

Alliance iS

系统指南

目录

1 常规信息	10
1.1 版权声明	10
1.2 关于 Alliance iS 文档	10
1.2.1 如何使用搜索功能	10
1.3 商标	10
1.4 安全注意事项	11
1.4.1 安全危险符号声明	11
1.4.2 FCC 辐射干扰声明	11
1.4.3 电源安全声明	11
1.4.4 设备不当使用声明	11
1.4.5 安全忠告	11
1.5 操作本设备	11
1.5.1 适用符号	12
1.5.2 对象与目的	13
1.5.3 Alliance iS HPLC 系统的设计用途	13
1.5.4 校正	13
1.5.5 质量控制	13
1.6 EMC 注意事项	14
1.6.1 加拿大频谱管理发射声明	14
1.6.2 ISM 分类: ISM 第 1 组 B 类	14
1.7 其他资源	14
1.8 联系 Waters (沃特世)	15
1.9 客户意见或建议	16
2 安全忠告	17
2.1 警告符号	17
2.2 特殊警告	18
2.3 注意	18
2.4 溶剂瓶禁止符号	18

2.5 所需的防护措施.....	19
2.6 适用于所有 Waters（沃特世）仪器和设备的警告.....	19
2.7 实施保险丝更换的警告.....	23
2.8 电气符号.....	25
2.9 搬运符号.....	25
3 系统概述.....	27
3.1 系统特性.....	27
3.1.1 流通针式进样器.....	27
3.2 系统组件.....	28
3.2.1 泵功能.....	29
3.2.2 自动进样器功能.....	29
3.2.3 带制冷功能的柱温箱功能.....	34
3.2.4 检测器功能.....	35
3.2.5 触摸屏功能.....	43
3.2.6 Empower 功能.....	49
3.2.7 waters_connect 功能.....	49
3.3 自动添加.....	50
3.4 选择自动稀释.....	50
4 场地准备.....	51
4.1 责任.....	51
4.1.1 客户责任.....	51
4.1.2 Waters（沃特世）的责任.....	52
4.2 电源要求.....	52
4.2.1 电气安全.....	52
4.2.2 不间断电源.....	53
4.2.3 电源插座要求.....	53
4.2.4 电气规格.....	55
4.3 萃取和废物收集要求.....	55
4.3.1 废液收集.....	55
4.3.2 废液容器.....	56

4.3.3 排放出口.....	56
4.4 装运箱搬运要求.....	56
4.4.1 存储.....	56
4.4.2 抬升.....	56
4.4.3 移动.....	57
4.5 环境要求.....	57
4.5.1 环境安全.....	57
4.5.2 准确定位.....	57
4.5.3 空调.....	58
4.5.4 通风.....	58
4.5.5 温度.....	58
4.5.6 湿度.....	58
4.5.7 海拔高度.....	58
4.5.8 震动注意事项.....	58
4.5.9 磁场.....	58
4.5.10 射频辐射.....	58
4.5.11 客户提供的物品要求.....	59
4.6 空间和负荷要求.....	59
4.6.1 系统配置.....	59
4.6.2 尺寸和重量.....	60
4.6.3 间隙.....	61
5 安装和配置.....	62
5.1 系统开箱.....	62
5.2 处置装运材料.....	68
5.3 设置系统.....	69
5.4 外部连接.....	69
5.4.1 网络连接.....	69
5.4.2 电源连接.....	70
5.4.3 连接溶剂瓶.....	71
5.4.4 建立废液连接.....	71
5.4.5 安装色谱柱.....	72
5.5 启动系统.....	73
5.6 关闭系统.....	74

5.7 通过 Empower 软件打开控制台.....	74
5.8 灌注系统.....	76
5.8.1 灌注密封清洗系统.....	77
5.8.2 灌注 QSM.....	78
5.8.3 灌注自动进样器.....	82
5.9 选择扩充定量环.....	83
5.10 安装和更换扩充定量环.....	84
5.10.1 在单阀系统中安装扩充定量环.....	84
5.10.2 在双阀系统中安装扩充定量环.....	85
5.11 修改针和扩充定量环配置参数.....	87
5.12 为样品注射器选择吸取速度.....	87
5.13 选择针位置设定值.....	88
5.14 尽可能回收样品瓶中的样品.....	89
5.15 新建样品板类型.....	89
5.15.1 使用现有样品板类型作为模板新建样品板类型.....	89
5.16 “定量环离线”选项.....	90
5.17 确定使针和扩充定量环离线的时间.....	90
5.18 选择“定量环离线”选项.....	91
6 方法管理.....	92
6.1 测量驻留体积.....	92
6.2 转换方法.....	92
7 常规分析.....	93
7.1 启动硬件和软件.....	93
7.2 设置溶剂.....	94
7.3 安装色谱柱.....	95
7.4 平衡系统.....	95
7.5 样品制备和上样.....	95

7.6 检查系统状态和健康状态.....	99
7.6.1 通过触摸屏监视系统.....	99
7.6.2 通过 Empower 控制面板监视系统.....	99
7.6.3 通过 Alliance iS HPLC 系统控制台监视系统.....	100
7.7 采集数据.....	100
7.8 查看结果.....	101
7.9 打印报告.....	101
7.10 让系统进入睡眠状态.....	101
8 性能优化.....	102
8.1 通用指南.....	102
8.1.1 防止污染.....	102
8.1.2 清除和清洗溶剂指导原则.....	103
8.2 重现性.....	104
8.3 进样周期（两次进样之间）.....	104
8.4 防止渗漏.....	104
8.4.1 接头安装建议.....	105
8.5 设置方法.....	111
8.6 测量驻留体积.....	114
8.7 转换方法.....	115
8.8 遵从样品瓶和样品板的建议.....	115
8.9 样品室注意事项.....	116
8.10 尽可能延长 LC 色谱柱使用寿命.....	116
9 预防性维护.....	117
9.1 维护.....	117
9.2 维护安全指南.....	117
9.3 查看模块信息.....	117
9.4 安全和处理.....	118

9.5 备件.....	118
9.6 配置维护警告.....	118
9.7 清洁设备的外部.....	118
9.8 泵维护.....	119
9.8.1 推荐的泵维护计划.....	119
9.8.2 维修门中的空气过滤器.....	120
9.8.3 更换渗漏传感器.....	120
9.8.4 更换混合器.....	122
9.8.5 更换排空阀阀芯.....	123
9.8.6 更换可选溶剂选择阀阀芯.....	125
9.8.7 更换初级泵单向阀的在线过滤器滤芯.....	128
9.8.8 更换单向阀过滤器.....	134
9.8.9 更换蓄积泵单向阀.....	134
9.8.10 更换蓄积泵单向阀.....	136
9.8.11 更换蓄积泵单向阀.....	139
9.8.12 更换蓄积泵单向阀 - 视频.....	141
9.8.13 更换泵柱塞和密封件.....	143
9.8.14 更换初级泵头和蓄积泵头柱塞和密封件.....	144
9.8.15 更换溶剂瓶过滤器.....	166
9.9 自动进样器维护.....	166
9.9.1 推荐的自动进样器日常维护计划.....	166
9.9.2 清洗针外部.....	167
9.9.3 校正针 z 轴.....	168
9.9.4 更换针.....	168
9.9.5 更换针密封件和回流管路.....	177
9.9.6 更换进样阀.....	190
9.9.7 更换样品注射器.....	190
9.9.8 清洗进样端口.....	191
9.10 检测器维护.....	191
9.10.1 更换检测器的渗漏传感器.....	191
9.10.2 更换流通池.....	194
9.10.3 更换灯.....	196
9.11 柱温箱维护.....	199
9.11.1 推荐的柱温箱日常维护计划.....	199
9.11.2 更换色谱柱.....	200
9.11.3 维修空气过滤器.....	201

10 故障排除	203
10.1 故障现象	203
10.2 解决环境问题	203
10.3 解决溶剂问题	203
10.4 解决样品问题	204
10.5 解决四元泵问题	204
10.5.1 解决压力问题	204
10.5.2 解决渗漏问题	204
10.6 响应渗漏传感器警报	206
10.7 诊断测试	208
10.7.1 运行系统渗漏测试	209
10.7.2 运行针密封件准备状态测试	210
11 系统升级	211
11.1 Empower 更新	211
11.2 Empower ICS 更新	211
11.3 Kiosk/控制台更新	211
11.4 固件更新	211
11.5 系统发行说明	212
12 处置方案	213
12.1 构成材料说明	213
12.2 系统组件处置	213
13 溶剂注意事项	214
13.1 防止污染	214
13.1.1 洁净溶剂	214
13.1.2 溶剂质量	214
13.1.3 溶剂制备	214

13.1.4 水.....	214
13.2 溶剂建议.....	215
13.2.1 一般溶剂注意事项.....	215
13.2.2 清除和清洗溶剂指导原则.....	217
13.3 应避免使用的溶剂.....	219
13.3.1 强酸和强碱的材料限制.....	220
13.4 系统建议.....	220
13.4.1 溶剂管理器建议.....	221
13.4.2 样品管理器建议.....	221
13.4.3 检测器建议.....	221
13.5 常用溶剂性质.....	222
13.6 溶剂混溶性.....	223
13.6.1 使用混溶性值 (M 值)	224
13.7 溶剂稳定剂.....	225
13.8 溶剂粘度.....	225
13.9 波长选择.....	225
13.9.1 常见溶剂的紫外截止值.....	225
13.9.2 混合流动相.....	226
13.9.3 流动相吸光度.....	227
14 规格.....	230
14.1 系统规格.....	230
14.1.1 仪器控件规格.....	231
14.1.2 环境规格.....	231
14.1.3 电气规格.....	231
14.1.4 物理规格.....	232
14.1.5 重心.....	232
14.1.6 接液结构材料.....	232
14.2 性能规格.....	232
14.2.1 泵性能规格.....	233
14.2.2 自动进样器性能规格.....	235
14.2.3 带制冷功能柱温箱的性能规格.....	238

1 常规信息

1.1 版权声明

© 2021 – 2022 WATERS CORPORATION（沃特世公司）。在美国和爱尔兰印刷。保留所有权利。未经出版商的书面允许，不得以任何形式转载本文档或其中的任何部分。

本文档中的信息如有更改，恕不另行通知，并且不应理解为 Waters Corporation（沃特世公司）的承诺。对于本文档中可能出现的任何错误，Waters Corporation（沃特世公司）概不负责。本文档在出版时被认为是完整并且准确的。任何情况下，对与使用本文档有关或因使用本文档而导致的直接或间接损失，Waters Corporation（沃特世公司）不承担任何责任。有关此文档更新修订版本的信息，请访问 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com)。

1.2 关于 Alliance iS 文档

Alliance iS 有大量的在线文档。您可以浏览 www.waters.com 或单击系统触摸屏上的“帮助”按钮访问文档。

注： Empower CDS 提供在线文档，包括可从用户界面访问的帮助以及手册。

在 Waters（沃特世）“帮助中心” (<https://help.waters.com/help/zh.html>)，您可以根据词语或短语来搜索内容，还可以单击“我需要产品方面的帮助”跳转到“产品支持”页面 (<https://help.waters.com/help/zh/product-support.html>)。在此页面中，您可以搜索内容或单击“Alliance iS 系统”访问“Alliance iS 系统支持”页面 (<https://help.waters.com/help/zh/product-support/alliance-is-system-support.html>)。在此页面中，您可以搜索内容或打开特定文档。

1.2.1 如何使用搜索功能

Waters（沃特世）“帮助中心”页面顶部有一个搜索框。使用这个搜索框，您可以通过执行不同复杂程度的搜索找到您所需的特定信息。

纯文本搜索词有两种类型：单词和短语。短语必须用引号引起来，如 "data acquisition"。

1.3 商标

Alliance™ 是 Waters Corporation（沃特世公司）的商标。

TaperSlit™ 是 Waters Corporation（沃特世公司）的商标。

“THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™” 是 Waters Corporation（沃特世公司）的商标。

Waters™（沃特世™）是 Waters Corporation（沃特世公司）的商标。

Waters Quality Parts™ 是 Waters Corporation（沃特世公司）的商标。

所有其他商标均为其各自所有者的资产。

1.4 安全注意事项

用于 Waters（沃特世）仪器及设备的某些试剂和样品可能会产生化学、生物或放射性危险（或几种危险兼而有之）。您必须了解使用的所有物质的潜在危险。请始终遵守“优良实验室规范”，并遵循所在组织的标准操作程序和当地的安全要求。

1.4.1 安全危险符号声明



符号指示潜在危险。有关危险以及防止和控制危险的适当措施的重要信息，请参阅相关文档。

1.4.2 FCC 辐射干扰声明

用户若未经有关法规认证部门明确允许而进行改变或改装，将失去合法使用本设备的权利。本设备符合 FCC 规则第 15 款之规定。设备操作受下列两个条件限制：(1) 本设备不得产生有害干扰，(2) 本设备可接受任何接收到的干扰，包括可能会影响正常操作的干扰。

1.4.3 电源安全声明

请勿将设备放在不方便断开电源线的位置。

1.4.4 设备不当使用声明

如果未按照制造商指定的方式使用设备，则会影响设备所提供的保护。

1.4.5 安全忠告

请参阅本指南中的“安全忠告”附录，获取警告提示和注意事项综合列表。

1.5 操作本设备

操作本设备时，请遵循本节介绍的标准质量控制 (QC) 程序和指导原则。

1.5.1 适用符号

下列符号可能显示在设备、系统或包装上。

符号	定义
	制造商
	生产日期
	确认生产的产品符合所有对其适用的欧盟指令
	英国合格评定 (UK Conformity Assessed) 标志 确认生产的产品符合在英国境内销售产品的适用要求
	澳大利亚 EMC 认证
	确认生产的产品符合所有对其适用的美国和加拿大的安全要求
	确认生产的产品符合所有对其适用的美国和加拿大的安全要求
	环保使用期限 (中国 RoHS)：表示从制造之日开始，到产品或产品内的组件可能被废弃或降解入环境中所需的年限
	请参阅使用说明
	交流电
	具有此符号的电气及电子设备可能含有有害物质，不应作为一般废弃物处理 为符合 Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (《报废电子电气设备指令》) 之规定，请联系 Waters Corporation (沃特世公司) 获取有关正确处理和回收的说明。
	仅可在室内使用

符号	定义
	请勿推动
	请勿连接 LC 系统
	表示该物品的最大承重量（如 10 kg）
	序列号
	部件号、目录号

1.5.2 对象与目的

本指南仅供经过专业培训且有资格操作和维护 Waters（沃特世）产品的实验室人员使用。

1.5.3 Alliance iS HPLC 系统的设计用途

Alliance iS HPLC 系统旨在为需要不间断保障产品安全性和有效性的 QC 部门提供支持。Empower CDS 现已解锁专用于 Alliance iS HPLC 系统的功能，有助于防止多达 40% 的常见错误，还能降低与 HPLC 系统相关的常见错误和可预防错误带来的风险。

1.5.4 校正

要校正 LC 系统，请采用可接受的使用至少五个标准样生成标准曲线的校正方法。标准样的浓度范围必须包括质量控制样品、典型样品和非典型样品的全部范围。

1.5.5 质量控制

定期运行三个 QC 样品，分别代表正常水平以下、正常水平和正常水平以上的化合物。如果样品盘相同或非常相似，可改变样品盘中 QC 样品的位置。确保 QC 样品的结果在允许范围内，并在每天、每次测试时都评估其精确度。QC 样品的结果超出范围时采集的数据可能无效。在确定仪器的运行状态满足要求前，请勿报告这些数据。

1.6 EMC 注意事项

1.6.1 加拿大频谱管理发射声明

本 A 类数字产品仪器符合加拿大 ICES-001 的要求。

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001.

1.6.2 ISM 分类：ISM 第 1 组 B 类

该分类根据 CISPR 11 工业、科学与医学（Industrial Scientific and Medical, ISM）仪器要求确定。

第 1 组产品适用于有意生成的和/或使用的传导性耦合射频能量，它是设备实现内部功能所必需的。

B 类产品同时适用于商业区和居住区，而且可以直接连接到低压供电网络。

本仪器符合 IEC/EN 61326：测量、控制和实验室用电气设备 — EMC 要求中相关部分对辐射及干扰的规定。

1.7 其他资源

Waters（沃特世）提供以下其他资源，确保用户使用我们的产品不断取得成功。



知识共享平台：快速获取故障诊断问题的解答。获取关于 Waters（沃特世）仪器、信息学软件和化学消耗品的支持文章。



网络课程：借助网络课程，随时随地按照您自己的节奏进行学习。



客户培训：Waters（沃特世）教育服务团队作为业内出色的培训机构，致力于帮助研究人员大幅提升 UPLC、HPLC、LC-MS 以及数据管理方面的能力。



应用纪要：查看我们的应用纪要在线资料库，了解能带来显著科学和运营优势的先进分析技术，包括色谱、质谱、色谱柱、样品前处理以及数据管理软件。



演示视频库：观看/下载最新的产品演示视频。



图形化零部件搜索器：使用交互式图形导航器查找并订购部件。获取维护步骤和参考文档。



产品选择工具与资源：集合了多个向导，助您选择正确的化学消耗品以满足分离要求，包括样品瓶、样品板、过滤器、色谱柱选择性图表等选择工具。

1.8 联系 Waters（沃特世）

如果您就使用、运输、移除或处理 Waters（沃特世）的任何产品有技术问题，请联系 Waters（沃特世）。您可以通过 Internet、电话、传真或传统邮件联系我们。

联系方式	信息
www.waters.com	Waters（沃特世）的网站包括全球范围内 Waters（沃特世）所在地的联系信息。
iRequest	iRequest 是一款安全的 Web 服务表单，可让您请求 Waters（沃特世）仪器和软件的支持和服务，或安排计划的服务活动。这些类型的支持和服务可能包含在您的维护计划或支持计划中。如果您的产品没有合适的服务计划，您可能需要为请求的服务付费。 注： 在授权分销商管理的区域，iRequest 可能不可用。有关详细信息，请联系当地分销商。

联系方式	信息
本地办公室联系信息	如需全球范围内的地点、电话、传真和传统邮件信息，请访问 本地办公室 网站。
公司联系信息	Waters Corporation Global Support Services 34 Maple Street Milford, MA 01757 USA 在美国或加拿大，请致电 800-252-4752 或发传真至 508-872-1990。

1.9 客户意见或建议

Waters（沃特世）的客户体验和知识管理部门恳请您报告您在使用本文档时所遇到的任何错误或向我们提出改进建议。请协助我们更好地了解您最希望从文档中获得什么内容，让我们可以不断改进其准确性及可用性。

我们会认真对待收到的每条客户意见。您可以通过发送邮件到 tech_comm@waters.com 与我们联系。

2 安全忠告

请参阅本指南中的“安全忠告”附录，获取警告提示和注意事项综合列表。

2.1 警告符号

警告符号将提醒用户注意与仪器或设备的不当使用相关的死亡、伤害或严重不良生理反应的危险。安装、维修或操作任何 Waters（沃特世）仪器或设备时，请注意所有警告。对于安装、维修或操作任何仪器或设备的人员不执行安全预防措施而导致的伤害或财产损失情况，Waters（沃特世）不承担任何责任。

以下符号将提醒用户注意在操作或维护 Waters（沃特世）仪器或设备或其组件时可能出现的危险。当以下符号出现在手册的叙述部分或步骤中时，其附带的文字指明了具体的危险并说明了避免的方法。



警告：（常规风险。当此符号显示在仪器上时，请在使用仪器前参考仪器的用户文档以查看重要的安全信息。）



警告：（接触过热表面的灼伤危险。）



警告：（电击危险。）



警告：（火灾危险。）



警告：（尖头刺伤的危险。）



警告：（手部挤压受伤的危险。）



警告：（移动器械时导致受伤的危险。）



警告：（暴露于紫外线辐射的危险。）



警告：（接触腐蚀性物质的危险。）



警告：（暴露于有毒物质的危险。）



警告：（人员暴露于激光辐射下的危险。）



警告：（暴露于可造成严重健康威胁的生物制剂的危险。）



警告：（倾倒危险。）



警告：（爆炸危险。）



警告：（高压气体释放危险。）

2.2 特殊警告

注： 尚未完成。

2.3 注意

在使用或不当使用仪器、设备或组件可能会对其造成损坏或影响样品完整性的位置，将标有注意事项。惊叹号及其相关说明文字提醒用户此类风险。



声明： 为避免损坏仪器或设备的外壳，请勿使用磨蚀性材料或溶剂清洗。

2.4 溶剂瓶禁止符号

“溶剂瓶禁止”符号用于提醒用户注意溶剂溢出导致设备损坏的危险。



禁止： 为避免溢出溶剂导致设备损坏，请勿将溶剂瓶直接放置于仪器、设备顶部或其前部边缘。应将溶剂瓶放置在溶剂瓶托盘内，该托盘可在发生溢出时充当第二层保护。

2.5 所需的防护措施

“佩戴护目镜”和“穿戴防护手套”符号将提醒用户需要使用个人防护装备。请根据所在组织的标准操作程序选择适当的保护装备。



要求： 执行此步骤时，请佩戴护目镜。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

2.6 适用于所有 Waters（沃特世）仪器和设备的警告

操作本设备时，请遵守标准质量控制程序以及本部分提供的设备指导原则。



Warning: Changes or modifications to this unit not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.



Avertissement : Toute modification sur cette unité n'ayant pas été expressément approuvée par l'autorité responsable de la conformité à la réglementation peut annuler le droit de l'utilisateur à exploiter l'équipement.



Warnung: Jedwede Änderungen oder Modifikationen an dem Gerät ohne die ausdrückliche Genehmigung der für die ordnungsgemäße Funktionstüchtigkeit verantwortlichen Personen kann zum Entzug der Bedienungsbezugnis des Systems führen.



Avvertenza: Qualsiasi modifica o alterazione apportata a questa unità e non espressamente autorizzata dai responsabili per la conformità fa decadere il diritto all'utilizzo dell'apparecchiatura da parte dell'utente.



Advertencia: Cualquier cambio o modificación efectuado en esta unidad que no haya sido expresamente aprobado por la parte responsable del cumplimiento puede anular la autorización del usuario para utilizar el equipo.



警告： 未经有关法规认证部门明确允许对本设备进行的改变或改装，可能会使使用者丧失操作该设备的合法性。



警告： 未經有關法規認證部門允許對本設備進行的改變或修改，可能會使使用者喪失操作該設備的權利。



경고: 규정 준수를 책임지는 당사자의 명백한 승인 없이 이 장치를 개조 또는 변경할 경우, 이 장치를 운용할 수 있는 사용자 권한의 효력을 상실할 수 있습니다.



警告: 規制機関から明確な承認を受けずに本装置の変更や改造を行うと、本装置のユーザーとしての承認が無効になる可能性があります。



Warning: Use caution when working with any polymer tubing under pressure:

- Always wear eye protection when near pressurized polymer tubing.
- Extinguish all nearby flames.
- Do not use tubing that has been severely stressed or kinked.
- Do not use nonmetallic tubing with tetrahydrofuran (THF) or concentrated nitric or sulfuric acids.
- Be aware that methylene chloride and dimethyl sulfoxide cause nonmetallic tubing to swell, which greatly reduces the rupture pressure of the tubing.



Avertissement : Manipulez les tubes en polymère sous pression avec précaution:

- Portez systématiquement des lunettes de protection à proximité de tubes en polymère sous pression.
- Éteignez toute flamme se trouvant à proximité de l'instrument.
- Évitez d'utiliser des tubes sévèrement déformés ou endommagés.
- N'exposez pas les tuyaux non métalliques au tétrahydrofurane, ou THF, ou à de l'acide nitrique ou sulfurique concentré.
- Sachez que le chlorure de méthylène et le diméthylesulfoxyde entraînent le gonflement des tuyaux non métalliques, ce qui réduit considérablement leur pression de rupture.



Warnung: Bei der Arbeit mit Polymerschläuchen unter Druck ist besondere Vorsicht angebracht:

- In der Nähe von unter Druck stehenden Polymerschläuchen stets eine Schutzbrille tragen.
- Alle offenen Flammen in der Nähe löschen.
- Keine Schläuche verwenden, die stark geknickt oder überbeansprucht sind.
- Nichtmetallische Schläuche nicht für Tetrahydrofuran (THF) oder konzentrierte Salpeter- oder Schwefelsäure verwenden.
- Durch Methylenchlorid und Dimethylsulfoxid können nichtmetallische Schläuche quellen; dadurch wird der Berstdruck des Schlauches erheblich reduziert.



Avvertenza: Fare attenzione quando si utilizzano tubi in materiale polimerico sotto pressione:

- Indossare sempre occhiali da lavoro protettivi nei pressi di tubi di polimero pressurizzati.
- Spegnere tutte le fiamme vive nell'ambiente circostante.
- Non utilizzare tubi eccessivamente logorati o piegati.
- Non utilizzare tubi non metallici con tetraidrofurano (THF) o acido solforico o nitrico concentrati.
- Tenere presente che il cloruro di metilene e il dimetilsolfossido provocano rigonfiamento nei tubi non metallici, riducendo notevolmente la resistenza alla rottura dei tubi stessi.



Advertencia: Se recomienda precaución cuando se trabaje con tubos de polímero sometidos a presión:

- El usuario deberá protegerse siempre los ojos cuando trabaje cerca de tubos de polímero sometidos a presión.
- Apagar cualquier llama que pueda estar encendida en las proximidades.
- No se debe trabajar con tubos que se hayan doblado o sometido a altas presiones.
- Es necesario utilizar tubos de metal cuando se trabaje con tetrahidrofurano (THF) o ácidos nítrico o sulfúrico concentrados.
- Hay que tener en cuenta que el diclorometano y el dimetilsulfóxido dilatan los tubos no metálicos, lo que reduce la presión de ruptura de los tubos.



警告: 当有压力的情况下使用聚合物管线时，小心注意以下几点：

- 当接近有压力的聚合物管线时一定要戴防护眼镜。
- 熄灭附近所有的火焰。
- 不要使用已经被压瘪或严重弯曲的管线。
- 不要在非金属管线中使用四氢呋喃或浓硝酸或浓硫酸。
- 要了解使用二氯甲烷及二甲基亚砷会导致非金属管线膨胀，大大降低管线的耐压能力。



警告： 當在有壓力的情況下使用聚合物管線時，小心注意以下幾點。

- 當接近有壓力的聚合物管線時一定要戴防護眼鏡。
- 熄滅附近所有的火焰。
- 不要使用已經被壓癟或嚴重彎曲管線。
- 不要在非金屬管線中使用四氫呋喃或濃硝酸或濃硫酸。
- 要了解使用二氯甲烷及二甲基亞砷會導致非金屬管線膨脹，大大降低管線的耐壓能力。



경고: 가압 폴리머 튜브로 작업할 경우에는 주의하십시오.

- 가압 폴리머 튜브 근처에서는 항상 보호 안경을 착용하십시오.
- 근처의 화기를 모두 끄십시오.
- 심하게 변형되거나 꼬인 튜브는 사용하지 마십시오.
- 비금속(Nonmetallic) 튜브를 테트라히드로푸란(Tetrahydrofuran: THF) 또는 농축 질산 또는 황산과 함께 사용하지 마십시오.
- 염화 메틸렌(Methylene chloride) 및 디메틸설폭사이드(Dimethyl sulfoxide)는 비금속 튜브를 부풀려 튜브의 파열 압력을 크게 감소시킬 수 있으므로 유의하십시오.



警告: 圧力のかかったポリマーチューブを扱うときは、注意してください。

- 加圧されたポリマーチューブの付近では、必ず保護メガネを着用してください。
- 近くにある火を消してください。
- 著しく変形した、または折れ曲がったチューブは使用しないでください。
- 非金属チューブには、テトラヒドロフラン (THF) や高濃度の硝酸または硫酸などを流さないでください。
- 塩化メチレンやジメチルスルホキシドは、非金属チューブの膨張を引き起こす場合があります、その場合、チューブは極めて低い圧力で破裂します。

该警告适用于安装有非金属管或使用易燃溶剂进行操作的 Waters（沃特世）仪器。



Warning: The user shall be made aware that if the equipment is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the equipment may be impaired.



Avertissement : L'utilisateur doit être informé que si le matériel est utilisé d'une façon non spécifiée par le fabricant, la protection assurée par le matériel risque d'être défectueuse.



Warnung: Der Benutzer wird darauf aufmerksam gemacht, dass bei unsachgemäßer Verwendung des Gerätes die eingebauten Sicherheitseinrichtungen unter Umständen nicht ordnungsgemäß funktionieren.



Avvertenza: Si rende noto all'utente che l'eventuale utilizzo dell'apparecchiatura secondo modalità non previste dal produttore può compromettere la protezione offerta dall'apparecchiatura.



Advertencia: El usuario debe saber que, si el equipo se utiliza de forma distinta a la especificada por el fabricante, las medidas de protección del equipo podrían ser insuficientes.



警告: 使用者必須非常清楚如果設備不是按照製造廠商指定的方式使用，那麼該設備所提供的保護將被削弱。



警告: 使用者必須非常清楚如果設備不是按照製造廠商指定的方式使用，那麼該設備所提供的保護將被削弱。



경고: 제조업체가 명시하지 않은 방식으로 장비를 사용할 경우 장비가 제공하는 보호 수단이 제대로 작동하지 않을 수 있다는 점을 사용자에게 반드시 인식시켜야 합니다.



警告: ユーザーは、製造元により指定されていない方法で機器を使用すると、機器が提供している保証が無効になる可能性があることに注意して下さい。

2.7 实施保险丝更换的警告

以下警告适用于配备有用户可更换保险丝的仪器和设备。仪器或设备上有时（但并非始终）会带有描述保险丝类型和额定值的信息。

如果仪器或设备上能够找到保险丝类型和额定值信息：



Warning: To protect against fire, replace fuses with those of the type and rating printed on panels adjacent to instrument fuse covers.



Avertissement : Pour éviter tout risque d'incendie, remplacez toujours les fusibles par d'autres du type et de la puissance indiqués sur le panneau à proximité du couvercle de la boîte à fusible de l'instrument.



Warnung: Zum Schutz gegen Feuer die Sicherungen nur mit Sicherungen ersetzen, deren Typ und Nennwert auf den Tafeln neben den Sicherungsabdeckungen des Geräts gedruckt sind.



Avvertenza: Per garantire protezione contro gli incendi, sostituire i fusibili con altri dello stesso tipo aventi le caratteristiche indicate sui pannelli adiacenti alla copertura fusibili dello strumento.



Advertencia: Para evitar incendios, sustituir los fusibles por otros del tipo y características impresos en los paneles adyacentes a las cubiertas de los fusibles del instrumento.



警告： 为了避免火灾，应更换与仪器保险丝盖旁边面板上印刷的类型和规格相同的保险丝。



警告： 為了避免火災，更換保險絲時，請使用與儀器保險絲蓋旁面板上所印刷之相同類型與規格的保險絲。



경고: 화재의 위험을 막으려면 기기 퓨즈 커버에 가까운 패널에 인쇄된 것과 동일한 타입 및 정격의 제품으로 퓨즈를 교체하십시오.



警告: 火災予防のために、ヒューズを交換する場合は、装置ヒューズカバーの隣のパネルに記載されている種類および定格のヒューズをご使用ください。

如果仪器或设备上未找到保险丝类型和额定值信息：



Warning: To protect against fire, replace fuses with those of the type and rating indicated in the "Replacing fuses" section of the Maintenance Procedures chapter.



Avertissement : Pour éviter tout risque d'incendie, remplacez toujours les fusibles par d'autres du type et de la puissance indiqués dans la rubrique « Remplacement des fusibles » du chapitre traitant des procédures de maintenance.



Warnung: Zum Schutz gegen Feuer die Sicherungen nur mit Sicherungen ersetzen, deren Typ und Nennwert im Abschnitt "Sicherungen ersetzen" des Kapitels "Wartungsverfahren" angegeben sind.



Avvertenza: Per garantire protezione contro gli incendi, sostituire i fusibili con altri dello stesso tipo aventi le caratteristiche indicate nel paragrafo "Sostituzione dei fusibili" del capitolo "Procedure di manutenzione".



Advertencia: Para evitar incendios, sustituir los fusibles por otros del tipo y características indicados en la sección "Sustituir fusibles" del capítulo Procedimientos de mantenimiento.



警告： 为了避免火灾，应更换“维护步骤”一章的“更换保险丝”一节中介绍的相同类型和规格的保险丝。



警告： 為了避免火災，更換保險絲時，應使用「維護步驟」章節中「更換保險絲」所指定之相同類型與規格的保險絲。














경고: 화재의 위험을 막으려면 유지관리 절차 단원의 “퓨즈 교체” 절에 설명된 것과 동일한 타입 및 정격의 제품으로 퓨즈를 교체하십시오.



警告: 火災予防のために、ヒューズを交換する場合は、メンテナンス手順の章の「ヒューズの交換」に記載されている種類および定格のヒューズをご使用ください。

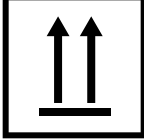
2.8 电气符号




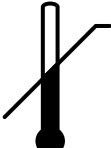
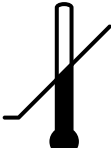
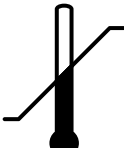
以下电气符号及其相关说明文字可能显示在仪器手册中，以及仪器的前后面板上。

符号	说明
	电源打开
	电源关闭
	待机
	直流电
	交流电
	交流电（3相）
	安全接地
	框架或机壳终端接线
	保险丝
	功能性接地
	输入
	输出
	表示该设备或装置易受静电放电 (ESD) 损害。

2.9 搬运符号

以下搬运符号及其相关文字说明可能显示在仪器、设备及组件发货外包装所粘贴的标签上。

符号	说明
	请勿倒置！

符号	说明
	防潮!
	易碎!
	请勿用钩!
	温度上限
	温度下限
	温度限制

3 系统概述

Waters Alliance iS 系统是为制药 QC 部门打造的新一代 LC 解决方案。

Alliance iS 系统的各项性能指标都经过优化，能够轻松复制现有方法，是一款能充分满足制药客户需求的现代化 HPLC 系统。该系统可提供更高的进样精度、更低的分析物残留以及更佳的反压耐受性，可与竞争对手产品相匹敌或更为出色。该系统是具有竞争力的理想系统，适用于从任一 HPLC 系统进行方法转换。

Alliance iS 系统为 HPLC 分离提供了真正意义上的即插即用式方法兼容性，可以重复运行旧款 HPLC 平台上开发的既定分析方法。本系统还可结合 UHPLC 色谱柱技术来提升分析效率，无需手动调整。最后，该系统还可接受已针对较大粒径进行过调整的 UPLC 方法。

Alliance iS 系统由泵 (QSM)、自动进样器 (SM-FTN)、CHC 和检测器 (TUV) 组成，只可使用 Empower 软件控制。

3.1 系统特性

Alliance iS 系统使用四元 LC 技术执行经验证的分析方法，该技术可调节 HPLC 和 UHPLC 分离之间的差异。

以下所列为系统的特性和功能：

- QSM 泵和 SM-FTN 的改进设计尽可能减少了扩散现象并缩短了进样周期
- 即插即用式方法，可与 HPLC 兼容
- *直接的梯度设定，以 pH 和离子强度为单位，使用 Waters Auto · Blend Plus 技术改变组分，无需手动制备流动相*
- 自动平行地管理梯度起始时间和预进样步骤，大幅缩短运行周期和增加样品处理量
- 自动消减系统驻留体积的差异，无需改变梯度表输入
- 运行期间连续清洗针，尽可能减少残留
- CHC 选件可确保实验室间的方法重现性
- 光学检测选件可大幅提升 HPLC 性能

3.1.1 流通针式进样器

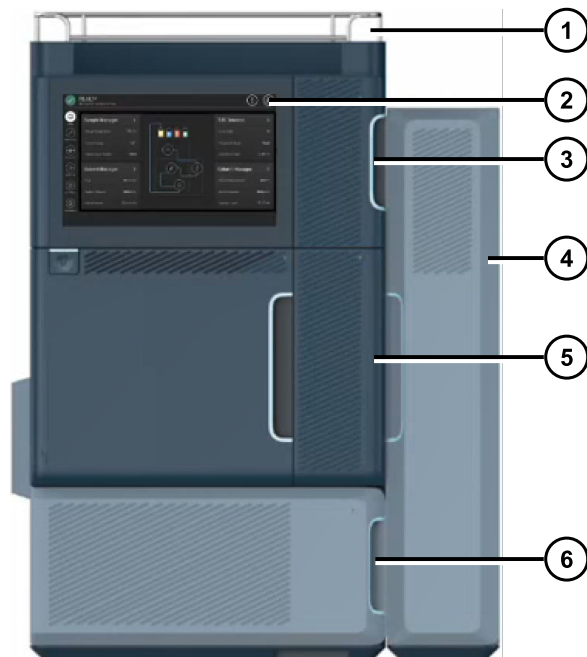
样品管理器的 FTN 装置可吸入样品并将其保留在样品针内，准备将样品注入色谱柱中。将样品推入色谱柱时，针会作为进样流路的一部分。

FTN 装置有利于转换 LC 方法，可提高小体积进样的进样准确性并缩短进样周期，无需学习新的进样模式。进样期间，流动相梯度会通过进样针，确保样品完全回收。

3.2 系统组件

下图所示为包含核心模块和检测器的 Alliance iS 系统机架。

图 3-1：Alliance iS 系统机架



- ① 瓶托盘
- ② 触摸屏
- ③ 检测器
- ④ 色谱柱室
- ⑤ 自动进样器
- ⑥ 泵

具体而言，本系统包括以下核心模块：

- 自动进样器：SM-FTN
- 色谱柱室：CHC
- 泵：QSM

除核心模块外，该系统还包括检测器 (TUV)。

3.2.1 泵功能

QSM 是一种低压混合高压泵，可使用 GPV 同时处理四种已脱气的溶剂，从而动态生成指定组分的溶液。GPV 将产生可预计的梯度段，与溶剂的可压缩性和系统反压无关。溶剂的选择和比例分配在溶剂输送系统的低压（吸入）一侧进行，并会在高压条件下在各活塞室中继续混合。

其他特性包括：

- 集成式脱气机，适用于所有流速（包括最大流速）运行条件，其中每种溶剂均有独立通道。
- 自动、可设定的密封清洗。密封清洗泵将使用密封件清洗溶剂以可设定的间隔清洗泵柱塞，防止沉积物在泵柱塞上积聚。
- 自动切换到废液的排空阀，用于灌注和快速溶剂更换。

3.2.1.1 压力流速限值

在压力为 10,000 psi 时，QSM 可在高达 5 mL/min 的分析流速下提供稳定（无脉冲）的溶剂流，并线性变化为在压力 4000 psi 时流速 10 mL/min。

3.2.1.2 压力传感器概述

APT 可测量脱气机系统低压侧的压力，不受海拔或气压变化的影响。

表 3-1: APT 规格

条目	规格
显示的单位	kPa、bar、psia
所显示单位的符号	Positive（正）
理论最大真空度	0.0 psia
操作范围	0.00 到 1.54 psia
典型值	0.70 到 1.20 psia

3.2.2 自动进样器功能

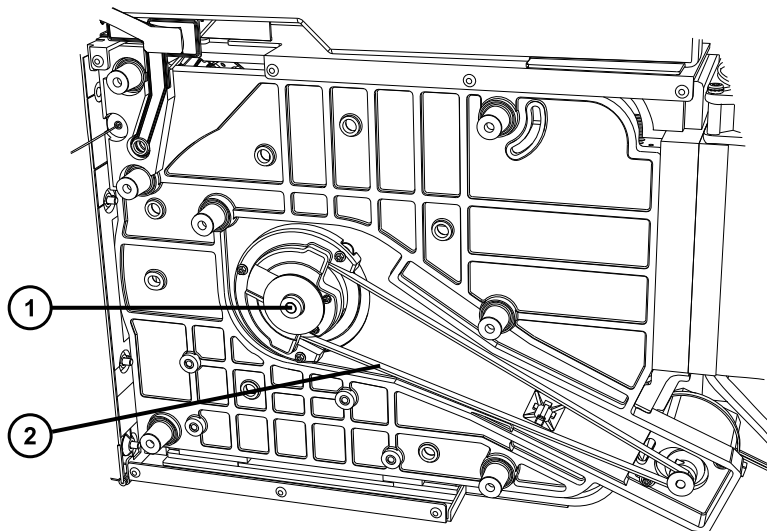
SM-FTN 使用直接进样装置将从样品板和样品瓶中吸入的样品注入色谱柱。可选的扩充定量环（安装在样品针和进样阀之间）可增大进样体积，使之超过样品针的体积。

注： 50 μ L 的扩充定量环包括在标准配置中。

3.2.2.1 R θ 定位装置

R θ 定位装置的两个轴控制样品板在样品室内的方向以及样品针滑架的相对位置。 θ 旋转轴是由皮带驱动轴，可将一对样品板绕参比点旋转 360°。R 线性轴是样品针滑架所沿的轴。该滑架从样品室的左后角运行到右前角。

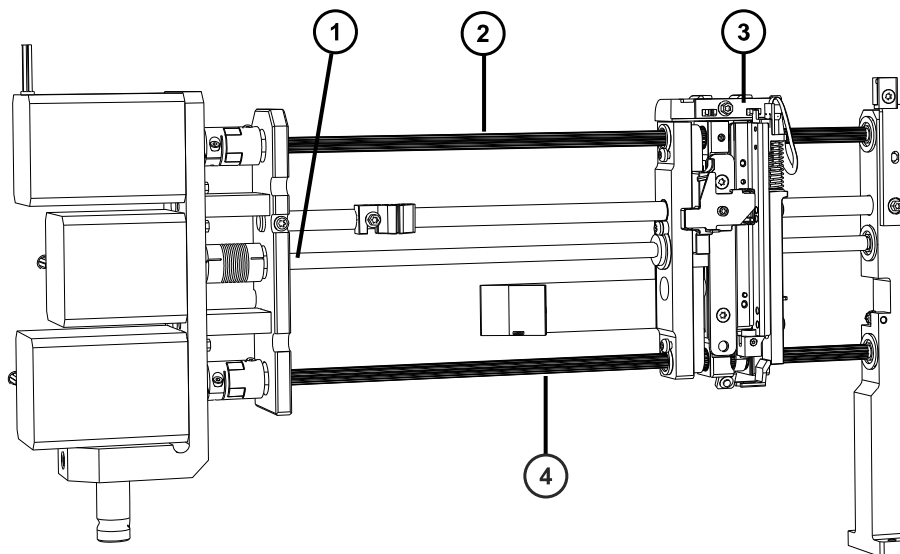
图 3-2： R θ 定位装置的 θ 旋转轴，位于样品室下方



① θ 旋转轴

② 皮带

图 3-3： R θ 定位装置的 R 线性轴，位于样品室内



① R 线性轴

② 样品瓶传感器

- ③ 样品针滑架
- ④ 针 z 轴

3.2.2.2 进样系统

进样流路包括吸入样品并输送到色谱柱所需的装置。此过程涉及针、可选的扩充定量环、样品注射器和注射器阀、进样阀以及进样/清洗端口。也可以使用可选的进样端蒸气减量套件。

图 3-4：未安装进样端蒸气减量套件 SM-FTN 流路（标准）

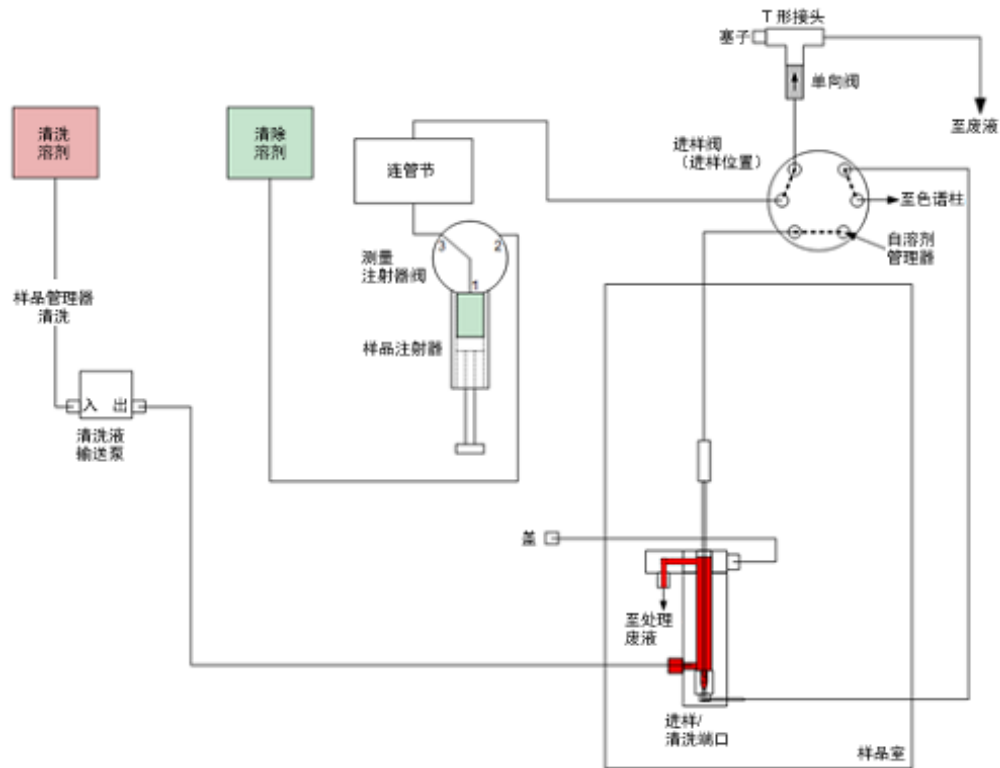
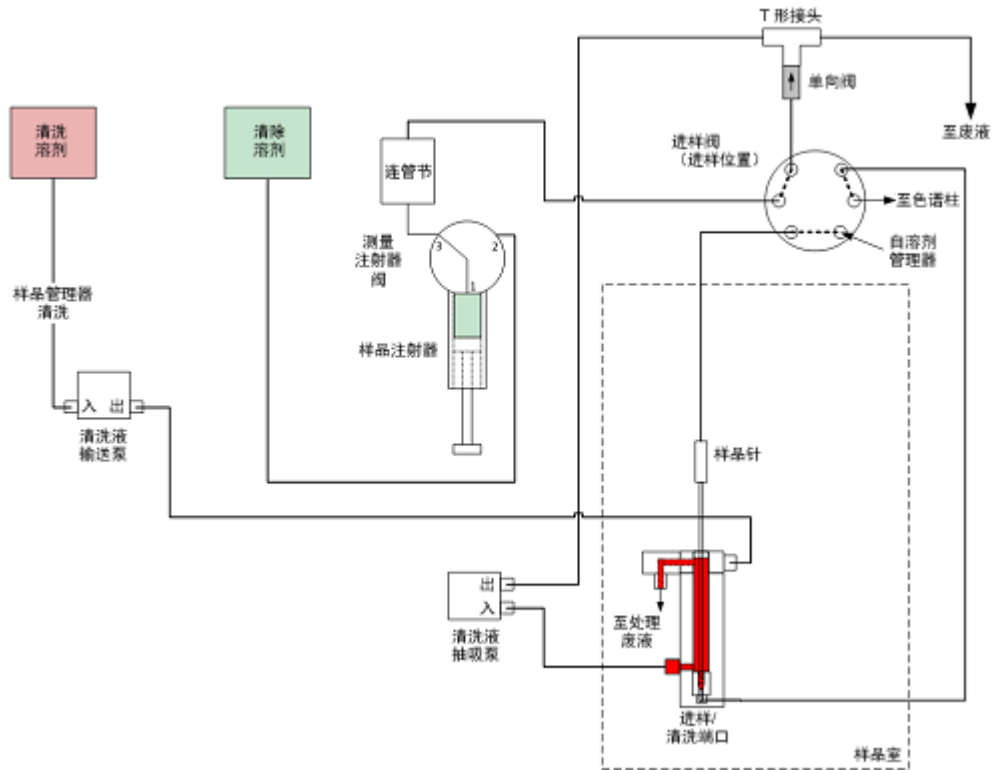


图 3-5: 安装了进样端蒸气减量套件 SM-FTN 流路 (可选)

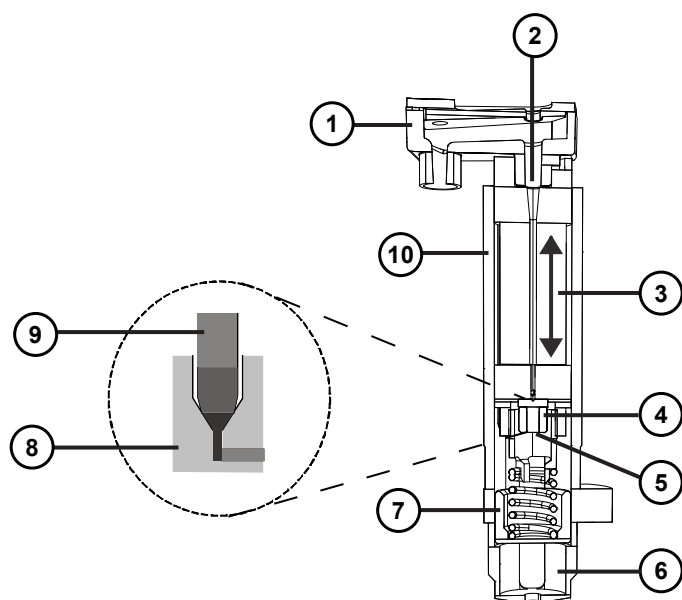


3.2.2.3 进样机理

进样期间，以下步骤将按顺序进行：

1. 针移至样品瓶并从样品瓶中吸取样品。
2. 针滑架将针插入进样/清洗端口。
注： 整个进样端口装置安装在弹簧上并位于金属外壳中。
3. 当针插入进样/清洗端口时，针将挤压针座，形成高压密封。
4. 打开进样阀，启动进样。
5. 在进样过程中，清洗泵将清洗进样针的外侧。

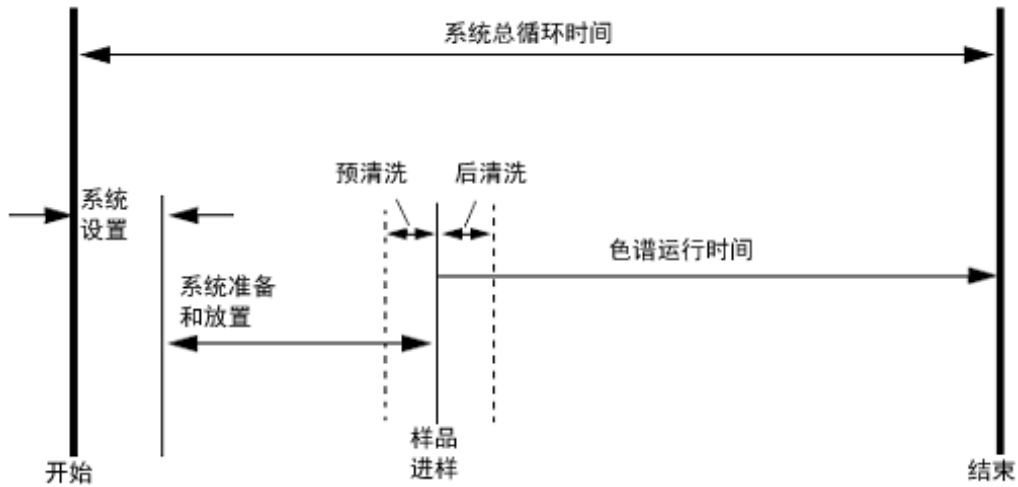
图 3-6: 进样针和密封件, 交叉视图



- ① 溢流杯
- ② 通过针滑架施加的力
- ③ 针运动
- ④ 密封件
- ⑤ 防松螺母
- ⑥ 强度传感器的位置
- ⑦ 弹簧杯
- ⑧ 密封件
- ⑨ 针
- ⑩ 铝壳

下图显示了标准进样模式进样周期。

图 3-7：标准进样模式进样周期定义



3.2.2.3.1 清洗系统

清洗系统位于进样/清洗端口内时可清洗样品针的外侧。

用户可以选择两种外部针清洗方式之一，即进样前或进样后清洗。无论哪种清洗顺序都不会让清洗溶剂进入样品流。

3.2.2.3.2 灌注模式

灌注模式有两种：

- 清洗溶剂灌注，在这种模式下，清洗溶剂将流经清洗泵。
- 清除溶剂灌注，在这种模式下，清除溶剂将流经样品注射器。

用于灌注的清除溶剂也是用于使样品移动通过进样流路的溶剂。

3.2.2.3.3 热系统

热系统可使样品室维持在指定的温度。

注： 热系统是该系统的可选配置。

提示：

- 只要样品室门打开，自动进样器的风扇就会停止循环空气。
- 系统空闲时，样品盘将慢慢旋转，这有助于使整个样品板的温度保持均匀。

3.2.3 带制冷功能的柱温箱功能

CHC 配备了被动预加热器。

CHC 扩展了柱温箱的加热范围，同时提供色谱柱冷却功能。它可将色谱柱的温度保持在 4 °C 至 90 °C 之间，设定的温度范围为环境温度 18 °C 或 4 °C（取其中较大值）至 90 °C，增量为 1 °C。

除用于加热和冷却的热电发动机以及用于排放发动机热量的风扇外，模块中配有内置电源、外部电源输入模块和电源开关。此电源可为热电加热器/冷却器发动机电路提供必要的额外电力。

CHC 模块配备有标准被动预加热器模块并支持可选的 3 位色谱柱选择阀。

限制： 您不能同时使用 CHC 模块的被动预加热器与可选的色谱柱选择阀。

3.2.3.1 带制冷功能的柱温箱操作

CHC 模块是强制空气对流加热器和冷却器的组合。直接通过控制台或在方法中设置色谱柱室的温度后，系统将向 CHC 发送命令，指示它打开或关闭色谱柱室加热元件。根据色谱柱室热敏电阻的反馈，热电装置会继续加热或冷却，直至色谱柱室达到特定的温度设定值。

建议： 如果样品温度和柱温对于应用的影响很大，那么除了在方法中指定明确的温度设定值之外，还需指定相应的温度限制。这些设置联用可确保系统仅在设定的限值内运行，并且与设定值之间出现的任何不允许偏差都能通过提示存在差异的错误提示信息记录下来。

3.2.3.2 色谱柱配置

CHC 色谱柱室最多可容纳三根 LC 色谱柱，最大尺寸为内径 7.8 mm、长度 300 mm。

注： Waters（沃特世）不提供色谱柱。

3.2.3.3 eCord 技术

限制： 由于 eCord 技术仅适用于带主动预热功能的柱温箱的色谱柱室，而基本 CHC 模块配置的是被动预加热器，因此 CHC 模块不包含 eCord 芯片座功能。虽然 eCord 芯片座可与此模块配套使用，但不会记录制造数据和使用数据。

eCord 技术可提供色谱柱在整个使用期内的历史性能信息。eCord 芯片座将与系统软件交互，最多可记录色谱柱上运行的 50 个样品队列的信息。在受法规约束的环境中，eCord 芯片座可提供校验方法中所用色谱柱的文档记录。

除了变化的色谱柱使用数据外，eCord 芯片座还将存储固定的色谱柱制造数据，包括以下各项：

- 色谱柱唯一标识
- 分析证书
- QC 测试数据

eCord 芯片座连接至色谱柱室上的插孔后，芯片将自动记录和保存系统信息。无需任何进一步操作。

3.2.4 检测器功能

TUV 光学检测器是一种双通道 UV/Vis 吸光度检测器，为 HPLC 应用而设计。该检测器由 Empower CDS 控制，是整个系统的组成部分之一。

该检测器作为 Waters（沃特世）色谱系统的组成部分运行。

TUV 光学检测器是一种双通道 UV/Vis 吸光度检测器，为 HPLC 应用而设计。Alliance iS 系统配置了 Empower CDS。

表 3-2: TUV 检测器功能

功能	说明
可编程性	最多可存储 5 个用户定义程序（或方法），每个程序最多可包含 50 个可编程定时事件和 2 个阈值事件。
单/双波长	确保波长准确度
自动次级滤光片	除标准的吸光度和 UV/Vis 功能外，还支持光谱扫描、显示、扣除、存储和重放
方法编辑和存储	支持从前面板进行基本方法的编程、存储和恢复
完全诊断功能	支持内置诊断工具，以优化功能和性能
两个接线端子输出	检测器具有两个可配置开关，每个开关的最大调节量为 +30 Vdc、1.2 A 载流能力和 0.5 A 的电流切换。开关（SW1 和 SW2）可触发馏分收集器和其他外部设备。也可以根据时间、吸光度阈值或比率标准激活。
主动控温	
热漂移管理	检测器的隔热性、风扇和挡板设计用于降低环境温度变化引起的热不稳定性。
MBF	数据模式的一种变形，用于降低梯度分离对色谱基线的影响。它通过减小紫外检测器基线的曲率，使其基线更加稳定，从而使积分方法的开发更加容易。
对于可选的比色皿池：	
限制： 必须先拆下检测器的流通池，然后才能插入比色皿池。	
比色皿检定	可通过插入装有标准样的比色皿帮助完成检测器检定。比色皿形式的 Waters（沃特世）检定套件支持此功能，可将检测器用作台面型分光光度计。
比色皿样品分析	可记录比色皿中盛装的任何样品的光谱。

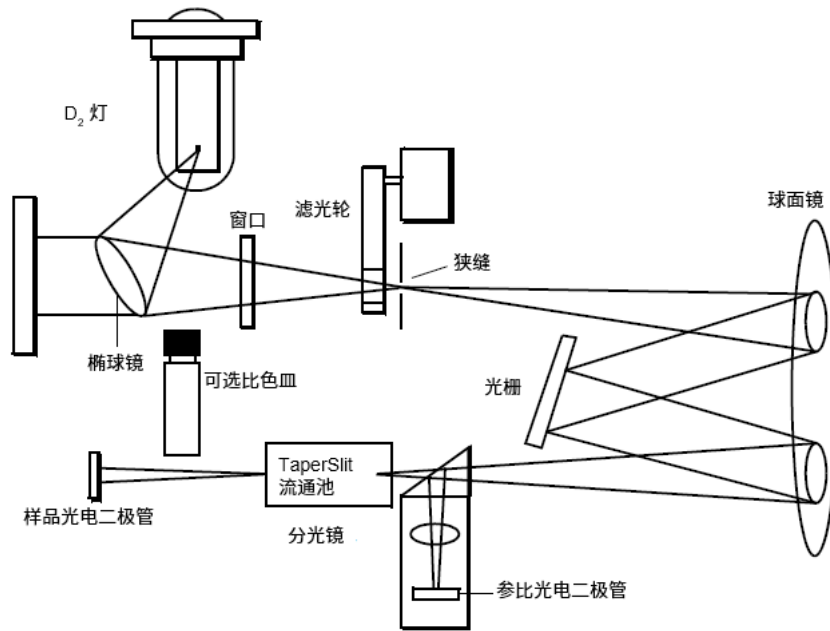
3.2.4.1 检测器光学组件

TUV 检测器光学组件基于 Fastie-Ebert 单色器。

TUV 检测器光学组件基于 Fastie-Ebert 单色器，包括以下组件，如下图所示：

- 高亮度氘 (D₂) 灯
- 两个反射镜：一个离轴椭球镜和一个球面镜
- 滤光轮
- 光闸、波长校正滤光片和次级滤光片
- 入口狭缝
- 闪耀平面全息衍射光栅
- 分光镜
- 样品和参比光电二极管
- Waters TaperSlit 流通池（其入口为单色器的出口狭缝）
- 可选的比色皿池

图 3-8： TUV 检测器光学组件



3.2.4.1.1 光学组件的光路

该检测器采用了十分高效的设计，光通量相当高。

该检测器采用了十分高效的设计，光通量相当高。其运行方式如下：

1. 椭球镜采集灯光，经过滤光轮聚集到入口狭缝上。球面镜将光引向光栅。球面镜的不同区域将特定波长（取决于光栅角度）的分散光聚焦到流通池的入口。光射出流通池，到达样品光电二极管。

注： 如果安装了可选的比色皿池，光会从流通池射出，穿过比色皿位置，然后到达样品光电二极管。

2. 位于流通池前面的分光镜将一部分光转向参比光电二极管。

3. 通过检测器的前面板（或通过 Empower 软件）指定新的波长时，检测器会将光栅旋转至相应的位置。
4. 前置放大器板对光电二极管的电流进行积分并数字化，以便信号处理电子设备进行处理，并输出到计算机或积分器。

3.2.4.1.2 过滤噪音

检测器使用海明滤波器尽可能降低噪音。海明滤波器是一种有限脉冲响应数字滤波器，它能衰减峰高，并增强高频噪音的过滤效果。

滤波器行为取决于选择的滤波器时间常数。可以将过滤时间设定为“快”、“慢”、“正常”或“其他”。如果选择“快”、“慢”或“正常”，则不必指定值。过滤常数由采样率确定。如果选择“其他”，可指定一个值，但系统会根据采样率对值进行四舍五入。选择“关”或“其他”并指定值 0.0，禁用所有过滤。

滤波器时间常数将调节过滤数据的时间窗口，从而控制基线平滑度及其对峰高衰减的影响。优化方法中的此参数可确保在特定应用中获得最高信噪比。

减小时间常数设置会产生以下影响：

- 窄峰在失真和延时方面都达到最小
- 使非常小的峰与基线噪音难以区别
- 较小的基线噪音被排除在外

增加时间常数设置会产生以下影响：

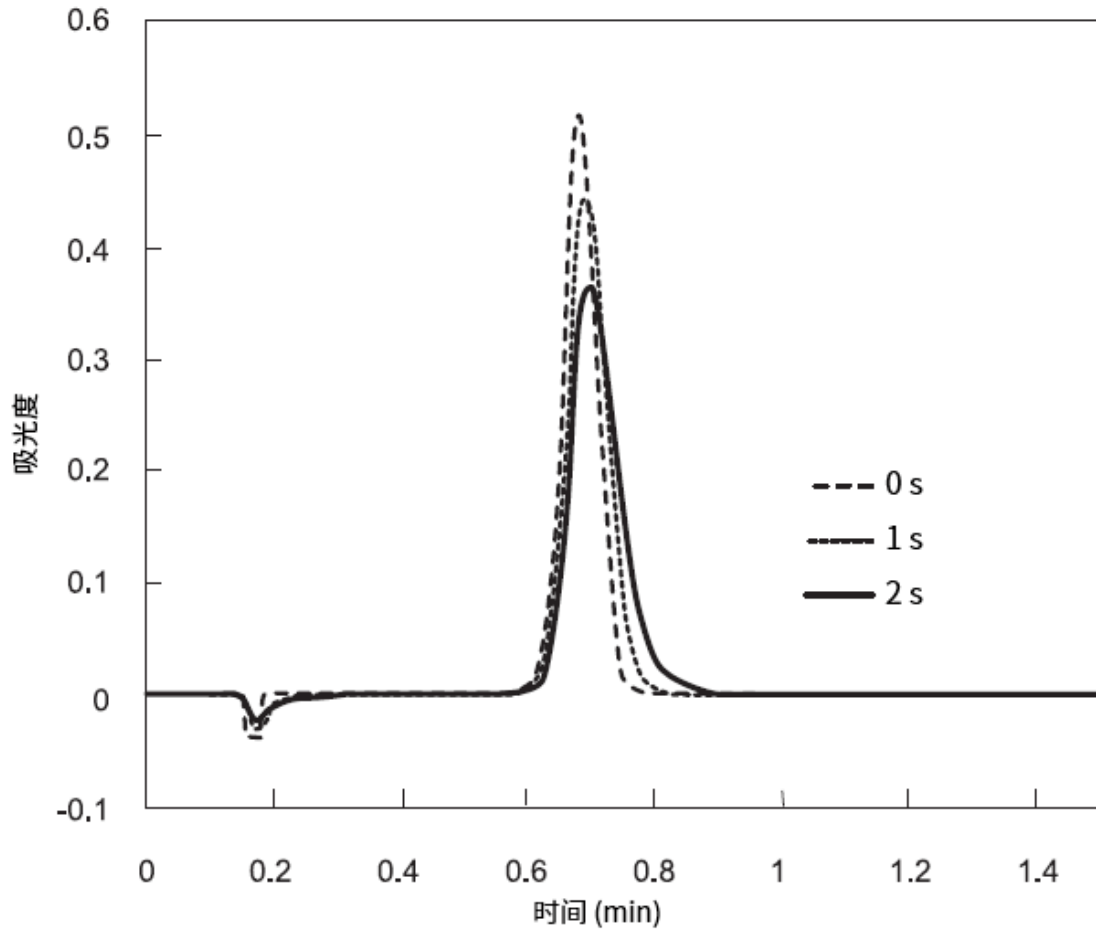
- 大大减少基线噪音
- 缩短并增宽峰

提示： 尽管峰形显示了某些失真，且不同时间常数的信号输出有所延迟，但峰面积仍保持不变。

软件在每个采样率下都包括快速或正常过滤常数，它们分别适合高速或高灵敏度应用。

下图显示了增加的滤波器时间常数和吸光度之间的关系。

图 3-9： 滤波器时间常数比较



3.2.4.2 波长验证和测试

检测器的氙弧灯和积分钨滤光器将参照已知波长，列出传输光谱中的峰。启动后，检测器根据其内存中存储的校正数据，通过对比这些峰与预期波长的位置来验证校正。如果验证结果与存储的校正相差大于 1.0 nm，检测器将显示“波长验证失败”信息。检测器可以根据需要在启动时执行验证（而非重新校正），避免因流通池中有残余物而引起错误。

用户可随时启动手动波长校正。手动校正将用新数据替换以前的校正数据。

验证和校正算法实质上是相同的。但是，验证算法会发出错误信息，指示实际数据与存储的数据不匹配，这时，校正算法会用新数据替换存储的数据。

检测器波长检验过程使用光栅原位传感器确立大概的原位位置。确立原位后，检测器将定位和对比氙灯发射光谱中的 656.1 nm 峰。

将积分钨滤光器移至流通池入口狭缝前的公共光路中，使检测器能够找到以下波长的其他三种光谱特征：

- 256.7 nm (UV)
- 379.0 nm
- 521.5 nm

检测器的验证测试需要将灯预热 5 min。

如果连续运行检测器，Waters（沃特世）建议通过重启检测器电源的方式，每周执行一次波长验证。

3.2.4.3 操作模式

检测器以“单波长”或“双波长”模式运行，允许使用流通池或比色皿进行光谱扫描，并提供了各种模拟输出功能：“吸光度”、“差异图”、“比率图”和“最大值图”。

注： 这些模式仅适用于检测器的本地控制。

请参阅： Empower 或 MassLynx 的在线帮助，获取在这些软件环境下的其他控制信息。

3.2.4.3.1 “单波长”模式

“单波长”模式是检测器的缺省运行模式。检测器支持在通道 A 上进行单波长监测，范围从 190 nm 到 700 nm，增量可设置为 1 nm。检测器以此模式运行时，可配置通道 B 的模拟输出，以便用通道 B 获取通道 A 上所选波长的附加信息。

在此模式下，检测器将针对 370 nm 及以上的波长自动使用次级滤光片；如果波长低于 370 nm 则移除次级滤光片。次级滤光片是一个光学滤光器，用于阻挡不需要的紫外光投射到衍射光栅，进而干扰 370 nm 以上波长的吸光度检测。

在此模式下使用检测器时，还可配置其他多个参数。

3.2.4.3.1.1 主要参数

下表列出了适用于在“单波长”模式下操作检测器的主要参数。

表 3-3： “单波长”模式，主要参数

参数	说明
波长 (nm)	指定通道 A 的波长，范围从 190 nm 到 700 nm，增量可设置为 1 nm
灵敏度 (AU)	指定模拟输出通道的缩放比，对应于模拟输出达到全刻度值时的 AU 值。AUFS 变化范围为 0.0001 到 4.000 AUFS。 提示： 更改灵敏度设置会影响 2 V 输出。
绘制极性 (+ 或 -)	反转所绘制色谱图的极性。对于普通色谱，选择 +；对于反向色谱，选择 -。此功能用于更改 2 V 输出图的方向。

表 3-3: “单波长”模式, 主要参数 [续]

参数	说明
滤波器时间常数 (s)	设定过滤时间。选项包括“快”、“慢”、“正常”和“其他”（有关此参数、上述设置选项以及所产生不同效果的详细信息，请参阅“过滤噪音”）。
模拟速率	指定一个最高 80 Hz 的频率值。

3.2.4.3.1.2 辅助参数

在“单波长”模式下的“吸光度”（或“主页”）页面上，按“下一步”可以访问多页辅助（或不常指定的）参数：

- 吸光度偏移 (mV)
- 进样时自动复零
- 波长变化时自动复零

3.2.4.3.2 “双波长”模式

在“双波长”模式下，检测器可以监视两个波长，其中一个在通道 A 中而另一个在通道 B 中。采样频率下降至 1 或 2 Hz，使得更标准的色谱会限制使用此模式，因为标准色谱中峰跨度至少为 20 秒才能完全显示峰的特性。

在此模式下运行检测器，用户可以使用“比率图”或“最大值图”功能获取有关分析物的更多信息。可从 190 nm 到 700 nm 选择任意两个波长。

在此模式下，使用以下条件：

- 如果所选的两个波长都大于 370 nm，检测器会应用次级滤光片来阻挡不需要的 UV 光。
- 如果所选的两个波长都小于或等于 370 nm，检测器会移除次级滤光片。
- 如果所选的波长超出 370 nm 阈值范围，检测器不会应用次级滤光片，并发出一条警告信息，提示由于可能有 UV 光干扰（次级效应），370 nm 以上波长处收集的数据可能含有误差。

3.2.4.3.2.1 图形输出功能选项

以“双波长”模式运行时，除了“单波长”模式下提供的模拟输出功能选项外，检测器还提供其他功能选项。“双波长”模式的缺省运行功能为“吸光度”。

表 3-4: “双波长”模式, 提供模拟输出的其他功能

功能选项	说明
吸光度 (A 和 B)	这是标准的 LC 运行功能，此功能会缩放当前吸光度并直接发送模拟输出。缩放取决于 AU 设置和吸光度补偿。吸光度值缩放为 2 V 模拟输出。

表 3-4: “双波长”模式, 提供模拟输出的其他功能 (续)

功能选项	说明
	如果需要设置为 1 AU/V, 即使是在“单波长”模式下, 也可将 A 或 B 输出通道 (它们可单独控制) 的 AU 设置为 2.0000。
差异图 (A-B)	绘制两个监视波长的吸光度算术差异
比率图 (A/B)	计算两个波长的吸光度比率。理论上, 纯物质的色谱峰比率为常数, 不纯物质的色谱峰是变化的, 这会产生不一致的响应。检测器不提供可设定的 AU, 而是提供最小和最大比率值, 并按比例缩放比率图。此外, 只有两个波长的吸光度都达到可配置的最小吸光度阈值时, 才会激活比率输出缩放。
最大值图	输出两个吸光度值中的较大值, 缩放为选定的 AU 设置。用一个数据通道查看在两个单独波长处显示吸光度的多个化合物时, 可使用该功能。

3.2.4.3.2.1.1 “比率图”功能

检测器可绘制比率图: 比较化合物或分析物在两个波长处的吸光度。检测器的“比率图”功能将两个选定波长处的吸光度相除, 然后将结果比率绘制在一个输出通道 (通道 A) 的数据系统上。在检测单个峰内隐藏的组分时可使用此功能。

光谱一致峰的“比率图”显示为矩形波。不纯峰的“比率图”显示为扭曲的波。

要获取“比率图”, 必须以双波长模式操作检测器。“比率图”在所选通道上输出。

3.2.4.3.2.1.2 “最大值图”功能

检测器的“最大值图”功能监视两个选定波长的吸光度, 并绘制每个样品组分的最大吸光度值。

要获取“最大值图”, 必须以双波长模式操作检测器。“最大值图”是使用两个吸光度值中的较大者绘制的图, 会在选定通道中输出。

3.2.4.4 光谱扫描

在 CDS 的控制下运行检测器时, 扫描功能将禁用。可根据需要将检测器用作分光光度计, 从流通池或比色皿中采集光谱。

在 CDS 的控制下运行检测器时, 扫描功能将禁用。

可根据需要将检测器用作分光光度计, 从流通池或比色皿中采集光谱。检测器和双光束分光光度计之间的主要差异在于: 检测器可以根据需要使用一个流通池或比色皿, 而非使用样品和参比。最多可扫描并存储三个光谱 (三个参比、三个零扫描或三个样品扫描), 以便于回放或其他光谱进行比较。

建议: 使用可选的比色皿池时, 请使用成对的比色皿运行零扫描和样品扫描。

检测器通过执行以下两种扫描，从流通池或比色皿获得吸收光谱：

- 零扫描 -- 绘制溶剂的基线吸收光谱
- 样品扫描 -- 扣除了零扫描，所以显示或绘制的只是样品的结果

要使用检测器获得样品的光谱，请先运行零扫描，然后运行样品扫描。通常使用纯溶剂运行零扫描。样品扫描是对溶解在该溶剂的分析物运行的扫描。

可在通道 A 输出上同步绘制光谱，或采集并存储在内存中以便以后重放。

3.2.4.5 比色皿操作

检测器的比色皿选件用于测量比色皿中样品的吸收光谱。

注： 本节仅介绍可选比色皿池的使用。

检测器的比色皿选件用于测量比色皿中样品的吸收光谱。

要生成和存储光谱：

注： 由于比色皿扫描是通过测量包括流通池和比色皿的光路中的吸光度而获得的，因此两种扫描中流通池中的溶剂状态必须相同。

1. 采集零扫描，该扫描可在所需的波长范围内测量比色皿和流通池中物质的吸光度。
2. 采集样品（吸光度）扫描，该扫描可测量流动相中溶解的分析物的吸光度。

检测器从样品扫描中减去零扫描从而得到样品光谱。

3.2.4.6 热漂移管理

检测器的隔热性、风扇和挡板设计用于降低环境温度变化引起的热不稳定性。

3.2.4.7 主动控温

3.2.5 触摸屏功能

Alliance iS 用户可使用 Alliance iS 的触摸屏在 kiosk 中执行多种任务。它还尽可能地减少了用户在仪器和 Empower 系统之间来回移动的工作量，从而节省了时间。触摸屏左侧的导航面板上有一系列按钮，用于访问不同视图以执行特定任务。下表列出了各个视图。

注： 用户必须有权限才能访问触摸屏视图和功能。

表 3-5： 触摸屏视图/按钮

视图	说明
主页 (第 44 页)	显示实时状态信息。

表 3-5: 触摸屏视图/按钮 [续]

视图	说明
设置 (第 45 页)	让系统为启动或关机做好准备。管理溶剂。
图 (第 46 页)	显示可用的图。
维护 (第 45 页)	提供组件更换和校正程序。
健康状态 (第 47 页)	提供故障排除、解决和报告问题的程序。
系统 (第 48 页)	提供以下操作：配置系统、创建或查看日志、执行预防性维护、执行管理员任务、断开或恢复仪器电源、查看性能计数器、配置渗漏传感器，以及查看“关于”屏幕。
命令 (第 47 页)	提供关闭色谱活动或电源的操作。

下表介绍了触摸屏窗口顶部的控件。

表 3-6: 其他触摸屏控件

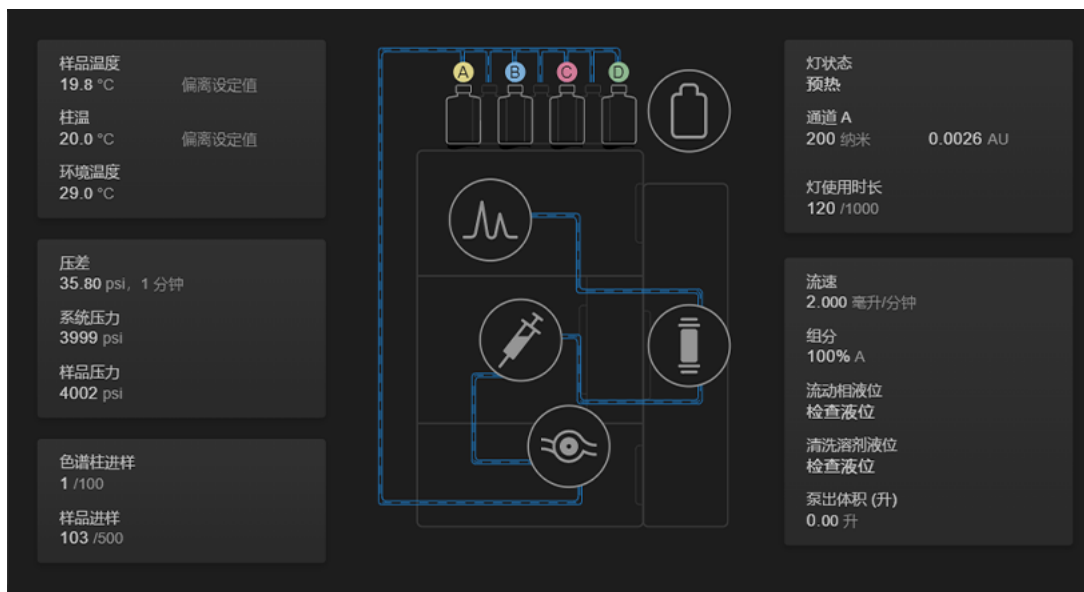
控件	说明
系统状态	以下三种之一：“空闲”、“正在运行”或“错误”。
参数	可访问以下设置：“显示和主题”、“系统名称”、“锁屏”、“单位和数字”、“远程访问”和“用户注释”。
音量	指示系统音量是打开还是静音。
摄像头	如果显示，表示系统由 Empower 远程控制。
绿色对勾	如果显示，可保存用户选择。
< 和 >	如果显示，可跳转到任务序列中的上一个或下一个屏幕。
红色 X	如果显示，可终止正在进行中的任务并显示“主页”视图。

3.2.5.1 触摸屏“主页”视图

“主页”视图显示仪器的实时活动和状态，以此反映 Empower Alliance iS 控制台提供的信息。下图显示了“主页”视图。

注： 您登录 kiosk 后，软件在缺省状态下会显示“主页”视图。初始信息来自上一个会话。

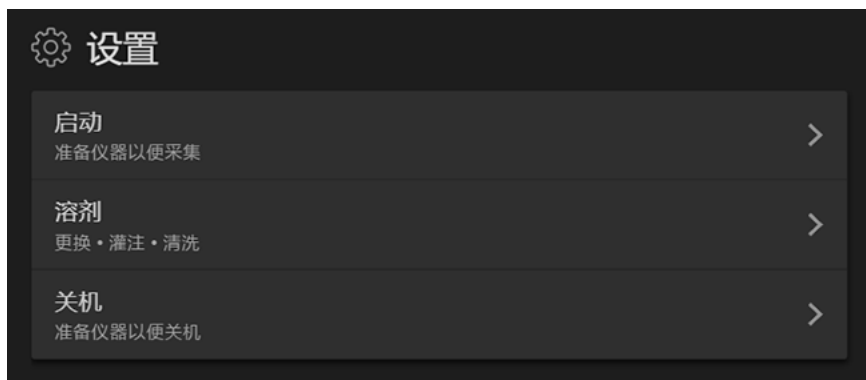
图 3-10: “主页”视图



3.2.5.2 触摸屏“设置”视图

下图显示了“设置”视图提供的操作。

图 3-11: “设置”视图 (主视图)



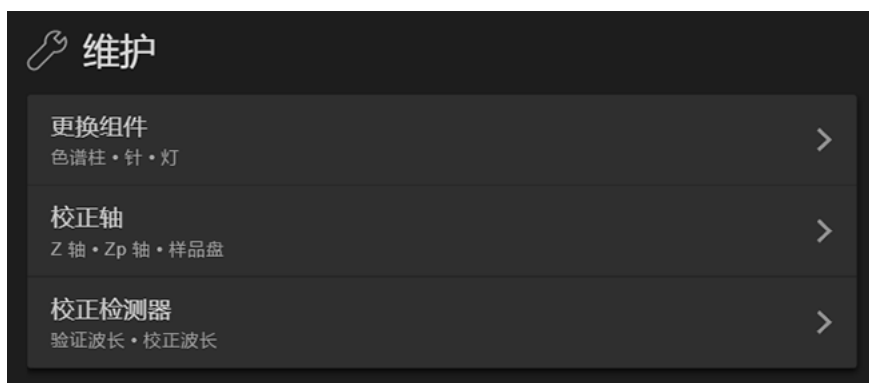
请参阅:

- 通过触摸屏灌注干燥的溶剂管理器 (第 79 页)

3.2.5.3 触摸屏“维护”视图

下图显示了“维护”视图提供的操作。

图 3-12: “维护” 视图 (主视图)



请参阅:

- [向后移动泵柱塞 \(第 146 页\)](#)
- [更换色谱柱 \(第 200 页\)](#)
- [更换流通池 \(第 194 页\)](#)
- [更换灯 \(第 196 页\)](#)
- [更换针 \(第 168 页\)](#)
- [更换针密封件和回流管路 \(第 177 页\)](#)

3.2.5.4 触摸屏“图”视图

Alliance iS 会连续生成数据图，这些图可以显示在触摸屏上、控制台和 Empower 控制面板上。下表对可用的图进行了说明。

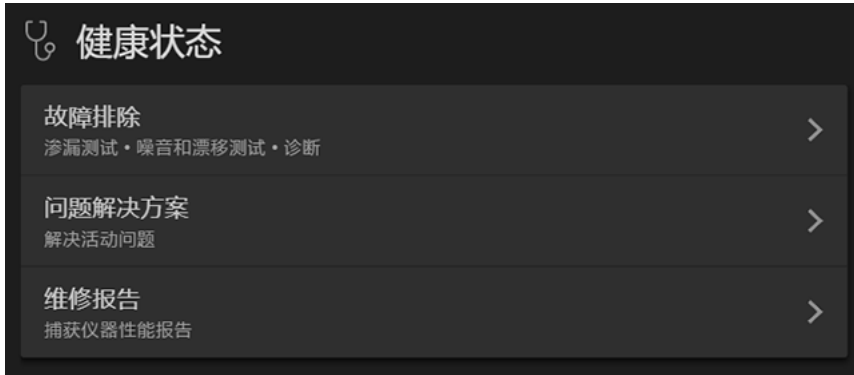
表 3-7: Alliance iS 生成的数据图

图	说明
自动进样器诊断	提供长达 96 小时的样品和环境温度（以 °C 为单位）以及样品压力（以 psi 为单位或用户选择的单位）的趋势数据。
色谱柱模块诊断	提供色谱柱室温度数据。仅限分析人员、管理人员和 Waters（沃特世）工程师访问。
检测器诊断	以 AU 为单位提供吸光度通道 A 和 B 的数据。仅限分析人员、管理人员和 Waters（沃特世）工程师访问。 注： “通道 B” 只在选择了“双波长”模式的情况下可用。
泵诊断	提供系统压力、脱气机压力、初级泵压力和蓄积泵压力（以 psi 为单位或使用用户选择的单位）、溶剂 A、B、C 和 D（百分比）、流速 (mL/min)，以及蓄积泵和初级泵的渗漏速率 (nL/min)。

3.2.5.5 触摸屏“健康状态”视图

下图显示了“健康状态”视图中提供的操作。

图 3-13: “健康状态”视图（主视图）



请参阅:

-
- [针密封件准备状态测试 \(第 210 页\)](#)
- [系统渗漏测试 \(第 209 页\)](#)

3.2.5.6 触摸屏“命令”视图

下图显示了“命令”视图中提供的操作。

图 3-14: “命令”视图



请参阅：

3.2.5.7 触摸屏“系统”视图

下图显示了“系统”视图提供的操作。

图 3-15：“系统”视图（主视图）



注： 向下滚动以选择以下任一选项：

- 性能计数器：灯使用时长、泵出体积、进样计数
- 渗漏传感器：配置安装的渗漏传感器
- 关于：软件版本、硬件版本、产品信息

请参阅：

3.2.5.8 触摸屏“参数”视图

下图显示了“参数”视图提供的操作。

图 3-16: 触摸屏“参数”主视图



3.2.6 Empower 功能

注: 尚未完成。

3.2.6.1 Empower Alliance iS 功能

Empower 提供以下针对 Alliance iS 系统的功能:

- “系统审计追踪”包括 Alliance iS 系统执行的操作。
- Alliance iS 会将配置信息发送给 Empower, Empower 将代替 eCord 存储这些信息。
- 用户可以控制仪器运行
- 用户可以要求 Alliance iS 在提交样品和执行分析之前执行样品验证检查。如果发现问题, 会在“信息中心”显示。

3.2.6.2 控制台

注: 尚未完成。

3.2.6.3 方法编辑器

注: 尚未完成。

3.2.7 waters_connect 功能

注: 尚未完成。

3.3 自动添加

“自动添加”功能旨在通过设置最多由 10 个不同样品组成的进样来节省时间。

如果使用 Empower 3 控制自动进样器，您可以使用“自动添加”功能执行由来自最多 10 个小瓶（其中一个为样品瓶）的样品组成的进样。您可以指定一个延迟时间，使来自所有样品瓶中的样品进入针和扩充定量环后能够进行样品混合。

要求：“自动添加”进样的总体积必须小于样品定量环体积。

另请参阅：有关使用“自动添加”功能的详细信息，请参阅 Empower 3 在线帮助。

3.4 选择自动稀释

选择自动稀释选项以使用样品注射器提供的溶剂对溶解的样品（不含固体）进行稀释。可以指定时间间隔以留出时间进行样品混合。

要选择稀释选项：

1. 在仪器方法编辑器中，单击 **ACQ-FTN** 选项卡，然后单击**稀释**选项卡。
2. 选中复选框以启用稀释。
3. 指定针高度、清除溶剂体积和稀释后延迟间隔。

4 场地准备

本节可帮助您准备好实验室设施以便安装 Waters（沃特世）系统。正确的场地准备对系统的成功运行至关重要。

4.1 责任

客户必须先按要求准备场地，然后 Waters（沃特世）认证工程师才能安装系统。

客户责任（存放和场地准备）

重要： 正确地准备场地和准确地填充核对清单至关重要。如果 Waters（沃特世）服务工程师到达后开始安装时，由于场地准备不足或缺少必要的耗材而无法继续，可能会向您收取产生的所有差旅费用。如果您对场地的准备有任何疑问，请与 Waters（沃特世）联系。

1. 在安装之前，应以适当的方式存放 Waters（沃特世）设备。
2. 准备实验室，以达到场地准备指南中规定的要求。
3. 标记本指南每个部分的复选框，以验证达到每项要求。
4. 确保安装时指定运行和维护系统的人员到场，以接受基本系统操作方面的培训。

注： 如果指定人员在安装时无法到场，请通知 Waters（沃特世），以便另外安排合适的时间。

Waters（沃特世）责任（安装）

1. 打开系统的包装。
2. 安装系统。
3. 测试系统性能，以确保系统正确安装和运行。

4.1.1 客户责任

正确地准备场地和准确地填充核对清单至关重要。如果 Waters（沃特世）服务工程师到达现场开始安装时，由于场地准备不足或缺少必要的耗材而无法继续，可能会向您收取产生的所有差旅费用。如果您对场地的准备有任何疑问，请与 Waters（沃特世）联系。如有必要，Waters（沃特世）将安排现场调查。

- 在安装之前，应以适当的方式存放 Waters（沃特世）设备。
- 准备实验室，以达到场地准备指南中规定的要求。
- 通过填写客户确认表和每个部分末尾的验证检查来验证达到了每项要求。完成所有复选框之后，将场地准备指南发回给 Waters（沃特世）。

相关主题:

- customer_communication@waters.com
- [场地准备清单](#)
- [存储 \(第 56 页\)](#)

4.1.2 Waters（沃特世）的责任

系统模块必须由 Waters（沃特世）代表拆除包装并进行安装。在您完成并返回现场准备文档后，Waters（沃特世）工程师将安排执行以下活动：

1. 打开系统的包装。
2. 安装系统。
3. 测试系统性能。
4. 让客户熟悉系统软硬件的基本操作和维护。

4.2 电源要求

在安排系统安装之前，实验室必须满足以下电源要求。



警告： 主电源电压波动不得超过 $\pm 10\%$ 。

通常情况下，数据系统的系统 PC 和显示器附近需要两个电源插座。您可能需要更多插座供可选设备使用，例如打印机。

系统需要一个电源插座。切勿将设备安放在不方便断开电源线的位置。

Waters（沃特世）建议采用电源不会意外关闭的方式安装系统。

相关主题:

- [电气规格 \(第 55 页\)](#)

4.2.1 电气安全

准备实验室时，请遵循所有本地电气安全要求。

注:

- 澳大利亚和新西兰的安装工程必须符合“AS3000：澳大利亚和新西兰的电气安装”的要求。
- 根据所在国家/地区电气法规和/或当地法规，为系统和附件供电的每个分支电路都必须使用额定负载的断路器或保险丝提供保护性接地和短路保护。需要多个分支电路。



警告： 为避免触电，所有系统组件均需专用的接地电源。此电源的插座必须能够连接至系统组件，且必须连接到同一根地线。

注： Waters（沃特世）建议通过以下方法提供额外保护：

- 如果在英国和欧洲，请使用漏电断路器 (RCD)
- 在世界其他地区，请使用接地故障断路器 (GFCI)

4.2.2 不间断电源

为防止本地电源不稳定影响系统可靠性和性能，Waters（沃特世）建议使用不间断电源 (UPS)。为支持此建议，Waters（沃特世）提供有专为用于 Waters MS 系统配置且经过评估的 UPS 系统。这些 UPS 设备可将单相线电压提升至 230 VAC，以便为 MS 和 LC 系统组件提供电源调节和保护。

注： 这些 UPS 设备的大小可以保护 LC、MS 和数据系统硬件。为了避免损坏 UPS，请勿将任何附加组件（例如，氮气发生器、水冷却器或气相色谱仪）连接到 UPS 的输出。您当地的 Waters（沃特世）服务工程师可提供有关 UPS 设备的更多详细信息。

在北美地区，UPS 系统需要一个 L6-30 (30 A) 型墙壁插座。在其他地区，通常可使用系统要求的标准电源线 and 墙壁插座将 UPS 系统连接至实验室交流电源。

4.2.3 电源插座要求

系统出厂时所带的电源线由订单确定。客户负责确保其电源插座与产品随附的电源线兼容。电源线必须符合当地法规要求。为确保电气安全，请仅使用 Waters（沃特世）产品随附的电源线。请勿将 Waters（沃特世）提供的电源线用于任何其他产品。电源线定义为两端带有插头的电缆。

注： 如果您要安装辅助设备（如压缩机），则可以使用另外的电源插座（可能需要三相电源）。在安装开始前，您必须向当地的 Waters（沃特世）代理确认此类补充需求。

为了帮助确定系统中的组件所需的插座，请参阅下表。

表 4-1： Waters（沃特世）提供的地区电源线

地区	电源连接 (IEC 60320 C19 [额定电流 16A])
	
美国/加拿大	NEMA L6-15P 

表 4-1: Waters (沃特世) 提供的地区电源线 (续)










地区	电源连接 (IEC 60320 C19 [额定电流 16A]) 
澳大利亚	15A 
巴西	16A 
中国	16A 
丹麦	DK 2-1a; 13A 
欧洲	CEE 7/VII “Schuko” ; 16A 
印度	16A 
日本	经 PSE 批准的 JIS C 8303 15A 3 脚 B 型插头 
韩国	CEE 7/VII “Schuko” ; 16A 
瑞士	23 型; 16A 

表 4-1: Waters (沃特世) 提供的地区电源线 (续)

地区	电源连接 (IEC 60320 C19 [额定电流 16A]) 
中国台湾	13A 
英国	13A 

4.2.4 电气规格

下表汇总了组件电源要求。有关插座类型的更多信息，请参阅“Waters (沃特世) 提供的地区电源线”。

如果电源电压在所有条件下都无法达到指定的工作范围，则必须使用变压器将电源电压调节到指定的范围。也可使用主电源调节器或稳定器等可选附件。如果可能出现电源问题，请提前通知 Waters (沃特世) 并获取更多建议。

相关主题:

- [联系 Waters \(沃特世\) \(第 15 页\)](#)
- [Waters \(沃特世\) 提供的地区电源线 \(第 53 页\)](#)

4.3 萃取和废物收集要求

4.3.1 废液收集

LC 滴液管理系统是一个闭合结构、重力驱动的排放系统，可有效地收集和排出所有溶剂渗漏、针头清洗和柱塞密封件清洗的处理废液以及系统的流出液。

重要: 为保证正常排放和漏液控制，使系统保持水平。

4.3.2 废液容器

根据您的实验室规范，在工作台下方放置合适的废液容器。

4.3.3 排放出口

! **声明：** 排气口必须符合当地的所有安全和环保法规。“管理地方排气通风系统的设计和操作的的基本原则”的 ANSI/AIHA Z9.2-2012 标准提供了相关指导原则。

对于溶剂管理器，在线脱气机是溶剂管理器的组成部分，连接到系统的废液管理器。

4.4 装运箱搬运要求

按照本部分中的说明存放、抬升和移动装运箱。

重要： 抬升或移动设备之前切勿拆开包装。

注： 完成安装后，由客户负责处理纸箱、板条箱和包装材料。

4.4.1 存储

确保在 Waters（沃特世）安装系统之前采用以下存放条件：

- 装运箱保持未开封。
- 将托盘纸箱和板条箱存放在远离重型机械（如压缩机或发电机）的地方，因为它们会产生强烈的地面震动。
- 存放区域的温度为 -30 至 60 °C（-22 至 140 °F），湿度小于 80%，无冷凝。

4.4.2 抬升



警告： 为避免受伤，您不得单独搬起或移动重量超过 18 kg 的组件。请务必提供合适的抬升设备。如果 Waters（沃特世）工程师到达现场时没有适当的抬升设备，安装将无法进行，并且可能会因此向您收取额外的费用。Waters（沃特世）建议使用叉车或 A 型架起重机抬升和运输系统。

在提升、降低或移动仪器之前，请考虑以下预防措施：

- 评估受伤的危险。
- 采取措施消除风险。
- 安装之前以及安装时，协同 Waters（沃特世）工程师制定操作计划。
- 遵守相应国家/地区和公司的规定。

4.4.3 移动

注： 为了避免损坏系统，在运输过程中切勿使其受到颠簸或震动。如果运输系统时必须通过不平的地面，应使用铲车或手推车运输。

注： 如果只能经楼梯进入指定实验室，则必须采用特殊的搬运工具。

如果您要移动装运箱，应将其直接运输到为系统用途指定的实验室并遵守下列原则：

- 确保所有通道都能容纳装运箱和托盘。
- 确保装运箱放在托盘上。
- 门口、电梯和通道（包括转角）必须足够宽，以便于调整系统。

该系统装在托盘箱中进行运输。下表显示了托盘箱的尺寸和重量：

表 4-2： 托盘箱的尺寸和重量

宽度	深度	高度	重量
26 in	31.5 in	41.5 in	209 lb

相关主题：

- LC 系统组件的尺寸和重量 (第 60 页)
- 数据系统的尺寸和重量 (第 61 页)
- 间隙 (第 61 页)

4.5 环境要求

4.5.1 环境安全

重要： 实验室环境必须符合污染程度 2 的要求（只允许非导电性污染）。

4.5.2 准确定位

注： 为了避免对运行产生不利影响，请勿将系统置于阳光直射的地方。该系统仅限室内使用。

Waters（沃特世）建议您将系统安装在装有空调的实验室中，且应保持空气流通，无大量粉尘。空调设备不得位于系统正上方。确保来自加热或空调扩散器的空气流不会直接吹向系统。

4.5.3 空调

要计算房间内的整体散热量，请将电气规格部分中给出的适用功耗值相加。安装这些系统时，您可能需要安装或升级空调系统，以适应室内的额外热负荷。

4.5.4 通风

注：

- 由于需要使用大气压源，因此请注意潜在的化学危险。尤其需要注意与泄漏到实验室的氮气（造成氧气不足）及溶剂有关的危险。
- 由于注入样品、电离和排放系统的流动性，可能会出现气/液泄漏的情况。在安装系统之前和操作系统的过程中，必须对实验室环境（包括体积和空气的变化）给予适当的考虑。

4.5.5 温度

实验室的环境温度必须为 4 至 40 °C（39 至 104 °F）。短期温度波动不应大于 2 °C (3.6 °F)/1 h。

注： 不在这些范围内运行将会影响系统的性能，并可能导致仪器故障。

最佳温度范围为 19 至 22 °C（66 至 72 °F）。

4.5.6 湿度

确保实验室的相对湿度范围为 20% 至 80%，无冷凝。

4.5.7 海拔高度

系统设计并经测试，可在海拔 3500 m (11483 ft) 以下运行。

4.5.8 震动注意事项

请勿将系统放置在重型机械（如压缩机和发电机）附近，因为它们会产生强烈的地面震动。

4.5.9 磁场

系统必须在大于 10 Gs 的磁场之外，如核磁共振仪和扇形磁场质谱仪所产生的磁场。

4.5.10 射频辐射

注： 如果使用任何上述设备产生干扰，则应停止使用干扰设备。

请勿将系统放在射频 (RF) 场强大于 1.0 V/m 的地方。下列各项是可能的射频发射源：

- 手持发射器
- 手机
- 射频连接报警系统

4.5.11 客户提供的物品要求

4.5.11.1 客户提供的物品

客户有责任为安装提供以下物品：

- LC-MS 级水
- LC-MS 级乙腈

4.5.11.2 样品准备设备

确保您的现场可获得准备测试样品的设施。样品准备通常所需的设备包括但不限于：

- 经过校正的移液管 - Eppendorf（或同等产品），1 mL
- 量筒，量程范围为 100 mL 至 1 L
- 容量瓶 - 10 mL、20 mL 和 50 mL 容量瓶
- 丁腈手套

4.5.11.3 清洗测试样品玻璃器皿

！ 声明： 为了避免污染玻璃器皿，请确保提供的物品从未用去污剂清洗、没有与其他玻璃器皿一起清洗且没有在可能含有去污剂残留的设施中清洗。在普通的清洗设施中清洗玻璃器皿，玻璃器皿会被可能含有聚乙二醇和其他“不易分解”物质的去污剂残留物所污染。带乙烯涂层的钢架可能是另一个污染源。

有关正确清洗实验室玻璃器皿的详细信息，请参阅 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）。

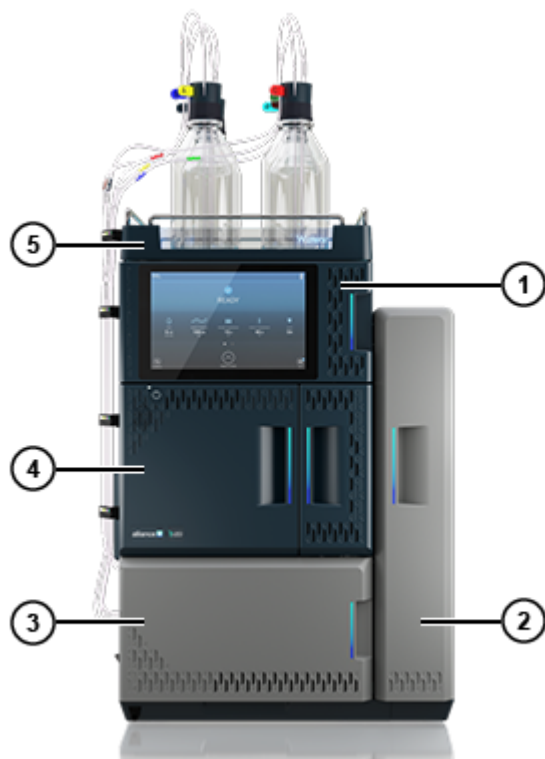
4.6 空间和负荷要求

确保实验室工作台有足够的空间和间隙用于系统配置和安装，并可支撑所有组件的重量。

4.6.1 系统配置

下图所示为包含核心模块和检测器的系统配置。

图 4-1： 系统配置



- ① 检测器
- ② 带制冷功能的柱温箱
- ③ 四元泵
- ④ 自动进样器
- ⑤ 溶剂瓶托盘

4.6.2 尺寸和重量

4.6.2.1 LC 系统组件的尺寸和重量

表 4-3： LC 系统的尺寸和重量

宽度	深度	高度	重量
18.8 in	24.35 in	26.25 in	160 lb

4.6.2.2 数据系统的尺寸和重量

表 4-4: 数据系统的典型尺寸和重量

组件	宽度	深度	高度	重量
Dell 3650 工作站	6.95 in	13.6 in	13.18 in	18.74 lb

4.6.3 间隙

确保实验室空间可为所有必需组件提供足够的间隙（工作空间）。系统必须安装在任何方向的水平度偏差均在 $\pm 1^\circ$ 以内的平坦表面上。

4.6.3.1 LC 系统间隙

请参阅[典型系统配置 \(第 59 页\)](#)部分。

4.6.3.2 数据系统

数据系统可与质谱仪放置在同一工作台上，也可放置在单独的桌子（作为选件提供）上。用一根 3 m (9.8 ft) 长的 LAN 网线连接计算机和系统。用于计算机和显示器的两根数据系统电源线长约 2.5 m (8 ft)。

5 安装和配置

本节旨在帮助您设置和配置 Waters（沃特世）系统以供使用。正确的设置对系统的成功运行至关重要。

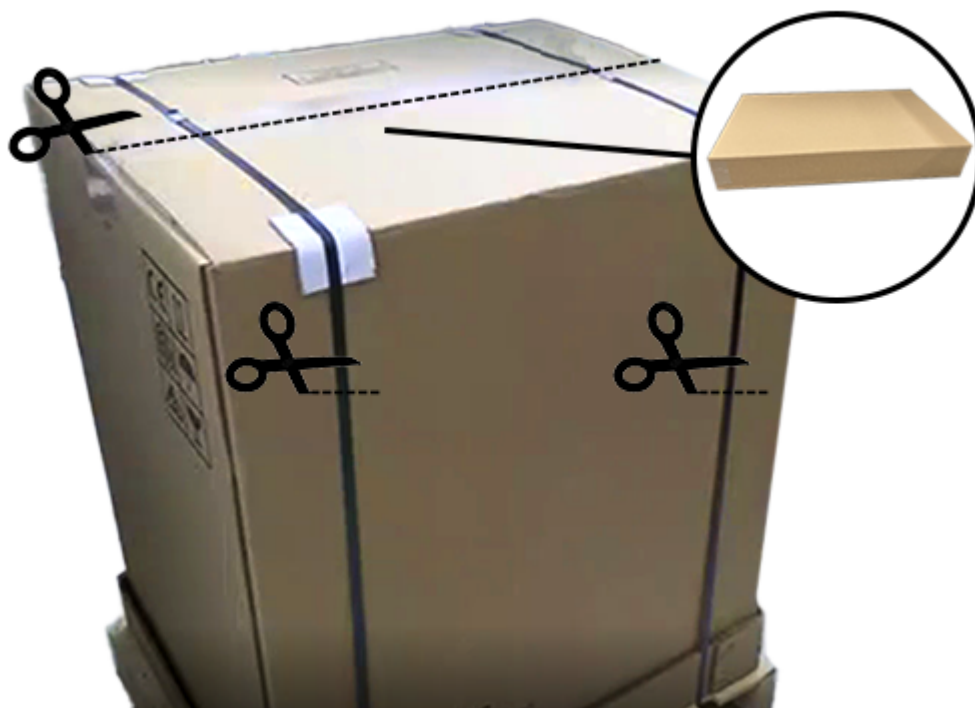
5.1 系统开箱



警告： 为避免受伤，剪断包装带时应站在一边；张力解除时，它们可能会飞散。

1. 剪断装运箱上的捆扎带。剪开装运箱顶部。取出启动套件并放在一旁。

图 5-1：剪断捆扎带并取出启动套件



2. 将装运箱从系统上提起并放在一边。

图 5-2：将装运箱从系统上提起




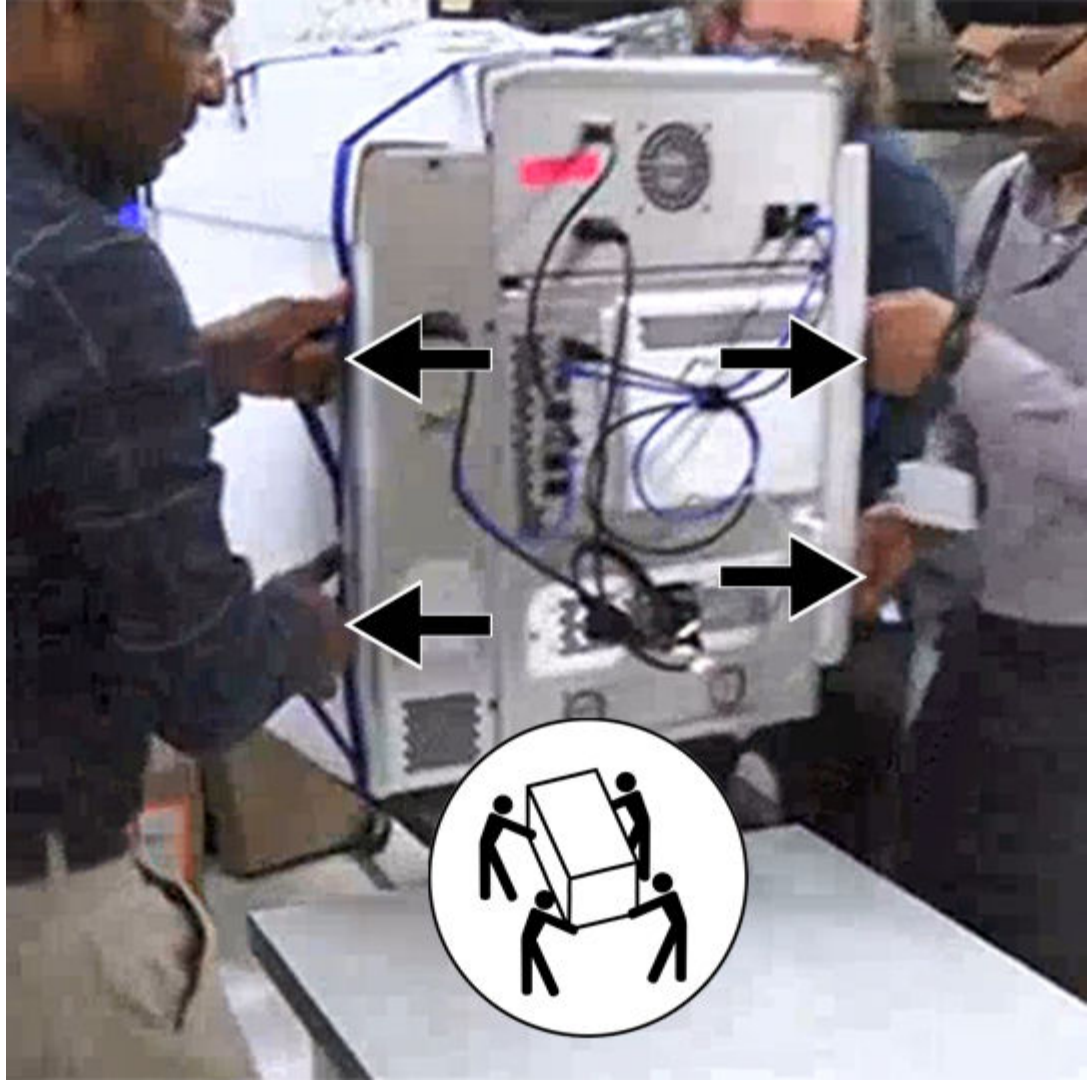
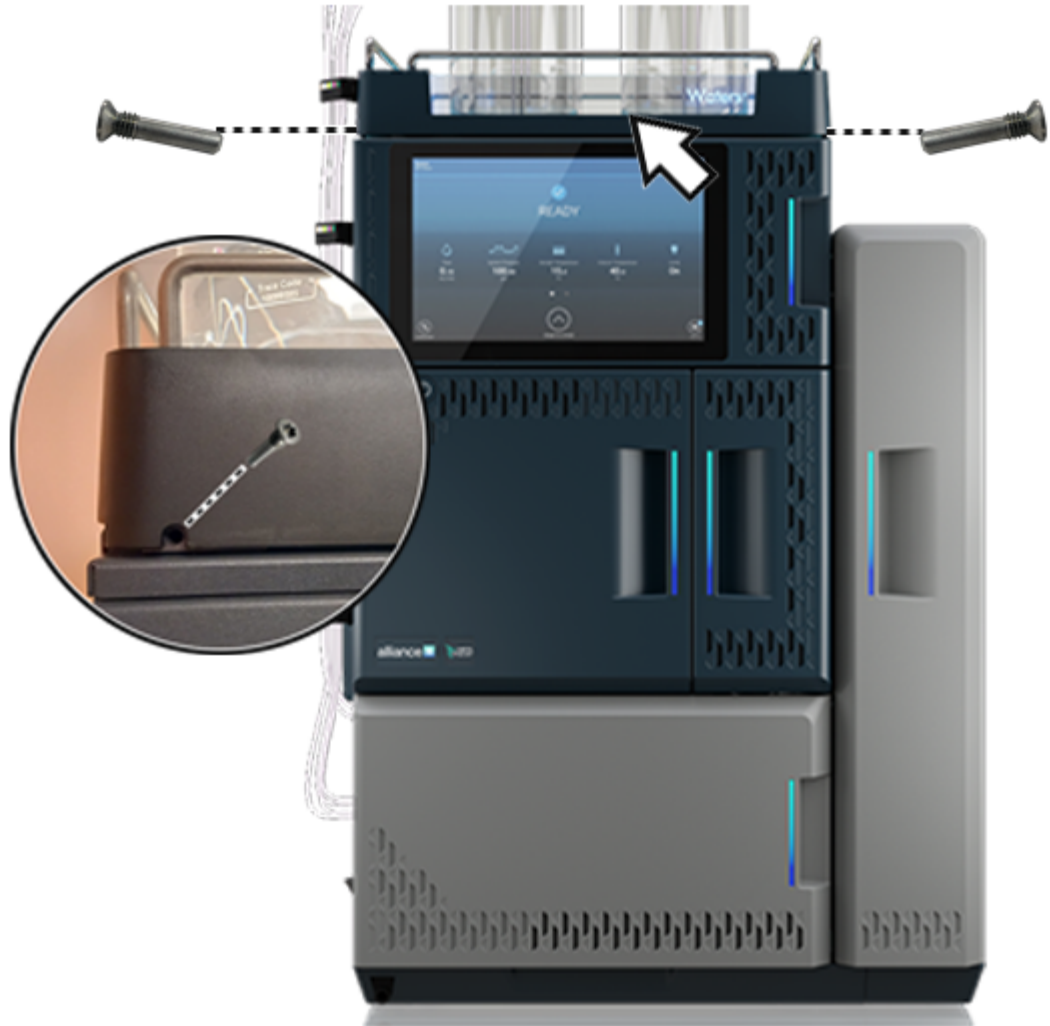
3. 检查系统组件。向 Waters（沃特世）报告发现的任何损坏。
4. 评估安装系统所需的组件。向 Waters（沃特世）报告任何差异。
 **警告：** 为避免因抬升重物造成的骨骼或肌肉损伤，请安排适当数量的人员抬动仪器或设备。如有必要，使用可将仪器升到实验室工作台高度的抬升设备。
5. 请参阅 [LC 系统组件的尺寸和重量 \(第 60 页\)](#) 了解系统重量。由四人使用附带的吊装带将系统抬升到工作台上。

图 5-3：将系统抬升到工作台上



6. 拧紧将瓶托盘固定到检测器顶部的两颗螺钉。将从瓶托盘后部延伸的 USB 线缆连接到 iSym。

图 5-4： 安装瓶托盘



7. 打开自动进样器左侧的门，拆下固定 β 臂的装运螺钉。

图 5-5: 从 β 臂上取下装运螺钉



8. 连接网络线缆和电源线。请参阅[网络连接 \(第 69 页\)](#)和[电源连接 \(第 70 页\)](#)。

图 5-6： 连接电源线和网络线缆



9. 将系统正面的废液管路连接到废液容器。

图 5-7：连接废液容器



5.2 处置装运材料

根据当地要求处置装运材料。请参阅[处置方案 \(第 213 页\)](#)。

注： 处置前，请仔细检查包装材料，以防丢弃任何重要物件。

5.3 设置系统

要设置系统：

1. 按照[场地准备 \(第 51 页\)](#) 中的说明准备场地。
2. 按照[系统开箱 \(第 62 页\)](#) 中的说明从箱子中取出系统。
3. 连接溶剂瓶。请参阅[设置溶剂 \(第 94 页\)](#)。
4. 建立所有废液和排气连接。请参阅[建立废液连接 \(第 71 页\)](#)。
5. 确认工作站满足 Empower 3.8.0 Installation, Configuration, and Upgrade Guide (《Empower 3.8.0 安装、配置和升级指南》) 中指明的最低要求。
6. 安装 Empower 3.8.0 版。
7. 按照[性能优化 \(第 102 页\)](#) 中的说明安装性能测试项目。
8. 确认所有系统模块之间都能正常通讯。
9. 确认没有出现软件错误消息。

5.4 外部连接

安装系统时，请建立以下外部连接：

- [网络连接 \(第 69 页\)](#)
- [电源连接 \(第 70 页\)](#)
- 溶剂瓶。请参阅[设置溶剂 \(第 94 页\)](#)。
- 废液管连接。请参阅[建立废液连接 \(第 71 页\)](#)。

5.4.1 网络连接

将网线从系统后部连接到采集客户端。

图 5-8：连接网线



5.4.2 电源连接

将电源线从系统后部连接到合适的插座。

图 5-9： 连接电源线



5.4.3 连接溶剂瓶

您需要先连接溶剂瓶，然后才能使用系统。

安装系统时需要连接溶剂瓶。请参阅[设置溶剂 \(第 94 页\)](#)。

5.4.4 建立废液连接

正确连接废液管路可确保将滴液和系统废液引至符合规定的废液收集容器。

为避免溶剂和样品溢出，请将来自相应系统出口的废液连接到符合规定的废液容器。

图 5-10：将系统连接到废液容器



5.4.5 安装色谱柱

请在运行样品之前将色谱柱安装到带制冷功能的柱温箱中。

免工具式接头和色谱柱夹设计直观，非常便于在带制冷功能的柱温箱中安装色谱柱时使用。

1. 打开色谱柱室的门。
2. 根据需要移动下部色谱柱夹以匹配色谱柱的大小。
3. 取下色谱柱入口和出口端的塞子。
4. 调整色谱柱的方向，使出口朝上，入口朝下。
5. 用手拧紧色谱柱室管路上的免工具式接头，将其拧入色谱柱入口和出口。
6. 将色谱柱插入上下色谱柱夹，使夹子夹住免工具式接头上露出的螺纹。

图 5-11： 色谱柱安装在色谱柱夹中



7. 关闭色谱柱室的门。

5.5 启动系统

接通电源后，系统会自动启动。

接通电源后，系统会自动启动。

注： 系统正面的按钮无法启动或关闭系统。

5.6 关闭系统

务必按照正确的关机顺序进行操作，以便系统为下次使用做好准备。

需要执行几个步骤才能更长时间地关闭带有电化学检测器的 LC 系统。关闭过程与大多数其他 HPLC 系统相同。

执行以下步骤：

1. 使用键盘（独立）或通过软件 (Empower) 关闭流通池。
2. 请参阅色谱柱文档以了解合适的储存液体；应用此液体并确保正确冲洗色谱柱。反相 C18 色谱柱通常储存在 50:50 的乙腈/水中。
3. 取出色谱柱，装上相应的端盖，将色谱柱存放在合适的位置。
4. 用 50:50 的水/乙腈（或甲醇）冲洗并储存系统。在加载和进样之间切换进样器阀几次。确保冲洗所有管路和过滤器，以免留下可能沉淀和堵塞系统的盐。
5. 通过断开入口和出口毛细管从系统中卸下流通池。
6. 打开流通池，用水冲洗，然后用一些纸巾小心地擦干流通池。请小心操作，不要损坏 VT-03 或 FlexCell 中的垫片（SenCell 没有垫片）。
7. 关闭流通池并存放在干燥环境下。如果是盐桥 REF，请将其盖上并单独存放以防止变干。或者，将盐桥 REF 浸入装有 KCl 溶液的 10 mL 瓶中，并用盖子盖住瓶。
8. 通过后面板上的主开关（切换到位置“0”）关闭检测器（和其他 LC 设备）。



声明： 避免高浓度盐在有机溶剂中沉淀。必要时用水除去盐。

注： 如果电化学检测器闲置不到一周，只需关闭流通池即可，检测器可以闲置或断电，溶剂以低流速流动。当准备好进行下一次分析时，可以打开带有流通池和新鲜流动相的检测器并重新平衡。

5.7 通过 Empower 软件打开控制台

启动系统后，从 Empower 打开控制台。

可以从 Empower 系统状态面板访问控制台。

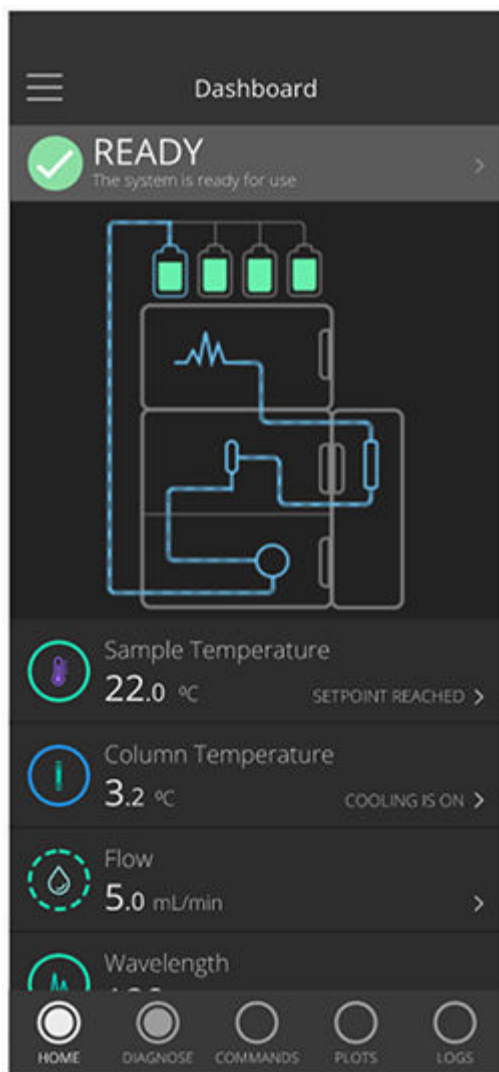
1. 在 Empower 中，单击系统状态面板右上方的箭头。

图 5-12: 启动系统控制台



2. 您可从控制台查看系统中所有部件的配置、诊断和详细状态。

图 5-13: 系统控制台



5.8 灌注系统

启动系统后，必须先灌注系统才能让系统就绪。

要求： 启动系统后、更换流动相之后、更换样品针或者系统空闲四小时或更长时间内，用户必须灌注系统。

建议： 如果引入新的溶剂，必须以 4 mL/min 的流速灌注七分钟。或者，以 4 mL/min 的流速灌注此溶剂三分钟。确保有足量的溶剂进行灌注。

提示： 在控制台中，您可以选择**设置 > 启动**功能来灌注所有溶剂、灌注洗针液和密封件清洗液，还可以指定溶剂组分、流速、色谱柱和样品温度以及针定义，便于下次启动系统。有关详细信息，请参阅触摸屏上的内容。

5.8.1 灌注密封清洗系统

灌注密封清洗系统是触摸屏上的系统启动工作流程中的一部分。

在溶剂管理器中灌注密封件清洗液，用溶剂填充管路。

提示： 灌注后，密封清洗系统将被用于润滑柱塞，冲去溶剂以及所有从活塞室高压侧的柱塞密封件中渗出的沉淀盐。

如果出现以下情况，请灌注密封清洗系统：

- 使用缓冲流动相后
- 溶剂管理器处于非活动状态几小时或更长时间时
- 溶剂管理器为干燥状态时



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明： 为避免损坏溶剂流路中的密封件和电磁阀座，请勿使用不挥发性缓冲剂作为密封清洗溶剂。



声明： 为避免堵塞系统管路，请确保密封清洗溶剂与流动相条件兼容。



声明： 为防止系统组件受到污染，请勿重复使用密封清洗液。

提示： 密封清洗系统执行自灌注过程，在正常连接情况下，无法使用注射器灌注系统。

建议：

- 请使用可与所有色谱溶剂完全相溶且至少含 10% 有机溶剂的密封清洗液。此浓度可防止微生物生长，并确保密封件清洗液能与流动相互溶。
- 灌注密封清洗系统之前，请确保有足够的密封件清洗液用于灌注。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜

- 洁净的 30 mL 注射器（启动套件）
- 密封件清洗液
- 管路配接器（启动套件）

要灌注密封清洗系统：

1. 确保密封清洗入口管沉浸在清洗溶剂中。
2. 在触摸屏上，点击**设置 > 启动**。按照屏幕上的提示灌注溶剂，然后点击**下一步**。
3. 在“密封件清洗液”界面，点击按钮选择“灌注密封件清洗液”，然后设置“密封件清洗液灌注持续时间”。



4. 按照屏幕上的其余提示完成系统启动流程。

5.8.2 灌注 QSM

启动系统后，请灌注 QSM。

灌注操作可使新系统为投入使用和更换溶剂瓶或溶剂做好准备。此操作还可在系统空闲超过 4 h 后对系统进行重新启动准备。灌注期间，排空阀会移动到排空位置，避免液流干扰色谱柱或自动进样器，尽可能减小反压，并将液流导入废液。灌注期间的流速为 10 mL/min。

灌注期间，排空阀会移动到排空位置，避免液流干扰色谱柱或自动进样器，尽可能减小反压，并将液流导入废液。

提示： 如果要灌注干燥的 QSM，使用注射器可以缩短灌注所需的时间。

建议： 请确保溶剂瓶 A、B、C 和 D 中的所有溶剂都已加满且可混溶。

！ 声明： 为防止系统中出现盐沉积，从缓冲剂更换为高浓度的有机溶剂时，应引入中间溶剂（如水）。请参阅系统指南上“溶剂注意事项”小节中的溶剂混溶性表。

确保溶剂瓶中盛有足够的溶剂用于充分灌注及之后的系统运行，并确保废液容器足以容纳所有用过的溶剂。例如，以 10 mL/min 的流速灌注 2 min，每种溶剂的用量大约是 20 mL。



警告： 为避免溢出，请定期清空废液容器。

要求： 用溶剂灌注所有溶剂管路，确保脱气机和梯度比例阀能够正常工作。

5.8.2.1 通过触摸屏灌注干燥的 QSM

您可以通过触摸屏灌注干燥的 QSM。

您可以通过触摸屏灌注 QSM。

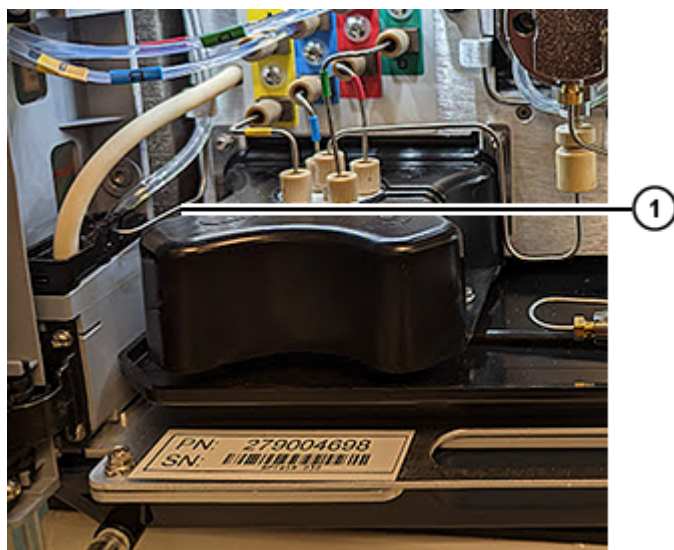
要通过触摸屏灌注干燥的 QSM：

1. **注：** QSM 的门是系统最下方的那扇门。

打开 QSM 前门。

2. 找到位于 QSM 隔间左侧、嵌套在左侧挡板上的 0.062 in 排空阀溶剂废液管路。暂时将 0.062 in 排空阀溶剂废液管路浸入处理废液中。

图 5-14： 溶剂排放管路的位置



① 溶剂排放管路

3. 在触摸屏上，点击**设置 > 启动 > 下一步**。
4. 在“灌注溶剂”界面，选择溶剂管路 **A、B、C 或 D**。
5. 在“灌注持续时间”框中，指定分钟数。

缺省： 2.0 min

建议： 灌注 QSM，直到有稳定的液流流出排放管（通常每种溶剂 4 到 7 min）。

6. 按照屏幕上的其余提示完成系统启动流程。

7. 灌注期间，请将 0.062 in 排空阀废液管从处理废液导管上提起，露出末端。5 分钟后，您应该会看到稳定的溶剂液流。将液流全都导入处理废液盖（导管）上方，防止液体溢出。如果没有液流，请检查溶剂入口管路 A、B、C 和 D 中是否填充有溶剂。如果管路中仍有空气，可能需要使用注射器灌注。请参阅[使用注射器灌注干燥的 QSM \(第 80 页\)](#)。

提示： 当溶剂持续流出排放管时，即完成此通道的灌注。

要求： 确保溶剂瓶中有足够的溶剂用于支持后续的方法运行。

5.8.2.2 使用注射器灌注干燥的 QSM

使用注射器灌注干燥的 QSM 比通过“启动”进程灌注更快。

灌注操作可使 QSM 为投入使用和更换溶剂瓶或溶剂做好准备。灌注期间，排空阀将移至排空位置，确保反压最小并将溶剂液流引入废液。灌注期间的流速为 10 mL/min。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

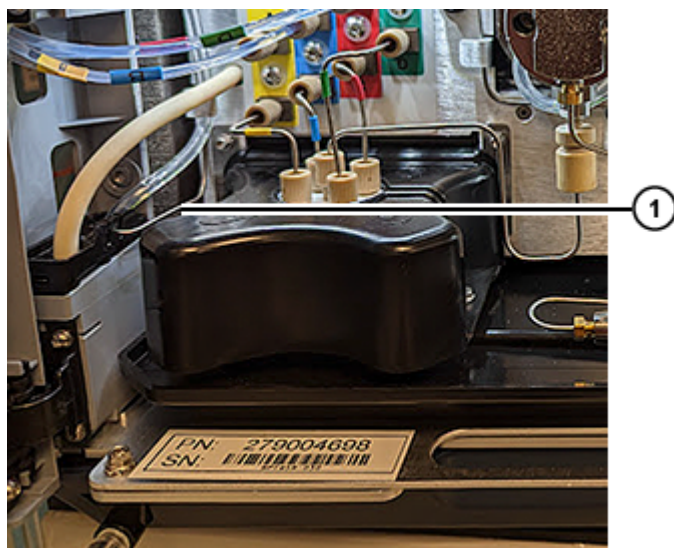
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 洁净的 30 mL 注射器（启动套件）
- 溶剂
- 一段较短的管路
- 管路配接器（启动套件）

要使用注射器灌注干燥的 QSM：

1. 打开 QSM 的门。
2. 找到位于 QSM 隔间左侧、嵌套在左侧挡板上的 0.062 in 排空阀溶剂废液管路。暂时让排空阀废液管浸入处理废液中。

图 5-15: 溶剂排放管路的位置



① 溶剂排放管路

3. 缩回管路，从处理废液导管上提起它。
4. 将注射器柱塞完全推入注射器筒。
5. 将管路配接器连接到注射器。
6. 在注射器装置上连接一段较短的管路，然后将这段较短的管路与步骤 3 中从处理废液导管上提起的 0.062 in 排空阀溶剂废液管路连接起来。
7. 在触摸屏上，点击**设置 > 启动 > 下一步**。
8. 在“灌注溶剂”界面，选择溶剂管路 **A、B、C 或 D**。
9. 在“灌注持续时间”框中，指定分钟数。

缺省： 2.0 min

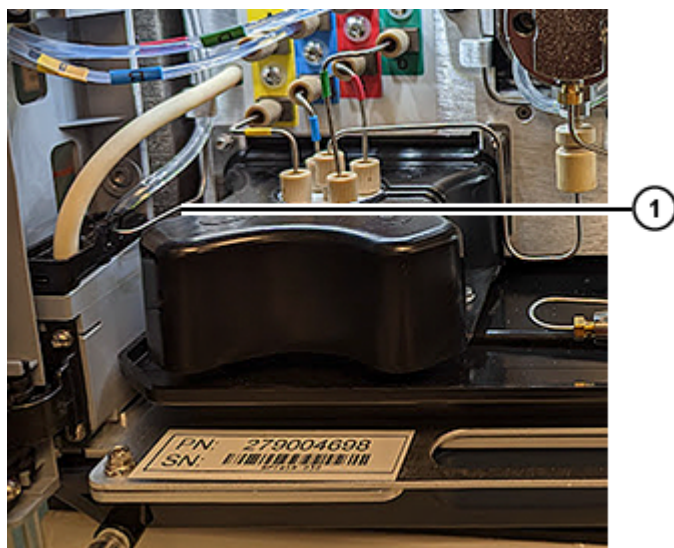
建议： 灌注 QSM，直到有稳定的液流流出溶剂排放管路（通常需要 3 min）。

10. 按照屏幕上的其余提示完成系统启动流程。
11. 缓慢抽回注射器柱塞。
12. 对于剩余的溶剂管路（包括连接到可选溶剂选择阀的所有溶剂管路），请重复步骤 2 到步骤 11。

提示： 确保溶剂瓶盛有足够的溶剂用于运行后面的方法。

13. 当所有四种溶剂的排空阀废液管路中都流出不含气泡的溶剂时，将注射器从排空阀废液管路上拆下。
14. 重新将管路插到处理废液导管上。

图 5-16: 溶剂排放管路的位置



① 溶剂排放管路

5.8.3 灌注自动进样器

如果自动进样器是新的或已闲置 24 小时以上，请在使用前灌注自动进样器。

灌注操作可使用清洗溶剂填充清洗系统或使用流动相填充进样通道。请灌注系统完成以下任务：

- 进行新样品管理器的操作准备。
- 准备样品管理器以便在其空闲超过 24 小时之后进行操作。
- 更换清洗溶剂。
- 从管路中清除气泡。

确保清洗溶剂的组成正确，为 LC/MS 级并且能够与系统中使用的其他溶剂混溶。在所有溶剂容器中使用过滤器，并确保溶剂的体积足以完成灌注。

要灌注样品注射器和清洗溶剂：

1. 在触摸屏上，点击**设置 > 启动 > 下一步 > 下一步 > 下一步**。
2. 在“洗针液”界面，点击按钮选择“灌注洗针液”，然后设置“洗针液灌注持续时间”。点击**下一步**。
3. 在“样品计量泵”界面，点击按钮选择“灌注样品计量泵”。
4. 按照屏幕上的其余提示完成系统启动流程。
- 5.

表 5-1： 灌注参数值

参数	清洗溶剂	清除溶剂
灌注范围	1 s 至 600 s	1 至 100 个循环
缺省灌注	15 s	5 个循环
建议灌注：干燥的入口管路	180 s	100 μ L 注射器：60 个循环 250 μ L 注射器：24 个循环 500 μ L 注射器：12 个循环
建议灌注：更换溶剂	180 s	100 μ L 注射器：50 个循环 250 μ L 注射器：20 个循环 500 μ L 注射器：10 个循环

注： 每次灌注循环需要约 TBD 秒。

当报告的系统状态为“空闲”时，灌注即完成。

5.9 选择扩充定量环

扩充定量环会影响进样体积和系统压力。请务必为您的应用选择适用的定量环。

扩充定量环可增大进样时可吸入并保持的样品体积，是进样系统的可选部件，可以安装在针和进样阀端口之间。

注： 任何大于 80 μ L 的进样都需要使用多级抽吸阀选项。

表 5-2： 以下扩充定量环可用于自动进样器

定量环尺寸
50 μ L
100 μ L - 标准
250 μ L
1000 μ L
2000 μ L

建议：

- 推荐的最大进样体积为针和样品定量环总体积的 75%。
- 更改扩充定量环的状态（安装、更换或移除定量环）可能会导致残留增加。为避免残留，在安装、更换或移除扩充定量环时，请安装新的针。请参阅[减少残留](#)。

5.10 安装和更换扩充定量环

为自动进样器加装扩充定量环可以为体积较大的样品增加额外的进样体积。根据需要更换扩充定量环以补偿不同的总进样体积。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

必备工具和材料

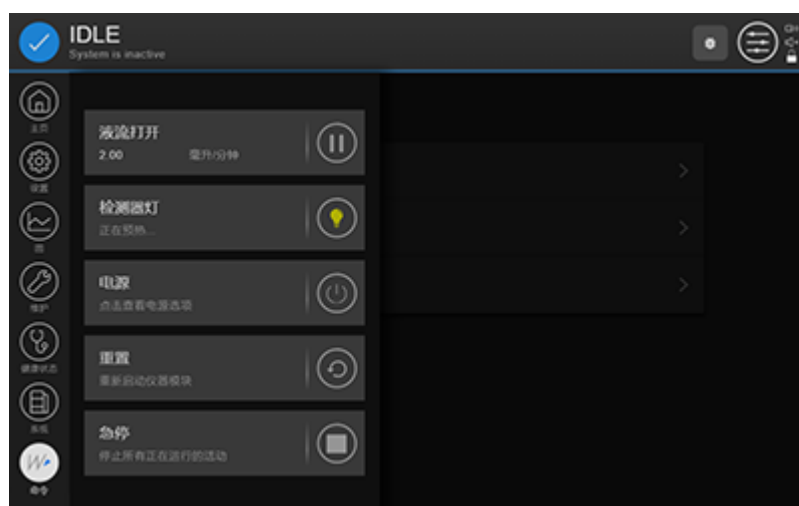
- 扩充定量环套件
- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜

5.10.1 在单阀系统中安装扩充定量环

单阀系统的扩充定量环安装在压力传感器和样品针之间。

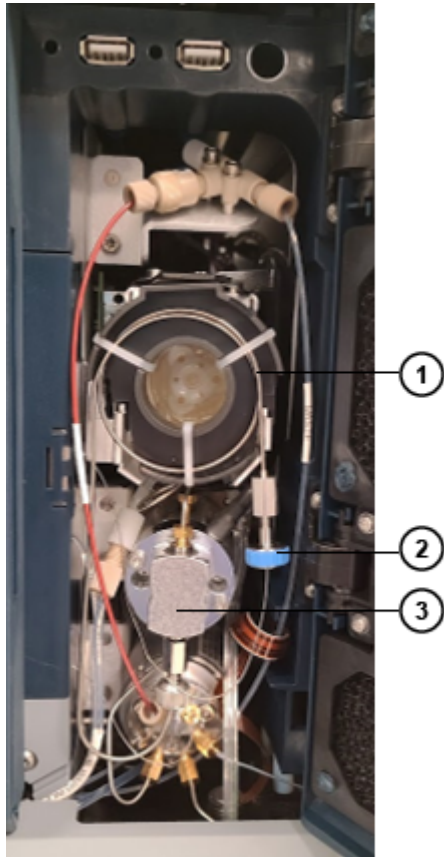
1. 如果系统液流正在运行，请关停液流。在触摸屏上，单击**命令**，然后单击**液流打开**旁边的暂停按钮。

图 5-17：“命令”屏幕



2. 打开自动进样器流路室门。
3. 断开连接至扩充定量环和样品针的免工具式接头。

图 5-18：单阀系统



- ① 带支架的扩充定量环
- ② 样品针免工具式接头
- ③ 压力传感器

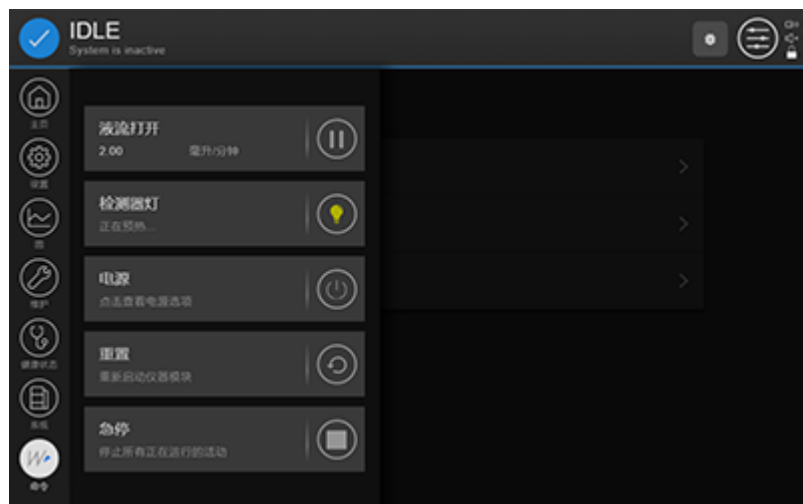
4. 在 TFF 适配器接头和样品针之间安装不同尺寸的扩充定量环。
5. 请参阅[修改针和扩充定量环配置参数 \(第 87 页\)](#)，了解如何在 kiosk 中报告正确的扩充定量环体积配置。
6. 在触摸屏上，单击**设置 > 启动**，然后按照屏幕上待处理的提示灌注和准备系统以供使用。

5.10.2 在双阀系统中安装扩充定量环

双阀系统的扩充定量环安装在多级抽吸阀和样品针之间。

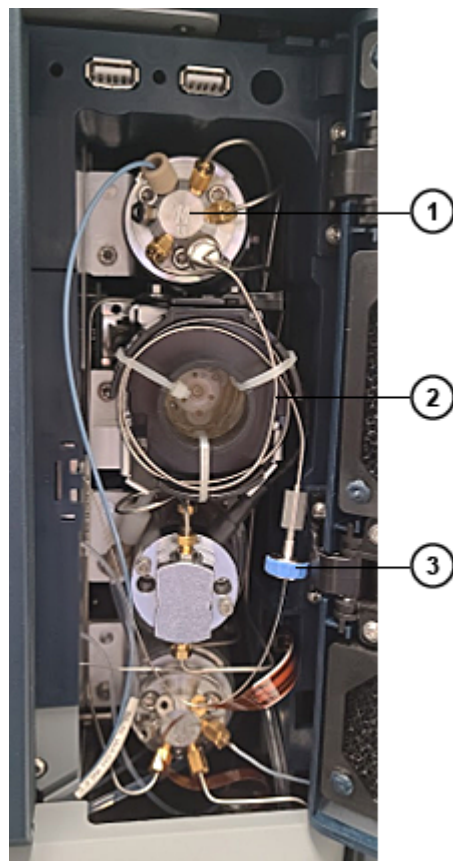
1. 如果系统液流正在运行，请关停液流。在触摸屏上，单击**命令**，然后单击**液流打开**旁边的暂停按钮。

图 5-19: “命令” 屏幕



2. 打开自动进样器流路室门。
3. 断开连接至扩充定量环和样品针的免工具式接头。

图 5-20: 多级抽吸阀系统



- ① 多级抽吸阀

② 带支架的扩充定量环

③ 样品针免工具式接头

4. 使用免工具式接头将扩充定量环安装到多级抽吸阀和样品针之间。
5. 请参阅[修改针和扩充定量环配置参数 \(第 87 页\)](#)，了解如何在 kiosk 中报告正确的扩充定量环体积配置。
6. 在触摸屏上，单击**设置 > 启动**，然后按照屏幕上待处理的提示灌注和准备系统以供使用。

5.11 修改针和扩充定量环配置参数

需要在 kiosk 中正确配置针和扩充定量环，以避免错误和/或系统性能问题。

要修改针或扩充定量环体积设置：

1. 在触摸屏上，单击**系统 > 系统配置 > 自动进样器 > 体积**。
2. 在“体积配置”对话框中，从列表中选择适当大小的针或扩充定量环大小，然后单击**确定**。

注： 如果样品管理器未安装扩充定量环，则选择 0 作为定量环的大小。

5.12 为样品注射器选择吸取速度

如果选择的吸取速度过高，可能会导致出现“样品吸取速率过大”信息。

注射器柱塞的理想吸取速度取决于样品的体积和粘度以及指定的进样周期。48 μL 针的缺省吸取速度是 100 $\mu\text{L}/\text{min}$ 。

根据需要，也可以指定吸取速度 ($\mu\text{L}/\text{min}$)。

表 5-3： 注射器最大吸取速度

溶剂类型	48 μL 针
50:50 乙腈/水	TBD $\mu\text{L}/\text{min}$
100% 水	TBD $\mu\text{L}/\text{min}$
100% 乙腈	TBD $\mu\text{L}/\text{min}$
100% 二甲基亚砷 (DMSO)	TBD $\mu\text{L}/\text{min}$

增加注射器吸取速度会减少吸入样品所需的时间。请注意，吸取速度增加过多会导致峰面积和峰高的重现性变差。增加吸取速度时，请务必确认此方法持续可接受。

5.13 选择针位置设定值

如果针位置过高，可能吸取不到足够的样品。如果针位置过低，有可能将碎屑或沉淀物吸入系统流路。

针位置是从样品针尖到样品瓶底部的垂直距离。针位置的缺省设置可防止针触及样品瓶底部。

！ 声明： 为了避免损坏针，请遵循本节的指导原则，确保针已校正，并针对样品板或样品瓶使用适当的针位置设置。

另请参阅： [校正针](#)，获取有关校正针的信息。

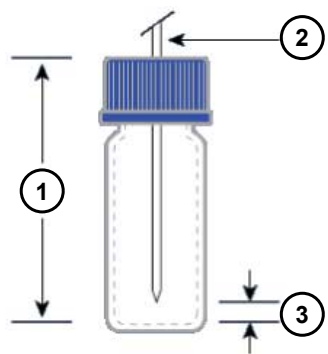
您可以在两个位置更改软件中的缺省针位置设定值：样品管理器仪器方法编辑器的**稀释**选项卡，以及“高级设置”对话框。

表 5-4： 缺省针位置设定值

样品板类型	缺省
48 个样品瓶	4.0 mm（自动）
所有其他样品板	2.0 mm

注： 上表列出的缺省针位置值表示下图 **③** 所指定的尺寸。

图 5-21： 样品瓶中的样品针



- ① 样品瓶深度
- ② 样品针
- ③ 从样品针尖到样品瓶底部的距离

5.14 尽可能回收样品瓶中的样品

系统设置不当会对系统从样品瓶中吸取的样品量产生负面影响。

系统具有可选的样品瓶底部感应功能。启用该功能后，系统将探测样品瓶底部，然后略微后退，使针非常靠近底部。

用于 2 mL 最大回收样品瓶的缺省 ANSI 样品板（48 样品瓶）的定义会将部分样品留在样品瓶中。如果必须尽可能多地回收样品，请打开样品瓶底部感应功能。系统将探测样品瓶底部，然后略微后退，使针非常靠近底部。

另请参阅： 有关启用样品瓶底部感应功能的信息，请参阅[设置方法 \(第 111 页\)](#)。

另请参阅： www.waters.com 上的 Waters Sample Vials and Accessories (《Waters (沃特世) 样品瓶及配件》) 产品手册。

5.15 新建样品板类型

如果 Empower 中的样品板类型设置不正确，可能会导致针弯曲。

1. 在 Empower 软件中，打开“配置系统”窗口。
2. 从“Empower 配置”树中选择**样品板类型**。
3. 从菜单中选择**文件 > 新建 > 样品板类型**。
4. 在“样品板类型”下，为新样品板类型键入适当的名称。
5. 键入新样品板类型的尺寸。
6. 单击**确定**。

另请参阅： 控制台在线帮助提供了有关样品板类型属性和尺寸的更多信息。

5.15.1 使用现有样品板类型作为模板新建样品板类型

与新建样品板类型相比，使用现有的样品板类型作为模板开始创建可以节省时间。

1. 在 Empower 软件中，打开“配置系统”窗口。
2. 从“Empower 配置”树中选择**样品板类型**。
3. 选择要用作新样品板类型模板的现有样品板类型。
4. 在菜单中选择**文件 > 属性**。
5. 在“样品板类型”下，为新样品板类型键入适当的名称。
6. 更改尺寸以匹配新样品板类型。
7. 单击**确定**。

结果： 系统将以新名称和修改的尺寸创建样品板定义的副本。

提示： Empower 软件限定了“ANSI-48Tube0.65mLHolder”样品板类型，从而使针不使用接近样品瓶底部的样品，大大增加了残留体积。为减少残留体积，请将深度参数修改为 28.5。

5.16 “定量环离线”选项

“定量环离线”选项可指定下一次进样之前，从样品定量环中冲洗出样品的时间。

“定量环离线”是在运行期间进样阀从进样位置移动到上样位置的时间。此功能可在运行期间使用，用以消除驻留体积或准备提前装入操作。请在第一次梯度变化到达进样阀之前或在梯度恢复至初始条件之后使定量环离线。用户还可以指定时间。

注： 驻留体积仅在系统使用大于 50 μL 的扩充定量环时有效。

- 1.
2. 启用后，可以指定时间 (min) 或选择**自动**。

注：

- **自动**设置会使样品管理器的等待时间变为液流通过针和定量环所需时间的 3 倍，然后进样阀位置才会变为“装入”，以确保样品完全流出针和定量环。
- 如果指定的时间超过运行时间，则在下次进样开始之前，进样阀不会移动。

5.17 确定使针和扩充定量环离线的时间

为了从定量环中冲出样品，需要将其离线。

针和扩充定量环从流路中移除时，其中会含有流动相成分。由于溶解度低而沉积在针和扩充定量环中的溶质直到梯度组分溶解了样品并将其冲洗到色谱柱上后才转移到色谱柱中。此时，溶质的高保留因子 (k') 会使其以单个色谱柱体积从色谱柱上洗脱。选择正确的时间使针和扩充定量环离线，可确保所有样品从定量环中冲出。

如果在梯度第一次发生变化之前使针和扩充定量环离线，请首先确保样品完全冲入色谱柱。要执行此操作，请使用初始梯度成分的溶剂。溶剂体积必须至少为进样体积的 5 倍。

请使用此公式计算扩充时间：

$$\text{定量环离线时间 (min)} = \frac{\text{样品体积 } (\mu\text{L})}{\text{流速 } (\mu\text{L/min)}} \times 5$$

示例： 对于流速为 500 $\mu\text{L/min}$ ，安装有 20 μL 定量环的系统，定量环离线时间应最少为 0.20 min。

$$\text{定量环离线时间 (min)} = \frac{20 (\mu\text{L})}{500(\mu\text{L}/\text{min})} \times 5$$

$$\text{定量环离线时间 (min)} = 0.04 \times 5$$

$$\text{定量环离线时间 (min)} = 0.20 \text{ min}$$

如果在梯度结束之后使针和可选的扩充定量环离线，请确保在使它们离线之前完全注满初始梯度成分的溶剂。

此外，确定正确的针和定量环离线时间时，请遵循以下注意事项：

- 如果清洗溶剂时间大于定量环离线时间，则在针清洗完成之前，针不会离线。
- 如果针和扩充定量环中内容物的浓度高于初始梯度条件，则不允许针和扩充定量环离线。

提示： 设定的梯度通常会流过样品所接触仪器的所有部件。如果在梯度达到最终条件前启动针和扩充定量环离线选项，则梯度中有机相较高的部分将不会通过针。因此，梯度可能无法从针中移除所有样品，导致低样品回收和高残留风险。

5.18 选择“定量环离线”选项

正确使用“定量环离线”选项有助于尽可能缩短进样周期和防止在一系列进样过程中产生残留。

要选择“定量环离线”选项：

1. 在仪器方法编辑器中，单击 **ACQ-FTN** 选项卡，然后单击**通用**选项卡。
2. 选中“定量环离线”选项的复选框。
3. 指定“定量环离线”选项的间隔。

提示： 设定的梯度通常会流过样品所接触仪器的所有部件。如果在梯度达到最终条件前启动针和扩充定量环离线选项，则梯度中有机相较高的部分将不会通过针。因此，梯度液流可能无法从针中移除所有样品，导致低样品回收和高残留风险。

6 方法管理

注： 尚未完成。

6.1 测量驻留体积

转换梯度 LC 方法时，用户必须计算两个系统的驻留体积。驻留体积是梯度形成点和色谱柱入口之间的系统体积。驻留体积因系统不同而会有所变化，但通常介于 0.1 到 2.0 mL 之间。

用户可使用 0% ~ 100% 梯度的中点来测量驻留体积。要执行此操作，可使用两种相同的溶剂 A 和 B 运行梯度，并在 B 溶剂中加入标记物。执行此测量前，请先针对要转换的方法配置系统（无色谱柱），使用小容量的限流器[更换色谱柱 \(第 200 页\)](#)，以确保泵正常工作。

另请参阅：Empower 在线“帮助”中的“测量系统体积进行方法转换”。

6.2 转换方法

Alliance iS 可以执行为其他系统开发的 LC 方法。无法更改为转换的方法指定的色谱柱类型（内径）。即便使用相同色谱柱类型，色谱结果也可能存在些许不同。例如，如果保留时间存在显著差异，可以补偿驻留体积，也可以修改柱外效应。请参阅 *Dwell Volume and Extra-Column Volume: What Are They and How Do They Impact Method Transfer*（什么是延迟体积和柱外体积？它们如何影响方法转换？）白皮书 (720005723ZH)，发布于 www.waters.com。

7 常规分析

7.1 启动硬件和软件

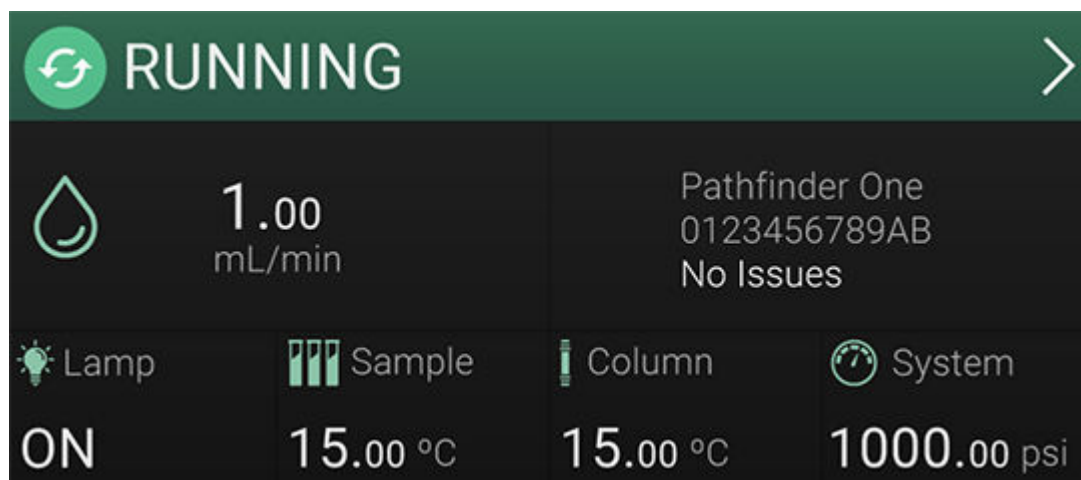
唤醒 Alliance iS 系统后，如果 Empower 尚未运行，请启动 Empower 控制面板和 Alliance iS 控制台。

注： Alliance iS 系统应该已经通电但处于睡眠状态。系统状态为“空闲”，并且可以看到“命令”视图 (第 47 页)。如果系统电源未接通，请参阅启动系统 (第 73 页)。

按如下方式启动硬件和软件。

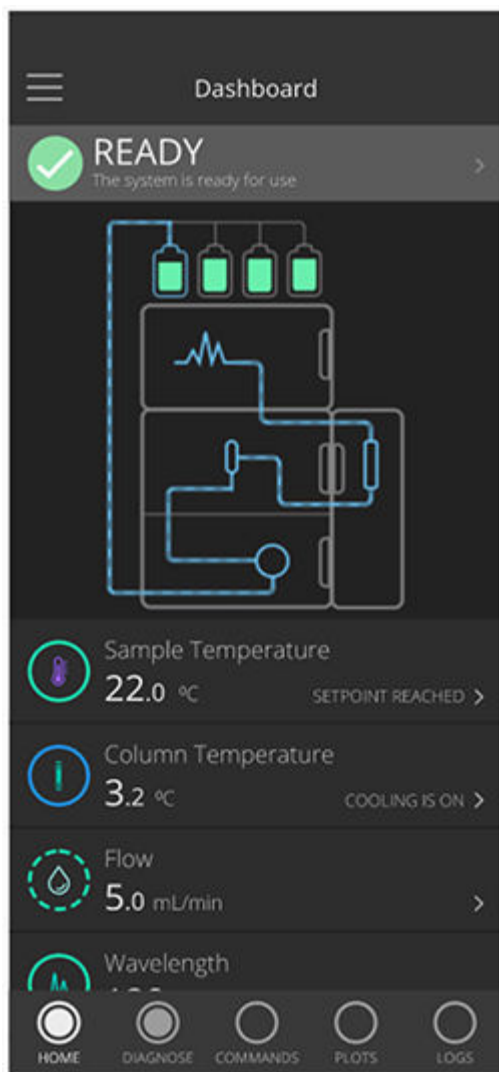
1. 要唤醒 Alliance iS 系统，请点击左侧窗格中的**命令**按钮。
随即出现“主页”视图 (第 47 页)。
2. 在工作站上启动 Empower。
控制面板将在状态窗格中自动启动。

图 7-1：控制面板（待更新）



3. 在控制面板中，单击右上角的向右箭头，启动 Alliance iS 控制台。

图 7-2: Alliance iS 控制台 (待更新)



您可从控制台查看系统中所有部件的配置、诊断和详细状态。

7.2 设置溶剂

要设置溶剂：

1. 制备方法所需的溶剂。
2. 将溶剂装入溶剂瓶。
3. 连接溶剂瓶。
4. [灌注密封清洗系统 \(第 77 页\)](#)。
5. [灌注 QSM \(第 78 页\)](#)。

请参阅：

- [溶剂注意事项 \(第 214 页\)](#)
- [更换溶剂瓶过滤器 \(第 166 页\)](#)

7.3 安装色谱柱

装好溶剂瓶之后再安装色谱柱，以防旧流动相流入新色谱柱。

要安装色谱柱：

1. 如有必要，请移除当前色谱柱。
2. 按照[安装色谱柱 \(第 72 页\)](#)中的说明安装当前方法所需的色谱柱。

7.4 平衡系统

7.5 样品制备和上样

样品管理器可容纳两个 ANSI/SBS 标准样品板或样品盘，可通过样品室门加载。该系统需要配合已获得批准的特定 ANSI 标准孔板、样品瓶托盘、样品瓶以及盖垫或密封盖使用。样品板或样品盘加载不正确可能会导致错误。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

要制备和上样：

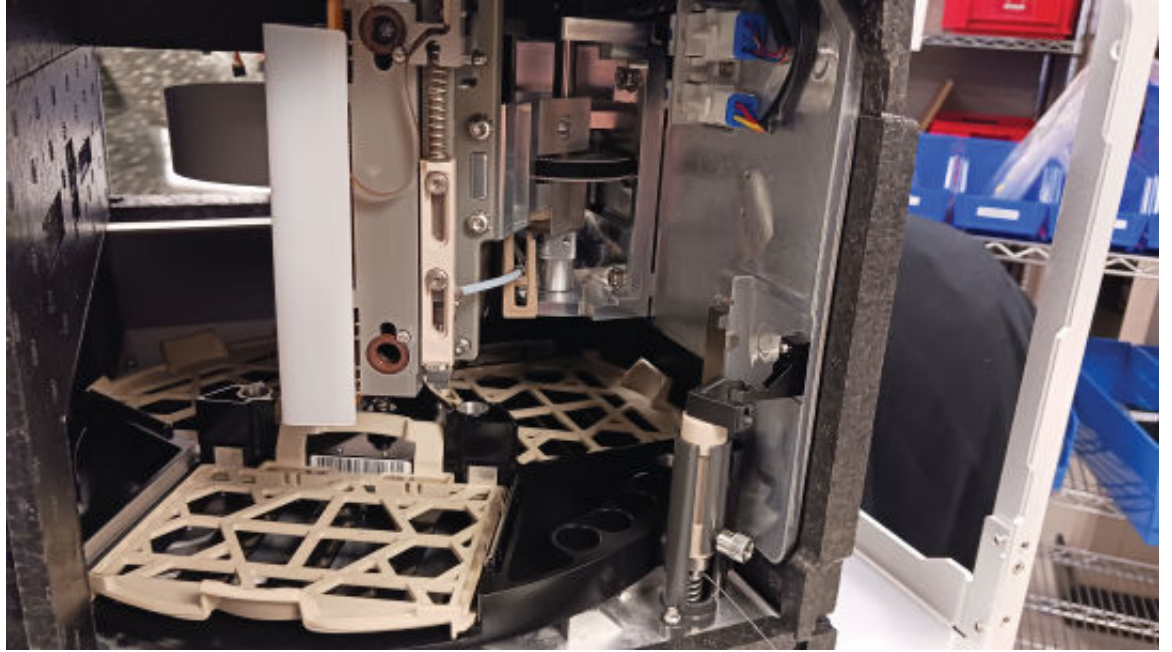
1. 按要求制备方法要分析的样品。
请参阅：
 - [样品制备设备 \(第 59 页\)](#)
 - [清洗测试样品玻璃器皿 \(第 59 页\)](#)
2. 按要求将方法要分析的样品装入样品板或样品盘。首选 Waters（沃特世）样品瓶。
请参阅[遵从样品瓶和样品板的建议 \(第 115 页\)](#)。

提示： 样品瓶位置 V1 到 V4 位于样品盘的右侧和左侧，可容纳 4 mL 样品瓶。如需在这些位置使用 2 mL 样品瓶的内衬管，请与 Waters（沃特世）联系。

3. 打开自动进样器室的门。

图中所示的样品板/样品盘转盘是可触及的。

图 7-3： 样品板/样品盘转盘



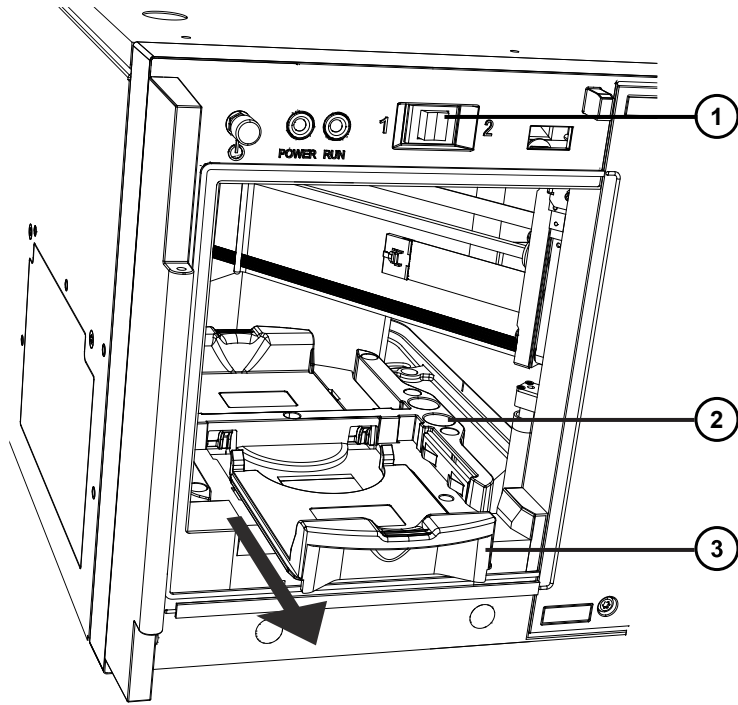
4. 按下门后面自动进样器面左下方的按钮，旋转样品板/样品盘转盘。

根据需要按下样品板/样品盘选择器开关，选择位置 1、2 或 3。

例外： 如果按下选择器开关时，系统正在运行诊断功能、样品管理器正在执行灌注，或者样品针正在接近样品盘（执行进样或进行清洗），则设备会发出一次蜂鸣声且样品板位置会保持不变。样品管理器完成进度中的任务后，选择器开关会再次运行。

5. 拉出样品板/样品盘转盘。

图 7-4： 从样品室中拉出样品板/样品盘转盘



① 样品板/样品盘选择器开关

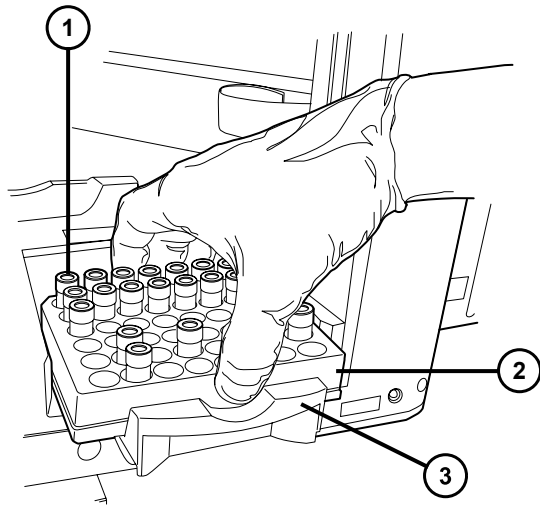
② 4 mL 样品瓶的位置 (V1 到 V4)

③ 拉出的样品板/样品盘转盘

6. 将样品板或样品盘装到转盘上，使孔位置 A,1 位于左后角，并且样品板的前缘在样品盘手柄后面。

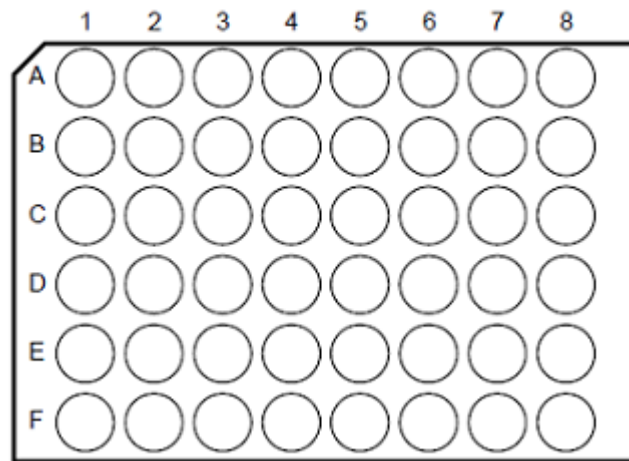
提示： “A” 表示行号，“1” 表示样品瓶位置。

图 7-5：将样品板加载到样品盘上



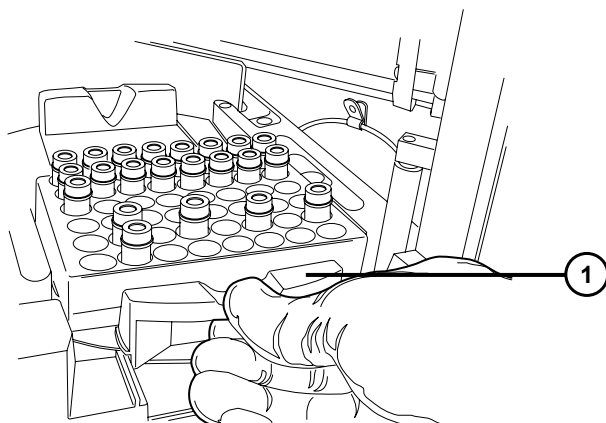
- ① 孔位置 A,1
- ② 样品板的前缘
- ③ 样品盘手柄

图 7-6：样品板的样品瓶位置



7. 将托盘滑入，直至其卡入到位。

图 7-7：将样品盘滑入样品室



① 样品盘手柄



声明： 为避免损坏样品针，样品板必须正确定位，样品盘必须完全卡入。

8. 关闭样品室门。

7.6 检查系统状态和健康状态

在开始采集数据之前、白天的特定时间点，以及出现问题时，请检查系统状态和健康状态。

7.6.1 通过触摸屏监视系统

触摸屏顶部的状态栏会显示 Alliance iS 系统当前是否正在运行样品。如果系统已开机但未运行，仪表板会显示“空闲”状态，触摸屏颜色为蓝色。如果系统正在运行，仪表板会显示“正在运行”状态，触摸屏颜色为绿色。

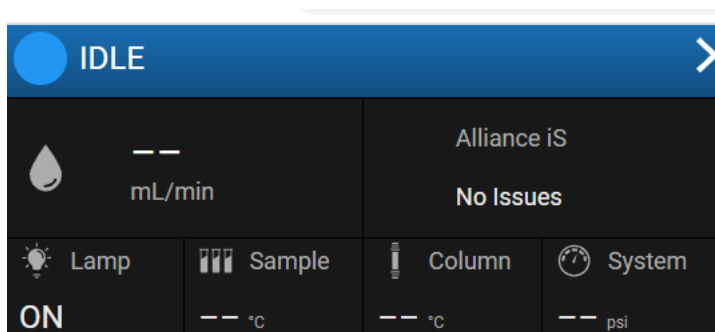
触摸屏的“主页”视图 (第 44 页) 会显示温度、压力和进样计数等参数的当前（或最近）值。

触摸屏的“健康状态”视图 (第 47 页) 提供用于识别问题和解决已识别问题的工具。您还可以捕获服务报告并发送给 Waters（沃特世）。

7.6.2 通过 Empower 控制面板监视系统

您可以通过 Empower CDS 的控制面板监视 Alliance iS HPLC 系统，控制面板显示在“运行样品”窗口底部。控制面板会显示多个参数的当前（或最近）值，如下图所示：

图 7-8: Empower 控制面板



7.6.3 通过 Alliance iS HPLC 系统控制台监视系统

Alliance iS HPLC 系统控制台可从 Empower 控制面板访问。控制台会显示温度和压力等参数的当前（或最近）值，如下图所示：

图 7-9: Alliance iS HPLC 系统控制台

Flow	2.000 mL/min
Composition	100% A 0% B 0% C 0% D
Delta Pressure	39.62 psi, 1min
System Pressure	4002.66 psi
Sample Pressure	3998.70 psi
Sample Temperature	20.3 °C
Column Temperature	19.9 °C
Ambient Temperature	21.4 °C
Lamp State	On
Channel A	200.0 nm
Channel B	230.0 nm

7.7 采集数据

要使用 Alliance iS 系统采集色谱数据，请在 Empower 中准备并运行样品组。请参阅 Empower 在线文档中的“数据采集”、“采集数据”章节。

7.8 查看结果

在 Empower 中查看样品组结果。请参阅 Empower 在线文档中的“数据分析”部分。

7.9 打印报告

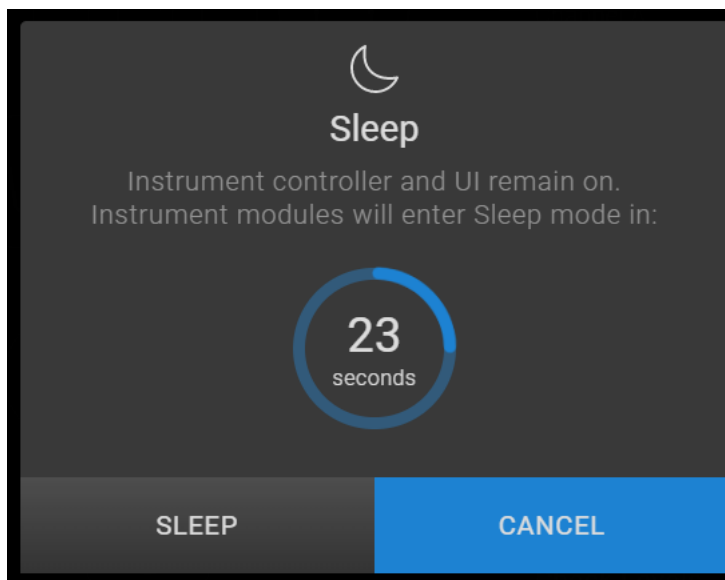
在 Empower 中生成和打印样品组数据的报告。请参阅 Empower 在线文档中的“报告生成”章节。

7.10 让系统进入睡眠状态

过夜时，通常需要将 Alliance iS 系统切换到睡眠状态。在睡眠状态，系统会以最低功耗运行，但仍能对触摸屏或远程控制台做出响应。

要让系统进入睡眠状态，请在触摸屏上选择**命令 > 电源 > 睡眠**。触摸屏上会显示如下的通知：

图 7-10：睡眠模式通知



8 性能优化

遵循本节中的建议和指导原则有助于确保 Alliance iS 系统的理想性能。

8.1 通用指南

Alliance iS 系统可通过模拟系统的驻留体积和混合行为重复既定的 HPLC 方法。

执行 UHPLC 分析时请遵循以下一般建议：

- 使用高质量的溶剂、缓冲液和添加剂（HPLC 或 MS 级）。
- 使用高质量的水（HPLC 或 MS 级）。
- 必须在溶剂瓶中的管路上安装溶剂过滤器。
- 使用 0.45 μm 的滤膜过滤缓冲液。
- 保存浓缩的储备溶液，以便制备工作溶液时使用。不使用时应冷藏，这样能尽可能延长保质期。
- 请勿向原有缓冲液中直接添加新配制的缓冲液（这种做法称为“补充”）。这会加快微生物生长。
- 使所有溶剂管路保持灌注。
- 不使用时，请冲洗掉系统中的缓冲液，注意避免使用的溶剂出现沉淀或发生反应。
- 如果预计系统闲置时间超过 24 h，请使用 10%-20% 的有机溶剂水溶液作为保存溶剂。
- 使密封清洗管路保持灌注。
- 监视废液容器中废液的液位，确保其可容纳预期的全部废液。

8.1.1 防止污染

本主题给出了有关防止和消除污染的 Waters（沃特世）参考文档的信息。

有关防止和消除污染的信息，请参阅 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH），此文档可通过 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com) 获取。

8.1.2 清除和清洗溶剂指导原则

为降低残留风险，请遵循以下溶剂指导原则。

！ 声明： 为避免损坏和堵塞清洗和清除流路中的组件，请勿在清除或清洗溶剂中使用非挥发性缓冲液或添加剂。

为获得理想性能，选择清除和清洗溶剂时，请遵照以下指导原则。否则，可能会增大残留风险。但是，这些原则并不会限制所有其他溶剂组合的采用，其他溶剂组合可以在用户对预期性能要求较低时运行，或者通过处理进样参数运行。

请根据应用的样品和流动相化学性质使用清除和清洗溶剂。

对于使用水性缓冲液的反相色谱应用和 MS 应用，通常使用含高浓度有机溶剂的清洗溶剂，例如 80%~100% 乙腈或甲醇，其余组分为水。使用有机溶剂含量较低（约 5% 到 10%）的清除溶剂，以尽量减少溶解气体，同时防止微生物生长。

注： 清洗溶剂和清除溶剂必须与流动相和样品完全相溶，不应导致沉淀。

8.1.2.1 残留

当之前注入的分析物在后续样品的色谱中显示为峰时，可以观察到色谱系统中的残留。当进样后有少量的分析物保留在系统中时，容易出现残留。在分析样品之后立即运行一个空白样，通过观察出现的分析物峰即可测量残留。

Waters（沃特世）规定 Alliance iS 系统上的残留应小于 TBD%。

通常，存在残留的原因是系统清洗不充分。选择合适的清洗溶剂可以使特定分析的残留降至最小。清洗溶剂必须足够强，以溶解任何残余的样品，而清洗持续时间必须足够长，以清除系统中的残留物。

方法条件也会影响残留。如果最终梯度条件的保持时间太短，可能无法清除系统或色谱柱中的所有分析物，尤其是当梯度斜率较大时。在进行后续分析之前，彻底清洗系统并重新平衡色谱柱至关重要。

试图使残留降至最小时，除了考虑来自样品制备工具的污染外，样品的疏水性和溶解性以及样品制备时的清洁度也是需要考虑的因素。

提示：

- 在清洗溶剂中测试样品，以确保清洗溶剂不会导致分析物或基质沉淀。

8.1.2.1.1 减少残留

不遵循指定的指导原则可能会导致进样之间出现残留。

在色谱系统中，可形成无用峰或过度背景噪音的所有物质均为污染物。残留是一种特殊的污染物，即进样后残留在系统中的样品物质，会在后续的进样分析结果中显示为峰，影响定量结果。为优化系统性能，必须尽可能清除残留并使其保持在可接受的水平（通常低于检测限）。

注： 残留可能来自色谱柱相互作用或系统中。可以通过在色谱柱上执行双梯度来发现色谱柱残留。如果在第二个梯度中观察到残留，Waters（沃特世）建议使用强溶剂清洗色谱柱。

残留可能因管路、接头或其他硬件安装不正确或由无效的清洗溶剂引起。执行以下操作可减少残留：

- 扩充定量环仅限一个系统使用。
- 确保所有管路连接均已正确安装。管路必须正确安装在所有连接端口内（无内部间隙），然后将接头拧紧。未正确安装的连接会形成不必要的储存空间，该储存空间可保留样品，从而增加残留。
- 检查针导向器是否有样品残留或碎屑，它们可能会导致残留。如有需要，请清洗或更换导向器。
- 避免使用粘性物质的样品板或样品瓶密封系统，它们可导致产生残留。
- 如果怀疑样品与针材料存在相互作用，请增加清洗溶剂的强度，或增加清洗时间。
- 选择清洗溶剂时，请遵循这一部分中的指导原则 - “*清除和清洗溶剂一般指导原则*”。

另请参阅： Waters（沃特世）网站 (www.waters.com) 上的 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH），详细了解如何控制色谱系统中的污染。

8.2 重现性

当进样体积介于 0.5 至 0.9 μL 之间时，使用 SM-FTN 的精度（峰面积重现性）小于等于 1% RSD；当进样体积介于 1.0 至 4.9 μL 之间时，为小于等于 0.5% RSD；当进样体积为 5.0 μL 或更高时，为小于等于 0.25% RSD。

8.3 进样周期（两次进样之间）

设置适当的注射器吸取速度也可以帮助减少进样周期，从而获得最大处理通量和最佳性能。

8.4 防止渗漏

防止分析过程中的渗漏可确保系统能够保持足够的流动压力和样品完整性。

防止分析过程中的渗漏可确保系统能够保持足够的流动压力和样品完整性。

渗漏可能发生在任何管路连接、垫圈或密封件处，但在管路连接中最常见。在吸入循环时低压渗漏（在溶剂管理器泵的吸入侧）会导致溶剂损失和空气进入。高压接头处（单向阀的下游）的渗漏会导致溶剂渗漏但不会引入空气。

为防止渗漏，请遵循 Waters（沃特世）的建议正确紧固系统接头。注意，重新紧固接头时采用的方法与第一次安装接头时的方法不同。

8.4.1 接头安装建议

系统中将使用三种接头组件：PEEK（聚合物材质）、SST（镀金）和 TFF (SST)。连接管路时，请按照以下建议安装和拧紧接头。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

建议：

- 为防止谱带展宽，紧固压力螺钉前，请确保管路完全抵住其连接端口的底部。
- 为了便于连接，请使用较长的压力螺钉，用以将管路连接到进样器和排空阀。
- 如果维护期间更换或松开过接头，请执行溶剂管理器渗漏测试（请参阅控制台在线帮助）。
- 如果在维护期间松开了接头，请检查有无破裂，螺纹损坏和变形。
- 除免工具式接头外，SST 接头的重复使用次数不得超过六次。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 1/4 in 开口扳手，用于拧紧或拧松带两件式锥箍的 SST（镀金）接头
- 永久性记号笔

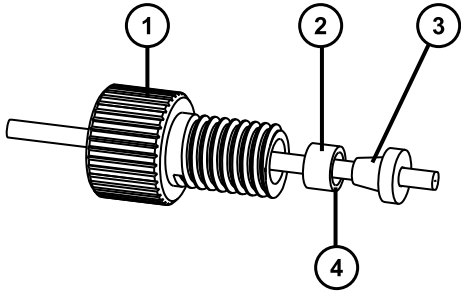
8.4.1.1 带无法兰锥箍和不锈钢锁定环的短型或长型 1/4-28 接头

短接头设计用于外径为 1/16 in 的管路。长接头设计用于外径为 1/8 in 的管路。

重要： 短接头设计用于外径为 1/16 in 的管路。长接头设计用于外径为 1/8 in 的管路。

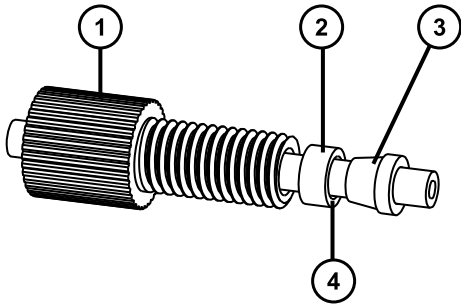
用手拧紧接头。

图 8-1：带无法兰锥箍和不锈钢锁定环的短型 1/4-28 接头，首次使用或重新安装



- ① 压力螺钉
- ② 锁定环
- ③ 锥箍
- ④ 内径 (ID) 较大的锁定环末端

图 8-2：带无法兰锥箍和不锈钢锁定环的长型 1/4-28 接头，首次使用或重新安装



- ① 压力螺钉
- ② 锁定环
- ③ 锥箍
- ④ 内径 (ID) 较大的锁定环末端

8.4.1.2 高压针插头

用手拧紧针插头，用扳手再拧约 1/6 圈。

图 8-3： 高压针插头，首次使用或重新安装

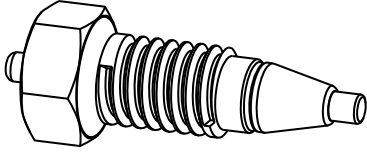
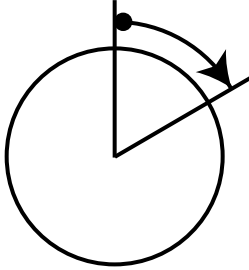


图 8-4： 高压针插头拧紧，首次使用或重新安装



8.4.1.3 金属接头，具有短平头或长平头和两件式金属锥箍 (V-Detail)

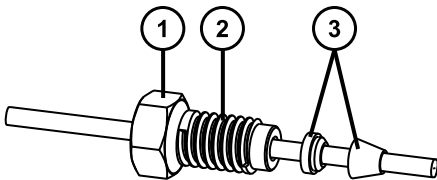
新接头和重复使用接头的金属接头拧紧步骤不同。

首次使用

用手拧紧接头，再用 1/4 in 开口扳手多拧 3/4 圈。有关安装新接头的详细说明，请参阅 Alliance iS System Guide (《Alliance iS 系统指南》) 中的“安装新接头”部分。

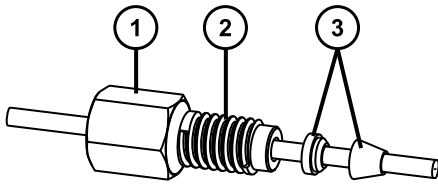
提示： 为防止谱带展宽，紧固压力螺钉前，请确保管路完全抵住连接端口的底部。

图 8-5： 金属接头，具有短平头和两件式金属锥箍，首次使用



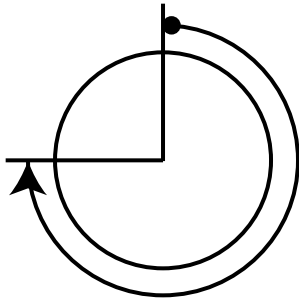
- ① 短平头
- ② 压力螺钉
- ③ 两件式金属锥箍

图 8-6：金属接头，具有长平头和两件式金属锥箍，首次使用



- ① 长平头
- ② 压力螺钉
- ③ 两件式锥箍

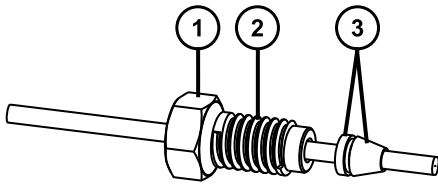
图 8-7：金属接头，具有短平头或长平头和两件式金属锥箍，首次使用时的拧紧程度



重新安装

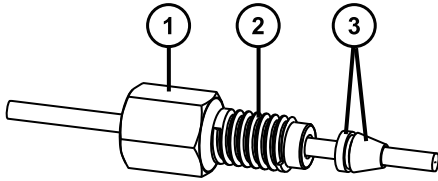
用手拧紧接头，再用 1/4 in 开口扳手多拧 1/6 圈。

图 8-8：金属接头，具有短平头和两件式金属锥箍，重新安装



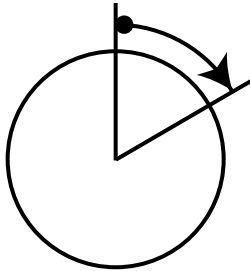
- ① 短平头
- ② 压力螺钉
- ③ 两件式金属锥箍

图 8-9：金属接头，具有长平头和两件式金属锥箍，重新安装



- ① 长平头
- ② 压力螺钉
- ③ 两件式锥箍

图 8-10：金属接头，具有短平头或长平头和两件式金属锥箍，重新安装时的拧紧程度



8.4.1.3.1 安装新金属接头

在拧紧新金属接头之前，必须先给新接头做标记，以确保正确装配。

必须标记带锥箍的新金属接头和管路组件，并确保拧紧它们时将两个标记对齐。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

必备工具和材料

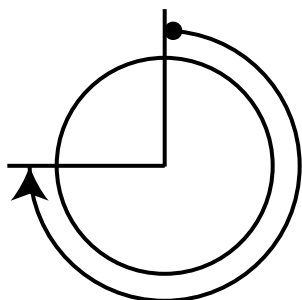
- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 1/4 in 开口扳手，用于带两件式锥箍的金属接头
- 永久性记号笔

要安装新金属接头：

1. 将管路末端插入压力螺钉的六角末端。
2. 将管路插入锥箍的较大端。

3. 将管路插入连接端口。
4. 用手将压力螺钉按顺时针方向旋进连接端口，直到拧紧螺钉。
提示： 为防止谱带展宽，紧固压力螺钉前，请确保管路完全抵住连接端口的底部。
5. 用永久性记号笔标记压力螺钉的 12 点钟位置。
6. 用永久性记号笔标记连接端口的 9 点钟位置。
7. 确保管路接触连接端口的底部，并用 1/4 in 开口扳手沿顺时针方向旋转压力螺钉 3/4 圈，直到两个标记对齐。

图 8-11：新接头首次使用时的拧紧程度



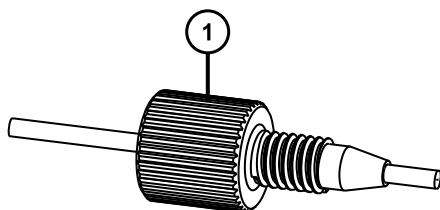
8.4.1.4 单件式 PEEK 接头

用手拧紧接头。

提示：

- 拧紧此接头时，可以使用色谱柱夹具。
- 为防止谱带展宽，拧紧接头前，请确保管路完全抵住连接端口的底部。

图 8-12：单件式 PEEK 接头，首次使用或重新安装

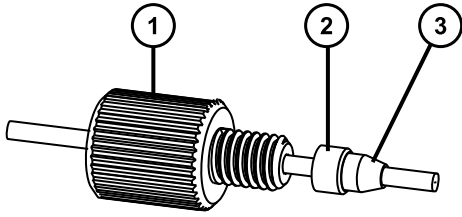


① 压力螺钉

8.4.1.5 带 PEEK 锥箍和不锈钢锁定环的 PEEK 接头

用手拧紧接头。

图 8-13: 带 PEEK 锥箍和不锈钢锁定环的 PEEK 接头, 首次使用或重新安装



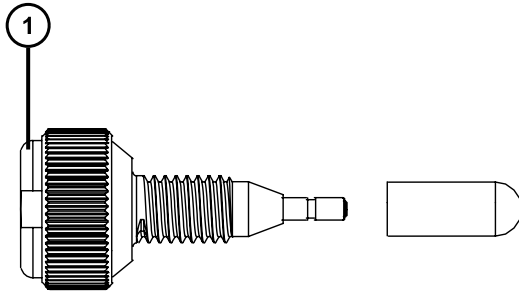
- ① 压力螺钉
- ② 锁定环
- ③ 锥箍

8.4.1.6 免工具式接头

用手拧紧接头。

用手拧紧接头。

图 8-14: TFF, 首次使用或重新安装



- ① 止动件盖
- ② 压力螺钉
- ③ 接头箍

8.5 设置方法

从 Empower 主菜单:

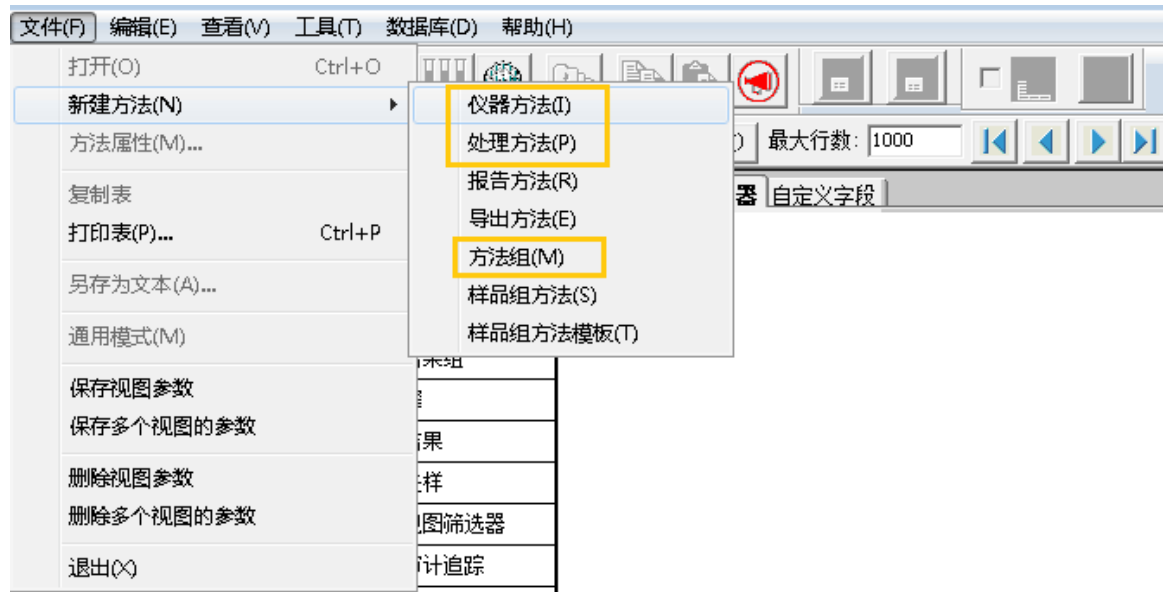
1. 单击浏览项目。

图 8-15: Empower 主菜单



2. 单击文件 > 新建方法，然后单击仪器方法、处理方法和方法组。

图 8-16: Empower “新建方法” 菜单



3. 指定方法设置。

图 8-17: Empower 方法设置



8.6 测量驻留体积

转换梯度 LC 方法时，用户必须计算两个系统的驻留体积。驻留体积是梯度形成点和色谱柱入口之间的系统体积。驻留体积因系统不同而会有所变化，但通常介于 0.1 到 2.0 mL 之间。

用户可使用 0% ~ 100% 梯度的中点来测量驻留体积。要执行此操作，可使用两种相同的溶剂 A 和 B 运行梯度，并在 B 溶剂中加入标记物。执行此测量前，请先针对要转换的方法配置系统（无色谱柱），使用小容量的限流器[更换色谱柱 \(第 200 页\)](#)，以确保泵正常工作。

另请参阅：Empower 在线“帮助”中的“测量系统体积进行方法转换”。

8.7 转换方法

Alliance iS 可以执行为其他系统开发的 LC 方法。无法更改为转换的方法指定的色谱柱类型（内径）。即便使用相同色谱柱类型，色谱结果也可能存在些许不同。例如，如果保留时间存在显著差异，可以补偿驻留体积，也可以修改柱外效应。请参阅 *Dwell Volume and Extra-Column Volume: What Are They and How Do They Impact Method Transfer*（什么是延迟体积和柱外体积？它们如何影响方法转换？）白皮书 (720005723ZH)，发布于 www.waters.com。

8.8 遵从样品瓶和样品板的建议

样品瓶和样品板选择不正确可能会导致系统功能和性能出现问题。

Waters（沃特世）建议在样品管理器中使用样品瓶和样品板时遵循以下使用原则：

- 样品瓶
 - 只使用 Waters（沃特世）认证的样品瓶。
 - 确保样品瓶支架符合 ANSI/SBS 标准。
- 样品板
 - 只使用 Waters（沃特世）认证的样品板和盖垫。
 - 选择新的样品板供应商时，尤其是 384 孔板，请测量样品板尺寸以确保其与 Waters（沃特世）的样品管理器规格相兼容。
 - 为避免样品板翘曲，请不要对其进行离心处理。
 - 请注意：盛有含高浓度有机溶剂样品的样品板在室温或高于室温的条件下可能会因为溶剂挥发而出现不一致的结果。
- 盖
 - 尽可能在样品板上使用盖垫。
 - 使用预开口的盖垫/密封件和瓶盖。使用非预开口的盖垫和瓶盖会导致清洗排液管路堵塞。
 - 为防止样品溢出或针损坏，样品瓶只可使用 Waters（沃特世）认证的瓶盖。

另请参阅： Waters Sample Vials and Accessories Brochure（《Waters（沃特世）样品瓶及配件手册》）(720001818ZH) 或访问 Waters（沃特世）网站上的[样品板选择工具](#)和[样品瓶选择工具](#)部分，了解有关样品板和样品瓶的详细信息。

8.9 样品室注意事项

自动进样器门打开时，可能会出现人员受伤。请谨慎操作。



警告： 为避免刺伤，针组件装置移动时，请将手和宽松衣物远离该装置。请注意，每次样品室门打开和针组件装置将要移动时，样品管理器均会发出三次蜂鸣声。

8.10 尽可能延长 LC 色谱柱使用寿命

重要： 为尽可能延长色谱柱使用寿命，请您务必遵循制造商的建议。

为了显著改善色谱柱使用寿命和性能，Waters（沃特世）建议您咨询制造商获取柱温、流动相 pH 和缓冲液添加剂方面的操作范围指南，并严格遵循。

9 预防性维护

9.1 维护

这是阐述内容的起始点。

9.2 维护安全指南

执行维护程序时，请遵守以下安全指南。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

9.3 查看模块信息

模块信息可以让用户了解模块的序列号、固件校验和，以及固件和组件软件版本。该信息仅供参考。

注： 使用 Empower 时，模块信息还将提供客户端和 LAC/E 软件版本。

要查看模块信息：

1. 在主页的**配置**菜单中，选择**查看模块信息**以打开“模块信息”对话框。
或者： 还可以将鼠标悬停在“系统”页面的模块图像上，以查看模块信息。
2. 单击**确定**。

9.4 安全和处理



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为防止电击，请不要取下设备的保护面板。其中的组件不需要用户维护。



声明： 为避免损坏电子组件和电路，请勿在模块接通电源时断开电气装置。要完全中断电源，请将开关设置到“关”位置，然后从交流电源插座处断开电源线。等待 10 秒钟后，再断开装置。

9.5 备件

为确保系统按设计运行，请仅使用 Waters Quality Parts。有关 Waters Quality Parts 的信息（包括如何订购），请访问 www.waters.com/wqp。

9.6 配置维护警告

维护计数器提供实时的使用状态信息，有助于确定何时安排特定组件的日常维护。用户可以设置使用阈值和维护警告，让系统在组件达到指定阈值限制时发出警报。通过定期设置阈值限制和监视这些使用计数，可以在执行重要工作期间的意外故障率降至最低水平并最大程度缩短计划外停工。有关设置维护警告的信息，请参阅 ACQUITY UPLC 控制台在线帮助。

9.7 清洁设备的外部



警告： 为避免电击：

- 请确保设备的电源已断开。
- 在清洁设备的表面时，请先用水将布润湿，然后再擦拭仪器或设备。请勿将水直接喷洒或涂抹在任何设备表面上。



警告： 为避免人身伤害，在清洁过程中，请始终佩戴护目和护手装备。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜

要清洁设备的外部:

- 请仅使用干净、不起毛的软纸巾或用水浸湿的洁净棉布清洁设备的表面。

9.8 泵维护

客户可以执行以下泵维护任务:

.

9.8.1 推荐的泵维护计划

维护步骤	频率
更换溶剂过滤器	在计划的日常维护期间或根据需要
清洗门中的空气过滤器	根据需要
更换门中的空气过滤器	在计划的日常维护期间或根据需要
更换渗漏传感器	根据需要
更换路径 1 中的混合器	在计划的日常维护期间或根据需要
更换路径 2 中的可选混合器	在计划的日常维护期间或根据需要
更换排空阀阀芯	根据需要
更换可选溶剂选择阀的阀芯	根据需要
更换初级泵单向阀	在计划的日常维护期间或根据需要
更换初级泵单向阀的在线过滤器滤芯	在计划的日常维护期间或根据需要
更换蓄积泵单向阀	在计划的日常维护期间或根据需要
更换泵头密封件和柱塞	在计划的日常维护期间或根据需要
更换泵头和密封清洗外壳	根据需要
用一块不起毛的软棉布或用水浸湿的纸巾清洁设备外部	根据需要

9.8.2 维修门中的空气过滤器

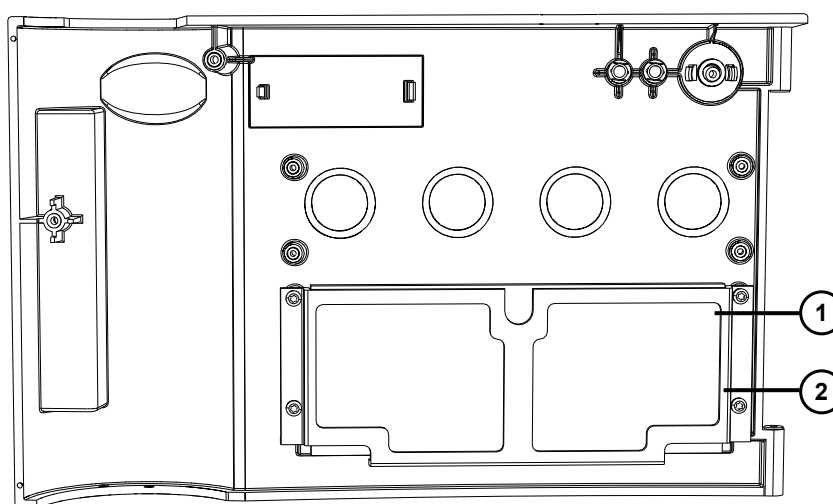
必备工具 and 材料

- 中性去污剂和水
- 空气过滤器（如需更换）

要维修空气过滤器：

1. 打开底部的门。
2. 将空气过滤器向上滑动，从门内的框架中滑出。

图 9-1： 门空气过滤器



① 空气过滤器

② 空气过滤器框架

3. 执行以下操作之一：
 - 用中性去污剂和水清洗空气过滤器，然后对过滤器进行干燥处理。
 - 弃置旧的空气过滤器。
4. 将空气过滤器滑回框架内。

9.8.3 更换渗漏传感器



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 渗漏传感器

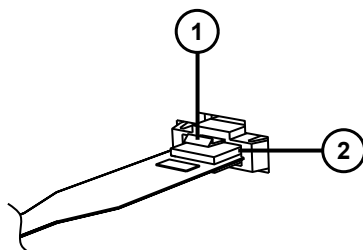
要更换渗漏传感器：



声明： 为避免损坏电子组件和电路，请勿在模块接通电源时断开电气装置。要完全中断电源，请将开关设置到“关”位置，然后从交流电源插座处断开电源线。等待 10 秒钟后，再断开装置。

1. 关闭溶剂管理器的电源。
2. 打开溶剂管理器的门。
3. 将卡舌往下按，从设备前面取下渗漏传感器的连接器。

图 9-2： 渗漏传感器的连接器

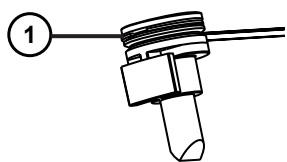


① 卡舌

② 渗漏传感器的连接器

4. 夹住渗漏传感器的锯齿并向上提起，将其从放置槽中取出。

图 9-3： 渗漏传感器锯齿



① 锯齿

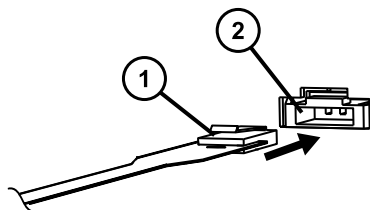
5. 取出新的渗漏传感器。
6. 将渗漏传感器的 T 形条与渗漏传感器放置槽侧面的凹槽对齐，然后将渗漏传感器滑入到位。

图 9-4： 对齐 T 形条与凹槽

- ① T 形条
- ② 渗漏传感器放置槽中的凹槽
- ③ 位于设备前面的渗漏传感器端口

7. 将渗漏传感器的连接器连接到设备前面。

图 9-5： 连接渗漏传感器的连接器



- ① 渗漏传感器的连接器
- ② 位于设备前面的渗漏传感器端口

8. 开启溶剂管理器的电源。
9. 在控制台中，选择溶剂管理器，然后单击**控制 > 重置 QSM**，重置溶剂管理器。

9.8.4 更换混合器

此处提供任务相关内容（可选）。

必备工具和材料

-
-
-

要更换混合器:

在此处输入第一步。

9.8.5 更换排空阀阀芯



警告: 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告: 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。




声明: 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 1/4 in 开口扳手
- 2 mm 六角扳手
- 排放阀阀芯

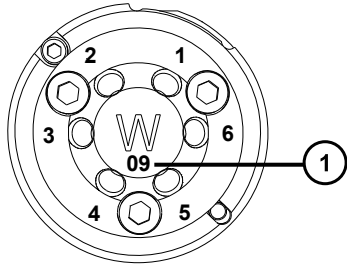
要更换排空阀阀芯:

1. 在控制台中，选择溶剂管理器，然后单击**交互显示 > 控制**.
2. 确保排空阀设置在“排空”位置。

提示: 要将设置更改为“排空”位置，请单击带下划线的排空阀位置，选择**排空**。

3. 打开溶剂管理器的门。
4. 检查阀芯的结构材料标识，确定阀芯是由不锈钢还是由钛制成，并确保阀芯备件的材料标识内容相同。

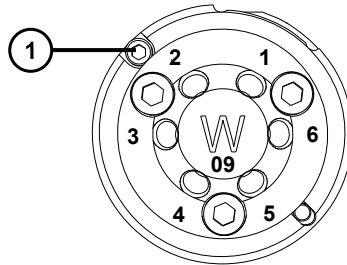
图 9-6: 结构材料标识的位置



① 阀芯结构材料标识

5. 使用 1/4 in 开口扳手取下连接到排空阀阀芯上的接头。
6. 用 2 mm 六角扳手取下排空阀阀芯上位于 10 点钟位置的六角螺钉。

图 9-7: 通用排空阀阀芯上的六角螺钉



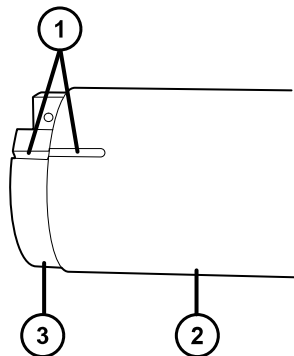
① 六角螺钉

7. 将排空阀阀芯直接向前拉出排空阀阀芯空腔。
8. 取出排空阀阀芯备件。
9. 确保阀芯外壳中的凹槽与钻杆夹上的凹槽对齐。

提示: 如果凹槽没有对齐, 请旋转钻杆夹直到它们对齐为止。

注: 避免刮到钻杆夹或壳体。

图 9-8: 将排空阀阀芯与钻杆夹凹槽正确对齐



① 对齐的凹槽

② 排空阀阀芯壳

③ 钻杆夹

10. 将新的排空阀阀芯插入排空阀阀芯空腔内。

要求：

- 严格按照旧阀芯调整方向调整新阀芯。
- 排空阀阀芯一定要完全滑入排空阀空腔中。如果无法完全滑入，请将此问题报告给 Waters（沃特世）技术服务。

11. 在排空阀阀芯上的 10 点钟位置插入 2 mm 六角螺钉。

提示： 使用 2 mm 六角扳手将其拧紧。

12. 用 1/4 in 开口扳手重新连接所有接头，在手动拧紧后，最多再将其拧入 1/6 圈（现有接头）或 3/4 圈（新接头）。

13. 灌注溶剂管理器（请参阅[灌注溶剂管理器](#)）。

9.8.6 更换可选溶剂选择阀阀芯



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 2 mm 六角扳手（启动套件）
- 溶剂选择阀阀芯

要更换可选溶剂选择阀阀芯：

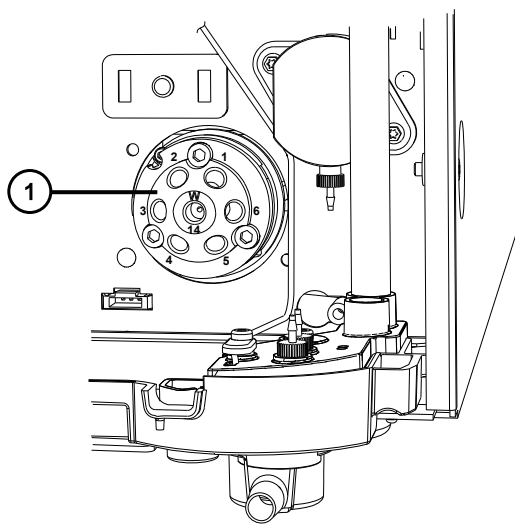
1. 打开溶剂管理器的门。
2. 确保溶剂选择阀设置为 D₆。



警告： 为避免因接触溢出溶剂（由于意外虹吸所致）而产生伤害，请将溶剂瓶移至溶剂管理器下方的位置。

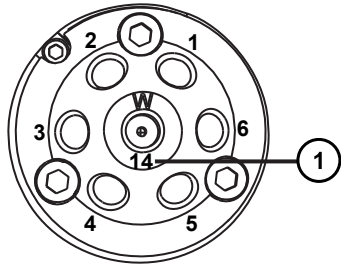
3. 将溶剂瓶移到溶剂管理器以下的位置。
4. 检查阀芯的结构材料标识，确定阀芯是由不锈钢还是由钛制成，并确保阀芯备件的材料标识内容相同。

图 9-9： 溶剂选择阀的位置



- ① 溶剂选择阀

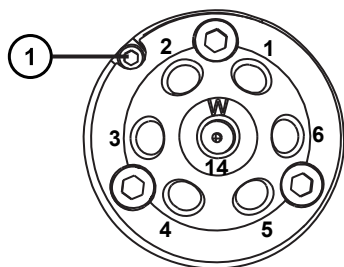
图 9-10： 结构材料标识的位置



- ① 阀芯结构材料标识。

5. 拆下连接在溶剂选择阀阀芯上的手紧接头。
6. 用 2 mm 六角扳手拆下阀芯上位于 10 点钟位置的六角螺钉。

图 9-11： 溶剂选择阀阀芯上的六角螺钉



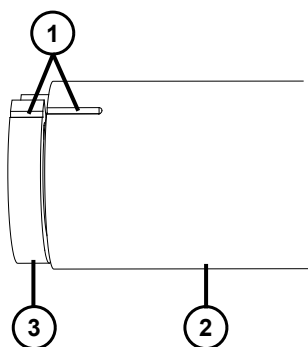
① 六角螺钉

7. 将阀芯直接向前拉出溶剂选择阀装置。
8. 取出阀芯备件。
9. 确保阀芯外壳中的凹槽与钻杆夹上的凹槽对齐。

提示： 如果凹槽没有对齐，请旋转钻杆夹直到它们对齐为止。

注： 避免刮到钻杆夹或壳体。

图 9-12： 将溶剂选择阀阀芯与钻杆夹凹槽正确对齐



- ① 对齐的凹槽
- ② 溶剂选择阀阀芯外壳
- ③ 钻杆夹

10. 将新的阀芯插入阀芯空腔内。

要求：

- 严格按照旧阀芯调整方向调整新阀芯。
- 阀芯必须完全滑入溶剂选择阀装置。如果无法完全滑入，请将此问题报告给 Waters（沃特世）技术服务。

11. 在溶剂选择阀阀芯上的 10 点钟位置插入 2 mm 六角螺钉，然后用 2 mm 六角扳手将其拧紧。
12. 重新连接所有接头并手动拧紧它们。

13. 将溶剂瓶放回初始位置。
14. 灌注溶剂管理器（请参阅[灌注溶剂管理器](#)）。

要求： 灌注所有 6 条 D 管路。

9.8.7 更换初级泵单向阀的在线过滤器滤芯



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 在线过滤器滤芯

要更换初级泵单向阀的在线过滤器滤芯：


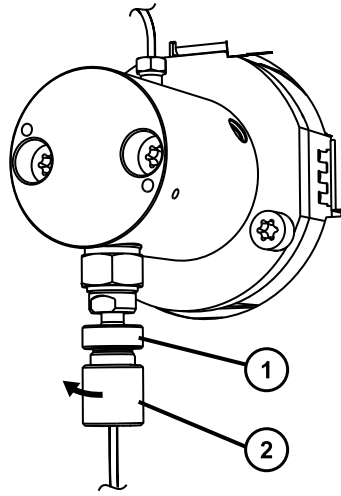
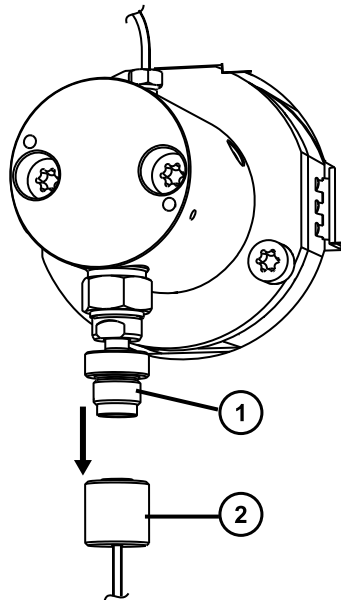
1.  **要求：** 更换初级泵单向阀的在线过滤器滤芯时，请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。
用非危害性溶剂冲洗溶剂管理器。
2. 关闭溶剂管理器的电源。
3. 打开溶剂管理器的门。
4. 拧松并拆下锥箍座接头上的盖型螺母。

图 9-13： 拧开锥箍座接头上的盖型螺母



- ① 锥箍座接头
- ② 盖型螺母

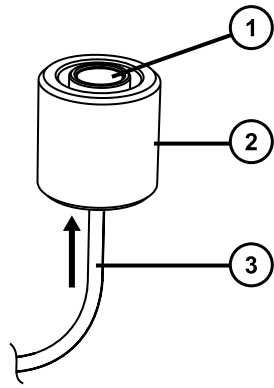
图 9-14： 拆下锥箍座接头上的盖型螺母



- ① 锥箍座接头
- ② 盖型螺母

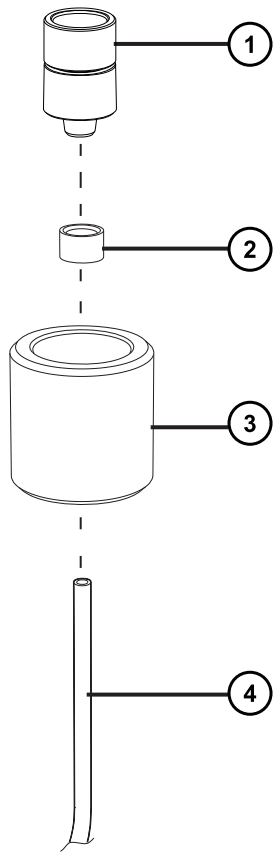
5. 从管路上将盖型螺母拉出以取下在线过滤器滤芯。

图 9-15：从管路上拉出盖型螺母



- ① 在线过滤器滤芯
- ② 盖型螺母
- ③ 管路

图 9-16：在线过滤器滤芯、锁定环和盖型螺母



- ① 在线过滤器滤芯

② 金属锁定环

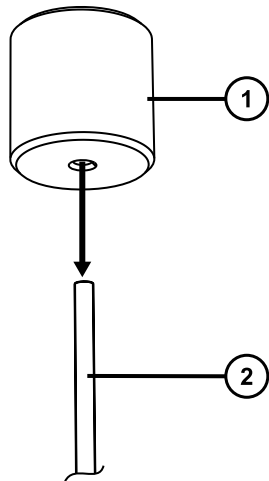
③ 盖型螺母

④ 管路

6. 检查过滤器滤芯以确定其是由不锈钢还是由钛制成，并确保您已准备好正确的滤芯备件。无标记表示过滤器滤芯由不锈钢制成，而“Ti”表示过滤器滤芯由钛制成。

7. 将盖型螺母滑到管路末端。

图 9-17：将盖型螺母滑到管路上

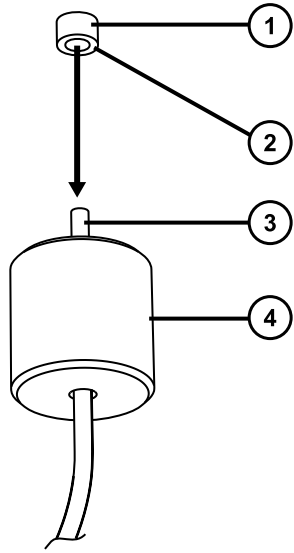


① 盖型螺母

② 管路

8. 将金属锁定环滑到管路上，确保金属锁定环较厚的一端朝向盖型螺母。

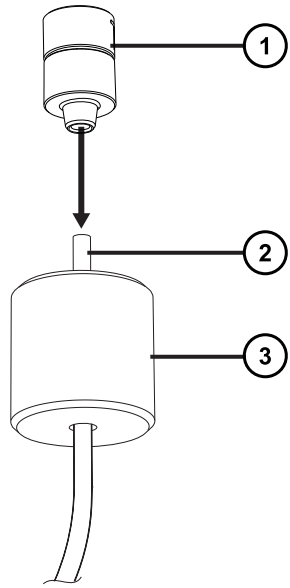
图 9-18： 将金属锁定环滑到管路上



- ① 金属锁定环
- ② 金属锁定环较厚的一端朝向盖型螺母
- ③ 管路
- ④ 盖型螺母

9. 取出新的在线过滤器滤芯。
10. 将新的在线过滤器滤芯置于管路末端。

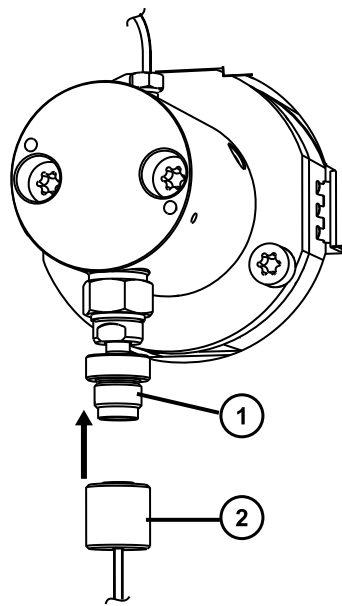
图 9-19：将在线过滤器滤芯置于管路末端



- ① 在线过滤器滤芯
- ② 管路
- ③ 盖型螺母

11. 将带管路的在线过滤器滤芯插入锥箍座接头，然后用手尽可能地拧紧盖型螺母。

图 9-20：在锥箍座接头上安装盖型螺母



- ① 锥箍座接头

② 盖型螺母

12. 开启溶剂管理器的电源。
13. 灌注溶剂管理器（请参阅[灌注溶剂管理器](#)）。

9.8.8 更换单向阀过滤器

此处提供任务相关内容（可选）。

必备工具和材料

-
-
-

要更换单向阀过滤器：

在此处输入第一步。

9.8.9 更换蓄积泵单向阀



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

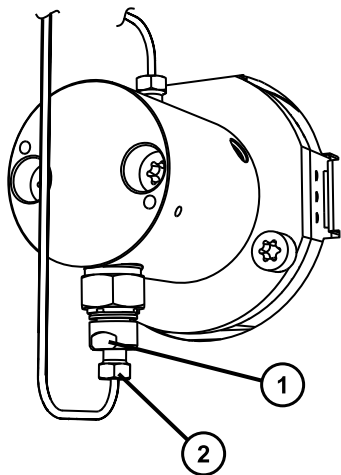
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 1/4 in 开口扳手
- 5/16 in 开口扳手
- 1/2 in 开口扳手
- 蓄积泵单向阀装置

要更换蓄积泵单向阀：

1. 用非危害性溶剂冲洗溶剂管理器。
2. 关闭溶剂管理器的电源。
3. 打开溶剂管理器的门。
4. 使用 5/16 in 开口扳手将单向阀固定在适当位置，使用 1/4 in 开口扳手断开压力接头的连接。

图 9-21： 单向阀上的压力接头



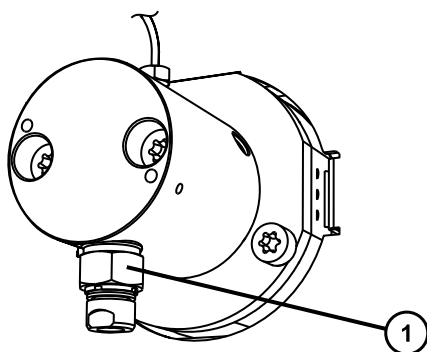
① 将 5/16 in 开口扳手放在此处

② 压力接头

! **声明：** 拆下阀装置时，应确保 PEEK 垫圈（通常位于单向阀的上表面）未留在泵头中。

5. 使用 1/2 in 开口扳手松开单向阀，然后从泵头中取下单向阀装置。

图 9-22： 蓄积泵泵头上的单向阀装置

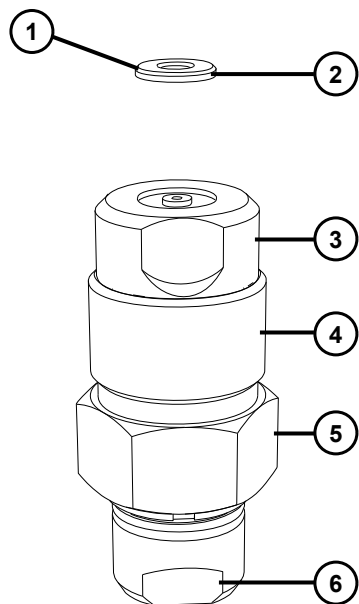


① 将 1/2 in 开口扳手放在此处

6. 取出新的单向阀。

7. 确保新 PEEK 垫圈插入新单向阀，使其切削边背对单向阀。

图 9-23: 蓄积泵单向阀



- ① 切削边
- ② PEEK 垫圈
- ③ 单向阀
- ④ 单向阀外壳
- ⑤ 1/2 in 六角螺母
- ⑥ 5/16 in 开口平头扳手

8. 将单向阀装置插入泵头中，用手指尽可能地拧紧单向阀螺母，然后使用 1/2 in 扳手将螺母再拧紧 1/8 圈。
9. 使用 5/16 in 开口扳手将单向阀固定到位，然后重新连接压力接头和单向阀。
10. 用手指尽可能地拧紧压力接头，然后使用 1/4 in 扳手最多再将其拧紧 1/6 圈（现有的接头）或 1/2 圈（新的接头）。
11. 开启溶剂管理器的电源。
12. 灌注溶剂管理器（请参阅[灌注溶剂管理器](#)）。

9.8.10 更换蓄积泵单向阀

单向阀堵塞或故障可能导致运行期间系统压力降至接近零。

单向阀可使系统液流按照入口到出口的方向单向流动，能够防止液流回流。单向阀内的阀球可能会卡住并导致堵塞。发生这种情况时，运行期间的系统压力将下降至接近零。要解决此问题，需要清洗或更换单向阀。要清洗单向阀，请将其从系统中取出，然后依次用水、甲醇，然后再次用水进行超声处理。如果超声处理不起作用，请将单向阀放到工作台上轻拍几次，尝试使阀球在阀内部自由移动。如果阀仍然堵塞，请更换单向阀。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 1/4 in 开口扳手
- 5/16 in 开口扳手
- 1/2 in 开口扳手
- 蓄积泵单向阀装置 (70001064)

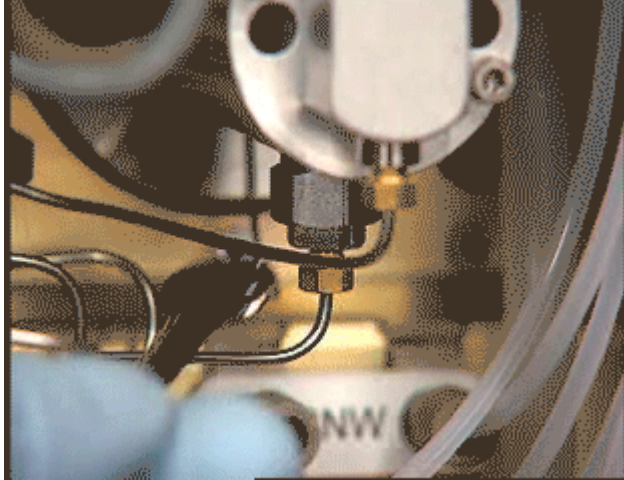
开始操作前，请确保使用非危害性溶剂冲洗系统。

要更换蓄积泵单向阀：

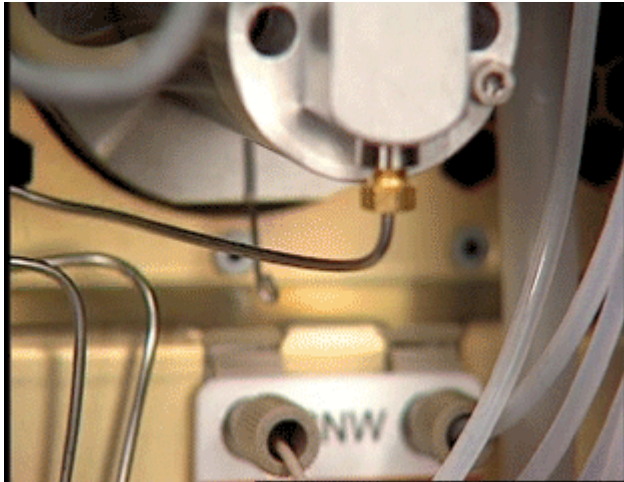
1. 打开下方的门，找到单向阀。



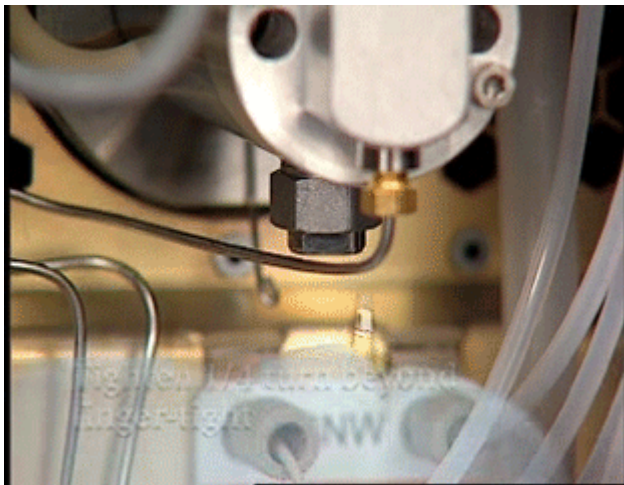
2. 拆下单向阀。



3. 插入新的单向阀，用手拧紧后再拧 1/8 圈。



4. 重新连接入口管路接头，用手拧紧后再拧 1/4 圈。



5. 灌注四元泵

9.8.11 更换蓄积泵单向阀

单向阀堵塞或故障可能导致运行期间系统压力降至接近零。

单向阀可使系统液流按照入口到出口的方向单向流动，能够防止液流回流。单向阀内的阀球可能会卡住并导致堵塞。发生这种情况时，运行期间的系统压力将下降至接近零。要解决此问题，需要清洗或更换单向阀。要清洗单向阀，请将其从系统中取出，然后依次用水、甲醇，然后再次用水进行超声处理。如果超声处理不起作用，请将单向阀放到工作台上轻拍几次，尝试使阀球在阀内部自由移动。如果阀仍然堵塞，请更换单向阀。



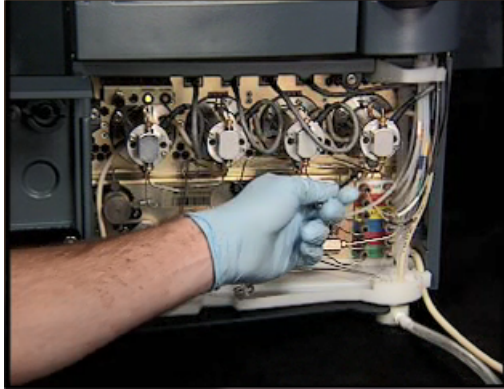
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 1/4 in 开口扳手
- 5/16 in 开口扳手
- 1/2 in 开口扳手
- 蓄积泵单向阀组件（部件号 [70001064](#)）

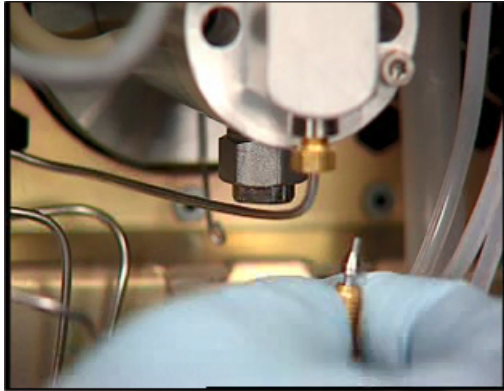
开始操作前，请确保使用非危害性溶剂冲洗系统。

要更换蓄积泵单向阀：

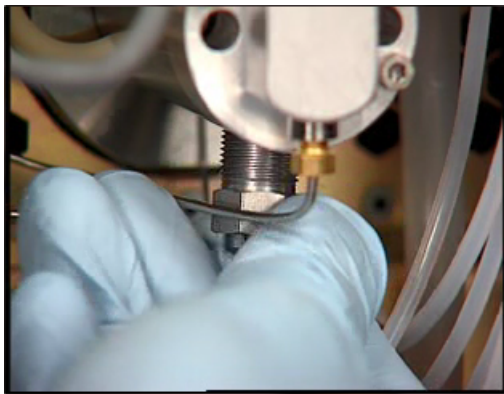
1. 打开下方的门，找到单向阀。



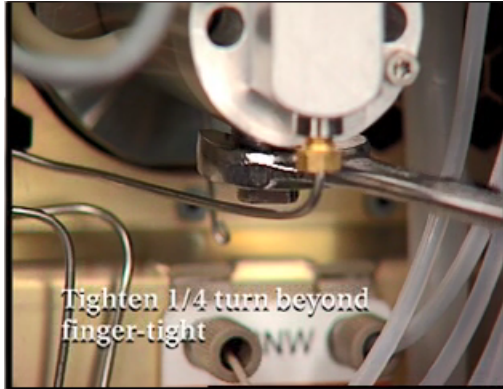
2. 拆下入口管路。



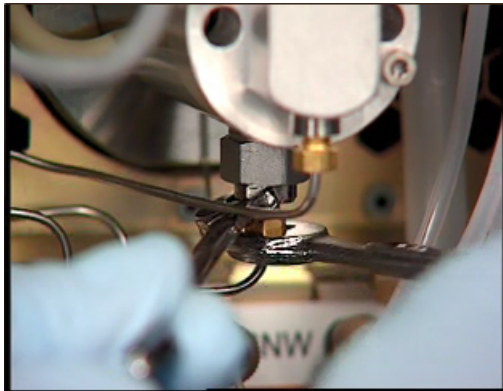
3. 拆下单向阀。



4. 插入新的单向阀，用手拧紧后再拧 1/4 圈。



5. 重新连接入口管路接头，用手拧紧后再拧 1/8 圈。



6. 灌注四元泵

9.8.12 更换蓄积泵单向阀 - 视频

单向阀堵塞或故障可能导致运行期间系统压力降至接近零。

单向阀可使系统液流按照入口到出口的方向单向流动，能够防止液流回流。单向阀内的阀球可能会卡住并导致堵塞。发生这种情况时，运行期间的系统压力将下降至接近零。要解决此问题，需要清洗或更换单向阀。要清洗单向阀，请将其从系统中取出，然后依次用水、甲醇，然后再次用水进行超声处理。如果超声处理不起作用，请将单向阀放到工作台上轻拍几次，尝试使阀球在阀内部自由移动。如果阀仍然堵塞，请更换单向阀。

<https://www.youtube.com/embed/xFNXEPBa9Vs>

必备工具和材料

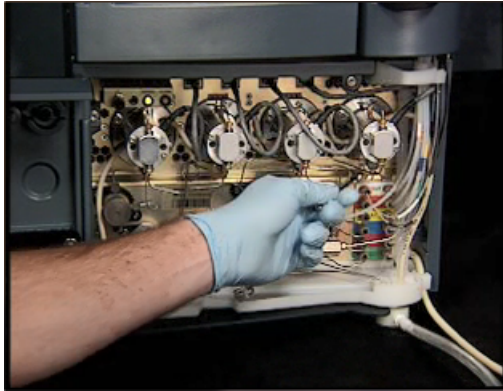
- 耐化学物质的无粉手套
- 1/4 in 开口扳手
- 5/16 in 开口扳手

- 1/2 in 开口扳手
- 蓄积泵单向阀装置 (70001064)

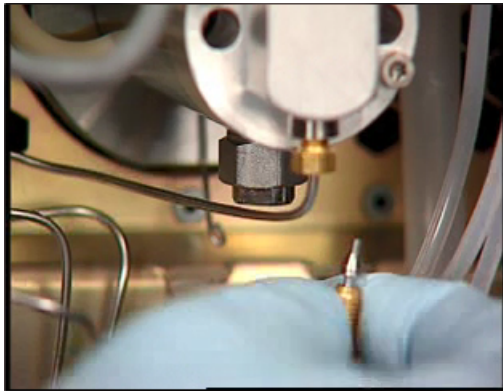
开始操作前，请确保使用非危害性溶剂冲洗系统。

要更换蓄积泵单向阀：

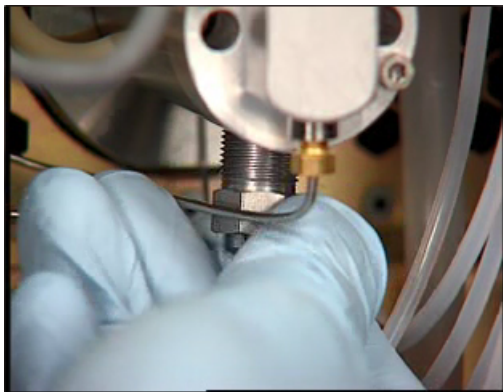
1. 打开下方的门，找到单向阀。



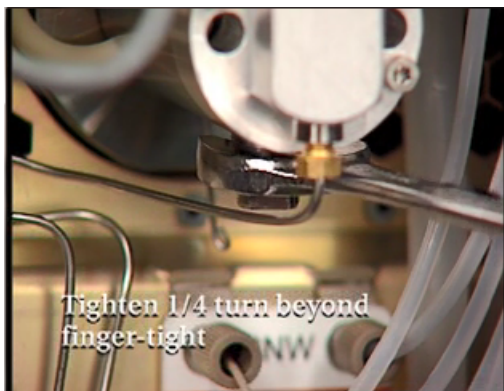
2. 拆下入口管路。



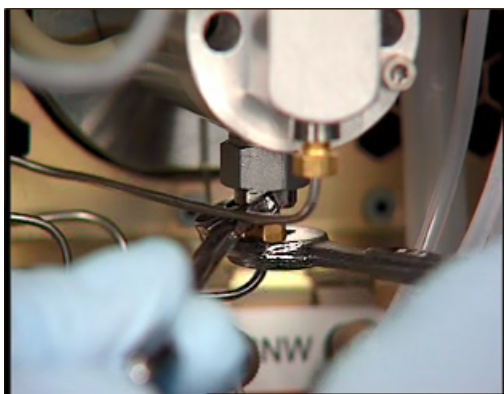
3. 拆下单向阀。



4. 插入新的单向阀，用手拧紧后再拧 1/4 圈。



5. 重新连接入口管路接头，用手拧紧后再拧 1/8 圈。



6. 灌注四元泵

9.8.13 更换泵柱塞和密封件

初级泵和传动装置的泵柱塞和密封件应每年更换一次，确保系统性能可靠，或者在出现与密封件和柱塞磨损或损坏相关的问题时更换，例如：渗漏测试失败、压力不稳定和保留时间变化。

此步骤可用于更换柱塞和密封件，对于初级泵和传动装置均适用。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 1/4 in 开口扳手
- T27 TORX 螺丝刀
- 柱塞拆卸工具
- 密封件拆卸工具
- 锋利的工具，例如锐口牙刮匙
- 含氟聚合物 O 形圈
- 甲醇
- 泵头（如果更换）
- 密封清洗外壳（如果更换）
- 密封清洗密封件
- 初级泵头替换组件（部件号 [700011072](#)）
- 蓄积泵头替换组件（部件号 [700011073](#)）

要更换泵柱塞和密封件：

1. 用无毒溶剂冲洗四元泵。
2. 向后移动泵头柱塞。
3. 拆下泵头。
4. 取下泵头柱塞。
5. 取下泵头密封件。
6. 安装新的泵头密封件。
7. 安装新的泵头柱塞。
8. 重新安装泵头。
9. 执行四元泵渗漏测试

9.8.14 更换初级泵头和蓄积泵头柱塞和密封件

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵组件，或者一旦发现泵组件损坏就立即更换，以防中断工作流程。

使用下述步骤更换以下部件：

- 初级泵头柱塞和密封件
- 蓄积泵头柱塞和密封件

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵头组件，或者一旦发现泵头组件损坏就立即更换。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

注： 如有必要，还可以在此过程中更换泵头和密封清洗外壳。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 5/16 in 开口扳手（仅用于更换蓄积泵组件）
- 1/4 in 开口扳手
- T27 TORX 螺丝刀
- 柱塞拆卸工具
- 密封件拆卸工具
- 锋利的工具，例如锐口牙刮匙
- 尖嘴钳

必备材料

- 含氟聚合物 O 形圈
- 甲醇
- 柱塞密封件，带挡圈
- 泵头（如果更换）
- 密封清洗外壳（如果更换）
- 密封清洗密封件

更换初级泵头和蓄积泵头中的柱塞和密封件包括以下步骤：

1. 用非危害性溶剂冲洗溶剂管理器。
2. 将泵头柱塞向后移动。
3. 拆下泵头。
4. 拆卸泵头柱塞。
5. 拆卸泵头密封件。

6. 安装新的泵头密封件。
7. 安装新的泵头柱塞。
8. 重新安装泵头。
9. 执行渗漏测试。

提示： 如果渗漏测试结果不令人满意，请向密封件加压，以使其正确就位。要执行此操作，请在 58,605 kPa（586 bar，8500 psi）的条件下运行溶剂管理器 30 min，或运行渗漏测试直到结果符合要求为止。

9.8.14.1 向后移动泵柱塞

更换泵组件之前，请使用触摸屏 UI 向后移动泵柱塞。

要将泵柱塞向后移动：

1. 用无毒溶剂冲洗泵。
2. 从触摸屏选择溶剂管理器，然后点击**维护 > 更换组件**。
3. 在“更换组件”页面中，向下滚动并点击**泵维护**。
4. 点击**泵头维护**。
5. 选择要向后移动的柱塞头。
6. 点击**向后移动**，然后等待柱塞停止。

9.8.14.2 取下初级泵头或蓄积泵头

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵组件，或者一旦发现泵组件损坏就立即更换，以防中断工作流程。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。




声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

必备工具和材料

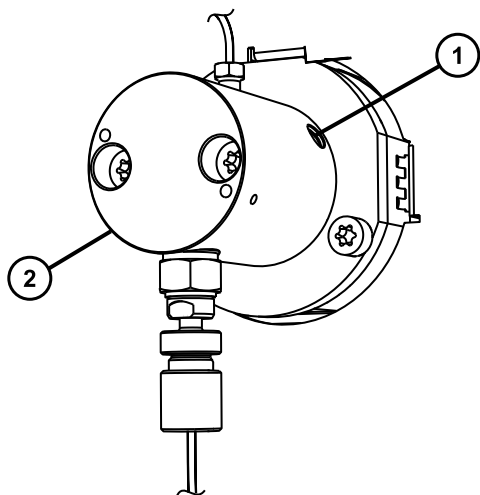
- 耐化学物质的无粉手套
- 尖嘴钳
- 1/4 in 开口扳手
- T27 TORX 螺丝刀

要取下初级泵头或蓄积泵头:

1.  **要求:** 取下初级泵头或蓄积泵头时, 请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

找到用倒钩接头固定到密封清洗外壳上的密封清洗管路。使用尖嘴钳拆下密封清洗管路。

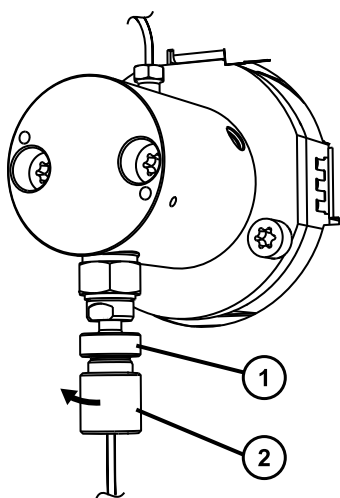
图 9-24: 密封清洗管路连接的位置



- ① 密封清洗管路连接的位置
- ② 密封清洗管路连接的位置

2. 如果仅更换初级泵头, 请按照以下步骤操作。如果更换蓄积泵头, 请继续执行步骤 3。
 - a. 拧松入口过滤器接头上的盖型螺母, 但请勿从接头上拆下螺母。

图 9-25: 拧松入口过滤器接头上的盖型螺母

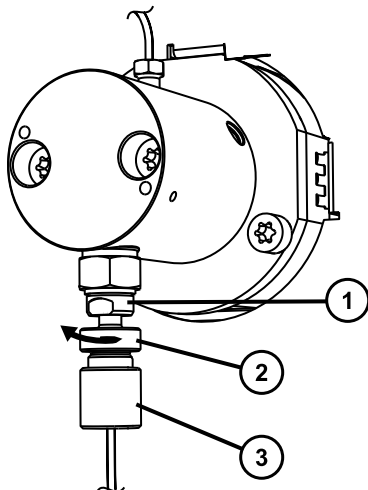


- ① 入口过滤器接头

② 盖型螺母

b. 拧松并拆下初级泵单向阀上的入口过滤器接头和盖型螺母。

图 9-26: 拧松初级泵单向阀上的入口过滤器接头和盖型螺母



① 初级泵单向阀

② 入口过滤器接头

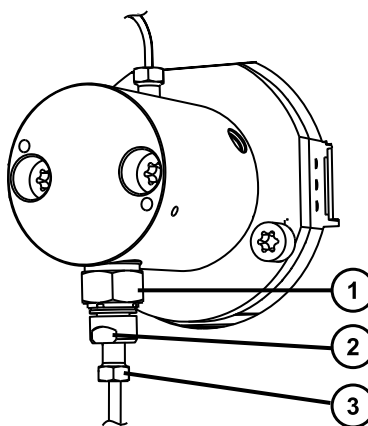
③ 盖型螺母

c. 断开传感器与蓄积泵单向阀的连接。

3. 如果仅更换蓄积泵头，请按照以下步骤操作。接着执行步骤 4，继续更换初级泵头的步骤。

a. 使用 5/16 in 开口扳手将单向阀阀芯固定到位，使用 1/4 in 开口扳手将管路连接从单向阀中断开。

图 9-27: 单向阀管路连接的位置



① 单向阀

② 将 5/16 in 开口扳手放在此处

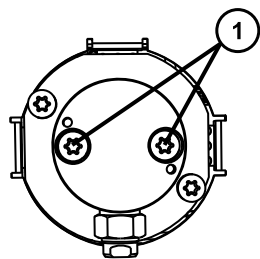
③ 将 1/4 in 开口扳手放在此处

b. 断开传感器与排空阀的连接。

重要： 对于初级泵头或蓄积泵头，其余步骤均相同。

4. 使用 T27 TORX 螺丝刀，将两个泵头螺栓拧松 1/2 圈。

图 9-28：初级泵头上的泵头螺栓

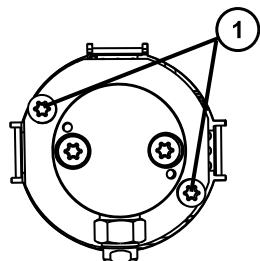


① 泵头螺栓

！ 声明： 为避免损坏柱塞，在取出泵头时应从下面支撑住它，拉出时请勿倾斜泵头。

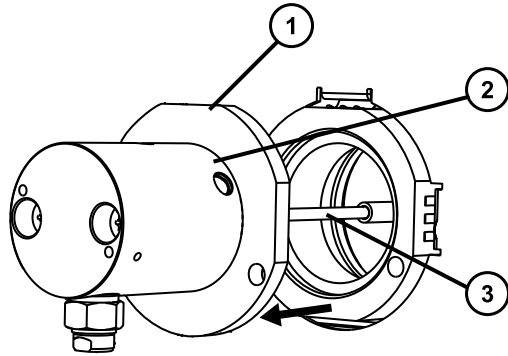
5. 使用 T27 TORX 螺丝刀，松开并取下 2 个支撑板螺栓，然后将泵头和支撑板轻轻拉出传动装置外壳，确保在取出过程中不要倾斜泵头。

图 9-29：初级泵头支撑板上的螺栓



① 支撑板上的螺栓

图 9-30：从传动装置外壳上拆下泵头和支撑板



- ① 支撑板
- ② 泵头
- ③ 柱塞

6. 将泵头直立在干净的表面上。

9.8.14.3 取下泵头柱塞

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵组件，或者一旦发现泵组件损坏就立即更换，以防中断工作流程。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

建议： 更换柱塞后应当更换柱塞密封件。

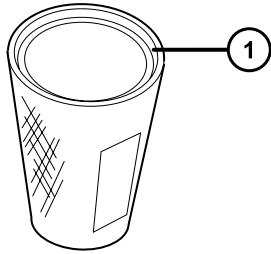
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 柱塞拆卸工具（推荐）

要拆卸泵头柱塞：

1. 找到柱塞拆卸工具的凹侧。

图 9-31： 柱塞拆卸工具的凹侧



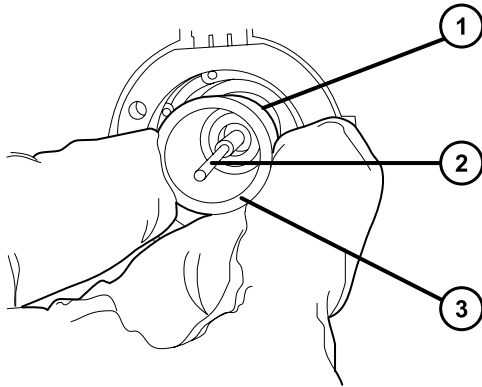
① 柱塞拆卸工具的凹侧

2. 使用柱塞工具的凹侧向内推动释放垫圈，然后取下柱塞。



警告： 为避免边缘尖锐的表面划伤手指或手，安装或拆卸泵头装置部件时请小心操作。弯折或扭曲蓝宝石活塞轴会导致其折断或碎裂。

图 9-32： 释放垫圈上的柱塞拆卸工具



① 弹簧式释放垫圈

② 柱塞

③ 柱塞拆卸工具

9.8.14.4 取下泵头密封件

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵组件，或者一旦发现泵组件损坏就立即更换，以防中断工作流程。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

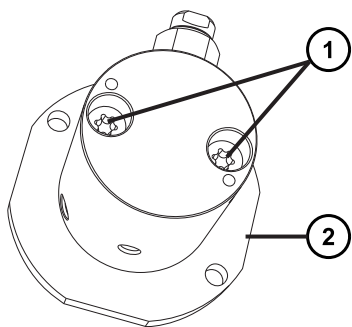
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- T27 TORX 螺丝刀
- 密封件提取工具
- 锋利的工具

要取下泵头密封件：

1. 将泵头直立在干净的表面上。
2. 使用 T27 TORX 螺丝刀，完全松开两个泵头螺栓，从泵头上取下支撑板。

图 9-33： 从泵头拆下支撑板（此图未显示传感器）

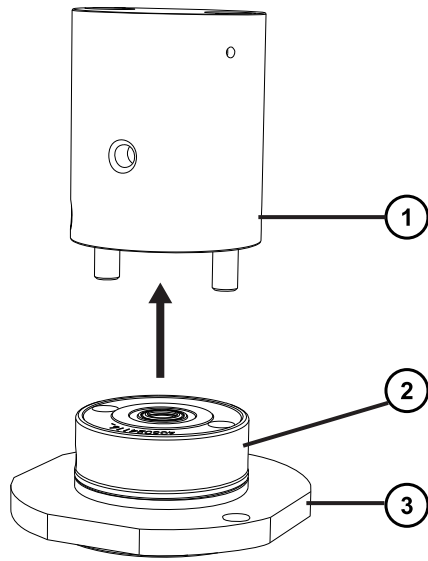


① 泵头螺栓

② 支撑板

3. 从支撑板抬起泵头。

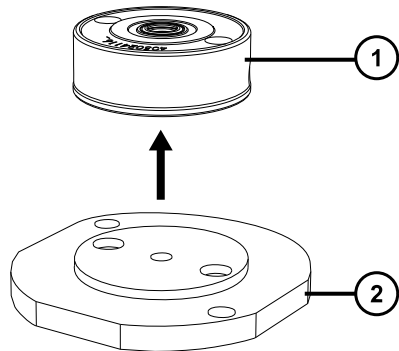
图 9-34：从支撑板上提起泵头



- ① 泵头
- ② 密封清洗外壳
- ③ 支撑板

4. 从支撑板上提起密封清洗外壳。

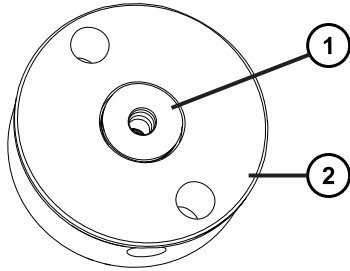
图 9-35：从支撑板上提起密封清洗外壳



- ① 密封清洗外壳
- ② 支撑板

5. 从密封清洗外壳上拆卸下旧的密封清洗密封件，并将其扔掉。

图 9-36： 密封清洗密封件



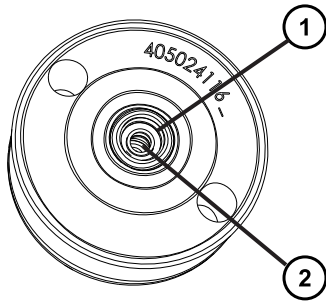
① 密封清洗密封件

② 密封清洗外壳

! **声明：** 为避免刮擦到任何金属表面，请小心地将密封件拆卸工具的螺纹端拧入柱塞密封件。

6. 小心不要刮到任何表面，将密封件提取工具的螺纹端拧入密封清洗外壳对侧的柱塞密封件，然后小心拉出柱塞密封件和挡圈。

图 9-37： 密封清洗外壳中的柱塞密封件位置



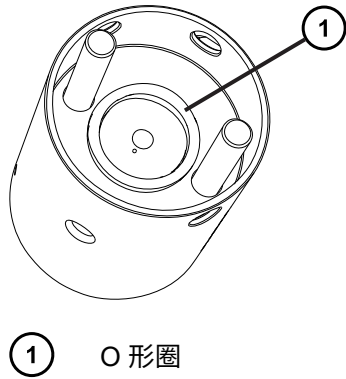
① 柱塞密封件和挡圈

② 将密封件提取工具的螺纹端插入此处

7. 使用锐口牙刮匙或锋利的工具拆下 O 形圈。

! **声明：** 为避免刮擦到任何金属表面，使用锋利的工具拆卸 O 形圈时要小心操作。

图 9-38: 泵头中的 O 形圈位置



9.8.14.5 安装新的泵头密封件

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵组件，或者一旦发现泵组件损坏就立即更换，以防中断工作流程。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

注： 如有必要，还可以在此过程中更换密封清洗外壳。

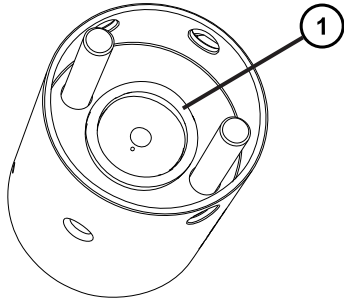
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- T27 TORX 螺丝刀
- 密封件提取工具
- 甲醇
- 含氟聚合物 O 形圈
- 柱塞密封件和柱塞密封件挡圈
- 密封清洗外壳（如果更换）
- 密封清洗密封件

要安装新的泵头密封件：

1. 用甲醇润滑新的 O 形圈，然后用拇指将此 O 形圈压入其座内。

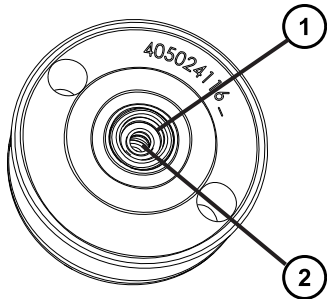
图 9-39：泵头中安装的 O 形圈



① O 形圈

2. 用甲醇润滑新的柱塞密封件。
3. 要安装泵头密封件：
 - a. 将密封件提取工具的光滑端插入柱塞密封件挡圈中，并将该挡圈置于密封清洗外壳对侧。
 - b. 将密封件提取工具的光滑端插入柱塞密封件中，并将该密封件置于密封清洗外壳对侧。

图 9-40：密封清洗外壳中的柱塞密封件位置

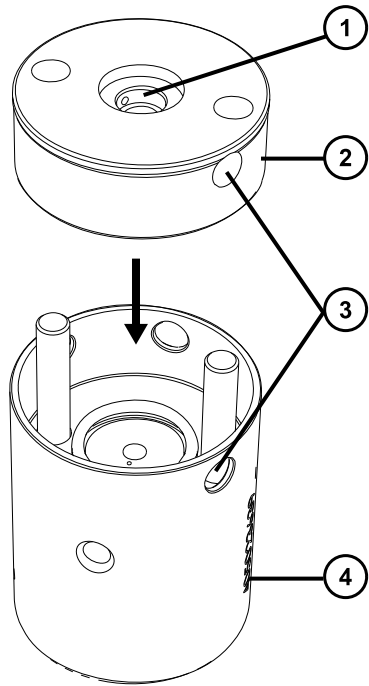


① 柱塞密封件和挡圈

② 将密封件提取工具的螺纹端插入此处

4. 在密封清洗密封腔朝上的情况下，调整密封清洗外壳的方向，使其侧面上的孔与泵头侧面上的孔对齐，然后将其安装到位。

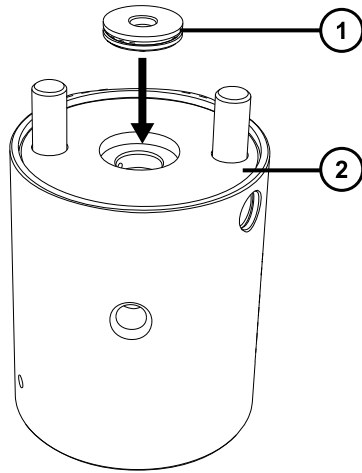
图 9-41： 在泵头中安装密封清洗外壳



- ① 密封清洗密封腔
- ② 密封清洗外壳
- ③ 孔对齐
- ④ 泵头

5. 用拇指柔软的一侧将密封清洗密封件轻轻按入密封腔。

图 9-42： 在密封清洗外壳上安装密封清洗密封件

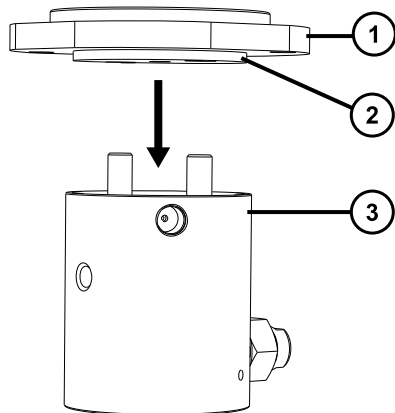


① 密封清洗密封件

② 密封清洗外壳

6. 将支撑板放置在泵头上方，确保该支撑板较小的轮毂面向泵头并且该板的圆形侧朝向泵头的底侧。

图 9-43： 支撑板较小的轮毂面向泵头

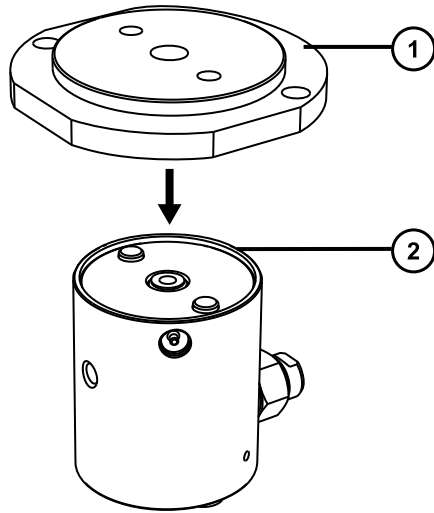


① 支撑板

② 支撑板上较小的轮毂

③ 泵头

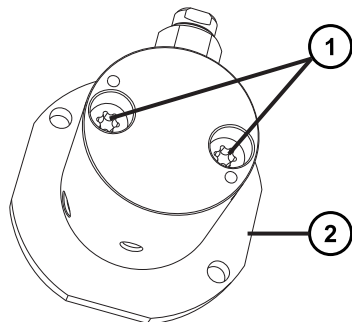
图 9-44：支撑板的圆形侧朝向泵头的底侧



- ① 支撑板的圆形侧
- ② 泵头底侧

7. 握住整个组件，使用 T27 TORX 螺丝刀完全拧紧泵头螺钉，然后拧松 1/2 圈。

图 9-45：将支撑板固定至泵头



- ① 泵头螺栓
- ② 支撑板

建议： 每次更换柱塞密封件后都应当更换柱塞。

9.8.14.6 安装新的泵头柱塞

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵组件，或者一旦发现泵组件损坏就立即更换，以防中断工作流程。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

建议： 更换柱塞密封件时请更换柱塞。

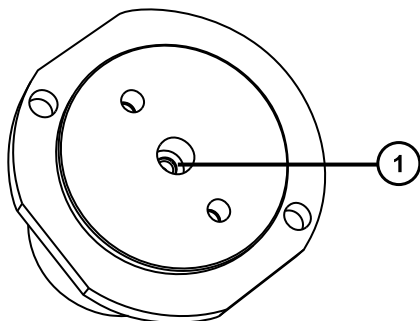
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 柱塞备件

要安装新的泵头柱塞：

1. 将泵头组件翻转，然后用甲醇填充密封腔。

图 9-46： 泵头组件中的密封腔位置

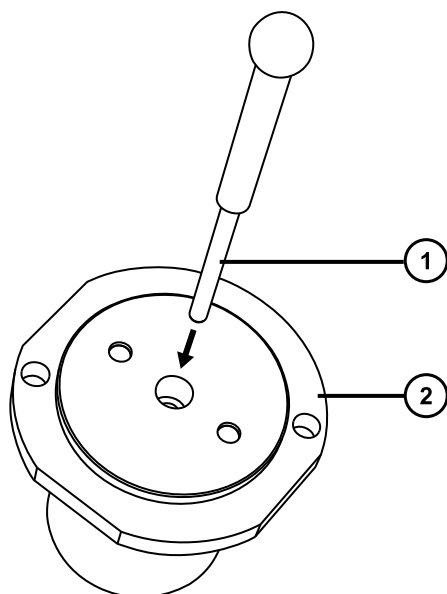


① 密封腔

2. 在此步骤中，必须确保柱塞的蓝宝石部分不接触实验室中的任何不锈钢表面（例如清洗外壳、泵头或实验室工作台等工作表面）。小心放置柱塞，使其与工作区域垂直，然后将柱塞的蓝宝石部分插入密封腔。

要求： 必须确保柱塞的蓝宝石部分不接触工作区中的不锈钢表面。

图 9-47：将柱塞（蓝宝石部分）插入泵头



① 柱塞（蓝宝石部分）

② 支撑板

9.8.14.7 重新安装初级泵头或蓄积泵头

按照 Waters（沃特世）预防性维护 (PM) 计划每年更换泵组件，或者一旦发现泵组件损坏就立即更换，以防中断工作流程。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



声明： 为防止系统组件受到污染，执行此步骤时请务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

注： 如有必要，还可以在此过程中更换泵头。

必备工具和材料

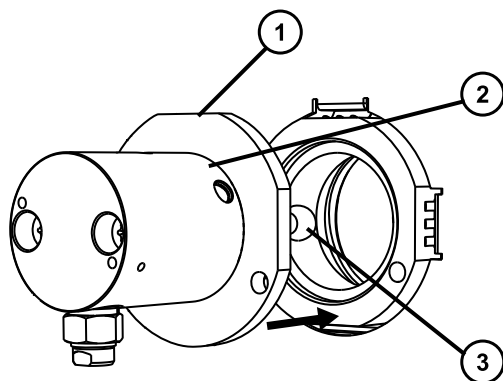
- 耐化学物质的无粉手套
- 1/4 in 开口扳手
- T27 TORX 螺丝刀
- 泵头（如果更换）

要重新安装泵头:

! **声明:** 为避免损坏柱塞, 在将泵头组件置于装置上时, 请确保泵头组件相对传动装置外壳是直立的。

1. 确认传动装置活塞已向后移动。如果没有, 请完成[向后移动泵柱塞 \(第 146 页\)](#), 然后继续执行下一步。
2. 将泵头组件和柱塞小心滑入传动装置活塞, 确保泵头不倾斜。

图 9-48: 在传动装置活塞上安装泵头、支撑板和柱塞

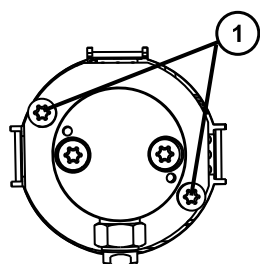


- ① 支撑板
- ② 泵头
- ③ 柱塞

! **声明:** 为避免损坏柱塞, 交替拧紧支撑板螺钉 1/4 圈, 以便均衡地拧紧它们。

3. 将泵头组件紧贴住传动装置外壳, 然后使用 T27 TORX 螺丝刀拧紧支撑板螺栓。

图 9-49: 泵头上的支撑板螺栓

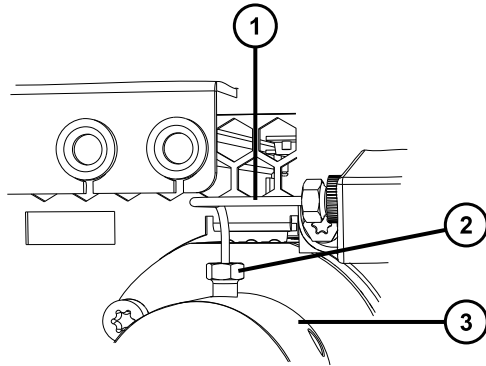


- ① 支撑板螺栓

4. 将出口管路接头重新连接到泵头:

- a. 用手尽可能拧紧。
- b. 使用 1/4 in 开口扳手将接头再拧紧 1/6 圈（现有的接头），或再拧紧 3/4 圈（新的接头）。

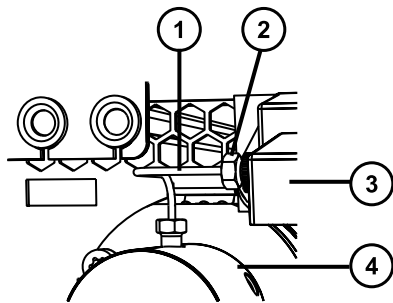
图 9-50：泵头上的出口管路接头



- ① 出口管路
- ② 出口管路接头
- ③ 初级泵头

5. 使用 1/4 in 开口扳手拧紧将出口管路固定到传感器的接头。

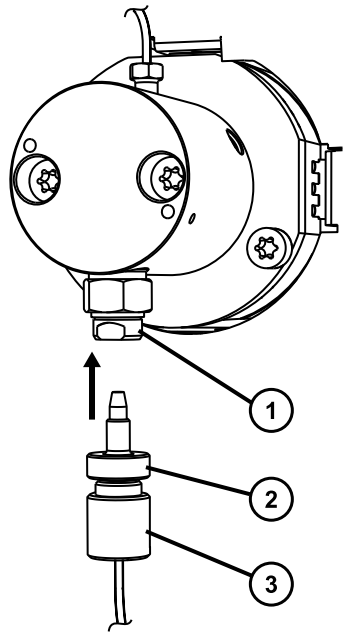
图 9-51：拧紧将出口管路固定到传感器的接头



- ① 出口管路
- ② 出口管路接头（拧紧此接头）
- ③ 传感器
- ④ 初级泵头

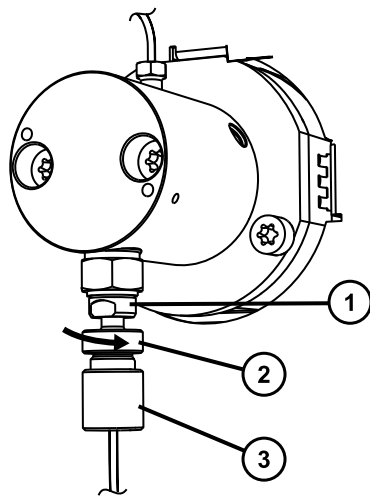
6. 将锥箍座接头插入初级泵单向阀，确保管路环绕在单向阀背后，并用手拧紧锥箍座接头。

图 9-52：将入口过滤器接头和盖型螺母插入初级泵单向阀



- ① 初级泵单向阀
- ② 入口过滤器接头
- ③ 盖型螺母

图 9-53：拧紧初级泵单向阀上的入口过滤器接头和盖型螺母

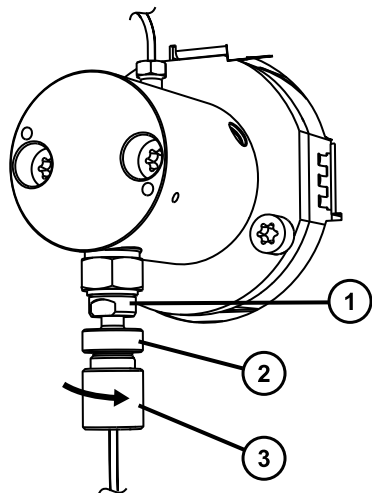


- ① 初级泵单向阀
- ② 入口过滤器接头

③ 盖型螺母

7. 用手尽可能地拧紧盖型螺母。

图 9-54: 拧紧入口过滤器接头上的盖型螺母



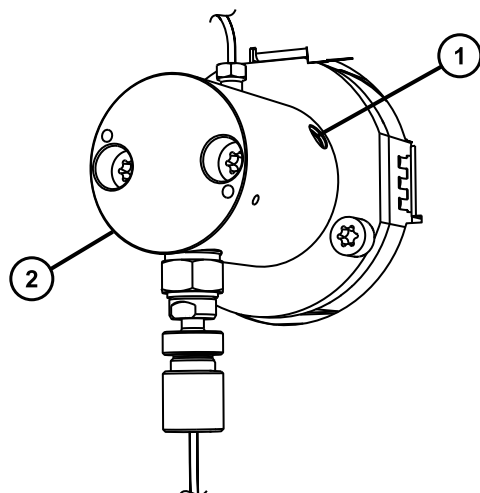
① 初级泵单向阀

② 入口过滤器接头

③ 盖型螺母

8. 将密封清洗管路重新安装在密封清洗外壳的倒钩接头上。

图 9-55: 密封清洗管路的位置



① 密封清洗管路的位置

② 密封清洗管路的位置

9.8.15 更换溶剂瓶过滤器

溶剂瓶过滤器堵塞会导致灌注不充分或灌注间歇性停止、梯度曲线不理想、保留时间漂移和宽峰。溶剂瓶过滤器被污染会导致观察到污染物峰。

溶剂瓶过滤器是由不锈钢制成的重要洁净部件，可保护您的系统免受污染。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 溶剂瓶过滤器，7 个/包（部件号 700003616）

要更换溶剂瓶过滤器：

1. 从溶剂瓶上取下溶剂管路的过滤端。
2. 从较短的一段含氟聚合物管路中取下旧的溶剂瓶过滤器。
注：请勿从溶剂瓶盖中取出溶剂管路。
3. 将新的溶剂瓶过滤器插入含氟聚合物管路，推动到其接触溶剂管路。
注：钛溶剂瓶过滤器的顶部表面上带有“Ti”标识。
4. 将溶剂管路的过滤端插入溶剂瓶中。
5. 摇动溶剂管路以去除过滤器中的所有空气。
6. 确保将整个过滤器都浸入溶剂。
7. 灌注溶剂管理器。

9.9 自动进样器维护

客户可以执行以下自动进样器维护任务：

9.9.1 推荐的自动进样器日常维护计划

维护步骤	频率
更换渗漏传感器	根据需要
更换密封件	在计划的日常维护期间或根据需要
更换样品针和针导向器	当其容量或材料兼容性不适合色谱需要时，或根据需要

维护步骤	频率
更换样品注射器	在计划的日常维护期间，当其容量不适合色谱需要时，或根据需要
更换清洗注射器	在计划的日常维护期间或根据需要
清洗进样端口	根据需要
更换进样阀阀芯	在计划的日常维护期间或根据需要
用一块不起毛的软棉布或用水浸湿的纸巾清洁仪器	根据需要

9.9.2 清洗针外部

您可以通过控制台访问针清洗功能。

当样品针位于进样/清洗端口中时，清洗系统将清洗针的外部。

要清洗针外部：

1. 在控制台中，选择样品管理器，然后单击**控制 > 清洗针**。
或者： 右键单击数据应用程序中的样品管理器控制面板，然后单击**清洗针**。
2. 在洗针液框中，指定清洗持续时间 (s)。

表 9-1： 针清洗参数值

溶剂	范围	缺省
清洗溶剂	1 s 至 99 s	30 s

提示： 清洗溶剂的流速约为 10 到 20 mL/min（90:10 水/乙腈）。清洗溶剂的流速将随溶剂的粘度发生变化。

3. 单击**确定**。

结果： 系统将开始针清洗。结束时，将返回“空闲”状态。

9.9.2.1 在针清洗例行程序完成之前停止

您可以通过控制台中断针清洗例行程序。

要在针清洗例行程序完成之前停止：

在样品管理器信息窗口中，单击**控制 > 重设 SM**。

或者： 右键单击数据应用程序中的样品管理器控制面板，然后单击**重设 SM**。

9.9.3 校正针 z 轴

首次使用前请先校正自动进样器针。

首次使用样品管理器之前以及每次更换样品针后都必须校正针。不校正针可能会损坏针，所有针的校正步骤均相同。

必备工具和材料

- 名片

要校正针，请执行以下操作：

1. 单击**维护** > **校正针 Z 轴**。
2. 打开样品管理器门。
3. 从样品盘中拆下样品板。
4. 将名片放在样品盘中央。
5. 确保样品板已移除且名片位于适当位置，然后单击**下一步**。
6. 就绪后，单击**移动针**，
针会移动到初始位置。
7. 针就位后，单击**下一步**。
8. 通过单击向下箭头向下移动针。在针几乎接触到名片时停止。
9. 选择**针已就位，几乎接触到名片**复选框。
10. 要保存该校正，请单击**下一步**。
11. 还可以打印校正报告（含 Z 偏移值）。
12. 单击**完成**。

9.9.4 更换针

每年在规定的预防性维护 (PM) 计划期间更换针，或者一旦发现针损坏或弯曲就立即更换。

建议： Waters（沃特世）技术服务建议您在每次更换针时都更换针密封件。完成此步骤后，请参阅[更换针密封件和回流管路 \(第 177 页\)](#)。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

必备工具和材料

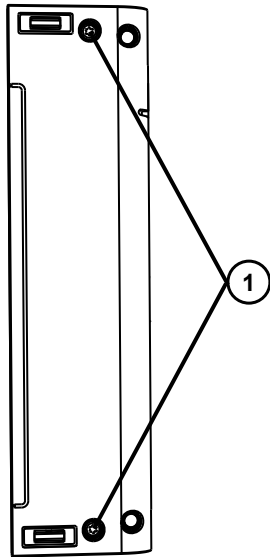
- 针套件（备件）
- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- T20 TORX 螺丝刀

要更换针：

1. 打开样品管理器的电源。
2. 从样品室中移除所有样品板。
3. 在触摸屏上，点击**维护** > **更换组件** > **更换针**。
4. 点击**下一步**。
5. 打开样品室门和流路室门。
6. 使用 T20 TORX 螺丝刀拧松固定检修面板的装配螺钉，然后取下检修面板。

！ 声明： 后续草案将显示带有一颗螺钉的系统，如标题中所述。

图 9-56： 检修面板上的装配螺钉



① 装配螺钉

7. 从蓝色手紧接头上拧松针，然后从线夹中取出针。

图 9-57： 样品针位置

图片将显示以下项：

① 样品针

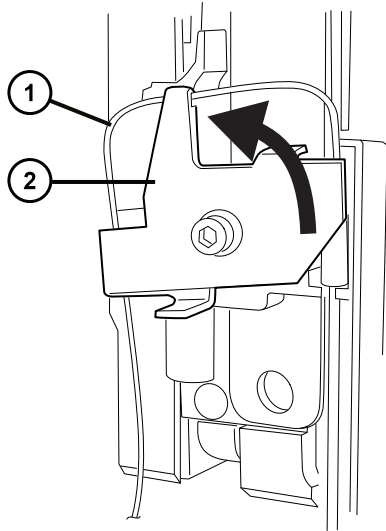
② 手紧接头

③ 线夹

8. 找到两个针门（一个在针滑架上，一个在样品室右侧）。向后推针门，将针安装筒从其安装腔体中松开，并松开凹口中的针管路。

! **声明：** 后续草案将显示带有两个针门的系统，如标题中所述。

图 9-58： 处于关闭位置的两个针门

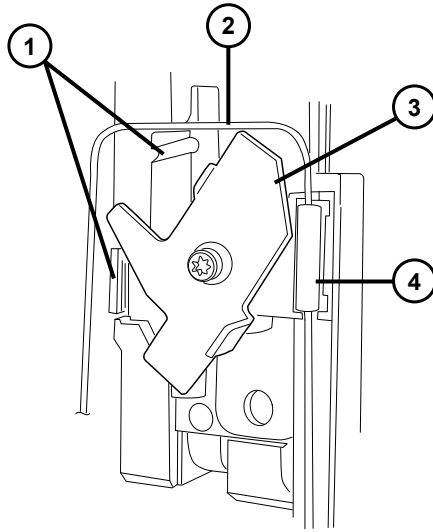


① 针管路

② 针门

! **声明：** 后续草案将显示仅有顶部凹口的系统，如标题中所述。

图 9-59: 图片待更新 (针门/凹槽不同) >>处于打开位置的针门



- ① 凹口
- ② 针管路
- ③ 门栓
- ④ 锥箍



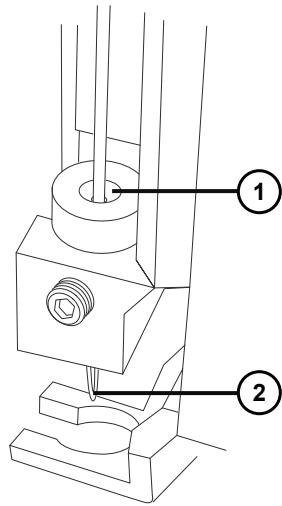
警告: 为避免刺伤, 请小心处理样品针、注射器、熔融石英管和硼硅玻璃的尖部。



声明: 为避免损坏针末端, 请不要触摸或按压样品针的末端。

9. 从针装置底部的穿刺针中提起针尖, 然后从样品室中拆下针装置。

图 9-60： 穿刺针中的针尖

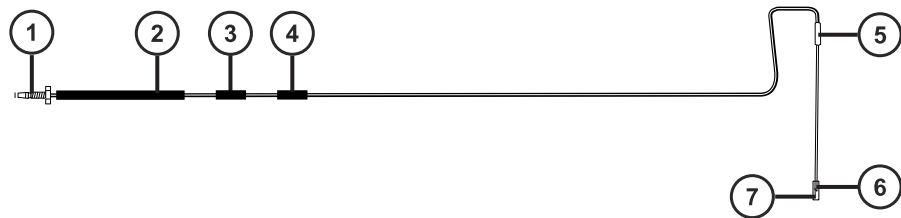


- ① 穿刺针
- ② 针尖

10. 安装新的针导向器，锥面朝上，并拧紧定位螺钉。
11. 从针尖上取下保护套管。

! **声明：** 后续草案将显示新的针。

图 9-61： 样品针组件



- ① 接头
- ② ID 套管
- ③ HPS 标识
- ④ 安装套管
- ⑤ 针安装筒
- ⑥ 针尖
- ⑦ 针尖

⑦ 保护套管



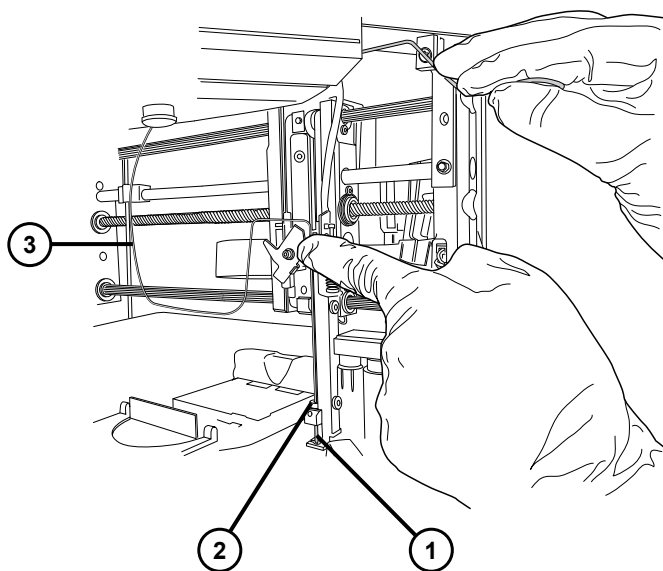
警告： 为避免刺伤，请小心处理样品针、注射器、熔融石英管和硼硅玻璃的尖部。



声明： 为避免损坏针末端，请不要触摸或按压样品针的末端。

12. 双手握住针装置以控制其在样品室内的位置，同时将针尖插入针装置底部的穿刺针，使管路延伸回样品室形成一个回路，如下所示。

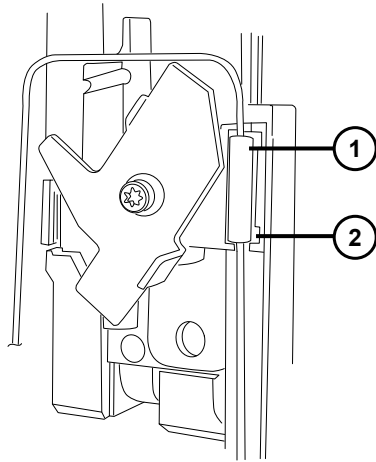
图 9-62: ***可用后，将替换为更新系统适用的新图片和步骤 >>在样品室中安装针装置



- ① 针尖
② 穿刺针
③ 样品室后面的针管路定量环

13. 将锥箍插入安装腔体中。

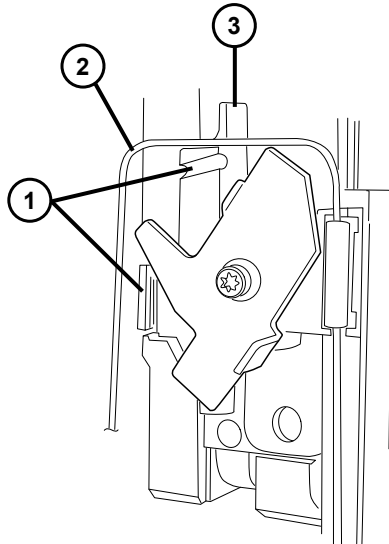
图 9-63: ***可用后, 将替换为更新系统适用的新图片和步骤 >>安装腔中的锥箍



- ① 锥箍
- ② 安装腔

14. 将针管路穿过 Z 标记下的两个凹口。

图 9-64: *****可用后, 将替换为更新系统适用的新图片和步骤

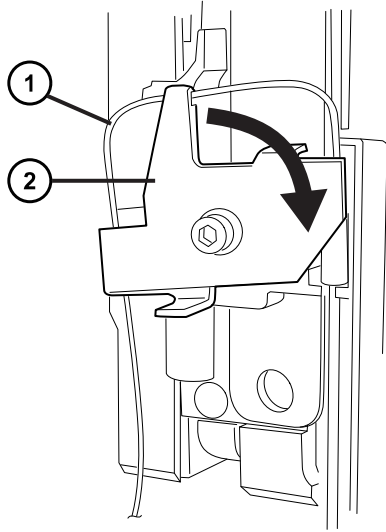


- ① 凹口
- ② 针管路
- ③ Z 标记

15. 如此处所示, 关闭针门以固定针装置。

! **声明：** 后续草案将显示带有一个针门的系统，如标题中所述。

图 9-65： 处于关闭位置的针门

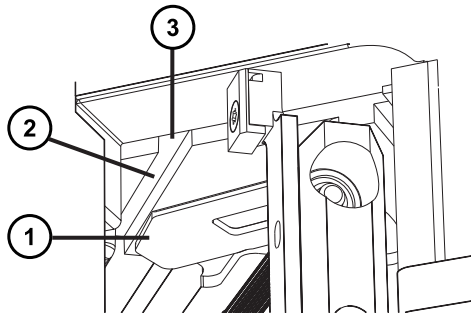


① 针管路

② 针门

16. ***可用后，将替换为更新系统适用的新图片和步骤 >> 确保针管路导引至针滑架导轨的左侧并固定在样品室顶部上的导孔通道中。

图 9-66： 穿刺针中针管路的位置



① 针管路导孔盖

② 针管路的位置

③ 针管路导孔通道

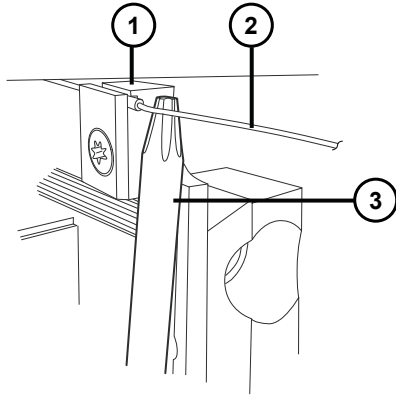
17. 将针管路固定在样品室侧面的（黑色）支架中。放低针门。
18. ***可用后，将替换为更新系统适用的新步骤使用 T10 TORX 螺丝刀拧紧针管路夹上的螺钉。

注： 拧紧针管路夹上的螺钉之前，可能需要轻轻旋转或拧转针，确保使其垂直向下穿过通道。

19. *****需要适用于更新系统的新图片和步骤 >>** 将针管路夹处的针管路向右弯曲，朝向进样阀的端口 4。

提示： 使用较小的圆形工具（如 T10 TORX 螺丝刀）以辅助弯曲管路。

图 9-67： 弯曲针管路夹处的针管路

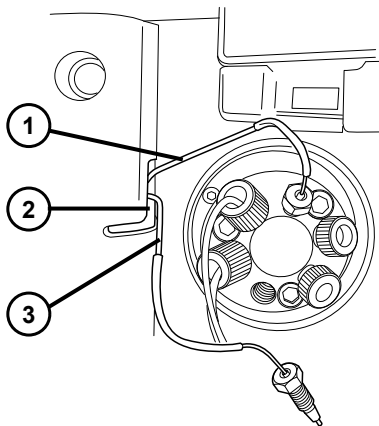


- ① 针管路夹
- ② 针管路
- ③ 圆形工具

20. 重新装上检修面板，使用 T20 TORX 螺丝刀拧紧将该面板固定到装置前面的两颗螺钉。

要求： 确保密封端口管和针管路从检修面板的间隙穿过。

图 9-68： 从检修面板间隙中穿过的管路

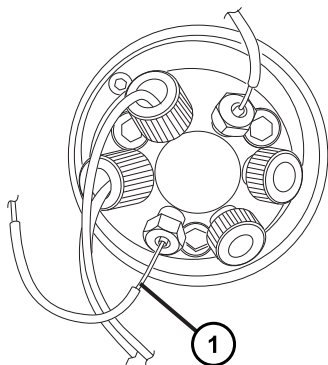


- ① 密封端口管
- ② 检修面板间隙

③ 样品针管路

21. 使用圆形工具（如 T20 TORX 螺丝刀轴）进行弯曲，将针管路连接到扩充定量环端口或进样阀上的端口 4（如果未安装扩充定量环）。

图 9-69： 安装在进样阀上的针管路



① 针管路

22. 确保针管路完全插入进样阀上的端口 4 中，然后将接头穿入端口中。
23. 固定针管路，使其紧贴端口底部的同时，用手拧紧压力螺钉，再用 1/4 in 开口扳手再拧紧 3/4 圈。

注： 如果无法完全将针管路和锥箍伸入到底，可能会导致残留和色谱图效果不佳。

另请参阅： 如果使用了扩充定量环，请参阅相应的步骤以将其正确连接到端口 4。

24. 关闭样品室门和流路室门。
25. 校正针。

建议： 每次更换针后都应当更换针密封件。

26. 您必须完成针密封件准备状态测试，验证针密封件能正常工作。请按照[运行针密封件准备状态测试 \(第 210 页\)](#) 中的步骤操作。
27. Waters（沃特世）建议您在每次更换样品针时都更换针密封件（请参阅[更换针密封件和回流管路 \(第 177 页\)](#)）。

9.9.5 更换针密封件和回流管路

为防止中断工作流程，请每年在规定的预防性维护 (PM) 计划期间更换针密封件和回流管路，或者一旦发现密封件出现脏污、被污染或堵塞就立即更换。

更换针密封件和回流管路需要拆卸以下部件：

- 清洗站装置
- 装配针密封件的防松螺母

- 现有的针密封件
- 现有的回流管路（使用防松螺母连接到清洗站）

注： 每次更换样品针后都应当更换针密封件。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

必备工具和材料

- 所需备件：
 - 密封套件
 - 回流管路
- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 7/16 in 开口扳手（此操作需要使用两把扳手）
- T10 TORX 螺丝刀
- T20 TORX 螺丝刀

要更换针密封件：

1. 在触摸屏上，点击**维护 > 更换组件 > 更换针密封件**。
2. 查看“欢迎使用”页面了解重要信息，然后点击**下一步**。
3. 查看重要的安全声明，然后点击**下一步**。
4. 查看所需的前提条件，然后点击**开始**。

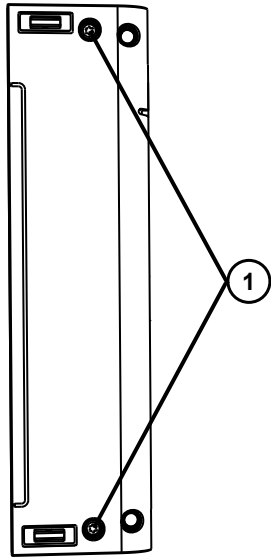
结果： 针滑架向样品室背面移动。

5. 打开样品室门和流路室门。
6. 使用 T20 TORX 螺丝刀拧松固定检修面板的装配螺钉，然后取下检修面板。



声明： 图片待更新为显示一颗螺钉（请参阅标题）。

图 9-70： 检修面板上的装配螺钉

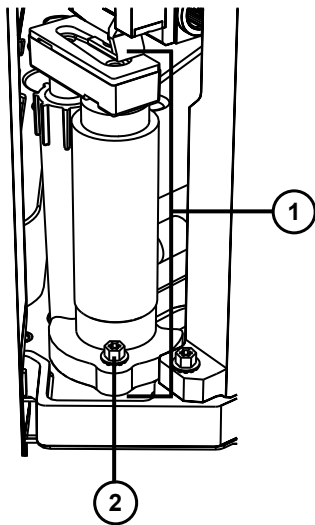


① 装配螺钉

7. 拆下清洗站上的两根管路，然后从进样器上拆下管路。

！ **声明：** 图片待更新为显示更新后的管路。

图 9-71： 清洗站上管路的位置



① 清洗站装置

② 清洗站管路

③ 进样器

8. 要卸下清洗站装置，请向下推，然后旋转并向上提起以松开。卸下清洗站。

! **声明：** 待添加显示清洗站及其底座的图片。

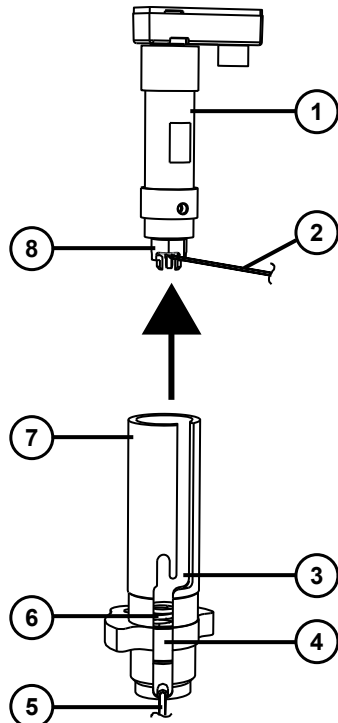
图 9-72：从底座上取下清洗站

- ① 清洗站
- ② 清洗站底座

9. 将支撑套管滑出清洗站外壳，并引导密封端口管通过凹槽。

! **声明：** 图片待更新为不显示测压元件/线缆，并且显示更新后的防松螺母。

图 9-73：将支撑套管滑出外壳



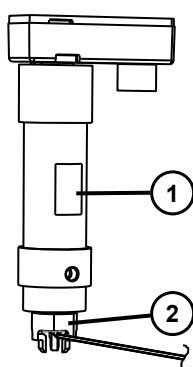
- ① 支撑套管
- ② 密封端口管
- ③ 凹槽
- ④ 弹簧杯
- ⑤ 测压元件线缆（Beta 系统中未提供）

- ⑥ 弹簧
- ⑦ 外壳
- ⑧ 防松螺母

10. 找到连接清洗站底部（装配针密封件）的防松螺母。要接触针密封件，请使用两个 7/16 in 开口扳手拆下防松螺母，确保正确夹住。

! **声明：** 图片待更新为显示更新后的防松螺母。

图 9-74： 拆下防松螺母的扳手放置位置

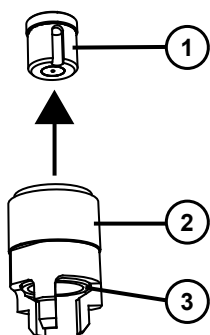


- ① 将一个 7/16 in 开口扳手置于此处，位于支撑套管上。
- ② 将另一 7/16 in 开口扳手置于此处，位于防松螺母上。

11. 提起防松螺母的外缘（或唇缘）。倾斜防松螺母，从密封端口上取下密封件，然后将该密封件扔掉。

! **声明：** 待添加显示更新后的防松螺母和密封端口的图片。

图 9-75： 从密封端口取下密封件



- ① 密封件

② 防松螺母

③ 密封端口

12. Waters（沃特世）建议在更换针密封件时更换回流管路。要拆下回流管路：

- a. 从进样阀拆下回流管路的一端。
- b. 拧松手紧接头。
- c. 将回流管路穿过防松螺母，然后拆下。

图 9-76：回流管路在防松螺母中的位置 >> 插入来自 Arc OMG 的图片

① 回流管路

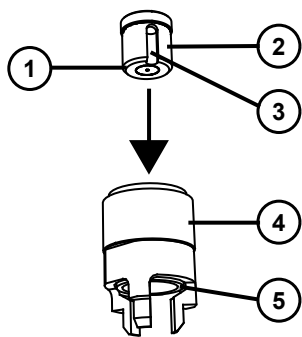
② 防松螺母

！ 声明： 为防止污染系统组件，更换密封件时请戴上干净、耐化学物质的无粉手套并在清洁的台面上进行操作。

13. 将新的密封件插入密封端口中。该密封件将以键锁方式卡入，以确保正确安装，如下图所示。

！ 声明： 待添加显示更新后的防松螺母和密封端口的图片。

图 9-77：将新的密封件插入密封端口中



① 较小直径端

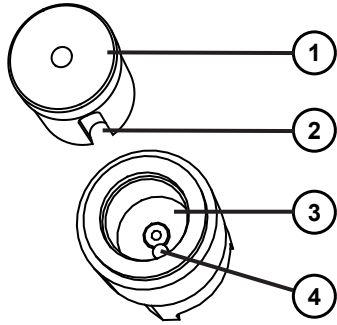
② 密封件

③ 凹口

④ 防松螺母

⑤ 密封端口

图 9-78：密封件凹口



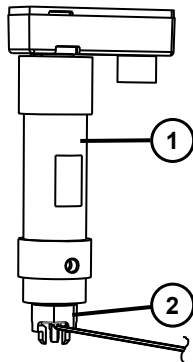
- ① 密封件
- ② 凹口
- ③ 密封杯
- ④ 销（后续草案将不再包括此销）

14. 用手将防松螺母拧紧到清洗站底部。



声明： 待添加显示更新后的防松螺母和密封端口的图片。

图 9-79：清洗站上的防松螺母



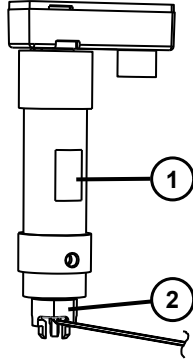
- ① 清洗站支撑套管
- ② 防松螺母

15. 将两个 7/16 in 开口扳手放在清洗站支撑套管上并拧紧。



声明： 为了避免损坏密封端口管，请勿过度扭曲该管。

图 9-80： 扳手放置位置



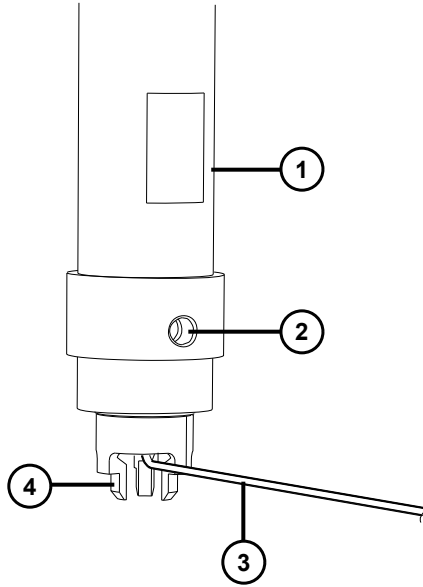
- ① 将一个 7/16 in 开口扳手放在此处
- ② 将另一 7/16 in 开口扳手放在此处

16. 确保密封端口管与支撑套管中的螺纹孔成一条直线。



声明： 图片待更新为显示更新后的密封端口管、防松螺母和密封端口。

图 9-81： 密封端口管与螺纹孔对齐

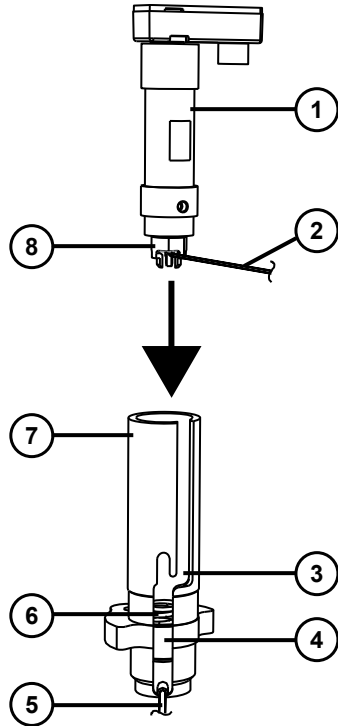


- ① 支撑套管
- ② 螺纹孔
- ③ 密封端口管（没有像图中那样弯曲，将根据 Beta 系统更新）
- ④ 防松螺母尖头

17. 将密封端口管滑入金属外壳一侧的槽中。

! **声明：** 此图显示测压元件线缆。图片待更新为不显示测压元件线缆，并且显示更新后的防松螺母和密封端口。现在，密封端口上有一个切出用于管路的凹槽，并且上面还有尖头。螺母不再有用于弹簧的尖头。

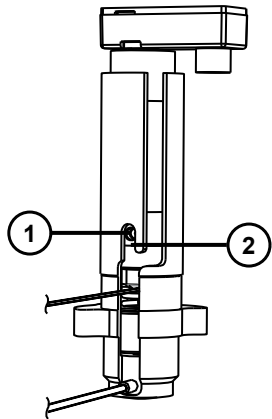
图 9-82： 将密封端口管滑入凹槽



- ① 支撑套管
- ② 密封端口管
- ③ 凹槽
- ④ 弹簧杯
- ⑤ 测压元件线缆（Beta 系统中未提供）
- ⑥ 弹簧
- ⑦ 外壳
- ⑧ 防松螺母

18. 将支撑套管滑入外壳中，确保支撑套管上的安装孔与外壳上的凹槽对齐。

图 9-83： 外壳中的支撑套管



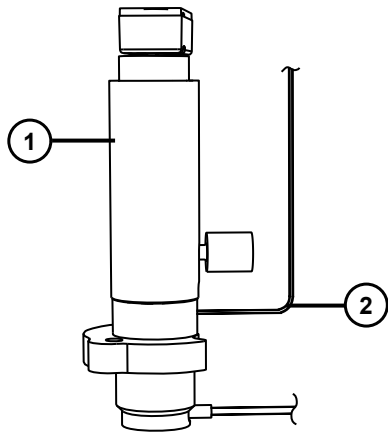
① 安装孔

② 凹槽

19. 确保密封端口管呈直角向上弯曲，距外壳约 2.5 cm (1.0 in)。

注： 为避免束缚密封端口管，请确保管路不与进样/清洗站装置的两侧接触。

图 9-84： 密封端口管呈直角向上弯曲



① 外壳

② 密封端口管向上弯曲

20. 通过将其滑入和滑出泡沫，调整样品室中的管路量。

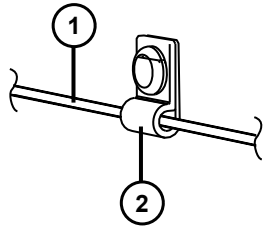
要求： 将清洗管路固定在壁上，并且不得干扰样品盘操作或清洗端口的垂直移动。

21. 将清洗管路穿过样品室内壁的线夹。



声明： 待添加显示更新后的线夹的图片。

图 9-85： 样品室壁上的线夹固定的清洗管路

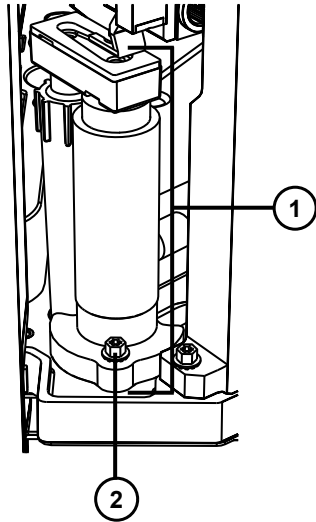


① 清洗管路

② 线夹

22. 用手拧紧将清洗站固定到样品室底部的 PEEK 接头。

图 9-86： 清洗站装置



① 清洗站

② PEEK 接头

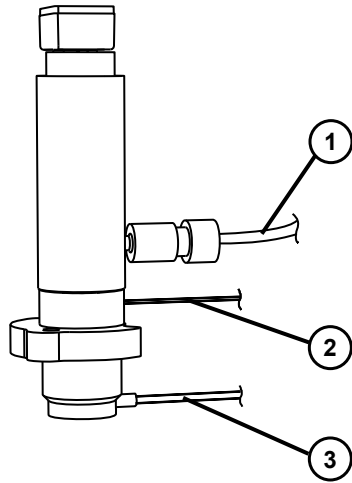
23. 使用大半径弯头将密封端口管沿样品室右侧边缘向上导引，从样品针管路后方穿出并引向右侧。

要求： 确保电缆露出进样端口装置时没有任何急弯。



声明： 此图显示测压元件线缆。图片待更新为不显示测压元件线缆，并且显示两条连接到清洗站的接线。

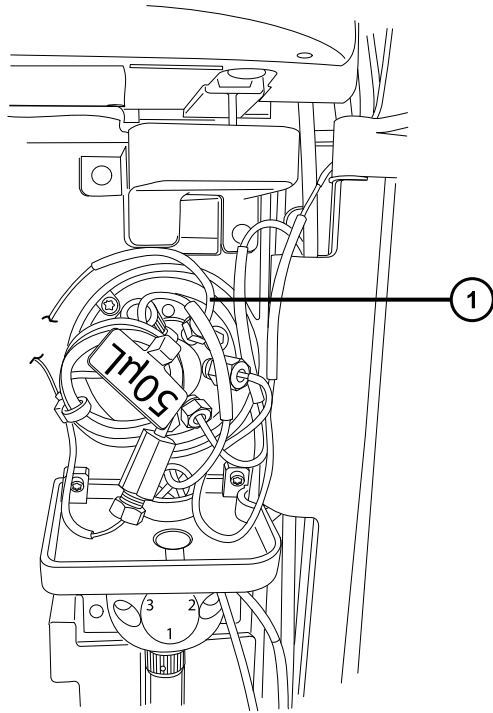
图 9-87： 管路和线缆位置



- ① 清洗管路
- ② 密封端口管
- ③ 测压元件线缆（Beta 系统中未提供）

24. 将密封端口管的接头安装到进样阀的端口 1 中，用手拧紧，然后用 1/4 in 开口扳手将接头再拧紧 1/4 圈。

图 9-88：进样阀上的密封端口管位置

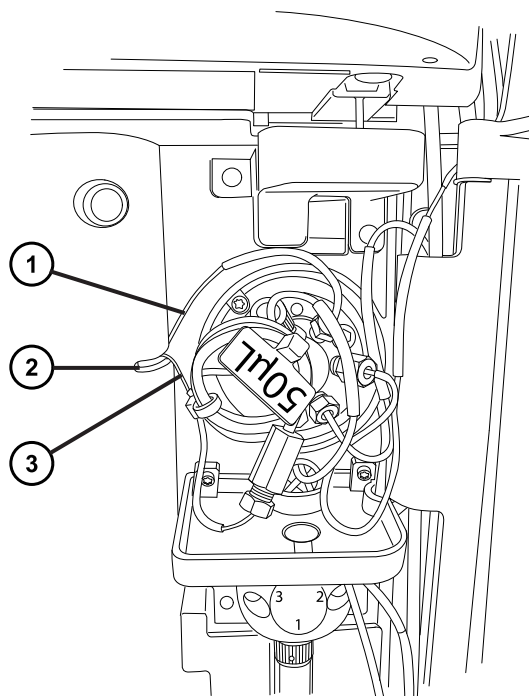


① 密封端口管

25. 重新装上检修面板，然后使用 T20 TORX 螺丝刀拧紧用于将该面板固定到装置前面的一颗螺钉。

要求： 确保密封端口管和样品针管路从检修面板的间隙穿过，且不相互交叉。

图 9-89：从检修面板间隙中穿过的管路



- ① 密封端口管
- ② 检修面板间隙
- ③ 针管路

26. 关闭样品室门和流路室门。

27. 您必须完成针密封件准备状态测试，验证针密封件能正常工作。请按照[运行针密封件准备状态测试 \(第 210 页\)](#) 中的步骤操作。

9.9.6 更换进样阀

此处提供任务相关内容（可选）。

在此处输入第一步。

9.9.7 更换样品注射器

此处提供任务相关内容（可选）。

在此处输入第一步。

9.9.8 清洗进样端口

此处提供任务相关内容（可选）。

在此处输入第一步。

9.10 检测器维护

客户可以执行以下检测器维护任务：

.

9.10.1 更换检测器的渗漏传感器

检测器滴盘中装有渗漏传感器，可持续监视检测器是否渗漏。当传感器检测到其放置槽中积聚了渗漏液体时，它将停止系统液流。当传感器检测到渗漏时，kiosk 会显示错误消息。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

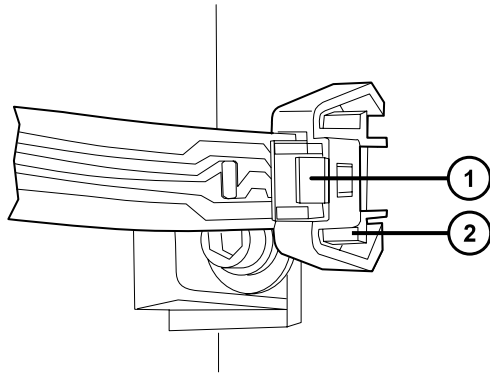
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 渗漏传感器

要更换检测器的渗漏传感器：

1. 打开检测器门，轻轻将检测器门右边缘朝身体方向拉动。
2. 将卡舌往下按，从仪器前面取下渗漏传感器的连接器。

图 9-90： 拆除渗漏传感器

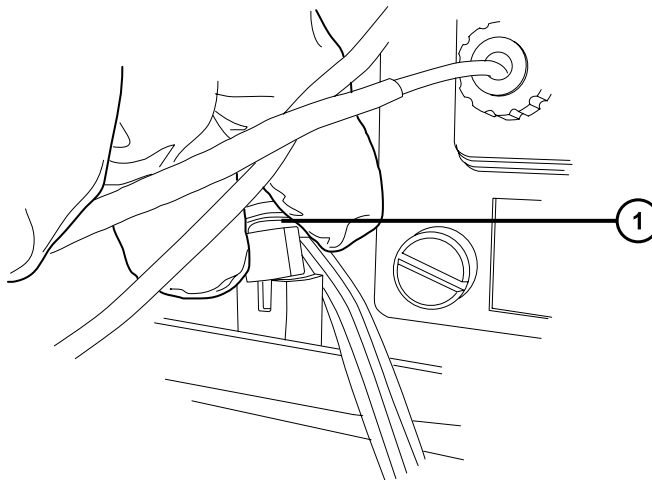


① 将卡舌往下按，松开连接器

② 渗漏传感器的连接器

3. 夹住渗漏传感器的锯齿，将其从渗漏传感器放置槽中向上拔出。

图 9-91： 取下渗漏传感器

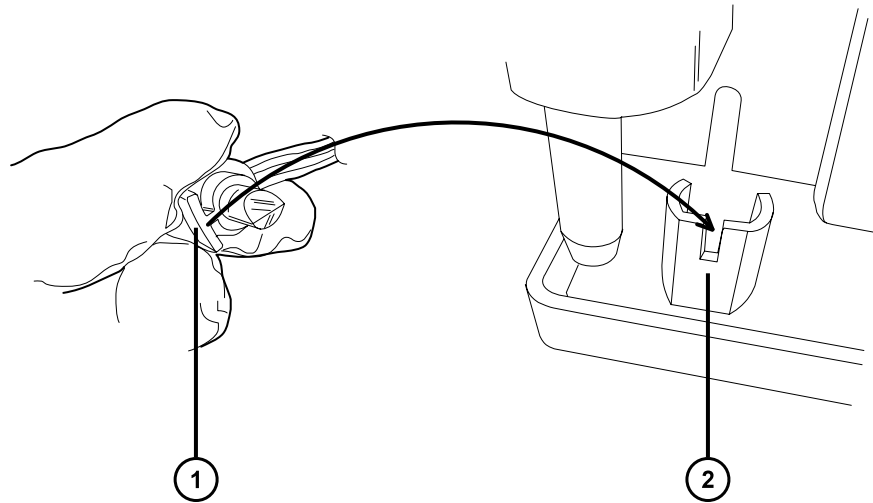


① 锯齿

4. 取出新的渗漏传感器。

5. 将渗漏传感器的 T 形条与渗漏传感器放置槽侧面的凹槽对齐。

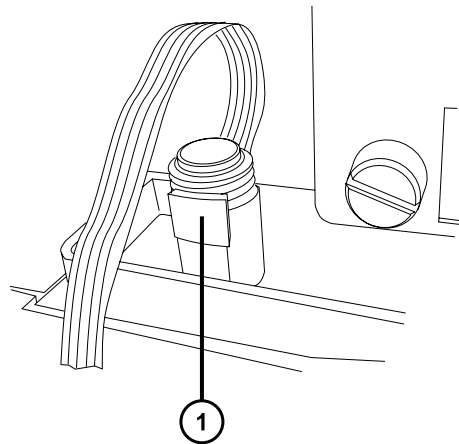
图 9-92：将渗漏传感器 T 形条与渗漏传感器放置槽上的凹槽对齐



- ① T 形条
- ② 渗漏传感器放置槽上的凹槽

6. 将渗漏传感器滑入到位。

图 9-93：安装在渗漏传感器放置槽中的渗漏传感器



- ① 装好的渗漏传感器

- 7. 将渗漏传感器的连接器插入仪器前面。
- 8. 在控制台的系统树中选择相应的检测器。
- 9. 在检测器信息窗口中，单击**控制 > 重置**，以重置检测器。

9.10.2 更换流通池

为防止系统误差，请您每年在规定的预防性维护 (PM) 计划期间更换流通池，或者一旦发现流通池变脏、被污染或堵塞就立即更换。

另请参阅： Controlling Contamination in LC/MS Systems (《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH)。

必备工具和材料

- 1/4 in 平头螺丝刀
- 耐化学物质的无粉手套



声明：

- 为避免污染流通池，在处理、拆卸或更换流通池时请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。
- 为避免损坏流通池，请小心操作。请勿拆卸流通池。

要更换流通池：



声明： 为避免损坏电子组件和电路，请勿在模块接通电源时断开电气装置。要完全中断电源，请将开关设置到“关”位置，然后从交流电源插座处断开电源线。等待 10 秒钟后，再断开装置。

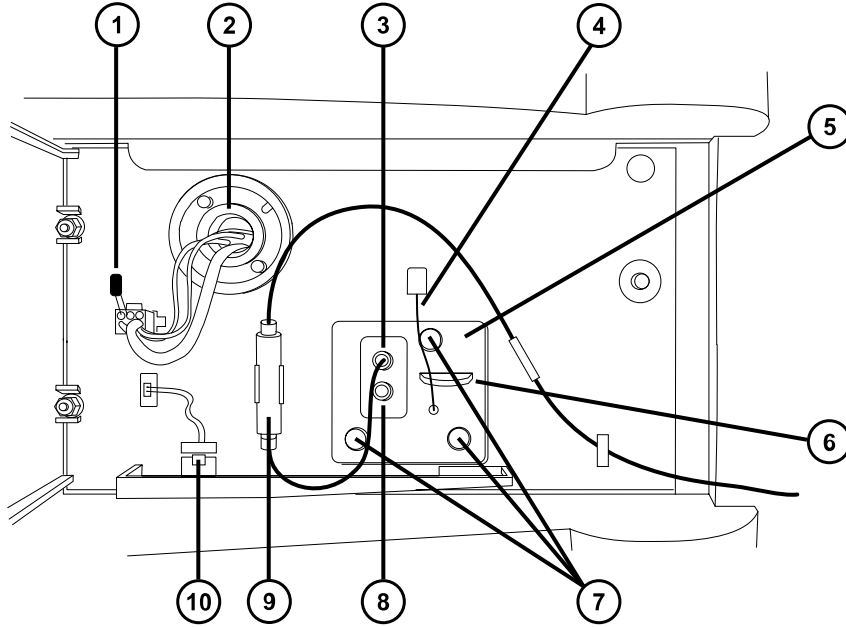
1. 使用触摸屏设置以下前提条件：

- 关闭灯电源。
- 停止溶剂液流。
- 将检测器置于低功耗状态。

在触摸屏上，点击**维护 > 更换组件 > 更换流通池**。

2. 点击**下一步**，直至看到“前提条件”选项，然后点击**开始**设置前提条件。
3. 打开检测器门，轻轻将检测器门右边缘朝身体方向拉动。
4. 断开检测器的入口和出口管路连接。

图 9-94：流通池在检测器中的位置（前门已打开）



- ① 出口管路
- ② 流通池装置
- ③ 流通池手柄
- ④ 3 颗指旋螺钉
- ⑤ 入口管路

5. 拆卸流通池：

- a. 使用 1/4 in 平头螺丝刀拧松流通池装置前面板上的 3 颗指旋螺钉。
- b. 抓住手柄并将该装置朝身体方向轻轻拉动。

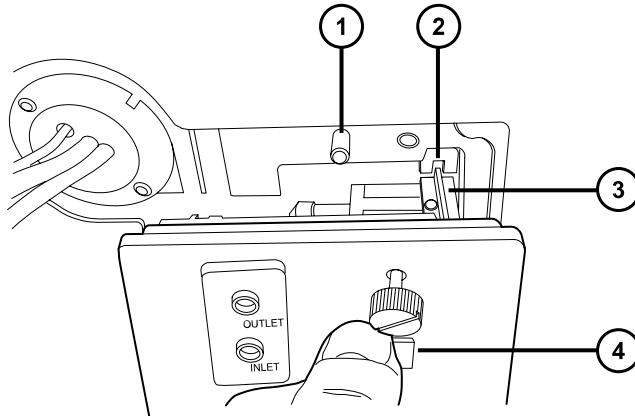
注： 为避免损坏毛细管，请勿接触它。

6. 从包装中取出并检查新的流通池，确保流通池类型适合您的应用。

注： 更换流通池时，请用新流通池附带的管路替换流通池入口管路。

7. 将流通池装置与开口前部对齐，然后缓慢插入，使流通池法兰前端的导向装置与样品池储存室的导轨接合。

图 9-95: 安装流通池装置



- ① 接合销
- ② 导轨
- ③ 导向装置
- ④ 流通池手柄

8. 法兰和导轨接合后，继续插入流通池，直到仪器上的定位销接合流通池座上的相应孔。
9. 继续插入流通池，直至 3 颗指旋螺钉与隔板中相应的孔对齐。
10. 用手拧紧指旋螺钉。用螺丝刀确认螺钉是否已拧紧。
11. 将入口管路连接至主色谱柱连接和流通池入口，然后将出口管路连接至流通池出口。
12. 打开检测器电源之前，请确保流通池中充满了已脱气的透明溶剂（乙腈或水），并且没有气泡。
13. 配置新的流通池。在触摸屏上，点击**维护 > 更换组件 > 更换流通池**。然后点击**下一步**，按照屏幕上的指示根据需要调节流通池。

9.10.3 更换灯

每年在规定的预防性维护 (PM) 计划期间更换灯，或者一旦发现灯频繁点亮失败或检测器校正失败就立即更换。安装灯时，系统会自动检测灯，灯的序列号和安装日期自动记录到“灯更换记录”表中。

注： Waters（沃特世）保证灯使用寿命为 2000 小时或自购买之日起一年，以先达到者为准。



警告： 为防止灼伤，请在取下灯之前让其冷却 30 分钟。灯罩在运行期间会变得非常热。



警告： 为避免接触到紫外线而使眼睛受伤，

- 在更换灯之前关闭检测器的电源。
- 戴上能过滤紫外光的护眼装置。
- 请确保运行期间灯在灯罩内。

要更换灯：



注意： 通过触摸屏启动此过程（或工作流程）后，软件会自动关闭灯（如果灯尚未关闭）。务必让灯冷却至少 30 分钟。

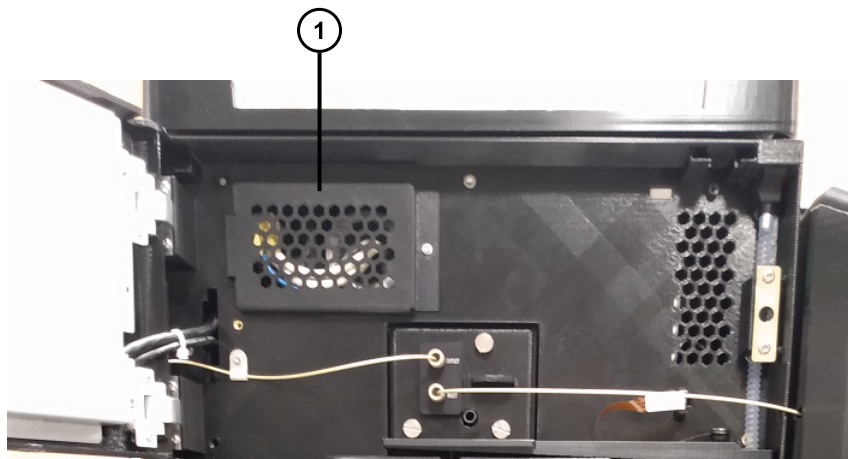
1. 使用触摸屏设置以下前提条件：

- 关闭灯的电源。
- 停止溶剂液流。

在触摸屏上，点击**维护 > 更换组件 > 更换灯**。

2. 点击**下一步**，直至看到“前提条件”选项，然后点击**开始**设置前提条件。
3. 关闭检测器的电源并拔下电源线。
4. 打开上方的门。
5. 拆下三颗 Torx 螺钉，然后拆下灯装置护罩。

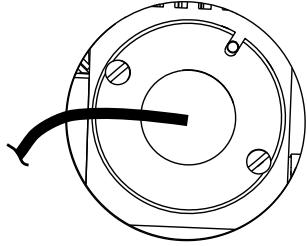
图 9-96： 灯装置护罩



① 灯装置护罩

6. 关闭灯的电源，然后断开电源线。
7. 拧松灯座中的两颗装配螺钉。

图 9-97： 灯装置装配螺钉

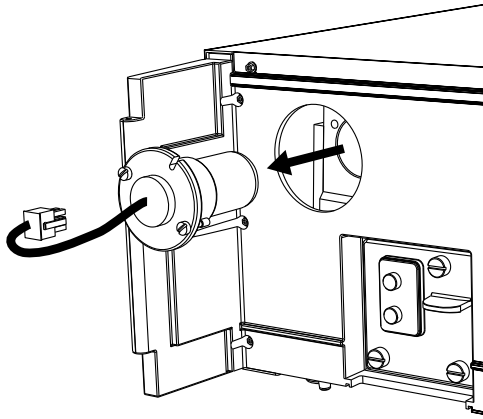


8. 从灯罩中取出灯装置。



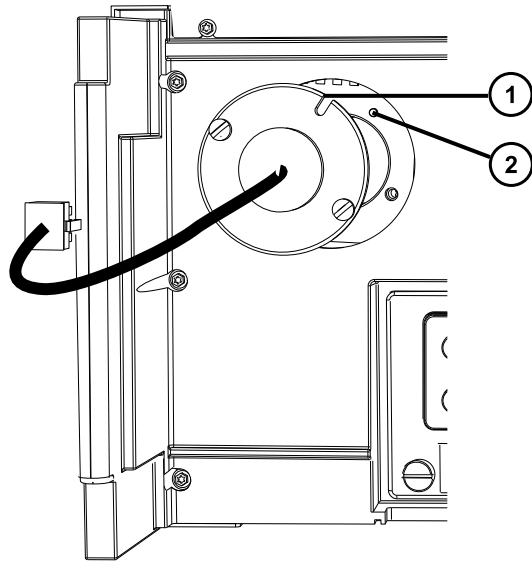
声明： 由于灯气体处于微负压状态下，为防止玻璃碎片飞溅，处置灯时要谨慎。

图 9-98： 拆卸灯装置



9. 将新的灯放置到位，使灯座底板上的开口位于 1 点钟位置，并且与灯罩中的定位销对齐。

图 9-99： 对齐灯



- ① 灯座底板上的开口位于 1 点钟位置
- ② 灯罩上的定位销

10. 将灯轻轻向前推动，直至其底部固定到位。
11. 拧紧两个装配螺钉。
12. 重新连接灯电源连接器。
13. 准备好恢复检测器的操作后，重新连接电源线，然后打开设备电源。

9.11 柱温箱维护

客户可执行以下柱温箱维护任务：

9.11.1 推荐的柱温箱日常维护计划

维护步骤	频率
更换溶剂过滤器	在计划的日常维护期间或根据需要
清洗门中的空气过滤器	根据需要
更换门中的空气过滤器	在计划的日常维护期间或根据需要
更换渗漏传感器	根据需要
更换路径 1 中的混合器	在计划的日常维护期间或根据需要

维护步骤	频率
更换路径 2 中的可选混合器	在计划的日常维护期间或根据需要
更换排空阀阀芯	根据需要
更换可选溶剂选择阀的阀芯	根据需要
更换初级泵单向阀	在计划的日常维护期间或根据需要
更换初级泵单向阀的在线过滤器滤芯	在计划的日常维护期间或根据需要
更换蓄积泵单向阀	在计划的日常维护期间或根据需要
更换泵头密封件和柱塞	在计划的日常维护期间或根据需要
更换泵头和密封清洗外壳	根据需要
用一块不起毛的软棉布或用水浸湿的纸巾清洁设备外部	根据需要

9.11.2 更换色谱柱

要延长色谱柱的使用寿命，请每年在规定的预防性维护 (PM) 计划期间更换色谱柱，或者一旦发现峰形有问题或分离度降低就立即更换。

如果安装 Waters（沃特世）品牌的色谱柱，安装过程不需要使用任何工具。您使用色谱柱夹和免工具式接头就可以轻松更换色谱柱。更换色谱柱时，需要拆卸以下部件：

- 当前安装的色谱柱
- 管路
- 免工具式接头



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为防止灼伤，在打开色谱柱室的门之前请等待足够的时间让色谱柱充分冷却。色谱柱、色谱柱室、管路、接头和门内衬的温度可能会很高。

要拆卸当前安装的色谱柱：

注： 拆下色谱柱后，请决定您是否要将色谱柱移动到储存环境以供日后重复使用。如果是，您可以通过触摸屏冲洗色谱柱。点击**维护 > 更换组件 > 更换色谱柱**。然后点击**下一步**，直至看到“冲洗色谱柱”选项。

1. 打开色谱柱室的门。
2. 为安全起见，系统会自动关闭柱温和液流。不过，在开始拆卸色谱柱之前，您可以使用触摸屏验证色谱柱室温度是否已经足够低。在触摸屏上，点击**维护 > 更换组件 > 更换色谱柱**。然后点击**下一步**，直至看到“前提条件”选项。

提示： 如果因色谱柱室温度过高而无法继续操作，会出现警告。

3. 在“前提条件”中，验证柱温是否较低且液流已停止。点击**下一步**。
4. 从两个固定色谱柱的黑色夹子上取下色谱柱：
 - a. 找到色谱柱底部的接头，然后将色谱柱底部从黑色夹子中拉出。
 - b. 接下来拆卸色谱柱的上面部分。一只手握住色谱柱底部，找到色谱柱顶部的接头，另一只手将色谱柱上面部分从黑色夹子中拉出。
 - c. 找到色谱柱室顶部用于固定管路的紧固件，然后仅从紧固件 2 至 4 上拆下管路（见图）。

提示： 不需要从紧固件 1 上拆下管路，因为它的作用是将管路固定在另一个模块上（应保持连接状态）。

图 9-100： 色谱柱已卡入底部和顶部色谱柱夹中 >> 正在作图。

- d. 拧下色谱柱底部的接头，将它放在一旁，待安装新色谱柱时使用。
 - e. 拧下色谱柱顶部的接头，将它放在一旁，待安装新色谱柱时使用。
按照其余步骤安装新色谱柱。
5. 取下新色谱柱顶部和底部的保护塞，然后放入色谱柱装运箱中，以备将来储存色谱柱时使用。
6. 调整色谱柱的方向，使出口朝上（请参考色谱柱上的箭头），入口朝下。
7. 用手将您之前放在一旁的色谱柱入口和色谱柱出口免工具式接头拧到色谱柱上。
8. 如有必要，请调整下部色谱柱夹以匹配新色谱柱的尺寸。
9. 将管路穿入色谱柱室顶部的紧固件 2 至 4 中，装好管路。
10. 将色谱柱插入上部和下部的黑色夹子，确保每个黑色夹子都夹住免工具式接头上露出的螺纹。

图 9-101： 色谱柱已卡入顶部色谱柱夹中 >> 正在作图。

11. 关闭色谱柱室的门。

注： 关闭色谱柱室的门之前，请确认管路位于色谱柱室内部。
12. 配置新色谱柱。在触摸屏上，点击**维护 > 更换组件 > 更换色谱柱**。然后点击**下一步**，按照屏幕上的指示根据需要配置色谱柱。

9.11.3 维修空气过滤器

必备工具和材料

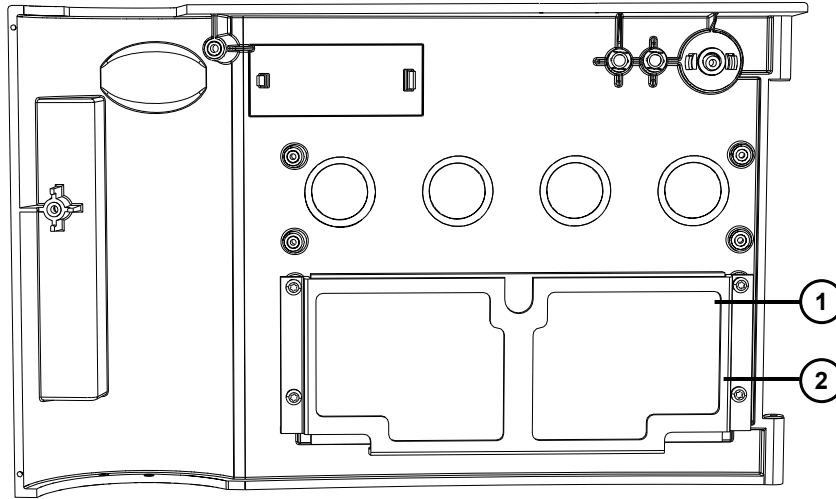
- 中性去污剂和水
- 空气过滤器（如需更换）

要维修空气过滤器：

1. 打开底部的门。

2. 将空气过滤器向上滑动，从门内的框架中滑出。

图 9-102: 门空气过滤器



① 空气过滤器

② 空气过滤器框架

3. 执行以下操作之一：

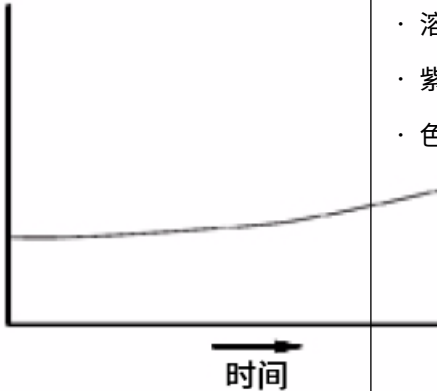
- 用中性去污剂和水清洗空气过滤器，然后对过滤器进行干燥处理。
- 弃置旧的空气过滤器。

4. 将空气过滤器滑回框架内。

10 故障排除

10.1 故障现象

使用此故障现象列表获取有关意外或不良行为及其解决方法的更多信息。

故障现象	说明	可能原因
基线缓慢漂移	基线缓慢上移。 	<ul style="list-style-type: none">· 环境温度· 溶剂被污染· 紫外线能量降低· 色谱柱被污染
后出洗脱峰	用于在特定保留时间洗脱的峰现在总是在较晚的保留时间洗脱。	<ul style="list-style-type: none">· 梯度方法不合适· 样品制备不正确· 色谱柱问题· 单向阀故障 (第 139 页)

10.2 解决环境问题

本节介绍如何解决由不稳定的环境条件引起的问题。

这是阐述内容的起始点。

10.3 解决溶剂问题

本节说明如何解决由溶剂不正确或溶剂污染引起的问题。

这是阐述内容的起始点。

10.4 解决样品问题

本节说明如何解决由样品不正确或样品污染引起的问题。

这是阐述内容的起始点。

10.5 解决四元泵问题

本节说明如何解决由四元泵故障引起的问题。

这是阐述内容的起始点。

10.5.1 解决压力问题

本节包含说明如何解决系统压力过低或无系统压力问题的主题。

更换蓄积泵单向阀 (第 134 页) 描述如何更换蓄积泵单向阀（原始 OMG 版本）。
更换蓄积泵单向阀 (第 136 页) 描述如何更换蓄积泵单向阀（多个动画版本）。
更换蓄积泵单向阀 (第 139 页) 描述如何更换蓄积泵单向阀（一个动画版本）。
更换蓄积泵单向阀 - 视频 (第 141 页) 描述如何更换蓄积泵单向阀（嵌入式视频版本）。

10.5.2 解决渗漏问题

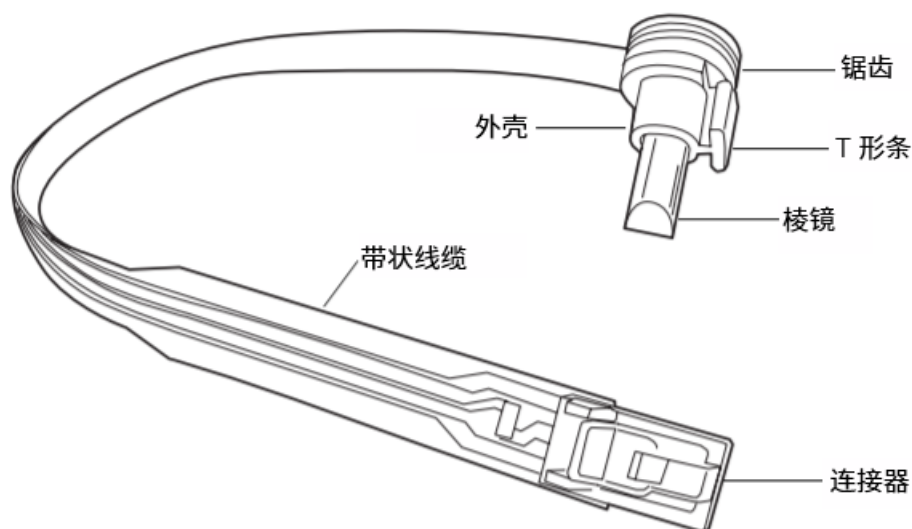
本节包含说明如何解决系统渗漏的主题。

概述 (第 205 页) 描述渗漏传感器组件。
找到渗漏源头 (第 205 页) 描述故障排除步骤和常见的渗漏源。
干燥渗漏传感器 (第 205 页) 描述解决渗漏问题后如何清洗渗漏传感器。
如何执行动态渗漏测试 (第 206 页) 描述如何测试系统渗漏。
更换渗漏传感器 (第 120 页) 描述如何更换有故障的渗漏传感器。

10.5.2.1 概述

滴盘中的渗漏传感器会持续监测系统是否渗漏。当渗漏传感器的光学传感器检测到所在放置槽内积聚有大约 1.5 mL 的渗漏液体时，渗漏传感器将停止系统液流。同时，系统和 Empower “控制台”会显示错误消息，提醒用户发生了渗漏。

图 10-1： 渗漏传感器组件



必须先清除渗漏错误，然后才能恢复系统液流。解决渗漏错误的操作包括：

- 找到渗漏源头
- 修复渗漏处
- 从滴盘上拆下渗漏传感器
- 干燥渗漏传感器
- 干燥渗漏传感器放置槽中的液体
- 重新安装渗漏传感器
- 重置系统

10.5.2.2 找到渗漏源头

此处提供任务相关内容（可选）。

在此处输入第一步。

10.5.2.3 干燥渗漏传感器

此处提供任务相关内容（可选）。

在此处输入第一步。

10.5.2.4 如何执行动态渗漏测试

执行动态渗漏测试：

1. 确保溶剂管路完全浸入溶剂瓶中的溶剂中。
2. 在 Empower 中，打开“控制台”。
3. 在系统树中单击**四元泵**。
4. 单击**维护**。
5. 单击**渗漏测试**。
6. 选择合适的溶剂管路，确保选择灌注选项。
7. 单击**启动**。
测试将运行并显示测试结果。
8. 如果测试失败，请再次灌注系统并再次运行渗漏测试。

10.6 响应渗漏传感器警报

渗漏传感器警报可能表示存在真的渗漏问题，也可能表示传感器出现故障。请立即调查并修复警报源。

在渗漏传感器的放置槽中积聚大约 1.5 mL 液体后，系统将发出报警，指示渗漏传感器检测到渗漏。



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。



声明： 为避免擦刮或损坏渗漏传感器：

- 请勿让缓冲溶剂在传感器上积聚并干燥。
- 请勿将传感器浸入清洗池。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 棉签
- 非磨蚀、不起毛的薄纸

要响应渗漏传感器警报：

1. 在仪器控制台的“渗漏传感器”对话框中，确认溶剂管理器的渗漏传感器是否检测到渗漏。

提示： 检测到渗漏时，会出现“检测到渗漏”错误信息。

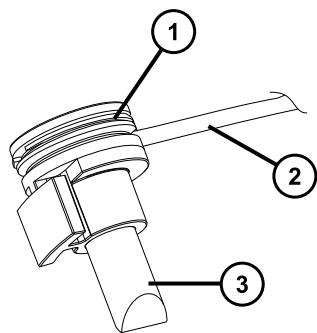
！ 声明： 为避免损坏电子组件和电路，请勿在模块接通电源时断开电气装置。要完全中断电源，请将开关设置到“关”位置，然后从交流电源插座处断开电源线。等待 10 秒钟后，再断开装置。

2. 关闭溶剂管理器的电源。
3. 打开溶剂管理器的门。
4. 找到渗漏源并进行必要的维修以使渗漏停止。

！ 声明： 为避免损坏渗漏传感器，请勿拉扯带状电缆。

5. 夹住渗漏传感器的锯齿，将其从渗漏传感器放置槽中向上拉出。

图 10-2： 渗漏传感器组件



- ① 锯齿
- ② 带状线缆
- ③ 棱镜

提示： 如果渗漏传感器从放置槽中取出后不方便操作，请从设备前面取下连接器（请参阅[更换渗漏传感器 \(第 120 页\)](#)）。

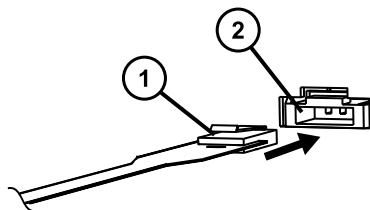
6. 使用非磨蚀、不起毛的薄纸擦干渗漏传感器的棱镜。
7. 将非磨蚀、不起毛的薄纸卷起来，并用它吸收渗漏传感器放置槽及周围区域的液体。

图 10-3: 渗漏传感器放置槽

① 渗漏传感器放置槽

8. 用棉签吸收渗漏传感器放置槽角落及周围区域的剩余液体。
9. 将渗漏传感器的 T 形条与渗漏传感器放置槽侧面的凹槽对齐，并将渗漏传感器滑入到位。
10. 如果已从设备前面取下连接器，请重新连接。

图 10-4: 连接渗漏传感器的连接器



① 渗漏传感器的连接器

② 位于设备前面的渗漏传感器端口

11. 开启溶剂管理器的电源。
12. 在控制台中，选择溶剂管理器，然后单击**控制 > 重置模块**，重置溶剂管理器。

10.7 诊断测试

使用系统之前，可以通过“维护”菜单运行针密封件准备状态测试。

您可以在自动进样器的“维护”菜单中选择以下诊断测试：

- **运行针密封件准备状态测试 (第 210 页)**，确认液流流经针、针密封件和静态回液管时，是否会出现压力上升。测试结果显示系统压力正上升时，即间接确认压力没有下降。

“维护”菜单还列出了以下功能：

- 更换组件，使您可以更换样品注射器、针和针密封件。
- 校正针的 z 轴，即校正针的垂直位置。
- 禁用电机，在手动移动样品盘和 R 滑架之前执行
- 安放样品针和进样阀，在存储系统或者更换针或阀之前执行

另请参阅：

- ACQUITY Premier Quaternary Solvent Manager Overview and Maintenance Guide
(《ACQUITY Premier 四元溶剂管理器概述和维护指南》，715007058ZH)，了解有关溶剂管理器渗漏测试的信息。
- 控制台在线帮助，获取有关运行诊断测试的更多信息。

10.7.1 运行系统渗漏测试

系统渗漏测试可用于评估系统的液体处理完整性。维护过程中，每次更换或拧松接头后，都应执行渗漏测试。

该测试可发现以下部位的渗漏：

- 单向阀
- 管路
- 接头
- 柱塞杆
- 柱塞高压密封件
- 溶剂管理器上的排空阀

渗漏的故障现象包括可见的液滴、保留时间不一致或基线噪音增加。为了获得理想结果：

- 请在您常用的最大操作压力下运行此测试。
- 仅使用新鲜、干净的脱气溶剂。
- 运行测试前先灌注系统。

建议： 执行测试前，务必让密封件在 9000 psi 下适应至少 15 到 30 分钟。如果密封件未平衡，渗漏测试可能会失败。

要执行测试：

1. 在触摸屏上，点击**健康状态 > 故障排除**。
2. 在“系统诊断”中，点击**系统渗漏测试**。
3. 查看“欢迎使用”页面了解重要信息，然后点击**下一步**。
4. 选择用于渗漏测试的溶剂管路，然后点击**下一步**。
5. 在“设置”中，点击**标准渗漏测试**或**自定义渗漏测试**。
6. 指定目标压力，然后点击**下一步**。
7. 查看“摘要”页面，然后点击**开始**，运行渗漏测试。

10.7.2 运行针密封件准备状态测试

针密封件准备状态测试可在开始进样之前指示针密封件处是否漏液。

要求： 安装新的针密封件后，必须运行该测试（请参阅[更换针密封件和回流管路 \(第 177 页\)](#)）。

1. 在触摸屏上，点击**健康状态 > 故障排除**。
2. 接下来会出现说明系统组件的交互式图像。在“系统诊断”中，点击针图标以查看“自动进样器诊断”。
3. 点击**针密封件准备状态测试**。
4. 查看“欢迎使用”页面了解重要信息，然后点击**下一步**。
5. 在“设置”中指定流速，然后点击**下一步**。

建议： Waters（沃特世）建议您将流速设为 1.000 mL/min。

6. 查看“摘要”页面，然后点击**开始**，运行测试。
该测试会在大约 2 min 内完成。

11 系统升级

注： 尚未完成。

11.1 Empower 更新

要更新 Empower 软件，请参阅 *Empower System Installation and Configuration Guide* 《Empower 系统安装和配置指南》。

11.2 Empower ICS 更新

要更新 Empower ICS 软件：

1. 访问 <https://code.waters.com/confluence/x/2gEeTQ> 下载安装文件。
注： 此页面的访问受到限制。如果您未获得许可，请联系 Mike Jackson 或 Rick Earle。
2. 如果已经安装 Alliance iS ICS，请从 Windows “程序和功能” 界面卸载 Orion ICS Setup，这会同时从 “程序和功能” 界面移除 Orion ICS 条目。
注： 安装 Empower ICS 之前无需禁用 IIS。
3. 下载并解压 *OrionICS-0.1.0-release-INS-26254-20220810-alphadrop5.1.zip* 文件。
4. 运行以下命令安装新版本：OrionSystemSetup.exe

注： 如果在 ICS 安装过程中出现错误，提示 WatersNGINXInstrumentService 服务无法启动，请参阅 <https://code.waters.com/confluence/x/hQNHTQ> 上的解决方法。

11.3 Kiosk/控制台更新

注： 尚未完成。

11.4 固件更新

注： 尚未完成。

11.5 系统发行说明

注： 尚未完成。

12 处置方案

系统组件的处置应由 Waters（沃特世）工作人员或由客户依据当地法规执行。

12.1 构成材料说明

有关 Waters（沃特世）材料的详细说明，请访问 waters.com 参阅[安全数据表](#)。

12.2 系统组件处置

系统组件处置由 Waters（沃特世）人员或客户根据当地管辖区规定执行。

13 溶剂注意事项



警告： 请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。

本节介绍操作 Alliance iS 系统时必需的溶剂注意事项。此信息适用于 Alliance iS 系统和组件。

13.1 防止污染

本主题给出了有关防止和消除污染的 Waters（沃特世）参考文档的信息。

有关防止和消除污染的信息，请参阅 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH），此文档可通过 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com) 获取。

13.1.1 洁净溶剂

使用洁净溶剂能确保可重现的结果，并尽可能减少仪器维护的工作量。

不洁净的溶剂可导致基线检测器噪音和漂移，并会阻塞溶剂瓶过滤器、入口过滤器和毛细管路。

13.1.2 溶剂质量

请使用 MS 级溶剂以获取可能的最佳结果。至少使用 HPLC 级溶剂。通过适当的膜式过滤器过滤溶剂。

建议： 请注意过滤器制造商或供应商的建议，确保过滤器适用于所用溶剂。

13.1.3 溶剂制备

正确制备溶剂（主要是过滤）可防止许多由泵引发的问题。

建议： 将流动相储存在 1 型、A² 类或 3.3³ 型硼硅玻璃溶剂瓶中。使用高质量的棕色玻璃器皿以抑制微生物生长。使用铝箔或 Waters（沃特世）瓶盖盖好溶剂瓶。

13.1.4 水

仅使用来源于高质量水净化系统的水。如果水净化系统不能提供经过滤的水，可通过 0.2 μm 的膜式过滤器对水进行过滤。

! **声明：** 使用纯度为 100% 的水可导致微生物生长。Waters（沃特世）建议每天更换纯度为 100% 的水溶液，并添加少量的有机溶剂（~10%）防止微生物生长。

13.1.4.1 使用缓冲剂

调节水性缓冲剂的 pH 值。过滤这些缓冲液以去除不溶解的物质，然后用适当的有机改性剂与其混合。使用缓冲液后，通过湿灌注用至少五倍于系统体积的 HPLC 级蒸馏水或去离子水将泵中的缓冲液冲洗掉。如果要使用缓冲液，请选择高质量的试剂并通过 0.2 μm 的膜式过滤器对其进行过滤。

如果关机时间超过一天，请用 20% 的甲醇/水溶液冲洗泵，防止微生物生长。

重要： 某些缓冲剂可能与质谱仪不兼容。请参阅仪器随附的文档确定相容的缓冲剂。

另请参阅： 有关如何防止污染的信息，请参阅 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com) 上的 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）。

13.1.4.1.1 缓冲溶剂

如果要使用缓冲剂，请选择高质量的试剂并通过 0.2 微米的膜式过滤器对其进行过滤。

建议： 为抑制微生物生长，请每天更换 100% 水性流动相。

另请参阅： 有关如何防止污染的信息，请参阅 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com) 上的 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）。

13.2 溶剂建议

本节提供有关清洗和清除溶剂的信息，并列出了推荐用于您的系统的溶剂。请联系 Waters（沃特世）客户服务或市场营销人员确定您能否使用这些列表中未列出的溶剂而不对仪器组件或系统性能产生不良影响。

13.2.1 一般溶剂注意事项

务必遵循以下一般溶剂注意事项：

- 使用高质量的棕色玻璃器皿以抑制微生物生长。
- 使用 0.2 μm 滤膜过滤溶剂，或使用预过滤的溶剂。小颗粒可能会永久性堵塞系统的毛细管路。过滤溶剂也可改善单向阀的性能。

13.2.1.1 推荐的溶剂

- 乙腈
- IPA
- 甲醇
- 水

13.2.1.2 其他溶剂

您可以在系统中使用下列溶剂。

注： 如果不安装适当的兼容性套件，使用这些溶剂会缩短设备的使用寿命。如果您经常使用该列表中的溶剂，Waters（沃特世）建议您安装己烷/THF 兼容性套件。

请参阅： [己烷/THF 兼容性套件 \(第 216 页\)](#)

- 丙酮
- 乙酸乙酯
- 己烷
- THF

另请参阅： [系统建议 \(第 220 页\)](#)

更换溶剂时，请考虑溶剂极性。在极性和非极性溶剂之间切换时，请使用互溶且兼容的溶剂（例如 IPA）冲洗系统。

13.2.1.2.1 己烷/THF 兼容性套件

Alliance iS 系统己烷/THF 兼容性套件（请联系 Waters（沃特世）获取部件号）可以安装到相关系统中。这款套件专为必须在系统中采用高浓度和高压条件使用己烷、THF、丙酮、乙酸乙酯或组合使用这些溶剂运行分析的用户而设计。

13.2.1.3 添加剂/改性剂

- $\leq 0.3\%$ 乙酸，按体积计
- ≤ 50 mM 乙酸铵
- ≤ 10 mM 碳酸氢铵
- ≤ 50 mM 氢氧化铵
- $\leq 0.1\%$ EDTA，按重量计
- $\leq 0.2\%$ 甲酸，按体积计
- $\leq 0.1\%$ 七氟丁酸，按体积计



警告： 为避免损坏系统组件，以及避免接触被 HFIP 损坏的仪器组件上可能存在的腐蚀性材料，请勿在清洗溶剂中使用 HFIP。

寡核苷酸应用可使用 1%~4% HFIP 水溶液

- ≤10 mM 磷酸盐缓冲液
- ≤0.1% TEA, 按体积计
- ≤0.1% TFA, 按体积计

13.2.1.4 样品稀释剂

- 乙腈
- 乙腈/水混合物
- 三氯甲烷
- DMF
- DMSO
- IPA
- 异辛烷
- 甲醇
- 甲醇/水混合物
- 二氯甲烷
- 水

13.2.1.5 清洗剂

您可以使用下列清洗剂:

注: 冲洗仪器时, 清洗剂与仪器的接触时间必须很短 (少于 30 分钟)。

- 甲酸 (≤10%)
- 磷酸 (≤30%)
- 氢氧化钠 (<1 M)

另请参阅: Controlling Contamination in LC/MS Systems (《控制 LC/MS 系统中的污染》, 715001307ZH) 中的清洗步骤, 您可以访问 Waters (沃特世) 网站 (www.waters.com) 获取此文档。

13.2.2 清除和清洗溶剂指导原则

为降低残留风险, 请遵循以下溶剂指导原则。



声明: 为避免损坏和堵塞清洗和清除流路中的组件, 请勿在清除或清洗溶剂中使用非挥发性缓冲液或添加剂。

为获得理想性能，选择清除和清洗溶剂时，请遵照以下指导原则。否则，可能会增大残留风险。但是，这些原则并不会限制所有其他溶剂组合的采用，其他溶剂组合可以在用户对预期性能要求较低时运行，或者通过处理进样参数运行。

请根据应用的样品和流动相化学性质使用清除和清洗溶剂。

对于使用水性缓冲液的反相色谱应用和 MS 应用，通常使用含高浓度有机溶剂的清洗溶剂，例如 80%~100% 乙腈或甲醇，其余组分为水。使用有机溶剂含量较低（约 5% 到 10%）的清除溶剂，以尽量减少溶解气体，同时防止微生物生长。

注： 清洗溶剂和清除溶剂必须与流动相和样品完全相容，不应导致沉淀。

13.2.2.1 清除和清洗溶剂建议

请遵循清除和清洗溶剂建议，以维持系统状态和整体性能。

仅允许在清除或清洗溶剂中使用限制了浓度的非挥发性（固体盐）缓冲溶液，但通常不推荐这样做。以固体盐为主的缓冲溶液在干燥后会留下盐残留物，从而刮伤密封表面、堵塞管路并损坏清洗泵。一些应用需要控制 pH 值以促进样品的溶解，从而使样品在洗脱时表现出更好的峰形和更窄的峰宽。样品在流动相中具有更好的溶解度还可以进一步减少样品组分粘附到固定相或针之类表面的可能性。如果 pH 值的控制对分离性能的影响很重要，则在确定清洗溶剂的组分时需要考虑此因素。例如，如果需要使用酸（低 pH）来保持样品在分离过程中溶解在溶液中，那么酸可能是清洗溶剂中所需的组分，使粘附在针表面的样品溶解，并且可用于冲洗清洗站。

13.2.2.2 清洗溶剂

使用系统时，正确使用清洗溶剂可减少残留。

在可选步骤中，可以使用清洗溶剂在进样前或进样后清洗针外部。缺省情况下，系统在进样后将清洗针外部。用户也可以使用清洗溶剂灌注清洗系统，确定流经废液管路的正确流量，并确认清洗系统运行正常。

另请参阅： [清洗系统 \(第 34 页\)](#)。

13.2.2.2.1 清洗溶剂指导原则

清洗溶剂可清洗针并有助于减少残留。

清洗溶剂会在进样间隙期间清洗针，清除前一个样品的残留。清洗溶剂的强度通常高于应用中中等度流动相的强度，且通常与梯度分离的最终流动相条件相同，甚至更强。

清洗溶剂必须与应用的流动相和样品组分兼容且可混溶。清洗溶剂必须拥有足够的强度，才能轻松溶解样品，继而维持溶解性。清洗溶剂不会注入色谱柱，因此在所有实际应用中决定适当的清洗溶剂时，不需要考虑色谱注意事项。

13.2.2.3 清除溶剂

清除溶剂用于移动样品通过系统或灌注注射器。

清除溶剂的主要功能是沿进样通道移动样品。只有选择自动稀释选项时，清除溶剂才会与样品接触（作为稀释溶剂）。还可以使用清除溶剂灌注注射器。注射器灌注不良会对色谱的准确性和重现性造成负面影响。

注：

- 清除溶剂必须能与洗针溶剂相混溶。
- Waters（沃特世）建议您尽可能使用 90/10 水/甲醇作为清除溶剂。

另请参阅： [灌注自动进样器 \(第 82 页\)](#)。

13.2.2.3.1 清除溶剂指导原则


清除溶剂有助于样品通过系统的流路。

清除溶剂主要用于连接样品注射器的运动和溶剂的吸取。样品吸取期间，样品针最初由流动相填充。流动相可以将样品部分与清除溶剂分离，因此清除溶剂不会与样品直接接触。清除溶剂必须与应用的流动相兼容，且必须包含足够的有机溶剂以防止细菌滋生。


使用自动稀释功能时，清除溶剂也可作为稀释剂使用。因此，清除溶剂必须与应用的流动相和样品组分兼容且可混溶。溶剂极性也必须足够强，才能溶解样品或维持溶液中的样品，通常至少需要与等度流动相或梯度开始条件的强度相同。但是，使用太强的溶剂作为样品稀释剂可能导致峰过宽或分裂。

13.3 应避免使用的溶剂

请避免使用以下溶剂：

- 含卤素（氯、氟、溴或碘）的溶剂
-  **警告：** THF 部分或完全蒸发时，其中的过氧化物杂质可能会自发地发生破坏性爆炸。

可形成过氧化物的化合物，例如 UV 级醚类、未加稳定剂的 THF、1,4-二氧杂环己烷和二异丙醚（如果必须使用可形成过氧化物的化合物，请务必用干燥的氧化铝过滤它们，以吸附已经形成的过氧化物。不要让其在系统中保留的时间超过 24 小时。）

- 含有高浓度（大于 0.1%，按重量计）络合剂（如 EDTA）的溶液。
-  **声明：** 系统的标准 pH 操作范围是 2.0 到 12.0。在 pH 低于 2.0 或高于 12.0 的条件下长时间操作系统可能导致不包括在预防性维护套件中的系统组件磨损增加，并且需要进行更频繁的常规预防性维护。

强酸和强碱

- 除非用作清洗剂，否则强酸只能以低浓度使用。避免将 pH 值小于 2.0 的酸用作流动相。
- 强碱只能以低浓度使用。避免将 pH 值大于 12.0 的碱用作流动相。

13.3.1 强酸和强碱的材料限制

- 不锈钢可能会被 pH 低于 2.3 的某些酸侵蚀，在卤素和含卤素的化学物质以及强无机酸（如硝酸和硫酸）存在的情况下尤其如此。与有机酸一起在有机溶剂中使用时，不锈钢也可能发生降解。
- 在 pH > 12 的条件下，石英流通池的寿命可能缩短。
- PEEK 可能在强无机酸（如硝酸和硫酸）中发生降解，在存在卤素和含卤素的化学物质的情况下尤其如此。
- 石英毛细管及其聚酰亚胺涂层在 pH 8 及更高的条件下会开始降解。
- 针座中所用的聚酰亚胺在 pH 1 至 10 的范围内和大多数有机溶剂中可保持稳定，但在有浓无机酸（如硫酸）和冰醋酸的情况下会发生降解，在强碱性条件下也会发生降解，在氨、铵盐或乙酸盐存在的情况下尤其如此。

13.4 系统建议



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质或腐蚀性物质，必须知晓与处理操作相关的危害。

最新的“国家研究委员会”出版物 *Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards*（《实验室谨慎操作：化学危险品的处理与管理》）中提供了正确使用和处理此类物质的指导原则。

为避免在使用有害物质时受伤，请参阅“安全数据表”，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表并遵守“优良实验室规范”。

有关推荐的系统清洁和冲洗步骤，请联系 Waters（沃特世）。

另请参阅： *Controlling Contamination in LC/MS Systems*（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）中的清洗步骤，您可以访问 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com) 获取此文档。

Waters（沃特世）针对 Alliance iS 系统提出的一般建议如下：

注： 不建议在该系统中使用甲基磺酸。



警告： THF 部分或完全蒸发时，其中的过氧化物杂质可能会自发地发生破坏性爆炸。

THF、己烷、乙酸乙酯和丙酮可用作系统的流动相。但是，与许多非水性溶剂一样，相较于运行典型反相溶剂的设备，它们会缩短系统和组件的使用寿命。如果您使用 THF、己烷、乙酸乙酯或丙酮，则必须安装己烷/THF 兼容性套件。

- 使用 THF 或己烷时，尽可能少用 PEEK 组件，具体做法是将 PEEK 管路替换为 SST 管路。
- 使用未加稳定剂的 THF 时，请确保溶剂是新制备的。先前打开过的瓶中含有过氧化物杂质，将导致检测器基线漂移。
- 三氯甲烷、二氯甲烷、卤化溶剂和甲苯稀释到低浓度后（小于 10%，按体积计）可用作样品稀释剂。
- 水性溶剂会成为微生物菌落的培养基，因此关闭的系统中一定不但能残留水性溶剂。微生物可阻塞系统过滤器和毛细管路。为防止其增殖，可添加至少 10% 的乙腈或甲醇等有机溶剂。
- 如需确定某个特定方法是否适合用于您系统中的仪器和设备，请联系您的 Waters（沃特世）销售代表或当地的技术支持组织。

13.4.1 溶剂管理器建议

- 密封清洗系统不能在干燥条件下运行，尤其是在使用极性流动相进行分离期间。
- 异丙醇或有机溶剂是有效的密封件清洗溶剂，适用于采用中间极性流动相（例如 THF 或己烷）的正相分离操作。使用非挥发性缓冲液和盐时，请缩短密封件清洗溶剂时间间隔。
- 对于反相应用，请使用带弱有机成分的水性密封件清洗液（例如 1:9 甲醇/水）。
- 请勿将非挥发性缓冲液用作密封件清洗溶剂。
- 确保流动相在系统使用的所有溶剂中完全溶解并能与之相容。

另请参阅： 有关详细信息，请参阅相应溶剂管理器的操作员指南，您可以访问 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com) 获取相关文档。

13.4.2 样品管理器建议

- 请勿使用浓度高于 10% 的 THF 或己烷作为清除溶剂。
- 可使用常用的有机样品稀释剂，如 DMSO 和 DMF。
- 请勿将缓冲液用作针清洗溶剂，可以使用酸和碱。

13.4.3 检测器建议

要在温度低于 5 C 时运输流通池，应在流通池中注入酒精。

13.5 常用溶剂性质

下表列出了一些常用色谱溶剂的性质。

表 13-1: 常用溶剂的性质

溶剂	蒸气压力 mm Hg (Torr)	沸点 (°C)	闪点 (°C)
丙酮	184.5 (20 °C)	56.29	-20
乙腈	88.8 (25 °C)	81.6	6
乙酸正丁酯	7.8 (20 °C)	126.11	22
正丁醇	4.4 (20 °C)	117.5	37
正丁基氯	80.1 (20 °C)	78.44	-9
氯苯	8.8 (20 °C)	131.69	28
三氯甲烷	158.4 (20 °C)	61.15	--
环己烷	77.5 (20 °C)	80.72	-20
环戊烷	400 (20 °C)	49.26	-7
邻二氯苯	1.2 (20 °C)	180.48	66
二氯甲烷	350 (20 °C)	39.75	--
二甲基乙酰胺	1.3 (25 °C)	166.1	70
二甲基亚砜	0.6 (25 °C)	189.0	88
<i>N, N</i> -二甲基甲酰胺	2.7 (20 °C)	153.0	58
1,4-二氧杂环己烷	29 (20 °C)	101.32	12
乙酸乙酯	73 (20 °C)	77.11	-4
乙醇	43.9 (20 °C)	78.32	15
乙醚	442 (20 °C)	34.55	-45
二氯乙烯	83.35 (20 °C)	83.48	13
庚烷	35.5 (20 °C)	98.43	-4
己烷	124 (20 °C)	68.7	-22
异辛烷	41 (20 °C)	99.24	-12
异丁醇	8.8 (20 °C)	107.7	28
异丙醇	32.4 (20 °C)	82.26	12
豆蔻酸异丙酯	<1 (20 °C)	182.6	164
甲醇	97 (20 °C)	64.7	11
甲基叔丁醚	240 (20 °C)	55.2	-28

表 13-1： 常用溶剂的性质 (续)

溶剂	蒸气压力 mm Hg (Torr)	沸点 (°C)	闪点 (°C)
丁酮	74 (20 °C)	79.64	-9
甲基异丁基酮	16 (20 °C)	117.4	18
<i>N</i> -甲基吡咯烷酮	0.33 (25 °C)	202.0	86
戊烷	420 (20 °C)	36.07	-49
正丙醇	15 (20 °C)	97.2	23
碳酸丙烯		241.7	135
吡啶	18 (25 °C)	115.25	20
THF	142 (20 °C)	66.0	-14
甲苯	28.5 (20 °C)	110.62	4
1,2,4-三氯苯	1 (20 °C)	213.5	106
三乙胺	57 (25 °C)	89.5	-9
三氟乙酸	97.5 (20 °C)	71.8	-3
水	17.54 (20 °C)	100.0	--
邻二甲苯	6 (20 °C)	144.41	17

13.6 溶剂混溶性

更换溶剂前，请参阅下表以确定溶剂混溶性。请注意以下问题：

- 如果两种溶剂可以混溶，用户可以直接更换溶剂。更换两种不完全混溶的溶剂（例如，从三氯甲烷更换为水）时，需要一种中间溶剂（如正丙醇）。
- 温度会影响溶剂的互溶性。如果需在高温下运行应用，则需考虑较高温对溶剂溶解度的影响。
- 溶解在水中的缓冲液与有机溶剂混合时可能会产生沉淀。
- 从强缓冲液转换为有机溶剂时，应在添加有机溶剂前用蒸馏水对系统进行彻底冲洗。

注： λ 截止值为溶剂的吸光度等于 1 AU 时的波长。

表 13-2： 溶剂混溶性

极性指数	溶剂	粘度 cP, 20 °C (1 atm)	沸点 °C (1 atm)	混溶性值 (M)	λ 截止值 (nm)
6.2	乙腈	0.37	81.6	11、17	190
6.2	乙酸	1.26	117.9	14	—

表 13-2: 溶剂混溶性 (续)

极性指数	溶剂	粘度 cP, 20 °C (1 atm)	沸点 °C (1 atm)	混溶性值 (M)	λ 截止值 (nm)
5.4	丙酮	0.32	56.3	15、17	330
0.0	正己烷	0.313	68.7	29	—
4.2	THF	0.55	66.0	17	220
1.8	三乙胺	0.38	89.5	26	—
4.3	1-丙醇	2.30	97.2	15	210
4.3	2-丙醇	2.35	117.7	15	—
5.2	乙醇	1.20	78.3	14	210
5.5	苯甲醇	5.80	205.5	13	—
5.7	甲氧基乙醇	1.72	124.6	13	—
6.4	二甲基甲酰胺	0.90	153.0	12	—
6.5	DMSO	2.24	189.0	9	—
6.6	甲醇	0.60	64.7	12	210
9.0	水	1.00	100.0	—	—

13.6.1 使用混溶性值 (M 值)

使用互溶性值 (M 值) 可预测某液体与标准溶剂的混溶性。

要预测两种液体的互溶性, 请用较大的 M 值减去较小的 M 值。

- 如果两个 M 值的差值小于或等于 15, 则两种液体可在 15 °C 时以任何比例相混溶。
- 如果差值为 16, 则表示临界溶解温度在 25 到 75 °C 之间, 以 50 °C 作为最佳温度。
- 如果差值大于或等于 17, 则液体不可混溶或者临界溶液温度在 75 °C 以上。

事实证明, 某些溶剂与处于亲油性表两端的溶剂都不能混溶。以下溶剂具有双重 M 值:

- 第一个值通常低于 16, 提示与高脂溶性溶剂的可互溶性。
- 第二个值应用于范围的另一端。如果两个值之间的差值较大, 则表示互溶性的范围有限。

例如, 某些碳氟化合物与任何标准溶剂都不能互溶, 且 M 值为 0 和 32。具有双重 M 值的两种液体通常可以互溶。

通过一系列标准溶剂测试液体的互溶性, 可在 M 值系统中对该溶剂进行分类, 然后在混溶性的截止点上加上或从中减去 15 个单位的修正项。

13.7 溶剂稳定剂



警告： 某些溶剂会随时间发生降解或变得不稳定。稳定性极差的溶剂存在爆炸隐患。



声明： 请勿将含有稳定剂的溶剂（如具有 BHT 的 THF）留在系统流路中直至干燥。包括检测器流通池的干燥流路会被残留的稳定剂污染，届时将需要大量清洗工作才能将流路恢复到初始状态。

加入溶剂稳定剂可减缓溶剂降解，或使降解停止。

13.8 溶剂粘度

通常，只用一种溶剂或者在低压下进行操作时，不需要考虑粘度。但对于梯度色谱，采用不同比例混合溶剂时所发生的粘度变化可能会影响运行期间的压力变化。

如果不了解压力改变对分析的影响程度，请在运行期间对压力进行监控。

13.9 波长选择

本节中的表格提供了下列各项的 UV 截止值：

- 常见溶剂
- 常见混合流动相

13.9.1 常见溶剂的紫外截止值

下表显示了一些常见色谱溶剂的 UV 截止值（即溶剂的吸光度等于 1 AU 时的波长）。在截止值附近或以下的波长进行操作时，会由于溶剂的吸光度而增加基线噪音。

表 13-3： 常见色谱溶剂的 UV 截止波长

溶剂	紫外截止值 (nm)
丙酮	330
乙腈	190
二乙胺	275
乙醇	210
异丙醇	205
异丙醚	220

表 13-3: 常见色谱溶剂的 UV 截止波长 (续)

溶剂	紫外截止值 (nm)
甲醇	205
正丙醇	210
THF	230

13.9.2 混合流动相

下表提供了溶剂、缓冲液、去污剂和流动相的近似波长截止值。所示的溶剂浓度都是最常用的。如果要使用其他浓度，则可以根据“比尔定律”确定近似的吸光度（吸光度与浓度成正比）。

注： λ 截止值为溶剂的吸光度等于 1 AU 时的波长。

表 13-4: 不同流动相的波长截止值

流动相	紫外截止值 (nm)
乙酸, 1%	230
醋酸铵, 10 mM	205
碳酸氢铵, 10 mM	190
CHAPS, 0.1%	215
磷酸氢二铵, 50 mM	205
EDTA 二钠, 1 mM	190
HEPES, 10 mM, pH 7.6	225
盐酸, 0.1%	190
MES, 10 mM, pH 6.0	215
聚氧乙烯 (35) 月桂醚 (BRIJ 35), 0.1%	190
磷酸钾, 二元碱, 10 mM	190
磷酸钾, 一元碱, 10 mM	190
乙酸钠, 10 mM	205
氯化钠, 1 M	207
柠檬酸钠, 10 mM	225
十二烷基硫酸钠	190
甲酸钠, 10 mM	200
TRIS HCl, 20 mM, pH 7.0	202
TRIS HCl, 20 mM, pH 8.0	212
三乙胺, 1%	235

表 13-4: 不同流动相的波长截止值 (续)

流动相	紫外截止值 (nm)
三氟乙酸, 0.1%	190
Triton X-100, 0.1%	240
Waters (沃特世) PIC 试剂 A, 1 样品瓶/L	200
Waters (沃特世) PIC 试剂 B-6, 1 样品瓶/L	225
Waters (沃特世) PIC 试剂 B-6, 低 UV, 1 样品瓶/L	190
Waters (沃特世) PIC 试剂 D-4, 1 样品瓶/L	190

13.9.3 流动相吸光度

本节列出了常用流动相在多个波长处的吸光度。为了降低基线噪音, 请谨慎选择流动相。

最适用的流动相是在选定检测波长处为透明的流动相。使用这种流动相, 可确保任何吸光度只和样品有关。流动相的吸光度还会降低检测器的线性动态范围, 减少量为“自动复零”功能所抵消的光吸收量。流动相的波长、pH 和浓度会影响其吸光度。下表中给出了几个流动相的示例, 其中的吸光度基于 10 mm 的光程。

注: 运行正相溶剂时, 请安装 Alliance iS 己烷/THF 转换套件。

表 13-5: 根据空气或水测量出的流动相吸光度

流动相	指定波长 (nm) 处的吸光度 (AU)									
	200	205	210	215	220	230	240	250	260	280
溶剂										
乙腈	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	< 0.01	—	—	—	—
IPA	1.80	0.68	0.34	0.24	0.19	0.08	0.04	0.03	0.02	0.02
甲醇 (已脱气)	1.91	0.76	0.35	0.21	0.15	0.06	0.02	< 0.01	—	—
甲醇 (未脱气)	2.06	1.00	0.53	0.37	0.24	0.11	0.05	0.02	< 0.01	—
不含稳定剂的 THF (现制)	2.44	2.57	2.31	1.80	1.54	0.94	0.42	0.21	0.09	0.05
不含稳定剂的 THF (旧制)	> 2.5	> 2.5	> 2.5	> 2.5	> 2.5	> 2.5	> 2.5	> 2.5	2.5	1.45
酸和碱										

表 13-5: 根据空气或水测量出的流动相吸光度 (续)

流动相	指定波长 (nm) 处的吸光度 (AU)									
	200	205	210	215	220	230	240	250	260	280
乙酸, 1%	2.61	2.63	2.61	2.43	2.17	0.87	0.14	0.01	< 0.01	—
磷酸氢二铵, 50 mM	1.85	0.67	0.15	0.02	< 0.01	—	—	—	—	—
EDTA 二钠, 1 mM	0.11	0.07	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
盐酸, 0.1%	0.11	0.02	< 0.01	—	—	—	—	—	—	—
磷酸, 0.1%	< 0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
三乙胺, 1%	2.33	2.42	2.50	2.45	2.37	1.96	0.50	0.12	0.04	< 0.01
三氟乙酸	1.20	0.78	0.54	0.34	0.22	0.06	< 0.02	< 0.01	—	—
缓冲液和盐										
醋酸铵, 10 mM	1.88	0.94	0.53	0.29	0.15	0.02	< 0.01	—	—	—
碳酸氢铵, 10 mM	0.41	0.10	0.01	< 0.01	—	—	—	—	—	—
HEPES, 10 mM, pH 7.6	2.45	2.50	2.37	2.08	1.50	0.29	0.03	< 0.01	—	—
MES, 10 mM, pH 6.0	2.42	2.38	1.89	0.90	0.45	0.06	< 0.01	—	—	—
磷酸钾, 二元碱, (K ₂ HPO ₄), 10 mM	0.53	0.16	0.05	0.01	< 0.01	—	—	—	—	—
磷酸钾, 一元碱 (KH ₂ PO ₄), 10 mM	0.03	< 0.01	—	—	—	—	—	—	—	—
乙酸钠, 10 mM	1.85	0.96	0.52	0.30	0.15	0.03	< 0.01	—	—	—
氯化钠, 1 M	2.00	1.67	0.40	0.10	< 0.01	—	—	—	—	—
柠檬酸钠, 10 mM	2.48	2.84	2.31	2.02	1.49	0.54	0.12	0.03	0.02	0.01
甲酸钠, 10 mM	1.00	0.73	0.53	0.33	0.20	0.03	< 0.01	—	—	—

表 13-5: 根据空气或水测量出的流动相吸光度 (续)

流动相	指定波长 (nm) 处的吸光度 (AU)									
	200	205	210	215	220	230	240	250	260	280
磷酸钠, 100 mM, pH 6.8	1.99	0.75	0.19	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	< 0.01
Tris HCl, 20 mM, pH 7.0	1.40	0.77	0.28	0.10	0.04	< 0.01	—	—	—	—
Tris HCl, 20 mM, pH 8.0	1.80	1.90	1.11	0.43	0.13	< 0.01	—	—	—	—
Waters (沃特世) PIC 试剂										
BRI J 35, 1%	0.06	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	< 0.01	—	—	—
CHAPS, 0.1%	2.40	2.32	1.48	0.80	0.40	0.08	0.04	0.02	0.02	0.01
PIC A, 1 样品瓶/L	0.67	0.29	0.13	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	< 0.01
PIC B6, 1 样品瓶/L	2.46	2.50	2.42	2.25	1.83	0.63	0.07	< 0.01	—	—
PIC B6, 低 UV, 1 样品瓶/L	0.01	< 0.01	—	—	—	—	—	—	—	—
PIC D4, 1 样品瓶/L	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
4-辛基酚聚乙氧基醚 (Triton X-100), 0.1%	2.48	2.50	2.43	2.42	2.37	2.37	0.50	0.25	0.67	1.42
聚氧乙烯失水山梨醇单月桂酸酯 (Tween 20), 0.1%	0.21	0.14	0.11	0.10	0.09	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03
SDS, 0.1%	0.02	0.01	< 0.01	—	—	—	—	—	—	—

14 规格

在此介绍的操作和性能规格取决于各个实验室的具体状况。有关规格的更多信息，请参阅 Alliance iS Site Preparation Guide（《Pathfinder 场地准备指南》），或联系 Waters（沃特世）技术服务机构。

注：

- 如果所用系统包括 TUV 检测器，请参阅 TUV Overview and Maintenance Guide（《TUV 概述和维护指南》），了解规格信息。

14.1 系统规格

本节中的表格列出了 Alliance iS 系统的系统规格。

另请参阅： 模块的概述和维护指南，获取有关各模块的物理、环境和输入/输出规格信息。

表 14-1： Alliance iS 系统通用规格

条目	规格
系统总谱带展宽 (4 σ)	$\leq 30 \mu\text{L}$
驻留体积（总系统）	
梯度延迟体积	
工作流速范围	0.001 ~ 10 mL/min，增量为 0.001 mL
最大操作压力	65,500 kPa（655 bar，9500 psi）
pH 范围 ¹	1 至 12.5
自动运行	对于渗漏传感器和安全渗漏处理，通过控制台可显示 96 小时的诊断数据
进样周期	$\leq 30 \text{ s}$ ，进样间隔
<p>¹ 系统的标准 pH 操作范围介于 2 到 12 之间。在 pH 为 1 或高于 12 的条件下长时间操作系统可能导致不包括在预防性维护套件中的系统组件损耗增加，并且需要进行更频繁的常规预防性维护。具体来说，pH 对系统中接液材料的影响可包括以下方面：</p> <ul style="list-style-type: none">· 暴露于 pH 低于 2.3 的某些酸时，不锈钢可能发生降解，在存在卤素和含卤素的化学物质以及强无机酸（如硝酸和硫酸）的情况下尤其如此。与有机酸一起在有机溶剂中使用，不锈钢也可能发生降解。· 在 pH > 12 的条件下，石英流通池的寿命可能缩短。	

表 14-1: Alliance iS 系统通用规格 (续)

条目	规格
· PEEK 可能在强无机酸 (如硝酸和硫酸) 中发生降解, 在存在卤素和含卤素的化学物质的情况下尤其如此。	
· 石英毛细管及其聚酰亚胺涂层在 pH 8 及更高的条件下会开始降解。	
· 针座中所用的聚酰亚胺在 pH 1 至 10 的范围内和大多数有机溶剂中可保持稳定, 但在有浓无机酸 (如硫酸) 和冰醋酸的情况下会发生降解。另外, 它在强碱性条件下也会发生降解, 在存在氨、铵盐或乙酸盐的情况下尤其如此。	

14.1.1 仪器控件规格

表 14-2: Alliance iS 仪器控件规格

属性	规格
信息兼容性	Empower CDS
通信	以太网或 D-Sub 互连线缆
事件输入/输出	接线端子和/或 TTL 输入/输出

14.1.2 环境规格

表 14-3: Alliance iS 环境规格

属性	规格
使用位置	仅可在室内使用
噪音, 系统	<65 dBA
操作环境温度	4 至 40 °C
操作温度稳定性	$\Delta T \leq \pm 2 \text{ °C/h}$
操作环境湿度	20% 至 80%, 无冷凝
操作海拔高度	$\leq 2000 \text{ m}$
运输环境及存储温度	-30 °C ~ 60 °C
运输环境及存储湿度	20% 至 85%, 无冷凝

14.1.3 电气规格

注: 系统总功率与组成此系统的设备、模块和仪器相关。有关单个组件的更多信息, 请参阅其专门的操作人员指南。

表 14-4: Alliance iS 系统电气规格

属性	规格
电源要求	100-240 Vac, $\pm 10\%$
线路频率	50-60 Hz
功耗	<ul style="list-style-type: none">· CHC: 240 VA· SM-FTN: 400 VA· QSM: 200 VA· TUV 检测器

14.1.4 物理规格

表 14-5: Alliance iS 物理规格

属性	规格
高度	57.1 cm (22.5 in)
宽度	55.9 cm (22.0 in)
深度	62.8 cm (24.7 in)
重量	62.1 kg (137.0 lb) ^a

a. 实际系统重量根据溶剂托盘中的溶剂和溶剂瓶数量会有所不同。

14.1.5 重心

14.1.6 接液结构材料

14.2 性能规格

本节中的表格列出了 Alliance iS 系统模块的性能规格。

14.2.1 泵性能规格

表 14-6: QSM 性能规格

条目	规格
压力流速限值	分析流速上限为 10000 psi 下 5 mL/min, 线性变化为 4000 psi 下 10 mL/min
最小操作压力	反压 = 6895 kPa (69 bar, 1000 psi)
流速范围	可设定和可执行范围为 0.001 ~ 5.000 mL/min, 增量为 0.001 mL/min
泵对系统延迟体积的影响 (混合点至过滤器/混合器出口)	配置最小体积时的系统和泵延迟体积总和 = 1100 μ L
流量准确度	流速为 0.5、3.0 和 5.0 mL/min 时, 为设定流速的 $\pm 1.0\%$ 测试方法详细信息: <ul style="list-style-type: none"> · 溶剂: HPLC 级水, 已脱气 · 自动进样器: 反压 8618 kPa (86 bar, 1250 psi) $\pm 20\%$ · 测量技术: 重量或体积
流速精度	保留时间小于 26.667 min 时, 流速精度为 ≤ 0.04 min SD 保留时间超过 26.667 min 时, 流速精度为 $\leq 0.15\%$ RSD 测试条件: <ul style="list-style-type: none"> · 测量: 基于 6 次重复进样 · 流动相: 60:40 水/甲醇, 预混合 · 流速: 1.5 mL/min · 样品混合物: 苯烷基酮混合溶液 (24.0 μL 进样体积) · 色谱柱: <ul style="list-style-type: none"> · 取决于流速: <ul style="list-style-type: none"> · 如果流速介于 0.2 mL/min 至 5.0 mL/min 之间, 使用 XBridge BEH C18 (186003031) / 4.6 \times 50 mm / 3.5 μm 色谱柱, · 如果流速介于 5.0 mL/min 至 10.0 mL/min 之间, 使用 XBridge BEH 制

表 14-6: QSM 性能规格 (续)

条目	规格
	<p>备柱 (186008164) / 10 × 50 mm / 5 μm</p> <ul style="list-style-type: none"> · 柱温: 35 °C · 检测器: HPLC, 波长 254 nm
组分准确度	<p>±0.5% 绝对值 (全刻度) 5 ~ 95%, 0.5 ~ 5.0 mL/min</p> <p>测试条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 流动相: 甲醇, 含 5.0 mg/mL 咖啡因的甲醇, 步长梯度 · 流速: 0.5 ~ 5.0 mL/min · 梯度: 步长梯度 · 泵: 反压 8618 kPa (86 bar, 1250 psi) ±20% · 检测器: UV, 波长 273 nm
组分精度	<p>0.15% RSD 或 ±0.04 min SD, 取其中较大值</p> <p>测试条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 测量: 基于 6 次重复进样 · 流动相: 使用 Auto · Blend Plus 技术按键混合 60:40 水/甲醇 · 样品: 苯烷基酮混合溶液 · 流速: 0.5 mL/min · 自动进样器: 进样体积 = 24.0 μL · 色谱柱: <ul style="list-style-type: none"> · 取决于流速: <ul style="list-style-type: none"> · 如果流速介于 0.2 mL/min 至 5.0 mL/min 之间, 使用 XBridge BEH C18 (186003031) / 4.6 × 50 mm / 3.5 μm 色谱柱, · 如果流速介于 5.0 mL/min 至 10.0 mL/min 之间, 使用 XBridge BEH 制

表 14-6: QSM 性能规格 (续)

条目	规格
	备柱 (186008164) / 10 × 50 mm / 5 μm · 柱温: 35 °C · 检测器: TUV, 波长 254 nm
组分波动 (基线噪音)	<0.5 mAU 平均峰间值, 混合器 760 μL 测试条件: · 溶剂 A: 含 0.1% 三氟乙酸的水溶液 · 溶剂 B: 含 0.1% 乙腈的水溶液 · 流速: 1.5 mL/min · 梯度条件: 10 min 内, 溶剂 B 由 1.0% 增至 33%, 时间平均窗口为 10 s, 噪音范围为 2 ~ 4 min · 色谱柱: · 取决于流速: · 如果流速介于 0.2 mL/min 至 5.0 mL/min 之间, 使用 XBridge BEH C18 (186003031) / 4.6 × 50 mm / 3.5 μm 色谱柱, · 如果流速介于 5.0 mL/min 至 10.0 mL/min 之间, 使用 XBridge BEH 制备柱 (186008164) / 10 × 50 mm / 5 μm · 柱温: 35 °C ±0.1 °C · 检测器: HPLC 级检测器, UV (214 nm)
噪音 (源自仪器)	<58 dBA

14.2.2 自动进样器性能规格

表 14-7: SM-FTN 性能规格

条目	说明
进样体积范围	0.1 ~ 50 μL, 标准 0.1 ~ 1000 μL, 带可选的样品针和定量环

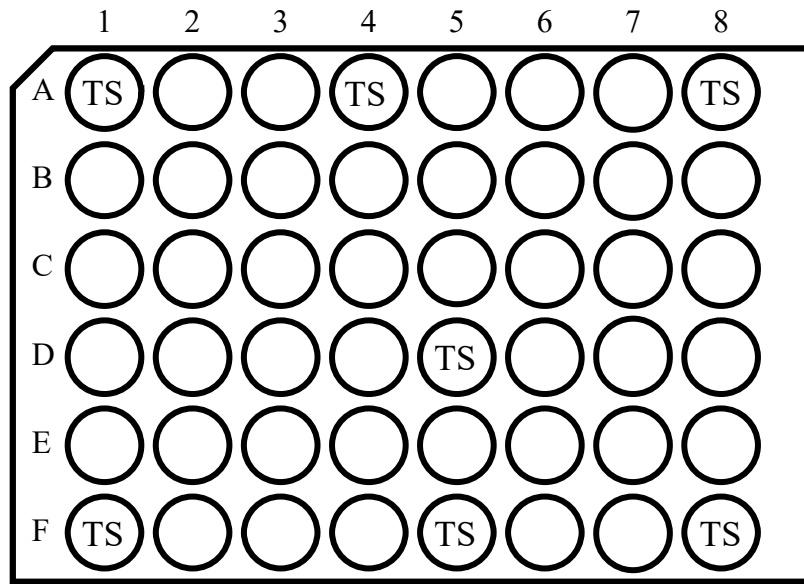
表 14-7: SM-FTN 性能规格 (续)

条目	说明
准确度 (吸取)	±0.2 µL, 通过样品瓶减少的液体重量来测量, 使用标准的 100 µL 注射器填充 100% 的水执行 20 多次进样, 平均每次进样 10 µL
样品容量	下列任意两种: <ul style="list-style-type: none"> · 24 位 1.50 mL 微型离心板 · 48 位 0.65 mL 微型离心管板 · 48 位 2.0 mL 样品瓶支架 (总容量 96 个样品瓶) · 96 孔板 · 384 孔板
流速范围	0 ~ 5 mL/min
操作压力	0 ~ 65,500 kPa (655 bar, 9500 psi)
可闻噪声	<60 db
残留样品体积	3 µL, 全回收样品瓶, 最小的指定针深度
样品室可设定范围	4 到 40 °C, 增量为 0.1 °C
样品室可控制温度: 加热模式	<p>能够将温差最多维持在高于环境温度 25 °C 的水平</p> <p>样品室中样品室温度传感器和样品位置处维持的温度容差范围为 -4 °C 至 +2 °C</p> <p>注: 验证规格时, 请按照此表后的图中所示在样品室温度传感器和样品位置处进行测量。进行测量之前, 样品室必须维持热平衡 1 h。</p>
样品室可控制温度: 冷却模式	<p>能够将温差最多维持在低于环境温度 19 °C 的水平</p> <p>样品室中样品室温度传感器和样品位置处维持的温度容差范围为 -2 °C 至 +4 °C</p> <p>注: 验证规格时, 请按照此表后的图中所示在样品室温度传感器和样品位置处进行测量。进行测量之前, 样品室必须进行热平衡 1 h。</p>
温度准确度 (与符合 ASTM 标准的外部探头相比, 样品室温度传感器的准确度)	<p>±0.5 °C</p> <p>注: 在样品室温度传感器处测量。在进行测量之前, 样品室必须保持热平衡 1 h。</p>
温度稳定性 (温度随时间的变化, 在样品室温度传感器处测量)	±1.0 °C

表 14-7: SM-FTN 性能规格 (续)

条目	说明
	<p>注: 在样品室温度传感器处测量。在进行测量之前, 样品室必须保持热平衡 1 h。记录 30 min 持续时间的稳定性。</p>
<p>样品残留 (UV)</p>	<p><0.002% 咖啡因 (UV)</p> <p>测试条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 清洗溶剂: 水/乙腈, 90/10 · 进样前清洗: 0 s · 进样后清洗: 6 s · 色谱柱: <ul style="list-style-type: none"> · XBridge BEH C18 (186003031), 3.5 μm, 4.6 \times 50 mm · CORTECS C₁₈, 2.7 μm, 4.6 \times 50 mm · 样品: 咖啡因, 以 0.8 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (标准) 和 4.0 mg/mL (最大) 浓度溶于 90/10 水/乙腈中, 与 90/10 水/乙腈的空白样进行对比 · 流动相: 水/乙腈, 90/10 · 流速: 1.4 mL/min · 进样体积: 5 μL · 柱温: 40 $^{\circ}\text{C}$ · 检测: UV (273 nm) · 运行时间: 2 min · 数据系统: Empower 3 (最低要求) · 计算依据: 最大浓度样品之后的空白样中的任意峰与已知 (0.002%) 标准样比较

图 14-1： 温度传感器的建议位置



TS 温度传感器

14.2.3 带制冷功能柱温箱的性能规格

表 14-8： CHC 性能规格

条目	规格
可设置的温度范围	4.0 至 90.0 °C，增量为 0.1 °C（不带保护柱或预柱过滤器时）
可控制的温度范围	20.0 至 90.0 °C
环境温度范围	18.0 至 40.0 °C
溶剂平衡	被动预加热
门打开至柱温箱中断运行之间的延迟时间	最长 1 min