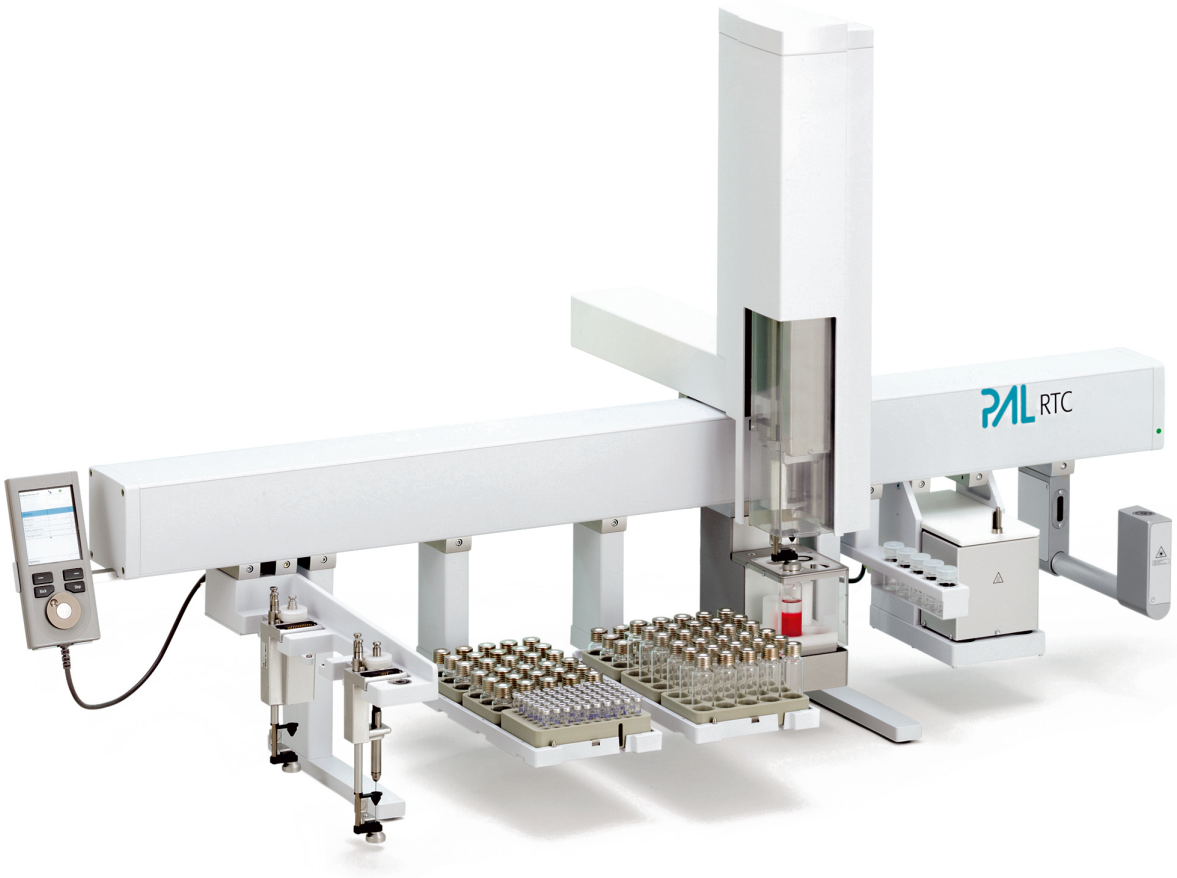
PAL SYSTEM



用户手册版本11.1
PAL System

00000 / 2020/4/2

3.1.X

版权页

CTC Analytics AG

Industriestrasse 20

CH-4222 Zwingen Switzerland

T +41 61 765 81 00

联系方式：info@ctc.ch

法律声明

CTC Analytics AG 保留随时对本文件中所述产品进行改进和/或更改的权利，恕不另行通知。CTC Analytics AG 不对本产品作任何形式的担保，包括但不限于对适销性和特定用途适用性的默示担保。在任何情况下，CTC Analytics AG 都不对因使用本文件而引起的任何巧合损害负责。

© 2020 CTC Analytics AG.保留所有权利。除非版权法许可，否则未经 CTC Analytics AG 事先书面许可，不得复制、复印、转载、翻译、分发本出版物及其任何部分或将其转变为电子媒体或机器可读形式。CTC Analytics AG 承认用作其各自所有者财产的所有商品名和商标。PAL 是 CTC Analytics AG |瑞士的注册商标

目录

1 简介 11
1.1 关于本手册 11
1.2 PAL 系统的预期用途 11
1.3 免责声明和使用限制 11
1.4 产品保修和免责声明 12
1.5 安全信息 13
1.6 通用规则 15

2 产品说明 16
2.1 PAL 系统的各种型号 16
2.2 PAL 系统简介 16
2.3 系统概述 17
2.4 接口 19
2.4.1 终端 20
2.4.2 USB 主机 20
2.4.3 以太网 20
2.4.4 PALbus 21
2.4.5 接口 21
2.4.6 保险丝：T6.3; 250 V 22
2.4.7 功率 22
2.5 LED 22
2.6 与计算机建立通信 23
2.6.1 对等连接 23
2.6.2 恢复出厂默认网络设置 25
2.6.3 公司网络设置 25
2.7 PALterminal 27
2.7.1 菜单屏幕 28
2.7.2 从列表中选择一个项目或命令 28
2.7.3 选项菜单 29
2.7.4 从下拉列表中选择一个值 29
2.7.5 在 PALterminal 上输入文本 31
2.8 虚拟 PALterminal 32
2.9 状态栏符号 33
2.10 内容区域符号 34
2.11 访问级别 36
2.11.1 更改访问级别 37
2.11.2 访问级别差异示例 39

3 技术数据 40
3.1 占用空间（具有标准支脚的仪器尺寸） 40
3.2 系统重量 40
3.3 一般技术数据 41
3.4 声压级 42
3.5 环境条件 42
3.6 规格 42
3.7 限制 43

4 有源 PAL 模块 45
4.1 顶空孵化器 46
4.1.1 顶空孵化器技术数据 46
4.1.2 顶空孵化器模块的安装 46

4.1.3 电气连接 47
4.1.4 顶空孵化器位置校正 48
4.1.5 操作说明 49
4.1.6 限制 51
4.1.7 维护和 PM（预防性维护） 52
4.1.8 故障排除 55
4.2 涡旋混合模块 56
4.2.1 涡旋混合模块技术数据 56
4.2.2 涡旋混合模块的安装 57
4.2.3 电气连接 57
4.2.4 涡旋混合模块位置校正 58
4.2.5 操作说明 59
4.2.6 限制 60
4.2.7 维护和 PM（预防性维护） 60
4.2.8 故障排除 61
4.3 条码扫描模块 61
4.3.1 条码扫描模块技术数据 61
4.3.2 支持的 1 D 条码符号类型 62
4.3.3 批准的条码标签 63
4.3.4 条码扫描模块的安装 63
4.3.5 电气连接 64
4.3.6 条码扫描模块位置校正 64
4.3.7 操作说明 65
4.3.8 限制 66
4.3.9 维护和 PM（预防性维护） 68
4.3.10 故障排除 68
4.4 快速清洗 69
4.4.1 快速清洗技术数据 69
4.4.2 快速清洗模块的安装 70
4.4.3 电气连接 71
4.4.4 快速清洗模块位置校正 72
4.4.5 操作说明 72
4.4.6 限制 76
4.4.7 维护和 PM（预防性维护） 76
4.4.8 故障排除 77
4.5 HF 快速清洗 78
4.5.1 HF 快速清洗技术数据 78
4.5.2 快速清洗模块的安装 79
4.5.3 电气连接 81
4.5.4 快速清洗模块位置校正 82
4.5.5 操作说明 83
4.5.6 限制 88
4.5.7 维护和 PM（预防性维护） 88
4.5.8 故障排除 88
4.6 样品柜 89
4.6.1 样品柜模块技术数据 89
4.6.2 样品柜模块的安装 90
4.6.3 电气连接 91
4.6.4 样品柜模块位置校正 91
4.6.5 操作说明 92
4.6.6 限制 94
4.6.7 维护和 PM（预防性维护） 94
4.6.8 故障排除 95
4.7 电子制冷样品柜 96
4.7.1 电子制冷样品柜技术数据 98
4.7.2 电子制冷样品柜模块的安装 99

4.7.3 电气连接 100
4.7.4 电子制冷样品柜位置校正 100
4.7.5 操作说明 101
4.7.6 限制 105
4.7.7 维护和 PM（预防性维护） 105
4.7.8 故障排除 106
4.8 阀驱动 107
4.8.1 阀驱动模块说明 107
4.8.2 阀驱动技术数据 107
4.8.3 阀驱动模块和阀门的安装 108
4.8.4 PALseal 116
4.8.5 电气连接 118
4.8.6 操作说明 119
4.8.7 色谱柱选择阀 125
4.8.8 更换阀或阀转子 127
4.8.9 常规操作 128
4.8.10 限制 132
4.8.11 维护和 PM（预防性维护） 132
4.8.12 故障排除 133
4.9 扩展模块 134
4.9.1 扩展模块技术数据 135
4.9.2 扩展模块的安装 136
4.9.3 电气连接 137
4.9.4 操作说明 138
4.9.5 限制 144
4.9.6 维护和 PM（预防性维护） 145
4.10 SPME 调节 145
4.10.1 调节模块技术数据 146
4.10.2 调节模块安装 146
4.10.3 电气连接 147
4.10.4 气体管线连接 147
4.10.5 调节模块位置校正 148
4.10.6 操作说明 149
4.10.7 限制 150
4.10.8 维护和 PM（预防性维护） 150
4.10.9 故障排除 152
4.10.10 SPME 纤维头技术 152
4.11 离心机模块 153
4.11.1 预期用途 153
4.11.2 交付范围 153
4.11.3 移除运输锁 155
4.11.4 离心机模块的安装 155
4.11.5 电气连接 156
4.11.6 离心机模块校正位置 157
4.11.7 操作说明 158
4.11.8 紧急关机 161
4.11.9 限制 161
4.11.10 维护和 PM（预防性维护） 161
4.11.11 故障排除 164
4.11.12 备件 164
4.12 OC 进样口 164
4.12.1 模块说明 165
4.12.2 OC 进样口模块技术数据 165
4.12.3 OC 进样口模块的安装 165
4.12.4 电气连接 166
4.12.5 OC 进样口位置校正 166

4.12.6 操作说明 166
4.12.7 限制 167
4.12.8 维护和 PM（预防性维护） 167
4.12.9 故障排除 168
4.13 稀释模块 168
4.13.1 稀释模块技术数据 169
4.13.2 交付范围 170
4.13.3 稀释模块阀的安装 171
4.13.4 稀释模块进样针的安装 173
4.13.5 稀释模块进样针模块的安装 174
4.13.6 稀释模块进样针套件的安装 176
4.13.7 电气连接 179
4.13.8 操作说明 180
4.13.9 常规操作 182
4.13.10 限制 182
4.13.11 维护和 PM（预防性维护） 183
4.13.12 故障排除 183
4.14 LCMS-P 184
4.14.1 LCMS-P 模块技术数据 184
4.14.2 拆开组件的包装 185
4.14.3 泵模块的安装 186
4.14.4 LCP 液相进样针套件的安装 188
4.14.5 可选清洗模块 191
4.14.6 电气连接 194
4.14.7 操作说明 195
4.14.8 常规操作 201
4.14.9 限制 201
4.14.10 维护和 PM（预防性维护） 201
4.14.11 故障排除 202
4.15 加热磁力搅拌模块 203
4.15.1 加热磁力搅拌模块技术数据 203
4.15.2 2 mL 和 10 mL 适配器的安装 204
4.15.3 加热磁力搅拌模块的安装 206
4.15.4 电气连接 207
4.15.5 加热磁力搅拌模块位置校正 207
4.15.6 操作说明 208
4.15.7 限制 212
4.15.8 维护和 PM（预防性维护） 212
4.15.9 故障排除 213
4.16 启盖器 214
4.16.1 交付范围 214
4.16.2 启盖器模块技术数据 214
4.16.3 移除运输锁 215
4.16.4 连接收集盘 216
4.16.5 启盖器模块的安装 217
4.16.6 电气连接 218
4.16.7 启盖器位置校正 219
4.16.8 操作说明 220
4.16.9 手动释放夹住的瓶或盖 223
4.16.10 限制 225
4.16.11 维护和 PM（预防性维护） 225
4.16.12 故障排除 230
4.16.13 备件 231
5 无源 PAL 模块 232
5.1 大体积清洗 232

5.2 溶剂模块 233
5.3 标准清洗 234
5.4 样品盘支架 235
5.5 样品盘板 236
5.6 液体冷却样品盘支架 236
5.6.1 液体冷却样品盘支架模块技术数据 237
5.6.2 液体冷却样品盘支架模块的安装 237
5.6.3 液体冷却样品盘支架位置校正 238
5.6.4 操作说明 238
5.6.5 限制 239
5.6.6 维护和 PM（预防性维护） 240
5.6.7 故障排除 240
5.7 MHE 适配器 241
5.7.1 MHE 模块规格 241
5.7.2 交付范围 242
5.7.3 MHE 模块的安装 242
5.7.4 操作说明 243
5.7.5 常规操作 245
5.7.6 维护和 PM（预防性维护） 248
5.7.7 故障排除 248
5.7.8 备件 248
5.8 流通池 249
5.8.1 流通池支架模块技术数据 250
5.8.2 流通池支架模块的安装 250
5.8.3 组装 PAL 流通池支架 251
5.8.4 PAL 流通池支架位置校正 254
5.8.5 限制 254
5.8.6 故障排除 255
5.8.7 维护和 PM（预防性维护） 255
5.8.8 备件 255
5.9 进样针套件适配器工作站 256
5.9.1 套件适配器工作站技术数据 256
5.9.2 组装套件适配器工作站模块 256
5.9.3 套件适配器工作站模块的安装 258
5.9.4 校正夹槽 258
6 PAL 套件（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） 261
6.1 介绍和基本信息 261
6.1.1 PALtool 标识 262
6.2 智能易耗部件 262
6.2.1 智能进样针的参数 263
6.2.2 智能 SPME Arrow 和智能 SPME 纤维头的参数 266
6.3 吹扫气体注意事项 268
6.3.1 吹扫气体压力设置 268
6.3.2 吹扫气体类型 268
6.3.3 吹扫气体质量 268
6.4 液体进样针套件 268
6.4.1 进样针套件的说明 269
6.4.2 进样针套件备件 269
6.4.3 插入进样针。 270
6.5 顶空套件 270
6.5.1 顶空进样针 270
6.5.2 顶空套件的说明 270
6.5.3 顶空套件备件 272
6.5.4 插入顶空进样针 272

6.5.5 移除顶空进样针 273
6.6 SPME 纤维头套件 273
6.6.1 SPME2 套件的说明 275
6.6.2 SPME 套件备件 276
6.6.3 将智能 SPME 纤维头插入 SPME 套件 277
6.7 SPME Arrow 套件 279
6.7.1 SPME Arrow 套件说明 280
6.7.2 SPME Arrow 套件备件 282
6.7.3 将智能 SPME Arrow 插入 SPME Arrow 套件 282
6.7.4 PAL 智能 SPME Arrow 的订购信息 283
6.8 ITEX DHS 套件（PAL RSI 和 PAL RTC） 286
6.8.1 ITEX 进样针 286
6.8.2 ITEX 套件说明 287
6.8.3 插入 ITEX 进样针 290
6.8.4 移除 ITEX 进样针 291
6.8.5 技术规格 292
6.8.6 ITEX 套件备件 293
6.8.7 PAL3 ITEX 逐步循环 296
6.9 LCP 液相进样针套件 299
6.10 稀释模块进样针套件 299
6.11 移液枪套件 299
6.11.1 移液枪套件的参数 301
6.11.2 清洁移液枪套件 303
6.11.3 一次性吸头 305
6.11.4 一次性吸头的 PAL3 吸头托架 307
6.11.5 将计数器（电流索引）设置到吸头托架上的某一位置 309
6.11.6 液体/液体类别 309
6.11.7 液位示踪 313
6.11.8 几何结构 - 用于液体示踪的孔板/小瓶设置 314
6.11.9 移液枪进样端口/清洗站 316
6.11.10 与使用移液枪套件相关的活动 318
6.11.11 限制 318
6.12 通用进样针套件 319
6.12.1 配置通用进样针套件 319
6.13 COC 套件 322
6.13.1 COC 套件的进样口 322
6.13.2 COC 套件的描述 323
6.13.3 COC 套件备件 324
6.13.4 插入进样针。 325
6.13.5 校正 COC 套件 325
6.14 抓手套件 326
6.14.1 将 11 mm 标准小瓶适配器连接到抓手套件的抓手爪上 326
6.14.2 连接样品柜抽屉磁铁 330
6.14.3 连接校正适配器 332
6.14.4 抓手套件的参数 333
7 PAL 系统的安装 336
7.1 硬件和软件要求 336
7.2 拆开组件的包装 338
7.3 快速安装参考指南 338
7.4 组装 PAL 系统 338
7.4.1 安装 GC 安装套件 338
7.4.2 安装 PAL RTC 的 PALhead 341
7.4.3 安装 PAL RSI 的 PALhead 344
7.4.4 安装 PAL LSI 的 PALhead 347

7.4.5 安装 PAL 控制终端、PALterminal 和安全防护装置 349
7.4.6 安装吹扫气体压力调节器（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） 352
7.4.7 安装套件 Park Station（仅限 PAL RTC） 353
7.4.8 安装清洗模块 353
7.4.9 安装样品盘支架或样品盘板（无源 PALmodule） 355
7.5 电气连接 356
7.6 PAL LSI 进样针适配器（仅限 PAL LSI） 357
7.6.1 介绍和基本信息 357
7.7 定义对象位置 - 校正、参考和校准 359
7.7.1 定义 359
7.7.2 PALmodule 逐步校正 364
7.7.3 PALtool 参考和校准（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） 371
7.8 分配新的样品盘类型（托架或微孔板类型） 375
7.9 创建新微孔板（样品盘类型） 378
7.10 PAL3 双头系统的设置 379
7.10.1 通用参考框架 (FOR) 379
7.10.2 套件校准 380
7.10.3 安装程序 380
7.11 将 PALrobot 连接到其他装置 386
7.12 PAL 系统从“仅限液体进样”升级到顶空应用 386

8 菜单结构 387
8.1 “设置”菜单项 387
8.1.1 “设置”菜单项 ″PALmodule″ 387
8.1.2 设置菜单项“设置日期与时间” 545
8.1.3 设置菜单项“设置 PALrobot 名称” 546
8.1.4 设置菜单项“局域网络设置” 548
8.2 “本地脚本” 549
8.3 “维护”菜单项 553
8.3.1 （维护菜单项“检查 PALtool 校准”（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC） 556
8.3.2 维护菜单项“检查校正 PALmodule”。 557
8.3.3 维护菜单项“检查瓶位置” 558
8.3.4 维护菜单项“替换不可用套件” 559
8.3.5 维护菜单项‘检查仪器配置’。 560
8.3.6 维护菜单项‘重置配置’。 563
8.3.7 维护菜单项‘创建诊断备份文件’。 564
8.3.8 维护菜单项‘创建配置备份文件’。 564
8.3.9 维护菜单项‘复制备份文件’。 564
8.3.10 维护菜单项‘还原备份文件’。 564
8.3.11 维护菜单项“导入模板” 564
8.3.12 维护菜单项‘重置 PAL’。 566
8.4 “维修”菜单项 566
8.4.1 先决条件 566
8.4.2 维修菜单项“安装” 567
8.4.3 维修菜单项“创建新样品盘系统” 609
8.4.4 校正初始化位置 614
8.4.5 维修/维护菜单项“重置配置” 618
8.4.6 维护菜单项‘重置 PAL’。 619
8.5 “帮助”菜单项 619
8.6 “关于”菜单项 620
8.7 “关机”菜单项 620

9 如何启动 PAL 系统 622
9.1 先决条件 622
9.2 启动 PAL 系统 622

9.3 PALsystem 启动时的错误消息 623

10 PAL 固件 628

10.1 创建备份文件 628
10.2 将备份文件复制到 U 盘 629
10.3 还原备份文件 630
10.4 更新 PAL 固件 631
10.5 降级 PAL 固件 631

11 故障排除 633

11.1 故障排除 633
11.1.1 关于色谱效应的一般要点 633
11.1.2 关于色谱效应的顶空技术要点（PAL RTC 和 PAL RSI） 634
11.1.3 关于色谱效应的 HPLC 技术 635
11.1.4 ITSP 技术（仅限 PAL RTC） 637
11.1.5 与 PALrobot 相关的常见问题 637
11.1.6 PAL3 固件相关点 639
11.1.7 PAL3 U 盘（内存驱动器）相关问题 640
11.1.8 使用点对点连接时出现的 LAN 通信问题 640
11.1.9 从 PALhead 手动移除 PALtool（仅 PAL RTC 和 PAL RSI） 646

12 维护 650

12.1 维护 650

13 附件 652

13.1 处置 652
13.2 命名规则 652
13.3 样品盘类型 657
13.4 样品盘支架、样品盘类型和瓶盖类型 657
13.5 铭牌 658
13.6 文档发布历史 660
13.7 备件和更换模块 660
13.7.1 更换模块 660
13.8 分析背景 666
13.8.1 MHE 测量的定量 666

1 简介

1.1 关于本手册

本手册描述了 PAL 系统及其相关的设计相关子类，如 PAL RTC、PAL RSI 或 PAL LSI，并提供了安全安装、初始操作和保持系统良好工作状态所需的所有信息。该系统针对经过专门培训的 CTC Analytics 服务技术人员。

在安装和运行设备之前，请仔细阅读本手册和附加小册“PAL 系统用户的安全信息和警告”。请特别注意安全注意事项和警告。将手册存放在设备附近，以便随时查阅。

在所有情况下，都应遵循其他组件（也是整个系统的一部分）文件中提供的说明，尤其是 GC 或 LC 或控制软件（如 PAL Sample Control 或 PAL Method Composer）的说明。

1.2 PAL 系统的预期用途

品牌名称“PAL 系统”涵盖整个产品系列。以下对预期用途的描述适用于产品组“PAL 系统”及其相关设计相关子类，如 PAL RTC、PAL RSI、PAL LSI 或 PAL DHC。

如果 PAL 系统通过 OEM 合作伙伴分销，则可以用分销商自己的商品名替换产品和/或型号名称，但原始“预期用途”仍然有效。

PAL 系统是一个 X-、Y-、Z-机器人系统，高度灵活且具有强大功能。

PAL 系统预期主要用作化学和物理分析中所有相关应用的自动进样器或样品制备装置。

典型应用包括：

- 环境分析
- 化学和制药行业的质量控制
- 药物发现
- 农用化学品或药品的代谢研究
- 临床色谱分析

以上典型应用列表并不完全。

PAL 系统的经典用途主要是作为色谱法中的自动进样器，气相色谱 (GC) 和高压液相色谱 (HPLC) 是两种主要应用。

过滤、固相萃取 (SPE) 纯化或分离、衍生化等样品制备步骤可能与色谱或其他技术相结合。

PAL 系统也可用于各种其他技术或应用领域。X-、Y-、Z-机器人系统通常用于样品传输、液体处理或样品制备需要自动化的情况。众所周知的例子包括片剂溶出度检测、粘度测定等。

仅在安全处理工作材料以及工作安全与健康领域具有适当专业知识的合格人员才可操作该系统。

在很大程度上，用户自己将决定系统将接触哪些物质或液体以及 PAL 系统将用于哪些应用。

PAL 系统是根据 ISO 指南 13485 开发的。

1.3 免责声明和使用限制

CTC Analytics AG 不负责样品放置、进样针插入、试剂和清洗溶剂选择以及其他相关准备任务。PAL 系统无法检测或防止样品意外转换或项目遗漏。PAL 系统边界由做好充分准备的系统中样品的放置来定义。

用户（操作者）有责任根据所使用的技术和应用程序的要求设置方法参数（变量）。

用户（操作者）有责任根据国际和当地法规安全地处理危险化学品或生物化合物，包括（但不限于）细菌或病毒样品及相关废物。

根据定义，CTC Analytics AG 也拒绝将 PAL 系统直接用于活体动物或人类，例如患者（侵入性器械）。

此外，PAL 系统不可用于出于安全原因而需要防爆的环境中。

CTC Analytics AG 不负责将 PAL 系统软件集成到第三方的统率性系统中，例如 CDS（色谱分析数据系统）。特别是，从统率性系统发送或接收的命令、数据或任何其他信息的额外处理由第三方全权负责。

CTC Analytics AG 对第三方开发的任何脚本、周期或方法（命令的任何逻辑操作）不承担任何责任。机器人系统的行为和动作以及错误处理由特定脚本的创作者和用户全权负责。

上述“预期用途”仅适用于产品组“PAL3 系统”，不适用于“PAL 系统”产品系列的早期型号，例如产品组“PAL”和“PAL-**xt**”，其包括 COMBI PAL、HTS PAL 或 PAL COMBI-**xt** 和 PAL HTS-**xt** 等型号。

与所有 CTC Analytics 产品一样，PAL 系统必须按照 PAL 系统用户手册和其他 CTC Analytics 产品的相应 CTC Analytics 用户手册中所述的方式使用。

对于可能导致产品损坏或人身伤害的任何其他用途，CTC Analytics 不承担任何责任。

对于全部或部分因 PAL 系统使用不当、未经授权地更改、调整或修改 PAL 系统或未能遵守 PAL 系统手册和其他 CTC Analytics 用户手册中的程序而造成的任何损害，CTC Analytics 概不负责。

CTC Analytics 对任何违反适用规则、法律或法规的 PAL 系统使用不承担任何责任。

1.4 产品保修和免责声明

CTC Analytics AG 保留随时对所述产品进行改进和/或更改的权利，恕不另行通知。

CTC Analytics AG 不对本产品作任何形式的担保，包括但不限于对适销性和特定用途适用性的默示担保。

在任何情况下，CTC Analytics AG 都不对因使用本文件而引起的任何巧合损害负责。

© 2011 - 2019 CTC Analytics AG.保留所有权利。除非版权法许可，否则未经 CTC Analytics AG 事先书面许可，不得复制、复印、转载、翻译、分发本出版物及其任何部分或将其转变为电子媒体或机器可读形式。

CTC Analytics AG 承认用作其各自所有者财产的所有商品名和商标。

有限产品保修声明

本保修涵盖哪些内容？

CTC Analytics AG 仅保证其产品符合 CTC Analytics AG 的产品质量标准。

本保修涵盖 PALrobot 和主要配件（如电子制冷样品柜和阀驱动）因正常使用或生产缺陷而出现的缺陷或故障。“正常使用”指按照 (i) 所有适用的地方、州或联邦法律、法规和条例以及 (ii) PAL 用户手册中概述的维护指南和 CTC Analytics AG 提供的操作说明使用产品。

本保修不包括的内容

本保修不包括因意外、疏忽、误用或滥用造成的损坏而导致的缺陷或故障，以上原因包括（但不限于）：

- 不当或未经授权的维护、维修或修理。
- 未能遵守 CTC Analytics AG 提供的操作说明。
- 通风不当或不足。

此外，本保修不包括：

- 不可抗力：CTC Analytics AG 不对任何超出合理控制范围的事件负责，包括但不限于火灾、风暴、洪水、地震、爆炸、暴动、罢工、劳资纠纷、运输禁运或其他超出 CTC Analytics AG 控制范围的意外事件（即“天灾”或“不可抗力”）。
- CTC Analytics AG 没有任何影响的其他情况导致的缺陷和故障。
- 暴露于腐蚀性化合物。
- 直接暴露于液体的部件，如阀门、阀门转子或其他阀门组件、管道、进样针或任何其他被视为消耗品和磨损部件的部件。

- 微小缺陷或相对于产品质量标准的微小偏差，这些缺陷或偏差对于产品的价值或功能而言并不重要或可以忽略不计。
- 用于补偿因运营中断造成的后续损害、利润损失或损害的任何要求、索赔或其他要求。

保险期限是什么？

本保修自安装之日起一年内有效。此外，保修申请必须在上述保修期内提交。

CTC Analytics 将如何纠正问题？

CTC Analytics AG 由各自国家/地区的授权分销商或 OEM 合作伙伴代表。必须通过电话联系这些合作伙伴，以请求技术援助或诊断任何故障的性质和可能原因。如果我们确定问题似乎是由仪器或模块缺陷引起的，并且如果该缺陷涵盖在本保修范围内，则任何必要的替换模块将被运送到用户所在地点。替换模块和运输费用将包括在内。

模块替换不会延长上述“保险期限是什么？”主题下规定的保修期。

CTC Analytics 不会做什么？

在负责的 CTC Analytics 经理确认有必要之前，不会派维修代表到客户所在地点执行维修工作。

只有在电话支持和模块替换无法解决问题的情况下，才会将维修代表派往现场。CTC Analytics AG 不会替换“易耗”部件，正如上文在“本保修不包括的内容”主题下所述。

您如何获得技术援助？

要获得技术援助，请致电最初向其购买该仪器的 CTC Analytics 代表。

请准备好提供仪器的序列号并详细讨论问题，且愿意执行推荐的检测和调整，以帮助我们确定可能的原因并找到问题的解决方案。

您必须做什么才能使保修有效？

要使本保修有效，用户必须小心避免意外、误用和滥用，如“本保修不包括的内容”中所述。

必须遵循 PAL 用户手册中概述的维护指南。针对仪器的预防性维护 (PM) 或任何维修或修理任务只能由授权的 CTC Analytics 人员执行。

用户的正常责任

发现设备问题后，用户必须立即向 CTC Analytics AG 代表报告，并协助技术支持人员诊断和尝试解决仪器故障。预期用户将通过安装已发送的任何替换部件（模块）进行合作，并将任何已替换部件或未使用的替换部件返还给 CTC Analytics AG 代表，或按照事先协议进行。

各国家/地区或各州的当地法律与此保修有何关联？

CTC Analytics AG 的此保修声明赋予用户特定的权利。用户还可拥有因国家/地区而异或因州而异的其他权利。

此保修与各分销或 OEM 合作伙伴的保修声明有何关联？

CTC Analytics AG 的此保修声明赋予用户特定的权利。如果零售商、分销商或 OEM 的保修声明范围更广，则相应保修的附加价值可能对用户有效。然而，这不是 CTC Analytics AG 的责任，而仅仅是特定分销商或 OEM 合作伙伴的责任。

1.5 安全信息

请确保您遵循小册“PAL 系统用户的安全信息和警告”和任何其他文件中提供的预防注意事项。安全和其他特别注意事项包括以下内容：

关于正确使用 CTC Analytics 仪器的注意事项。

遵守国际法规：以 CTC Analytics AG 未规定的方式使用此仪器可能会损害仪器的安全和保护功能。

警告说明

“危险”、“警告”、“警示”和“注意”是用于识别人身伤害和财产损害相关风险的危害严重程度的标准化信号词。所有与人身伤害相关的信号词都附有一般安全标志。

为安全起见，阅读并充分理解含有不同信号词及其定义的表格非常重要。

标志	信号词	定义	风险水平
	危险	表示如果不避免会导致死亡或严重伤害的危险情况。	★★★★
	警告	表示如果不避免会导致严重伤害或死亡的危险情况。	★★★☆
	警示	表示如果不避免会导致轻度或中度伤害的危险情况。	★★☆☆
	注意	表示可能的物质损失，但没有与人身伤害相关的做法。	★☆☆☆

Table 1: 安全定义

补充安全信息标志可以放置在信号词和补充文本左侧的矩形面板中。

常用安全标志

标志	描述
	警示，或请参阅用户手册
	针刺风险
	热表面或高温
	手指和手有被压碎的危险
	激光警告，条码扫描模块
	生物危害
	电击风险（高电压）
	爆炸风险

“灯泡”标志突出显示防止软件损坏、数据丢失、无效检测结果或仪器损坏所需的信息。它可能包含对系统最佳性能至关重要的信息或有关任务的其他重要信息。

1.6 通用规则

说明

说明按照以下模式显示：

✓ **先决条件**

1. **步骤 1**
2. **步骤 2**
   ⇨ **中间结果**
3. **步骤 3**
4. ...

⇨ **结果**

路径

特定命令或项目的导航路径按照以下模式显示。根据规定，每个路径都从“开始屏幕”开始，这是仪器启动后 PALterminal 上显示的 PALfirmware 的第一个屏幕。在前一行中写下该路径应遵循**用户模式**还是**扩展用户模式**。

路径（用户模式或扩展用户模式）：

开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 维护 ➡ 创建配置备份文件

持续按住“后退”按钮将始终使您返回到开始屏幕。

菜单项说明（选项和参数）

所有菜单项与其描述都以表格形式进行说明。

仅在“扩展用户”级别可用的项目和参数以绿色斜体标记，如以下示例表所示。

描述表中以黑色显示的其他项可在“用户”级别和“扩展用户”级别访问。

项目	描述
检查校正	此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
设置 PALmodule	该任务允许选择“盖板类型”，预留一个或多个瓶作为源瓶（例如试剂），并定义 6 个位置的瓶类型。详细信息如下。
校正 PALmodule	为进行所谓的三角校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
激活待机温度	此任务激活新设置的待机温度。
检查顶空孵化器	该任务开始顶空孵化器的旋转运动。它可用于检测顶空孵化器功能或优化特定应用的旋转速度。

Table 2: 示例表说明在“用户”和“扩展用户”访问级别中可访问的项目和仅在“扩展用户”级别中可访问的项目的不同表示法。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

2 产品说明

2.1 PAL 系统的各种型号

PAL 系统有三种不同型号可供选择：

PAL LSI 系统可适应于多种模块和进样针尺寸。X 轴长度限制为 850 mm 的标准长度和 530 mm 的紧凑长度。不可能更换套件，唯一可用的套件是 LS 进样针。

PAL RSI 系统可适应于多种模块和进样针尺寸。X 轴的所有四种不同长度都可用（530 mm、850 mm、1200 mm 和 1600 mm）。只能手动更换套件。

PAL RTC 系统可适应于所有 PALmodule 和 PALtool。X 轴的所有四种不同长度都可用（530 mm、850 mm、1200 mm 和 1600 mm）。使用 Park Station；支持最多三种不同套件的自动 PALtool 更换。

2.2 PAL 系统简介

PAL 系统是“准备和加载”系统，可在各种应用中为用户提供很高的灵活性。除了液体进样或顶空进样技术之外，还提供了一种独特的自动套件更换器（PAL RTC - 机器人套件更换），从而提高了通过量，并允许在进样循环之前进行样品制备步骤。强调了新的多功能性和开创性的技术方面。

PAL 系统是第三代成功的著名 PAL 系统。这一代为用户提供了几项优点，使日常和研究应用程序更加灵活且安全：

- 使用虚拟 PALterminal 软件（或可选 PALterminal）进行的系统设置。
- PALtool 和 PALmodule 的引导校正向导
- 面向未来的“PAL 伺服驱动”是一种针对高智能电机的全新控制理念，可随时为 X、Y、Z 定位提供高安全性。
- 通信总线“PALbus”增加了添加所谓的有源 PALmodule 以及以双向方式控制这些模块的灵活性。双向通信允许在任何给定的时间或位置控制模块。存储在日志文件中的数据不仅为用户提供了高度的安全性，而且便于实现循环性能的可追溯性，并且还易于访问检查机构可能要求的基本信息。
- 独特的 Park Station 允许自动更换用于高级样品制备、液体处理（稀释）、衍生化步骤或任何其他耗时的重复步骤的套件（具有不同体积或不同套件类型的进样针）。这种多功能性增加与通过量增加对用户来说是一项显著益处。（仅限 PAL RTC）
- 用于高效相位混合的涡旋混合模块等新的可选硬件 PALmodule 扩大了应用范围，并增加了系统的多功能性。
- 针对不同的 GC-进样口类型（分流/不分流、柱上等）和 GC-柱（从微量毛细管到填充柱）提供了用于液体或气体样品进样的各种进样针体积，从而增加了用户的可用选项。
- 各种瓶尺寸或微量滴定板可用于各种样品盘支架。
- 触底感应可吸取瓶中的最后一滴。（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
- 带有双重扫描模块的条码扫描模块可在任何位置进行条码识别。
- 通过 PALbus 控制的阀驱动数量无限。
- 可以安装几乎无限数量的各种进样阀、切换阀和选择阀。
- 最多可轻松堆叠三个阀驱动，以节省安装空间，而无需额外的支架。
- 扩展扭矩范围达 4 Nm 的阀驱动。
- 阀切换时间减少至 100 ms。
- PALseal，一种新设计的阀入口针密封。由针表面的前部与 PEEK 侧之间的接触形成的封口增加了 PALseal 的坚固性，延长了其使用寿命，并最大程度地减少了残留。

可以使用 PALterminal 或虚拟 PALterminal（PC 软件）设置和配置 PAL 系统。选项和参数相同，但 PALterminal（滚轮和“Enter”按钮）与软件内的正常控件的处理有所不同。PAL 系统的“安装”部分描述了设置程序。

常规样品处理的所有操作均使用 PAL3 样品控制 PC 软件进行。

PAL 系统可以与各种 CDS（色谱分析数据系统）软件集成。

2.3 系统概述

基本的 PALrobot 包括 X 轴、Y 轴、Z 轴、电源单元 (PALpower)、控制单元 (PALterminal)、至少一种 PALtool（或对于 PAL LSI，为安装的进样针适配器）和连接到 X 轴的灵活数量的模块。X 轴的外壳包含电子和主板 (PALcontrol)。在 X 轴的背面，可以找到系统的各种连接。PALterminal 的支架可以连接到 X 轴的右侧或左侧。（请注意，PALterminal 的使用是可选的 - 也可以使用虚拟 PALterminal。）为了用户的安全，安全防护装置必须安装在 X 轴上。如果 PAL 系统未固定在 HPLC 或 GC 仪器上，则使用标准支脚。为了固定在 HPLC 或 GC 仪器上，可提供特殊的安装套件。

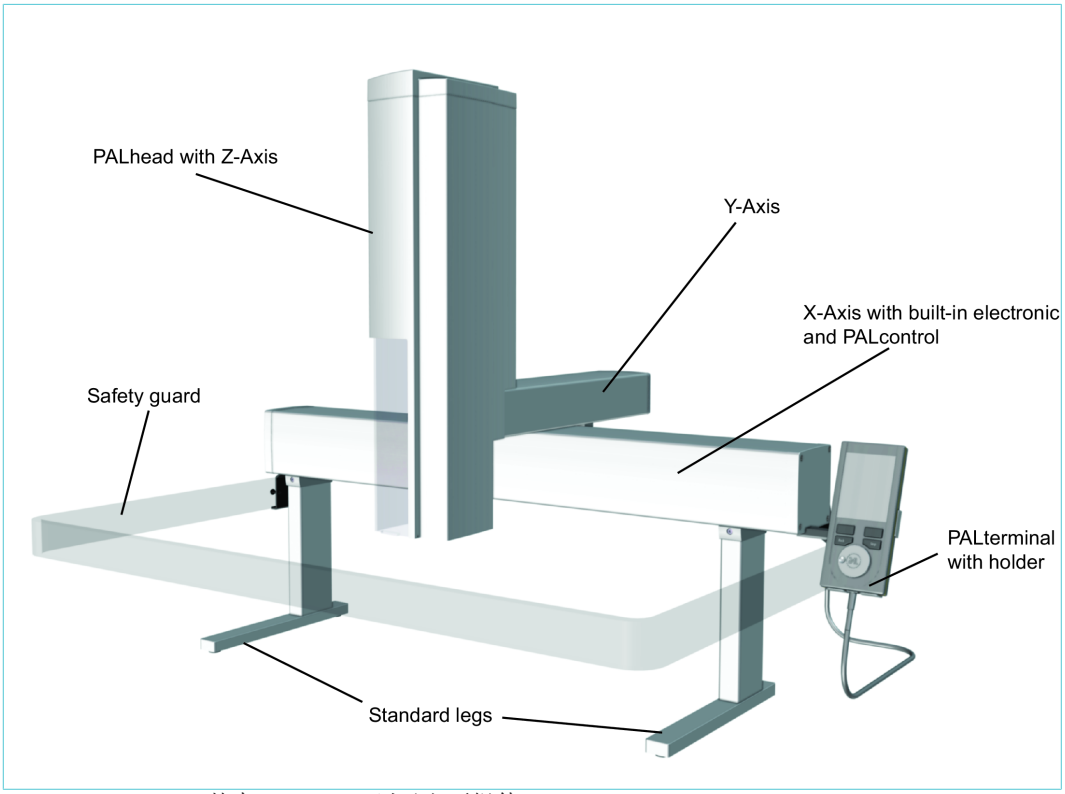


Illustration 1: 基本 PALrobot 以及主要组件

PALhead 包含固定在 Z 轴上的 PALtool。

基本的 PAL 系统设置包括以下部分：

- PALbase：带有内置电子和 PALcontrol 的 X 轴、Y轴，并装载了基本 PAL 固件。
- PALhead：整个装置，已安装完整的 Z 轴和 PALhead 盖。
- PALpower：PAL 电源，包括电源电缆 (AC) 和 DC 电缆。
- 包括终端支架在内的 PALterminal。

对于 PAL RTC，基本设置至少通过以下模块得到增强：

- Park Station（有源 PALmodule，有三个仅适用于 PAL RTC 的插槽）。
- 洗涤模块；类型可随 PALrobot 配置而变化。
- 样品盘支架或样品盘
- PALtool：至少一个 PALtool（例如进样针套件）是 PAL RTC 或 PAL RSI 的基本配置的一部分。对于 PAL LSI，进样针适配器已经安装在 PALhead 中。

下图显示了基本 PAL RTC 配置，包括有源 PALmodule “Park Station”。

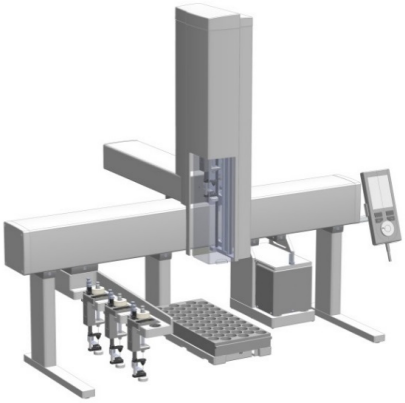


Illustration 2: 用于 GC 技术的基本 PAL RTC 系统。

PAL RSI 型号与 PAL RTC 型号的区别在于以下几点：

- 不支持 Park Station 或 Change Station。
- 运输瓶的特殊模式“Needle Transport”是不可能的。按照设计，导针器不能被堵塞。

基本的 PALrobot 配置（PAL RSI 型号）如下图所示。

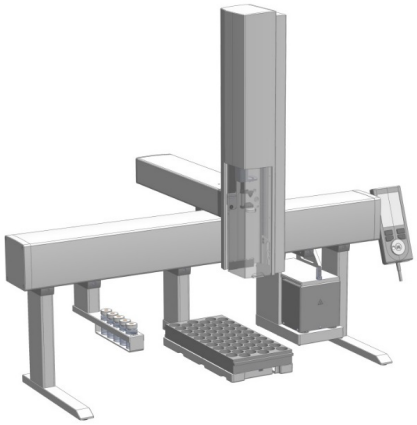


Illustration 3: 用于 GC 技术的基本 PAL RSI 系统。

PAL LSI 型号与 PAL RTC 型号的区别在于以下几点：

- 不支持 Park Station 或 Change Station。
- PALtool 被简化的“进样针适配器”替换。进样针适配器固定安装在 PALhead 上，进样针本身可替换。
- 进样针的选择受限于容积、针长度和技术。仅容积为 1.2 至 100 µL、针长度为 57 mm 且用于液体进样技术的进样针可用。
- PAL LSI 没有配备气体吹扫管线。无法进行顶空或其他需要气体供应的应用，如 SPME 技术。
- 运输瓶的特殊模式“Needle Transport”是不可能的。按照设计，导针器不能被堵塞。

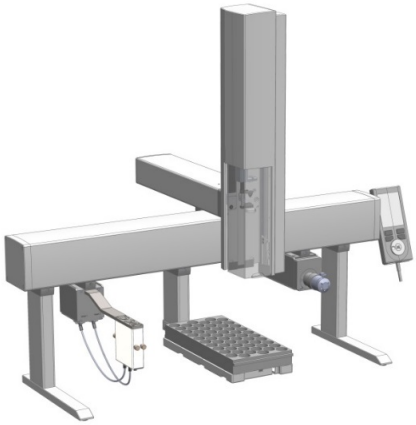


Illustration 4: 用于 LC 技术的基本 PAL LSI 系统。

仅 PAL RTC 提供用于自动套件更换的 Park Station。PAL RSI 提供了手动套件更换的可能性，而 PAL LSI 配备了固定的进样针适配器，而不是套件。

仪器背面的连接

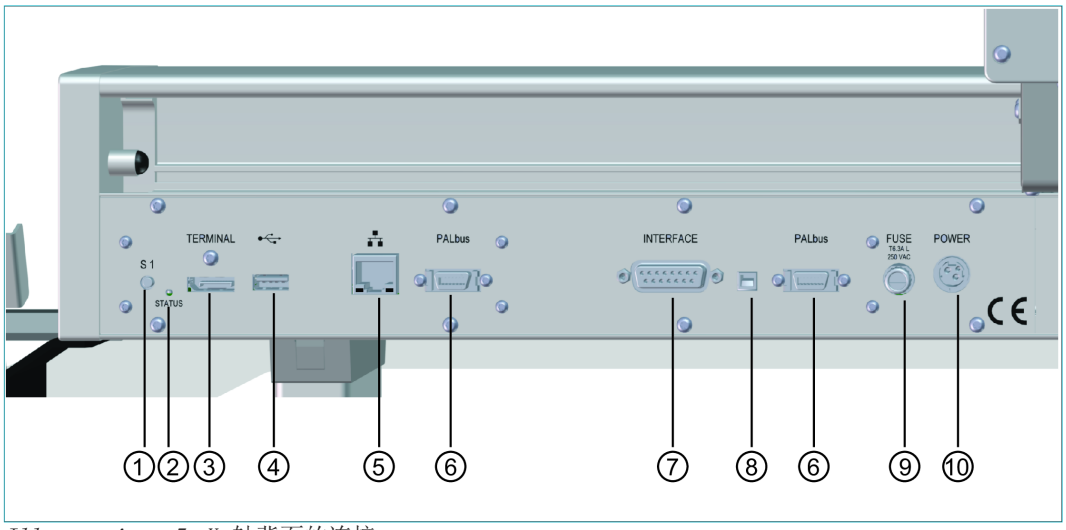


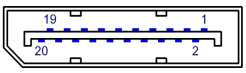
Illustration 5: X 轴背面的连接

连接器	描述
1	"S1"-将 IP 地址重置为默认数字的按钮。
2	状态 LED
3	PALterminal 连接器。
4	用于连接 U 盘的 USB 端口。
5	以太网电缆的 LAN 连接器
6	用于连接 PALmodule 的 PALbus
7	接口，例如用于连接至 GC 或 HPLC 仪器。
8	声音信号蜂鸣器，例如在 PAL 磁头移动之前。
9	保险丝。
10	用于连接电源供应器的电源。

2.4 接口

PALcontrol 板的外部连接器规格如下：

2.4.1 终端

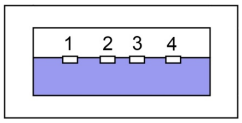


连接器类型：显示端口

标签：终端

PIN	信号名称
1	TxOut0-
2	Term_nPresent
3	TxOut0+
4	TxOut1-
5	GND
6	TxOut1+
7	TxOut2-
8	GND
9	TxOut2+
10	TxClkOut-
11	GND
12	TxClkOut+
13	+3.3 VDC
14	GND
15	+3.3 VDC
16	GND
17	Term_RxExt
18	+3.3 VDC
19	GND
20	未连接

2.4.2 USB 主机

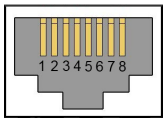


连接器类型：USB 类型 A

标签：

PIN	信号名称
1	+5VDC
2	数据-
3	数据+
4	GND

2.4.3 以太网



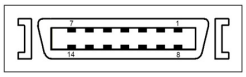
连接器类型：RJ45

标签：

PIN	信号名称
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC

PIN	信号名称
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

2.4.4 PALbus

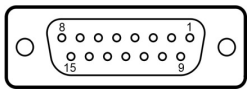


连接器类型：迷你增量带 14 Pol

标签：PALbus

PIN	信号名称
1	TXD
2	NC
3	+36VDC
4	+36VDC
5	+36VDC
6	+36VDC
7	+36VDC
8	RXD
9	nAlarm
10	GND
11	GND
12	GND
13	GND
14	GND

2.4.5 接口



连接器类型：DSUB-15 母头

标签：接口

PIN	信号名称
1	TTLOut1
2	TTLOut3
3	SW-Out1 (Relais1A)
4	SW-Out1 (Relais1B)
5	SW-Out2 (Relais2B)
6	OptoIn+
7	TTLIn1
8	GND
9	TTLOut2
10	GND
11	TTLIn2
12	SW-Out2 (Relais2A)
13	TTLIn3
14	OptoIn-
15	+5VDC

2.4.6 保险丝：T6.3；250 V

参数	值
额定电流	6.3 A
额定电压	250 V
保险丝尺寸	5 x 20 mm

2.4.7 功率

连接器类型：KYcon KPJX-3S-S

标签：功率

PIN	信号名称
1	+36 VDC
2	GND
3	NC

2.5 LED

仪器上有两个 LED，用于显示启动过程和运行过程中的状态。一个位于外壳前面的右边缘，另一个位于外壳背面的左边缘。LED 的颜色和状态随着仪器状态（启动或运行）而变化。

仪器正面的 LED

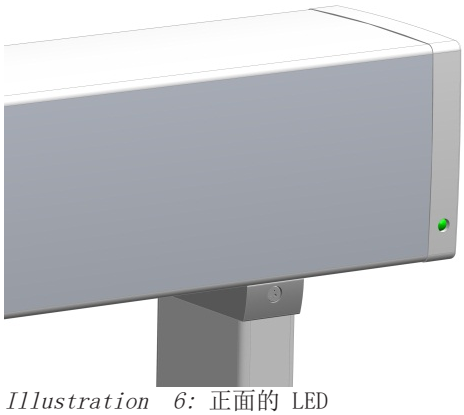


Illustration 6: 正面的 LED

启动过程中

LED 颜色		LED 状态	PALsystem 状态
绿色		快速闪烁	应用程序“忙碌”
		持续亮起	应用程序“就绪”
蓝色		闪烁	正在更新软件
黄色		闪烁	应用软件初始化（开始加载软件）
		快速闪烁	PALsystem 正在启动
		持续亮起	软件无法启动应用程序
			应用软件未安装
			致命错误

运行中

LED 颜色		LED 状态	PALsystem 状态
绿色		持续亮起	PALsystem 就绪/空闲

LED 颜色		LED 状态	PALsystem 状态
		闪烁	PALsystem 正在工作
	蓝色	持续亮起	手动操作（等待输入）
		闪烁	备份/还原已执行
	黄色	持续亮起	活动执行错误
			致命错误
		闪烁	配置错误

仪器背面的 LED

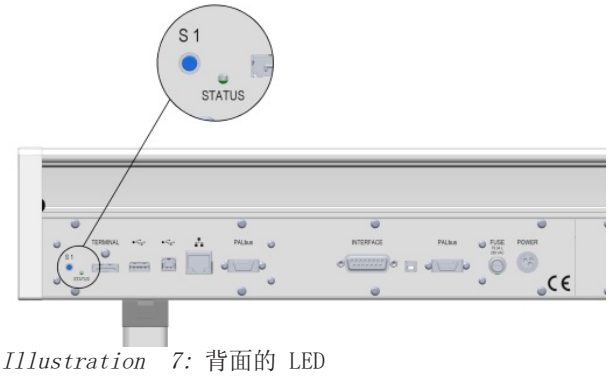


Illustration 7: 背面的 LED

在 PALSystem 启动过程中，可以观察到以下状态变化：

LED 颜色		LED 状态	PALsystem 状态
	绿色	持续亮起	PALsystem“就绪”
		闪烁	应用软件正在初始化
	红色	持续亮起	PALsystem 正在启动
		快速闪烁	软件 OS 正在初始化

2.6 与计算机建立通信

PALrobot 可以通过三种不同的方式连接到 PC：

- 直接使用对等连接
- 使用 DHCP 集成到现有网络中
- 使用固定 IP 地址集成到现有网络中

下一章介绍如何建立对等连接。如果您的 PALrobot 应集成到现有网络中，请联系您的系统管理员寻求帮助 - 完成此操作时通常需要的 MAC 地址可以通过对等连接读出。

2.6.1 对等连接

PALsystem 预先配置为使用静态 IP 地址。

要设置初始以太网设置，需要准备同一 IP 子网中的网络计算机：

- IP 地址：192.168.99.210
- 子网掩码：255.255.255.0
- 默认网关：请勿输入

1. 使用上述设置来设置网络计算机。（如果计算机已经是您网络的一部分，可能需要在设置程序中将其 LAN 设置临时更改为上述设置，这些设置可以在之后设置回初始值。）

对于 IP 地址，请使用上图中所示的建议数字。如果由于任何原因需要偏离，请不要使用先前地址包中的以下数字：

192.168.99.0，为网络地址保留

192.168.99.255，为广播地址保留

192.168.99.230，为 PALrobot 保留

2. 使用以太网电缆将 PALrobot 连接到 PC。确保 LAN - LED 在连接到通电的计算机时亮起。 TIP! **如果无法建立通信，请使用 LAN 电缆的交叉适配器。适配器可在任一侧连接。**
3. 在 PC 上打开网页浏览器并输入 http://192.168.99.230。现在您可以访问 PALrobot 的设置：

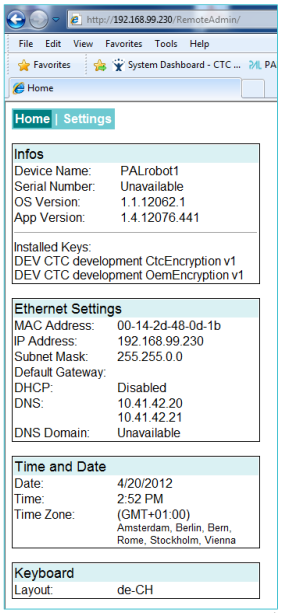


Illustration 8: LAN 通信设置

4. 如有必要，请更改 IP 地址。
5. 请注意网络集成的 MAC 地址。
6. 单击“应用”确认更改并应用网络设置。
7. 完成设置步骤后，您可以在网络中部署 PALrobot。如果需要，现在您可以将计算机重新配置回其原始的 TCP/IP 设置。

使用 PALterminal 调整网络设置

使用 PALterminal 设置网络时，请遵循“扩展用户级别，菜单项维修 - 安装”中所述的说明。

必须满足上述计算机设置。

PALrobot 网络默认设置如下图所示。

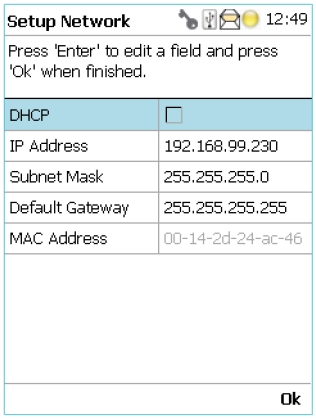


Illustration 9: PALrobot 网络设置

2.6.2 恢复出厂默认网络设置

在您将 PALrobot 移动到新网络或丢失机器人的 IP 地址的情况下，有时需要恢复 PALrobot 出厂默认网络设置。

要在不知道 IP 地址的情况下恢复出厂默认设置，必须使用后面板（PALcontrol 板）上的“重置”按钮（标记为“S1”的蓝色按钮）。

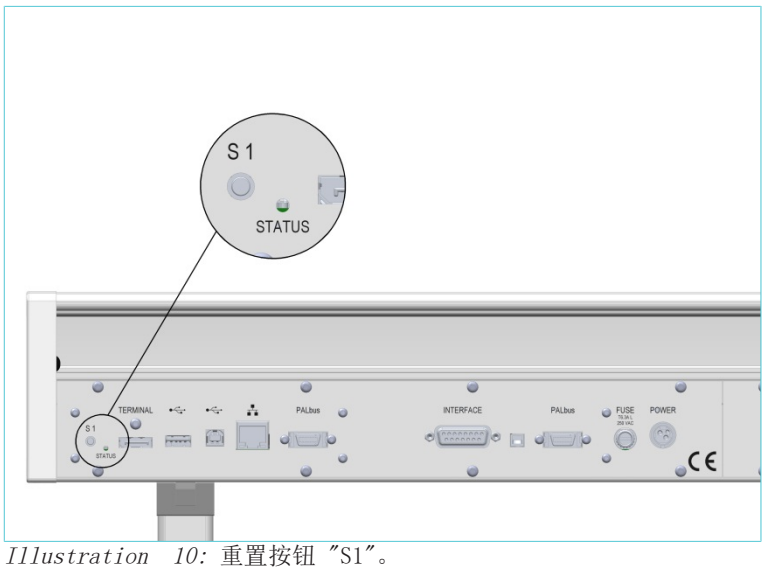


Illustration 10: 重置按钮 "S1"。

执行以下步骤以实现重置：

1. 关闭 PALsystem 电源；
2. 使用适当的套件以便按下“重置”按钮；
3. 打开 PALrobot 电源，按“重置”按钮，并按住按钮至少 10 至 15 秒钟。LED 颜色：红色灯持续亮起。约 6 至 8 秒钟之后，LED 将开始短时间闪烁。再按住按钮 5 秒钟。
4. LED 将开始在一两秒钟内闪烁八次。此后，LED 再次闪烁，表示系统已重置为出厂默认设置。
5. 释放按钮 – 在 PALsystem 通电时，软件启动过程将使 LED 颜色变为绿色（闪烁）。
6. IP 地址已设置回默认地址：192.168.99.230，子网掩码为 255.255.255.0。

2.6.3 公司网络设置

公司网络内的设置需要系统管理员的支持，该系统管理员拥有 Windows 和网络设置的本地管理员权限。

将 PALrobot 作为分析系统的一部分安装到公司网络中不需要任何特别的预防措施。使用可用的最先进的技术。

操作 PALrobot 时，需要以太网 (TCP/IP)。必须相应地配备正在使用的计算机。LAN 或以太网 IEEE 802.3 行业标准 10/100 Base-T。

PALrobot 的网络接口支持遵循协议 1000Base-T 标准的交换机的网络连接 Auto-MDI(X)。

PAL3 固件设计为可接受中等延迟时间，但如果网络中的延迟时间明显超过 500 msec，则应仔细检查。

对于以下网络端口，必须提供访问权限：

端口	描述
64000	PALrobot 通信
64001	集成驱动程序路由端口
8194	PALrobot 数据订阅
80	Web 接口

有关更多详细信息，另请参见“*硬件和软件要求 [▶ 336]*”。

有关 LAN 通信的故障排除信息，请参见“*故障排除 [▶ 633]*”和“*PAL3 固件相关要点 [▶ 639]*”。

2.7 PALterminal

概述

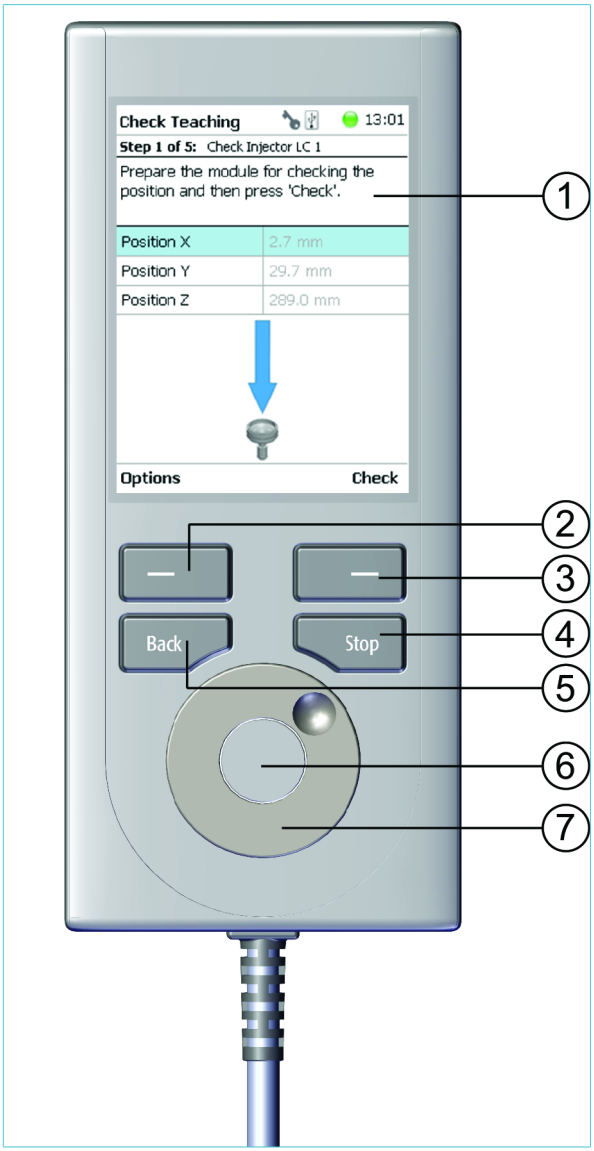


Illustration 11: PALterminal

1	显示屏幕菜单的显示器
2	左侧菜单按钮 - 用于选择按钮上方显示器上显示的功能（例如，打开**选项**菜单）
3	右侧菜单按钮 - 用于选择按钮上方显示器上显示的功能（例如，开始**检查**程序）
4	**停止**按钮，用于中止运行。运行中的活动（例如进样针灌装）将在中止前完成
5	**返回**按钮，用于返回前一屏幕，或者如果连续按下则返回开始屏幕
6	**Enter** 按钮，用于确认选择。
7	**滚轮**，用于从菜单中选择一个选项或逐渐改变一个值

PALterminal 用于在安装过程中设置 PALsystem，进行故障排除或检测。也可以使用虚拟终端（PALterminal的软件模拟）代替 PALterminal。虚拟终端的概念与 PALterminal 的概念相同。

两个菜单按钮与显示在按钮正上方显示器上的功能相关联。对于左侧菜单按钮，通常是可以使用此按钮打开的**选项**菜单。通过**选项**菜单，可访问其他命令和菜单。右侧菜单按钮也是动态可分配的，用于多个标准命令，例如**确认**、**下一步**等。

通过**返回**按钮，将返回前一屏幕，或者如果连续按下则返回开始屏幕。**停止**按钮用于在第一种可能的情况下中止正在进行的活动，从而中止运行。这种行为更接近于实际中止运行，但是停止本身发生在活动完成其任务之后，例如在灌装进样针之后。

术语“停止”通常涉及过程的受控结束，例如完成样品列表中样品的处理。自动运行暂停，用户可干扰、修正、继续或完全停止运行。与 PALrobot 一起使用的“停止”按钮可以终止运行中的过程。

滚轮用于浏览各种列表并选择特定项目或命令。旋转外部旋钮以滚动菜单中的项目，按内部旋钮（Enter 按钮）以确认选择。

2.7.1 菜单屏幕

根据 PALrobot 操作状态和操作者所访问的特定功能，显示不同的菜单屏幕。

所有菜单屏幕的基本格式相同。最上面的一行是**状态栏**；会显示所选部分、图标、状态 LED 和时间。

内容区域显示项目和菜单列表。与菜单按钮相关联的功能显示在**菜单栏**中。见下图。

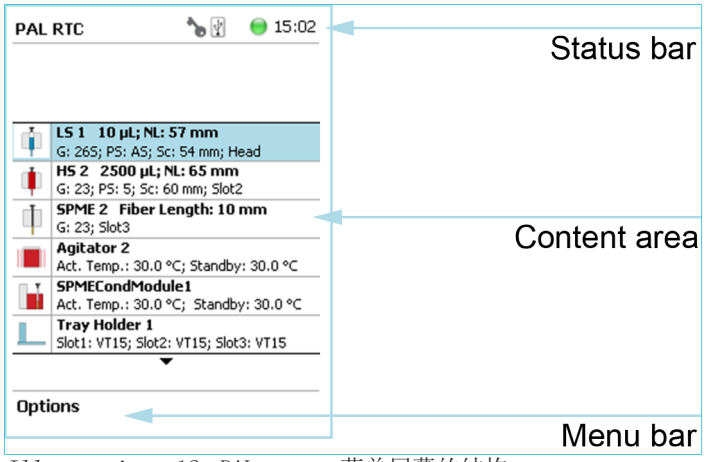
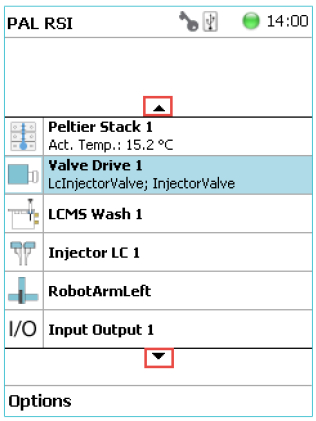


Illustration 12: PALsystem 菜单屏幕的结构。

2.7.2 从列表中选择一个项目或命令

列表或菜单中的选定项目始终以青绿色高亮显示。使用滚轮，您可以浏览列表以选择其他项目。

如果列表太长而无法完全显示，则列表顶部和/或底部的小箭头表示屏幕上仅显示列表的一部分。



1. 使用滚轮浏览列表中的所有项目。
   ⇨ 当前选择的项目以青绿色高亮显示。
2. 按 Enter 按钮以确认您的选择。

2.7.3 选项菜单

如果从开始屏幕调用，则**选项**菜单是浏览 PALfirmware 的不同区域（设置、本地脚本、维护等）的起点：

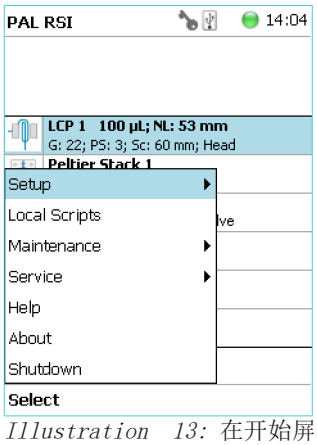


Illustration 13: 在开始屏幕上调用“选项”菜单。

“选项”菜单中项目后面的小箭头表示有一个或多个子菜单可用。

1. 按左侧菜单按钮，打开**选项**菜单。
   ⇨ 显示出**选项**菜单，左侧菜单按钮的功能变为**选择**。
2. 使用滚轮从菜单中选择一个项目。
3. 按**选择**或 Enter 按钮以确认选择。
   ⇨ 该命令被执行，或者（如果可用）显示下一个子菜单的项目。

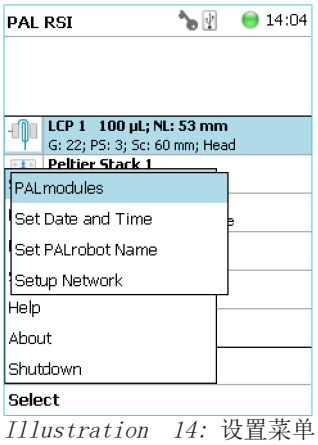


Illustration 14: 设置菜单的子菜单。

4. 浏览所有菜单和子菜单，直到到达您想要修改的参数。

2.7.4 从下拉列表中选择一个值

从下拉列表中选择一个值

托架类型、瓶类型等许多值都是在固件内预定义的，可以从下拉列表中选择。列表项后面的箭头表示有一个或多个子参数可用。

Illustration 15: 具有子参数的列表项。

1. 选择列表项目，并使用 **Enter** 确认选择。

   ⇨ 将显示可用的子参数。（如果列表项有更多带有子参数的层可用，则必须重复第一步，直到参数后不再显示箭头。）

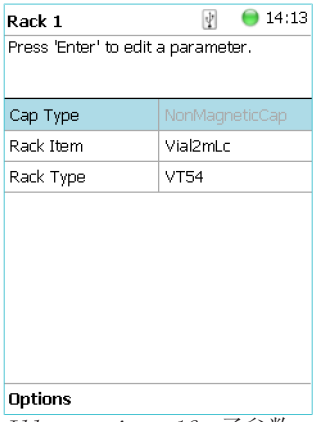


Illustration 16: 子参数。

以灰色（而不是黑色）显示的参数值是只读的，无法修改。

2. 选择应使用滚轮修改其值的参数，并使用 **Enter** 确认选择。

   ⇨ 将打开一个下拉列表，显示可选值。（下拉列表顶部和底部的小箭头表示仅显示较长列表的节录 - 使用滚轮浏览整个列表。）

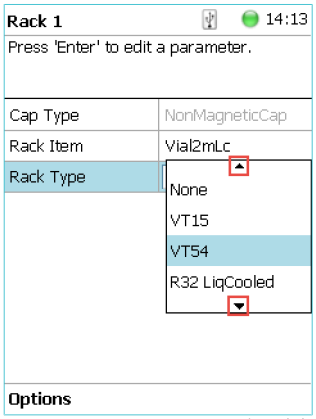


Illustration 17: 下拉列表中的参数值。

3. 从下拉列表中选择一个值，并使用 **Enter** 确认选择。

   ⇨ 该值被接受，下拉列表关闭。

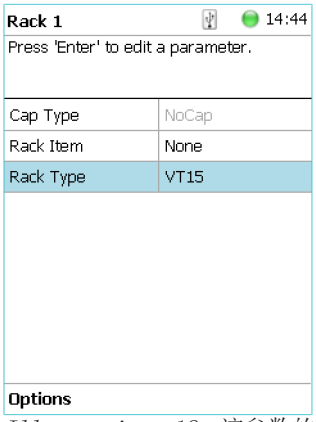


Illustration 18: 该参数的新值已设置。

2.7.5 在 PALterminal 上输入文本

在 PALterminal 上逐字符编辑项目名称文本。所选字符始终以青绿色高亮显示。每个文本字符串的长度限制为 15 个字符，并且必须以字母开头。

1. 使用滚轮滚动浏览名称的单个字符。

   ⇨ 所选字符以青绿色高亮显示。

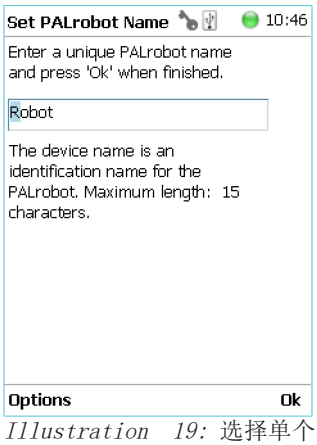


Illustration 19: 选择单个字符。

2. 按 Enter 确认您的选择。

   ⇨ 屏幕右侧显示按字母顺序排列的字符列表。

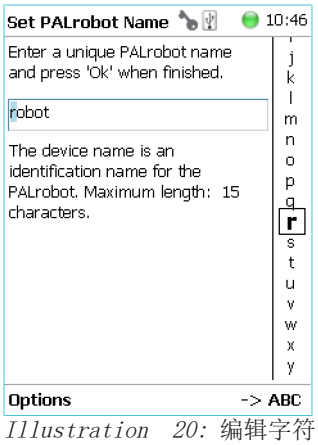


Illustration 20: 编辑字符。

3. 使用滚轮选择所需字符。按右侧菜单按钮在大写字母、小写字母或数字与特殊字符之间切换。
4. 按 Enter 确认您的选择。

   ⇨ 名称中的选定字符被替换。
5. 继续下一个需要修改的字符。

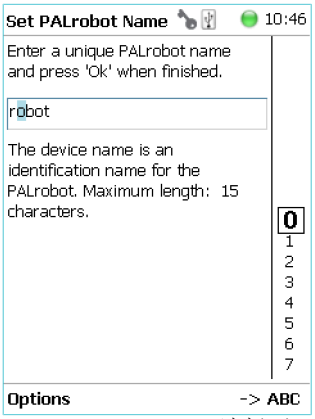


Illustration 21: 选择下一个字符。

6. 通过**选项**菜单，可插入或删除单个字符，并且可一次删除整个文本字符串。

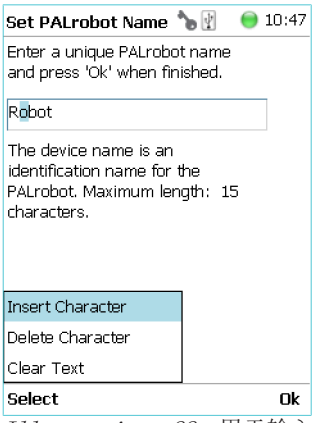


Illustration 22: 用于输入编辑文本字符串的“选项”菜单。

2.8 虚拟 PALterminal

每个 PALrobot 都提供虚拟 PALterminal 软件。顾名思义，该软件取代了实际的硬件 PALterminal。但是，PALterminal 仍可作为一个选项。

硬件 ″PALterminal″ 和“虚拟 PALterminal 软件”的功能基本相同。菜单、PALmodule 选择、属性的定义或进料参数值相同。唯一的区别是处理本身。使用 PALterminal 时，很显然必须使用滚轮、Enter 按钮、“菜单”按钮等。如果软件“虚拟 PALterminal”正在运行，则使用键盘功能。

例如，当必须定义 PALmodule 的位置时，通过上下移动箭头键来改变 X、Y 和 Z 值。

要打开上卷菜单，请使用 ENTER 键，在需要给出名称的菜单项中，将出现输入数字或字符的相同上下文菜单；见下面的示例。使用鼠标光标而不是标准键盘键来选择名称。

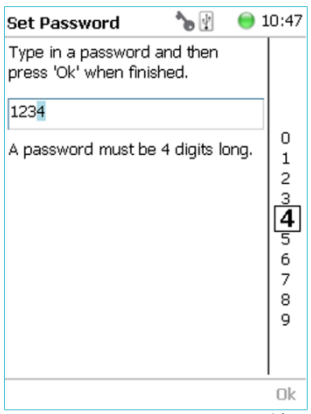


Illustration 23: 用于输入密码的示例上下文菜单。

2.9 状态栏符号

以下符号可能会显示在菜单屏幕状态栏中：

标志	描述
	绿色状态指示灯闪烁 - PALrobot 正在工作（移动），执行模式。PALterminal 被部分阻止采取特定行动。 **绿色状态指示灯，持续亮起** - PALrobot 在待机状态就绪。空闲模式。
	黄色状态指示灯，闪烁 - PAL3 固件正在启动。 - 操作期间配置错误。 **黄色状态指示灯，持续亮起** - 检测到一个机器人系统无法解决的问题。示例：在样品执行时检测到针头弯曲、碰撞等（机械问题）、PALtool 丢失等。软件运行时间错误也可能导致状态指示灯变为“黄色，持续亮起”。
	蓝色状态指示灯，闪烁 - PALrobot 正处于软件“更新”或“备份”过程中。（对于“复制备份文件”和“还原”的过程，状态指示灯保持“绿色”。） **蓝色状态指示灯，持续亮起** - PALrobot 处于安全状态（功率降至最低），且需要：例如将 PALhead 手动移动至“校正点”。 TIP! **如果在根据“蓝色状态指示灯”定义的状态需要采取行动的同时检测到错误，则默认情况下将以黄色状态指示灯为主。**
	USB 符号 - USB 设备连接至 PALcontrol。（PALrobot 背面的 PCB。）
	消息（信封）闪烁 **- 挂起消息** 示例：软件升级后或者 PALdevice 尚未被校正时出现的错误消息。 **- 维修问题** 示例：没有在 PALbus 上检测到 PALdevice，存在缺陷或缺失。 在“用户”访问级别中，仅显示消息符号。要查看和处理系统消息，操作者必须将访问级别更改为“扩展用户”。
	钥匙 - 访问级别“扩展用户”的指示符
	平扳手 - 访问级别“维修”的指示符

X 轴侧盖上的 LED 灯显示的状态与 PALterminal 上显示的状态指示灯相同。

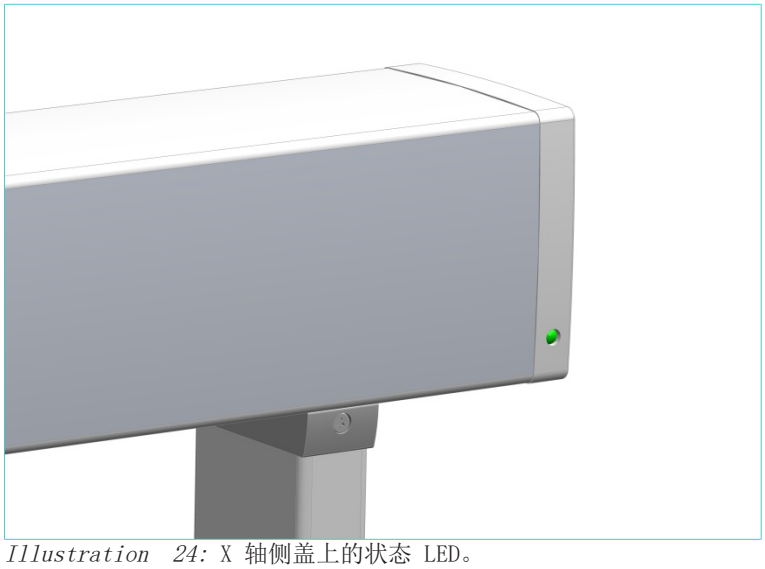


Illustration 24: X 轴侧盖上的状态 LED。

2.10 内容区域符号

在 PALterminal 的内容区域内，显示了不同套件、模块（有源和无源）和 I/O 信号的图标。下表提供了可用符号的说明。

开始屏幕图标	PALmodule 说明
PALtool 和进样针适配器更换平台	
	LS 套件，用于液体进样的进样针套件
	HS 套件；顶空套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	SPME 纤维头套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	SPME Arrow 套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	稀释模块进样针套件；用于稀释模块的进样针套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	LCMS-P 进样针套件；用于 LCMS-P 模块的进样针套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	冷阱补集热解析套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	COC 套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	移液枪套件（仅限 PAL RTC）
	抓手套件（仅限 PAL RSI）
	Park Station；用于自动 PALtool 更换的有源 PALmodule。（仅限 PAL RTC）
有源 PALmodule	
	顶空孵化器
	涡旋混合模块
	加热磁力搅拌模块

开始屏幕图标	PALmodule 说明
	条码扫描模块
	单层电子制冷样品柜
	3 层电子制冷样品柜
	单层样品柜
	3 层样品柜
	6 层样品柜
	阀驱动
	快速清洗模块
	扩展模块
	SPME 纤维头调节模块/SPME Arrow 老化模块（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	OC 进样口（柱上进样口）（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	LCMS 洗针模块（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	稀释模块进样针模块（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）
	启盖器模块
	离心机模块 2 mL
	离心机模块 Combi
无源 PALmodule	
	样品盘支架（矩形）或样品盘板
	液体冷却样品盘支架 (Traycooler)
	标准清洗模块（5 x 10 mL 瓶）
	大体积清洗模块（2 x 100 mL 瓶和 1 个废液位置）
	溶剂模块（用于 3 x 100 mL 瓶的溶剂储液器模块）
	托架，矩形（放置体积为 1 至 40 mL 瓶的托架）
	瓶，一组瓶
	单个瓶，瓶类型（瓶类型 CV）
	溶剂储液瓶（瓶类型 SR）
	进样口（GC 进样口）。
	MHE 模块（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

开始屏幕图标	PALmodule 说明
	进样针套件适配器工作站
同步和信号	
	输入和输出信号
	输入信号（GC 就绪）
	输出信号（已进样）
	色谱系统 (GC) 或 (LC) 规定的分析系统（GC 或 LC）的输入和输出信号的同步、冷阱和“假进样”的延迟时间。
通用图标	
	PAL 系统的徽标
	PALrobot 或 PALsystem (RobotArmLeft)
	PALhead（进样装置）（仅限 PAL LSI 和 PAL RSI）

2.11 访问级别

PAL3 固件设计为有三种不同的“访问级别”。每个级别都允许用户访问软件中自己的单个项目和部分。这种区分的目的是只显示每个级别的特定软件项目和部分。很少需要更改的设置（例如在安装 PAL 系统期间进行的设置）对“1 级用户”（“**用户级别**”）隐藏而对“2 级”用户（“**扩展用户级别**”）显示。“用户”与“扩展用户”级别之间的这种区分使 PAL 系统具有用户友好性。

除了方便用户之外，这种区分还可为系统负责人或特定用户组保留“扩展用户”级别。此保护功能可增强系统以及使用 PAL 系统的实验室环境的可靠性。可以最小化或避免意外变化。

第三个级别“**维修**”为维修技术人员而保留。此级别主要在安装阶段或修理 PALrobot 时使用。

用户级别

“用户级别”是针对常规使用推荐的正常工作级别。此级别被指定为默认级别。

使用“用户级别”操作的先决条件是，PALrobot 已经完全组装好，所需的有源和无源 PALmodule 被激活，并且所有位置均已经过系统校正。同步信号必须与分析系统匹配（例如就绪和起始信号）。

换句话说，系统必须经过完全安装、检测和验证，以便与所需的分析系统（例如 GC 系统（气相色谱系统））结合使用。当这些先决条件得到满足并且必须开始常规运行时，PALrobot 的控制权完全掌握在 CDS（色谱分析数据系统）的“手中”。用户可以通过虚拟终端或 PALterminal 检查顶空孵化器的“待机温度”等参数。样品数量、如何处理样品、进样技术等所有其他功能都在 CDS 的控制之下。

扩展用户级别

状态栏中显示的钥匙符号表示选择了“扩展用户模式”。

“扩展用户级别”提供与“用户级别”相同的基本功能，但是 PAL3 固件的某些参数可以调整，例如可以用于新模块、X、Y、Z 轴位置校正、同步信号改变等的参数。

强烈建议在“用户级别”中操作 PALrobot，并且仅在特殊情况下才激活“扩展用户级别”。然而，用户应该知道与“扩展用户级别”相关的要点，如下所述。

请注意，PALrobot 始终在“用户”访问级别启动。如果需要“扩展用户”模式，则用户必须更改访问级别。

维修人员级别

访问“维修人员级别”需要软件密钥，该软件密钥仅提供给经过培训和获得授权的维修技术人员。

“维修人员级别”提供对 PALrobot 的完全访问。此级别仅为有资质的维修工程师保留。任何重大修理都需要此级别，例如当需要更换 PALdevice（有源模块）时。

“维修”访问级别的操作说明如 PAL3 维修手册中所述。

2.11.1 更改访问级别

使用“虚拟终端”，可以通过在键盘上同时按下两个字符“A”和“B”来更改访问级别。

如果 PALrobot 配备 PALterminal，请同时按下两个“菜单按钮”以访问屏幕，如下图右侧所示。“用户”访问级别是默认级别。

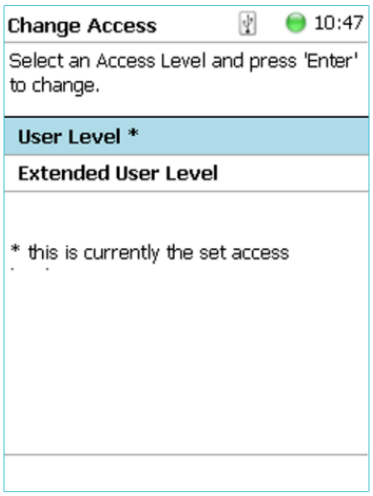


Illustration 25: 更改访问级别。

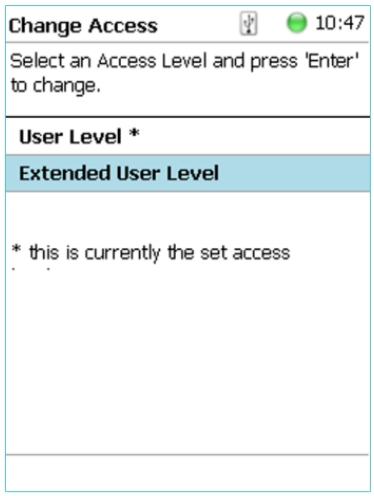


Illustration 26: 选择扩展用户级别。

选择所需的级别，然后按 Enter 键将其激活。星号表示当前的活动级别。当选择“扩展用户”访问级别时，可以设置密码；见下图。

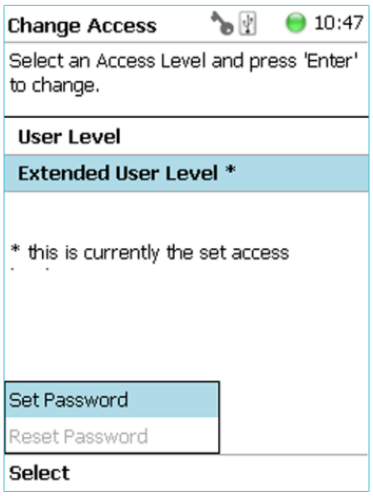


Illustration 27: 在扩展用户级别设置密码。

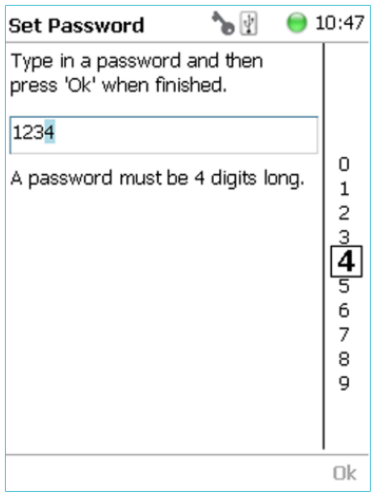


Illustration 28: 设置扩展用户级别密码。

从上卷菜单中选择“设置密码”。将光标放在第一个数字上，然后按 ENTER 按钮。弹出菜单打开，提供 0 到 9 之间的数字供选择。按“确定”接受密码即可存储。只要您在“扩展用户”级别下工作，就可以更改或重置密码。

当“用户”级别处于活动状态并且希望返回到“扩展用户”级别时，请遵循以下对话框：

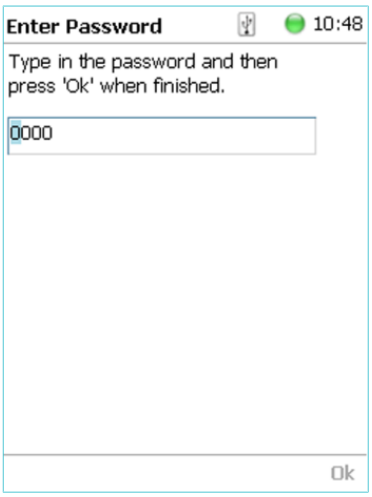


Illustration 29: 输入密码以访问“扩展用户级别”。

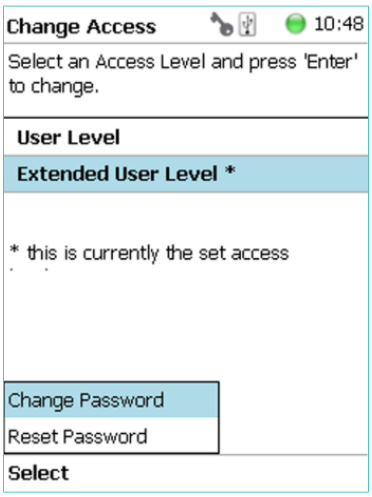


Illustration 30: 更改密码。

请注意，只要没有输入正确的密码，“确认”就呈灰色（非活动）。

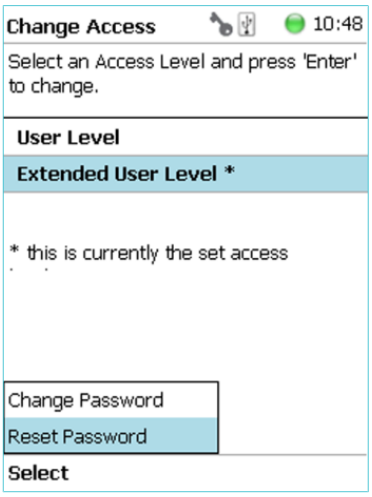


Illustration 31: 输入密码。

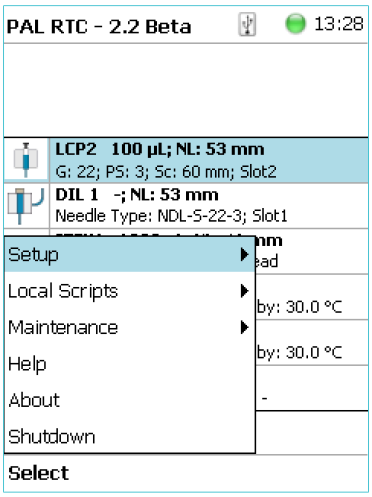


Illustration 32: 重置密码。

如果忘记密码，请还原 PAL3 固件。使用尚不包含密码的备份文件。请注意，在安装备份文件以恢复忘记的密码后，对 PALrobot 所做的更改或任何设置更改将不再有效。

在“用户级别”下操作时，不能设置密码。

“维修人员级别”只能通过 PAL 维修 U 盘随附的软件密钥访问。

该密钥仅提供给经过培训和获得授权的维修技术人员。

如果终端未被使用（虚拟终端或 PALterminal），则超时功能开始，60 分钟不活动后软件会自动恢复为默认的“用户级别”。

2.11.2 访问级别差异示例

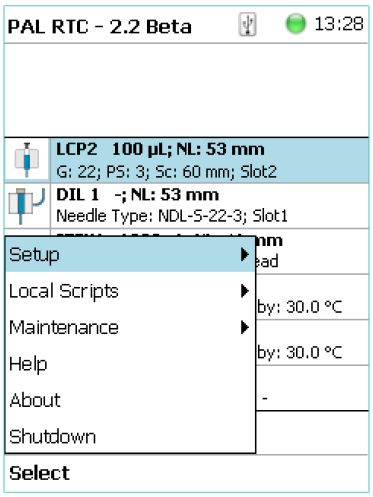


Illustration 33: 访问级别“用户”。

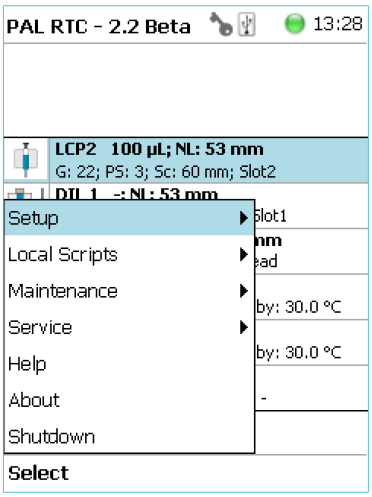


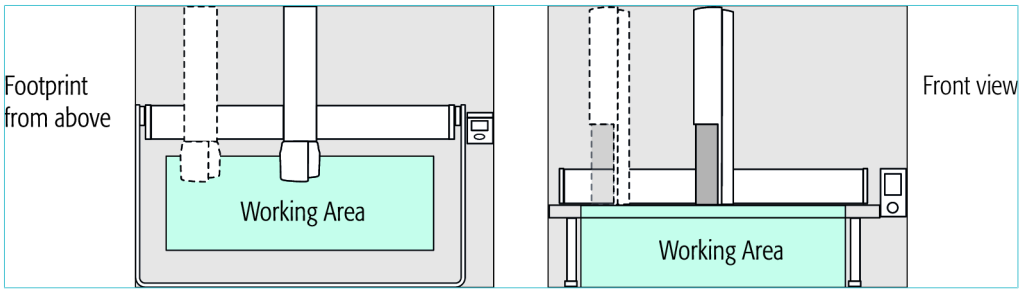
Illustration 34: 访问级别“扩展用户”。

两个访问级别的主要区别在于菜单项“维修”在“用户”模式下不可用。

如果终端未被使用（虚拟终端或 PALterminal），则超时功能开始，60 分钟不活动后软件会自动恢复为默认的“用户级别”。

3 技术数据

3.1 占用空间（具有标准支脚的仪器尺寸）



	紧凑 x 轴		标准 x 轴		扩展 x 轴		扩充 x 轴	
工作空间	宽度	420 mm (16.8 in.)	宽度	735 mm (28.9 in.)	宽度	1090 mm (43.0 in.)	宽度	1511 mm (60.4 in.)
	深度	255 mm (10.0 in.)	深度	255 mm (10.0 in.)	深度	255 mm (10.0 in.)	深度	255 mm (10.0 in.)
	高度	420 mm (16.8 in.)	高度	420 mm (16.8 in.)	高度	420 mm (16.8 in.)	高度	420 mm (16.8 in.)
占用空间（带标准支脚）	宽度	600 mm (24.0 in.)	宽度	915 mm (36.6 in.)	宽度	1270 mm (50.8 in.)	宽度	1768 mm (70.7 in.)
	深度	795 mm (31.8 in.)	深度	795 mm (31.8 in.)	深度	795 mm (31.8 in.)	深度	795 mm (31.8 in.)
	高度	770 mm (30.8 in.)	高度	770 mm (30.8 in.)	高度	770 mm (30.8 in.)	高度	770 mm (30.8 in.)

3.2 系统重量

X 轴长度为 530 mm 的 PAL

不带可选模块的整个装置重量（包括独立安装套件、标准套件和电源）	RTC：14.94 kg (32.94 lbs)（包括 Park Station） RSI：12.24 kg (26.98 lbs) LSI：11.99 kg (26.43 lbs)
PALbase 重量（X 轴、Y 轴）	6.15 kg (17.5 lbs)
PALhead 重量（Z 轴）（包括盖子，不包括套件/进样针）	RTC：4.75 kg (10.5 lbs) RSI：3.21 kg (7.08 lbs) LSI：3.16 kg (6.75 lbs)

X 轴长度为 850 mm 的 PAL

不带可选模块的整个装置重量（包括独立安装套件、标准套件和电源）	RTC：16.75 kg (36.93 lbs)（包括 Park Station） RSI：14.05 kg (30.97 lbs) LSI：13.8 kg (30.42 lbs)
PALbase 重量（X 轴、Y 轴）	7.96 kg (17.5 lbs)

PALhead 重量（Z 轴）（包括盖子，不包括套件/进样针）	RTC：4.75 kg (10.5 lbs) RSI：3.21 kg (7.08 lbs) LSI：3.16 kg (6.75 lbs)

X 轴长度为 1200 mm 的 PAL

不带可选模块的整个装置重量（包括独立安装套件、标准套件和电源）	RTC：18.79 kg (41.42 lbs)（包括 Park Station） RSI：16.09 kg (35.47 lbs) LSI：15.84 kg (34.92 lbs)
PALbase 重量（X 轴、Y 轴）	10.0 kg (22.0 lbs)
PALhead 重量（Z 轴）（包括盖子，不包括套件/进样针）	RTC：4.75 kg (10.5 lbs) RSI：3.21 kg (7.08 lbs) LSI：3.16 kg (6.75 lbs)

X 轴长度为 1600 mm 的 PAL

不带可选模块的整个装置重量（包括独立安装套件、标准套件和电源）	RTC：21.12 kg (46.56 lbs)（包括 Park Station） RSI：18.42 kg (40.61 lbs) LSI：18.17 kg (40.06 lbs)
PALbase 重量（X 轴、Y 轴）	12.3 kg (27.1 lbs)
PALhead 重量（Z 轴）（包括盖子，不包括套件/进样针）	RTC：4.75 kg (10.5 lbs) RSI：3.21 kg (7.08 lbs) LSI：3.16 kg (6.75 lbs)

3.3 一般技术数据

防护等级 (a)	I 级
过电压类别 (b)	II 类
污染程度 (c)	2
防潮 (d)	正常 (IPX0)
电压	36 VDC
保险丝（PALcontrol 板）	T6.3 A/250 V

PAL 电源 PNo.：NN-02-XX	
输入线路电压	接地 AC，100 至 240 V
输入线路频率	50 - 60 Hz
输入功率	3 A
输出电压	36 VDC
输出电流	5.55 A
额定功率	200 W（最大）

a：防护等级 I：

防护等级描述仪器中用于保护用户免受电击的绝缘方案。I 级确定带电部分（导线）与暴露的导电部分（金属板）之间为单一绝缘水平，其中暴露的导电部分连接至接地系统。反过来，该接地系统又连接至电源插头上的第三个引脚（接地引脚）。

b：过电压类别 II：

过电压类别 II 适用于从局部水平（壁装插座）接收电源的仪器。

c：污染程度 2：

这是一种针对电路污染的测量方法，此类污染可能会降低介电强度或表面电阻率。

污染程度 2 通常仅指非导电性污染。

然而，偶尔预期会出现冷凝引起的暂时导电性。

d：防潮：

正常（IPX0） - IPX0 表示没有针对任何类型滴水或喷水的进入防护。如适用，X 是确定防尘措施的占位符。

3.4 声压级

声压级	测量值： PAL 系统（基本装置）：64 dBA 带顶空孵化器的 PAL 系统：66 dBA 不带样品瓶的带有涡旋混合模块的 PAL 系统：67 dBA 插入 20 mL 样品瓶的带有涡旋混合模块的 PAL 系统：78 dBA 在最大声压级方向上距离设备一米。 限度 < 85 dBA dBA =“加权”声压级

3.5 环境条件

环境评级	扩展
操作温度范围	5 至 40° C（41 至 104° F）
非操作（储存）温度范围	-30 至 +65° C（-22 至 149° F）
最大相对湿度	80%，无冷凝
工作环境	室内使用
海拔	海拔高度可达 3000 m
电源电压变化	+/- 10%
振动	可忽略不计
静电	可忽略不计

应将非操作条件理解为在短时间内运输或储存 PALsystem 或其部件的条件。对于空运，可以超过海拔限度。储存和运输的先决条件是整个系统的任何部件内都不含液体。

在较低温度下储存后，在系统通电和投入运行之前，必须给组件留出预热时间以达到约 20° C 的环境温度。在 PALsystem 暴露在低于- 30° C 的温度下的情况下，建议清洁最初润滑过的机械部件，如导辊、导轨或导杆。清洁后，使用专用 PAL 润滑脂重新涂抹润滑脂。

3.6 规格

有关各种可选模块和套件的详细规格，请参见相应的模块部分。

样品容量	紧凑 X 轴 长度 530 mm	标准 X 轴 长度 850 mm	扩展 X 轴 长度 1200 mm （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	扩充 X 轴 长度 1620 mm （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）
样品容量	2 个样品盘支架 多达： 420 个 1 mL 瓶 324 个 2 mL 瓶 90 个 10/20 mL 瓶 6 个 MT/DW 板	4 个样品盘支架 多达： 840 个 1 mL 瓶 648 个 2 mL 瓶 180 个 10/20 mL 瓶 12 个 MT/DW 板	6 个样品盘支架 多达： 1260 个 1 mL 瓶 972 个 2 mL 瓶 270 个 10/20 mL 瓶 18 个 MT/DW 板	9 个样品盘支架 多达： 1890 个 1 mL 瓶 1458 个 2 mL 瓶 405 个 10/20 mL 瓶 27 个 MT/DW 板
样品容量 温度受控（4 - 40° C）	1 个电子制冷样品柜 多达（6DW）： 420 个 1 mL 瓶 324 个 2 mL 瓶 90 个 10/20 mL 瓶 6 个 MT/DW 板	最多 3 个电子制冷样品柜 多达（6DW）： 1260 个 1 mL 瓶 972 个 2 mL 瓶 270 个 10/20 mL 瓶 18 个 MT/DW 板	最多 4 个电子制冷样品柜 多达（6DW）： 1680 个 1 mL 瓶 1296 个 2 mL 瓶 360 个 10/20 mL 瓶 24 个 MT/DW 板 9216 份样品（含 384 孔 MTP）	最多 6 个电子制冷样品柜 多达（6DW）： 2520 个 1 mL 瓶 1944 个 2 mL 瓶 540 个 10/20 mL 瓶 36 个 MT/DW 板 13824 份样品（含 384 孔 MTP） 最多 27648 份样品，带有 6 x 6 层电子制冷样品柜和 384 MTP。

Table 3: 样品盘支架和样品柜的样品容量

液体进样范围

0.1 - 10″000 µL

重复样品进样

对可以执行的重复样品数量没有限制

顶空进样范围（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）

100 - 5″000 µL

加热进样针温度（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）

HS 套件（顶空进样针）的温度可控制在 +40 至 150° C 之间。

性能规格

PAL 系统的性能规格不是 PAL 用户手册的一部分。性能规格单独发布。

3.7 限制

在本版 PAL3 用户手册发布时，已知以下限制：

- 不允许手动安装或拆卸套件。始终通过 Park Station 安装/拆卸套件。在紧急情况下，只要电源关闭，就允许上述手动操作。（仅限 PAL RTC）
- 不允许通过禁用轴将 PALhead 手动移动到 Park Station。（仅限 PAL RTC）
- PALsystem 不会主动识别 2 或 10 mL 瓶类型的瓶适配器 - 无论是否安装。

- 对于瓶运输，必须使用磁力盖子；可用于 2 mL、10 mL 和 20 mL 瓶。考虑待运输物体的最大重量。（Needle Transport 不能用于 PAL RSI 和 PAL LSI 型号。）
- 使用大型磁环无法运输 2 mL 瓶。
- 必须考虑正在运输的瓶（或任何物品）的最大高度。（准则是总高度为 100 mm）。
- 必须恰当放置含有不同高度瓶的托架，以便 PALtool 的下部导针器可以始终到达相邻托架的第一排或最后一排。
- 在同一托架中容纳相同尺寸（高度）的瓶。
- 电子制冷样品柜模块需要单独的 PALpower（电源模块）。
- 快速清洗模块的储液器溶剂瓶的位置不应低于微型泵水平 50 cm。
- 外径大于 1.15 mm 的进样针针头不能与快速清洗模块结合使用。（针尖粗细型号 19 = 1.06 mm。）
- 另请参见有源 PALmodule 的各描述中所述的限制。
- 快速清洗模块的微型泵的润湿部件是 PEEK 和 Kalrez® (FFKM)。请勿使用任何可能会损坏材料的溶剂或溶剂组合，详细信息请参见*快速清洗模块 [▶ 69]*。
- 插入进样阀入口的 PALseal 由 PEEK 制成。请勿使用任何可能会损坏材料的溶剂或溶剂组合，详细信息请参见*阀驱动和阀类型 [▶ 107]*。
- PAL LSI 是专用于液体进样的系统。
- PAL LSI 未安装气体吹扫管线。PAL LSI 型号不支持顶空和 SPME 技术。
- PAL LSI 不支持 Thermo Fisher Scientific 的柱上进样口 (OCI)。
- PAL LSI 不提供自动“触底感应”。
- PAL LSI 进样针适配器默认不包含打开电子制冷样品柜抽屉所需的“样品柜抽屉磁铁”。（如果在 PALsystem 配置中需要电子制冷样品柜系统，则必须视需要订购磁铁。）
- PAL RSI 和 PAL LSI：快速清洗模块仅可用于清洗程序。无法使用“吸液”活动从快速清洗模块中抽吸溶剂。
- PAL RTC 和 PAL RSI：PAL3 固件禁止对以下进样针执行自动“触底感应”：
  - 针尖粗细型号为 26P/23P（针推杆）的进样针类型
  - 型号为 26S/26 和/或针长度为 85 mm 的进样针
- PAL RTC 和 PAL RSI：为实现正确的 Robotarm 校准（校准 PALdrive），需要安装进样针/推杆的已安装套件。对于 PAL RSI，操作者必须手动检查进样针推杆是否正确连接。
- PAL RTC 和 PAL RSI：对于 LCP 液相进样针套件，只有一个进样针体积 (100 µL) 可用。
- PAL RSI 和 PAL LSI：软件禁止使用 Park Station。
- PAL RTC 和 PAL RSI：稀释模块进样针模块的阀设计为可承受大约 3 巴的背压。如果背压较高，可能会发生阀渗漏。
- PAL RTC 和 PAL RSI：LCP 液相进样针套件的歧管由 PEEK 制成。警告：请勿使四氢呋喃 (THF)、二甲基亚砜 (DMSO)、氯化有机溶剂、浓无机酸（如硝酸、磷酸或硫酸）或任何相关化合物与 PEEK 接触。
- PAL RTC 和 PAL RSI：使用高纯水时不应操作 7 通陶瓷稀释模块阀 - 否则可能导致陶瓷结构降解。
- PAL RTC 和 PAL RSI：稀释模块进样针的尺寸限于以下提供的进样针尺寸分类：0.1 mL、1 mL、5 mL 和 10 mL。

4 有源 PAL 模块

PAL 系统基于一个全新的电机和模块控制平台。控制通信通过所有有源设备的“PALbus”串行协议完成。“有源 PALmodule”定义为发送或接收特定命令和检查的模块。

典型的示例是 X 轴电机，它必须加速到一定的速度，并在规定的行驶距离后停止。借助内置在电机中的新智能功能，位置被记录在其轨迹的每个点，并通过使用 X 轴驱动（PAL 伺服 X 轴驱动）的 PALbus 报告给处理器。

另一个示例是顶空孵化器，必须控制和监测样品搅拌所用的温度和电机。

通过检查设备上是否有任何串行连接器，用户可以轻易地区分“有源”和“无源”设备之间的差异。请参见下面的示例，左侧显示样品盘支架（无源 PALmodule），右侧显示阀驱动（有源 PALmodule）。每个有源 PALmodule 都有两个通过菊花链接到下一个模块的连接器。

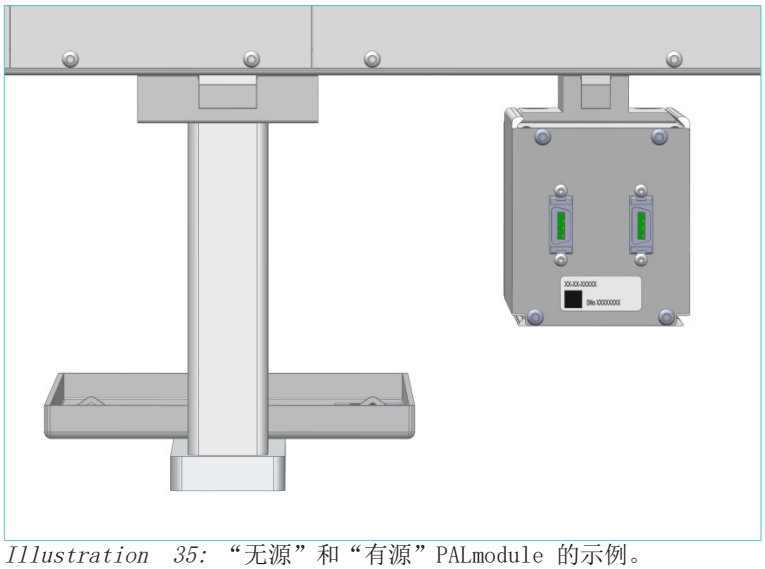


Illustration 35: “无源”和“有源”PALmodule 的示例。

PALdevice 固件始终包含在基本 PAL3 固件中（或属于其一部分）。

当模块连接到 PALbus 时，设备被识别并通过串行控制使其可用。自动提供并存储 PALmodule ID#。

不需要加载或激活特定的固件对象。

有源设备可以停用，但不能被删除。通过断开串行电缆来停用设备。设备 ID# 被存储，如果设备被重新激活，则将重新分配相同的设备 ID#。

无法删除有源设备。

4.1 顶空孵化器

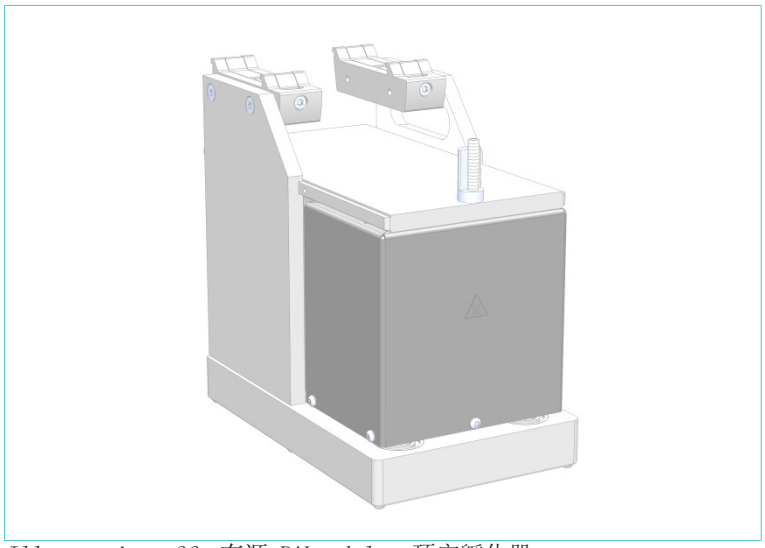


Illustration 36: 有源 PALmodule：顶空孵化器。

“顶空孵化器”是一种可用于加热和振摇（轨道间隔振摇）的有源 PALmodule。其主要功能是加速两相平衡的形成，可用于静态顶空、ITEX（动态顶空）或 SPME（固相微萃取）等应用。顶空孵化器也可用于化学衍生反应、液/液萃取等。

顶空孵化器作为活动模块完全集成在 PAL 系统 (PALbus) 中。可单独控制温度和振摇参数。

4.1.1 顶空孵化器技术数据

部件编号	PNo.模块：NH-01-0X（X = OEM 具体品牌）
样品容量	用于 2/10/20 mL 瓶的六个加热瓶位置。（可选购 2 mL 和 10 mL 隔片。）
温度控制	30° C - 200° C 可选，增量为 1° C。
搅拌	轨道间隔振摇，速度可在 250 至 750 rpm 之间选择。
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）。
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	114 (4.45)
深度	180 (7.09)
高度	176 (6.93)
重量（单位为 kg（磅））	
顶空孵化器（包括电缆和 6 x 10 mL 样品瓶隔片）	2.38 (5.25)

4.1.2 顶空孵化器模块的安装

1. 松开两个顶空孵化器安装支架上的两个 Torx 螺钉；

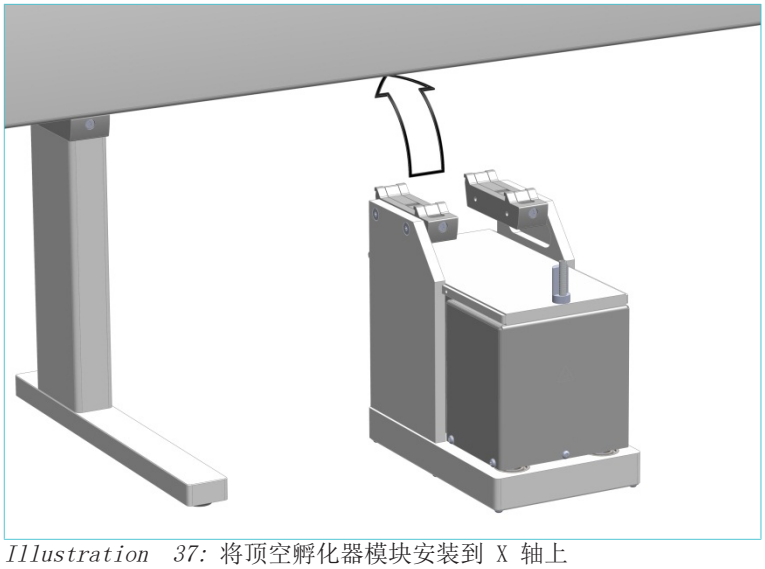


Illustration 37: 将顶空孵化器模块安装到 X 轴上

2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
3. 仔细检查顶空孵化器夹具是否正确连接至 X 轴。（请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”）。

为了确定安装顶空孵化器模块的 X 轴位置，还必须考虑“初始位置”。如果顶空孵化器安装在 X 轴最左侧，则应改变“初始位置”。有关更多详细信息，请参见“*校正初始位置 [▶ 614]*”（维修 | 安装 | 校正初始位置）。

4.1.3 电气连接

注意

存在短路风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

存在 PALbus 超负荷风险。

可能导致系统不稳定。

1. 如果系统中存在顶空孵化器模块和加热磁力搅拌模块，请确保将它们连接到不同的 PAlbus 连接器（PAL 系统配备两个 PALbus 连接器）。

将所提供的顶空孵化器控制电缆从顶空孵化器后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

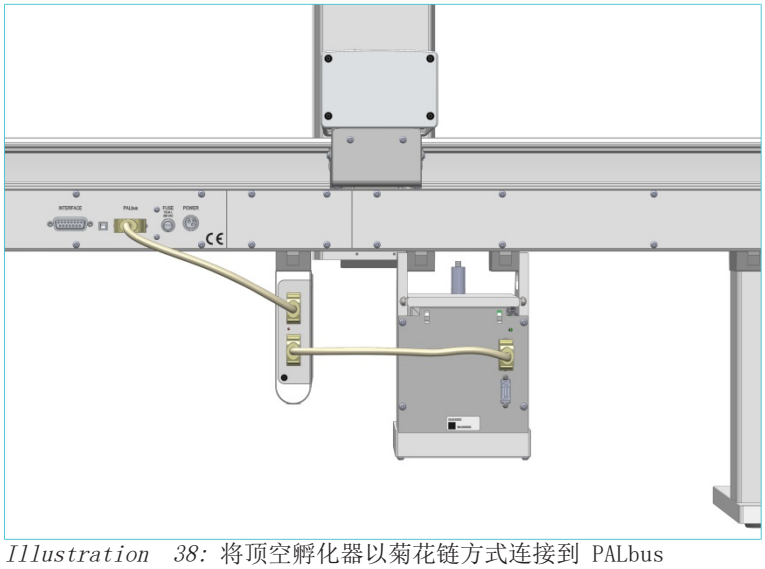


Illustration 38: 将顶空孵化器以菊花链方式连接到 PALbus

4.1.4 顶空孵化器位置校正

为了校正顶空孵化器，提供了一种特殊的校正套件（见下图）。带有用于校正的集成牵引环的校正工具必须放置在顶空孵化器的左前方位置，如下图所示。手动打开白色顶空孵化器盖，用螺丝刀将其堵住，将其装入盖的侧面。将校正套件插入 1 号位置。

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在校正模块之前，让顶空孵化器模块冷却下来。

在对顶空孵化器模块进行校正后，确保移除校正套件和螺丝刀。

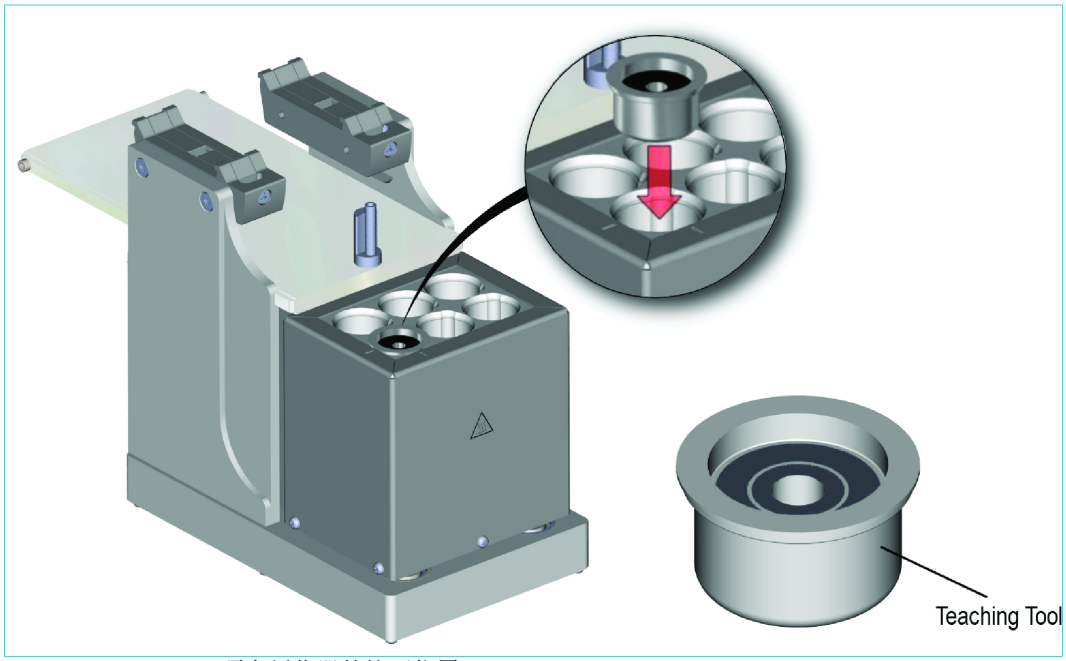


Illustration 39: 顶空孵化器的校正位置。

为了确定安装顶空孵化器模块的 X 轴位置，还必须考虑“初始位置”。如果顶空孵化器安装在 X 轴最左侧，则应改变“初始位置”。

使用顶空孵化器的“穿孔盖”时，必须非常小心地校正位置。任何偏离均可能导致针头或纤维头断裂。

请参见章节 *“PALmodule 逐步校正” [▶ 364]*，了解有关如何校正顶空孵化器模块的说明。

4.1.5 操作说明

⚠ 警示

存在机器部件和瓶过热风险！

顶空孵化器可在 200° C 的最高温度下运行。如果在此温度下运行，其外表面将达到约 70° C。瓶室以及容纳的瓶将处于选定的操作温度下。

1. 在操作过程中请勿触碰顶空孵化器外部。
2. 在把手伸进顶空孵化器或手动取出瓶之前，让顶空孵化器冷却下来。

4.1.5.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。顶空孵化器可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 顶空孵化器 ➡ 选项

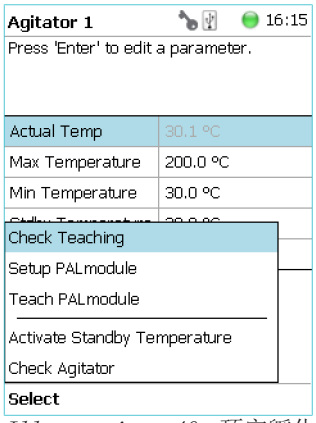


Illustration 40: 顶空孵化器选项菜单

选择顶空孵化器盖类型和/或为一个或多个源瓶（例如，试剂）预留顶空孵化器瓶位置时，需要使用列表项“设置模块”。详细信息如下所述。

待机温度发生变化时，新选择的温度不会立即激活。使用上卷菜单“选项”，选择“激活待机温度”。此第二个步骤激活新的待机温度。

要检查加顶空孵化器驱动的功能，请选择列表项“检查顶空孵化器”。打开一个对话框以选择速度和模式（开）。

顶空孵化器列表项

项目	描述
ActualTemperature	读取模块的实际温度；只读功能。
MaxTemperature	设定温度上限。可设定的最高温度为 200° C，但该参数通常由应用的特定需求来定义。
MinTemperature	设置最低温度限度（最低温度）。

项目	描述
StdbyTemperature	可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要激活该温度，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度在作业结束后激活。待机温度通常低于应用温度。
温度设定值	显示实际目标温度。只读。
瓶类型位置 X	显示“位置 X”的瓶类型。只读。瓶类型可以通过任务设置模块进行设置。
实际位置	读取顶空孵化器的位置；只读功能。
外壳类型	**NotSpecified** 如果定义为“NotSpecified”，则禁止执行运行。 **标准** 用于无孔顶空孵化器盖。 **穿孔** 用于 6 孔顶空孵化器盖。对于结合 SPME 技术的 PAL RTC 和 PAL RSI，必须使用此类“穿孔”盖。
待机温度控制	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。
温度传感器补偿	如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

顶空孵化器“选项”上卷菜单项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
设置模块	该任务允许选择“盖板类型”，预留一个或多个瓶作为源瓶（例如试剂），并定义 6 个位置的瓶类型。详细信息如下。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
激活待机温度	此任务激活新设置的待机温度。
检查顶空孵化器	该任务开始顶空孵化器的旋转运动。它可用于检测顶空孵化器功能或特定应用的旋转速度。设置为：选项：开；关；HomeSpeed：选择所需速度，范围为 250 至 750 rpm，按“运行”以启动顶空孵化器。要停止运动，再次按“选项”，选择“检查顶空孵化器”，并将参数“选项”设置为“关”。按“运行”。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“设置模块”参数“预留位置”和“瓶类型”的详细说明

利用列表项“设置模块”，可在顶空孵化器中为源瓶预留一个或多个位置，例如能够提供内部标准品溶液、衍生试剂溶液或特定应用所需的任何其他溶液。瓶的位置预留从“瓶位置 6”开始，并向后计数。如果预留“瓶位置 6”，则前五个位置可用于样品瓶。

可为空余可用位置选择瓶尺寸，也可为预留瓶单独选择瓶尺寸。请注意，对于预留瓶，仅一种瓶尺寸可选。

常规工作的效果是，为了优化通过量，只有在空余可用样品瓶位置内，才可能出现瓶重叠。

必须在此背景下提及脚本语言中两种“活动”的行为：

- 活动“TransportVial”：允许空余可用和预留瓶位置。
- 活动“MoveToObject”：仅允许“预留”瓶位置。

设定此限制的原因是因为在重叠模式下，样品瓶位置由调度程序管理。

下文给出了“空余可用”和“预留”瓶位置的示例，请参见屏幕截图。

参数	可能值
外壳类型	**NotSpecified** 只要盖板类型为 "NotSpecified" | **标准**（无孔盖）|**穿孔**（有孔盖，SPME 技术的强制性设置），就无法执行运行。
预留位置	**0** | **1**（位置 6）| **2**（位置 5-6）| **3**（位置 4-6）| **4**（位置 3-6）| **5**（位置 2-6）
位置 1-6 瓶类型	可以分别为每个预留位置和所有未预留位置单独和一次性指定瓶类型。

Table 4: 参数“设置模块”

4.1.5.2 常规操作

⚠ 危险

在顶空孵化器温度控制失败的单一故障情况下，存在潜在的危险，即设备将以不受控制的方式升温，直到达到超温保险丝的温度临界值，在此情况下为 240° C。

可能导致火灾。

1. 基于此单一故障情境，使用易燃溶剂时，用户必须确保所用溶剂的火点比它可能接触到的任何受热表面相应值高出 25° C。

注意

取决于应用条件，高压可能会在瓶中逐步形成 - 尤其是在 200° C 的最高温度下时。

操作过程中，瓶可能会破损。

1. 仅使用高质量的玻璃瓶。
2. 小心处理小瓶。
3. 使用前检查所有瓶是否损坏。
4. 请勿使用任何损坏的瓶。
5. 每当温度高于 60° C 时，均应考虑所用溶剂的蒸气压，以确保不会产生过大的压力。
6. 请勿重复使用顶空小瓶。在清洗小瓶的过程中，会形成微裂纹，这将弱化玻璃壁并增加小瓶破损的可能性。

如果 PALmodule 顶空孵化器是常规工作中用于运行样品的循环（例如典型顶空循环）的一部分，则操作顶空孵化器所需要的参数可通过“活动”进行选择。

4.1.6 限制

目前，已知以下限制：

- 温度范围 +30 至 200° C
- 无法冷却（主动冷却）
- 由于冷却具有热惰性，因此无法在分析运行中循环温度
- PAL RSI 系统要求必须使用“穿孔盖”。原因：适用于 SPME 应用。

- 由于顶空孵化器的功率消耗，不可能操作连接至 PAL 系统同一 PALbus 的一个以上顶空孵化器。由于 PAL 系统提供两个 PALbus 连接器，因此在一个 PAL 系统上一次只能运行不超过两个顶空孵化器模块。

4.1.7 维护和 PM（预防性维护）

定期执行的维护可确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.1.7.1 维护

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

维护步骤	间隔
清洁顶空孵化器外部：只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查盖子的打开和关闭。手动前后移动盖子，以确保移动顺畅。	每周一次或根据需要。

有关更多信息，另请参见*维护 [▶ 650]*。

4.1.7.2 更换顶空孵化器顶盖

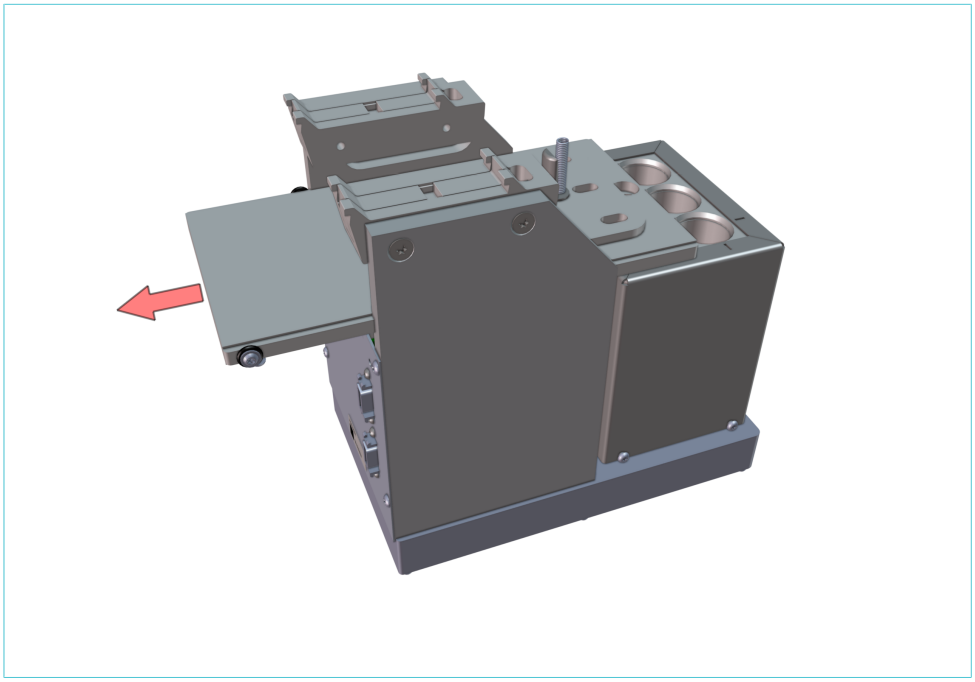
⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

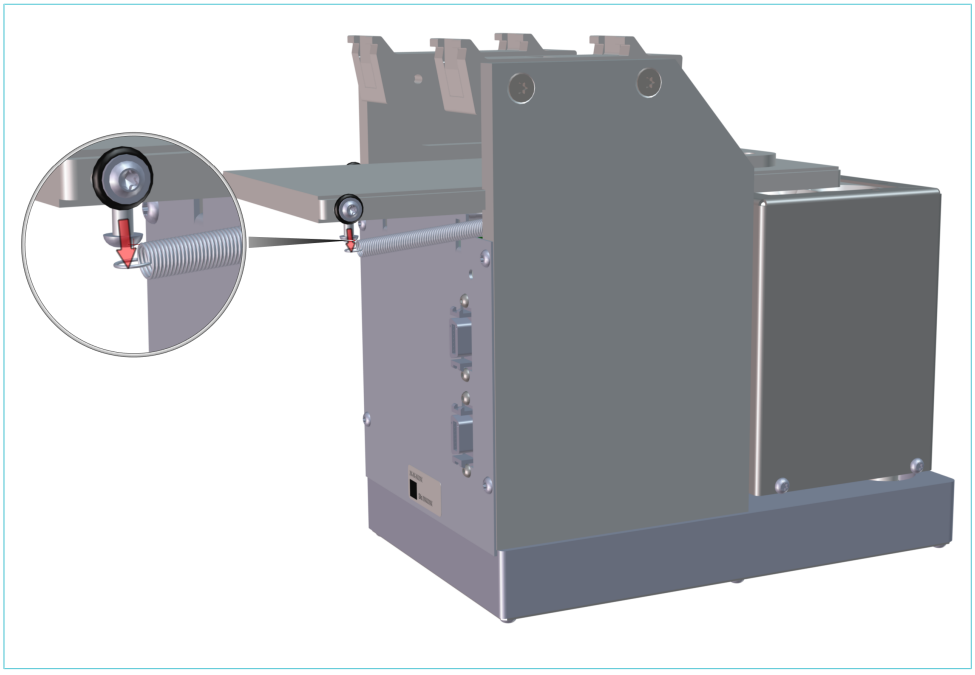
可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

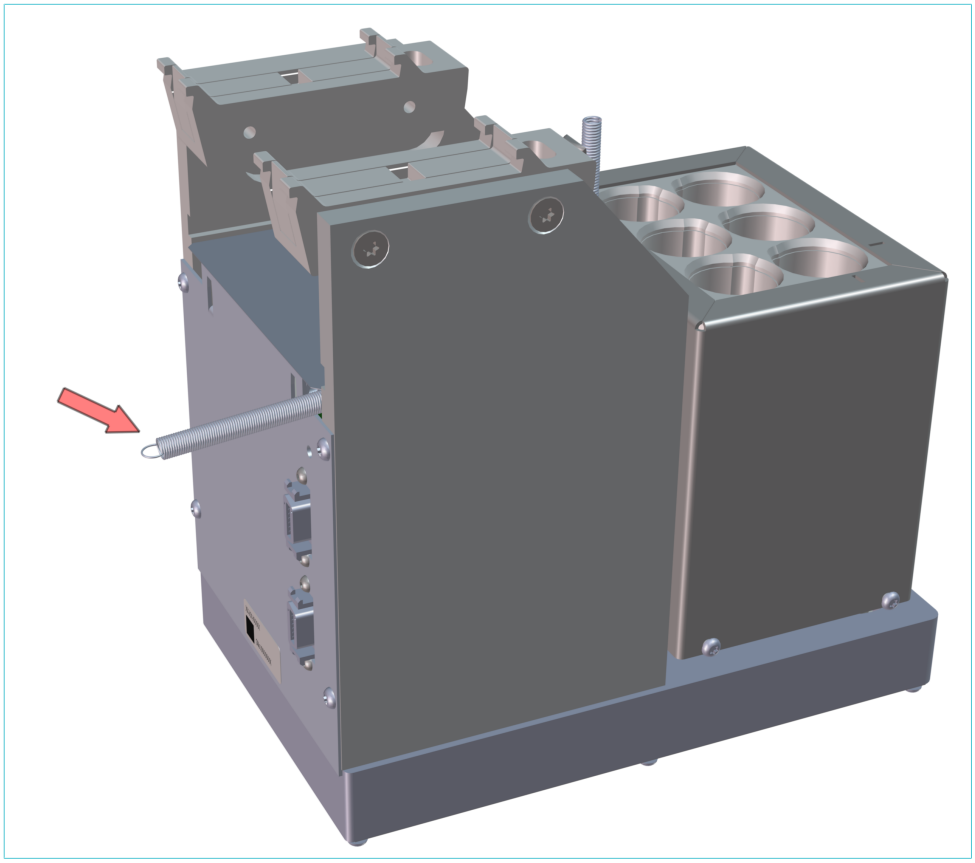
1. 将顶盖打开一半。



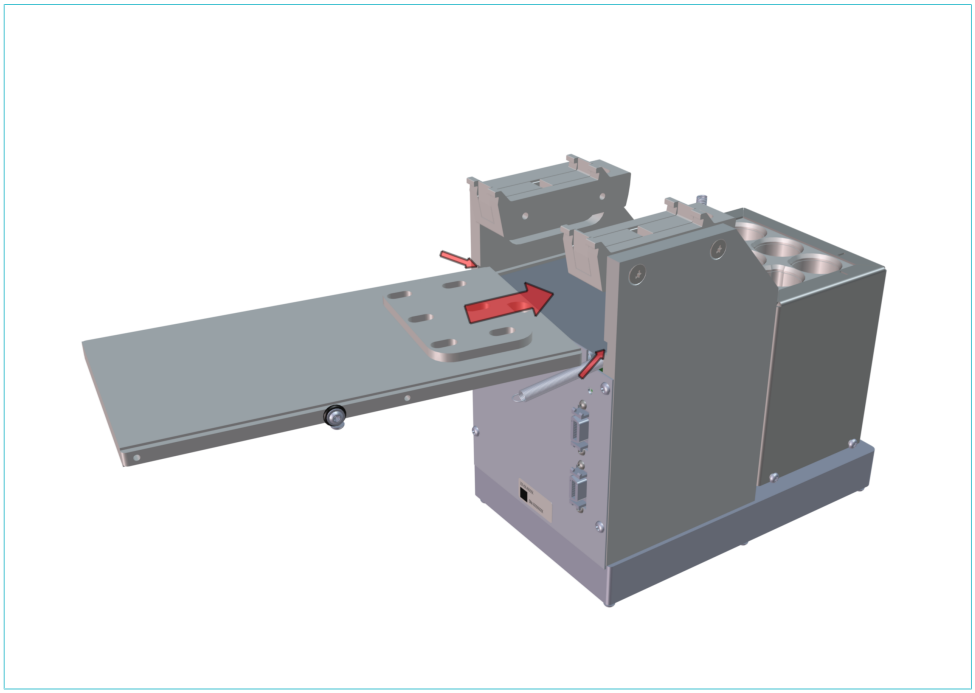
2. 将弹簧从盖下侧的螺钉上松开，并握住弹簧。



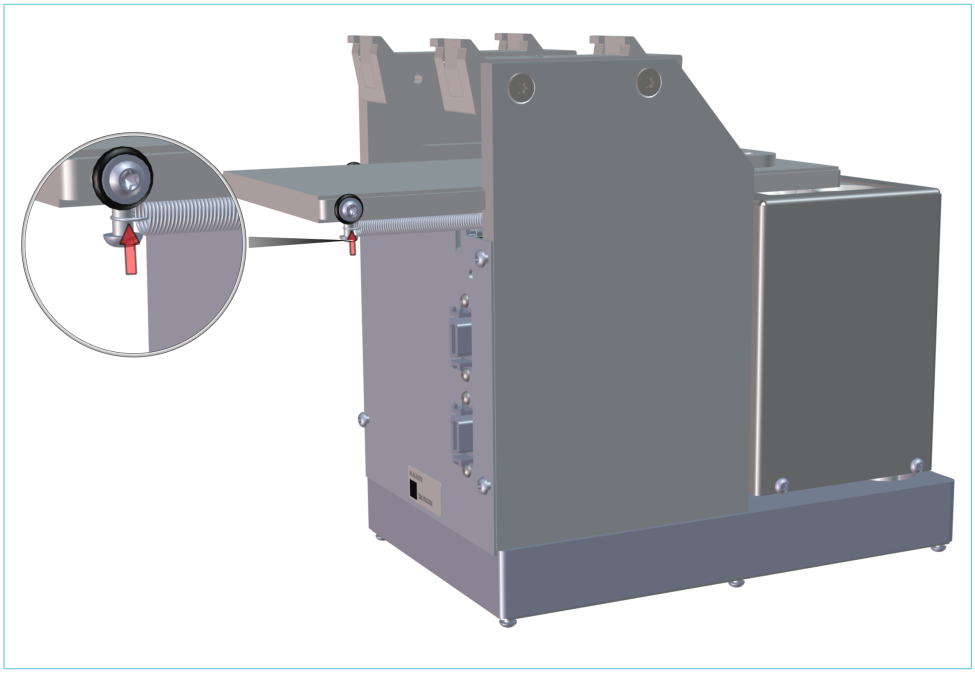
3. 在握住弹簧的同时取下顶盖。



4. 将新顶盖（1）滑入两个导槽（2）中，直到它处于“半闭”位置，同时仍将弹簧保持在适当位置。



5. 将弹簧夹在顶盖下侧的螺钉上。



6. 手动打开和关闭新顶盖几次，以检查新顶盖移动是否顺畅。盖子应可不受任何限制地打开和自行关闭。

4.1.7.3 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。顶空孵化器的主要检测点是块的移动以及总体清洁度和状态。

作为标准程序，建议替换顶空孵化器皮带。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 PALmodule 顶空孵化器）进行年度预防性维护。

4.1.8 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

观察	建议行动
模块未对启动步骤作出响应。	• 检查控制电缆连接。 • 检查软件中顶空孵化器模块的可用性。如果不可用，PALrobot 配置是否仅用于液体进样？如果需要，加载为液体和顶空技术准备的备份文件。 • 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。
模块响应启动步骤，但块未转动。	• 检查顶空孵化器皮带的状态。必要时更换；参见 PM 建议。

观察	建议行动
模块加热失败。	• 检查待机温度是否可以改变。如果无法改变，请检查以下几点： – 温度显示 -999° C：PT 1000 有缺陷。 – 在系统通电时挂起消息：加热卡盒或超温保险丝有缺陷。
瓶破碎；溅入顶空孵化器隔室中。	关闭 PALrobot 电源并断开顶空孵化器模块连接。仔细调查损坏情况并尽可能试着清洁隔室。如有疑问，请联系您的 CTC Analytics 代表。准备好提供有关溶剂类型和溅出程度的所有信息。
打开按钮弹簧弯曲或断裂	更换顶空孵化器顶盖。

4.2 涡旋混合模块

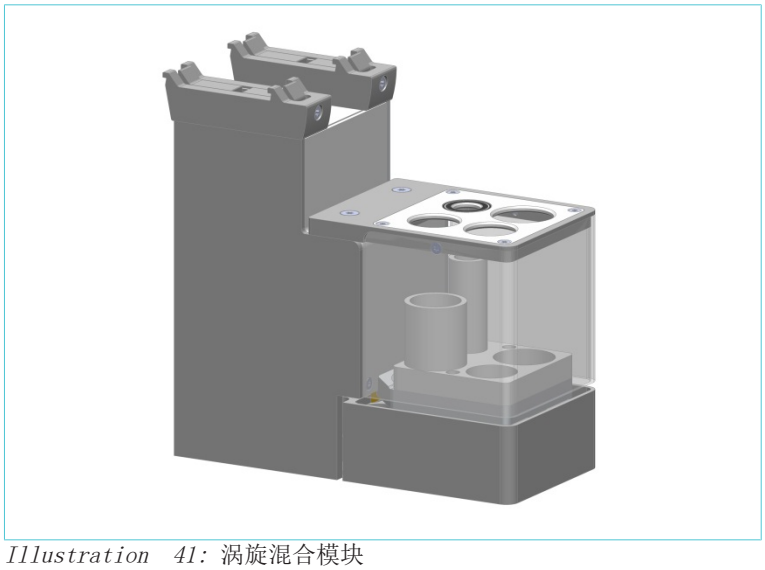


Illustration 41: 涡旋混合模块

“涡旋混合模块”是一种可用于环境温度下剧烈振摇（轨道间隔振摇）的有源 PALmodule。其主要应用是两种不混溶溶剂相的自动液/液萃取。乳液暂时形成，在振摇停止后会分解。一次可以处理一小瓶。涡旋混合模块设计为容纳四种不同的瓶尺寸：2、10、20 和 40 mL。见下图。

涡旋混合模块作为有源模块完全集成在 PAL 系统 (PALbus) 中。振摇速度可由用户选择。无法对模块进行温度控制。

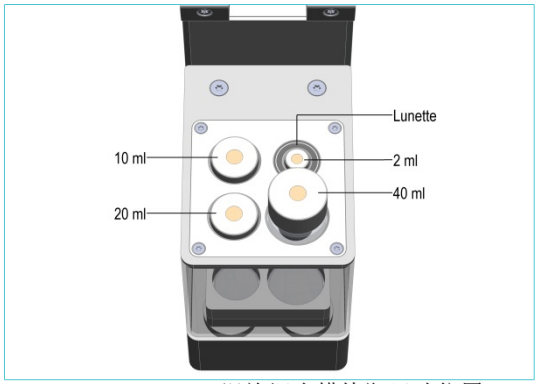


Illustration 42: 涡旋混合模块瓶尺寸位置

4.2.1 涡旋混合模块技术数据

部件编号	PNo.模块：NM-01-0X（X = OEM 具体品牌）

样品瓶尺寸	2 mL 瓶 ∅ 11.5 ± 0.5 mm；高度 34 mm（包括磁力盖子） 10 mL 瓶 ∅ 23 ± 0.5 mm；高度 48 mm（包括磁力盖子） 20 mL 瓶 ∅ 23 ± 0.5 mm；高度 78 mm（包括磁力盖子） 40 mL 瓶 ∅ 27.5 ± 1 mm；高度 100 mm（包括磁力盖子）
样品容量	一次处理 1 小瓶
搅拌	轨道间隔振摇，速度可在 250 至 2000 rpm 之间选择。
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）
材料	瓶接收器和面罩：迭尔林 盖：丙烯酸脂 收集盘：铝（体积 40 mL）
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	82 (3.23)
深度	180 (7.09)
高度	177 (7.0)
重量（单位为 kg（磅））	
涡旋混合模块（包括电缆）	2.10 (4.63)

4.2.2 涡旋混合模块的安装

涡旋混合模块的安装。

1. 松开两个涡旋混合模块安装支架上的两个 Torx 螺钉；

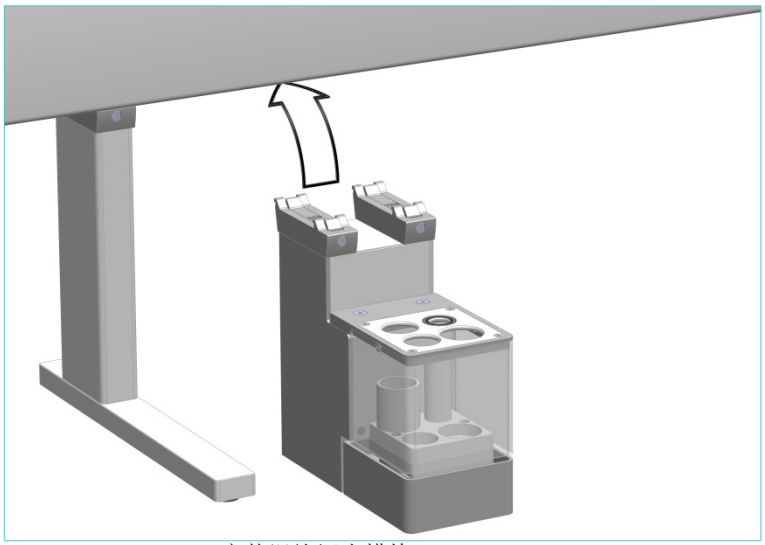


Illustration 43: 安装涡旋混合模块

2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
3. 仔细检查涡旋混合模块夹具是否正确连接至 X 轴。（另请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”）。

4.2.3 电气连接

注意

存在短路风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

将所提供的涡旋混合模块控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

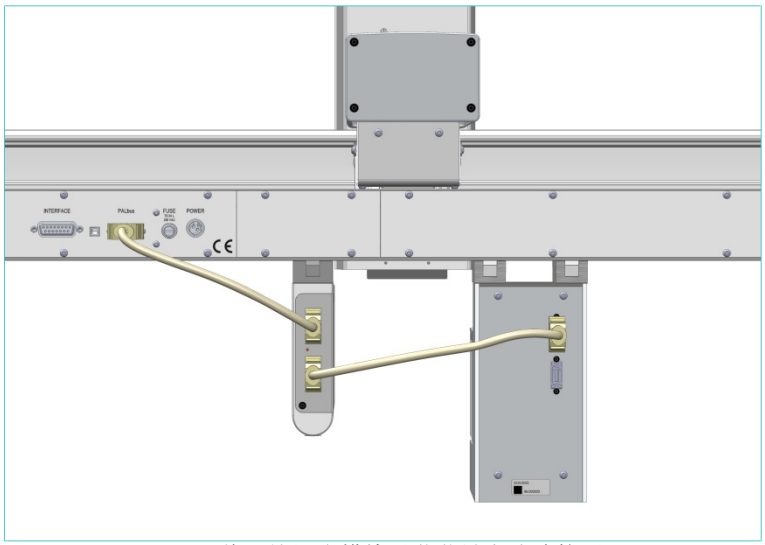


Illustration 44: 将涡旋混合模块以菊花链方式连接至 PALbus

4.2.4 涡旋混合模块位置校正

涡旋混合模块的校正位置定义为右手侧的后部位置，如下图所示。

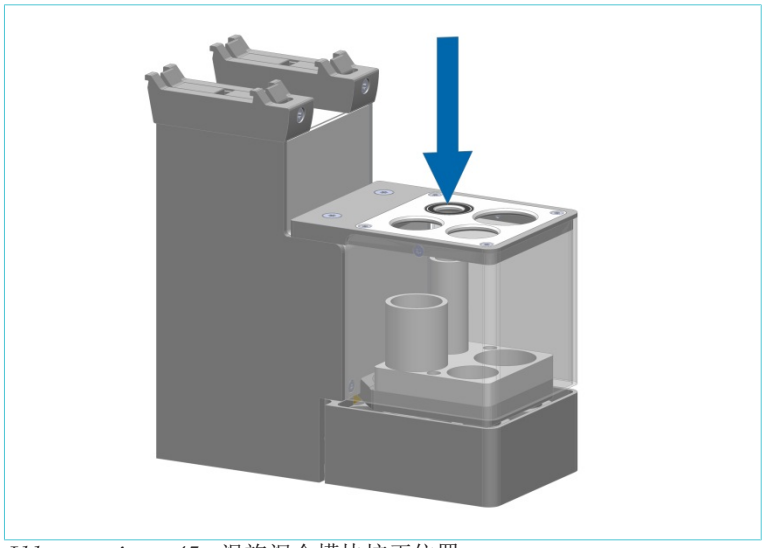


Illustration 45: 涡旋混合模块校正位置

有关如何校正涡旋混合模块的信息，请参见“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”一章。

4.2.5 操作说明

注意

涡旋混合模块可以在 2000 rpm 的最大速度下运行。以这种速度操作会对玻璃瓶施加非常高的压力。

操作过程中，瓶可能会破损。

1. 仅使用高质量的玻璃瓶。
2. 小心处理小瓶。
3. 使用前检查所有瓶是否损坏。
4. 请勿使用任何损坏的瓶。
5. 请勿清洗和回收用过的小瓶。在清洗小瓶的过程中，会形成微裂纹，这将弱化玻璃壁并增加小瓶破损的可能性。
6. 请勿将固体材料与液体高速混合，否则可能会导致瓶破裂

4.2.5.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。涡旋混合模块可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 涡旋混合模块 ➡ 选项

要检查涡旋混合模块的功能，请选择列表项“检查涡旋混合模块”。打开一个对话框以选择速度和模式（开/关/初始）。

涡旋混合模块列表项

项目	描述
实际位置	读取涡旋混合模块的位置；只读功能。

涡旋混合模块“选项”上卷菜单

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
启用 PALdrive	该任务启用 Vortex-Drive。
禁用 PALdrive	该任务禁用 Vortex-Drive。
检查涡旋混合模块	该任务开始涡旋混合模块的旋转运动。它可用于检测混合器功能或特定应用的旋转速度。设置为：选项：开；关；HomeSpeed：选择所需速度，范围为 250 至 2500 rpm，按下“运行”启动涡旋混合模块。 要停止运动，再次按“选项”，选择“检查涡旋混合模块”，并将参数“选项”设置为“关”。按“运行”。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.2.5.2 常规操作

注意

涡旋混合模块可以在 2000 rpm 的最大速度下运行。以这种速度操作会对玻璃瓶施加非常高的压力。

操作过程中，瓶可能会破损。

1. 仅使用高质量的玻璃瓶。
2. 小心处理小瓶。
3. 使用前检查所有瓶是否损坏。
4. 请勿使用任何损坏的瓶。
5. 请勿清洗和回收用过的小瓶。在清洗小瓶的过程中，会形成微裂纹，这将弱化玻璃壁并增加小瓶破损的可能性。
6. 请勿将固体材料与液体高速混合，否则可能会导致瓶破裂

如果 PALmodule 涡旋混合模块是常规工作中用于运行样品的循环的一部分，则操作涡旋混合模块所需要的参数可通过“活动”进行选择。

4.2.6 限制

目前，已知以下限制：

- 只有在环境温度下才能进行加热或冷却。
- 混合速度限制在 2000 rpm。
- 混合时间限制为 100 s。

4.2.7 维护和 PM（预防性维护）

定期执行维护将有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。用于确保不间断运行的维护程序的建议时间间隔如下。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用侵蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.2.7.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁涡旋混合模块外部：只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”。

4.2.7.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。涡旋混合模块的主要检测点是块的移动以及总体清洁度和状态。

作为标准程序，建议替换锯齿状传动皮带。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 PALmodule 涡旋混合模块）进行年度预防性维护。

4.2.8 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
模块未对启动步骤作出响应。	• 检查控制电缆连接。 • 检查软件中涡旋混合模块的可用性。如果不可用，请加载使用涡旋混合模块 PALdevice 固件准备的备份文件。 • 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。
模块响应启动步骤，但块未转动。	• 检查涡旋混合模块皮带的状态。必要时更换；参见 PM 建议。
模块混合失败。	• 在系统通电时检查是否有“挂起消息”：Vortex-Drive 可能出现故障。
瓶破碎，溅入涡旋混合模块收集盘中。	• 关闭 PALrobot 电源并断开涡旋混合模块连接。仔细调查损坏情况并尽可能试着清洁隔室。如有疑问，请联系您的 CTC Analytics 代表。准备好提供有关溶剂类型和溅出程度的所有信息。

4.3 条码扫描模块

Illustration 46: PALmodule 条码扫描模块

条码扫描模块是一种用于解码和读取条码的有源 PALmodule，应用于体积为 1 至 20 mL 的小瓶上的水平条中。

条码扫描模块作为有源模块完全集成在 PAL 系统 中。

4.3.1 条码扫描模块技术数据

部件编号	PNo. 模块：NM-02-0X（X = OEM 具体品牌）
批准的瓶尺寸	1、2、10 和 20 mL。
支持的条码符号	请参见*支持的 1 D 条码符号类型 [▶ 62]*

批准的条码标签	请参见*批准的条码标签 [▶ 63]*
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	30 (1.18)
深度	273 (10.75)
高度	128 (5.04)
重量（单位为 kg（磅））	
条码扫描模块（包括电缆）	0.83 (1.83)

4.3.1.1 安全信息

1 类激光产品的安全警告

⚠ 警示

安装的激光设备是 1 类激光产品。认为 1 类激光设备在用于其预定用途时并不危险。使用本文所述方法以外的方法控制、调整或执行程序可能导致危险的激光照射。

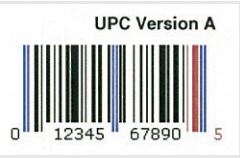
用于 PALmodule 条码扫描模块的选定 1 类激光产品符合以下规定：

- 21 CFR1040.10 和 1040.11，根据 2001 年 7 月 26 日第 50 号激光通知的偏差除外。
- EN60825-1:2014
- IEC60825-1:2014

软件包含内置的安全时间限度，使得激光扫描装置不能在 AIM 模式下连续工作 5 秒以上。

4.3.2 支持的 1 D 条码符号类型

条码符号：

条码类型	描述	最小长度	最大长度	条码符号
UPC-A	通用产品代码，12 位数字。11 位可用数字 + 1 位校验数位。	12	12	
UPC-E	通用产品代码，零压缩 UPC 代码，7 位数字。6 位可用数字 + 1 位校验数位。	6	6	
EAN-13	欧洲（国际）商品编号，13 位数字。12 位可用数字 + 1 位校验数位	12	12	

条码类型	描述	最小长度	最大长度	条码符号
EAN-8	源自更长的欧洲商品编号 (EAN-13)，8 位数字。7 位可用数字 + 1 位校验数位。	7	7	
代码-128	字母数字代码的高密度条码，支持所有 128 个 ASCII 字符。	1	Unlim.	
EAN128/ GS1-128	字母数字代码，支持所有 128 个 ASCII 字符。	1	48	
代码 39 3/9	字母数字代码，包括大写字母 (A-Z)、数字 (0-9) 和一些特殊字符 （-、.、$、/、+、% 和空格）。	1	Unlim.	
2/5 交错	数字字符。	1	Unlim.	
ISBT 128	用于标记人类血液。	1	Unlim.	*应用特定的条码。*

Illustration 47: 条码符号图解

1D 条码：1 维或线性条码

4.3.3 批准的条码标签

条码标签应由聚酯纤维而不是纸张制成。聚酯纤维可承受高温（最高顶空孵化器温度为 200℃），且条码线可清晰地打印出来。

建议使用 Brady Corp. 的标签；类型 THT。

打印机必须是分辨率为 300 dpi 或更高的热转印打印机，如 BP 200X Brady 打印机。

有关更多详细信息，请直接联系 Brady Corp.：www.bradycorp.com 或任何其他适当的供应商。

如果使用 20 mL 瓶，则条码的最小长度为 18 mm。此尺寸指的是实际条码长度，而不是标签本身长度。必须相应地调整标签。请注意，这是最小长度；尽可能使用更大的尺寸以便可靠地处理条码。

4.3.4 条码扫描模块的安装

1. 松开条码扫描模块安装支架上的 Torx 螺钉。

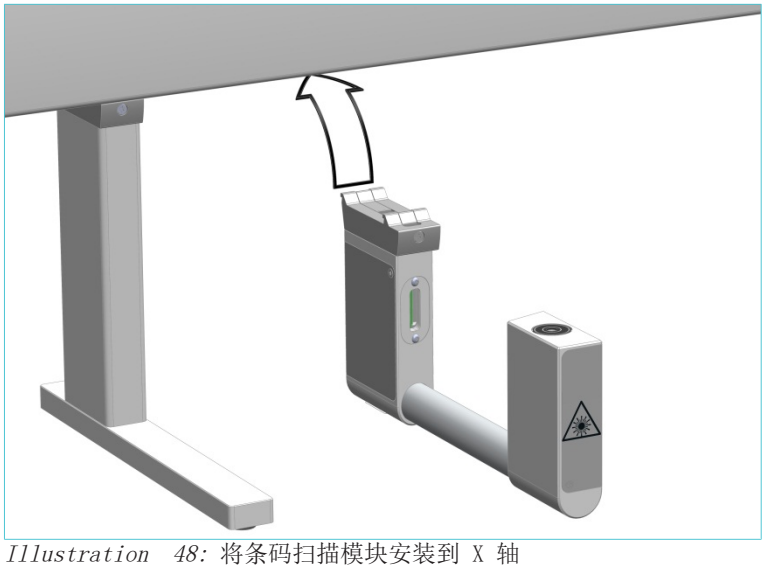


Illustration 48: 将条码扫描模块安装到 X 轴

2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位。
3. 仔细检查条码扫描模块夹具是否正确连接到 X 轴。（请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”）。

4.3.5 电气连接

注意

存在短路风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

将所提供的条码扫描模块控制电缆从条码扫描模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

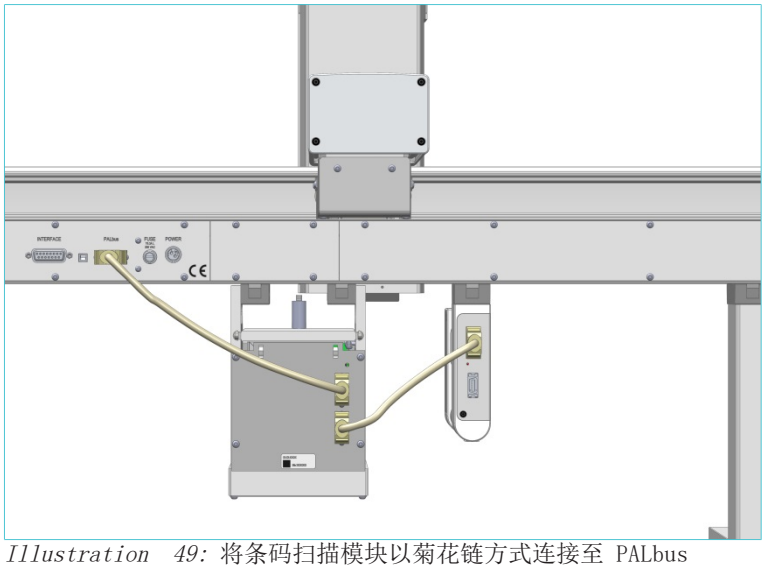


Illustration 49: 将条码扫描模块以菊花链方式连接至 PALbus

4.3.6 条码扫描模块位置校正

条码扫描模块校正位置位于下图所示位置。

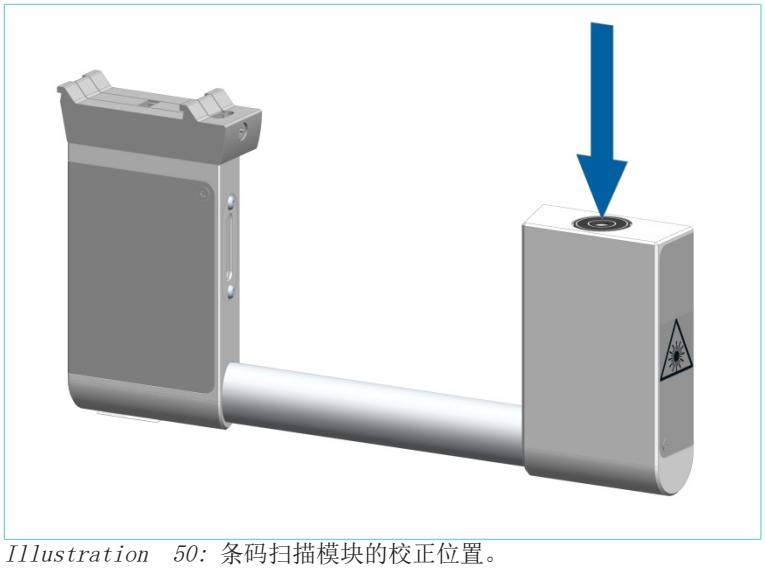


Illustration 50: 条码扫描模块的校正位置。

有关如何校正条码扫描模块的信息，请参见“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”一章。

4.3.7 操作说明

初始和常规操作。

⚠ 警示

安装的激光设备是 1 类激光产品。认为 1 类激光设备在用于其预定用途时并不危险。使用本文所述方法以外的方法控制、调整或执行程序可能导致危险的激光照射。

4.3.7.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。条码扫描模块可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

条码扫描模块由两个扫描仪（前部和后部）组成，默认情况下，这两个扫描仪被相继激活。使瓶（以及附加的条码标签）通过模块，首先激活前部扫描仪以读取条码。如果前部扫描仪能够读取和解码条码符号，则后部扫描仪将不会被激活。如果不，再次使瓶通过模块，但是现在在激活后部条码读取器的情况下以相反的方向穿过。如果条码被明确解读，则此过程结束。可以通过参数“重试”配置尝试总数（每次尝试都利用前部和后部扫描仪进行），该参数在扩展用户模式下可访问。每次重试都将以最小速度 (5 mm/s) 进行。对于初始尝试，可在扩展用户模式下通过参数“速度”配置速度。如果两个扫描仪在配置的尝试次数之后都无法读取条码，则会执行错误异常。错误处理本身是 CDS 软件的一部分，在大多数情况下，用户可以选择以下选项之一：

- 继续进行样品处理，但在字段“样品 ID”上加上错误注释“BC 不可读”。
- 停止数据处理过程；停止整个样品列表。

这种使用两个扫描仪的方法的优点在于，带有条码标签的小瓶不需要直接朝向扫描仪。考虑到条码的最小长度为 19 mm，小瓶可以随机放置在托架上，且条码标签将被成功解读。

在条码扫描模块的这种“单一”模式下，模块也可以切换到“双重”模式。在双重模式下，当小瓶穿过条码扫描模块时，两个扫描仪（前部和后部）同时打开。此模式只能由维修技术人员在维修模式下打开。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 条码扫描模块 ➡ 选项

条码扫描模块列表项

项目	描述
扫描仪	**选择扫描仪 #1 或 #2。**
读码后蜂鸣	如果此参数已激活，将触发“蜂鸣音”以验证成功读取。
速度	用于指定瓶通过扫描仪时的速度。默认速度为 10 mm/s。 **[5..30mm/s]** 注：此速度仅适用于扫描条码的初始尝试（使用前部和后部扫描仪）。每次重试都以 5 mm/s 的最小速度进行。
重试	**[0..5]** 在单一模式下，每次尝试都包括使小瓶来回通过，而在向前的过程中，前部扫描仪被激活，在向后的过程中，后部扫描仪被激活。可以配置重试次数，值“0”表示将不执行任何重试。 默认值为“1”。

条码扫描模块“选项”上卷菜单

项目	描述
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
ScanBarcode	此任务允许操作者将贴有条码标签的小瓶手动放置在激光束内以检测该装置。假设激活此参数，成功读取条码将触发“蜂鸣音”。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.3.7.2 常规操作

如果 PALmodule 条码扫描模块是常规工作中用于运行样品的循环（例如，典型液体进样或顶空循环）的一部分，则操作条码扫描模块所需要的参数可通过“活动”进行选择。

默认情况下，PAL 系统的标准循环总是包含条码扫描模块选项。如果条码扫描模块未连接或处于非活动状态，则循环将跳过读取器的激活。

4.3.8 限制

目前，已知以下限制：

- 不支持 2D 条码。请参见*条码标签大小 [▶ 68]*。
- 带有条码标签的部件必须运送到条码扫描模块：目前的一项限制是无法运输微孔板。请参见*多维条码 [▶ 67]*。
- 条码标签的位置和尺寸必须匹配。请参见*条码标签位置、大小和代码密度 [▶ 66]*以及*条码标签大小 [▶ 68]*。

4.3.8.1 条码标签位置、大小和代码密度

- 条码标签在小瓶上的位置必须使条码条处于水平位置。

- 条码标签的最大倾斜度：+/- 20° 。
- 标签宽度：条码标签宽度（条/空白部分的长度）必须至少为 18 mm。
- 最小条码密度（空白部分的最小宽度）：5 mil (0.005”) / 0.127mm
- 标签放置的允许区域如下图所示。

所有规格均适用于 20 mL 或更小的小瓶。

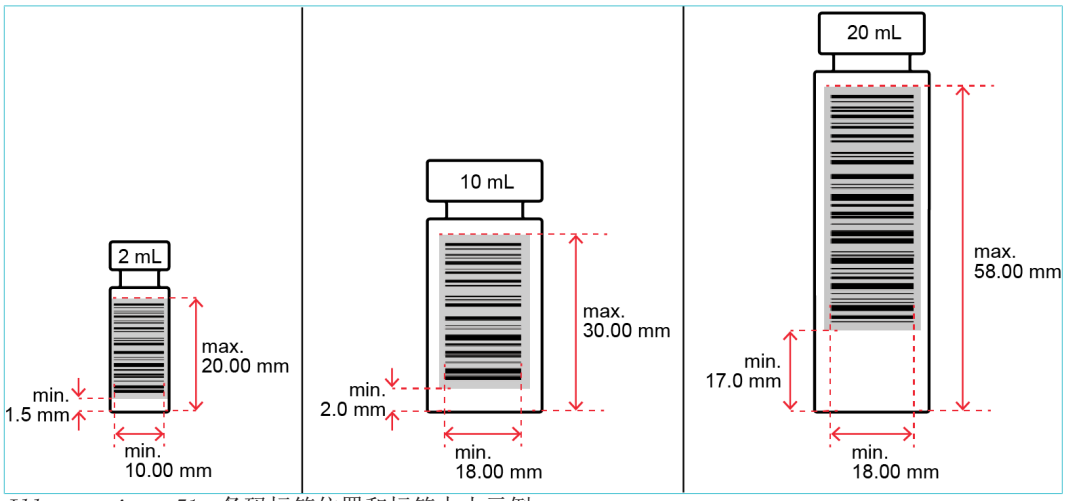


Illustration 51: 条码标签位置和标签大小示例

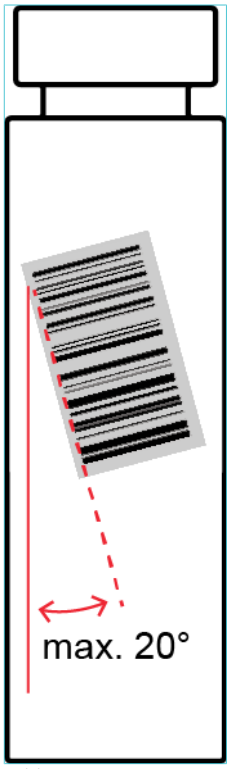


Illustration 52: 小瓶上条码标签的最大倾斜度

4.3.8.2 多维条码

用于条码扫描模块的扫描引擎设计为一维 (1D) 扫描仪。二维条码 (2D) 无法解码。

4.3.8.3 条码标签大小

如果使用 20 mL 瓶，则条码的最小长度为 18 mm。请注意此尺寸指的是实际条码长度，而不是标签本身长度。

4.3.9 维护和 PM（预防性维护）

定期执行维护将有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。用于确保不间断运行的维护程序的建议时间间隔如下。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用侵蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.3.9.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁条码扫描模块外部：只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”。

4.3.9.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。条码扫描模块的主要检测点是条码标签的成功读取和解释。还验证了模块的总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 PALmodule 条码扫描模块）进行年度预防性维护。

4.3.10 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
模块未对启动步骤作出响应。	• 检查控制电缆连接。 • 检查软件中条码扫描模块的可用性。如果不可用，PALrobot 配置是否用于不包括条码扫描模块在内的循环？如果需要，加载为条码扫描模块设备准备的备份文件。 • 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。

观察	建议行动
条码不可读。	• 检查条码线的水平方向。 • 检查条码符号的类型。有关批准的条码，请参见*批准的条码标签 [▶ 63]*。 • 检查条码长度，与 20 mL 小瓶一起使用时最小为 18 mm。 • 检查标签质量。 • 检查条码线的印刷质量。 • 检查条码线的密度。 • 检查条码是否为 1D；2D 条码无法解码。
无法识别条码。	• 是否贴有条码标签？ • 条码是否定向为使条处于水平方向？是否发生角度偏移？ • 标签质量是否正确？- 是否为白色背景以实现对比？ • 是否因温度升高（例如顶空孵化器）而被烧（变黑）？ • 表面是否湿润，是否有反射？

4.4 快速清洗

Illustration 53: 快速清洗模块

快速清洗模块是一种有源 PALmodule。模块的通信和控制通过 PALbus 从 PALsystem 提供。两台微型泵主动递送两种不同清洗溶剂所需的流量。通过将针插入衬管来清洗进样针；抽吸并分配所提供的清洗溶液。在此过程中，清洗针头外部。分配的溶剂从过量填充的衬管进入内部流动通道然后流至废液出口。该清洗过程可重复进行。还可以通过将进样针移动到第二清洗端口并再次重新开始清洗过程来更换清洗溶剂。此清洗模块概念的优点是 PALhead 不需要移动至废液位置来喷射清洗溶剂。

4.4.1 快速清洗技术数据

部件编号	PNo. 模块：NM-06-01

微型泵	两个用于两种不同清洗溶剂的微型泵。电磁隔膜泵，自灌。管连接器：UNF ¼”-28 微型泵流量：约为 60 µL/sec 清洗瓶位置：高度与微型泵相同或最多约低 50 cm（20 英寸）。
溶剂储液器套件	两个 PFA 管，包括玻璃熔块 两个玻璃瓶：1000 mL 部件编号 PAL DilAspKit
传输管套件	两根 1/8” FEP 管，包括连接配件
快速清洗模块	清洗模块：PVDF 2 个清洗端口：用于两种不同清洗溶剂的清洗 1 和清洗 2 1 个废液端口 清洗衬管：插入适配器，插入直径为 1.15 mm。衬管内径为 1.6 mm。
润湿部件	从清洗瓶到泵的管道 (DilAspKit)：PFA（管道）和玻璃滤器，孔径 40 µm（熔块） 微型泵：PEEK（泵体）和 Kalrez®/FFKM（垫片） 从泵至清洗模块的传输管道：FEP 清洗模块：不锈钢（插入适配器）和 PEEK（衬管） 废液管：聚乙烯 (PE)
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	60 (2.36)
深度	315 (16.73) 包括电缆连接器 380 (15.0)
高度	135 (5.3) 包括管连接器 185 (7.3)
考虑两个大小为 1000 mL（或根据需要）的清洗溶剂储液瓶的工作台空间	
重量（单位为 kg（磅））	
快速清洗模块	0.750 (1.65)
相关电缆（2 根）	0.15 (0.33)
溶剂储液器套件 (PAL DilAspKit)	1.30 (2.87) 包括 2 个储液瓶 1000 mL

4.4.2 快速清洗模块的安装

注意

安全警告：如果将快速清洗模块与气相色谱仪组合安装，请遵守适当的安全措施。请勿将模块尤其是废液管线放置在加热区上方。使用电缆夹或类似物品牢牢固定废物管线。

快速清洗模块的安装如下所述：

1. 将溶剂储液器套件 (PAL DilAspKit) 的溶剂管线连接到微型泵的“入口”连接器上。
2. 松开模块安装支架上的 Torx 螺钉。
3. 将快速清洗模块连接到 X 轴上，尽可能靠近进样阀。这将尽量缩短在两个位置之间移动所需的时间。

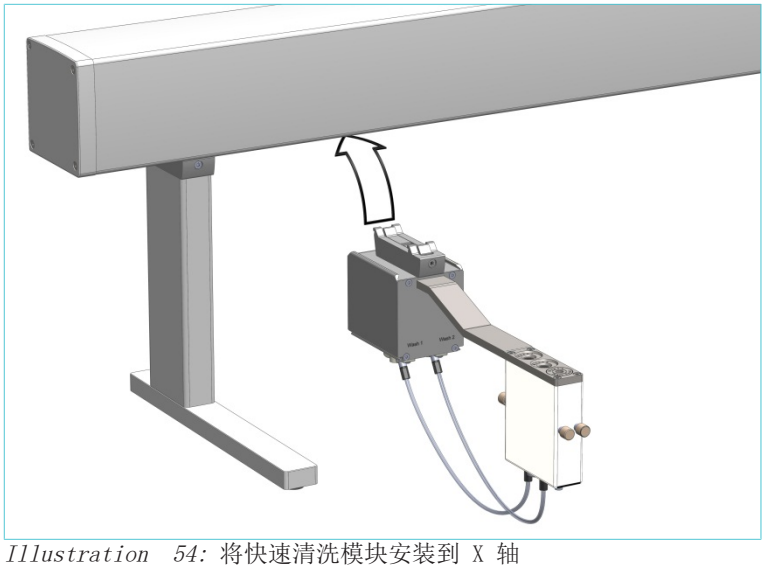


Illustration 54: 将快速清洗模块安装到 X 轴

4. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位。
5. 仔细检查快速清洗模块夹具是否正确连接到 X 轴（参见*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*）。
6. 清洗模块前部和后部位置的四个假插头计划用于进样阀的废液管线。这样可以使用较短的管道（与将废液管线一直引入废液储液器相比），还可以使进样阀和快速清洗站周围的布置更整洁。参见下图示例。废弃溶剂被引入清洗块和废液出口（废液管）。

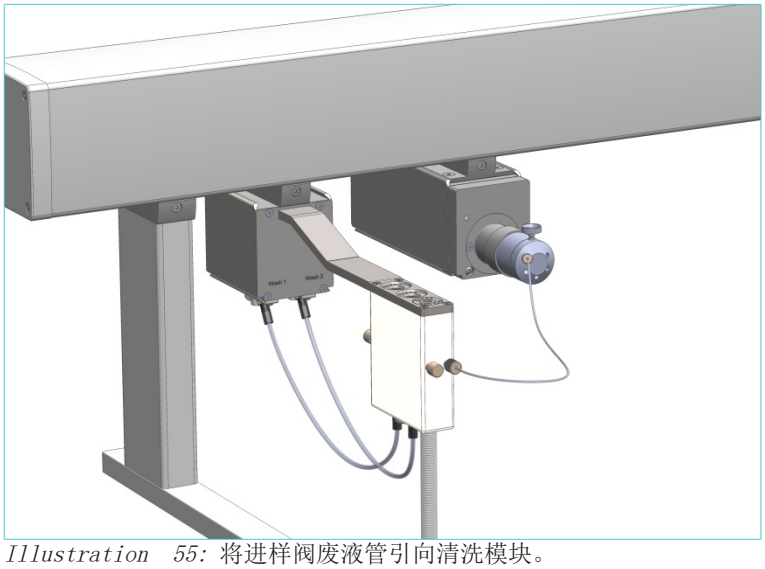


Illustration 55: 将进样阀废液管引向清洗模块。

为螺纹为 1/8″ UNF28 的螺母准备连接。来自进样阀的通常使用的废液管线的外径为 1/16″ (1.58 mm)。选择合适的螺母将废液管连接到清洗块上。

4.4.3 电气连接

注意

存在短路风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

1. 将所提供的快速清洗模块控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 ″PALbus″ 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

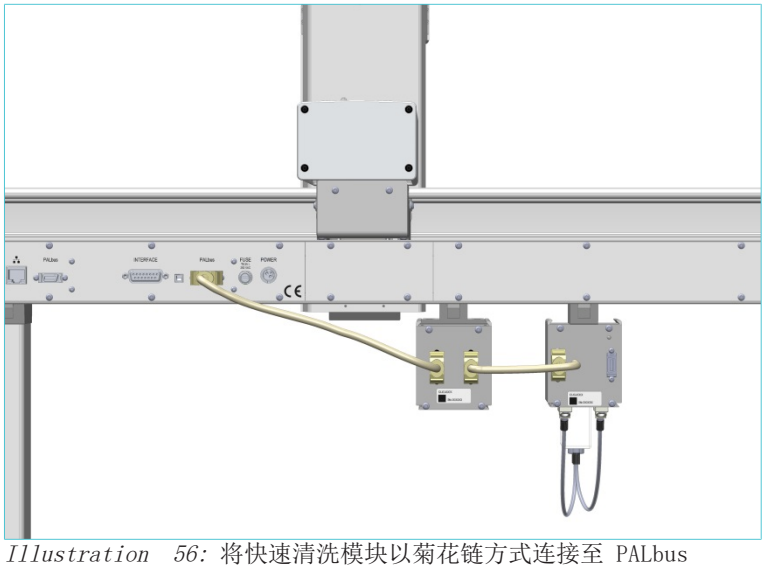


Illustration 56: 将快速清洗模块以菊花链方式连接至 PALbus

4.4.4 快速清洗模块位置校正

快速清洗模块校正位置位于下图所示位置。

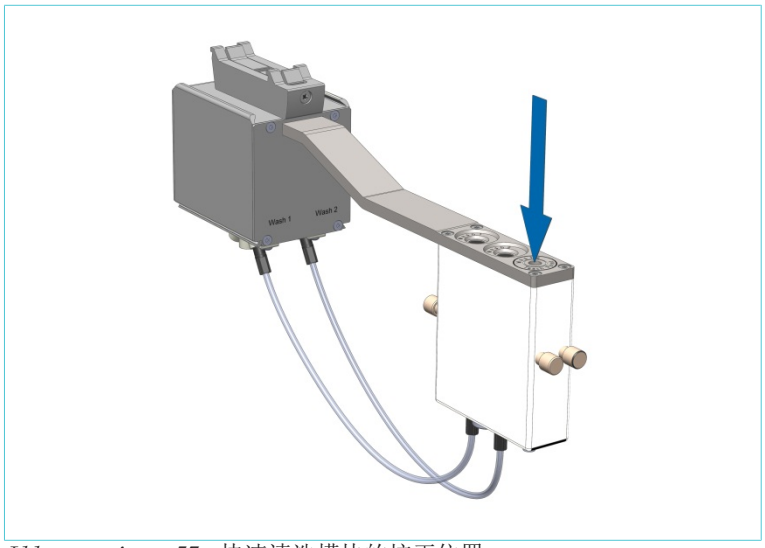


Illustration 57: 快速清洗模块的校正位置。

有关如何校正快速清洗模块的信息，请参见“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”一章。

4.4.5 操作说明

4.4.5.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个单一 PALmodule 的功能。快速清洗模块可以直接使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 快速清洗 ➡ 选项

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。请参见“*创建备份文件 [▶ 628]*”。

“清洗”位置的快速清洗模块参数

项目	描述
MaxFlowRate	显示“最大流量”。只读参数。 默认值 60 µL/s。
PostRinseLiner	此参数允许在将进样针针头从快速清洗模块取下后冲洗衬管。请注意，此额外冲洗步骤将消耗清洗溶剂。在开始此步骤之前，确保有足够的清洗溶剂可用。 默认值为 1。
PreRinseLiner	此参数允许在将进样针针头从快速清洗模块取下前冲洗衬管。请注意，此额外冲洗步骤会消耗清洗溶剂。在开始此步骤之前，确保有足够的清洗溶剂可用。 默认值为 0。
默认针插入深度	相应清洗位置的衬管中进样针针头插入深度的默认值由该参数设定。 默认值：25.0 mm。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出快速清洗衬管所需的速度。 默认值为 100 mm/s。
最大针插入深度	可以定义最大允许针插入深度。 考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插入深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度分别不得超过 45 或 73 mm。 默认值：78.0 mm。
插入速度	通过此值设定进样针针插入速度。 默认值为 40 mm/s。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

实际“针插入”是所设置的“针插入”值与所谓的“空隙距离”（默认情况下定义为 15.0 mm）的总和。

针插入深度 25.0 mm + 空隙距离 15.0 mm = 实际针插入深度 40 mm。

参数“空隙距离”可在“维修”级别访问。

“废液”位置的快速清洗模块参数

项目	描述
最大针插入深度	最大允许针插入深度可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插入深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度分别不得超过 45 或 73 mm。 默认值：60.0 mm
默认针插入深度	废液位置的进样针针头插入深度的默认值由该参数设定。 默认值：20.0 mm。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出废物位置所需的速度。 默认值为 100 mm/s。
直径	专门用于废液位置。定义储液器容器的直径。 默认值：20.0 mm。
高度	专门用于废液位置。定义储液器容器的高度。 默认值：80.0 mm。
插入速度	通过此值设定进样针针插入速度。 默认值为 40 mm/s。
瓶类型	**无：** 该任务可选；但是如果与清洗模块一起选择，则会传播错误消息（挂起消息）。不兼容类型。 **WastePort：** 该类型用于“快速清洗”和大体积清洗模块。 **WasteVial：** 该类型用于标准清洗模块。 **WasteInset：** 该类型用于带有插入废液管线适配器的标准清洗模块。
体积	专门用于清洗和废液瓶。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

快速清洗模块的上卷菜单项

快速清洗 (X) 的“选项”上卷菜单

开始屏幕 ➡ 快速清洗 ➡ 选项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查泵	用于检查泵的活动。 可针对特定 FlowRate 和特定液体体积，对每台泵进行检查。 **体积** 参数 **PumpIndex** 定义了泵（清洗 1 或清洗 2），参数 **选项** 决定泵应该打开还是关闭。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

清洗 (X) 的“选项”上卷菜单

开始屏幕 ➡ 快速清洗 ➡ 清洗 (X) ➡ 选项

项目	描述
PrimeWashLiner	该参数允许对所选清洗端口的快速清洗衬管进行灌注。当需要更换溶剂或进行故障排除时，此任务可能会有所帮助。
持续时间	该参数定义灌注时间。 默认值：10.0 s。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。

“废液”“选项”上卷菜单

开始屏幕 ➡ 快速清洗 ➡ 废液 ➡ 选项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.4.5.2 常规操作

对于常规操作，建议遵守 HPLC 技术的以下已知一般规则：

- 始终过滤新鲜制备的清洗溶剂。推荐筛孔尺寸：0.47 mm 或更细。
- 如果使用纯水，请注意可能的生物生长。为了避免生物生长，可以添加有机改性剂。允许的最大浓度取决于应用，但不得超过 15 vol% 甲醇、10 vol% 乙腈或 5 vol% 2-丙醇。
- 在重新灌装或更换储液瓶中的溶剂后，请始终使用灌注功能以确保所有管线完全无气泡且溶剂已正确更换。冲洗路径如上文所述。

如果分析生物样品，请确保使用含水溶剂进行第一个清洗步骤。第二个清洗步骤可以使用有机溶剂完成，但最后的清洗步骤必须再次用含水溶剂完成。不遵守这一程序可能导致蛋白质沉淀，从而导致管线堵塞。最后的清洗步骤对于使系统为下一次取样做好准备和确保针头处没有蛋白质沉淀物非常重要。

⚠ 警告

在装满标准储液器或更换溶剂（如清洗溶剂）时，请将溶剂储液瓶从系统中取出，以避免可能溢出仪器。根据溶剂的物理、化学和危险特性，使用适当的保护措施进行处理。

4.4.6 限制

目前，已知以下限制：

- 储液器溶剂瓶的位置不得比微型泵水平低 50 cm 以上。根据溶剂的粘度和沸点，溶剂的流量可能小于规定的 60 µL/s，或者气穴现象可能导致溶剂与空气混合。在最坏情况下，吸液可能会失败。
- 不能使用外径大于 1.15 mm 的针头。针尖粗细型号 26 (0.47 mm)、针尖粗细型号 23 (0.63)、针尖粗细型号 22 (0.72 mm) 和针尖粗细型号 19 (1.06 mm) 等色谱分析常用的针合适。1.15 mm 的限度对应于 19 或更低针尖粗细型号。
- 快速清洗模块的微型泵的润湿部件是 PEEK 和 Kalrez® (FFKM)。请勿使用对材料至关重要的溶剂或溶剂组合。
- 快速清洗模块不能用于使用液体和顶空脚本的 GC 应用。唯一允许的用途是 HPLC 应用，与“阀”和“LcInjectors”结合使用。

4.4.7 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.4.7.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。	每周一次或根据需要。
只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	
检查管线和连接的完整性。	每日一次或根据需要。
检查溶剂流量并检查是否存在任何堵塞。	每日一次或根据需要。
检查溶剂储液瓶中溶剂熔块的清洁度。	每日一次或根据需要。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”。

4.4.7.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。快速清洗模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括快速清洗模块）进行年度 PM。

4.4.8 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
进样针针头弯曲。	检查 X、Y 和 Z 轴的校正位置。
溶剂流量不足。	检查溶剂储液瓶的位置。瓶不得比模块微型泵位置低 50 cm。 检查溶剂熔块的清洁度。
溶剂管线中有气泡。	检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂储液瓶的位置。瓶不得比模块微型泵位置低 50 cm。 检查溶剂熔块的清洁度。 使用任务“PrimeWashLiner”检查流量。
溶剂流动被堵塞。	检查溶剂储液瓶的位置（参见上文要点）。 检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂熔块的清洁度。 检查管线和连接的完整性。 激活灌注功能（上文所述路径），并系统性地检查堵塞情况。
废液管线堵塞。	检查废液容器中废液管线的位置。管线的末端是在液体中还是在液体上方？ 检查是否存在可能阻碍溶剂自由流动的颗粒。
清洗块渗漏。	检查清洗溶剂的组成。注意快速清洗模块各部件所使用的材料。请参见“规格”一节中润湿部件的说明。例如，PEEK 材料是否与应用的溶剂相容？
快速清洗模块不可用于 PALsystem。	检查从模块到 PALbus（或菊花链至下一个模块）的电气连接。

4.5 HF 快速清洗

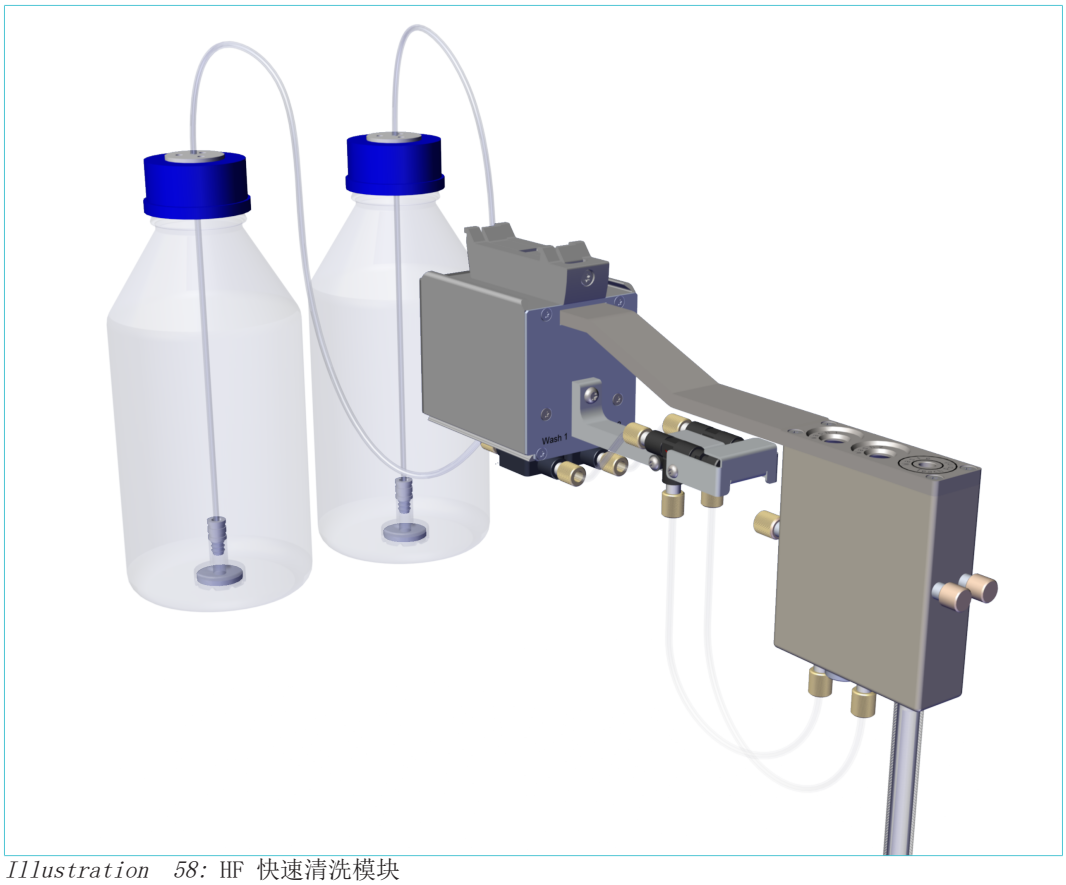


Illustration 58: HF 快速清洗模块

HF 快速清洗模块是标准快速清洗模块的更强效版本。随着最大流量的增加，它也可以用作溶剂灌装台。为了能够达到所需的较高流速，使用了两台电磁隔膜泵。

与通过将泵容量设置为特定流速进行操作的快速清洗模块不同，HF 快速清洗模块通过将泵容量设置为 60% 至 100% 之间的流量因子进行操作。流量因子的这些百分比值对应于操作泵的电压。(60% = 14.4 V, 100% = 24.0 V)

默认流量因子设置为 60 % (14.4V)，这也代表最小设置。流量因子可以增加到最大值 100%，但这可能导致在阀门打开的情况下液体从模块中洒出。

流速的微调可以使用两个针形阀（每个清洗位置一个）来完成，这两个针形阀位于泵出口与清洗模块的入口之间。

HF 快速清洗模块是一种有源 PALmodule。模块的通信和控制通过 PALbus 从 PALsystem 提供。两台电磁隔膜泵主动递送两种不同清洗溶剂所需的流量。通过将针插入衬管来清洗进样针；抽吸并分配所提供的清洗溶液。在此过程中，清洗针头外部。分配的溶剂从过量填充的衬管进入内部流动通道然后流至废液出口。该清洗过程可重复进行。还可以通过将进样针移动到第二清洗端口并再次重新开始清洗过程来更换清洗溶剂。此清洗模块概念的优点是 PALhead 不需要移动至废液位置来喷射清洗溶剂。

4.5.1 HF 快速清洗技术数据

部件编号	PNo.模块：NM-06-03
泵	2 台电磁隔膜泵，自灌，用于两种不同的清洗溶剂。 流量范围：大气压力下为 100 mL/min（泵本身，不与 HPLC 系统连接） 管连接器：UNF ¼”-28

溶剂储液器套件（2 套）	1000 mL 硼硅玻璃瓶包括： • 螺帽 • 玻璃滤器，40 µm 孔径 (1000-SV) • 洗液管 (PFA)
传输管	两根 1/8” FEP 管，包括连接配件，长度 21 cm（针形阀至清洗模块） 两根 1/8” FEP 管，包括连接配件，长度 9.5 cm（泵至针形阀）
废液管	连接至废液端口。
快速清洗模块	清洗模块：PVDF 2 个清洗端口：用于两种不同清洗溶剂的清洗 1 和清洗 2 1 个废液端口 清洗衬管：插入适配器，插入直径为 1.15 mm。衬管内径为 1.6 mm。
润湿部件	从清洗瓶到泵的管道 (DilAspKit)：PFA（管道）和玻璃滤器，孔径 40 µm（熔块） 泵：Ryton PPS 和 Kalrez (FFPM) 针形阀：PEEK 和 ETFE（套圈） 从泵至针形阀的传输管：FEP 从针形阀至清洗模块的传输管：FEP 清洗模块：不锈钢（插入适配器）和 PEEK（衬管） 废液管：聚乙烯 (PE) **注意！ 请勿使四氢呋喃 (THF)、二甲基亚砜 (DMSO)、氯化有机溶剂、浓无机酸（如硝酸、磷酸或硫酸）或任何相关化合物与 PEEK 接触。**
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器） 2 x M12，4 个位置，公头，预留以供将来使用
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	60 (2.36)
深度	315 (16.73) 包括电缆连接器 380 (15.0)
高度	135 (5.3) 包括管连接器 185 (7.3)
考虑两个大小为 1000 mL（或根据需要）的清洗溶剂储液瓶的工作台空间	
重量（单位为 kg（磅））	
快速清洗模块	1.05 (2.31)
相关电缆（2 根）	0.15 (0.33)
溶剂储液器套件 (PAL DilAspKit)	1.30 (2.87) 包括 2 个储液瓶 1000 mL

4.5.2 快速清洗模块的安装

注意

安全警告：如果将 HF 快速清洗模块与气相色谱仪组合安装，请遵守适当的安全措施。请勿将模块尤其是废液管线放置在加热区上方。使用电缆夹或类似物品牢牢固定废物管线。

HF 快速清洗模块的安装如下所述：

1. 使用较短的管（9.5 cm 长）将两个泵出口与针形阀的入口相连接。参见下图中 (A)。
2. 使用较长的管（21 cm 长）将针形阀的两个出口与清洗模块的入口相连接。参见下图中 (B)。
3. 将溶剂储液器套件的溶剂管路连接至电磁隔膜泵的“入口”连接器。参见下图中 (C)。

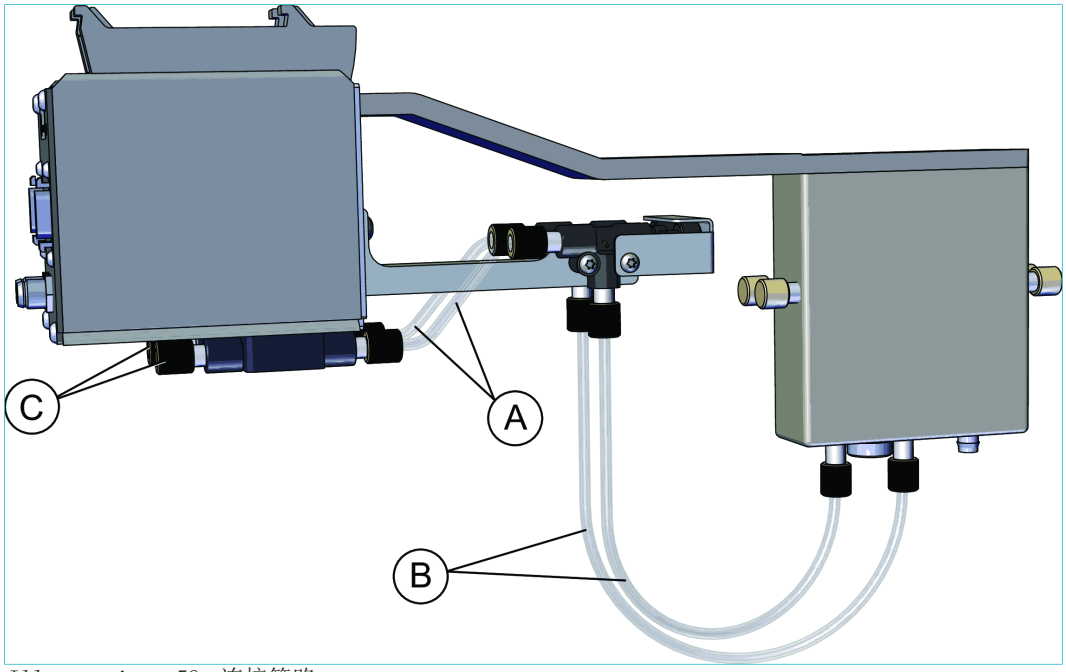


Illustration 59: 连接管路。

4. 松开模块安装支架上的 Torx 螺钉。
5. 将 HF 快速清洗模块连接到 X 轴上，尽可能靠近进样阀。这将尽量缩短在两个位置之间移动所需的时间。

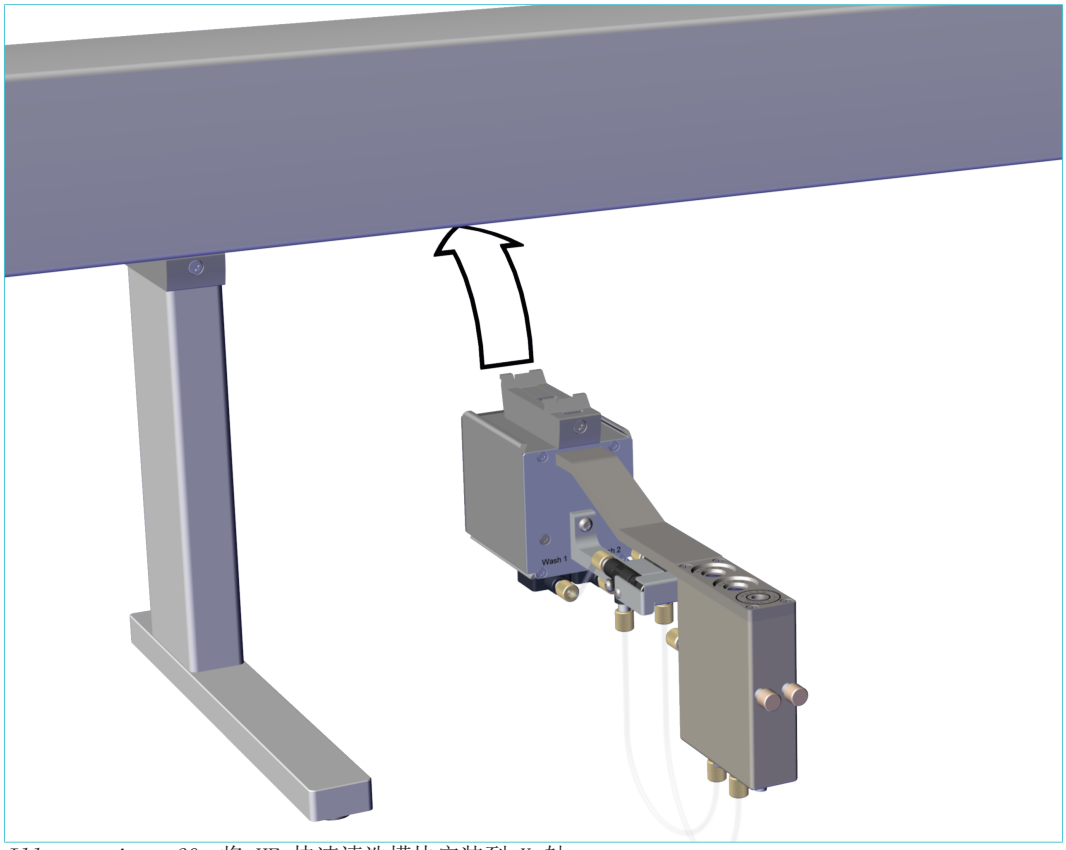


Illustration 60: 将 HF 快速清洗模块安装到 X 轴

6. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位。
7. 仔细检查 HF 快速清洗模块夹具是否正确连接到 X 轴（参见*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*）。
8. 清洗模块前部和后部位置的四个假插头计划用于进样阀的废液管线。这样可以使用较短的管道（与将废液管线一直引入废液储液器相比），还可以使进样阀和快速清洗站周围的布置更整洁。参见下图示例。废弃溶剂被引入清洗块和废液出口（废液管）。

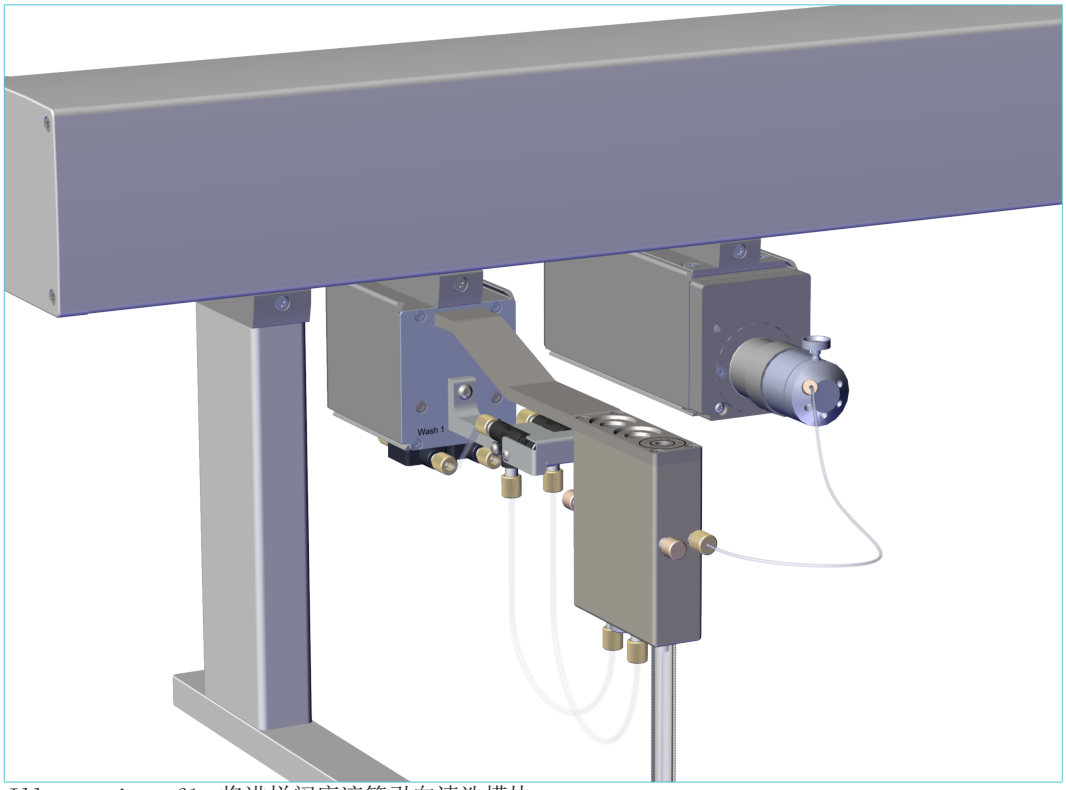


Illustration 61: 将进样阀废液管引向清洗模块。

为螺纹为 1/8″ UNF28 的螺母准备连接。来自进样阀的通常使用的废液管线的外径为 1/16″ (1.58 mm)。选择合适的螺母将废液管连接到清洗块上。

4.5.3 电气连接

注意

存在短路风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

如何建立电气连接的说明：

1. 将所提供的 HF 快速清洗模块控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 ″PALbus″ 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

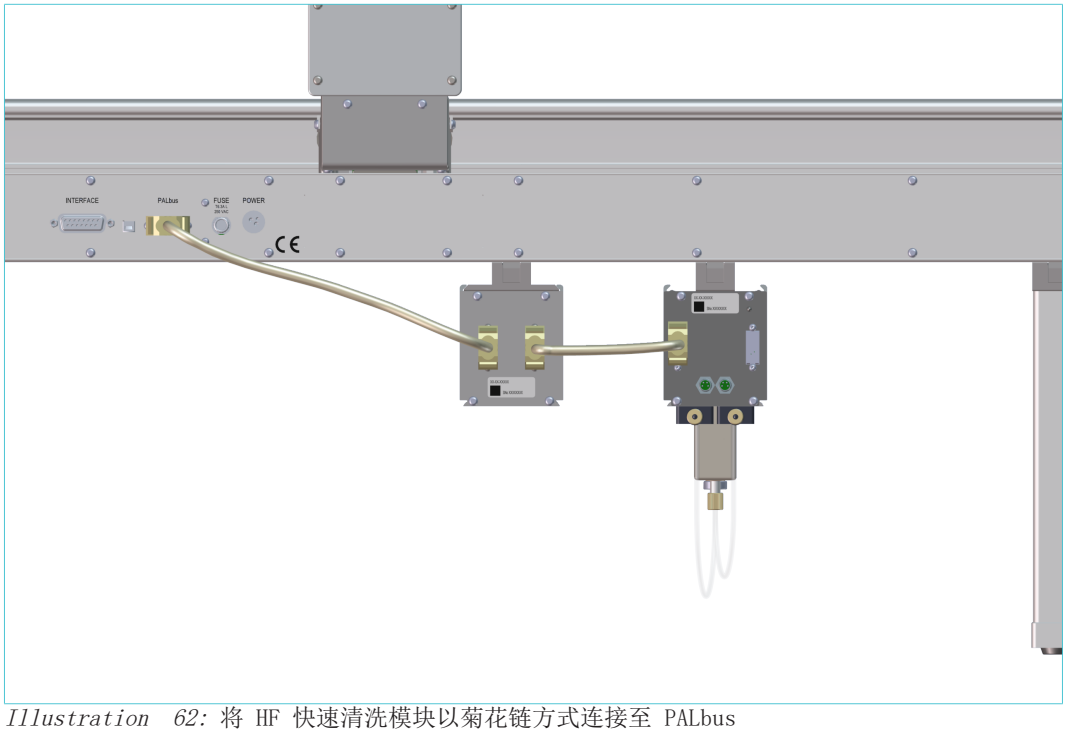


Illustration 62: 将 HF 快速清洗模块以菊花链方式连接至 PALbus

4.5.4 快速清洗模块位置校正

HF 快速清洗模块校正位置位于下图所示位置。

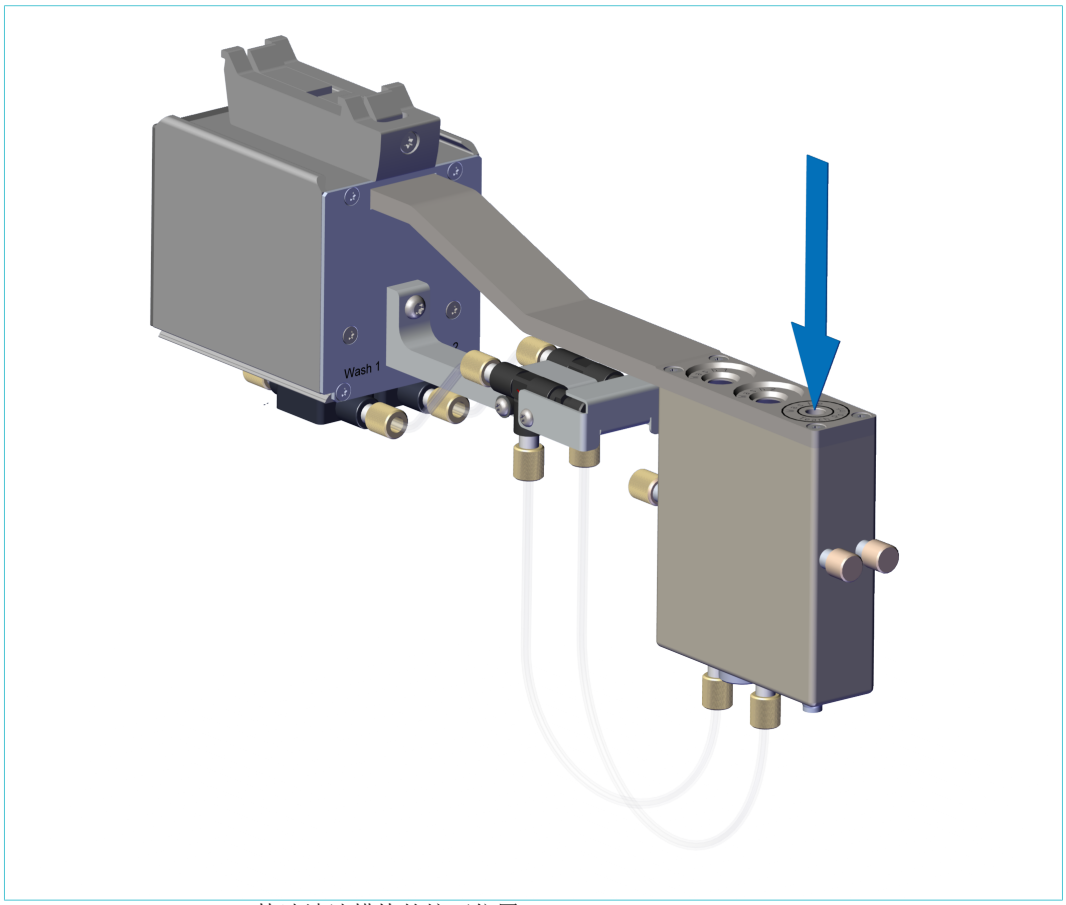


Illustration 63: HF 快速清洗模块的校正位置。

有关如何校正 HF 快速清洗模块的信息，请参见“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”一章。

4.5.5 操作说明

4.5.5.1 调整流量

⚠ 警示

存在液体溢出清洗模块的风险。

液体溢出清洗模块可能会损坏仪器或色谱系统。

1. 调整流量时，从低流量因子设置开始。
2. 在调节流量期间，仅在有限的时间内运行泵并同时追踪流量。
3. 切勿使泵在无人值守的情况下连续运行。
4. 根据溶剂的物理、化学和危险特性，使用适当的保护措施进行处理。

对于每个泵，流量的调整需要结合设置参数“默认流量因子”为合理的值与手动调整针形阀（以进行微调）。

调整在“选项”子菜单“检查泵”中完成（**开始屏幕 > HF 快速清洗 > 选项 > 检查泵**）

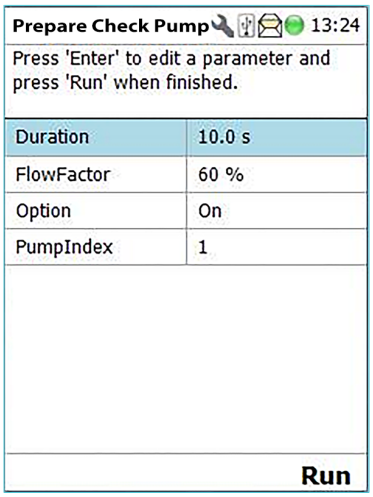


Illustration 64: 选项菜单“检查泵”。

在确定每个泵的参数流量因子的适当值后，有必要在扩展用户模式下将该值传输至 HF 快速清洗模块参数部分。 开始屏幕 > HF 快速清洗 X > 默认流量因子 (X)

无法同时使用两个具有不同流量因子的泵，既不能在功能“检查泵”内使用，也不能在使用任何其他活动时使用。如果为第二台泵指定了不同的流量因子，而第一台泵仍在运行，则该流量因子也适用于第一台泵。

通过参数“PumpIndex”，可以选择两台泵中的一台进行调整。

可以使用每个泵的参数“流量因子”调整流量的最大值。

可能的值范围为 60% 至 100%。（60% 等于 14.4 V 的工作电压，而 100% 等于 24.0 V 的工作电压。）

通过参数“持续时间”，可以确定泵运行的时间跨度。如果通过将参数“选项”设置为“开”来打开泵，则泵将在规定的时间跨度过去后自动关闭。如果“持续时间”设置为“0”，则泵一旦通过“选项”=“开”启动后，将持续运行直到通过将“选项”设置为“关”手动关闭为止。

使用参数“选项”，所选泵可以“开”或“关”。

通过按下“运行”，所选泵将使用调整后的流量因子启动或停止（取决于“选项”的值）。

对于流量调整，进行如下操作

1. 为避免任何不必要的设置变化，使用盖子保护针形阀。（位置 2；如下图所示。）要接近针形阀进行适配，必须先拆下此盖。拆下两个螺钉（位置 1；如下图所示）。然后把盖子取下：

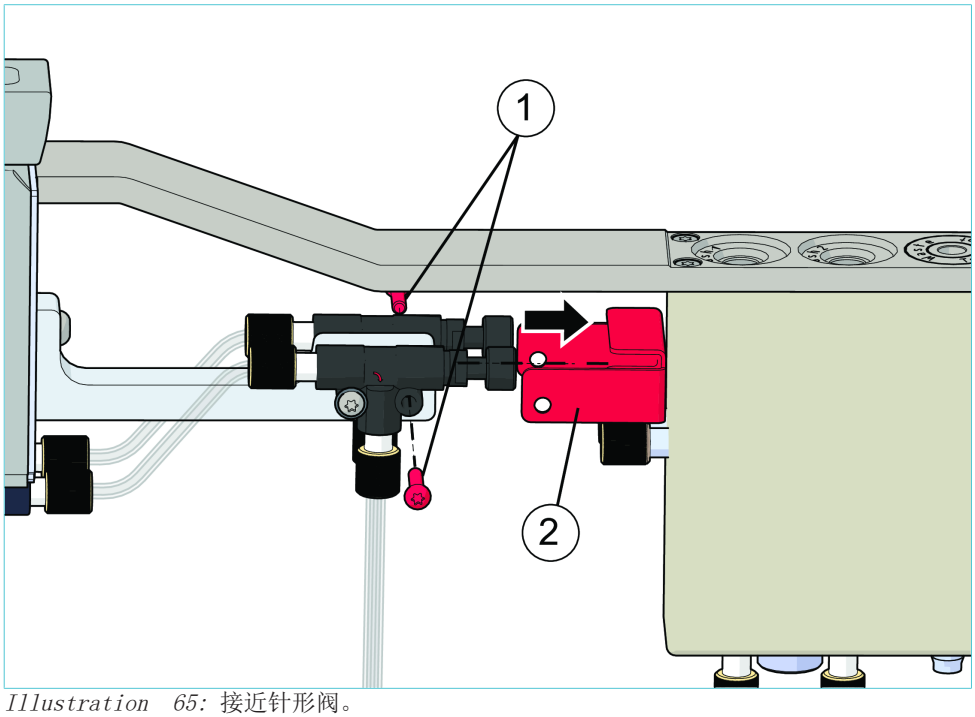


Illustration 65: 接近针形阀。

2. 建议相继调整两台泵的流量。
3. 将管路从清洗模块上断开，并将其导入量筒
4. 使用选项 > 检查泵 > 运行打开泵。
5. 建议使用默认值（流量因子 = 60%，持续时间 = 10 s）
6. 让泵运行并确定流量，例如：10 s 中 2000 µL = 200 µL/s
7. 重复针形阀调整步骤 3-5，以达到所需的流量
8. 将第一台泵的管路重新拧紧到清洗模块上。
9. 相应地，您可以使用第二台泵继续执行步骤 3-7
10. 固定针形阀的保护盖。
11. 在扩展用户模式下，将流量因子的测定值传输至 HF 快速清洗模块参数部分。 **开始屏幕 > HF 快速清洗 X > 默认流量因子 (X)**

4.5.5.2 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个单一 PALmodule 的功能。HF 快速清洗模块可以直接使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ HF 快速清洗 X ➡ 选项

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。请参见“*创建备份文件 [▶ 628]*”。

HF 快速清洗模块参数

项目	描述
清洗 1	清洗 1 位置的一组参数。有关详细信息，请参见下表。
清洗 2	清洗 2 位置的一组参数。有关详细信息，请参见下表。

项目	描述
废液	废液位置的一组参数。有关详细信息，请参见下表。
默认流量因子 1	泵 1 的未规定流量因子的所有活动的流量因子（CleanSyringe、CleanInjector 等） 范围 [60%..100%]。默认值为 60%。 流量因子对应于操作泵的电压。60% 等于 14.4 V 的电压，100% 等于 24.0 V 的电压。
默认流量因子 2	泵 2 的未规定流量因子的所有活动的流量因子（CleanSyringe、CleanInjector 等） 范围 [60%..100%]。默认值为 60%。 流量因子对应于操作泵的电压。60% 等于 14.4 V 的电压，100% 等于 24.0 V 的电压。
默认冲洗持续时间 1	泵 1 的未规定持续时间的所有冲洗/灌注活动的持续时间（RinseWashLiner 等）
默认冲洗持续时间 2	泵 2 的未规定持续时间的所有冲洗/灌注活动的持续时间（RinseWashLiner 等）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“清洗”位置的 HF 快速清洗模块参数

项目	描述
Maxflow rate	无功能 - 始终为“0”。
PostRinseLiner	此参数允许在将进样针针头从快速清洗模块取下后冲洗衬管。请注意，此额外冲洗步骤将消耗清洗溶剂。在开始此步骤之前，确保有足够的清洗溶剂可用。 默认值为 1。
PreRinseLiner	此参数允许在将进样针针头从快速清洗模块取下前冲洗衬管。请注意，此额外冲洗步骤会消耗清洗溶剂。在开始此步骤之前，确保有足够的清洗溶剂可用。 默认值为 0。
默认针插入深度	相应清洗位置的衬管中进样针针头插入深度的默认值由该参数设定。 默认值：25.0 mm。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出快速清洗衬管所需的速度。 默认值为 100 mm/s。
最大针插入深度	可以定义最大允许针插入深度。 考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插入深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度分别不得超过 45 或 73 mm。 默认值：78.0 mm。
插入速度	通过此值设定进样针针插入速度。 默认值为 40 mm/s。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

实际“针插入”是所设置的“针插入”值与所谓的“空隙距离”（默认情况下定义为 15.0 mm）的总和。
针插入深度 25.0 mm + 空隙距离 15.0 mm = 实际针插入深度 40 mm。
参数“空隙距离”可在“维修”级别访问。

“废液”位置的 HF 快速清洗模块参数

项目	描述
最大针插入深度	最大允许针插入深度可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插入深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度分别不得超过 45 或 73 mm。 默认值：60.0 mm
默认针插入深度	废液位置的进样针针头插入深度的默认值由该参数设定。 默认值：20.0 mm。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出废物位置所需的速度。 默认值为 100 mm/s。
直径	专门用于废液位置。定义储液器容器的直径。 默认值：20.0 mm。
高度	专门用于废液位置。定义储液器容器的高度。 默认值：80.0 mm。
插入速度	通过此值设定进样针针插入速度。 默认值为 40 mm/s。
瓶类型	**无：** 该任务可选；但是如果与清洗模块一起选择，则会传播错误消息（挂起消息）。不兼容类型。 **WastePort：** 该类型用于“快速清洗”和大体积清洗模块。 **WasteVial：** 该类型用于标准清洗模块。 **WasteInset：** 该类型用于带有插入废液管线适配器的标准清洗模块。
体积	专门用于清洗和废液瓶。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

HF 快速清洗模块的上卷菜单项

HF 快速清洗 (X) 的“选项”上卷菜单

开始屏幕 ➡ HF 快速清洗 X ➡ 选项

项目	描述
重置到默认值。	将选定的参数重置为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

项目	描述
检查泵	检查泵、手动运行或调整流量的活动。 可针对特定 FlowFactor 和特定持续时间，对每台泵进行检查。 . 通过参数“持续时间”，可以确定泵运行的时间跨度。如果通过将参数“选项”设置为“开”来打开泵，则泵将在规定的时间跨度过去后自动关闭。如果“持续时间”设置为“0”，则泵一旦通过“选项”=“开”启动后，将持续运行直到通过将“选项”设置为“关”手动关闭为止。 参数 **PumpIndex** 定义了泵（清洗 1 或清洗 2），参数 **选项** 通过按“运行”决定泵应该打开还是关闭。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

清洗 (X) 的“选项”上卷菜单

开始屏幕 ➡ HF 快速清洗 X ➡ 清洗 (X) ➡ 选项

项目	描述
PrimeWashLiner	该参数允许对所选清洗端口的快速清洗衬管进行灌注。当需要更换溶剂或进行故障排除时，此任务可能会有所帮助。
持续时间	该参数定义灌注时间。 默认值：10.0 s。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。

“废液”“选项”上卷菜单

开始屏幕 ➡ HF 快速清洗 X ➡ 废液 ➡ 选项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.5.5.3 常规操作

对于常规操作，建议遵守 HPLC 技术的以下已知一般规则：

- 始终过滤新鲜制备的清洗溶剂。推荐筛孔尺寸：0.47 mm 或更细。
- 如果使用纯水，请注意可能的生物生长。为了避免生物生长，可以添加有机改性剂。允许的最大浓度取决于应用，但不得超过 15 vol% 甲醇、10 vol% 乙腈或 5 vol% 2-丙醇。
- 在重新灌装或更换储液瓶中的溶剂后，请始终使用灌注功能以确保所有管线完全无气泡且溶剂已正确更换。冲洗路径如上文所述。

如果分析生物样品，请确保使用含水溶剂进行第一个清洗步骤。第二个清洗步骤可以使用有机溶剂完成，但最后的清洗步骤必须再次用含水溶剂完成。不遵守这一程序可能导致蛋白质沉淀，从而导致管线堵塞。最后的清洗步骤对于使系统为下一次取样做好准备和确保针头处没有蛋白质沉淀物非常重要。

⚠ 警告

在装满标准储液器或更换溶剂（如清洗溶剂）时，请将溶剂储液瓶从系统中取出，以避免可能溢出仪器。根据溶剂的物理、化学和危险特性，使用适当的保护措施进行处理。

4.5.6 限制

目前，已知以下限制：

- 无法同时使用两个具有不同流量因子的泵。如果为第二台泵指定了不同的流量因子，而第一台泵仍在运行，则该流量因子也适用于第一台泵。
- 不能使用外径大于 1.15 mm 的针头。针尖粗细型号 26 (0.47 mm)、针尖粗细型号 23 (0.63)、针尖粗细型号 22 (0.72 mm) 和针尖粗细型号 19 (1.06 mm) 等色谱分析常用的针合适。1.15 mm 的限度对应于 19 或更低针尖粗细型号。
- HF 快速清洗模块的泵和针形阀的润湿部件是 Ryton PPS、PEEK、ETFE 和 Kalrez® (FFKM)。请勿使用对材料至关重要的溶剂或溶剂组合。
- HF 快速清洗模块不能用于使用液体和顶空脚本的 GC 应用。唯一允许的用途是 HPLC 应用，与“阀”和“LcInjectors”结合使用。

4.5.7 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.5.7.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查管线和连接的完整性。	每日一次或根据需要。
检查溶剂流量并检查是否存在任何堵塞。	每日一次或根据需要。
检查溶剂储液瓶中溶剂熔块的清洁度。	每日一次或根据需要。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”。

4.5.7.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。快速清洗模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 HF 快速清洗模块）进行年度 PM。

4.5.8 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

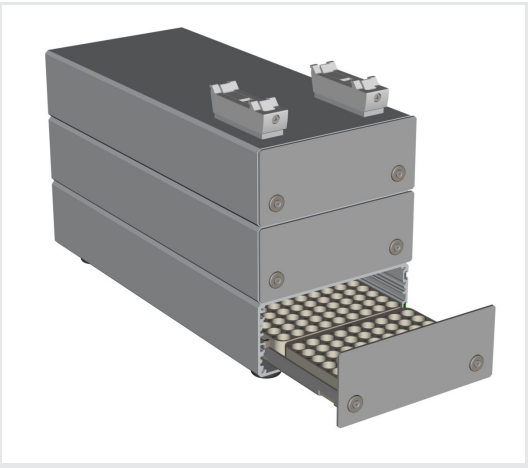
存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

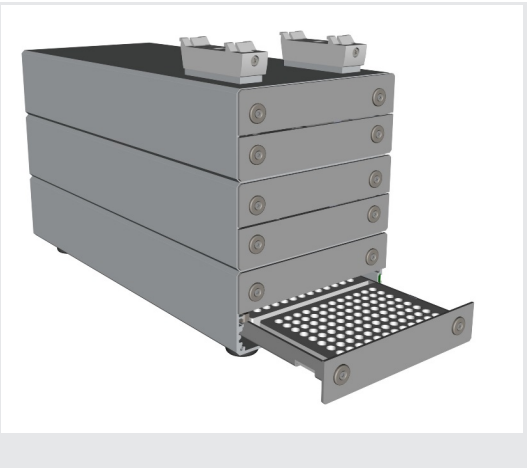
1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
进样针针头弯曲。	检查 X、Y 和 Z 轴的校正位置。
溶剂流量不足。	检查溶剂熔块的清洁度。
溶剂管线中有气泡。	检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂熔块的清洁度。 使用任务“PrimeWashLiner”检查流量。
溶剂流动被堵塞。	检查溶剂储液瓶的位置（参见上文要点）。 检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂熔块的清洁度。 检查管线和连接的完整性。 激活灌注功能（上文所述路径），并系统性地检查堵塞情况。
废液管线堵塞。	检查废液容器中废液管线的位置。管线的末端是在液体中还是在液体上方？ 检查是否存在可能阻碍溶剂自由流动的颗粒。
清洗块渗漏。	检查清洗溶剂的组成。注意快速清洗模块各部件所使用的材料。请参见“规格”一节中润湿部件的说明。例如，PEEK 材料是否与应用的溶剂相容？
快速清洗模块不可用于 PALsystem。	检查从模块到 PALbus（或菊花链至下一个模块）的电气连接。

4.6 样品柜



3 层样品柜模块



6 层样品柜模块

3 层和 6 层样品柜为有源 PALmodule。通信和控制通过 PALbus 从 PALsystem 提供。

3 层样品柜的样品盘支架的形式为包括三个抽屉的样品柜，每个样品柜抽屉包含两个插槽，以放置微孔板（深孔或微量滴定板）或与微孔板具有相同占用空间的托架。

6 层样品柜的样品盘支架的形式为包括三个抽屉的样品柜，每个样品柜抽屉包含两个插槽，以放置微孔板（微量滴定板）。

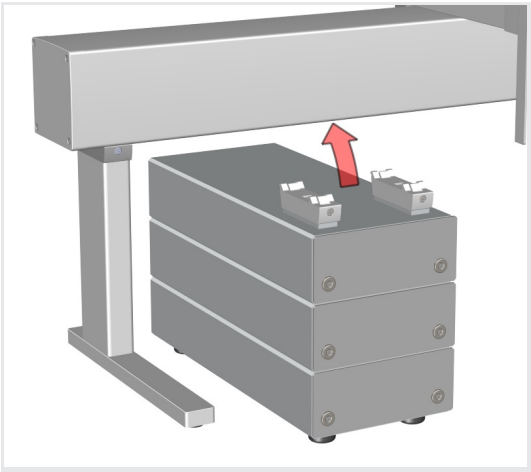
4.6.1 样品柜模块技术数据

	3 层样品柜	6 层样品柜
部件编号	PNo.模块：NP-02-01	PNo.模块：NP-01-01

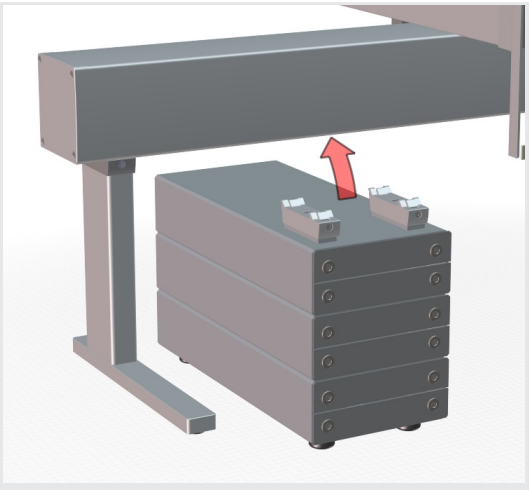
样品容量	• 容纳 54 个 2 mL 瓶 (VT54) 的六个托架或 • 容纳 15 个 10 mL 瓶 (VT15)（最大总瓶高度 47 mm）的六个托架或 • 容纳 70 个 1 mL 瓶 (VT70) 的六个托架或 • 具有 96 或 384 个位置的六个深孔板或微量滴定板	具有 96 或 384 个位置的 12 个微量滴定板
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）	
尺寸（单位为 mm（英寸））		
宽度	156 (6.15)	156 (6.15)
深度	360 (14.18)，[包括电缆连接器 415 mm (16.4)]	360 (14.18)，[包括电缆连接器 415 mm (16.4)]
高度	227 (8.94)	227 (8.94)
重量（单位为 kg（磅））		
样品柜	5.26 (11.6)	6.35 (14.0)
相关电缆	0.15 (0.33)	0.15 (0.33)

4.6.2 样品柜模块的安装

1. 松开两个模块安装支架上的两个 Torx 螺钉；
2. 提起 PALsystem 并将 X 轴定位在样品柜模块的安装夹具上方，以便轻松地将其放入 X 轴底部的凹槽中。
3. 确保夹具完全嵌入凹槽中。如有必要，提起样品柜模块将其固定在下方前侧，以将夹具压入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
4. 仔细检查样品柜夹具是否正确连接至 X 轴（参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节）。



将 3 层样品柜安装到 X 轴上



将 6 层样品柜安装到 X 轴上

PAL LSI 的进样针支架没有配备“样品柜抽屉磁铁”。如果 PAL LSI 必须与样品柜结合使用，则必须添加“样品柜抽屉磁铁”作为选项。见下图。

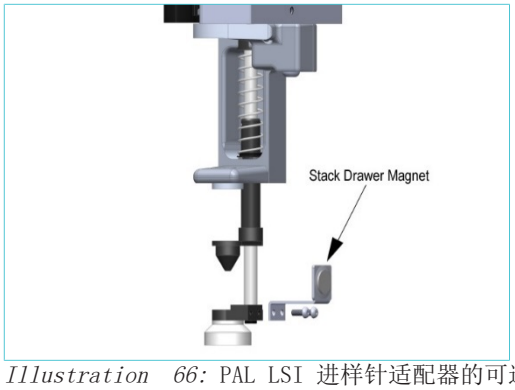


Illustration 66: PAL LSI 进样针适配器的可选样品柜抽屉磁铁。

4.6.3 电气连接

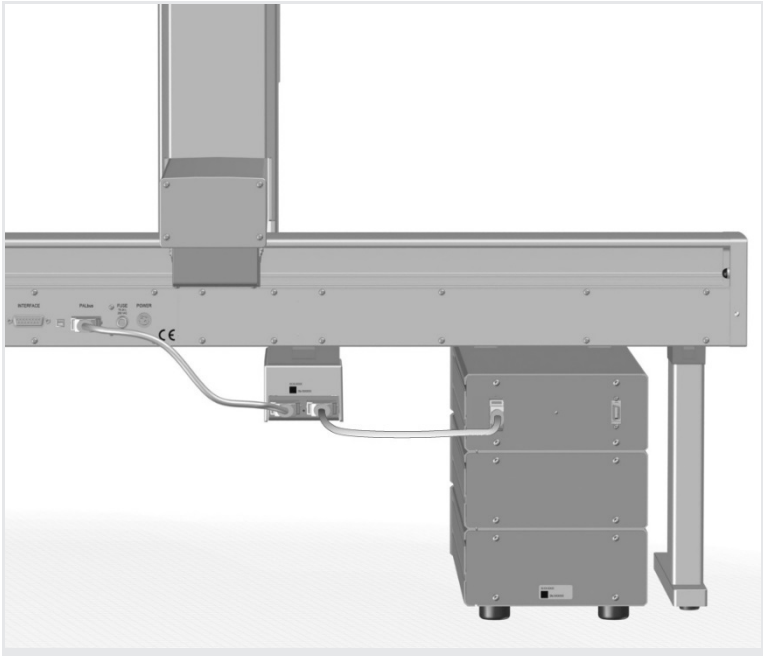
注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

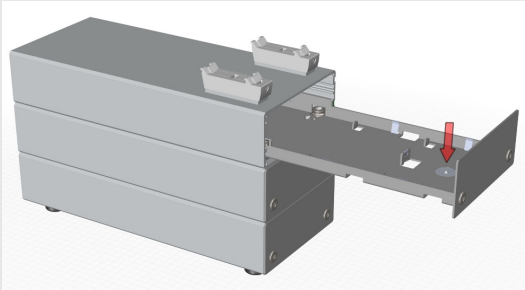
1. 将所提供的 3 层样品柜控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。



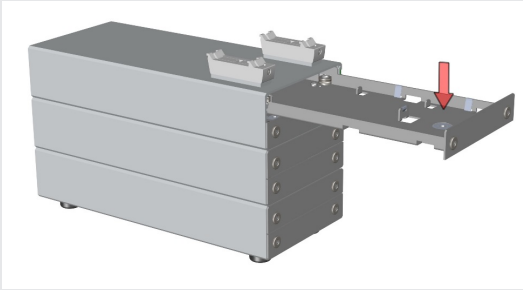
将样品柜以菊花链方式连接至 PALbus

4.6.4 样品柜模块位置校正

模块的校正位置位于下图所示位置。



3 层样品柜模块



6 层样品柜模块

为进行校正，必须手动打开样品柜抽屉。
如果应用需要，将瓶运输环连接到下部导针器上进行校正。

参见章节 *7.7.2: “PALmodule 逐步校正” [▶ 364]*，了解有关如何校正样品柜的说明。

4.6.5 操作说明

初始和常规操作：

4.6.5.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个单一 PALmodule 的功能。样品柜可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 样品柜 ➡ 选项

分配新的样品盘类型（托架或微孔板类型）

请参见“*分配新的样品盘类型（托架或微孔板类型） [▶ 375]*”一章。

使用以下路径创建新微孔板（样品盘类型）：

请参见“*创建新微孔板（样品盘类型） [▶ 378]*”一章。

样品柜模块列表项

项目	描述
样品柜抽屉 (#)	利用该参数，可编辑“样品柜抽屉”的列表项。请参见下面的“样品柜抽屉列表项”。
CloseSpeed	关闭样品柜抽屉的速度。 **范围 15% … 100%。**
OpenSpeed	打开样品柜抽屉的速度。 **范围 15% … 100%。**
列表项“样品柜抽屉”	
插槽 1/插槽 2	定义样品盘的位置。
抽屉状态	可检查样品柜抽屉的状态。传感器识别两个位置：“关闭”和“打开”。 状态“打开”表示错误。只读。
SlotCount	表示样品柜模块中可用的插槽总数。只读。
磁力位置	可以使用样品柜抽屉右手侧的磁板或左手侧的磁板来打开和关闭。显示实际设置。只读。
列表项“样品盘”	
CapType	只读。该参数可在“托架项”类别中设置。

项目	描述
RackType	定义托架内样品位置的模式和取样顺序。
孔板类型	定义微孔板内样品位置的模式和取样顺序。
托架项	定义瓶规格。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品柜抽屉的位置由传感器识别并由软件解释为 **打开** 或 **关闭**：

样品柜抽屉状态为“打开”表示未定义的状态，或者也可能表示 PCB 或传感器有缺陷。手动打开和关闭样品柜抽屉后，检查状态是否发生变化。

注意

样品柜模块可以适应用于不同瓶尺寸的托架。使用不同的托架时，应考虑不同的瓶高度，并确保连接到下部导针器的样品柜抽屉磁铁不会卡住样品盘后面的前排小瓶。

3 层样品柜的上卷菜单项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
使用左手侧/右手侧的磁板	确定是否应使用抽屉左手侧的磁板或右手侧的磁板来打开和关闭样品柜抽屉。

以绿色“斜体”字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

项目	描述
新托架	该任务容许创建一个新的托架。
新微孔板	该任务容许复制当前微孔板。
删除样品盘类型 [托架 (#)]	此任务容许删除当前样品盘类型。示例“托架 1”。

以绿色“斜体”字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

选择列表项“托架 (#)”时，另一个“选项”上卷菜单可用：

项目	描述
检查针插入深度	该任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 发现的值不会自动存储。该任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择参数“托架类型”以输入新确立的针插入深度值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

以绿色“斜体”字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.6.5.2 样品盘类型命名规则

样品盘类型	样品盘说明
ITSP DW96	微孔板类型。深微孔板 DW96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：43.0 mm；孔洞深度：39.0 mm；ITSP 技术专用板。
ITSP MTP96	微孔板类型。微量滴定板 MT96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：14.6 mm；孔洞深度：10.9 mm；ITSP 技术专用板。
ITSP 样品盘 96	占用空间与微孔板相同的托架。ITSP 技术的专用托架。
R32 LiqCooled	具有 LiqCooled 样品盘支架占用空间的托架；32 个位置 (4 x 8)；模式：规则；适用于外径为 23、高度为 78 mm 的 20 mL 小瓶。
R60	具有整个样品盘支架（带 3 个插槽的无源样品盘支架）占用空间的托架；60 个位置 (6 x 10)；模式：交错+；适用于外径为 23、高度为 47/78 mm 的 10 和 20 mL 小瓶； 位置 60 处的观察窗（用于针插入检查）。
VT12	占用空间与微孔板相同的托架；12 个位置 (3 x 4)；模式：交错+；适用于外径为 27、高度为 100 mm 的 40 mL 小瓶。
VT15	占用空间与微孔板相同的托架；15 个位置 (3 x 5)；模式：规则；适用于外径为 23、高度为 47/78 mm 的 10 和 20 mL 小瓶。
VT54	占用空间与微孔板相同的托架；54 个位置 (6 x 9)；模式：规则；适用于外径为 12、高度为 34 mm 的 2 mL 小瓶。
VT70	占用空间与微孔板相同的托架；70 个位置 (7 x 10)；模式：规则；适用于外径为 7.5、高度为 45 mm 的 1 mL 小瓶。 位置 68 处的观察窗（用于针插入检查）。
DWP96	微孔板类型。深微孔板 DW96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：43.0 mm；孔洞深度：39.0 mm；孔洞直径：7.0 mm。
MTP96	微孔板类型。微量滴定板 MT96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：14.6 mm；孔洞深度：10.9 mm；孔洞直径：7.0 mm。
MTP384	微孔板类型。微量滴定板 MT384。384 个位置 (24 x 16)；模式：规则。板高度：14.4 mm；孔洞深度：11.5 mm；孔洞直径：3.7 mm。

特别标记为红色字体的样品盘类型不适用于 3 层样品柜模块。托架尺寸或瓶高度为限制因素。对于 6 层电子制冷样品柜，仅 MTP96 和 MTP384 微量滴定板合适。

请注意，样品柜模块可以适应用于不同瓶尺寸的托架。使用不同的托架时，应考虑不同的瓶高度，并确保连接到下部导针器的样品柜抽屉磁铁不会卡住样品盘后面的前排小瓶。

4.6.5.3 常规操作

4.6.6 限制

目前，已知以下限制：

- 3 层样品柜：总瓶高度限制在 47 mm（包括瓶盖）。
- 6 层样品柜：只能使用微量滴定板。

4.6.7 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.6.7.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
必要时清洁并干燥仪器内部，包括隔室、辊和导轨。只能使用柔软无绒布。	每日一次或根据需要。
清洁并润滑辊和导轨。	如果系统不暴露于酸性蒸汽，则每年一次。如果样品溶液使用酸，并且样品柜暴露于蒸气，则应根据需要更频繁地进行清洁。
验证样品柜抽屉止动器和固定磁铁的位置和状态	每月一次或根据需要。

推荐的润滑脂和供应商

润滑脂：PAL Lub 套件：约 8 g 润滑脂和刷子

润滑脂温度范围：-130 至 +150/+200° C

供应商：CTC Analytics AG

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.6.7.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。样品柜模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括样品柜模块）进行年度 PM。

4.6.8 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
无法可靠地打开或关闭样品柜抽屉。	手动检查样品柜抽屉的移动情况。是否感到阻碍？如果是，请调查原因。清洁辊和导轨，再次润滑这些部件，清洁后检查移动情况。如果仍不满意，是否有机械损坏？确认后，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。

观察	建议行动
无法可靠地打开样品柜抽屉。	除上文所讨论的点之外，样品柜抽屉打开问题的另一个原因可能是安装在 PALtool 下部导针器的样品柜抽屉磁铁。磁铁是否失准，附件不再是方形的吗？如果不再是，试着使其变回方形。其他的可能是，磁体的保护箔损坏、磁体腐蚀或 PALtool 暴露在更高温度下以及失去磁力。手动检查是否可以打开样品柜抽屉。如果显而易见样品柜抽屉磁铁是问题的根源，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。
样品柜抽屉不能保持关闭位置。	样品柜抽屉通过安装在装置后部（隔室内部）的磁体保持就位。如果该磁体松动，则样品柜抽屉有可能随意地滑出关闭位置。如果情况如此，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。

4.7 电子制冷样品柜

电子制冷样品柜是有源 PALmodule。通信和控制通过 PALbus 从 PALsystem 提供。样品盘支架的形式为包括一个或更多抽屉的样品柜，每个样品柜抽屉包含两个插槽，以放置微孔板（深孔或微量滴定板）或与微孔板具有相同占用空间的托架（仅单层和 3 层）。

所有电子制冷样品柜都配备有电子制冷元件，可将其加热至 40° C 或冷却至 +4° C。通过 PALbus 通信从 PALsystem 中提供温度控制。

可提供三种不同类型的冷却样品柜（称为电子制冷样品柜）：

单层电子制冷样品柜

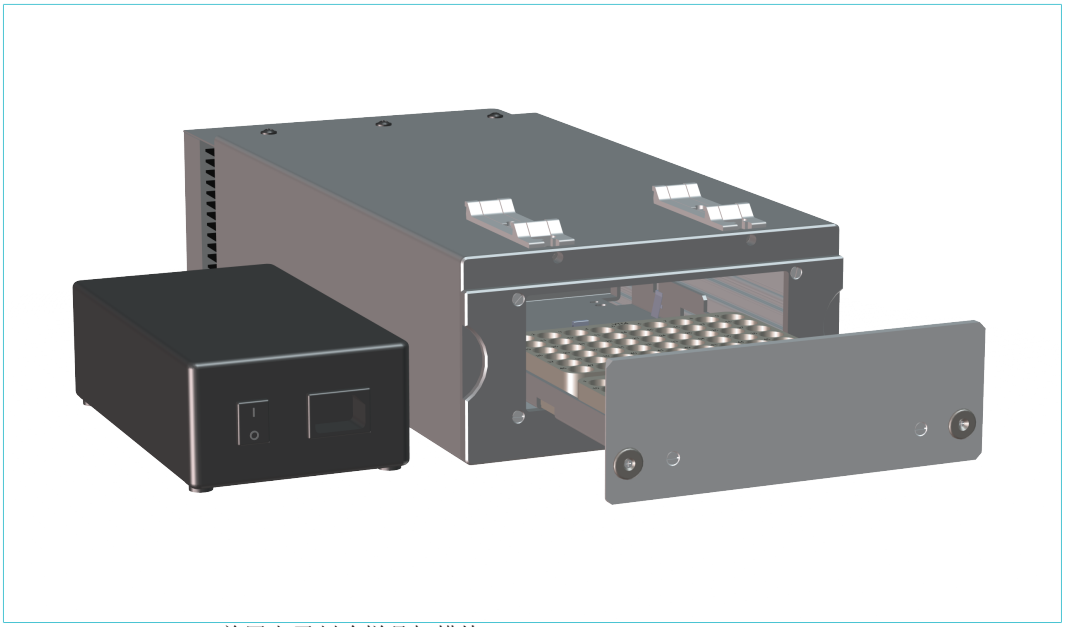


Illustration 67: 单层电子制冷样品柜模块

3 层电子制冷样品柜

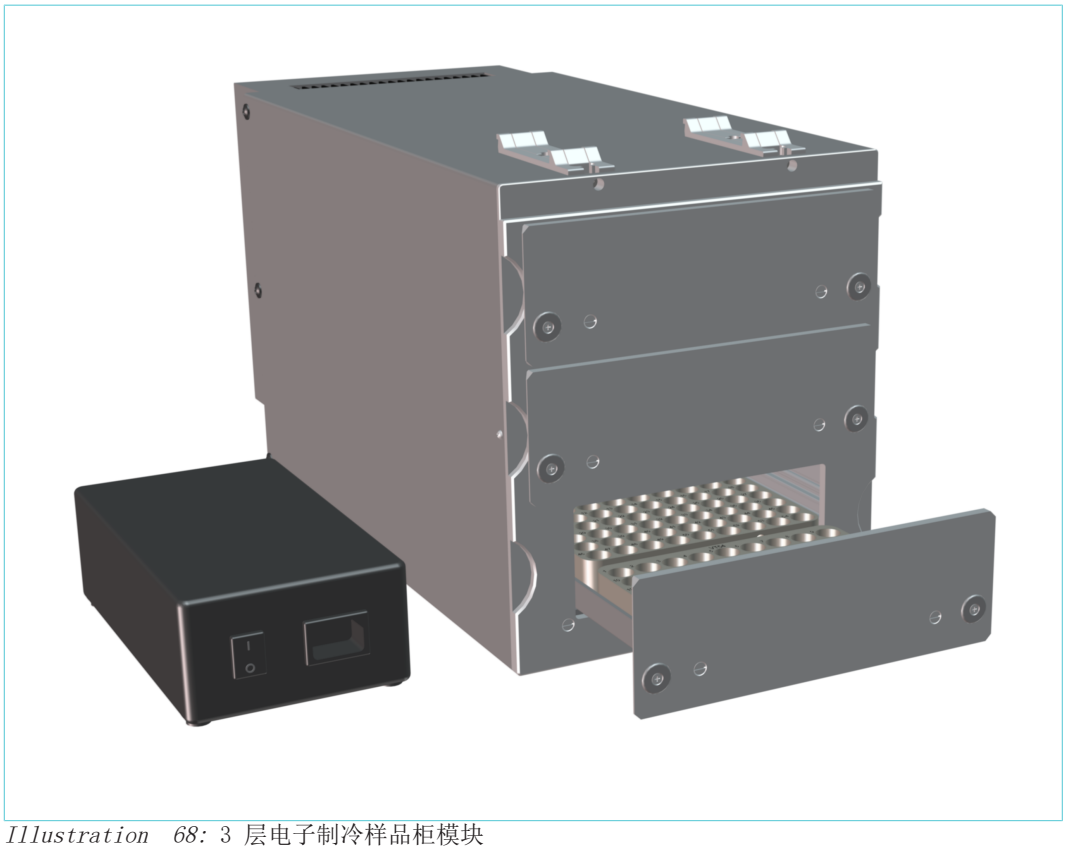


Illustration 68: 3 层电子制冷样品柜模块

6 层电子制冷样品柜

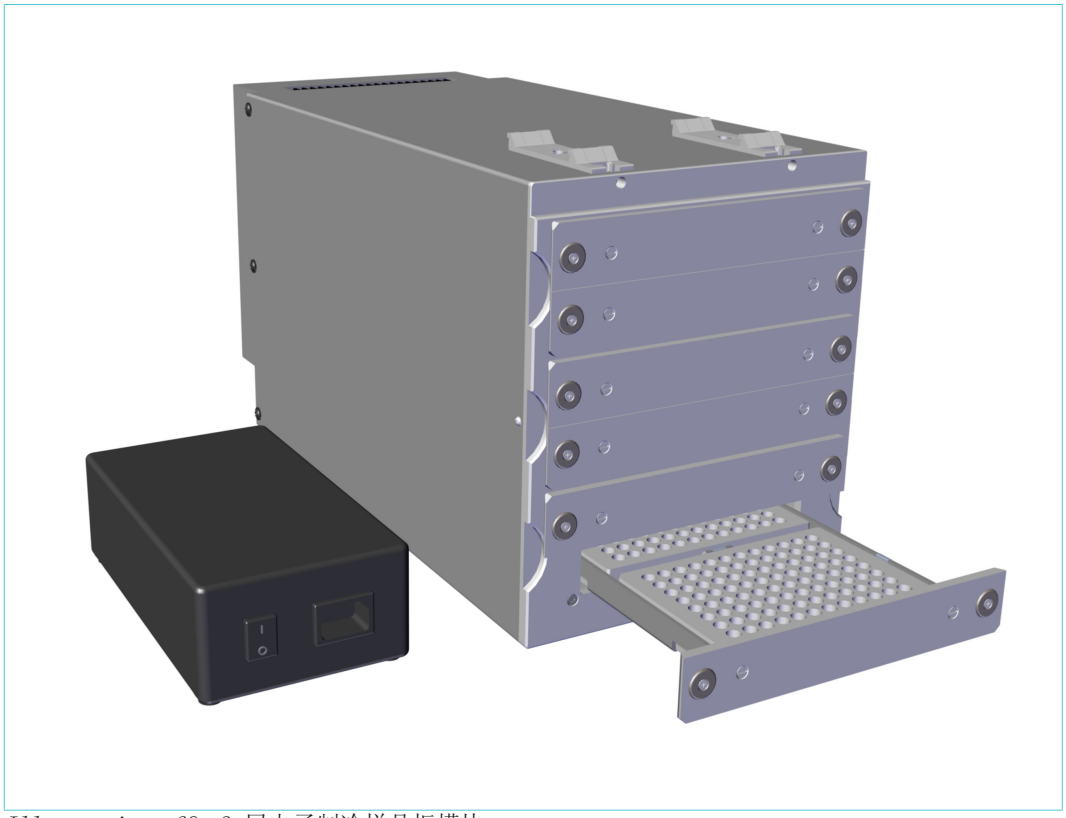


Illustration 69: 6 层电子制冷样品柜模块

4.7.1 电子制冷样品柜技术数据

	单层电子制冷样品柜	3 层电子制冷样品柜	6 层电子制冷样品柜
部件编号	PNo.模块：NC-06-01	PNo.模块：NC-05-01	PNo.模块：NC-04-01
样品容量	• 容纳 54 个 2 mL 瓶 (VT54) 的两个托架或 • 容纳 15 个 10 mL 瓶 (VT15)（最大总瓶高度 47 mm）的两个托架或 • 容纳 70 个 1 mL 瓶 (VT70) 的两个托架或 • 具有 96 或 384 个位置的两个深孔板或微量滴定板	• 容纳 54 个 2 mL 瓶 (VT54) 的六个托架或 • 容纳 15 个 10 mL 瓶 (VT15)（最大总瓶高度 47 mm）的六个托架或 • 容纳 70 个 1 mL 瓶 (VT70) 的六个托架或 • 具有 96 或 384 个位置的六个深孔板或微量滴定板	具有 96 或 384 个位置的 12 个微量滴定板
温度控制	4° C - 40° C，增量为 0.1° C，冷却设备的电子制冷元件		
温度冷却	电子制冷样品柜温度冷却的规格定义如下： 60 分钟内 TΔ = ≥ 14.0° C。 $T\Delta = T_{环境温度} - T_{电子制冷样品柜}$ TΔmax = 22° C（例如，环境温度为 32° C 时，最低温度可达 10° C） 可在参数“电子制冷温度”下以扩展用户模式查看 $T_{电子制冷样品柜}$的值。		
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）		
尺寸（单位为 mm（英寸））			
宽度	197 (7.78)	197 (7.78)	197 (7.78)
深度	425 (16.73) 480 mm (18.9)，包括电缆连接器	425 (16.73) 480 mm (18.9)，包括电缆连接器	425 (16.73) 480 mm (18.9)，包括电缆连接器
高度	103 (4.06)	230 (9.06)	230 (9.06)
PALpower			
宽度	102 (4.02)		
深度	185 (7.28)		
高度	60 (2.36)		
重量（单位为 kg（磅））			
电子制冷样品柜	3.57 (7.87)	8.07 (17.8)	6.35 (14.0)
PALpower	1.00 (2.20)		
相关电缆	0.50 (1.10)		
工作台空间	在后方至少有 50 mm（2 英寸），用于空气循环的空间。接入电源开关和电源线。		

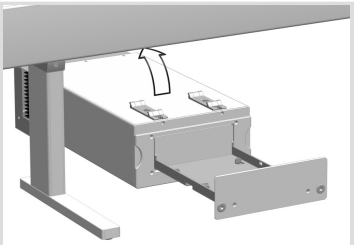
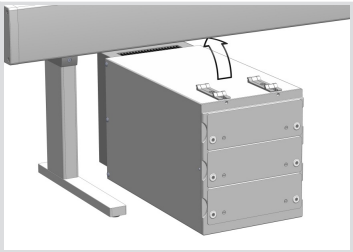
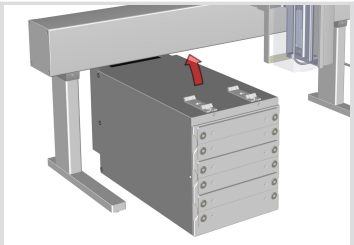
4.7.2 电子制冷样品柜模块的安装

注意

3 层和 6 层电子制冷样品柜太重，不能自由悬挂在 X 轴上。

PAL 系统或安装 PAL 系统的仪器可能会损坏。

1. 如果 3 层和 6 层电子制冷样品柜未放置在像桌子一样的平坦表面上，请始终用合适的柱子支撑它们。

单层电子制冷样品柜	3 层电子制冷样品柜	6 层电子制冷样品柜
		

1. 松开两个模块安装支架上的两个 Torx 螺钉。
2. 对于3 层和 6 层模块：提起 PALsystem 并将 X 轴定位在样品柜模块的安装夹具上方，以便轻松地将其放入 X 轴底部的凹槽中。
3. 对于单层模块：提起该模块并将其放置在 X 轴下方，以便轻松地将安装夹具放入 X 轴底部的凹槽中。
4. 确保夹具完全嵌入凹槽中。如有必要，提起样品柜模块将其固定在下方前侧，以将夹具压入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
5. 仔细检查夹具是否正确连接至 X 轴（参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节）。

注意

来自 GC 烘箱的热空气。

单层样品柜 的电子制冷元件可能会损坏。

1. 请勿将单层电子制冷样品柜直接安装在 GC 烘箱的通风口上方。

PAL LSI 的进样针支架没有配备“样品柜抽屉磁铁”。如果 PAL LSI 必须与电子制冷样品柜结合使用，则必须添加“样品柜抽屉磁铁”作为选项。见下图。

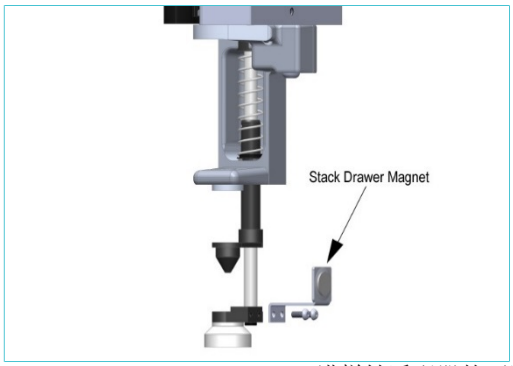


Illustration 70: PAL LSI 进样针适配器的可选样品柜抽屉磁铁。

4.7.3 电气连接

注意

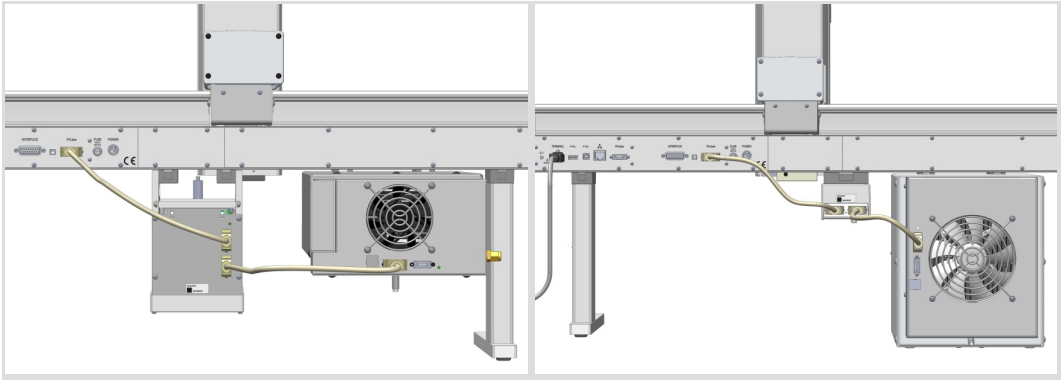
有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。
2. 连接前，确保设备符合本地电压范围。模块的允许电压范围可在铭牌上查看。
3. 外部电源必须配备接地连接。
4. 使用允许随时断开设备的插件位置。

1. 将电子制冷样品柜控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。
2. 将 PALpower 模块（电源）的直流电缆连接到电子制冷样品柜模块背面的相应端口。
3. 将电源线连接到壁装插座。

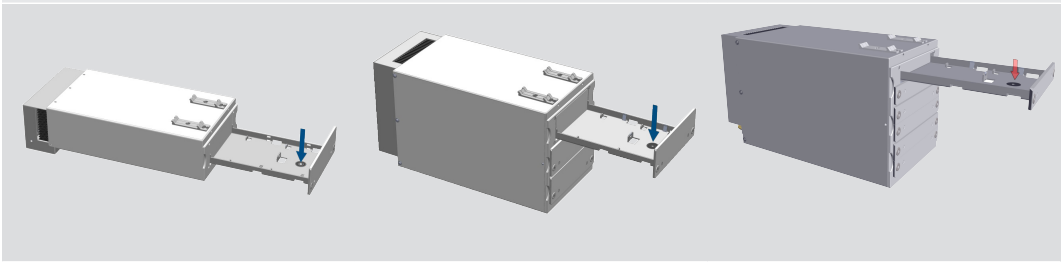
单层电子制冷样品柜 | 3 层/6 层电子制冷样品柜



4.7.4 电子制冷样品柜位置校正

电子制冷样品柜模块的校正位置位于下表所示位置。

单层电子制冷样品柜 | 3 层电子制冷样品柜 | 6 层电子制冷样品柜



为进行校正，必须手动打开样品柜抽屉。如果应用需要，将瓶运输环连接到下部导针器上进行校正。

有关如何校正模块的说明，请参见“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”一章。

4.7.5 操作说明

4.7.5.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个单一 PALmodule 的功能。电子制冷样品柜可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 电子制冷样品柜 ➡ 选项

分配新的样品盘类型（托架或微孔板类型）

请参见“*分配新的样品盘类型（托架或微孔板类型） [▶ 375]*”一章。

创建新微孔板（样品盘类型）

请参见“*创建新微孔板（样品盘类型） [▶ 378]*”一章。

电子制冷样品柜列表项

项目	描述
样品柜抽屉 (#)	利用该参数，可编辑“样品柜抽屉”的列表项。请参见下面的“样品柜抽屉列表项”。
实际温度	此参数仅供参考。
最高温度	可设定的最高温度为 40° C，但此参数通常由用户的特定需求来定义。
MinTemperature	该参数容许设置最低温度。
待机温度控制	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。
待机温度	可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要将其激活，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度通常在作业结束后激活。待机温度通常在环境温度附近，这有助于干燥电子制冷样品柜的内部部件（消除冷凝）。
温度设定值	显示实际目标温度。只读。
关闭电流	用于关闭样品柜抽屉的力。（400 mA 是默认值，代表最小的力。） **范围 400 ...800 mA。**
CloseSpeed	关闭样品柜抽屉的速度。 **范围 15% … 100%。**
抽屉传感器	激活或禁用检测样品柜抽屉状态（打开/关闭）的传感器。 **激活/禁用范围。**
风扇转速	此参数显示只读信息，可用于诊断目的。
打开电流	用于打开样品柜抽屉的力。（400 mA 是默认值，代表最小的力。） **范围 400 ...800 mA。**
OpenSpeed	打开样品柜抽屉的速度。 **范围 15% … 100%。**
电子制冷温度	电子制冷元件的温度（单位为 ° C）。
温度补偿	如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。 **范围 -10° C ...+10° C。只读。**
列表项“样品柜抽屉”	
插槽 1/插槽 2	定义样品盘的位置。

项目	描述
抽屉状态	可检查样品柜抽屉的状态。传感器识别两个位置：“关闭”和“打开”。 状态“打开”表示错误。只读。
SlotCount	表示样品柜模块中可用的插槽总数。只读。
磁力位置	可以使用样品柜抽屉右手侧的磁板或左手侧的磁板来打开和关闭。显示实际设置。只读。
列表项“托架”	
CapType	只读。该参数可在“托架项”类别中设置。
托架项	定义瓶规格。
RackType	定义托架内样品位置的模式和取样顺序。
电流索引	
孔板类型	定义微孔板内样品位置的模式和取样顺序。
电流索引	托架上的当前位置（计数器）。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

当在电子制冷样品柜列表项下改变待机温度时，新选择的温度不会立即激活。使用上卷菜单“选项”，选择“激活待机温度”。此第二个步骤激活新的待机温度。

样品柜抽屉的位置由传感器识别并由软件解释为**打开**或**关闭**：

样品柜抽屉状态为“打开”表示未定义的状态，或者也可能表示 PCB 或传感器有缺陷。手动打开和关闭样品柜抽屉后，检查状态是否发生变化。

注意

单层和 3 层电子制冷样品柜模块可以适应用于不同瓶尺寸的托架。使用不同的托架时，应考虑不同的瓶高度，并确保连接到下部导针器的样品柜抽屉磁铁不会卡住样品盘后面的前排小瓶。

电子制冷样品柜的上卷菜单项

项目	描述
重置到出厂默认	将选定的参数重设为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
使用左手侧/右手侧的磁板	确定是否应使用抽屉左手侧的磁板或右手侧的磁板来打开和关闭样品柜抽屉。
激活待机温度	此任务激活新设置的待机温度。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

当在电子制冷样品柜列表项下改变待机温度时，新选择的温度不会立即激活。使用上卷菜单“选项”，选择“激活待机温度”。此第二个步骤激活新的待机温度。

列表项“插槽 (#)”的“选项”上卷菜单：

项目	描述
新托架	该任务容许创建一个新的托架。
新微孔板	该任务容许复制当前微孔板。
删除样品盘类型 [托架 (#)]	此任务容许删除当前样品盘类型。示例“托架 1”。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

列表项“托架 (#)”的“选项”上卷菜单：

项目	描述
检查针插入深度	该任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 发现的值不会自动存储。该任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择参数“托架类型”以输入新确立的针插入深度值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.7.5.1.1 电子制冷样品柜“列表项”的直接访问路径

可以直接从开始屏幕访问电子制冷样品柜“列表项”：

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 电子制冷样品柜 (x)

4.7.5.2 样品盘类型命名规则

样品盘类型	样品盘说明
ITSP DW96	微孔板类型。深微孔板 DW96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：43.0 mm；孔洞深度：39.0 mm；ITSP 技术专用板。
ITSP MTP96	微孔板类型。微量滴定板 MT96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：14.6 mm；孔洞深度：10.9 mm；ITSP 技术专用板。
ITSP 样品盘 96	占用空间与微孔板相同的托架。ITSP 技术的专用托架。
R32 LiqCooled	具有 LiqCooled 样品盘支架占用空间的托架；32 个位置 (4 x 8)；模式：规则；适用于外径为 23、高度为 78 mm 的 20 mL 小瓶。
R60	具有整个样品盘支架（带 3 个插槽的无源样品盘支架）占用空间的托架；60 个位置 (6 x 10)；模式：交错+；适用于外径为 23、高度为 47/78 mm 的 10 和 20 mL 小瓶； 位置 60 处的观察窗（用于针插入检查）。
VT12	占用空间与微孔板相同的托架；12 个位置 (3 x 4)；模式：交错+；适用于外径为 27、高度为 100 mm 的 40 mL 小瓶。
VT15	占用空间与微孔板相同的托架；15 个位置 (3 x 5)；模式：规则；适用于外径为 23、高度为 47/78 mm 的 10 和 20 mL 小瓶。
VT54	占用空间与微孔板相同的托架；54 个位置 (6 x 9)；模式：规则；适用于外径为 12、高度为 34 mm 的 2 mL 小瓶。
VT70	占用空间与微孔板相同的托架；70 个位置 (7 x 10)；模式：规则；适用于外径为 7.5、高度为 45 mm 的 1 mL 小瓶。 位置 68 处的观察窗（用于针插入检查）。
DWP96	微孔板类型。深微孔板 DW96。96 个位置 (8 x 12)；模式：常规。板高度：43.0 mm；孔洞深度：39.0 mm；孔洞直径：7.0 mm。
MTP96	微孔板类型。微量滴定板 MT96。96 个位置 (8 x 12)；模式：常规。板高度：14.6 mm；孔洞深度：10.9 mm；孔洞直径：7.0 mm。

样品盘类型	样品盘说明
MTP384	微孔板类型。微量滴定板 MT384。384 个位置 (24 x 16)；模式：常规。板高度：14.4 mm；孔洞深度：11.5 mm；孔洞直径：3.7 mm。

特别标记为红色字体的样品盘类型不适用于电子制冷样品柜模块。托架尺寸或瓶高度为限制因素。对于 6 层电子制冷样品柜，仅 MTP96 和 MTP384 微量滴定板合适。

4.7.5.3 常规操作

温度控制

如“规格”一节中所述，基于电子制冷技术的温度控制装置的冷却/加热能力始终是相对于室温而言。设备和环境温度之间可达到的最大温差是有限的。PAL 样品柜/样品盘冷却器模块可达到低于环境温度至少 14° C 的温度。

控制器允许用户设置一系列温度：

- 样品柜冷却器：+1 至 45° C

此温度范围（可选择）大于实际规定限值（+ 4 至 40° C）。这使得当环境温度过高或过低时更容易达到所需温度。例如，将加热设置为较高的温度对于人体温度 37° C 下的代谢或动力学研究可能很重要。

在分析运行期间，冷却选项通常是保护样品免受较高环境温度影响所必需的。电子制冷样品柜模块很少用于在给定温度下长时间储存样品。

显示的温度表示隔室中的温度，而不是液体样品中的温度。要单独验证温度，请从前盖取下一个塑料螺钉，在隔室前部插入温度探头。将探头放置在样品盘分隔器向上突出的样品柜抽屉中间。将探头用胶带固定在样品柜抽屉的金属板上。

为了在分析溶液中达到 +4° C，编程一个低于 +4° C 的设定值。用于容纳样品的材料可以是玻璃、聚丙烯、聚乙烯或类似的聚合物产品。所有这些材料均具有优异的绝缘性能。

如果样品必须冷却至 +4° C，建议先在冰箱中冷却样品盘，然后再将样品盘放入电子制冷样品柜模块中。这可缩短冷却时间。

温度警报

内置用于防止过热的保险丝，以便无人值守时自动运行。

电子制冷元件将在 +72 ± 5° C 时自动关闭。

⚠ 警示

损坏的过热保险丝必须由 CTC Analytics 的授权代表更换。

温度稳定性

电子制冷样品柜模块基本上是恒温样品盘，可将分析样品保持在环境温度以下或以上。

CTC Analytics 建议用户遵守以下指南：

- 在 +10° C 分析操作前至少 30 分钟或 +4° C 操作前 75 分钟打开电子制冷样品柜。
- 对于高通过量分析 - 在每次分析 60 秒或更短的典型循环时间下 - 在两次进样之间将样品柜抽屉打开。
- 对于较长的循环时间，建议在每次取样后使用 PAL 系统选项关闭样品柜抽屉。

在循环使用的“活动”下可选择：每次取样后关闭样品柜抽屉或仅在作业（序列）完成后关闭样品柜抽屉。

冷凝物积聚

冷凝物积聚与环境温度和湿度（露点）直接相关。长期检测表明，在相对湿度高达 60% 和环境温度为 22 +/- 2° C 的环境下中，冷凝物积聚很少。

隔室底部的冷凝物将被输送至标有“冷凝物排放口”的排放出口。出口插有纸滤器。这有助于利用来自电子制冷元件的多余热量蒸发排水管中收集的水。正常情况下，不需要从出口至储液瓶的排水管。

安全警告：

⚠ 危险

爆炸风险。

1. 切勿使用任何易燃易爆气体（如氢气）作为吹扫气体。
2. 如果使用如下所述的吹扫气体，用户有责任确保在气体供应和样品柜冷却器之间安装两级安全压力调节装置。

如果电子制冷样品柜在恶劣条件下运行，则可以使用洁净干燥（无油）的空气或氮气流来持续干燥隔室。将相应的气体管线连接至标有“吹扫气体”的电子制冷样品柜后部的 Swagelok 配件 (1/8”)。需要约 300 至 400 mL/min 的流量来保持隔室不含水分。

如果由于应用而预期出现酸性气相，则建议使用相同的气体管线连接来将惰性气体流（例如氮气或氦气）吹扫至隔室中。每分钟几毫升的流量有助于避免辊的腐蚀。CTC Analytics 建议定期检查管线是否出现冷凝物积聚。

更换分析样品时，清洁样品柜冷却器的内部是很好的做法。建议定期在环境温度下干燥样品柜冷却器。将样品柜抽屉打开 1 至 5 cm，让空气流通。隔室干燥频率在很大程度上取决于环境条件。

4.7.6 限制

目前，已知以下限制：

- 温度范围 4 至 40° C
- 单层和 3 层电子制冷样品柜：总瓶高：47 mm（包括瓶盖）
- 请勿将单层电子制冷样品柜直接安装在 GC 烘箱的通风口上方。

4.7.7 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.7.7.1 冷凝物积聚

冷凝物积聚与环境空气中的温度和相对湿度（露点）直接相关。长期检测表明，在相对湿度高达 60% 和环境温度为 22 ± 2° C 的环境下中，冷凝积聚很少。如果观察到冷凝，则根据需要定期清洁隔室。

4.7.7.2 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
必要时清洁并干燥仪器内部，包括隔室、辊和导轨。只能使用柔软无绒布。	每日一次或根据需要。

维护步骤	间隔
清洁并润滑辊和导轨。	如果系统不暴露于酸性蒸汽，则每年一次。如果样品溶液使用酸，并且样品柜冷却器暴露在蒸气中，则应根据需要更频繁地进行清洁。 惰性气体（如氮气、洁净干燥的空气或氦气）的正流可防止腐蚀。请参见上面的“冷凝物积聚”一节。
验证样品柜抽屉止动器和固定磁铁的位置和状态	每月一次或根据需要。

推荐的润滑脂和供应商

润滑脂：PAL Lub 套件：约 8 g 润滑脂和刷子

润滑脂温度范围：-130 至 +150/+200° C

供应商：CTC Analytics AG

电源内没有操作者可维修或更换的部件。

如果出现故障，请联系您的 CTC Analytics 代表。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.7.7.3 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。电子制冷样品柜模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括电子制冷样品柜模块）进行年度 PM。

4.7.8 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
样品柜抽屉不能可靠地打开或关闭。	手动检查样品柜抽屉的移动情况。是否感到阻碍？如果是，请调查原因。清洁辊和导轨，再次润滑这些部件，清洁后检查移动情况。如果仍不满意，是否有机械损坏？确认后，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。
样品柜抽屉的打开不可靠。	除上文所讨论的点之外，样品柜抽屉打开问题的另一个原因可能是安装在 PALtool 下部导针器的样品柜抽屉磁铁。磁铁是否失准；附件不再是方形的吗？如果不再是，试着使其变回方形。其他的可能是，磁体的保护箔损坏、磁体腐蚀或 PALtool 暴露在更高温度下以及失去磁力。手动检查是否可以打开样品柜抽屉。如果显而易见，样品柜抽屉磁铁是问题的根源，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。
样品柜抽屉不能保持关闭位置。	样品柜抽屉通过安装在装置后部（隔室内部）的磁体保持就位。如果该磁体松动，则样品柜抽屉有可能随意地滑出关闭位置。如果情况如此，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。

观察	建议行动
电子制冷样品柜不能再冷却或加热。	检查所有电缆及其连接。软件 (PALbus) 能否识别该模块？待机温度设置是否正确？如果确认了这些点，请检查实际温度或是否出现任何错误消息。有可能风扇不再工作或保险丝烧断。检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。如有疑问，请向您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。
电源问题	电子制冷样品柜是否与 PALrobot 连接到相同的 PALpower？如果是，请使用随电子制冷样品柜一起提供的第二个 PALpower 模块。 是否已连接、打开 PALpower 并且绿色 LED 亮起（插座侧）？ 如果验证了这些点但问题仍然存在，请向您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。

电源内没有操作者可维修或更换的部件。如果出现故障，请联系您的 CTC Analytics 代表。

4.8 阀驱动

4.8.1 阀驱动模块说明

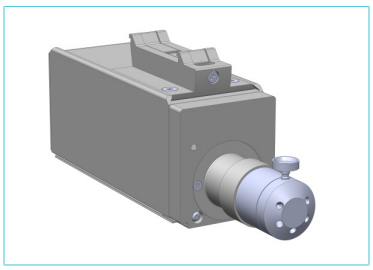


Illustration 71: 带有 Valco/VICI 阀适配器的 PALdrive

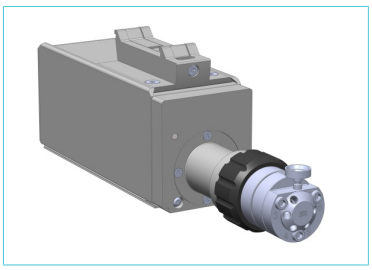


Illustration 72: 带有 Rheodyne 阀适配器的 PALdrive

实际的阀门不是阀驱动套件的一部分。此处显示的是将其插入阀驱动中的情况，以说明两种版本之间的差异。

4.8.2 阀驱动技术数据

阀驱动模块规格、尺寸、重量、操作和环境要求：

适用于 Valco/VICI 阀门的 LC 阀驱动：	**NV-01-01**
适用于 Rheodyne 阀门的 LC 阀驱动：	**NV-01-02**
套件废液管	
套件针密封	
针对阀驱动的色谱柱支架，带有适用于外径为 4.6 mm 的色谱柱的夹具	
PAL 系统的 LcInjector 导针器，不锈钢，型号 22，用于 Valco/VICI 和 Rheodyne 进样阀	
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）
最大扭矩	4 Nm

4.8.2.1 尺寸和重量

尺寸（单位为 mm（英寸））

宽度	60 (2.36)
深度	200 (7.87)，针对 NV-01-01（Valco/VICI 适配器） 230 (9.06)，针对 NV-01-02（Rheodyne 适配器） [未安装阀门的阀驱动；装置后面的电缆连接器使深度增加约 50 mm]
高度	72 (2.83)，阀驱动装置本身 84 (3.31)，包括安装爪
重量（单位为 kg（磅））	
阀驱动	2.0 (4.41) [阀驱动本身，无电缆和阀门]

4.8.3 阀驱动模块和阀门的安装

4.8.3.1 阀驱动模块的安装

本节介绍了单个阀驱动器或多个阀驱动器组合的安装。

本节适用于用于“进样阀”、“切换阀”或“色谱柱选择阀”的阀驱动的安装。有关色谱柱选择阀及其使用的具体信息的详细介绍见“*操作说明 [▶ 119]*”一节。

1. 松开模块安装支架上的 Torx 螺钉。
2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
3. 仔细检查阀驱动模块夹具是否正确连接至 X 轴（参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节）。
4. 堆叠式双阀驱动或三阀驱动的安装详细信息见下文。

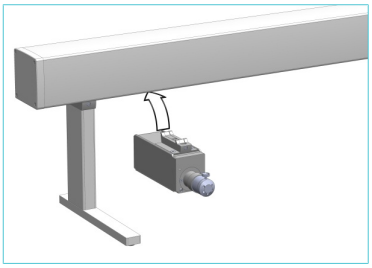


Illustration 73: 安装单个阀驱动模块。

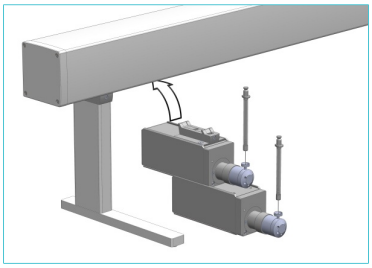


Illustration 74: 为进样阀安装堆叠式双阀驱动。

- 拧开两个螺钉，从下阀驱动模块上部移除安装爪。用爪移除板后，重新插入两个螺钉。螺钉将模块的上盖连接到前盖。
- 将上模块（带安装爪）滑入下模块的导向轴（楔形榫头）。
- 拧紧前面的螺钉（如下所示），以根据应用所需固定阀驱动模块的位置。将两个或三个阀驱动挨个放在另一个上面，具体取决于应用。如果需要两个进样阀，请确保有足够的空间接入两个阀入口。如果应用需要一个进样阀和一个或两个切换阀，那么切换阀可进行堆叠，如下面示例所示。
- 在所有情况下，请确保为进样定量圈和管道预留足够空间。

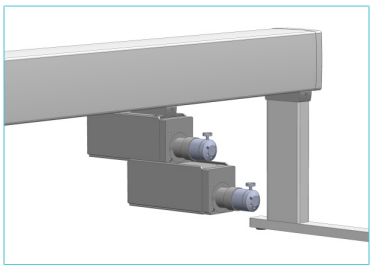


Illustration 75: 两个叠加的阀驱动的侧视图。

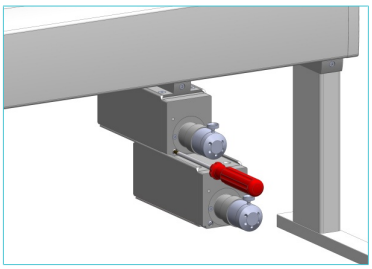


Illustration 76: 固定堆叠阀驱动的螺钉。

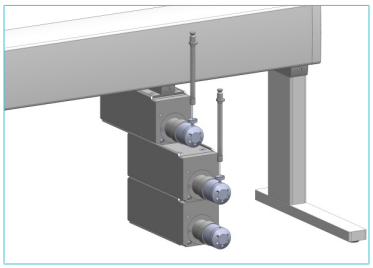


Illustration 77: 带两个进样阀和一个切换阀的阀驱动侧视图。

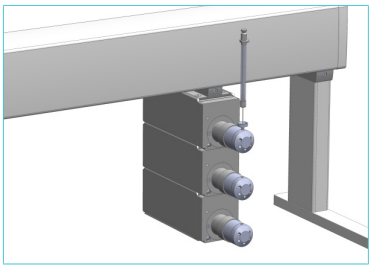


Illustration 78: 带一个进样阀和两个切换阀的阀驱动侧视图。

4.8.3.2 安装阀

⚠ 警告

PAL 系统与 LC/MS 系统的联用还要求遵循 LC/MS 系统生产商描述的安全措施。有关 LC/MS 系统安全接地的详细说明请参见相应的操作/安装手册。

CTC Analytics 建议使用一端连接到进样阀、定量圈或任何其他合适的直接金属触点，另一端连接到 LC/MS 系统上的适当接地点的接地电缆。这种补充接地措施将支持 LC/MS 系统生产商的安全策略。

4.8.3.2.1 阀类型和特征

简介

本节涵盖用于样品进样的各种阀类型和双向切换阀（TwoPositionNPortValve）。列出了每种阀类型的变化；此外，从正面、背面和促动器轴位置显示了阀。此外，还对管道进行说明，并给出了切换角度的设置。

- “进样阀”用于将样品溶液加载到进样定量圈中，然后进样至 HPLC 系统。
- “切换阀”是一种带有 N 端口（TwoPositionNPort）的双向切换阀，通常用于“反冲洗”，“中心切割”等应用。
- “选择阀”由一个连接到两个阀的促动器组成。第一个阀端口的管线连接到第二个阀的相应端口。使用选择阀的典型应用是“色谱柱选择”。“选择”阀类型在第 9.10 点中进行了说明和记录。

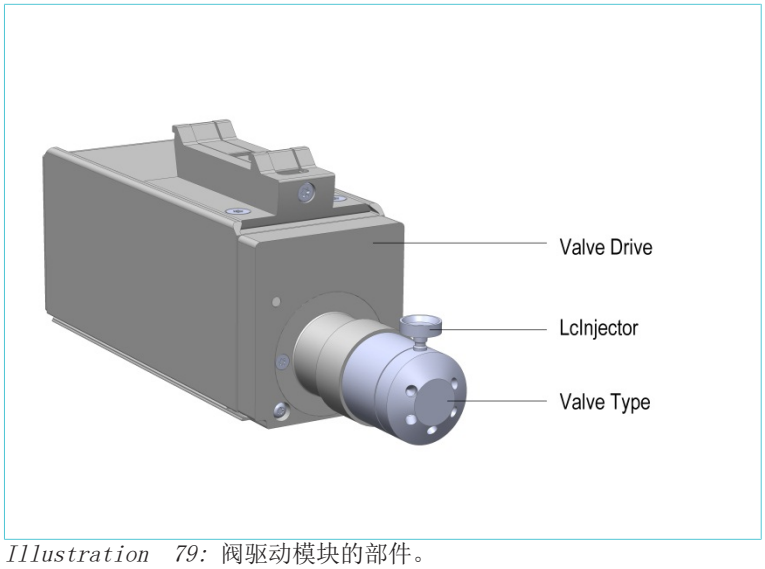


Illustration 79: 阀驱动模块的部件。

更多信息见 CTC Analytics 提供的学术海报“HPLC 技术技巧和提示”。

阀驱动模块的三个部件之间的连接在下表中进行了说明。

阀驱动	阀驱动自身的定义。阀类型与之相关联。
阀类型	“阀类型”与“阀驱动”类别相关联。 有以下基本阀类型可用： • 进样阀 • TwoPositionNPort（切换阀） • 选择阀 每种阀类型都预定了一个特定的 PNo，依次被归类为基本阀类型类别之一。例如，C2V-2206D-CTC 阀类型被归类为**进样阀**，V72VX-1670D-CTC 为**切换阀**，C5F-1004D-CTC 为**选择阀**类型。 所有“进样阀”都通过参数“LcInjector”进一步确定。
LcInjector	该软件类别定义了用于将进样针针头导入进样阀端口的入口适配器。

Table 5: 阀驱动模块内的从属性。

4.8.3.2.2 阀类型 Cheminert 6-端口

生产商：Valco/VICI

Cheminert 6-端口变化

Stator | RotorMaterial	孔径 mm	备注
N60 | Valcon H	0.75	流量 5 至 100 mL/min 340 巴 (5000 psi)
N60 | Valcon H	0.40	流量 0.5 至 5.0 mL/min 340 巴 (5000 psi)
N60C | Valcon E3	0.25	超高压。1000 巴 (15000 psi)
N60C | Valcon E3	0.15	超高压。1275 巴 (18500 psi)

用于 Cheminert 6-通阀类型的阀安装和管道

阀安装

Illustration 80: Cheminert 6-通阀安装的初始情况。

Cheminert 6-通阀管道示意图

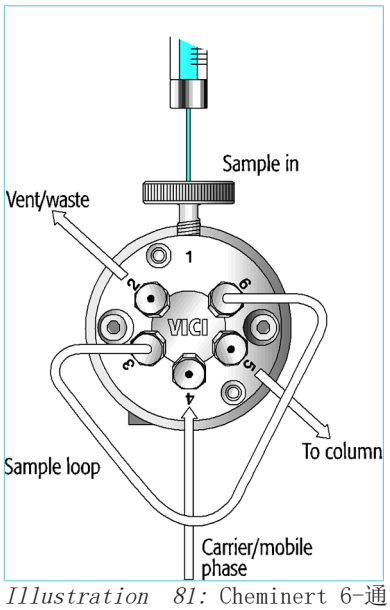


Illustration 81: Cheminert 6-通阀管道示意图。

Cheminert 6-通阀

阀位置|切换角度|默认值

位置	切换角度 位置（度）	转子连接	LED 状态
使用中 加载定量圈	-60.00	端口 2 和 3 端口 4 和 5 端口 6 和 1	开
备用 进样	0	端口 1 和 2 端口 3 和 4 端口 5 和 6	关闭

以下默认值分配给 Cheminert 6-通阀：

- 初始位置：进样
- 移动延迟：100 ms

- 切换时间：100 ms
- 同步引脚逻辑：已检查

4.8.3.2.3 阀类型 Rheodyne PD 718-110 6-通阀

生产商：Rheodyne

Rheodyne PD718-110 变化

Stator | RotorMaterial	孔径 mm	备注
不锈钢 SupraLife™ 涂层 RPC-13	0.28	超高压 1200 巴 (17400 psi) 端口 2 和 5 之间的 MBB

阀安装和管道

阀安装

Illustration 82: Rheodyne PD718-110 6-通阀安装的初始情况。

4.8.3.2.4 阀类型 Rheodyne PD 718-110 6-通管图样

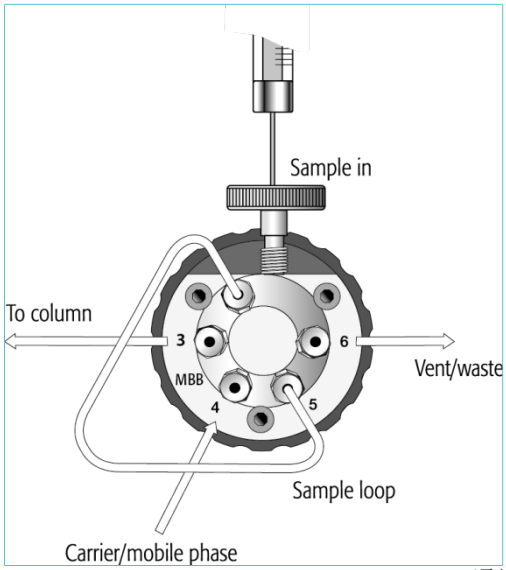


Illustration 83: Rheodyne PD718-110 6-通阀管道示意图。

4.8.3.2.5 阀类型 Rheodyne PD 718-110 6-通阀

阀位置|切换角度|默认值

位置	切换角度 位置（度）	转子连接	LED 状态
使用中 加载定量圈	+30.00	端口 1 和 2 端口 3 和 4 端口 5 和 6	开
备用 进样	-30.00	端口 1 和 6 端口 2 和 3 端口 4 和 5	关闭

以下默认值分配给 Rheodyne PD718-110 6-通阀：

- 初始位置：进样
- 移动延迟：100 ms
- 切换时间：100 ms
- 同步引脚逻辑：已检查

4.8.3.2.6 阀类型 Cheminert 10-通阀类型

生产商：Valco/VICI

Cheminert 10-端口变化

定子/转子材料	孔径 mm	备注
N60C | Valcon E3	0.25	超高压。 1000 巴 (15000 psi)

阀安装和管道

阀安装

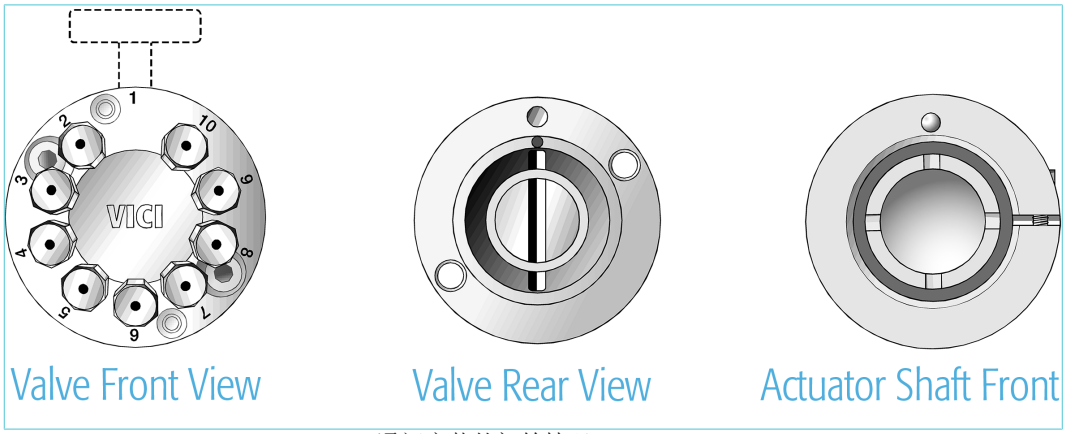


Illustration 84: Cheminert 10-通阀安装的初始情况。

Cheminert 10-通阀管道示意图

10-通阀的管道取决于应用。无法提供一般管道图。

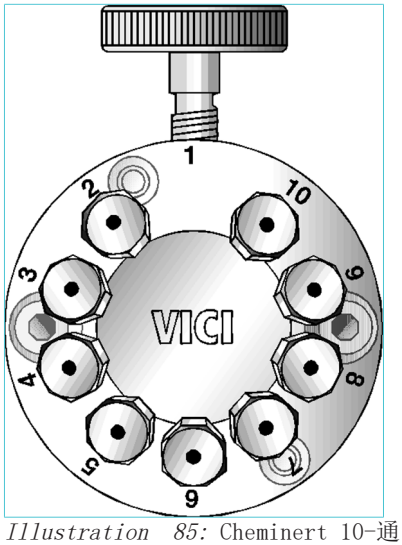


Illustration 85: Cheminert 10-通阀管道示意图。

阀位置|切换角度|默认值

位置	切换角度 位置（度）	转子连接	LED 状态
使用中 加载定量圈	-36.00	端口 1 和 2 端口 3 和 4 等	开
备用 进样	0	端口 1 和 10 端口 2 和 3 等	关闭

以下默认值分配给 Cheminert 6-通阀：

- 初始位置：进样
- 移动延迟：100 ms
- 切换时间：50 ms
- 同步引脚逻辑：已检查

4.8.3.2.7 阀类型 Rheodyne PD718-202 10-通阀

生产商：Rheodyne

Rheodyne PD718-202 10-端口变化

定子/转子材料	孔径 mm	备注
TitanHT™ SPC-3 | RPC-13	0.15	超高压。 1200 巴 (17400 psi)。

阀安装和管道

阀安装

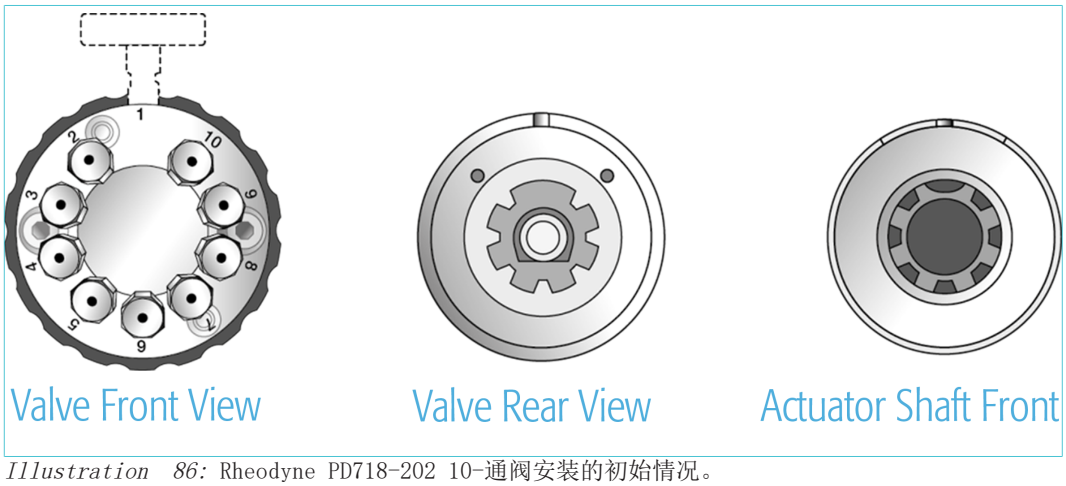


Illustration 86: Rheodyne PD718-202 10-通阀安装的初始情况。

阀类型 Rheodyne PD718-202 10-通阀管道示意图

10-通阀的管道取决于应用。无法提供一般管道图。

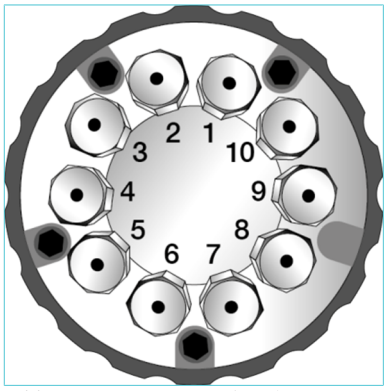


Illustration 87: Rheodyne PD718-202 10-通阀管道示意图。

阀切换角度|位置|默认值

位置	切换角度 位置（度）	转子连接	LED 状态
使用中 加载定量圈	+18.00	端口 1 和 2 端口 3 和 4 等	开
备用 进样	-18.00	端口 1 和 6 端口 2 和 3 等	关闭

以下默认值分配给 Rheodyne PD318-202 10-通阀：

- 初始位置：进样
- 移动延迟：100 ms
- 切换时间：50 ms
- 同步引脚逻辑：已检查

4.8.4 PALseal

4.8.4.1 安装和更换 PALseal

4.8.4.1.1 简介

PALseal 是一种新设计的阀入口端口针密封。PALseal 使用由针表面的前部与 PEEK 侧之间的接触形成的封口，增加了 PALseal 的坚固性，延长了其使用寿命，并最大程度地减少了残留。

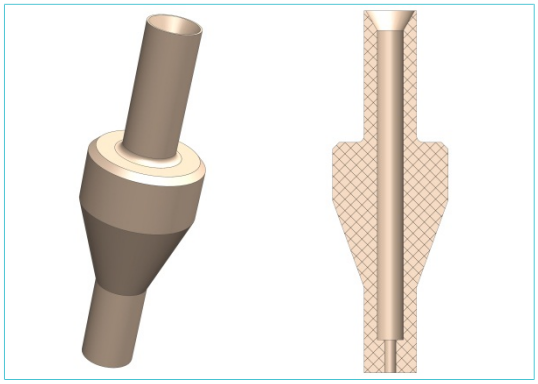


Illustration 88: PALseal

设计了来自上一代 PAL 和 PAL-**xt** 系统的 PAL 针密封，从而通过压在聚合物管 (FEP) 上的套圈建立了进样针针头和阀进口之间的封口。插入的进样针针头低于该密封点，从而使得样品液体被迫进入阀入口端口。见下图。

新设计的 PALseal 利用 PALServoDrive 的附加优势来维持针对 PALseal 向进样针针头面施加恒定力的电流。

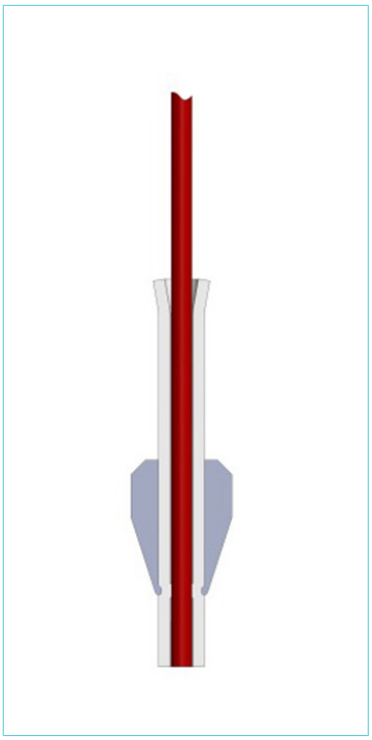


Illustration 89: PAL 和 PAL-xt 系统

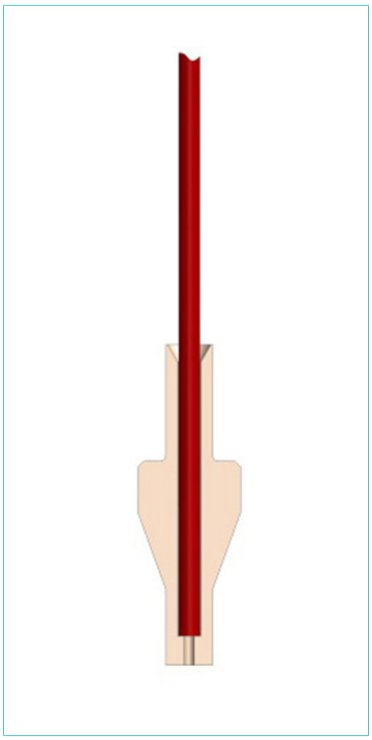


Illustration 90: PAL3 系统“PALseal”

4.8.4.1.2 安装和更换 PALseal

1. 安装 PALseal：

将 PALseal 插入进样阀的 1 号端口。牢固拧紧阀入口适配器以确保 PALseal 牢固定位；

2. 更换 PALseal：

   PALseal 将被牢牢固定在其位置上，无法轻易抓取和移除。为了从阀端口移除 PALseal，请使用适当的工具，如尖头镊子。将工具尖端插入 PALseal，并将其侧向移出位置以破出阀座。

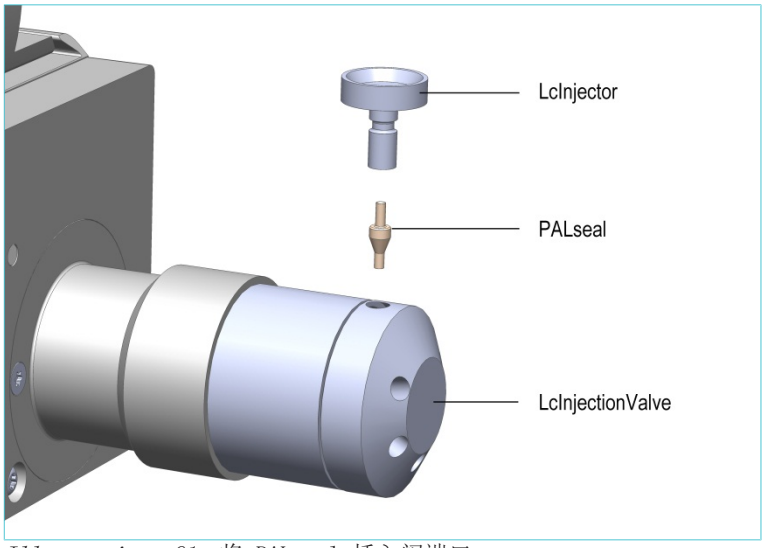


Illustration 91: 将 PALseal 插入阀端口。

4.8.4.1.3 更换 PALseal 的间隔

更换 PALseal 的频率应取决于穿透次数、进样针针尖的质量或状况以及使用的溶剂。强烈建议遵守下述要点并根据应用和常规环境获得关于 PALseal 的经验。

可接受的最低频率是每年更换一次 PALseal。这可以在整个系统的年度 PM 检查期间完成。

影响 PALseal 更换频率的因素

- 必须避开进样针针头表面的任何尖锐边缘。

  如果有疑问，请更换进样针，以免对 PALseal 造成任何损坏。HPLC 技术的标准进样针针尖类型是针尖类型 3 (Hamilton) 或针尖类型“LC”(SGE)。

注意

不要使用通常用于 GC 技术的任何进样针针尖类型。例如：Hamilton 针尖类型“2”或“AS”。

锋利的边缘可能会破坏 PALseal 的密封表面。

- 残留。

  如果有任何可能污染 PALseal 的情况，请更换 PALseal。如果密封情况不当，可能会发生污染，样品液体也会倒流污染 PALseal 和/或阀端口本身。通过运行检测估计残留值来定期检查是否有污染迹象。

- 使用的溶剂。

  PALseal 由 PEEK 制成。PEEK 是用于 HPLC 技术的众所周知的材料，对于某些化合物其缺乏稳定性。请勿将以下溶剂与 PALseal 结合使用：

  - 四氢呋喃 (THF)
  - 二甲亚砜 (DMSO)
  - 氯化有机溶剂
  - 浓缩无机酸，如硝酸、磷酸或硫酸
  - 任何与此列表中的化合物相关的化合物；如有疑问，请在使用特定化合物前参考材料安全性和稳定性数据。

4.8.5 电气连接

注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。
2. 连接前，确保设备符合本地电压范围。
3. 外部电源必须配备接地连接。
4. 使用允许随时断开设备的插件位置。

如果有多个阀驱动模块连接到系统，建议不要采用菊花链形式将电缆从一个模块连接到另一个模块。如果所有模块都以这种方式连接，则在系统启动期间由软件自动提供的阀驱动的编号将随机产生，而不一定按照应用和用户所需的逻辑产生。

所描述的电气连接适用于每种阀类型，包括进样阀、切换阀和色谱柱选择阀。

1. 单个阀驱动配置：将所提供的阀驱动控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。
2. 多个阀驱动配置：
   - 将如上所述的控制电缆连接到将携带标识号 1 的阀驱动。系统通电；将自动提供 1 号的 ID。
   - 关闭系统并将控制电缆从阀驱动 ID1 连接到将定义为阀驱动 2 的驱动。重启系统；该 ID 将提供给阀驱动 2。
   - 重复上述步骤，直到所有阀驱动都已连接并被分配了所需的 ID 号。

PALsystem 通电可以在安装的后期完成。重要的一点是了解多个阀驱动的菊花链必须按照上述说明完成，以避免阀驱动模块的随机编号。

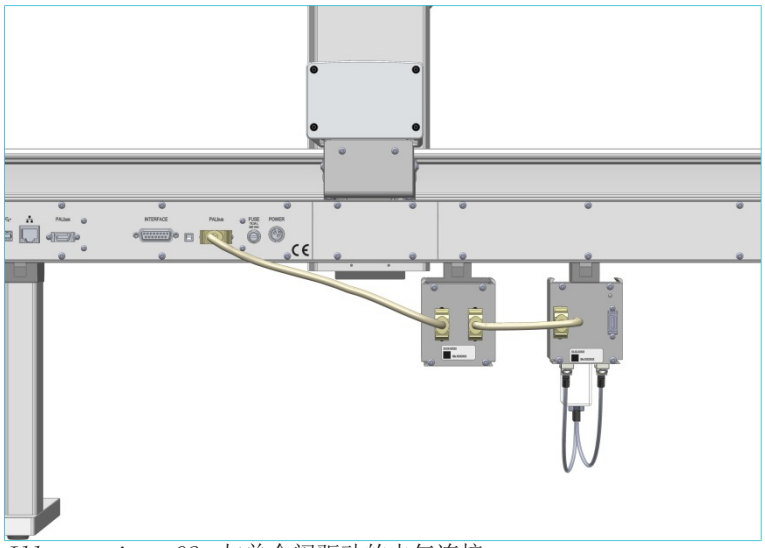


Illustration 92: 与单个阀驱动的电气连接。

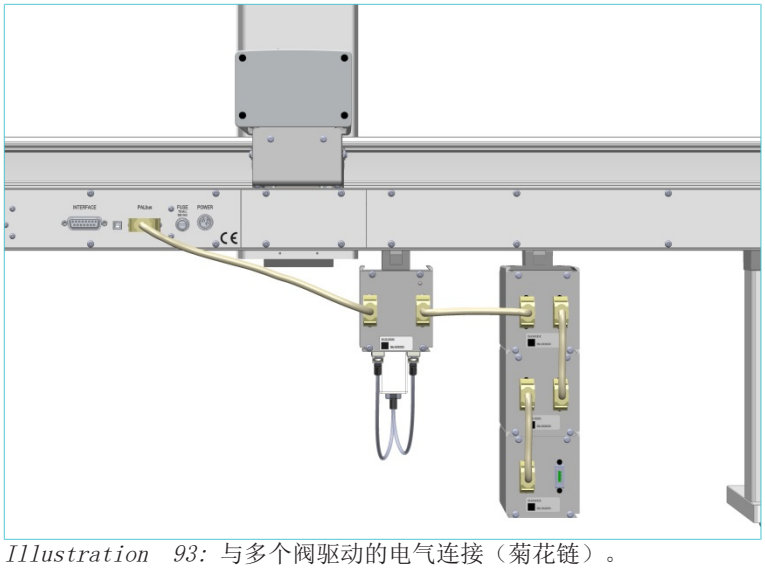


Illustration 93: 与多个阀驱动的电气连接（菊花链）。

4.8.6 操作说明

4.8.6.1 阀驱动位置校正

只有在定义了“进样阀”时才需要对位置进行校正。如果配置了“切换阀”或“色谱柱选择阀”，则必须定义所谓的“障碍物”。有关详细信息，请参阅“*定义软件障碍物 [▶ 124]*”。

进样阀中的进样针针插。

对于样品进样，系统从进样阀校正点的 X、Y 和 Z 位置开始，并从此处使用“搜索模式”，直到穿透进样针针头前遇到阻力。此时通过“PAL 伺服驱动器 Z 轴”施加恒定的密封力。

此密封力默认值为 15.0 N。此值确保实现良好密封并防止针弯曲。不建议更改参数值“密封力”。

阀驱动校正位置

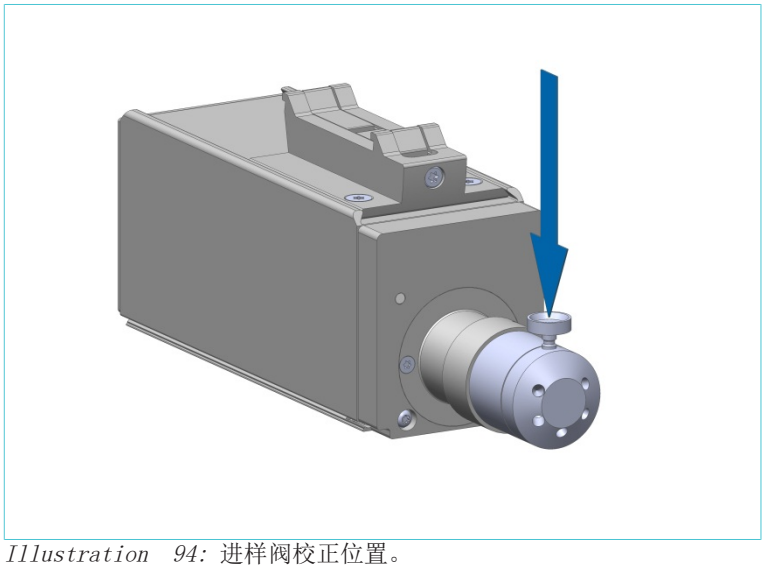


Illustration 94: 进样阀校正位置。

请参见章节 *“PALmodule 逐步校正 [▶ 364]”*，了解有关如何校正阀驱动的说明。

“LcInjector”参数“位置容忍阈值”

“LcInjector”参数“位置容忍阈值”检查 PALhead 每次移动到“LcInjector”时经校正的 X 和 Y 轴位置与实际位置之间的差异。如果差值大于 2.0 mm 的“位置容忍阈值”（默认值），则 PALsystem 立即停止。这是避免针弯曲的安全功能。

如果“LcInjector 类型”被改变，例如从“LcInjector”变为“TwoPosNPorts”（切换阀），则校正位置将被删除。这些位置或“障碍物”位置必须被重新定义。有关“障碍物”的详细信息，请参见“*定义软件障碍物 [▶ 124]*”。

4.8.6.2 初始操作

设置 PALsystem 的硬件后，需要校正 PALmodule 的 X、Y 和 Z 位置。必须指定阀类型和其他相关参数的配置。在完成这些任务后，建议检查每个单一 PALmodule 的功能。阀驱动可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

开始屏幕 ➡ 阀驱动 ➡ 选项

4.8.6.3 多种阀类型配置

一个**进样阀**的配置包含以下三个软件类别：

- 阀驱动
- 阀类型：进样阀
- LC 进样口类型

“LC 进样口类型”类别定义了安装在阀入口端口（通常为端口 1）上的进样针针头入口适配器。见下图。

如果阀被定义为**切换阀**（通常用于反冲洗、在线 SPE 或中心切割之类的应用），则软件类别“LC 进样口类型”不适用。因此在这种情况下只需要“阀驱动”和“阀类型”。通常切换阀类型与进样阀结合使用；见下图。

相同的逻辑适用于色谱柱选择器。色谱柱选择阀说明见下文第 9.11 点。

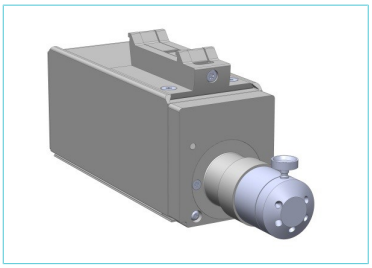


Illustration 95: 阀类型“进样阀”。

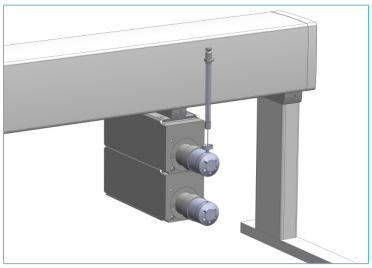


Illustration 96: 较低位置的阀类型“切换阀”。

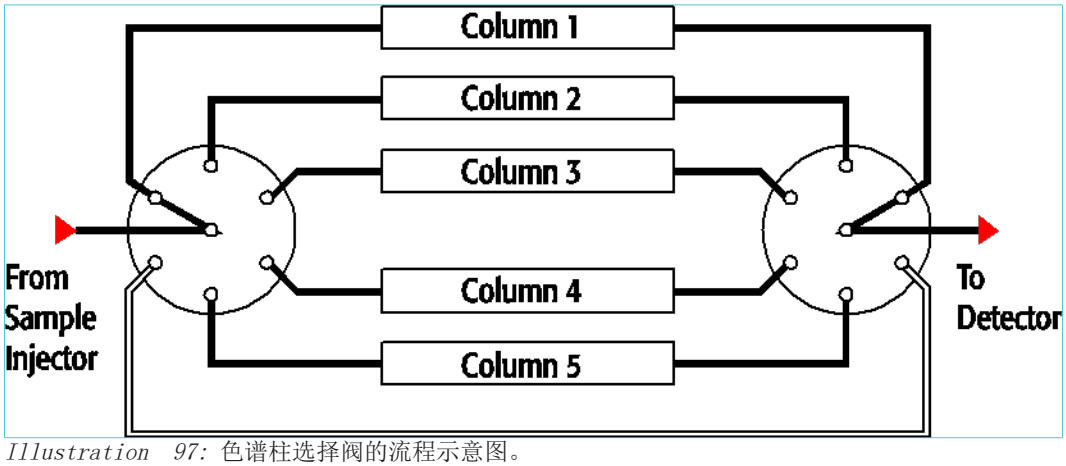


Illustration 97: 色谱柱选择阀的流程示意图。

4.8.6.4 阀驱动和阀的 PAL3 固件项。

阀类型“进样阀”

项目	描述
菜单项 “阀驱动 (x)”	
LcInjectorValve	此参数可展示 LC 进样阀类别。
显示位置	激活此参数会点亮 PAL 驱动器前面的蓝色 LED。如果安装了多个阀驱动，这有助于对其进行识别。
实际位置	此参数显示阀驱动轴的实际位置。
阀类型	选择应用所需的阀类型。最常见的阀类型都是预先配置的。选择阀类型定义使用中的阀类别：进样阀、切换阀或色谱柱选择阀。类别无法改变；阀类型与阀用途是固定的。请参见各“阀类型”类别下的阀说明。路径：**开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 设置 ➡ PALmodule ➡ 阀类型** **开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 设置 ➡ PALmodule ➡ 阀类型** 请注意，不应使用通用模板（"InjectorValve"、"TwoPositionNPorts" 和 "ColSel6"）。模板具有指定的默认参数，这些参数可能与安装的阀类型不对应。
菜单项 "LcInjectorValve(x)"	
初始位置	“初始位置”是当 PALsystem 通电时的位置。该位置表示为只读。
激活加载位置	阀位置“激活加载”位置（角度）表示为只读。
LC 进样口类型	将进样针头导入阀中的“阀入口”适配器是可选的。LcInjector：标准进样针应用程序的默认值。LcInject20mLFC：安装“箔片切割器”的情况下使用的进样口类型。
移动延迟	该计时器从定量圈灌装后进样针推杆停止时开始。此延迟时间后，阀切换到“进样”位置。这是只读值。如果需要更长的延迟时间，则可以更改脚本中的值。 默认值：100 ms
待机进样位置	阀“待机进样”位置（角度）表示为只读。
切换时间	在“进样口”或“切换”阀位置之间切换所需的实际时间表示为只读。
同步引脚逻辑	可以通过此参数定义从阀驱动到 CDS 的 TTL 信号同步的信号逻辑。请注意，此同步不应与就绪/起始信号同步混淆。目前，该选项未在阀驱动中应用。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

项目	描述
菜单项 "LcInjector(x)"	
默认针插入深度	定义进样针针头插入深度的默认值。 默认值：10 mm。
拉出速度	定义 LC 进样口的进样针针头拉出速度。 默认值：50 mm/s。
最大针插入深度	该参数可定义进样针针头插入的最大深度。 默认值：22 mm。
插入速度	定义进样针针头插入 LC 进样口的速度。 默认值：50 mm/s。

项目	描述
密封力	该参数可定义进样针针头对阀封口的密封力。进样针向下移动到 LC 进样口中，直到检测到触底，此时密封力建立，以确保样品流入定量圈而不会渗漏回阀中。 默认值：15.0 N。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“切换阀”或“TwoPositionNPort 阀”

项目	描述
菜单项“阀驱动 (x)”	
SwitchValve	此参数展示切换阀类别 (TwoPositionNPorts)。
显示位置	激活此参数会点亮 PAL 驱动器前面的蓝色 LED。如果安装了多个阀驱动，这有助于对其进行识别。
实际位置	此参数显示阀驱动轴的实际位置。
阀类型	选择应用所需的阀类型。最常见的阀类型都是预先配置的。选择阀类型定义使用中的阀类别：进样阀、切换阀或色谱柱选择阀。类别无法改变；阀类型与阀用途是固定的。请参见各“阀类型”类别下的阀说明。 路径：**开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 设置 ➡ PALmodule ➡ 阀类型** 请注意，不应使用通用模板（"InjectorValve"、"TwoPositionNPorts" 和 "ColSel6"）。模板具有指定的默认参数，这些参数可能与安装的阀类型不对应。参见阀类型模板表，第 9.11 点。
菜单项“SwitchValve(x)”	
初始位置	“初始位置”是当 PALsystem 通电时的位置。该位置表示为只读。
激活加载位置	阀位置“激活加载”位置（角度）表示为只读。
移动延迟	将进样针头导入阀中的“阀入口”适配器是可选的。目前 "LcInjector" 是唯一可用的类型。 默认值：100 ms。
待机进样位置	该计时器从定量圈灌装后进样针推杆停止时开始。此延迟时间后，阀切换到“进样”位置。这是只读值。如果需要更长的延迟时间，则可以更改脚本中的值。
切换时间	阀位置“待机进样”角度表示为只读。
同步引脚逻辑	在“进样口”或“切换”阀位置之间切换所需的实际时间表示为只读。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“选择阀”

项目	描述
菜单项“阀驱动 (x)”	
SelectorValve(x)	此参数展示“选择阀”类别（例如 ColSel6）。
显示位置	激活此参数会点亮 PAL 驱动器前面的蓝色 LED。如果安装了多个阀驱动，这有助于对其进行识别。
实际位置	此参数显示阀驱动轴的实际位置。

项目	描述
阀类型	选择应用所需的阀类型。目前只有一种色谱柱选择阀类型可用：ColSel6。这是一个具有 Cheminert 和 6 通阀类型的 Valco/VICI 色谱柱选择器。注：建议连接五根色谱柱，并将第六个位置与管道连接。这可以在流动相必须快速更换或必须清洗、中和等情况下净化系统。 最常见的阀类型都是预先配置的。选择阀类型定义使用的阀类别：进样阀、切换阀或色谱柱选择阀。类别无法改变；阀类型与阀用途是固定的。请参见各“阀类型”类别下的阀说明。 路径：**开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 设置 ➡ PALmodule ➡ 阀类型** 请注意，不应使用通用模板（"InjectorValve"、"TwoPositionNPorts" 和 "ColSel6"）。模板具有指定的默认参数，这些参数可能与安装的阀类型不对应。
菜单项“选择阀 (x)”	
初始端口位置	指示 PALsystem 通电时的“初始位置”。只读值。 默认值：端口 1。
端口数量	指示阀端口的数量。只读值。 默认值：6 个端口。
端口数方向	指示阀驱动轴的方向。只读值。 注：选择阀组件连接到阀驱动。参数“端口数方向”反映了与选择器促动器连接的阀驱动促动器的方向。两个连接的阀门朝相反的方向转动，一个顺时针转动，另一个逆时针转动。 默认值：顺时针。
端口 1 补偿	此参数允许补偿校正。只读参数。 默认值：0 度。
切换时间	在“进样口”或“切换”阀位置之间切换所需的实际时间表示为只读。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀驱动的上卷菜单项

项目	描述
启用 PALdrive	此参数允许用户在驱动被“禁用”后“启用”阀驱动 (PALdrive)。
禁用 PALdrive	禁用阀驱动 (PALdrive) 可使阀驱动轴手动移动。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“进样”和“切换阀”的上卷菜单项

对于“进样”和“切换”阀类型，上卷菜单“选项”包含相同的参数。

项目	描述
MoveToStandbyInjectPosition	此参数允许阀位置从“活动位置”（或任何其他位置）切换到规定的“待机位置”。
MoveToActiveLoadPosition	此参数允许阀位置从“待机位置”（或任何其他位置）切换到规定的“活动位置”。

LcInjector 的上卷菜单项（仅适用于进样阀）

项目	描述
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.8.6.5 阀类型模板的参数

“进样阀”和“切换阀”：TwoPositionNPortValve

位置	切换角度 位置（度）	LED 状态
使用中 加载定量圈	-60.00	开
备用 进样	0	关闭

以下默认值分配给模板：

- 初始位置：进样
- 移动延迟：100 ms
- 切换时间：100 ms
- 同步引脚逻辑：已检查

阀类型模板“选择阀”的参数列于“选择阀”的表中。参见*选择阀类型参数 [▶ 127]*。

定义一个新的阀类型模板

PAL3 固件为最常见的应用提供了预定的阀类型模板。如果应用需要另一种阀类型，则可以复制现有的阀类型并为其指定一个新名称。重要的是要了解“阀类型类别”是复制而来的，不可进行更改。要开始非常新的操作，请选择列表项“新阀驱动”，这样可以选择首先选择“阀类型类别”。阀类型类别：“进样阀”、“选择阀”或“切换阀”。

路径：（扩展用户模式）

开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 设置 ➡ PALmodules ➡ 阀类型 ➡ 选项

选择列表项“复制”或从头开始，选择列表项“新阀类型”。

4.8.6.6 定义软件障碍物

如果“色谱柱选择阀”是配置的一部分，则应该定义一个软件“障碍物”，在某些情况下，如果使用“切换阀”，也建议这样做。在这两种情况下，X、Y 和 Z 位置未知。由于 PALhead 不需要向此位置移动，所以不需要校正。但是，这意味着 PALsystem 无法识别已安装了 PALmodule，并且 PALhead 从一点到另一点的移动可能导致碰撞。

在交错设置的情况下，进样阀被连接于切换阀下方，则可能没有碰撞风险。但是，如果切换阀除了安装在进样阀上的阀驱动以外，还安装在单独的阀驱动上，那么此位置对于 PALsystem 未知。为了安全起见，建议定义一个“障碍物”。

定义“障碍物”的逻辑同样适用于设置“色谱柱选择阀”。如图所示，色谱柱和连接线的尺寸会很宽，存在潜在的碰撞风险。

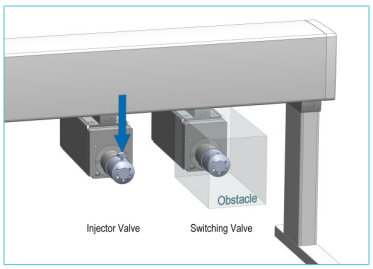


Illustration 98: 进样和切换阀分开安装。

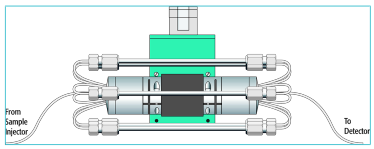


Illustration 99: 色谱柱选择阀的设置。

使用以下路径定义障碍物：开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 设置 ➡ PALmodules ➡ 障碍物 ➡ 选项 ➡ 新障碍物。
有关详细说明，请参见“*‘设置’菜单项 [▶ 387]*”。

4.8.7 色谱柱选择阀

4.8.7.1 简介

前面部分描述的阀通常用于样品进样或作为切换阀用于中心切割或类似应用。阀可在两个位置间切换，装载 - 进样。“选择阀”可以进行连续的双向递增旋转。这一概念使得广泛的应用成为可能。本节中使用和描述的最常见的选择阀是“色谱柱选择阀”。

其他应用可以通过从阀生产商选择相应的阀来实施。参见生产商提供的具体信息。

4.8.7.2 色谱柱选择阀

这种类型阀的基本概念是在系统中永久安装了多根色谱柱。这些色谱柱与两个具有特殊转子设计的阀相连。共同的入口流被引导至所需的色谱柱；出口流进入第二个阀，然后传至检测器。所有其他连接都是死端。见下图。

对于色谱柱选择，最常见的应用是使用两个分流器 6 通阀。建议连接五根色谱柱，留出第六个位置仅与管道连接。这可以在流动相必须快速更换或者必须清洗或中和等的情况下净化系统。下图显示了这种推荐的设置，其中安装了管而不是第六根色谱柱。管道内径必须根据流量进行调整。另请参见来自 CTC Analytics 的学术海报“HPLC 技术技巧和提示”。

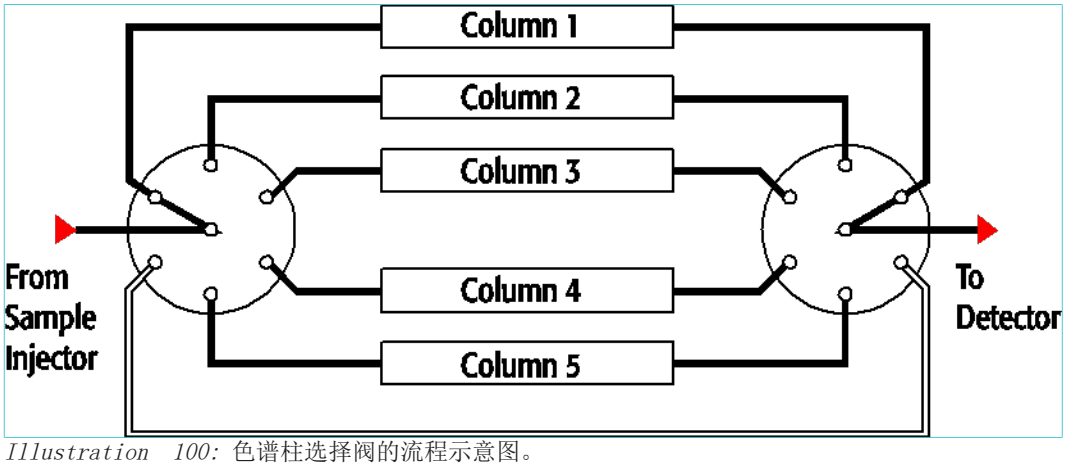


Illustration 100: 色谱柱选择阀的流程示意图。

4.8.7.3 阀类型 C5-10006DDG-CTC

生产商：Valco/VICI

C5 阀变化

定子/转子材料	孔径 mm	备注
N60 | Valcon H	0.25	流量 0.5 至 5.0 mL/min 70 巴 (5000 psi)
N60 | Valcon H	0.40	流量 0.5 至 5.0 mL/min 345 巴 (5000 psi)

4.8.7.4 阀安装和管道

4.8.7.4.1 阀安装

C5-1006DDG-CTC 选择阀选项以将两个分流器阀主体连接到促动器（斜齿齿轮）的方式运输。下图显示了部件的放大图。

Illustration 101: 连接到促动器的 C-5 选择阀，放大图。

与 PAL 阀驱动的连接已预先配置。适配器环和阀驱动器与促动器（斜齿齿轮）之间的联轴器在下图中以放大图显示。促动器连接到阀驱动。拧紧阀驱动适配器的螺钉。

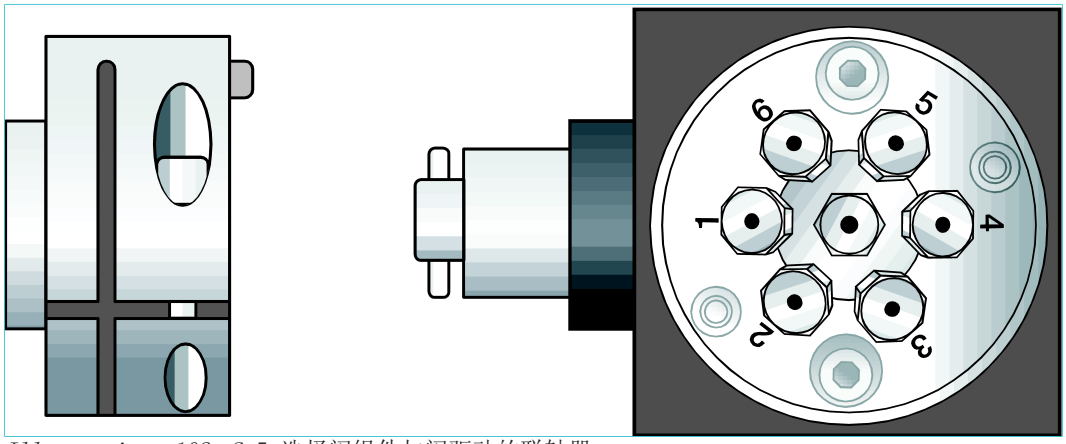


Illustration 102: C-5 选择阀组件与阀驱动的联轴器。

4.8.7.4.2 C-5 选择阀管道示意图

色谱柱选择阀管道根据上述“色谱柱选择阀”一节中所示的流程示意图制成。下图显示了其中一个选择阀（C-5 型 Cheminert）上的管道。来自端口 1 的管线将连接到第二个阀的端口 1。其他管线（色谱柱）将依次连接。

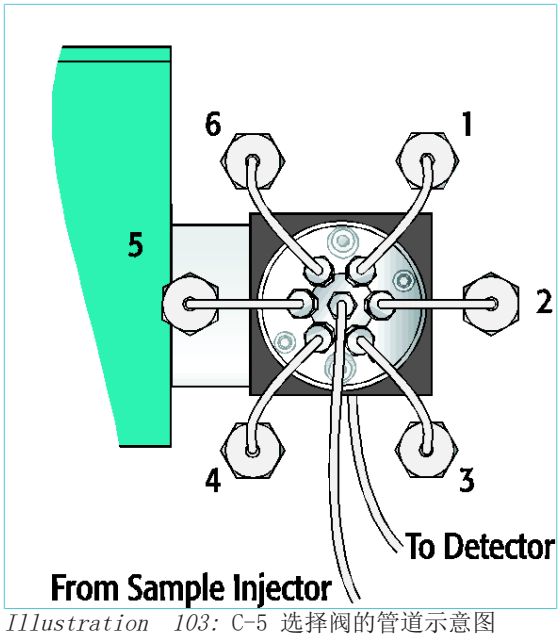


Illustration 103: C-5 选择阀的管道示意图

安装了色谱柱的最终设置将如下图示例所示。

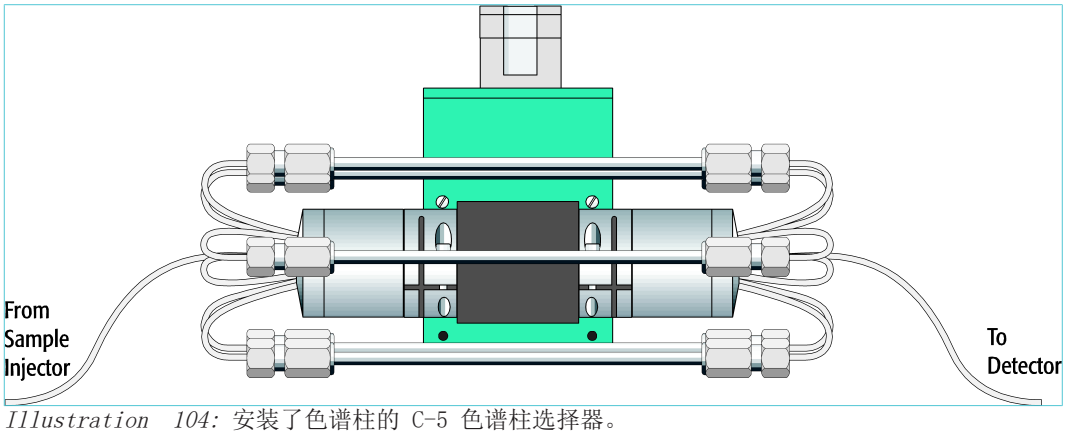


Illustration 104: 安装了色谱柱的 C-5 色谱柱选择器。

4.8.7.4.3 选择阀类型参数

阀类型	端口数量	端口数方向	初始位置	端口 1 补偿	切换时间
C5-1006DDG-CTC ColSel6	6	顺时针	1	0 度	100 ms
C5F-1004D-CTC	8	顺时针	1	0 度	100 ms
选择阀（模板）	8	顺时针	1	0 度	300 ms

包括选择阀的 PALsystem 配置需要将选择阀定义为软件“障碍物”。

有关定义新阀类型模板的程序，请参见“*阀类型模板的参数 [▶ 124]*”。

4.8.8 更换阀或阀转子

描述了两种阀（Cheminert 和 Rheodyne 阀）以及相应的阀转子的替换。

10 通进样阀或“选择器”阀的替换与 6 通阀的相应程序相同。识别阀驱动类型和阀类型本身，以便选择必要的步骤。

Cheminert 型阀

要更换和/或清洁 Cheminert 型进样阀，请按照下图所示的步骤操作。

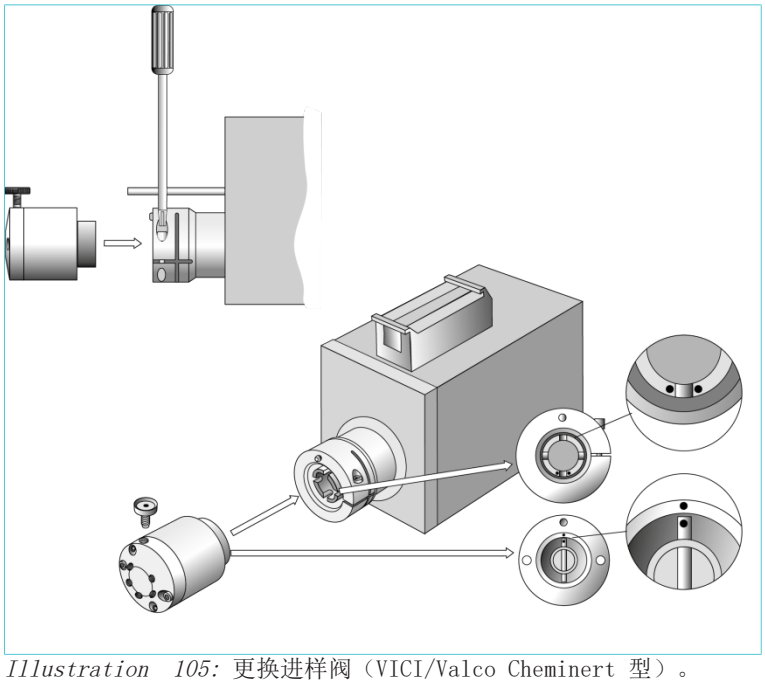


Illustration 105: 更换进样阀（VICI/Valco Cheminert 型）。

1. 从阀体上移除样品定量圈、导针器配件和连接管。
2. 拧下将阀固定在阀驱动上的阀适配器处的 Torx 螺钉。
3. 检查阀导销是否保持在原位，并观察上图所示的标记。
4. 安装替换阀并按照上述步骤以相反顺序重新组装。

Rheodyne 阀 PD718-110 或 PD718-202

要更换和/或清洁进样阀（Rheodyne PD718 型），请按照下图所示的步骤操作。

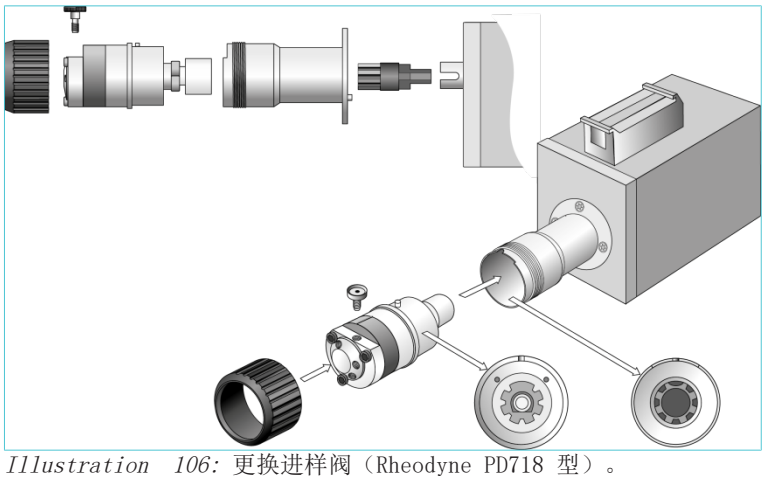


Illustration 106: 更换进样阀（Rheodyne PD718 型）。

1. 从阀体上移除样品定量圈、导针器配件和连接管。
2. 拧下将阀固定在阀驱动上的阀适配器处的螺纹塑料套管。从驱动套管中拉出阀体。
3. 检查阀门导销是否保持在原位；针对阀驱动位置观察如上所示的导销的正确方向。
4. 安装替换阀并按照上述步骤以相反顺序重新组装。

4.8.9 常规操作

对于 HPLC 技术的常规操作，遵循既定的药物非临床试验质量管理规范非常重要。下文描述了几大要点，例如使用适当的管道连接、螺母和套圈。

还有其他要点需要记住。其中一点是缓冲溶液的正确制备。例如，如果使用盐缓冲溶液，在溶液制备（过滤）期间应特别注意。完成常规运行后，应使用中性溶液（如水溶液和有机溶剂的混合溶液（取决于应用））清洗系统，以清除可能损坏阀定子和/或转子的晶体。

由 CTC Analytics 编制的学术海报（HPLC 技术中的技巧和提示）是检查这些要点的实用指南。更多信息可从阀生产商处获得，或在技术文献中找到。

4.8.9.1 故障排除的特殊注意事项

管道连接

必须特别注意所有的管道连接。常规实践中常见的错误有：

- 螺母与套圈连接不紧密，导致渗漏
- 纵联距离不正确
- 管未垂直切割
- 使用的螺母或套圈类型错误

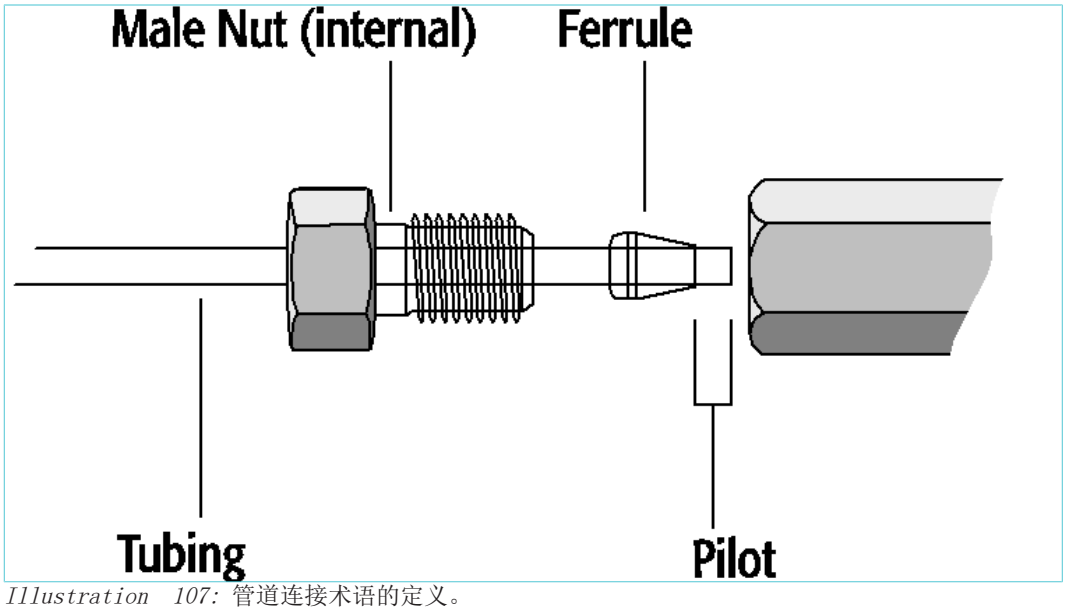


Illustration 107: 管道连接术语的定义。

忽视这些基本规则可能导致：

- 死体积
- 峰变形或峰分裂
- 残留效应
- 色谱柱与检测器之间管道中峰分离度损失

螺母和套圈拧紧

逐步拧紧

拧紧螺母和套圈时的第一条重要规则是逐步进行：

1. 用手尽可能拧紧螺母。
2. 用扳手继续拧紧，直到感觉到阻力。增加一或两个直角回转，以达到密封点。
3. 打开连接并拆下组件以检查纵联距离，见上图。
4. 再次安装组件，首先用手拧紧螺母。使用扳手达到与先前步骤相同的密封或阻力点，并再增加一个直角回转，以实现最终密封。
5. 当液体泵入系统时，检查密封。如果观察到渗漏，通过另一次直角回转再次拧紧。规则是始终从渗漏到正确密封，不要试图松开过度拧紧的密封。

不要过度拧紧螺母/套圈。如果证明连接发生渗漏，则用另一个直角回转拧紧。逐步拧紧是正确的做法。即使过度拧紧一次也会损坏底座，而下一个连接只能强行密封。如果底座损坏，则套圈很有可能粘在一起，这种情况下如果没有外力或特殊工具（如钻头）就无法将其取出。

如果使用不同的材料，例如聚合物管道和螺母与不锈钢套圈一起使用，那么始终存在过度拧紧的危险。SST 套圈（不锈钢）会陷入聚合物管并堵塞流动。

当安装具有窄角的管（通常是定量圈）时，建议首先固定一个连接，而不将第二个螺母插入其母口对应件中。拧紧后，打开连接。开始准备第二个连接，而不插入第一个螺母。再次打开第二个连接并检查纵联距离。最后一步是插入具有两个连接的完整管道，并进行如上所述的最终密封。

对于 PEEKsil 管（具有 PEEK 聚合物护套的熔融石英管），这种弯曲管逐步安装是必需的。

已安装螺母/套圈的重复使用

要遵守的第二条规则是：请勿将先前安装的螺母/套圈重复用于任何其他连接。

任何带有用于一个目的的已安装螺母/套圈的管均不应安装用于任何其他应用。切掉管端的一部分，直到到达直管并取下套圈。

此规则也适用于定量圈。更换定子后，请勿在其他阀门或某个阀门上重复使用定量圈。

如果已安装了手指拧紧螺母，也要替换。如果使用了不锈钢螺母，则确保使用了正确的类型；参见下文详细信息。新安装的手指拧紧套圈可承受高达 200 巴的背压。这一点也适用于已使用了很长时间的“手指拧紧螺母”。最近的新螺母和套圈开发试图克服这一缺陷。请观察市场的最新动态，找到合适的解决方案。

纵联距离不正确

在进行新的管道连接时，务必遵循以下指导原则：

1. 将螺母和套圈滑过管。管的末端应该伸出大约 50 mm（2 英寸）。
2. 将管端牢固压入母口对应件中进行连接。
3. 将螺母和套圈一起移入母口对应件中进行连接。在此阶段，务必要保持管上的压力，以避免管道向后滑动、脱离位置。
4. 如上所述拧紧螺母。

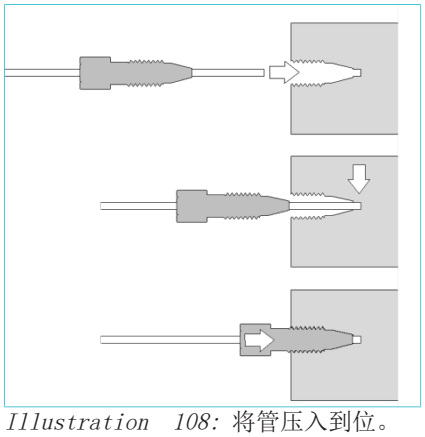


Illustration 108: 将管压入到位。

不遵循此程序将导致纵联距离不正确，后者将导致产生实际死体积（而不是延迟体积）。

管未垂直切割

所有管道都必须进行绝对垂直切割。相对于垂直切割的任何偏离均会产生死体积，后者会导致残留和其他色谱效应。这适用于不锈钢、PEEK 或聚合物管道。切割管道时，针对每种材料使用正确的工具很重要。

不锈钢管道通常用钳子切割。通常情况下，将会产生蛋形轮廓，从而无法再密封并将导致死体积。有 HPLC 管道专用钳可用；不过，建议使用切割光滑、光洁和钝化的预切管路。

PEEK、PTFE、PFA 等聚合物管很柔软，易于使用任何方便的工具切割。仅使用合适的管道切割器，这些切割器可从许多生产商处购得。如果刀片无法进行清洁的直角切割，请使用其他技术或工具。

切割任何材料管道的最佳和最常用方法是使用带有可调刀片的切割器。用切割器进行初始运行，稍微重新调整刀片，再次转动并再次调整，直到切割大约一半的管壁。用扁嘴钳夹住管道切口两侧，并扭转管直至其断裂。对于聚合物管道，可以通过用平头镊子替换扁嘴钳来执行上述操作。

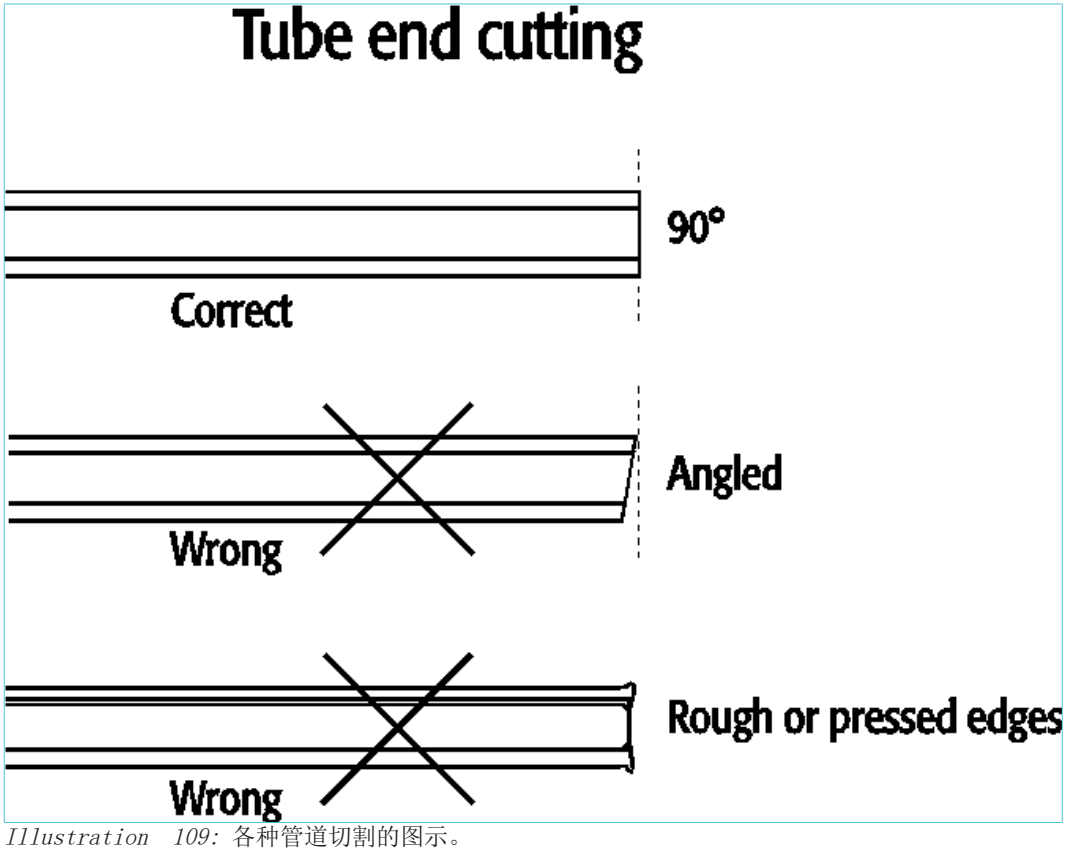


Illustration 109: 各种管道切割的图示。

使用了错误的螺母或套圈

请勿使用为产品指定的供应商之外的供应商提供的螺母或套圈。下图说明了使用不正确的类型进行连接时产生的死体积。

下面第二幅图显示了来自不同生产商的各种形式的套圈。请注意，其中一些套圈的形状非常相似，但相似度不足以互换使用。

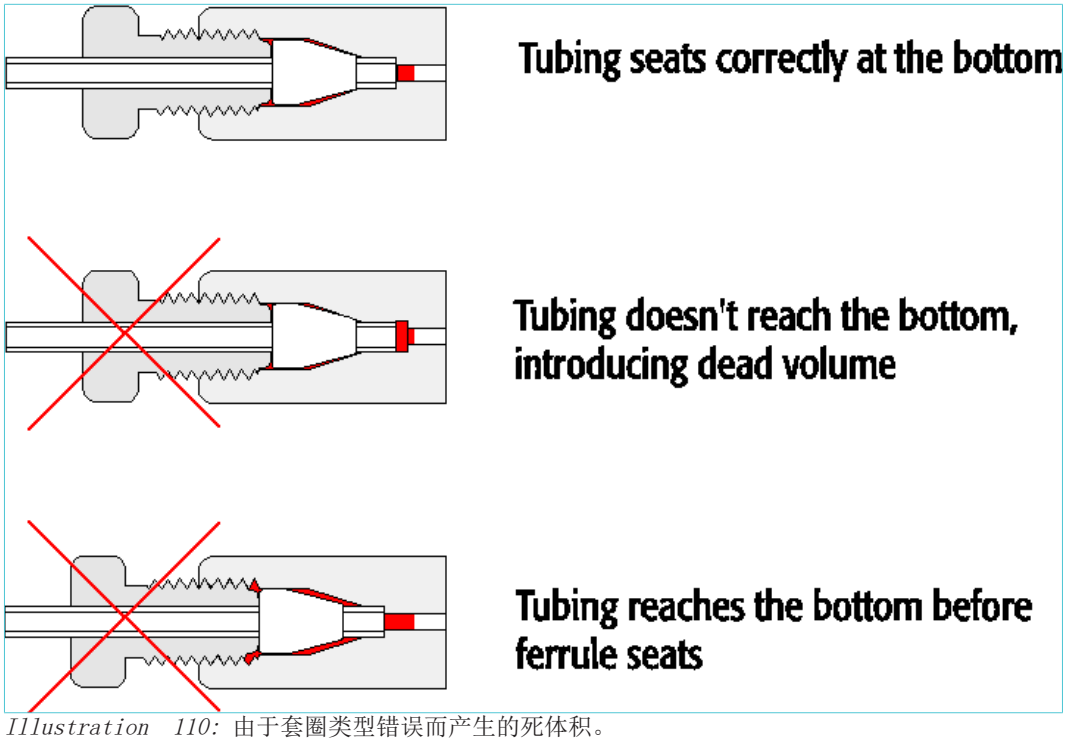


Illustration 110: 由于套圈类型错误而产生的死体积。

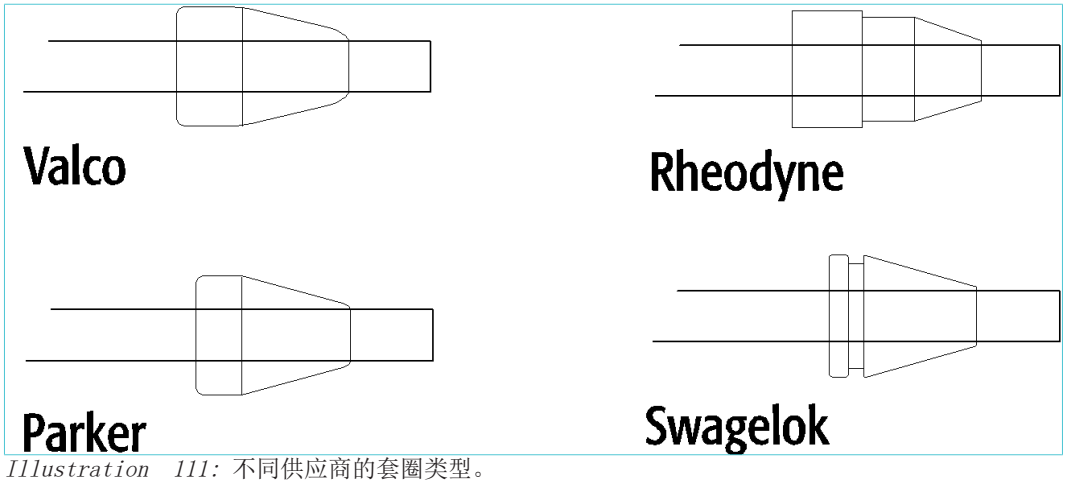


Illustration 111: 不同供应商的套圈类型。

4.8.10 限制

- 插入进样阀入口的 PALseal 由 PEEK 制成。请勿使用与 PEEK 不相容的任何溶剂或溶剂组合。

4.8.11 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.8.11.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
定期检查连接是否发生任何渗漏。	每日一次或根据要求。
定期检查废液管道和所有其他管道中是否有流体堵塞。	每日一次或根据要求。
定期检查阀转子的质量。色谱仪功能异常可能是一个指标。	每年一次或更频繁，取决于据样品溶液和流动相的通过量和质量。根据要求。
检查阀驱动的移动情况。	每月一次或根据要求。
检查 PALseal 是否发生任何渗漏。	每月一次或根据要求。
替换 PALseal。	每年 PM 维护期间或根据要求。

注意

存在仪器损坏风险。

电源内没有操作者可维修或更换的部件。如果出现故障，请联系您的 CTC Analytics 代表。有关更多信息，另请参阅“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.8.11.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。阀驱动和阀的主要检测点是总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括阀驱动和阀模块）进行年度 PM。

4.8.12 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
阀驱动无法转动。	检查至 PALbus 的电气连接。 显示“位置”（阀驱动前面的蓝色状态指示灯亮起）。 切换阀驱动。 路径：**开始屏幕 ➡ 阀驱动 ➡ 阀驱动 ➡ LcInjectorValve ➡ 选项** 阀转子和/或定子有缺陷。拆卸装置并检查是否有划痕或沉积物。

观察	建议行动
色谱图中未检测到峰。	验证管道。 执行手动进样并观察样品溶液的流动情况。 阀转子和/或定子有缺陷。拆卸装置并检查是否有划痕或沉积物。 验证进样针的完整性。 验证阀密封（插入端口 #1）的完整性。
残留。	检查流动相、洗涤溶剂和样品溶液组成的化学成分。 验证阀门管道连接的管道。 检查 PALseal 的完整性。 验证学术海报“HPLC 技术技巧和提示”中列出的所有要点。

观察	建议行动
分析数据重现性较差。	重现性较差可能是由许多不同因素所致。验证有关阀驱动或阀的以下几点： 检查方法参数，特别是进样针灌装速度和样品注入定量圈的速度。 验证时间“移动延迟”并延长检测时间。 阀转子和/或定子有缺陷。拆卸装置并检查是否有划痕或沉积物。 其他可能影响数据重现性的其他色谱参数见“*维护 [▶ 650]*”一节。

另请参阅“*关于色谱效应的 HPLC 技术 [▶ 635]*”一节。

注意

存在仪器损坏风险。

电源内没有操作者可维修或更换的部件。如果出现故障，请联系您的 CTC Analytics 代表。

4.9 扩展模块

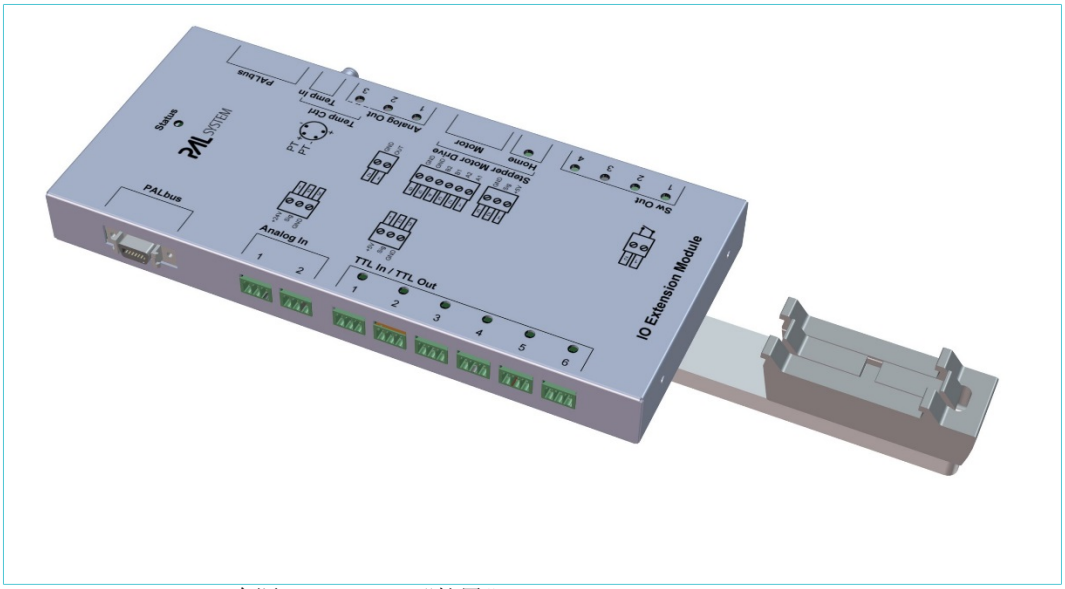


Illustration 112: 有源 PALmodule “扩展”。

扩展模块是一种有源 PALmodule。通信和控制通过 PALbus 从 PALsystem 提供。

4.9.1 扩展模块技术数据

电连接器：

2 x PALbus 连接器 （用于模块菊花链连接）	
2 x 模拟输入 (AnalogIn) （例如，用于压力传感器）	
3 x 模拟功率输出 (AnalogOut)	
1 x 温度控制 (TempCtrl3)	
4 x 触点闭合 (SWOut)	
1 x 温度感应 (TempIn)	
6 x 数字 I/O（TTLIn 或 TTLOut）	
1 x 步进电机驱动（电机）	
1 x 步进电机驱动（初始化）	
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	126 (4.96) [包括电缆连接器 226 mm (8.90)]
深度	340 (13.39)
高度	33 (1.30)
重量（单位为 kg（磅））	
扩展模块	0.98 (2.16)
相关电缆	0.15 (0.33)

有关模块内接口的情况，请参见下图。

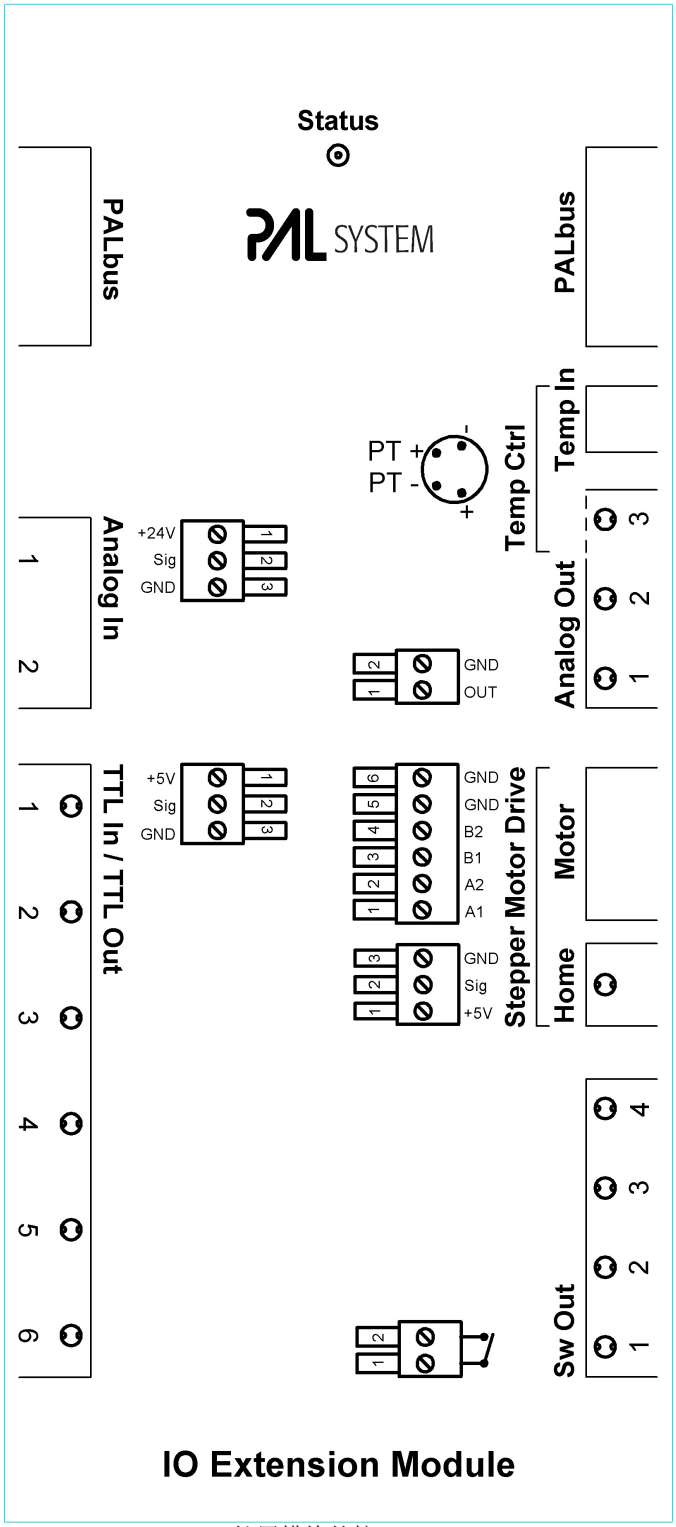


Illustration 113: 扩展模块的接口。

4.9.2 扩展模块的安装

扩展模块安装在 x 轴的后侧。

扩展模块的安装如下所述：

1. 松开模块安装支架上的 Torx 螺钉。
2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位。
3. 仔细检查扩展模块夹具是否正确连接到 X 轴（参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节）。

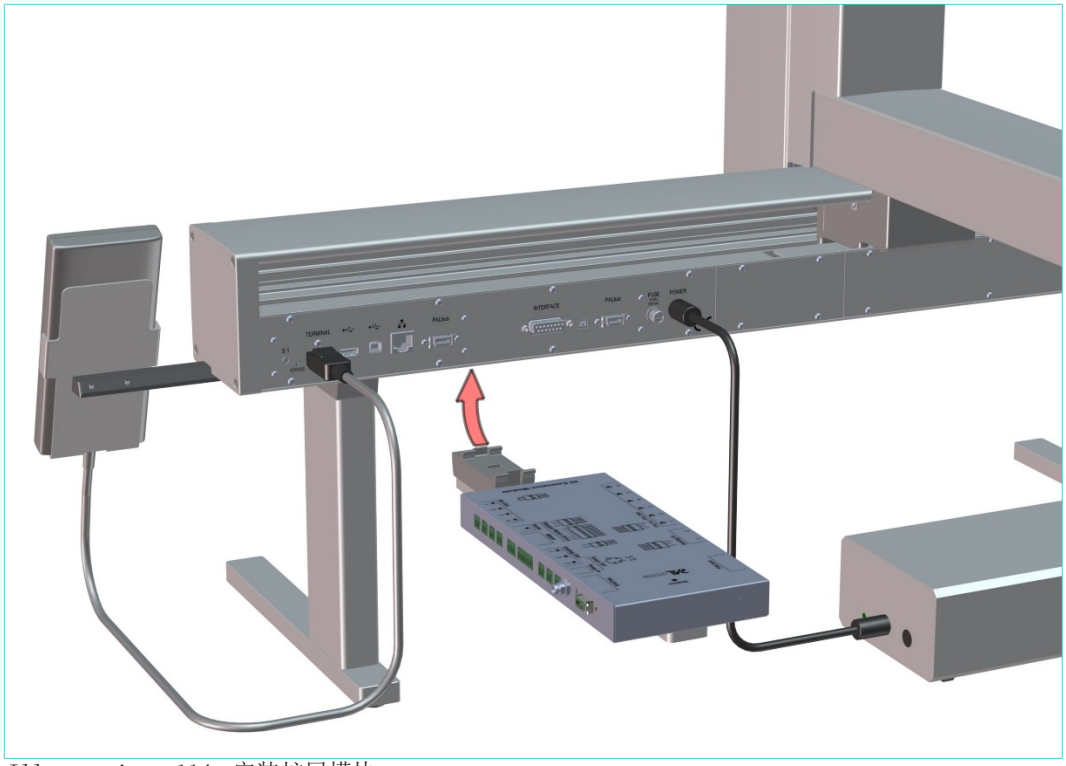


Illustration 114: 安装扩展模块。

4.9.3 电气连接

注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

建立电气连接的方法如下所述：

1. 将所提供的扩展模块控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

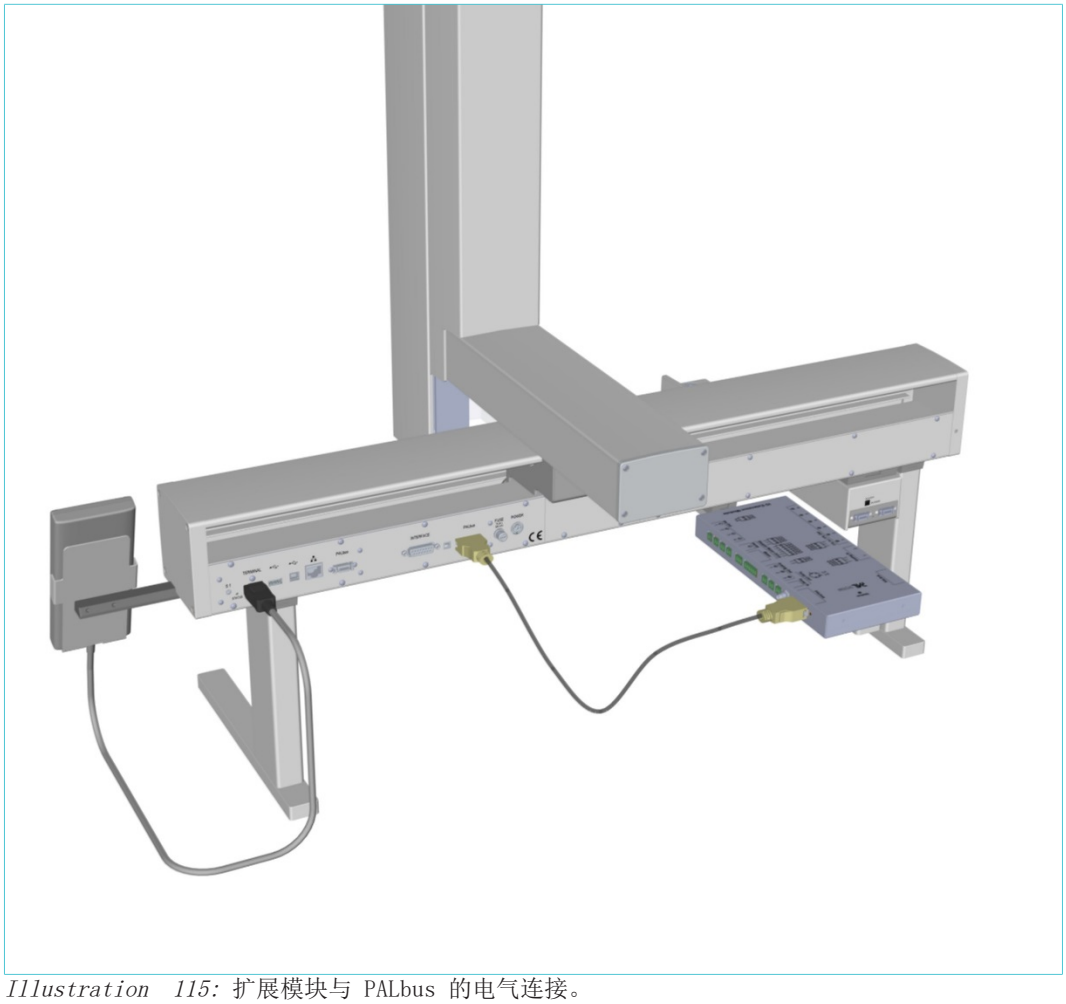


Illustration 115: 扩展模块与 PALbus 的电气连接。

4.9.4 操作说明

使用访问级别“扩展用户”，通过开始屏幕可访问不同接口的参数。

从开始屏幕中直接选择“IO 扩展 1”模块：

开始屏幕 > IO 扩展

从“选项”上卷菜单选择设置 | PALmodule | I/O 接口项；

扩展模块提供的所有接口都可以按照以下部分所述进行配置。

扩展模块列表项

项目	描述
AnalogIn1 - AnalogIn2	两个模拟输入。
AnalogOut1 - AnalogOut3	最多三个模拟输出。可通过选中参数“使用温度控制”的复选框将“AnalogOut3”配置为“TempCtrl3”。
步进 1	步进电机控制
SWOut1 - SWOut4	四个触点闭合接口。
TempCtrl3	用于温度控制的加热接口。
TempIn1	显示温度，通过连接的 Pt100 温度传感器测量。只读。
TTL1 - TTL6	六个可配置为输入（如 "TTLIn1"）或输出（如 "TTLOut2"）的 TTL 接口。配置通过 6 个参数“TTL1 方向 - TTL6 方向”完成。

项目	描述
功能	可自由定义的文本，可帮助确定扩展模块的用途。有利地连接到扩展模块的设备的名称/描述。将是步进电机控制列表项名称的一部分。 注：必须在“功能”下指定文本，才能导出或保留配置。
TTL1 方向 - TTL6 方向	指定六个 TTL 接口方向（“输入”或“输出”）的六个参数。
使用温度控制	如果选中相应的复选框，则“AnalogOut3”将配置为“TempCtrl3”用于温度控制。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

从 U 盘导入预定义配置（需要扩展用户级别）可能是为特定任务设置扩展模块的更常见方式。要导入设备配置，请进入扩展模块上卷菜单：

调节模块“选项”上卷菜单

项目	描述
导出设备配置	将扩展模块的配置导出至 U 盘上的文件。
导入设备配置	从 U 盘导入特定任务的扩展模块配置。
保留设备配置	保留终端上可见的当前配置。

在导出或保留设备配置之前，您需要使用参数“功能”为配置指定名称。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.9.4.1 模拟输入

扩展模块提供两个模拟输入 AnalogIn1 和 AnlogIn2。这些接口可用于压力传感器等的连接。就像模拟输出一样，需要将模拟输入分配给路径设置 | PALmodule | 信号下的相应信号。

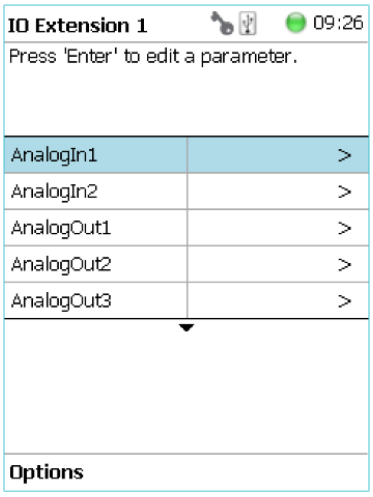


Illustration 116: 模拟输入

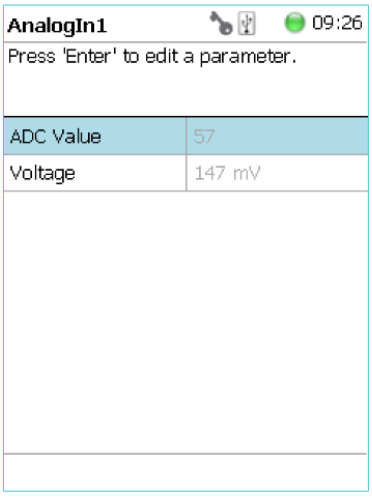


Illustration 117: 模拟输入的参数

模拟输入列表项

项目	描述
ADC 值	ADC 值（模数转换值）。该值根据所连接传感器的测得电压（12 位）直接计算得出。只读。
电压	输入电压。只读。

4.9.4.2 模拟输出

有三个模拟输出可用（AnalogOut1 - AnalogOut3）。各输出配置完成之后，需要将其分配给路径设置 | PALmodule | 信号下的相应输出信号。

黄色 LED 指示相应接口上的激活信号。LED 的强度对应于施加的电压。

如果应使用 Pt1000 温度传感器的温度控制功能，则可通过激活参数“使用温度控制”的复选框，将第个三模拟输出（"AnalogOut3"）分配给温度控制。 然后，模拟输出“AnalogOut3”将重命名为“TempCtrl3”，并提供一组不同的参数。有关更多详细信息，请参阅下文“温度控制”一节。

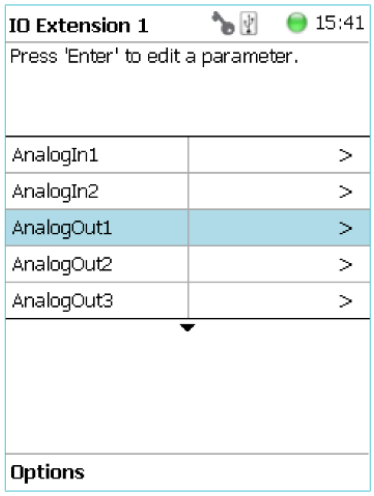


Illustration 118: 模拟输出

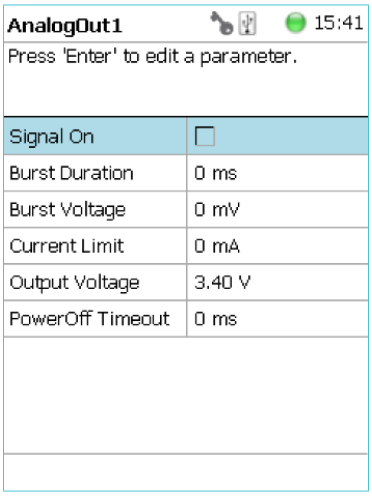


Illustration 119: 模拟输出的参数

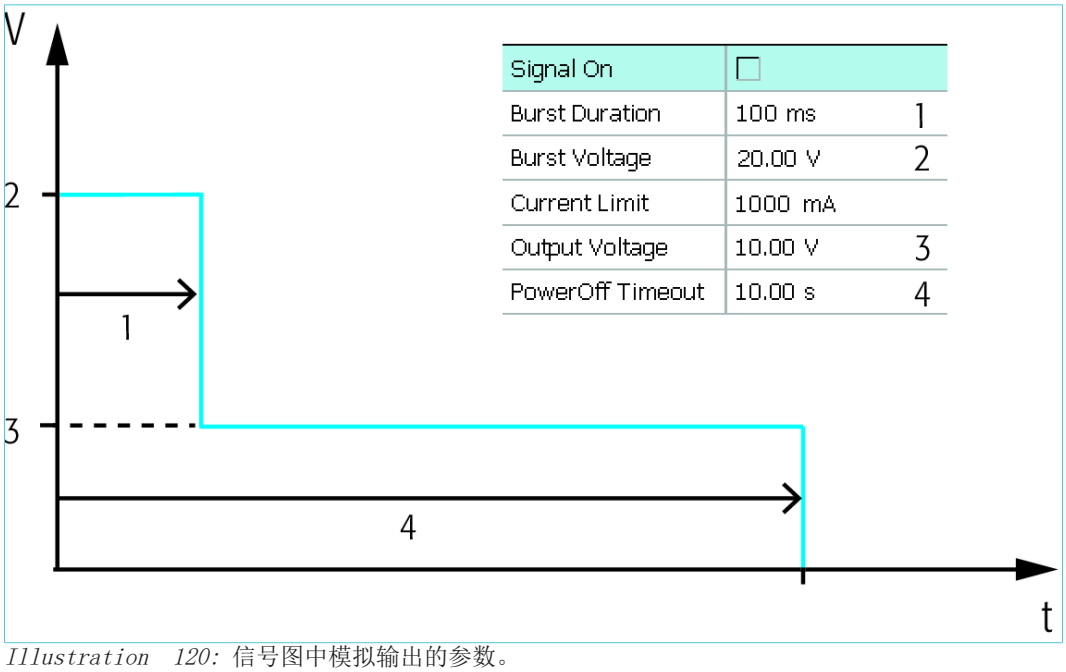


Illustration 120: 信号图中模拟输出的参数。

模拟输出列表项

项目	描述
信号开启	ADC 值（模数转换值）。该值根据所连接传感器的测得电压（12 位）直接计算得出。只读。
脉冲串持续时间	电压升高的脉冲串的持续时间。
脉冲串电压	脉冲串的电压。
电流限制	最大可供应电流。

项目	描述
输出电压	输出信号的电压。
关闭电源超时	要应用的信号的持续时间。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.9.4.3 温度控制

扩展模块的温度控制包括两个接口 - 一个用于从 PT1000 温度传感器读取温度 (TempIn1)，另一个用于加热 (TmpCtrl3)。仅在通过激活参数“Use temp.Ctrl.”的复选框将模拟输出“AnalogOut3”重新配置为“TempCtrl3”时，才能访问 TmpCtrl3 接口的参数。

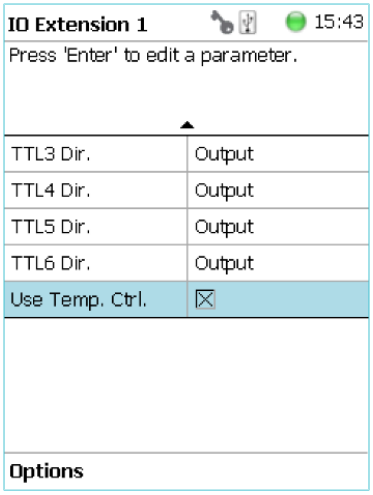


Illustration 121: “Use tem.Ctrl.”已激活

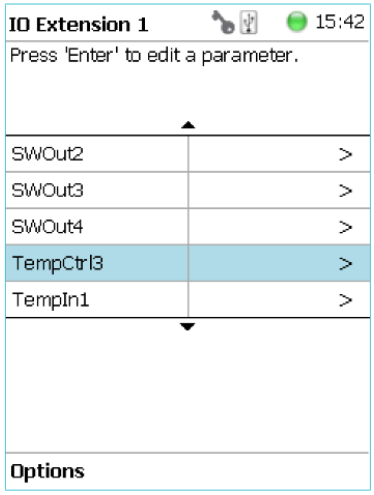


Illustration 122: 接口“TempCtrl3”和“TempIn1”变为可访问

“TempIn1”的唯一可用参数是“温度”，它显示由 Pt1000 传感器传送的读入温度。

用于加热“TempCtrl3”的接口提供了更大的一组参数，如下表所示。

温度控制列表项

项目	描述
TempIn1	
温度	从 Pt1000 传感器读入的温度。只读。
TempCtrl3	
实际温度	实际温度。只读。
待机温度	在空闲状态下要达到的待机温度。（如果选中了“待机温度控制”。）
温度设定值	当前目标温度。只读。
校准温度1	两点校准的校准温度 1。
校准温度2	两点校准的校准温度 2。
电流限制	用于温度控制的最大电流。如果超过该值，将出现错误，并且控制器将被关闭。
整合输出限量	最大输出电压（PID 控制器的组成部分）。
最高温度	要设定的最高温度。
最大斜率	标称温度曲线的最大斜率。
MinTemperature	要设定的最低温度。
输出限量	控制器的最大输出电压。
PID D Flt.时间常数	PID 控制器的微分滤波器时间常数。
PID 微分时间常数	PID 控制器的微分时间常数。

项目	描述
PID 增益	PID 控制器的增益。
PID 积分时间	PID 控制器的积分时间常数。
待机温度控制	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。
温度误差限度	最大容许控制误差（标称温度 - 实际温度）。如果超过该限度，温度控制则会因误差而关闭。
温度补偿	两点校准的补偿值。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

温度控制“选项”上卷菜单

项目	描述
激活待机温度	将连接的硬件设置为指定的待机温度。

4.9.4.4 触点闭合 (SWOut)

有四个触点闭合接口 (SWOut1 - SWOut4) 可用。黄色 LED 指示闭合触点。

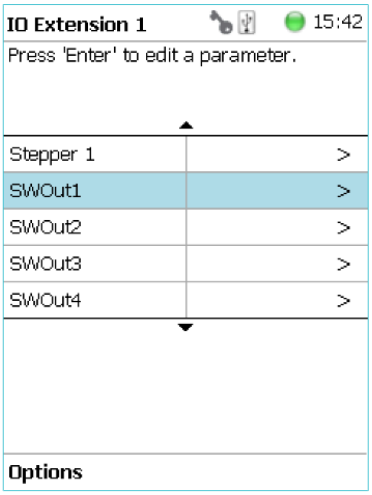


Illustration 123: “SWOut”接口

Illustration 124: “SWOut”的参数

项目	描述
信号开启	如果选中复选框，信号将被打开。
低频激活	将标记设置为“低频激活”会选择此状态（逻辑低频，二进制 0）。低频激活禁用意味着“高频激活”（逻辑高频，二进制 1）有效。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.9.4.5 数字 I/O（TTLIn 或 TTLOut）

六个 TTL 接口中的每一个都可以配置为输入或输出。配置通过六个参数（TTL1 方向 - TTL6 方向）完成，可分别设置为“输入”或“输出”，从而确定接口的方向：

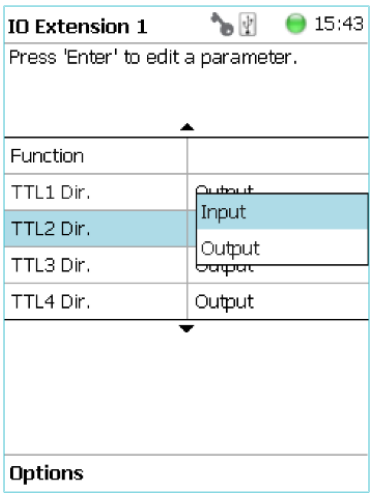


Illustration 125: 各 TTL 接口均可设置为“输入”或“输出”

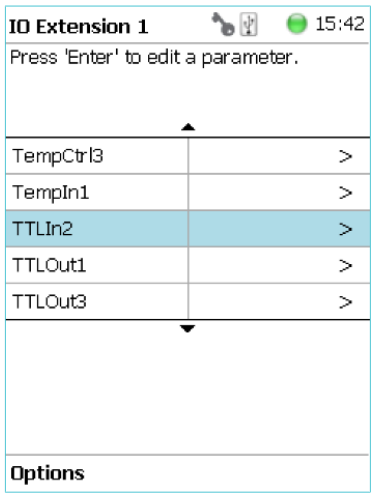


Illustration 126: 接口“TTL2”配置为“输入”(TTLIn2)

绿色 LED 表示施加的电压为 5 V。

项目	描述
TTLOut	
信号开启	如果选中复选框，信号将被打开。
低频激活	将标记设置为“低频激活”会选择此状态（逻辑低频，二进制 0）。低频激活禁用意味着“高频激活”（逻辑高频，二进制 1）有效。
TTLIn	
信号开启	如果选中复选框，信号将被打开。
去抖动时间	最小时间跨度，必须将信号应用于要识别和处理的输入。
低频激活	将标记设置为“低频激活”会选择此状态（逻辑低频，二进制 0）。低频激活禁用意味着“高频激活”（逻辑高频，二进制 1）有效。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.9.4.6 步进

从输入输出扩展模块屏幕上可以访问用于控制步进电机的参数：

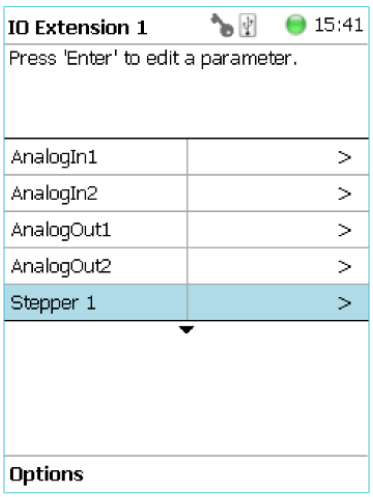


Illustration 127: 选择“步进”接口

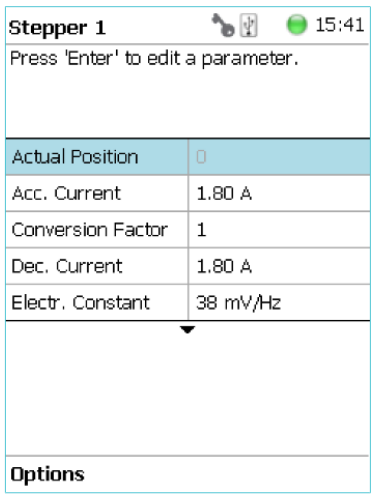


Illustration 128: “步进”接口的参数

项目	描述
实际位置	步进电机的当前位置。只读。

项目	描述
加速电流	加速期间的步进电流。应大于或等于“移动电流”的值。
转换因子	将用户定义的单位转换为硬件单位 (rad) 的转换因子。因子是 [用户单位数/rad]。
减速电流	减速期间的步进电流。应大于或等于“移动电流”的值。
电气常数	步进电机的电气常数。根据 BEMF（反电动势）计算： ke = BEMF [Vp-p]/BEMF-频率 [Hz]。 （按发电机模式下步进电机的一相计算。）
全步速	步进电机从微步模式切换到全步模式的速度。
初始方向正向	如果电机沿正向到达初始位置，则设置为“是”。
初始位置	定义步进电机的初始位置。
初始速度	自动初始化的速度。如果设置为“0”，则不会执行自动初始化。
电机反转方向	确定电机旋转的方向。如果设置为“是”，方向将颠倒。
KThermal	用于补偿绕组电阻的温度补偿系数。
最大加速	单次移动时的最大适用加速度。
最大降速	单次移动时的最大适用减速度。
最大模位置	最大模位置 - 如果到达该位置，下一个位置将被设置为“最小模位置”，反之亦然。
最大位置	步进电机的最大位置。
最大速度	步进电机的最大速度。
机械稳定时间	机械稳定时间
最小模位置	最小模位置 - 如果到达该位置，下一个位置将被设置为“最大模位置”，反之亦然。
最小位置	步进电机的最小位置。
电机移动电流	移动过程中步进电机的最大电流。
电机极对数	电机极对数。50 个极对对应于每次旋转 200 个全步长。
过电流阈值	过电流阈值 - 如果超过该阈值，步进电机将关闭，并触发错误消息。
相电感	步进电机的相电感。
相电阻	步进电机每相绕组的线阻值。
故障停止阀值	故障停止电流阈值 - 如果超过该值，则触发“StepLoss”错误。
电机静止电流	用于在运行期间以动态方式保持步进电机静止的电流。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

步进“选项”上卷菜单

项目	描述
启用步进	打开步进电机。
禁用步进	关闭步进电机。
停止步进	停止正在运行的步进电机。
初始化步进	对步进电机执行初始化程序。

4.9.5 限制

由于扩展模块的功率消耗，不可能操作连接至 PAL 系统同一 PALbus 的一个以上扩展模块。由于 PAL 系统提供两个 PALbus 连接器，因此在一个 PAL 系统上一次只能运行不超过两个扩展模块。

4.9.6 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.9.6.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁扩展模块的外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。

有关更多信息，另请参阅“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.9.6.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。样品柜模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

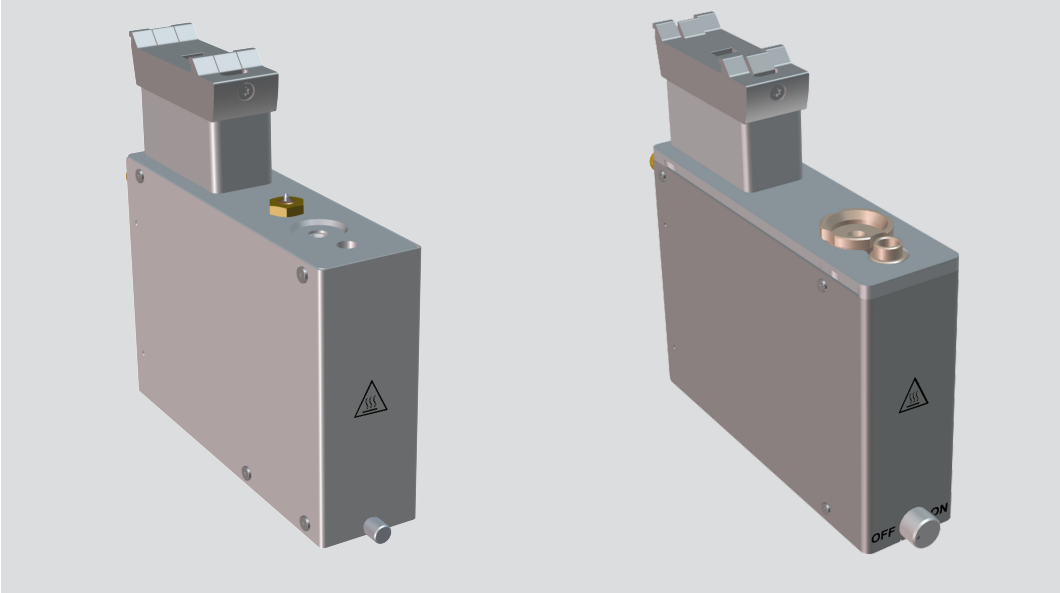
请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括样品柜模块）进行年度 PM。

4.10 SPME 调节

有两种不同的调节模块可用：

- SPME **纤维头** 调节模块是用于调节或清洁智能 SPME（固相微萃取）纤维头的可选设备。
- SPME **Arrow** 调节模块是用于调节或清洁智能 SPME Arrow 的可选设备。
  - 当 SPME Arrow/SPME 纤维头暴露于高温时，惰性气体流可保护其免于降解。可以选择进行调节或清洁的温度。

SPME 纤维头调节模块	SPME Arrow 老化模块



调节模块作为有源模块完全集成在 PAL 系统 (PALbus) 中。温度设置可由用户选择。

4.10.1 调节模块技术数据

	SPME 纤维头调节模块	SPME Arrow 老化模块
部件编号	NH-02-01	NH-03-01
温度控制	30° C - 350° C 可选，增量为 1° C。	
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）	
尺寸（单位为 mm（英寸））		
宽度	44 (1.73)	44 (1.73)
深度	190 (7.48)	190 (7.48)
高度	160 (6.30)	166 (6.54)
重量（单位为 kg（磅））		
调节模块（包括电缆）	1.08 (2.38)	1.20 (2.65)

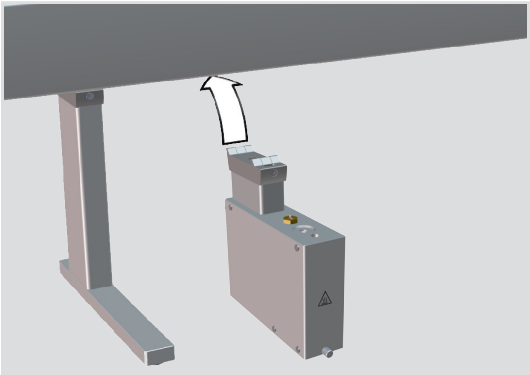
4.10.2 调节模块安装

在开始组装过程之前，大致确定调节模块的位置。

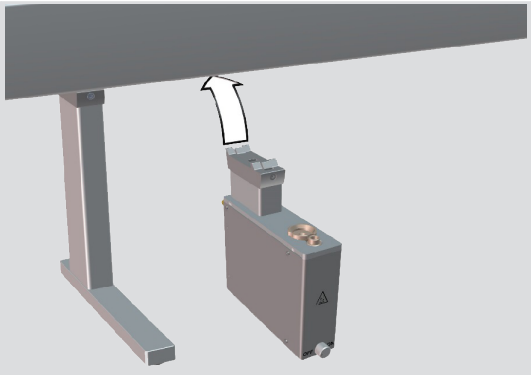
如果 PALrobot X 轴与 GC 顶盖之间没有足够的空间，请考虑将模块安装在 GC 框架外部的最左侧或最右侧。

如果调节模块要安装在现有的 PALrobot 中，则可能需要移动另一个硬件模块。请记住根据 PAL 系统手册重新定位模块。

SPME 纤维头调节模块



SPME Arrow 老化模块



1. 松开位于调节模块顶侧的安装夹具上的 Torx 螺钉。
2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位。
3. 仔细检查调节模块夹具是否正确连接到 X 轴（参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节）。

4.10.3 电气连接

注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

将调节模块控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此类接口均已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

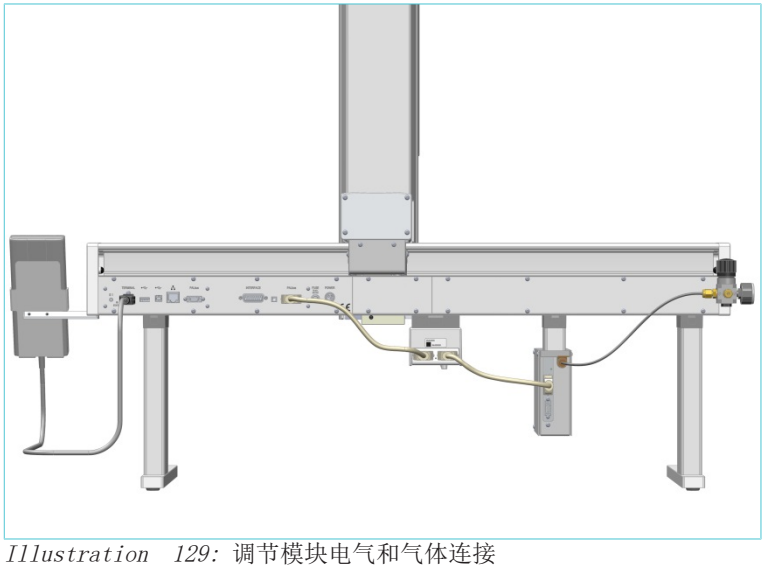


Illustration 129: 调节模块电气和气体连接

4.10.4 气体管线连接

危险

爆炸风险。

1. SPME 纤维头调节模块不得使用氢气或任何其他爆炸性气体或气体混合物。推荐的气体是氦气或氮气。

所供应的黑色气体管的一端连接至随 PALrobot 一起提供的气体吹扫调节器；请参见“*安装吹扫气体压力调节器（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 352]*”一节。移除气体吹扫调节器上的盲塞，并连接随安装套件提供的相应减压接头。气体管的另一侧用 1/8 英寸 Swagelok 螺母连接至调节模块。第二条气体管线的安装如下图所示。

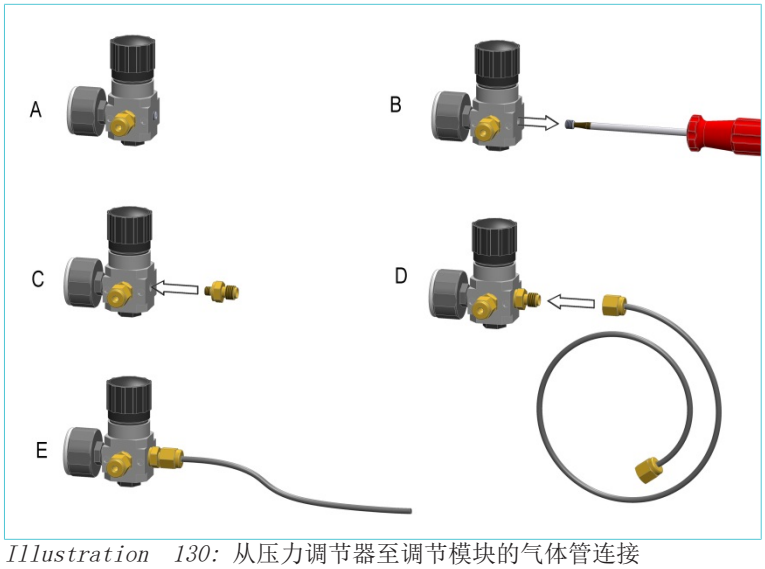
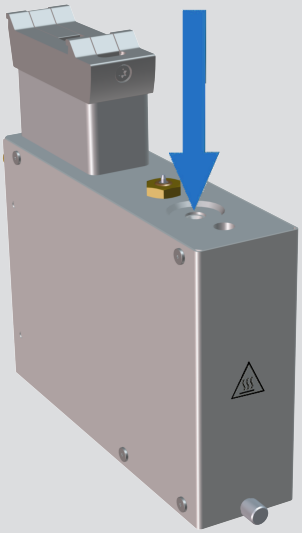
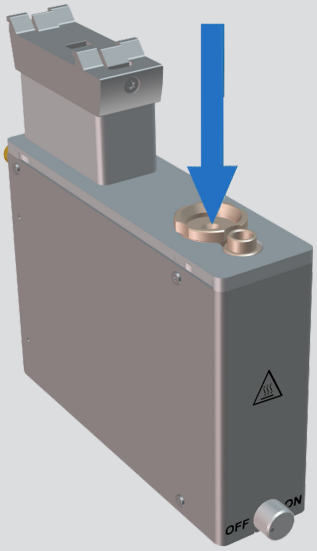


Illustration 130: 从压力调节器至调节模块的气体管连接

4.10.5 调节模块位置校正

模块校正位置位于下图所示位置。校正位置位于模块顶部的较大孔（后部位置）处。下部导针器应位于孔中央。

对于 SPME 纤维头调节模块，确保连接至样品柜抽屉磁铁的 SPME 适配器将弹簧加载阀完全压下。（该阀门不适用于 SPME Arrow 老化模块。）

SPME 纤维头调节模块	SPME Arrow 老化模块
	

将红色瓶运输环连接到下部导针器上；

有关如何校正调节模块的信息，请参见“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”一章。

4.10.6 操作说明

气体流量设置和初始操作

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 调节模块可在 350° C 的最高温度下操作。如果在此温度下操作，其外表面将达到大约 70° C。不要触摸调节模块的外部。

4.10.6.1 气体流量设置

气体流量由吹扫气体压力调节器调节。辅助调节器的设置与顶空分析相同：大约 2.0 巴。

纤维头调节模块具有内置的内部流量限制件。如果仅使用后部位置，则典型流速约为 6 mL/min。如果使用两个位置（前部和后部），则流量大致一分为二。

两个位置的气流是气动分离的。两个通道可以彼此独立地使用。

限制件是安装在调节站外壳（与气体管连接）上 SwageLok® 接头中的熔块。如果堵塞，从反面用强气流清洗熔块，或者用合适的溶剂在超声波浴中清洗。作为一个好的起点，建议使用乙醇的含水混合物进行清洗。

4.10.6.2 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。SPME 纤维头调节模块可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照下面所述路径检查初始操作。

对于 SPME 纤维头调节模块：

开始屏幕 > SPMECondModule > 选项

对于 SPME Arrow 老化模块：

开始屏幕 > SPMEArrowCondModule > 选项

调节模块列表项

项目	描述
实际温度	读取模块的实际温度；只读功能。
气体阀	指示吹扫气体的气体阀目前是打开还是关闭。这是一项只读参数，仅适用于 PAL SPME Arrow 老化模块。
MaxTemperature	设定温度上限。可设定的最高温度为 350° C，但该参数通常由应用的特定需求来定义。
MinTemperature	设置最低温度限度（最低温度）。
待机温度控制	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。
待机温度	可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要激活该温度，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度在作业结束后激活。待机温度通常低于应用温度。
温度设定值	显示实际目标温度。只读。
默认针插入深度	定义模块中 SPME 针的插入深度。
最大针插入深度	模块中 SPME 针插入深度的上限。
温度补偿	如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

调节模块“选项”上卷菜单

项目	描述
重置到出厂默认	将所选项目的值设置回默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
激活待机温度	此任务激活新设置的待机温度。
打开气体阀 5 分钟	打开用于净化后调节室的气体阀。该参数仅适用于 PAL SPME Arrow 老化模块。
关闭气体阀	关闭用于净化后调节室的气体阀。该参数仅适用于 PAL SPME Arrow 老化模块。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

当在 SPME 纤维头调节模块列表项下改变待机温度时，新选择的温度不会立即激活。使用上卷菜单“选项”，选择“激活待机温度”。此第二个步骤激活新的待机温度。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

4.10.6.3 调节模块常规操作

如果调节模块是常规工作中用于运行样品的循环（例如典型 SPME 循环）的一部分，则操作模块所需的参数可通过“活动”进行选择。

对于 SPME 纤维头调节模块，装有样品柜抽屉磁铁和 SPME 适配器的 PALhead 导针器将“坐”在弹簧加载式气体阀上。此时，气流被激活。离开此位置将关闭气体阀，将气体消耗降至最低。对于 SPME Arrow 老化模块，不需要这种“机械”操作的气体阀。此模块中的气体流量通过一个内部阀进行调节，该阀在插入 SPME Arrow 后即可通过软件进行操作。

4.10.6.3.1 使用前部位置调节备用 SPME 纤维头/备用 SPME Arrow

前部位置不能用于调节智能 SPME Arrow 或智能 SPME 纤维头！

4.10.7 限制

- 前部位置不能与智能 SPME Arrow/智能 SPME 纤维头一起使用。
- 温度范围 +30 至 350° C
- 调节模块未经测试，且未经 HPLC 技术验证。预期仅用于 GC 技术。
- 由于模块的功率消耗，不可能操作连接至 PAL 系统同一 PALbus 的一个以上调节模块。由于 PAL 系统提供两个 PALbus 连接器，因此在一个 PAL 系统上一次只能运行不超过两个调节模块。

4.10.8 维护和 PM（预防性维护）

定期执行维护将有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。用于确保不间断运行的维护程序的建议时间间隔如下。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用侵蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.10.8.1 维护

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。为避免灼伤，触摸已插入装置的模块或部件（如热电偶）时要小心。

维护步骤	间隔
清洁调节模块外部：只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查气体吹扫阀的开启和关闭。	每周一次或根据需要。
检查吹扫气体流。	每年一次或根据需要。
对于 SPME Arrow 老化模块：检查衬管（前后位置）是否有损坏或污渍，如有必要则更换（参见下面的说明）。	每年一次或根据需要。

另请参见“*维护 [▶ 650]*”一节。

更换 SPME Arrow 老化模块的衬管。

检查后部位置的衬管

拧开并取下后部位置的螺帽 (1)。衬管将会卡在螺帽上，因此可以轻易拉出 - 如果不能，可以“捡起”衬管并用螺帽将其拉出。确保不要丢失黑色 O 形环 (2)。更换新的衬管 (3)（如有必要），然后重新组装调节模块。

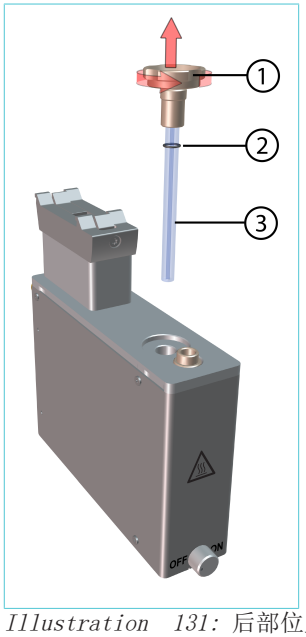


Illustration 131: 后部位置衬管的更换。

检查前部位置的衬管。

您必须先取下后部位置的螺帽，才能接触前部位置的螺帽进行拆卸（参见上面的说明）。

拧开并取下前部位置的螺帽 (1)。衬管将会卡在螺帽上，因此可以轻易拉出 - 如果不能，可以“捡起”衬管并用螺帽将其拉出。确保不要丢失黑色 O 形环 (2)。更换新的衬管 (3)（如有必要），然后重新组装调节模块。

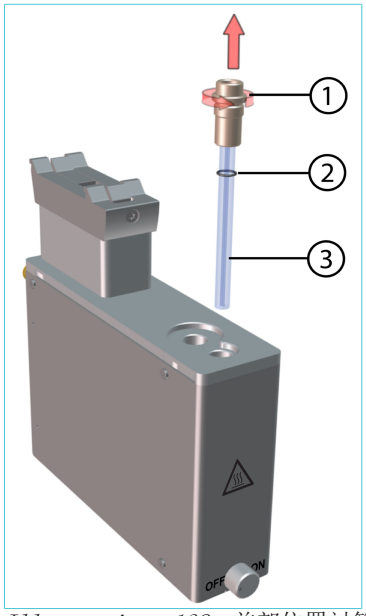


Illustration 132: 前部位置衬管的更换。

4.10.8.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。检测调节模块的主要点是加热、吹扫气体流、吹扫气体阀密封性以及总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括调节模块）进行年度预防性维护。

4.10.9 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

观察	建议行动
模块未对启动步骤作出响应。	• 检查控制电缆连接。 • 检查软件中调节模块的可用性。如果不可用，PALrobot 配置是否仅用于液体进样？如有必要，加载针对液体、顶空和 SPME 技术编制的备份文件。 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。
吹扫气体流	断开模块侧的吹扫气体管；拆下 SwageLok 接头并清洁安装的熔块。
在 SPME 纤维头调节模块上吹扫气体阀不会打开。	手动上下移动阀销，检查是否有任何限制或弹簧断裂。如有疑问，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。

4.10.10 SPME 纤维头技术

第 6.5 节简要介绍了 SPME 纤维头技术：“SPME 纤维头套件” [▶ 273]。

4.11 离心机模块

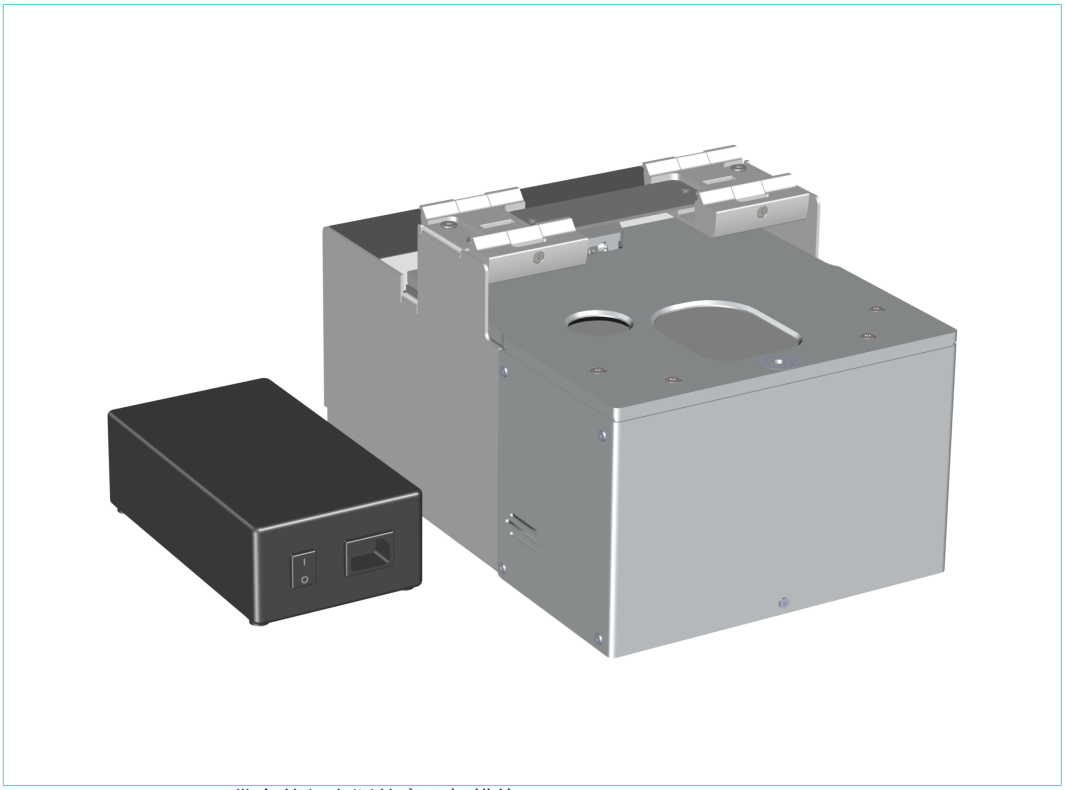


Illustration 133: 带有外部电源的离心机模块

离心机模块是一种可用于离心样品或瓶中其他化合物的有源 PALmodule。有三种不同的型号可供选择：“离心机模块 2 mL”、“离心机模块 10 mL”和“离心机模块 Combi”。

离心机模块 2 mL 支持最多八个 2 mL 瓶的离心，最大 RCF 为 5000 x g。

离心机模块 10 mL 支持最多六个 10 mL 瓶的离心，最大 RCF 为 2600 x g。

离心机模块 Combi 支持最多四个 2 mL 瓶、两个 10 mL 瓶，或者两个 20 mL 瓶的离心。最大 RCF 为 2000 x g。

4.11.1 预期用途

离心机模块（作为 PAL3 自动进样器的可选模块）的目的是添加离心作为样品制备的附加步骤。本离心机模块不得用于微生物学样品（细菌培养物、细胞培养物）或易燃或易爆物质或混合物，以下物质除外：丙酮、乙腈、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚 (MTBE)、甲醇、异丙醇、正戊烷、正己烷、环己烷，总量为 20 mL（2x10 mL 或 4x5 mL 或 6x3.5 mL 或 8x2 mL，具体取决于离心机的类型）。小瓶必须用隔垫和瓶盖封闭。

4.11.2 交付范围

件数	项目	部件编号
1	离心机模块	离心机模块 2 mL：PAL3-Centrifuge-2mL 离心机模块 10 ml：PAL3-Centrifuge-10mL 离心机模块 Combi：PAL3-Centrifuge-Combi
1	电源	视国家/地区情况而定
1	电力电缆	-
1	菊花链电缆	PAL3-BusCable-850

4.11.2.1 离心机模块技术数据

	离心机模块 2 mL	离心机模块 10 mL	离心机模块 Combi
尺寸（单位为 mm（英寸））			
宽度		222.6 (87.64)	
深度		326.2 (128.43) 380 (149.61)，包括电缆的模块	
高度		185.0 (72.83)	
重量（单位为 kg（磅））			
离心机模块		10.5 (23.2)	
电连接器		PALbus（2 个菊花链连接器）。	
样品容量	8 个 2 mL 瓶（仅限磁力盖子）位置。	6 个 10 mL 瓶（仅限磁力盖子）位置。	4 个 2 mL 瓶（仅限磁力盖子）位置。 或 2 个 10 mL 瓶（仅限磁力盖子）位置。 或 2 个 20 mL 瓶（仅限磁力盖子）位置。
电力供应		36V DC 200 W	

4.11.2.2 RPM 和 RCF 之间的关系

离心机模块 2 mL

RPM	RCF (x g)	RPM	RCF (x g)
500	24	4500	1953
1000	96	5000	2411
1500	217	5500	2918
2000	386	6000	3472
2500	603	6500	4075
3000	868	7000	4726
3500	1182	7200	5000
4000	1543		

离心机模块 10 mL

RPM	RCF (x g)	RPM	RCF (x g)
500	2	3500	1177
1000	96	4000	1537
1500	216	4500	1946
2000	384	5000	2402
2500	600	5200	2598 (2600)
3000	864		

离心机模块 Combi

RPM	RCF (x g)	RPM	RCF (x g)
500	22	3000	781

RPM	RCF (x g)	RPM	RCF (x g)
1000	87	3500	1063
1500	195	4000	1389
2000	347	4500	1758
2500	543	4800	2000

4.11.3 移除运输锁

运输锁是一块夹在离心机模块开口中的泡沫，以避免转子在运输过程中移动。

轻轻拉出即可取出。

注意

确保在开始运行离心机模块之前，运输锁已被移除！

否则，离心机模块将无法工作。

4.11.4 离心机模块的安装

⚠ 警示

离心机模块较重。

如果离心机模块滑落，可能会导致手指压伤或位于下方的器械/设备损坏。

1. 建议离心机模块器械安装到 X 轴、在 X 轴上移动或从 X 轴上移除时，两个人进行操作。

1. 松开两个离心机模块安装支架上的两个 Torx 螺钉；
2. 小心地向上提起离心机模块，并将安装支架滑入 X 轴底部的凹槽中（见下图）。
3. 确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
4. 仔细检查离心机模块夹具是否正确连接至 X 轴。（参见*第 7.4 节：“组装 PALsystem” [▶ 338]*。）

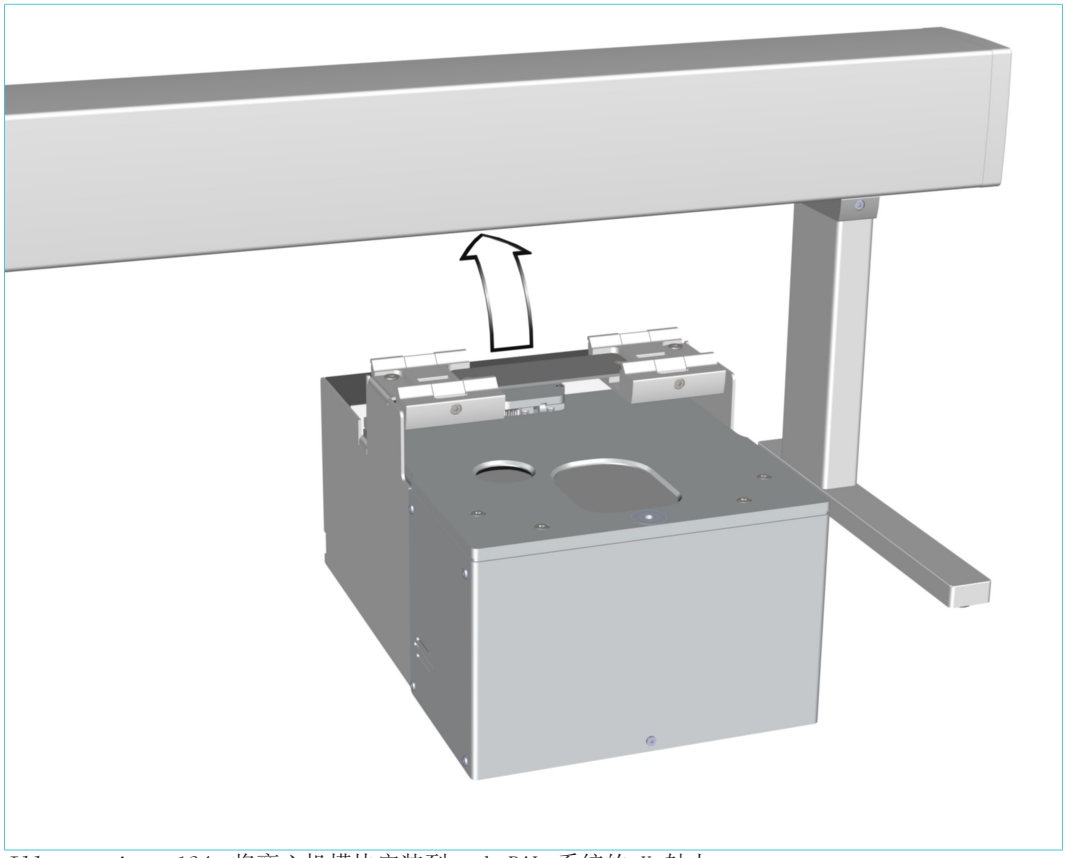


Illustration 134: 将离心机模块安装到 teh PAL 系统的 X 轴上。

4.11.5 电气连接

注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。
2. 连接前，确保设备符合本地电压范围。
3. 外部电源必须连接到带接地连接的插座。
4. 使用允许随时断开设备的插件位置。

1. 将所提供的菊花链电缆从离心机模块后侧的连接器（下图位置 1）连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。
2. 将 PALpower 模块（电源）的直流电缆连接到离心机模块背面的相应端口（下图位置 2）。
3. 将电源线连接到壁装插座。

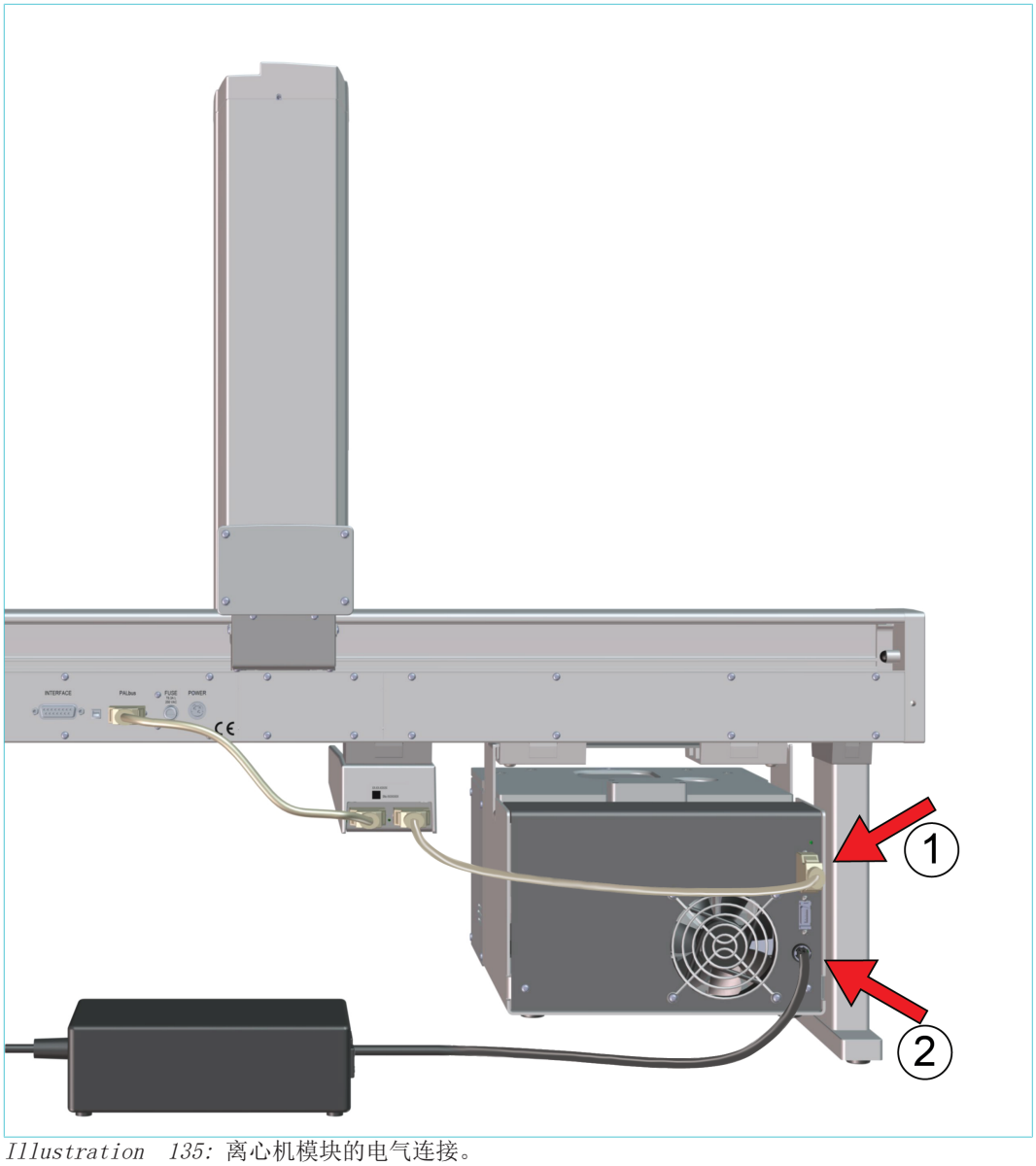


Illustration 135: 离心机模块的电气连接。

4.11.6 离心机模块校正位置

离心机模块的校正位置如下所示：

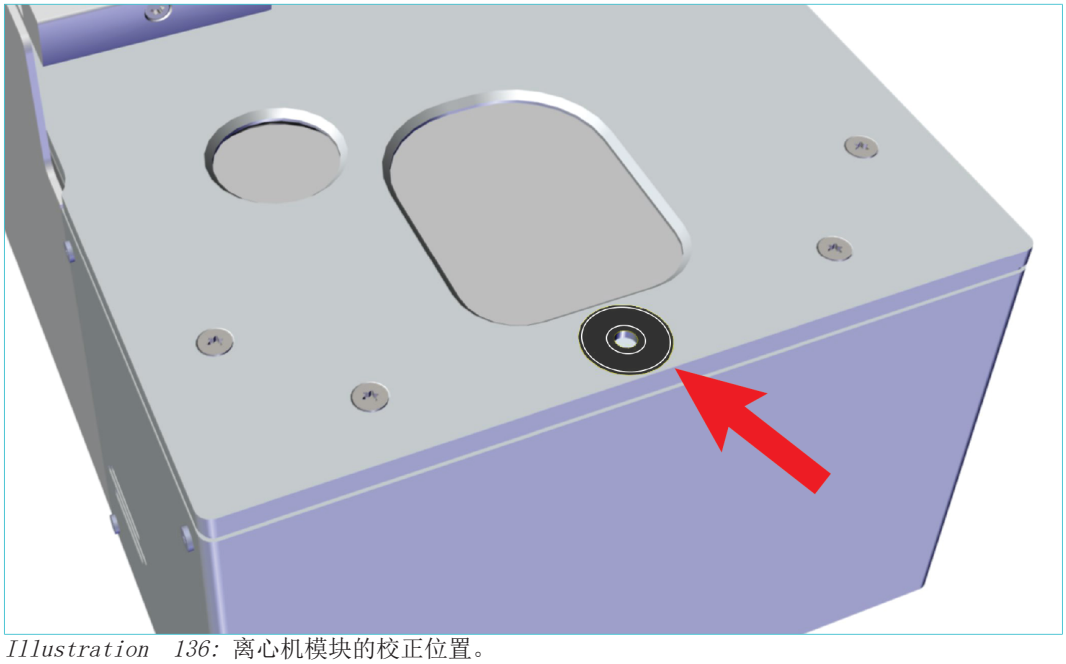


Illustration 136: 离心机模块的校正位置。

参见章节 *7.7.2: “PALmodule 逐步校正” [▶ 364]*，了解有关如何校正离心机模块的说明。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

4.11.7 操作说明

4.11.7.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。离心机模块的某些功能可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

有关详细信息，请参阅下面的参数说明。

离心机模块列表项

按照路径 **开始屏幕 > 选项 > 设置 > PALmodules > 离心机**

项目	描述
板	本菜单是空的。
驱动器	
实际速度	转子的实际转速 (RPM)。只读
实际位置	转子的实际位置 [°]。只读
实际重力	实际加速度。
实际转子温度。	转子的实际温度 [° C]。只读
实际速度	转子的实际转速 (RPM)。只读
自动停止	可以设置离心机模块在一段时间后自动关闭。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

离心机模块“选项”上卷菜单项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
初始化离心机	离心机模块的驱动器被初始化。
启动离心机	本任务以可选速度启动离心机模块。它可用于检测离心机模块功能或特定应用的旋转速度。 **速度：**选择所需的速度。 按下“运行”启动离心机模块。要停止离心机模块，请选择“停止离心机”。
停止离心机	停止正在运行的离心机模块。
打开盖子	打开离心机模块的盖子。
关闭盖子	关闭离心机模块的盖子。
禁用转子	“禁用转子”允许手动转动转子。如果盖子也应打开，可以选择此项。从“运行”开始禁用转子。
切换位置	盖板下面的转子位置可以切换（索引 1 至索引 8）。
重置紧急关机	如果由于检测到转子不平衡而触发了离心机模块的紧急关机，则设置一条错误消息以防止离心机模块再次启动。可以使用“重置紧急关机”功能重置此错误消息（显示为挂起消息）。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.11.7.2 装载转子

转子的装载是使用软件脚本的相应活动自动完成的。每个插槽都已编号。插槽编号雕刻于每个小瓶插槽的转子右侧。

离心机模块 2 mL

每个瓶的重量限制在总共 5 g。这包括瓶、瓶盖和瓶的内容物。

每个瓶的实际重量变化幅度为 ± 5%（基于 1 g/cm³ 的参考密度，2 mL 瓶为 ± 0.1 g）

为防止出现不平衡，转子必须始终对称装载。装载转子时仅允许偶数个瓶（2、4、6 或 8）。如果必须离心奇数个瓶，则必须使用相同重量的瓶作为未配对瓶的配重。可以使用以下装载转子的选项，禁止所有其他选项：

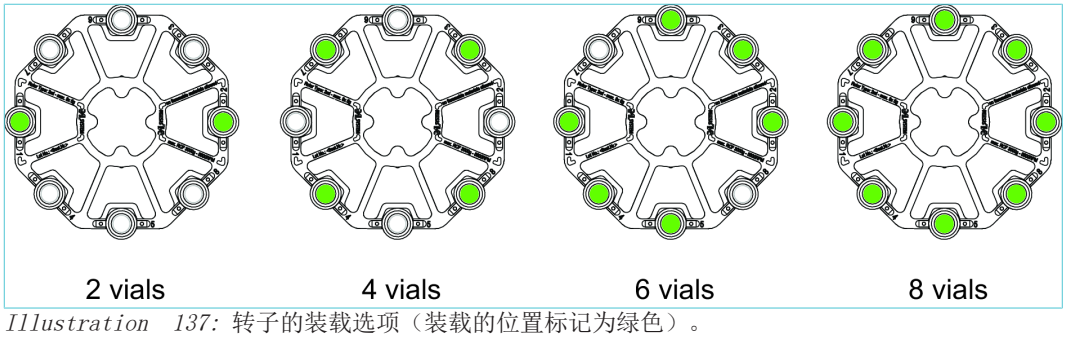


Illustration 137: 转子的装载选项（装载的位置标记为绿色）。

离心机模块 10 mL

每个插槽的总重量上限为 22 g。这包括瓶、瓶盖、瓶中内容物以及适配器（如使用）。

每个瓶的实际重量变化幅度为 ± 5%（基于 1 g/cm³ 的参考密度，10 mL 瓶为 ± 0.5 g）

为防止出现不平衡，转子必须始终对称装载。装载转子时仅允许偶数个瓶（2、4 或 6）。如果必须离心奇数个瓶，则必须使用相同重量的瓶作为未配对瓶的配重。可以使用以下装载转子的选项，禁止所有其他选项：

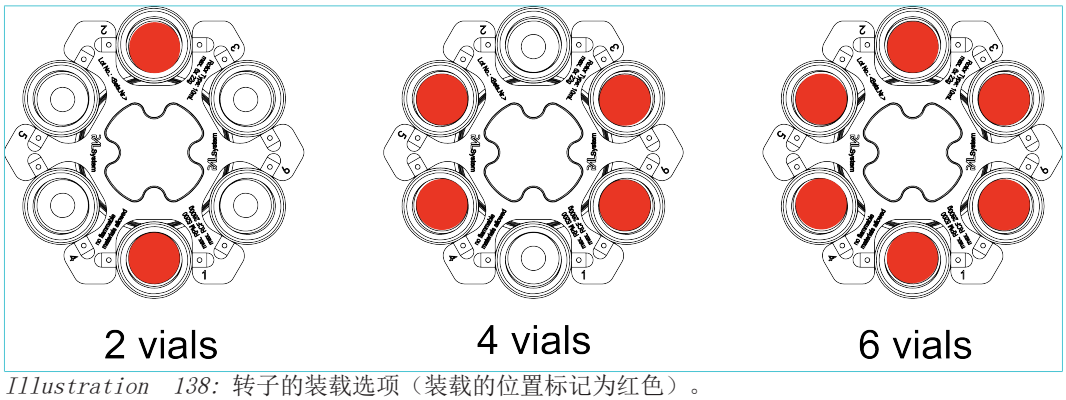


Illustration 138: 转子的装载选项（装载的位置标记为红色）。

提供两个用于离心机模块 10 mL 的不同适配器。一个用于 2 mL 小瓶，另一个用于 4 mL 小瓶.这些适配器可插入 10 mL 小瓶位置，支持 2 mL 和 4 mL 小瓶的离心。但是，插入的适配器必须是相同类型，且成对地用于相反位置。

Illustration 139: 2 mL 和 4 mL 适配器，可适应 10 mL 小瓶插槽。

离心机模块 Combi

每个小瓶插槽的总重量上限为 5 g（2 mL 小瓶插槽）、22 g（10 mL 小瓶插槽）和 36 g（20 mL 小瓶插槽）。这包括瓶、瓶盖、瓶中内容物以及适配器（如使用）。

每个瓶剂量体积实际重量的可变化幅度为 ± 5%（对于 2 mL 瓶为 ± 0.1 g，对于 10 mL 瓶为 ± 0.5 g，对于 20 mL 瓶为 ± 1 g。基于 1 g/cm^3 的参考密度）

为防止出现不平衡，转子必须始终对称装载。装载转子时仅允许偶数个瓶（2 或 4）。如果必须离心奇数个瓶，则必须使用相同重量的仿制瓶作为未配对瓶的配重。可以使用以下装载转子的选项，禁止所有其他选项：

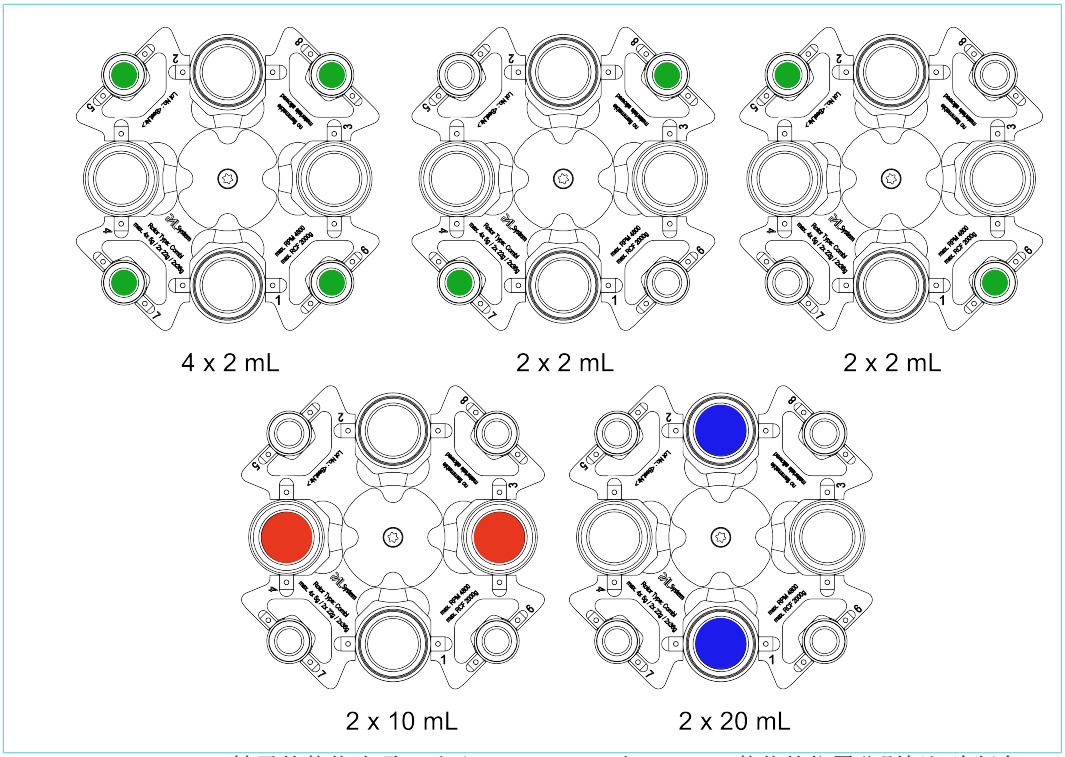


Illustration 140: 转子的装载选项（对于 2 mL、10 mL和 20 mL，装载的位置分别标记为绿色、红色和蓝色）。

4.11.8 紧急关机

如果检测到转子不平衡（由转子的不规则装载引起），离心机模块会触发紧急关机。如果执行了紧急关机，则会生成一条以挂起消息的形式出现的错误消息，从而防止离心机模块再次启动。只有在紧急关机的原因已经补救并且紧急关机已经通过离心机模块的“选项”菜单中的相应命令在扩展用户模式下重置的情况下，才可能重启离心机模块。

紧急关机后，检查所有样品瓶插槽中是否有破裂的小瓶或玻璃部件。如果这是导致紧急停机的原因，请按照*玻璃破碎后的清洁 [▶ 162]*中的说明继续操作。

4.11.9 限制

- 本离心机模块不得用于易燃或易爆物质或混合物，以下物质除外：丙酮、乙腈、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、甲醇、异丙醇、正戊烷、正己烷或环己烷，总量为 20 mL（2x10 mL 或 4x5 mL 或 6x3.5 mL 或 8x2 mL，具体取决于离心机的类型）
- 离心机模块不得与微生物学样品一起使用。
- 离心机模块不得与放射性物质一起使用。
- 离心机模块及其部件均不可高温高压灭菌。

4.11.10 维护和 PM（预防性维护）

定期执行的维护可确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

⚠ 危险

根据使用的样品或其他物质，仪器可能受到污染。

在维护、返修或转移离心机模块或转子以及任何附件之前，可能需要进行清洁和消毒作为安全措施。

有关更多信息，请参阅“*使用有害物质，消毒 [▶ 650]*”一章。

4.11.10.1 维护

注意

设备损坏的风险！

设备可能会损坏。

1. 在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 和离心机模块的电源并断开电源线。
2. 在使用生产商建议之外的任何其他清洁或消毒工艺之前，用户必须与生产商核实计划的工艺不会损坏设备。
3. 转子用洗碗机清洁时并不安全，只能用手清洁并用液体消毒。
4. 无论是完整的离心机模块还是其中的任何部件都不可高温高压消毒 – 绝不可对离心机模块或其部件进行高温高压消毒。

⚠ 警告

设备损坏的风险！

在使用生产商建议之外的任何清洁或消毒方法之前，必须与生产商核实拟定的方法不会损坏设备。

维护步骤	间隔
清洁离心机模块外部：只能使用蘸有 70% 乙醇的柔软无绒布。 清洁后，表面必须立即干燥。	每周一次 （或根据需要）

⚠ 警告

设备损坏和人身伤害的风险！

离心机模块和 PALSystem 可能会损坏，可能会导致人身伤害。

1. 如果您发现转子或离心机模块的任何其他安全相关部件有任何损坏或破损，或者由于任何其他原因无法保证安全操作，请勿继续使用离心机模块并立即关闭。

另请参见*第 12 节：“维护” [▶ 650]*获取更多信息。

4.11.10.2 玻璃破碎后的清洁

在离心机模块中的瓶破碎后或小瓶发生渗漏后，带有瓶隔室的转子和离心机模块外壳的可接触内部必须彻底清洁。所有玻璃部件都必须从瓶隔室中取出，因为其余的玻璃部件会导致瓶进一步破裂。

清洁转子及其下方的离心机模块内部：只能使用蘸有 70% 乙醇的柔软无绒布。清洁后，表面必须立即干燥。

清洁转子和离心机模块内部后，必须从各个方面检查转子和外壳是否存在腐蚀或裂缝等损坏。

对于这项任务，必须拆除转子 – 详细信息请参见“*拆除转子 [▶ 163]*”一节。

4.11.10.3 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少对离心机模块进行一次 PM 检测，作为 PAL 系统 PM 的一部分。离心机模块的主要检测点是其性能、转子的平稳移动、传动带的磨损以及总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 PALmodule 离心机）进行年度预防性维护。

4.11.10.4 拆除转子

有多种不同的原因需将转子从离心机模块外壳上拆除：

- 检查转子和转子室是否有损坏。
- 根据定期维护清洁转子和转子室。
- 瓶损坏时清洁转子和转子室。

该程序在所有情况下均相同。请按照以下说明将转子从离心机模块外壳上拆除。

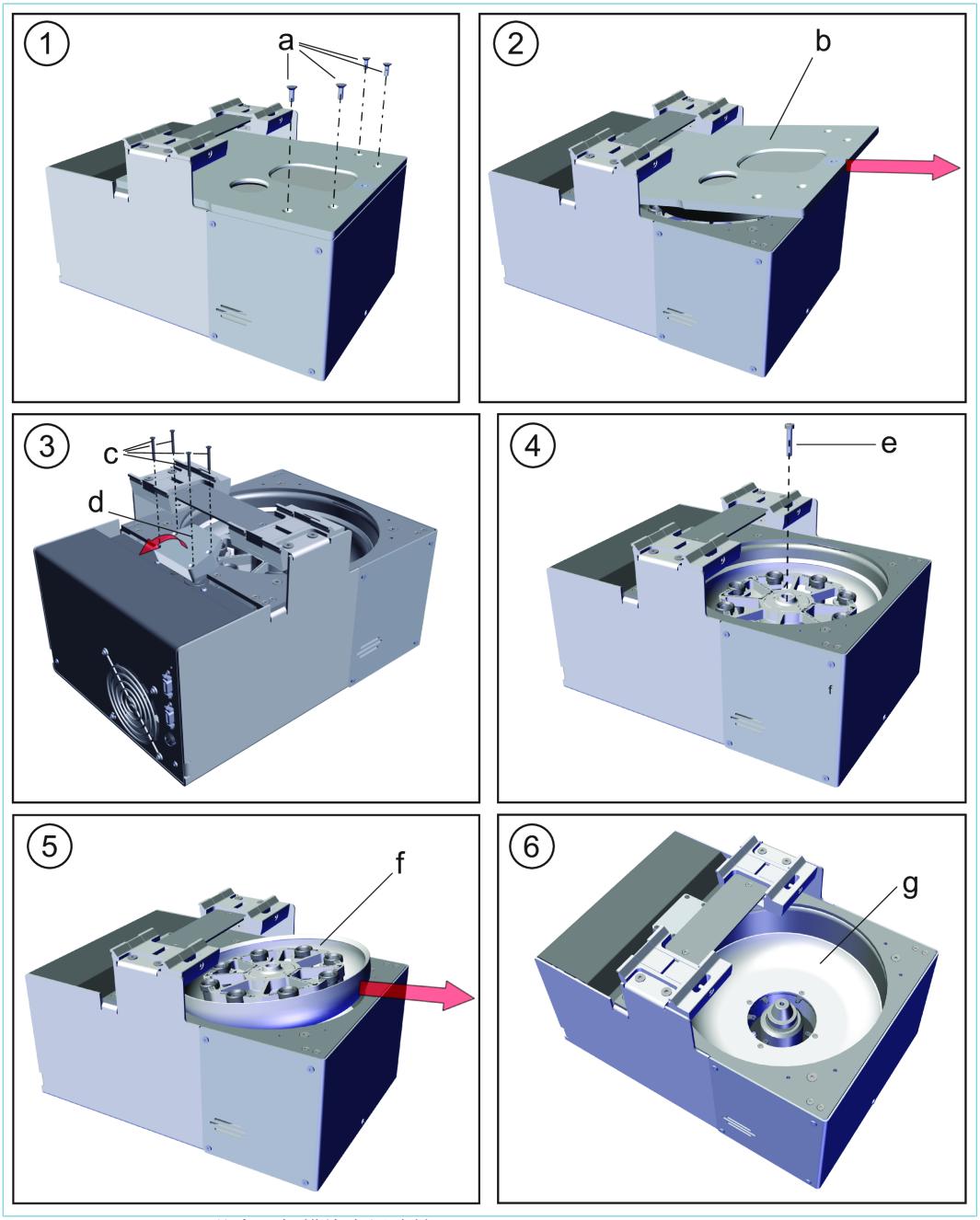


Illustration 141: 从离心机模块中拆除转子。

✓ PAL 系统关闭。

✓ 离心机模块关闭，离心机模块的电源线断开。

1. 松开四颗螺钉 (a) (Torx 20) 并将其取下。
2. 要取下盖子装置 (b)，请稍微抬起前侧并滑出（参见上面的插图 (2)）。对于 2 mL 离心机模块，继续执行步骤 4。
3. 松开 4 个螺钉 (c)，小心旋转并略微提起区块 (d) - 直到可以将转子取下而不会碰撞。**注意！ 由于区块与电缆相连，所以不能完全取下。**

4. 转子通过中心螺钉 (e) (Torx 25) 固定在转子室中。松开并取下螺钉 (e)。
5. 要取下转子 (f)，请稍微抬起前侧并滑出（参见上面的插图 (5)）。 TIP! **可能需要略微转动转子以便将其移除。注意！ 请勿进一步拆卸转子！**
6. 现在可以清洁转子 (f) 以及转子室 (g) 和/或检查其是否损坏。

按照相反的顺序重新组装离心机模块。**注意！ 所有的螺钉必须用手拧紧。**

组装期间

1. 检查转子是否平稳和正常运行。
2. 检查所有螺钉的气密性以及底座安装是否适当。

4.11.11 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

设备损坏的风险！

设备可能会损坏。

1. 在开始任何故障排除步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
模块未对启动步骤作出响应。	– 检查控制电缆连接。 – 检查软件中离心机模块的可用性。 – 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。
模块响应启动步骤，但转子无法移动。	– 检查运输锁是否仍嵌入。如果是这样，请移除运输锁。

4.11.12 备件

没有可用的离心机备件。如果有任何损坏，离心机必须由 CTC 代表进行修理。

4.12 OC 进样口

LSI

Illustration 142: OC 电子箱

OC 进样口是 GC 进样口，可将进样针针头直接插入分析色谱柱（即柱上进样口）。当插入或取出进样针针头时，促动器允许打开和关闭柱上进样口。

该 PALobject“OC 进样口”是柱上进样口和促动器的组合，用于打开和关闭注入口的旋转阀。

OC 进样口是一个有源 PALmodule，这意味着模块（OC 电子箱）连接到 PALbus，GC 进样口的电缆连接到箱。

OC 适配器是 GC 柱上进样口的一部分，未随 PAL 系统提供。

4.12.1 模块说明

4.12.2 OC 进样口模块技术数据

随 PALsystem 提供的 OC 进样口模块主要由电子箱和 PALbus 菊花链电缆组成。

布置电子模块以用于激活 Thermo Fisher Scientific 生产的进样口型冷柱头进样促动器。这样的规格不适用。

PNo.模块：	ND-01-01
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	44 (1.73)
深度	190 (7.48)
高度	160 (6.30)
重量（单位为 kg（磅））	
OC 电子箱（包括电缆）	1.08 (2.38)

4.12.3 OC 进样口模块的安装

OC 进样口模块的安装。

1. 找到 OC 进样口箱和 PALbus 菊花链电缆。
2. 找到连接至 OC 适配器的电缆；这应该在 GC 装置的后面。

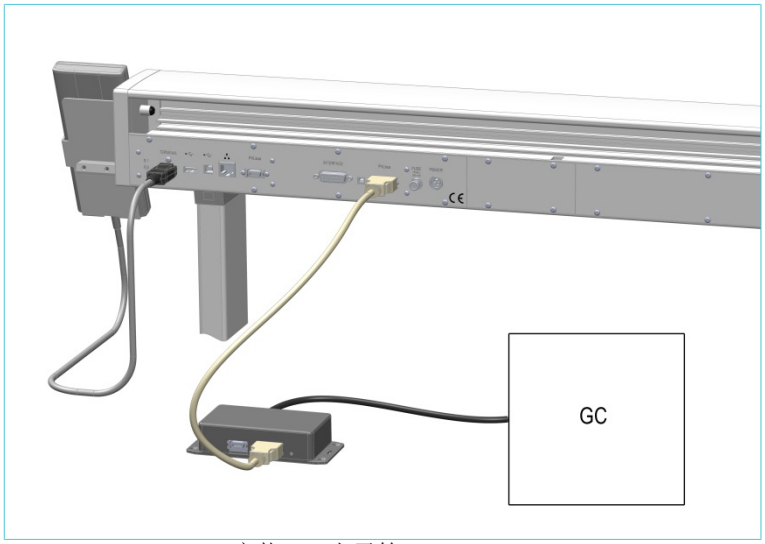


Illustration 143: 安装 OC 电子箱

3. 最好将 OC 电子箱放置在 GC 框架的背面。使用电缆扎带固定。

4.12.4 电气连接

注意

存在短路风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

1. 将所提供的控制电缆（菊花链电缆）从 OC 电子箱的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见上图。
2. 如上图所示，将 OC 适配器的电缆连接到 OC 电子箱。

4.12.5 OC 进样口位置校正

OC 进样口的校正与标准 GC 进样口校正相同，详细信息请参见章节 *7.7.2: "PALmodule 逐步校正" [▶ 364]*。

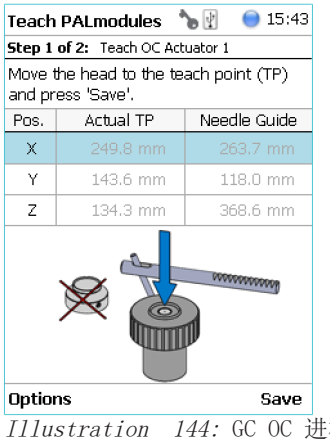


Illustration 144: GC OC 进样口的校正位置

必须从导针器上取下磁环。来自 OCI 的螺母不能适应大型磁环。已经观察到，当 GC 本身以及特别是 GC 进样口被加热时，X-Y 轴位置（以及在某些情况下的 Z 轴位置）会改变。强烈建议在 GC 准备就绪时再次检查进样口的校正情况（加热到常规运行所用的水平）。

4.12.6 操作说明

4.12.6.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。OC 进样口可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 冷柱头进样促动器 ➡ 选项

冷柱头进样促动器列表项

项目	描述
DefNdlPenetrDepth	通过此参数定义进样针针头插入 OCI 的深度默认值。单位：mm
打开	该参数用于检查“气锁”处于打开状态还是处于关闭状态。如果标记为真（标记复选框），则将进样口定义为“打开”。这可以通过手动插入进样针进行验证，如果注意到有阻力，则关闭“气锁”。如果观察到不匹配，请检查两个参数 "HomingDirection" 和 "HomingPosition" 的设置。

项目	描述
ActualPosition	该参数是一项只读参数，表示实际位置。此信息可用于故障排除。
HomingDirection	可通过此参数改变“初始化”的方向。电机的旋转取决于 OC 进样口 (Thermo) 的构造。默认设置与已发布的 OCI 模型相匹配，不适用于 OCI 的原型版本。
HomingPosition	该参数定义初始化过程后 OCI 的“气锁”状态。
最大针插入深度	通过该参数定义最大允许进样针针插入深度。单位：mm
PositionTolerance	此参数会检查 PALhead 每次移动到 OCI 时经校正的 X - Y 轴位置与实际位置之间的差异。如果差异大于 1.5 mm 的“位置容忍阈值”（默认值），则 PALsystem 立即停止。这是避免针弯曲的安全功能。另请参见以下备注。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

这是 Thermo Fisher Scientific 的专用设备。

在测试 OC - 进样口时，有必要将进样口的杆与促动器紧密连接。当初始化过程开始时，有必要检测终点转动阀。几秒钟后电机旋转将停止。

冷柱头进样促动器“选项”上卷菜单列表项

项目	描述
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
检查 OC 校正（仅限 PAL RTC）	该任务允许验证 OC 进样口中的针插入深度。PALhead 移动至 OCI 校正位置，检查“位置容忍阈值”，插入进样针头并检查是否有阻力。如果测试结果为阳性，即没有阻力，则针头可在不弯曲的情况下插入。
检查 OC 进样口	该任务可验证冷柱头进样促动器的打开和关闭。这是一项用于验证电机旋转和杆的机械运动的功能测试。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.12.6.2 常规操作

如果 PALmodule OC 进样口是常规工作中用于运行样品的循环的一部分，则操作 OC 进样口模块所需要的参数可通过“活动”进行选择。

4.12.7 限制

目前，已知以下限制：

- PALmodule“OC 进样口”设计为与 Fisher Thermo Scientific OC 进样口设备配合使用。与来自其他生产商的 OC 进样口配合使用未得到批准或未经验证。

4.12.8 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.12.8.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
按上文“操作”一节中所述检查冷柱头进样促动器的初始化位置。	每周一次或根据需要。
有关进一步维护步骤，请查阅 GC 生产商的用户和操作手册。	根据要求。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.12.8.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。OC 进样口模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 OC 进样口模块）进行年度 PM。

4.12.9 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在开始任何清洁或修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
冷柱头进样促动器不转动。	验证从 OC 适配器到 OC 电子箱的电气连接。 验证从 OC 电子箱到 PALbus 夹套的连接。 验证冷柱头进样促动器是否有任何机械损坏。 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。
针弯曲	检查 OC 进样口的校正位置。
观察到的其他项目（如色谱分析结果不佳）可能有影响进样口自身的其他原因。	请查阅 GC 生产商的用户和操作手册。

4.13 稀释模块

PAL 稀释模块是 PAL 系统的可选设备。其主要目的通常是溶剂处理，例如添加稀释溶剂、衍生试剂、内部标准品加标等。另一个广泛使用的应用是抽取精确体积的等分溶液并将其移至另一个容器中进行进一步处理。

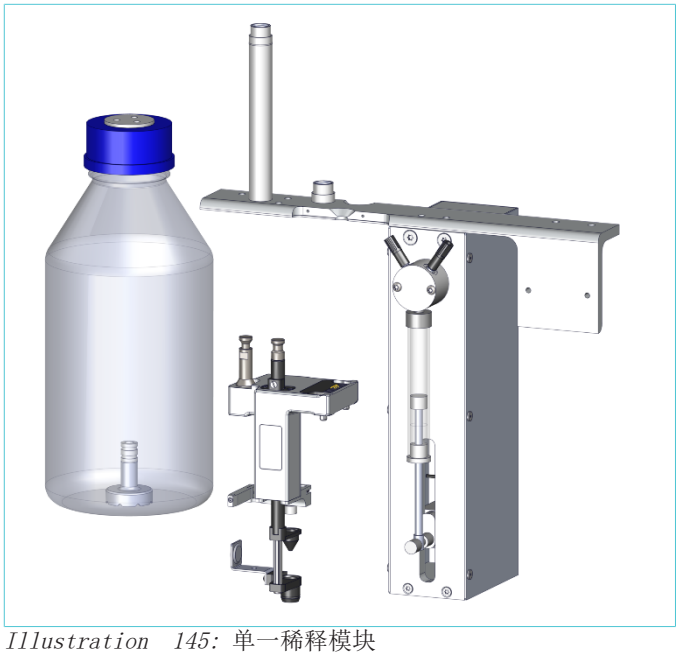


Illustration 145: 单一稀释模块

PAL 稀释模块有两种不同的版本：

版本	描述
单一稀释模块	配有适用于 ¼”-28 配件的 2 通 (3P) 阀。
多重稀释模块	配有适用于 ¼”-28 配件的 6 通 (6+) 陶瓷阀。

4.13.1 稀释模块技术数据

项目	描述
稀释模块阀	适用于单一稀释模块 ¼”-28 配件的 2 通 (3P) 阀，适用于多重稀释模块 ¼”-28 配件的 6 通 (6+) 陶瓷（氧化铝）阀 最大允许压力：3 巴
稀释模块进样针	1 mL，刻度 60 mm 可选 0.1 mL、5 mL、10 mL
传输管	PFA 管 ID 0.787 mm (1/32”)/OD 1.58 mm (1/16”) 包括连接配件和导丝 传输管长度：1530 mm
针	针尖粗细型号 22，Pst 3，长度 51 mm 可选：针尖粗细型号 23，Pst AS，长度 51 mm
溶剂储液器套件： 单一稀释模块，1 件 多重稀释模块，5 件	1000 mL 硼硅玻璃包括： • 玻璃滤器，40 µm 孔径 (1000-SV) • 洗液管 (PFA)

项目	描述
润湿部件	从储液瓶到稀释模块进样针的管道： • 管道：PFA • 熔块：玻璃滤器 稀释模块进样针模块： • 进样针：硼硅玻璃 2 通阀： • PTFE/Kel-F 6 通阀： • 陶瓷（氧化铝） 从泵到 LCP 液相进样针套件的传输管： • 管道：PFA
电连接器	2 x PALbus（用于菊花链） M12，4 位，公头，预留以供将来使用
PAL 固件	2.1.0 版或更高版本
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	115 (4.52) 175 (6.89)，包括电缆连接器
深度	260 (10.24)
高度	430 (16.93) 550 (21.65)，包括传输管
工作台空间	考虑大小为 1000 mL（或根据客户需要）的清洗溶剂储液瓶的工作台空间
重量（单位为 kg（磅））	
稀释模块进样针模块	1.31 (2.89)
安装支架	0.220 (0.49)
相关电缆	0.15 (0.33)
溶剂储液器套件	吸液套件 0.06 (0.13) 储液瓶 1000 mL 0.58 (1.28)
单一稀释模块总重量	2.32 (5.11)
多重稀释模块总重量	4.88 (10.76)

4.13.2 交付范围

在与 PALsystem 分开的盒子中运输稀释模块。该盒子还包括溶剂储液器套件（各包括一个 1000 mL 玻璃瓶、一个玻璃熔块和相应的管道套件）。

交付范围：单一稀释模块

描述	数量
稀释模块进样针模块 PAL3	1
稀释模块进样针模块 1 mL 的进样针，刻度 60 mm（预先安装）	1（预先安装）
稀释模块阀 2 通 (1/4-28”)-配件	1（预先安装）
安装支架	1
稀释模块进样针套件	1

描述	数量
溶剂储液器套件包含： 1 x 玻璃瓶 1000 mL， 1 x 洗液管套件，包括： 管 (PFA) 玻璃熔块 40 µm 孔径 具有馈通孔的螺母	1
稀释模块 (1/16”) 的传输管套件	1
针尖粗细型号 22 Pst 3（适用于进样针 0.1 mL - 10 mL）（3 件套）	3（1 件预先安装）
PALbus 菊花链电缆，长度 850 mm	1

交付范围：多重稀释模块

描述	数量
稀释模块进样针模块 PAL3	1
稀释模块进样针模块 1 mL 的进样针，刻度 60 mm（预先安装）	1
稀释模块阀 6 通陶瓷 (1/4-28”)-配件	1
安装支架	1
稀释模块进样针套件	1
溶剂储液器套件包含： 1 x 玻璃瓶 1000 mL， 1 x 洗液管套件，包括： 管 (PFA) GlassFrit 40 µm 孔径 具有馈通孔的螺母	5
稀释模块 (1/16”) 的传输管套件	1
针尖粗细型号 22 Pst 3（适用于进样针 0.1 mL - 10 mL）	3（1 件预先安装）
PALbus 菊花链电缆，长度 850 mm	1

4.13.3 稀释模块阀的安装

阀门预先安装在稀释模块进样针模块 - 如果由于任何原因需要更换阀，请按照以下说明操作。

4.13.3.1 安装 2 通阀

单一稀释模块配有 2 通阀，能够处理一种溶剂/试剂（一个端口预留给进样针，另一个端口预留给进样针套件）。使用提供的两个螺钉将 2 通阀固定在稀释模块的阀驱动上。阀驱动的阀联轴器有一个平坦的侧面，确保阀不会被错误地连接。

1. 将稀释模块阀连接到阀联轴器上，同时将其稍微向左或向右转动，直到它完全滑动到阀联轴器上。
2. 用稀释模块阀联轴器转动阀，直到单端口指向下方，并且外壳上的孔与阀中的孔相匹配。

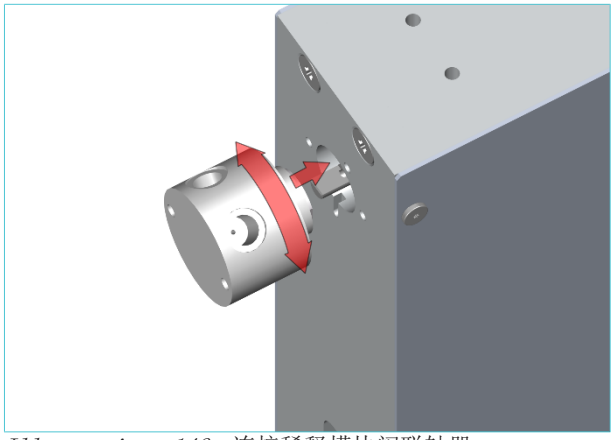


Illustration 146: 连接稀释模块阀联轴器。

3. 使用提供的两个螺钉固定阀。

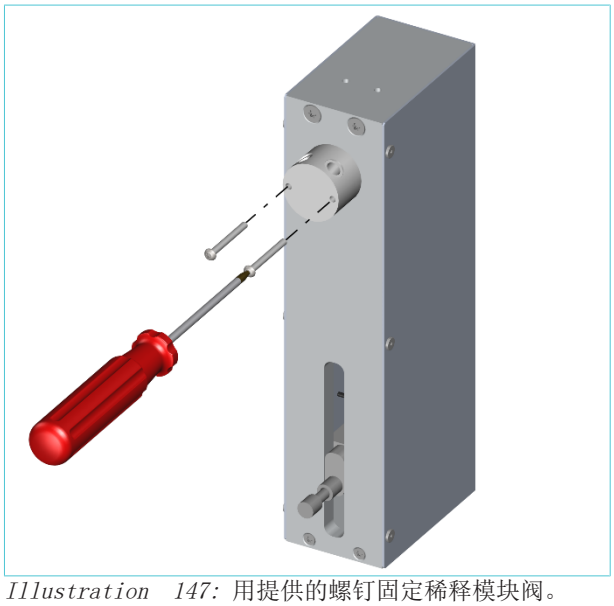


Illustration 147: 用提供的螺钉固定稀释模块阀。

4.13.3.2 安装 6 通阀

多重稀释模块配有 6 通阀，能够处理多达五种溶剂/试剂（一个端口预留给进样针，另一个端口预留给进样针套件）。在大多数情况下，建议将五个空闲端口中的一个指定为净化阀的废液端口。

使用集成到阀的螺钉将 6 通阀固定在稀释模块的阀驱动上。使用提供的艾伦内六角扳手可以通过小孔从阀前面接近这些螺钉。

注意

不要松开阀前面的两个螺钉 - 否则阀可能会泄漏。

阀驱动的阀联轴器有一个平坦的侧面，确保阀不会被错误地连接。

1. 将阀连接到阀联轴器上，同时将其稍微向左或向右转动，直到它完全滑动到阀联轴器上。
2. 用阀联轴器转动阀，直到单端口指向下方，并且外壳上的孔与阀中的孔相匹配。

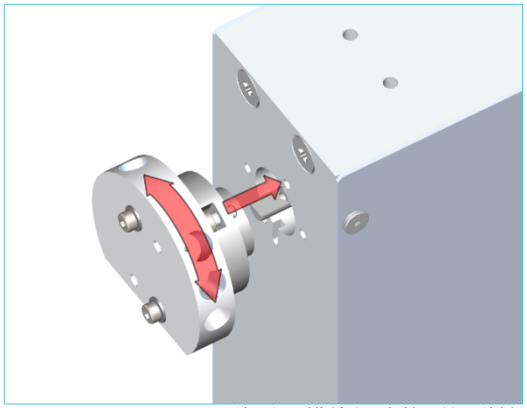


Illustration 148: 将稀释模块阀连接到阀联轴器上。

3. 使用提供的两个螺钉固定阀。

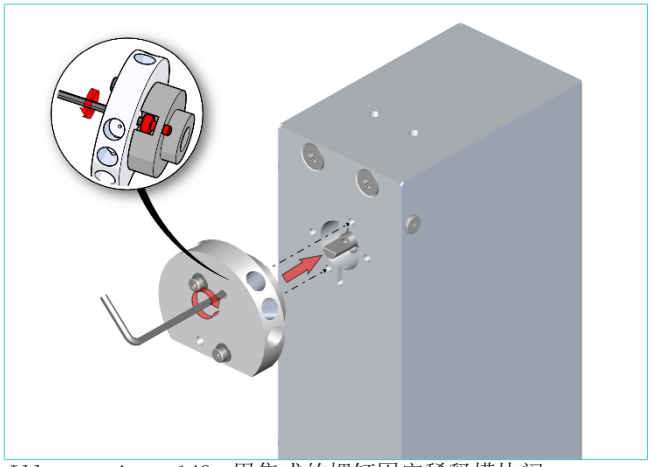


Illustration 149: 用集成的螺钉固定稀释模块阀。

4.13.4 稀释模块进样针的安装

以下章节说明了如何将进样针安装至稀释模块进样针模块：

稀释模块进样针预先安装在稀释模块进样针模块上。

1. 将进样针从下面顺时针拧入阀的下部端口（下图中的步骤 1）。
2. 拧下阀驱动器的螺钉，并将螺钉的推杆拉出，直至推杆上的孔与阀驱动上的孔相匹配。
3. 用螺钉将推杆固定到阀驱动上（下图中的步骤 2）。

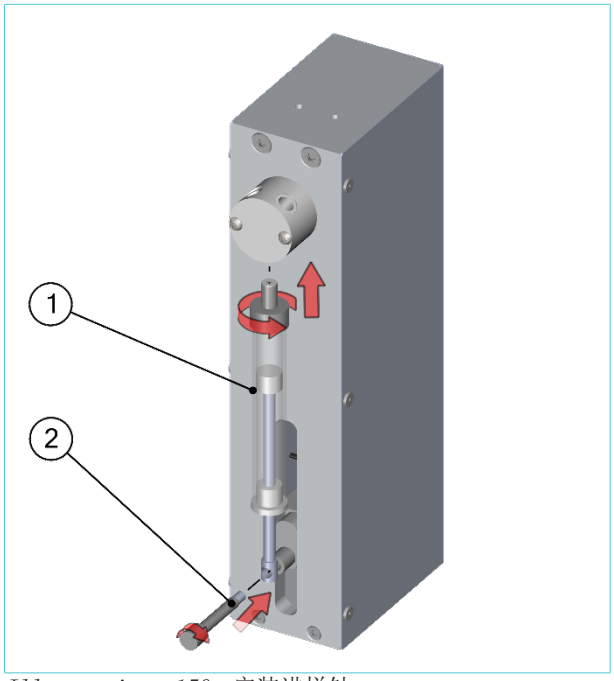


Illustration 150: 安装进样针。

4.13.5 稀释模块进样针模块的安装

使用提供的安装支架将稀释模块进样针模块连接至 X 轴。就其特殊的组装方法而言，PALsystem 上仅能安装一个安装支架。安装支架可以固定多达两个稀释模块进样针模块 (1) 或一个支架模块与一个 LCMS-P 进样针套件的组合。仅能安装在仪器的左侧。仅能安装在仪器的左侧。如果您已将安全防护装置安装到 PALsystem 上，则需要将其卸下，然后才能安装稀释模块的安装支架。PALsystem 左侧的安全防护装置将被安装支架取代，因此这也需要预先移除。

如果要安装两个稀释模块进样针模块，必须逐一安装和设置各个模块。这样，用户就能可靠地识别每个稀释模块进样针模块。

1) 关闭 PALsystem。
2) 安装第一个稀释模块进样针模块。
3) 打开 PALsystem 并正确设置第一个稀释模块进样针模块。
4) 再次关闭 PALsystem 并安装第二个稀释模块进样针模块。
5) 再次打开 PALsystem，现在正确设置第二个稀释模块进样针模块。

如果仅安装一个稀释模块，则应使用前部安装位置（靠近 X 轴）(2)。

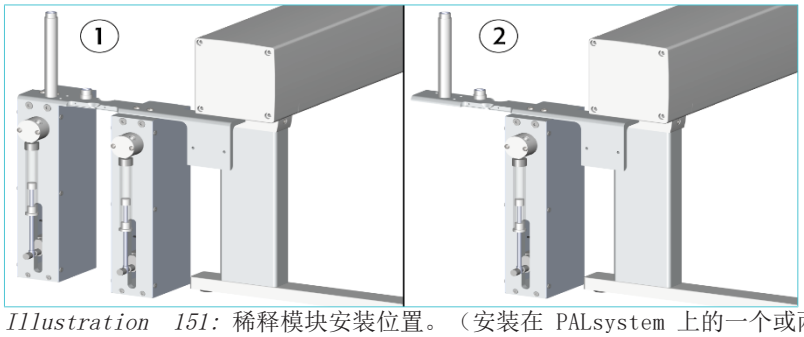


Illustration 151: 稀释模块安装位置。（安装在 PALsystem 上的一个或两个稀释模块进样针模块的示例）

以下是有关如何将稀释模块进样针模块安装至 PALsystem 的说明：

1. 在 X 轴左侧安装稀释模块的安装支架。使用后侧的两个孔将支架安装在 X 轴侧盖下方 (1)。两个前孔预留给 PALterminal 安装支架。
2. 将导丝的外部（较高）固定器拧入支架中 (2)。

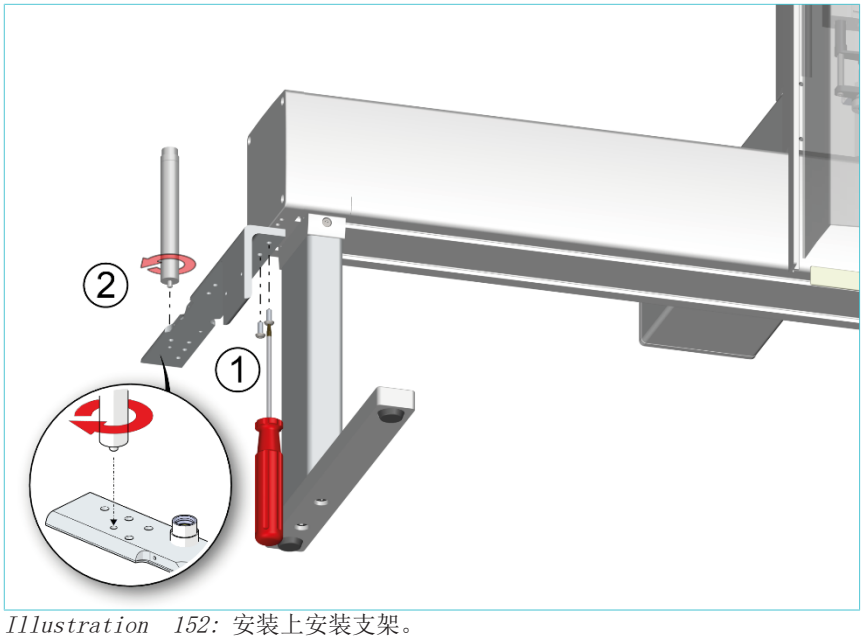


Illustration 152: 安装上安装支架。

3. 将安全防护装置连接到安装支架上并用提供的两个螺钉固定。（在 X 轴的右侧使用安全防护装置支架。）

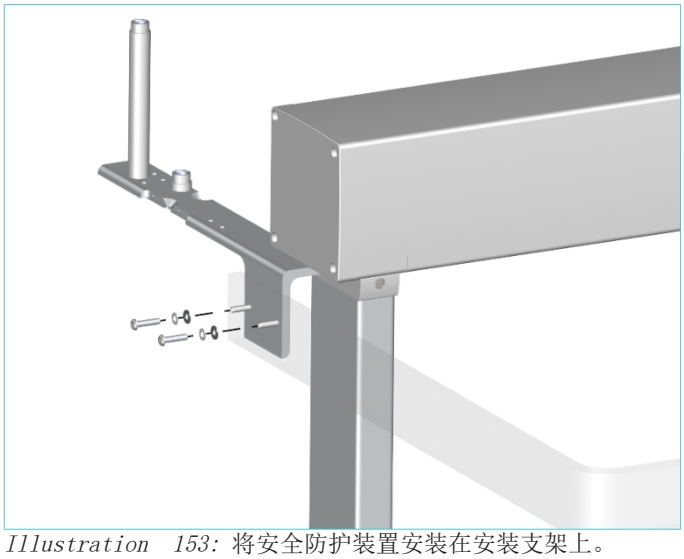


Illustration 153: 将安全防护装置安装在安装支架上。

4. 将稀释模块进样针模块安装到安装支架的前部位置（靠近 X 轴）。使用提供的两个螺钉进行固定。

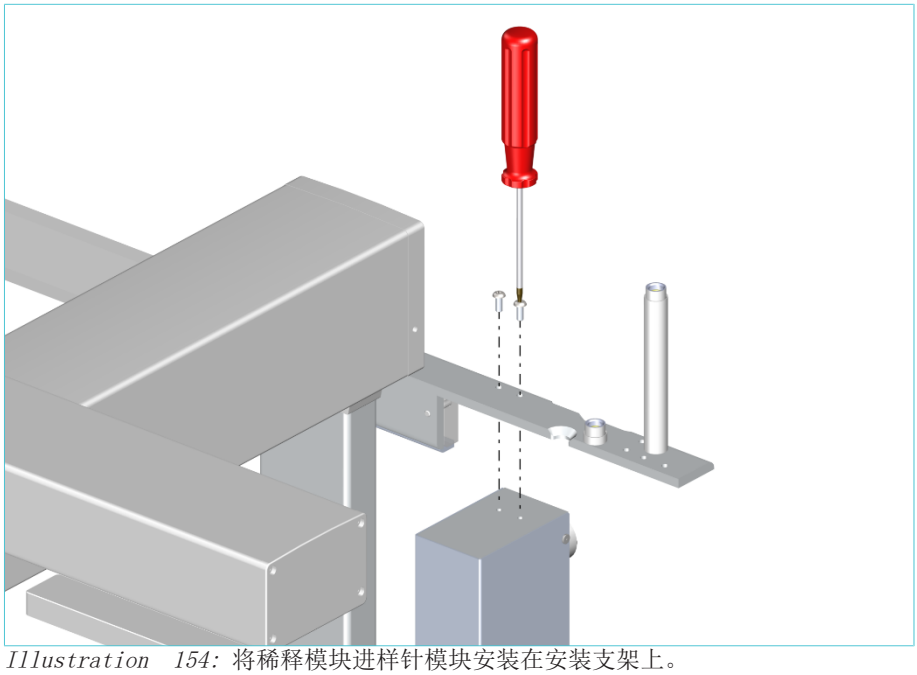


Illustration 154: 将稀释模块进样针模块安装在安装支架上。

4.13.6 稀释模块进样针套件的安装

安装稀释模块进样针套件时，Park Station 必须放置在 X 轴的最左侧位置。PAL 系统的左腿必须放置在 Park Station 的右侧。在菊花链末端连接 Park Station 可能很有用 - 这样做仅使用一个 PALbus 连接器，并且由于空闲右侧连接器，可将 Park Station 放置在更左侧。

安装支架上稀释模块进样针模块（前部或后部）的安装位置与 Park Station 中稀释模块进样针套件的位置相对应。如果在 PALsystem 中仅添加了一个稀释模块，则稀释模块进样针模块必须安装在安装支架的前部位置（靠近 X 轴）。相应的稀释模块进样针套件设置在 Park Station 的插槽 1 中。将导丝固定在安装支架的下部固定器上。

如果添加了另一个稀释模块，则稀释模块进样针模块必须安装在安装支架的后部位置。相应的进样针套件必须设置在 Park Station 的插槽 2 中。有关两个稀释模块的正确组装以及 LCMS-P 模块和稀释模块的组合，请参见下图。将导丝固定在安装支架的较高固定器上。

如果除 LCMS-P 模块外还安装一个稀释模块，则稀释模块进样针模块必须安装在安装支架的前部位置。将相应导丝固定在安装支架的较高固定器上。有关详细信息，请参见下图。

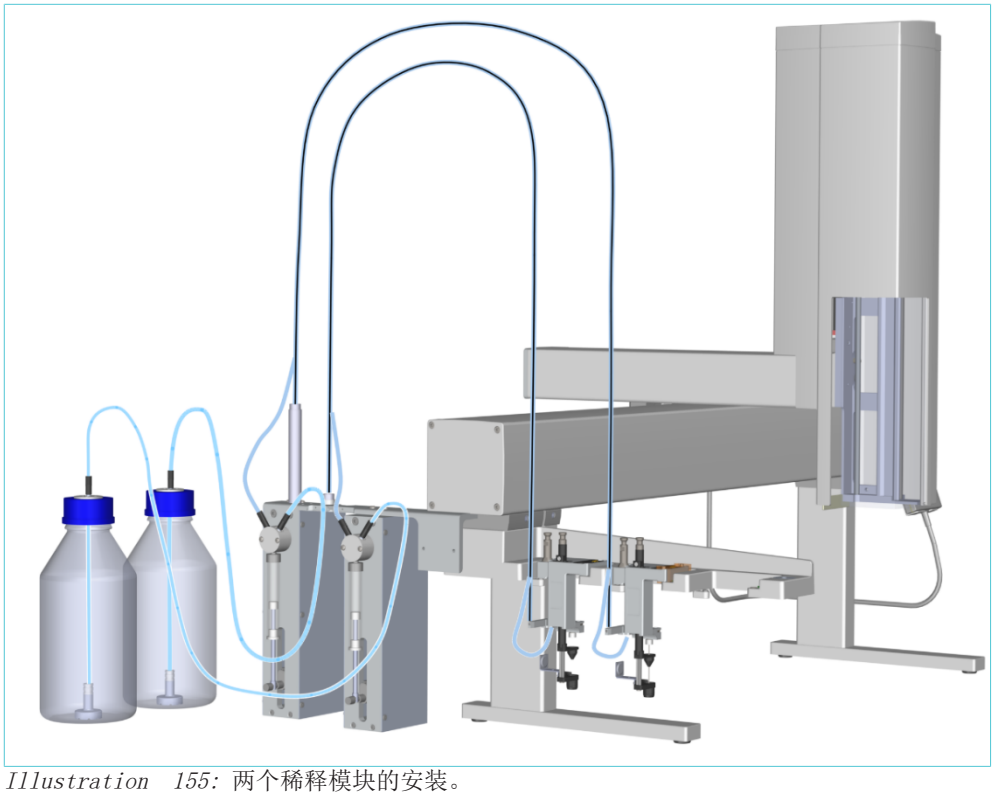


Illustration 155: 两个稀释模块的安装。

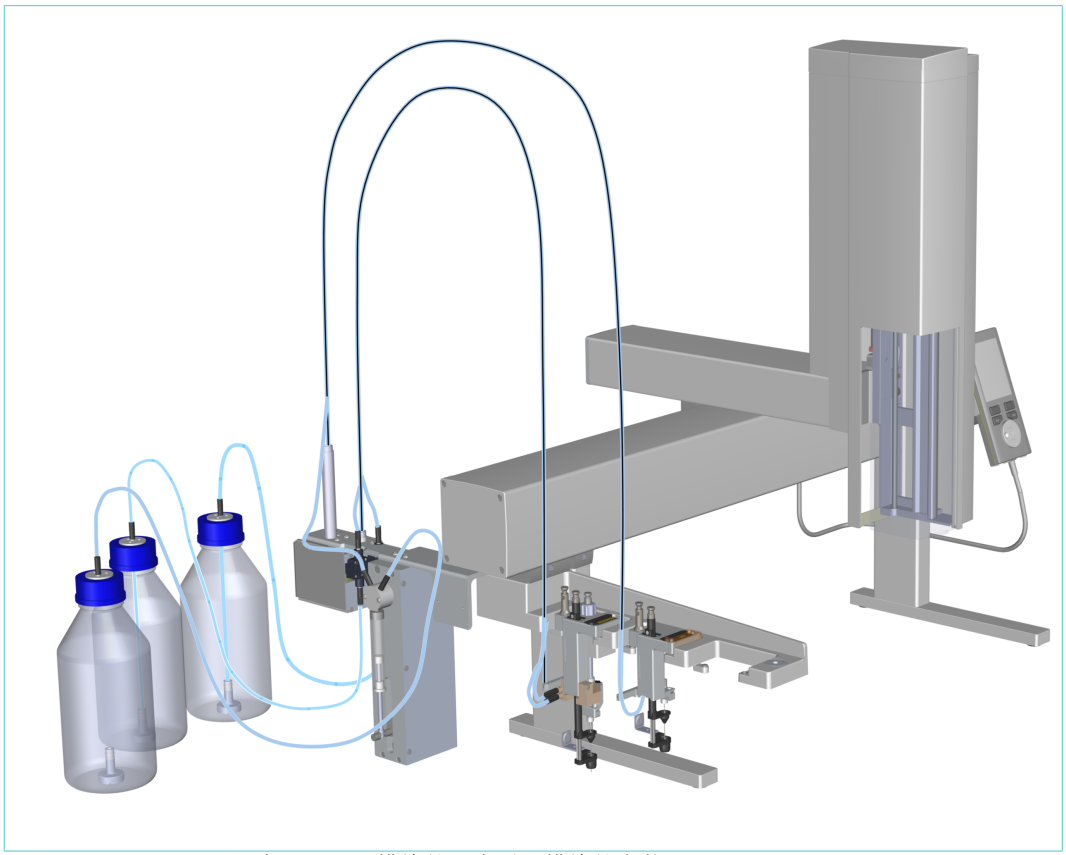


Illustration 156: 具有 LCMS-P 模块的一个稀释模块的安装。

4.13.6.1 将传输管连接至稀释模块进样针模块

1. 将导丝末端置于安装支架的**下部**固定器中。(1)

如果已安装 LCMS-P 模块，反而须将稀释模块的导丝置于安装支架的较高固定器中。

2. 将传输管连接至稀释模块阀 (2)。
3. 将吸液管从储液瓶连接至稀释模块阀 (3)。

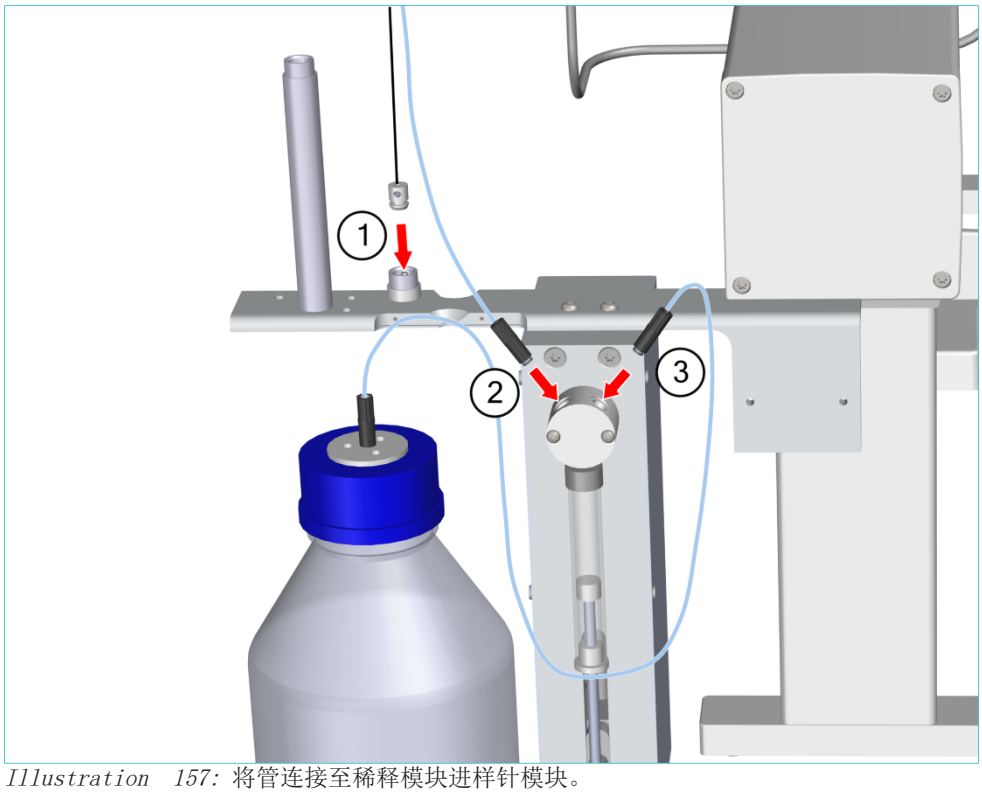


Illustration 157: 将管连接至稀释模块进样针模块。

另一个稀释模块的导丝必须放置在安装支架的较高固定器中。

注意

不应将储液瓶放置在比 PALsystem 本身更高的位置上，以避免在出现任何渗漏）（例如稀释模块进样针）的情况下排出液体。如果 PALsystem 被安装在气相色谱系统上，则应将储液瓶放在气相色谱系统的一侧，远离任何加热区。

4.13.6.2 将传输管连接至稀释模块进样针套件。

1. 将导丝自由端插入稀释模块进样针套件的相应支架中 (1) 并用集成螺钉固定 (2)。

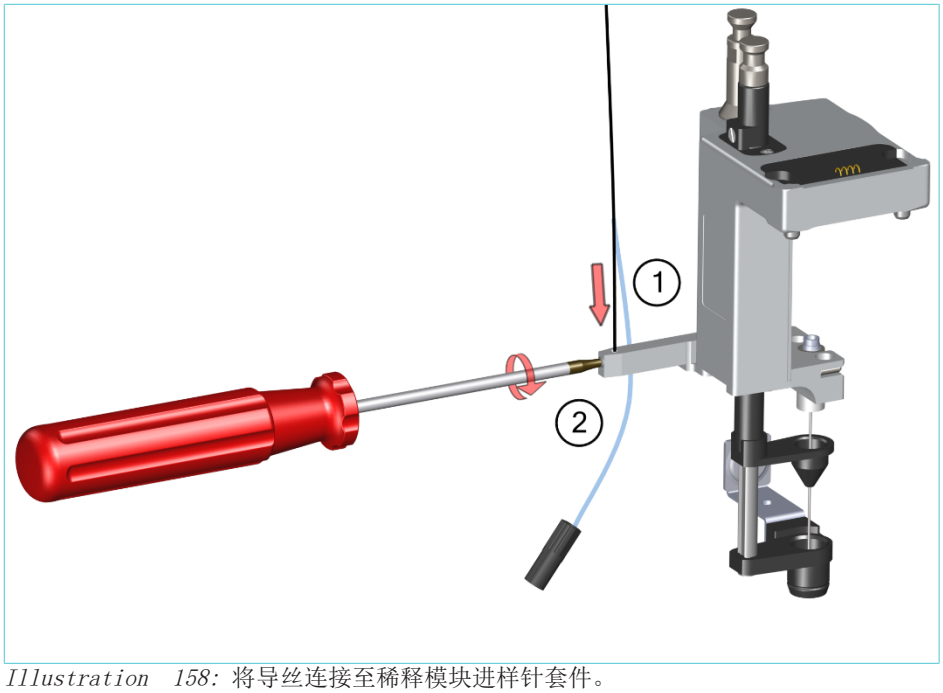


Illustration 158: 将导丝连接至稀释模块进样针套件。

2. 将传输管自由端连接至稀释模块进样针套件中的针头 (1)。将管夹在进样针套件背面的凹槽中。

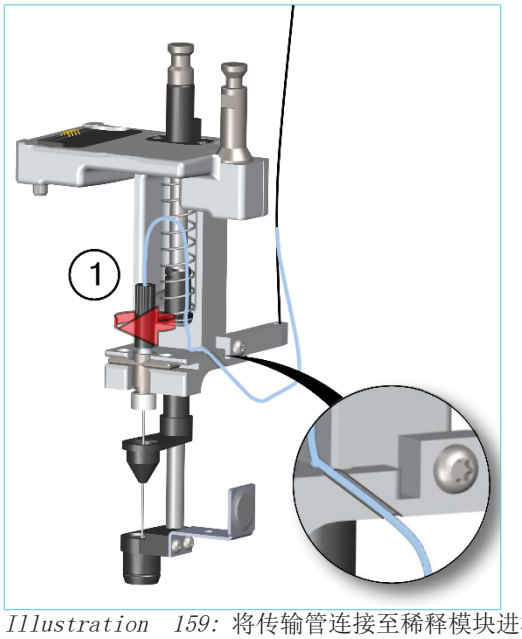


Illustration 159: 将传输管连接至稀释模块进样针套件中的针头。

4.13.7 电气连接

注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

以下是有关如何建立电气连接的说明：

1. 将所提供的稀释模块控制电缆从模块后侧的一个菊花链连接器 (1) 连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

保留额外的圆形连接器 (2) 以备将来使用。

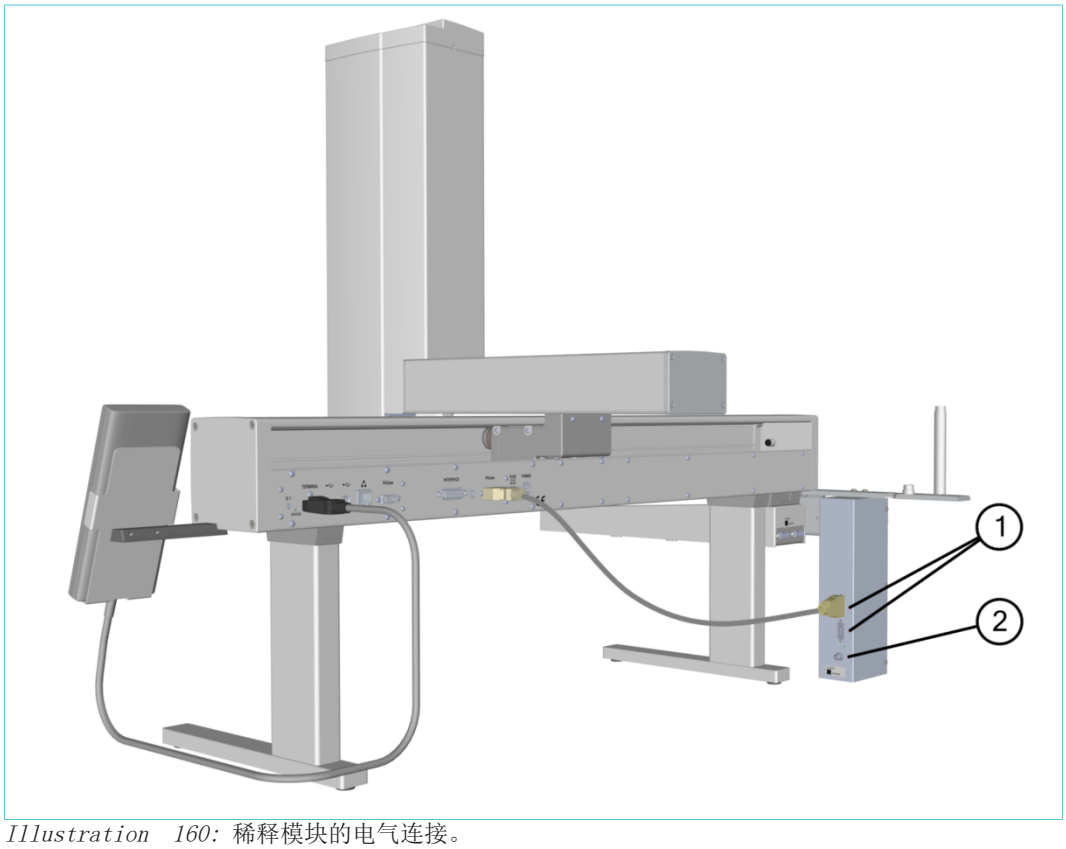


Illustration 160: 稀释模块的电气连接。

4.13.8 操作说明

4.13.8.1 设置稀释模块进样针模块

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 稀释模块 (x) ➡ 选项

稀释模块列表项

项目	描述
Dil.气泡探测器	可以调整气泡探测器的参数。
Dil.进样针推杆驱动	推杆的实际位置［单位为 µm］。只读。
Dil.阀驱动	显示实际位置［单位为度］和稀释模块阀的阀类型。只读。
流路端口 1 - 8	可以指定相应端口处每种液体的名称。流路端口数量对应于安装的稀释模块阀的端口数量。
进样针类型	可以选择稀释模块进样针模块中的进样针类型。
阀类型	可以选择稀释模块进样针模块中的稀释模块阀类型。
DilutorValve	显示稀释模块阀的一些只读参数。
当前端口位置	当前选择的端口。
初始端口位置	端口定义为初始位置。
端口数量	端口数量。
推杆初始位置。	用于使推杆初始化的端口。
进样针套件端口位置	稀释模块进样针套件所连接的端口。

项目	描述
端口 1-8 补偿	各端口的补偿［单位为度］
切换时间	用于端口之间切换的切换时间。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

稀释模块进样针模块选项上卷菜单

从上卷菜单菜单中选择项目“设置 PALmodule”项目使您能够在一个菜单中设置稀释模块和相应的进样针套件。注：也可以在稀释模块进样针套件和稀释模块的相应子菜单中对所有参数进行单独调整。

使用子菜单“Dil. 进样针推杆驱动”和“Dil. 阀驱动”中“选项”上卷菜单，可以禁用/启用相应驱动。如果必须手动移动推杆或阀驱动，则此功能可能有用。

项目	描述
更换进样针	将稀释模块的推杆向下移动以启用进样针更换。
设置 PALmodule	设置稀释模块和稀释模块进样针套件的配置参数。
灌注稀释模块	灌注稀释模块的可选溶剂端口。可以指定溶剂端口以及用于灌注的总液体体积。推杆总体积除以传输管体积计算循环数。
初始化推杆	推杆移动到初始位置，并以 Z 轴为参考。
初始 PAL 驱动	Dil.进样针推杆驱动初始化。
启用 PALdrive	该任务允许用户在 PALdrive 已被“禁用”后“启用”该驱动。
禁用 PALdrive	此任务允许用户“禁用”选定的 PALdrive 以允许手动移动该驱动。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.13.8.2 设置稀释模块进样针套件

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ DIL (x) ➡ 选项

稀释模块进样针套件参数

项目	描述
位置	进样针套件的位置。只读。
稀释模块	选择相应的稀释模块（与进样针套件相连接）。
仪器长度	仪器的总长度，不包括仪器底板的高度。只读。
长度	仪器的总长度，包括仪器底板的高度。只读。
导针类型	可选择导针器类型。
针类型	选择要使用的针类型。
Trsf.管体积	指定传输管的体积。 使用以下公式计算体积： $V = \pi * r^2 * l$ 其中 V = 管体积， r = 管内径的一半， l = 管长度 传输管体积的典型值在 800 µL 范围内。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

稀释模块进样针套件 "DIL (X)" 的“选项”上卷菜单

项目	描述
校准 PALtool	此任务允许校准安装在 PALhead 中的 PALtool。
检查 PALtool 校准	此任务允许检查安装在 PALhead 中的 PALtool 的校准点。
选择进样针套件	此任务允许选择另一个 PALtool。首先停靠当前连接的进样针套件，并取下最近需要的进样针套件。
停靠套件	此任务允许 PALtool 停靠而无需从 Park Station 抓取另一套件。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.13.8.3 校准稀释模块进样针套件

有关 PALtool 校准过程的详细信息，请参见“*维修菜单项‘安装’ [▶ 567]*”中“校准 PALtool”一节。

“PALdrive 的校准”主要是一项用于确定是否可以可靠地检测到各个轴的机机械止动点的检查。指定距离机械止动点的净距离（补偿）并存储为电子止动点。对这些轴的校准是强制性的，并可确保可靠的性能。

如果 PALdrive 出现故障、已被更换或发生任何其他重大错误，则必须重复此步骤。此校准任务使 PALrobot 恢复可靠运行。

在扩展用户模式下，使用以下路径，并按照向导进行操作：

开始屏幕 ➡ DIL (x) ➡ 选项 ➡ 校准 PALtool

该向导将引导您完成校准过程。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

4.13.9 常规操作

对于常规操作，建议遵守 HPLC 技术的以下已知一般规则：

- 始终过滤新鲜制备的清洗溶剂。推荐筛孔尺寸：0.47 mm 或更细。
- 如果使用纯水，请注意可能的生物生长。为了避免生物生长，可以添加有机改性剂。允许的最大浓度取决于应用，但不得超过 15 vol% 甲醇、10 vol% 乙腈或 5 vol% 2-丙醇。
- 在重新灌装或更换储液瓶中的溶剂后，请始终使用灌注功能以确保所有管线完全无气泡且溶剂已正确更换。冲洗路径如上文所述。

如果分析生物样品，请确保使用含水溶剂进行第一个清洗步骤。第二个清洗步骤可以使用有机溶剂完成，但最后的清洗步骤必须再次用含水溶剂完成。不遵守这一程序可能导致蛋白质沉淀，从而导致管线堵塞。最后的清洗步骤对于使系统为下一次取样做好准备和确保针头处没有蛋白质沉淀物非常重要。

注意

在装满标准储液器或更换溶剂（如清洗溶剂）时，请将溶剂储液瓶从系统中取出，以避免可能溢出仪器。根据溶剂的物理、化学和危险特性，使用适当的保护措施进行处理。

4.13.10 限制

目前，已知以下限制：

稀释模块阀设计为可承受大约 3 巴的背压。如果背压较高，可能会发生阀渗漏。

使用高纯水时不应操作 6 通陶瓷稀释模块阀 - 否则可能导致陶瓷结构降解。

稀释模块进样针的尺寸限于以下提供的进样针尺寸分类：0.1 mL、1 mL、5 mL 和 10 mL。

稀释模块不能用于长度为 1200 mm 的扩展 X 轴。

4.13.11 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.13.11.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查管线和连接的完整性。	每日一次或根据需要。
检查溶剂流量并检查是否存在任何堵塞。	每日一次或根据需要。
检查溶剂储液瓶中溶剂熔块的清洁度。	每日一次或根据需要。
检查稀释模块进样针的完整性。	每日一次或根据需要。

有关更多信息，另请参阅“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.13.11.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。稀释模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括稀释模块）进行年度 PM。

4.13.12 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
进样针针头弯曲。	检查 X、Y 和 Z 轴的校正位置。
溶剂流量不足。	检查溶剂熔块的清洁度。
溶剂管线中有气泡。	检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂熔块的清洁度。 使用任务“PrimeWashLiner”检查流量。
溶剂流动被堵塞。	检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂熔块的清洁度。 检查管线和连接的完整性。 激活灌注功能（上文所述路径），并系统性地检查堵塞情况。

观察	建议行动
稀释模块不适用于 PALsystem。	检查从模块到 PALbus（或菊花链至下一个模块）的电气连接。
分配溶剂的精确度较低。	检查传输线至针的背压。在约 3 - 4 巴下稀释模块阀具有气密性。 检查是否有气泡 - 降低存在气泡的情况下的吸液/配液速度。
带有传输管的导丝可卡在系统的其他部件上。	检查稀释模块进样针模块的位置。 检查导丝是否扭曲。 检查稀释模块进样针套件是否正确安装。
稀释模块进样针在短时间内磨损。	检查稀释模块进样针和液体过滤器中是否有颗粒。

4.14 LCMS-P

LSL

PAL LCMS-P 模块是 PAL 系统的可选模块。其主要目的通常是将高浓度样品几乎无残留地直接注入 HPLC/UHPLC 系统的进样口中。

高效清洗程序有助于将残留几乎减少至零，并且可实现一分钟以内的进样时间。LCMS-P 模块由一个泵模块、LCP 液相进样针套件和两个溶剂储液器套件（每个套件包含一个 1000 mL 瓶和相应的管套件）。LCMS-P 模块可与现有的快速清洗模块一起使用 - 或者，如果尚未安装快速清洗模块，则可与单独订购的专用 LCMS-P 清洗模块一起使用。

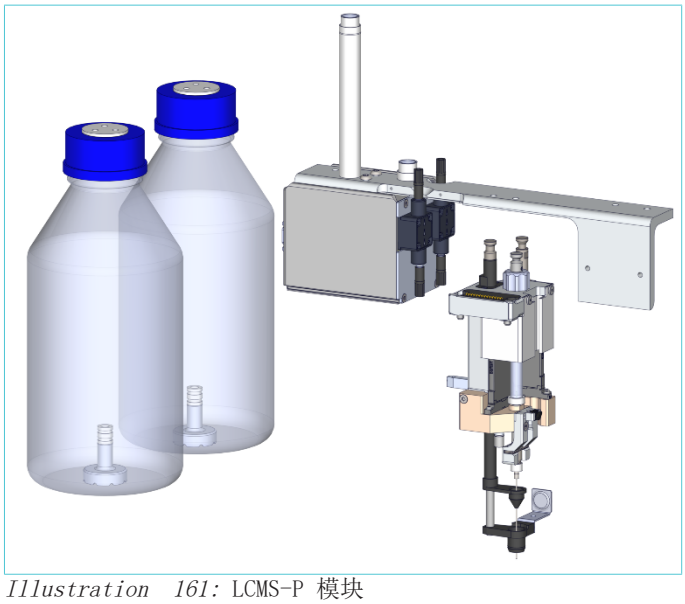


Illustration 161: LCMS-P 模块

4.14.1 LCMS-P 模块技术数据

项目	描述
针	针尖粗细型号 22，Pst 3，长度 51 mm，可选：针尖粗细型号 23，Pst AS，长度 51 mm
泵模块	2 个电磁隔膜泵，自灌 流量范围：大气压力下为 100 mL/min（泵本身，不与 HPLC 系统连接）
传输管	PFA 管 ID 0.787 mm (1/32”)/OD 1.58 mm (1/16”)，包括连接配件和导丝。传输管的长度：1300 mm

项目	描述
溶剂储液器套件（2 套）	1000 mL 硼硅玻璃瓶包括： • 玻璃滤器，40 µm 孔径 (1000-SV) • 洗液管 (PFA)
润湿部件	从洗瓶到泵的管路： • 管道：PFA • 熔块：玻璃滤器 泵：Ryton PPS 和 Kalrez (FFPM) 从泵到 LCP 液相进样针套件的传输管： • 管道：PFA LCP 歧管：PEEK 警告：请勿使四氢呋喃 (THF)、二甲基亚砜 (DMSO)、氯化有机溶剂、浓无机酸（如硝酸、磷酸或硫酸）或任何相关化合物与 PEEK 接触。
电连接器	2 x PALbus（用于菊花链） M12，4 位，公头，预留以供将来使用
PAL 固件	2.1.0 版或更高版本
尺寸（LCMS-P 模块，包括安装）（单位为 mm（英寸））	
宽度	63 (2.48)
深度	270 (10.62) 350 (13.78)，包括连接器
高度	85 (3.35) 550 (21.65)，包括传输管
工作台空间	考虑大小为 1000 mL（或根据客户需要）的清洗溶剂储液瓶的工作台空间
重量（单位为 kg（磅））	
泵模块	0.370 (0.82)
安装支架	0.220 (0.49)
相关电缆	0.15 (0.33)
溶剂储液器套件	吸液套件 0.06 (0.13)，储液瓶 1000 mL 0.58 (1.28)

LCMS 洗针模块不被包含在标准交付品中。该模块可选。

4.14.2 拆开组件的包装

在与 PALsystem 分开的盒子中运输 LCMS-P 模块。该盒子还包括两个储液器套件（1 x 1000 mL 玻璃瓶、一个玻璃熔块和相应的管道套件）。

交付范围

描述	数量
LCP 液相进样针套件	1
泵模块	1
安装支架	1

描述	数量
溶剂储液器套件包含： 1 x 玻璃瓶 1000 mL 1 x 洗液管套件，包括： 管 (PFA) 玻璃熔块 40 µm 孔径 具有馈通孔的插头	2
LCMS-P (1/16”) 的传输管套件	1
气密进样针 100 µL (1/4-28”)-UNF 螺纹	1
针尖粗细型号 22 Pst 3（适用于进样针 5 µL - 100 µL）	3（1 件预先安装）

4.14.3 泵模块的安装

使用提供的安装支架安装 LCMS-P 泵模块。就其特殊的组装方法而言，PALsystem 上仅能安装一个安装支架。安装支架可以固定一个 LCMS-P 泵模块 (1) 或一个 LCMS-P 泵模块与一个稀释模块进样针模块 (2) 的组合。仅能安装在仪器的左侧。如果您已将安全防护装置安装到 PALsystem 上，则需要将其卸下，然后才能安装泵模块的安装支架。PALsystem 左侧的安全防护装置将被安装支架取代，因此这也需要预先移除。

LCMS-P 泵模块只能安装在后部安装位置，并始终使用导丝的下部支架。

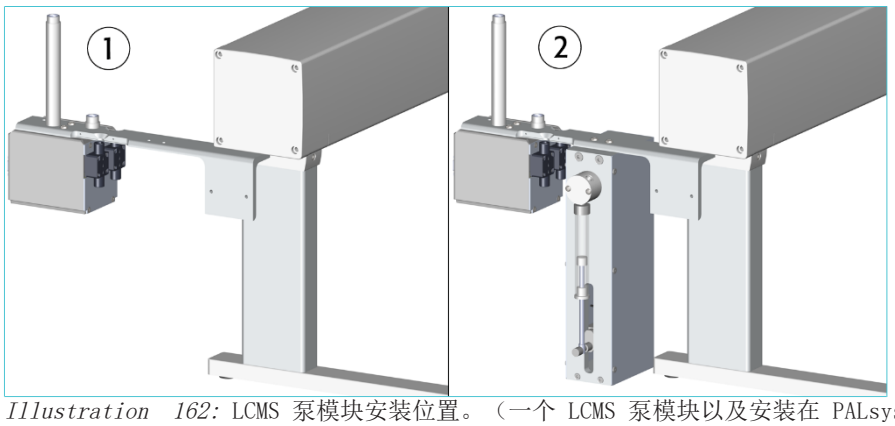


Illustration 162: LCMS 泵模块安装位置。（一个 LCMS 泵模块以及安装在 PALsystem 上的一个泵模块和一个稀释模块进样针模块的一个组合的示例）

以下是有关如何将泵模块安装至 PALsystem 的说明：

1. 在 X 轴左侧安装 LCP 液相进样针套件的安装支架。使用后侧的两个孔将支架安装在 X 轴侧盖下方 (1)。两个前孔预留给 PALterminal 安装支架。
2. 将导丝的外部（较高）固定器拧入支架中 (2)。
   注：仅在以下条件下需要进行此步骤：除了 LCMS-P 模块之外，还将稀释模块添加到 PALsystem 中。

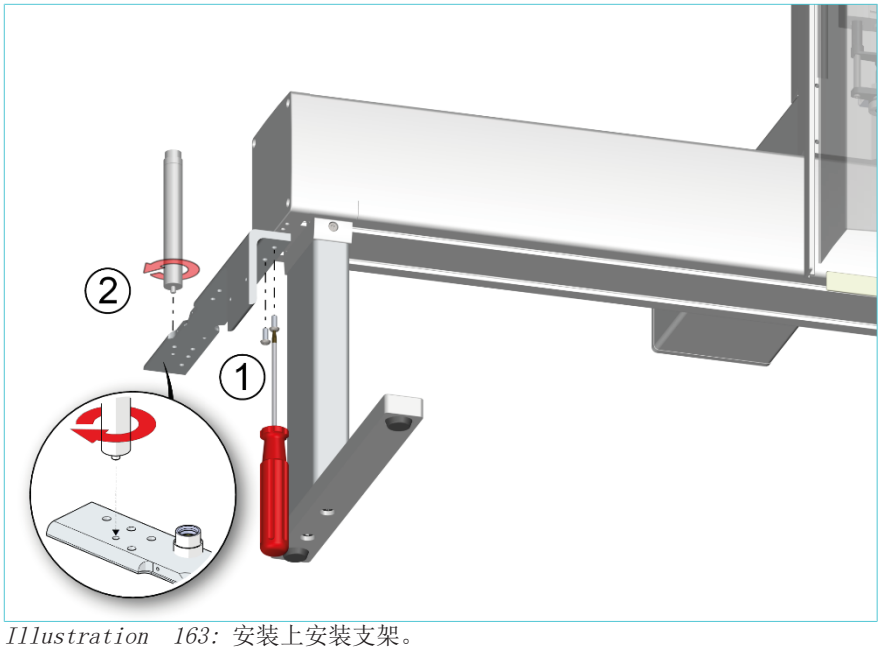


Illustration 163: 安装上安装支架。

3. 将安全防护装置连接到安装支架上并用提供的两个螺钉固定。（在 X 轴的右侧使用原始安全防护装置支架。）

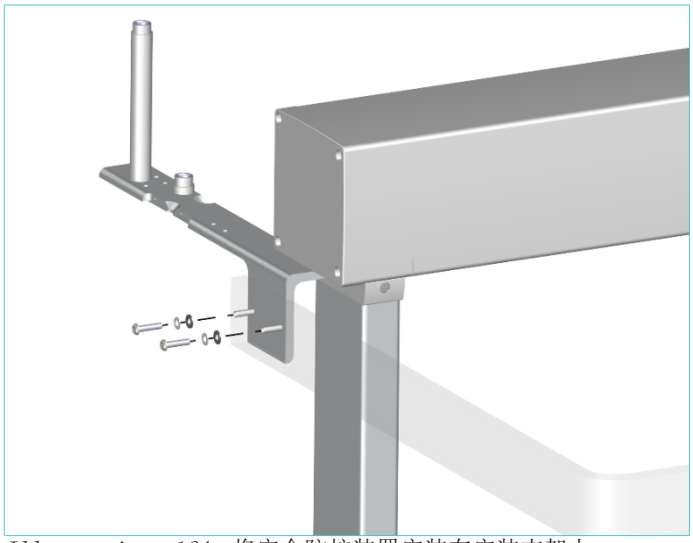


Illustration 164: 将安全防护装置安装在安装支架上。

4. 将 LCMS-P 泵模块安装到安装支架的后部位置（远离 X 轴）。使用提供的两个螺钉进行固定。

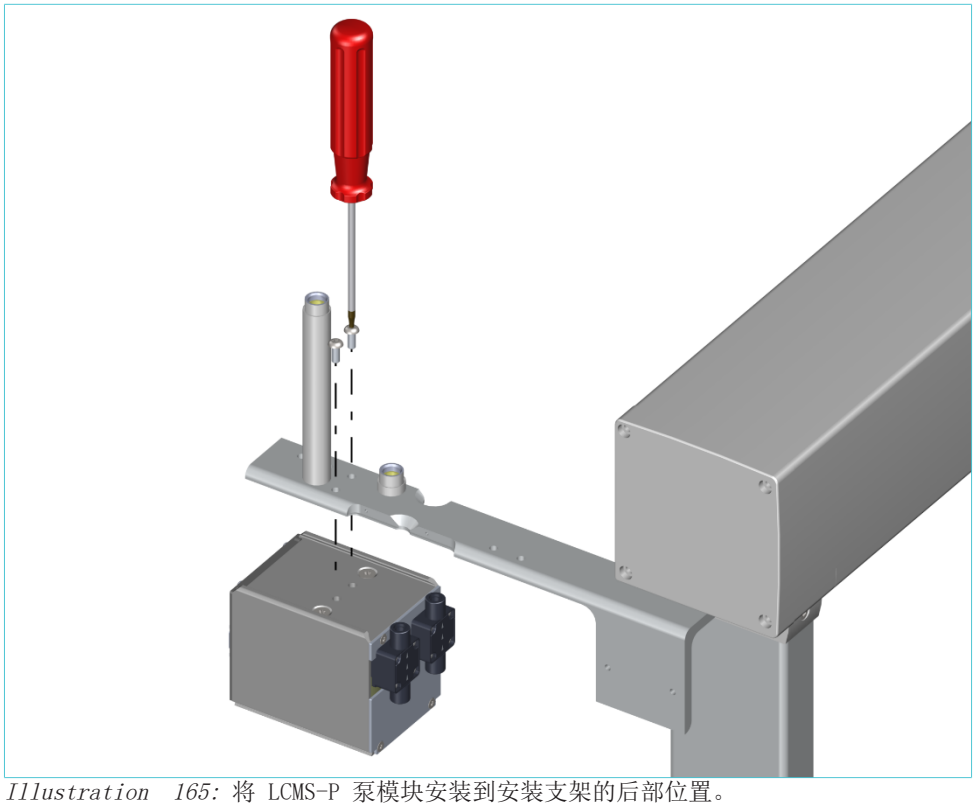


Illustration 165: 将 LCMS-P 泵模块安装到安装支架的后部位置。

4.14.4 LCP 液相进样针套件的安装

安装 LCP 液相进样针套件时，Park Station 必须放置在 X 轴的最左侧位置。PAL 系统的左腿必须放置在 Park Station 的右侧。在菊花链末端连接 Park Station 可能很有用 - 这样做时仅使用一个 PAL 总线连接器，并且由于 Park Station 的空闲右侧连接器，可将 Park Station 放置在更左侧。

以下是有关如何安装 LCP 液相进样针套件的说明。

如果仅使用 LCMS-P 模块，则无需额外的稀释模块，LCP 液相进样针套件可以放置在 Park Station 的任何空闲插槽上。如果还安装了稀释模块，则必须将 LCP 套件放置在 Park Station 的插槽 1 中，而将稀释模块套件放置在插槽 2 中 - 这样可避免传输管与两个进样针套件的导丝缠绕在一起。有关两个模块的正确安装说明，请参见下图。

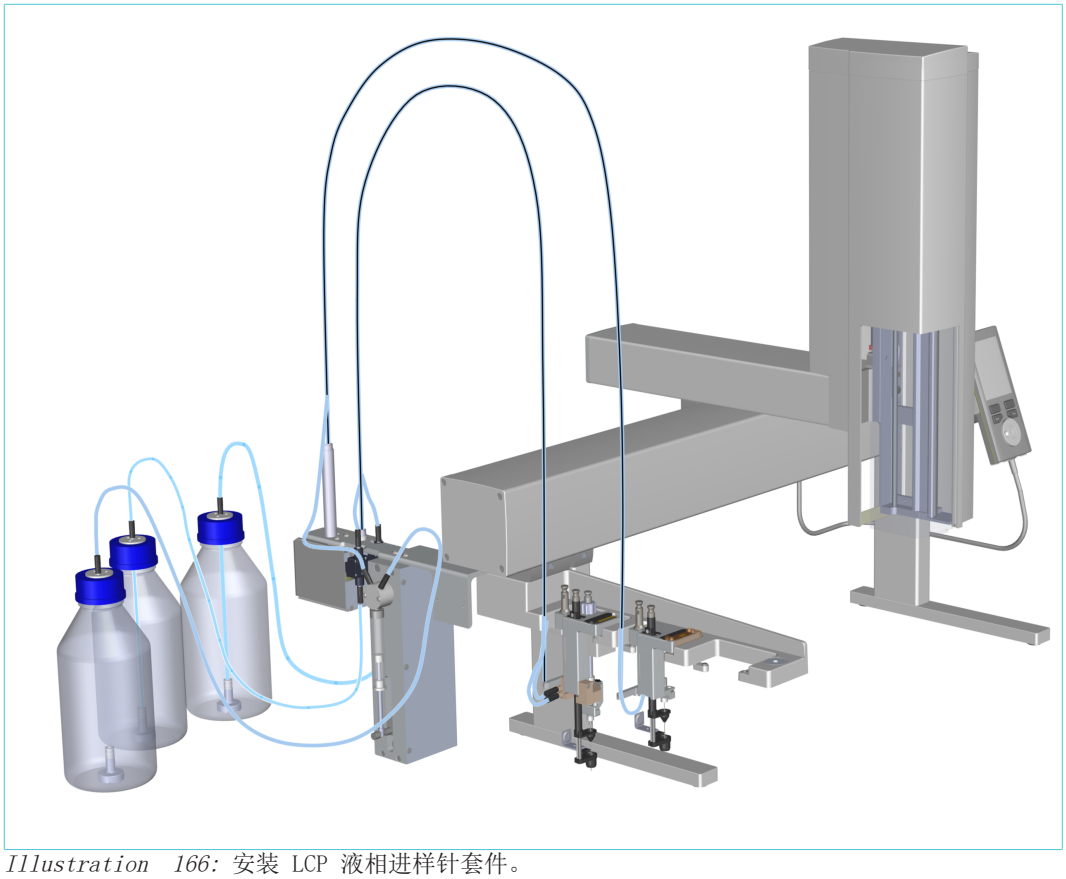


Illustration 166: 安装 LCP 液相进样针套件。

4.14.4.1 将管连接至泵模块

1. 将传输管的导丝连接至安装支架的下部固定器上(1)
2. 将两个传输管连接到泵模块的上部端口 (2)。
3. 将两个吸液管从瓶连接到泵模块的下部端口 (3)

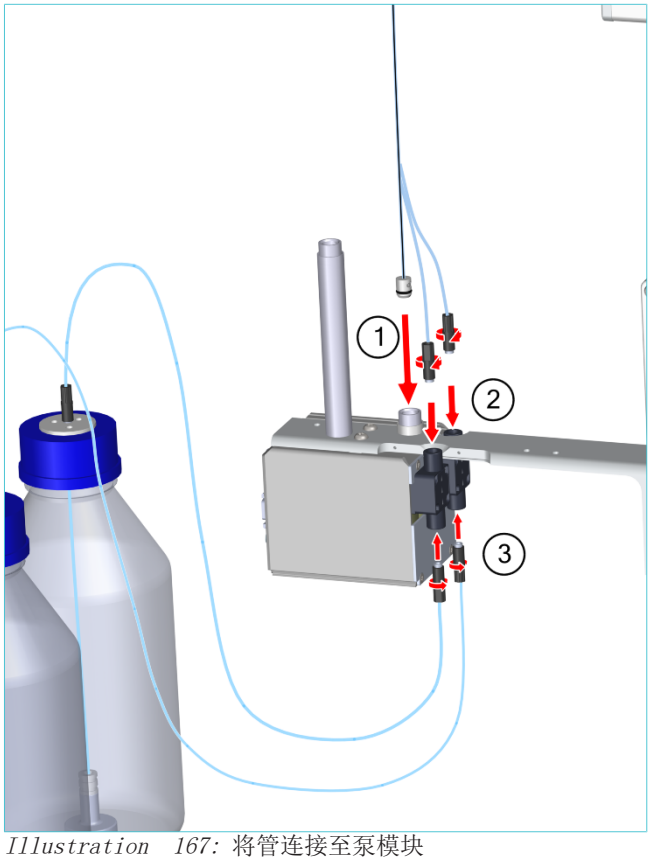


Illustration 167: 将管连接至泵模块

4.14.4.2 将传输管连接至 LCP 液相进样针套件

1. 将导丝插入套件的相应支架并用集成螺钉固定。(1)
2. 将两个传输管连接到进样针套件的相应端口 (2)。

歧管的上部端口对应 LCMS 泵模块上的 "In 1"，下部端口对应 "In 2"。

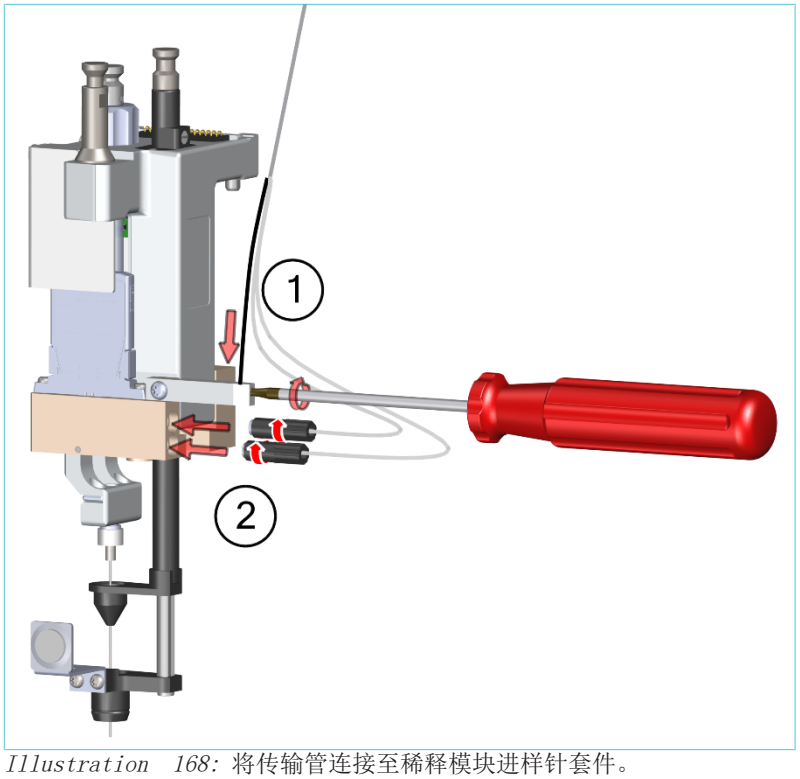


Illustration 168: 将传输管连接至稀释模块进样针套件。

4.14.5 可选清洗模块

可在系统中添加一个特殊的清洗站：LCMS 洗针模块（参见下面的左图）。如果已安装了快速清洗模块，则可以使用该模块（参见下面的右图）。

两个模块之间的主要差异在于，快速清洗模块是带有两个集成泵的有源模块。相比之下，LCMS 清洗模块是不带集成泵（而是使用 LCMS 泵模块的泵）的无源模块。

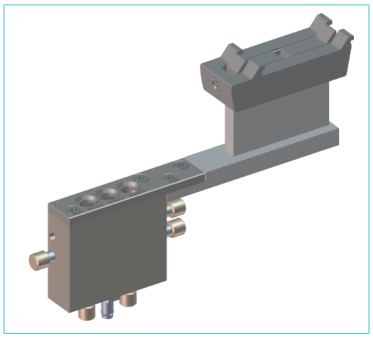


Illustration 169: LCMS 清洗模块。

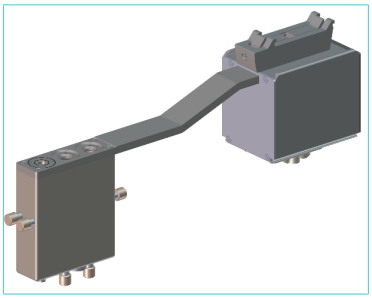


Illustration 170: 快速清洗模块。

如上文所示，LCMS 清洗模块为废液管线提供两个清洗位置和一个废液位置。

LCMS 清洗模块的尺寸和重量

尺寸（LCMS 清洗模块；单位为 mm（英寸））	
宽度	30 (1.18)
深度	190 (7.48)，包括连接器
高度	130 (5.12)
重量（单位为 kg（磅））	
LCMS 洗针模块	0.360 (0.79)

安装 LCMS 洗针模块

⚠ 警告

如果必须与气相色谱仪一起安装废液管线，请遵守安全措施的要求。请勿将整个 LCMS 洗针模块放置在加热区上方。请特别注意废液管线指南。对于气相色谱技术，通常使用高度易燃的清洗溶剂（有机溶剂，例如己烷、丙酮、酯等）。

1. 松开 LCMS 洗针模块安装夹具上的螺钉。
   需要的进样针套件：T20；随 PALrobot 提供。
2. 将 LCMS 洗针模块组件连接到 X 轴。
3. 拧紧安装螺钉。

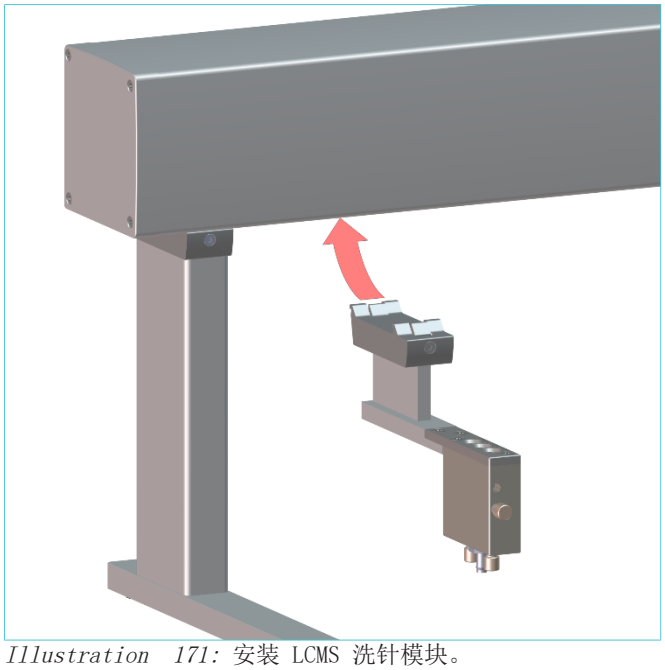


Illustration 171: 安装 LCMS 洗针模块。

校正 LCMS 洗针模块

使用洗针位置“2”进行校正。

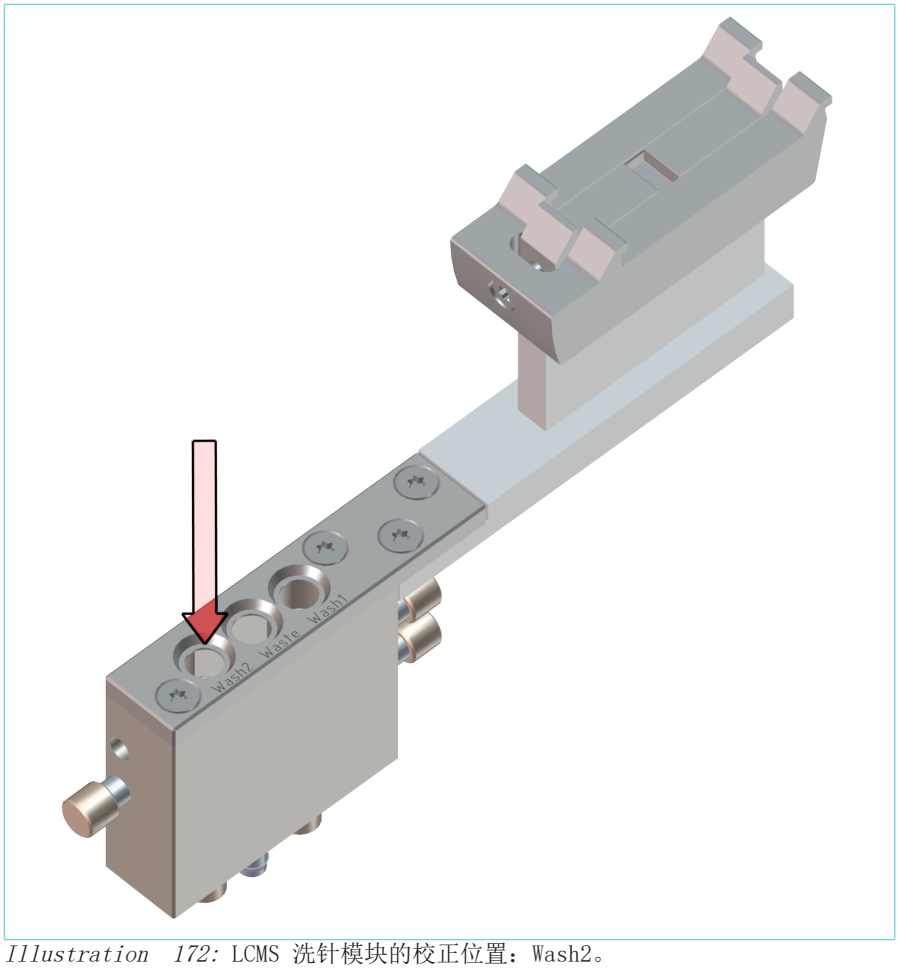


Illustration 172: LCMS 洗针模块的校正位置：Wash2。

设置 LCMS 洗针模块

按照扩展用户模式中下面所述路径：

开始屏幕 ➡ LCMS 洗针 (X) ➡ 选项

LCMS 清洗参数

项目	描述
默认针插入深度	相应清洗位置的衬管中进样针针头插入深度的默认值由该参数设定。 默认值：清洗位置为 30.0 mm，废液位置为 20.0 mm。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出 LCMS 清洗衬管所需的速度。默认值为 100 mm/s。
最大针插入深度 （对于“废液”，可在用户模式中编辑）	可以定义最大允许针插入深度。 考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插入深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度分别不得超过 45 或 73 mm。 默认值：46.0 mm。
插入速度	通过此值设定进样针针插入速度。 默认值为 40 mm/s。

项目	描述
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。 默认值：5.0 mm。
直径	专门用于废液位置。定义储液器容器的直径。 默认值：22.0 mm。
高度	专门用于废液位置。定义储液器容器的高度。 默认值：15.0 mm。
瓶类型	专门用于废液。 **无：** 该参数可选，但是如果与清洗模块一起选择，则会传播错误消息（挂起消息）。不兼容类型。 **WastePort：** 该类型用于“快速清洗”和大体积清洗模块。 **WasteVial：** 该类型用于标准清洗模块。 **WasteInsert：** 该类型用于带有插入废液管线适配器的标准清洗模块。
体积	专门用于选定瓶类型。 WastePort 的默认值：1.00 L WasteVial 的默认值：10.0 mL WasteInsert 的默认值：1.00 L

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

LCMS 洗针模块的上卷菜单项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PAL 模块	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.14.6 电气连接

注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

以下是有关如何建立电气连接的说明：

1. 将所提供的 LCMS-P 模块控制电缆从泵模块后侧的一个菊花链连接器 (1) 连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

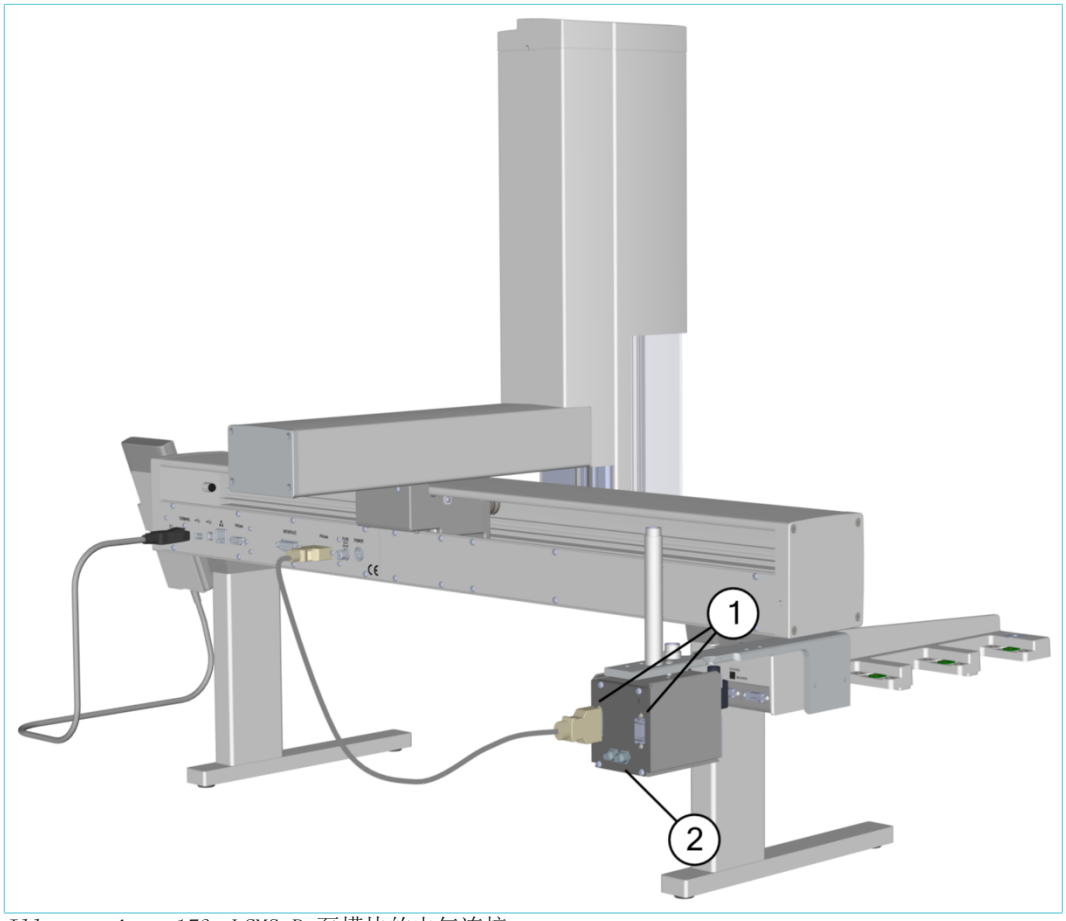


Illustration 173: LCMS-P 泵模块的电气连接。

保留额外的圆形连接器 (2) 以备将来使用。

4.14.7 操作说明

对于 LCMS-P 模块的泵模块，无需进行设置。使用泵模块自身唯一可以执行的操作是功能检查。从 PALmodule 设置菜单的选项上卷菜单中启动该检查。

在相应的菜单中设置 LCP 液相进样针套件，可从开始屏幕（选择 LCP (X)）或使用选项 | 设置 | PALmodule | 进样针套件访问。

4.14.7.1 设置 LCP 液相进样针套件

请注意，有两种不同的方式可以访问用于设置 LCP 液相进样针套件的步骤。一条路径是从开始屏幕中选择菜单项 "LCP x"。第二条路径使用开始屏幕中的“选项”菜单。下面介绍两条路径的输入步骤。

按照扩展用户模式中下面所述路径：

开始屏幕 ➡ LCP(x)

LCP 液相进样针套件参数

项目	描述
BubbleDetector	设置集成气泡探测器的模式（关 | 警告 | 错误）。 **关闭** 将关闭气泡探测器。 **警告** 将显示警告但不停止运行。 **错误** 将显示错误消息并停止运行。
BubbleFilter	气泡过滤器可以设置为 0 到 1000 之间的值。该参数可以被看作是气泡探测器灵敏度的指标。
位置	进样针套件的位置。只读。
MaxFlowRate	LCP 液相进样针套件的最大流量。只读。
仪器长度	仪器的总长度，不包括仪器底板的高度。只读。
长度	仪器的总长度，包括仪器底板的高度。只读。
导针类型	选择导针器类型。
泵模块	选择与进样针套件连接的泵模块。
进样针类型	显示已安装的进样针的类型。
左运动极限	如果在 X 轴长度超过 85 cm 的仪器上使用 LCP 液相进样针套件，则 LCP 液相进样针套件的移动范围限制在 0 到 85 cm 之间，这是管的导丝长度所致。“左运动极限”界定了 LCP 液相进样针套件可以到达的 X 轴上最左侧位置。
右运动极限	如果在 X 轴长度超过 85 cm 的仪器上使用 LCP 液相进样针套件，则 LCP 液相进样针套件的移动范围限制在 0 到 85 cm 之间，这是管的导丝长度所致。“右运动极限”界定了 LCP 液相进样针套件可以到达的 X 轴上最右侧位置。如果需要，可对该值稍作调整。**警示！ 如果指定了一个大于 850 mm 的值，则导丝可能会撕裂。始终确保达到可规定的正确极限，不会过度伸长或撕裂导丝。**

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

LCP 液相进样针套件的“选项”上卷菜单

LCP 液相进样针套件的上卷菜单项

项目	描述
校准 PALtool	此任务允许校准安装在 PALhead 中的 PALtool。
检查 PALtool 校准	此任务允许检查安装在 PALhead 中的 PALtool 的校准点。
选择进样针套件	此任务允许选择另一个 PALtool。首先停靠当前连接的套件，并取下最近需要的套件。
停靠套件	此任务允许 PALtool 停靠而无需从 Park Station 抓取另一套件。
灌注 Lc-进样针套件	使用可选数量的灌装行程和可选清洗源设置灌注运行。
重置到出厂默认	将选定的参数重置为默认值。
灌装行程	将灌装行程的数量调整为 1 到 10 之间的数字。
清洗源	选择灌注用清洗源（1 或 2）。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.14.7.2 校准 LCP 液相进样针套件

有关 PALtool 校准过程的详细信息，请参见“*维修菜单项‘安装’ [▶ 567]*”中“校准 PALtool”一节。

“PALdrive 的校准”主要是一项用于确定是否可以可靠地检测到各个轴的机机械止动点的检查。指定距离机械止动点的净距离（补偿）并存储为电子止动点。对这些轴的校准是强制性的，并可确保可靠的性能。

如果 PALdrive 出现故障、已被更换或发生任何其他重大错误，则必须重复此步骤。此校准任务使 PALrobot 恢复可靠运行。

1. 选择访问级别“扩展用户”；
2. 在开始屏幕上，选择项目 LCP 液相进样针套件 ″LCP (X)″
3. 按下“选项”，选择“校准 PALtool”并按照向导操作：

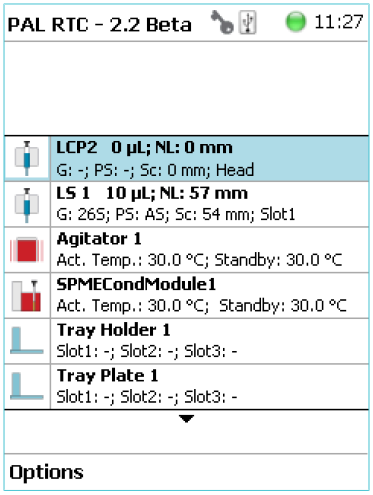


Illustration 174: 开始屏幕。

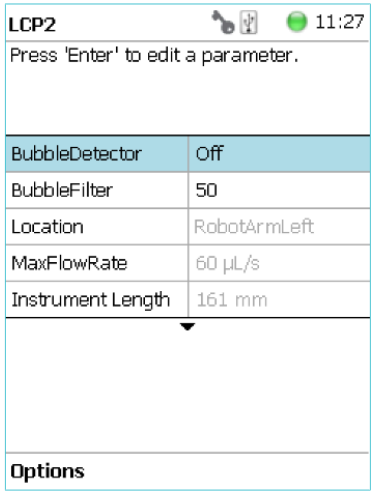


Illustration 175: LCP 液相进样针套件菜单。

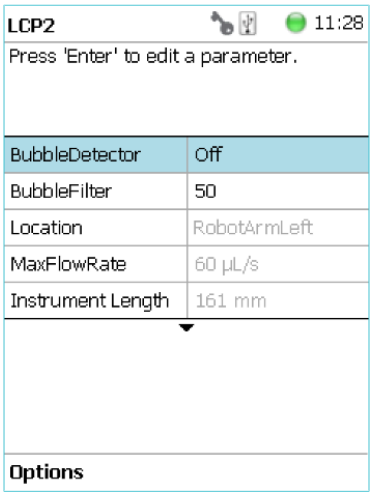


Illustration 176: 按下‘选项’。

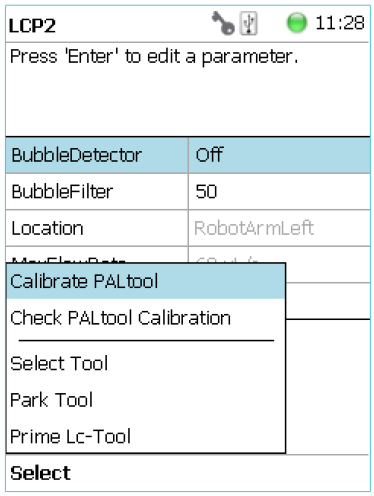


Illustration 177: 选择‘校准 PALtool’。

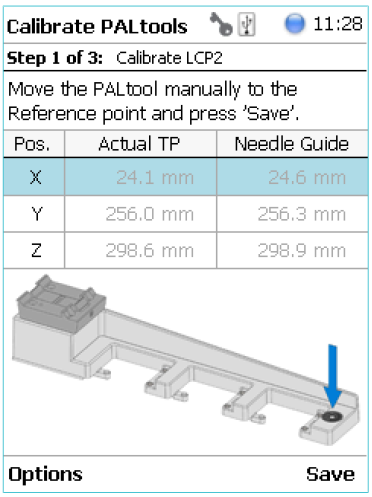


Illustration 178: 手动移动 PALtool 至参考点。

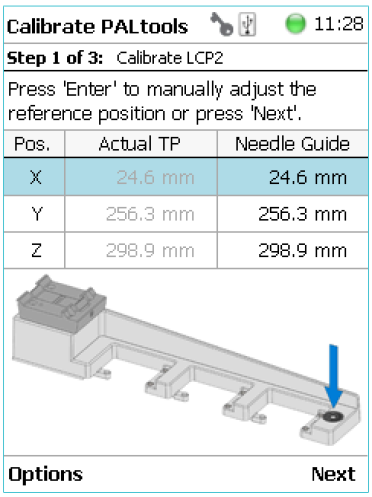


Illustration 179: 设置参考点。按下‘下一步’继续操作。

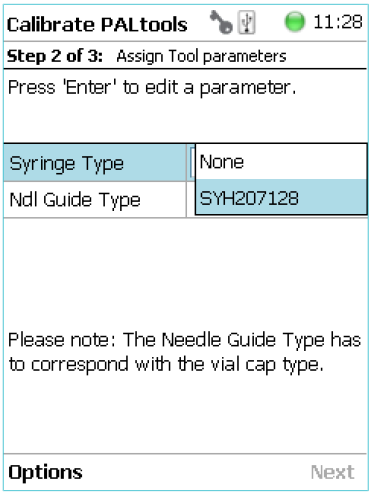


Illustration 180: 选择进样针类型。

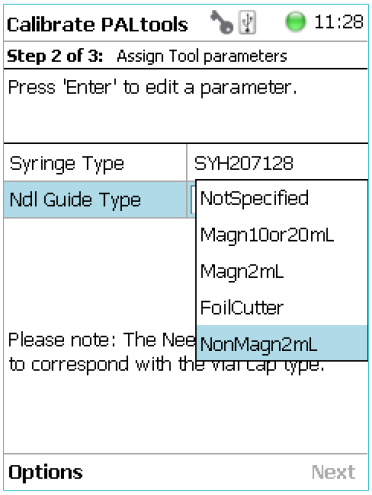


Illustration 181: 选择导针器类型。

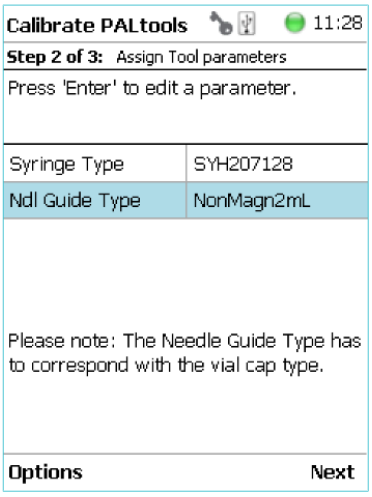


Illustration 182: 按下‘下一步’。

Illustration 183: 按下“确定”。

或者，还可以使用路径选项 | 维修 | 安装 | 校准 PALtool 从开始屏幕校准 LCP 液相进样针套件。

该向导将引导您完成校准过程。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

4.14.7.3 检查泵模块

1. 导航至开始屏幕。

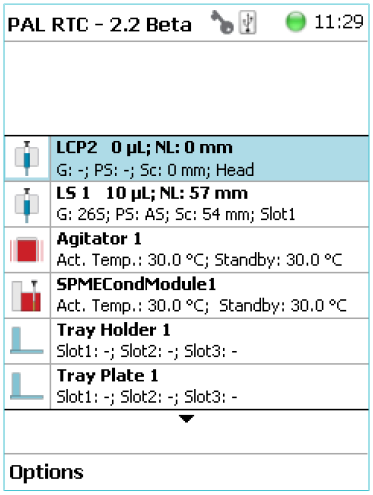


Illustration 184: 开始屏幕。

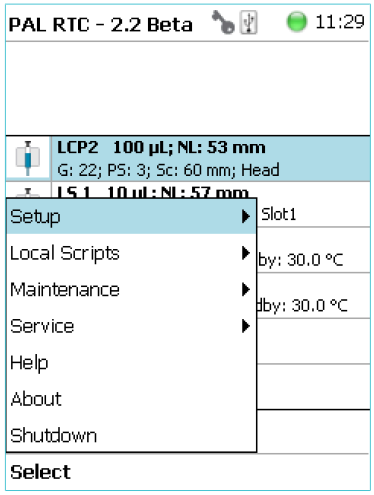


Illustration 185: 选择‘选项’上卷菜单项‘设置’。

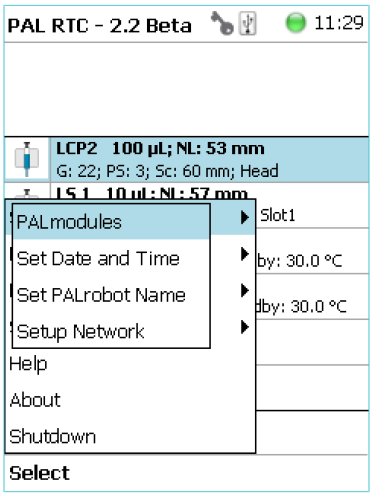


Illustration 186: 选择菜单列表项’PALmodule’。

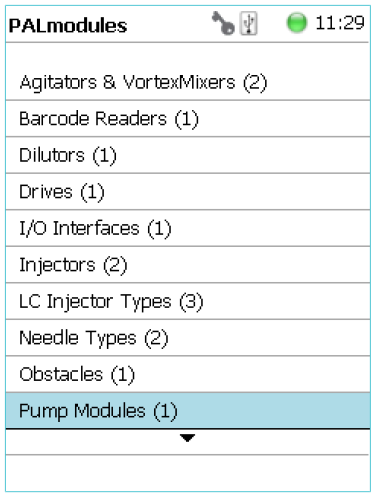


Illustration 187: PALmodule‘列表项’。

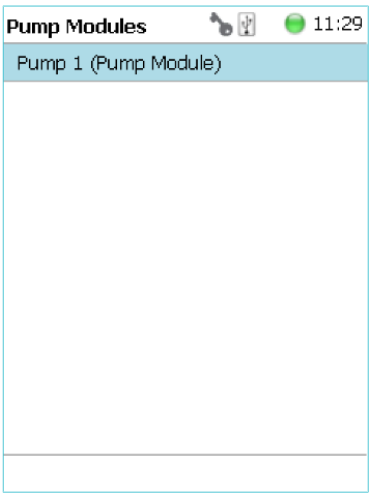


Illustration 188: 泵模块选择。

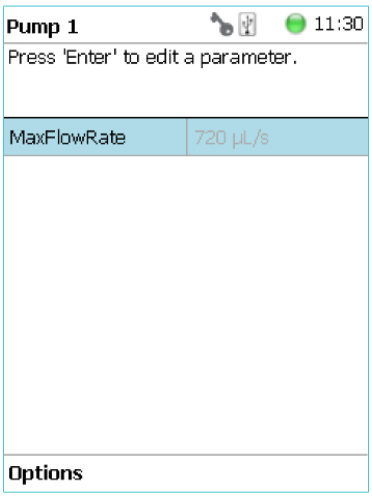


Illustration 189: “泵 1”列表项。

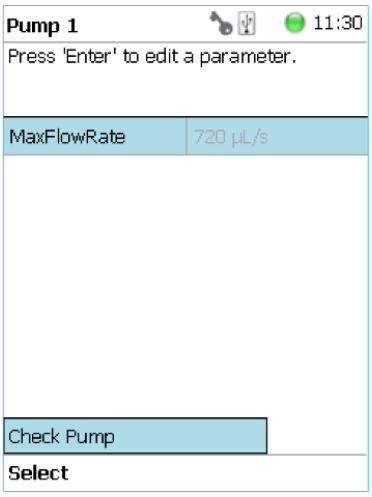


Illustration 190: 从“选项”菜单中选择“检查泵”。

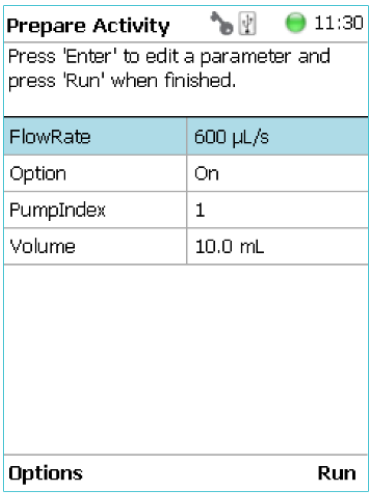


Illustration 191: 调整参数并“运行”开始检查。

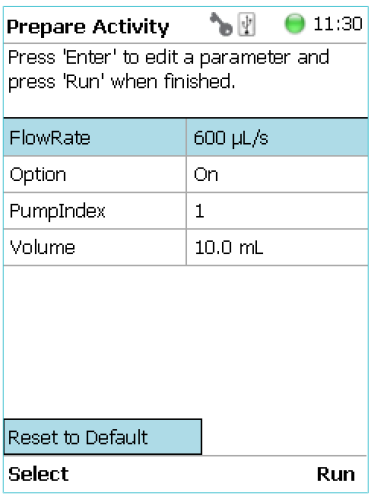


Illustration 192: “选项”上卷菜单。

泵模块参数（准备 CheckPump）

项目	描述
MaxFlowRate	显示“最大流量”。只读参数。

项目	描述
流量	用于检查运行的流量。 **范围：540 µL/s ⋯ 720 µL/s**
选项	可以设置为“开”或“关”。 设置为“关”将关闭运行中的泵。
PumpIndex	指定要检查的泵。 **范围：1 ⋯ 2**
体积	检查过程中要传输的液体体积。 **范围：0 µL ⋯ 1.0 L**

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

泵模块的上卷菜单项

项目	描述
检查泵	对泵模块的选定泵执行检查。
重置到出厂默认	将选定参数设置回默认值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.14.8 常规操作

注意

在装满标准储液器或更换溶剂（如清洗溶剂）时，请将溶剂储液瓶从系统中取出，以避免可能溢出仪器。根据溶剂的物理、化学和危险特性，使用适当的保护措施进行处理。

用于 LCMS-P 模块的 PAL 样品控制方法的名称是：**LC 进样 LCMS 通用标准**

对于常规操作，建议遵守 HPLC 技术的以下已知一般规则：

- 始终过滤新鲜制备的清洗溶剂。推荐筛孔尺寸：0.47 µm 或更细。
- 如果使用纯水，请注意可能的生物生长。为了避免生物生长，可以添加有机改性剂。允许的最大浓度取决于应用，但不得超过 15 vol% 甲醇、10 vol% 乙腈或 5 vol% 2-丙醇。
- 在重新灌装或更换储液瓶中的溶剂后，请始终使用灌注功能以确保所有管线完全无气泡且溶剂已正确更换。

如果分析生物样品，请确保使用含水溶剂进行第一个清洗步骤。第二次清洗步骤可以使用有机溶剂完成，但最后的清洗步骤必须再次用含水溶剂完成。不遵守这一程序可能导致蛋白质沉淀，从而导致管线堵塞。最后的清洗步骤对于使系统为下一次取样做好准备和确保针头处没有蛋白质沉淀物非常重要。

4.14.9 限制

目前，已知以下限制：

- LCP 歧管由 PEEK 制成。**警告：**请勿使四氢呋喃 (THF)、二甲基亚砜 (DMSO)、氯化有机溶剂、浓无机酸（如硝酸、磷酸或硫酸）或任何相关化合物与 PEEK 接触。
- 对于 LCP 液相进样针套件，只有一个进样针体积 (100 µL) 可用。

4.14.10 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.14.10.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查管线和连接的完整性。	每日一次或根据需要。
检查溶剂流量并检查是否存在任何堵塞。	每日一次或根据需要。
检查溶剂储液瓶中溶剂熔块的清洁度。	每日一次或根据需要。
检查 LCP 进样针的完整性。	每日一次或根据需要。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”。

4.14.10.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。LCMS-P 模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 LCMS-P 模块）进行年度 PM。

4.14.11 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
进样针针头弯曲。	检查 X、Y 和 Z 轴的校正位置。
溶剂流量不足。	检查溶剂熔块的清洁度。
溶剂管线中有气泡。	检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂熔块的清洁度。 使用任务“灌注 Lc-进样针套件”检查流量。
溶剂流动被堵塞。	检查储液瓶中的溶剂水平。 检查溶剂熔块的清洁度。 检查管线和连接的完整性。 激活灌注功能（上文所述路径），并系统性地检查堵塞情况。
LCMS-P 模块不适用于 PALsystem。	检查从模块到 PALbus（或菊花链至下一个模块）的电气连接。
带有传输管的导丝可卡在系统的其他部件上。	检查 LCMS 泵模块的位置。 检查导丝是否扭曲。 检查 LCP 液相进样针套件是否正确安装。

观察	建议行动
LCP 进样针在短时间内磨损。	检查 LCP 进样针和液体过滤器中是否有颗粒。
堵塞的 LCP 液相进样针套件上的保持环。	检查配件是否过紧。

4.15 加热磁力搅拌模块

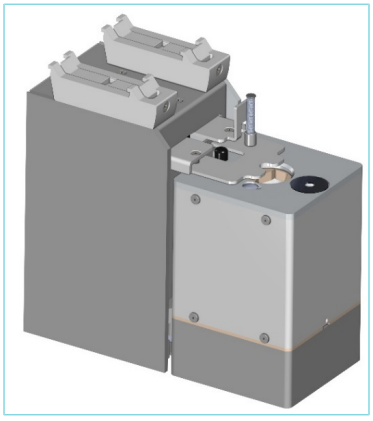


Illustration 193: 有源 PALmodule 加热磁力搅拌模块

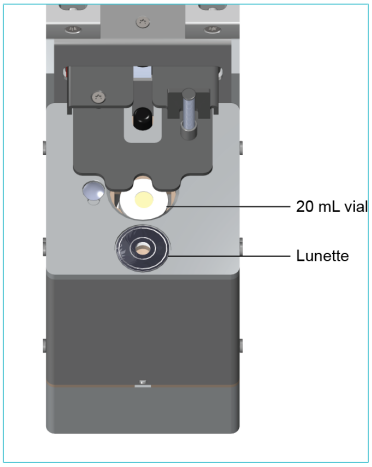


Illustration 194: 加热磁力搅拌模块瓶和牵引环位置

PAL 加热磁力搅拌模块是一种有源 PALmodule，可应用摆线形混合模式（参见下图）快速混合样品，无需搅拌棒。对于 SPME 顶空和浸入式取样，特殊设计可确保精细纤维头不被损坏（参见下图）。温度可以设定在 40 至 150 ° C 的范围内。

加热磁力搅拌模块的主要应用是样品均质化、固体溶解或液/液萃取所需的试剂的有效混合。对于液体样品的高效顶空分析，实现了液相和气相（顶空）之间的快速交换。一次可以处理一小瓶。加热磁力搅拌模块设计为可容纳 2 mL、10 mL 和 20 mL瓶。（对于 2 mL 和 10 mL 瓶，需要适配器。）

加热磁力搅拌模块作为有源模块完全集成在 PAL 系统（PALbus）中。振摇速度和温度可由用户选择。

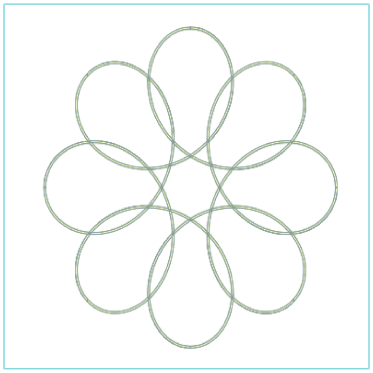


Illustration 195: 摆线混合模式。

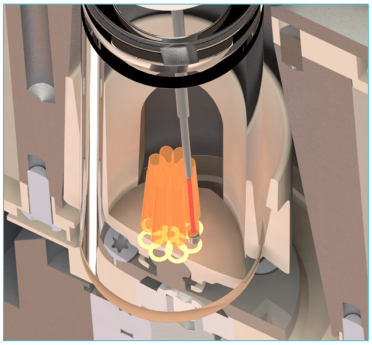


Illustration 196: 应用摆线混合模式（黄色）时液体（橙色）的运动情况。整个液体体积被有效混合。SPME 纤维头（红色）的完整性不受影响。

4.15.1 加热磁力搅拌模块技术数据

部件编号模块	NM-012-01

样品瓶尺寸	20 mL 瓶 ∅ 23 ± 0.5 mm；高度 78 mm（包括磁力盖子）（插入适配器时可使用 2 mL 和 10 mL 瓶）
样品容量	1 瓶
搅拌	摆线形混合，速度选择范围为 0 至 1600 rpm（0 至 200 摆线定量圈）。
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）
材料	铝、PEEK、不锈钢铝
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	85 (3.35)
深度	188 (7.40)
高度	177 (7.0)
重量（单位为 kg（磅））	
加热磁力搅拌模块（包括电缆）	2.60 (5.73)

4.15.2 2 mL 和 10 mL 适配器的安装

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何安装步骤之前，请关闭 PALrobot 电源、断开加热磁力搅拌模块连接并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

4.15.2.1 2 mL 适配器的安装

与正常的 20 mL 瓶一样，2 mL 适配器可被插入加热磁力搅拌模块中。不需要拆卸模块。

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何安装步骤之前，请关闭 PALrobot 电源、断开加热磁力搅拌模块连接并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

按照以下步骤进行：

1. 推回滑块 **(1)** 以打开搅拌箱。
2. 阻挡住滑块 **(1)** 的同时，从上方向搅拌箱中插入适配器 **(2)**。
   确保将其滑到搅拌箱的底部。
3. 释放滑块 **(1)**。应夹住适配器 **(2)** 的上部法兰并将其固定就位。

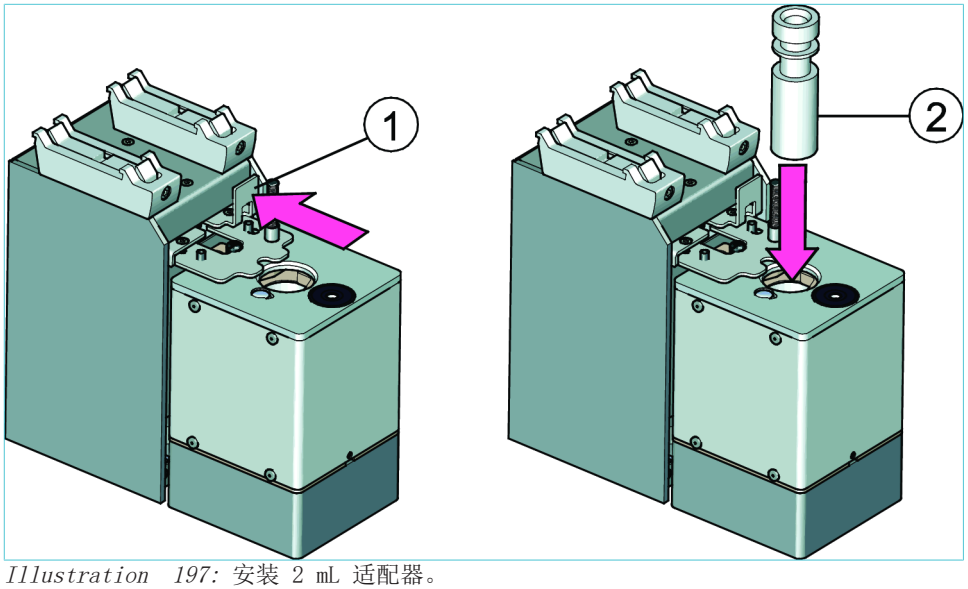


Illustration 197: 安装 2 mL 适配器。

4.15.2.2 10 mL 适配器的安装

要进入 10 mL 适配器，需要部分拆卸加热磁力搅拌模块。

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何安装步骤之前，请关闭 PALrobot 电源、断开加热磁力搅拌模块连接并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

按照以下步骤进行：

1. 松开加热磁力搅拌模块前面的螺钉 (1) 。此螺钉将搅拌箱 (5) 固定就位。
2. 松开并取下将滑块 (3) 的下部部件固定就位的两颗螺钉 (2)。
3. 取下滑块 (2)。
4. 推回滑块 (4)。
5. 阻挡住滑块 (4)的同时，稍微上提搅拌箱 (5) ，并小心将其放在模块旁边。确保不会损坏带状电缆。（不需要将带状电缆与搅拌箱断开。）
6. 现在可使 10 mL 适配器 (6) 从上方进入瓶支架 (7)。
7. 按照相反的顺序重新组装加热磁力搅拌模块。

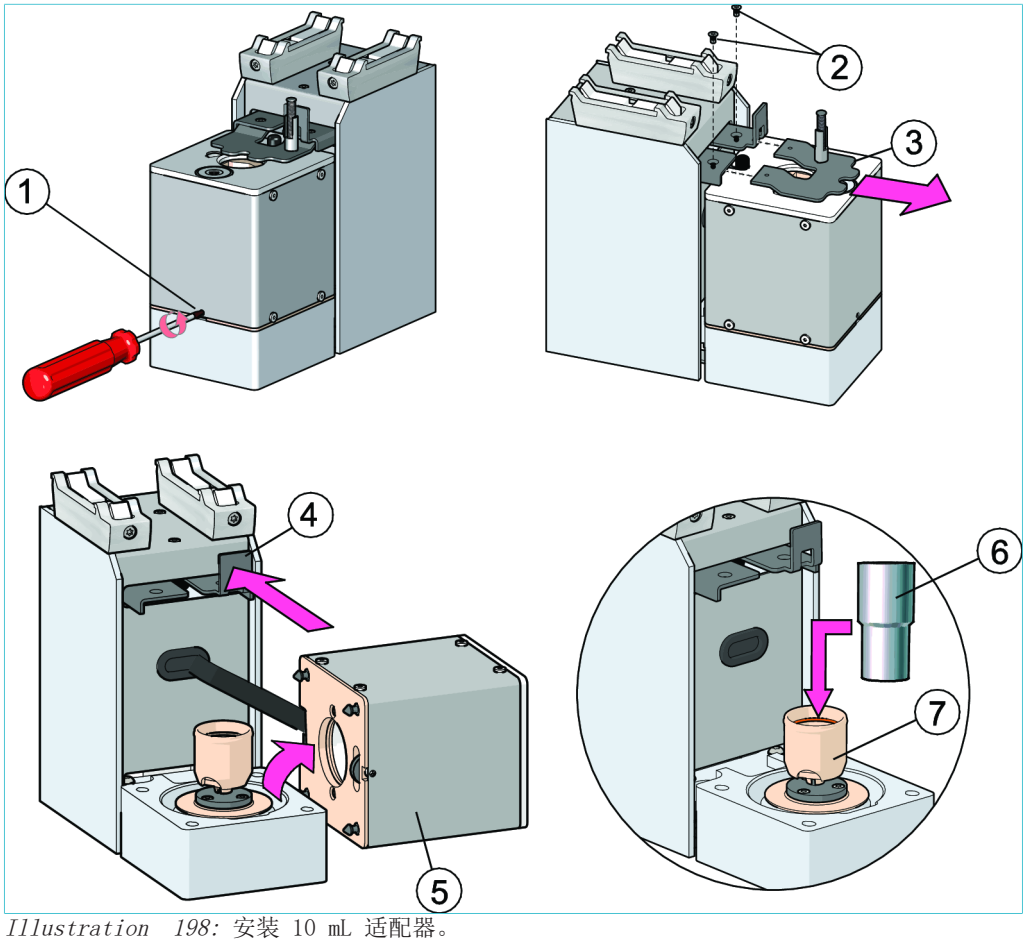


Illustration 198: 安装 10 mL 适配器。

4.15.3 加热磁力搅拌模块的安装

加热磁力搅拌模块的安装。

1. 松开两个加热磁力搅拌模块安装支架上的两个 Torx 螺钉；

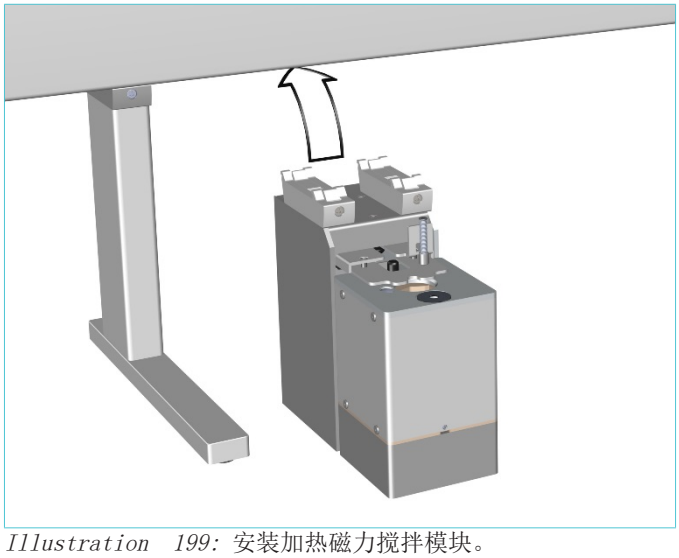


Illustration 199: 安装加热磁力搅拌模块。

2. 将安装支架从下面轻轻放入 X 轴下方的凹槽中。
3. 确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
4. 仔细检查加热磁力搅拌模块夹具是否正确连接至 X 轴。（请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节。）

4.15.4 电气连接

注意

有电气损伤风险。

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

请勿将加热磁力搅拌模块和顶空孵化器模块连接到同一 PALbus！

可能导致系统不稳定。

1. 如果系统中存在加热磁力搅拌模块和顶空孵化器模块，请确保将它们连接到不同的 PAlbus 连接器（PAL 系统配备两个 PALbus 连接器）。

将所提供的加热磁力搅拌模块控制电缆从模块后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

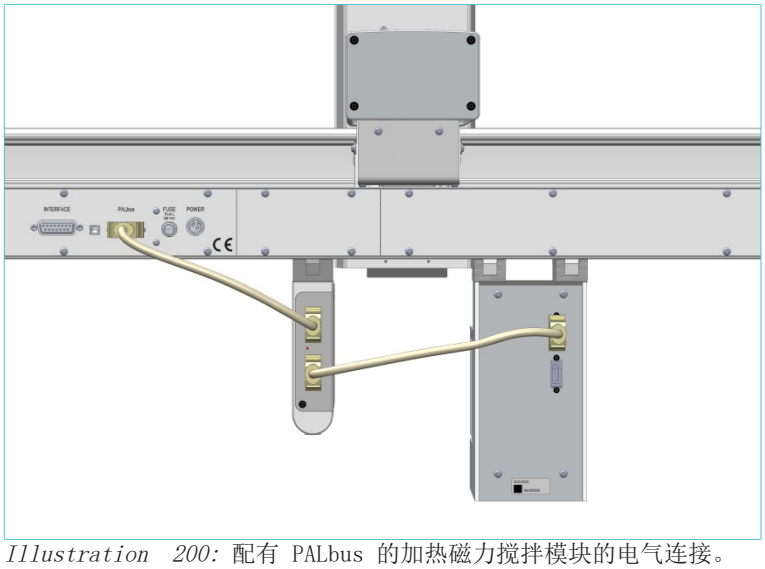


Illustration 200: 配有 PALbus 的加热磁力搅拌模块的电气连接。

4.15.5 加热磁力搅拌模块位置校正

加热磁力搅拌模块校正位置位于下图所示位置。

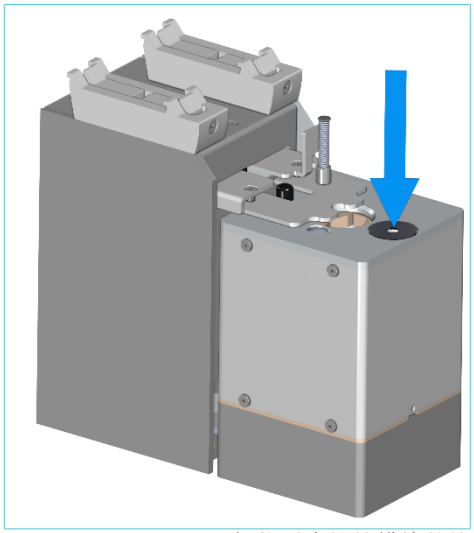


Illustration 201: 加热磁力搅拌模块的校正位置。

参见章节 *7.7.2: “PALmodule 逐步校正” [▶ 364]*，了解有关如何校正加热磁力搅拌模块的说明。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

4.15.6 操作说明

注意

加热磁力搅拌模块可以在 1600 rpm 的最大速度下运行。以这种速度操作会对玻璃瓶施加非常高的压力。加热磁力搅拌模块的推荐应用是液/液萃取。如果固体材料与液体高速混合，可能会导致瓶破裂

1. 仅可使用来自可靠供应商的优质玻璃瓶。
2. 请勿清洗和回收使用过的瓶；玻玻璃有出现微裂纹的危险。

4.15.6.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。加热磁力搅拌模块可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照下面所述路径检查初始操作。

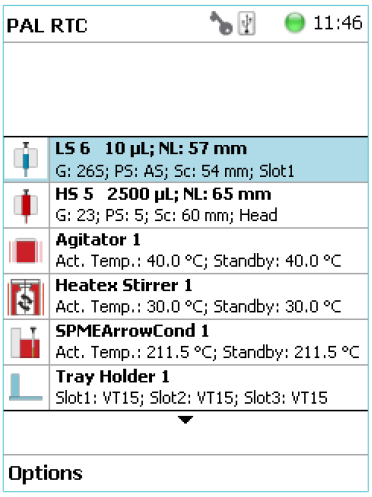


Illustration 202: 开始屏幕。

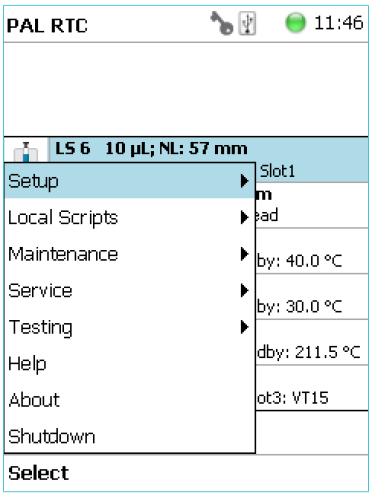


Illustration 203: 选择‘选项’上卷菜单项‘设置’。

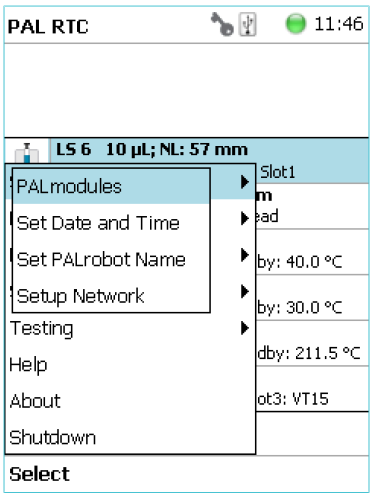


Illustration 204: 选择菜单列表项 'PALmodule'。

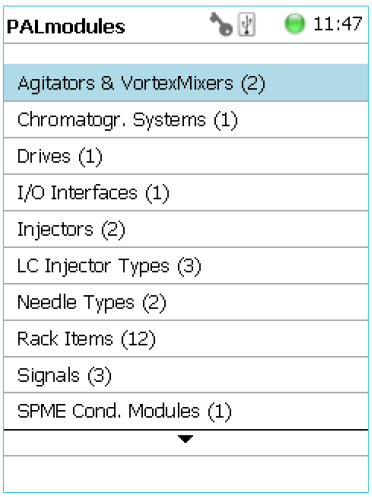


Illustration 205: PALmodule '列表项'。

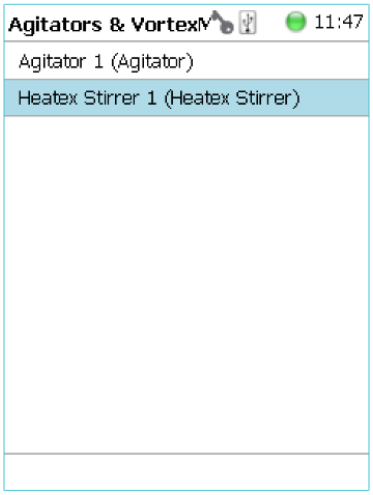


Illustration 206: 选择'加热磁力搅拌模块'。

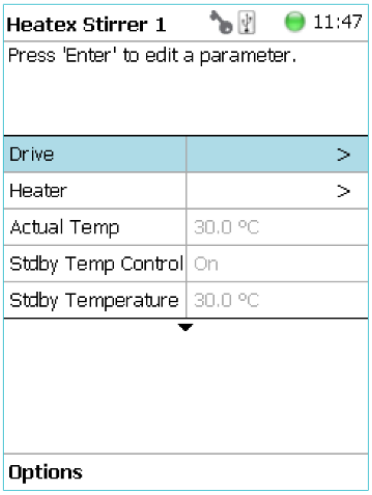


Illustration 207: '驱动'列表项。

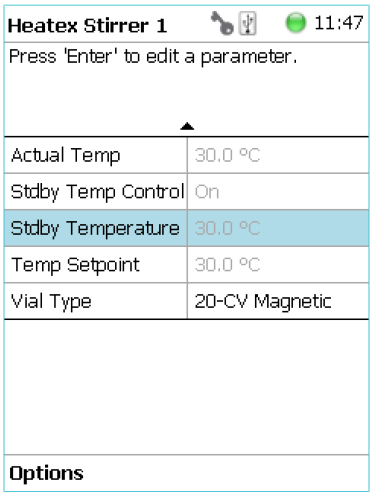


Illustration 208: 加热磁力搅拌模块列表项。（续）

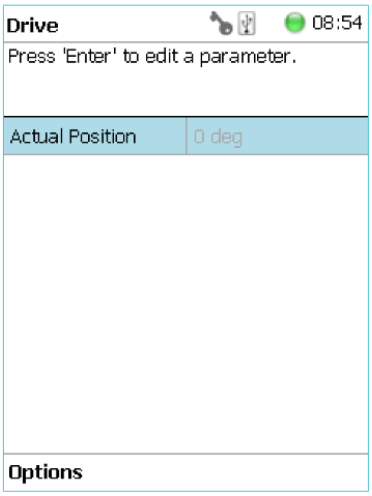


Illustration 209: '驱动'列表项。

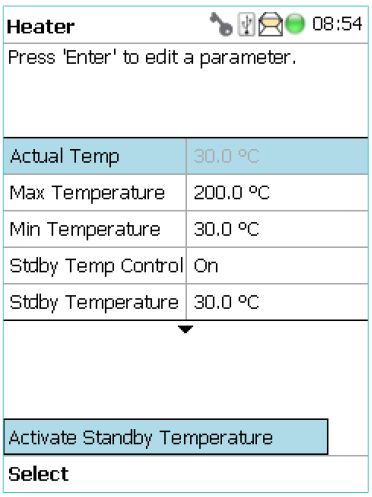


Illustration 210: ‘加热器’列表项。

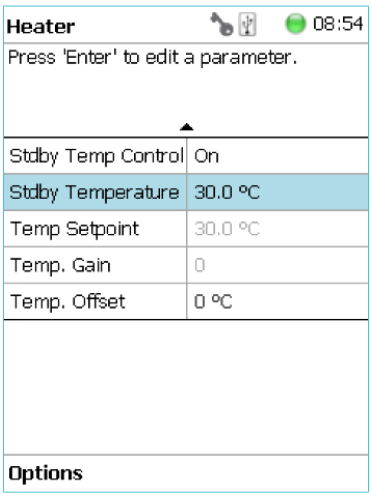


Illustration 211: ‘加热器’列表项。（续）

上述路径需要若干次“单击”，但为了灵活性，此处描述了两种方式。可以直接从开始屏幕访问加热磁力搅拌模块的“列表项”。

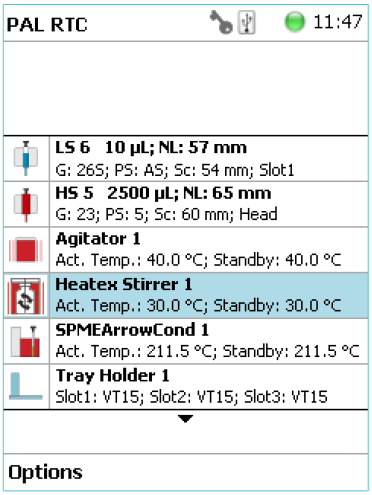


Illustration 212: 开始屏幕。

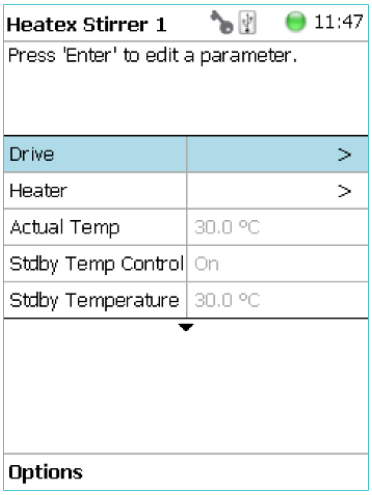


Illustration 213: 打开加热磁力搅拌模块‘选项’上卷菜单。

要检查加热磁力搅拌模块的功能，请选择列表项“检查加热磁力搅拌模块”。打开一个对话框以选择模式（开/关）和速度。

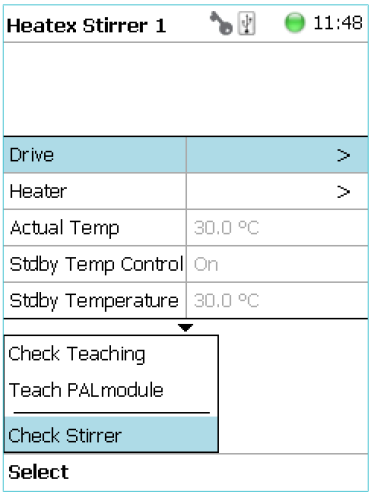


Illustration 214: 选项上卷菜单列表项。

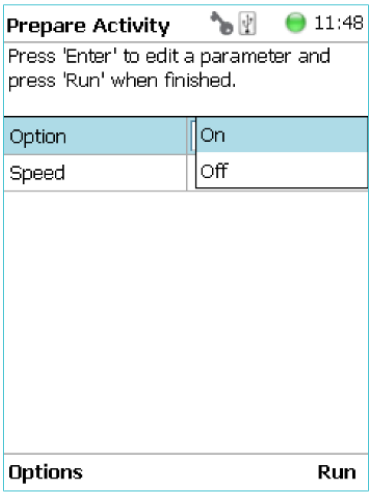


Illustration 215: 检查加热磁力搅拌模块。

加热磁力搅拌模块列表项

项目	描述
实际位置	读出加热磁力搅拌模块的位置；只读功能。
实际温度	显示实际温度。只读。
最高温度	该参数容许设置最高温度。
MinTemperature	该参数容许设置最低温度。
待机温度控制	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。只读 - 可在子菜单“加热器”中编辑。
待机温度	可根据应用要求调整待机温度。只读 - 可在子菜单“加热器”中编辑。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要将其激活，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度通常在作业结束后激活。待机温度通常接近环境温度。
温度设定值	显示实际目标温度。只读。
温度补偿	• 使用补偿温度，如果已进行了温度校准（仅在维修模式下可行）。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。 注：可以在扩展用户模式中修改该值。如果遇到设定温度相较于实际温度出现线性偏差的情况，则可以输入温度补偿的校正值，将温度线变为指定值。
瓶类型	指明所使用的瓶类型。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。偏差

加热磁力搅拌模块‘选项’上卷菜单

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule（子菜单“加热器”）	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
启用 PALdrive（子菜单“加热器”）	该任务启用 Heatex-Drive。
禁用 PALdrive	该任务禁用 Heatex-Drive。
激活待机温度（子菜单“加热器”）	此任务可激活新设置的待机温度。
检查搅拌模块	该任务开始加热磁力搅拌模块的旋转运动。它可用于检测搅拌模块功能或特定应用的旋转速度。设置如下：选项：开；关 速度：选择所需速度，范围为 0 至 1600 rpm，按下“运行”启动加热磁力搅拌模块。 要停止运动，再次按下“选项”，选择“检查加热磁力搅拌模块”，并将参数“选项”设置为“关”。按“运行”。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.15.6.2 常规操作

注意

根据应用条件，高压可能会积聚在瓶中 - 尤其是在 150° C 的最高温度下时。

操作过程中，瓶可能会破损。

1. 仅使用高质量的玻璃瓶。
2. 小心处理小瓶。
3. 使用前检查所有瓶是否损坏。
4. 请勿使用任何损坏的瓶。
5. 每当温度高于 60° C 时，均应考虑所用溶剂的蒸气压，以确保不会产生过大的压力。
6. 请勿重复使用瓶。在清洗小瓶的过程中，会形成微裂纹，这将弱化玻璃壁并增加小瓶破损的可能性。

如果 PALmodule 加热磁力搅拌模块是常规工作中用于运行样品的循环的一部分，操作加热磁力搅拌模块所需要的参数可通过“活动”进行选择。

4.15.7 限制

目前，已知以下限制：

- 混合速度限制在 1600 rpm。

4.15.8 维护和 PM（预防性维护）

定期执行维护将有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。用于确保不间断运行的维护程序的建议时间间隔如下。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用侵蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.15.8.1 维护

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

维护步骤	间隔
清洁加热磁力搅拌模块外部：只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
清洁外壳内部。 外壳底部带有一个集成盛液盘（见右图）。 这个盛液盘会收集任何渗漏的液体，以防瓶破裂。由于盛液盘容量有限（约 20 mL），因此每次发现瓶破裂且液体流失时均需清洁/排空盛液盘。清洁盛液盘时，加热磁力搅拌模块需要按照“10 mL 适配器安装”一节中所述进行拆卸。拆卸后，可以用吸水布清洁/排空盛液盘，	每年一次或根据需要执行。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.15.8.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。加热磁力搅拌模块的主要检测点是区块的移动以及总体清洁度和状态。

作为标准程序，建议替换锯齿状传动皮带。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 PALmodule 加热磁力搅拌模块）进行年度预防性维护。

4.15.9 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

观察	建议行动
模块未对启动步骤作出响应。	- 检查控制电缆连接。 - 检查软件中加热磁力搅拌模块的可用性。如果不可用，请加载使用加热磁力搅拌模块 PALdevice 固件准备的备份文件。 - 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。
模块响应启动步骤，但块未转动。	- 检查加热磁力搅拌模块皮带的状态。必要时更换；参见 PM 建议。
模块混合失败。	- 在系统启动时检查是否有“挂起消息”：Heatex-Drive 可能出现故障。
瓶破碎，溅入加热磁力搅拌模块收集盘中。	- 关闭 PALrobot 电源并断开加热磁力搅拌模块连接。仔细调查损坏情况并尽可能试着清洁隔室。如有疑问，请联系您的 CTC Analytics 代表。准备好提供有关溶剂类型和溅出程度的所有信息。

4.16 启盖器

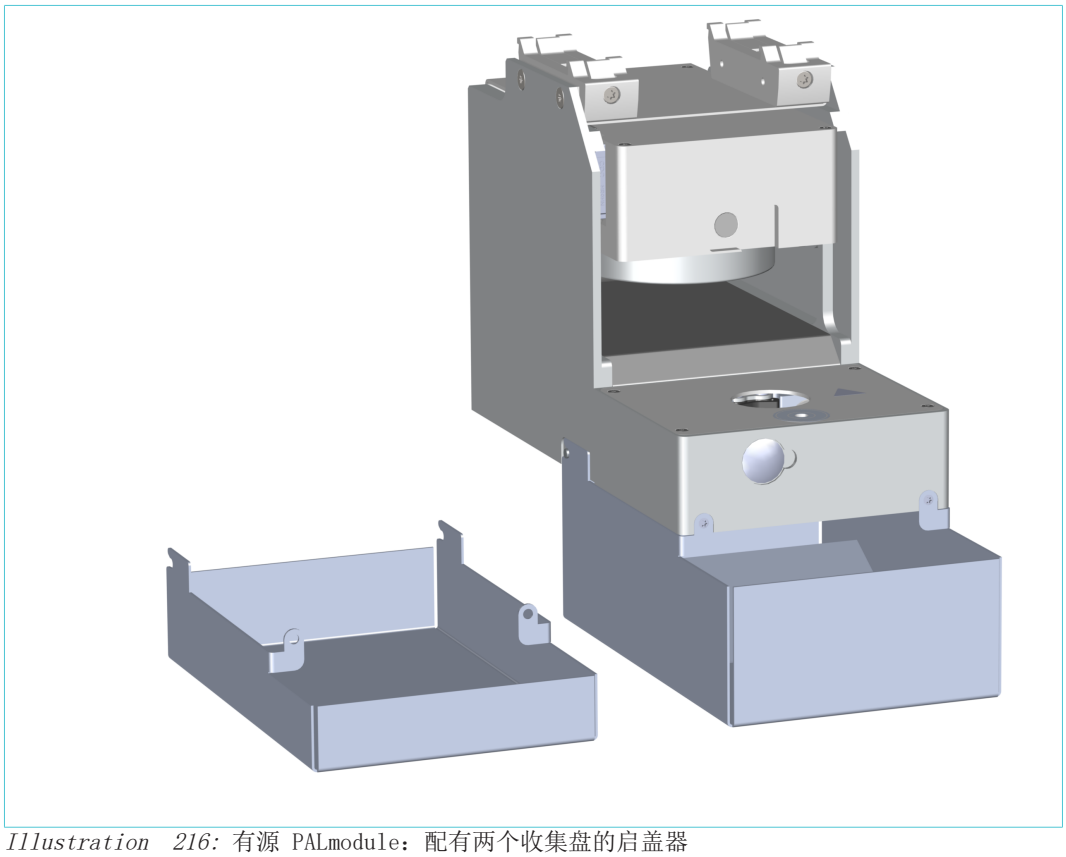


Illustration 216: 有源 PALmodule：配有两个收集盘的启盖器

“启盖器”是一种可用于打开和关闭瓶的有源 PALmodule。合适的瓶尺寸为 2 mL 至 20 mL。启盖器模块与不同尺寸的收集盘一同交付。较大的收集盘拟用于 10 和 20 mL 的瓶尺寸，较小的收集盘拟用于 2 和 10 mL 的瓶尺寸。如果 PAL 系统的配置未提供足够的空间来安装较大的收集盘，则较小的收集盘也可用于所有瓶类型但有一条限制：对于 10 和 20 mL 瓶，在最坏情况下尽可收集一个瓶。所以，只要可能，应将较大的收集盘安装在启盖器上。

启盖器作为有源模块完全集成在 PAL 系统 (PALbus) 中。用于打开和关闭瓶的参数可在扩展用户模式中进行调整。

4.16.1 交付范围

件数	项目	部件编号
1	启盖器模块	NM-015-01
1	收集盘 20 mL	NM-30-145
1	收集盘 2 mL	NM-30-146
1	用于 PAL3 液体、顶空和 Combi（CTC 瓶）的启盖器瓶组	-
1	六角套筒扳手	-
1	菊花链电缆	-

4.16.2 启盖器模块技术数据

4.16.2.1 尺寸和重量

样品容量	用于 2/10 或 20 mL 瓶的 1 个瓶位置。
电连接器	PALbus（2 个菊花链连接器）。

尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	118 (4.64)
深度	304 (11.97) 模块，包括收集盘 357 (14.06) 模块收集盘和电缆
高度	224 (8.82)，包含适用于 20 mL 瓶的收集盘 194 (7.64)，包含适用于 2 mL 瓶的收集盘
重量（单位为 kg（磅））	
启盖器（包括电缆）	3.512 (7.74) 模块，不含收集盘和电缆 4.086 (9.01)，包括 20 mL 收集盘和电缆 3.890 (8.58)，包括 2 mL 收集盘和电缆
20 mL 收集盘	0.502 (1.1)
2 mL 收集盘	0.306 (0.67)

4.16.3 移除运输锁

运输锁位于启盖器模块的右后侧，用于固定启盖器的可移动部件（加盖/脱盖装置），以避免在操作或运输启盖器模块时出现夹住手指的风险。

注意

确保在开始运行启盖器模块之前，运输锁已被移除！

否则，启盖器将无法工作。

1. 松开螺钉 (1) 并将其取下。
2. 取下平垫圈 (2)。
3. 保留两个部件（平垫圈和螺钉）以备将来使用。

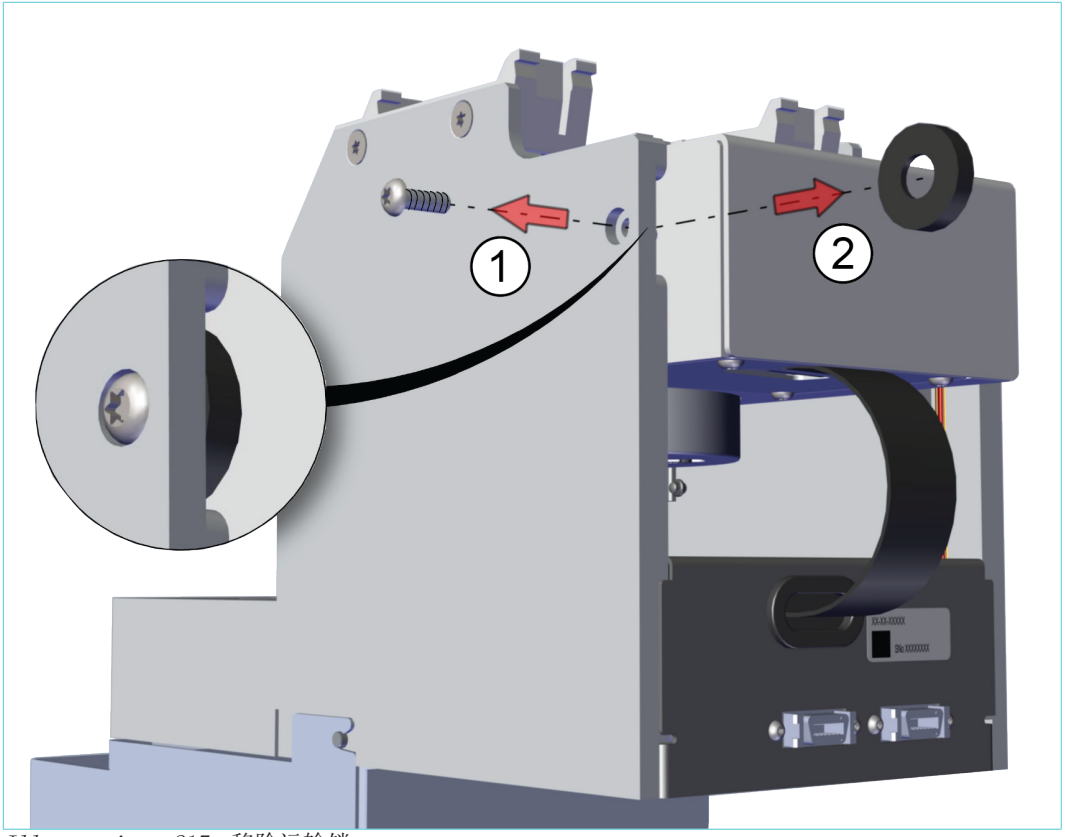


Illustration 217: 移除运输锁。

4.16.4 连接收集盘

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 切勿在未安装收集盘的情况下操作启盖器。

收集盘将收集启盖器无法处理的瓶。无法加盖或脱盖的瓶将掉落并落入收集盘中。

收集盘是启盖器安全概念的一部分 – 安装收集盘可避免从下面移动支架时出现夹住手指的风险。

两种不同的收集盘是交付品的组成部分 – 较小的收集盘用于收集 2 mL 和 10 mL 瓶，较大的收集盘用于收集 10 mL 和 20 mL 瓶。

根据经过处理的瓶的尺寸或 PAL3 仪器的可用空间大小，须连接合适的收集盘。（如果 PAL3 仪器上的可用空间不容许安装较大的收集盘，则较小的收集盘也可有限制地用于所有瓶尺寸。

要将收集盘连接到启盖器模块，请按照以下步骤操作。

1. 移除两个螺钉 (1)。
2. 从启盖器模块的下方滑动所需的收集盘 (2)。
3. 稍微向后移动收集盘，确保它滑过锁紧销 (3)（启盖器模块的每一侧分别有一个）。
4. 用两个螺钉 (1) 将收集盘固定在启盖器模块的正面。现在收集盘固定就位。

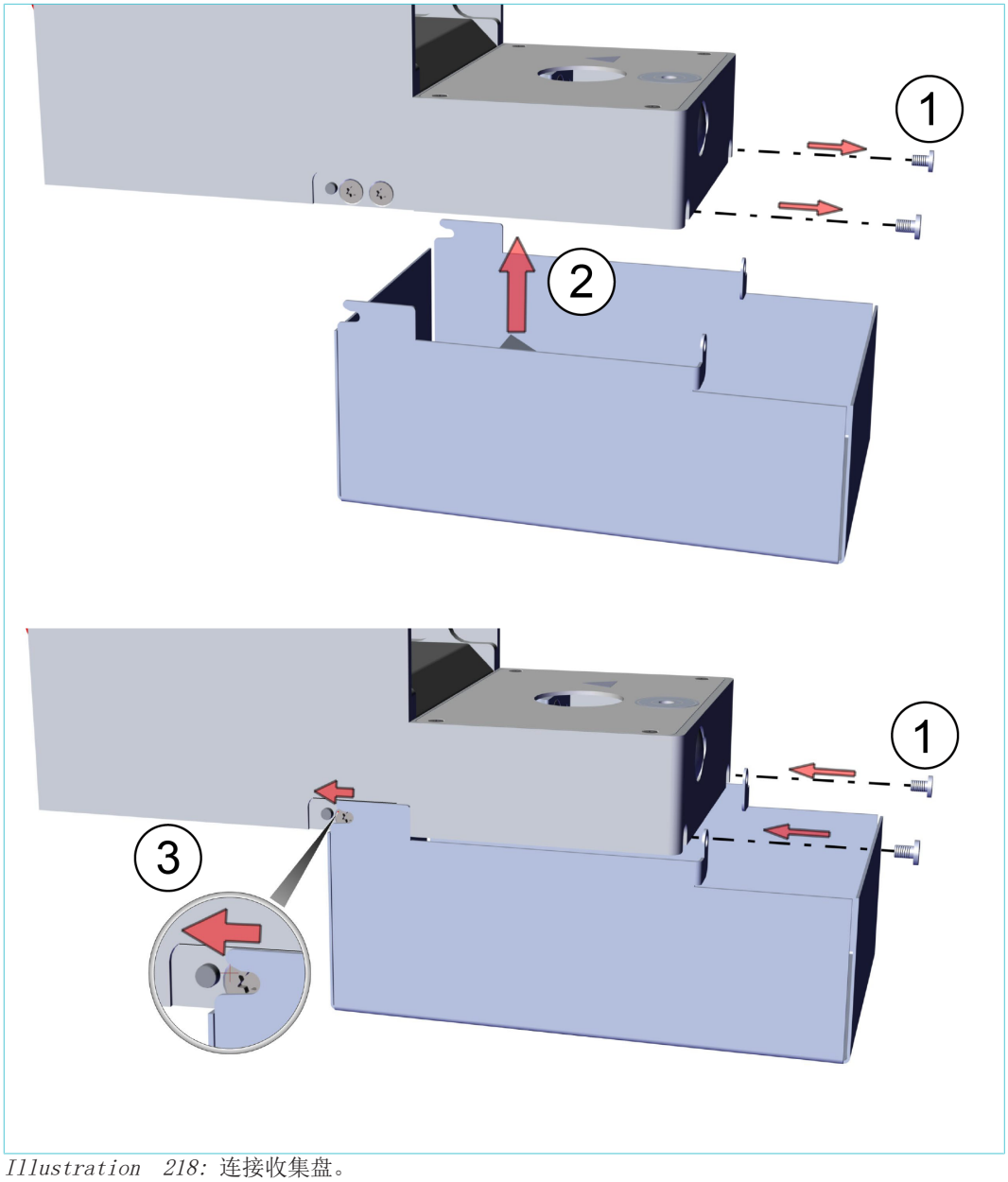


Illustration 218: 连接收集盘。

4.16.5 启盖器模块的安装

1. 松开两个启盖器安装支架上的两个 Torx 螺钉；
2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
3. 仔细检查启盖器夹具是否正确连接至 X 轴。（请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节。）

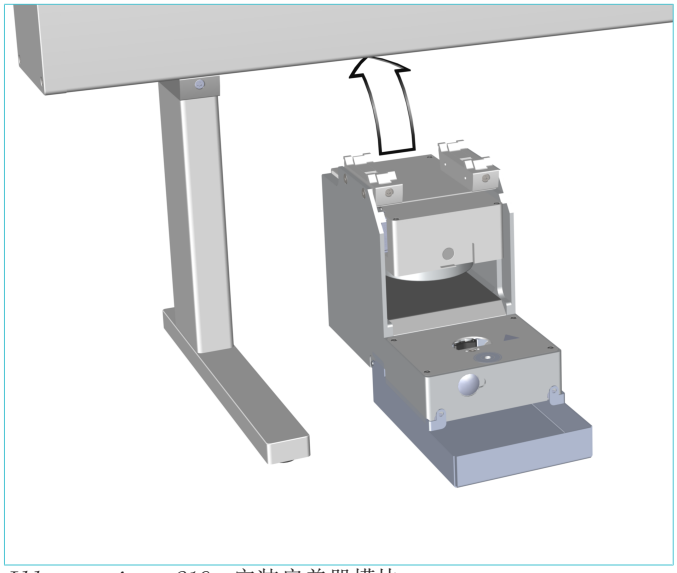


Illustration 219: 安装启盖器模块。

如果要安装两个启盖器模块，必须逐一安装和设置各个模块。这样，用户就能可靠地识别每个启盖器模块。

1) 关闭 PALsystem。
2) 安装第一个启盖器。
3) 打开 PALsystem 并正确设置第一个启盖器模块。
4) 再次关闭 PALsystem 并安装第二个启盖器模块。
5) 再次打开 PALsystem，现在正确设置第二个启盖器模块。

4.16.6 电气连接

注意

有电气损伤风险！

PAL 系统可能会损坏。

1. 在进行任何电气连接之前，请关闭 PALrobot 电源。

1. 将所提供的启盖器控制电缆从启盖器后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见下图。

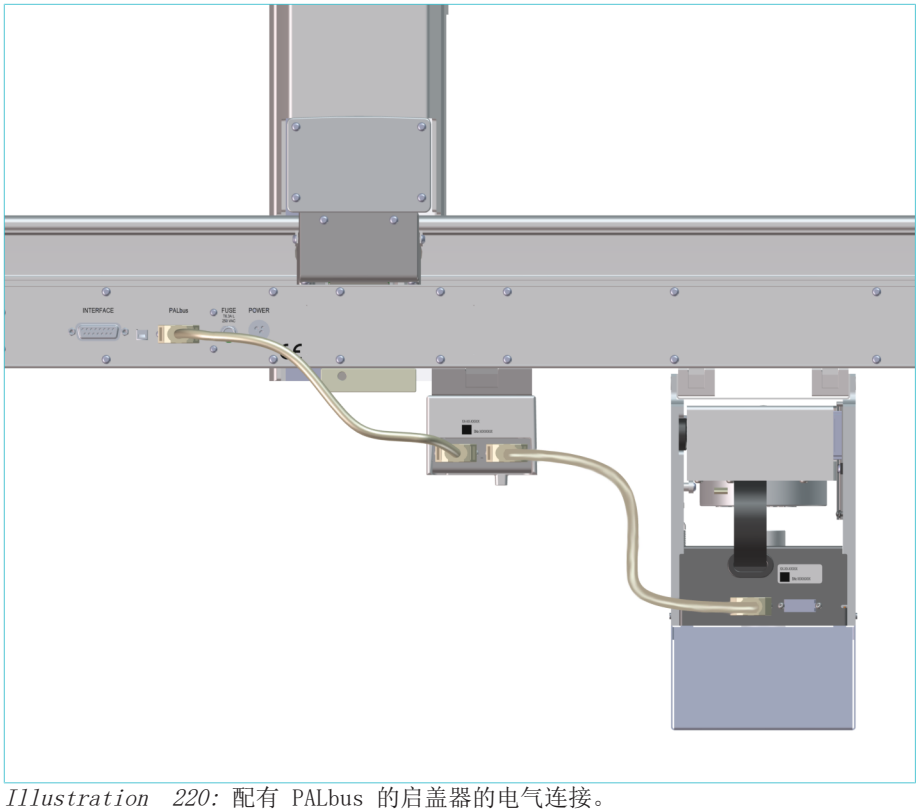


Illustration 220: 配有 PALbus 的启盖器的电气连接。

4.16.7 启盖器位置校正

启盖器模块的校正位置如下所示：

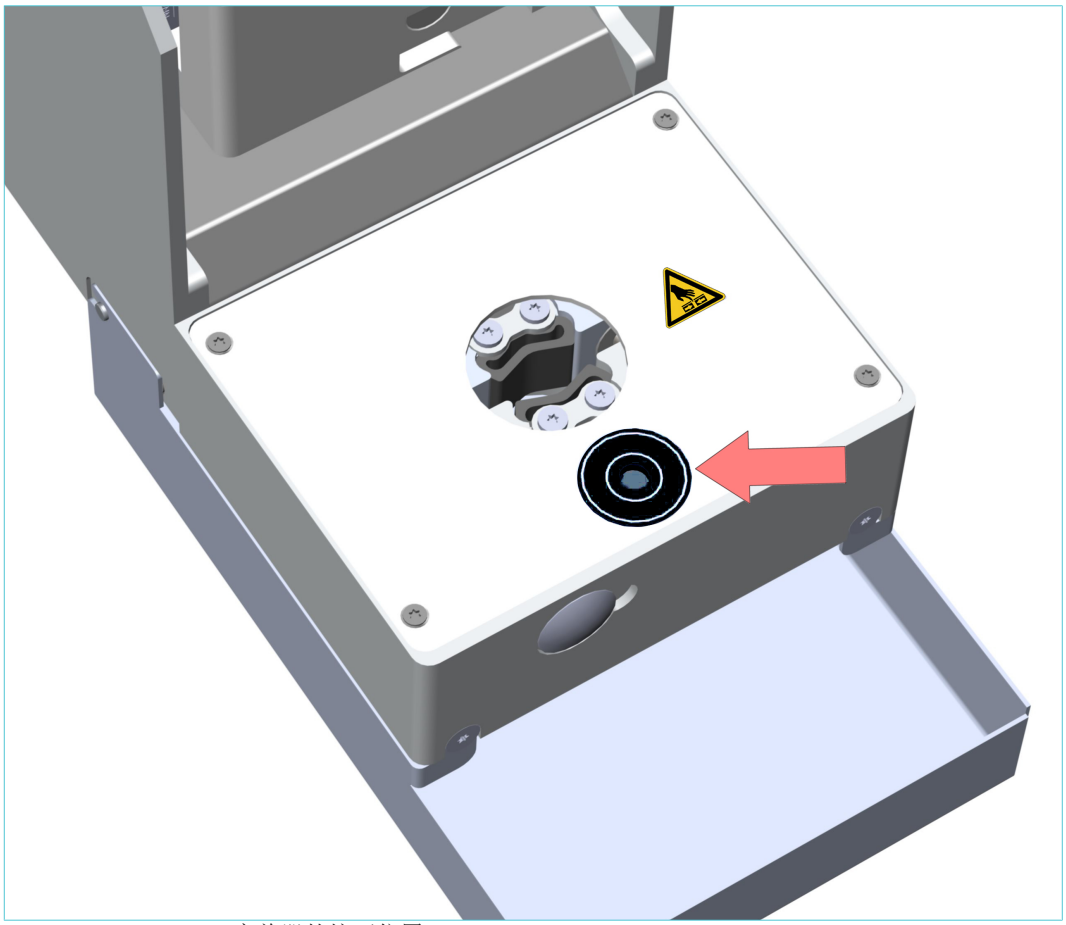


Illustration 221: 启盖器的校正位置。

参见章节 *7.7.2: “PALmodule 逐步校正” [▶ 364]*，了解有关如何校正启盖器模块的说明。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

4.16.8 操作说明

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 切勿在未安装收集盘的情况下操作启盖器。
2. 在操作过程中，手指应远离支架。

4.16.8.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。启盖器可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照下面所述路径检查初始操作。

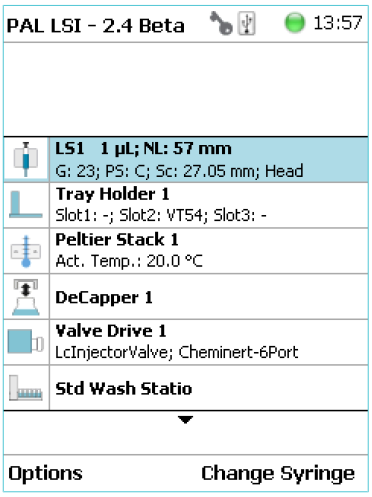


Illustration 222: 开始页面。

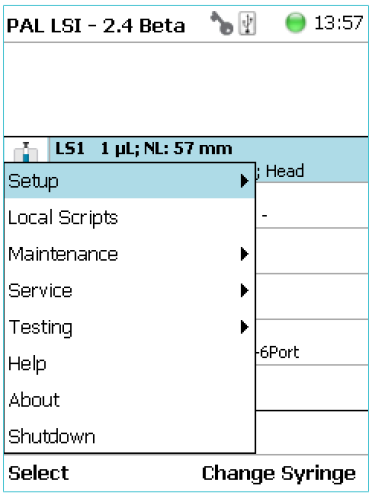


Illustration 223: 选择‘选项’上卷菜单项‘设置’。

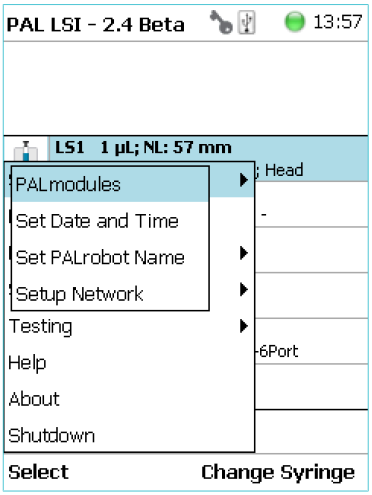


Illustration 224: 选择菜单列表项 ’PALmodule’。

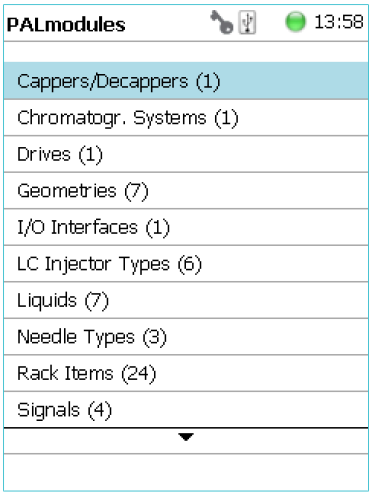


Illustration 225: PALmodule 列表项。

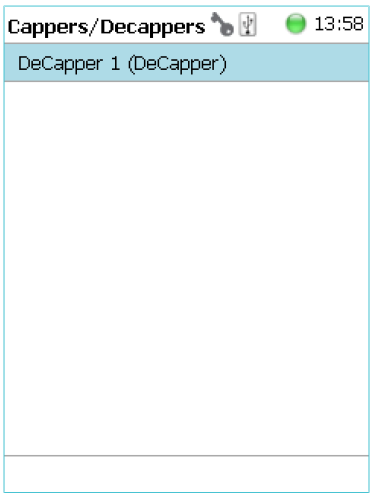


Illustration 226: 选择模块‘启盖器’

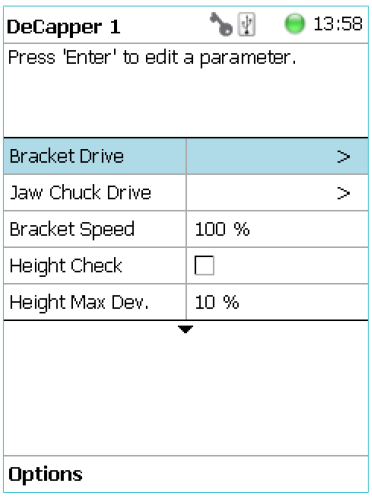


Illustration 227: 启盖器列表项。

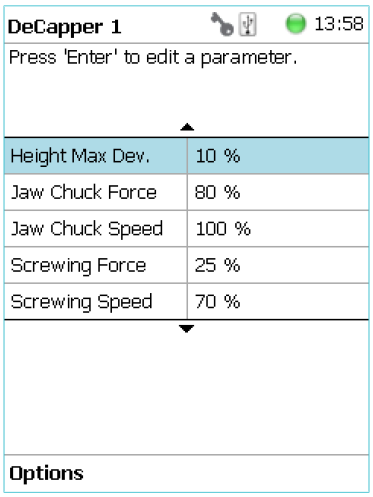


Illustration 228: 启盖器列表项。（续）

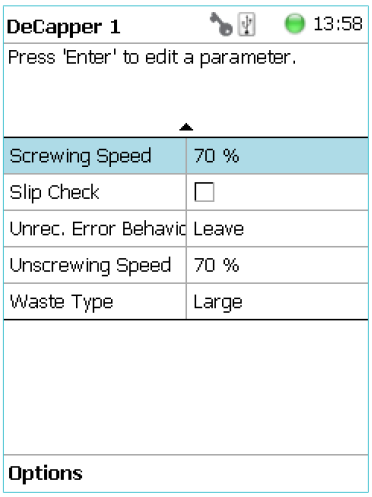


Illustration 229: 启盖器列表项。（续）

上述路径需要若干次“单击”，但为了灵活性，此处描述了两种方式。可以直接从开始屏幕访问启盖器“列表项”。

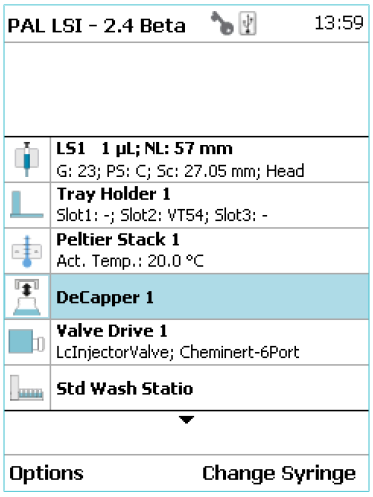


Illustration 230: 开始屏幕。

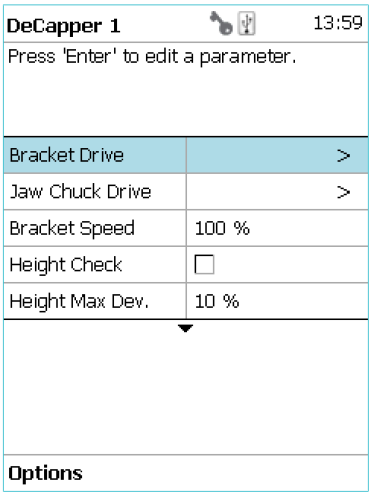


Illustration 231: 启盖器列表项。

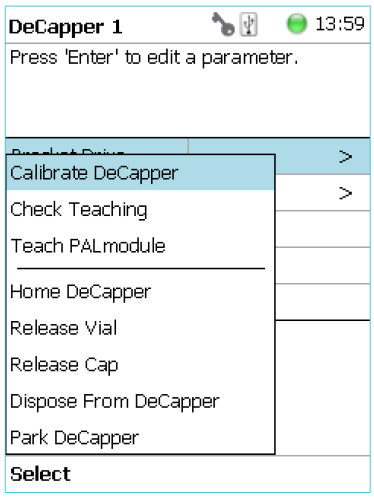


Illustration 232: 启盖器‘选项’上卷菜单。

启盖器列表项

项目	描述
支架驱动 实际位置	支架驱动实际位置（单位为 µm/mm）。只读。
爪卡盘驱动 实际位置	爪卡盘驱动实际位置（单位为 µm/mm）。只读。
支架速度	打开或关闭支架的速度。可以设置为 10 到 100% 之间的值。
高度检查	激活或停用高度检查。高度检查会比较打开之前盖子的高度与打开和关闭瓶之后盖子的高度。这样做可以检查瓶是否已经正确关闭。可以使用参数“最大高度偏差”来指定此检查的公差。
最大高度偏差	可以设置为 10 到 100% 之间的值。此值可指定高度检查期间的最大可容许偏差。百分比与瓶螺纹的高度有关。仅在激活“高度检查”时，才会考虑此参数。
爪卡盘力	用于关闭爪卡盘的力。可以设置为 40% 到 100% 之间的值。默认值 80%。
爪卡盘速度	打开或关闭爪卡盘的速度。可以设置为 10 到 100% 之间的值。默认值为 100%。
拧紧力	拧紧或拧下瓶盖的力。可以设置为 10 到 100% 之间的值。默认值为 25%。
拧紧速度	拧紧瓶盖的速度。可以设置为 10 到 100% 之间的值。默认值为 70%。
倾斜检查	激活或停用倾斜检查。倾斜检查在脱盖后进行并应确保盖没有滑落，仍由爪卡盘牢牢固定。通过稍微尝试关闭爪卡盘来完成 - 如果检测到阻力，则一切理所应当并且盖仍然在爪卡盘中的适当位置。如果未检测到阻力，并且爪卡盘可以很容易地关闭，则盖已经滑落并且不再处于爪卡盘内。
Unrec.错误行为	可以设置为“保留”或“处置”。在发生严重错误时可以确定启盖器的行为。要么将有故障的瓶在收集盘上处置，要么将其留在相应位置（并且有必要进行用户交互）。
拧松速度	从瓶上拧下盖的速度。可以设置为 10 到 100% 之间的值。默认值为 70%。

项目	描述
废物站类型	安装的收集盘的类型 - “小”或“大”。 “小”表示较小的收集盘。 “大”表示较大的收集盘。 默认值为“大”。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

启盖器“选项”上卷菜单项

项目	描述
校准启盖器	在校准过程中，测量开启和关闭支架和爪卡盘所需的力。这些测得值被用作根据按照参数“爪卡盘力”和“拧紧力”指定的百分比计算实际力的核心数值。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
初始化启盖器	启盖器（支架和爪卡盘）的驱动器已被初始化。
释放瓶	打开支架，瓶被释放并落到收集盘上。
释放盖	爪卡盘打开，盖被释放。
从启盖器中处置	将爪卡盘放在瓶上，支架和爪卡盘均打开。这样，瓶和盖均落入收集盘中。
停靠启盖器	停靠启盖器时，将加盖/脱盖装置储存在“停靠”位置。（后侧顶部位置 - 在此位置，将加盖/拆盖装置停放在支撑销上。）

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

4.16.9 手动释放夹住的瓶或盖

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 在手动移动支架或爪卡盘之前，请关闭 PALrobot 电源。

如果在运行期间出现故障或者停电，可能需要手动释放夹住的瓶。加盖/脱盖装置中的爪卡盘以及固定瓶的支架都可以手动打开或关闭。

爪卡盘和支架的固定螺钉均用盖子盖住，可以用一个平头螺丝刀从外壳上撬起此盖子。

4.16.9.1 从支架上释放一个夹住的瓶

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 在手动移动支架之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

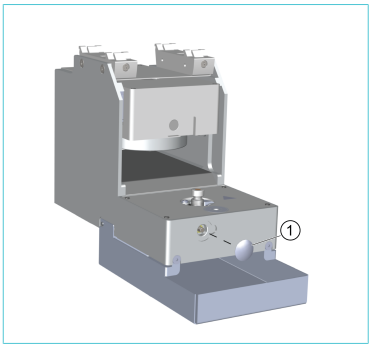
设备损坏的风险！

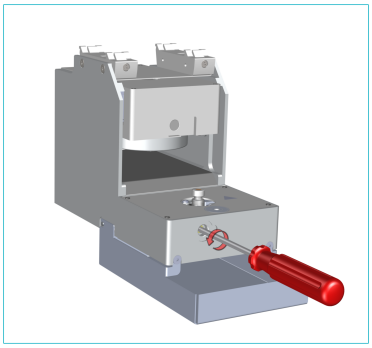
设备可能会损坏。

1. 在手动移动支架之前，请关闭 PALrobot 电源。

将盖住支架（固定瓶）固定螺钉的盖放置在启盖器模块的前面。按照以下步骤释放夹住的瓶。

1. 用小的平头螺丝刀从外壳上撬起盖 (1)，并将其取下。
2. 使用六角套筒扳手并逆时针旋转固定螺钉以释放瓶。





4.16.9.2 从爪卡盘上释放夹住的帽

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 在手动移动爪卡盘之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

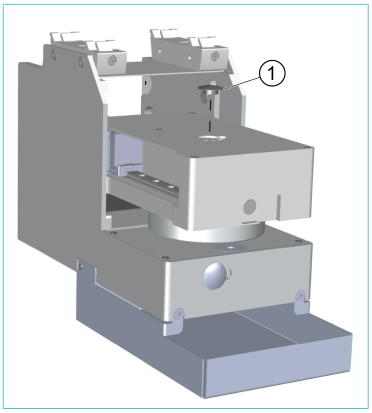
设备损坏的风险！

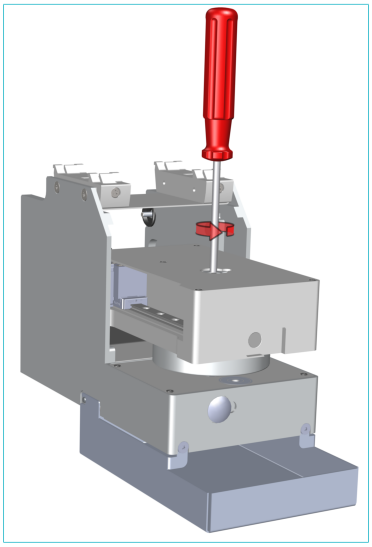
设备可能会损坏。

1. 在手动移动爪卡盘之前，请关闭 PALrobot 电源。

将盖住爪卡盘固定螺钉的盖放置在加盖/脱盖装置的顶部。仅在将加盖/脱盖装置移动到正面时才可接近此盖。按照以下步骤手动释放夹住的盖。

1. 用小的平头螺丝刀从外壳上撬起盖 (1)，并将其取下。
2. 使用六角套筒扳手并逆时针旋转固定螺钉以释放盖。





4.16.10 限制

启盖器仅能与右旋螺纹一起使用。

4.16.11 维护和 PM（预防性维护）

定期执行的维护可确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

4.16.11.1 维护

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

设备损坏的风险！

设备可能会损坏。

1. 在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁收集盘	每周一次或根据需要。
清洁启盖器外部：只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
更换支架和/或爪卡盘的橡胶缓冲器。	每年一次或根据需要执行。

有关更多信息，另请参见“*维护 [▶ 650]*”一节。

4.16.11.1.1 更换支架和爪卡盘的橡胶缓冲器

须每年检查一次支架和爪卡盘的橡胶缓冲器，并在必要时进行更换。

固定瓶的爪卡盘是一个 2 爪卡盘，而固定和旋转盖的上部为 3 爪卡盘。对于两个卡盘爪，均可更换橡胶缓冲器。

按照下面的说明进行操作。

更换支架的橡胶缓冲器

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 在更换支架的橡胶缓冲器之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

设备损坏的风险！

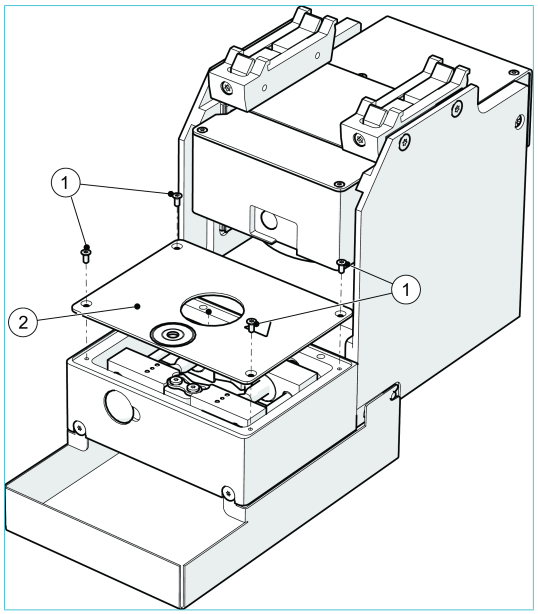
设备可能会损坏。

1. 在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

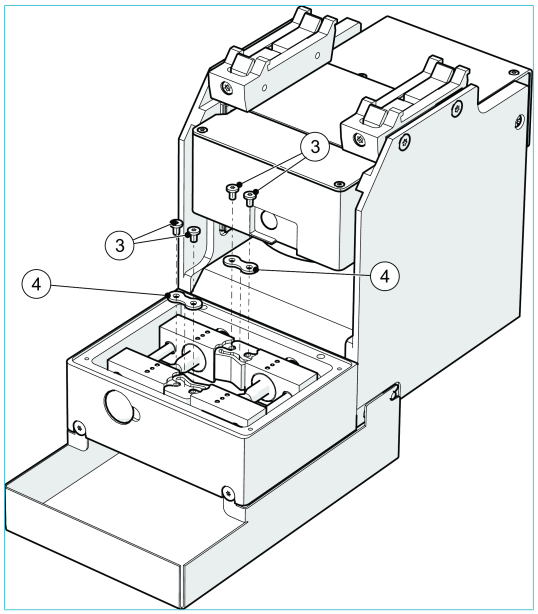
关闭 PALrobot 电源并将任何 PALbus 电缆从启盖器模块后侧断开。

从 X 轴上拧下并移除启盖器模块。

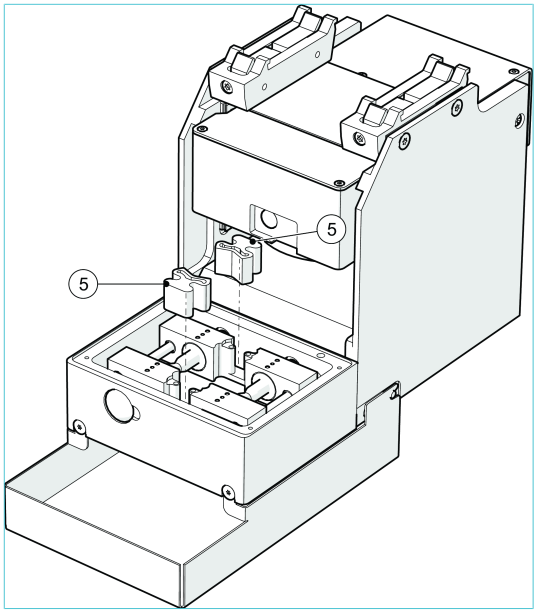
1. 松开四颗螺钉 (1) 并将其取下。
2. 移除盖板 (2)



3. 松开四颗螺钉 (3) 并将其取下。
4. 取下两块板 (4)，将缓冲器固定就位。



5. 移除两个橡胶缓冲器 (5) 并更换新的橡胶缓冲器。



6. 倒序组装启盖器。**注意！ 组装时请勿拧紧螺钉！**

更换爪卡盘的橡胶缓冲器

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 在更换爪卡盘的橡胶缓冲器之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

设备损坏的风险！

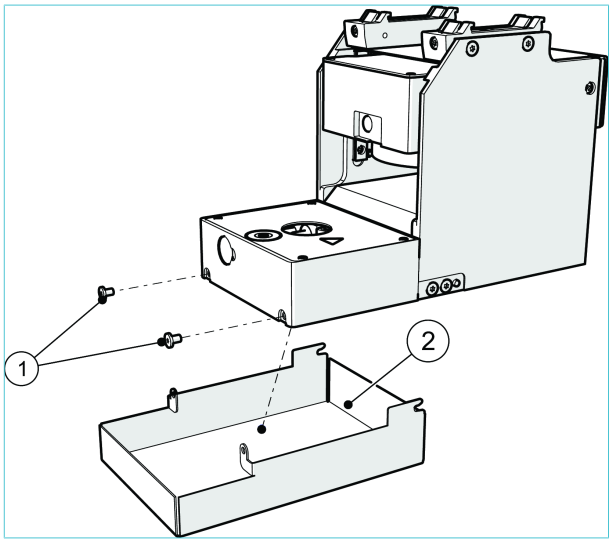
设备可能会损坏。

1. 在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

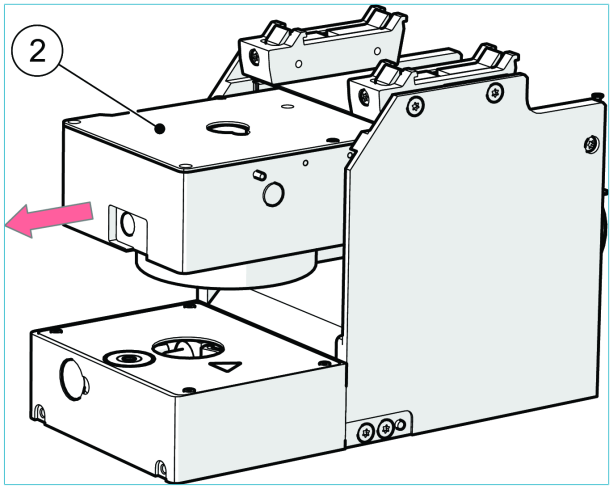
关闭 PALrobot 电源并将任何 PALbus 电缆从启盖器模块后侧断开。

从 X 轴上拧下并移除启盖器模块。

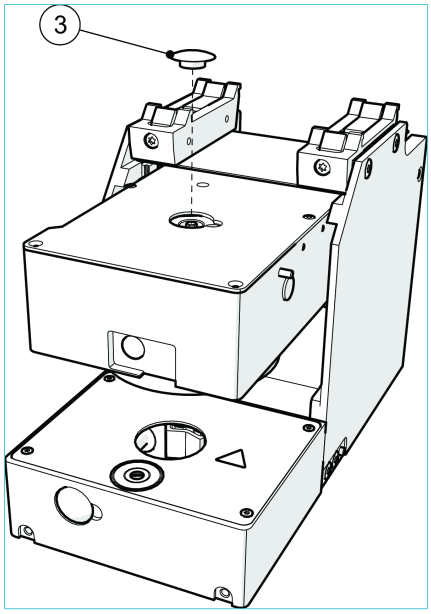
1. 松开并移除两个螺钉 (1)，取下收集盘 (2)。



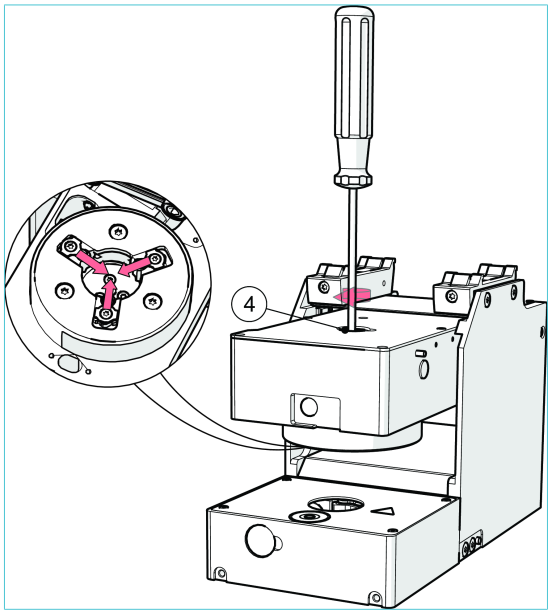
2. 将加盖/脱盖装置 (2) 移到前面。



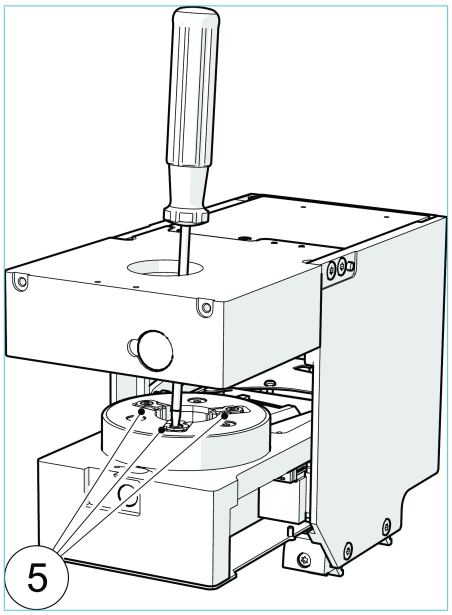
3. 用平头螺丝刀移除盖帽 (3)。



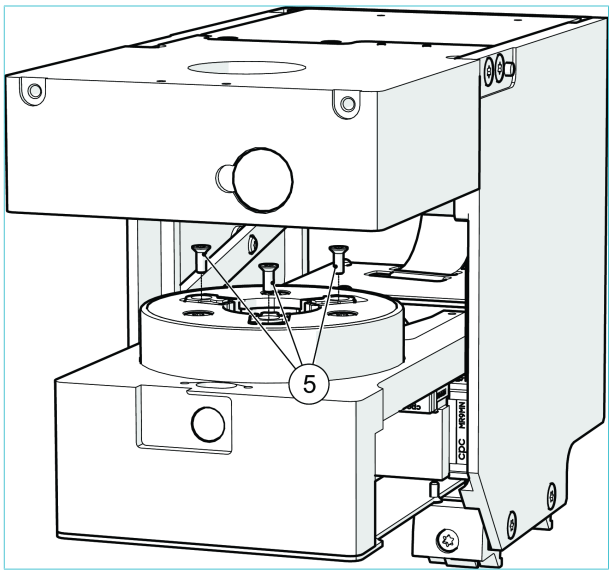
4. 使用六角螺钉头 (4) 上的六角套筒扳手将爪稍微移动至爪卡盘中部 - 稍后这将有助于移除橡胶缓冲器。



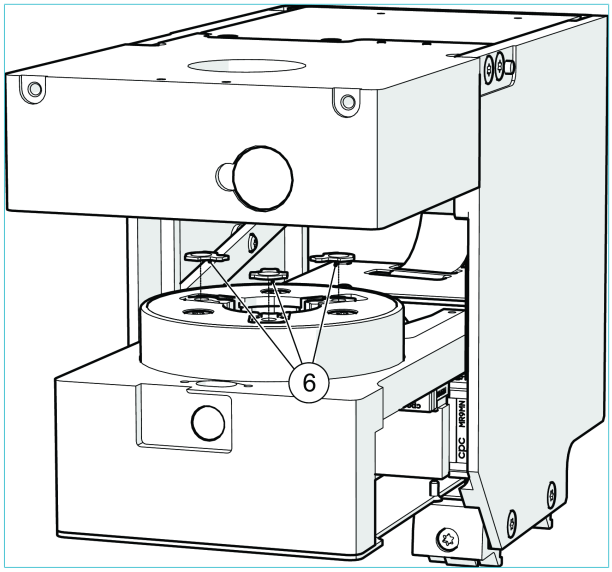
5. 倒置启盖器模块，并松开固定橡胶缓冲器的三个螺钉 (5)。（您必须将 Torx 螺丝刀穿过下部开口才能接近螺钉 - 详细信息请参见下图。）**注意！ 螺钉被拧紧到 0.2 Nm 扭矩。更换橡胶缓冲器之后，使用扭矩扳手将螺钉重新拧紧到 0.2 Nm 扭矩。**



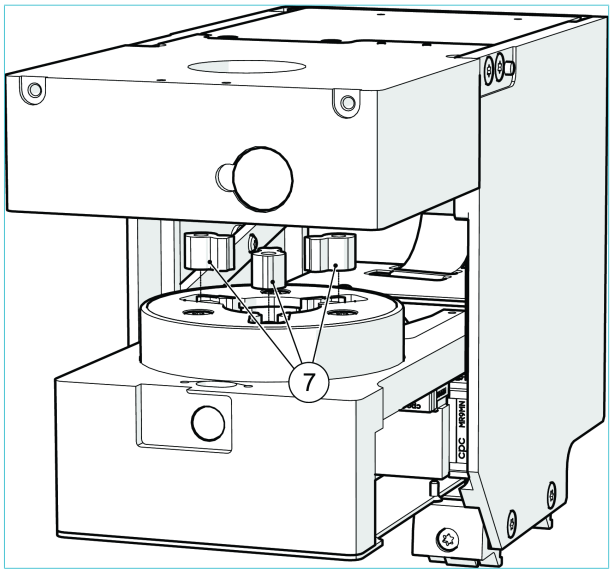
6. 移除 3 个螺钉 (5)。



7. 移除将橡胶缓冲器固定就位的三块板 (6)。



8. 移除三个橡胶缓冲器 (7) 并更换新的橡胶缓冲器。



9. 倒序组装启盖器模块。
10. 将启盖器重新安装到 X 轴之后，必须再次校正启盖器。

4.16.11.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。启盖器的主要检测点是支架和爪卡盘的平稳移动以及模块的总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 PALmodule 启盖器）进行年度预防性维护。

4.16.12 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

⚠ 警示

在移动支架夹具时有夹住手指的风险！

可能导致轻微或中度的挤压损伤。

1. 在开始任何故障排除步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

注意

设备损坏的风险！

设备可能会损坏。

1. 在开始任何故障排除步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
模块未对启动步骤作出响应。	– 检查控制电缆连接。 – 检查软件中启盖器模块的可用性。 – 检查“挂起消息”，必要时采取纠正措施。
模块响应启动步骤，但加盖/脱盖装置无法移动。	– 检查运输锁是否仍嵌入。如果是这样，请移除运输锁。

4.16.13 备件

备件	描述
启盖器夹具组	爪卡盘和支架的替换橡胶，包括替换螺钉和小部件。
Hex4 套筒扳手	六角 4 mm 套筒扳手，凹型

Table 6: 启盖器的备件。

5 无源 PAL 模块

无源 PALmodule 的模板包含在基本 PAL3 固件中（或是固件的一部分）。

使用 PALterminal，通过选择“选项 | 设置”添加模块。

一个对话框可引导您了解整个屏幕以定义各种属性和参数。存储新定义的模块后，该模块可用于进一步设置定义，例如校正位置。

只要设备处于运行状态，PALmodule ID 号就会自动提供并存储。

“无源”PALmodule 是一种不需要任何智能的静态设备。典型示例为非温度可编程样品盘支架或气相标准清洗模块。

无源 PALmodule 无法停用，但可以删除。将不会存储 PALmodule ID 号。如果稍后再次激活同一设备，则会随机提供另一个 PALmodule ID 号。

在“安装”一节中说明了如何物理安装、连接并激活一个“有源”或“无源”PALmodule。

5.1 大体积清洗

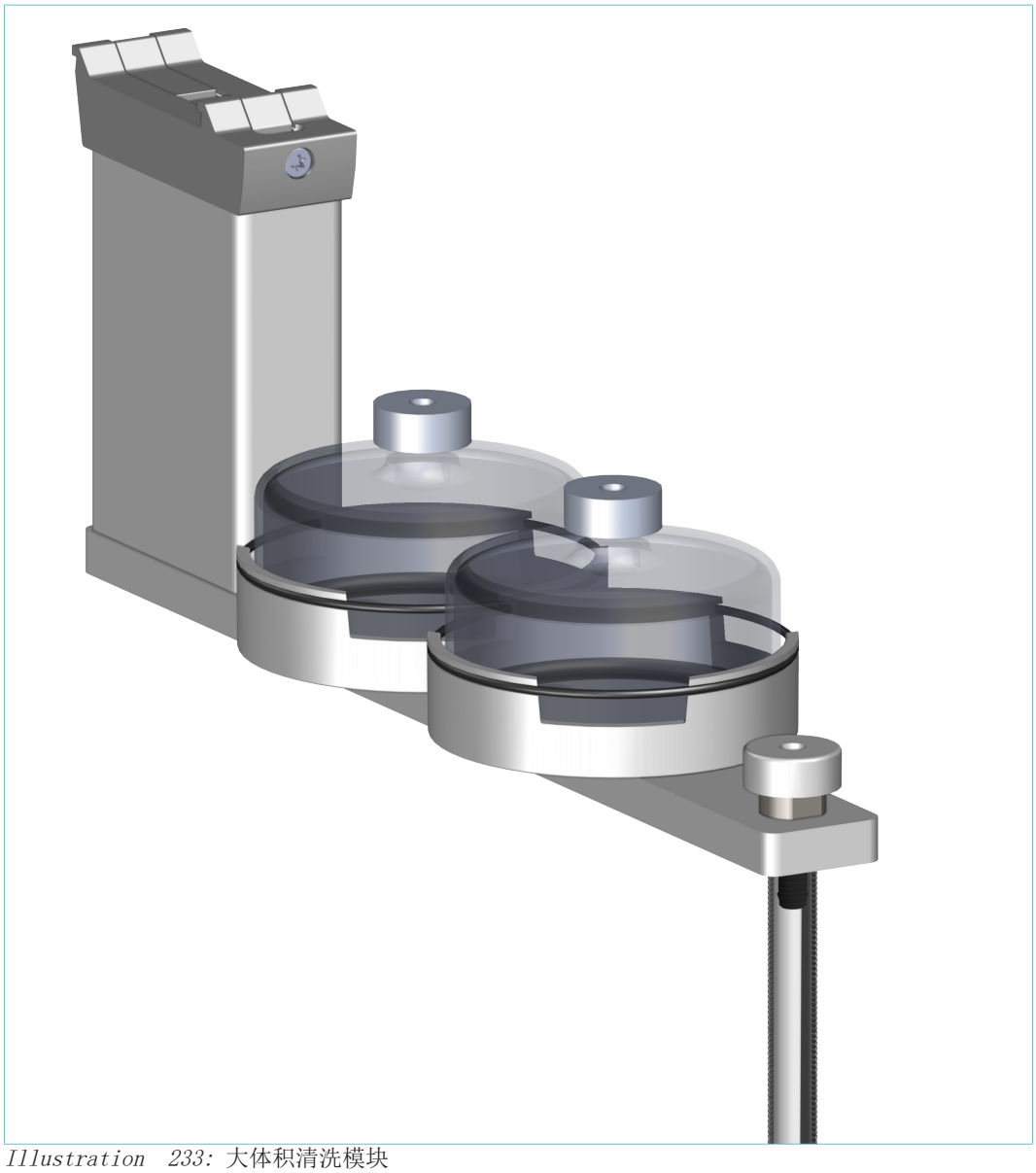


Illustration 233: 大体积清洗模块

有关清洗模块的所有信息见“*安装清洗模块 [▶ 353]*”一节。

5.2 溶剂模块

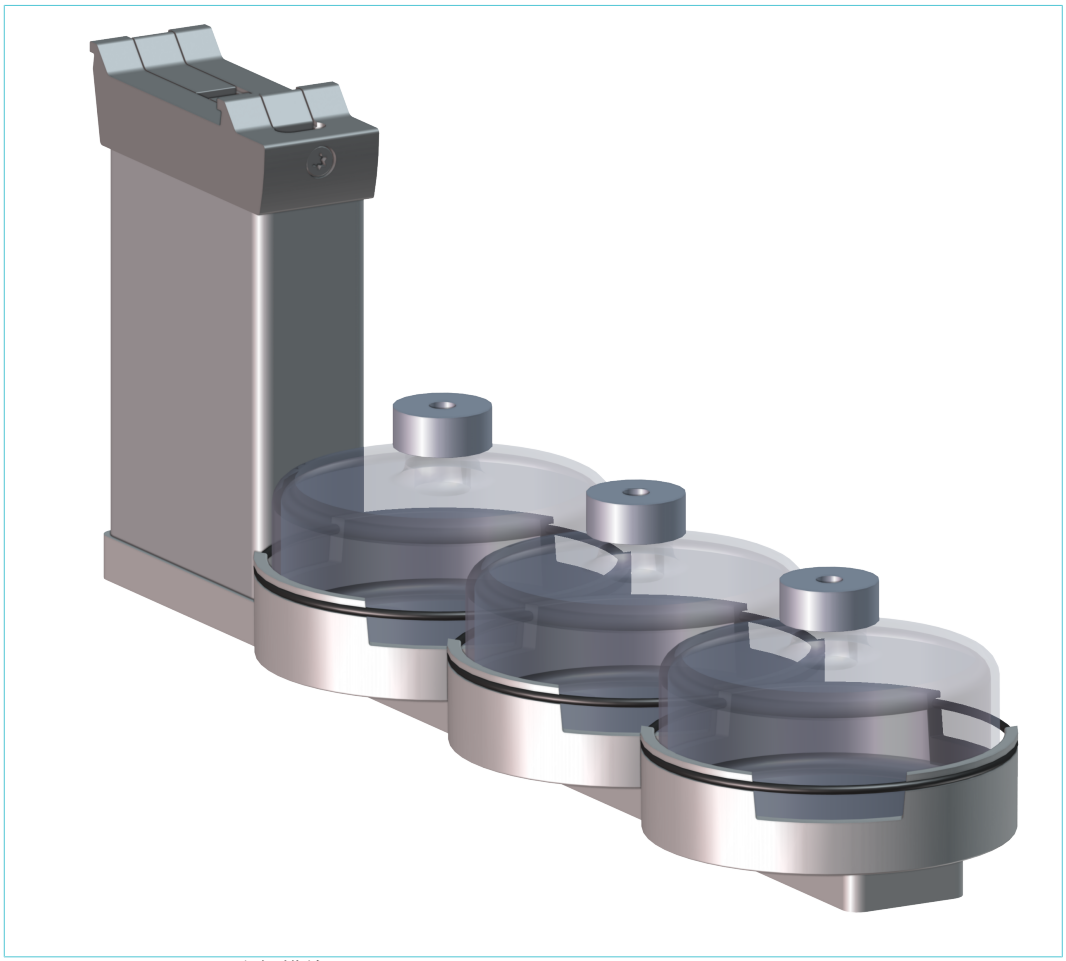


Illustration 234: 溶剂模块

有关溶剂模块的信息见*“设置菜单项“PALmodule”” [▶ 387]*

5.3 标准清洗

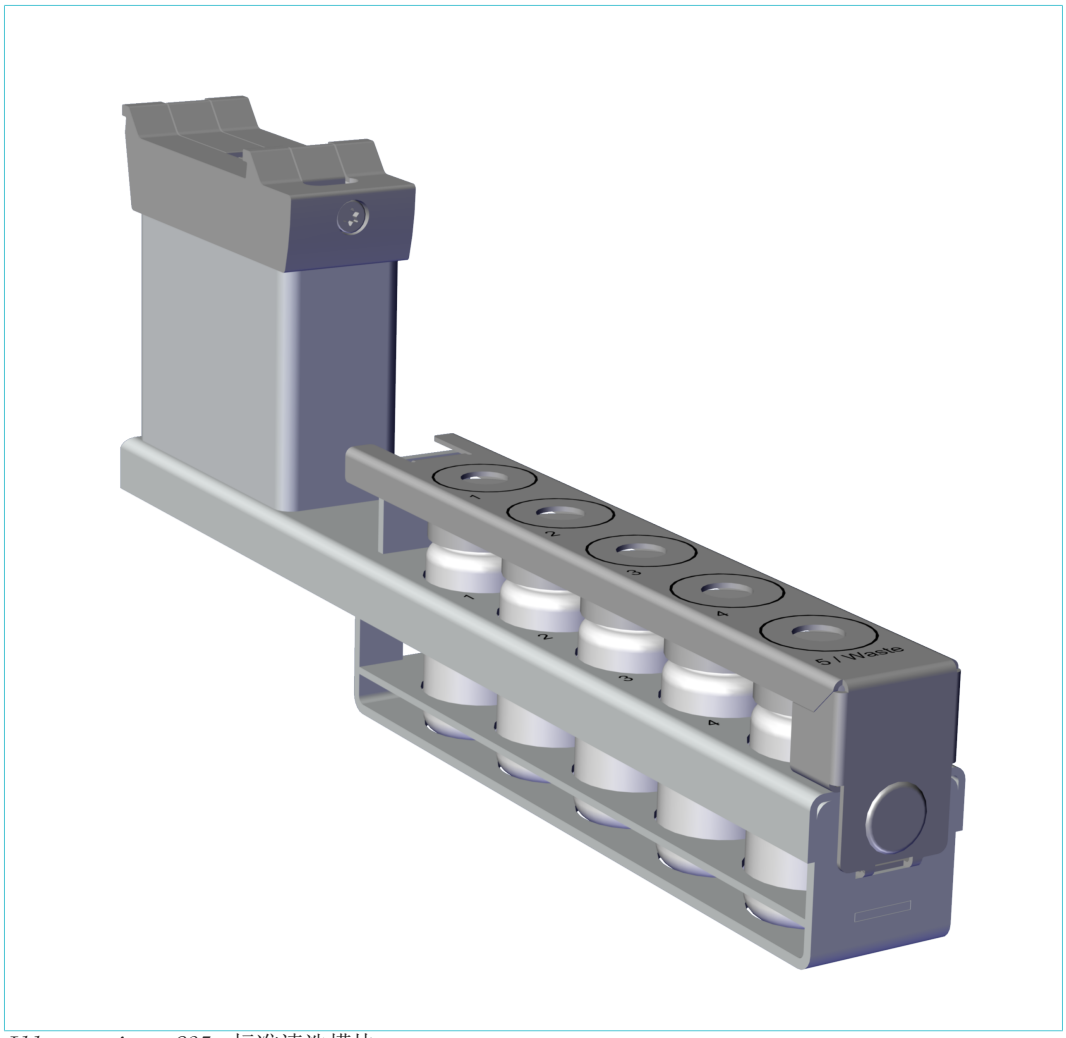


Illustration 235: 标准清洗模块

有关清洗模块的所有信息见“*安装清洗模块 [▶ 353]*”一节。

5.4 样品盘支架

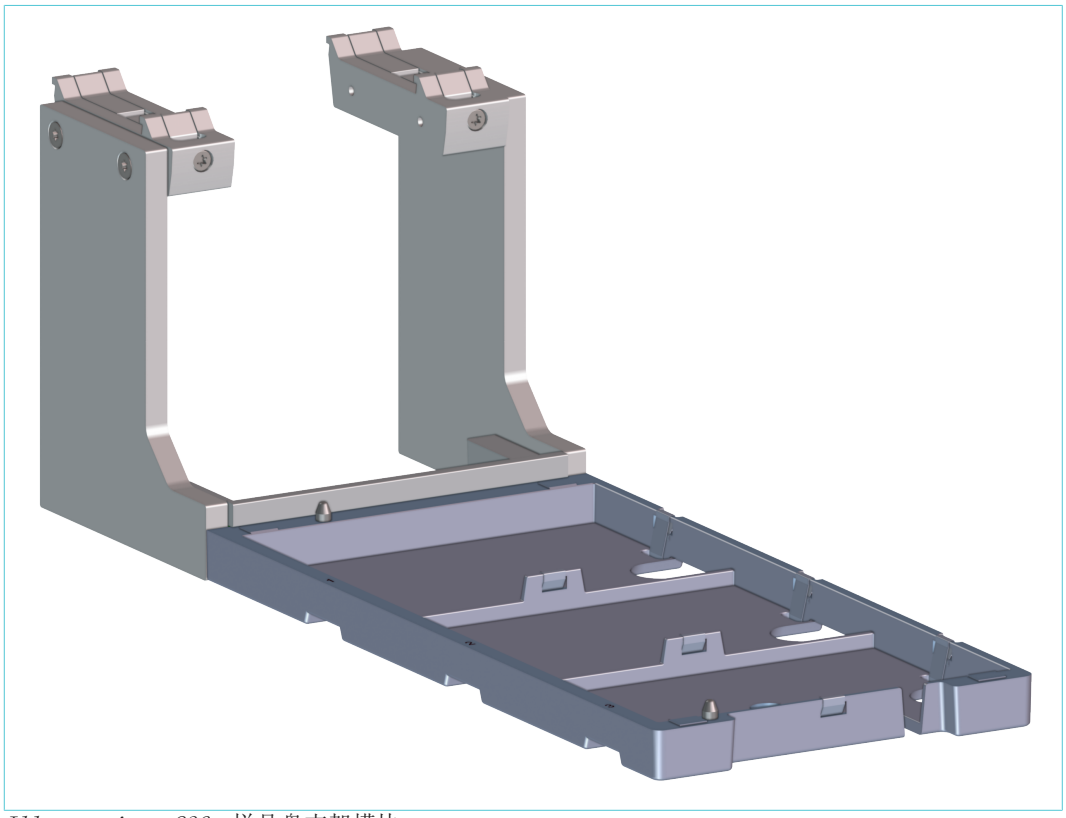


Illustration 236: 样品盘支架模块

有关样品盘支架的信息见“*安装样品盘支架或样品盘板（无源 PALmodule） [▶ 355]*”。

5.5 样品盘板

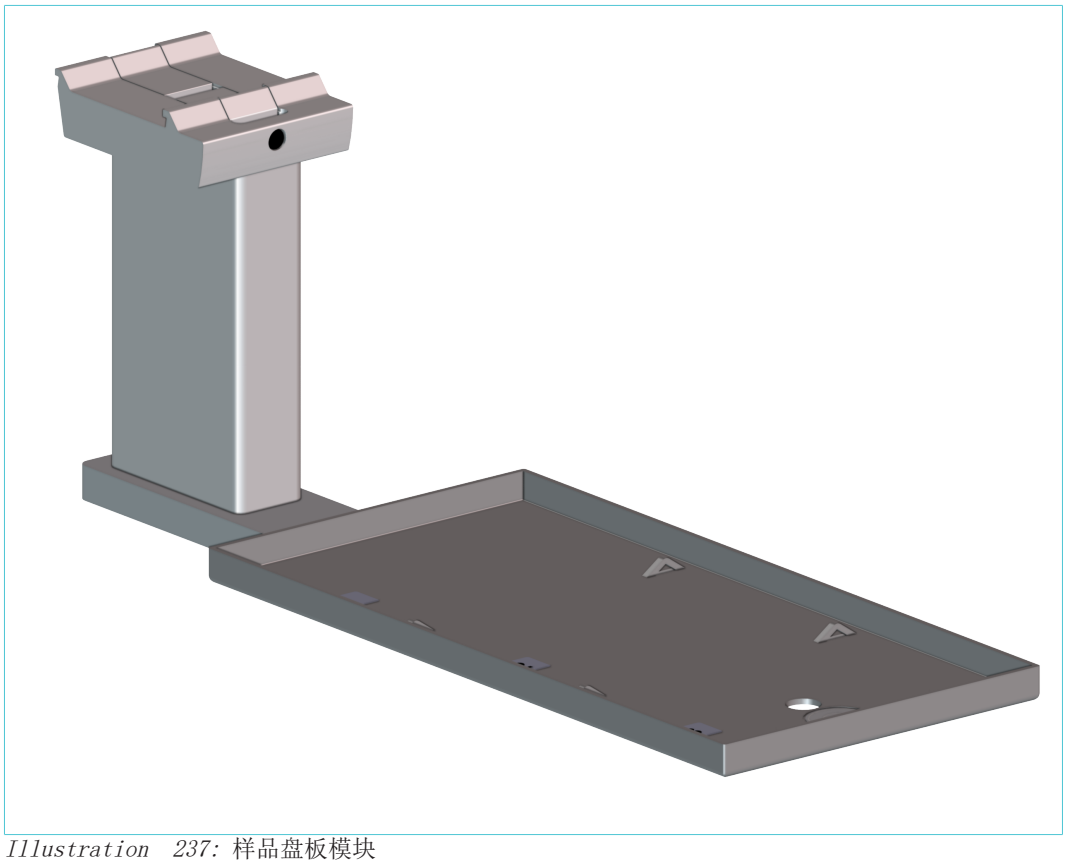


Illustration 237: 样品盘板模块

有关样品盘板的信息见“*安装样品盘支架或样品盘板（无源 PALmodule） [▶ 355]*。

5.6 液体冷却样品盘支架

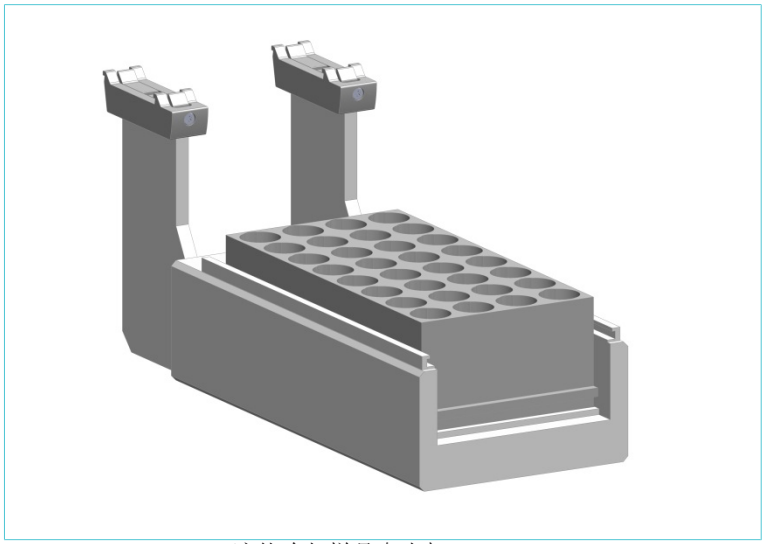


Illustration 238: 液体冷却样品盘支架

模块“液体冷却样品盘支架”是一个无源 PALmodule。在样品盘支架的底部，有一个开口管。此管的 ¼” 软管连接可在装置背面看到。来自外部浴器的液体通过此管流入样品盘冷却器；液体可以被加热或冷却。

请注意，必须在外部循环浴器中进行温度控制（无法使用“液体冷却样品盘支架”进行温度控制）。

5.6.1 液体冷却样品盘支架模块技术数据

部件编号	PNo. 模块：NC-02-0X（X = OEM 具体品牌）
样品容量	可容纳一个装有 32 个 20/10 mL 瓶的托架
温度控制	通过外部液体循环浴器（未提供）控制在 4° C - 70° C
连接管尺寸	不锈钢管，OD 8 mm（0.3 英寸），ID 6 mm（0.24 英寸）（开口管，用于软管连接）
电连接器	无（无源 PALmodule）
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	134 (5.28)
深度	375 (14.76)
高度	103 (4.06)
隔室宽度/深度/高度	110/220/46 (4.33/8.66/1.81)
重量（单位为 kg（磅））	
液体冷却样品盘支架	2.50 (5.51)

5.6.2 液体冷却样品盘支架模块的安装

液体冷却样品盘支架模块的安装。

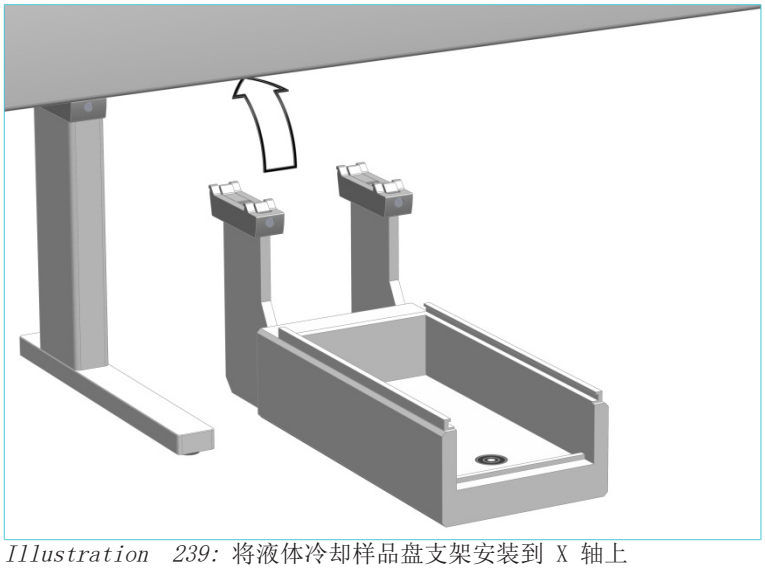


Illustration 239: 将液体冷却样品盘支架安装到 X 轴上

1. 松开两个模块安装支架上的两个 Torx 螺钉。
2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到两个安装夹具牢固就位。
3. 仔细检查液体冷却液体冷却样品盘支架夹具是否正确连接至 X 轴。（请参见*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*一节）。
4. 连接液体循环浴器中的软管；使用管夹牢牢夹紧。
5. 根据应用程序的要求选择用于温度控制的液体介质。

⚠ 警告

可能会发生渗漏或溢出或者火灾造成的人身伤害。

1. 确保软管和连接的质量，并考虑与正在循环的液体介质的兼容性。

液体循环浴器不是交付的一部分。

5.6.3 液体冷却样品盘支架位置校正

校正位置位于下图所示位置。

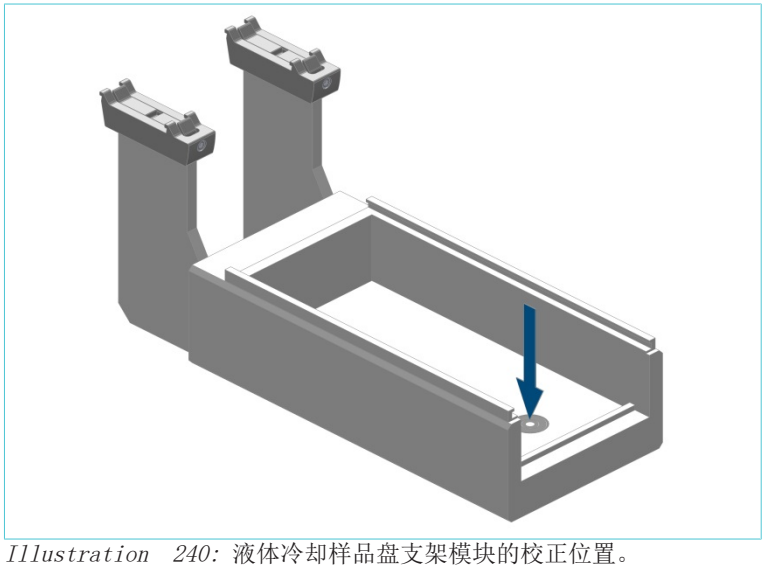


Illustration 240: 液体冷却样品盘支架模块的校正位置。

选择**选项 ➡ 校正 PALmodule**

有关如何校正液体冷却样品盘支架的信息，请参见“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”一章。

5.6.4 操作说明

“液体冷却样品盘支架”的初始和常规操作。

⚠ 警示

热表面和热液体 - 液体冷却样品盘支架可在 +4 至 70° C 的温度范围内运行。

可能导致轻度灼伤。

1. 请勿接触液体冷却样品盘支架的高温部件。
2. 避免直接接触高温加热液体。

5.6.4.1 初始操作

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个 PALmodule 的功能。液体冷却样品盘支架可使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 ➡ 液体冷却样品盘支架 ➡ Slot1：

如果未为插槽分配样品盘，则“Slot1”的页面将为空。如下文所述分配“新样品盘”（新托架或新微孔板）。

选项 ➡ 新托架

如果尚未分配样品盘，请从页面“插槽”中打开“选项”上卷菜单并分配一个“新托架”。

定义托架类型和托架项。对于液体样品盘支架，通常使用专用样品盘类型“R32 LiqCooled”。

请参见“*分配新的样品盘类型（托架或微孔板类型） [▶ 375]*”一章。

“CapType”以“只读”形式提供。“CapType”的设置在“托架项”类别中进行。

任务“检查针插入深度”可用，但样品盘“R32 TrayCool”不包含如图所示的切口。该切口可用于样品盘类型“VT54”，该类型中调整 2 mL 瓶中针插入深度至关重要。

将样品盘类型分配给插槽后，可对样品盘（托架）执行所谓的三角校正，以消除样品盘支架中样品盘可能倾斜的情况。

液体样品盘冷却器列表项

项目	描述
托架 (#)	选择所需的托架号以分配 RackType 和 VialType。
托架类型	展示包含所有预定托架类型的列表以供选择。
托架项	展示包含所有预定托架项的列表以供选择。

请注意，无源样品盘支架模块可以适应用于不同瓶尺寸的托架。使用不同的托架时，应考虑不同的瓶高度，并确保连接到下部导针器的样品柜抽屉磁铁不会卡住托架后面的前排小瓶。

“液体冷却器”样品盘支架“选项”列表项

项目	描述
创建新的样品盘系统	此任务容许创建一个新的样品盘系统。该向导将引导确定新样品盘系统所需的样品盘支架、样品盘插槽、样品盘、样品盘类型、托架项和样品盘数量。
新样品盘支架	此任务容许创建一个新的样品盘支架。
删除样品盘支架	此任务容许删除当前样品盘支架。
新托架	此任务容许创建一个新的托架。
新微孔板	此任务容许创建一个新的微孔板。
删除托架 (#)	此任务容许删除当前托架。
检查针插入深度	此任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 *注：发现的值不会自动存储。此任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择托架类型以输入新确立的针插入深度值。*
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

5.6.4.2 常规操作

如果 PALmodule 液体冷却样品盘支架是常规工作中用于运行样品的循环（例如典型的顶空循环）的一部分，则用户不能选择任何参数。通过外部循环浴器控制进行冷却；此模块被视为 PALrobot 的一种无源样品盘支架。

5.6.5 限制

目前，已知以下限制：

- 未通过 PALrobot 进行温度控制。
- 对于 PAL LSI，长度为 85 mm 的进样针针头不可用。进样针适配器仅限于长度为 57 mm 的进样针针头。

5.6.6 维护和 PM（预防性维护）

定期执行维护将有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。用于确保不间断运行的维护程序的建议时间间隔如下。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用侵蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

5.6.6.1 冷凝物积聚

冷凝物积聚与环境空气中的温度和相对湿度（露点）直接相关。长期检测表明，在相对湿度高达 60% 和环境温度为 22 ± 2° C 的环境下，冷凝物积聚很少发生。如果观察到冷凝，则根据需要定期清洁隔室。冷凝物排出不可用；隔室是一个密闭的系统。

5.6.6.2 维护

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

维护步骤	间隔
清洁液体冷却样品盘支架的外部：只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
清洁并干燥隔室内部。（水分积聚。）	每日一次或根据需要。
检查软管和连接的状态。	每月一次或根据需要。

有关更多信息，另请参见*维护 [▶ 650]*。

5.6.6.3 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。液体冷却样品盘支架的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括液体冷却样品盘支架）进行年度预防性维护。

5.6.7 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在开始任何修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源并确保装置内温度低于 50° C 以避免灼伤。

观察	建议行动
进样针针头弯曲	• X、Y 和 Z 位置是否正确校正？ • 检查盖类型 – 盖是否适合所需的托架？

5.7 MHE 适配器

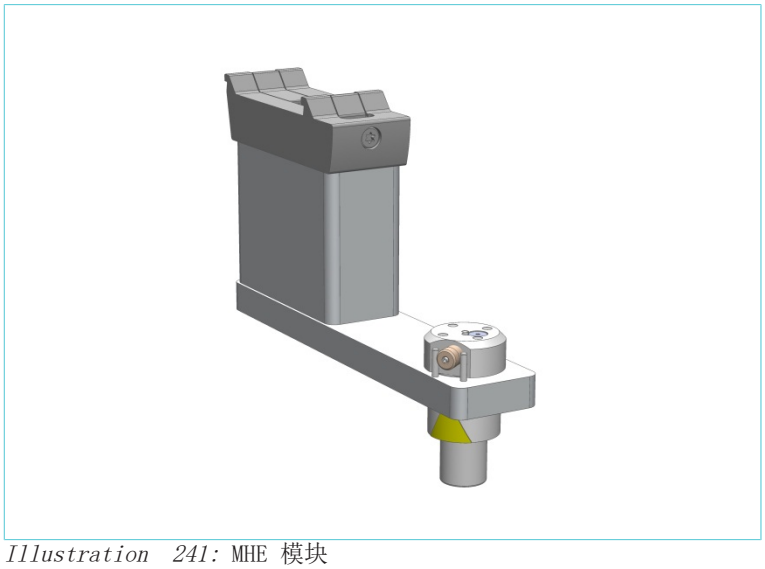


Illustration 241: MHE 模块

多次顶空萃取 (MHE) 模块是一个附加模块，用于扩展顶空应用程序的范围。在传统的顶空技术中，对每个瓶进行一次取样。在存在干扰基质时或在无法使用与样品组成相同的基质制定校准标准的情况下，样品定量可能不准确。

MHE 模块由一个通风工具（MHE 适配器）和一个 MHE 适配器支架组成。MHE 技术需要一系列使用同一个瓶的取样周期。首先，对瓶加压以达到特定压力。然后对瓶取样并排气。重新对瓶加压并再次取样。重复多次该过程，以获得最终结果。

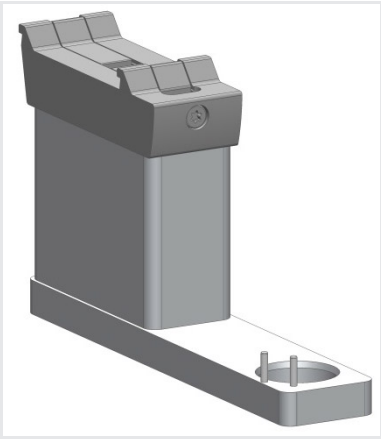
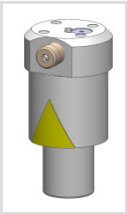
MHE 模块可以与配备静态顶空技术的任何 PAL 系统（例如，PAL RSI 或 PAL RTC）一起使用。

5.7.1 MHE 模块规格

部件编号	PNo.MHE 适配器：NM-03-01 PNo.MHE 适配器支架：NM-04-01
针	针尖粗细型号 22 (OD 0.72 mm)，针尖类型：5（侧孔），材料：不锈钢 316
针插入深度	15 mm（最大插入深度）
气体压力	压力调节器中 1.0 至 1.5 巴（约 15 psi）吹扫气体设置
MHE 适配器的尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	25 (1.0)
高度	51 (2.0)
MHE 适配器的重量（单位为 kg（磅））	
MHE 适配器	0.027 (0.06) [无通风管]
MHE 适配器支架的尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	35 (1.4)
深度	150 (5.9)
高度	110 (4.3) [插入 MHE 适配器]
MHE 适配器支架的重量（单位为 kg（磅））	
MHE 适配器支架	0.285 (0.63) [无通风管]

5.7.2 交付范围

MHE 选项装在单个箱子中。检查以下项目：
（某些部件是预装配的）：

1 件 MHE 适配器支架	
1 件 MHE 适配器	
1 根替换针 (NDL MHE-22-5/B)	

5.7.3 MHE 模块的安装

5.7.3.1 将 MHE 适配器支架安装到 X 轴上

在开始安装过程之前，确定 MHE 适配器支架的大致位置。

推荐的位置为紧邻顶空孵化器，但保持约 40 mm 的距离。如果顶空孵化器位于 X 轴的最右侧，则应将 MHE 适配器支架放置在顶空孵化器的左侧或行进路径内。同样，如果顶空孵化器位于最左侧，则应将 MHE 适配器支架放置在顶空孵化器的右侧。

注意

如果安装了通风管，则需要在尽可能靠近顶空孵化器的位置（或进行瓶通风的任何其他位置）安装 MHE 适配器支架，以防止通风管卡在硬件模块上。

如上文所述，MHE 适配器支架必须安装在顶空孵化器附近。安装 MHE 适配器支架，以便使安装夹齿嵌入 X 轴底部的凹槽。确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位。

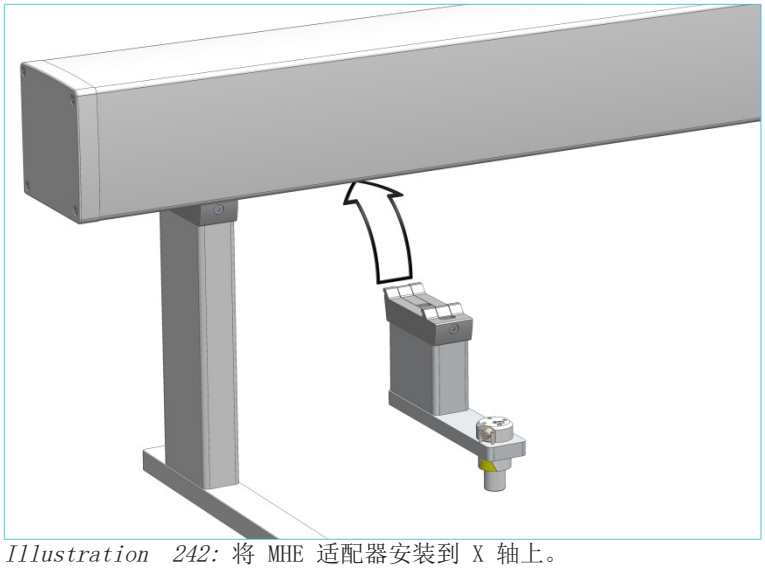


Illustration 242: 将 MHE 适配器安装到 X 轴上。

仔细检查 MHE 适配器支架安装夹是否正确连接到 PAL X 轴（请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节）。

如果由于应用需要而须安装废液管，请将废液管的一端连接到 MHE 适配器。将另一端插入适当的废液容器或适当的实验室通风系统（例如通风柜）中。

5.7.3.2 MHE 适配器的基本安装

⚠ 警示

MHE 通风适配器包含一个弹簧加载式白色插入物以保护针头。

针可刺穿皮肤。

1. 处理白色插入物时请务必谨慎

MHE 适配器有一个带螺纹的排气口，容许连接一个可选的 OD 1/16 英寸废液管。该可选的排气管可用于需要危险或有毒气体的应用。

1. 已预先安装了 MHE 适配器。如果需要通风管，请插入通风管并用提供的螺母拧紧。建议使用管法兰连接或无法兰套圈（平底）。
2. 将 MHE 适配器放入适配器支架，确保排气口位于适配器支架的两个销钉内。
3. 将红色磁环安装到 PAL 进样装置。

5.7.3.3 吹扫气体压力设置

MHE 技术的压力设置为 1.0 至 1.5 巴（约 15 psi）。如果您的系统以前用于静态顶空应用，则您可能需要调整压力调节器。

5.7.4 操作说明

5.7.4.1 MHE 模块位置校正

磁环必须安装在进样装置上，以确保能够可靠运输 MHE 适配器。

要确定位置，请完成以下步骤：

1. 选择访问级别“扩展用户”
2. 从“选项”上卷菜单中选择项目设置 | PALmodule | 套件适配器工作站 | MHE 模块

3. 从“选项”上卷菜单中选择“校正 PALmodule”。
4. 如下图所示，将 PALhead 放置在适配器（放置在 MHE 适配器支架中）上时，应将排气口放置在两个销钉之间。松开磁性运输环的螺钉。这使得磁性运输环的磁铁与 MHE 适配器的磁铁对齐。
5. 按照“*PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*”中所述确定所有对象共有的 X、Y 和 Z 位置。校正位置位于 MHE 适配器的顶部。下部导针器应位于适配器中央。

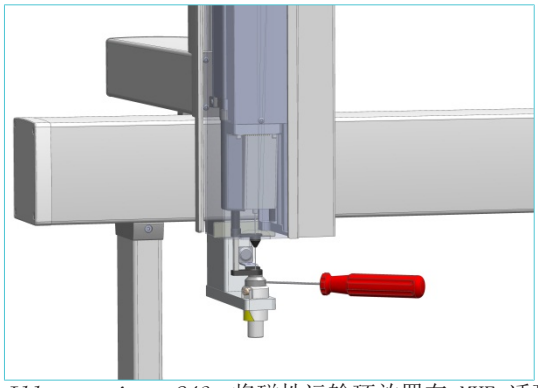


Illustration 243: 将磁性运输环放置在 MHE 适配器上

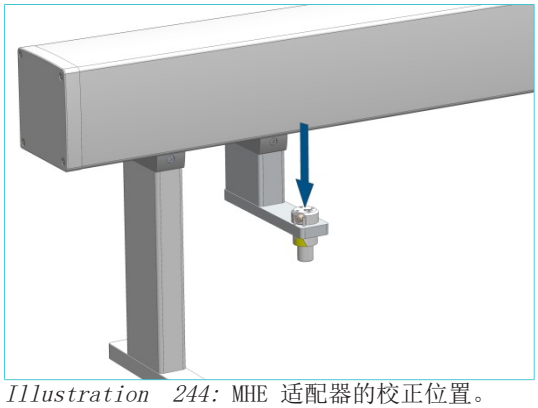


Illustration 244: MHE 适配器的校正位置。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

在设置了整个 PAL 系统之后，建议检查每个单一 PALmodule 的功能。MHE 模块可以直接使用 PALterminal 进行检查，无需 CDS 软件的任何控制。

使用开始屏幕下的“MHE 模块”项目检查功能：

按照扩展用户模式的下面所述路径检查初始操作。

开始屏幕 > MHE 模块 > 选项

完成“校正向导”后，可以调整“Z 限度阈值”。请注意，通常使用 +/- 5.0 mm 的默认值。这是为 MHE 模块提供的唯一可用参数。

MHE 模块参数描述

项目	描述
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器激活。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。

MHE 模块的上卷菜单项

“MHE 模块 (X)”的“选项”上卷菜单

项目	描述
新的 MHE 模块 (X)	该参数容许创建一个新的 MHE 模块。
删除 MHE 模块 (X)	该参数容许删除一个现有的 MHE 模块。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“MHE 适配器 (X)”的“选项”上卷菜单

项目	描述
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

列表项“MHE 适配器 (X)”的“选项”上卷菜单

项目	描述
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。

5.7.5 常规操作

对于 MHE 模块的常规操作，理解 MHE 技术的原理很重要。基本步骤说明如下。

5.7.5.1 MHE 逐步循环

- **步骤 1：**将样品瓶放入顶空孵化器中，建立平衡（时间和温度受控）。
- **步骤 2：**通过将顶空进样针针头 22 mm 插入瓶中来对瓶加压。吹扫气体被激活 30 秒的固定时间。

  （COMBI PAL 压力调节器必须设置为 1.0 - 1.5 巴。）

COMBI PAL 压力调节器必须设置为 1.0 - 1.5 巴。

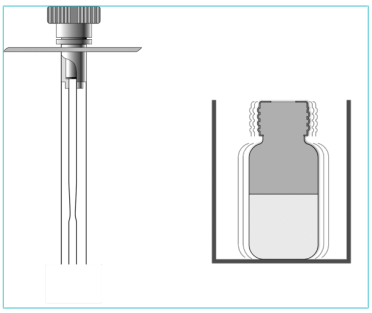


Illustration 245: 建立样品平衡。

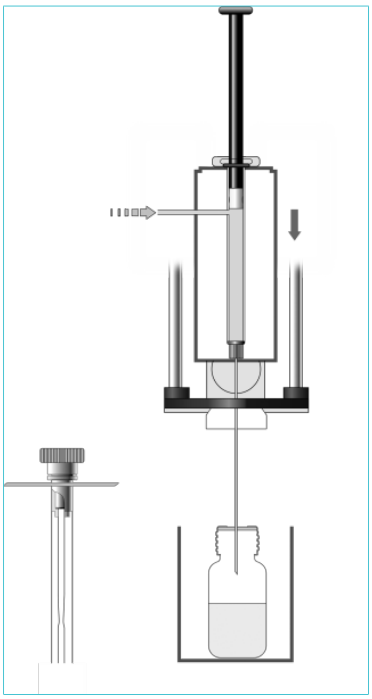


Illustration 246: 对样品瓶加压。

- **步骤 3：**从瓶中取出顶空进样针针头。取出后关闭气体吹扫阀。
- **步骤 4：**根据样品列表中规定的样品体积将样品等分溶液吸入进样针中。

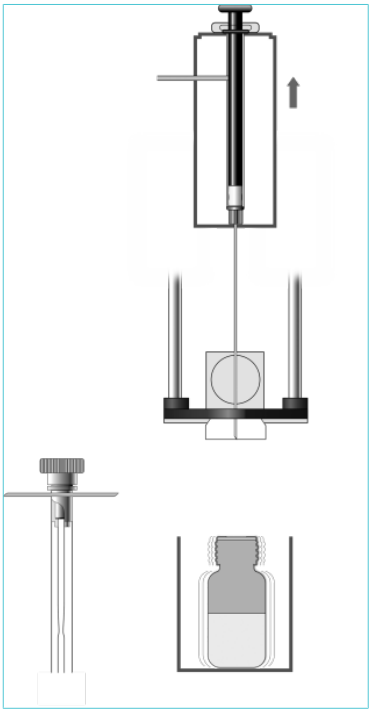


Illustration 247: 取出顶空进样针针头并关闭气流

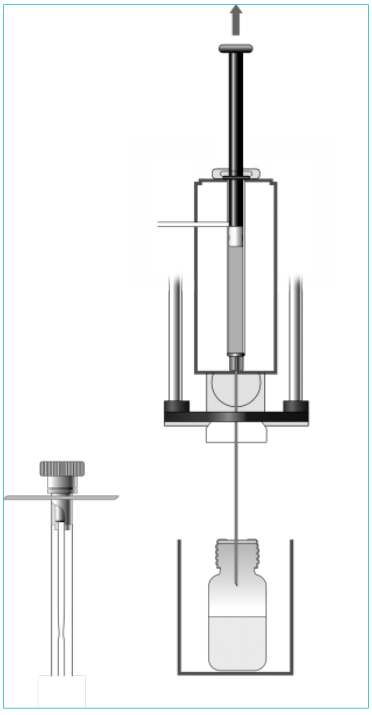


Illustration 248: 将相应样品体积吸入进样针中

- **步骤 5：**将样品等分溶液注入气相色谱仪中。
- **步骤 6：**PAL 进样装置将 MHE 适配器从适配器支架移至顶空孵化器内的样品瓶中。

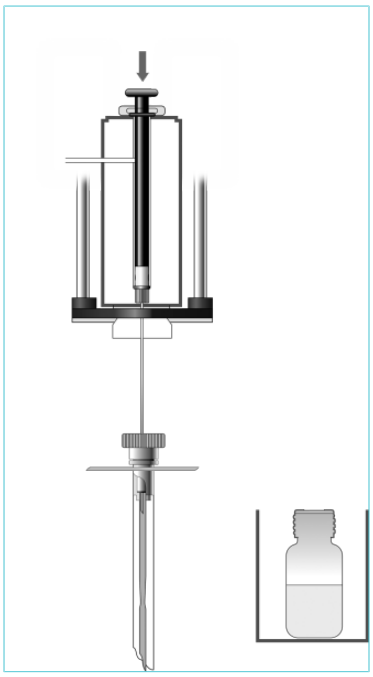


Illustration 249: 样品进样至气相色谱仪中

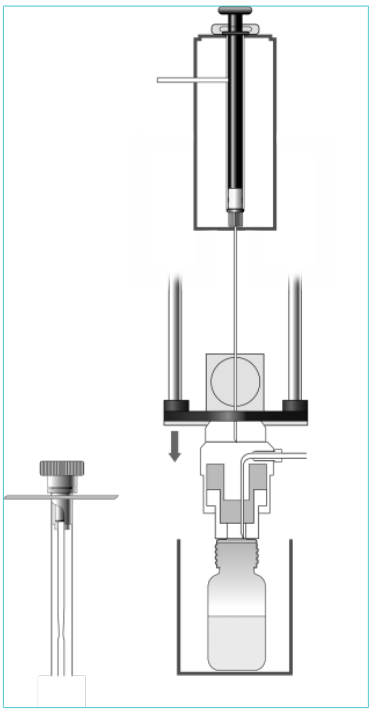


Illustration 250: 将 MHE 适配器放置在样品瓶的上方

- **步骤 7：**将 MHE 适配器针头插入瓶（14 mm）中。将加压气体排放到大气中。
- **步骤 8：**从样品瓶中取出 MHE 适配器并放回 MHE 适配器支架中。样品瓶将平衡至与步骤 1 中应用的相同条件。按照“MHE_Counter”方法变量所规定的频率重复该循环。

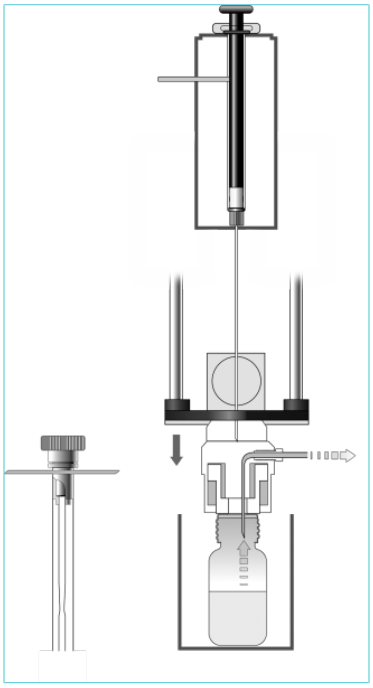


Illustration 251: 从样品瓶中排出加压气体

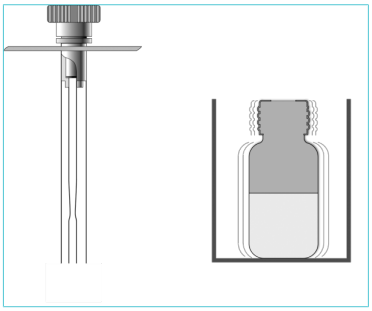


Illustration 252: 为第二次取样建立平衡

在此循环结束后，将样品瓶运送回托架中的原始位置。将下一份样品放置在顶空孵化器中，循环将重复进行。

5.7.6 维护和 PM（预防性维护）

定期维护有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保平稳且不间断运行。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

5.7.6.1 维护

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在任何维护步骤启动之前，请关闭 PALrobot 电源。

维护步骤	间隔
清洁仪器外部。 只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查弹簧加载式针头的功能。	每月一次或根据需要。
检查 MHE 适配器的磁性运输。检查适配器的抓取及送回到支架中的情况。	每月一次或根据需要。
检查通风管的完整性。	根据要求。

有关更多信息，另请参阅“*维护 [▶ 650]*”一节。

5.7.6.2 预防性维护 (PM)

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。MHE 模块的主要检测点是其总体清洁度和状态。

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 MHE 模块）进行年度 PM。

5.7.7 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。

注意

存在损坏设备的风险。

仪器可能会损坏。

1. 在开始任何清洁或修理步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

观察	建议行动
MHE 适配器无法从适配器支架上取下。	验证用于 20 mL 瓶的大磁环的安装情况。
MHE 适配器无法无碰撞地被送回支架。	将 PALhead 手动移动至位于适配器支架中的 MHE 适配器上方。确认 MHE 适配器的排气口位于两个销钉之间。松开磁环的螺钉，使磁铁与 MHE 适配器的磁铁对齐。成功对齐后拧紧磁环的螺钉。
在移动过程中通风管会卡住。	检查管的完整性。检查 MHE 适配器支架的安装位置。还需考虑与顶空孵化器的距离。
无法排出气体。	检查 MHE 适配器的完整性。针头是否损坏或堵塞？排气口是否打开？

5.7.8 备件

下面及“*备件 [▶ 660]*”项下列出了 MHE 模块的备件。

部件编号	描述
NM-03-01	MHE 适配器
NDL MHE-22-5 / 5	MHE 针，针尖粗细型号 22，PST 5，长度 46 mm。
NM-04-01	MHE 适配器支架

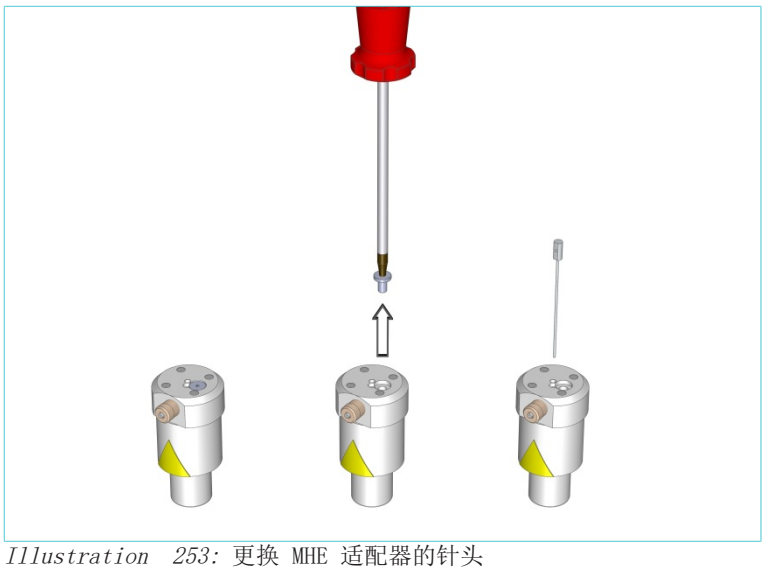


Illustration 253: 更换 MHE 适配器的针头

5.8 流通池

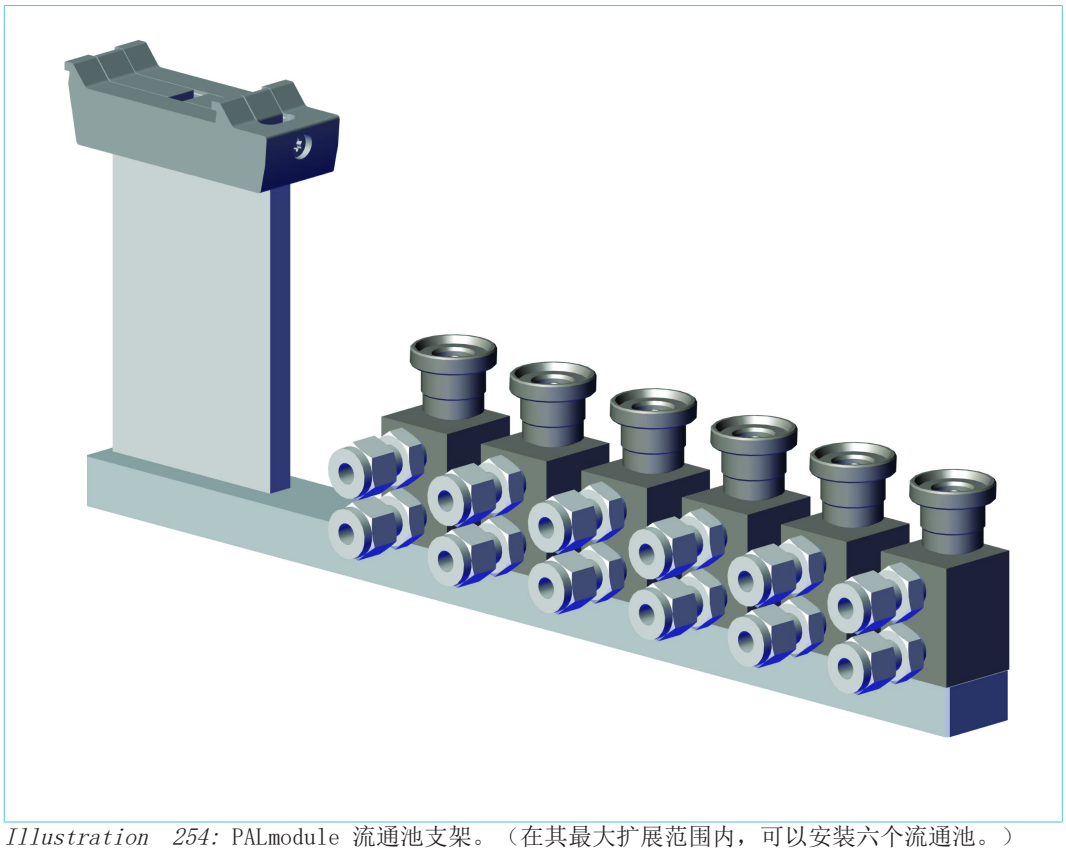


Illustration 254: PALmodule 流通池支架。（在其最大扩展范围内，可以安装六个流通池。）

PAL 流通池支架是用于任何“流通式”取样应用的可选设备。其概念是将通过池泵送必须予以监测（或分析）的介质。PAL 系统可以根据给定的时间间隔从池中取出样品等分溶液，例如每五分钟进行一次取样以供分析。

典型的应用为

- 废水分析

- 地表水分析
- 饮用水分析
- 废气分析
- 化学反应、过程分析
- 发酵罐在线分析

流过池的介质可以是气态或液态。

流通池支架与一个流通池一起提供，但其可以增强至承载多达六个流通池。

5.8.1 流通池支架模块技术数据

部件编号模块	NM-011-01
描述	PAL 系统的流通池包括： 1 个流通池，不锈钢 316 2 个连接器 Swagelok ¼” 1 个支架（高度 88 mm） 4 个入口隔垫替换部件 (Thermogreen LB-2; Ø10 mm)
温度控制	无（供应管线或管道的温度控制和隔热是独立 PAL 系统应用的一部分。）
流通池体积	约 0.5 mL
尺寸（单位为 mm（英寸））	
宽度	52 (2.05)
深度	327 (12.87)
高度	112 (4.41)
重量（单位为 kg（磅））	
流通池模块	0.72 (1.59)

5.8.2 流通池支架模块的安装

在开始组装过程之前，大致确定 PAL 流通池支架的位置。考虑流通池的高度，并确保有足够的空间将 20 mL 瓶从样品盘移动至顶空孵化器，反之亦然（如果需要以及如果这些组件是 PAL 系统配置的一部分。）

如果 X 轴与气相色谱仪顶盖之间没有足够的空间，请考虑将 PAL 流通池支架安装在气相色谱仪框架外部。

如果 PAL 流通池支架要安装在现有的 PAL 系统中，则可能需要移动另一个硬件模块。请记住根据 PAL 用户手册重新定位模块。

流通池支架模块的安装。

1. 松开流通池支架模块安装支架上的 Torx 螺钉；

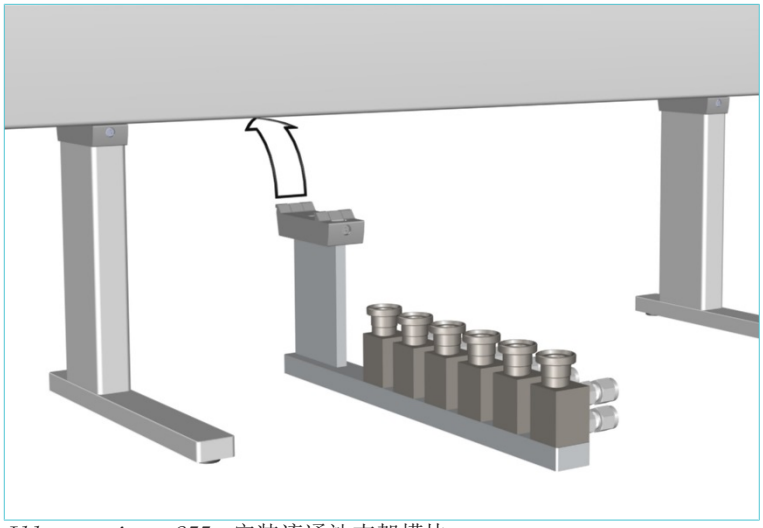


Illustration 255: 安装流通池支架模块。

2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位；
3. 仔细检查流通池支架模块夹具是否正确连接到 X 轴。（请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节。）

5.8.3 组装 PAL 流通池支架

5.8.3.1 流通池在支架上的定位

5.8.3.1.1 单个流通池安装

可将流通池安装在支架上，使连接指向前方或旋转 90° 指向侧面。这种灵活性容许用户根据供应管线被引导至 PAL 系统而不受干扰的方式调整设置。

使用两个螺钉将流通池安装在支架上。从底部打开螺钉，并将池主体旋转到所需位置。重新拧紧螺钉。有关图解说明，请参见下图。

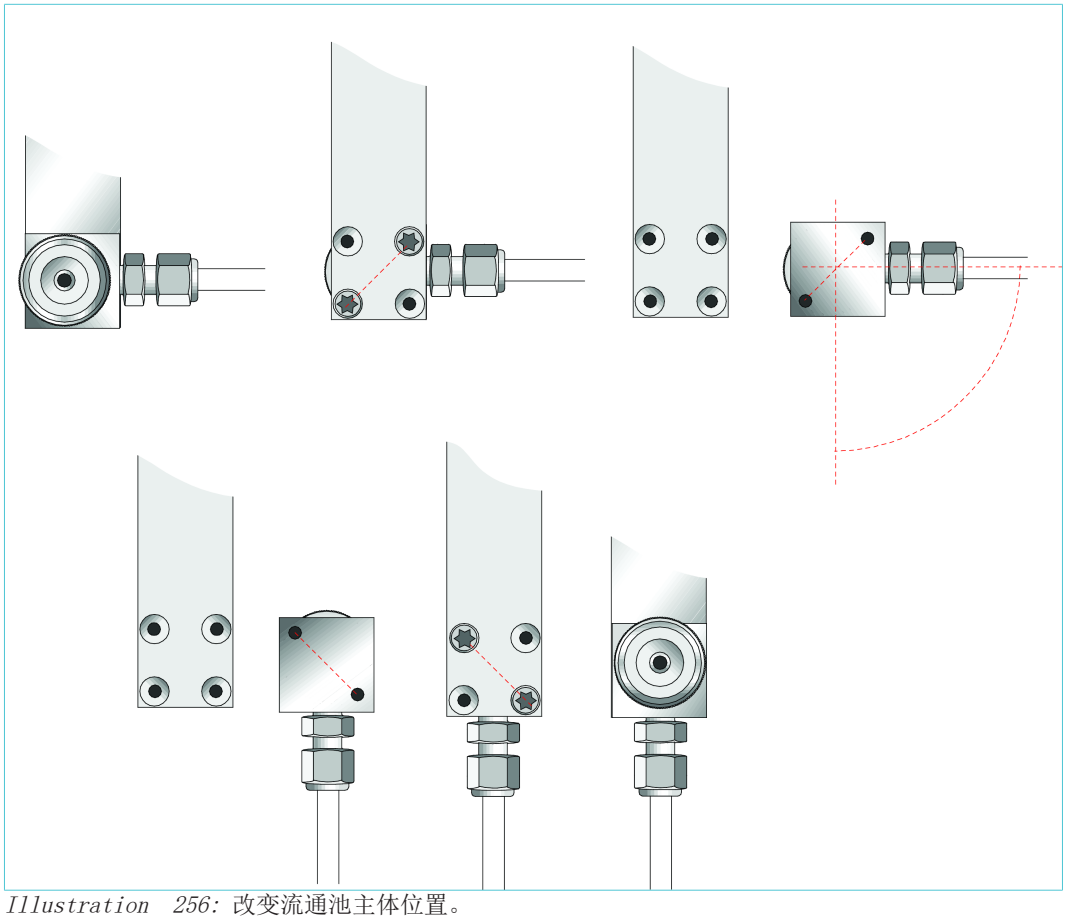


Illustration 256: 改变流通池主体位置。

5.8.3.1.2 多个流通池安装

标准 PAL 流通池支架配备一个安装在支架上的流通池。

如果必须使用多个流通池，是否可以将它们安装在一个支架上，如下图所示。在这种情况下，重新定向池连接方向的可能性很重要。

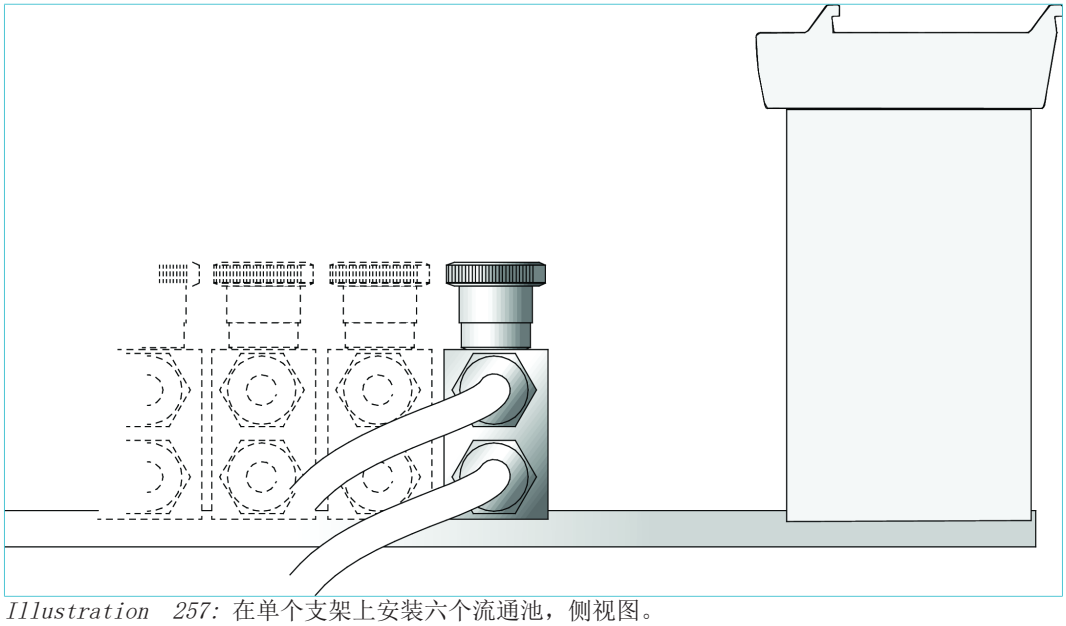


Illustration 257: 在单个支架上安装六个流通池，侧视图。

例如，如果池主体连接的前部需要向侧面旋转（如下图所示），请按照上文所述的方法进行单个流通池的位置定向。

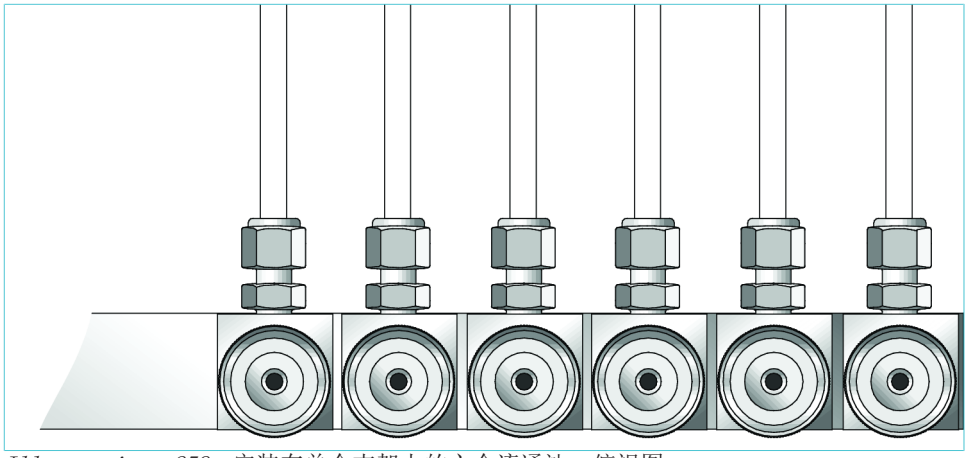


Illustration 258: 安装在单个支架上的六个流通池，俯视图。

5.8.3.1.2.1 供应管线连接

通过使用提供的 ¼” Swagelok 连接将供应管线连接到流通池。入口管线必须连接到下部连接端口，如下图所示。

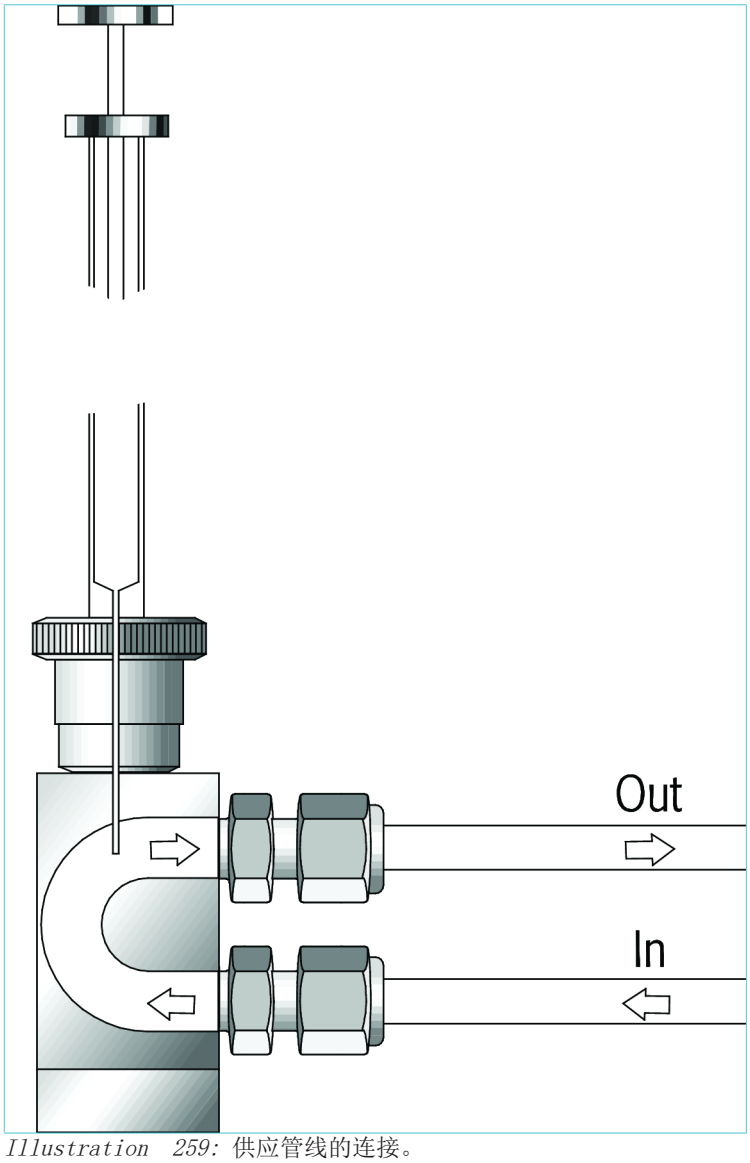


Illustration 259: 供应管线的连接。

5.8.3.1.2.2 流通池的温度控制

流通池不包含内置加热功能。如果应用需要的温度高于环境温度，则第一步为加热供应管线。已加热管线的温度会部分转移至池主体。如果这还不足以达到所需温度，请使用用于保留热量的额外隔热材料或配有外部温度控制装置的独立加热设备。

5.8.3.1.2.3 介质流量控制

必须控制通过池的介质的流量，以避免池内出现湍流。考虑池内部体积（约 0.5 mL）以及池内介质的预期流通时间。如果预计取样率较高，则应在短时间内更换介质。在池中的停留时间应是取样速率的一部分，以确保为下一次分析所采集的等分溶液已更新。

请注意，流量设定得越高，池中出现湍流的风险就越高。

可通过多种技术解决方案实现流量限制。液体介质的示例为：

- 通过针阀控制的主管道的旁路
- 安装在池之后出口管线上的泵

此外，适用时请考虑过滤液体（以避免池中或限制点处出现颗粒引起的堵塞）。

对于气体样品分析，调整流量的最方便方法是使用流量控制器或压力调节器。

5.8.4 PAL 流通池支架位置校正

模块校正位置位于下图所示位置。

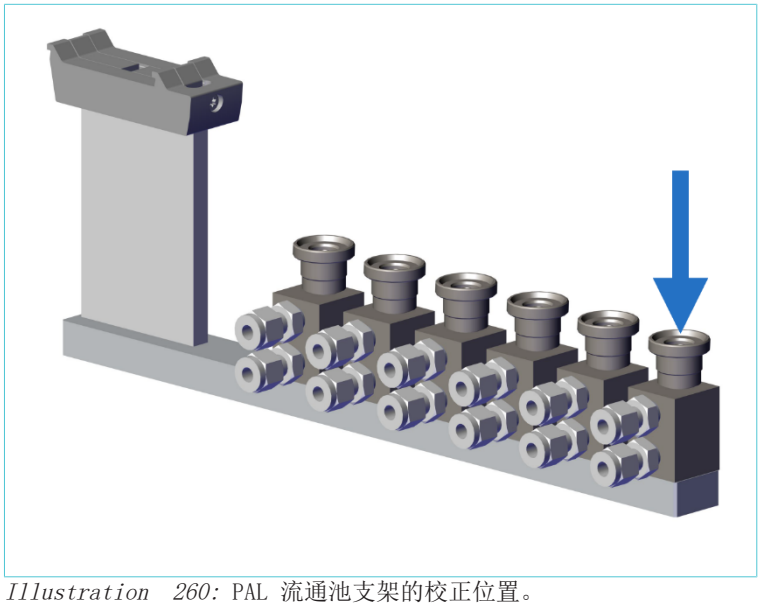


Illustration 260: PAL 流通池支架的校正位置。

参见章节 *7.7.2: “PALmodule 逐步校正” [▶ 364]*，了解有关如何校正流通池支架的说明。

5.8.5 限制

目前，未实施对流通池支架的软件支持。尽管如此，流通池支架可与 PAL 系统一起使用，但需要手动定义为障碍物。

未提供针对 PAL 流通池、供应管线或供应管道的加热或温度控制。如果特定应用需要温度控制或供应管线隔热，则需要从外部提供商处获得所需的设置。

流通池本身由不锈钢（一种良好的热导体）制成，如果供应管线受热，流通池很可能不会发挥冷指作用。热管线的温度也会被动地加热流通池主体。附加的隔热材料也可附着在流通池周围，以尽量减小温度波动。

5.8.6 故障排除

本节列出了使用户能够克服故障或有问题情况的最重要要点。警告：安全警告：在开始任何修复步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。

5.8.7 维护和 PM（预防性维护）

定期执行维护将有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。用于确保不间断运行的维护程序的建议时间间隔如下。

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用侵蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

5.8.7.1 维护

警告：安全警告：在开始任何维护步骤之前，请关闭 PALrobot 电源。必须定期维护 PAL 流通池支架。维护频率高度取决于取样频率。隔垫是最关键的部分，必须定期更换。根据经验，隔垫必须以与 GC 进样口类似的间期进行更换。下表列出了维护的关键部件。

维护步骤	间隔
清洁装置外部。只能使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查入口和出口连接是否有渗漏。	每周一次或根据需要。
更换隔垫。	每天或每周，具体取决于取样率。
清洁内部的隔垫螺母。	如果长时间放置，pH 值 < 2 或 > 13 的溶液会导致腐蚀。 完成一个程序后，用应用兼容溶剂清洗整个 PAL 流通池，重要的是中和介质。

5.8.7.2 预防性维护

专门的 PM 文件中描述了 PM。建议每年至少进行一次 PM 检测。请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PALrobot（包括 PAL 流通池支架）进行年度预防性维护。

5.8.8 备件

部件编号	描述
n/a	Thermogreen LB-2; Ø10 mm 参见下文注释。

PAL 流通池支架的隔垫由多个供应商销售。初始设置中用作标准隔垫的隔垫“Thermogreen LB-2”由 Supelco（如今是 Sigma-Aldrich 的一部分）以及其他供应商销售。

如果应用需要，可以使用另一种隔垫。所需隔垫尺寸为 GC 进样口隔垫的通用尺寸。因此，可以选择多种隔垫类型替代标准隔垫。查看各供应商的供应目录。

5.9 进样针套件适配器工作站

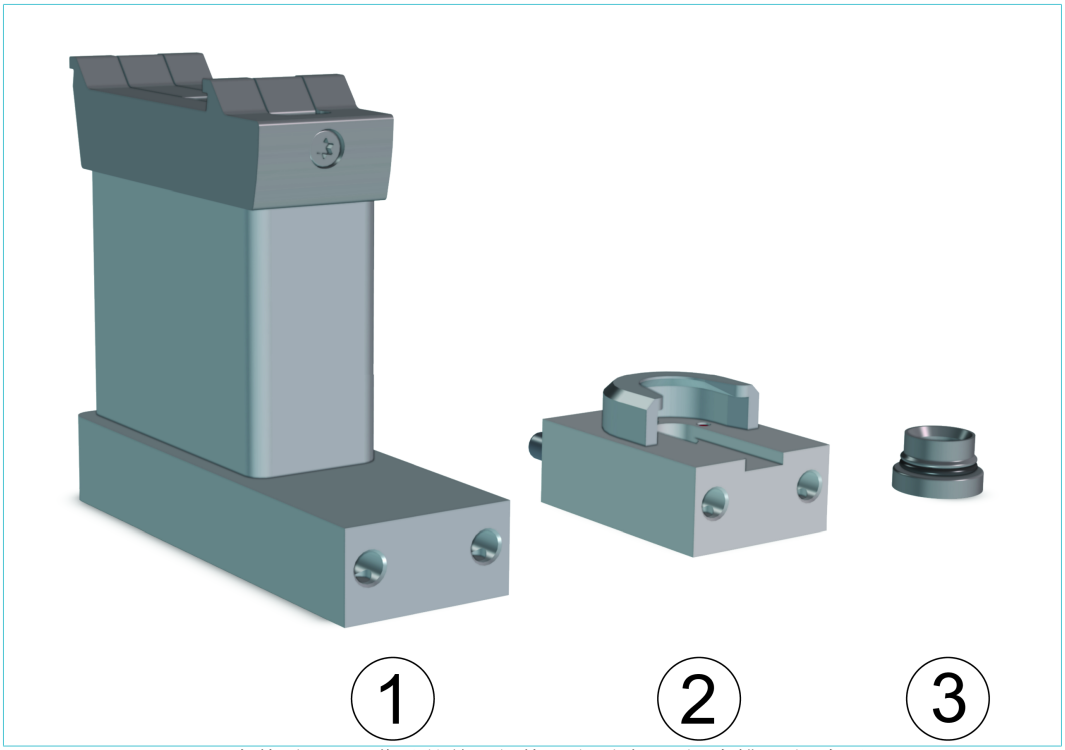


Illustration 261: 套件适配器工作站的单一部件。1) 支架，2) 夹槽，3) 夹子 20 mL

与可以固定在套件的下部导针器上并通过固定螺钉固定就位的标准磁性接合环相比，该套件适配器工作站模块可为需要运输 2 mL 样品瓶以及 20 mL 瓶的应用提供更灵活的解决方案。如果需要运输 20 mL 样品瓶，磁性夹子会储存在夹槽中，并且可以使用套件自动从夹槽中取出。取出后，将其夹在套件的下部导针器上并卡入到位。如果不需要 20 mL 夹子，可以再次将其放入夹槽中 - 可使用下部导针器运输 2 mL 样品瓶，而无需安装任何夹子。

5.9.1 套件适配器工作站技术数据

部件编号模块	PAL3-SlotStation-Dx
描述	包括： 1 个支架（上图中的 (1)） 1 个夹槽 (PAL3-Slot-Dx)（上图中的 (2)） 1 个适用于 20 mL 样品瓶的夹子 (PAL3-Clip-Dx)（上图中的 (3)） 夹槽和夹子可作为备件单独提供。
尺寸（单位为 mm（英寸））（组装）	
宽度	35 (1.38)
深度	165 (6.59)
高度	85 (3.35)
重量（单位为 kg（磅））	
套件适配器工作站（完整）	0.42 (0.93)

5.9.2 组装套件适配器工作站模块

要组装套件适配器工作站模块，需要将夹槽固定在支架上：

1. 将带有两个销钉的夹槽 (2) 滑入支架 (1)。

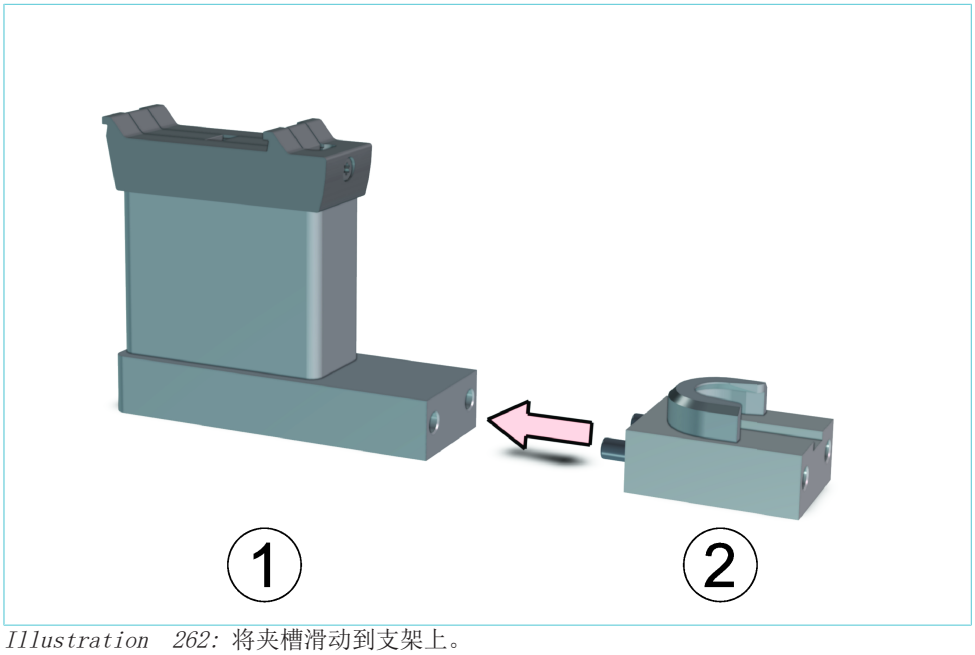


Illustration 262: 将夹槽滑动到支架上。

2. 通过拧紧支架底部的两个固定螺钉 (1 + 2)，将夹槽固定在支架上。

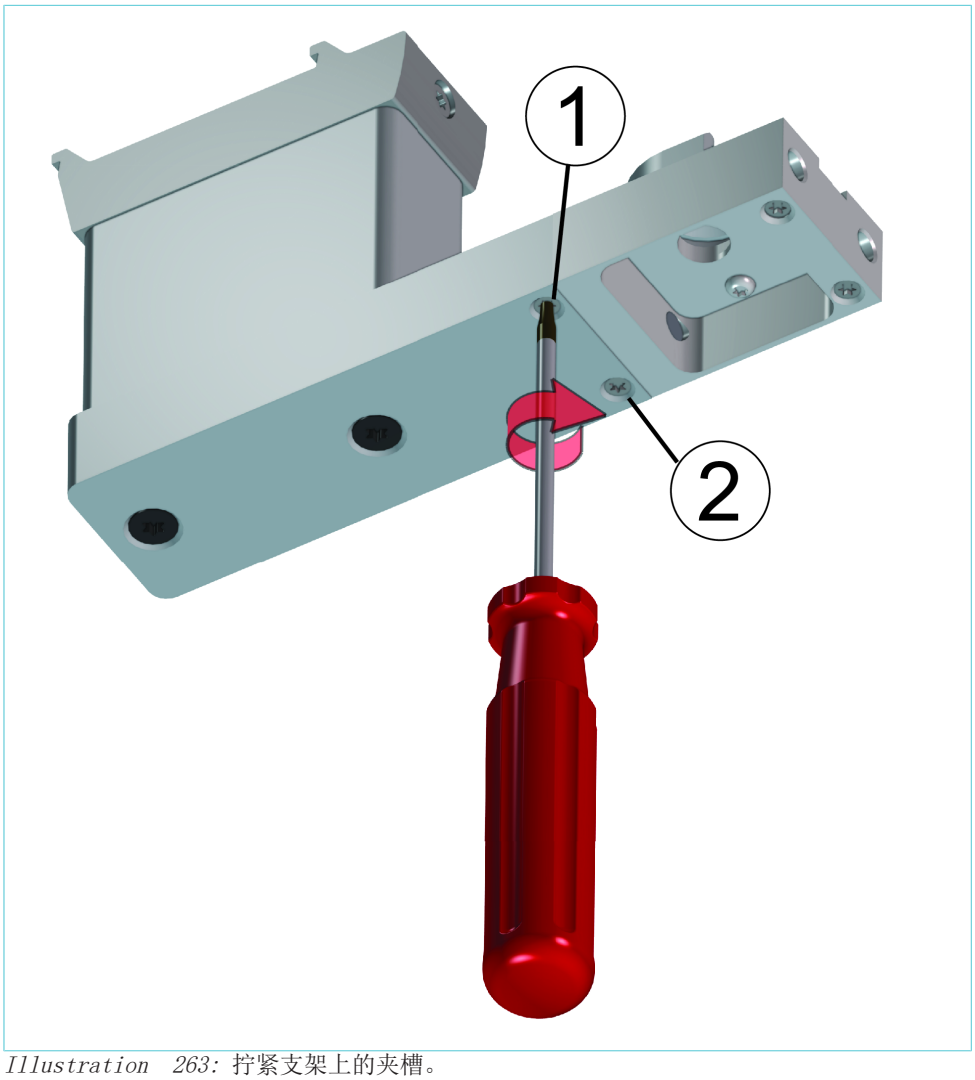


Illustration 263: 拧紧支架上的夹槽。

5.9.3 套件适配器工作站模块的安装

在开始组装过程之前，大致确定 PAL 套件适配器工作站的位置。考虑套件适配器工作站的高度，并确保有足够的空间将 20 mL 瓶从样品盘移动至顶空孵化器，反之亦然（如果需要以及如果这些组件是 PAL 系统配置的一部分。）

如果 X 轴与气相色谱仪顶盖之间没有足够的空间，请考虑将 PAL 套件适配器工作站安装在气相色谱仪框架外部。

如果 PAL 套件适配器工作站要安装在现有的 PAL 系统中，则可能需要移动另一个硬件模块。请记住根据 PAL 用户手册重新定位模块。

套件适配器工作站模块的安装。

1. 松开套件适配器工作站模块安装支架上的 Torx 螺钉；

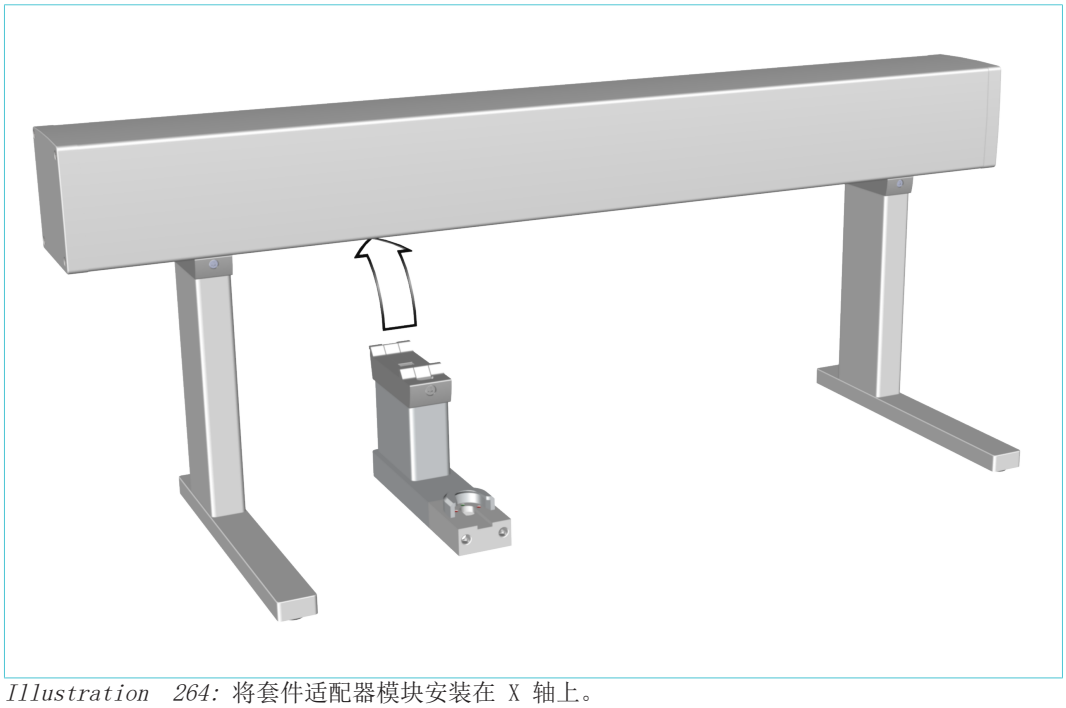


Illustration 264: 将套件适配器模块安装在 X 轴上。

2. 确保夹具完全嵌入凹槽中。拧紧 Torx 螺钉，直至安装夹稳固到位；
3. 仔细检查套件适配器工作站模块夹具是否正确连接到 X 轴。（请参见“*组装 PAL3 系统 [▶ 338]*”一节。）

5.9.4 校正夹槽

需要对每个夹槽进行单独校正，即使套件适配器工作站上连接了多个夹槽。

将夹子放入夹槽即可完成夹槽校正。

1. 将夹子滑入夹槽。通过夹槽内的磁铁实现准确定位 - 确保通过磁力将夹子固定就位。可能需要将夹子稍微绕其轴线转动 - 这将容许夹子中的磁铁与夹槽中的磁铁对齐。夹子应位于夹槽中最后面的位置。

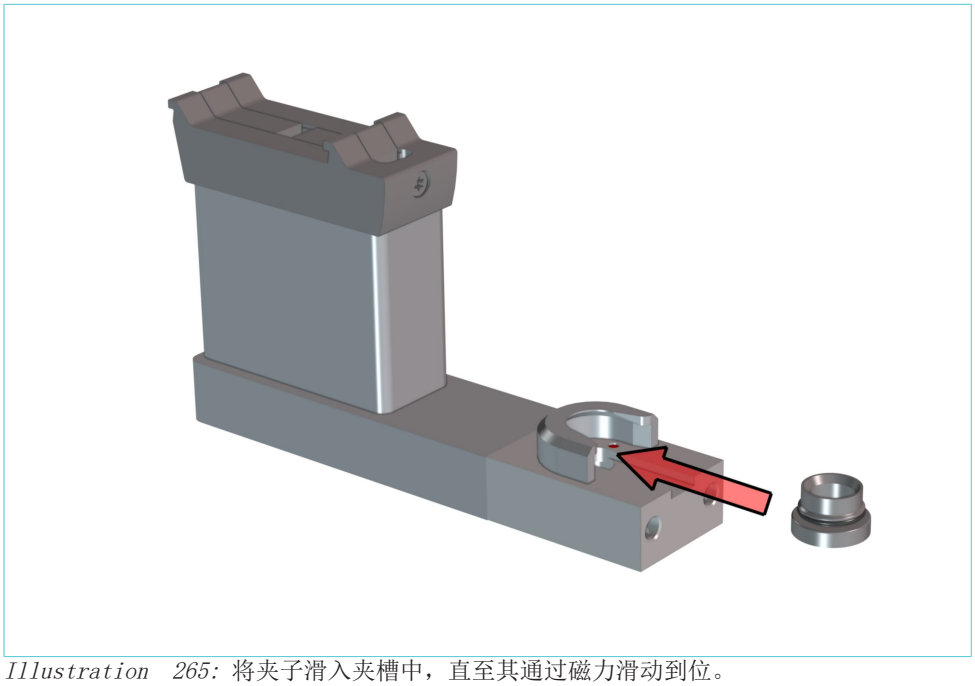


Illustration 265: 将夹子滑入夹槽中，直至其通过磁力滑动到位。

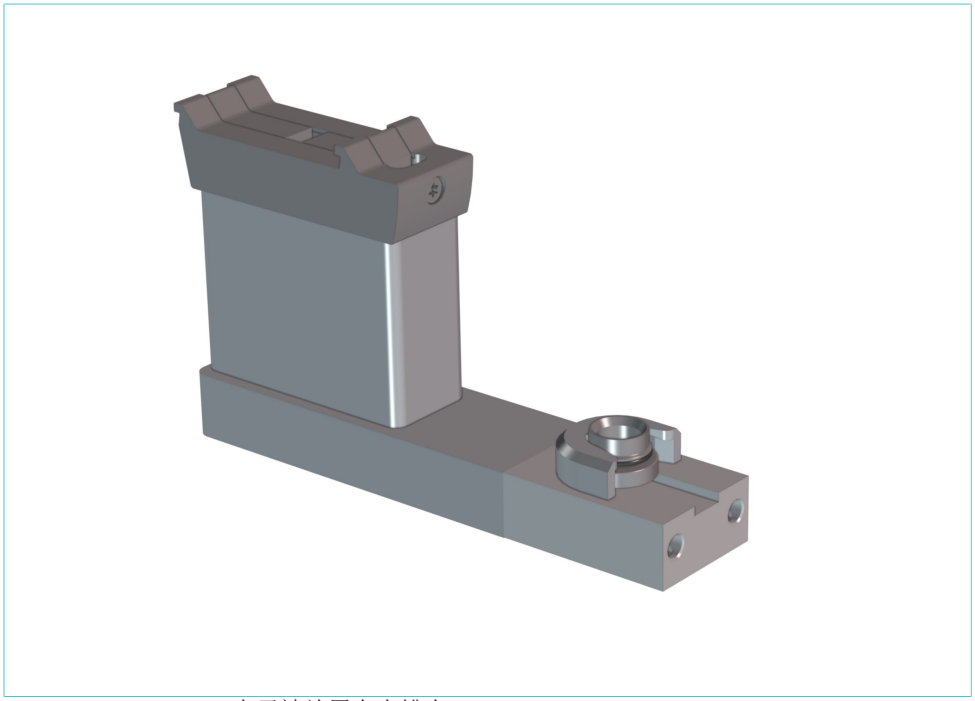


Illustration 266: 夹子被放置在夹槽中。

2. 选择访问级别“扩展用户”。
3. 从“选项”上卷菜单中选择项目设置 | PALmodule | 套件适配器工作站 | 夹槽
4. 从“选项”上卷菜单中选择“校正 PALmodule”。
5. 将带有 PALhead 的套件的下部导针器尽可能深地插入夹子中。

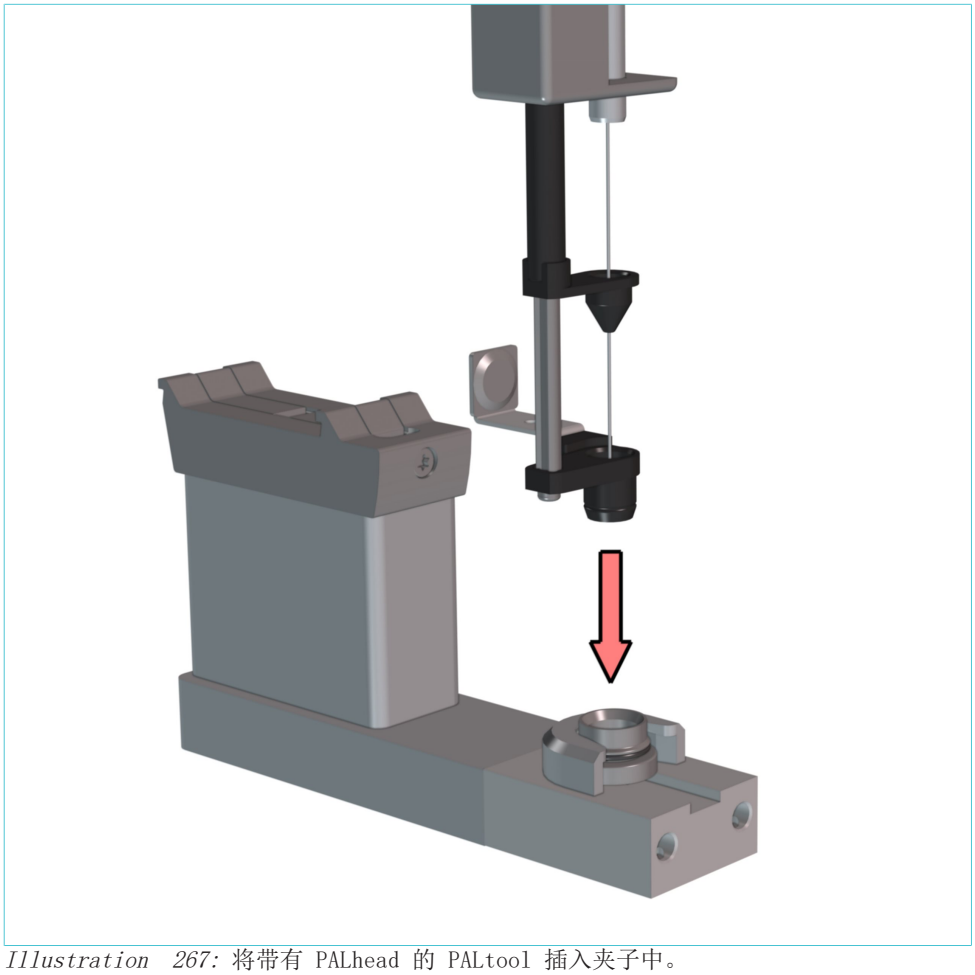


Illustration 267: 将带有 PALhead 的 PALtool 插入夹子中。

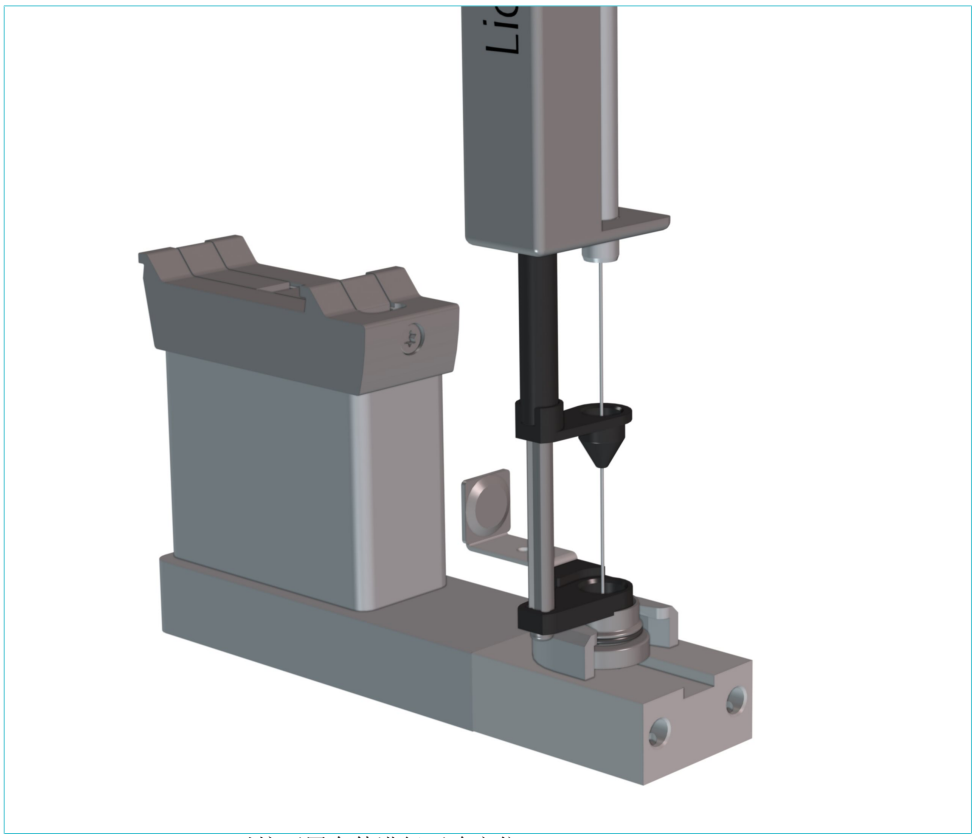


Illustration 268: 对校正用套件进行正确定位。

6 PAL 套件（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）

6.1 介绍和基本信息

PALrobot 系统需要更多有关“套件”级别的信息和情报，而不仅仅是普通自动进样器所使用的进样针标识号。

将套件用于某一任务、储存套件以及选择用于循环序列下一任务的另一套件的能力需要进样针和支架几何结构方面的知识。在任何时间点均使用唯一的编号追踪进样针支架的位置。

简要描述套件和所有相关术语所使用的术语表：

“套件”可以是液体进样用进样针、顶空进样针、SPME 纤维头或 SPME Arrow。

PALtool 是用于任何类型套件的套件支架的通用术语。具体 PALtool 名称示例：

- 液体进样针套件（LS 套件）：用于采用金属推杆（通常用于气相色谱技术）或聚合物推杆（用于体积大于 10 µL 的进样针或用于气体样品）进行的液体进样。进样针安装在“套件支架”中，整个组件被称为“液体进样针套件”。
- 顶空套件（HS 套件）：整个组件由一个带有吹扫用侧孔清洗的气密进样针、进样针加热器和进样针支架组成。
- SPME 纤维头套件可以调整 SPME 纤维头以安装至支架中。
- SPME Arrow 套件可以调整 SPME Arrow 以安装至支架中。

进样针或套件支架包括用于插入并将进样针或“套件”保持在适当位置的支架、上部和下部导针器和 PCB“PALtoolSyringe”以及顶空情况下 PCB“PALtoolHeadspace”。

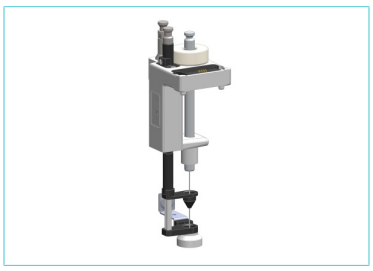


Illustration 269: 进样针套件。

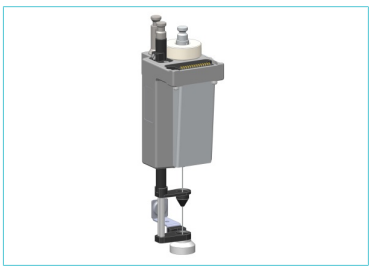


Illustration 270: 顶空套件。

通常，PALtool 与以下属性储存在一起：

- 套件 ID（标识号）
- 维护联轴器计数器（套件的联轴器总数）
- 维护推杆运动计数器（使用的所有进样针的推杆行程总数） 实际进样针维护推杆运动计数器（实际进样针的推杆行程）

对于同一类别的所有进样针（具有确定的玻璃筒体直径和针长度），相同的套件支架可机械互换。例如：

- 类别：进样针套件
- 玻璃筒体直径：6.6 mm
- 针长度：57 mm

此套件支架类型被称为：“D7-57”。它可以用于以下进样针体积，所有进样针的针长度均为 57 mm：1.2、5、10、25、100 µL

安装时可将进样针的特定属性添加到 PALtool 中。用户第一次选择 PALtool 时，必须确定哪一进样针将用于此特定 PALtool。

须根据特定 PALtool（插入套件更换平台中）的已过滤预选项选择进样针属性（如进样针体积、针长度和推杆类型）。应用过程中使用唯一的 ID 监测 PALtool。系统使用此编号验证 PALtool 进样针设置已知且适用。否则，将需要新的进样针定义。

此概念允许用户将同一套件支架用于不同的进样针尺寸，前提是它们在相同的类别内、具有相同的玻璃筒体直径和针长度。

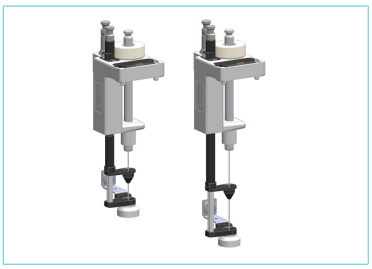


Illustration 271: 进样针套件针长度 57 mm（左）和 85 mm（右）。

可用 PALtool 列于进样针套件、顶空套件等的特定部分中。

6.1.1 PALtool 标识

在侧面标记 PALtool，通过代码用户可识别他/她需要的套件。请参见下面的示例。

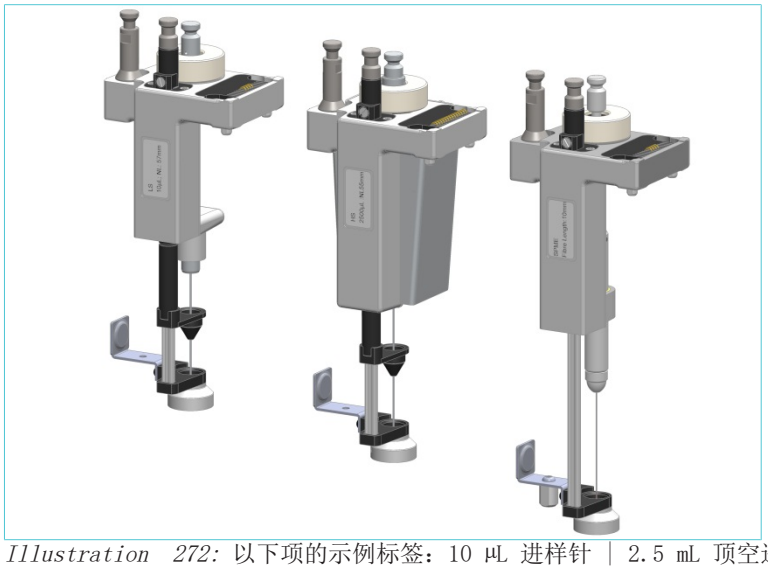


Illustration 272: 以下项的示例标签：10 µL 进样针 | 2.5 mL 顶空进样针 | SPME 套件

这些套件由工厂针对其基本配置添加商标，表示

- 套件类型：例如液体进样针 (LS)、顶空 (HS)、SPME 套件、ITEX 套件
- 套件内径可容纳具有规定外径（如 6.6 或 7.7 mm）的进样针玻璃筒。
- 针长度或者导针器的距离。

具有相同特征的任何进样针均可在所述先决条件下插入套件中。提供了不同进样针类型的标签。下面的列表并不完整，这些仅仅是示例。

标签	描述
LS10µL; NL:57	液体进样针套件进样针体积：10 µL；针长度：57 mm
LS10µL; NL:85	液体进样针套件进样针体积：10 µL；针长度：85 mm
HS2500µL; NL:65	顶空套件进样针体积：2500 µL；针长度：65 mm

针长度定义为“独立针长度”。进样针的最大插入深度取决于套件，对于大多数标准套件，此深度约比针长度短 12 mm。

6.2 智能易耗部件

从固件 3.1 和 PAL 系列 II 开始，智能系统引入了智能易耗部件，并且是使用 PAL 系统所必需的。

智能易耗部件（进样针、SPME 纤维头或 SPME Arrow）在推杆头中分别配备了智能芯片，其中包含所有相关数据以便识别（类型、ID 等）和使用。诸如穿透次数或推杆行程等使用历史记录在 PAL 终端或软件上随时可用。一旦将包含智能易耗部件的套件安装在 PAL 头中，芯片上存储的数据立即被 PAL 系统读出。

智能易耗部件向后兼容，还可以与较旧的固件一起使用，只是在那样的情况下，“智能”功能将不可用。智能易耗部件可以像以前的“非智能”易耗部件一样使用。

智能进样针和智能纤维头以及智能 Arrow 的参数如以下两节所示。大多数参数都是“只读”的。

6.2.1 智能进样针的参数

智能进样针用于各种包含进样针的套件，如所有液体进样针套件、顶空套件、ITEX 套件和 LCMS 套件。除了各组标准参数，还有一组“智能”参数，可通过以下途径访问

参数	描述
进样针状态	可疑的进样针的状态。可能值为“正常”、“可疑或到期”或“有缺陷”。拥有标准用户权限的用户只能将参数从“正常”更改为“可疑或到期”或从“可疑或到期”更改为“有缺陷”。拥有扩展用户权限的用户可以任意更改该值。如果达到“到期持续时间（天）”或“最大行程计数”，将被设置为“可疑或到期”。
数据修订	实际存储的数据集的修订版本。
进样针类型	进样针的类型，例如 SF-10000-57-T-19-CO。
芯片 ID	智能进样针的唯一标识符。
批号	制造批次编号。
更换推杆	数字“0”表示原始推杆，数字“1”表示第一次更换的推杆，数字“n”表示第 n 次更换的推杆。
行程计数	推杆行程的累计总数。
最大行程计数	应该更换进样针之前的最大行程数量。“0”表示无限的行程数量。一旦达到该行程数量，PALrobot 上将会显示一条警告，并将“进样针状态”设置为“可疑或到期”。
第一次使用	第一次使用的日期。
最后一次使用	最后一次使用的日期。
到期持续时间（天）	应该更换进样针之前的最大天数。“0”表示无限的天数。一旦达到该天数，PALrobot 上将会显示一条警告。
温度< 50° C 的持续时间	进样针暴露在 50 ° C 以下的总秒数。[s]
温度> 50° C < 100° C 的持续时间	进样针暴露在 50.1 ° C 至 100 ° C 之间的总秒数。[s]
温度> 100° C < 150° C 的持续时间	进样针暴露在 100.1 ° C 至 150 ° C 之间的总秒数。[s]
温度> 150° C 的持续时间	进样针暴露在 150 ° C 以上的总秒数。[s]
瓶底感应计数	执行的瓶底感应总数。
体积校准增益	体积校准的增益。
体积校准补偿	体积校准的补偿。
长度校正	针尖与套件吸头之间为获取更精确的插入深度而进行的补偿校准。 进样针的长度用于校准。
进样针体积	进样针的体积（以 µL 为单位）。

参数	描述
主体类型	已安装的进样针的主体类型。可能值为： NotSpecified = 未提供进样针的主体类型 LiqFixNdl = 采用固定针的液体进样针 LiqXchngNdl = 采用可更换针的液体进样针 HsFixNdl = 采用固定针的顶空进样针 XchngHsNdl = 采用可更换针的顶空进样针 XchngItexNdl = 采用可更换针的 ITEX 进样针 XchngLcMsNdl = 采用可更换针的 LCMS 进样针 FixSidePortInGlas = 采用侧通和固定针的玻璃进样针 XchngSidePortInGlas = 采用侧通和可更换针的玻璃进样针 GstLiqFixNdl = 采用固定针的气密液体进样针 GstLiqXchngNdl = 采用可更换针的气密液体进样针 （类型列表将通过即将推出的类型来不断补充。）
针固定	针固定的类型。可能值为： NotSpecified NIP_0 NIP_1 F_5 F_10 F_25 F_1000 HS_1000 F_10000 胶水 XType 胶 卷曲胶 无胶 套件法兰 （类型列表将通过即将推出的类型来不断补充。）
针涂层	针涂层的类型。可能值为： NotSpecified 无涂层 亲水性 疏水性 （类型列表将通过即将推出的类型来不断补充。）
针长度	Siehe Pal3 固件

参数	描述
针尖类型	针的针尖类型。可能值为： NotSpecified 锥形 (CO) 平面 (FL) 侧通 (SP) 步进针 (ST)
针杆类型	推杆吸头的材料。可能值为： NotSpecified PTFE (T) 金属 (M) PlgInNeedle (B) 聚乙烯 (PE)
针筒刻度长度	刻度长度。[mm]
型号	针尖粗细型号。
针外径	针的外径。[µm]
针内径	针的内径。[µm]
最大插入深度	最大插入深度。[mm]
最大插入速度	最大插入速度。[mm/s]
默认插入速度	默认插入速度。如果没有指定插入速度，则使用此值。[mm/s]
瓶底感应	复选框，显示是否使用瓶底感应。
最大吸液速度	最大吸液速率。[µL/s]
默认吸液速率	默认吸液速率。[µL/s]（灌装速度）
默认吸液延迟	默认吸液延迟。[s]（吸液结束时激活；上拉延迟）
最大配液速率	最大配液速率。[µL/s]
默认配液速率	默认配液速率。[µL/s]（进样速度）
默认配液延迟	默认配液延迟。[s]（配液结束后，Pst Inj Del）
默认抽吸次数	默认抽吸次数。（抽吸）
默认抽吸体积	默认抽吸体积。[µL]
针深入进样口长度	针深入进样口长度 [mm]
用户描述 1	可自由编辑。
用户描述 2	可自由编辑。
剩余行程	仅当参数“最大行程计数”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示应该更换进样针之前的剩余行程数量。
超过最大值的行程	仅当参数“最大行程计数”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示超过指定限制的行程数量。
到期前的天数	仅当参数“到期持续时间（天）”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示应该更换进样针之前的剩余天数。
到期天数	仅当参数“到期持续时间（天）”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示超过指定限制的使用天数。

Table 7: 智能进样针的参数

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

蓝色显示的项为“只读”。

6.2.2 智能 SPME Arrow 和智能 SPME 纤维头的参数

参数	描述
SPME 状态	可疑 SPME 纤维头或 SPME Arrow 的状态。可能值为“正常”、“可疑或到期”或“有缺陷”。拥有标准用户权限的用户只能将参数从“正常”更改为“可疑或到期”或从“可疑或到期”更改为“有缺陷”。拥有扩展用户权限的用户可以任意更改该值。如果达到“到期持续时间（天）”或“最大行程计数”，将被设置为“可疑或到期”。
数据修订	实际存储的数据集的修订版本。
标记标识	标记/数据集的编号。
芯片 ID	智能 SPME Arrow 或纤维头的唯一标识符
批号	批次编号。
行程计数	纤维头或 Arrow 已暴露的次数。
最大行程计数	应该更换纤维头或 Arrow 之前的最大暴露次数。“0”表示无限的暴露次数。一旦达到该暴露次数，PALrobot 上将会显示一条警告，并将“SPME 状态”设置为“可疑或到期”。
第一次使用	第一次使用的日期。
最后一次使用	最后一次使用的日期。
到期持续时间（天）	应该更换 SPME 纤维头/Arrow 之前的最大天数。“0”表示无限的天数。一旦达到该天数，PALrobot 上将会显示一条警告。
超过最大温度的温度值	如果 SPME 纤维头/Arrow 已暴露在超过指定最大温度的温度下，则显示纤维头/Arrow 所暴露到的最高温度与最大温度之间的差。
超过最大温度的持续时间	纤维头/Arrow 已暴露在超过指定最大温度的温度下的累计总时间。
进样持续时间	纤维头/Arrow 已暴露在进样口中的累计总时间。
进样口调节持续时间	纤维头/Arrow 已在进样口中调节的累计总时间。
温度< 250° C 的持续时间	纤维头/Arrow 暴露在 250 ° C 以下的总秒数。[s]
温度> 250° C < 265° C 的持续时间	纤维头/Arrow 暴露在 250.1 ° C 至 265 ° C 之间的总秒数。[s]
温度> 265° C < 280° C 的持续时间	纤维头/Arrow 暴露在 265.1 ° C 至 280 ° C 之间的总秒数。[s]
温度> 280° C < 295° C 的持续时间	纤维头/Arrow 暴露在 280.1 ° C 至 295 ° C 之间的总秒数。[s]
温度> 295° C < 310° C 的持续时间	纤维头/Arrow 暴露在 295.1 ° C 至 310 ° C 之间的总秒数。[s]
温度> 310° C < 325° C 的持续时间	纤维头/Arrow 暴露在 310.1 ° C 至 325 ° C 之间的总秒数。[s]
温度> 325° C 的持续时间	纤维头/Arrow 暴露在 325 ° C 以上的总秒数。[s]
总调节持续时间持续时间	纤维头/Arrow 已在调节模块中调节的累计总时间。
浸入萃取计数	纤维头/Arrow 已用于浸入萃取的累计总时间。

参数	描述
长度校正	SPME 纤维头/Arrow 针尖与套件吸头之间为获取更精确的插入深度而进行的补偿校准。 SPME 纤维头/Arrow 的长度用于校准。
相长度	SPME 纤维头/Arrow 相的长度。
针尖粗细型号	针尖粗细型号。
针外径	针的外径。
针长度	Siehe Pal3 固件
最大插入深度	Siehe Pal3 固件
最大插入速度	Siehe Pal3 固件
默认插入速度	Siehe Pal3 固件
内相	内相的类型。 仅对两相纤维头或 Arrow 可见。
内相厚度	内相的厚度。[m] 仅对两相纤维头或 Arrow 可见。
内相体积	内相的体积。[mL] 仅对两相纤维头或 Arrow 可见。
内相表面积	内相的表面积。[mm²] 仅对两相纤维头或 Arrow 可见。
中间相	中间相的类型。 仅对三相纤维头或 Arrow 可见。
中间相的厚度	中间相的厚度。[m] 仅对三相纤维头或 Arrow 可见。
中间相体积	中间相的体积。[mL] 仅对三相纤维头或 Arrow 可见。
中间相表面积	中间相的表面积。[mm²] 仅对三相纤维头或 Arrow 可见。
外相	Siehe Pal3 固件
外相厚度	Siehe Pal3 固件
外相体积	Siehe Pal3 固件
外相表面积	Siehe Pal3 固件
各相总体积	Siehe Pal3 固件
纤维头芯类型	Siehe Pal3 固件
最低调节温度	Siehe Pal3 固件
最大调节温度	
建议调节温度	建议的调节温度。[° C]
用户描述 1	可自由编辑。
用户描述 2	可自由编辑。
剩余行程	仅当参数“最大行程计数”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示应该更换 SPME 纤维头/Arrow 之前的剩余行程数量。
超过最大值的行程	仅当参数“最大行程计数”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示超过指定限制的行程数量。
到期前的天数	仅当参数“到期持续时间（天）”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示应该更换 SPME 纤维头/Arrow 之前的剩余天数。

参数	描述
到期天数	仅当参数“到期持续时间（天）”已设置为“0”以外的值时，此参数才可见。它显示超过指定限制的使用天数。

Table 8: 智能 SPME Arrow 和纤维头的参数

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

蓝色显示的项为“只读”。

6.3 吹扫气体注意事项

6.3.1 吹扫气体压力设置

限流熔块集成在 ITEX 套件中。该限制使 2.0 巴的压力调节器设置下氦气流量约为 7 mL/min，氮气流量约为 5 mL/min。

注意

请勿使用 PAL/PAL-xt 平台的压力调节器。与 PAL3 平台不同，限流器可安装在压力调节器中。由于 PAL3 平台已在套件中安装压力限制器，两个限流器将大幅减少流量。

6.3.2 吹扫气体类型

对于气相色谱仪，通常使用三种不同的载气：氮气、氦气和氢气。

氮气和氦气为惰性气体，因此也可安全地用作顶空和 ITEX 技术的吹扫气体。

由于在水中的溶解度稍低，因此用于顶空分析的首选吹扫气体为氦气。只要可能，氦气也应用于 ITEX。

如果使用氦气作为载气，则载气管线可以分离并分开用于载气和吹扫气体。

⚠ 危险

氢气广泛用作气相色谱毛细管技术的载气，是一种易燃易爆气体。出于安全原因，切勿使用氢气作为吹扫气体。

6.3.3 吹扫气体质量

最低质量等级为 55 级（纯度 99.9995%）。等级 59（纯度 99.9999%）或等级 60（纯度 99.99990%）为首选。

药物非临床试验质量管理规范要求安装炭和水分过滤器，以确保向气相色谱系统提供高质量气体。

6.4 液体进样针套件

进样针套件（Syr 套件）用于液体或气体样品，但不适用于顶空技术。

带有金属推杆的智能进样针可用于 1.2、5 和 10 µL 体积的进样针。这种进样针类型通常用于理想情况下使用有机溶剂（例如烷烃、乙烯酮、酯或醇）的气相色谱技术。

对于含有基质颗粒的样品溶液或在进样针推杆和玻璃筒表面之间不形成溶剂膜的溶剂，不建议使用这种类型的推杆。金属会“陷入”玻璃，从而损坏推杆。需要注意的关键溶剂的示例包括水和一种有机溶剂（如水和乙醇）或 DMSO（二甲基亚砜）的混合物。对于此类应用，我们建议使用具有聚合物推杆的进样针。

有关可用进样针的更多详细信息可以在我们的网页 www.palsystem.com 上找到

6.4.1 进样针套件的说明

进样针套件是一个单独的区块，易于安装进样针。

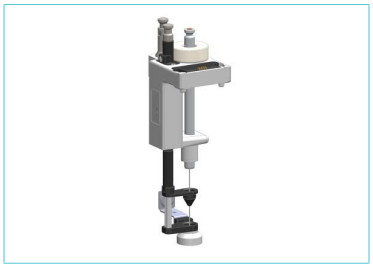


Illustration 273: 带止动螺母的进样针套件。

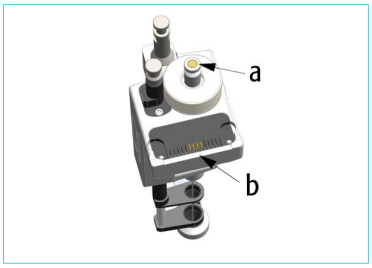


Illustration 274: 用于进样针数据 (a) 以及进样针套件 (b) 识别和标记的触点。

上图所示的四个触点用于接地，为电子打印器 (PCB) 提供 3.3 VDC 的电源，以及用于数据存储以识别和标记套件。

进样针法兰由 O 形环（支承轴承）支撑。在区块的下部安装第二个 O 形环，用于引导进样针玻璃筒并使其居中，且防止金属直接接触。

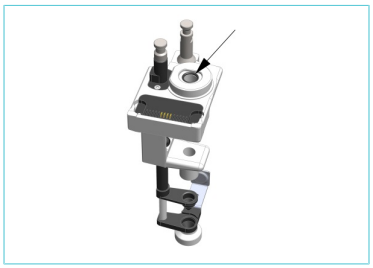


Illustration 275: 保护进样针法兰的支承轴承。

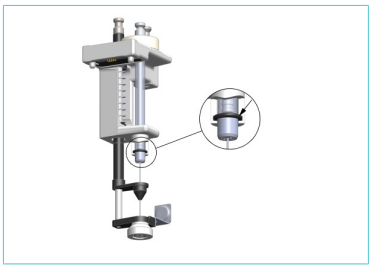


Illustration 276: 防止金属接触的 O 形环。

例如，磁体适配环用于将瓶从托架输送到顶空孵化器。

下部导针器安装有样品柜抽屉磁铁，用两个螺钉固定。需要利用该磁铁打开和关闭样品柜抽屉。SPME 进样针套件需要专用的样品柜抽屉磁铁，请参阅以下 SPME 进样针套件要点。

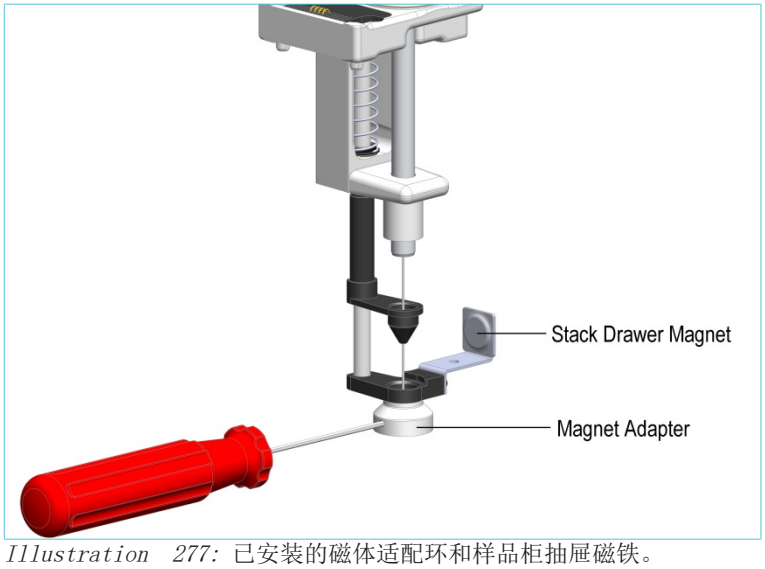


Illustration 277: 已安装的磁体适配环和样品柜抽屉磁铁。

6.4.2 进样针套件备件

进样针套件的可用备件列于“*备件 [▶ 660]*”。

如果进样针套件受到机械损坏或观察到电气或电子问题，请将装置返至 CTC Analytics 代表处进行维修。

6.4.3 插入进样针。

1. 移除止动螺母。

Illustration 278: 将进样针插入 LS 套件。

2. 插入进样针，使法兰的平面侧与支架上部的切口相匹配；参见下图。
小心降低进样针主体，将针尖导入上部和下部导针器。
将进样针法兰牢牢压入套件支架；

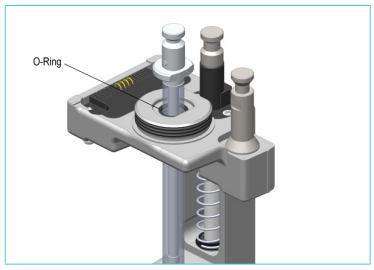


Illustration 279: 将进样针法兰与套件支架对齐。

Illustration 280: 插入进样针，顶部视图。

3. 将止动螺母拧紧到机械止动点上。正常用力；不要过度拧紧螺母；
4. 检查安装是否正确。重要的是，针尖在下部导针器外部不可见；

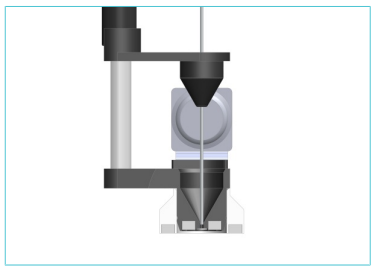


Illustration 281: 进样针针尖的正确位置。

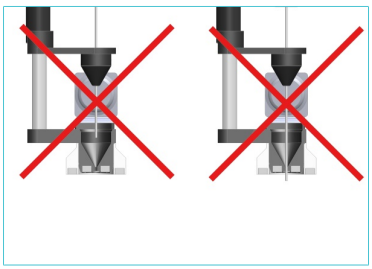


Illustration 282: 进样针针尖的错误位置。

6.5 顶空套件

6.5.1 顶空进样针

有关可用顶空进样针的详细信息，请参见我们的网站 www.palsystem.com。

6.5.2 顶空套件的说明

顶空套件作为一个单独区块提供，易于安装智能进样针和吹扫气体管线。

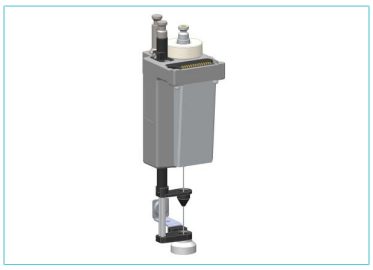


Illustration 283: 已安装止动螺母的顶空套件。

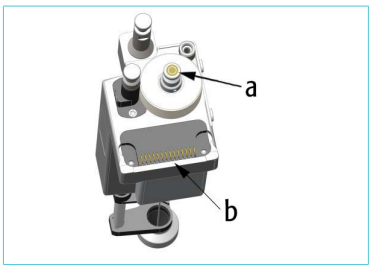


Illustration 284: 用于进样针数据 (a) 以及 ID、标记、加热器和加热器控制 (b) 的触点。

上图所示的 14 个触点用于接地，为电子打印器、(PCP)、两个加热器及其控制器 (PT1000) 提供 3.3. VDC 电源。电子打印器 (PCP)、两个加热器及其控制器 (PT1000) 提供 3.3. VDC 电源。

必须使用智能进样针，从而提供进样针的全套使用和识别数据。

除了导针器和套件的联结枢轴之外，吹扫气体连接器直接安装在套件的盖板上。

进样针法兰由与止动螺母对应的聚合物支撑。这是用于分离加热块和进样针止动螺母的热桥。加热筒中有两个密封气流的 O 形环，以便对进样针进行清洗。建议在 PM（预防性维护）期间更换这些 O 形环。

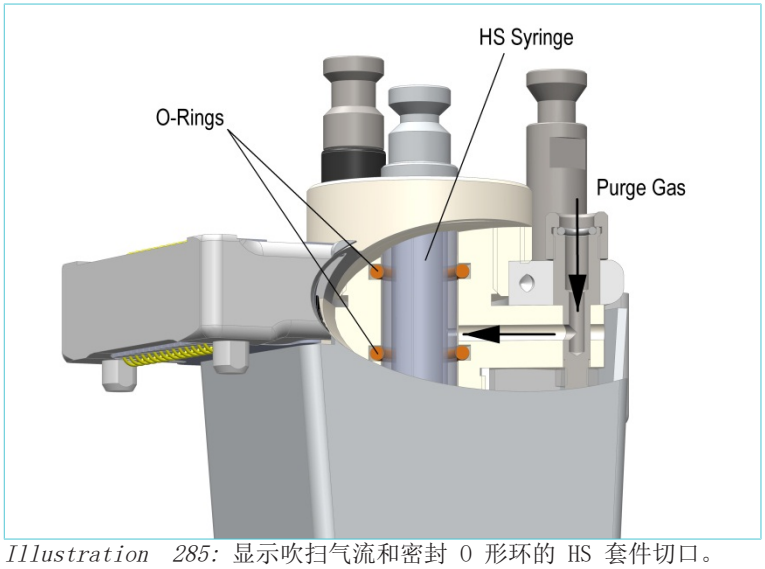


Illustration 285: 显示吹扫气流和密封 O 形环的 HS 套件切口。

例如，磁体适配环用于将瓶从托架输送到顶空孵化器。

下部导针器安装有样品柜抽屉磁铁，用两个螺钉固定。需要利用该磁铁打开和关闭样品柜抽屉。顶空套件需要专用的样品柜抽屉磁铁，见下图。

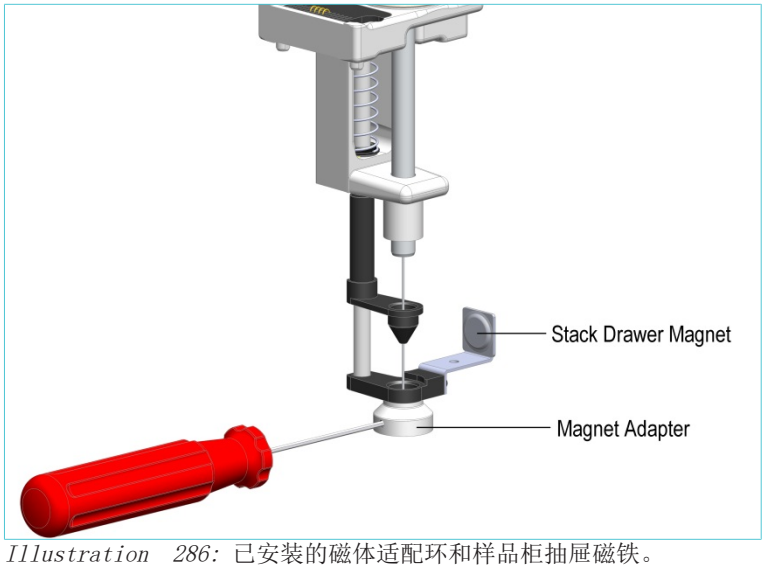


Illustration 286: 已安装的磁体适配环和样品柜抽屉磁铁。

上图说明了下部导针器以及附带的磁铁适配器的情况。PALtool 不能反映 HS 套件。

6.5.3 顶空套件备件

顶空套件的可用备件见*第 13.7 节“备件和更换模块” [▶ 660]*。

如果顶空套件受到机械损坏或观察到电气或电子问题，请将装置返至 CTC Analytics 代表处进行维修。

6.5.4 插入顶空进样针

1. 从套件上移除止动螺母，找到 O 形环并将其放在进样针玻璃筒上方直抵法兰。这是对玻璃法兰的保护；

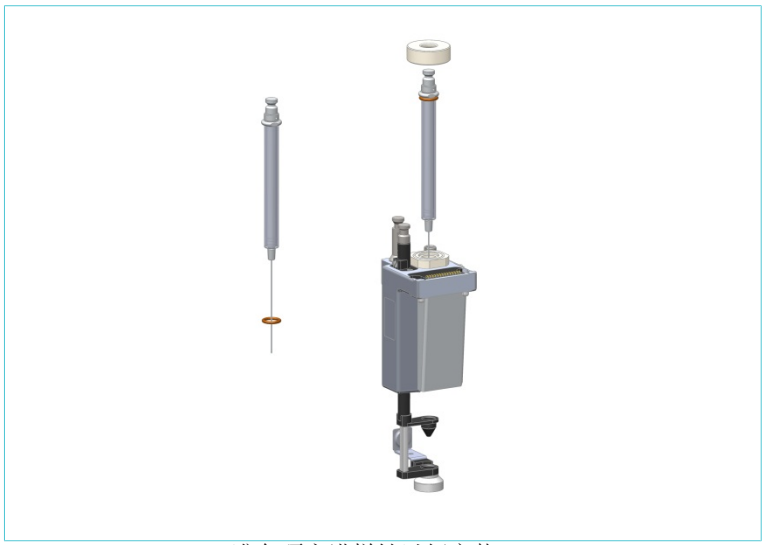


Illustration 287: 准备顶空进样针以便安装。

2. 将顶空进样针插入顶空套件中。小心降低进样针主体，将针尖导入上部和下部导针器；

3. 将进样针稳固地按到位，然后用止动螺母拧紧进样针法兰，直到感觉到阻力。将推杆插入进样针针筒中； **注意！ 不必注意进样针针筒侧孔的位置。设计有密封 O 形环的加热器允许循环吹扫气流。**
4. 检查安装是否正确。重要的是，针尖在下部导针器外部不可见；

安装在 HS 套件上的吹扫气体适配器与来自 PALhead 的适配器连接。见下图。用安装在 HS 套件吹扫气体适配器中的 O 形环对联轴器进行密封。

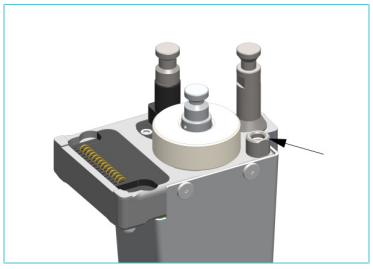


Illustration 288: HS 套件吹扫气体适配器。

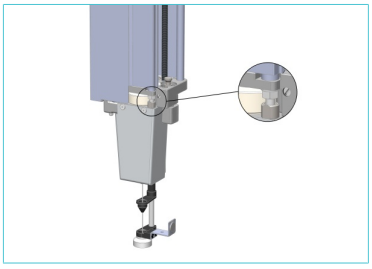


Illustration 289: HS 套件和 PALhead 的吹扫气体联结。

6.5.5 移除顶空进样针

使用进样针移除工具可以轻松安全地移除进样针。

1. 从套件上移除止动螺母。

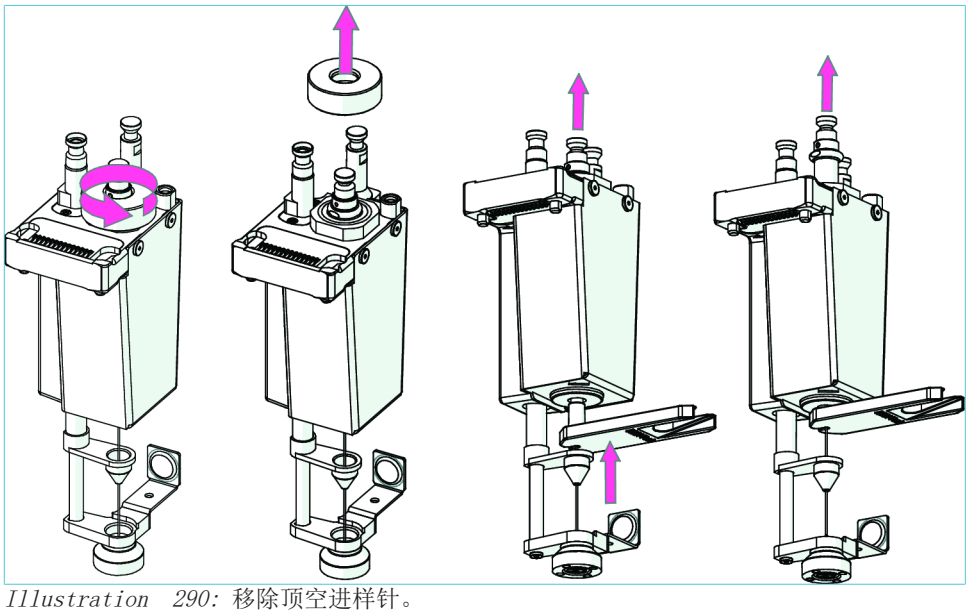


Illustration 290: 移除顶空进样针。

2. 小心地将进样针移除工具从进样针尖端下方一侧滑出，并小心地将进样针从顶空套件中推出。

6.6 SPME 纤维头套件

SPME：固相微萃取

SPME（固相微萃取）是由加拿大安大略省滑铁卢大学的 Janusz Pawliszyn 教授开发的一种无溶剂萃取技术。

SPME 技术的关键是在纤维头内建立三相平衡。与在液相和气相之间形成两相平衡的静态顶空技术相比，纤维头处的分析物吸收产生泵送效应，使得 SPME 在大多数应用中具有更高的检测灵敏度。选择专用纤维头增加了另一“特异性”维度。

每个 SPME 选件都随附 SPME 套件。该套件包括用于 PAL 3 系统的 SPME 套件、SPME 纤维头（包含 4 个不同 SPME 相的试验套件）、SPME 操作用户手册以及包含各种应用实例和参考资料的 CD ROM。

SPME 纤维头支架是 PAL 系统的专用支架；支架的联结装置必须匹配。在其他 PAL 系统中用于自动化的已知 SPME 纤维头支架不能与 PAL 系统一起使用。

SPME 套件是适用于 PAL3 智能 SPME 纤维头的专用套件。

Supelco (Sigma Aldrich) 最近成为 SPME 纤维头的唯一供应商。CTC Analytics 已开发了一种新型纤维头支架，它可以在待机位置反转纤维头位置。见下图。

Illustration 291: 智能 SPME 纤维头“待机位置”和“已暴露”。

PAL3 SPME 套件与智能 SPME 纤维头的组合是唯一可与系列 II PAL3 系统一起工作的设置。请注意，来自 Supelco 的支架不兼容，不能与 PAL SPME 套件联合使用。

所有 PAL 智能 SPME 纤维头都具有 10 mm 的标准长度、型号为 23 并且芯材料为熔融石英。它们可用于广泛的 GC 进样口型号。PAL 智能 SPME 纤维头分类和应用范围将会不断扩大和发展。

SPME“扎入深度”的定义

截至 PAL 2 固件版本 1.5.0，已界定了 SPME“扎入深度”参数的定义，不包括“纤维头长度”。从软件版本 1.6.0 开始，定义已经更改，以反映总长度，包括“光纤长度”。有关说明见下图。

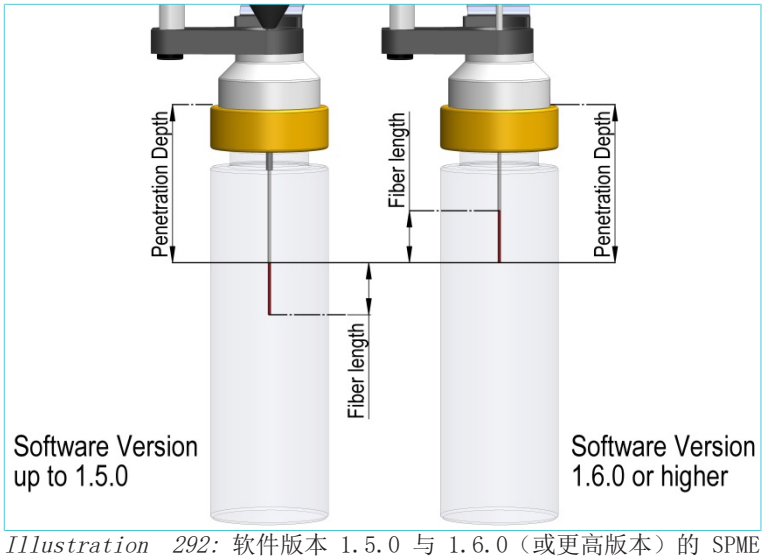


Illustration 292: 软件版本 1.5.0 与 1.6.0（或更高版本）的 SPME“扎入深度”参数比较

定义中的这一变更适用于以下类别的 SPME“扎入深度”：

- 瓶
- 进样口
- SPME 老化模块

因此，务必要了解的是定义中的这一变更将影响现有方法的多个方法参数。当使用软件版本 1.6.0 时，为获得与先前软件版本相同的纤维头暴露深度，必须改变以下方法参数，如 CDS ″Xcalibur″ 示例所示。

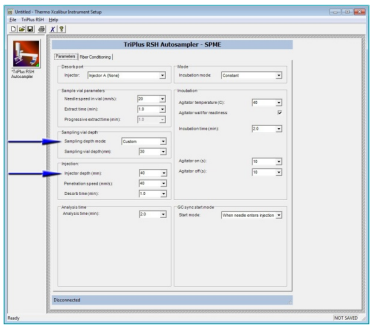


Illustration 293: SPME 方法参数。

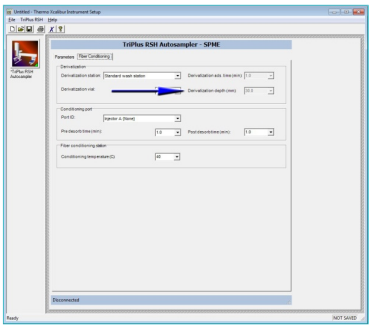


Illustration 294: SPME 方法参数。

必须根据新设置重新评估和更改以下 Xcalibur 方法参数：

- 瓶深度类别：参数“取样深度模式”
- 进样类别：参数“进样口深度”
- 纤维头调节 | 衍生瓶类别：参数“衍生深度”。

可从 Supelco 获得有关 SPME 技术、不同纤维头相和各种应用的更多详细信息。

PNo	体积 (µL)	针尖粗细型号	针长度 (mm) | 可用	针尖 | 推杆	套件适配器
SPME 套件	N/A	23	N/A	N/A	D18/SPME

6.6.1 SPME2 套件的说明

SPME 套件是一个单独的区块，易于安装SPME 支架。

Illustration 295: 带智能 SPME 纤维头的 SPME 套件。

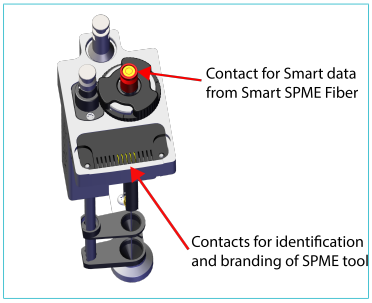


Illustration 296: 用于 SPME 套件识别和标记的触点以及智能纤维头的触点。

上图所示的四个触点用于接地，为电子打印器 (PCB) 提供 3.3 VDC 的电源，以及用于数据存储以识别和标记套件。

智能 SPME 纤维头顶部的触点用于识别 SPME 纤维头，并用于传输与智能 SPME 纤维头的使用相关的多组数据。

例如，磁体适配环用于将瓶从托架输送到顶空孵化器。

下部导针器安装有样品柜抽屉磁铁，用两个螺钉固定。需要利用该磁铁打开和关闭样品柜抽屉。样品柜抽屉磁铁具有 SPME 套件的专用设计。连接的适配器用于打开 SPME 纤维头调节模块的弹簧加载式气阀。

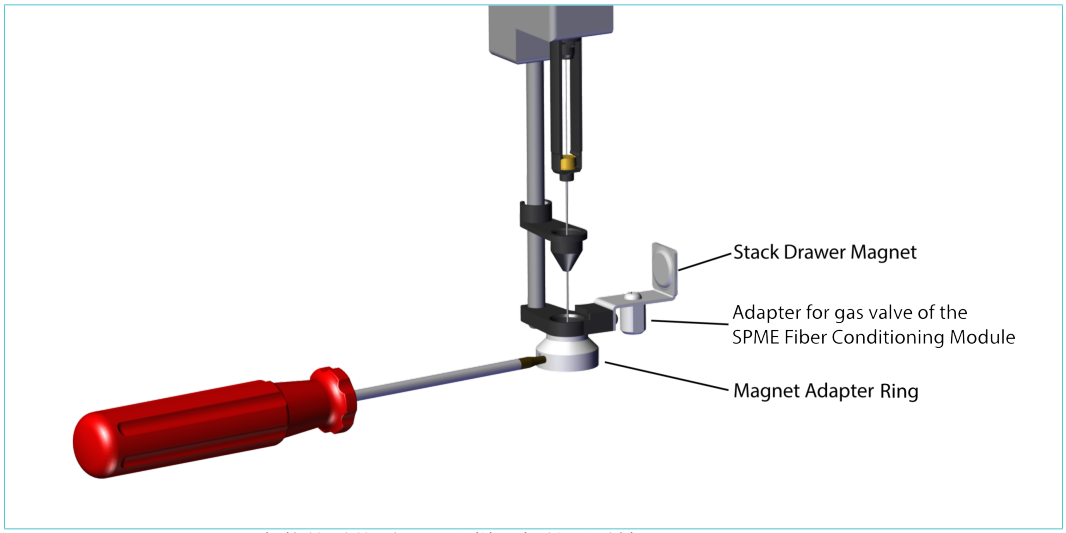


Illustration 297: 已安装的磁体适配环和样品柜抽屉磁铁。

6.6.2 SPME 套件备件

SPME 套件的可用备件列于“*备件和更换模块 [▶ 660]*”。

如果 SPME 套件受到机械损坏或观察到电气或电子问题，请将装置返回至 CTC Analytics 代表处进行维修。

6.6.3 将智能 SPME 纤维头插入 SPME 套件

智能 SPME 纤维头的待机位置与进样针相同。如果推杆处于上拉位置，则纤维头会从片材针中露出。

1. 移除止动螺母。
2. 确保纤维头在片材针内部。
3. 将智能 SPME 纤维头插入 SPME 套件；见下图；

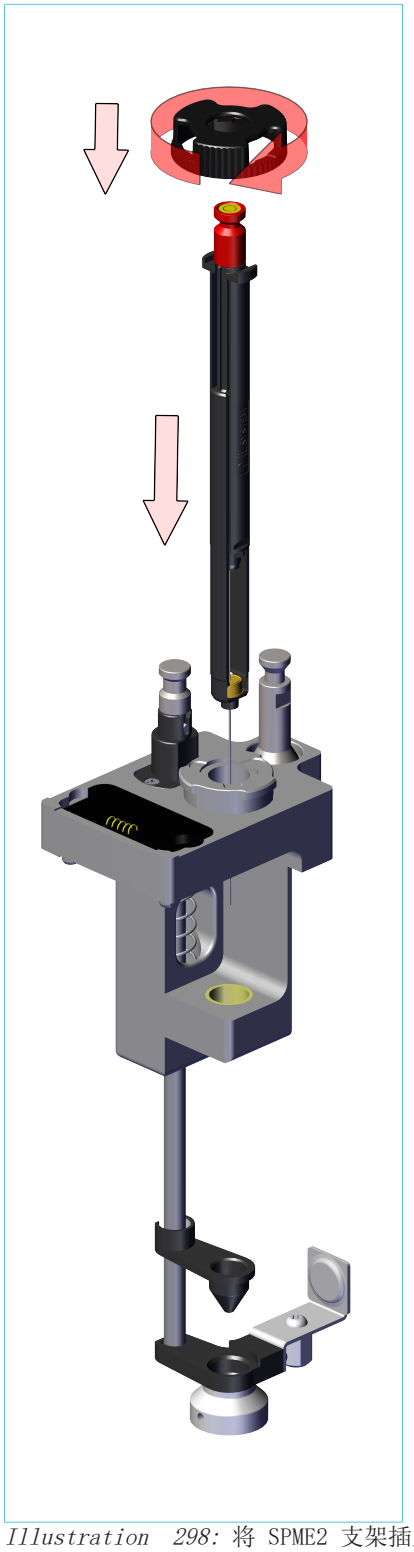


Illustration 298: 将 SPME2 支架插入 SPME2 套件。

4. 将止动螺母拧紧到机械止动点上。正常用力；不要过度拧紧螺母；
5. 检查安装是否正确。重要的是，针尖在下部导针器外部不可见。
   避免移动 SPME 推杆，光纤可能会损坏。

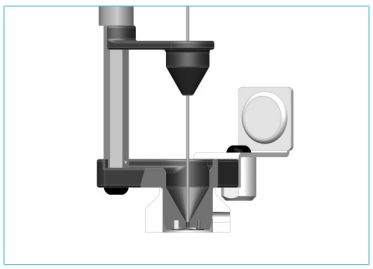


Illustration 299: SPME 针尖的正确位置。

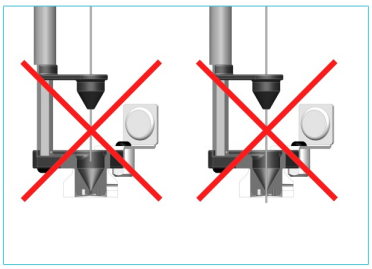


Illustration 300: SPME 针尖的错误位置。

在 Pal 固件内配置 SPME 进样针套件需要调整 "Fiber Alignment" 和“待机位置补偿”。有关详细信息，请参见“配置 SPME 套件”一节。开始屏幕中的路径：上卷菜单“选项” | 维修 | 安装 | 配置 SPME 套件。

智能 SPME 纤维头通过 SPME 套件和止动螺母固定到位。无需 O 形环即可固定或保护智能 SPME 纤维头。

See also

安装套件 Park Station（仅限 PAL RTC） [▶ 353]

6.7 SPME Arrow 套件

从 PAL3 固件 3.1 开始，必须使用智能 SPME Arrow。所有“非智能”版本的 PAL3 Arrow 将不再有效。

SPME Arrow 老化模块和加热磁力搅拌模块以及智能 SPME Arrow 的使用至关重要。SPME 纤维头调节模块不能与 SPME Arrow 一起使用。

根据所用气相色谱仪 (GC) 的品牌，在使用 SPME Arrow 之前，可能必须调整 GC 的入口。请联系您的 GC 提供商，了解更多详细信息。适应套件可用于以下类型的 GC：TMO Trace Ultra/1300/1310、Agilent GC 6890/7890 和 Shimadzu GC 2010。

为便于区分两种不同厚度的 SPME Arrow，并帮助避免任何错误，每个智能 SPME Arrow 的中间塑料部分带有红色标记（对于 1.1 mm 厚度的智能 Arrow）或黄色标记（对于 1.5 mm 厚度的智能 Arrow）。

智能 SPME Arrow 插入 SPME Arrow 套件。下图显示了在“待机”和“暴露”位置的智能 SPME Arrow。向上移动推杆将暴露智能 SPME Arrow。

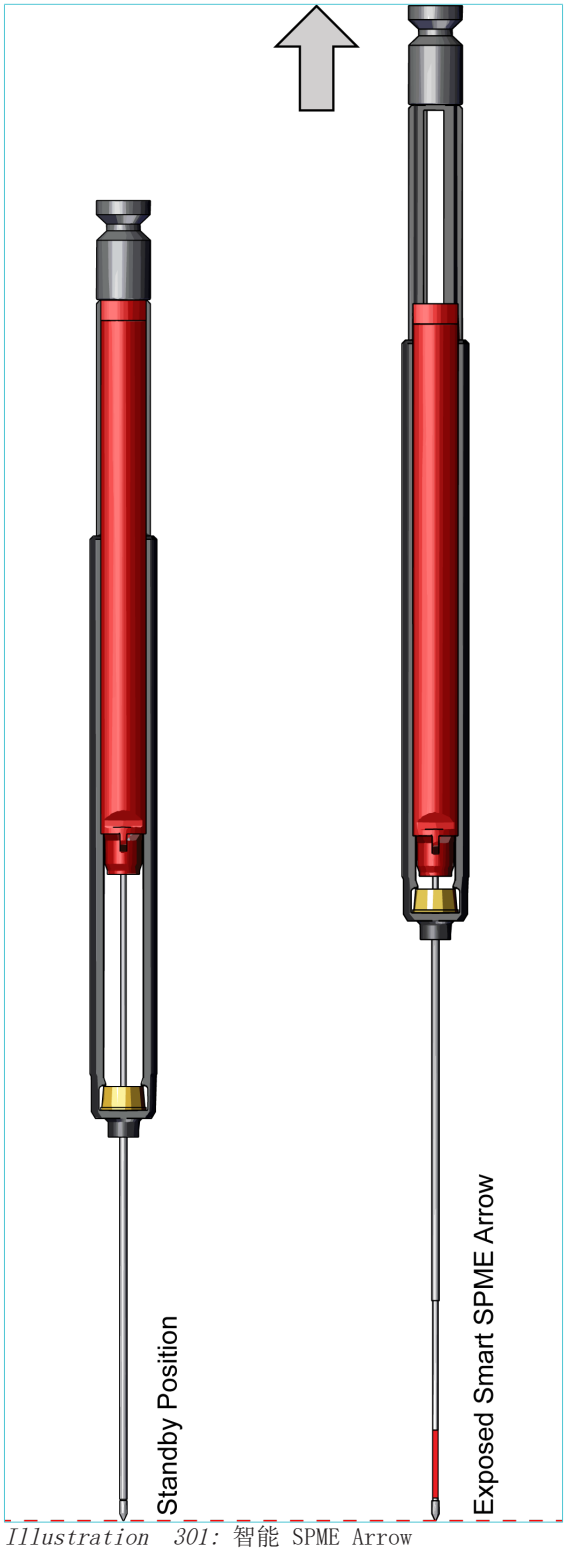


Illustration 301: 智能 SPME Arrow

6.7.1 SPME Arrow 套件说明

SPME Arrow 套件是一个单独的区块，易于安装智能 SPME Arrow。

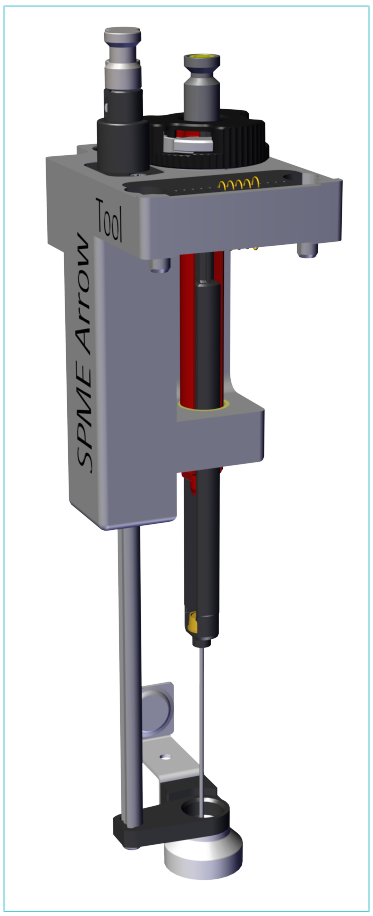


Illustration 302: 带智能 SPME Arrow 的 SPME Arrow 套件。

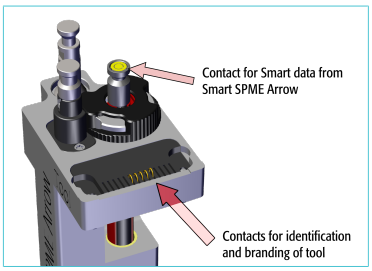


Illustration 303: 用于 SPME Arrow 套件识别和标记的触点，并用于传输来自智能 SPME Arrow 的使用和配置数据。

上面所示的四个触点用于接地，为电子打印器 (PCB) 提供 3.3 VDC 的电源，以及用于数据存储以识别和标记套件。

智能 SPME Arrow 通过止动螺母固定到位。无需 O 形环即可固定或保护智能 SPME Arrow。

智能 SPME Arrow 的类型和直径带有彩色标记，可以对已安装的智能 SPME Arrow 进行检查 - 推杆头的颜色标识了所用涂层材料的类型，中间塑料部分的颜色（红色或黄色）指明了智能 SPME Arrow 的外径。

例如，磁体适配环用于将瓶从托架运输到加热磁力搅拌模块。

下部导针器安装有样品柜抽屉磁铁，用两个螺钉固定。需要利用该磁铁打开和关闭样品柜抽屉。

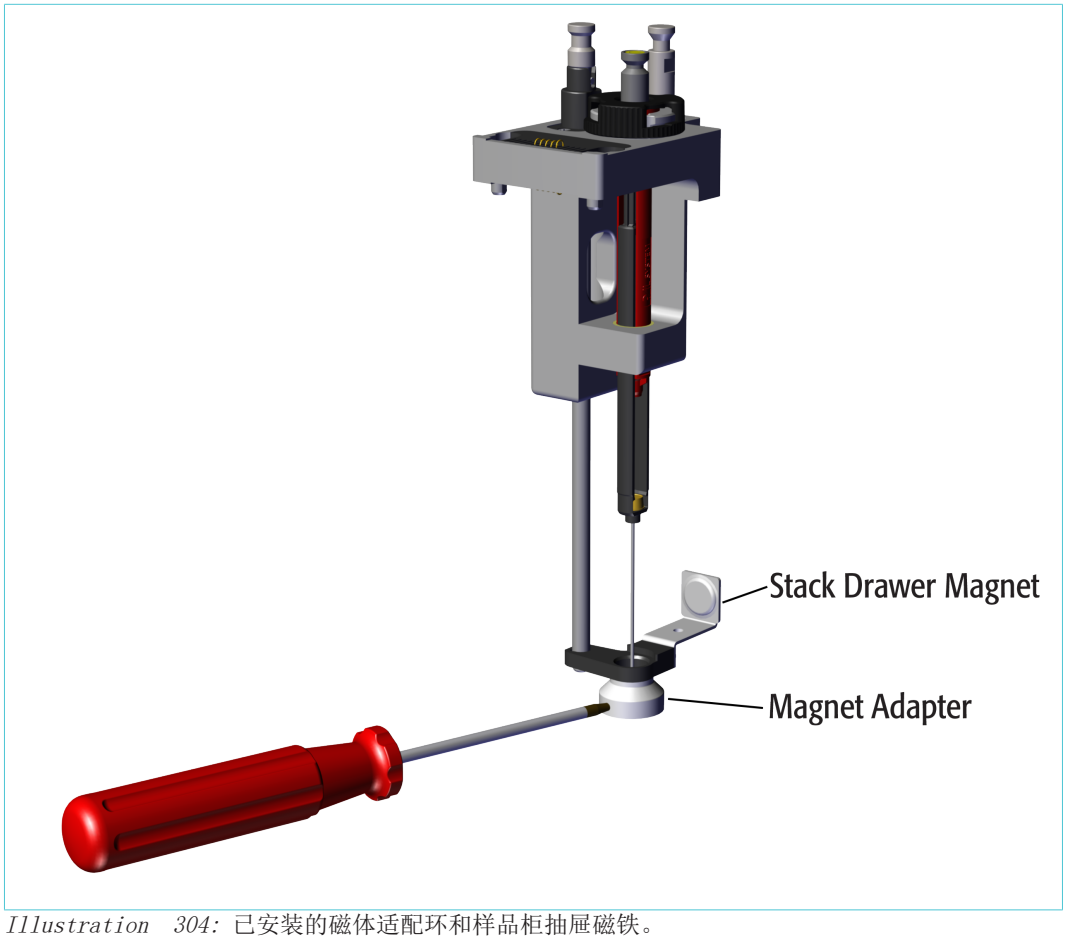


Illustration 304: 已安装的磁体适配环和样品柜抽屉磁铁。

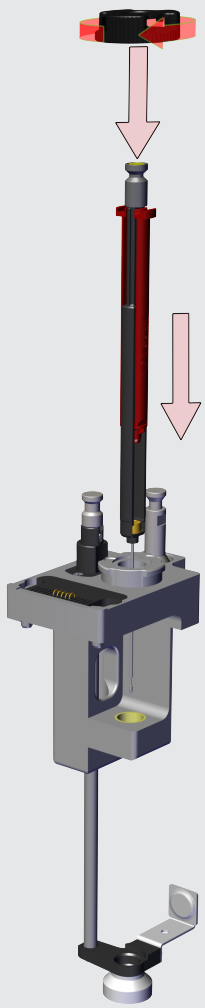
6.7.2 SPME Arrow 套件备件

SPME Arrow 套件的可用备件见*第 13.7 节：“备件和更换模块”。 [▶ 660]*

如果 SPME Arrow 套件受到机械损坏或观察到电气或电子问题，请将装置返至 CTC Analytics 代表处进行维修。

6.7.3 将智能 SPME Arrow 插入 SPME Arrow 套件

智能 SPME Arrow 推杆的待机位置与进样针相同。如果推杆处于上拉位置，Arrow 则暴露出来。



移除止动螺母。

1. 将智能 SPME Arrow 插入 SPME Arrow 套件。**注意！ 注意智能 SPME Arrow 的正确方向 - 使上部法兰侧面平贴，以确保正确放置。**
2. 将止动螺母拧紧到机械止动点上。正常用力；不要过度拧紧螺母；

将智能 SPME Arrow 插入 SPME Arrow 套件。

6.7.4 PAL 智能 SPME Arrow 的订购信息

系统要求

具有固件 3.1 或更高版本的 PAL RTC 或 RSI

PAL SPME Arrow 套件

PAL 加热磁力搅拌模块

GC 进样口的适配性

强烈建议使用 PAL SPME Arrow 老化模块，PAL SPME 纤维头调节模块不能与智能 SPME Arrow 一起使用。

对于重叠提取，需要顶空孵化器模块

PAL SPME Arrow 的订购数量为每箱一件、三件或五件 SPME Arrow。

对于方法开发，可提供成组的各纤维头类型（一组五种）。

编号	直径	填料厚度	颜色代码	1 件 SPME Arrow 组	3 件 SPME Arrow 组	5 件 SPME Arrow 组
				说明 PNo.	说明 PNo.	说明 PNo.
	PDMS 智能 SPME Arrow（聚二甲基硅氧烷）					

编号	直径	填料厚度	颜色代码	1 件 SPME Arrow 组 说明 PNo.	3 件 SPME Arrow 组 说明 PNo.	5 件 SPME Arrow 组 说明 PNo.
1	1.1 mm	100 µm	红色	SARR11-P-100/20-P1	SARR11-P-100/20-P3	SARR11-P-100/20-P5
2*	1.5 mm	100 µm	红色	SARR15-P-100/20-P1	SARR15-P-100/20-P3	SARR15-P-100/20-P5
	丙烯酸酯智能 SPME Arrow（聚丙烯酸酯）					
3	1.1 mm	100 µm	灰色	SARR11-A-100/20-P1	SARR11-A-100/20-P3	SARR11-A-100/20-P5
	Carbon WR/PDMS 智能 SPME Arrow（碳素宽范围/PDMS）					
4	1.1 mm	120 µm	浅蓝	SARR11-C-WR-120/20-P1	SARR11-C-WR-120/20-P3	SARR11-C-WR-120/20-P5
5*	1.5 mm	120 µm	浅蓝	SARR15-C-WR-120/20-P1	SARR15-C-WR-120/20-P3	SARR15-C-WR-120/20-P5
	DVB / PDMS 智能 SPME Arrow（二乙烯基苯/PDMS）					
6	1.1 mm	120 µm	紫色	SARR11-DVB-120/20-P1	SARR11-DVB-120/20-P3	SARR11-DVB-120/20-P5
7*	1.5 mm	120 µm	紫色	SARR15-DVB-120/20-P1	SARR15-DVB-120/20-P3	SARR15-DVB-120/20-P5
	DVB/C-WR/PDMS SPME Arrow（二乙烯基苯/碳宽范围/聚二甲基硅氧烷）					
8	1.1 mm	120 µm	深灰	SARR11-DVB/CWR120/20-P1	SARR11-DVB/CWR120/20-P3	SARR11-DVB/CWR120/20-P5
9*	1.5 mm	120 µm	深灰	SARR15-DVB/CWR120/20-P1	SARR15-DVB/CWR120/20-P3	SARR15-DVB/CWR120/20-P5
	PDMS 智能 SPME Arrow（聚二甲基硅氧烷）					
10	1.5 mm	250 µm	黑色	ARR15-P-250/20-P1	ARR15-P-250/20-P3	ARR15-P-250/20-P5
* 智能 SPME Arrow 宽度类型 - 用于可能导致 PDMS 相中度膨胀的溶剂或试剂。						
智能 SPME Arrow 采集 - 开发套件						
5 种智能 SPME Arrow 标准类型编号 1、3、4、6 和 10 中的智能 SPME Arrow 选择						SARR1115-SEL5-S1
5 种智能 SPME Arrow 标准类型编号 1、3、4、6 和 8 中的智能 SPME Arrow 选择						SARR1115-SEL5-S2

可提供一件、三件或五件装的所有 SPME Arrow。

进样口中的衬管选择必须适合 1.1 mm 或 1.5 mm 直径的 SPME Arrow。

所有 SPME Arrow 都有 20 mm 的相长度。

SPME Arrow 不能与大多数 GC 生产商的标准 SSL 进样口一起使用。特定 SPME Arrow 适配套件的使用是必须的。请参见下面的可用套件列表。SPME Arrow 分类和应用范围将会不断扩大和发展。

所需零件的订购信息

智能 SPME Arrow 入门套件 （进样口专用） PNo.：见下文	入门套件包含 • SPME Arrow 套件 • 六种不同智能 SPME Arrow 中的智能 SPME Arrow 选择 • 智能 SPME Arrow 说明书 • GC 进样口适配器套件（详细信息见下文）
加热磁力搅拌模块 PNo.：PAL3-HeatexStirrer	用于样品制备和 SPME 中的混合和加热 • 温度范围 30 - 150° C • 混合速度高达 1600 rpm（200 摆线定量圈） • 针对 20 mL 小瓶进行了优化（对于 10 mL 小瓶，需要特殊适配器）

可选模块的订购信息

SPME Arrow 老化模块 PNo.：PAL3-SPME-ArrowCond	用于在样品强化之前调节 SPME Arrow 以及 SPME 纤维头 • 自动调节位置 • 手动预调节位置 • 自动吹扫气体阀 • 用于预处理的手动气体阀 • 易于维护的更换衬管
顶空孵化器模块 PNo.：PAL3-Agitator	顶空孵化器模块为 20 mL 小瓶提供 6 个位置，用于孵育和搅拌样品。 • 温度范围 40 - 200° C • 搅拌速度 250 - 700 rpm • 2 mL 或 10 mL 小瓶的可选适配器

入门套件和适宜衬管的订购信息

入门套件	PAL3-ARR-Start-GC2010	Shimadzu GC 2010 的入门套件 SPME Arrow 包括： 1 件适用于 Shimadzu GC 2010 分流/不分流进样口（ARR-SSL-Inj-GC2010）的适配套件，1 个衬管螺母，1 个螺帽，2 个 SPME Arrow 衬管，1 件 SPME Arrow 套件（PAL3-SPME-Arrow-Kit）
	PAL3-ARR-Start-GC6890	Agilent GC6890 的入门套件 SPME Arrow 包括： 1 件 Agilent GC 6890 分流/不分流进样口（ARR-SSL-Inj-GC6890）适配套件、2 个 Agilent GC 6890 SSL 进样口 SPME Arrow 衬管、1 个 SPME Arrow 套件（PAL3-SPME-Arrow-Kit）
	PAL3-ARR-Start-GC7890	Agilent GC 7890 入门套件 SPME Arrow 包括： 1 件 Agilent GC 7890 分流/不分流进样口（ARR-SSL-Inj-GC7890）适配套件、2 个 Agilent GC 7890 SSL 进样口 SPME Arrow 衬管、1 个 SPME Arrow 套件（PAL3-SPME-Arrow-Kit）
	PAL3-ARR-Start-Tr1300	Thermo GC Trace 1300/1310 入门套件 SPME Arrow 包括： 1 件 Thermo GC Trace1300/1310 分流/不分流进样口（ARR-SSL-Inj-Trace1300）适配套件、2 个 Thermo GC Trace1300/1310 SSL 进样口 SPME Arrow 衬管、1 个 SPME Arrow 套件（PAL3-SPME-Arrow-Kit）

	PAL3-ARR-Start-TrUltra	Thermo GC Trace Ultra 入门套件 SPME Arrow 包括： 1 件 Thermo GC TraceUltra 分流/不分流进样口 (ARR-SSL-Inj-TraceUltra) 适配套件、2 个 Thermo GC TraceUltra SSL 进样口 SPME Arrow 衬管、1 个 SPME Arrow 套件 (PAL3-SPME-Arrow-Kit)
适宜的衬管	ARR-Liner-CondModule	SPME Arrow 老化模块衬管，3 件装
	ARR-Liner-GC2010	SHIMADZU GC 2010 SSL 进样口 SPME Arrow 衬管，3 件装
	ARR-Liner-GC6890	Agilent GC 6890 SSL 进样口 SPME Arrow 衬管，3 件装
	ARR-Liner-GC7890	Agilent GC 7890 SSL 进样口 SPME Arrow 衬管，3 件装
	ARR-Liner-Trace1300	Thermo GC Trace1300 SSL 进样口 SPME Arrow 衬管，3 件装
	ARR-Liner-TraceUltra	Thermo GC TraceUltra SSL 进样口 SPME Arrow 衬管，3 件装

6.8 ITEX DHS 套件（PAL RSI 和 PAL RTC）

PAL3 ITEX 套件包括 ITEX 套件、带有 ITEX 捕集器的 ITEX 智能进样针和进样针移除套件。

PAL ITEX 套件是 PAL 系统扩展顶空技术范围的附加套件。ITEX 被可视为自动动态顶空技术。在传统的顶空技术中，对每个瓶进行一次取样。在该装置中，分析物被吸附（装载）在容纳在连接到气密进样针的侧孔针内的吸附剂捕集器中。在此加载过程之后，分析物被热解吸并直接导入 GC 进样端口，然后按照所需技术进行分析，主要使用 GC-MS 检测。

通过连续上下移动顶空进样针推杆，使存在于样品上方的顶空气相多次通过针内的吸附剂捕集器，进行装载。

与传统静态顶空技术相比，动态顶空提取可增加分析物的浓度，以扩大检测范围。可以通过应用更多的泵送（上下）循环以达到所需的检测水平。为达到 ppm 至 ppb 浓度范围内的检测限，通常应用三至二十个冲程，对于 ppt 浓度水平，可能需要 40 至 60 个泵送冲程。

PAL ITEX 套件包括一个专用气密进样针和一个用于可更换侧孔针和加热进样针小柱的适配器。该针包括一个集成捕集器（标准捕集器材料是 Tenax TA）和一个捕集器/解吸剂加热器。

6.8.1 ITEX 进样针

ITEX 进样针包括进样针针筒、相应的推杆以及 ITEX 捕集器和 O 形环。

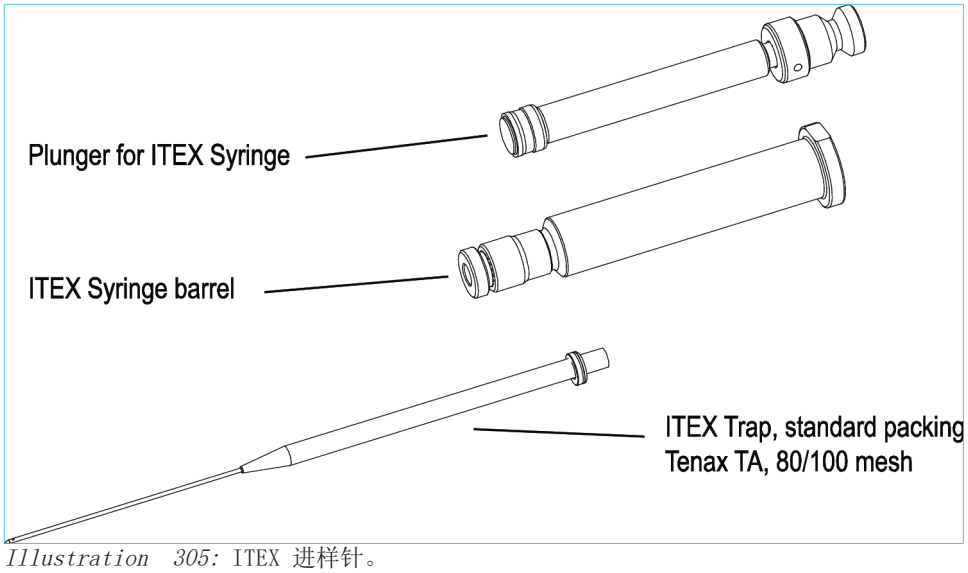


Illustration 305: ITEX 进样针。

6.8.2 ITEX 套件说明

⚠ 警示

ITEX 套件可在 200° C 的最高温度下操作。如果在此温度下操作，其外表面将达到大约 70° C。不要触摸 ITEX 套件外部。在触摸 ITEX 套件之前，或在取下进样针之前，务必使其冷却下来。

ITEX 套件作为一个单独区块提供，易于安装进样针和吹扫气体管线。

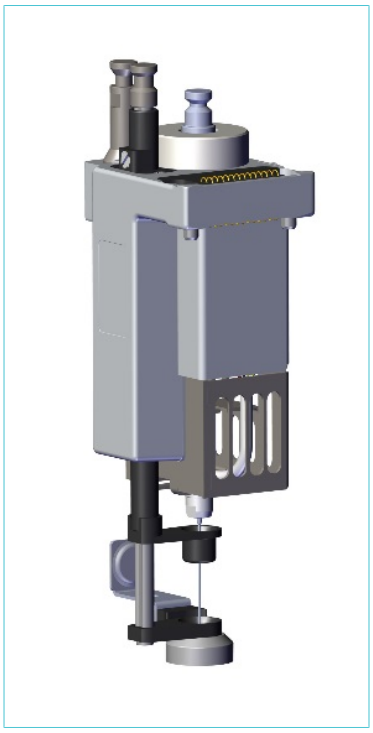


Illustration 306: 安装止动螺母的 ITEX 套件。

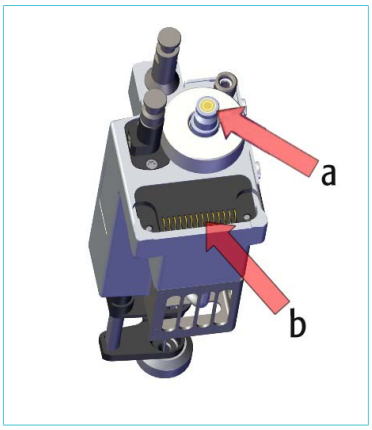


Illustration 307: ID、标记、加热器和加热器控制、风扇和风扇控制的触点。

上图所示的 14 个触点用于接地，为电子打印器、(PCP)、两个加热器及其控制器 (PT1000) 提供 3.3. VDC 电源。

除了导针器和套件的联结枢轴之外，吹扫气体连接器直接安装在套件的盖板上。

进样针法兰由与止动螺母对应的聚合物支撑。这是用于分离加热块和进样针止动螺母的热桥。加热筒中有两个密封气流的 O 形环，以便对进样针进行清洗。建议在 PM（预防性维护）期间更换这些 O 形环。

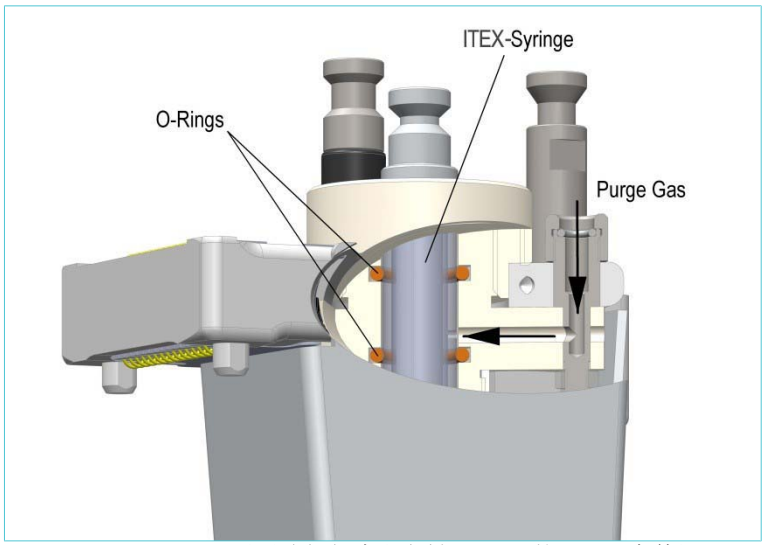


Illustration 308: 显示吹扫气流和密封 O 形环的 ITEX 套件切口。

捕集器的加热和冷却功能集成在套件的下部：

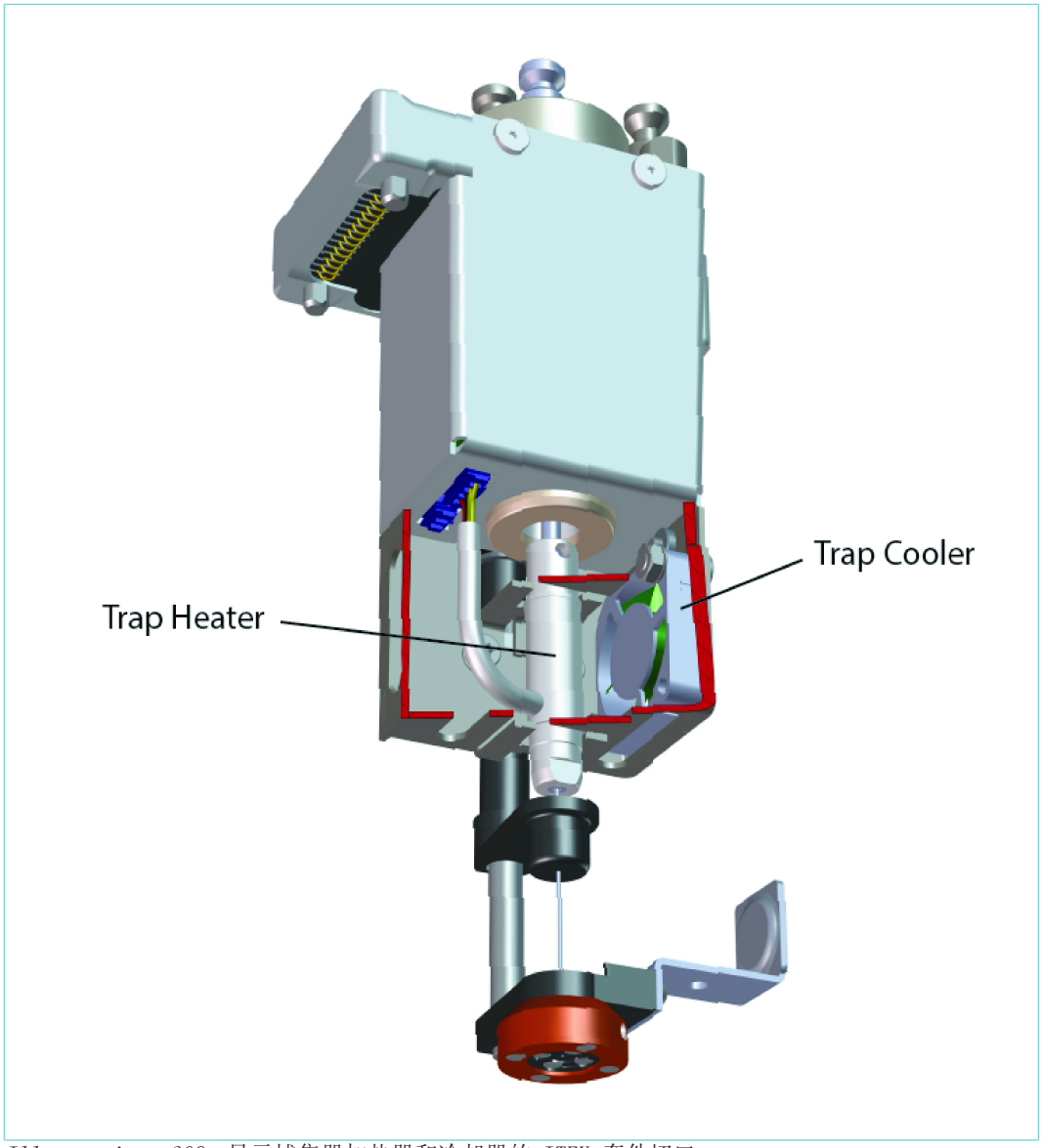


Illustration 309: 显示捕集器加热器和冷却器的 ITEX 套件切口。

例如，磁体适配环用于将瓶从托架输送到顶空孵化器。

下部导针器安装有样品柜抽屉磁铁，用两个螺钉固定。需要利用该磁铁打开和关闭样品柜抽屉。

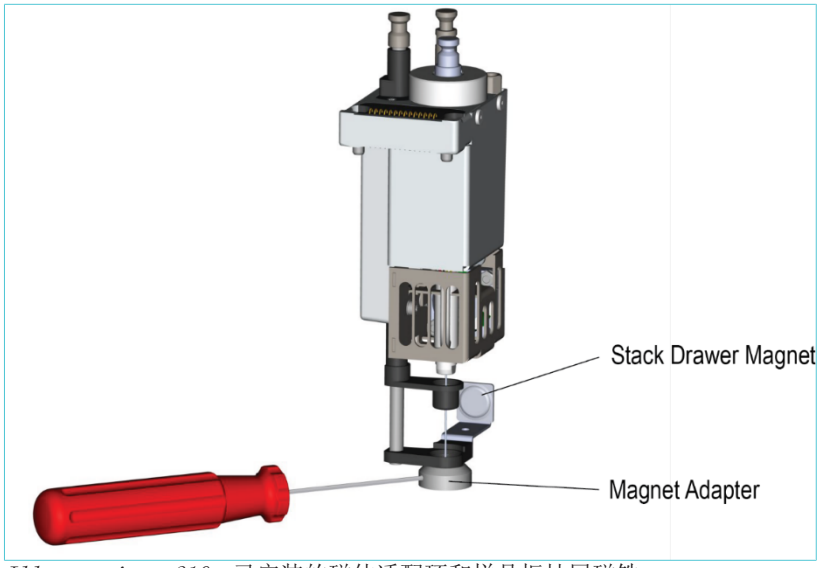


Illustration 310: 已安装的磁体适配环和样品柜抽屉磁铁。

上图说明了下部导针器以及附带的磁铁适配器的情况。

6.8.3 插入 ITEX 进样针

1. 如下所示，用捕集器/针组装 ITEX 进样针。

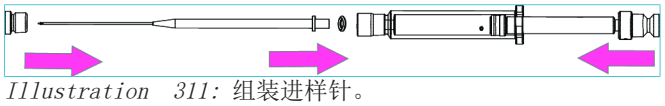


Illustration 311: 组装进样针。

2. 从套件上移除止动螺母，找到 O 形环并将其放在进样针玻璃筒上方直抵法兰。这是对玻璃法兰的保护；

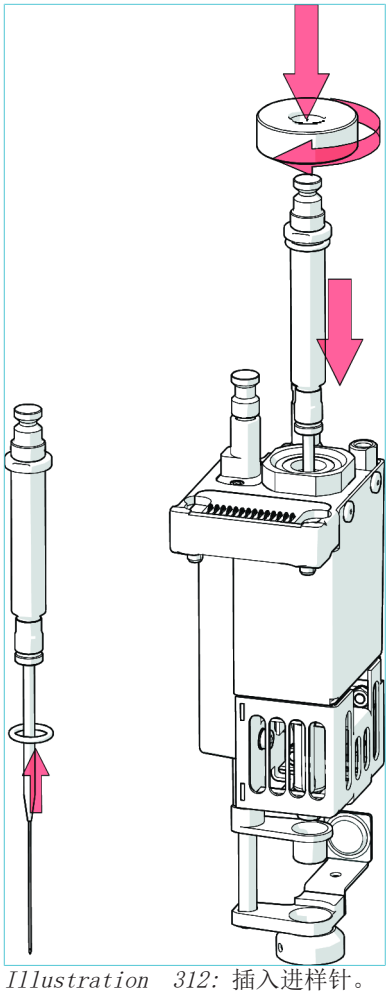


Illustration 312: 插入进样针。

3. 将 ITEX 进样针插入 ITEX 套件。小心降低进样针主体，将针尖导入上部和下部导针器；
4. 将进样针稳固地按入适当位置，并用止动螺母拧紧进样针法兰，直到感觉到阻力。推杆插入进样针筒；**注意！ 不必注意进样针针筒侧孔的位置。设计有密封 O 形环的加热器允许循环吹扫气流。**
5. 检查安装是否正确。重要的是，针尖在下部导针器外部不可见；

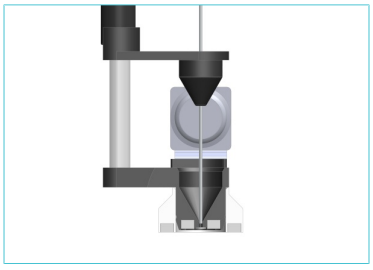


Illustration 313: 进样针针尖的正确位置。

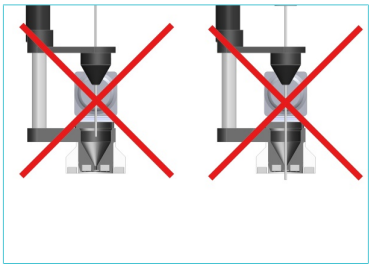


Illustration 314: 进样针针尖的错误位置。

6.8.4 移除 ITEX 进样针

使用进样针移除工具可以轻松安全地移除进样针。

1. 从套件上移除止动螺母。

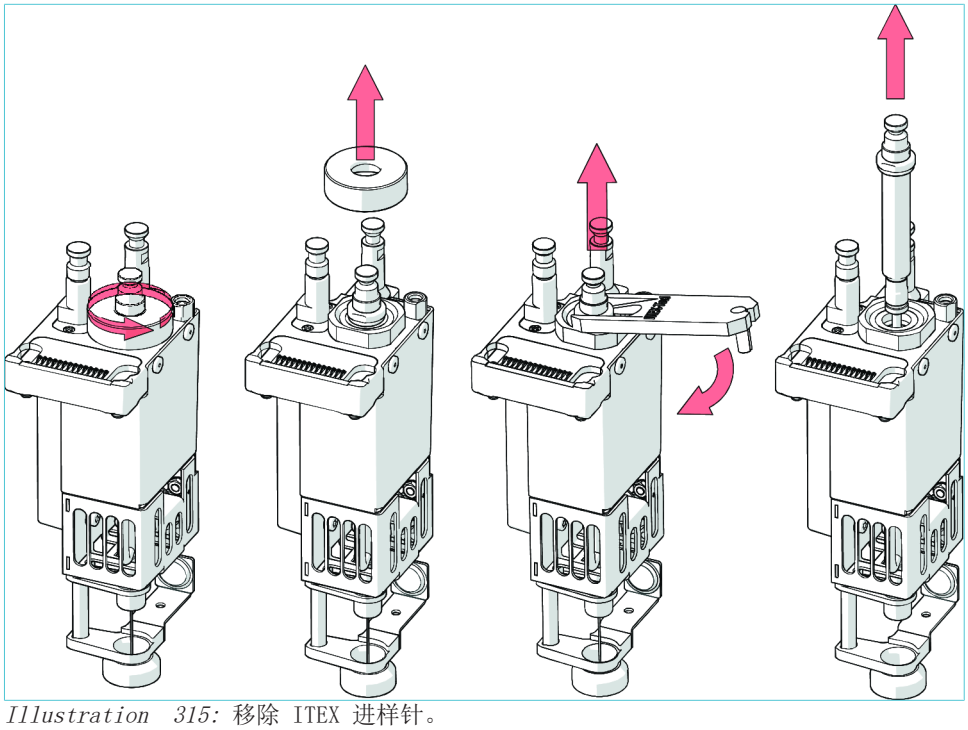


Illustration 315: 移除 ITEX 进样针。

2. 小心地将进样针移除套件滑入进样针法兰下方，并将进样针从 ITEX 套件中拉出。

安装在 ITEX 套件上的吹扫气体适配器与 PALhead 的适配器。见下图。联轴器用安装在 ITEX 套件吹扫气体适配器中的 O 形环密封。

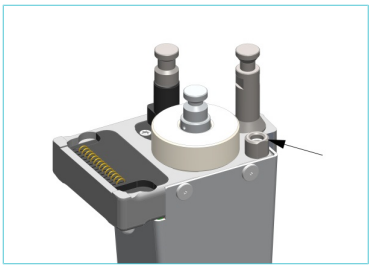


Illustration 316: ITEX 套件吹扫气体适配器。

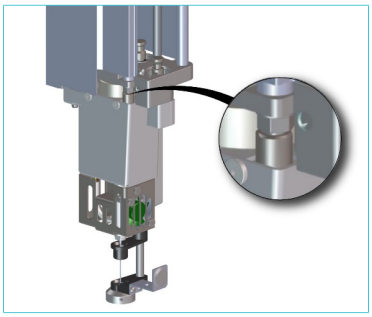


Illustration 317: ITEX 套件和 PALhead 的吹扫气体联轴器。

6.8.5 技术规格

PAL3 ITEX 套件的部件编号：	PAL3-ITEX-Kit
ITEX 智能进样针：	PAL3-SITEX1300-T
	PAL3 ITEX 进样针，体积 1.3 mL
ITEX 捕集器：	ITEX-2 TrapTXTA
	材料：不锈钢，SilTek® 停用
	针：进样针头 G 23 (O.D.0.63 mm)
	捕集器：针头上部 3.20 mm O.D. 标准捕集器材料：Tenax TA 80/100 目，灌装量 44 mg 温度上限：350 ° C
捕集器温度范围	30° C..350° C
孵育用顶空孵化器速度	60rpm..750rpm
IncubationTemperature	30° C..200° C

SyringeTemperature	40° C..150° C
扎入深度	10mm..35mm
提取流量	10uL/s..1000uL/s
提取冲程循环	0..1000（每一样品的冲程）
提取量	0uL..1300uL
解吸流量	5uL/s..1000uL/s
插入速度	1mm/s..100mm/s
捕集器温度可调节的除水步骤	40° C..150° C
用于快速样品处理的通风捕集器	在不到 2 分钟内快速冷却捕集器

6.8.6 ITEX 套件备件

ITEX 套件的可用备件见*第 13.7 节：“备件和更换模块” [▶ 660]*。

如果 ITEX 套件受到机械损坏或观察到电气或电子问题，请将装置返至 CTC Analytics 代表处进行维修。

捕集器冷却器和捕集器加热器可作为备件提供，可以按照下面的说明进行更换。

更换捕集器加热器

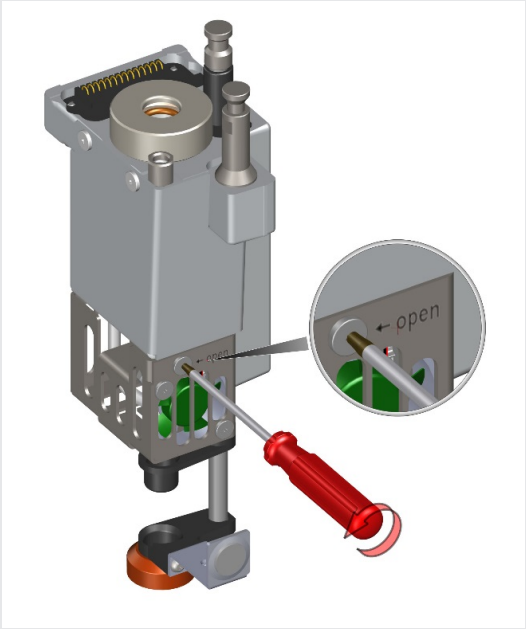
⚠ 警示

存在机器部件过热风险！

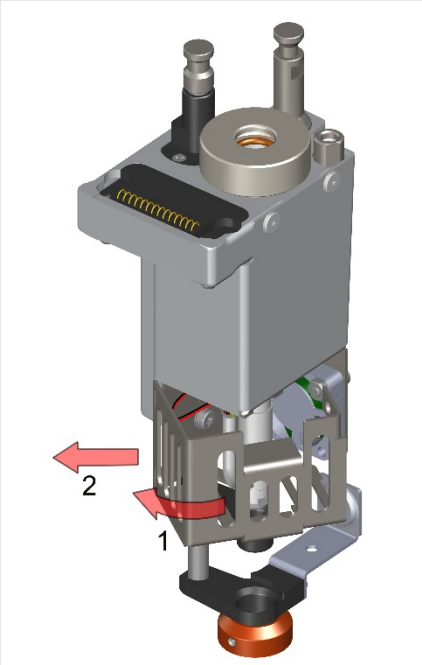
可能导致轻度烧伤。

1. 请勿触碰热部件或表面。
2. 在触摸 ITEX 套件之前，先使套件冷却下来。

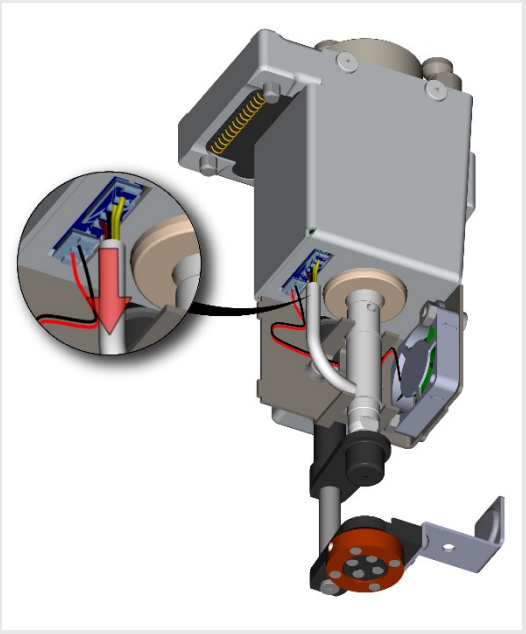
1. 使套件冷却下来。
2. 移除带捕集器的 ITEX 进样针。



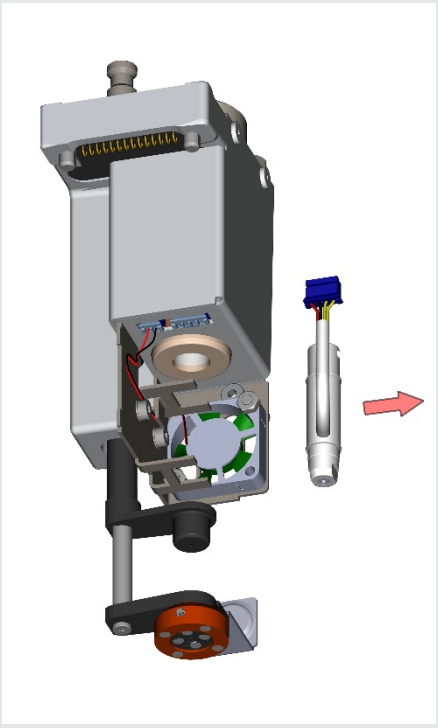
3. 移除外壳后侧标有“打开”字样的螺钉。



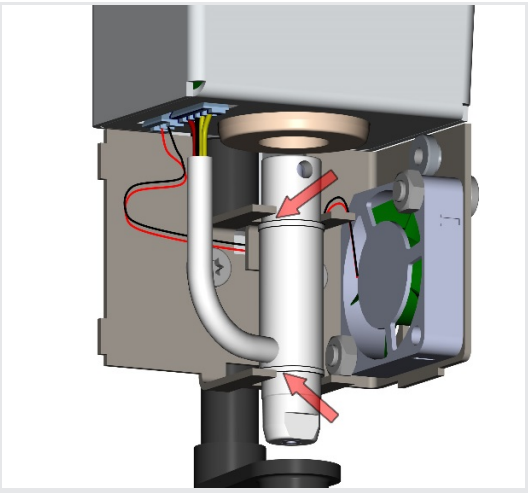
4. 向左旋转保护外壳 (1) 并将其移除 (2)



5. 拔下捕集器加热器的连接器。



6. 移除捕集器加热器

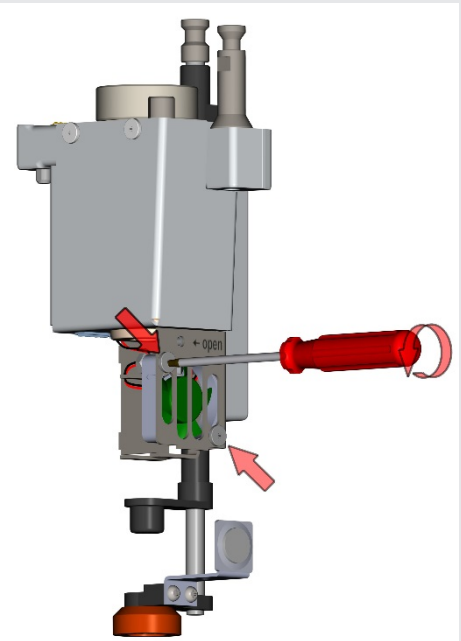


7. 小心插入新的捕集器加热器。确保捕集器加热器的两个凹口出现在支架内部的正确位置（见上图中的两个箭头）。

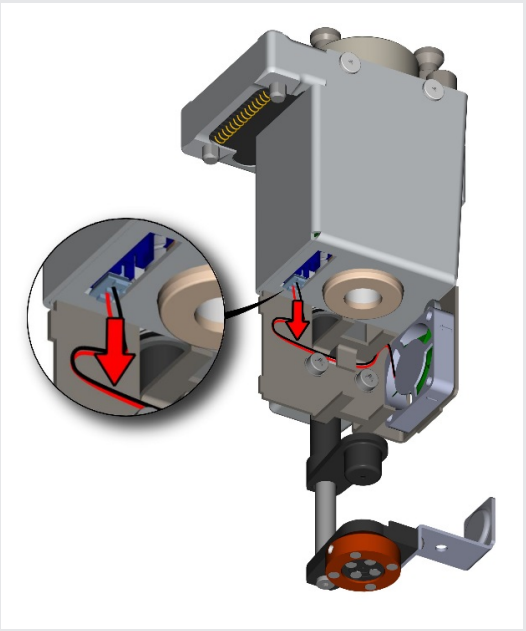
8. 将捕集器加热器的插头插入插座（仅限于一个位置）。

更换捕集器冷却器

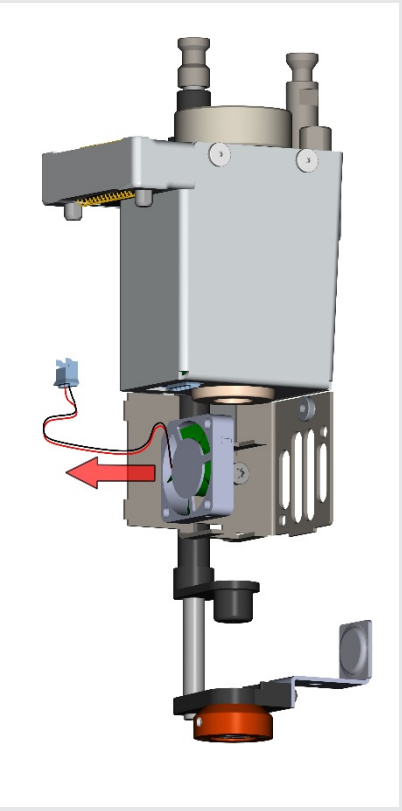
1. 按照上节所述，移除捕集器加热器。



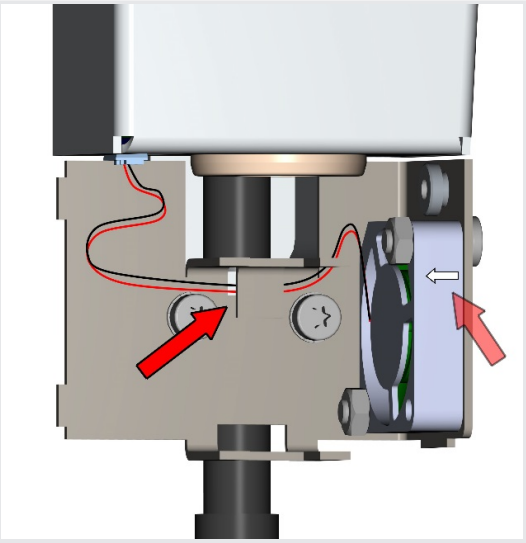
2. 松开将捕集器冷却器固定在外壳上的两个螺钉，同时用适当的扳手固定相应的锁紧螺母。



3. 拔下捕集器冷却器的连接器。



4. 移除捕集器冷却器。



5. 安装新的捕集器冷却器并用两个带锁紧螺母的螺钉固定。观察捕集器冷却器外壳上指示正确安装方向的小箭头。

6. 将捕集器冷却器的插头插入插座（仅限于一个位置）。确保电缆保存在外壳线夹下（见上图中的箭头）。

7. 按照上面两节所述的相反顺序组装 ITEX 套件。

6.8.7 PAL3 ITEX 逐步循环

步骤 1.

将样品瓶放入顶空孵化器中，建立平衡（时间和温度受控）。

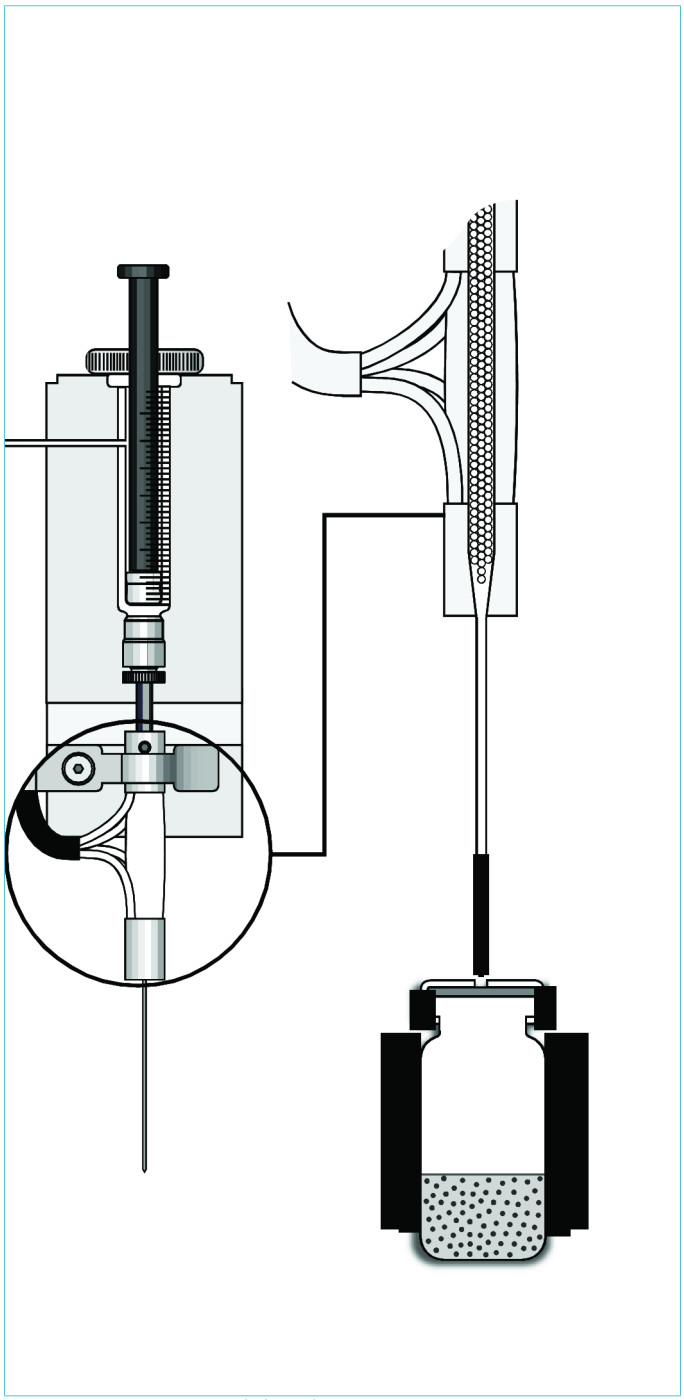


Illustration 318: 建立平衡。

步骤 2.

通过连续上下泵送进样针柱塞（动态顶空）将样品装载到捕集器中。

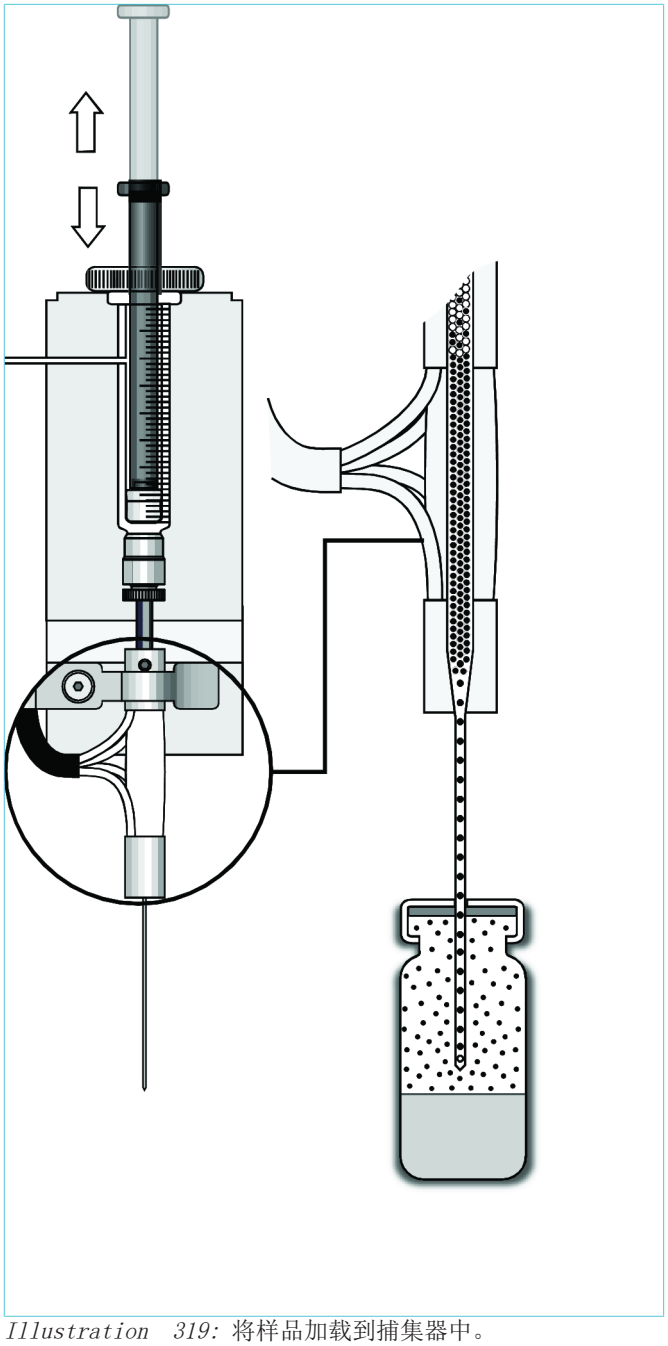


Illustration 319: 将样品加载到捕集器中。

步骤 3.

将直接进入 GC 入口系统的分析物进行热解吸。

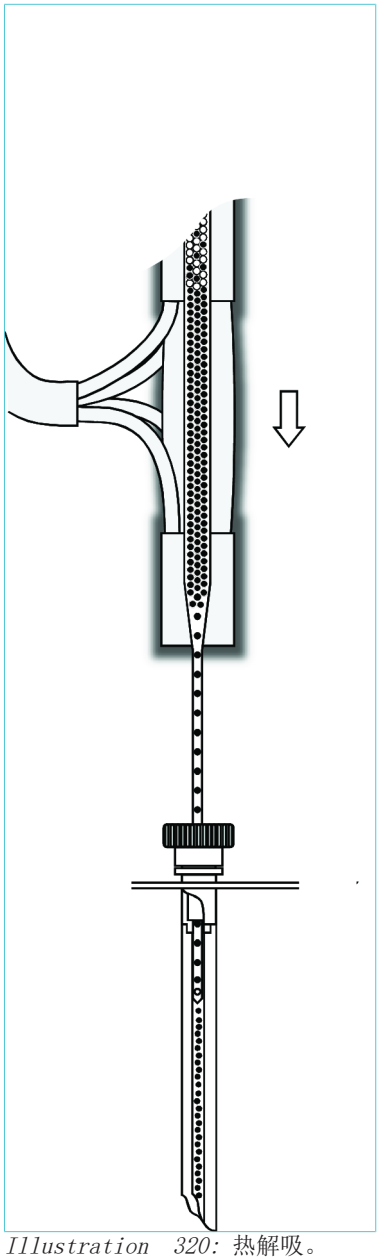


Illustration 320: 热解吸。

步骤 4.

用惰性气体清洗捕集器材料，捕集器清洗时间/净化时间。

可针对清洁步骤提高捕集器温度。

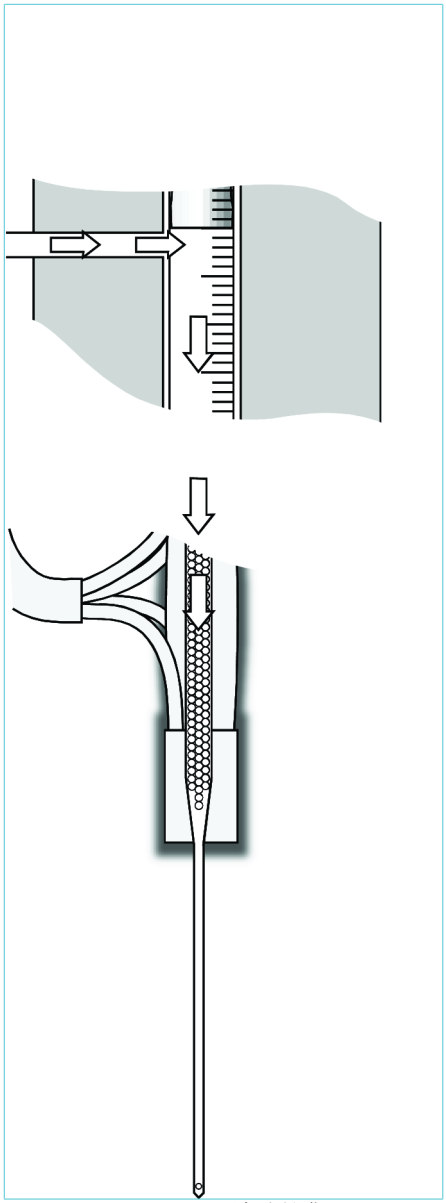


Illustration 321: 清洁捕集器。

6.9 LCP 液相进样针套件

由于 LCP 液相进样针套件是 LCMS-P 设置的一部分，因此有关该套件的说明见有源 PAL 模块下的 *"LCMS-P [▶ 184]"* 部分。

6.10 稀释模块进样针套件

由于稀释模块进样针套件是稀释模块设置的一部分，因此有关该套件的说明见有源 PAL 模块下的 *"稀释模块 [▶ 168]"* 部分。

6.11 移液枪套件

~~LSL~~ ~~RSL~~

PAL 移液枪套件是 PAL 系统的可选套件。其可使 PAL 系统利用空气置换吸移技术与商用一次性吸头。主要应用领域是无交叉污染的样品制备和 LC/MS 系统进样。

典型的应用为

- 连续稀释液体试剂

- 样品再格式化
- 多次分配不同的化合物或样品
- 处理潜在的污染液体

因为该套件可与一次性吸头一起使用（例如与手持式移液枪一起使用），所以必须每日手动执行的经长期实践证实的日常活动可转移至 PAL 系统的自动化系统，而无需进行任何调整。

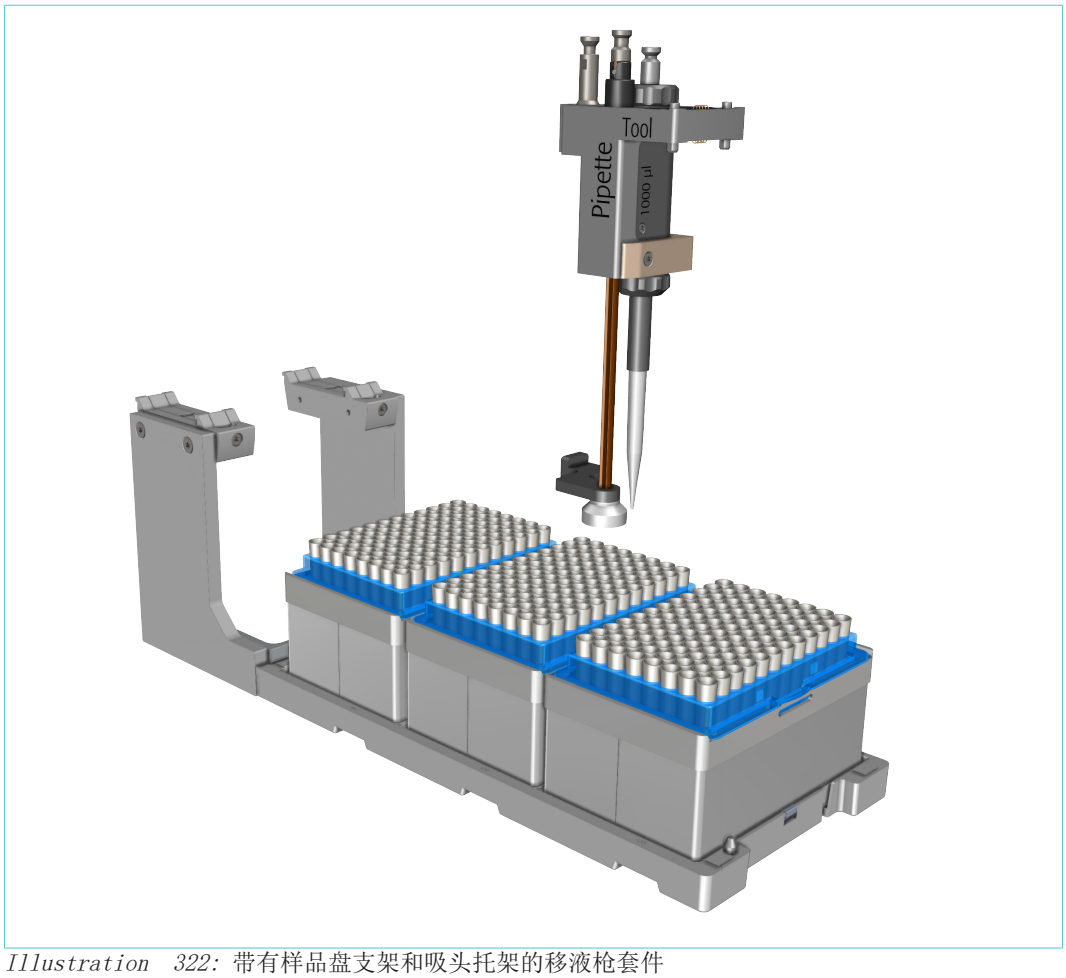


Illustration 322: 带有样品盘支架和吸头托架的移液枪套件

PAL 移液枪套件有两种不同的版本：

部件	描述
移液枪套件 1000 µL	用于 1000 µL 一次性吸头
移液枪套件 200 µL	用于 200 µL 一次性吸头

两种套件版本的区别在于其不同的吸头适配器和容积范围。可在相应参数下的套件视图中检查吸头适配器的类型。

该套件具有吸头弹出器，可在使用后从套件上剥离移液枪吸头。吸头弹出器也用于检测安装的吸头。

6.11.1 移液枪套件的参数

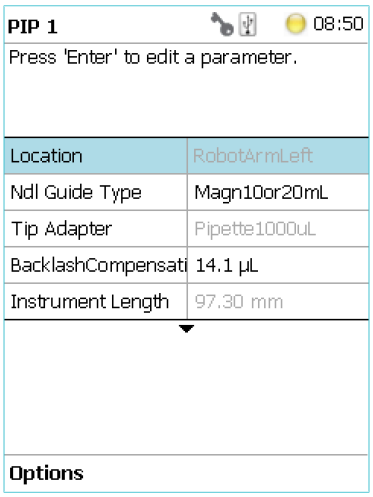


Illustration 323: 移液枪套件参数

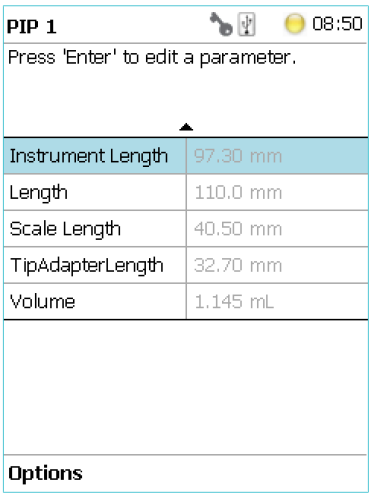


Illustration 324: 移液枪套件参数（续）

项目	描述
位置	特定 PALtool 所停靠的位置（插槽位置）。（只读）
导针类型	此参数定义将 2 mL 还是 20 mL 磁环连接至导针器。 重要信息：必须定义导针器类型；默认值为“未指定”。
吸头适配器	吸头适配器的类型 - 对应于移液枪套件的类型（1000 µL 或 200 µL）。（只读）
BacklashCompensationVolume	用于间隙补偿的体积（用于提高重现性和精度）。对于获取液体体积的所有活动均执行间隙补偿。这意味着以满溢量进行任何吸液，然后直接再次配液。
仪器长度	定义进样针（仪器）的总长度。（见下图。）（只读）
长度	定义 PALtool 的总长度。（见下图。）（只读）
针筒刻度长度	针筒刻度长度反映出推杆的最大行程。（只读）
吸头适配器长度	吸头适配器的长度。（见下图。）（只读）
体积	液体体积。（只读）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

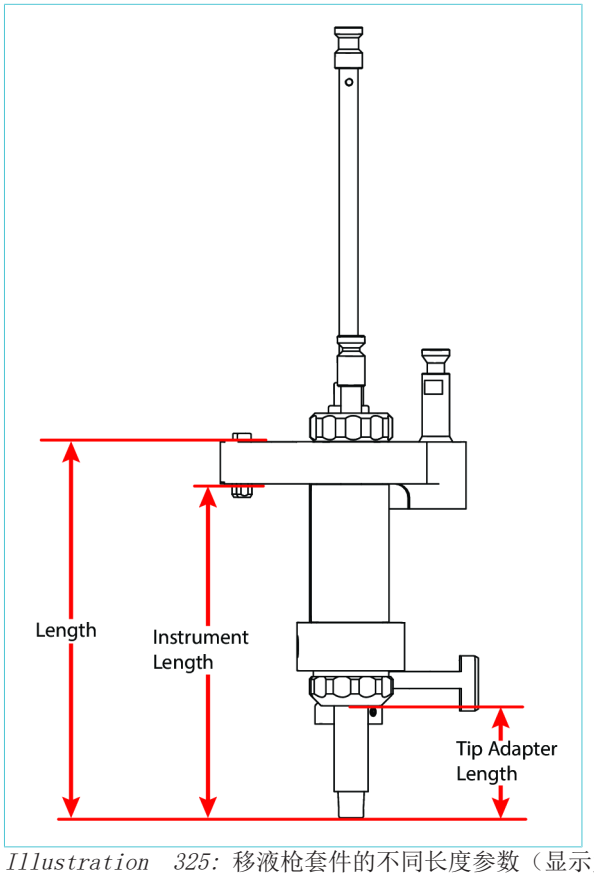


Illustration 325: 移液枪套件的不同长度参数（显示为导针器升高）。

移液枪套件的上卷菜单项

"PIP 1" 的“选项”上卷菜单

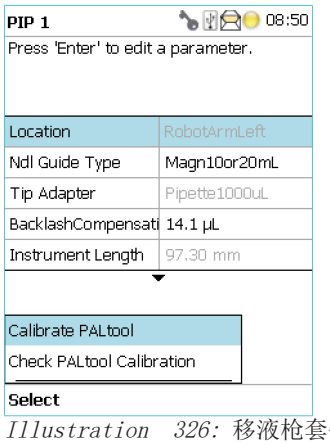


Illustration 326: 移液枪套件“选项”上卷菜单。

项目	描述
检查 PALtool 校准	该任务允许检查已安装的 PALtool 的校准位置。请注意，这只是一项检查，使用此任务无法更改校准位置。
校准 PALtool	激活移液枪套件的校准程序。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

6.11.2 清洁移液枪套件

对移液枪套件进行高压灭菌/清洁

对可能与样品或其他液体接触的移液枪套件内部部件进行高压灭菌。要移除这些部件，请执行以下操作：

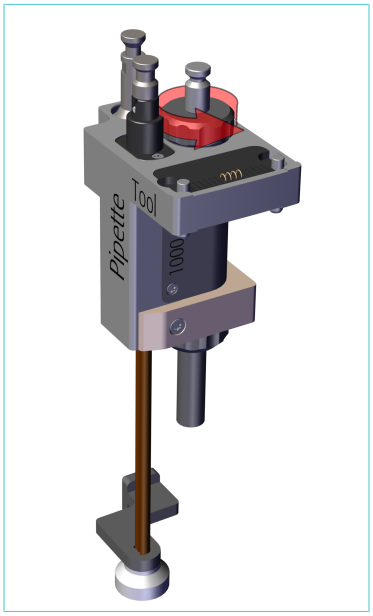


Illustration 327: 松开上部止动螺母。

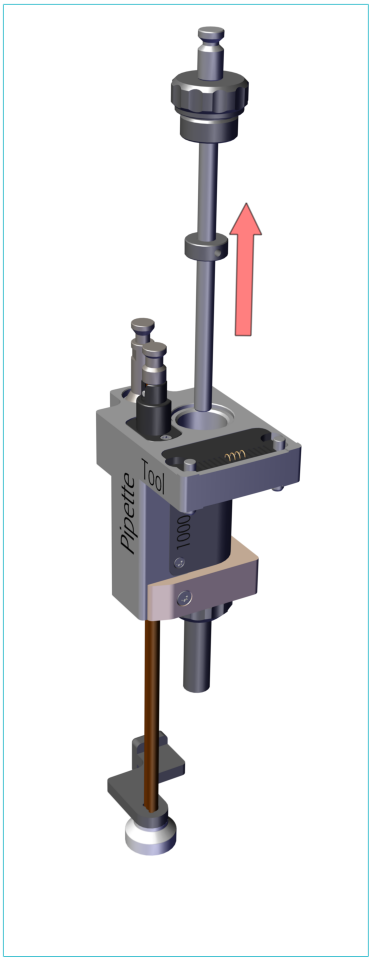


Illustration 328: 取下推杆。

Illustration 329: 松开下锁紧螺母。

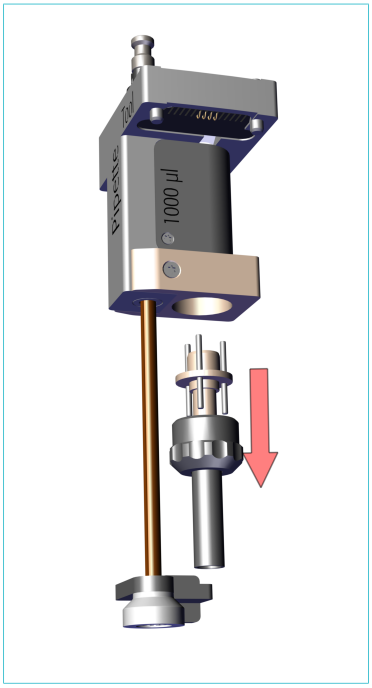


Illustration 330: 用吸头弹出器取下吸头适配器。

以下部件是可高压灭菌部件：

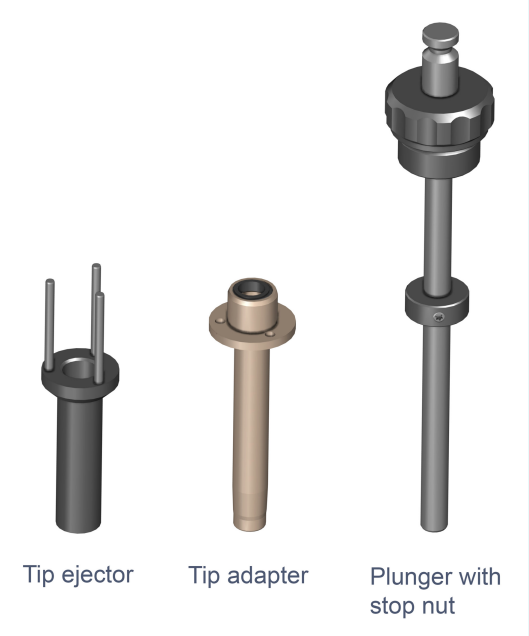


Illustration 331: 移液枪套件的可高压灭菌部件

用布清除推杆和吸头适配器（位于带有密封件的正面）上的任何润滑脂。确保高压灭菌后再次用润滑脂润滑两个部件。

检查移液枪套件的气密性

检查再组装套件气密性的最简单的方法是执行简易检测方法。使用活动 AspirateTipWithLiquidClass (Water) 向吸头中灌装水。如果等待 30 秒钟后水未渗漏，则套件的所有关键部件均可被视为具有气密性。

校准用于液体类别“水”的移液枪套件

按照以下步骤进行：

1. 制作液体类别“水”的副本。
2. 在复制的液体类别中，将“校正因子”设置为 ″1″，将“体积补偿”设置为 ″0″
3. 使用不同体积的水执行单次配液脚本/方法。
4. 反向称量目标瓶以检索移取水的重量。
5. 根据温度将重量转换为相应的体积。
6. 在图中，绘制测量值与设定值的关系曲线，并计算线性回归曲线的斜率和补偿量。
7. 将液体类别“水”的“校正因子”设置为斜率，将“体积补偿”设置为线性回归曲线的补偿量。

6.11.3 一次性吸头

移液枪套件使用可通过套件拾起的通用吸头，并且在处理液体之后，可以将液体返回到原始位置，或者将其置于液容器中。吸头尺寸对应于移液枪套件的类型。

这些吸头通过“托架项”下的一套特定参数指定。每个吸头类型均引用所需的套件吸头适配器（200 µL 或 1000 µL）和所需的托架类型。

在主要与吸头形状和尺寸有关的一些其他参数下面，可以指定用于处理吸头的不同力量：

- 在向下驱动使吸头适配器进入吸头的同时，机械手臂使用**拾起力**，以将吸头拾起。
- 使用**下垂力**将吸头放回托架腔中，以检测托架表面。
- 使用**剥离力**从套件的吸头适配器上剥离吸头。
- 使用**监测力**检查安装的吸头。（检测到轻微碰到吸头时产生的阻力 - 如果未安装吸头，则检测不到阻力。）

  应较低，以避免在检查过程中剥离吸头。

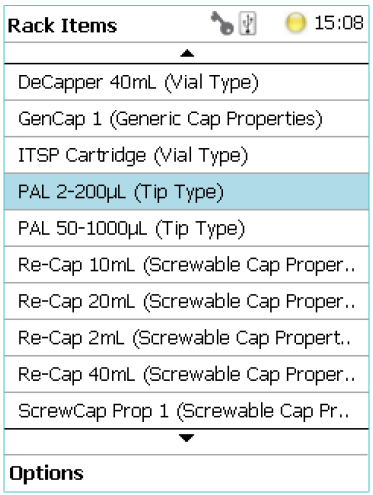


Illustration 332: 托架项：吸头类型

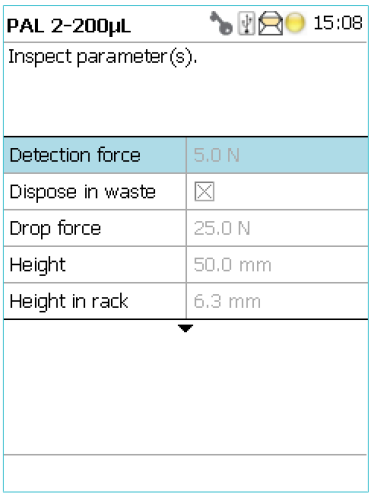


Illustration 333: 吸头类型参数

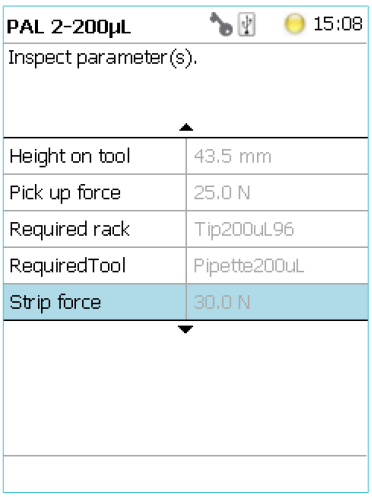


Illustration 334: 吸头类型参数（续）

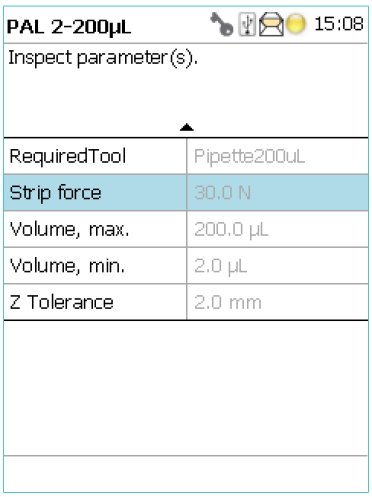


Illustration 335: 吸头类型参数（续）

吸头类型参数

项目	描述
监测力	用于检查安装的吸头。（检测到轻微碰到吸头时产生的阻力 – 如果未安装吸头，则检测不到阻力。）
丢弃到废物站	如果选中，吸头将被放入废液容器中。
下垂力	用于将吸头放回托架腔中，以检测托架表面。
高度	吸头的总高度。（见下图。）
在托架中的高度	突出吸头托架表面的吸头上部高度。（见下图。）
在进样针套件上的高度	安装在套件上时未与套件适配器重叠的吸头下部的高度。（见下图。）
拾起力	在向下驱动使吸头适配器进入吸头的同时，机械手臂使用拾起力，以将吸头拾起。
需要的托架	可以从下拉列表中选择一个合适的吸头托架。
需要的套件	可以从下拉列表中选择一个合适的套件。
剥离力	用于从套件的吸头适配器上剥离吸头。
最大体积	可以指定吸液/配液的最大体积。
最小体积	可以指定吸液/配液的最小体积。
Z 限度阈值	在 Z 方向上检测吸头的公差。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

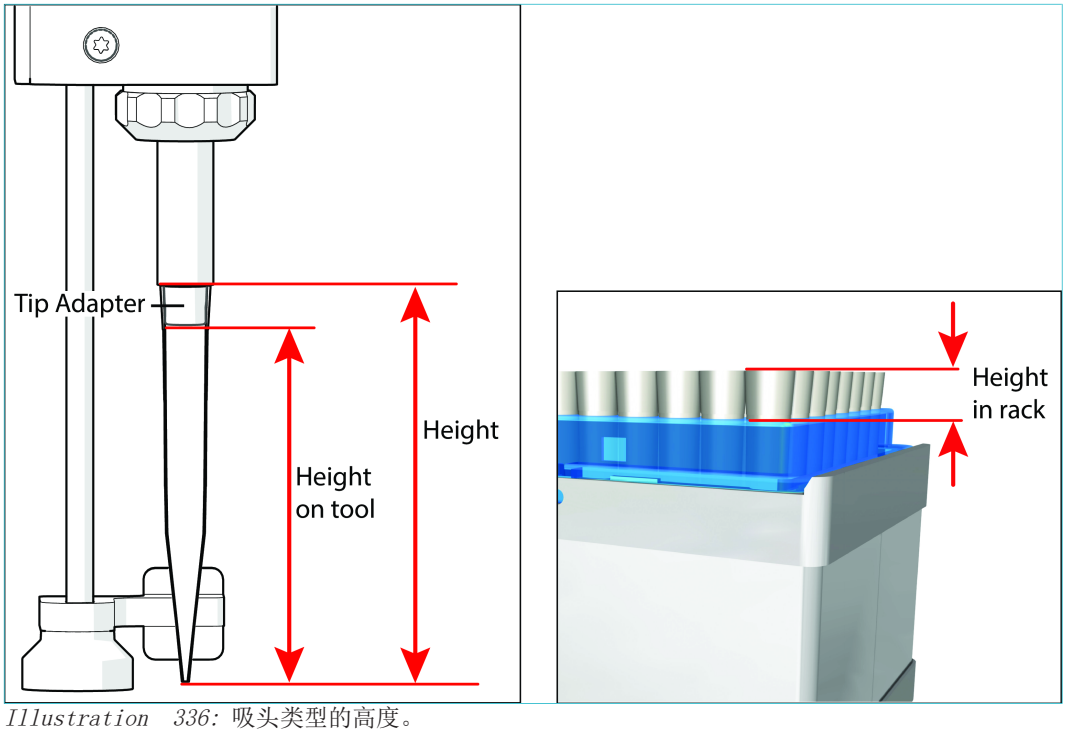


Illustration 336: 吸头类型的高度。

必须设置用于处理剥离吸头的废液容器和清洗模块上用于释放过量液体的废液位置。

废液容器可在**选项->设置->PAL 模块->清洗模块->新清洗模块->废液容器**下进行设置。

废液容器的校正位置将是移液枪套件用于剥离吸头的位置。

注：我们建议使用适于移液枪吸头的任何市售废液容器（与移液管吸头的尺寸相适应），特别是从 PALsystem 的高度到设置。

6.11.4 一次性吸头的 PAL3 吸头托架

使用 SBS 格式的托架装吸头（96 件）时，提供一个 PAL3 吸头托架。带有吸头的承运板可以直接插入 PAL3 吸头托架中，而不需要重新包装吸头。

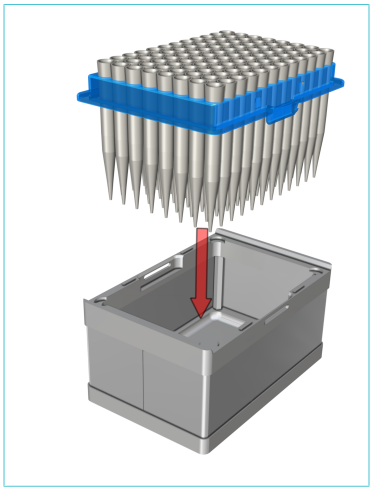


Illustration 337: 将带有一次性吸头的承运板插入 PAL3 吸头托架中。

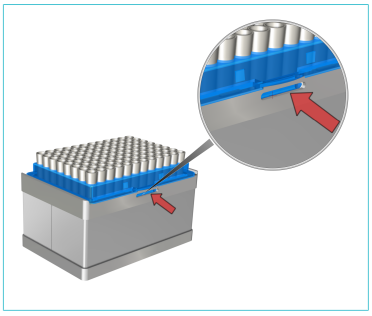


Illustration 338: 确保夹子卡入两侧的位置。

PAL3 吸头托架可以用 200 和 1000 µL 吸头。

部件	描述
PAL3 吸头托架	标准 SBS 格式托架用于固定含 96 个吸头（200 µL 或1000 µL）的载板。

存在一个 PAL3 样品盘支架时最多可以使用三个 PAL3 吸头托架。吸头托架可以插入样品盘支架上的空插槽中：

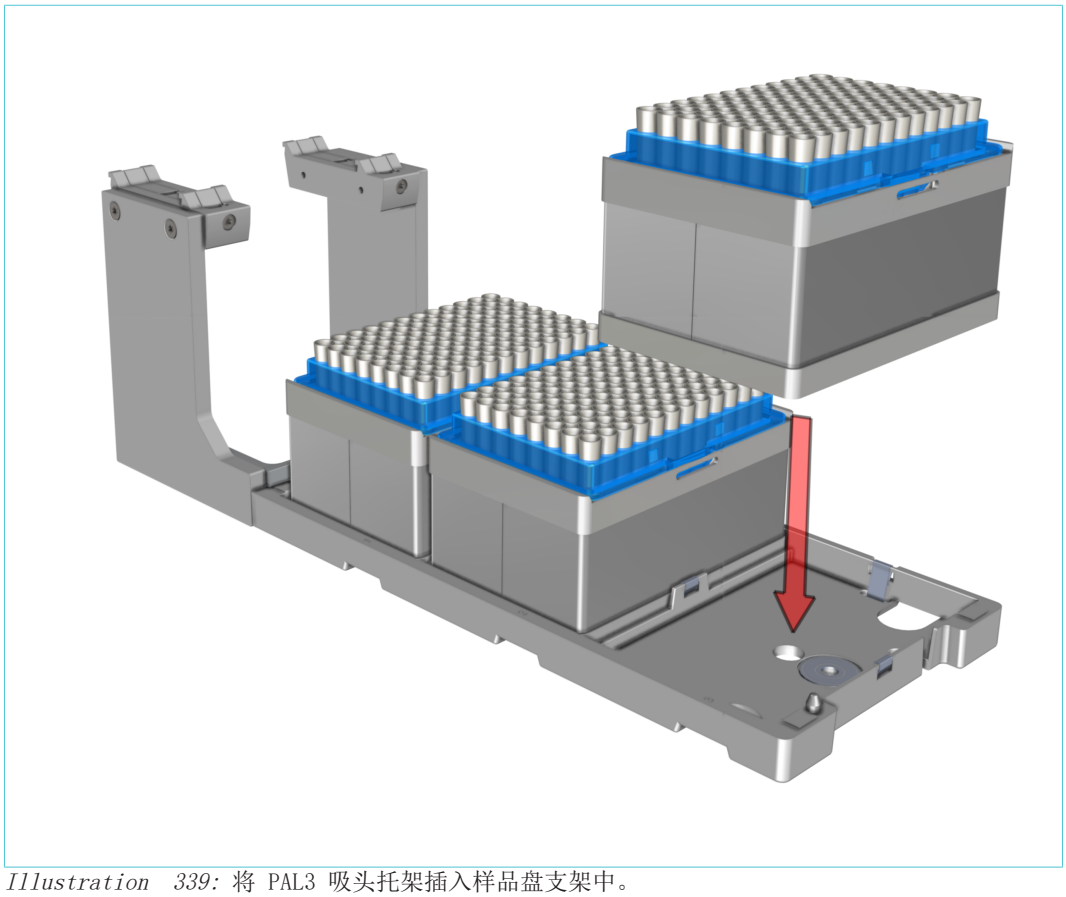


Illustration 339: 将 PAL3 吸头托架插入样品盘支架中。

校正吸头托架

吸头托架的校正应始终采用*三角校正 [▶ 375]*方式。在校正过程中，吸头托架必须存在于吸头托架的拐角处。使用未安装吸头的移液枪套件进行校正。

校正位置恰好在吸头上方 – 套件适配器不得伸入吸头。具体校正位置见下图。

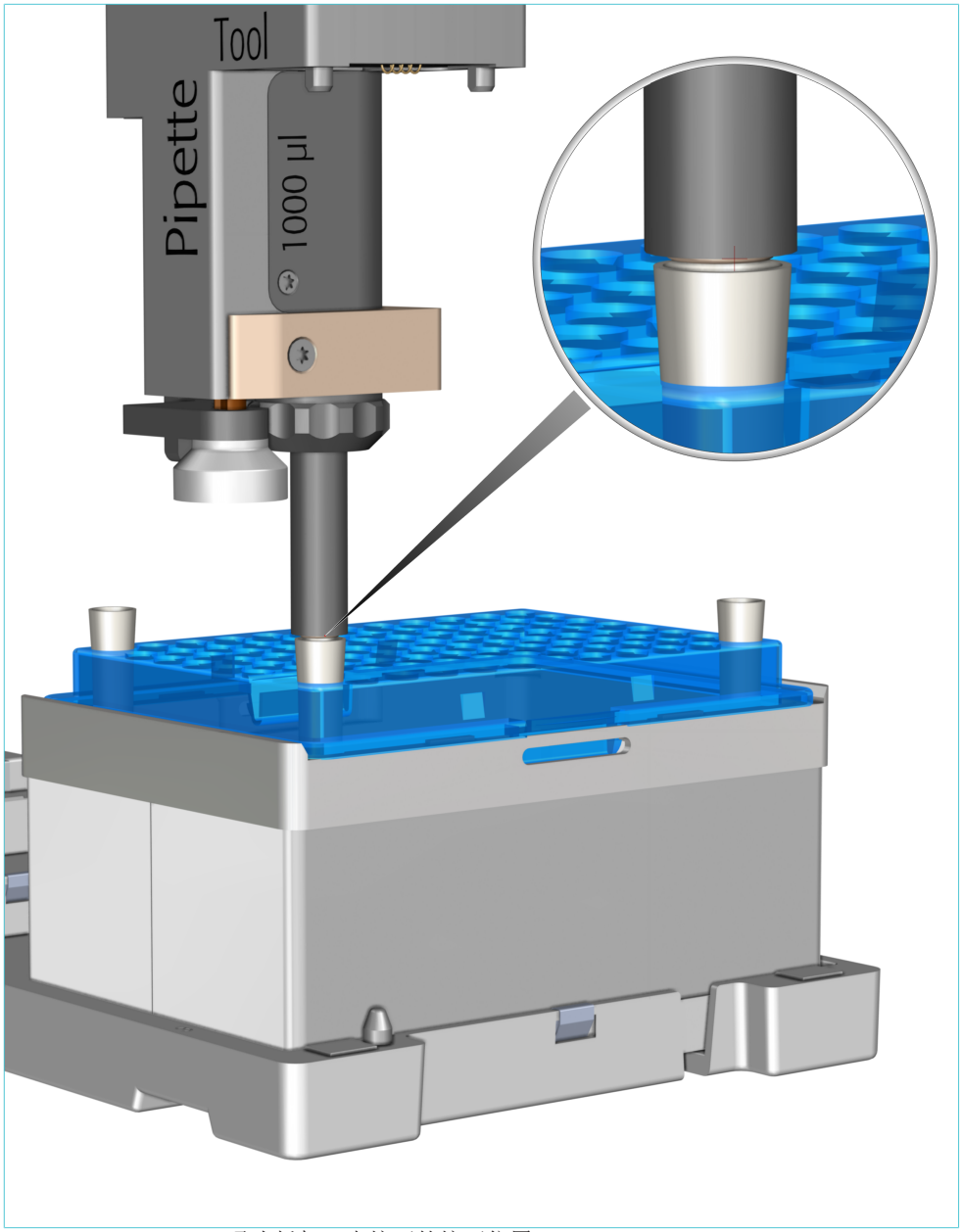


Illustration 340: 吸头托架三点校正的校正位置。

6.11.5 将计数器（电流索引）设置到吸头托架上的某一位置

有多种方法可以将计数器设置到吸头托架上的某一位置：

1. 通过 PALterminal：参数“电流索引”
2. 通过活动 SetParameter（靶标、名称、valueInt），靶标 = 托架名称，名称 = 参数名称 ("CurrentIndex")，valueInt = 托架位置编号

6.11.6 液体/液体类别

通过液体类别，可以创建一套用于不同液体的预定参数。对于某种液体的特征（如比重或粘度），这些参数影响移液活动的内部处理。已经预定义了两种液体。

可以创建、复制、导出和删除液体类别。预定义的液体类别为写保护型，不能删除。要编辑预定义的液体类别，必须先进行复制。

不强制要求为进行移液而使用液体类别 – 也可以在不使用液体类的情况下进行移液活动。

液体类别范围

每个液体类别可以为若干体积范围（范围）指定一套参数，而每套参数仅在其指定的范围内有效。范围是指待吸入或分配的样品体积 – 各样品体积必须在指定范围的体积范围内。如果未找到吸入或分配体积的匹配范围，则不执行与液体类别相关的活动。

可以在液体类别中创建、复制或删除范围。

不同范围的体积范围可能不会重叠 – 否则将不可能将容积分配到某一范围！

为液体类别创建新范围时，范围最初将创建 0 µL 至 200 µL 的体积范围 – 体积范围可以作为范围内的参数（“最大体积”和“最小体积”）。

液体类别的参数分布在四个不同的组中：

- **吸液** – 吸入某一液体体积的一般参数。
- **配液** – 分配某一液体体积的一般参数
- **多次配液** – 多次分配所采集液体体积的一整套参数
- **单次配液** – 单次分配所采集液体体积的一整套参数

在这四个组下，有参数“最大体积”和“最小体积”，二者决定了范围的上限和下限。

“吸液”和“配液”的参数集相同，包括以下三个参数：

- **液体监测** – 如果设置了选中标记，则自动检测液位（保留供将来使用）。
- **液体补偿** – 液体补偿是在液体示踪期间使用的插入补偿。
- **液体示踪** – 如果勾选选中标记，则在吸液或配液过程中，移液枪吸头的插入深度会连续适应液位。

在不使用液体检测的情况下，瓶或孔板腔将被插入到底部。

对于每种情况下的单次和多次配液，可以指定以下十个参数：

- 样品后空气空隙
- 样品前空气空隙
- 样品后体积
- 样品前体积
- 吸液延迟
- 吸液速率
- 配液延迟
- 配液速率
- 校正因子
- 体积补偿

下图说明了与移液枪吸头内不同体积直接相关的参数。

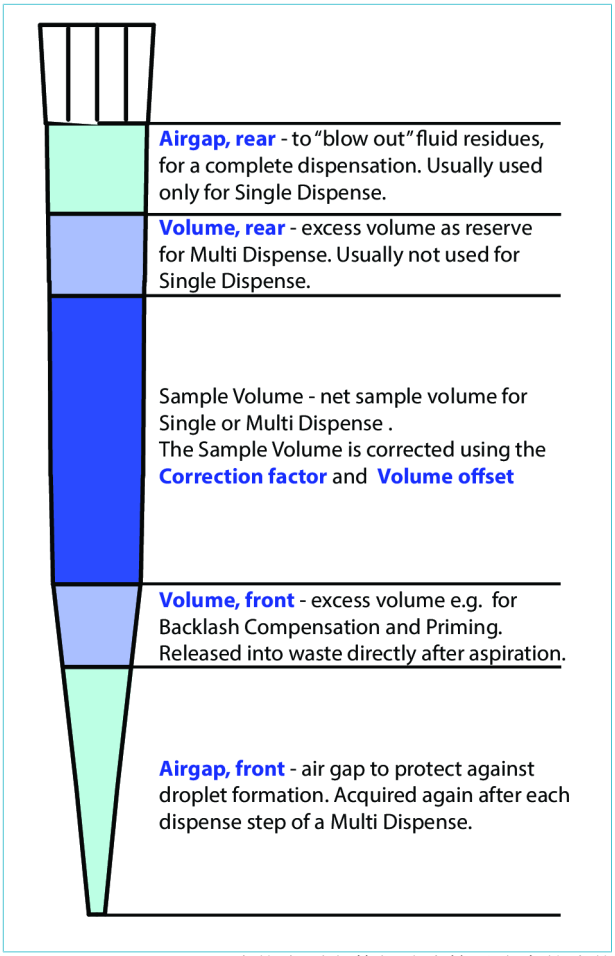


Illustration 341: 液体类别参数与移液枪吸头内的液体或空气体积有关。

参数 **吸液延迟** 和 **配液延迟** 指定一定的时间间隔作为吸液或配液后的延迟，以补偿液体粘度。

参数 **吸液速率** 和 **配液速率** 指定吸液或配液的速度。

参数 **校正因子** 是一个无量纲液体校准值，乘以任何液体体积（但不乘以空气空隙）。

参数 **体积补偿** 是一个液体校准值，定义了添加到吸入体积的校正体积。

有关液体的屏幕截图如下。

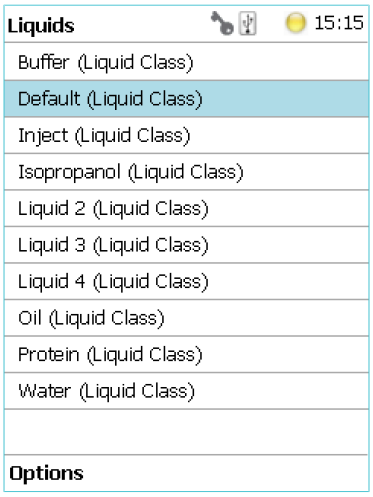


Illustration 342: 液体类别“默认”。

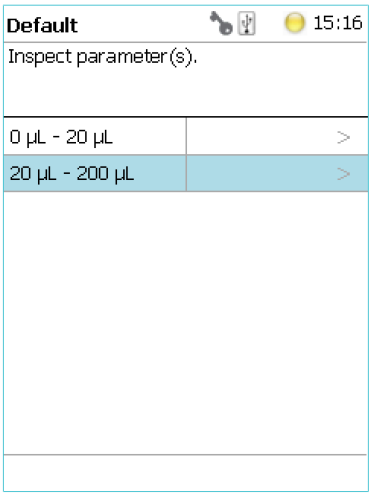


Illustration 343: 范围定义了液体类别“默认”。

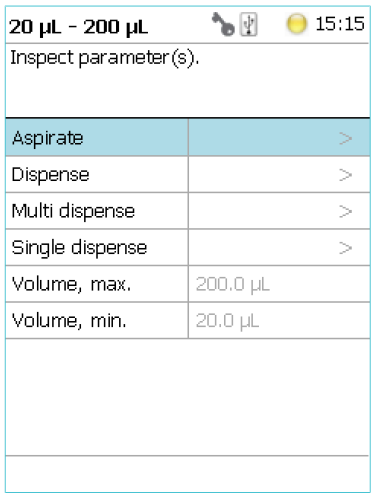


Illustration 344: 用于范围 20 µL - 200 µL 的参数。

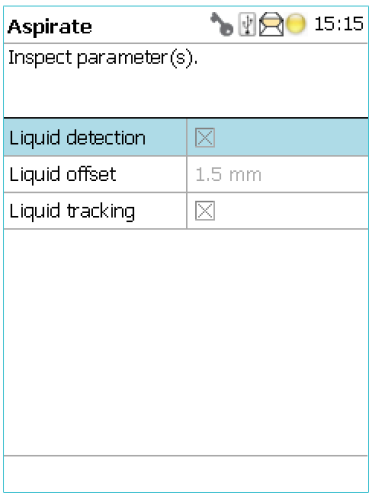


Illustration 345: 用于“吸液”的参数。

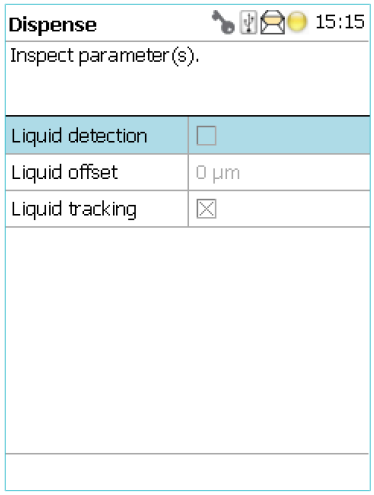


Illustration 346: 用于“配液”的参数。

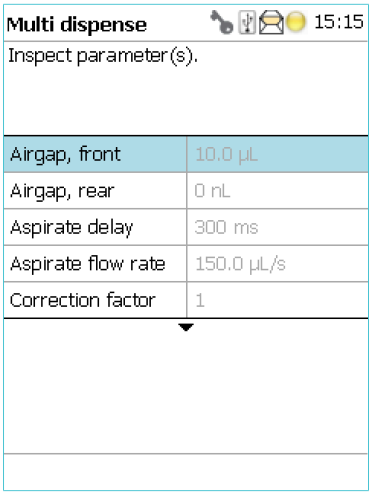


Illustration 347: 用于“多次配液”的参数。

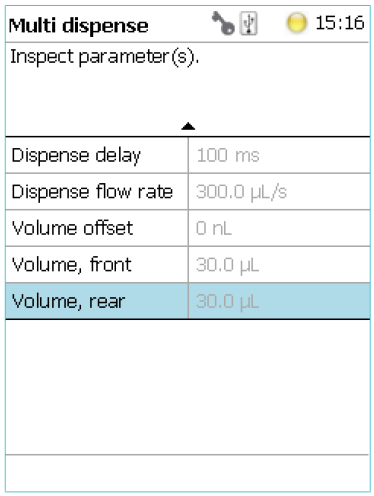


Illustration 348: 用于“多次配液”的参数（续）。

用于“多次配液”和“单次配液”的参数集是相同的。

项目	描述
范围 "0 µL - 200 µL"	可以为液体类别指定一个或多个范围（体积范围）。每个范围包含一整套参数，仅在指定的体积范围内有效。 TIP! **不同范围的体积范围不得重叠。**
吸液	包含用于吸液的参数“液体监测”、“液体补偿”和“液体示踪”。
配液	包含用于配液的参数“液体监测”、“液体补偿”和“液体示踪”。
多次配液	包含用于多次配液的一套参数。
单次配液	包含用于单次配液的一套参数。
最大体积	针对范围指定的体积范围的上限。
最小体积	针对范围指定的体积范围的下限。
液体监测	如果勾选选中标记，则使用液位监测。
液体补偿	液体补偿是液体监测后使用的额外插入补偿
液体示踪	如果勾选选中标记，则在吸液或配液过程中，移液枪吸头的插入深度会连续适应液位。
样品前空气空隙	防止液滴形成的空气空隙。在多次配液的每个分配步骤之后再次获取
样品后空气空隙	空气空隙“吹出”流体残留物，以便完成配液。通常仅用于单次配液。
吸液延迟	指定一定的时间间隔作为吸液后的延迟，以补偿液体粘度。
吸液速率	指定吸入液体的速度。
校正因子	无量纲液体校准值，乘以任何液体体积（但不乘以空气空隙）。
配液延迟	指定一定的时间间隔作为配液后的延迟，以补偿液体粘度。
配液速率	指定分配液体的速度。
体积补偿	液体校准值，定义了添加到吸入体积的校正体积。
样品前体积	过量体积，例如用于间隙补偿和灌注。吸液后直接排入废液中。
样品后体积	过量体积作为多次配液的预留量。通常不用于单次配液。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

6.11.7 液位示踪

如果吸头用于吸液或配液，则可以使用液位示踪。

液位示踪是指在小瓶或孔板腔中液位上升或下降之后，移液枪套件将沿 Z 方向连续向上或向下移动（配液时向上，吸液时向下）。这样，在吸液或配液活动期间，插入深度可以保持恒定。使用液体类别中的参数**液体补偿**指定插入深度。

为进行液位示踪，例如在小瓶中，系统会追踪小瓶的体积几何结构并同时调整移液枪套件的高度。因为小瓶或孔板腔的精确体积几何结构对于液位精确计算至关重要，所以引用时使用了针对“小瓶”类型托架项的参数**内部几何结构**和针对“孔板”类型样品盘类型的参数**孔洞几何结构**。

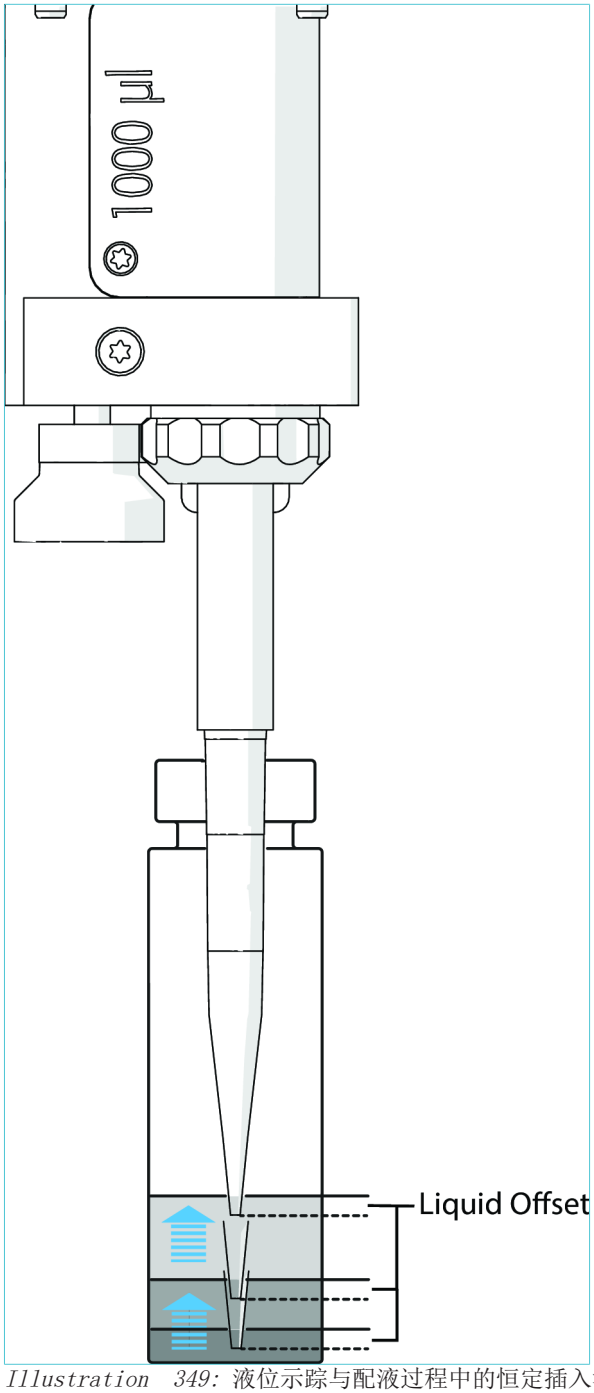


Illustration 349: 液位示踪与配液过程中的恒定插入深度。

6.11.8 几何结构 - 用于液体示踪的孔板/小瓶设置

体积几何结构描述了特定高度下根据水平面积得出的小瓶或孔板腔的体积。如果水平面积在总高度范围内保持不变，则体积几何结构与圆柱体一致。因为这是一个非常简单的几何结构，所以只需一个区段即可描述。为描述更复杂的几何结构，可以定义若干区段。定义区段时自下而上进行，各包括底部、中部和顶部三个区域。对于相邻几何结构，区段的顶部面积必须始终等于下一区段的底部面积。

体积几何结构是基于模板的对象，可以创建、复制、导出和删除。小瓶和孔板几何结构的若干几何结构已经预先定义。为能够编辑这些预先定义的几何结构，首先需要创建一个副本。

以 20CV 小瓶为例的几何结构见以下截图。

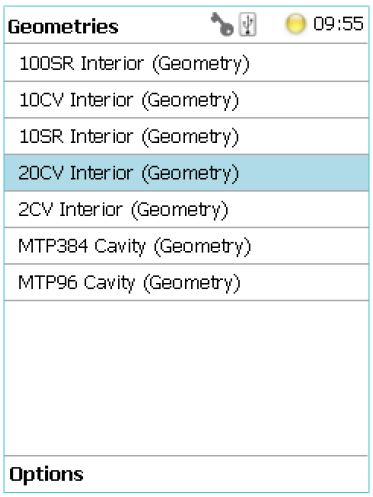


Illustration 350: Geomertries menu_Example 20CV Vial

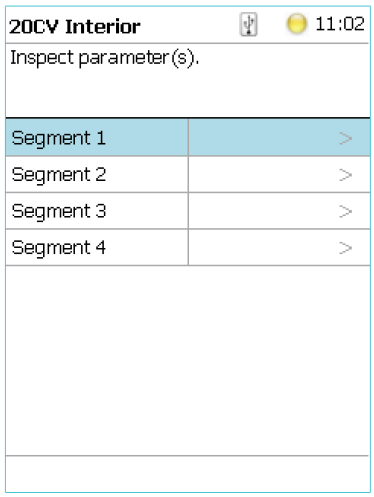


Illustration 351: 20CV 内部

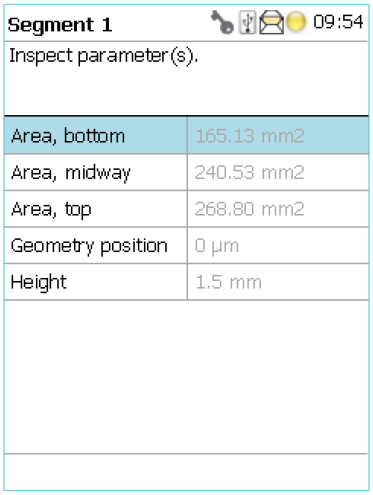


Illustration 352: 列表项区段 1

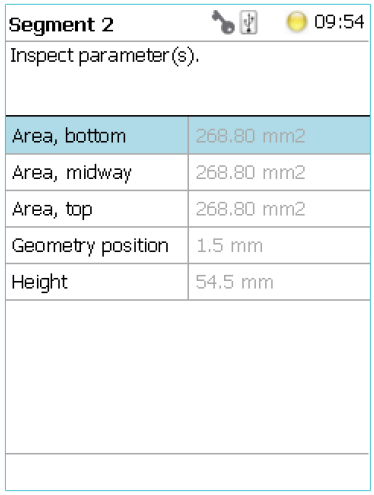


Illustration 353: 列表项区段 2

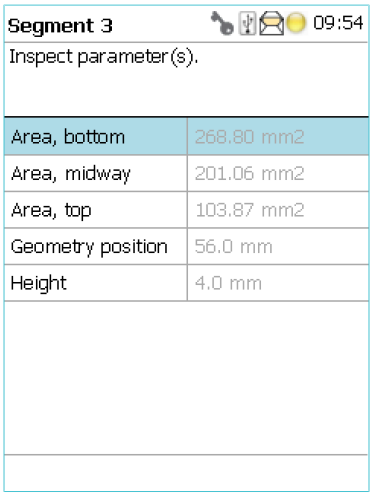


Illustration 354: 列表项区段 3

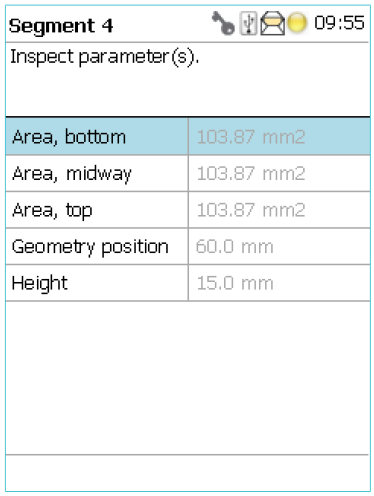


Illustration 355: 列表项区段 4

有关用于创建几何结构的不同参数的说明，请参阅下图。示例中，使用的是 20CV 小瓶的预定几何结构。（面积可以根据直径计算，公式面积 = π * $(d/2)^2$ 。）

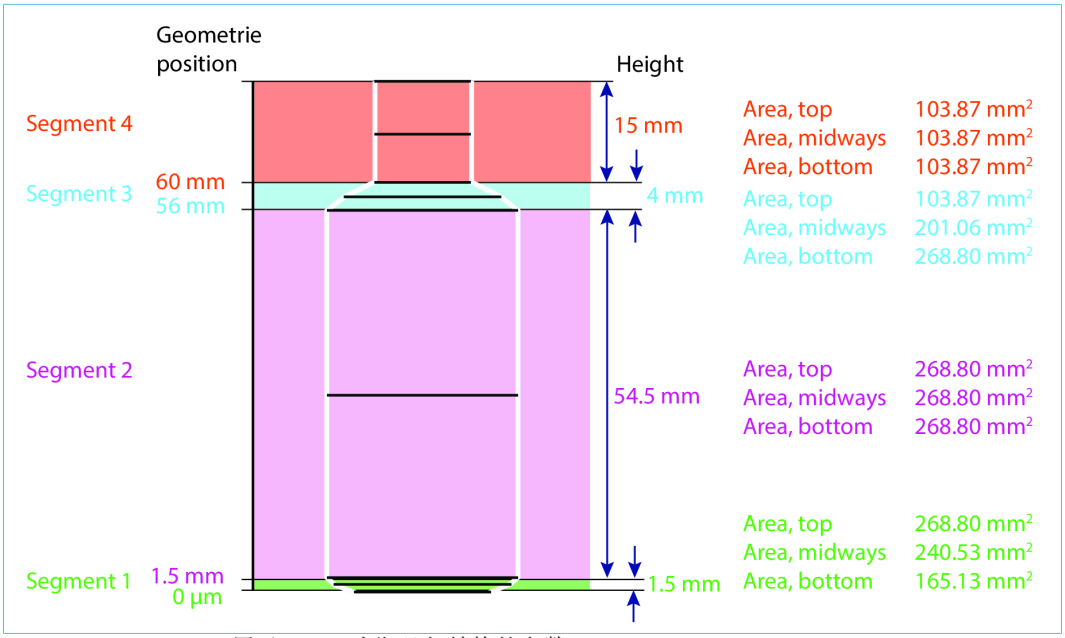


Illustration 356: 用于 20CV 小瓶几何结构的参数。

项目	描述
区段 x	每个几何结构均由一个或多个区段组成，具体取决于几何结构的复杂性。
底部面积	相应区段底部的面积 [mm²]。
中间面积	相应区段中部的面积 [mm²]。
顶部面积	相应区段顶部的面积 [mm²]。
几何结构位置	相应区段的底部位置。
高度	相应区段的高度。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

6.11.9 移液枪进样端口/清洗站

要使用移液枪套件向 LC 系统中进行样品进样，可使用进样端口以及适于进样阀和端口的反吹系统。泵模块、进样阀、管道和进样端口可作为套件提供。强烈建议仅执行循环满溢进样。套件需要 5 µL 或 10 µL 化学惰性样品保持环。

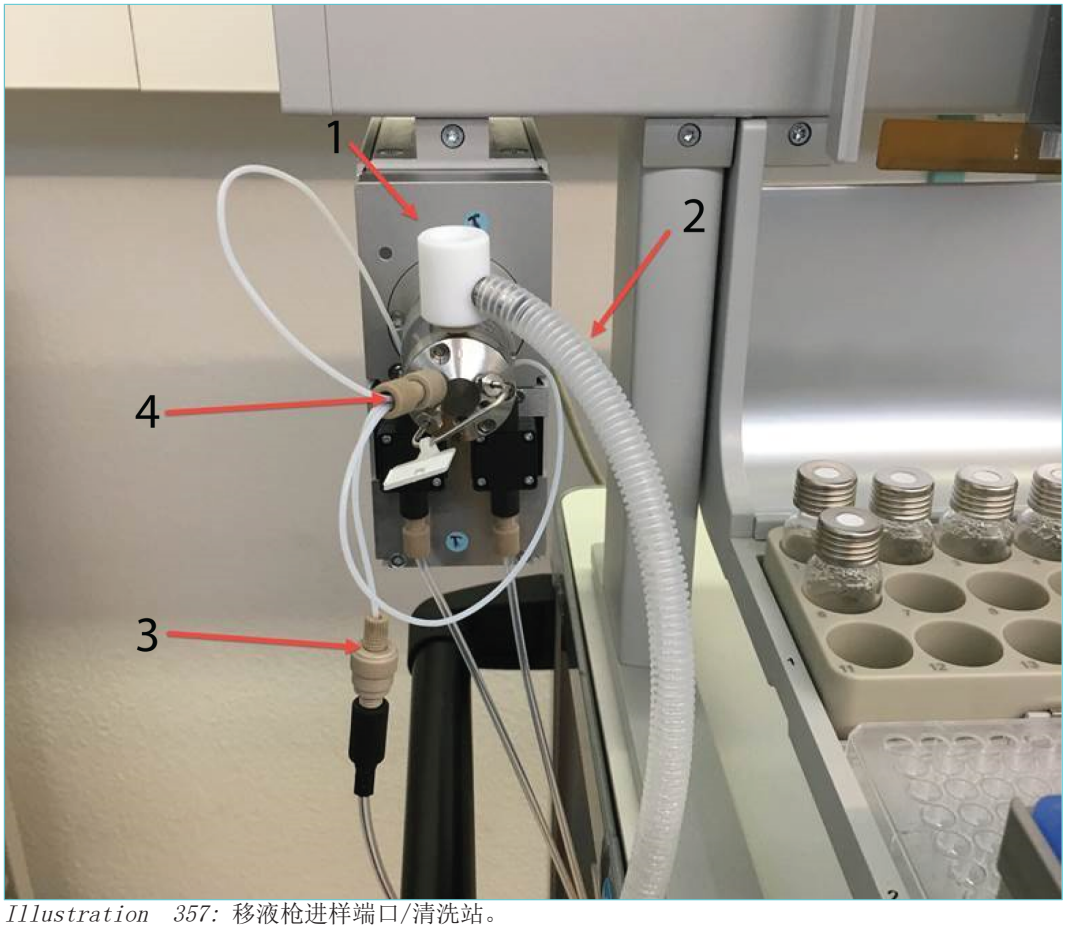


Illustration 357: 移液枪进样端口/清洗站。

1	进样端口
2	废液管
3	单向阀
4	带单向阀的管路

校正移液枪进样端口

进行校正时，使用未安装吸头的移液枪进样端口。吸头适配器必须尽可能插入进样端口。确保吸头适配器位于进样端口中心。有关详细信息，请参阅下图。

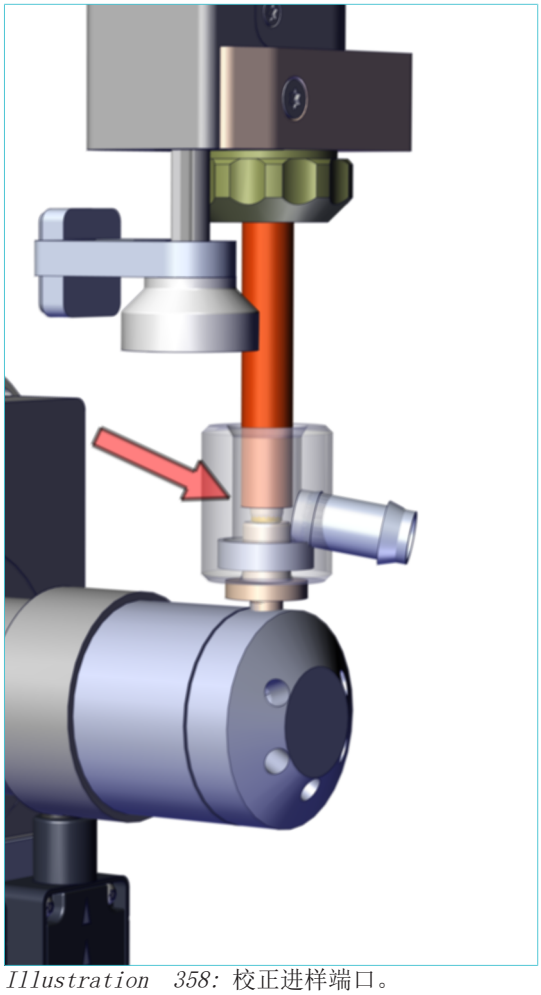


Illustration 358: 校正进样端口。

6.11.10 与使用移液枪套件相关的活动

PickUpTip
ReturnTip
DisposeTip
AspirateTip, DispenseTip
EmptyTip
AirgapTip
MoveToObject, LeaveObject
PenetrateObject, PenetrateWithBottomSense, PenetrateWithConstantForce
Depenetrate
InjectSampleLC
Reset
PickToolAdapter
ScrewCap, UnscrewCap
TransportVial, TransportVialHome
ReadBarcode
SetParameter
DispenseTipWithLiquidClass
AspirateTipWithLiquidClass
UseLiquidClass

6.11.11 限制

目前，已知以下限制：

- 移液枪套件仅适用于 PAL RTC。
- 移液枪套件不能与顶空孵化器模块或加热磁力搅拌模块一起使用。

- 安装吸头时无法运输小瓶。
- 尚不可能跟踪小瓶中所含的体积。
- 出于机械原因，样品处理期间的吸头损失检查不一定始终会将 1000 µL 尺寸的吸头放回吸头托架中。如果需要可靠的检查，建议丢弃 1000 µL 吸头，而不是将其放回吸头托架中。

6.12 通用进样针套件

通用进样针套件被视为适于想要开发具有特殊功能的自定义套件（例如用于转运小瓶的夹具）的客户。使用通用进样针套件需要 FW 2.2.X 或更高版本。

作为转换的基础，使用针长为 85 mm、进样针直径为 8 mm 的特殊品牌套件坯料。所得进样针套件的长度可以在 55 至 165 mm 的范围内。

在转换通用进样针套件期间，必须遵守以下原则：

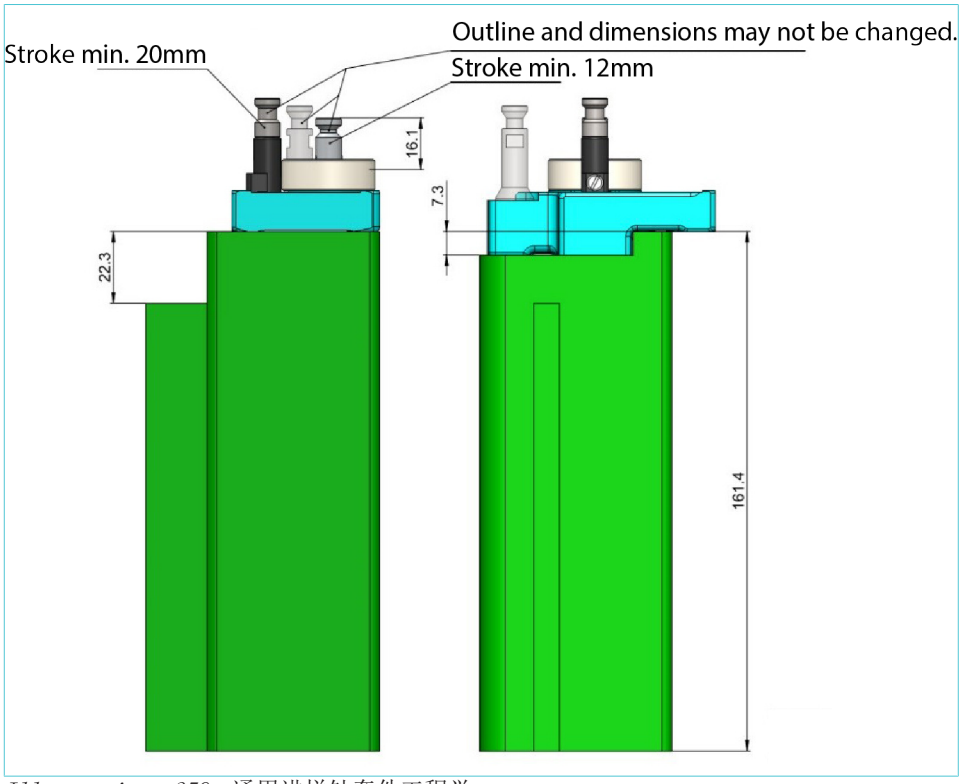


Illustration 359: 通用进样针套件工程学。

- 上图中以绿色标记的区域可用于任何其他构造。
- 三个联结销的轮廓和位置不得改变。
- 导针器的行程必须至少为 20 mm。
- 进样针推杆的行程必须至少为 12 mm。
- 导针器的联结头必须在联接期间机械地靠在黑色法兰上。
- 必须确定用于使推杆轴线初始化的机械止动器。

6.12.1 配置通用进样针套件

通用进样针套件的配置分为两个主要步骤：

第 **一个步骤** 是 **是专为通用套件**创建通用套件类型。

第 **二个步骤** 是 **将通用套件类型** 分配到 **通用套件**下面的安装向导操作。

第一个步骤 – 创建通用套件类型。

选择访问级别“扩展用户”：

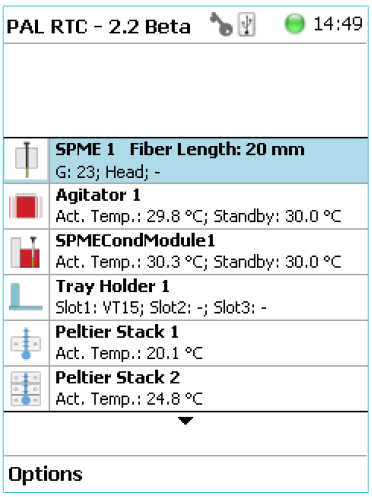


Illustration 360: 开始屏幕。

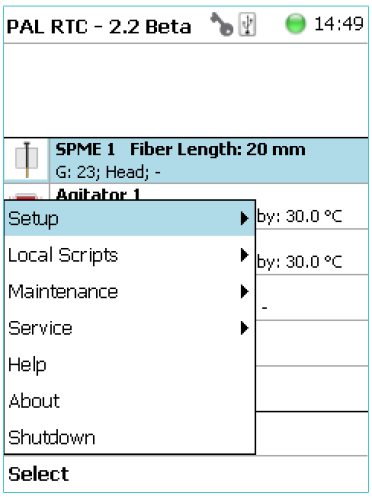


Illustration 361: 选项上卷菜单‘设置’。

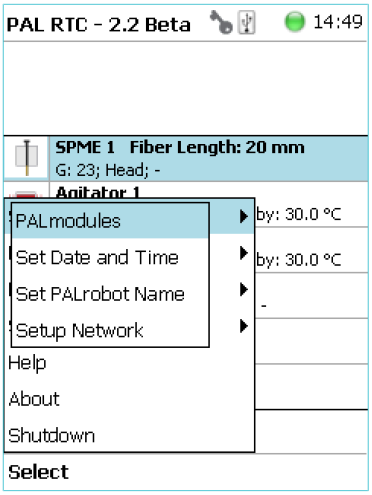


Illustration 362: 选择菜单列表项’PALmodule’。

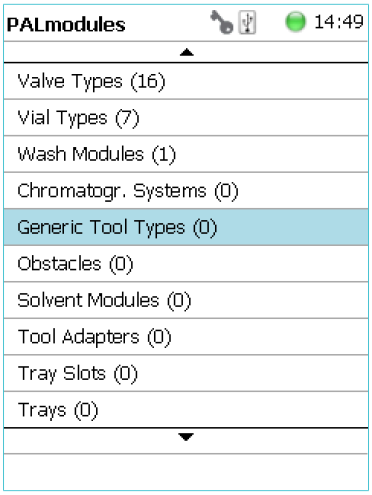


Illustration 363: 模块列表项‘通用套件类型’。

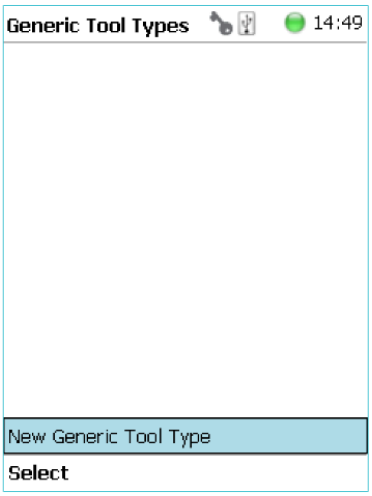


Illustration 364: ‘新通用套件类型’。

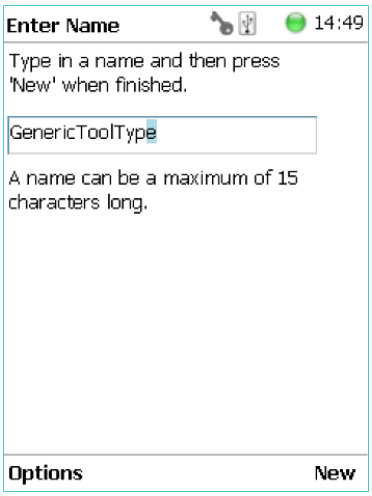


Illustration 365: 选择一个名称。

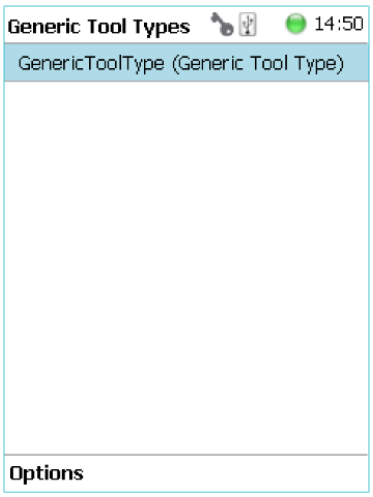


Illustration 366: 新创建的通用套件类型。

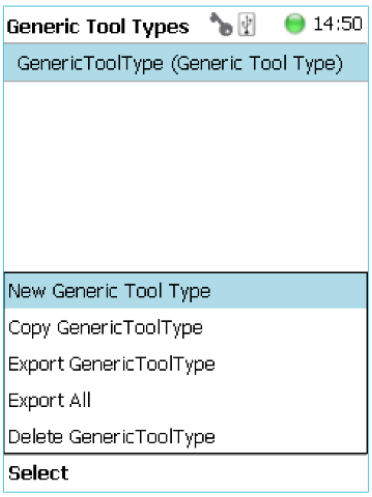


Illustration 367: “通用套件类型”选项上卷菜单。

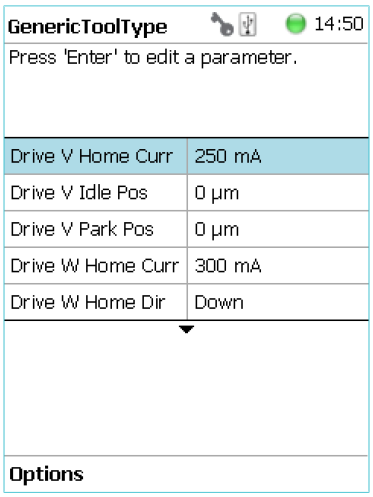


Illustration 368: “通用套件类型”列表项。

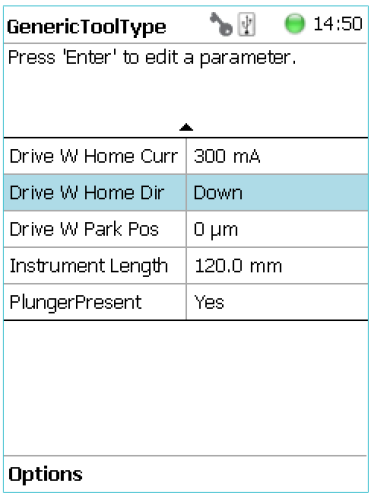


Illustration 369: “通用套件类型”列表项（续）。

可以调整以下参数：

项目	描述
V 驱动初始电流	V 驱动（导针器）的可调初始电流。（默认值 250 mA）
V 驱动空闲位置	通用进样针套件操作期间V 驱动（导针器）的默认位置。（默认值 0 µm）
V 驱动停靠位置	在拾取或停靠套件时，V 驱动（导针器）的位置。从底部的轴初始点测量。（默认值 0 µm）
W 驱动初始电流	W 驱动（推杆）的可调初始电流。（默认值 300 mA）
W 驱动初始方向	W 驱动（推杆）的初始方向 -“向下”或“向上”（默认值“向下”）。
W 驱动停靠位置	在拾取或停靠套件时，W 驱动（推杆）的位置。从底部的轴初始点测量。（默认值 0 µm）
仪器长度	通用进样针套件的长度，从接触块的下边缘向下测量至进样针套件吸头。（见下图。）（默认值 120 mm）
PlungerPresent	是否存在推杆 -“是”或“否”。（默认值“是”）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见

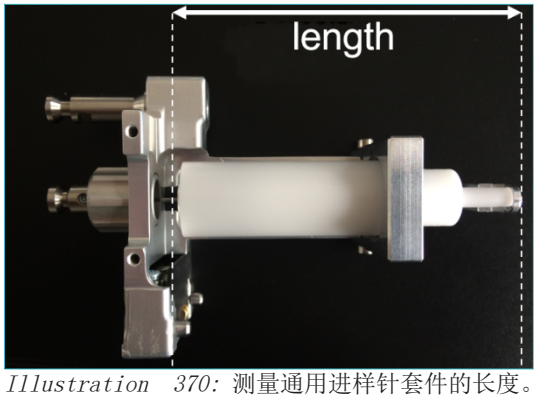


Illustration 370: 测量通用进样针套件的长度。

通用进样针套件上卷菜单列表项：

项目	描述
新 GenericToolType	创建一个新通用进样针套件类型模板。
复制 GenericToolType	创建选定通用进样针套件类型模板的副本。
导出 GenericToolType	将选定通用进样针套件类型模板导出到 U 盘。
全部导出	将所有当前的通用进样针套件类型模板导出到 U 盘。
删除 GenericToolType	删除选定的通用进样针套件类型模板。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见

第二个步骤 – 将通用套件类型分配到通用套件。

在开始屏幕上选择通用进样针套件。只能访问两个参数（通用进样针套件类型和导针类型）：

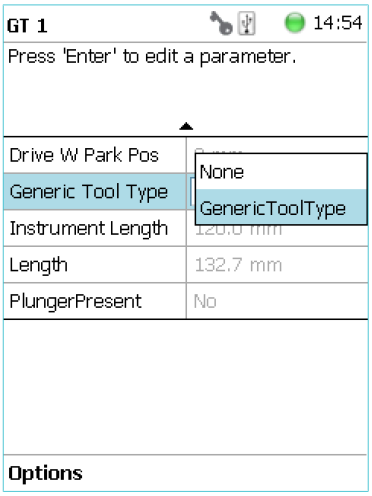


Illustration 371: 为通用进样针套件（GT 1）分配通用进样针套件类型。

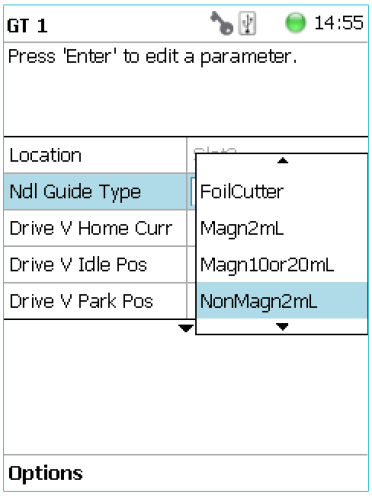


Illustration 372: 选择合适的导针器类型。

6.13 COC 套件

6.13.1 COC 套件的进样口

COC 套件与 Agilent GC 的专用进样口配合使用。

对于无故障操作，必须使用进样口。请将进样口旋入 Agilent GC 的进口。

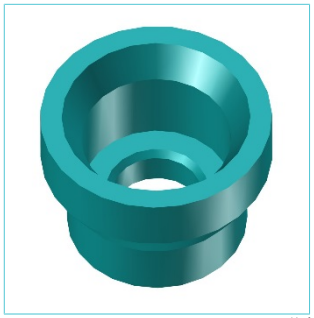


Illustration 373: COC 进样口。

6.13.2 COC 套件的描述

COC 套件是一个单独的区块，易于安装进样针。

Illustration 374: 带止动螺母的 COC 套件。

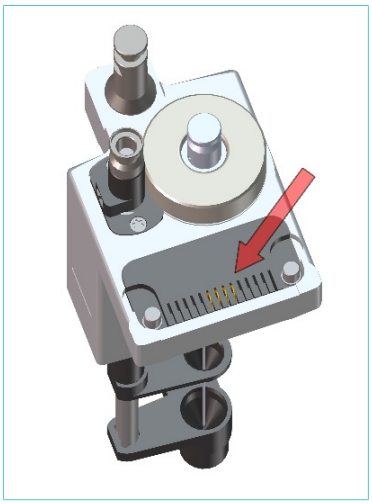


Illustration 375: 用于 COC 套件识别和标记的触点。

上图所示的四个触点用于接地，为电子打印器 (PCB) 提供 3.3 VDC 的电源，以及用于数据存储以识别和标记套件。

进样针法兰由 O 形环（支承轴承）支撑。在区块的下部安装第二个 O 形环，用于引导进样针玻璃筒并使其居中，且防止金属直接接触。

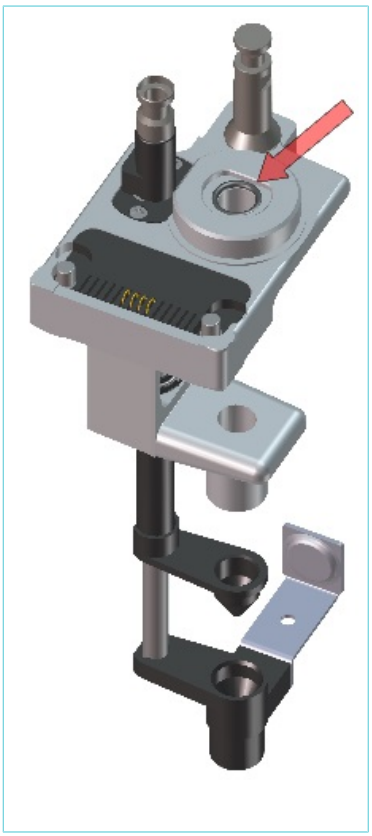


Illustration 376: 保护进样针法兰的支承轴承。

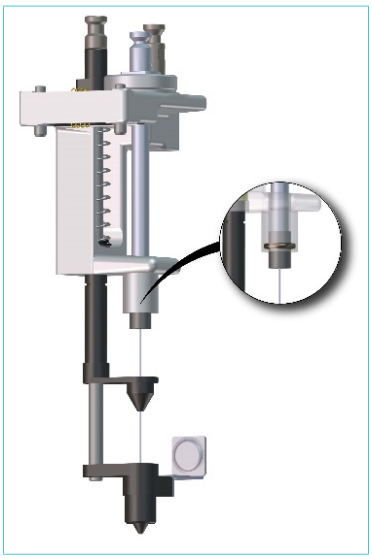


Illustration 377: O 形环可防止直接金属接触。

下部导针器安装有样品柜抽屉磁铁，用两个螺钉固定。需要利用该磁铁打开和关闭样品柜抽屉。

Illustration 378: 已安装的样品柜抽屉磁铁。

6.13.3 COC 套件备件

如果 COC 套件受到机械损坏或观察到电气或电子问题，请将装置返至 CTC Analytics 代表处进行维修。

6.13.4 插入进样针。

1. 移除止动螺母。

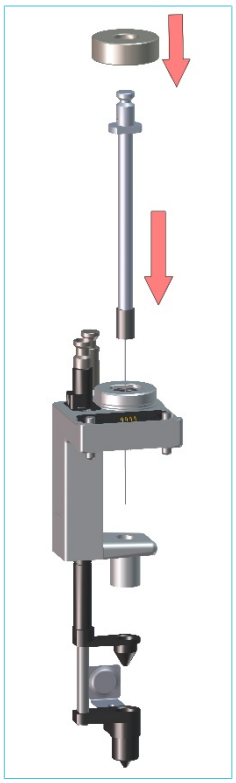


Illustration 379: 在 COC 套件中插入进样针。

2. 插入进样针，使法兰的平面侧与支架上部的切口相匹配；小心降低进样针主体，将针尖导入上部和下部导针器。将进样针法兰牢牢压入套件支架；

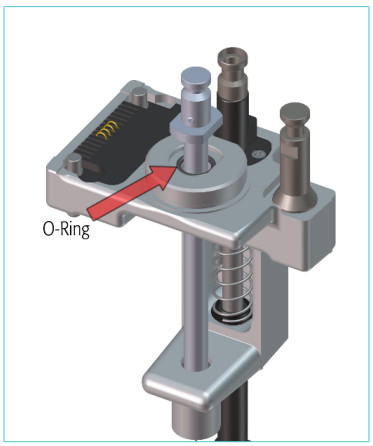


Illustration 380: 将进样针法兰与套件支架对齐。

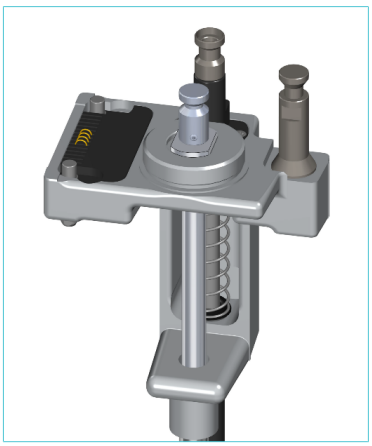


Illustration 381: 插入进样针，顶部视图。

3. 将止动螺母拧紧到机械止动点上。正常用力；不要过度拧紧螺母；

6.13.5 校正 COC 套件

COC 套件的校正与任何其他套件类似。唯一的区别是，当套件与导向环对齐时，下部导针器的尖端必须插入牵引环：

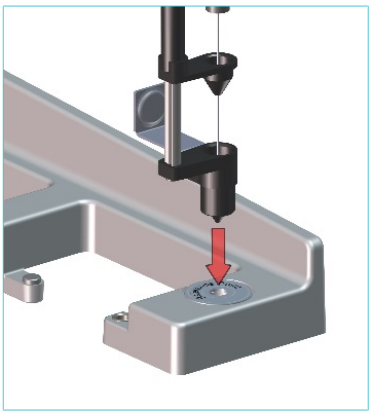


Illustration 382: 校正 COC 套件停靠位置。

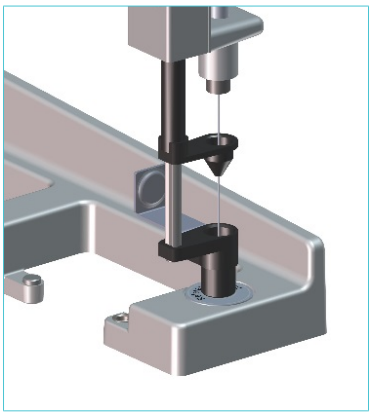


Illustration 383: COC 套件放置在停靠位置牵引环上。

上图显示了停靠位置上含 PAL RTC 的套件的校正。对于 PAL RSI，必须使用另一个校正点（另一个模块上的牵引环），因为在这种情况下，停靠位置不可用。

6.14 抓手套件

~~RSI~~

抓手套件用于运输小瓶。因为套件可以抓取和释放物品，所以小瓶不必配备磁力盖子 - 使用 PALtool 上的磁性适配器转运的小瓶除外。抓手套件只能从可进入的地方（如托架和样品盘）拾取和放置小瓶。为打开样品柜抽屉，该套件可以配备样品柜抽屉磁铁。

由于套件的构造，不可能从离心机模块、顶空孵化器模块或涡旋混合模块等模块中拾取小瓶或将小瓶放入这些模块中。

可以运输的小瓶的尺寸是有限制的。可被安全运输的小瓶的推荐直径为 8 至 20 mm。

交付范围

项目	物品数量	描述
抓手套件	1	抓手套件，没有任何抓手爪适配器。
校正适配器	1	用于校正对象或校准套件的校正适配器。
标准小瓶适配器 11 mm。	2	安装到抓手爪上的两个适配器。
用于抓手套件的样品柜抽屉磁铁	1	固定在抓手套件上的样品柜抽屉磁铁，用于打开和关闭样品柜抽屉。
BN6404 M2.5x6 螺钉	6	用于固定样品柜抽屉磁铁的两个螺钉和用于将标准小瓶适配器固定到套件的抓手爪上的 4 个螺钉。

Table 9: 抓手套件交付范围

6.14.1 将 11 mm 标准小瓶适配器连接到抓手套件的抓手爪上

1. 如下图所示，将两个标准小瓶适配器 (1) 连接到套件的抓手爪上。标准小瓶适配器使用四个 BN6404 M2.5x6 螺钉固定。

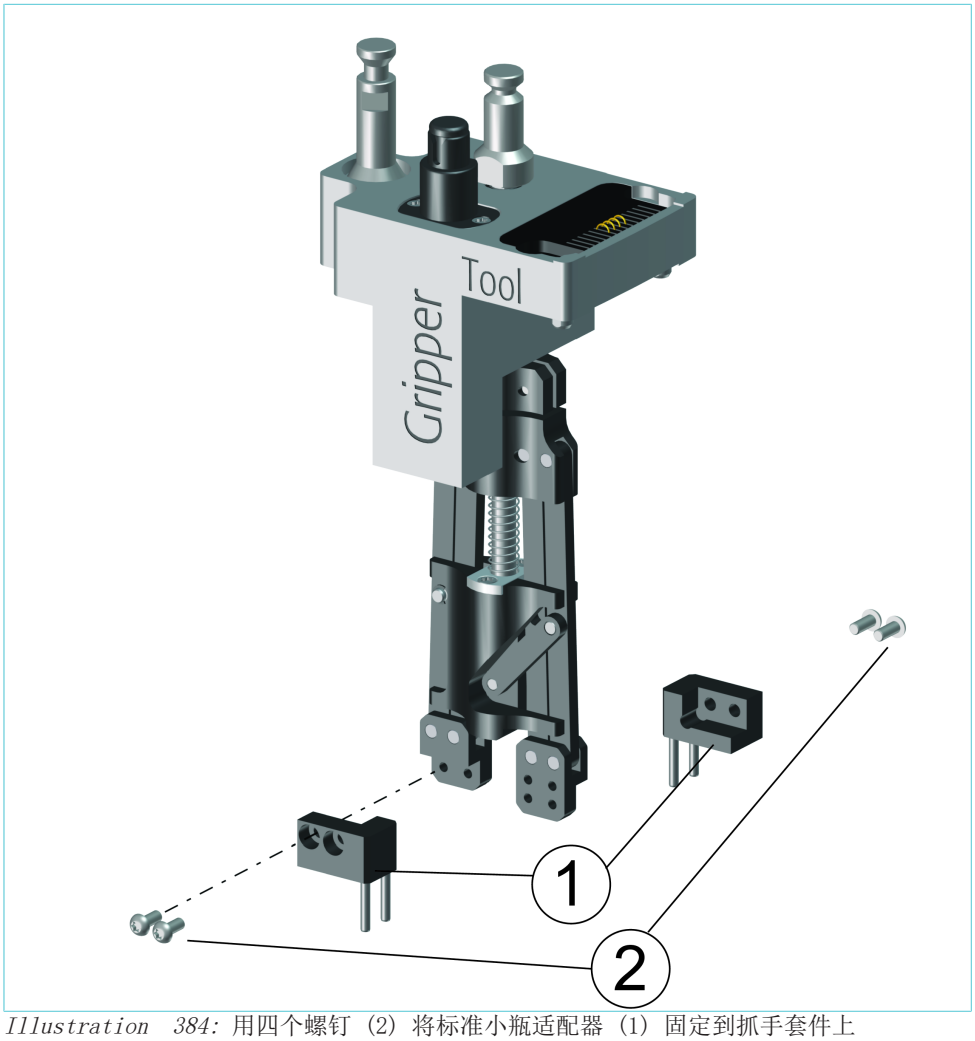


Illustration 384: 用四个螺钉 (2) 将标准小瓶适配器 (1) 固定到抓手套件上

2. 为确保正确放置适配器，在用螺钉固定抓手爪时按压适配器。在下图中用红色箭头标出要压靠的正确位置。适配器的边缘必须与抓手爪的边缘成直角，如下图中红色虚线所示。

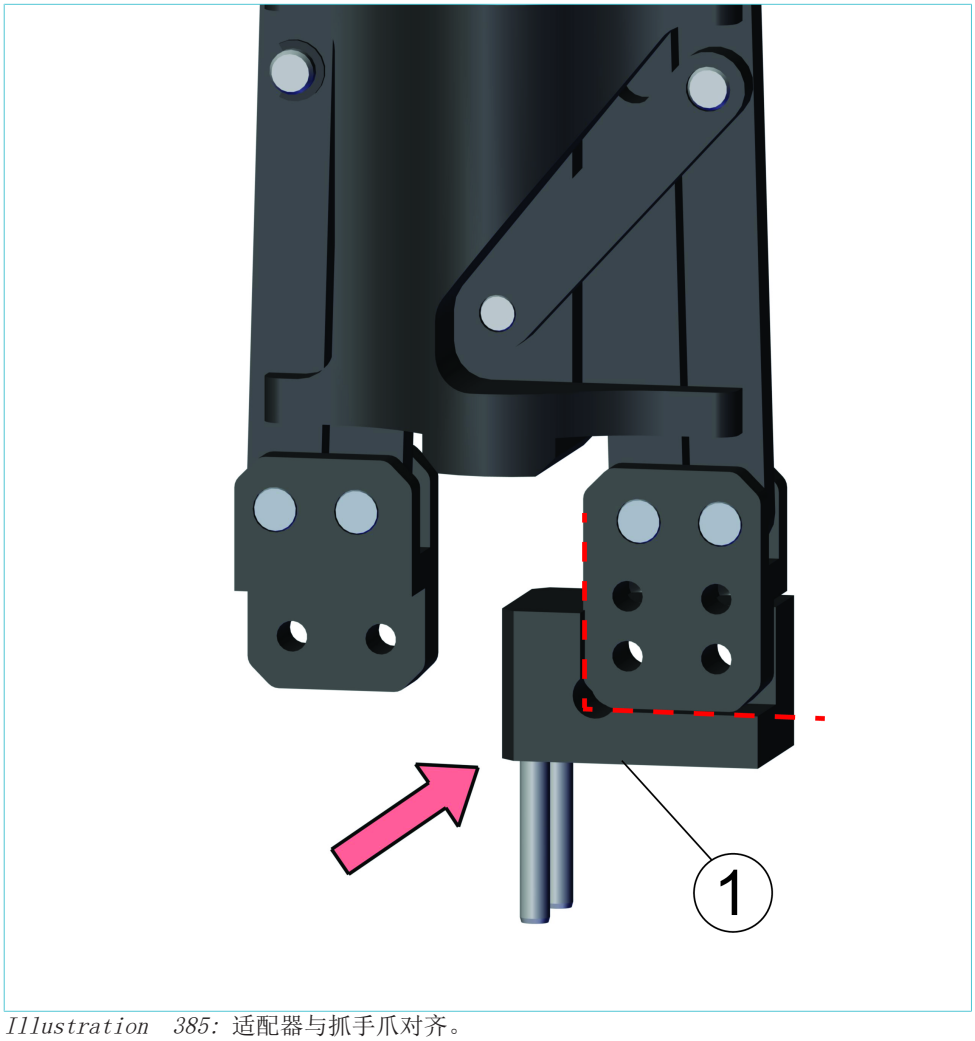


Illustration 385: 适配器与抓手爪对齐。

⇨ 正确连接的适配器如下图所示。

Illustration 386: 正确连接的标准适配器。

将标准 11 mm 小瓶适配器连接到抓手套件后，参数“适配器类型”必须从“无”设置为“小瓶适配器11 mm”。

标准小瓶适配器 11 mm 的参数在**开始筛选 ➡ 选项 ➡ 建立 ➡ PALmodule ➡ 套件**下的相应模板中设置

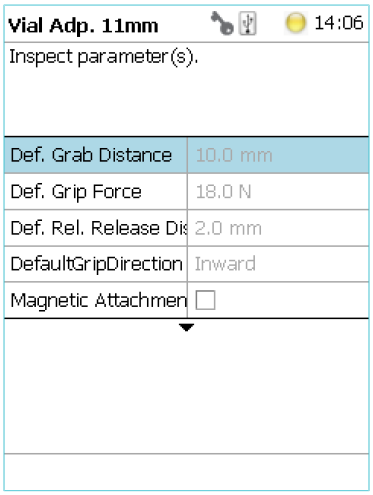


Illustration 387: “小瓶适配器11 mm”模板的参数。

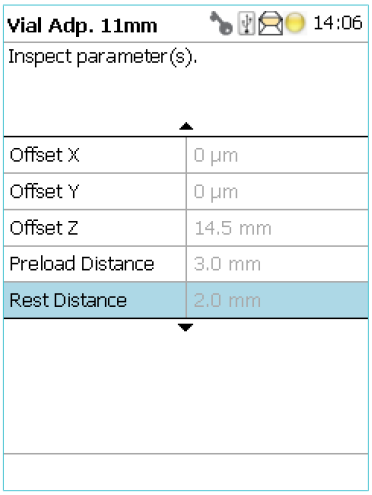


Illustration 388: “小瓶适配器11 mm”模板的参数。（续）

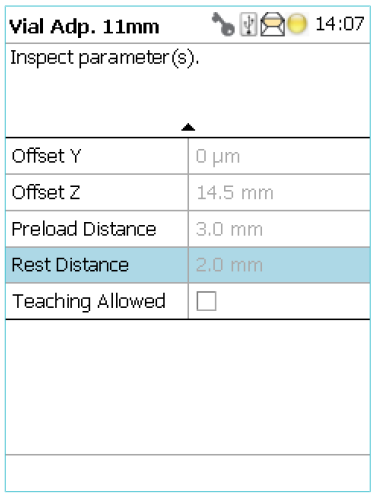


Illustration 389: “小瓶适配器11 mm”模板的参数。（续）

要更改模板的参数，必须复制和更改模板，或者必须基于“通用抓手适配器”模板通过“新套件”生成新模板。

项目	描述
默认抓取距离	0µm..10.0000m 默认值：10.0mm
默认抓力	1N..70N 默认值：10N
默认相对释放距离	1.0mm..10.0000m 默认值：2.0mm
DefaultGripDirection	向内..向外 默认值：向内
磁性附件	选中..未选中 默认值：未选中
补偿 X	-10.0000m..10.0000m
补偿 Y	-10.0000m..10.0000m
补偿 Z	-10.0000m..10.0000m
预载距离	0µm..10.0000m 默认值：10.0mm
停靠距离	0µm..10.0000m 默认值：10.0mm
校正被允许	选中..未选中 默认值：未选中

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

6.14.2 连接样品柜抽屉磁铁

1. 用两个 BN6404 M2.5x6 螺钉将样品柜抽屉磁铁 (1) 连接至后抓手爪。

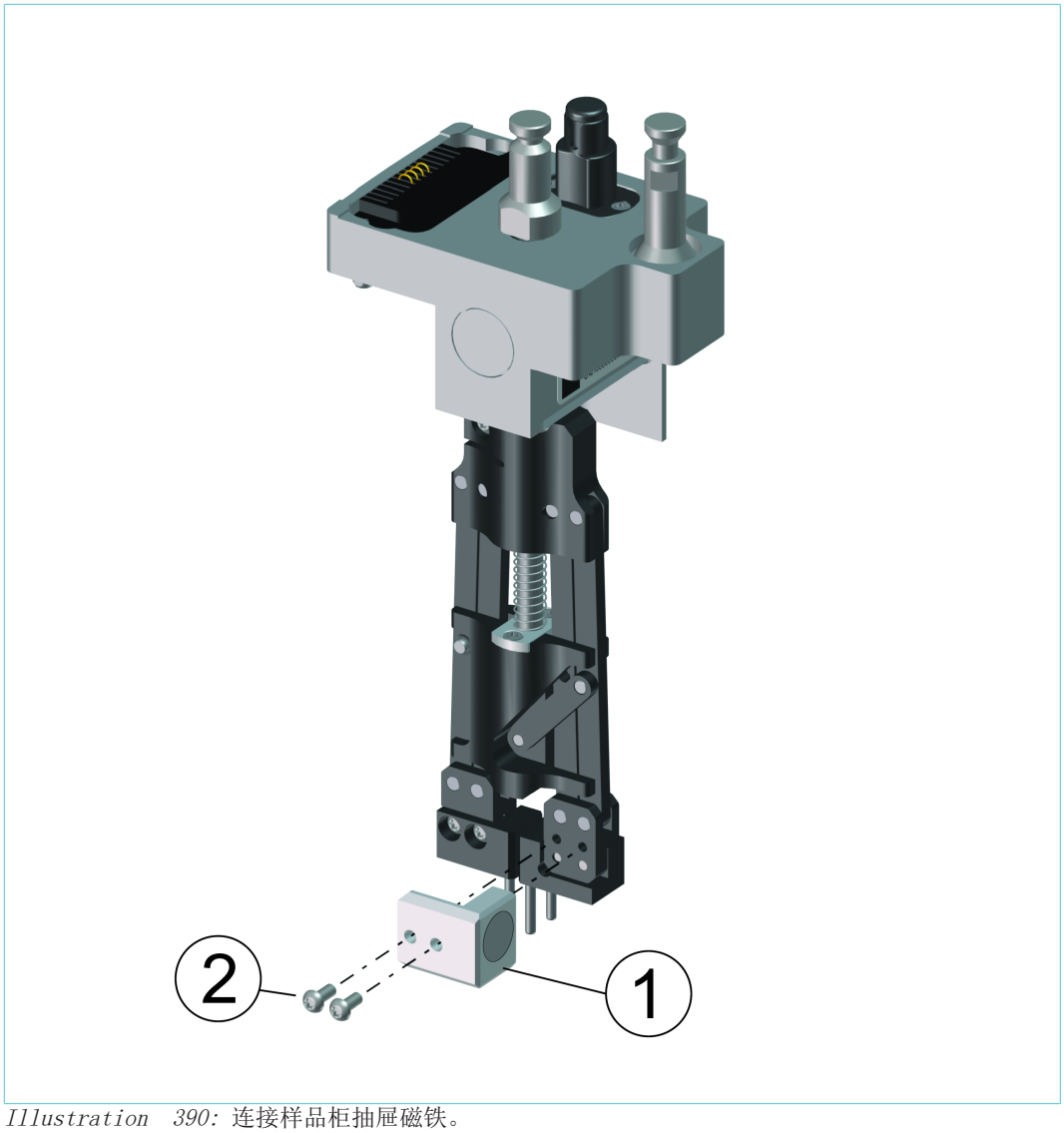


Illustration 390: 连接样品柜抽屉磁铁。

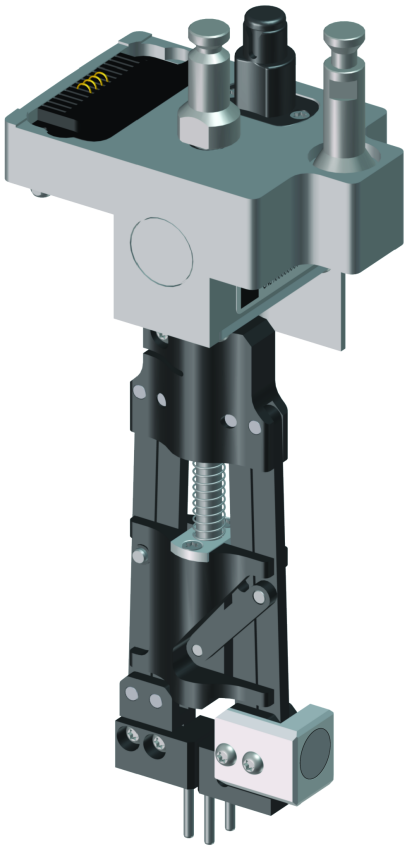


Illustration 391: 样品柜抽屉磁铁正确连接。

6.14.3 连接校正适配器

为在参考点上校准套件和使用抓手套件校正模块，必须使用校正适配器。

仅在抓手套件安装在 PALhead 中时安装校正适配器。在装载或卸载校正适配器之前，从选项菜单中选择“安装/卸载校正适配器”。

1. 确保抓手套件安装在 PALhead 中。
2. 从选项菜单中选择“安装/卸载校正适配器”。
3. 等待至抓手套件打开，从下方拧入校正适配器。

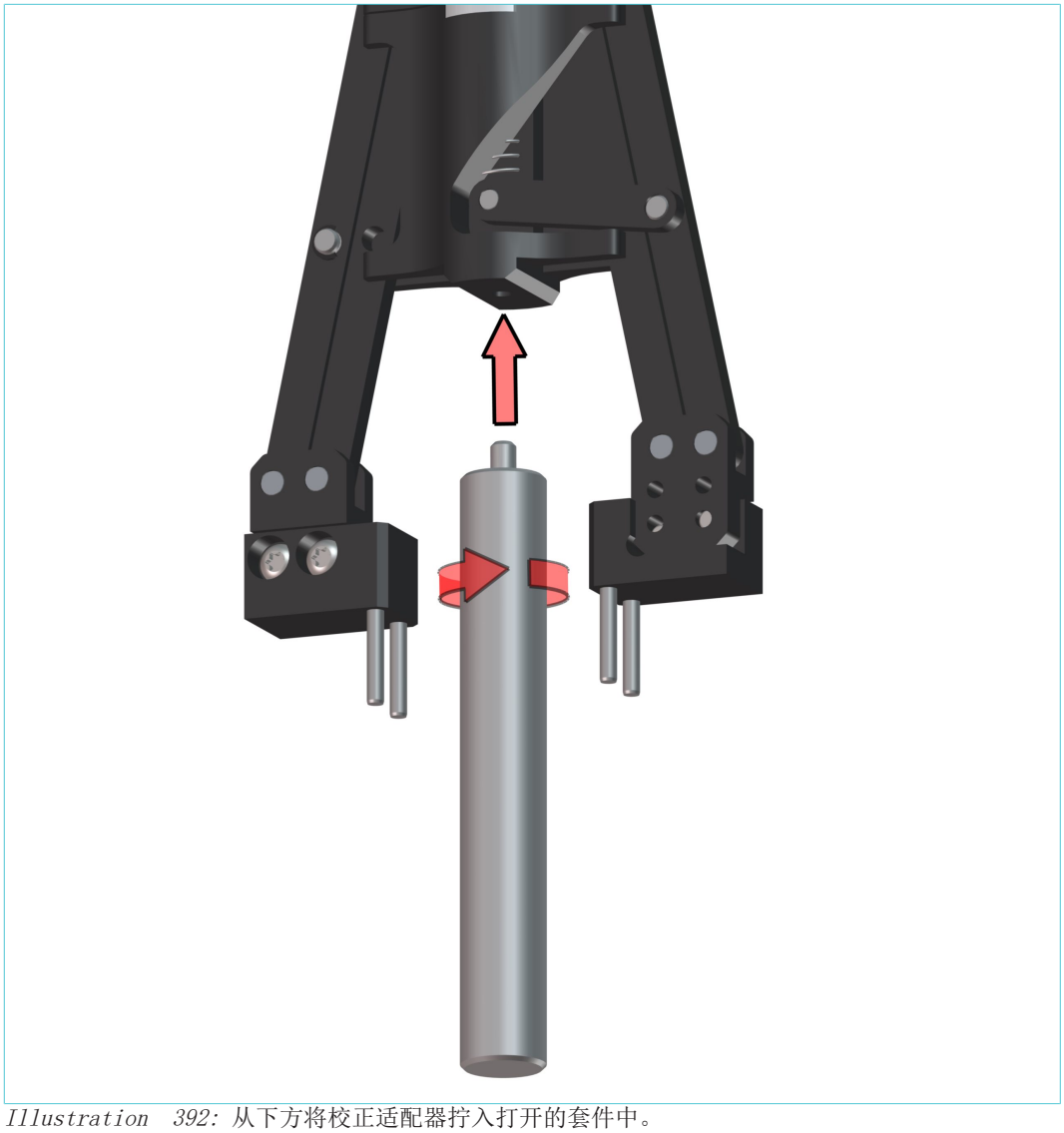


Illustration 392: 从下方将校正适配器拧入打开的套件中。

6.14.4 抓手套件的参数

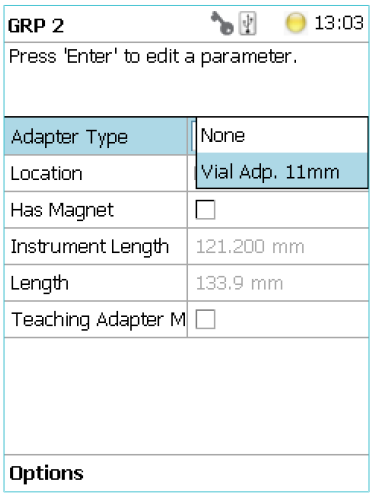


Illustration 393: 抓手套件参数

项目	描述
适配器类型	可选择已安装适配器的类型 - 无适配器或 11 mm 适配器。

项目	描述
位置	特定 PALtool 所停靠或安装的位置（插槽位置或 RobotArm）。（只读）
有磁铁	如果安装了样品柜抽屉，请选中此复选框。
仪器长度	定义没有任何最终已安装适配器的抓手装置的总长度。（见下图。）（只读）
长度	定义 PALtool 的总长度。（见下图。）（只读）
校正适配器已装	复选框，如果安装了校正适配器，则勾选该复选框。（只读）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

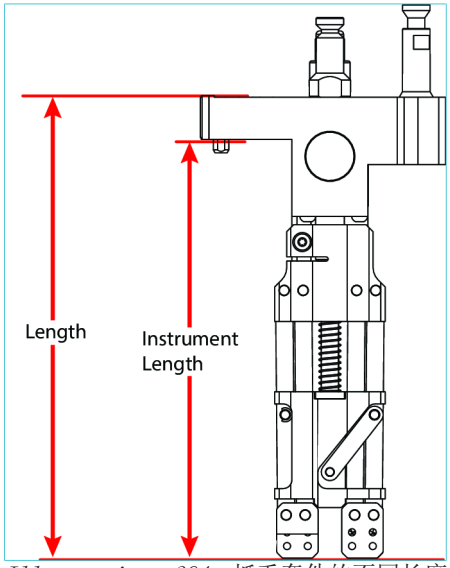


Illustration 394: 抓手套件的不同长度参数

6.14.4.1 抓手套件的上卷菜单项

"GRP 2" 的“选项”上卷菜单

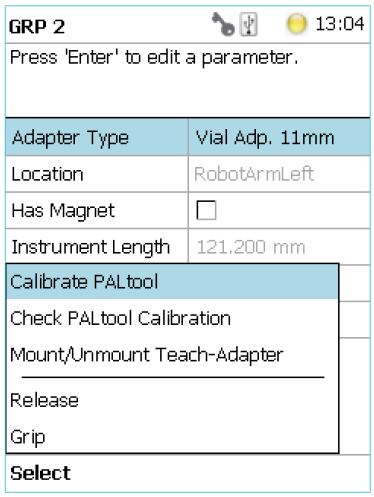


Illustration 395: 抓手套件“选项”上卷菜单。

项目	描述
校准 PALtool	激活 PALtool 的校准程序。
检查 PALtool 校准	该任务允许检查已安装的 PALtool 的校准位置。请注意，这只是一项检查，使用此任务无法更改校准位置。

项目	描述
安装/卸载校正适配器	打开用于安装/卸载校正适配器的抓手装置。
停靠套件	此任务允许停靠抓手套件而无需从 Park Station 抓取另一套件。（仅限 PAL RTC）
释放	释放物品。
选择进样针套件	此任务允许选择抓手套件。在抓取抓手套件之前，首先停靠当前连接的套件。（仅限 PAL RTC）
抓握	抓握物品。

显示为绿色的项目仅在访问级别‘扩展用户’中可见。

7 PAL 系统的安装

7.1 硬件和软件要求

计算机硬件要求

为操作 PALsystem 与 **PAL 样品控制软件**和 **CDS 软件（色谱分析数据处理系统）**，需要基于 Microsoft MS.NET framework 4.7.2 版（或更高版本）的软件。此外，某些 PAL 集成库还需要 MS.NET Framework 3.5 版。

PAL 样品控制软件用于控制 PAL RTC 系统的接口 "DDI"（直接驱动接口），并会建立与各种类型的“色谱数据处理系统”(CDS) 的链接，以用于管理色谱数据和信息。

遵循 PAL 样品控制用户手册和色谱数据处理系统软件 (CDS) 的相应用户手册。PAL 样品控制软件的版本必须与 PAL3 固件的版本相匹配。

计算机硬件的最低要求取决于 Microsoft Windows 操作系统以及在所用“MS.NET Framework 软件”中是否适用。请参阅 Microsoft 的建议。

务必要考虑色谱数据系统软件 (CDS) 操作的最低要求。

操作 PALrobot 时，需要以太网 (TCP/IP)。必须相应地配备正在使用的计算机。LAN 或以太网 IEEE 802.3 行业标准 10/100 Base-T。

PALrobot 的网络接口支持 Auto-MDI(X) 协议。

有关网络设置的要求，见“与计算机建立通信”一节。

PALrobot 的 USB 通信端口当前未激活（USB 设备/客户端类型 B）。

U 盘

U 盘是市售的标准 USB 记忆棒，内存大小至少为 100 MB。无需对驱动器（棒）进行特殊格式化；相反，必须仅定义一个分区。如果定义了两个分区，则会发生后续错误。访问 PALsystem 时将被拒绝。

装有加密软件和安全 USB 驱动器的市售 U 盘通常有两个分区。这种 USB 驱动器不能与 PAL 系统结合使用。

USB 内存驱动器的以下软件类型与 PALsystem 兼容：

- FAT
- FAT32
- **不**支持软件 "NTFS"。如果使用装有此软件的 U 盘，PAL 固件将无法识别该 U 盘。
- 建议尽可能大幅调整“分配单元大小”。“容量大小”与“分配单元”大小之间存在相关性。示例：U 盘容量为 4 GB，分配单元为 4 kB；或者容量为 16 GB，分配单元为 64 kB。这些组合是有效的；但是，容量为 16 GB、分配单元为 8 kB 的 U 盘无法运行。观察到的效果是，在 10 秒的时间限度内未识别出 U 盘。

PAL 控制软件 = PAL 固件

- U 盘的识别时间。
  - PAL 固件版本 < 1.5.0：10 s 后超时。
  - PAL 固件版本 ≥ 1.5.0：30 s 后超时。

  超时后，会显示一条错误消息："InternalStorageCard not found"（找不到 InternalStorageCard）。

（识别时间的定义： 从连接到 PALsystem 直到 PALterminal 中显示 USB 符号所用的时间。）

PC 软件要求

PAL 固件的备份（还原）或更新等所有软件功能均通过 USB 接口使用 PAL U 盘直接执行。出于该等目的，不需要 PC 上的特定软件。

为操作带有 CDS（色谱数据系统）的 PALrobot，例如 PAL 样品控制软件或 Xcalibur，使用软件驱动程序。CDS 软件供应商概述了 CDS 中集成 PALsystem 的具体操作要求。

为操作 PALrobot 与 PAL 样品控制软件，需要基于 Microsoft MS.net framework 4.0 版（或更高版本）的软件。

为 PAL 固件和 CDS 配置 Windows

当为 PAL 系统配置 Windows 操作软件时，需要注意的是，与 PALsystem 一起使用的 CDS 也可能需要特定设置。这些设置必须与分析系统的可靠运行匹配。请参阅特定 CDS 安装手册中的相应章节。

防火墙或病毒扫描程序设置

为可靠地运行 PALsystem 和选定的色谱数据系统 (CDS)，必须**关闭**第三方**防火墙**或**病毒扫描程序**软件。

如果出于任何原因必须激活防火墙，则 TCP 端口 80、64000、64001 和 8194 必须解锁。有关更多详细信息，请参见“*公司网络设置 [▶ 25]*”。

屏幕保护程序

强烈建议**不**使用任何**屏幕保护程序**。

禁用电源管理

根据 Windows 操作系统版本和默认设置，如果未检测到鼠标或键盘活动，计算机可能会在指定时间后自动进入待机模式。在预计昼夜进行无人仪器操作的实验室环境中使用这种“省电”模式可能会导致数据丢失和/或特定功能或整个操作中断。

要禁用 Windows 电源管理，请执行以下步骤。

1. 选择 Windows 的“控制面板”；
2. 选择“系统和安全”；
3. 选择“电源选项”；
4. 从“电源计划”中选择菜单项“使计算机进入睡眠状态：从不”。

根据 Windows 版本，路径或措辞可能略有不同。上述示例基于 Windows7。

PAL 系统软件说明

各种有源 PALmodule 和 PALdevice 必须与 PALcontrol 的 PCB 配置兼容。任何更改或向后兼容性限制均将在 PALsystem 版本历史记录中发布。

PAL 固件是位于 PALcontrol 或 PALdevice 上的所有软件和持久数据的产品名称。主要包括：

- 操作系统 (OS)
- PAL 应用软件
- PAL 配置（持久数据、数据库）
- PALdevice 固件
- 预设（从软件 1.4.0 版开始，已经引入“预设”。）

PAL 固件的文件扩展名是 ″*.cont″。

在软件 1.6.0 版之前，PAL 控制软件一直是该软件的官方描述。从“软件”2.0 版开始，软件包已被重命名为“PAL 固件”。

PAL 控制软件 = PAL 固件。

有关详细信息，请参阅“*PAL 固件 [▶ 628]*”。

7.2 拆开组件的包装

PAL 系统通常装在一个箱子里。根据配置和可选模块，整个系统可能会用多于两个箱子装运。

主箱包含 PALbase（X 轴、Y 轴组件）和标准模块，如 PALterminal、PALpower、样品盘支架、样品盘、清洗模块、安全防护装置等。

1. 出于运输和保护的原因，PALhead（整个 Z 轴）与盖分离。
2. 打开包装箱，首先取下附件箱，以便比较装箱单并检查装运是否完整；
3. 小心地提起 PALbase 并将其从箱中取出。将组件从箱中取出时，将 Y 轴固定到位。将 PALbase 组件放在操作台上；
4. 拆开剩余包装箱，其中包括 PALhead，还包括其他含任何附加配件的包装箱（如适用）。
5. 将 PAL 系统放置在 GC 上时，确保在整个潜在移动范围内没有物体干扰 Y 轴或 PALhead。

⚠ 警示

为了您的安全，并且按照国际法规，此 CTC Analytics 的物理搬运需要团队协作以提升和/或移动设备。这种仪器太过沉重庞大，一个人无法安全搬运。

7.3 快速安装参考指南

“快速安装参考指南”总结了安装的要点。建议在安装过程中使用本指南作为检查列表。

请参见其他信息“快速安装参考指南”

7.4 组装 PAL 系统

7.4.1 安装 GC 安装套件

1. 首先将正确的 GC 安装套件安装到 GC 上。

   该套件包含一张示意图，描述了相关部件和组装时要遵循的步骤；

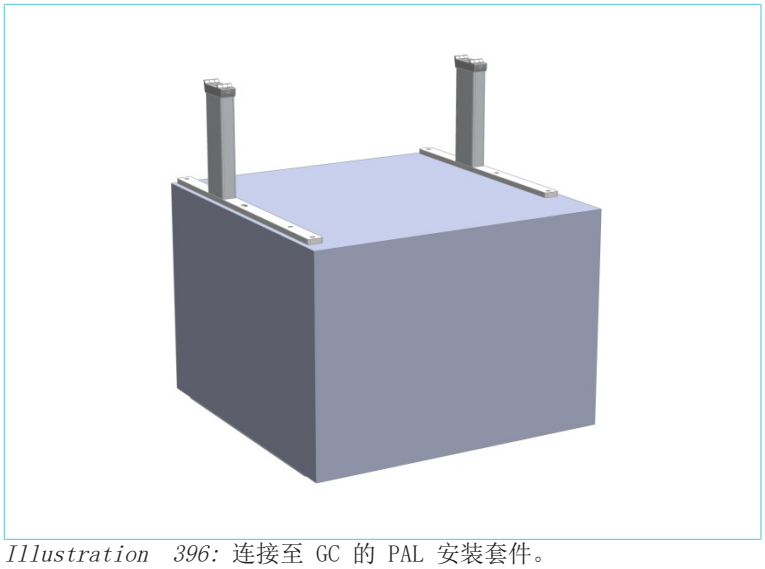


Illustration 396: 连接至 GC 的 PAL 安装套件。

2. 松开垂直支腿的两个安装夹具 Torx 螺钉；
3. 将 PALbase 组件放在顶部，并将安装套件支腿安装到 X 轴上的凹槽中。确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到支腿牢固就位。

⚠ 警示

为了您的安全，并且按照国际法规，组装好的 PALrobot 的物理搬运需要团队协作以提升和/或移动装置。PALrobot 太过沉重庞大，一个人无法安全搬运。在提升或移动 PALrobot 之前，请先固定所有移动部件，以避免装置挤手或翻倒。

再次检查支腿爪是否正确连接至 X 轴。（见下图。）

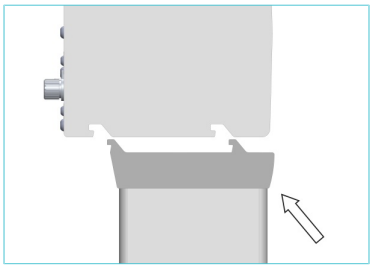


Illustration 397: 将夹具定位到 X 轴凹槽中。

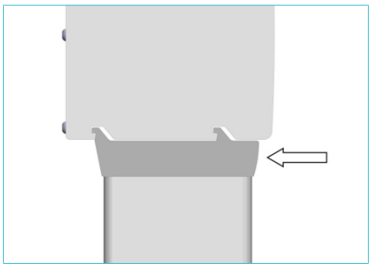


Illustration 398: 将夹具固定在 X 轴凹槽中。

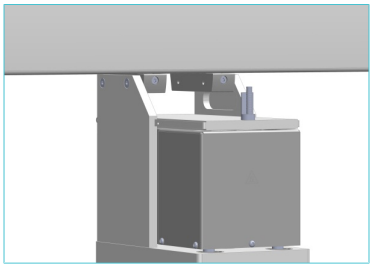


Illustration 399: 安装爪的正确连接。

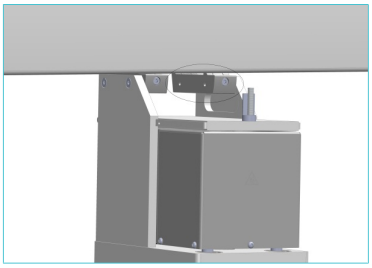


Illustration 400: 安装爪的错误连接。

维修技术人员注意事项：考虑到 GC 配置，与客户讨论 PALbase 和安装在 X 轴上的各种 PALmodule 的位置。PALhead 应易于进入开放区域，但是将 PALobject 放置在加热区域上方可能较为危险，或者至少会影响分析样品的稳定性。以下图为例进行讨论。考虑实验室和邻近仪器的空间可用性。

HPLC 技术也适用同样的考虑因素。样品进样阀应安装在尽可能靠近色谱柱的位置，并持续紧紧连接至探测器。为节省 PALhead 的运行时间，将清洗模块安装在靠近进样阀的位置。

注意

安全警告：请勿将可能含有易燃溶剂的 PALmodule 直接放在加热区上方。必须特别注意清洗模块及其废液管线（如适用）和装有样品瓶的样品盘支架。

以下三个图说明了每个不同子类别 PAL RTC、PAL RSI 和 PAL LSI 的 GC 技术的主要系统。

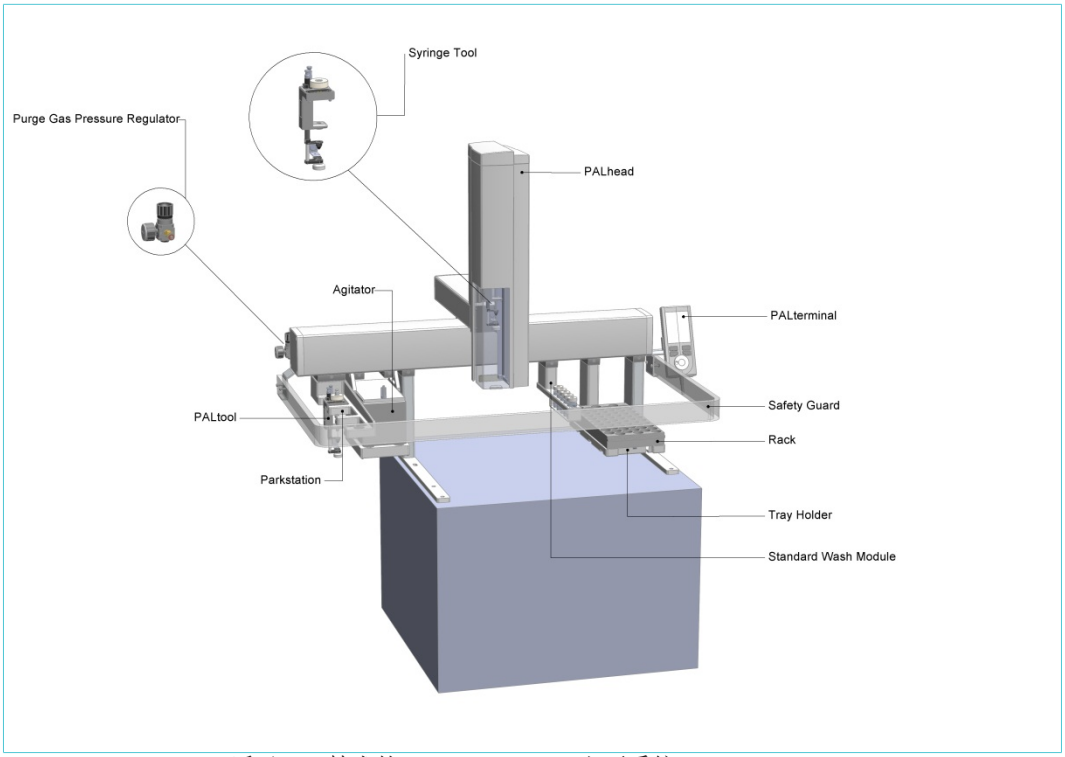


Illustration 401: 适于 GC 技术的 PAL RTC robot 主要系统 PALmodule。

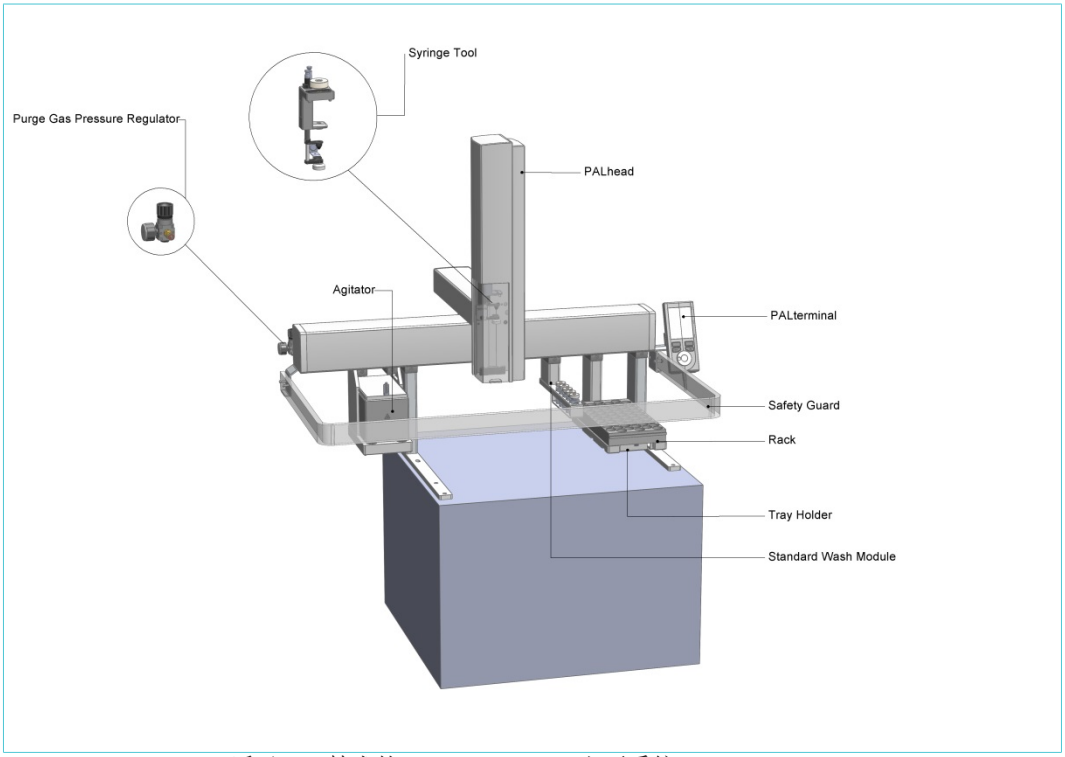


Illustration 402: 适于 GC 技术的 PAL RSI robot 主要系统 PALmodule。

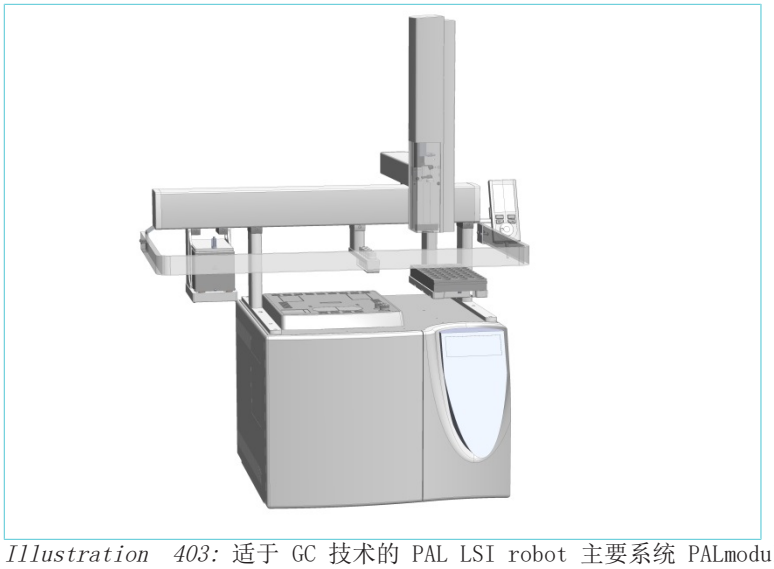


Illustration 403: 适于 GC 技术的 PAL LSI robot 主要系统 PALmodule。

7.4.2 安装 PAL RTC 的 PALhead

应小心安装 PALhead。第一次安装时，需让他人将其固定到位，同时插入安装螺钉。

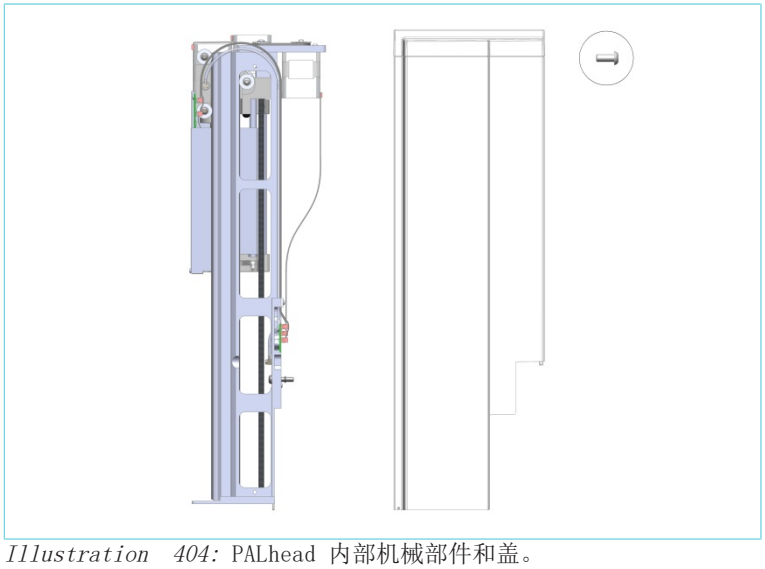


Illustration 404: PALhead 内部机械部件和盖。

PALhead 拆卸装运；盖与机械部件分离。

运输锁

Z 滑块用运输锁定装置固定，以防止滑块在运输过程中沿 Z 轴不受控制地移动。在将 Z 轴安装到 PALbase 上之前，务必要拆下锁定装置。

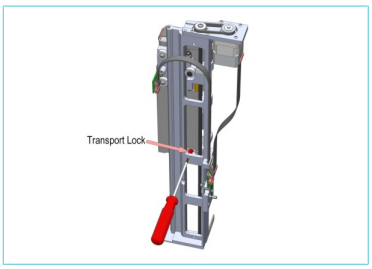


Illustration 405: 安装在 Z 轴上的运输锁。

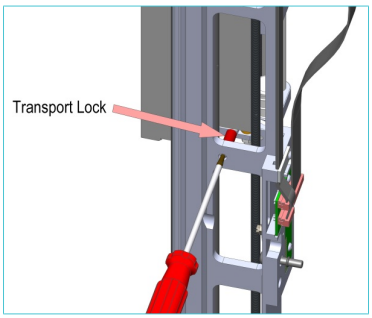


Illustration 406: 位置转运锁的切口。

1. 找到“运输锁定装置”螺钉，然后移除螺钉和聚合物垫片。需要的进样针套件：Torx T10；安全存放“运输锁定装置”以备将来使用。如果出于任何原因必须退还 PALhead 装置以进行检查或修理，则必须在运输之前重新安装“运输锁定装置”；

运输 PALhead 时，请使用装置附带的原始包装材料。将 PALhead 箱放入较大的外盒中，并使用适当的衬垫材料进行保护。包含 PALhead 的原始包装箱被包装在 PAL 系统的大型装运箱中。PALhead 箱不能单独使用。其未被设计为适合运输的单独装运箱。

2. 将 PALhead 固定在 Y 轴上。确保 Y 轴上的两个定位销插入到 PALhead 上的两个导销孔中；

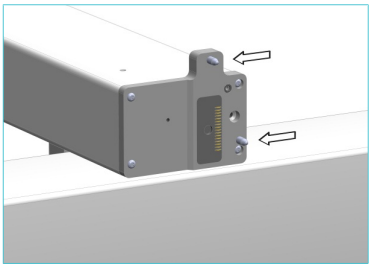


Illustration 407: 在 Y 轴盖上定位导销。

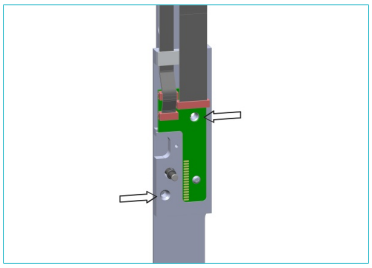


Illustration 408: 在 PALhead 处定位导孔。

3. 将螺钉从 PALhead 紧固到 Y 轴。所需螺丝刀：T25。随 PALrobot 提供；

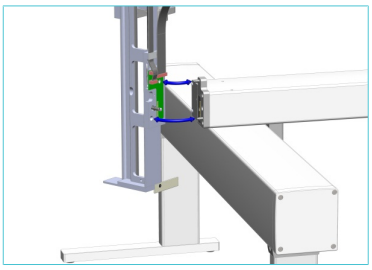


Illustration 409: 连接 PALhead。

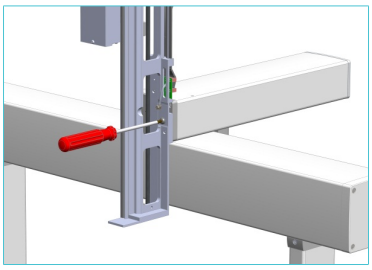


Illustration 410: 将 PALhead 固定在 Y 轴上。

PALhead 内的带状电缆和气体吹扫管线已经组装并固定。不需要安装这些部件。气体吹扫管线将通过 O 形环密封的 Y 轴连接至 PALhead。

4. 找到 PALhead 盖，非常小心地将其放置在 PALhead 的机械结构上，以避免损坏带状电缆、驱动连接和其他关键部件；

使盖始终垂直于底座，并将其滑过 PALhead 的机械装置。如下图所示，避免使盖与机械装置形成斜角；

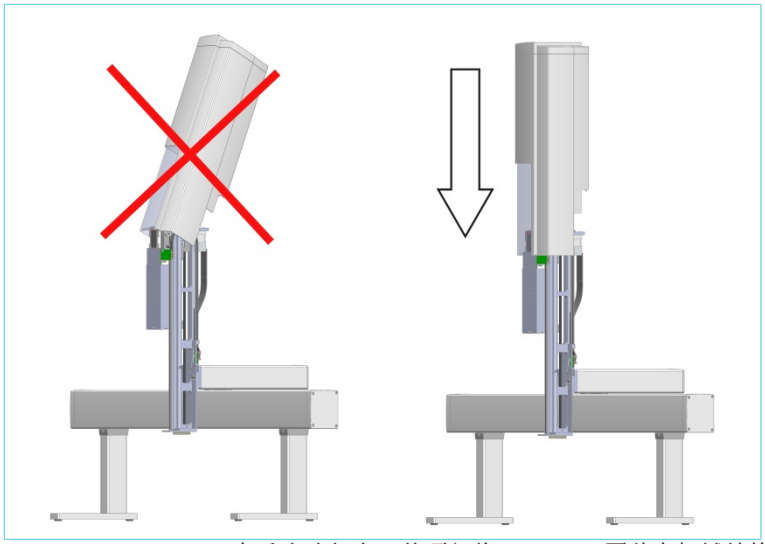


Illustration 411: 在垂直路径上，从顶部将 PALhead 覆盖在机械结构上。

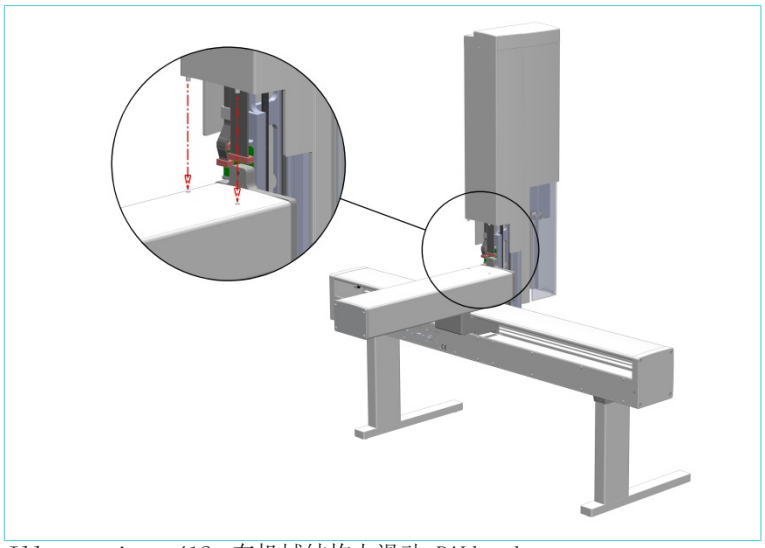


Illustration 412: 在机械结构上滑动 PALhead。

该图显示了通常应用于 HPLC 技术的 PAL RTC 系统的设置。如图所示，PALrobot 定位并固定在“标准支腿”上。这些支撑件的高度匹配，以适应样品柜模块，例如 3 层电子制冷样品柜模块。

5.拧紧盖背面的螺钉，将盖固定到机械支撑件上。

需要的进样针套件：Torx T20。随 PALrobot 提供；

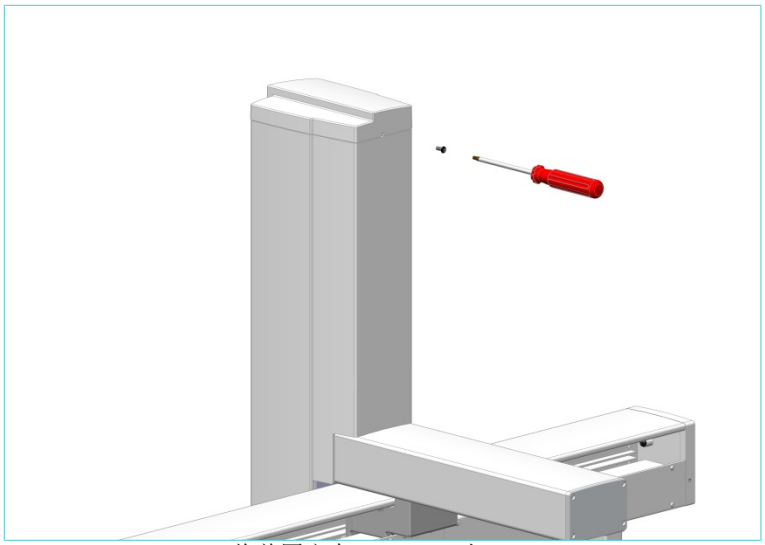


Illustration 413: 将盖固定在 PALhead 上。

6. 最终组装的基本 PALrobot 如下图所示。

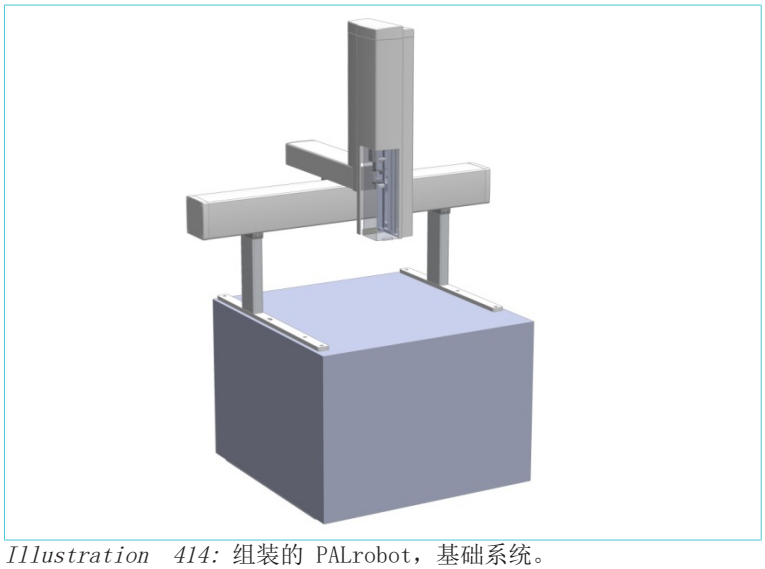


Illustration 414: 组装的 PALrobot，基础系统。

该图显示了通常应用于 GC 技术的 PAL RTC 系统的设置。如图所示，固定在气相色谱仪上的所谓“安装套件”。对于市场上常见的 GC 型号，提供专用安装套件。在安装套件中还有一根同步电缆，用于所包括的 PAL RTC 系统和 GC 型号的“就绪”和“启动”信号同步。PALrobot 固定在支撑腿的安装爪上，如上图所示。

7.4.3 安装 PAL RSI 的 PALhead

应小心安装 PALhead。第一次安装时，需让他人将其固定到位，同时插入安装螺钉。

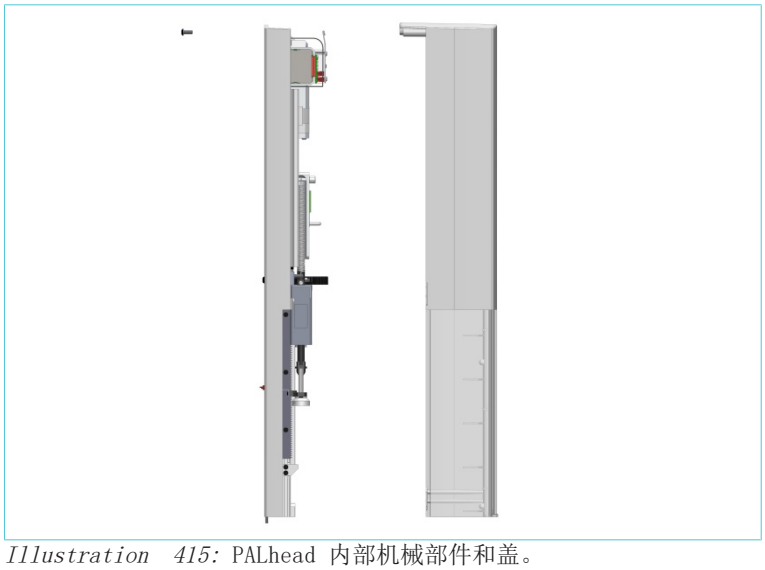


Illustration 415: PALhead 内部机械部件和盖。

PALhead 拆卸装运；盖与机械部件分离。

运输锁

Z 滑块用运输锁定装置固定，以防止滑块在运输过程中沿 Z 轴不受控制地移动。在将 Z 轴安装到 PALbase 上之前，务必要拆下锁定装置。

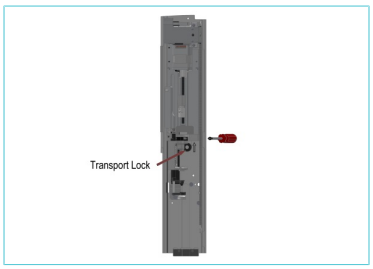


Illustration 416: 安装在 Z 轴上的运输锁

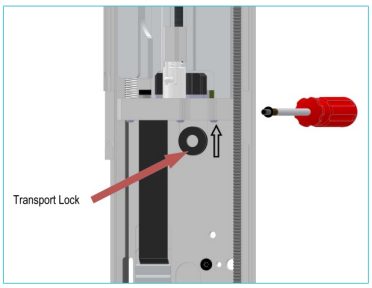


Illustration 417: 位置转运锁的切口。

1. 找到“运输锁定装置”螺钉，然后移除螺钉和聚合物垫片。需要的进样针套件：Torx T20；

安全存放“运输锁定装置”以备将来使用。如果出于任何原因必须退还 PALhead 装置以进行检查或修理，则必须在运输之前重新安装“运输锁定装置”；

运输 PALhead 时，请使用装置附带的原始包装材料。将 PALhead 箱放入较大的外盒中，并使用适当的衬垫材料进行保护。包含 PALhead 的原始包装箱被包装在 PAL 系统的大型装运箱中。PALhead 箱不能单独使用。其未被设计为适合运输的单独装运箱。

2. 将 PALhead 固定在 Y 轴上。确保 Y 轴上的两个定位销插入到 PALhead 上的两个导销孔中；

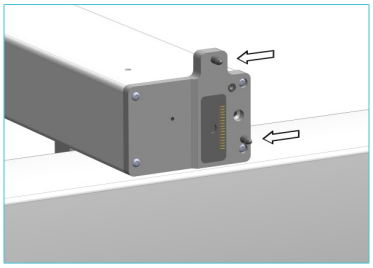


Illustration 418: 在 Y 轴盖上定位导销。

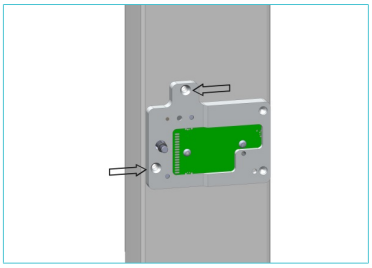


Illustration 419: 在 PALhead 处定位导孔。

3. 将螺钉从 PALhead 紧固到 Y 轴。所需螺丝刀：T25。随 PALrobot 提供；

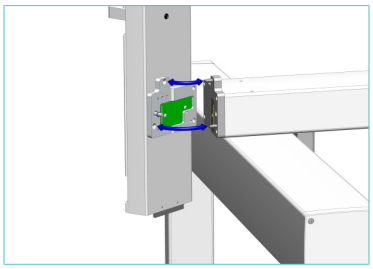


Illustration 420: 连接 PALhead。

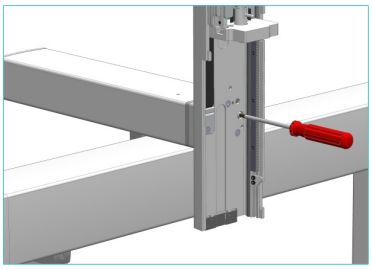


Illustration 421: 将 PALhead 固定在 Y 轴上。

PALhead 内的带状电缆和气体吹扫管线已经组装并固定。不需要安装这些部件。气体吹扫管线将通过 O 形环密封的 Y 轴连接至 PALhead。

4. 找到 PALhead 盖，并从正面将其置于 PALhead 机械结构上。

定位盖，使得盖的闭锁装置定位在 PALhead 框架切口中。向下推盖，使其平行于框架，以接合闩锁；

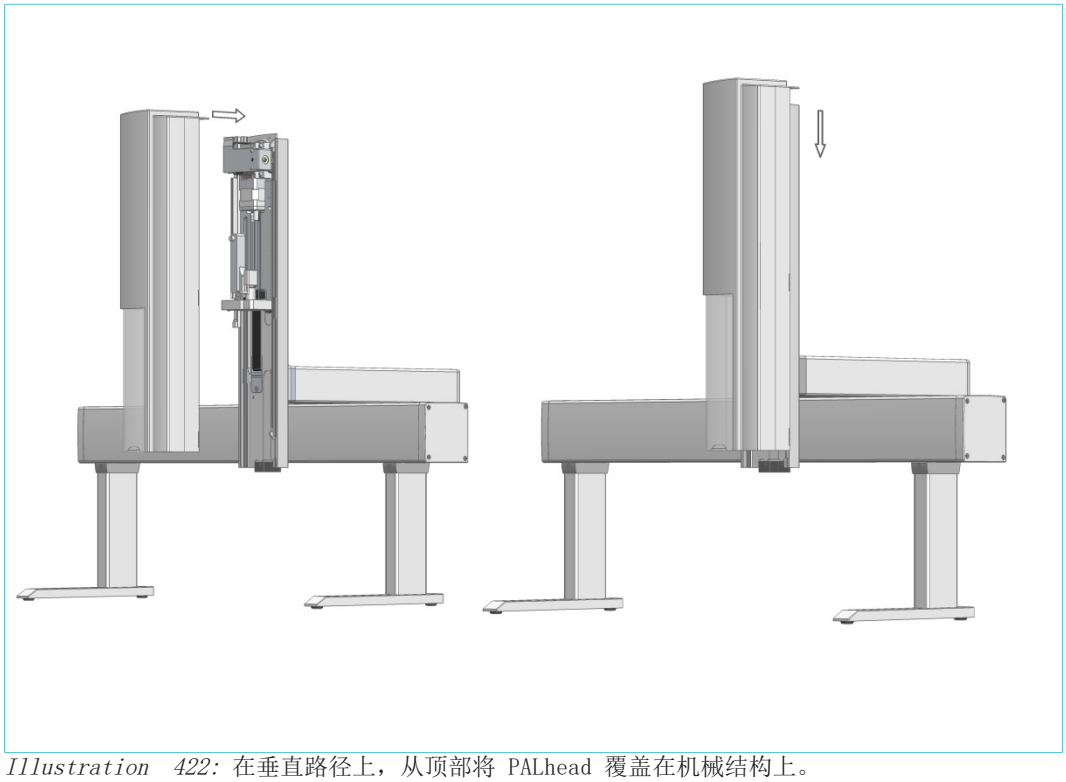


Illustration 422: 在垂直路径上，从顶部将 PALhead 覆盖在机械结构上。

5.拧紧盖背面的螺钉，将盖固定到机械支撑件上。

需要的进样针套件：Torx T20。随 PALrobot 提供；

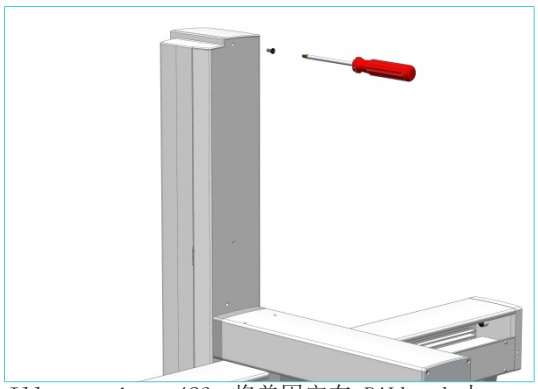


Illustration 423: 将盖固定在 PALhead 上。

6.最终组装的基本 PALrobot 如下图所示。

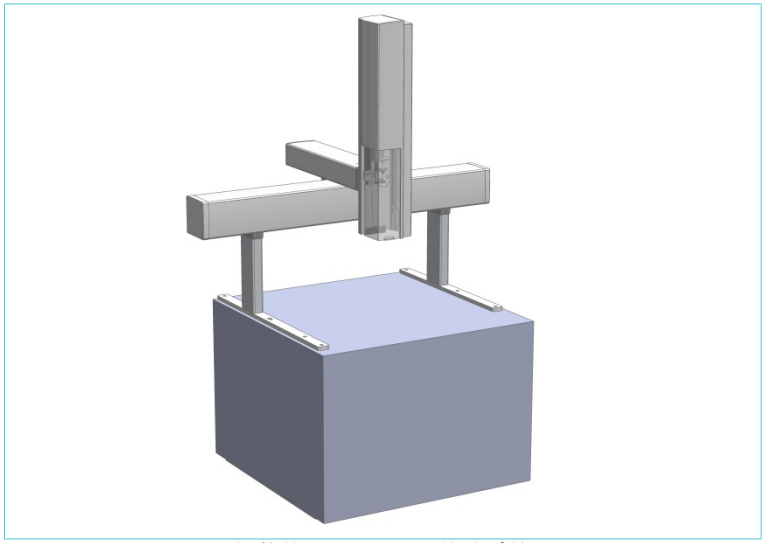


Illustration 424: 组装的 PALrobot，基础系统。

该图显示了通常应用于 GC 技术的 PAL RSI 系统的设置。如图所示，固定在气相色谱仪上的所谓“安装套件”。对于市场上常见的 GC 型号，提供专用安装套件。在安装套件中还有一根同步电缆，用于所包括的 PAL RSI 系统和 GC 型号的“就绪”和“启动”信号同步。

PALrobot 固定在支撑腿的安装爪上，如上图所示。

7.4.4 安装 PAL LSI 的 PALhead

应小心安装 PALhead。第一次安装时，需让他人将其固定到位，同时插入安装螺钉。

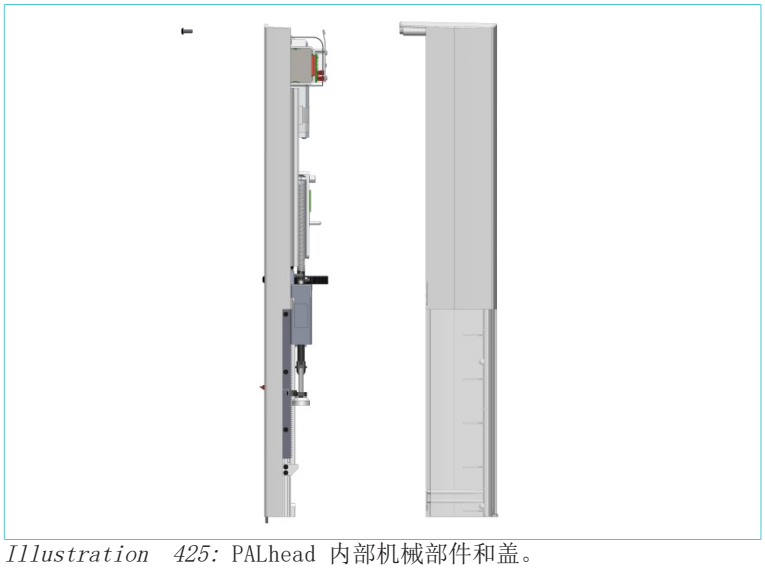


Illustration 425: PALhead 内部机械部件和盖。

PALhead 拆卸装运；盖与机械部件分离。

运输锁

Z 滑块用运输锁定装置固定，以防止滑块在运输过程中沿 Z 轴不受控制地移动。在将 Z 轴安装到 PALbase 上之前，务必要拆下锁定装置。

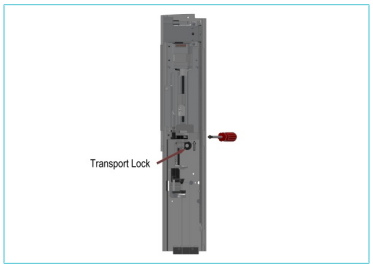


Illustration 426: 安装在 Z 轴上的运输锁。

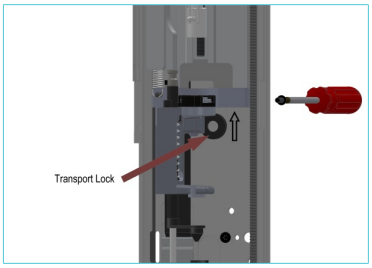


Illustration 427: 位置转运锁的切口。

1. 找到“运输锁定装置”螺钉，然后移除螺钉和聚合物垫片。需要的进样针套件：Torx T20；

安全存放“运输锁定装置”以备将来使用。如果出于任何原因必须退还 PALhead 装置以进行检查或修理，则必须在运输之前重新安装“运输锁定装置”；

运输 PALhead 时，请使用装置附带的原始包装材料。将 PALhead 箱放入较大的外盒中，并使用适当的衬垫材料进行保护。包含 PALhead 的原始包装箱被包装在 PAL 系统的大型装运箱中。PALhead 箱不能单独使用。其未被设计为适合运输的单独装运箱。

2. 将 PALhead 固定在 Y 轴上。确保 Y 轴上的两个定位销插入到 PALhead 上的两个导销孔中；

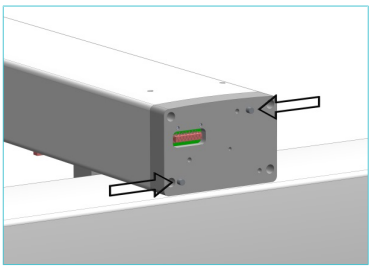


Illustration 428: 在 Y 轴盖上定位导销。

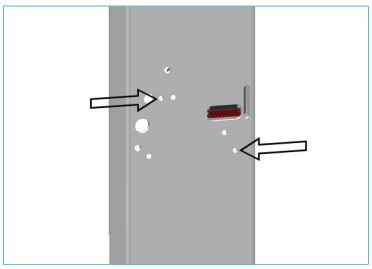


Illustration 429: 在 PALhead 处定位导孔。

3. 将螺钉从 PALhead 紧固到 Y 轴。

所需螺丝刀：T25。随 PALrobot 提供；

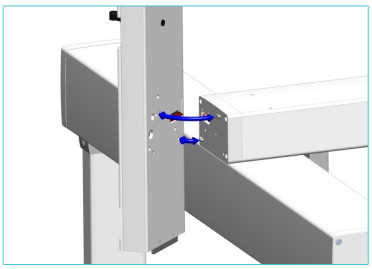


Illustration 430: 连接 PALhead。

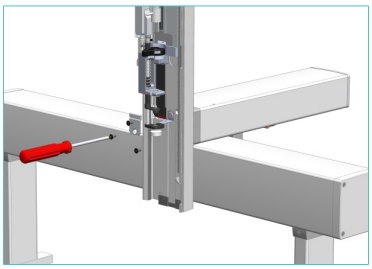


Illustration 431: 将 PALhead 固定在 Y 轴上。

PALhead 内的带状电缆已经组装并固定。不需要安装此部件。

4. 找到 PALhead 盖，并从正面将其置于 PALhead 机械结构上。

定位盖，使得盖的闭锁装置定位在 PALhead 框架切口中。向下推盖，使其平行于框架，以接合闩锁。

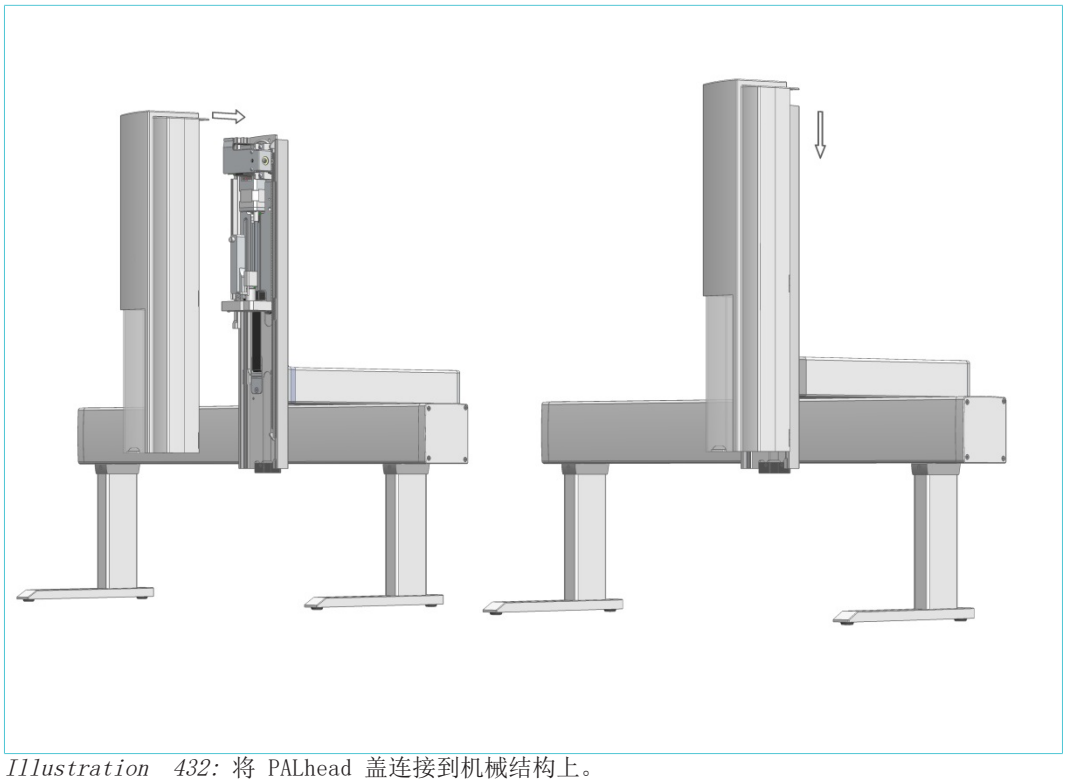


Illustration 432: 将 PALhead 盖连接到机械结构上。

上图显示了通常应用于 HPLC 技术的 PAL LSI 系统的设置。如图所示，PALrobot 定位并固定在“标准支腿”上。这些支撑件的高度匹配，以适应样品柜模块，例如 3 层电子制冷样品柜模块。

6. 拧紧盖背面的螺钉，将盖固定到机械支撑件上。

需要的进样针套件：Torx T20。随 PALrobot 提供；

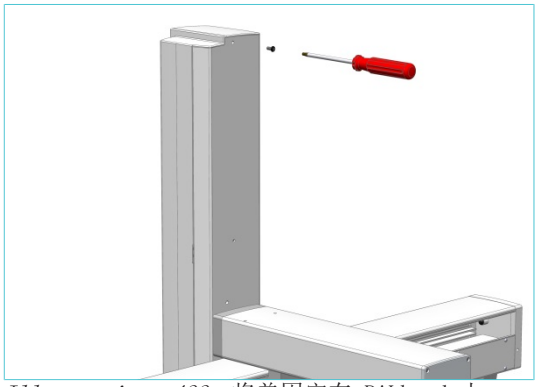


Illustration 433: 将盖固定在 PALhead 上。

7. 最终组装的基本 PALrobot 如下图所示。

Illustration 434: 组装的 PALrobot，基础系统。

该图显示了通常应用于 GC 技术的 PAL LSI 系统的设置。如图所示，固定在气相色谱仪上的所谓“安装套件”。对于市场上常见的 GC 型号，提供专用安装套件。在安装套件中还有一根同步电缆，用于所包括的 PAL LSI 系统和 GC 型号的“就绪”和“启动”信号同步。

PALrobot 固定在支撑腿的安装爪上，如上图所示。

7.4.5 安装 PAL 控制终端、PALterminal 和安全防护装置

PALterminal 是可选 PALmodule；如果其并非订购的系统配置的组成部分，可以使用虚拟 PALterminal 软件控制 PALrobot。

如果其属于 PALsystem 配置的组成部分，建议首先安装 PALterminal。然后继续安装所有其他可连接到 X 轴的 PALmodule。当其他所有部件均经过测试并完成相应程序后，可在最后安装安全防护装置。

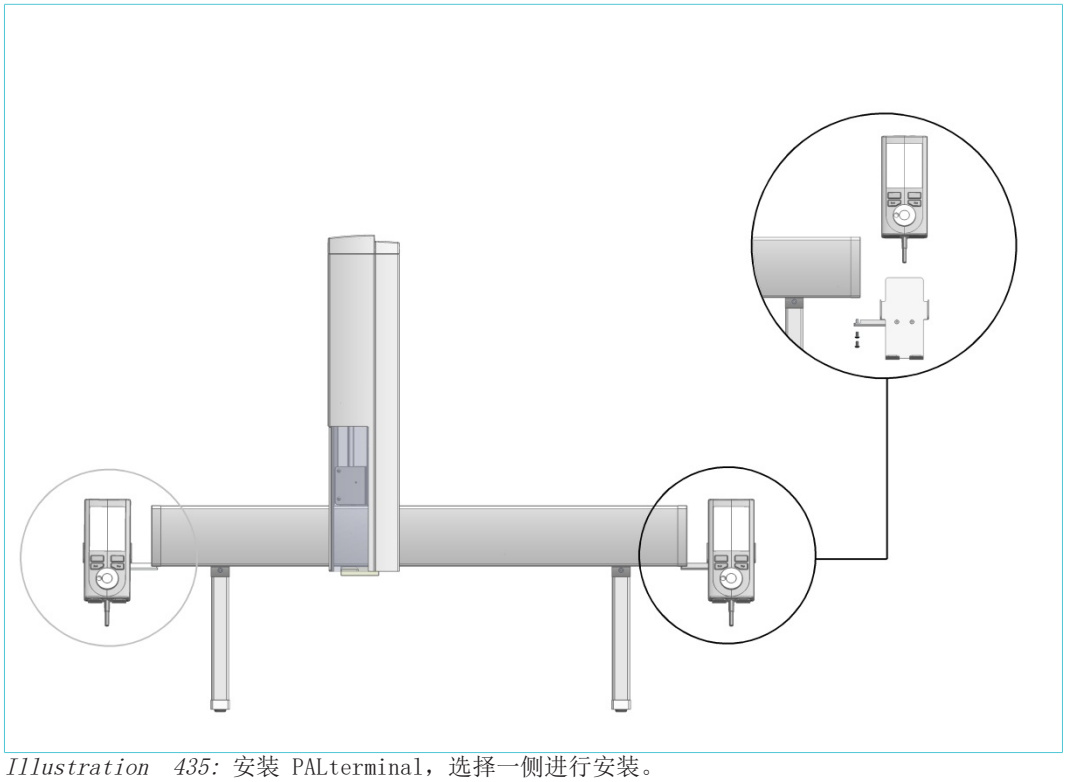


Illustration 435: 安装 PALterminal，选择一侧进行安装。

安全性警告：出于安全原因，必须将安全防护装置安装至 PALsystem。安全防护装置会标记 PALrobot 的工作边界，防止用户进入正在运行的系统。

终端支架和安全防护装置的安装：

1. 在 X 轴左右两侧安装安全防护装置支架。使用后侧的两个孔将支架安装在 X 轴侧盖下方。两个前孔预留给 PALterminal 安装支架。不要完全拧紧螺钉，以便留有足够的间隙连接安全防护装置；

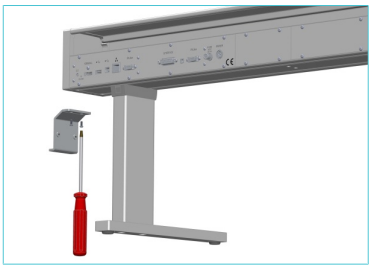


Illustration 436: 安装安全防护装置支架。

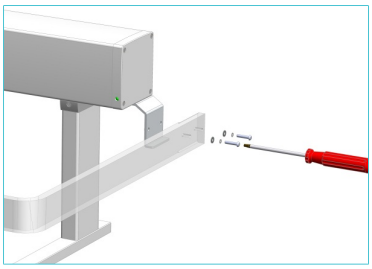


Illustration 437: 连接安全防护装置。

2. 使用提供的螺钉将安全防护装置连接到支架上。使安全防护装置定位在方形位置，交替拧紧任一侧支架和防护装置的螺钉；

3. 将 PALterminal 安装支架安装在 X 轴的右侧或左侧。使用 X 轴侧盖底部的前孔。

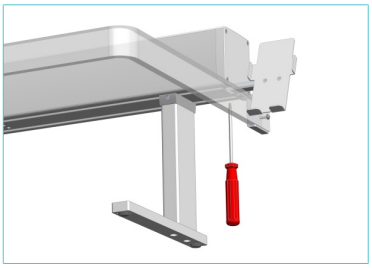


Illustration 438: 终端支架固定在 X 轴上。

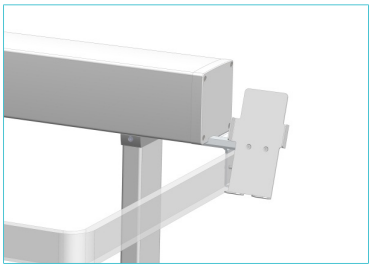


Illustration 439: 安装 PALterminal 支架。

PALterminal 支架默认安装在右侧。如果支架将安装在左侧，则将支架从支架上拆下，将其倒转，并安装到支架的背面；

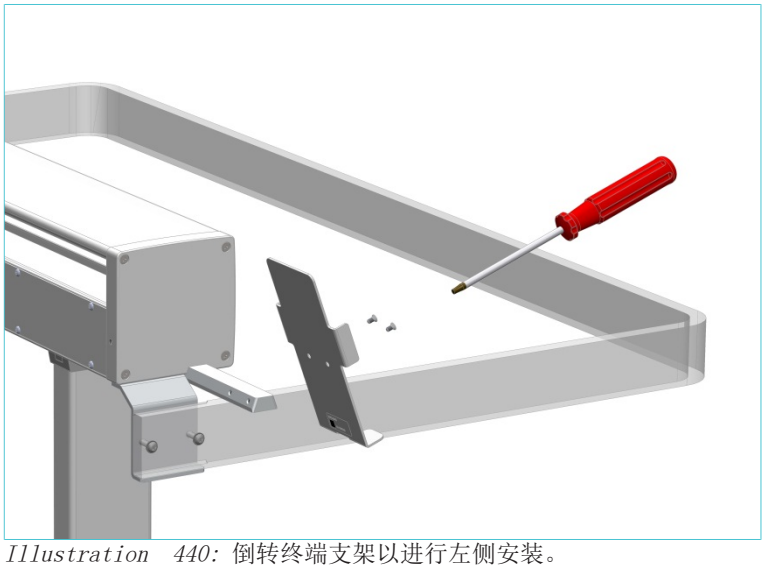


Illustration 440: 倒转终端支架以进行左侧安装。

4.将终端电缆连接至标有“终端”字样的 PALcontrol 接口插孔，见下图：

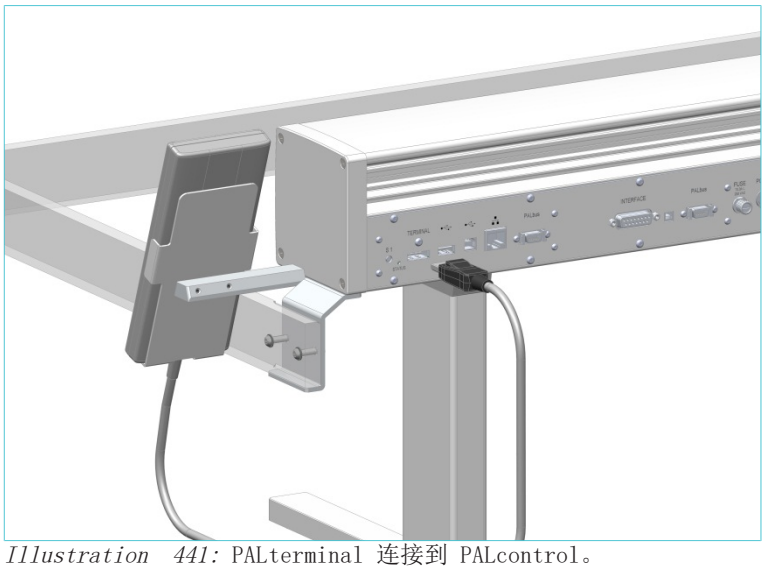


Illustration 441: PALterminal 连接到 PALcontrol。

5.如下图所示，将 PALterminal 置于其安装支架上。

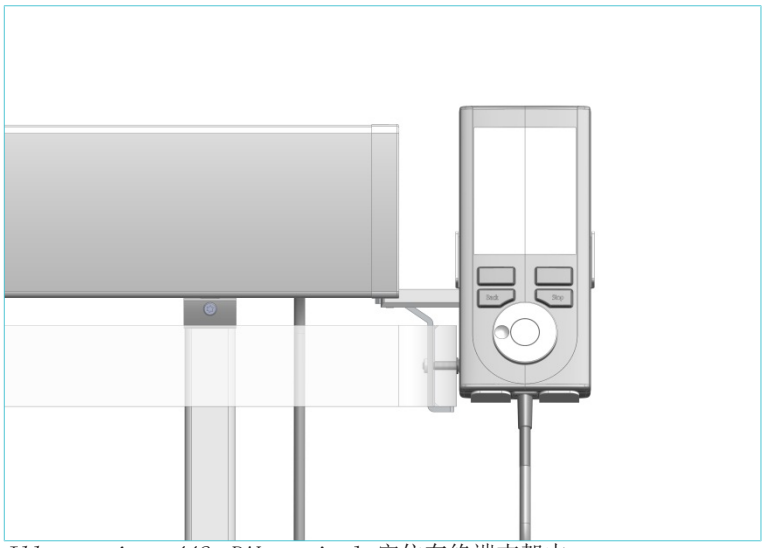


Illustration 442: PALterminal 定位在终端支架中。

7.4.6 安装吹扫气体压力调节器（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）

安全警告：使用氦气或氮气等惰性气体作为吹扫气体。氢气在一定浓度下具有高度的易燃易爆性。“故障排除”一节中介绍了气体质量和要求。

使用压力调节器连接进行工作时，必须始终使用两个扁平状扳手，如下图所示。PALsystem 提供两个扁平状扳手。仅使用一个扳手会增加破坏或损坏密封垫片的可能性。

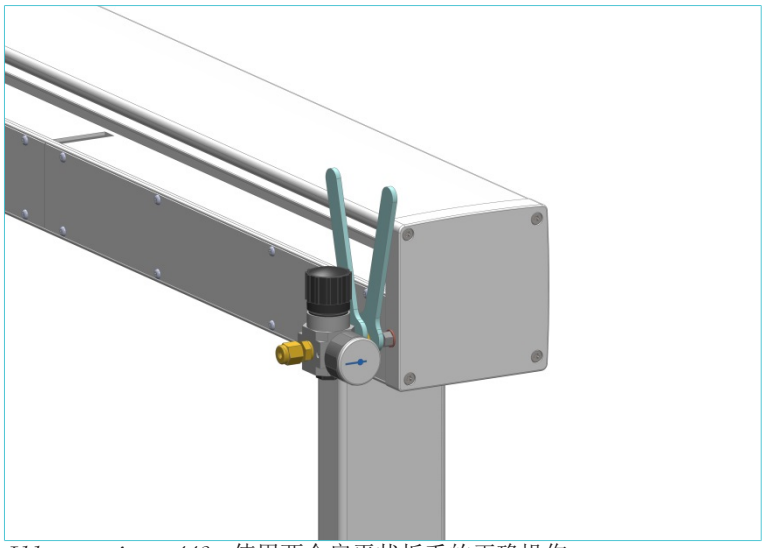


Illustration 443: 使用两个扁平状扳手的正确操作。

吹扫气体压力调节器的安装：

1. 将所提供的压力调节器的外侧连接到 PALrobot 的右后侧。（见下图）
2. 将 1/8 英寸清洁气体供应管线连接到压力调节器的内侧。使用单独的气体管线以避免可能影响其他设备（例如 GC）的任何压降；
3. 将供气源压力调整到超过 2.5 巴。
4. 将 PALrobot 气体压力调节器调整到约 2.0 巴；
5. 检查安装的吹扫气体压力调节器连接是否渗漏。使用皂液或类似检漏液避免气动系统（气流）受到任何污染；

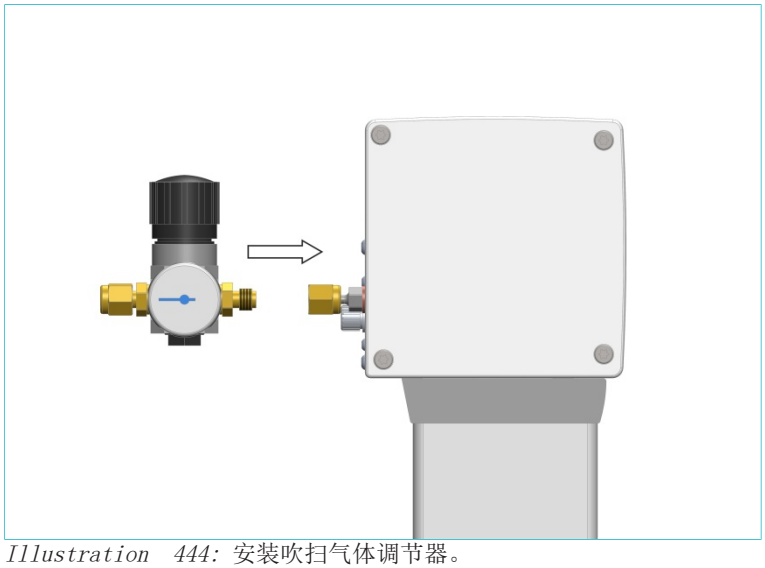


Illustration 444: 安装吹扫气体调节器。

7.4.7 安装套件 Park Station（仅限 PAL RTC）

如果需要 SPME 技术，请先安装 SPME 保护适配器，然后再将套件 Park Station 安装到 PALrobot 上。见下一章节。这适用于 SPME 套件，但不适用于新型 SPME2 套件。使用 SPME2 是弃用的适配器保护方法。

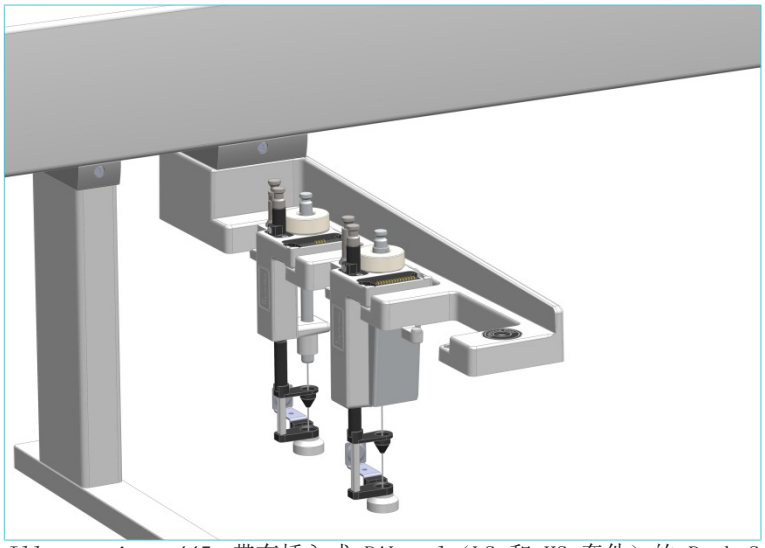


Illustration 445: 带有插入式 PALtool（LS 和 HS 套件）的 Park Station。

Park Station 的安装：

1. 松开 Park Station 安装支架上的两个 Torx 螺钉；所需套件：T20；随 PALrobot 提供。
2. 将 Park Station 连接到 X 轴； **注意！ 请注意，PALtool 将放置在 Park Station 的插槽上，并将需要一定的空间。放置 Park Station，使其下方的 PALtool 有足够的空间，GC 装置的障碍物不会产生干扰。不要将另一 PALmodule 放置在离 Park Station 太近的位置，在左侧保留大约 20 mm 的间隙。此空间将用于校正此位置。**
3. 确保夹具完全嵌入凹槽中。交替拧紧两个 Torx 螺钉，直到安装夹具牢固就位；模块应达到方形位置。
4. 将所提供的 Park Station 控制电缆从 Park Station 后侧的连接器连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule。有关详细信息，请参见电气连接一节。

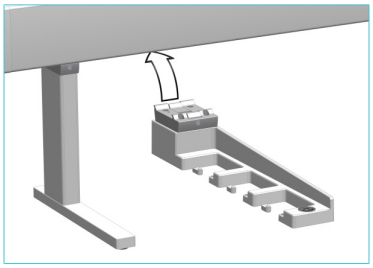


Illustration 446: 安装 Park Station。

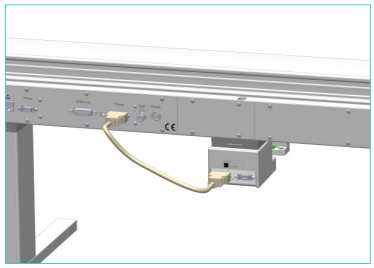


Illustration 447: 将 Park Station 控制电缆连接到 PALbus。

一种可能的系统配置是将两个 Park Station 安装到同一个 PALrobot 上，以增强各种 PALtool 的灵活性。如果两个 Park Station 均是 PALsystem 配置的组成部分，此时仅连接 Park Station，其将被标识为 Park Station # 1。这样即可选择顺序。另请参见*定义对象位置 – 校正、参考和校准 [▶ 359]*。

7.4.8 安装清洗模块

PALrobot 可以配备不同类型的**清洗模块**。本节介绍了**标准清洗**或**大体积清洗模块，第 4 节中分别介绍了**快速清洗模块和 HF 快速清洗模块：**有源 PAL 模块**。

安全警告：如果必须与气相色谱仪一起安装废液管线，请遵守安全措施的要求。请勿将整个清洗模块放置在加热区上方。请特别注意废液管线指南。对于气相色谱技术，通常使用高度易燃的清洗溶剂（有机溶剂，例如己烷、丙酮、酯等）。

7.4.8.1 标准清洗模块

标准清洗模块如下图所示。该版本包含五个 10 mL 小瓶。清洗模块内的配置可灵活选择：

- 2 x 洗针瓶和 2 x 废液瓶以及专用于内部标准品、试剂等的小瓶。这是配合 COMBI PAL 等先前 PAL 系统使用的标准配置。
- 4 x 洗针瓶和1 x 废液瓶。这种配置允许在关键应用中使用 4 种不同的清洗溶剂。考虑到单个废液瓶可能太小，无法容纳 4 × 10 mL 清洗溶剂体积（最坏情况下）。
- 当废液瓶的尺寸成为问题时，可以选择将废液瓶更换为安装在废液位置的引流适配器。见下图。

标准清洗模块的安装：

1. 松开清洗模块安装夹具上的螺钉。需要的进样针套件：T20；随 PALrobot 提供。
2. 将标准清洗模块组件连接到 X 轴；
3. 拧紧安装螺钉。

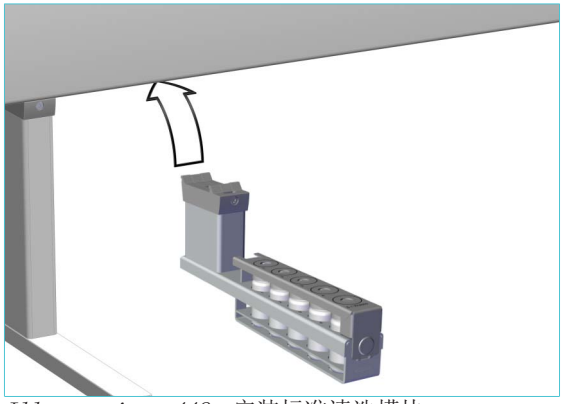


Illustration 448: 安装标准清洗模块。

转换带引流适配器的标准清洗模块

1. 取下位置 5 的废液瓶。
2. 插入引流适配器。引流适配器为小瓶状，材料为 PVDF（聚偏二氟乙烯）用于清洗小瓶的相同聚合物帽（带有插入式隔膜）可用于该适配器。引流适配器底部连接有不锈钢螺纹接头。必须连接一根废液管。

参见上述安全警告。

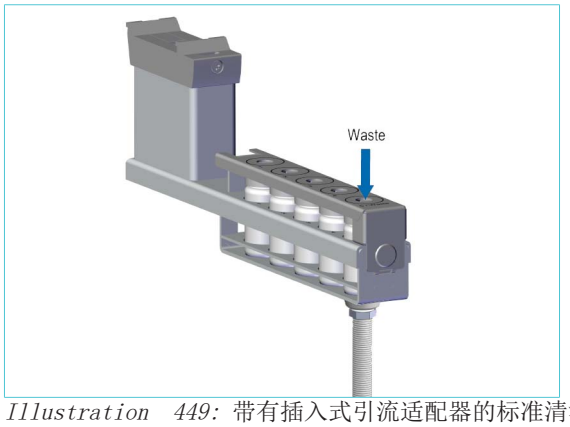


Illustration 449: 带有插入式引流适配器的标准清洗模块。

7.4.8.2 安装大体积清洗模块

大体积清洗模块的安装：

1. 松开清洗模块安装夹具上的螺钉。需要的进样针套件：T20；随 PALrobot 提供。
2. 将标准清洗模块组件连接到 X 轴；
3. 拧紧安装螺钉。
4. 将溶剂储液瓶放在其支架上。
5. 将提供的聚乙烯废液管的一端连接到清洗模块废液端口。将管道的另一端放入所在位置低于清洗模块组件的废液储液器（未提供）。拉伸 PE 管，以确保用过的清洗溶剂均未被截留在废液储液器前方。

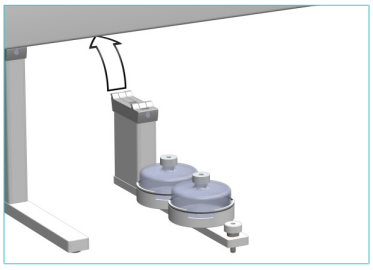


Illustration 450: 安装大体积清洗模块。

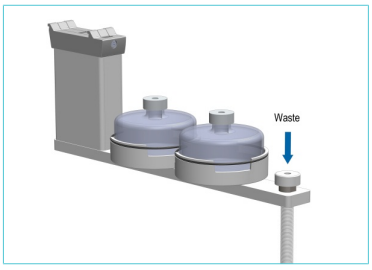


Illustration 451: 大体积清洗模块废液位置。

安全警告：废液储液器的放置位置必须低于清洗模块组件的位置。确保废液不受限制地流入容器。出于安全原因，请将废液容器放入收集盘中。

7.4.9 安装样品盘支架或样品盘板（无源 PALmodule）

提供两种不同的“样品盘支架”：

- 样品盘支架：可容纳 3 个托架或微孔板或托架 R60（跨越三个插槽位置）的 3 个插槽。见左下图。
- 样品盘板：可容纳 3 个托架或微孔板但不接受托架 R60 的 3 个插槽。见右下图。

样品盘支架或样品盘板的安装：

1. 松开两个安装夹具上的两个 Torx 螺钉；所需套件：T20，随 PALrobot 提供。
2. 安装样品盘支架或样品盘板，将安装夹具齿嵌入 X 轴底部的凹槽中；
3. 交替拧紧 Torx 螺钉 (-)，直到两个安装夹具牢固就位；
4. 再次检查样品盘支架（样品盘板）夹具是否正确连接到 X 轴上。

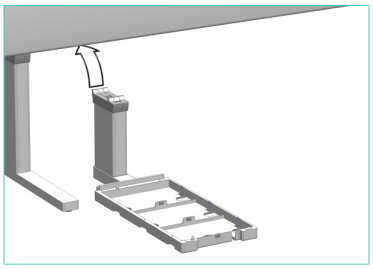


Illustration 452: 安装样品盘支架。

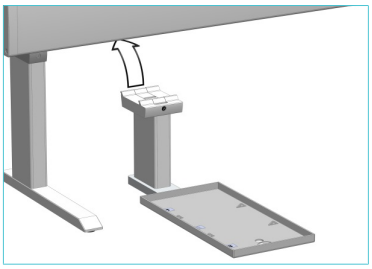


Illustration 453: 安装样品盘板。

请注意，无源样品盘支架模块可以适应用于不同瓶尺寸的托架。使用不同的托架时，应考虑不同的小瓶高度，并确保连接到下部导针器的样品柜抽屉磁铁不会卡住托架后面的前排小瓶。

7.5 电气连接

注意

在连接或断开任何 PALrobot 附件电缆之前，务必关闭 PAL 电源模块！

安装 PALpower 模块并建立与 PALrobot 的电气连接：

1. 找到 PALpower 模块（电源）；
2. 将直流电缆连接到 PALrobot 背面的 PALcontrol。插孔标有“电源”字样；
3. 将内置于开关中的 PALpower 连接器的电源线连接到壁装插座中；
4. 确保从 PALterminal 引出的电缆正确连接到 PALcontrol 板；

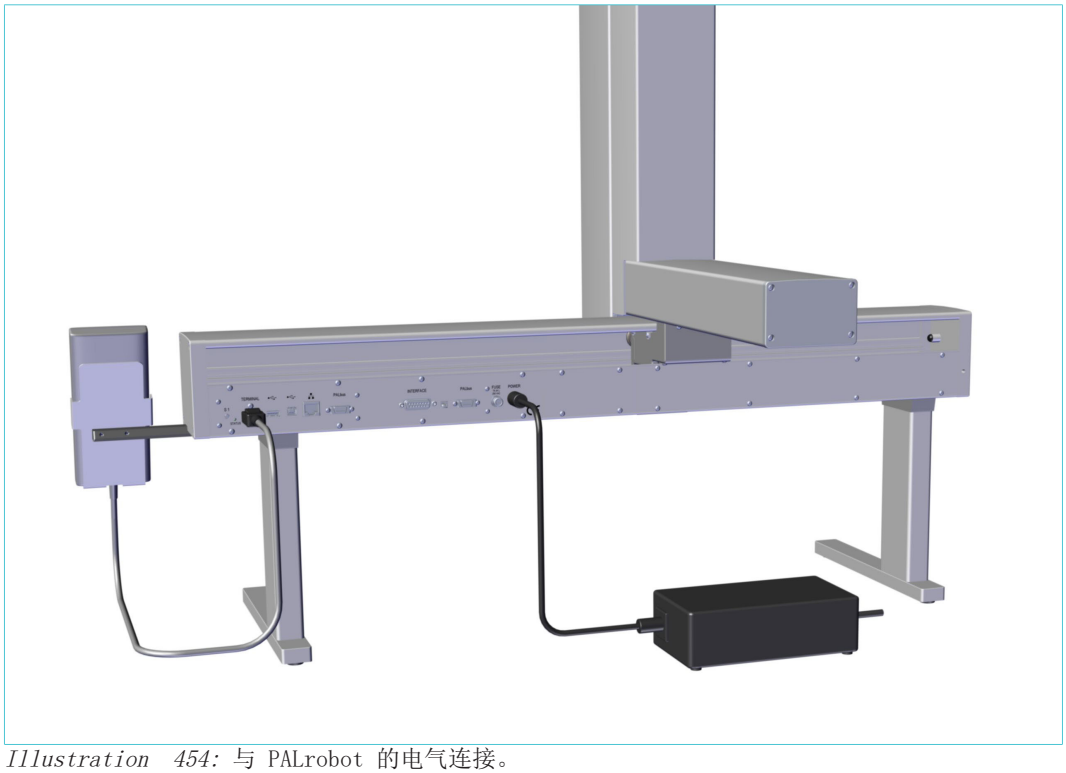


Illustration 454: 与 PALrobot 的电气连接。

5. 确保所有有源 PALmodule 均链接在一起（菊花链接），并且第一个模块（例如 Park Station）连接到标有 "PALbus" 的插孔，如下图所示。

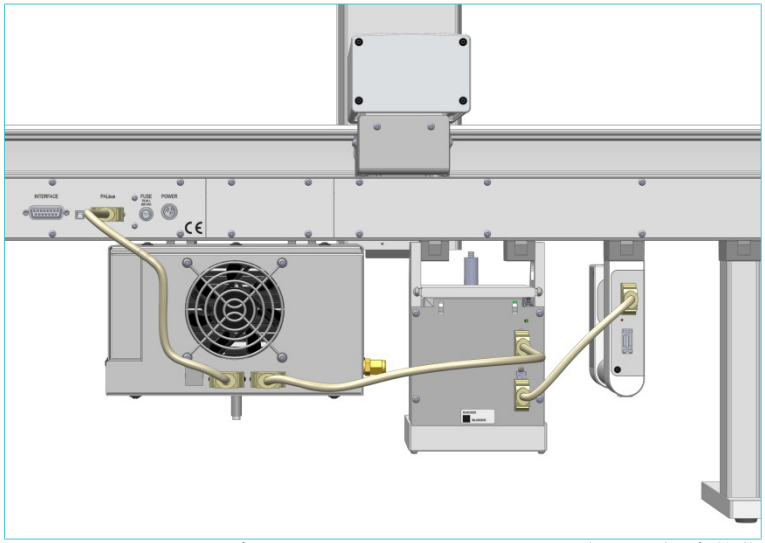


Illustration 455: 有源 PALmodule 和 PALcontrol (PALbus) 内的菊花链连接。

7.6 PAL LSI 进样针适配器（仅限 PAL LSI）

7.6.1 介绍和基本信息

PAL LSI 型号配备一个液体进样专用“进样针适配器”，以固定进样针，标准进样针针头长度为 57 mm，体积为 1.2、5、10、25 或 100 µL。

不提供既不适用于不同进样针针头长度、较大体积也不适用于液体进样以外的其他技术的其他进样针适配器。

用于 PAL LSI 模型的进样针适配器是无源 PALmodule。未提供有关进样针和其他参数（例如针对型号 PAL RSI 或 PAL RTC 与 PALtool 一起使用）的详细信息。

针长度定义为“独立针长度”。有效长度比规定的针长度（导针器）小 12 mm。

7.6.1.1 插入进样针。

1. 从进样针适配器上取下黑色聚合物卡口螺母；
2. 确保推杆适配器向上移动到适宜的位置，以便轻松插入进样针。联结装置的弹出器应位于正面（弹出）位置；

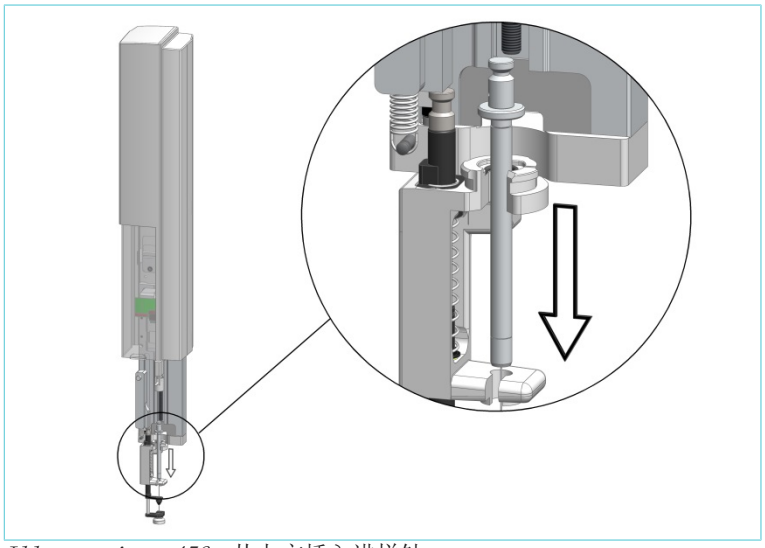


Illustration 456: 从上方插入进样针。

3. 插入进样针，使法兰的平面侧与支架上部的切口相匹配；小心降低进样针主体，将针尖导入上部和下部导针器。将进样针法兰牢牢压入套件支架；
4. 将卡口螺母放在进样针推杆上，并将其定位在进样针适配器上部的凹槽中。拧紧黑色聚合物卡口螺母，将进样针紧固在正确位置；

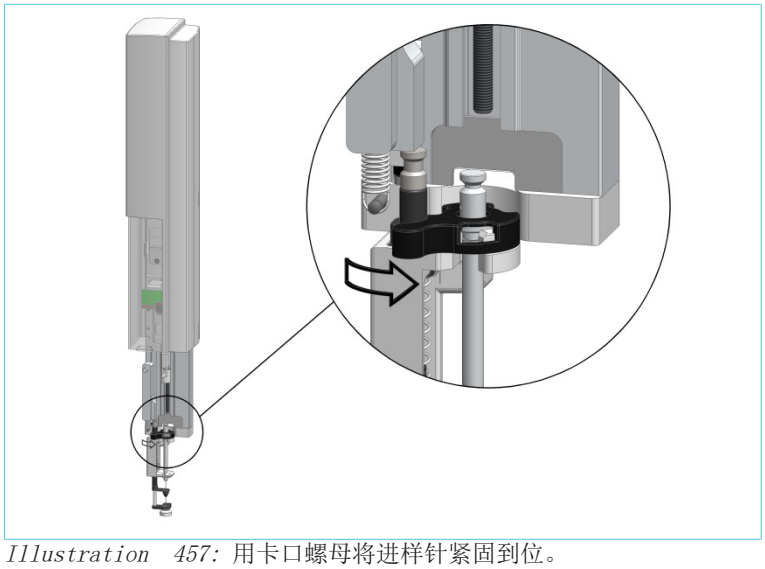


Illustration 457: 用卡口螺母将进样针紧固到位。

5. 手动向下移动推杆联结适配器，直到联结装置接触进样针推杆适配器。将推杆联结适配器轻轻压在进样针推杆上，直到联结啮合。

7.6.1.2 从 PAL LSI 进样针适配器上取下进样针

以与上述安装过程相反的顺序拆除进样针。

1. 手动向上移动推杆联结适配器，以获得足够的空间来弹出进样针推杆适配器；
2. 提起联结装置的释放固定销，使其弹开。弹出器是一个弹簧加载式滚珠轴承装置；释放反冲力迫使进样针推杆适配器弹出；

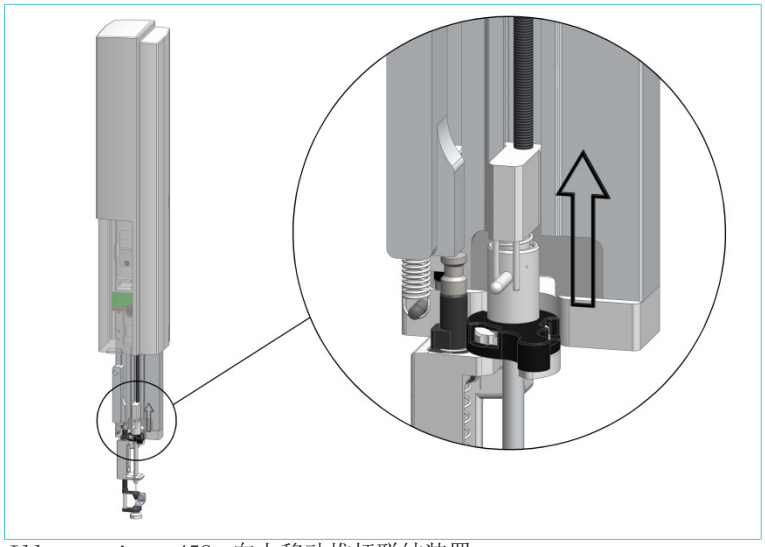


Illustration 458: 向上移动推杆联结装置。

3. 向左转动黑色聚合物卡口螺母，松开固定的进样针。

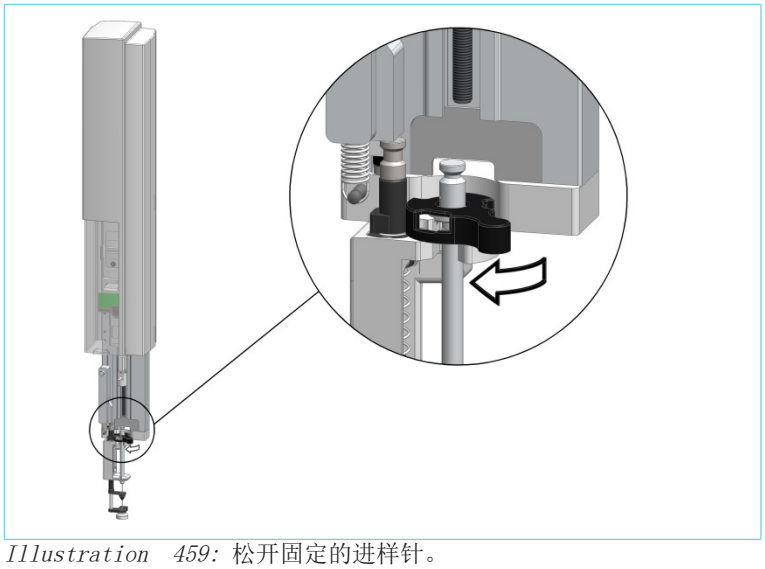


Illustration 459: 松开固定的进样针。

4. 小心地将进样针从进样针适配器中提出。

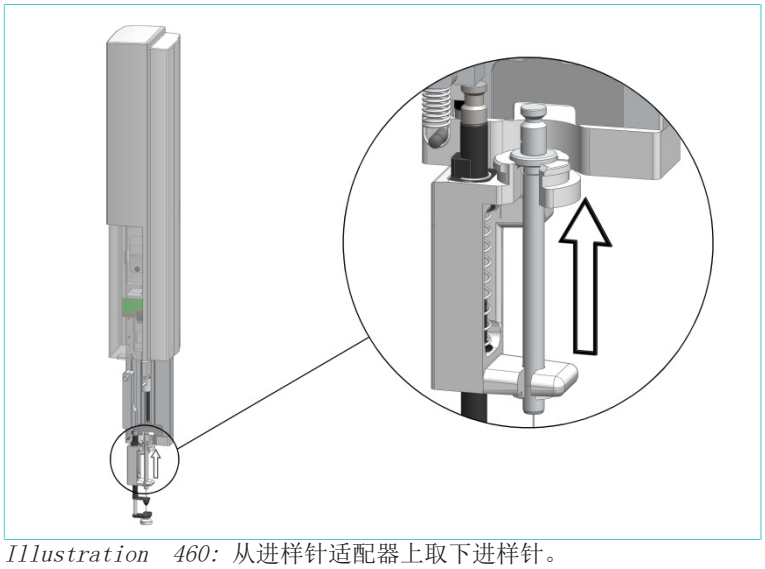


Illustration 460: 从进样针适配器上取下进样针。

7.6.1.3 进样针适配器备件

进样针套件的可用备件列于“*备件和更换模块 [▶ 660]*”。

如果进样针适配器受到机械损坏，请将装置返至 CTC Analytics 代表处进行维修。

7.7 定义对象位置 - 校正、参考和校准

7.7.1 定义

7.7.1.1 校正 - 参考 - 校准

术语“校正”用于定义每个 PALmodule 的 X 轴、Y 轴和 Z 轴位置。

PALmodule 的定义为可安装到 PALrobot X 轴的硬件模块。

例如清洗模块、样品盘支架、电子制冷样品柜模块等。

将 PALhead 移动到“校正点”，激活校正过程。下图显示了单层电子制冷样品柜和样品盘支架位置的校正示例。

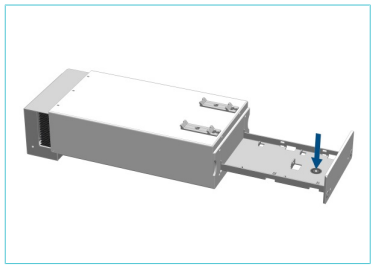


Illustration 461: 单层电子制冷样品柜的校正位置。

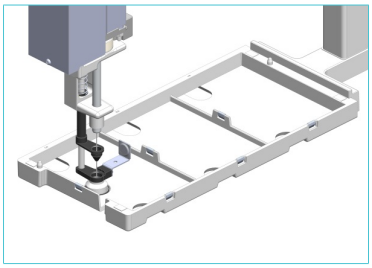


Illustration 462: 样品盘支架或样品盘板的校正位置。

“校正点”标有所谓的牵引环，这是带有两个同心圆环的圆盘。

7.7.1.1.1 PAL RTC 的校正 - 参考 - 校准

校正 PAL RTC Park Station

根据 PAL RTC 的概念，PALtool 不属于 PALhead（Z 轴）的组成部分。最初 PALtool 停靠在 Park Station 中。将从 Station 中拾取该套件，如果应用程序需要，则可以在一个周期内自动更换该套件。

通过校正插槽位置而不是牵引环（具有两个同心圆环的圆盘）标记的位置来校正 Park Station 的位置。此牵引环被用作“参考点”。

参考和校准 PAL RTC 的 PAL 套件

如果配合 PAL 系统使用一个以上 PALtool，则需要“参考”和“校准”套件。

这使得系统能够补偿一个 PALtool 与另一 PALtool 之间的微小偏差。一个套件必须被定义为“参考套件”。在同一 PAL 系统中使用的所有其他 PALtool 将相对于“参考套件”进行“校准”。可能的偏差存储在此特定的“参考”套件中。该步骤对于各种动作至关重要，例如能够从 Park Station 插槽中可靠地抓住套件并将其返回的动作。

第一步是定义“参考点”。因为 PALrobot 将始终配备至少一个 Park Station，所以这些 Park Station 中的一个可以用作 PALtool 参考的“参考点”。

“参考向导”将指导操作者移动到将被选为“参考 PALtool”的 PALtool。用户可以选择要用作参考套件的套件。重要的是，将在 PAL 系统中使用的所有其他 PALtool 均要对照参考套件进行校准。

下图说明了 Park Station 的参考点。

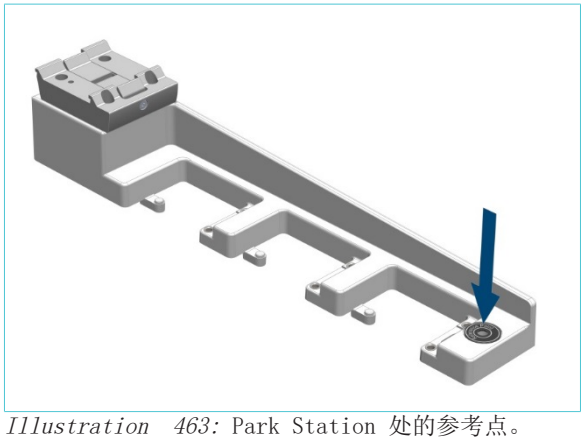


Illustration 463: Park Station 处的参考点。

通过将 PALhead 移动到该点来定义参考点；存储 X 轴、Y 轴和 Z 轴位置。

下文中逐步介绍了“校正”、“参考”和“校准”过程，参见 *PALmodule 逐步校正 [▶ 364]*。

Park Station 的参考点不应与校正点混淆。带有两个同心圆环的已安装牵引环可能会误导用户。Park Station 的校正位置不是牵引环（具有两个同心圆环的圆盘；参考点），而是 PALtool 的实际插槽，这些位置均进行单独校正。

7.7.1.1.2 PAL RSI 的校正 - 参考 - 校准

根据 PAL RSI 型号的概念，PALtool 不属于 PALhead（Z 轴）的组成部分。PALtool 最初安装在 PALhead 中。如果应用需要，该套件可以手动更换，例如从液体进样换为顶空技术。

PAL RSI 系统的参考点理论上可以是系统工作范围内的任一点。建议选择快速清洗模块或样品盘支架等 PALmodule 的牵引环（具有两个同心圆环的圆盘）。牵引环的优势在于，两个圆环提供了在相同位置可重复定心 PALtool 的精度。标记选中用作“参考点”的牵引环。

如果配合 PAL 系统使用一个以上 PALtool，则需要“参考”和“校准”套件。

这使得系统能够补偿一个 PALtool 与另一 PALtool 之间的微小偏差。一个套件必须被定义为“参考套件”。在同一 PAL 系统中使用的所有其他 PALtool 将相对于“参考套件”进行“校准”。可能的偏差存储在此特定的“参考”套件中。这一步骤对于在同一 PALsystem 中交换 PALtool 非常重要。

第一步是定义用作参考点的 PALmodule。继续选择“参考向导”。参考向导将指导操作者将被选为“参考 PALtool”的 PALtool 移动到参考点。用户可以选择要用作参考套件的套件。重要的是，将在 PAL 系统中使用的所有其他 PALtool 均要对照参考套件进行校准。

下图说明了样品盘支架的参考点。

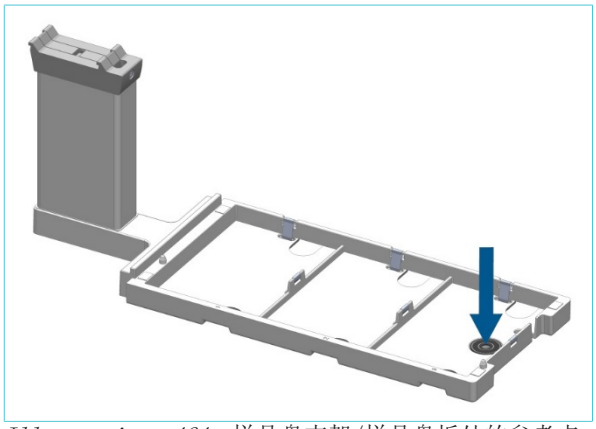


Illustration 464: 样品盘支架/样品盘板处的参考点。

通过将 PALhead 移动到该点来定义参考点；存储 X 轴、Y 轴和 Z 轴位置。

下文中逐步介绍了“校正”、“参考”和“校准”过程，**参见第 1.2 节。**

参考点不应与校正点混淆。

7.7.1.1.3 PAL LSI 的校正 - 参考 - 校准

PAL RTC 或 PAL RSI 型号中已知的“参考”和“校准”已经弃用，因为 PAL LSI 有固定的进样针适配器，不使用可变套件 (PALtool) 的概念。

以下仅简单解释两个术语：

“如果配合 PAL 系统使用一个以上 PALtool，则需要“参考”和“校准”套件。

这使得系统能够补偿一个 PALtool 与另一 PALtool 之间的微小偏差。一个套件必须被定义为“参考套件”。在同一 PAL 系统中使用的所有其他 PALtool 将相对于“参考套件”进行“校准”。可能的偏差存储在此特定的“参考”套件中。该步骤对于各种动作至关重要，例如能够从 Park Station 插槽中可靠地抓住套件并将其返回的动作。”

下文中逐步介绍了“校正”、“参考”和“校准”过程，**参见第 1.2 节。**

务必要了解由于损坏（修理）而替换 PAL LSI 进样针适配器后，有必要再次使用新安装的进样针适配器校正所有位置。这样做可以消减生产公差的小变化。

7.7.1.2 插槽位置

“插槽”的定义为可由样品盘占用的 PALmodule 内的位置。如果使用小瓶，样品盘可以是托架，例如托架 VT54 或微孔板。

样品盘支架包含用于固定样品盘的“插槽”，电子制冷样品柜包含内部具有两个“插槽”的“样品柜抽屉”。

插槽的编号从 PALrobot X 轴至正面进行定义。左下图显示了样品盘支架的示例，包括具有可安装三个托架的空间的插槽。右下图显示了相同的样品盘支架，但安装了一个 R60 型托架，分布在三个插槽位置上。在这种情况下，样品盘支架的定义为具有单个插槽的支架。

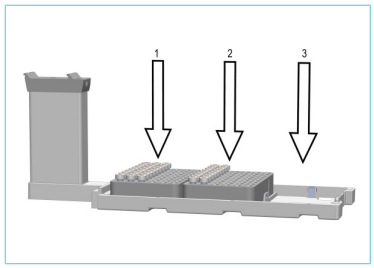


Illustration 465: 有 3 SlotsExample 的样品盘支架示例：安装 2 个托架，VT54 型。

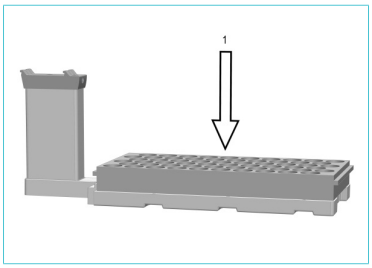


Illustration 466: 有 3 SlotsExample 的样品盘支架示例：安装 1 个托架，R60 型。

样品盘板无法容纳跨越所有三个插槽的托架，如右上图样品盘支架所示。

使用 Park Station 的术语“插槽”（仅限 PAL RTC），显然有三个位置（或插槽）可用。编号概念保持不变，从后向前进行；见下图。

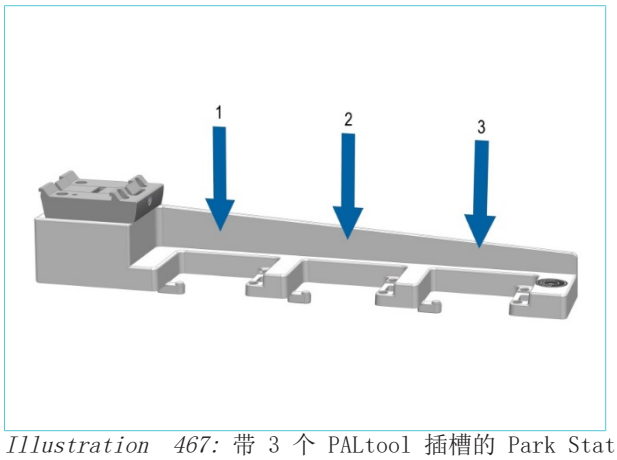


Illustration 467: 带 3 个 PALtool 插槽的 Park Station（仅限 PAL RTC）。

7.7.1.3 行和列的定义

PAL 系统使用恒定模式来定义“列”和“行”。这一概念与电子表格（如 Excel）所用的概念相同。“列”始终沿 Y 轴方向延伸，并且不依赖于样品顺序。下面用托架类型 R32 LiqCooler 和托架 VT54（与微孔板具有相同的占地面积）来说明该定义。

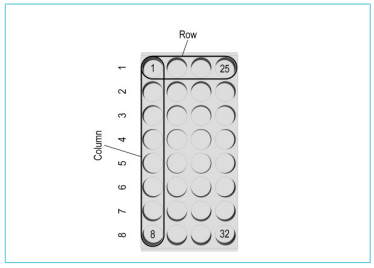


Illustration 468: 托架类型 R32 LiqCooled。

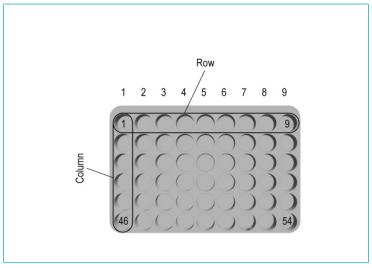


Illustration 469: 样品盘类型 VT54。

既往版本的 PAL 系统按照处理样品的顺序定义行和列。“行”与 X 轴或 Y 轴无关。

7.7.1.4 小瓶或孔位置模式的定义

托架或微孔板中的小瓶或孔位置的排列可以是“常规型”，或者属于通常被称为“交错型”的模式。交错型模式可以采取两种形式：

- 交错+：第二行补偿孔模式的 +x (mm)
- 交错-：第二行补偿孔模式的 -x (mm)

参见以下示例：

模式类型“常规型”

小瓶或孔位置均匀分布。

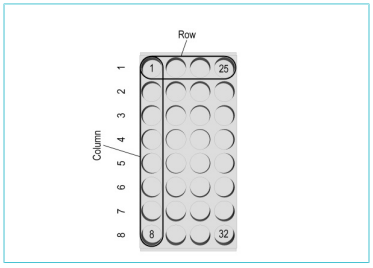


Illustration 470: 托架类型 R32 LiqCooled。

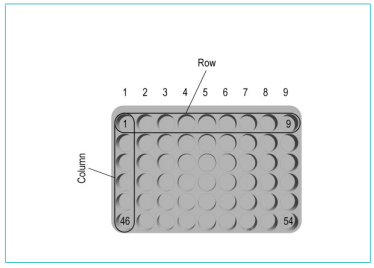


Illustration 471: 样品盘类型 VT54。

模式类型交错+

小瓶或孔位置以交错模式排列。例如：第二行补偿值偏移孔模式的 +50%。补偿值可以选择（以 mm 为单位）。

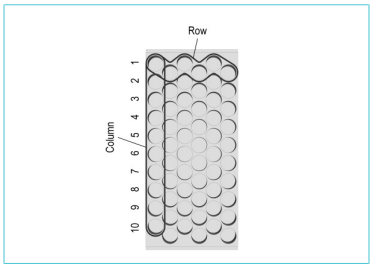


Illustration 472: 模式类型‘交错+’示例托架类型 R60。

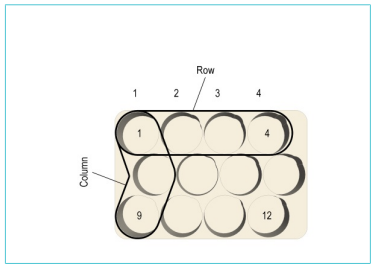


Illustration 473: 模式类型‘交错+’托架类型 VT12。

模式类型交错-

小瓶或孔位置以交错模式排列。例如：第二行补偿值偏移孔模式的 -50%。补偿值可以选择（以 mm 为单位）。

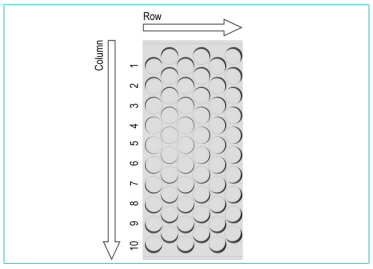


Illustration 474: 模式类型‘交错-’示例样品盘类型 R60 证实模式‘交错-’。

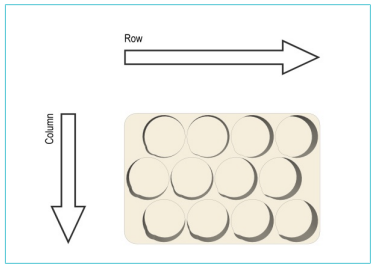


Illustration 475: 模式类型交错- 示例：样品盘类型 VT12 位置重新排列以证实模式‘交错-’。

上图说明了“模式类型交错-”。这些样品盘类型不存在；小瓶位置仅出于说明的目的而重新排列。

7.7.1.5 倾斜定义

如果样品盘表面并非完全水平、平坦，而是沿着一个或多个轴倾斜，PAL3 固件允许进行校正。在拐角处检出样品盘时，将出现一个对话框窗口，要求用户验证小瓶的位置和高度。下文说明了如何校正可能的倾斜。

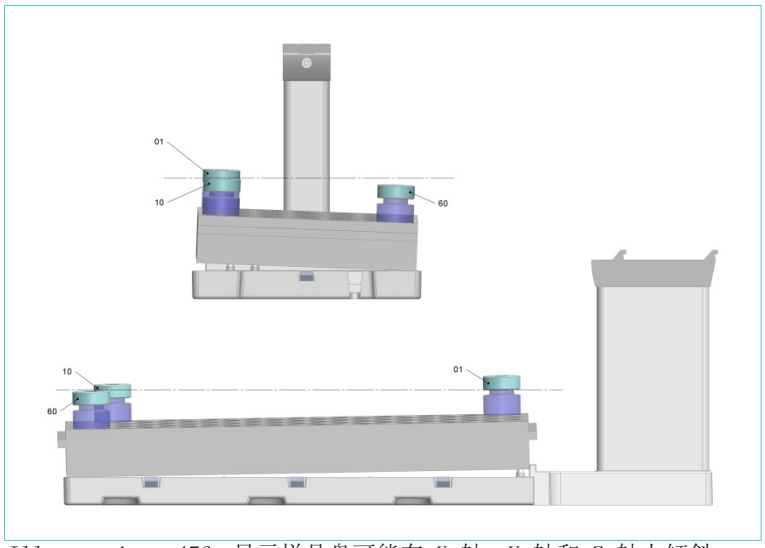


Illustration 476: 显示样品盘可能在 X 轴、Y 轴和 Z 轴上倾斜。

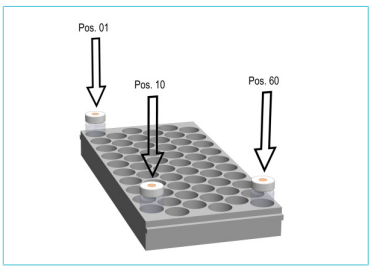


Illustration 477: 托架 R60 拐角处检查。

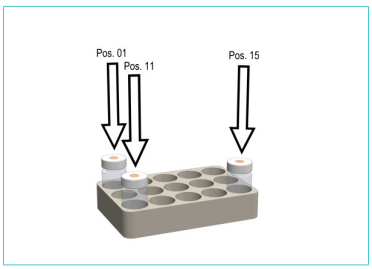


Illustration 478: 托架 VT15 拐角处检查。

“三角”校准值分配给与样品盘支架相连的样品盘。首先务必要确定样品盘支架的 X、Y 和 Z 位置。如果因任何原因再次校正样品盘支架的 X、Y 和 Z 位置，则每个相关样品盘的“三角”值均会丢失。对于与样品盘支架相关的每个样品盘，必须重复“三角”校准。这种行为的原因是样品盘支架与样品盘具有直接关系，用计算机编程术语来表达，就是“父子依赖性”。

7.7.2 PALmodule 逐步校正

7.7.2.1 简介

目标是为所有安装的 PALmodule 定义所有校正点。确保 Park Station、样品盘支架、顶空孵化器和清洗模块以及属于配置组成部分的任何其他 PALmodule 均正确安装在 PALrobot X 轴中。

以下说明描述了如何校正样品盘支架 X、Y 和 Z 位置的示例。

所描述的程序对于所有 PALmodule 都是相同的。

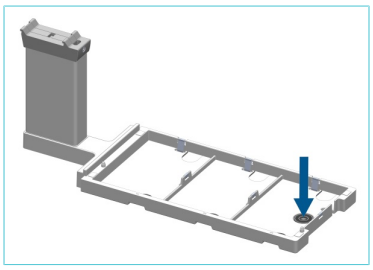


Illustration 479: 校正位置，牵引环。

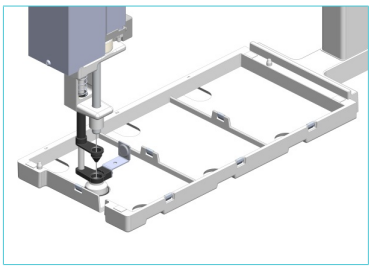


Illustration 480: 说明校正位置。

对于样品盘支架，校正位置是具有两个同心圆环的圆盘。这个圆盘被称为**牵引环**。内圆环的尺寸与下部导针器的尺寸相对应，外圆环与磁体适配环的直径相匹配。下部导针器应位于内圆环的中心位置，或者如果安装了磁体适配环，则应与外圆环匹配。请参见右上图。

仅在“扩展用户”访问级别下，才能校正 X、Y 和 Z 位置。

可以使用几种路径来校正这些位置。安装时，要选择的逻辑路径是“选项 | 维修 | 安装”。此路径如下所述。

当 PALsystem 已经设置好并且 PALmodule 的位置改变时，可以选择路径“选项 | 设置 | PALmodule”。

1. 打开 PALrobot。PALrobot 完成启动程序并将最终显示 PALrobot 启动屏幕；

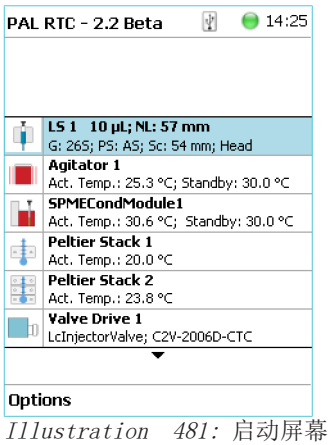


Illustration 481: 启动屏幕 PALsystem。

2. 如果由于任何原因在启动程序中出现错误，信封将在状态行中指示“挂起消息”。

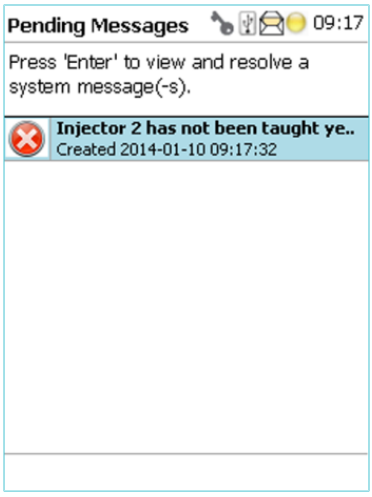


Illustration 482: 状态行中的‘信封’。

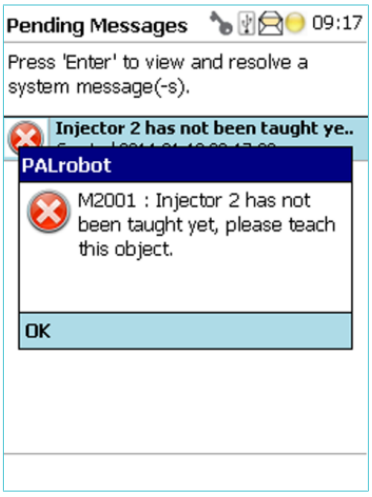


Illustration 483: 示例‘挂起消息’。

验证所有连接；尝试找出问题的根源，采取纠正措施后，再次启动 PALsystem。

“*启动 PAL3 系统 [▶ 622]*”或“*故障排除 [▶ 633]*”中介绍了解决错误的方法。

安装时，必须按照“安装向导”的要求逐步进行。在进行任何其他操作之前，必须先校准 PALdrive 和 PALtool。因此建议完成整个向导；“校正 PALmodule”一节是其中的一部分。为简化描述，下面只显示任务“校正 PALmodule”。

3. 选择“选项”上卷菜单、菜单项“维修”和列表项“安装”；

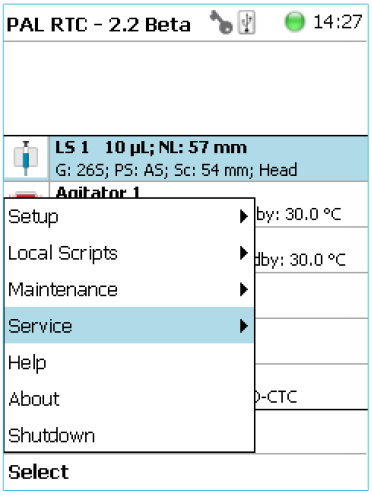


Illustration 484: 选择菜单列表项‘维修 | 安装’。

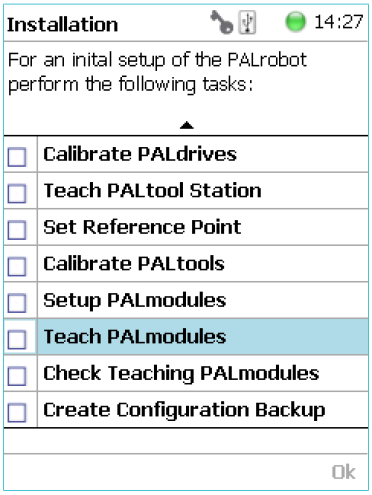


Illustration 485: 安装向导‘校正 PALmodule’。

4. 按照“安装向导”的要求逐步操作，直到出现“校正 PALmodule”点。

激活此向导部分将停止向 PALrobot 装置供电。这使得 PALhead 可以手动移动到任何位置。

将显示以下对话框：

移动 PALhead 至校正点并在完成时按下“保存”。

显示器上出现带有指示校正位置箭头的 PALmodule 的图示；这有助于操作者了解该步骤；

建议用一只手握住 Y 轴，另一只手以可控的方式移动套件主体，以使 PALhead 达到校正位置。不要握住导针器以移动 PALhead。此部件机械性能灵活，可能导致错位。

5. 按下“保存”后，操作者可以通过按 "Enter" 来选择校正微调。这允许手动调节 Y、X 和 Z 三个轴；

PAL RTC 在校正微调过程中提供了额外的功能“缩回导针器”。选择“选项”>“缩回导针器”以缩回导针器，从而更精确地校正针尖。此功能也可用于“检查校正 PALmodule”功能。

6. 当 X、Y 和 Z 位置校正完成后，按下“下一步”；

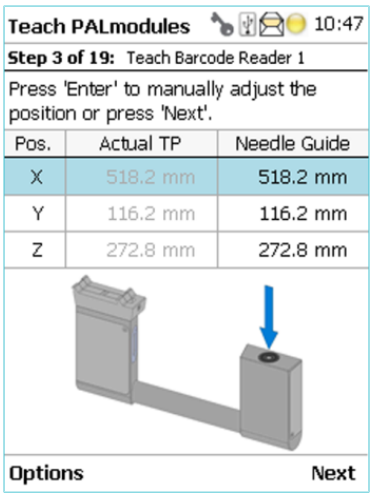


Illustration 486: 校正条码扫描模块的 X-、Y-、Z-位置。

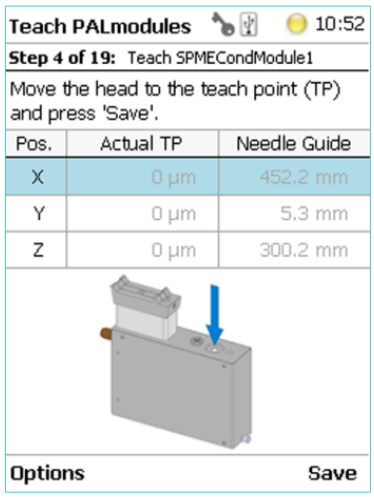


Illustration 487: 按下‘下一步’继续进行其他 PALmodule 操作。

7. 向导自动移动到下一 PALmodule。对于特定 PALsystem 配置中列出的每个 PALmodule，将重复所述步骤 4 至 6。

8. 在校正单个 PALmodule 的位置后，不需要像先前的 PAL 系统型号（例如 COMBI PAL）那样请求“检查位置”。在先前的型号中，使用了步进电机的概念。因为在校正过程中有失步的风险，所以在设置时需要对每个位置进行验证。

PALrobot 及其 PAL 伺服驱动器的新控制概念为随时了解每个位置提供了额外的安全性。因此，不再需要检查校正位置。

这为操作者节省了时间。但是，如果需要，可以通过激活“检查校正 PALmodule”来请求检查；

9. 在完成所有 PAL 模块（有源模块和无源模块）的校正后，可以通过执行向导步骤“检查校正 PALmodule”来验证所有位置。

PALmodule 将按照 PALsystem 配置中列出的顺序自动激活。

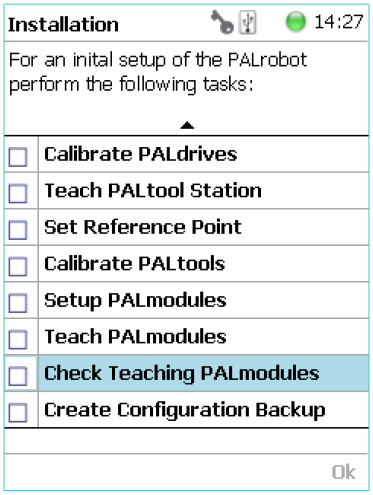


Illustration 488: 向导项目‘检查校正 PALmodule’。

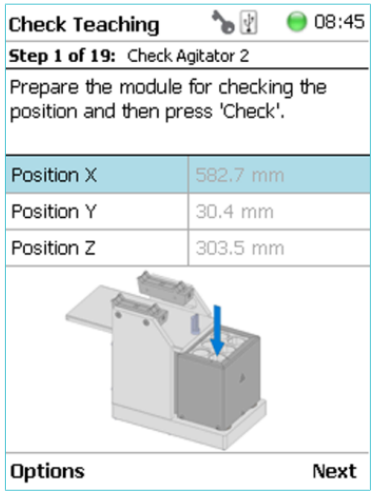


Illustration 489: 检查顶空孵化器校正（示例）。

注：PAL RTC 在检查校正位置过程中提供了额外的功能“缩回导针器”。选择“选项” ->“缩回导针器”以缩回导针器，从而更精确地检查针尖。

10. 单一模块如下所述。仅提供 PALmodule 特有的必要信息。一般来说，用户可以遵循上述说明。

7.7.2.2 Park Station（仅限 PAL RTC）

1.将所需的 PALtool 手动插入 Park Station，如下图所示。

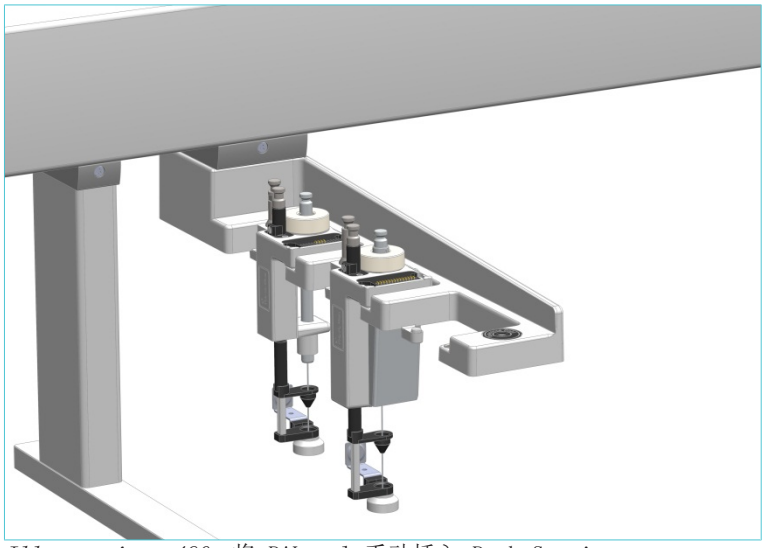


Illustration 490: 将 PALtool 手动插入 Park Station。

Park Station 位置校正基于三个插槽的位置而不是牵引环的位置。

安装在模块前端的牵引环是参考点，不用于模块校正过程。

7.7.2.3 标准清洗模块

标准清洗模块的校正位置是前面小瓶（“废液”或小瓶 #5）的位置。下部导针器应位于这些孔洞中心，下部导针器的底部轻轻接触盖表面。

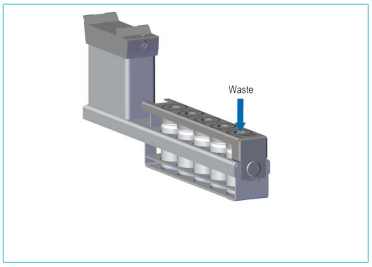


Illustration 491: 标准清洗模块的校正位置。

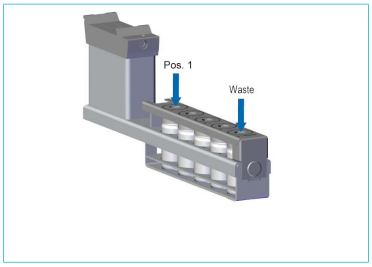


Illustration 492: 小瓶 #1 校正位置微调。

对于标准清洗模块，仅校正位置 #5 就足够了。只要 PALmodule 垂直安装，这种方法就足以满足相应要求。如有疑问，可以单独检查每个位置。选择标准清洗站的每个位置（Pos1 到 Pos5），并检查校正位置。如果发现偏差，对每个位置进行必要的微调。

带有插入式废液管适配器的标准清洗模块的校正过程与标准模块没有区别。见下图。

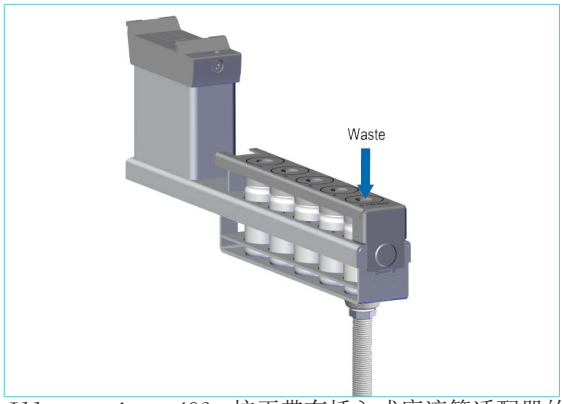


Illustration 493: 校正带有插入式废液管适配器的废液位置。

⚠ 警告

如果必须与气相色谱仪一起安装废液管线，请遵守安全措施的要求。请勿将废液管线放置在加热区上方。

7.7.2.4 大体积清洗模块

大体积清洗模块的校正位置为“废液”位置。

下部导针器应位于这些孔洞中心，下部导针器的底部轻轻接触清洗站组件表面。

对于大体积清洗模块，仅校正“废液”位置就足够了。只要 PALmodule 垂直安装，这种方法就足以满足相应要求。如有疑问，可以单独检查每个位置。选择标准清洗站的每个位置（Pos1 和 Pos2），并检查校正位置。如果发现偏差，对每个位置进行必要的微调。

⚠ 警告

如果必须与气相色谱仪一起安装废液管线，请遵守安全措施的要求。请勿将废液管线放置在加热区上方。

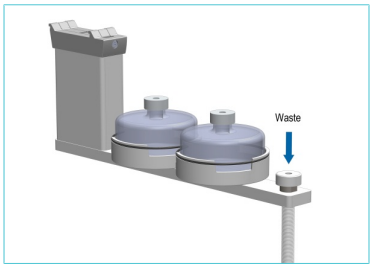


Illustration 494: 大体积清洗模块的校正位置。

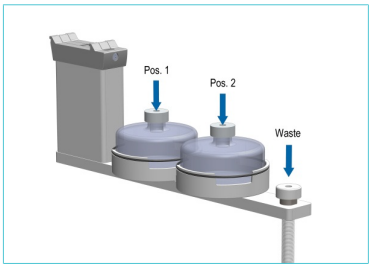


Illustration 495: 大体积清洗模块的微调。

7.7.2.5 溶剂储液器

用于 3 x 100 mL 瓶的溶剂储液器模块

溶剂储液器模块 3 x 100 mL 的校正位置为“第三个”位置。

下部导针器应位于这些孔洞中心，下部导针器的底部轻轻接触储液瓶盖表面。

对于溶剂储液器模块，仅校正位置 #3 就足够了。只要 PALmodule 垂直安装，这种方法就足以满足相应要求。如有疑问，可以单独检查每个位置。选择溶剂储液器的每个位置（Pos1 和 Pos2），并检查校正位置。如果发现偏差，对每个位置进行必要的微调。

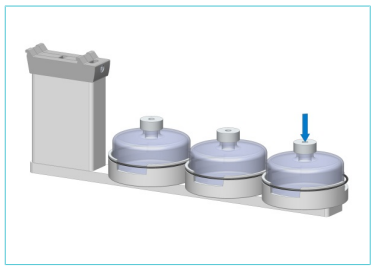


Illustration 496: 3 个溶剂储液器的校正点。

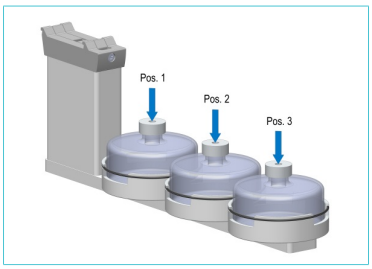


Illustration 497: 溶剂储液器模块的位置 1 至 3。

用于 5 x 10 mL 瓶的溶剂储液器模块

溶剂储液器模块 5 x 10 mL 的校正位置为位置 #5。

下部导针器应位于这些孔洞中心，下部导针器的底部轻轻接触储液瓶盖表面。

对于溶剂储液器模块，仅校正位置 #5 就足够了。只要 PALmodule 垂直安装，这种方法就足以满足相应要求。如有疑问，可以单独检查每个位置。选择溶剂储液器的每个位置（Pos1 到 Pos4），并检查校正位置。如果发现偏差，对每个位置进行必要的微调。

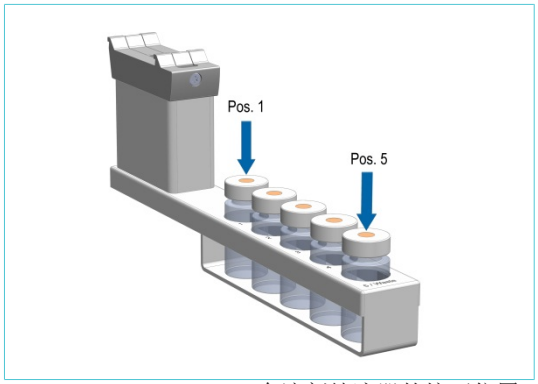


Illustration 498: 5 个溶剂储液器的校正位置；微调。

7.7.2.6 样品盘支架或样品盘板（无源 PALmodule）

样品盘支架的校正位置是安装在模块正面的牵引环。

下部导针器应位于内圆环中心，下部导针器的底部轻轻接触表面。如果安装了磁体适配环，磁体环应该与牵引环的外圆环匹配。

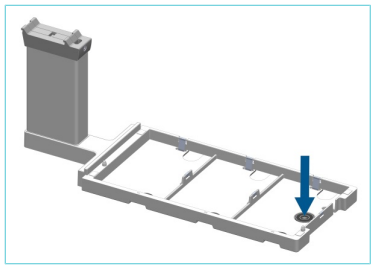


Illustration 499: 样品盘支架校正位置。

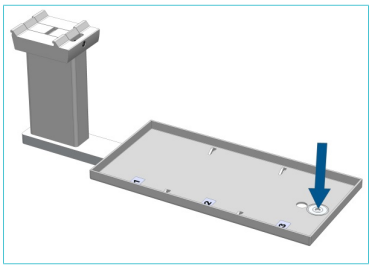


Illustration 500: 样品盘板校正位置。

7.7.2.7 GC 进样口

对于某些 GC 型号，定心环配有 GC 安装套件。如果提供这样的定心环，它不仅应当用于校正进样口位置，还应当用于日常工作。在针插入时，环使 PALhead 的导针器装置保持稳定。它起到导向套件的作用，防止针头弯曲。

对于 GC Inj1 (GC Inj2)，校正位置是相应的 GC 进样端口。下部导针器应位于端口中心，下部导针器的底部轻轻接触其表面。

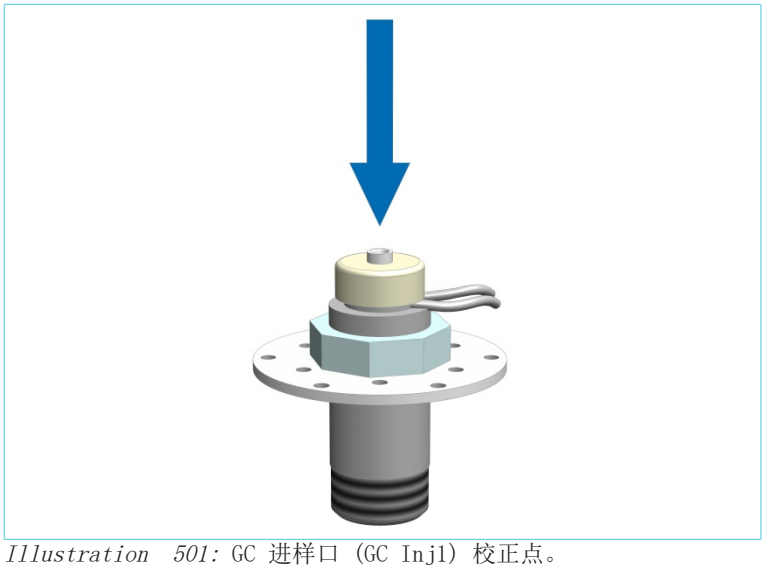


Illustration 501: GC 进样口 (GC Inj1) 校正点。

7.7.3 PALtool 参考和校准（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）

有关各种 PALtool 的基本信息和每种套件类型的详细说明见 *PAL 套件（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 261]*。在以下章节中，务必要将进样针从套件支架上移除。此措施可防止进样针意外损坏。此措施的唯一例外是 SPME 套件。必须安装 SPME 支架，但出于保护和安全处理的目的，应移除纤维头。产生这种差异的原因是 SPME“推杆”在其最高位置进行参考。如果未检测到 SPME“推杆”，PAL3 固件会触发错误消息。

7.7.3.1 简介

有关术语“参考”和“校准”的描述见*定义 [▶ 359]*。

综上所述，某一 PALtool 被用作“参考套件”，同一 PALrobot 中使用的所有其他套件均必须相对于参考套件进行校准。

只有在同一系统中使用一个以上 PALtool 时，才需要执行此步骤。如果最经常使用进样针套件，但其他应用偶尔需要顶空套件或 SPME 套件，则建议遵循此程序。如果在安装时完成一次“参考和校准”过程，系统将为各种应用的快速周转以及一个周期内的自动套件更换做好准备。

被定义为“参考点”的 PALmodule（对于 PAL RTC，使用 Park Station）不应改变其位置，而应仅使用校准的 PALtool。如果参考模块已移动位置，则需要重新定义参考点，并重新校准所有其他 PALtool。

如果由于任何原因，参考（设置参考点）已重复，则必须重新校准所有 PALtool。使用“设置参考点”步骤清除单一套件的校准数据。从 PAL 控制软件 1.4.0 版开始，将显示一条通知操作者必要步骤的消息。以前的软件版本不会给出任何警告。

如果参考套件意外轻微受损（例如，下部导针器组件轻微弯曲），但仍能正常工作，则可以重新校准参考套件，并且原始参考点中的偏差将被存储以供将来使用。

7.7.3.2 PALtool 参考

有关“参考”和“校准”概念的描述见“*定义对象位置 - 校正、参考和校准 [▶ 359]*”一节。

遵循“安装向导”来参考“理想套件”。选择最常用的 PALtool，将其定义为“理想套件”。此 PALtool 用于参考，PALsystem 配置中使用的所有其他 PALtool 将相对于此套件进行校准。

1. 选择“选项 | 维修 | 安装”向导并选择向导列表项“设置参考点”。

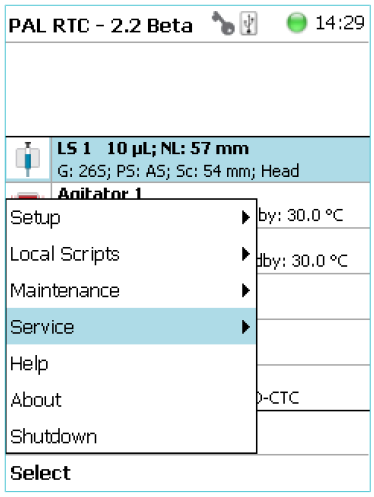


Illustration 502: ‘选项’上卷菜单项‘维修 | 安装’。

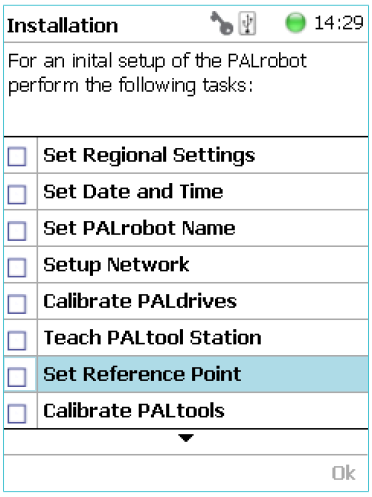


Illustration 503: 向导列表项‘设置参考点’。

安装 PALsystem 时，必须按照“安装向导”的要求逐步操作。

2. 按照“安装向导”的要求逐步操作，直到出现点“设置参考点”。

激活此向导部分将停止向 PALrobot 装置供电。这使得 PALhead 可以手动移动到任何位置。

建议用一只手握住 Y 轴，另一只手以可控的方式移动套件主体，直至 PALhead 达到校正位置。不要握住导针器以移动 PALhead。此部件机械性能灵活，可能导致错位。

将显示以下对话框：

将 PALhead 移动到参考位置，完成后按下“保存”。

将 PALhead 移动到已选定为“参考点”的 PALmodule。（对于PAL RTC，为 Park Station。）

Park Station（如果是 PAL RTC）或牵引环（如果是 PAL RSI）的图示以及指示校正位置的箭头可帮助操作者了解该步骤；

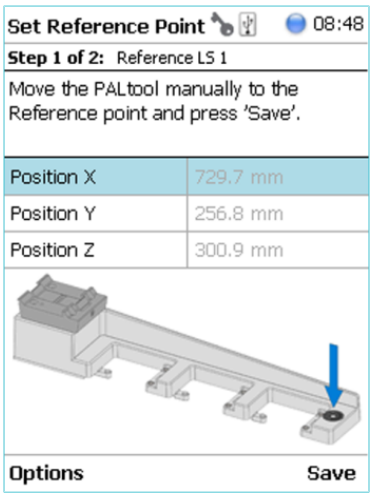


Illustration 504: 用于 PAL RTC 的 PALtool 参考点。

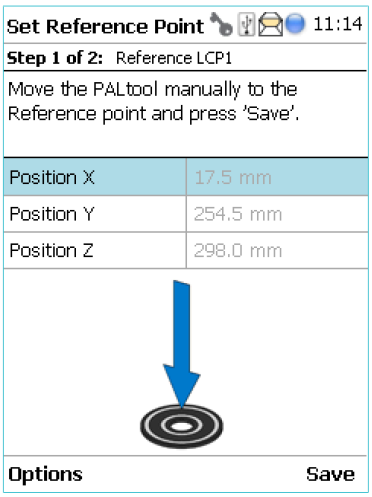


Illustration 505: 用于 PAL RSI 的 PALtool 的设置参考点。

5. 按下“保存”后，操作者可以通过按 "Enter" 来选择校正微调。这允许手动调节 Y、X 和 Z 三个轴；

6. 按下“确定”完成向导会使 PALhead 自动返回“初始”位置。

7.7.3.3 PALtool 校准

有关“参考”和“校准”概念的描述见“*定义对象位置 - 校正、参考和校准 [▶ 359]*”一节。

按照“安装向导”对使用中的其他 PALtool 进行“校准”。

未校准的 PALtool 不能在系统中使用。当系统中添加新 PALtool 时，必须对其进行“校准”。

1. 选择“选项 | 维修 | 安装”向导并选择向导列表项“校准 PALtool”。

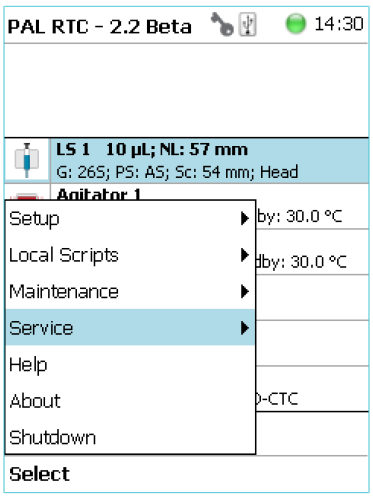


Illustration 506: ‘选项’上卷菜单项‘维修 | 安装’。

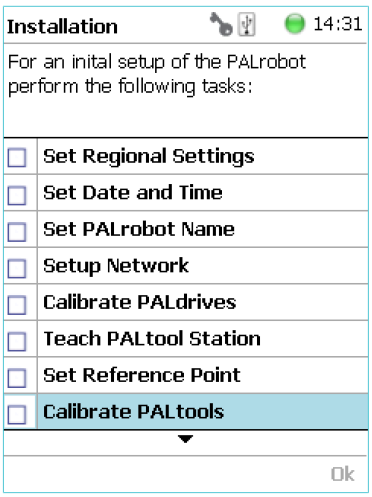


Illustration 507: 向导列表项‘校准进样针套件1’。

安装 PALsystem 时，必须按照“安装向导”的要求逐步操作。

2. 按照“安装向导”的要求逐步操作，直到出现“校准”点。

激活此向导部分将停止向 PALrobot 装置供电。这使得 PALhead 可以手动移动到任何位置。

建议用一只手握住 Y 轴，另一只手以可控的方式移动套件主体，直至 PALhead 达到校正位置。不要握住导针器以移动 PALhead。此部件机械性能灵活，可能导致错位。

将显示以下对话框：

将 PALhead 移动到参考位置，然后按下“保存”。

Park Station（如果是 PAL RTC）或牵引环（如果是 PAL RSI）的图示以及指示校正位置的箭头可帮助操作者了解该步骤；

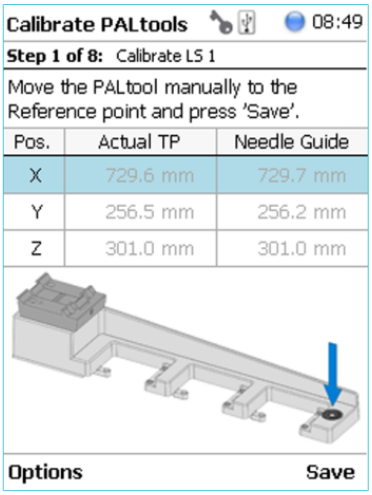


Illustration 508: 校准向导步骤 1。(PAL RTC)

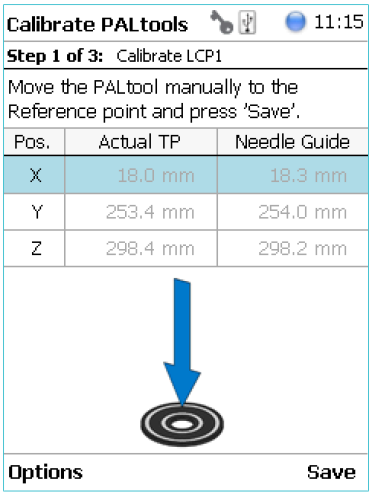


Illustration 509: 校准向导步骤 1。(PAL RSI)

3. 按下“保存”后，操作者可以通过按 "Enter" 来选择校正微调。这允许手动调节 Y、X 和 Z 三个轴；

4. 选择相应的“导针器类型”。

请注意，如果 "Needle GuideType" 定义为 "NotSpecified"，即使在 "CapType"设置为"NoCap" 或 "NonMagneticCap"，也禁止执行运行。

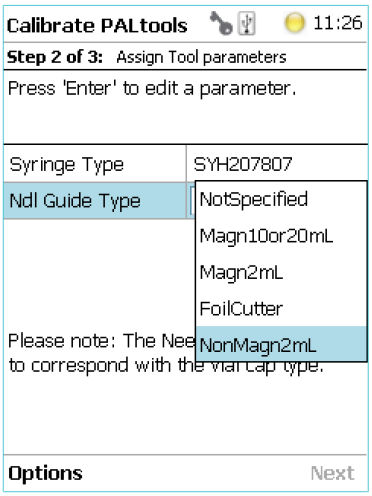


Illustration 510: 校准向导步骤 2：选择导针类型。完成选择后，按“下一步”继续。

对于 PAL RTC，对于放置在 Park Station 中的所有可用套件，重复此过程。通过按下“更换套件”，向导自动将 PALhead 移回原始插槽，弹出套件并拾取下一个校准套件。

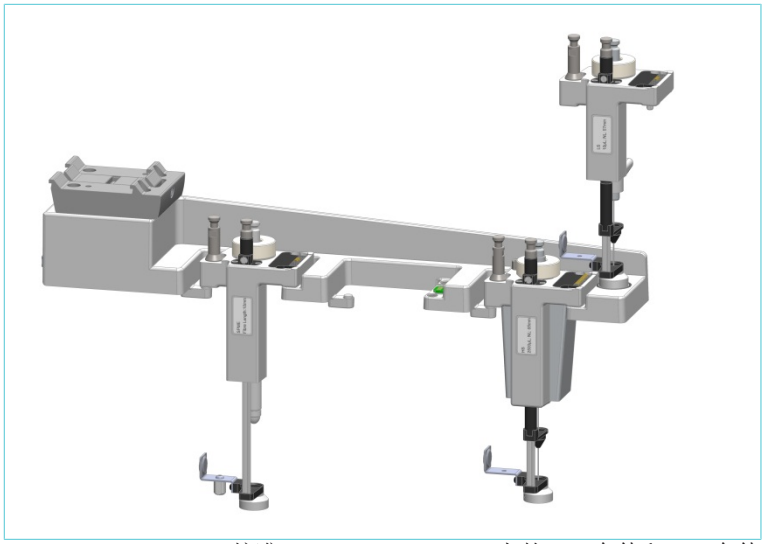


Illustration 511: 校准 PALtool；PAL RTC 上的 LS 套件和 HS 套件示例。

7. 按下“确定”完成向导会使 PALhead 自动返回“初始”位置。

7.8 分配新的样品盘类型（托架或微孔板类型）

如果尚未将样品盘（托架或微孔板）分配给所选插槽，将弹出显示菜单项‘新托架’和‘新微孔板’的上卷菜单‘选项’。

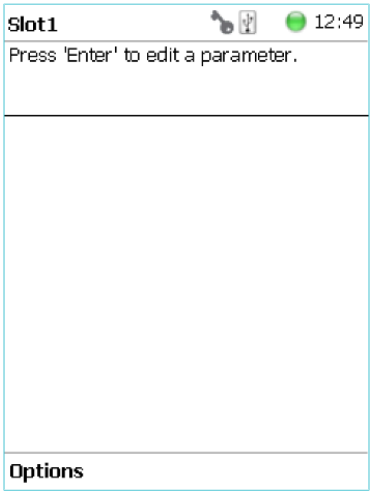


Illustration 512: 插槽项空列表。

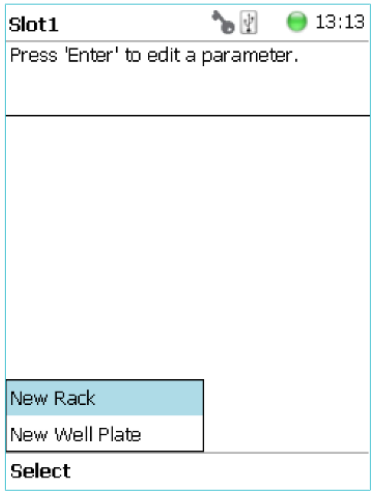


Illustration 513: 创建‘新托架’。

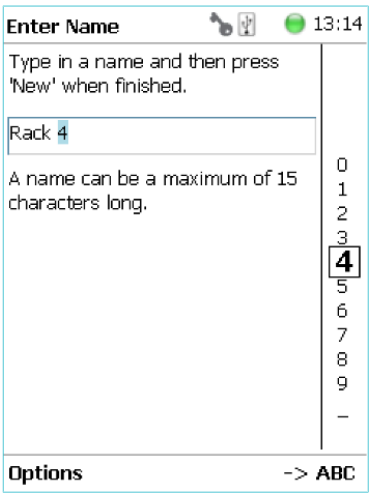


Illustration 514: 为新托架指定名称。

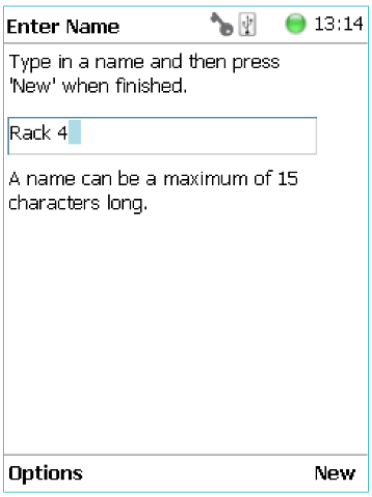


Illustration 515: 按下‘新建’接受新创建的托架类型。

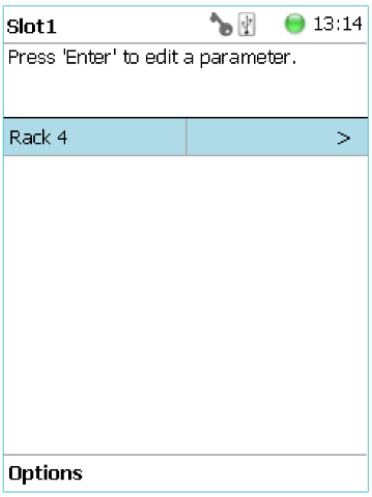


Illustration 516: 列表项‘插槽’。

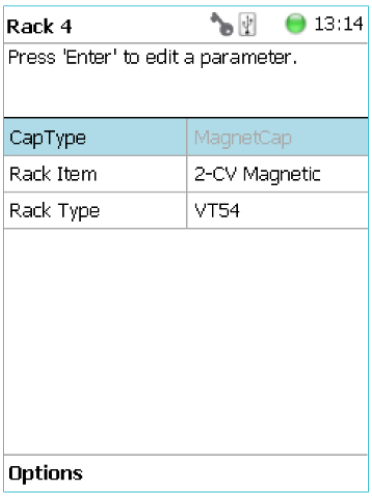


Illustration 517: 列表项托架。CapType‘只读’。

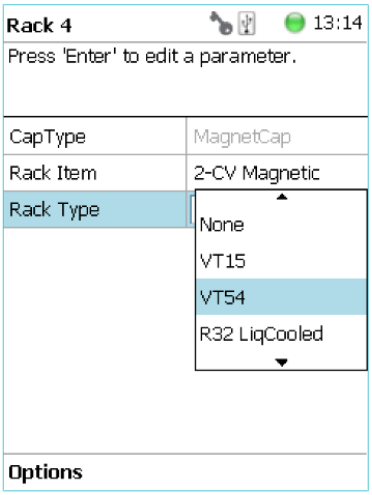


Illustration 518: 托架类型选择。

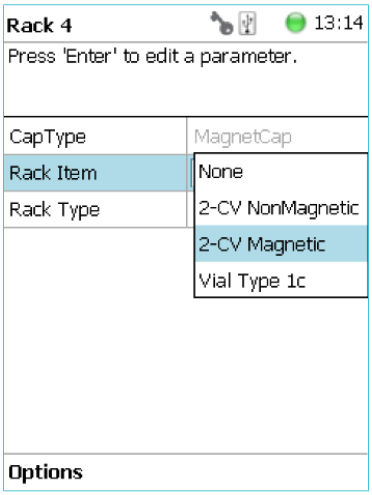


Illustration 519: 托架项选择。

’CapType’ 以“只读”形式提供。’CapType’ 的设置在 ″RackItem″ 类别中进行。

将样品盘类型分配给插槽后，可对样品盘（托架或微孔板）执行所谓的“三角校正”，以消除样品盘支架中样品盘可能倾斜的情况。

参见*倾斜定义 [▶ 364]*。

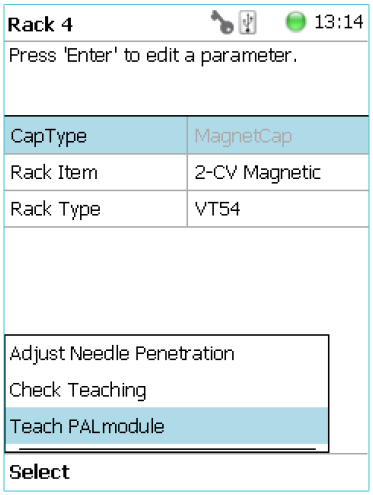


Illustration 520: 样品盘上卷菜单‘选项’。

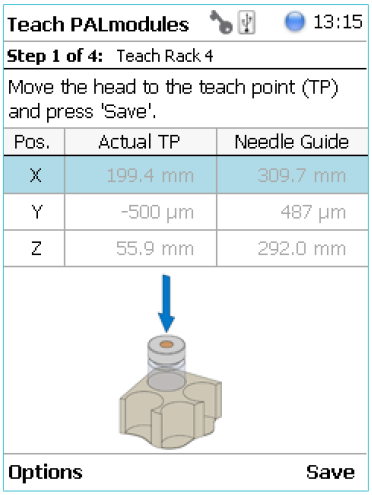


Illustration 521: 左后角第一个校正点。

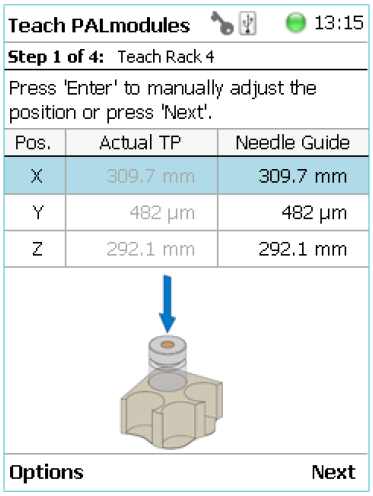


Illustration 522: 按下‘下一步’继续操作。

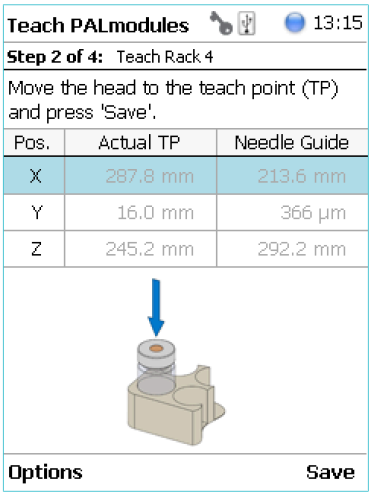


Illustration 523: 左前角第二个校正点。

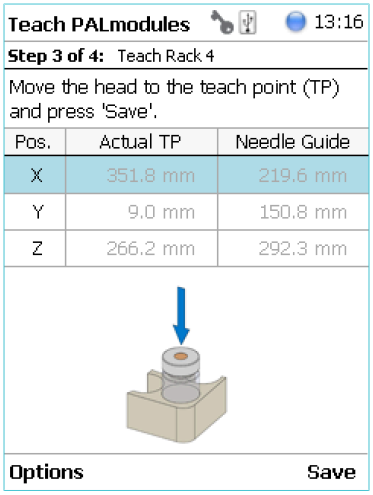


Illustration 524: 右前角第三个校正点。

Illustration 525: 三角校正完成。

在完成样品盘（托架）校正之后，可以对小瓶中的针插进行微调。请注意，下面屏幕截图所示的切口可用于样品盘类型 "VT54"。

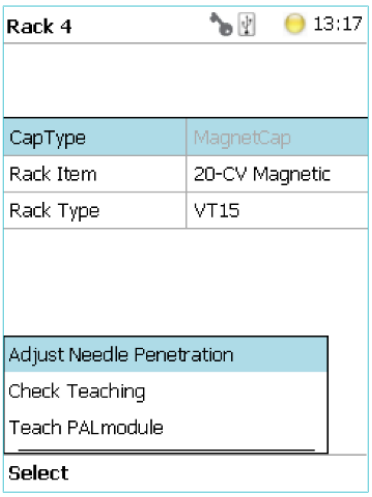


Illustration 526: 样品盘‘选项’上卷菜单。选择‘调整针插入深度’。

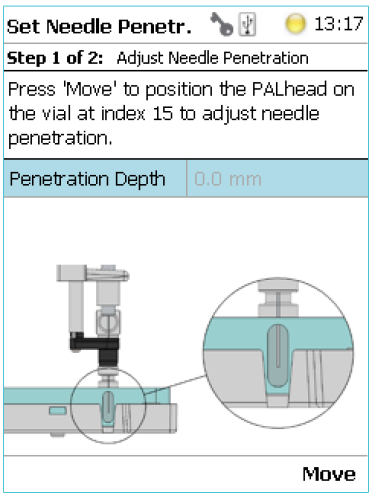


Illustration 527: 任务‘调整针插入深度’。

请注意，最后一步‘检查针插入深度’只能在所有其他 PALmodule 均已校正的情况下执行。要执行此调整，必须手动打开相应的样品柜抽屉，然后才能执行此步骤。如果样品柜抽屉在执行‘移动’命令时关闭，将出现错误消息。

建议在 PALsystem 中添加或移动 PALmodule 时创建备份文件。

7.9 创建新微孔板（样品盘类型）

使用以下路径：

Illustration 528: 创建‘新微孔板’类型。

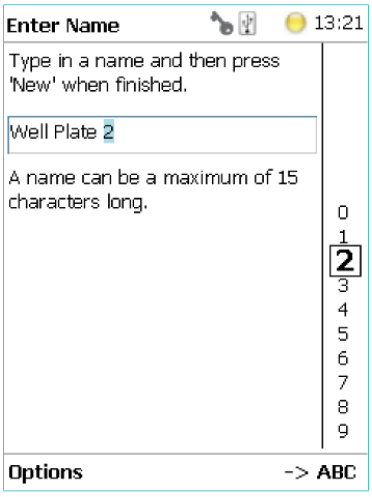


Illustration 529: 为新微孔板指定名称。

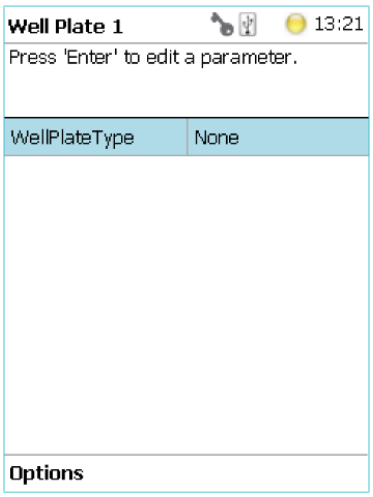


Illustration 530: 列表项‘插槽’。

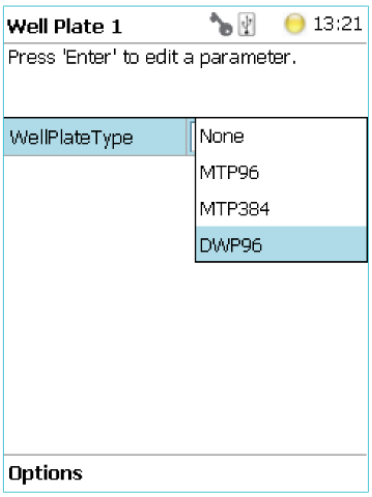


Illustration 531: 选择微孔板类型。

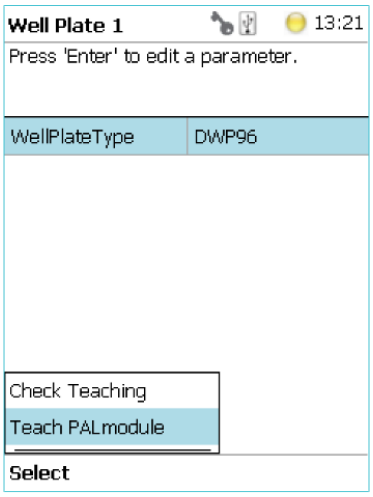


Illustration 532: 微孔板上卷菜单‘选项’。

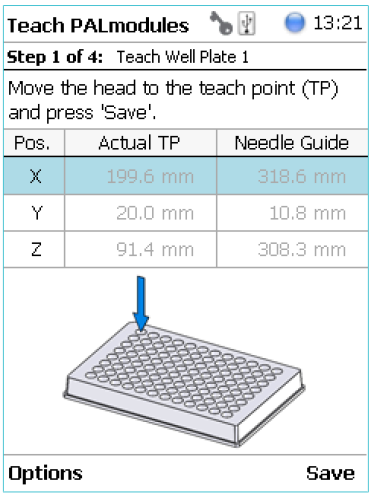


Illustration 533: 左后角第一个校正点。

校正并将 PALtool 微调至正确位置后按下‘保存’。继续使用校正向导定义微孔板的所有三个角。最后按 ‘确定’完成向导。

7.10 PAL3 双头系统的设置

请勿使用工厂设定重置 PAL3 双头配置。

以下各节简要概述了设置 PAL3 双头系统必须遵守的原则。

7.10.1 通用参考框架 (FOR)

为成功设置 PAL3 双头，必须为左 PALHead 和右 PALHead 定义一个公共参考点。

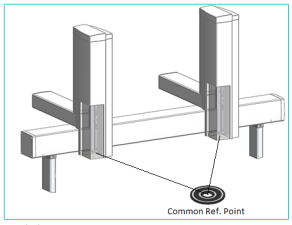


Illustration 534: PAL3 双头 - PALhead 参考常见参考点。

7.10.2 套件校准

应在两个 PALhead 上使用的套件必须在两个 PALhead 上进行校准。

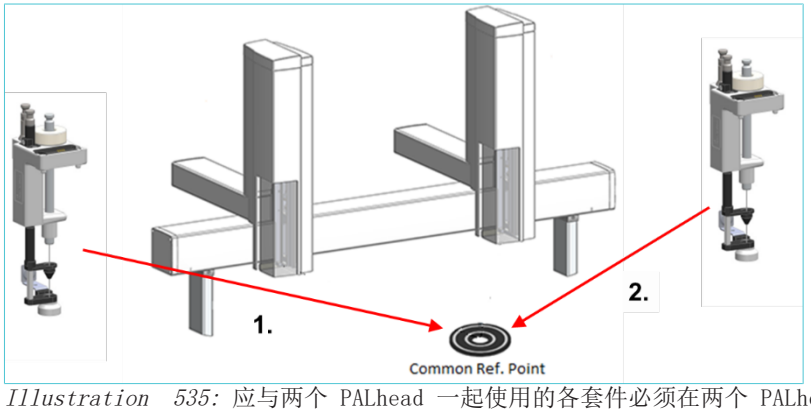


Illustration 535: 应与两个 PALhead 一起使用的各套件必须在两个 PALhead 上进行校准。

7.10.3 安装程序

要完成 PAL3 双头安装程序，必须执行以下步骤：

- 切换到扩展用户级别
- 从主屏幕中选择设置 -> 模块
- 创建 PAL 系统上的所有无源模块
- 创建信号和色谱系统
- 从主屏幕中选择维修 -> 安装
- 执行安装向导的所有步骤
- 备份文件完成后，PAL3 系统即可使用。

7.10.3.1 创建所有无源模块

单独命名仅可由一个 PALHead 访问的模块是很好的做法：

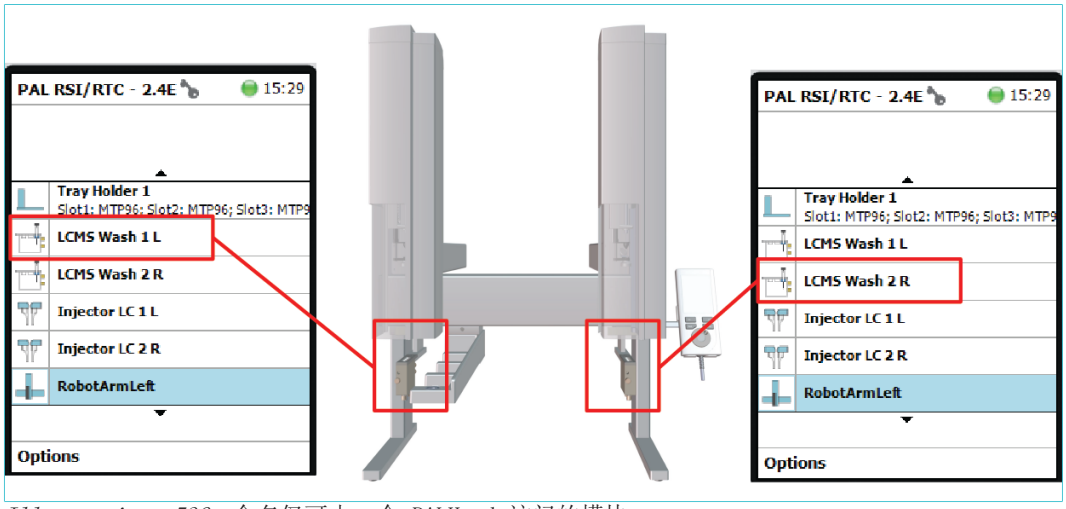


Illustration 536: 命名仅可由一个 PALHead 访问的模块。

- 创建一个新的样品盘系统：为您的设置选择正确的样品盘参数，然后按下“新建”。如果有 GC 进样口，请不要忘记。

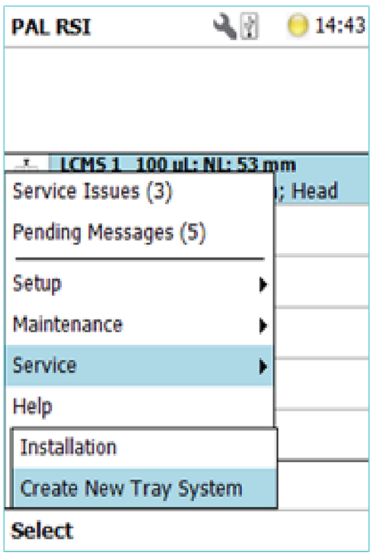


Illustration 537: “维修”，“创建新样品盘系统”。

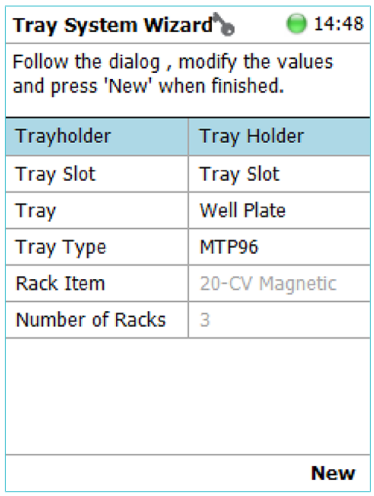


Illustration 538: 输入正确的参数。

7.10.3.2 创建信号和色谱系统

- 同步信号：必须至少创建 1 个输出信号和 1 个输入信号。
- 必须创建色谱系统。

7.10.3.3 使用标准安装向导

- 必须执行并完成安装向导的每个步骤（菜单）。
- 从列表顶部开始，逐个执行每项任务。绿色复选标记将标记任何成功执行的任务。

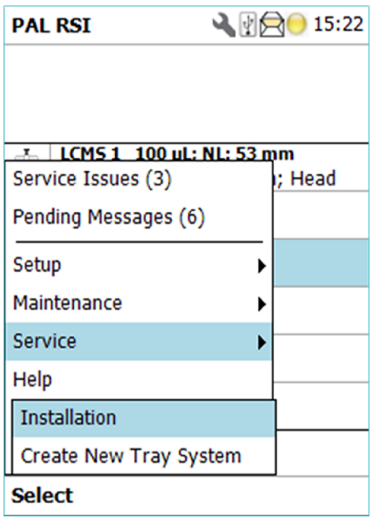


Illustration 539: “维修”，“安装”。

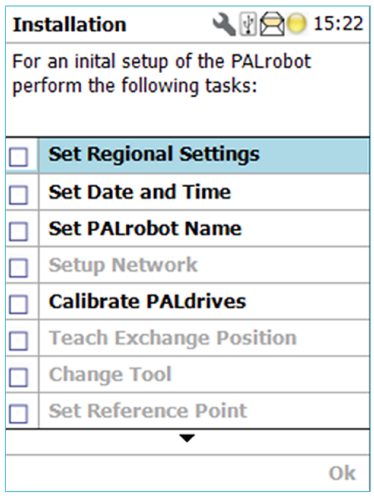


Illustration 540: 逐个执行列表中的每项任务。

7.10.3.4 设置常见参考点

常见参考点 **首先** 针对 **左 PALHead (LH) 定义。**

在执行各操作之前，请仔细阅读安装向导中的文本。在此过程中错误地使用右 Head 显然会导致问题。

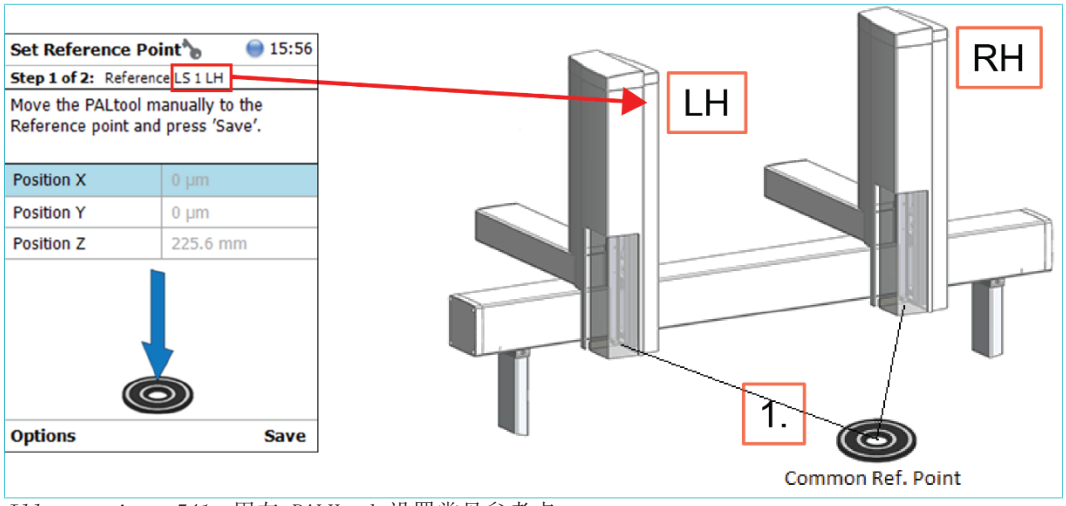


Illustration 541: 用左 PALHead 设置常见参考点。

其次，常见参考点也会针对 **右 PALHead (RH) 定义。**

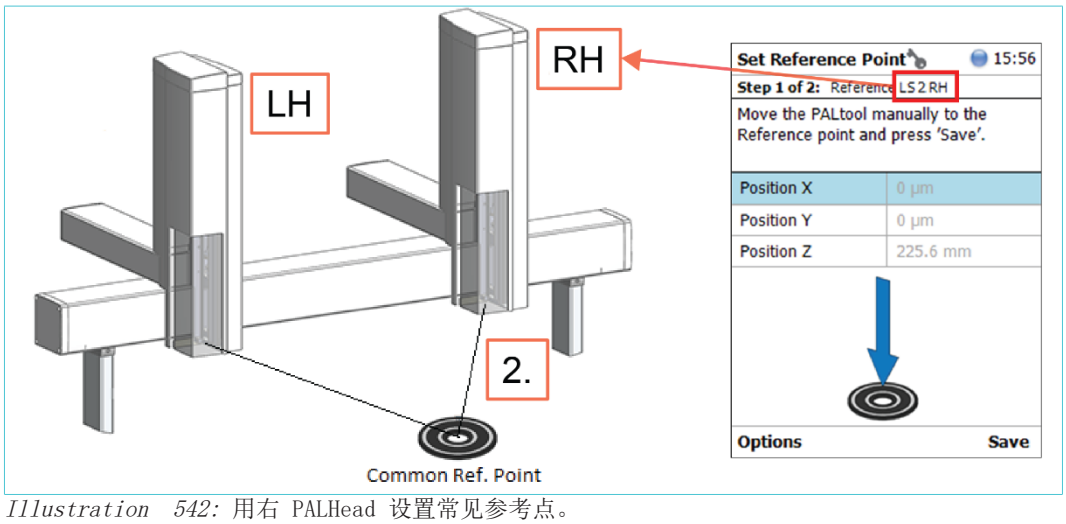


Illustration 542: 用右 PALHead 设置常见参考点。

7.10.3.5 校准 PAL 套件

安装向导会考虑 PAL 系统实际识别的所有套件（安装在 PALHead 中或存储在 Park Station 中）。其他套件可以稍后添加和校准。

在两个 PALHead 中使用的套件也需要在 PALHead 中进行校准。

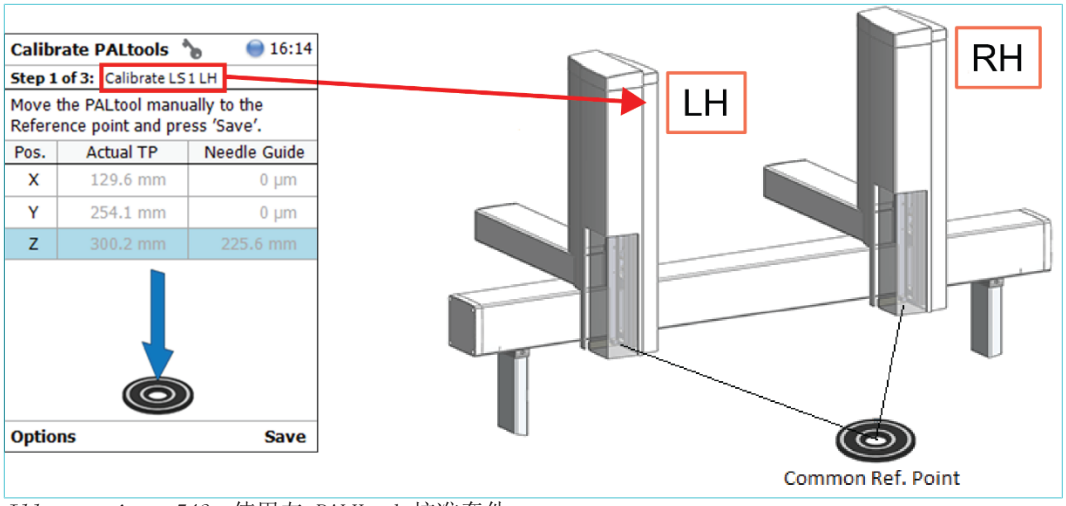
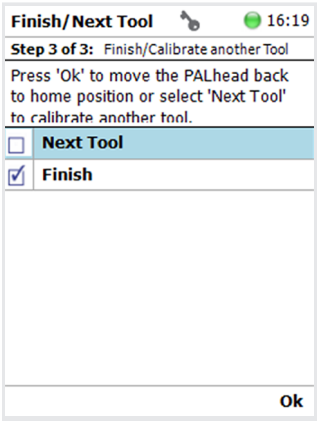


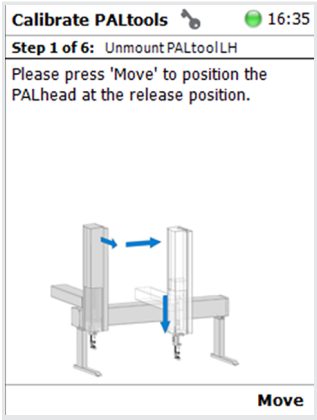
Illustration 543: 使用左 PALHead 校准套件。



只要您有在 RSI Head (LH) 中使用的套件，即可选择“下一套件”。

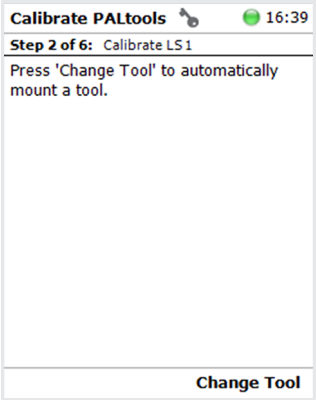
选择“完成”退出 RSI Head (LH) 的套件校准过程，并继续校准 RTC Head (RH) 的过程。

“完成”或“下一套件”。



RSI Head (LH) 中的最后一个套件未安装。该套件将用于校准 RTC Head (RH)。

“移动”至释放位置。

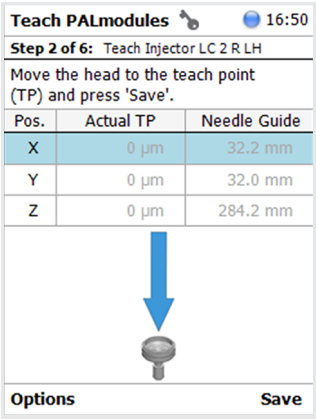


RTC Head (RH) 将从 Park Station 拾取 LS1 套件并对其进行校准。

“更换套件”，用 PAL RTC Head 自动拾取套件。

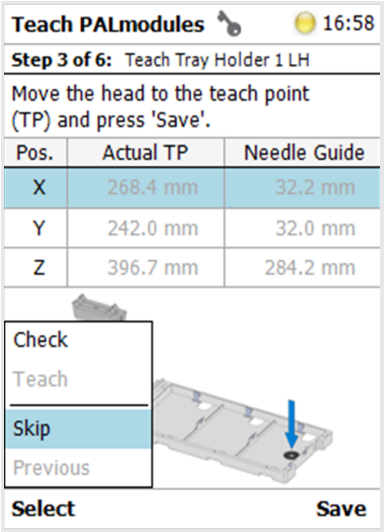
7.10.3.6 校正 PAL 模块

模块校正将首先使用左 PALHead (LH) 进行。



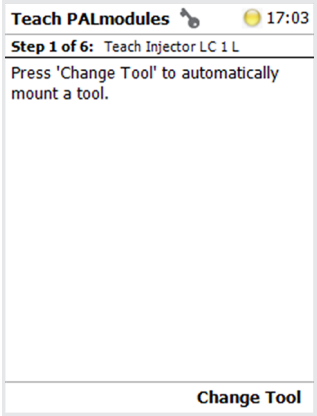
在创建无源模块期间输入的文本现在有助于识别必须校正的模块。

识别无源模块。



对于无法用实际 Head 访问的模块，可以“跳过”此步骤。

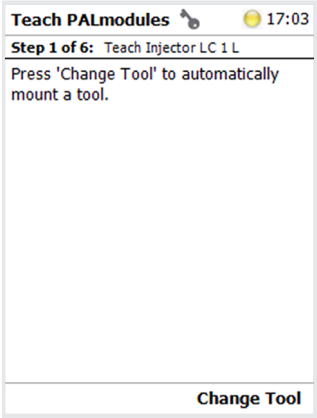
“跳过”，跳过针对不能用实际 Head 访问的模块的校正。



下一步是校正尚未使用 RSI Head (LH) 校正的所有模块。

“更换套件”。

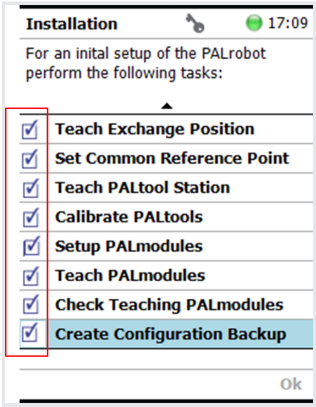
7.10.3.7 完成安装



目标是在安装屏幕上显示所有复选标记。

注： 安装向导可以暂时保留。例如配置附加模块。返回向导时，刻度线不再出现。但是，以前完成的所有步骤仍然有效。您可以直接进入列表中您尚未执行的下一个菜单。

向导的所有任务都已成功执行。



返回主屏幕。LED 标志必须是绿色的，并且应该不存在维修问题。

绿色 LED 符号和没有任何维修问题表明 PAL 双头设置成功。

7.10.3.8 故障排除

如果存在有关标记和头类型不匹配的任何问题，在大多数情况下，以下程序可能对解决它们很有帮助：

1. 关闭 PAL 并取下两个头。
2. 将一个头安装到左侧位置。
3. 打开 PAL 并解决所有维修问题。如有必要，将其更名。如果需要，执行“更换/更改机械手臂”或“更换/更改机械手类型”。

⇨ （可能需要多次重新启动 PAL 才能解决所有维修问题。）

4. 关闭 PAL。
5. 将第二个头安装到右侧位置。
6. 打开 PAL 并解决所有维修问题。如有必要，将其更名。如果需要，执行“更换/更改机械手臂”或“更换/更改机械手类型”。

⇨ （可能需要多次重新启动 PAL 才能解决所有维修问题。）

7.11 将 PALrobot 连接到其他装置

同步信号是告知 PALrobot 何时等待或继续样品处理步骤的输入。输出信号从 PALsystem 发送到外部装置，以指示特定处理步骤的状态或完成情况。

如何设置从 PALsystem 到外部装置的同步信号？

同步信号必须逐步设置。第一步是分配“输入”和“输出”信号。下一步是确定接收或发送信号需要什么类型的触点：TTL（晶体管-晶体管逻辑）、继电器触点、“光耦合器”还是其他类型？然后需要添加所需的参数，如“脉冲持续时间”和“停滞时间”。本节将提供相应信息，使用户能够复制默认信号，并在需要时添加第二个输出信号。

需要输出信号才能向外部装置发送启动信号。通常，使用切换输出信号 1 (SWOut1) 执行此任务。

分配的信号必须与同步电缆的引脚分配相匹配。有关详细信息，请参阅*接口 [▶ 19]*一节。

第二步是使信号参数与其他装置同步，例如与 GC 系统同步。此步骤在“I/O 接口”一节中执行。

来自 GC 的“就绪”信号通常被发送到 PALsystem，其中 TTL-In 信号用于接收“就绪”信号。根据 GC 生产商设置，信号设置为“高频激活”或“低频激活”。此同步在“I/O 接口”一节中匹配。

第三步是捆绑特定色谱系统（如 GC 系统）所需的输入和输出信号。此信号束可以配置一次，并在 PALsystem 和其他装置的组合中进行测试。这种捆绑在“色谱仪系统”一节中被描述为设置信号的最后一步。

7.12 PAL 系统从“仅限液体进样”升级到顶空应用

当仅在现场安装用于液体进样的 PALsystem 并且新应用要求需要顶空技术时，可以升级 PALsystem。

对于简要概述，“顶空升级”必须考虑以下几点：

- 从液体到顶空技术升级所需的所有部件均在同一套件中提供。
- 现场升级必须由经过培训的维修工程师执行。
- 如果需要，可以在执行升级的同时请求用于 HS 技术的 IQ 和 OQ 过程。为给工程师留出足够的时间来执行这些程序，需要提出请求。

8 菜单结构

与常规访问‘用户’级别相比，‘扩展用户’访问级别为经验丰富的操作者提供了更多与 PALrobot 交互的可能性。访问级别之间的这种区别使得接口能够简化日常工作，同时为有经验的用户提供根据他/她的特定应用的特定要求微调 PALrobot 的可能性。

本节介绍了使用虚拟 PALterminal 或直接使用安装的 PALterminal 操作的 PAL3 固件的各种选项。

本节中的描述涵盖访问级别“用户”和“扩展用户”。
特定于“扩展用户”级别的菜单项专门以绿色字体标记。表中以黑色显示的其他列表项可在“用户”级别和“扩展用户”级别中访问。

8.1 “设置”菜单项

设置菜单项按字母顺序详细说明。

“设置”功能在“选项”上卷菜单中可用。与受限的“用户”级别相比，“扩展用户”访问级别在“设置”中提供了额外的功能。

按下**选项**按钮打开上卷菜单并选择菜单项“设置”。

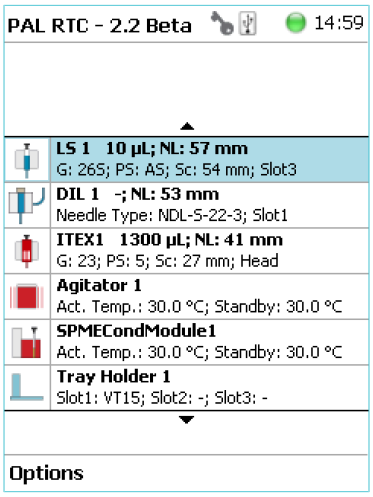


Illustration 544: 开始屏幕。

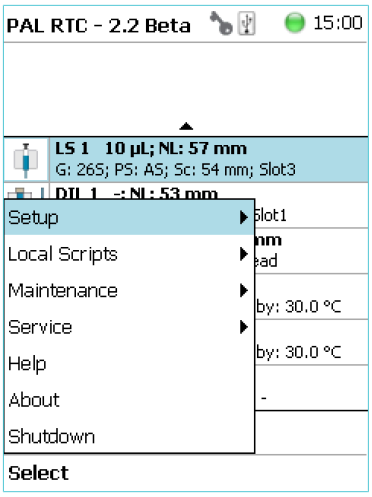


Illustration 545: ‘选项’上卷菜单。

8.1.1 “设置”菜单项 ″PALmodule″

选择菜单项 **PALmodule** ，打开所有的有源和无源 PALmodule 的列表（模块类型背后的数字“0”表示没有安装该类型的模块）。

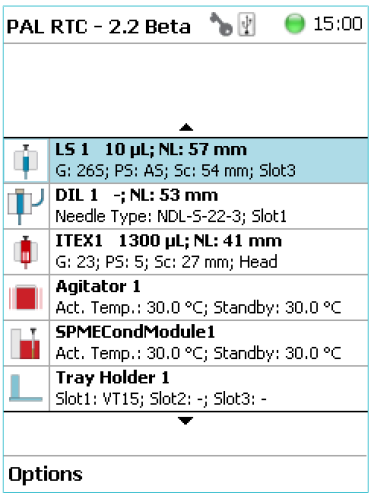


Illustration 546: 开始屏幕。

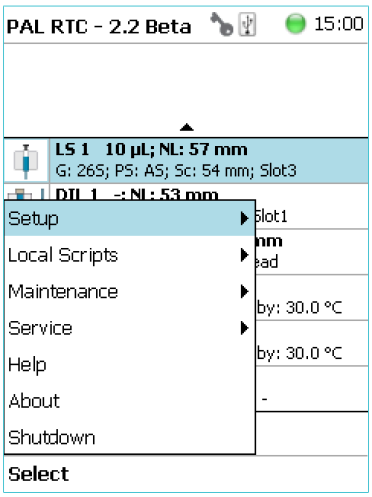


Illustration 547: ‘选项’上卷菜单。

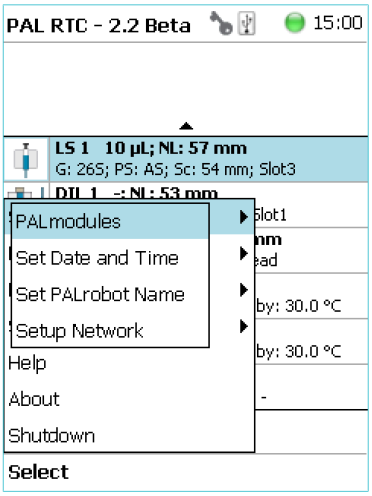


Illustration 548: 选择 "PALmodule"

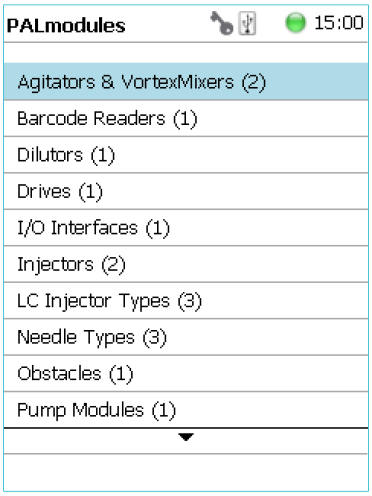


Illustration 549: 有源和无源 PALmodule 列表。

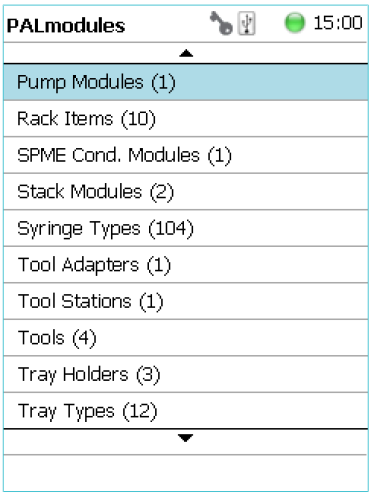


Illustration 550: 有源和无源 PALmodule 列表（续）。

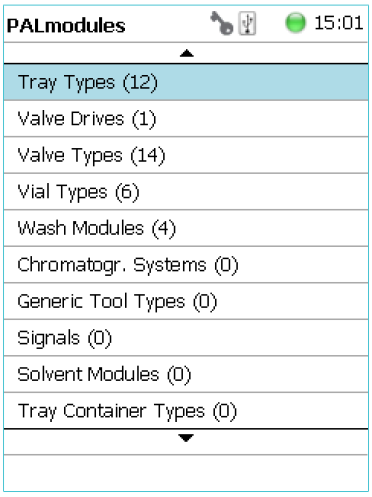


Illustration 551: 有源和无源 PALmodule 列表（续）。

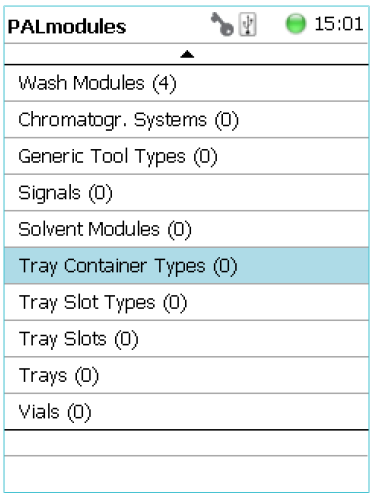


Illustration 552: 有源和无源 PALmodule 列表（续）。

顶空孵化器和涡旋混合模块

⚠ 警示

热表面 – 顶空孵化器可在 200° C 的最高温度下操作。如果在此温度下操作，其外表面将达到大约 70° C，而瓶内将处于选定的操作温度。

可能导致轻度或中度灼伤

1. 加热或温度仍然较高时，不要接触顶空孵化器外部，也不要触及顶空孵化器。
2. 加热或温度仍然较高时，不要尝试从顶空孵化器手动移除小瓶。

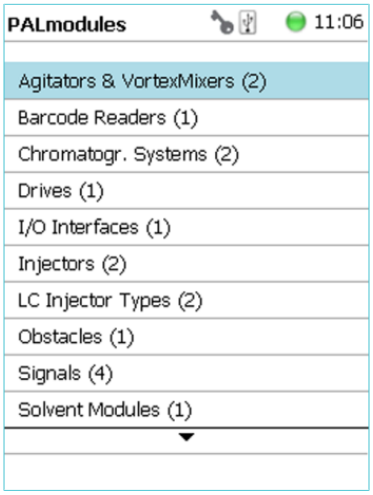


Illustration 553: 选择 PALmodule "Agitators&VortexMixers"。

Illustration 554: 选择列表项‘顶空孵化器’。

当样品瓶必须进行加热和搅拌时，务必要考虑玻璃质量。仅使用高质量的玻璃。请记住，根据应用条件，高压可能会在瓶中逐步形成。每当温度高于 60° C 时，均应考虑所用溶剂的蒸气压，以确保不会产生过大的压力。当温度高于 100° C 时，尤其是最高温度 200° C 时，这一点很重要。请注意，固体材料还可能含有挥发性化合物，例如水分（湿度），这可能会导致蒸气压过高。请勿重复使用顶空小瓶。在清洗小瓶的过程中，会形成微裂纹，这将弱化玻璃壁并增加小瓶破损的可能性。

选择列表项 **顶空孵化器** ，以下列表项参数可供修改：

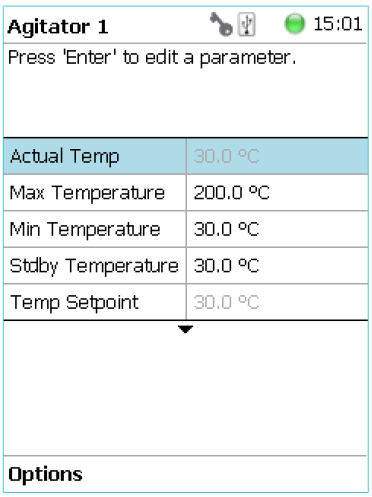


Illustration 555: 顶空孵化器列表项。

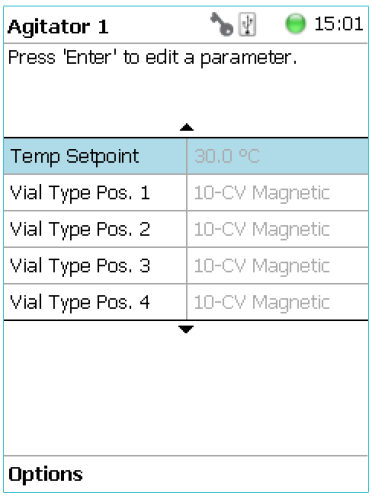


Illustration 556: 顶空孵化器列表项（续）。

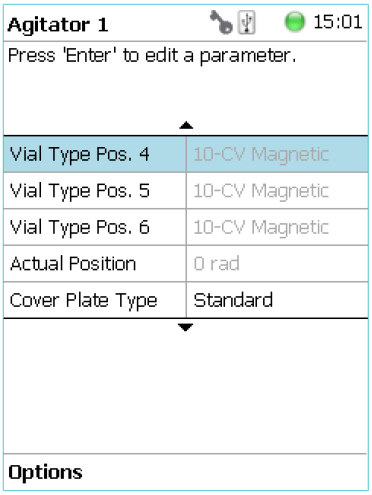


Illustration 557: 顶空孵化器列表项（续）。

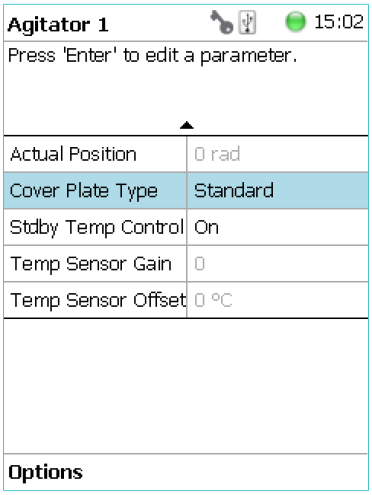


Illustration 558: 顶空孵化器列表项（续）。

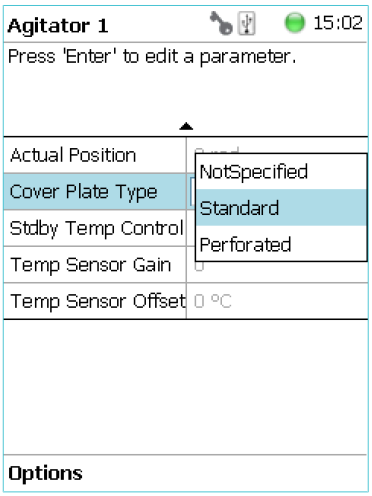


Illustration 559: ‘外壳类型’选择。

项目	描述
ActualTemperature	读取模块的实际温度；只读功能。
MaxTemperature	设定温度上限。可设定的最高温度为 200° C，但该参数通常由应用的特定需求来定义。
MinTemperature	设置最低温度限度（最低温度）。

项目	描述
待机温度	可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要将其激活，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。 当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度在作业结束后激活。待机温度通常低于应用温度。
位置 1 瓶类型	显示“位置 1”的瓶类型。只读。瓶类型可以通过任务“设置模块”进行设置。
位置 2 瓶类型	显示“位置 2”的瓶类型。只读。瓶类型可以通过任务“设置模块”进行设置。
位置 3 瓶类型	显示“位置 3”的瓶类型。只读。瓶类型可以通过任务“设置模块”进行设置。
位置 4 瓶类型	显示“位置 4”的瓶类型。只读。瓶类型可以通过任务“设置模块”进行设置。
位置 5 瓶类型	显示“位置 5”的瓶类型。只读。瓶类型可以通过任务“设置模块”进行设置。
位置 6 瓶类型	显示“位置 6”的瓶类型。只读。瓶类型可以通过任务“设置模块”进行设置。
实际位置	读取顶空孵化器的位置；只读功能。
外壳类型	标准顶空孵化器有一个无孔盖，可直接插入进样针针头。一种新型顶空孵化器正在构建中，此版本顶空孵化器的盖上有孔。请注意，目前仅标准顶空孵化器可用。 **NotSpecified：如果定义为“NotSpecified”，则禁止执行运行。** **标准：用于无孔盖。** **穿孔：用于有孔盖**
待机温度控制	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。
温度传感器增益	如果已进行了温度校准，则使用系数。可能的值介于 0 至 2 之间。只读。
温度传感器补偿	如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。只读。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

作业通常被描述为必须按一定顺序处理的样品列表或序列。作业也可以包含单个样品，这在方法开发工作中经常见到。在这种情况下，建议将待机温度设置为与应用相同的温度。在运行过程中降低温度既耗时又具有破坏性。

顶空孵化器“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

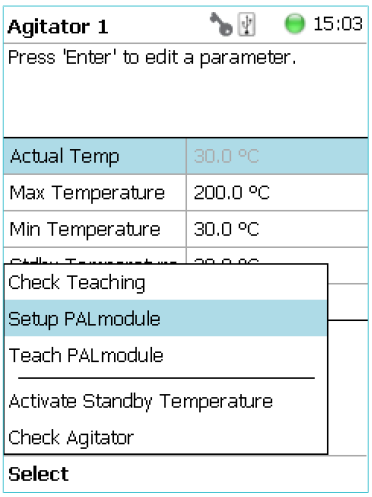


Illustration 560: 上卷菜单‘选项’。

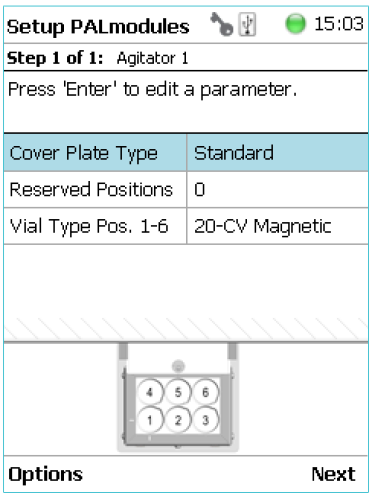


Illustration 561: 设置 PALmodule‘顶空孵化器’列表项。

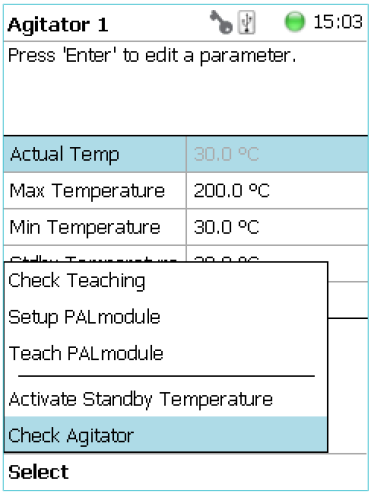


Illustration 562: 上卷菜单‘选项’。

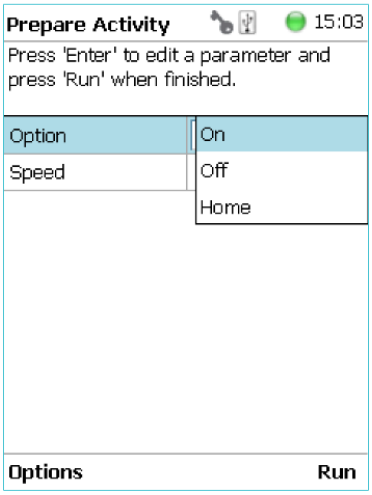


Illustration 563: ‘检查顶空孵化器’列表项。

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
设置 PALmodule	该任务允许选择“盖板类型”，预留一个或多个瓶作为源瓶（例如试剂），并定义 6 个位置的瓶类型。详细信息如下。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
激活待机温度	此任务激活新设置的待机温度。
检查顶空孵化器	该任务开始顶空孵化器的旋转运动。它可用于检测顶空孵化器功能或特定应用的旋转速度。设置为：选项：开；关；HomeSpeed：选择所需速度，范围为 250 至 750 rpm，按“运行”以启动顶空孵化器。 要停止运动，再次按“选项”，选择“检查顶空孵化器”，并将参数“选项”设置为“关”。按“运行”。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

设置 PALmodule“顶空孵化器”的列表项

顶空孵化器“外壳类型”列表项：

选择外壳类型。

标准顶空孵化器有一个无孔盖。必须打开盖才能用进样针针头进入小瓶。针对 PAL 系统的各种型号开发了一种带孔（穿孔）的新型顶空孵化器盖。

NotSpecified: 如果定义为 "NotSpecified"，则禁止执行运行。

标准: 已知版本的顶空孵化器（无孔盖）。这种盖被新型的带孔盖板穿孔顶空孵化器盖取代。

穿孔: 用于 PAL RTC、PAL RSI 和 PAL LSI；新型顶空孵化器（带孔盖）。

列表项顶空孵化器“预留位置”和“位置 1-6 瓶类型”：

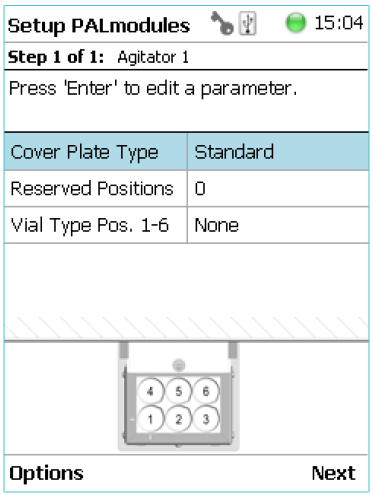


Illustration 564: ‘设置模块’列表项。

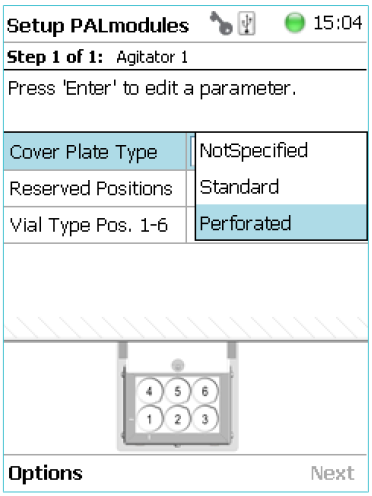


Illustration 565: 顶空孵化器盖板选择。

预留位置：

“设置模块”参数“预留位置”和“瓶类型”的详细说明

利用列表项“设置模块”，可在顶空孵化器中为源瓶预留一个或多个位置，例如能够提供内部标准品溶液、衍生化试剂溶液或特定应用所需的任何其他溶液。源小瓶的可能预留位置从“瓶位置 6”开始，并向后计数。以这种方式，第一个位置可用于样品瓶。

可以为剩余的空闲位置选择瓶尺寸，也可以为预留瓶单独选择瓶尺寸。请注意，对于预留瓶，仅可选择一种瓶尺寸。

对于日常工作，其结果是只有在空余的可用样品瓶位置内才可能出现瓶重叠，从而优化通过量。

就脚本语言而言，以下两种“活动”的行为可以概括如下：

- 活动“TransportVial”：允许空余的可用样品瓶位置和预留瓶位置。
- 活动“MoveToObject”：仅允许“预留”瓶位置。

设定此限制的原因是因为在重叠模式下，样品瓶位置由调度程序管理。

下文给出了“空余可用”和“预留”瓶位置的示例；请参见屏幕截图。

如果在日常应用过程中需要改变瓶类型，可以随时进入开始屏幕，选择菜单项“顶空孵化器”，向下滚动到列表项“瓶类型”，然后选择另一种瓶类型。

40-CV: 这种“瓶类型”可以从列表中选择，但它的物理性能并不适合顶空孵化器的样品盘。此外，目前唯一可用的帽类型是 "NonMagneticCap"。因此，小瓶不能使用通常用于顶空应用的磁力进行运输。

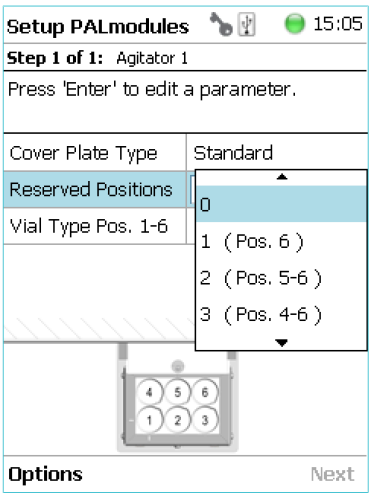


Illustration 566: 预留位置：选择 '0'。

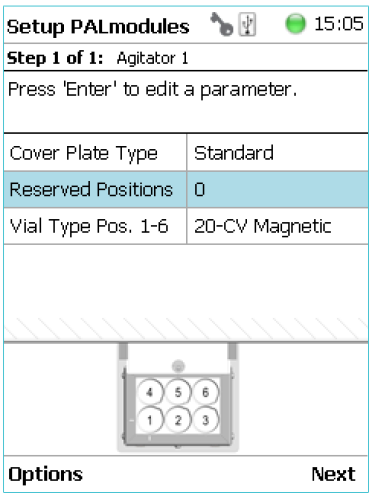


Illustration 567: 瓶位置 1-6 可用。

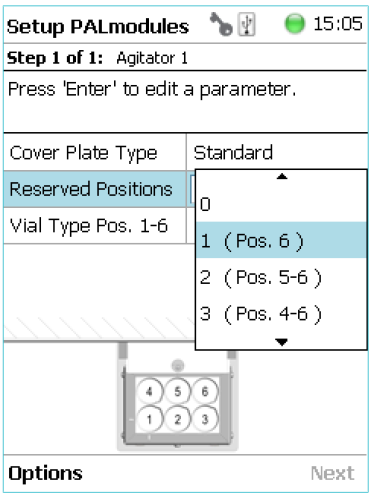


Illustration 568: 预留位置 1：位置 6。

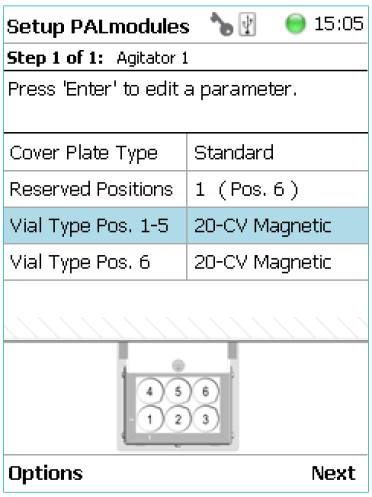


Illustration 569: 瓶位置 1-5 可用。

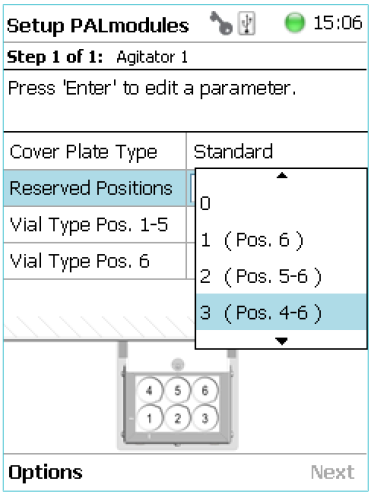


Illustration 570: 预留位置 3：可用于分析的位置 1-3。

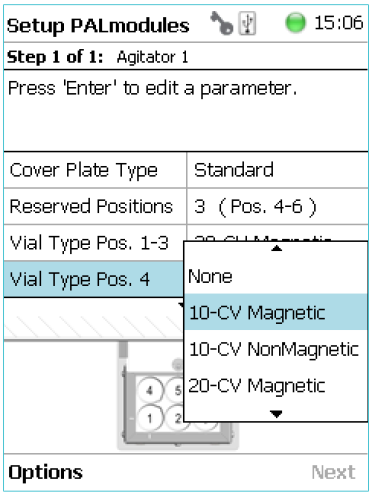


Illustration 571: 选择位置 4 的瓶类型。

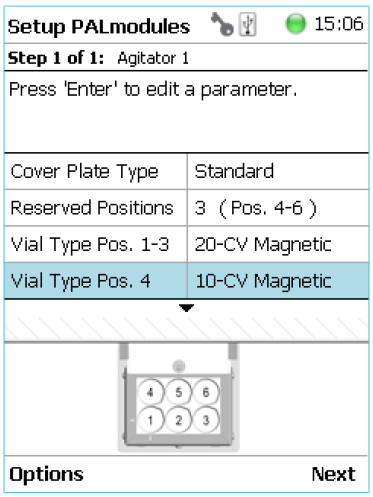


Illustration 572: 选择位置 4 瓶类型。

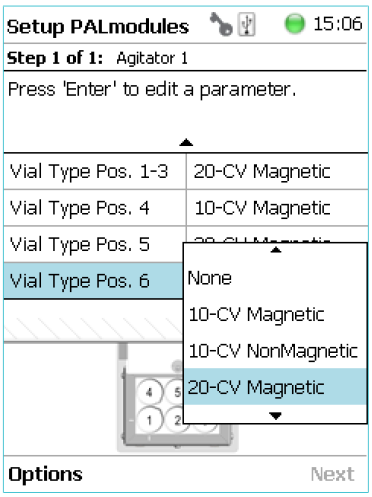


Illustration 573: 选择位置 5 和 6 的瓶类型。

限制：

目前，已知顶空孵化器模块具有下列限制：

- 温度范围 +30 至 200° C。
- 无法冷却（主动冷却）。
- 由于冷却具有热惰性，因此无法在分析运行中循环温度。
- PAL RSI 系统要求必须使用“穿孔盖”。原因：适用于 SPME 应用。

涡旋混合模块

注意

涡旋混合模块可以在 2000 rpm 的最大速度下运行。以这种速度操作会对玻璃瓶施加非常高的压力。仅可使用来自可靠供应商的优质玻璃瓶。请勿清洗和回收使用过的瓶；玻璃有出现微裂纹的危险。必须使用安装有保护盖的搅拌机。在混合步骤中，务必要始终将 PALhead 保持在小瓶上方，以避免小瓶因旋转而抬起。每次只使用一个小瓶进行混合。涡旋混合模块的推荐应用是液/液萃取。如果固体材料与液体高速混合，可能会导致瓶破裂。

选择列表项 **涡旋混合模块，** 以下参数可供修改：

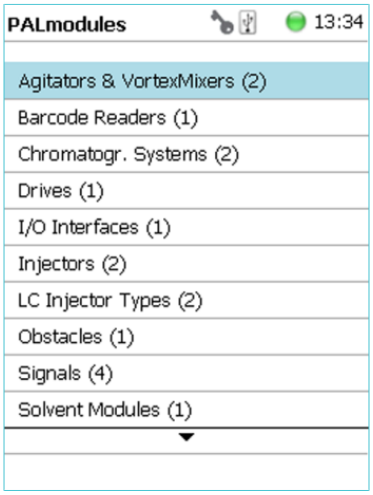


Illustration 574: 选择 PALmodule“顶空孵化器和涡旋混合模块”。

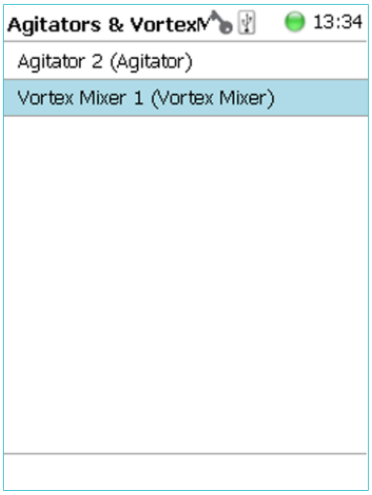


Illustration 575: 选择列表项‘涡旋混合模块’

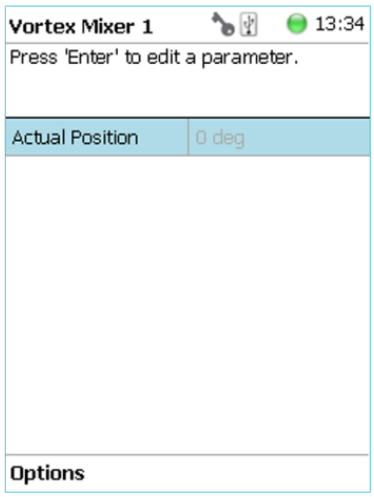


Illustration 576: 涡旋混合模块参数可用于只读。

项目	描述
实际位置	读取涡旋混合模块的位置；只读功能。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

注意

当样品瓶必须进行剧烈搅拌时，务必要考虑玻璃质量。仅使用高质量的玻璃。请勿重复使用顶空小瓶。在清洗小瓶的过程中，会形成微裂纹，这将弱化玻璃壁并增加小瓶破损的可能性。

涡旋混合模块“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

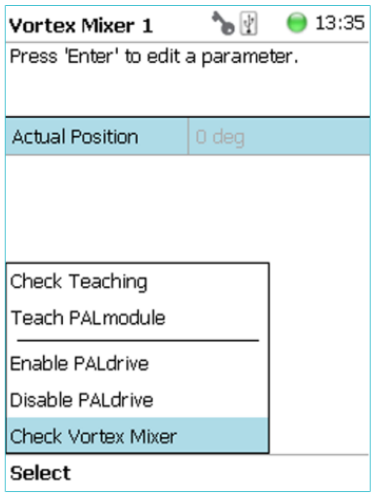


Illustration 577: 上卷菜单‘选项’。

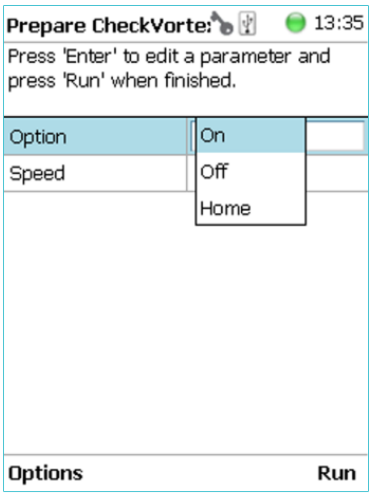


Illustration 578: ‘检查涡旋混合模块’列表项

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
启用 PALdrive	该参数允许接合涡旋混合模块的 PALdrive。
禁用 PALdrive	该参数允许脱离涡旋混合模块的 PALdrive。

项目	描述
检查涡旋混合模块	该任务开始涡旋混合模块的旋转运动。它可用于检测混合器功能或特定应用的旋转速度。设置为： **选项：打开 | 关闭 | 初始化** **速度：选择所需速度，范围为 250 至 2500 rpm** 按下“运行”启动涡旋混合模块。 要停止运动，再次按“选项”，选择“检查涡旋混合模块”，并将参数“选项”设置为“关”。按“运行”。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

限制：

已知涡旋混合模块具有下列限制：

- 只有在环境温度下才能进行加热或冷却。
- 混合速度限制在 2000 rpm。
- 混合时间限制为 100 s

条码扫描模块

选择列表项 **条码扫描模块，** 以下参数可供修改：

⚠ 警告

安装的激光设备是 1 类激光产品。认为 1 类激光设备在用于其预定用途时并不危险。下列声明必须符合国际规定：

使用本文所述方法以外的方法控制、调整或执行程序可能导致危险的激光照射。

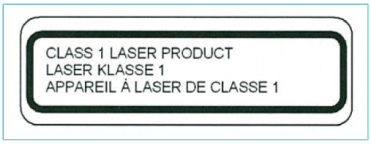


Illustration 579: 1 类激光警告标签。

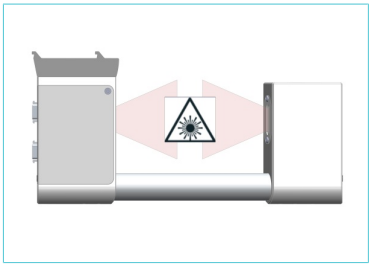


Illustration 580: 激光孔径位置。

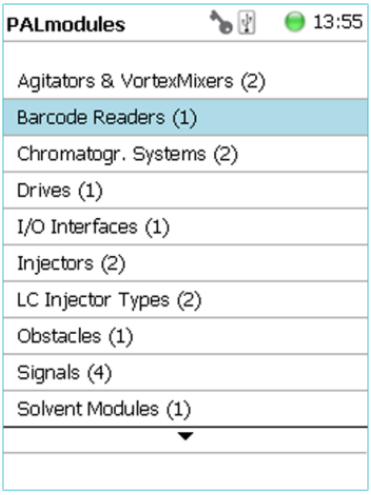


Illustration 581: 选择列表项‘条码扫描模块’

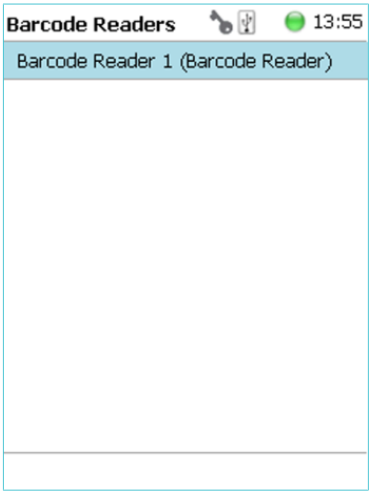


Illustration 582: 选择条码模块。

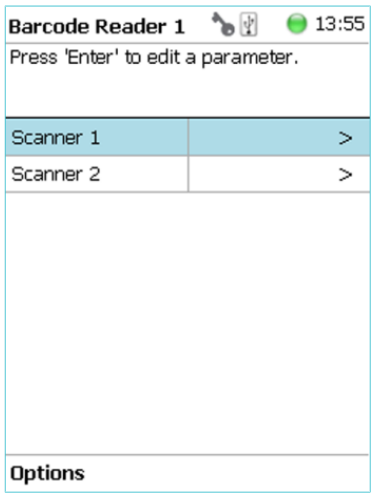


Illustration 583: 条码参数可供修改。

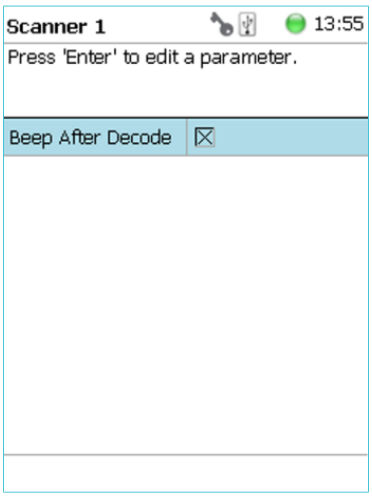


Illustration 584: 选项‘解码后蜂鸣音’。

项目	描述
BeepAfterDecode	条码正解码后，可激活“蜂鸣音”。

条码扫描模块“选项”上卷菜单

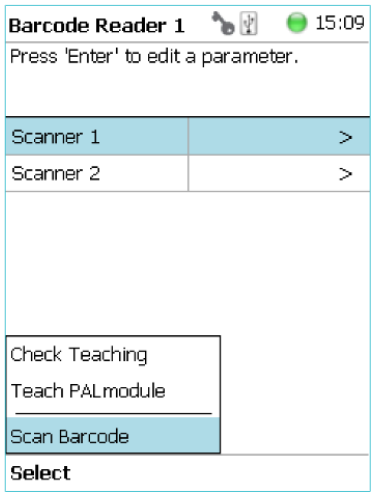


Illustration 585: 上卷菜单‘选项’。

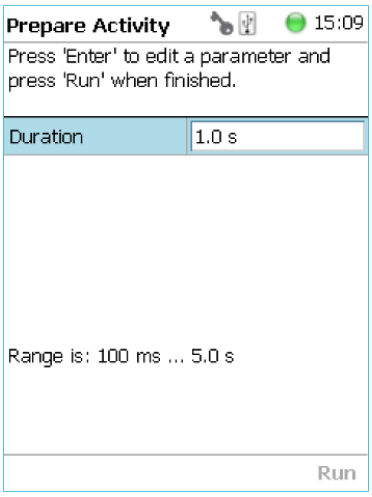


Illustration 586: ‘扫描条码’列表项。

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
扫描条码	此参数允许检查条码扫描模块。将条码标签放在激光束中并激活“扫描条码”。蜂鸣音表示读取成功。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

限制

目前，已知条码扫描模块具有以下限制：

- 不支持 2D 条码；请参见*支持的 1 D 条码符号类型 [▶ 62]*。
- 带有条码标签的部件必须运送到条码扫描模块：目前的一项限制是无法运输微孔板。
- 条码标签的位置和尺寸必须匹配；请参见*条码标签的位置、大小、代码密度 [▶ 66]*和*条码标签大小 [▶ 68]*。

色谱仪系统

选择列表项 **色谱仪系统，** 以下参数可供修改：

色谱仪系统是专用于色谱系统（例如 GC 系统）的输入和输出信号束。此信号束必须进行配置，并且对于日常使用，可以将该信号束分配给特定的色谱系统。这最大限度地减少了错误的功能并简化了用户界面。这是 PALsystem 和外部装置之间输入/输出信号设置和同步的最后一步。另请参见本节中的点“I/O 接口”和“信号”。

色谱仪系统 "GC"

选择列表项 **色谱仪系统，** 以下参数可供修改：

GC1 = GC 系统 1 的名称| (GC) = 类别描述“GC 系统”。

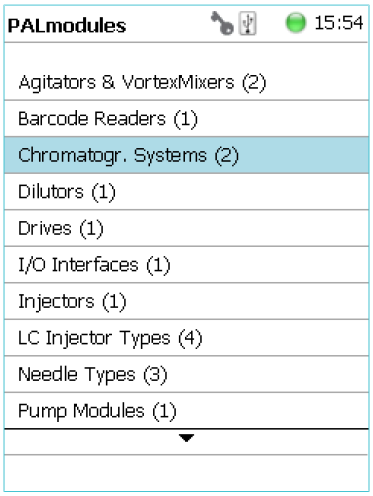


Illustration 587: 菜单项‘色谱仪系统’。

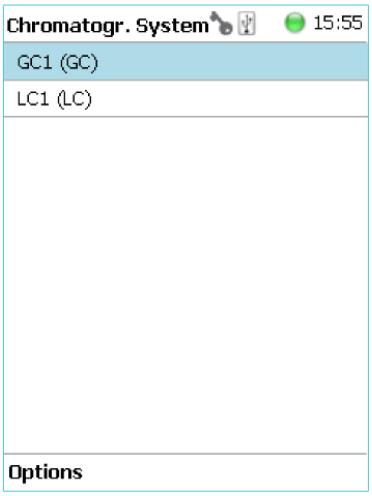


Illustration 588: 选择 GC1 系统。

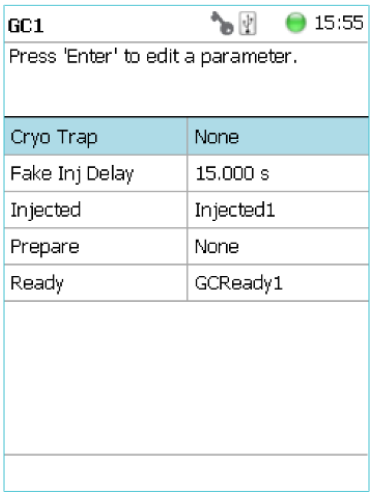


Illustration 589: 参数可供修改。

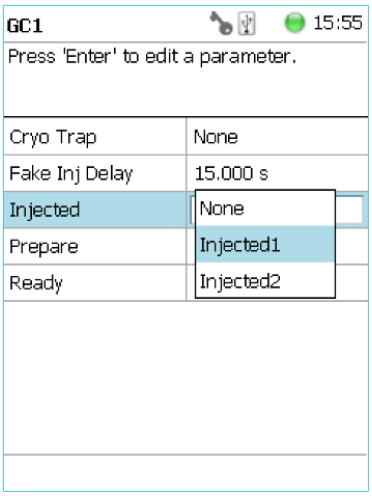


Illustration 590: 进样信号与 "OutputSignal" 匹配。

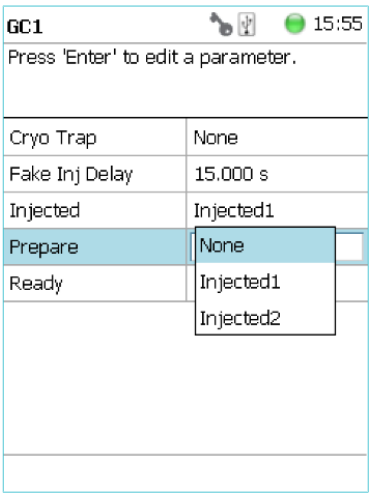


Illustration 591: 可以设置‘准备’信号。

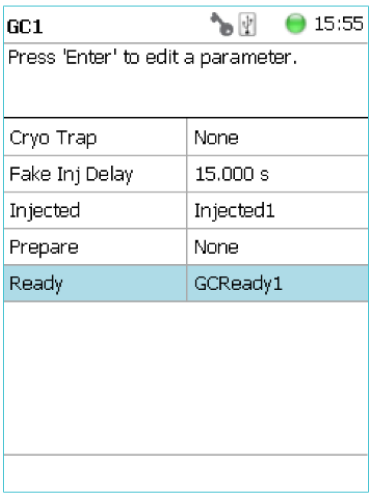


Illustration 592: ‘就绪’信号与’InputSignal’匹配。

项目	描述
冷阱	设置冷阱的起始信号，需要输出信号。
模拟进样延迟	设置模拟进样开始前的延迟时间。“模拟进样”会启动色谱系统，而不进行样品进样。
进样	设置色谱系统（如 GC 系统 1）的启动信号。需要输出信号。
准备	此功能主要用于 Agilent GC，允许在通过 PALSystem 运行后触发 GC 的“准备”功能。
就绪	来自另一装置的就绪信号预期作为输入信号。

色谱仪系统 "LC"

选择列表项 **色谱仪系统，** 以下参数可供修改：

LC1 = LC 系统 1 的名称| (LC) = 类别描述“LC 系统”。

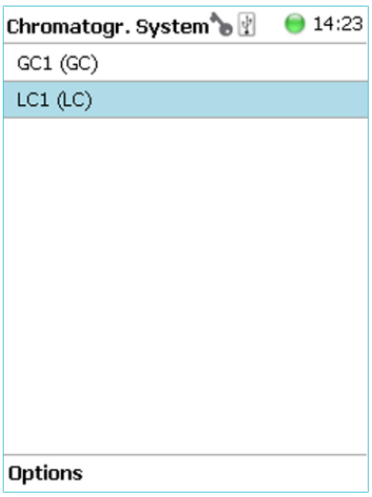


Illustration 593: 参数可供修改。

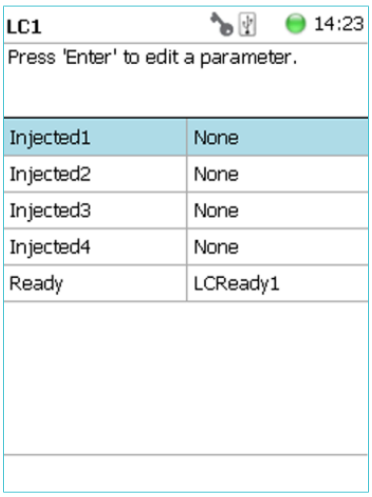


Illustration 594: 进样信号与"OutputSignal"匹配。

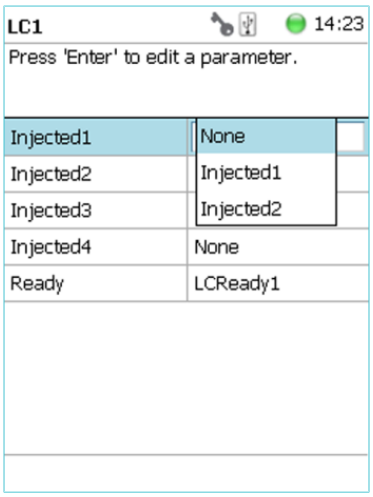


Illustration 595: 进样信号与 "OutputSignal" 匹配。

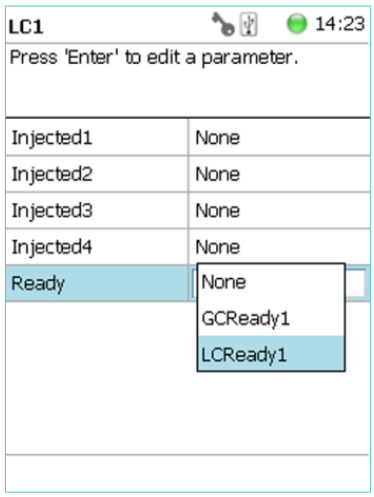


Illustration 596: ‘就绪’信号与 ’InputSignal’ 匹配。

项目	描述
"Injected1" 至 "Injected4"	设置色谱系统（如 LC 系统 1）的启动信号。需要输出信号。
就绪	来自另一装置的就绪信号预期作为输入信号。

对于每个特定的系统配置，必须检查 PALrobot 与任何色谱系统之间的同步。同步信号的设置必须与同步电缆的引脚分配相匹配。原始电缆已贴上标签。连接前先检查标签。这对于两个 GC 连接到单个 PALsystem 的 Y 形电缆配置尤其重要。

色谱仪系统“选项”上卷菜单

例如 LC1。请注意，GC 和 LC 系统的参数相同。

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

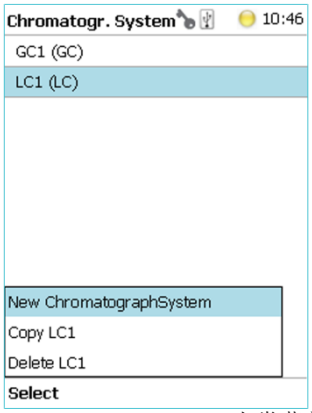


Illustration 597: 上卷菜单“选项”。

项目	描述
新 ChromatographSystem	创建一个新色谱仪系统。
复制 GC1 或 LC1	复制色谱仪系统。
删除 GC1 或 LC1	删除色谱仪系统。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

要添加新色谱仪系统，例如 HPLC 系统，请执行以下步骤：

Illustration 598: 色谱系统的‘选项’上卷菜单。

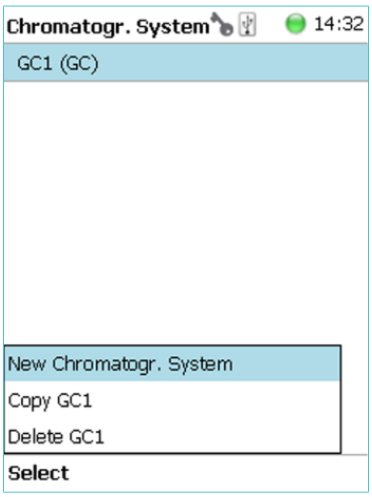


Illustration 599: 选择所需的‘类型’。例如 ’LC’。

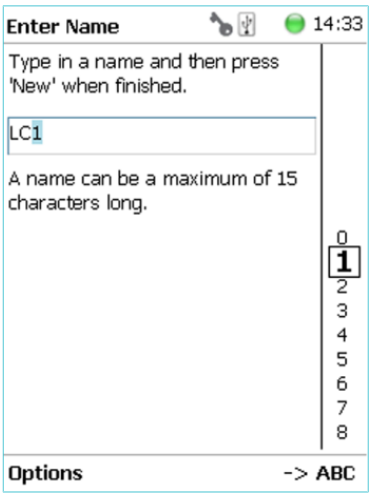


Illustration 600: 新系统的名称定义。

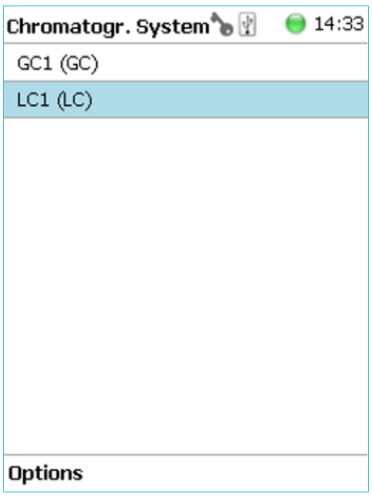


Illustration 601: 创建‘LC 系统’。

驱动 (PALdrive)

选择列表项 **驱动**， 以下参数可供修改：

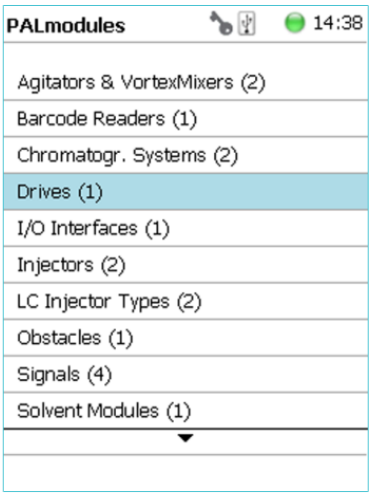


Illustration 602: 菜单项‘驱动’。

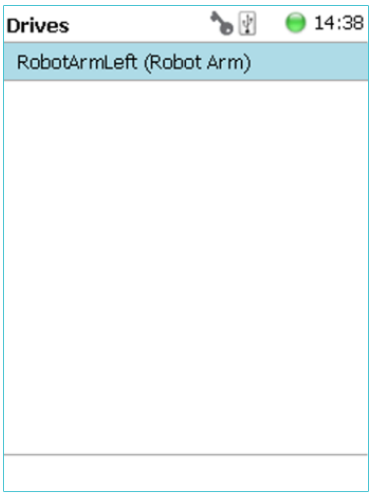


Illustration 603: 驱动列表项。

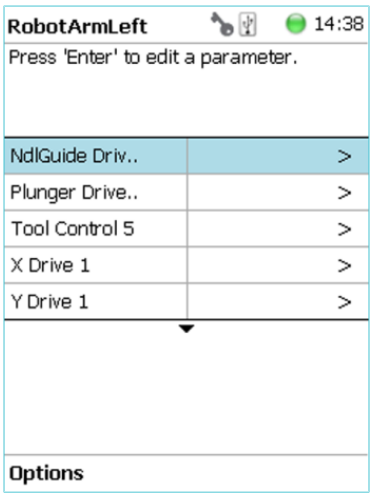


Illustration 604: "RobotArmLeft" 的列表项。

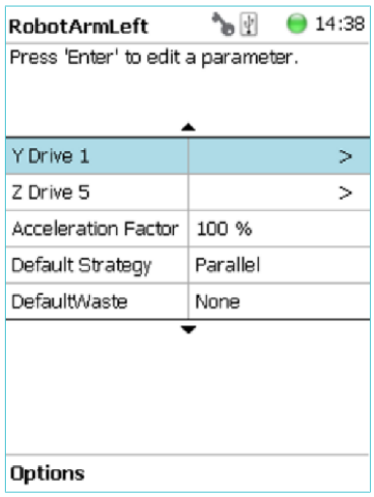


Illustration 605: "RobotArmLeft" 的列表项（续）。

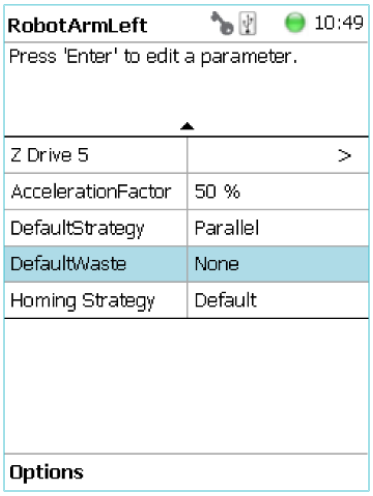


Illustration 606: "RobotArmLeft" 的列表项（续）。

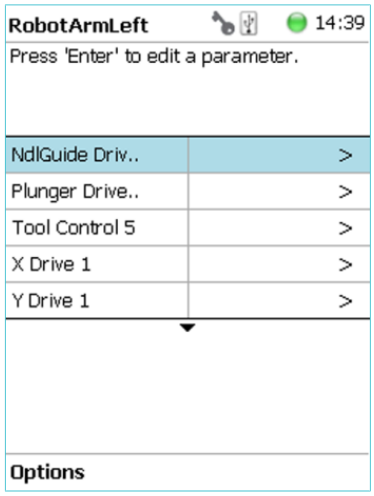


Illustration 607: 参数‘NdlGd 驱动’。

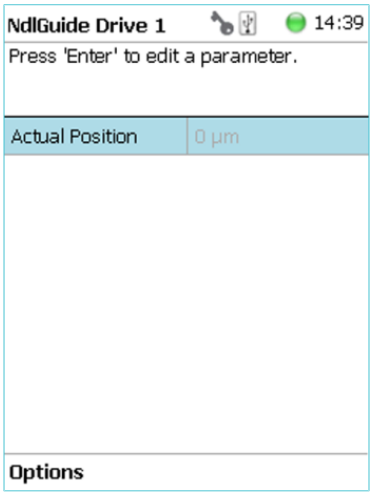


Illustration 608: 列表项‘NdlGd 驱动’。

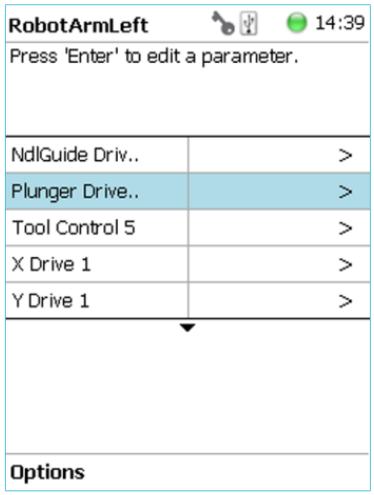


Illustration 609: 参数‘进样针推杆驱动’。

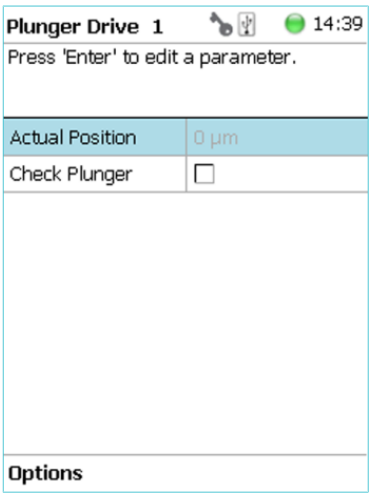


Illustration 610: 列表项‘进样针推杆驱动’。

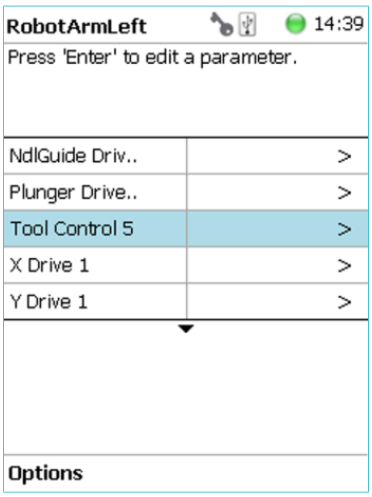


Illustration 611: 参数‘进样针套件控制’。

Illustration 612: 列表项 "LS1"（示例）。

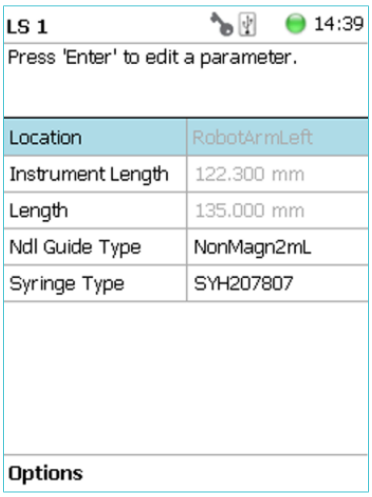


Illustration 613: 进样针套件控制列表项。

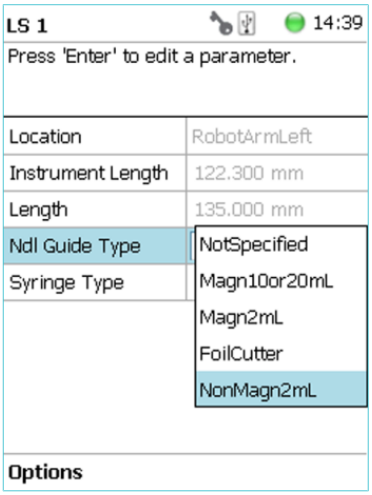


Illustration 614: 导针器类型的选择。

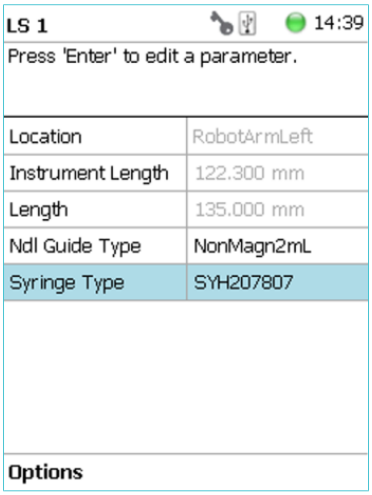


Illustration 615: 列表项‘进样针类型’。

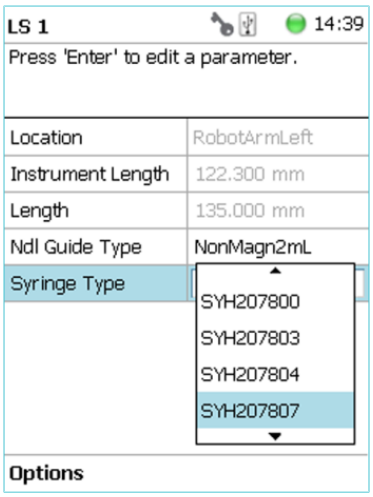


Illustration 616: 进样针类型的选择，例如‘LS 套件’。

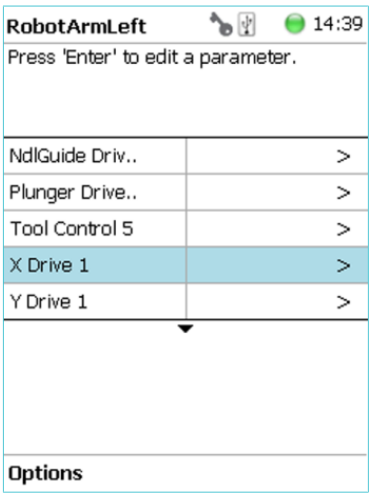


Illustration 617: 列表项‘X 驱动’。

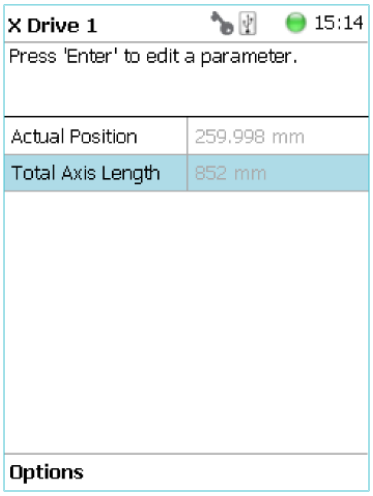


Illustration 618: X 驱动‘列表项’。

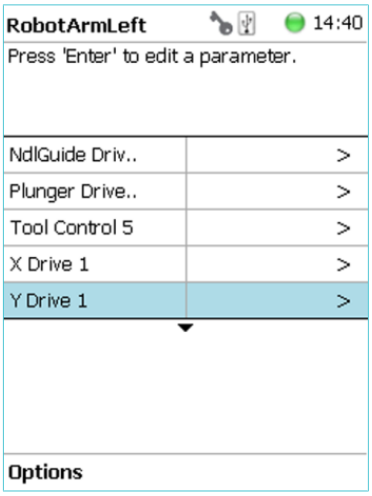


Illustration 619: 列表项‘Y 驱动’。

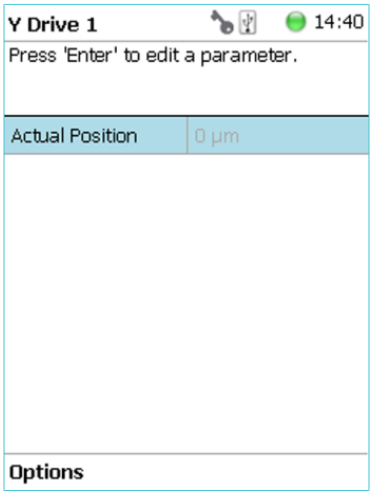


Illustration 620: Y 驱动‘列表项’。

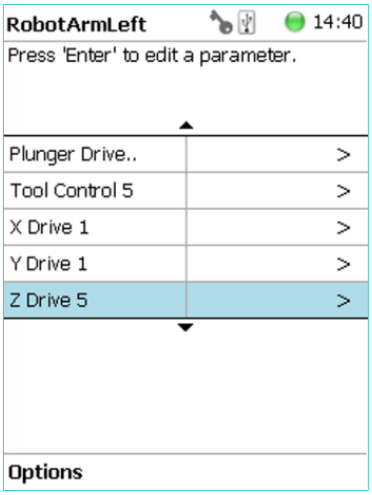


Illustration 621: 列表项‘Z 驱动’。

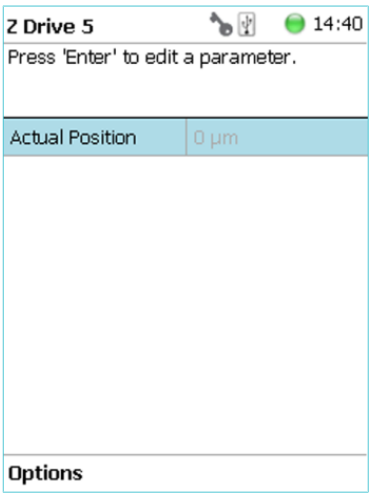


Illustration 622: Z 驱动‘列表项’。

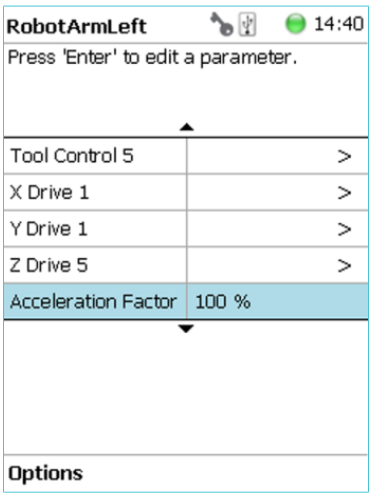


Illustration 623: 列表项‘加速因子’。

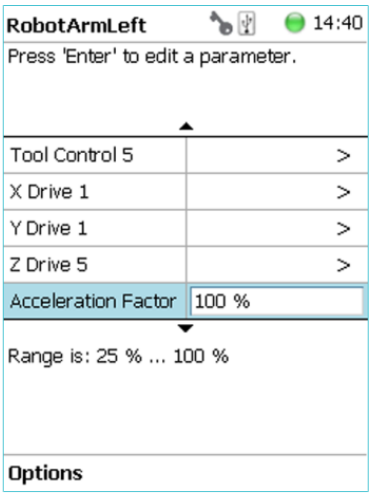


Illustration 624: 加速因子范围。

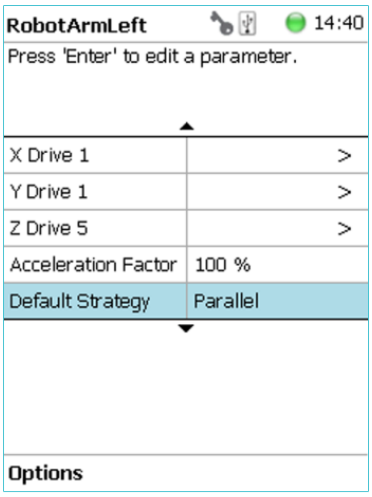


Illustration 625: 列表项‘默认策略’。

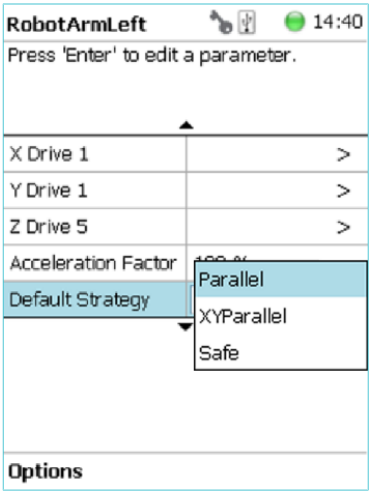


Illustration 626: ‘默认策略’的选择。

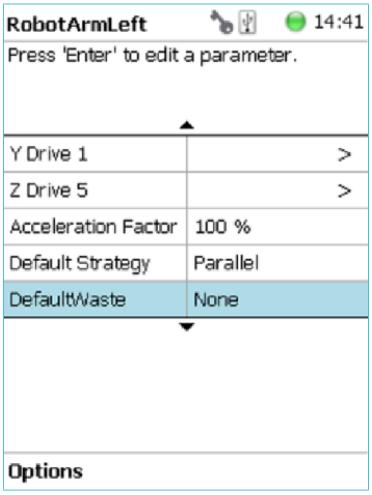


Illustration 627: 列表项‘默认废液’。

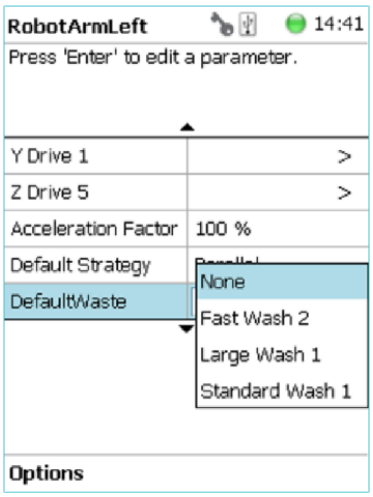


Illustration 628: “默认废液”的选择

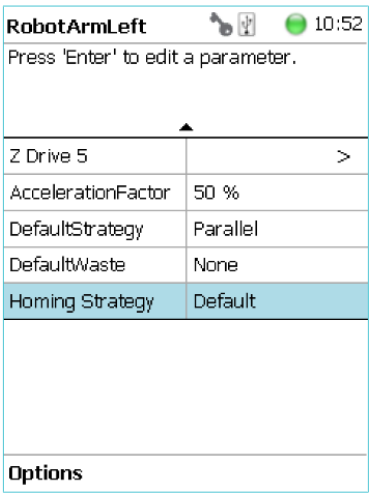


Illustration 629: 列表项“初始化策略”。

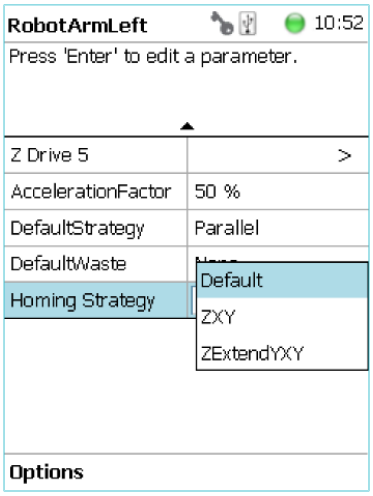


Illustration 630: “初始化策略”的选择。

项目	描述
NdlGd 驱动 (#) (PALdriveV)（仅限 PAL RTC）	实际位置 - 读取仅为获取信息。
适配器控制 （仅限 PAL LSI）	LS（液体进样针）参数： 仪器长度 定义进样针（仪器）的总长度。只读功能。 长度 定义进样针适配器的总长度。只读功能。 导针类型 此参数定义是否将适配器（如磁环或箔片切割器）连接至导针器。 **重要信息**：必须定义导针器类型；默认值为“未指定”。有关更多详细信息，请参见*维修菜单项“安装” [▶ 567]*一节。 进样针类型 所有与进样针适配器一起使用的具有相同几何结构（筒体直径、针头长度）的进样针均由固件预选并可选择使用。
进样针推杆驱动 (#) (PALdriveW)	实际位置 - 读取仅为获取信息。检查进样针推杆：激活此参数可检查推杆是否存在（检测到）。

项目	描述
进样针套件控制 （仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）	显示分配了哪个 PALtool 以及其是否连接到 PALhead。特定 PALtool 的列表项与 PALtool 的列表相同。
X 驱动 (#)	实际位置 - 读取仅为获取信息。 总轴长度 X 轴的长度，由系统测量。
Y 驱动 (#)	实际位置 - 读取仅为获取信息。
Z 驱动 (#)	实际位置 - 读取仅为获取信息。
加速因子	此参数允许调整 PALdrive 的加速度。 请注意，加速因子的变化确实会影响系统的所有 PALdrive。
默认策略	此参数定义了 PALhead 在系统平台上的全局移动。可能出现以下选择： **平行** 此模式允许同时移动所有轴。此模式是默认模式。在此模式下操作 PALrobot 时，考虑已知 PALmodule 的位置和高度。PALrobot 自动改变策略以适应现有的 PALmodule。例如，如果一个 PALmodule 高于另一个，PALrobot 会将 Z 轴降低到零位置，以允许模块交叉。如果外部物体在 PAL 平台内，例如 GC 探测器，则 PALrobot 不知道该潜在障碍物的 X、Y 和 Z 位置。在这种情况下，有必要将策略切换到“安全模式”。 **安全** 在开始 X 移动之前，Y 轴先从任意点移动到零点 Y（回到 X 轴）。如果使用“平行”模式，该模式可以绕过直接位于行进路径中的物体（如大型 GC 探测器）。 **XY-平行** 在“平行”模式下执行 X 和 Y 运动，而在“安全”模式下执行 Z 运动。这种模式可以从“平行”模式的速度优势中受益，而不需要校正 Z 平面中的每个障碍物。
DefaultWaste	此参数允许选择安装的相应清洗模块。 **无** **重要信息**：必须定义废液模块；默认值为“无”。 该选择允许定义以下清洗模块的废液位置：**快速清洗模块**、**大体积清洗模块** 或 **标准清洗模块**下面的安装向导操作。
初始化策略	初始化策略确定了 PALhead 的三个轴以何种顺序初始化。可以选择三种不同的初始化策略。 **默认值** PALhead 3 个轴的默认初始化顺序是 Z-Y-X，这意味着 PALhead 的 Z 轴（上和下）首先进行初始化，然后是 Y 轴（前后），而 X 轴（右和左）最后进行初始化。 **ZExtendYXY** 如果已经定义了位于 PALrobot X 轴后面的“预校正过的障碍物”类型的障碍物，默认的初始化策略可能导致 Y 轴与 X 轴后面的障碍物之间出现碰撞。为避免这种碰撞，必须选择初始化策略 "ZExtendYXY"。如果选择 "ZExtendYXY"，则 Z 轴首先进行初始化，然后向前扩展 Y 轴后，X 轴进行初始化，最后 Y 轴进行初始化。 **ZXY** 最后一个策略 "ZXY" 按照 Z - X - Y 的顺序提供的初始化。

以绿色字体显示的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

PALdrive 上卷菜单“选项”

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

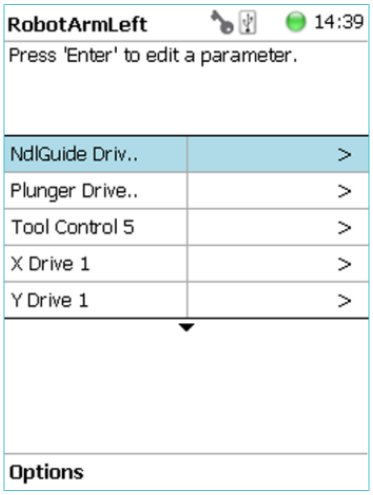


Illustration 631: RobotArmLeft‘选项’

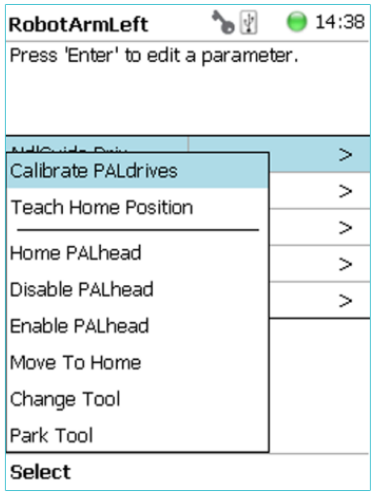


Illustration 632: 选项上卷菜单列表项。

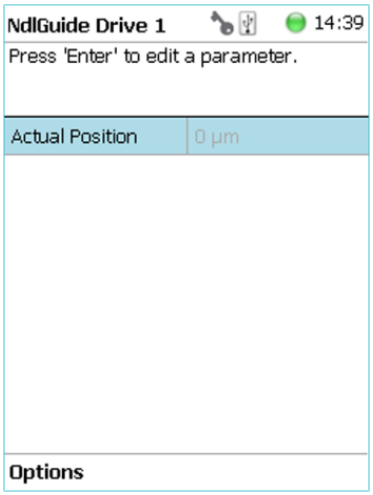


Illustration 633: 驱动‘选项’示例‘NdlGd 驱动’。

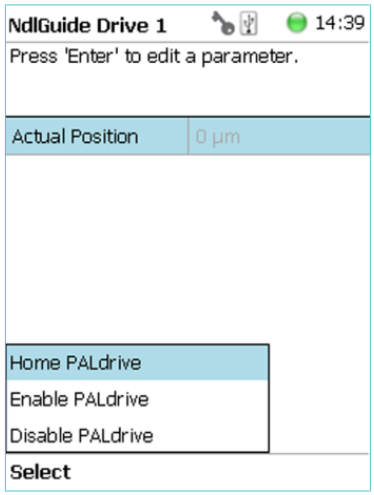


Illustration 634: 选项上卷菜单列表项。

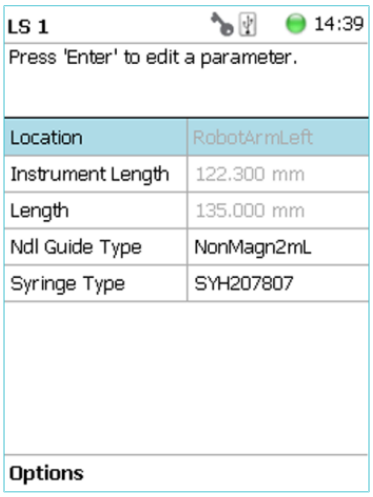


Illustration 635: 进样针套件控制‘选项’。示例‘LS 套件’。

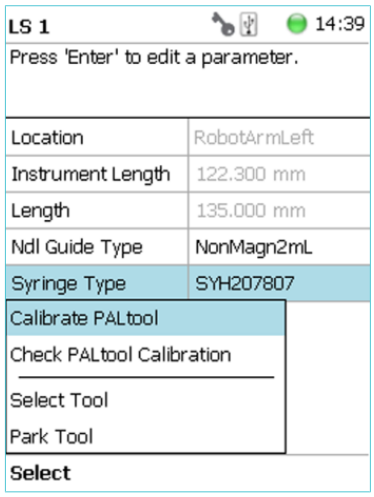


Illustration 636: 选项上卷菜单列表项。示例‘LS 套件’。

PALdrive 上卷菜单“选项”

项目	描述
校准 PALdrive	这项任务使操作者能够校准 PALdrive。断开 PALdrive（电机）后，必须执行此任务。这是恢复功能。
更换进样针 （仅限 PAL LSI）	这项任务允许将 PALhead 移动到规定的位置，以方便地更换进样针。
校正更换位置 （仅限 PAL LSI 和 PAL RSI）	**LSI：** 此任务允许定义进样针更换位置。 **RSI：** 此任务允许定义 PALtool 的“更换位置”，该位置可以是任何 X、Y 或 Z 位置。
校正初始化位置	此任务允许定义 PALhead 的“初始位置”，该位置可以是任何 X、Y 或 Z 位置。
校正关机位置 （仅限 PAL LSI 和 PAL RSI）	此任务允许定义在系统关机功能激活之前 PALhead 应移动至的位置。这是进样针针头保护功能。关机后进样针滑块缓慢下移，选择理想的位置可以保护针头。示例下部导针器位于顶空孵化器盖的侧面，进样针针头可能位于在空气中。
初始 PALhead	此任务将 PALhead 移动到“初始”位置，并参考所有轴。
禁用 PALhead	所有轴均经过电气隔离，操作者可以手动移动轴。
启用 PALhead	轴 (PALdrive) 再次与主电源重新连接。
移动到初始位置	此任务将 PALhead 移动回“初始”位置，而不参考 X 轴、Y 轴和 Z 轴。
初始 PAL 驱动	此任务允许所选 PALdrive 进行“初始”操作。
启用 PALdrive	该任务允许在 PALdrive 被“禁用”后再“启用”。
禁用 PALdrive	此任务允许“禁用”选定的 PALdrive 以允许手动移动相应轴。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
更换套件 （仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）	此任务提供了按需更换 PALtool 的可能性。 **PAL RSI：** 如果激活此任务，将打开一个向导，说明更换套件的必要步骤。 **PAL RTC：** 如果激活此任务，则会为 "PALtool" 打开一个窗口；选择所需的 PALtool，然后按下“运行”。PALhead 移动到一个开放插槽（从 Slot1 开始，如果被占用，则移动到 Slot2 或 3），弹出连接的 PALtool 并移动到所需 PALtool 停靠的插槽。新套件将被连接，并且用于下一应用的 PALrobot 将准备就绪。
停靠套件 （仅限 PAL RTC）	此任务允许将安装在 PALhead 中的 PALtool 停靠在可用插槽中（从 Slot1 开始，如果被占用，则移动到 Slot2 或 3）。先决条件是轴已校准。
吹扫进样针针筒 （仅限 PAL RSI 和 PAL RTC） **仅当安装了 HS 或 ITEX 套件时才可见。**	例如用于清洁顶空进样针的气体吹扫阀被手动启动。也可用于检查吹扫阀的功能。
配置 SPME 套件 （仅限 PAL RSI 和 PAL RTC） **仅当安装了 SPME 套件时才可见。**	此任务允许配置带有纤维头调整的 SPME 套件。

项目	描述
校准 PALtool（仅限 PAL RTC）	此任务允许校准安装在 PALhead 中的 PALtool。
检查 PALtool 校准（仅限 PAL RTC）	此任务允许检查安装在 PALhead 中的 PALtool 的校准点。
选择进样针套件（仅限 PAL RTC）	此任务允许选择另一个 PALtool。首先停靠当前连接的套件，并取下最近需要的套件。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

I/O 接口

本节提供了信号设置和与外部装置（如 GC 系统）的同步。本节在上一代 PAL 系统的文件中被命名为“事件”。这是 PALsystem 与外部装置之间输入/输出信号设置和同步的第二步。另请参见本节中的“信号”和“色谱仪系统”。

从 PAL3 固件 1.4.0 版开始，定义了所谓的“预设”。I/O 接口采用最常用的参数设置进行预定义。

选择列表项 **I/O 接口** ， 以下参数可供修改：

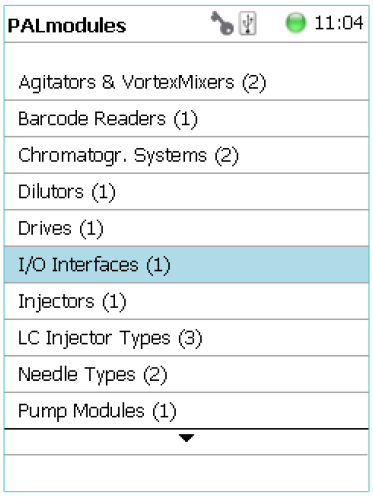


Illustration 637: 选择 I/O 接口菜单项。

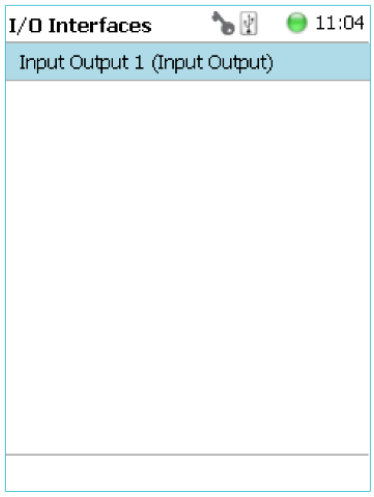


Illustration 638: ‘I/O 接口’的菜单项。

下面显示了各种列表参数的选择。

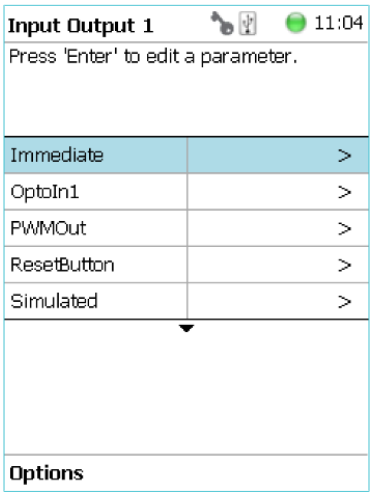


Illustration 639: 列表项 I/O 接口。

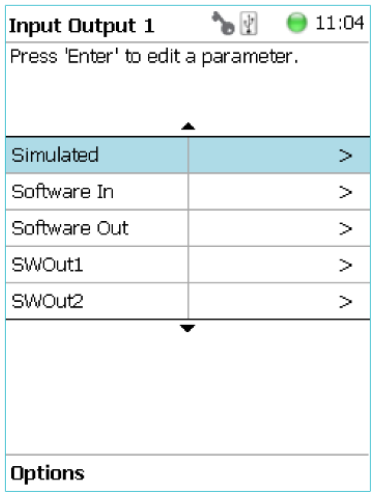


Illustration 640: 列表项 I/O 接口。

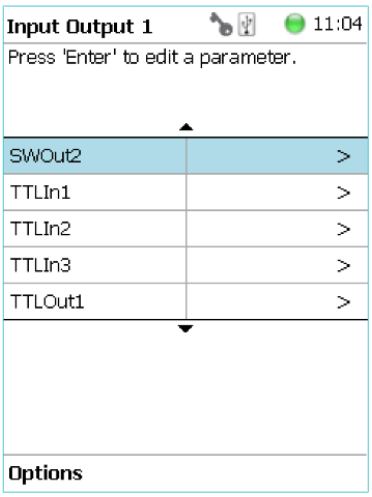


Illustration 641: 列表项 I/O 接口。

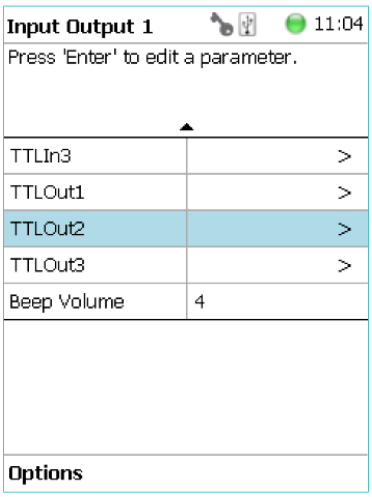


Illustration 642: 列表项 I/O 接口。

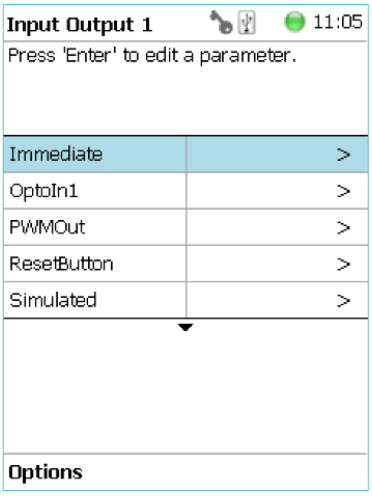


Illustration 643: 各种 I/O 接口选项的参数。

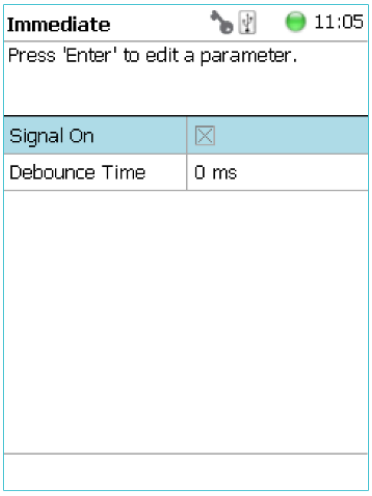


Illustration 644: 各种 I/O 接口选项的参数。

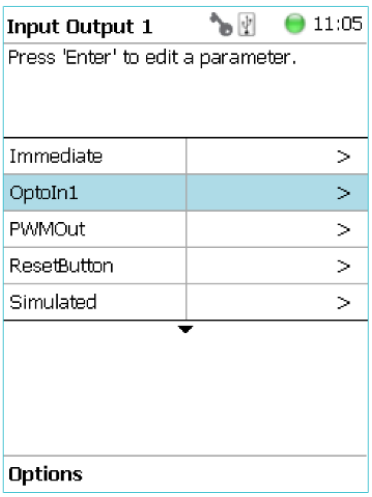


Illustration 645: 各种 I/O 接口选项的参数。

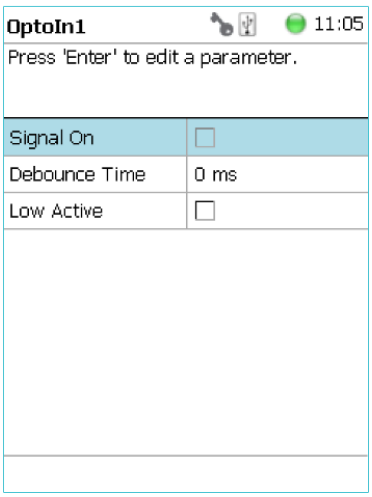


Illustration 646: 各种 I/O 接口选项的参数。

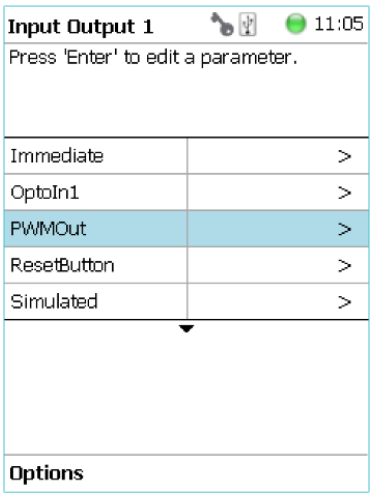


Illustration 647: 各种 I/0 接口选项的参数。

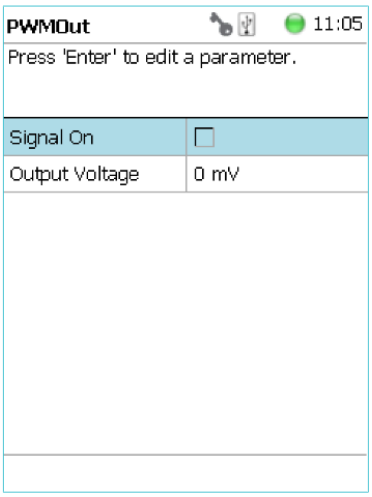


Illustration 648: 各种 I/0 接口选项的参数。

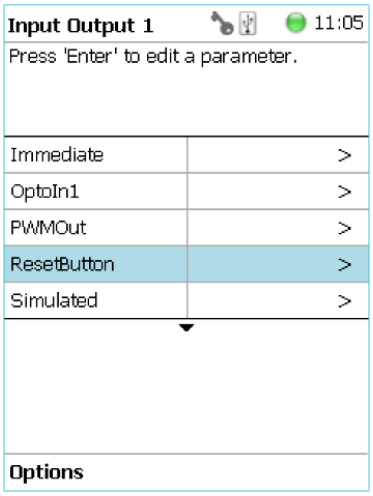


Illustration 649: 各种 I/0 接口选项的参数。

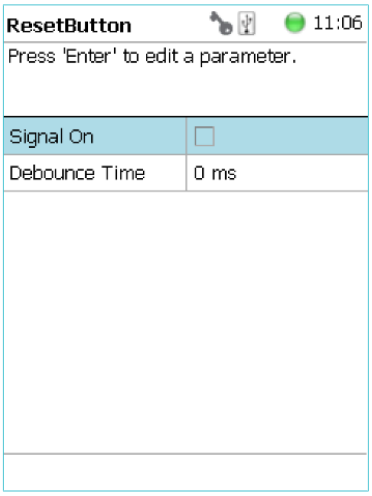


Illustration 650: 各种 I/0 接口选项的参数。

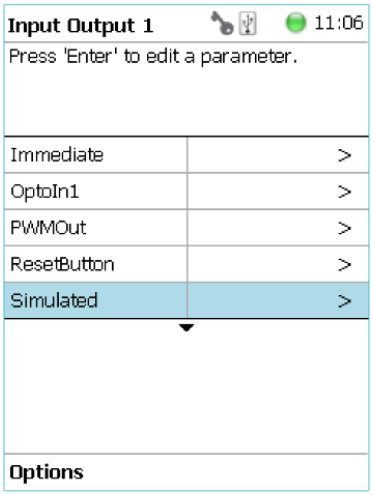


Illustration 651: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

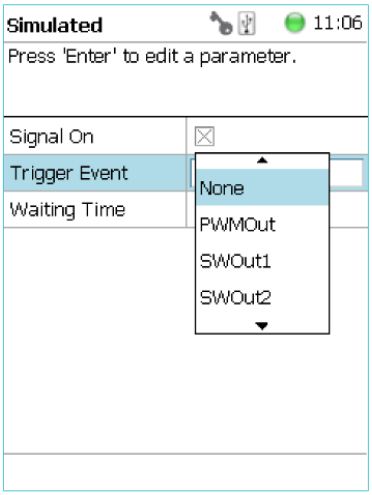


Illustration 652: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

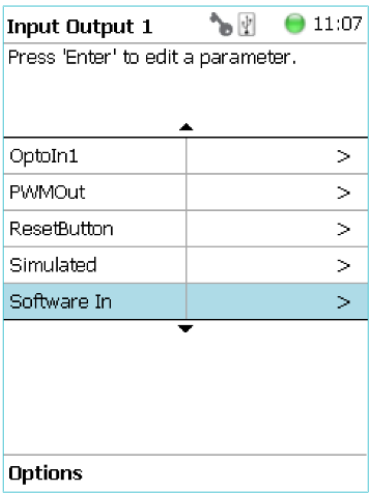


Illustration 653: 各种 I/O 接口选项的参数（续）。

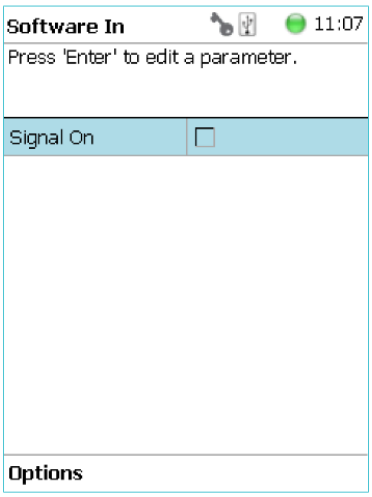


Illustration 654: 各种 I/O 接口选项的参数（续）。

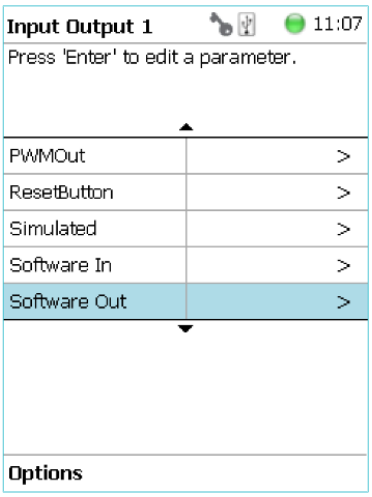


Illustration 655: 各种 I/O 接口选项的参数（续）。

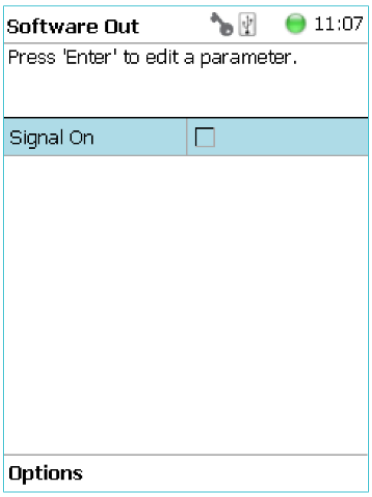


Illustration 656: 各种 I/O 接口选项的参数（续）。

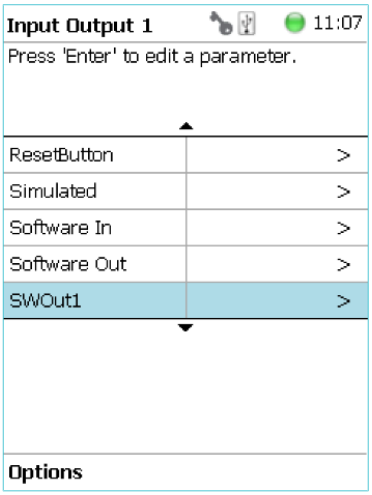


Illustration 657: 各种 I/O 接口选项的参数（续）。

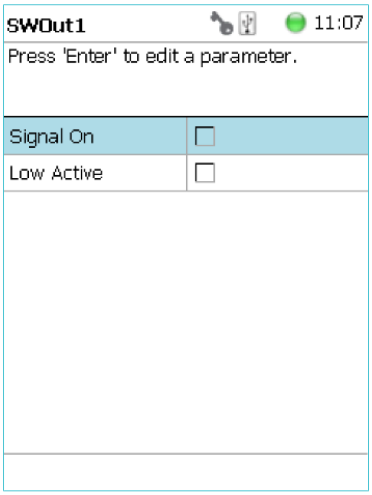


Illustration 658: 各种 I/O 接口选项的参数（续）。

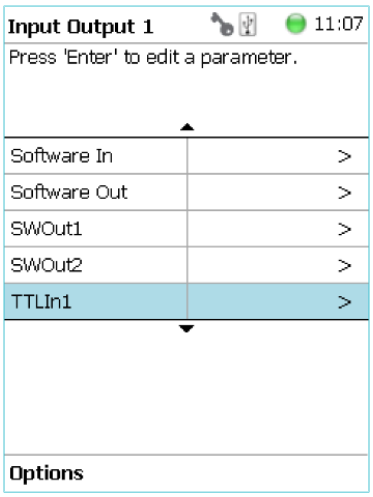


Illustration 659: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

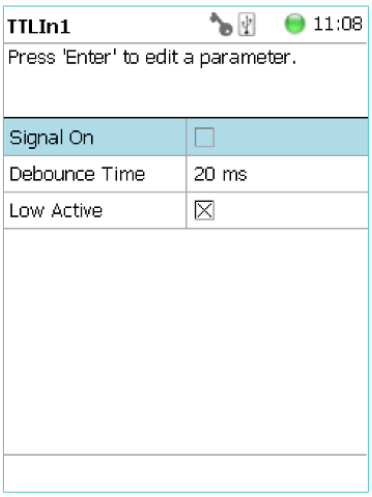


Illustration 660: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

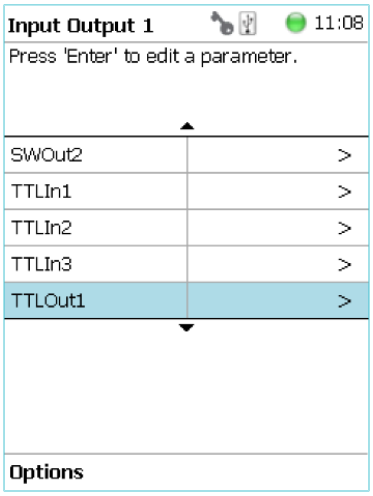


Illustration 661: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

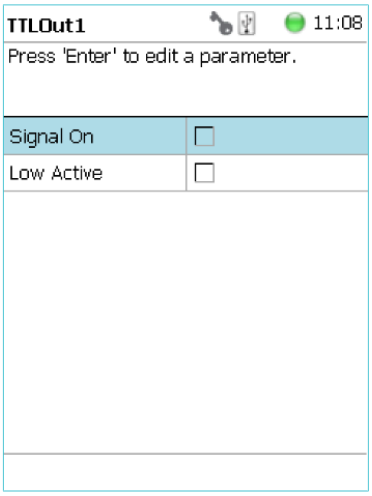


Illustration 662: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

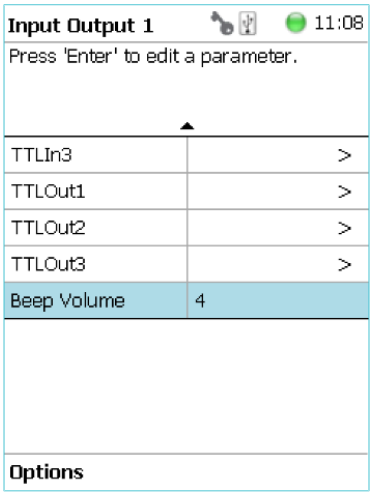


Illustration 663: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

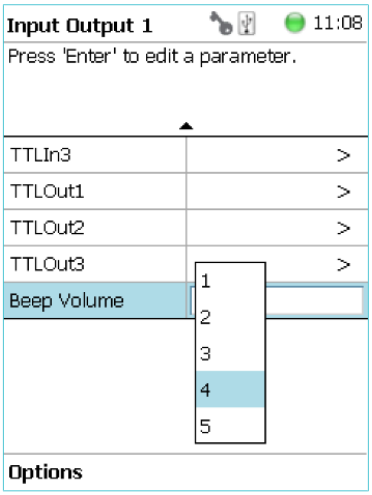


Illustration 664: 各种 I/0 接口选项的参数（续）。

I/O 接口的列表项

项目	描述
即时	忽略任何输入或输出信号。 信号开启 DebounceTime
OptoIn1	"Opto-isolator" 或 "Optocoupler" 信号开启 去抖动时间 LowActive
PWMOut	脉冲宽度调制 该信号用于切换集成吹扫气体阀。 信号开启 输出电压 注：参数“输出电压”的默认值为 0 V。为能够切换阀，“输出电压”必须设置为 34 V。
重置按钮	PALControl 板上的重置按钮（蓝色） 信号开启 去抖动时间
模拟	该信号可用于测试或模拟发送信号（输出信号） 信号开启 TriggerEvent（输出信号可选） WaitingTime
Software In	用于与 CDS 软件握手的软件信号 信号开启
Software Out	用于与 CDS 软件握手的软件信号 信号开启
SWOut1 - SWOut2	关断信号，继电器触点 信号开启 LowActive
TTLIn1 - TTLIn3	晶体管-晶体管逻辑 信号开启 去抖动时间 LowActive
TTLOut1 - TTLOut3	晶体管-晶体管逻辑 信号开启 LowActive
BeepVolume	可选择标度为 1 至 5 的蜂鸣音量

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

I/O 信号的列表项参数

项目	描述
去抖动时间	指定信号应当应用的时长。

项目	描述
LowActive	色谱系统信号的待机状态可以是“高频激活”或“低频激活”。根据特定系统必须应用的内容，必须将信号逻辑与 PALrobot 的信号逻辑相匹配。 将标记设置为 "LowActive" 会选择此状态。LowActive 禁用意味着选择“高频激活”。 有关所需信号逻辑的信息与作为 GC 安装套件组成部分的同步电缆的示意图一起提供。
SignalOn	术语 "SignalOn" 表示信号已发送或接收。
OutputVoltage	可以选择 0 至 35 V 范围内的输出电压。
TriggerEvent	选择所需的输出信号类型进行测试。
WaitingTime	选择信号激活前的等待时间；延迟时间以秒为单位。
BeepVolume	可以选择“蜂鸣音”的音量。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

各种输入和输出信号的详细规格见 PAL3 维修手册。

I/O 接口选项上卷菜单

从列表项“蜂鸣音”中选择上卷菜单“选项”，打开所有以下任务：

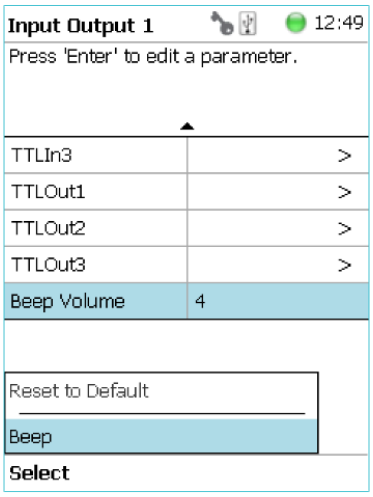


Illustration 665: “蜂鸣音量”的“选项”上卷菜单。

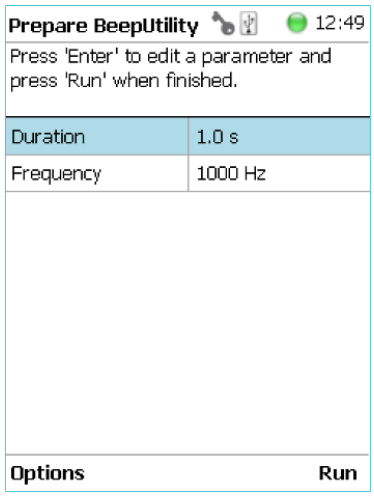


Illustration 666: “蜂鸣音实用程序”列表项。

上卷菜单“蜂鸣音”可直接从所有其他列表参数中获得。

项目	描述
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
蜂鸣音	激活 PALrobot 上的“蜂鸣音”。如果激活，操作者可以选择“持续时间”、“频率”和声调音量。
持续时间	声调发声时间可以从 100 ms 至 60 秒范围内选择。
频率	声调频率可以从 100 至 10000 Hz 范围内选择。
运行	使用所选参数激活声调进行测试。
蜂鸣音实用程序	此任务允许设置蜂鸣音的频率和长度。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

进样口

“进样口”一节用于 GC 进样口，这是一种无源 PALmodule，也用于有源 PALmodule“冷柱头进样促动器”。“液相色谱进样口”以下述的单独类别“LC 进样口类型”处理。

进样口（无源 PALmodule）

选择列表项 **进样口，** 以下参数可供修改：

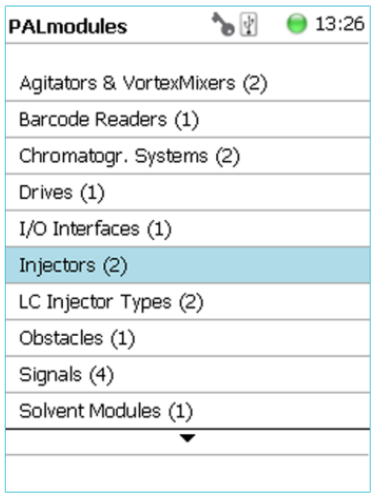


Illustration 667: 菜单项‘进样口’。

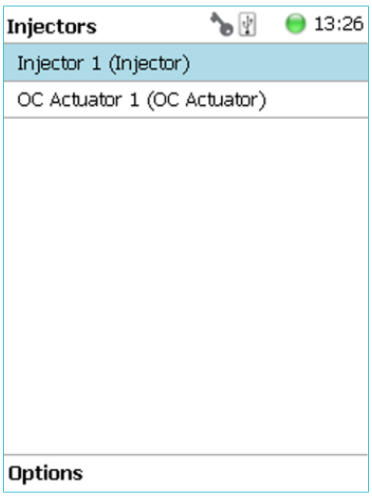


Illustration 668: 列表项进样口。

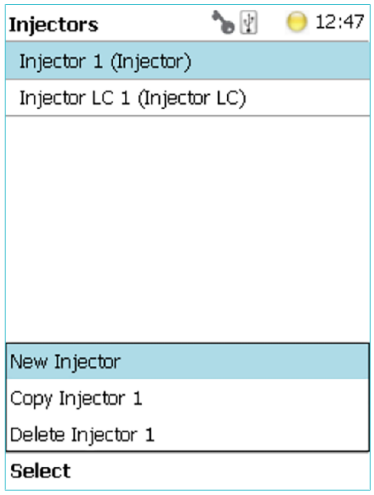


Illustration 669: 进样口列表项。

项目	描述
默认针插入深度	允许用户定义进样口的针插入深度。
最大针插入深度	设置 GC 进样口“针插入深度”的上限。
最小针插入深度	此参数定义了进入 GC 进样口的最小针插入深度。 警告：此参数仅用于 SPME 和 SPME2 套件。对于 LS 或 HS 套件，不使用此参数。如果该值 **设置为 “0” ，则 PALsystem 无法开始运行**。将出现错误消息。
位置容忍阈值	此参数会检查 PALhead 每次移动到 GC 进样口时经校正的 X - Y 轴位置与实际位置之间的差异。如果差异大于 3.0 mm 的“位置容忍阈值”（默认值），则 PALsystem 立即停止。这是避免针弯曲的安全功能。另请参见以下备注。

项目	描述
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

已经观察到，当 GC 本身和 GC 进样口被加热时，X-Y-轴位置（以及在某些情况下的 Z 轴位置）可能会改变。强烈建议在 GC 准备就绪时再次检查进样口的校正位置（加热到常规运行所用的水平）。

进样口“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

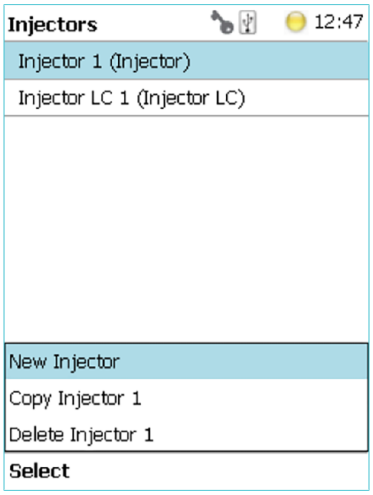


Illustration 670: 选项上卷菜单。

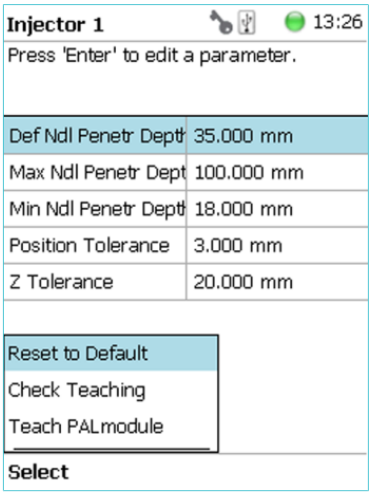


Illustration 671: 进样口上卷菜单‘选项’。

项目	描述
新进样口	此任务允许创建新进样口。
复制进样口	此任务允许复制选定的进样口。
删除进样口	此任务允许删除选定的进样口。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
校正 PALmodule	为进行校正可以再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

OC 进样口（有源 PALmodule）（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

该 PALobject“OC 进样口”是柱上进样口和促动器的组合，用于打开和关闭注入口的旋转阀。

当插入或取出进样针针头时，促动器允许打开和关闭柱上进样口。

OC 进样口是一个有源 PALmodule，这意味着模块（OC 电子箱）连接到 PALbus，GC 进样口的电缆连接到电子箱。有关详细信息，参见 *OC 进样口（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC） [▶ 164]*。

OC 进样口适配器是 GC 柱上进样口的一部分，未随 PAL 系统提供。

选择列表项 **OC 进样口** 展示以下参数：

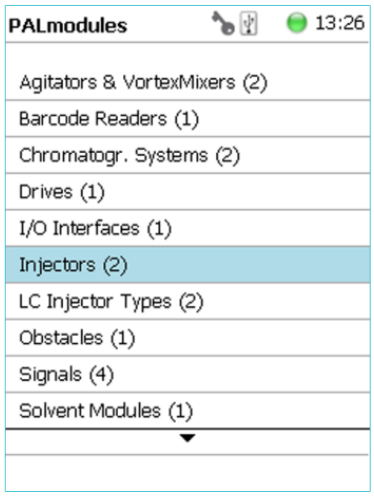


Illustration 672: 菜单项‘进样口’。

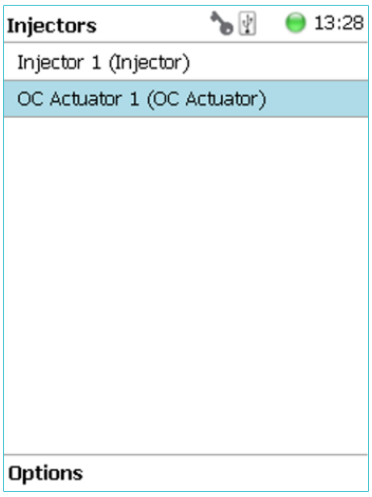


Illustration 673: 选择 OC 进样口。

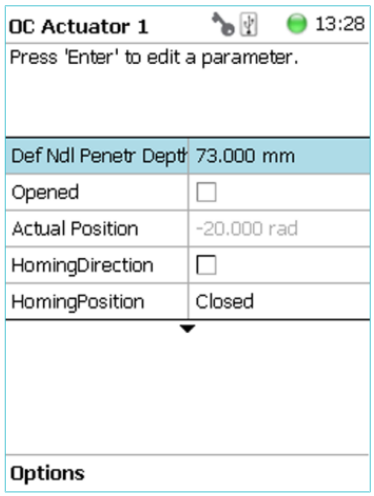


Illustration 674: OC 进样口的列表项。

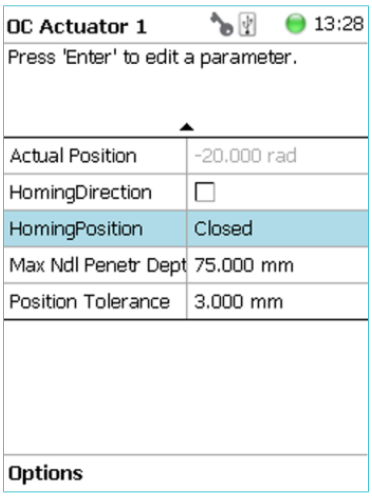


Illustration 675: OC 进样口的列表项（续）。

项目	描述
默认针插入深度	通过此参数定义进样针针头插入 OCI 的深度默认值。单位：mm
打开/关闭	“打开”或“关闭”状态可以通过此参数进行更改。
ActualPosition	该参数是一项只读参数，表示实际位置。此信息可用于故障排除。
HomingDirection	可通过此参数改变“初始化”的方向。
HomingPosition	“初始化位置”可以通过此参数进行更改。
最大针插入深度	通过该参数定义最大允许进样针针插入深度。单位：mm
位置容忍阈值	此参数会检查 PALhead 每次移动到 OCI 时经校正的 X - Y 轴位置与实际位置之间的差异。如果差异大于 3.0 mm 的“位置容忍阈值”（默认值），则 PALsystem 立即停止。这是避免针弯曲的安全功能。另见以下警告说明。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

已经观察到，当 GC 本身和 GC 进样口被加热时，X-Y-轴位置（以及在某些情况下的 Z 轴位置）可能会改变。强烈建议在 GC 准备就绪时再次检查进样口的校正位置（加热到常规运行所用的水平）。

OC 进样口“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

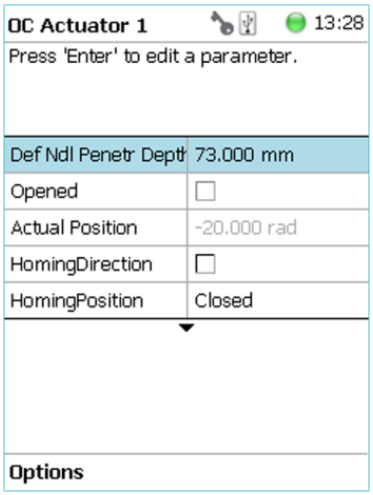


Illustration 676: “选项”上卷菜单。

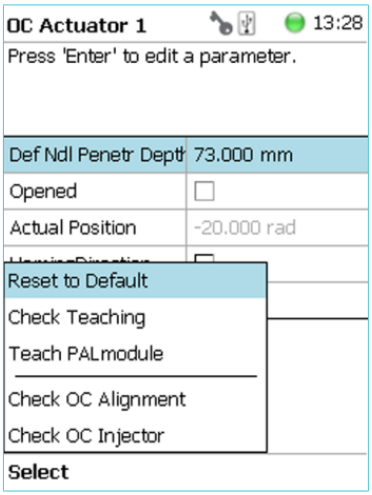


Illustration 677: 上卷菜单项“选项”。

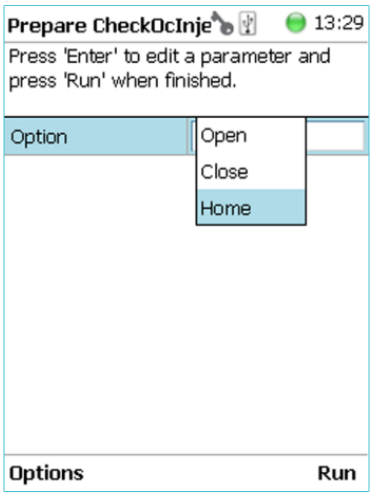


Illustration 678: 菜单项“检查 OC 进样口”。

项目	描述
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查 OC 校正	该任务允许验证 OC 进样口中的针插入深度。
检查 OC 进样口	该任务允许验证冷柱头进样促动器的打开和关闭。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

在测试 OC - 进样口时，有必要将进样口的杆与促动器紧密连接。当初始化过程开始时，必须检测终点的阀门转动。在 PAL3 固件 1.3.0 版中，观察到缺少正确的初始化会导致重大错误。这已通过软件 1.4.0 版或更高版本进行了更正。

LC 进样口类型

“液相色谱进样口”类别必须在“阀驱动”类别和“阀类型”子类别的范围内。“阀驱动”是涵盖这一类别的最通用术语。“阀类型”是提供关于特定阀驱动机械和软件方面的进一步信息的术语。有三种“阀类型”：

- 进样阀
- 切换阀（nPort 阀类型）。
- 选择阀

“LC 进样口类型”类别已添加到“注射阀”类型中。针插入深度、插入速度等典型液相色谱进样口参数均列示在菜单上。另外两种阀类型（切换阀和选择阀类型）不需要进样端口，因此按不同的软件类别/不同的操作软件进行分类。

选择列表项 **LC 进样口类型**，以下参数可供修改：

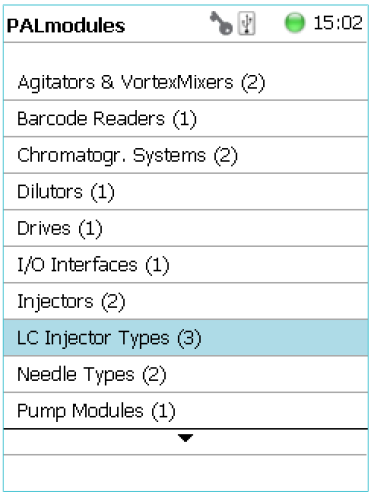


Illustration 679: 菜单项‘LC 进样口类型’。

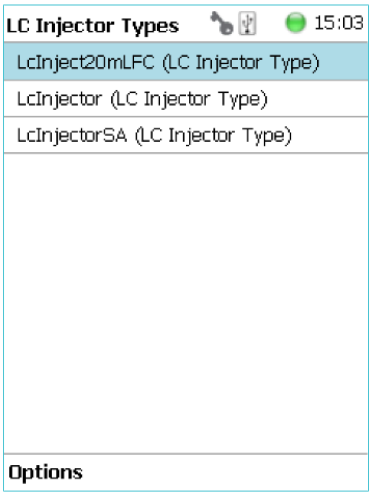


Illustration 680: 列表项 ″LcInjectors″。

如果在“阀类型”类别中选择了进样阀类型，则提供“LC 进样口类型”下的三个模板。如果使用磁环适配器运输 10 或 20 mL 小瓶，或者箔片切割器 (FC) 连接到下部导针器，则使用“LCInject20mLFC”类型。如果使用这些适配器，那么 Z 轴的校正位置将有所不同，在使用这种类型的 LC 进样口时，系统会将此考虑在内。

″LcInjector″ 类型用于标准下部导针器，而不插入任何适配器。如果不使用适配器，这种进样口的校正位置大约低 3 mm。

″LcInjectorSA″ 类型被视为适用于 PAL RSI，与使用进样阀一致。

如果使用一种以上的 LC 进样口类型，则必须分别确定每种类型的校正位置。对于任何额外的或自定义的 LC 进样口类型的规格，有必要创建新 LC 进样口类型，或制作预定义 LC 进样口类型的副本。随后可以对新的或复制的模板的所有参数进行编辑和修改。有关更多信息，请参见下面的“LC 进样口类型”选项“上卷菜单”。

LC 进样口类型显示相同的参数，下面仅列出“LC Injector20mLFC”类型。

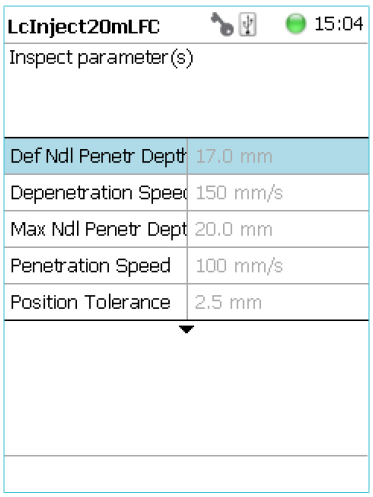


Illustration 681: LcInjector 列表项。

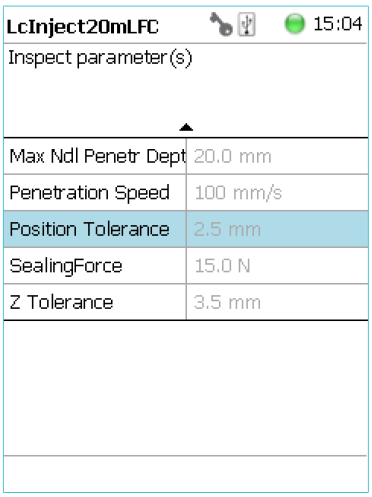


Illustration 682: LcInjectors 列表项（续）。

项目	描述
默认针插入深度	允许扩展用户定义进样口的针插入深度。
拉出速度	允许扩展用户定义 LC 进样口端口的进样针针头“插入速度”。
最大针插入深度	设置 LC 进样口“针插入深度”的上限。
插入速度	允许扩展用户定义进样针针头进入 LC 进样口端口的插入速度。
位置容忍阈值	此参数会检查 PALhead 每次移动到 GC 进样口时经校正的 X - Y 轴位置与实际位置之间的差异。如果差异大于 3.0 mm 的“位置容忍阈值”（默认值），则 PALsystem 立即停止。这是避免针弯曲的安全功能。另见以下警告说明。
密封力	密封力用于确保进样针针尖与插入 LC 进样口端口的 PALseal 保持良好密封。
ZTolerance	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内 PALhead 必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则会触发相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即针对该物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

LcInjector 列表项对于所有进样口类型都是相同的。

LC 进样口类型“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

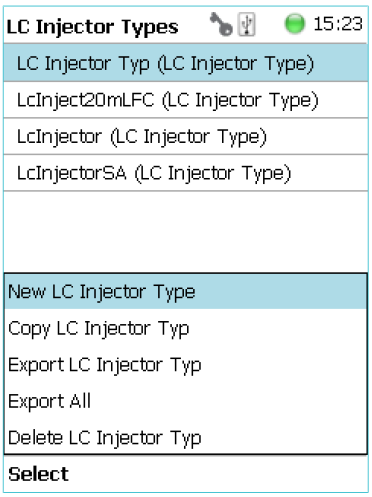


Illustration 683: “选项”上卷菜单列表项

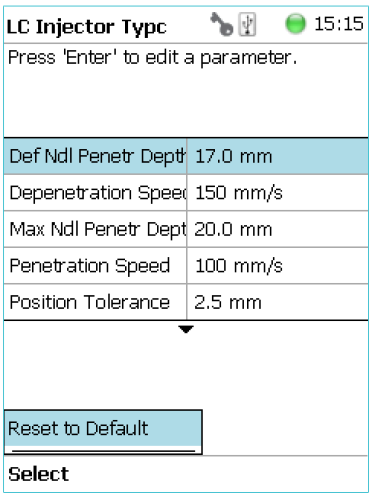


Illustration 684: “选项”上卷菜单 LC 进样口。

项目	描述
新 LC 进样口类型	此任务允许创建新 LC 进样口类型。
复制 LC 进样口	此任务允许复制当前的 LC 进样口。
导出 LC 进样口类型	将 LcInjector 类型模板导出到 U 盘。
全部导出	将所有 LcInjector 类型模板导出到 U 盘。
删除 LC 进样口	此任务允许删除当前的 LC 进样口。
重置到出厂默认	将 PALmodule 参数重置为默认值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

障碍物

可以定义三种障碍物：

- 障碍物
- 预校正过的障碍物
- 校正位置

物体“障碍物”用于来自另一装置的模块，例如，气相色谱仪系统的大型热导率探测器 (TCD) 或 HPLC 系统的色谱柱选择阀。如果此模块超过一定的高度，可能会阻碍 PALrobot 的路径。可以定义“障碍物”的空间尺寸（长度、宽度和高度），位置可通过 PAlrobot 进行校正。PALrobot 会将此区域排除在其轨迹之外，并绕过它。

另一种障碍是“预校正过的障碍物”，与“障碍物”类型不同，它还能够定义位于 X 轴后面的障碍物的位置和空间尺寸。为避免 Y 轴与障碍物碰撞，PALrobot 必须知道其位置和空间尺寸。由于 X 轴后面的位置在 PALrobot 工作范围之外，因此其超出 PALhead 的功能服务，无法接近以进行校正。因此，在设置预校正过的障碍物时，需要手动测量并指定相应值。预校正过的障碍物的另一种可能应用是位于 PALrobot 工作区域（X 轴前方）内的障碍物，但由于其高度所限，PALhead 无法接近这些障碍物。这些障碍物也需要手动“预校正”。

除了具有可定义空间尺寸的“障碍物”和“预校正过的障碍物”之外，还可以定义“校正位置”。对于“校正位置”，未定义空间尺寸。“校正位置”被视为相对移动的起点，或者使用不一定安装在 PAL 系统 X 轴上的第三方模块校正单个瓶的放置位置的起点。

选择列表项 **障碍物，** 以下参数可供修改：

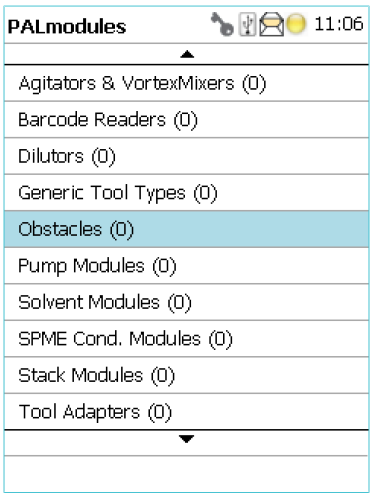


Illustration 685: 菜单项‘障碍物’。

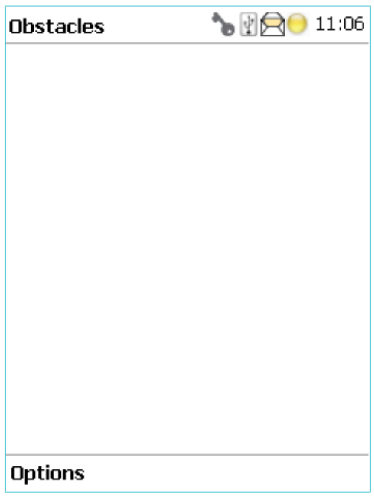


Illustration 686: 列表项‘障碍物’。

Illustration 687: 创建‘新障碍物’。

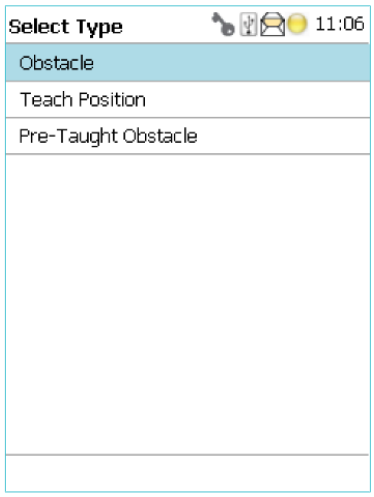


Illustration 688: 选择‘障碍物’。

障碍物类型

创建一个类型为“障碍物”的新障碍物：

Illustration 689: 选择‘新障碍物’。

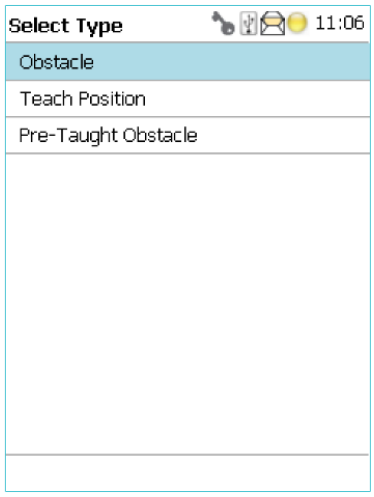


Illustration 690: 选择类型‘障碍物’。

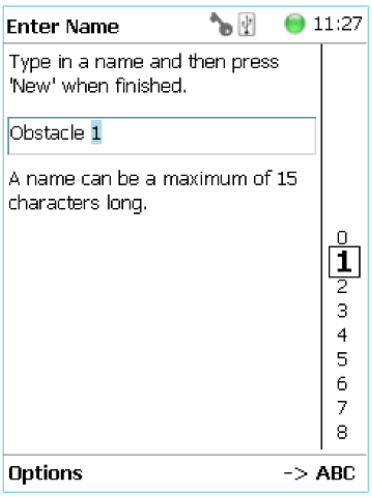


Illustration 691: 输入一个名称。

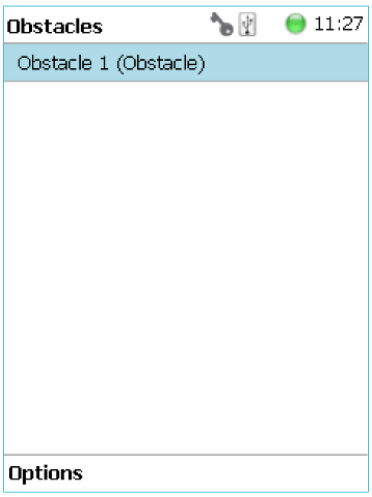


Illustration 692: 创建的新障碍物。

可以指定以下参数。X、Y 和 Z 轴扩展指定沿着相应轴的长度、宽度和高度。

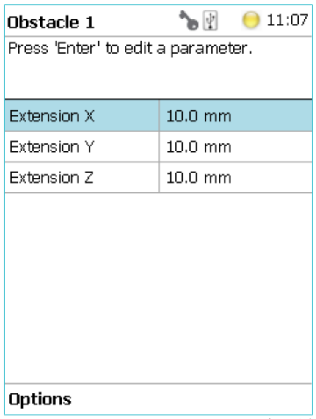


Illustration 693: “障碍物 1”的列表项（示例）

项目	描述
ExtensionX	“障碍物”在 X 轴方向上的扩展。
ExtensionY	“障碍物”在 Y 轴方向上的扩展。
ExtensionZ	“障碍物”在 Z 轴方向上的扩展。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

障碍物的位置通过校正来确定。校正点定义为障碍物顶部的中心位置，如下图所示。
从“选项”上卷菜单中选择“校正 PALmodule”，以校正障碍物。

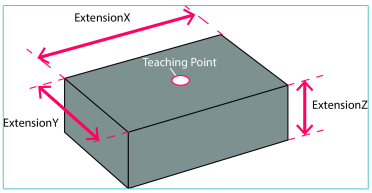


Illustration 694: 障碍物定义。

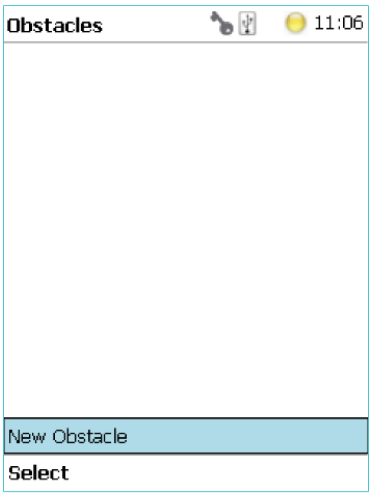


Illustration 695: 选择‘新障碍物’。

预校正过的障碍物类型

创建一个类型为‘预校正过的障碍物’的新障碍物：

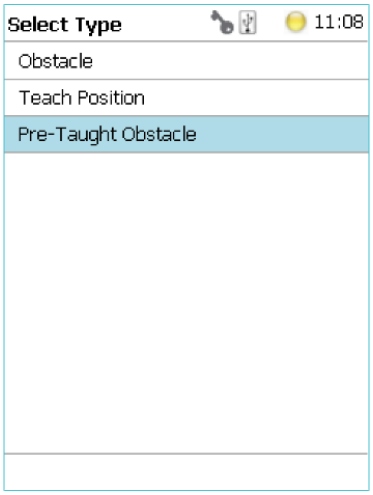


Illustration 696: 选择类型‘预校正过的障碍物’。

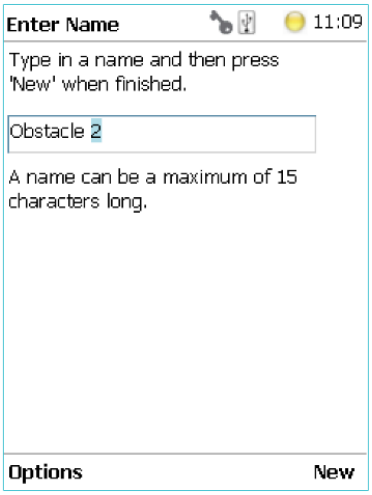


Illustration 697: 输入一个名称。

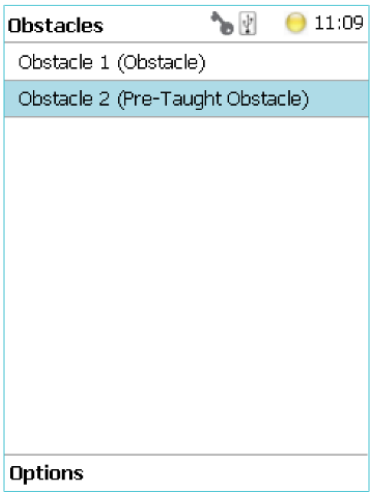


Illustration 698: 创建新预校正过的障碍物（障碍物 2）。

可以指定以下参数。X、Y 和 Z 轴扩展指定沿着相应轴的障碍物长度、宽度和高度。X 中心、Y 中心和 Z 原点指定障碍物顶部中心点相对于 X 轴左上前角参考点的坐标。

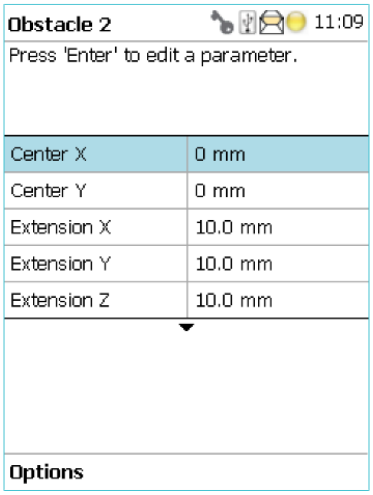


Illustration 699: ‘预校正过的障碍物 2’列表项（示例）。

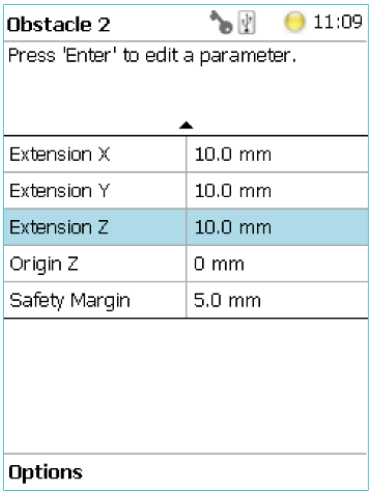


Illustration 700: ‘预校正过的障碍物 2’列表项（示例）（续）。

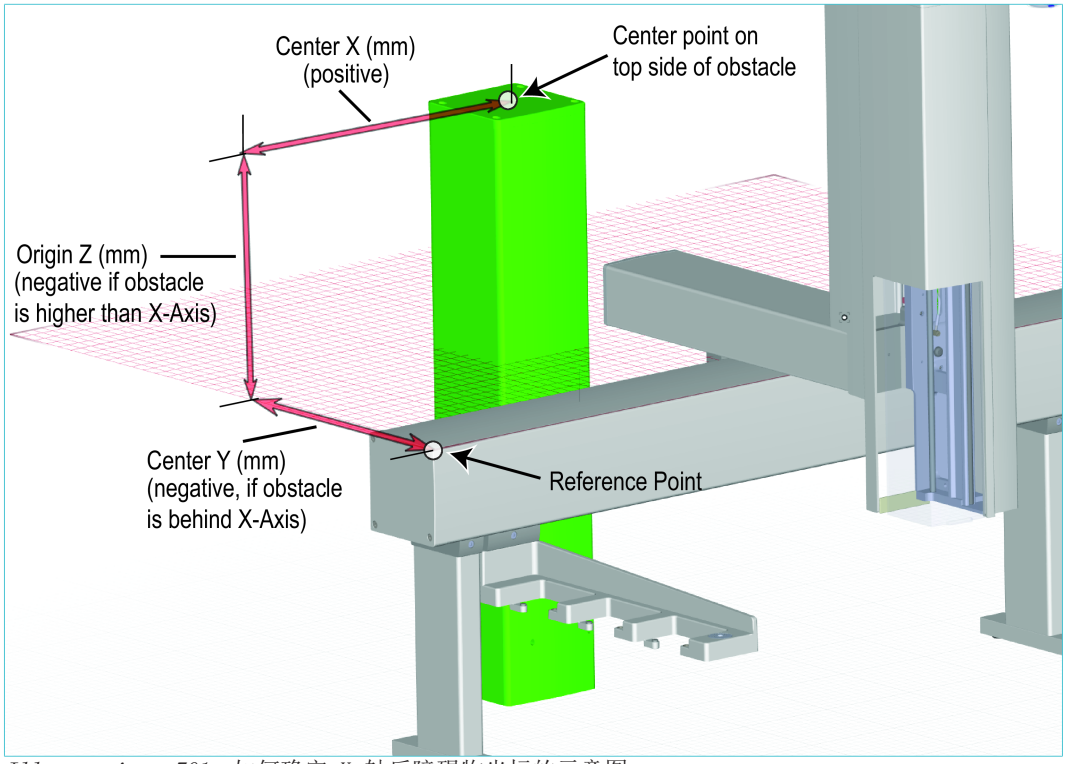


Illustration 701: 如何确定 X 轴后障碍物坐标的示意图。

X 中心、Y 中心和 Z 原点的值可以从选项上卷菜单中使用选项“设置 PALmodule”输入。

为在 X 轴后有障碍物的情况下也能实现无故障的初始化过程，必须选择初始化策略 "ZExtendYXY"。有关详细信息，请参见以下“初始化策略”一节。

项目	描述
X 中心	预校正过的障碍物中心的 X 坐标。
Y 中心	预校正过的障碍物中心的 Y 坐标。（注意：对于 X 轴后面的障碍物，该值必须是负值！）
ExtensionX	“障碍物”在 X 轴方向上的扩展。
ExtensionY	“障碍物”在 Y 轴方向上的扩展。
ExtensionZ	“障碍物”在 Z 轴方向上的扩展。
Z 原点	预校正过的障碍物上方的 Z 坐标。（注意：对于高于 X 轴左上前角参考点的障碍物，该值必须是负值！）
安全系数	可以定义障碍物周围的安全系数。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

障碍物上卷菜单“选项”

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

Illustration 702: “选项”上卷菜单。

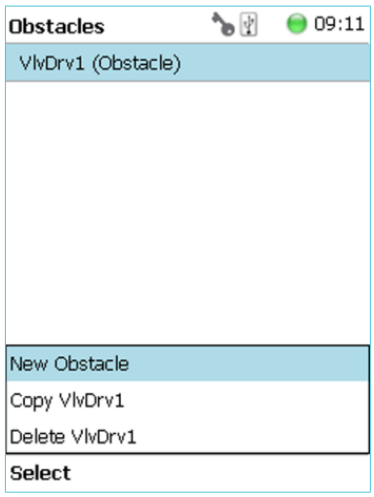


Illustration 703: 列表项“选项”上卷菜单。

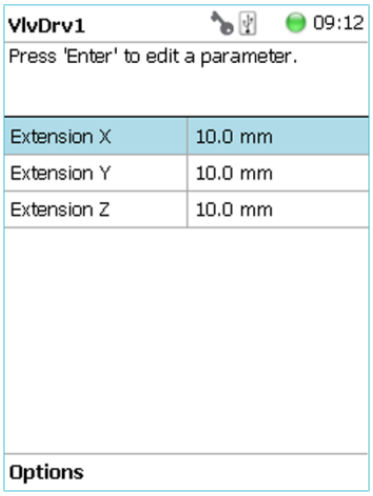


Illustration 704: “选项”上卷菜单。

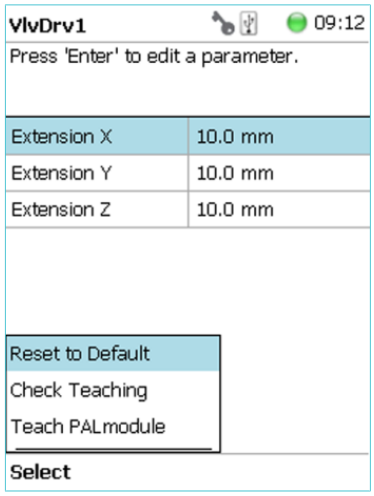


Illustration 705: 列表项“选项”上卷菜单。

对于“校正位置”，只提供列表项“检查校正好的各位置”和“校正 PAL 模块”。

项目	描述
新障碍物	此任务允许创建新障碍物。
复制障碍物	此任务允许复制当前的障碍物。
删除障碍物	此任务允许删除当前的障碍物。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。 此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
设置 PALmodule	校正点的坐标必须进行手动测量和输入。
检查位置	PALhead 将以有限的力慢慢地从左侧和前侧移动到障碍物的规定位置。Y 轴应与障碍物保持几厘米的距离，不要与障碍物碰撞。如果发生碰撞，则必须重复障碍物配置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

初始化策略

初始化策略确定了 PALhead 的三个轴以何种顺序初始化。可以在安装过程中选择初始化策略，作为安装向导中维修菜单项“安装”下的一个步骤，或者作为“驱动 (PALdrive)”下 "RobotArmLeft" 的列表项。

可以选择三种不同的初始化策略：

- 默认值
- ZExtendYXY
- ZXY

PALhead 3 个轴的默认初始化顺序是 Z-Y-X，这意味着 PALhead 的 Z 轴（上和下）首先进行初始化，然后是 Y 轴（前后），而 X 轴（右和左）最后进行初始化。

如果已经定义了位于 PALrobot X 轴后面的“预校正过的障碍物”类型的障碍物，默认的初始化策略可能导致 Y 轴和 X 轴后面的障碍物之间出现碰撞。为避免这种碰撞，必须选择初始化策略 "ZExtendYXY"。

如果选择 "ZExtendYXY"，则 Z 轴首先进行初始化，然后向前扩展 Y 轴后，X 轴进行初始化，最后 Y 轴进行初始化。通过在 X 轴初始化之前向前扩展 Y 轴，可以避免与 PALrobot 的 X 轴后物体发生可能的碰撞。

最后一个策略 "ZXY" 按照 Z - X - Y 的顺序提供的初始化。

信号

同步信号概述。

同步信号是告知 PALrobot 何时等待或继续样品处理步骤的输入。输出信号从 PALsystem 发送到外部装置，以指示特定处理步骤的状态或完成情况。

如何设置从 PALsystem 到外部装置的同步信号？

同步信号必须逐步设置。第一步是分配“输入”和“输出”信号。下一步是确定接收或发送信号需要什么类型的触点：TTL（晶体管-晶体管逻辑）、继电器触点、“光耦合器”还是其他类型？然后需要添加所需的参数，如“脉冲持续时间”和“停滞时间”。本节将提供相应信息，使用户能够复制默认信号，并在需要时添加例如第二个输出信号。

需要输出信号才能向外部装置发送起始信号。通常，使用“断开输出信号 1”(SWOut1) 执行此任务。

分配的信号必须与同步电缆的引脚分配相匹配。有关详细信息，请参见*将 PALrobot 连接到其他装置 [▶ 386]*。

第二步是同步信号参数与其他装置，例如 GC 系统。有关此步骤的描述见“I/O 接口”一节。

来自 GC 的“就绪”信号通常被发送到 PALsystem，TTL-In 信号用于接收“就绪”信号。根据 GC 生产商设置，“就绪”信号设置为“高频激活”或“低频激活”。此同步在“I/O 接口”类别中匹配。

第三步是捆绑特定色谱系统（如 GC 系统）所需的输入和输出信号。此信号束可以配置一次，并在 PALsystem 和其他装置的组合中进行测试。这种捆绑在“色谱仪系统”一节中被描述为设置信号的最后一步。

另请参见本节中的“I/O 接口”和“色谱仪系统”。

选择列表项 **信号** 展示以下参数：

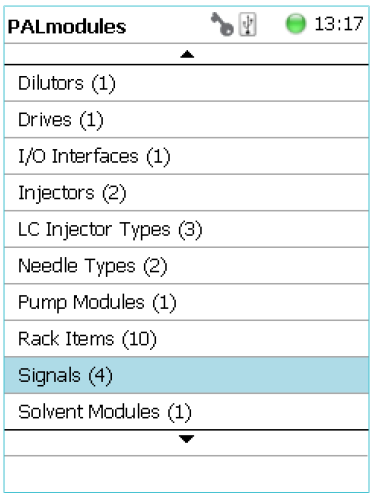


Illustration 706: 菜单列表项‘信号’

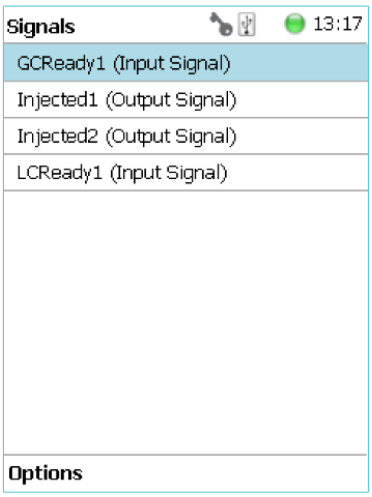


Illustration 707: 列表项输入和输出信号。

输入信号

选择所需的输入信号。通常用于就绪信号 (TTL-In)。

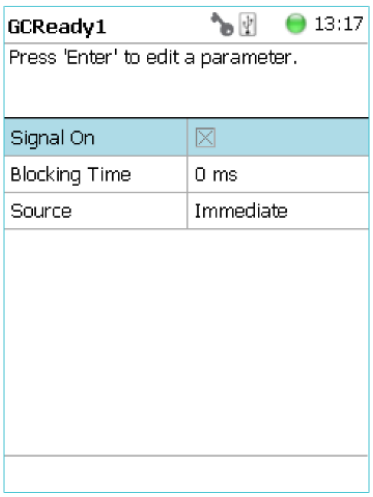


Illustration 708: 列表项输入信号

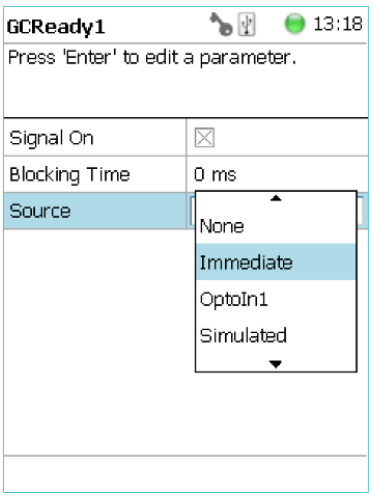


Illustration 709: 列表项‘源’参数选择

输入信号：

项目	描述
信号开启	状态表示信号是否已被接收。勾号框表示已接收到信号。
停滞时间	此参数可用于在接收信号（通常是来自外部装置的“就绪信号”）后对时间延迟进行编程。
源	选择与外部装置同步所需的输入信号。通常使用 TTL-In 触点接收外部装置的“就绪信号”。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

输出信号

选择所需的输出信号。通常用于起始信号 (SWOut1)。

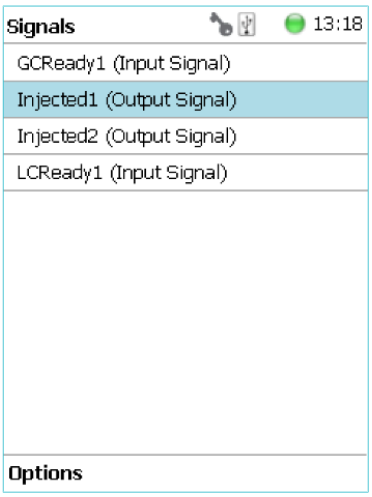


Illustration 710: 列表项输出信号。

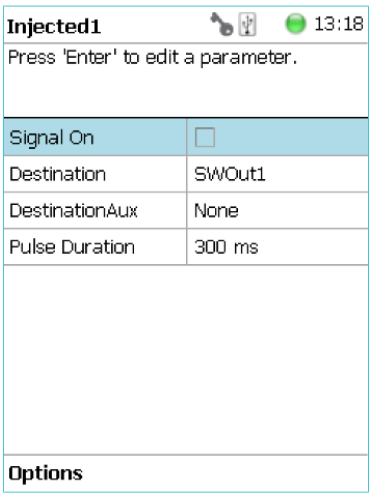


Illustration 711: 列表项‘输出信号’。

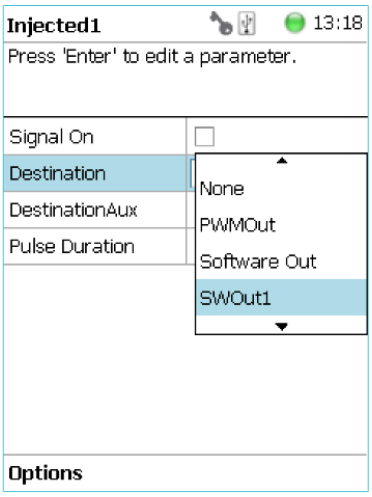


Illustration 712: 下拉菜单‘接收点’。

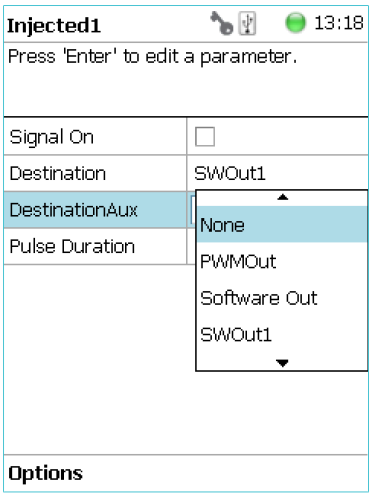


Illustration 713: 下拉菜单 "DestinationAux"。

输出信号

项目	描述
信号开启	状态表示信号是否已被接收。划线框表示已接收到信号。
接收点	选择与外部装置同步所需的输出信号。通常，断开输出信号 (SWOut) 触点用于向外部装置发送“起始信号”。
DestinationAux	此任务允许选择第二辅助输出信号，该信号将同时作为信号“接收点”执行。
PulseDuration	此参数允许选择发送信号的时间长度。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

信号“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

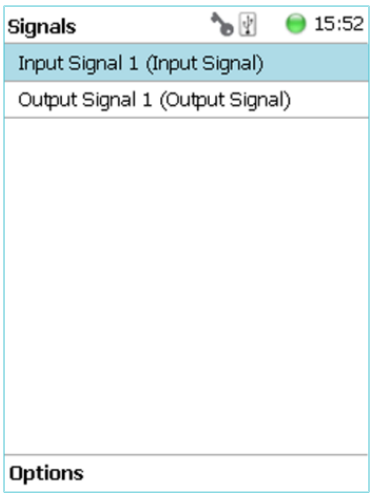


Illustration 714: 信号‘选项’上卷菜单。

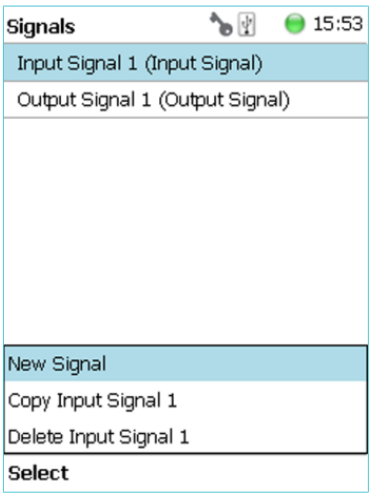


Illustration 715: 信号‘选项’上卷菜单。

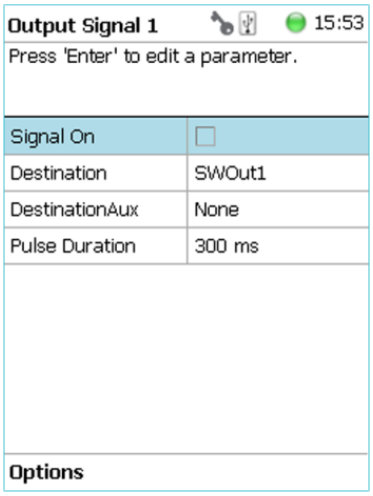


Illustration 716: 列表项‘选项’上卷菜单。

Illustration 717: 选项上卷菜单。

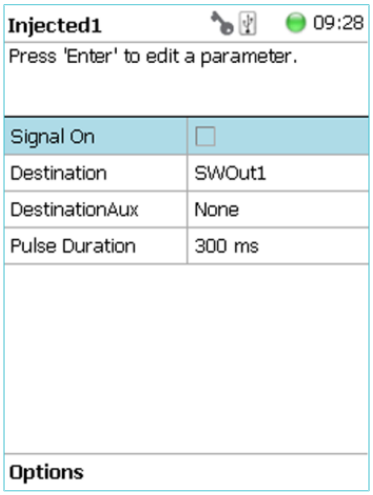


Illustration 718: 列表项 PulseDuration。

Illustration 719: 列表项 "PulseDuration" 选项上卷菜单。

项目	描述
新信号	可以使用此任务创建新输入或输出信号。将打开一个对话框，允许用户为新信号指定唯一名称。完成后，按下“新建”，将复制包含相应参数的整个类别。使用参数“源”选择所需的触电，例如 ″TTL-In″ 或 ″SWOut″。信号名称不需要遵循连续顺序，例如 ″Input Signal2″，其也可以是专门命名的信号，例如“进样”或“开始”。一些周期需要专门命名的信号。检查特定名称的周期描述。
复制输入信号	输入信号可通过此任务复制。此任务的功能与上述“新信号”的功能类似。
复制输出信号	通过此任务，可以复制输出信号。此任务的功能与上述“新信号”的功能类似。
删除输入信号	删除与外部装置结合使用时 PALsystem 配置不再需要的输入信号。
删除输出信号	删除与外部装置结合使用时 PALsystem 配置不再需要的输出信号。
设置信号	此任务允许在参数“持续时间”设置的时间内激活所选信号。TIP! **因为“持续时间”通常很短，所以在参数“信号开启”中看不到状态变化。**
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

溶剂模块

选择列表项 **溶剂模块** 展示以下参数：

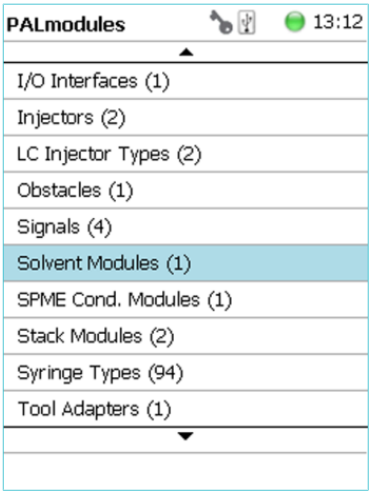


Illustration 720: ‘溶剂模块’的菜单项。

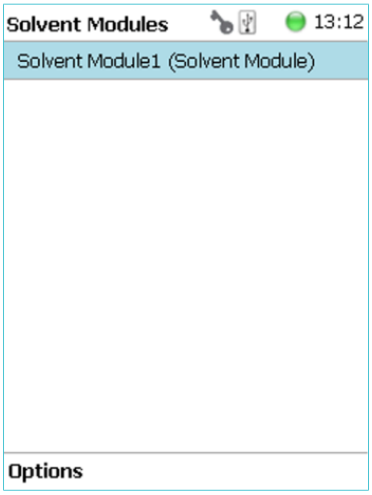


Illustration 721: 菜单项‘溶剂模块’。

Illustration 722: 列表项‘位置’。

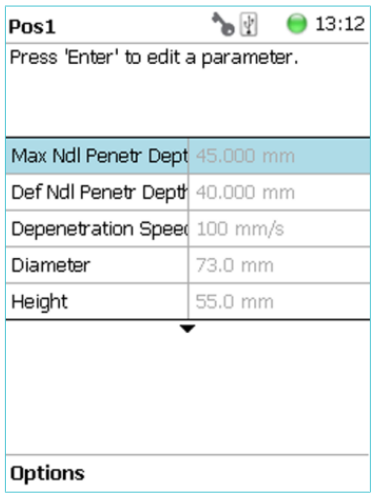


Illustration 723: ‘位置’的列表项。

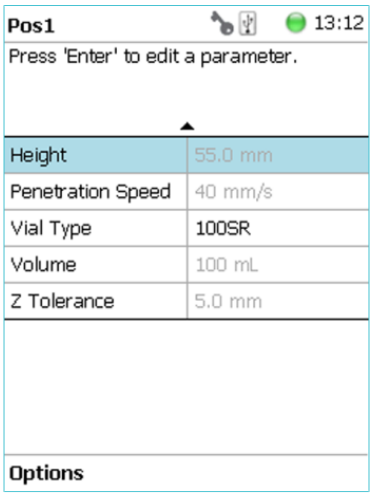


Illustration 724: ‘位置’的列表项（续）。

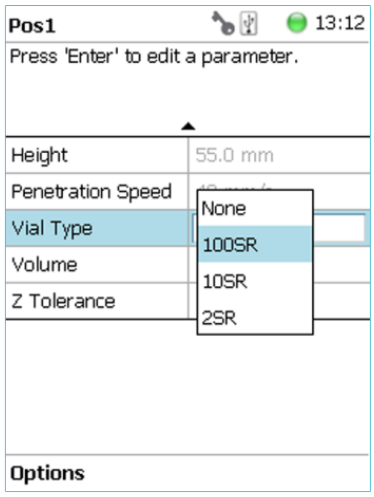


Illustration 725: 瓶类型选择。

项目	描述
Pos1	位于后部位置的大容量溶剂储液瓶（体积为 100 mL）。
Pos2	位于中间位置的大容量溶剂储液瓶（体积为 100 mL）。
Pos3	位于前面位置的大容量溶剂储液瓶（体积为 100 mL）。

选择其中一个位置允许操作者访问以下参数：

项目	描述
最大针插入深度	最大允许针插入深度可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插入深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度不得超过 45 mm 或 73 mm。
默认针插入深度	储液器瓶的进样针针插入深度的默认值由该参数设定。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出储液器瓶所需的速度。
直径	此参数定义了溶剂储液器的直径。
高度	此参数定义了溶剂储液器的高度。
插入速度	通过此值设定进样针针插入速度。建议首先使用默认值。增加或减少此参数可能会导致针弯曲。
瓶类型	允许选择预定义的瓶类型。有关详细信息，请参见下面的“瓶类型”一节。
体积	定义储液器容器的体积。

项目	描述
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的公差窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果此项的值设置为 "0"，则导针器驱动检测电流将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

溶剂模块“选项”上卷菜单项

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

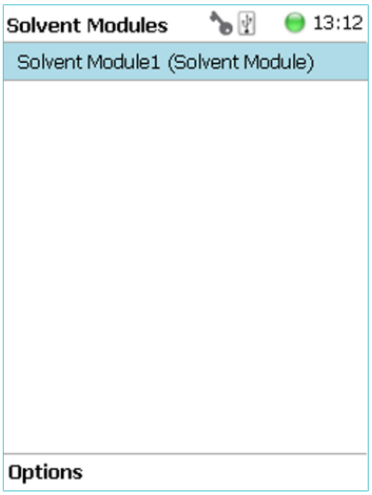


Illustration 726: 菜单项‘溶剂模块’。

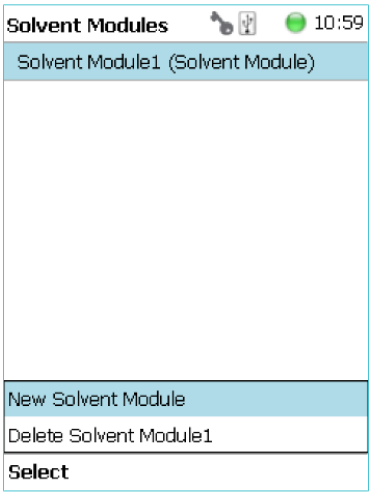


Illustration 727: ‘选项’上卷菜单。

Illustration 728: 列表项‘位置’。

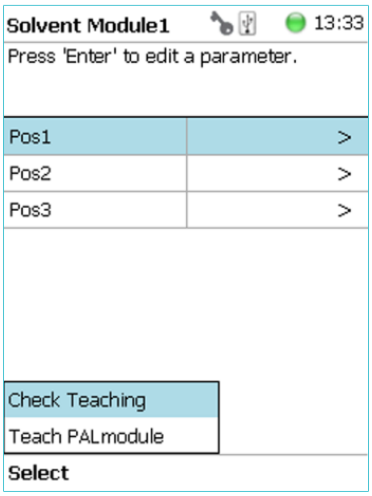


Illustration 729: 位置‘选项’上卷菜单。

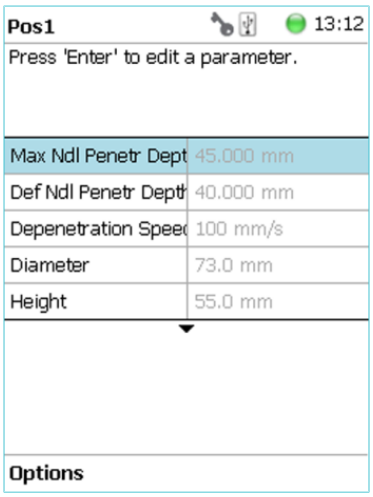


Illustration 730: 列表项参数。

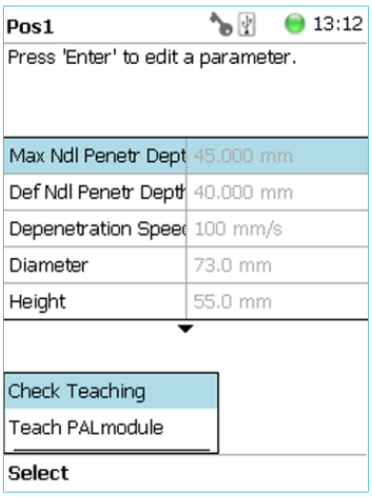


Illustration 731: 位置上卷菜单。

项目	描述
新溶剂模块	此任务容许创建一个新溶剂模块。
删除溶剂模块 (1)	该任务容许删除当前溶剂模块。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

SPME 老化模块（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

选择列表项 **SPME 老化模块，** 以下参数可供修改：

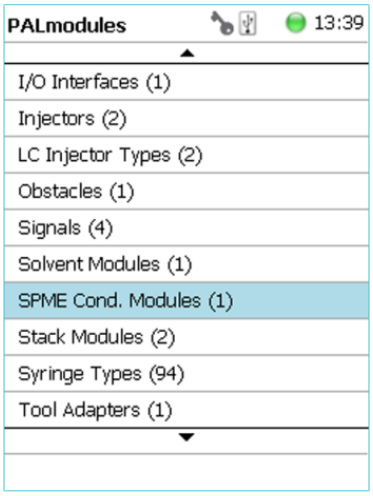


Illustration 732: 菜单项‘SPME 老化模块’。

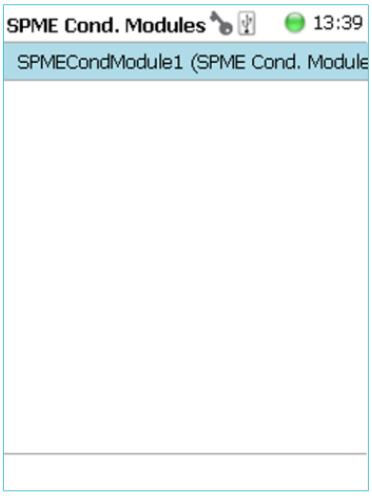


Illustration 733: 列表项纤维头调节站。

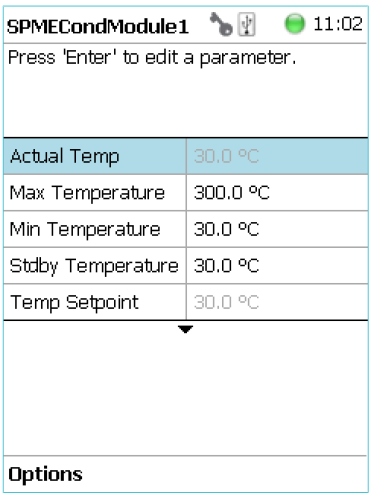


Illustration 734: 列表项参数。

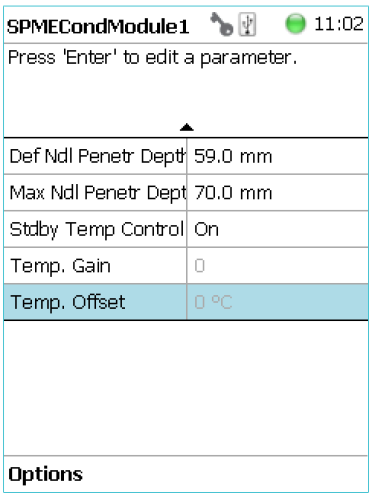


Illustration 735: 列表项参数。（续）

项目	描述
实际温度	读取模块的实际温度；只读功能。
最高温度	设定温度上限。可设定的最高温度为 350 ° C，但该参数通常由应用的特定需求来定义。
MinTemperature	设置最低温度限度（最低温度）。
待机温度	可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要将其激活，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度在作业结束后激活。待机温度通常低于应用温度。
温度设定值	显示实际目标温度。只读。
默认针插入深度	定义模块中 SPME 针的插入深度。
最大针插入深度	模块中 SPME 针插入深度的上限。
待机温度控制	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。
温度补偿	如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。只读。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

SPME 老化模块“选项”上卷菜单项

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

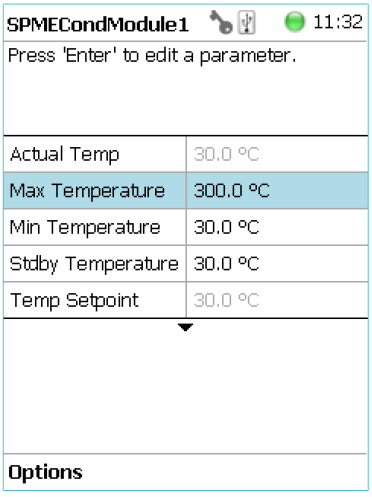


Illustration 736: 列表项参数。

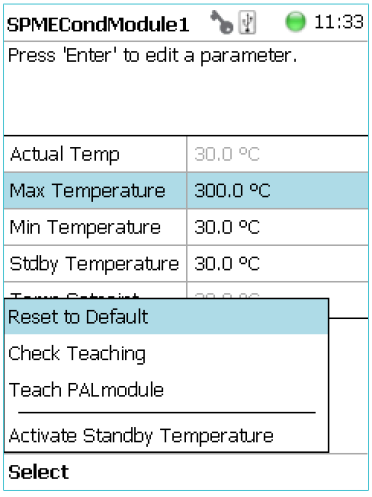


Illustration 737: SPME 老化模块‘选项’上卷菜单项。

项目	描述
重置到出厂默认	将所选项目的值设置回默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
激活待机温度	此任务激活新设置的待机温度。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品柜模块

样品柜模块概述：

“样品柜模块”是一个通用术语。样品柜模块可能是“样品柜”，也可能是“电子制冷样品柜”。“样品柜”不受温度控制。目前有两种样品柜可用，3 层样品柜有三个样品柜抽屉，每个抽屉有两个插槽，6 层样品柜有六个样品柜抽屉，每个抽屉有两个插槽。如果样品柜抽屉的高度较低，6 层样品柜只能用于微量滴定板。可提供两种电子制冷样品柜：单层电子制冷样品柜和 3 层电子制冷样品柜。型号 ″-2DW″ 有一个含 2 个插槽的样品柜抽屉，型号 ″-6DW″ 有三个含 2 个插槽的样品柜抽屉。所有样品柜的列表项（与温度控制相关的列表项除外）相同，说明如下。

所有与温度控制相关的列表项目仅适用于电子制冷样品柜。

注意

电子制冷样品柜是一种温度可控的样品柜，可以通过 PALbus 协议进行调整。对于电源，必须使用第二个 PALpower 模块。请勿使用与 PALrobot 相同的电源。

选择列表项 **样品柜模块**展示以下参数：

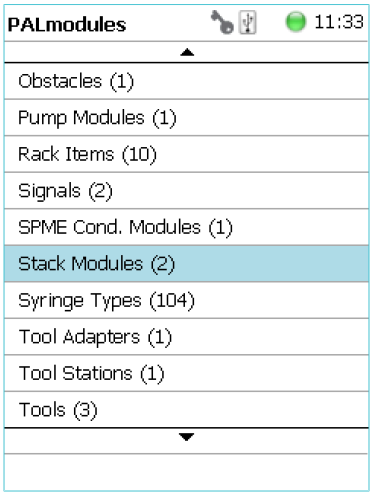


Illustration 738: 菜单项‘样品柜模块’

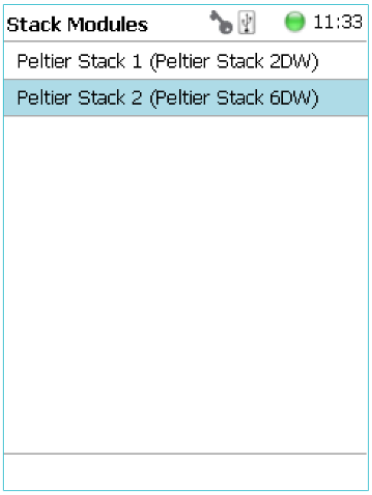


Illustration 739: 菜单列表项‘电子制冷样品柜’。

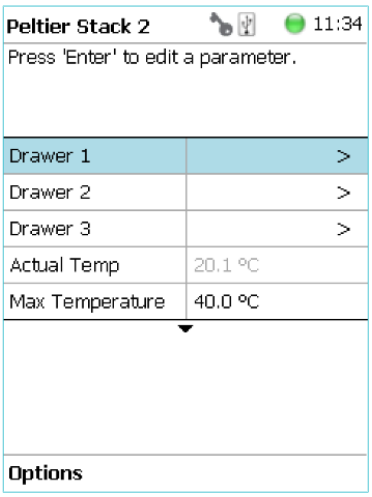


Illustration 740: 3 层电子制冷样品柜的列表项。

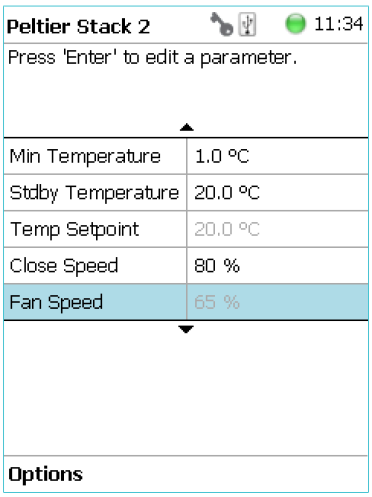


Illustration 741: 列表项 3 层电子制冷样品柜（续）。

对样品柜抽屉进行连续编号。示例电子制冷样品柜 2，样品柜抽屉 # 4。电子制冷样品柜 1，样品柜抽屉编号 1、2 和 3。

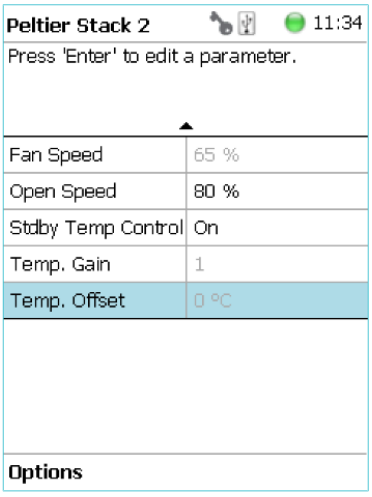


Illustration 742: 列表项 3 层电子制冷样品柜（续）。

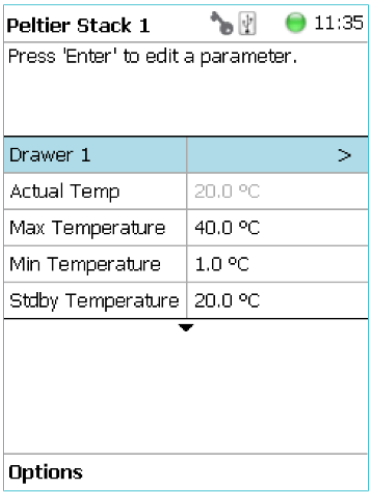


Illustration 743: 列表项单层电子制冷样品柜。

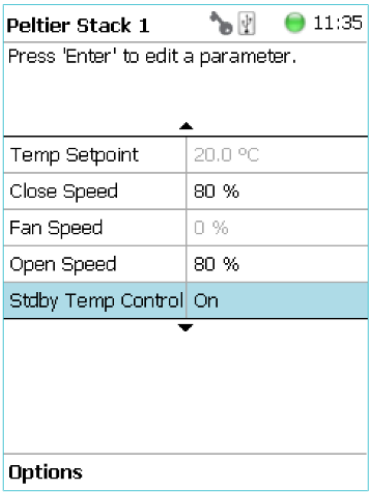


Illustration 744: 列表项单层电子制冷样品柜（续）。

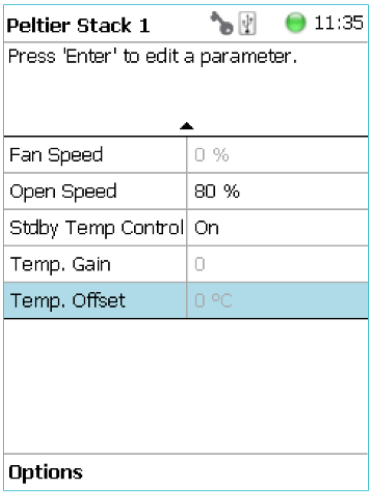


Illustration 745: 列表项单层电子制冷样品柜（续）。

Illustration 746: 列表项‘样品柜抽屉’

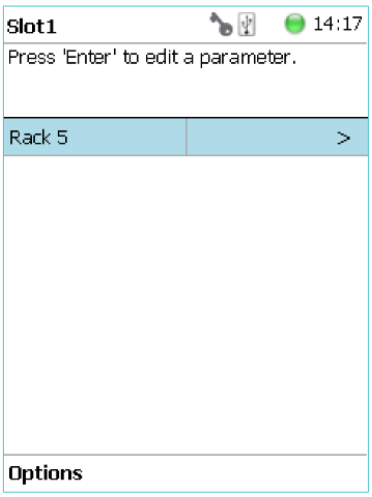


Illustration 747: 列表项‘插槽’。托架类型选择。

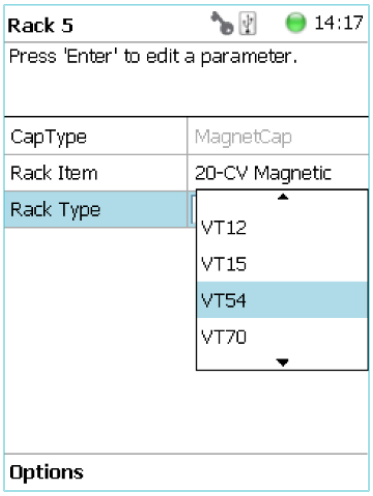


Illustration 748: 列表项‘托架’。托架类型选择。

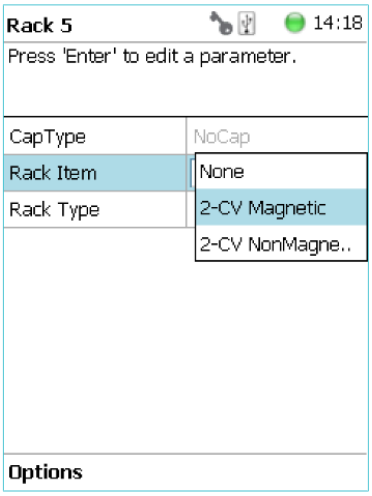


Illustration 749: 列表项‘托架’。托架项选择

为插槽分配样品盘类型

当插槽尚未分配样品盘（托架或微孔板）时，相应字段为空；见下图。按 ″Enter″ 将会出现一个空白页面。从“选项”上卷菜单中，选择要分配给空插槽的所需样品盘（托架或微孔板）。建议为所选托架或微孔板定义特定名称，见下图。

Illustration 750: 列表项‘样品柜抽屉’。

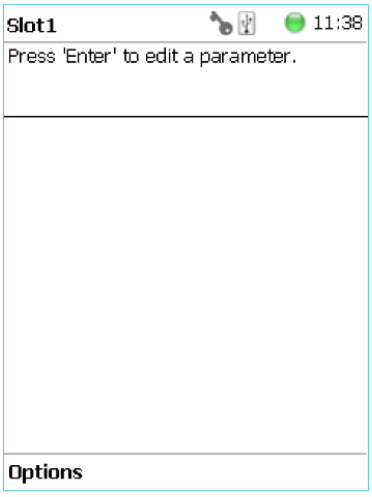


Illustration 751: 尚未分配样品盘类型。

Illustration 752: 选择‘托架’或‘微孔板’。

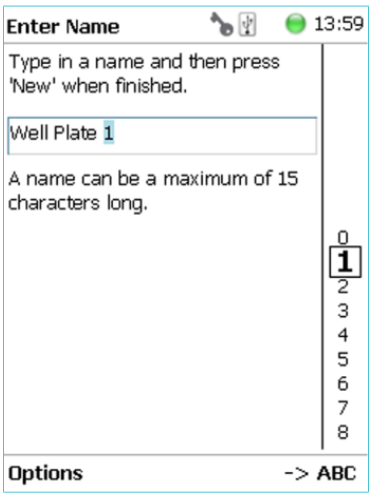


Illustration 753: 为微孔板定义特定名称。

选择“选项”上卷菜单以插入/删除字符，或清除整个文本。见下图。

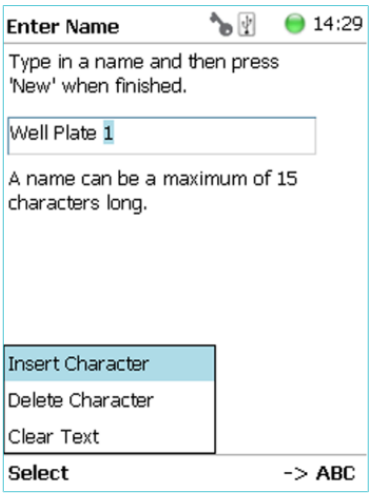


Illustration 754: 用于编辑样品盘类型名称的‘选项’上卷菜单。

Illustration 755: 分配至插槽的微孔板（样品盘类型）。

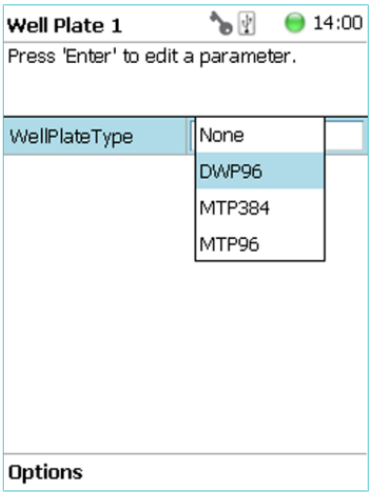


Illustration 756: 选择相应的板类型。

按照上述步骤，“微孔板”已分配给样品柜抽屉 3，Slot1。该“微孔板”现在与 Slot1 相关联，并且系统知道它属于样品盘支架“3 层电子制冷样品柜”。应针对其他插槽执行相同的程序。分配给电子制冷样品柜的所有样品盘（托架或微孔板）现在都可以选择用于此类样品盘支架。

将样品盘类型（托架或微孔板）分配给插槽后，可对样品盘执行所谓的“三角校正”，以消除样品柜抽屉（样品盘支架）中托盘可能倾斜的情况。

遵循下图所示的校正向导。

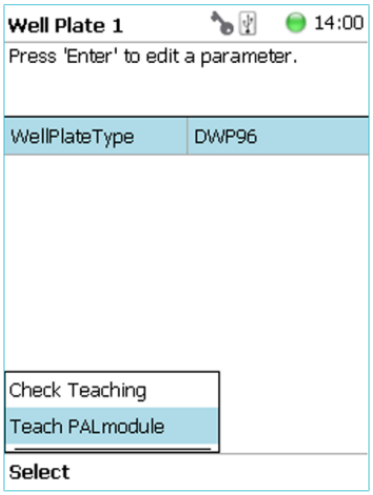


Illustration 757: 样品盘类型的‘选项’上卷菜单。

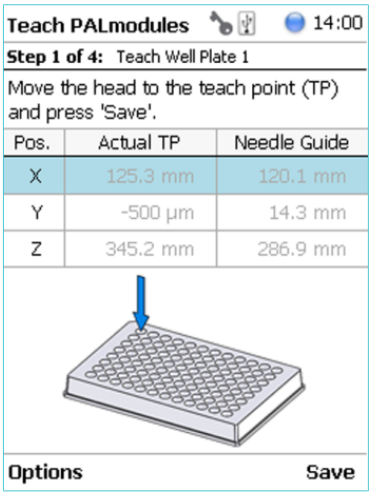


Illustration 758: 左后角第一个校正点，按‘保存’继续。

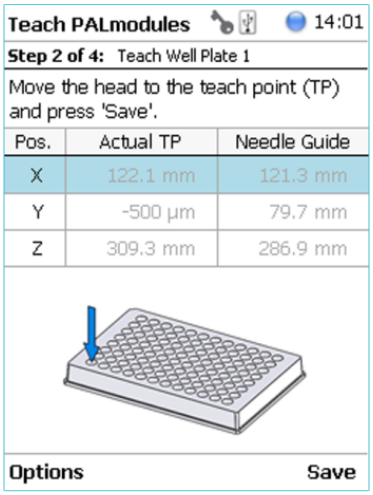


Illustration 759: 左前角第二个校正点。

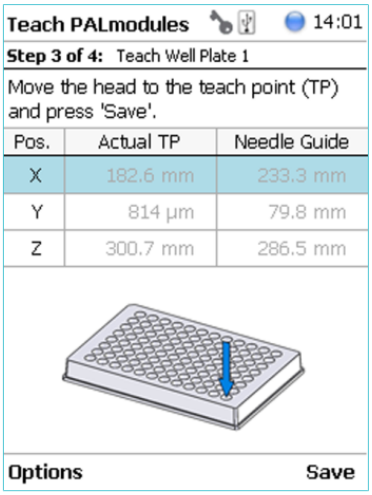


Illustration 760: 右前角第三个校正点。

项目	描述
样品柜抽屉 1 样品柜抽屉 1-3 样品柜抽屉 1-6	单层电子制冷样品柜模块的样品柜抽屉 1。 3 层电子制冷样品柜模块的样品柜抽屉 1-3。 6 层样品柜的样品柜抽屉 1-6。 按 ″Enter″ 访问列表项“抽屉状态”、“槽位数”等。
实际温度 （仅适用于电子制冷样品柜）	此参数仅供参考。
最高温度 （仅适用于电子制冷样品柜）	可设置的最高温度为 40° C，但此参数通常由用户的特定需求来定义。
MinTemperature （仅适用于电子制冷样品柜）	此参数允许设置最低温度。

项目	描述
待机温度 （仅适用于电子制冷样品柜）	可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要将其激活，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“SetStandby 温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度通常在作业结束后激活。待机温度通常接近环境温度，这有助于干燥电子制冷样品柜的内部部件（消除冷凝）。
温度设定值 （仅适用于电子制冷样品柜）	显示实际目标温度。只读。
CloseSpeed	关闭样品柜抽屉的速度可以设置为 15% 到 100% 之间的值。（默认值为 80%）
OpenSpeed	打开样品柜抽屉的速度可以设置为 15% 到 100% 之间的值。（默认值为 80%）
风扇转速 （仅适用于电子制冷样品柜）	此参数显示只读信息，可用于诊断目的。
待机温度控制 （仅适用于电子制冷样品柜）	如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。
温度补偿 （仅适用于电子制冷样品柜）	如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。只读。
在字段 **“样品柜抽屉”中**	对于型号“-2DW”为“对于型号 ″-6DW″ 为 ″Slot1″ 至 ″Slot6″，”至“Slot2”，对于型号“-6DW”为“对于型号 ″-6DW″ 为 ″Slot1″ 至 ″Slot6″，”至“Slot6”，对于型号“-12MT”为“对于型号 ″-6DW″ 为 ″Slot1″ 至 ″Slot6″，”至“Slot12” 定义样品盘的位置。**抽屉状态：** 显示样品柜抽屉位置的状态。可检查样品柜抽屉的状态。传感器识别两个位置：“关闭”和“打开”。 警示 状态“打开”表示错误。仅读数功能。 SlotCount 表示样品柜模块中可用的插槽总数。 磁力位置 可以使用样品柜抽屉右手侧的磁板或左手侧的磁板来打开和关闭。显示实际设置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

项目	描述
列表项 样品盘 （托架或微孔板）	CapType 这是一项只读参数。该参数可在“托架项”类别中设置。 RackType 定义托架内样品位置的模式和取样顺序。 孔板类型 定义微孔板内样品位置的模式和取样顺序。 托架项 定义瓶规格。

电子制冷样品柜“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

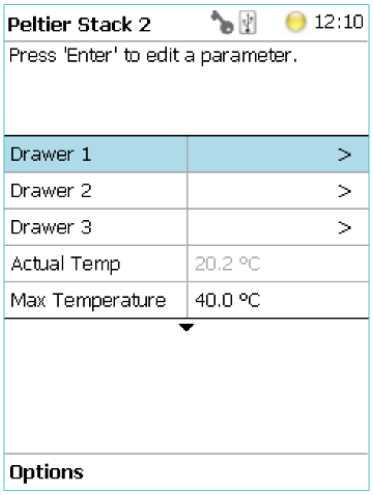


Illustration 761: 列表项‘电子制冷样品柜’。

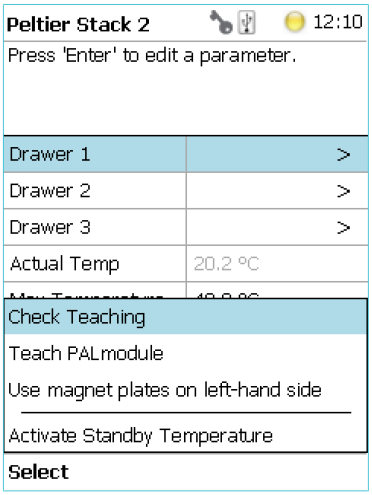


Illustration 762: ‘选项’上卷菜单。

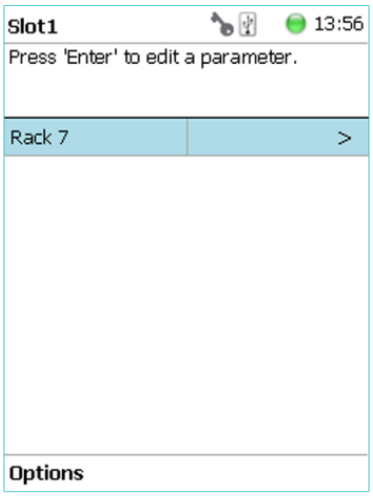


Illustration 763: 列表项‘插槽’。

Illustration 764: 分配新样品盘类型（托架或微孔板）的‘选项’上卷菜单。

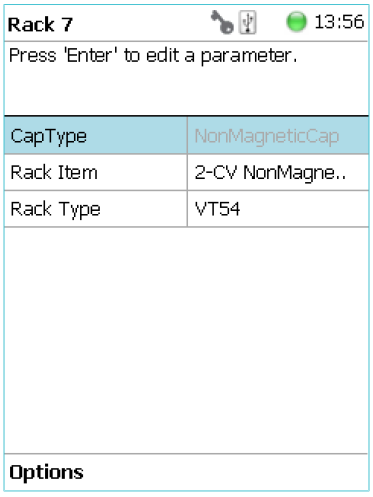


Illustration 765: ‘托架’的列表项。

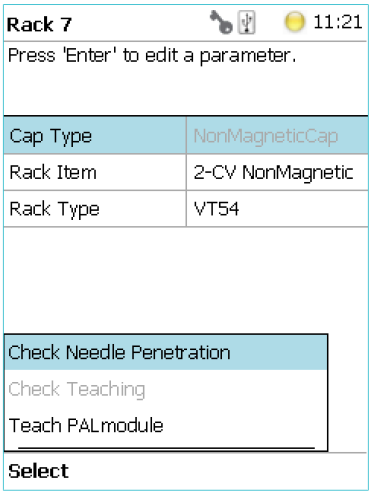


Illustration 766: 托架类型的“选项”上卷菜单。

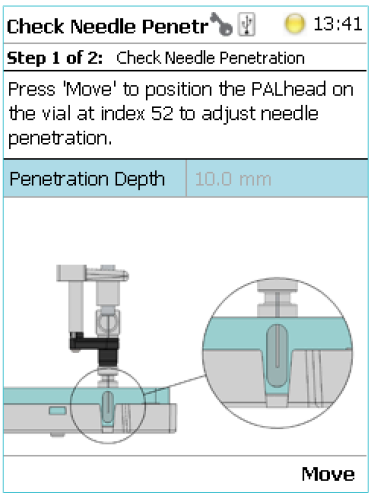


Illustration 767: 检查针插。

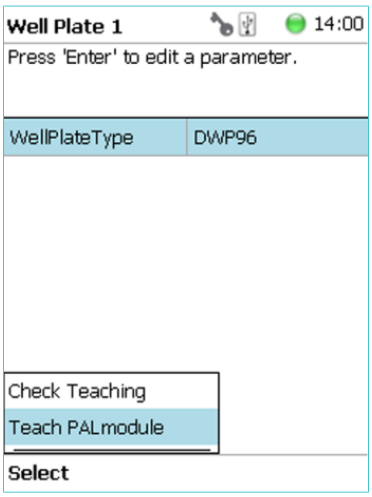


Illustration 768: 样品盘类型的‘选项’上卷菜单；示例‘微孔板’。

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
使用左手侧/右手侧的磁板	确定是否应使用抽屉左手侧的磁板或右手侧的磁板来打开和关闭样品柜抽屉。
激活待机温度	此任务激活新设置的待机温度。
检查针插入深度	此任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 注：发现的值不会自动存储。该任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择托架类型以输入新确立的针插入深度值。
新托架	此任务容许创建一个新的托架。
新微孔板	此任务容许创建一个新的微孔板。
删除样品盘类型	此任务容许删除当前样品盘类型。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

进样针类型

“进样针类型”一节包含已详细定义的已知进样针列表。Hamilton Bonaduz 生产的进样针标有前缀 "SYH"，SGE 生产的进样针有前缀 "SGE"。

进样针类型涵盖进样针定义。

PAL RSI/RTC：在 PALtool 类别中，为相应的套件选择合适的进样针类型。

选择列表项 **进样针类型**，以下参数可供修改：

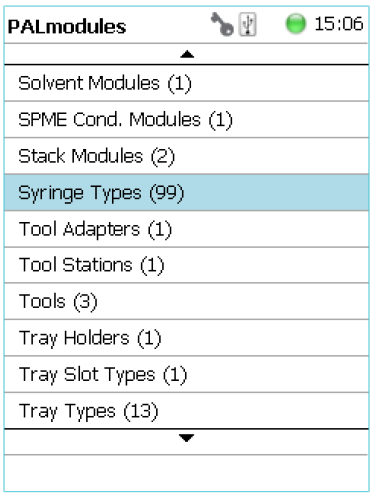


Illustration 769: 菜单列表项‘进样针类型’

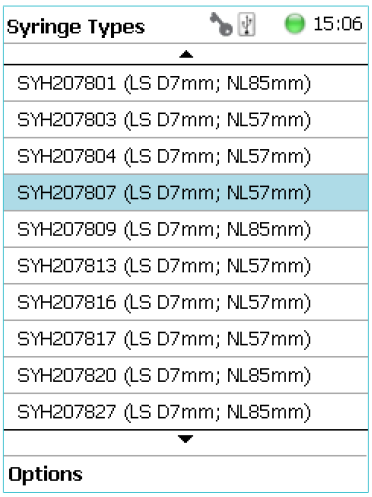


Illustration 770: 列表项“进样针类型”

选择进样针，例如 10 µL 液体进样针 (SYH207807) 显示了定义进样针几何结构及其最佳使用默认值的所有必要参数。这些参数只能查看，但不能针对所有预定义的进样针类型进行改变。

对于任何额外的或自定义的进样针类型的规格，有必要创建一个新的进样针类型，或制作预定义进样针类型的副本。随后可以对新的或复制的模板的所有参数进行编辑和修改。有关更多信息，请参见“进样针类型“选项”上卷菜单”。

请注意，液体进样针和顶空进样针使用相同的参数。SPME 技术需要待定义的其他参数；这些参数单独列出。

LS 进样针（液体）的列表项参数

Illustration 771: 菜单列表项进样针类型。LS 进样针。

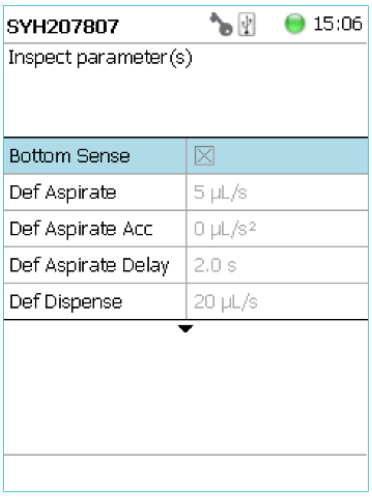


Illustration 772: LS 进样针的参数

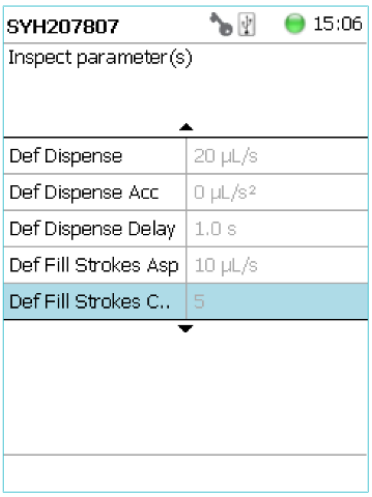


Illustration 773: LS 进样针的参数（续）

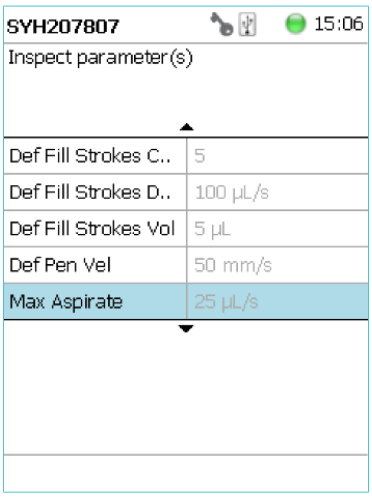


Illustration 774: LS 进样针的参数（续）

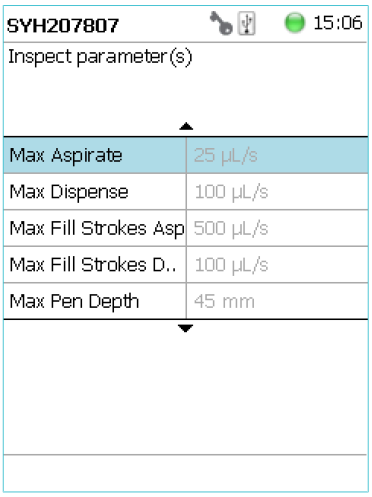


Illustration 775: LS 进样针的参数（续）

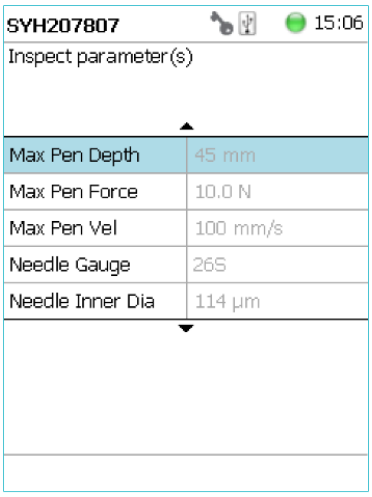


Illustration 776: LS 进样针的参数（续）

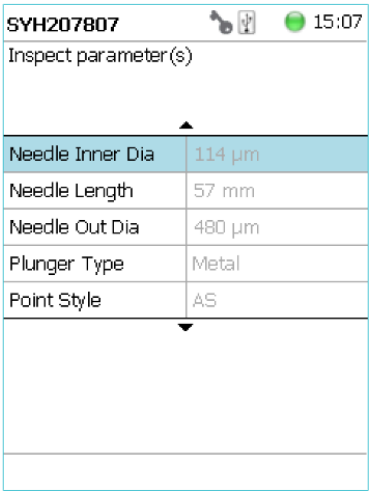


Illustration 777: LS 进样针的参数（续）

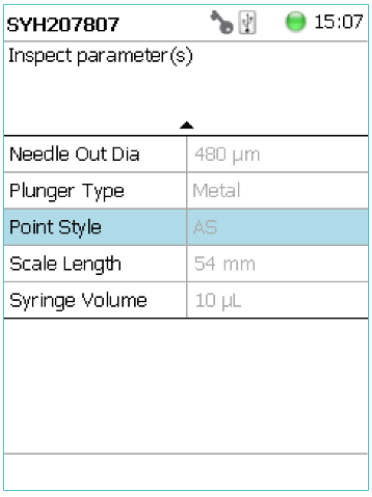


Illustration 778: LS 进样针的参数（续）

HS 进样针（顶空）的列表项参数（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

LS 进样针和 HS 进样针之间各种进样针参数的唯一区别是参数“针深入进样口长度”。所有其他参数均相同，因此不再显示。

Illustration 779: 列表项进样针类型。HS 进样针。

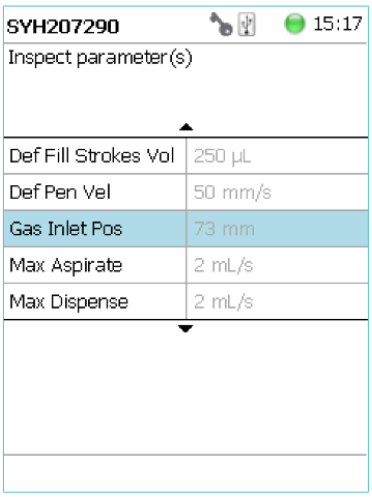


Illustration 780: HS 进样针的特定参数。

SPME 的列表项参数（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

在“进样针类型”类别中，SPME 也被列出。SPME 技术是纤维头技术。纤维头本身连接到“SPME 支架”。从最广义而言，可将该支架与进样针进行比较。"SPME" 的列表参数允许“操作”插入 SPME 进样针套件中的支架。

本节列出了四种类型的“支架”。请注意以下区别：

- SPME 和 SPME2：SPME 是由 Supelco 生产的传统支架。SPME2 是由 CTC Analytics 生产的新开发的支架。
- SPME2-01 和 SPME2-02：后缀 "-01" 和 "-02" 是指 SPME 纤维头的长度。"-01"：10 mm 长。"-02"：20 mm 长。

SPME 和 SPME2 支架的菜单列表项相同。

有关更多详细信息，请参见 *PALtool（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）[▶ 261]*。

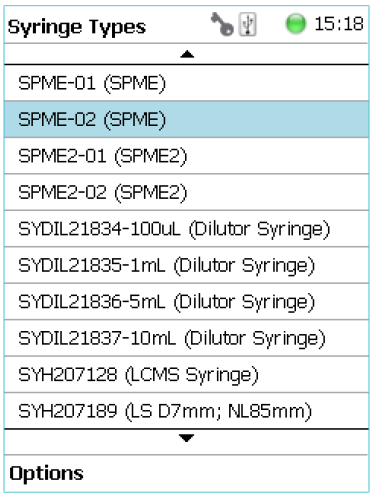


Illustration 781: 列表项进样针类型。SPME（进样针类型）

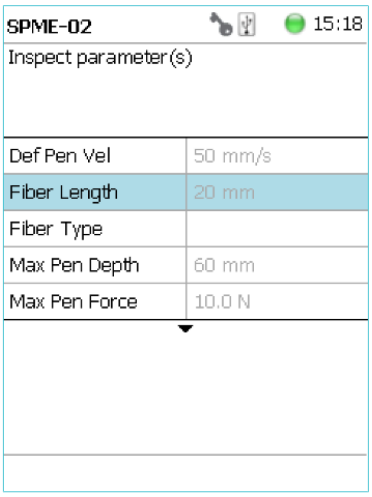


Illustration 782: SPME 的特定参数。‘纤维头长度’

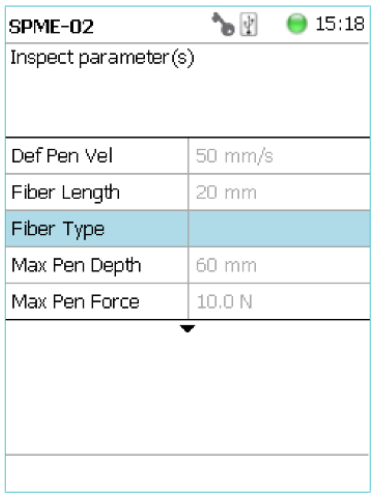


Illustration 783: SPME 的特定参数。‘纤维头类型’。

项目	描述
BottomSense	触底感应功能。 **参见下文注释！**
默认吸液速度	默认吸液速率，µL/s（灌装速度）
默认吸液加速度	默认吸液加速度，µL/s*s
默认吸液延迟	默认吸液延迟（吸液结束时激活；上拉延迟）
默认配液速度	默认配液速率，µL/s（进样速度）
默认配液加速度	默认配液加速度，µL/s*s
默认配液延迟	默认配液延迟时间（配液结束后，Pst Inj Del）
默认抽吸速度	默认抽吸速率，µL/s
默认抽吸次数	默认抽吸次数（抽吸）
默认推出速度	默认配液速率，µL/s
默认抽吸体积	默认抽吸体积，µL
默认插入速度	默认插入速度，mm/s
最大吸液速度	最大吸液速率，µL/s
最大配液速度	最大配液速率，µL/s
最大抽吸速度	最大吸液速率，µL/s
最大推出速度	最大配液速率，µL/s
最大插入深度	最大插入深度，mm
最大插入力	最大插入力，N
最大插入速度	最大插入速度，mm/s
针尖粗细型号	针尖粗细型号
针内径	针内径，mm
针长度	针长度，mm
针外径	针外径，mm
针杆类型	针杆类型：金属或聚合物
针尖类型	针尖类型 (Hamilton AS, 5, 3; SGE C, H, LC)
针筒刻度长度	针筒刻度长度，mm
进样针体积	进样针体积，µL
GasInPos （仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）	针深入进样口长度，mm；仅限顶空套件。默认值 73.0 mm。

项目	描述
FiberLength （仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）	纤维头长度，mm；仅限 SPME 进样针套件。（纤维头长度 10 或 20 mm）
FiberType （仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）	纤维头类型；仅限 SPME 进样针套件。目前尚未激活。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

触底感应模式不适用于 PAL LSI。

触底感应参数：进样针的标准。

为了成功使用参数“触底感应”，必须考虑以下几点：

- 为了成功进行底部检测，进样针必须完好无损（未因先前使用而弯曲）。
- 针长度不应超过 65 mm。如果使用较长的针，例如长度为 85 mm，那么针尖粗细型号 26 和 26S（针外径 0.47 mm）太细，无法承受接触时的压力。针尖粗细型号必须改为 23 或 23S（针外径 0.63 mm）。

进样针类型“选项”上卷菜单

上卷菜单允许

基于模板创建新的进样针类型定义（“新进样针类型”）

制作现有进样针类型定义的副本（例如“副本 SYH207807”）

将进样针类型定义导出到 U 盘（例如导出 "SYH207807"）

所有预定义的进样针类型定义都是写保护的，不能被删除。相应的参数只能查看，不能修改。复制或新创建的进样针类型可以被修改和删除。

Illustration 784: 上卷菜单‘进样针类型’

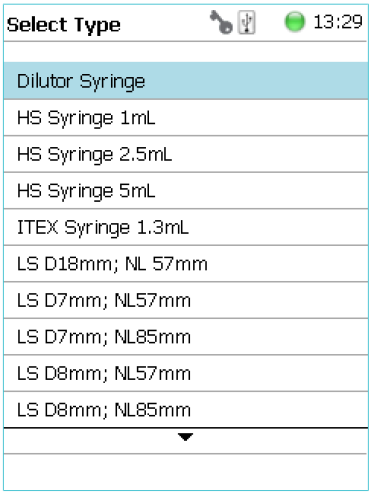


Illustration 785: 新进样针类型的模板。

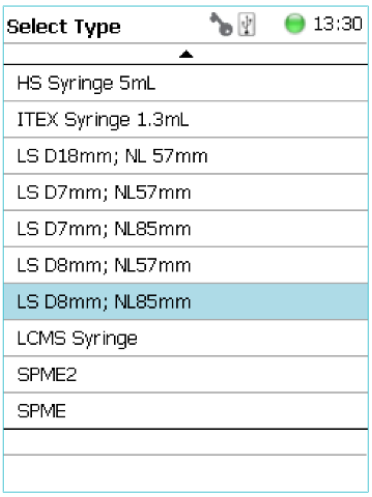


Illustration 786: 新进样针类型的模板（续）

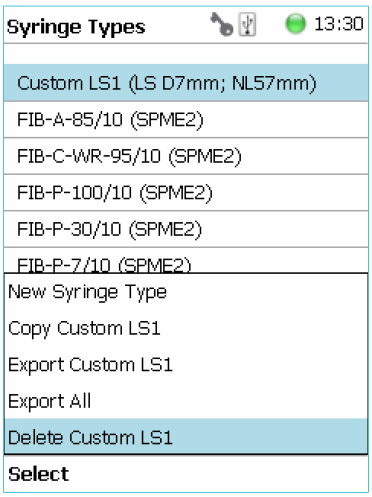


Illustration 787: 自定义‘进样针类型’的上卷菜单。

项目	描述
新进样针类型	该任务容许创建一个新进样针类型模板。
复制进样针类型	该任务容许复制当前进样针类型模板。
导出进样针类型	该任务容许将当前进样针类型模板导出到 U 盘。
全部导出	该任务容许将所有进样针类型模板一次性导出到 U 盘。
删除进样针类型	该任务容许删除当前进样针类型模板。

进样针套件适配器（仅限 PAL RTC 和 PAL RTC）

选择列表项 **套件适配器** 展示以下参数：

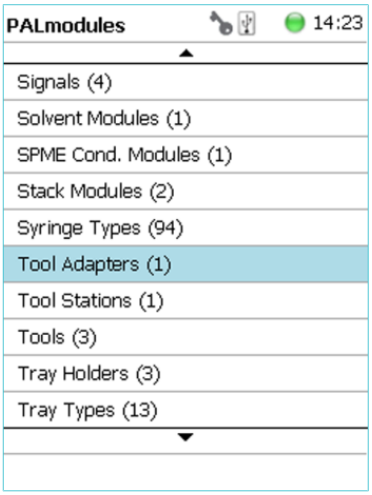


Illustration 788: 菜单项“套件适配器”。

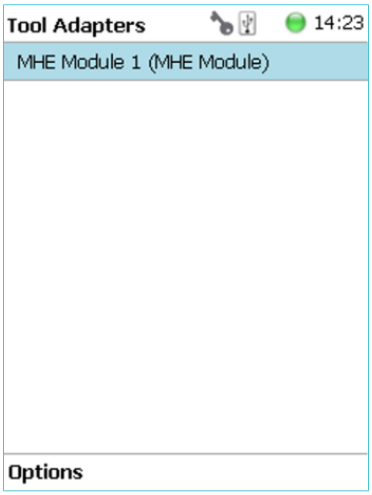


Illustration 789: 列表项‘MHE 模块’。

选择列表项“套件适配器”打开“MHE 模块”的对话框窗口，该模块目前是 PAL 系统唯一可用的套件适配器。

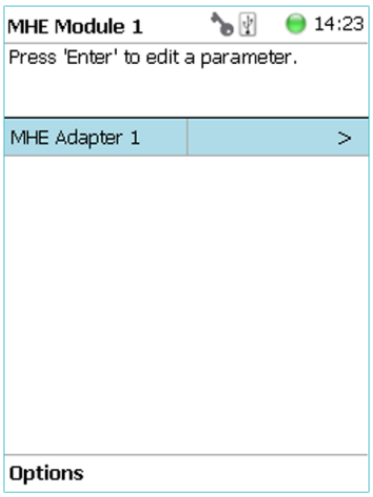


Illustration 790: 列表项 MHE 模块适配器。

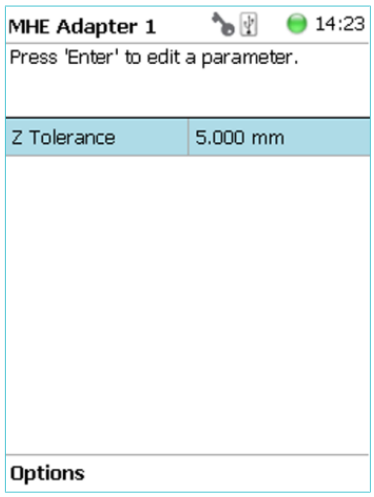


Illustration 791: 参数 MHE 模块适配器。

项目	描述
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果此项的值设置为 "0"，则导针器驱动检测电流将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

套件适配器“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

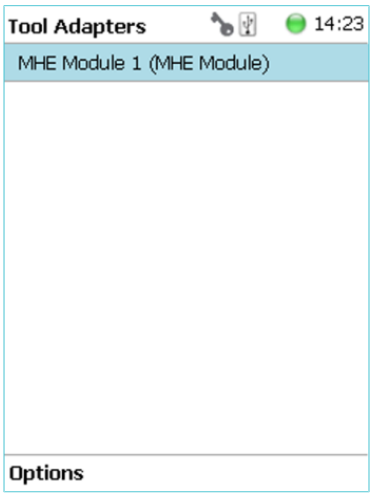


Illustration 792: MHE 模块‘选项’上卷菜单。

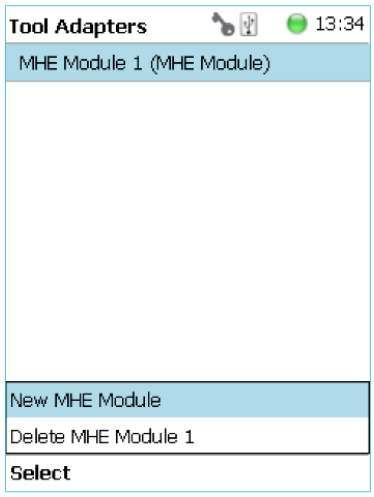


Illustration 793: MHE 模块‘选项’上卷菜单。

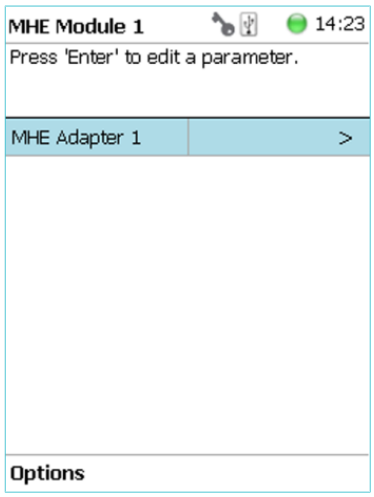


Illustration 794: MHE 适配器‘选项’上卷菜单。

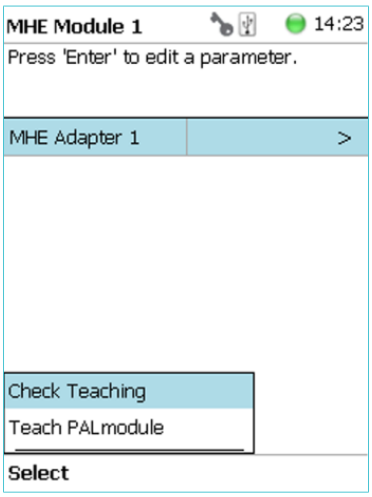


Illustration 795: 套件适配器‘选项’上卷菜单。

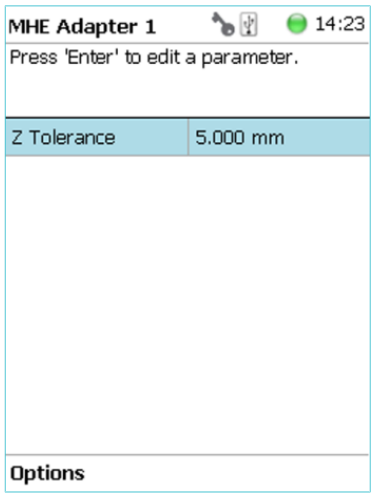


Illustration 796: MHE 适配器‘选项’上卷菜单。

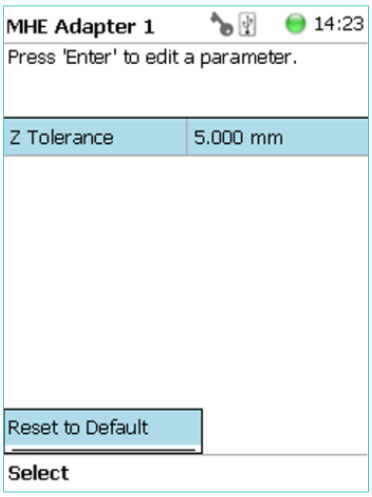


Illustration 797: MHE 适配器的‘选项’上卷菜单。

项目	描述
新 MHE 模块	该任务容许创建一个新 MHEmodule。
删除 MHE 模块	该任务容许删除当前 MHEmodule。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

进样针套件停靠平台 | Park Station（仅限 PAL RTC）

进样针套件停靠平台是用于任何类型套件停靠平台的通用术语。目前，以下平台得到有效支持：

- Park Station，具有三个插槽（用于三个 PALtool）的有源 PALmodule。

Change Station 是具有一个插槽（用于一个 PALtool）的无源 PALmodule，不支持与 PAL RTC 和 PAL3 固件 1.5.0 或更高版本结合使用。

选择列表项 **进样针套件停靠平台，** 以下参数可供修改：

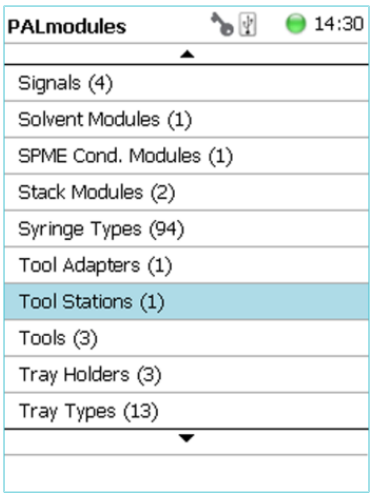


Illustration 798: 菜单项进样针套件停靠平台。

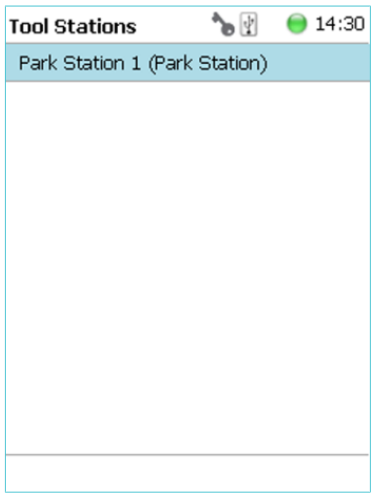


Illustration 799: 进样针套件停靠平台的菜单列表项。

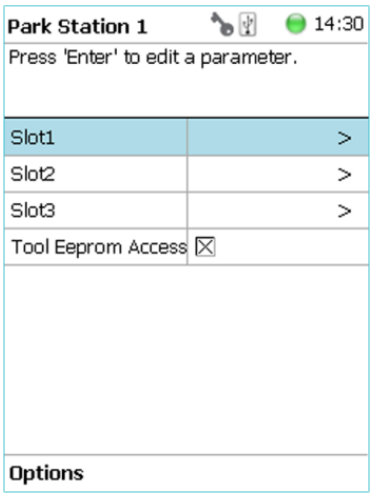


Illustration 800: Park Station 的列表项。

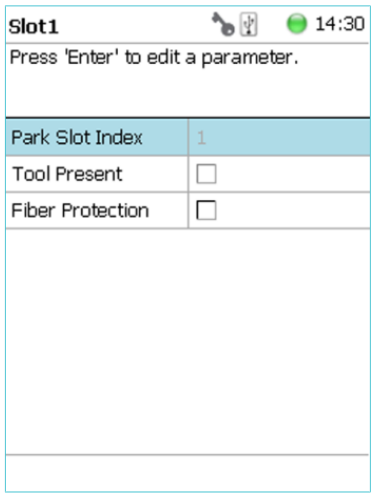


Illustration 801: 插槽的列表项。

项目	描述
Slot1 至 Slot3	可以选择一个插槽来查看哪个 PALtool 已分配给每个特定插槽。
进样针套件电可擦可编程只读存储器权限	禁用 EEPROM 权限将使 PALtool 与 Park Station 电隔离。这是当 PALhead 确定所连接的 PALtool 在 Park Station 中的位置时的一项保护措施。对于自动化、套件更换或套件校准，向导内置了自动禁用和启用 EEPROM 权限的功能。 然而，当使用虚拟终端时，在任务完成之前关闭虚拟终端的窗口可能导致 Park Station 保持禁用状态。这项功能使操作者能够手动控制 Park Station。
停靠槽索引	仅供参考。
进样针套件状态	指示 PALtool 是否停靠在插槽中（如果不存在，PALtool 可能连接到 PALhead 或系统无法识别）。
固相微萃取纤维头保护	该参数允许定义 SPME 进样针套件的插槽位置。请注意，此参数仅用于 SPME1 支架。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

Park Station 的“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

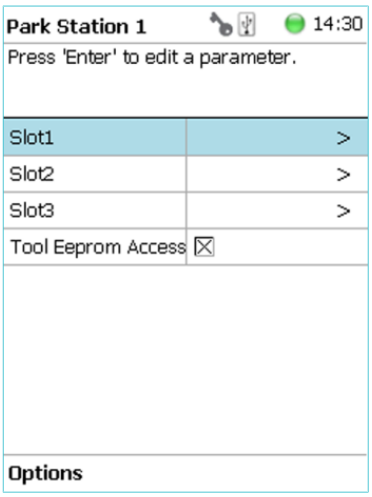


Illustration 802: Park Station 的‘选项’上卷菜单。

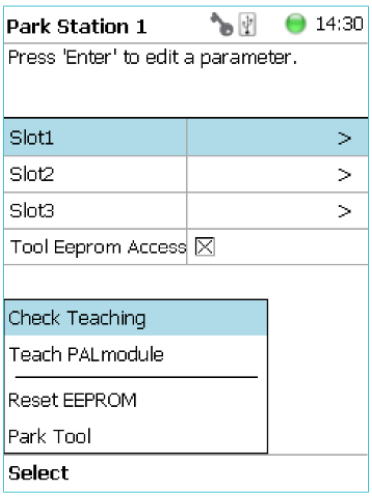


Illustration 803: Park Station 的‘选项’列表项。

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
ResetEeprom	此参数允许在与 Park Station 的通信中断的情况下，在运行的系统上重新建立通信，而不关闭整个 PALsystem。
停靠套件	此菜单项允许将 PALtool 停靠在插槽中，而无需抓取其他套件。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

进样针套件（PAL RSI 和 PAL RTC）

使用 PAL RSI 型号时，套件自动更换功能不适用。检查路径：“设置 | PALmodules | 进样针套件”时，唯一可用的套件是安装在 PALhead 中的套件。

如要更换套件，请遵循开始屏幕“RobotArmLeft | 选项”上卷菜单项“更换进样针套件”这一路径。

如果第一次插入新套件，则需要校准套件。“挂起消息”的符号（信封）将显示在显示屏的状态栏中，以提醒操作者必须完成校准。在开始屏幕上，选择所需的套件。在“选项”上卷菜单中，选择列表项“校准 PALtool”。按照向导为应用程序分配有效参数。

在套件类别中，定义了多种 PALtool 类型。选择列表项 **套件** 展示以下参数：

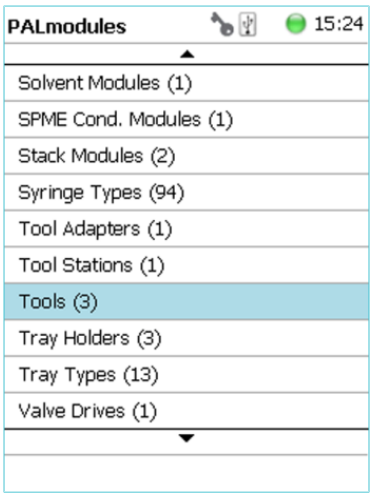


Illustration 804: 菜单项‘套件’。

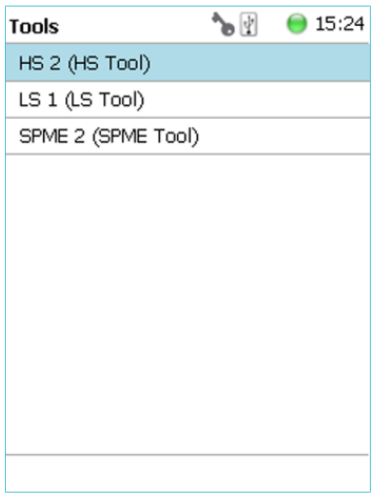


Illustration 805: 菜单列表项‘套件’。

HS 套件（顶空技术）

选择菜单列表项 "HS" 打开以下对话窗口：

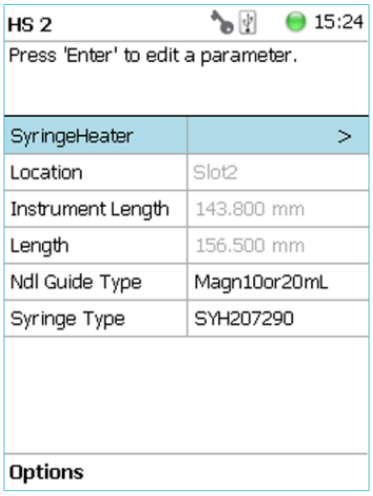


Illustration 806: HS 套件的列表项参数。

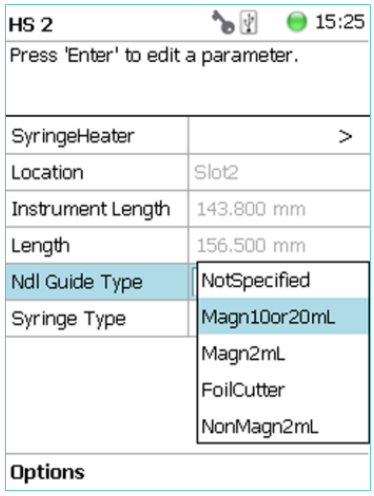


Illustration 807: 导针器类型选择。

从 PAL3 固件 2.0.0 版开始，可以使用导针器类型 "NonMagn2mL"。如果固件降级，则需要特别注意。参见“*更新 PAL 固件 [▶ 631]*”和“*降级 PAL 固件 [▶ 631]*”。

Illustration 808: HS 套件的进样针类型选择。

如果 HS 套件处于停靠状态，如下图所示的 Slot2 中，则“针加热模块”的列表项不可用。HS 套件必须安装在 PALhead 中。

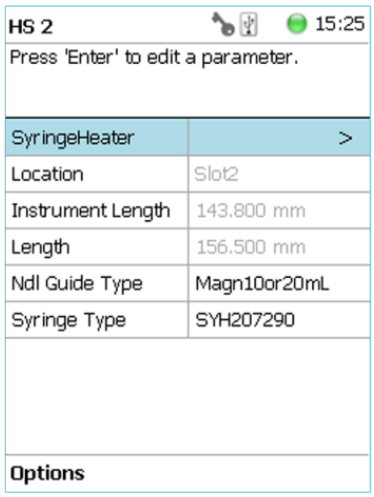


Illustration 809: 停靠在 Slot2 中的 HS 套件。

Illustration 810: 针加热模块的列表项不可用。

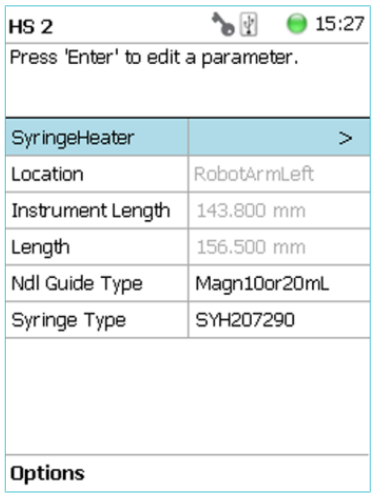


Illustration 811: 安装在 PALhead 中的 HS 套件。

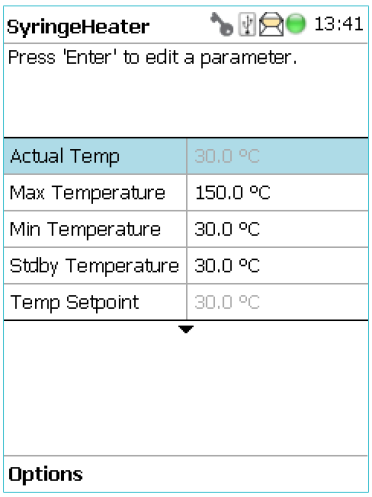


Illustration 812: 针加热模块的列表项。

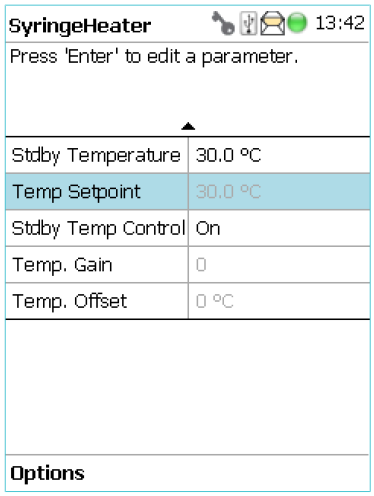


Illustration 813: 针加热模块的列表项。（续）。

LS 套件（液体进样技术）

选择菜单列表项 "LS" 打开以下对话窗口：

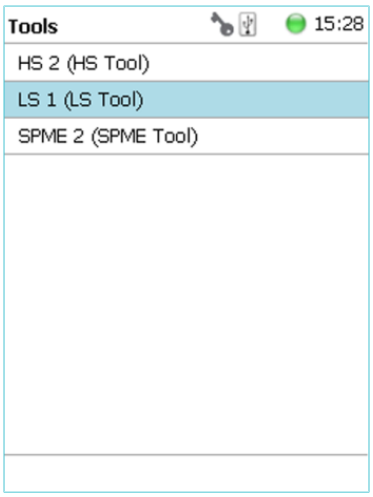


Illustration 814: “套件”的列表项。

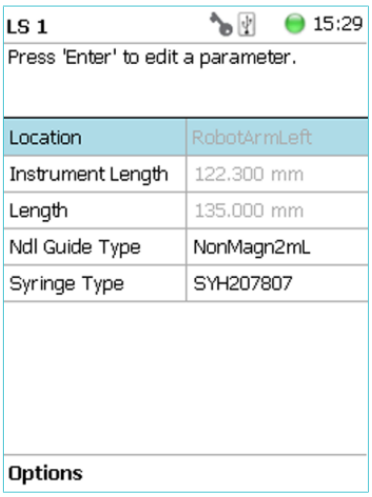


Illustration 815: LS 套件的列表项。

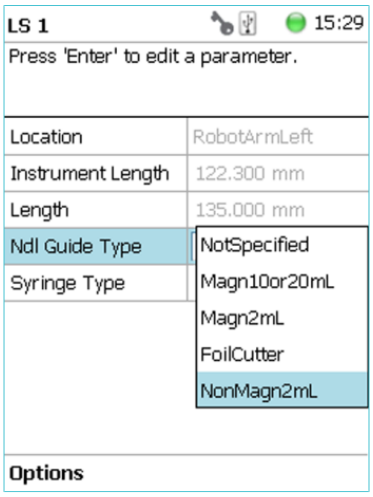


Illustration 816: 导针器类型选择。

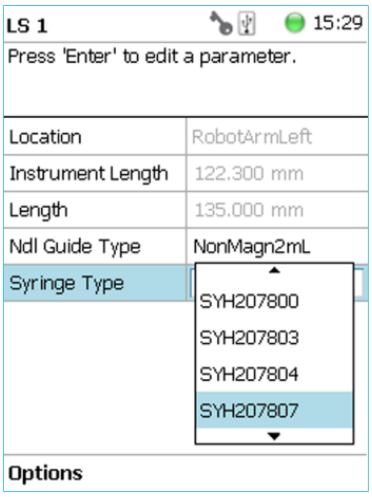


Illustration 817: 进样针类型选择。

SPME 进样针套件（SPME 或纤维头技术）

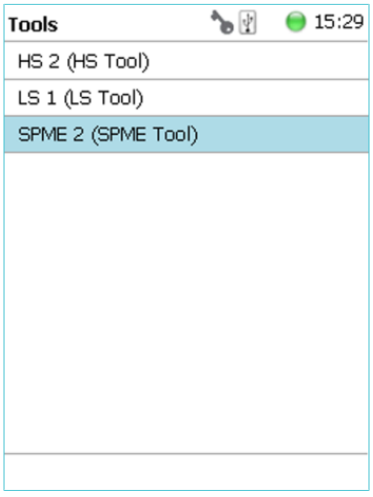


Illustration 818: 菜单项‘套件’。

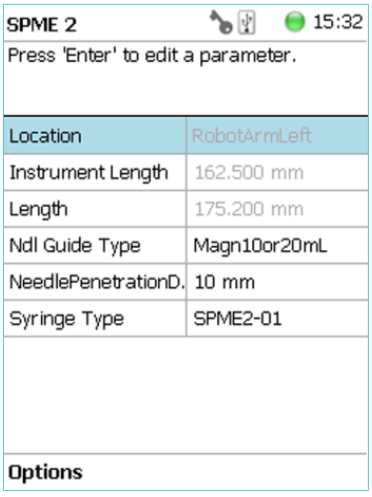


Illustration 819: SPME 的列表项参数。

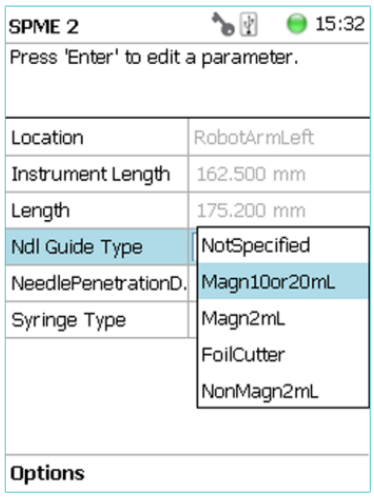


Illustration 820: 导针器选择。

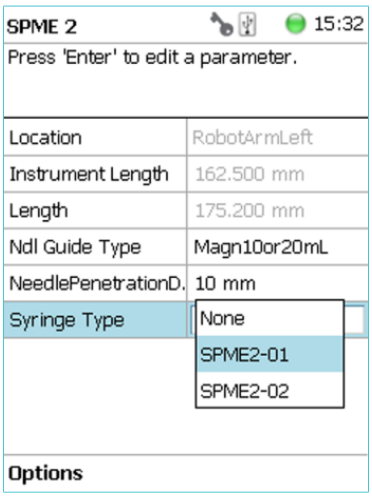


Illustration 821: 进样针类型选择。

ITEX 套件

选择菜单列表项 "ITEX" 打开以下对话窗口：

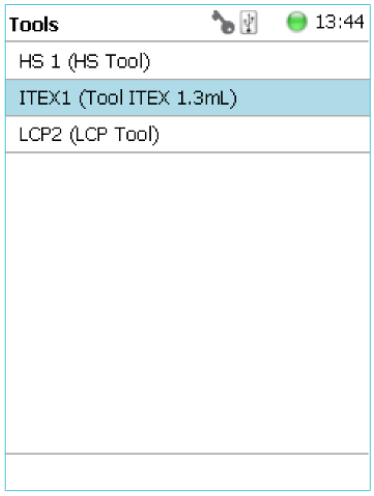


Illustration 822: ‘进样针套件’的列表项。

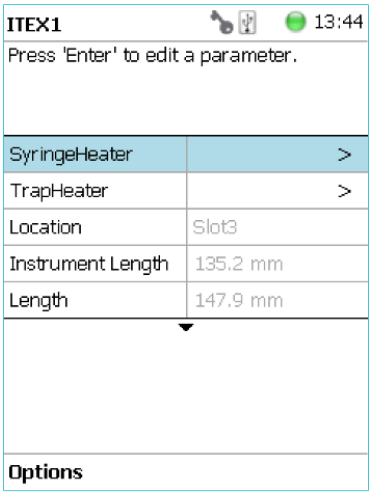


Illustration 823: ITEX 套件的列表项。

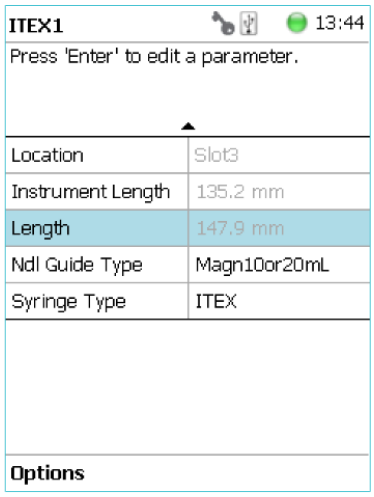


Illustration 824: ITEX 套件的列表项。（续）

如果 ITEX 套件处于停靠状态，如下图所示的 Slot3 中，则“针加热模块”和“捕集器加热器”的列表项不可用。ITEX 套件必须安装在 PALhead 中。

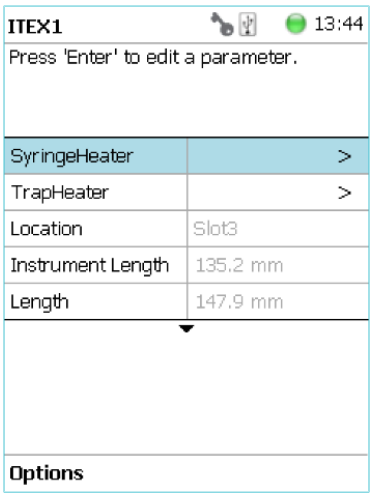


Illustration 825: ITEX 套件停靠在 Slot3 中。

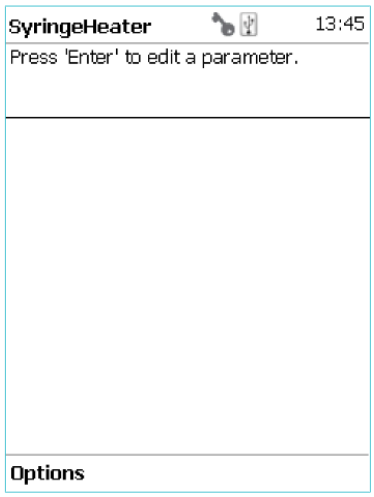


Illustration 826: 针加热模块的列表项不可用。

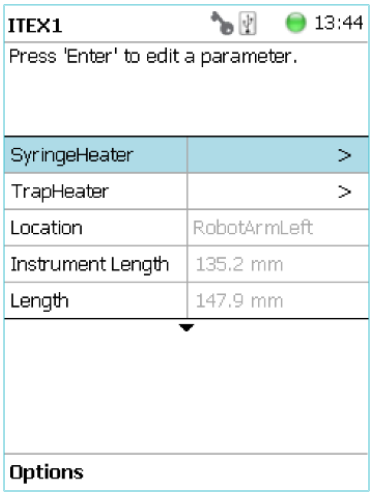


Illustration 827: 安装在 PALhead 中的 ITEX 套件。

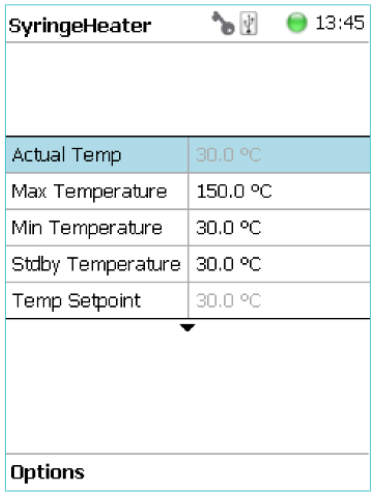


Illustration 828: 针加热模块的列表项。

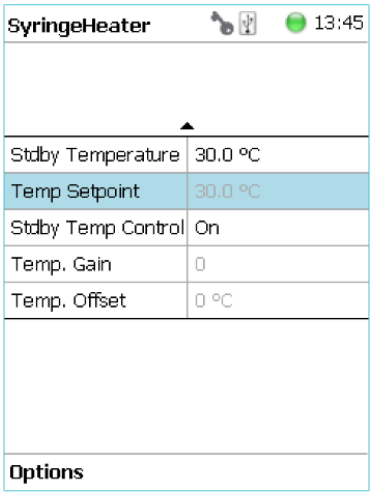


Illustration 829: 针加热模块的列表项。（续）

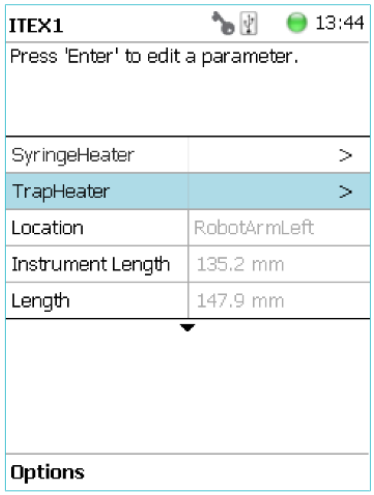


Illustration 830: 安装在 PALhead 中的 ITEX 套件。

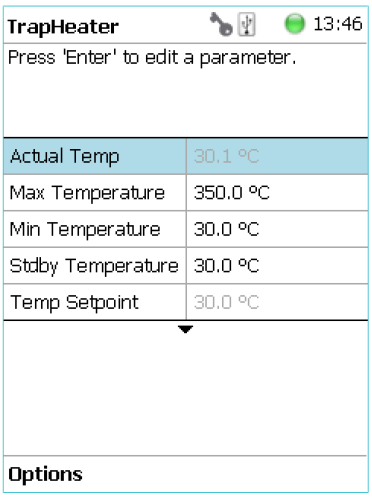


Illustration 831: 捕集器加热器列表项。

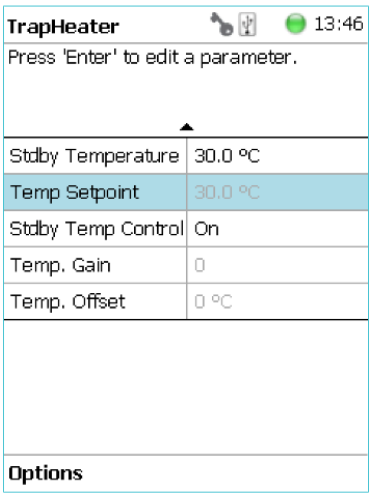


Illustration 832: 捕集器加热器列表项。（续）

“HS 套件”列表项参数：

项目	描述
SyringeHeater	如果 HS 套件连接到 PALhead 上，则此菜单列表项特定于 HS 套件。选择该项目打开以下参数： 实际温度 读取模块的实际温度；只读功能。 MaxTemperature 设定温度上限。可设定的最高温度为 200° C，但该参数通常由应用的特定需求来定义。 MinTemperature 设置最低温度限度（最低温度）。 待机温度 可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要将其激活，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度在作业结束后激活。待机温度通常低于应用温度。 温度设定值 显示实际目标温度。只读。 待机温度控制 如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。 温度传感器增益 如果已进行了温度校准，则使用系数。可能的值介于 0 至 2 之间。只读。 温度传感器补偿 如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。只读。
位置	特定 PALtool 所停靠的位置（插槽位置）。
仪器长度	定义进样针（仪器）的总长度。只读功能。
长度	定义 PALtool 的总长度。只读功能。
导针类型	此参数定义是否将适配器（如磁环或箔片切割器）连接至导针器。 TIP! **必须定义导针器类型；默认值为“未指定”。**有关更多详细信息，*维修菜单项“安装” [▶ 567]*。

项目	描述
进样针类型	所有与 PALtool（LS、HS 或 SPME）一起使用的具有相同几何结构（筒体直径、针头长度）的进样针均由软件预选并可选择使用。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“LS 套件“列表项参数：

项目	描述
位置	特定 PALtool 所停靠的位置（插槽位置）。
仪器长度	定义进样针（仪器）的总长度。只读功能。
长度	定义 PALtool 的总长度。只读功能。
导针类型	此参数定义是否将适配器（如磁环或箔片切割器）连接至导针器。 TIP! **必须定义导针器类型；默认值为“未指定”。** 有关更多详细信息，*维修菜单项“安装” [▶ 567]*。
进样针类型	所有与 PALtool（LS、HS 或 SPME）一起使用的具有相同几何结构（筒体直径、针头长度）的进样针均由软件预选并可选择使用。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“SPME 套件”列表项参数：

项目	描述
位置	特定 PALtool 所停靠的位置（插槽位置）。
仪器长度	定义进样针（仪器）的总长度。只读功能。
长度	定义 PALtool 的总长度。只读功能。
导针类型	此参数定义是否将适配器（如磁环或箔片切割器）连接至导针器。 TIP! **必须定义导针器类型；默认值为“未指定”。**有关更多详细信息，*维修菜单项“安装” [▶ 567]*。
针插入深度	定义小瓶中纤维头的插入深度。注：进样口中的插入深度在定义的“进样口”类别中。
进样针类型	所有与 PALtool（LS、HS 或 SPME）一起使用的具有相同几何结构（筒体直径、针头长度）的进样针均由软件预选并可选择使用。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“ITEX 套件”列表项参数：

项目	描述
SyringeHeater/捕集器加热器	如果 ITEX 套件连接到 PALhead 上，则此菜单列表项特定于 ITEX 套件。选择该项目打开以下参数： 实际温度 读取模块的实际温度；只读功能。 MaxTemperature 设定温度上限。可设定的最高温度为 350 ° C，但该参数通常由应用的特定需求来定义。 MinTemperature 设置最低温度限度（最低温度）。 待机温度 可根据应用要求调整待机温度。使用此功能设置待机温度尚未激活新选择的温度。要将其激活，请转到上卷菜单“选项”，然后选择“激活待机温度”；参见下文说明。当 PALrobot 通电时，待机温度被激活。在常规使用中，待机温度在作业结束后激活。待机温度通常低于应用温度。 **温度设定值** 显示实际目标温度。只读。 待机温度控制 如果关闭且处于空闲模式，则模块将不会进入待机温度。 温度传感器增益 如果已进行了温度校准，则使用系数。可能的值介于 0 至 2 之间。只读。 温度传感器补偿 如果已进行了温度校准，则使用补偿温度。可能的值介于 -10° C 和 +10° C 之间。只读。
位置	特定 PALtool 所停靠的位置（插槽位置）。
仪器长度	定义进样针（仪器）的总长度。只读功能。
长度	定义 PALtool 的总长度。只读功能。
导针类型	此参数定义是否将适配器（如磁环或箔片切割器）连接至导针器。 TIP! **必须定义导针器类型；默认值为“未指定”。** 有关更多详细信息，*维修菜单项“安装” [▶ 567]*。
进样针类型	所有与 PALtool（LS、HS、SPME 或 ITEX）一起使用的具有相同几何结构（筒体直径、针头长度）的进样针均由软件预选并可选择使用。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

套件“选项”上卷菜单

HS 套件

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

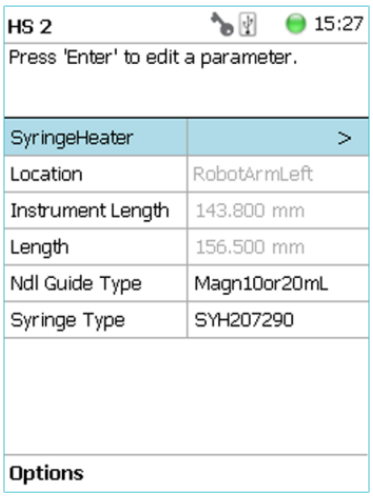


Illustration 833: HS 套件的列表项参数。

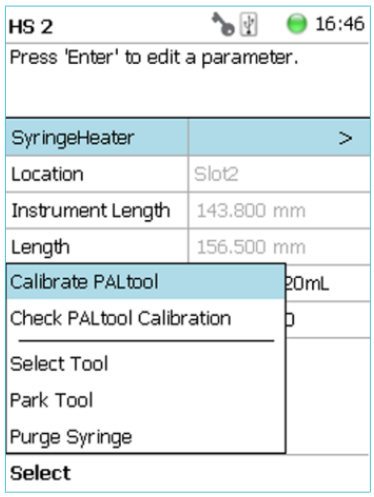


Illustration 834: HS 和 LS 套件的上卷菜单‘选项’。

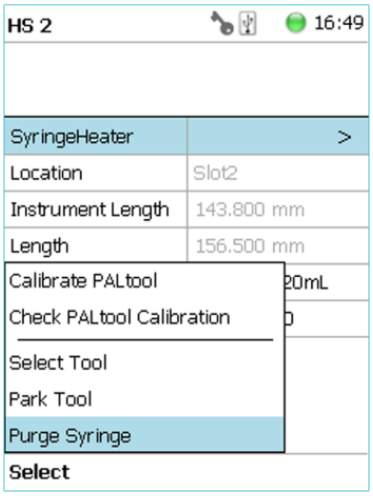


Illustration 835: 上卷菜单列表项’吹扫进样针针筒’。

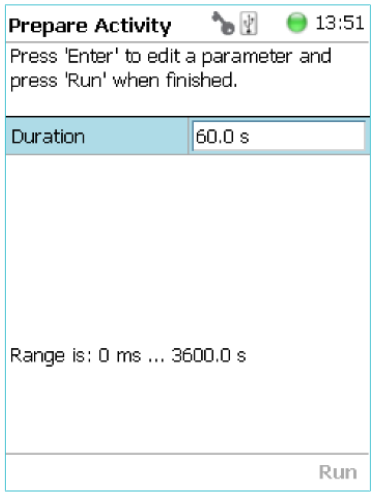


Illustration 836: 列表项’吹扫进样针针筒’。

LS 套件

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

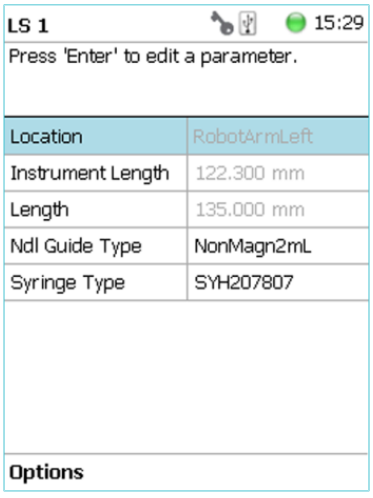


Illustration 837: LS 套件列表项参数。

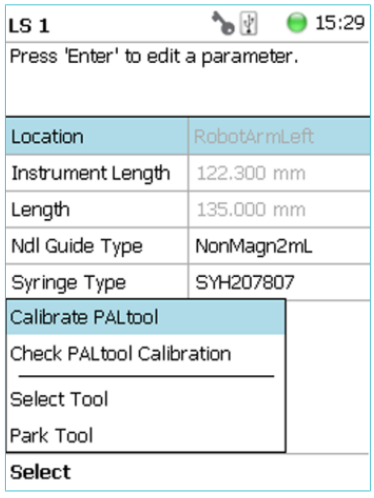


Illustration 838: LS 套件上卷菜单‘选项’。

SPME 套件

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

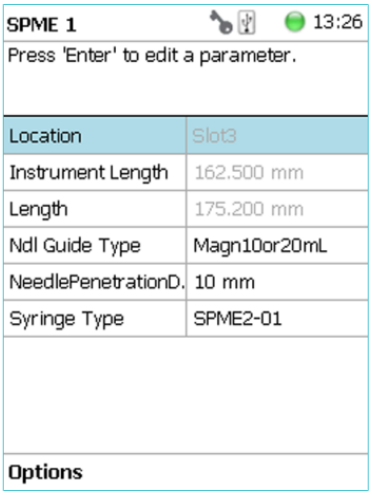


Illustration 839: SPME 列表项参数。

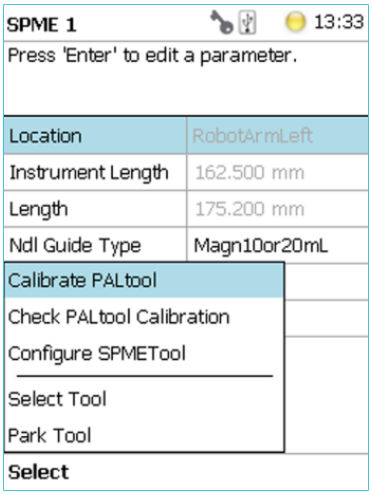


Illustration 840: SPME 上卷菜单‘选项’。

ITEX 套件

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

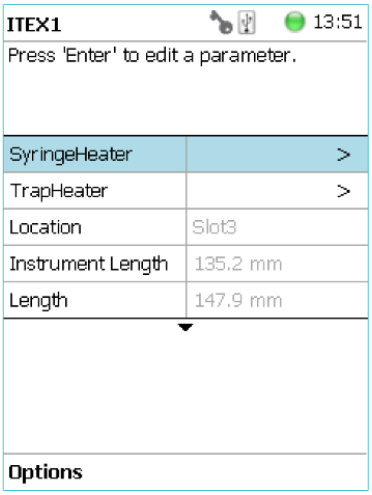


Illustration 841: SPME 列表项参数。

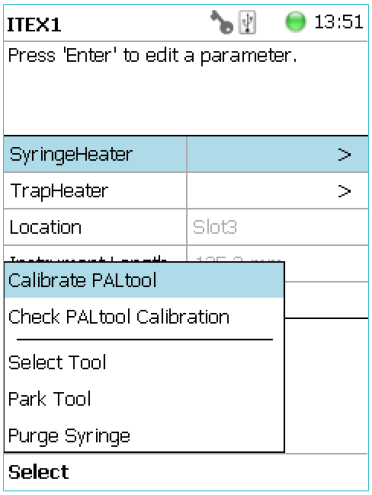


Illustration 842: SPME 上卷菜单‘选项’。

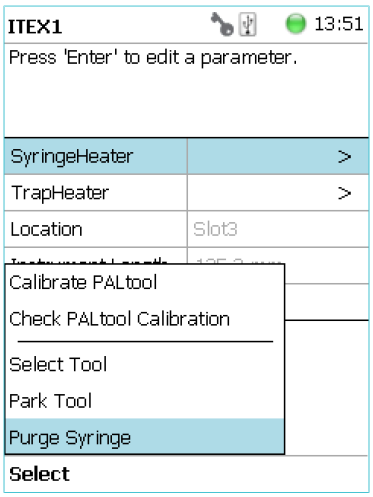


Illustration 843: 参数‘吹扫进样针针筒’。

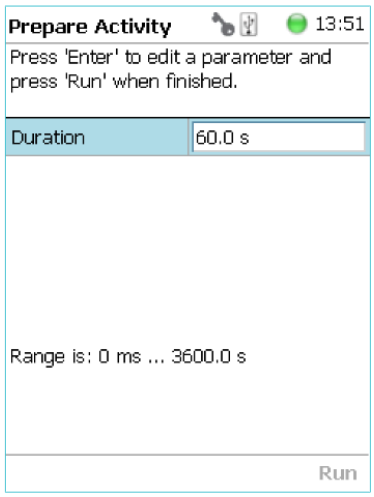


Illustration 844: 列表项’吹扫进样针针筒’。

项目	描述
校准 PALtool	该任务允许校准指定的 PALtool。注：PALtool 意外掉落后假设导针器已弯曲时需要进行校准。“重新校准”将校正差异。
检查 PALtool 校准	校准检查被激活。
选择进样针套件（仅限 PAL RTC）	此任务允许选择另一个 PALtool。首先停靠当前连接的套件，并取下最近需要的套件。
停靠套件（仅限 PAL RTC）	此任务允许 PALtool 停靠而无需从 Park Station 抓取另一套件。
吹扫进样针针筒	该任务允许手动吹扫顶空进样针。仅带有 HS 套件可用。
配置 SPME 套件	该任务允许配置 SPME 套件。纤维头调整。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

列表项“配置 SPME 套件”是向导“维修|安装|校准 SPME 套件”的一个功能。

软件类别、样品盘支架、样品盘、样品盘类型和瓶盖类型之间的命名规则和关系

下图说明了各种软件类别和子类之间的相互依赖关系。

不同的颜色描绘了主要类别和分配给各类别的参数。

PAL3 固件根据初始项目的选择过滤后续类别的选择。用户应该了解以下几个要点。首先，必须定义“导针器类型”。如果在“导针器类型”下选择“未指定”，将禁止执行运行。另外，“瓶盖类型”和“导针器类型”必须兼容才能运输小瓶。如果观察到不匹配，例如如果使用带有磁力盖子的 2 mL 小瓶，但为 20 mL 小瓶选择了“导针器类型”，则软件将禁止执行该运行。

颜色编码

软件类别用 **红色**。所有使用了“瓶”的相关软件类别都使用了 **绿色** 阴影来显示，与“微孔板”相关的类别使用了 **蓝色** 阴影来显示。

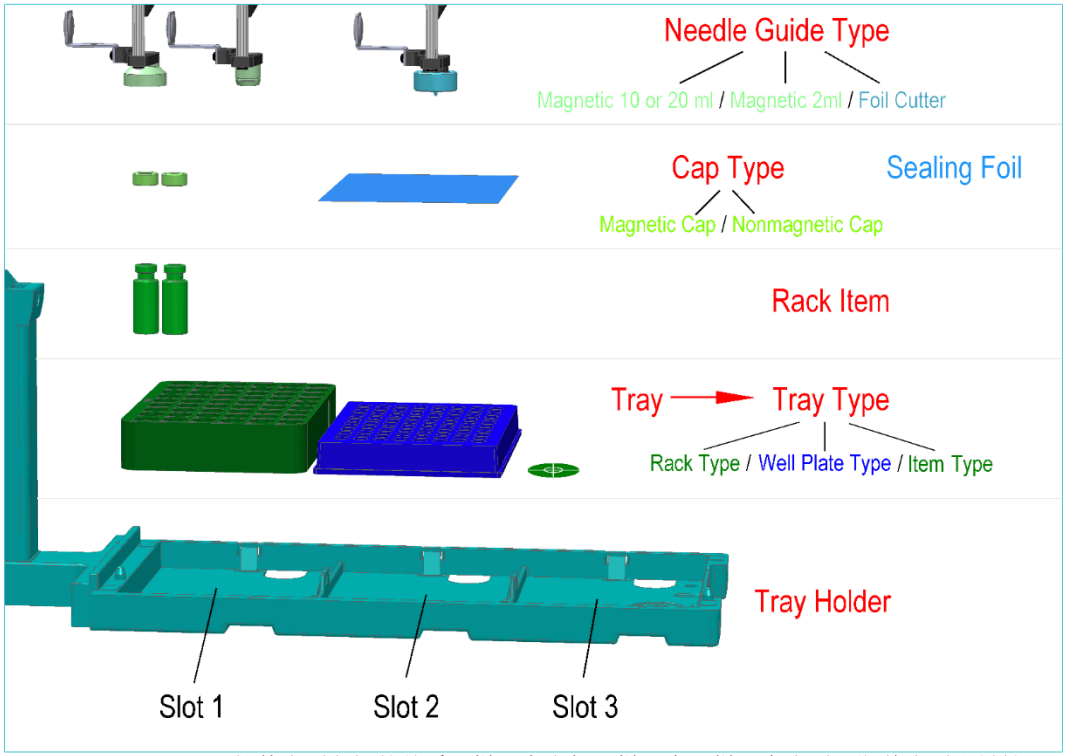


Illustration 845: 软件类别之间的关系：样品盘支架、样品盘、样品盘类型、瓶盖类型和导针器类型。

软件类别

- 第 **样品盘支架** 支架是该软件类别包含的基本项目；所有其他后续软件类别（例如样品盘、托架项和瓶盖类型）均由样品盘支架预先定义。
- 每个样品盘与一种 **样品盘** 是一个通用术语，可以是用于固定瓶的“托架”、“微孔板”（深孔或微量滴定板）或用于定义单一托架项位置的“项目位置”。
- 每个样品盘与一种 **样品盘类型** 相 关联。根据实际使用的“样品盘”，样品盘类型可以是 **托架类型**、 **微孔板类型**或 **项目类型**。
- 第 **托架项** 取决于“托架类型”，但“微孔板类型”没有与其关联的任何托架项（即微孔板不存在定义托架项的软件类别）。
- 第 **瓶盖类型** 与“托架项”相关联。该类别定义了瓶盖材料，以及小瓶是否可以通过磁力运输。
- 第 **密封铂纸** 实际上不是一个软件子类别，但带有微孔板的密封铂纸的存在会自动与“导针器类型”相关联，从而将决定是否使用箔片切割器。
- 第 **导针器类型** 不是直接与“样品盘支架”类别及其子类别相关联的软件类别；相反，其与“套件”类别相关联。导针器类型将确定必须使用哪个适配器来处理选定的小瓶或板。是否需要运输小瓶，以及是需要箔片切割器来刺穿密封铂纸？

样品盘支架

样品盘支架是无源 PALmodule。这种模块通过其几何设计参数来描述，但通过 PALrobot 无法对模块进行任何控制。

样品盘支架可以是液体冷却器（无源 PALmodule，使用循环浴器进行加热/冷却）或无需任何温度控制的样品盘支架/样品盘容器。

两种类型的样品盘支架“样品盘支架”和“样品盘板”模型看起来非常相似。主要区别在于“样品盘支架”可以容纳跨越所有三个插槽的大型托架，例如样品盘类型“R60”。“样品盘板”只容纳与微孔板具有相同占用空间的所有样品盘（托架）。也可容纳微孔板。

选择列表项 **样品盘支架** 展示以下参数：

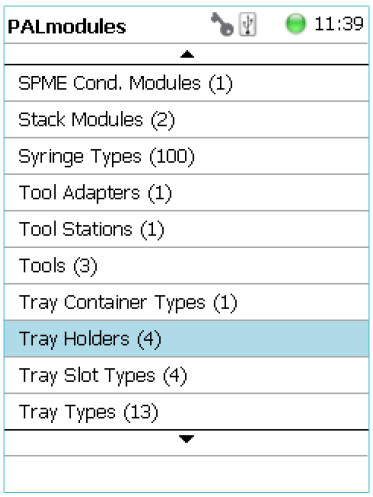


Illustration 846: 菜单项‘样品盘支架’。

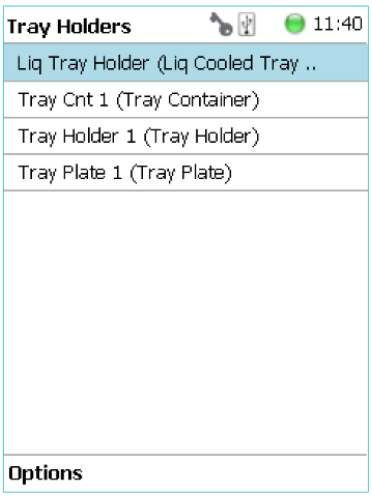


Illustration 847: 样品盘支架列表项。

分配给样品盘支架类别的是样品盘类型的子类。样品盘类型可以是“托架”或“微孔板”。必须为“托架”定义参数“托架类型”和“托架项”，并且必须为“微孔板”定义“微孔板类型”。

如果尚未分配所需的样品盘支架，请使用“新样品盘支架”按钮并按照下面的说明进行操作。

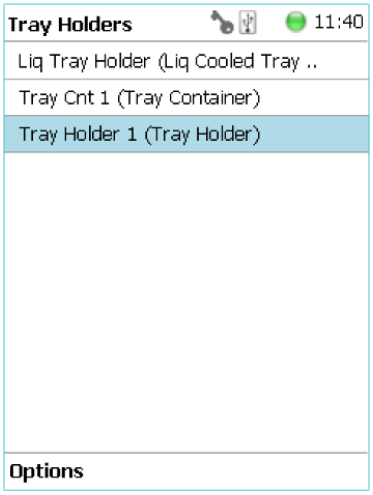


Illustration 848: 样品盘支架列表项。

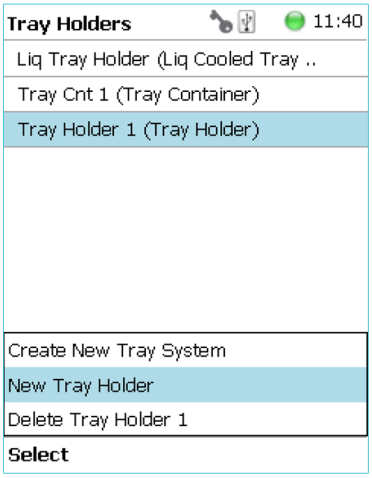


Illustration 849: ‘选项’上卷菜单。

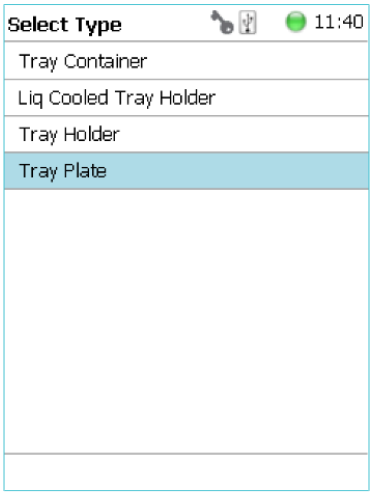


Illustration 850: 选择所需的样品盘支架。

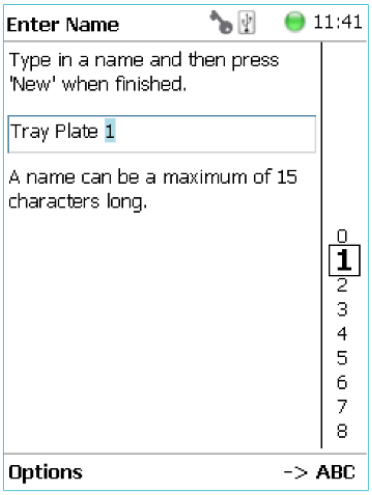


Illustration 851: 为样品盘板定义名称。

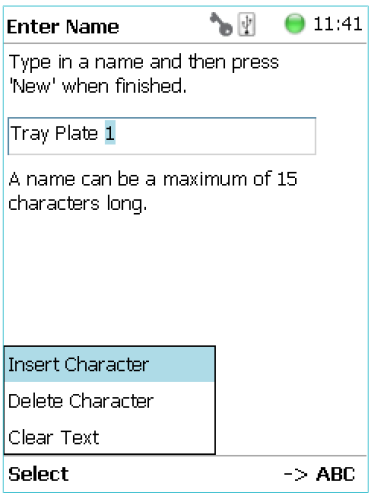


Illustration 852: 用于名称定义的‘选项’上卷菜单。

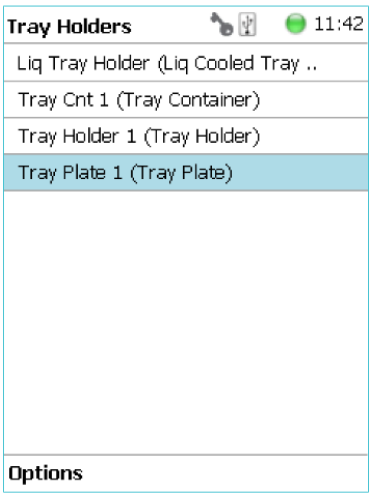


Illustration 853: 样品盘板已分配。

下文介绍了创建完整的“样品盘系统”（其中包括样品盘支架、样品盘类型和托架项）的第二条路径。

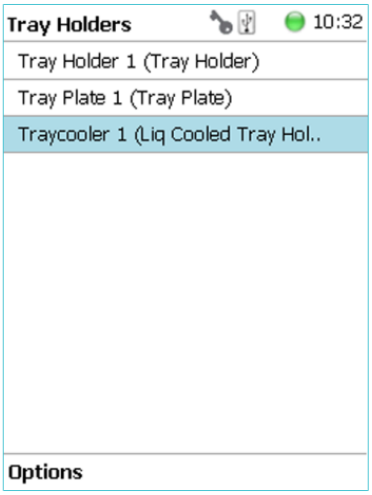


Illustration 854: 样品盘支架列表项。

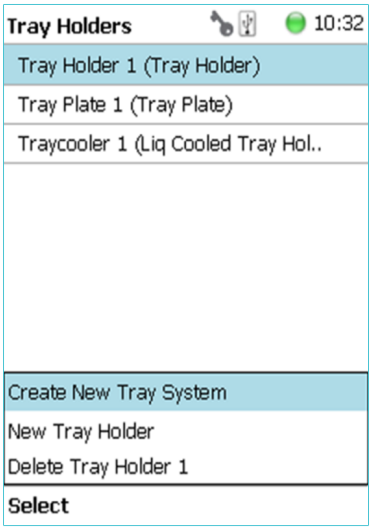


Illustration 855: 用于‘选项’上卷菜单的列表项。

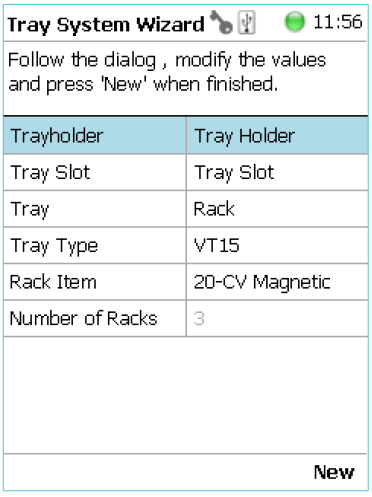


Illustration 856: 样品盘系统列表项。

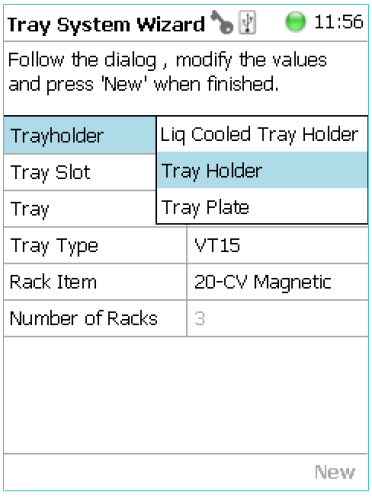


Illustration 857: 样品盘支架选择。

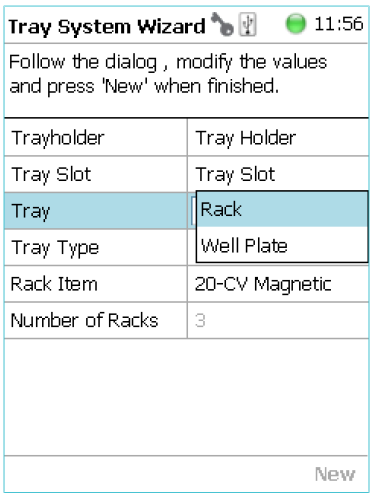


Illustration 858: 样品盘类型（托架）选择。

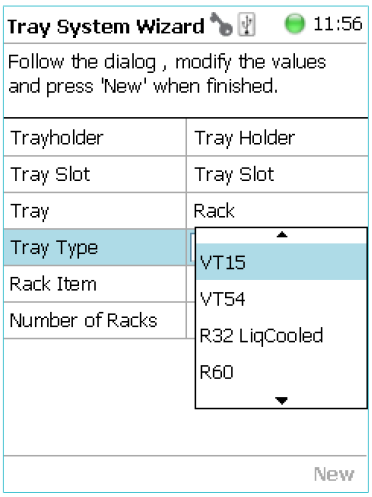


Illustration 859: 托架类型选择。

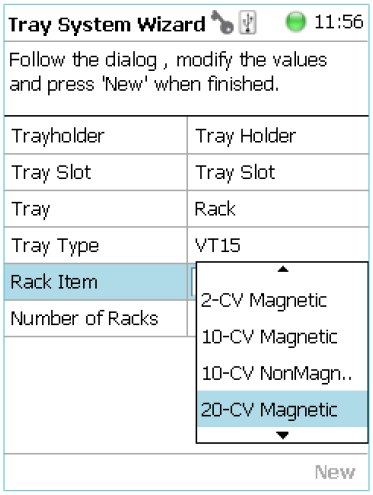


Illustration 860: 托架类型选择。

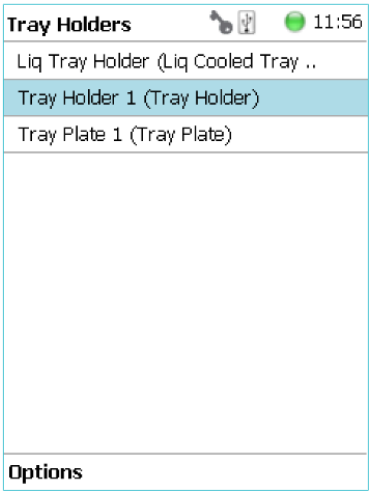


Illustration 861: 样品盘支架已分配。

分配样品盘支架后，向导对话框将继续为每个插槽定义样品盘类型（托架或微孔板）。

如果尚未分配托架，请使用“新建...”按钮将托架或微孔板分配给特定插槽。按下 Enter 按钮可以启动分配名称的对话框。请参见下面的示例。

Illustration 862: 样品盘支架‘选项’上卷菜单。

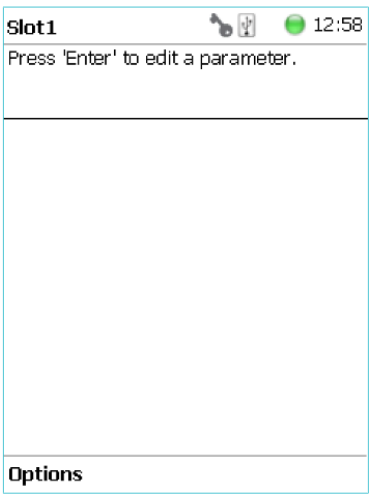


Illustration 863: 为 Slot1 分配新托架。

Illustration 864: “选项”上卷菜单。

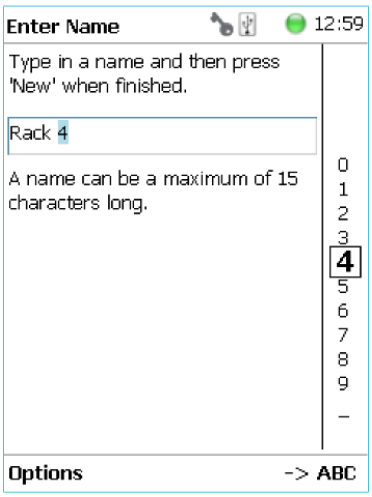


Illustration 865: 输入新托架的名称。

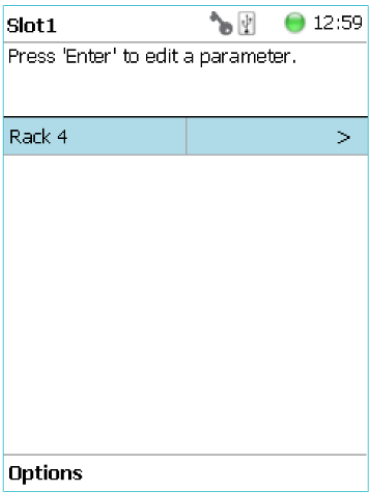


Illustration 866: 新托架已分配。

选择所需的样品盘支架并继续选择列表项“插槽”。这将打开“托架”对话窗口，其中包含参数瓶盖类型、托架类型和托架项。

样品盘支架（矩形描述）

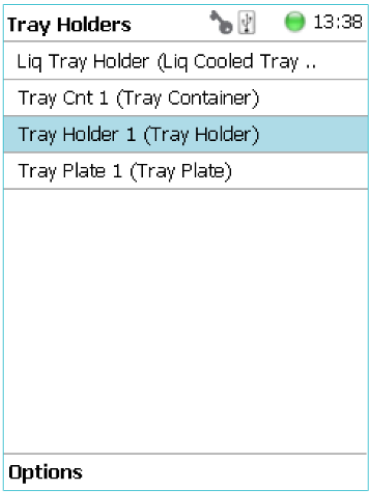


Illustration 867: 列表项‘样品盘支架’。

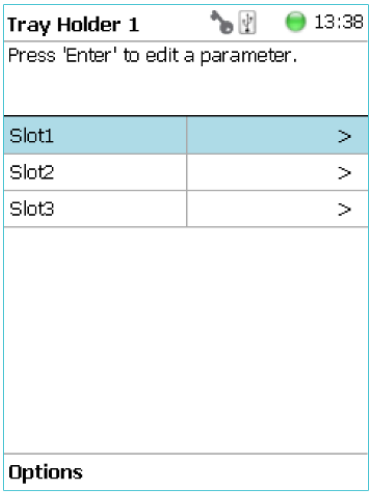


Illustration 868: 样品盘支架列表项。

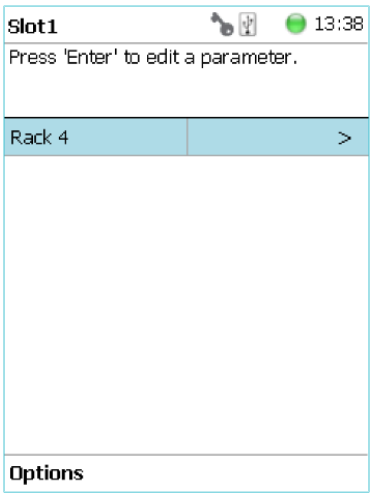


Illustration 869: 列表项'托架'。

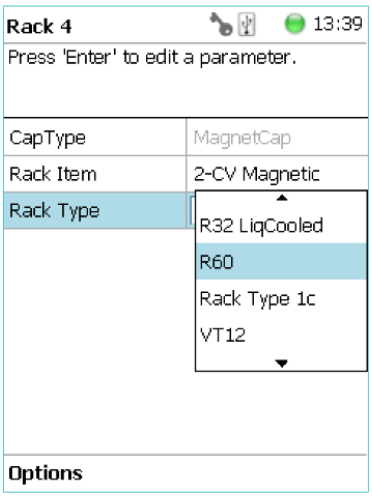


Illustration 870: 分配给托架的托架类型选择。

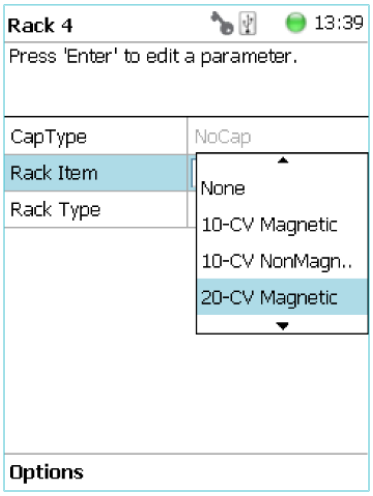


Illustration 871: 分配给‘托架’的托架项选择。

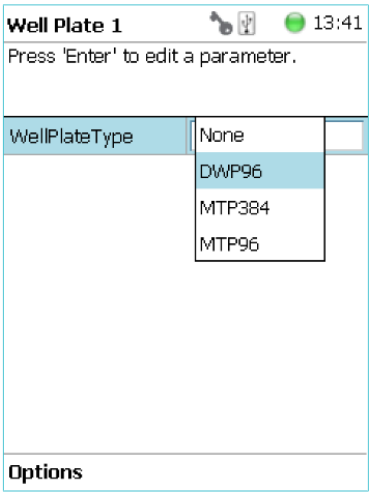


Illustration 872: 分配‘微孔板类型’的微孔板类型选择。

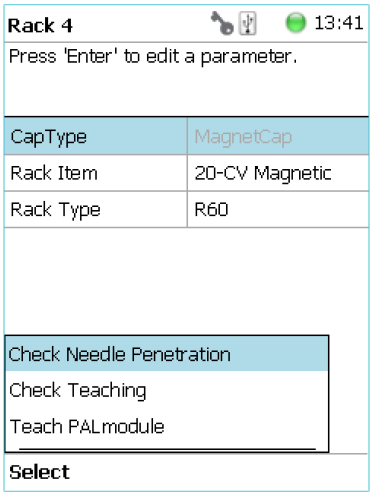


Illustration 873: 选项托架上卷菜单列表项。

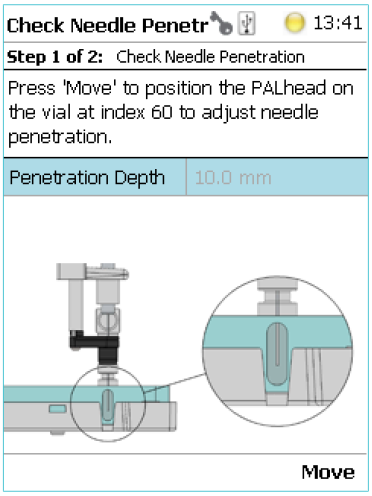


Illustration 874: 列表项‘检查针插入深度’。

项目	描述
插槽 (#)	选择所需的插槽编号以分配托架类型和托架项。
托架 (#)	选择所需的托架类编号以分配托架类型和托架项。
瓶盖类型	该参数描述“瓶盖类型”。只读。定义在类别“托架项”中。

项目	描述
托架类型	展示包含所有预定托架类型的列表以供选择。
托架项	展示包含所有预定托架项的列表以供选择。
微孔板 (#)	选择所需的微孔板编号以分配微孔板类型。
微孔板类型	展示包含所有预定微孔板类型的列表以供选择。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

请注意，无源样品盘支架模块可以适应用于不同瓶尺寸的托架。使用不同的托架时，应考虑不同的瓶高度，并确保连接到下部导针器的样品柜抽屉磁铁不会卡住托架后面的前排小瓶。

样品盘支架“选项”上卷菜单。

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

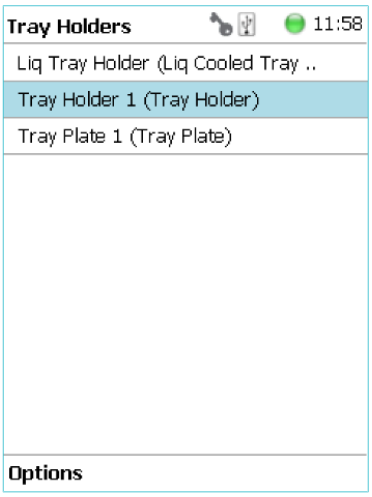


Illustration 875: 样品盘支架‘选项’上卷菜单。

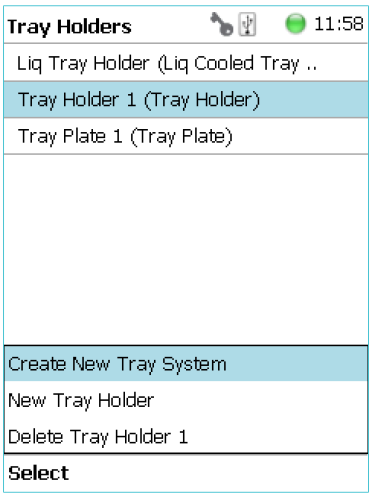


Illustration 876: 样品盘支架‘选项’上卷菜单。

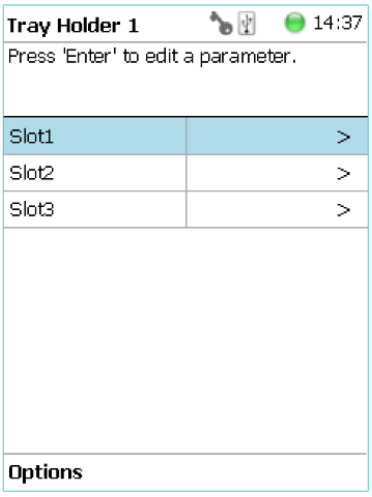


Illustration 877: 样品盘支架‘选项’上卷菜单。

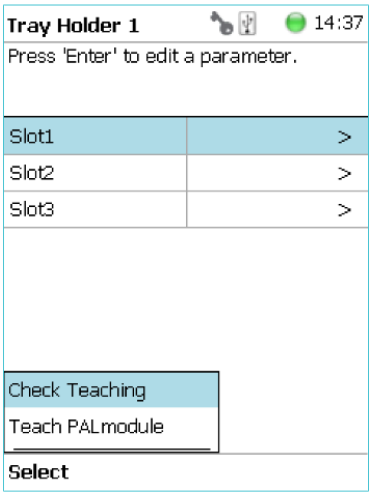


Illustration 878: 样品盘支架“选项”上卷菜单列表项。

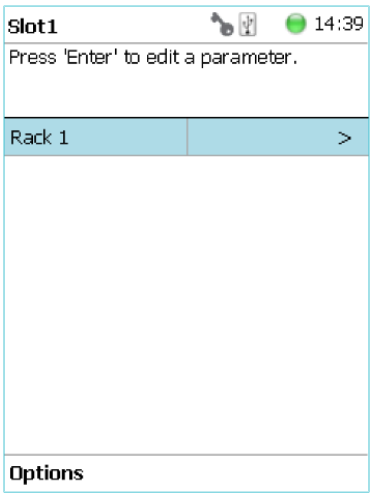


Illustration 879: 插槽‘选项’上卷菜单。

Illustration 880: ‘选项’上卷菜单列表项。

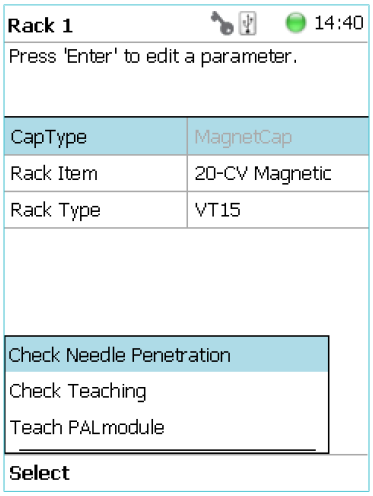


Illustration 881: 样品盘类型‘选项’上卷菜单。

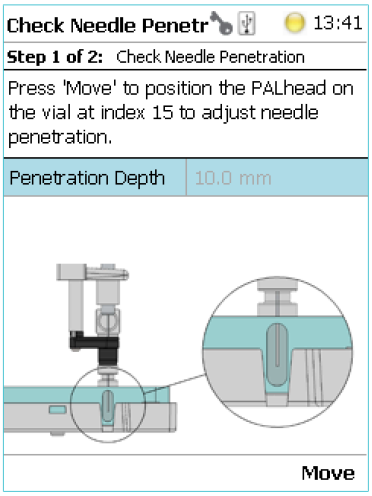


Illustration 882: 检查针插。

项目	描述
创建新的样品盘系统	该任务通过容许创建新的样品盘系统的向导引导：这包括样品盘支架、插槽、样品盘、样品盘类型和托架项。
新样品盘支架	此任务容许创建一个新的样品盘支架。
删除样品盘支架	此任务容许删除当前样品盘支架。

选择列表项“插槽 (#)”和“托架 (#)”时，另一个“选项”上卷菜单可用：

项目	描述
新托架	此任务容许创建一个新的托架。
新微孔板	此任务容许创建一个新的微孔板。
删除样品盘类型	此任务容许删除当前样品盘类型。
检查针插入深度	此任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 TIP! **发现的值不会自动存储。此任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择托架类型以输入新确立的针插入深度值。**
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。

项目	描述
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

液体样品盘支架（液体冷却样品盘支架）

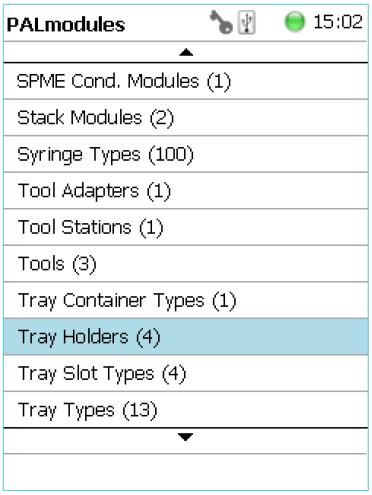


Illustration 883: 菜单项‘样品盘支架’。

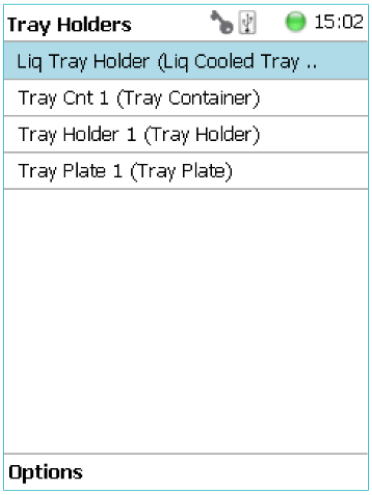


Illustration 884: 样品盘支架列表项。

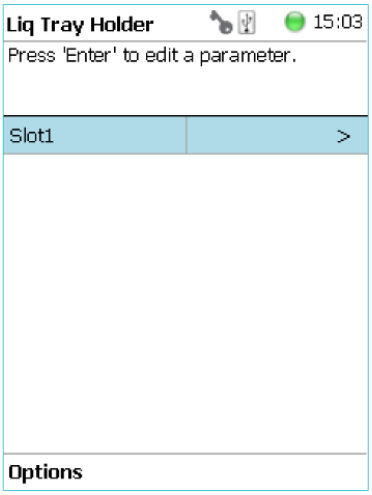


Illustration 885: ‘液体样品盘支架’列表项。

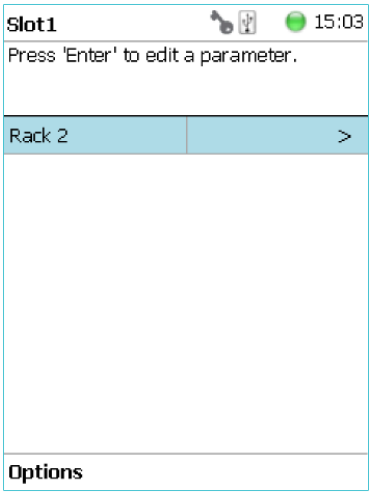


Illustration 886: 插槽列表项。

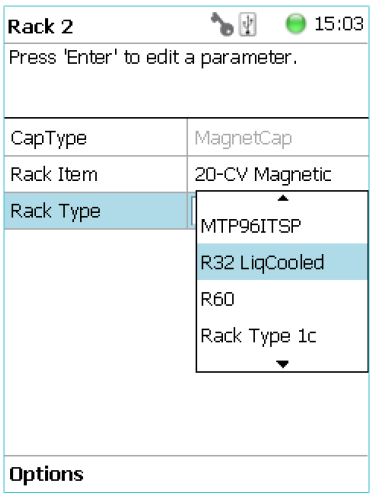


Illustration 887: 分配给托架的托架类型选择。

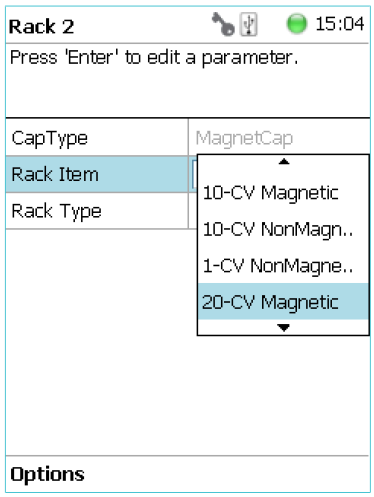


Illustration 888: 分配给‘托架’的托架项选择。

液体样品盘支架上卷菜单（液体冷却样品盘支架）

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

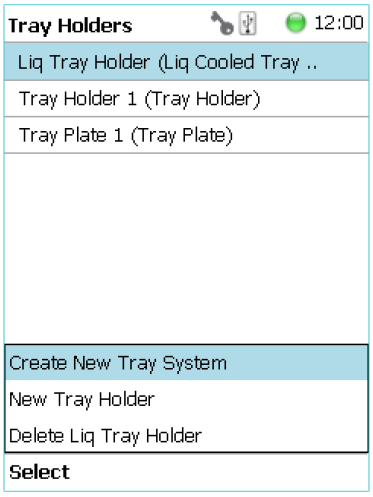


Illustration 889: 样品盘支架‘选项’上卷菜单。

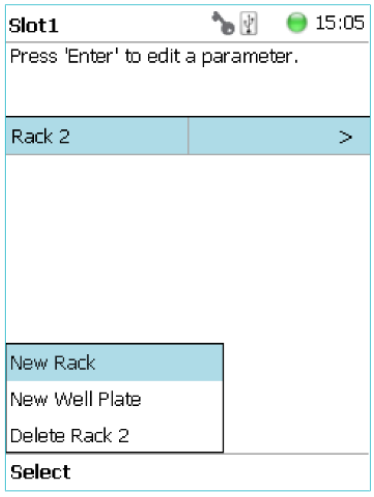


Illustration 890: 插槽‘选项’上卷菜单。

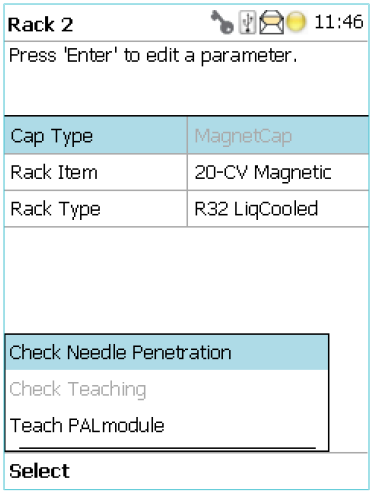


Illustration 891: 样品盘类型‘选项’上卷菜单。示例托架 6。

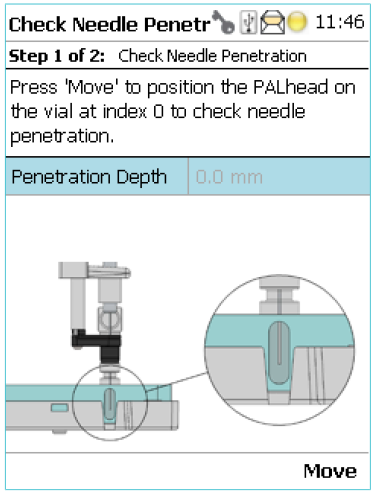


Illustration 892: 检查针插。

项目	描述
创建新的样品盘系统	该任务通过容许创建新的样品盘系统的向导引导：这包括样品盘支架、插槽、样品盘、样品盘类型和托架项。
新样品盘支架	此任务容许创建一个新的样品盘支架。
删除样品盘支架	此任务容许删除当前样品盘支架。

选择列表项“插槽 (#)”和“托架 (#)”时，另一个“选项”上卷菜单可用：

项目	描述
新托架	此任务容许创建一个新的托架。
新微孔板	此任务容许创建一个新的微孔板。
删除样品盘类型	此任务容许删除当前样品盘类型。
检查针插入深度	此任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 注：发现的值不会自动存储。此任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择托架类型以输入新确立的针插入深度值。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品盘容器

样品盘容器功能的目的是为了方便使用自定义样品盘支架或由其他供应商制成的与 PAL 系统一起使用的样品盘支架。

要为 PAL 系统设置样品盘容器，请按照下列步骤操作：

在样品盘支架菜单中创建新的样品盘容器。

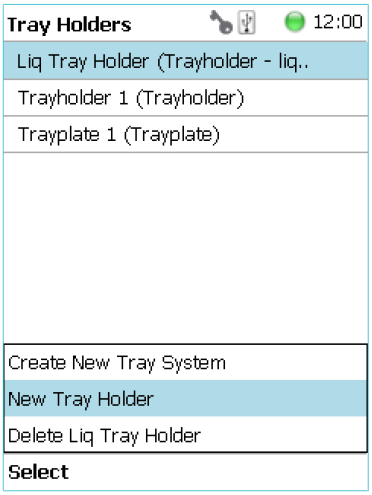


Illustration 893: ‘选项’菜单项‘新样品盘支架’。

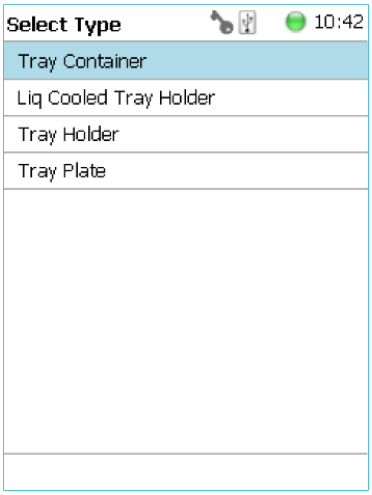


Illustration 894: 选择类型‘样品盘容器’。

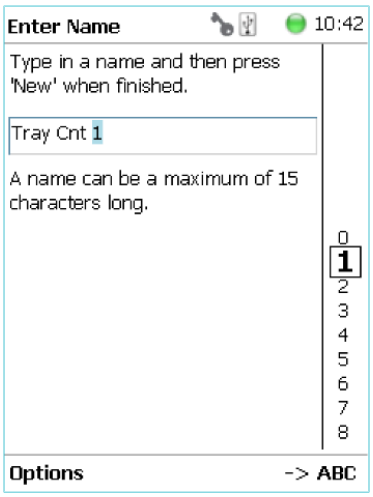


Illustration 895: 为‘样品盘容器’定义名称。

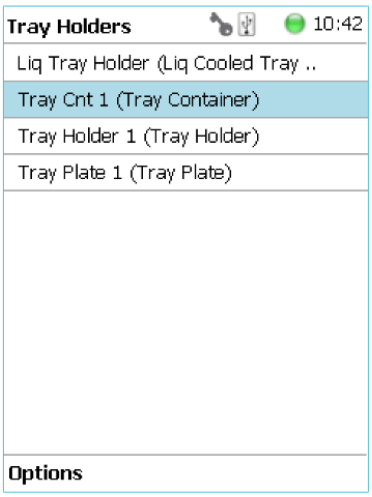


Illustration 896: 已创建样品盘容器。

样品盘容器的特征，例如其物理尺寸（用于被 PAL 系统识别为障碍物），校正点和用于定位样品盘的插槽位置包含在相应的“样品盘容器类型”模板中。此模板以及相应的“样品盘插槽类型”模板需要由样品盘容器的供应商提供，并且可以使用 U 盘导入：

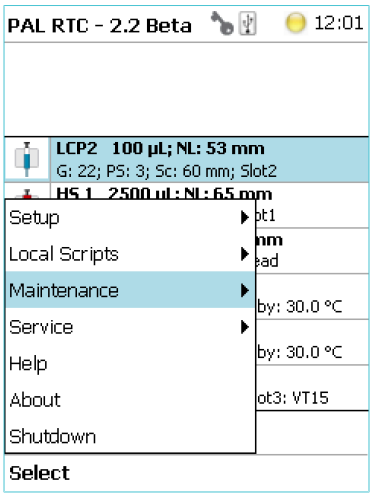


Illustration 897: ‘选项’上卷菜单。

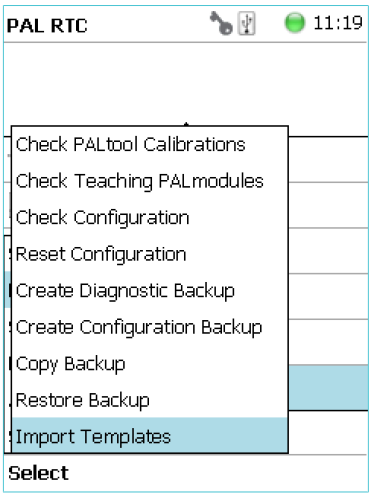


Illustration 898: ‘维护’列表项‘导入模板’。

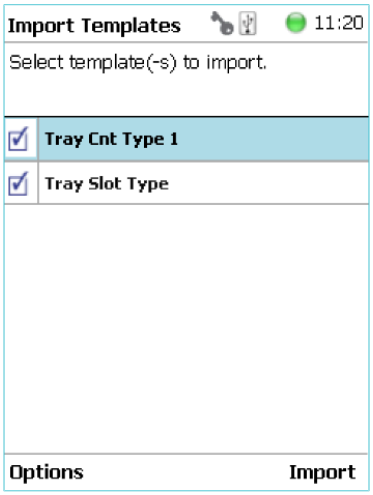


Illustration 899: 选择“样品盘容器类型”和“样品盘插槽类型”模板进行导入。

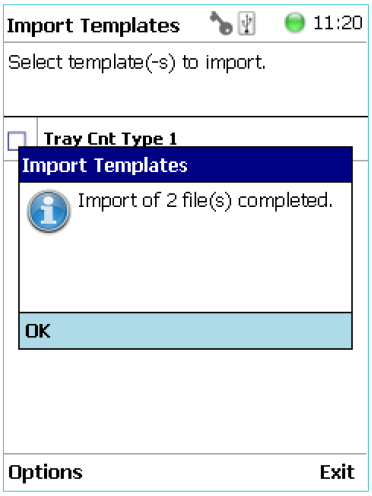


Illustration 900: 模板成功导入。

对于定制解决方案，也可以通过 PALterminal 直接在 PAL 系统上创建相应的样品盘容器类型文件。请联系您当地的 CTC Analytics 代表以获取更多建议和信息。

导入两个模板后，需要将“样品盘容器类型”模板分配给样品盘容器：

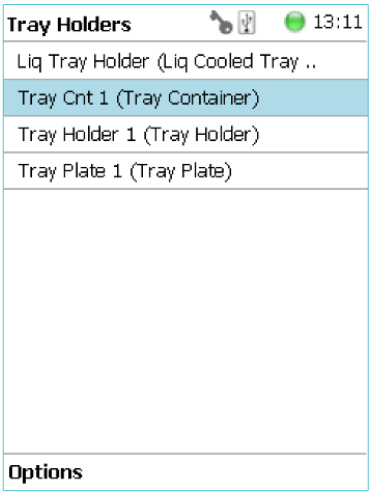


Illustration 901: 从样品盘支架中选择样品盘容器。

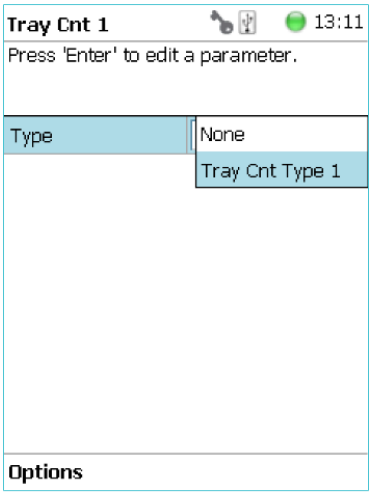


Illustration 902: 针对‘类型’选择‘样品盘容器类型’模板。

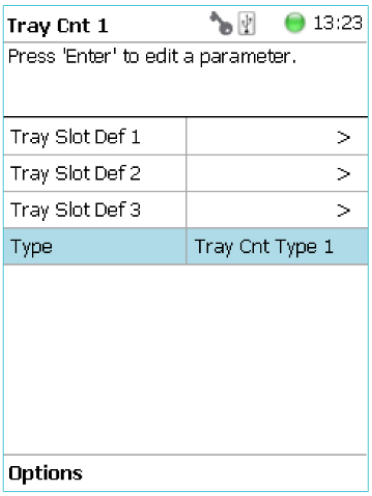


Illustration 903: 将模板分配给样品盘容器，插槽定义如下所示。

因此，将显示样品盘插槽定义，如样品盘容器类型模板中所定义。插槽数量取决于样品盘容器的类型 - 每个插槽可容纳一个样品盘（托架或微孔板）。

在第二步中，需要将样品盘插槽类型模板分配给样品盘容器类型模板的每个样品盘插槽定义：

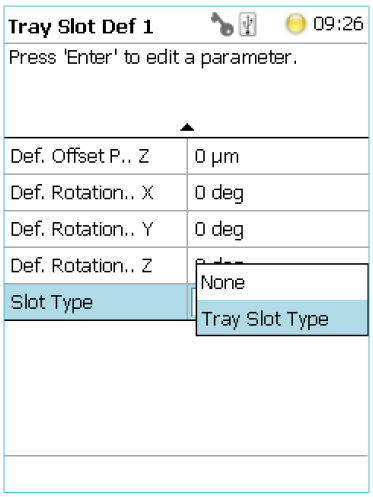


Illustration 904: 样品盘容器类型模板的样品盘插槽定义内的插槽类型定义。

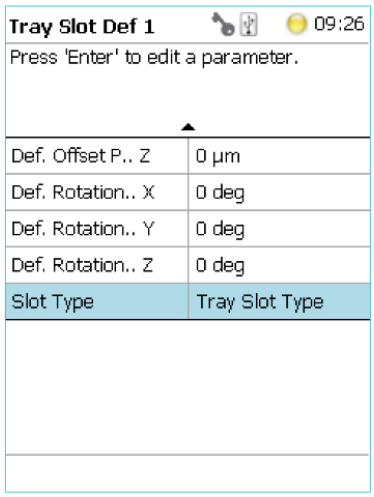


Illustration 905: ‘样品盘插槽类型’模板与插槽类型相关联。

最后，使用选项上卷菜单将样品盘分配给样品盘插槽定义：

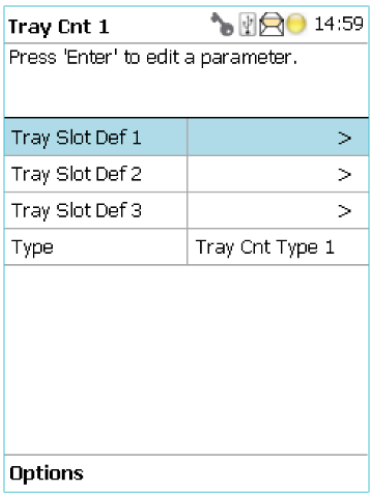


Illustration 906: 打开样品盘容器菜单并选择样品盘容器的样品盘插槽定义。

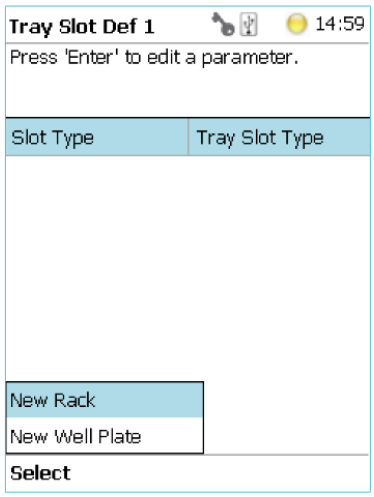


Illustration 907: 使用选项上卷菜单创建一个新的样品盘（托架或微孔板）。

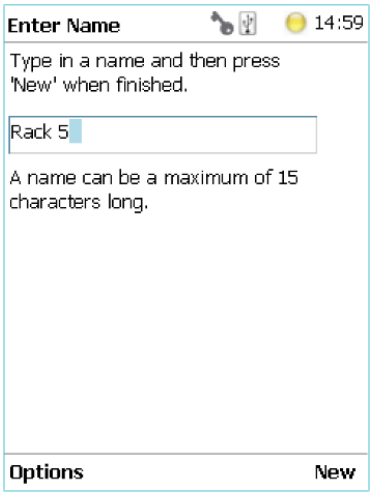


Illustration 908: 为新样品盘指定名称。

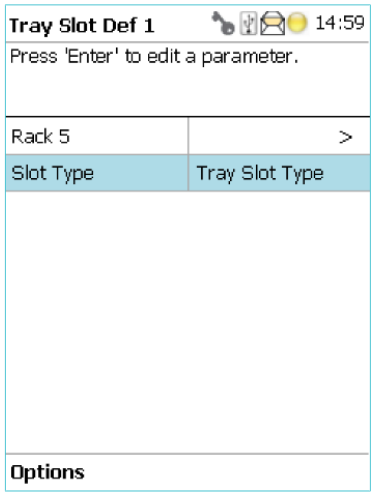


Illustration 909: 将样品盘分配给样品盘插槽定义。

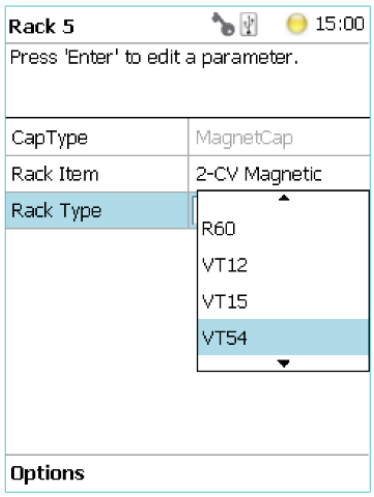


Illustration 910: 选择类型并调整所分配样品盘的参数。

除了预定义的样品盘类型外，还可以定义自定义样品盘类型，或者通过 U 盘导入预定义的样品盘类型模板。

项目	描述
样品盘插槽定义 (#)	选择所需的样品盘插槽定义来分配托架。
托架 (#)	选择所需的托架类编号以分配托架类型和托架项。
瓶盖类型	该参数描述“瓶盖类型”。只读。定义在类别“托架项”中。
托架项	展示包含所有预定样品瓶类型的列表以供选择。
托架类型	展示包含所有预定托架类型的列表以供选择。
微孔板 (#)	选择所需的微孔板编号以分配微孔板类型。
微孔板类型	展示包含所有预定微孔板类型的列表以供选择。
类型	将样品盘容器类型模板分配给类型。
插槽类型	将样品盘插槽类型模板分配给插槽类型。 （保留此功能供将来使用。）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“选项”上卷菜单项目：

项目	描述
新托架	此任务容许创建一个新的托架。
新微孔板	此任务容许创建一个新的微孔板。
删除样品盘类型	此任务容许删除当前样品盘类型。
检查针插入深度	此任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 注：发现的值不会自动存储。此任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择托架类型以输入新确立的针插入深度值。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品盘容器类型

样品盘容器类型定义特定样品盘容器的几何结构。

该几何结构由以下信息组成：

样品盘容器的物理尺寸

校正点的位置

样品盘的插槽位置

此模板以及相应的“样品盘插槽类型”模板需要由样品盘容器的供应商提供，并且可以使用 U 盘导入。然而，也可以通过 PALterminal 直接在 PAL 系统上创建相应的样品盘容器类型文件。请联系您当地的 CTC Analytics 代表以获取更多建议和信息。

样品盘容器类型模板可被创建、复制、导出到 U 盘或删除。通过维护菜单导入模板。

Illustration 911: ‘样品盘容器类型’菜单。

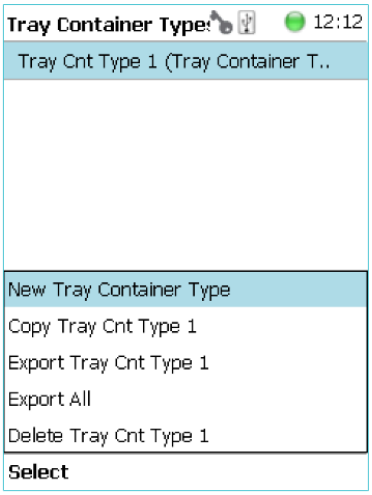


Illustration 912: ‘选项’上卷菜单。

模板的列表项含有以下数据：

样品盘插槽定义 (#)	定义样品盘容器上样品盘插槽的类型和对齐方式：	
	定义补偿 P..X 定义补偿 P..Y 定义补偿 P..Z	插槽参考系统原点的坐标与样品盘容器参考系统的原点相关。
	定义旋转..X 定义旋转..Y 定义旋转..Z	保留这些参数供将来使用
障碍物 (X) 障碍物 (Y) 障碍物 (Z)	障碍物（长方体）坐标。障碍物指包含整个样品盘容器物体的最小长方体。	
障碍物 (W) 障碍物 (D) 障碍物 (H)	障碍物（长方体）的宽度、深度和高度。	
校正位置 (X) 校正位置 (Y) 校正位置 (Z)	样品盘容器校正点的坐标。	

所有指定的坐标都指的是样品盘容器本地参考系统的原点。

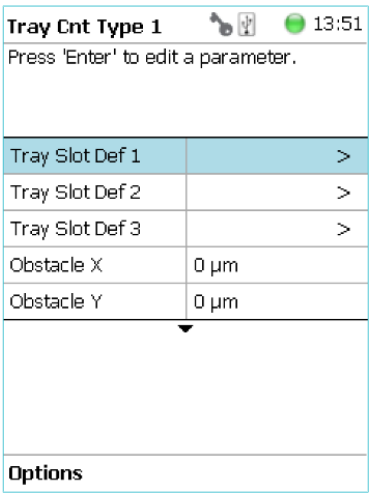


Illustration 913: ‘样品盘容器类型 1’ - 样品盘容器类型模板示例。

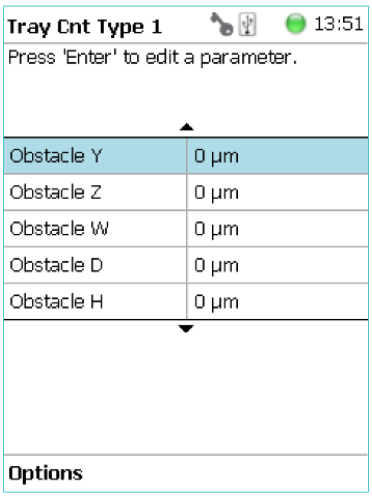


Illustration 914: ‘样品盘容器类型 1’ - 样品盘容器类型模板列表项。（续）

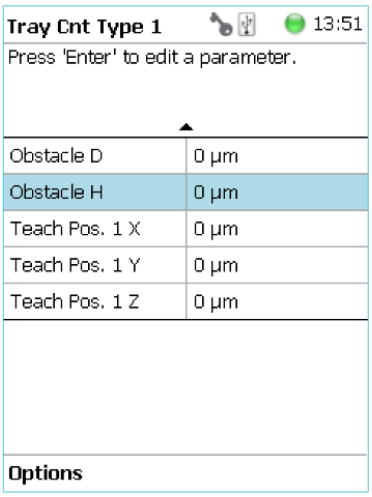


Illustration 915: ‘样品盘容器类型 1’ - 样品盘容器类型模板列表项。（续）

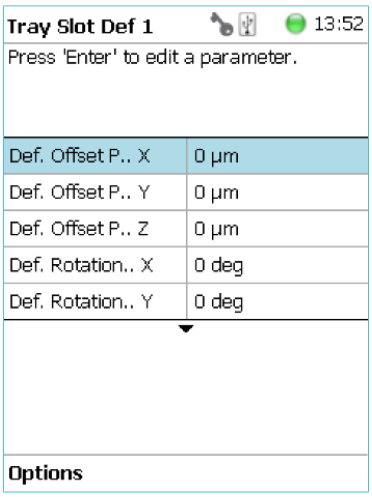


Illustration 916: 样品盘插槽定义的‘样品盘插槽定义 1’列表项。

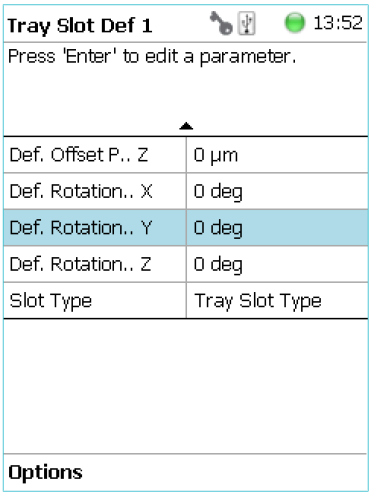


Illustration 917: 样品盘插槽定义的‘样品盘插槽定义 1’列表项。（续）

样品盘容器类型“选项”上卷菜单

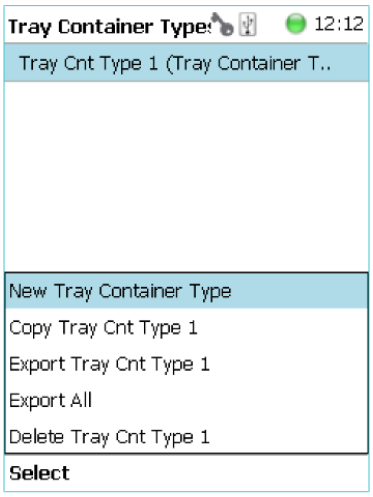


Illustration 918: ‘样品盘容器类型’ – 上卷菜单。

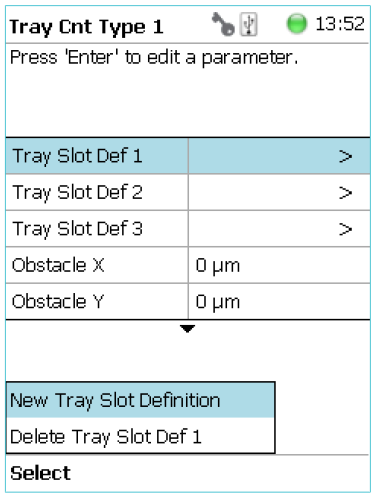


Illustration 919: ‘样品盘容器类型 1’ – 上卷菜单。

项目	描述
新样品盘容器类型	该任务容许创建一个新的样品盘容器类型。
复制样品盘容器类型	该任务容许复制当前的样品盘容器类型。
删除样品盘容器类型	此任务容许删除当前的样品盘容器类型。注：预定义的样品盘容器类型为写保护型，因此不能删除。
导出样品盘容器类型	将样品盘容器类型模板导出到 U 盘。
全部导出	将所有样品盘容器类型模板导出到 U 盘。
新样品盘插槽定义	创建一个新的样品盘插槽定义。
删除样品盘插槽定义	删除样品盘插槽定义。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品盘插槽类型

样品盘插槽类型模板不包含任何列表项。不过，有必要将相应的样品盘插槽类型模板与样品盘容器的样品盘插槽定义中的每个插槽类型相关联。

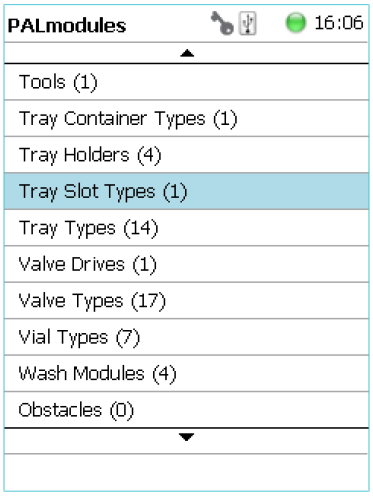


Illustration 920: 菜单项‘样品盘插槽类型’。

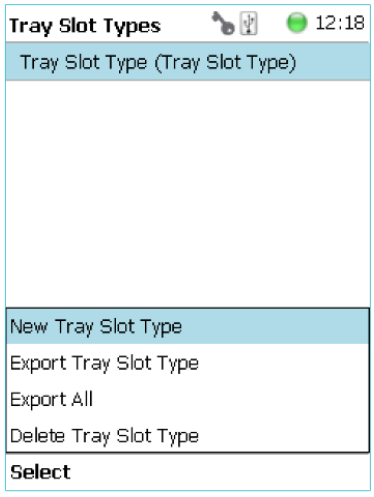


Illustration 921: 选项上卷菜单‘样品盘插槽类型’。

项目	描述
新样品盘插槽类型	该任务容许创建一个新的样品盘插槽类型。

项目	描述
删除样品盘插槽类型	此任务容许删除当前的样品盘插槽类型。注：预定义的样品盘插槽类型为写保护型，因此不能删除。
导出样品盘插槽类型	将样品盘插槽类型模板导出到 U 盘。
全部导出	将所有样品盘插槽类型模板导出到 U 盘。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品盘类型（矩形）

样品盘类型是一个通用术语，包含有关样品盘几何结构的所有信息。针对每种样品盘类型对参数（例如一列和一行中有多少个样品瓶、瓶间距等）进行总结。

样品盘的定义可以是固定小瓶的“托架”或“微孔板”，例如微量滴定板。因此，样品盘类型是一个通用术语，可进一步指定为“托架类型”或“板类型”。

选择列表项 **样品盘类型** 展示以下参数：

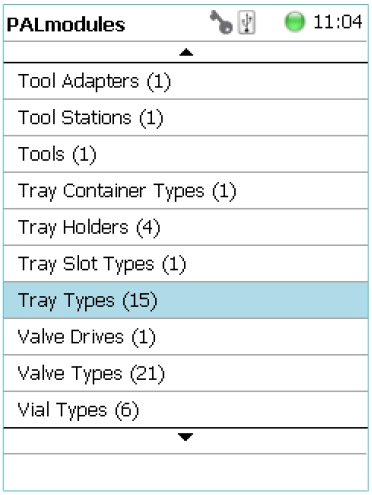


Illustration 922: 菜单项‘样品盘类型’。

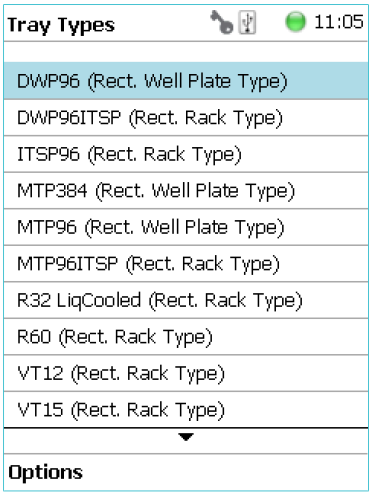


Illustration 923: 菜单列表项‘样品盘类型’。

每个样品盘类型的各个参数是相同的。使用中的主要区别取决于“托架类型”和“板类型”之间的主要区别。在托架类型中插入小瓶；托架的组合高度和小瓶高出托架上表面的高度构成样品盘模块的总高度。

板（例如深微孔板 DW96）没有插入小瓶，样品盘的总高度对应于微孔板的高度。

第二个主要区别是样品处理的顺序。托架类型 R32 LiqCooled 按 Y 轴的顺序对小瓶进行编号。在微孔板中，根据 X 轴确定编号顺序。

见下图。

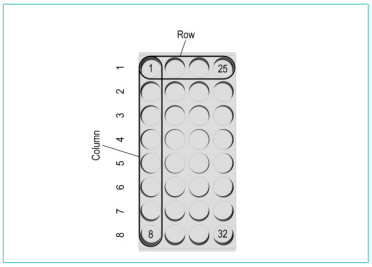


Illustration 924: 托架类型 R32 LiqCooled

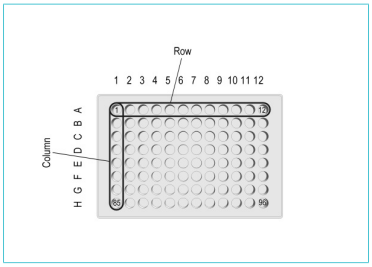


Illustration 925: 微孔板类型 MTP96

下面介绍了托架类型的各个参数，以 "R60" 为例。此外，突出显示了小瓶编号的差异。

托架 R60 列表项参数（托架类型示例）

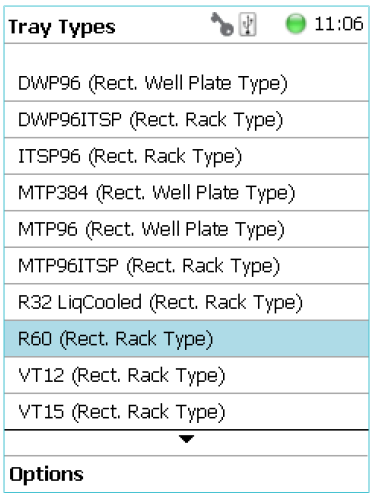


Illustration 926: 菜单项‘样品盘类型’。

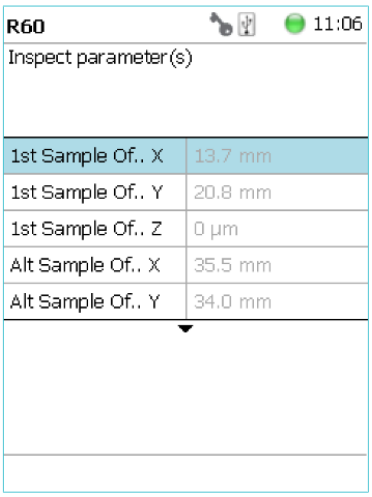


Illustration 927: 菜单列表项‘样品盘类型’。

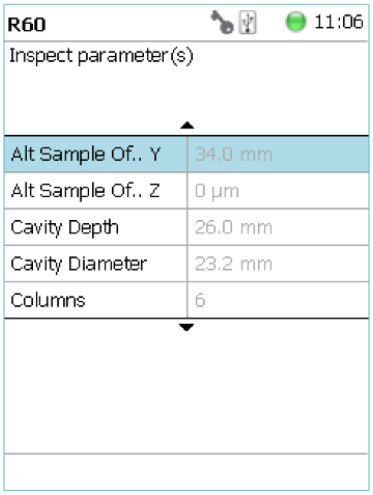


Illustration 928: 托架类型参数（示例 R60）。

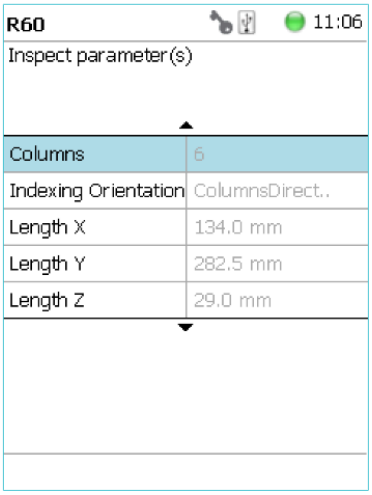


Illustration 929: 托架类型参数（示例 R60）。

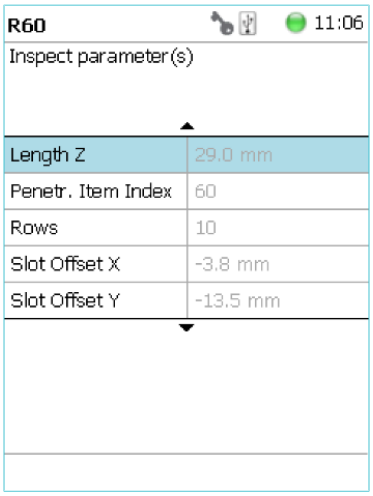


Illustration 930: 托架类型参数（示例 R60）。

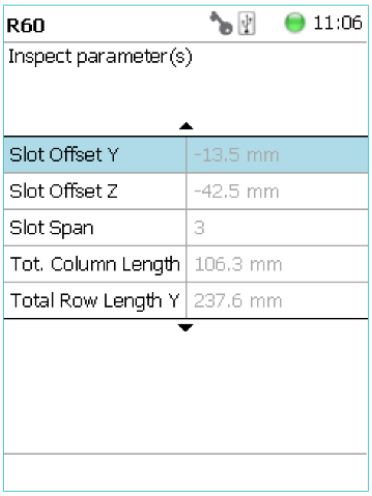


Illustration 931: 托架类型参数（示例 R60）。

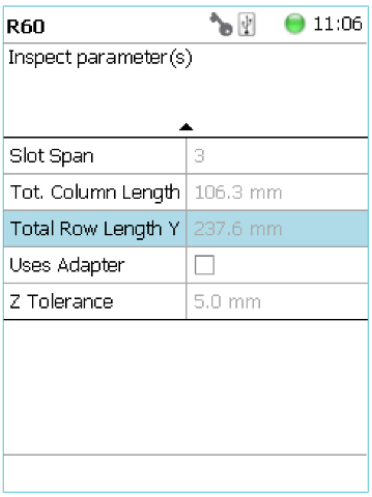


Illustration 932: 托架类型参数（示例 R60）。

DWP96 列表项参数（微孔板类型示例）

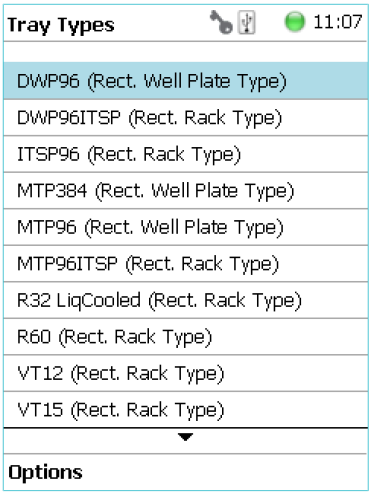


Illustration 933: 列表项‘样品盘类型’。

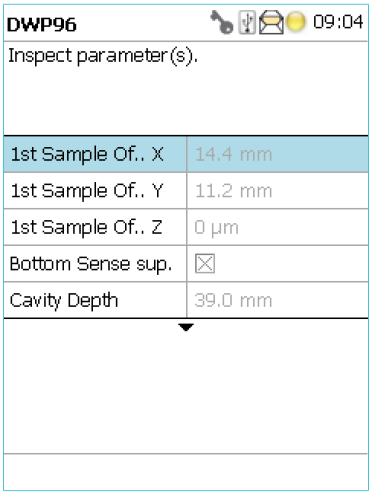


Illustration 934: 微孔板类型参数（示例‘DWP96’）。

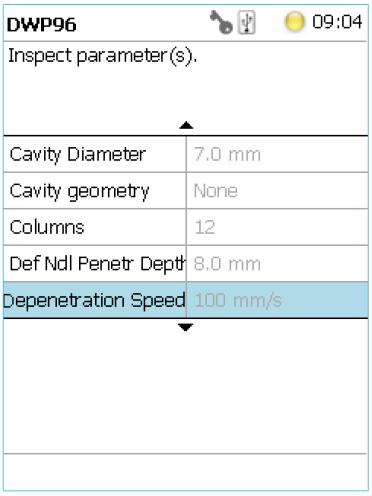


Illustration 935: 微孔板类型参数（示例‘DWP96’）。

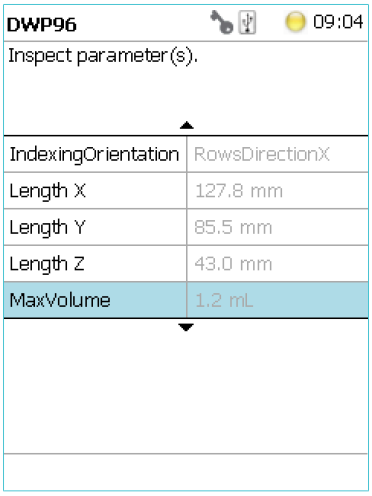


Illustration 936: 微孔板类型参数（示例‘DWP96’）。

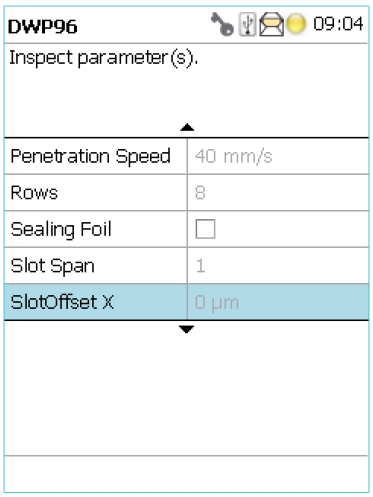


Illustration 937: 微孔板类型参数（示例“DWP96”）。

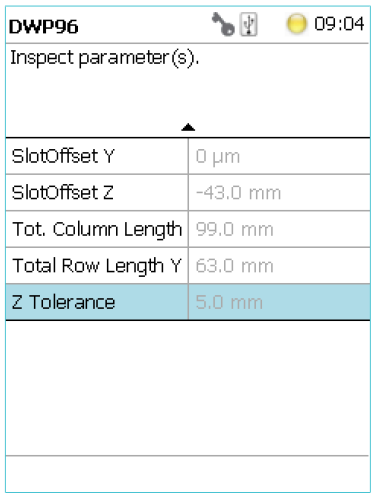


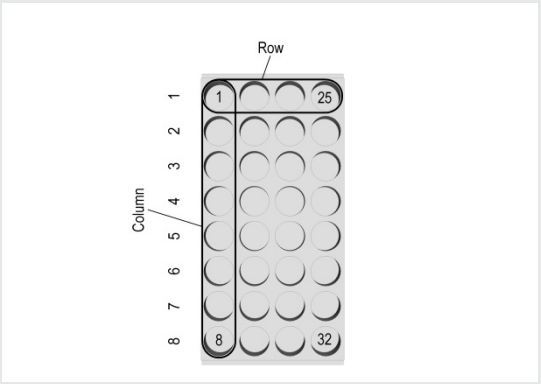
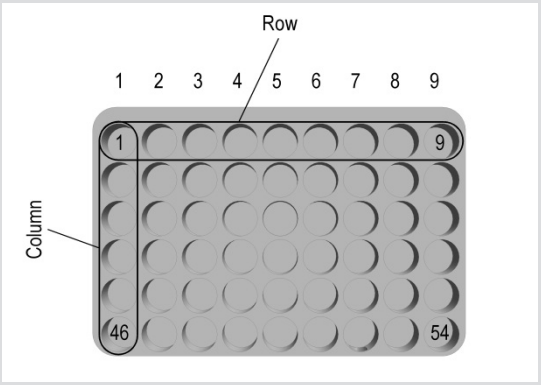
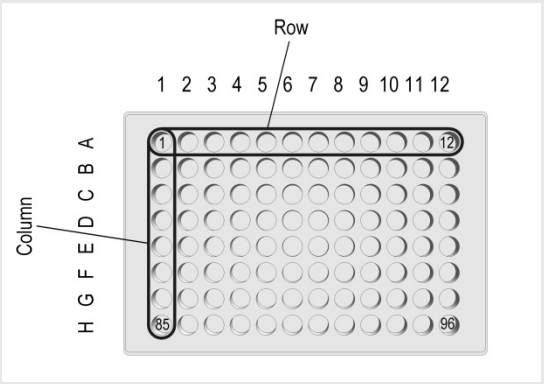
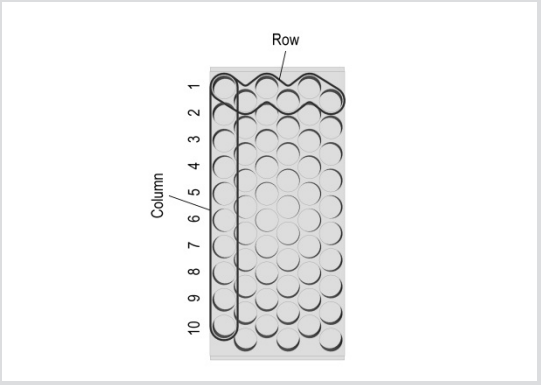
Illustration 938: 微孔板类型参数（示例“DWP96”）。

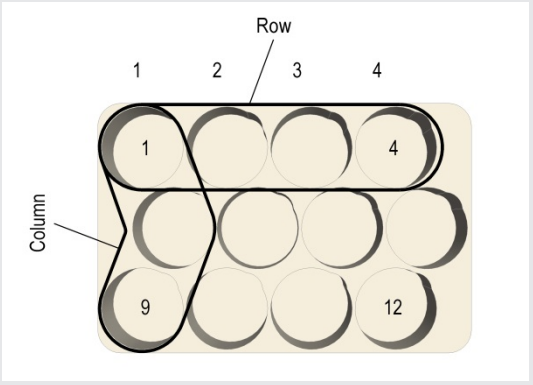
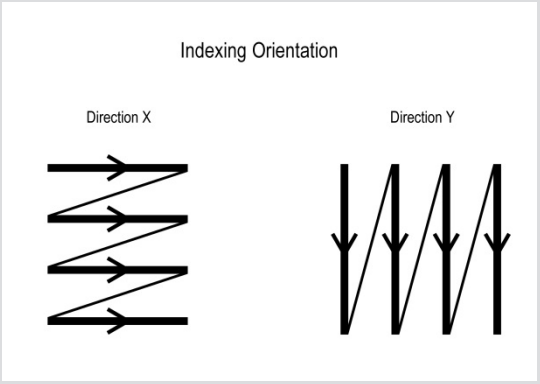
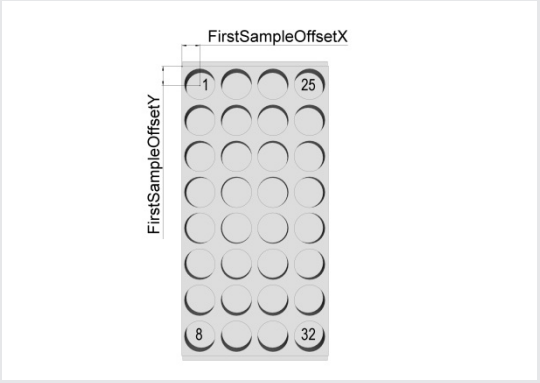
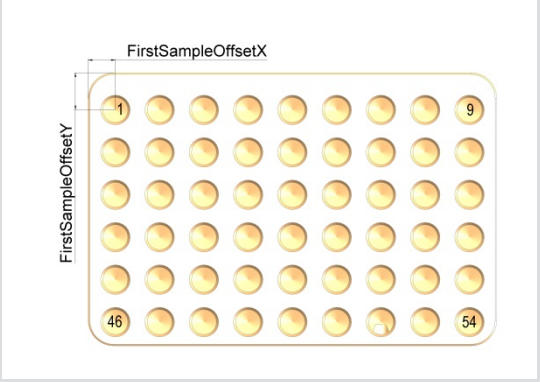
样品盘类型参数	描述
1 号位样品位置补偿 X	从“样品盘零点”到 X 轴方向第一个位置的补偿距离。单位：mm。
1 号位样品位置补偿 Y	从“样品盘零点”到 Y 轴方向第一个位置的补偿距离。 单位：mm。
1 号位样品位置补偿 Z	从“样品盘零点”到 Z 轴方向第一个位置的补偿距离。单位：mm。（该参数目前不用于发布的样品盘类型。值 = 0）
替代样品位置补偿 X	从“样品盘零点”到 X 轴方向交错行/列第一个样品位置的补偿。单位：µm。
替代样品位置补偿 Y	从“样品盘零点”到 Y 轴方向交错行/列第一个样品位置的补偿。单位：µm。
替代样品位置补偿 Z	从“样品盘零点”到 Z 轴方向交错行/列第一个样品位置的补偿。单位：µm。（该参数目前不用于发布的样品盘类型。值 = 0）
孔洞深度	定义孔洞的总深度。单位：mm。
孔洞直径	定义孔洞的直径。单位：mm。
孔洞几何结构	可参考预定义或自定义几何结构。
列	列数。
进样方向顺序	该参数定义在**“X 方向”**或**“Y 方向”**的取样顺序。该命名法与 PAL3 固件版本 1.4.0 以上一起使用。软件版本 1.4.0 或以下使用术语“列方向”或“行方向”。例如：托架 R60：“列方向”。托架 VT54：“行方向”。
X 轴长度	考虑样品盘在 X 轴方向的总长度，即样品盘的外框。单位：mm。
Y 轴长度	考虑样品盘在 Y 轴方向的总长度，即样品盘的外框。单位：mm。
Z 轴长度	考虑样品盘在 Z 轴方向的总长度，即样品盘的外框。单位：mm。
插入项索引	指定样品盘中针插入调整切口所在位置。
行	行数。
槽位补偿 X	在 X 轴方向上从样品盘支架零点到样品盘边缘的距离。此参数用于比插槽占用空间更大（尺寸超出）的样品盘。例如，此参数用于样品盘类型托架 R60。值 = -13.5 mm。
槽位补偿 Y	在 Y 轴方向上从样品盘支架零点到样品盘边缘的距离。此参数用于比插槽占用空间更大（尺寸超出）的样品盘。例如，此参数用于样品盘类型托架 R60。值 = -13.5 mm。

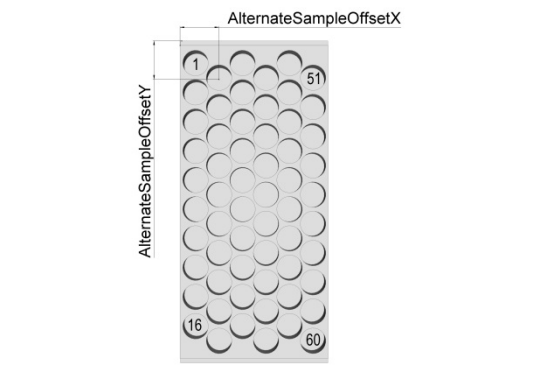
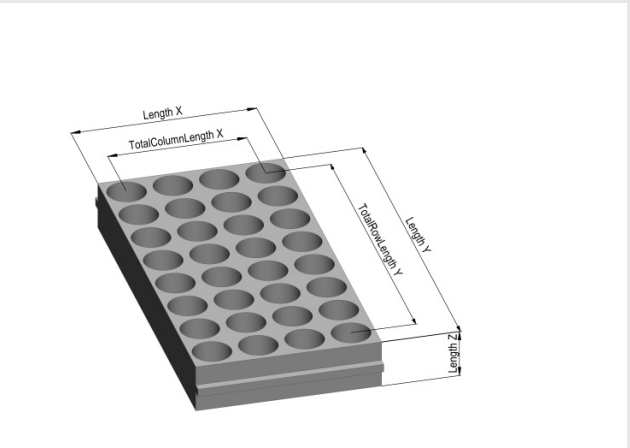
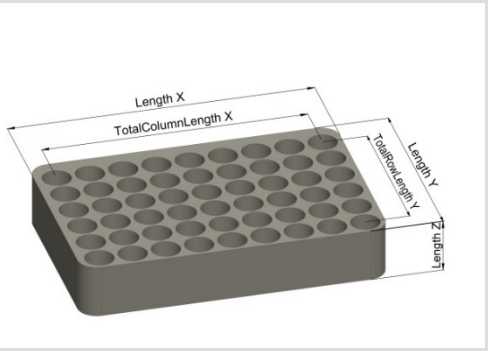
样品盘类型参数	描述
槽位补偿 Z	在 Z 轴方向上从样品盘支架零点到样品盘底部边缘（支撑）的距离。此参数用于比插槽占用空间更大（尺寸超出）的样品盘。例如，此参数用于样品盘类型托架 R60。值 = -3.8 mm。
槽位间距	样品盘支架上安装的样品盘数。 示例：托架 R60：槽位间距 3。托架 VT54：槽位间距 1。 注：槽位间距 > 1 的样品盘类型必须置于“Slot1”。托架“跨度”从“Slot1”到“Slot2”到“Slot3”。
Tot.总 X 轴列间距	定义列（X 轴）的总长度。测量第一个和最后一个孔腔中心的距离。单位：mm。
Tot.总 Y 轴行间距	定义行（Y 轴）的总长度。测量第一个和最后一个孔腔中心的距离。单位：mm。
使用适配器	使用适配器补偿小瓶高度时，必须勾选此参数。安装的适配器加上小瓶高度不应超过 20 mL 小瓶的总高度。例如：10 mL 小瓶加相应的适配器应该等于 20 mL 小瓶的高度。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。如果该项目的值 > 0，则指示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。如果该项目的值设置为“0”，则导针器驱动检测电流将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。 “Z 限度阈值”结合小瓶顶部的托架进行计算。托架板顶面不用作参考。 “Z 限度阈值”结合板顶面的微孔板 (MTP) 进行计算。单位：mm。
默认针插入深度 （参数仅用于 MTP）	此参数定义微量滴定板 (MTP) 微孔中进样针针头插入深度的默认值。单位：mm。
拉出速度 （参数仅用于 MTP）	此参数定义从微量滴定板 (MTP) 微孔中拔出进样针针头的速度。单位：mm/s。
密封铂纸 （参数仅用于 MTP）	将标记设置为“有箔”表示该板用铝箔封口。将使用“铝箔穿孔套件”。
最大体积 （参数仅用于 MTP）	此参数定义微量滴定板 (MTP) 微孔的最大体积。单位：mL。
插入速度 （参数仅用于 MTP）	此参数定义进样针针头从微量滴定板 (MTP) 微孔插入的速度。单位：mm/s。
支持瓶底感应 （参数仅用于 MTP）	将标记设置为“支持瓶底感应”可启用针触底感应功能。

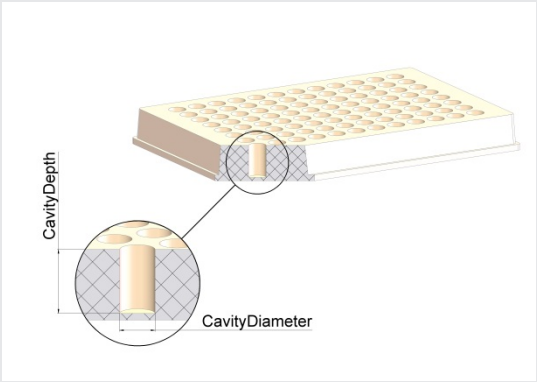
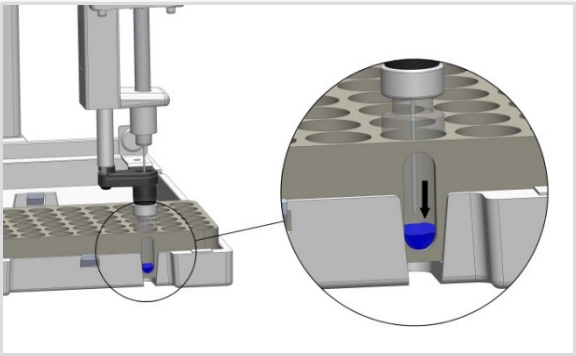
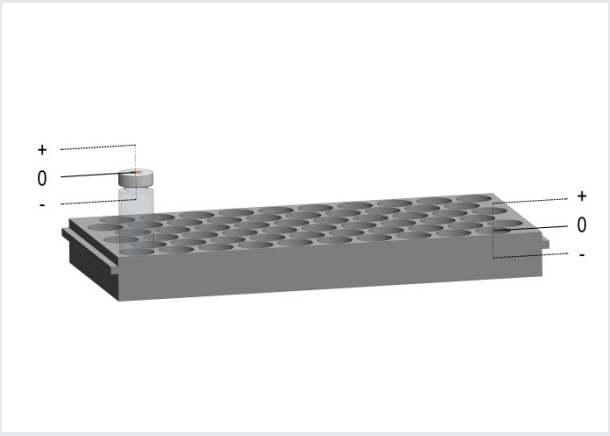
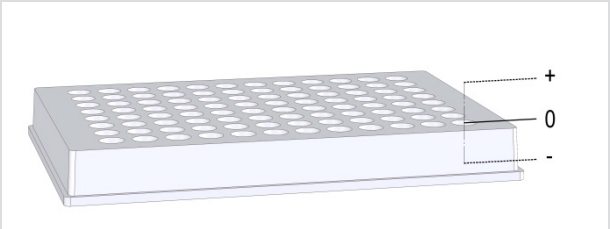
显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

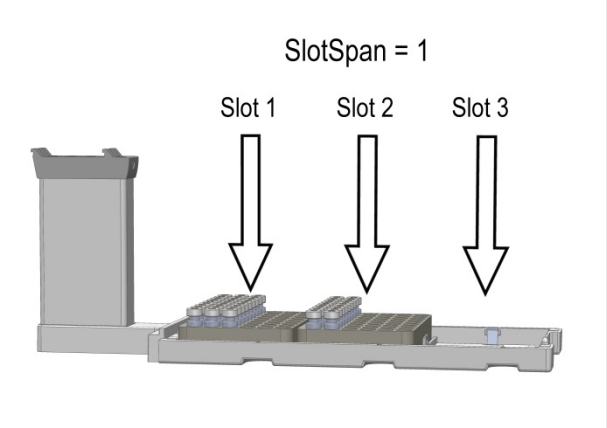
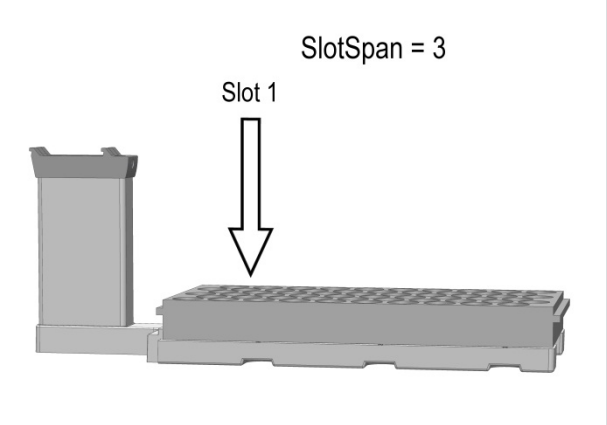
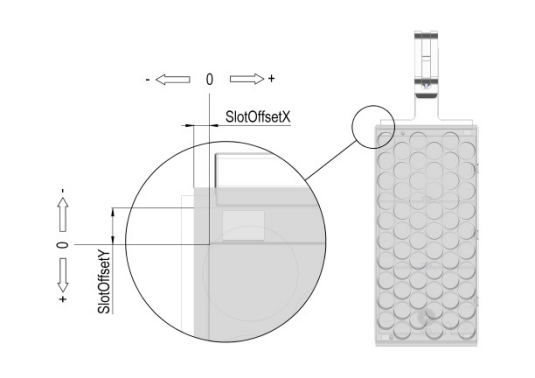
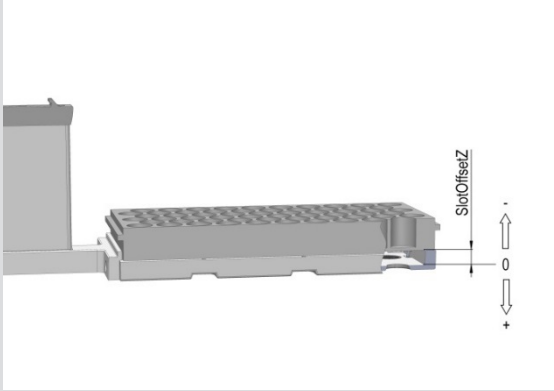
样品盘类型参数如下表所示：

样品盘类型参数	插图
参数： 行：行数 列：列数 行和列的定义 例如：小瓶的常规顺序。	 样品盘类型 R32 LiqCooled
参数： 行：行数 列：列数 行和列的定义 例如：小瓶的常规顺序。	 样品盘类型 VT54
参数： 行：行数 列：列数 行和列的定义 例如：微孔的常规顺序。	 样品盘类型 MTP96
参数： 行：行数 列：列数 行和列的定义 例如：小瓶的交错排列顺序。	 样品盘类型 R60

样品盘类型参数	插图
参数： 行：行数 列：列数 行和列的定义 例如：小瓶的交错排列顺序。	 样品盘类型 R12
参数： 进样方向顺序： X 方向（或针对软件版本 1.4.0 或以下：“行方向”）。 Y 方向（或针对软件版本 1.4.0 或以下：“列方向”）。	 进样方向顺序
参数： 1 号位样品位置补偿 X 1 号位样品位置补偿 Y （1 号位样品位置补偿 Z）	 样品盘类型 R32 LiqCooled
参数： 1 号位样品位置补偿 X 1 号位样品位置补偿 Y （1 号位样品位置补偿 Z）	 样品盘类型 VT54

样品盘类型参数	插图
参数： 替代样品位置补偿 X 替代样品位置补偿 Y 替代样品位置补偿 Z	 样品盘类型 R60
参数： 替代样品位置补偿 X 替代样品位置补偿 Y 替代样品位置补偿 Z	 样品盘类型 R12
参数： X 轴长度 Y 轴长度 Z 轴长度 总 X 轴列间距 总 Y 轴行间距	 样品盘类型 R32 LiqCooled
参数： X 轴长度 Y 轴长度 Z 轴长度 总 X 轴列间距 总 Y 轴行间距	 样品盘类型 VT54

样品盘类型参数	插图
参数: 孔洞深度 孔洞直径	 样品盘类型 MTP96
参数: 插入项索引	 VT54
参数: Z 限度阈值	 样品盘类型 R60
参数: Z 限度阈值	 样品盘类型 MTP96

样品盘类型参数	插图
参数： 槽位间距 例如：槽位间距 = 1	 插入样品盘类型 VT54 的样品盘支架。
参数： 槽位间距 例如：槽位间距 = 3	 插入样品盘类型 R60 的样品盘支架。
参数： 槽位补偿 X 槽位补偿 Y 请注意，如果样品盘尺寸超出（即如果大于样品盘支架）则值具有负号。	 插入样品盘类型 R60 的样品盘支架。
参数： 槽位补偿 Z 请注意，如果样品盘未插入插槽中，并且托架的支撑较高，则该值具有负号。	 插入样品盘类型 R60 的样品盘支架。

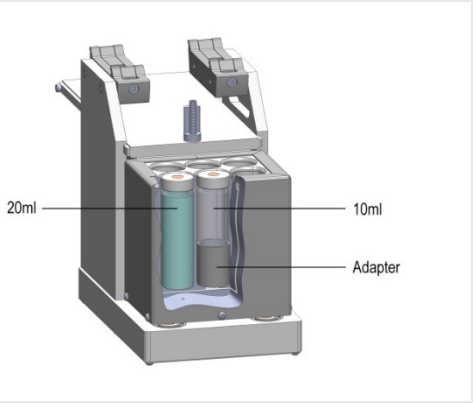
样品盘类型参数	插图
参数: 使用适配器	 顶空孵化器

Table 10: 样品盘类型参数

样品盘类型（自定义）

自定义样品盘类型允许以非常灵活的方式定义自定义托架或自定义微孔板。

与样品位置在样品间以相同的距离在行和列中定义的矩形托架和微孔板不同的是，每个样品的位置通过其 X、Y 和 Z 补偿（与样品盘容器插槽参考系统远点有关）独立于所有其他样品位置来指定。样品位置的序列使用参数“索引”定义。

自定义样品盘的样品盘类型定义应与供应商的样品盘本身一起提供，并可使用 U 盘作为模板导入。

对于定制解决方案，也可以通过 PALterminal 直接在 PAL 系统上创建相应的自定义样品盘类型定义。请联系您当地的 CTC Analytics 代表以获取更多建议和信息。

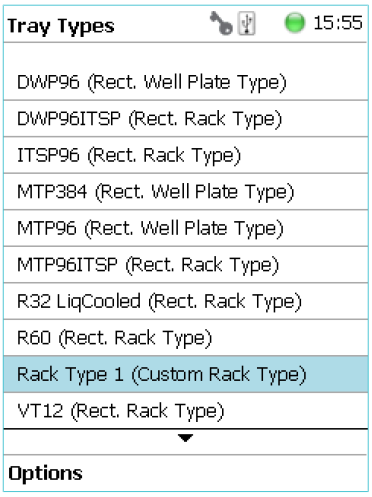


Illustration 939: 样品盘类型菜单。

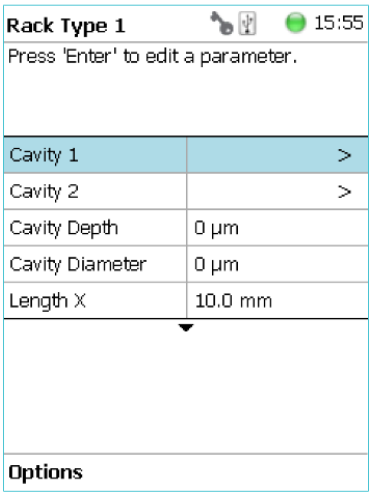


Illustration 940: ‘自定义托架类型’菜单项。

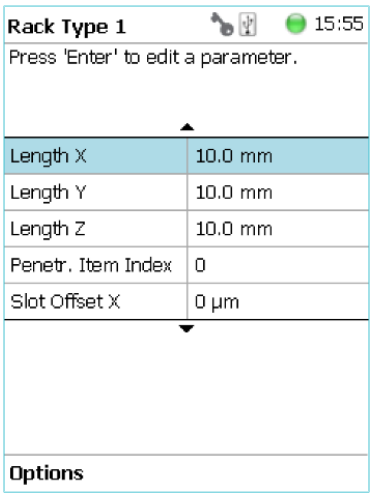


Illustration 941: “自定义托架类型”菜单项。（续）

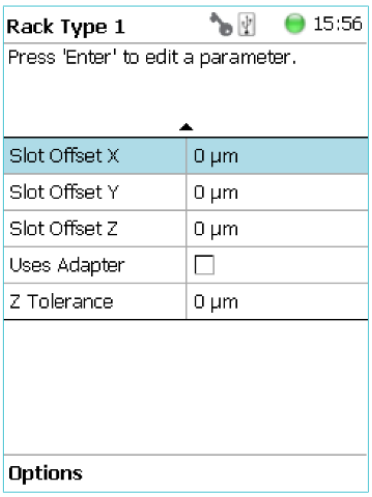


Illustration 942: “自定义托架类型”菜单项。（续）

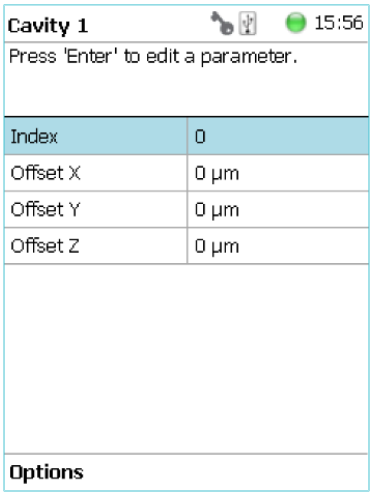


Illustration 943: “孔洞 1”参数。

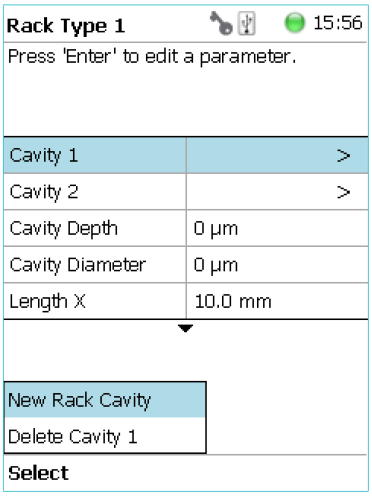


Illustration 944: 选项上卷菜单“新托架孔洞”。

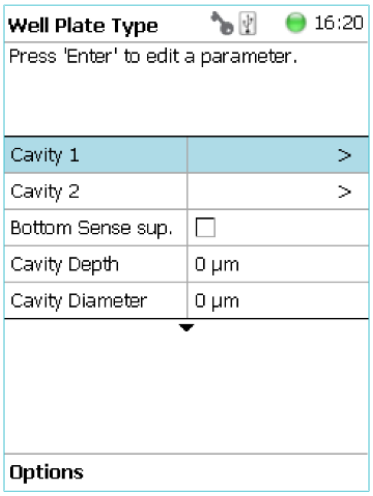


Illustration 945: “自定义微孔板类型”菜单项。

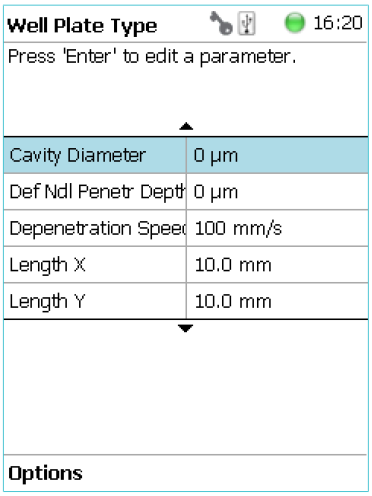


Illustration 946: “自定义微孔板类型”菜单项。（续）

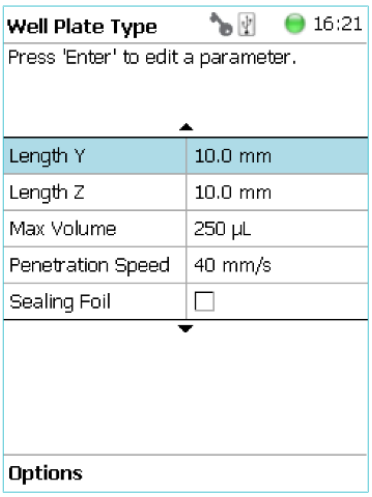


Illustration 947: ‘自定义微孔板类型’菜单项。（续）

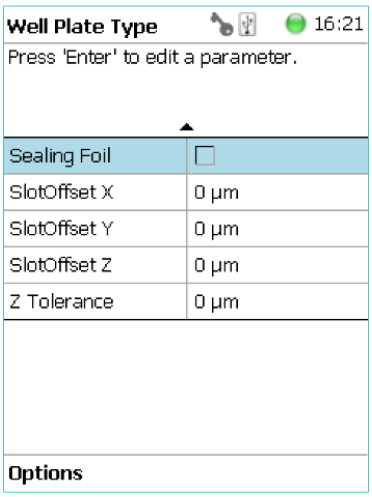


Illustration 948: ‘自定义微孔板类型’菜单项。（续）

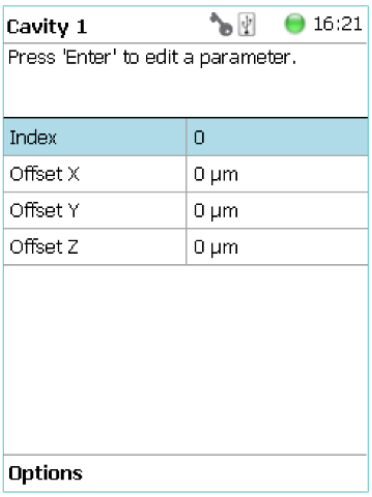


Illustration 949: 孔洞 1 参数。

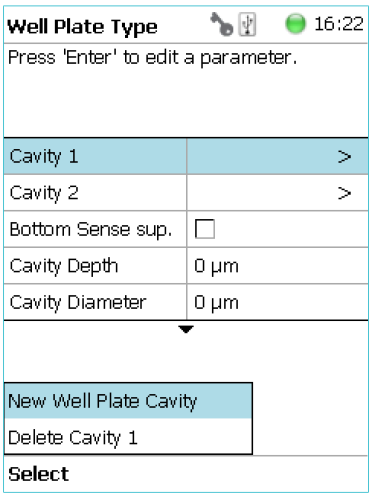


Illustration 950: 选项上卷菜单‘新微孔板洞’。

样品盘类型参数	描述
孔洞深度	定义孔洞的总深度。单位：mm。
孔洞直径	定义孔洞的直径。单位：mm。
X 轴长度	考虑样品盘在 X 轴方向的总长度，即样品盘的外框。单位：mm。
Y 轴长度	考虑样品盘在 Y 轴方向的总长度，即样品盘的外框。单位：mm。
Z 轴长度	考虑样品盘在 Z 轴方向的总长度，即样品盘的外框。单位：mm。
插入项索引	指定样品盘中针插入调整切口所在位置。
槽位补偿 X	在 X 轴方向上从样品盘支架零点到样品盘边缘的距离。此参数用于比插槽占用空间更大（尺寸超出）的样品盘。例如，此参数用于样品盘类型托架 R60。值 = -13.5 mm。
槽位补偿 Y	在 Y 轴方向上从样品盘支架零点到样品盘边缘的距离。此参数用于比插槽占用空间更大（尺寸超出）的样品盘。例如，此参数用于样品盘类型托架 R60。值 = -13.5 mm。

样品盘类型参数	描述
槽位补偿 Z	在 Z 轴方向上从样品盘支架零点到样品盘底部边缘（支撑）的距离。此参数用于比插槽占用空间更大（尺寸超出）的样品盘。例如，此参数用于样品盘类型托架 R60。值 = -3.8 mm。
使用适配器	使用适配器补偿小瓶高度时，必须勾选此参数。安装的适配器加上小瓶高度不应超过 20 mL 小瓶的总高度。例如：10 mL 小瓶加相应的适配器应该等于 20 mL 小瓶的高度。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。如果该项目的值 > 0，则指示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。如果该项目的值设置为“0”，则导针器驱动检测电流将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。 “Z 限度阈值”结合小瓶顶部的托架进行计算。托架板顶面不用作参考。 “Z 限度阈值”结合板顶面的微孔板 (MTP) 进行计算。单位：mm。
默认针插入深度 （参数仅用于 MTP）	此参数定义微量滴定板 (MTP) 微孔中进样针针头插入深度的默认值。单位：mm。
拉出速度 （参数仅用于 MTP）	此参数定义从微量滴定板 (MTP) 微孔中拔出进样针针头的速度。单位：mm/s。
密封铂纸 （参数仅用于 MTP）	将标记设置为“有箔”表示该板用铝箔封口。将使用“铝箔穿孔套件”。
最大体积 （参数仅用于 MTP）	此参数定义微量滴定板 (MTP) 微孔的最大体积。单位：mL。
插入速度 （参数仅用于 MTP）	此参数定义进样针针头从微量滴定板 (MTP) 微孔插入的速度。单位：mm/s。
支持瓶底感应 （参数仅用于 MTP）	将标记设置为“支持瓶底感应”可启用针触底感应功能。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品盘类型‘选项’上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

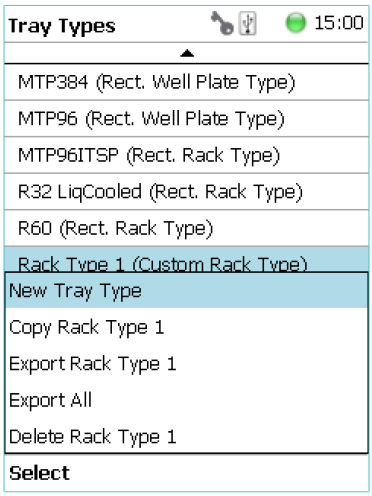


Illustration 951: 样品盘类型‘选项’上卷菜单。

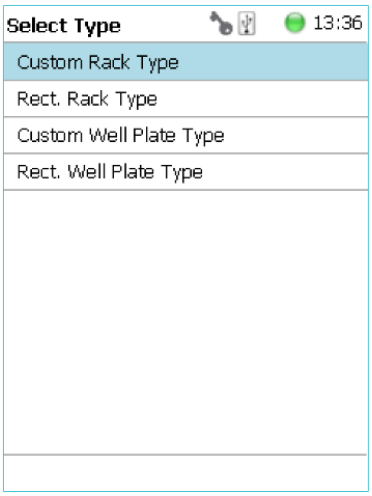


Illustration 952: 为新样品盘类型选择类型。

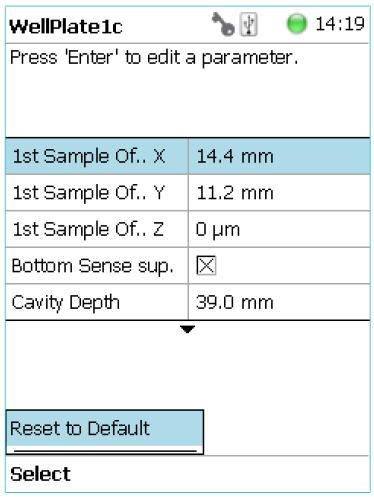


Illustration 953: 重置到默认值。

项目	描述
新样品盘类型	该任务容许创建一个新的样品盘类型（托架或微孔板，矩形或自定义）
复制样品盘类型	该任务容许复制当前的样品盘类型。
删除样品盘类型	此任务容许删除当前样品盘类型。
导出样品盘类型	该任务容许将样品盘类型模板导出到 U 盘。
全部导出	该任务容许将所有样品盘类型模板导出到 U 盘。
重置到出厂默认	将复制模板的选定托架参数重置为原始模板的默认值。 注：对于新定义的样品盘类型，托架参数将重置为零。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品盘

术语样品盘是一个通用术语。样品盘可以是一个托架或一个微孔板或项目位置。

托架准备接受小瓶；微孔板可以是典型的深孔板或微量滴定板。项目位置是用于放置单个项目（例如，一个小瓶）的定义位置。

该软件具有将“托架项”、“托架类型”（或微孔类型）类别与样品盘相关联的结构。要创建一个新的样品盘（托架），这些类别必须按照“托架项”，然后是“托架类型”的顺序准备。分配的类型随后可以在“样品盘”类别下进行选择。

“托架”的样品盘列表项参数。

选择列表项 **样品盘** 显示以下参数：

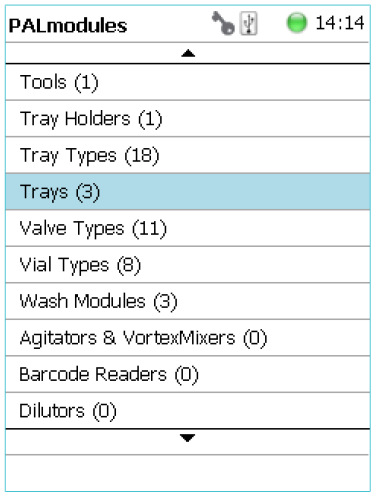


Illustration 954: 菜单项‘样品盘’。

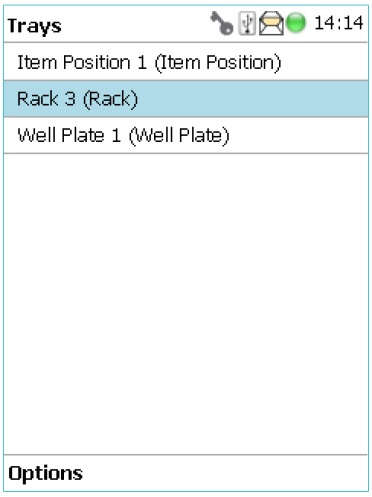


Illustration 955: 菜单列表项‘样品盘’。

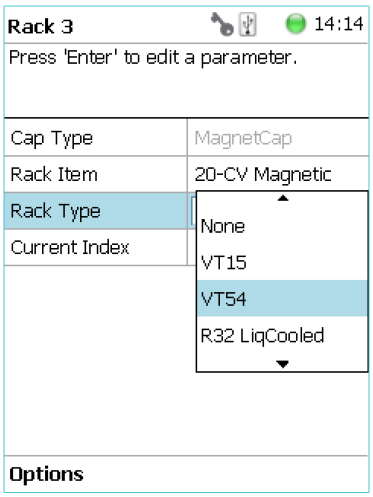


Illustration 956: 为托架选择“托架类型”。

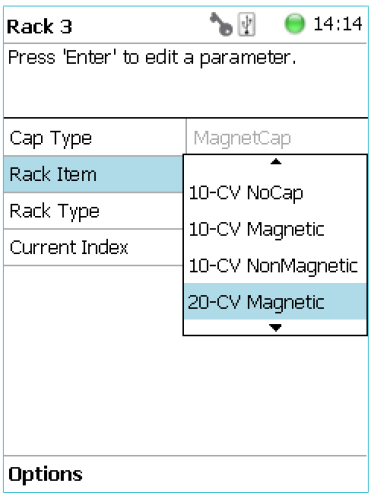


Illustration 957: 为托架选择“托架项”。

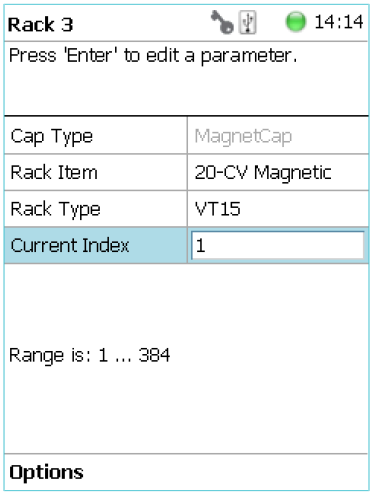


Illustration 958: 为托架选择“电流索引”。

项目	描述
瓶盖类型	只读参数。定义在类别“托架项”中。
托架类型	将托架类型分配给指定样品盘。
托架项	将托架项分配给指定样品盘以及选定托架类型。
电流索引	托架上的当前位置（计数器）。

托架的样品盘“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

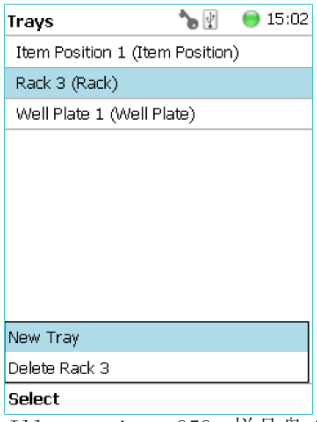


Illustration 959: 样品盘“选项”上卷菜单。

项目	描述
新样品盘	此任务容许创建新样品盘。
删除托架 (#)	此任务容许删除一个当前托架（示例托架 3）。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

菜单列表项“托架类型”和“托架项”中提供了另一个上卷菜单。选择“检查针插”项目可以检查小瓶中的针插情况。托架上的切口位置在样品盘类型中指定，因此此位置是已知的。开始此任务将会将 PALhead 移动到定义的小瓶位置，将在此对其进行手动调整。请参见下图，说明托架切口。

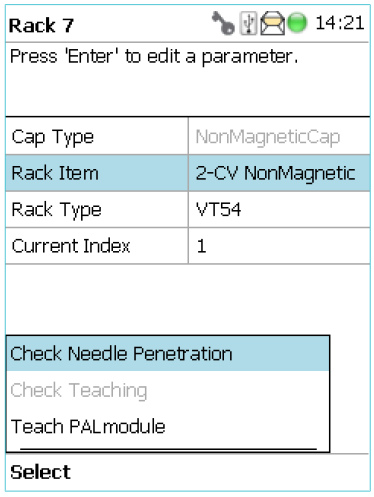


Illustration 960: 托架上卷菜单。

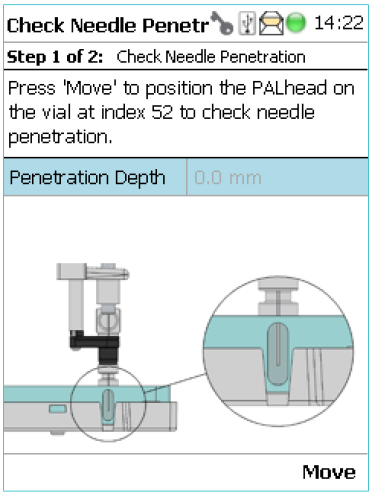


Illustration 961: 托架‘检查针插’。

项目	描述
检查针插入深度	此任务容许调整小瓶中的针插入深度。根据需要，手动将针头尽可能向下插入小瓶中。样品盘支架框架和托架中的切口允许目视检查针尖。 注：发现的值不会自动存储。此任务仅容许检查。如果需要改变针插入深度，请选择托架类型以输入新确立的针插入深度值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行所谓的三角校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“微孔板”样品盘列表项参数

选择列表项 **样品盘** 展示以下参数：

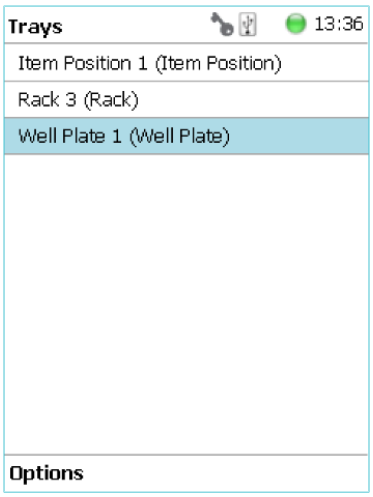


Illustration 962: 菜单列表项‘样品盘’。

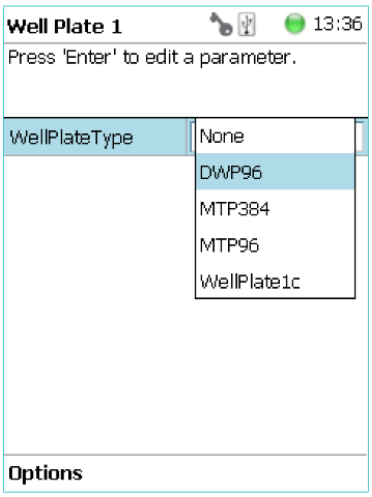


Illustration 963: 选择“孔板类型”（带有自定义孔板类型‘孔板 1c’）

″微孔板″的样品盘“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

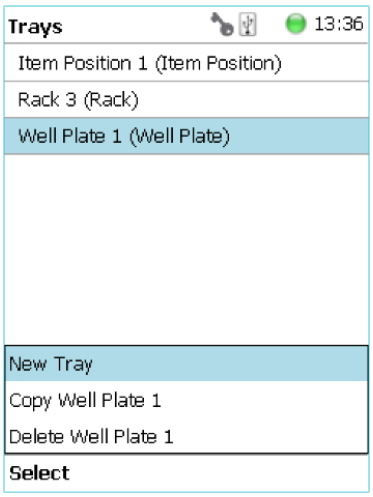


Illustration 964: 样品盘“选项”上卷菜单。

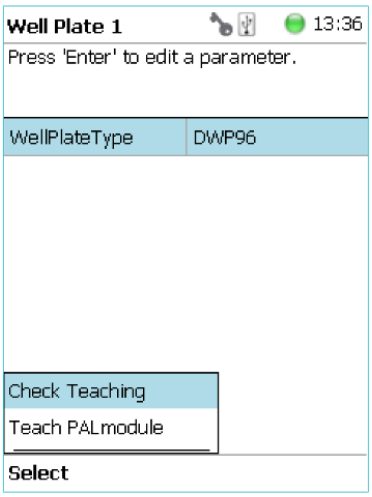


Illustration 965: “微孔板”的“选项”上卷菜单。

项目	描述
新样品盘	该任务容许创建一个新的样品盘类型。
复制微孔板 (#)	该任务容许复制当前微孔板。
删除微孔板 (#)	该任务容许删除当前微孔板。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“项目位置”样品盘列表项参数

选择列表项 **样品盘** 展示以下参数：

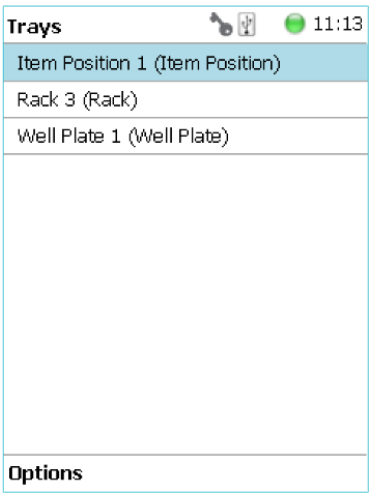


Illustration 966: 菜单列表项‘样品盘’。

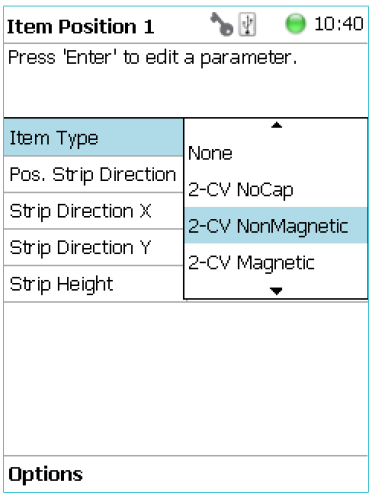


Illustration 967: 菜单列表项‘项目位置’。

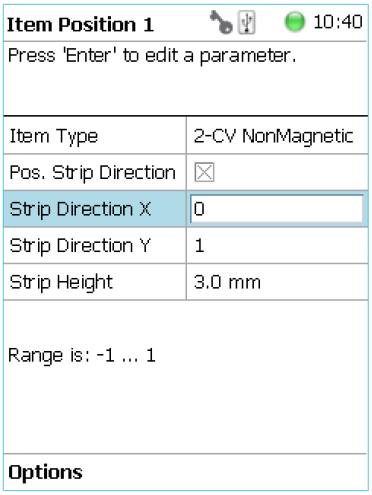


Illustration 968: 菜单列表项‘项目位置’。

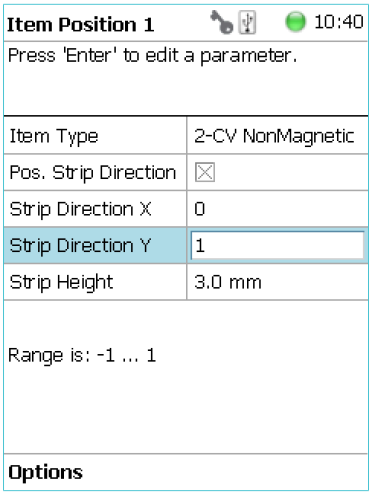


Illustration 969: 菜单列表项‘项目位置’。

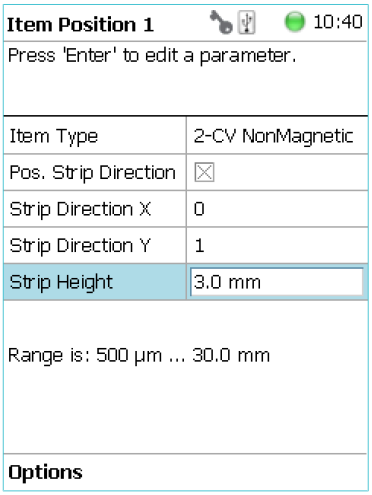


Illustration 970: 菜单列表项‘项目位置’。

项目	描述
项目类型	可以选择托架项。

项目	描述
正剥离方向	如果“Y 轴剥离方向”的值为正值，即表示 PALhead 向 y 轴方向前进的同时剥离磁力小瓶，则会勾选此复选框。对于反向剥离方向（与 y 轴方向相反），不勾选复选框。（只读）
X 轴剥离方向	可指定 -1 和 +1 之间的值。 默认值“0”表示小瓶仅通过在 y 轴方向上移动剥离，而不执行 x 轴方向上的 PALhead 移动。 如果通过适当的方式将“X 轴剥离方向”和“Y 轴条带方向”的值结合，则可以在剥离过程中引导 PALhead 的对角移动。（有关详细信息，请参阅下图。）
Y 轴剥离方向	可指定 -1 和 +1 之间的值。默认值为“+1”，当“X 轴剥离方向”设置为“0”时表示小瓶仅在 y 方向上通过正向移动剥离。
剥离高度	可定义剥离高度。此值决定在剥离小瓶之前在 Z 轴方向上 PALhead 的移动。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

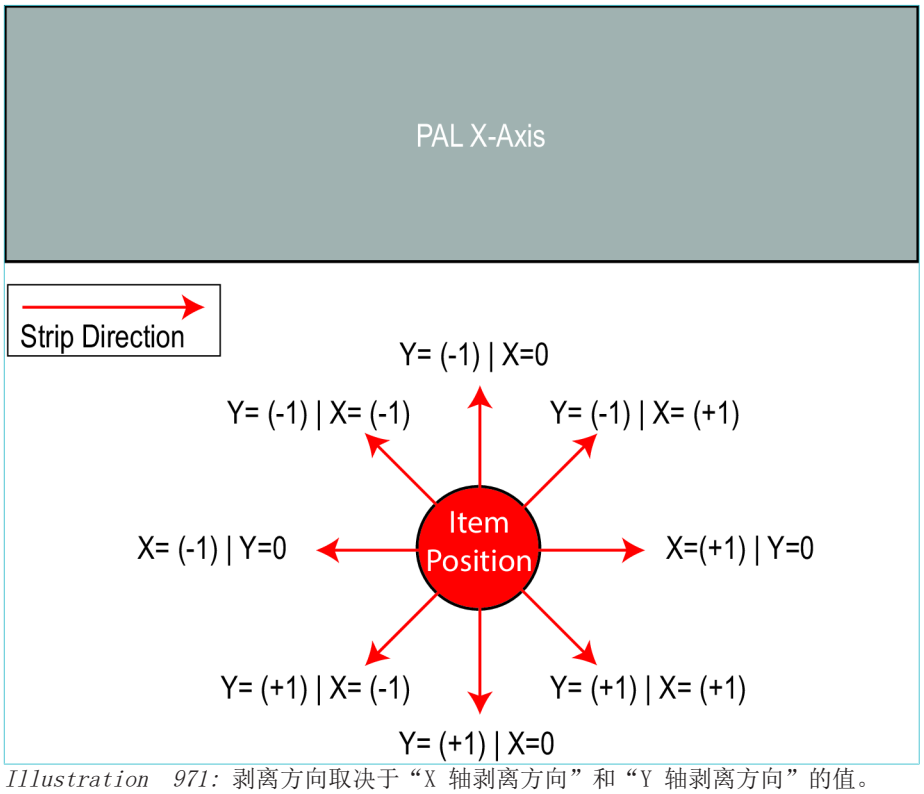


Illustration 971: 剥离方向取决于“X 轴剥离方向”和“Y 轴剥离方向”的值。

“项目位置”的样品盘“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

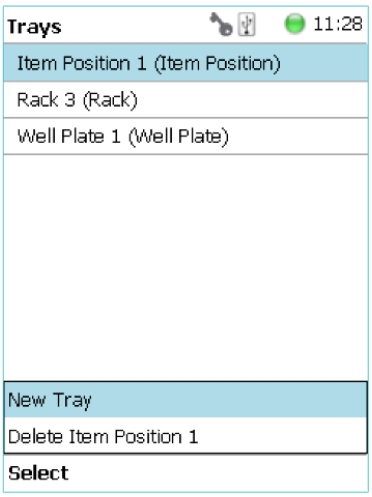


Illustration 972: 样品盘‘选项’上卷菜单。

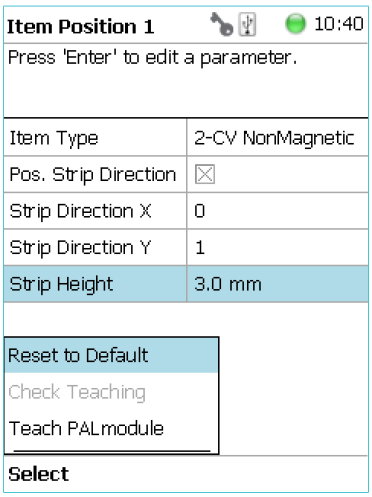


Illustration 973: ‘项目位置’的‘选项’上卷菜单。

在没有样品盘（托架、板或项目位置）可用的情况下，“选项”菜单按钮提供“新样品盘”命令。按照对话框中的可选选项分配名称。

项目	描述
新样品盘	此任务容许创建新样品盘。
删除项目位置 (#)	该任务容许删除当前项目位置（项目位置 1）。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

托架项

托架项类型说明托架内使用的小瓶或其他项目的几何结构。它增加了进样针针插、剥离距离或 Z 限度阈值等参数。托架项类型是一组可以链接到托架的参数。到目前为止，可以提供以下几类托架项：

- 瓶类型
- 吸头类型
- 通用盖子属性
- 可旋转盖子属性

在清洗站或溶剂模块内使用的所有瓶类型都被定义为“瓶类型”。
对于任何额外的或自定义的托架项规格，有必要创建一个新的托架项，或制作预定义托架项的副本。随后可以对新的或复制的模板的所有参数进行编辑和修改。有关更多信息，请参见下面的“托架项“选项”上卷菜单”。预定义托架项的参数是写保护型。

如果使用 "CapType" = "NoCap" 的托架项，PAL RSI 无法可靠地识别缺失的瓶。

选择列表项 **托架项** 展示以下参数：

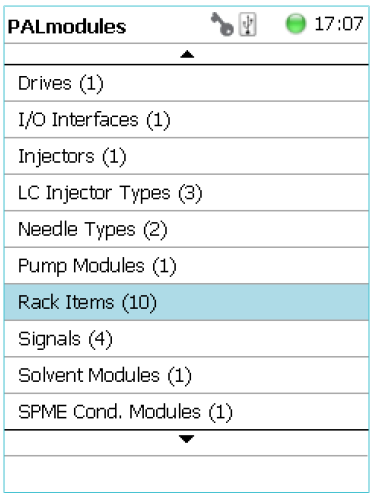


Illustration 974: 菜单项目‘托架项’

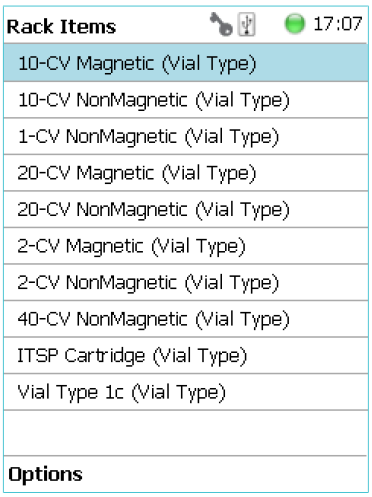


Illustration 975: ‘托架项’列表项。

10-CV 的瓶类型参数

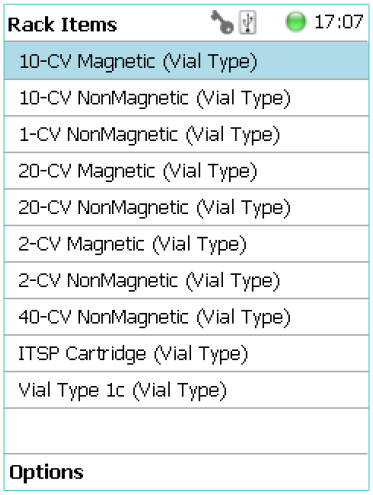


Illustration 976: ‘托架项’列表项。

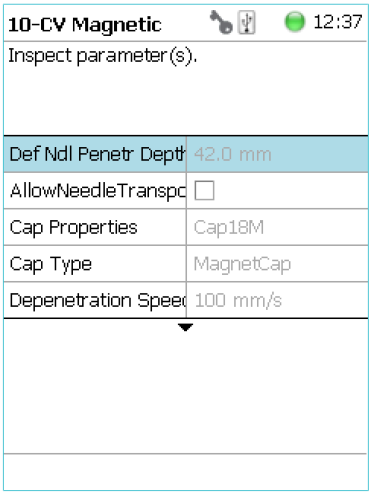


Illustration 977: 瓶类型参数。

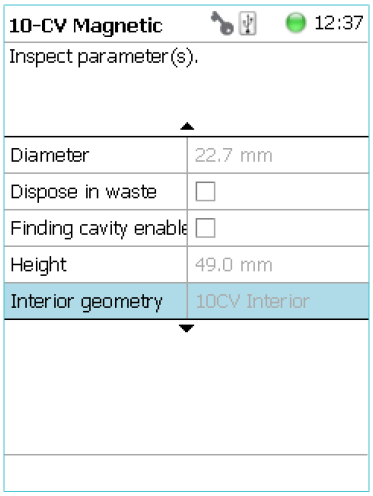


Illustration 978: 瓶类型参数（续）。

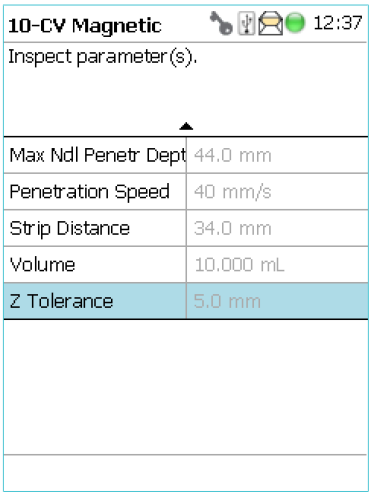


Illustration 979: 瓶类型参数（续）。

项目	描述
默认针插入深度	储液器瓶的进样针针插入深度的默认值由该参数设定。

项目	描述
允许 Needle Transport	该参数将运输设置为 "Needle Transport"。为了允许另一种运输作为常见的“磁性运输”，将进样针针头插入瓶隔垫。如果瓶不是太重，则瓶会粘在针上。所有用于磁性运输的参数（如剥离）都不起作用。
瓶盖属性	作为瓶盖属性，可以参考预定义（或自定义）可旋转或通用瓶盖类型。
瓶盖类型 TIP! **该参数必须与 PALtool 参数“导针器类型”相对应。**	可以定义用于小瓶的瓶盖类型。以下选项可用： **NoCap** 主要用于微孔板 **MagnetCap** 一个磁力盖子用于运输小瓶，通常从一个托架到顶空孵化器。 **NonMagneticCap** 用于不需要运输样品瓶的应用。
拉出速度	通过该参数定义从瓶中取回进样针针头的速度。
直径	定义储液器容器的直径。
DisposeInWasteContainer	例如，如果必须将移液吸头或 SPE 小柱（示例 ITSP）排入专用废液容器中，则使用该任务。用于液体处置的所有参数，如冲洗进样针等都不起作用。
发现孔洞可用	如果瓶无法正确放入托架的孔洞中，可能会触发自动程序（“Finding Cavity”）以找到正确的位置。
高度	定义储液器容器的高度。
内部几何结构	可参考预定义或自定义几何结构。
最大针插入深度	最大允许针插可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度不得超过 45 mm 或 73 mm。
插入速度	通过此参数设定进样针针插速度。建议首先使用默认值。通过增大或减少来更改此参数可能会导致针弯曲。
剥离距离	当使用磁力盖子时，可以定义将 PALhead 移动到侧面（沿 Y 轴方向）以便擦拭小瓶的距离。以 mm 为单位测量。
体积	该参数定义小瓶的体积。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

吸头类型的瓶类型参数

项目	描述
监测力	在套件上安装了吸头时用于检查的力。
丢弃到废物站	如已检查，吸头将被放入废液位置。
下垂力	将吸头放回托架的力
高度	吸头的总长度。
在托架中的高度	突出托架的吸头上部。
在套件中的高度	突出套件吸头适配器的吸头自由长度。
拾起力	抓取带套件吸头的力。
需要的托架	所需的吸头托架。

项目	描述
RequiredTool	需要的套件。
剥离力	剥离吸头的力。
最大体积	可被吸入的最大体积。
最小体积	可被吸入的最小体积。
Z 限度阈值	Z 轴方向的限度阈值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

可旋转瓶盖属性的瓶类型参数

项目	描述
闭合力	闭合类型 - 不可编辑，默认值“螺钉”。
直径	螺帽直径。
高度	螺帽高度。
爪卡盘力	爪卡盘闭合的力。
补偿	可定义补偿。
拧紧力	关闭瓶的力。
拧紧速度	关闭瓶的速度。
螺纹左右方向	螺纹的左右方向：右旋或左旋。
螺纹高度	螺纹的高度。
拧松速度	旋出瓶的速度。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

通用盖子属性的瓶类型参数

项目	描述
闭合力	闭合类型 -“其他”、“螺钉”、“钳口”或“弹扣”。
直径	通用盖子的直径。
高度	通用盖子的高度。
补偿	可定义补偿。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

使用 SPME 技术时，请特别注意参数“DefNdlPenetrDepth”和“MaxNdlPenetrDepth”。插入深度始终是指针本身的插入。请记住还要考虑长度为 10 或 20 mm 的 SPME 纤维头的长度。当纤维头暴露时，不应接触瓶的底部。

托架项“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

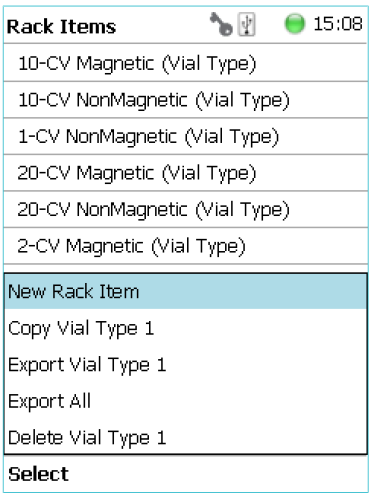


Illustration 980: 瓶类型类型‘选项’上卷菜单。

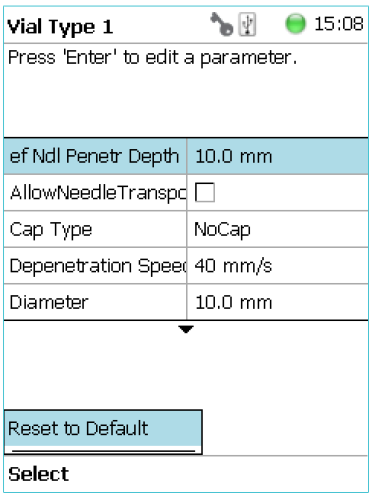


Illustration 981: 瓶类型列表项的‘选项’上卷菜单。

项目	描述
新托架项	该任务容许创建新的瓶类型。
复制托架项	该任务容许复制当前瓶类型。
删除托架项	该任务容许删除当前瓶类型。
导出托架项	将瓶类型类型模板导出到 U 盘。
全部导出	将所有瓶类型模板导出到 U 盘。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀驱动

本节涵盖阀驱动本身。在“阀类型”类别下指定连接到阀驱动的实际阀。如果选择“进样阀”，则也必须分配第三个子类“LC 进样口”。

选择列表项 **阀驱动** 展示以下参数：

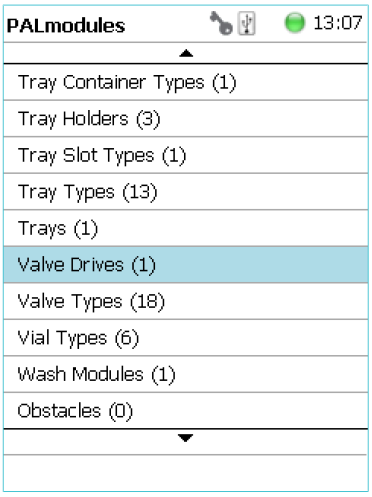


Illustration 982: 菜单项‘阀驱动’。

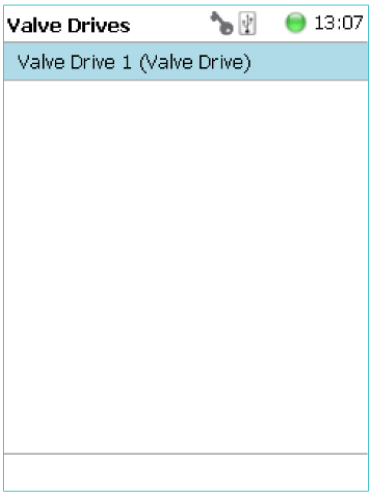


Illustration 983: 阀驱动列表项。

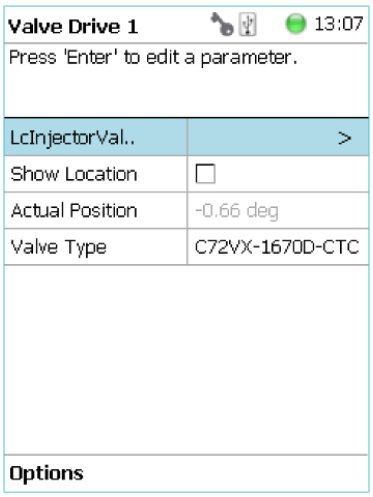


Illustration 984: ‘阀驱动’列表项参数。

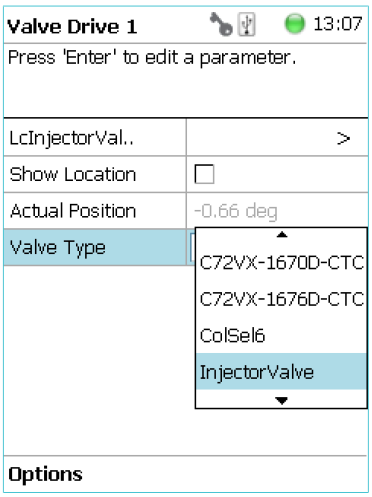


Illustration 985: 选择‘阀类型’。

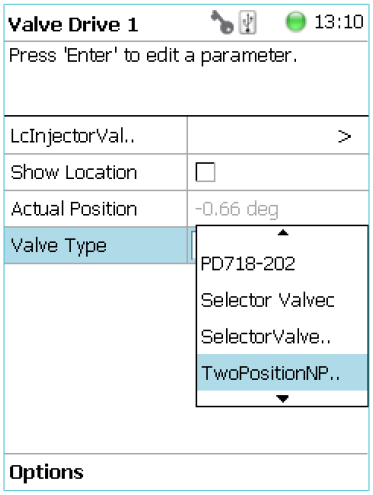


Illustration 986: 阀类型’TwoPositionNPorts’

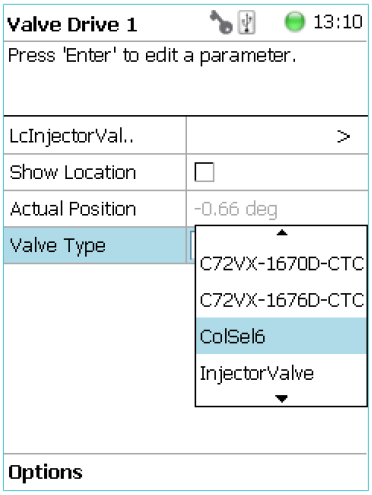


Illustration 987: 阀类型‘色谱柱选择’。

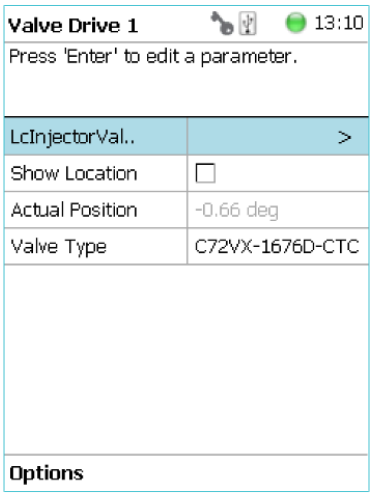


Illustration 988: LcInjectorValve 参数。

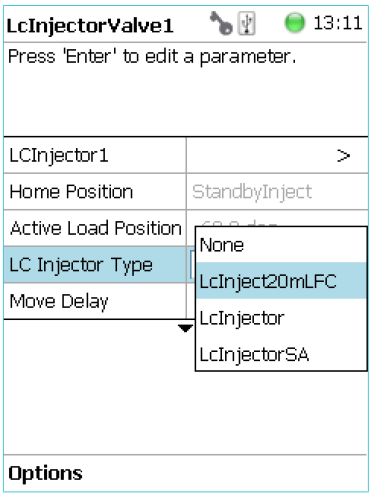


Illustration 989: LcInjectorValve 的列表项。

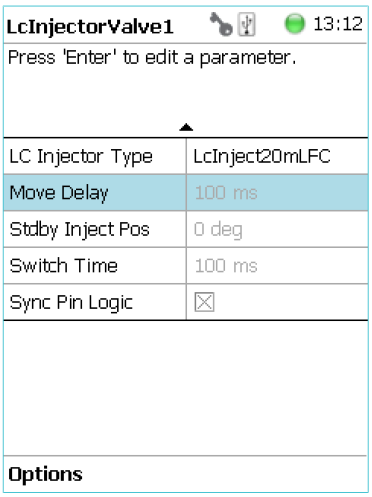


Illustration 990: LcInjectorValve 的列表项（续）。

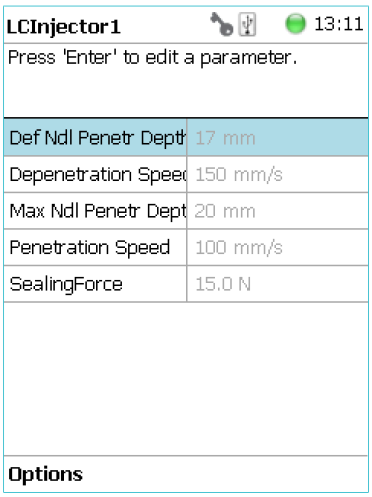


Illustration 991: 列表项 LcInjectors。

选择阀类型 "InjectionValve" 将自动添加参数“LcInjectorValve”。如果选择其他阀类型（"Two Position-N-Ports"（切换阀）或“色谱柱选择阀”（选择阀））中的一种，则该参数不可见。更改阀类型将删除“LC 进样阀“数据，这将需要重新设置阀类型校正位置。

如果色谱柱选择阀类型或切换阀类型是 PALsystem 配配置的一部分，建议通过使用“障碍物”保护 PALhead 驱动范围。

有关更多详细信息，请参见*阀驱动 [▶ 107]*。

项目	描述
阀驱动	
LcInjectorValve	此参数可展示 LC 进样阀类别。
显示位置	激活此参数会点亮 PAL 驱动器前面的蓝色 LED。如果安装了多个阀驱动，这有助于对其进行识别。
实际位置	此参数显示阀驱动轴的实际位置。
阀类型	选择应用所需的阀类型。最常见的阀类型都是预先配置的。选择阀类型定义使用中的主要阀类别：进样阀、切换阀或色谱柱选择阀。类别无法更改；阀类型与阀用途相关联。请参见各“阀类型”类别下的阀说明。路径：选项|设置|模块|阀类型。 请注意，不应使用通用模板（"InjectorValve"、"TwoPositionNPorts" 和 "ColSel6"）。模板具有指定的默认参数，这些参数可能与安装的阀类型不对应。请参见阀驱动和阀的*阀驱动和阀的 PAL3 固件项。 [▶ 121]*。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“进样阀”

项目	描述
LcInjectorValve	
LcInjector	此参数展示 LC 进样口类别。
初始位置	“初始位置”是当 PALsystem 通电时的位置。该位置表示为只读。
激活加载位置	阀位置“激活加载”位置（角度）表示为只读。

项目	描述
LC 进样口类型	将进样针头导入阀中的“阀入口”适配器是可选的。 **LCInjector**：标准进样针应用程序的默认值。 **LcInjector20mLFC**：安装“箔片切割器”的情况下使用的进样口类型。
移动延迟	该计时器从定量圈灌装后进样针推杆停止时开始。此延迟时间后，阀切换到“进样”位置。这是只读值。如果需要更长的延迟时间，则可以更改脚本中的值。 默认值：100 ms
待机进样位置	阀“待机进样”位置（角度）表示为只读。
切换时间	在“进样口”或“切换”阀位置之间切换所需的实际时间表示为只读。
同步引脚逻辑	可以通过此参数定义从阀驱动到 CDS 的 TTL 信号同步的信号逻辑。请注意，此同步不应与就绪/起始信号同步混淆。目前，阀驱动下尚未实现定义就绪/起始信号同步的可能性。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

项目	描述
LcInjector	
默认针插入深度	定义进样针针头插入深度的默认值。 默认值：10 mm。
拉出速度	定义 LC 进样口的进样针针头拉出速度。 默认值：50 mm/s。
最大针插入深度	该参数定义了进样针针插的最大深度。默认值：22 mm。
插入速度	定义进样针针头插入 LC 进样口的速度。 默认值：50 mm/s。
SealingForce	该参数可定义进样针针头对阀封口的密封力。进样针向下移动到 LC 进样口中，直到检测到触底，此时密封力建立，以确保样品流入定量圈而不会渗漏回阀中。 默认值：15.0 N

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“切换阀”或“TwoPositionNPort 阀”

项目	描述
菜单项 对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，**阀驱动 (x)**对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，	
SwitchValve	此参数展示切换阀类别 (TwoPositionNPorts)。
显示位置	激活此参数会点亮 PAL 驱动器前面的蓝色 LED。如果安装了多个阀驱动，这有助于对其进行识别。
实际位置	此参数显示阀驱动轴的实际位置。
阀类型	选择应用所需的阀类型。最常见的阀类型都是预先配置的。选择阀类型定义使用中的阀类别：进样阀、切换阀或色谱柱选择阀。类别无法更改；阀类型与阀用途相关联。请参见每种“阀类型”下的阀说明。路径：选项|设置|模块|阀类型。 请注意，不应使用通用模板（"InjectorValve"、"TwoPositionNPorts" 和 "ColSel6"）。模板具有指定的默认参数，这些参数可能与安装的阀类型不对应。请参见阀驱动和阀的 *PAL3 固件项目 [▶ 121]*。

项目	描述
菜单项 对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，**SwitchValve(x)**对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，	
初始位置	“初始位置”是当 PALsystem 通电时的位置。该位置表示为只读。
激活加载位置	阀位置“激活加载”位置（角度）表示为只读。
移动延迟	将进样针头导入阀中的“阀入口”适配器是可选的。目前 "LcInjector" 是唯一可用的类型。 默认值：100 ms。
待机进样位置	该计时器从定量圈灌装后进样针推杆停止时开始。此延迟时间后，阀切换到“进样”位置。这是只读值。如果需要更长的延迟时间，则可以更改脚本中的值。
切换时间	阀位置“待机进样”角度表示为只读。
同步引脚逻辑	在“进样口”或“切换”阀位置之间切换所需的实际时间表示为只读。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“色谱柱选择阀”

项目	描述
菜单项 对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，**阀驱动 (x)**对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，	
SelectorValve(x)	此参数展示选择阀 (ColSel6) 类别。
显示位置	激活此参数会点亮 PAL 驱动器前面的蓝色 LED。如果安装了多个阀驱动，这有助于对其进行识别。
实际位置	此参数显示阀驱动轴的实际位置。
阀类型	选择应用所需的阀类型。目前只有一种色谱柱选择阀类型可用：ColSel6。这是一个具有 Cheminert 和 6 通阀类型的 Valco/VICI 色谱柱选择器。注：建议连接五根色谱柱，并将第六个位置与管道连接。这可以在流动相必须快速更换或必须清洗、中和等情况下净化系统。 最常见的阀类型都是预先配置的。选择阀类型定义使用的阀类别：进样阀、切换阀或色谱柱选择阀。类别无法更改；阀类型与阀用途相关联。请参见各“阀类型”类别下的阀说明。路径：选项|设置|模块|阀类型。 请注意，不应使用通用模板（"InjectorValve"、"TwoPositionNPorts" 和 "ColSel6"）。模板具有指定的默认参数，这些参数可能与安装的阀类型不对应。请参见阀驱动和阀的 *PAL3 固件项目 [▶ 121]*。
菜单项 对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，**选择阀(x)**对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，	
初始端口位置	指示 PALsystem 通电时的“初始位置”。只读值。 默认值：端口 1。

项目	描述
端口数量	指示阀端口的数量。只读值。 默认值：6 个端口。
端口数方向	指示阀驱动轴的方向。只读值。 默认值：顺时针方向。注：选择阀组件连接到阀驱动。参数“端口数方向”反映了与选择器促动器连接的阀驱动促动器的方向。两个连接的阀门朝相反的方向转动，一个顺时针转动，另一个逆时针转动。
端口 1 补偿	此参数允许补偿校正。只读参数。 默认值：0 度。
切换时间	在“进样口”或“切换”阀位置之间切换所需的实际时间表示为只读。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀驱动的上卷菜单项

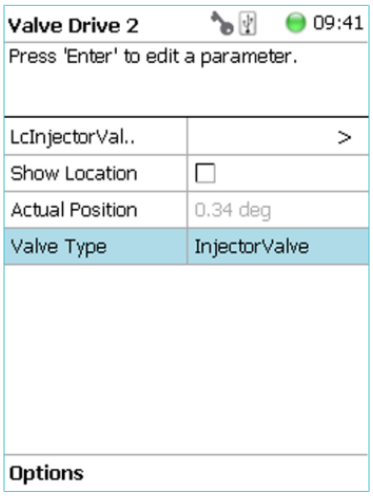


Illustration 992: 阀驱动类别中的菜单项‘选项’。

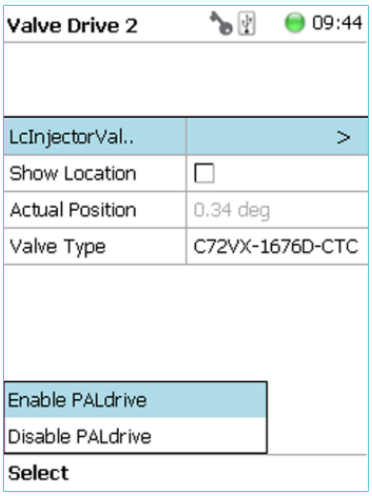


Illustration 993: 上卷菜单‘选项’。

项目	描述
启用 PALdrive	此参数允许用户在驱动被“禁用”后“启用”阀驱动 (PALdrive)。
禁用 PALdrive	禁用阀驱动 (PALdrive) 可使阀驱动轴手动移动。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“进样”和“切换阀类型”的上卷菜单项

对于“进样”和“切换”阀类型，上卷菜单“选项”包含相同的参数。

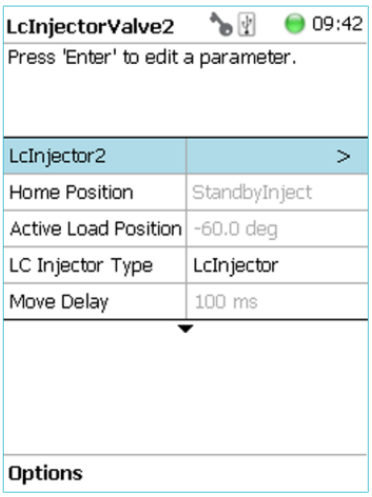


Illustration 994: “LcInjectorValve”类别中的菜单项“选项”。

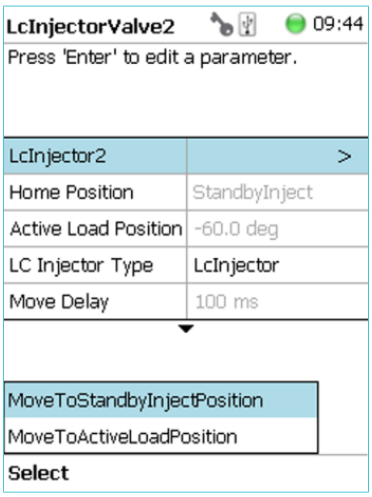


Illustration 995: 上卷菜单“选项”。

项目	描述
MoveToStandbyInjectPosition	此参数允许阀位置从“活动位置”（或任何其他位置）切换到规定的“待机位置”。
MoveToActiveLoadPosition	此参数允许阀位置从“待机位置”（或任何其他位置）切换到规定的“活动位置”。

LcInjector 的上卷菜单项（仅适用于进样阀）

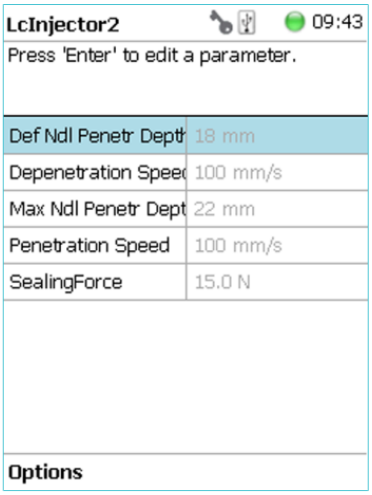


Illustration 996: 进样阀的“LcInjector”类别中的菜单项“选项”。

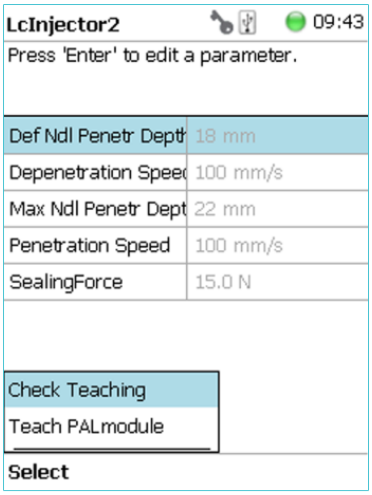


Illustration 997: 上卷菜单“选项”。

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型

“阀类型”类别包含以下预定义阀类型的列表：

- 进样阀
- 切换阀（两位 N 通阀）

- 选择阀类型（色谱柱选择）
- 稀释模块阀（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

如果其中一个阀类型被复制，则“进样”、“切换”、“稀释模块”或“选择”阀的属性随之一起被复制。为了创建具有其他属性的阀类型，必须从“新阀类型”开始。

对于任何额外的或自定义的阀类型规格，有必要创建一个新的阀类型，或制作预定义阀类型的副本。随后可以对新的或复制的模板的所有参数进行编辑和修改。有关更多信息，请参见下面的“ “选项”阀类型上卷菜单”。预定义阀类型的参数是写保护型。

选择列表项 **阀类型** 展示以下参数：

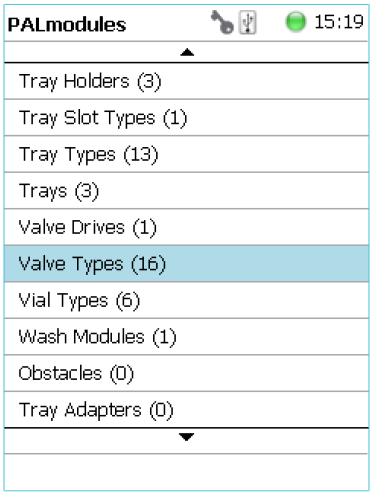


Illustration 998: 菜单项‘阀类型’。

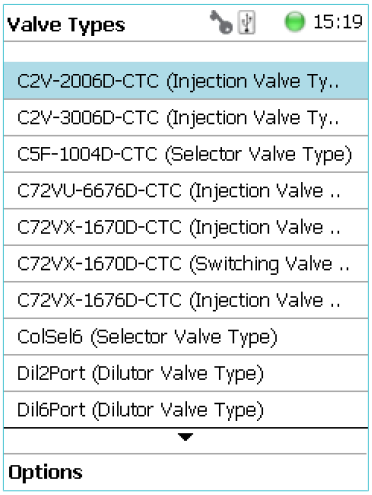


Illustration 999: 阀类型列表项。

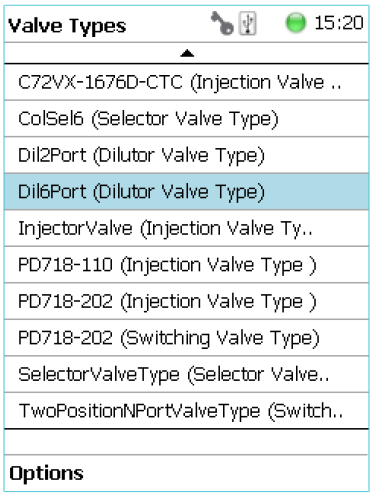


Illustration 1000: 阀类型列表项（续）。

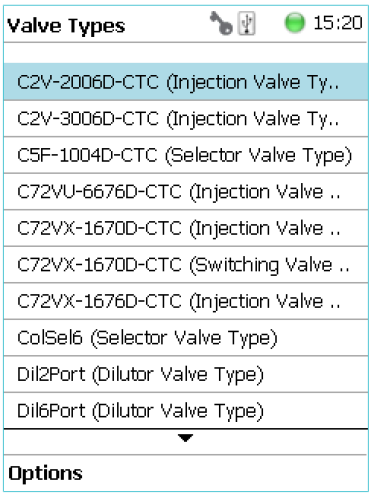


Illustration 1001: 进样阀类型。

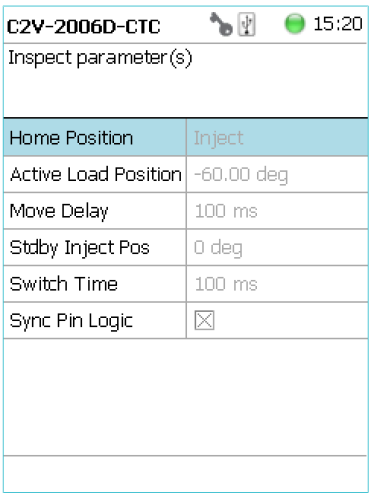


Illustration 1002: 列表项‘进样阀’。

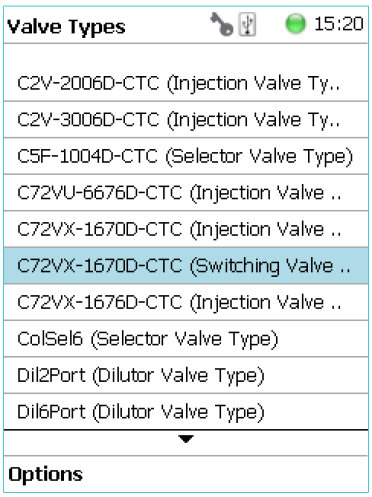


Illustration 1003: 切换阀类型。

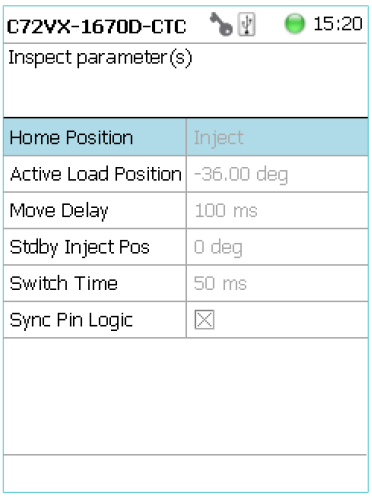


Illustration 1004: 列表项‘切换阀’。

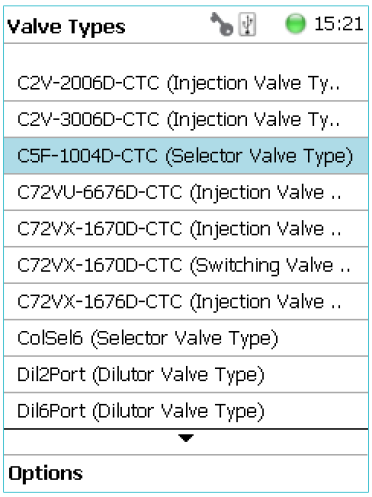


Illustration 1005: 选择阀类型。

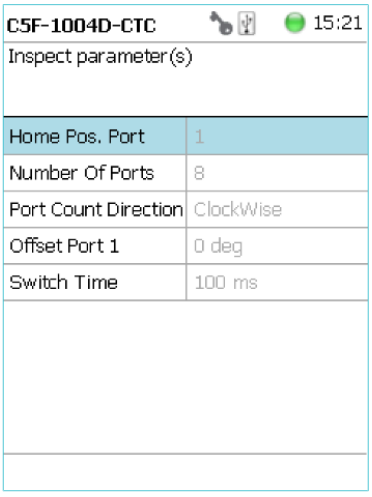


Illustration 1006: 列表项“选择阀”。

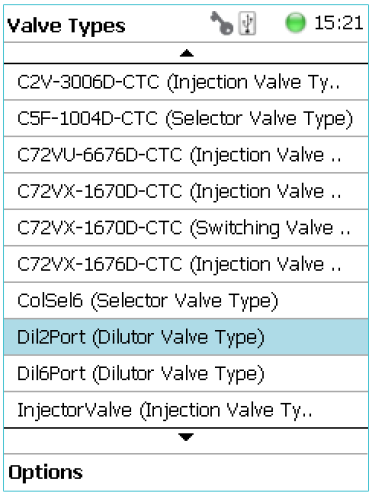


Illustration 1007: 稀释模块阀类型。

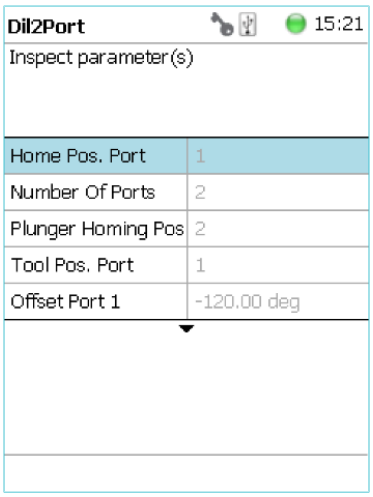


Illustration 1008: 列表项‘稀释模块阀’。

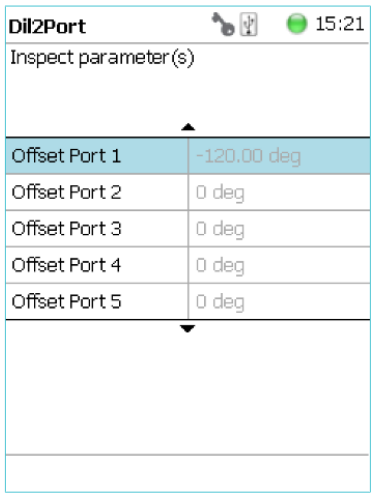


Illustration 1009: 列表项‘稀释模块阀’（续）。

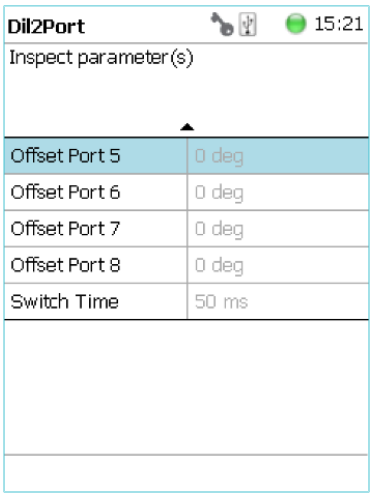


Illustration 1010: 列表项‘稀释模块阀’（续）。

阀类型“进样阀”的列表项参数

项目	描述
LcInjectorValve	
初始位置	“初始位置”是当 PALsystem 通电时的位置。可能的值为“加载”或“进样”。
激活加载位置	阀位置“激活加载”位置（角度）。
移动延迟	该计时器从定量圈灌装后进样针推杆停止时开始。此延迟时间后，阀切换到“进样”位置。默认值：100 ms。
待机进样位置	阀“待机进样”位置（角度）。
切换时间	在“进样口”或“切换”阀位置之间切换所需的实际时间。
同步引脚逻辑	可以通过此参数定义从阀驱动到 CDS 的 TTL 信号同步的信号逻辑。请注意，此同步不应与就绪/起始信号同步混淆。目前，该选项未在阀驱动中应用。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“切换阀”（两位 N 通）的列表项参数

项目	描述
菜单项 对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，**SwitchValve(x)**对于型号 "-2DW" 为 "Slot1" 至 "Slot2"，	
初始位置	“初始位置”是当 PALsystem 通电时的位置。可能的值为“加载”或“进样”。
激活加载位置	阀位置“激活加载”位置（角度）。
移动延迟	该计时器从定量圈灌装后进样针推杆停止时开始。此延迟时间后，阀切换到“进样”位置。默认值：100 ms。
待机进样位置	阀“待机进样”位置（角度）。
切换时间	在不同阀位置之间切换所需的实际时间。
同步引脚逻辑	可以通过此参数定义从阀驱动到 CDS 的 TTL 信号同步的信号逻辑。请注意，此同步不应与就绪/起始信号同步混淆。目前，该选项未在阀驱动中应用。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“选择阀”的列表项参数

项目	描述
初始位置端口	PALsystem 通电时的“初始位置”。 默认值：端口 1。
端口数量	阀端口编号。 默认值：6 个端口。
端口数方向	阀驱动轴的方向。 默认值：顺时针方向。注：选择阀组件连接到阀驱动。参数“端口数方向”反映了与选择器执行器连接的阀驱动促动器的方向。两个连接的阀门朝相反的方向转动，一个顺时针转动，另一个逆时针转动。
端口 1 补偿	此参数允许补偿校正。 默认值：0 度。
切换时间	在不同阀位置之间切换所需的实际时间。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型“稀释模块阀”的列表项参数（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

项目	描述
初始位置端口	指示 PALsystem 通电时的“初始位置”。只读值。 默认值：端口 1。
端口数量	指示阀端口的数量。只读值。 默认值：6 个端口。
推杆初始位置。	用于初始化推杆的端口编号。 默认值：2.
进样针套件端口位置	与稀释模块进样针套件连接的端口编号。 默认值：1.
端口 1-8 补偿	此参数允许补偿校正。 默认值：0 度。 注：只能为“端口编号”下指定的端口编号输入补偿校正。
切换时间	在不同阀位置之间切换所需的实际时间。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

阀类型的“选项”上卷菜单

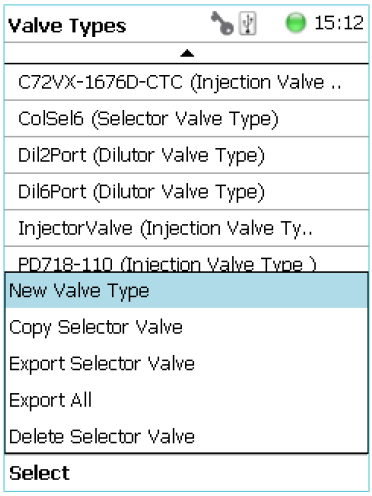


Illustration 1011: “选项”上卷菜单。

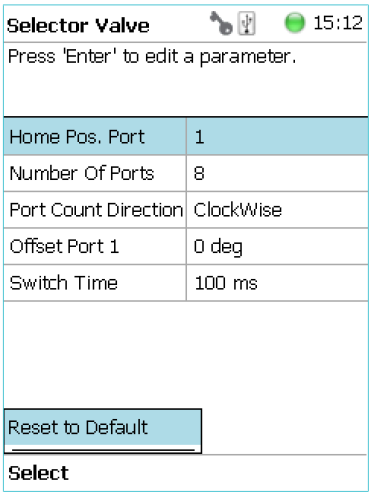


Illustration 1012: 阀类型“选项”上卷菜单。

项目	描述
新阀类型	此任务容许创建新的阀类型。
复制阀类型	该任务容许复制当前阀类型。
删除阀类型	该任务容许删除当前阀类型。注：预定义的阀类型为写保护型，因此不能删除。
导出阀类型	将阀类型模板导出到 U 盘。
全部导出	将所有阀类型模板导出到 U 盘。
重置到出厂默认	将选定的阀类型参数重设为默认值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

如果其中一个阀类型被复制，“进样”、“切换”或“选择”阀的属性随之一起被复制。为了创建具有其他属性的阀类型，必须从“新阀类型”开始。
有关更多详细信息，请参见*阀驱动 [▶ 107]*。

瓶类型

瓶类型描述了所用瓶的几何结构，并添加了诸如默认注进样针针插、剥离距离或 Z 限度阈值等参数。瓶类型是一组可以链接到清洗站或溶剂模块的参数。

有两种不同类别的瓶类型可用：

- 洗针瓶类型
- 废液瓶类型

同一类别内具有相同的可用列表项。针对 100SR“洗针瓶类型”和废液瓶“废液瓶类型”详细显示了两种类别。

托架中使用的所有瓶类型均在“托架项”下定义。
对于任何额外的或自定义的瓶类型的规格，有必要创建一个新的瓶类型，或制作预定义瓶类型的副本。随后可以对新的或复制的模板的所有参数进行编辑和修改。有关更多信息，请参见下面的“瓶类型“选项”上卷菜单”。预定义瓶类型的参数是写保护型。

选择列表项 **瓶类型** 展示以下参数：

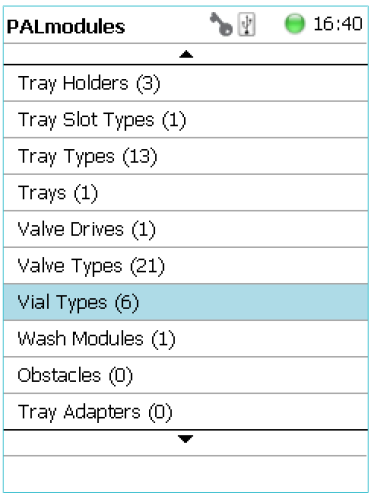


Illustration 1013: 菜单项‘瓶类型’

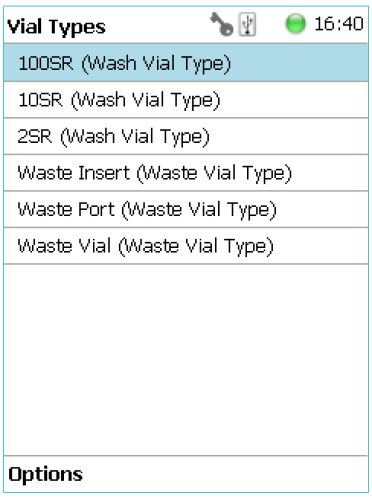


Illustration 1014: “瓶类型”列表项。

100SR 的洗针瓶类型参数

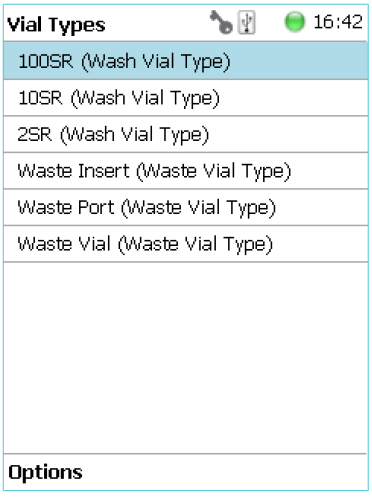


Illustration 1015: “瓶类型”列表项。

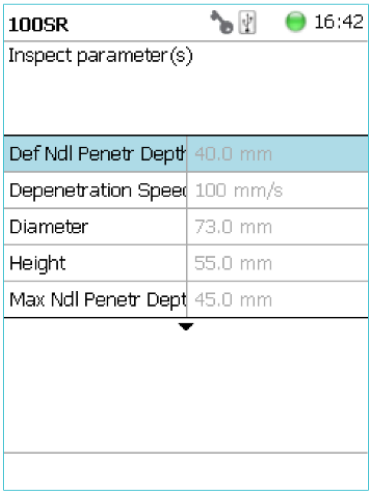


Illustration 1016: 瓶类型 100SR 参数。

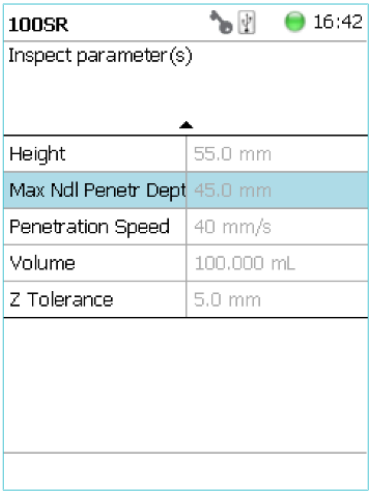


Illustration 1017: 瓶类型 100SR 参数。（续）

废液瓶类型参数

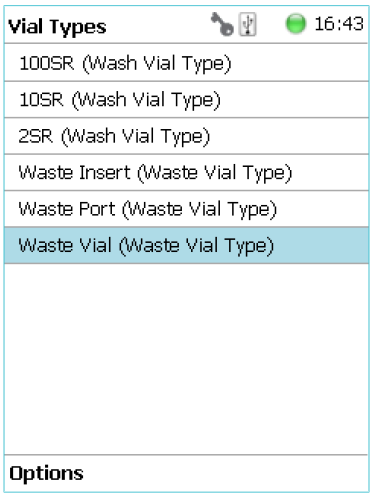


Illustration 1018: “瓶类型”列表项。

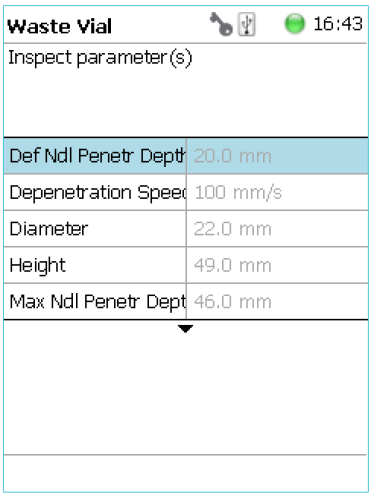


Illustration 1019: ‘废液瓶’类型参数。

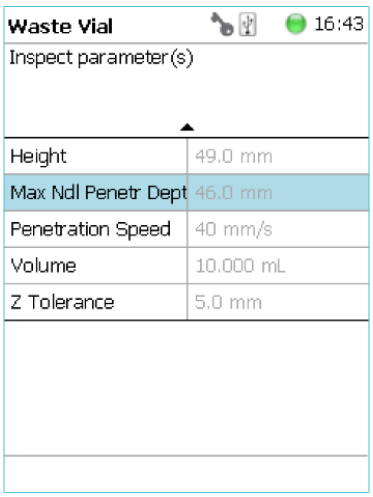


Illustration 1020: ‘废液瓶’类型参数（续）。

项目	描述
默认针插入深度	储液器瓶的进样针针插入深度的默认值由该参数设定。
拉出速度	通过该参数定义从瓶中取回进样针针头的速度。
直径	定义储液器容器的直径。
高度	定义储液器容器的高度。
最大针插入深度	最大允许针插可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度不得超过 45 mm 或 73 mm。
插入速度	通过此参数设定进样针针插速度。建议首先使用默认值。通过增大或减少来更改此参数可能会导致针弯曲。
体积	该参数定义小瓶的体积。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

使用 SPME 技术时，请特别注意参数“DefNdlPenetrDepth”和“MaxNdlPenetrDepth”。插入深度始终是指针本身的插入。请记住还要考虑长度为 10 或 20 mm 的 SPME 纤维头的长度。当纤维头暴露时，不应接触瓶的底部。

瓶类型类型“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

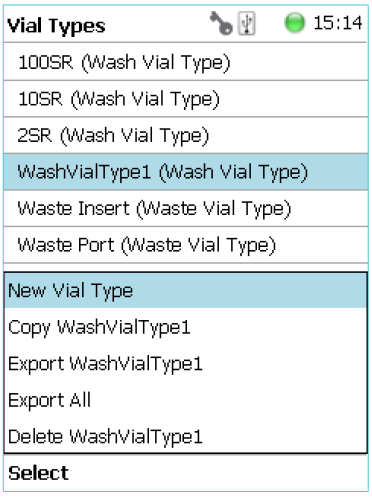


Illustration 1021: 瓶类型类型‘选项’上卷菜单。

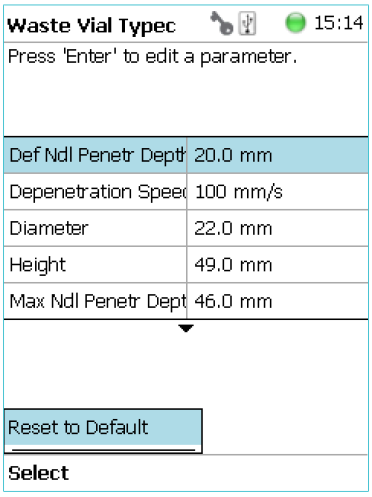


Illustration 1022: 瓶类型列表项的‘选项’上卷菜单。

项目	描述
新瓶类型	该任务容许创建新的瓶类型。
复制瓶类型	该任务容许复制当前瓶类型。
删除瓶类型	该任务容许删除当前瓶类型。
导出瓶类型	将瓶类型模板导出到 U 盘。
全部导出	将所有瓶类型模板导出到 U 盘。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

瓶

在此“瓶”类别中，专用瓶可以添加到系统配置中。可根据以下类别指定“瓶”的使用：

- 洗针瓶
- 废液瓶
- 储液器
- 可连接

额外的自定义特定瓶可分配至此类别用于任何用途，例如为试剂、内部标准品或稀释小瓶提供专用小瓶。如果应用需要另一废液瓶或额外洗针瓶，那么可以使用这种额外的“瓶”类别来定义非标准瓶。

“洗针瓶”、“废液瓶”和“储液器”这三个类别在“用户访问级别”下包含相同的可用参数。

“可连接”类别被认为可针对任何可移动物体定义尺寸和剥离距离，这些可移动物体可通过具有磁性导针器的套件抓取和运输。

选择列表项 **瓶** 展示以下参数：

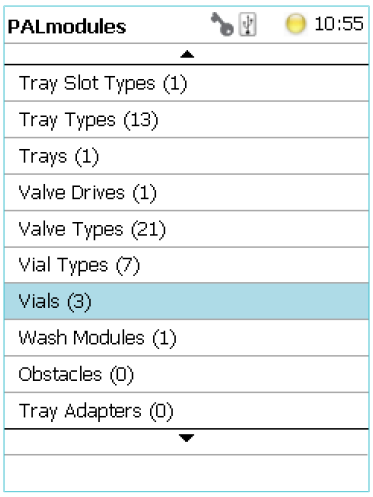


Illustration 1023: 菜单列表‘瓶’。

Illustration 1024: “瓶”菜单列表项。

如果没有瓶（储液器、洗针瓶或废液瓶）可用，或者需要向列表添加另一个瓶，那么在扩展用户级别的选项上卷菜单中可以使用“新瓶”命令。按照对话框中的可选可能性分配名称，如下图所示。

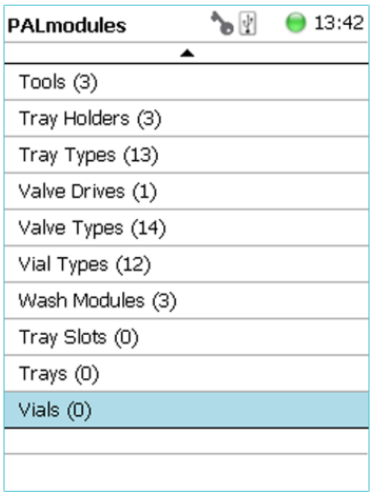


Illustration 1025: 菜单列表‘瓶’。

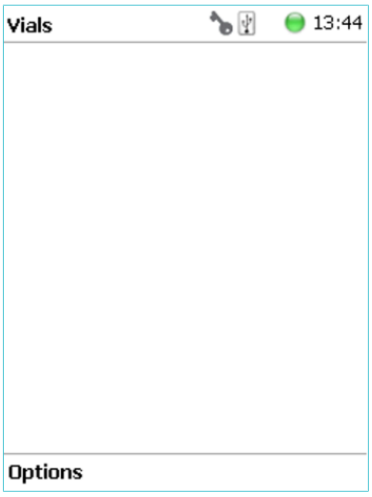


Illustration 1026: 瓶‘选项’上卷菜单。

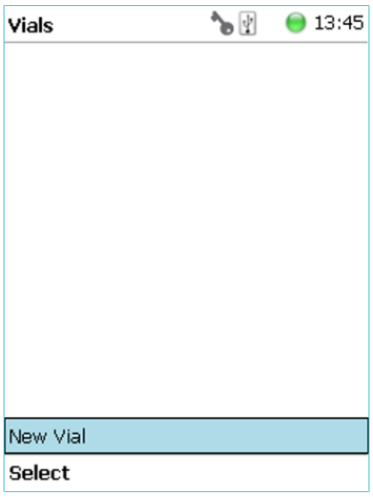


Illustration 1027: 新瓶上卷菜单‘选项’。

Illustration 1028: 选择瓶类型。

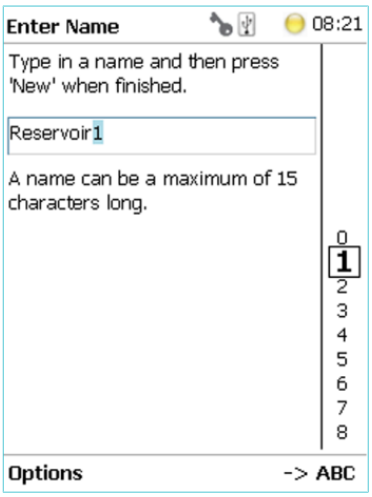


Illustration 1029: 定义新瓶的名称。

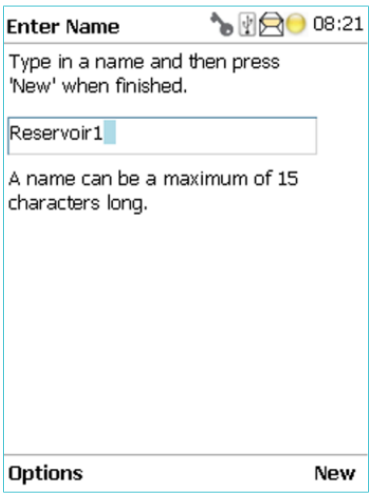


Illustration 1030: 按'新建'接受定义的名称。

Illustration 1031: 新瓶已创建。示例储液瓶。

可用于瓶类型“储液器”的参数与洗针瓶和废液瓶的参数略有不同。请参见下面的图和说明。

可连接列表项参数

Illustration 1032: 菜单列表项‘储液器’。

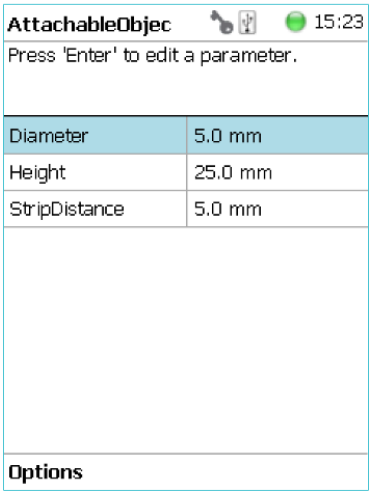


Illustration 1033: 瓶类型‘储液器’参数。

储液瓶列表项参数

Illustration 1034: 菜单列表项‘储液器’。

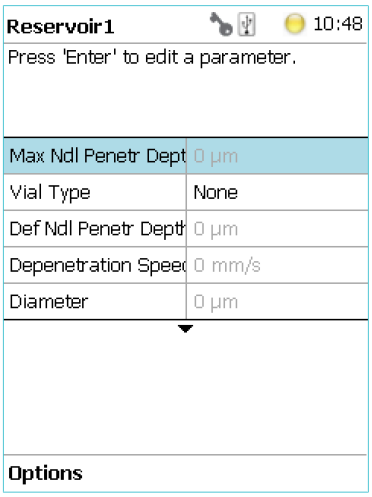


Illustration 1035: 瓶类型‘储液器’参数。

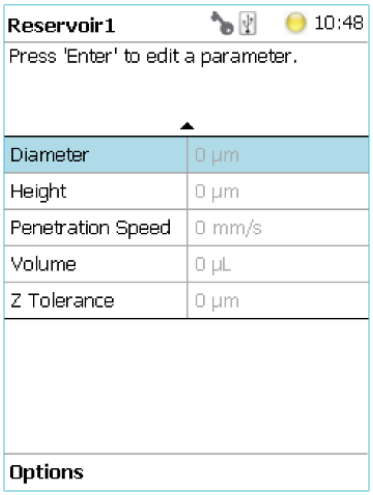


Illustration 1036: 瓶类型‘储液器’参数（续）。

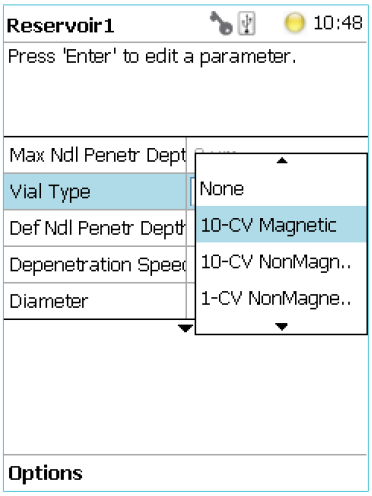


Illustration 1037: 选择‘瓶类型’。

洗针瓶列表项参数。

Illustration 1038: 菜单列表项‘洗针瓶’。

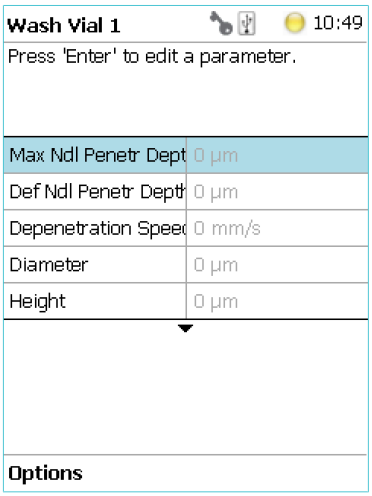


Illustration 1039: 瓶类型‘洗针瓶’参数。

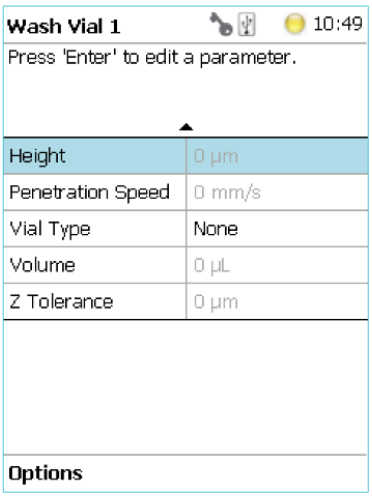


Illustration 1040: 瓶类型‘洗针瓶’参数（续）。

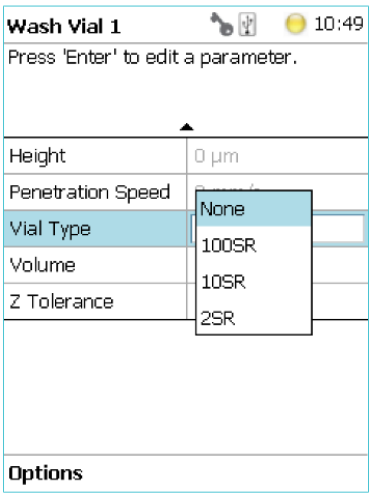


Illustration 1041: 选择‘瓶类型’。

废液瓶列表项参数。

Illustration 1042: 菜单列表项‘洗针瓶’。

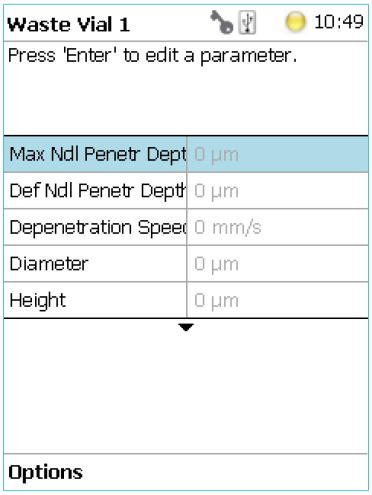


Illustration 1043: 瓶类型‘废液瓶’参数。

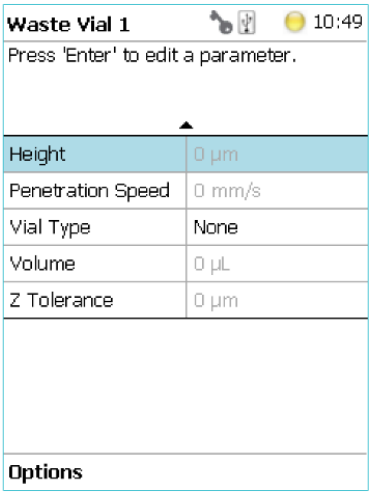


Illustration 1044: 瓶类型‘废液瓶’参数（续）。

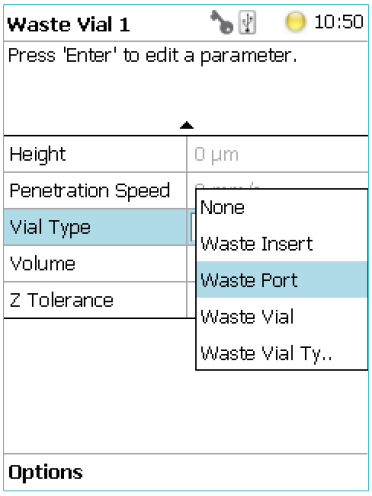


Illustration 1045: 选择‘瓶类型’。

项目	描述
最大针插入深度	最大允许针插可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度不得超过 45 mm 或 73 mm。
定义针插入深度	储液器瓶的进样针针插入深度的默认值由该参数设定。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出储液器瓶所需的速度。
直径	针对废液瓶。定义储液容器的直径。
高度	针对废液瓶。定义储液容器的高度。
插入速度	通过此值设定进样针针插速度。建议首先使用默认值。通过增大或减少来更改此参数可能会导致针弯曲。
瓶类型	展示包含所有预定样品瓶类型的列表以供选择。 “废液瓶”的特殊情况： **无** 该任务可选；但是如果与清洗模块一起选择，则会传播错误消息（挂起消息）。不兼容类型。 **WastePort** 该类型用于“快速清洗”和大体积清洗模块。 **WasteVial** 该类型用于标准清洗模块。 **WasteInset** 该类型用于带有插入废液管线适配器的标准清洗模块。
体积	针对“洗针瓶”和“废液瓶”。定义储液器容器的体积。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器传感器将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。
剥离距离	当使用磁力盖子时，可以定义将 PALhead 移动到侧面（沿 Y 轴方向）以便擦拭小瓶的距离。以 mm 为单位测量。
直径	可连接物体的直径，以 mm 为单位测量。
高度	可连接物体的高度，以 mm 为单位测量。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

瓶“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

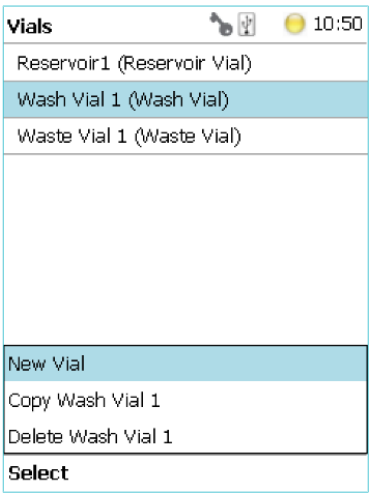


Illustration 1046: 瓶类型上卷菜单。

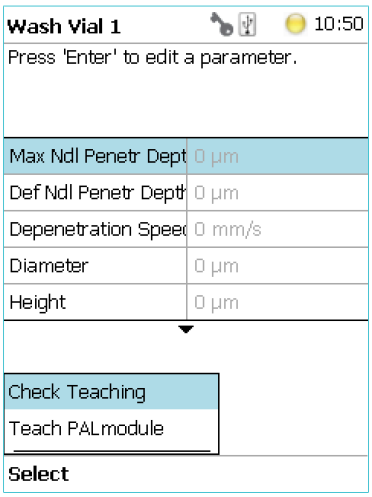


Illustration 1047: 瓶上卷菜单‘选项’。

项目	描述
新瓶	该任务容许创建一个新瓶。
复制瓶	该任务容许复制当前的瓶。示例洗针瓶 1。
删除瓶	该任务容许删除当前的瓶。示例洗针瓶 1。

项目	描述
重置到出厂默认	将选定的瓶参数重设为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	为进行校正可以定义 X、Y 和 Z 轴的位置。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

清洗模块

PAL 系统提供四种不同类型的清洗模块：

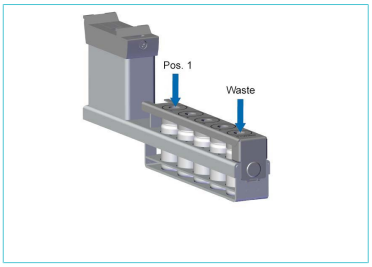


Illustration 1048: 标准清洗模块。无源 PALmodule。通常用于 GC 技术的 5 x 10 mL 瓶。

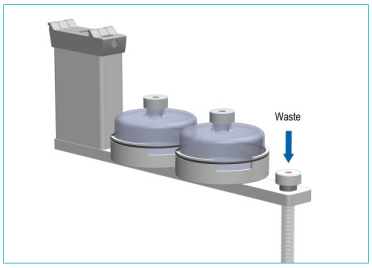


Illustration 1049: 大体积清洗模块。无源 PALmodule。用于 GC 和 HPLC 技术的 2 x 100 mL 瓶。

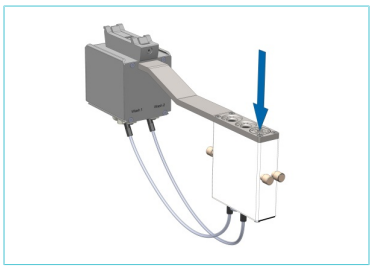


Illustration 1050: 快速清洗模块。有源 PALmodule。递送 2 种不同清洗溶剂的主动泵。通常用于 HPLC 技术。

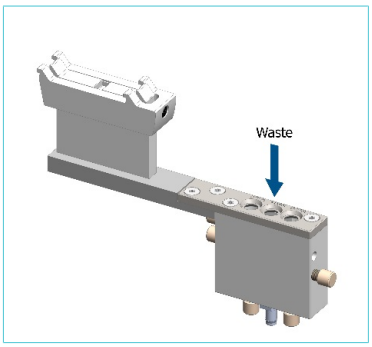


Illustration 1051: LCMS 洗针模块。无源 PALmodule。仅用于 LCP 套件（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

选择列表项 **清洗模块** 展示以下参数：

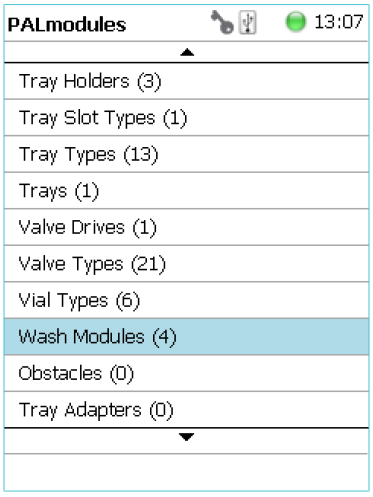


Illustration 1052: 菜单项‘清洗模块’。

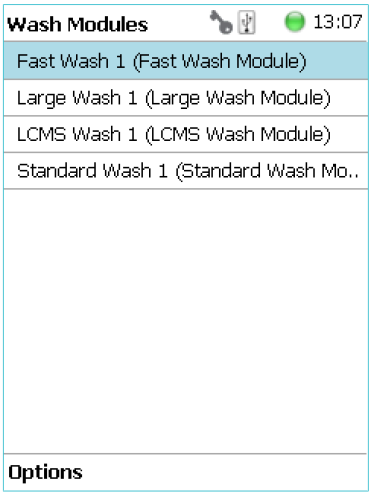


Illustration 1053: 菜单列表项‘清洗模块’。

选择所需的菜单列表项以访问参数。

快速清洗模块有两个清洗和一个废液位置。

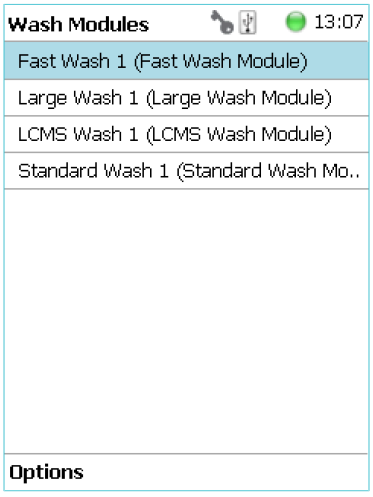


Illustration 1054: 菜单项‘快速清洗模块’。

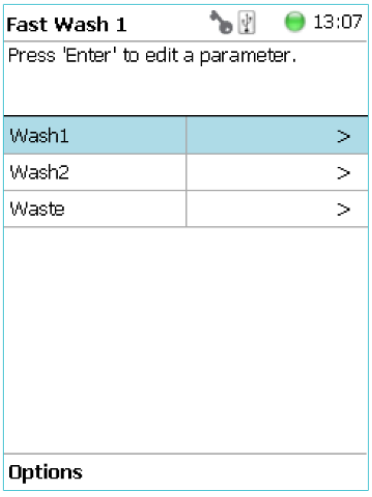


Illustration 1055: ‘快速清洗模块’列表项。2 个清洗位置和 1 个‘废液’位置。

两个清洗模块（标准和大体积清洗模块）的位置数量和洗针瓶尺寸不同。标准清洗模块可容纳 10 mL 瓶，大体积清洗模块包含两个 100 mL 瓶和一个带引流管的废液位置。

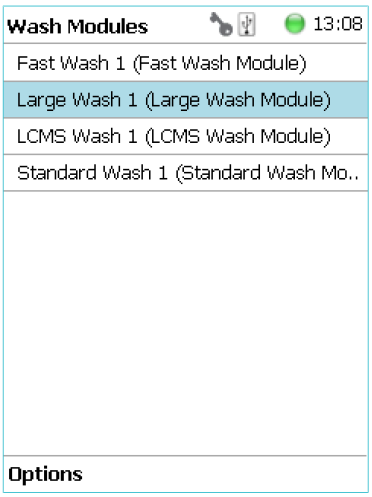


Illustration 1056: 菜单项‘大体积清洗’。

Illustration 1057: ‘大体积’列表项。2 个清洗位置和 1 个‘废液’位置。

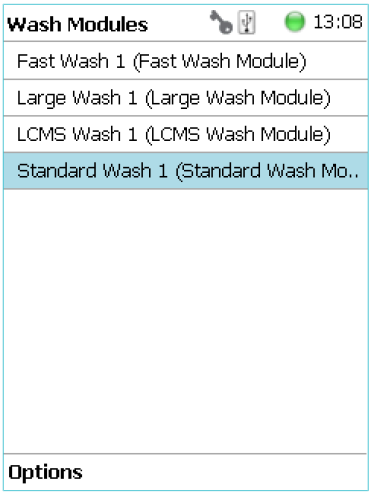


Illustration 1058: 菜单项‘标准清洗’。

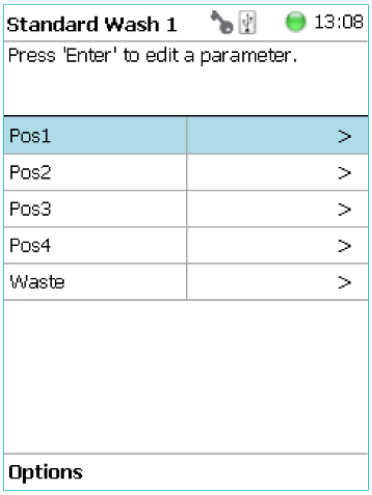


Illustration 1059: 标准清洗列表项。4 个‘清洗’位置和 1 个废液位置。

两个清洗模块的可用菜单列表参数相同（除位置数量外）。以下示例显示大体积清洗模块图。

清洗模块“位置”列表项参数（示例大体积清洗模块位置 1）

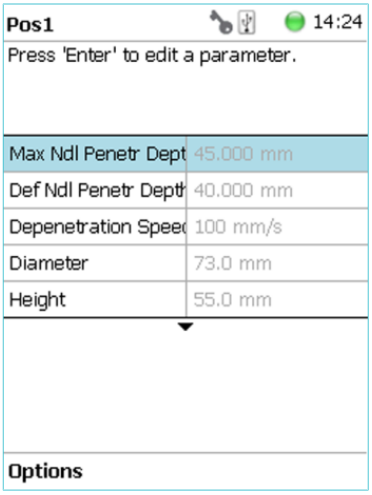


Illustration 1060: 清洗模块列表项参数。示例大体积清洗模块。

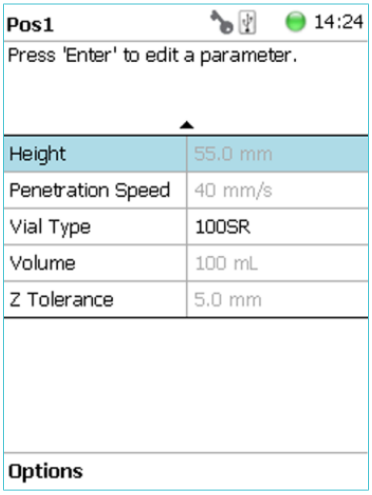


Illustration 1061: 清洗模块列表项参数（续）。

洗针模块位置“废液”列表项参数（示例大体积清洗模块）

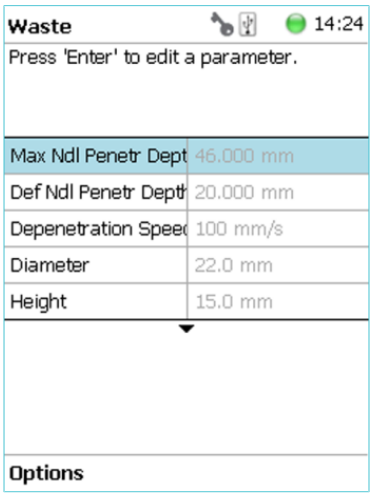


Illustration 1062: ‘废液’列表项参数。示例大体积清洗模块。

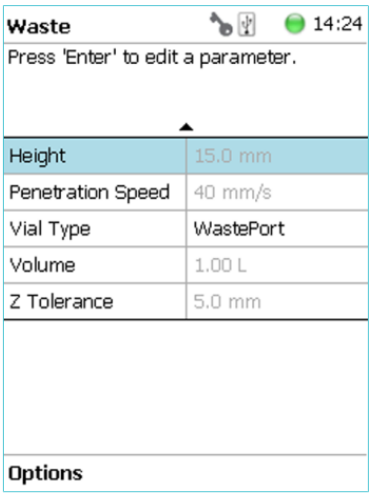


Illustration 1063: ‘废液’列表项参数（续）。

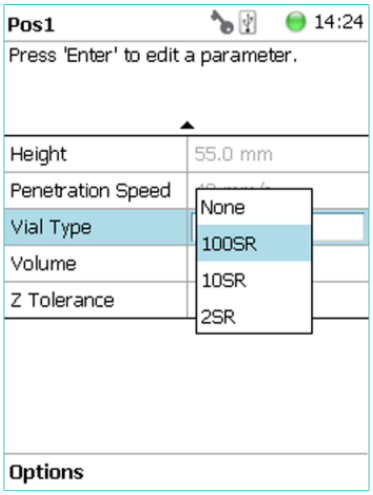


Illustration 1064: 标准和大体积清洗模块。“位置”中的瓶类型选择。

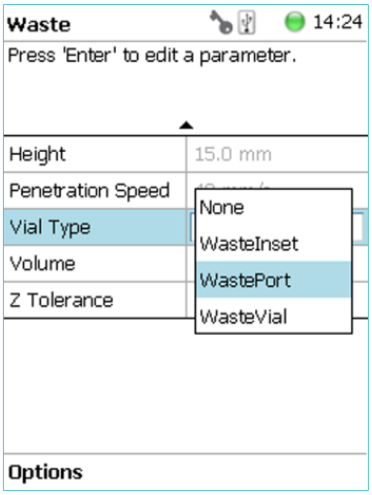


Illustration 1065: 清洗模块。“废液”中的瓶类型选择。

列表项清洗模块

项目	描述
Pos1 至 Pos4	位置 1 和 2 可用于“大体积”清洗模块。位置 1 至 4 可用于“标准清洗”模块。 每个位置可以使用下面列出的参数进行定义。
废液	定义“废液”位置。

清洗模块列表项参数。

项目	描述
最大针插入深度	最大允许针插可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度不得超过 45 mm 或 73 mm。
默认针插入深度	储液器瓶的进样针针插入深度的默认值由该参数设定。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出储液器瓶所需的速度。

项目	描述
插入速度	通过此参数设定进样针针插速度。建议首先使用默认值。在一个或其他方向上更改此参数可能会导致针弯曲。
瓶类型	在“位置”或“废液位置”中相应的“废物站类型”中定义储液容器的瓶类型。选择清洗位置：小瓶类型无、2SR、10SR 或 100SR。选择废液位置：“无”；注：如果选择“无”，则传播错误（挂起消息）。“ **WastePort**”（大体积清洗和快速清洗模块）； **WasteVial**（标准清洗）。“**WasteInset**”（带有插入式引流适配器的标准清洗）。
体积	定义储液器小瓶的体积。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则 导针器驱动检测电流将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。
直径	专门用于废液瓶。定义储液器容器的直径。
高度	专门用于废液瓶。定义储液器容器的高度。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“标准”和“大体积清洗”模块的清洗模块“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

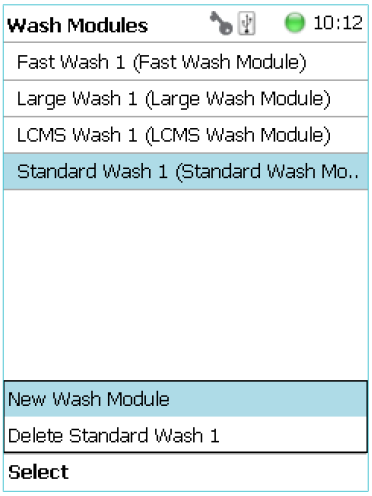


Illustration 1066: 清洗模块上卷菜单。

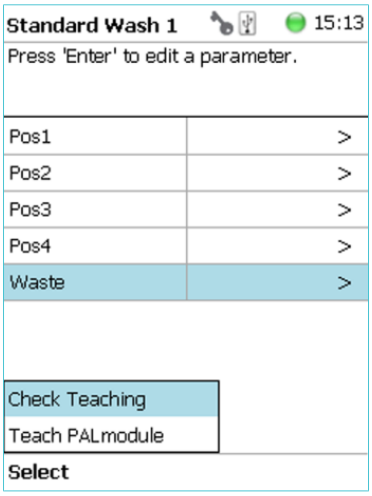


Illustration 1067: 来自列表项‘清洗模块’的上卷菜单。

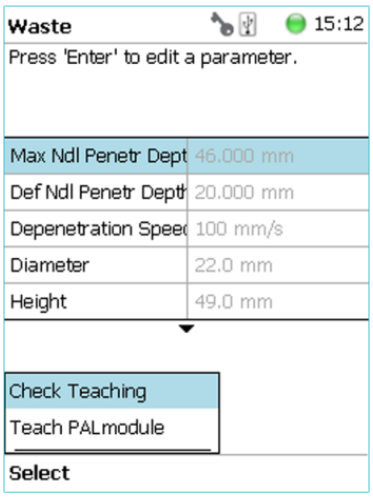


Illustration 1068: 来自废液位置参数的上卷菜单。

项目	描述
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
新清洗模块	该任务容许创建一个新清洗模块。
删除清洗模块	该任务容许删除当前清洗模块。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

快速清洗站“清洗”列表项参数

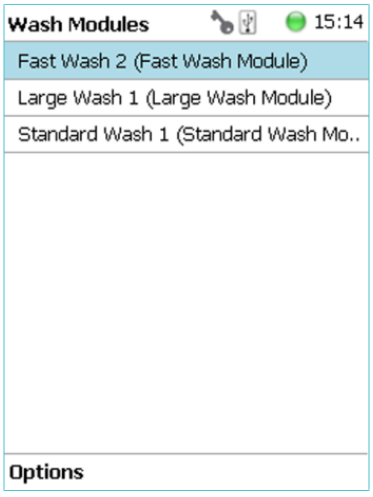


Illustration 1069: 菜单列表项‘清洗模块’。

Illustration 1070: 快速清洗模块位置。

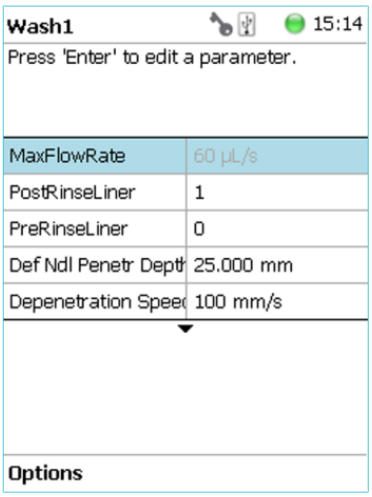


Illustration 1071: ‘快速清洗模块’列表项参数。

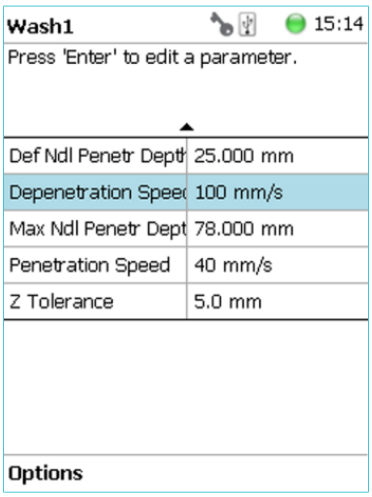


Illustration 1072: ‘快速清洗模块’列表项参数（续）。

项目	描述
Wash1/Wash2	定义快速清洗模块的两个清洗位置。每个位置可以使用下面列出的参数进行定义。
废液	定义“废液”位置。

快速清洗站“废液”列表项参数

Illustration 1073: 快速清洗模块列表项。

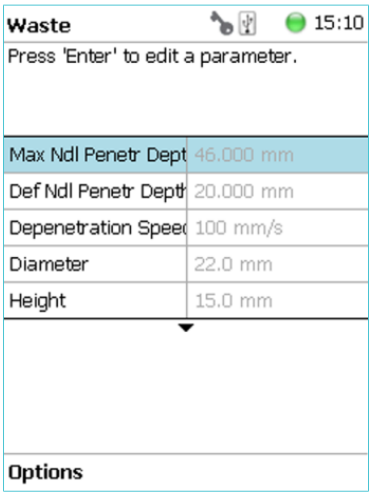


Illustration 1074: 快速清洗模块位置‘废液’列表项参数。

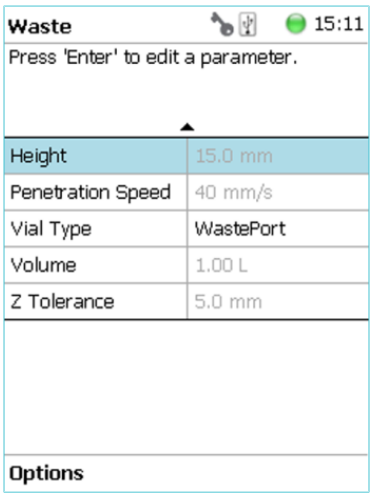


Illustration 1075: 快速清洗模块位置‘废液’列表项参数（续）。

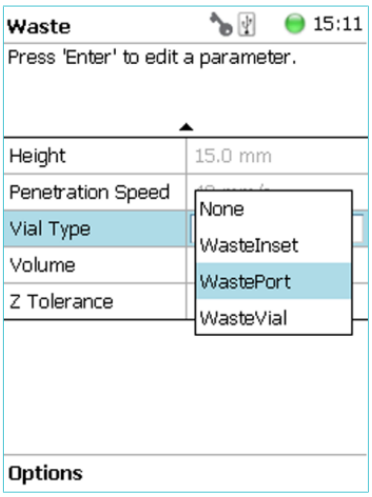


Illustration 1076: 废液的瓶类型选择。

项目	描述
MaxFlowRate	设置所选“清洗”位置的流量上限。
PostRinseLiner	允许启动溶剂泵以冲洗选定“清洗”位的置清洗衬管。将进样针针头从清洗模块中取出后，可选择冲洗循环的次数。注：如果没有将进样针针头插入衬管中，则溶剂流量不受限制。预计溶剂消耗量会较高。
PreRinseLiner	允许启动溶剂泵以冲洗选定“清洗”位的置清洗衬管。将进样针针头插入清洗模块前，可选择冲洗循环的次数。注：如果没有将进样针针头插入衬管中，则溶剂流量不受限制。预计溶剂消耗量会较高。
默认针插入深度	储液器瓶的进样针针插入深度的默认值由该参数设定。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出储液器瓶所需的速度。
最大针插入深度 “废液”位置的访问级别“用户”。	最大允许针插可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度不得超过 45 mm 或 73 mm。
插入速度	通过此参数设定进样针针插速度。建议首先使用默认值。在一个或其他方向上更改此参数可能会导致针弯曲。
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器驱动检测电流将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。
直径	专门用于废液瓶。定义储液器容器的直径。
高度	专门用于废液瓶。定义储液器容器的高度。
瓶类型	在“位置”或“废液位置”中相应的“废物站类型”中定义储液容器的瓶类型。选择清洗位置：小瓶类型无、2SR、10SR 或 100SR。选择废液位置：“无”；注：如果选择“无”，则传播错误（挂起消息）。“**WastePort**”（大体积清洗和快速清洗模块）；**WasteVial**（标准清洗）。“**WasteInset**”（带有插入式引流适配器的标准清洗）。
体积	定义储液器小瓶的体积。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

标准和快速清洗模块的清洗模块“选项”上卷菜单

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

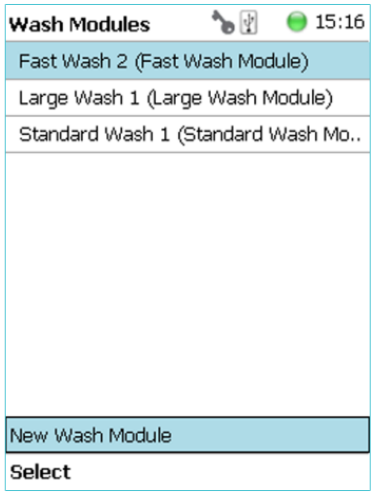


Illustration 1077: 清洗模块上卷菜单。

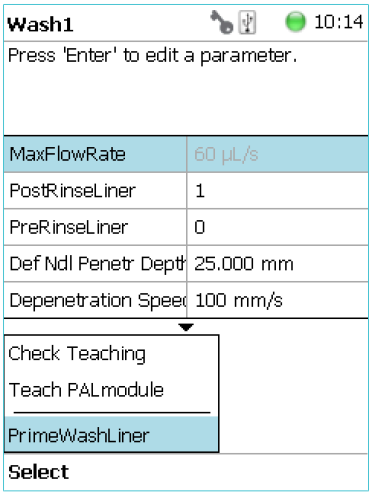


Illustration 1078: 来自列表项‘清洗’参数的上卷菜单。

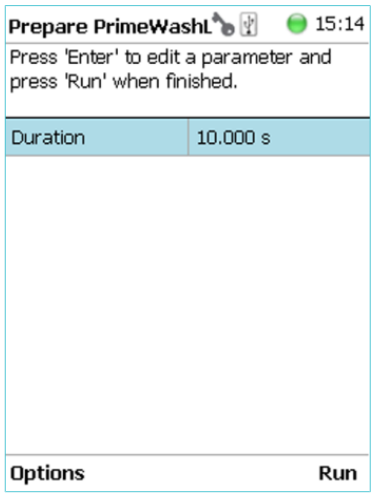


Illustration 1079: ‘PrimeWashLiner’列表项。

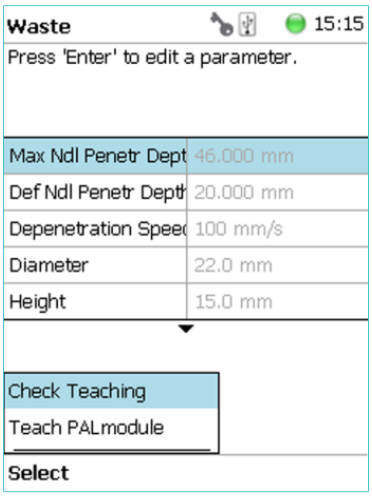


Illustration 1080: 来自列表项‘废液’参数的上卷菜单。

项目	描述
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
新清洗模块	该任务容许创建一个新清洗模块。
PrimeWashLiner	该任务允许为将进行灌注的选定清洗位置进行装管。
持续时间	设置灌注所需的时间。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

LCMS 站“清洗”的列表项参数（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）（示例 LCMS 模块清洗 1）

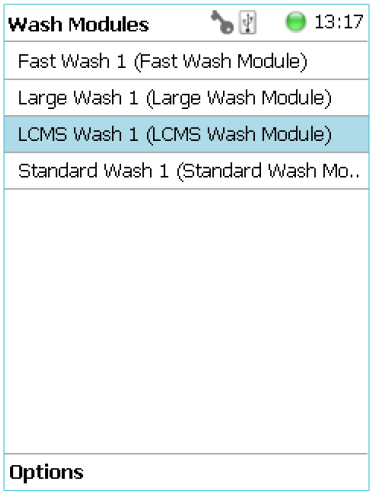


Illustration 1081: 菜单列表项‘清洗模块’。

Illustration 1082: LCMS 洗针模块位置。

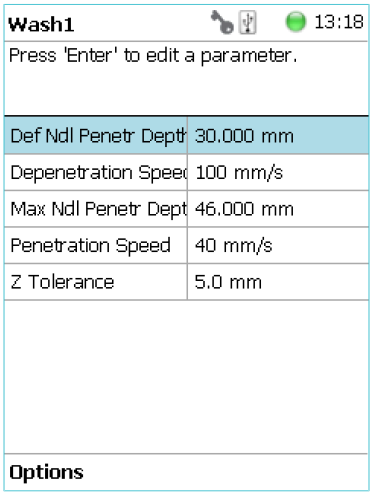


Illustration 1083: LCMS 洗针模块‘清洗’的列表项参数。

LCMS 站“废液”的列表项参数（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）（示例 LCMS 模块清洗 1）

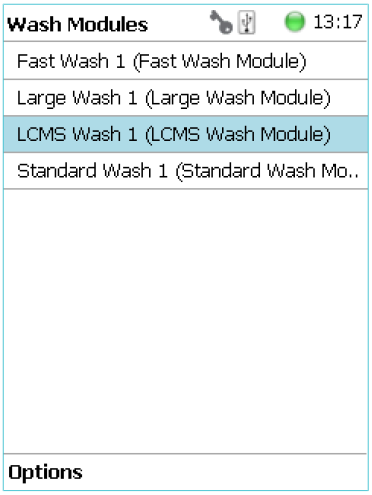


Illustration 1084: 菜单列表项‘清洗模块’。

Illustration 1085: LCMS 洗针模块位置。

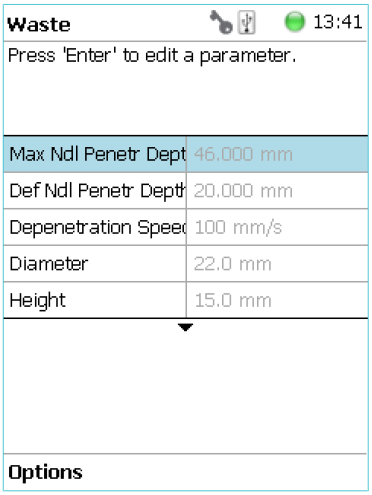


Illustration 1086: LCMS 模块‘废液’的列表项参数。

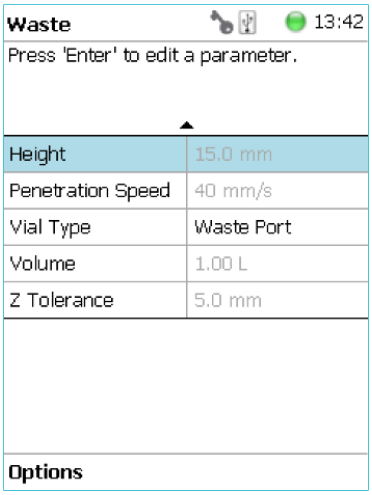


Illustration 1087: LCMS 模块‘废液’的列表项参数（续）。

项目	描述
清洗 1/清洗 2	定义 LCMS 洗针模块的两个清洗位置。每个位置可以使用下面列出的参数进行定义。
废液	定义“废液”位置，可以使用下面列出的参数进行定义。
默认针插入深度	储液器瓶的进样针针插入深度的默认值由该参数设定。
拉出速度	该参数允许用户选择将进样针针头拉出储液器瓶所需的速度。
最大针插入深度 “废液”位置的访问级别“用户”。	最大允许针插可以被定义为一种安全措施，以便用户不会因插入过深而破坏针尖。考虑到由于导针器等导致的约 12 mm 的损耗，最大针插深度不能超过进样针针头的长度。对于 57 mm 的典型针长或 85 mm 的长针，最大插入深度不得超过 45 mm 或 73 mm。
插入速度	通过此参数设定进样针针插速度。建议首先使用默认值。在一个或其他方向上更改此参数可能会导致针弯曲。

项目	描述
Z 限度阈值	给出加/减范围（以 mm 表示）的限度阈值窗口，在此范围内进样装置必须推测为某个物体。 如果该项的值 > 0，则表示相对检测模式，并且来自进样装置导针器的传感器处于活动状态。 如果该项目的值设置为“0”，则导针器驱动检测电流将关闭，进样针滑块移动到绝对值，即物体指定的 Z 轴位置。
直径	专门用于废液瓶。定义储液器容器的直径。
高度	专门用于废液瓶。定义储液器容器的高度。
瓶类型	在“位置”或“废液位置”中相应的“废物站类型”中定义储液容器的瓶类型。选择清洗位置：小瓶类型无、2SR、10SR 或 100SR。选择废液位置：“无”；注：如果选择“无”，则传播错误（挂起消息）。“WastePort”（大体积清洗和快速清洗模块）；WasteVial（标准清洗）。“WasteInset”（带有插入式引流适配器的标准清洗）。
体积	定义储液器小瓶的体积。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

LCMS 洗针模块的清洗模块“选项”上卷菜单（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

选择上卷菜单“选项”将打开以下任务：

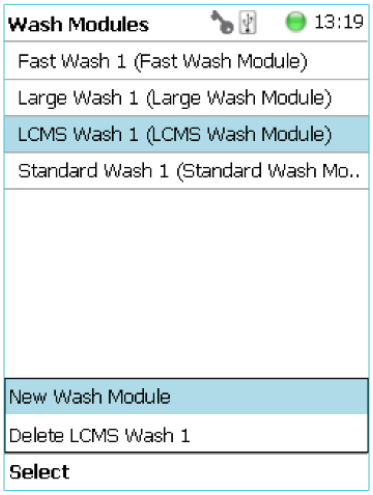


Illustration 1088: 清洗模块上卷菜单。

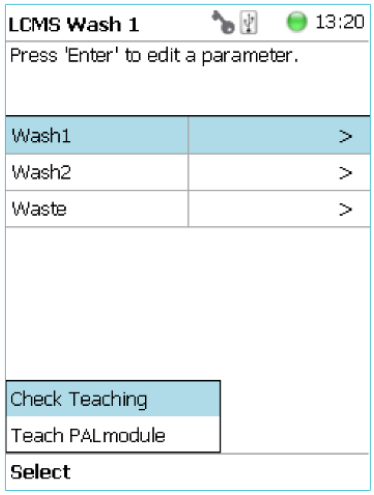


Illustration 1089: 来自列表项‘清洗模块’的上卷菜单。

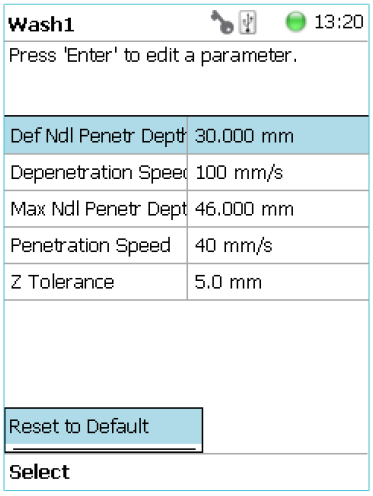


Illustration 1090: 来自列表项‘清洗’位置参数的上卷菜单。

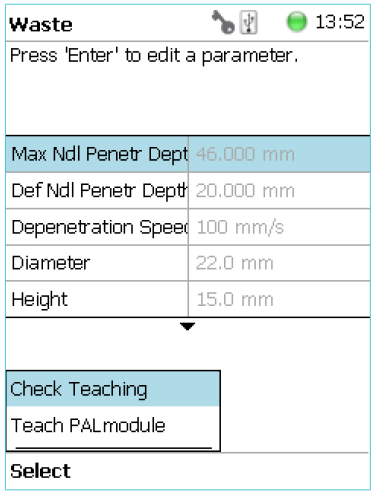


Illustration 1091: 来自列表项‘废液’参数的上卷菜单。

项目	描述
校正 PALmodule	可以为校正再次定义 X、Y 和 Z 轴的位置。
重置到出厂默认	将选定的 PALmodule 参数重设为默认值。
检查校正	检查 PALmodule 的校正位置。此任务用作快速检查，以确定 X、Y 和 Z 位置是否定义正确。如果校正点关闭，则返回“设置”菜单重新调整校正位置。请注意，此操作可以在“扩展用户级别”下执行，但不能在“用户级别”下执行。
新清洗模块	该任务容许创建一个新清洗模块。
删除清洗模块	该任务容许删除当前清洗模块。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

样品盘

在此类别“样品盘”中，专用样品盘可以添加到系统配置中。可根据以下类别指定“样品盘”的使用：

- 托架
- 微孔板
- 项目位置

额外的自定义特定瓶可分配至此类别用于任何用途，例如提供非分配给样品盘支架（可能连接至另一仪器）的专用样品盘。如果应用需要特殊放置的样品盘，那么可以使用这种额外的“样品盘”类别来定义非标准样品盘。

项目位置被认为是用于定义单一托架项（例如一个瓶）的位置。这个位置可被校正，并且对于带有磁力盖子的项目，可以指定剥离方向和剥离高度。由用户决定将项目本身（或围绕此项目的任何类型的容器）定义为障碍物，以避免与 PALhead 发生任何碰撞。

如果没有样品盘（托架或微孔板）可用，或者需要向列表添加另一个样品盘，那么在选项上卷菜单中可以使用“新样品盘”命令。按照对话框中的可选可能性分配名称，如下图所示。该示例显示如何分配新的托架（样品盘）。使用相同的逻辑分配新的微孔板。

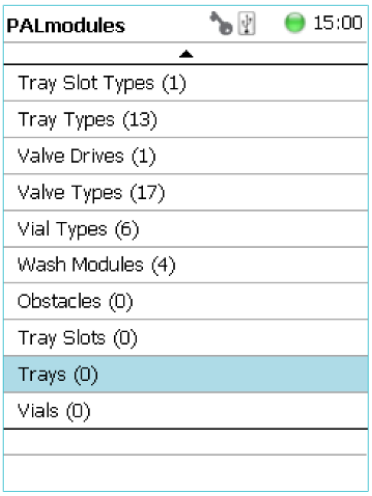


Illustration 1092: 菜单项‘样品盘’。

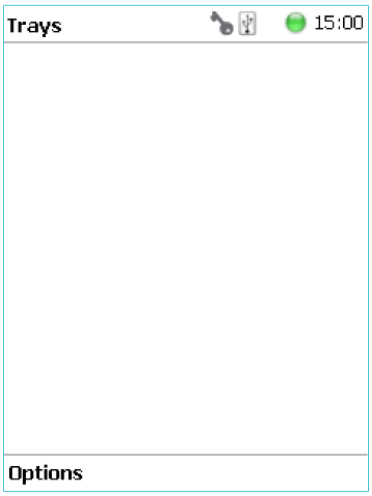


Illustration 1093: 空菜单列表。选择‘选项’以继续。

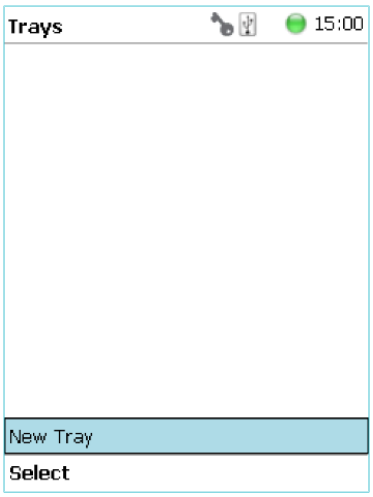


Illustration 1094: ‘选项’上卷菜单。

Illustration 1095: 样品盘的选择。

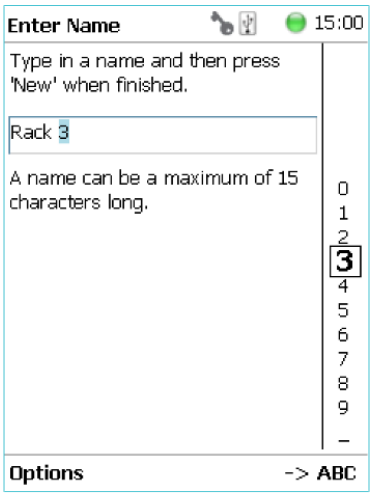


Illustration 1096: 用于命名的‘选项’上卷菜单。

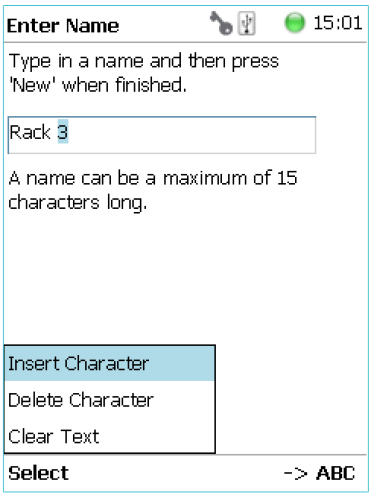


Illustration 1097: ‘选项’上卷菜单。

Illustration 1098: 托架已指定。

选择列表项 **样品盘** 展示以下参数：

Illustration 1099: 样品盘列表项‘托架’。

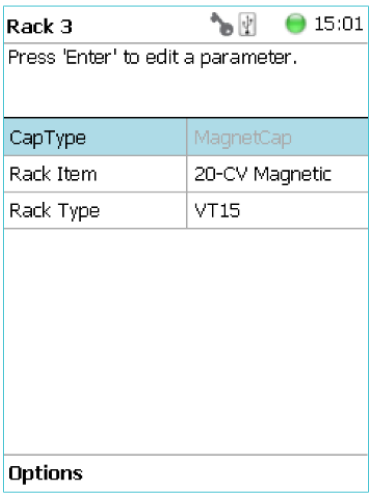


Illustration 1100: ‘托架’列表项。

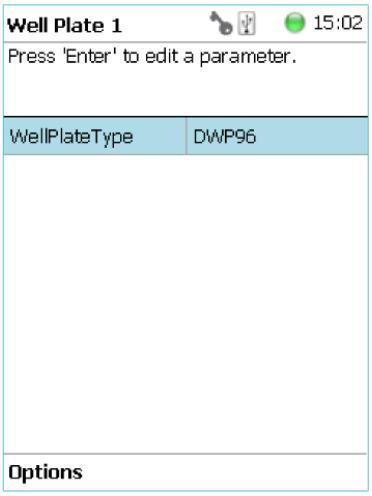


Illustration 1101: 样品盘列表项‘微孔板’。

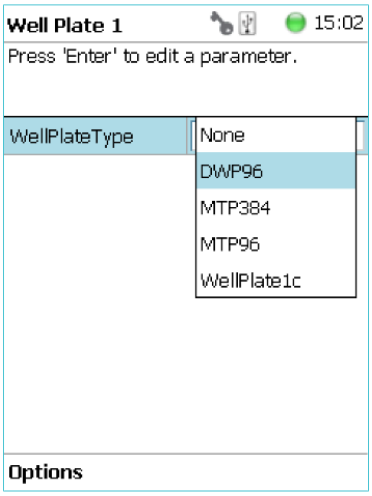


Illustration 1102: 微孔板类型选择。没有可用的微孔板列表项。

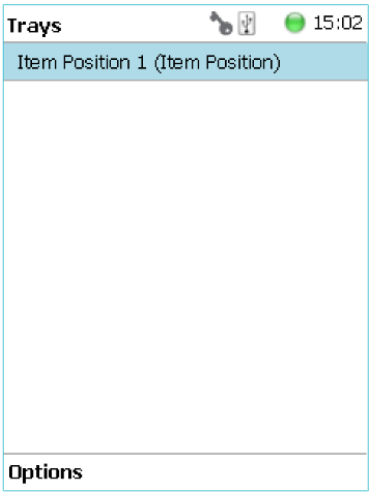


Illustration 1103: 样品盘列表项‘项目位置’。

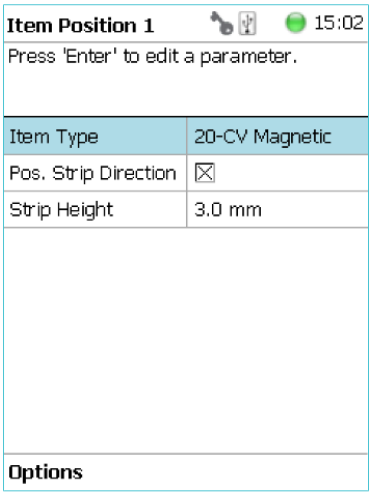


Illustration 1104: ‘项目位置’列表项。

样品盘插槽

该菜单列表项尚未实施。

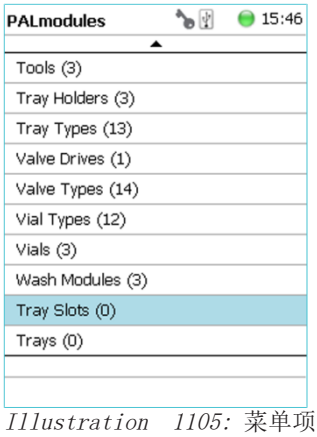


Illustration 1105: 菜单项“样品盘插槽”。

在类别名称后面显示“(0)”的不属于 PALsystem 配置一部分的菜单项未在“用户”访问级别中列出。

8.1.2 设置菜单项“设置日期与时间”

仅在“扩展用户”访问级别可见。

在“选项”上卷菜单中，选择列表项 **设置日期与时间**。

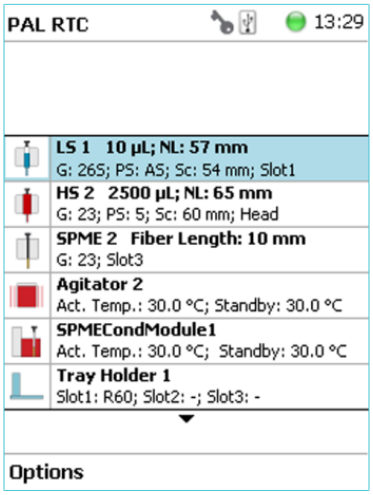


Illustration 1106: 开始屏幕。

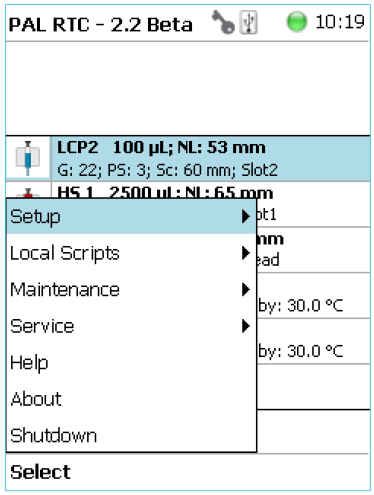


Illustration 1107: ‘选项’上卷菜单‘设置’。

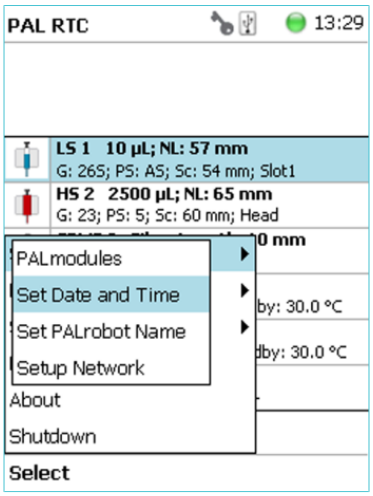


Illustration 1108: 建立列表项‘设置日期与时间’。

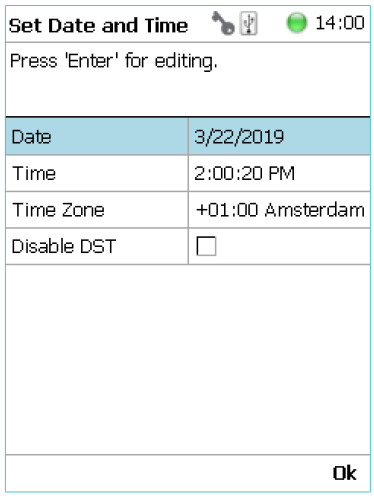


Illustration 1109: 列表项‘设置日期与时间’。

Illustration 1110: 输入日期。

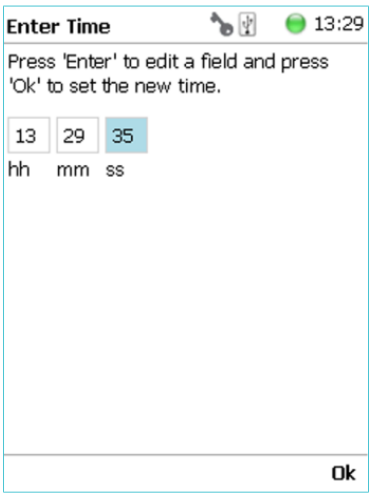


Illustration 1111: 输入时间。

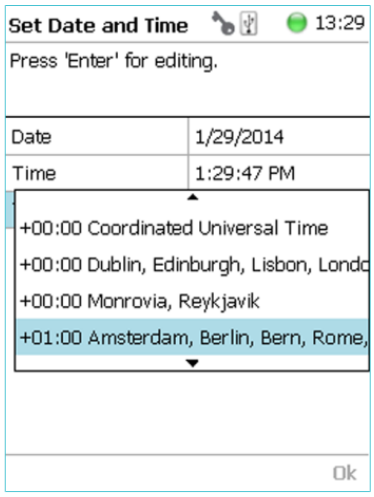


Illustration 1112: 选择时区。

Illustration 1113: 选中“禁用 DST”以避免自动切换到夏令时。

项目	描述
设置日期与时间	日期：格式为 XXXX 年 XX 月 XX 日 时间：格式为 XX 时:XX 分:XX 秒 时区：格林尼治标准时间 (GMT) 加上或减去偏离 GMT 的小时数。 禁用 DST：选中此复选框以禁止自动切换到夏令时。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

强烈建议设置“时区”，然后设置当地时间。

8.1.3 设置菜单项“设置 PALrobot 名称”

仅在“扩展用户”访问级别可见。

选择列表项“设置 PALrobot 名称”展示以下任务：

1. 从“选项”上卷菜单，选择列表项**设置 PALrobot 名称**；

2. 按 ENTER 接收按字母顺序选择的字符，或按“Default Action”按钮将大写字母改为小写字母或数字；

该名称必须以字母字符开头。

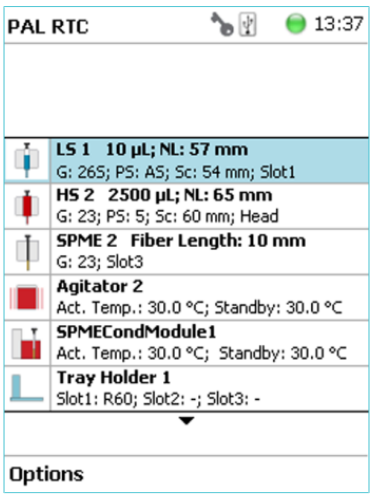


Illustration 1114: 开始屏幕。

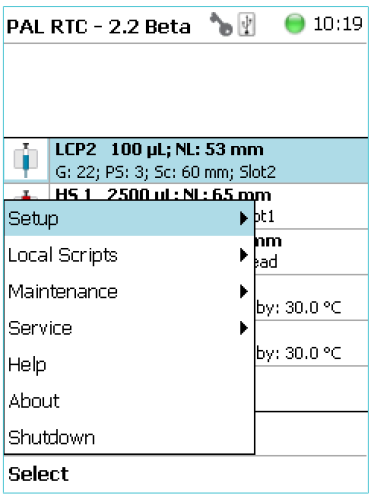


Illustration 1115: “选项”上卷菜单“设置”。

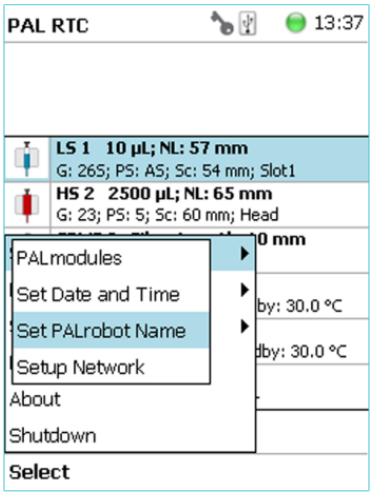


Illustration 1116: 设置列表项“设置 PALrobot 名称”。

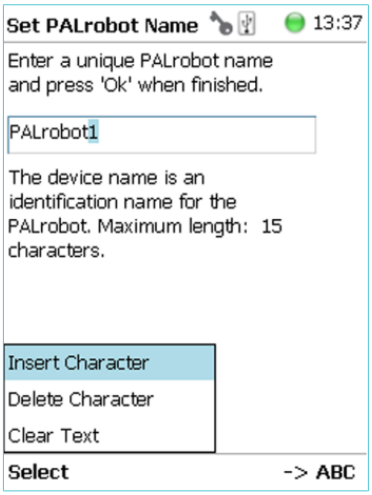


Illustration 1117: 用于命名的“选项”上卷菜单。

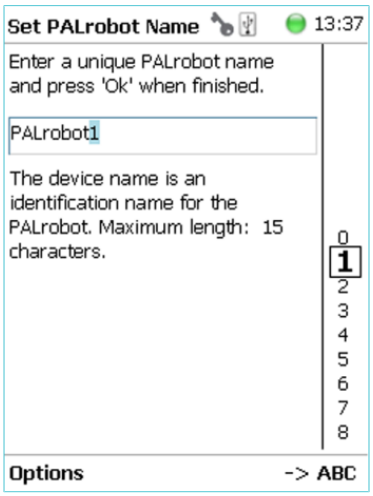


Illustration 1118: 设置 PALrobot 名称。

项目	描述
设置 PALrobot 名称	为 PALrobot 设置唯一的名称。该名称将被存储并可用于识别系统。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

8.1.4 设置菜单项“局域网络设置”

仅在“扩展用户”访问级别可见。

为了根据用户的实验室设置选择所需的网络设置，提供了以下几种可能性：

对等连接

PALrobot 通过 LAN 电缆直接连接到计算机。无企业网络或路由器连接。

IP 地址 PALrobot：	192.168.99.230
计算机 IP 地址：	192.168.99.210
子网掩码：	255.255.255.0
默认网关：	不需要，将字段留空（如果输入地址，则不会使用）

欲了解更多信息，请参见“*对等连接 [▶ 23]*”。

使用具有 DHCP 协议的企业网络

请网络管理员验证并整合企业网络中的设置。选择 DHCP 协议；网络将为 PALrobot 分配一个 IP 地址和一个子网掩码。

具有固定 IP 地址的企业网络

请网络管理员提供“IP地址”、“子网掩码”和“默认网关”来配置企业网络内的 PALrobot。

1. 从“选项”上卷菜单中，选择列表项 **设置网络**；
2. 选择模式“DHCP”或输入唯一的固定 IP 地址。见上文详细信息。
3. 完成后按“确定”。

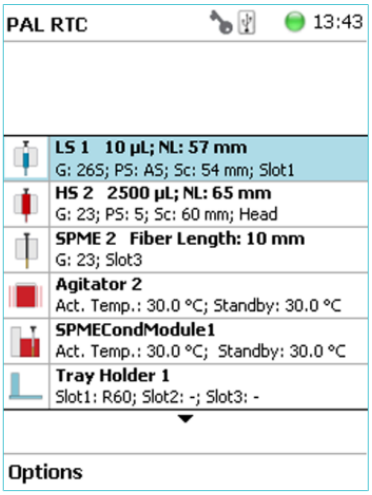


Illustration 1119: 开始屏幕。

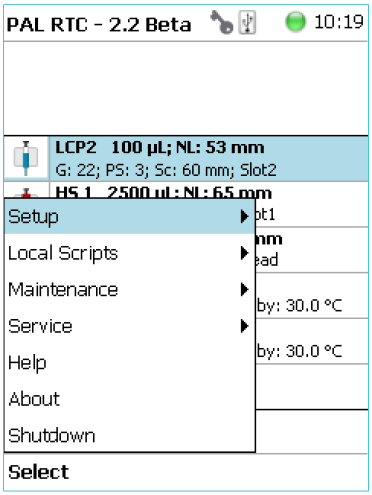


Illustration 1120: ‘选项’上卷菜单‘设置’。

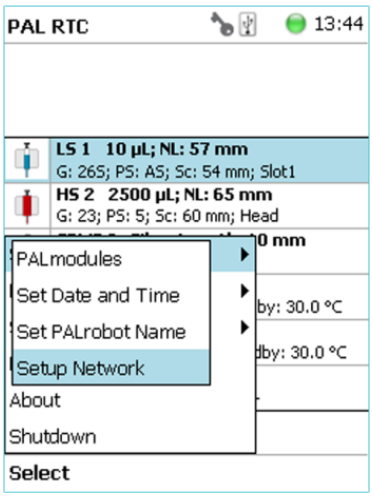


Illustration 1121: 设置列表项‘设置 PALrobot 名称’。

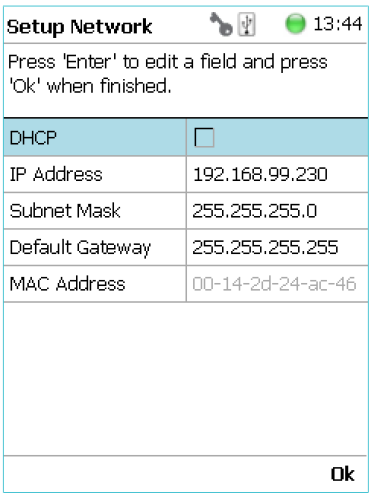


Illustration 1122: “设置网络”列表项。

项目	描述
设置网络	定义网络通信参数。
DHCP	动态主机配置协议。如果激活，则会在整个提供的网络中动态查找 IP 地址。建议不要使用 DHCP 模式，而是使用固定的 IP 地址。
IP 地址	IP 地址是固定的 PALsystem 地址。IP 地址通常由网络管理员提供。默认地址 PALrobot：192.168.99.230。
子网掩码	子网掩码用于网络配置，必须由网络管理员提供。默认子网掩码：255.255.255.0。
默认网关	如果独立网络需要交互式通信，则使用网关。网络中的通信由集线器或交换机提供，定义为“网关”。默认网关：192.168.99.1。
MAC 地址	系统的唯一硬件标识号。（只读）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

8.2 “本地脚本”

本地脚本的功能适用于 CDS 不支持 PAL 系统的客户。使用本地脚本，可以使用基于模板的不同方法创建、编辑和执行作业。该模板提供了不同的进样技术，如液体进样、ITEX、顶空或 SPME。

在“脚本”菜单中管理称为“脚本”的不可编辑模板。可以删除脚本，并可以从连接的 U 盘上导入其他脚本。“方法”可以基于特定的脚本创建。方法是带有可编辑参数集的脚本的副本。

对其而言，方法被“作业”所使用。作业将根据参考方法的参数处理可配置数量的样品。可以在“作业队列”菜单中创建和启动作业。也可以复制或删除作业并更改作业队列中作业的顺序。

本地脚本功能在“选项”上卷菜单中可用。

1. 按下“选项”按钮打开上卷菜单并选择“本地脚本”。

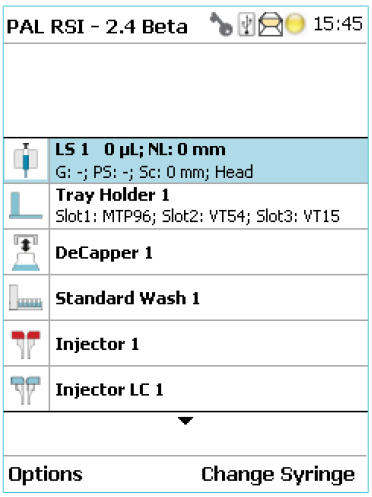


Illustration 1123: 开始屏幕。

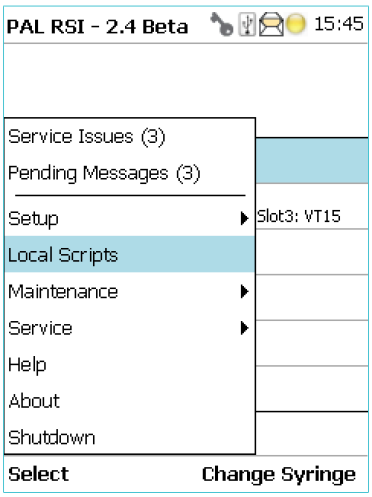


Illustration 1124: “选项”上卷菜单。

2. 选择菜单项“本地脚本”可访问三个子菜单，如下图所示。

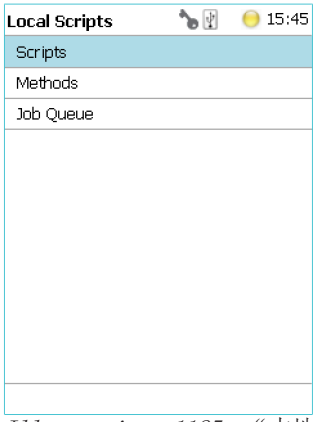


Illustration 1125: “本地脚本”列表项。

“脚本”菜单显示不同进样技术的可用脚本。可以删除脚本，并可以从 U 盘上导入其他脚本。

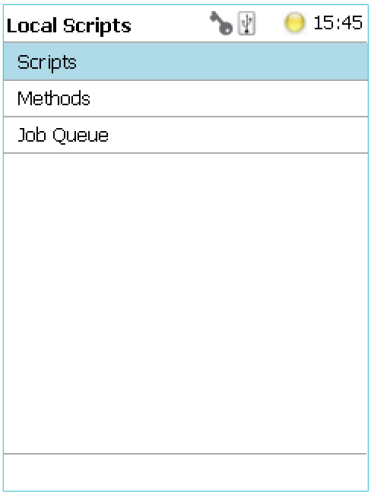


Illustration 1126: “脚本”已选定。

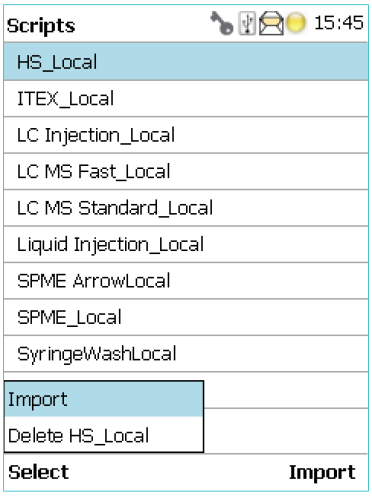


Illustration 1127: “脚本”菜单。

“方法”菜单显示可用的方法。每种方法都是相应脚本的副本。与脚本相反，可以编辑方法的参数。可以创建新的方法，可以复制或删除现有的方法：

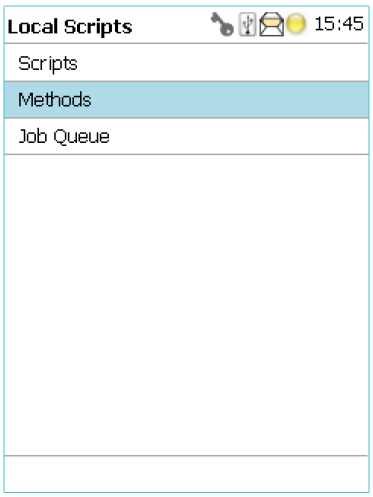


Illustration 1128: “方法”已选定。

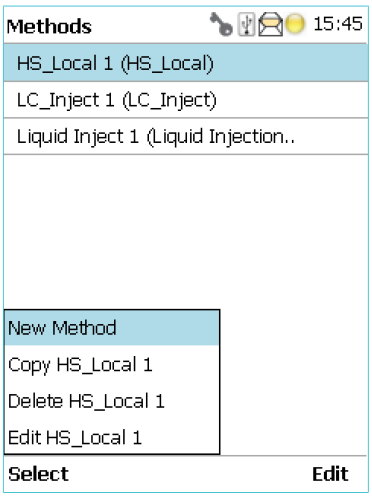


Illustration 1129: “新方法”已选定。

基于当前脚本创建新方法：

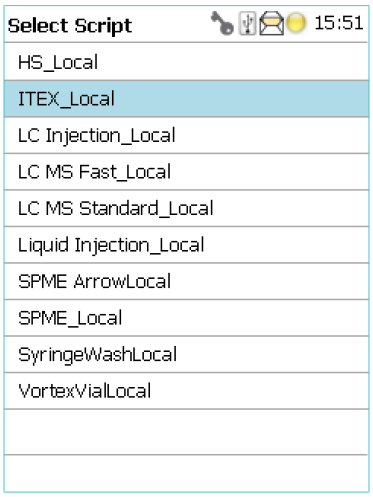


Illustration 1130: 脚本已选定。

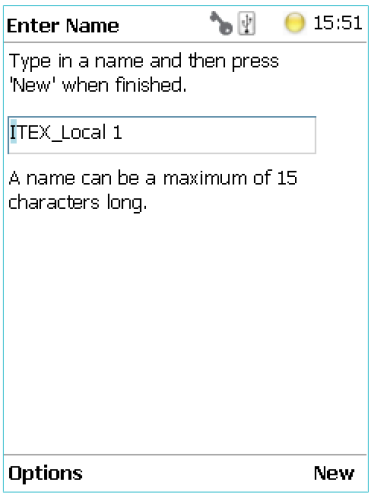


Illustration 1131: 输入新方法的名称。

可以调整新创建方法的参数集：

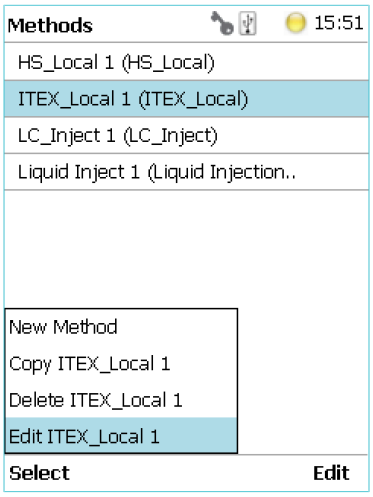


Illustration 1132: 新方法已创建。选择‘编辑’方法。

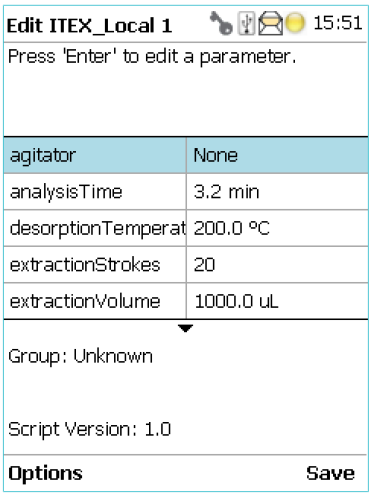


Illustration 1133: 可以调整方法的参数。

要创建一个基于方法的作业，请进入“作业队列”菜单：

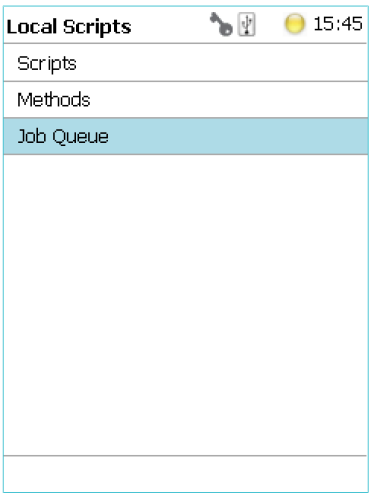


Illustration 1134: 选择‘作业队列’。

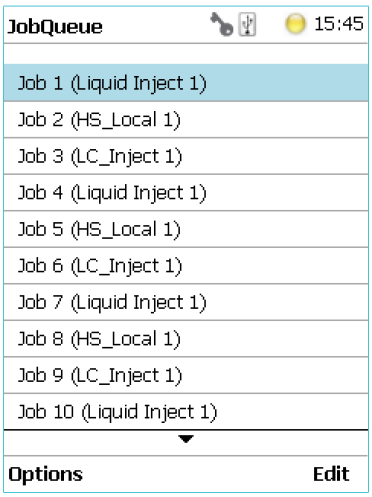


Illustration 1135: 显示当前的作业队列。

可以创建新作业，可以复制或删除现有队列。

队列中当前作业的顺序可以更改 – 作业可以在列表中向上或向下移动。（作业将始终从上而下进行处理）。可以开始处理完整队列或单个作业。也可以从某个作业开始，仅自上而下处理队列中的一部分。

要创建新作业，请选择“新作业”并选择一种方法：

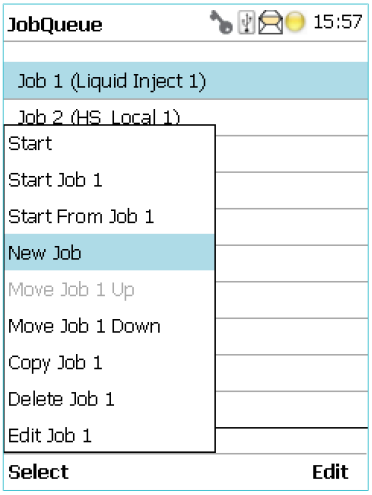


Illustration 1136: ‘新作业’已选定。

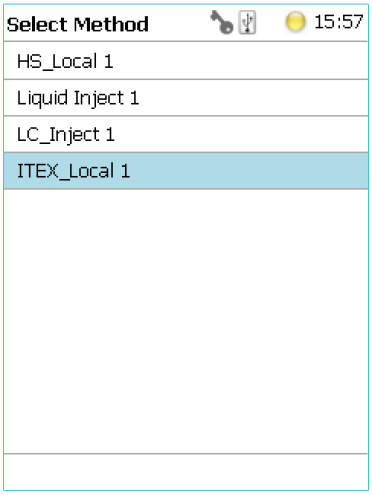


Illustration 1137: ‘方法’已选定。

输入新作业的名称，然后按“新建”：

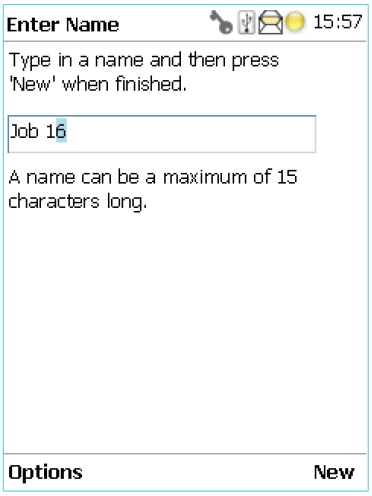


Illustration 1138: 输入新作业的名称。

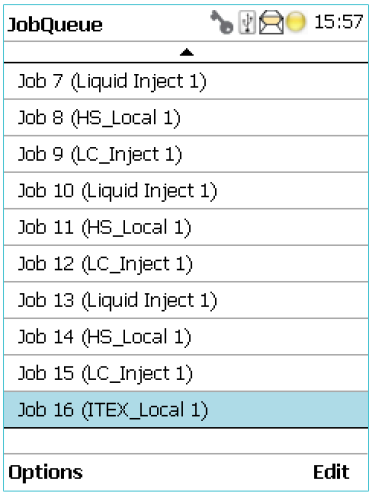


Illustration 1139: 新作业（作业 16）已创建。

调整参数“第一个样品索引”和“最后一个样品索引”，定义此作业期间要处理的样品总数，指定进样体积并根据需要选择预定义的样品托架：

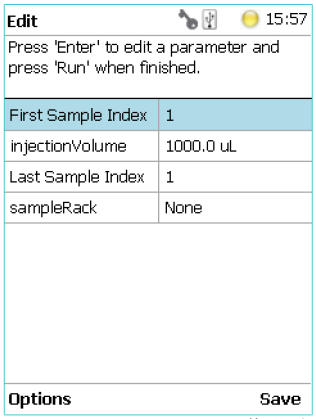


Illustration 1140: 作业参数已调整。

要开始 JobQueue（部分作业队列或单个作业），请打开作业队列的上卷菜单。

如下图所示，“开始”将开始整个 JobQueue（从作业 1 开始）。“开始作业 2”将仅开始选定的作业，“从作业 2 开始”将从所选作业（本示例中的作业 2）开始自上而下开始 JobQueue。

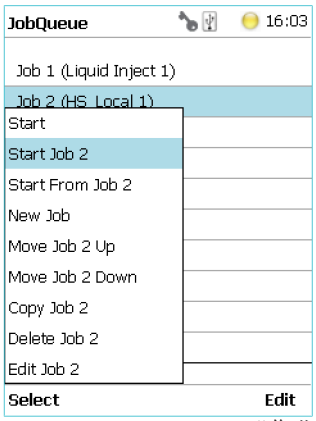


Illustration 1141: “作业队列”上卷菜单。

开始后，作业或作业队列的实际任务将显示在屏幕的上半部分

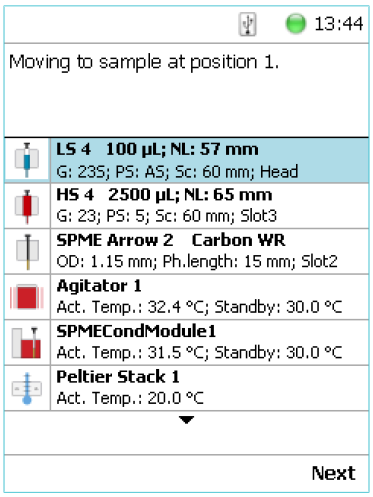


Illustration 1142: 任务“移动到样品位置...”已执行。

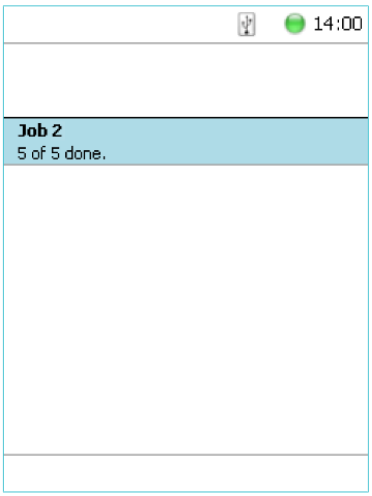


Illustration 1143: 完成作业 2，完成 5 个样品中的 5 个。

8.3 “维护”菜单项

维护功能在“选项”上卷菜单中可用。

1. 按下“选项”按钮打开上卷菜单并选择“维护”；
2. 选择文件夹“维护”可以访问各种列表项，如下图所示。

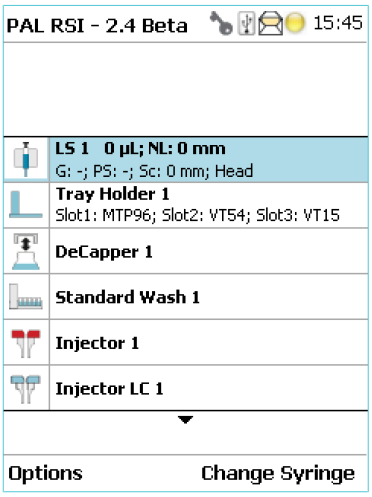


Illustration 1144: 开始屏幕。

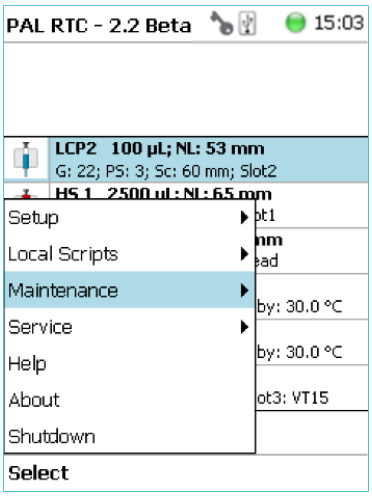


Illustration 1145: ‘选项’上卷菜单。

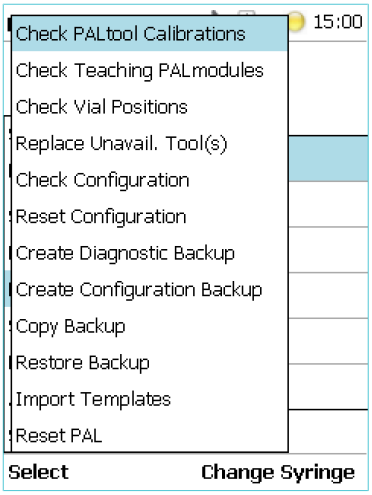


Illustration 1146: ‘维护’列表项。

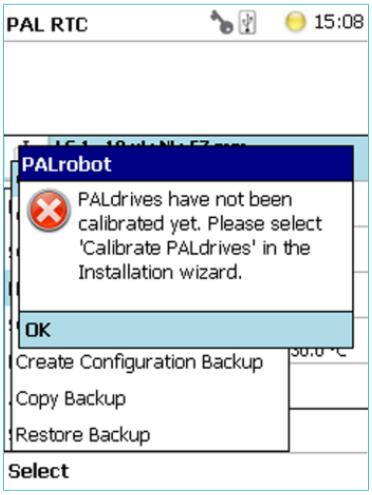


Illustration 1147: 选项。

为了能够根据“维护”一节执行任何操作，系统 PALdrive 已校准是一个先决条件。参见上图中的错误消息。从开始屏幕中选择“选项”|维修|校准 PALdrive。

要纠正这种情况，请从开始屏幕中选择列表项“RobotArmleft”，然后按照下面的说明进行操作。

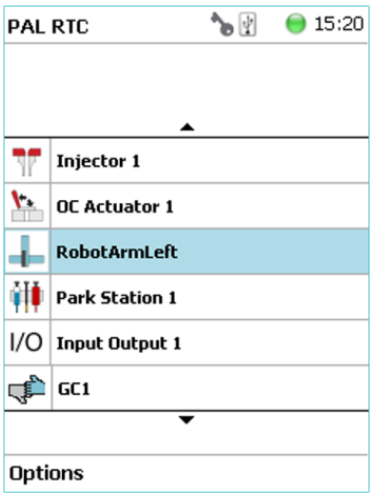


Illustration 1148: 开始屏幕列表项‘RobotArmLeft’。

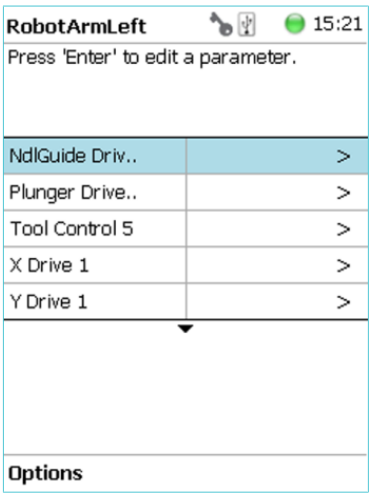


Illustration 1149: ‘RobotArmLeft’列表项。

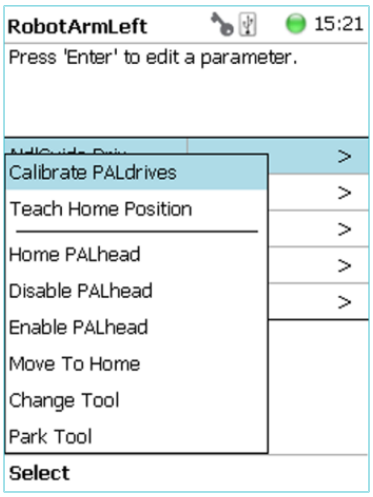


Illustration 1150: ‘选项’上卷菜单列表项。

Illustration 1151: 按下‘校准’来开始进程。

Illustration 1152: 按‘确定’完成‘校准电机’任务。

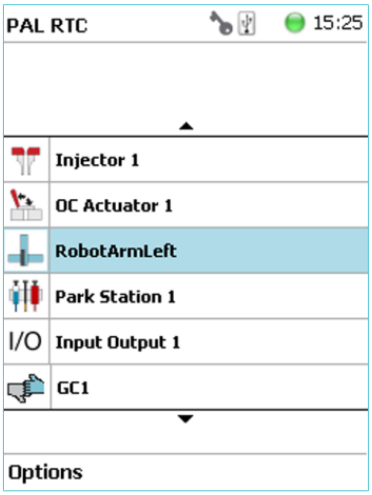


Illustration 1153: 开始屏幕。注意’绿色状态灯’表示问题已解决。

上述路径是最短路径。其他路径可以通过选择“设置|模块|电机”部分或选择“维修|安装|校准电机”部分来实现。
如何检查所有问题是否已解决，请参见“维护|检查仪器配置”一节。

8.3.1 （维护菜单项“检查 PALtool 校准”（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

该菜单列表项允许“用户”访问级别的操作者进入“校准”向导，而不离开“维护”菜单。

遵循 PALterminal 显示屏上或虚拟 PALterminal 屏幕上显示的对话框。该向导会提示您更换套件以确保检查每个 PALtool。见下图。

详细信息请见“*PALtool 参考和校准（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 371]*”。

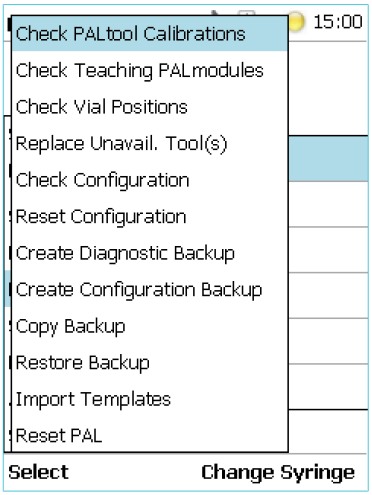


Illustration 1154: ‘维护’列表项。

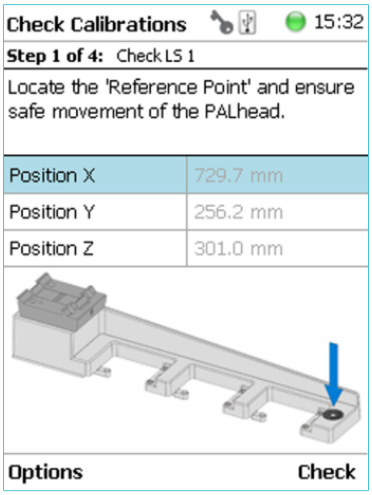


Illustration 1155: 开始 PALtool 校准向导。

Illustration 1156: 更改 PALtool 的 Step2。

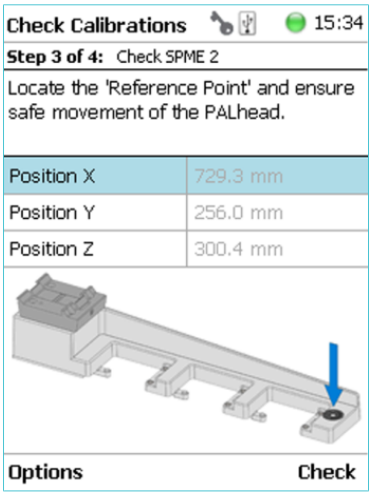


Illustration 1157: 步骤 2’检查校准‘向导。

PALtool 校准向导指导直至系统配置中的 PALtool 已检查完毕。

"检查 PALtool 校准"的"选项"上卷菜单

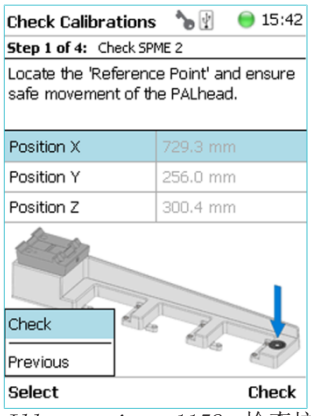


Illustration 1158: 检查校准"选项"上卷菜单。

项目	描述
检查	此任务可检查安装 PALtool 的校准位置。请注意，这只是一项检查，通过此任务无法更改校准位置。
上一步	此任务允许回到向导中的上一步。

8.3.2 维护菜单项"检查校正 PALmodule"。

选择"检查校正 PALmodule"，按照"PALmodule"表中所列顺序将 PALhead 从一个模块移动到下一个。该装置在编程的校正点等待目视检查；按"下一步"按钮继续。

如果校正点关闭，记住所涉及的 PALmodule 并返回"设置"菜单以重新调整校正位置。

通过按返回按钮可以截取所有 PALmodule 的校正位置的自动检查。

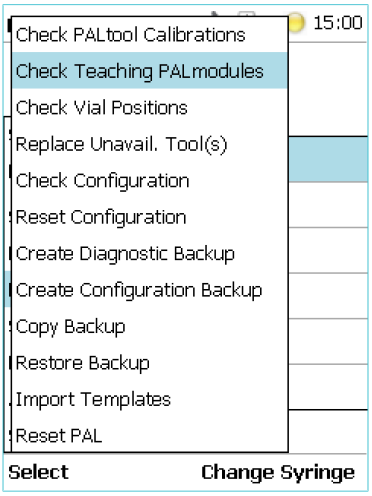


Illustration 1159: '维护'列表项。

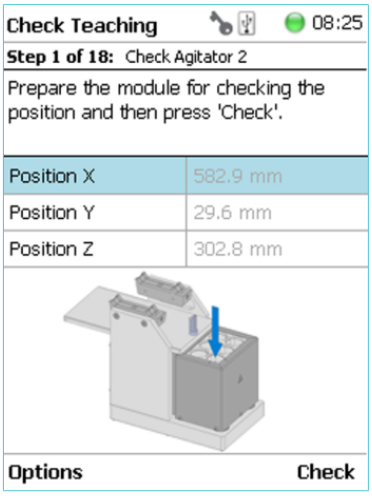


Illustration 1160: 开始 PALmodule'检查校正'向导。

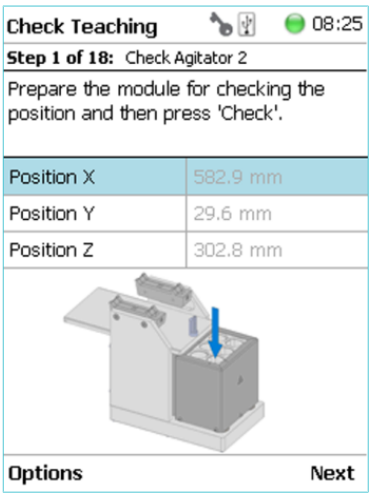


Illustration 1161: 按‘下一步’继续向导。

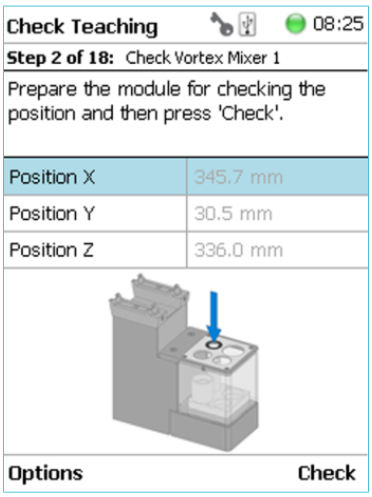


Illustration 1162: 用下一个 PALmodule 继续’检查校正’。

"检查校正 PALmodule" 的“选项”上卷菜单

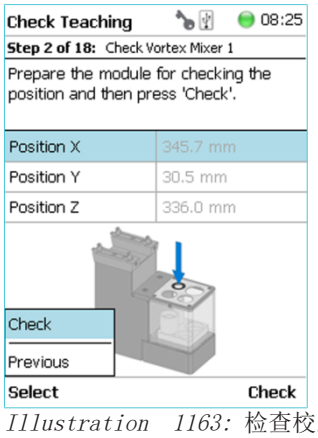


Illustration 1163: 检查校正 PALmodule “选项”上卷菜单。

项目	描述
检查	此任务可检查当前激活的 PALmodule 的校正位置。请注意，这只是一项检查，通过此任务无法更改校正位置。
上一步	此任务允许回到向导中的上一步。

8.3.3 维护菜单项“检查瓶位置”

“检查瓶位置”是一种通用功能，可以使用安装的套件自动相继检查某些瓶的位置，以确保瓶的可用性和正确定位。

该过程开始后，PAL 移动到所有清洗和溶剂瓶，以及用于对每个定义托架进行三角校正的三个小瓶。在每个位置上，套件将冻结 1 秒钟，然后移动到下一位置。

任何碰撞都会终止该过程并触发 PALhead 的“移动到初始位置”。该功能在用户级别中可用。

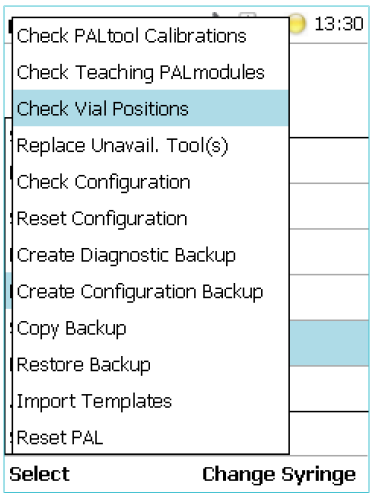


Illustration 1164: 选择‘检查瓶位置’。

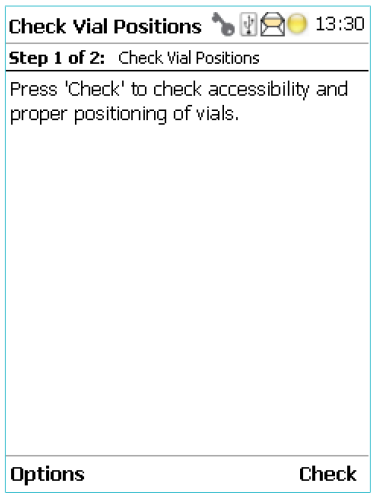


Illustration 1165: 继续‘检查’。

8.3.4 维护菜单项“替换不可用套件”

“替换不可用的工具”是利用一个相同类型的新套件（例如，LS 与 LS、HS 与 HS、SPME 与 SPME 等）替换 PALrobot 上不再能用但仍保留在 PAL3 数据库中的套件的一种功能。

例如，如果名称为“LS 3”的套件已用于 PAL3system，且现在不再可用，其名称“LS 3”仍然保留在 PAL3 数据库中。如果另一个（新）LS 套件被添加到系统中，它将自动获得下一个空闲名称，例如“LS 4”。使用“替换不可用套件”功能，可以使用相同类型的新套件替换不可用套件，新套件将延用系统中不再存在的套件的名称。说明请参见下面的示例。

在 PAL 系统上存在套件“LS 1”和“HS 1”。套件“HS 2”和“HS 3”以前曾出现在系统中，但最近已被删除。将一个新的 HS 套件添加到系统中，并自动分配名称“HS 4”，因为不可用的套件“HS 2”和“HS 3”仍然存在于数据库中。

套件“HS 1”应替换为新添加的相同类型的套件“HS 4”。

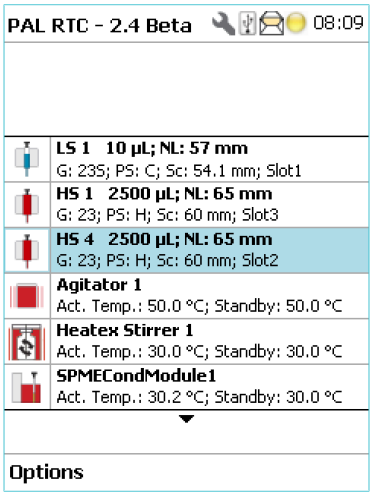


Illustration 1166: 添加新的 HS 套件并自动命名为“HS 4”。

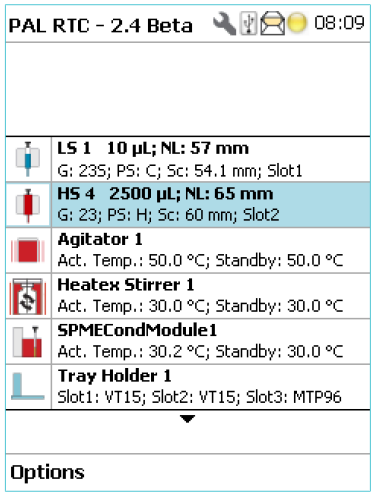


Illustration 1167: 将套件‘HS 1’从系统中移除并且将替换为新添加的套件‘HS 4’。

从维护菜单调用“替换不可用套件”功能，并选择要替换的套件（在本例中为“HS 1”）。

（注：仅提供与新添加的套件的类型完全匹配的不可用工具以供选择）。

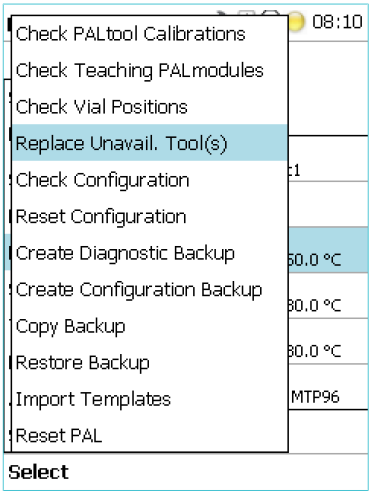


Illustration 1168: 调用‘替换不可用套件’功能。

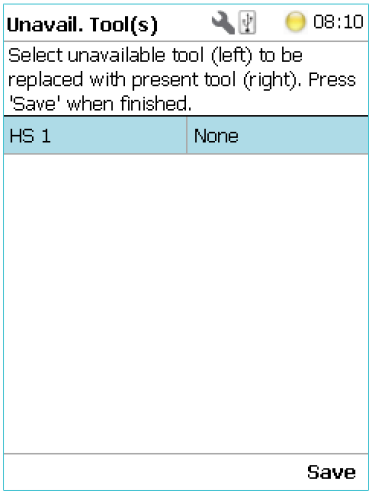


Illustration 1169: 选择套件 HS 1 进行替换。

从右侧的下拉列表中选择将替换不可用套件“HS 1”的套件（本示例中为“HS 4”）。

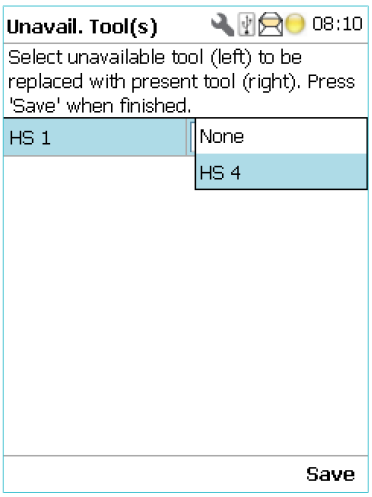


Illustration 1170: 从右侧的下拉列表中选择将替换不可用套件的套件。

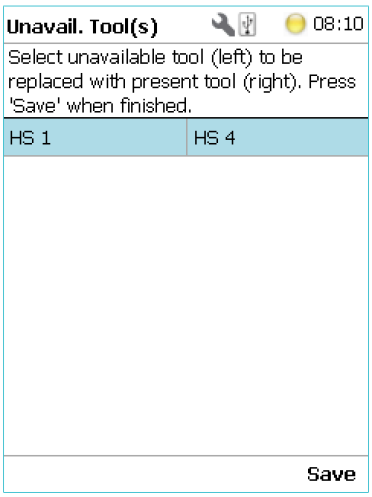


Illustration 1171: 不可用套件“HS 1”应替换为新添加的相同类型的套件“HS 4”。

按下“保存”后，套件“HS 1”被替换为现在采用名称“HS 1”的新添加套件“HS 4”。

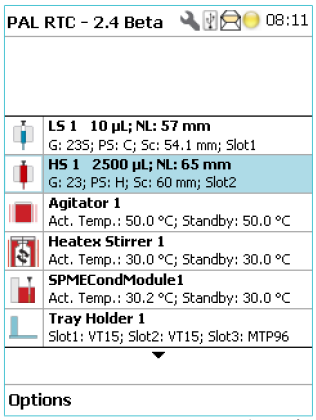


Illustration 1172: 新添加的套件现在采用了不可用套件的名称“HS 1”。

8.3.5 维护菜单项‘检查仪器配置’。

选择“检查仪器配置”可以检查整个系统配置是否存在任何不匹配。可以再次检索已被点击的“挂起消息”或“维修事件”。

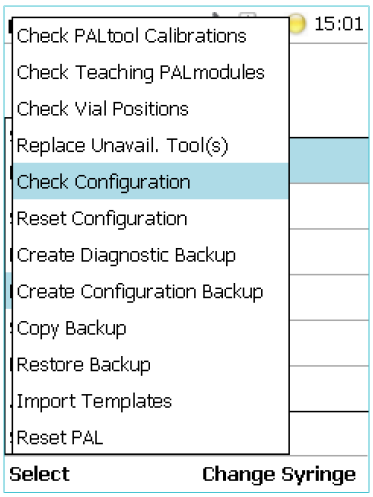


Illustration 1173: “维护”列表项。

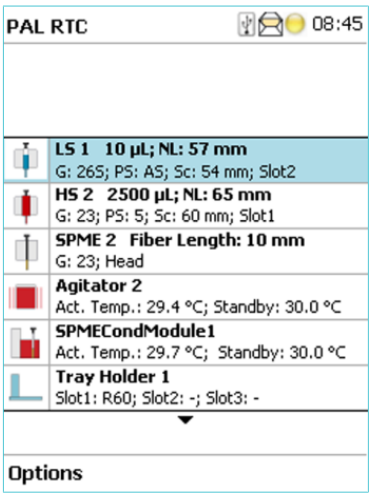


Illustration 1174: 选择“检查仪器配置”后进入屏幕。

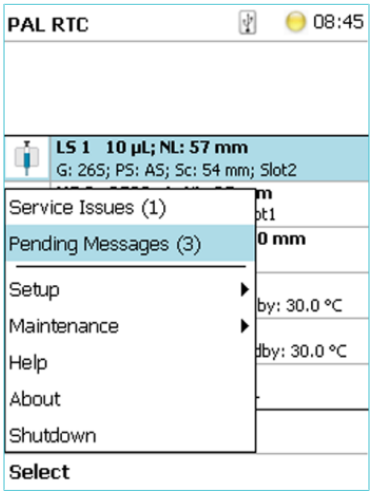


Illustration 1175: 列表项包括“挂起消息”和“维修事件”行。

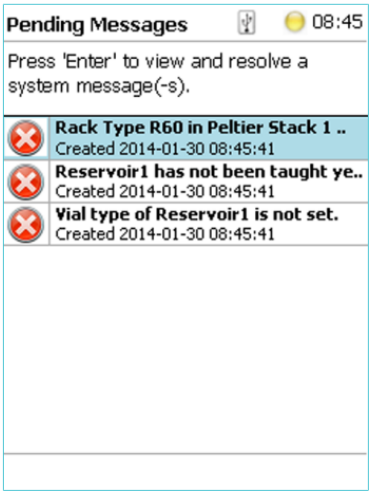


Illustration 1176: 按‘Enter’来接查看概述。

该软件会检查整个配置是否存在任何隐藏的问题。状态行中的消息符号（信封）表示已检测到一处或多处不匹配。从系统中检索维修事件和挂起消息。

在访问级别“用户”中显示**挂起消息**，信息以全文显示并可“点击收起”。

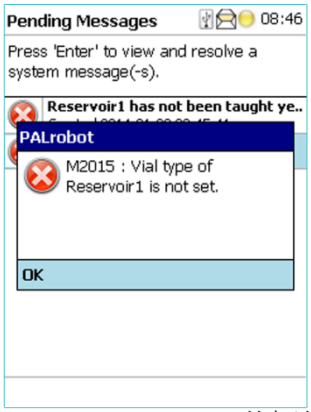


Illustration 1177: 挂起消息全文。

在“用户”和“扩展用户”访问级别中“**维修事件**”可见，但只有在“扩展用户”访问级别中才可能采取纠正措施。见下图。

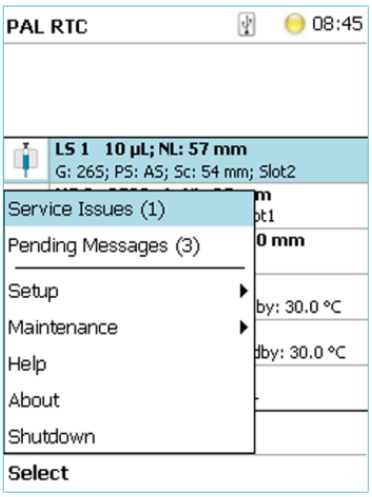


Illustration 1178: 用户访问级别中的“维修事件”。

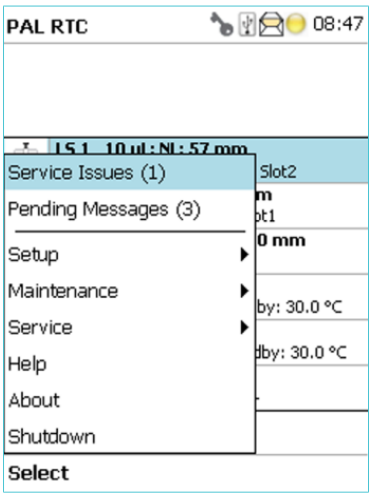


Illustration 1179: 扩展用户访问级别中的“维修事件”。

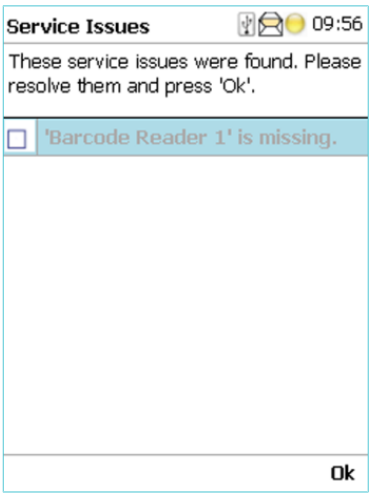


Illustration 1180: ‘维修问题’为只读。用户访问级别。

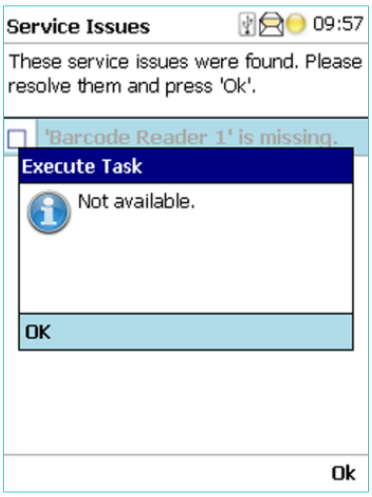


Illustration 1181: ‘维修问题’任务不可用。用户访问级别。

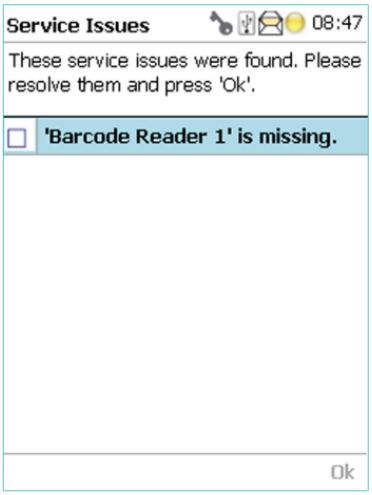


Illustration 1182: ‘维修问题’扩展用户访问级别。

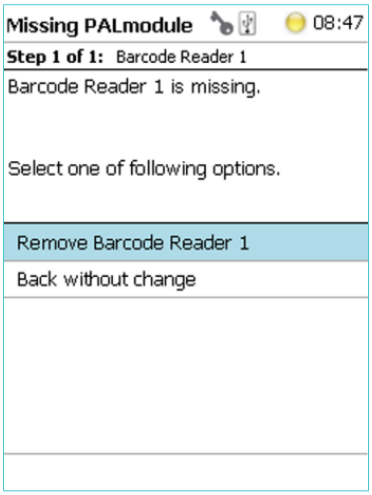


Illustration 1183: ‘维修问题’。可能的纠正措施。扩展用户访问级别。

列表项“检查仪器配置”的“选项”上卷菜单未激活，没有定义的列表项。

8.3.6 维护菜单项‘重置配置’。

仅在“扩展用户”访问级别可见。

选择“重置配置”，PAL3 固件（应用程序）将重置 CTC Analytics 定义的标准配置。目前，以下设置可用：

PAL LSI：

PAL RSI：

PAL RTC：应用程序“ITSP”的标准出厂设置和参数选择

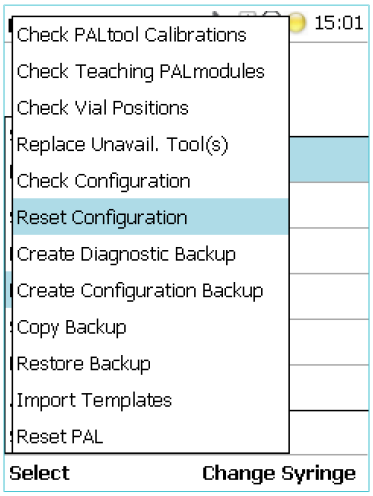


Illustration 1184: ‘维护’列表项。

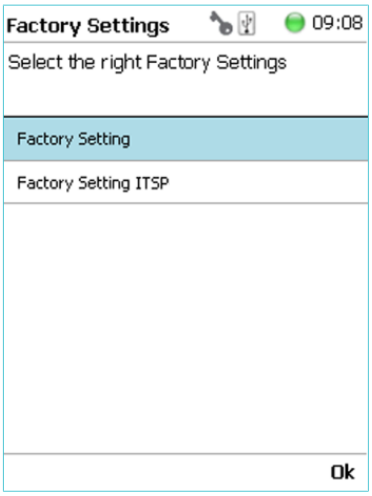


Illustration 1185: ‘重置配置’列表项。

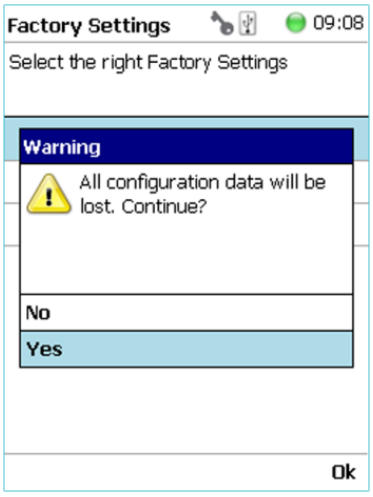


Illustration 1186: 激活‘出厂设置’。

正如“警告消息”中所指，配置数据将会丢失。这意味着在软件中，PAL3 配置数据库将被删除，X 轴长度和信号设置等少数参数（见下表）将被重置为默认值并重新输入。PALsystem 配置中的所有其他参数（例如 PALmodule 的校正点等）将被删除。因此，用户必须再次遵循 安装向导 中的所有步骤。开始屏幕中的路径：选项|维修|安装。需要访问级别“扩展用户”。

“重置配置”列表项。

项目	描述
出厂设置 (PAL RTC)	这将恢复出厂设置。

项目	描述
出厂设置 ITSP (PAL RTC)	这将设置专用应用程序“ITSP”的基本配置。除了下面列出的标准参数外，还配置了专用样品盘类型和用于处置使用过的 ITSP 卡盒的废液容器。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

受“重置配置”影响的系统参数

项目	“重置配置”的默认值设置
IO 接口	TTLIn1 和 TTLIn2：负逻辑；20 ms 去抖动时间 SWOut1 和 SWOut2：PWMOut 35V。
信号	输入信号：TTLIn1 和 TTLIn2 输出信号：SWOut1 和 SWOut2
色谱系统	GC1：Input1、Output1 LC1：Input1、Output1、Output2
推杆检查	已激活（在维修安装向导“校准 PALtool”中使用。）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

从数据库中删除所有其他参数；参见上述说明。

8.3.7 维护菜单项‘创建诊断备份文件’。

有关如何创建诊断备份的详细信息，请参见“*PAL 固件 [▶ 628]*”一节中的“*创建备份文件 [▶ 628]*”。

8.3.8 维护菜单项‘创建配置备份文件’。

有关如何创建配置备份的详细信息，请参见“PAL 固件”一节中的“*创建备份文件 [▶ 628]*”。

8.3.9 维护菜单项‘复制备份文件’。

有关如何将备份文件复制到 U 盘的详细信息，请参阅“PAL 固件”一节中的*将备份文件复制到 U 盘 [▶ 629]*。

8.3.10 维护菜单项‘还原备份文件’。

有关如何还原配置备份的详细信息，请参见“*PAL 固件 [▶ 628]*”一节中的“*还原备份文件 [▶ 630]*”。

8.3.11 维护菜单项“导入模板”

“用户”访问级别中不可见。

选择菜单项**导出模板**可使“扩展用户”导出一个或多个以下项目的自定义模板：

- LC 进样口类型
- 针类型
- 托架项
- 进样针类型
- 样品盘插槽类型
- 样品盘类型
- 阀类型
- 瓶类型
- 样品盘容器类型

在大多数情况下，这些模板将由 PAL 系统的供应商提供，但也可以导入先前从 PAL 系统导出到 U 盘中的模板。通过这种方式，可以在不同系统之间交换自定义模板。

开始“导入模板”过程将自动执行以下步骤：

1. 对话窗口向操作者显示存储在 PAL3 U 盘上的所有可用模板文件；

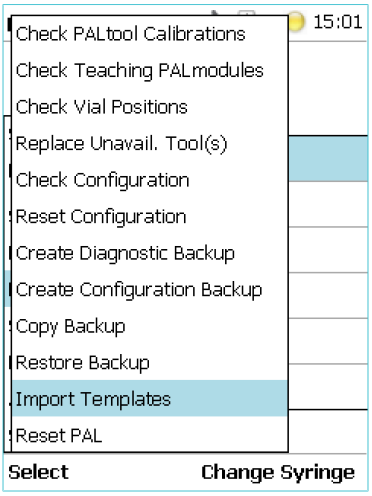


Illustration 1187: ‘维护’列表项。

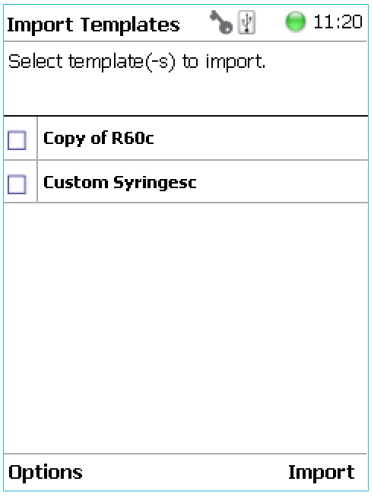


Illustration 1188: 模板，存在于 PAL3 U 盘中。

2. 选择所需的模板并按下“Import”。

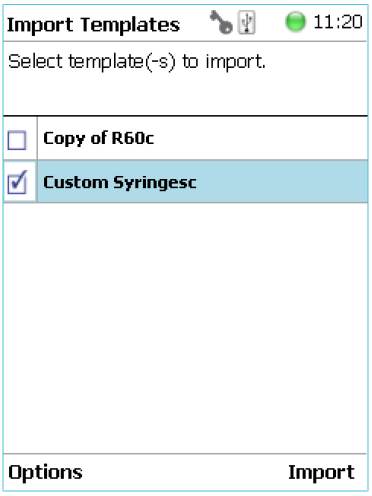


Illustration 1189: 选定用于导入的模板。

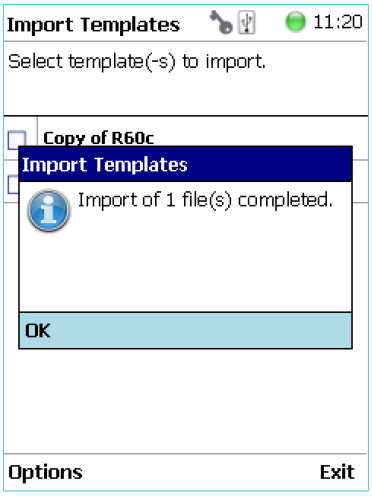


Illustration 1190: 导入过程完成。

3. 完成后，导入的模板将显示在相应的类别中（例如：进样针类型）：

Illustration 1191: 可在软件类别中访问的自定义模板。

8.3.12 维护菜单项‘重置 PAL’。

从维护菜单中选择菜单项“重置 PAL”可以将系统设置回原样，并将 PALhead 发送回初始位置（如果需要）。

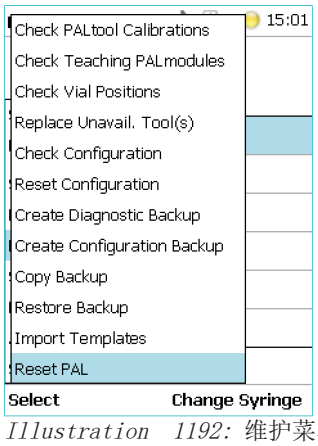


Illustration 1192: 维护菜单项“重置 PAL”。

8.4 “维修”菜单项

菜单项“维修”仅在“扩展用户访问级别”下可用。该菜单包含两个列表项，“安装”和“创建新的样品盘系统”。项目“安装”是一个向导，在安装程序中指导操作者确保所有点都被覆盖并且 PALsystem 的状态已被控制。

8.4.1 先决条件

PALsystem 启动时，默认情况下，“用户访问级别”始终处于活动状态。要实现访问“扩展用户级别”，请同时按下两个“菜单按钮”，或者如果使用虚拟 PALterminal，则同时按下键盘上的两个字母“A”和“B”。

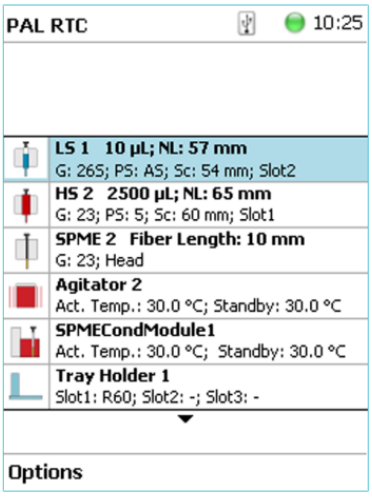


Illustration 1193: 开始屏幕。访问级别‘用户’。

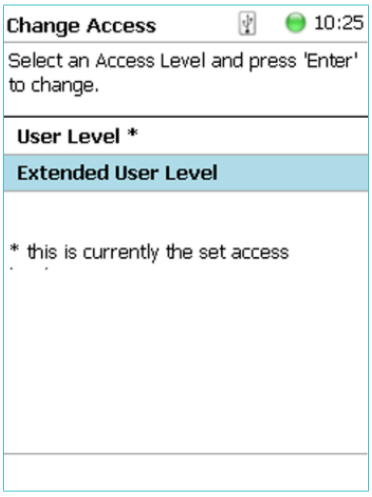


Illustration 1194: 更改权限级别。

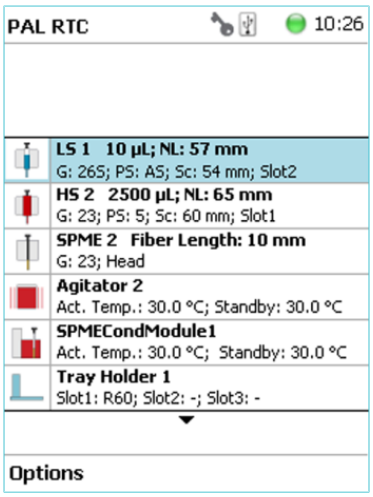


Illustration 1195: 开始屏幕。访问级别‘扩展用户’。

当 PALsystem 第一次通电时，“菜单屏幕状态栏”中可能会出现“消息信封”。请参见下面的示例。

出现此消息的原因是因为只要 PALdrive 未经校准，PALrobot 就无法运行。如果此步骤尚未完成，则某些 PALmodule（如搅拌、涡旋混合模块或电子制冷样品柜）无法运行

以下示例中显示的消息通常在 PALsystem 第一次通电时出现。此消息表明“托架 9”中的托架项类型尚未设置。

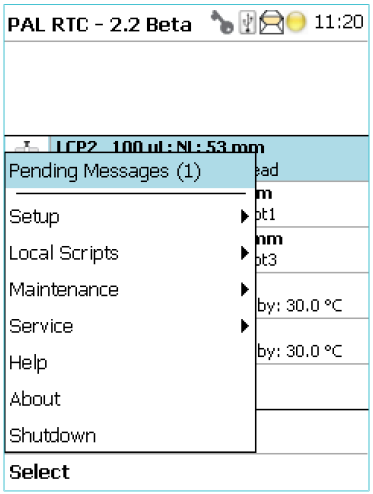


Illustration 1196: 显示“挂起消息”

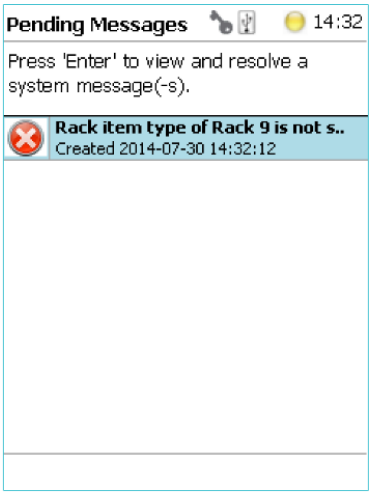


Illustration 1197: 挂起消息列表项。

当显示挂起消息时，请验证消息。如果消息可以根据本手册相应章节中所述的概念解决，请点击收起。

另请参见*PALsystem 启动时的错误消息 [▶ 623]*‘PALsystem 启动时的错误消息’。

为了确认，还请检查有源 PALmodule 的所有电缆是否连接正确。

8.4.2 维修菜单项“安装”

在重新安装 PALsystem 期间，建议在激活“安装向导维修”之前首先配置无源 PALmodule。向导项是“校正 PALmodule”。如果“无源 PALmodule”（例如进样口、清洗模块等）尚未配置，则需要重新启动该向导。
“*快速参考指南 [▶ 338]*”显示安装顺序。使用本指南作为参考。
有关如何执行无源模块的配置步骤，请参见“*设置 / PALmodule [▶ 387]*”。

按 **选项** 打开上卷菜单并选择菜单项 **服务**，然后选择列表项 **安装** 以开始向导。

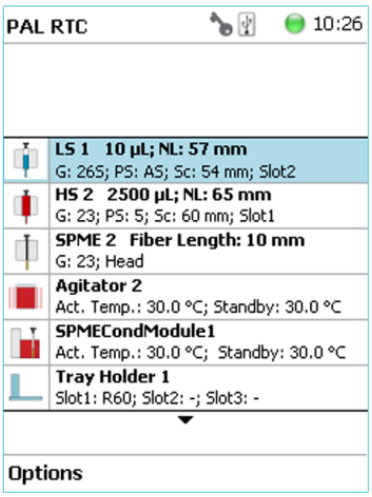


Illustration 1198: 开始屏幕。

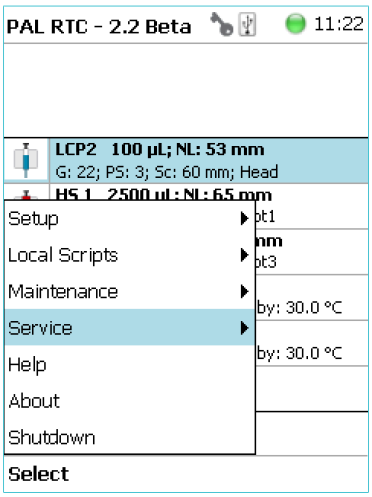


Illustration 1199: “选项”菜单列表项。

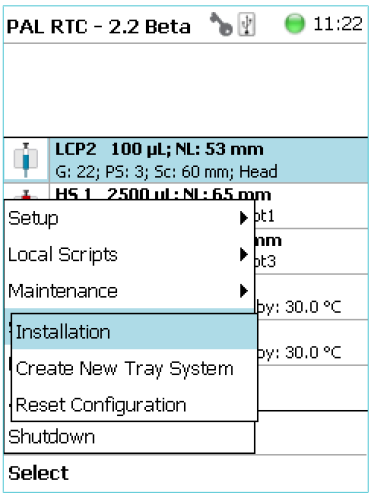


Illustration 1200: “维修”列表项。

安装向导以“区域地点设置”、“设置日期与时间”等基本设置项开始。

一些涵盖的列表项可以通过菜单项“设置”访问。如上所述，“安装”向导通常在安装过程中使用。常规操作中将使用菜单项“设置”。

第 **安装** 向导会逐一完成 12 个点（例如 PAL RTC）。当 PALrobot 第一次通电时，特定部分变灰，直到“校准 PALdrive”部分完成。

下文详细描述每个步骤。每个部分在完成后打勾。

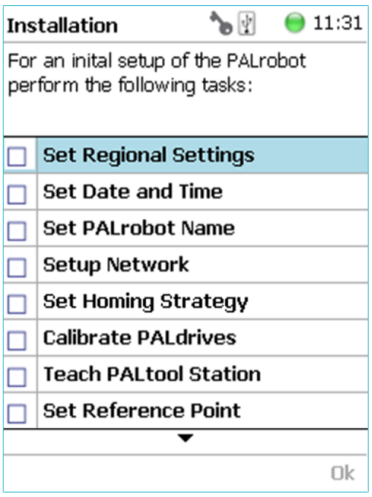


Illustration 1201: 显示要涵盖的 12 个点的安装向导。

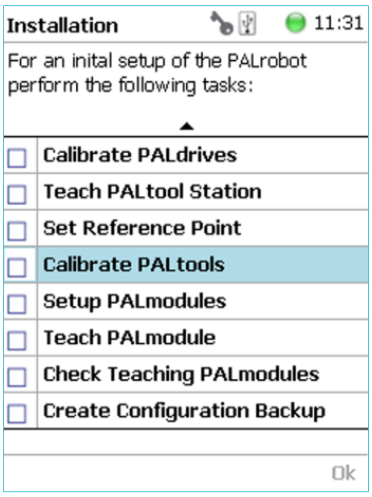


Illustration 1202: 显示要涵盖的 12 个点的安装向导。

显示要涵盖的 13 个点的安装向导。（例如 PAL RTC）

当 PALsystem 首次启动时，必须完成的这些向导项目激活（黑色）。系统经校准（校准 PALdrive）后并且如果 PALsystem 的硬件配置要求完成这些点，剩下的灰色向导项目就会激活。例如：“配置 SPME 套件”。

区域设置

选择向导项 **区域设置** 来调整语言和语言区域。

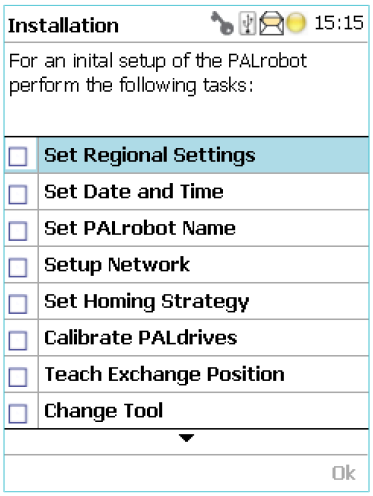


Illustration 1203: 向导项‘区域设置’。

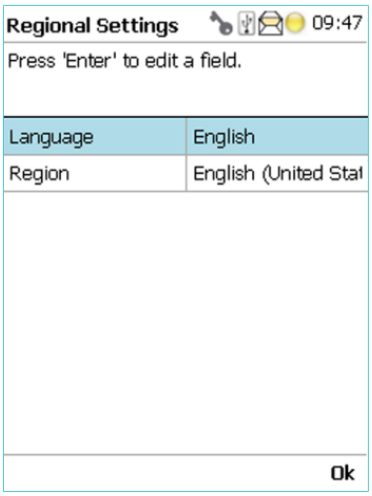


Illustration 1204: 向导项‘区域设置’。

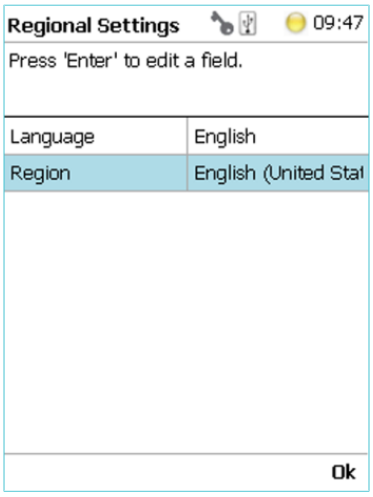


Illustration 1205: 向导项‘区域设置’。

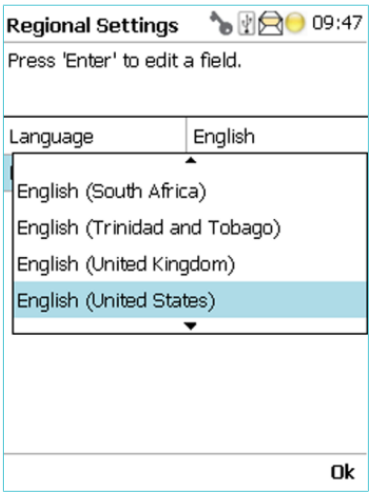


Illustration 1206: 向导项‘区域设置’。

项目	描述
语言	目前英语（美国）是唯一可能的语言。
区域设置	区域：此项对应于计算机操作系统的国家/地区设置。国家/地区设置主要影响日期和数字等格式。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

当区域设置参数更改时，需要重新启动 PALsystem。

请注意，区域设置仅适用于 PALterminal，虚拟 PALterminal 取决于计算机操作系统的设置。

设置日期与时间

选择向导项 **设置日期与时间** 来调整日期与时间。

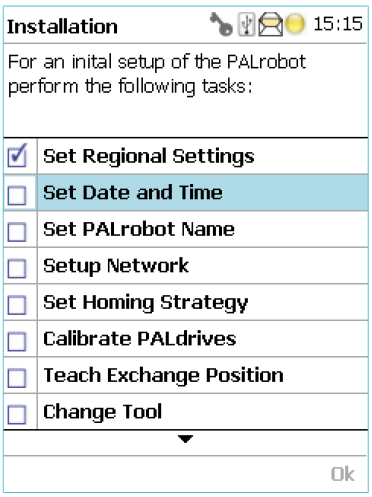


Illustration 1207: 列表项‘设置日期与时间’。

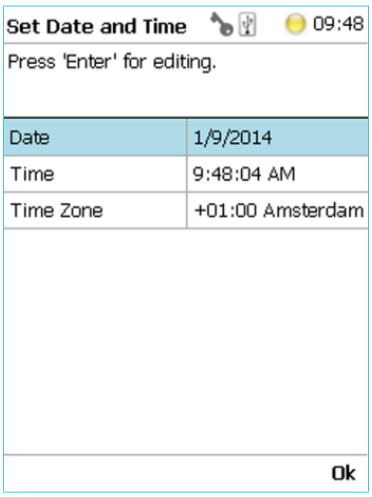


Illustration 1208: 列表项‘设置日期与时间’。

Illustration 1209: 列表项‘设置日期与时间’。

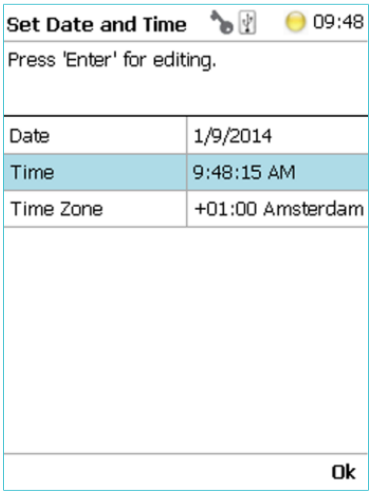


Illustration 1210: 列表项‘设置日期与时间’。

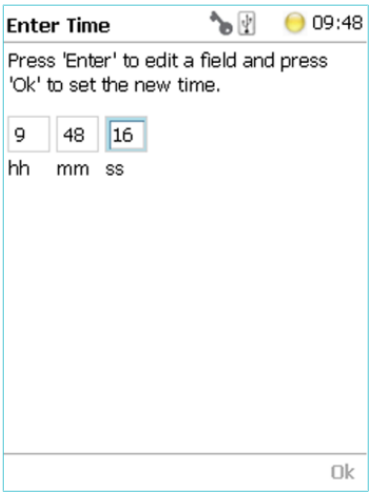


Illustration 1211: 列表项‘设置日期与时间’。

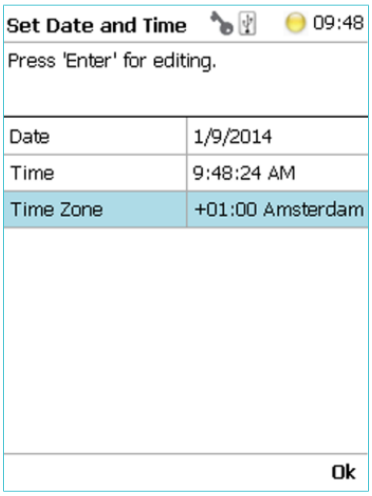


Illustration 1212: 列表项‘设置日期与时间’。

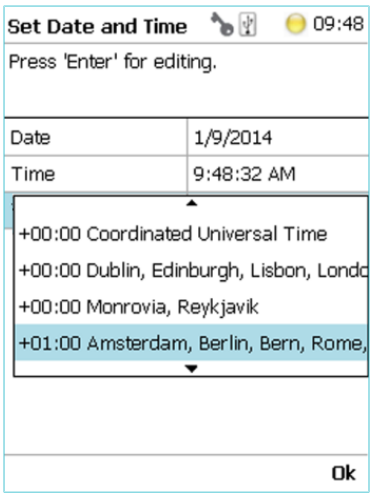


Illustration 1213: 列表项‘设置日期与时间’。

项目	描述
日期	日期格式 XXXX 年 XX 月 XX 日
时间	时间格式 XX 时:XX 分:XX 秒
时区	格林尼治标准时间 (GMT) 加上或减去偏离 GMT 的时间（小时）。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

设置 PALrobot 名称

选择向导项 **设置 PALrobot 名称** 来为 PALrobot 指定名称以用于标识。

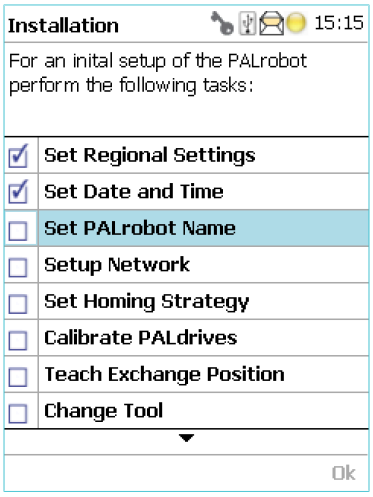


Illustration 1214: 向导项“设置 PALrobot 名称”。

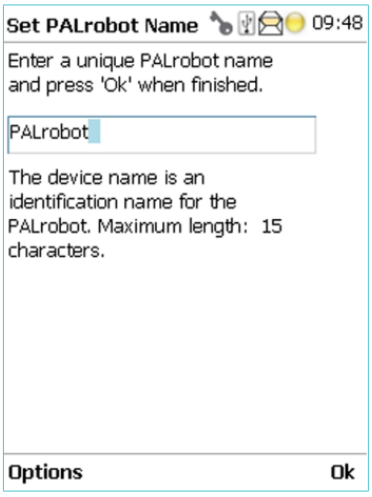


Illustration 1215: 向导项“设置 PALrobot 名称”。

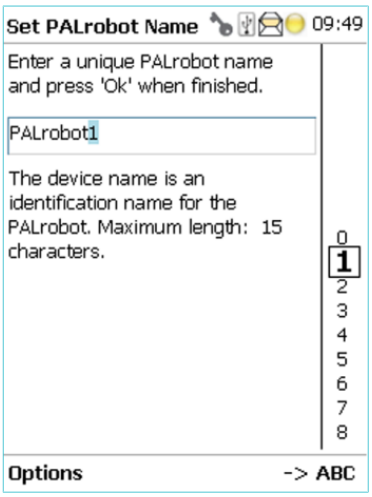


Illustration 1216: 向导项“设置 PALrobot 名称”。

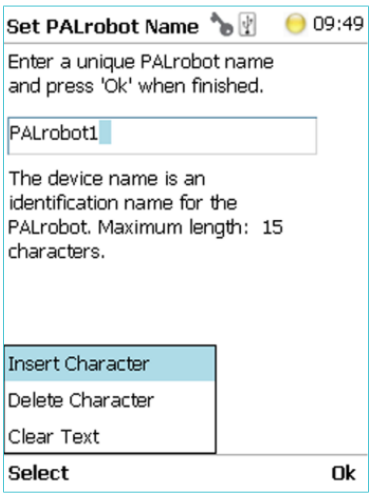


Illustration 1217: 向导项‘设置日期与时间’。

1. 按 ENTER 接收按字母顺序选择的字符，或按“Default Action”按钮将大写字母改转换为小写字母或数字；

名称必须以字母字符开头并以字母数字字符结束。特殊字符或空格不能用在名称的开始或结尾。

2. 按“选项”访问列表项“插入”、“删除字符”或“清除文本”；
3. 完成后按“确定”。

项目	描述
设置 PALrobot 名称	为 PALrobot 设置唯一的名称。该名称将被存储并用于系统识别。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

上卷菜单“选项” - 菜单项

项目	描述
插入字符	允许插入一个字符。按“Enter”接收选择的大写字母。按下“Default Action”按钮将切换到小写字母或字母数字选择。
删除字符	删除选定字符。
清除文本	清除全文。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

设置网络

选择向导项 **设置网络** 以实现从 PALsystem 到计算机 TCP/IP 的通信。

1. 选择模式“DHCP”或输入唯一的固定 IP 地址。参见下文详细信息。
2. 完成后按“确定”。

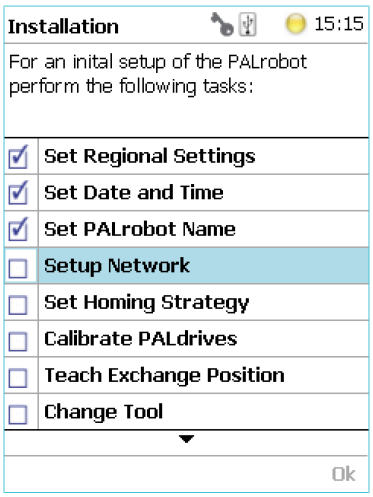


Illustration 1218: 向导项‘设置网络’

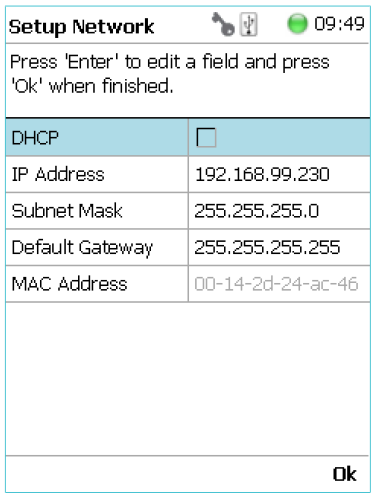


Illustration 1219: 向导项‘设置网络’

上图所示示例对于具有连接网络电缆的情况有效。“对等设置”正确显示了默认地址，说明如下。请注意未使用默认网关地址，请参见下文说明。

如果网络电缆未连接并且 LAN 通信未建立，将保持以前输入的网络设置。系统将认识到未建立或无可行网络通信。

1. 检查 LAN 电缆的连接情况。重新进入 "Setup Network" 屏幕后，默认地址或最后定义和存储的地址应可见；

2. 检查 PALsystem 背面以太网连接器上的 LED。

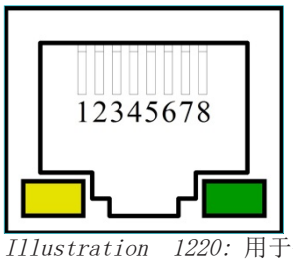


Illustration 1220: 用于信号控制的连接器类型 RJ45、LED。

左侧的 LED：状态 LED。黄色表示施加于连接器的电流。

右侧的 Led：表示以太网通信状态。绿色闪烁状态：以太网通信已建立。

有关 LAN 通信的进一步故障排除提示或通过 PALterminal（或LED X 轴侧盖）解释 LED 状态或通过 PALcontrol PCB（PALrobot 背面）解释 LED 状态，请参阅以下部分：

- 菜单屏幕状态栏符号
- *恢复出厂默认网络设置 [▶ 25]*
- *PAL3 固件相关点 [▶ 639]*

3. 当必须更改设置时，请相继选择网络参数并输入所需的数字。以下示例显示了默认值。

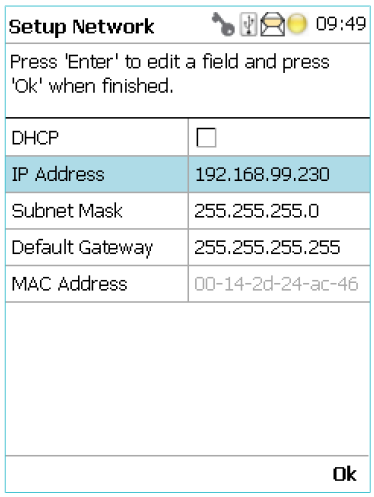


Illustration 1221: 更改网络地址的示例。

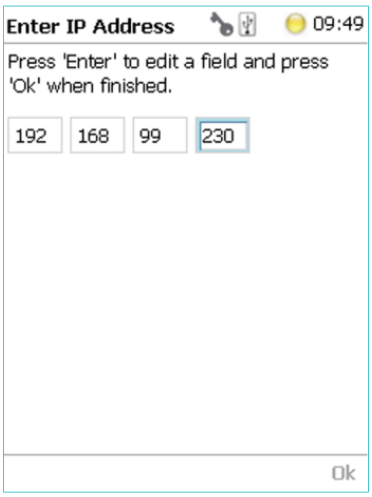


Illustration 1222: 更改网络地址的示例。

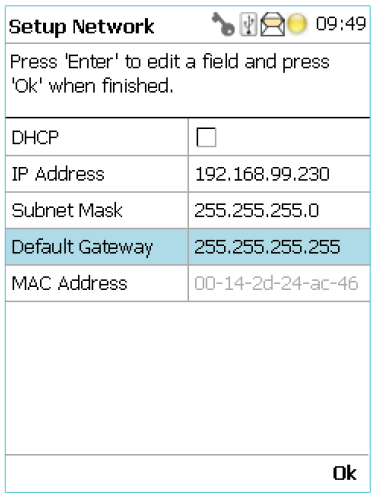


Illustration 1223: 更改网络地址的示例。

项目	描述
设置网络	定义网络通信参数。
DHCP	动态主机配置协议。如果激活，则会在整个提供的网络中动态查找 IP 地址。建议不要使用 DHCP 模式，而是使用固定的 IP 地址。
IP 地址	IP 地址是固定的 PALsystem 地址。IP 地址通常由网络管理员提供。 默认地址 PALrobot：192.168.99.230。
子网掩码	子网掩码用于网络配置，必须由网络管理员提供。 默认地址 PALrobot：255.255.255.0。
默认网关	如果独立网络需要交互式通信，则使用网关。网络中的通信由集线器或交换机提供，定义为“网关”。请勿分配默认网关地址。
MAC 地址	系统的唯一硬件标识号。（只读）

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

为了根据用户的实验室设置选择所需的网络设置，提供了以下几种可能性：

对等连接

PALrobot 通过 LAN 电缆直接连接到计算机。无企业网络或路由器连接。

IP 地址 PALrobot：192.168.99.230

计算机 IP 地址：192.168.99.210

子网掩码：255.255.255.0

默认网关：不需要，将字段留空（如果输入地址，则不会使用）

使用具有 DHCP 协议的企业网络

请网络管理员验证并整合企业网络中的设置。选择 DHCP 协议；网络将为 PALrobot 分配一个 IP 地址和一个子网掩码。

具有固定 IP 地址的企业网络

请网络管理员提供“IP地址”、“子网掩码”和“默认网关”来配置企业网络内的 PALrobot。

欲了解更多信息，请参见“*与计算机建立通信 [▶ 23]*”。

设置初始化策略

初始化策略确定了 PALhead 的三个轴以何种顺序初始化。初始化策略也可以选择为“驱动(PALdrive)”下的“RobotArmLeft”的列表项（参见“*“设置”菜单项 "PALmodule" [▶ 387]*”）。

可以选择三种不同的初始化策略：

- 默认值
- ZExtendYXY
- ZXY

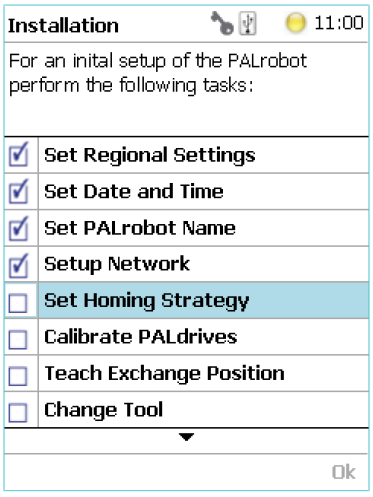


Illustration 1224: 项目‘设置初始化策略’。

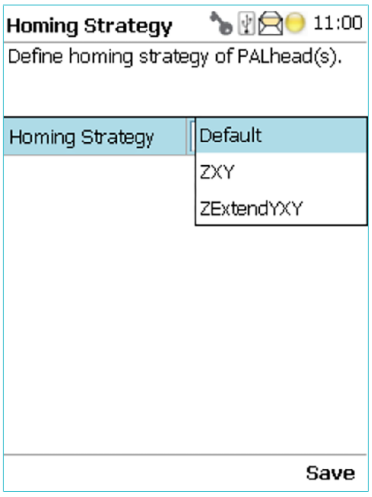


Illustration 1225: 选择“初始化策略”。

项目	描述
初始化策略	**默认值** PALhead 3 个轴的默认初始化顺序是 Z-Y-X，这意味着 PALhead 的 Z 轴（上和下）首先进行初始化，然后是 Y 轴（前后），而 X 轴（右和左）最后进行初始化。 **ZExtendYXY** 如果已经定义了位于 PALrobot X 轴后面的“预校正过的障碍物”类型的障碍物，默认的初始化策略可能导致 Y 轴与 X 轴后面的障碍物之间出现碰撞。为避免这种碰撞，必须选择初始化策略 "ZExtendYXY"。如果选择 "ZExtendYXY"，则 Z 轴首先进行初始化，然后向前扩展 Y 轴后，X 轴进行初始化，最后 Y 轴进行初始化。 **ZXY** 最后一个策略 "ZXY" 按照 Z - X - Y 的顺序提供的初始化。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

校准 PALdrive

“PALdrive 的校准”主要是一项用于确定是否可以可靠地检测到各个轴的机机械止动点的检查。指定距离机械止动点的净距离（补偿）并存储为电子止动点。对这些轴的校准是强制性的，并可确保可靠的性能。

如果 PALdrive 出现故障、已被更换或发生任何其他重大错误，则必须重复此步骤。此校准任务使 PALrobot 恢复可靠运行。

对于校准程序，必须使用带推杆联结的套件。如果使用不带推杆联结的套件（例如稀释模块进样针套件），则校准程序将失败。

请不要将本节所述的“校准驱动”的项目和任务与“*PALtool [▶ 261]*”一节中所述的“校准套件”的项目和任务相混淆。

PAL RTC：启动向导“校准 PALdrive”时，至少一个 PALtool 必须停放在 PALtool Station 插槽中。在 PALtool 中，必须安装一个插入推杆的进样针。

1. 选择向导项 **校准 PALdrive** 并遵循对话框。开始“校准向导”指导用户执行所有步骤。

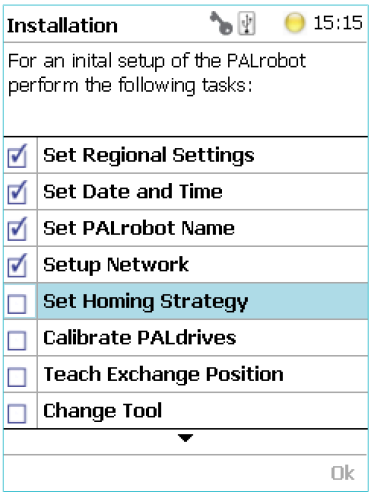


Illustration 1226: 选择向导项目“校准 PALdrive”。

Illustration 1227: 开始校准向导步骤

2. 按下‘校准’开始第一步。

将对 PALrobot 的所有轴进行校准。等待至黄灯停止闪烁并且“下一步”可用；对于 PAL LSI 和 PAL RSI，此步骤完成“校准向导”，并且 PALhead 移回“初始”位置。

对于 PAL RTC，向导将引导用户完成一些额外的步骤：

3. 按“下一步”继续“校准联轴器”（步骤 2），完成后再次按“下一步”至“校准联结传感器”。如果 PALtool 未安装在 PAL RTC 的 PALhead 中，则这些向导步骤有效。

如果使用已安装的 PALtool 激活校准步骤，则系统对话框将要求您将 PALhead 移至空插槽，并首先 **弹出** PALtool；

PALtool 弹出完成后，PALtool 不再安装在 PALhead 中。继续“安装向导”中的“校准 PALdrive”，系统将检测到套件未安装，并会根据这种情况进行相应调整。

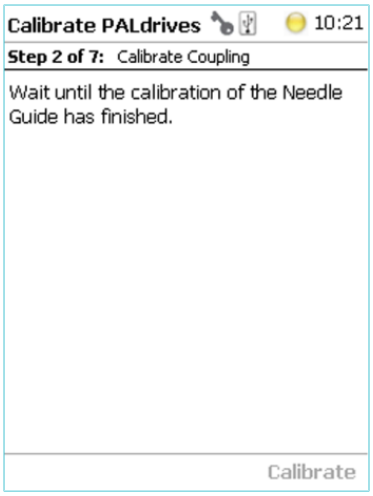


Illustration 1228: 步骤 2：校准联轴器。

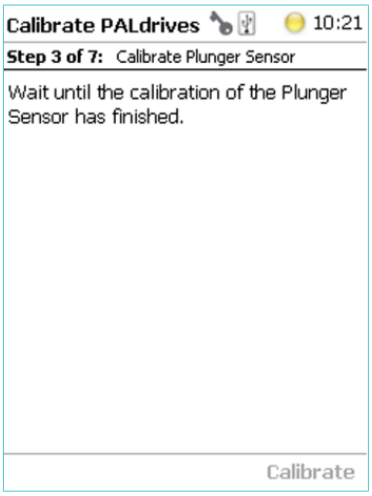


Illustration 1229: 步骤 3：校准推杆传感器。

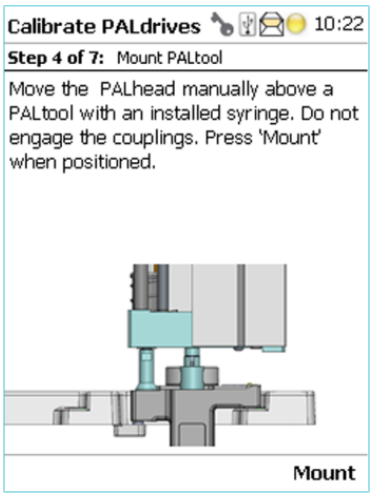


Illustration 1230: 步骤 4：安装 PALtool。

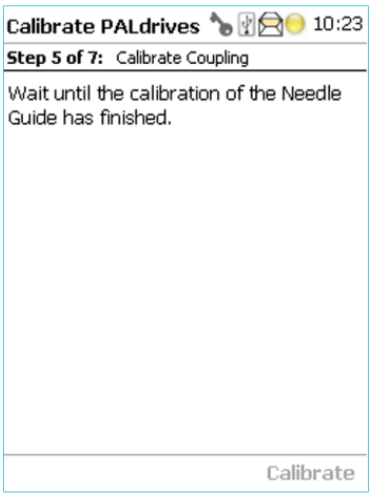


Illustration 1231: 步骤 5：校准联轴器。

4. 按“下一步”继续“校准推杆传感器”（步骤 3），完成后再次按“下一步”至“校准联轴器”；

5. 步骤 5 和 6 校准 PALtool 的联结。向导文本说明，必须将 PALhead 移动到“联结枢轴”上方，如图所示；

请注意，PALhead 的位置应使 Z 滑块的接收孔位于 PALtool 的联结枢轴的上方，但不应啮合。

开始向导后，PALrobot 会自动关闭电源，以便手动移动 PALhead。

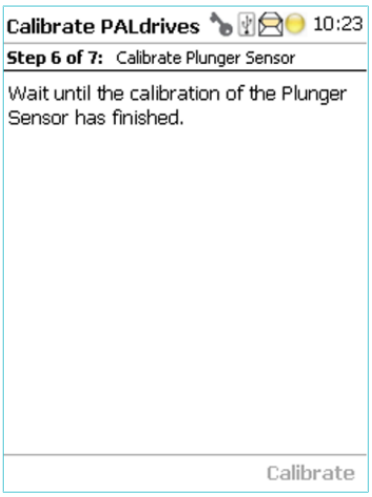


Illustration 1232: 步骤 6：校准推杆传感器。

Illustration 1233: 步骤 7：完成校准。

6. 步骤 6，校准进样针推杆驱动的传感器。完成后，按“下一步”继续步骤 7；
7. 步骤 7 完成 PAL RTC 的“校准向导”。PALhead 移回到“初始”位置。

设置进样针适配器（仅限 PAL LSI）

此向导列表项仅在 PAL LSI 型号的进样针适配器尚未定义时才可用。如果已经定义了进样针适配器（通常为工厂安装），则此向导列表项不再可见。具有“维修”访问级别权限时随时可以访问。

选择向导列表项“设置进样针适配器”后，将显示进样针适配器的选择。目前针对 PAL LSI 模型，有两种进样针适配器类型（支架）可用。

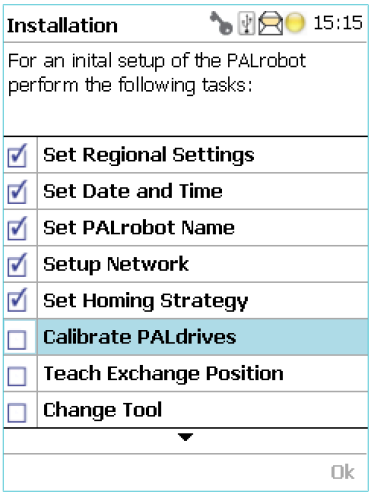


Illustration 1234: 向导项‘设置进样针适配器’。

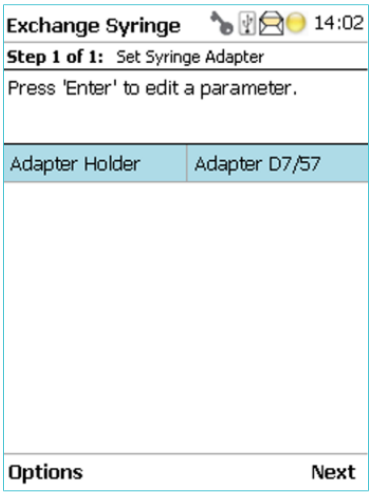


Illustration 1235: 更换进样针列表项。

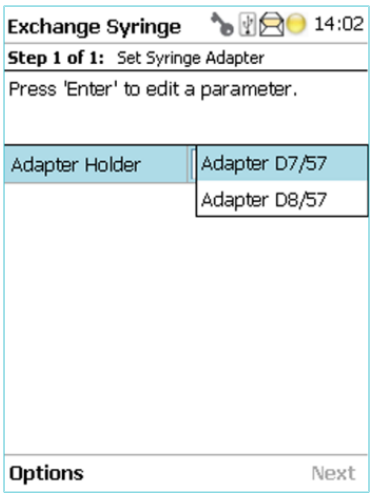


Illustration 1236: 进样针适配器选择。

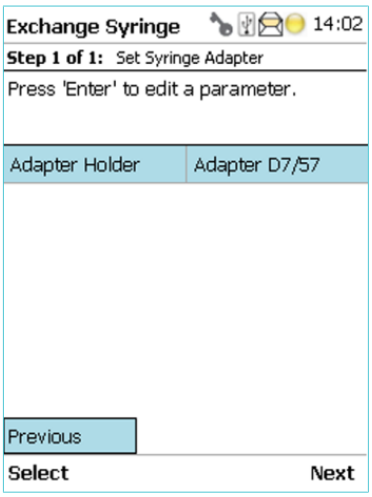


Illustration 1237: 更换进样针的‘选项’上卷菜单。

校正更换位置（仅限 PAL LSI 和 PAL RSI）

位置“更换”可以被定义为优化 PALhead 和 Z-滑块的位置以进行进样针（或在 PAL RSI 的情况下为套件）更换。

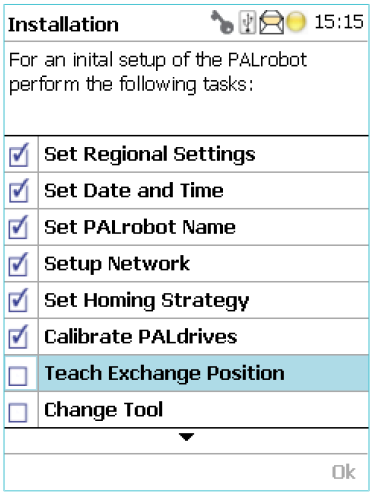


Illustration 1238: 向导项‘校正更换位置’。

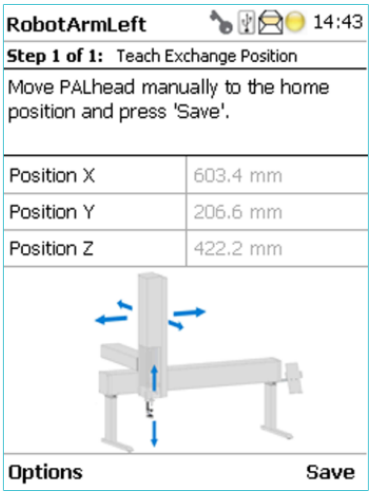


Illustration 1239: 将 PALhead 手动移动到所需的位置。

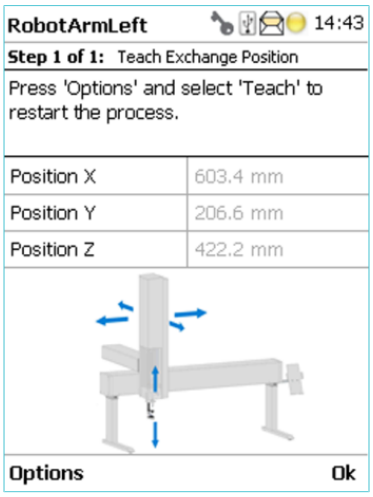


Illustration 1240: 按“确定”返回到向导列表。

1. 选择向导列表项“校正更换位置”后，手动放置 PALhead 和进样针滑块（在 Z 轴反向）以方便进行进样针更换（或在 PAL RSI 的情况下为套件更换）；

⚠ 警示

避免与加热区域进行任何可能的手动接触！

2. 按“确定”完成向导。

该位置也可以在列表项“RobotArmleft”选项上卷菜单中校正。

更换套件（仅限 PAL RSI）

该任务允许将 PALhead 移动到可以方便地进行 PALtool 更换的位置。该位置本身已经利用先前的菜单项“校正更换位置”校正。

此任务也可以直接访问：
开始屏幕 | RobotArmleft | 选项上卷菜单 | 更换套件。

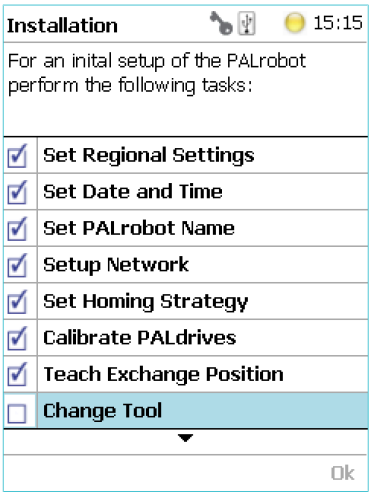


Illustration 1241: 选择向导项‘更换套件’。

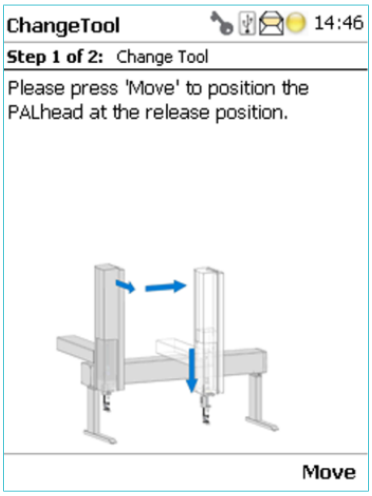


Illustration 1242: 按下‘移动’以允许 PALhead 移动到定义的位置。

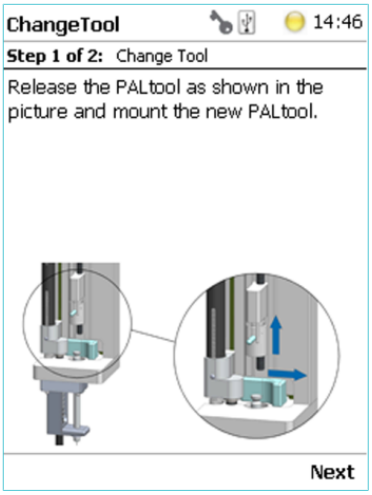


Illustration 1243: 更换 PALtool。按下“下一步”继续操作。

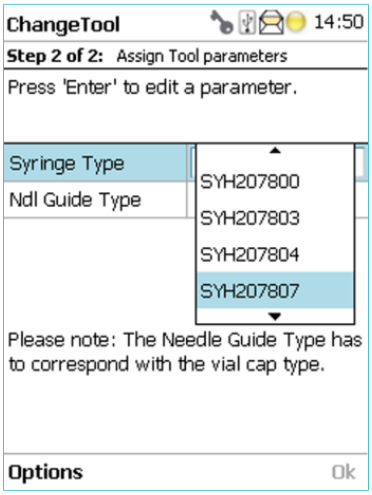


Illustration 1244: 选择进样针类型。

从 PALhead 上移除 PALtool：

1. 手动向上移动推杆联结适配器，以获得足够的空间来弹出进样针推杆适配器；

2. 用一只手握住 PALtool，将右侧的黑色套件适配器（显示器上的插图显示套件适配器呈浅蓝绿色）固定并推入。

这将释放 PALtool。

插入 PALtool：

以与上述移除过程相反的顺序插入 PALtool。

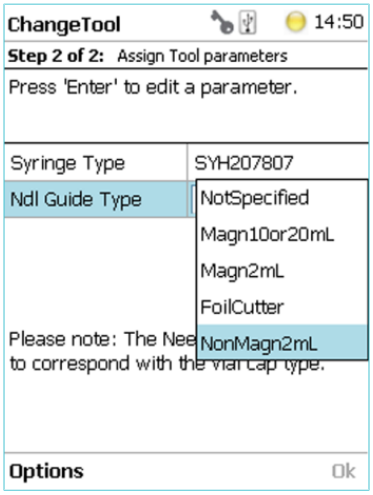


Illustration 1245: 选择导针器类型。

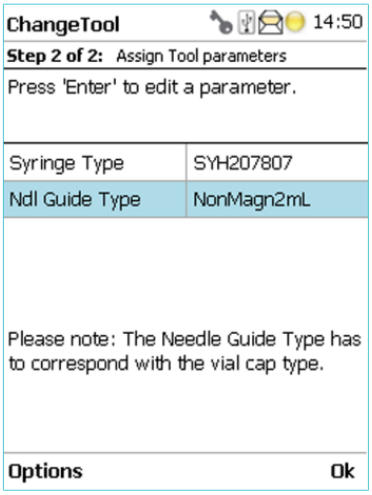


Illustration 1246: 按下 'Ok' 完成向导。

校正 PALtool Station（仅限 PAL RTC）

术语 PALtool Station 是一个通用术语。它可以指 Change Station（带有单个插槽的无源 PALmodule）或 Park Station（带有 3 个插槽的有源 PALmodule）。PAL RTC 系统的当前模型仅包括有源 PALmodule "Park Station"。以下部分描述了 Park Station 的校正。如果出于任何原因必须安装 Change Station（无源 PALmodule），其校正过程将遵循相同的步骤。

以下说明仅供参考。PAL RTC 系统不接受 "Change Station"。

如何继续 PALtool Station 的不同类型或配置？

PALsystem 可以配备一个 Change Station 或一个或两个 Park Station。允许以下配置：

- 一个 Change Station
- 一个或两个 Park Station（有关两个 Park Station 的配置，参见下面有关“特殊情况”的警示说明。）

软件禁用以下配置：

- 两个 Change Station
- Change Station 与 Park Station 的组合

上述规则和限制适用于特定的 OEM 配置，但不能与 PAL3 固件版本 1.5.0 结合使用。

有效的 PAL RTC 系统配置

运行 PAL3 固件版本 1.5.0 的 PAL RTC 系统不接受 "Change Station"。PAL RTC 系统的配置中有一个或两个 Park Station 有效。

带两个 Park Station 的 PALsystem 配置

特殊情况

当 PALsystem 中必须配置两个 Park Station 时，建议按照此处所述的程序进行操作：

为了安装具有两个 Park Station 的 PALsystem 配置，请按照下述步骤操作：

1. 将两个 Park Station 物理连接在 X 轴所需位置；
2. 定义哪个 Park Station 将作为 Park Station 1（Park Station # 1）；
3. 当 PALsystem 断电时，将所提供的控制电缆从 Park Station 1 后侧连接到标有 "PALbus" 的 PALcontrol 接口插孔，或者如果此接口插孔已被占用，则连接到另一个带有开放插孔的有源 PALmodule；
4. 请勿从 Park Station # 2 连接控制电缆；
5. 系统通电。软件将模块地址分配给 "Parkstation1"；
6. 关闭系统并将提供的控制电缆连接到 Park Station #2；
7. 再次为系统通电，软件将识别第二个 Park Station，并将地址分配给 "ParkStation2"。

该程序允许按照操作者定义的顺序将地址分配给两个 Park Station。与操作者讨论这一点非常重要，以避免两个 Park Station 之间的身份混淆。

在完成将地址分配给两个 Park Station 的步骤之后，请记住以下要点：

按 1-3 以相同方式对两个 Park Station 的插槽进行编号。Park Station 的地址将使系统能够区分这些插槽。例如：Parkstation1：Slot1 | ParkStation2：Slot1

- 在“维修向导”之后，“校正 PALtool Station”之后的第二个点是“设置参考点”项。建议但非强制性要求在 Park Station #1 设置参考点。将来更有可能被移除的是第二个而非第一个 Park Station。移除已分配参考点的 Park Station 将导致系统的参考点消除。
- 当开始“校正 PALtool Station”向导时，软件将检查 PALtool（偶联到 PALhead）是否停放在预期位置。如果两个 Park Station 混在一起，则会显示如下所示的错误消息。在这种情况下，请验证 Park Station 的身份和/或插槽位置。

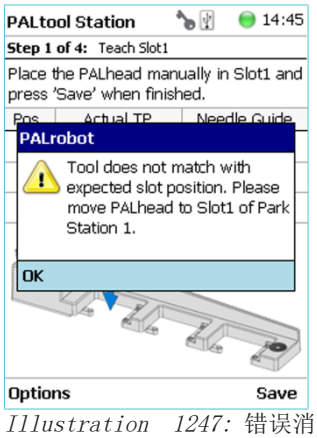


Illustration 1247: 错误消息：插槽位置混合。

向导“校正 PALtool Station”

在 PALsystem 的配置中使用 Park Station 时，请在向导开始之前从插槽中移除任何其他 PALtool。如果没有遵守这一点，则会出现错误消息（见下）。

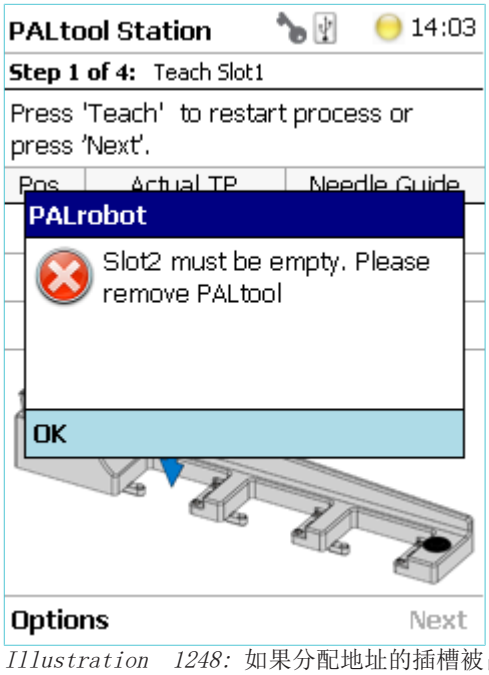


Illustration 1248: 如果分配地址的插槽被占用出现的错误消息。

向导“校正 PALtool station”校准插槽的位置。安装在插槽中的套件的高度相对于 PALhead 基板进行校准，以确定联结距离。

1.选择向导项 **校正 PALtool Station.**

该向导会自动关闭 PALrobot 的电源以将 PALhead 手动移动到第一个插槽。

如果您已经执行了上一步骤“校准 PALdrive”，则仍应安装 PALtool。如果由于任何原因没有安装 PALtool，PALrobot 会识别出这种情况，并且会经过一个中间步骤来安装一个套件。见下图。

如果还没有将 PALtool 安装到 PALhead，则 Step1/4 将请求安装 PALtool；

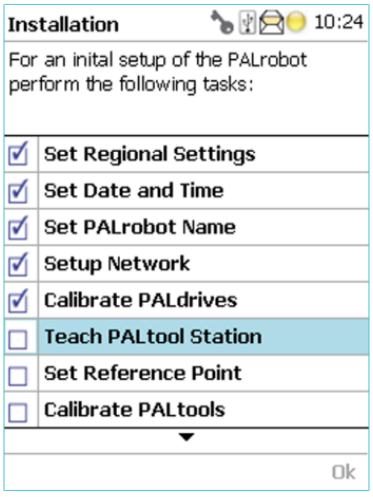


Illustration 1249: 向导项‘校正 PALtool Station’。

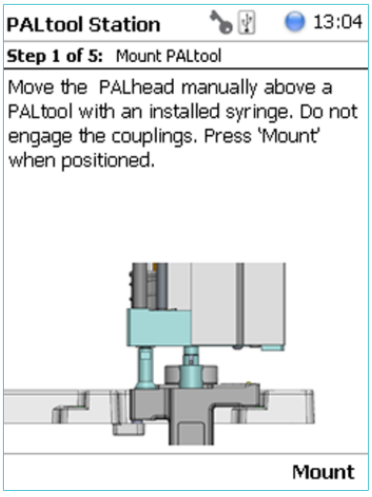


Illustration 1250: 如果未安装 Tool，则装上 PALtool。

2.如果 PALtool 已安装，则向导将从 Step1 开始，如下所示。步骤 1 要求用户将 PALhead 手动放入第一个插槽。确保导向针与 Park Station 的导向孔接合良好。当 PALhead 正确就位时，按下“保存”保存 X、Y 和 Z 轴位置；按下“下一步”继续向导。

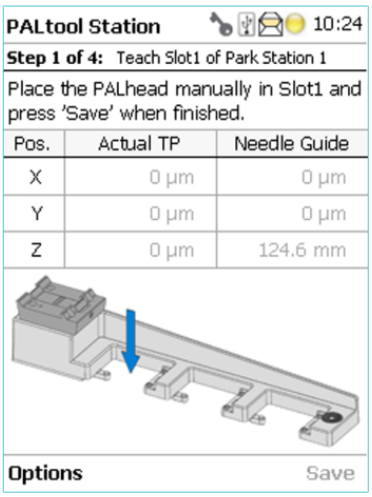


Illustration 1251: 向导‘校正 Teach Park Station’。Step1：将 PALhead 手动移动到 Slot1 并放置 PALtool。状态 LED：蓝色。按下‘保存’继续。

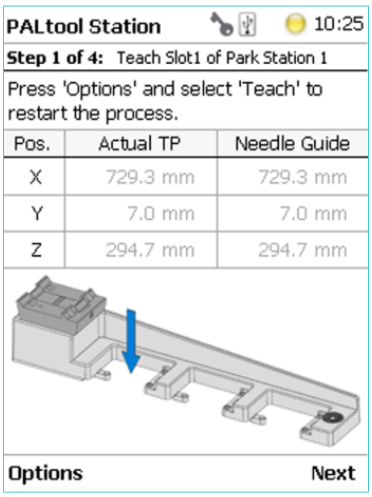


Illustration 1252: 向导‘校正 Teach Park Station’。

3. 重复之前的步骤来校正插槽 2 和 3 的位置。最后步骤将 PALhead 移回“初始”位置。

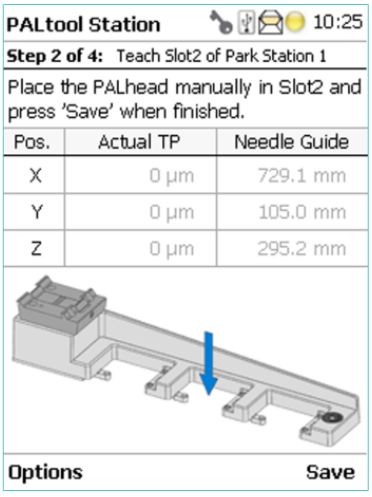


Illustration 1253: 向导“校正 Teach Park Station”。第 2 步：将 PALhead 手动移动到 Slot2 并放置 PALtool。按下“保存”继续。

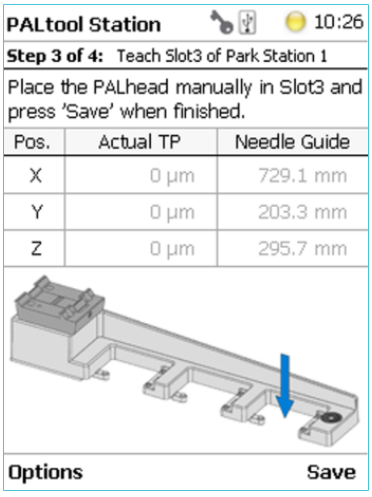


Illustration 1254: 向导“校正 Teach Park Station”。第 3 步：将 PALhead 手动移动到 Slot3 并放置 PALtool。按下“保存”继续。

Illustration 1255: 向导步骤 4 以完成向导。

如果 PALsystem 配置包含两个 Park Station，则向导将继续按照上述相同的逻辑顺序校正 "ParkStation2"。

如果 SPME 套件是 PALsystem 配置的一部分，此时将 SPME 套件插入 Park Station 的插槽中，然后激活向导中的下一步（配置 SPME 套件）。如果系统无法识别 SPME 套件，向导将继续执行向导点“设置参考点”。

设置参考点（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

有关“参考和校准”概念的描述见“*定义 [▶ 371]*和 *PALtool 参考和校准（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 359]*”一节

参考点在理论上可以是系统工作范围内的任何点。然而，出于实践方面的原因，建议选择固定的校正点，例如，样品盘支架、条码读取器或快速清洗模块。对于 PAL RTC，参考点位于 Park Station。

选择向导项 **设置参考点** 并遵循对话框。

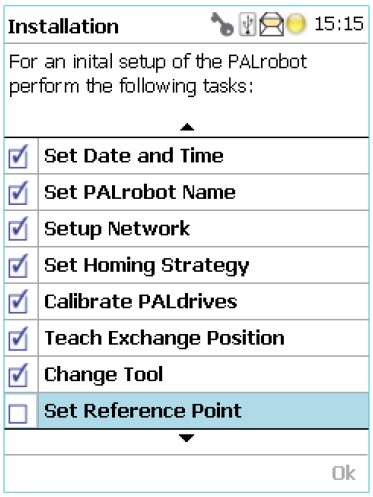


Illustration 1256: 向导项‘设置参考点’。

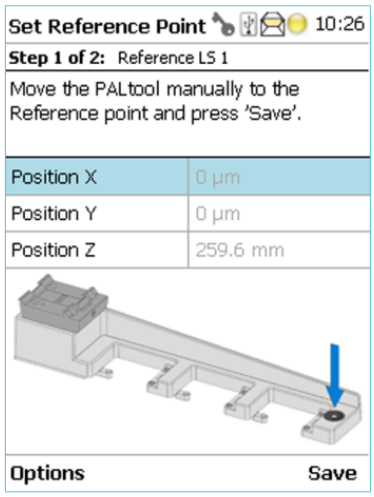


Illustration 1257: 设置参考点。（PAL RTC）按下‘保存’继续。

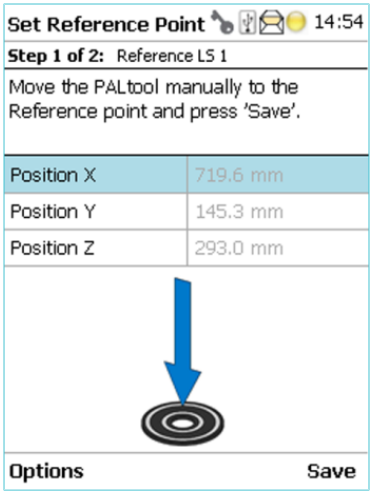


Illustration 1258: 设置参考点。（PAL RSI）按下‘保存’继续。

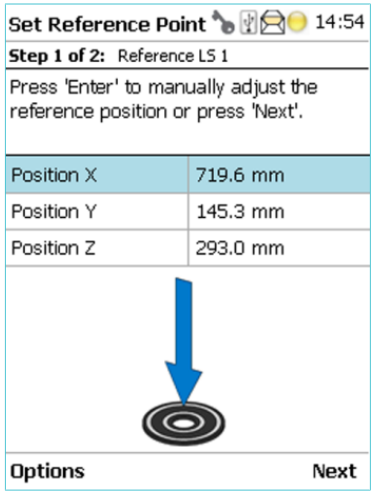


Illustration 1259: 按下“下一步”继续操作。(PAL RSI)

手动将 PALhead 精确放在牵引环的引导环内。存储此值；

建议用一只手握住 Y 轴，另一只手以可控的方式移动套件主体至 PALhead 校正位置。不要握住导针器以移动 PALhead。此部件机械性能灵活，握住该部件可能导致错位。

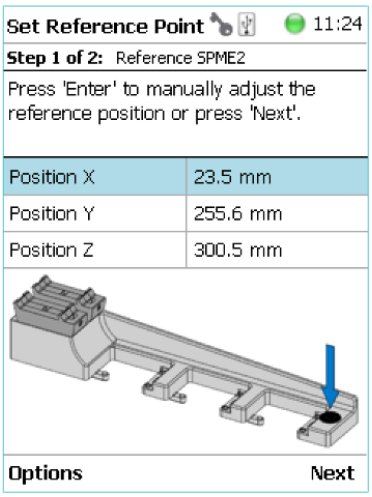


Illustration 1260: 按下“下一步”继续操作。

Illustration 1261: Step2：完成向导

如果一个以上 PALtool 是配置的一部分，建议在此安装点利用另一 PALtool 重复“设置参考点”任务。

Park Station（对于 PAL RTC）不应改变其位置。如果“Park Station”已移至另一位置，则需要重新定义参考点，并重新校准所有其他 PALtool。

如果由于任何原因，参考（设置参考点）已重复，则必须重新校准所有 PALtool。使用“设置参考点”步骤清除针对单一套件储存的任何校准数据。从 PAL3 固件 1.4.0 版开始，将显示一条通知操作者必要步骤的消息。以前的软件版本不会给出任何警告。

校准 PALtool (PAL RTC)

“PALdrive 的校准”主要是一项用于确定是否可以可靠地检测到各个轴的机机械止动点的检查。指定距离机械止动点的净距离（补偿）并存储为电子止动点。对这些轴的校准是强制性的，并可确保可靠的性能。

如果 PALdrive 出现故障、已被更换或发生任何其他重大错误，则必须重复此步骤。此校准任务使 PALrobot 恢复可靠运行。

请不要将本节所述的“校准驱动”的项目和任务与“*PALtool 参考和校准 [▶ 371]*”中所述的“校准套件”的项目和任务相混淆。

要“校准 PALtool”，按照下述步骤操作。

在下面的示例中，位于 Slot1 中的 PALtool 是 LS 套件（液体），Slot2 中是顶空套件（HS 套件），而 Slot3 中是 SPME 套件。

1. 选择向导项 **校准 PALdrive** 并遵循对话框。开始“校准向导”指导用户从步骤 1 到；

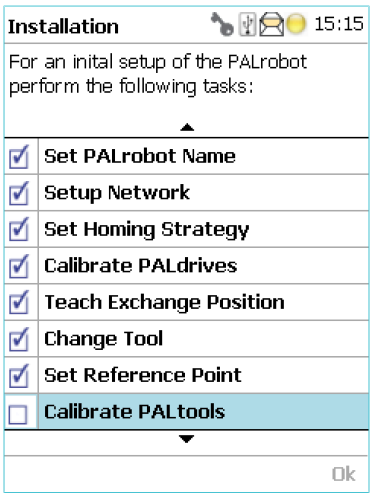


Illustration 1262: 向导项‘校准套件’。

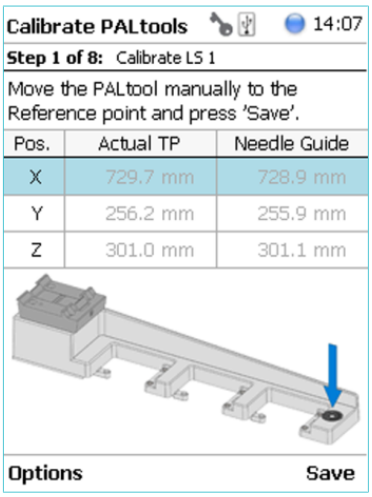


Illustration 1263: 手动移动 PALtool 至参考点。

2. 按下‘保存’继续向导。X、Y 和 Z 轴位置将被存储。选择“下一步”打开用于分配套件参数的窗口。以下图为例。

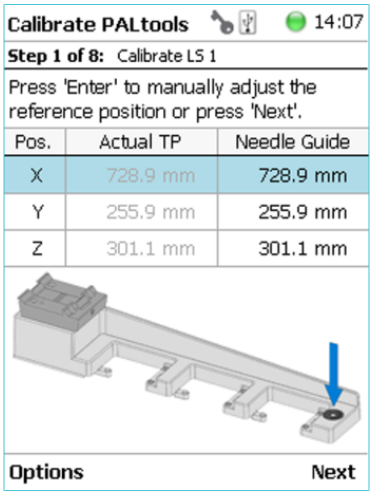


Illustration 1264: 设置参考点。按下“下一步”继续操作。

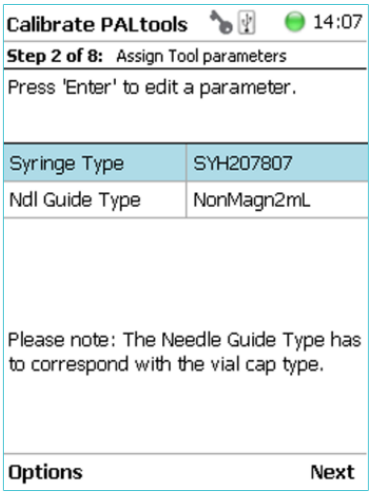


Illustration 1265: PALtool 列表参数。

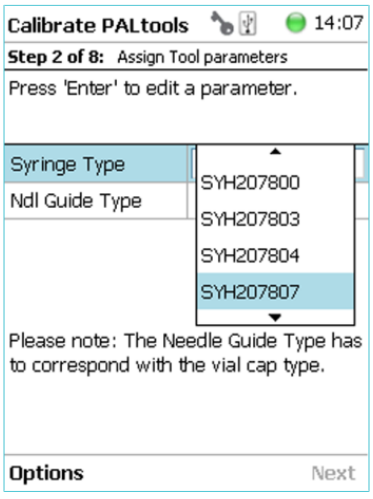


Illustration 1266: 分配套件参数‘进样针类型’。

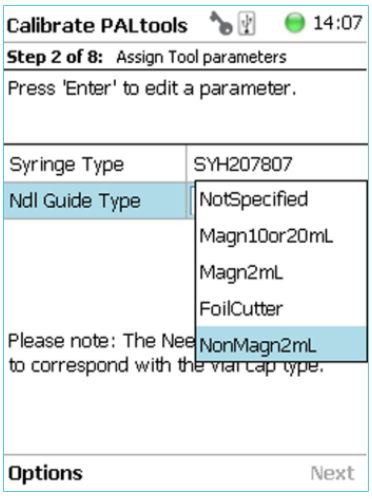


Illustration 1267: 套件参数‘导针器类型’的选择。

将套件参数分配给 PALtool。仅 PAL3 固件版本 1.4.0（或更高版本）可使用此参数。（中间软件版本 1.3.1/1.3.2 不可使用此参数。）

从 PAL3 固件 2.0.0 版开始，可以使用导针器类型 "NonMagn2mL"。如果固件降级，则需要特别注意。参见“*更新 PAL 固件 [▶ 631]*”和“*降级 PAL 固件 [▶ 631]*”。

3. 在 PALtool 校准的第一步之后，向导将停放已安装的 PALtool 并拾取下一个套件，从 Slot1 中的套件开始并继续在 Slot2 和 Slot3 中进行；

Illustration 1268: 更换套件以准备第二个套件。

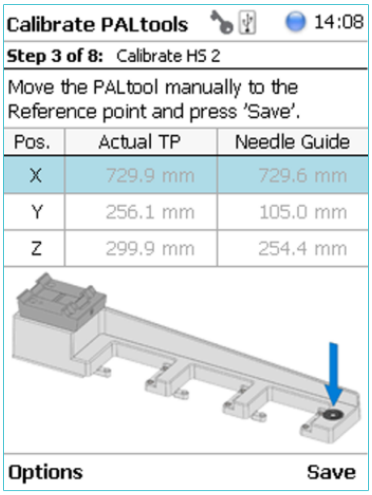


Illustration 1269: 校准第二个套（HS 套件）。

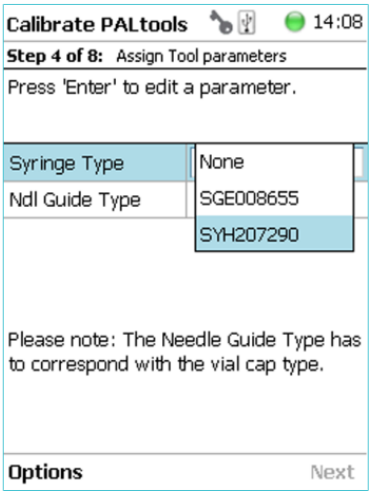


Illustration 1270: 选择‘进样针类型’。

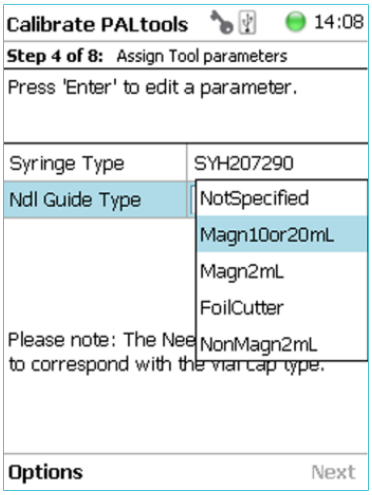


Illustration 1271: 为第 2 个套件分配‘导针器类型’。

Illustration 1272: 准备第 3 个套件。

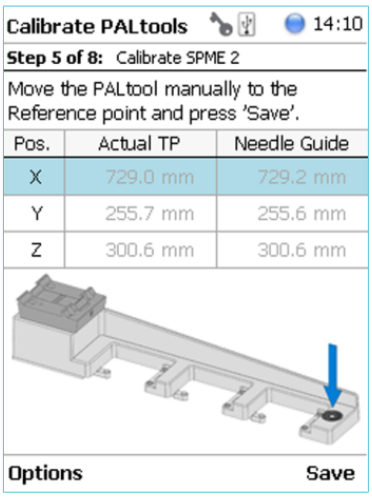


Illustration 1273: 校准第 3 个套件（SPME 套件）。

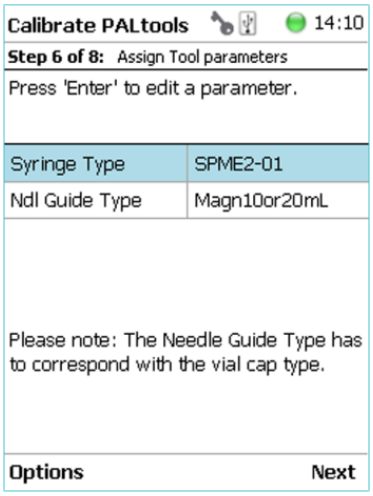


Illustration 1274: 分配套件参数‘进样针类型’。

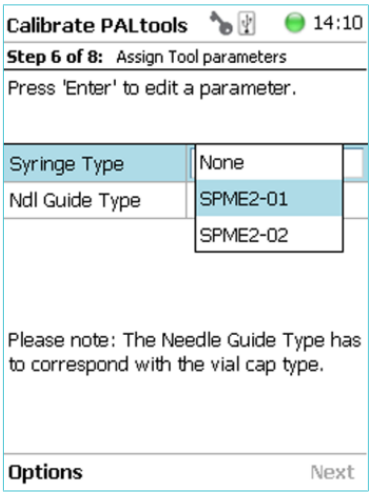


Illustration 1275: 套件参数‘进样针类型’的选择。

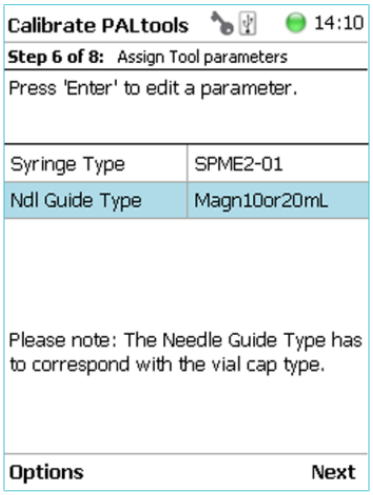


Illustration 1276: 分配套件参数‘导针器类型’。

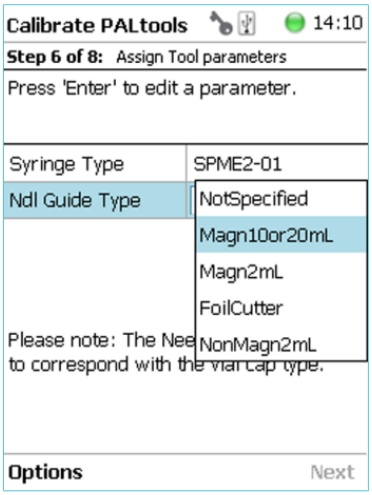


Illustration 1277: 套件参数‘导针器类型’的选择。

SPME 套件调整参数

如“*SPME 纤维头套件 [▶ 273]*”一节所述，存在两种不同的 SPME 支架，因此有两种 SPME 条件可用于接受两种版本的支架：

- SPME：由 Supelco 生产的 SPME 支架（传统支架，第一代 SPME 支架）。
- SPME2：由 CTC Analytics 生产的 SPME 支架（第二代 SPME 支架）

使用 SPME 套件需要对 SPME 纤维头进行两次调整：

- Fiber Alignment：纤维头位置与针尖齐平。
- 纤维头待机位置：纤维头插入护套金属（针）2 mm；（撤回 2 mm 是推荐值）。

对于这个两版本，参数“Fiber Alignment”的近似值和参数“纤维头待机位置”的推荐值在下表中给出：

SPME 类型	Fiber Alignment	纤维头待机位置
SPME	10.8 mm	2.0 mm
SPME2	3.4 mm	2.0 mm

为了说明这些观点，向导中的数字不言自明。

1. 调整“Fiber alignment”；纤维头必须与针尖齐平。手动调整纤维头。向下转动纤维头直至清晰可见。然后将其转回，使其与针尖处于同一水平位置并保存该值；

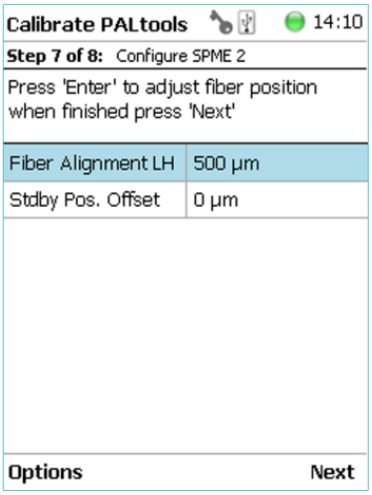


Illustration 1278: 列表项‘Fiber Alignment’。

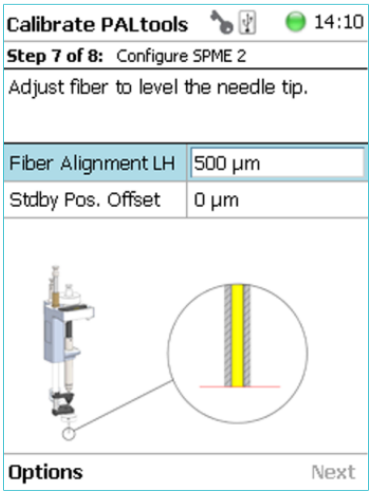


Illustration 1279: 列表项‘Fiber Alignment’。调整纤维头位置（与针尖齐平）。

2. 调整待机位置补偿。纤维头必须撤回针（保护罩）中至少 2 mm。这种调整的原因是为了在针插过程中纤维头不会接触隔。纤维头可能会粘在隔上而损坏甚至丢失；

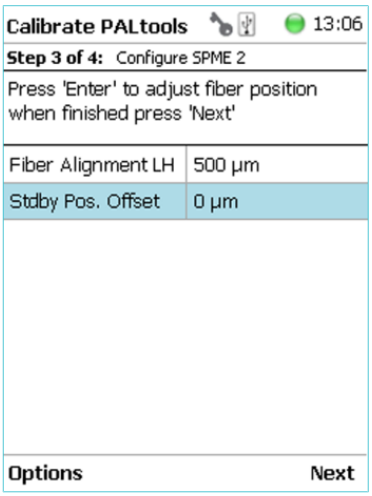


Illustration 1280: 列表项参数‘待机位置补偿’。

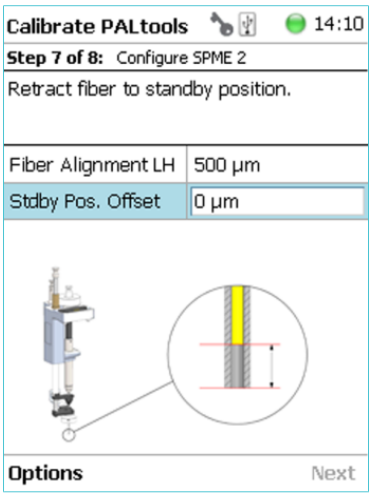


Illustration 1281: 列表项‘待机位置补偿’。调整纤维头待机位置。

3. 完成后，最终向导步骤将 PALhead 移回初始位置；

Illustration 1282: 步骤 8 以完成向导“套件校准”。

套件参数的默认值是“NotSpecified”。这意味着该参数必须为应用程序指定。定义可以在安装的该阶段进行，也可以在以后的日常工作中进行。操作者将始终能够更改此参数以适应其他应用程序；请注意，扩展用户级别是必需的。

项目	描述
NotSpecified	禁止执行运行。
Magn10or20mL	磁力环已安装以便运输 10 或 20 mL 瓶。
Magn2mL	磁力环未安装，但下部导针器安装了磁铁，以便可以运输 2 mL 样品瓶。
FoilCutter	箔片切割器已安装。在进样针针头插入孔之前，箔片切割器刺穿 MTP 或 DW-板的密封箔片。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“瓶类型”类别中的参数“CapType”必须与套件“导针器类型”对应。

示例：

- Magnetic10/20 | MagnetCap
- Magnetic 2mL | MagneticCap
- 箔片切割器 | MTP 板

如果“NeedleGuide 类型”被定义为 "NotSpecified"，即使“瓶盖类型”设置为 "NoCap" 或 "NonMagneticCap"，也禁止执行样品运行。

Park Station 不应改变位置。如果 "Station" 已移动位置，则需要重新定义参考点，并重新校准所有其他 PALtool。

如果由于任何原因，参考过程（设置参考点）已重复，则必须重新校准所有 PALtool。使用“设置参考点”步骤清除针对单一套件储存的任何校准数据。从 PAL3 固件 1.4.0 版开始，将显示一条通知操作者必要步骤的消息。以前的软件版本不会给出任何警告。

校准 PALtool (PAL RSI)

要“校准 PALtool”，按照下述步骤操作。

PALtool“校准”和“参考”的目的在“*PALtool 参考和校准 [▶ 371]*”一节中进行了描述。

如“*PALtool 参考和校准 [▶ 371]*”一节所述，最常用的 PALtool 应该用于“校准”。该套件可以被视为“理想套件”。所有其他套件都将参考“理想”PALtool。如果整个 PALsystem 中仅使用一个 PALtool，则无需执行此步骤。建议用一只手握住 Y 轴，另一只手以可控的方式移动套件主体至 PALhead 校正位置。不要握住导针器以移动 PALhead。此部件机械性能灵活，握住该部件可能导致错位。

在下面的示例中，LS 套件安装在 PALhead 中。

1. 选择向导项 **校准 PALtool** 并遵循对话框；

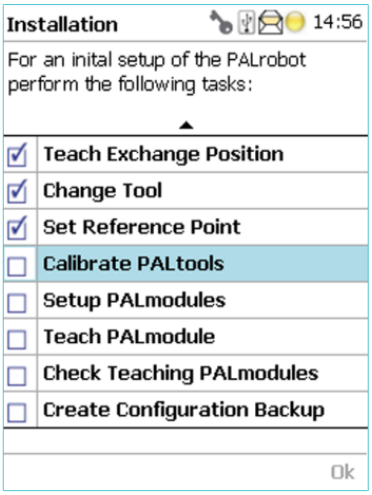


Illustration 1283: 向导项‘校准套件’。

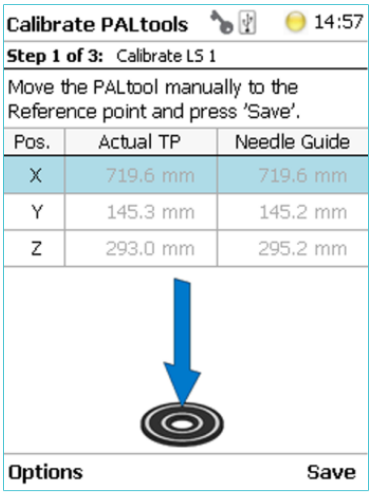


Illustration 1284: LS 套件的校准。

2. 按下‘保存’继续向导。X、Y 和 Z 轴位置将被存储。选择“下一步”打开用于分配套件参数的窗口。见下图。

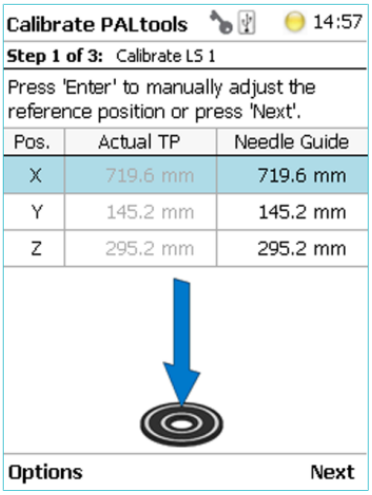


Illustration 1285: 按下“下一步”继续操作。

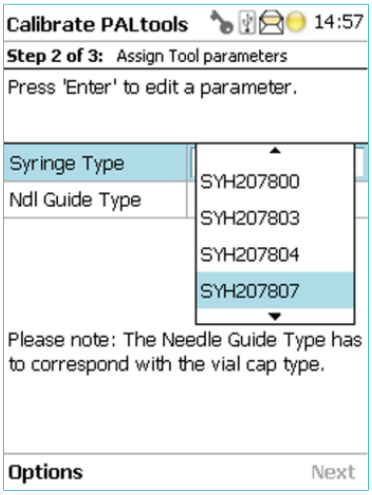


Illustration 1286: 分配套件参数‘进样针类型’。

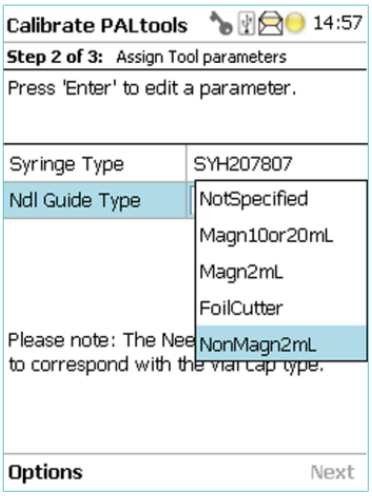


Illustration 1287: 套件参数‘导针器类型’的选择。

将套件参数分配给 PALtool。仅 PAL3 固件版本 1.4.0（或更高版本）可使用此参数。（中间软件版本 1.3.1/1.3.2 不可使用此参数。）

套件参数的默认值是“NotSpecified”。这意味着该参数必须为应用程序指定。定义可以在安装的该阶段进行，也可以在以后的日常工作中进行。操作者将始终能够更改此参数以适应其他应用程序；请注意，扩展用户级别是必需的。

项目	描述
NotSpecified	禁止执行运行。
Magn10or20mL	磁力环已安装以便运输 10 或 20 mL 瓶。
Magn2mL	磁力环未安装，但下部导针器安装了磁铁，以便可以运输 2 mL 样品瓶。
FoilCutter	箔片切割器已安装。在进样针针头插入孔之前，箔片切割器刺穿 MTP 或 DW-板的密封箔片。
NonMagn2mL	下部导针器没有安装磁铁；磁环未与其连接。通常用于微量滴定板或带有非磁力盖子的小瓶。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

“瓶类型”类别中的参数“CapType”必须与套件“导针器类型”对应。

示例：

- Magnetic10/20 | MagnetCap
- Magnetic 2mL | MagneticCap
- 箔片切割器 | MTP 板

如果“NeedleGuide 类型”被定义为 "NotSpecified"，即使“瓶盖类型”设置为 "NoCap" 或 "NonMagneticCap"，也禁止执行样品运行。

3. 完成后，最终向导步骤将 PALhead 移回初始位置；

4. PALtool 校准后，建议从相同的系统配置中校准其他 PALtool（如适用）。

如果由于任何原因，参考过程（设置参考点）已重复，则必须重新校准所有 PALtool。使用“设置参考点”步骤清除针对单一套件储存的任何校准数据。从 PAL3 固件 1.4.0 版开始，将显示一条通知操作者必要步骤的消息。以前的软件版本不会给出任何警告。

设置 PALmodule

本节介绍如何预定义各种 PALmodule 的参数。通常，此过程在首次安装 PALsystem 时完成。

顶空孵化器

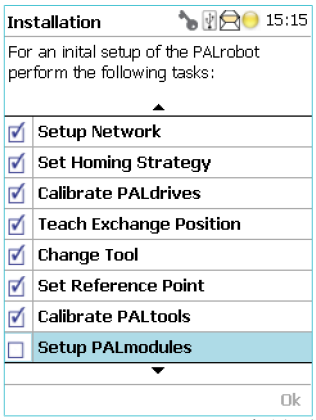


Illustration 1288: 向导列表项“设置模块”。

顶空孵化器盖板：

选择外壳类型。

标准顶空孵化器有一个无孔盖。必须打开盖才能用进样针针头进入小瓶。针对 PAL 系统的各种型号开发了一种带孔（穿孔）的新型顶空孵化器盖。.

NotSpecified：如果定义为 "NotSpecified"，则禁止执行运行。

标准：已知版本的顶空孵化器（无孔盖）。这种盖被新型的带孔盖板穿孔顶空孵化器盖取代。

穿孔：用于 PAL RTC、PAL RSI 和 PAL LSI；新型顶空孵化器（带孔盖）。

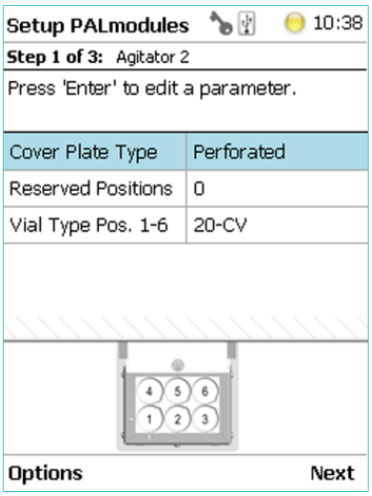


Illustration 1289: ‘设置模块’列表项。

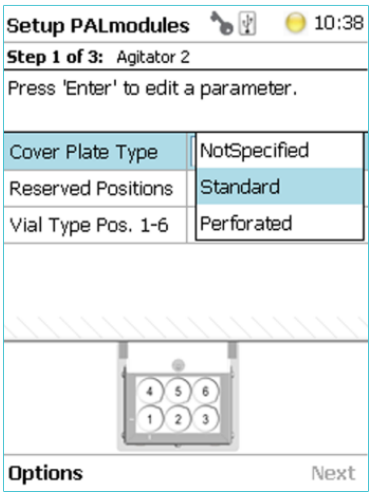


Illustration 1290: 顶空孵化器盖板选择。

预留位置：

“设置模块”参数“预留位置”和“瓶类型”的详细说明

利用列表项“设置模块”，可在顶空孵化器中为源瓶预留一个或多个位置，例如能够提供内部标准品溶液、衍生化试剂溶液或特定应用所需的任何其他溶液。源小瓶的可能预留位置从“瓶位置 6”开始，并向后计数。以这种方式，第一个位置可用于样品瓶。

可以为剩余的空闲位置选择瓶尺寸，也可以为预留瓶单独选择瓶尺寸。请注意，对于预留瓶，仅可选择一种瓶尺寸。

对于日常工作，其结果是只有在空余的可用样品瓶位置内才可能出现瓶重叠，从而优化通过量。

就脚本语言而言，以下两种“活动”的行为可以概括如下：

- 活动“TransportVial”：允许空余的可用样品瓶位置和预留瓶位置。
- 活动“MoveToObject”：仅允许“预留”瓶位置。

设定此限制的原因是因为在重叠模式下，样品瓶位置由调度程序管理。

下文给出了“空余可用”和“预留”瓶位置的示例；请参见屏幕截图。

如果在日常应用过程中需要改变瓶类型，可以随时进入开始屏幕，选择菜单项“顶空孵化器”，向下滚动到列表项“瓶类型”，然后选择另一种瓶类型。

40-CV：这种“瓶类型”可以从列表中选择，但它的物理性能并不适合顶空孵化器的样品盘。此外，目前唯一可用的帽类型是 "NonMagneticCap"。因此，小瓶不能使用通常用于顶空应用的磁力进行运输。

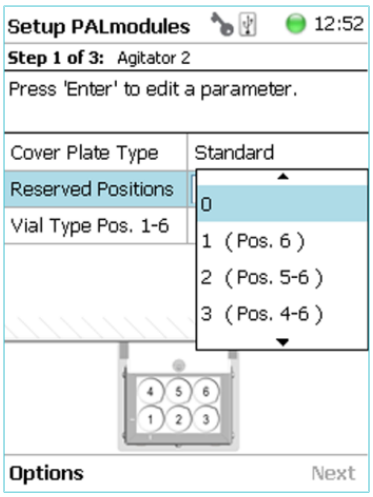


Illustration 1291: 预留位置：选择 '0'。

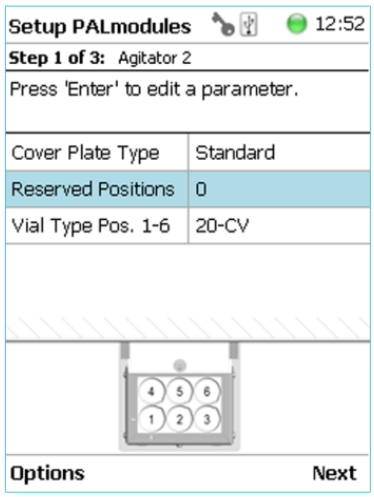


Illustration 1292: 瓶位置 1-6 可用。

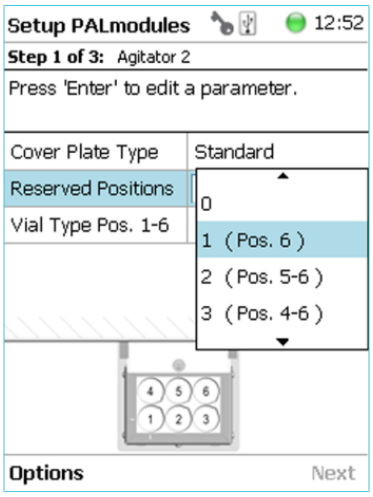


Illustration 1293: 预留位置：位置 6。

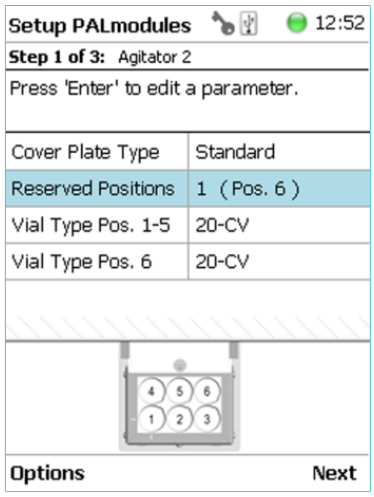


Illustration 1294: 瓶位置 1-5 可用。

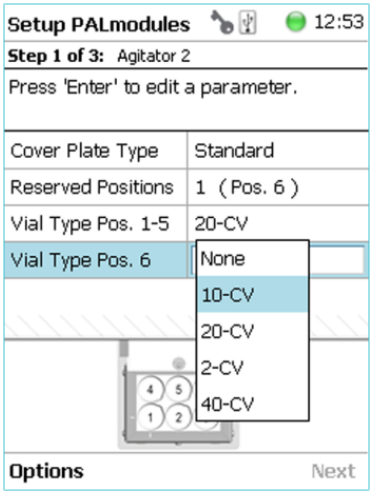


Illustration 1295: 选择预留位置的瓶类型。

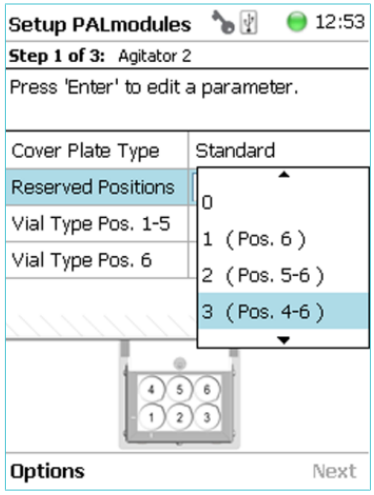


Illustration 1296: 3 个预留位置的示例。

稀释模块（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

向导的步骤 2 允许设置稀释模块和相应套件的参数。

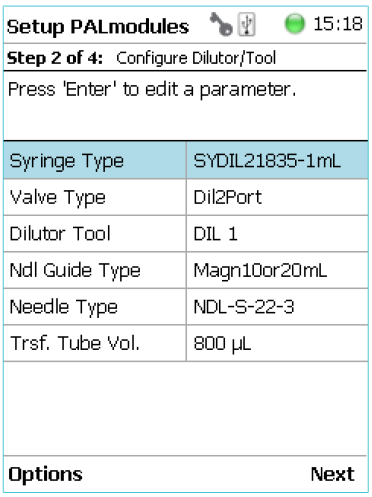


Illustration 1297: 向导步骤 2：稀释模块。

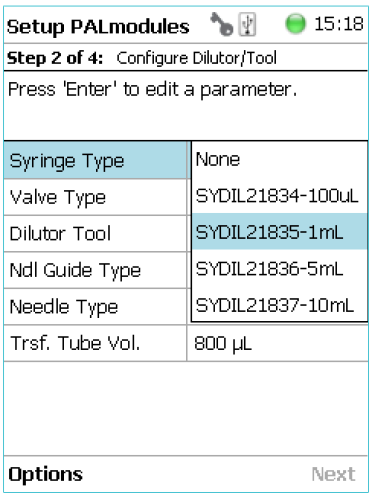


Illustration 1298: 向导步骤 2：稀释模块进样针类型。

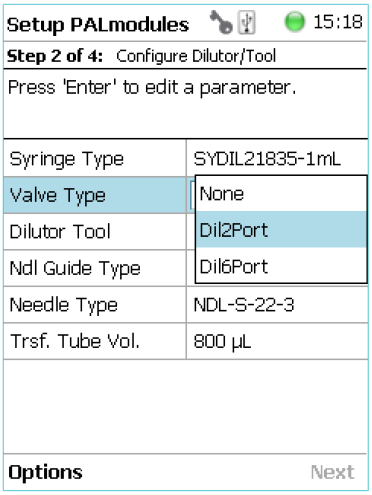


Illustration 1299: 向导步骤 2：稀释模块阀类型。

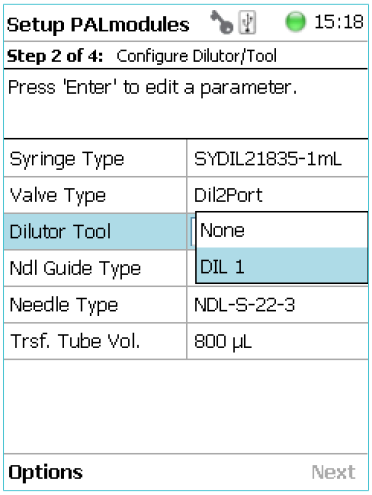


Illustration 1300: 向导步骤 3：连接至稀释模块套件。

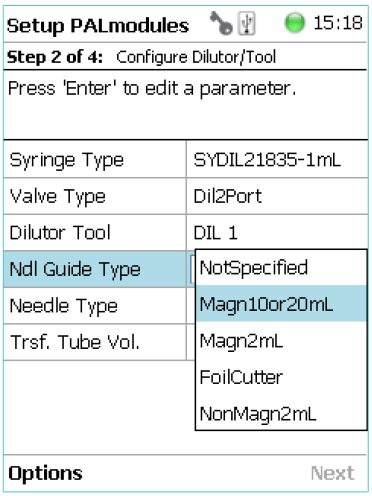


Illustration 1301: 向导步骤 2：稀释模块套件的导针器类型。

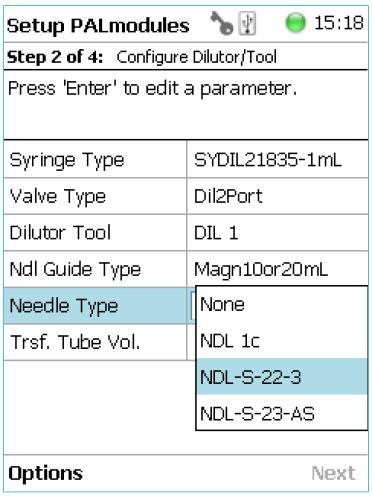


Illustration 1302: 向导步骤 3：稀释模块套件的针类型。

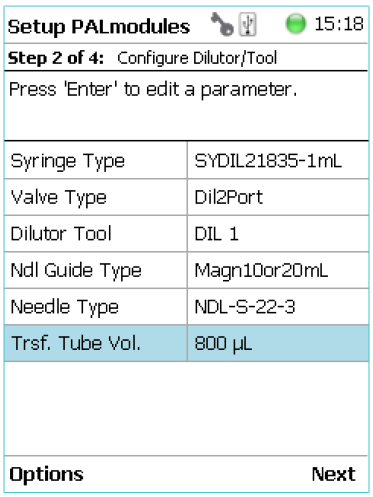


Illustration 1303: 向导步骤 2：转移管体积。

按下“下一步”继续此向导。

进样口

向导的步骤 3 允许设置“进样口”、液相色谱进样口和/或气相色谱进样口 (SSL) 的进样针“最小针插入深度”值；如适用。

Illustration 1304: 向导步骤 3：进样口。

Illustration 1305: 向导步骤 3：进样口进样针针插入深度。

按下“下一步”继续此向导。

阀类型

此向导步骤允许设置配置或应用所需的阀类型。

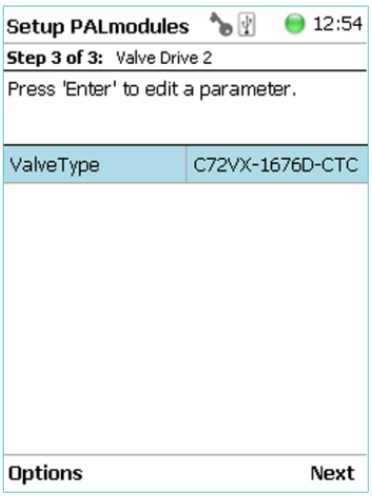


Illustration 1306: 向导步骤 4：阀类型。

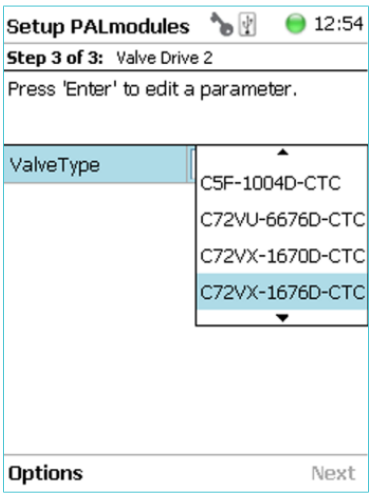


Illustration 1307: 选择所需的阀类型。

按下“下一步”完成向导。

预定的阀类型为进样阀、切换阀或选择阀。不要选择也会显示在列表中的通用阀类型的其中一种。如果用户选择一种通用阀类型，例如“TwoPositionNPort”，将应用此类型阀的默认值。有关更多详细信息，请参见“*阀驱动 [▶ 107]*”。

项目	描述
阀驱动	
阀类型	进样阀
	切换阀 (TwoPositionNPort)
	选择阀（选择阀栏，如 ColSel6。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

校正 PALmodule

术语“校正”用于定义各 PALmodule 的 X 轴、Y 轴和 Z 轴的位置。

另请参见*定义对象位置 [▶ 359]*。

请注意“有源”和“无源”PALmodule 之间的区别。当连接到 PALbus 并在下次重新启动系统时，系统会自动识别有源模块。

无源模块无法自动识别，必须将其添加到配置中。必须先添加无源 PALmodule，如样品盘支架、清洗模块等。另请参见“PAL 系统快速安装指南”。

1. 选择向导项目“校正 PALmodule”。对话框将引导操作者完成此校正向导。启动向导后，PALrobot 会自动关闭电流，以便将 PALhead 手动移动到 PALsystem 中配置的各种 PALmodule；

2. **PAL RTC**：如果向导启动时未连接 PALtool，它首先将 PALhead 移动到 Park Station 的第一个插槽（拾取提供的套件）并等待下一个命令；

3. 校正顺序遵循设置/PALmodule（上卷菜单“选项”）中列出的对象顺序。在校正过程中，始终可以要求进行微调或返回先前的位置或模块。查看“选项”上卷菜单下的各种可能性；

4. 向导中的步骤数量取决于特定 PALsystem 中 PALmodule 的数量；

建议用一只手握住 Y 轴，另一只手以可控的方式移动套件主体至 PALhead 校正位置。不要握住导针器以移动 PALhead。此部件机械性能灵活，握住该部件可能导致错位。

5. 当向导启动时，将显示第一个 PALmodule；箭头表示校正位置。按照给出的指示进行操作。作为一般描述，将 PALhead 手动移动到指定的校正位置；调整下部导针器使其完全处于牵引环中心。在未连接磁环的情况下，使用内环进行校正；

6. 下部导针器应位于牵引环中心，下部导针器的底部轻轻接触其表面。对于无牵引环的 PALmodule，例如顶空孵化器，需要插入小瓶（以及相应的适配器，如果需要）并将瓶盖表面作为 Z 轴值的参考；

7. 在相应的章节中描述了“有源 PALmodule”的校正过程，从“*顶空孵化器 [▶ 46]*”模块开始；

8. 当您对校正感到满意时，按下“保存”并继续按下“下一步”以转到下个 PALmodule。如有疑问，继续进行微调。

有源 PALmodule

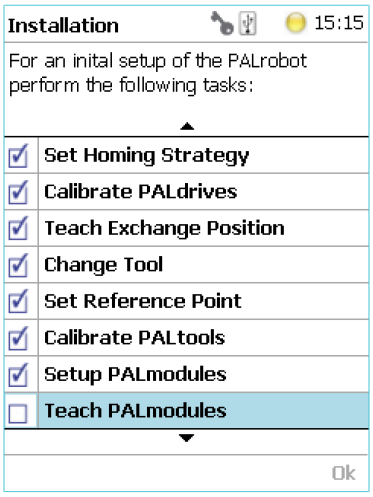


Illustration 1308: 选择向导项目“校正 PALmodule”。

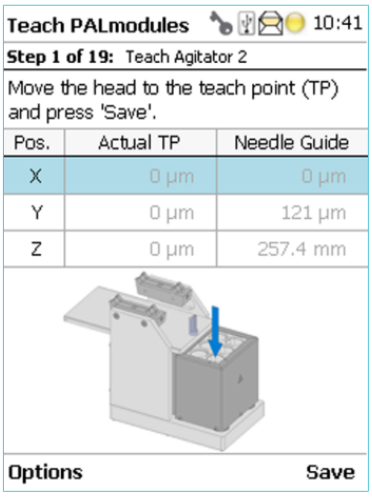


Illustration 1309: 顶空孵化器校正位置。

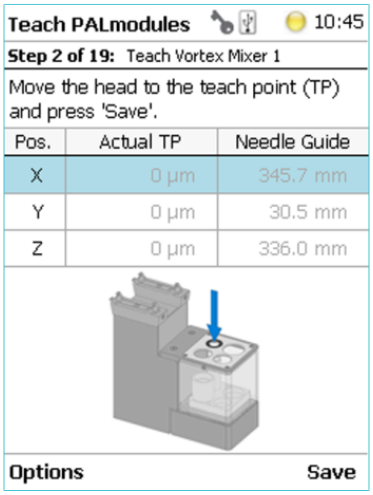


Illustration 1310: 涡旋混合模块校正位置。

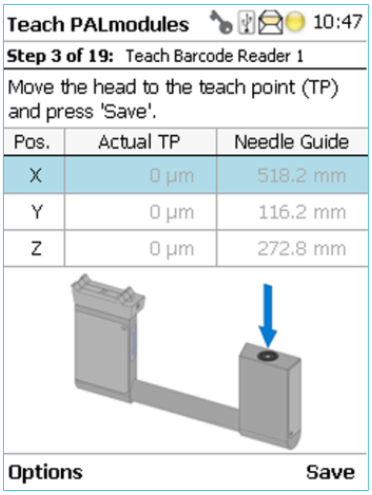


Illustration 1311: 条码扫描模块校正位置。

必须将小瓶插入顶空孵化器或涡旋混合模块，以校正 X 轴、Y 轴和 Z 轴的位置。

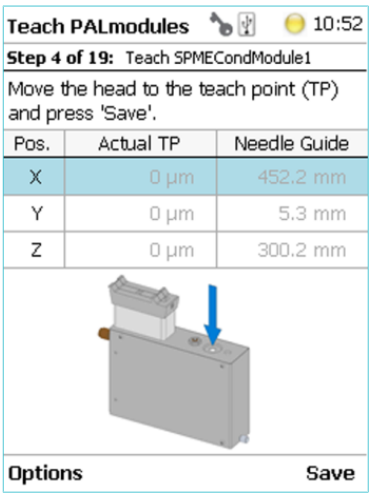


Illustration 1312: SPME 老化模块。

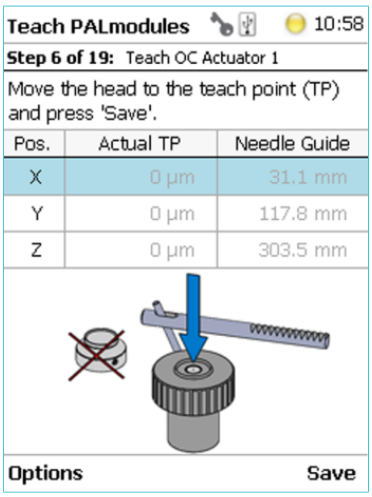


Illustration 1313: 冷柱头进样促动器校正位置。

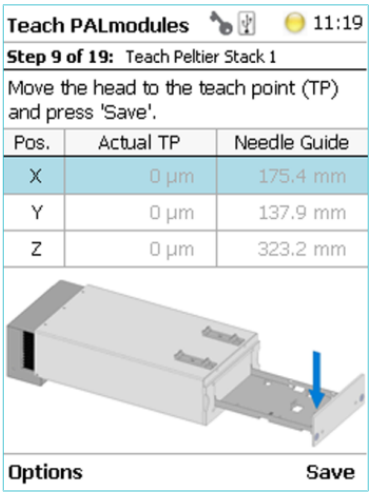


Illustration 1314: 单层电子制冷样品柜模块。

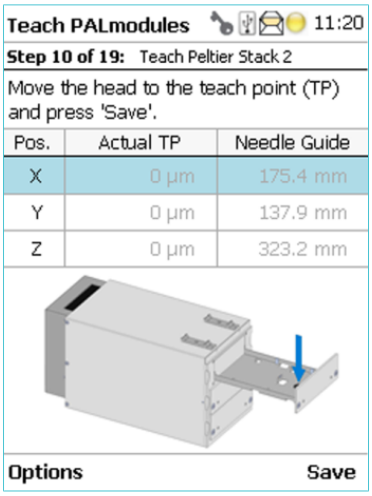


Illustration 1315: 3 层电子制冷样品柜模块。

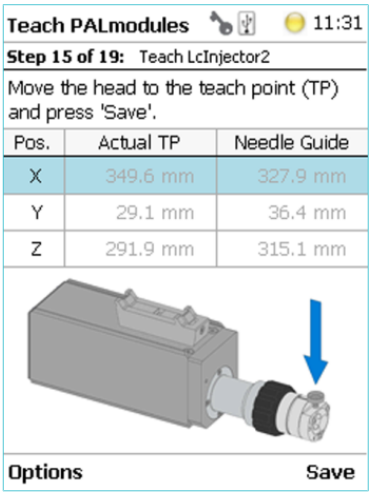


Illustration 1316: 阀驱动模块

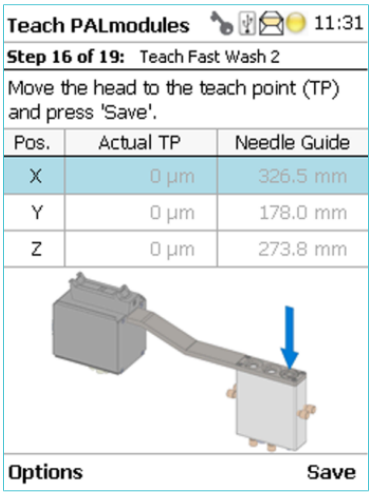


Illustration 1317: 快速清洗模块。

无源 PALmodule

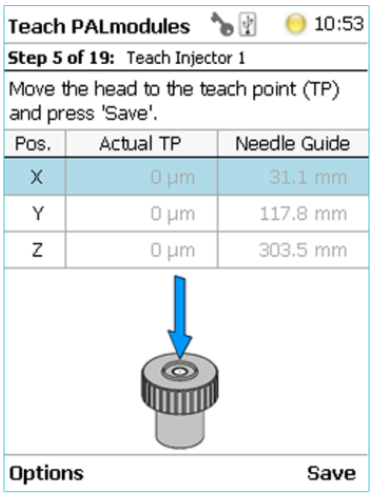


Illustration 1318: GC 进样口。

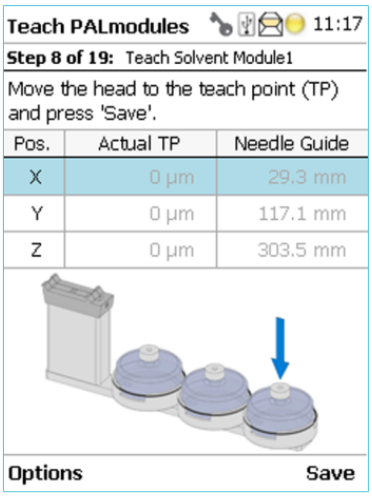


Illustration 1319: 溶剂模块。

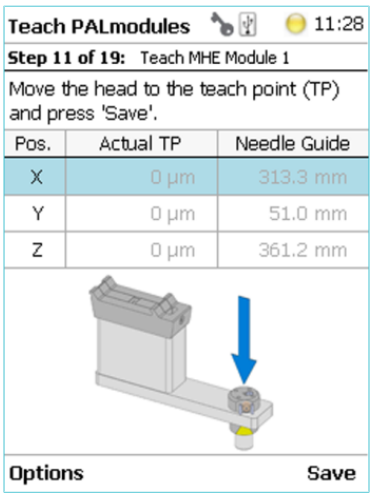


Illustration 1320: MHE 模块。

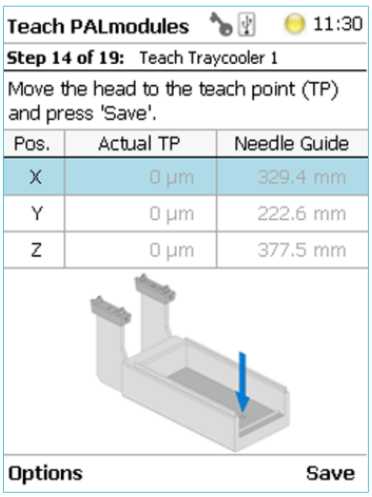


Illustration 1321: 液体样品盘支架。

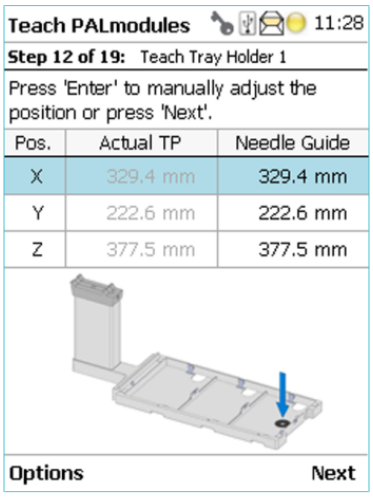


Illustration 1322: 样品盘支架。

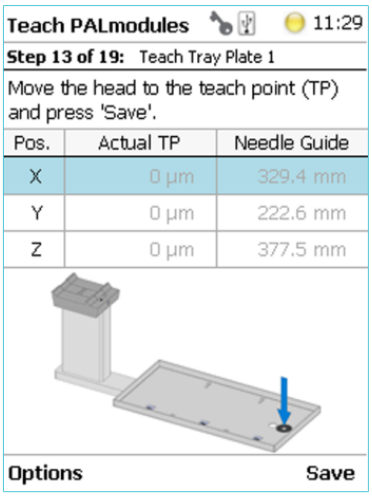


Illustration 1323: 样品盘板。

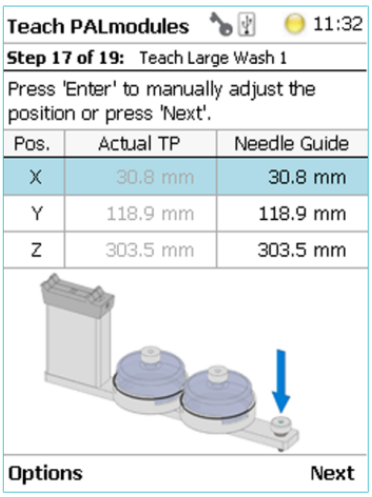


Illustration 1324: 大体积清洗模块。

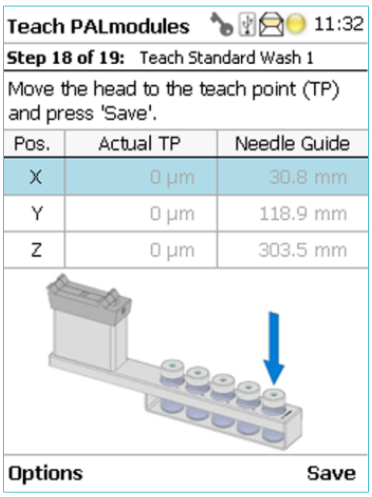


Illustration 1325: 标准清洗模块。

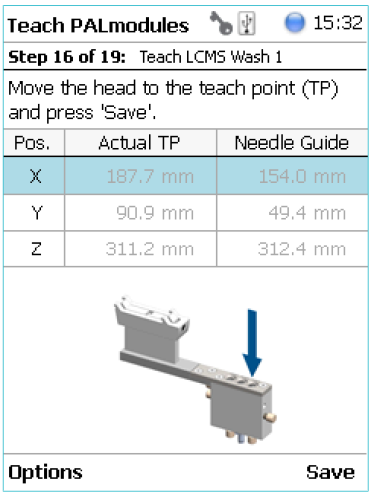


Illustration 1326: LCMS 洗针（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）

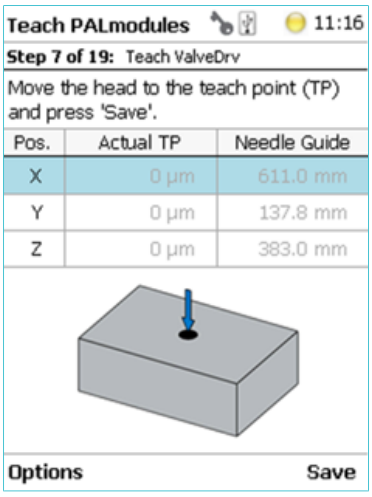


Illustration 1327: 障碍物。

“障碍物”是来自另一设备的模块，例如，来自气相色谱仪系统的大型热导率探测器（TCD）或来自 HPLC 技术的色谱柱选择阀类型。如果此类模块超过一定的高度，可能会阻碍 PALrobot 的路径。可以定义“障碍物”的尺寸和位置。PALrobot 将会把该区域排除在其常规轨迹之外，并绕过它。障碍物的另一个示例是 OC 进样口与电子制冷样品柜的组合。热 OC 进样口的主体位于 GC 顶盖下方。因此，当 PALhead 移动到 OCI 位置时，套件将接触到顶盖。定义 OCI 周围的障碍物以防止碰撞。

在定义瓶类型的情况下，定义以下校正点。

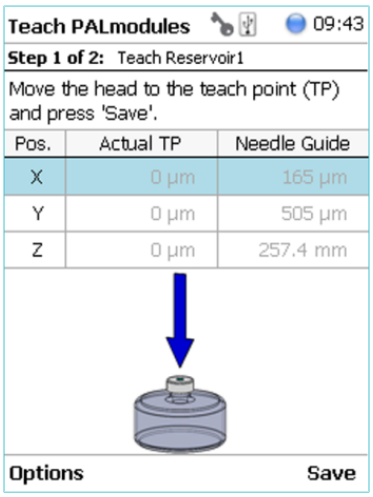


Illustration 1328: 储液瓶。

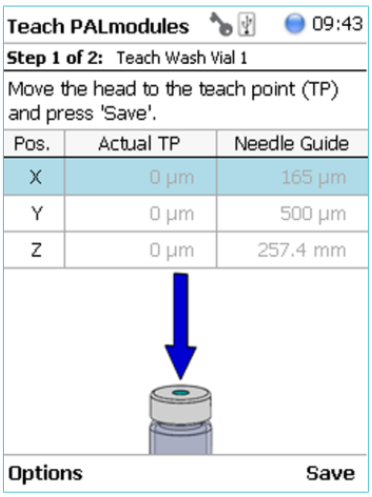


Illustration 1329: 洗针瓶。

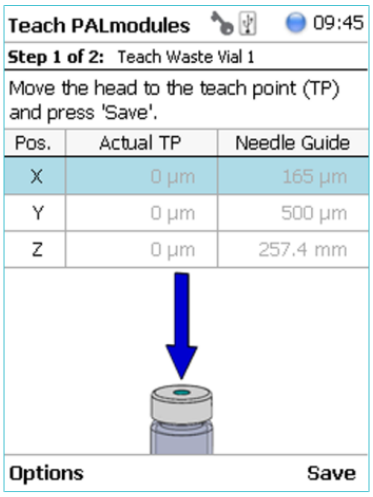


Illustration 1330: 废液瓶。

选项上卷菜单

打开上卷菜单“选项”将提供各 PALmodule 的特定列表项。“*菜单结构 [▶ 387]*”章节中介绍了各种功能。

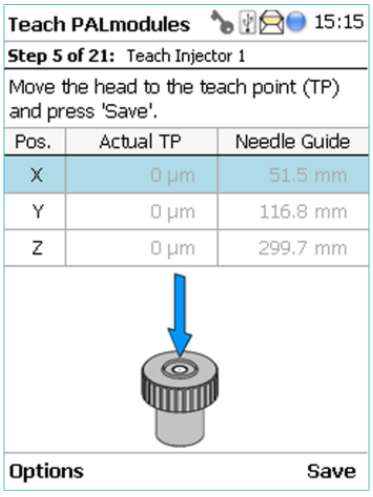


Illustration 1331: “选项”上卷菜单。例如“进样口”。

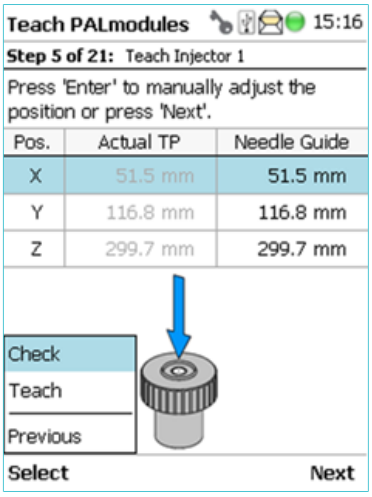


Illustration 1332: 上卷菜单“选项”。

项目	描述
检查	检查选定 PALmodule 的校正位置。
校正	允许用户校正所选 PALmodule 的 X、Y 和 Z 位置。
上一步	返回向导中的先前任务。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

检查校正好的 PALmodule

本部分允许操作者检查并验证 PALsystem 配置中包含的所有模块的校正位置，包括有源和无源模块。

1. 选择向导项目“检查校正好的 PALmodule”；

2. 按下“检查”以激活向导。PALhead 移动到列表中的第一个模块，将其定位在校正点并等待下一个命令。这给了操作者验证位置的机会；

本章节未预见到微调。如果需要进行微调，请重新参阅“安装 | 校正 PALmodule”一节，或从开始屏幕激活上卷菜单“选项”并选择“设置 | PALmodule”。

3. 无法直接访问校正点（牵引环）的模块（例如顶空孵化器或涡旋混合模块）的处理方式与常规运行相同。换言之，顶空孵化器的盖子会自动打开或与 MHE 适配器（仅限 PAL RSI 和 PAL RTC）一起打开，在使用顶空孵化器的情况下或者在使用 MHE 模块 MHE 适配器的情况下，将 PALhead 移动到侧面以擦拭小瓶。

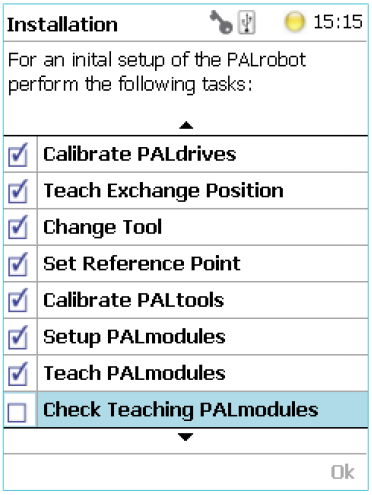


Illustration 1333: 向导项目‘检查校正 PALmodule’。

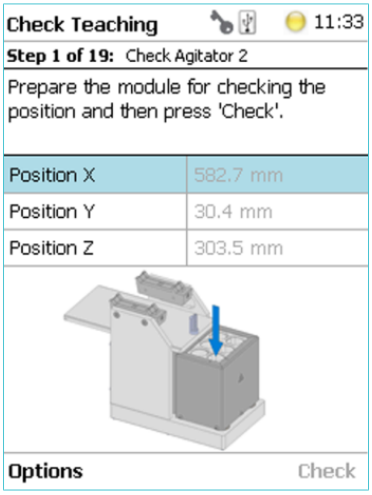


Illustration 1334: 检查顶空孵化器的校正。

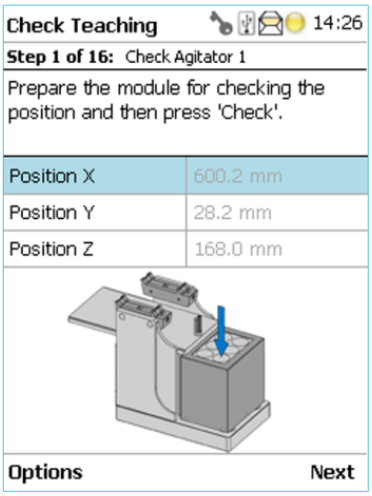


Illustration 1335: 按‘下一步’继续向导。

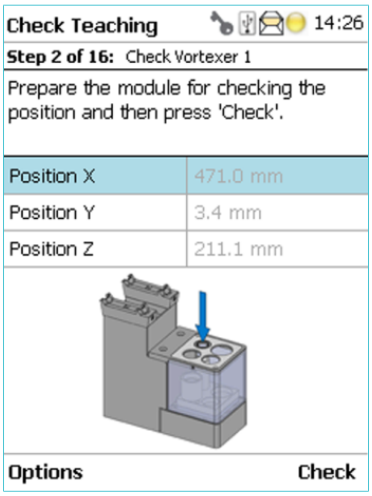


Illustration 1336: 检查涡旋混合模块的校正。

4. 按下“下一步”继续此向导；PALhead 移动到下一个 PALmodule。上图是为此向导显示的唯一示例；所有其他模块的处理方式均与上述方式相同。

上卷菜单“上一个”可以选择移回前一个模块并再次验证校正位置。

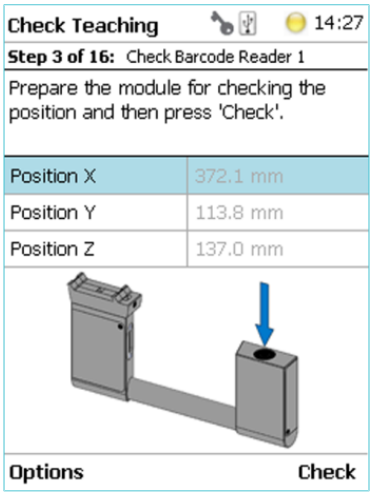


Illustration 1337: 模块的选项上卷菜单。

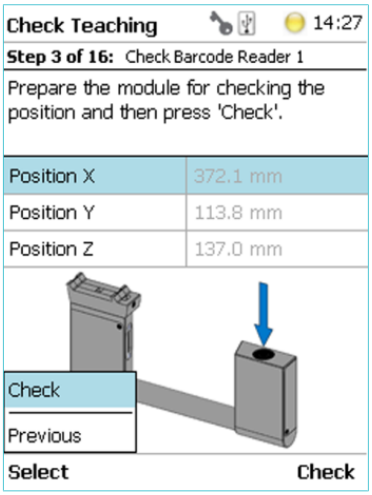


Illustration 1338: 选项上卷菜单。

必须将小瓶插入顶空孵化器或涡旋混合模块，以校正 X 轴、Y 轴和 Z 轴的位置。如果未插入小瓶，则 Z 轴值可能超出范围，从而导致错误。之后在常规工作期间将会观察到此错误。

校准启盖器

在校准过程中，测量开启和关闭支架和爪卡盘所需的力。这些测得值被用作根据按照参数“爪卡盘力”和“拧紧力”指定的百分比计算实际力的核心数值。

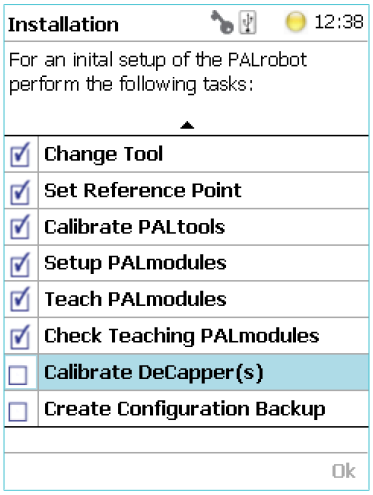


Illustration 1339: 项目‘校准启盖器’。

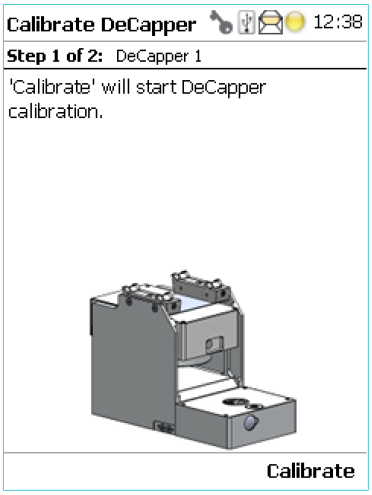


Illustration 1340: 用‘校准’开始校准。

更换进样针（仅限 PAL LSI）

该任务允许将 PALhead 移动到可以方便地进行进样针更换的位置。该位置本身已经利用先前的菜单项“校正更换位置”校正。

此任务也可以直接访问：开始屏幕 | RobotArmleft | 选项上卷菜单 | 更换进样针

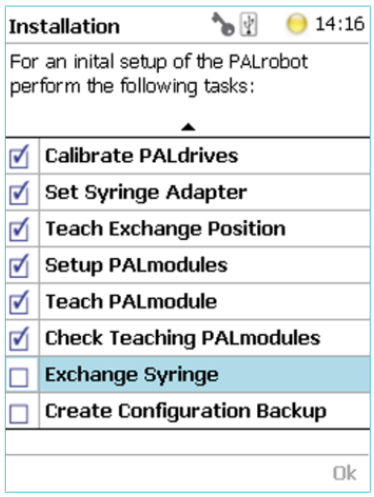


Illustration 1341: 选择向导项目‘更换进样针’。

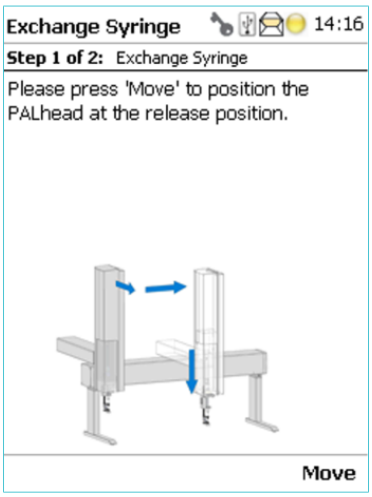


Illustration 1342: 按下‘移动’以允许 PALhead 移动到定义的位置。

Illustration 1343: 更换进样针。按下“下一步”继续操作。

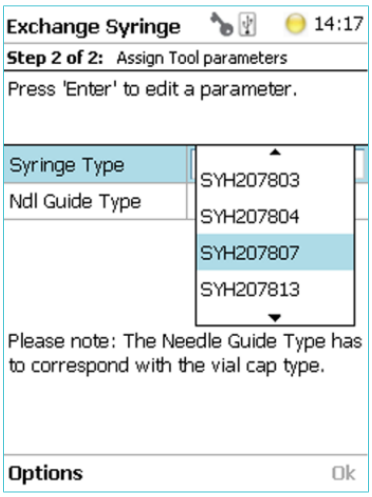


Illustration 1344: 选择进样针类型。

从 PAL LSI 适配器上取下进样针：

1. 手动向上移动推杆联结适配器，以获得足够的空间来弹出进样针推杆适配器；

2. 提起联结装置的释放固定销，使其弹开。弹出器是一个弹簧加载式滚珠轴承装置，释放反冲力迫使进样针推杆适配器弹出；

3. 向左转动黑色聚合物卡口螺母，松开固定的进样针。

4. 小心地将进样针从进样针适配器中提出。

5. 插入新的进样针：

以与上述移除过程相反的顺序插入进样针。

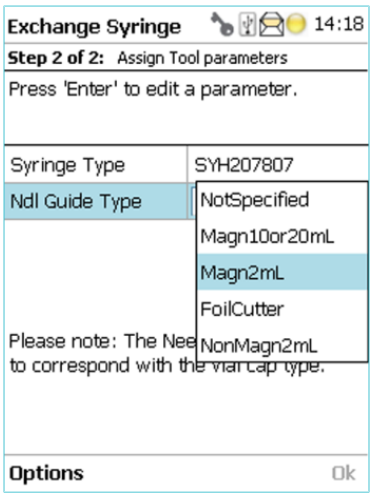


Illustration 1345: 选择导针器类型。

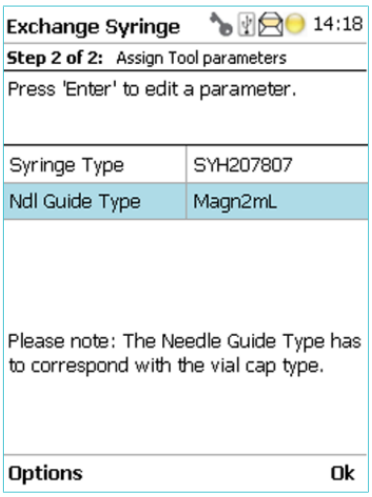


Illustration 1346: 按下 'Ok' 完成向导。

创建配置备份文件

强烈建议在完成“安装”向导后备份 PALsystem。

在章节“*PAL 固件 [▶ 628]*”中对备份、还原和更新进行了说明。

1. 选择向导项 **创建配置备份文件** 并遵循对话框。建议的备份文件名称为“安装后”；该文件标有当前日期和时间。文件名可由操作者更改。按 ENTER 按钮打开字母数字字符或使用上卷菜单“选项”插入或删除字符；参见下面的示例；

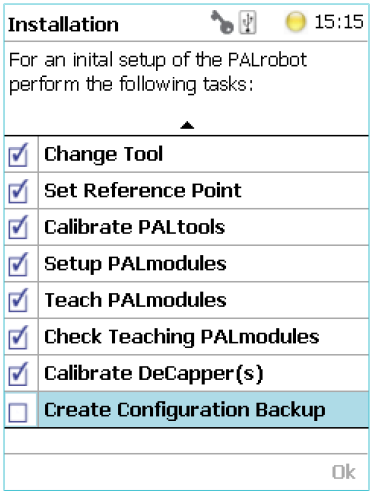


Illustration 1347: 创建 PAL3 固件的备份文件。文件描述。

Illustration 1348: 创建 PAL3 固件的备份文件。文件描述。

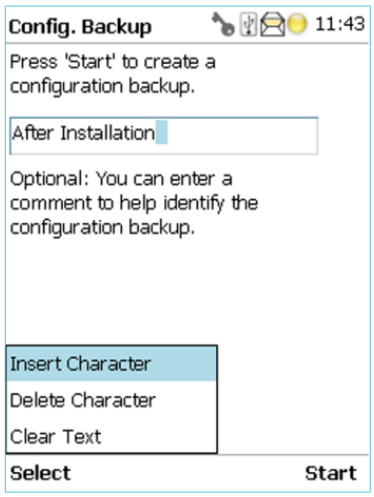


Illustration 1349: 创建 PAL3 固件的备份文件。文件描述。

Illustration 1350: 创建 PAL3 固件的备份文件。文件描述。

2. 定义文件名后，按“开始”开始该过程。蓝色闪烁灯表示过程已执行。屏幕上可以看到备份进度，以通知操作者已完成备份的百分比；

如果在需要根据“蓝色状态指示灯”执行操作的同时检测到错误，则将以黄色状态指示灯为主。

3. 这个过程需要几分钟的时间。完成后，按“退出”完成安装向导。

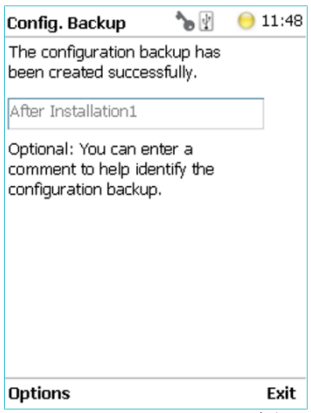


Illustration 1351: 过程“配置备份”已完成。

备份文件储存在 PAL SD 卡中，该卡安装在 PALcontrol 板上。此文件可以保存在 PAL3 U 盘中， 参见 *维护菜单项‘创建配置备份文件’。 [▶ 564]*。

该文件还可用于对 PAL3 固件进行“还原”。请注意，对于扩展用户，仅在具有访问级别权限时“还原”选项才可用。

有关配置备份文件的内容和使用的更多详细信息，参见“*PAL 固件 [▶ 628]*”。

“维修”章节中“安装向导”的最后这一任务完成了安装。

按“确定”返回到开始屏幕。

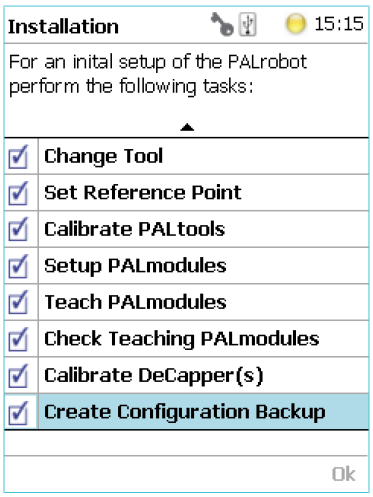


Illustration 1352: 完成“安装向导”。

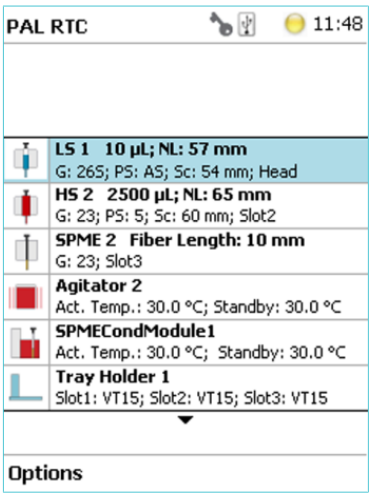


Illustration 1353: 开始屏幕。

请注意，“安装向导”的每一项任务都可以随时访问，包括检查位置，校准驱动器等。并不一定要从第一项任务“区域设置”开始并逐点完成整个向导。

8.4.3 维修菜单项“创建新样品盘系统”

菜单项“维修”仅在“扩展用户访问级别”下可用。

选择菜单项**创建新样品盘系统**使用户能够定义样品盘支架以及相关的样品盘类型和托架项的组合系统。此任务主要用于使用自定义特定样品盘支架的情况。

1. 选择菜单项“创建新样品盘类型”

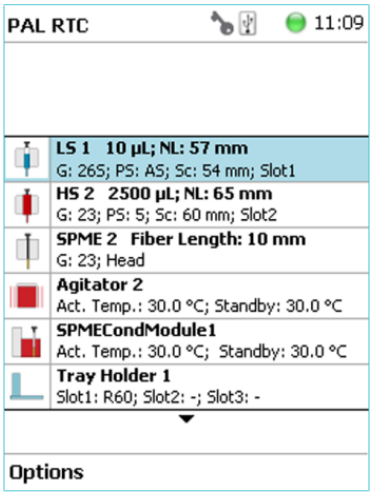


Illustration 1354: 开始屏幕。

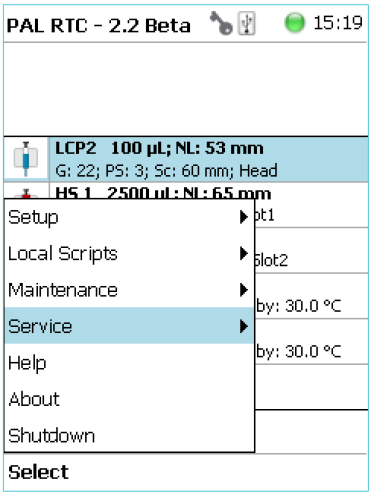


Illustration 1355: 选择‘选项’菜单项‘维修’。

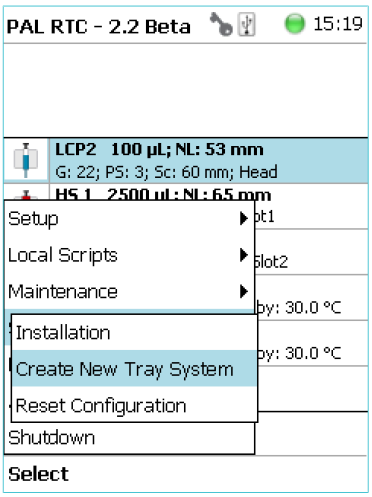


Illustration 1356: 选择菜单项‘创建新样品盘系统’。

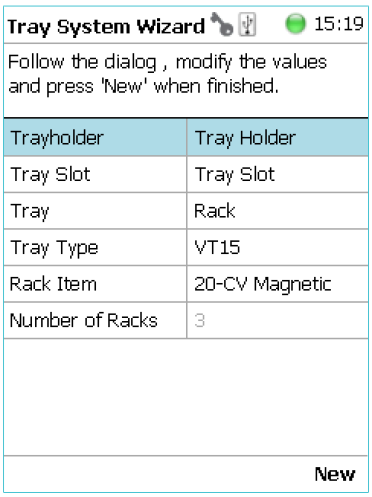


Illustration 1357: 样品盘系统向导。

2. 通过打开单个列表项，可以修改预先选择的参数；

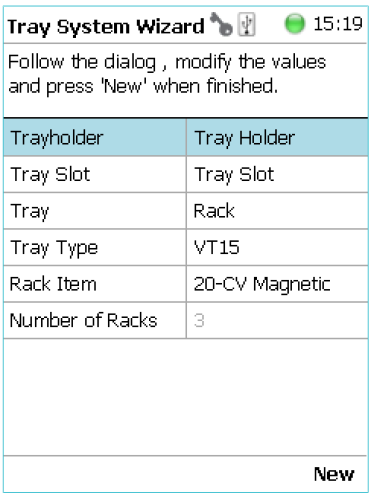


Illustration 1358: 列表项‘样品盘系统向导’。

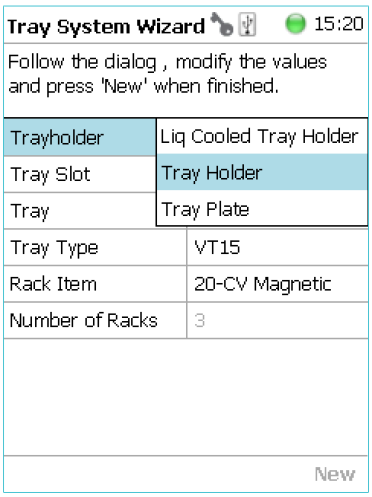


Illustration 1359: 选择‘样品盘支架’选项。

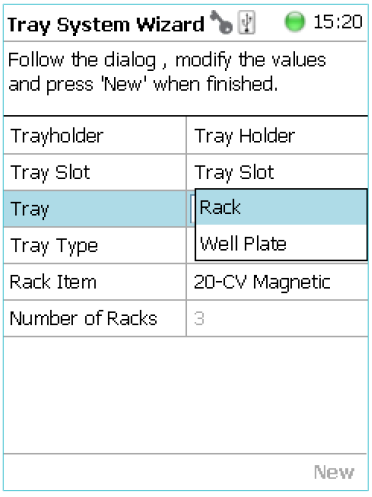


Illustration 1360: 选择‘托架’选项。

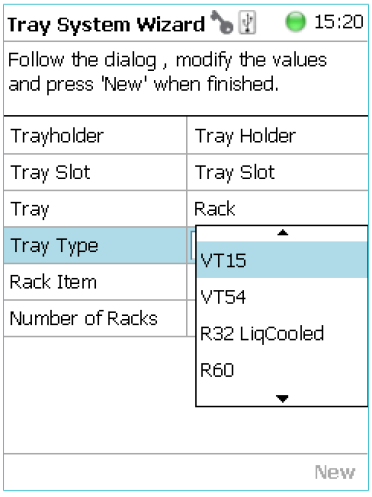


Illustration 1361: 选择‘托架类型’选项。

样品盘可以是“托架”或“微孔板”。因此，“托架类型”或“微孔板类型”的选项是预先选择的。上图显示了示例“托架”的屏幕截图，说明了相应的“样品盘类型”和“样品盘项目”。

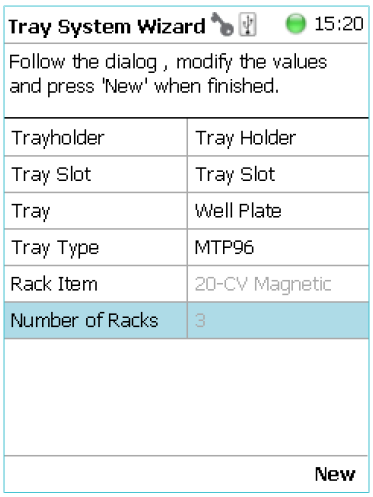


Illustration 1362: 微孔板‘MTP96’的‘托架数量’。

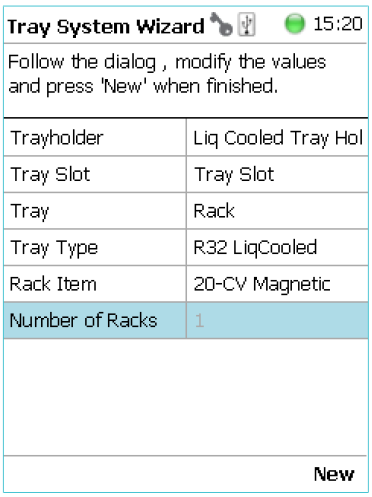


Illustration 1363: 托架类型‘R60’的托架数量。

在显示选择托架类型“MTP96”的示例中，参数“托架项”变为灰色，见上图。对于微孔板，此参数已弃用，因为“微孔板”的几何结构已被定义，并且不会使用小瓶。在上述示例中，参数“托架数量”变为灰色。托架 R60 跨越 3 个插槽位置，微孔板使用一个插槽位置。可安装在此特定样品盘支架中的托架（样品盘）数量仅供参考（变为灰色）。

3. **按“新建”将创建新定义的“样品盘系统”**。该样品盘系统实际上是“样品盘支架”、“样品盘”、“样品盘类型”和“托架项”的完整设置。

向导将关闭，软件将返回开始屏幕。

如何使用新创建的“样品盘系统”？

新创建的“样品盘系统”在开始屏幕上可见或通过使用“选项”上卷菜单的路径显示：设置 | PALmodule | 样品盘支架

例如：指定了带有托架 VT54 的新创建样品盘支架 2。

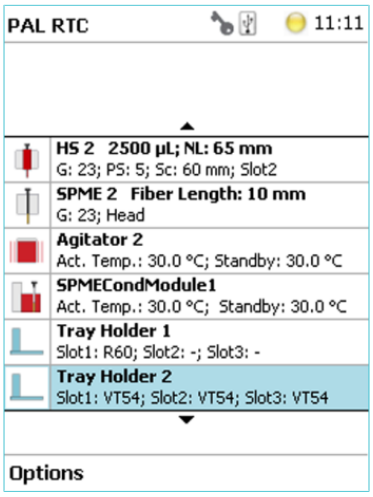


Illustration 1364: 样品盘支架 2 显示在开始屏幕上。

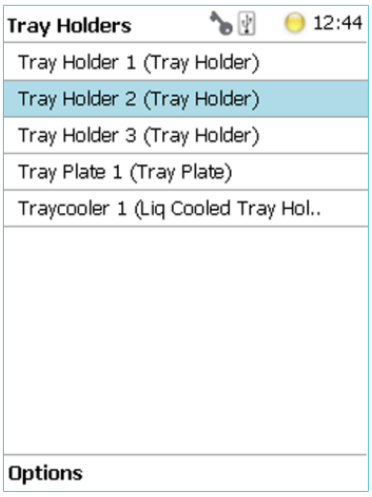


Illustration 1365: 样品盘支架 2 显示在‘PALmodule’中。

Illustration 1366: 选择样品盘支架的插槽。

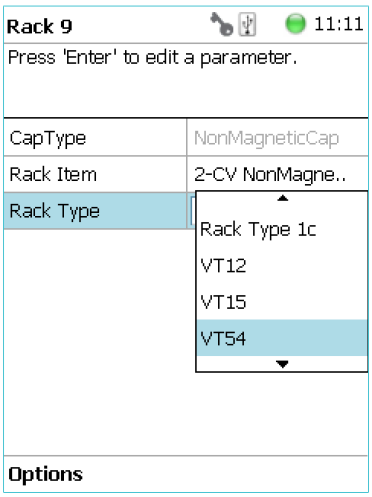


Illustration 1367: 托架类型的选择。

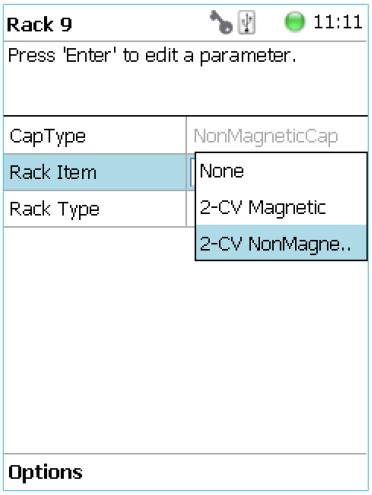


Illustration 1368: 托架项的选择。

例如：指定了带有微孔板 DWP96 的新创建样品盘支架 4。

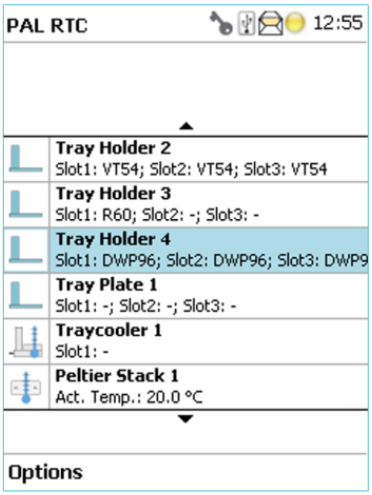


Illustration 1369: 样品盘支架 4 显示在开始屏幕上。

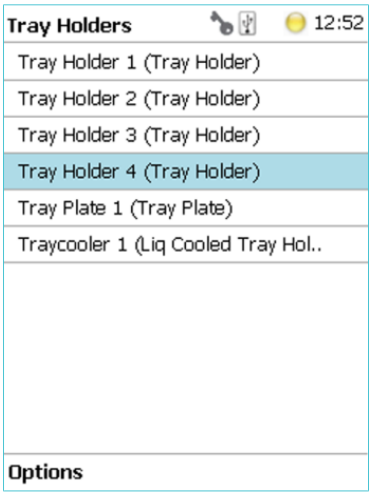


Illustration 1370: 样品盘支架 4 显示在 ‘PALmodule’ 中。

Illustration 1371: 选择样品盘支架的插槽。

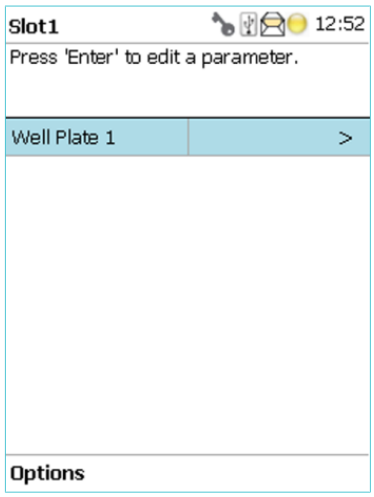


Illustration 1372: 微孔板已指定。

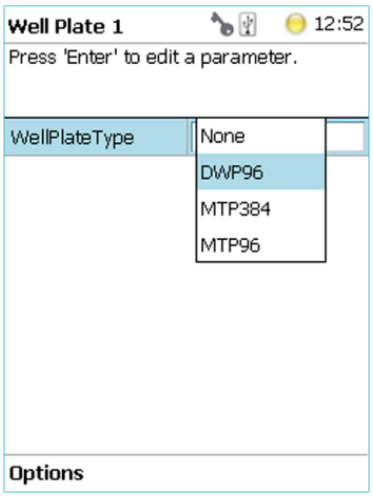


Illustration 1373: 选择微孔板类型。

在此向导中创建的“样品盘”不能作为单个“样品盘”使用。样品盘仅在预定义的组合中可用。通常用于自定义特定样品盘支架。

项目	描述
Trayholder	TrayCoolerRectangular：液体冷却样品盘支架。 TrayHolderRectangular：标准样品盘支架（无源 PALmodule）。
样品盘插槽	矩形样品盘插槽，目前是唯一支持的类型。
样品盘	矩形托架，目前是唯一支持的类型。
样品盘类型	支持的托架类型：VT15、VT54、R32 LiqCooled、R60、VT70、VT12。有关详细信息，参见“*命名规则 [▶ 652]*”。
托架项	支持的瓶类型：1-CV、2-CV、10-CV、20-CV、40-CV。常规瓶。2-SR、10-SR。与相应适配器、溶剂储液器结合的小瓶。
托架数量	定义可放置在样品盘支架中的托架数量。 示例： - 微孔板：物理上 3 个板可放置在标准样品盘支架上。 - 托架 R60：物理上一个托架可放置在标准样品盘支架上。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

8.4.4 校正初始化位置

此任务不是“维修 | 安装”向导的一部分，但在安装过程中，强烈建议与操作者讨论这一点。可通过进入模块“RobotArmLeft”找到访问此任务的路径。

“初始位置”是指在任务结束时（例如当其返回待机状态时）PALhead 移动至的位置。默认情况下，此位置位于 PALrobot X 轴的最左侧。强烈建议根据各 PALsystem 的最终配置优化此位置。

出于以下几个原因对“初始位置”进行了优化。第一个原因是为了方便，为了使 PALhead 处于首选待机位置。另一个原因可能是为了节省时间。如果 PALhead 必须始终从最左侧的 X 轴位置移动到 PALmodule，这将需要更长的行程时间，但是如果“初始位置”接近例如样品盘支架，则拾取样品溶液的时间被最小化。

另一个需要考虑的方面是顶空孵化器的位置。如果顶空孵化器安装在 X 轴的最左侧（与“初始位置”类似的位置），则 PALhead 可能会在其到达“初始位置”的轨迹期间与位于顶空孵化器盖子上的夹子或弹簧发生碰撞。通过将顶空孵化器放置在更靠右的位置或更改 PALhead“初始位置”使两个位置不重叠，可以避免碰撞。

更改初始位置

为了能够“更改”或“校正初始位置”，请按照下述路径操作。

有两种方式可以进入菜单项“校正初始位置”。第一种也是最直接的方式是使用菜单项“RobotArmLeft”的开始屏幕中的快捷方式。

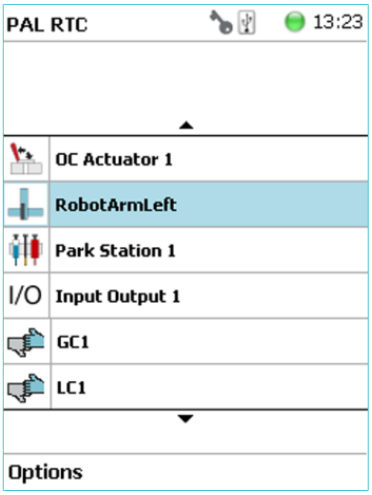


Illustration 1374: 菜单项‘RobotArmLeft’。

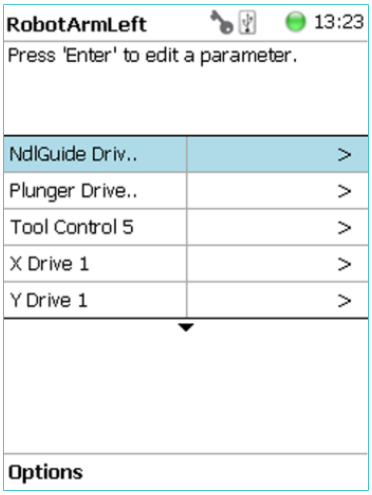


Illustration 1375: 屏幕‘RobotArmLeft’。

到达同一屏幕的第二条路径如下：

从开始屏幕中选择“选项”上卷菜单。选择“设置”并继续“PALmodule”。

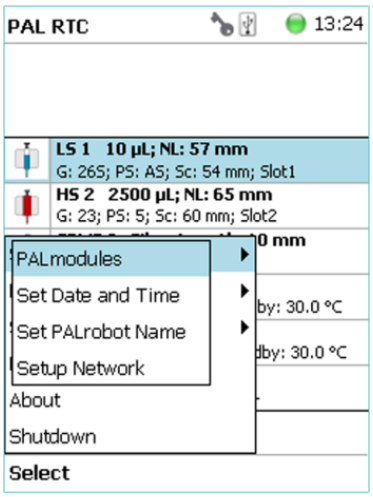


Illustration 1376: 上卷菜单参数‘PALmodule’

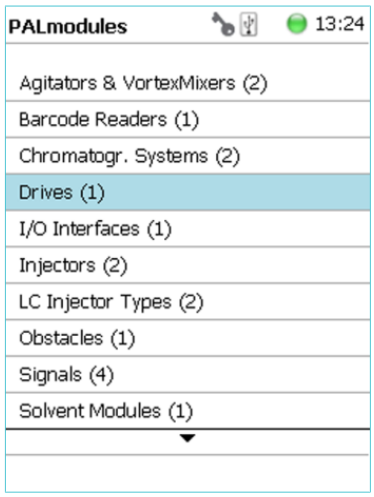


Illustration 1377: 列表参数‘驱动’。

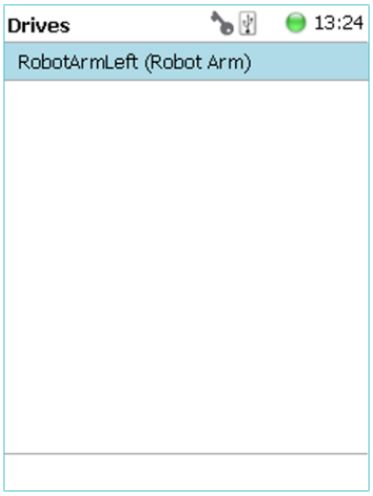


Illustration 1378: 列表项‘RobotArmLeft’。

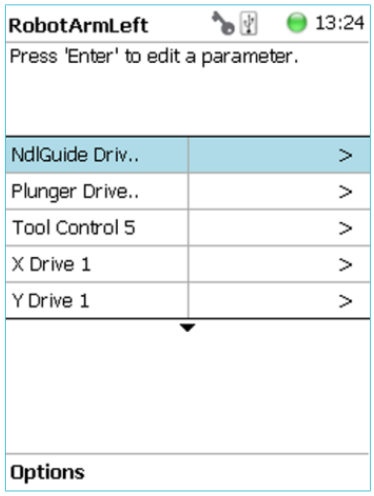


Illustration 1379: RobotArmLeft‘列表项’

第二条路径需要若干次额外“单击”，但为了实现灵活性，此处描述了两种方式。在“设置”过程中，访问屏幕“RobotArmLeft”可能会更容易。

选择屏幕“RobotArmLeft”下的上卷菜单“选项”。

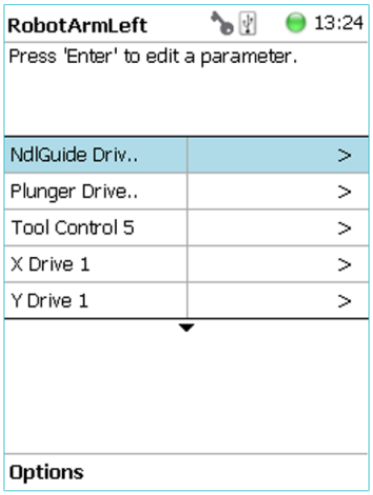


Illustration 1380: 选择‘选项’上卷菜单。

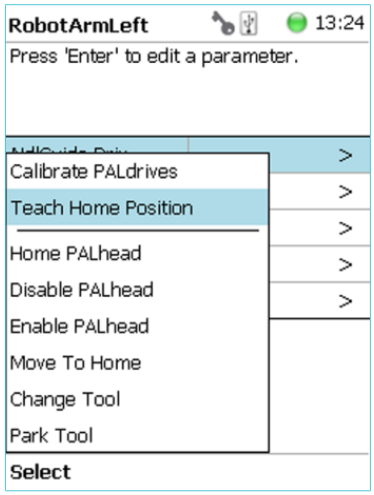


Illustration 1381: ‘选项’上卷参数。

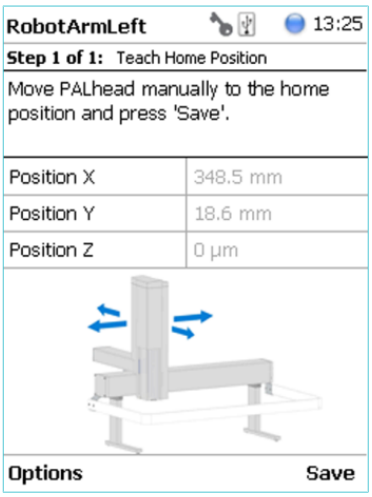


Illustration 1382: 校正初始位置。

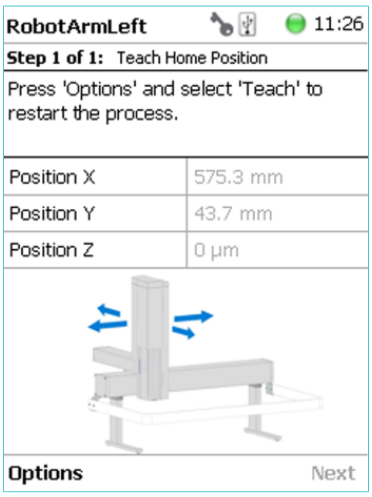


Illustration 1383: 按‘下一步’完成校正。

将 PALhead 移动到所需位置，并将 X 轴、Y 轴和 Z 轴位置保存为新的“初始位置”。按“下一步”，然后按“确定”离开此向导。

校正更换位置（仅限 PAL LSI）

对于 PAL LSI，此任务不是“维修 | 安装”向导的一部分，但在安装过程中，强烈建议与操作者讨论这一点。可通过进入模块“RobotArmLeft”找到访问此任务的路径。

“更换位置”是指 PALhead 移动至以更换进样针的位置。默认情况下，此位置位于 PALrobot X 轴的最左侧。强烈建议根据各 PALsystem 的最终配置优化此位置。

“更换位置”的优化主要是为了容易接近进样针适配器，以避免在位置受限的情况下进样针针头弯曲或进样针玻璃筒破裂。它会保护操作者，在更换进样针的过程中可避免与加热区接触。应避免不必要的弯曲或拉伸，以保持平衡并避免意外绊倒。

更改“更换位置”

为了能够校正“更换位置”，请按照下述路径操作。

有两种方式可以进入菜单项“校正更换位置”。第一种也是最直接的方式是使用菜单项“RobotArmLeft”的开始屏幕中的快捷方式。

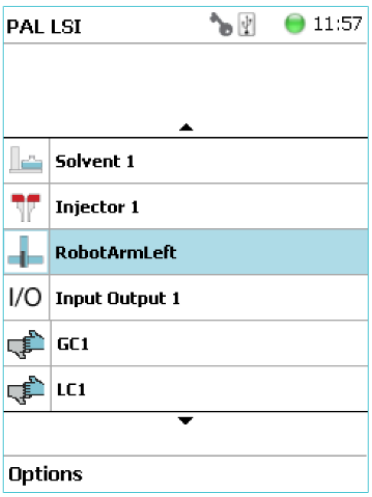


Illustration 1384: 菜单项‘RobotArmLeft’。

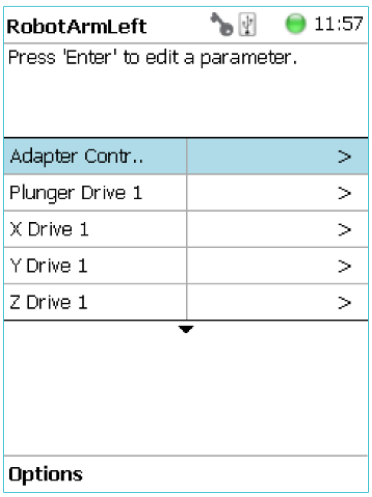


Illustration 1385: 屏幕‘RobotArmLeft’。

到达同一屏幕的第二条路径如下：

从开始屏幕中选择“选项”上卷菜单。选择“设置”并继续“PALmodule”。

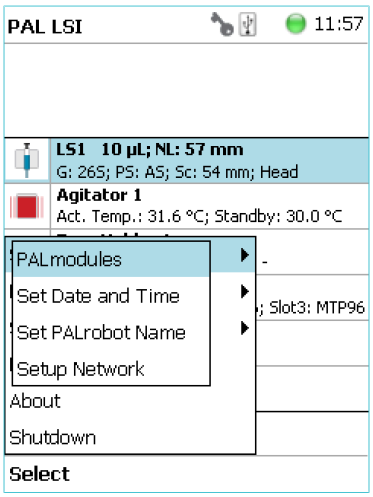


Illustration 1386: 上卷菜单参数‘PALmodule’

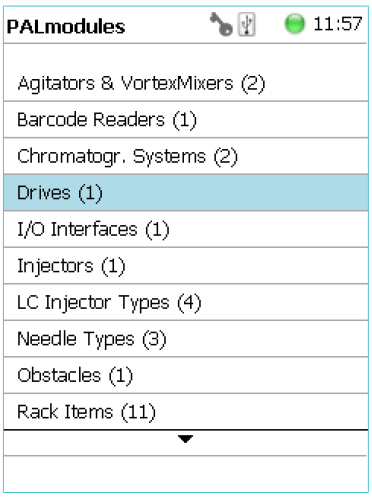


Illustration 1387: 列表参数‘驱动’。

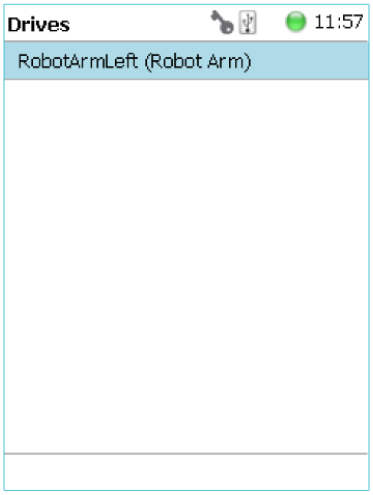


Illustration 1388: 列表项‘RobotArmLeft’。

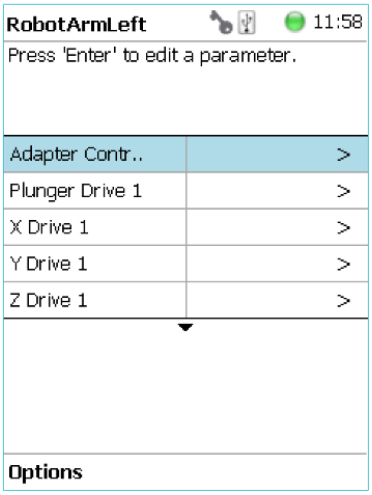


Illustration 1389: RobotArmLeft‘列表项’。

第二条路径需要若干次额外“单击”，但为了实现灵活性，此处描述了两种方式。在“设置”过程中，访问屏幕“RobotArmLeft”可能会更容易。

选择屏幕“RobotArmLeft”下的上卷菜单“选项”。

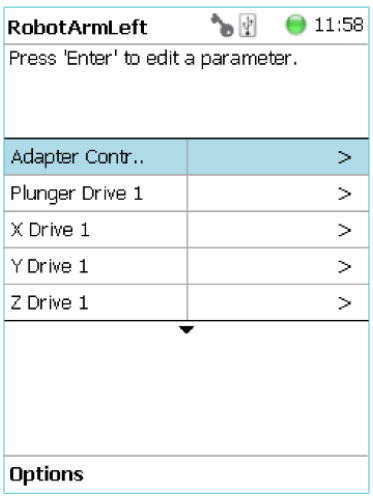


Illustration 1390: 选择‘选项’上卷菜单。

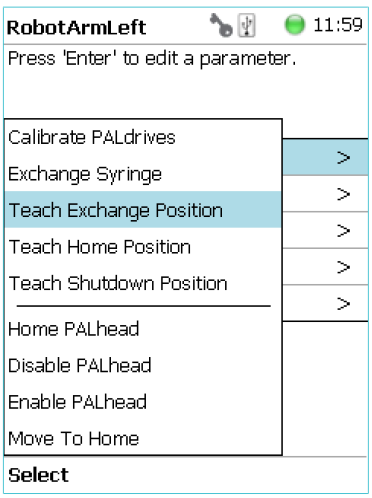


Illustration 1391: ‘选项’上卷参数。

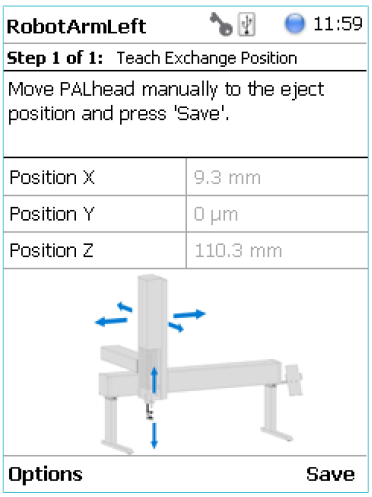


Illustration 1392: 校正更换位置。

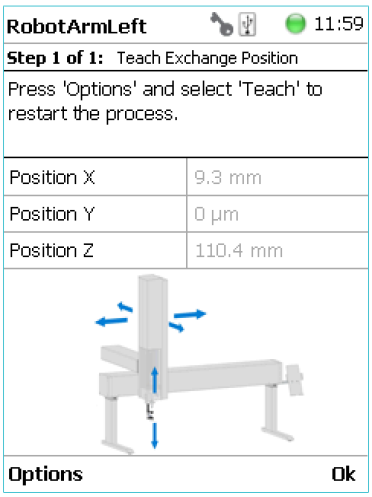


Illustration 1393: 按‘确定’完成校正。

将 PALhead 移动到所需位置，并将 X 轴、Y 轴和 Z 轴位置保存为新的“更换位置”。按“确定”离开此向导。

注意 Z 轴的位置。进样针适配器的位置应低于 PALhead 盖，以便能够自由接近推杆联结适配器。

8.4.5 维修/维护菜单项“重置配置”

菜单项“重置配置”可在维修菜单和维护菜单中找到。

选择“重置配置”，PAL3 固件（应用程序）将重置 CTC Analytics 定义的标准配置。目前，应用“ITSP”的标准出厂设置和参数选择可用。详细信息见下文。

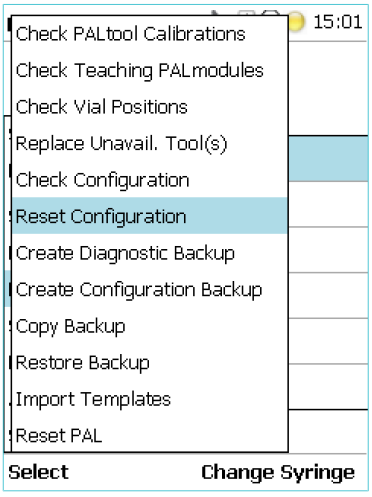


Illustration 1394: ‘维护’列表项。

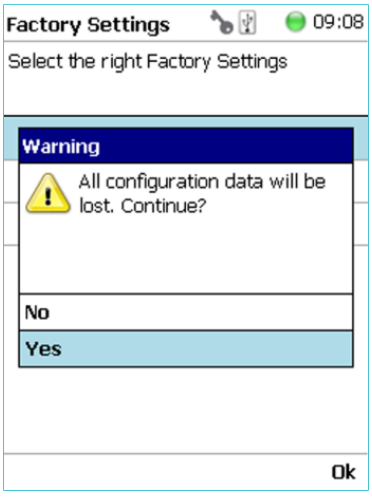


Illustration 1395: 激活‘出厂设置’。

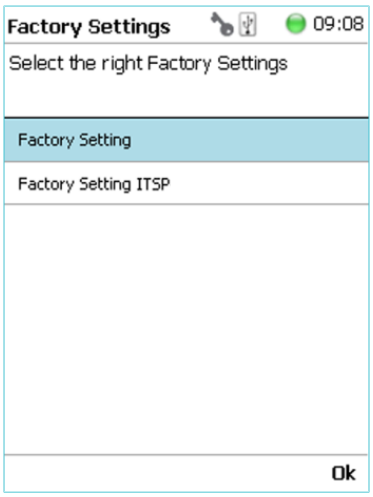


Illustration 1396: “重置配置”列表项。

正如“警告消息”中所指，配置数据将会丢失。这意味着，在软件中 PAL3 配置数据库将被删除，信号设置等少数参数（见下表）将被重置为默认值并重新输入。PALsystem 配置中的所有其他参数（例如 PALmodule 的校正点等）将被删除。因此，用户必须再次遵循 安装向导 中的所有步骤。开始屏幕中的路径：选项|维修|安装。需要访问级别“扩展用户”。

“重置配置”列表项。

项目	描述
出厂设置	这将恢复出厂设置。
出厂设置 ITSP	这将设置专用应用程序“ITSP”的基本配置。除了下面列出的标准参数外，还配置了专用样品盘类型和用于处置使用过的 ITSP 卡盒的废液容器。

显示为绿色的项目仅在访问级别“扩展用户”中可见。

受“重置配置”影响的系统参数

项目	“重置配置”的默认值设置
IO 接口	TTLIn1 和 TTLIn2；负逻辑；20 ms 去抖动时间 SWOut1 和 SWOut2：PWMOut 35V。
信号	输入信号：TTLIn1 和 TTLIn2 输出信号：SWOut1 和 SWOut2
色谱系统	GC1：Input1、Output1 LC1：Input1、Output1、Output2
推杆检查	已激活（在维修安装向导“校准 PALtool”中使用。）

从数据库中删除所有其他参数；参见以上警告说明。

8.4.6 维护菜单项‘重置 PAL’。

从维护菜单中选择菜单项“重置 PAL”可以将系统设置回原样，并将 PALhead 发送回初始位置（如果需要）。

8.5 “帮助”菜单项

帮助功能尚未完全实施。下图显示了初步的 PALterminal 帮助屏幕。

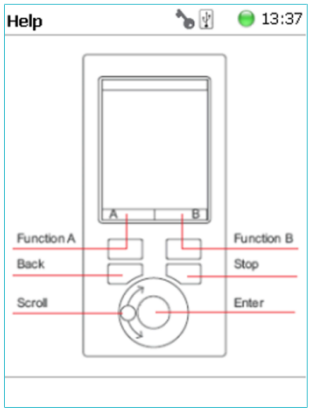


Illustration 1397: PALterminal 帮助屏幕

8.6 “关于”菜单项

菜单项**关于**提供有关特定 PALrobot 上当前安装的软件版本的信息。

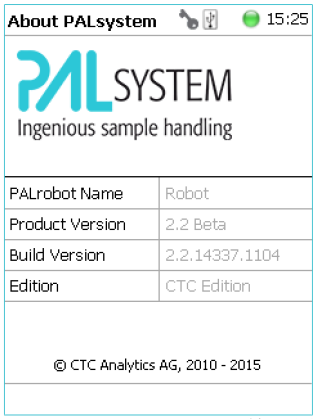


Illustration 1398: 关于屏幕。

8.7 “关机”菜单项

菜单项**关机**为操作者提供了以受控方式关闭 PALsystem 的可能性。这种自动关闭的主要优点是 PALtool 已停靠。如果仅通过关闭电源来关闭系统，则滑块将向下缓慢移动，PALtool 的部件（特别是进样针针头）可能接触工作台表面或任何其他物体。这会损坏进样针针头。

在受控关机期间自动执行以下步骤：

- PALhead 移动到 Park Station 的一个空位置，占据并停留在该位置。
- 软件关闭，关闭应用并禁用轴。

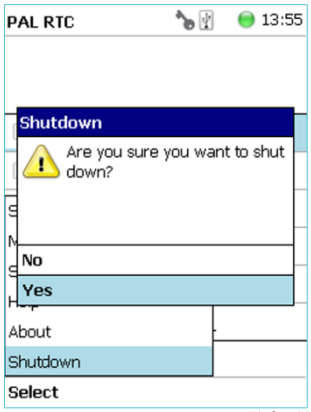


Illustration 1399: 关机前的安全性问题

在 PALsystem 完成关机程序后，需要关闭电源供应器的电源（PALpower 开关）。要在“关机”程序后重新启动 PALsystem，请切换电源开关，将其关闭 - 约等待 30 秒 - 然后打开系统的电源。

9 如何启动 PAL 系统

9.1 先决条件

前提条件是已经安装了 PAL 系统和所有 PALmodule。

- 对于 PAL RTC，应在 Park Station 中安装适当类型的进样针或多个进样针 (PALtool)（如果使用 Park Station，则使用适当的方法命名）并放置在插槽中。
- 对于 PAL RSI，应在 PALtool 中安装适当类型的进样针。
- 对于 PAL LSI，应在进样针适配器中安装适当类型的进样针。

9.2 启动 PAL 系统

打开 PALpower 并观察软件加载过程。可能会出现以下开始屏幕。

内容或“菜单列表项”取决于 PALsystem 配置。

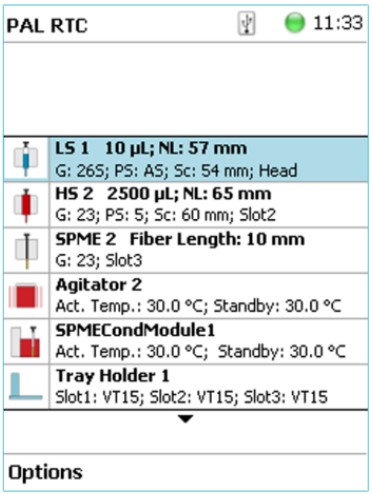


Illustration 1400: 开始屏幕 PALrobot；示例（取决于配置）

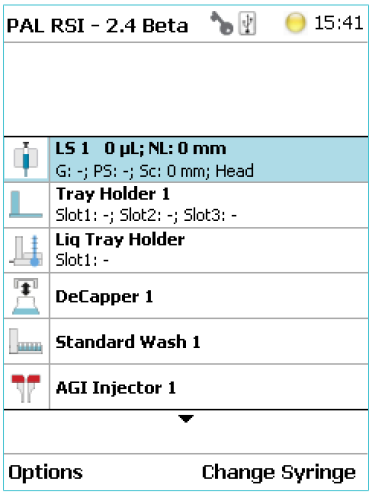


Illustration 1401: 具有功能键“更换进样针”的 PAL RSI 和 PAL LSI 开始屏幕。

开始屏幕上列出的 PALmodule 均为“有源”和“无源”PALmodule，其均是 PALsystem 配置的一部分。还指出了“输入输出接口”、“色谱系统”和 PALtool 类别。没有显示在开始屏幕上的“障碍物”是唯一的例外。

开始屏幕的菜单列表项中反映的 PALsystem 配置示例：

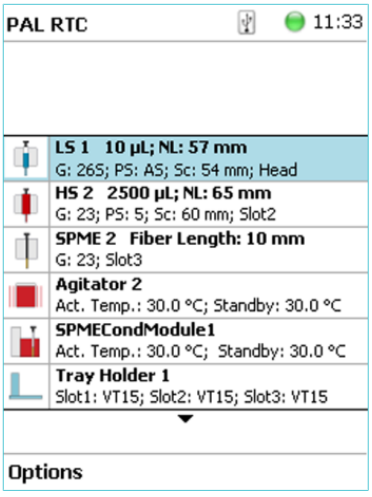


Illustration 1402: 开始屏幕示例。

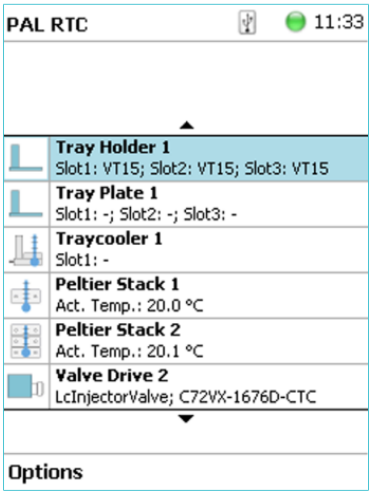


Illustration 1403: 开始屏幕示例（续）。

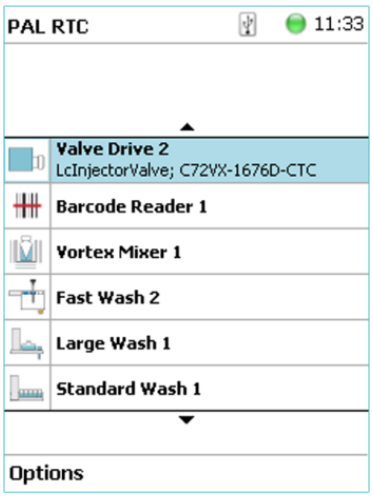


Illustration 1404: 开始屏幕示例（续）。

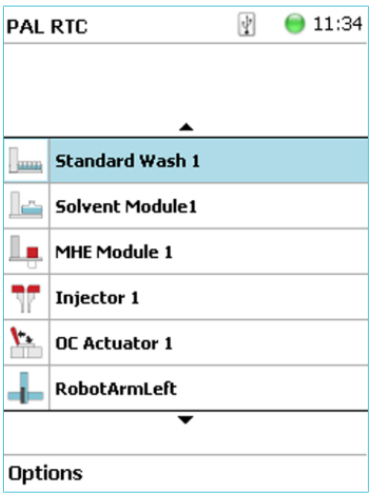


Illustration 1405: 开始屏幕示例（续）。

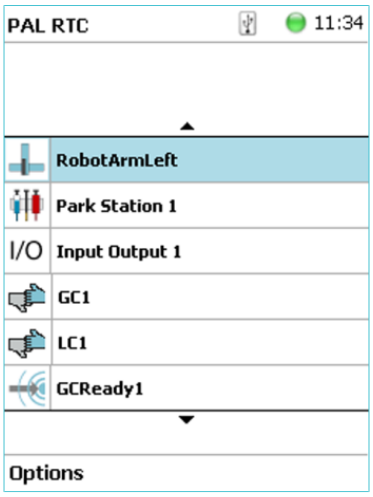


Illustration 1406: 开始屏幕示例（续）。

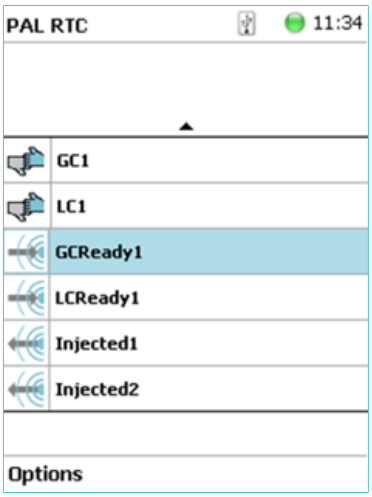


Illustration 1407: 开始屏幕示例（续）。

9.3 PALsystem 启动时的错误消息

如果启动过程中发生任何错误，则开始屏幕 **状态行** 中将出现闪烁的“信封”符号，表示挂起消息和/或“维修问题”；见下图。

信封符号表示发现“挂起消息”或“维修问题”。通电后，PALsystem 始终处于“用户”访问级别。在此级别中，状态行中的消息符号可见，但“用户”无权确认或采取必要的措施来解决错误。

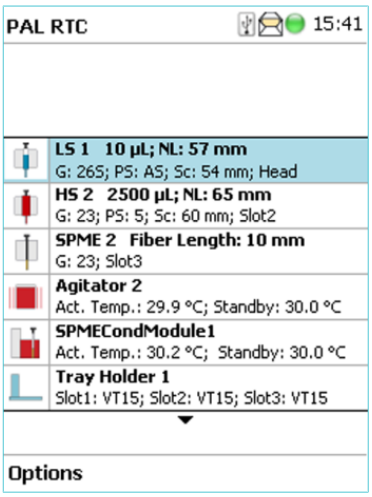


Illustration 1408: ‘用户’级别中的挂起消息。

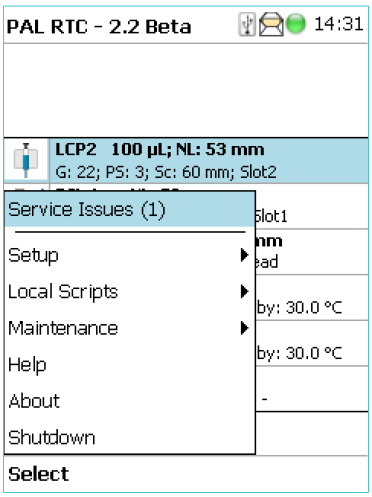


Illustration 1409: ‘用户’级别中显示的维修问题。

用于说明的示例是一个已断开连接的 PALmodule。这会触发“维修问题”和“挂起消息”。重新连接原始 PALmodule 后，必须激活“扩展用户”级别才能采取必要的措施。

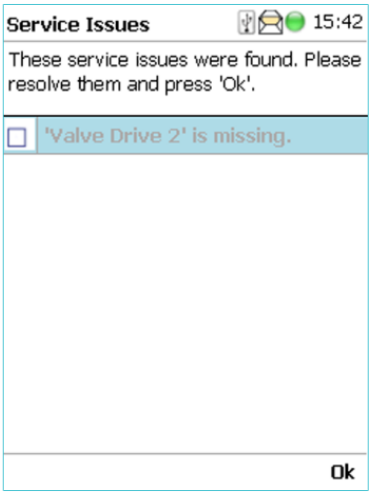


Illustration 1410: ‘用户’级别中显示的消息。

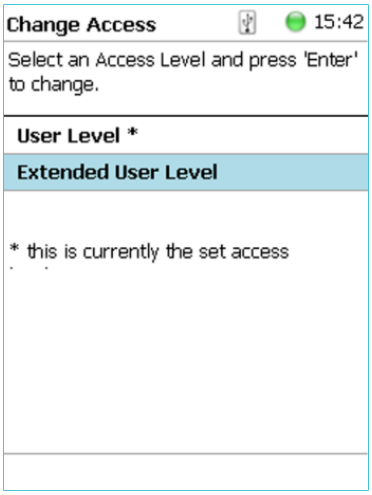


Illustration 1411: 访问更改为‘扩展用户’级别。

将访问级别更改为“扩展用户”，使得用户可以通过选择各消息行并按“Enter”来查看消息的详细信息。“扩展用户”级别还允许操作者在可用选项之间进行选择以解决每个维修问题。

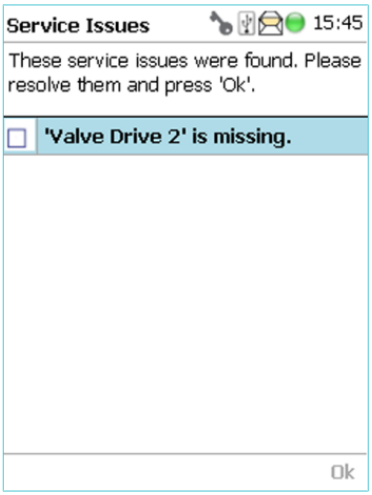


Illustration 1412: 扩展用户级别。维修问题‘阀驱动缺失’。

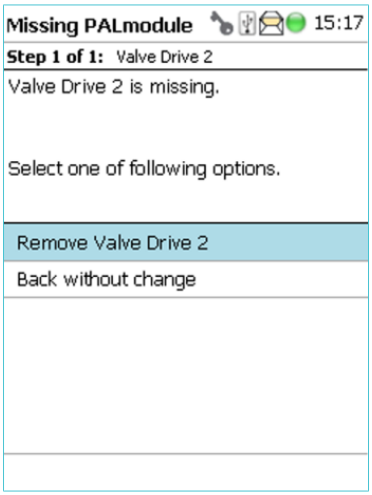


Illustration 1413: 扩展用户级别。解决维修问题的选项。

从“维修问题”中检索到的消息为解决问题提供了自解释选项。激活列表项“阀驱动缺失”可让用户在移除出现问题的 PALmodule 或返回菜单而不作任何更改之间进行选择。第二种选择“不作更改并返回”，使您可通过其他方式纠正情况，例如关闭 PALsystem 并检查 PALbus 电缆菊花链。如果观察到这种错误，则检查所有连接并尽量消除问题的根源，软件将要求您重新启动系统。

本示例中“挂起消息”是重新连接的 LcInjector（进样阀）尚未校正。

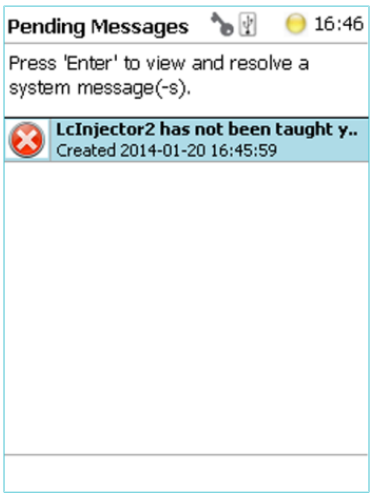


Illustration 1414: 挂起消息。

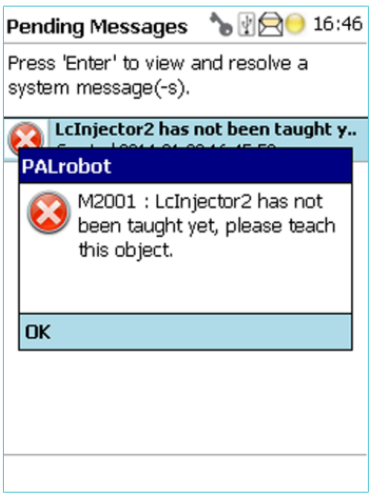


Illustration 1415: ‘挂起消息’的详细描述。

要检索消息，请执行以下步骤：

1. 将访问级别更改为“扩展用户”。
2. 按“选项”键访问上卷菜单以获取更多信息；
3. 选择菜单项“维修问题”或/和“挂起消息”以接收有关错误消息的详细信息。

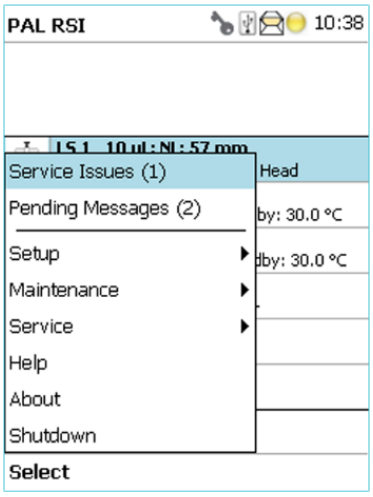


Illustration 1416: 列出维修问题。

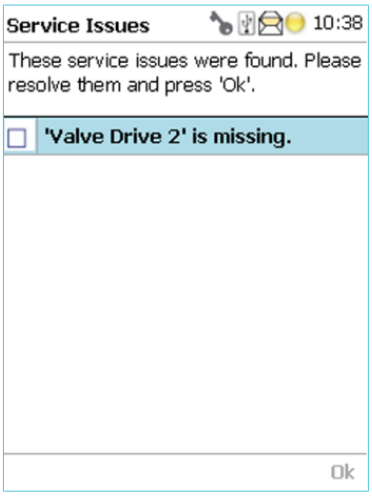


Illustration 1417: 显示维修问题。

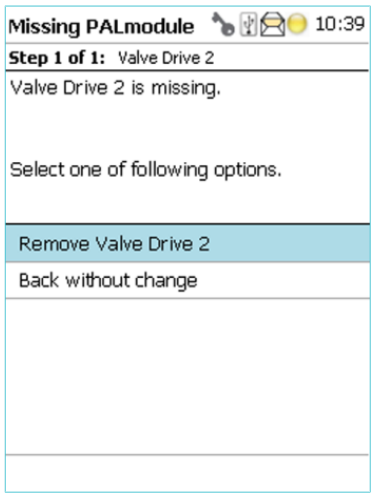


Illustration 1418: 解决‘维修问题’。

从“维修问题”中检索到的消息为解决问题提供了自解释选项。激活列表项“阀驱动 2 缺失”可让用户在移除相关 PALmodule 或返回菜单而不作任何更改之间进行选择。第二种选择“不作更改并返回”，使您可通过其他方式纠正情况，例如关闭 PALsystem 并检查 PALbus 电缆菊花链。如果观察到这种错误，则检查所有连接并尽量消除问题的根源，软件将要求您重新启动系统。

出现如下所示错误的常见原因是在启动过程中 PALhead 被堵塞。在此过程中，验证所有有源 PALmodule 的存在情况。如果找不到（或者无法检查其功能，例如“初始化”），则记录错误（挂起消息）。下面的示例显示了导致无法执行初始化的错误。

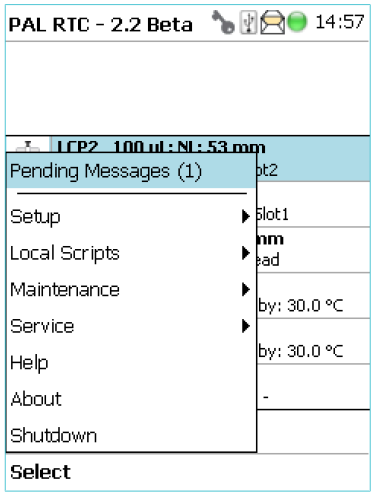


Illustration 1419: 列表项‘挂起消息’。

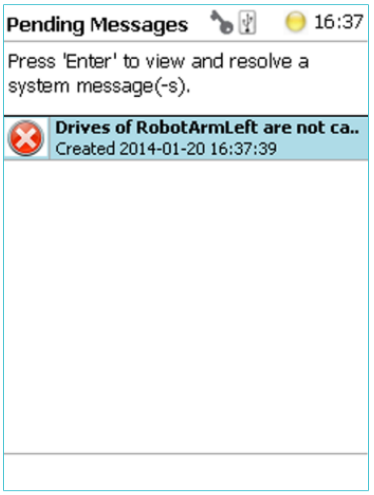


Illustration 1420: 显示‘挂起消息’。

挂起消息通常产生自初始化过程中的冲突。检查所有轴的初始化路径并再次重新启动系统。

另一种类型的“挂起消息”用“感叹号”警告符号表示。此“挂起消息”通常会出现在例如刚刚插入一个新的未校准 PALtool 而 PALsystem 还不知道的情况下。参见下图，其说明了这种典型情况。

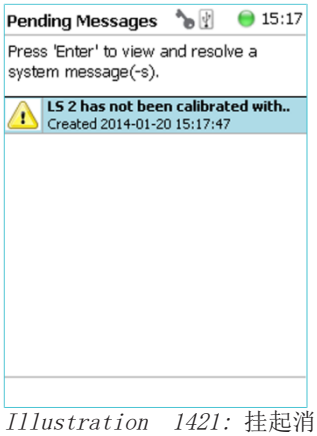


Illustration 1421: 挂起消息。

解决“维修问题”和/或“挂起消息”后，必须重新启动系统。当 PALsystem 重新启动时，强烈建议选择“维护”类别下的菜单项“检查配置”。请注意，此菜单项在“用户”和“扩展用户”访问级别中均可用。

激活此项将检查整个系统中是否存在任何未解决的问题。如果所有问题全部解决，绿色状态指示灯将亮起。如果再次出现“消息”信封，这表示又有一个未解决的问题。继续按照上述说明解决未解决的问题，并在“检查配置”下再次检查系统。

开始屏幕中的路径：上卷菜单“选项” | 维护 | 检查配置。

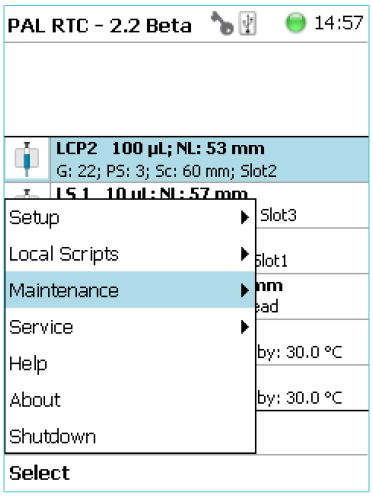


Illustration 1422: “选项”上卷菜单项“维护”。

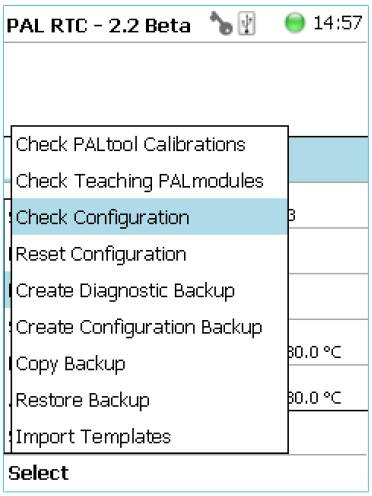


Illustration 1423: 菜单项“检查配置”。

有关解决错误消息的更多详细信息，请参阅“*故障排除 [▶ 633]*”。

请注意，PALrobot 始终在“用户”访问级别启动。如果需要“扩展用户”模式，则用户必须更改访问级别。参见*访问级别 [▶ 36]*一节。

10 PAL 固件

“PAL 固件”是位于 PALcontrol 或 PALdevice 上的所有软件和持久数据的产品名称。主要包括：

- 操作系统 (OS)
- PAL 应用软件
- PAL 配置（持久数据、数据库）
- PALdevice 固件
  （作为特定 PALrobot 配置一部分的所有有源 PALmodule 的固件）
- 预设 - 预设定义模型配置，例如液体进样或液体和顶空进样技术等。另请参见维护菜单项“重置配置”。

以扩展名“*.cont”的文件形式提供 PAL 固件。文件名是根据以下文件名规则创建的：

软件版本 - 加密 - 产品名称 - 固件版本 - 构建版本 - TFS ChangeSetID.cont

用负号分隔文件名的所有单独部分。

例如：

CTC-CTC-PAL 系统-2.3.0.1-2.3.16111.1442-C22479.cont

10.1 创建备份文件

注意

在以下所述的任何操作期间，必须确保 PALsystem 未断电。如果在此过程中电源中断，启动命令可能会损坏，导致系统不能再启动。在这种情况下，必须将 PALcontrol 板返厂，以便重新配置引导装载程序。

提供了两种不同类型的备份文件：

- **配置备份文件**：配置备份文件仅用于还原某个系统配置。
  因此，配置备份文件的有限内容是与诊断备份文件的主要区别，如下所述。
- **诊断备份文件**：顾名思义，此诊断备份文件的主要用途是支持 PALsystem 并对其进行故障排除。为此，需要通过电子邮件将文件发送到 CTC Analytics 代表的技术支持中心。除诊断备份文件之外，还应提供随附的文件说明以及所使用的 PAL 固件版本。
  诊断备份文件也可用于还原程序。有关更多详细信息，请参见“还原备份文件”。

下表总结了两种备份文件之间的差异：

项目	配置备份文件	诊断备份文件
备份文件中包含的 PAL 固件包		
操作系统 (OS)	否	否
PAL 应用软件	否	是
PAL 配置（持久数据、数据库）	是	是
PALdevice 固件	否	是
预设	否	是
文件详细信息		
文件扩展名	*.pack	*.pack
文件大小（约）	高达 4 MB	高达 24 MB
保存备份文件所需的时间（约）	长达 5 min。	长达 15 min。
访问级别的可用性	- 用户 - 扩展用户	- 扩展用户

项目	配置备份文件	诊断备份文件
使用目的	还原	- 诊断 - 故障排除 - 还原

使用选项“创建备份文件”创建 PALrobot 当前状态的备份文件。该备份文件存储在 PALcontrol 板的内部存储器中。PALcontrol 板的内部存储器中一次只能存储一个备份文件。如果要保存多个备份文件，可以使用“复制备份文件”功能将其复制到 U 盘。

PALcontrol 板的内部存储器中一次只能存储一个备份文件（无论其类型如何）。每个新创建的备份文件都将覆盖前一个。如果应保存多个备份文件（例如配置备份文件和诊断备份文件），可以在创建后使用“复制备份文件”功能将其复制到 U 盘。

创建配置备份文件

路径（用户模式或扩展用户模式）：

开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 维护 ➡ 创建配置备份文件

1. 选择**创建配置备份文件**。
2. 可选：输入描述备份文件的注释以供稍后识别。（参见“在 PALterminal 上输入文本”）
3. 按**开始**触发文件的创建。
   ⇨ 正在创建备份文件。显示屏以百分比显示当前进度。

⇨ 已在 PALcontrol 板的内部存储器上创建配置备份文件。

创建诊断备份文件

路径（扩展用户模式）：

开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 维护 ➡ 创建诊断备份文件

1. 选择**创建诊断备份文件**。
2. 按**创建**触发文件的创建。
   ⇨ 正在创建备份文件。显示屏以百分比显示当前进度。 TIP! **创建备份文件所需的文件大小和时间高度取决于 PAL RTC 配置。创建诊断备份文件需要的时间可能长达 15 分钟，并且文件大小会超过 24 MB 的最大值。**

⇨ 已在 PALcontrol 板的内部存储器上创建诊断备份文件。

10.2 将备份文件复制到 U 盘

PALboard 的内部存储器中一次只能存储一个备份文件。

为了能够保存多个备份文件，可以在创建后将其从内部存储器复制到 U 盘。

如有可能，最好将备份文件存储在网络服务器上的安全位置。建议将授权备份文件保存在用户的场所之外。

路径（用户模式或扩展用户模式）：

开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 维护 ➡ 复制备份文件

✓ 已创建备份文件（诊断或配置）。

1. 将 U 盘插入 PALboard 的 USB 端口。
2. 选择**复制备份文件**。
3. 按**开始**开始复制文件。
   ⇨ 如果尚不存在，将在 USB 主目录中创建文件夹“备份”。

⇨ 备份文件将被复制到 U 盘上的“备份”文件夹中。文件扩展名为“*.pack”。

该文件的命名规则如下：

日期_时间_诊断备份文件_编号.pack 或日期_时间_配置备份文件_编号.pack

[日期_时间：yyyyMMdd_HHmm]

10.3 还原备份文件

注意

如果在还原过程中电源中断，启动命令可能会破坏，导致系统不能再启动。在这种情况下，必须将 PALcontrol 板返厂，以便重新配置引导装载程序。

诊断以及配置备份均可用于还原 PAL 系统配置。所述备份文件是存储在 PALsystem 的内部存储器上还是存储在外部 U 盘上并不重要。如果将备份文件复制到 U 盘，它将自动置于“备份”文件夹中。如果 U 盘的根目录中不存在“备份”文件夹，则将创建该文件夹。如果 U 盘连接至 PAL 系统，只有存储在此文件夹中的备份文件才能被 PALsystem 识别并提供以进行还原。

认为备份过程主要是为了将一些配置重新带回到创建此备份文件的同一台仪器上。因此，仪器上的固件版本必须与备份文件的原始版本相匹配。至少前两位数字（例如 2.4.X）必须相同，否则无法执行还原过程。

如果出于任何原因应在具有不同固件版本的仪器上还原配置文件，则需要先进行更新或降级，以使仪器的固件版本适应创建备份文件的固件版本。

可以在具有相同固件版本的相同仪器上还原特定配置文件。在这种情况下，配置将在没有任何校正信息的情况下还原。如果几台仪器应该以完全相同的配置运行，这种方法可能会有意义。

路径（扩展用户模式）：

开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 维护 ➡ 还原备份文件

✓ 内部存储器或外部 U 盘中至少存在一个匹配的备份文件（诊断或配置）。

1. 选择**还原备份文件**。
2. 选择存储在内部或 PAL U 盘上的所需文件。 TIP! **名为“用户备份文件”的文件是存储在 PAL SD 卡上的文件。名为“复制备份文件”的其他文件是从 PALrobot 复制到 USB 设备上的文件。**
3. 按**还原**。
   ⇨ 还原过程的自动执行开始。
   ⇨ 要求用户移除最后存在的 U 盘并触发重启。
4. 按**是**触发系统的重启。
   ⇨ PALsystem 重启。

⇨ 已通过 FWversion、所有自定义设置、模板、所有模块的配置以及有关所选备份文件的校正信息对 PALsystem 进行了还原。

不兼容备份文件

在还原过程开始时，将针对 PAL3 应用程序和 PALrobot 的已安装 PALkey 检查所选还原文件的兼容性。如果检测到不兼容，将中止还原过程，并显示如下图所示的错误消息。

请注意，较旧的备份文件可能包含一个 PAL3 软件版本，该版本与有源 PALmodule 的已安装 PALDevice 固件不再兼容。

Illustration 1424: 示例‘安装备份文件’。

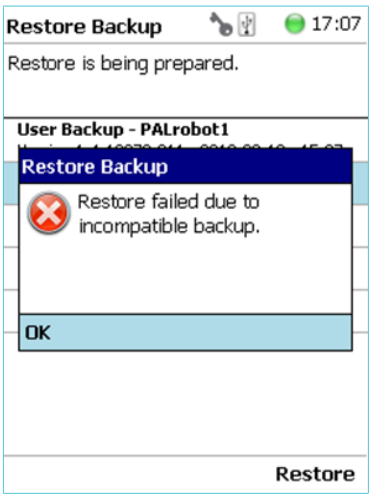


Illustration 1425: 示例‘不兼容备份文件’。

10.4 更新 PAL 固件

PAL 固件的所有版本（从 3.1.0 版开始）都可以升级到任何后续固件版本。

要更新 PALsystem 的固件，请执行以下操作：

✓ 系统的备份文件已创建并存储在 U 盘（不在“Autorun”目录中）或 PALsystem 之外的任何其他安全驱动器上。（如果更新过程失败，则可以使用此备份文件还原初始系统状态。）

✓ CTC Analytics 提供的匹配 PAL 固件包（“*.cont”文件）可用。PAL 固件包必须与 PALsystem 的 PALkey 相匹配。（OEM 特定固件包与来自 CTC Analytics 或其他 OEM 合作伙伴的专用 PALkey 不匹配。）

1. 如果尚不存在，请在 U 盘上创建一个文件夹“Autorun”，并将文件“*.cont”放入其中。注：必须正确拼写文件夹名称“Autorun”。
2. 确保“Autorun”文件夹中只有一个“*.cont”文件。
3. 关闭 PALsystem。
4. 将准备好的 U 盘插入 USB 端口。
5. 再次打开 PALsystem。

   ⇨ PALfirmware 会自动更新。（更新程序可能持续 15 分钟以上。）
6. 在成功终止更新程序后，可以在“关于”屏幕中检查新的固件版本。
7. 移除 U 盘。
8. 选择 **开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 维护 ➡ 重置配置** 并选择 PALsystem 的专用配置以加载带有中和数据库的预设。

   ⇨ PALsystem 显示挂起消息和/或维修问题（因为数据库已被设置回原样）。因此，PALrobot 需要校准，所有位置都需要再次校正。
9. 选择访问级别“扩展用户”。
10. 按照 **开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 服务 ➡ 安装** 下面的安装向导操作。
11. 将向导最后一步创建的备份文件复制到 U 盘，并将其传输到 PALsystem 之外的安全位置。

10.5 降级 PAL 固件

请记住，PAL 固件的功能范围已增加，特定新版本中已增加对新型号的支持。因此，固件降级必须经过深思熟虑。

PAL 固件的所有版本都可以降级到任何高于或等于 3.1.0 版本的后续固件版本。确保您有与目标固件版本匹配的备份文件，否则您需要从头开始重新设置整个系统。

要降级 PALsystem 的固件，请执行以下操作：

✓ 系统的备份文件已创建并存储在 U 盘（不在“Autorun”目录中）或 PALsystem 之外的任何其他安全驱动器上。（如果降级过程失败，则可以使用此备份文件还原初始系统状态。）

✓ 与 CTC Analytics 提供的实际安装版本相比固件版本较低的匹配 PAL 固件包（“*.cont”文件）可用。PAL 固件包必须与 PALsystem 的 PALkey 相匹配。（OEM 特定固件包与来自 CTC Analytics 或其他 OEM 合作伙伴的专用 PALkey 不匹配。）

1. 如果尚不存在，请在 U 盘上创建一个文件夹“Autorun”，并将文件“*.cont”放入其中。（必须正确拼写文件夹名称“Autorun”。）
2. 确保“Autorun”文件夹中只有一个“*.cont”文件。
3. 在“Autorun”文件夹中创建一个名为“force.txt”的空文本文件。在 **Windows 上下文菜单 ➡ 新建 ➡ 文本文件**。降级过程中会自动删除“force.txt”文件。如果出于任何原因必须重复此程序，则必须再次手动添加此文件。
4. 关闭 PALsystem。
5. 将准备好的 U 盘插入 USB 端口。
6. 再次打开 PALsystem。

   ⇨ PALfirmware 自动降级。（降级程序可能持续 15 分钟以上。）
7. 在成功终止降级程序后，可以在“关于”屏幕中检查新的固件版本。
8. 移除 U 盘。
9. 选择 **开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 维护 ➡ 重置配置** 并选择 PALsystem 的专用配置以加载带有中和数据库的预设。

   ⇨ PALsystem 显示挂起消息和/或维修问题（因为数据库已被设置回原样）。因此，PALrobot 需要校准，所有位置都需要再次校正。
10. 如果系统已降级到的固件版本的备份文件可用且同时系统未被更改，则可以还原此备份文件。请参见“*还原备份文件 [▶ 630]*”
11. 如果没有可用的备份文件，或者备份文件还原后系统显示维修问题或挂起消息，请继续下一步。
12. 选择访问级别“扩展用户”。
13. 按照 **开始屏幕 ➡ 选项 ➡ 服务 ➡ 安装**下面的安装向导操作。
14. 将向导最后一步创建的备份文件复制到 U 盘，并将其传输到 PALsystem 之外的安全位置。

11 故障排除

11.1 故障排除

本节向 PALrobot 用户提供了可能原因的简要概述以及为消除不规律性可采取的建议措施。请注意，不可能编制完整的列表，这并不能取代生产商提供的色谱技术故障排除指南。

11.1.1 关于色谱效应的一般要点

GC 技术故障排除

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
观察到非常低的检测器信号或未观察到检测器信号。	进样针阻塞。	移除进样针，并手动抽吸/分配液体。清洁进样针。
	进样针针尖弯曲或推杆弯曲。	检查和/或更换进样针。 注：使用长针 (85mm) 实施触底感应时，针尖弯曲风险很高。如何移除针尖或推杆弯曲的进样针见下文要点 21.5。
	未注入液体样品。	检查和/或检查样品瓶的针插入深度。
	样品体积太低。	增加样品体积。
	GC 进样口进样针针头插入设置错误。	检查 NdlPenetrationDepth 设置，并与 GC 生产商推荐的参数进行比较。
未正确填充进样针。	进样针推杆下方有气泡。在第一次上拉推杆之后，气泡可能残留在推杆下方。如果将推杆上下移动几次，这些气泡就会被清除。	增加方法参数“默认抽吸次数”（抽吸）。 检查方法参数“默认抽吸速度”（灌装速度）和“默认吸液延迟”（上拉延迟）。
	分配给套件支架的进样针类型错误。	检查进样针参数以确保将正确的进样针类型分配给套件支架。验证针筒刻度长度参数。
	小瓶中进样针针插入深度不正确。	检查样品瓶中进样针针插入深度。
	进样针推杆聚合物吸头磨损。	手动检查聚合物推杆吸头的气密性。如有疑问，请更换推杆。
	玻璃筒破裂。	检查进样针的完整性。如有疑问，请更换进样针。
样品峰/响应不可重现。	进样针较脏。	在方法中增加“PstCln Slv1/Slv2”值。使用“PreClnSlv1/Slv2″和PreClnSpl”。
	进样针压力差。	增加上拉延迟值。
	样品瓶中产生真空。	减少样品瓶中的样品体积。使用“PrePressureVial”模式。
	高挥发性溶剂。	使用气密进样针和样品样品盘冷却。
	不正确地卷曲小瓶。	尝试手动旋转以检查瓶盖。松动的瓶盖可能导致样品中挥发性组分选择性损失。正确调整卷曲的套件。

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	方法参数。	检查推荐的方法参数。以下参数至关重要，应首先验证： -“默认吸液速率”（灌装速度） -“默认吸液延迟”（上拉延迟） -“默认配液速率”（进样速度） -“默认配液延迟”（进样后延迟） 请注意，对于专用循环，某些参数是锁定的。
样品之间残留过度。	进样针较脏。	在方法中增加 Pst Inj Slv1/2 值。使用 PreClnSlv1/Slv2 和 PreClnSpl。检查并在必要时更换清洗/废液瓶中的小瓶隔垫。
	清洗溶剂不适当。	使用适当的清洗溶剂。
	清洗溶剂和废液瓶隔垫过于紧密。	清洗时检查进样针是否完全填充。如果编程多个清洗循环并处理了许多样品，则清洗溶剂小瓶中可能形成真空而废液小瓶中可能会形成超压。切除一部分溶剂和废液隔垫以确保压力均衡。
	清洗溶剂含量过低。	检查洗针瓶中的溶剂体积和/或检查瓶中的进样针针插入。
	废液瓶中溶剂含量过高。	检查废液瓶中溶剂的体积。还要检查废液瓶中的针插入。针头完全不应接触液体。
进样装置出现无法解释的碰撞。	对象定义不正确。	正确定义对象。参见“*定义对象位置 - 校正、参考和校准 [▶ 359]*”。
进样针针头漏掉对象。（仅限 PAL RTC）	如果从 Park Station 使用多个 PALtool，请校准套件以补偿任何偏差。	检查“*PALtool 参考和校准（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 371]*”中所述的 PALtool 校准。
样品盘支架发生意外碰撞。	样品盘类型（托架类型）中的瓶类型设置错误。	检查样品盘类型（托架类型）中的设置。

11.1.2 关于色谱效应的顶空技术要点（PAL RTC 和 PAL RSI）

顶空技术故障排除

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
样品峰或响应不可重现。	进样针较脏。	增加方法值 "Syr Purge"。
	进样针压力差。	增加上拉延迟值。
	样品瓶中产生真空。	减少样品体积。
	不正确地卷曲小瓶。	通过尝试手动旋转检查瓶盖。松动的瓶盖可能导致样品中挥发性更强的组分选择性损失。正确调整卷曲的套件。
	无进样针吹扫气体压力或该压力太低。	在进样针吹扫期间检查吹扫气体调节器处的压力。检查进样针针尖处的气流量。

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	方法参数。	检查推荐的方法参数。以下参数至关重要，应首先验证： -“默认吸液速率”（灌装速度） -“默认吸液延迟”（上拉延迟） -“默认配液速率”（进样速度） -“默认配液延迟”（进样后延迟）
	GC 色谱柱的背压过高。	检查 GC 色谱柱的背压。如果压力过高，GC 的电子流量控制装置（EPC 或 EFC）在进样时可能会出现超负荷现象。这将导致分流阀以不受控制的方式打开，直到压力回落到可控范围内。
峰失真或拖尾。	方法参数。	参见上文建议的措施。
	针插入 GC 进样口的速度。	检查进样技术的参数。如果所有更改都未给出肯定结果，检查“进样口拉出速度”。
	溶剂不适合应用程序。	检查溶剂的沸点并尝试更换溶剂（例如，当使用高沸点有机溶剂作为基质时）。
	GC 进样口衬管不合适。	根据 GC 生产商的建议检查衬管几何结构。
	GC 相关参数。	任何参数（如进样口、烘箱或检测器温度）都可能导致峰形不良。检查柱类型和连接（方形切口连接）。查看 GC 生产商的故障排除指南。
样品之间过量残留。	进样针较脏。	增加方法值 "Syr Purge"。将方法参数 "Syringe Temp" 的值设为比顶空孵化器温度 "Incubat Temp" 高 10° C。
	无进样针吹扫气体压力或该压力太低。	在进样针吹扫期间检查吹扫气体调节器处的压力（2.0 巴）。检查进样针针尖处的气体吹扫流量。
无法解释的色谱峰。	吹扫气体较脏。	检查供应的吹扫气体是否有杂质。
温度读数出错。 例如， 值：-99° C。	HS 进样针小柱（支架）温度过高、保险丝过热或传感器损坏。 顶空孵化器温度过高、保险丝过热或传感器损坏。 SPME 纤维头调节模块温度过高或传感器损坏。	联系您的 CTC Analytics 代表。

11.1.3 关于色谱效应的 HPLC 技术

HPLC 技术故障排除

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
未观察到检测器信号或信号非常低。	进样针、针头或保持定量圈阻塞。	移除进样针，并手动抽吸/分配液体。清洁进样针和/或针头/保持定量圈。
	针头弯曲。	检查 X-、Y-、Z 轴位置。检查瓶或微孔板隔垫。
	未注入液体样品。	检查和/或检查样品瓶的针插入深度。

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	样品体积太低。	增加样品体积。
	阀导针器和/或针密封安装不正确。	检查阀导针器和密封。
	阀端口未正确通过管道连接到泵和/或检测系统上。	检查管道连接。
	指定的阀类型错误。	通过从开始屏幕中选择路径，检查阀类型：阀驱动 | 阀类型。（扩展用户）。
样品正在阀导针器上积聚。	阀流通路径受到高度限制。	检查样品定量圈、阀废液管或阻塞连接（套圈或管线扭曲）的限制情况。
	阀针密封 (PALseal) 渗漏。	检查针 PALseal 完整性。
	进样阀的针插入深度设置不正确。	检查进样阀针插入情况
未正确填充进样针。	溶剂路径被阻塞。	对系统进行灌注或检查，以确定堵塞原因。
	进样针推杆尖端磨损。	更换进样针推杆。检查玻璃筒是否划伤（损坏）。如果有疑问，立即更换整个进样针。
样品峰/响应不可重现。	进样针较脏。	用充足的溶剂手动清洁进样针。
	进样针压差。进样针中的空气泡、气穴。	增加上拉延迟值。
	样品瓶中产生真空。	减少样品瓶中的样品体积。
样品之间过量残留。	连接松动、不稳定或错误。	检查 PALsystem 内的所有连接，如进样定量圈连接或阀管道连接等。
	清洗溶剂不适当。	使用适当的清洗溶剂。
	进样阀处的废液管内径太小，导致废液通过毛细管作用被引回到转子凹槽中。	用内径较大的管道代替废液管。
样品之间残留过度。	针或阀进样端口较脏。	检查清洗参数并验证清洗溶剂的组成。
	清洗溶剂组成不适当。	使用适当的清洗溶剂。还要注意生物样品的使用顺序。第一个清洗步骤始终是水溶液，然后是有机溶剂。
	进样阀处的废液管内径太小，导致废液通过毛细管作用被引回到转子凹槽中。	用内径较大的管道代替废液管。
	阀转子损坏或出现凹槽。	更换阀转子。
	阀针密封 (PALseal) 渗漏。	更换 PALseal。
	快速清洗模块的微型泵存在可疑缺陷。	验证微型泵的功能。启动时溶剂是否流动？
		检查溶剂储液瓶的位置。瓶不得比微型泵位置低 50 cm。
峰失真或拖尾。	方法参数。	检查方法参数。关键是“进样速度”和阀切换前的延迟时间。
	分析溶液的溶剂不合适。	将溶剂组成改为较低极性（在反相色谱的情况下）。
	管道内径	检查连接管和进样定量圈的管道内径。参见学术海报HPLC 技术技巧和提示” (CTC Analytics) 给出的建议。
	连接不良	连接管道非方形切口或安装了错误类型的螺母/套圈

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	HPLC 相关问题	任何参数，如流速、流动相或清洗溶剂组成、色谱柱选择（直径、孔径等）可导致“*峰型不佳*”。

11.1.4 ITSP 技术（仅限 PAL RTC）

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
PALsystem 未正确识别 ITSP 模块。	固件版本不合适。	检查 PALsystem 的固件版本：开始屏幕路径：“选项”上卷菜单	选择菜单项“关于”。需要 PAL RTC 固件版本为 2.0.0 或更高。
	未定义样品盘类型 "ITSP"。	检查选定的样品盘类型。
与 ITSP 技术相关的问题或色谱问题	ITSP 技术	ITSP 技术用户指南中说明了基本技术方面。参见 MicroLiter Analytical Supplies, Inc. 提供的文件。
	色谱问题：样品溶剂、清洗溶剂或萃取溶剂不足。	检查溶剂的各项参数，如极性、洗脱强度、混溶性等。
	样品溶液浓度过高。	可以指示用适当的溶剂稀释样品溶液。
	对 ITSP 技术的一般理解。	参见 MicroLiter Analytical Supplies, Inc. 提供的文件和应用说明。

11.1.5 与 PALrobot 相关的常见问题

PALrobot 常见问题故障排除

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
无法识别有源 PALmodule，在 PALterminal 或虚拟 PALterminal 上不可见。	有源 PALmodule 到 PALbus 的电缆未连接或有缺陷。 软件。	检查从存在问题的有源 PALmodule 到 PALbus 或另一个有源 PALmodule 的电缆和/或连接。重新启动 PALrobot；如果仍无法识别，还原 PAL3 固件。
	PALdevice 固件未加载或不是与 PAL3 固件版本匹配的最新版本。	还原备份文件。 重新加载一个完整的新 PAL3 固件包。
PALtool 未被识别或与进样针不匹配（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	进样针直径与套件支架不匹配。	根据套件支架规格检查进样针直径。参考值表见“*PALtool（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 261]*”。按照“*维修菜单项“安装” [▶ 567]*”中所述重复向导程序。
	导针器长度与插入的进样针针头长度不匹配。	检查进样针针头长度。 如果观察到不匹配，请更换 PALtool 或进样针类型。参考值表见“*PALtool（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 261]*”。按照“*维修菜单项“安装” [▶ 567]*”中所述重复向导程序。

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	进样针类型的套件支架错误。	检查套件支架的规格，并将数据与所用进样针进行比较。参考值表见“*PALtool（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 261]*”。按照“*维修菜单项“安装” [▶ 567]*”中所述重复进样针向导程序。
	PALtool 支架或 Park Station 的 PCB 存在缺陷。	检查 PCB 和触点的完整性。 如有疑问，请联系您的 CTC Analytics 代表寻求技术帮助。
液体进样针快速磨损。	液体进样针未灌注。	请勿在未经将由应用程序使用的溶剂灌注的情况下插入液体进样针。
顶空进样针被有机溶剂污染。（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	顶空进样针。	为避免聚合物推杆吸头被有机溶剂浸透，强烈建议不要灌注顶空进样针。可能存在的微量有机溶剂可在下一次分析中造成假峰。
SPME 纤维头迅速分解。（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	加热时纤维头没有气体保护。	每次分析后必须对 SPME 纤维头进行热清洁。纤维头一直不受气体保护会破坏聚合物涂层。确保纤维头始终在有气体保护的环境中加热。需要高纯度的惰性气体，通常为氮气或氦气。
复位失败（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	软件中未列出 PALtool	如果套件是物理安装的，但未在终端中列出：仪器需要进行复位（复位 PALhead）。如果复位无效果，检查物理接触。套件也可能损坏。
启动错误（仅限 PAL RTC）	显示错误消息	如果启动后显示错误（终端上的消息），请检查 Park Station 是否已启用（Park Station 中的参数 "ToolEepromAccess"）。
无法连接推杆。	推杆联结装置处于关闭位置。	**PAL LSI：** 必须手动打开推杆联结适配器。手动上下移动推杆适配器上的释放固定销，以迫使弹出器移动。如有必要，使用适当的套件（可能是进样针推杆适配器）检查弹簧。 **PAL RSI：** 必须手动打开推杆联结装置。关闭 PALsystem 的电源，并按照下述“*从 PALhead 手动移除 PALtool（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 646]*”中的说明进行操作。 **PAL RTC** 必须手动打开推杆联结装置。关闭 PALsystem 的电源，并按照下述“*从 PALhead 手动移除 PALtool（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI） [▶ 646]*”中的说明进行操作。 在自由接近推杆和导针器联结块后，执行以下步骤： 手动移除插入的 PALtool。 向上推动推杆联结装置。装置弹簧必须处于“打开”位置。

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
PALtool 无法弹出（仅限 PAL RTC）	推杆弯曲	如果仪器自动弹出（卸下）PALtool，但推杆仍附着于联轴器上，请检查推杆。
推杆无法弹出（仅限 PAL LSI）	推杆弯曲	如果进样针推杆适配器手动弹出失败，柱塞仍附着于联轴器上，检查推杆状况和/或检查推杆联结适配器中的弹出器活动情况。
时间和日期错误	PALcontrol PCB 电池电量不足。	向 CTC Analytics 代表寻求服务。如果电池电压低于 3 V，则怀疑电池有问题；如果低于2 V，则必须更换电池。
PALhead 遗漏一个位置（PALmodule、瓶等） （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	X-、Y- 和 Z-轴位置关闭	检查校正位置。请注意，对于 Thermo Trace Injector，必须在 GC 系统达到运行温度后再次检查位置。
		检查配置是否可能与指定的样品盘支架、样品盘（托架类型或微孔板类型）以及瓶类型和导针器类型不匹配。
	进样针套件停靠平台的参考点已改变。	当 PAL 进样针套件停靠平台（Change 或 Park Station）的 X 位置移动，或者如果由于任何原因重复了“设置参考点”这一过程，则必须重新校准 PALtool - 与特定 PALSystem 一起使用的所有套件。
导辊无法移动（卡住）。	PALsystem 或其一部分在较低温度下储存（通常是出于运输原因）。 润滑脂 (Pal Lub) 粘度较高。	允许系统进行预热以调整到环境温度（约 20° C）。如果系统储存在-25° C (-13° F) 以下，则可能需要清除所有部件上的润滑脂，并重新涂抹润滑脂。

11.1.6 PAL3 固件相关点

当 PALrobot 系统连接到企业网络时，请联系网络管理员寻求帮助，以提供“IP 地址”、“子网掩码”和“默认网关”。

PALcontrol 软件故障排除

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
无法备份/还原	备份/还原期间并行使用终端和虚拟终端	请勿在备份/还原期间并行使用终端和虚拟终端
	备份文件无法正确识别	重新启动自动进样器
无法进行更新和/或降级过程。	- PALkey 与“更新”或“降级”的文件不匹配。 使用 "*.pack"文件而不是 "*.cont" 文件。 "*.cont" 不在文件目录 "Autorun" 中。 "force.txt" 文件不适用于降级。 U 盘使用多个分区。	仔细查看本手册**第 10 节：“PAL 固件”**，以查找任何不匹配来源。 如果不成功： 检查是否存在任何“挂起消息”或“维修问题”。 创建一个“诊断文件”并将其发送给 CTC Analytics 的代表进行评估。
控制板上的红色 LED 持续闪烁。	- 固件更新错误 - 硬件错误	- 重新启动自动进样器 - 重新安装固件

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
错误消息：“出现严重错误。请重新启动。应用程序已损坏。”	PALkey 已更改或替换。	当 PALsystem 的 PALkey 被更改或替换时，必须使用文本文件 "force.txt" 来安装 PAL3 固件。这适用于“更新”或“降级”。

11.1.7 PAL3 U 盘（内存驱动器）相关问题

U 盘是市售的标准 USB 记忆棒，内存大小至少为 100 MB。无需对驱动器（棒）进行特殊格式化；相反，必须仅定义一个分区。如果定义了两个分区，则会发生后续错误。访问 PALsystem 时将被拒绝。

装有加密软件和安全 USB 驱动器的市售 U 盘通常有两个分区。这种 USB 驱动器不能与 PAL 系统结合使用。

USB 内存驱动器的以下软件类型与 PAL 系统兼容：

- FAT
- FAT32
- **不**支持软件 "NTFS"。如果使用装有此软件的 U 盘，PAL3 固件将无法识别该 U 盘。
- 从 PAL3 固件 1.5.0 版开始，可以操作装有软件 3.0 版的 U 盘。在 PAL3 固件版本低于 1.5.0 的情况下，仅能操作装有软件 2.X.X 版的 U 盘。

PAL 控制软件 = PAL3 固件

U 盘的识别时间。

PAL3 固件版本 < 1.5.0：10 s 后超时。

PAL3 固件版本 ≥ 1.5.0：30 s 后超时。

（识别时间的定义：

从 U 盘连接至 PAL 系统时开始直至 USB 符号出现在 PALterminal 上的时间。）

11.1.8 使用点对点连接时出现的 LAN 通信问题

LAN 通信点对点故障排除

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
LAN 通信	网络电缆可能未插入：- PALrobot 或 - 公司网络或 PC	检查网络电缆是否插入自动进样器和本地公司网络或 PC。 请询问您的本地网络管理员以获取有关 TCP/IP 设置的帮助。
	验证 IP 地址是否正确。	检查计算机和 PALsystem 中的 IP 地址设置。DHCP 模式是否处于激活状态？
	验证基本通信是否可行。	检查 LED 状态。 使用“ping”命令验证通信。详细信息见下文“企业网络”部分。
控制板上的红色 LED 持续闪烁。"STATUS" LED	- 固件更新错误 - 硬件错误	- 重新启动自动进样器。 - 重新安装固件。

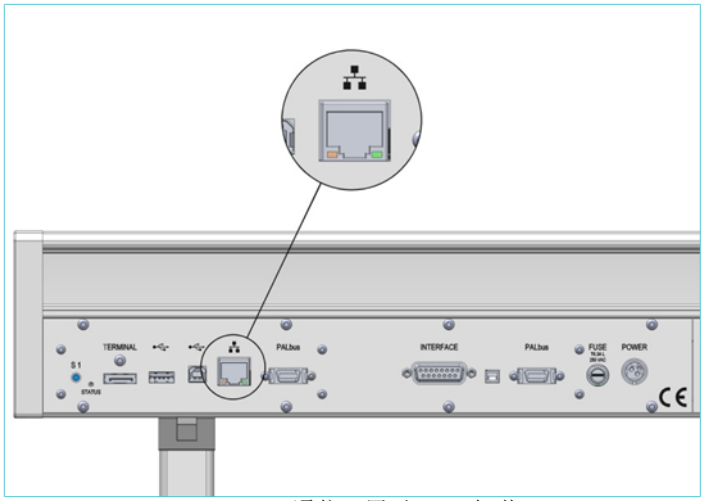


Illustration 1426: LAN 通信，展示 LED 细节

11.1.8.1 企业网络中的 LAN 通信问题

LAN 通信企业网络故障排除

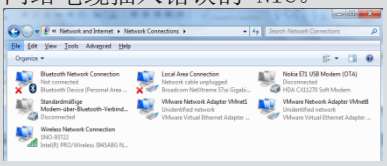
症状或错误消息	可能的原因	建议行动
控制板上的红色 LED 持续闪烁。	- 固件更新错误 - 硬件错误	- 重新启动自动进样器 - 重新安装固件
LAN 通信	网络电缆可能未插入： - PALrobot 或 - 公司网络或 PC	检查网络电缆是否插入自动进样器和本地公司网络或 PC。 请询问您的本地网络管理员以获取有关 TCP/IP 设置的帮助。
	验证... - IP 地址 - 子网掩码 - 默认网关 ...是否正确。	检查计算机和 PALsystem 中的设置。 请注意，企业网络中需要“默网关认”″设置。必须联系网络管理员寻求支持。
	如果使用 DHCP 模式，请检查设置。	检查 DHCP 设置。
	验证基本通信是否可行。	检查 LED 状态。请参见上面一节中的图。
		使用 ″ping″ 命令验证通信。详细信息如下所述。
	与企业网络相关的通信问题。	检查 LAN 电缆。
		重启交换机（如果使用集线器）。
		通过建立“点对点”连接简化设置，如“*点对点连接 [▶ 23]*”中所述。请注意，计算机和 PALsystem 中的 IP 设置必须进行相应改变。
		如果“点对点”不成功：- 更换 LAN 电缆 - 更换工作站（计算机）- 重新加载 PAL3 固件 - 更换 PALcontrol PCB
		如果“点对点”成功：- 更换交换机（如果使用集线器）- 向网络管理员寻求支持。

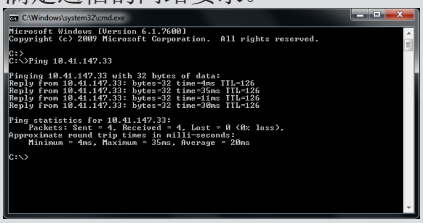
症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	网络延迟时间	PAL3 固件被设计为可接受相当长的延迟时间。然而，如果网络延迟时间超过 500 msec，则应对其进行评估。

11.1.8.2 与网络接口卡 (NIC) 相关的 LAN 通信问题

网络接口控制器也称为网络接口卡、网络适配器、LAN 适配器或类似术语，是将计算机连接到计算机网络的计算机硬件组件。简言之，它被称为 "NIC"。

LAN 通信 "NIC" 故障排除

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
无 LAN 通信	网络未插入	检查连接。
	网络电缆插入错误的 NIC。 	PC 上可能存在多个 NIC。选择计算机上的网络连接设置，插入电缆，并检查状态是否从“拔出”变为“已连接”。
	PALrobot 中的 IP 地址设置分配错误。	检查在 PAL 终端（或虚拟终端）上输入的 IP 地址
	CDS 软件中的 IP 地址设置分配错误。	检查在 CDS 软件中输入的 IP 地址。
	子网掩码分配错误。	详细信息请咨询网络管理员。
	默认网关设置错误。	详细信息请咨询网络管理员。
	PC NIC 上的 IP 地址无效。	IP 地址必须在正确的范围内，以使仪器和 PC 都位于相同的网络和子网络中。

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	LAN 电缆错误。	直式 Cat.5 LAN 有线电缆用于大多数设置。唯一的例外是，如果使用从 PC 到仪器的直接连接，并且 NIC 没有自动协商或自动感应（检测正确传输参数并在 NIC 之间进行相应设置的可能性）。 网络管理员可能支持并检查网络内是否使用了所谓的 - MDI-X- Auto MDI(X) 端口。 检查直式或交叉式有线电缆（反之亦然）是否可以解决问题，或使用相应的 LAN 适配器 (MDI) 来测试通信。 使用 PING 命令检查通信： Ping 是一种可以在 Windows 命令提示符下使用的命令。启动程序 "CMD"，将出现一个黑色窗口。键入 "ping [PAL 的 IP 地址]" 然后按 Enter 键。 上图显示与 PAL 成功通信，并确认满足通信的网络要求。 

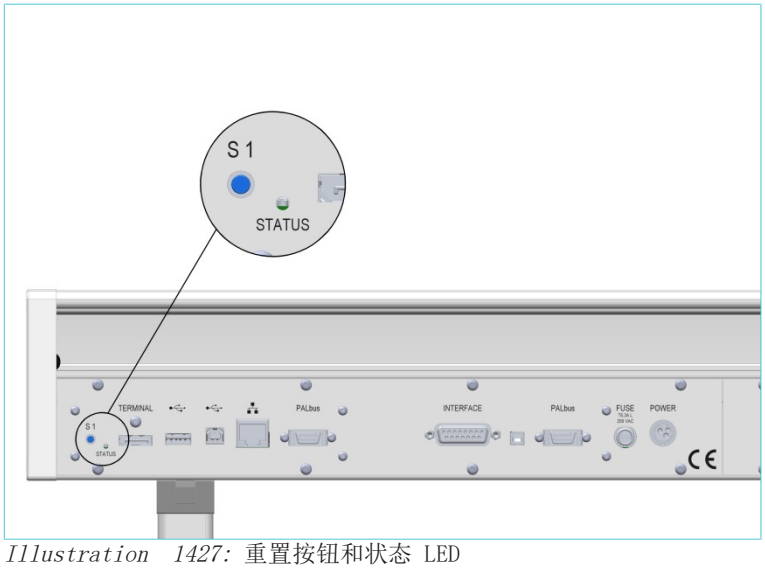


Illustration 1427: 重置按钮和状态 LED

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
LAN 通信中断或不稳定	防火墙或病毒扫描程序已激活。	检查是否安装了可能造成干扰的防火墙或病毒扫描软件。有关详细信息，请参见“*硬件和软件要求 [▶ 336]*”。

症状或错误消息	可能的原因	建议行动
	屏幕保护程序已激活。	检查是否存在可能造成干扰的任何显示器屏幕保护程序。最好的屏幕保护程序是关闭显示器。 有关详细信息，请参见“*硬件和软件要求 [▶ 336]*”。
	计算机硬盘电源管理已激活。	检查电源管理选项是否关闭。有关详细信息，请参见“*硬件和软件要求 [▶ 336]*”。

LAN 通信故障排除检查

如果网络电缆未连接并且 LAN 通信未建立，将保持以前输入的网络设置。系统将认识到未建立或无可行网络通信。

1.

检查 LAN 电缆的连接情况。重新进入 "Setup Network" 屏幕后，默认地址或最后定义和存储的地址应该可见；

2.

检查 PALsystem 背面以太网连接器上的 LED。

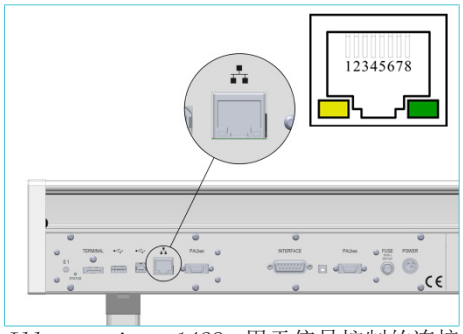


Illustration 1428: 用于信号控制的连接器类型 RJ45LED。

LAN 通信 LED

左侧的 LED：

状态 LED。橙色表示施加于连接器的电流。

右侧的 LED：

表示以太网通信状态。绿色闪烁状态：以太网通信已建立。

PALterminal 状态栏或 X 轴侧盖上的 PALsystem 状态 LED

PALterminal 或 X 轴侧盖上的状态 LED。

1.

检查 PALterminal 状态栏或右手边 X 轴端盖前部的状态 LED。以下列表描述了不同的 LED 状态及其所代表的相应任务或错误。

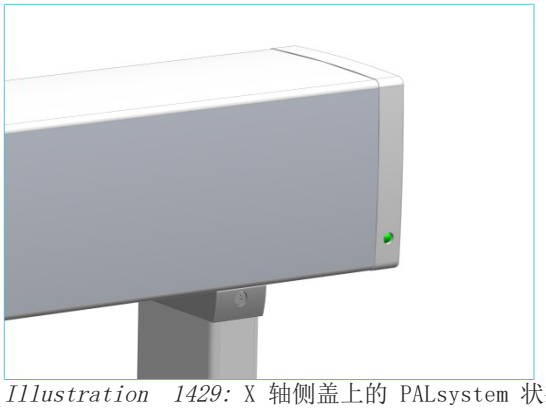


Illustration 1429: X 轴侧盖上的 PALsystem 状态 LED。

PALsystem 状态 LED

PALsystem 状态	LED 颜色	LED 状态
启动过程成功		
关机	关闭	关闭
PALsystem 正在启动	黄色	快速闪烁
正在更新软件	蓝色	快速闪烁
应用软件初始化（开始加载软件）	黄色	正常闪烁
应用程序工作	绿色	正常闪烁
应用程序“就绪”	绿色	持续亮起
启动过程中出现错误		
软件无法启动应用程序（应用程序验证失败）	黄色	持续亮起
应用软件未安装	黄色	持续亮起
致命错误	黄色	持续亮起
运行期间的 LED 状态		
配置错误	黄色	正常闪烁
活动执行错误	黄色	持续亮起
备份/还原已执行	蓝色	正常闪烁
手动操作（等待输入）	蓝色	持续亮起
PALsystem 正在工作	绿色	正常闪烁
PALsystem 就绪/空闲	绿色	持续亮起
致命错误	黄色	持续亮起

PALcontrol PCB 上的 LED 状态

PALrobot 背面的状态 LED 是 PALcontrol PCB 的一部分，功能有限。

在 PALSystem 启动过程中，可以观察到以下状态变化：

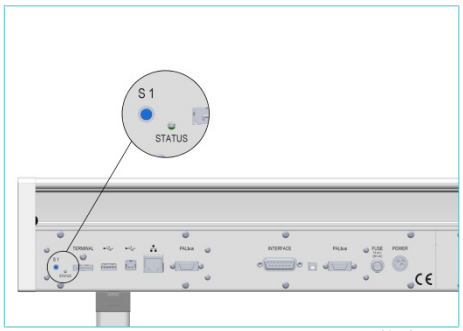


Illustration 1430: PALcontrol 状态 LED 和重置按钮。

PALsystem 状态	LED 颜色	LED 状态
启动过程成功		
关机	关闭	关闭
PALsystem 正在启动	红色	持续亮起
软件 OS 初始化	红色	快速闪烁
应用软件初始化	绿色	正常闪烁
PALsystem“就绪”	绿色	持续亮起

将网络设置恢复为出厂默认设置时，观察 PALcontrol LED 的状态也很重要。此任务在“*恢复出厂默认网络设置 [▶ 25]*”中进行了描述。

11.1.9 从 PALhead 手动移除 PALtool（仅 PAL RTC 和 PAL RSI）

11.1.9.1 PAL RTC - 从 PALhead 手动移除 PALtool

当进样针推杆或针头在自动化程序中弯曲时，PALtool 很可能无法进入 PALtool Station。进样针的变形部分可堵塞解耦装置。在这种情况下，务必确保用户可以手动从 PALhead 移除 PALtool。按照下述步骤操作：

注意

在采取任何修复步骤之前，关闭 PALrobot 电源。

1. 关闭 PALsystem 的电源；
2. 手动将 PALhead 移动到易于进入的位置，最好移动到 PALtool Station 的空槽中。手动拉下 Z 轴，以便于进入下部；

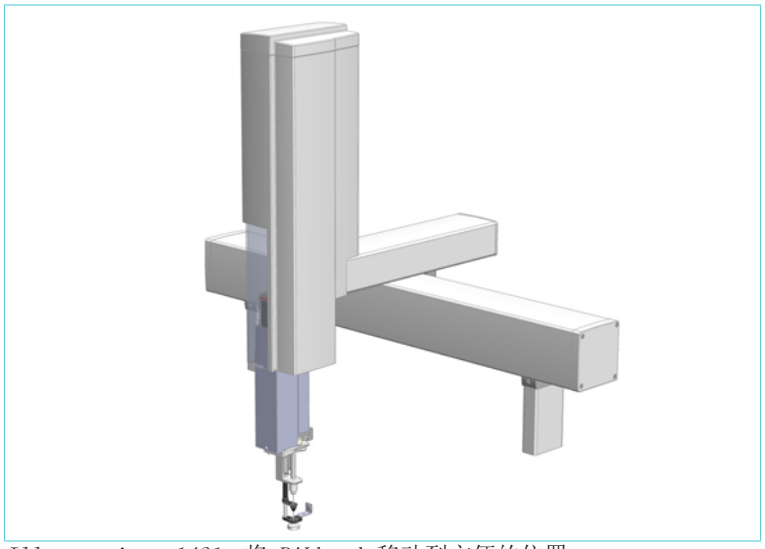


Illustration 1431: 将 PALhead 移动到方便的位置。

3. 松开盖底部的螺钉，取下前盖；

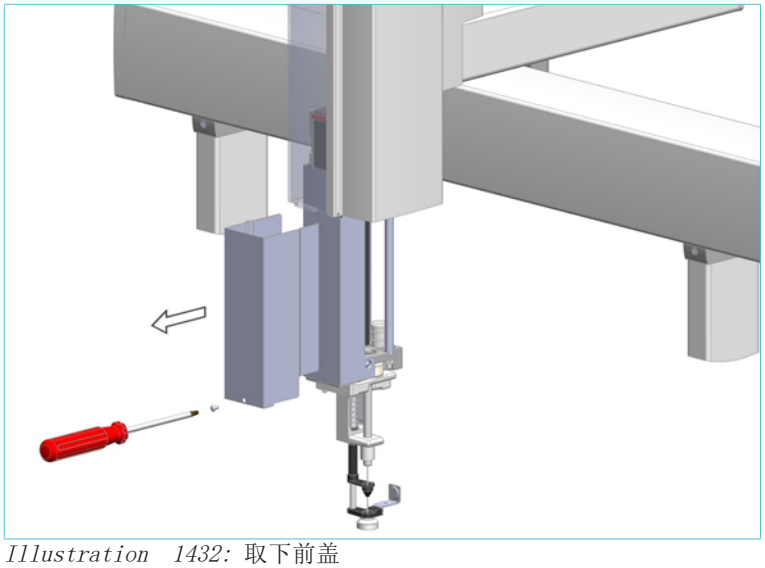


Illustration 1432: 取下前盖

4. 找到**推杆联结块**（PALhead 左侧），手动将块向上移动约 50 mm；

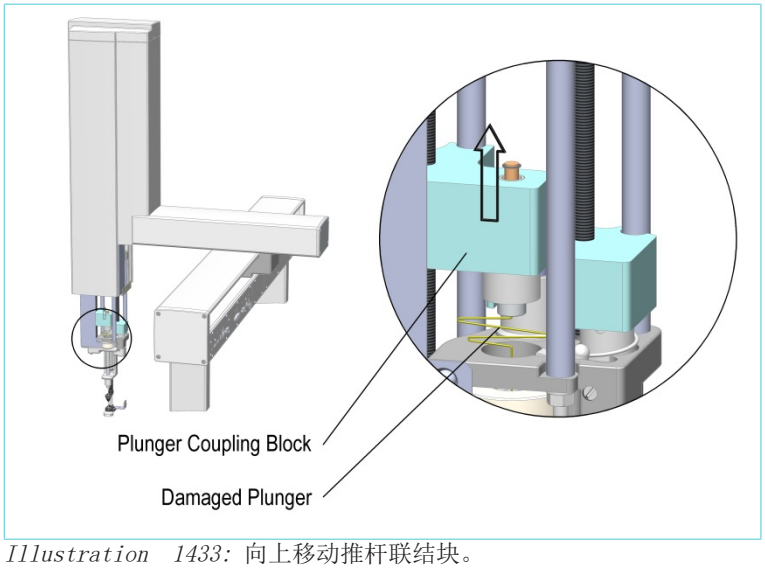


Illustration 1433: 向上移动推杆联结块。

5. 找到块下方的**推杆联结装置**；将其向上推动以解耦推杆适配器；

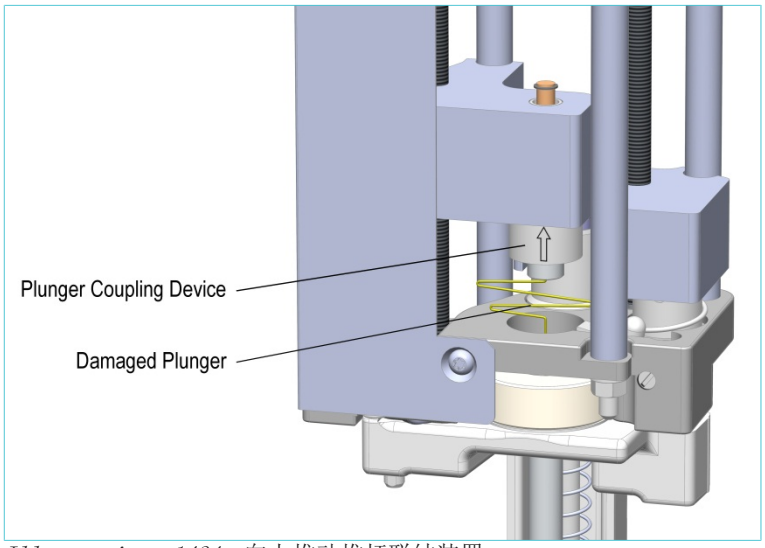


Illustration 1434: 向上推动推杆联结装置。

6. 找到**套件联结块**（弹簧加载式装置），从 PALhead 背面最易于进入。向下按压套件导轨联结块，同时该操作将导针器和套件联结装置解耦；

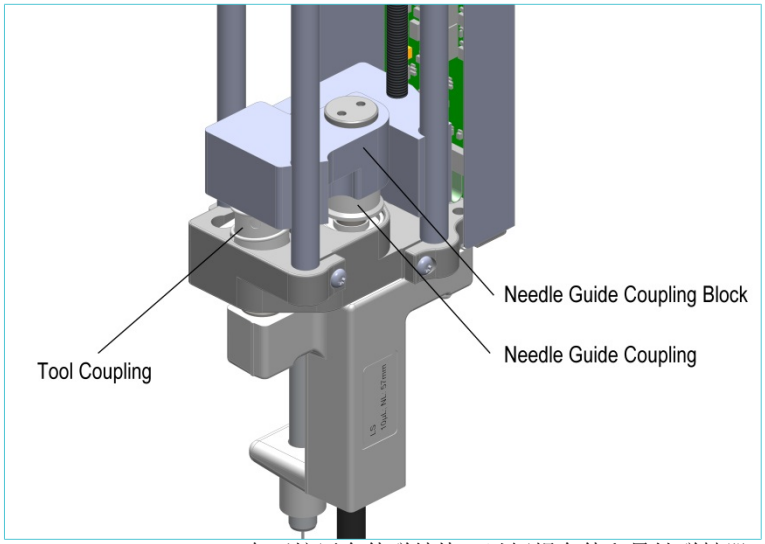


Illustration 1435: 向下按压套件联结块，以解耦套件和导针联轴器。

导针器联结块有手指适用的切口，可以更容易地抬起联结块。

如果 PALhead 未进入插槽中，在按下套件联轴器按钮之前，用一只手握住 PALtool。

7. 重新安装先前拆下的前盖。

⚠ 警告

出于安全原因，在重新安装外盖之前，请勿操作 PALsystem。

11.1.9.2 PAL RSI - 从 PALhead 手动移除 PALtool

当进样针推杆或针头在自动化程序中弯曲时，PALtool 很可能无法进入 PALtool Station。进样针的变形部分可堵塞解耦装置。在这种情况下，务必确保用户可以手动从 PALhead 移除 PALtool。按照下述步骤操作：

注意

在采取任何修复步骤之前，关闭 PALrobot 电源。

1. 关闭 PALsystem 的电源；
2. 手动将 PALhead 移动到易于进入的位置。手动拉下 Z 轴，以便于进入下部；

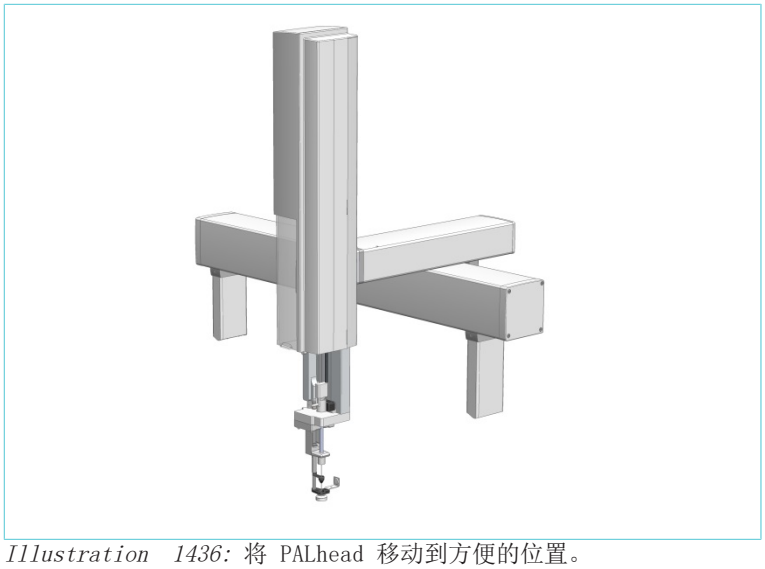


Illustration 1436: 将 PALhead 移动到方便的位置。

3.手动向上移动推杆联结适配器，以便于进入。提起适配器，以释放进样针推杆适配器；

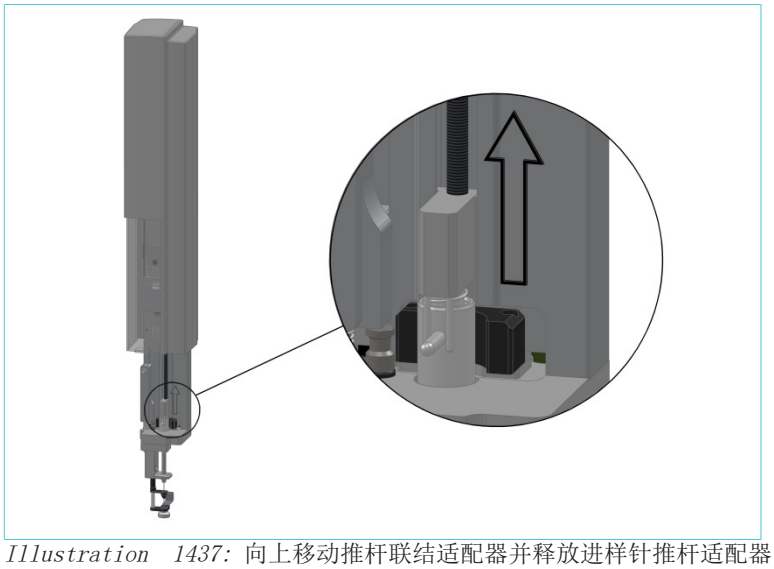


Illustration 1437: 向上移动推杆联结适配器并释放进样针推杆适配器。

4.用一只手握住 PALtool，然后将黑色的“套件适配器”推向右侧。该操作能分离 PALtool。

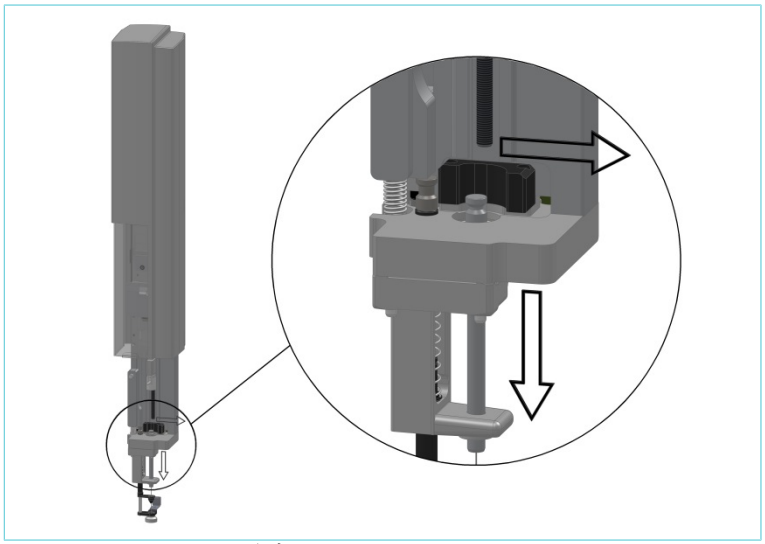


Illustration 1438: 分离 PALtool。

12 维护

12.1 维护

定期维护程序有助于确保 PAL 系统的准确性和精确性。维护程序的建议时间间隔如下，以确保不间断运行。

使用有害物质，消毒

在使用有害物质（例如放射性物质、生物有害物质等）时，培训所有操作者如何处理泄漏或污染非常重要。

根据有害物质的种类，必须立即采取适当的措施。因此，消毒所需的化学品或溶剂必须在手边。

应定期清洁设备中可能受到污染的任何部件，例如样品瓶托架、进样针套件、清洁模块等。清洁过程中产生的废溶剂和任何需要处置的硬件都必须按照国家和国际法规采取所有必要的预防措施妥善清除。有关更多信息，另请参阅与每个 PAL 系统一起提供的印刷小册子“PAL 系统用户的安全信息和警告”。

在准备消毒时，确保将要使用的溶剂或化学品不会对仪器、桌子或其他附近物体的表面造成损坏、染色（颜色）或与之发生反应。

如有疑问，请联系您的 CTC Analytics 代表，确认溶剂类型或组成与 PAL 系统的相容性。

用户（操作者）有责任根据国际和当地法规安全地处理危险化学品或生物化合物，包括（但不限于）细菌或病毒样品及相关废物。

维护步骤

如果您广泛使用该系统（例如，夜间和周末），或者如果您使用腐蚀性溶剂，则可能需要更频繁地执行维护程序。

维护步骤	间隔
清洁 PALrobot，包括所有 PALmodule 的表面。仅使用蘸有温和肥皂水的柔软无绒布。	每周一次或根据需要。
检查包括所有 PALmodule 在内的 PALsystem 的功能和完整性。	每周一次或根据需要。
清洁进样针。	每日一次或根据需要。
更换进样针推杆。	液体进样针的进样针柱塞（密封隔绝玻璃的金属推杆）应定期用乙醇水溶液清洁。 请注意，此种推杆类型不应用于含有大量基质的样品进行临床或残留物分析。聚合物推杆吸头更合适。 必须定期更换用于气密进样针（聚合物吸头）的进样针推杆。该时间间隔主要取决于应用程序、通过量、样品溶液质量（颗粒的存在等）和清洗溶剂的类型。 建议定期检查推杆的气密性，以获得应用经验。
清洗和废溶剂储液器 （标准或大体积清洗模块）	每周一次或根据需要。 更换隔垫以避免残留。

维护步骤	间隔
清洗和废溶剂储液器 （快速清洗模块）	每周一次或根据需要。 检查溶剂储液瓶中的溶剂熔块是否有污染或生物生长。 检查溶剂管线和连接器是否完整。 检查清洗块中的玻璃衬管是否完整，并确保在清洗块中自由流动。 检查废液管线是否堵塞。
HPLC 阀驱动包括阀。	每月一次或根据需要。 检查阀驱动的功能。 检查阀转子和定子的完整性。 检查各种管线和连接器的完整性。 检查废液管线中溶剂的完整性和自由流动。
HPLC 进样阀入口。	每月一次或根据需要。 检查阀口 #1 中的平面密封是否完整。预期使用寿命将随进样针针尖的状况而变化。 *注：如果使用与 PAL/PAL-xt 系统一起使用的针密封（带套圈的 PFA 管），则需要每周检查一次密封。*
在使用有害物质时清洁 PALrobot。	有关定期清洁和维护或溢出后的情况，请参见下面的第 2 点。

注意

清洁 PALhead 内部：请勿使用硅喷雾清洁任何主轴。

使用干燥的无绒抹布或布清洁主轴。请勿将润滑脂用于 PALhead 内置的所有主轴。引导衬套内有 Teflon 涂层，以确保平稳移动。详细说明见 PM 程序。

其他步骤在“预防性维护程序”文件中进行了描述。

可以使用针对 GC 或 HPLC 技术的特殊套件。该套件包括必须每年更换的部件。

- 用于 HPLC 技术的 PAL3 PM 套件
- 用于 GC 技术的 PAL3 PM 套件

请联系您的 CTC Analytics 代表，以对 PAL 系统进行年度预防性维护。

注意

PAL 系统的电源内没有操作者可维修或可更换的部件。如果出现故障，请联系 CTC Analytics 代表。

13 附件

13.1 处置

处置

请勿将未经分类的本设备或其部件置于城市废物中。

遵守当地城市废物法规有关适当处置的规定，以减少废弃电气和电子设备 (WEEE) 对环境的影响。

欧盟客户：致电当地负责 PAL 系统免费上门提取和回收的客户服务代表。

客户必须确保 PALsystem 未受到任何有害化学或生物化合物（包括（但不限于）细菌或病毒）的污染。

与分析样品直接接触的任何部件都必须加以识别，并且在运输用于处置前必须进行适当的消毒程序处理。潜在危险组件有：进样针、阀、定量圈、管道、样品瓶和微孔板。

任何送去处置的关键部件都必须按照国家有关有害化合物的法律进行处理。

客户和维修工程师/技术人员全权负责执行这些要求。如果未遵守这些法规，CTC Analytics AG 将追究代表和/或客户的责任。

13.2 命名规则

定义了常用术语和 PALsystem 特定术语。

MHE 适配器

“MHE 适配器”具有内置针头，并用作释放瓶内压力的套件。MHE 适配器配备排气口连接器。该装置可连接排气管线。如果有毒气体从瓶（在应用程序中使用）中释放，可以将排气管线放入中和剂或通风柜中，以保护操作者和环境。

MHE 针，针尖粗细型号 22，PST 5，长度 46 mm。

MHE 针是专用针，仅用于 MHE 适配器。长度：46 mm，型号 22，针尖类型 5（侧孔针尖）。

MHE 适配器支架

支架将 MHE 适配器置于周期之间或待机位置。

LCMS-P 模块

此术语描述模块的整个组件。

泵模块

泵模块是内置两个微型泵（包括电子板）的组件。

LCP 液相进样针套件

此术语将套件本身描述为 LCMS-P 模块的一部分。

安装支架

安装支架用于将稀释模块固定在 X 轴上。它包含两个导丝支架。

溶剂储液器套件

溶剂储液器套件由一个带管道 (PFA) 的储液瓶 (1 L) 和一个孔径为 40 µm 的玻璃熔块组成。

传输管套件

传输管道连接泵模块和 LCP 套件。

导丝

导丝集成到传输管中。

LCMS 洗针

作为 PALsystem 选项的特定清洗模块

LCP 歧管

LCP 套件的下部，带有用于传输管道和进样针的螺纹接口。

稀释模块

此术语描述模块的整个组件。

稀释模块进样针模块

稀释模块进样针模块是带有稀释模块进样针和稀释模块阀的有源 PALmodule。

稀释模块进样针套件

此术语将套件本身描述为稀释模块的一部分。

稀释模块阀

稀释模块阀放置在稀释模块进样针模块上，其一个端口连接到稀释模块进样针。目前有两种类型可用：

- 2 通 (3P) PTFE 阀
- 6 通 (6+) 陶瓷阀

安装支架

安装支架用于将稀释模块固定在 X 轴上。它包含两个导丝支架。

溶剂储液器套件

溶剂储液器套件由一个带管道 (PFA) 的储液瓶 (1 L) 和一个孔径为 40 µm 的玻璃熔块组成。

传输管套件

传输管连接稀释模块和稀释模块进样针套件。它由 PFA 管道、导丝和连接配件组成。

导丝

导丝集成到传输管中。

PAL 系统

PAL 系统是整个 PAL 系统产品系列的品牌名称。该产品系列不仅包括 PAL 仪器，还包括各种可选PALmodule。

PALsystem

具体指 PAL 系统。该术语包含完整系统，包括所有可选 PALmodule，如顶空孵化器、电子制冷样品柜等。术语 PALsystem 适用于为特定应用程序（例如液体进样、顶空或 SPME 技术）专门设计的整个系统。

PALrobot

术语 PALrobot 是指示 PAL 系统的通用术语。PALrobot 最常用来指基本装置，即 X 轴、Y 轴、PALhead 和已安装的 PALphower。

PALbase

PALbase 是 X 轴和 Y 轴的组合（已安装或未安装电子设备）。

PALhead

指示由 Z 轴、导针器驱动和进样针推杆驱动组成的整个进样装置。盖（PALhead 盖）也被认为是整个装置的一部分。

PALmodule

PALmodule 是一个通用术语。它可以指“有源”和“无源” PALmodule。

有源 PALmodule

通过有源控制由 PALbus 控制的 PALmodule 被定义为“有源 PALmodule”。

一个有源 PALmodule 需要一个 PALdevice 固件，它是 PAL 固件的一部分。当连接到 PALbus 时，有源 PALmodule 被识别；它可以被停用但不可被删除。

无源 PALmodule

静态 PALmodule，例如非温度可编程样品盘支架；不需要通过 PALbus 进行任何控制或检查。

无源 PALmodule 需要一个目标模板，它是 PALcontrol 软件的一部分。不需要特定的 PALdevice 固件。无源 PALmodule 无法停用，但可以删除。

复合 PALmodule

由一个或多个 PALdevice 组成的有源 PALmodule，这些 PALdevice 也与 PALbus 通信，但属于从属功能。一个典型的例子是 PALhead。

PALdevice

PALdevice 是与 PALbus 通信的单个有源 PALmodule，但属于从属功能。每个 PALdevice 均需要一个装置固件，它是 PAL 固件的一部分。

PALdrive

“PALdrive”是新一代轴用“电机”的通用术语。PALdrive 使用带有电子器件和软件控制的伺服驱动逻辑。

使用驱动所在位置的后缀指定各种 PALdrive，如 PALdrive-X 或 PALdrive-Z。

PALtool

PALtool 是进样针或 SPME 纤维头支架的通用术语。使用了三种不同 PALtool：液态样品进样针用进样针套件；气态样品进样针（顶空技术）用顶空套件和 SPME 纤维头技术用 SPME 进样针套件。

PALtool 包括下部和上部导针器、电子识别装置、加热和吹扫气体连接装置（如果需要）、套件本身和导针器的联结枢轴。PALtool 设计用于为应用程序（液体、顶空或 SPME）定制的特定进样针类型，具有特定的玻璃筒外径和针长度。“PALtool”的概念与 PAL 系统设计相关的子类 PAL RTC 和 PAL RSI 一起使用。但是 PAL LSI 使用固定的进样针适配器。

PAL 控制软件

PAL 控制软件是“操作系统”的整个软件包：PAL 应用软件、PAL 配置和各种 PALdevice 固件。文件扩展名：*.pack。

PAL 固件

从软件 2.0 版开始，“PAL 控制软件”被重新命名为“PAL 固件”。定义与上述“PAL 控制软件”相同。

PALdevice 固件

PALdevice 固件是用于有源 PALmodule 的软件。设备固件是 PAL 固件的一部分。

活动

“活动”是 PAL 固件可用的最低级别的命令。“活动”取决于 PAL 固件（PAL 应用软件）版本，并在建立初始 PAL 连接时从 PALrobot 下载到程序中（这些在运行时定期更新）。

活动分为不同的类别：

- 公开：这些活动可供用户构建自定义脚本。

- 隐私：这些活动不可供用户构建脚本。它们是内部控制以及将 PALrobot 整合到另一个 CDS 系统（色谱数据处理软件）所必需的。

脚本

通过构建一系列 PALrobot 操作来创建“脚本”，这些操作由一系列 PAL“活动”连接。

“脚本”是一个可执行的程序。

方法

方法是由 PAL 样品控制软件定义的可执行程序。对于操作者，可以修改某些参数以定义样品处理方式。

方法参数

方法参数与脚本操作相关联。操作者可以分配特定的参数值以定义应该如何执行处理操作。

PALobject

PALobject 是描述物理模块（如样品盘支架、顶空孵化器、PALdrive 等）特性的数据结构。

PALmodule 类型

PALmodule 的唯一标识，在整个 PALsystem 背景下定义设备的 MachineObject 描述。

PALmodule ID

PALmodule 的唯一标识。

样品盘支架

样品盘支架可容纳一个或多个样品盘。每个样品盘支架都有一个定义其位置的参考位置（X-、Y-、Z-坐标）。样品盘支架是无源 PALmodule。“样品盘支架”类型可以容纳跨越所有三个插槽的大型托架，例如样品盘类型“R60”。

样品盘板

样品盘板可容纳一个或多个样品盘。每个样品盘板都有一个定义其位置的参考位置（X-、Y-、Z-坐标）。样品盘板是无源 PALmodule。“样品盘板”类型无法容纳跨越所有三个插槽的大型托架，例如样品盘类型“R60”。样品盘板只容纳与微孔板具有相同占用空间的所有样品盘（托架）。也可容纳微孔板。

插槽

插槽是样品盘可以放置在样品盘支架中的物理位置。

样品盘

样品盘是通用术语。样品盘可以是用于容纳瓶的“托架”，也可以是用于容纳深孔板或微量滴定板的微孔板。样品盘可容纳多个样品。通过指定样品盘类型（见下文）和样品盘支架来定义样品盘。样品盘名称用于识别 PAL 作业中的样品来源。

托架

托住瓶的样品盘被称为“托架”。与微孔板具有相同占用空间的托架具有缩写“VT”（例如：VT15），尺寸覆盖样品盘支架所有三个插槽的托架具有缩写“R”（例如：R60）。

托架项

托架内处理的瓶的物理尺寸和自动化所需的参数，例如“针插入深度”或“插入速度”，由托架项的各种项目参数来描述。

微孔板

术语“微孔板”是用于所有类型微孔板的通用术语。最常见的微孔板是“深孔板”（例如 DW96 或 DW384）或“微量滴定板”（例如：MT96 或 MT384）。

微孔板具有标准化的占用空间。样品柜模块抽屉被设计用于容纳微孔板。PALrobot 的无源样品盘支架有三个插槽，每个插槽都设计有微孔板的占用空间。

样品盘类型

样品盘类型是通用术语。样品盘类型可以是“托架类型”（针对瓶）或“微孔板类型”（针对微孔板）。

样品盘类型定义样品盘内样品位置的模式和取样顺序。

瓶类型

洗针瓶和废液瓶的物理尺寸以及自动化所需的参数，例如“针插入深度”或“插入速度”，由瓶类型的各种项目参数来描述。

瓶盖类型

“瓶盖类型”描述了瓶盖的材料，瓶盖的材料又决定了药瓶是否可以运输。

密封铂纸

通过指定微孔板用铝箔密封，可以在“导针器类型”下选择箔片切割器。

导针器类型

“导针器类型”是软件类别“套件”中的可选参数。此参数允许用户选择所需的套件，该套件安装在用于 PAL LSI 模型的 PALtool 或进样针适配器的下方导针器上。例如，用户可以选择用于运输 10/20 mL 瓶的大磁环或用于密封微孔板的箔片切割器。

样品柜模块

样品柜模块是通用术语。它可以是“样品柜”或“电子制冷样品柜”。

样品柜是一种样品盘支架，其设计用于容纳具有相同占用空间的微型板或托架。六抽屉样品柜可容纳 12 个标准微型板，每个抽屉容纳两个。

一个三抽屉样品柜可容纳六个深孔微型板，每个抽屉容纳两个。

样品柜

“样品柜”是无源 PALmodule，是带抽屉系统的样品盘支架。它不可控温。

电子制冷样品柜

“电子制冷样品柜”是有源 PALmodule，是带抽屉系统的样品盘支架。它可控温。

13.3 样品盘类型

当前支持的样品盘类型如下：

样品盘类型	样品盘说明
VT12	占用空间与微孔板相同的托架；12 个位置 (3 x 4)；模式：交错+；适用于外径为 27、高度为 100 mm 的 40 mL 小瓶。
VT15	占用空间与微孔板相同的托架；15 个位置 (3 x 5)；模式：规则；适用于外径为 23、高度为 47/78 mm 的 10 和 20 mL 小瓶。
VT54	占用空间与微孔板相同的托架；54 个位置 (6 x 9)；模式：规则；适用于外径为 12、高度为 34 mm 的 2 mL 小瓶。
VT70	占用空间与微孔板相同的托架；70 个位置 (7 x 10)；模式：规则；适用于外径为 7.5、高度为 45 mm 的 1 mL 小瓶。 位置 68 处的观察窗（用于针插入检查）。
R60	具有整个样品盘支架（带 3 个插槽的无源样品盘支架）占用空间的托架；60 个位置 (6 x 10)；模式：交错+；适用于外径为 23、高度为 47/78 mm 的 10 和 20 mL 小瓶； 位置 60 处的观察窗（用于针插入检查）。
R32 LiqCooled	具有 LiqCooled 样品盘支架占用空间的托架；32 个位置 (4 x 8)；模式：规则；适用于外径为 23、高度为 78 mm 的 20 mL 小瓶。
DWP96	微孔板类型。深微孔板 DW96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：43.0 mm；孔洞深度：39.0 mm；孔洞直径：7.0 mm。
MTP96	微孔板类型。微量滴定板 MT96。96 个位置 (8 x 12)；模式：规则。板高度：14.6 mm；孔洞深度：10.9 mm；孔洞直径：7.0 mm。
MTP384	微孔板类型。微量滴定板 MT384。384 个位置 (24 x 16)；模式：规则。板高度：14.4 mm；孔洞深度：11.5 mm；孔洞直径：3.7 mm。

13.4 样品盘支架、样品盘类型和瓶盖类型

下图说明了各种软件类别和子类之间的相互依赖关系。

不同的颜色描绘了主要类别和分配给各类别的参数。

PAL 控制软件根据初始项目的选择过滤后续类别的选择。用户应该了解以下几个要点。首先，必须定义“导针器类型”。如果在“导针器类型”下选择“未指定”，将禁止执行运行。另外，“瓶盖类型”和“导针器类型”必须兼容才能运输小瓶。如果观察到不匹配，例如如果使用带有磁力盖子的 2 mL 小瓶，但为 20 mL 小瓶选择了“导针器类型”，则软件将禁止执行该运行。

颜色编码

软件类别用**红色**标记。所有使用“瓶”的相关软件类别均以**绿色**阴影显示，与“微孔板”相关的类别使用**蓝色**阴影显示。

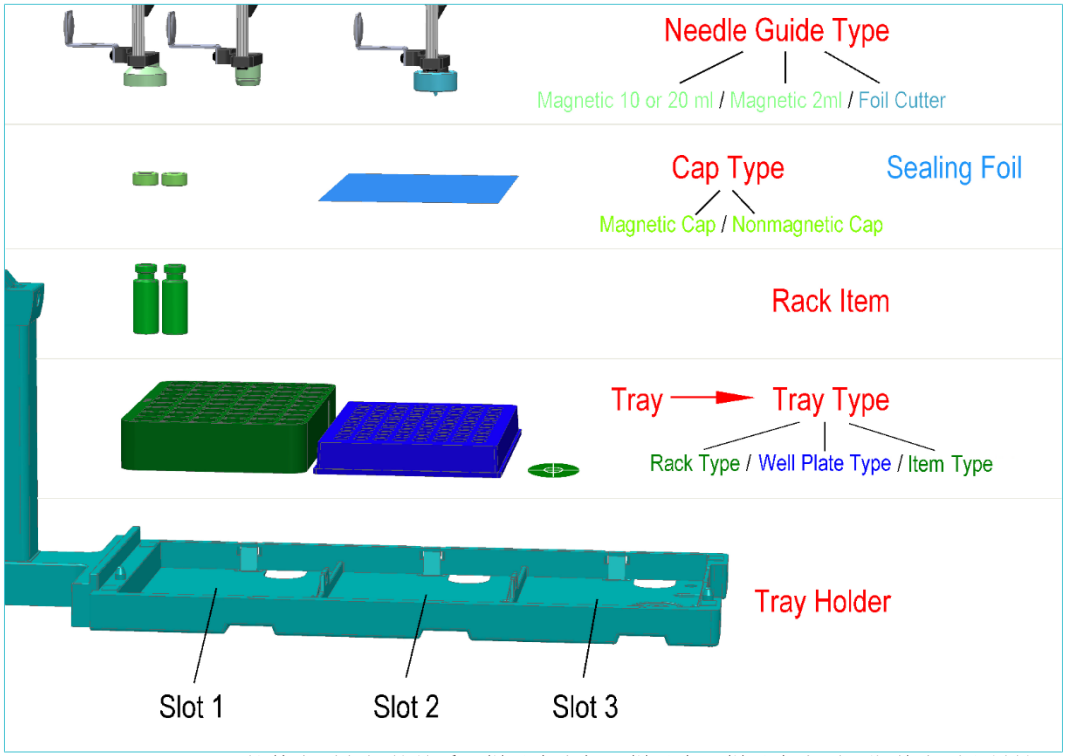


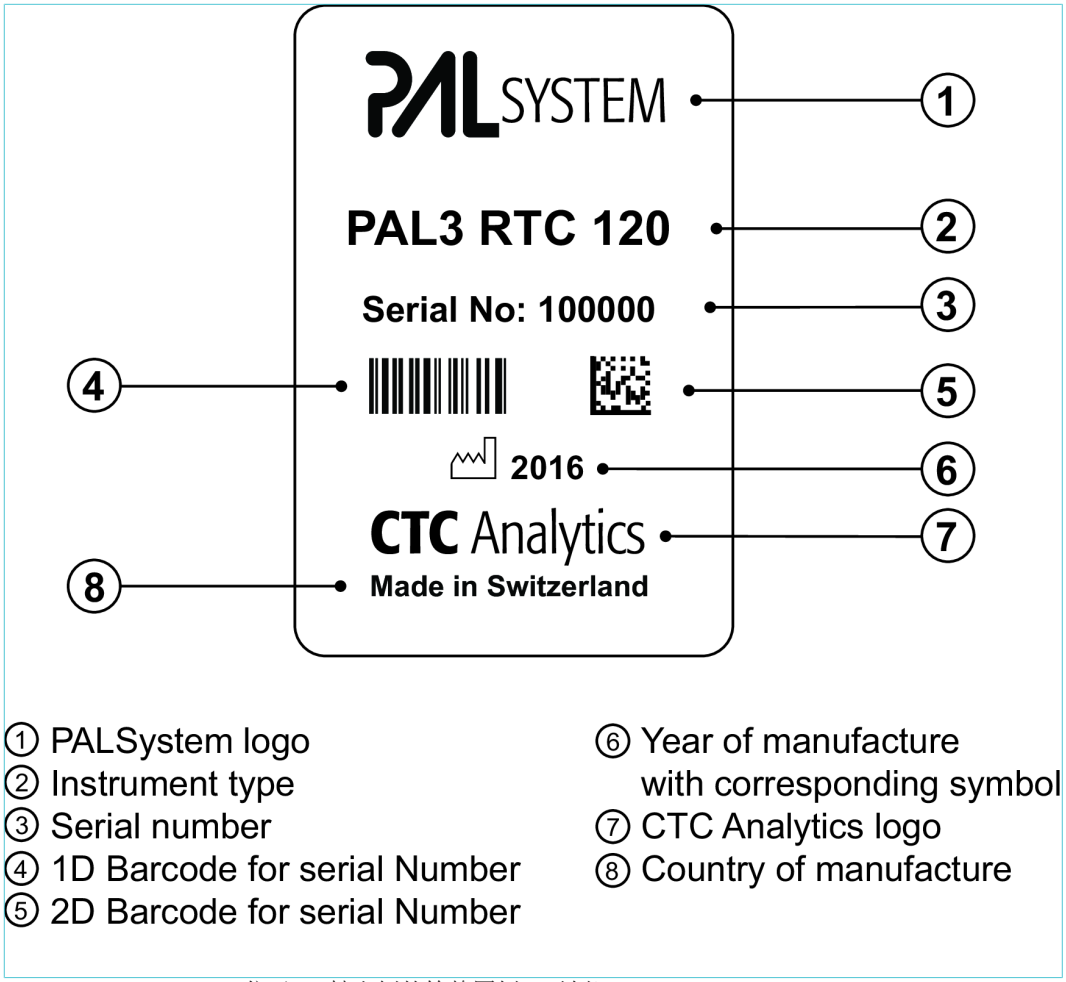
Illustration 1439: 软件类别之间的关系：样品盘支架、样品盘、样品盘类型、瓶盖类型和导针器类型。

软件类别

- **样品盘支架**是该软件类别包含的基本项目；所有其他后续软件类别（例如样品盘、托架项和瓶盖类型）均由样品盘支架预先定义。
- **样品盘**是一个通用术语，可以是用于固定瓶的“托架”、“微孔板”（深孔或微量滴定板）或用于定义单一托架项位置的“项目位置”。
- 各样品盘均有一个**样品盘类型**相关联。根据实际使用的“样品盘”，样品盘类型可以是**托架类型**、**微孔板类型**或**项目类型**。
- **托架项**取决于“托架类型”，但“微孔板类型”没有与其关联的任何托架项（即微孔板不存在定义瓶类型的软件类别）。
- 各“托架项”均有一个**瓶盖类型**相关联。该类别定义了瓶盖材料，以及小瓶是否可以通过磁力运输。
- **密封铂纸**实际上不是一个软件子类别，但带有微孔板的密封铂纸的存在会自动与“导针器类型”相关联，从而将决定是否使用箔片切割器。
- **导针器类型**不是直接与“样品盘支架”类别及其子类别相关联的软件类别；相反，其与“套件”类别相关联。导针器类型将确定必须使用哪个适配器来处理选定的小瓶或板。是否需要运输小瓶，以及是需要箔片切割器来刺穿密封铂纸？

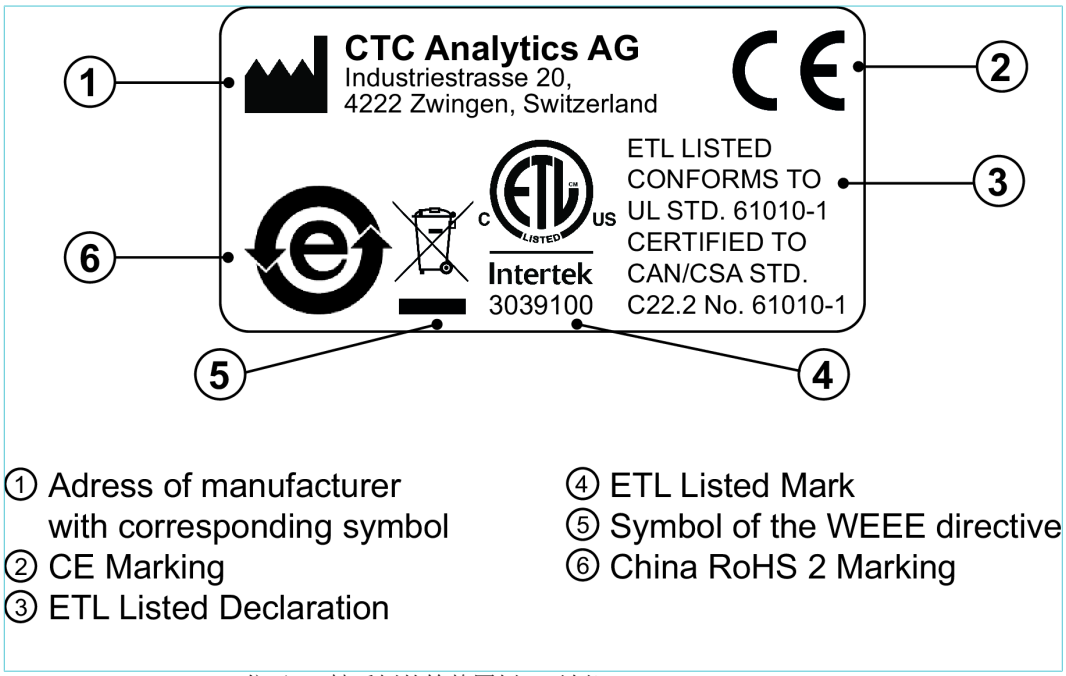
13.5 铭牌

PAL 的两个铭牌位于 X 轴的右侧和后侧。



① PALSystem logo
② Instrument type
③ Serial number
④ 1D Barcode for serial Number
⑤ 2D Barcode for serial Number
⑥ Year of manufacture with corresponding symbol
⑦ CTC Analytics logo
⑧ Country of manufacture

Illustration 1440: 位于 X 轴右侧的铭牌图例（示例）



① Adress of manufacturer with corresponding symbol
② CE Marking
③ ETL Listed Declaration
④ ETL Listed Mark
⑤ Symbol of the WEEE directive
⑥ China RoHS 2 Marking

Illustration 1441: 位于 X 轴后侧的铭牌图例（示例）

13.6 文档发布历史

版本	PAL 固件版本	变更原因	日期
01	1.3.0	第一版	2012 年 9 月
02	1.4.0	内容更改以适应软件 1.4.0 版。较小的格式和内容更改。	2012 年 3 月
03	1.4.0	添加软件 1.3.2 版。较小的格式和内容更改。	2012 年 5 月
04	1.5.0	内容更改以适应软件 1.5.0 版。较小的格式和内容更改。	2013 年 1 月
04.1	1.5.0	较小的格式和内容更改。	2013 年 2 月
04.2	1.5.0	改变文档结构从而可以在 pdf 中实现扩展搜索。较小的格式和内容更改。	2013 年 3 月
05	2.0.0	内容更改以适应固件 2.0.0 版。较小的格式和内容更改。	2014 年 2 月
06	2.1.1	内容更改以适应固件 2.1.1 版。较小的格式和内容更改。	2014 年 7 月
07	2.2.X	内容更改以适应固件 2.2.X 版。较小的格式和内容更改。RSI 和 LSI 手册整合。	2015 年 3 月
08	2.3.X	内容更改以适应固件 2.3.X 版。较小的格式和内容更改。	2016 年 1 月
09	2.4.X	内容更改以适应固件 2.4.X 版。较小的格式和内容更改。	2017 年 3 月
10	2.5.X	内容更改以适应固件 2.5.X 版。较小的格式和内容更改。	2018 年 6 月

13.7 备件和更换模块

备件如下，按模块或用途分类。

13.7.1 更换模块

PALterminal、安装套件、HS or SPME TechniqueModule 的升级套件以及相应配件

PNo	描述
PALterminal	
PAL3-Terminal	PAL 系统的 PALterminal
PALmodule	
PAL3-Agitator	用于孵育和搅拌最多 6 × 20 mL 瓶的顶空孵化器
PAL3-VortexMixer	涡旋混合模块可容纳 1 x 2 mL、10 mL 或 20 mL 瓶。搅拌速度高达 2000 rpm。
PAL3-BarcodeReader	带有 2 个有源激光扫描仪的条码扫描模块，适用于所有包含水平方向 1 维 (1-D) 条码的标准样品瓶

PNo	描述
PAL3-WashFast	用于两种溶剂的快速清洗模块（针尖粗细型号 19 至 26）包括： 1 个带有两个清洗位置和一个废液位置的清洗模块 1 个带有两个溶剂泵的泵模块 2 个带有管道和熔块的 1 升溶剂瓶 1 条 PALbus 电缆
PAL3-WashFast-HF	HF 快速清洗模块是标准快速清洗模块的更强效版本。随着最大流量的增加，它也可以用作溶剂灌装台。
PAL3-LiqCooler	模块“液体冷却样品盘支架”是一个无源 PALmodule。在样品盘支架的底部，有一个开口管。来自外部浴器的液体通过此管流入样品盘冷却器；液体可以被加热或冷却。请注意，必须在外部循环浴器（不是递送的一部分）中进行温度控制。可容纳一个装有 32 个 2 mL 瓶的托架。温度范围：4° C - 70° C。
PAL3-PeltierStack2DW	1 层电子制冷样品柜 4° C- 40° C，适用于 2 个标准微孔板、托架 VT15、VT54 或 VT70 包括电源和电缆
PAL3-PeltierStack6DW	3 层电子制冷样品柜 4° C- 40° C，适用于 6 个标准微孔板、托架 VT15、VT54 或 VT70 包括电源和电缆
PAL3-PeltierStack12MT	6 层电子制冷样品柜 4° C- 40° C，适用于 12 个 96 或 384 孔微量滴定板 包括电源和电缆
PAL3-Stack6DW	3 层样品柜，适用于 6 个标准微孔板、托架 VT15、VT54 或 VT70
PAL3-Stack12MT	6 层样品柜，适用于 12 个 96 或 384 孔微量滴定板
阀驱动和阀类型	• PAL3-ValveDrive-V - 带有 Valco/VICI 阀适配器的 PALdrive • PAL3-ValveDrive-R - 带有 Rheodyne 阀适配器的阀驱动 • PAL3-Kit-LCVlv - 套件废液管 • PAL3-ColumnHolder - 针对阀驱动的色谱柱支架，带有适用于外径为 4.6 mm 的色谱柱的夹具 • PAL3-LCInj-G22 - PAL 系统的 LcInjector 导针器，不锈钢，型号 22，用于 Valco/VICI 和 Rheodyne 进样阀
PAL3-Extension	为操纵和控制提供多种接口的扩展模块： • 2 x AnalogIn • 3 x 模拟功率输出 • 1 x 温度控制 • 4 x 触点闭合 • 1 x 温度感应 • 6 x 数字 I/O（TTLIn 或 TTLOut） • 1 x 步进电机驱动（电机） • 1 x 步进电机驱动（初始化）
PAL3-SPME-Cond （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	用于调节 SPME 纤维头的 SPME 纤维头调节模块 适用于替换纤维头的第二个纤维头位置
PAL3-MHE-Module （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	多顶空模块，由 MHE 适配器（针尖粗细型号 22，pst 5）和 MHE 适配器支架组成

PNo	描述
PAL3-OC-Actuator-TMO （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	OC 进样口是 GC 进样口，可将进样针针头直接插入分析色谱柱（即柱上进样口）。当插入或取出进样针针头时，促动器允许打开和关闭柱上进样口。该 PALobject“OC 进样口”是柱上进样口和促动器的组合，用于打开和关闭注入口的旋转阀。 随 PALsystem 提供的 OC 进样口模块主要由电子箱和 PALbus 菊花链电缆组成。布置电子模块以用于激活 Thermo Fisher Scientific 生产的进样口型冷柱头进样促动器。
PAL3-DilutorSingle/ PAL3-DilutorMulti （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	稀释模块进样针模块的备件 1 个 100 µL 进样针，刻度 60 mm PAL3-SYDIL-21834 1 个 1 mL 进样针，刻度 60 mm PAL3-SYDIL-21835 1 个 5 mL 进样针，刻度 60 mm PAL3-SYDIL-21836 1 个 10 mL 进样针，刻度 60 mm PAL3-SYDIL-21837 稀释模块进样针套件的备件 1 个针套件（一套 3 件）长度 51 mm，型号 22，PST 3 NDL-S-22-3 1 个针套件（一套 3 件）长度 51 mm，型号 23，PST AS NDL-S-23-AS
PAL3-LCMS-P Module （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	泵模块的备件 1 个吸液管 1/8”，适用于溶剂瓶 PAL3-DilAspKit 1 个传输管 1/116”，适用于 LCMS-P 套件 PAL3-TubeLCMS LCMS-P 套件的备件 1 个针套件（一套 3件）PAL3-LCMS-Ndl 1 个涂层针套件（一套 3 件）PAL3LCMS-Ndl-C 1 支替换进样针 PAL3-SYH-207128 1 个适用于 LCMS-P 套件 PAL3-WashLCMS 的清洗模块
PAL3-SPME-ArrowCond （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	SPME Arrow 老化模块是用于 SPME（固相微萃取）技术与 SPME Arrow 结合使用的可选设备。 其目的是调节 SPME Arrow 或清除色谱运行之间的 Arrow。
PAL3-HeatexStirrer （仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	PAL 加热磁力搅拌模块是一种有源 PALmodule，可应用摆线形混合模式快速混合样品，无需搅拌棒。对于 SPME 顶空和浸入式取样，特殊设计确保精细纤维头不被损坏。温度可以设定在 40 至 150° C 的范围内。
PAL3-Decapper	“启盖器”是一种可用于打开和关闭瓶的有源 PALmodule。合适的瓶尺寸为 2 mL 至 20 mL。启盖器模块与不同尺寸的收集盘一同交付。
PAL3-FlowCell	PAL 流通池支架是用于任何“流通式”取样应用的可选设备。其概念是将通过池泵送必须予以监测（或分析）的介质。PAL 系统可以根据给定的时间间隔从池中取出样品等分溶液，例如每五分钟进行一次取样以供分析。 流过池的介质可以是气态或液态。 流通池支架与一个流通池一起提供，但其可以增强至承载多达六个流通池。
PAL3-ParkStation-RTC（仅限 PAL RTC）	可容纳三套 PALtool 进行自动套件更换的 Park Station，其包括 1 台 Park Station 和 1 条 PALbus 电缆
PAL3-Trayholder	样品盘支架，用于最多 3 个不同的 MTP、DW 板或样品托架 VT12、VT15、VT54、VT70 或 1 个样品托架 R60
PAL3-SolventModule	可容纳 3 x 100 mL 溶剂瓶的溶剂模块
PAL3-WashStd	可容纳最多 4 x 10 mL 溶剂瓶和 1 x 10 mL 废液瓶的标准清洗模块

PNo	描述
PAL3-WashLarge	可容纳 2 x 100 mL 溶剂瓶和 1 个废液位置的大体积清洗模块
升级套件 HS 和 SPME（仅限 PAL RTC 和 PAL RSI）	
PAL3-HS-Upgrade	顶空进样技术升级套件，用于针对液体进样所配置的 PAL RTC 系统。包括顶空孵化器、HS 套件和压力调节器。
PAL3-SPME-Kit USA	适用于美国、挪威和韩国的 PAL3 SPME 套件。
PAL3-SPME-Kit	PAL3 SPME 套件（不在美国销售）
安装套件	
PAL3-Kit-Trace	适用于 Thermo Trace GC Ultra 的安装套件
PAL3-Adapter-TraceGC	Thermo Trace GC Ultra 进样口适配器套件：包含一个适用于 SSL/填充/吹扫填充进样口的适配器和一个 PTV 适配器
PAL3-Kit-Trace1300	适用于 Thermo Trace 1300/1310 GC 的安装套件
PAL3-Adap-Trace1300-GC	Thermo Trace 1300 GC 进样口适配器，适用于 SSL 或 PTV 进样口
PAL3-Kit-Focus	适用于 Thermo Focus GC 的安装套件
PAL3-Adapter-FocusGC	适用于 Thermo Focus GC 进样口的适配器套件：包含一个适用于 SSL/填充/吹扫填充进样口的适配器
PAL3-Kit-7890-D	适用于 Agilent GC 型号 6890/7890 的安装套件
PAL3-Kit-7890-S	适用于 Agilent GC 型号 6890/7890 的安装套件（侧面安装）
PAL3-Kit-S2010	适用于 Shimadzu GC 型号 2010 的安装套件
PAL3-Kit-Bruker-451	适用于 Bruker GC 型号 451 的安装套件
PAL3-Kit-Standalone	2 个标准支持 PAL 系统，215 mm，包含 PAL 接口电缆
GC 技术的配件	
PAL3-Rack VT12-TMO	可容纳 12 个 40 mL 瓶的样品托架瓶未包含在内。
PAL3-Rack VT15-TMO	可容纳 15 个 10/20 mL 瓶的样品托架瓶未包含在内。
PAL3-Rack VT54-TMO	可容纳 54 个 2 mL 瓶的样品托架瓶未包含在内。
PAL3Rack VT70-TMO	可容纳 70 个 0.8/0.7/0.5 mL 瓶的样品托架瓶未包含在内
PAL3Rack R60-TMO	可容纳 60 个 10/20 mL 瓶的铝制样品托架瓶未包含在内。
PAL3-WashVial-100ml	用于大体积清洗模块或溶剂模块的带有弹扣盖 (PE) 和隔垫（硅/PTFE，一件）的 100 mL 溶剂瓶
PAL3-Kit-WashVial-10ml	用于标准清洗模块的带有弹扣盖和密封件的 10 mL 溶剂瓶（一套 10 瓶）
PAL3-Kit-WashVial-Caps	用于标准清洗模块的 10 mL/100 mL 瓶的弹扣盖 (PE) 和隔垫（硅/PTFE）（一套 10 件）
PAL3-AdapStdWash-2ml	标准清洗模块适配器，用于放置 2 mL 瓶而不是 10 mL 清洗瓶
PAL3-AdapStdWash-Waste	适用于标准清洗模块的废液适配器
PAL3-Agi-InsSet-10ml	适用于顶空孵化器的一套 6 个嵌入物，用于放置 10 mL 瓶而不是 20 mL 瓶
PAL3-Agi-InsSet-2ml	适用于顶空孵化器的一套 6 个嵌入物，用于放置 2 mL 瓶而不是 20 mL 瓶
阀驱动和阀	
PAL3-ValveDrive-R	适用于 Rheodyne 阀（无阀）的阀驱动模块包括：1 个阀驱动模块 1 条 PALbus 电缆

PNo	描述
PAL3-ValveDrive-V	适用于 Valco 阀（无阀）的阀驱动模块包括： 1 个阀驱动模块 1 条 PALbus 电缆
PAL3-C2V-2006D-CTC-K	6 通 Cheminert 进样阀 0.40 mm 孔径 包含 LcInjector 导针器、PALseal G22、PAL3-Kit LCVlv
PAL3-C2V-3006D-CTC-K	6 通 Cheminert 进样阀，0.75 mm 孔径 包含 PALseal（型号 22）和 PAL3-KitLCVlv 制备应用，流速 5 至 100 mL/min
PAL3-C72VU-6676D-CTC-K	6 通 Cheminert 进样阀 18″500 psi 50C liq，0.15 mm 孔径， 包含 2 µL 和 20 µL 定量圈。安装了 20 µL 定量圈。 包含 LCInjector 导针器、PALseal、PAL3-Kit LCVlv
PAL3-C72VX-1670D-CTC-K	10 通 Cheminert 进样阀，15″000 psi 75° C，0.25 mm 孔径
PAL3-C72VX-1676D-CTC-K	6 通 Cheminert 进样阀，15″000 psi 75° C，0.25 mm 孔径
PAL3-PD718-110-K	6 通 Rheodyne 进样阀 0.28 mm 孔径，MBB 功能，不锈钢转子密封（涂有 RPC-13） 压力高达 1200 巴，包含 LcInjector 导针器、PALseal 无样品定量圈
PAL3-PD718-202	10 通 Rheodyne 进样阀 0.15 mm 孔径 SPC3 涂层定子和 RPC-13 涂层转子密封 压力高达 1200 巴
PAL3-DCI4WK.5/1-CTC-K	Valco W 型 4 通 LC 阀，内部样品定量圈 0.5/1.0 µL， 5000 psi 50° C，0.40 mm 孔径， 包含 LCInjector 导针器、PALseal 和 Kit LCVlv″
PAL3-C5F-1004D-CTC	8 通选择阀 0.25mm 孔径，1000 psi
PAL3-ColSel6	适用于最多 6 个色谱柱的色谱柱选择阀，包含 2 个 6 通 Cheminert 阀，孔径 0.25 mm
适用于 HPLC 技术的配件	
PAL3-Rack VT15-TMO	可容纳 15 个 10/20 mL 瓶的样品托架瓶未包含在内。
PAL3-Rack VT54-TMO	可容纳 54 个 2 mL 瓶的样品托架瓶未包含在内。
PAL3Rack VT70-TMO	可容纳 70 个 1 mL 瓶的样品托架。瓶未包含在内
PAL3Rack R60-TMO	可容纳 60 个 10/20 mL 瓶的铝制样品托架瓶未包含在内。
PAL3-WashVial-100ml	用于大体积清洗模块或溶剂模块的带有弹扣盖 (PE) 和隔垫（硅/PTFE，一件）的 100 mL 溶剂瓶
PAL3-Kit-WashVial-10ml	用于标准清洗模块的带有弹扣盖和密封件的 10 mL 溶剂瓶（一套 10 瓶）
PAL3-Kit-WashVial-Caps	用于标准清洗模块的 10 mL/100 mL 小瓶的弹扣盖和隔垫（硅/PTFE）（一套 10 件）
PAL3-AdapStdWash-2ml	标准清洗模块适配器，用于放置 2 mL 瓶而不是 10 mL 清洗瓶
PAL3-AdapStdWash-Waste	适用于标准清洗模块的废液适配器
PAL3-ColumnHolder	针对阀驱动的色谱柱支架，带有适用于外径为 4.6 mm 的色谱柱的夹具
PAL3-FoilCutter	在针插入微孔板之前，用于刺穿密封箔的箔片切割器

PNo	描述
PAL3-NdlSeal	适用于 Valco 和 Rheodyne 阀的 PALseal (PEEK) 型号 22（与 LCInjector 导针器 PNo.PAL3-LCInj-G22 一起使用）一包 5 件
PAL3-LCInj-G22	PAL 系统的 LcInjector 导针器，不锈钢，型号 22，用于 Valco/VICI 和 Rheodyne 进样阀。
PAL3-KIT LCVlv	适用于 Valco/VICI 和 Rheodyne 阀的套件废液管

PALtool 和配件（仅限 RTC 和 RSI）

PNo	描述
PAL3-TH-D757-TMO	适用于针长度为 57 mm 的 0.5 µL、1.0 µL、5 µL、10 µL、25 µL、50 µL 或 100 µL 进样针的通用液体进样针套件。不包括进样针
PAL3-TH-D785-TMO	适用于针长度为 85 mm 的 0.5 µL、1.0 µL、5 µL、10 µL、25 µL、50 µL 或 100 µL 进样针的通用液体进样针套件。不包括进样针
PAL3-TH-D857-TMO	适用于针长度为 57 mm 的 250 µL、500 µL 或 1000 µL 进样针的通用液体进样针套件。不包括进样针。
PAL3-TH-D885-TMO	适用于针长度为 85 mm 的 250 µL、500 µL 或 1000 µL 进样针的通用液体进样针套件。不包括进样针。
PAL3-TH-D1857-TMO	适用于针长度为 57 mm 的 10000 µL 进样针的通用液体进样针套件。不包括进样针。
PAL3-TH-HS1000-TMO	适用于针长度为 65 mm 的 1000 µL 进样针的顶空进样针套件。不包括进样针。
PAL3-TH-HS2500-TMO	适用于针长度为 65 mm 的 2500 µL 进样针的顶空进样针套件。不包括进样针。
PAL3-TH-HS5000-TMO	适用于针长度为 65 mm 的 5000 µL 进样针的顶空进样针套件。不包括进样针。
PAL3-HS1000-O-ring kit	10 个适用于 1000 µL HS 进样针的 O 形环
PAL3-HS2500-O-ring kit	10 个适用于 2500 µL HS 进样针的 O 形环
PAL3-HS5000-O-ring kit	10 个适用于 5000 µL HS 进样针的 O 形环

进样针

进样针列于**单独的**“快速检索”文件中。

电缆

PNo	描述
PAL3-BusCable-250mm	PALbus 电缆，长度 250 mm
PAL3-BusCable-850	PALbus 电缆，长度 250 mm
PAL3-DC-Cable-2m	从电源到 PALsystem 的 DC 电缆，长度 2 m

PM 套件

PNo	描述
PAL3-PM-GC-KIT	适用于 PAL 系统配置的预防性维护套件，GC 技术
PAL3-PM-LC-KIT	适用于 PAL 系统配置的预防性维护套件，HPLC 技术

13.8 分析背景

13.8.1 MHE 测量的定量

来自 MHE 测量的分析样品的原始数据必须与来自经典静态顶空实验的数据进行不同的处理。

一般而言，用于色谱数据处理的软件包无法自动处理 MHE 原始数据。

可以将原始数据从单次 GC 运行产生的色谱图提取到 Excel 电子数据表中。

下面给出一个示例。

提供了一个带有模板的 Excel 电子数据表范例，用于使用 MHE 技术进行定量。

文件“MHE 定量技术示例”中给出了一个附有说明的示例。

13.8.1.1 颗粒样品中丙酮和 2-丙醇的定量测定示例

药品生产中所用颗粒物中残留溶剂（如丙酮和 2-丙醇）的测定通常是通过顶空分析进行的。

通常，分析以标准单次萃取测定的方式进行，同时基于与气体标准响应的直接比较进行定量。这种程序的缺点是忽略了任何具有矩阵相互作用的样品。这可能导致分析物在其凝聚相和顶空之间分配时不能完全驻留在气相（顶空）中。在这种情况下，分析物的量将被低估，换句话说，分析物的测定量将低于真实值。

相比之下，通过应用多次顶空萃取 (MHE) 可以获得分析物总含量的真实测量值。

在下面的简单示例中，我们简要概述了这种 MHE 测定所涉及的实际步骤。

在当前示例中，我们打算测定聚乙烯吡咯烷酮结合 5-氨基水杨酸 (5-ASA) 颗粒样品中丙酮和 2-丙醇的残留含量。为简单起见，我们只讨论丙酮含量的测定。当然，2-丙醇含量的测定使用类似的程序进行。

使用三级校准曲线（每个级别进行双重测定）进行定量 - 因此总共运行六个校准样品。在这个具体的示例中，我们用校准曲线测定一个样品中丙酮的含量 - 实际上样品数量显然会更多。

测定丙酮含量的程序

在下面的示例中概述了测定丙酮含量的步骤：

- **A** 六个校准标准中的每一个都经过 5 点 MHE，即每个样品被萃取 5 次（对于正常的常规操作，通常使用 3 次萃取；萃取次数越多，测定的“质量”明显提高）；
- **B** 对于六个校准样品中的每一个，在确定“总面积”时考虑了五次萃取的五个面积；
- **C** 通过对计算的“总面积”（作为标准品中丙酮含量的函数）进行绘图，建立丙酮的外部标准品校准曲线；（请记住，每个“总面积”是 5 次萃取的 MHE 计算结果）。
- **D** 确定任何一个实际样品的“总面积”；根据该值和校准曲线计算分析物的总含量。

A 进行实际的 MHE 测量。

可以使用 MHE 循环（MHE 套件的一部分）来控制实际 MHE 测量的参数（如孵育时间、孵育温度、进样参数等）。

B 确定总面积。

当我们执行多次顶空萃取以确定“总面积”时，我们可以预期以下函数关系：

$A = A(0) * \exp(-k * n)$，其中 n 是萃取次数。

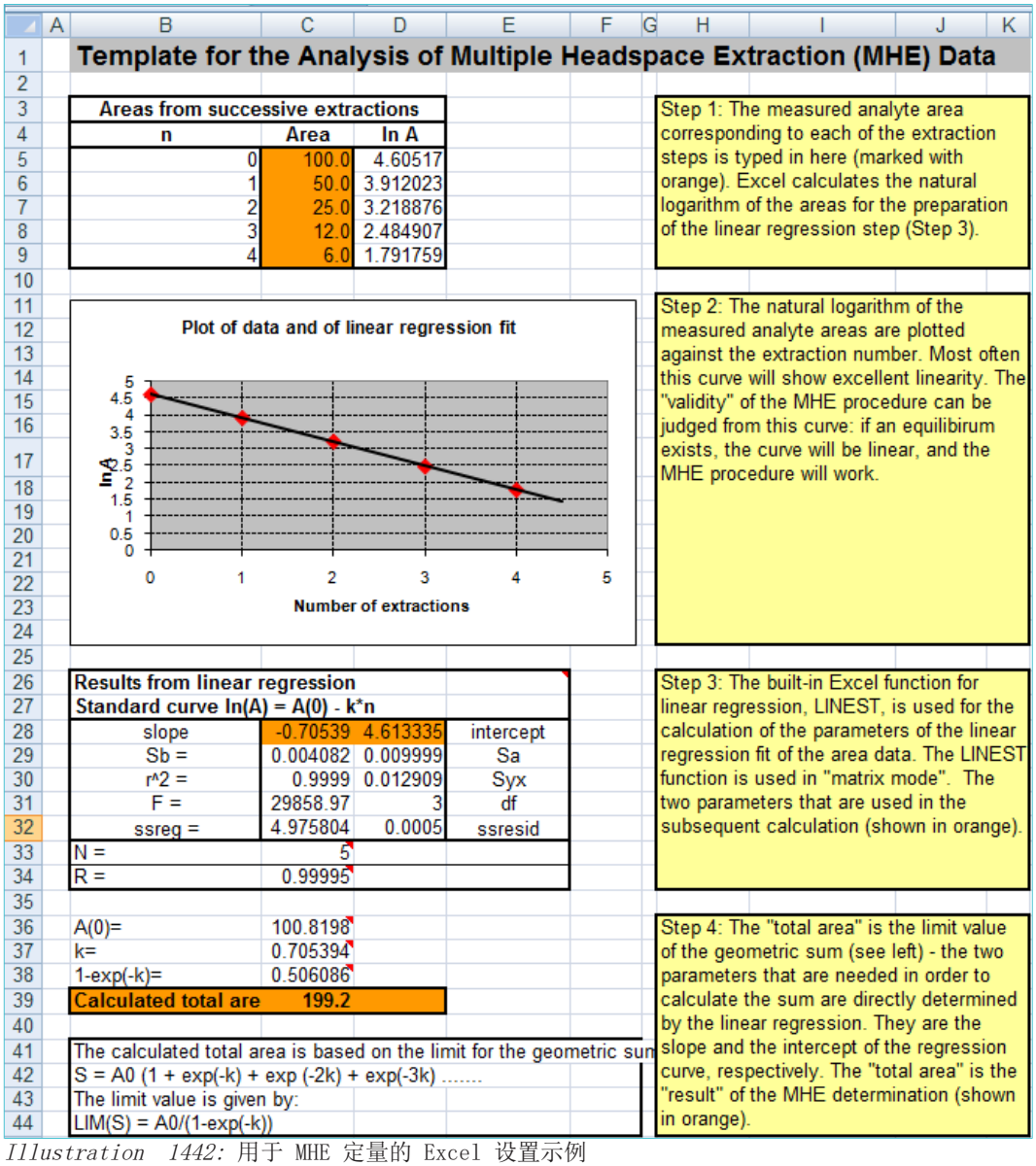
请参见下图中的步骤 1。

因此，通过对面积的自然对数（作为萃取次数的函数）进行绘图，我们可以预期存在线性关系，然后可以通过标准线性回归技术直接确定常数“A(0)”和“k”。

最后，“总面积”可以确定为

$A = A(0)/(1-\exp(-k))$。

常数的线性回归确定以及“总面积”的确定可以使用简单的 Excel 设置轻松地执行（下面的 Excel 表显示了其中一个校准样品的 MHE 数据）：



Template for the Analysis of Multiple Headspace Extraction (MHE) Data

Areas from successive extractions		
n	Area	ln A
0	100.0	4.60517
1	50.0	3.912023
2	25.0	3.218876
3	12.0	2.484907
4	6.0	1.791759

Step 1: The measured analyte area corresponding to each of the extraction steps is typed in here (marked with orange). Excel calculates the natural logarithm of the areas for the preparation of the linear regression step (Step 3).

Step 2: The natural logarithm of the measured analyte areas are plotted against the extraction number. Most often this curve will show excellent linearity. The "validity" of the MHE procedure can be judged from this curve: if an equilibirum exists, the curve will be linear, and the MHE procedure will work.

Results from linear regression			
Standard curve ln(A) = A(0) - k*n			
slope	-0.70539	4.613335	intercept
Sb =	0.004082	0.009999	Sa
r^2 =	0.9999	0.012909	Syx
F =	29858.97	3	df
ssreg =	4.975804	0.0005	ssresid
N =	5		
R =	0.99995		

Step 3: The built-in Excel function for linear regression, LINEST, is used for the calculation of the parameters of the linear regression fit of the area data. The LINEST function is used in "matrix mode". The two parameters that are used in the subsequent calculation (shown in orange).

A(0)=	100.8198
k=	0.705394
1-exp(-k)=	0.506086
Calculated total are	199.2

The calculated total area is based on the limit for the geometric sum
S = A0 (1 + exp(-k) + exp (-2k) + exp(-3k) .....
The limit value is given by:
LIM(S) = A0/(1-exp(-k))

Step 4: The "total area" is the limit value of the geometric sum (see left) - the two parameters that are needed in order to calculate the sum are directly determined by the linear regression. They are the slope and the intercept of the regression curve, respectively. The "total area" is the "result" of the MHE determination (shown in orange).

Illustration 1442: 用于 MHE 定量的 Excel 设置示例

以下是关于完成和解释上述 Excel 电子数据表中显示的数据所涉及的每个步骤的概述：

步骤 1：在此键入与每个萃取步骤相对应的测量分析物面积（用橙色标记）。Excel 计算面积的自然对数，用于进行线性回归步骤；参考步骤 3；见下文。

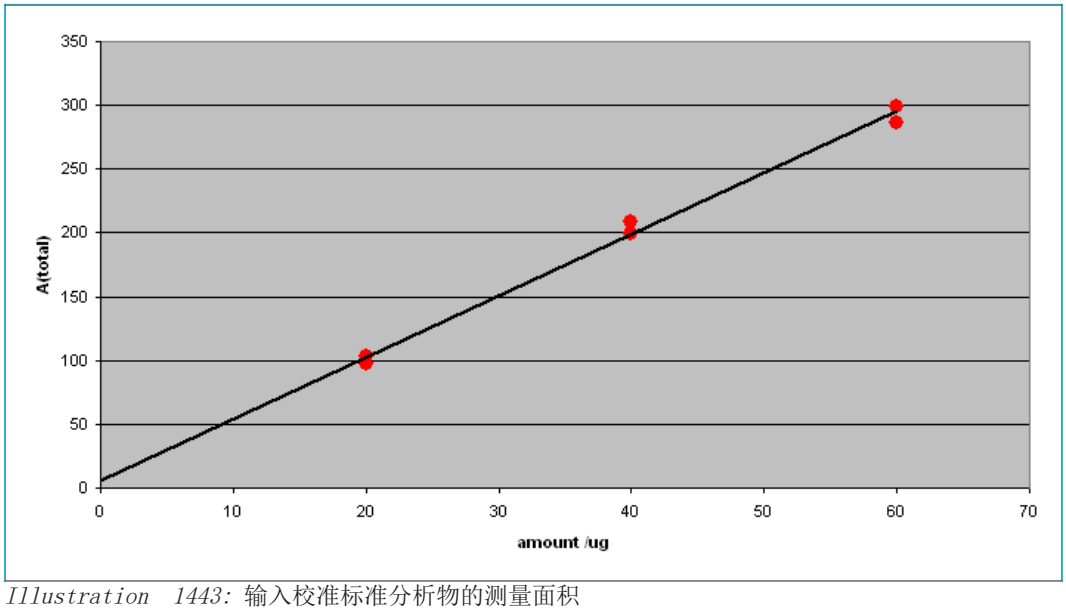


Illustration 1443: 输入校准标准分析物的测量面积

步骤 2：绘制测量分析物面积的自然对数相对于萃取次数的图谱。通常，该曲线将显示良好的线性。MHE 程序的“有效性”可以通过这条曲线来判断：如果存在均衡，曲线将呈线性，并且 MHE 程序将正常工作

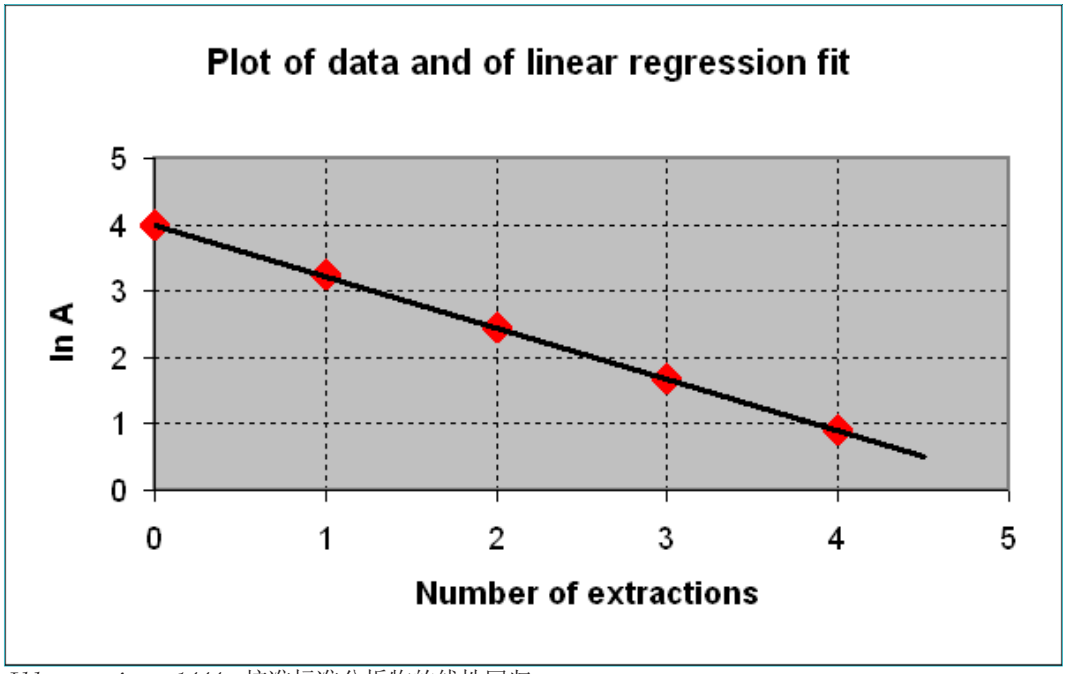


Illustration 1444: 校准标准分析物的线性回归

步骤 3：使用用于线性回归的内置 Excel 函数 LINEST（英国版本；请注意，此函数的名称在其他语言版本的 Excel 中可能有所不同）计算面积数据的线性回归拟合参数。在“矩阵模式”下使用 LINEST 函数。

以下示例中以橙色显示了用于后续计算的两个参数。

Results from linear regression			
Standard curve ln(A) = A(0) - k*n			
slope	-0,7734	3,997067	intercept
Sb =	0,004542	0,011126	Sa
r^2 =	0,999897	0,014363	Syx
F =	28993,3	3	df
ssreg =	5,981402	0,000619	ssresid
N =	5		
R =	0,999948		

Illustration 1445: 校准标准分析物的线性回归计算

步骤 4：“总面积”是几何和的极限值 – 计算总和所需的两个参数直接由线性回归确定。它们分别是回归曲线的斜率和截距。“总面积”是 MHE 测定的“结果”（以橙色显示，见下图）。

A(0)=	54,43827			
k=	0,773395			
1-exp(-k)=	0,538556			
Calculated total area	**101,1**			
The calculated total area is based on the limit for the geometric sum:				
S = A0 (1 + exp(-k) + exp (-2k) + exp(-3k)				
The limit value is given by:				
LIM(S) = A0/(1-exp(-k))				

Illustration 1446: 校准标准分析物的“总面积”计算

C 校准曲线的构建。

对于每个校准样品，将所得的总面积（根据以上描述确定）对照分析物的量进行绘图。

在本示例中，我们有三个浓度水平的标准品，每个标准品测定两次，因此校准曲线总共包含六个点。

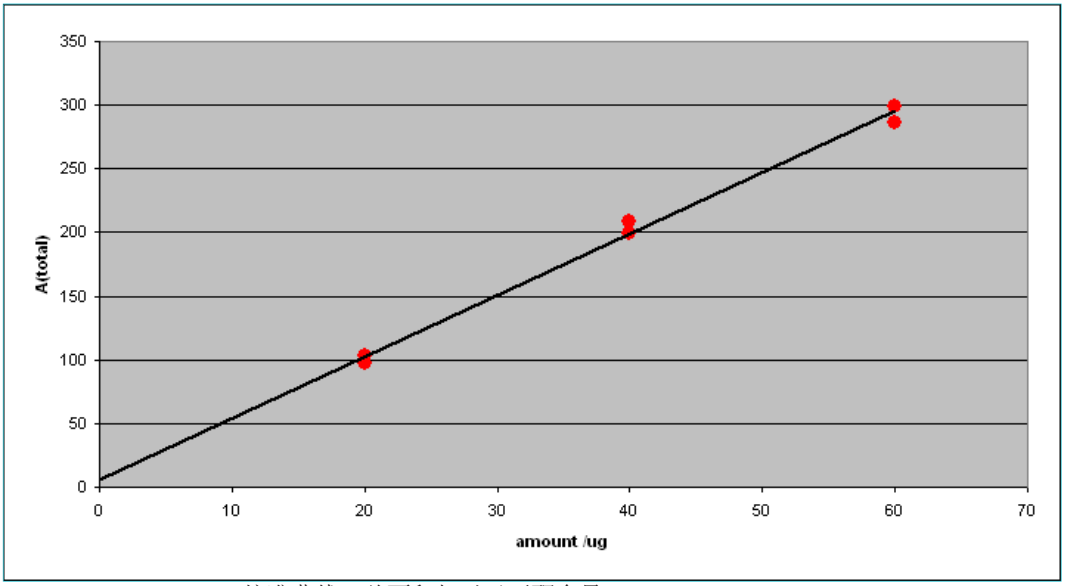


Illustration 1447: 校准曲线：总面积相对于丙酮含量

D 实际样品中分析物含量的计算。

根据每个实际样品的 MHE 测量，生成 MHE 图（再次来自五次 MHE 萃取）。典型示例产生的 MHE 曲线如下所示：

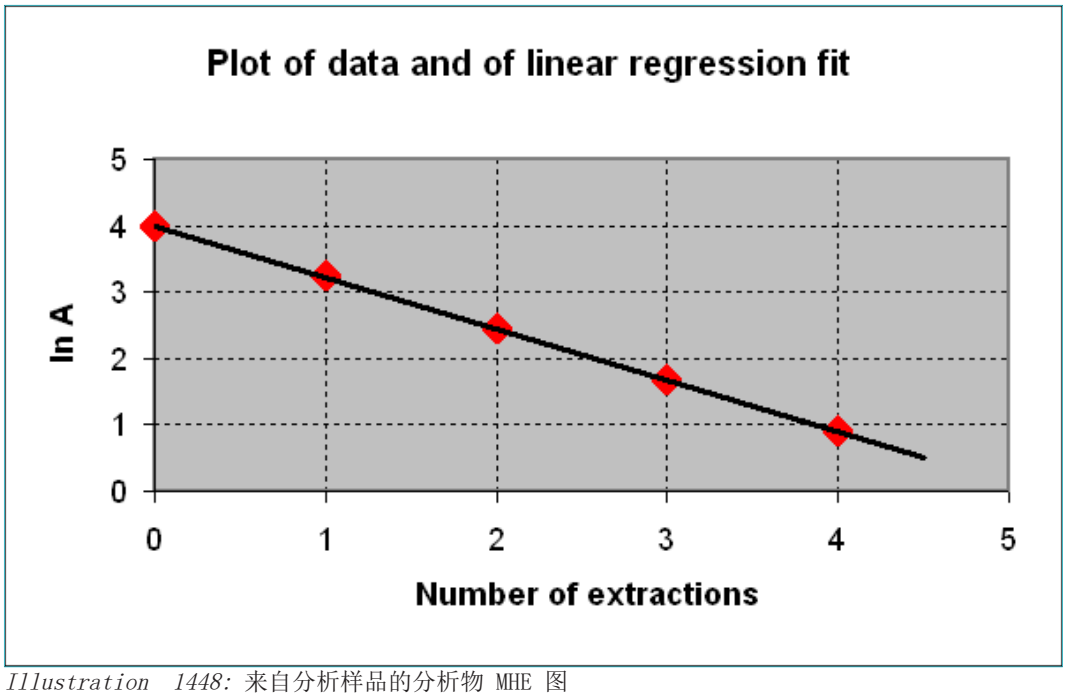


Illustration 1448: 来自分析样品的分析物 MHE 图

“总面积”由上面的 MHE 图确定。

上图中显示的图是 Excel 电子数据表计算的一部分。

因此，丙酮含量可以如下确定：

1. 使用 Excel 电子数据表计算总面积。

在本示例中，总面积为 101.1

2. 将总面积与校准图进行比较，从中可以确定含量为 19 µg。

上述所有计算都可以使用提供的 Excel 模板文件以及普通外部标准品校准计算来执行。

13.8.1.2 多次顶空萃取 (MHE) 的原理

简介

在干扰基质与分析物相互作用（例如通过部分吸附）或者如果固体分析物含有低浓度的水分的情况下使用多次顶空技术。当无法使用与实际样品相同的基质制备校准标准品时，使用静态顶空技术进行的单点校准将失败。

术语多次顶空萃取 (MHE) 具有部分自描述性。为了确定分析物的数量，通过在同一瓶中从含有分析物的样品溶液上方（称为顶空）重复萃取气体来进行取样。因此该方法接近连续气体萃取，但是以逐步的方式进行。

在概念上，该程序类似于通过简单洗脱柱多次萃取样品，其中洗脱液每一次通过柱都减少了后续通过过程中含有的分析物的量。来自任何给定萃取的峰面积将小于前一萃取步骤的峰面积。峰的总和将与分析物的总含量成比例。

样品中存在的分析物总量的定量测定取决于峰面积与分析物量之间的关系。如果萃取持续无限次，那么被去除的分析物的总量最终将等于原始样品中分析物的总量。

理论上，将从无限次柱萃取中获得的峰相加可计算样品中分析物的绝对量。实际上，进行有限次数的萃取就足够了，这允许确定测量面积和萃取次数之间的潜在指数关系，进而可以确定样品中分析物的总量。

通过萃取全部量的分析物来消除样品基质的影响。与单次顶空萃取中存在的情况相反，因此可以使用未使用与实际样品相同的基质制备的校准标准品。为了使 MHE 提供有意义的结果，唯一的先决条件是，就顶空瓶中各相之间的分布而言，分析物必须存在平衡。

MHE 中的仪器

在使用顶空气相色谱技术和气密进样针进行的正常萃取中，采用以下步骤以对顶空气体的等分试样进行取样：

用恒温器控制瓶，以便在顶空小瓶中的各相之间建立平衡。

使用气密进样针将顶空气体等分试样引入 GC。

定量圈进样顶空取样器使用加压步骤开始顶空循环。通常使用氦气将瓶加压至预选值，氦气通常也是载气。选择压力使其总是大于样品加热和样品蒸气压导致的压力增幅。

将样品引入 GC 柱进行分析，清洁后系统准备好进行下一次取样。

在 MHE 中，必须在每次萃取后在顶空中重新建立平衡。使用进样针系统时，通常会采用以下步骤：

- 用恒温器控制瓶，以便在顶空瓶中的各相之间建立平衡。
- 对瓶加压。
- 使用气密进样针将顶空气体等分试样引入 GC。
- 使瓶排气。这是通过专门设计的排气套件完成的，可以刺穿隔垫。加压的顶空气体通过 MHE 适配器针（排气套件）排至大气压力中；
- 在下一次分析之前再次建立平衡（步骤 1）。
- 该程序重复多次；通常从单个瓶（分析样品和标准品）中进行 3 至 5 次取样。
- 主要步骤如上所示，参见“*MHE 逐步循环 [▶ 245]*”。

示例：

在以下示例中，我们将简要介绍多次顶空萃取 (MHE) 的基础知识。

我们将看到凝聚（固或液）相与气相（顶空）之间平衡的四个示例（“情况”）。将以复杂性逐步增加的形式显示这些示例，主要是关于平衡分布以及后续萃取之间的顶空去除方面。

在下述四种情况的每一种情况中，平衡分布以及后续萃取之间的顶空去除的复杂性将增加。最后的结论是，MHE 法在大多数情况下都是可行的，唯一的先决条件是分析物在气相和凝聚相之间的分布真正受平衡控制。

情况 1

假定固相和气相之间的平衡为 50/50 分布。在每次萃取过程中，“全部”顶空被去除/交换。

分析物峰的测量面积为 "A"。
如果所有分析物都位于顶空，则 "A(ref)" 是我们将要测量的面积（相当于来自类似气体标准品的测量信号）。

第一次萃取中分析物峰的测量面积为 "A(0)"。
在顶空中存在 50% 的分析物，这相当于：

A(0) = ½ * A(ref)

在多次后续萃取中确定的总面积为：

A(tot) = A(0) + ½ * A(0) + ¼ * A(0) + 1/8 * A(0) + ……，或

A(tot) = A0 / (1-½) = 2 * A0

不过，A(0) = ½ * A(ref)，因此：

A(tot) = A(ref)

因此，通过将测量的分析物面积总和与气体标准品单次测定数据的校准测量值进行比较来确定分析物总量是正确的。

情况 2

假定冷凝相和顶空之间的平衡为 25/75（75% 在气相中）。此外，我们假设整个顶空在每个萃取步骤中进行交换。

分析物峰的测量面积为 "A"。
如果所有分析物都存在于顶空中，则 "A(ref)" 是将要测量的面积（同样相当于来自类似气体标准品的测量信号）。
"A(0)" 是第一次萃取时测得的实际面积，其中 75% 的分析物处于气相中：

A(0) = ¾ * A(ref)

MHE 程序确定的总面积为：

A(tot) = A(0) + ¼ * A(0) + 1/16 * A(0) + ……，或

A(tot) = A(0) / (1-¼) = 4/3 * A(0)

不过，A(0) = ¾ * A(ref)，因此：

A(tot) = A(ref)

在这种情况下，我们通过将测量的分析物面积总和与气体标准品单次测定数据的校准测量值进行比较来确定分析物总量，从而得出正确的值。

结论是，当处于平衡状态时，凝聚相与顶空的相对比率对通过 MHE 系列确定的分析物含量没有影响。

此外，可以得出结论，假定在每个萃取步骤中整个顶空被去除/交换，在此特定情况下基于气体标准品单一测定进行的定量将产生正确的结果。

情况 3

假定凝聚相与顶空之间的平衡为 50/50。

此外，我们假设每次取样之间只有部分顶空被去除。在每次连续萃取之间去除的顶空的相对量是恒定的，并且被表示为 "α"。

分析物峰的测量面积为 "A"。如果所有分析物都存在于顶空中，则 "A(ref)" 是将要测量的面积（同样相当于来自类似气体标准品的测量信号）。

"A(0)" 是第一次萃取时测得的实际面积，其中 50% 的分析物处于气相中：

A(0) = ½ * A(ref)。

MHE 确定的总面积为：

A(tot) = A(0) + (1-α * ½) * A(0) + (1-α * ½)2 * A(0) + ……，或

A(tot) = A(0) / (1-(1-α * ½)) = A(0) * 2/α

不过，A(0) = ½ * A(ref)，因此：

A(tot) = ½ * A(ref) * 2/α，或

A(tot) = A(ref)/α

如果 α=1（每次萃取之间交换整个顶空），则：

A(tot) = A(ref)

如果 α = ½（每次萃取步骤之间交换一半顶空），则：

A(tot) = 2 * A(ref)

在这种情况下，将按 2（相对于 A(ref)）这一因子对 A(tot) 进行超定。换句话说，将按 2 这一因子对分析物含量进行超定。

情况 4

与上述情况 1 至 3 类似，平衡分布的一般描述是，β 是气相中（顶空中）分析物的相对量，α 是在每次连续萃取之间交换的顶空的相对量，由下式给出：

A(tot) = β * A(ref) * (1 + (1-α * β) + (1-α * β)2 + …)

使用几何和的表达式得出：

A(tot) = β * A(ref)/(1-(1-α * β)) = β * A(ref) * 1/(α * β)

或：

A(tot) = A(ref)/α

也就是说，总面积 A (tot) 将按 1/α （相对于 A(ref)）这一因子进行超定。换句话说，将按因子 1/α 对分析物含量进行超定。因此，总面积将取决于每次连续萃取过程中去除的顶空量，但不取决于平衡位置 (β)。

结论

如果每次萃取之间仅去除/交换部分顶空，则 MHE 测定得到的总面积将大于 A(ref)（其中 A(ref) 表示从仅测量一次的纯气体标准品中得出的面积）。

因此，如果基于单独测定的气体标准品进行 MHE 定量，则样品中分析物的量将按 1/α 这一因子被高估，其中 α 是每次连续萃取之间去除/交换的顶空的量。

如果 MHE 定量基于经过与实际样品相同 MHE 萃取顺序的气体标准品，则不会高估。计算的量将是正确的。

致谢

CTC Analytics AG 向以下人士致谢并感谢其对 MHE 项目所做的所有理论和实际贡献：

Dr. Tore Vulpius, Ph.D.，化学家

MSC aps, Skovlunde, Denmark

参考文献

有关更多详细信息，请参阅关于静态顶空技术的相应出版物，特别是关于 MHE 技术的出版物。

标题：“静态顶空气相色谱：理论与实践”

作者：Bruno Kolb 和 Leslie S. Ettre，第二版。

出版商：John Wiley & Sons, Inc.