



thermoscientific

Vanquish

柱温箱

VC-C10, VH-C10

操作手册

4827.3201-ZH 修订版 4.0•

2022 年 8 月

ThermoFisher
SCIENTIFIC

版权所有©2022 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。

原版操作手册译文

此版本手册中的硬件描述是指设备： VC-C10-A-03, VH-C10-A-03。

商标

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。
Torx 是 Acument Intellectual Properties, LLC. 的商标。
所有其他商标是 Thermo Fisher Scientific 及其子公司的资产。

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 CO₂ 排放为零。

制造商地址

Dionex Softron GmbH, Part of Thermo Fisher Scientific, Dornierstrasse 4, D-82110 Germering

联系我们

有几种方式联系我们：

订购信息

如需 HPLC 产品的订购信息或销售支持服务，请联系您所在地的 Thermo Fisher Scientific 销售部门。有关联系信息，请访问 <http://www.thermofisher.com> 上的 Contact Us。

技术支持

如需 HPLC 产品的技术支持服务，请联系您所在地的 Thermo Fisher Scientific 支持部门。有关联系信息，请访问 <http://www.thermofisher.com> 上的 Contact Us。

目录

| | |
|----------------------|-----------|
| 1 使用本手册 | 9 |
| 1.1 关于本手册 | 10 |
| 1.2 约定 | 11 |
| 1.2.1 安全消息约定 | 11 |
| 1.2.2 特殊公告 | 11 |
| 1.2.3 录入约定 | 12 |
| 1.3 参考文档 | 13 |
| 2 安全 | 15 |
| 2.1 安全符号和提醒词语 | 16 |
| 2.1.1 本手册中的安全符号和提醒词语 | 16 |
| 2.1.2 遵循本手册 | 16 |
| 2.1.3 设备上的安全符号 | 17 |
| 2.1.4 铭牌 | 17 |
| 2.2 预期用途 | 18 |
| 2.3 安全注意事项 | 19 |
| 2.3.1 一般安全信息 | 19 |
| 2.3.2 人员资格 | 19 |
| 2.3.3 个人防护设备 | 20 |
| 2.3.4 电气安全注意事项 | 21 |
| 2.3.5 一般残留物危险 | 21 |
| 2.3.6 紧急情况 | 23 |
| 2.4 溶剂和添加剂信息 | 24 |
| 2.4.1 一般相容性 | 24 |
| 2.4.2 允许的 pH 范围 | 24 |
| 2.4.3 允许的浓度 | 25 |
| 2.4.4 更多信息 | 25 |
| 2.5 合规信息 | 26 |
| 3 设备概述 | 27 |
| 3.1 柱温箱功能 | 28 |
| 3.2 工作原理 | 29 |
| 3.3 内部部件 | 31 |
| 3.4 泄漏检测 | 32 |

| | | |
|----------|--------------------|-----------|
| 3.5 | 柱识别 (柱 ID) | 33 |
| 3.6 | 操作 | 34 |
| 4 | 拆包 | 35 |
| 4.1 | 设备拆包 | 36 |
| 4.2 | 交付范围 | 38 |
| 5 | 安装 | 39 |
| 5.1 | 安装安全准则 | 40 |
| 5.2 | 安装设备 | 41 |
| 5.3 | 场地要求 | 43 |
| 5.3.1 | 电源规格 | 43 |
| 5.3.2 | 电源线 | 43 |
| 5.3.3 | 冷凝水 | 44 |
| 5.4 | 操作内部部件 | 45 |
| 5.5 | 设置硬件 | 48 |
| 5.5.1 | 系统组成 | 48 |
| 5.5.2 | 将柱温箱接入系统 | 50 |
| 5.5.3 | 引导废液至废液容器 | 52 |
| 5.5.4 | 连接设备 | 54 |
| 5.5.5 | 连接电源线 | 55 |
| 5.5.6 | 安装柱后冷却器 (仅 VH-C10) | 55 |
| 5.5.7 | 安装被动预加热器 | 57 |
| 5.5.8 | 安装柱切换阀 | 58 |
| 5.5.9 | 安装柱识别 (柱 ID) | 61 |
| 5.6 | 设置流路连接 | 63 |
| 5.6.1 | 一般信息和准则 | 63 |
| 5.6.2 | 连接接头、毛细管和管道 | 64 |
| 5.6.3 | 连接和放置柱 | 66 |
| 5.6.4 | 连接和放置主动预加热器 | 68 |
| 5.6.5 | 将部件连接到柱切换阀 | 70 |
| 5.7 | 开启设备 | 73 |
| 5.8 | 在软件中设置设备 | 74 |
| 6 | 操作 | 75 |
| 6.1 | 本章介绍 | 76 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.2 | 操作安全准则..... | 77 |
| 6.3 | 控制元件..... | 78 |
| 6.3.1 | 控键..... | 78 |
| 6.3.2 | 状态指示灯..... | 80 |
| 6.4 | 电源开/关控制..... | 81 |
| 6.5 | 准备设备运行..... | 82 |
| 6.6 | 重要运行参数..... | 84 |
| 6.7 | Ready Temp Delta 和 Equilibration Time..... | 86 |
| 6.8 | 优化设备性能..... | 87 |
| 6.8.1 | 一般准则..... | 87 |
| 6.8.2 | 主动预加热..... | 87 |
| 6.9 | 关闭设备..... | 88 |
| 6.9.1 | 短期停机 (运行中断)..... | 88 |
| 6.9.2 | 长期停机..... | 88 |
| 6.9.3 | 长期停机后重启..... | 90 |
| 7 | 维护和服务..... | 91 |
| 7.1 | 维护和服务介绍..... | 92 |
| 7.2 | 维护和服务安全准则..... | 93 |
| 7.3 | 维护和服务一般规定..... | 95 |
| 7.4 | 例行和预防性维护..... | 96 |
| 7.4.1 | 维护计划..... | 96 |
| 7.4.2 | 设备清洁或去污..... | 96 |
| 7.4.3 | Predictive Performance..... | 98 |
| 7.5 | 柱切换阀..... | 99 |
| 7.5.1 | 检查柱切换阀是否泄漏..... | 99 |
| 7.5.2 | 更换柱切换阀..... | 100 |
| 7.5.3 | 更换柱切换阀盖..... | 102 |
| 7.6 | 更换柱后冷却器 (仅 VH-C10)..... | 104 |
| 7.7 | 更换预加热器..... | 106 |
| 7.7.1 | 更换主动预加热器..... | 106 |
| 7.7.2 | 更换被动预加热器..... | 108 |
| 7.8 | 更换主电源保险丝..... | 109 |
| 7.9 | 更换设备机门..... | 111 |
| 7.10 | 更新设备固件..... | 112 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 7.11 运输或邮寄设备 | 114 |
| 7.11.1 准备设备的运输 | 114 |
| 7.11.2 将设备运输到新地点 | 115 |
| 7.11.3 邮寄设备 | 115 |
| 8 故障排除 | 117 |
| 8.1 故障排除的一般信息 | 118 |
| 8.2 消息 | 120 |
| 8.3 解决液体泄漏问题 | 124 |
| 9 技术参数 | 125 |
| 9.1 性能规格 | 126 |
| 9.2 物理性能 | 128 |
| 10 配件、耗材和更换件 | 129 |
| 10.1 一般信息 | 130 |
| 10.2 发货套件 | 131 |
| 10.3 可选配件 | 132 |
| 10.4 耗材和更换件 | 133 |
| 11 附录 | 135 |
| 11.1 合规信息 | 136 |
| 11.1.1 符合性声明 | 136 |
| 11.1.2 WEEE 合规 | 137 |
| 11.1.3 FCC 合规 | 137 |
| 11.1.4 手册发布历史记录 | 137 |
| 索引 | 139 |

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

本手册描述了 Vanquish™ 检测器的功能和工作原理，并提供了有关安装、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。

注意下列情况：

- 设备配置可能不同；因此可能不是所有的描述都适用于您的具体设备。
- 如果某些详细说明仅适用于某个机型或型号，则将指出该机型或型号的名称。
- 本手册中的示意图用于提供基本的示意。可能与实际设备机型或部件不同。但这不影响相关描述。用户不能因本手册的示意图提出索赔。
- 在本手册中，*设备*或*柱温箱*都指的是柱温箱。

1.2 约定

本部分描述了本手册中所用的约定。

1.2.1 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。

1.2.2 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

突出显示用于防止设备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设备性能的一般相关或帮助信息。

1.2.3 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

为力求简洁，较长的表达式和路径以缩略形式显示，例如：单击**文件 > 另存为**。

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*说法始终是指人员面朝设备正面。

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)

1.3 参考文档

除本操作手册之外，还可参考其他文档。

硬件文档

其他硬件文档包括下列内容：

- Vanquish 系统其他模块的*操作手册*
- *Vanquish 系统操作手册*
- *Instrument Installation Qualification Operating Instructions*

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

软件文档

其他软件文档包括下列内容：

- *Chromeleon™ 帮助与文档*
Chromeleon 帮助 提供了有关软件所有方面的大量信息与全面的参考资料。

此外，还有以下文档（可用性取决于软件版本）：

- *Installation Guide*
有关设备安装和配置的基本信息请参考 *Installation Guide*。
- *Instrument Configuration Manager Help*
有关某设备的具体信息，请参阅 *Instrument Configuration Manager Help*。在 Chromeleon 7 中，设备称为模块。
- *Quick Start Guide*
有关用户界面主要元件以及最重要工作流程的逐步指南，请参阅 *Quick Start Guide*。
- *Reference Card*
如需最重要工作流程的简明概览，请参阅 *Reference Card*。

提示 *Chromeleon 帮助* 和文档附于软件包装中。

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

本章提供常规和特定安全信息，并说明设备的预期用途。

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设备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：



- 在安装和操作设备之前，仔细阅读本手册，以便熟悉设备和本手册。手册中含有与用户安全、设备使用与养护有关的重要信息。
- 始终将手册存放在设备附近，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 设备上的安全符号

下表列出了设备或设备标签上的安全符号。遵循本手册中的安全公告，防止操作员受伤或设备损坏。

| 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。 |

2.1.4 铭牌

铭牌位于设备上的电气接口附近。铭牌上包含序列号、部件号、模块名称、版本号（如有）以及线路和保险丝额定值。

2.2 预期用途

设备设计为 Vanquish 系统的一部分。

Vanquish 系统的预期用途是分析样本溶液中的化合物混合成分。

设备仅供合格人员在实验室环境中使用。

设备和 Vanquish 系统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 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

在设备安装、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信息和危险预防声明。



如果未采用 Thermo Fisher Scientific 指定的方式使用设备，则设备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设备。
- 仅使用 Thermo Fisher Scientific 特别授权并认可的设备更换件和其他部件、选件和外设。
- 仅执行本操作手册和设备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，才能打开设备和其他部件的机柜。
- Thermo Fisher Scientific 对于因不当或错误使用设备引起的任何损害（无论严重或其他情况）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

遵守下列有关设备安装和/或操作的人员资格信息。



安装

仅允许训练有素的人员根据适用法规安装设备和建立电气连接。

- 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模块，则安装人员负责确保模块和系统的安全。



一般操作

设备仅为训练有素的合格人员在实验室环境内操作而设计。

所有用户必须了解设备与使用物质具有的危险。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。
- 切勿将液罐放置在设备上面。液体可能会流入设备，与电子元件接触，造成短路。将液罐放置在 Vanquish 系统提供的溶剂架中。

2.3.5 一般残留物危险

操作设备时注意下列一般性残留物危险：



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设备。
- 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设备。

**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 (CHCl₃)、二甲基亚砷 (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，断开设备的电源线。

2.4 溶剂和添加剂信息

2.4.1 一般相容性

为确保 Vanquish 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：

- 系统须仅使用反相 (RP) 相容溶剂和添加剂。
- 仅使用与流路中的所有部件相容的溶剂和添加剂。

提示 在 VanquishCore 系统中，如果针对正相 (NP) 应用修改了系统模块，则可以使用 NP 相容溶剂和添加剂。请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。

活塞密封相容性

- 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。

2.4.2 允许的 pH 范围

允许的 pH 范围（标准系统配置）：

| 系统 (标准配置) | 允许的 pH 范围 | 备注 |
|---|--------------|---|
| Vanquish Core | 1-13 | • <i>pH 2 (Vanquish Horizon/Flex)</i> : 仅限短期使用。尽可能缩短应用时间。在此类应用后，彻底冲洗系统。 |
| Vanquish Horizon Vanquish Flex | 2-12 | • <i>pH 值为 1-2 (Vanquish Core)</i> : 尽可能缩短应用时间。在此类应用后，彻底冲洗系统。 • <i>使用光学检测器, pH 值高于 9.5</i> : 避免将 pH 值高于 9.5 的流动相与光学检测器一起使用。这可能会损害检测器流通池的功能和光学性能。 |

2.4.3 允许的浓度

允许的浓度（标准系统配置）：

| 系统 (标准配置) | 氯化物 | 缓冲液 | 备注 |
|---------------------|------------------|-----------------|----------------------------------|
| Vanquish Core | 0.1 mol/L 或更低 | 1 mol/L 或 更低 | 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。 |
| Vanquish Horizon | 1 mol/L 或更低 | - | |
| Vanquish Flex | | | |

2.4.4 更多信息

- 有关设备流路中所用材料的详细信息，请参见规格章节。有关 Vanquish 系统其他模块流路中所用材料的信息，请参阅相关模块操作手册的规格一章。
- 请遵循有关在色谱系统中使用溶剂和添加剂的一般准则和建议。此外，请参阅 Vanquish 系统操作手册中的使用溶剂和添加剂部分。
- 另请参阅 Vanquish 系统所有模块的操作手册。它们可提供更多的准则和信息。

注释

如果系统配置包括一个非标准检测器，例如，电雾式检测器或示差折光检测器，则请参阅检测器的操作手册，了解溶剂和添加剂的具体建议。

2.5 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。在设备交付时，其符合本手册中所述的所有相关电磁兼容性 (EMC) 和安全标准。

改动设备可能导致其不符合一个或多个此类 EMC 和安全标准。改动设备包括更换或添加 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。

设备出厂时处于安全状态。

另请参见

 [合规信息 \(第 136 页\)](#)

3 设备概述

本章向您介绍了设备及其主要部件。

3.1 柱温箱功能

设备包含以下主要功能:

- 色谱柱可在 +5 °C 至 85 °C (VC-C10) 或 +5 °C 至 120 °C (VH-C10) 的温度范围内保持恒温
- 色谱柱可以冷却到最低比环境温度低 18 °C, 温度下限为 +5 °C
- 支持静止空气和强制空气循环两种模式
- 柱室可提供两支柱子的空间, 根据应用的需要可以带预加热器和预柱
整个组件的最大长度: 387 mm
- 符合良好实验室规范 (GLP) 的色谱柱类型和主要色谱柱特性文档的色谱柱确认
- 柱室上方和下方的毛细管导槽可用于毛细管布线
- 作为一种选配件, 柱温箱还可安装:
 - ◆ 柱切换阀用于不同柱之间快速切换
 - ◆ 被动预加热器用于在洗脱液进入柱前对其进行恒温处理
 - ◆ 采用适当温度控制的主动预加热器, 用于洗脱液进入柱前将其加热到设定的温度
- 柱后冷却器 (仅 VH-C10)
冷却洗出液, 然后再让其流入检测器

有关规格, 请参见[性能规格](#) (▶ 第 126 页)。

3.2 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预设温度。但是，为了取得良好的测量结果，温度稳定性比温度准确度更为重要。柱温箱的先进电子电路能够让柱温箱以 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的精度保持温度恒定。

柱温箱的热优化设计降低了用来平衡柱和洗脱液所需的时间。

热电元件加热或冷却柱室中的部件。洗脱液进入柱之前，主动或被动预加热器将洗脱液调整到柱温度。这样可避免柱子前端出现温度梯度和分离性能损失。

仅 VH-C10:

此外，还可安装柱后冷却器，以便在洗出液流入检测器之前冷却洗出液。柱后冷却最大限度降低了检测器噪声且优化了检测结果。

恒温模式

柱温箱支持下列实现柱恒温的恒温模式：

- 静止空气模式
 - ◆ 在静止空气模式下，柱整个长度的温度都会升高。
 - ◆ 柱内部的温度与外部区域的温度相同。
 - ◆ 洗脱液和样本在柱芯流过的速度与在柱壁区域流过的速度相同（无汇流）。
在静止空气模式下，前沿峰和拖尾峰更少。
- 强制空气循环模式
 - ◆ 在强制空气循环模式下，整个柱长度的柱表面都维持预设温度。
 - ◆ 柱内部的温度高于外部区域的温度。
 - ◆ 洗脱液和样本在柱芯流过的速度高于在柱壁区域流过的速度（汇流）。
这些因素使峰更宽，还可能影响分离性能。

下图显示了这两种模式下柱内部的热分布：

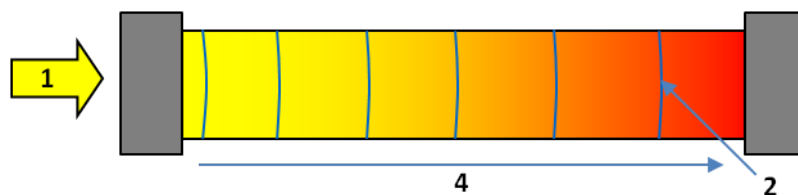


图 1: 静止空气模式下柱内部的热状态

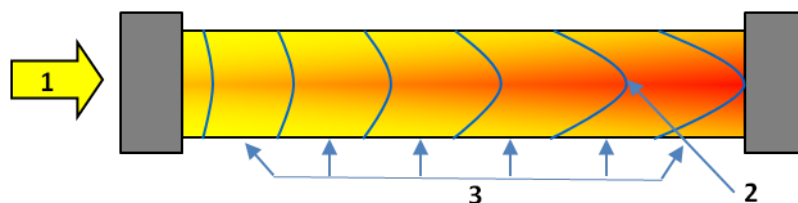


图 2: 强制空气循环模式下柱内部的热状态

| 序号 | 描述 |
|----|-------------|
| 1 | 流过柱的方向 |
| 2 | 流形 |
| 3 | 柱表面温度相同 |
| 4 | 柱的温度沿流动方向增加 |

洗脱液流过柱时在柱内产生摩擦，摩擦力的大小由流速决定。摩擦导致柱自热。这种效应在高流速的 UHPLC 应用中尤其显著，这是因为流速越高，产生的摩擦力越大，柱升温也就越高。

3.3 内部部件

用户可操作的柱温箱部件位于前门后：

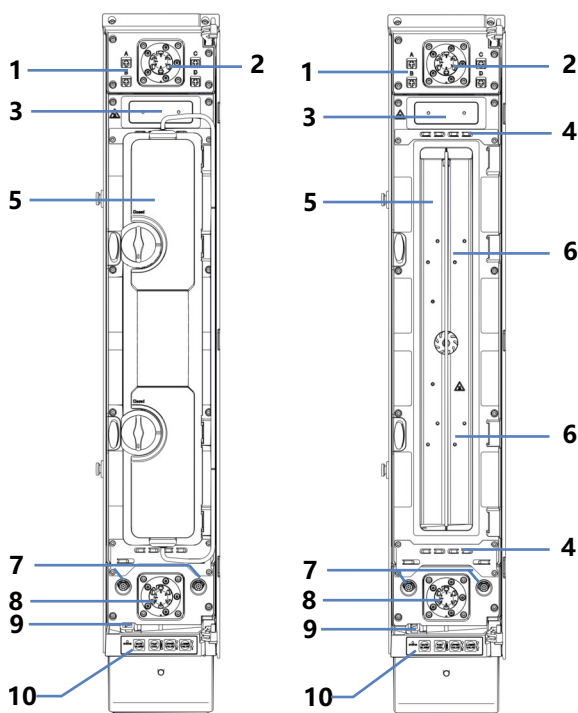


图 3: 内部视图 (左: 带柱室盖; 右: 不带柱室盖)

| 序号 | 描述 |
|----|-----------------------|
| 1 | 柱 ID 标签的接口 |
| 2 | 上柱切换阀 (若安装) |
| 3 | 仅 VH-C10: 柱后冷却器 (若安装) |
| 4 | 毛细管导轨 |
| 5 | 柱室 (带和不带柱室盖) |
| 6 | 被动预加热器安装位置 |
| 7 | 主动预加热器的接口 |
| 8 | 下柱切换阀 (若安装) |
| 9 | 带传感器的漏液盘用于液体泄漏 |
| 10 | 控制设备的四按钮控键 |

3.4 泄漏检测

泄漏是一种安全隐患。

设备内部的泄漏传感器可监视设备是否有液体从流路连接上泄漏。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 Vanquish 系统的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，状态指示灯将变为红色，并发出蜂鸣提醒音。根据本手册中的说明找出并消除泄漏源。

3.5 柱识别 (柱 ID)

柱识别 (柱 ID) 系统可用来在柱 ID 标签上存储柱的特定信息。当柱安装在柱室中且柱识别处于激活状态时, 柱信息会持续更新, 用户可以从色谱数据系统中查看。

如果采用 GLP 兼容视图查看柱状态, 可获得下列信息:

- **主要的柱特性**
主要的柱特性能够可靠地识别柱。主要的柱特性包括, 产品 ID、批号、序列号和生产日期等信息。
- **次级柱特性**
次级柱特性提供制造商、填料、粒度、最低和最高允许温度或最低和最高允许压力等额外信息。
- **使用柱特性**
使用柱特性提供有关柱生命周期的信息, 例如, 包括柱上执行的进样总数、第一次进样的日期以及最近进样的日期等。色谱数据系统在每次进样后确定并更新工作信息。使用柱特性为只读。

3.6 操作

设备设计为采用配置了 Chromeleon 色谱数据系统 (CDS) 的计算机进行操作。Chromeleon 软件可实现全套的仪器控制、数据采集以及数据管理功能。

有关使用 Chromeleon 软件进行仪器控制和自动样本分析的基本描述，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。Chromeleon 帮助中提供了有关控制和操作设备的详细信息。

提示 也可采用其他数据系统操作设备，例如 Thermo Scientific™ Xcalibur™。在这种情况下，除了数据系统软件之外，还需要安装其他软件。有关详细信息，请联系 Thermo Fisher Scientific 销售部门。

4 拆包

本章提供有关设备拆包以及交付范围的信息。

4.1 设备拆包

到货时包装破损或有缺陷

检查装运容器是否有外部损坏的迹象，拆包后检查设备是否有任何运输途中出现的机械损坏痕迹。

如果您怀疑设备在运输途中受损，则立即将损坏告知给送货人和 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，抓住设备的侧面。切勿抓住前门移动或抬起设备。这会损坏机门或设备。

提示 保留装运容器和所有填充材料。邮寄设备或运输设备至新地点时将需要这些包装物。

所需工具

螺丝刀，Torx™ T20

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. 抓住设备的侧面。
4. 小心缓慢地将设备从货运包装箱中慢慢抬出。
5. 将设备放在稳固的表面上，放在左侧面板上，设备底面朝向您。
6. *如果适用*
取下额外的包装材料。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。
7. 在发货套件中找到 2 个支架和 4 个螺丝。
带有排放口的支脚是设备的前支脚。

提示 可以固定前支脚，排放口朝向前面或后面均可。

8. 使用螺丝刀将 2 个螺丝拧到前支脚上。

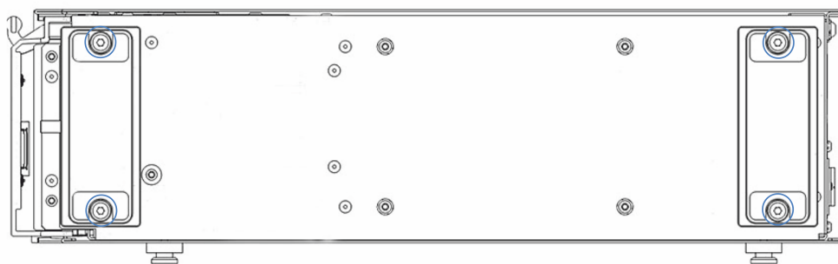


图 4: 安装支脚

9. 使用螺丝刀将 2 个螺丝拧到后支脚上。
10. 抓住设备的上面和下面，将其立起来。
11. 如果未在安装场地，则将设备运到安装场地。
12. 在运输途中，某些表面（包括设备门）包裹了一层保护膜。根据需要，去除所有表面上的保护膜。



小心—倾翻

柱温箱可能倾翻。

为避免人员受伤或设备损坏，务必将柱温箱固定到 Vanquish 系统外壳上。有关说明，请参见 [将柱温箱接入系统](#) (第 50 页)。

4.2 交付范围

交付时包含下列物品：

- 柱温箱
- 发货套件
- 操作手册（可从客户手册网站下载）
- 电源线

有关发货套件中的物品或再订购部件的信息，请参见[配件、耗材和更换件](#)（▶ [第 129 页](#)）。

5 安装

本章规定了安装场地的要求，并说明如何在 Vanquish 系统和色谱软件中设置、安装和配置设备。

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 19 页](#)) 中的全部警告信息和注意事项说明。



小心—倾翻

柱温箱可能倾翻。

为避免人员受伤或设备损坏，务必将柱温箱固定到 Vanquish 系统外壳上。有关说明，请参见 [将柱温箱接入系统](#) (► [第 50 页](#))。



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

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

5.2 安装设备

赛默飞世尔科技服务工程师已经安装并设置了 Vanquish 系统，包括所有模块、选件或随附的部件。服务工程师会检查安装是否正确，Vanquish 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设备，遵循以下步骤。

注释

设备是 Vanquish 系统的一部分。因此，遵循 *Vanquish 系统操作手册* 中所述的系统模块安装顺序。

1. 注意安全准则并遵守所有场地要求。请参见 [安装安全准则](#) (第 40 页) 和 [场地要求](#) (第 43 页)。
2. 设置设备硬件。请参见 [设置硬件](#) (第 48 页)。
3. 设置流路连接。请参见 [设置流路连接](#) (第 63 页)。
4. 开启设备。请参见 [开启设备](#) (第 73 页)。

提示

首次开启 Vanquish 系统模块的电源之前，确认数据系统计算机上已经安装了色谱软件。开启电源后，计算机将自动发现所需的 USB 驱动程序，同时 Windows™ 操作系统能够检测设备。

5. 在软件中设置设备。请参见 [在软件中设置设备](#) (第 74 页)。
6. **建议：**
执行 Instrument Installation Qualification。

在 Chromeleon 中，将提供向导引导您完成检定流程。在 **Chromeleon 7 Console** 上：单击 **Tools > Instrument Qualification > Installation Qualification**。

遵循 *Instruments Installation Qualification Operating Instructions* 中的说明。手册提供了有关所需材料的信息和详细说明。

注释

如果采用其他数据系统操作设备，请参阅所用软件的文档和/或手动执行检定。*Instruments Installation Qualification Operating Instructions* 提供了有关要调整的参数和所需设置的信息。

7. **建议:** 执行 Operational Qualification。
检定套件包括检定所需的所有材料以及详细说明。

安装后移动设备

如果需要移动 Vanquish 系统中已设置、安装的设备，请为运输和移动该设备做出准备。遵循 [运输或邮寄设备](#) (► [第 114 页](#)) 中的说明。

5.3 场地要求

操作环境对确保设备的最佳性能很重要。

本部分规定了安装场地的重要要求。注意下列情况：

- 仅在适宜的实验室条件下操作设备。
- 设备设计为 Vanquish 系统的一部分。遵守 *Vanquish 系统操作手册* 中有关 Vanquish 系统的场地要求。
- 如需规格，请参见 Vanquish 系统其他模块 *操作手册* 的 [技术参数](#) (▶ 第 125 页) 和 [规格](#) 部分。
- 有关一般残留物危险，请参见 [一般残留物危险](#) (▶ 第 21 页)。

5.3.1 电源规格

本设备电源容量较大，可接受设备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。

5.3.2 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。

5.3.3 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。

5.4 操作内部部件

若要操作柱温箱的内部部件，打开柱温箱门和柱室盖。

打开和关闭柱温箱门

1. 轻拉门就能打开门。
2. 推门就能关闭门。

打开柱室



小心—高温表面

设备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。

- 切勿接触柱腔盖内侧。打开柱腔盖时，只需抓住其支架。
- 开始更换或维护程序前，让高温表面冷却。

1. 打开柱温箱门。
2. 将两个旋锁逆时针旋转 180°，直到其锁定在竖直位置。发出咔嗒声，说明旋锁处于正确位置，可以打开柱室。

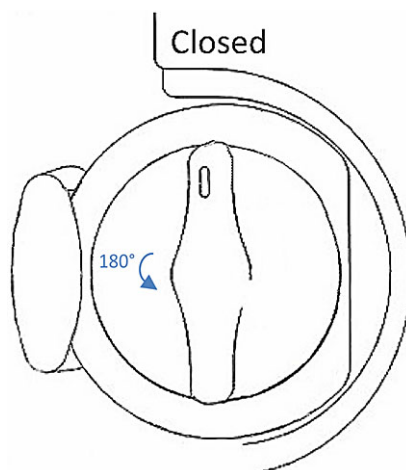


图 5: 解锁柱室盖

3. 抓住柱室盖的支架。
4. 朝您的方向轻轻拉动柱室盖，然后将其推向右侧，盖的内侧朝向门的内侧。

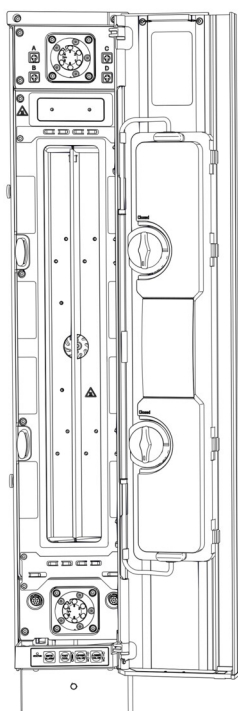


图 6: 打开柱室盖

关闭柱室

1. 抓住柱室盖的支架。
2. 朝您的方向轻轻拉动柱室盖，然后将其推向左侧，盖的内侧朝向柱室。

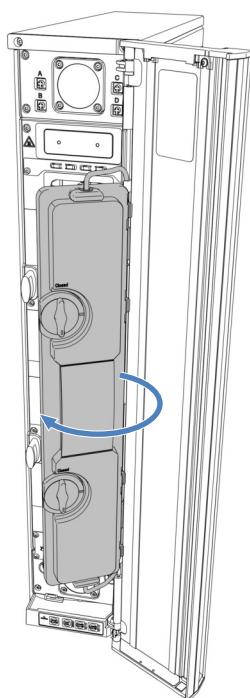


图 7: 关闭柱室盖

3. 关闭柱室盖前, 请正确放置柱室盖的 4 个铰链, 使其铰合柱室盖。

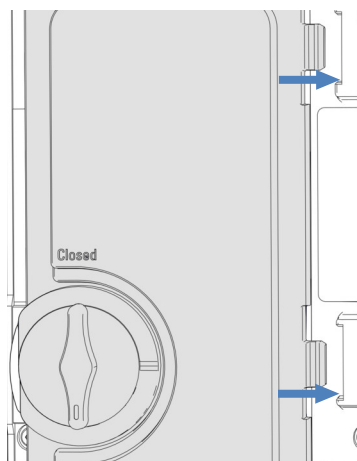


图 8: 柱室盖铰链

4. 将两个旋锁顺时针旋转 180°, 直到其到达竖直位置并锁定。观察旋锁上方的标记, 确保两个旋锁都转到 Closed 位置。

提示 操作柱温箱时务必让柱室盖和柱温箱门保持关闭, 否则可能无法开始分析。

5.5 设置硬件

本部分描述了设置硬件的方法并提供了有关设备连接器和线缆的信息。

5.5.1 系统组成

设备是 Vanquish 系统的一部分。系统模块通常以系统组合形态安排，具体安排取决于系统配置。

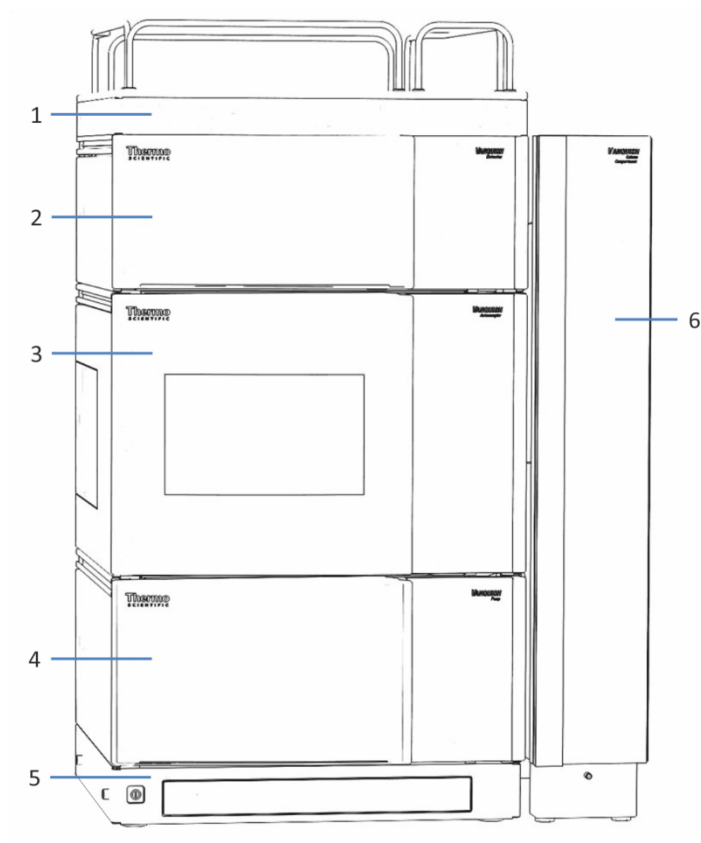


图 9: Vanquish 系统, 标准配置 (示例)

| 序号 | 描述 |
|----|-------|
| 1 | 溶剂架 |
| 2 | 检测器 |
| 3 | 自动进样器 |
| 4 | 泵 |
| 5 | 系统基座 |
| 6 | 柱温箱 |

在标准配置中，Vanquish 系统包含一个柱温箱，安装在系统右侧。

有关设置系统组合的说明，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。

提示 还可扩展或左侧配置柱温箱。遵循下列说明：

- 右侧扩展配置最多可以包含三个柱温箱。系统的扩展配置最多需要两个转变套件。
- 柱温箱还可安装到 Vanquish 系统组合的左侧。安装在左侧时，一个柱温箱需要一个转变套件。在左侧多加一个柱温箱就需要一个转变套件。如果 Vanquish 系统使用 Vanquish Charger 或 Vanquish Display，柱温箱必须连接到系统的右侧。
- 有关订购信息，请联系所在地的赛默飞世尔科技销售部门。



仅由服务工程师安装

只有 Thermo Fisher Scientific 认证的服务人员才可安装最多三个柱温箱的扩展配置或执行柱温箱左侧安装。

5.5.2 将柱温箱接入系统

提示 将柱温箱接入系统之前，将废液管路连接至系统排放口。有关说明，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。

所需部件

- 4 个 T 形槽螺母
- 2 个横撑
- 4 个螺丝
- 4 个垫片

所需工具

螺丝刀，Torx T20

执行下列步骤

1. 对齐两个 T 形槽螺母、垫片和横撑的螺孔。

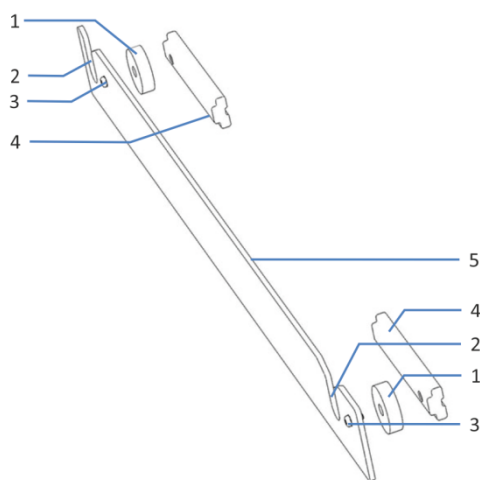


图 10: 载轨

| 序号 | 描述 |
|----|--------|
| 1 | 垫片 |
| 2 | 凹槽 |
| 3 | 螺丝 |
| 4 | T 形槽螺母 |
| 5 | 横撑 |

2. 用螺丝将 T 形槽螺母和垫片固定到横撑上。
T 形槽螺母必须彼此面对，如上所示。
3. 将载轨上的 T 形槽螺母滑入系统外壳的导轨中，推动直到停止为止。
载轨上的凹槽必须朝上。确保横撑的方向如图所示。
4. 拧紧载轨上的螺丝。

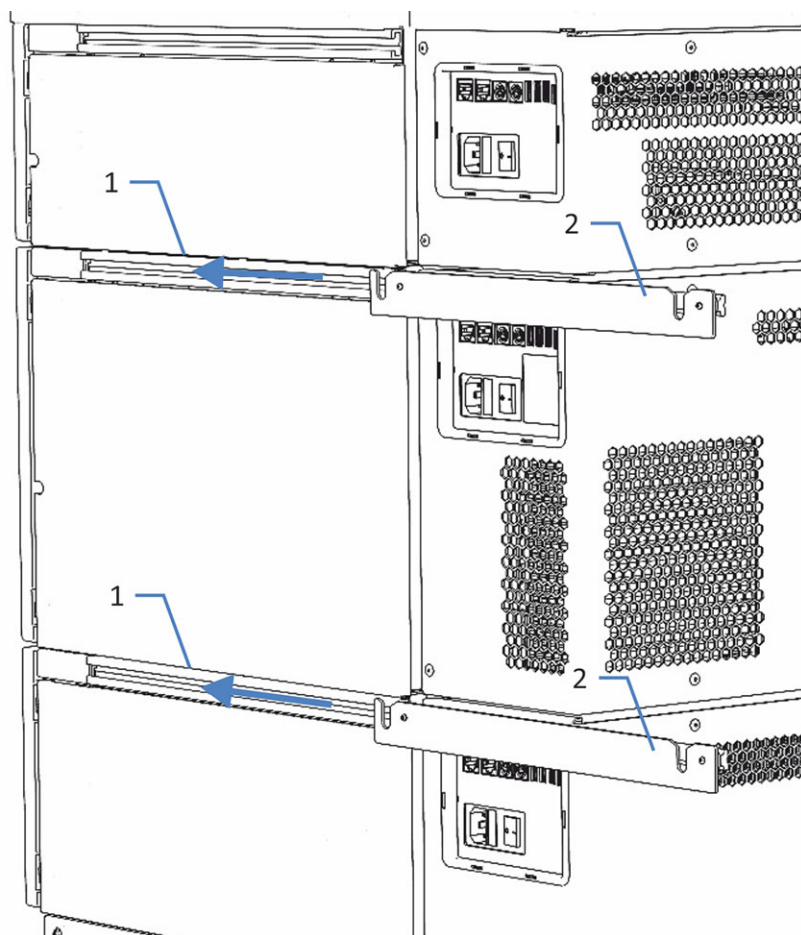


图 11: 将载轨安装到系统外壳上

| 序号 | 描述 |
|----|----|
| 1 | 导轨 |
| 2 | 载轨 |

5. 将柱温箱立起来。

6. 若要将卡扣插入载轨的凹槽，抓住柱温箱的两侧并略微抬起柱温箱。

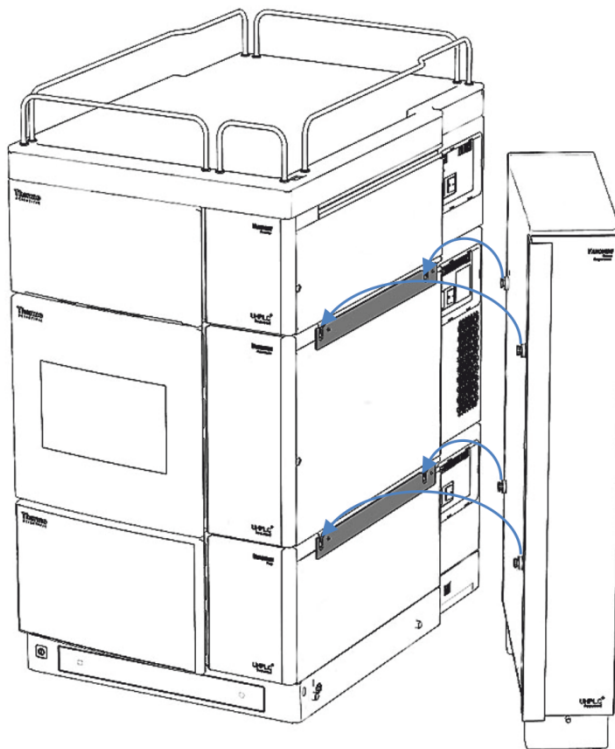


图 12: 将柱温箱挂到系统组合上

5.5.3 引导废液至废液容器

所需部件

- 排放管
- L 形管
- 根据需要准备废液容器
- 切管器 (可选)

执行下列步骤

1. 将排放管与 L 形管连接。

- 将 L 形管与排放口连接。
排放口位于设备的底部前侧，前门的下方。

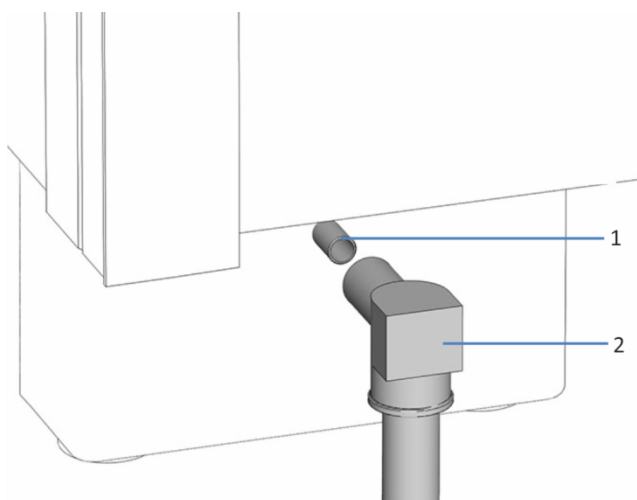


图 13: 连接排放管

| 序号 | 描述 |
|----|------|
| 1 | 排放口 |
| 2 | L 形管 |

- 将排放管的自由端放到适用的废液容器中。
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。

注释

若要实现正虹吸排放，将废液容器置于柱温箱水平高度之下。否则，液体可能流回内部，并造成设备损坏。

有关液体如何通过 Vanquish 排放系统排放到废液容器中的信息，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。

5.5.4 连接设备

设备连接器

设备上提供下列连接器：

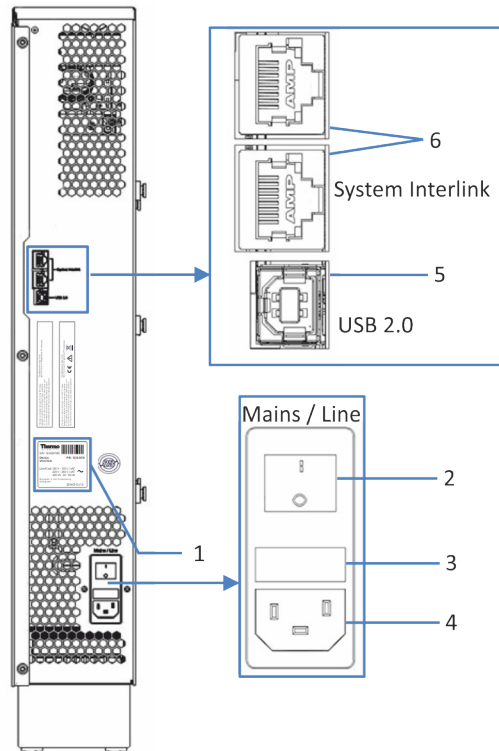


图 14: 接口

| 序号 | 描述 |
|----|---|
| 1 | 铭牌，显示序列号、部件号、模块名称、版本号（如有）、线路和保险丝额定值 |
| 2 | 主电源开关（开/关控制） |
| 3 | 保险丝座 |
| 4 | 电源输入连接器 |
| 5 | USB（通用串行总线）端口（"B"型连接器） 用于连接 Vanquish 系统的其他模块或安装了诸如 Chromeleon 软件等数据管理系统的计算机 |
| 6 | System Interlink 端口 通过 Vanquish 系统基座和设备通信可实现设备的电源开/关控制（例如，对于 Vanquish 用户界面）。 |

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。

执行下列步骤

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 提供的线缆来连接设备。

1. 根据系统配置需要将设备安装到系统中。有关详细信息，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。
2. 将所需接口线缆连接到设备。有关如何连接设备与 Vanquish 系统中其他模块或色谱数据系统计算机的信息，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。
3. 连接电源线（请参见 [连接电源线](#)（第 55 页））。

5.5.5 连接电源线

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。

5.5.6 安装柱后冷却器 (仅 VH-C10)

若要降低流出柱的液体温度，需安装柱后冷却器。柱后冷却最大限度降低了检测器噪声且优化了检测结果。

注释

如果 Vanquish 系统配备带 LightPipe™ 流通池的检测器，应始终使用柱后冷却，将流出柱的液体温度降低到 50 °C 以下。高于此标准的温度将损坏流通池。

所需部件

柱后冷却器

执行下列步骤

1. 打开柱温箱门。
2. 将柱后冷却器连接到柱室上方的安装板上。
可以在任意一侧安装柱后冷却器，具体取决于检测器的位置：
 - ◆ 如果检测器位于柱温箱的左侧，则柱后冷却器一侧固定的毛细管应该朝左侧。
 - ◆ 如果检测器位于柱温箱的右侧，则柱后冷却器的毛细管应该朝右侧。
 - ◆ 您可以如下倒转柱后冷却器：如果热的柱洗出液来自上柱切换阀，则毛细管应该朝上。如果热洗出液来自柱，则毛细管应该朝下。

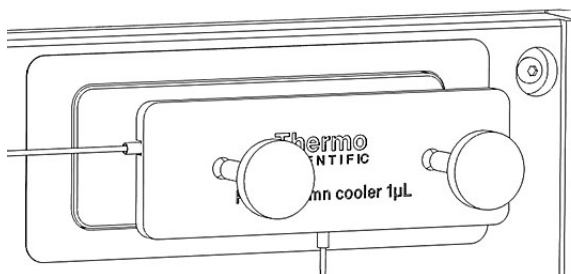


图 15: 安装柱后冷却器

3. 如要将柱后冷却器固定到安装板上，请拧紧 2 个大头螺丝。
4. 在色谱数据系统中配置柱后冷却器：
在柱温箱的 Instrument Configuration Manager 对话框中，启用柱后冷却器。

提示 拆卸柱后冷却器时，请在柱温箱的 Instrument Configuration Manager 对话框中禁用柱后冷却器。

5.5.7 安装被动预加热器

所需部件

被动预加热器

所需工具

螺丝刀, Torx T10

执行下列步骤

1. 将被动预加热器放到所需位置。
在柱室内有四个不同的位置。

提示 被动预加热器可以安装在下图所示的任意四个位置之一。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。

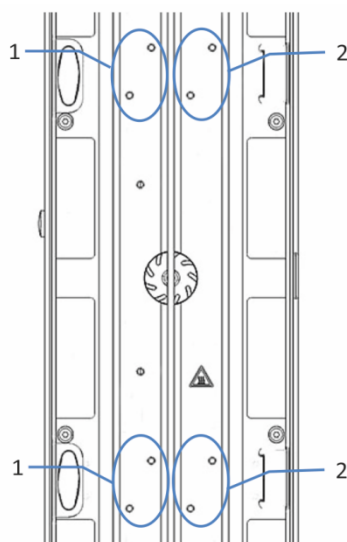


图 16: 被动预加热器安装位置

| 序号 | 描述 |
|----|----------------|
| 1 | 被动预加热器位于左侧柱插槽中 |
| 2 | 被动预加热器位于右侧柱插槽中 |

2. 将被动预热器的螺丝孔对准预加热器安装位置上的螺丝孔。

- 使用螺丝刀将两个螺丝和垫片拧紧，以安装柱室中的被动预加热器。

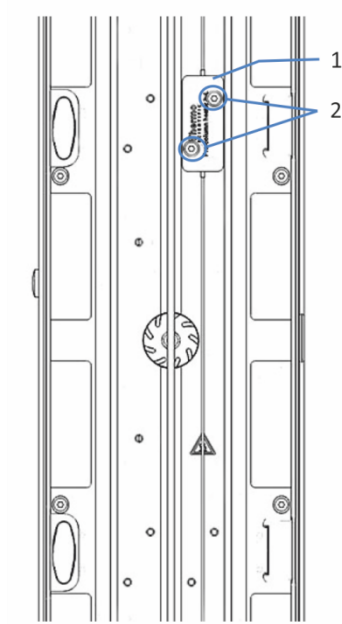


图 17: 安装被动预加热器

| 序号 | 描述 |
|----|--------------|
| 1 | 被动预加热器 (已安装) |
| 2 | 被动预加热器垫片和螺丝 |

- 将被动预热器的出口毛细管连接到柱入口。
- 将被动预热器的毛细管连接到自动进样器或柱切换阀。

提示 被动预加热器不受色谱数据系统控制。因此，不需要在色谱数据系统中设置被动预加热器。被动预加热器可用于将洗脱液调整为柱温度，然后再让洗脱液入柱。

5.5.8 安装柱切换阀

若要快速在柱之间切换，柱温箱可以安装一个或两个柱切换阀。该阀可以安装在[内部部件](#) (▶ [第 31 页](#))所示的位置。

所需部件

柱切换阀

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。

卸下柱切换阀盖

1. 打开柱温箱门。
2. 使用螺丝刀拧松切换阀盖上的 4 个螺丝。

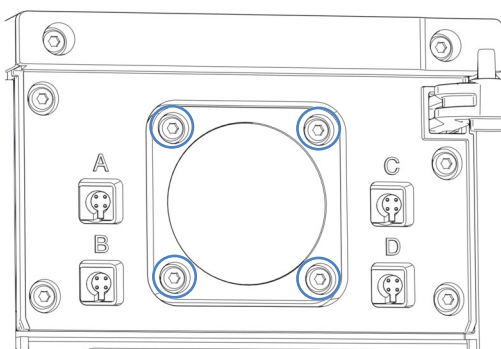


图 18: 切换阀盖螺丝

3. 卸下螺丝，以便安装时使用。
4. 取下切换阀盖和垫圈。

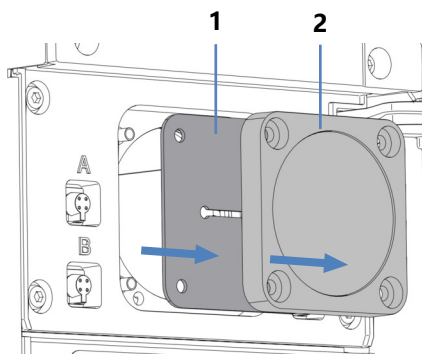


图 19: 取下切换阀盖和垫圈

| 序号 | 描述 |
|----|----|
| 1 | 垫圈 |
| 2 | 盖 |

5. 从切换阀垫圈后面断开线缆的连接。

提示 保留切换阀盖和垫圈，以便在再次取下阀时遮住切换阀开口。

安装柱切换阀

1. 检查线缆的方向。线缆连接器中间的定位销应指向下方。
2. 将线缆连接到柱切换阀背面的连接器上。
3. 将线缆插入机箱内。
4. 小心地将柱切换阀推入机箱内。

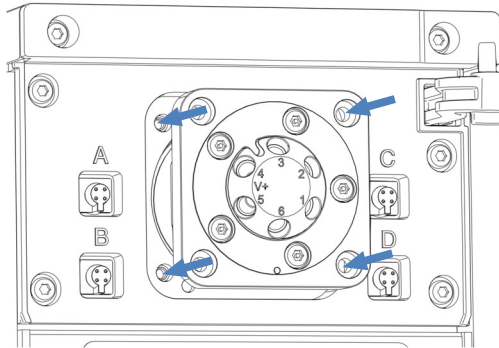


图 20: 安装柱切换阀

5. 使用螺丝刀拧紧柱切换阀上的 4 个螺丝。
6. 取下盖住阀口的插塞。
7. 根据应用的需要连接液体管路。有关说明，请参见[将部件连接到柱切换阀](#) (► 第 70 页)。
8. 开启柱温箱的电源。
9. 在色谱数据系统中配置柱切换阀：
 - a) 在 Instrument Configuration Manager 对话框中，选择位置 (**Upper Valve**、**Lower Valve**) 。
 - b) 选择阀型号。
10. 将阀切换到不同位置并测试流路连接。

5.5.9 安装柱识别 (柱 ID)

柱识别 (柱 ID) 用于创建柱生命周期 (柱历史记录)。柱温箱支持同时进行四个柱的柱识别。柱 ID 端口位于上柱切换阀旁边。

所需部件

- 柱 ID 标签
- 铆钉

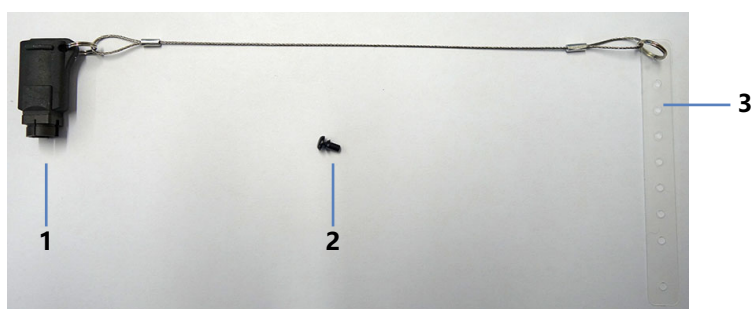


图 21: 带色带和铆钉的柱 ID 标签

| 序号 | 描述 |
|----|---------|
| 1 | 柱 ID 标签 |
| 2 | 铆钉 |
| 3 | 色带 |

执行下列步骤

1. 打开柱温箱门。
2. 将带子安装到柱上:
 - a) 将带子缠绕到柱上。
 - b) 将铆钉杆穿入孔中, 向下按, 将两个部件接合。

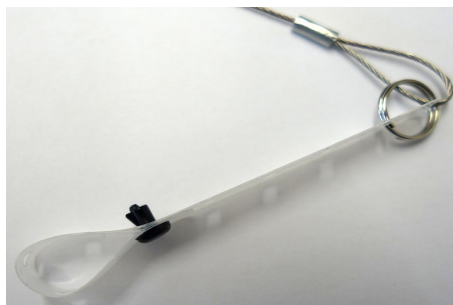


图 22: 带铆钉的带子

3. 将柱 ID 标签与相关柱 ID 端口连接。

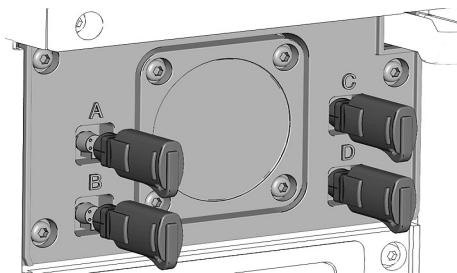


图 23: 连接柱 ID 标签和柱 ID 端口

在 *Instrument Configuration Manager* 中启用柱识别

1. 首次设置柱温箱期间，在柱温箱的 **General** 页面 选择 **Use Column ID system** 复选框。
2. 在 **Columns** 页面上，激活各自的柱 ID 标签。

5.6 设置流路连接

本部分描述了设置进出设备的流路连接的方法和其他流路连接（若需要）。

5.6.1 一般信息和准则

设置流路连接时，遵循下列规则和建议：



流路连接可能填充了危险物质。遵守 [安全注意事项](#) (► 第 19 页) 中的警告消息和预防说明。

- 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。
- 有关安装说明和准则，以及操作建议，请参见 [连接接头、毛细管和管道](#) (► 第 64 页)。

注释

在系统上安装设备或部件之前，始终在连接到系统流路之前进行冲洗并将废液排入废液容器。若要冲洗 Vanquish 模块，遵循 [Vanquish 系统操作手册](#) 中的说明。

执行下列步骤

若要设置流路连接和完成柱温箱安装，执行下列步骤：

1. 连接和放置柱和预加热器（请参见 [连接和放置主动预加热器](#) (► 第 68 页)）。
2. 连接部件至柱切换阀（请参见 [将部件连接到柱切换阀](#) (► 第 70 页)）。

5.6.2 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。

5.6.2.1 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。

5.6.2.2 连接 Viper 毛细管

本部分描述了连接 Viper™ 毛细管的方法。Vanquish 系统中的全部 Viper 流路连接设计为徒手上紧。

若要连接具有滚花节的 Viper 毛细管，执行下列步骤：

注释

- 仅徒手上紧或拧松 Viper 毛细管。除了毛细管随附的滚花节，切勿使用其他工具。
- 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。

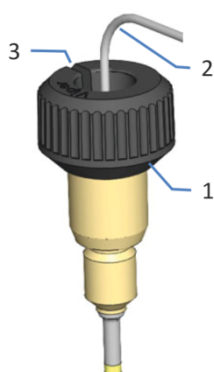


图 24: 具有滚花节的 Viper 接头

| 序号 | 描述 |
|----|-----|
| 1 | 滚花节 |
| 2 | 毛细管 |
| 3 | 槽 |

1. 将 Viper 毛细管插入连接口。
2. 借助滚花节上紧连接器。

提示 注意滚花节上的槽。如果空间受限，则可通过该槽轻松地将滚花节从毛细管上卸下。

3. 检查连接器是否泄漏。如果存在泄漏，请按照下面的步骤操作。

解决具有滚花节的 Viper 接头的泄漏问题

1. 将连接器再多上紧一些。
2. 如果依然泄漏，卸下毛细管。
3. 使用无绒纸巾蘸异丙醇小心地清洁毛细管端头。
4. 装回毛细管。
5. 如果连接器依然泄漏，安装新的 Viper 毛细管。

5.6.3 连接和放置柱

在柱室内部，中间隔断的侧壁将左柱位置与右柱位置隔离。使用柱支托将柱固定到柱室内部中间隔断的侧壁上。

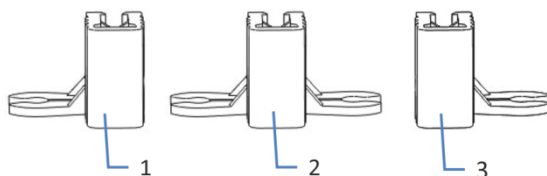


图 25: 柱支托

| 序号 | 描述 |
|----|----------------|
| 1 | 用于安装左柱的柱支托 |
| 2 | 在同一高度放置两个柱的柱支托 |
| 3 | 用于安装右柱的柱支托 |

执行下列步骤

1. 将毛细管连接到柱入口和柱出口。

注释

安装或更换毛细管时，若要避免泄漏，需检查所有接头是否与柱入口和出口正确连接。

2. 将柱支托卡到柱接头。

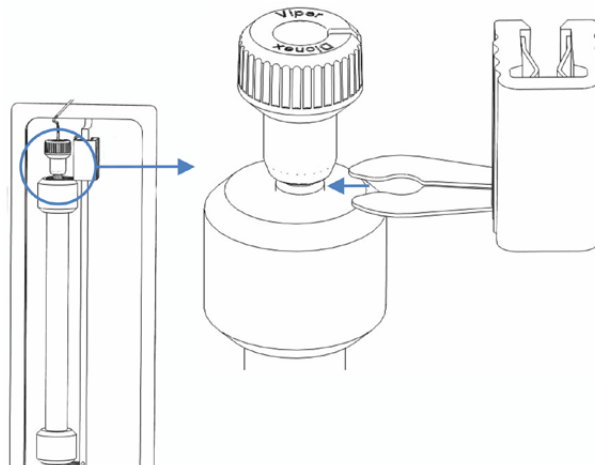


图 26: 将柱支托卡到柱接头

3. 将柱支托固定在柱室内部中间隔断的侧壁上。
可在中间隔断的侧壁上的任何位置固定柱支托。

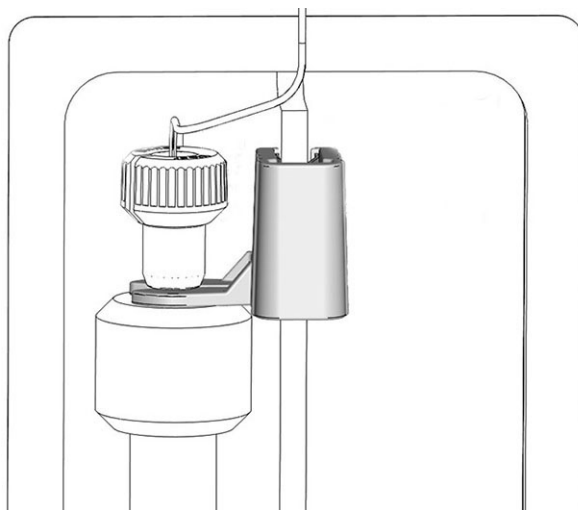


图 27: 在柱室内放置柱

注释

为避免中心隔断的侧壁损坏，请勿沿着壁滑动柱支托。如果需要更改其位置，请将柱支托拉出，然后再次将其固定到所需的位置。

4. 通过毛细管导轨引导毛细管。毛细管导轨位于柱室的上方和下方。

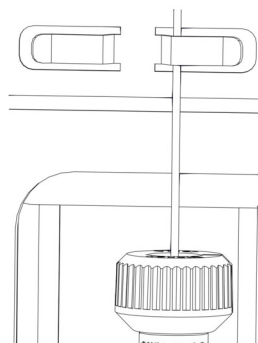


图 28: 通过毛细管导轨引导毛细管

5.6.4 连接和放置主动预加热器

该部分介绍了如何在柱温箱中连接和放置主动预加热器。

所需部件

- 柱支托
- 主动预加热器
- Viper 在线过滤器（可选）

准备

注释

柱温箱出厂时，主动预加热器填充了异丙醇。如果质量不合格，异丙醇可能损坏柱。

- 使用可与异丙醇混溶的溶剂，将部件中的异丙醇冲入废液容器。如果不可混溶，则使用类似极性的合适溶剂。
- 在流路中安装 Viper 两通，以便在冲洗程序中代替柱。

执行下列步骤

提示 在主动预加热器和柱之间使用 Viper 在线过滤器可防止未溶解颗粒进入柱。

1. 将 Viper 在线过滤器与柱连接。
2. 将主动预加热器与 Viper 在线过滤器连接。
3. 将柱支托安装到主动预加热器接头上。

4. 将柱支托固定在柱室内部中间隔断的侧壁上。

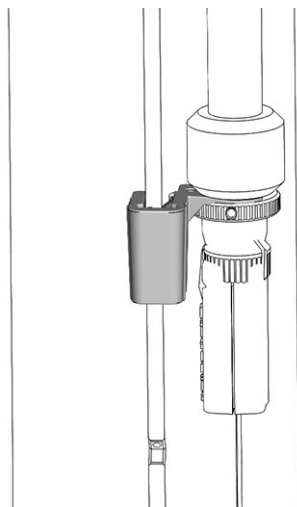


图 29: 将预加热器和柱放置在柱室内

5. 首次连接预加热器线缆与预加热器连接端口之前，检查在柱温箱的 Instrument Configuration Manager 对话框中是否启用了预加热器。
如果在色谱数据系统中启用了预加热器，连接预加热器时会进行自动检测。
6. 将预加热器线缆连接到预加热器连接端口。
预加热器连接端口位于下柱切换阀旁边。

提示 左侧的连接口用于左侧柱槽中安装的预加热器，右侧的连接口用于右侧柱槽中安装的预加热器。

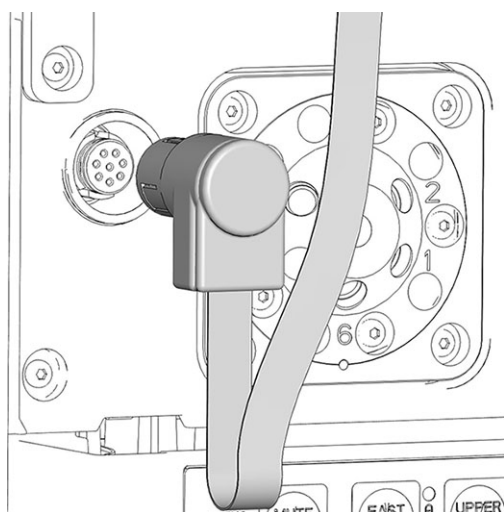


图 30: 预加热器连接口

7. 将预加热器线缆穿过预加热器导线器。每个预加热器线缆和导线器位于预加热器端口的上方。如果预加热器线缆过长，请将线缆缠绕在导线器上。

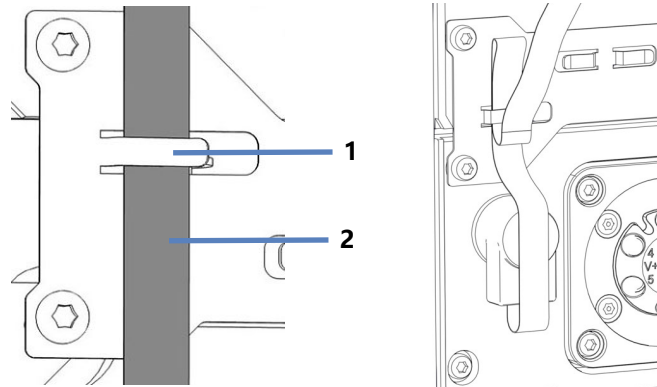


图 31: 预加热器线缆和导线器; 右侧: 缠绕在导线器中的线缆

| 序号 | 描述 |
|----|--------|
| 1 | 导线器 |
| 2 | 预加热器线缆 |

5.6.5 将部件连接到柱切换阀

柱温箱有多种柱切换阀可供使用。有关订购信息，请参见 [可选配件](#) (► 第 132 页)。柱切换阀随附了可能的流路设置的详细信息。

[安装柱切换阀](#) (► 第 58 页) 中介绍了柱切换阀的安装。

该部分提供了 Vanquish 柱温箱中 2 位 6 通柱切换阀的流路设置示例。

所需部件

- 柱切换阀
- 应用所需的 Viper 毛细管
- 柱后冷却器 (可选)
- 主动预加热器 (可选) 或被动预加热器 (可选)
- Viper 塞子

注释

液体可能会从打开的阀口喷出。柱温箱的泄漏传感器检测到液体，用错误消息和警报音提示泄漏。

为避免喷溅，请务必用 Viper 塞子盖住未使用的阀口。

5.6.5.1 使用一个柱切换阀的流路设置

该图是使用一个柱切换阀的建议流路设置。

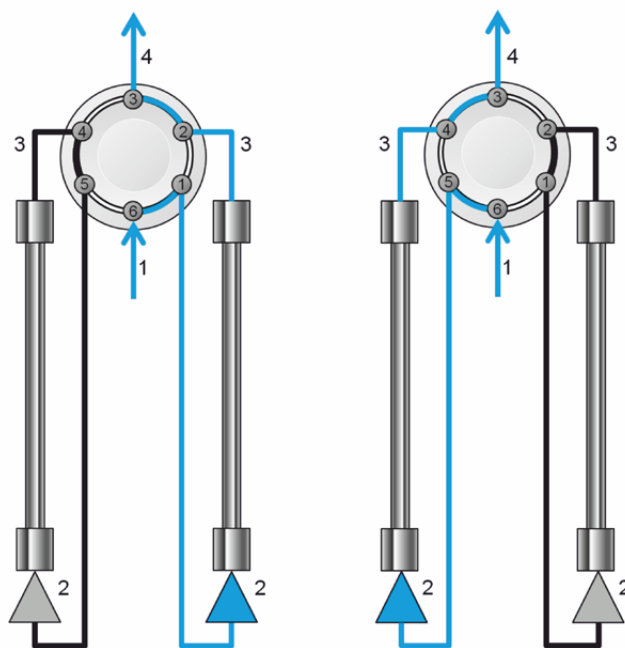


图 32: 示例: 2-p、6-p 柱切换阀上的连接, 上方阀设置, 左侧: 位置 6-1, 右侧: 1-2

执行下列步骤

1. 将泵中或自动进样器中的 Viper 毛细管连接至柱切换阀的阀口 6。
2. 根据柱位置, 将主动或被动预加热器连接到柱切换阀的阀口 1 或 5, 然后将其连接至柱入口。
3. 将 Viper 毛细管连接到柱切换阀的阀口 2 或 4, 然后将其连接至柱出口。
4. 将柱后冷却器或 Viper 毛细管连接到柱切换阀的阀口 3, 然后将其连接至检测器的流通池入口。

5.6.5.2 使用两个柱切换阀的流路设置

该图是使用两个柱切换阀的建议流路设置。

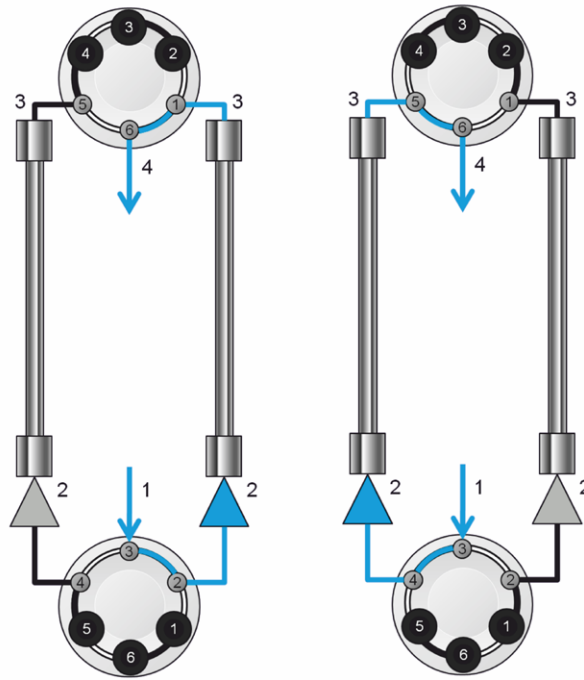


图 33: 示例: 设置系统流体中的两个柱切换阀, 左侧: 位置 6-1, 右侧: 位置 1-2

执行下列步骤

1. 将泵中或自动进样器中的 Viper 毛细管连接至底部柱切换阀的阀口 3。
2. 根据柱位置, 将主动或被动预加热器连接到底部柱切换阀的阀口 2 或 4, 然后将其连接至柱入口。
3. 将柱后 Viper 毛细管连接到顶部柱切换阀的阀口 1 或 5, 然后将其连接至柱出口。
4. 将柱后冷却器或 Viper 毛细管连接到顶部柱切换阀的阀口 6, 然后将其连接至检测器的流通池入口。

5.7 开启设备

提示

首次开启 Vanquish 系统模块的电源之前，确认数据系统计算机上已经安装了色谱软件。开启电源后，计算机将自动发现所需的 USB 驱动程序，同时 Windows™ 操作系统能够检测设备。

若要开启设备的电源，遵循下列步骤：

1. 检查 Vanquish 系统基座正面左侧的电源按钮（系统电源按钮）是否按下。如果电源按钮未按下，则按下系统基座上的电源按钮开启电源。
2. 通过主电源开关开启设备。

如果需要关闭设备，例如在维护期间，则通过主电源开关关闭设备。仅按下系统电源按钮不足以完全关闭设备电源。

另请参见

 [电源开/关控制 \(► 第 81 页\)](#)

5.8 在软件中设置设备

本手册假定，色谱软件已在数据系统计算机上安装并拥有有效的许可证。

有关在软件中设置 Vanquish 系统的信息，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。

所用软件的帮助栏提供了设置每个属性页面的详细信息。

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 本章介绍

本章内容假定设备的首次设置已完成。如果不是此情况，请参见[安装](#) (▶ 第 39 页)中的说明。

有关使用 Chromeleon 软件进行仪器控制和自动样本分析的基本描述，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。*Chromeleon 帮助*中提供了有关控制和操作设备的详细信息。

本手册中的软件说明指的是 Chromeleon 7。术语表可能与其他软件版本的有所不同。

6.2 操作安全准则

操作设备时，注意下列安全准则：



遵守 [安全注意事项](#) (► [第 19 页](#)) 中的全部警告信息和注意事项说明。



小心—高温表面

设备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。
- 若要快速冷却柱温箱内部的热表面，按控键上的 FAST COOL。有关详细信息，请参见[控键](#) (► [第 78 页](#))。

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。

6.3 控制元件

设计设备以通过安装了色谱软件的计算机操作。

此外，设备还配有下列元件：

- 控键
控键按钮可用于直接从设备上执行某些功能。
- 状态指示灯
可查看设备正面的状态指示灯 LED 灯条上的 LED（发光二极管）和控键上的 **STATUS** LED，快速了解设备的工作状态。

6.3.1 控键

设备上的控键可用于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。

设备在 Chromeleon 软件中连接时，可能无法使用控键的某些功能（请参见本部分的后续信息）。

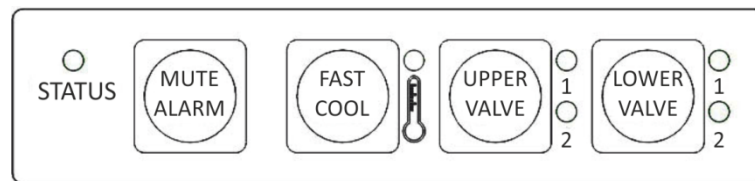


图 34: 控键

STATUS

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。

有关状态详细信息，请参见[状态指示灯](#)（▶ 第 80 页）。

MUTE ALARM

设备发现问题（例如泄漏），蜂鸣会向您发出警示。如要关闭当前报警的蜂鸣声，请按此按钮。请在 10 分钟内消除报警源。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。

FAST COOL

按此按钮可快速冷却柱温箱的高温表面，例如用于在更换或维护程序中快速安全地操作部件。有关详细信息，请参见 [重要运行参数](#) (▶ 第 84 页)。

冷却进行时，按钮 LED 为红色。冷却温度达到时，LED 变为绿色，表示可以安全地操作部件。

若要取消 Fast Cool 模式，再一次按下按钮。按钮 LED 熄灭，部件将被加热到最后设定的温度。也可通过 Chromeleon 软件取消 Fast Cool 模式。

UPPER VALVE, LOWER VALVE

按下这些按钮可以切换 (upper 或 lower) 柱切换阀 (若安装)。

如果使用 2 位 6 通阀，按钮旁边的 LED 将指示当前阀位。如果阀位于位置 1，则上 LED 显示绿灯。如果阀位于位置 2，则下 LED 显示绿灯。阀切换期间，LED 处于关闭状态。

当设备在 Chromeleon 软件中显示为已连接时

设备在 Chromeleon 软件中连接时，按钮功能如下：

- 进样或序列未运行：
可通过控键使用所有功能。
- 进样或序列正在运行：
MUTE ALARM 功能仍可从控键使用，可用来关闭当前报警的蜂鸣声。

6.3.2 状态指示灯

设备正面的状态 LED 灯条和内部控键上的 **STATUS** LED 提供有关设备状态的信息。

LED 灯条

LED 灯条提供以下信息：

| LED 灯条 | 描述 |
|----------|--|
| 关 (暗) | 设备电源关闭。 |
| 变暗 | 设备机门打开。 |
| 黄色, 缓慢闪烁 | 设备电源已打开, 但设备未连接到色谱数据系统。 |
| 黄色 | 设备已连接到色谱数据系统。 |
| 绿色, 闪烁 | 设备正在平衡。 |
| 绿色 | 设备已平衡。 |
| 蓝色 | 进样或序列正在运行, 包括数据采集。 |
| 红色 | 出现问题或发生错误。关于相关消息, 请查看 Instrument Audit Trail。关于纠正措施, 请参见 故障排除 (▶ 第 117 页)。 |

STATUS LED

设备内部控键上的 **STATUS** LED 提供下列信息：

| STATUS LED | 描述 |
|------------|--|
| 关 (暗) | 设备电源关闭。 |
| 绿色 | 设备工作正常。 |
| 红色 | 出现问题或发生错误。关于相关消息, 请查看 Instrument Audit Trail。关于纠正措施, 请参见 故障排除 (▶ 第 117 页)。 |

6.4 电源开/关控制

设备上的电源开关是电源开/关控制的主开关。首次安装设备时，将打开主电源开关。

为便于处理，可使用 Vanquish 系统基座正面左侧的电源按钮（系统电源按钮）来开关电源。

遵循下列说明：

- 当系统电源按钮按下时，Vanquish 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或关闭。
- 电源开启时，系统电源按钮处于按下状态。电源关闭时，系统电源按钮将弹起。
- 如果设备上的主电源开关关闭，则无法通过系统电源按钮开启设备。
- 要完全关闭设备，必须关闭设备上的主电源开关。按下系统电源按钮不足以完全关闭设备的电源。

6.5 准备设备运行

本部分提供了设备运行和样本分析所需的全部准备步骤。

首次运行设备之前

准备设备的首次运行，遵循下列准则：

注释

首次运行设备前彻底冲洗系统流路：

- 在系统上安装设备或部件之前，始终在连接到系统流路之前进行冲洗并将废液排入废液容器。若要冲洗 Vanquish 模块，遵循 *Vanquish 系统操作手册* 中的说明。
- 设备出厂时，设备的一些部件填充了异丙醇。首次运行设备时，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。

开始样本分析之前

开始分析之前：

- 检查溶剂瓶中的液位。检验用于分析的溶剂量是否足够。
- 如果尚未执行，请关闭 Vanquish 系统中所有模块的门。
- 确保色谱系统得到正确的平衡（请见下文）。

系统平衡

系统平衡应包括下列操作：

- 冲洗泵（所有通道，包括此应用未使用的通道）
- 使用起始溶剂冲洗整个色谱系统，彻底冲出之前运行分析使用的所有溶剂
- 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：
 - ◆ 柱温箱和柱后冷却器
 - ◆ 自动进样器中的样本舱恒温
 - ◆ 荧光检测器中的流通池
 - ◆ 电雾式检测器中的蒸发管
- 打开紫外/可见光检测器中的灯
- 监视泵压力和压力波动，检查压力是否稳定以及波动是否在应用所需的合理范围内

- 监视检测器信号并检查检测器信号是否足够稳定，使漂移和信号噪声在应用要求的合理范围内
- 执行检测器基线 Autozero

提示 Chromeleon 软件支持在软件中自动启动色谱系统 (**Smart Startup**) 程序。启动程序包括系统平衡的操作。有关详细信息，请参阅 *Chromeleon 帮助*。

6.6 重要运行参数

本部分所述的参数应被视为设备的例行操作参数。通常可从 Chromeleon 用户界面访问这些参数。

如果下面列出的参数在 Chromeleon 软件中不可用，则考虑更新固件和 Chromeleon 版本。

有关更多信息，请参阅 *Chromeleon 帮助与文档*。

提示 Instrument Method Wizard 提供了不同的参数查看模式。根据要设置的参数，可选择所需的查看模式（例如 **Easy** 或 **Advanced**）。

| 参数 | 描述 |
|--------------------|---|
| 柱 ID | 柱识别（柱 ID）系统可用于在柱 ID 标签上存储柱的特定信息。有关柱属性的完整列表和有关柱识别系统的更多信息，请参见 柱识别（柱 ID） （第 33 页）或参阅 <i>Chromeleon 帮助</i> 。 若要在 Chromeleon 中激活柱识别，请参见 安装柱识别（柱 ID） （第 61 页）。 |
| 柱选择 | 对于带有一个或两个柱切换阀的柱温箱，在 Chromeleon 中执行柱选择。柱切换阀的数量、阀型号和用途决定了使用哪些命令和属性。 |
| Equilibration Time | 可以设定柱温箱、柱后冷却器（仅 VH-C10）和主动预加热器（如已安装）的 Equilibration Time 。 有关详细信息，请参见 Ready Temp Delta 和 Equilibration Time （第 86 页）或参阅 <i>Chromeleon 帮助</i> 。 |
| 快速冷却 | 作为标准配置，快速冷却模式已禁用。若要快速冷却柱温箱的热表面，在 Chromeleon 中开启快速冷却模式，或按控键上的 FAST COOL ，请参见 控键 （第 78 页）。 若要在 Chromeleon 中取消快速冷却模式： <ul style="list-style-type: none"> • 为柱后冷却器、主动预加热器或柱温箱设置新的标称温度。各自的组件将加热到新的设定温度。请注意，如果未设置新的标称温度，则仍会关闭组件的温度控制。 • 将柱后冷却器、主动预加热器或柱温箱的温度控制设置为 ON。如果未设置新的标称温度，则仍会关闭组件的温度控制。 |
| 泄露传感器 设置 | 默认启用泄露传感器。 |
| Ready Temp Delta | 可以设定柱温箱、柱后冷却器（仅 VH-C10）和预加热器（如已安装）的 Ready Temp Delta 。 有关详细信息，请参见 Ready Temp Delta 和 Equilibration Time （第 86 页）或参阅 <i>Chromeleon 帮助</i> 。 |

| 参数 | 描述 |
|--------------------|---|
| 柱恒温 | 在 Command 窗口中, 选择柱温箱, 默认情况下以 CC 命名, 将 TempCtrl 设置为 ON 。 若要更改恒温温度, 输入 Temperature.Nominal 的值。 |
| 柱后冷却器恒温 (仅 VH-C10) | 在 Command 窗口中, 选择柱后冷却器, 默认情况下以 PCC 命名, 将 TempCtrl 设置为 ON , 以开启柱后冷却器恒温。 若要更改柱后冷却器的恒温温度, 输入 Temperature.Nominal 的值。 |
| 主动预加热器恒温 (如已安装) | 在 Command 窗口中, 选择柱温箱, 默认情况下以 PrehtLeft 和 PrehtRight 命名, 将 TempCtrl 设置为 ON , 以开启柱恒温。 若要更改主动预热器的恒温温度, 输入 Temperature.Nominal 的值。 |
| 恒温模式 | 默认选择静止空气模式。 若需要, 请更改设置并选择强制空气循环模式。有关恒温模式的详细信息, 请参见 工作原理 (第 29 页)。 |
| 温度信号 | 在 Instrument Configuration Manager 的柱温箱对话框中, 如果在 Chromeleon 中设置了柱温箱, 则会作为标准选择温度对话框。Chromeleon 软件使用此项设置生成用于记录温度信号的通道。 如果发生问题, 则温度信号可提供帮助信息以找出和消除问题成因。因此, 始终记录温度信号。 |

6.7 Ready Temp Delta 和 Equilibration Time

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。请记住，**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。

默认情况下 Chromeleon 软件已经预定义 **Equilibration Time**。若需要，可以调整该设置。

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。

6.8 优化设备性能

本部分提供有关设备最佳性能的信息，并给出可以进一步优化性能的方法提示。

6.8.1 一般准则

若要优化柱温箱性能，考虑下列一般准则：

- 使用短连接毛细管。
- 监控具体柱温箱部件的使用情况，例如，柱切换阀是否磨损和是否承受应力以及是否安排适当的维护间隔（请参见 [Predictive Performance](#) (▶ 第 98 页)）。
- 运行期间，始终关闭柱室盖和柱温箱机门。
- 请遵循有关在色谱系统中使用溶剂和添加剂的一般准则和建议。此外，请参阅 *Vanquish 系统操作手册* 中的 [使用溶剂和添加剂](#) 部分。

6.8.2 主动预加热

若要在分析前将洗脱液加热到所设定温度，可以安装主动预加热器。有关如何安装主动预热器的信息，请参见 [连接和放置主动预加热器](#) (▶ 第 68 页)。

6.9 关闭设备

如果设备在某段时间不运行，则遵循本部分有关关闭设备的说明。

提示 Chromeleon 软件提供了自动准备色谱系统关机的程序。这些程序包括降低流速、降低温控设备中的温度和关闭检测器灯等操作。有关 **Smart Shutdown** 和 **Smart Standby** 的信息，请参阅 *Chromeleon 帮助*。

6.9.1 短期停机（运行中断）

若要短期中断设备的运行（短期停机），例如隔夜，则按系统配置要求，遵守 Vanquish 系统模块的下列准则：

- 对于 Vanquish 检测器，注意下列情况：

| 检测器类型 | 描述 |
|-----------|--|
| 电雾式检测器 | 检查是否有足够的气体持续流经检测器。这样可避免溶剂或分析物中的残余物积聚。向检测器提供泵流速时，气体必须流动。 |
| 紫外/可见光检测器 | 检测器中的灯可以保持开启。 仅可变波长检测器和 VH-D10 二极管阵列检测器：可将遮板移动到关闭位置用于保护流通池。 |
| 荧光检测器 | 关闭流通池的温度控制。 |

- 让泵以 0.05 mL/min 的流速泵送适当的溶剂。检查泵的压力下限，并在必要时调整该值。如果压力低于下限，泵将停止液流。
- 将自动进样器中的进样阀设置到 Inject 位置。
- 确保柱温度不超过 40 °C。
- 让流平衡，并在确保已按需要设置其他系统模块的运行参数后，再继续操作。

6.9.2 长期停机

若要长期中断运行，遵循以下说明。

提示 关闭设备会影响系统的运行。关闭设备时，还要遵循 Vanquish 系统其他模块的关机说明，并采取适当措施（请参阅此模块的 *操作手册*）。

1. 拆下色谱柱。
2. 使用合适的溶剂（至少为 HPLC 级别）冲洗系统。遵循下列说明：

提示 对于已被修改为使用正相兼容溶剂和添加剂的 Vanquish Core 系统，请参阅 *Vanquish 系统操作手册* 中的 **正相兼容溶剂和添加剂注意事项** 部分中有关冲洗液的信息。

| 关机后的情况 | 如果未使用添加剂 | 如果使用了添加剂 |
|--------------|-------------------------------|--|
| 关机后设备仍放在实验室中 | 例如，使用诸如甲醇等冲洗系统。不应使用 100% 的乙腈。 | 使用一定量的甲醇水溶液 (50:50) 冲洗系统（例如，标准系统为每分钟 1.0 mL，冲洗 10 分钟），防止液体管路中有盐分沉积。如果设备中的溶剂不与水混溶，则使用合适的中间溶剂。 |
| 应在关机后运输或邮寄设备 | 使用异丙醇冲洗系统。 | 先使用一定量的甲醇水溶液 (50:50) 冲洗系统（例如，标准系统为每分钟 1.0 mL，冲洗 10 分钟），防止液体管路中有盐分沉积。如果设备中的溶剂不与水混溶，则使用合适的中间溶剂。然后用异丙醇冲洗系统。 |

3. 关闭泵流速。在继续关闭设备前，应一直等到系统压力降至零。
4. 步骤取决于下列因素：

| 情况 | 步骤 |
|---------------------------|--|
| 设备和所有其他系统模块留在系统组合中，并且都将关闭 | 使用系统基座上的系统电源按钮关闭系统。 |
| 应在关机后运输或邮寄设备 | 如果要从系统组合中移除一个模块，则使用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。 遵循 运输或邮寄设备 (▶ 第 114 页) 中的说明。 |

6.9.3 长期停机后重启

若要在长期停机后重启设备，执行以下步骤：

1. 开启设备。遵循下列说明：

| 情况 | 操作 |
|--------------------------|---------------------|
| 如果留在系统组合中的设备和所有系统模块均已关闭。 | 使用系统基座上的系统电源按钮开启系统。 |
| 如果设备在运输后重启 | 通过主电源开关开启设备。 |

2. 准备并重新启动 Vanquish 系统中的其他模块，有关模块的说明，请参见各模块的*操作手册*。特别注意*准备模块运行*部分。
3. 开始分析之前，让设备平衡并确保其准备就绪可以投入运行。请参见 [准备设备运行](#) (► 第 82 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。

设备设计便于维护和服务。用户可以从正面对可维修的设备部件进行操作。如果未另行说明，维护程序不要求将设备从系统中卸下。

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 [更换设备机门](#) (► [第 111 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 19 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—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

设备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。

- 切勿接触柱腔盖内侧。打开柱腔盖时，只需抓住其支架。
- 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。请参阅泵的*操作手册*。
- 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。

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。

使用快速冷却模式执行维护程序

若要快速冷却柱温箱内部的热表面，请使用快速冷却模式：

- 在按键上按 **FAST COOL** 按钮。当按钮旁的 LED 变绿时，可以开始操作柱温箱。
- 当程序已经完成时，可取消快速冷却模式，只需再次按 **FAST COOL** 按钮。也可通过 Chromeleon 软件取消快速冷却模式（请参见[重要运行参数](#)（▶ 第 84 页））。

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。

返厂维修

- 如果需要返回设备以进行返厂维修，请参阅 [运输或邮寄设备](#)（▶ 第 114 页）中的说明。

7.4 例行和预防性维护

只有设备处于良好的状态且养护得当，才能获得最优的设备性能，最大限度延长设备的运行寿命并得到准确的结果。

7.4.1 维护计划

定期执行下表中所列维护程序。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、数量以及设备所使用的溶剂。

| 频率 | 应采取的行动 |
|----|--|
| 每日 | <ul style="list-style-type: none"> 检查流路连接是否有泄漏或阻塞的迹象。拧紧泄漏的连接。 使用缓冲溶液或盐溶液时，在使用设备之后，使用不含有缓冲液或盐的合适溶剂彻底冲洗泵。 |
| 定期 | <ul style="list-style-type: none"> 检查流路连接是否损坏，例如破裂、缺口、割痕或堵塞。 排放管与设备底部前门下方的排放口连接。确认管道未堵塞且已放置到排放口的下方。根据需要清空废液容器。 检查设备上是否具有全部的警告标签且字迹清晰可见。如果不是，则请联系 Thermo Fisher Scientific 进行更换。 |
| 每年 | 每年请 Thermo Fisher Scientific 服务人员执行预防性维护。 |

提示 Chromeleon 软件支持估算耗材使用时间的功能（请参见 [Predictive Performance](#)（第 98 页））。

7.4.2 设备清洁或去污

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、溢出、或在设备维护、运输之前，就需要进行去污。使用适合的清洁剂或消毒剂，确保使设备得到安全处理。

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任何表面。
- 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. 关闭设备电源，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。

7.4.3 Predictive Performance

Chromeleon 软件支持监视和记录有关设备服务与检定信息的功能。

监视服务和检定间隔

在特殊服务和检定面板上，可定义服务程序或检定程序的间隔。这些称为 Predictive Performance 的功能可用来根据设备的实际操作与使用情况计划这些程序。此外，可设置限制，以便在服务或检定时或之前发出提醒。

颜色编码条可提供视觉反馈，可让您轻松地检查和监视状态。如果设定了警告限期，则在该行动到期时，将通过 Chromeleon Audit Trail 中的消息提醒您。

可在执行所需操作后，将服务和检定计数器重置为零。若要保持 Predictive Performance 信息最新，可考虑在服务或检定程序执行后，重设计数器。

有关更多信息，请参阅 *Chromeleon 帮助*。

7.5 柱切换阀

柱温箱可安装一个或两个柱切换阀。若要确保柱切换阀的最优运行，遵守下列准则：

- 如果液体通道内有水，在 0 °C 以下操作、储存或运输阀可能导致密封圈表面失效。
- 使用 Viper 接头连接将毛细管连接到阀。
- 使用合适的溶剂冲洗所有管路，以此来清洁阀。要使用溶剂的性质取决于所使用的样本和流动相。

7.5.1 检查柱切换阀是否泄漏

何时

- 液滴出现在阀口处
- 漏液盘中收集到液体
- 液滴出现在排放孔处

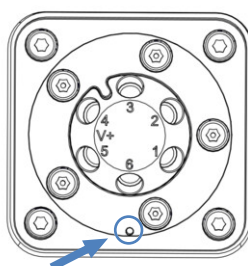


图 35: 柱切换阀上的排放孔

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. 步骤取决于下列因素：

| 情况 | 操作 |
|-----------|---|
| 液滴出现在阀口处 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 重新拧紧受到影响的毛细管。 2. 如果阀口处仍有液滴，则更换毛细管。 |
| 漏液盘中收集到液体 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 重新拧紧所有毛细管。 2. 如果漏液盘中仍收集到液滴，则更换毛细管。 |
| 液滴出现在排放孔处 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 如果存在液体，用纸巾吸收液体。 2. 如果排放孔仍有液滴，则更换柱切换阀。请参见更换柱切换阀 (第 100 页)。 |

7.5.2 更换柱切换阀

何时

- 柱切换阀泄漏
- 可在不同阀类型之间切换

所需部件

应用所需的柱切换阀

所需工具

- 螺丝刀, Torx T10

准备



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。

1. 关闭泵流。
2. 断开柱切换阀的所有液体管路连接。
3. 在 Instrument Configuration Manager 对话框中禁用阀。
4. 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。
5. 暂时不要取下覆盖柱切换阀更换件阀口的插塞。

卸下柱切换阀

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

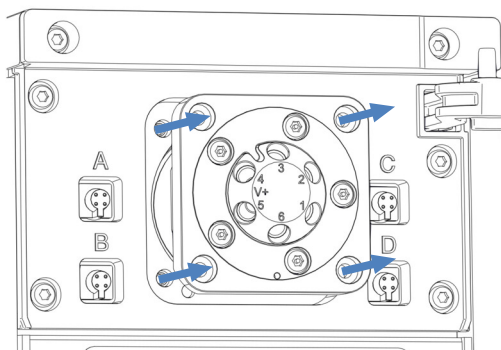


图 36: 卸下柱切换阀

3. 小心地将柱切换阀拉出机壳。
4. 断开线缆与柱切换阀后面的阀驱动器的连接。
5. 如果计划不安装柱切换阀，则将柱切换阀盖装到柱切换阀开口：
请参见[更换柱切换阀盖](#) (▶ 第 102 页)。

安装柱切换阀

1. 检查线缆的方向。线缆连接器中间的定位销应指向下方。
2. 将线缆连接到柱切换阀背面的连接器上。
3. 将线缆插入机箱内。
4. 小心地将柱切换阀推入机箱内。

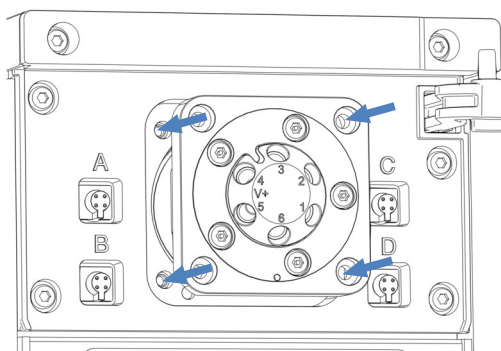


图 37: 安装柱切换阀

5. 使用螺丝刀拧紧柱切换阀上的 4 个螺丝。

6. 取下盖住阀口的插塞。
7. 根据应用的需要连接液体管路。有关说明，请参见[将部件连接到柱切换阀](#) (► 第 70 页)。
8. 开启柱温箱的电源。
9. 在色谱数据系统中配置柱切换阀：
 - a) 在 Instrument Configuration Manager 对话框中，选择位置 (**Upper Valve**、**Lower Valve**) 。
 - b) 选择阀型号。
10. 将阀切换到不同位置并测试流路连接。

7.5.3 更换柱切换阀盖

所需部件

柱切换阀盖

所需工具

螺丝刀，Torx T10

卸下柱切换阀盖

1. 打开柱温箱门。
2. 使用螺丝刀拧松切换阀盖上的 4 个螺丝。

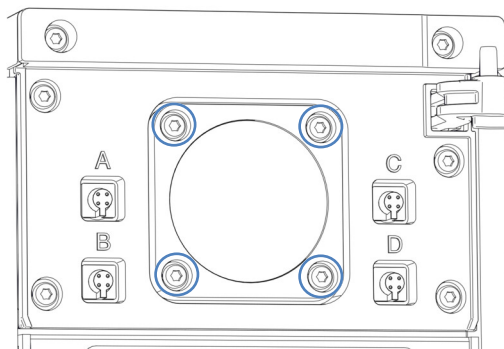


图 38: 切换阀盖螺丝

3. 卸下螺丝，以便安装时使用。

4. 取下切换阀盖和垫圈。

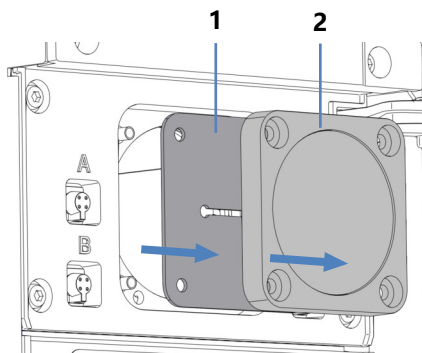


图 39: 取下切换阀盖和垫圈

| 序号 | 描述 |
|----|----|
| 1 | 垫圈 |
| 2 | 盖 |

5. 从切换阀垫圈后面断开线缆的连接。

安装柱切换阀盖

1. 线缆连接到新的柱切换阀垫圈/盖的后面。
2. 将垫圈和切换阀盖装到柱切换阀开口处上。
3. 使用螺丝刀拧紧柱切换阀盖上的4个螺丝。

7.6 更换柱后冷却器 (仅 VH-C10)

何时

柱后冷却器有缺陷时

所需部件

- 柱后冷却器
- 2个螺丝

准备



小心—高温表面

设备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。

- 请先让柱后冷却器冷却下来，然后再开始服务程序。
- 切勿接触柱腔盖内侧。打开柱腔盖时，只需抓住其支架。
- 开始更换或维护程序前，让高温表面冷却。

提示 若要快速冷却柱后冷却器，按按键上的 **FAST COOL** 按钮。等待按钮 LED 变为绿色。

执行下列步骤

1. 打开柱温箱门。
2. 从检测器和柱切换阀或柱上断开柱后冷却器毛细管的连接。
3. 松开柱后冷却器上的2个螺丝。

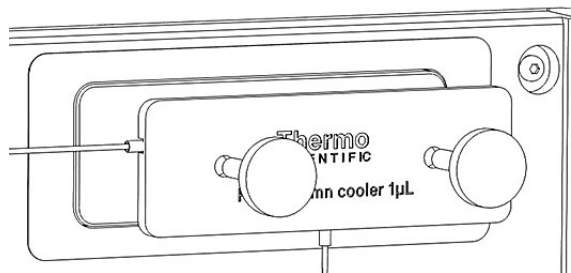


图 40: 卸下柱后冷却器螺丝

4. 断开柱后冷却器与安装板的连接。
5. 若要安装新的柱后冷却器。有关说明，请遵循 [安装柱后冷却器 \(仅 VH-C10\)](#) (► [第 55 页](#)) 中的说明。

提示 此程序完成时，再次按 **FAST COOL** 按钮取消快速冷却模式。

7.7 更换预加热器

该部分介绍了如何更换柱温箱中的预加热器。根据柱温箱的配置，可以使用不同类型的预加热器。

- 主动预加热器，请参见 [更换主动预加热器](#) (▶ 第 106 页)。
- 被动预加热器，请参见 [更换被动预加热器](#) (▶ 第 108 页)。

7.7.1 更换主动预加热器

何时

主动预加热器有缺陷时

所需部件

主动预加热器

准备



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。

执行下列步骤

1. 断开柱支托卡接的主动预加热器接头。
2. 断开主动预加热器与柱的连接。

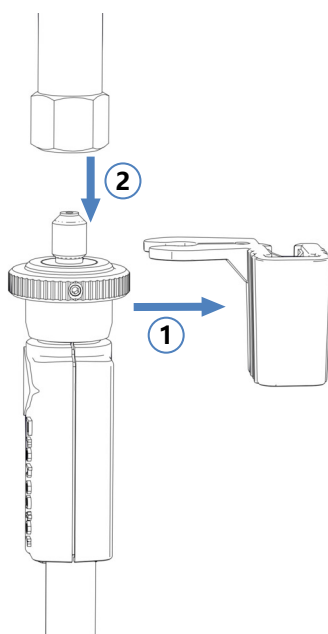


图 41: 断开主动预加热器与柱的连接

3. 断开预加热器线缆与预加热器端口的连接，该端口位于下切换阀旁。

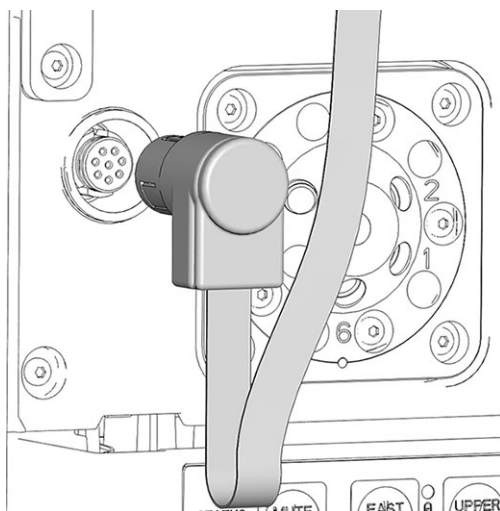


图 42: 预加热器接口

4. 从预加热器线缆夹上取下预加热器线缆，该线缆夹位于预加热器连接端口的上方。
5. 更换有缺陷的预加热器。
6. 将新预加热器与柱连接。有关说明，请参见[连接和放置主动预加热器](#) (► 第 68 页)。

7.7.2 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 [安装被动预加热器](#) (► 第 57 页)。

7.8 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, 4 AT、250 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。

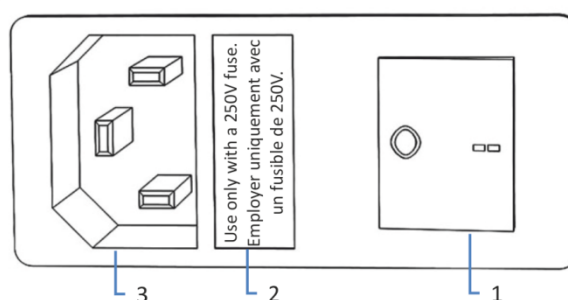


图 43: 保险丝座

| 序号 | 描述 |
|----|---------------|
| 1 | 主电源开关 (开/关控制) |
| 2 | 保险丝座 |
| 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。

7.9 更换设备机门

何时

柱温箱门有缺陷时

所需部件

柱温箱门

准备

打开柱室盖。请参见[操作内部部件](#) (▶ 第 45 页)。

执行下列步骤

1. 将机门打开至 90° 角，使外壳上的两个铰链正好位于机门的凹槽中。
2. 向上抬就能取下机门。
3. 略微向离开外壳的朝外方向倾斜机门，卸下机门。

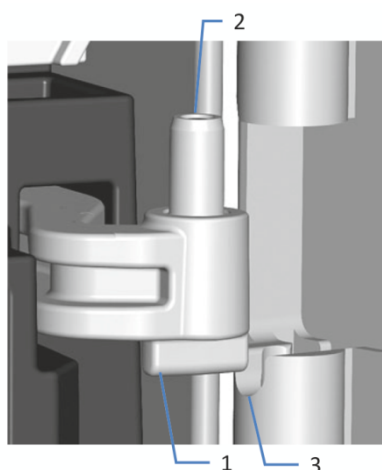


图 44: 安装机门铰链

| 序号 | 描述 |
|----|--------|
| 1 | 外壳上的铰链 |
| 2 | 门中的凹槽 |
| 3 | 插针 |

4. 若要安装机门，将机门上的凹槽与外壳上的铰链对齐。
5. 将下铰链和销插入门的凹槽中。
6. 轻轻向上抬门以插入上铰链和销。
7. 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。

7.10 更新设备固件

本节中描述的是 Chromeleon 7 色谱数据系统。

何时

当发布了新的固件版本，而该版本新增了功能或解决了老版本的问题时，可能需要更新设备固件。

所需物品

相应的固件版本/Chromeleon 版本

提示 发布新的固件版本时，新版本将被包含在下一个 Chromeleon 版本中。在安装 Chromeleon 版本时，新的固件不会自动传输至设备。

准备

1. 阅读固件和/或 Chromeleon 版本提供的发布说明。
2. 在 Chromeleon 软件中连接设备。
3. 停止含有设备的仪器上进行的所有操作。
4. 等待，直至仪器处于空闲 (idle) 状态。

执行下列步骤

1. 启动 Instrument Configuration Manager 程序。
2. 从设备配置对话框的 **General** 选项卡页面执行固件更新。有关详细信息，请参阅 *Chromeleon 帮助*。
固件更新可能需要数分钟。

注释

固件降级或固件更新不完整可能造成设备功能缺失或故障。

- 切勿在此过程期间中断 Chromeleon 软件和设备之间的通信。
- 在更新过程开始时，将显示一条信息，说明设备中当前安装的固件版本以及将从 Chromeleon 软件传输的固件版本。如果设备中的固件版本比 Chromeleon 软件中的版本更新，则取消下载。

3. 监视 Instrument Configuration Manager 程序的 Audit Trail，查看固件更新是成功还是失败。

4. 取决于情况:

| 情况 | 操作 |
|----------|---------------------|
| 固件更新成功 | 可能需要重新检定设备。请参阅发行说明。 |
| 固件更新失败 | 关闭设备，然后重新开启。重复固件更新。 |
| 固件更新多次失败 | 请联系赛默飞世尔科技的技术支持部。 |

7.11 运输或邮寄设备

如果需要将设备运输至新地点或需要邮寄设备，应首先准备好所要运输的设备，然后根据需要移动或邮寄设备。遵循本部分中的说明。

遵守下列安全准则：

注释

若要抬起或移动设备，抓住设备的侧面。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. 准备设备运输。请参见[准备设备的运输](#) (▶ 第 114 页)。
2. 步骤取决于下列因素：
 - ◆ 若要设备运输至新地点，请遵循[将设备运输到新地点](#) (▶ 第 115 页)中的说明。
 - ◆ 若要邮寄设备，请遵循[邮寄设备](#) (▶ 第 115 页)中的说明。

7.11.1 准备设备的运输

若要准备设备的运输，执行下列步骤：

1. 执行设备的长期停机。请参见[长期停机](#) (▶ 第 88 页)。
2. 通过主电源开关关闭设备并断开电源线。
3. 卸下连接到其他设备的所有线缆和流路连接。
4. 用插塞盖住阀口。
5. 拆卸柱后冷却器（如已安装）。有关详细信息，请参见[更换柱后冷却器（仅 VH-C10）](#) (▶ 第 104 页)。
6. 卸下预加热器（若安装）：
 - ◆ 若要拆卸主动预加热器，请参见[更换主动预加热器](#) (▶ 第 106 页)。
 - ◆ 若要拆卸被动预加热器，请参见[更换被动预加热器](#) (▶ 第 108 页)。

7. 拆下色谱柱：
 - a) 断开毛细管与柱入口和出口的连接。
 - b) 从柱室内部中间位置的侧壁上卸下柱支托。
 - c) 断开柱支托与柱接头的连接。
8. 从 Vanquish 系统中卸下柱温箱：
抓住柱温箱侧面并略微抬起柱温箱，将其抬出载轨上的凹槽。

7.11.2 将设备运输到新地点

准备

准备设备运输。请参见 [准备设备的运输](#) (► 第 114 页)。

执行下列步骤

1. 遵循安全搬运和抬起设备的说明。
2. 将设备运输到新地点。
3. 在系统组合中安装和设置设备。有关安装系统组合的说明，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。
4. 设置设备：
 - a) 连接设备并设置流路连接 (请参见 [安装](#) (► 第 39 页))。
 - b) 准备设备运行 (请参见 [准备设备运行](#) (► 第 82 页))。
5. 开始分析之前，让设备平衡并确保其准备就绪可以投入运行。

7.11.3 邮寄设备

准备

准备设备运输。请参见 [准备设备的运输](#) (► 第 114 页)。



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。

执行下列步骤

1. 反向操作本手册中的拆包程序。
仅使用原厂的包装材料和装运容器。如果没有原厂装运容器，可从 Thermo Fisher Scientific 销售部门订购相应的容器和包装材料。
2. 如果将设备送回赛默飞世尔科技进行返厂维修，请联系当地的赛默飞世尔科技的支持部门，了解相应的程序。

邮寄后重启设备

如要在邮寄后安装设备，请遵循 *Vanquish 系统操作手册* 中的系统组合安装说明。

8 故障排除

本章是设备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

下列方法将帮助您找出并消除设备运行期间可能出现的问题成因。

提示 有关 Vanquish 系统运行期间可能出现的运行问题信息，请参阅 *Vanquish 系统操作手册*。

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 联系时准备好序列号和技术名称。

状态指示灯

设备正面的状态指示灯 LED 条和内部按键上的 **STATUS** LED 提供有关设备运行状态的简明可视反馈。如果设备固件出现问题，状态指示灯为红色。

警报

泄漏是一种安全隐患。因此，如果泄漏传感器检测到泄漏，将开始发出蜂鸣提醒，Instrument Audit Trail 中也会显示一条消息，同时状态指示灯变为红色。根据本手册中的说明找出并消除泄漏源。

Instrument Audit Trail 消息

如果设备固件检测到问题，会将问题报告给色谱数据系统。

数据系统将在 Instrument Audit Trail 中记录与当天仪器运行相关的所有事件的信息。Instrument Audit Trail 使用当前日期命名，具体格式为 `yyyymmdd`。例如，2019 年 5 月 15 日的 Instrument Audit Trail 命名为 20190515。

Instrument Audit Trail 可在 ePanel Set (Audit ePanel) 上找到。此外，每个仪器的 Audit Trail 还由 Chromeleon 7 Console Data View 中的相应仪器文件夹提供。

Instrument Audit Trail 中的消息前面会有一个图标。该图标指出了问题的严重程度。如需可能的成因和建议的纠正行动，请参见消息 (▶ 第 120 页)。

固件故障

如果在模块运行期间发生固件故障，会创建有关固件故障期间流程的异常记录。当 Instrument Audit Trail 与色谱数据系统连接时，固件会将异常日志发送到该模块。

在这种情况下，遵循下列说明：

- 将 Instrument Audit Trail 以 **.cmbx** 文件发送至技术支持部，然后再清除记录。
- 若要清除异常记录并继续运行模块，执行命令 **ExceptionLogClear**。

有关更多信息，请参阅 *Chromeleon 帮助*。

8.2 消息

下表列出了设备的最常见消息并提供了故障排除帮助。

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。注意下列情况：

- 为便于找到消息，该表根据代码列出了消息内容。
- 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。详细信息请参见表格的开头。

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。

| 消息和代码 | 描述和纠正行动 |
|--|--|
| Unexpected module behavior. Code xx | 意外的模块行为。 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。 |
| 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 26 X tag path short circuit detected. | 检测到 X 标签路径短路。 (X = 1 (右预加热器) 或 2 (左预加热器)) 1. 拔下预加热器线缆。 2. 如果消息仍然存在，请联系技术支持部。 |
| Code 36 Download failed. | 下载失败。 下载固件不成功。重新下载。 |
| Code 37 Download firmware mismatch. | 下载固件不匹配。 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。 |
| Code 52 Module software incomplete. Download firmware (again). | 模块软件不完整。重新下载固件。 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。 |
| Code 84 Could not move X to its destination position. Code 85 Could not move X to its destination position. | 无法将 X 移至其目标位置。 (X = 下阀或上阀) 各自的切换阀可能有缺陷。更换切换阀，请参见 更换柱切换阀 (▶ 第 100 页)。 如果错误消息仍然存在，请联系技术支持部。 |

| 消息和代码 | 描述和纠正行动 |
|--|---|
| Code 86 Unexpected X behavior. Code 87 Unexpected X behavior. | 意外的 X 行为。 (X = 下阀或上阀) 各自的切换阀可能有缺陷。更换切换阀, 请参见 更换柱切换阀 (第 100 页)。 如果错误消息仍然存在, 请联系技术支持部。 |
| Code 89 Liquid leak sensor missing. | 泄漏传感器缺失。 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。 |
| Code 90 Download firmware mismatch – invalid version. | 下载固件不匹配 – 版本无效。 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。 |
| Code 91 Data changed during read. | 数据在读取过程中被更改。 <ul style="list-style-type: none"> 可能出现暂时性错误。关闭模块。等待 5 秒后重新开启模块。 固件可能有缺陷。更新固件。 |
| Code 118 USB Buffer Overflow. | USB 缓冲区溢出。 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读取数据更快。 <ol style="list-style-type: none"> 在色谱数据系统中, 断开并重新连接模块。 如果这无法解决问题, 请更新固件或色谱数据系统版本。 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。 |
| Code 120 System interlink request timed out. | System Interlink 请求超时。 与模块通信失败。模块未及时响应。 对于显示消息的模块: <ol style="list-style-type: none"> 如果尚未打开模块, 请将其打开。 检查模块的 System Interlink 连接。确认在两端连接了所有 System Interlink 线缆。 如果消息仍然存在, 更换 System Interlink 线缆。 |
| Code 126 Device lost system interlink connection. | 设备 System Interlink 连接断开。 System Interlink 线缆可能与模块断开连接或出现故障。 <ol style="list-style-type: none"> 检查模块的 System Interlink 连接。确认在两端连接了所有 System Interlink 线缆。 如果消息仍然存在, 更换 System Interlink 线缆。 |
| Code 128 System interlink data errors. | System Interlink 数据错误。 System Interlink 线缆可能与模块断开连接或出现故障。 <ol style="list-style-type: none"> 检查模块的 System Interlink 连接。确认在两端连接了所有 System Interlink 线缆。 如果消息仍然存在, 更换 System Interlink 线缆。 |

| 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 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) 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。 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。 |
| Code 2033 Column-ID X operation failed. | 柱 ID X 运行失败。 (X = 柱 ID 标签 A、B、C 或 D) 首先, 检验柱 ID 标签安装是否正确。然后重新连接柱 ID 标签。如果消息仍然存在, 柱 ID 标签可能有缺陷。更换柱 ID 标签。 |
| Code 2034 Column-ID X operation failed. | 柱 ID X 运行失败。 (X = 柱 ID 标签 A、B、C 或 D) 首先, 将 Chromeleon 中柱 ID 标签的文件系统格式化。如果消息仍然存在, 柱 ID 标签可能有缺陷。更换柱 ID 标签。 |
| Code 2035 Column-ID X operation failed. | 柱 ID X 运行失败。 (X = 柱 ID 标签 A、B、C 或 D) 首先, 检验柱 ID 标签安装是否正确。然后重新连接柱 ID 标签。如果消息仍然存在, 柱 ID 标签可能有缺陷。更换柱 ID 标签。如果错误消息仍然存在, 请联系技术支持部。 |

| 消息和代码 | 描述和纠正行动 |
|--|---|
| Code 2048 X leak detected - eliminate within approx. xxx seconds. | <p>检测到 X 泄漏 – 在大约 xxx 秒内消除。</p> <p>(X = 液体)</p> <p>漏液传感器在柱室中检测到过量液体。</p> <p>在消息指定的时间内消除问题成因。有关详细信息，请参见解决液体泄漏问题 (▶ 第 124 页)。</p> |
| Code 2049 X leak detected. | <p>检测到 X 泄漏。</p> <p>(X = 液体)</p> <p>漏液传感器在柱室中检测到过量液体。</p> <p>消除问题成因。有关详细信息，请参见解决液体泄漏问题 (▶ 第 124 页)。</p> |
| Code 2070 Pre-heater X operation failed. Code 2071 Pre-heater X operation failed. Code 2072 Pre-heater X operation failed. | <p>预加热器 X 运行失败。</p> <p>(X = 左或右预加热器)</p> <p>执行下列步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检验主动预加热器是否安装正确。必要时重新连接主动预加热器。 2. 如果消息再次显示，说明主动预加热器可能有缺陷。更换主动预加热器。请参见更换主动预加热器 (▶ 第 106 页)。 |
| Code 2088 Module malfunction detected (X). | <p>检测到模块故障 (X)。</p> <p>(X = “上柱温箱”或“下柱温箱”或“柱后冷却器”或“主电源”)</p> <p>当显示消息时，记下消息代码，然后关闭模块。断开所有主动预加热器，然后再次打开模块。如果柱温箱随后未报告任何错误，则断开的预加热器存在缺陷。更换主动预加热器。请参见更换主动预加热器 (▶ 第 106 页)。</p> <p>如果错误仍然存在，请联系技术支持部。</p> |

8.3 解决液体泄漏问题

何时

泄漏传感器潮湿。泄漏传感器报告泄漏。

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 91 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. 找到泄漏源。
由于泄漏通常发生在连接处，所以请通过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，彻底擦干泄漏盘和泄漏传感器下面的所有液体。请注意，不要弯曲传感器。
4. 让传感器适应环境温度几分钟。
5. 如果不再报告泄漏，则可恢复操作。

9 技术参数

本章提供了物理和性能规格，包括有关设备中流路使用材料的信息。

9.1 性能规格

设备性能如下所示：

| 类型 | 规格 |
|------------------|--|
| 容量 | 2 个柱槽 |
| 压力范围 | VC-C10: 2 – 70 MPa (20 – 700 bar, 290 – 10100 psi) VH-C10: 5 – 151 MPa (50 – 1517 bar, 700 – 22002 psi) |
| 温度范围 (柱室) | VC-C10: 5 °C – 85 °C, 最多低于环境温度 18 °C VH-C10: 5 °C – 120 °C, 最多低于环境温度 18 °C |
| 温度准确度 (柱室) | ±0.5 °C (最高 80 °C) |
| 温度稳定性 (柱室) | ±0.05 °C |
| 温度精度 (柱室) | ±0.1 °C |
| 加热时间 (柱室) | 从 20 °C 加热到 50 °C 不超过15分钟, ±1 °C 从 25 °C 加热到 40 °C 不超过 5 分钟 (通常), ±1 °C |
| 冷却时间 (柱室) | 从 50 °C 冷却到 20 °C 不超过15分钟, ±1 °C |
| 柱切换阀 | 2 位 6 通阀 6 位 7 通多位阀 |
| 通信 | 1 个 USB 端口 (USB 2.0, "B" 型接口) |
| System Interlink | 2 个 System Interlink 端口 (RJ45-8 接口) |
| 控制 | Chromeleon 7 也可采用其他数据系统操作设备。更多细节, 请联系赛默飞世尔科技销售部门。 4 按钮控键可直接从设备执行某些功能。 |
| 流路中的材料 | 阀: 陶瓷/钛; 毛细管: MP35N 或不锈钢 (有关详细信息, 请参见预加热器和柱后冷却器规格) 公告 有关材料化学耐受性的信息, 请参阅技术文献。 |
| 溶剂和添加剂信息 | 请参见 溶剂和添加剂信息 (第 24 页)。 |
| 安全功能 | 液体漏液传感器 |
| 良好实验室规范 (GLP) 功能 | Predictive Performance 功能, 可根据设备的实际操作和使用情况计划维护程序。 所有系统参数均可记录到 Chromeleon Audit Trail。 |

主动预加热器

| 类型 | 规格 | |
|-------|---|-----------------------|
| 温度范围 | 40 °C 至柱室温度上限 比环境温度和/或主动预加热器入口的洗脱液温度高 5 °C | |
| 触液部件 | MP35N | |
| 生物相容 | 是 | |
| 加热性能 | 流速为 2.5 mL/分钟时 80 °C 流速为 1 mL/分钟时 120 °C | |
| 温度准度 | ±2 °C (最高 80 °C) | |
| 温度稳定性 | ± 0.5 °C | |
| 温度精度 | ± 1 °C | |
| 加热体积 | 0.9 µL | |
| 总体积 | 0.1 x 380 mm: 3 µL | 0.1 x 610 mm: 6 µL |

被动预加热器

| 类型 | 0.18 x 530 mm, 不锈钢 | 0.1 x 530 mm, MP35N | 0.1 x 680 mm, MP35N |
|------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 温度范围 | 与柱室相同 | 与柱室相同 | 与柱室相同 |
| 生物相容 | 否 | 是 | 是 |
| 加热体积 | 3 µL | 1 µL | 1 µL |
| 总体积 | 15 µL | 5 µL | 6 µL |

柱后冷却器 (仅 VH-C10)

| 类型 | 规格 | |
|-------|--|-----------------------|
| 温度范围 | 40 °C 至 80 °C | |
| 触液部件 | MP35N | |
| 生物相容 | 是 | |
| 冷却性能 | 在流速为 2 mL/分和柱温箱温度为 120 °C 时温度可降至 50 °C | |
| 温度准度 | ±2 °C (最高 80 °C) | |
| 温度稳定性 | ± 0.5 °C | |
| 温度精度 | ± 1 °C | |
| 已冷却体积 | 1 µL | |
| 总体积 | 0.1 x 240 mm: 3 µL | 0.1 x 590 mm: 6 µL |

9.2 物理性能

设备的物理规格如下所示：

| 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 |
| 电源要求 | 100 – 240 V AC, ± 10 %; 50/60 Hz, 最大 310 W / 330 VA |
| 过压类别 | II |
| 发出声压级 | < 50 dB(A), 通常 < 45 dB(A) |
| 尺寸 (高 x 宽 x 深) | 70 x 11.1 x 42 cm |
| 重量 | 13 kg (不安装柱切换阀) ; 14 kg (安装两个柱切换阀) |

10 配件、耗材和更换件

本章描述了设备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

设备只能使用 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

发货套件包含下表所列物品。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，了解有关设备出厂时套件内容的最新信息。

发货套件

| 项目 | 发货数量 |
|--|------|
| 前支脚 (包含排放口) | 1 |
| 后支脚 | 1 |
| 螺丝 | 4 |
| 螺丝刀, Torx T20 | 1 |
| 柱支托套件 (每包 6 个柱支托) 包括: <ul style="list-style-type: none"> • 用于安装左柱的左柱支托 (2 件) • 用于安装右柱的右柱支托 (2 件) • 在同一高度放置两个柱的柱支托 (2 件) | 2 |
| USB 线缆类型 A 到 B 高速 USB 2.0, 1 m | 1 |
| 标准安装套件包括: <ul style="list-style-type: none"> • 螺丝 (4 件) • T 形槽螺母 (4 件) • 垫片 (4 件) • 横承 (2 件) | 1 |
| 柱 ID (每包 2 个 ID 标签) | 1 |
| System interlink 线缆 (RJ45), 0.5 m | 1 |

有关再订购信息，请参见[耗材和更换件](#) (第 133 页)。

10.3 可选配件

| 项目 | 部件号 |
|--|-----------|
| 主动预加热器, 0.1 x 380 mm, MP35N | 6732.0110 |
| 主动预加热器, 0.1 x 610 mm, MP35N | 6732.0150 |
| 转变套件 对于最多三个柱温箱的扩展配置, 可能需要多个转变套件。 只有赛默飞世尔科技认证的服务人员才可安装最多三个柱温箱的扩展配置或执行柱温箱左侧安装。 | 联系销售部门 |
| 被动预加热器, 0.1 mm x 530 mm, MP35N (VH-C) | 6732.0174 |
| 被动预加热器, 0.1 mm x 680 mm, MP35N (VH-C) | 6732.0184 |
| 被动预加热器, 0.18 mm x 530 mm, 不锈钢 (VC-C) | 6732.0170 |
| 柱后冷却器, 1 μ L, 0.1 x 240 mm (仅 VH-C10) | 6732.0510 |
| 柱后冷却器, 1 μ L, 0.1 x 590 mm (仅 VH-C10) | 6732.0520 |
| 2位6通阀, VC-C10 柱温箱可安装一个或两个柱切换阀。 | 6230.1520 |
| 6位7通阀, VC-C10 柱温箱可安装一个或两个柱切换阀。 | 6230.1530 |
| 2位6通阀, 150MPa 生物相容 VH-C/VC-C 柱温箱可安装一个或两个柱切换阀。 | 6036.2520 |
| 6位7通阀, 150MPa 生物相容 VH-C/VC-C 柱温箱可安装一个或两个柱切换阀。 | 6036.2530 |
| 6位7通阀, 70 MPa NP VC-C | 6230.2530 |

10.4 耗材和更换件

线缆和保险丝

| 描述 | 部件号 |
|--|------------|
| 保险丝套件 套件中包含 Vanquish 系统模块适用的保险丝。对于柱温箱，仅使用 4 AT (5 x 20 mm)，250 V AC，缓熔式保险丝。 | 6036.0002 |
| USB 线，A 型到 B 型，高速，USB 2.0 线缆长度：0.5 m | 6720.8910A |
| USB 线，A 型到 B 型，高速，USB 2.0 线缆长度：1 m | 6035.9035A |

杂项

| 描述 | 部件号 |
|--|-----------|
| 柱温箱门 | 6732.3890 |
| 柱 ID 标签 | 6732.0610 |
| 柱切换阀盖 | 6732.1843 |
| 浸入式传感器 PT100 适用于柱温箱 OQ/PQ | 6705.0060 |
| 包装材料 | 6732.7004 |
| PQ 套件 对于柱温箱 OQ/PQ，包含一个 P700 恒温器和浸入式传感器 PT100。 注意： 若要继续使用已经可以使用的 PQ 套件 5705.0050A，需要订购温度传感器夹子。 | 6732.0010 |
| 转子 6 位 7 通阀 NP VC-C | 6230.2537 |
| 定子 6 位 7 通阀 NP VC-C | 6230.2535 |
| 温度传感器夹子 适用于柱温箱 OQ/PQ | 6732.0009 |
| Viper 在线过滤器 保留流动相里的颗粒（大于 0.5 μm） | 6036.1045 |
| Viper 两通 | 6040.2304 |
| 对于主动预加热器、被动预加热器和柱后冷却器，请参见 可选配件 （▶ 第 132 页 ）。 | |

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

本章提供了更多的合规信息。

11.1 合规信息

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 http://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/rohs-certificates.html |

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 45: 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 | 涵盖型号 |
|------|-------------------------|
| 4.0 | VC-C10-A-03、VH-C10-A-03 |
| 3.0 | VC-C10-A-03、VH-C10-A-0x |
| 2.0a | VH-C10-A-02 |
| 2.0 | VH-C10-A-02 |
| 1.0 | VH-C10-A |

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。

索引

图标

- 安全等级..... 19
- 安全符号..... 16, 17
- 安全准则
 - 安装..... 40
 - 操作..... 77
 - 电气安全..... 21
 - 电源线..... 43
 - 防护设备..... 20
 - 服务..... 93
 - 紧急情况..... 23
 - 人员资格..... 19
 - 维护..... 93
 - 一般危险..... 21
 - 综合..... 19
- 安装..... 39
 - 安全准则..... 40
 - 场地要求..... 43
 - 系统..... 41
- 保险丝..... 109
- 被动预加热器
 - 安装..... 57
- 被动预热器
 - 更换..... 108
- 操作..... 34, 75
 - 安全准则..... 77
 - 电源开/关..... 81
 - 控制元件..... 78
 - 中断..... 88
- 拆包..... 36
- 场地要求..... 43
 - 电源规格..... 43
 - 冷凝水..... 44, 55
- 电源规格..... 43
- 电源开/关..... 81
- 电源线..... 43, 55
- 短期停机..... 88
- 发货套件..... 131
- 防护服..... 20
- 防护眼镜..... 20
- 服务..... 91
- 概述 (功能)..... 27
- 更换件..... 129
- 工作原理..... 29
- 固件更新..... 112
- 固件故障..... 118
- 故障排除..... 117
 - 消息..... 120
 - 一般信息..... 118
- 关闭..... 88
 - 短期..... 88
 - 长期..... 88
- 管道..... 64
- 规格
 - 性能..... 126
- 耗材..... 129
- 恒温模式..... 29, 85
 - 静止空气..... 29, 85
 - 强制空气循环..... 29, 85
- 缓冲液..... 24
 - 浓度..... 24
 - 信息..... 24
- 机门
 - 更换..... 111
 - 卸下铰链..... 111
- 技术参数..... 125
 - 物理..... 128
- 监管合规..... 26
- 交付..... 38
- 交付范围..... 38
- 警报静音..... 78
- 静止空气模式..... 29, 85
- 控键..... 78
- 快速冷却..... 79, 84
- 冷凝水..... 44, 55
- 连接
 - 电源线..... 55
 - 连接器..... 54
 - 流路连接..... 63
 - 氯化物浓度..... 25
- 毛细管
 - Viper..... 64
 - 安装..... 64
- 铭牌..... 17
- 内部视图..... 31
- 排放..... 52
- 排放系统..... 52

- 配件 129
- 发货套件 131
 - 可选 132
- 平衡 82
- 启动 82
- 强制空气循环模式 29, 85
- 清洁 96
- 去污 96
- 溶剂
- pH 范围 24
 - 氯化物浓度 25
 - 信息 24
- 上阀 79
- 设备
- 关闭 88
 - 优化 87
 - 长期停机后重启 90
 - 准备运行 82
- 设置
- 软件 74
 - 系统组成 48
 - 硬件 48
- 手套 20
- 提醒词语 16
- 添加剂 24
- 信息 24
- 通电 73
- 通用串行总线 54
- 维护 91, 96
- predictive performance 98
 - 安全准则 93
 - 保险丝 109
 - 固件更新 112
 - 间隔 96
 - 简介 92
 - 清洁 96
 - 去污 96
 - 一般规则 95
 - 状况 98
- 温度信号 85
- 系统平衡 82
- 系统组成 48
- 下阀 79
- 消息 120
- 泄漏 124
- 泄漏传感器 84, 124
- 泄漏检测 32
- 要求
- 电源线 43
- 液体泄漏 124
- 移动 42
- 优化 87
- 邮寄 114
- 预期用途 18
- 运输 114
- 再订购 129
- 长期: 停机 88
- 长期停机后重启设备 90
- 智能待机 88
- 智能关机 88
- 智能启动 83
- 主电源保险丝 109
- 主动预加热器 87
- 安装 68
 - 更换 106
 - 恒温 85
- 柱
- 恒温 85
 - 连接 66
 - 柱 ID 33, 61, 84
- 柱后冷却器
- 安装 55
 - 更换 104
 - 恒温 85
- 柱切换阀 99
- 安装 58
 - 阀盖 102
 - 更换 100
 - 连接 70
 - 泄漏 99
- 柱识别 33, 61
- 柱室盖
- 打开 45
 - 关闭 46
- 状态 LED 78, 80
- 状态指示灯
- LED 灯条 78, 80, 118
 - STATUS LED 118
 - 状态 LED 78, 80
- 准则
- 安装 40
 - 操作 77

| | | | |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|-----|
| 维护 | 93 | | |
| A | | | |
| Audit Trail | 118 | | |
| Audit Trail 消息 | 120 | | |
| C | | | |
| CE 标志 | 136 | | |
| Chromeleon | 34 | | |
| Audit Trail | 118 | | |
| Predictive Performance | 98 | | |
| 模块设置 | 74 | | |
| 设备设置 | 74 | | |
| 智能待机 | 88 | | |
| 智能关机 | 88 | | |
| 智能启动 | 83 | | |
| cTUVus 标记 | 136 | | |
| E | | | |
| EAC 标志 | 136 | | |
| Equilibration Time | 84, 86 | | |
| ExceptionLogClear (Chromeleon) | 118 | | |
| F | | | |
| FCC | 137 | | |
| I | | | |
| Instrument Audit Trail | 118 | | |
| Interlink | 54 | | |
| L | | | |
| LED 灯条 | 78, 80, 118 | | |
| P | | | |
| pH 范围 | 24 | | |
| Predictive Performance | 98 | | |
| R | | | |
| Ready Temp Delta | 84, 86 | | |
| RoHS 标志 | 136 | | |
| | | S | |
| | | STATUS LED | 118 |
| | | System Interlink | 54 |
| | | U | |
| | | UKCA 标志 | 136 |
| | | UL/CSA 合规 | 136 |
| | | USB | 54 |
| | | V | |
| | | Viper 接头系统 | 64 |
| | | W | |
| | | WEEE | 137 |

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