



thermoscientific

Vanquish

Neo 系统

VN-A10, VN-C10, VN-P10,  
VN-S10

操作手册

4822.5001-ZH 修订版 2.0

•

2024 年 9 月

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

版权所有©2024 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。

## 原版操作手册译文

本手册中的硬件描述是指以下设备：VN-A10-A-02、VN-C10-A-01、VN-P10-A-01、VN-S10-A-01。

## 商标

除非另有说明，所有商标是 Thermo Fisher Scientific 及其子公司的资产。

Acrobat、Adobe 和 Adobe Reader 是 Adobe Systems Incorporated 的商标。

Microsoft 和 Windows 是 Microsoft Corporation 的商标。

MP35N 是 SPS Technologies 的商标。

PharMed 是 Saint-Gobain Performance Plastics 的商标。

Torx 是 Acument Intellectual Properties, LLC. 的商标。

VICI 是 Valco Instruments Co. Inc. 和 VICI AG International 的商标。

## 免责声明

Thermo Fisher Scientific Inc. 为购买产品的客户提供本文档，供其在产品操作中使用。本文档受版权保护；严禁复制本文档或其任何部分，除非得到 Thermo Fisher Scientific Inc. 的书面授权。

本手册“按现状”提供。本手册内容可能由于未来修订而不时更改，恕不另行通知。

Thermo Fisher Scientific Inc. 不保证本文档完整、准确或全无错误。即使正确遵循了本文档所提供的信息，对于因使用本文档引起的任何错误、遗漏、损害或损失，Thermo Fisher Scientific Inc. 概不负责。

本文档不属于 Thermo Fisher Scientific Inc. 与购买者之间达成的销售合同。本文档不会以任何方式决定或修改任何销售条款和条件。对于两个文档之间的一切冲突信息，以销售条款和条件为准。

## 仅限印刷版手册

在德国采用环保工艺制造的 100% 无氯漂白高白纸印制，确保纸张印刷过程中的 CO<sub>2</sub> 排放为零。

## 联系我们

您可以通过浏览以下网站找到有关赛默飞世尔科技所有不同支持服务的信息：

<https://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/contact-us.html>



# 目录

<b>1 使用本手册</b>	<b>13</b>
1.1 关于本手册	14
1.2 安全消息约定	15
1.3 特殊公告	16
1.4 录入约定	17
1.5 参考文档	18
<b>2 安全</b>	<b>19</b>
2.1 安全符号和提醒词语	20
2.1.1 本手册中的安全符号和提醒词语	20
2.1.2 遵循本手册	20
2.1.3 系统上的安全符号	21
2.1.4 铭牌	21
2.2 预期用途	22
2.3 安全注意事项	23
2.3.1 一般安全信息	23
2.3.2 人员资格	23
2.3.3 个人防护设备	24
2.3.4 电气安全注意事项	24
2.3.5 一般残留物危险	25
2.3.6 紧急情况	27
2.4 合规信息	28
<b>3 系统概述</b>	<b>29</b>
3.1 系统功能	30
3.2 系统描述	32
3.3 系统基座	33
3.3.1 系统基座部件	33
3.3.2 系统基座锁定装置	34
3.4 系统控制器	35
3.5 泵	36
3.5.1 泵内部部件	36
3.5.2 泵工作原理	37

3.6	自动进样器.....	39
3.6.1	自动进样器内部部件.....	39
3.6.2	自动进样器工作原理.....	41
3.6.3	自动进样器阀口分配.....	43
3.6.4	样本舱.....	44
3.7	柱温箱.....	48
3.7.1	柱温箱内部部件.....	48
3.7.2	柱温箱工作原理.....	48
3.7.3	柱切换阀概述.....	49
3.8	溶剂架.....	51
3.9	泄漏检测.....	52
3.10	针清洗系统（概述）.....	53
3.11	密封清洗系统（概述）.....	55
3.12	电源开/关控制.....	57
3.13	系统运行.....	59
3.14	冲洗（概述）.....	60
<b>4</b>	<b>拆包.....</b>	<b>63</b>
4.1	到货时包装破损或有缺陷.....	64
4.2	交付范围.....	65
4.3	系统拆包.....	66
4.4	柱温箱拆包.....	68
4.5	解锁系统基座.....	69
<b>5</b>	<b>安装.....</b>	<b>71</b>
5.1	安装安全准则.....	72
5.2	场地要求.....	74
5.2.1	工作台.....	74
5.2.2	电源规格.....	75
5.2.3	电源线.....	76
5.2.4	冷凝水.....	76
5.2.5	工作条件.....	76
5.3	安装系统.....	78
5.4	打开和关闭前门.....	80

5.5	安装柱温箱.....	81
5.5.1	将柱温箱放在系统组合中.....	81
5.5.2	安装 Vanquish 切换阀.....	83
5.5.3	安装 VICI 切换阀.....	85
5.5.4	安装被动预热器.....	87
5.5.5	在柱温箱中安装色谱柱.....	88
5.6	取下自动进样器上的运输保护装置.....	91
5.6.1	拆下绝缘盖.....	92
5.6.2	安装绝缘盖.....	93
5.7	安装显示屏.....	94
5.8	连接线缆.....	101
5.8.1	系统模块接口概述.....	101
5.8.2	系统控制器接口概述.....	102
5.8.3	连接 USB 线.....	103
5.8.4	连接显示屏线缆.....	105
5.8.5	连接 System Interlink 线缆.....	107
5.8.6	连接 LAN 线缆.....	109
5.8.7	连接电源线.....	109
5.8.8	在线缆夹中引导信号线.....	110
5.9	连接质谱仪.....	111
5.10	锁定系统基座.....	112
5.11	设置流路连接.....	113
5.11.1	引导毛细管和管道穿过系统.....	113
5.11.2	连接接头、毛细管和管道.....	114
5.11.3	连接废液管路.....	116
5.12	填充溶剂罐.....	120
5.13	填充针清洗罐.....	122
5.14	填充清洗罐.....	124
5.15	首次开启系统.....	126
5.16	集成到仪器 LAN 中.....	128
5.17	准备系统初次运行.....	129
<b>6</b>	<b>操作.....</b>	<b>131</b>
6.1	操作安全准则.....	132
6.2	溶剂和添加剂信息.....	133
6.2.1	一般兼容性.....	133

6.2.2	允许的 pH 范围 .....	133
6.2.3	允许的浓度 .....	133
6.2.4	使用溶剂和添加剂 .....	134
6.3	系统操作一般准则 .....	136
6.4	开启系统 .....	137
6.5	控制元件 .....	138
6.5.1	键盘 .....	138
6.5.2	LED 灯条 .....	140
6.6	Vanquish User Interface 概述 .....	142
6.6.1	系统控制器信息 .....	142
6.6.2	系统整体健康状态图标 .....	142
6.6.3	导航栏图标和其他图标 .....	143
6.6.4	系统的工作状态 .....	143
6.6.5	主页面板 .....	144
6.6.6	脚本面板 .....	144
6.6.7	设置面板 .....	144
6.7	调整显示屏 .....	145
6.7.1	可能的显示屏位置 .....	145
6.7.2	将显示屏从正面位置移动到侧向位置 .....	146
6.8	准备系统运行 .....	147
6.8.1	冲洗系统 .....	147
6.8.2	平衡系统 .....	148
6.8.3	载入旋转架 .....	149
6.8.4	瓶盖和孔板盖板建议 .....	151
6.9	优化性能 .....	152
6.9.1	可用泵压力和流速的相关性 .....	152
6.9.2	将自定义溶剂添加到校准表 .....	153
6.9.3	更改溶剂类型 .....	155
6.9.4	更换密封清洗液 .....	155
6.9.5	更换针清洗液 .....	155
6.9.6	调节泵流量传感器偏移量 .....	155
6.9.7	清洗针 .....	156
6.9.8	自动进样器样本舱恒温 .....	157
6.9.9	柱温箱恒温 .....	157
6.10	关闭系统 .....	159
6.10.1	短期中断系统运行 .....	159
6.10.2	长期中断系统运行 .....	159

<b>7 维护和服务</b> .....	<b>161</b>
7.1 维护和服务介绍 .....	162
7.2 维护和服务安全准则 .....	163
7.3 维护和服务一般规定 .....	165
7.4 例行和预防性维护 .....	166
7.4.1 维护计划 .....	166
7.4.2 冲洗泵以避免污染 .....	168
7.4.3 仅在污染持续存在时冲洗泵 .....	169
7.4.4 系统模块或系统的清洁或去污 .....	170
7.5 泵头维护 .....	173
7.5.1 泵头部件总览 .....	174
7.5.2 更换泵头 .....	174
7.5.3 更换活塞 .....	178
7.5.4 清洁活塞 .....	180
7.5.5 更换支撑环 .....	181
7.5.6 更换活塞密封 .....	187
7.5.7 更换密封清洗密封件 .....	193
7.5.8 更换泵头密封 .....	197
7.5.9 维护泵头止回阀 .....	202
7.6 流量计维护 .....	209
7.6.1 更换流量计过滤器 .....	209
7.6.2 更换流量计废液管路 .....	211
7.7 溶剂管路维护 .....	213
7.7.1 排空溶剂管路 .....	213
7.7.2 更换从液罐到泵的溶剂管路 .....	213
7.7.3 更换从截止阀到泵头的溶剂管路 .....	217
7.7.4 更换溶剂管路过滤器 .....	218
7.8 样本环维护 .....	221
7.8.1 样本环的部件 .....	221
7.8.2 拆卸样本环 .....	222
7.8.3 安装样本环 .....	223
7.8.4 完成样本环更换 .....	224
7.9 针单元维护 .....	225
7.9.1 针单元的部件和针座 .....	225
7.9.2 固定针头单元 .....	226
7.9.3 解锁针装置 .....	227
7.9.4 更换针座和针单元 .....	229

7.10 计量装置头维护 .....	236
7.10.1 计量装置头部件 .....	236
7.10.2 断开和连接计量装置头毛细管 .....	236
7.10.3 更换计量装置头 .....	237
7.11 排放泵维护 .....	240
7.11.1 测试排放泵管道 .....	240
7.11.2 更换排放泵管道 .....	242
7.12 针清洗系统维护 .....	245
7.12.1 更换从液罐到针清洗泵入口的清洗管路 .....	245
7.12.2 更换从针清洗泵出口到清洗口的清洗管路 .....	247
7.12.3 更换从液罐到除气器入口的清洗管路 .....	248
7.12.4 更换除气器出口到选择阀之间的清洗管路 .....	250
7.12.5 更换针清洗止回阀 .....	251
7.13 密封清洗系统维护 .....	252
7.13.1 测试密封清洗系统是否泄漏 .....	252
7.13.2 更换密封清洗罐管路 .....	254
7.13.3 更换密封清洗入口管路 .....	257
7.13.4 更换密封清洗泵入口管路 .....	259
7.13.5 更换密封清洗泵中的蠕动管 .....	261
7.13.6 更换密封清洗泵和密封清洗检测器之间的密封清洗管路 .....	263
7.13.7 更换密封清洗检测器 .....	264
7.14 检查自动进样器阀是否泄漏 .....	267
7.15 柱温箱维护 .....	269
7.15.1 更换色谱柱 .....	269
7.15.2 检查柱切换阀是否泄漏 .....	270
7.15.3 更换 Vanquish 切换阀 .....	271
7.15.4 更换 VICI 切换阀 .....	274
7.15.5 更换 VICI 切换阀定子和/或转子密封 .....	276
7.15.6 更换被动预加热器 .....	278
7.16 系统控制器和显示屏维护 .....	279
7.16.1 更换系统控制器 .....	279
7.16.2 更换 SD 卡 .....	285
7.16.3 更换显示屏 .....	286
7.17 溶剂架更换件 .....	289
7.18 瓶嵌件更换 .....	291
7.18.1 拆下瓶嵌件 .....	291
7.18.2 安装瓶嵌件 .....	292

7.19 主电源保险丝和机门更换.....	293
7.19.1 更换主电源保险丝.....	293
7.19.2 更换机门.....	294
7.20 更换滑入式模块.....	296
7.20.1 准备拆下泵.....	296
7.20.2 拆下泵滑入式模块.....	297
7.20.3 准备拆下自动进样器.....	298
7.20.4 拆下自动进样器滑入式模块.....	299
7.20.5 准备拆下柱温箱.....	300
7.20.6 拆下色谱柱滑入式模块.....	301
7.20.7 返回滑入式模块.....	302
7.20.8 安装滑入式模块.....	303
7.21 准备运输系统.....	305
7.22 固定搬运把手.....	307
<b>8 故障排除.....</b>	<b>311</b>
8.1 故障排除的一般信息.....	312
8.2 消息.....	313
8.2.1 常见消息.....	313
8.2.2 泵消息.....	317
8.2.3 自动进样器消息.....	325
8.2.4 柱温箱消息.....	328
8.3 系统故障排除.....	329
8.3.1 峰.....	330
8.3.2 压力.....	334
8.3.3 保留时间变化.....	335
8.3.4 基线.....	337
8.3.5 捕获柱上样时间增加.....	338
8.3.6 温度控制.....	338
8.3.7 电源和通信（系统模块）.....	339
8.3.8 系统控制器、显示屏和用户界面相关问题.....	340
8.4 测试是否存在液体泄漏.....	341
<b>9 技术参数.....</b>	<b>343</b>
9.1 物理规格.....	344
9.1.1 环境规格.....	344
9.1.2 电源要求.....	344

9.1.3	尺寸.....	345
9.1.4	发出声压级.....	345
9.1.5	重量.....	345
9.2	性能规格.....	346
9.2.1	系统性能规格.....	346
9.2.2	泵性能规格.....	347
9.2.3	自动进样器性能规格.....	348
9.2.4	系统控制器性能规格.....	349
9.2.5	柱温箱性能规格.....	350
<b>10</b>	<b>配件、耗材和更换件 .....</b>	<b>351</b>
10.1	一般信息.....	352
10.2	发货套件.....	353
10.2.1	系统.....	353
10.2.2	柱温箱.....	356
10.3	可选配件.....	357
10.4	耗材和更换件.....	360
10.4.1	毛细管、毛细管配件和排放.....	360
10.4.2	系统更换件和工具.....	361
10.4.3	系统控制器更换件.....	362
10.4.4	溶剂和清洗系统.....	362
10.4.5	泵更换件.....	364
10.4.6	自动进样器更换件.....	366
10.4.7	柱温箱更换件.....	367
10.4.8	接口线缆和电源线.....	367
<b>11</b>	<b>附录 .....</b>	<b>369</b>
11.1	合规信息.....	370
11.1.1	符合性声明.....	370
11.1.2	WEEE 合规.....	371
11.1.3	FCC 合规.....	371
11.1.4	手册发布历史记录.....	371
11.2	数字 I/O (插针分配).....	372
	<b>索引 .....</b>	<b>375</b>

# 1 使用本手册

本章提供有关本手册、手册中所用约定以及手册之外可用参考文档的信息。

## 1.1 关于本手册

本手册提供有关 Vanquish Neo 系统的安装、设置、启动、关机、操作、维护和故障排除的说明。

本手册还含有安全消息、注意事项说明以及特殊注释。正确遵循这些要求可防止人员受伤、检测器损坏或数据丢失。

### 示意图说明

本手册中的描述针对标准 Vanquish Neo 系统配置。

- 本手册中的示意图用于提供基本理解。可能与实际系统机型或部件不同。
- 用户不能因本手册的示意图提出索赔。

## 1.2 安全消息约定

本手册中的安全信息和注意事项说明具体编排如下：

- 适用于整个手册以及手册中全部程序的安全信息或注意事项说明并入“安全”章节。
- 适用于整个部分以及部分中多项程序的安全信息或注意事项说明在相应部分的开始位置显示。
- 仅适用于某部分或程序的安全信息在相应部分或程序中显示。它们的显示与正文的编排不同。

安全信息的前面通常有警示符号和/或警示词语。警示词语采用粗体大写字母。

确保理解并遵守本手册中的全部安全信息。

## 1.3 特殊公告

特殊公告和信息性说明在本手册中的显示与正文的编排不同。它们在文本框中显示，并跟随一个注释标签。标签文本采用粗体大写字母。

---

### **注释**

突出显示用于防止系统损坏或测试结果无效的信息。

---

**提示** 突出显示可简化任务或优化系统性能的一般相关或帮助信息。

---

## 1.4 录入约定

下列录入约定适用于本手册中的描述：

### 数据输入与输出

下列内容以**粗体**类型显示：

- 通过键盘键入或使用鼠标选择的输入
- 在屏幕上单击的按钮
- 通过键盘键入的命令
- 诸如对话框、属性和参数等的名称

### 引用与消息

- 引用的其他文档显示为*斜体*。
- 屏幕上显示的消息采用引号标示。

### 视点

若无另行说明，则本手册中左和右说法是指人员面朝系统正面。

### 特别重要词语

特别重要词语在正文中以*斜体*表示。

### 电子版手册 (PDF)

电子版手册 (PDF) 中有很多链接，可通过这些链接跳转至手册的其他位置。具体包括：

- 目录条目
- 索引条目
- 交叉引用 (蓝色文本)

## 1.5 参考文档

除本手册之外，还有其他文档。

Thermo Fisher Scientific 以 PDF（便携式文档格式）文件的形式提供最新版操作手册，您可以从我们的客户手册网站访问。若要打开和阅读 PDF 文件，需要 Adobe™ Reader™ 或 Adobe™ Acrobat™。

请访问以下网站：[www.thermofisher.com/HPLCmanuals](http://www.thermofisher.com/HPLCmanuals)

### 硬件文档

有关最佳实践和如何设置 Vanquish Neo System 支持的应用，请参阅 *Vanquish Neo System User Guide*。

### 第三方文档

另请参阅由第三方部件与材料制造商提供的用户文档，例如“安全数据表”(SDS)。

## 2 安全

本章提供了常规和特定安全信息，并说明了系统的预期用途。

## 2.1 安全符号和提醒词语

### 2.1.1 本手册中的安全符号和提醒词语

本手册中含有用于防止系统使用人员受伤的安全消息。

本手册包含下列安全符号和提醒词语：



始终留意安全信息。在进行操作之前一定要完全理解该信息并思考行动的后果。



**小心**

表示一种危险情况，若未能避免，将导致轻度或中度受伤。



**警告**

表示一种危险情况，若未能避免，将导致严重受伤。

### 2.1.2 遵循本手册

遵循下列说明：

- 在安装或操作系统之前，仔细阅读本手册，以便熟悉系统和本手册。手册中含有与用户安全以及系统使用与养护有关的重要信息。
- 始终将手册存放在系统附近，以便随时参阅。
- 保存本手册，并交给任何后续的用户。



阅读、理解并遵守本手册中全部安全信息和注意事项说明。

### 2.1.3 系统上的安全符号

下表列出了系统或系统标签上的安全符号。遵循本手册中的安全注释，防止操作员受伤或系统损坏。

符号	描述
	表示有潜在危险。请参阅本手册，避免可能的人员受伤和/或设备损坏。
— ○	电源开启 电源关闭
	表示切换系统开关状态的电源按钮。
	表示切换系统控制器开关状态的电源按钮。
~	表示交流电。
	表示运行期间表面将变热。切勿在加热时接触这些表面。
	表示有潜在夹伤危险。手要远离以避免伤到手。
	表示保护性接地端子 可用于连接保护性接地设备，例如接地柱。

### 2.1.4 铭牌

铭牌位于每个系统模块的电气连接附近。铭牌上包含序列号、部件号、模块名称、版本号以及线路和保险丝额定值。

#### 系统序列号标签

此外，系统序列号标签位于系统基座抽屉的内侧（左下角）。系统序列号标签显示系统序列号、部件号、系统名称和版本号。

#### 类型标签

每个系统模块的泄漏盘上的附加类型标签，显示模块名称、序列号、部件号和版本号。为了便于说明设备，在与 Thermo Fisher Scientific 联系时准备好此标签上的信息。

#### 系统控制器

铭牌位于系统控制器的短面板上。其显示了序列号和线路额定值。

#### 显示屏

铭牌位于显示屏后侧。其显示了模块名称、序列号、部件号、版本号（如有）和线路额定值。

## 2.2 预期用途

Vanquish Neo 系统的预期用途是分析样本溶液中的化合物混合成分。

系统仅供合格人员在实验室环境中使用。

Vanquish Neo 系统及其模块用作一般实验室设备 (GLE)。

并非为诊断之用而设计。

### 实验室规范

Thermo Fisher Scientific 建议使用 Vanquish Neo 系统的实验室遵循LC分析的最佳方法。其中包括：

- 使用正确的标准
- 定期执行校准
- 制定系统所用耗材的存放寿命限制并严格遵守
- 根据实验室已通过的验证与有效的“实验室开发测试”方案运行系统

## 2.3 安全注意事项

### 2.3.1 一般安全信息

在系统安装、操作、故障排除、维护、关机和运输的全部阶段中，所有用户必须遵守本部分中的一般安全信息以及本手册其他位置的全部具体安全消息和预防说明。



如果未采用 Thermo Fisher Scientific 指定的方式使用系统，则系统提供的保护措施可能会受到影响。遵循下列说明：

- 仅在符合其技术规格时操作系统。
- 仅使用 Thermo Fisher Scientific 特别授权并认可的系统更换件和其他部件、选件和外设。
- 仅执行本操作手册和本系统的支持文档中描述的程序。逐步执行所有说明并使用针对该操作建议的工具。
- 仅在本手册有特别说明时，才能打开系统和其他部件的机柜。
- Thermo Fisher Scientific 对于因不当或错误使用系统引起的任何损害（无论严重与否）概不负责。如果对正确使用有任何疑问，请在操作前联系 Thermo Fisher Scientific。

#### 安全标准

本设备为安全等级一型仪器（配备了保护性接地端子）。设备依据国际安全标准生产和测试。

### 2.3.2 人员资格

遵守下列有关系统安装和/或操作人员所需资格的信息。

#### 安装



仅允许训练有素的人员根据适用法规安装系统和建立电气连接。

- Thermo Fisher Scientific 建议始终由 Thermo Fisher Scientific 认证的服务人员执行安装（为简便起见，称为 Thermo Fisher Scientific 服务工程师）。
- 如果 Thermo Fisher Scientific 服务工程师以外的人员安装和设置该系统，则安装人员负责确保系统的安全。

## 操作



### 一般操作

系统设计为仅由训练有素的合格人员在实验室环境内操作。

所有用户必须了解系统存在的危险以及他们所使用的物质。所有用户必须遵守相关“安全数据表”(SDS)。

## 2.3.3 个人防护设备

穿戴个人防护装备并遵照良好实验室规范，保护自己免受危险物质的影响。穿戴何种装备取决于相应的危险。欲知所用物质产生的危险及所需设备的信息，请参阅供货商提供的材料处理和安全数据表。



应在附近设立洗眼设施和水槽。如果任何物质接触您的皮肤或眼睛，则立即清洗受影响的区域并就医。

## 防护服

若要保护自己免受化学品飞溅、有害液体或其他污染的影响，穿戴相应的防护服，例如实验室制服。

## 护目镜

若要防止液体进入眼睛，穿戴相应的眼睛防护，例如带有侧挡的防护眼镜。如果液体可能飞溅，佩戴护目镜。

## 手套

若要保护自己免受有害液体的影响并避免维护或服务期间受伤，则穿戴适合的防护手套。

## 2.3.4 电气安全注意事项



### 警告—电击或设备受损

设备内存在高压，可能导致电击或设备受损。

- 切勿更改电气或接地连接。
- 如果怀疑存在任何类型的电气损坏，则断开电源线并联系 Thermo Fisher Scientific 技术支持部，寻求帮助。
- 切勿打开外壳或取下保护性面板，除非手册特别说明要如此操作。

## 2.3.5 一般残留物危险

操作系统时注意下列常见潜在危害：



### 警告—危险物质

溶剂、流动相、样本和试剂可能含有有毒、致癌、致突变、传染性或其他有害物质。处理这些物质可能会带来健康和安全风险。

- 确保知晓所用物质的全部属性。避免接触有害物质。如果不确定某物质，则作为潜在有害物质进行处理。
- 为应对危险，穿戴个人防护装备，并遵循良好实验室规范。
- 将物质的数量降低至样本分析所需的最低量。
- 避免在高于头部的高度处理溶剂罐。
- 切勿在可能易燃的环境中操作系统。
- 避免有害物质积聚。确保安装地点通风良好。
- 根据当地法规，以环保方式处置危险废物。遵守规定与已获得批准的废物处置计划。



### 警告—生物危险

生物危险材料，例如微生物、细胞培养基、组织、体液和其他生物介质可能传播传染性病毒。若要避免这些介质的传染：

- 假设所有生物物质至少有潜在传染性。
- 为应对危险，穿戴个人防护装备，并遵循良好实验室规范。
- 根据当地法规，以环保方式处置生物危险废物。遵守规定与已获得批准的废物处置计划。



### 警告—溶剂自燃

自燃温度低于 150 °C 的溶剂可能在接触热表面（例如，由于色谱系统中的泄漏）时引燃。

避免使用此类溶剂。

**警告—危险蒸汽**

流动相和样本可能含有易挥发或易燃的溶剂。处理这些物质可能会带来健康和安全风险。

- 避免此类物质积聚。确保安装地点通风良好。
- 避免明火及火花。
- 在存在易燃气体或烟雾时切勿操作泵。

**警告—易燃和危险蒸汽**

易燃或危险蒸汽可能会从密封不当的易燃或挥发性样本容器中逸出，并可能在自动进样器中累积。这会带来健康和安全风险并导致错误的结果。

- 仅使用通过盖子、密封垫或密封胶带实现气密性的试剂瓶或孔板。参考 Thermo Fisher Scientific 批准的最新容器列表。
- 使用前检查试剂瓶是否有裂纹或缺陷。切勿使用有裂纹或损坏的试剂瓶。

**小心—危险物质从 PEEK 毛细管泄漏**

系统中的一些毛细管由 PEEK 制成。酸性物质造成的膨胀或侵蚀可能导致 PEEK 毛细管开始泄漏或爆裂。某些化学品，例如氯仿 ( $\text{CHCl}_3$ )、二甲基亚砜 (DMSO) 或四氢呋喃 (THF)，可能导致 PEEK 膨胀。诸如硫酸和硝酸等浓酸，或是己烷、乙酸乙酯和甲醇的混合液，都可能腐蚀 PEEK。

- 通过简单的冲洗程序可解决膨胀或腐蚀问题。
- 有关更多信息，请参阅有关 PEEK 耐化学性的技术文献。

**小心—过敏反应**

系统中的某些毛细管采用 MP35N™ 制成，这是一种镍钴合金。对镍/钴敏感的人员可能在接触后出现皮肤过敏反应。

**小心—静电放电产生的火花**

液体流过毛细管可能产生静电。这种情况在保温毛细管和不导电溶剂（例如高纯乙腈）之间尤为常见。静电放电可能产生火花，这会产生火灾危险。

防止色谱系统附近产生静电。

### 2.3.6 紧急情况



#### 警告—安全危险

如果出现紧急情况，断开系统模块的电源线。

## 2.4 合规信息

Thermo Fisher Scientific 对其产品进行了完全的测试和评估，确保完全符合相应的国内和国际法规。在系统交付时，系统模块符合本手册中所述的所有相关电磁兼容性 (EMC) 和安全标准。

改动系统模块可能导致其不符合一个或多个此类 EMC 和安全标准。改动系统模块包括更换或添加 Thermo Fisher Scientific 未特别授权并认可用于本产品的部件、选件或外设。为确保产品持续符合 EMC 和安全标准，必须向 Thermo Fisher Scientific 或其授权代表订购更换件和其他部件、选件和外设。

系统出厂时处于安全状态。

## 3 系统概述

本章向您介绍了系统及其主要部件。

## 3.1 系统功能

系统包括下列功能：

### 主要功能

- 预装系统可实现工作流程高度多功能性
- 工作压力可达 150 MPa
- 流量范围从 100 nL/min 至 100  $\mu$ L/min
- 集成自动启动和冲洗功能
- 连续后台系统监控，以尽可能缩短计划外停机时间
- 诊断功能可实现快速故障排除，从而增加正常运行时间
- 触摸型用户界面，可实现仪器监控和控制及维护协助

### 泵特定功能

- 二元泵，每个通道基于串行双活塞设计
- 浮动活塞设计，用于补偿规格内的小机械公差，由此增强泵的稳健性
- 一个支持 100 nL/min 至 100  $\mu$ L/min 流速的流量计；除系统毛细管外无需更换硬件
- 主动式密封清洗系统，活塞使用寿命长、密封性能高
- 自动冲洗阀，易于设置和诊断
- 集成自动启动和冲洗功能
- 内置自动截止阀，可避免溶剂溢出并确保溶剂吸入稳定
- 内置真空除气器，可用于自动进样器针清洗液体

### 自动进样器特定功能

- 可使用（弱和强）两种洗针液的低残留分流环进样流路设计
- 使用弱洗液和强洗液清洗针内部、针座和样品环
- 使用弱和强清洗液流清洗针外表面，以尽量减少 LCMS 残留
- 一次冲程的进样量可高达 100  $\mu$ L
- 通过多次抽吸功能实现高于 100  $\mu$ L 的进样量，以进行大容量预浓缩
- 集成自动启动和冲洗功能

- 进样瓶底检测技术可将小体积进样的样本损失降到最低
- 温度控制能保证样本舱温度恒定
- 自动进样器内置读码器，可识别具有 Vanquish 架型标识条码的样本架与孔板
- 支持带有 Society for Biomolecular Screening (SBS) 指定水印的样本架和孔板
- 计量装置头密封清洗可实现较高的密封使用寿命
- 集成加载功能

#### 柱温箱特定功能

- 柱腔 (34 x 8 x 4 cm, 宽 x 高 x 深) 为各种工作流程设置中的柱、捕集柱和毛细管提供空间
- 用于高级应用的柱腔内最多可容纳两个切换阀的空间
- 柱腔和腔内的组件可以在较宽的温度范围内进行恒温控制，最低温度比环境温度高 5 °C，最高温度为 80 °C (不带阀) 或 60 °C (带 Vanquish Neo 低扩散 (LD) 阀)
- 经过优化的设计可实现气流和热量平均分配
- 快速加热时间 (在 12 分钟内从 35 °C 加热至 65 °C ±1 °C)
- 高级温度控制可实现 ±0.05 °C 的温度稳定性

## 3.2 系统描述

Vanquish 系统设计用于低流速液相色谱 (LC) 应用和连接质谱仪。

Vanquish 系统可能包含以下模块。

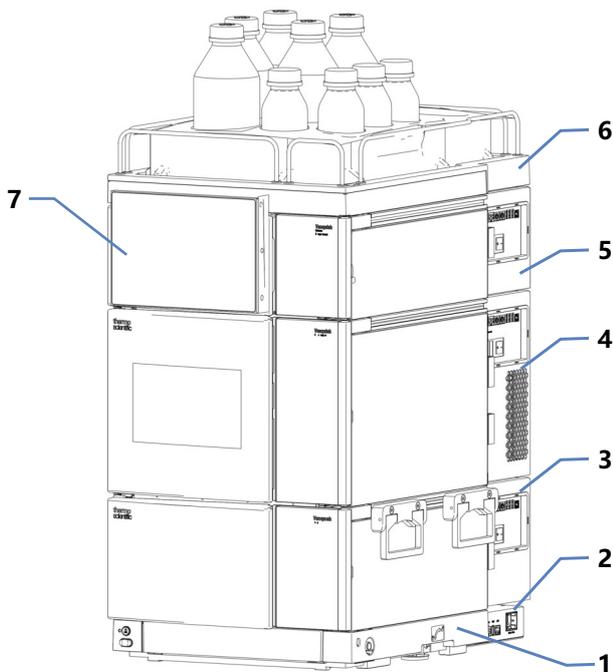


图 1: 系统组合

序号	描述
1	系统基座
2	系统控制器
3	泵
4	自动进样器
5	柱温箱 (选配)
6	溶剂架
7	显示屏

## 3.3 系统基座

系统基座带有泵、自动进样器、系统控制器和选配的柱温箱。

### 3.3.1 系统基座部件

系统基座包括：

- 所有模块和系统控制器开/关控制的电源按钮
- 用于存放工具和小系统部件的抽屉
- 连接系统废液管路的排放口
- 可移动和静止模式切换锁

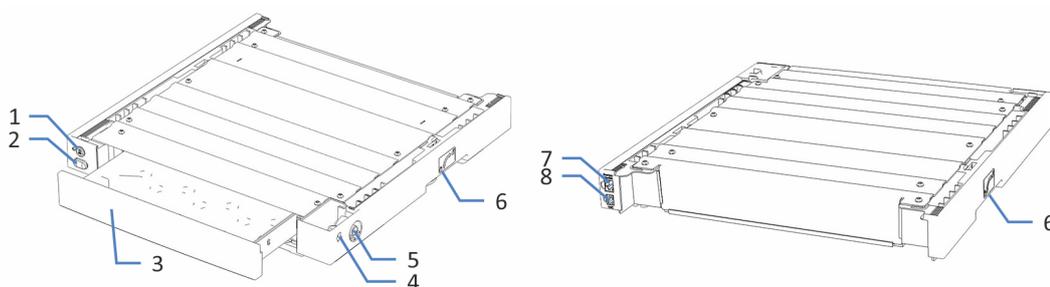


图 2: 系统基座 (前视图和后视图)

序号	描述
1	Vanquish 系统控制电源按钮 可对系统控制器进行开/关控制。
2	系统电源按钮 实现系统所有模块的电源开/关控制，这些模块通过系统互联端口与系统基座连接。
3	工具抽屉 可储存安装或维护 Vanquish 系统所需的必要工具。推动抽屉的正面可开关抽屉。
4	为以后使用预留
5	系统排液口 用于连接系统废液管路。
6	锁 - 位于系统基座的左侧或右侧 允许切换可移动和静止模式。
7	系统互联端口 可连接其他模块，以便从 Vanquish 系统基座进行电源开/关控制。
8	VSC 端口 可连接系统控制器。

### 3.3.2 系统基座锁定装置

系统基座拥有锁定机制。例如，在进行安装和维护时，在移动系统基座前，需要将系统基座解锁。为避免在工作台上进行操作过程中出现移动，请将其锁定。

您可以使用系统基座随附的系统基座锁定工具在可移动和静止模式之间切换。



图 3: 系统基座锁定工具

## 3.4 系统控制器

系统控制器部件如下所示。

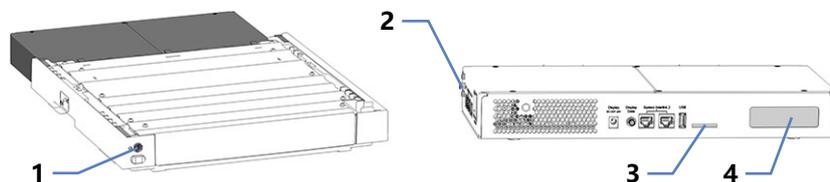


图 4: 带 VSC 按钮和系统控制器的系统基座

序号	描述
1	VSC 电源按钮
2	弹簧夹
3	存储设备 (SD) 卡槽
4	为以后使用预留

## 3.5 泵

### 3.5.1 泵内部部件

用户可操作的泵部件位于前门正后方。

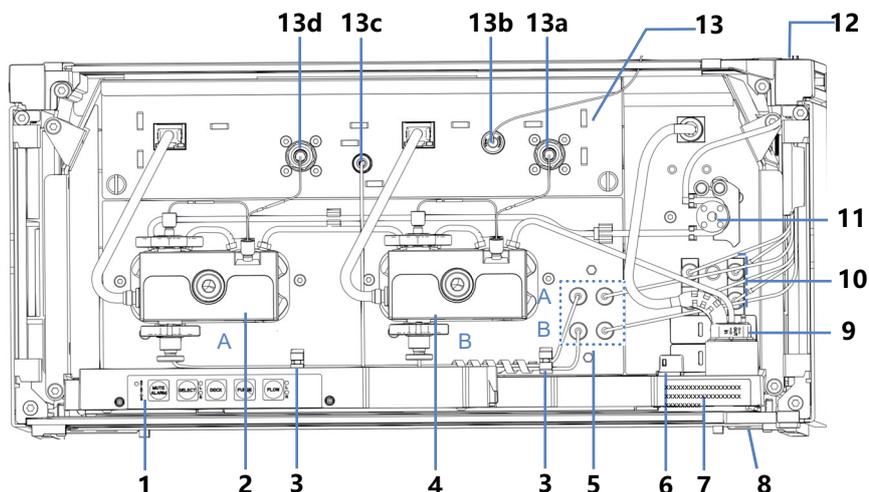


图 5: 泵内部部件

序号	描述
1	用于控制泵的按键
2	泵头 A (左泵头)
3	引导溶剂管路至泵头的管夹
4	泵头 B (右泵头)
5	截止阀
6	泄漏传感器
7	类型标签, 指明模块名称、序列号、部件号和版本号
8	排放口
9	密封清洗检测器 (液滴检测器)
10	除气器, 可用于自动进样器针清洗液体
11	密封清洗泵
12	带管夹的管槽
13	流量计, 附带:
13a	流量计入口 B
13b	泵出口 (流量计出口)
13c	流量计废液管路 (Purge Out)
13d	流量计入口 A

## 3.5.2 泵工作原理

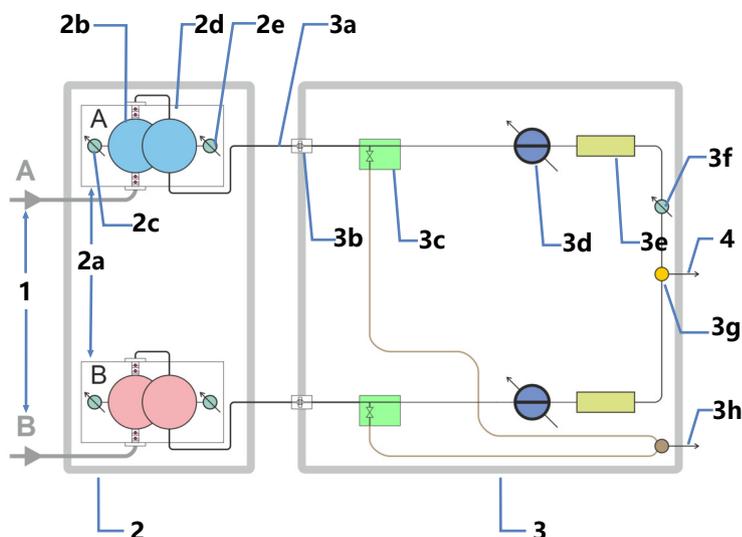


图 6: 工作原理

序号	描述
1	溶剂管路: A 和 B
2	带两个相同泵座 (溶剂通道) A 和 B 的流量控制泵
2a	泵座 A 和 B, 每个泵座带有:
2b	工作缸
2c	工作压力传感器
2d	平衡缸
2e	初始压力传感器 初始压力是泵头中的压力。
3	流量计, 视每个通道的情况配备, 带有:
3a	流量计入口管路 (来自泵头的毛细管)
3b	流量计过滤器
3c	自动冲洗阀, 带废液出口
3d	流量传感器
3e	限流器毛细管
3f	系统压力传感器
3g	流量计出口, 附带三通管 (泵出口)
3h	废液出口
4	毛细管至系统

泵是附带流量计的二元泵，可进行流量控制：

- 每个泵座都带有一个工作缸和一个平衡缸。缸以串联方式连接。溶剂将连续流经缸。
- 每个泵座都会持续输送流量。在工作缸泵送的同时，会填充平衡缸。平衡缸作为液罐，在工作缸执行吸入冲程时进行泵送。
- 流量计中的传感器会测量和控制泵座的部分流量。
- 部分流量在流量计出口三通管汇合。汇合后的液体将以选定的目标流速和溶剂成分离开流量计。

## 3.6 自动进样器

### 3.6.1 自动进样器内部部件

用户可操作的部件位于前门正后方。

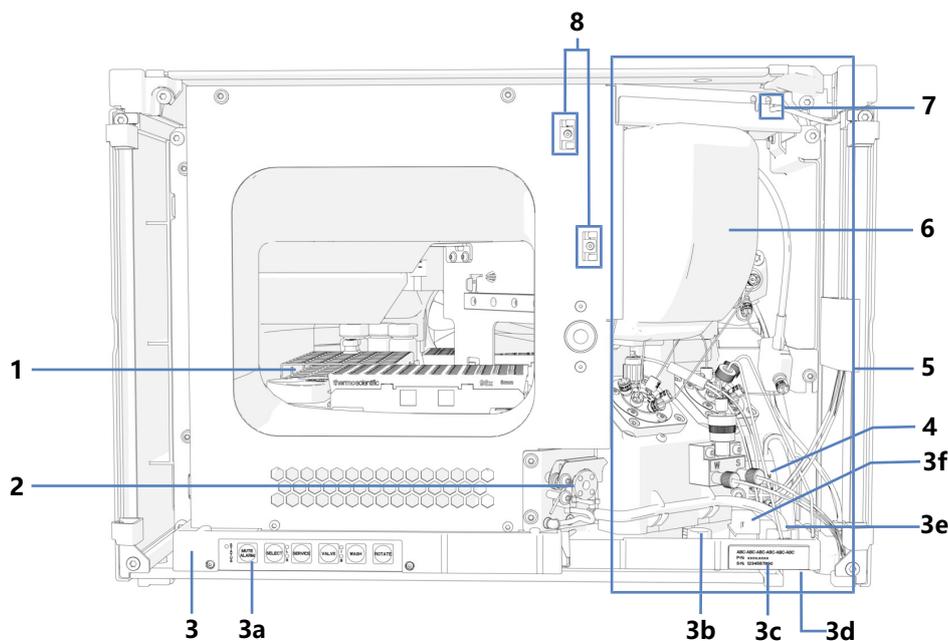


图 7: VN-A10 自动进样器内部视图

序号	描述
1	带有旋转架的样本舱
2	排放泵
3	泄漏盘, 附带:
3a	带状态指示灯的键盘
3b	泵毛细管导孔
3c	类型标签, 指明模块名称、序列号、部件号和版本号
3d	排放漏斗
3e	排放口
3f	泄漏传感器
4	针清洗泵
5	进样装置 (详细视图请参见下一页)
6	绝缘盖
7	密封清洗入口
8	毛细管到柱温箱的导轨

自动进样器的进样装置

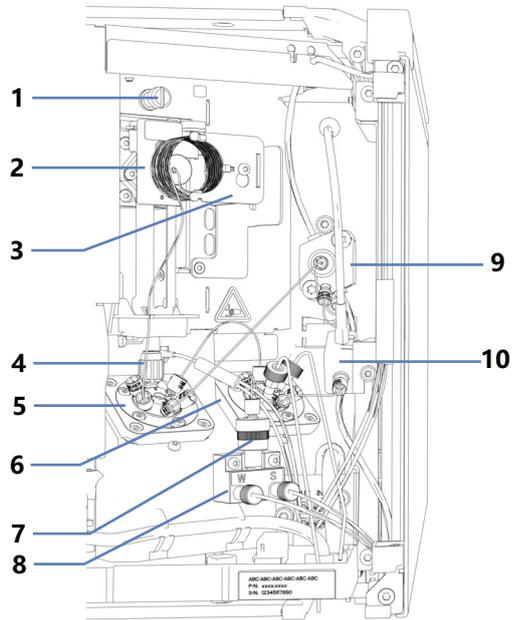


图 8: VN-A10 进样装置详细视图 (无绝缘盖)

序号	描述
1	针单元的运输锁定螺丝
2	针单元的小瓶推动器
3	样本环单元
4	针座
5	进样阀
6	溶剂阀
7	止回阀
8	选择阀
9	计量装置头
10	压力传感器

## 3.6.2 自动进样器工作原理

自动进样器的工作原理是基于分流环进样原理。在此进样原理中，针是样本环的一部分。此处所述是直接进样设置。

*样本抽取，阀处于旁路位置*

- 样本进样过程开始时，针从针座移到旋转架中预定义的样本处。随后降到样本容器中。
- 计量装置通过针将样本从样本容器吸到样本环中。完成后，从样本容器中将针抽回。
- 为在进样之间清除针中的残留样本，可以清洗针的外部。在这种情况下，针会移至清洗口并下降到其中。针清洁泵为清洗口提供针清洁液以清洁针外表面并形成清洁废液。
- 针退回针座，针座密封针尖以抵抗系统压力。

*样本进样，阀处于进样位置（请参见下图）*

- 进样阀切换到进样位置以形成所需流路，使来自泵的溶剂流经样本环、针座和针并将样本从进样阀冲到色谱柱。

*梯度开始，阀处于旁路位置*

- 将样本从自动进样器完全推出时，进样阀会切换回旁路位置。梯度可以开始，以提供尽可能最小的梯度延迟体积。  
注：如果适用，则可将自动进样器配置为让进样阀保持在进样位置，以便立即开始梯度。因此，将会涉及整个样本环，梯度延迟体积也会更高。

*清洗过程，阀处于清洗位置*

当进样阀处于旁路位置时，溶剂阀将切换到清洗位置，针从针座移动到清洗口并下降到清洗口。在这个位置，针的外部 and 内部将使用来自清洗口 (7) 的强针清洗液流和通过泵 (13) 中在线脱气器提供的弱清洗溶剂流进行清洗。

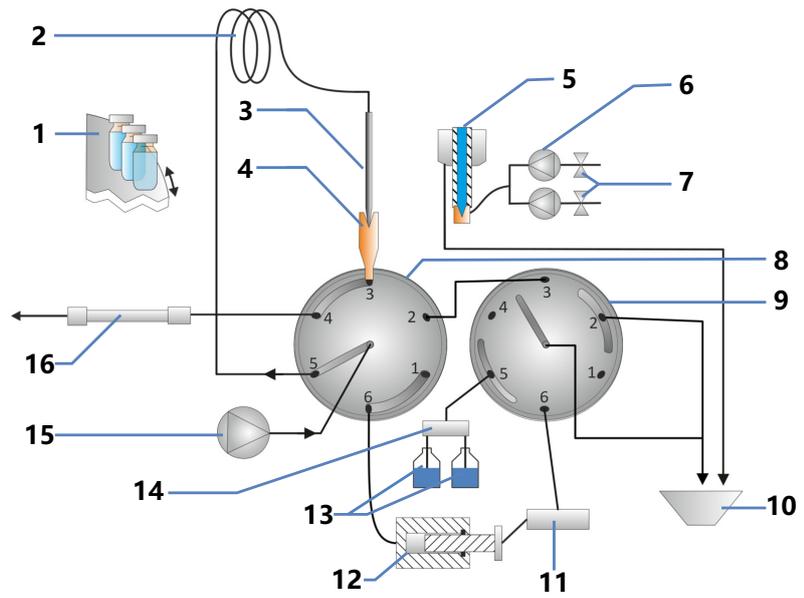


图 9: VN 自动进样器工作原理, 进样位置

序号	描述
1	旋转架
2	样本环
3	针
4	针座
5	清洗口
6	针头清洗泵
7	针清洗液 (弱和强)
8	进样阀
9	溶剂阀
10	清洗废液
11	压力传感器
12	计量装置
13	来自泵中除气器的清洗溶剂 (弱和强)
14	选择阀
15	泵
16	柱

### 3.6.3 自动进样器阀口分配

在直接进样设置中，进样阀口分配如下：

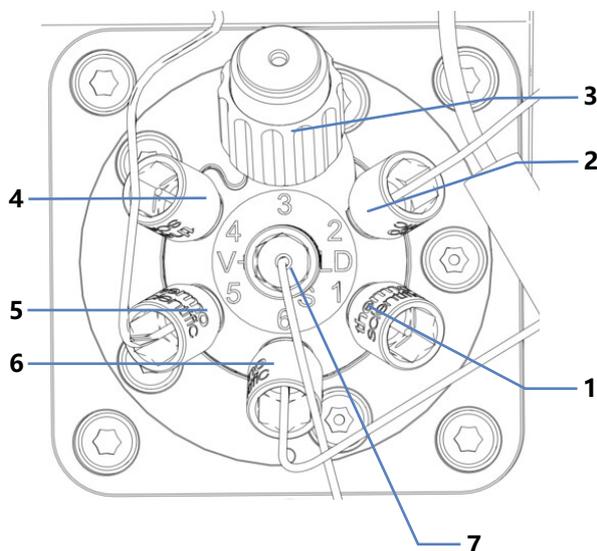


图 10: 进样阀和连接的毛细管

阀口	连接的部件
1	Viper 插塞
2	溶剂阀
3	针座
4	分离柱 (如已安装: 柱温箱)
5	样本环
6	计量装置
7	泵

对于直接进样及捕集和洗脱 workflow，溶剂阀口分配如下：

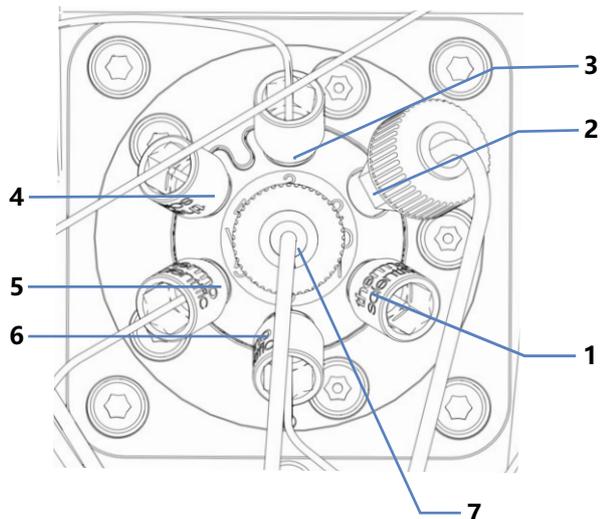


图 11: 溶剂阀和连接的毛细管

阀口	连接的部件
1	Viper 插塞
2	废液
3	进样阀
4	Viper 插塞
5	止回阀
6	压力传感器
7	废液

### 3.6.4 样本舱

自动进样器样本舱中有一个旋转架，按颜色可分为四个部分，每个部分都有一个额外盛放 10 mL 试剂瓶的三位小瓶底座。

自动进样器支持 Society for Biomolecular Sciences (SBS 体积) 指定体积的样本架和孔板。

样本舱提供下列功能：

- 样本舱恒温控制，请参见 [样本舱恒温控制](#) (▶ 第 45 页)。
- 样本架型识别和验证，空段检测和库存管理，请参见 [架类型识别](#) (▶ 第 46 页)。

### 3.6.4.1 样本舱恒温控制

可启用温度控制保持样本舱温度恒定。使用循环空气将样本舱冷却或加热到所选温度，从而精确均衡样本的温度。

为实现最佳的恒温性能，样本分析期间请保持自动进样器前门关闭。仅在需要时打开前门，例如为自动进样器装载样本容器时。

样本舱恒温的温度范围为 +4 °C 至 +40 °C。样本冷却最多可以达到环境温度之下 23 K。

根据环境湿度，样本冷却时可能会产生冷凝水。自动进样器中的排液泵（蠕动泵）会自动清除样本舱中的冷凝水。

自动进样器配备盖住样本环的绝缘盖。这个盖可以在保持样本舱恒温时避免内部组件受到高湿度和过分冷凝的影响。如果盖安装不正确，则无法启用恒温控制或自动关闭。

### 3.6.4.2 旋转架

旋转架分为四种色块：红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 和黄 (Y)。

每个块分为以下区域：

- 容纳一个样本架或孔板的定位区域
- 支撑小瓶底座，其中有两个小瓶位置，可盛放最多 10 mL 体积的小瓶，例如试剂瓶  
支撑小瓶底座在该区域左侧，用于盛放样本架或孔板。

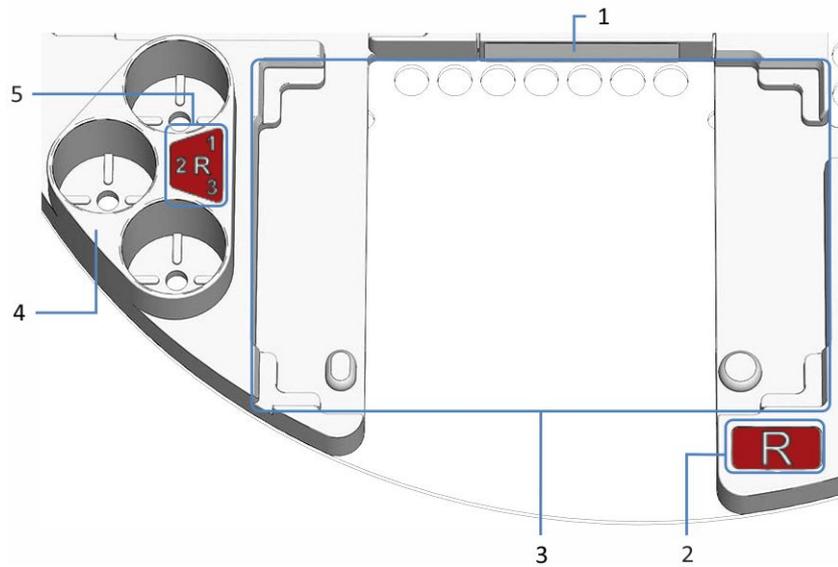


图 12: 旋转架上各段详图

序号	描述
1	条码标签“空” 告诉读码器该块为空的标签
2	块的彩色编码 (这里: R 表示红色块)
3	块的定位区域 放置样本架或孔板的空间 有对准样本架或孔板的对准角或对准点
4	支撑小瓶底座 可放置三个容量最大为 10 mL 的小瓶
5	支撑小瓶底座的颜色编码 (例如这里: R1 指红色部分的第一个小瓶底座)

### 3.6.4.3 架类型识别

样本舱内的读码器可以自动识别有 Vanquish 架型 2D 条码的样本架和孔板架。

操作时，读码器执行库存扫描并读取 Vanquish 架型码（如存在）。读码器会自动识别架型和方向。该信息将被发送至色谱数据系统。

如要识别样本架或孔板类型，请使用有此类架型识别码的样本架和孔板。

每个部分都有一个条码标签，如果没有安装样本架或孔板，则该部分将显示为空。

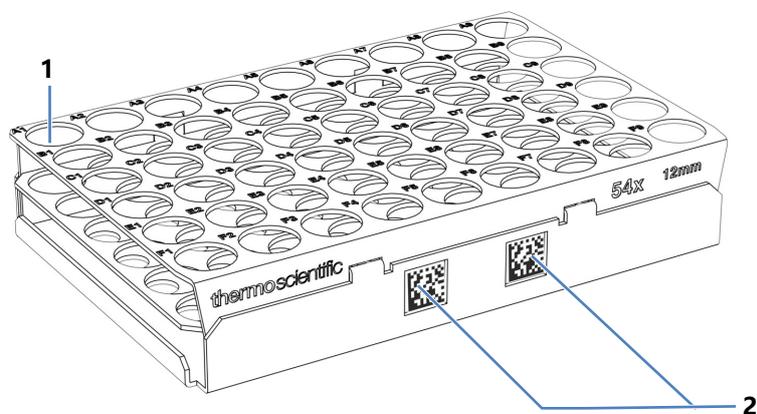


图 13: 带架型识别码的样本架

序号	描述
1	样本位置 A1
2	Vanquish 架型码

## 3.7 柱温箱

### 3.7.1 柱温箱内部部件

用户可操作的柱温箱部件位于前门正后方。

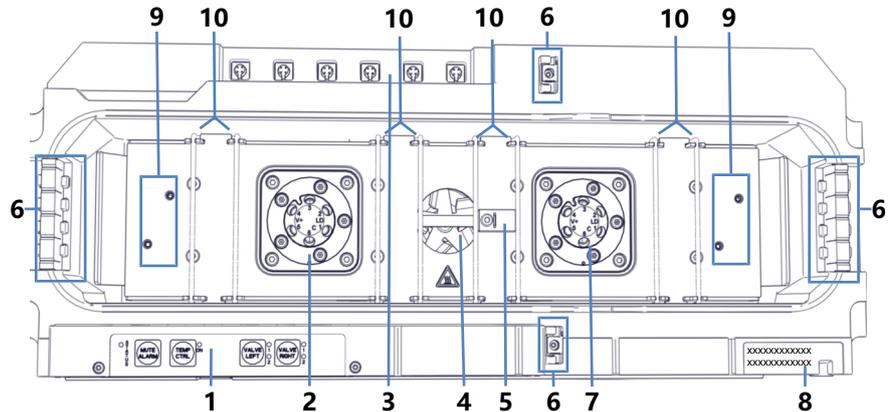


图 14: 柱温箱内部部件

序号	描述
1	键盘
2	左柱切换阀 (若安装; 此处: Vanquish 阀)
3	柱 ID 端口
4	风扇
5	温度传感器
6	毛细管导轨
7	右柱切换阀 (若安装; 此处: Vanquish 阀)
8	类型标签, 指明模块名称、序列号、部件号和版本号
9	被动预热器安装位置
10	柱支架

### 3.7.2 柱温箱工作原理

液体色谱应用对柱温箱的基本要求是能够尽可能精确地维持设定的温度。柱温箱的先进设计能够让柱腔以  $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  的精度保持温度恒定。

为了取得良好的测量结果, 温度稳定性比温度精度更为重要。柱温箱可实现  $\pm 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度稳定性。

加热元件会将柱腔和内部部件加热至设定的温度。经过优化的设计可实现气流平均。

这可以确保：

- 在整个柱长度，固定相的温度保持恒定。
- 在分析过程中，柱和洗脱液的温度相同。
- 分析分离是在设定的温度执行的。

### 3.7.3 柱切换阀概述

柱温箱可安装一个或两个切换阀，将其用于高级应用，包括柱切换。您可以在 [柱温箱内部部件](#) (► 第 48 页) 中所示位置安装切换阀。

可使用以下切换阀类型：

- Vanquish 切换阀
- VICI™ 切换阀

可以使用 Vanquish 切换阀和 VICI 切换阀的组合配置。您可以在未安装 VICI 阀驱动器的任何位置安装 Vanquish 切换阀。

未安装阀时，盖板会盖住开口。

#### Vanquish 切换阀

Vanquish 切换阀包含一个部件。阀驱动器已集成到阀组件中。

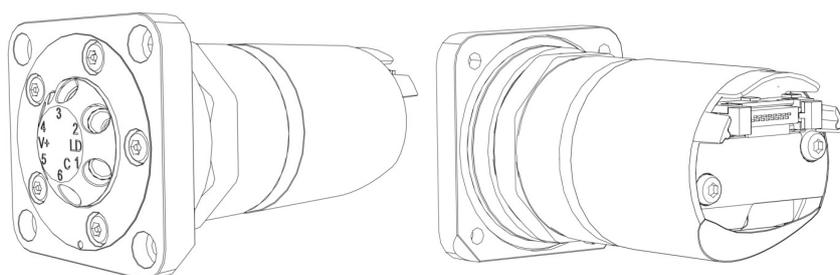


图 15: Vanquish 切换阀前视图 (左)、后视图 (右)

如要安装 Vanquish 阀，请参见 [安装 Vanquish 切换阀](#) (► 第 83 页)。

如要更换 Vanquish 阀，请参见 [更换 Vanquish 切换阀](#) (► 第 271 页)。

## VICI 切换阀

VICI 阀由两部分组成，阀舱 (1 号) 和阀锁环 (2 号)。阀锁环将阀舱连接到阀驱动器的阀法兰 (3 号)。阀驱动器未集成到阀组件中。阀驱动器位于外壳内部，客户无法触及。

您只能安装或更换 VICI 阀。如要安装 VICI 阀驱动器，请联系当地的 Thermo Fisher Scientific 技术支持部。

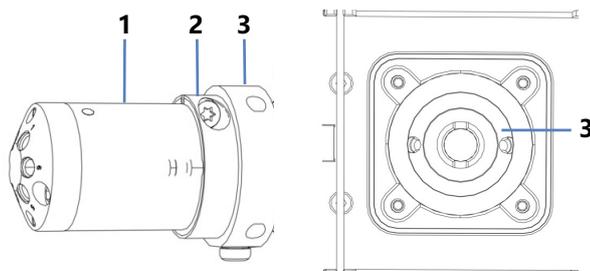


图 16: VICI 阀概览 (左) ; 带法兰的阀开口 (右)

序号	描述
1	阀舱
2	锁环
3	法兰 (包含外壳)

如要安装 VICI 阀，请参见 [安装 VICI 切换阀](#) (▶ 第 85 页)。

如要更换 VICI 阀，请参见 [更换 VICI 切换阀](#) (▶ 第 274 页)。

## 3.8 溶剂架

图中显示的是溶剂架的部件。

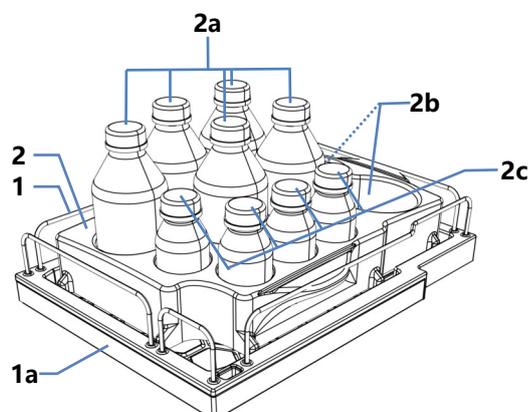


图 17: 溶剂架部件

序号	描述
1	溶剂架
1a	磁性正面 可将磁性标签座连接到溶剂架的正面，例如用来显示特定系统名称。标签包含在系统发货套件中。
2	瓶嵌件 <sup>1</sup> 为以下液罐提供插槽：
2a	为 1 L 液罐提供 5 个插槽
2b	为 2 L 液罐提供 2 个插槽
2c	为 0.25 L 液罐提供 4 个插槽
<p><sup>1</sup>: 瓶嵌件可以轻松取下。如果将瓶嵌件取下，最好仅使用系统随附的溶剂罐。如果使用其他溶剂罐（例如容量更大的溶剂罐），请确保系统组合稳定且不会倾斜。如果您怀疑安全性，请安装叠放稳定套件（请参见 <a href="#">发货套件</a>（第 353 页））。</p>	

## 3.9 泄漏检测

由于泄漏是一个潜在的安全问题，所以泵和自动进样器模块均配备了泄漏传感器。

泄漏传感器会监控系统是否有液体从流路连接器泄漏。液体将被收集到泄漏盘中并被引导流向排放口。液体将通过排放系统从排放口排出到废液容器。

当泄漏传感器检测到泄漏时，相关模块的状态指示灯将变为红色，并发出蜂鸣提醒音。

如果在 3 分钟以内无法解决泵中的泄漏问题，泵将停止流速。

### 另请参见

 [测试是否存在液体泄漏](#) (► 第 341 页)

## 3.10 针清洗系统（概述）

自动进样器针清洗系统能够清洗针的内部和外部，以去除针上的残留样本。清洗循环可以是采样序列的一部分，也可以手动执行。

自动进样器出厂时，针清洗部件已预装在自动进样器内。

### 外部针清洗

针外部的针清洗系统由两个针清洗泵提供支持，可输送强或弱针清洗液流。

可在抽取样本后自动清洗或手动清洗针外部。

### 内部针清洗

进行内部针清洗时，针的外部将与针的内部一起清洗。为确保低残留，在执行内部针清洗时，也会清洗针座和样本环。除了用于外部针清洗的两个针清洗泵之外，内部针清洗还会使用流经泵中在线脱气器的弱针清洗液流。

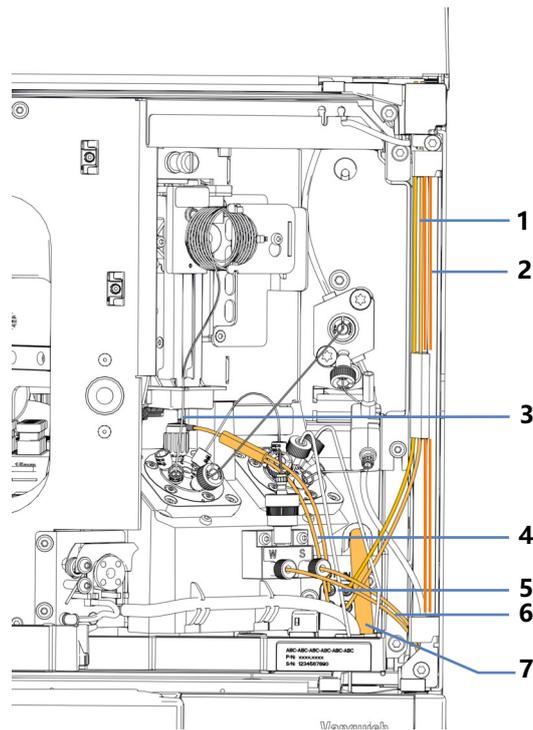


图 18: 针清洗部件

序号	描述
1	<p>标有 <b>SWP (红色)</b> 的清洗管路，从强液流清洗罐到针清洗泵入口，用于强液流外部和内部针清洗。</p> <p>标有 <b>WWP (绿色)</b> 的清洗管路，从弱液流清洗罐到针清洗泵入口，用于弱液流外部针清洗。</p>
2	<p>标有 <b>S (红色)</b> 的清洗管路，从强液流清洗罐到泵中的除气器入口，用于冲洗和短期关机程序。</p> <p>标有 <b>W (绿色)</b> 的清洗管路，从弱液流清洗罐到泵的除气器入口，用于弱液流内部针清洗和冲洗。</p>
3	清洗口
4	清洗管路，从针清洗泵出口至清洗口
5	针头清洗泵
6	清洗管路，从泵的除气器出口至自动进样器。
7	针头清洗废液管路

## 3.11 密封清洗系统（概述）

密封清洗通过防止活塞表面和密封出现结晶和微粒沉积来延长活塞和密封使用寿命。密封清洗系统的流路穿过自动进样器中的计量装置头和泵中的泵头。密封清洗系统包括下列部件：

- 泵内：密封清洗泵（蠕动泵）、密封清洗管路和密封清洗检测器（液滴检测器）
- 自动进样器内：密封清洗管路
- 密封清洗罐

系统运输时安装了密封清洗部件和管路。

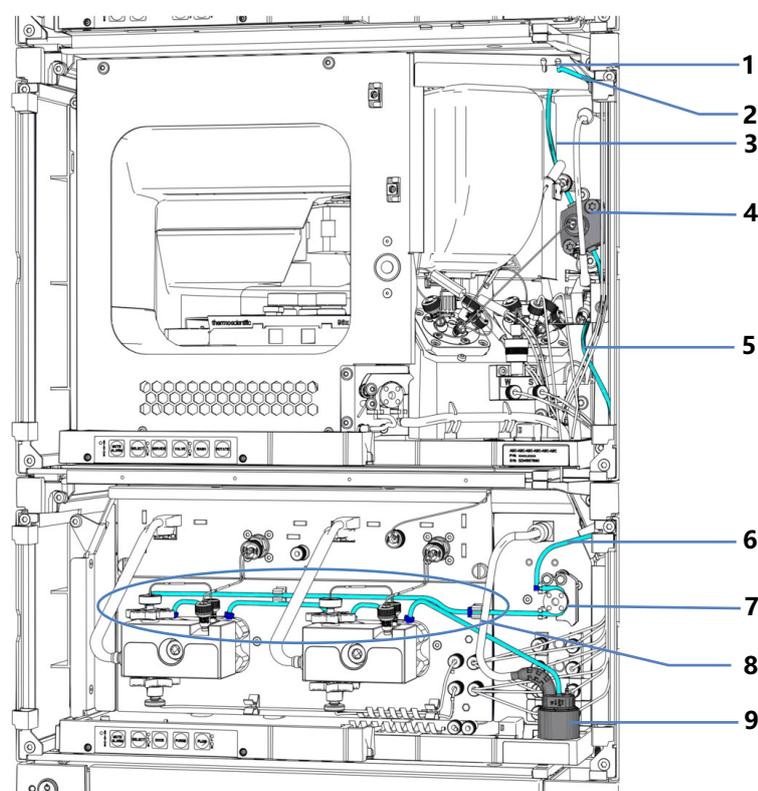


图 19: 密封清洗系统概述

序号	描述
1	密封清洗入口（右侧口）
2	密封清洗罐管路，从液罐到入口
3	密封清洗入口管路，从入口到计量装置头
4	计量装置头
5 + 6	密封清洗泵入口管路

序号	描述
7	密封清洗泵（蠕动泵）
8	泵中的密封清洗管路（薄壁管道），附带： <ul style="list-style-type: none"><li>• 从密封清洗泵到左侧泵头的密封清洗管路</li><li>• 左泵头上的密封清洗管路</li><li>• 泵头之间的密封清洗管路</li><li>• 右泵头上的密封清洗管路</li><li>• 从右侧泵头到密封清洗检测器的密封清洗出口管路</li></ul>
9	密封清洗检测器（液滴检测器）

### 另请参见

📖 [填充清洗罐](#) (▶ 第 124 页)

## 3.12 电源开/关控制

可用的电源按钮和主电源开关

下图显示的是系统的供电设备。

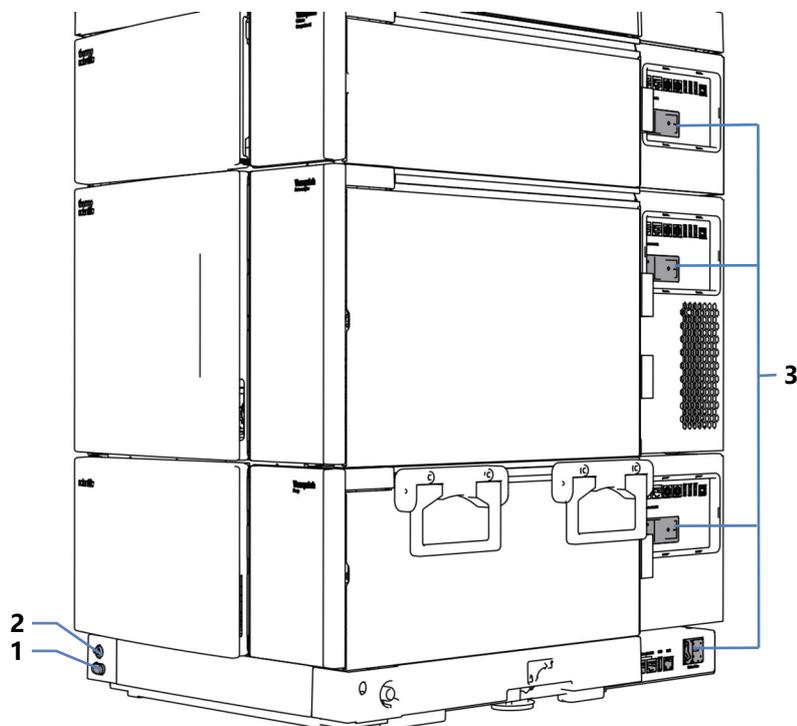


图 20: 电源按钮和主电源开关

序号	描述
1	系统电源按钮
2	System Controller 电源按钮
3	主电源开关

### 系统电源按钮

如果系统模块的主电源开关处于打开状态，您可以使用系统电源按钮同时打开/关闭所有系统模块（系统控制器除外），以方便打开/关闭控制。遵循下列说明：

状态	描述
开	<ul style="list-style-type: none"><li>• 系统中通过 System Interlink 线缆连接到系统基座的所有模块均会同时开启。</li><li>• 如果系统模块上的主电源开关关闭，则无法使用系统电源按钮打开系统模块。</li></ul>
关	<ul style="list-style-type: none"><li>• 系统中通过 System Interlink 线缆连接到系统基座的所有模块均会同时关闭。</li><li>• 按下系统电源按钮不足以完全关闭系统模块的电源。如要完全关闭系统模块，必须使用其主电源开关将其关闭。如果需要关闭模块，例如在维护之前，请通过主电源开关关闭系统模块。</li></ul>

### 系统控制器电源按钮

系统控制器电源按钮是一个完全独立于系统电源按钮的按钮。如果系统控制器开启，显示屏会自动开启。断电后，系统控制器会自动重启。

如要关闭系统控制器和显示屏（如果可用），请使用系统控制器电源按钮，并等到状态 LED（发光二极管）熄灭。

## 3.13 系统运行

### *通过 Thermo Scientific Vanquish 用户界面进行维护和系统监控*

您可以从 Thermo Scientific Vanquish User Interface 设置系统并监控系统健康状况。该界面能使您快速了解系统状态、执行维护程序和解决问题。所有这些都可以在连接或不连接色谱数据系统的情况下完成。

本手册中与软件相关的所有说明均指的是 Vanquish User Interface，除非另有说明。

有关 Vanquish User Interface 的概述，请参见 [Vanquish User Interface 概述](#) (► 第 142 页)。

### *从色谱数据系统操作*

有关如何使用色谱数据系统连接和控制系统的信息，请联系您当地的 Thermo Fisher Scientific 支持部门。

## 3.14 冲洗 (概述)

冲洗是指以较高的流速冲洗系统或系统组件一段时间。出于不同的原因，在各种情况下都需要进行冲洗。根据不同的情况和原因决定使用哪种脚本。这些表格提供了最常见情况的信息。您将从 Vanquish 用户界面 启动脚本。如果适用，请遵循脚本说明。

*在安装期间，操作之前*

原因	脚本	其他参数
准备系统初次运行时	A02 - 自动启动	无
长期关机后重启系统	A02 - 自动启动	无

*操作期间*

原因	脚本	其他参数
当液罐中的液位过低时，更换溶剂罐或自动进样器清洗液罐来进行下一次分析（相同类型的液体）	B01 - 更换液体/溶剂	选择受到影响的溶剂或清洗液和 仅刷新 = 开。
一条或多条溶剂管路或自动进样器清洗液管路为空	B01 - 更换液体/溶剂	选择受到影响的溶剂或清洗液和 仅刷新 = 关。
更改为不同的液体组（溶剂或自动进样器清洗液），例如，在更改为不同的分析方法时	B01 - 更换液体/溶剂	选择受到影响的溶剂或清洗液和 仅刷新 = 关。

*维护期间*

原因	脚本	其他参数
泵维护： 维护程序开始时：将有害物质冲出 维护程序结束时：去除由于维护操作而可能留在系统中的空气	C02 - 冲洗泵	应该冲洗的部分 = 整个泵 强度 = 标准
自动进样器维护： 去除由于程序而可能留在系统中的空气	C04 - 冲洗进样器	应该冲洗的部分 = 整个进样器 强度 = 强烈

## 故障排除期间

原因	脚本
去除系统中可能滞留的空气，例如导致操作期间出现脉动问题、高噪音水平或不可重现的分析	取决于潜在原因。请参见 <a href="#">系统故障排除</a> (▶ 第 329 页)。



## 4 拆包

本章描述了如何使用预装的基本系统组合打开大型运输容器的包装。有关如何打开可选柱温箱包装的信息，请参见 [柱温箱拆包](#) (▶ 第 68 页)。本章还向您介绍了交付范围。

## 4.1 到货时包装破损或有缺陷

检查装运箱是否有外部损坏的迹象，拆包后检查包装内物品是否有任何运输途中出现的机械损坏痕迹。

如果您怀疑系统在运输途中受损，则立即将损坏情况告知送货人和 Thermo Fisher Scientific。只有立即报告损坏，货运保险才能进行赔付。

## 4.2 交付范围

交付时包含下列物品：

- 预装系统
- 显示屏
- 系统操作手册（可从客户手册网站下载）
- 电源线
- 发货套件  
有关套件内容的详细信息，请参见[发货套件](#)（▶ 第 353 页）。

## 4.3 系统拆包



### 小心—重物，大型系统

系统非常笨重，单人无法安全搬运。为避免人员受伤或系统损坏，遵守下列准则：

- 搬运系统（包括抬起或移动）需要两人协力进行。
- 使用固定在系统上的搬运把手移动或运输系统。切勿用前门来移动或抬起系统。这会损坏机门或系统模块。确认把手已正确固定，且不会从系统滑落。

### 注释

即使在工作台上短距离移动 Vanquish 系统组合也可能损坏和影响系统基座的功能。

移动系统组合前，使用锁定工具将系统基座解锁。

### 所需工具

螺丝刀，Torx™ T30

### 执行下列步骤

1. 将系统运到安装场地。
2. 将所有绑带从装运容器上取下。
3. 抬起纸板箱盖并将其取下。
4. 取出发货套件。
5. 抬起上方泡沫件并将其取下。
6. 从装运箱中取出系统基座：
  - a) 抓住系统的搬运把手。
  - b) 小心地将系统从装运箱中慢慢抬出。
7. 将系统放在稳定的表面上并留下表面贴附的保护膜。
8. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#) (► 第 69 页)。
9. 取下额外的包装材料。

## 10. 可选: 取下搬运把手:

- a) 拧松每个搬运把手上的连接螺丝, 直到搬运把手能够在导轨中移动。切勿从搬运把手上将螺丝完全卸下。
- b) 向系统的后部滑动搬运把手, 从导轨上滑出。

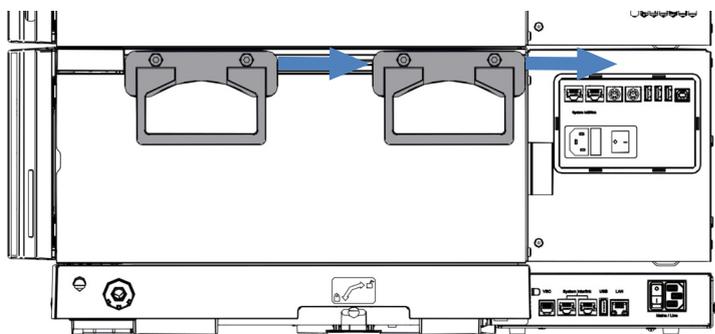


图 21: 将搬运把手从左侧导轨滑出

## 11. 拧紧搬运把手的螺丝。

**提示** 保存好装运容器、搬运把手及其连接螺丝与所有包装材料。将系统运输至新地点或发货时将需要这些包装物。

## 12. 根据需要, 去除所有表面上的保护膜。

## 4.4 柱温箱拆包

### 到货时包装破损或有缺陷

检查装运箱是否有外部损坏的迹象，拆包后检查包装内物品是否有任何运输途中出现的机械损坏痕迹。

如果您怀疑系统在运输途中受损，则立即将损坏情况告知送货人和 Thermo Fisher Scientific。只有立即报告损坏，货运保险才能进行赔付。

### 拆包

#### 注释

若要抬起或移动设备，抓住设备的搬运把手。切勿抓住前门移动或抬起设备。这会损坏机门或设备。

### 执行下列步骤

1. 将货运包装箱放在地面上并打开。
2. 从货运包装箱中取出发货套件。
3. 从货运包装箱中取出设备：抓住设备的搬运把手。小心缓慢地将设备从货运包装箱中慢慢抬起。
4. 将设备放在稳固的表面上。
5. 取下额外的包装材料。在运输途中，某些表面（包括设备机门）包裹了一层保护膜。留下设备表面贴附的任何保护膜，直到正确放置在系统组合中。
6. 如果设备不在安装地点，则使用搬运把手进行搬运，并将其放到系统组合中。请参见 [将柱温箱放在系统组合中](#) (► 第 81 页)。
7. 根据需要，去除所有表面上的保护膜。

## 4.5 解锁系统基座

1. 将一个锁定工具插入系统基座一侧的锁定口。

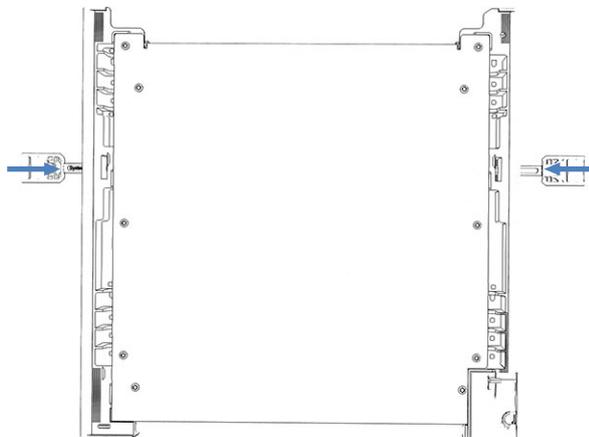


图 22: 插入系统基座锁定工具

2. 将一个锁定工具插入系统基座另一侧的锁定口。
3. 按下图所示，通过转动锁定工具解锁系统基座。  
在解锁位置，无法将锁定工具从系统基座上拆下来。

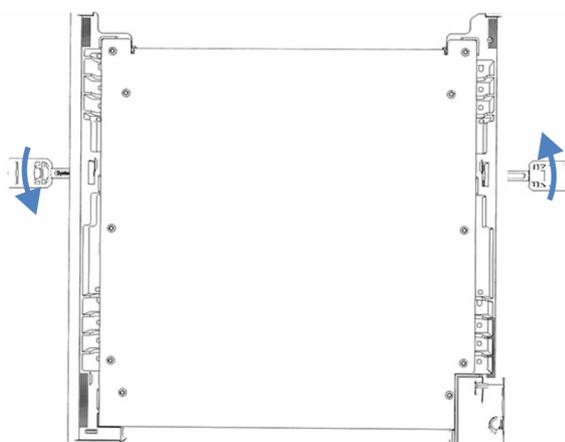


图 23: 解锁系统基座

4. 移动系统。
5. 锁定系统基座（请参见[锁定系统基座](#)（▶ 第 112 页））。



# 5 安装

本章规定了安装场地的要求，并说明了如何设置、安装和配置系统。

## 5.1 安装安全准则

注意下列安全准则：



遵守 [安全注意事项](#) (► [第 23 页](#)) 中的全部警告信息和注意事项说明。



### 警告—进样针尖部锋利

进样针尖部非常锋利，可能会伤到皮肤。

为避免人员受伤，切勿触摸针尖。



### 小心—重物，大型设备

系统模块非常笨重，以至于单人无法安全搬运。为避免人员受伤或系统模块损坏，遵守下列准则：

- 物理搬运模块（包括抬起或移动）需要两人协力进行。
- 尤其是在将模块抬入系统组合或进行拆除时，需要协力进行。
- 使用模块自带的搬运把手移动或运输模块。切勿用前门来移动或抬起模块。这会损坏机门或模块。确认把手已正确固定，且不会从模块滑落。



### 小心—电击或设备受损

设备电源关闭后，只要未拔出电源线，设备仍然带电。在设备连接电源时维修设备可能导致人员受伤。

- 在设备内部进行维修之前，必须拔出电源线。
- 如果需要卸下任何外壳盖或板，则在盖或板取下过程中，不要连接设备电源线。

### 注释

即使在工作台上短距离移动 Vanquish 系统组合也可能损坏和影响系统基座的功能。

移动系统组合前，使用锁定工具将系统基座解锁。

### 扩展系统组合时的准则

遵循下列说明：



#### 警告—系统叠放倾斜风险

单层配置可能超过允许的最大高度。如果系统配置较高，则系统叠放可能存在倾斜风险，这会导致人身伤害。

如果配置较高，则需要使用以下一项安全措施来稳定叠放：

- 使用叠放稳定套件（请参见下表）。
- 分成两叠构建系统。

表格显示了对应于何种叠放高度的叠放稳定套件。这些高度值是指台面到溶剂架护栏的距离。由于生产和安装公差，实际的叠放高度可能比限值高 2 cm。这个公差在可接受范围内。

叠放高度	需要叠放稳定套件
最高 100 cm	无 示例：配置泵、自动进样器、柱温箱和可变波长检测器
最高 123 cm	以下套件之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 台式固定夹套件</li> <li>• 叠放稳定支架套件</li> <li>• IonBench，带叠放安装套件</li> </ul>
最高 139 cm	台式固定夹套件
139 cm 及更高	分成两叠构建系统

## 5.2 场地要求

合适的运行环境对确保系统的最佳性能很重要。

本部分规定了安装场地的重要要求。注意下列情况：

- 确保安装场地有足够供系统中所有设备使用的电源插座。
- 仅在适宜的实验室条件下操作系统
- 有关规格，请参见 [技术参数](#) (▶ 第 343 页)。

### 5.2.1 工作台

Vanquish 系统设计旨在放置于工作台上。如果工作台要承载整个 Vanquish 系统，还可能承载其他仪器，则工作台必须能够承受所有设备和仪器的重量，溶剂也包含在内。

有关尺寸和重量，请参见[技术参数](#) (▶ 第 343 页)。

#### 工作台要求

部件	要求
工作台位置	工作台必须立于安全的、水平的、没有振动的位置。
工作台	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 坚固</li> <li>• 稳定 (不倾斜)</li> <li>• 具有一定高度的工作台，确保可便利地操作系统中各设备的内部。</li> <li>• 工作台顶部必须干燥、清洁，且耐化学品。</li> <li>• 如果要用台式固定夹套件稳定系统叠放，工作台面必须满足以下要求之一：               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 厚度：介于 15 和 50 mm 之间</li> <li>或</li> <li>◆ 材料：足够柔软，适合使用木螺丝</li> </ul> </li> </ul>

## 系统间距要求

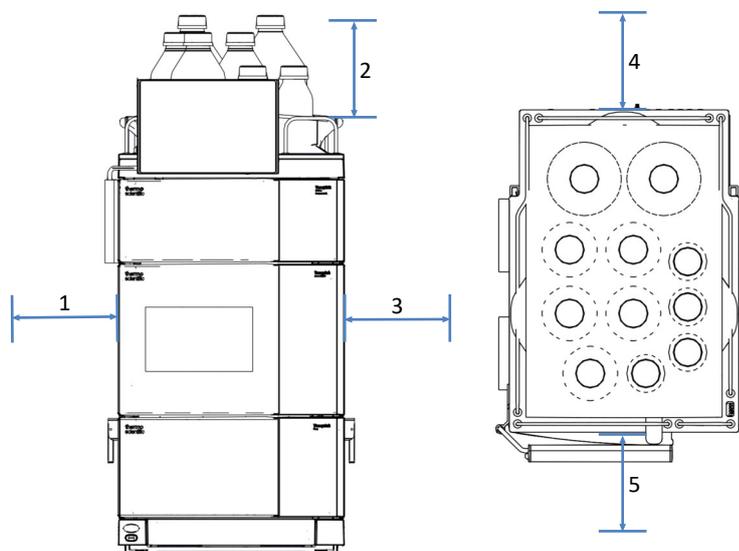


图 24: 系统组合间隙 (左: 组合前视图, 右: 组合顶视图)

序号	描述
1	最少 10 cm
2	最少 30 cm
3	最少 5 cm
4	最少 15 cm
5	最少 35 cm

## 5.2.2 电源规格

本模块电源容量较大，可接受模块指定范围内的任何线路电压。

**小心—电击或设备受损**

将设备连接到高于或低于指定线路的电压可能导致人员受伤或设备受损。

仅将设备连接到所指定的线路电压。

在关闭设备电源以保护设备免受不确定行为影响的情况下，设备可能会受到电压短暂中断的影响。当电源电压恢复时，电源会自动重新启动设备，并需要重新连接到色谱数据系统。

### 5.2.3 电源线

电源线的设计旨在匹配使用国家的墙壁插座要求。所有电源线插入设备电源插口的一端均相同。但插入墙壁插座的一端却不相同。



#### 警告—电击或设备受损

- 绝不要使用 Thermo Fisher Scientific 提供的设备电源线之外的其他电源线。
- 仅使用适合设备使用国家的电源线。
- 切勿使用延长线。
- 绝不要与其他设备共享一个电源插排（例如，有多个插口）。
- 设备连接的电源插座必须具有保护性接地连接。
- 在出现紧急情况时，必须可随时方便地操作电源线，断开设备电源。



#### 警告—电击或产品受损

错误使用电源线可能导致人员受伤或仪器受损。仅将 Thermo Fisher Scientific 提供的电源线用于其原本用途。切勿用于任何其他用途，例如连接其他仪器。

### 5.2.4 冷凝水

#### 注释—设备中的冷凝水将损坏电子器件。

- 在使用、运输或储存设备时，避免或尽量减少可能会在设备内部产生冷凝水的情况。例如，避免环境条件的剧烈变化。
- 如果怀疑出现冷凝水，让设备回到室温。这可能需要几小时。等待冷凝水完全消失后，再接通设备的电源。

### 5.2.5 工作条件

操作系统时，确保安装场地满足这些一般环境和工作条件。有关规定的环境温度和湿度，请参见[技术参数](#) (► 第 343 页)。

#### 温度

温度波动可能影响系统的性能。避免将系统放置在温度剧烈变化和有强气流的地方。例如，切勿将系统放置在有阳光直射、靠近冷热源或直对通风口的地方。

### 湿度

工作环境中的相对湿度对于系统性能至关重要。在规定的湿度范围内、无冷凝的环境中操作系统。

湿度过高时，可能发生冷凝，从而导致系统中电子元件损坏。湿度过低时，可能积聚和释放静电，从而缩短电子元件的使用寿命。

### 通风

确保安装场地在任何时间都通风良好，避免在处理危险物质、挥发物或气体时可能产生的潜在健康危害和安全风险。

### 振动和机械冲击

振动和机械冲击可能影响系统的性能。因此，安装场地应该无振动。避免机械冲击，并避免将系统放置在会由其他仪器引起振动的地方。

### 电磁干扰

- 根据 EN IEC 61326-1，该系统经过测试，符合基本和工业电磁环境的抗扰度要求。  
强干扰电磁源可能会影响系统的性能。在靠近系统的地方，避免操作产生强电场或磁场的设备，只操作经过认证的实验室设备。切勿连接可能会给系统供电的同一电源网络产生电源扰动的设备。
- 根据 EN IEC 61326-1，该系统经过测试，符合 A 类设备的发射限制。



#### 小心

该设备不用于住宅环境，并且可能不能在这种环境中为无线电接收提供足够的保护。

## 5.3 安装系统

赛默飞世尔科技服务工程师已经安装并设置了 Vanquish Neo 系统，包括所有模块、选件或随附的部件。服务工程师检查安装是否正确，以及 Vanquish Neo 系统和模块是否按指定运行。工程师还将示范基本操作和主要功能。

如果 Thermo Fisher Scientific 服务工程师以外的人员安装系统，遵循以下步骤。

图中的步骤是基本安装步骤。按照指定顺序，遵守图中每个步骤的详细说明。

<p>遵循安全准则 请参见 <a href="#">安装安全准则</a> (▶ 第 72 页)</p>
↓
<p>遵循所有场地要求 请参见 <a href="#">场地要求</a> (▶ 第 74 页)</p>
↓
<p>可选：安装柱温箱和配件 请参见 <a href="#">安装柱温箱</a> (▶ 第 81 页)</p>
↓
<p>取下自动进样器上的运输保护装置 请参见 <a href="#">取下自动进样器上的运输保护装置</a> (▶ 第 91 页)</p>
↓
<p>安装显示屏 请参见 <a href="#">安装显示屏</a> (▶ 第 94 页)</p>
↓
<p>连接电缆 请参见 <a href="#">连接线缆</a> (▶ 第 101 页)</p>
↓
<p>可选：连接质谱仪 请参见 <a href="#">连接质谱仪</a> (▶ 第 111 页)</p>
↓
<p>设置流路连接 请参见 <a href="#">设置流路连接</a> (▶ 第 113 页)</p>
↓
<p>填充液罐 请参见 <a href="#">填充溶剂罐</a> (▶ 第 120 页)、<a href="#">填充清洗罐</a> (▶ 第 124 页) 和 <a href="#">填充针清洗罐</a> (▶ 第 122 页)</p>
↓
<p>开启系统 请参见 <a href="#">首次开启系统</a> (▶ 第 126 页)</p>

↓
将系统集成到仪器 LAN 请参见 <a href="#">集成到仪器 LAN 中</a> (▶ 第 128 页)
↓
准备设备初次运行 请参见 <a href="#">准备系统初次运行</a> (▶ 第 129 页)

## 5.4 打开和关闭前门

您可以在机门正后方找到设备内用户可操作的部件和流路连接。

### 打开前门

1. 打开左侧机门。
2. 打开右侧机门。

**自动进样器的打开机制** 自动进样器左前门配备在电源关闭时会自动打开以确保正确对样本舱进行通风的机制。自动进样器开启时，如果出现电源故障或断开电源线连接，则机门也会自动打开。

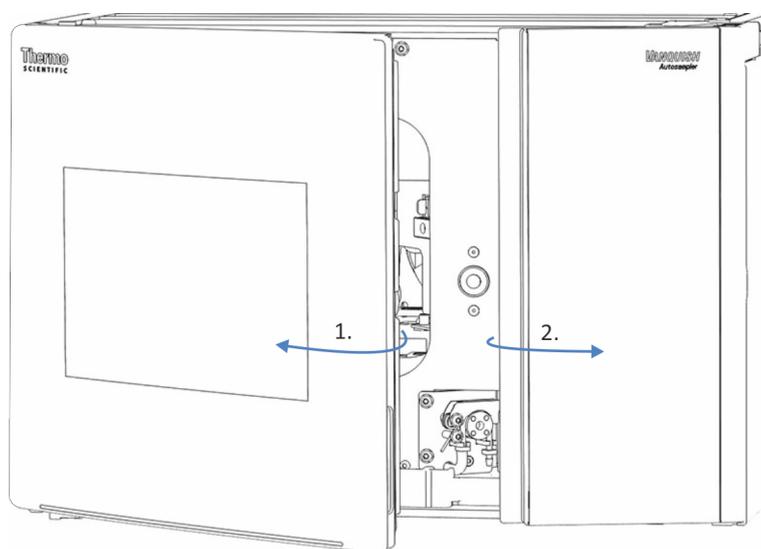


图 25: 打开前门 (此处: 自动进样器)

### 关闭前门

1. 关闭右侧机门。
2. 关闭左侧机门。

**自动进样器的关闭机制** 自动进样器电源打开时，左前门可以完全关闭。

## 5.5 安装柱温箱

### 5.5.1 将柱温箱放在系统组合中

柱温箱是 Vanquish 系统的可选部分。系统模块以系统组合形态安排，具体安排取决于系统配置。

#### 所需工具

- 螺丝刀，Torx T10
- 螺丝刀，Torx T20

#### 准备

当系统已在运行时：

1. 关闭泵流速。
2. 关闭系统电源。
3. 将液体管路与液罐断开。
4. 将液罐从溶剂架上取下。

#### 执行下列步骤

1. 使用螺丝刀 (Torx T10) 松开将金属板支架固定在自动进样器上的螺丝。
2. 卸下金属板支架。

**提示** 保留支架和螺丝。以后运输时，可能需要它们。

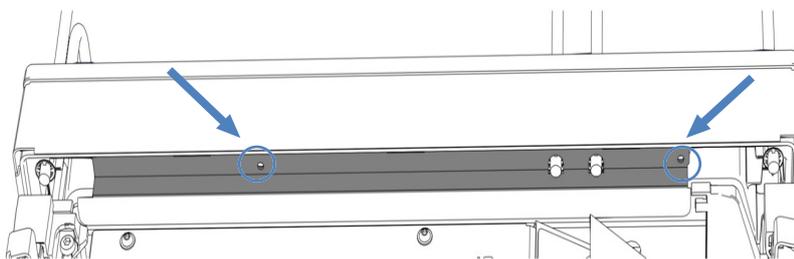


图 26: 卸下金属板支架 (此处: 自动进样器)

3. 抬起溶剂架的前部，向前拉溶剂架，将溶剂架卸下。
4. 使用搬运把手抬起柱温箱。将柱温箱放在自动进样器上，位于导轨末端前面大约 5 cm 处。将柱温箱向后推，直至柱温箱卡入到位，发出咔嗒声。

5. 使用螺丝刀 (Torx T20) 松开搬运把手上的螺丝, 直至您可以在导轨中移动搬运把手。切勿从搬运把手上将螺丝完全卸下。

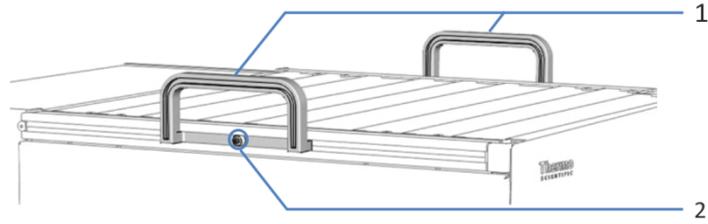


图 27: 搬运把手

序号	组件
1	搬运把手
2	连接螺丝 (两个搬运把手各有一个)

6. 向柱温箱的后部滑动搬运把手, 从导轨上滑出。

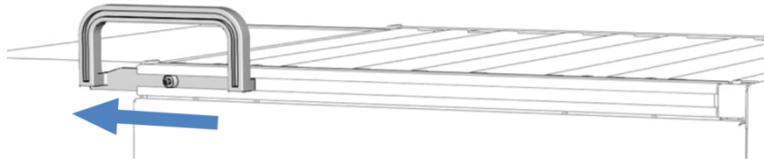


图 28: 将搬运把手从左侧导轨滑出

7. 将溶剂架放在柱温箱上, 在导轨末端前面大约 5 cm 处。向后推溶剂架, 直到溶剂架卡入到位, 发出咔嚓声。
8. 将液体管路连接到液罐。
9. 将柱温箱的排放口连接到排放系统。
10. 将电源线、USB 和系统互联线缆连接到柱温箱。

### 另请参见

- ▣ [连接电源线 \(▶ 第 109 页\)](#)
- ▣ [连接 USB 线 \(▶ 第 103 页\)](#)
- ▣ [连接 System Interlink 线缆 \(▶ 第 107 页\)](#)
- ▣ [引导毛细管和管道穿过系统 \(▶ 第 113 页\)](#)

## 5.5.2 安装 Vanquish 切换阀

如果未安装 VICI 阀驱动器，则您可以在右侧或左侧位置安装 Vanquish 切换阀。

### 所需部件

Vanquish 切换阀

### 所需工具

螺丝刀，Torx T10

### 准备

1. 关闭柱温箱的电源。如果电源打开，则切换阀可能会在安装期间损坏。
2. 请勿取下盖住阀口的堵头。

### 执行下列步骤

1. 如要卸下盖板，请将阀口上的安装塞拧入盖板中心的开口中。
2. 使用螺丝刀，拧松盖板上的 4 个螺丝。
3. 使用安装塞将盖板拉出。

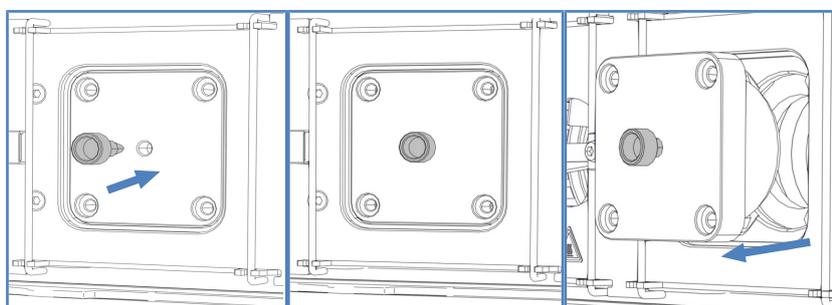


图 29: 卸下盖板

4. 取下密封线缆连接器的胶带

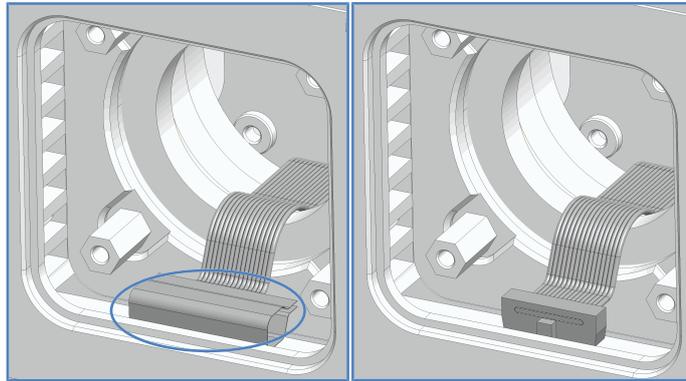


图 30: 拆下胶带

5. 将线缆从外壳拉出，然后将线缆连接到切换阀后部的连接器。

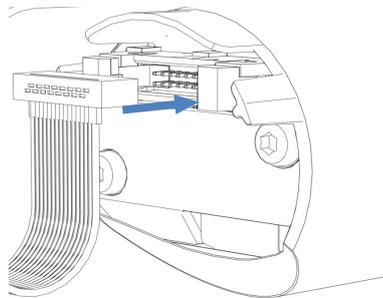


图 31: 将线缆连接到连接器

6. 将线缆插入机箱内。

7. 小心地将切换阀推入外壳。

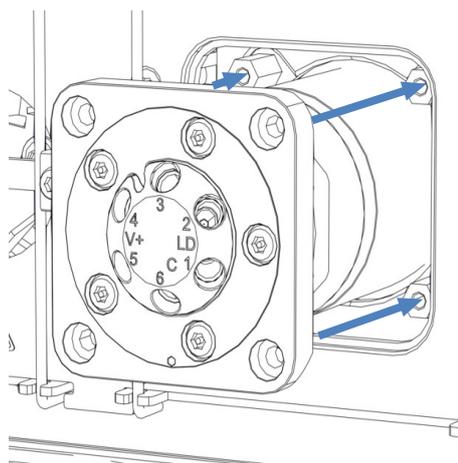


图 32: 安装 Vanquish 切换阀

8. 检查切换阀的正确方向：端口 3 必须朝上。

- 拧紧切换阀上的 4 个螺丝。

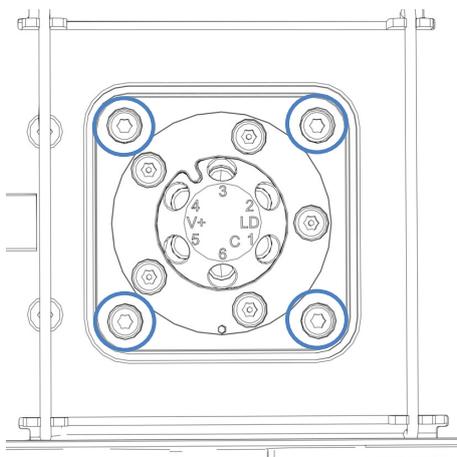


图 33: 切换阀上的 4 个螺丝

- 取下盖住阀口的堵头。
- 开启柱温箱的电源。
- 运行所需的脚本以更改您的工作流程，并按照脚本中的步骤连接液体管路。
- 目视检查阀是否存在泄漏。
- 运行脚本：**D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 系统）**。该脚本也会测试柱切换阀是否存在泄漏。

### 5.5.3 安装 VICI 切换阀

您只能在安装了 VICI 阀驱动器的位置安装 VICI 阀。如要安装 VICI 阀驱动器，请联系当地的 Thermo Fisher Scientific 技术支持部。有关 VICI 切换阀的概述，请参见 [柱切换阀概述](#)（第 49 页）。

#### 前提条件

已经安装了 VICI 阀驱动器和转接器框架（由服务工程师执行）。

#### 所需部件

- VICI 切换阀

#### 所需工具

- 螺丝刀，Torx T10

#### 执行下列步骤

1. 如要卸下盖板，请将阀口上的安装塞拧入盖板中心的开口中。

2. 使用螺丝刀，拧松盖板上的 4 个螺丝。
3. 使用安装塞将盖板拉出。

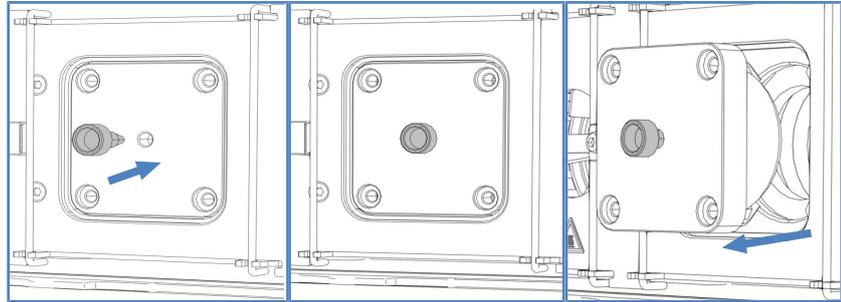


图 34: 卸下盖板

4. 请勿取下盖住阀口的安装塞。
5. 将阀锁环背面的两个销与阀法兰上的匹配开口对齐。

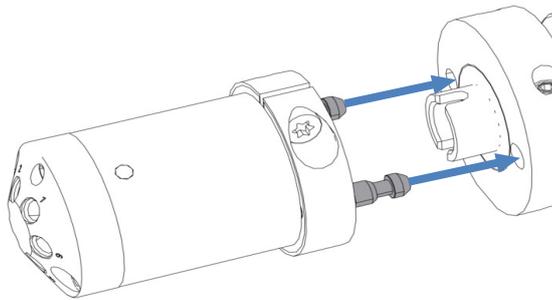


图 35: 将锁环与法兰对齐

6. 将阀舱按到阀法兰上。
7. 如要将轴与阀舱对齐，请按住键盘上的 **VALVE LEFT** 按钮或 **VALVE RIGHT** 按钮，具体取决于阀的位置。截流阀功能已经激活，可以松开按钮了。
8. 轴对齐时，阀舱会卡在阀法兰上。
9. 取下盖住阀口的插塞。
10. 根据应用的需要连接液体管路。
11. 在色谱数据系统中配置 VICI 切换阀。
12. 目视检查阀是否存在泄漏。
13. 运行脚本：**D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 进样器)**。该脚本也会测试柱切换阀是否存在泄漏。

## 5.5.4 安装被动预热器

被动预热器是可选部件。它可用于在洗脱液进入色谱柱之前使洗脱液适应色谱柱温度。

被动预热器适用于  $> 50 \mu\text{L}/\text{min}$  的流速，特别适用于流速范围为  $50\text{-}100 \mu\text{L}/\text{min}$  的  $1 \text{ mm ID}$  色谱柱。

### 所需部件

- 被动预热器
- 2 个螺丝

### 所需工具

螺丝刀，Torx T10

### 执行下列步骤

1. 将被动预热器放到所需位置。  
在柱腔内有两个不同的位置。

### 提示

被动预热器可以安装在下图所示的任意两个位置之一。可以根据需要调整其方向，出口毛细管向下或向上取决于入口的位置。

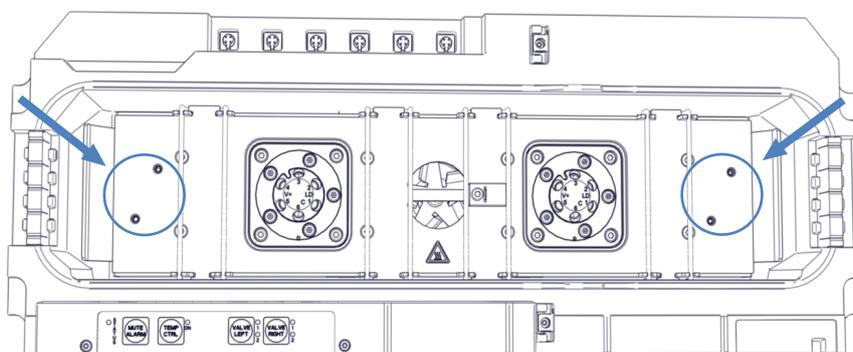


图 36: 被动预热器安装位置

2. 将被动预热器的螺丝孔对准预热器安装位置上的螺丝孔。
3. 使用螺丝刀将两个螺丝和垫片拧紧，以安装柱腔中的被动预热器。
4. 将被动预热器的出口毛细管连接到柱入口。

5. 将被动预热器的毛细管连接到自动进样器或柱切换阀。将被动预热器连接到自动进样器时，让毛细管通过底部毛细管导轨。

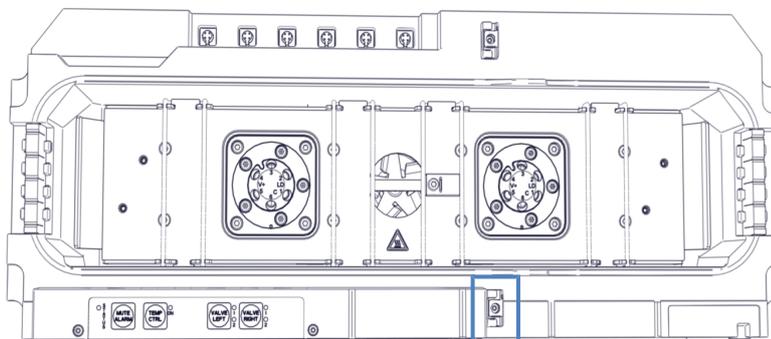


图 37: 用于将毛细管连接到自动进样器的毛细管导轨

#### 提示

被动预热器的温度不受控制。因此，不需要在色谱数据系统中设置被动预热器。

### 5.5.5 在柱温箱中安装色谱柱

在柱腔内，安装了八个柱支架。使用发货套件中的柱夹将柱连接到柱支架。您可以将柱夹安装在柱支架上的任何位置。

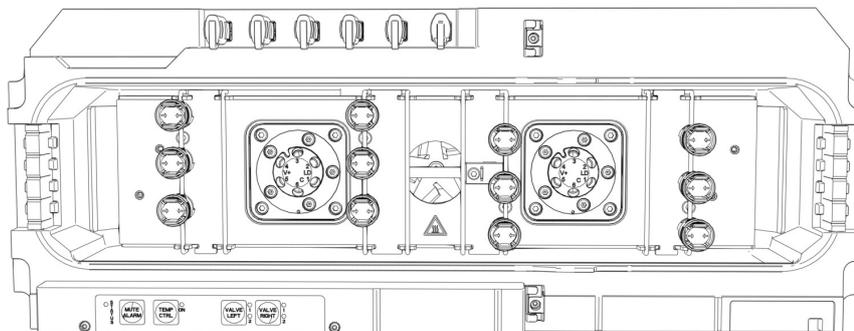


图 38: 可能的柱夹位置

#### 所需部件

- 应用所需的柱
- 柱夹
- 自粘型泡沫垫

执行下列步骤

1. 如要从柱夹底部将环取下，请沿箭头方向轻轻将环按下。

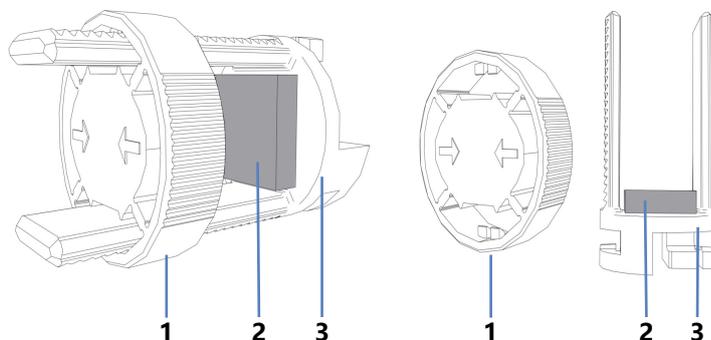


图 39: 柱夹

序号	描述
1	环
2	泡沫垫
3	底部

2. 自粘型泡沫垫与柱夹一起发货。为了保护柱，请在每个底部的内侧安装一个垫子。
3. 将柱夹的底部连接到所需位置的柱支架上，然后顺时针旋转 90 度。
4. 将毛细管连接到柱入口和柱出口。
5. 将柱压入柱夹的底部，然后重新安装环。

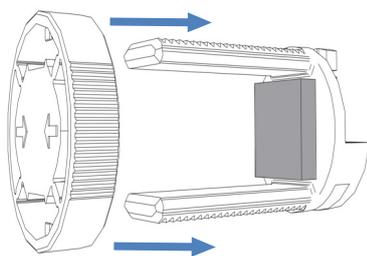


图 40: 重新安装环

6. 将毛细管穿过图中所示的毛细管导轨之一。

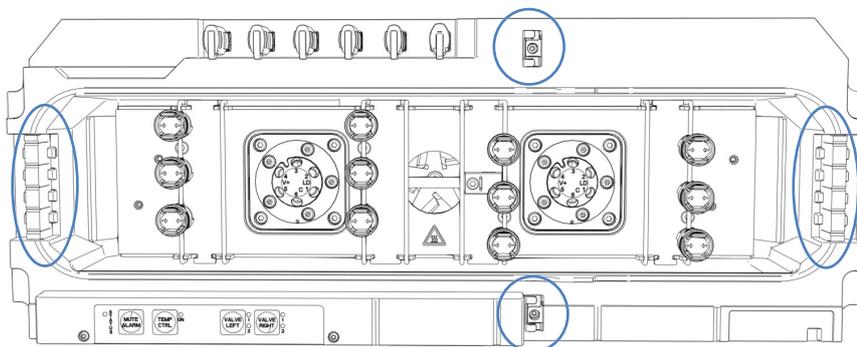


图 41: 毛细管导轨

7. 如要设置柱属性, 请运行脚本: **A03 - 设置分离柱类型** 和 **A04 - 设置分离柱技术参数** (如需要, 还有 **A05 - 设置捕获柱规格**)。
8. 打开泵流速。

## 5.6 取下自动进样器上的运输保护装置

### 所需工具

一字螺丝刀

### 执行下列步骤

1. 根据需要取下自动进样器上所有剩余的运输锁或保护罩。运输锁有拆卸标记。
2. 打开自动进样器的机门。

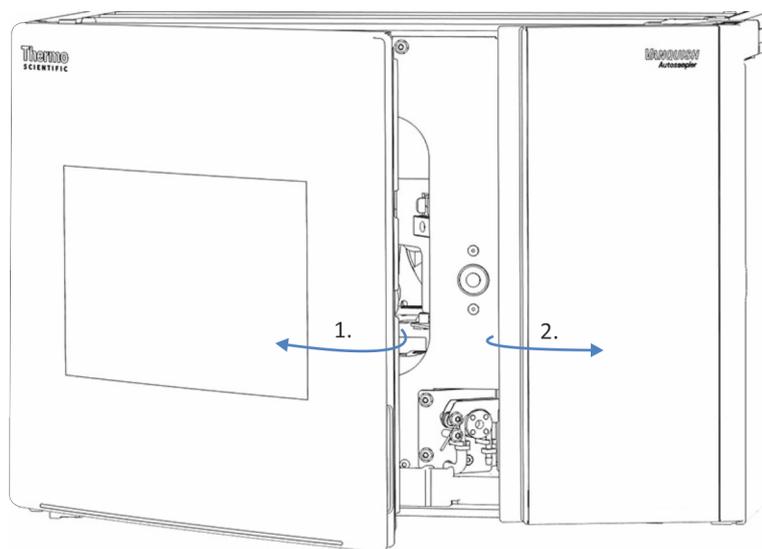


图 42: 打开自动进样器的前门

3. 拆除绝缘盖（请参见 [拆下绝缘盖](#)（▶ 第 92 页））。保留盖，以便操作。

### 注释

未正确松动运输锁定螺丝会损坏自动进样器。确保完全松开运输锁定螺丝后，再打开自动进样器。

4. 松开针单元上方的运输锁定螺丝：用手逆时针转动固定螺丝，直到松动地挂在弹簧上。可以借助螺丝刀拧螺丝。

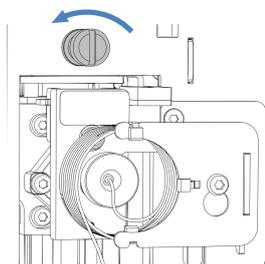


图 43: 拧松运输锁定螺丝

5. 安装绝缘盖（请参见 [安装绝缘盖](#) (► 第 93 页)）。
6. 拆下旋转架运输锁的圆头铆钉，然后拆下旋转架运输锁。

### 5.6.1 拆下绝缘盖

执行下列步骤

1. 握住盖底部并轻轻向下拉盖，使盖凹槽与绝缘盖安装支架分开。
2. 小心拉动盖，使其与机柜顶部框架分开。
3. 将盖从绝缘盖安装支架拉开。

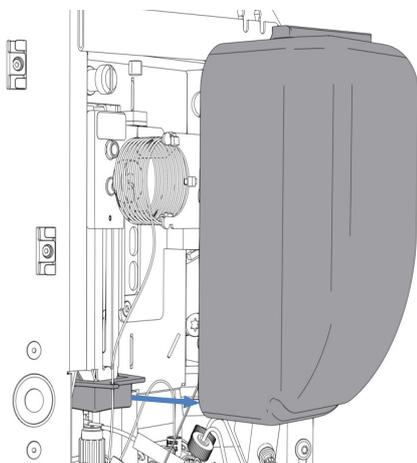


图 44: 拆下绝缘盖

## 5.6.2 安装绝缘盖

所需部件

绝缘盖

执行下列步骤

1. 将样本环毛细管正确穿过绝缘盖安装支架中的指定导轨。

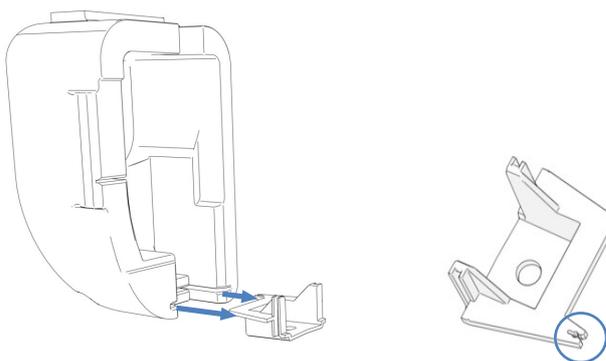


图 45: 带安装支架的绝缘盖 (左) ; 带样本环毛细管导轨的安装支架 (右)

2. 将盖与内部靠前面板上的针单元和样本环对齐。
3. 小心地推动绝缘盖安装支架上的盖凹槽，以便插入绝缘盖。请勿用盖夹住样本环毛细管。

## 5.7 安装显示屏

您可以将显示屏固定在任何系统组合模块的左侧（如果模块符合前提条件下提及的要求）。要旋转显示屏，请与左侧保持 10 cm 的间隙。

### 前提条件

您只能将显示屏固定在外壳拥有带角凹口的模块上。该显示屏不适合拥有 U 形凹口的外壳。

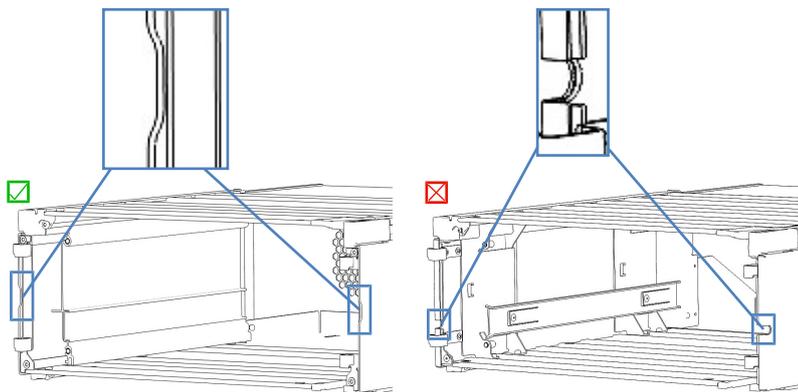


图 46: 带凹口的外壳 (左: 带角, 右: U 形)

### 准备

显示屏拆包。

**提示** 保留装运容器和所有填充材料。将显示屏运输至新地点时将需要这些包装物。

### 所需部件

- 显示屏组件包括：
  - ◆ 3 个 Torx™ 螺丝
  - ◆ 固定块
  - ◆ 滑动块

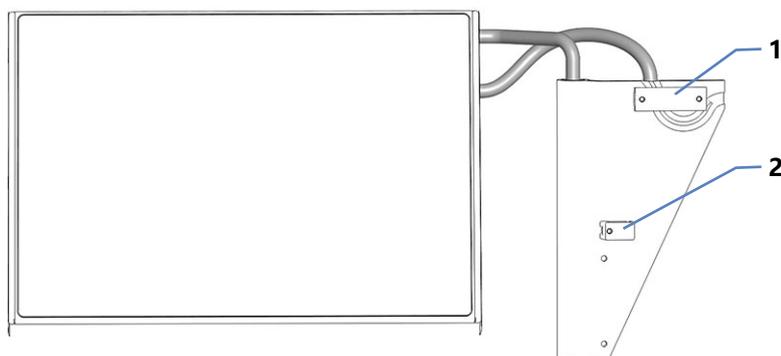


图 47: 滑动和固定块

序号	描述
1	滑动块
2	固定块

- 显示屏挡块
- 线缆盖

### 所需工具

螺丝刀, Torx T10

### 执行下列步骤

如果 Thermo Fisher Scientific 服务工程师以外的人员安装系统, 遵循以下步骤。

1. 检查显示屏线缆是否如下所示。

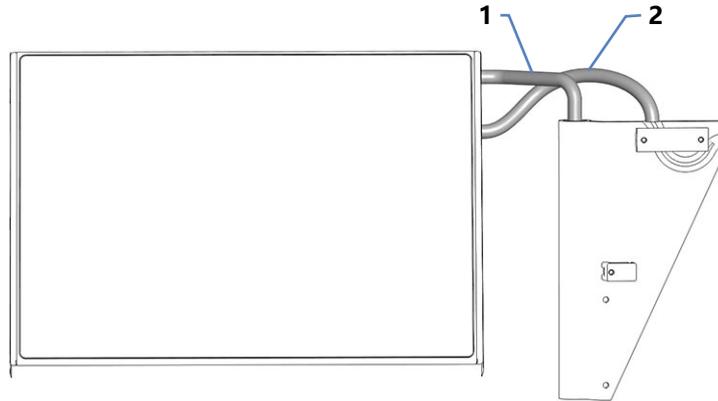


图 48: 显示屏线缆的正确方向

序号	描述
1	回转臂
2	显示屏线缆

2. 如果显示屏线缆与所示不同，请在回转臂处顺时针或逆时针转动显示屏，直至显示屏线缆引导方式如上所示。

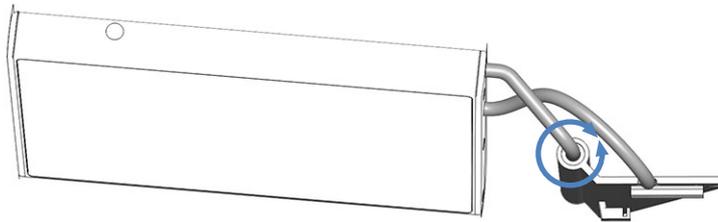


图 49: 在回转臂处转动显示屏

3. 松开上方的 2 颗螺丝，然后拧下显示屏组件下方的螺丝，以便拆下固定块。

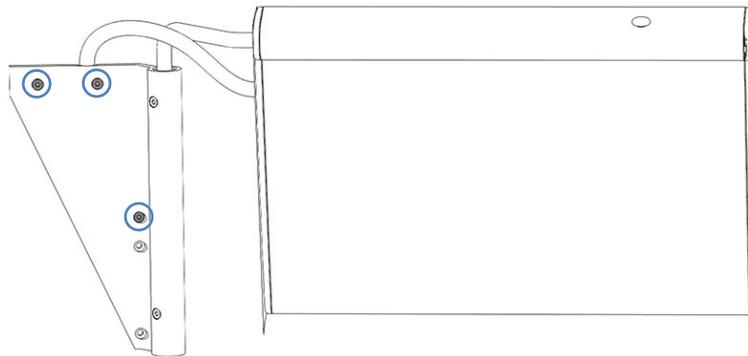


图 50: 显示屏组件上的受影响螺丝

4. 从模块导轨的背面，将显示屏的滑块插入模块左侧的导轨中，然后将组件拉向系统前部，直至到达止动装置。

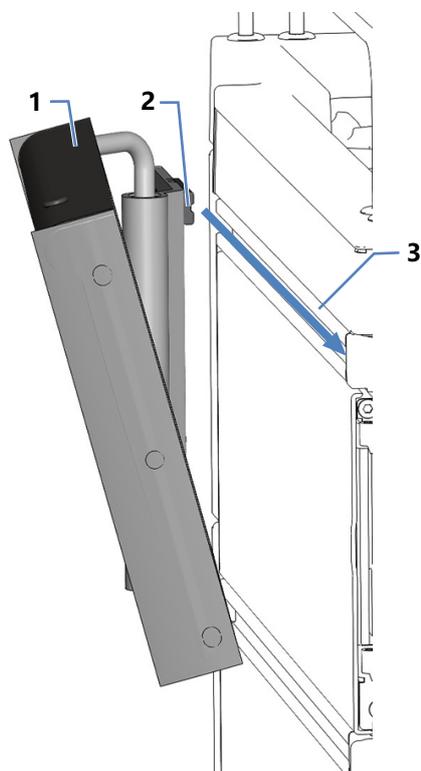


图 51: 滑入显示屏

序号	描述
1	显示屏组件
2	滑动块
3	导轨

5. 使用 2 颗螺丝将显示屏组件轻轻固定在两个上方的孔中。

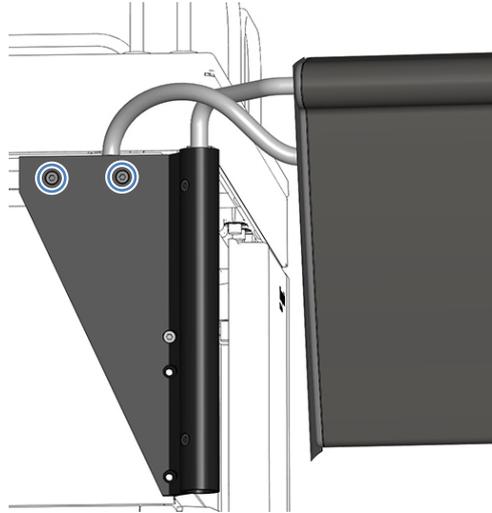


图 52: 固定显示屏

6. 在左侧外壳面板内部, 找到凹口。

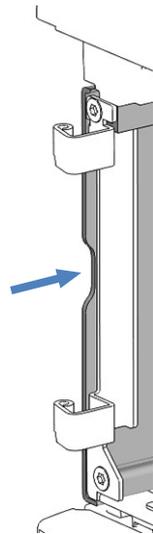


图 53: 凹口

7. 如图所示，将固定块放置在凹口高度处。确保固定块上的孔与外壳上的孔相匹配。

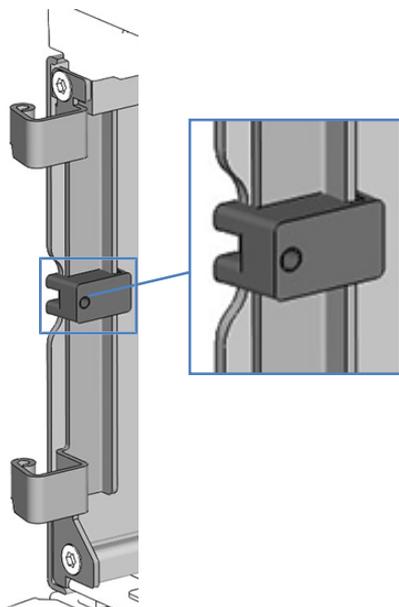


图 54: 放置固定块

8. 使用右手握住固定块，左手在外侧用螺丝轻轻固定。使用下图中圆圈标示的孔之一。

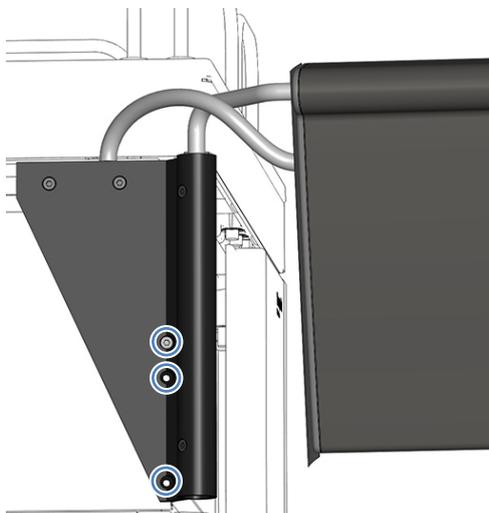


图 55: 将固定块固定

9. 检查显示屏是否处于水平方向。如果不是，请按照以下方式对齐：
- 略微移动显示屏，直至其处于水平位置。
  - 牢牢拧紧 3 个螺丝。

10. 如果显示屏连接到顶部模块，请按图中所示将显示屏挡块放到溶剂架。

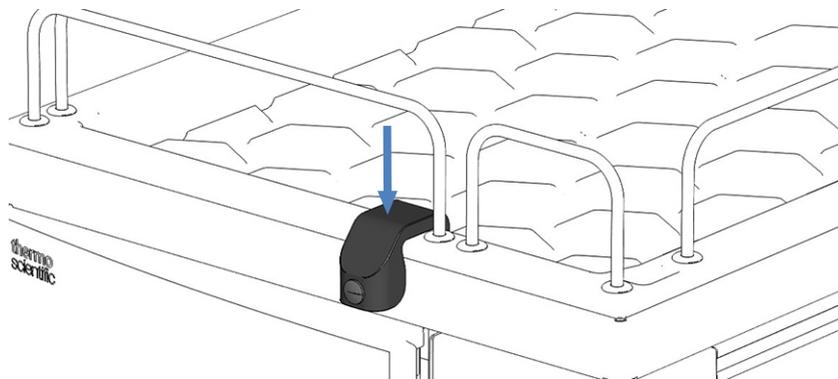


图 56: 显示屏挡块

## 5.8 连接线缆

### 5.8.1 系统模块接口概述

系统模块上提供下列用于电源线连接和信号连接的接口：

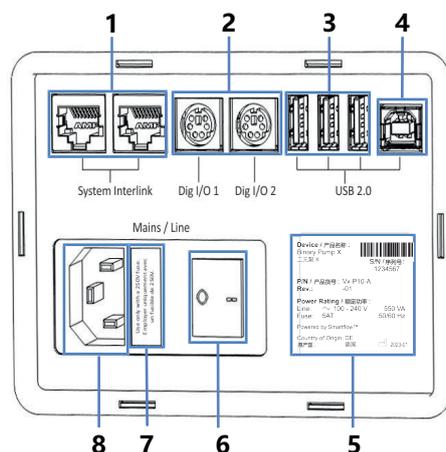


图 57: 接口

序号	描述
1	System Interlink 端口 通过 Vanquish 系统基座和设备通信可实现系统的电源开/关控制 请参见 <a href="#">连接 System Interlink 线缆</a> (▶ 第 107 页)。
2	数字 I/O 端口 (Dig I/O) 实现通过外部仪器进行数字信号交换。如要连接质谱仪, 请使用自动进样器上的 Dig I/O 2。 请参见 <a href="#">连接质谱仪</a> (▶ 第 111 页)。
3	USB (通用串行总线) 集线器 (“A” 型接口) 可实现与 Vanquish 系统中其他模块的连接
4	USB 端口 (“B” 型接口) 用于连接 Vanquish 系统的其他模块或安装了色谱数据系统的计算机 请参见 <a href="#">连接 USB 线</a> (▶ 第 103 页)。
5	铭牌 (示例), 显示序列号、部件号、模块名称、版本号以及线路和保险丝额定值
6	主电源开关 (开/关控制)
7	保险丝座
8	电源输入连接器

**提示** Thermo Fisher Scientific 建议仅将 USB 端口用于上述目的。如果 USB 端口用于其他目的，则 Thermo Fisher Scientific 无法保证其功能正常。

## 5.8.2 系统控制器接口概述

系统控制器的短面板上提供下列接口：

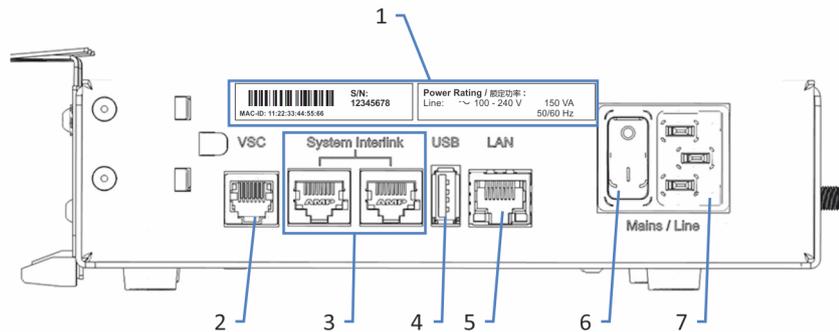


图 58: 短面板上的接口

序号	描述
1	铭牌 显示序列号和线路额定值。
2	Vanquish System Controller (VSC) 接口 可实现与系统基座的连接。
3	System Interlink 端口 可实现与系统基座和 HPLC 系统中模块的连接
4	通用串行总线 (USB) 端口 (“A”型接口) 已禁用 – 请勿使用
5	局域网 (LAN) 端口 可实现与现场网络的连接。
6	主电源开关 (开/关控制)
7	电源入口

系统控制器的长面板上提供下列接口和插槽：

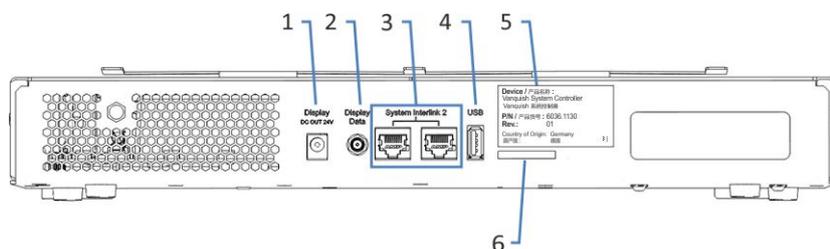


图 59: 长面板上的接口

序号	描述
1	显示屏电源插座端口
2	显示屏数据端口
3	System Interlink 端口 已禁用
4	USB 端口 (“A” 型接口) 已禁用 – 请勿使用
5	标签显示了部件号、模块名称和版本号。
6	存储设备 (SD) 卡槽

### 5.8.3 连接 USB 线

所有 USB 连接都需要标准 USB A 转 B 型线。



图 60: USB 线

线缆的扁方形端是 “A” 型接口。较小的六角形端是 “B” 型接口。

#### 提示

- USB 标准的 USB 线长度限制为 5 米。每个 USB 设备距计算机或下一个 USB 集线器的距离都不得超过 5 米。
- 连接 USB 线之后以及首次开启设备电源之前，检验计算机上是否已经安装了色谱软件。开启电源后，将自动发现所需的 USB 驱动器，并且 Windows™ 操作系统能够检测到设备。

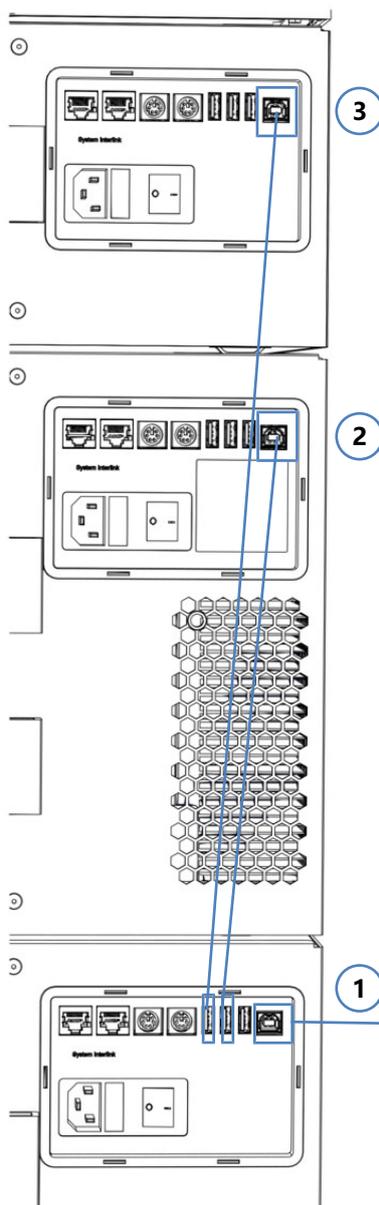


图 61: USB 线连接 (此处: 安装了柱温箱)

序号	描述
-	USB 连接:
1	从泵到计算机
2	从自动进样器到泵
3	从柱温箱 (如已安装) 到泵

### 执行下列步骤

1. 在自动进样器、泵、柱温箱 (如已安装) 上, 将 USB 线的 "B" 型接口连接到 **USB** 端口。

2. 将泵 USB 线的 "A" 型接口连接到计算机上的 **USB** 集线器 (2.0 或更高版本)。

3. 将其他模块 USB 线的 "A" 型接口连接到泵上的 **USB** 集线器。

如要控制使用另一个模块上 **USB** 集线器的模块, 提供集线器的模块必须开启。

#### 注释

- 切勿使用有缺陷的通信线缆。如果怀疑线缆有缺陷, 则进行更换。
- 为确保无故障运行, 应仅使用 Thermo Fisher Scientific 提供的线缆来连接系统。

## 5.8.4 连接显示屏线缆

### 所需工具

用于切割线缆盖的剪刀

### 执行下列步骤

1. 将显示屏电源线插入系统控制器的 **Display DC OUT 24V** 端口。
2. 将显示屏数据线连接到系统控制器的 **Display Data** 端口并用手拧紧。
3. 在导轨中布置显示屏电源线和数据线缆。

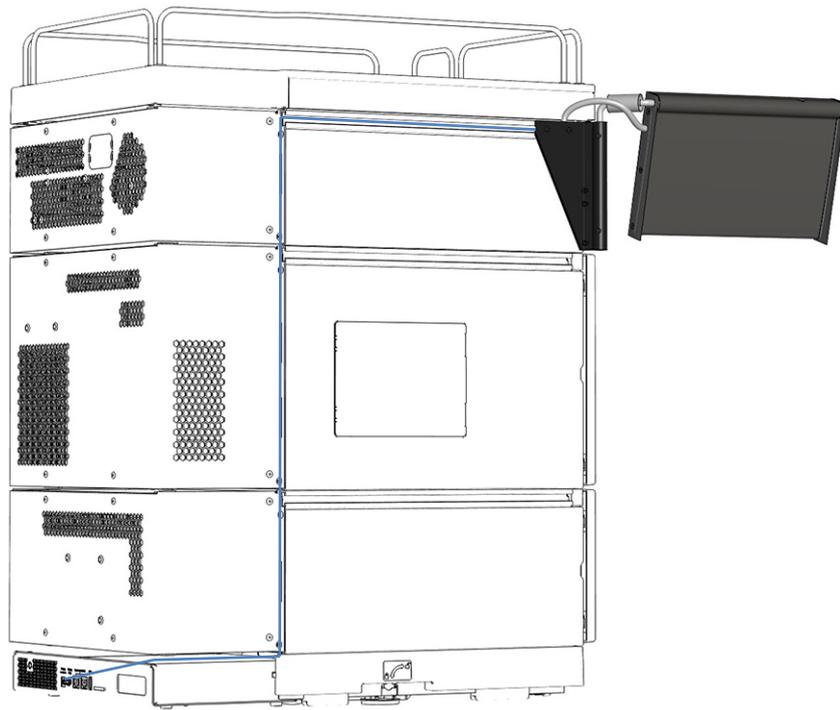


图 62: 布置显示屏线缆

4. 使用剪刀将线缆盖切割成 34 cm 的长度。
5. 将线缆盖用力推入导轨。

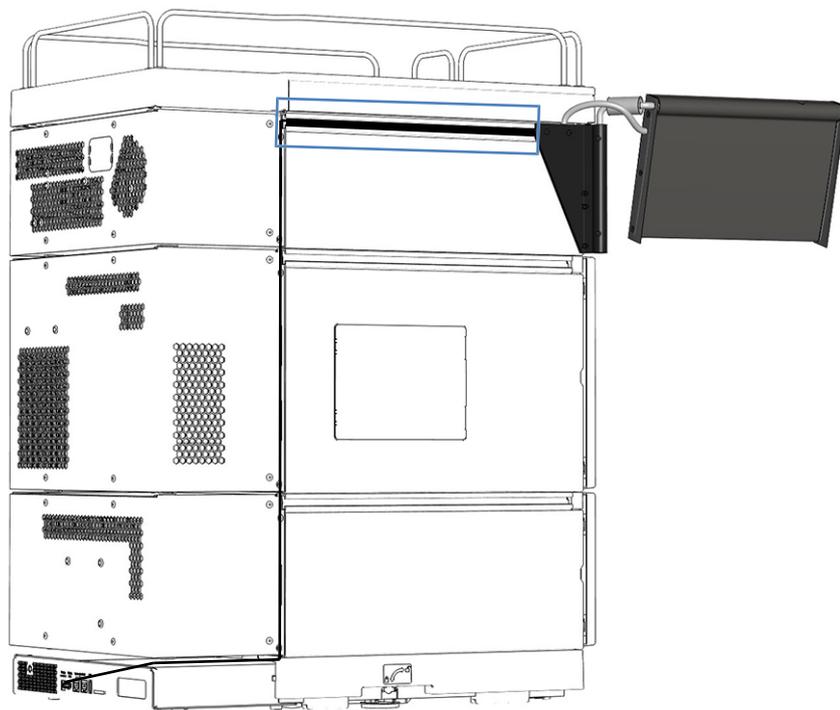


图 63: 安装线缆盖

6. 使用外壳线缆夹固定线缆路线的垂直部分。

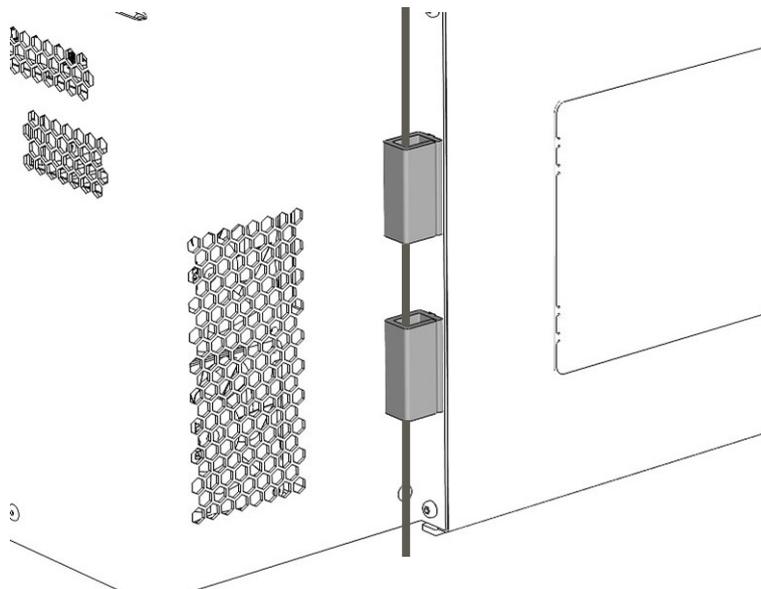


图 64: 使用线缆夹固定线缆

7. 将系统组合移回工作位置。
8. 使用系统基座锁定工具锁定系统基座 (请参见 [锁定系统基座](#) (第 112 页))。

### 5.8.5 连接 System Interlink 线缆

System Interlink 连接需要专用 System Interlink 线缆 (Cat. 6 线缆)。

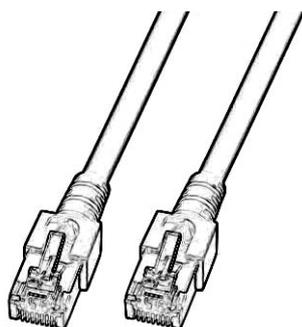


图 65: System Interlink 线缆

从系统模块到其他模块的 System Interlink 连接是预装的, 可选的柱温箱除外。

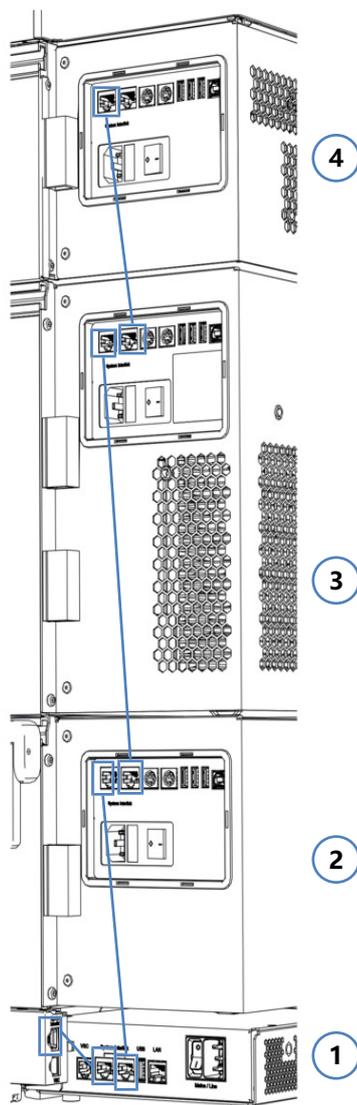


图 66: System Interlink 线缆连接

序号	描述
-	System Interlink 连接
1	从系统基座到系统控制器
2	从系统控制器到泵
3	从泵到自动进样器
4	从自动进样器到柱温箱 (如已安装)

如果已经安装柱温箱 (可选)

1. 取下盖住自动进样器上右侧 **System Interlink** 端口的盖子。

2. 将 System Interlink 线缆的一端连接到柱温箱上的 **System Interlink** 端口，将另一端连接到自动进样器上右侧的 **System Interlink** 端口（如图所示）。

## 5.8.6 连接 LAN 线缆

### 所需部件

- LAN 线缆
- 网卡

### 执行下列步骤

#### 注释—Vanquish 模块损坏

**System Interlink** 和 **LAN** 端口使用相同类型的接口。例如，将 LAN 线缆连接到 Vanquish 模块的 **System Interlink** 端口可能会使 Vanquish 模块和系统控制器损坏。

只能连接匹配的端口。

1. 将 LAN 线缆连接到系统控制器的 LAN 端口。
2. 将 LAN 线缆的其他连接器连接到带有色谱数据系统的计算机的网卡 LAN 端口。

## 5.8.7 连接电源线

本节提供有关如何将模块连接到电源的详细信息。不要开启系统或模块。

#### 注释

设备中的冷凝液水损坏电子器件。

- 连接设备的电源线之前，确保设备中没有冷凝水。
- 如果怀疑出现冷凝水，让设备慢慢回到室温。等待冷凝水完全消失后再继续操作。

### 执行下列步骤

1. 确保每台设备上的电源开关设置为“关”。
2. 将电源线与每台设备上的电源输入接口连接。
3. 将电源线的自由端连接到相应的电源。

4. 将信号线和电源线插入线缆夹（请参见 [在线缆夹中引导信号线](#)（▶ 第 110 页））。
5. 如有需要，将系统移动到最终位置。
6. 锁定系统基座，防止移动（请参见 [锁定系统基座](#)（▶ 第 112 页））。

### 5.8.8 在线缆夹中引导信号线

系统背面的线缆夹可用于有序地引导信号线。泵和可选的柱温箱的每一侧都有一个线缆夹，自动进样器每一侧有两个线缆夹。图中显示了线缆夹的位置。

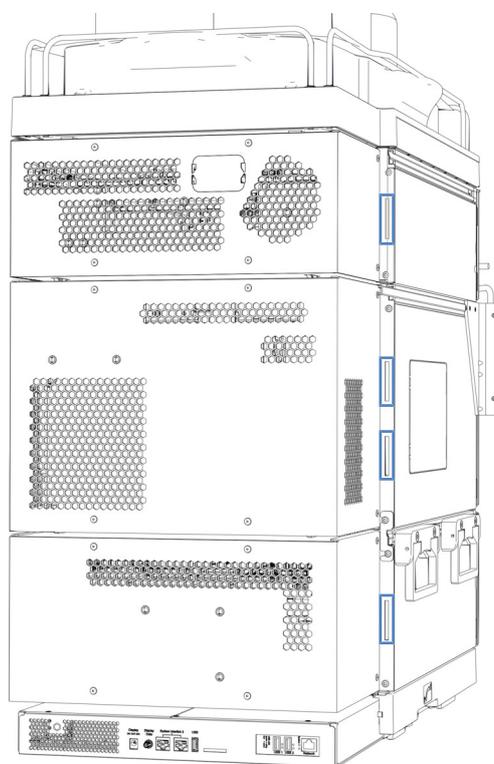


图 67: 系统中的线缆夹

## 5.9 连接质谱仪

### 所需部件

#### 数字 I/O 信号线

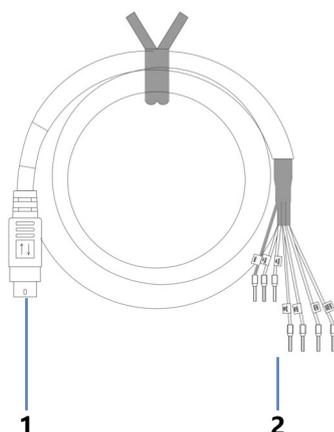


图 68: 数字 I/O 信号线

插针	描述
1	6 针连接器，用于连接系统上的 Dig I/O 端口
2	6 根电线，用于连接外部仪器，例如质谱仪

### 执行下列步骤

1. 在自动进样器上，将线缆的 6 针连接器连接到标有 **Dig I/O 2** 的端口。
2. 将输出信号的电线（白色电线和棕色电线）连接到质谱仪上的相应连接器。  
通过该连接，将自动提供进样响应信号。

## 5.10 锁定系统基座

打开系统包装后，系统基座已设置为可移动模式。因此，锁定工具已经插入系统基座。

1. 将系统移至工作位置。
2. 按下图所示，通过转动锁定工具锁定系统基座。

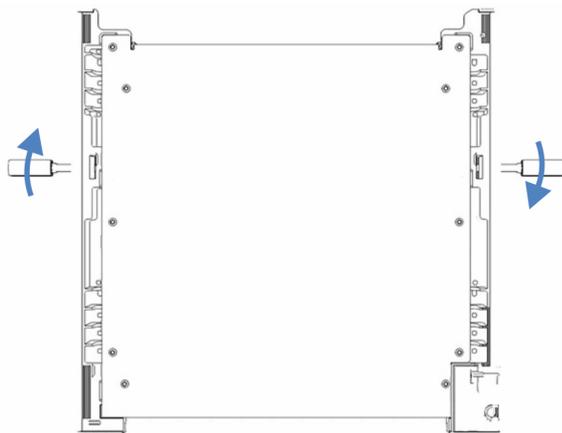


图 69: 锁定系统基座 (顶部视图)

3. 拆卸锁定工具并将其存放到一个安全的地方，例如系统基座抽屉。

## 5.11 设置流路连接

系统发货时安装了用于直接进样工作流程的大多数流路连接。按照本部分中的说明完成所有流路连接的安装。

**提示** 若要更改为不同的工作流程，请按照本手册中的说明完成安装，然后运行脚本：**A06 - 更改流体/工作流**。有关其他工作流程的详细信息，请参见 *Vanquish Neo System User Guide*。

### 5.11.1 引导毛细管和管道穿过系统

Vanquish 系统模块之间的流路连接通过系统内的管槽或导孔或毛细管夹进行引导。

#### 带管夹的管槽

为了将某些管道和管路从 Vanquish Neo 系统组合中的顶部模块引导到底部模块，在可堆叠模块的内部右侧设有管槽。管槽具有四个管夹。

将管道或管路推入管夹。

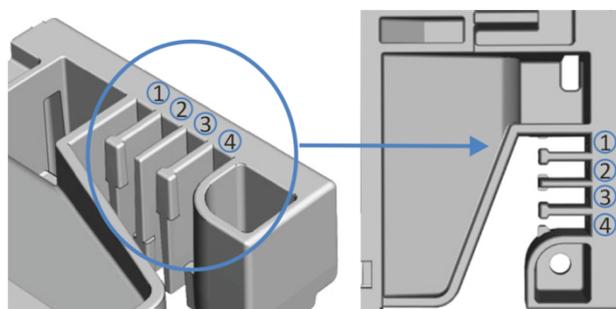


图 70: 带管夹的管槽 (左: 内部视图, 右: 顶部视图)

## 管架

可使用管架固定管道。将管架侧面滑到排放管上。

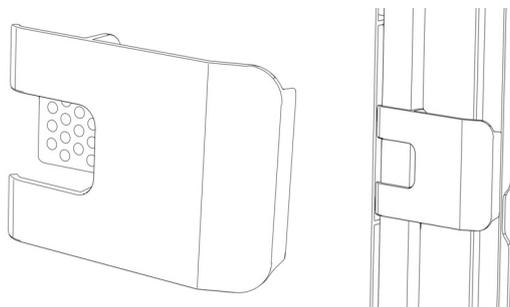


图 71: 管架 (左) , 已安装的管架 (右)

## 导孔和毛细管夹

系统模块上的特定位置有导孔和毛细管夹。当手册中要求时, 将流连接器穿过相应导孔或毛细管夹从 Vanquish Neo 系统中的一个模块连接至下一模块。

### 5.11.2 连接接头、毛细管和管道

本部分提供了有关如何连接和处理毛细管、接头和管道的信息。

#### 5.11.2.1 一般准则

连接毛细管和管道时, 遵循下列一般建议:

- 仅使用产品随附的毛细管和管道 (例如, 溶剂管路或废液管) 或 Thermo Fisher Scientific 建议的其他或备用毛细管和管道。
- 连接器必须没有污染。即使是微小的颗粒也可能造成系统损坏或导致测试结果无效。
- 切勿安装受压、缺口、打结或损坏的毛细管或管道。
- 仅在对应位置安装毛细管和接头。

### 5.11.2.2 连接 NanoViper 毛细管

本部分描述了连接 nanoViper™ 毛细管（在下文中称作 Viper™ 毛细管）的方法。



图 72: Viper 接头

安装 Viper 接头时不使用滚花节。如果需要，可使用运输套件中包含的滚花节。

#### 注释

- 仅用手和特殊扭矩工具上紧或拧松 Viper 毛细管。切勿使用不是由 Thermo Fisher Scientific 提供的工具。仅在操作连接器时使用该工具。
- 为避免损坏毛细管或连接器，仅在系统压力降为 0 时上紧和拧松 Viper 毛细管。

#### 所需工具

扭矩螺丝刀包括：

- 基座部件
- 扩展转接器
- Viper 钻头

#### 执行下列步骤

#### 注释—nanoViper 接头损坏

握住扭矩螺丝刀基座部分，让其保持笔直。倾斜扭矩螺丝刀会导致施加在 nanoViper 接头上的力过大，并可能导致接头或扭矩螺丝刀损坏。

1. 将 Viper 毛细管插入连接口。

2. 用手拧紧连接器。
3. 使用扭矩螺丝刀进一步拧紧连接器。若要触及难以触及的毛细管，请使用扩展转接器。

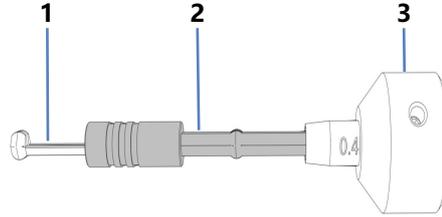


图 73: 扭矩螺丝刀

序号	描述
1	Viper 钻头
2	扩展转接器
3	基座部件

4. 拧紧连接器，直至达到扭矩限制，咔嗒声表示已达到限制。
5. 检查连接器是否泄漏。如果存在泄漏，解决泄漏问题。

#### 解决泄漏问题

1. 拆卸毛细管。
2. 使用蘸有异丙醇的无绒纸巾小心地清洁毛细管端头。
3. 装回毛细管。
4. 如果连接器依然泄漏，安装新的 Viper 毛细管。

## 5.11.3 连接废液管路

### 5.11.3.1 废液连接概述



#### 警告—危险物质泄漏

如果连接器和废液容器安装不正确，则危险物质可能从废液管路和废液容器中泄漏。接触这些物质可能会带来健康和安全风险。

通过测试排放系统来检验连接器和容器安装是否正确（请参见[测试排放系统](#)（第 119 页））。

如果系统中发生泄漏，通过 Vanquish 系统基座上的系统排放口将液体引导至废液容器。

### 引导液体至废液容器

这些液体通过泄漏盘底部右侧的排放口排入排放系统：

- 泄漏盘中收集的泄漏液体。
- 来自自动进样器针清洗系统和排放泵的废液。
- 流量计中的废液。

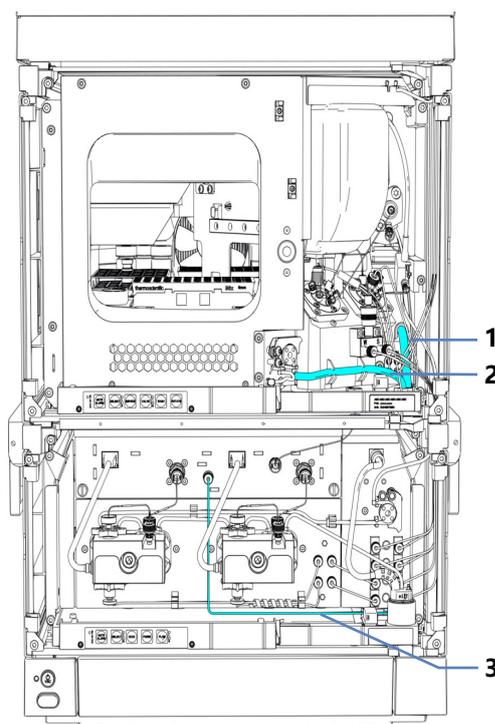


图 74: 废液管路概述

序号	描述
1	针清洗废液管路
2	排放泵废液管道
3	流量计废液管线 (Purge Out)

若要引导液体至废液容器，请参见 [将排放管道连接到系统排放口](#) (▶ 第 118 页)。

设置废液管路之后，若要测试排放系统，请参见 [测试排放系统](#) (▶ 第 119 页)。

**提示** 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管道长度方向成直角，且末端没有缺口或毛刺。

### 5.11.3.2 将排放管道连接到系统排放口

#### 所需部件

- 发货套件中的排放管
- 发货套件中的弯头连接件
- 合适的废液容器

#### 执行下列步骤

1. 将弯头连接件尽可能多的推入系统排放口，以建立自密封连接。

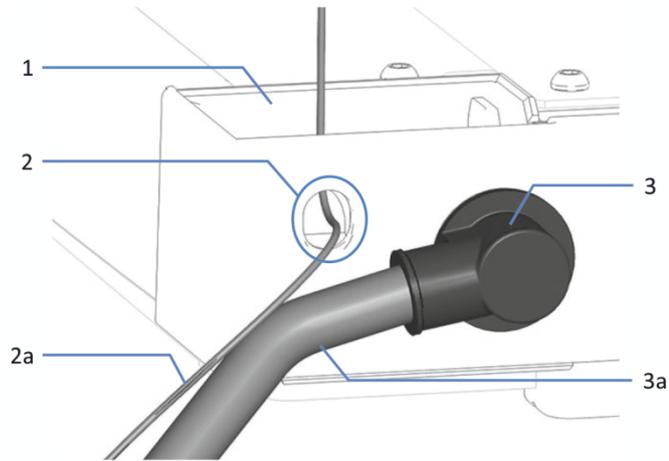


图 75: 已连接的系统排放管道和弯头连接件

序号	描述
1	系统排放漏斗
2	检测器废液出口
2a	检测器废液管路
3	弯头连接件
3a	系统废液管路

2. 徒手将排放管尽可能多推入弯头连接件，以建立自密封连接。
3. 将排放管的自由端放到废液容器中。
4. 仅在将排放管导引至系统后部时：将排放管插入夹子中，确保排放管不会形成虹吸。



图 76: 将排放管插入夹子中

5. 确保正确排放废液（请参见下一个部分）。

#### 确保正确排放废液

1. 将废液容器放到系统组合的高度之下。为防止蒸发的溶剂蒸汽回到系统中，确保距离足够长。
2. 确保排放管路没有弯曲或受到挤压。
3. 为防止液体回流到系统中，整个排放管路必须低于排放口。避免形成虹吸。
4. 为了使废液正常流动，并且避免液体在系统基座中积聚，排放管道末端不得浸入废液中（请参见下图）：
  - a) 根据需要缩短排放管道。
  - b) 观察废液容器内的液位并根据需要排空废液容器。

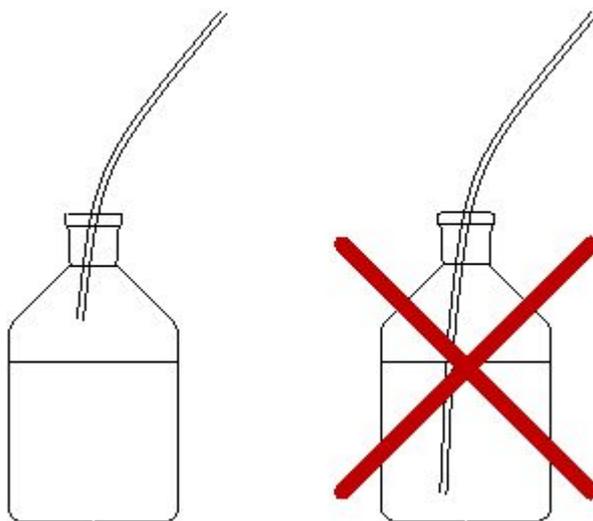


图 77: 废液容器中的排放管道自由端

### 5.11.3.3 测试排放系统

检查排放系统的废液排放是否正确：

1. 将水或异丙醇倒入溶剂架的排放口。
2. 检验液体是否在系统排放口处流出系统并进入到废液容器中。
3. 如果看见泄漏，找到并消除问题。

## 5.12 填充溶剂罐

首次运行系统前，请填充溶剂罐。

**提示** 为避免在液体管路中形成气泡，请始终将液罐放置在系统组合顶部的溶剂架中。

### 准备

1. 彻底冲洗溶剂罐和溶剂管路过滤器的所有部件。使用高纯度溶剂进行冲洗。
2. 组装溶剂管路过滤器，穿戴适当的无尘手套：
  - a) 将溶剂管路转接器插入过滤器座（顶部）。
  - b) 将带有转接器的过滤器座（顶部）倒置并压在合适的表面上，使转接器牢固地固定在过滤器座中。
  - c) 将筛板放在过滤器座内的水平位置（底部）。
  - d) 用力将过滤器顶部拧入过滤器底部。

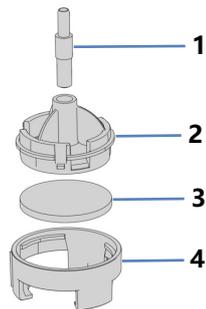


图 78: 溶剂管路过滤器

序号	描述
1	溶剂管路转接器
2	过滤器座，顶部
3	过滤器筛板
4	过滤器座，底部

执行下列步骤

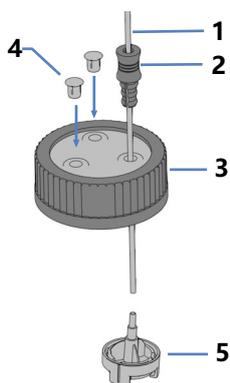


图 79: 准备溶剂管路和液罐盖

序号	描述
1	溶剂管路
2	固定导管
3	液罐盖
4	盖塞
5	带溶剂管路转接器的溶剂管过滤器

1. 将每条溶剂管路穿入固定导管。
2. 将溶剂管路穿过溶剂瓶盖上的开孔。固定导管会将溶剂管路固定在溶剂瓶中。
3. 用盖塞封闭瓶盖上的所有开孔。
4. 为每条溶剂管路套上溶剂管过滤器。
5. 为溶剂瓶装入溶剂。
6. 徒手拧紧液罐盖。将固定导管按入液罐盖上的孔中，以便将管道固定在盖上。
7. 将溶剂瓶放入溶剂架中。
8. 将溶剂管路直立放置在管夹中。
9. 检查整个流路的溶剂管路。确保流路中的管路没有被弯曲或受到挤压。

#### 另请参见

☞ [溶剂和添加剂信息](#) (第 133 页)

## 5.13 填充针清洗罐

首次运行系统前，必须填充针清洗罐并冲洗针清洗系统。

**提示** 为避免在液体管路中形成气泡，请始终将液罐放置在系统组合顶部的溶剂架中。

### 所需工具

切管器

### 准备

彻底冲洗清洗罐。使用高纯度溶剂进行冲洗。

### 清洗液

选择适合应用并能充分去除针残留样本的清洗液。有一个强液流清洗罐和一个弱液流清洗罐。通常，强液流清洗液是应用的溶剂 B 或液流更强的溶剂，而弱液流清洗液则接近梯度的起始溶剂。

清洗液类型	描述 (对于反相应用)	管道
强液流	高有机清洗液，例如 0.1% 甲酸乙腈溶液	用于标有 <b>S</b> (红色) 的冲洗和短期关机的清洗管路：连接至泵中的 Strong 除气器入口。
		用于标有 <b>SWP</b> (红色) 的内部和外部针清洗的清洗管路：连接至针清洗泵上的上方入口。
弱液流	低有机清洗液，例如 0.1% 甲酸水溶液	用于标有 <b>W</b> (绿色) 的内部针清洗和冲洗的清洗管路：连接至泵中的 Weak 除气器入口。
		用于标有 <b>WWP</b> (绿色) 的外部针清洗的清洗管路：连接至针清洗泵上的底部入口。

对每个罐执行下列步骤

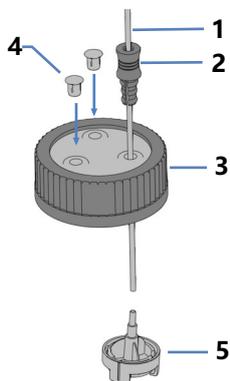


图 80: 准备清洗管路和液罐盖

序号	描述
1	清洗管路
2	固定导管
3	液罐盖
4	盖塞
5	带溶剂管路转接器的溶剂管路过滤器

1. 将每条清洗管路穿入固定导管。
2. 将每条清洗管路穿过液罐盖上的开孔。固定导管会将溶剂管路固定在液罐中。
3. 用盖塞封闭液罐盖上的所有开孔。
4. 为每条清洗管路套上带转接器的过滤器座。
5. 向清洗罐注入清洗液。
6. 徒手拧紧液罐盖。将固定导管按入液罐盖上的孔中，以便将管道固定在盖上。
7. 将清洗罐放入溶剂架中。
8. 检查整个流路的清洗管路：
  - a) 确保流路中所有位置的清洗管路均无弯曲（扭结）或挤压。
  - b) 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。

### 冲洗针清洗系统

当您打开系统后，在运行 **A02 - 自动启动** 脚本时，会冲洗针清洗系统。请参见 [准备系统初次运行](#) (▶ 第 129 页)。

## 5.14 填充清洗罐

首次运行系统前，请填充密封清洗罐。

**提示** 为避免在液体管路中形成气泡，请始终将液罐放置在系统组合顶部的溶剂架中。

### 所需工具

切管器

### 准备

彻底冲洗密封清洗液罐。使用高纯度溶剂进行冲洗。

### 密封清洗液

在水中使用 75% 异丙醇，外加 0.1% 甲酸（HPLC 级；按量制备，例如 75 mL 异丙醇 + 25 mL 水 + 0.1 mL 甲酸）。

### 执行下列步骤

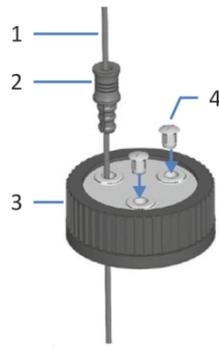


图 81: 清洗管路和液罐盖

序号	描述
1	清洗管路
2	固定导管
3	液罐盖
4	盖塞

1. 将清洗管路穿入固定导管。
2. 将清洗管路穿过清洗罐盖上的开孔。固定导管会将管道固定在液罐中。
3. 用盖塞封闭液罐盖上的任何开孔。

4. 向清洗罐注入清洗液。
5. 徒手拧紧液罐盖。将固定导管按入液罐盖上的孔中，以便将管道固定在盖上。
6. 将清洗罐放入溶剂架中。
7. 检查整个流路的清洗管路：
  - a) 确保流路中所有位置的清洗管路均无弯曲（扭结）或挤压。
  - b) 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。

## 5.15 首次开启系统

如果您的系统配置包含柱温箱，请在打开系统之前安装柱温箱。

### 电源按钮和主电源开关

下图显示的是系统的供电设备。

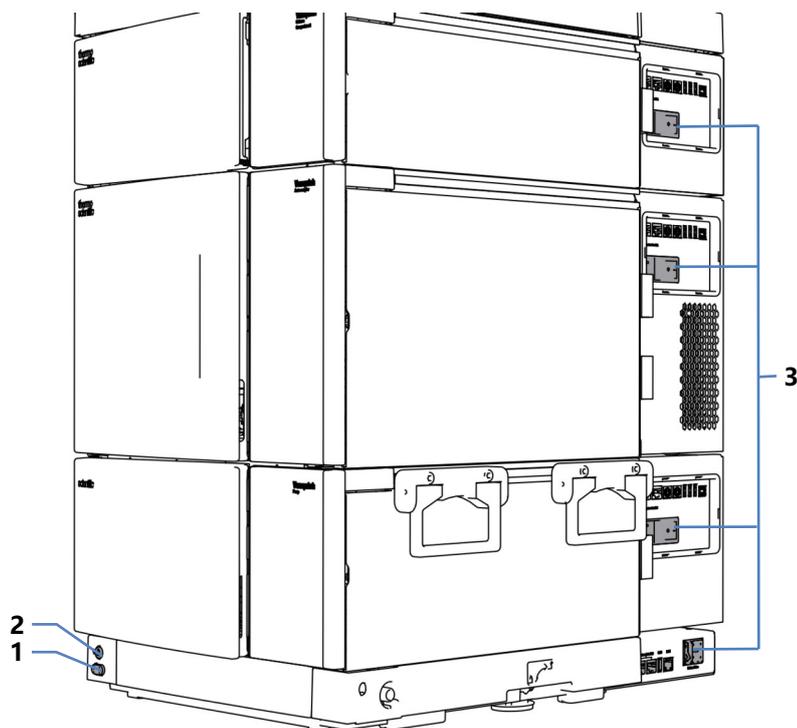


图 82: 电源按钮和主电源开关

序号	描述
1	系统电源按钮
2	System Controller 电源按钮
3	主电源开关

### 准备

1. 确认自动进样器的运输锁已正确松开。

#### 注释—系统损坏

开启 Vanquish 系统的电源之前，确认已正确拧松运输锁，避免损坏系统。

2. 确认数据系统计算机上已经安装了色谱软件。打开电源时，会自动找到所需的 USB 驱动程序，而 Windows™ 操作系统可以检测到系统模块。

*执行下列步骤*

1. 使用主电源开关打开每个系统模块（泵、自动进样器、可选的柱温箱）。在形成泵流速和压力积聚之前，打开自动进样器。泵启动并控制密封清洗系统。任何时候开启泵电源，泵启动时都将运行密封清洗循环。
2. 使用主电源开关打开系统控制器。  
使用主电源开关足以打开系统控制器，无需使用电源按钮。系统控制器启动后，状态 LED 会亮起。
3. 按下系统的电源按钮打开系统电源。

## 5.16 集成到仪器 LAN 中

若要启用系统和仪器 LAN（包括色谱数据系统计算机和其他设备（例如质谱仪））之间的通信，您需要将其集成到该仪器 LAN。Vanquish 用户界面提供两种不同的连接选项：

- 通过自定义 IP 地址  
例如，如果仪器 LAN 中的设备拥有自定义 IP 地址，则需要。
- 通过动态主机配置协议 (DHCP)

### 先决条件

- 您已经将系统控制器连接到计算机。
- 您已经在安装了色谱数据系统的计算机上设置了仪器 LAN。
- *仅限自定义 IP 地址选项*：您已经获得了仪器 LAN 的 IP 地址范围和子网掩码。

### 执行下列步骤

1. 在显示屏上，打开 设置面板。
2. 选择 **连通性** 框。
3. 选择其中一个连接选项。
4. 如果您选择了 **自定义**：
  - a) 输入仪器 LAN 的子网掩码。
  - b) 输入仪器 LAN 内系统控制器的唯一 IP 地址。
5. 选择**应用**。

### 另请参见

 [连接 LAN 线缆 \(► 第 109 页\)](#)

## 5.17 准备系统初次运行

### 注释—颗粒和气泡会损害系统功能

储存系统或系统出厂时，系统的一些部件填充了异丙醇。

- 若要在首次运行系统前冲掉气泡（和异丙醇），请运行脚本：**A02 - 自动启动**。
- 如要将异丙醇冲掉，请使用可与异丙醇混溶的溶剂。如果不可混溶，则使用合适的中间溶剂。

何时

首次使用系统前

所需的溶剂和密封清洗液量

所需液体	脚本执行过程中的消耗： A02 - 自动启动	分析过程中的消耗	液体要求
溶剂	每个溶剂罐最多 10 mL	取决于流速	如果是首次运行系统或部件：使用可与异丙醇混溶的溶剂。如果不可混溶，则使用合适的中间溶剂。 所有其他情况下，请参见 <a href="#">溶剂和添加剂信息</a> (第 133 页)。
密封清洗液	最多 10 mL	每 14 天约 250 mL	请参见 <a href="#">填充清洗罐</a> (第 124 页)。

所需的针清洗液量

脚本执行过程中的消耗：A02 - 自动启动	分析过程中的消耗		液体要求
最多 10 mL	每个针清洗罐和每次进样的消耗 <sup>1</sup> ：		请参见 <a href="#">填充针清洗罐</a> (第 122 页)。
	SWP	500 µL	
	WWP	400 µL	
	W	250 µL	
<sup>1</sup> ：这些值适用于：25 µL 样本环、色谱数据系统中设置的直接进样（旁路定量环）、色谱数据系统的默认清洗设置。 <b>注：</b> 消耗取决于样本环大小、色谱柱大小、清洗时间、工作流程和清洗速度。如果使用其他设置，这些值可能会更高。			

执行下列步骤

1. 检查所有液罐的液位，尤其是针清洗罐的液位。确保清洗液量足以满足以下要求：
  - ◆ 脚本 **A02 - 自动启动**（请参见上表）
  - ◆ 第一次分析（请参见上表并根据应用的流速添加数量）。
2. 如果尚未执行，请关闭 Vanquish Neo 系统中所有模块的门。
3. 若要设置溶剂 A/B，请运行脚本：**A01 - 设置泵溶剂类型**。
4. 在进行或不进行诊断（泄漏测试）的情况下运行脚本：**A02 - 自动启动**。  
脚本将系统流路冲洗至色谱柱入口毛细管，测试系统背压，并可选择执行泄漏测试。
5. 若要设置分离柱类型，请运行脚本：**A03 - 设置分离柱类型**。
6. 若要设置分离柱属性，请运行脚本：**A04 - 设置分离柱技术参数**。
7. 若要调节柱，请运行脚本：**B06 - 调节柱**。

# 6 操作

本章描述了设备的控制元件，提供了有关例行操作和关机的信息。

## 6.1 操作安全准则

操作系统时，注意下列安全准则：



遵守 [安全注意事项](#) (► [第 23 页](#)) 中的全部警告信息和注意事项说明。



### 警告—运动部件

自动进样器准备和执行样本分析时，其内部的部件会出现移动。这些移动的部件会产生挤压危险，可能对人体造成伤害。

- 因此，在自动进样器执行样本分析时，保持其前门关闭。
- 在这个阶段，自动进样器上的 LED 灯会闪烁蓝色。



### 警告—溅溢产生易燃和危险蒸汽

样本溅溢产生的易燃或危险蒸汽可能会在自动进样器中累积。这会带来健康和安全风险。

- 确保样本架和孔板已正确地放在各块中。
- 使用样本架时，先将样本装载至样本架中，再将样本架放在旋转架上。
- 如果溅溢发生在自动进样器内，关闭自动进样器电源。清洁溅溢物并保持自动进样器门打开。重新使用自动进样器前，等待足够的时间让溅溢物干燥并让蒸汽消散。



### 小心—高温表面

系统内部的表面在运行期间可能变热。接触高温部分可能导致灼伤。

在接触之前，让高温表面冷却。

### 注释

另请注意下列准则：

- 为防止泄漏或泵干转造成损坏，请务必设置泵的压力下限。
- 如果有证据证明设备中出现泄漏，则关闭泵流速并立即纠正问题。
- 在形成泵流速和压力积聚之前，始终确认自动进样器已开启。如果自动进样器已关闭，例如在断电之后，则停止泵流速，直到压力降至零之后再开启自动进样器或其他模块。

## 6.2 溶剂和添加剂信息

### 6.2.1 一般兼容性

为确保系统发挥最佳的功能，在使用溶剂和添加剂时遵守这些建议：

- 仅使用与流路中的所有部件相容的溶剂和添加剂。有关分析流路中使用材料的信息，请参见每个系统模块的 [性能规格](#) (▶ 第 346 页)。
- 瓶嵌件的材料是闭孔膨胀聚丙烯，该材料与大多数常见 HPLC 溶剂兼容。
- 无水甲醇可能导致钛表面应力失效，尤其是在混合物中加入甲酸或 TFA 时。Thermo Fisher Scientific 建议添加 3% 的水以防止这种情况发生。

#### 活塞密封兼容性

- 泵随附有 UHMW-PE 柱塞密封圈。使用四氢呋喃、酮类或氨水作为溶剂可能导致密封圈受损。
- 在极少数情况下，观察到由于与含氨水、高 pH 值的流动相长期接触，反相 (UHMW-PE) 活塞密封的使用寿命会缩短。

### 6.2.2 允许的 pH 范围

系统允许的 pH 范围：

允许的 pH 范围	备注
2-10	<i>pH 值等于 2</i> ：尽可能缩短应用时间。在此类应用后，彻底冲洗系统。

### 6.2.3 允许的浓度

系统允许的浓度：

浓度	值
缓冲液浓度	不适用
氯化物浓度	小于或等于 1 mol/L 氯化物浓度较高：尽可能缩短作用时间。在此类应用后，彻底冲洗系统。

## 6.2.4 使用溶剂和添加剂

进入色谱系统的微粒可能阻塞毛细管和阀，加重磨损并损坏柱或系统。尤其在使用水溶剂时，藻类和其他微生物可能滋生，并在系统中沉积，堵塞溶剂管路过滤器。毛细管或过滤器阻塞可能导致系统压力增高或不稳。

为实现系统的最佳性能，遵守以下准则。

### 溶剂质量和过滤

- 根据用途需要使用高质量、高纯度的溶剂（经过滤）和添加剂，例如 UHPLC 级别或 LCMS 级别。供应商通常会标注已过滤的高纯度溶剂。
- 使用高质量水，例如 UHPLC 级别或 LCMS 级别（0.2 µm 已过滤）。
- 在使用来自净水系统的水时，如果净水系统维护不当，可能出现聚合物污染。
- 盐溶液或缓冲液准备好后，使用膜过滤法（0.2 µm）清除任何微粒物质并减少微生物生长。
- 按照 Thermo Fisher Scientific 建议使用适当的溶剂管路过滤器。定期检查过滤器筛板渗透性，按照需要进行更换。
- 使用新鲜的、经过适当脱气的溶剂。至少每周更换一次溶剂。始终完全更换液罐中的溶剂。不要“加满”溶剂，以避免溶剂成分发生变化或在液罐中积聚不需要的成分。
- 为获得更长的密封寿命，切勿回收或循环使用溶剂。
- 注意溶剂特性，例如粘度、溶混性、沸点、紫外线吸收，以及梯度过程中所有比例的盐的溶解度。

### 溶剂罐

- 在加注溶剂罐之前，使用高纯度溶剂彻底冲洗溶剂罐。
- 为减少藻类生长，使用褐色玻璃器皿。将适当添加剂（如甲酸）用于水溶剂。
- 清洁玻璃器皿时，避免使用清洁剂。使用前，使用 LCMS 级溶剂冲洗用于 LCMS 应用的玻璃器皿（包括量筒），并单独贴上标签和储存。
- 请勿使用铝罐盛装的甲醇。

### 操作后冲洗

- 冲出可能形成过氧化物的缓冲液和溶液。
- 在不流动的情况下，切勿将缓冲液、盐溶液或腐蚀性溶剂长时间残留在系统中。
- 在将缓冲液或盐溶液更换为有机溶液之前，请使用 UHPLC 级或 LCMS 级水彻底冲洗系统。
- 更换溶剂前，确保新溶剂与原溶剂混溶。溶剂不混溶，可能出现结絮。
- 通过中间溶剂（例如异丙醇）在两种不混溶的溶剂之间切换。逐步使用中间溶剂代替第一溶剂，然后使用新溶剂逐步代替中间溶剂。

## 6.3 系统操作一般准则

请考虑以下有关系统操作的信息和准则。

### 实现最佳性能

- 清洗针的内部和外部以减少交叉污染。针清洗保证正确地清洗针中的剩余样本。
- 操作期间，让柱温箱门保持关闭。
- 避免切换干式阀（即没有泵流）。这可能会使阀损坏。
- 请勿使用干式密封清洗系统操作泵。
- 请遵循有关在系统中使用溶剂和添加剂的一般准则和建议。请参见 [溶剂和添加剂信息](#)（第 133 页）。

### 样本处理注意事项

操作自动进样器时，请注意以下事项：

#### 提示—处理样本时保持自动进样器门关闭

- 如果门在针和旋转架移动期间打开，自动进样器会停止针臂的当前移动。针不会穿刺样本容器也不会抽取样本。声音信号提醒您门已打开。
- 每次门关闭时，自动进样器会对样本舱中的样本架和样本容器执行库存扫描。

#### 另请参见

- [优化性能](#)（第 152 页）

## 6.4 开启系统

1. 按下系统基座上的上方按钮打开系统控制器。系统控制器启动后，状态 LED 会亮起。
2. 按下系统基座下方按钮打开系统电源。

## 6.5 控制元件

该系统设计为主要通过运行色谱软件和 Vanquish User Interface 的计算机提供操作。

此外，系统还配有下列元件：

- 键盘：  
键盘按钮可用来直接在设备上执行某些功能。
- 状态指示灯：  
可快速了解设备的工作状态。系统提供以下状态指示灯：
  - ◆ 每个设备正面底部的状态指示灯 LED 灯条。
  - ◆ 键盘上的 **STATUS** LED。
  - ◆ 系统控制器状态 LED

### 6.5.1 键盘

配有以下元件：

- **STATUS LED**  
查看 **STATUS** LED 可快速了解设备的工作状态。机门关闭时，正面的 LED 条显示工作状态。
- **按钮**  
按钮可用来直接从设备上执行某些功能。按下按钮时，将有短促的蜂鸣声，表示确认已执行该功能。

#### *STATUS LED*

键盘上的 **STATUS** LED 提供以下信息：

STATUS LED	描述
关 (暗)	设备电源关闭。
绿色	设备工作正常。
红色	出现问题或错误。检查通知面板上的消息。有关补救措施，请参见 <a href="#">故障排除</a> (▶ 第 311 页)。

有关键盘上按钮旁边的 LED 的信息，请参见“键盘按钮”表。

## 键盘按钮

按钮有以下功能：

### 自动进样器和泵

按钮	功能
DOCK	<p>按此按钮，将所选泵头移至适当位置以供维护，例如在泵头或活塞更换时。</p> <p>当泵头处于维护位置时，<b>FLOW</b> 按钮旁边的 LED 开始闪烁绿色灯光。再次按下按钮，让泵头回到操作位置。LED 停止闪烁绿色灯光。</p>
FLOW	<p>按此按钮启动或停止液流，同时考虑所选流速和溶剂成分。按钮旁边的 LED <b>L</b> 和 <b>R</b> 指示左或右泵头：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LED 关闭 = 泵流速关闭或为零</li> <li>• LED 为绿色 = 泵头正在工作</li> <li>• LED 正在闪烁绿色灯光 = 泵头处于维护程序位置</li> </ul>
MUTE ALARM	<p>设备发现问题（例如泄漏），会发出蜂鸣警示。如要关闭当前警报的蜂鸣声，请按此按钮。请在 10 分钟内消除警报源。否则，蜂鸣声会再次响起。如果设备发现不同的问题，蜂鸣声会立即再次向您发出警示。</p>
PURGE	<p>为以后使用预留。有关冲洗的信息，请参见 <a href="#">冲洗（概述）</a>（▶ 第 60 页）。</p>
ROTATE	<p>按下此按钮可将旋转架逆时针转到下个载入位置。</p>
SELECT	<p><i>自动进样器</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 为以后使用预留。</li> </ul> <p><i>泵</i></p> <p>按下按钮可选择通过键盘为其执行 <b>DOCK</b> 功能的泵头：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LED <b>L</b> 为绿色 = 选择了左侧泵头</li> <li>• LED <b>R</b> 为绿色 = 选择了右侧泵头</li> </ul>
SERVICE	<p>按钮有以下这些功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 第一次按下按钮将针从针座上移并将进样阀设置到<b>旁路</b>位置。例如，通过拧紧运输锁定螺丝固定针单元时，该步骤不可缺少。</li> <li>• 第二次按下按钮将会初始化针，针将在清洗口上移动。</li> <li>• 第三次按下按钮会将针缩回针座，针将会初始化。注意：必须拧松运输锁定螺丝。</li> </ul>
VALVE	<p>按下按钮可让进样阀切换至<b>旁路</b>位置。LED <b>B</b> 会在进样阀处于<b>旁路</b>位置时亮绿灯。</p>
WASH	<p>按下按钮会启动外部针清洗循环，即在清洗口清洗针外表面。针清洗循环完成后，针移回针座。</p>

## 柱温箱

按钮	功能
MUTE ALARM	设备发现问题，会发出蜂鸣警示。如要关闭当前警报的蜂鸣声，请按此按钮。请在 10 分钟内消除警报源。否则，蜂鸣声会再次响起。如果设备发现不同的问题，蜂鸣声会立即再次向您发出警示。
TEMP CTRL	按下按钮打开或关闭温度控制： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 按钮旁边的 LED 为绿色 = 温度控制已打开</li> <li>• 按钮旁边的 LED 关闭 = 温度控制关闭</li> </ul>
VALVE LEFT	按下按钮可切换左侧柱切换阀（如果已安装）。 如果 VICI 阀安装在左侧阀位置，则按住按钮可激活截流阀功能。 如果使用 2 位 6 通阀，按钮旁边的 LED 将指示当前阀位： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 上部 LED 为绿色 = 阀处于位置 1</li> <li>• 下部 LED 为绿色 = 阀处于位置 2</li> <li>• LED 关闭 = 阀正在切换</li> </ul>
VALVE RIGHT	按下按钮可切换右侧柱切换阀（如果已安装）。 如果 VICI 阀安装在右侧阀位置，则按住按钮可激活截流阀功能。 如果使用 2 位 6 通阀，按钮旁边的 LED 将指示当前阀位： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 上部 LED 为绿色 = 阀处于位置 1</li> <li>• 下部 LED 为绿色 = 阀处于位置 2</li> <li>• LED 关闭 = 阀正在切换</li> </ul>

## 6.5.2 LED 灯条

当模块关闭时，模块正面的 LED 灯条会提供信息。当系统连接到色谱数据系统时，LED 灯条可能会提供较少的信息。

## 自动进样器

LED 灯条	描述
关（熄灭）	模块电源关闭。
变暗	模块机门打开。
黄色，缓慢闪烁	模块电源已打开或模块已平衡，但系统未连接到色谱数据系统。
黄色	系统已连接到色谱数据系统，但模块未平衡。
绿色，闪烁	模块正在平衡。 如果正在使用样本舱恒温控制，则尚未达到恒温。
绿色	系统已连接到色谱数据系统并且模块已平衡，但未运行数据采集。 如果正在使用样本舱恒温控制，则已达到恒温。
蓝色，常亮	自动进样器执行进样准备。自动进样器的部件正在移动。

LED 灯条	描述
蓝色	该系统与色谱数据系统相连，并且正在运行进样或序列，包括数据采集。 或：正在运行诊断测试。
红色	出现问题或发生错误。检查通知面板上的消息。关于纠正措施，请参见故障排除 (► 第 311 页)。

## 泵

LED 灯条	描述
关 (熄灭)	模块电源关闭。
变暗	模块机门打开。
黄色, 缓慢闪烁	模块电源已打开或模块已平衡，但系统未连接到色谱数据系统。
黄色	系统已连接到色谱数据系统，但模块未平衡。 泵流速关闭。
绿色, 闪烁	冲洗循环正在运行。
绿色	系统已连接到色谱数据系统并且模块已平衡，但未运行数据采集。 泵流速开启。
蓝色	该系统与色谱数据系统相连，并且正在运行进样或序列，包括数据采集。 或：正在运行诊断测试。
红色	出现问题或发生错误。检查通知面板上的消息。关于纠正措施，请参见故障排除 (► 第 311 页)。

## 柱温箱

LED 灯条	描述
关 (熄灭)	模块电源关闭。
变暗	模块机门打开。
黄色, 缓慢闪烁	模块电源已打开或模块已平衡，但系统未连接到色谱数据系统。
黄色	系统已连接到色谱数据系统，但模块未平衡。
绿色, 闪烁	模块正在平衡。
绿色	系统已连接到色谱数据系统并且模块已平衡，但未运行数据采集。
蓝色	该系统与色谱数据系统相连，并且正在运行进样或序列，包括数据采集。 或：正在运行诊断测试。
红色	出现问题或发生错误。检查通知面板上的消息。关于纠正措施，请参见故障排除 (► 第 311 页)。

## 6.6 Vanquish User Interface 概述

### 6.6.1 系统控制器信息

系统控制器信息出现在左上角。

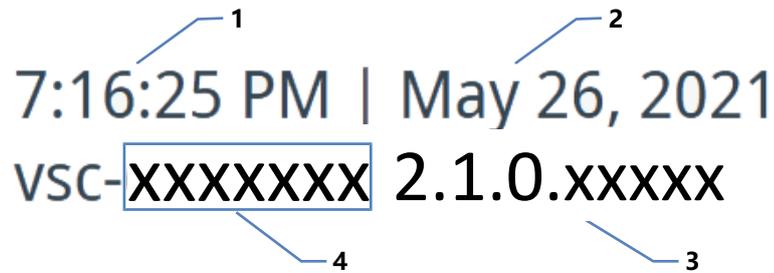


图 83: 系统控制器信息

序号	描述
1	时间 <sup>1</sup>
2	日期 <sup>1</sup>
3	系统控制器固件版本
4	系统控制器序列号

<sup>1</sup>: 布局取决于语言设置。

### 6.6.2 系统整体健康状态图标

以下图标代表系统整体健康状态。

图标	系统整体健康状态
	正常
	错误 一个或多个系统模块出现错误，且一个或多个模块的 LED 灯条为红色。 有关如何解决错误状态的信息，请参见 <a href="#">系统故障排除</a> (第 329 页)。

### 6.6.3 导航栏图标和其他图标

以下图标出现在导航栏中。

图标	描述
	Home 面板 通过系统互联界面访问连接到系统控制器的所有系统模块的功能参数。有关更多信息，请参见 <a href="#">主页面板</a> (第 144 页)。
	脚本面板 提供自动脚本。有关更多信息，请参见 <a href="#">脚本面板</a> (第 144 页)。
	通知面板 存储自上次系统控制器重启以来系统模块的所有警告和错误，以及系统控制器的所有事件的信息 有关更多信息，请参见 <a href="#">消息</a> (第 313 页)。
	设置面板 有关更多信息，请参见 <a href="#">设置面板</a> (第 144 页)。
	信息面板 显示各种信息，例如连接的系统模块及其序列号
	在线绘制面板 (在 Home 面板 上提供) 打开一个对话框，在上半部分显示连接的模块，在下半部分显示相关的物理值。 该图持续更新，显示最后 10 分钟的信号。
	过滤器 (仅在 脚本面板 和 通知面板 上提供) 例如，让您按照系统模块进行过滤。

### 6.6.4 系统的工作状态

如果系统在色谱数据系统中连接，系统的工作状态 (例如，空闲或正在清洗) 将显示在屏幕的右上角。

## 6.6.5 主页面板

在 Home 面板上，每个系统模块都由一个带有特定图标和框表示，其中包含：

- 功能参数，例如泵压力
- 每个框底部的彩色条代表 LED 灯条。有关 LED 灯条颜色的说明，请参见 [LED 灯条](#) (▶ 第 140 页)。

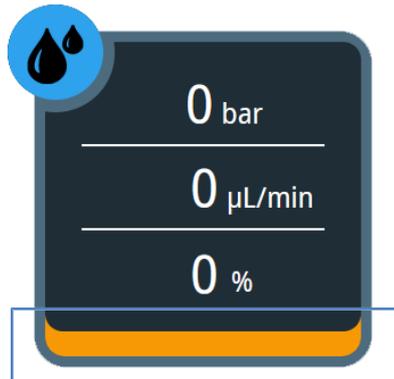


图 84: 系统模块框 (此处: 泵)

## 6.6.6 脚本面板

脚本面板 为多个产品生命周期阶段提供自动化脚本，例如用于启动和故障排除。

您可以选择脚本以打开对话框，并获取详细信息和说明。

## 6.6.7 设置面板

在该面板上，您可以执行以下操作：

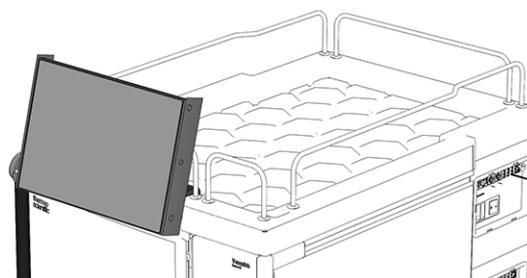
- 配置 Vanquish 用户界面：
  - ◆ 语言
  - ◆ 单位
  - ◆ 时区
  - ◆ 连接模式
- 查看：
  - ◆ 系统名称、固件版本和运行时间
  - ◆ 软件许可

## 6.7 调整显示屏

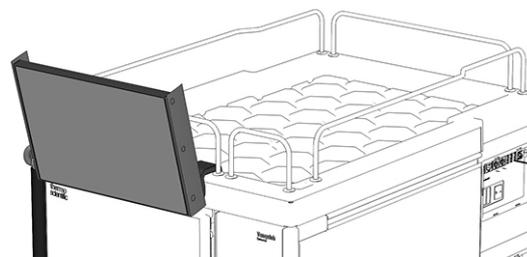
### 6.7.1 可能的显示屏位置

有多种放置显示屏的方法：

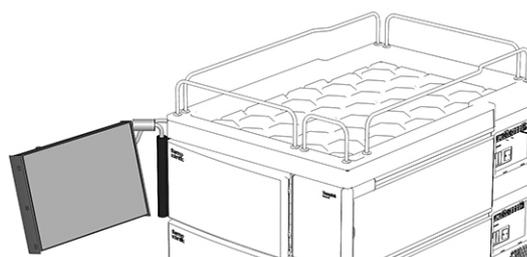
- 正面位置
  - ◆ 向后倾斜



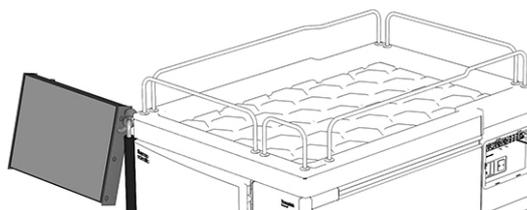
- ◆ 向前倾斜



- 侧向位置
  - ◆ 向一边转到一半



- ◆ 完全转向一边



## 6.7.2 将显示屏从正面位置移动到侧向位置

1. 将显示屏向左转 180 度。

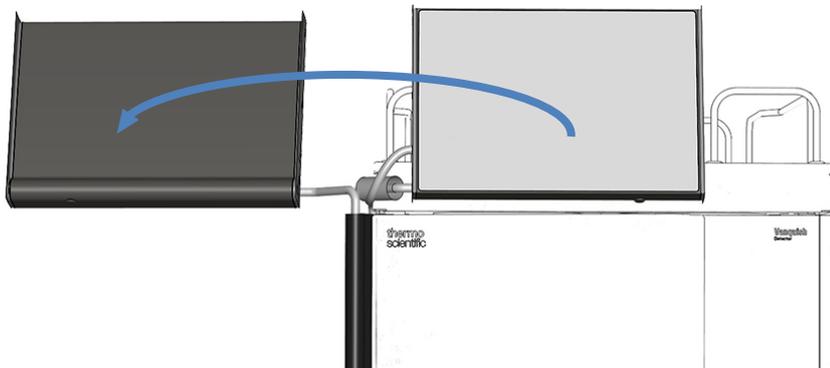


图 85: 将显示屏向左转 180 度

2. 向下倾斜显示屏。

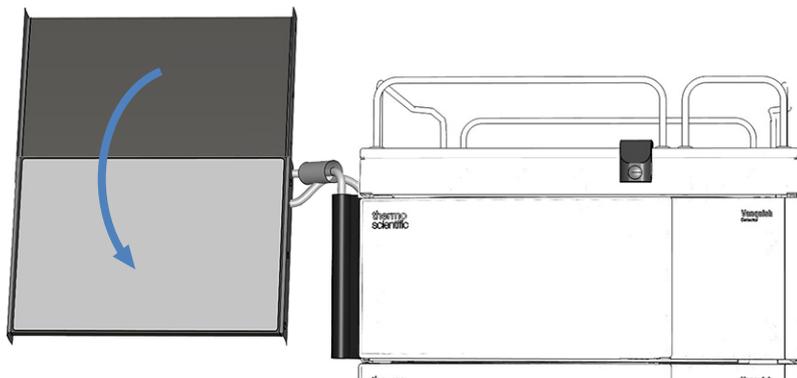


图 86: 向下倾斜显示屏

## 6.8 准备系统运行

本部分提供了系统运行所需的额外准备步骤的信息。

1. 冲洗系统。请参见 [冲洗系统](#) (▶ 第 147 页)。
2. 使系统平衡。请参见 [平衡系统](#) (▶ 第 148 页)。
3. 载入旋转架。请参见 [载入旋转架](#) (▶ 第 149 页)。
4. 遵循罐盖和孔板盖板建议。请参见 [瓶盖和孔板盖板建议](#) (▶ 第 151 页)。

### 6.8.1 冲洗系统

#### 注释—颗粒和气泡会损害系统功能

储存系统时，系统的一些部件填充了异丙醇。

- 若要在重新启动系统前或在流路中安装其他部件后冲掉气泡（和异丙醇），请运行脚本：**A02 - 自动启动**。
- 如要将异丙醇冲掉，请使用可与异丙醇混溶的溶剂。如果不可混溶，则使用合适的中间溶剂。

#### 何时

- 开启系统后
- 将新部件安装到系统流路后

#### 所需的溶剂和密封清洗液量

所需液体	脚本执行过程中的消耗： A02 - 自动启动	分析过程中的消耗	液体要求
溶剂	每个溶剂罐最多 10 mL	取决于流速	如果是首次运行部件：使用可与异丙醇混溶的溶剂。如果不可混溶，则使用合适的中间溶剂。 所有其他情况下，请参见 <a href="#">溶剂和添加剂信息</a> (▶ 第 133 页)。
密封清洗液	最多 10 mL	每 14 天约 250 mL	请参见 <a href="#">填充清洗罐</a> (▶ 第 124 页)。

## 所需的针清洗液量

脚本执行过程中的消耗: A02 - 自动启动	分析过程中的消耗	液体要求	
最多 10 mL	每个针清洗罐和每次进样的消耗 <sup>1</sup> :	请参见 <a href="#">填充针清洗罐</a> (► 第 122 页)。	
	SWP		500 µL
	WWP		400 µL
	W		250 µL
<sup>1</sup> : 这些值适用于: 25 µL 样本环、色谱数据系统中设置的直接进样 (旁路定量环)、色谱数据系统的默认清洗设置。 <b>注:</b> 消耗取决于样本环大小、色谱柱大小、清洗时间、工作流程和清洗速度。如果使用其他设置, 这些值可能会更高。			

## 执行下列步骤

- 检查所有液罐的液位, 尤其是针清洗罐的液位。确保清洗液量足以满足以下要求:
  - ◆ 脚本 **A02 - 自动启动** (请参见上表)
  - ◆ 第一次分析 (请参见上表并根据应用的流速添加数量)。
- 如果尚未执行, 请关闭 Vanquish Neo 系统中所有模块的门。
- 如果您想更改溶剂类型: : 如要设置 A/B 型溶剂, 请运行脚本: **A01 - 设置泵溶剂类型**。
- 该步骤取决于情况:
  - ◆ 如果您使用之前安装的柱: 检查, 必要时使用以下脚本调整柱的配置: **A03 - 设置分离柱类型** 和 **A04 - 设置分离柱技术参数**。
  - ◆ 如果您安装了之前未使用的新柱: 请使用以下脚本配置新柱: **A03 - 设置分离柱类型** 和 **A04 - 设置分离柱技术参数**。
- 在进行或不进行诊断 (泄漏测试) 的情况下运行脚本: **A02 - 自动启动**。  
脚本将系统流路冲洗至色谱柱入口毛细管, 测试系统背压, 并可选择执行泄漏测试。

## 6.8.2 平衡系统

## 何时

- 系统通电后和系统准备好初次运行后
- 短期关机后

- 更改流速后
- 更改温度设定值后

### 执行下列步骤

系统平衡应包含下列操作：

1. 将所有温控设备预加热（或冷却）一定时间：

平衡步骤	持续时间
将系统中的所有温控设备预加热（或冷却）至启动温度。例如，温控设备可以是： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 泵流量计</li> <li>• 自动进样器中的样本舱恒温</li> <li>• 柱温箱和色谱柱</li> </ul>	5 小时，具体取决于您的应用所需的温差

2. 在预加热（或冷却）过程中，根据情况执行以下操作：
  - ◆ 如果您使用之前安装的柱：通过运行以下脚本使柱平衡：**B02 - 清洁和平衡色谱柱。**
  - ◆ 如果您安装了之前未使用的新柱：若要调节新柱，请运行脚本：**B06 - 调节柱。**
3. 监测泵压力漂移并检查漂移是否在应用所需的合理范围内 5-24 小时，具体取决于应用所需的保留时间准度。

## 6.8.3 载入旋转架

旋转架最多可容纳四个样本架或孔板。

### 所需部件

小瓶、样本架和/或孔板

遵循 [瓶盖和孔板盖板建议](#) (► 第 151 页) 中的建议。

### 准备

1. 将含有样本的小瓶放在样本架中。
2. 检查样本舱的温度设置并根据需要设置温度。请参见 [自动进样器样本舱恒温](#) (► 第 157 页)。
3. 检查自动进样器的 LED 灯条。如果 LED 灯条闪烁蓝色则不要打开前机门。自动进样器的部件正在移动。

## 执行下列步骤

1. 将所需的旋转架部分转动至正面。您可按以下方式旋转旋转架：
  - ◆ 在键盘上选择 **ROTATE** 按钮。按下该按钮，将旋转架逆时针旋转到下一个载入位置。
  - ◆ 将旋转架手动旋转到所需方向。
  - ◆ 在色谱数据系统中的 Vanquish Neo ePanel 中或 Vanquish 用户界面 中的 Home 面板 上的自动进样器框中转动旋转架。
2. 将样本架或孔板放到所选部分中。样本架或孔板必须在对准框中并靠在该部分的对准点上。

**注释—样本架正确定位**

以错误的方向放置样本架或孔板可能会损坏自动进样器或导致错误的结果。

一定要保证样本架和孔板在旋转架中处于正确朝向，A1 在左上位置。

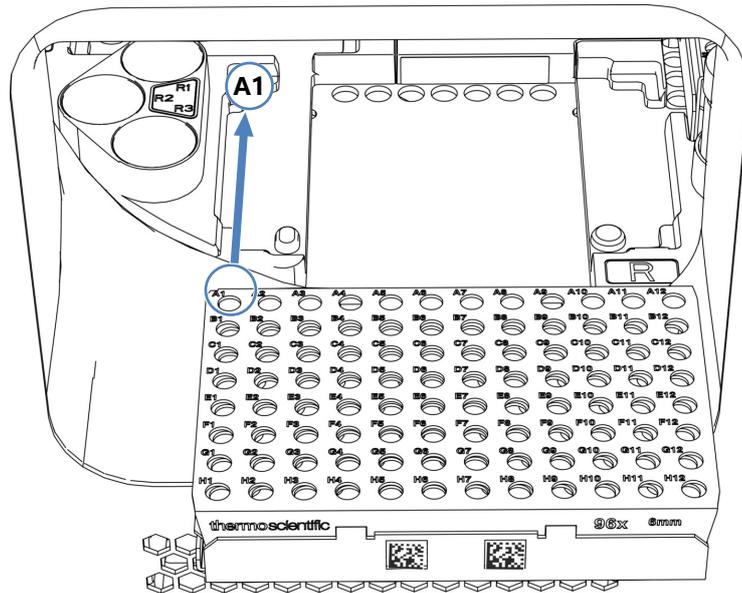


图 87: 旋转架中的正确朝向 (这里带样本架)

3. 如果需要，载入支撑小瓶底座。
4. 旋转到下一个位置并根据需要载入。继续操作，直至根据需要装载完所有部分。
5. 关闭自动进样器前机门。  
自动进样器开始对样本舱中的样本架和样本容器执行库存扫描。

### 自动架型识别

如果您使用带有 Vanquish 架型条形码的样本架或孔板，则会在库存扫描期间自动识别样本架型和方向。

### 手动设置架型

如果您使用没有 Vanquish 架型条形码的样本架或孔板，则必须在色谱数据系统中的 Vanquish Neo ePanel 上手动设置每个部分的架型。

#### 另请参见

- ▣ [旋转架 \(▶ 第 45 页\)](#)
- ▣ [架类型识别 \(▶ 第 46 页\)](#)

## 6.8.4 瓶盖和孔板盖板建议

仅使用下文所述的瓶盖和孔板盖板。

### 瓶盖和隔膜

仅使用不含滑石粉、未填充硅胶/PTFE 隔膜。滑石粉和密封填料颗粒可能会产生背压，或导致系统堵塞。

符合要求的盖的示例：

Thermo Scientific 多层红色 PTFE/白色硅胶小瓶螺纹盖和隔膜

### 孔板盖板垫

使用未填充硅胶盖板垫。

符合要求的垫的示例：

Thermo Scientific WebSeal™ 96 孔无涂层塑料微孔板，带 WebSeal 硅胶垫

### 孔板密封带

在腔体区域使用不含粘合剂的密封带和二次密封带。腔体区域的粘合剂会导致进样针受到污染。

符合要求的密封带示例：

Thermo Scientific WebSeal 96 孔无涂层塑料微孔板，带 WebSeal 3 层密封带，腔体区域无粘合剂

请勿使用可能会导致密封材料被自动进样器针冲出的孔板密封件。例如，铝带的部分可能从铝制孔板密封带中冲出，并在针座中沉积。

## 6.9 优化性能

本部分提供有关最佳性能的信息，并给出可以进一步优化性能的方法提示。

### 6.9.1 可用泵压力和流速的相关性

泵可以输送的最大压力取决于以下因素：

- 选定的流速
- 任一通道（通道 A 或通道 B）中使用的溶剂的粘度

对于预先校准的溶剂，该图显示了最大可用泵压力如何取决于所选流速和通道。

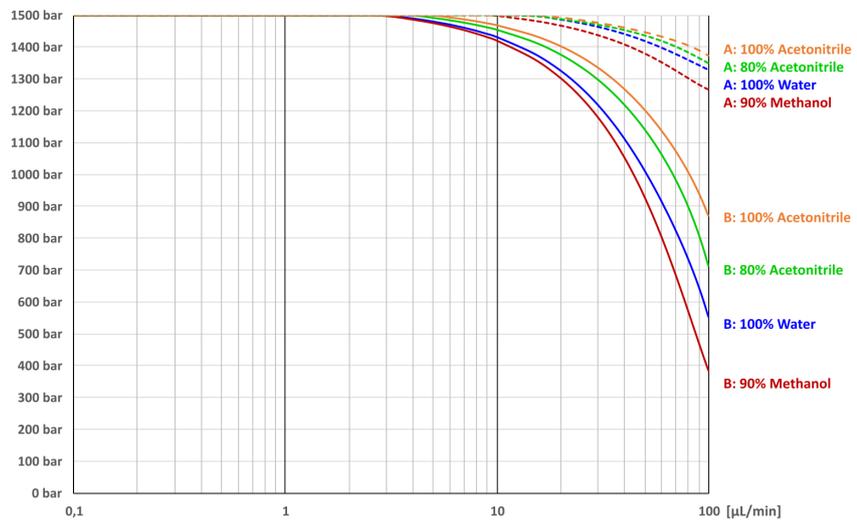


图 88: 通道 A 和通道 B 的泵压力和流速的相关性

有关其他溶剂，请遵循下列说明：

- 对于高达 10 μL/min 的梯度流速，在通道 A 中使用水（弱）溶剂，在通道 B 中使用有机（强）溶剂。
- 如果总流速超过 10 μL/min 且预期系统背压超过 140 MPa (1400 bar)，则在通道 A 中使用粘度最高的溶剂。

在运行期间，泵会持续监控是否可以在产生的压力下输送选定的流速。如果系统背压变得非常高，导致泵无法输送选定的流速，则会发生以下情况：

- 进样或序列已经终止。

- 例如，将会显示一条消息，表明泵无法在此压力下输送请求的流量（**code 4531**）或压力超过绝对限值（**code 4503**）。

当您降低流速时，系统背压会降低。同时，来自于泵的可用压力值增加。如果泵仍然无法输送选定的流速，则进一步降低系统背压。例如，通过进一步降低流速，通过增加柱温，或通过增加流体毛细管的内径。

## 6.9.2 将自定义溶剂添加到校准表

只有在您计划使用的溶剂已经过校准时，泵才能输送准确的流速。经过校准的溶剂可在脚本 **A01 - 设置泵溶剂类型** 或溶剂校准表中选择。对于最常见的溶剂类型和混合物，在工厂进行了校准：

- 水，100%
- 乙腈，100%
- 乙腈和水的混合物，80:20 (v:v)
- 甲醇和水的混合物，90:10 (v:v)

如果您想使用其他溶剂，请进行一次校准以将其添加到配置中。建议对与上述之一相差 > 5%（体积比）的溶剂类型进行校准。

### 示例

#### 示例 1

溶剂	操作
A 98:2 (v:v), 水:乙腈 + 0.1% 甲酸	使用 100% 水的校准数据。
B 80:20 (v:v), 乙腈:水 + 0.1% 甲酸	使用 80:20% 乙腈的校准数据。

#### 示例 2

溶剂	操作
A 95:5 (v:v), 水:二甲亚砜 + 0.1% 甲酸	使用 100% 水的校准数据。
B 75:20:5 (v:v:v), 乙腈:水:二甲亚砜 + 0.1% 甲酸	使用 80:20% 乙腈的校准数据。

#### 示例 3

溶剂	操作
A 100% 水 + 0.1% 甲酸	使用 100% 水的校准数据。
B 90:10 (v:v), 乙腈:水 + 0.1% 甲酸	需要校准。请参见下文。

### 一般说明

- 溶剂校准是按照通道进行的。
- 如果要在两个通道中使用一种溶剂，则必须执行两次校准，以分别校准每个通道的溶剂。
- 实际校准是自动进行的，并且在无人值守的情况下运行。在启动用于实际校准的脚本之前，您必须设置和配置用于校准的泵并提供用户输入。完成后，您必须将泵恢复到原始毛细管配置，并根据应用要求重新连接所有毛细管和系统。
- 校准脚本将引导您完成该过程的所有步骤。
- 完成实际校准所需的时间约为 100 分钟。此外，提前 30 分钟准备校准设置，之后 30 分钟恢复操作配置。

### 所需部件和物品

- 适合冲洗的溶剂，用于冲出有害物质
- 要对其执行校准的溶剂
- Viper 死堵 (3 个塞子)

### 执行下列步骤

1. 在 **脚本面板** 上，将过滤器设置为 **溶剂校准**。
2. 一个接一个地运行并遵循溶剂校准脚本。
3. 恢复操作配置后，测试泵是否泄漏。运行脚本：**E04 - 详细的泄漏测试 (泵)**。

### 校准结果

- 校准成功：溶剂已添加到溶剂校准表中，可供选择。
- 校准期间发生错误：在校准脚本中，完成校准或恢复操作配置。

### 6.9.3 更改溶剂类型

1. 如果您要更改溶剂类型:
  - a) 若要设置 A/B 型溶剂, 请运行脚本: **A01 - 设置泵溶剂类型**。
  - b) 要冲洗系统, 请运行脚本: **B01 - 更换液体/溶剂** (使用以下参数: **溶剂 A/B** 和 **仅刷新 = 关**)。

### 6.9.4 更换密封清洗液

如果您要更换密封清洗液:

运行脚本: **B01 - 更换液体/溶剂** (使用以下参数: **后密封清洗液** 和 **仅刷新 = 关**)。

### 6.9.5 更换针清洗液

如果您要更换针清洗液:

运行脚本: **B01 - 更换液体/溶剂**, 使用各自的针清洗参数和 **仅刷新 = 关**。

### 6.9.6 调节泵流量传感器偏移量

流量传感器偏移量调整脚本会测量零流量时的传感器信号并保存结果, 以便可以相应地校正流量信号。这将消除自工厂校准以来发生的偏移量变化。

*无需调节*

当保留时间稳定或在预期范围内时, 无需调节流量传感器偏移量。在这些情况下, 不要调节流量传感器偏移量:

- 正在进行科学研究或一系列测量时。
- 在预计可以给出可比较结果的一系列测量过程中。
- 非常频繁, 例如每天。

### 可能需要调节

为了获得准确和可比较的测量结果，在这些情况下可能需要调节流量传感器偏移量：

- 当保留时间与预期范围明显不同时（偏移量）。这可能会导致峰丢失。
- 与之前的测量结果相比，保留时间变化很大时。

据估计，每 1 到 3 个月需要对流量传感器偏移量进行一次调节，特别是在运行 < 2  $\mu\text{L}/\text{min}$  分析时。

### 执行下列步骤

开始前，遵循下列说明：

- 系统必须至少已打开 5 小时。只有这样，才能进行调节。
  - 建议：使用应用的溶剂进行调节。
1. 运行该调节脚本：**C01 - 调节泵流速传感器偏移量**。
  2. 调节完成后，留出一些平衡时间以实现最佳保留时间稳定性，例如，进行一次空白运行。

## 6.9.7 清洗针

针清洗循环会清洗针，以去除针上的残留样本。这可以是采样序列的一部分，也可以手动执行。本节介绍如何触发手动针清洗循环，以优化系统性能以及工作程序序列。

### 何时

- 更换针清洗液
- 更换清洗管路
- 针清洗系统的例行和预防性维护

### 准备

遵循针清洗指南，请参见 [填充针清洗罐](#) (► 第 122 页)。

### 执行下列步骤

若要开始外部针清洗，请执行以下步骤：

在键盘上，选择 **WASH** 按钮。

这将会启动外部针清洗循环，即在清洗口清洗针外表面。

若要手动开始内部和外部针清洗，请执行以下步骤：

在 VSC 上，运行脚本：**B03 - 清理系统**

这将对系统进行初始化，以对针的外部 and 内部执行清洗程序。

针清洗循环完成后，针移回针座。

#### 另请参见

📖 [针清洗系统（概述）](#) (▶ 第 53 页)

📖 [针清洗系统维护](#) (▶ 第 245 页)

## 6.9.8 自动进样器样本舱恒温

在自动进样器中，可以对样本舱进行恒温控制。

*执行下列步骤*

1. 在色谱数据系统中或 Vanquish 用户界面 中的 Home 面板 上的自动进样器框中启用温度控制。
2. 设置目标温度。确保恒温温度适合样本。

**提示** 如果关闭自动进样器，自动进样器会保存设置的目标温度。再次打开自动进样器时，请检查温度，并根据需要进行调整。

## 6.9.9 柱温箱恒温

您可以对柱温箱进行恒温控制。

*执行下列步骤*

1. 在 Vanquish 用户界面 中或按下 **TEMP CTRL** 按钮来启用温度控制。
2. 在色谱数据系统中或 Vanquish 用户界面 中的 Home 面板 上的柱温箱框中设置目标温度。确保恒温温度适合以下部件：
  - ◆ 阀
  - ◆ 色谱柱

*设置温度注意事项*

柱温箱没有主动冷却系统。注意下列情况：

- ◆ 您无法将柱温箱中的温度降低到由环境温度和模块自加热导致的温度以下。
- ◆ 设置的温度必须至少比环境温度高 5 °C。

### 就绪状态

色谱数据系统中的 **Ready** 属性指示柱温箱是否准备就绪，可以投入运行。柱温箱处于 **NotReady** 状态时，无法开始分析。**Ready Temp Delta** 和 **Equilibration Time** 的设置将影响柱温箱进入 **Ready** 状态所需的时间。

### *Ready Temp Delta*

**Ready Temp Delta** 表示当前温度可能高于或低于温度设定值多少度。如果当前温度偏离温度设定值的度数大于在此处输入的值，则柱温箱进入 **NotReady** 状态，并且不可投入运行。

示例：温度设定值：45 °C，**Ready Temp Delta**：1 °C

**Equilibration Time** 的当前温度介于 44 °C 和 46 °C 之间时，柱温箱准备就绪可以投入运行。如果当前温度超出此范围，则柱温箱进入 **NotReady** 状态。

### *Equilibration Time*

表示柱温箱准备就绪可投入运行并可开始分析之前，首选温度必须处于温度设定值和 **Ready Temp Delta** 设置指定的范围内所需的时间。

示例：温度设定值 45 °C，**Ready Temp Delta**：1 °C，**Equilibration Time**：0.5 分钟

当前温度介于 44 °C 和 46 °C 之间且在此范围内持续 0.5 分钟时，柱温箱准备就绪可以投入运行。

遵循下列说明：

- **Ready Temp Delta** 的值越小，**Equilibration Time** 的值越大，则柱温箱准备就绪可投入运行并可开始数据采集和/或分析所需的时间就越长。
- 诸如通风装置或空调等环境条件也可能延长等待时间，或甚至阻碍柱温箱进入 **Ready** 状态。
- 但是，请记住，系统平衡效果越好，色谱结果就越好。

## 6.10 关闭系统

如果系统将在一段时间内不工作，遵守本部分说明。

### 6.10.1 短期中断系统运行

若要短期中断系统的运行（短期停机），例如通宵，请遵守下列准则：

#### 准备

如果您的系统配置包括柱温箱，请将最高温度设置为 40 °C。

#### 执行下列步骤

1. 运行脚本并遵循说明：**B05 - 停机（短期）**。

#### 短期关机后重启系统

1. 恢复运行前，请执行以下操作：
  - a) 让泵流速和温度平衡恢复到运行状态。
  - b) 使用弱液流针清洗液冲洗自动进样器。运行脚本：**B01 - 更换液体/溶剂**，使用参数 **内部针头清洗 弱液流** 和 **仅刷新 = 开**。
2. 运行脚本：**B02 - 清洁和平衡色谱柱**。

### 6.10.2 长期中断系统运行

若要长期中断运行并将系统保存在实验室中，遵循以下说明。

1. 运行脚本：**B05 - 停机（长期）**，使用以下参数 **要拆下的模块 = 无**。

**提示** 通常不需要将溶剂管路从管道导管上拆下（更换滑入式模块时也不需要）。但是，当将溶剂管路从管道导管上拆下时，应小心不要拉动管道导管中的其他管道。

2. 排空溶剂罐。
3. 使用系统电源按钮（系统基座上的下方按钮）关闭系统。
4. 使用电源按钮（系统基座上的上方按钮）关闭系统控制器。

**提示** 自动进样器电源关闭时，自动进样器左前门会自动打开使样本舱通风，而且无法关闭。

### 长期关机后重启系统

1. 填充溶剂罐。请参见 [填充溶剂罐](#) (▶ 第 120 页)。
2. 开启系统。请参见 [首次开启系统](#) (▶ 第 126 页)。
3. 准备系统运行。请参见 [准备系统运行](#) (▶ 第 147 页)。

# 7 维护和服务

本章描述用户可能执行的例行维护和服务程序。

## 7.1 维护和服务介绍

本章描述了用户可能使用的例行维护、服务与维修程序。



只能由 Thermo Fisher Scientific 认证的服务人员（为简便起见，称为 Thermo Fisher Scientific 服务工程师）执行其他维护或服务程序。

维护程序不要求卸下机门。但是，由于具体原因或程序要求，则可以卸下机门。如果需要卸下机门，遵循 [更换机门](#) (► 第 294 页) 中的相关步骤。

## 7.2 维护和服务安全准则

执行维护或服务程序时，注意下列安全准则：



遵守 [安全注意事项](#) (▶ [第 23 页](#)) 中的全部警告信息和注意事项说明。



### 警告—高压电

设备内部有高压电，可能导致电击。

切勿打开外壳或取下保护性面板，除非手册特别说明要如此操作。



### 警告—进样针尖部锋利

进样针尖部非常锋利，可能会伤到皮肤。

为避免人员受伤，切勿触摸针尖。



### 警告—危险物质从流路连接泄漏

流路连接和毛细管连接器可能含有危害健康的物质。毛细管爆裂、接头滑落或未正确上紧或在毛细管连接打开时，溶剂可能发生喷射。

- 穿戴适当的防护装备并遵照良好实验室规范。
- 在开始维护或维修程序之前，用适当溶剂冲出有害物质。



### 警告—液罐倾斜

溶剂架上液罐中的液体可能含有害物质。这些物质溢出可能会带来健康和安全风险。

为防止液罐倾斜，小心不要在进行维护时拉动液体管路。



### 小心—溶剂喷射

溶剂在高压下可能发生喷射。

- 在打开流路之前停止泵流速。
- 等待至系统压力降至零。
- 打开流路时，穿戴适当的防护装备。



### 小心—高温表面

系统内部的表面在运行期间可能变热。接触高温部分可能导致灼伤。

开始更换或维护程序前，让高温表面冷却。



### 小心—液体静压力

打开流路可能使溶剂溢出。这是由于当溶剂瓶位于泵出口上方时，系统中存在液体静压力。拧松流路中的连接器之前：

- 关闭泵流速，等到系统压力降至零。
- 拧开溶剂瓶盖，然后从瓶上取下溶剂管路和盖。
- 排空溶剂管路。请参见 [排空溶剂管路](#) (第 213 页)。
- 然后，重新拧紧罐盖。



### 小心—电击或设备受损

设备电源关闭后，只要未拔出电源线，设备仍然带电。在设备连接电源时维修设备可能导致人员受伤。

- 在设备内部进行维修之前，必须拔出电源线。
- 如果需要卸下任何外壳盖或板，则在盖或板取下过程中，不要连接设备电源线。

### 注释

即使在工作台上短距离移动 Vanquish 系统组合也可能损坏和影响系统基座的功能。

移动系统组合前，使用锁定工具将系统基座解锁。

**提示** 自动进样器电源关闭时，自动进样器左前门会自动打开使样本舱通风，而且电源关闭期间无法关闭。

## 7.3 维护和服务一般规定

为确保维护和服务程序成功完成，遵循下列规定和建议。

### 一般规则

- 开始维护或服务程序之前，如果需要则关闭设备。
- 仅使用 Thermo Fisher Scientific 特别授权并认可的设备更换件。
- 逐步执行所有说明并使用针对该操作建议的工具。

### 打开流路连接

- 在打开流路以更换系统毛细管之前，关闭泵流速，等待系统压力降至零。
- 变脏的部件将污染色谱系统。污染会导致模块和整个系统性能降低，甚至可能造成模块和系统损坏。因此：
  - ◆ 始终佩戴适当的手套。
  - ◆ 仅将部件置于清洁无绒的表面。
  - ◆ 保持工具清洁。
  - ◆ 仅使用无绒抹布清洁。
- 对系统中的流路连接进行维护或维修后，请执行以下操作：首先，测试系统的背压（脚本：**D01 - 测试系统背压**），然后测试系统是否泄漏（脚本：**D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 系统）**）。

### 注释

流路连接和毛细管接头对污染非常敏感。灰尘和碎屑会污染这些连接。

一定要在毛细管上盖帽，并在开放的流路连接上加塞子以避免污染。

### 返厂维修

- 如果将系统送回 Thermo Fisher Scientific 进行返厂维修，则请联系当地的 Thermo Fisher Scientific 支持部门，了解相应的程序。

### 另请参见

📖 [耗材和更换件](#) (▶ 第 360 页)

## 7.4 例行和预防性维护

只有泵处于良好的状态且养护得当，才能获得最优的泵性能，最大限度延长泵的运行寿命并得到准确的结果。

### 7.4.1 维护计划

定期执行下列维护表中的维护程序。下表中给出的频率只是建议。最优的维护频率取决于多种因素，例如样本类型和数量以及系统所使用的溶剂。

#### 7.4.1.1 每周维护

产品部件	应采取的行动...
系统/所有模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 流路连接： 检查流路连接是否有以下迹象：               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 堵塞：运行脚本并遵循说明：D01 - 测试系统背压。</li> <li>◆ 盐沉淀</li> <li>◆ 气泡 如有必要，对溶剂进行超声处理并冲洗泵和自动进样器。</li> </ul> </li> <li>• 溶剂： 如果您使用以下溶剂之一，请按以下步骤操作：               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 纯水或水缓冲液：如要更换溶剂罐，请运行脚本：B01 - 更换液体/溶剂。</li> <li>◆ 缓冲溶液或盐溶液：在使用系统之后，使用不含有缓冲液或盐的合适溶剂彻底冲洗系统。请参见 <a href="#">冲洗（概述）</a>（▶ 第 60 页）。</li> <li>◆ 腐蚀性溶剂或含水量 &lt;10% 的甲醇：使用水或其他合适的非腐蚀性溶剂冲洗系统。请参见 <a href="#">冲洗（概述）</a>（▶ 第 60 页）。</li> </ul> </li> </ul>
清洗系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查液位。</li> <li>• 确保清洗罐中没有任何颗粒、灰尘或藻类。 如果存在颗粒、灰尘或藻类，请更换为干净的清洗罐。运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂（仅刷新 = 开）</b>。确保清洗罐没有清洁剂或残留化学品。我们建议使用少量计划的清洗液冲洗清洗罐。</li> </ul>
自动进样器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查自动进样器中的小瓶和孔板是否有裂纹或缺陷。</li> <li>• 根据需要清理自动进样器内的溅溢物。</li> </ul>

## 7.4.1.2 定期维护

产品部件	应采取的行动...
系统/所有模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>每 1 或 2 周更换一次溶剂罐。若要更换溶剂罐，请运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>。在填充液罐之前，彻底进行冲洗。</li> <li>检查系统是否泄漏：<b>D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 系统）</b>。</li> <li>定期更换溶剂管路过滤器筛板。使用水溶剂时，这尤其重要。水溶剂中的藻类和其他微生物沉积在过滤器筛板上，可能污染过滤器。</li> <li>检查流路连接是否损坏，例如破裂、缺口、割痕或堵塞。</li> <li>检查排放系统是否堵塞。请参见 <a href="#">测试排放系统</a>（▶ 第 119 页）。</li> <li>排空废液容器。</li> <li>清洁系统。请参见 <a href="#">系统模块或系统的清洁或去污</a>（▶ 第 170 页）。</li> <li>检查系统及其模块上的警告标签。如果警告标签丢失或难以辨认，请联系 Thermo Fisher Scientific 进行更换。</li> </ul>
清洗系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>针清洗系统： 定期更换针清洗罐，大约每 1 或 2 周更换一次。若要更换针清洗罐，请运行以下脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>。</li> <li>密封清洗系统： <ul style="list-style-type: none"> <li>更换密封清洗罐。注液前彻底冲洗溶剂罐。使用高纯度溶剂进行冲洗。</li> <li>检查密封清洗管路。如果管路阻塞（挤压或弯曲），请更换管路。</li> <li>检查密封清洗泵内的蠕动管。如果其移位或变硬，请重新放置或更换管道。请参见 <a href="#">更换密封清洗泵中的蠕动管</a>（▶ 第 261 页）。作为预防性维护，每 6 个月更换一次管道。</li> <li>测试密封清洗系统是否泄漏。请参见 <a href="#">测试密封清洗系统是否泄漏</a>（▶ 第 252 页）。</li> </ul> </li> </ul>
泵	<ul style="list-style-type: none"> <li>每月清洁一次泵头单向阀。请参见 <a href="#">清洁止回阀（泵头）</a>（▶ 第 207 页）。</li> <li>使用新鲜溶剂冲洗泵，以避免污染。请参见 <a href="#">冲洗泵以避免污染</a>（▶ 第 168 页）。</li> </ul>
自动进样器	<ul style="list-style-type: none"> <li>每隔 6 个月更换排放泵管线。请参见 <a href="#">更换排放泵管道</a>（▶ 第 242 页）。</li> <li>仅适用于（加热）捕集与洗脱工作流：确定捕集柱流路的背压。运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>，使用以下参数：<b>仅测试捕集柱阻力</b>。写下该值，并与后续的回压测试进行比较，以评估捕集柱的老化情况。</li> </ul>
显示屏	重新拧紧固定显示屏到系统的螺丝。

## 另请参见

▣ [使用溶剂和添加剂](#)（▶ 第 134 页）

### 7.4.1.3 年度维护

产品部件	应采取的行动...
系统/所有模块	请 Thermo Fisher Scientific 服务人员每年一次执行预防性维护。
密封清洗系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 更换密封清洗密封圈。请参见 <a href="#">更换密封清洗密封件</a> (▶ 第 193 页)。</li> <li>• 更换密封清洗管路。请参见 <a href="#">密封清洗系统维护</a> (▶ 第 252 页)。</li> </ul>
泵	检查柱塞是否有微粒沉积或损坏迹象，例如刮擦或划痕。请参见 <a href="#">清洁活塞</a> (▶ 第 180 页)。

## 7.4.2 冲洗泵以避免污染

### 所需物品

如果适用：

- 新鲜溶剂
- 异丙醇
- 乙醇

### 遵守下列准则

下列准则适用于按本手册的建议常规使用 Vanquish 系统，例如使用新鲜的且经常更换的高质量溶剂（至少为 UHPLC 级别或 LC/MS 级别）：

- 定期使用新鲜溶剂冲洗泵，这通常足以满足需求。
- 如果将水、乙腈或甲醇用于色谱系统，则冲洗泵的间隔通常为每周一次。
- 含有盐、缓冲剂和/或其他添加剂的流动相容易导致有机污染和/或生物降解。使用非挥发性缓冲液时，遵循下列说明：
  - ◆ 使用前，必须对流动相进行过滤。
  - ◆ 为了实现连续无故障运行，系统必须每周使用 > 60% 异丙醇或乙醇冲洗一次。
- 按照使用的溶剂相应调整间隔。

**提示** 如果污染持续存在，例如在未注射样本的空白色谱中反复出现鬼峰，则考虑更强力的清洁程序。请参见 [仅在污染持续存在时冲洗泵](#) (▶ 第 169 页)。

### 另请参见

☞ 使用溶剂和添加剂 (▶ 第 134 页)

## 7.4.3 仅在污染持续存在时冲洗泵

### 何时

**提示** 对于本手册所建议的 Vanquish Neo 系统的常规使用，定期冲洗泵通常足以满足需求。请参见 [冲洗泵以避免污染](#) (▶ 第 168 页)。

例如在未注射样本的空白色谱中反复出现鬼峰，则考虑更强力的清洁程序。遵循下文的说明。

### 所需部件和其他物品

- 合适的背压毛细管，在水中以 50  $\mu\text{L}/\text{min}$  的流速产生约 20 - 90 MPa 的压力 (例如，nanoViper 毛细管，熔融石英，内径：20  $\mu\text{m}$ ，长度：350 mm)
- 6 molar (6 M) 硝酸 (HPLC 级别)
- 废液容器 (用于收集硝酸)
- 清水 (HPLC 级)
- 新鲜乙腈 (HPLC 级别)
- 装有新鲜溶剂的新溶剂瓶
- 溶剂管路过滤器的新筛板

### 执行下列步骤

1. 在泵出口上安装背压毛细管。将毛细管的自由端引导至废液容器。
2. 更换为新的溶剂管路过滤器筛板。
3. 使用新的废液容器更换已安装的废液容器，以防止硝酸与废液容器中的溶剂发生任何化学反应。
4. 使用 6 M 硝酸冲洗泵 2 小时，以 50  $\mu\text{L}/\text{min}$  的流速使用 50% B。
5. 使用 HPLC 级的清水冲洗泵，直到 pH 值为中性为止。
6. 取下含有硝酸的废液容器，装回先前安装的废液容器。

7. 使用新鲜乙腈冲洗泵 2 小时，以 50  $\mu\text{L}/\text{min}$  的流速使用 50% B。
8. 连接装有新鲜溶剂的新溶剂罐。
9. 拆下背压毛细管，然后按照应用需要重新连接系统。
10. 冲洗泵。
11. 使系统平衡。

#### 另请参见

 [冲洗 \(概述\)](#) (▶ 第 60 页)

### 7.4.4 系统模块或系统的清洁或去污

必须由穿戴适当个人防护装备的合格人员执行清洁和去污。始终遵守国家和当地法规。

#### 注释

立即擦拭溢出到系统上的所有液体。如果表面长期接触此类液体，则会造成损坏。

#### 去污

在发生泄漏或溢出或在系统模块或系统维护或运输之前，就需要进行去污。使用适合的清洁剂或消毒剂，确保使系统模块或系统得到安全处理。

#### 所需部件

- 适合的清洁剂 (或消毒剂)
- 净化水
- 无绒抹布



#### 小心—酒精清洁剂中含有爆炸性气体混合物

含有酒精的清洁剂在与空气接触时，可能形成易燃易爆的气体混合物。

- 仅在需要时，并且仅在充分通风的室内使用此类清洁剂。
- 清洁过程中，避免明火或接触温度过高的热源。
- 清洁后，彻底擦干已清洁的部件。完全干燥之前，切勿运行设备。

**注释**

遵循下列说明：

- 仅使用不会损坏系统表面的清洁剂。
- 绝不要使用尖锐工具或刷子清洁表面的任何地方。
- 切勿使用喷雾清洁。
- 防止清洁剂进入流路。
- 切勿使用特别湿的抹布进行清洁。防止任何液体进入设备的功能部件中。液体接触电子元件时将引起短路。

**准备**

1. 如果您只想对自动进样器或系统进行清洁或去污：
  - a) 将针单元移至检修位置。
  - b) 拧紧运输锁定螺丝（请参见 [固定针头单元](#)（第 226 页））。
  - c) 从样本舱取下样本容器和样本架。
2. 按要求继续：
  - ◆ 如果您想对单个系统模块进行清洁或去污：关闭系统模块电源，并拔出电源线。
  - ◆ 如果您想对系统进行清洁或去污：关闭所有系统模块和系统电源，并拔出电源线。

**执行下列步骤**

1. 使用清洁、干燥、柔软、无绒抹布擦拭表面。必要时，将抹布蘸少量温水和适合清洁的溶液。
2. 允许清洁剂出现制造商建议的反应。
3. 使用净化水擦拭清洁后的表面，确保去除所有清洁剂残余物。
4. 使用柔软无绒抹布擦拭表面。

### 清洁后/去污步骤

1. 如果您只对自动进样器或系统进行了清洁或去污:
  - a) 拧松运输锁定螺丝。
  - b) 将样本容器和样本架放在样本舱中。
2. 将电源线连接到电源。
3. 开启系统模块的电源。  
自动进样器通电后，针单元会自动移动到进样位置。
4. 准备系统运行（请参见 [准备系统运行](#) (▶ 第 147 页)）。

## 7.5 泵头维护

本部分介绍如何维护或更换泵头或泵头部件。按照您要执行的维护程序的说明进行操作。

- 若要更换泵头，请参见 [更换泵头](#) (▶ 第 174 页)。
- 若要更换活塞，请参见 [更换活塞](#) (▶ 第 178 页)。
- 若要清洁活塞，请参见 [清洁活塞](#) (▶ 第 180 页)。
- 若要更换支撑环，请参见 [更换支撑环](#) (▶ 第 181 页)。
- 若要更换活塞密封，请参见 [更换活塞密封](#) (▶ 第 187 页)。
- 若要更换密封清洗密封件，请参见 [更换密封清洗密封件](#) (▶ 第 193 页)。
- 若要更换泵头密封，请参见 [更换泵头密封](#) (▶ 第 197 页)。
- 若要清洁或更换止回阀，请参见 [维护泵头止回阀](#) (▶ 第 202 页)。

### 另请参见

- ▣ [泵头部件总览](#) (▶ 第 174 页)

## 7.5.1 泵头部件总览

下图显示了泵头主要部件。

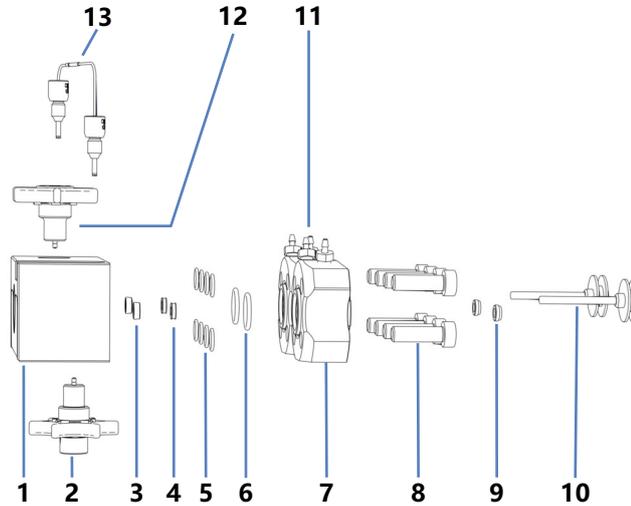


图 89: 泵头部件总览

序号	描述
1	泵头
2	入口止回阀
3	活塞密封
4	支撑环
5	泵头密封，用于密封清洗板螺丝（O 形环密封 6.5x1）
6	泵头密封，用于密封清洗板（O 形环密封 11x1.5）
7	密封清洗板
8	螺丝，密封清洗板
9	密封清洗密封件
10	活塞
11	密封清洗管道连接器（可拧螺丝）
12	出口止回阀
13	U 形管

## 7.5.2 更换泵头

何时

泵头损坏

执行下列步骤

1. 拆下泵头。请参见 [拆下泵头](#) (▶ 第 175 页)。
2. 安装泵头。请参见 [安装泵头](#) (▶ 第 176 页)。

### 7.5.2.1 拆下泵头

何时

- 更换泵头
- 在泵头部件维护期间

所需工具和其他物品

- 六角扳手，6 号
- 适合冲洗的溶剂，用于冲出有害物质

准备

1. 为冲出有害物质，使用适当溶剂冲洗泵。

泵头上受影响的部件

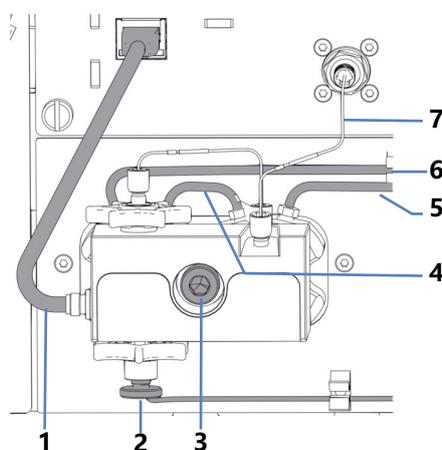


图 90: 泵头

序号	描述
1	压力传感器线缆
2	入口止回阀上的溶剂管路
3	泵头螺丝
4-6	密封清洗管路
7	连接泵头和流量计的毛细管

### 执行下列步骤

1. 对于您要执行该程序的泵头，从色谱数据系统中的键盘 (**SELECT** 和 **DOCK** 按钮) 或 **ePanel** 断开活塞。
2. 等到断开结合完成，然后再继续。  
针对所选泵头，当泵停止并且 **FLOW** 按钮旁边的 LED 闪烁绿色灯光时，断开结合完成。
3. 从 **Pressure** 连接器中拔出压力传感器线缆。
4. 在入口止回阀上，断开溶剂管路。
5. 拆下泵头与流量计间的毛细管。
6. 在泵头上的管道连接器处，拆下密封清洗管路。不要拆下管道连接器。
7. 用六角扳手拧松泵头螺丝。
8. 用一只手握住泵头，然后拆下泵头螺丝。
9. 将泵头从泵前面板拉出约 10 mm (0.5")，然后向下倾斜，卸下泵头。  
活塞通常是与泵头一起从泵上拆下的。如果活塞留在泵中，请倾斜并用手指拉出活塞。

### 另请参见

- ▣ [安装泵头](#) (▶ 第 176 页)
- ▣ [冲洗 \(概述\)](#) (▶ 第 60 页)

## 7.5.2.2 安装泵头

### 何时

- 安装泵头更换件
- 在泵头部件维护期间

### 所需部件

#### 泵头

### 所需工具和其他物品

- 六角扳手，6 号
- 适合具体应用的溶剂

## 泵头上受影响的部件

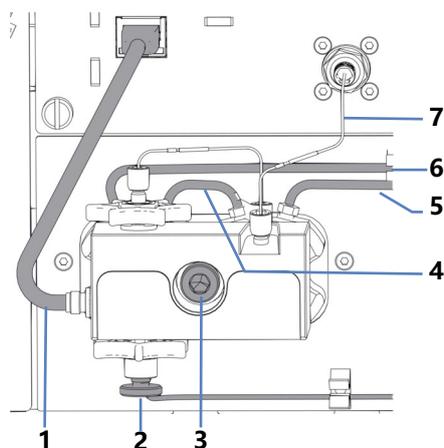


图 91: 泵头

序号	描述
1	压力传感器线缆
2	入口止回阀上的溶剂管路
3	泵头螺丝
4-6	密封清洗管路
7	连接泵头和流量计的毛细管

## 遵循下列说明

情况	描述
重新安装泵头	不得调换泵头。注意压力传感器线缆上的标注 ( <b>A</b> 表示左泵头, <b>B</b> 表示右泵头)。 如果必须重新安装活塞, 请参见 <a href="#">安装活塞</a> (► 第 179 页)。
安装新泵头 (更换泵头)	首次安装时, 新泵头可以安装在任一位置。它们在压力传感器线缆上没有标注。为在今后维护时便于识别, 考虑以安装位置标注它们。

## 执行下列步骤

1. 检查活塞是否完全插入到泵头中。
2. 将泵头插入泵内, 然后使用六角扳手拧紧泵头螺丝。
3. 将密封清洗管路连接到泵头上的管道连接器。
4. 连接泵头与流量计间的毛细管。

5. 将溶剂管路连接到入口止回阀。
6. 将压力传感器线缆连接到 **Pressure** 连接器。
7. 从色谱数据系统中的键盘 (**SELECT** 和 **DOCK** 按钮) 或 **ePanel** 对接活塞。
8. 等到结合完成, 然后再继续。  
针对所选泵头, 当泵停止并且 **FLOW** 按钮旁边的 LED 停止闪烁绿色灯光时, 结合完成。
9. 通过主电源开关关闭泵并再次开启。
10. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。
11. 检查泵头处的所有流路连接是否有泄漏迹象。系统压力下降到零时, 请拧紧泄漏的连接器。
12. 测试密封清洗系统是否泄漏。请参见[测试密封清洗系统是否泄漏](#) (▶ 第 252 页)。
13. 取决于情况:

情况	描述
重新安装泵头	测试泵是否泄漏。运行脚本: <b>E04 - 详细的泄漏测试 (泵)</b> 。
安装新泵头 (更换泵头)	1. 调节压力传感器。运行脚本: <b>C05 - 调节系统压力传感器</b> 。 2. 测试泵是否泄漏。运行脚本: <b>E04 - 详细的泄漏测试 (泵)</b> 。

### 另请参见

- ▣ [拆下泵头](#) (▶ 第 175 页)
- ▣ [冲洗 \(概述\)](#) (▶ 第 60 页)

## 7.5.3 更换活塞

### 何时

活塞损坏

### 执行下列步骤

1. 拆下活塞。请参见 [拆下活塞](#) (▶ 第 179 页)。
2. 安装活塞。请参见 [安装活塞](#) (▶ 第 179 页)。

### 7.5.3.1 拆下活塞

#### 何时

- 更换活塞
- 泵头部件维护

#### 准备

拆下泵头。请参见 [拆下泵头](#) (▶ 第 175 页)。

#### 执行下列步骤

用手指拉出要从泵头上卸下的活塞。如果在维护泵头部件期间卸下活塞，请抓住活塞底座并避免接触活塞表面。

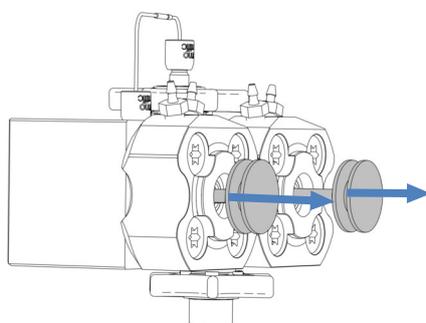


图 92: 拆下活塞

#### 另请参见

▣ [安装活塞](#) (▶ 第 179 页)

### 7.5.3.2 安装活塞

#### 何时

- 在卸下活塞后安装活塞更换件
- 在泵头部件维护期间

#### 所需部件和其他物品

- 活塞
- 异丙醇

#### 准备

在重新安装先前拆下的活塞时，请清洁活塞。请参见 [清洁活塞](#) (▶ 第 180 页)。

执行下列步骤

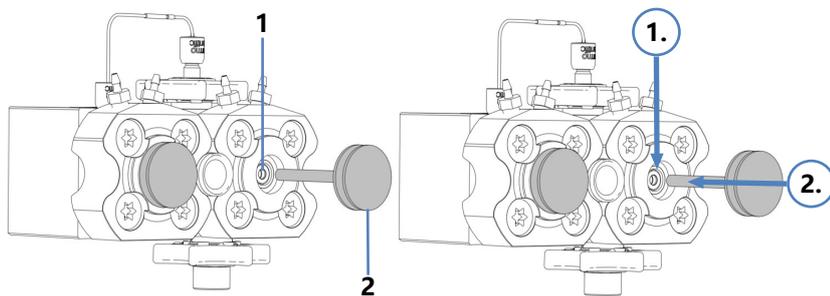


图 93: 安装活塞

序号	描述
1	活塞腔
2	活塞底座

1. 向要安装活塞的活塞腔内滴几滴异丙醇。  
重新安装活塞时，请将活塞安装到您将其卸下的位置。
2. 握住活塞底座。
3. 将活塞尽可能深地插入活塞腔内。
4. 安装泵头。请参见 [安装泵头](#) (▶ 第 176 页)。

#### 另请参见

▣ [拆下活塞](#) (▶ 第 179 页)

## 7.5.4 清洁活塞

何时

在重新安装先前拆下的活塞前

所需物品

- 无绒干纸巾
- 异丙醇

执行下列步骤

1. 检查柱塞是否有损坏迹象。
2. 使用异丙醇仔细冲洗柱塞。

3. 用无绒干纸巾擦拭活塞数次。
4. 拿起活塞，用指甲小心划过活塞表面。您不应感受到存在不一致或粗糙的区域。
5. 取决于情况：

情况	操作
没有可见的损坏 没有不一致或粗糙的区域	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 再次使用异丙醇仔细冲洗活塞。</li> <li>2. 用无绒干纸巾擦拭柱塞数次。</li> <li>3. 重新安装柱塞。</li> </ol>
柱塞有刮擦或划痕	安装新柱塞。

### 另请参见

 [安装活塞](#) (▶ 第 179 页)

## 7.5.5 更换支撑环

### 何时

支撑环损坏

### 执行下列步骤

1. 拆下支撑环。请参见 [拆下支撑环](#) (▶ 第 181 页)。
2. 安装支撑环。请参见 [安装支撑环](#) (▶ 第 184 页)。

### 7.5.5.1 拆下支撑环

#### 何时

更换支撑环

#### 所需工具

- 螺丝刀，Torx T30
- 密封处理工具

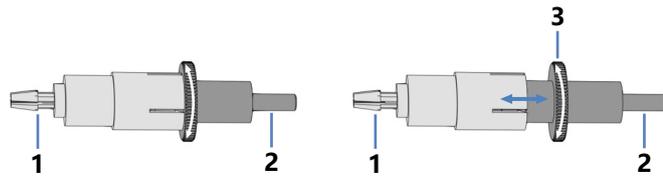


图 94: 密封处理工具 (左: 关闭的工具; 右: 打开的工具)

序号	描述
1	拆销
2	插销
3	用于打开和关闭密封处理工具的滚花节 (只有在使用拆销时, 才需要打开和关闭)

### 准备

1. 拆下泵头。请参见 [拆下泵头](#) (▶ 第 175 页)。
2. 卸下要更换支撑环的活塞。请参见 [拆下活塞](#) (▶ 第 179 页)。

### 泵头上受影响的部件

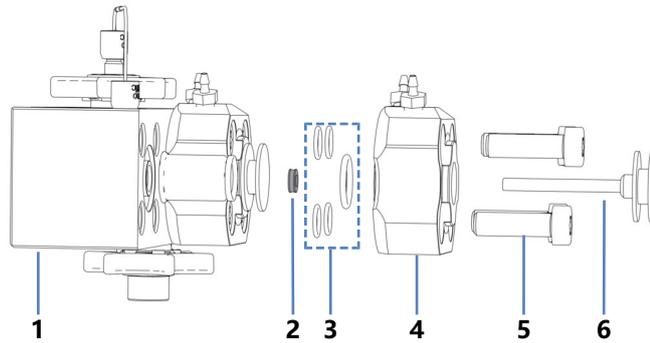


图 95: 支撑环 (此处: 针对左侧活塞)

序号	描述
1	泵头
2	支撑环
3	泵头密封 (用于密封清洗板和密封清洗板螺丝)
4	密封清洗板
5	密封清洗板螺丝 (4 个)
6	活塞

执行下列步骤

1. 使用螺丝刀卸下密封清洗板上的螺丝。

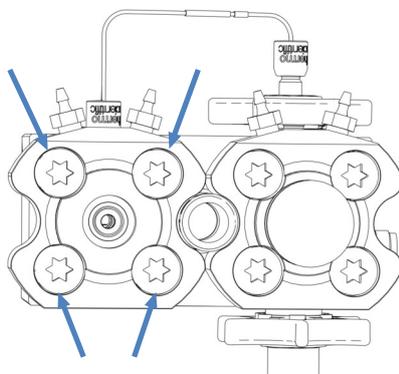


图 96: 密封清洗板上的螺丝 (此处: 左侧板)

2. 从泵头拆下密封清洗板。
3. 在卸下密封清洗板时, 如果一个或多个泵头密封脱落, 请将其保留, 以备重新安装。
4. 卸下支撑环: 使用撬销以稍小角度将密封处理工具插入泵头。请勿使用拆销。

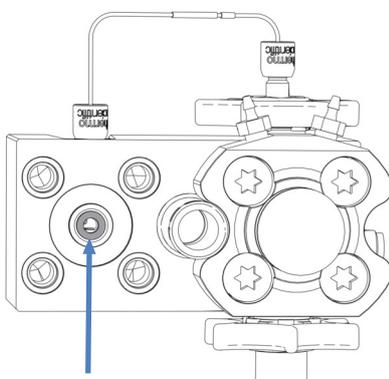


图 97: 支撑环 (此处: 针对左侧活塞)

5. 拆下工具。支撑环和工具同时拆下。

**另请参见**

▣ [安装支撑环 \(► 第 184 页\)](#)

### 7.5.5.2 安装支撑环

#### 何时

在拆下支撑环后安装支撑环更换件

#### 所需部件

- 支撑环
- 泵头密封，在需要时重新安装

#### 所需工具

- 螺丝刀，Torx T30
- 密封处理工具

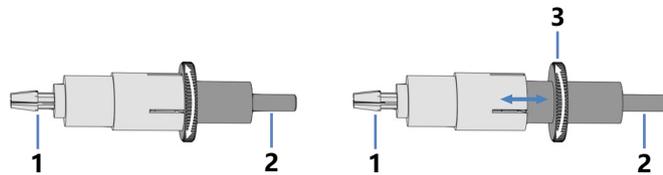


图 98: 密封处理工具 (左: 关闭的工具; 右: 打开的工具)

序号	描述
1	拆销
2	插销
3	用于打开和关闭密封处理工具的滚花节 (只有在使用拆销时, 才需要打开和关闭)

## 泵头上受影响的部件

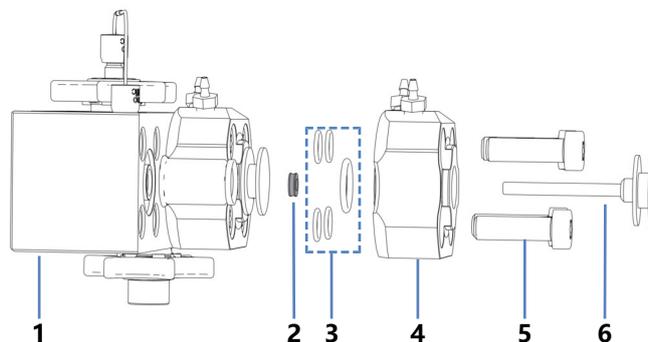


图 99: 支撑环 (此处: 针对左侧活塞)

序号	描述
1	泵头
2	支撑环
3	泵头密封 (用于密封清洗板和密封清洗板螺丝)
4	密封清洗板
5	密封清洗板螺丝 (4 个)
6	活塞

## 执行下列步骤

1. 将支撑环套在密封处理工具的插销上。

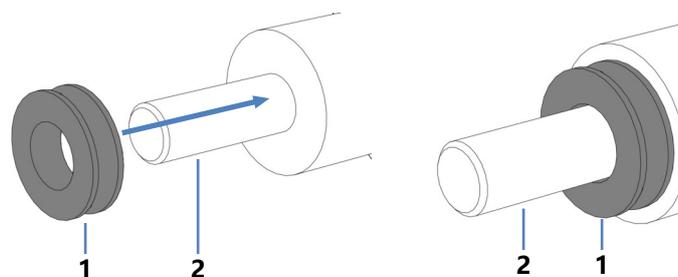


图 100: 将支撑环套在插销上

序号	描述
1	支撑环
2	密封处理工具插销

2. 使用插销将密封处理工具插入泵头，然后拆下工具。支撑环留在泵头内。

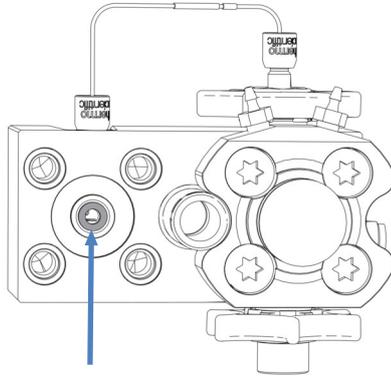


图 101: 支撑环已安装 (此处: 针对左侧活塞)

3. 检查泵头密封是否正确安装。如果密封脱落或未正确放置在容置槽中，请重新安装密封。请参见 [安装泵头密封](#) (▶ 第 200 页)。
4. 将密封清洗板放在泵头上，然后插入螺丝。

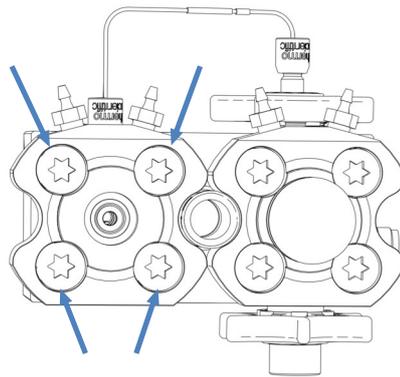


图 102: 密封清洗板上的螺丝 (此处: 左侧板)

5. 使用螺丝刀交叉拧紧螺丝。
6. 再次交叉拧紧螺丝。
7. 安装活塞。请参见 [安装活塞](#) (▶ 第 179 页)。
8. 安装泵头。请参见 [安装泵头](#) (▶ 第 176 页)。

### 另请参见

📖 [拆下支撑环](#) (▶ 第 181 页)

## 7.5.6 更换活塞密封

何时

- 活塞密封损坏，密封泄漏
- 流速不稳或有基线噪声

执行下列步骤

1. 拆下活塞密封。请参见 [拆下活塞密封](#) (▶ 第 187 页)。
2. 安装活塞密封。请参见 [安装活塞密封](#) (▶ 第 190 页)。

### 7.5.6.1 拆下活塞密封

何时

更换活塞密封

所需工具

- 螺丝刀，Torx T30
- 密封处理工具

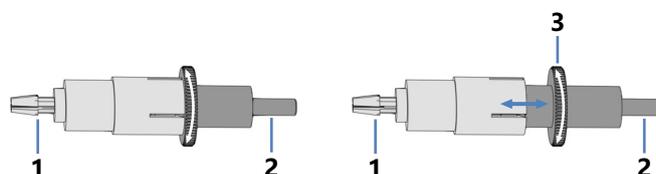


图 103: 密封处理工具 (左: 关闭的工具; 右: 打开的工具)

序号	描述
1	拆销
2	插销
3	用于打开和关闭密封处理工具的滚花节 (只有在使用拆销时，才需要打开和关闭)

准备

1. 拆下泵头。请参见 [拆下泵头](#) (▶ 第 175 页)。
2. 卸下来要更换活塞密封的活塞。请参见 [拆下活塞](#) (▶ 第 179 页)。

泵头上受影响的部件

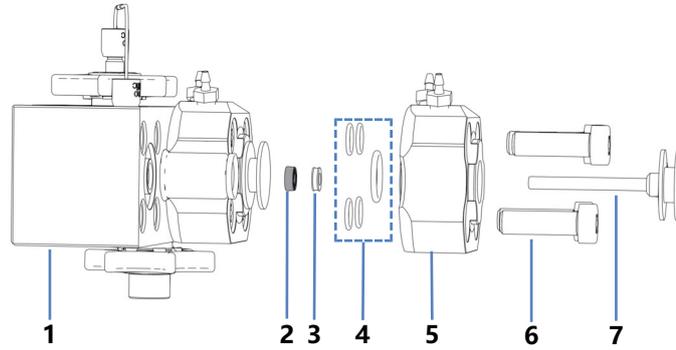


图 104: 活塞密封 (此处: 针对左侧活塞)

序号	描述
1	泵头
2	活塞密封
3	支撑环
4	泵头密封 (用于密封清洗板和密封清洗板螺丝)
5	密封清洗板
6	密封清洗板螺丝 (4 个)
7	活塞

执行下列步骤

1. 使用螺丝刀卸下密封清洗板上的螺丝。

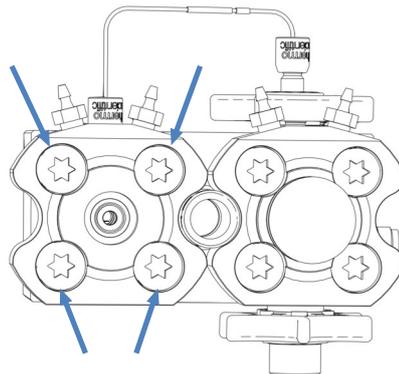


图 105: 密封清洗板上的螺丝 (此处: 左侧板)

2. 从泵头拆下密封清洗板。
3. 在卸下密封清洗板时, 如果一个或多个泵头密封脱落, 请将其保留, 以备重新安装。

- 卸下支撑环：使用撬销以稍小角度将密封处理工具插入泵头。请勿使用拆销。

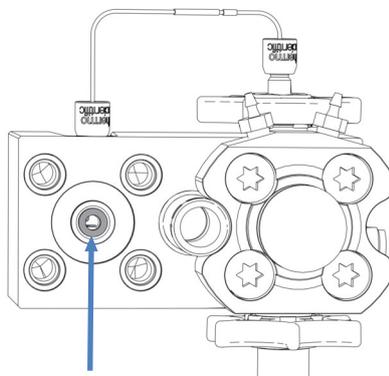


图 106: 支撑环 (此处: 针对左侧活塞)

- 拆下工具。支撑环和工具同时拆下。保留支撑环以便重新安装。支撑环不是易磨损部件，并非每次更换活塞密封时都需要更换。
- 打开密封处理工具，然后将拆销尽可能深地插入泵头。

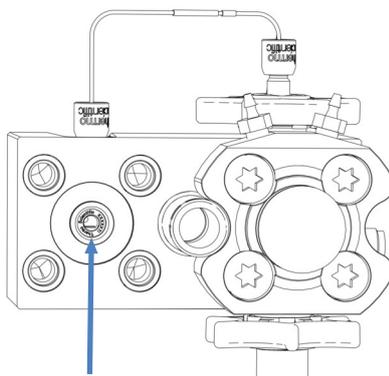


图 107: 活塞密封 (此处: 针对左侧活塞)

- 关闭密封处理工具并从泵头上拆下该工具。密封和工具同时拆下。
- 从密封处理工具上拆下密封：打开工具并从工具上拆下密封。拆下密封后，不可重复使用。

### 另请参见

- ▣ [安装活塞密封 \(► 第 190 页\)](#)

### 7.5.6.2 安装活塞密封

#### 何时

在卸下密封后安装活塞密封更换件

#### 所需部件

- 活塞密封
- 在活塞密封拆卸过程中拆下的支撑环  
支撑环不是易磨损件，可以重新安装。仅当支撑环损坏时，才安装新的支撑环。
- 需要时重新安装泵头密封

#### 所需工具和其他物品

- 螺丝刀，Torx T30
- 填充了异丙醇的针筒
- 清洁棉签
- 无绒纸巾
- 密封处理工具

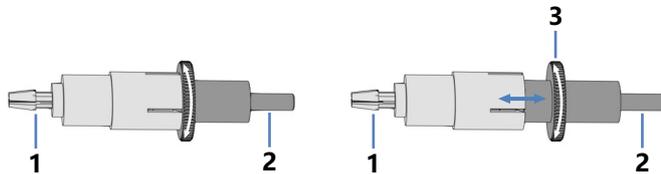


图 108: 密封处理工具 (左: 关闭的工具; 右: 打开的工具)

序号	描述
1	拆销
2	插销
3	用于打开和关闭密封处理工具的滚花节 (只有在使用拆销时，才需要打开和关闭)

## 影响泵头的部件

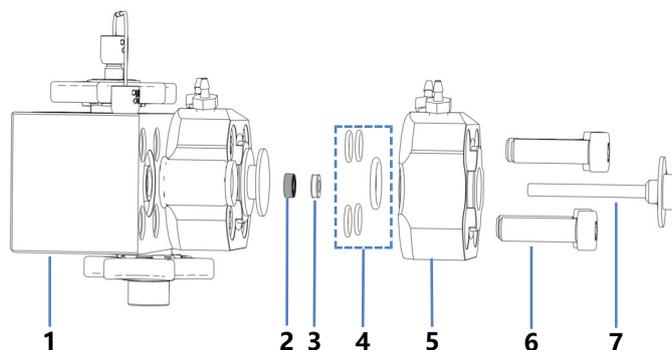


图 109: 活塞密封 (此处: 针对左侧活塞)

序号	描述
1	泵头
2	活塞密封
3	支撑环
4	泵头密封 (用于密封清洗板和密封清洗板螺丝)
5	密封清洗板
6	密封清洗板螺丝 (4 个)
7	活塞

## 执行下列步骤

1. 使用异丙醇、清洁棉签和无绒纸巾，内外彻底清洁支撑环。
2. 在泵头的腔内，用移液管将几滴异丙醇滴在边缘（活塞密封所在位置）。

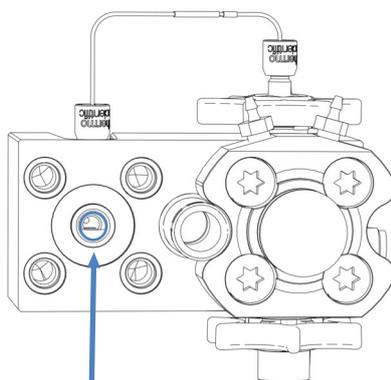


图 110: 柱塞密封圈所在边缘位置

3. 将支撑环和活塞密封套在密封处理工具的插销上。活塞密封的开口侧应面向工具的反方向。

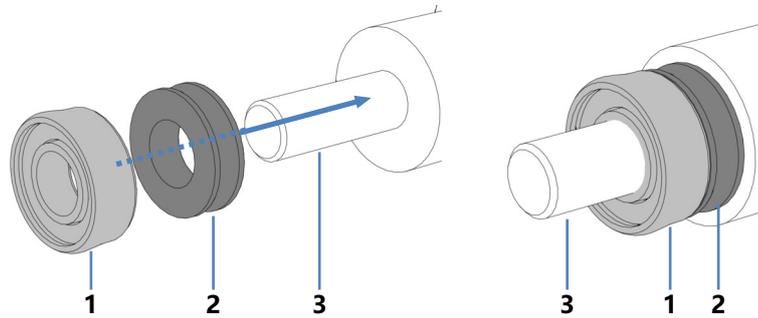


图 111: 将支撑环和活塞密封套在插销上

序号	描述
1	活塞密封 (开口面朝工具相反方向)
2	支撑环
3	密封处理工具插销

4. 使用插销将密封处理工具插入泵头，然后拆下工具。柱塞密封和支撑环留在泵头内。

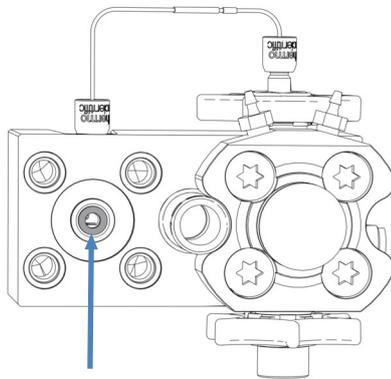


图 112: 支撑环已安装，覆盖了活塞密封 (此处：针对左侧活塞)

5. 检查泵头密封是否正确安装。如果密封脱落或未正确放置在容置槽中，请重新安装密封。请参见 [安装泵头密封](#) (▶ 第 200 页)。

- 将密封清洗板放在泵头上，然后插入螺丝。

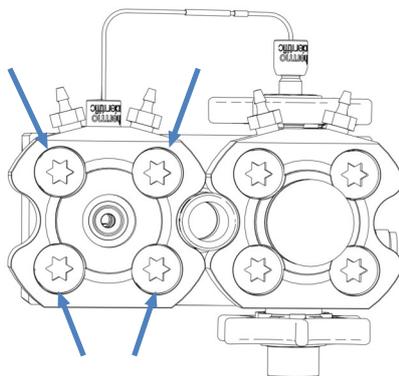


图 113: 密封清洗板上的螺丝 (此处: 左侧板)

- 使用螺丝刀交叉拧紧螺丝。
- 再次交叉拧紧螺丝。
- 安装活塞。请参见[安装活塞](#) (▶ 第 179 页)。
- 安装泵头。请参见 [安装泵头](#) (▶ 第 176 页)。但是，在运行脚本以测试泵是否泄漏之前，请在 80 MPa (推荐) 的背压下运行泵 30 分钟，以便磨合新的活塞密封。

#### 另请参见

- ▣ [拆下活塞密封](#) (▶ 第 187 页)

## 7.5.7 更换密封清洗密封件

### 何时

密封清洗密封件损坏，在泵头下方观察到液体 (密封泄漏)

### 执行下列步骤

- 拆下密封清洗密封件。请参见 [拆下密封清洗密封件](#) (▶ 第 193 页)。
- 安装密封清洗密封件。请参见 [安装密封清洗密封件](#) (▶ 第 195 页)。

### 7.5.7.1 拆下密封清洗密封件

#### 何时

更换密封清洗密封件

所需工具

密封处理工具

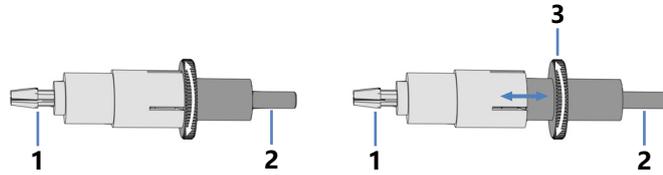


图 114: 密封处理工具 (左: 关闭的工具; 右: 打开的工具)

序号	描述
1	拆销
2	插销
3	用于打开和关闭密封处理工具的滚花节 (只有在使用拆销时, 才需要打开和关闭)

准备

1. 拆下泵头。请参见 [拆下泵头](#) (▶ 第 175 页)。
2. 卸下要更换密封清洗密封件的活塞。请参见 [拆下活塞](#) (▶ 第 179 页)。

泵头上受影响的部件

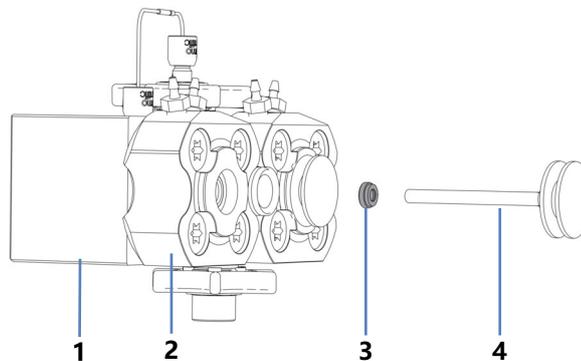


图 115: 密封清洗密封件 (此处: 针对左侧活塞)

序号	描述
1	泵头
2	密封清洗板
3	密封清洗密封件
4	活塞

执行下列步骤

1. 打开密封处理工具，然后将拆销尽可能深地插入密封清洗板。

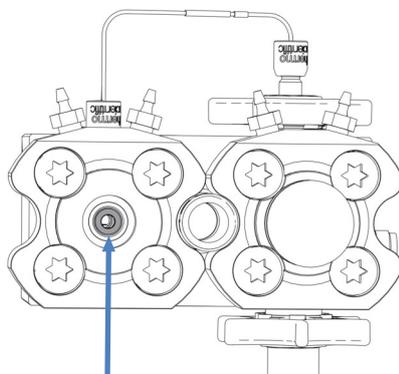


图 116: 密封清洗密封件 (此处: 针对左侧活塞)

2. 关闭密封处理工具并从密封清洗板上拆下该工具。密封和工具同时拆下。
3. 从密封处理工具上拆下密封: 打开工具并从工具上拆下密封。拆下密封后, 不可重复使用。

#### 另请参见

▣ [安装密封清洗密封件](#) (▶ 第 195 页)

### 7.5.7.2 安装密封清洗密封件

#### 何时

在卸下密封后安装密封清洗密封件更换件

#### 所需部件和工具

- 密封清洗密封件
- 密封处理工具

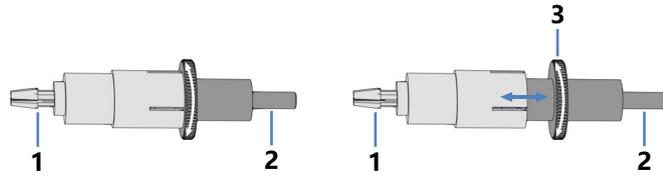


图 117: 密封处理工具 (左: 关闭的工具; 右: 打开的工具)

序号	描述
1	拆销
2	插销
3	用于打开和关闭密封处理工具的滚花节 (只有在使用拆销时, 才需要打开和关闭)

泵头上受影响的部件

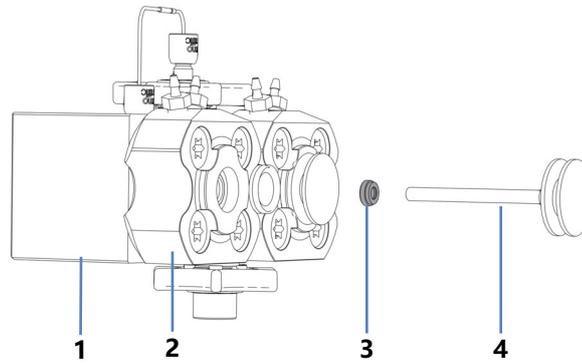


图 118: 密封清洗密封件 (此处: 针对左侧活塞)

序号	描述
1	泵头
2	密封清洗板
3	密封清洗密封件
4	活塞

1. 将密封清洗密封件套在密封处理工具的插销上。注意密封件朝向。

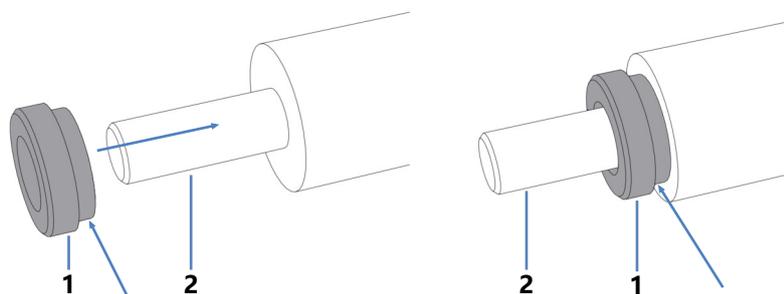


图 119: 将密封清洗密封件套在插销上

序号	描述
1	密封清洗密封件 (箭头指明了哪一侧朝向工具)
2	密封处理工具插销

2. 使用插销将密封处理工具插入密封清洗板，然后拆下工具。密封清洗密封件留在密封清洗板内。

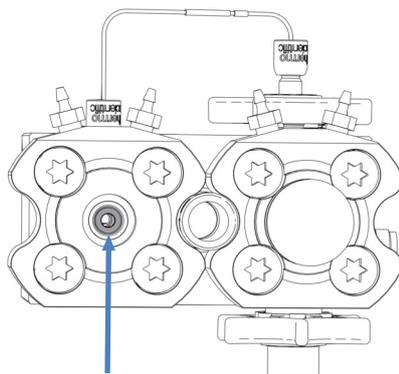


图 120: 密封清洗密封件已安装 (此处: 针对左侧活塞)

3. 安装活塞。请参见 [安装活塞](#) (第 179 页)。
4. 安装泵头。请参见 [安装泵头](#) (第 176 页)。

#### 另请参见

- ▣ [拆下密封清洗密封件](#) (第 193 页)

## 7.5.8 更换泵头密封

### 何时

- 泵头密封损坏

- 在泵头下方观察到液体（密封泄漏）

执行下列步骤

1. 拆下泵头密封。请参见 [拆下泵头密封](#) (▶ 第 198 页)。
2. 安装泵头密封。请参见 [安装泵头密封](#) (▶ 第 200 页)。

### 7.5.8.1 拆下泵头密封

何时

更换泵头密封

所需工具

- 螺丝刀，Torx T30
- 镊子

准备

1. 拆下泵头。请参见 [拆下泵头](#) (▶ 第 175 页)。
2. 拆下活塞。请参见 [拆下活塞](#) (▶ 第 179 页)。

泵头上受影响的部件

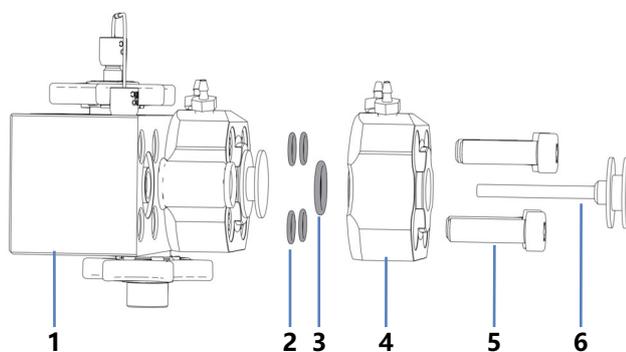


图 121: 泵头密封 (此处: 泵头左侧)

序号	描述
1	泵头
2	泵头密封, 用于密封清洗板螺丝 (O 形环密封 6.5x1)
3	泵头密封, 用于密封清洗板 (O 形环密封 11x1.5)
4	密封清洗板
5	密封清洗板螺丝
6	活塞

### 执行下列步骤

建议：同时更换泵头的所有泵头密封（泵头左侧和右侧）。

1. 使用螺丝刀卸下密封清洗板上的螺丝。

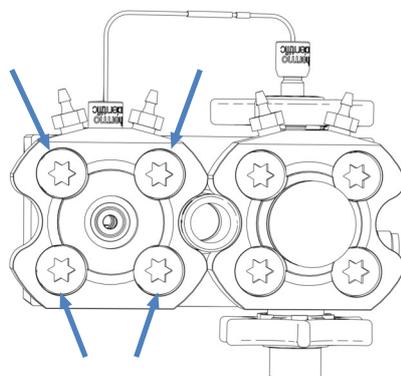


图 122: 密封清洗板上的螺丝 (此处: 左侧板)

2. 从泵头拆下密封清洗板。
3. 拆下所有泵头密封。使用镊子对程序很有帮助。

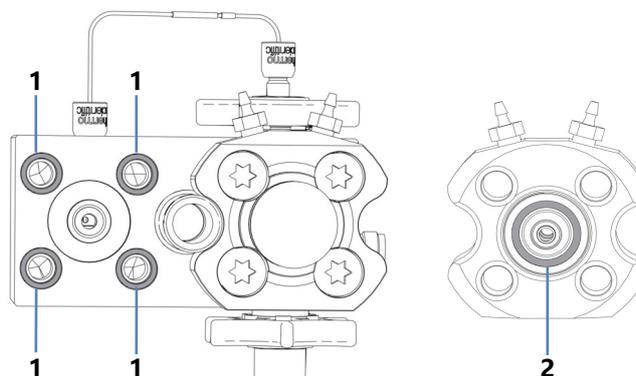


图 123: 泵头密封 (此处: 泵头左侧)

序号	描述
1	泵头密封, 用于密封清洗板螺丝 (O 形环密封 6.5x1), 固定在泵头中
2	泵头密封, 用于密封清洗板螺丝 (O 形环密封 11x1.5), 固定在密封清洗板中, 侧面朝向泵头

### 另请参见

📖 [安装泵头密封](#) (▶ 第 200 页)

### 7.5.8.2 安装泵头密封

#### 何时

- 在卸下密封后安装泵头密封更换件
- 重新安装在维护泵头部件期间脱落的泵头密封

#### 所需部件和工具

- 泵头密封
- 螺丝刀, Torx T30
- 填充了异丙醇的针筒
- 无绒纸巾

#### 泵头上受影响的部件

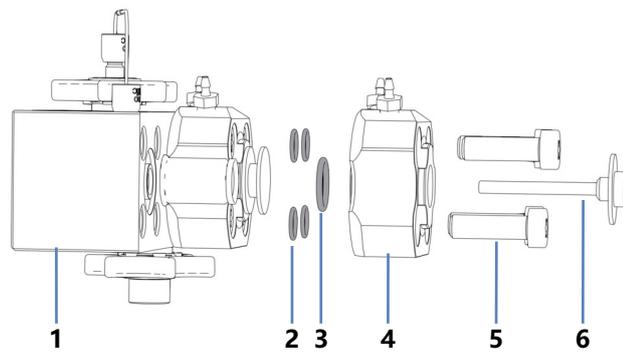


图 124: 泵头密封 (此处: 泵头左侧)

序号	描述
1	泵头
2	泵头密封, 用于密封清洗板螺丝 (O 形环密封 6.5x1)
3	泵头密封, 用于密封清洗板 (O 形环密封 11x1.5)
4	密封清洗板
5	密封清洗板螺丝
6	活塞

#### 执行下列步骤

1. 仅在重新安装泵头密封时: 使用异丙醇和无绒纸巾清洁泵头密封。

2. 将泵头密封放在容置槽内。

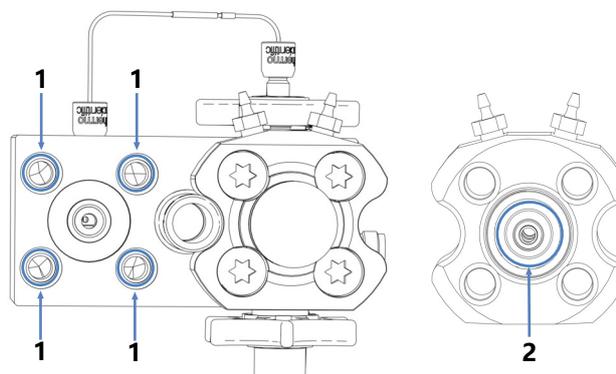


图 125: 泵头密封的容置槽 (此处: 泵头左侧), 位于泵头和密封清洗板中

序号	描述
1	泵头中泵头密封的容置槽; 密封清洗板螺丝的密封 (O 形环密封 6.5x1)
2	密封清洗板中的泵头密封容置槽 (面向泵头的一侧); 密封清洗板的密封 (O 形环密封 11x1.5)

3. 用您的手指将泵头密封压入凹槽, 尽可能深入。

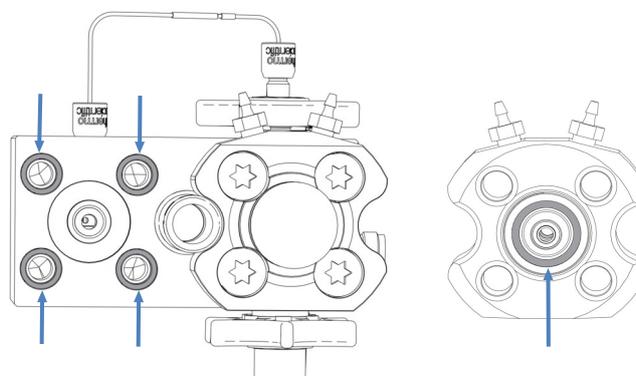


图 126: 泵头密封安装在泵头和密封清洗板中 (此处: 泵头左侧)

4. 将密封清洗板放在泵头上, 然后插入螺丝。

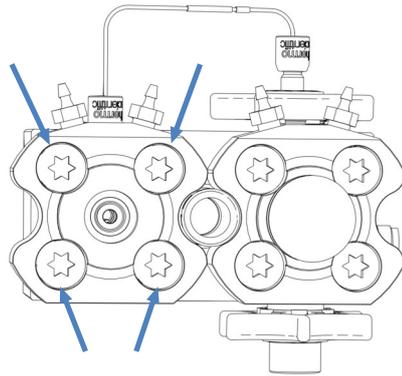


图 127: 密封清洗板上的螺丝 (此处: 左侧板)

5. 使用螺丝刀交叉拧紧螺丝。
6. 再次交叉拧紧螺丝。
7. 安装活塞。请参见 [安装活塞](#) (▶ 第 179 页)。
8. 安装泵头。请参见 [安装泵头](#) (▶ 第 176 页)。

**另请参见**

[拆下泵头密封](#) (▶ 第 198 页)

### 7.5.9 维护泵头止回阀

泵头有两个止回阀：一个入口止回阀和一个出口止回阀。

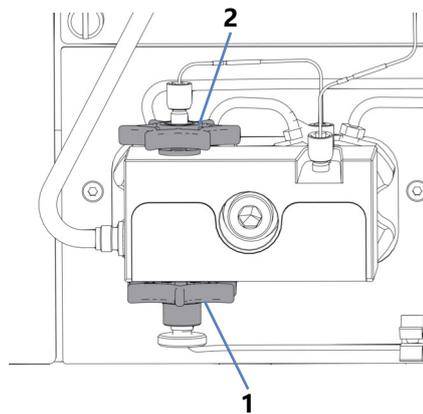


图 128: 泵头止回阀

序号	描述
1	入口止回阀
2	出口止回阀

按照您要执行的维护程序的说明进行操作。

- 若要更换入口止回阀，请参见 [更换入口止回阀 \(泵头\)](#) (▶ 第 203 页)。
- 若要更换出口止回阀，请参见 [更换出口止回阀 \(泵头\)](#) (▶ 第 205 页)。
- 若要清洁止回阀，请参见 [清洁止回阀 \(泵头\)](#) (▶ 第 207 页)。

**提示** 也可以使用脚本引导您完成止回阀维护。运行脚本：**C10 - 清洁或更换泵头单向阀**。

### 7.5.9.1 更换入口止回阀 (泵头)

#### 何时

- 无法通过清洁解决的止回阀问题 (例如, 持续泄漏)
- 入口止回阀损坏

#### 所需部件

入口止回阀

#### 所需工具和其他物品

- 适合冲洗的溶剂, 用于冲出有害物质
- 适合具体应用的溶剂

## 影响泵头的部件

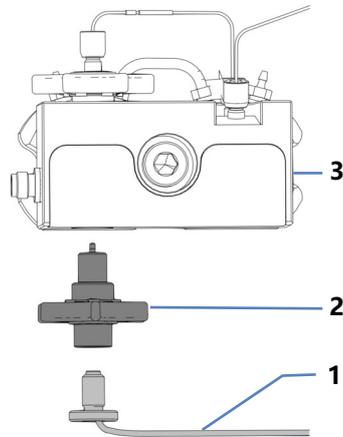


图 129: 泵头上的入口止回阀

序号	描述
1	溶剂管路
2	入口止回阀
3	泵头

## 准备

1. 为冲出有害物质，使用适当溶剂冲洗泵。

## 执行下列步骤

1. 在入口止回阀上，断开溶剂管路。
2. 用手拧松并拆下入口止回阀。
3. 用手拧紧新的入口止回阀。
4. 在入口止回阀上，连接溶剂管路。
5. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。
6. 检查止回阀和连接是否有泄漏迹象。仅在系统压力下降到零时，拧紧泄漏的连接器。
7. 测试泵是否泄漏。运行脚本：**E04 - 详细的泄漏测试 (泵)**。

## 另请参见

☰ [冲洗 \(概述\)](#) (▶ [第 60 页](#))

### 7.5.9.2 更换出口止回阀 (泵头)

#### 何时

- 无法通过清洁解决的止回阀问题 (例如, 持续泄漏)
- 出口止回阀损坏

#### 所需部件

出口止回阀

#### 所需工具和其他物品

- 适合冲洗的溶剂, 用于冲出有害物质
- 适合具体应用的溶剂

#### 影响泵头的部件

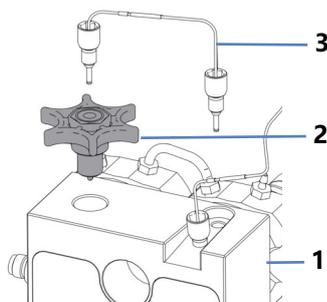


图 130: 泵头上的出口止回阀

序号	描述
1	泵头
2	出口止回阀
3	U 形管

#### 准备

1. 为冲出有害物质, 使用适当溶剂冲洗泵。

#### 执行下列步骤

1. 在泵头上, 拆下 U 形管。
2. 用手拧松并拆下出口止回阀。
3. 用手插入并拧紧新的出口止回阀。
4. 在泵头上, 连接 U 形管。

5. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。
6. 检查止回阀和连接是否有泄漏迹象。仅在系统压力下降到零时，拧紧泄漏的连接器。
7. 测试泵是否泄漏。运行脚本：**E04 - 详细的泄漏测试 (泵)**。

#### 另请参见

 [冲洗 \(概述\)](#) (▶ [第 60 页](#))

### 7.5.9.3 清洁止回阀 (泵头)

清洁程序包括:

- 用纯异丙醇进行超声波清洗
- 在高背压的环境下, 磨合泵内止回阀

#### 何时

- 一个月一次
- 止回阀变脏或出现故障

#### 所需物品

- 针筒 (12 mL), 装有异丙醇
- 小烧杯, 装有异丙醇
- 超声波浴
- 适用于应用的溶剂 (冲洗)
- 适用于运行中程序的溶剂  
在大多数情况下, 可以使用适合您应用的溶剂。为了避免背压毛细管中的静电放电, 在 50/50 的溶剂 A 和 B 的混合物中至少要有 20% 的水。如果您使用不含水的溶剂, 如正相溶剂, 在通道 A 和通道 B 中, 都要使用 80% 的异丙醇水溶液。
- 合适的背压毛细管, 在水中以 50  $\mu\text{L}/\text{min}$  的流速产生约 75 MPa 的压力 (例如, nanoViper 毛细管, 熔融石英, 内径: 20  $\mu\text{m}$ , 长度: 350 mm)

#### 准备

拆下要清洁的止回阀。

*建议:* 同时清洁两个泵头的入口止回阀和出口止回阀。

#### 执行下列步骤

1. 在流动方向上, 用针筒将异丙醇滴入止回阀。
2. 将止回阀放入烧杯中。在超声波浴中清洗 10 分钟。
3. 在流动方向上, 使用装有异丙醇的针筒冲洗止回阀。
4. 插入并拧紧止回阀。重新连接 U 形管或溶剂管路。
5. 在泵出口上安装背压毛细管。将毛细管的自由端引导至废液容器。

6. 让泵输送适合于磨合程序的溶剂：  
从 50% B 和 10  $\mu\text{L}/\text{min}$  的流速开始。增加流速，直到系统压力大约为 90 MPa，然后运行泵 20 分钟。
7. 检查泵头和止回阀是否有泄漏迹象。仅在系统压力下降到零时，拧紧泄漏的连接器。
8. 拆下背压毛细管，然后按照应用需要重新连接系统。
9. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。
10. 测试泵是否泄漏。运行脚本：**E04 - 详细的泄漏测试 (泵)**。

#### 另请参见

- 📖 [更换入口止回阀 \(泵头\)](#) (▶ 第 203 页)
- 📖 [更换出口止回阀 \(泵头\)](#) (▶ 第 205 页)

## 7.6 流量计维护

本部分介绍如何维护或更换流量计部件。按照您要执行的维护程序的说明进行操作。

### 7.6.1 更换流量计过滤器

#### 何时

过滤器堵塞

诊断脚本建议更换过滤器

#### 所需部件

流量计过滤器套件

#### 所需工具和其他物品

- 开口扳手，尺寸为 13 mm
- 适合冲出有害物质的溶剂
- 适合具体应用的溶剂

#### 受影响的部件

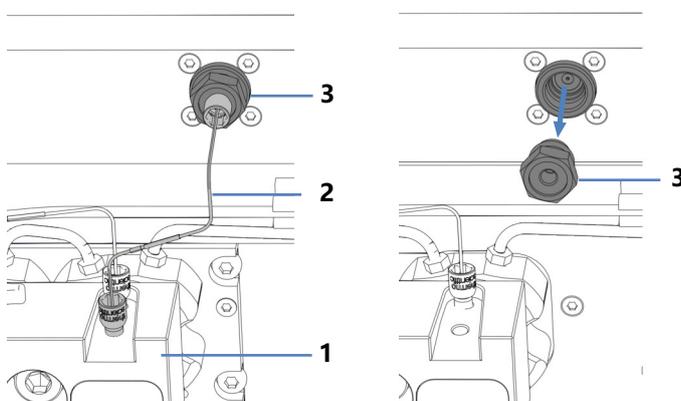


图 131: 流量计过滤器 (左: 部件已安装; 右: 过滤器已拆下)

序号	描述
1	泵头
2	连接泵头和流量计的毛细管
3	流量计过滤器

## 准备

1. 为冲出有害物质，使用适当溶剂冲洗泵。
2. 准备过滤器更换件。

## 准备过滤器更换件

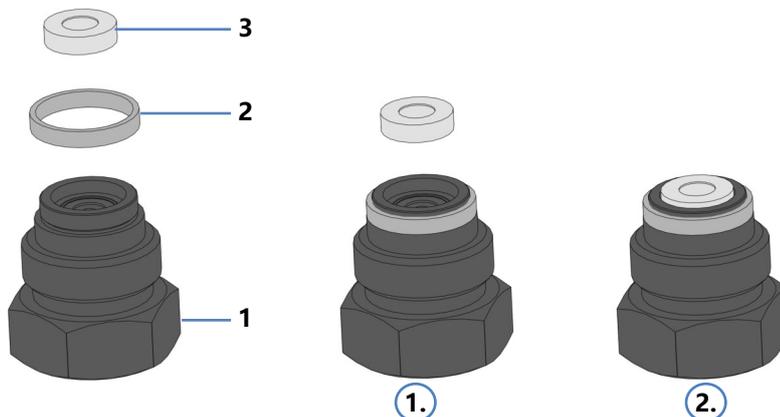


图 132: 组装流量计过滤器

序号	描述
1	过滤器螺丝
2	过滤器螺丝密封
3	过滤器筛板

1. 用手指将密封推到过滤器螺丝上，直到密封靠在接收边缘上。
2. 使用移液器将一滴溶剂滴入过滤器螺丝并插入过滤器筛板。溶剂会将筛板固定在螺丝中。

## 执行下列步骤

1. 拆下泵头与流量计间的毛细管。
2. 使用扳手松开过滤器螺丝，并从泵上拆下过滤器。
3. 插入新过滤器，并用扳手拧紧过滤器螺丝。
4. 连接泵头与流量计间的毛细管。
5. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵和流量计。
6. 检查连接处是否存在泄漏迹象。系统压力下降到零时，请拧紧泄漏的连接处。
7. 检查新过滤器是否工作正常。运行脚本：**D01 - 测试系统背压**。

8. 测试泵是否泄漏。运行脚本：**E04 - 详细的泄漏测试（泵）**。

### 另请参见

■ [冲洗（概述）](#) (▶ 第 60 页)

## 7.6.2 更换流量计废液管路

### 何时

废液管路损坏或阻塞

### 所需部件和其他物品

- 流量计废液管路
- 适合冲出有害物质的溶剂

### 受影响的部件

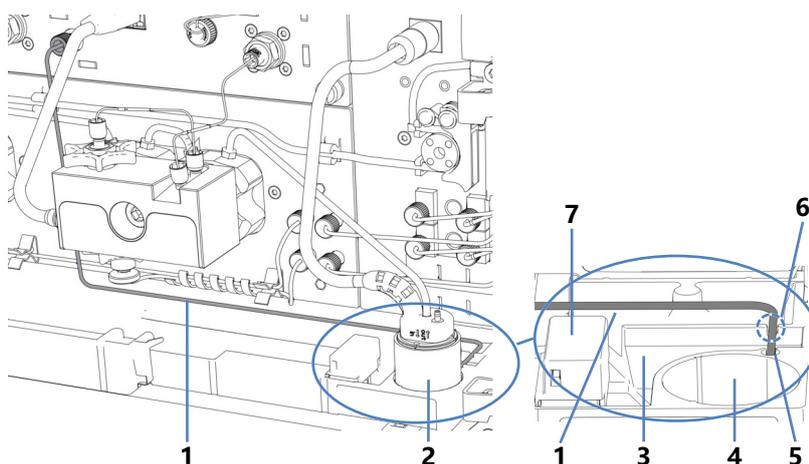


图 133: 流量计废液管路 (左: 概览; 右: 细节视图)

序号	描述
1	流量计废液管路
2	密封清洗检测器组件
3	排放口
4	密封清洗检测器组件的安装位置
5	废液出口 (至排放系统)
6	排放口壁凹槽
7	泄漏传感器

### 准备

1. 为冲出有害物质，使用适当溶剂冲洗泵。

2. 为了更容易接近排放口壁和废液出口，请卸下密封清洗检测器组件（漏斗和检测器）。

#### 拆下密封清洗检测器组件

握住漏斗向上拉出密封清洗检测器组件（漏斗和检测器）。包含管道和线缆的检测器可与漏斗保持连接。

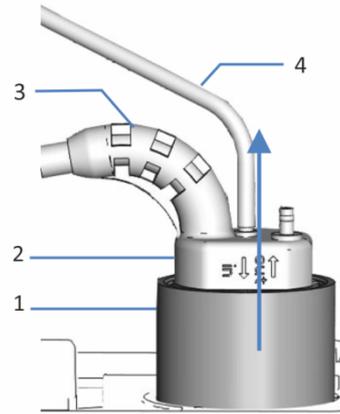


图 134: 拆下密封清洗检测器组件

序号	描述
1	漏斗，密封清洗检测器
2	密封清洗检测器
3	检测器线缆
4	密封清洗管路

#### 执行下列步骤

1. 从流量计上的 Purge Out 端口和废液出口拆下废液管路。
2. 将新的废液管路连接到 Purge Out 端口。
3. 将管路穿过排放口壁上的凹槽，进入废液出口。  
为避免出现错误的泄漏警报，废液管路必须正确地处于废液出口。如果不是，液体可能会聚集在排放口，进而激活泄漏传感器。
4. 重新插入密封清洗检测器组件。

#### 另请参见

☰ [冲洗 \(概述\)](#) (▶ [第 60 页](#))

## 7.7 溶剂管路维护

本部分介绍如何维护或更换溶剂管路或溶剂管路过滤器。按照您要执行的维护程序的说明进行操作。

### 7.7.1 排空溶剂管路

#### 何时

若要排空溶剂管路，例如，用于维护或进行服务程序

#### 所需物品

适合冲出有害物质的溶剂（如果需要）

#### 执行下列步骤

1. 为冲出有害物质，请在适用情况下使用适当溶剂冲洗泵。
2. 拧开溶剂瓶盖，然后从瓶上取下盖和溶剂管路。
3. 根据需要启动冲洗循环。
4. 溶剂管路排空时立即停止冲洗。

#### 另请参见

 [冲洗（概述）](#) (▶ 第 60 页)

### 7.7.2 更换从液罐到泵的溶剂管路

#### 何时

溶剂管路损坏或阻塞

#### 所需部件和其他物品

- 从溶剂罐到泵的溶剂管路
- 适合具体应用的溶剂

## 受影响的部件

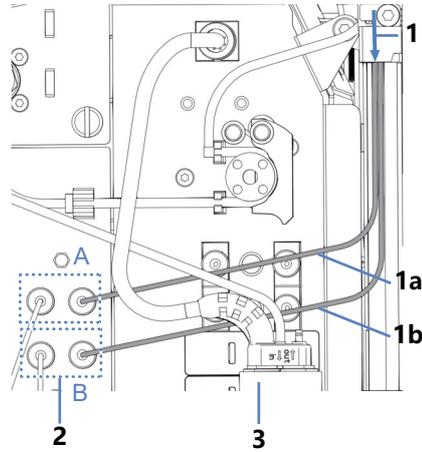


图 135: 从液罐到泵的溶剂管路

序号	描述
1	来自液罐的溶剂管路，通过系统组合中泵上方的所有模块连接到泵
1a	溶剂管路，通道 A
1b	溶剂管路，通道 B
2	截止阀、A 和 B
3	密封清洗检测器组件

## 准备

1. 排空溶剂管路。请参见 [排空溶剂管路](#) (▶ 第 213 页)。
2. 如果要将溶剂管路与溶剂管路过滤器一起更换，请准备过滤器。请参见 [更换溶剂管路过滤器](#) (▶ 第 218 页)。
3. 为了更容易接近，请考虑拆下密封清洗检测器组件（漏斗和检测器）。

### 拆下密封清洗检测器组件

握住漏斗向上拉出密封清洗检测器组件（漏斗和检测器）。包含管道和线缆的检测器可与漏斗保持连接。

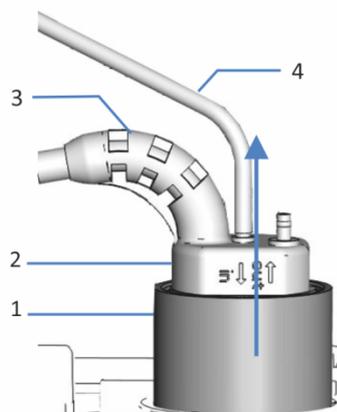


图 136: 拆下密封清洗检测器组件

序号	描述
1	漏斗, 密封清洗检测器
2	密封清洗检测器
3	检测器线缆
4	密封清洗管路

### 拆下溶剂管路

1. 从罐盖拆下溶剂管路：
  - a) 从溶剂管路拆下过滤器。
  - b) 拆下固定导管。
  - c) 将溶剂管路拉出罐盖。
2. 断开泵中的溶剂管路连接。
3. 断开泵中的溶剂管路连接。从管路导管拆下溶剂管路时，请不要拉动导管中的其他管道。

### 将新的溶剂管路引至溶剂架

1. 将每条溶剂管路分别连接到相应的泵入口（请参见溶剂管路上和泵上的标注）。
2. 将溶剂管路从泵连接至溶剂架，穿过泵中的管导轨和系统组合中泵上方的所有模块。遵守 [引导毛细管和管道穿过系统](#) (▶ [第 113 页](#)) 中的连接准则。

- 将溶剂管路穿过溶剂架上的导孔，然后将其推入一个或多个管夹。

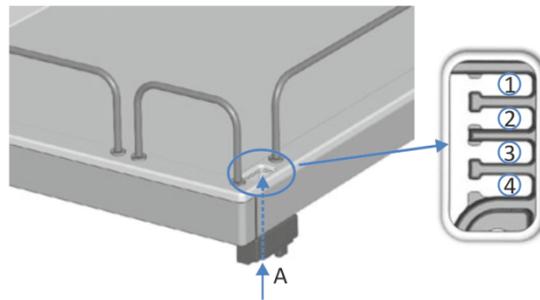


图 137: 溶剂架中的导孔和管导轨

序号	描述
A	导孔 (溶剂架)
1-4	管夹

#### 将溶剂管路连接到溶剂罐

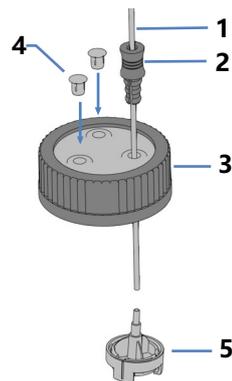


图 138: 准备溶剂管路和液罐盖

序号	描述
1	溶剂管路
2	固定导管
3	液罐盖
4	盖塞
5	带溶剂管路转接器的溶剂管过滤器

- 将每条溶剂管路穿入固定导管。
- 将溶剂管路穿过溶剂瓶盖上的开孔。固定导管会将溶剂管路固定在溶剂瓶中。
- 用盖塞封闭瓶盖上的所有开孔。

4. 为每条溶剂管路套上溶剂管过滤器。
5. 徒手拧紧液罐盖。将固定导管按入液罐盖上的孔中，以便将管道固定在盖上。
6. 将溶剂管路直立放置在管夹中。
7. 检查整个流路的溶剂管路。确保流路中的管路没有被弯曲或受到挤压。
8. 如果适用，重新插入密封清洗检测器组件。
9. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。

#### 另请参见

 [冲洗 \(概述\)](#) (▶ 第 60 页)

### 7.7.3 更换从截止阀到泵头的溶剂管路

#### 何时

溶剂管路损坏或阻塞

#### 所需部件和其他物品

- 从截止阀到泵头的溶剂管路
- 适合冲出有害物质的溶剂
- 适合具体应用的溶剂

#### 准备

- 为冲出有害物质，使用适当溶剂冲洗泵。

## 受影响的部件

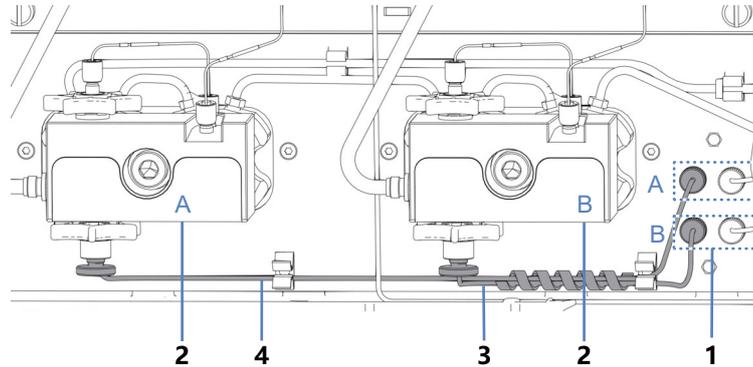


图 139: 从截止阀到泵头的溶剂管路

序号	描述
1	截止阀、A 和 B
2	泵头、A 和 B
3	从截止阀 B 到泵头 B 的溶剂管路
4	从截止阀 A 到泵头 A 的溶剂管路

## 执行下列步骤

1. 断开截止阀和泵头上的溶剂管路。
2. 安装新的溶剂管路。
3. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。

## 另请参见

☰ [冲洗 \(概述\)](#) (▶ [第 60 页](#))

## 7.7.4 更换溶剂管路过滤器

## 何时

- 定期维护期间
- 溶剂管路过滤器筛板渗透性受到影响
- 溶剂管路过滤器损坏

### 所需部件和其他物品

- 如果适用
  - ◆ 过滤器筛板
  - ◆ 溶剂管路过滤器（带过滤器座、过滤器筛板和溶剂管路转接器）
- 适合具体应用的溶剂

### 受影响的部件

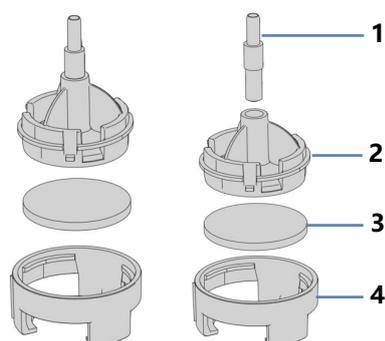


图 140: 溶剂管路过滤器 (左: 仅更换过滤器筛板时; 右: 更换溶剂管路过滤器时)

序号	描述
1	溶剂管路转接器
2	过滤器座, 顶部
3	过滤器筛板
4	过滤器座, 底部

### 准备

1. 拧开溶剂瓶盖, 然后从瓶上取下盖和溶剂管路。
2. 从溶剂管路拆下过滤器座 (带转接器)。

### 执行下列步骤

如有必要, 请按照更换过滤器筛板或更换过滤器的步骤进行操作。

### 更换溶剂管路过滤器中筛板的步骤

1. 打开过滤器座, 然后拆下过滤器筛板。
2. 组装溶剂管路过滤器, 穿戴适当的干净手套:
  - a) 将筛板放在过滤器座内的水平位置 (底部)。
  - b) 用力将过滤器顶部拧入过滤器底部。

3. 将带转接器的过滤器座套在溶剂管路上。
4. 徒手重新上紧罐盖。固定导管必须保持在罐盖的孔中。如果固定导管不在孔中，则将其按入孔中，以便管道固定在盖上。
5. 若要清除溶剂管路中的空气，请使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。

#### 更换溶剂管路过滤器的步骤

1. 组装溶剂管路过滤器，穿戴适当的无尘手套：
  - a) 将溶剂管路转接器插入过滤器座（顶部）。
  - b) 将带有转接器的过滤器座（顶部）倒置并压在合适的表面上，使转接器牢固地固定在过滤器座中。
  - c) 将筛板放在过滤器座内的水平位置（底部）。
  - d) 用力将过滤器顶部拧入过滤器底部。
2. 将带转接器的过滤器座套在溶剂管路上。
3. 徒手重新上紧罐盖。固定导管必须保持在罐盖的孔中。如果固定导管不在孔中，则将其按入孔中，以便管道固定在盖上。
4. 使用适合具体应用的溶剂冲洗泵。

#### 另请参见

 [冲洗（概述）](#) (▶ [第 60 页](#))

## 7.8 样本环维护

### 何时

- 样本环堵塞或损坏
- 需要不同的样本环体积

### 所需部件

更换样品环或不同尺寸的样品环

### 执行下列步骤

1. 拆卸样本环。
2. 安装样本环更换件。
3. 完成更换程序并在色谱数据系统中选择相应的样本环。

**提示** 其也是一个可用的脚本，可以指导您完成样本环更换。如果您需要指导，请运行脚本：**A07 - 更换样本环**。

### 7.8.1 样本环的部件

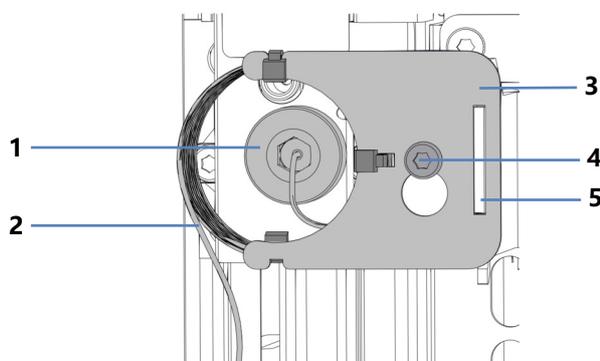


图 141: 安装在针单元上的样本环

序号	描述
1	针单元上的样本环接头
2	样本环
3	样本环板
4	样本环板连接螺丝
5	样本环板上的凹槽

## 7.8.2 拆卸样本环

### 所需工具

螺丝刀, Torx T10

### 准备

1. 将针单元移至检修位置。
2. 拆除绝缘盖。
3. 固定针单元。
4. 通过主电源开关关闭自动进样器。

### 执行下列步骤

1. 使用螺丝刀稍微松开连接螺丝。螺丝可保持松动地拧在样本环单元的支架上。
2. 在针单元断开样本环接头。使用带有 Viper 钻头的扭矩螺丝刀, 以便于操作。
3. 将样本环接头与进样阀断开连接。
4. 轻轻上拉样本环使连接螺丝与样本环板上的大凹槽对齐。从针单元中取出样本环单元。

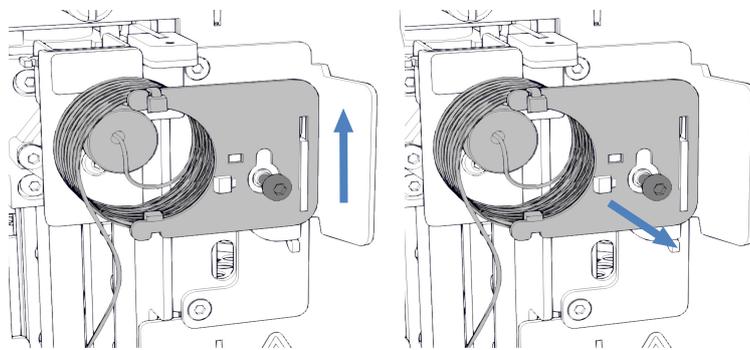


图 142: 样本环拆卸

5. 如果将要重新安装样本环:  
使用盖保护打开的样本环接头。

### 7.8.3 安装样本环

#### 所需部件和工具

- 如果要更换样本环：更换样本环
- 螺丝刀，Torx T10
- 带有延长转接器和 Viper 钻头的扭矩螺丝刀

#### 执行下列步骤

1. 从下部样本环接头上取下盖子，并将样本环连接到进样阀。有关连接位置的更多详细信息，请参见 [自动进样器阀口分配](#) (▶ 第 43 页)。
2. 从上部样本环接头上取下盖子，并将样本环连接到针单元。
3. 将样本环板悬挂于样本环单元支架：
  - a) 将样本环板上的螺丝孔挂到连接螺丝上。确保螺丝是松动的。
  - b) 将板中的长凹槽与支架对齐。
4. 将样本环接头插入针单元并拧入。确保来自针单元连接的毛细管正在离开连接器，指向 5 点钟位置。
5. 使用扭矩螺丝刀拧紧针单元上的样本环接头。拧紧后，毛细管应指向 6 点钟位置。
6. 使用螺丝刀拧紧样本环板的连接螺丝。

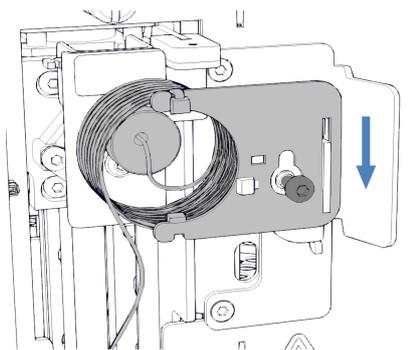


图 143: 将样本环单元与螺丝对齐

7. 将进样阀毛细管引导至绝缘盖安装支架。

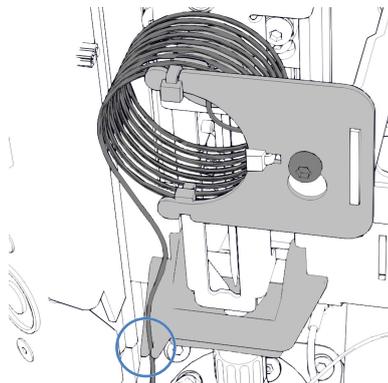


图 144: 引导毛细管穿过绝缘盖安装支架

8. 完成更换程序。请参见 [完成样本环更换](#) (▶ 第 224 页)。

#### 7.8.4 完成样本环更换

样品环安装完毕后，请继续执行以下步骤：

1. 解锁针头单元。
2. 将针头单元推入样本舱时，检查样本管是否自由移动。  
如果样本环卡在内面板上，请按照本部分中的以下步骤拆卸样本环并重新安装。确保样本环正确对齐并且毛细管接头指向 6 点钟位置。
3. 安装绝缘盖。
4. 通过主电源开关开启自动进样器。自动进样器执行自检。针初始化并调整位置。
5. 如果需要，请手动为安装的样本环设置 **Nominal Loop Volume** 参数。遵循样本环标签上指定的体积。

描述	Nominal Loop Volume	Total Loop Volume
样本环, 10 $\mu\text{L}$	10 $\mu\text{L}$	23 $\mu\text{L}$
样本环, 25 $\mu\text{L}$	25 $\mu\text{L}$	50 $\mu\text{L}$
样本环, 100 $\mu\text{L}$	100 $\mu\text{L}$	130 $\mu\text{L}$

6. 准备自动进样器运行。请参见 [准备系统运行](#) (▶ 第 147 页)。

## 7.9 针单元维护

### 7.9.1 针单元的部件和针座

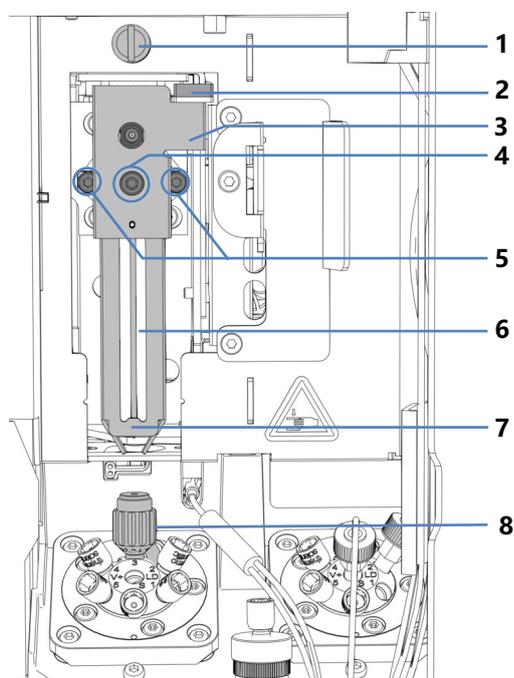


图 145: 针单元部件和针座

序号	描述
1	运输锁定螺丝
2	小瓶推动器锁
3	将数据表放在针单元的推动器上
4	小瓶推动器连接螺丝
5	将针单元固定到针架的螺丝
6	针
7	小瓶推动器
8	针座

## 7.9.2 固定针头单元

### 何时

维护程序或运输之前

### 注释

如果维护或运输时未固定针单元，则可能会损坏自动进样器。根据指示固定针单元以避免损坏自动进样器。

### 所需工具

一字螺丝刀 (可选)

### 准备

拆除绝缘盖。请参见 [拆下绝缘盖](#) (► 第 92 页)。

### 将针单元驱动至检修位置

按一次键盘上的 **SERVICE** 按钮，将针单元从针座上移到第一个检修位置。

### 拧紧运输锁定螺丝

在针单元上方，用手拧紧运输锁定螺丝直到无法转动。可以借助螺丝刀拧螺丝。

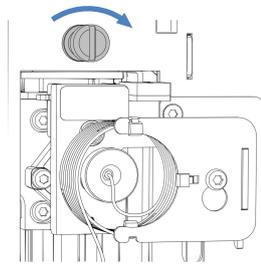


图 146: 拧紧运输锁定螺丝

### 7.9.3 解锁针装置

#### 所需工具

一字螺丝刀 (可选)

#### 拧松运输锁定螺丝

##### 注释

未正确松动运输锁定螺丝会损坏自动进样器或使其无法正常工作。一定要完全松开运输锁定螺丝后，再运行自动进样器。

松开针单元上方的运输锁定螺丝：用手逆时针转动固定螺丝，直到松动地挂在弹簧上。可以借助螺丝刀拧螺丝。

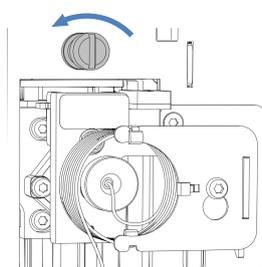


图 147: 拧松运输锁定螺丝

#### 检查针单元

根据需要：

自动进样器类型	操作
自动进样器在维护期间关闭	检查针单元是否可以自由移动：沿水平方向将针单元移到样本舱。请参见下图。如果针单元可以轻松移动，则运输锁定螺丝已经正确拧松。
自动进样器在维护期间保持打开状态	按下 <b>SERVICE</b> 按钮将针单元移到样本舱。

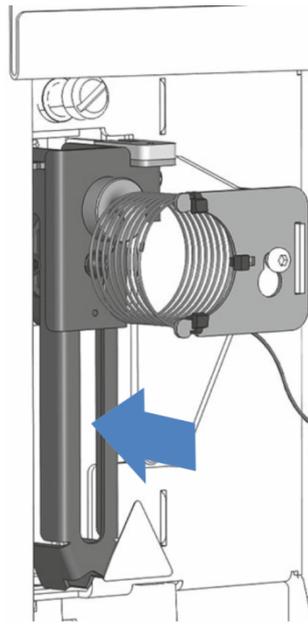


图 148: 移动针单元 (自动进样器关闭)

到达检修位置后重新启动针单元

根据需要:

自动进样器类型	操作
自动进样器在维护期间关闭	打开自动进样器的电源后, 针单元会自动初始化。
自动进样器在维护期间保持打开状态	根据之前使用的检修位置: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按下键盘上的 <b>SERVICE</b> 按钮, 然后等待针到达第一个检修位置 (针向上)。</li> <li>2. 再次按下键盘上的 <b>SERVICE</b> 按钮, 然后等待针到达第二个检修位置 (清洗口上方的针)。</li> <li>3. 到达检修位置后, 第三次按下 <b>SERVICE</b> 按钮来初始化针单元。针移动过程中, 请目视检查以确保样本环可以自由移动。</li> </ol>

## 7.9.4 更换针座和针单元

### 何时

根据问题的类型，可能需要一起或单独更换针座或针单元。

何时	纠正措施
针座堵塞	<ol style="list-style-type: none"> <li>运行脚本：<b>C21 - 清洁或更换针头单元和针座</b></li> <li>如果脚本未消除堵塞： 更换针座，请参见 <a href="#">更换针座</a> (▶ 第 230 页)。</li> <li>检查针单元是否损坏。</li> </ol>
针座正在泄漏	<ol style="list-style-type: none"> <li>使用带针座头的扭矩螺丝刀拧紧针座。另请参见 <a href="#">检查自动进样器阀是否泄漏</a> (▶ 第 267 页)。 如果针座仍然泄漏： 同时更换针座和针单元。</li> <li>更换针座，请参见 <a href="#">更换针座</a> (▶ 第 230 页)。</li> <li>更换针单元，请参见 <a href="#">更换针单元</a> (▶ 第 232 页)。</li> </ol>
针损坏	同时更换针座和针单元： <ol style="list-style-type: none"> <li>更换针座，请参见 <a href="#">更换针座</a> (▶ 第 230 页)。</li> <li>更换针单元，请参见 <a href="#">更换针单元</a> (▶ 第 232 页)。</li> </ol>

### 所需部件

- 针单元
- 针座

### 所需工具

- 螺丝刀，Torx T10
- 带针座头的扭矩螺丝刀

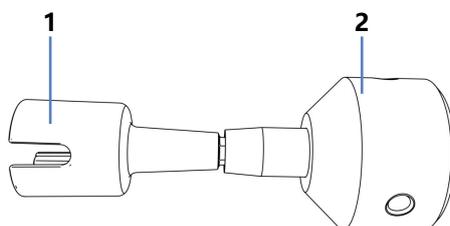


图 149: 用于拧紧针座的工具

序号	描述
1	针座头
2	扭矩螺丝刀基座部分

**提示** 可以运行脚本以直接在设备上获取分步说明。有关更多信息，请运行脚本：**C21 - 清洁或更换针头单元和针座。**

### 7.9.4.1 更换针座

执行下列步骤

1. 按两次 **SERVICE** 按钮，将针设置到清洗口上方的第二个检修位置。
2. 通过主电源开关关闭自动进样器。
3. 拆除绝缘盖。
4. 从绝缘盖安装支架上拆下毛细管。
5. 握紧绝缘盖安装支架，并将其向上推以将其卸下。

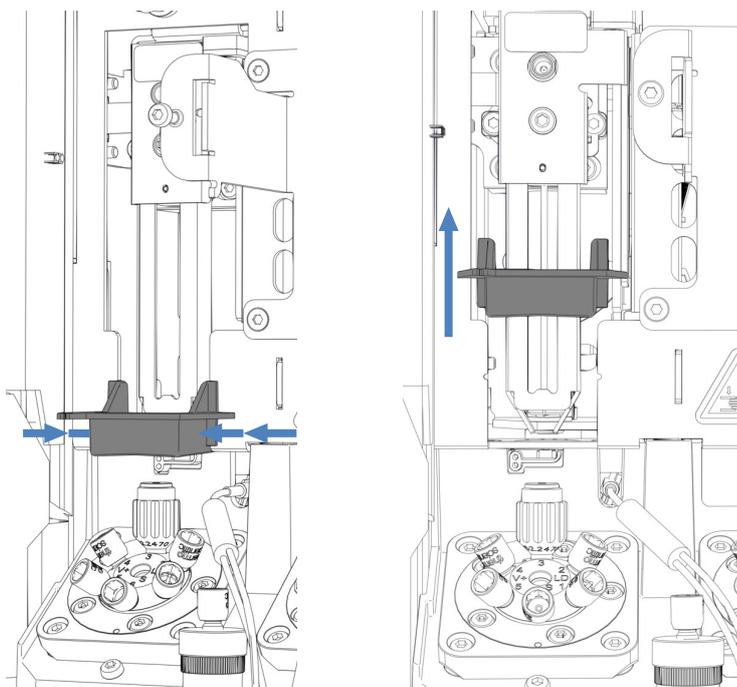


图 150: 拆下绝缘盖安装支架

**注释—如果使用不当，带针座头的扭矩螺丝刀可能会损坏。**

- 将针座头完全插入扭矩螺丝刀。
- 将带针座头的扭矩螺丝刀直接插入针座。
- 切勿用不必要的力推动或拉动工具。

6. 将针座头插入扭矩螺丝刀。

7. 将带针座头的扭矩螺丝刀放在针座上。
8. 逆时针转动工具以卸下针座。

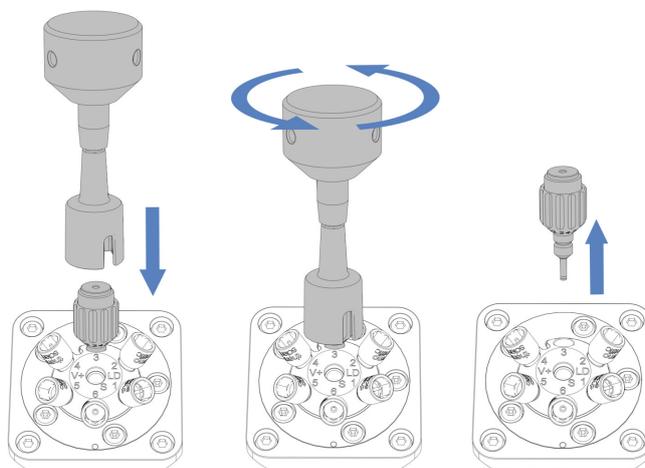


图 151: 使用扭矩螺丝刀拆下针座

9. 拆包针座更换件。
10. 插入针座并用手指顺时针转动，直至用手拧紧。

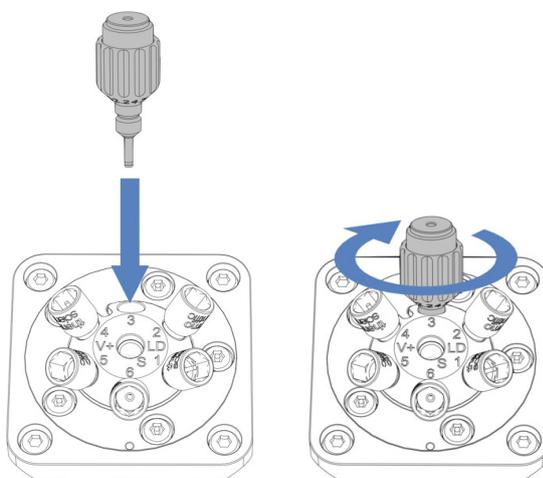


图 152: 插入针座

11. 使用带针座头的扭矩螺丝刀顺时针转动以拧紧针座，直至达到扭矩限制，通过咔嗒声即可判断。

**注释—使用其他工具时针座可能会损坏**

带针座头的扭矩螺丝刀用于拧紧针座。借助此工具，可以正确拧紧针座，而且不会拧得过紧。请勿使用其他工具。

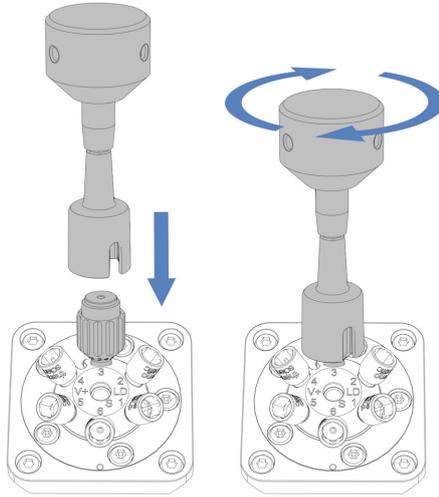


图 153: 拧紧针座

12. 根据问题，继续执行 [更换针单元](#) (► 第 232 页) 或 [完成针座和针单元更换](#) (► 第 235 页) 部分中的步骤。

### 7.9.4.2 更换针单元

**提示** 针单元损坏还会导致针座损坏。因此，建议同时更换针座和针单元。

#### 执行下列步骤

1. 拆卸样本环。遵循 [拆卸样本环](#) (► 第 222 页) 部分中对应的拆卸步骤。进样阀连接仍可保持连接状态。
2. 用手将针单元稍微向前移动。
3. 固定针头单元。
4. 使用螺丝刀拧松将针头单元固定到针架的两个螺丝。

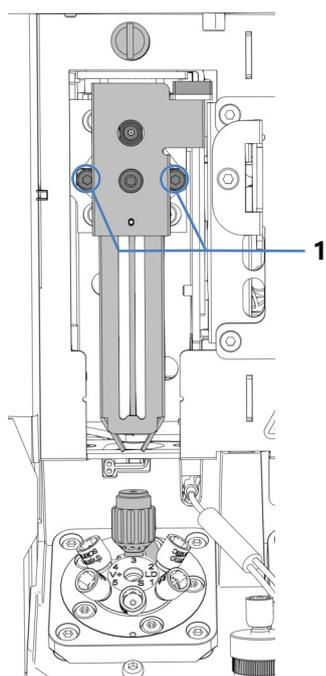


图 154: 拧下针单元

序号	描述
1	将针头单元固定到针架的螺丝

5. 轻轻前拉针头单元，然后将其从针架拆除。

**注释—**定位板的开口对灰尘和细屑十分敏感。

防止任何灰尘和碎屑进入自动进样器的内部。



**警告—进样针尖部锋利**

进样针尖部非常锋利，可能会伤到皮肤。

为避免人员受伤，切勿触摸针尖。

**注释—**针单元中的针未固定。

- 拧下后，小心拆下针单元。
- 小心处理针单元更换件，特别是在拆下运输锁后。

6. 针头单元更换件拆包。

7. 使用针单元时，请安装运输锁。在针单元安装过程中，运输锁将自动释放，之后可以拆下。

8. 将针头单元更换件放到针架上。遵循下列说明：
  - ◆ 针头单元后部突出的边缘必须正好在针架上的开口中（请参见图示）。
  - ◆ 针头单元后部的隆起部分必须与针架上的凹槽对齐。

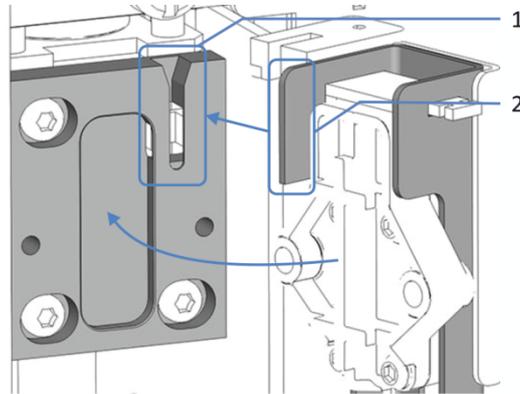


图 155: 将针头单元安装到针架

序号	描述
1	针架上的开口
2	针单元突出的边缘

9. 固定并拧紧针头单元上的两个螺丝。
10. 检查锁和小瓶推动器是否可以轻松向上移动。

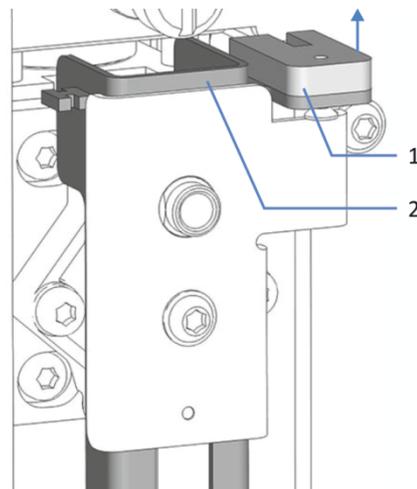


图 156: 将小瓶推具锁上移

序号	描述
1	小瓶推具锁
2	小瓶推具

11. 解锁针头单元。
12. 将针单元稍微向后移动到清洗口上方。
13. 继续执行 [完成针座和针单元更换](#) (▶ 第 235 页) 部分中的步骤。

### 7.9.4.3 完成针座和针单元更换

1. 将绝缘盖安装支架推入导轨，直至其卡入到位，以此重新安装绝缘盖安装支架。

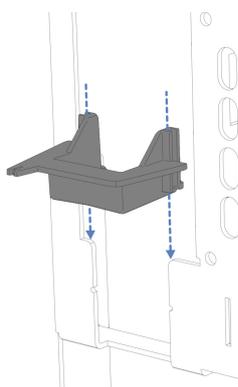


图 157: 安装绝缘盖安装支架

2. 用手将针单元稍微向前移动。
3. 固定针单元。
4. 如果之前已经拆下：重新安装样本环。请参见 [安装样本环](#) (▶ 第 223 页) 部分中的对应安装步骤。
5. 通过绝缘盖安装支架将毛细管从样本环引导至进样阀。
6. 解锁针单元。
7. 重新安装绝缘盖。
8. 通过主电源开关重启自动进样器。自动进样器执行自检。针初始化并调整位置。
9. 根据更换件情况：  
在色谱数据系统中设置相应的参数，例如 **NeedleChanged** 和 **NeedleSeatChanged**。

## 7.10 计量装置头维护

### 7.10.1 计量装置头部件

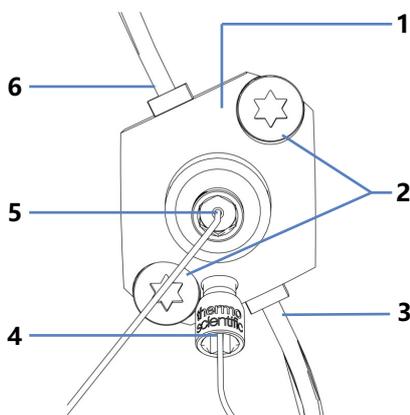


图 158: 计量装置头概览

序号	描述
1	计量装置头
2	连接螺丝
3	密封清洗出口
4	压力传感器毛细管
5	进样阀毛细管
6	密封清洗入口

### 7.10.2 断开和连接计量装置头毛细管

1. 为维护准备自动进样器：
  - ◆ 关闭泵流速。待系统压力降至零，再继续关闭自动进样器。
  - ◆ 若要清空排放泵，请保持排放泵打开，直到废液管中没有冷凝水。之后，关闭排放泵，并从排放泵上取下蠕动管。排放泵管路中的所有液体都会流至废液容器。
  - ◆ 将针移动到检修位置并固定针单元。请参见 [固定针头单元](#) (► 第 226 页)。

#### 断开计量装置头毛细管

1. 将进样阀毛细管从计量装置头的正面端口断开。
2. 将压力传感器毛细管从计量装置头的底部端口断开。
3. 如果要重新安装毛细管，请用盖子保护毛细管的打开端。

### 连接计量装置头毛细管

1. 将进样阀毛细管连接到计量装置头的正面端口。
2. 将压力传感器毛细管连接到计量装置头的底部端口。  
为了更容易接近，可以松开并重新拧紧压力传感器固定螺丝。
3. 完成自动进样器维护：
  - ◆ 解锁针单元。请参见 [解锁针装置](#) (▶ 第 227 页)。
  - ◆ 重新启动自动进样器。
  - ◆ 准备自动进样器运行。请参见 [准备系统运行](#) (▶ 第 147 页)。

## 7.10.3 更换计量装置头

### 何时

计量装置头损坏

### 所需部件

计量装置头更换件

### 所需工具

- 螺丝刀，Torx T30
- 镊子（可选）

### 准备

1. 运行脚本：**C22 - 更换计量头** 取消接合计量装置头。
2. 为维护准备自动进样器：
  - ◆ 关闭泵流速。待系统压力降至零，再继续关闭自动进样器。
  - ◆ 若要清空排放泵，请保持排放泵打开，直到废液管中没有冷凝水。之后，关闭排放泵，并从排放泵上取下蠕动管。排放泵管路中的所有液体都会流至废液容器。
  - ◆ 将针移动到检修位置并固定针单元。请参见 [固定针头单元](#) (▶ 第 226 页)。
3. 排空密封清洗系统：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
  - c) 若要排空密封清洗管路，请抬起密封清洗泵压块。管路清空时松开压块。

4. 在计量装置头上断开毛细管的连接。请参见 [断开和连接计量装置头毛细管](#) (第 236 页)。
5. 在计量装置头上断开密封清洗管路的连接。为方便拆除, 使用镊子断开管道连接器与计量装置头的连接。

### 拆下计量装置头

1. 使用螺丝刀松开将计量装置头连接到自动进样器的两个螺丝。
2. 拆卸计量装置泵头:
  - a) 从正面取下计量装置泵头。小心地将计量装置泵头左右移动几次, 将活塞与计量装置分离。
  - b) 检查确认计量装置泵头从自动进样器前面板突出约 5 mm。
  - c) 仔细向下按计量装置泵头前侧并将计量装置泵头从前面板拉开。
  - d) 检查确定已从活塞上取下计量装置泵头。

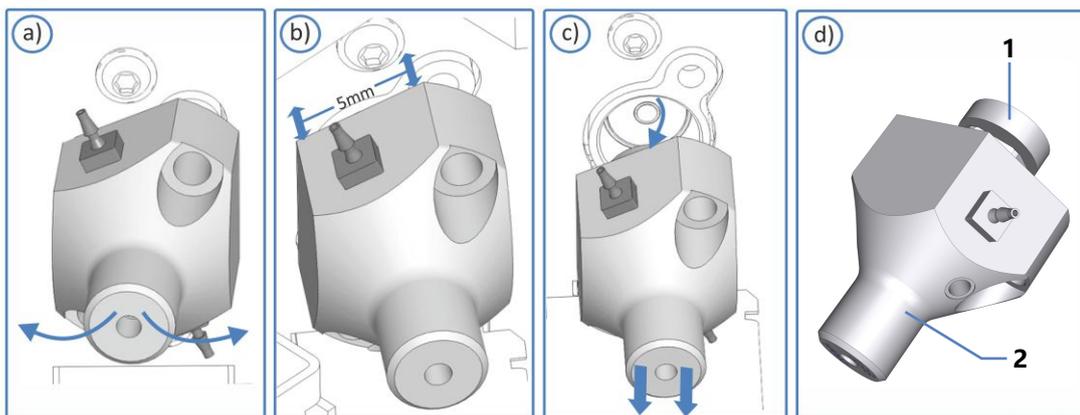


图 159: 分离计量装置泵头

序号	描述
1	活塞
2	计量装置泵头

**提示** 如果活塞卡在计量装置中, 请首先拆卸活塞, 然后再继续执行更换程序。请参见部分。

### 安装计量装置头

1. 拆包计量装置头更换件。保持插塞安装状态, 保持密封清洗管路在计量装置头更换件上的连接状态。
2. 将计量装置头插入前面板中的开口中。

3. 使用螺丝刀 (Torx T30) 拧紧计量装置头上的两颗螺丝, 直到它们无法再转动。
4. 从计量装置头上移除插塞。
5. 在互连管道连接器上断开互连密封清洗管路的连接。密封清洗管路可以保持与计量装置头连接。
6. 在密封清洗系统中连接新计量装置头的密封清洗管路。有关对应的密封清洗管路的安装步骤, 请参见 [更换密封清洗管路](#)。
7. 在计量装置头连接两个毛细管。请参见 [断开和连接计量装置头毛细管](#) (▶ 第 236 页)。
8. 完成自动进样器维护:
  - ◆ 解锁针单元。请参见 [解锁针装置](#) (▶ 第 227 页)。
  - ◆ 重新启动自动进样器。
  - ◆ 准备自动进样器运行。请参见 [准备系统运行](#) (▶ 第 147 页)。
9. 运行脚本: **C22 - 更换计量头**。自动进样器使计量装置头准备就绪, 以备运行。
10. 测试密封清洗系统是否泄漏。请参见 [测试密封清洗系统是否泄漏](#) (▶ 第 252 页)。
11. 冲洗密封清洗系统。运行脚本: **B01 - 更换液体/溶剂** (使用: **后密封清洗液** 和 **仅刷新 = 关**。)

## 7.11 排放泵维护

排放泵（蠕动泵）移除样本冷却时在样本舱中聚集的冷凝水并通过单独的排放口将其排到废液容器。

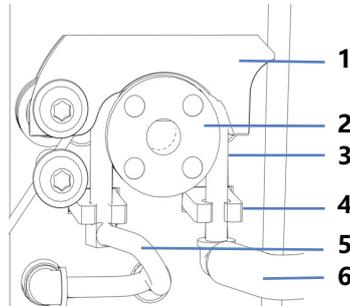


图 160: 排放泵

序号	描述
1	泵压块
2	排放泵转子
3	蠕动管
4	管道座
5	到样本舱的冷凝管
6	到排放口的废液管

### 7.11.1 测试排放泵管道

测试排放泵管道是否堵塞和泄漏。

何时

定期

所需部件

针筒 (12 mL)

准备

1. 关闭排放泵。
2. 将空气抽入针筒。

3. 断开废液管和蠕动管的弯管连接器的连接。

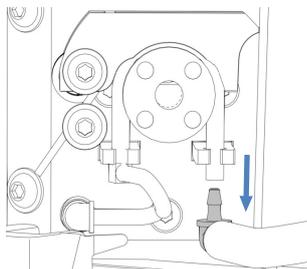


图 161: 断开废液管和弯管连接器

4. 将针筒尖头插入蠕动管开口端。
5. 为使空气轻松流过排放泵管道，向上推排放泵上的泵压块，并用一只手保持按压。

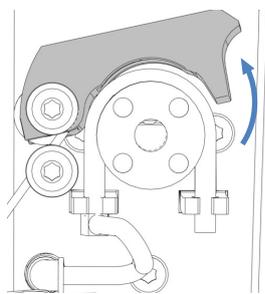


图 162: 向上推动排放泵压块

### 测试是否堵塞

1. 推针筒柱塞，将空气推入管道。
2. 推针筒柱塞时注意柱塞是否有阻力：

观察结果	步骤
存在阻力	蠕动管可能堵塞。移除针筒并更换蠕动泵（请参见 <a href="#">更换排放泵管道</a> (第 242 页)）。
不存在阻力	测试是否泄漏。

### 测试是否泄漏

1. 将空气抽入针筒。

2. 断开冷凝管和蠕动管的弯管连接器的连接。

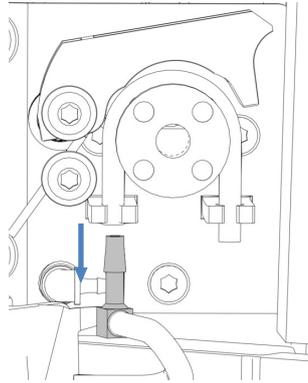


图 163: 断开冷凝管和弯管连接器

3. 用手指封闭蠕动管的一端。
4. 推针筒柱塞，将空气推入管道。
5. 观察推针筒柱塞时是否累积压力：

观察结果	步骤
不存在压力	蠕动泵可能泄漏或损坏。移除针筒并更换蠕动泵（请参见 <a href="#">更换排放泵管道</a> (第 242 页)）。
存在压力	取下针筒并重新连接弯管连接器、冷凝管和废液管。松开泵压杆。

## 7.11.2 更换排放泵管道

### 何时

- 每六个月对排放泵执行预防性维护
- 排放泵管道阻塞（请参见 [测试排放泵管道](#) (第 240 页)）
- 排放泵管道泄漏或损坏（请参见 [测试排放泵管道](#) (第 240 页)）

### 所需部件

- 排放泵的蠕动管更换件
- 2 个弯管连接器，用于冷凝管和废液管

### 所需工具

切管器（可选）

## 准备

1. 关闭排放泵。
2. 在排放泵管道（蠕动管）中的管道连接器上断开废液管和冷凝管。让管道连接器与蠕动管保持连接。

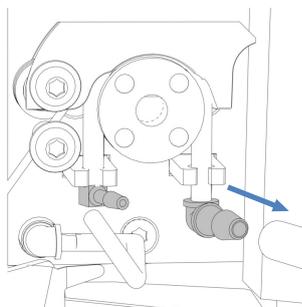


图 164: 断开废液管和冷凝管

3. 打开蠕动管和弯管连接器更换件的包装。
4. 将弯管连接器连接到蠕动管更换件的两端。

## 执行下列步骤

1. 向上提排放泵压块，用一只手维持该操作。

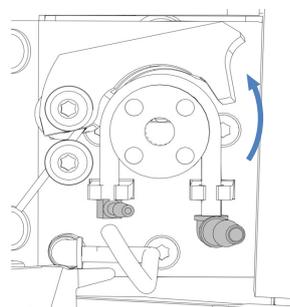


图 165: 向上推动泵压块

2. 用另一只手从排放泵转子展开安装的蠕动管并从排放泵上取下蠕动管。松开泵压块。
3. 检查蠕动管更换件是否与已安装的管道有相同的长度。如果有需要，使用切管器将蠕动管更换件切到所需长度。
4. 将蠕动管更换件按到管座中。检查管道是否正确插入到管座中。
5. 向上提排放泵压块。将蠕动管更换件插入泵压块和排放泵转子之间，并将其绕在转子上。
6. 松开泵压块。

7. 将废液管和冷凝管连接到蠕动管上的管道连接器。

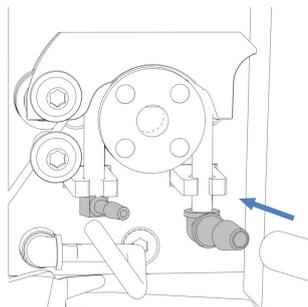


图 166: 连接废液管和冷凝管

8. 打开排放泵检查功能是否正常。

## 7.12 针清洗系统维护

有关所有清洗管路的概述，请参见 [针清洗系统（概述）](#)（▶ 第 53 页）。

### 7.12.1 更换从液罐到针清洗泵入口的清洗管路

按照以下步骤更换针清洗罐和自动进样器的针清洗泵入口之间的两条清洗管路。

#### 何时

清洗管路堵塞或损坏

#### 所需部件和其他物品

- 新鲜的针清洗液
- 清洗管路更换件，标有 **SWP（红色）** 和 **WWP（绿色）**

#### 所需工具

切管器（可选）

**提示** 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。

#### 准备

1. 准备新鲜针清洗液。
2. 排空针外部的清洗系统：
  - a) 拧开针清洗罐的盖子。
  - b) 连同盖子，从液罐拆下清洗管路（标有 WWP 和 SWP）。
  - c) 从管夹拆下管路时，注意不要拉动管夹中的其他管道。
  - d) 将清洗管路放入废液罐中并将其排空。

#### 执行下列步骤

1. 从清洗管路上取下固定导管。
2. 将管路从罐盖中拉出。
3. 从针清洗泵上的针清洗入口断开清洗管路。

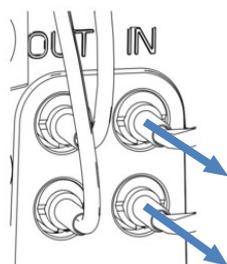


图 167: 从针清洗泵入口断开清洗管路

4. 将清洗管路更换件连接到针清洗泵入口：
  - a) 将刚性管推入连接器。
  - b) 将硅胶管推到连接器上。
5. 将清洗管路从自动进样器连接至溶剂架，使其穿过自动进样器中的管夹和系统组合中自动进样器上方的所有模块。
6. 将清洗管路穿过溶剂架上的导孔，然后将其推入一个或多个管夹。

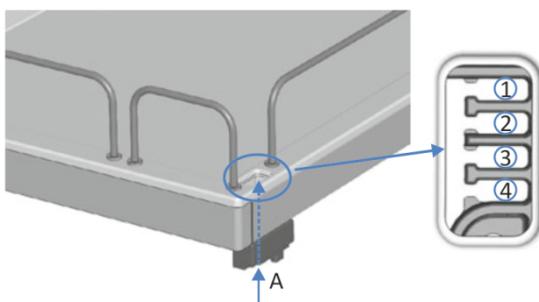


图 168: 溶剂架中的导孔和管夹

序号	描述
A	导孔 (溶剂架)
1-4	管夹

7. 将每条清洗管路穿入固定导管。
8. 将每条清洗管路穿过液罐盖上的开孔。固定导管会将溶剂管路固定在液罐中。
9. 用盖塞封闭液罐盖上的所有开孔。
10. 为每条清洗管路套上带转接器的过滤器座。
11. 使用新鲜的针清洗液填充针清洗罐，然后重新启动针清洗系统。有关详细信息，请参见 [填充针清洗罐](#) (► 第 122 页)。

## 7.12.2 更换从针清洗泵出口到清洗口的清洗管路

按照以下步骤更换针清洗泵出口和针清洗口之间的清洗管路。

### 何时

清洗管路堵塞或损坏

### 所需部件和其他物品

- 新鲜的针清洗液
- 清洗管路更换件

### 准备

1. 准备新鲜针清洗液。
2. 排空针外部的清洗系统：
  - a) 拧开针清洗罐的盖子。
  - b) 连同盖子，从液罐拆下清洗管路（标有 WWP 和 SWP）。
  - c) 从管夹拆下管路时，注意不要拉动管夹中的其他管道。
  - d) 将清洗管路放入废液罐中并将其排空。

### 执行下列步骤

1. 从针清洗泵出口断开清洗管路的两端。

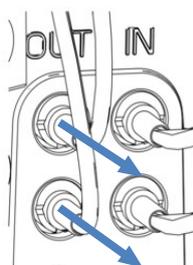


图 169: 从针清洗泵出口断开清洗管路

2. 断开清洗管路与清洗入口的连接。

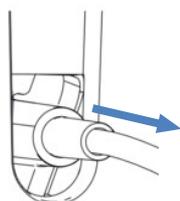


图 170: 从清洗口断开清洗管路

3. 将清洗管路更换件连接到针清洗泵出口和清洗入口。
4. 使用新鲜的针清洗液填充针清洗罐，然后重新启动针清洗系统。  
有关详细信息，请参见 [填充针清洗罐](#) (▶ 第 122 页)。

### 7.12.3 更换从液罐到除气器入口的清洗管路

按照以下步骤更换针清洗罐和位于泵中的除气器入口之间的两条清洗管路。

#### 何时

液罐到除气器之间的清洗管路堵塞或损坏

#### 所需部件和其他物品

- 新鲜的针清洗液
- 清洗管路更换件，标有 W (绿色) 和 S (红色)

#### 所需工具

切管器 (可选)

**提示** 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。

#### 准备

1. 准备新鲜针清洗液。
2. 排空针清洗系统：
  - a) 拧开针清洗罐的盖子。
  - b) 连同盖子，从液罐拆下清洗管路 (标有 W 和 S)。
  - c) 将清洗管路放入废液罐中并将其排空。

#### 执行下列步骤

1. 从清洗管路上取下固定导管。
2. 将管路从罐盖中拉出。
3. 断开连接至除气器的清洗管路。
4. 将清洗管路更换件连接到除气器入口。

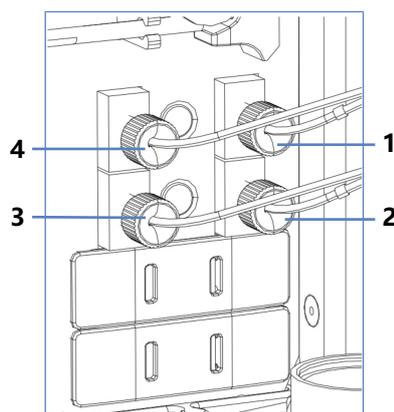


图 171: 泵上的除气器入口和出口

序号	描述
1	标有 <b>W</b> (绿色) 的清洗管路的入口到液罐
2	标有 <b>S</b> (红色) 的清洗管路的入口到液罐
3	标有 <b>S</b> (红色) 的清洗管路的出口到自动进样器
4	标有 <b>W</b> (绿色) 的清洗管路的出口到自动进样器

- 将清洗管路从自动进样器连接至溶剂架，使其穿过自动进样器中的管夹和系统组合中自动进样器上方的所有模块。
- 将清洗管路穿过溶剂架上的导孔，然后将其推入一个或多个管夹。

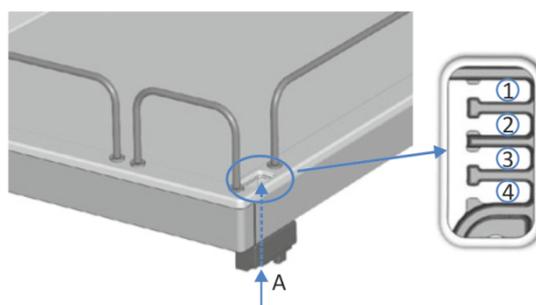


图 172: 溶剂架中的导孔和管夹

序号	描述
A	导孔 (溶剂架)
1-4	管夹

- 将每条清洗管路穿入固定导管。
- 将每条清洗管路穿过液罐盖上的开孔。固定导管会将溶剂管路固定在液罐中。

9. 用盖塞封闭液罐盖上的所有开孔。
10. 为每条清洗管路套上带转接器的过滤器座。
11. 使用新鲜的针清洗液填充针清洗罐，然后重新启动针清洗系统。  
请参见 [填充针清洗罐](#) (► 第 122 页)。

#### 7.12.4 更换除气器出口到选择阀之间的清洗管路

按照以下步骤更换泵中的除气器出口和自动进样器选择阀的针清洗入口之间的两条清洗管路。

##### 何时

清洗管路堵塞或损坏

##### 所需部件和其他物品

- 新鲜的针清洗液
- 清洗管路更换件

##### 准备

1. 准备新鲜针清洗液。
2. 排空针清洗系统：
  - a) 拧开针清洗罐的盖子。
  - b) 连同盖子，从液罐拆下清洗管路（标有 W 和 S）。
  - c) 将清洗管路放入废液罐中并将其排空。

##### 执行下列步骤

1. 从清洗管路上取下固定导管。
2. 从自动进样器的选择阀上断开清洗管路。
3. 断开连接至除气器出口的管路。
4. 将清洗管路更换件连接到除气器出口。
5. 将针清洗管路连接到自动进样器的选择阀。
6. 使用新鲜的针清洗液填充针清洗罐，然后重新启动针清洗系统。  
请参见 [填充针清洗罐](#) (► 第 122 页)。

##### 另请参见

☞ [针清洗系统（概述）](#) (► 第 53 页)

## 7.12.5 更换针清洗止回阀

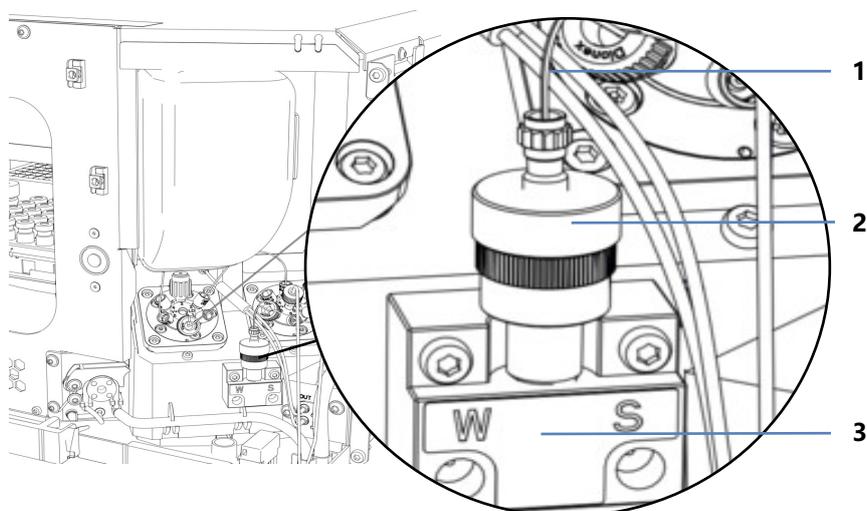


图 173: 带止回阀的选择阀

序号	描述
1	溶剂阀 Viper 毛细管
2	针清洗止回阀
3	针清洗选择阀

### 何时

止回阀有缺陷

### 所需部件

止回阀更换件

### 执行下列步骤

1. 松开止回阀上的 Viper 接头并断开 Viper 毛细管与溶剂阀的连接。
2. 从选择阀上拧下止回阀。
3. 安装止回阀更换件。
4. 将 Viper 毛细管连接到溶剂阀。拧紧连接。
5. 冲洗进样器。

### 另请参见

- ▣ [自动进样器阀口分配](#) (▶ 第 43 页)
- ▣ [冲洗 \(概述\)](#) (▶ 第 60 页)

## 7.13 密封清洗系统维护

本部分介绍如何维护和更换密封清洗系统部件。按照您要执行的维护程序的说明进行操作。

### 7.13.1 测试密封清洗系统是否泄漏

#### 何时

- 定期
- 在维护过程中安装泵头时
- 更换计量装置头后

#### 所需物品

- 针筒 (12 mL)
- 密封清洗液

#### 执行下列步骤

1. 断开管路与密封清洗检测器的连接。

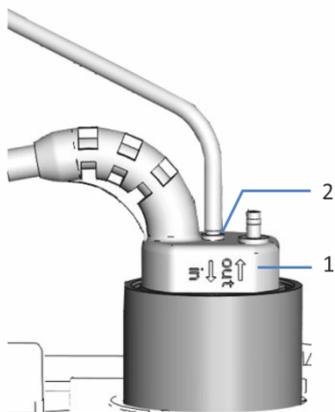


图 174: 密封清洗检测器

序号	描述
1	密封清洗检测器
2	管路连接口 (标记为 in 的端口)

2. 将针筒插入管路开口端。
3. 为使液体轻松流过密封清洗系统, 请将密封清洗泵压块抬起, 并用手持续固定。

4. 外拉针筒柱塞，将密封清洗液吸入针筒。
5. 针筒中大约有 10 mL 液体时，松开密封清洗泵压块。
6. 将密封清洗罐管路放在计量装置头上方并对管路进行挤压，以便将其堵塞。
7. 轻轻按下针筒柱塞，以便向密封清洗系统施加一些压力。

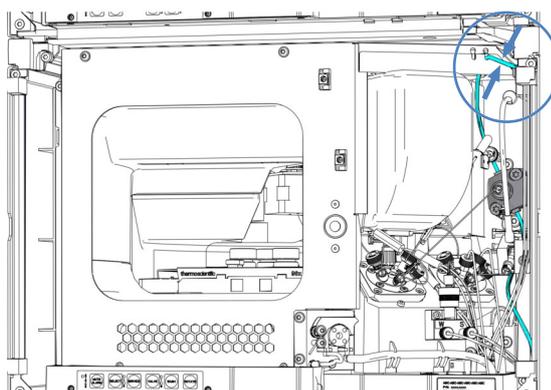


图 175: 抓住密封清洗罐管路的位置

8. 检查液体是否从密封清洗系统连接器、泵头下方或计量装置头下方流出。

观察结果	纠正措施
连接处存在泄漏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 上紧或更换泄漏的连接。</li> <li>2. 重复测试。</li> </ol>
泵头下方存在泄漏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查泵头密封和密封清洗密封件是否正确安装。</li> <li>2. 重复测试。</li> </ol>
计量装置头下方存在泄漏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查计量装置头是否正确安装。如果仍然存在泄漏，请更换计量装置头。</li> <li>2. 重复测试。</li> </ol>
不存在泄漏	拆下针筒，然后将管道重新连接到密封清洗检测器（标记为 <b>in</b> 的端口）。

### 另请参见

📖 [更换计量装置头](#) (▶ 第 237 页)

### 7.13.2 更换密封清洗罐管路

按照以下步骤更换密封清洗罐和自动进样器上密封清洗入口之间的清洗管路。

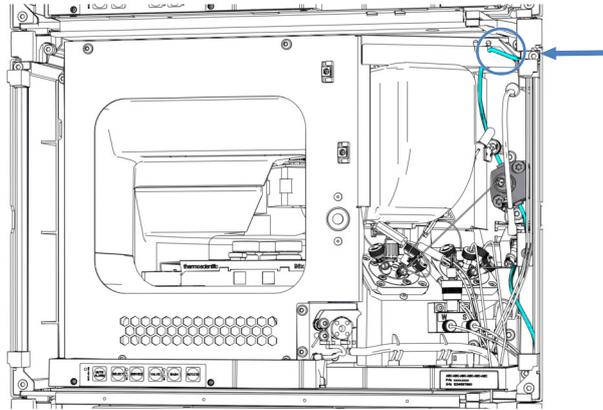


图 176: 密封清洗罐管路的位置

#### 何时

密封清洗罐管路堵塞或损坏

#### 所需部件

硅胶管和连接器

#### 所需工具

切管器

#### 准备

1. 排空密封清洗系统：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
  - c) 若要排空密封清洗管路，请抬起密封清洗泵压块。管路清空时松开压块。

#### 拆下密封清洗罐管路

1. 将带有管接头的密封清洗罐管路从密封清洗入口拉出。

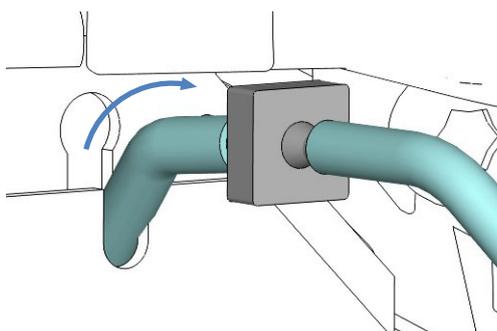


图 177: 将管道连接器从密封清洗入口拉出

2. 断开密封清洗罐管路、管道连接器和密封清洗入口管路。计量装置头上的密封清洗管路可以保持连接。

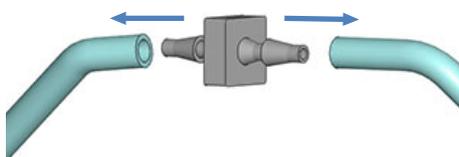


图 178: 断开密封清洗罐管路和密封清洗入口管路

3. 断开密封清洗罐的管路：
  - a) 从清洗管路上取下固定导管。
  - b) 将清洗管路拉出罐盖。

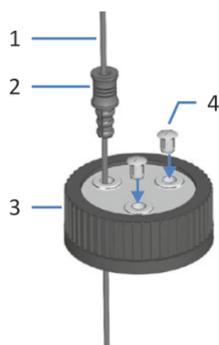


图 179: 清洗管路和液罐盖

序号	描述
1	清洗管路
2	固定导管
3	液罐盖
4	盖塞

### 连接新的密封清洗罐管路

1. 如果适用，将管道切割成所需的长度。
2. 将带新管道连接器的密封清洗管路连接到密封清洗入口管路。
3. 将管道连接器与管路一起推入密封清洗入口。
4. 将密封清洗管路从自动进样器连接至溶剂架，使其穿过自动进样器中的管夹和系统组合中自动进样器上方的所有模块。
5. 将密封清洗管路穿过溶剂架中的导孔，并将其固定到其中一个管夹中。

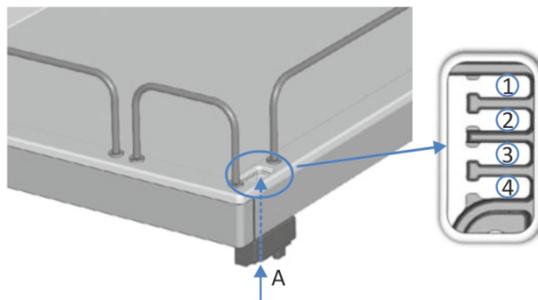


图 180: 溶剂架中的导孔和管夹

序号	描述
A	导孔 (溶剂架)
1-4	管夹

6. 将密封清洗罐连接到管路：
  - a) 使用高纯度溶剂彻底冲洗密封清洗罐。
  - b) 向密封清洗液罐注入新鲜密封清洗液。
  - c) 将密封清洗管路穿过固定管夹和密封清洗液罐盖上的开孔。固定导管会将管道固定在液罐中。用盖塞封闭液罐盖上的任何开孔。

### 重启密封清洗系统

1. 徒手重新上紧罐盖。固定导管必须保持在罐盖的孔中。如果固定导管不在孔中，则将其按入孔中，以便管道固定在盖上。
2. 检查整个流路的清洗管路：
  - a) 确保流路中所有位置的清洗管路均无弯曲（扭结）或挤压。
  - b) 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。

3. 冲洗密封清洗系统。运行脚本：**B01 - 更换液体/溶剂**（使用：**后密封清洗液** 和 **仅刷新 = 关。**）

另请参见

 [密封清洗系统（概述）](#) (▶ [第 55 页](#))

### 7.13.3 更换密封清洗入口管路

按照以下步骤更换自动进样器密封清洗入口和计量装置头密封清洗入口之间的清洗管路。

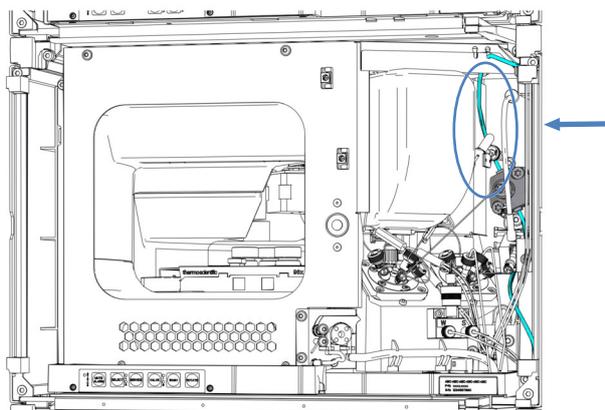


图 181: 密封清洗入口管路位置

何时

密封清洗入口管路堵塞或损坏

所需部件

硅胶管和连接器

所需工具

切管器

准备

1. 排空密封清洗系统：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
  - c) 若要排空密封清洗管路，请抬起密封清洗泵压块。管路清空时松开压块。

执行下列步骤

1. 从计量装置头断开密封清洗入口管路的连接。

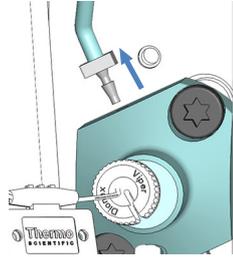


图 182: 在计量装置头断开密封清洗入口管路的连接

2. 将密封清洗管路和管道连接器从密封清洗入口拉出。

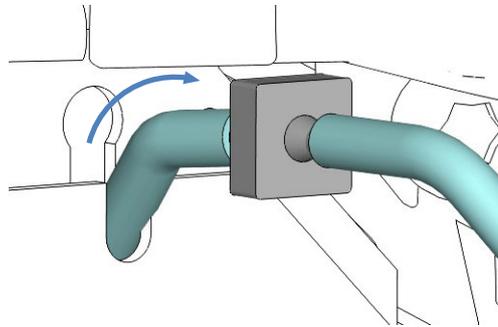


图 183: 将管道连接器从密封清洗入口拉出

3. 断开密封清洗入口管路与管道连接器的连接。可以连接管道连接器另一侧上的密封清洗罐管路。

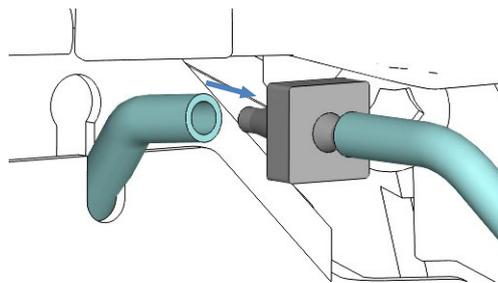


图 184: 从密封清洗入口断开密封清洗入口管路

4. 将带新管道连接器的新密封清洗管路连接到计量装置头。如果适用，将管道切割成所需的长度。
5. 将密封清洗入口管路引导至密封清洗入口。
6. 将密封清洗入口管路连接到管道连接器。
7. 将管道连接器与管路一起推入密封清洗入口。

### 重启密封清洗系统

1. 徒手重新上紧罐盖。固定导管必须保持在罐盖的孔中。如果固定导管不在孔中，则将其按入孔中，以便管道固定在盖上。
2. 检查整个流路的清洗管路：
  - a) 确保流路中所有位置的清洗管路均无弯曲（扭结）或挤压。
  - b) 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。
3. 冲洗密封清洗系统。运行脚本：**B01 - 更换液体/溶剂**（使用：**后密封清洗液** 和 **仅刷新 = 关。**）

### 7.13.4 更换密封清洗泵入口管路

按照以下步骤更换计量装置头出口和密封清洗泵入口之间的清洗管路。

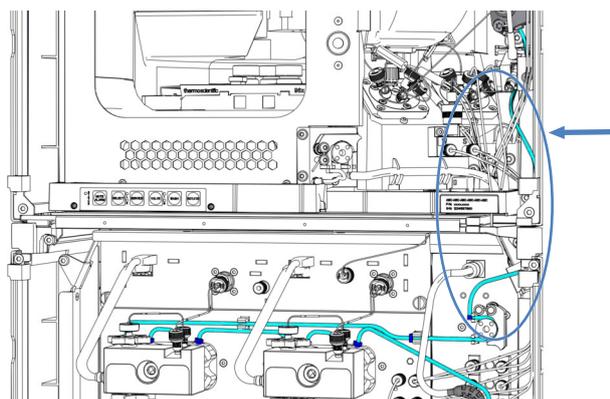


图 185: 密封清洗泵入口管路位置

#### 何时

密封清洗泵入口管路堵塞或损坏

#### 所需部件

硅胶管和连接器

#### 所需工具

切管器

### 准备

1. 排空密封清洗系统：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
  - c) 若要排空密封清洗管路，请抬起密封清洗泵压块。管路清空时松开压块。

### 执行下列步骤

1. 从计量装置头断开密封清洗泵入口管路的连接。

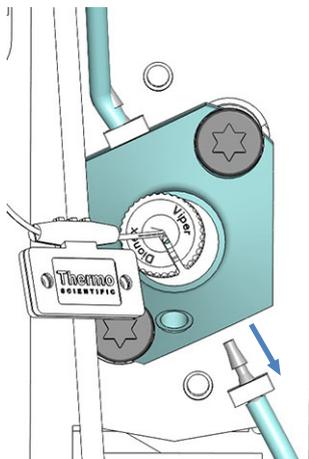


图 186: 在计量装置头断开密封清洗泵入口管路的连接

2. 在泵中，断开密封清洗泵入口管路与密封清洗泵上蠕动管的连接。

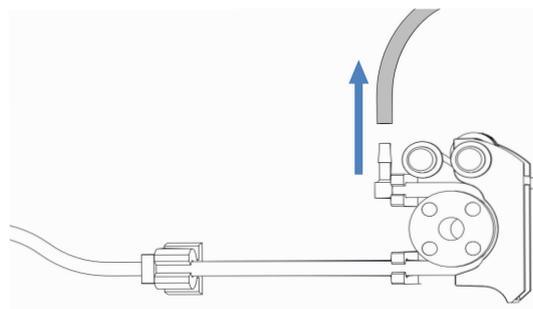


图 187: 断开密封清洗泵入口管路的连接

3. 将新的管道连接器连接到新的密封清洗泵入口管路。如果适用，将管道切割成所需的长度。
4. 将新的密封清洗泵入口管路连接到计量装置头上的密封清洗出口。
5. 将密封清洗泵入口管路与密封清洗泵上的蠕动管连接。

### 重启密封清洗系统

1. 徒手重新上紧罐盖。固定导管必须保持在罐盖的孔中。如果固定导管不在孔中，则将其按入孔中，以便管道固定在盖上。
2. 检查整个流路的清洗管路：
  - a) 确保流路中所有位置的清洗管路均无弯曲（扭结）或挤压。
  - b) 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。
3. 冲洗密封清洗系统。运行脚本：**B01 - 更换液体/溶剂**（使用：**后密封清洗液** 和 **仅刷新 = 关**。）

### 7.13.5 更换密封清洗泵中的蠕动管

按照以下步骤更换密封清洗泵中的蠕动管。

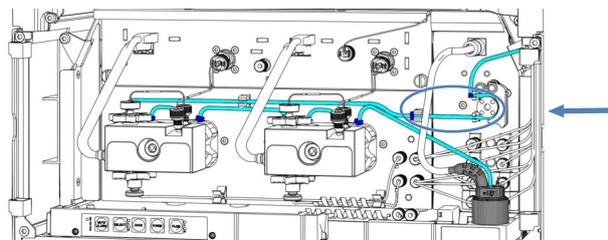


图 188: 蠕动管在密封清洗泵中的位置

#### 何时

- 管道堵塞或损坏
- 每 6 个月对密封清洗泵执行一次预防性维护

#### 所需部件

蠕动管（PharMed™ 管）、管道连接器和管座

#### 所需工具

切管器

#### 准备

1. 排空密封清洗系统：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
  - c) 若要排空密封清洗管路，请抬起密封清洗泵压块。管路清空时松开压块。

## 更换蠕动管

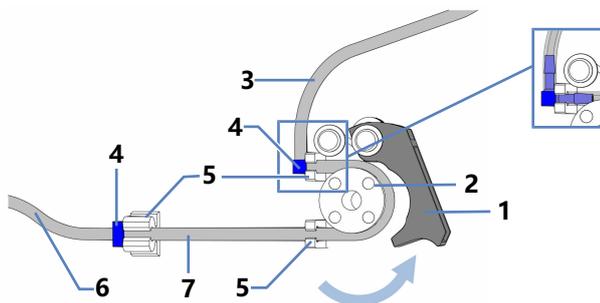


图 189: 密封清洗泵

序号	描述
1	泵压块 (抬起)
2	泵转子
3	自动进样器的密封清洗管路 (硅胶管)
4	管路连接器
5	蠕动管的管座
6	泵头的密封清洗管路 (硅胶管)
7	蠕动管

1. 将蠕动管从连接到硅胶管的管道连接器上断开。
2. 抬起密封清洗泵上的压块，然后从泵和管座上拆下蠕动管。
3. 使用管道连接器将新的蠕动管连接到硅胶管。如果适用，将管道切割成所需的长度。
4. 将蠕动管插入右上角管座中。
5. 抬起密封清洗泵上的压块，用一只手维持操作。
6. 用另一只手将管道插入压块和转子之间，并将其绕在转子上。
7. 松开压块。
8. 将蠕动管插入右下角管座中。
9. 将蠕动管插入左管座中。
10. 检查蠕动管是否正确插入管座。如果没有，将管道按入管座中。确保管道在管座中未受到挤压。
11. 重启密封清洗系统。

### 重启密封清洗系统

1. 徒手重新上紧罐盖。固定导管必须保持在罐盖的孔中。如果固定导管不在孔中，则将其按入孔中，以便管道固定在盖上。
2. 检查整个流路的清洗管路：
  - a) 确保流路中所有位置的清洗管路均无弯曲（扭结）或挤压。
  - b) 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。
3. 冲洗密封清洗系统。运行脚本：**B01 - 更换液体/溶剂**（使用：**后密封清洗液** 和 **仅刷新 = 关**。）

### 7.13.6 更换密封清洗泵和密封清洗检测器之间的密封清洗管路

按照以下步骤更换蠕动管（密封清洗泵）和密封清洗检测器之间的清洗管路。

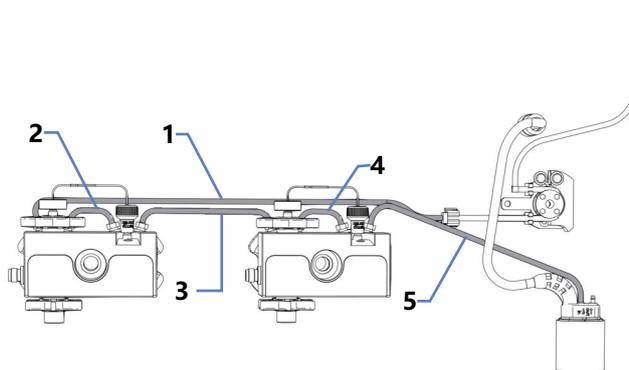


图 190: 蠕动管和密封清洗检测器之间的密封清洗管路

序号	描述
1	蠕动管和左泵头之间的清洗管路
2	左泵头上的清洗管路
3	泵头之间的清洗管路
4	右泵头上的清洗管路
5	右泵头和密封清洗检测器之间的清洗管路

#### 何时

密封清洗管路堵塞或损坏

#### 所需部件

硅胶管

*所需工具*

切管器

*准备*

1. 排空密封清洗系统：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
  - c) 若要排空密封清洗管路，请抬起密封清洗泵压块。管路清空时松开压块。

*执行下列步骤*

1. 从管道连接器上断开密封清洗管道的连接。不要拆下管道连接器。
2. 连接新的密封清洗管路。如果适用，将管道切割成所需的长度。

*重启密封清洗系统*

1. 徒手重新上紧罐盖。固定导管必须保持在罐盖的孔中。如果固定导管不在孔中，则将其按入孔中，以便管道固定在盖上。
2. 检查整个流路的清洗管路：
  - a) 确保流路中所有位置的清洗管路均无弯曲（扭结）或挤压。
  - b) 如果必须将管切割至一定长度，使用切管器。确保切割面与管路长度方向成直角。
3. 冲洗密封清洗系统。运行脚本：**B01 - 更换液体/溶剂**（使用：**后密封清洗液**和**仅刷新 = 关。**）

### 7.13.7 更换密封清洗检测器

*何时*

- 探测器电极受污染
- 密封清洗系统功能受损

*所需部件*

密封清洗探测器组件，包括探测器和漏斗

## 准备

要准备新的密封清洗探测器组件，将其推入漏斗中。注意漏斗朝向。

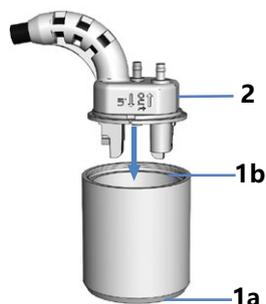


图 191: 组装密封清洗探测器部件

序号	描述
1a	漏斗 (底部)
1b	漏斗 (顶部)
2	密封清洗探测器

## 执行下列步骤

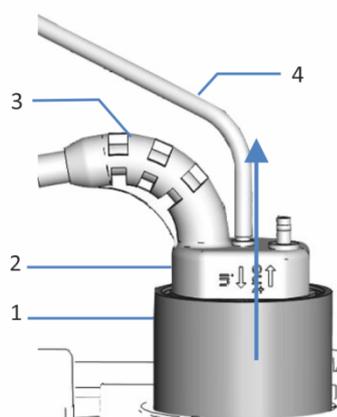


图 192: 拆下密封清洗检测器组件

序号	描述
1	漏斗, 密封清洗检测器
2	密封清洗检测器
3	检测器线缆
4	密封清洗管路

1. 断开密封清洗管路与密封清洗探测器 (标记为 **in** 的端口) 的连接。

2. 从 **DROP DET** 端口拔出探测器线缆。
3. 握住漏斗向上拉出密封清洗探测器组件。
4. 将新的密封清洗探测器组件推入泵中。

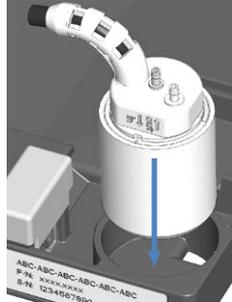


图 193: 安装密封清洗探测器组件

5. 将密封清洗管路重新连接到密封清洗探测器（标记为 **in** 的端口）。
6. 将探测器线缆连接至 **DROP DET** 端口。
7. 冲洗密封清洗系统。运行脚本：**B01 - 更换液体/溶剂**（使用：**后密封清洗液** 和 **仅刷新 = 关。**）

## 7.14 检查自动进样器阀是否泄漏

何时

- 液滴出现在 Viper 连接处
- 液滴出现在排放孔处

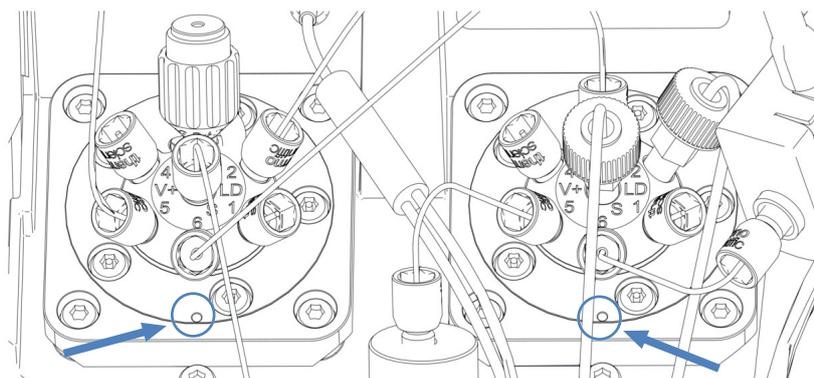


图 194: 自动进样器阀上的排放孔

所需工具

带 Viper 钻头和针座头的扭矩螺丝刀

执行下列步骤

1. 阀的排放孔处出现液滴：  
擦掉液滴并观察阀。如果排放孔处仍然出现液滴，请联系 Thermo Fisher Scientific 技术支持部。否则，请继续执行后续步骤。
2. 由于泄漏通常发生在连接处，因此目视检查流路中的所有连接。
3. 松开受影响阀处的毛细管连接，并使用带 Viper 钻头的扭矩螺丝刀重新拧紧。

### 注释

- 仅用手和特殊扭矩工具上紧或拧松 Viper 毛细管。切勿使用不是由 Thermo Fisher Scientific 提供的工具。仅在操作连接器时使用该工具。
- 为避免损坏毛细管或连接器，仅在系统压力降为 0 时上紧和拧松 Viper 毛细管。

4. 如果带针座的进样阀是受影响的阀：  
使用带针座头的扭矩螺丝刀松开并重新拧紧针座。

**注释—使用其他工具时针座可能会损坏**

带针座头的扭矩螺丝刀用于拧紧针座。借助此工具，可以正确拧紧针座，而且不会拧得过紧。请勿使用其他工具。

**注释—如果使用不当，带针座头的扭矩螺丝刀可能会损坏。**

- 将针座头完全插入扭矩螺丝刀。
- 将带针座头的扭矩螺丝刀直接插入针座。
- 切勿用不必要的力推动或拉动工具。

5. 使用带 Viper 钻头的扭矩螺丝刀拧紧流路中的所有连接。
6. 如果仍然泄漏，请运行脚本：**D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 进样器）**。
7. 进样阀上不断出现液滴：  
更换针单元和针座。请参见 [更换针座和针单元](#) (► 第 229 页)。

## 7.15 柱温箱维护

### 7.15.1 更换色谱柱



#### 小心—高温色谱柱

设备内部的色谱柱在运行期间可能变热。接触高温部分可能导致灼伤。

开始更换或维护程序前，让色谱柱冷却。

#### 何时

在不同柱之间切换

#### 所需部件

应用所需的柱

#### 准备

1. 关闭泵流速。

#### 执行下列步骤

1. 从色谱柱入口和色谱柱出口拆下毛细管。
2. 从柱夹中取出要更换的柱。如要从柱夹底部将环取下，请沿环上箭头方向轻轻将环按下，然后将其朝您拉动。

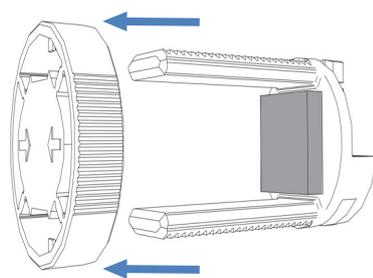


图 195: 拆下环

3. 将毛细管连接到色谱柱更换件的入口和出口。
4. 将柱放在柱夹的底部，然后重新安装环。

5. 将毛细管穿过图中所示的毛细管导轨之一。

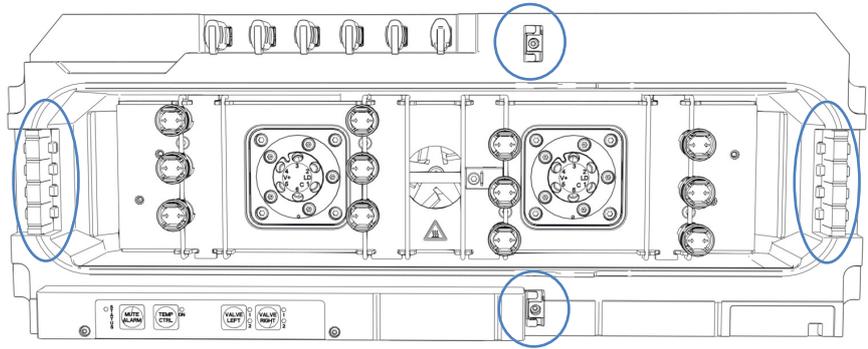


图 196: 毛细管导轨

6. 如要设置柱属性, 请运行脚本: **A03 - 设置分离柱类型** 和 **A04 - 设置分离柱技术参数** (如需要, 还有 **A05 - 设置捕获柱规格**)。
7. 打开泵流速。

## 7.15.2 检查柱切换阀是否泄漏

Vanquish 阀和 VICI 阀各有一个排放孔。

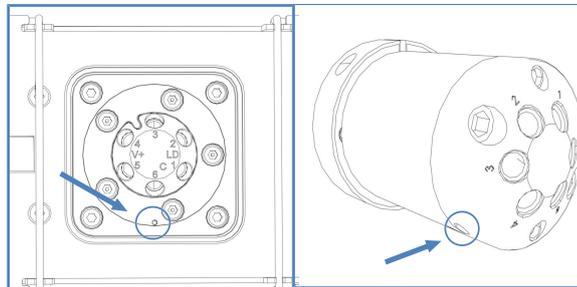


图 197: Vanquish 阀 (左) 和 VICI 阀 (右) 上的排放孔

何时

- 液滴出现在排放孔处
- 漏液盘中收集到液体

执行下列步骤

1. 由于泄漏通常发生在连接处, 因此目视检查流路中的所有连接。
2. 请拆下毛细管, 然后再次安装。
3. 拧紧流路中的所有连接器。

4. 目视检查阀是否存在泄漏。
5. 运行脚本：**D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 进样器）**。该脚本也会测试柱切换阀是否存在泄漏。
6. 如果仍然发生泄漏，请根据阀来更换 Vanquish 阀或 VICI 阀定子和/或转子密封。  
有关 Vanquish 阀，请参见 [更换 Vanquish 切换阀](#) (▶ 第 271 页)。  
有关 VICI 阀定子和/或转子密封，请参见 [更换 VICI 切换阀定子和/或转子密封](#) (▶ 第 276 页)。

### 7.15.3 更换 Vanquish 切换阀

#### 何时

- 切换阀有缺陷
- 可在不同阀类型之间切换

#### 所需部件

- 应用所需的 Vanquish 切换阀
- 4 个螺丝

#### 所需工具

螺丝刀, Torx T10

#### 准备

1. 关闭泵流速。
2. 断开切换阀的所有液体管路连接。
3. 关闭柱温箱的电源。如果电源打开，则切换阀可能会在更换期间损坏。
4. 暂时不要取下覆盖切换阀更换件阀口的堵头。

### 拆下 Vanquish 切换阀

1. 松开切换阀上的 4 个螺丝。将螺丝保存好，以便安装切换阀更换件时使用。

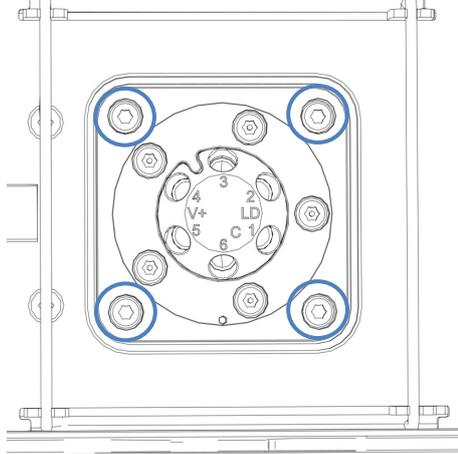


图 198: 切换阀上的 4 个螺丝

2. 小心地将切换阀拉出外壳。为便于拆卸，将堵头拧入阀口。

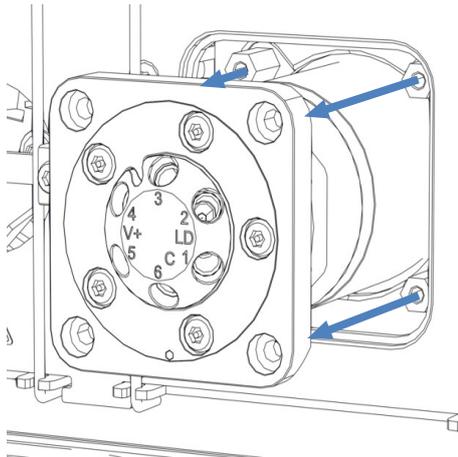


图 199: 拆下 Vanquish 切换阀

3. 断开切换阀后部的连接器上的线缆。

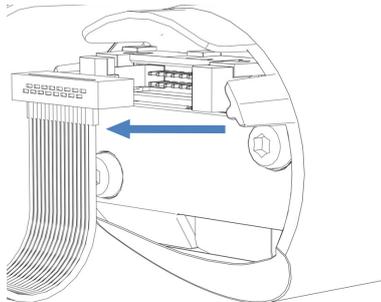


图 200: 在连接器处断开线缆

### 如果更换后未安装阀

1. 使用防水胶带密封线缆连接器。

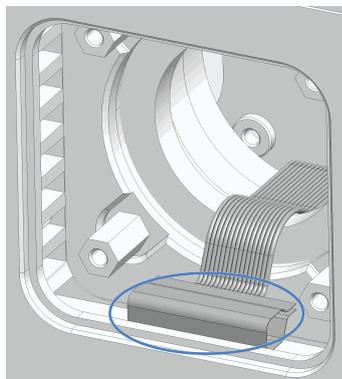


图 201: 密封线缆连接器

2. 将线缆插入机箱内。
3. 将盖板放在阀开口上。
4. 拧紧盖板的 4 个螺丝。

### 安装 Vanquish 切换阀

1. 将切换阀更换件连接到线缆上。

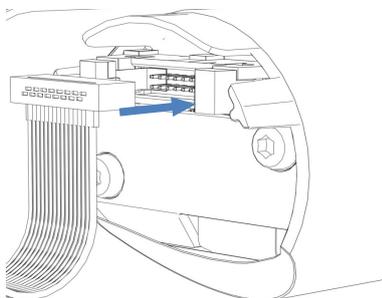


图 202: 连接电缆

2. 将线缆插入机箱内。
3. 小心地将切换阀推入外壳。

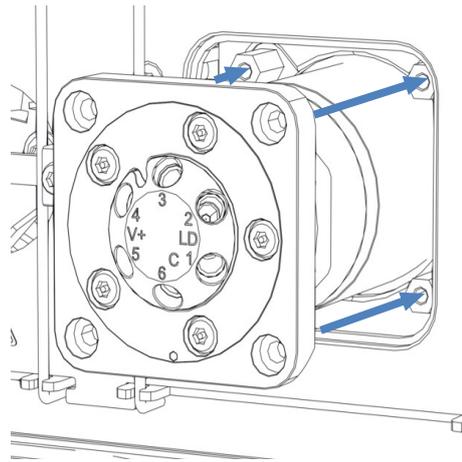


图 203: 安装 Vanquish 切换阀

4. 检查切换阀的正确方向：端口 3 必须朝上。
5. 使用螺丝刀拧紧切换阀上的 4 个螺丝。
6. 取下盖住阀口的堵头。
7. 根据应用的需要连接液体管路。
8. 开启柱温箱的电源。
9. 目视检查阀是否存在泄漏。
10. 运行脚本：**D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 进样器）**。该脚本也会测试柱切换阀是否存在泄漏。

#### 7.15.4 更换 VICI 切换阀

您只能在安装了 VICI 阀驱动器的位置更换 VICI 阀。如要安装 VICI 阀驱动器，请联系当地的 Thermo Fisher Scientific 技术支持部。有关 VICI 切换阀的概述，请参见 [柱切换阀概述](#)（第 49 页）。

##### 前提条件

已经安装了 VICI 阀驱动器和转接器框架（由服务工程师执行）。

##### 何时

- 切换阀有缺陷
- 可在不同阀类型之间切换

##### 所需部件

- 应用所需的 VICI 切换阀

### 所需工具

- 螺丝刀, Torx T10

### 准备

1. 关闭泵流速。
2. 断开 VICI 切换阀的所有液体管路连接。
3. 暂时不要取下覆盖切换阀更换件阀口的堵头。
4. 若要从阀法兰上拆下安装的阀舱, 请将堵头旋入阀口, 然后牢固握紧堵头以将阀舱拉出。

### 如果更换后未安装阀

1. 松开转接器框架上的 4 个螺丝。
2. 拆除转接器框架。
3. 将盖板放在阀开口上。
4. 拧紧盖板的 4 个螺丝。

### 安装 VICI 切换阀

1. 将阀锁环背面的两个销与阀法兰上的匹配开口对齐。

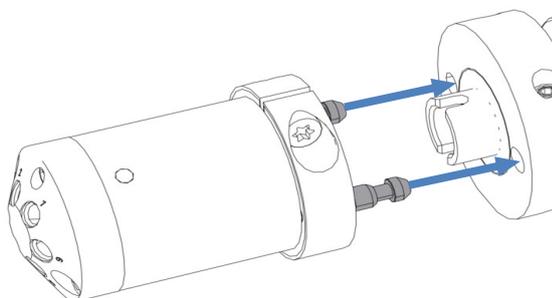


图 204: 将锁环与法兰对齐

2. 将阀舱按到阀法兰上。
3. 如要将轴与阀舱对齐, 请按住键盘上的 **VALVE LEFT** 按钮或 **VALVE RIGHT** 按钮, 具体取决于阀的位置。截流阀功能已经激活, 可以松开按钮了。
4. 轴对齐时, 阀舱会卡在阀法兰上。
5. 取下盖住阀口的插塞。
6. 根据应用的需要连接液体管路。

7. 在色谱数据系统中配置 VICI 切换阀。
8. 目视检查阀是否存在泄漏。
9. 运行脚本：**D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 进样器)**。该脚本也会测试柱切换阀是否存在泄漏。

### 7.15.5 更换 VICI 切换阀定子和/或转子密封

#### 何时

- 切换阀因阀定子和/或转子密封损坏而泄漏
- 转子密封堵塞

#### 所需部件

- 阀定子和/或转子密封更换件
- Viper 接头或塑料堵头

#### 所需工具

六角扳手, 9 号/64"

#### 准备

1. 关闭泵流速。
2. 断开 VICI 切换阀的所有液体管路连接。
3. 若要从阀法兰上拆下安装的阀舱, 请将 Viper 接头拧入阀舱或使用塑料堵头。
4. 使用 Viper 接头或塑料堵头将阀舱用力拉出。

#### 执行下列步骤

1. 使用六角扳手卸下 2 个定子螺丝。或者, 依次松开螺丝, 直至可以卸下。

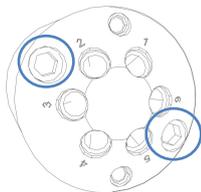


图 205: 定子螺丝

2. 从阀体上拆下定子。为避免损坏密封面，请转动定子，使其靠在其外表面上。

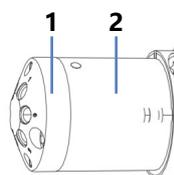


图 206: VICI 切换阀

序号	描述
1	定子
2	阀体

3. 用手小心地拆下转子密封。

#### 注释

为避免密封面划伤，请勿使用尖头或锋利的工具拆卸或安装密封。即使是很小的划痕也可能导致阀的密封性能不佳。

4. 检查转子密封和定子的密封表面是否有划痕。如果划痕可见，请更换转子密封和/或定子。
5. 插入转子密封更换件：
  - ◆ 观察密封的方向。刻有流道的密封表面必须朝外。该图案是不对称的，以防止转子密封放置不当。
  - ◆ 小心避免污染阀的部件。即使是微小的颗粒也可能对阀造成损坏并导致密封性能不佳。
6. 重新安装定子并交替拧紧两个定子螺丝，每次大约四分之一圈，直到将其拧紧。

**提示** 避免拧得过紧。螺丝将组件固定在一起，并且不会影响密封力，当螺丝将定子紧靠阀体关闭时，会自动设置密封力。

7. 按照 [更换 VICI 切换阀](#) (► [第 274 页](#)) 中相应部分所述重新安装阀舱。
8. 目视检查阀是否存在泄漏。
9. 运行脚本：**D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 进样器)**。该脚本也会测试柱切换阀是否存在泄漏。
10. 如果仍然发现泄漏，请更换阀。请参见 [更换 VICI 切换阀](#) (► [第 274 页](#))。

## 7.15.6 更换被动预加热器

何时

被动预热器有缺陷

所需部件

被动预热器

所需工具

螺丝刀, Torx T10

执行下列步骤



### 小心—高温表面

柱温箱和预加热器温度可能很高。接触高温部分可能导致灼伤。请先让柱温箱和预加热器冷却下来, 然后再开始服务程序。

1. 断开柱入口与被动预热器的出口毛细管连接。
2. 断开自动进样器或柱切换阀与被动预热器的入口毛细管连接。
3. 使用螺丝刀松开被动预热器上的两个螺丝和垫片, 然后拆下被动预热器。
4. 将新的被动预热器安装到柱腔中。请参见 [安装被动预热器](#) (► 第 87 页)。

## 7.16 系统控制器和显示屏维护

本部分介绍如何维护系统控制器和显示屏。

### 7.16.1 更换系统控制器

1. 拆下系统控制器。请参见 [拆下系统控制器](#) (▶ 第 279 页)。
2. 安装系统控制器。请参见 [安装系统控制器](#) (▶ 第 280 页)。
3. 连接系统控制器。请参见 [连接系统控制器](#) (▶ 第 282 页)。
4. 如果您更换了系统控制器: 在 Vanquish User Interface 中重新配置系统。有关配置脚本的信息, 请参见 [准备系统初次运行](#) (▶ 第 129 页)。

#### 7.16.1.1 拆下系统控制器

执行下列步骤

如果 Thermo Fisher Scientific 服务工程师以外的人员安装系统, 遵循以下步骤。

1. 为了可以在工作台上略微移动系统基座, 以便更好地操作系统各个部件, 请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#) (▶ 第 69 页)。
2. 将系统组合移回适当的工作位置。
3. 从系统控制器上拔下信号线和电源线。
4. 同时按下两个弹簧夹并用力拉出系统控制器。

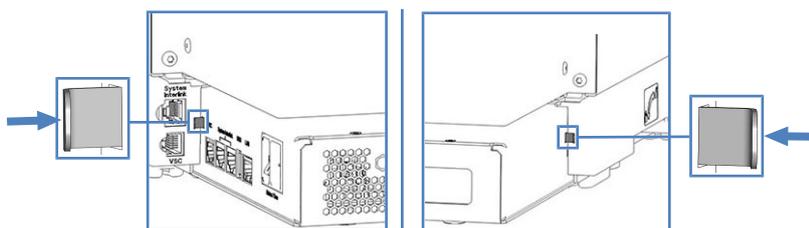


图 207: 按下系统控制器左侧和右侧的弹簧夹

### 7.16.1.2 安装系统控制器

#### 所需部件

VSC 电源按钮

#### 所需工具

- 钳子
- 可选：螺丝刀，Torx T10

#### 执行下列步骤

系统控制器的插槽位于系统基座的背面。

如果 Thermo Fisher Scientific 服务工程师以外的人员安装系统，遵循以下步骤。

1. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#) (▶ 第 69 页)。
2. 将系统组合移回适当的工作位置。
3. 插入 SD 卡，注意以下事项：
  - ◆ 凹口的正确朝向 (见图)
  - ◆ 将 SD 卡直接插入内部固定装置，然后将其完全推入插槽。

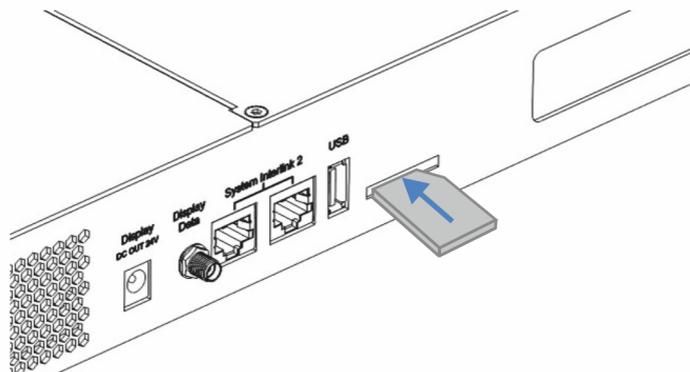


图 208: 插入 SD 卡

- 在系统组合的背面，轻轻抬起系统控制器并将其用力推入系统底座，直至其卡入到位。

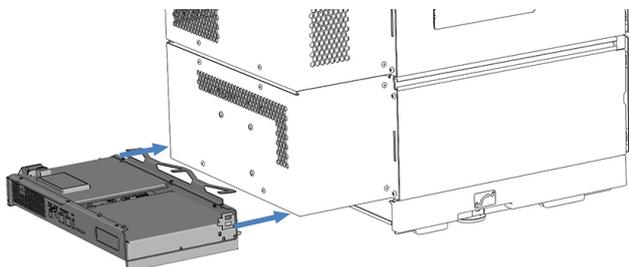


图 209: 插入系统控制器

- 如果即使用力推，系统控制器也没有卡入到位：使用螺丝刀松开 3 个螺丝，拆下安装架。

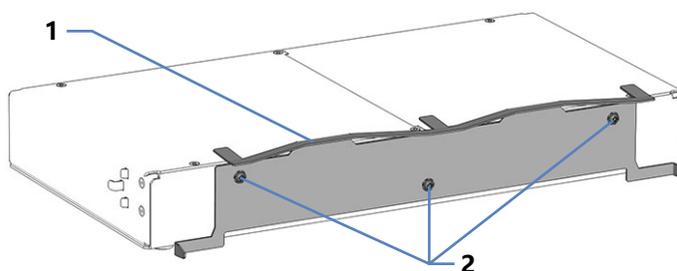


图 210: 拆下安装架

序号	描述
1	安装架
2	螺丝

#### 注释—系统控制器损坏

如果没有安装架，在抬起系统时，系统控制器可能会掉落。这可能会损坏系统控制器。

- 连接接口线缆。请参见 [连接系统控制器](#) (► 第 282 页)。
- 如果您更换了系统控制器：在 Vanquish User Interface 中重新配置系统。有关配置脚本的信息，请参见 [准备系统初次运行](#) (► 第 129 页)。

## 7.16.1.3 连接系统控制器

系统控制器的短面板上提供下列接口：

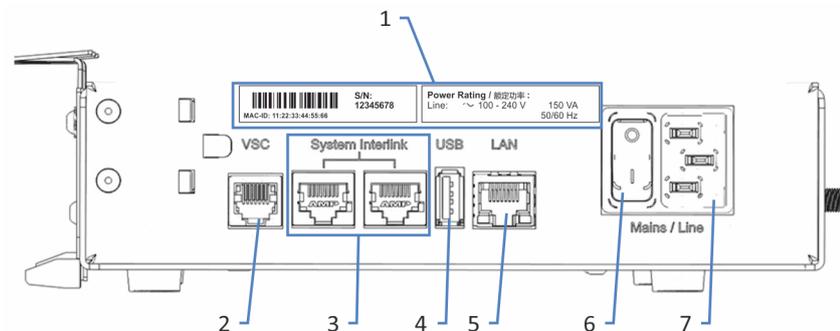


图 211: 短面板上的接口

序号	描述
1	铭牌 显示序列号和线路额定值。
2	Vanquish System Controller (VSC) 接口 可实现与系统基座的连接。
3	System Interlink 端口 可实现与系统基座和 HPLC 系统中模块的连接
4	通用串行总线 (USB) 端口 (“A”型接口) 已禁用 – 请勿使用
5	局域网 (LAN) 端口 可实现与现场网络的连接。
6	主电源开关 (开/关控制)
7	电源入口

系统控制器的长面板上提供下列接口和插槽：

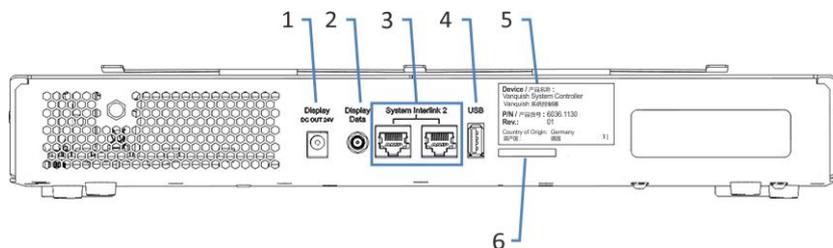


图 212: 长面板上的接口

序号	描述
1	显示屏电源插座端口
2	显示屏数据端口

序号	描述
3	System Interlink 端口 已禁用
4	USB 端口 (“A” 型接口) 已禁用 – 请勿使用
5	标签显示了部件号、模块名称和版本号。
6	存储设备 (SD) 卡槽

**注释**

- 切勿使用有缺陷的通信线缆。如果怀疑线缆有缺陷，则进行更换。
- 为确保无故障运行，应仅使用 Thermo Fisher Scientific 提供的线缆来连接系统。

**所需部件**

- 电源线
- 短 VSC 线缆 (长度: 8 cm)
- System Interlink 线缆 (长度: 50 cm)
- 如果要从站点网络访问系统控制器: LAN 线缆 (长度: 5 m)

**执行下列步骤****注释**

设备中的冷凝液水损坏电子器件。

- 连接设备的电源线之前，确保设备中没有冷凝水。
- 如果怀疑出现冷凝水，让设备慢慢回到室温。等待冷凝水完全消失后再继续操作。

1. 确保设备上的电源开关设置为“关”。
2. 将电源线连接至设备上的电源入口接头。
3. 将电源线的自由端连接到相应的电源。

4. 使用短 VSC 线缆，将系统基座的 VSC 端口连接至系统控制器的 VSC 端口。



图 213: 连接 VSC system interlink 缆

#### 注释—Vanquish 模块损坏

**System Interlink** 和 **LAN** 端口使用相同类型的接口。例如，将 LAN 线缆连接到 Vanquish 模块的 **System Interlink** 端口可能会使 Vanquish 模块和系统控制器损坏。

只能连接匹配的端口。

5. 使用 system interlink 线缆，将系统基座的 System Interlink 端口连接至系统控制器短面板上的 System Interlink 端口。
6. 将系统控制器短面板上的其他 System Interlink 端口连接至泵的 System Interlink 端口。
7. 将 LAN 线缆连接到系统控制器的 LAN 端口。
8. 将 LAN 线缆的其他连接器连接到带有色谱数据系统的计算机的网卡 LAN 端口。
9. 将系统组合移回工作位置。
10. 使用系统基座锁定工具锁定系统基座（请参见 [锁定系统基座](#)（第 112 页））。

## 7.16.2 更换 SD 卡

**提示** 为确保 SD 卡与系统控制器的兼容性，请仅使用从 Thermo Fisher Scientific 订购的 SD 卡。

### 何时

Vanquish 用户界面上显示需要更换 SD 卡的消息。

### 所需物品

- 新 SD 卡
- 可选：钢笔或一字螺丝刀

### 准备

1. 重新启动系统控制器，等待系统控制器状态 LED 亮起。
2. 检查消息是否再次显示。如果是，请继续执行后续步骤。
3. 使用系统控制器的电源开/关来关闭系统控制器。

### 执行下列步骤

1. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#) (▶ 第 69 页)。
2. 将系统组合移回适当的工作位置。
3. 轻按 SD 卡，直至 SD 卡松开。如有必要，请使用钢笔或一字螺丝刀。

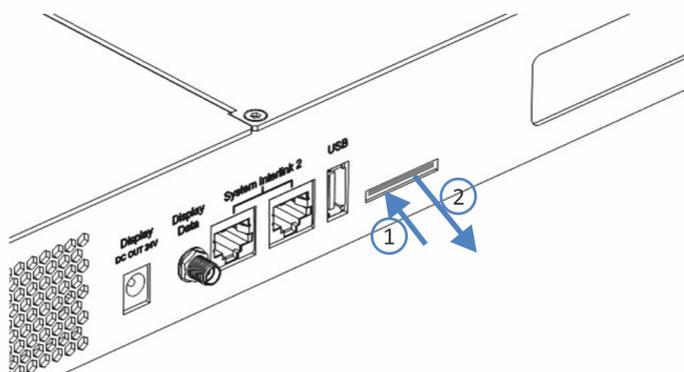


图 214: 取出 SD 卡

4. 取出旧 SD 卡。

5. 插入 SD 卡，注意以下事项：
  - ◆ 凹口的正确朝向（见图）
  - ◆ 将 SD 卡直接插入内部固定装置，然后将其完全推入插槽。

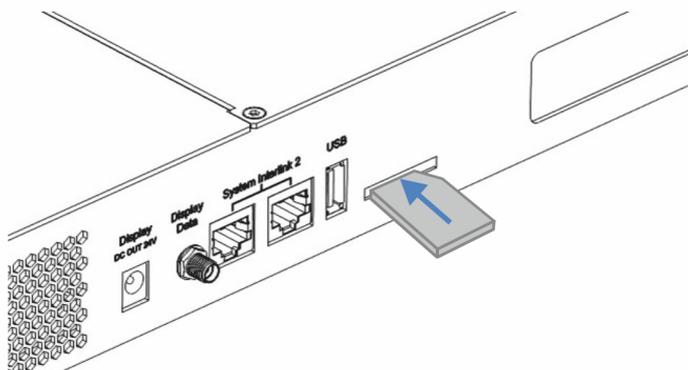


图 215: 插入 SD 卡

6. 将系统组合移回工作位置。
7. 使用系统基座锁定工具锁定系统基座（请参见 [锁定系统基座](#)（[第 112 页](#)））。

### 7.16.3 更换显示屏

1. 拆下旧显示屏。请参见 [拆下显示屏](#)（[第 286 页](#)）。
2. 安装新显示屏。请参见 [安装显示屏](#)（[第 94 页](#)）。
3. 连接显示屏线缆。请参见 [连接显示屏线缆](#)（[第 105 页](#)）。

#### 7.16.3.1 拆下显示屏

##### 所需工具

螺丝刀，Torx T10

##### 执行下列步骤

如果 Thermo Fisher Scientific 服务工程师以外的人员安装系统，遵循以下步骤。

1. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#)（[第 69 页](#)）。
2. 将系统组合移回适当的工作位置。
3. 从系统控制器上拔下两个显示屏连接器。

4. 拆除线缆盖。
5. 从导轨和外壳线缆夹上卸下显示屏线缆。
6. 用右手握住固定块，用左手从外面松开标有圆圈的孔中的螺丝。

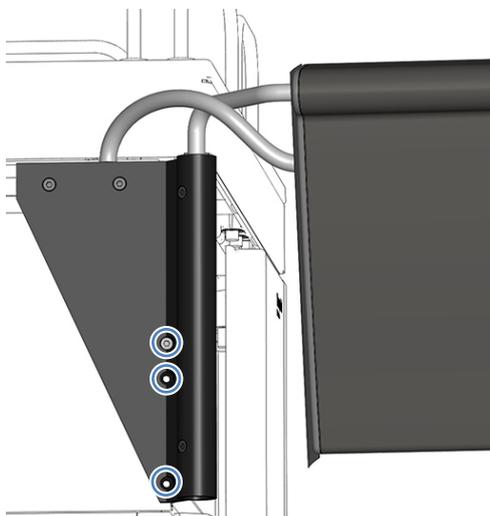


图 216: 松开固定固定块的螺丝

7. 拆下固定块。
8. 松开上面两个孔中的 2 个螺丝。

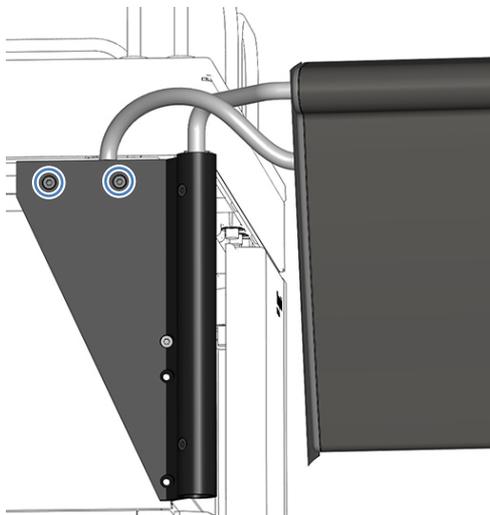


图 217: 松开螺丝

9. 将显示屏组件推向系统的背面，然后将其从组合中取出。

10. 拧紧上面的 2 个螺丝，用螺丝固定固定块。

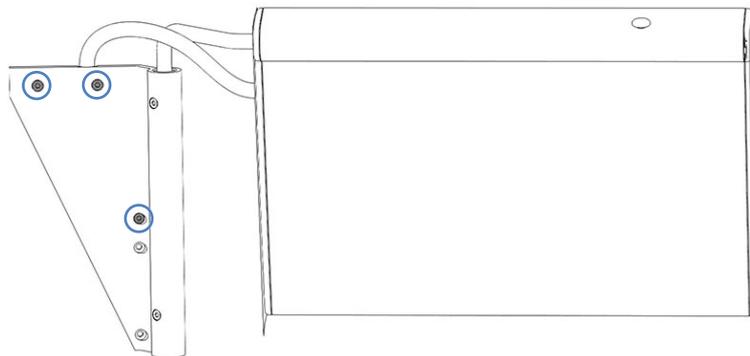


图 218: 要固定在显示屏组件上的螺丝

## 7.17 溶剂架更换件

### 所需部件

- 溶剂架更换件
- 无绒纸巾

### 所需工具

螺丝刀, Torx T10

### 准备

1. 使用系统电源按钮（系统基座上的下方按钮）关闭系统。
2. 使用电源按钮（系统基座上的上方按钮）关闭系统控制器。
3. 排空密封清洗系统：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
  - c) 若要排空密封清洗管路，请抬起密封清洗泵压块。管路清空时松开压块。
4. 断开并清空溶剂管路：
  - a) 拧开溶剂罐盖。
  - b) 然后从瓶上取下溶剂管路和瓶盖。
  - c) 保护溶剂管路过滤器，避免污染（视情况而定）。
  - d) 从泵入口断开溶剂管路，并将溶剂管路的自由端放入泄漏托盘中以清空管路。
  - e) 用合适的堵头封闭泵上的溶剂入口。
5. 用无绒纸巾吸收液体管路中的任何液体。
6. 将液罐从溶剂架上卸下。

### 执行下列步骤

1. 使用螺丝刀松开将安装架固定到溶剂架下方系统模块的螺丝。
2. 卸下金属板支架。

**提示** 保留支架和螺丝。以后运输时，可能需要它们。

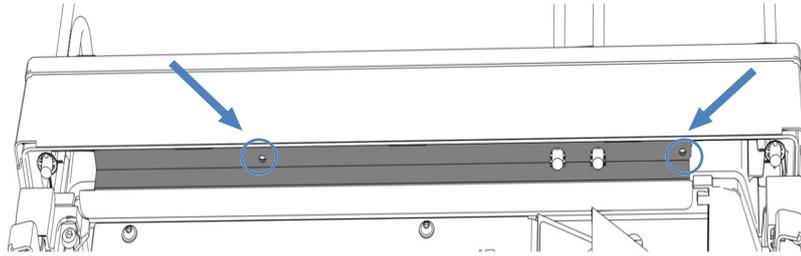


图 219: 卸下金属板支架 (此处: 自动进样器)

3. 抬起溶剂架的前部，向前拉溶剂架，将溶剂架卸下。
4. 将液体管路从溶剂架的管槽中拉出。
5. 将瓶嵌件从溶剂架 (如有) 中卸下 (请参见 [拆下瓶嵌件](#) (► 第 291 页))。
6. 将液体管路穿过新溶剂架的管槽。
7. 将新溶剂架放在最顶部的系统模块上，距离导轨末端大约 5 cm。向后推溶剂架，直到溶剂架卡入到位，发出咔嚓声。
8. 将瓶嵌件插入溶剂架 (如有) (请参见 [安装瓶嵌件](#) (► 第 292 页))。
9. 将液罐放在溶剂架上。
10. 将液体管路连接到液罐。
11. 将溶剂管路连接到泵入口。
12. 使用电源按钮 (系统基座上的上方按钮) 开启系统控制器。
13. 使用系统电源按钮 (系统基座上的下方按钮) 开启系统。
14. 准备系统初次运行。请参见 [准备系统初次运行](#) (► 第 129 页)。

## 7.18 瓶嵌件更换

### 7.18.1 拆下瓶嵌件

所需部件

无绒纸巾

执行下列步骤

1. 使用系统电源按钮（系统基座上的下方按钮）关闭系统。
2. 使用电源按钮（系统基座上的上方按钮）关闭系统控制器。
3. 断开密封清洗管路：
  - a) 拧开密封清洗罐盖。
  - b) 然后从密封清洗罐上取下密封清洗管路和盖。
4. 断开溶剂管路：
  - a) 拧开溶剂罐盖。
  - b) 然后从罐上取下溶剂管路和罐盖。
  - c) 保护溶剂管路过滤器，避免污染（视情况而定）。
5. 用无绒纸巾吸收液体管路中的任何液体。
6. 将液罐从溶剂架上卸下。
7. 将瓶嵌件翼部用力推到溶剂架导轨上方，然后取下瓶嵌件。

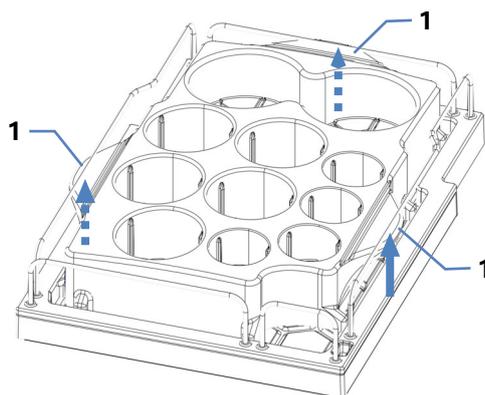


图 220: 拆下瓶嵌件

序号	描述
1	翼部

## 7.18.2 安装瓶嵌件

所需部件

瓶嵌件

执行下列步骤

1. 将后翼和左翼插入导轨下方的间隙中。
2. 用力将右翼推到导轨下方。

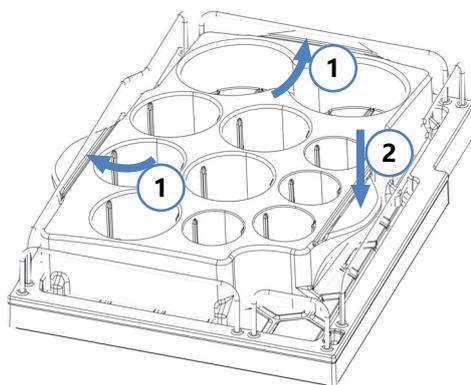


图 221: 插入瓶嵌件

3. 将液罐放入溶剂架瓶嵌件中。
4. 将液体管路连接到液罐。
5. 通过系统基座左侧的电源按钮开启系统和系统控制器。
6. 准备系统初次运行。请参见 [准备系统初次运行](#) (► 第 129 页)。

## 7.19 主电源保险丝和机门更换

### 7.19.1 更换主电源保险丝

#### 何时

保险丝熔断

#### 所需部件

保险丝套件中的保险丝 (2 个保险丝, 5 AT、230 V AC、缓熔式, 5 x 20 mm)

#### 所需工具

3.3 mm 至 5.5 mm 之间任何尺寸的一字螺丝刀均可

#### 准备



#### 警告—电击

设备内存在高压, 可能导致电击或设备受损。

- 通过主电源开关关闭设备。断开电源和设备上的电源线连接。
- 仅使用类型和电流额定值符合 Thermo Fisher Scientific 规定的设备保险丝。
- 切勿使用已经过维修的保险丝, 切勿让保险丝座短路。

#### 执行下列步骤

保险丝座位于主电源开关旁边。

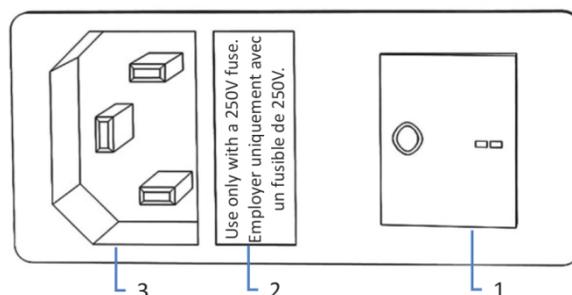


图 222: 保险丝座

序号	描述
1	主电源开关 (开/关控制)
2	保险丝座

序号	描述
3	电源输入连接器

1. 使用螺丝刀卸下保险丝座。
2. 使用指定类型和额定电流的新保险丝更换这两个保险丝。始终更换两个保险丝。
3. 装回保险丝座。
4. 将电源线重新连接到电源和设备。
5. 通过主电源开关开启设备。

## 7.19.2 更换机门

### 何时

机门损坏

**提示** 维护程序不要求卸下机门。如果由于特定原因或程序有此要求，则遵循本部分所述的步骤说明。

### 所需部件

机门更换件

### 准备

如果要更换的机门位于溶剂架正下方，请执行以下操作：

1. 将所有液罐从系统组合中卸下。
2. 拆下将溶剂架固定到自动进样器的金属板支架（如果适用）。有关说明，请参见[将柱温箱放在系统组合中](#)（▶ 第 81 页）。

如果显示屏安装在要更换的机门旁边，请考虑松开显示屏的固定块，将显示屏推向系统背面。

有关如何松开显示屏的固定块的信息，请参见[拆下显示屏](#)（▶ 第 286 页）。

### 执行下列步骤

#### 注释

为避免损坏机门铰链，应在执行下列步骤时小心谨慎并且不要用蛮力。

1. 如果机门位于溶剂架正下方，请轻轻抬起溶剂架前缘。
2. 打开时将门向上抬就能取下机门。  
将机门打开至一定位置，使外壳上的两个铰链正好位于机门的凹槽中。仅在铰链位于凹槽中时卸下机门。

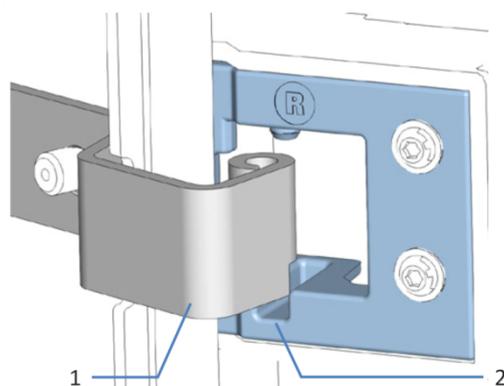


图 223: 卸下机门的铰链

序号	描述
1	外壳上的铰链
2	机门上的固定槽

3. 略微向离开外壳的朝外方向倾斜机门，卸下机门。
4. 若要安装机门，将机门与外壳上的铰链对齐。不要夹伤机门和机柜之间的管道或毛细管。
5. 通过向上提并稍微转动机门，将铰链插入凹槽中。
6. 向下按压机门，将其锁定到位。  
仅在正确安装后，才可关闭机门。

## 7.20 更换滑入式模块

您可以从模块机柜中取出滑入式模块，以便进行运输或装运。机柜留在系统组合中。若要将有缺陷的模块退回工厂，请将滑入式模块安装在模块更换件的机柜中。

### 7.20.1 准备拆下泵

#### 一般准备步骤

1. 运行脚本：**B05 - 停机（长期）**，使用以下参数 **要拆下的模块 = 泵**。
2. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#)（▶ 第 69 页）。
3. 将系统组合移回适当的工作位置。

#### 关机

1. 通过主电源开关关闭**所有**系统模块。按下系统电源按钮不足以完全关闭设备的电源。
2. 断开电源线。
3. 断开其他设备的所有信号线。

#### 流路连接

1. 拆下其他系统模块的流路连接：
  - ◆ 来自密封清洗泵上蠕动管的密封清洗泵入口管路
  - ◆ 来自除气器端口的针清洗管路（标有 W 和 S）
  - ◆ 从泵出口到自动进样器的毛细管
  - ◆ 来自泵入口的溶剂管路

#### 注释

流路连接和毛细管接头对污染非常敏感。灰尘和碎屑会污染这些连接。

一定要在毛细管上盖帽，并在开放的流路连接上加塞子以避免污染。

2. 使用合适的塞子（例如，发货套件中的塞子）盖上打开的流路连接。

3. 检查泄漏盘和排放口。如果存在液体，用纸巾吸收液体。

## 7.20.2 拆下泵滑入式模块



### 小心—重物，大型设备

系统模块非常笨重，以至于单人无法安全搬运。为避免人员受伤或系统模块损坏，遵守下列准则：

- 物理搬运模块（包括抬起或移动）需要两人协力进行。
- 尤其是在将模块抬入系统组合或进行拆除时，需要协力进行。

#### 所需工具

螺丝刀，Torx T20

#### 准备

请参见 [准备拆下泵](#) (► 第 296 页)。

#### 执行下列步骤

1. 松开设备前面左右两侧四个固定螺丝。

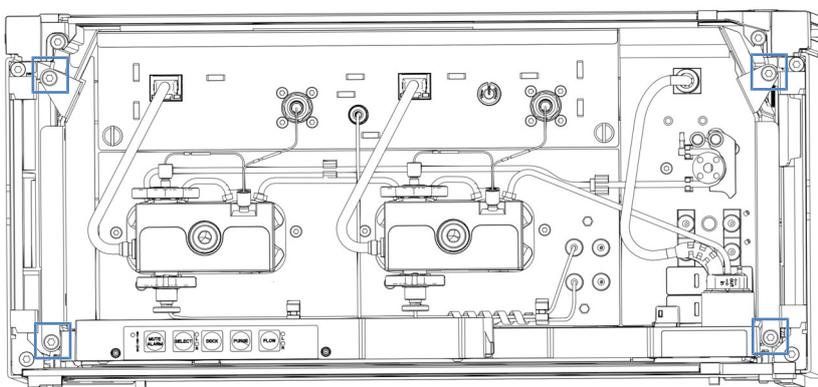


图 224: 泵滑入式模块上的固定螺丝

2. 将 Vanquish 系统模块中的所有应存在于管槽中的管道和毛细管都按入管槽中。
3. 通过泄漏盘握住滑入式模块，然后将模块拉出机柜约 10 cm。

#### 注释

滑入式模块拉出机柜过多会掉落。

将滑入式模块拉出一定距离，从而刚好能够从下方托住。

4. 从外壳中取出滑入式模块。以下步骤需要协力进行：
  - a) 从下面的两边托住滑入式模块。
  - b) 在导轨上向前拉动滑入式模块。
  - c) 将滑入式模块放在干净稳固的表面上。

### 7.20.3 准备拆下自动进样器

#### 一般准备步骤

1. 从样本舱取下样本架和样本容器。
2. 运行脚本：**B05 - 停机 (长期)**，使用以下参数 **要拆下的模块 = 进样器**。
3. 如果尚未完成，请固定针单元（请参见 [固定针头单元](#) (▶ 第 226 页)）。
4. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#) (▶ 第 69 页)。
5. 将系统组合移回适当的工作位置。

#### 关机

1. 通过主电源开关关闭**所有**系统模块。按下系统电源按钮不足以完全关闭设备的电源。
2. 断开电源线。
3. 断开其他设备的所有信号线。

#### 流路连接

1. 拆下其他系统模块和罐的所有流路连接。
  - ◆ 密封清洗罐管路和密封清洗泵入口管路。  
使用管道连接器将仍连接到计量装置头的管道互连。
  - ◆ 针清洗管路
  - ◆ 泵的毛细管
  - ◆ 柱温箱毛细管 (如已安装)

**注释**

流路连接和毛细管接头对污染非常敏感。灰尘和碎屑会污染这些连接。

一定要在毛细管上盖帽，并在开放的流路连接上加塞子以避免污染。

**清洁**

1. 如果样本舱中有冷凝水或溅溢的样本，请清洁并净化样本舱。
2. 检查泄漏盘是否存在液体泄漏。如果存在液体，用纸巾吸收液体。

## 7.20.4 拆下自动进样器滑入式模块

**小心—重物，大型设备**

系统模块非常笨重，以至于单人无法安全搬运。为避免人员受伤或系统模块损坏，遵守下列准则：

- 物理搬运模块（包括抬起或移动）需要两人协力进行。
- 尤其是在将模块抬入系统组合或进行拆除时，需要协力进行。

**所需工具**

螺丝刀，Torx T20

**准备**

请参见 [准备拆下自动进样器](#) (▶ 第 298 页)。

**拆下滑入式模块**

1. 松开设备前面左右两侧四个固定螺丝。

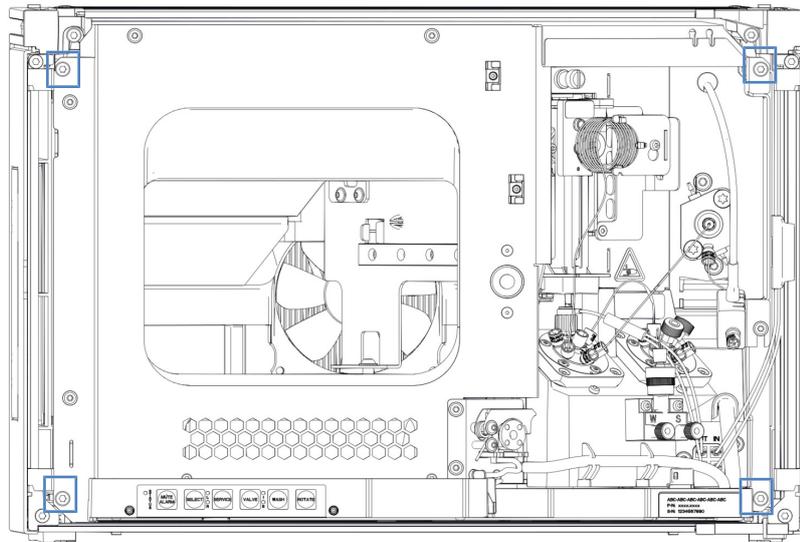


图 225: 自动进样器滑入式模块上的固定螺丝

2. 将 Vanquish 系统模块管槽中的所有管道和毛细管都按入管槽中。
3. 通过机门锁所在的中间框架握住滑入式模块，然后将模块拉出机柜约 10 cm。

#### 注释

滑入式模块拉出机柜过多会掉落。

将滑入式模块拉出一定距离，从而刚好能够从下方托住。

4. 从外壳中取出滑入式模块。以下步骤需要协力进行：
  - a) 从下面的两边托住滑入式模块。
  - b) 在导轨上向前拉动滑入式模块。
  - c) 将滑入式模块放在干净稳固的表面上。

## 7.20.5 准备拆下柱温箱

### 一般准备步骤

1. 运行脚本：**B05 - 停机（长期）**，使用以下参数 **要移除的模块 = 柱温箱**。
2. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#)（第 69 页）。
3. 将系统组合移回适当的工作位置。

### 关机

1. 通过主电源开关关闭所有系统模块。按下系统电源按钮不足以完全关闭设备的电源。
2. 断开电源线。
3. 断开其他设备的所有信号线。

### 流路连接

1. 拆下其他系统模块的流路连接。
2. 使用堵头盖住打开的切换阀端口。

#### 注释

流路连接和毛细管接头对污染非常敏感。灰尘和碎屑会污染这些连接。

一定要在毛细管上盖帽，并在开放的流路连接上加塞子以避免污染。

### 可选配件

1. 按照 [在柱温箱中安装色谱柱](#) (► 第 88 页) 中说明的相反顺序拆下色谱柱。
2. 卸下预加热器 (如已安装) (请参见 [更换被动预加热器](#) (► 第 278 页))。
3. 拆下切换阀 (请参见 [更换 Vanquish 切换阀](#) (► 第 271 页) 或 [更换 VICI 切换阀](#) (► 第 274 页))。

### 清洁

检查泄漏盘和排放口。如果存在液体，用纸巾吸收液体。

## 7.20.6 拆下色谱柱滑入式模块

### 所需工具

螺丝刀, Torx T20

### 准备

请参见 [准备拆下柱温箱](#) (► 第 300 页)。

### 拆下滑入式模块

1. 松开设备前面左右两侧四个固定螺丝。

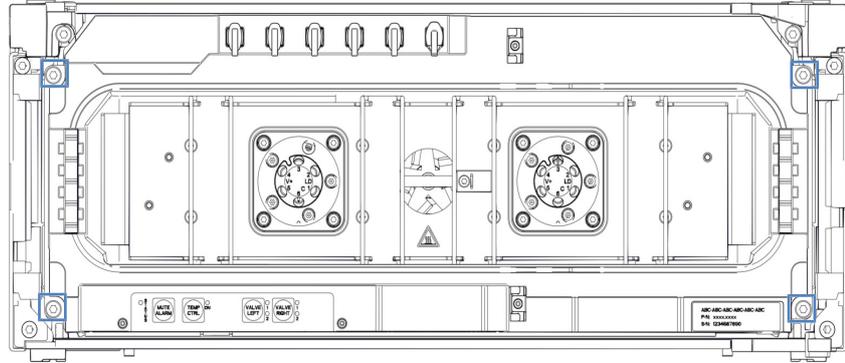


图 226: 柱温箱滑入式模块上的固定螺丝

2. 将 Vanquish 系统模块管槽中的所有管道和毛细管都接入管槽中。
3. 通过泄漏盘握住滑入式模块，然后将模块拉出机柜约 10 cm。

#### 注释

滑入式模块拉出机柜过多会掉落。

将滑入式模块拉出一定距离，从而刚好能够从下方托住。

4. 从外壳中取出滑入式模块。以下步骤需要协力进行：
  - a) 从下面的两边托住滑入式模块。
  - b) 在导轨上向前拉动滑入式模块。
  - c) 将滑入式模块放在干净稳固的表面上。

## 7.20.7 返回滑入式模块



#### 小心—可能的污染

危险物质可能在运行期间污染设备，并可能造成服务人员受伤。

- 将所有需要返修的设备部件进行去污。
- 填写并签署健康安全表。如果健康安全表缺失、填写不完整或未签名，则 Thermo Fisher Scientific 拒绝维修设备。

## 准备

拆下要从外壳中返回的滑入式模块。请参见相关信息：

[拆下泵滑入式模块](#) (▶ 第 297 页)

[拆下自动进样器滑入式模块](#) (▶ 第 299 页)

[拆下色谱柱滑入式模块](#) (▶ 第 301 页)

## 执行下列步骤

1. 将滑入式模块安装到设备更换件的机柜内。按照 [安装滑入式模块](#) (▶ 第 303 页) 将滑入式模块插入机柜和拧紧固定螺丝的步骤操作。
2. 如果将设备送回 Thermo Fisher Scientific 进行返厂维修，则请联系当地的 Thermo Fisher Scientific 支持部门，了解相应的程序。

## 7.20.8 安装滑入式模块



### 小心—重物，大型设备

系统模块非常笨重，以至于单人无法安全搬运。为避免人员受伤或系统模块损坏，遵守下列准则：

- 物理搬运模块（包括抬起或移动）需要两人协力进行。
- 尤其是在将模块抬入系统组合或进行拆除时，需要协力进行。

## 所需工具

螺丝刀，Torx T20

## 准备

1. 将滑入式模块安装到系统组合的机柜中时，检查该机柜是否已正确放置在组合中。

## 执行下列步骤

1. 将 Vanquish Neo 系统模块管槽中的所有管道和毛细管都按入管槽中。否则，下一步中将无法正确将滑入式模块插入机柜中。
2. 在滑入式模块上，确保可以用手指来回移动固定螺丝。如果不能，则将它们拧入，直至可以为止。

3. 在机柜中插入滑入式模块。以下步骤需要协力进行：
  - a) 从下面的两边托住滑入式模块。
  - b) 将滑入式模块抬起到机柜高度。
  - c) 将滑入式模块放入机柜，模块坐入机柜约 25 cm。
  - d) 将滑入式模块按在导轨上，并送入机柜中，直到滑入式模块完全坐入机柜中。

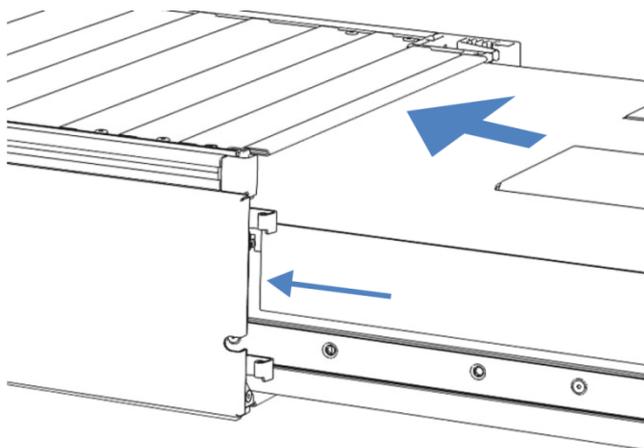


图 227: 插入滑入式模块

4. 为便于在机柜中拧紧滑入式模块，请将模块拉出大约 5 mm。
5. 使用螺丝刀来回移动每个固定螺丝，同时按压，直至螺丝滑入螺纹。
6. 将滑入式模块推回，送入机柜内所能达到的最深位置。
7. 逐步均匀地徒手上紧滑入式模块上的四个装配螺丝。

#### 注释

- 确保螺丝已上紧。通过泄漏盘向前拉动滑入式模块，检查螺丝是否移动。如果没有移动，则滑入式模块已经正确安装。
- 如果螺丝移动，则进一步拧紧螺丝。在使用扭矩扳手时，建议扭矩为 1.2 Nm。

8. 若要设置模块，请遵循 [安装](#) (► 第 71 页) 中的步骤。
9. 让 Thermo Fisher Scientific 服务工程师将系统序列号编程到系统模块中。

## 7.21 准备运输系统

### 注释

流路连接和毛细管接头对污染非常敏感。灰尘和碎屑会污染这些连接。

一定要在毛细管上盖帽，并在开放的流路连接上加塞子以避免污染。

### 一般准备步骤

1. 运行脚本：**B05 - 停机（长期）**，使用以下参数 **要拆下的模块 = 整个系统**。
2. 如果尚未完成，请固定针单元（请参见 [固定针头单元](#)（[第 226 页](#)））。
3. 为了可以在工作台上略微移动系统基座，以便更好地操作系统各个部件，请使用系统基座锁定工具解锁系统基座。请参见 [解锁系统基座](#)（[第 69 页](#)）。
4. 将系统组合移回适当的工作位置。
5. 从样本舱取下样本架和样本容器。

### 溶剂系统、密封清洗系统和针清洗系统

**提示** 通常不需要将溶剂管路从管道导管上拆下（更换滑入式模块时也不需要）。但是，当将溶剂管路从管道导管上拆下时，应小心不要拉动管道导管中的其他管道。

1. 排空所有液罐。

### 关机

1. 通过主电源开关关闭**所有**系统模块。按下系统电源按钮不足以完全关闭系统模块的电源。

**提示** 自动进样器电源关闭时，自动进样器左前门会自动打开使样本舱通风，而且无法关闭。

2. 断开所有电源线。
3. 断开外部设备的所有信号线。

### 清洁

1. 如果样本舱中有冷凝水或溅溢的样本，继续之前先清洁并净化样本舱。检查自动进样器是否已清洁和/或净化。
2. 检查泄漏盘是否存在液体泄漏。如果存在液体，用纸巾吸收液体。

### 其余任务

1. 将系统排放管从废液容器拉出。
2. 如果需要，请固定搬运把手（请参见 [固定搬运把手](#)（▶ 第 307 页））。
3. 运输系统。

### 运输后重启系统

1. 解锁针头单元（请参见[解锁针装置](#)（▶ 第 227 页））。
2. 连接电缆（请参见 [连接线缆](#)（▶ 第 101 页））。
3. 将系统组合移回工作位置。
4. 使用系统基座锁定工具锁定系统基座（请参见 [锁定系统基座](#)（▶ 第 112 页））。
5. 填充罐（请参见所有相关部分）。
6. 设置流路连接（请参见[设置流路连接](#)（▶ 第 113 页））。
7. 开启系统（请参见[开启系统](#)（▶ 第 137 页））。
8. 准备系统运行（请参见 [准备系统初次运行](#)（▶ 第 129 页））。

## 7.22 固定搬运把手

### 何时

需要将系统运输至其他地点。

### 所需部件

- 4 个搬运把手  
使用系统出厂时安装的搬运把手，把手上有 2 个螺丝孔。

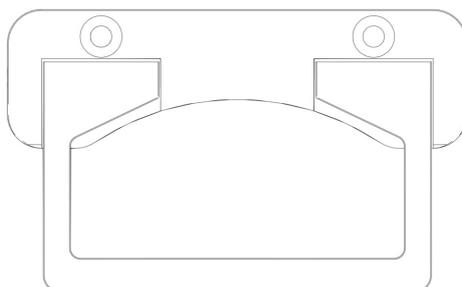


图 228: 系统组合的搬运把手

- 固定在把手上的 8 个螺丝

### 所需工具

螺丝刀, Torx T30

### 执行下列步骤



#### 小心—人员受伤和系统损坏

将把手固定到自动进样器上并抬起系统可能会导致人员受伤和系统损坏。

如果您需要升起并运行整个系统，为避免人员受伤和系统损坏，请仅将把手固定在泵上。

1. 将搬运把手从背面插入右侧和左侧导轨。

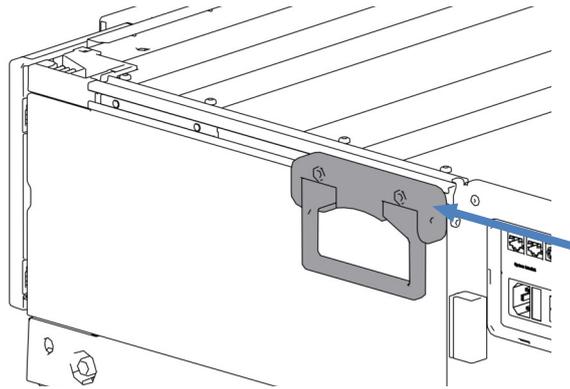


图 229: 在右侧导轨滑动搬运把手

2. 将把手朝系统正面滑动，直到导轨前端与把手前缘之间的距离约为 6 cm。

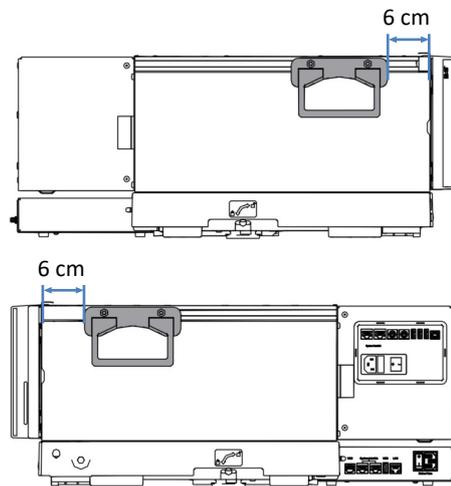


图 230: 定位前搬运把手 (上图: 从左侧看到的组合; 下图: 从右侧看到的组合)

3. 固定把手的螺丝。
4. 将搬运把手从背面插入右侧和左侧导轨。
5. 将把手朝系统正面滑动，使把手的后侧与导轨的后侧齐平。

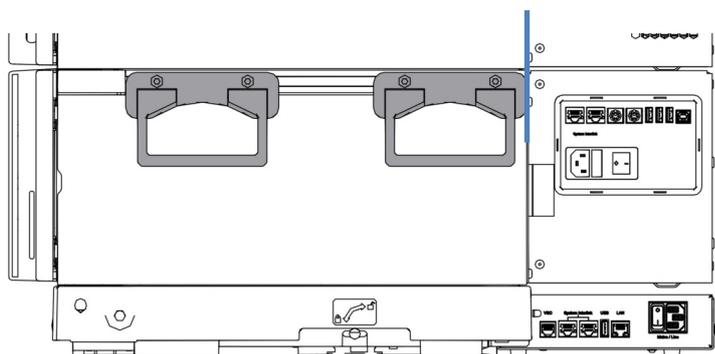


图 231: 后侧搬运把手的正确位置

6. 固定把手的螺丝。



#### 小心—人员受伤和模块损坏风险

如果未正确固定连接螺丝，把手可能会从模块滑落。而且，如果固定不正确，滑入式模块也可能脱落。这可能导致人员受伤和模块损坏。在抬起系统之前检验下列各项：

- 把手已正确固定，且不会从模块滑落。
- 每个滑入式模块的四个螺丝都要拧紧，没有滑入式模块脱落（请参见 [更换滑入式模块](#) ▶ 第 296 页）。



# 8 故障排除

本章是系统运行期间出现问题时的故障排除指南。

## 8.1 故障排除的一般信息

以下功能可帮助您识别系统运行过程中出现的问题。

指示灯	描述
状态指示灯	<p>系统显示以下健康状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 整体系统：在 Vanquish 用户界面上，屏幕的顶部。请参见 <a href="#">系统整体健康状态图标</a> (第 142 页)。</li> <li>• 系统模块 如果系统模块的固件检测到问题，则通知面板中会显示一条消息，而系统模块的以下指示灯也会变为红色： <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 模块上的 LED 灯条 (请参见 <a href="#">LED 灯条</a> (第 140 页)) 和 Home 面板上的 LED 灯条表示</li> <li>◆ STATUS LED (请参见 <a href="#">键盘</a> (第 138 页))</li> </ul> </li> </ul>
泄漏警报	<p>泄漏是一种潜在的安全性隐患和色谱问题。因此，如果泄漏传感器检测到泄漏，将开始发出蜂鸣提醒，通知面板中也会显示一条消息，同时状态指示灯变为红色。遵循 <a href="#">测试是否存在液体泄漏</a> (第 341 页) 中的说明。</p>
消息	<p>如果模块固件检测到问题，则通知面板中会显示一条消息。通知面板存储自上次系统控制器重启以来系统模块的所有警告和错误，以及系统控制器的所有事件的信息。</p>
分析问题	<p>如要解决峰和保留时间变化等分析问题，请参见 <a href="#">系统故障排除</a> (第 329 页) 中的相关部分。</p>

以下部分介绍系统操作过程中可能出现的消息和操作问题，并提供故障排除帮助。

### 进一步协助

如果您根据提供的说明无法解决难题或遇到本部分未涵盖的问题，请联系 Thermo Fisher Scientific 技术支持部寻求帮助。请参见本手册开始部分的联系信息。

为了便于说明设备，请在与 Thermo Fisher Scientific 联系时准备好系统的部件号和序列号。您可以在系统基座抽屉中的类型标签上找到该信息。

## 8.2 消息

如果系统模块的固件检测到错误，则 Vanquish 用户界面 和色谱数据系统中会显示一条消息。本部分中的表格列出了每个系统模块最常见的消息，并提供故障排除协助。

每条消息由一个代码数字和一段文本组成。代码数字是问题的唯一标识符，而内容可能改变。为了缩小问题来源的范围，附加文本可能附有特定消息，例如，在色谱数据系统中。

如果无法找到所需的代码，则查看消息文本。两条消息 "Unexpected module behavior" 和 "Module malfunction detected" 可能分配了不同的代码。

**提示** 如果无法按照本手册中的说明解决问题或遇到未在下表中列出的消息，请记下消息的代码和内容并联系我们。有关详细信息，请参见本手册开头的 *联系我们* 部分。

### 8.2.1 常见消息

本部分提供了有关系统模块共有消息的信息。

下表列出了系统模块的最常见消息。

消息和代码	描述和纠正行动
Unexpected module behavior. Code xx	意外的模块动作。 xx = 两位到四位的代码数字 当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。
Module malfunction detected. Code xx	检测到模块故障。 xx = 两位到四位的代码数字 显示消息时，记下消息代码。关闭模块，然后联系技术支持部。
Code 33 Leak detected – eliminate within approx. xx seconds.	检测到泄漏 – 在大约 xx 秒内消除。 xx = 必须在 xx 秒内解决泄漏，之后序列将会终止 找出并消除泄漏源。如果在 3 分钟以内无法解决泵中的泄漏问题，泵将停止流速。 1. 请目视检查流路中的所有部件和连接。 2. 根据需要上紧或更换连接器或部件。 3. 使用抹布或纸巾，擦干泄漏盘和泄漏传感器下方的所有液体。

消息和代码	描述和纠正行动
Code 34 Leak detected.	<p>检测到泄漏。</p> <p>显示该消息是因为之前报告的代码 33 泄漏问题并未在 3 分钟内解决。由于泄漏，泵停止和/或运行序列中止。</p> <p>找出并消除泄漏源（请参见 <a href="#">测试是否存在液体泄漏</a>（▶ 第 341 页））。</p>
Code 36 Download failed.	<p>下载失败。</p> <p>下载固件不成功。重新下载。</p>
Code 37 Download firmware mismatch.	<p>下载固件不匹配。</p> <p>下载固件不成功。检验是否选择了正确的固件文件。重新下载。</p>
Code 52 Module software incomplete. Download firmware (again).	<p>模块软件不完整。重新下载固件。</p> <p>固件不完整，例如，因为色谱数据系统和模块之间的通信在固件下载期间中断。重新下载。</p>
Code 79 [Device] was not found.	<p>[Device] 未找到。</p> <p>该消息可能因泵头内的压力传感器或流量计内的系统压力传感器而显示（请参见 <a href="#">泵消息</a>（▶ 第 317 页）中的识别信息）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 泵头：检验消息所示泵头的压力传感器的线缆是否正确插入连接端口。</li> <li>• 流量计：请联系技术支持部。</li> </ul>
Code 84 Could not move X to its destination position. Code 85 Could not move X to its destination position.	<p>无法将 X 移至其目标位置。</p> <p>X = 左侧阀或右侧阀</p> <p>各自的切换阀可能有缺陷。更换切换阀，请参见 <a href="#">更换 Vanquish 切换阀</a>（▶ 第 271 页）或 <a href="#">更换 VICI 切换阀</a>（▶ 第 274 页）。</p> <p>如果错误消息仍然存在，请联系技术支持部。</p>
Code 89 Liquid leak sensor missing.	<p>泄漏传感器缺失。</p> <p>如需帮助，请联系 Thermo Fisher Scientific 技术支持部，寻求帮助。请注意，如果禁用泄漏检测，那么即使在泄漏传感器有缺陷或未存在时，模块仍可以运行。</p>
Code 90 Download firmware mismatch – invalid version.	<p>下载固件不匹配 – 版本无效。</p> <p>尝试下载的固件版本号早于当前安装在模块中的固件版本号且不兼容。固件降级可能导致模块功能缺失或故障。若需要，重新下载比当前安装在模块中的固件更新的固件版本。</p>
Code 91 Data changed during read.	<p>数据在读取过程中被更改。</p> <p>所有模块：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可能出现暂时性错误。关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。</li> <li>• 固件可能有缺陷。更新固件。</li> </ul> <p>针对泵的额外信息：</p> <p>如果消息因泵头内的压力传感器或流量计内的系统压力传感器而显示（请参见 <a href="#">泵消息</a>（▶ 第 317 页）中的识别信息）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 泵头：检验消息所示设备的压力传感器的线缆是否正确插入连接端口。</li> <li>• 流量计：请联系技术支持部。</li> </ul>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 92 Data verification failed.	<p>数据验证失败。</p> <p>所有模块：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可能出现暂时性错误。关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。</li> <li>• 固件可能有缺陷。更新固件。</li> </ul> <p>针对泵的额外信息：</p> <p>如果消息因泵头内的压力传感器或流量计内的系统压力传感器而显示（请参见 <a href="#">泵消息</a>（第 317 页）中的识别信息）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 泵头：检验消息所示设备的压力传感器的线缆是否正确插入连接端口。</li> <li>• 流量计：请联系技术支持部。</li> </ul>
Code 118 USB Buffer Overflow.	<p>USB 缓冲区溢出。</p> <p>这是软件问题。模块产生数据的速度比运行色谱数据系统的计算机处理数据的速度更快。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在色谱数据系统中，断开并重新连接模块。</li> <li>2. 如果这无法解决问题，请更新固件或色谱数据系统版本。</li> <li>3. 如果问题仍存在：此外，计算机上的第三方软件（例如病毒扫描程序）或计算机性能不佳也会导致此问题。请联系现场 IT 部门。</li> </ol>
Code 120 System interlink request timed out.	<p>System Interlink 请求超时。</p> <p>与模块通信失败。模块未及时响应。</p> <p>对于显示消息的模块：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果尚未打开模块，请将其打开。</li> <li>2. 检查模块的 System Interlink 连接。确认在两端连接了所有 System Interlink 线缆。</li> <li>3. 如果消息仍然存在，更换 System Interlink 线缆。</li> </ol>
Code 126 Device lost system interlink connection.	<p>设备断开系统连接。</p> <p>System Interlink 总线上的所有其他模块都已关闭，或对所有其他模块执行了固件下载。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查是否已关闭所有其他模块，或是否已对总线上的所有其他模块进行了固件下载。</li> <li>2. 等到总线上的某个模块开启或固件下载完成。</li> <li>3. System Interlink 线缆可能与模块断开连接或出现故障。检查模块的 System Interlink 连接。确认在两端连接了所有 System Interlink 线缆。</li> <li>4. 如果消息仍然存在，更换 System Interlink 线缆。</li> </ol>
Code 128 System interlink data errors.	<p>System Interlink 数据错误。</p> <p>System Interlink 线缆可能与模块断开连接或出现故障。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查模块的 System Interlink 连接。确认在两端连接了所有 System Interlink 线缆。</li> <li>2. 如果消息仍然存在，更换 System Interlink 线缆。</li> </ol>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 129 Device X not found on system interlink.	System Interlink 未发现设备 X。 X = 序列号 具有给定序列号的模块可能已断开连接、关闭或正在进行固件更新。 1. 检查模块的 System Interlink 连接。 2. 如果消息仍然存在，请检查模块运行状态。
Code 131 System interlink bus not operable.	System Interlink 总线不可操作。 System Interlink 线缆可能与模块断开连接或出现故障。 1. 检查模块的 System Interlink 连接。确认在两端连接了所有 System Interlink 线缆。 2. 如果消息仍然存在，更换 System Interlink 线缆。
Code 133 System Interlink access not supported.	不支持 System Interlink 访问。 不允许通过系统控制器进行控制访问。您只能通过色谱数据系统修改模块设置。 例如，等待序列完成，LED 灯条变为绿色。然后通过系统控制器重复操作。
Code 134 USB access by CDS not supported.	不支持通过 CDS 进行 USB 访问。 不允许通过色谱数据系统进行控制访问。您只能通过系统控制器修改模块设置。 例如，等待脚本完成，LED 灯条变为绿色。然后通过色谱数据系统重复操作。
Code 136 Lock request rejected – already locked by X.	锁定请求被拒绝 - 已被 X 锁定。 X = 锁持有人 ID，以及键盘按钮 ID、指代色谱数据系统的 USB 地址或指代系统控制器或模块的 System Interlink 地址 该模块已被其他软件（系统控制器或色谱数据系统）或键盘按钮锁定。 等待模块从锁定状态释放。
Code 137 Lock by X expired.	X 执行的锁定已到期。 X = 锁持有人 ID，以及键盘按钮 ID、指代色谱数据系统的 USB 地址或指代系统控制器或模块的 System Interlink 地址 将发生的情况通知赛默飞世尔科技。无需进行进一步操作。
Code 145 Lock holder X lost.	锁持有人 X 缺失。 X = 锁持有人 ID，以及键盘按钮 ID、指代色谱数据系统的 USB 地址或指代系统控制器或模块的 System Interlink 地址 由于其持有人从 System Interlink 中消失，因此该锁被自动释放。 1. 检查持有锁的模块是否已关闭。 2. 检查模块的 System Interlink 连接。
Code 152 Assignment or command rejected – device locked.	分配或命令被拒绝 – 设备已锁定。 由于被另一个软件（系统控制器或色谱数据系统）锁定，模块尚未准备好接受命令或属性分配。 等待当前软件（系统控制器或色谱数据系统）释放模块。

## 8.2.2 泵消息

本部分提供了有关代码为 4000 到 4999 的消息的信息。这些消息是针对泵的。

### 其他来源识别

为了缩小问题来源的范围，请查看色谱数据系统中的消息来获取其他信息：

数据系统中的默认名称	描述
PumpModule.Pump	该消息与整个泵模块相关，包括流量计（带系统压力传感器）。
PumpModule.Pump Left Block (WP)	消息与以下部件相关： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 左泵座 (A)</li> <li>• 左泵座中的部件，例如泵头</li> <li>• 左泵头左侧的部件，例如，泵头或工作活塞中的左侧压力传感器，输送 %A。</li> </ul>
PumpModule.Pump Left Block (EP)	消息与以下部件相关： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 左泵座 (A)</li> <li>• 左泵座中的部件，例如泵头</li> <li>• 左泵头右侧的部件，例如，泵头或平衡活塞中的右侧压力传感器，输送 %A</li> </ul>
PumpModule.Pump Right Block (WP)	消息与以下部件相关： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 右泵座 (B)</li> <li>• 右泵座中的部件，例如泵头</li> <li>• 右泵头左侧的部件，例如，泵头或工作活塞中的左侧压力传感器，输送 %B</li> </ul>
PumpModule.Pump Right Block (EP)	消息与以下部件相关： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 右泵座 (B)</li> <li>• 右泵座中的部件，例如泵头</li> <li>• 右泵头右侧的部件，例如，泵头或平衡活塞中的右侧压力传感器，输送 %B</li> </ul>

## 泵消息

下表列出了泵的最常见消息。

消息和代码	描述和纠正行动
Unexpected module behavior. Code xx	意外的模块动作。 xx = 两位到四位的代码数字 当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。
Module malfunction detected. Code xx	检测到模块故障。 xx = 两位到四位的代码数字 显示消息时，记下消息代码。关闭模块，然后联系技术支持部。
Code 4098 Upper pressure limit exceeded	超过压力上限。 检查流路是否受阻。运行脚本： <b>D01 - 测试系统背压</b> 。
Code 4099 Pressure fallen below lower limit.	压力降至下限之下。 检查以下原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 一个或多个溶剂罐已空。运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂 (仅刷新 = 开)</b>。</li> <li>• 气泡可能残留在溶剂管路中。检查溶剂管路过滤器。冲洗泵。</li> <li>• 在施加的流速下，泵无法产生足够的压力来达到压力下限。调整压力下限或提高流速。</li> <li>• 系统中可能存在泄漏。运行脚本：<b>E04 - 详细的泄漏测试 (泵)</b>。</li> <li>• 止回阀可能受污染或有缺陷。清洁或更换止回阀。请参见 <a href="#">维护泵头止回阀</a> (第 202 页)。</li> </ul>
Code 4100 Purge pressure limit exceeded	超过冲洗压力限值 启动冲洗循环后，产生了高于 5 MPa (50 bar) 的压力。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>。采取脚本建议的补救措施。</li> <li>• 如果该消息与有关流量计过滤器背压的消息 (<b>code 4533</b>) 一起出现，请更换过滤器 (请参见 <a href="#">更换流量计过滤器</a> (第 209 页))。</li> <li>• 冲洗阀可能有缺陷。请联系技术支持部。</li> </ul>
Code 4101 Not ready. Please run self-test.	未就绪。请运行自检。 因为自检不成功，泵未准备就绪。重复自检。运行脚本： <b>B04 - 系统自检</b> 。
Code 4112 Self-test failed because of fluctuating pressure.	因压力波动导致自检失败。 自检期间发生压力变化。等待系统压力下降或为系统减压，并重新自检。运行脚本： <b>B04 - 系统自检</b> 。

消息和代码	描述和纠正行动
Code 4113 Self-test failed because pressure is out of range.	<p>由于压力超出范围，自检失败。</p> <p>自检期间压力并未降至零。检验压力传感器线缆是否正确连接。等待系统压力下降或为系统减压，并重新自检。运行脚本：<b>B04 - 系统自检</b>。</p> <p>如果消息再次出现，则系统压力传感器可能有问题。请联系技术支持部。</p>
Code 4114 The device is busy. Please retry after 1 minute.	<p>设备忙碌。请 1 分钟后重试。</p> <p>泵未就绪，例如，因为自检或重新校准程序正在运行。请 1 分钟后重试。如果消息再次显示，等到系统压力下降或对系统减压，关闭泵后重新开启。</p>
Code 4119 Can't start pump while alarm is on.	<p>警报蜂鸣时无法启动泵。</p> <p>存在警报，例如因为检测到泄漏。只有在警报不再存在时，才能重新启动泵流速。按泵控键上的 <b>MUTE ALARM</b> 按钮，使警报静音。按照伴随消息的建议找到并消除警报来源。</p>
Code 4120 The rear seal wash system has run out of wash solution.	<p>后密封清洗系统的清洗溶液用尽。</p> <p>只有在已启用密封清洗检测器的液滴计数器功能时（标准设置），才会发出这条警示消息。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>密封清洗罐可能已空。请提供新的密封清洗液并运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂（后密封清洗液、仅刷新 = 开）</b>。遵循 <a href="#">填充清洗罐</a>（第 124 页）中的密封清洗液建议。</li> <li>检查整条流路的密封清洗管路是否存在阻塞或泄漏迹象。检验所有管路均已正确连接和正确布置。按照需要更换密封清洗管路。请参见 <a href="#">密封清洗系统维护</a>（第 252 页）。</li> <li>检查液体是否从密封清洗系统连接器或泵头下方流出。请参见 <a href="#">测试密封清洗系统是否泄漏</a>（第 252 页）。</li> <li>检查蠕动管是否存在阻塞或损坏迹象。按照需要更换管道。请参见 <a href="#">更换密封清洗泵中的蠕动管</a>（第 261 页）。</li> <li>检验蠕动管是否正确插入密封清洗泵，以及泵压杆是否受阻。</li> <li>验证密封清洗管是否连接到密封清洗检测器上的正确端口（标有 <b>in</b> 的端口；请参见 <a href="#">测试密封清洗系统是否泄漏</a>（第 252 页）中的图）。</li> <li>检查密封清洗检测器的电极是否受到污染或损坏。按照需要更换密封清洗检测器。请参见 <a href="#">更换密封清洗检测器</a>（第 264 页）。</li> </ul>
Code 4121 Piston seal leakage has exceeded the recommended limit.	<p>柱塞密封圈泄漏超过建议的限值。</p> <p>只有在已启用密封清洗检测器的液滴计数器功能时（标准设置），才会发出这条警示消息。</p> <p>测试泵是否泄漏。运行脚本：<b>E04 - 详细的泄漏测试（泵）</b>。当活塞密封泄漏时，请更换密封。请参见 <a href="#">更换活塞密封</a>（第 187 页）。</p>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 4122 The rear seal leak sensor detects drops constantly.	<p>后密封泄漏传感器持续检测到液滴流出。</p> <p>只有在已启用密封清洗检测器的液滴计数器功能时（标准设置），才会发出这条警示消息。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 确认液体通过泄漏盘右下方的排放口正确流入排放系统。</li> <li>• 检查密封清洗检测器的底部：从泵上拆下密封清洗检测器组件，并断开检测器与漏斗的连接。用布或纸巾擦干底部。检查检测器电极。如果干净且未损坏，则重新组装检测器和漏斗并将组件重新安装到泵中。请参见 <a href="#">更换密封清洗检测器</a> (▶ 第 264 页)。</li> <li>• 如果消息再次显示，说明密封清洗检测器可能有缺陷。更换密封清洗检测器。请参见 <a href="#">更换密封清洗检测器</a> (▶ 第 264 页)。</li> </ul>
Code 4125 Degasser malfunction	<p>脱气机故障</p> <p>真空度监测功能检测到脱气机真空度不足。</p> <p>将固件更新至 2.41 或更高版本。</p>
Code 4127 The pump drive is still in undock position. Please execute a dock command.	<p>泵驱动器仍位于未接合的位置。请执行接合命令。</p> <p>在泵维护期间（例如在更换活塞密封或活塞时），如果在泵头并未处于运行所需的位置时尝试启动泵，则会发出这条警示消息。</p> <p>将泵头恢复到运行位置：在键盘上，<b>FLOW</b> 按钮旁边的 LED 表示泵头处于维护位置（LED 闪烁绿灯）。确认已经选择了该泵头（<b>SELECT</b> 按钮旁边的 LED 为绿色）并按下 <b>DOCK</b> 按钮。当泵处于运行位置时，<b>FLOW</b> 按钮旁边的 LED 会停止闪烁。</p>
Code 4148 Can't perform this command while the flow is on.	<p>液流打开时无法执行该命令。</p> <p>在流速尚未降至零时运行自检。关闭流量并重复该命令。</p>
Code 4152 Pressure sensor malfunction. Check cable connection and retry.	<p>压力传感器故障。检查线缆连接并重试。</p> <p>检验消息所示设备的压力传感器的线缆是否正确插入连接端口。重新启动流。</p> <p>如果消息再次显示，说明压力传感器可能有缺陷：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果是泵头压力传感器导致显示消息，更换泵头。</li> <li>• 如果是系统压力传感器导致显示消息，请联系技术支持部。</li> </ul>
Code 4158 Out of eluent X.	<p>洗脱液 X 用尽。</p> <p>只有监测溶剂消耗时，才会出现这条警示消息。消息会指明哪个溶剂罐已空。提供新溶剂。运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>。</p>
Code 4161 Pressure recalibration deviates by xx bar.	<p>压力重新校准，偏离了 xx bar。</p> <p>自检期间泵压力并未降至零。等到压力下降，然后重新测试。运行脚本：<b>B04 - 系统自检</b>。</p>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 4208 System pressure too high. Please relieve pressure and retry.	<p>系统压力太高。请释放压力并重试。</p> <p>执行下列步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检验压力传感器线缆是否正确连接。必要时，重新连接线缆。</li> <li>2. 检查流路是否受阻。运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>。</li> <li>3. 运行自检。运行脚本：<b>B04 - 系统自检</b>。</li> </ol> <p>如果消息仍然存在，说明系统压力传感器可能有缺陷。请联系技术支持部。</p>
Code 4209 Could not build up enough pressure. Please check the fitting plug.	<p>无法累积足够压力。请检查死堵。</p> <p>压力传感器校准期间，泵无法累积足够的压力。这可能是以下原因导致的：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统中可能残留空气。冲洗泵。运行脚本：<b>C02 - 冲洗泵</b>。</li> <li>• 可能存在泄漏。运行脚本：<b>E04 - 详细的泄漏测试 (泵)</b>。</li> </ul>
Code 4213 Head pressure does not match system pressure. Execute the self-test or perform pressure recalibration.	<p>泵头压力与系统压力不匹配。请执行自检或执行压力重新校准。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查从泵头到流量计入口的流路，查看是否有堵塞迹象，特别是 Viper 端。如果您怀疑堵塞，请更换毛细管。</li> <li>2. 运行自检。运行脚本：<b>B04 - 系统自检</b>。</li> <li>3. 如果消息仍存在，请执行压力重新校准。运行脚本：<b>C05 - 调节系统压力传感器</b>。</li> <li>4. 如果消息再次显示，请联系技术支持部。</li> </ol>
Code 4220 Pump head not recognized. Please plug in the pressure sensor cable.	<p>未识别泵头。请插入压力传感器线缆。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将压力传感器线缆从泵头连接到 <b>Pressure</b> 连接器。如果线缆已经连接，请确认其是否固定。</li> <li>2. 如果问题仍存在，则泵头可能有问题。请联系技术支持部或更换泵头（请参见 <a href="#">更换泵头 (第 174 页)</a>）。</li> </ol>
Code 4231 Pressure sensor not recognized. Please plug in the sensor cable.	<p>未识别压力传感器。请插入传感器线缆。</p> <p>检验消息所示设备的压力传感器的线缆是否正确插入连接端口。重新启动流。</p> <p>如果消息再次显示，说明压力传感器可能有缺陷：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果是泵头压力传感器导致显示消息，更换泵头（请参见 <a href="#">更换泵头 (第 174 页)</a>）。</li> <li>• 如果显示有关系统压力传感器的消息，说明系统压力传感器可能有缺陷。请联系技术支持部。</li> </ul>
Code 4232 The identification number of the XX has changed.	<p>XX 的识别序号已更换。</p> <p>XX 是左泵头或右泵头</p> <p>已经更换泵时或左右泵头交换时（例如维护/服务期间意外交换），会显示该消息。消息仅供用于提供信息。无需操作。</p>
Code 4234 The flow was stopped due to a request from another module.	<p>由于另一模块发出请求，液流被停止。</p> <p>由于另一模块存在问题，泵流速被停止。检查其他模块的消息。</p>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 4238 Mainboard initialization failed.	<p>主板初始化失败。 主板初始化不成功。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可能出现暂时性错误。关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。</li> <li>2. 如果消息再次显示，请更新固件。</li> <li>3. 如果消息仍然存在，主板可能有缺陷。请联系技术支持部。</li> </ol>
Code 4503 The pressure exceeded the absolute limit.	<p>压力超过绝对限值。 测试流路是否受阻。运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压。</b></p>
Code 4504 NC drive initialization error.	<p>NC 驱动器初始化失败。 重复自检。运行脚本：<b>B04 - 系统自检。</b></p>
Code 4508 Piston drive home sensor remains dark.	<p>活塞驱动器初始位置传感器仍然处于暗色状态。 重复自检。运行脚本：<b>B04 - 系统自检。</b></p>
Code 4512 Cannot pressurize due to inlet valve failure or air in system.	<p>由于入口阀故障或系统中存在空气，无法增压。 由于未达到预期压力，必须重复压缩阶段。这可能是由于系统中有空气或因为入口止回阀需要清洁。然而，当接下来的压缩阶段成功时，泵会输送正确的流量。 如果消息很罕见且未伴随其他消息，例如 <b>code 4532</b> 或 <b>code 4538</b>，您可以忽略该消息。否则：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查溶剂罐的液位。</li> <li>• 冲洗泵。运行脚本：<b>C02 - 冲洗泵。</b></li> <li>• 冲洗后，如果此消息再次出现，请清洁入口止回阀（请参见 <a href="#">清洁止回阀（泵头）</a>（<a href="#">第 207 页</a>））。</li> <li>• 该泵只能使用 Thermo Fisher Scientific 授权的原装溶剂管路。</li> </ul>
Code 4513 Home position deviation XX. Please execute self-test.	<p>初始位置偏差：XX。请执行自检。 XX 是偏差值。 确保使用推荐的密封清洗液（请参见 <a href="#">填充清洗罐</a>（<a href="#">第 124 页</a>））并运行自检。运行脚本：<b>B04 - 系统自检。</b></p>
Code 4514 The user defined calibration data of the flow sensor is invalid.	<p>液流传感器的用户定义校准数据无效。 所选溶剂的校准数据不完整。例如，因为校准程序意外中断。 重复所选溶剂的校准（请参见 <a href="#">将自定义溶剂添加到校准表</a>（<a href="#">第 153 页</a>））。</p>
Code 4517 Residual pressure too high for flow autozero.	<p>残余压力过高，无法进行流量自动归零。 停止流量并等待压力下降。</p>
Code 4519 Calibration table full.	<p>校准表已满。 从溶剂校准表中删除溶剂以释放空间。在 <b>脚本面板</b> 上，转到 <b>溶剂校准</b>。运行脚本：<b>M34 - 删除溶剂校准数据。</b></p>
Code 4520 Flowmeter memory unavailable.	<p>流量计内存不可用。 检查流量计是否正确插入。</p>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 4522 Unknown solvent.	<p>未知溶剂。</p> <p>您选择的溶剂在溶剂校准表中不可用。可能的原因是：溶剂已从校准表中删除。更换了流量计，未校准溶剂（同名）并将其添加到新流量计的配置中。</p> <p>从溶剂校准表中选择一种溶剂或将溶剂添加到校准表（请参见<a href="#">将自定义溶剂添加到校准表</a>（▶ 第 153 页））。</p>
Code 4523 Drift rate too high for flow autozero.	<p>漂移率过高，无法进行流量自动归零。</p> <p>流速不稳定。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 等待至系统压力降至零。</li> <li>2. 冲洗泵以清除残留空气。</li> <li>3. 泵通电至少 6 小时后，重复自动归零。</li> </ol>
Code 4526 Command sequence error.	<p>命令序列错误。</p> <p>命令以错误或意外的顺序执行。检查方法中的命令脚本是否有错误。</p>
Code 4529 The pump capillary connections are setup for solvent calibration. Normal operation is not possible.	<p>泵毛细管连接设置用于溶剂校准。无法正常运行。</p> <p>校准尝试已中断。根据应用的要求，使用溶剂校准脚本完成校准或将泵恢复到原始毛细管配置。</p>
Code 4531 Cannot deliver flow at this pressure.	<p>在此压力下无法输送流量。</p> <p>泵无法在产生的压力下输送要求的流量。调整应用设置。例如，降低流速。请参见<a href="#">可用泵压力和流速的相关性</a>（▶ 第 152 页）。</p>
Code 4532 Cannot regulate flow due to air in system or inlet valve failure.	<p>由于系统中有空气或入口阀故障，所以无法调节液流。</p> <p>一个或多个压缩阶段不成功。泵无法输送正确的流量。这可能是由于系统中有空气或因为入口止回阀需要清洁。该消息将与 <b>code 4512</b> 消息一起出现。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查溶剂罐的液位。</li> <li>• 冲洗泵。运行脚本：<b>C02 - 冲洗泵</b>。</li> <li>• 冲洗后，如果此消息再次出现，请清洁入口止回阀（请参见<a href="#">清洁止回阀（泵头）</a>（▶ 第 207 页））。</li> <li>• 该泵只能使用 Thermo Fisher Scientific 授权的原装溶剂管路。</li> </ul>
Code 4533 Elevated filter backpressure. Consider replacing the flowmeter filter soon.	<p>过滤器背压上升。考虑尽快更换流量计过滤器。</p> <p>该消息似乎是在实际问题发生之前通知您。该消息表明溶剂可能存在问题，例如藻类生长。</p> <p>考虑更换流量计过滤器（请参见<a href="#">更换流量计过滤器</a>（▶ 第 209 页））。遵循<a href="#">使用溶剂和添加剂</a>（▶ 第 134 页）中的建议。</p>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 4534 System pressure exceeded maximum pressure during purge.	<p>冲洗期间系统压力超过最大压力。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>在流量计出口，拆下自动进样器的毛细管，然后重试。</li> <li>取决于下列因素： <ul style="list-style-type: none"> <li>错误不再存在：自动进样器流路或连接自动进样器的毛细管可能堵塞。如果适用，消除堵塞源和/或更换从流量计到自动进样器的毛细管。</li> <li>错误仍然存在：在流量计中，Y 形管或限流器毛细管可能堵塞。请联系技术支持部。</li> </ul> </li> </ol>
Code 4536 Solvent calibration failed.	<p>溶剂校准失败。</p> <p>泵头或流量计上的毛细管接头或堵头未正确连接或未拧紧。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>必要时，重新连接或重新拧紧。</li> <li>重复校准。</li> </ol>
Code 4538 Flow too low – check for leaks.	<p>流量过小 - 检查是否存在泄漏。</p> <p>泵无法输送选定的流速。该消息可能会单独出现，也可能与 <b>code 4512</b> 消息一起出现。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>消息可能附有消息代码 <b>4512</b>：请按照随附消息建议的补救措施进行操作。如果无法解决问题，则系统可能存在泄漏。找出并消除泄漏源（请参见<a href="#">测试是否存在液体泄漏</a>（▶ 第 341 页））。</li> <li>消息单独出现：系统中可能存在泄漏。找出并消除泄漏源（请参见<a href="#">测试是否存在液体泄漏</a>（▶ 第 341 页））。</li> </ul>
Code 4539 Flow too high.	<p>流量过高。</p> <p>泵无法将流速降低到正常流量。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当设置的流量接近零时（例如，当关闭泵流速时）会出现此消息：请调整压力和流量传感器。运行脚本：<b>C05 - 调节系统压力传感器</b> 和 <b>C01 - 调节泵流速传感器偏移量</b>。</li> <li>其他情况下出现消息：请联系技术支持部。</li> </ul>

## 8.2.3 自动进样器消息

本部分提供了有关代码为 5000 到 5999 的消息的信息。这些消息是针对自动进样器的。

下表列出了自动进样器的最常见消息。

消息和代码	描述和纠正行动
Unexpected module behavior. Code xx	意外的模块动作。 xx = 两位到四位的代码数字 当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。
Code 5002 Command rejected – module is in error state.	命令被拒绝 – 模块处于错误状态。 出现内部错误。执行自检。
Code 5010 Horizontal needle drive blocked. Loosen transport lock completely.	水平针头驱动器堵塞。运输锁完全松开。 松开针头单元上方的运输锁定螺丝。请参见 <a href="#">解锁针装置</a> (▶ 第 227 页)。检查水平针头驱动器是否可流畅地偏移。如果针头驱动器路径上有堵塞，清除堵塞物。
Code 5011 Vertical needle drive blocked. Check for correct installation of sample loop.	垂直针头驱动器堵塞。检查样品管是否正确安装。 检查样品管是否正确安装。请参见 中样品管的安装步骤。
Code 5012 Selftest failed.	自检失败。 自动进样器自检失败。检查指明问题的其他消息。如需帮助，请联系赛默飞世尔科技的技术支持部。
Code 5013 Carousel blocked. Check for obstructions with racks or sample containers.	旋转架堵塞。检查架或样本容器是否堵塞。 旋转旋转架并检查是否可以流畅活动。如果旋转架路径上有堵塞，清除堵塞物。
Code 5014 Rack not found. Check for correct rack position in the carousel and sample sequence.	未找到架。检查旋转架和样本序列中的架位置是否正确。 检查旋转架该部分中是否安装了样本架或孔板。检查位置是否正确 (请参见) 并根据需要纠正位置。
Code 5015 Vial not found. Check for correct vial position in the rack and sample sequence.	未找到小瓶。检查架和样本序列中的指管位置是否正确。 检查指定位置是否有小瓶或孔板。将样本容器放在指定位置 (请参见)。检查样本序列中定义的样本位置。根据需要指定不同的位置。
Code 5016 Needle seat not found. Install needle seat.	未找到针座。安装针座。 确保已安装针座。必要时安装或更换针座和针头单元 (请参见 <a href="#">更换针座和针单元</a> (▶ 第 229 页))。
Code 5017 Needle hit an unexpected object due to incorrect sample rack or well plate configuration.	针头因样本架或孔板配置错误而碰撞到意外对象。 检查样本架或孔板配置是否正确，以及序列中指定的样本位置是否正确。考虑配置的样本架或孔板位置数量以及相应的孔板高度。
Code 5018 Vial pusher hit an object that is higher than expected. Check the rack and/or well plate configuration.	小瓶推具碰撞到超过预期高度的对象。检查样本架和/或孔板配置。 确保配置了正确的样本架和孔板。考虑样本架或孔板高度。

消息和代码	描述和纠正行动
Code 5020 Septum too strong/tight for bottom detection. Check documentation for supported consumables.	<p>隔垫太强/太紧，无法进行底部检测。请检查文档以了解支持的耗材。</p> <p>当前隔垫的底部感应不起作用。请使用支持的隔垫，或关闭底部感应。有关支持的罐盖和孔板盖，请参见 <a href="#">瓶盖和孔板盖板建议</a> (第 151 页)。</p>
Code 5021 Insulation cover removed while temperature control is on. Replace cover or temperature control will shut down in X.X minutes.	<p>当温度控制打开时，绝缘盖被拆下。放回环盖，否则温度控制将在 X.X 分钟内关闭。</p> <p>其中 X.X = 分钟数</p> <p>对于带有绝缘（环）盖的自动进样器，必须安装该盖才能使用样本舱恒温。如果盖安装不正确，恒温控制将无法启用或会自动关闭，以避免调整样本舱恒温时内部组件受到高湿度和过度冷凝的影响。</p> <p>如果盖已安装，但仍显示该信息，请确认盖上部已牢固安装（磁铁所在位置）。当您拆卸和安装时，您可以在 Instrument Audit Trail 中监视盖是否被正确检测到。</p>
Code 5022 Temperature control shut down due to missing loop cover.	<p>温度控制因环盖缺失而关闭。</p> <p>对于带有绝缘（环）盖的自动进样器，必须安装该盖才能使用样本舱恒温。如果盖安装不正确，恒温控制将无法启用或会自动关闭，以避免调整样本舱恒温时内部组件受到高湿度和过度冷凝的影响。</p> <p>如果盖已安装，但仍显示该信息，请确认盖上部已牢固安装（磁铁所在位置）。当您拆卸和安装时，您可以在 Instrument Audit Trail 中监视盖是否被正确检测到。</p>
Code 5023 Insulation Loop Cover Bracket removed while temperature control is on. Replace frame or temperature control will shut down in X.X minutes.	<p>当温度控制打开时，绝缘环盖支架被拆下。请将支架装回，否则温度控制将在 X.X 分钟内关闭。</p> <p>其中 X.X = 分钟数</p> <p>温度控制开启时，绝缘盖安装支架已被拆下。</p> <p>必须安装绝缘盖才能使用样本舱恒温。按照 <a href="#">更换针座和针单元</a> (第 229 页) 所述重新安装或更换绝缘盖安装支架，并按照 <a href="#">安装绝缘盖</a> (第 93 页) 所述安装绝缘盖。</p>
Code 5024 Insulation Loop Cover Bracket missing.	<p>绝缘环盖支架缺失。</p> <p>温度控制开启时，绝缘盖安装支架已被拆下。</p> <p>按照 <a href="#">更换针座和针单元</a> (第 229 页) 所述重新安装或更换绝缘盖安装支架，并按照 <a href="#">安装绝缘盖</a> (第 93 页) 所述安装绝缘盖。</p>
Code 5029 Carousel home sensor failure.	<p>旋转架起始位置传感器故障。</p> <p>当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。</p>
Code 5030 Carousel motor failure or blockade.	<p>旋转架起始位置传感器故障。</p> <p>当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。</p>
Code 5032 Both doors not closed while temperature control is on. Close both doors or temperature control will shut down in xx minutes.	<p>温度控制开启时两扇门都未关闭。请关闭门，否则温度控制将在 xx 分钟内关闭。</p> <p>xx = 自动进样器关闭前的秒数</p> <p>当温度控制开启时，让两个自动进样器门保持关闭状态。</p>

消息和代码	描述和纠正行动
Code 5033 Temperature control shut down due to open door.	温度控制因门打开而关闭。 关闭两个自动进样器门并重新启动温度控制。
Code 5035 Temperature control shut down due to xx fan failure.	因 xx 风扇故障而关闭温度控制。 xx = 受影响的风扇 当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。
Code 5037 Backup memory error. Module not operational.	备份内存错误。模块不可操作。 当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。
Code 5039 Calibration process refused, pressure below 100 bar.	校准流程被拒绝，压力低于 100 bar。 由于系统压力过低，无法校准压力传感器。 1. 目视检查系统是否泄漏、部件是否损坏或连接是否开放。 2. 冲洗自动进样器：运行脚本： <b>C04 - 冲洗进样器</b> 。 3. 检查系统中是否有泄漏或空气：运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 进样器）</b> 。 4. 重复压力传感器校准：运行脚本： <b>C05 - 调节系统压力传感器</b> 。
Code 5040 Model – Firmware Mismatch! This firmware only supports VN-A10 models! Download appropriate firmware!	型号 - 固件不匹配！此固件仅支持 VN-A10 型号！下载合适的固件！ 您尝试下载错误的固件。选择要下载的 Vanquish Neo 自动进样器固件文件。
Code 5041 Abort error occurred. Command sequence aborted.	发生了终止错误。命令序列已被中止。 检查指明问题的其他消息。
Code 5042 Vanquish Neo sampler detected unknown inject valve bypass position. Set correct position and run self-test command.	Vanquish Neo 进样器检测到未知的进样阀旁路位置。请设置正确的位置并运行自检命令。 自动进样器在脚本执行过程中被中断，例如 <b>A06 - 更改流体/ workflow</b> 。重复执行脚本。
Code 5043 Vanquish Neo Pump not found on system interlink. Cannot receive pressure from pump SN xx.	在system interlink中未找到 Vanquish Neo 泵。无法接收泵 SN 提供的压力。 其中 xx = 泵的序列号 检查 Vanquish 系统上的所有System Interlink线缆是否正确连接。
Code 5044 Validation of vial bottom detection failed.	瓶底检测验证失败。 执行自检命令或关闭自动进样器，然后再次打开以重复验证。
Code 5045 Could not pressurize while delivering solvent. Check for air or leakages in system.	提供溶剂过程中无法增压。检查系统是否存在空气或泄漏。 运行以下脚本并遵循以下说明： <b>D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 进样器）</b> 。
Code 5099 The device is busy.	设备繁忙。 自动进样器未就绪，例如正在进行自检或自动进样器仍在处理之前的命令。自动进样器就绪时重试。

## 8.2.4 柱温箱消息

本部分提供了有关代码为 2000 到 2999 的消息的信息。这些消息是针对柱温箱的。

下表列出了柱温箱的最常见消息。

消息和代码	描述和纠正行动
Unexpected module behavior. Code xx	意外的模块动作。 xx = 两位到四位的代码数字 当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。如果消息再次显示，请联系技术支持部。
Module malfunction detected. Code xx	检测到模块故障。 xx = 两位到四位的代码数字 显示消息时，记下消息代码。关闭模块，然后联系技术支持部。
Code 2095 Wrong right valve pod installed.	右侧阀舱安装错误。 确认配置的阀舱和安装的阀舱匹配。
Code 2096 Wrong left valve pod installed.	左侧阀舱安装错误。 确认配置的阀舱和安装的阀舱匹配。
Code 2097 Right valve position error.	右侧阀位置错误。 1. 确认配置的阀舱和安装的阀舱匹配。 2. 确认阀舱是否正确安装。 3. 按住键盘上的 <b>VALVE RIGHT</b> 按钮启动截流阀功能。
Code 2098 Left valve position error.	左侧阀位置错误。 1. 确认配置的阀舱和安装的阀舱匹配。 2. 确认阀舱是否正确安装。 3. 按住键盘上的 <b>VALVE LEFT</b> 按钮启动截流阀功能。

## 8.3 系统故障排除

本部分是 Vanquish Neo 系统运行期间出现问题时的故障排除指南。

其提供与 LC 系统模块直接相关的故障现象和成因。有关色谱和应用程序的一般故障排除信息，请参阅技术文献。

Vanquish 用户界面 提供了一些用于系统故障排除的脚本。

### 检测问题

问题	脚本
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 色谱柱背压过高</li> <li>• 过压关闭</li> <li>• 峰面积精密度不佳</li> <li>• 压力不断上升</li> <li>• 无流量或泵发出消息，表明无法调节流量</li> </ul>	<b>D01 - 测试系统背压</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 色谱柱压力低</li> <li>• 保留时间变化</li> <li>• 峰面积精密度不佳</li> <li>• 无流量或泵发出消息，表明无法调节流量</li> </ul>	<b>D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 系统)</b>

### 分析过程中的问题

问题	脚本
进样或序列已经终止，自动开始的 B03 - 清理系统 脚本失败	运行脚本： <b>B03 - 清理系统。</b>

## 其他问题

问题	脚本
错误状态：一个或多个 LED 灯条为红色，Vanquish 用户界面显示系统处于错误状态。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运行脚本：<b>B04 - 系统自检</b>。</li> <li>2. 检查系统整体健康状态是否正常（图标为绿色）。</li> <li>3. 如果不正常，请检查通知面板是否存在消息并解决问题（请参见消息 ▶ 第 313 页）。</li> </ol>
系统设置不匹配	若要将系统或单个系统模块设置为出厂默认值，请运行脚本： <b>E02 - 重置系统出厂默认值</b> 。
系统设置无法检索，系统无法正常初始化	使用适合您的配置和工作流程的参数运行脚本： <b>E01 - 初始化系统设置</b> 。
更改液体或工作流程的程序 (A06 - 更改流体/工作流) 未成功完成，只有少数脚本可用	

在以下部分的表格中找到遇到的故障现象的类型，并找到可能的成因，参考解决方案描述来快速解决问题。

## 8.3.1 峰

## 无峰

可能的原因	纠正措施
用于纳升流速或毛细管流速 LC 应用的预加热器	卸下预加热器（请参见 <a href="#">更换被动预加热器</a> ▶ 第 278 页）。
色谱柱和检测器之间或自动进样器和色谱柱之间使用了错误的毛细管	使用适合应用的正确毛细管（若要更改工作流程和流量连接，请运行脚本： <b>A06 - 更改流体/工作流</b> 或参见 <a href="#">流程图</a> ）。
样本环、针或计量装置中有气泡	冲洗自动进样器。
小瓶已空	检查小瓶中的样本液位。如果样本液位太低，请用装满的小瓶更换小瓶。
溶剂罐中的溶剂与溶剂设置不匹配	更换溶剂罐中的溶剂或更改溶剂设置。

## 峰漂移

可能的原因	纠正措施
柱温箱温度不稳定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查柱温箱的温度。</li> <li>2. 等待温度稳定。</li> </ol>

可能的原因	纠正措施
更改溶剂类型后，之前的溶剂尚未从自动进样器或系统中完全清除	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果脚本 (<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>) 未完全清除之前的溶剂，请检查是否设置了正确的参数：<b>仅刷新 = 关</b>。</li> <li>2. 再次运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>，使用以下参数：<b>仅刷新 = 关</b>。</li> </ol>

### 8.3.1.1 峰形

#### 峰拖尾

可能的原因	纠正措施
柱外体积过大	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用具有合适内径的短毛细管接头。</li> <li>• 使用适合应用的 Viper 毛细管（请参见脚本：<b>A06 - 更改流体/工作流</b>）。</li> </ul>
毛细管连接不正确	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查接头放置是否正确。</li> <li>2. 拧松后再重新拧紧 Viper 接头（请参见 <a href="#">连接 NanoViper 毛细管</a>（第 115 页））。</li> <li>3. 使用适合应用的 Viper 毛细管（请参见脚本：<b>A06 - 更改流体/工作流</b>）。</li> <li>4. 更换毛细管。</li> </ol>
毛细管连接中的死体积	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运行脚本：<b>D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 进样器）</b>。</li> <li>2. 检查毛细管并在必要时更换毛细管。</li> </ol>

#### 峰变宽

可能的原因	纠正措施
柱外体积过大	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 例如，如果前面的峰宽大于后面的洗脱峰宽，则检查毛细管内径和毛细管长度。</li> <li>• 在柱温箱和下游检测设备之间连接体积更小的毛细管。</li> </ul>
柱中出现温度梯度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果使用流速 &gt; 50 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math>，尤其是使用 50-100 <math>\mu\text{L}/\text{min}</math> 流速范围内的 1-mm ID 色谱柱，请使用预热器。</li> <li>• 如果已经安装了预热器，请检查预热器的安装是否正确。如有必要，请重新安装预热器（请参见 <a href="#">更换被动预加热器</a>（第 278 页））。</li> </ul>
毛细管部分堵塞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>。</li> <li>2. 更换毛细管。</li> </ol>
样本环部分堵塞	运行脚本： <b>D01 - 测试系统背压</b> 。
毛细管连接中的死体积	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运行脚本：<b>D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 进样器）</b>。</li> <li>2. 正确安装毛细管连接。</li> <li>3. 拧紧毛细管连接。</li> <li>4. 更换毛细管。</li> </ol>

## 峰变宽, 死体积增加

可能的原因	纠正措施
柱后体积过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用带有以下合适条件的毛细管： <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 内径</li> <li>◆ 长度</li> </ul> </li> <li>检查毛细管。如果存在缺陷，请更换毛细管。</li> </ul>
针座过滤器堵塞	<ol style="list-style-type: none"> <li>运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压。</b></li> <li>必要时，更换针座。</li> </ol>

## 三角形峰

可能的原因	纠正措施
色谱柱过载（样本浓度过高）	稀释样本。

## 8.3.1.2 鬼峰、负峰和尖峰

## 鬼峰

可能的原因	纠正措施
污染（通常为进样器或柱）	使用适当的溶剂冲洗包括色谱柱在内的系统（请参见 <a href="#">仅在污染持续存在时冲洗泵</a> （第 169 页））。
洗脱液降解、变脏或纯度/质量差	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用新鲜、合适的溶剂，例如 MS 级。</li> <li>使用新鲜、合适的溶剂（MS 级）更换溶剂罐（运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>）。</li> </ul>

## 负峰

可能的原因	纠正措施
样本溶剂和流动相的不同成分	在流动相中溶解样本。
空气注入/小瓶已空	检查小瓶是否已空。使用装满的小瓶更换小瓶。

## 尖峰

可能的原因	纠正措施
来自其他系统模块的电气干扰	<ul style="list-style-type: none"> <li>避免设备运行时附近出现强电场或磁场。</li> <li>切勿连接可能会给系统供电的同一电源网络产生电源干扰的设备。</li> </ul>
柱温度明显高于流动相的沸点	在开发方法时，防止柱温度明显高于流动相的沸点。
溶剂除气不足	在超声波浴中对溶剂进行除气。

### 8.3.1.3 峰面积精度

#### 峰面积精度不佳/峰面积过小

可能的原因	纠正措施
样本环、针或计量装置中有气泡	冲洗自动进样器。
小瓶已空	检查小瓶中的样本液位。如果样本液位太低，请用装满的小瓶更换小瓶。

#### 污染或残留

可能的原因	纠正措施
系统中存在污染	使用合适溶剂冲洗系统。如果在泵通道 A 中使用水作为溶剂，请使用 80% 乙醇冲洗。
针污染导致自动进样器残留	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查其中一条针清洗管路（标有 SWP 和 WWP）是否被挤压。</li> <li>2. 检查其中一个针清洗罐是否已空。如果其中一个液罐已空，请运行以下脚本进行更换：<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>。使用合适的针清洗液（请参见 <a href="#">填充针清洗罐</a>（第 122 页））。</li> <li>3. 检查是否在色谱数据系统中停用了针清洗。如果是，请激活针清洗。</li> <li>4. 若要清洗针和针座，请运行脚本：<b>B03 - 清理系统</b>。</li> <li>5. 如果持续存在残留，请更换针单元和针座（请参见 <a href="#">更换针座和针单元</a>（第 229 页））。</li> </ol>
由于针座磨损或损坏导致自动进样器残留	更换针座（请参见 <a href="#">更换针座和针单元</a> （第 229 页））。

#### 分析不稳定或重现性差

可能的原因	纠正措施
环境条件不稳定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保温度和空气湿度恒定。有关指定环境条件的信息，请参见检测设备的操作手册。</li> <li>• 使用柱恒温。</li> <li>• 如果样本可以冷却，则在自动进样器中冷却样本。</li> <li>• 避免气流。</li> </ul>
梯度不能重现	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 %B 的值。如果不在 1-99 范围内，请进行修正。</li> <li>• 系统未正确平衡。让系统平衡 5 小时。</li> <li>• 冲洗泵。</li> </ul>

#### 泄漏

可能的原因	纠正措施
毛细管接头未正确安装或未拧紧	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 运行脚本：<b>D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 系统）</b>。</li> <li>• 检查毛细管并在必要时更换毛细管。</li> </ul>

## 样本问题

可能的原因	纠正措施
样本不稳定并分解	<ul style="list-style-type: none"> <li>在自动进样器中冷却样本。</li> <li>使用新样本。</li> <li>改变环境条件。</li> </ul>

## 进样体积变化

可能的原因	纠正措施
自动进样器从小瓶中吸入空气	小瓶中样本不足或针高度设置不正确。 <ul style="list-style-type: none"> <li>检查小瓶中的样本液位。如果样本液位太低，请用装满的小瓶更换小瓶。</li> <li>若要检查针是否堵塞，请运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>。遵循说明。</li> </ul>
自动进样器流路中残留空气	冲洗自动进样器。
样本中气体含量太高或已饱和	如可能，排除样本中的空气。
进样器针堵塞或针尖变形	运行脚本： <b>D01 - 测试系统背压</b> 。遵循说明。
自动进样器计量装置中的活塞密封泄漏	运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 进样器)</b> 。遵循说明。
进样阀或其他自动进样器部件泄漏	运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 进样器)</b> 。遵循说明。
针座磨损	运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 进样器)</b> 。遵循说明。

## 8.3.2 压力

## 压力脉动或压力不稳定

可能的原因	纠正措施
系统被微粒堵塞	样本和纯度不足的溶剂是堵塞系统的常见微粒来源。在纳升流速 LC 和毛细管流速 LC 应用中，内径更小的毛细管需要更高液位的溶剂和样本纯度。 <ul style="list-style-type: none"> <li>纳升流速 LC 或毛细管流速 LC 应用：               <ul style="list-style-type: none"> <li>为避免污染样本，请执行以下操作：                   <ul style="list-style-type: none"> <li>使用运输套件中的无颗粒隔垫小瓶或 <a href="#">瓶盖和孔板盖板建议 (第 151 页)</a> 中所列的同类产品。</li> <li>将一个加盖小瓶的重复次数减少为 &lt;10。</li> <li>在色谱数据系统中清洗针和/或加强针清洗。</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>。遵循说明。</li> </ul>
溶剂降解	使用新鲜溶剂。

## 背压过高

可能的原因	纠正措施
系统中的一个或多个毛细管堵塞或因弯曲而损坏	运行脚本： <b>D01 - 测试系统背压</b> 。遵循说明。
色谱柱受到污染或堵塞	1. 运行脚本： <b>D01 - 测试系统背压</b> 。遵循说明。 2. 如果测试成功，说明连接到下游设备的色谱柱或毛细管堵塞。 3. 更换下游设备的色谱柱或毛细管。
柱切换阀堵塞	1. 检查阀是否有堵塞的迹象。 2. 必要时更换阀（请参见 <a href="#">更换 Vanquish 切换阀</a> （第 271 页）或 <a href="#">更换 VICI 切换阀</a> （第 274 页））。
预加热器堵塞	更换预加热器（请参见 <a href="#">更换被动预加热器</a> （第 278 页））。
系统中存在污染	通过使用合适的溶剂冲洗泵和自动进样器来冲洗系统。
针座堵塞	如果背压测试脚本返回针座处存在高背压的消息，请运行脚本： <b>C21 - 清洁或更换针头单元和针座</b> ，使用参数： <b>清洁针座</b> 。
溶剂罐中的溶剂与溶剂设置不匹配	更换溶剂罐中的溶剂或更改溶剂设置。

## 背压过低

可能的原因	纠正措施
系统存在泄漏	运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性（应该测试的部分 = 系统）</b> 。遵循说明。
自动进样器中残留空气	运行脚本： <b>C04 - 冲洗进样器</b> 。
溶剂罐中的溶剂与溶剂设置不匹配	更换溶剂罐中的溶剂或更改溶剂设置。

## 8.3.3 保留时间变化

## 保留时间降低

可能的原因	纠正措施
溶剂成分错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查预混溶剂是否老化。</li> <li>• 冲洗泵。</li> <li>• 在准备系统运行时，让其平衡 5-24 小时。</li> <li>• 运行脚本：<b>C01 - 调节泵流速传感器偏移量</b>。</li> </ul>

## 保留时间增加

可能的原因	纠正措施
溶剂成分错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查预混溶剂是否老化。</li> <li>• 冲洗泵。</li> <li>• 在准备系统运行时，让其平衡 5-24 小时。</li> <li>• 运行脚本： <b>C01 - 调节泵流速传感器偏移量。</b></li> </ul>
流速降低	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 系统)</b>。遵循说明。</li> <li>2. 检查流速设置。</li> </ol>

## 保留时间分散

可能的原因	纠正措施
泵压力波动	运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性 (应该测试的部分 = 系统)</b> 。
自动进样器中残留空气	运行脚本： <b>C04 - 冲洗进样器</b> ，使用以下参数： <b>内部针头清洗 弱液流</b> 。

## 保留时间长时间变化

可能的原因	纠正措施
更改溶剂后，之前的溶剂尚未从泵中完全清除。	冲洗泵。
色谱柱温度、样本温度或溶剂温度不稳定	等待色谱柱温度、样本温度或溶剂温度完全平衡。

## 保留时间超出预期范围

可能的原因	纠正措施
热流量传感器可能有很小的漂移或偏移。	运行脚本： <b>C01 - 调节泵流速传感器偏移量。</b>
预混合溶剂太旧。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用新鲜洗脱液。</li> <li>• 使用新鲜、合适的溶剂（例如 MS 级）。</li> <li>• 冲洗泵。</li> </ul>
用于纳升流速 LC 应用的预加热器	卸下预加热器（请参见 <a href="#">更换被动预加热器</a> (▶ 第 278 页)）。
柱后体积错误	检查连接到色谱柱 OUT 端口的毛细管体积。
样本环型号与设置的型号不匹配	检查样本环的设置是否与安装的样本环相匹配，必要时进行修正。
溶剂罐中的溶剂与溶剂设置不匹配	更换溶剂罐中的溶剂或更改溶剂设置。

## 8.3.4 基线

### 基线漂移过高

可能的原因	纠正措施
系统未充分平衡	1. 冲洗系统，直到系统平衡。通常，柱体积的 5-10 倍体积就足够。 2. 如果冲洗系统不能解决问题，请冲洗泵并使系统平衡至少 5 小时。
环境条件不稳定	确保温度和湿度恒定。
运行梯度时洗脱液吸收变化	吸收添加剂可能改变吸收光谱，具体取决于溶剂。考虑改变添加剂浓度以消除漂移。
自动进样器受到污染	运行脚本： <b>B03 - 清理系统</b> 。
色谱柱受到污染	清洁或更换色谱柱。
计量装置头或样本环中存在旧溶剂	若要冲洗计量装置或样本环，请运行脚本： <b>C04 - 冲洗进样器</b> ，使用以下参数： <b>内部针清洗 强液流</b> 。 通常，在更换溶剂罐时，请运行以下脚本： <b>B01 - 更换液体/溶剂</b> 。
溶剂降解或不均匀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在开始分析之前，确保溶剂已经在液罐中实现均质化。</li> <li>• 在水溶剂中，微生物可以生长并降解溶剂。若要用包含新鲜溶剂的新溶剂罐替换溶剂，请运行脚本：<b>B01 - 更换液体/溶剂</b>。遵循说明。</li> </ul>

### 基线非周期性波动，噪声过高

可能的原因	纠正措施
系统中存留空气	冲洗泵和自动进样器。
溶剂降解或质量差	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用新鲜洗脱液。</li> <li>• 使用合适的溶剂（MS 级）。</li> <li>• 要更改溶剂，请运行脚本：<b>A01 - 设置泵溶剂类型</b>，然后运行 <b>B01 - 更换液体/溶剂</b>。</li> </ul>

### 周期性基线波动、脉动

可能的原因	纠正措施
泵压力波动	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 冲洗泵。</li> <li>• 运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>。</li> </ul>
系统中存留空气	冲洗泵。

### 8.3.5 捕获柱上样时间增加

可能的原因	纠正措施
捕集柱老化或堵塞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>，使用以下参数：<b>仅测试捕集柱阻力</b>。</li> <li>2. 写下阻力值，并将其与之前的结果进行比较。</li> <li>3. 如果应用的阻力过高，请运行完整的背压测试。运行脚本：<b>D01 - 测试系统背压</b>。</li> <li>4. 检查测试结果，如有部件堵塞，请更换。</li> <li>5. 如果您更换了部件，请再次运行背压测试：<b>D01 - 测试系统背压</b>。</li> </ol>
针座堵塞	请参见 <a href="#">压力</a> (第 334 页)， <a href="#">背压过高</a> 小节。

### 8.3.6 温度控制

#### 8.3.6.1 柱温箱温度控制问题

虽然还未达到设定值，但柱温箱温度未变化

可能的原因	纠正措施
环境温度过高或设定值低于环境温度的规定差值	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 降低环境温度（例如，通过在室内使用空调）。</li> <li>• 选择更高的温度设定值。</li> </ul>
温度控制关闭	开启温度控制。
通风口被阻挡	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 打开柱温箱门，等待风扇停止。</li> <li>2. 检查柱温箱的通风口是否有障碍物。</li> <li>3. 清除通风口中的所有阻塞颗粒。</li> </ol>
环境空气进入柱腔	<p>柱腔密封不良可能影响柱温箱的加热性能。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查前门是否正确关闭。</li> <li>2. 检查门是否正确密封。</li> <li>3. 检查门密封是否损坏。如果门密封损坏，请更换门（请参见 <a href="#">更换机门</a> (第 294 页)）。</li> </ol>
柱温箱有缺陷	请联系技术支持部。

#### 8.3.6.2 自动进样器温度控制问题

自动进样器未达到设定温度

可能的原因	纠正措施
环境温度或湿度过高	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查绝缘盖是否已安装。</li> <li>2. 降低环境温度（例如，室内通风）和/或环境湿度。</li> </ol>

### 8.3.7 电源和通信 (系统模块)

本节中描述的问题和补救措施与系统模块有关 (例如, 系统基座、泵、自动进样器和柱腔 (如果可用) )。有关系统控制器、显示屏和用户界面的电源和通信相关问题的信息, 请参见 [系统控制器、显示屏和用户界面相关问题](#) (▶ 第 340 页)。

整个系统没有电 (所有LED状态条熄灭 (变暗) )

可能的原因	纠正措施
系统电源按钮关闭	通过系统基座正面左侧的下方电源按钮打开系统。

系统控制器状态 LED 熄灭 (变暗)

可能的原因	纠正措施
系统控制器电源按钮关闭	通过系统基座正面左侧的上方电源按钮打开系统控制器。
系统控制器主电源开关关闭	使用主电源开关打开系统控制器。
模块未与电源连接	连接电源线。
电子系统发生错误	请联系技术支持部。

系统模块没有电 (LED 灯条熄灭 (变暗) )

可能的原因	纠正措施
模块电源关闭	通过其主电源开关打开模块。
模块未与电源连接	连接电源线。
保险丝熔断	更换保险丝 (请参见 <a href="#">更换主电源保险丝</a> (▶ 第 293 页)) 。
电子系统发生错误	请联系技术支持部。

无法从系统基座的电源按钮关闭一个或多个模块

可能的原因	纠正措施
System Interlink 线缆缺失或有缺陷	检查系统基座和系统模块之间的 system interlink 连接, 请参见 <a href="#">连接 System Interlink 线缆</a> (▶ 第 107 页)。

无法通过色谱数据系统操作模块

可能的原因	纠正措施
模块和计算机未连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查从系统到计算机的 USB 连接, 请参见 <a href="#">连接 USB 线</a> (▶ 第 103 页)。如果模块使用另一模块的 USB 集线器, 请确保该模块的集线器已经开启。</li> <li>检查计算机上的 USB 端口。需要 USB 标准 2.0 端口。</li> </ul>

## 8.3.8 系统控制器、显示屏和用户界面相关问题

故障现象	可能的原因	补救措施
显示屏闪烁	显示屏未正确连接	检查显示屏线缆连接器是否连接到系统控制器的 <b>Display Data</b> 端口并用手拧紧。
显示屏无法正常工作	显示屏未连接到系统控制器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查显示屏是否连接到系统控制器。如果没有，请继续执行后续步骤。</li> <li>2. 关闭系统控制器。</li> <li>3. 将显示屏连接到系统控制器（请参见 <a href="#">连接显示屏线缆</a>（第 105 页））。</li> <li>4. 打开系统控制器。</li> </ol>
无法使用电源按钮关闭系统控制器	短 VSC 线缆未连接	确保短 VSC 线缆将系统基座的 VSC 端口连接到系统控制器的 VSC 端口。
系统控制器打开，但其状态 LED 熄灭（变暗）		
虽然已经按下系统控制器电源按钮，但无法将其打开		
无可脚本	-	关闭系统控制器，等待 5 秒，然后再次开启设备。
Vanquish 用户界面上未显示系统模块	系统组合未连接到系统控制器的 System Interlink 端口	将系统组合连接到系统控制器短面板上的 System Interlink 端口（请参见 <a href="#">连接 System Interlink 线缆</a> （第 107 页））。
-或- Vanquish 用户界面中缺少脚本	系统组合未连接到系统控制器的正确 System Interlink 端口	将系统组合连接到系统控制器短面板上的 System Interlink 端口（请参见 <a href="#">连接 System Interlink 线缆</a> （第 107 页））。
Vanquish 用户界面上未显示单个系统模块	单个系统模块未连接到 system interlink 接口	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查缺失的系统模块是否连接到系统的 System Interlink 接口。如果未连接，请将其集成到系统组合的系统互联总线（请参见 <a href="#">连接 System Interlink 线缆</a>（第 107 页））。</li> <li>2. 检查系统模块是否通过主电源开关打开。</li> <li>3. 更换 system interlink 线缆。</li> </ol>
-或- Vanquish 用户界面中缺少脚本		
Vanquish 用户界面上的系统序列号为 <b>未定义</b>	将滑入式模块更换为新模块后，未设置序列号。	让 Thermo Fisher Scientific 服务工程师将系统序列号编程到系统模块中。

## 8.4 测试是否存在液体泄漏

定期测试系统是否存在以下液体泄漏：

液体	遵循以下说明...
溶剂	本部分
密封清洗液	测试密封清洗系统是否泄漏 (▶ 第 252 页)
自动进样器阀的溶剂和针清洗液	检查自动进样器阀是否泄漏 (▶ 第 267 页)
自动进样器的冷凝水	测试排放泵管道 (▶ 第 240 页)

### 何时

- 定期（作为维护计划的一部分）：
  - ◆ 更换溶剂罐后
  - ◆ 更改工作流程后
- 泄漏传感器报告泄漏。
- 色谱问题：
  - ◆ 峰过小
  - ◆ 保留时间变化

### 所需部件和其他物品

- 所需更换件
- 抹布或纸巾

### 准备

解决泄漏时，遵循 [维护和服务](#) (▶ 第 161 页) 中所述的维护和服务的安全准则和一般规定。

### 执行下列步骤

1. 取决于下列因素：

何时	操作
测试定期进行（作为维护计划的一部分）	运行脚本： <b>D02 - 测试系统密封性</b> （应该测试的部分 = 系统）。
由于以下原因执行了测试 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 泄漏传感器报告泄漏。</li> <li>• 发现了色谱问题。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运行脚本：<b>D02 - 测试系统密封性</b>（应该测试的部分 = 系统）。</li> <li>2. 运行脚本：<b>E04 - 详细的泄漏测试</b>（泵）。</li> </ol>

2. 检查测试结果。如果脚本报告泄漏，请按照屏幕上的说明解决泄漏问题。
3. 为了确认泄漏问题是否已完全解决，请再次运行脚本并检查结果。

## 9 技术参数

本章提供了物理和性能规格，包括有关系统中流路使用材料的信息。

## 9.1 物理规格

### 9.1.1 环境规格

环境条件如下：

类型	规格
使用范围	仅限室内使用
环境操作温度	5 °C - 35 °C
环境存储温度	-20 °C - 45 °C
环境操作湿度	20% - 80% 相对湿度 (无冷凝)
环境存储湿度	最大 60% 相对湿度 (无冷凝)
工作海拔高度	最高海平面以上 2000 m
污染等级	2
过压类别	II

### 9.1.2 电源要求

电源要求如下：

产品	电源要求
泵	100 – 240 V AC, ± 10 %; 50/60 Hz, 最大 525 W / 550 VA
自动进样器	100 – 240 V AC, ± 10 %; 50/60 Hz; 最大 525 W / 550 VA
柱温箱	100 – 240 V AC, ± 10 %; 50/60 Hz; 最大 525 W / 550 VA
系统控制器	100 – 240 V AC, ± 10 %; 50/60 Hz, 最大 50 W / 150 VA

### 9.1.3 尺寸

系统和系统模块的尺寸如下所示：

产品	尺寸 (高 x 宽 x 深)	
系统	基本配置 <sup>1</sup> : 74 x 45 x 65 cm (显示屏安装在自动进样器上, 位于溶剂架前面)	基本配置和柱温箱: 82 x 45 x 65 cm (显示屏安装在自动进样器上, 位 于柱温箱前面)
泵	19.2 x 42 x 62 cm	
自动进样器	29 x 42 x 62 cm	
柱温箱	外部尺寸	15.9 x 42 x 62 cm
	柱腔	7.8 x 34.3 x 3.7 cm
<sup>1</sup> : 基本配置包含带有系统控制器的系统基座、泵、自动进样器和显示屏		

### 9.1.4 发出声压级

发出声压级如下所示：

产品	发出声压级
系统	< 75 dB(A), 通常 < 55 dB(A)
泵	< 70 dB(A), 通常 < 50 dB(A)
自动进样器	< 70 dB(A), 通常 < 50 dB(A)
柱温箱	< 42 dB(A), 通常 < 40 dB(A)

### 9.1.5 重量

系统和系统模块的重量如下所示：

产品	重量	
系统	基本配置 <sup>1</sup> : 约 66 kg	基本配置和柱温箱: 约 79 kg
泵	24 kg	
自动进样器	26 kg	
柱温箱	不带阀: 10.7 kg; 带 2 个 Vanquish 阀: 11.6 kg; 带 2 个 VICI 阀: 13.1 kg	
<sup>1</sup> : 基本配置包含带有系统控制器的系统基座、泵、自动进样器和显示屏		

## 9.2 性能规格

### 9.2.1 系统性能规格

系统性能规格如下所示：

类型	规格
通信	系统基座提供以下端口： 1 个 System Interlink 端口 (RJ45-8 连接器) 1 个 VSC 端口 (RJ-12 连接器) 有关系统模块上的端口，请参见系统模块的性能规格部分。
控制	Vanquish 用户界面 带有按钮的键盘可直接从系统模块执行某些功能。 可以通过色谱数据系统操作系统。有关详细信息，请联系 Thermo Fisher Scientific 销售部门。
流路中的材料	对于流路中的材料，请参见泵、自动进样器和柱温箱的性能规格部分。
溶剂和添加剂信息	请参见 <a href="#">使用溶剂和添加剂</a> (► 第 134 页)。
生物相容性	是
安全功能	泄漏检测和安全泄漏处理、过压监测
良好实验室规范 (GLP) 功能	Predictive Performance 功能，可根据系统模块的实际操作和使用情况计划维护程序。 所有模块参数均记录到 通知面板 上。

## 9.2.2 泵性能规格

泵性能规格如下所示：

类型	规格
工作原理	串联双位泵，配备独立的活塞驱动装置
压缩补偿	全自动，不受流动相组成的影响
流速范围（可设置）	1 nL/min – 100 $\mu$ L/min，增量 1 nL/min
流速准确度	通常： $\pm 3\%$ 条件：0.1 - 100 $\mu$ L/min 4 种预校准溶剂中的任何一种，在 20 MPa 系统压力下进行测量
模块间偏差	流速 > 300 nL/min – 10 $\mu$ L/min 时为 < 5% 条件：通过 TGQAPGFSYTDANK 细胞色素 C 蛋白消化肽和 30 分钟梯度的保留时间差异进行测量。
保留时间精度	$\leq 0.2\%$ RSD 或 $\leq 0.1$ SD min，取较大者 条件：对于 TGQAPGFSYTDANK 细胞色素 C 蛋白消化肽，梯度 30 – 90 分钟。
压力范围	泵压力：2 – 150 MPa (20 – 1500 bar, 300 – 21750 psi) 150 MPa 泵压力流速最高 1 $\mu$ L/min。当流量大于 1 $\mu$ L/min 时，最大压力与溶剂有关，对于通道 B 中的 80% 乙腈，最大压力在 100 $\mu$ L/min 时线性下降至 70 MPa。
溶剂通道数量	2
最大冲程体积	96 $\mu$ L
滞后体积 (泵对系统梯度滞后体积的影响)	25 nL
脱气	2 个自动进样器清洗液通道
通信	<b>USB:</b> 1 个 USB 端口 (USB 2.0, "B" 型接口) 1 个具有 3 个端口的 USB 集线器 (USB 2.0, "A" 型接口) <b>I/O 接口:</b> 2 个 Dig I/O 端口 (mini-DIN)，每端口提供一个输入和一个继电器输出 <b>System Interlink:</b> 2 个 System Interlink 端口 (RJ45-8 接口)
分析流路中的材料	陶瓷、DLC (类金刚石碳)、含氟聚合物、MP35N、PEEK、钛金属、UHMW PE 有关材料耐化学性的信息，请参阅技术文献。

### 9.2.3 自动进样器性能规格

自动进样器性能规格如下所示：

类型	规格	
进样方法	分流定量环，直接进样或捕集和洗脱	
进样装置数量	1	
压力范围	5 – 151 MPa (50 – 1517 bar, 700 – 22002 psi)	
进样体积范围	25 $\mu$ L 样本环 (标准)	0.01 $\mu$ L – 25 $\mu$ L, 步长最小 0.01 $\mu$ L (可设置)
	100 $\mu$ L 样本环 (扩展)	0.01 $\mu$ L – 100 $\mu$ L, 步长最小 0.01 $\mu$ L (可设置) 通过多次抽吸循环和捕集循环进行大容量捕集: 高达 500 $\mu$ L
进样体积准确度	进样体积为 5 $\mu$ L 并采用水时, 通常为 $\pm$ 0.5%	
进样体积精度	0.05 – 0.20 $\mu$ L	<5.0%
	0.20 – 0.50 $\mu$ L	<1.5%
	0.50 – 2.00 $\mu$ L	<0.5%
	高于 2 $\mu$ L	<0.25%
低样本损失功能	2.5 $\mu$ L, 共 3 $\mu$ L, 使用合适的小瓶 (请参见 <a href="#">瓶盖和孔板盖板建议</a> (第 151 页))	
线性	$r > 0.9999$ (水含咖啡因)	
针清洗	使用 2 种独立的清洗液浸入并持续清洗针外表面。 使用来自清洗端口 (SWP) 的强液流清洗液冲洗样本环和内部针表面。然后, 使用来自计量装置 (W) 的弱液流清洗液冲洗样本环和内部针表面。	
针清洗液数量	2	
滞后体积 (自动进样器对系统梯度延迟体积的影响)	样本环体积为 25 $\mu$ L 时:	
	处于进样位置	55 $\mu$ L
	处于旁路位置	51 nL
残留	含咖啡因时 < 0.002%	
条码读取器	是	
自动化功能条码读取	条码读取: • 空片段检测 • 架/孔板验证 • 库存管理	
样本舱恒温: 温度范围	4 – 40 $^{\circ}$ C, 冷却 $\geq$ 23 K 低于环境温度并 < 80% 相对湿度	
温度准确度	-2 $^{\circ}$ C 和 +4 $^{\circ}$ C	
温度稳定性	$\pm$ 1 $^{\circ}$ C	
样本容量	4 片段可用于样本架或孔板, SBS 体积; 带 12 x 22.5 mm 小瓶 (小瓶数量 x O.D.) 的支撑小瓶底座	

类型	规格
小瓶容量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 54 x 12 mm O.D. 小瓶</li> <li>• 96 x 6 mm O.D. 小瓶</li> <li>• 96 x 7 mm O.D. 小瓶</li> <li>• 96 x 8 mm O.D. 小瓶</li> <li>• 16 x 15 mm O.D. 小瓶</li> <li>• 9 x 22.5 mm O.D. 小瓶</li> </ul>
孔板容量	96 和 384 位孔板, SBS 体积
要求的最小样本	1 $\mu$ L 进样体积时为 2 $\mu$ L
USB 通信	1 个 USB 端口 (USB 2.0, B 型接口) 1 个具有 3 个端口的 USB 集线器 (USB 2.0, "A" 型接口)
I/O 接口	2 个数字 I/O 端口 (mini-DIN), 每端口提供一个数字输入和一个继电器输出
System Interlink	2 个 System Interlink 端口 (RJ45-8 接口)
分析流路中的材料	钛金属、陶瓷、PEEK、MP35N、DLC、蓝宝石、含氟聚合物 注释: 有关使用的密封清洗液的信息, 请参见 <a href="#">填充清洗罐</a> (第 124 页)。 有关材料耐化学性的信息, 请参阅技术文献。
针清洗流路中的材料	PP (聚丙烯)、PE、FFPM (全氟弹性体)、FFKM、PEEK、PA (聚酰胺)、PK (聚酮)、TPE (热塑弹性体)
密封清洗流路中的材料	钛金属、陶瓷、PEEK、UHMW PE、PP、PTFE、硅树脂

## 9.2.4 系统控制器性能规格

系统控制器性能规格如下所示:

类型	规格
I/O 接口	1 个 LAN 端口 2 个 USB 端口 (已禁用) 4 个 System Interlink 端口 (2 个已禁用)
System interlink	2 个 System Interlink 端口 (1 对, RJ45-8 接口)

## 9.2.5 柱温箱性能规格

柱温箱性能规格如下所示：

类型	规格
压力范围	Vanquish 阀: 50-1500 bar VICI 阀 C82: 50-1034 bar VICI 阀 C2、C2N: 50-345 bar
温度范围	最小值: 高于室温 5 K 最大值: 80 °C, 未安装阀 最大值: 60 °C, 已安装 Vanquish 阀 最大值: 50 °C, 已安装 VICI 阀
温度准度	±0.5 °C
温度稳定性	±0.05 °C
温度精度	±0.1 °C
加热时间	从 35 °C 加热到 65 °C ± 1 °C 不超过 12 分钟
柱切换阀	最多两个阀: 2 位 6 通 Vanquish 阀, 1500 bar 2 位 6 通 C82 VICI 阀, 1034 bar 2 位 6 通 C2 VICI 阀, 345 bar 2 位 6 通 C2N VICI 阀, 345 bar 有关可用柱切换阀的更多信息, 请参见 <a href="#">可选配件 (第 357 页)</a> 。
USB 通信	1 个 USB 端口 (USB 2.0, "B" 型接口) 1 个具有 3 个端口的 USB 集线器 (USB 2.0, "A" 型接口)
I/O 接口	2 个 Dig I/O 端口 (mini-DIN), 每端口提供一个数字输入和一个继电器输出
System Interlink	2 个 System Interlink 端口 (RJ45-8 接口)
流路中的材料	Vanquish 阀: 陶瓷、DLC、钛金属 VICI 阀 C82: 不锈钢, 含惰性涂层、PAEK 复合材料 VICI 阀 C2、C2N: PAEK、PAEK 复合材料 毛细管: MP35N (有关详细信息, 请参见预加热器规格) 有关材料耐化学性的信息, 请参阅技术文献。

### 被动预加热器

类型	规格
温度范围	与柱室相同
触液部件	MP35N
生物相容	是
加热体积	1 µL
总体积	6 µL

# 10 配件、耗材和更换件

本章描述了系统自带的标准配件和作为选件提供的配件。本章还提供有关再订购耗材和更换件的信息。

## 10.1 一般信息

系统只能使用 Thermo Fisher Scientific 特别授权并认可的更换件和其他部件、选件和外设。

我们始终保持配件、耗材和更换件符合最新的技术标准。因此，部件号可能会有不同。如果未单独说明，则更新的部件将与原部件兼容。

## 10.2 发货套件

本部分列出了发货套件的内容。套件内容可能会与本手册中的信息不同。请参阅套件中包含的内容列表，了解有关系统出厂时套件内容的最新信息。

有关再订购信息，请参见 [耗材和更换件](#) (► 第 360 页)。

### 10.2.1 系统

#### 毛细管

有关毛细管使用的详细信息，请参见发货套件中的流程图。

项目	发货数量
毛细管、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 20 $\mu$ m x 360 $\mu$ m x 550 mm，适用于纳升流速 LC 应用	2
毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 20 $\mu$ m x 280 $\mu$ m x 1 m，适用于纳升流速 LC 应用	1
毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 50 $\mu$ m x 360 $\mu$ m x 550 m，适用于毛细管流速和微流 LC 应用	4
毛细管泵自动进样器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 50 $\mu$ m x 360 $\mu$ m x 350 mm，适用于毛细管流速和微流 LC 应用	1
毛细管自动进样器-色谱柱/柱温箱、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 50 $\mu$ m x 280 $\mu$ m x 1 m，适用于毛细管流速和微流 LC 应用	1
毛细管色谱柱检测器、熔融石英、I.D. x O.D. x 长 20 $\mu$ m x 280 $\mu$ m x 1.5 m，适用于纳升流速 LC 应用	1
毛细管色谱柱检测器、熔融石英、I.D. x O.D. x 长 50 $\mu$ m x 280 $\mu$ m x 1.5 m，适用于毛细管流速和微流 LC 应用	1

#### 毛细管配件

项目	发货数量
Viper 两通	1
堵头, Viper, 钛	3
用于 nanoViper 接头的滚花节	2

## 清洗系统配件

项目	发货数量
硅胶管	3m
管道连接器, 直式 (一包 5 件)	1

## 液罐和液罐配件

项目	发货数量
瓶嵌件	1
1 L 液罐, 带盖	5
0.25 L 液罐, 带盖	4
罐盖	10
固定夹 (直径 1.6 mm), 用于在罐盖中固定以下管路: • 溶剂管路 (液罐到泵) • 针清洗管路 (液罐到泵中的清洗液除气器以及液罐到自动进样器清洗泵)	10
固定夹 (直径 3.0 mm), 用于在罐盖中固定密封清洗管路	10
盖塞, 用于封闭罐盖上的开孔 (一包 20 个)	2
溶剂管路过滤器, 过滤器座 (不含过滤器筛板或溶剂管路转接器)	6
溶剂管路转接器	6
溶剂管路过滤器, 过滤器筛板, 10 $\mu\text{m}$	10

## 工具

项目	发货数量
密封处理工具	1
针筒, 塑料, 12 mL	2
扭矩螺丝刀, Viper, 带延长转接器和钻头的基座部件, 用于拧紧 nanoViper 毛细管和自动进样器针座	1
PEEK 管道切管器	1
熔融石英管道切管器	1

## 线缆

项目	发货数量
数字 I/O 信号线, 5 m	1
LAN 线缆 (RJ45), 5 m	1
USB 线, A 型到 B 型, 高速 USB 2.0, 长度: 0.5 m 用于将泵连接到自动进样器。	1
USB 线, A 型到 B 型, 高速 USB 2.0, 长度: 5 m 用于将泵连接到计算机。	1

## 自动进样器专用部件

项目	发货数量
针座	1
样本架, 适用于 54 x 12 mm O.D. 小瓶 注释: 样本架提供 2D 条码, 用于识别 Vanquish 架型。	4
样本容器套件, 包括孔板、垫子、密封胶带、小瓶和带有预装隔垫的盖子	1

## 杂项

项目	发货数量
Vanquish 系统排放套件, 包括: • L 形管 (弯头, 一包4件, 不同尺寸) • 排放管, 11.4 m 长 • 管线夹 (一套2个)	1
Vanquish 系统保险丝套件 该套件包含用于泵、自动进样器和柱温箱 (可选) 的 5AT 保险丝。	1
流程图	1
细胞色素测试样本	1
适用于磁性标签架的纸质标签	1
缠绕液体管路或线缆的螺旋管	1
捕获柱阀芯座	1
Acclaim™ PepMap™ 100 C18 HPLC 色谱柱 (一套 3 个)	1
用于盖上溶剂管路开口端的盖子 (与泵断开时)	6
用于盖上泵中打开的连接端口的塞子 (没有连接溶剂管路时)	6

## 10.2.2 柱温箱

柱温箱发货套件中包含以下部件。

项目	发货数量
柱夹 (每包 6 个)	1
柱 ID 标签 (每包 2 个)	1
System Interlink 线缆, 长度 0.5 m 用于将柱温箱连接到自动进样器。	1
USB 线, A 型到 B 型, 高速 USB 2.0, 长度: 1 m 用于将泵连接到柱温箱。	1

## 10.3 可选配件

### 样本环

描述	部件号
样本环, 生物相容性, MP35N, 体积: 10 µL	6252.1960
样本环, 生物相容性, MP35N, 体积: 25 µL (标准样本环)	6252.1940
样本环, 生物相容性, MP35N, 体积: 100 µL	6252.1950

### 样本架和孔板

描述	部件号
样本架, 适用于 54 x 12 mm O.D. 小瓶 提供 2D 条码以识别 Vanquish 架型	6850.1023
样本架, 适用于 96 x 6 mm O.D. 小瓶 提供 2D 条码以识别 Vanquish 架型	6850.1026
样本架, 适用于 96 x 7 mm O.D. 小瓶 提供 2D 条码以识别 Vanquish 架型	6850.1030
样本架, 适用于 96 x 8 mm O.D. 小瓶 提供 2D 条码以识别 Vanquish 架型	6850.1034
样本架, 适用于 16 x 15 mm O.D. 小瓶 提供 2D 条码以识别 Vanquish 架型	6851.1030
样本架, 适用于 9 x 22.5 mm O.D. 小瓶 提供 2D 条码以识别 Vanquish 架型	6851.1020
有关孔板、密封垫、小瓶和盖等自动进样器耗材的订购信息, 请参阅 <a href="http://thermofisher.com/chromatographyconsumables">thermofisher.com/chromatographyconsumables</a> 。	

### 柱温箱阀和配件

项目	部件号
柱 ID 标签 (每包 2 个)	6732.0610
被动预加热器, 0.1 mm x 680 mm, MP35N	6732.0184
2 位 6 通阀, 低分散, 150 MPa, 生物相容	6250.1520
2 位 6 通阀, 低分散, VICI, C82	6041.0004B
2 位 6 通阀, 低分散, 1/16", 0.25 mm, PAEK	6821.5120
2 位 6 通阀, 低分散, 1/32", 0.1 mm, PAEK	6820.6232
用于阀的堵头, 2 位 6 通阀, 低分散, 1/32", 0.1 mm, PAEK (每包 6 个)	6820.1320
VICI 阀锁环	6253.1651

## USB 隔离器

项目	部件号
USB 隔离器 USB 隔离器提高了 HPLC 系统模块 USB 端口与数据系统计算机之间的 USB 连接的可靠性。	6287.0540

## 系统工作台和稳定支架

项目	部件号
台式固定夹套件 稳定系统叠放，最高为 139 cm	6036.1740
叠放稳定支架套件 稳定系统叠放，最高为 123 cm	6036.1710
IonBench 包括叠放安装套件 稳定系统叠放，最高为 123 cm	6036.1720

## 工作流程

描述	部件号
<p>用于直接进样的串联工作流程套件，Vanquish Neo</p> <p>该套件包含用于 Vanquish Neo 串联直接进样工作流程流体设置的所有部件。除了该套件，工作流程还需要以下系统模块：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Vanquish Neo 系统（标准配置）</li> <li>• 1x Vanquish Neo 柱温箱，带 2x 低扩散阀（2 位 6 通阀，150 MPa）（部件号 6250.1520）</li> <li>• 1x Vanquish Neo 二元泵</li> </ul> <p>有关如何设置 Vanquish Neo 串联直接进样工作流程的信息，请参阅 <i>Vanquish Neo System User Guide 2.0</i> 版或更高版本。</p>	6250.1030

## 杂项

项目	部件号
<p>Vanquish Neo 标准应用套件</p> <p>用于重新安装和重新检定已使用的 Vanquish Neo 系统的套件。其中包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 20 <math>\mu</math>m x 280 <math>\mu</math>m，适用于纳升流速 LC 应用</li> <li>• 毛细管色谱柱检测器、熔融石英、I.D. x O.D. x 长 50 <math>\mu</math>m x 280 <math>\mu</math>m，适用于毛细管流速和微流 LC 应用</li> <li>• 毛细管发货套件包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 毛细管色谱柱检测器、熔融石英、I.D. x O.D. x 长 20 <math>\mu</math>m x 280 <math>\mu</math>m x 1.5 m，适用于纳升流速 LC 应用</li> <li>◆ 毛细管色谱柱检测器、熔融石英、I.D. x O.D. x 长 50 <math>\mu</math>m x 280 <math>\mu</math>m x 1.5 m，适用于毛细管流速和微流 LC 应用</li> <li>◆ 毛细管、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 20 <math>\mu</math>m x 360 <math>\mu</math>m x 550 mm，适用于纳升流速 LC 应用（一套 2 个）</li> <li>◆ 毛细管泵自动进样器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 50 <math>\mu</math>m x 360 <math>\mu</math>m x 350 mm，适用于毛细管流速和微流 LC 应用</li> <li>◆ 毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 50 <math>\mu</math>m x 360 <math>\mu</math>m x 550 mm，适用于毛细管流速和微流 LC 应用（一套 4 个）</li> </ul> </li> <li>• 熔融石英管道切管器</li> <li>• Acclaim™ PepMap™ 100 C18 HPLC 色谱柱（一套 3 个）</li> <li>• 捕获柱阀芯座</li> <li>• 细胞色素测试样本</li> </ul>	6250.1010

## 10.4 耗材和更换件

有关工作流程专用备件的部件号的信息，请参阅 *Vanquish Neo System User Guide 2.0* 版或更高版本。

### 10.4.1 毛细管、毛细管配件和排放

#### 毛细管

描述	部件号
毛细管泵自动进样器, nanoViper, 熔融石英, I.D. x length 20 $\mu$ m x 350 mm	6250.5240
毛细管自动进样器-柱温箱/柱、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x 长 20 $\mu$ m x 550 mm	6250.5260
毛细管泵-自动进样器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x 长 50 $\mu$ m x 350 mm	6250.5540
毛细管自动进样器-柱温箱/柱、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x 长 50 $\mu$ m x 550 mm	6250.5560
毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 20 $\mu$ m x 280 $\mu$ m x 1 m, 适用于纳升流速 LC 应用	6041.5292
毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 20 $\mu$ m x 360 $\mu$ m x 1 m, 适用于纳升流速 LC 应用	6041.5293
毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 50 $\mu$ m x 280 $\mu$ m x 1 m, 适用于纳升流速 LC 应用	6041.5294
毛细管色谱柱检测器、nanoViper、熔融石英/PEEK 护套、1/32"、I.D. x O.D. x 长 50 $\mu$ m x 360 $\mu$ m x 1 m, 适用于纳升流速 LC 应用	6041.5295

#### 毛细管配件

描述	部件号
死堵, Viper, 生物相容	6040.2303
Viper 两通	6040.2304

#### 毛细管工具

描述	部件号
熔融石英管道切管器	6720.0016
PEEK 管道切管器	6300.0401
扭矩螺丝刀, Viper, 带延长转接器和钻头的基座部件, 用于拧紧 nanoViper 毛细管和自动进样器针座	6250.2110

## 排放套件

描述	部件号
Vanquish 系统排放套件, 包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>• L 形管 (弯头, 一包4件, 不同尺寸)</li> <li>• 排放管, 6.25 m 长</li> <li>• 排放管夹 (一包 2 个)</li> </ul>	6036.1120

## 10.4.2 系统更换件和工具

## 系统更换件

描述	部件号
溶剂架 (无瓶嵌件)	6036.1350
溶剂架的瓶嵌件	6036.1371
Vanquish 显示屏	6036.1180
Vanquish System Controller	6036.1130-01

有关 Vanquish System Controller 更换件, 请参见 [系统控制器更换件 \(第 362 页\)](#)。

## 工具

描述	部件号
系统基座锁定工具	6036.1160
扭矩螺丝刀, Viper, 带延长转接器和钻头的基座部件, 用于拧紧 nanoViper 毛细管和自动进样器针座	6250.2110
VN 工具箱, 其中包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 螺丝刀 Torx T10, L 形</li> <li>• 螺丝刀 Torx T20, L 形</li> <li>• 螺丝刀, Torx T30</li> <li>• 六角扳手, 6 号</li> <li>• 密封处理工具 (泵)</li> <li>• 扭矩螺丝刀, Viper, 带延长转接器和钻头的基座部件, 用于拧紧 nanoViper 连接和自动进样器针座</li> <li>• PEEK 毛细管切管器</li> <li>• 熔融石英毛细管切管器</li> </ul>	6250.2100

### 10.4.3 系统控制器更换件

描述	部件号
SD 卡	6439.0034
System interlink 线缆, 长度: .5 m 用于将泵连接到自动进样器。	6310.2012
System interlink 线缆, 长度: 0.25 m 连接以下部件: • 系统基座到系统控制器 • 系统控制器到泵	6310.2013

#### 电源线

描述	部件号
电源线, 澳大利亚	6000.1060
电源线, 中国	6000.1080
电源线, 丹麦	6000.1070
电源线, 欧盟	6000.1000
电源线, 印度、南非	6000.1090
电源线, 意大利	6000.1040
电源线, 日本	6000.1050
电源线, 英国	6000.1020
电源线, 美国	6000.1001
电源线, 瑞士	6000.1030

### 10.4.4 溶剂和清洗系统

#### 液罐和液罐部件

描述	部件号
液罐, 1 L, 带盖	2270.0012
液罐, 0.25 L, 带盖	2270.0026
液罐盖, 螺丝帽 (一包 4 件)	6270.0013
盖塞, 用于封闭溶剂罐盖上的开孔 (一包 20 件)	6000.0047
固定夹 (直径 1.6 mm), 用于在溶剂罐盖中固定以下管路 (一包 5 个) • 溶剂管路 (液罐到泵) • 清洗管路 (溶剂罐到泵中的除气器以及溶剂罐到自动进样器清洗泵)	6261.0216

描述	部件号
固定夹 (直径 3.0 mm) , 用于在溶剂罐盖中固定密封清洗管路 (一包 5 个)	6000.0042
密封清洗罐盖插塞和固定导管 (直径 1.6 mm) , 套件包括 <ul style="list-style-type: none"> <li>盖塞, 用于封闭溶剂罐盖上的开孔 (一包 10 件)</li> <li>密封清洗罐管路固定导管, 用于在罐盖中固定密封清洗管路 (一包 5 个)</li> </ul>	6030.9101

### 溶剂管路、清洗罐管路和溶剂管路过滤器

描述	部件号
用于内部针和外部针清洗的溶剂和清洗管路套件, 包括用于溶剂的液罐管路和标签	6250.2305
溶剂管路 (A、B) , 从溶剂罐到泵入口	6251.0096
泵的低压管道套件也包含溶剂管路。请参见 <a href="#">泵更换件</a> (▶ <a href="#">第 364 页</a> )。	
溶剂管路过滤器, 过滤器座 (一包 6 件) (不含过滤器筛板或溶剂管路转接器)	6268.0115
溶剂管路转接器 (1/8-1/16) (一包 6 件)	6850.1056
溶剂管路过滤器, 过滤器筛板, 生物相容, 10 μm (一包 10 件)	6268.0117

### 清洗系统管道和部件

描述	部件号
蠕动管和清洗管道套件 套件包括用于以下位置的蠕动管 (PharMed)、硅胶管和管道连接器 <ul style="list-style-type: none"> <li>泵和自动进样器中的密封清洗系统</li> <li>自动进样器中的排放泵</li> </ul> <b>公告:</b> 在自动进样器中使用厚硅胶管 (及相关管道连接器)。在泵中使用薄硅胶管 (及相关管道连接器)。对泵头使用可拧螺丝连接器。	6044.1150
带漏斗的密封清洗检测器 (液滴检测器)	6044.1898A
VN 后密封和螺丝套件 (VN 泵)、密封清洗板/泵头, 包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>泵头密封, 用于密封清洗板 (O 形环密封 11x1.5) (2 个密封)</li> <li>泵头密封, 用于密封清洗板螺丝 (O 形环密封 6.5x1) (8 个密封)</li> <li>密封清洗板螺丝 (8 个螺丝)</li> </ul>	6251.2234
活塞密封 (RP) 和密封清洗密封件、泵头 (每个一包 2 件)	6251.1143
针清洗 PEEK 套件, 其中包括 <ul style="list-style-type: none"> <li>清洗口废液 PEEK 毛细管 (2 件)</li> <li>清洗泵出口到清洗口之间的连接</li> </ul>	6252.1930

## 10.4.5 泵更换件

### 泵头和部件

描述	部件号
泵头 (全套组件)	6251.1102
活塞	6251.1155
密封处理工具	6251.5122
活塞密封 (RP) 和密封清洗密封件、泵头 (每个一包 2 件)	6251.1143
支撑环 (一包 2 件)	6040.0012
止回阀, 入口止回阀	6251.1153
止回阀, 出口止回阀	6044.2310
毛细管套件, 泵头, 包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>• U 形管</li> <li>• 泵头到流量计的毛细管</li> </ul>	6251.0086
VN 后密封和螺丝套件 (VN 泵)、密封清洗板/泵头, 包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 泵头密封, 用于密封清洗板 (O 形环密封 11x1.5) (2 个密封)</li> <li>• 泵头密封, 用于密封清洗板螺丝 (O 形环密封 6.5x1) (8 个密封)</li> <li>• 密封清洗板螺丝 (8 个螺丝)</li> </ul>	6251.2234

### 流量计

描述	部件号
过滤器套件, 流量计, 包括过滤器螺丝、螺旋密封和过滤器筛板 (2 µm) 若要更换两个流量计入口上的过滤器或过滤器筛板, 则需要两个套件。	6251.0111
流量计废液管路, 请参见 <a href="#">低压管道套件</a>	

### 低压管道套件

描述	部件号
低压管道套件, 泵, 包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 流量计到废液出口的流量计废液管路</li> <li>• 从截止阀到泵头的溶剂管路 (A、B)</li> <li>• 从除气器到截止阀的溶剂管路</li> </ul>	6251.0150
另请参见 <a href="#">溶剂和清洗系统</a> (▶ 第 362 页) 和 <a href="#">毛细管、毛细管配件和排放</a> (▶ 第 360 页)。	

## 维护套件

描述	部件号
泵维护套件, 包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 密封清洗板螺丝 (8 个螺丝)</li> <li>• 硅胶管 (透明管)</li> <li>• 蠕动管 (PharMed 管, 白色)</li> <li>• 管道连接器 (直式)</li> <li>• 管道连接器 (90° 角)</li> <li>• 管道连接器 (I.D. 1/16") (一包 4 件)</li> <li>• 柱塞密封圈 (一包 4 件)</li> <li>• 泵头密封, 用于密封清洗板 (O 形环密封 11x1.5) (一包 2 件)</li> <li>• 泵头密封, 用于密封清洗板螺丝 (O 形环密封 6.5x1) (一包 8 件)</li> <li>• 密封清洗密封圈 (一包 4 件)</li> <li>• 溶剂管路过滤器筛板 (生物相容, 10 µm) (一包 10 件)</li> </ul>	6251.0130

## 杂项

描述	部件号
NanoViper 毛细管, 熔融石英, I.D. x 长 20 µm x 350 mm, 在泵维护期间用作背压毛细管	6250.5240
死堵, Viper, 生物相容	6040.2303
针筒和管道套件, 包括 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 mL 塑料针筒 (一包 5 件)</li> <li>• 硅胶管 (O.D. x I.D. 2.8 x 1.3), 3 m</li> </ul>	6000.0010
硅胶冲洗管 (O.D. x I.D. 2.8 x 1.3), 3 m	6007.9100
清洁棉签 (一包 25 件)	6040.0007
Vanquish 系统保险丝套件 对于泵、自动进样器和柱温箱, 请使用 5 AT, 230 V AC 缓熔式保险丝。	6036.0002

## 10.4.6 自动进样器更换件

### 毛细管

描述	部件号
堵头, Viper, 生物相容	6040.2303
NanoViper 毛细管, I.D.x L 50 $\mu$ m x 120 mm	6252.5124
带 T 形管的废液毛细管	6252.1930
有关其他毛细管, 请参见 <a href="#">毛细管、毛细管配件和排放</a> (第 360 页)。	

### 流路部件

描述	部件号
用于内部自动进样器流量部件的毛细管套件, 包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viper 毛细管, 压力传感器入口</li> <li>• Viper 毛细管, 压力传感器出口</li> <li>• Viper 毛细管, 计量装置</li> <li>• Viper 毛细管, 止回阀</li> <li>• 清洗口废液 PEEK 毛细管 (2 件)</li> <li>• nanoViper 毛细管, 带 FS/PEEK 护套, 1/32"</li> </ul>	6252.1920
计量装置头, 体积 100 $\mu$ L	6252.1753
针座	6252.2470
针单元	6252.1130
止回阀, 包括毛细管	6252.2310
有关清洗系统管路, 请参见 <a href="#">溶剂和清洗系统</a> (第 362 页)。	

### 杂项

描述	部件号
前门套件, 包括右门和左门	6850.0100
绝缘盖	6252.1647
旋转架运输锁	6850.5849
扭矩螺丝刀, 用于拧紧 nanoViper 连接和针座	6250.2110
硅胶冲洗管 (O.D. x I.D. 2.8 x 1.3), 3 m	6007.9100
Vanquish 系统保险丝套件 对于泵、自动进样器和柱温箱, 请使用 5 AT, 230 V AC 缓熔式保险丝。	6036.0002

## 10.4.7 柱温箱更换件

描述	部件号
柱夹 (每包 6 个)	6722.0290
盖板 (每包 2 个)	6253.1647
前门套件, 包括右机门和左机门	6250.1620
转子密封, 2 位 6 通, C72/C82, E5 阀, 1/16", 0.15 mm	6041.0008B
转子密封, 2 位 6 通, C2/C3 阀, 1/16", 0.25 mm	6820.0035
定子, 2 位 6 通, C72/C82 阀, 1/16", 0.15 mm, N60C	6041.0007
定子, 2 位 6 通, C1/C2 阀, 1/16", 0.25 mm	6820.0034
Vanquish 系统保险丝套件 对于泵、自动进样器和柱温箱, 请使用 5 AT, 230 V AC 缓熔式保险丝。	6036.0002

## 10.4.8 接口线缆和电源线

### 接口线缆

描述	部件号
System interlink 线缆, 长度: .5 m 用于将泵连接到自动进样器。	6310.2012
System interlink 线缆, 长度: 0.25 m 连接以下部件: • 系统基座到系统控制器 • 系统控制器到泵	6310.2013
USB 线, A 型到 B 型, 高速 USB 2.0, 长度: 0.5 m 用于将泵连接到自动进样器。	6720.8910A
USB 线, A 型到 B 型, 高速 USB 2.0, 长度: 1 m 用于将泵连接到柱温箱	6035.9035A
USB 线, A 型到 B 型, 高速 USB 2.0, 长度: 5 m 用于将泵连接到计算机。	6911.0002A
数字 I/O 信号线缆, 6 针, 线缆长度: 5 m	6036.0006

## 电源线

描述	部件号
电源线, 澳大利亚	6000.1060
电源线, 中国	6000.1080
电源线, 丹麦	6000.1070
电源线, 欧盟	6000.1000
电源线, 印度、南非	6000.1090
电源线, 意大利	6000.1040
电源线, 日本	6000.1050
电源线, 英国	6000.1020
电源线, 美国	6000.1001
电源线, 瑞士	6000.1030

# 11 附录

本章介绍有关数字 I/O 端口合规与用途的更多信息。

## 11.1 合规信息

Thermo Fisher Scientific 对其产品进行了完全的测试和评估，确保完全符合相应的国内和国际法规。

### 11.1.1 符合性声明

#### CE 符合性声明

本设备满足 CE 标志的要求，并且符合适用的要求。

#### EAC 符合性声明

本设备满足 EAC 标志的要求，且符合相关适用要求。

#### RoHS 合规

本产品符合 RoHS (Restrictions of Hazardous Substances) 指令的要求：

- **欧洲 RoHS 指令**  
针对电气和电子设备中特定危险物质的使用限制的指令  
设备上的 CE 标志表明该产品符合指令的要求。
- **中国 RoHS 法规**  
电子信息产品污染控制的管理方法  
设备上可能会出现下列其中一个标志（若适用）：

标志	描述
	绿色的标志用于标记那些不含规定认定的危险物质的物品。
	含有一位或两位数字的橙色标志，用于标记那些不含规定认定的危险物质的物品。数字表示项目的环保使用期 (EFUP)。在这段时间内，物品（按预期用途使用时）不会对人类健康或环境造成严重损害。 有关更多信息，请访问 <a href="http://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/rohs-certificates.html">http://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/rohs-certificates.html</a>

#### UKCA 符合性声明

本设备满足 UKCA 标志的要求，并且符合适用的要求。

#### UL/CSA 61010-1 合规

设备上的 NRTL Lab 标签（例如 cTUVus 或 CSA 标记）表示设备满足适用标准的要求。

## 11.1.2 WEEE 合规

本产品符合欧盟电子电器废物 (WEEE) 指令。本产品带有下列标志：



图 232: WEEE 标志

Thermo Fisher Scientific 已在每个欧盟 (EU) 成员国内签约聘请了一家或多家废物回收与处理公司来处置或回收本产品。有关更多信息，请联系 Thermo Fisher Scientific。

## 11.1.3 FCC 合规

本设备经过测试，结果证明符合美国 FCC 规则第 15 部分对 A 类数字设备的限制。

设置这些限制的目的在于，在商业环境中为运行的设备提供合理的保护，使其免受有害的干扰。本设备将产生、使用并可向外发出射频能量，如果未能根据说明书安装和使用，将给无线电通信带来有害干扰。本设备在住宅区运行将很可能产生有害干扰，在这种情况下用户需自费清除干扰。

## 11.1.4 手册发布历史记录

版本	包括
2.0	VN-A10-A-02、VN-C10-A-01、VN-P10-A-01、VN-S10-A-01
1.0	VN-A10-A-02、VN-C10-A-01、VN-P10-A-01、VN-S10-A-01

说明使用英语编写（原版说明）。其他语言版本是基于原版英语说明的译文。

## 11.2 数字 I/O (插针分配)

数字 I/O 端口 (Dig I/O) 可用于与外部仪器 (例如质谱仪) 交换数字信号。每个端口提供以下功能:

- 一个数字输入
- 一个继电器输出

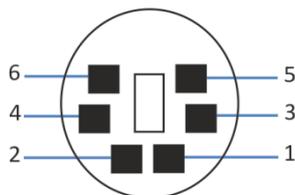


图 233: 数字 I/O 端口

插针	描述 — 信号名称
1	未使用
2	继电器输出 — Relay_NC (常闭触点)
3	接地 — GND
4	数字输入 — Input
5	继电器输出 — Relay_COM COM 是 NO 和 NC 的共用触点。如果继电器未激活或设备已关闭, 则在 COM 与 NC 之间连接。如果继电器已激活, 则在 COM 与 NO 之间连接。
6	继电器输出 — Relay_NO (常开触点)

下表列出了每个连接器插针的功能以及连接到每个插针的线缆颜色。

插针	线缆颜色	信号名称	信号电位	备注
1	粉色			未使用
2	灰色	继电器输出 — Relay_NC	无电势 0-24 V, 0-100 mA	断路触点
3	绿色	接地 — GND	接地	参考电势
4	黄色	数字输入 — Input	输入 (低有源) : 开: 0-0.4 V 关: 2.2-5 V 上拉电阻: 47 kΩ 到 5 V	数字输入; 参考电势为接地。注意下列情况: • 以接地电势为参考, 最大输入电压不得超过 +5 V。 • 最小输入电压不得低于接地电势。
5	白色	继电器输出 — Relay_COM	无电势	NO 和 NC 的共用触点
6	棕色	继电器输出 — Relay_NO	无电势 0-24 V, 0-100 mA	闭合触点

### 另请参见

 [连接质谱仪 \(► 第 111 页\)](#)



## 索引

## 图标

- “自动启动”脚本 ..... 129, 147
- 安全等级 ..... 23
- 安全符号 ..... 20, 21
- 安全准则
  - 安装 ..... 72
  - 操作 ..... 132
  - 电气安全 ..... 24
  - 电源线 ..... 76
  - 防护设备 ..... 24
  - 服务 ..... 163
  - 紧急情况 ..... 27
  - 人员资格 ..... 23
  - 维护 ..... 163
  - 一般危险 ..... 25
  - 综合 ..... 23
- 安装
  - 安全准则 ..... 72
  - 场地要求 ..... 74
  - 电源连接 ..... 109
  - 废液管路 ..... 116
  - 毛细管和管道 ..... 113
  - 系统 ..... 78
- 把手
  - 固定到系统 ..... 307
- 搬运把手
  - 固定到系统 ..... 307
- 保险丝 ..... 293
- 被动预热器
  - 安装 ..... 87
  - 更换 ..... 278
- 泵
  - 拆下滑入式模块 ..... 297
  - 工作原理 ..... 37
  - 功能 ..... 30
  - 内部部件 ..... 36
  - 准备拆下 ..... 296
- 泵 (冲洗) ..... 168, 169
- 泵头
  - 安装 ..... 176
  - 部件概述 ..... 174
  - 拆下 ..... 175
  - 出口止回阀 ..... 205
  - 更换 ..... 174
  - 入口止回阀 ..... 203
  - 维护 ..... 173
  - 止回阀 ..... 202, 207
- 泵头密封
  - 安装 ..... 200
  - 拆下 ..... 198
  - 更换 ..... 197
- 泵消息 ..... 317
- 泵压力 (与流速相关) ..... 152
- 操作
  - Vanquish User Interface ..... 59
  - 安全准则 ..... 132
  - 短期中断 ..... 159
  - 控制元件 ..... 138
  - 色谱数据系统 ..... 59
  - 一般准则 ..... 136
  - 长期中断 ..... 159
- 测试系统背压脚本 ..... 329
- 测试系统密封性脚本 ..... 329
- 场地要求
  - 电源规格 ..... 76
  - 工作条件 ..... 76
  - 冷凝水 ..... 76, 109, 283
- 尺寸 ..... 345
- 冲洗
  - 泵 ..... 168, 169
  - 操作后 ..... 135
- 出厂默认值
  - 重置 ..... 330
- 出口止回阀
  - 更换 ..... 205
  - 清洁 ..... 207
- 初始化系统设置脚本 ..... 330
- 存储条件
  - 湿度 ..... 344
  - 温度 ..... 344
- 导孔 ..... 113
- 电源
  - 按钮 ..... 57, 126
  - 打开 ..... 126, 137
  - 开关 ..... 57, 126
  - 要求 ..... 344
  - 电源规格 ..... 75, 76

- 电源开/关控制..... 57  
 电源连接..... 109  
 电源线..... 76, 283  
 定期维护..... 167  
 短期停机..... 159  
 发出声压级..... 345  
 发货套件..... 353  
 返厂维修..... 165  
 返回  
   滑入式模块..... 303  
   系统..... 165  
 防护服..... 24  
 防护眼镜..... 24  
 废液管路..... 116  
 废液容器..... 118  
 分流环原理..... 41  
 服务..... 161  
 盖板垫..... 151  
 概述 (功能)..... 29  
 概述 (系统模块)..... 32  
 隔膜..... 151  
 更改溶剂类型..... 148, 155  
 更换  
   密封清洗液..... 155  
   针清洗液..... 155  
 更换件..... 360  
 工作台要求..... 74  
 工作条件..... 76  
   电磁干扰..... 77  
   海拔高度..... 344  
   机械冲击..... 77  
   湿度..... 77, 344  
   通风..... 77  
   温度..... 76, 344  
   振动..... 77  
 工作原理  
   泵..... 37  
   柱温箱..... 48  
   自动进样器..... 41  
 故障排除..... 311  
   保留时间变化..... 335  
   电源问题..... 339  
   分析不稳定..... 333  
   峰面积精度不佳..... 333  
   峰问题..... 330, 332  
   峰形状问题..... 331  
   负峰..... 332  
   鬼峰..... 332  
   基线问题..... 337  
   尖峰..... 332  
   脚本..... 329  
   上样时间增加..... 338  
   通信问题..... 339  
   消息..... 313  
   泄漏警报..... 341  
   压力问题..... 334  
   一般信息..... 312  
   重现性差..... 333  
   柱温箱温度控制问题..... 338  
   自动进样器温度控制问题..... 338  
 关闭  
   短期..... 159  
   长期..... 159  
 管槽..... 113  
 管道..... 114  
 管夹..... 113  
 管架..... 113  
 规格..... 343  
   泵性能..... 347  
   尺寸..... 345  
   电源要求..... 344  
   发出声压级..... 345  
   系统控制器性能..... 349  
   系统性能..... 346  
   重量..... 345  
   柱温箱性能..... 350  
   自动进样器性能..... 348  
 后封清洗系统..... 55  
 滑入式模块  
   安装..... 303  
   返回..... 303  
 滑入式模块 (泵)  
   拆下..... 297  
 环盖..... 92, 93  
 缓冲液  
   浓度..... 133  
   使用..... 134  
 活塞  
   安装..... 179  
   拆下..... 179  
   更换..... 178  
   清洁..... 180

活塞密封		开启系统.....	137
拆下.....	187	孔板.....	45
更换.....	187	定位.....	150
活塞密封清洗系统.....	55	盖板.....	151
活塞密封圈		条码.....	46
安装.....	190	控键.....	138
机门		泵.....	139
拆下.....	162	柱温箱.....	140
打开.....	80	自动进样器.....	139
更换.....	294	库存扫描.....	136
关闭.....	80	类型标签.....	21
卸下铰链.....	162, 294	冷凝水.....	76, 109, 283
自动进样器打开机制.....	80	连接	
自动进样器关闭机制.....	80	电源线.....	283
计量装置头		连接设置.....	144
更换.....	237	流量传感器偏移量调节.....	155
毛细管断开.....	236	流量计	
毛细管连接.....	237	更换废液管路.....	211
技术数据		更换过滤器.....	209
尺寸.....	345	维护.....	209
存储湿度.....	344	流路连接	
存储温度.....	344	废液管路.....	116
电源要求.....	344	排放泵管道.....	240
发出声压级.....	345	排放系统.....	116
工作海拔高度.....	344	流速（与泵压力相关）.....	152
工作湿度.....	344	氯化物浓度.....	133
工作温度.....	344	毛细管	
重量.....	345	安装.....	114
架型识别.....	46, 151	引导.....	113
监管合规.....	28	每周维护.....	166
键盘按钮.....	139	密封带.....	151
交付.....	65	密封清洗密封件	
交付范围.....	65	安装.....	195
接口		拆下.....	193
系统控制器.....	102, 282	更换.....	193
系统模块.....	101	密封清洗探测器（更换）.....	264
截流阀功能.....	86, 275	密封清洗系统.....	55, 252
解锁系统基座.....	69	泵中的密封清洗管路.....	263
进样阀		测试是否泄漏.....	252
端口分配.....	43	冲洗.....	127
泄漏.....	267	密封清洗泵.....	261
进样响应.....	111	密封清洗泵入口管路.....	259
就绪状态.....	158	密封清洗罐管路.....	254
绝缘盖		密封清洗入口管路.....	257
安装.....	93	密封清洗探测器.....	264
拆下.....	92	密封清洗液.....	124

蠕动管.....	261	溶剂管路	
填充液罐.....	124	截止阀到泵头.....	217
维护.....	252	排空.....	213
密封清洗液		维护.....	213
更换.....	155	液罐到泵.....	213
铭牌.....	21	溶剂管路过滤器	
内部部件		更换过滤器.....	218
泵.....	36	更换筛板.....	218
柱温箱.....	48	维护.....	213
自动进样器.....	39	组装.....	120, 219, 220
年度维护.....	168	溶剂罐.....	120, 134
扭矩螺丝刀.....	115	溶剂架.....	51
排放.....	116	更换.....	289
排放泵管道.....	240	瓶嵌件插入.....	292
更换.....	242	瓶嵌件拆除.....	291
排液泵管道		溶剂类型	
测试.....	240	更换.....	148, 155
测试是否堵塞.....	241	蠕动管	
测试是否泄漏.....	241	更换.....	262
瓶		入口止回阀	
密封清洗.....	124	更换.....	203
溶剂.....	120	清洁.....	207
针清洗.....	122	软件许可.....	144
瓶盖.....	151	弱液流清洗.....	122
瓶嵌件		时区.....	144
插入.....	292	手套.....	24
拆下.....	291	首次开启系统.....	126
启动系统		数字 I/O.....	101, 372
定期.....	137	提醒词语.....	20
首次.....	126	添加剂	
强液流清洗.....	122	使用.....	134
清洁.....	170	一般兼容性.....	133
清理系统脚本.....	329	条码 (Vanquish).....	46, 151
去污.....	170	调整显示屏位置.....	145
溶剂		通用串行总线.....	101
pH 范围.....	133	通知面板.....	312
更换.....	135	维护.....	161, 166
缓冲液浓度.....	133	安全准则.....	163
氯化物浓度.....	133	保险丝.....	293
使用.....	134	测试是否泄漏.....	341
校准.....	153	机门.....	294
一般兼容性.....	133	简介.....	162
质量和过滤.....	134	清洁.....	170
溶剂阀		去污.....	170
端口分配.....	44	系统控制器.....	279
泄漏.....	267	显示屏.....	279

- 一般规则..... 165
- 维护计划..... 166
  - 定期..... 167
  - 每周..... 166
  - 年度..... 168
- 系统
  - 概述..... 32
  - 功能..... 30
  - 故障排除..... 329
  - 关闭..... 159
  - 健康状态..... 142
  - 描述..... 32
  - 平衡..... 148
  - 优化性能..... 152
  - 准备初次运行..... 129, 147
  - 准备运行..... 147
  - 准备运输..... 305
- 系统拆包..... 66
- 系统故障排除..... 329
- 系统基座..... 33
  - 解锁..... 69
  - 锁定..... 112
- 系统基座锁定装置..... 34
- 系统间距要求..... 75
- 系统控制器..... 35
  - SD 卡更换件..... 285
  - 安装..... 280
  - 拆下..... 279
  - 固件版本..... 142
  - 连接..... 102, 282
  - 日期..... 142
  - 时间..... 142
  - 维护..... 279
  - 序列号..... 142
- 系统控制器接口..... 102, 282
- 系统模块接口..... 101
- 系统序列号标签..... 21
- 显示屏
  - 安装..... 94
  - 拆下..... 286
  - 从正面移动到侧向位置..... 146
  - 更换..... 286
  - 连接..... 105
  - 调整..... 145
  - 维护..... 279
  - 位置..... 145
- 线缆夹..... 110
- 详细的泄漏测试 (泵)..... 341
- 消息
  - 泵..... 317
  - 常见消息..... 313
  - 通知面板..... 312
  - 柱温箱..... 328
  - 自动进样器..... 325
  - 综合..... 313
- 校准自定义溶剂..... 153
- 泄漏..... 341
- 泄漏测试
  - 密封清洗系统..... 252
  - 排液泵管道..... 240
  - 系统密闭性..... 341
- 泄漏检测..... 52
- 泄漏液体..... 116
- 旋转按钮..... 150
- 旋转架..... 44, 45
  - 彩色编码..... 45
  - 旋转..... 150
  - 载入..... 149
  - 支撑小瓶底座..... 45
- 样本舱..... 44
  - 恒温..... 157
  - 旋转架..... 45
- 样本舱恒温控制..... 45
- 样本架..... 45
  - 定位..... 150
  - 条码..... 46
- 要求
  - 电源..... 344
  - 电源规格..... 75
  - 电源线..... 76
  - 工作台..... 74
  - 系统间距..... 75
- 液滴探测器 (更换)..... 264
- 液罐
  - 密封清洗..... 124
  - 溶剂..... 120
  - 针清洗..... 122
- 液体泄漏..... 341
- 仪器 LAN
  - 集成系统..... 128
- 优化性能..... 152
- 邮寄

- 滑入式模块 ..... 303
- 语言设置 ..... 144
- 预期用途 ..... 22
- 运输
- 准备系统 ..... 305
- 运输锁定螺丝
- 拧紧 ..... 226
  - 拧松 ..... 92, 227
- 藻类 ..... 134
- 长期停机 ..... 159
- 针单元
- 固定 ..... 226
  - 检修位置 ..... 226
  - 解锁 ..... 227
- 针清洗系统
- 冲洗 ..... 123
  - 更换管路 ..... 245, 247, 248
  - 清洗泵出口管路 ..... 247
  - 填充罐 ..... 122
  - 液罐管路 ..... 245, 248
  - 针清洗 ..... 156
- 针清洗液 ..... 122
- 更换 ..... 155
- 针清洗止回阀
- 更换 ..... 251
- 正在冲洗 ..... 60
- 支撑环
- 安装 ..... 184
  - 拆下 ..... 181
  - 更换 ..... 181
- 止回阀
- 泵头 ..... 202
  - 针清洗 ..... 251
- 止回阀 (泵头)
- 更换出口阀 ..... 205
  - 更换入口阀 ..... 203
  - 清洁 ..... 207
- 质谱仪 (连接) ..... 111
- 重量 ..... 345
- 重置出厂默认值 ..... 330
- 重置系统出厂默认值脚本 ..... 330
- 主电源保险丝 ..... 293
- 主电源开关 ..... 57, 126
- 柱
- 安装 ..... 88
  - 更换 ..... 269
- 柱切换阀 ..... 49
- 泄漏 ..... 270
- 柱温箱
- 安装 ..... 81
  - 拆下滑入式模块 ..... 301
  - 工作原理 ..... 48
  - 功能 ..... 31
  - 恒温 ..... 157
  - 内部部件 ..... 48
  - 准备拆下 ..... 300
- 柱温箱拆包 ..... 68
- 状态 LED ..... 138, 312
- 状态指示灯
- LED 灯条 ..... 138, 312
  - 状态 LED ..... 138, 312
- 准则
- 安装 ..... 72
  - 操作 ..... 132
  - 维护 ..... 163
- 自动进样器
- 拆下滑入式模块 ..... 299
  - 工作原理 ..... 41
  - 功能 ..... 30
  - 恒温 ..... 157
  - 库存扫描 ..... 136
  - 内部部件 ..... 39
  - 运输保护装置 ..... 91
  - 准备拆下 ..... 298
- 自动进样器阀
- 端口分配 ..... 43
  - 泄漏 ..... 267

## C

- CE 标志 ..... 370
- cTUVus 标记 ..... 370

## D

- Dig I/O ..... 372

## E

- EAC 标志 ..... 370
- Equilibration Time ..... 158



[www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com)

---

Thermo Fisher Scientific Inc.  
168 Third Avenue  
Waltham  
Massachusetts 02451  
USA

**ThermoFisher**  
S C I E N T I F I C