

Waters™

Xevo G3 QTof

概述和维护指南

常规信息

对象与目的

本指南可供具有不同经验的操作员使用，其中概述了设备，并解释了如何进行设备操作准备、如何更改设备的操作模式以及如何维护设备。

版权声明

© 2024 WATERS CORPORATION。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 的承诺。对于本文档中可能出现的任何错误，Waters Corporation 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 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 网站 (www.waters.com)。

商标

ACQUITY™ 是 Waters Corporation 的商标。

ACQUITY UPC2™ 是 Waters Corporation 的商标。

IntelliStart™ 是 Waters Corporation 的商标。

LockSpray™ 是 Waters Corporation 的商标。

MassLynx™ 是 Waters Corporation 的商标。

StepWave™ 是 Waters Corporation 的商标。

Super Flangeless™ 是 IDEX Health and Science LLC 的商标。

Swagelok® 是 Swagelok Company 的注册商标。

TaperTip™ 是 New Objective Inc. 的商标。

TargetLynx™ 是 Waters Corporation 的商标。

Tygon® 是 Saint-Gobain Performance Plastics Corporation 的注册商标。

UNIFI™ 是 Waters Corporation 的商标。

UniSpray™ 是 Waters Corporation 的商标。

UPLC™ 是 Waters Corporation 的商标。

Valco® 是 Valco Instruments Company ,Inc. 的商标。

Viton® 是 DuPont Performance Elastomers LLC 的注册商标。

Waters™ 是 Waters Corporation 的商标。

waters_connect™ 是 Waters Corporation 的商标。

Waters Quality Parts™ 是 Waters Corporation 的商标。

Xevo™ 是 Waters Corporation 的商标。

Xylan® 是 Whitford Corporation 的注册商标。

ZSpray™ 是 Waters Corporation 的商标。

所有其他商标均为其各自所有者的资产。

客户意见或建议

我们会认真对待收到的每条客户意见。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。要报告您在使用该文档时所遇到的任何错误或向我们提出改进建议，请发送邮件到 tech_comm@waters.com 与我们联系。

联系 Waters

如果您就使用、运输、移除或处理 Waters 的任何产品有技术问题，请联系 Waters。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 的网站包括全球范围内 Waters 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 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。
电话	021-615 62666, 800 (400) 820 2676

其他资源

Waters 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：故障排除常见问题解答。获取关于 Waters 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 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。

Xevo G3 QTof 的设计用途

Waters 设计的正交加速飞行时间 Xevo G3 QTof 可作为研究性工具，提供鉴定性的质量数测量。Xevo G3 QTof 适用于一般科学和研究目的，并非设计用于诊断应用。

Xevo G3 QTof 仅适用于实验室环境。不可用作 IVD 医疗器械。

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 QC 样品、典型样品和非典型样品的全部范围。

校正质谱仪时，请参阅仪器的在线帮助系统获取校正说明。

质量控制

例行运行三个 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。

分析来自复杂基质的样品

分析来自复杂基质（如土壤、组织、血清/血浆、全血等）的样品时，请注意基质组分可能对 LC/MS 结果产生不良影响、增强或抑制离子化。为将此类基质效应降至最低，建议采取以下措施：

- 进行仪器分析之前，请通过适当的样品预处理（例如蛋白质沉淀、液/液萃取 (LLE) 或固相萃取 (SPE)）消除基质干扰。
- 尽可能使用与基质一致的校正液和质量控制样品校验方法的准确性和精确度。
- 使用一种或多种内标化合物，最好是同位素标记的分析物。

EMC 注意事项

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。

ISM 分类：ISM 第 1 组，A 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。

A 类产品适合用于所有设备，其中住宅设备以及直接连接到为住宅用建筑供电的低压电源网络的设备除外。

确定其他环境中的电磁兼容性具有潜在困难，因为还需考虑环境中的辐射干扰量。


本仪器符合 IEC/EN 61326: Electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — EMC requirements (《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。

EMC 发射

请勿在靠近强大的电磁辐射源的地方（如露天射频源）使用仪器，这些辐射源会干扰仪器正常操作。

法定制造商

法定制造商：

	沃特世科技(上海)有限公司 中国（上海）自由贸易试验区 希雅路330号7#厂房二层E部位
---	--

安全注意事项

用于 Waters 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。请务必遵循“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。

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

符号	定义
	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
	ACT（可追踪性、一致性和透明度）是一种环境影响因子标签，为生命科学实验室产品、其运行及其使用寿命终止的可持续影响提供第三方验证。
	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 为符合报废电子电气设备法规，请联系 Waters Corporation 获取有关正确处理和回收的说明
	仅可在室内使用
	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）
	表示部件可以在超声波清洗器中清洗
	序列号
	部件号、目录号

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。

电源安全声明

请勿将该设备放在不方便断开电源线的位置。

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。

设备的相关注意事项

电源线更换危险



警告： 为避免电击，请遵守以下预防措施：

- 电源线可充当安全断开装置。将设备安装在可以轻松够到电源线的位置。
- 在美国使用 SVT 型电源线，在欧洲使用 HAR 型或更好的电源线。有关其他国家/地区的要求，请联系当地的 Waters 代表。
- 请勿将电源线替换为额定功率不足的电源线。只能使用经批准的电源线。
- 检查电源线是否损坏，根据需要进行更换。
- 对系统模块或独立设备进行任何维护前，请关闭系统模块或独立设备的电源并拔下电源线。

污染危害



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行本指南中的步骤时佩戴耐化学物质的无粉手套和护目镜。

溶剂渗漏危险

源排放系统的设计坚固防漏。Waters 建议进行危险分析，假设最高 10% 的 LC 洗脱液渗漏到实验室环境中。



警告： 为避免从源排放系统的 O 形圈渗漏中接触有毒物质和生物危害性物质，请遵守以下预防措施：

- 离子源 O 形圈的更换间隔不得超过一年。根据应用和使用的溶剂，可能需要增加更换 O 形圈的频率。
- 离子源 O 形圈只能接触特定溶剂，为防止其发生化学降解，请确定所用溶剂是否与 O 形圈具有化学兼容性。

窒息危险



警告： 为避免窒息危险，请确保实验室通风良好。

溶剂瓶放置禁忌



警告： 为避免由于电击、火灾、玻璃破碎、物品跌落或接触有毒物质而造成伤害，避免损坏设备，请遵循以下指导原则：

- 请勿将液体滴溅到工作站或辅助设备上。
- 请勿将装有液体的物品（如，溶剂瓶）放置在工作站或辅助设备上。
- 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。

溶剂瓶放置禁忌



禁止： 切勿将盛有液体的容器放置在仪器顶部，否则液体可能会滴溅到这些仪器上。

易燃溶剂危险



警告： 为防止易燃溶剂蒸气在质谱仪离子源的封闭空间内着火，请确保满足下列条件：

- 始终有氮气流入离子源。
- 安装供气失败设备，使 LC 溶剂液流在氮气不足时停止。
- 在需要使用易燃溶剂的分析中，氮气供应压力不低于 400 kPa (4 bar, 58 psi)。

高压危险



警告： 为避免电击，请遵守以下预防措施：

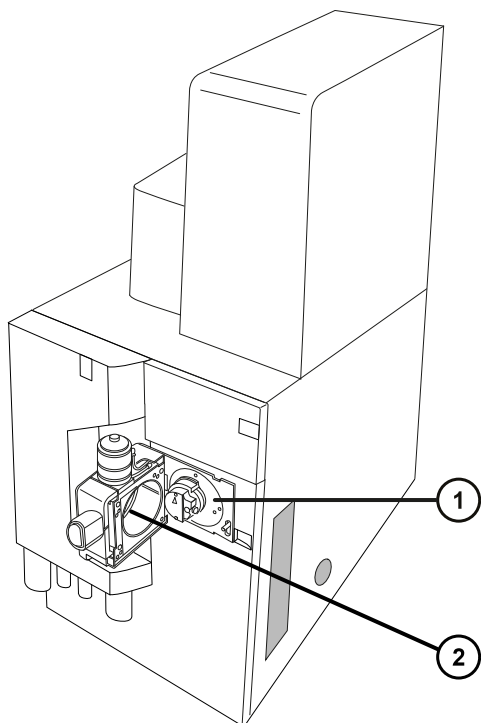
- 请不要取下质谱仪的保护面板。保护面板内的组件不需要用户维护。
- 仪器处于 Operate (操作) 模式时，应避免接触标有高压警告符号的区域。要接触标有此符号的外部区域，应首先将仪器切换至 Standby (待机) 模式。

高温危险



警告： 为避免灼伤，操作或维护仪器时请不要接触所列的组件。

质谱仪高温危险



- ① 离子源模块
- ② 脱溶剂气加热器

与拆除仪器相关的危险



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



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。



警告： 为避免破碎的熔融石英管伤害眼睛，执行此步骤时请佩戴护目镜。

在需要拆卸使用的仪器进行维修或处理时，必须净化其所有真空区域。以下区域的污染水平可能最高：

- 离子源内部
- 废液管路
- 排放系统
- 旋转泵泵油（如果适用）

其他真空区域的净化需求取决于仪器分析的样品种类及其浓度水平。在负责批准仪器拆除的部门指定需要净化的范围和允许的污染残留水平前，请不要处理该仪器或将其返回 Waters 进行维修。该部门还必须说明要使用的净化方法以及对执行净化操作的人员的相应保护措施。

在处理用于将样品送入源区域的注射器、熔融石英管和硼硅玻璃尖部等物品时，必须按污染容器和锋利物品的实验室程序进行。为避免受到致癌性、有毒物质或生物危害性物质的污染，在处理或丢弃废油时必须戴上耐化学物质手套。

安全处理

如对正确的操作或处理有任何疑问，请联系 recycling@waters.com。

请按照下面所述的适用要求和最佳实践处理 Waters 仪器产品。

- 遵循相应步骤以冲洗仪器中接触任何有害样品或溶剂的流路。
- Waters 仪器遵循欧盟 Waste Electrical and Electronic Equipment（《报废电子电气设备指令》，(WEEE)）和 Restriction of Hazardous Substances (RoHS) Directives（《关于限制在电子电器设备中使用某些有害成分 (RoHS) 的指令》）。根据这些指令的规定，请勿使用常规废物处理流程来处理仪器。类似的“电子废物”法律在其他管辖区内也适用。在所有情况下，请确保通过认证的电子设备回收站处理到期报废的仪器。根据 WEEE 指令和实施条例，当客户从 Waters 购买新的电子电气设备时，他们有权：
 - 在同类产品一对一回收基础上寄回旧设备（视国家/地区而有所不同）。
 - 当购买的新设备最终变成废品后，寄回报废的新设备用于回收。

有关区域性安排的详细信息，请参阅[欧盟 WEEE 合规性](#)。

- 一些 Waters 仪器在使用寿命期间内会使用电池、含汞的灯或其他可更换组件。请按照当地相关的处理和安全处置管理法规处理此类材料。

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。

目录

常规信息	ii
对象与目的.....	ii
版权声明.....	ii
商标.....	ii
客户意见或建议.....	iii
联系 Waters.....	iii
其他资源.....	iv
Xevo G3 QTof 的设计用途.....	iv
校正.....	iv
质量控制.....	v
分析来自复杂基质的样品.....	v
EMC 注意事项.....	v
FCC 辐射干扰声明.....	v
ISM 分类: ISM 第 1 组, A 类.....	v
EMC 发射.....	vi
法定制造商.....	vi
安全注意事项.....	vi
适用符号.....	vi
安全危险符号声明.....	viii
电源安全声明.....	viii
设备不当使用声明.....	viii
设备的相关注意事项.....	viii
安全处理.....	xi
安全忠告.....	xii
1 Waters Xevo G3 QTof 概述	21
1.1 Waters Xevo G3 QTof.....	21

1.2 自动化与流路.....	21
1.3 ACQUITY UPLC/Xevo G3 QTof MS 系统.....	22
1.3.1 兼容系统.....	22
1.3.2 Waters 软件 ACQUITY UPLC 系统.....	22
1.3.3 Waters ACQUITY UPLC/Xevo G3 QTof MS 系统.....	23
1.3.4 ACQUITY UPLC M-Class 系统.....	24
1.4 软件和数据系统.....	25
1.4.1 MassLynx 软件.....	25
1.4.2 waters_connect 软件.....	26
1.5 LockSpray 源和电离模式.....	26
1.5.1 电喷雾电离 (ESI).....	27
1.5.2 APCI.....	27
1.5.3 低流量 ESI 探头.....	28
1.5.4 组合式电喷雾/大气压化学电离 (ESCI).....	28
1.5.5 大气压固相分析探头 (ASAP).....	28
1.6 NanoLockSpray 源和电离模式.....	28
1.7 大气压气相色谱 (APGC).....	29
1.8 UniSpray 源概述 (LockSpray).....	30
1.9 DESI XS 源.....	30
1.10 快速蒸发电离质谱 (REIMS).....	30
1.11 HDX (氘交换)	30
1.12 流路系统.....	31
1.12.1 流路系统概述.....	31
1.12.2 流路系统物理布局.....	31
1.12.3 系统操作.....	33
1.13 离子光学组件.....	33
1.14 渗漏传感器.....	35
1.15 真空系统.....	35
2 质谱仪的操作准备.....	36
2.1 准备启动质谱仪.....	36

2.2 使用 MassLynx 软件启动质谱仪.....	37
2.3 使用 waters_connect 软件启动质谱仪.....	38
2.4 检验仪器的准备状态.....	39
2.5 监视质谱仪 LED.....	39
2.6 调谐和校正信息.....	40
2.7 Xevo G3 QTof 系统的流速.....	40
2.8 准备流路系统.....	41
2.8.1 安装储液瓶.....	41
2.8.2 安装小体积样品瓶.....	42
2.8.3 调节溶剂输送管位置.....	42
2.8.4 清除泵.....	43
2.9 重新启动质谱仪.....	43
2.10 使质谱仪维持准备就绪状态.....	44
2.11 紧急关闭质谱仪.....	44
3 配置 LockSpray 源.....	45
3.1 配置 LockSpray II 源.....	45
3.2 ESI、ESCi、APCI 和 ASAP 模式.....	45
3.2.1 ESI 模式.....	46
3.2.2 ESCi 模式.....	46
3.2.3 APCI 模式.....	46
3.2.4 ASAP 模式.....	47
3.2.5 配置 ESI、ESCi、APCI 和 ASAP 模式.....	47
3.2.6 安装探头配接器.....	50
3.2.7 安装探头装置.....	53
3.2.8 优化探头位置.....	61
3.2.9 拆卸探头配接器.....	63
3.2.10 安装和拆卸电晕放电针（APCI、ASAP 和 ESCi）.....	65
4 配置 NanoLockSpray 源.....	72
4.1 NanoLockSpray 源概览.....	72
4.1.1 样品喷雾器.....	74

4.1.2 参比喷雾器.....	74
4.1.3 NanoFlow 气源.....	74
4.1.4 清除气体.....	74
4.1.5 喷雾器平台调节器装置.....	74
4.2 安装 NanoLockSpray 源.....	74
4.3 选择和配置 NanoLockSpray 源.....	76
4.4 部署喷雾器平台调节器装置.....	77
4.4.1 将喷雾器平台移出源.....	77
4.4.2 将喷雾器平台移入源中.....	77
4.5 调节喷雾器尖端位置.....	78
4.6 设置摄像头.....	78
4.7 可选的玻璃毛细管喷雾器.....	79
4.7.1 安装硼硅玻璃毛细管 (nanovial).....	80
4.8 为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路.....	83
5 维护步骤.....	90
5.1 维护计划.....	90
5.2 备件.....	91
5.3 安全和处理.....	91
5.4 准备仪器以便在源上工作.....	92
5.4.1 使用 MassLynx 软件准备仪器以便在源上或源内工作.....	92
5.4.2 使用 waters_connect 软件准备仪器以便在源上或源内工作.....	93
5.5 拆卸和重新安装源外壳.....	93
5.5.1 拆卸仪器上的源外壳.....	93
5.5.2 将源外壳安装到仪器上.....	95
5.6 操作源隔离阀.....	96
5.6.1 关闭源隔离阀.....	96
5.6.2 打开源隔离阀.....	98
5.7 拆卸 O 形圈和密封件.....	98
5.7.1 O 形圈拆卸套件.....	98
5.8 维护源护板.....	99

5.8.1 拆卸源护板.....	101
5.8.2 清洗源护板组件.....	103
5.8.3 安装源护板.....	104
5.9 清洗仪器外壳.....	106
5.10 清空氮气排放阀瓶.....	106
5.11 清洗源组件.....	108
5.12 清洗采样锥孔装置.....	109
5.12.1 从源上拆下采样锥孔装置.....	109
5.12.2 拆卸采样锥孔装置.....	112
5.12.3 清洗样品锥孔和锥孔气体喷嘴.....	114
5.12.4 装配采样锥孔装置.....	116
5.12.5 将采样锥孔装置安装到源上.....	116
5.13 清洗离子源模块.....	118
5.13.1 从源装置上拆下离子源模块.....	118
5.13.2 拆卸离子源模块.....	120
5.13.3 清洗离子源组件.....	126
5.13.4 装配离子源模块.....	127
5.13.5 在源模块上安装离子源模块.....	128
5.14 清洗 LockSpray 挡板.....	129
5.14.1 拆卸挡板.....	129
5.14.2 清洗挡板.....	131
5.14.3 安装挡板.....	132
5.15 更换探头装置.....	134
5.15.1 拆卸探头装置.....	134
5.16 拆卸和安装采样锥孔装置固定块.....	136
5.16.1 拆卸采样锥孔装置固定块.....	136
5.16.2 安装采样锥孔装置固定块.....	139
5.17 更换离子源加热器装置.....	141
5.18 清洗或更换电晕放电针.....	144
5.19 清洗 StepWave 离子导入装置.....	145
5.19.1 取放 StepWave 离子导入装置.....	145
5.19.2 从源装置上拆下固定离子源的法兰盘.....	145
5.19.3 从源装置上拆下 StepWave 装置.....	147
5.19.4 拆卸 StepWave 离子导入装置.....	151

5.19.5 清洗 StepWave 离子导入装置.....	153
5.19.6 装配 StepWave 离子导入装置.....	156
5.19.7 将 StepWave 装置安装到源装置上.....	158
5.19.8 将固定离子源的法兰盘安装到源上.....	160
5.20 更换 ESI 探头尖和垫圈.....	161
5.20.1 拆卸 ESI 探头尖和垫圈.....	161
5.20.2 安装 ESI 探头尖和垫圈.....	163
5.21 清洁 APCI 探头尖.....	164
5.22 更换 APCI 探头加热器.....	165
5.22.1 拆卸 APCI 探头加热器.....	165
5.22.2 安装新的 APCI 探头加热器.....	167
5.23 更换源装置密封件.....	168
5.23.1 拆卸探头调节器装置的探头和源外壳密封件.....	169
5.23.2 安装新的源外壳和探头调节器装置的探头密封件.....	171
5.24 更换质谱仪的空气过滤器.....	172
5.24.1 更换仪器侧面的空气过滤器.....	172
5.24.2 更换前过滤器盖后的空气过滤器.....	174
5.25 更换 LockSpray II 参比探头.....	175
5.26 拆卸现有的参比探头.....	176
5.27 安装新的参比探头.....	180
5.28 更换 NanoLockSpray 参比探头 TaperTip 发射器或毛细管.....	183
5.28.1 拆卸 NanoLockSpray 参比探头.....	184
5.28.2 安装新的 TaperTip 发射器和毛细管.....	186
5.29 更换流路管路.....	188
5.30 更换流路管路（标准配置）.....	188
5.30.1 流路系统物理布局.....	188
5.30.2 拆卸流路管路.....	190
5.30.3 连接 LockSpray 流路系统管路.....	191
5.30.4 连接流路样品输送系统的管路.....	198
5.31 为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路.....	204
5.32 维护仪器的阀座.....	210
5.32.1 拆卸阀座.....	210
5.32.2 安装阀座.....	212

5.32.3 更换阀座的隔离密封件和转子密封件.....	214
A 安全忠告.....	218
A.1 警告符号.....	218
A.1.1 特定警告.....	219
A.2 注意.....	220
A.3 溶剂瓶禁止符号.....	221
A.4 所需的保护措施.....	221
A.5 适用于所有 Waters 仪器和设备的警告.....	221
A.6 实施保险丝更换的警告.....	225
A.7 电气符号.....	227
A.8 搬运符号.....	228
B 外部连接.....	229
B.1 质谱仪外部接线和真空连接.....	229
B.2 连接干式真空泵.....	231
B.3 建立干式真空泵的电路连接.....	236
B.4 连接氮气源.....	237
B.5 连接碰撞室气源.....	238
B.5.1 连接碰撞室气源（氩气）.....	238
B.5.2 连接碰撞室气源（氮气）.....	238
B.6 连接氮气排放管路.....	239
B.7 连接废液管路.....	241
B.8 连接工作站（没有 ACQUITY LC 的系统）.....	243
B.8.1 连接工作站.....	243
B.9 连接以太网线缆（带有 ACQUITY LC 的系统）.....	243
B.10 输入/输出信号连接器.....	244
B.10.1 信号连接.....	246
B.11 将接线端子线缆连接至 ACQUITY LC.....	248

B.12 连接到电源.....	249
B.13 连接 NanoLockSpray 源的摄像头.....	250
B.13.1 安装摄像头驱动程序软件.....	250
C 结构材料和兼容溶剂.....	252
C.1 防止污染.....	252
C.2 接触溶剂的物品.....	252
C.3 用于制备流动相的溶剂.....	253

1 Waters Xevo G3 QToF 概述

本章介绍仪器，包括仪器控制、源和流路系统。

1.1 Waters Xevo G3 QToF

Xevo G3 QToF 质谱 (MS) 系统是一种正交加速飞行时间 (ToF) 质谱仪，由 Waters 信息学软件操控。

以下任意一种高效 ZSpray 双正交 API 源将作为标准设备安装在系统上：

- LockSpray (ESI/APCI/ESCI) 源，可与以下电离模式配合使用：
 - 电喷雾电离 (ESI) (第 27 页)
 - APCI (第 27 页)
 - 组合式电喷雾/大气压化学电离 (ESCI) (第 28 页)
- NanoLockSpray 源 (请参阅 [NanoLockSpray 源和电离模式 \(第 28 页\)](#))。

以下源选件可与 Xevo G3 QToF 兼容：

- 大气压固相分析探头 (ASAP) (请参阅 [大气压固相分析探头 \(ASAP\) \(第 28 页\)](#))。
- 大气压气相色谱 (APGC) 源 (请参阅 [大气压气相色谱 \(APGC\) \(第 29 页\)](#))。
- UniSpray LockSpray 源 (请参阅 [UniSpray 源概述 \(LockSpray\) \(第 30 页\)](#))。
- DESI (解吸电喷雾电离) XS 源 (请参阅 [DESI XS 源 \(第 30 页\)](#))
- 快速蒸发电离质谱 (REIMS) 源 (请参阅 [快速蒸发电离质谱 \(REIMS\) \(第 30 页\)](#))。

注：

- 有关仪器规格，请参阅 Waters Xevo G3 QToF Site Preparation Guide (《Waters Xevo G3 QToF 场地准备指南》)，715007914ZHCN。
- 可用的源选项会随操作 Xevo G3 QToF 时使用的软件而不同。有关源兼容性的更多信息，请参阅 Waters 知识库或 www.waters.com 网站上的产品页面。

1.2 自动化与流路

系统软件 (MassLynx 中的 IntelliStart 或 waters_connect) 可监视仪器的性能，并在仪器准备就绪时发出指示。

软件可以对仪器进行调谐和质量数校正，并显示性能返回读数，简化了日常分析应用的系统设置。waters_connect 软件含有一个专用的健康状态系统，可提供即时反馈和建议，解决一些常见问题。

有关流路系统的详细信息，请参阅[流路系统 \(第 31 页\)](#)和质谱仪的在线帮助。

1.3 ACQUITY UPLC/Xevo G3 QToF MS 系统

Waters Xevo G3 QToF 与以下 ACQUITY UPLC 系统兼容。如果未使用 ACQUITY UPLC 系统，请参阅 LC 系统的相关文档。

1.3.1 兼容系统

Waters Xevo G3 QToF 与以下 ACQUITY UPLC 系统兼容：

- ACQUITY UPLC H-Class 和 H-Class Bio
- ACQUITY UPLC I-Class
- ACQUITY UPLC M-Class
- ACQUITY UPC²
- ACQUITY Premier

Waters Xevo G3 QToF NanoFlow LockSpray 仅与 ACQUITY UPLC M-Class 系统兼容。

注：

- ACQUITY 系统选项会随操作仪器时使用的软件而变化。
- ACQUITY H-Class、H-Class Bio 和 I-Class 系统和模块的参考内容也适用于系列系统。
- 二元溶剂管理器 (BSM)、四元溶剂管理器 (QSM) 和样品管理器 (SM、FTN 或 FL) 的参考内容也适用于 PLUS 机型。

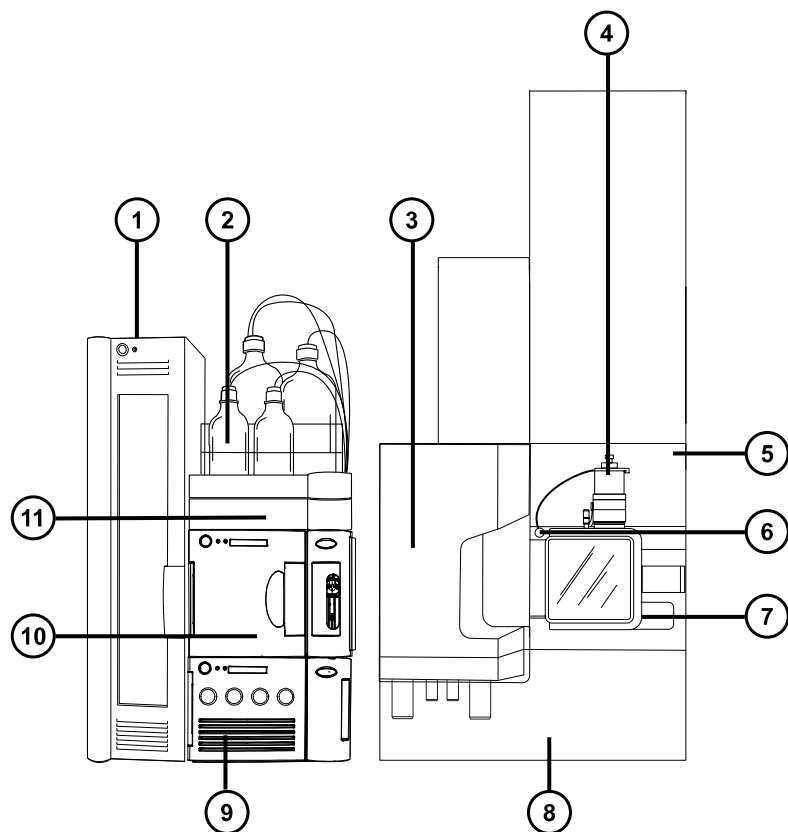
1.3.2 Waters 软件 ACQUITY UPLC 系统

Waters 软件支持多种基于二元或四元的系统配置（带或不带高性能表面 (HPS)）及其附件。支持的最新配置由当前的 Waters LC 驱动程序包定义，该驱动程序包经过精心设计，可与 MS 和 CDS 平台一起使用。有关详细信息，请参阅发行说明、安装和配置指南，以及相应的概述和维护指南。

有关更多信息，请参阅 ACQUITY UPLC System Operator's Guide（《ACQUITY UPLC 系统操作员指南》），71500082502ZH 或 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》），715001307ZH-CN。用户可在 www.waters.com 上找到这些文档。单击[支持 > 支持文档与下载](#)。

1.3.3 Waters ACQUITY UPLC/Xevo G3 QTof MS 系统

图 1-1: ACQUITY UPLC/Xevo G3 QTof MS 系统



- ① 样品组织管理器（可选）
- ② 溶剂托盘
- ③ 流路阀和流路泵通道门
- ④ 探头
- ⑤ 源接口滑动门
- ⑥ ESI 探头的高压连接器
- ⑦ LockSpray 源外壳
- ⑧ Xevo G3 QTof
- ⑨ 二元溶剂管理器

⑩ 样品管理器

⑪ 柱温箱

1.3.4 ACQUITY UPLC M-Class 系统

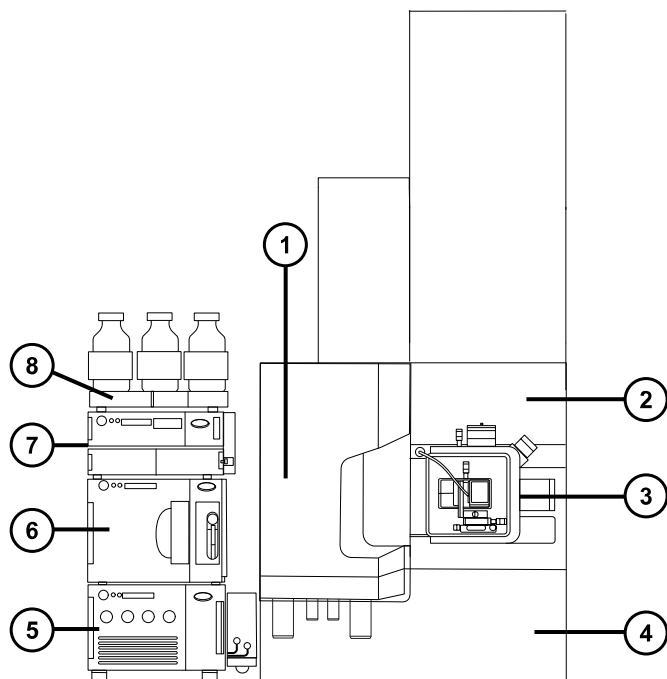
ACQUITY UPLC M-Class 系统设计专用于纳米级和微米级分离应用。

M-Class 系统组件针对亚 2 μm 颗粒液相色谱进行了优化，可使用低液流体积。支持的梯度洗脱流速范围为 200 nL/min 至 100 $\mu\text{L}/\text{min}$ ，压力为 15,000 psi。

ACQUITY UPLC M-Class 系统包括二元溶剂管理器、辅助溶剂管理器（如果有）、样品管理器、柱温箱、样品组织管理器、检测器以及专用的 ACQUITY UPLC M-Class 色谱柱。Waters 信息学软件控制该系统。

有关详细信息，请参阅 ACQUITY UPLC M-Class System Guide（《ACQUITY UPLC M-Class 系统指南》，715003588ZH）或 Controlling Contamination in LC/MS Systems（《控制 LC/MS 系统中的污染》），715001307ZHCN。用户可在 www.waters.com 上找到这些文档。单击**支持 > 支持文档与下载**。

图 1-2: ACQUITY UPLC M-Class/Xevo G3 QTof MS 系统



① 流路泵和流路阀通道门

② 源接口滑动门

③ NanoLockSpray 源外壳

- ④ Xevo G3 QTof
- ⑤ μ 二元溶剂管理器
- ⑥ μ 样品管理器 - 固定定量环
- ⑦ 捕集阀管理器
- ⑧ 溶剂托盘

1.4 软件和数据系统

下列软件均可用于控制质谱仪：

- MassLynx v4.2
- waters_connect

软件支持以下主要操作：

- 配置系统
- 创建用于定义运行操作参数的方法
- 自动调谐质谱仪和执行质量数校正
- 运行样品
- 采集数据
- 监视运行
- 处理数据
- 查看数据
- 打印数据

注： 有关哪些源和入口与 Xevo G3 QTof 兼容以及它们是否支持 MassLynx 和/或 waters_connect 的详细信息，请参阅 Waters 知识共享平台或 waters.com 上的产品页面。

1.4.1 MassLynx 软件

MassLynx 软件将采集、分析和管理工作数据、紫外 (UV) 检测数据、蒸发光散射 (ELS) 检测数据和模拟数据。OpenLynx 和 TargetLynx XS 应用管理器包含在 MassLynx 软件中。

请参阅 MassLynx 软件用户文档和在线帮助，了解有关使用 MassLynx 软件的信息。

通过 MassLynx 仪器控制应用程序，可配置设置、监视性能、运行诊断测试和维护系统及其模块。

仪器控制软件的运行与 MassLynx 软件无关，它不会识别或控制数据系统。

有关详细信息，请参阅仪器控制台系统的在线帮助。

1.4.2 waters_connect 软件

waters_connect 是 Waters 突破性的信息学解决方案，它继承了我们在软件创新方面的出色传统。该软件带来了丰富的新功能、改进了质量，还增加了对新应用程序的访问功能，得益于极大的灵活性和可用性，可帮助您满足数据可靠性和合规性要求。

waters_connect 软件负责采集、分析和管理质谱数据。waters_connect 应用程序（包括 LC-MS Toolkit、UNIFI、System Console 和 Administration）都包含在该软件内。

有关使用 waters_connect 软件的详细信息，请参阅 waters_connect 软件的在线帮助。

使用 waters_connect System Console 应用程序和 UNIFI 应用程序可以配置设置、监视性能、运行诊断测试和维护系统及其模块。

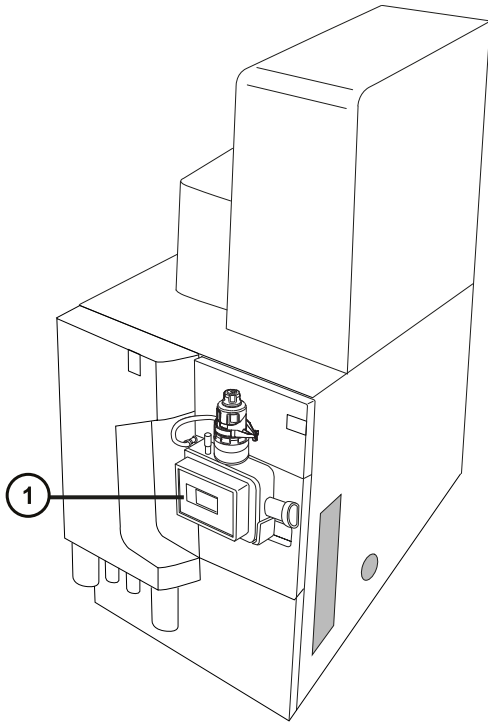
有关详细信息，请参阅 System Console 应用程序提供的仪器在线帮助。

1.5 LockSpray 源和电离模式

LockSpray 源会使用锁定质量数修正，以便采集到精确的质谱数据。分析物通过探头引入源，参比液流（包含已知质量数的化合物）将流经单独的 ESI 喷雾器。可摆动的挡板可以两个独立的数据通道分析喷雾。再将通过参比数据计算的锁定质量数修正应用到分析物数据集中。

您可以在 ESI、APCI 和 ESCi 电离模式下（请参阅[配置 LockSpray II 源 \(第 45 页\)](#)）以及 ASAP 电离模式下（请参阅 Atmospheric Solids Analysis Probe Operator's Guide Supplement（《大气压固相分析电离源探头操作员指南补编》，715002034ZH））使用 LockSpray 源。

图 1-3: 安装有 LockSpray 源的 Xevo G3 QTof



① LockSpray 源

1.5.1 电喷雾电离 (ESI)

在 ESI 中，洗脱液从喷雾器中射出时被加上强电荷。所得气溶胶的组成液滴将变小（溶剂蒸发）。随着溶剂的持续蒸发，电荷密度将一直增加直到液滴表面激射出离子（离子蒸发）。离子可以为一价离子或多价离子。

要在 ESI 模式中操作 LockSpray 源，应在源外壳上安装 ESI 探头。

标准 ESI 探头毛细管可承受高达 2 mL/min 的流速，适用于 100 μ L/min 至 2 mL/min 的 LC 应用。为了减少低流速 LC 应用中的峰展宽情况（例如 1 mm UPLC 色谱柱），可以使用低流量 ESI 探头选件。

支持的软件： MassLynx、waters_connect

1.5.2 APCI

系统提供可选的专用高性能 APCI 接口，APCI 可以让大量不挥发分析物产生带一个电荷的质子化分子或脱质子分子。

APCI 接口包括装有电晕放电针和 APCI 探头配接器的 ESI/APCI/ESCI 外壳。

有关详细信息，请参阅 [ESI](#)、[ESCI](#)、[APCI](#) 和 [ASAP 模式](#) (第 45 页)。

支持的软件： MassLynx、waters_connect

1.5.3 低流量 ESI 探头

可选的低流量 ESI 探头配备有窄口径毛细管，适用于流速范围为 5 $\mu\text{L}/\text{min}$ 至 100 $\mu\text{L}/\text{min}$ 的应用。探头尖端优化适用于此毛细管。

低流量 ESI 探头将代替仪器源外壳内的标准 ESI 探头。

有关详细信息，请参阅 Low-flow ESI Probe Operator's Guide (《低流量 ESI 探头操作员指南》)，715004382。

支持的软件： MassLynx、waters_connect

1.5.4 组合式电喷雾/大气压化学电离 (ESCI)

在组合式电喷雾电离和大气压化学电离 (ESCI) 模式中，标准 ESI 探头与电晕放电针配合使用。该设计可以交替采集 ESI 和 APCI 电离数据，有利于高通量处理和范围更为广泛的化合物分析。

支持的软件： MassLynx

1.5.5 大气压固相分析探头 (ASAP)

ASAP 可促进快速地分析固体、液体和聚合物中的挥发性和半挥发性化合物，尤其适用于分析弱极性化合物。在 LockSpray 源中，ASAP 可直接替换 ESI 或 APCI 探头，并且没有外部气体或电路连接。

有关详细信息，请参阅 Atmospheric Solids Analysis Probe for Universal Source Operator's Guide Supplement (《通用源大气压固相分析探头操作员指南补编》)，715007201ZH。

支持的软件： MassLynx

1.6 NanoLockSpray 源和电离模式

NanoLockSpray 源可在 5~1000 nL/min 的流速范围内执行电喷雾电离。对于给定的样品浓度，类似实验的离子电流与普通流速电喷雾中的离子电流相当。但是，由于样品消耗量大大降低，采用相似的扫描参数时可显著提高灵敏度增益。

NanoLockSpray 源的锁定质量数校正与电喷雾电离模式下 LockSpray 源的锁定质量数校正方式相同。

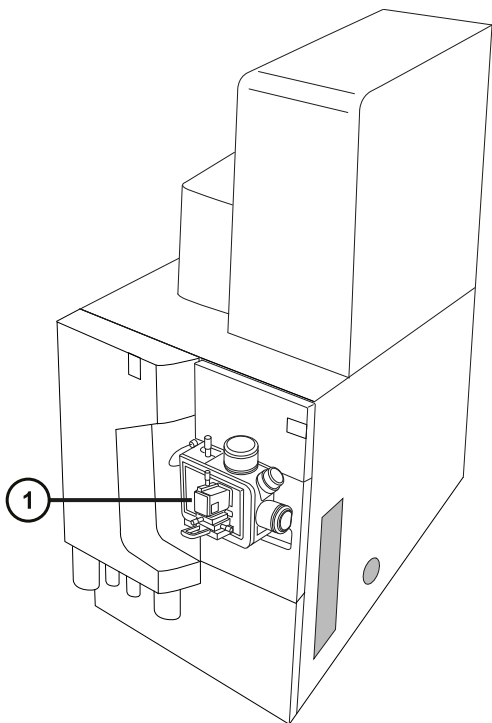
NanoLockSpray 源外壳由安装在 ZSpray 三轴机械手上的喷雾器组成，可以是通用型或硼硅玻璃毛细管 (请参阅下表“喷雾毛细管选件”)。

源内的灯可为喷雾提供照明，这样可以使用源外壳一角上安装的视频摄像头进行观察。

请参阅[设置摄像头 \(第 78 页\)](#)。

支持的软件： MassLynx

图 1-4: 安装有 NanoLockSpray 源的 Xevo G3 QTof



① NanoLockSpray 源

下表所示的选件可用于喷雾毛细管:

表 1-1: 喷雾毛细管选件

选项	说明
通用 NanoFlow 喷雾器	用于流动注射或联接至 nanoACQUITY 系统。泵会将流速下调至 100 nL/min。
硼硅玻璃毛细管 NanoFlow (nanovial)	镀金属的玻璃毛细管适用于极低的流速。只能用于一个样品，用过后必须丢弃。

1.7 大气压气相色谱 (APGC)

Waters APGC 可将 Agilent GC 与 Xevo G3 QTof 联用，从而实现在同一系统中执行 LC 和 GC 分析，而不影响性能。APGC 将为 LC/MS 仪器提供补充信息，从而可对低分子量和低极性至中等极性的化合物进行分析。

有关详细信息，请参阅 Atmospheric Pressure GC Version 2.0 Operator's Guide Supplement (《大气压 GC 2.0 版操作员指南补编》)，715005338ZH。

支持的软件: MassLynx

1.8 UniSpray 源概述 (LockSpray)

UniSpray LockSpray 源可以检测单次分析中的各种化合物。与电喷雾电离相反，UniSpray 使用的是接地毛细管，产生的喷雾会被导入保持在一定电压下的撞击器针头，产生更小的带电液滴，从而更容易地进行脱溶剂。

有关详细信息，请参阅 Waters UniSpray Source Maintenance Guide Supplement (《Waters UniSpray 源维护指南补编》)，715005141ZH。

支持的软件： MassLynx

1.9 DESI XS 源

解吸电喷雾电离 (DESI) 是一种直接的常压电离技术，无需复杂耗时的样品前处理。您可以借助此技术将样品表面的小分子、脂质和肽的空间分布情况以离子图像的形式可视化。

可以使用配备 DESI XS 源的 Xevo G3 QTof 开展靶向 MS 成像实验。

有关详细信息，请参阅 DESI XS Overview and Maintenance Guide (《DESI XS 概述和维护指南》)，715006623ZH。

支持的软件： MassLynx

1.10 快速蒸发电离质谱 (REIMS)

升级为快速蒸发电离质谱 (REIMS) 源选件后，用户可以近乎实时地对生物组织、食品和环境样品进行直接表征，无需制备样品。

有关详细信息，请参阅 REIMS Operator's Maintenance Guide (《REIMS 操作员维护指南》)，715004683ZH。

支持的软件： MassLynx

1.11 HDX (氘气交换)

将 Xevo G3 QTof 与搭载 HDX 技术的 ACQUITY UPLC M-Class 系统配对，可创建能够分析蛋白质动力学和测量蛋白质构象变化的研究工具。

支持的软件： MassLynx

1.12 流路系统

1.12.1 流路系统概述

流路系统内置于仪器中。它将控制样品输送到源的方式。根据使用的是 LockSpray 还是 NanoLockSpray 源，系统连接将会有所不同。请参阅[更换流路管路 \(第 188 页\)](#)。

对于标准流量应用，系统通过以下三种方式之一将样品直接输送到质谱仪源：

- 从 LC 色谱柱输送。
- 从三个集成储液瓶。请使用标准储液瓶进行仪器设置和校正。使用小体积样品瓶 (1.5 mL) 注入较小体积的样品。
- 储液瓶也可通过直接或合并注入的方式传输样品，从而优化分析流速。
- 从清洗储液瓶输送，其中盛有用于自动冲洗仪器溶剂输送系统的溶剂。

对于 ACQUITY UPLC M-Class，流路系统的阀和泵会引入死体积，将导致不可接受的峰展宽。因此，应使用一小段合适的石英管将 ACQUITY UPLC M-Class 直接连接到 NanoFlow 喷雾器。

对于 LockSpray 或 NanoLockSpray 源的参比液流，流路系统将从储液瓶 B 输送锁定质量数溶液。

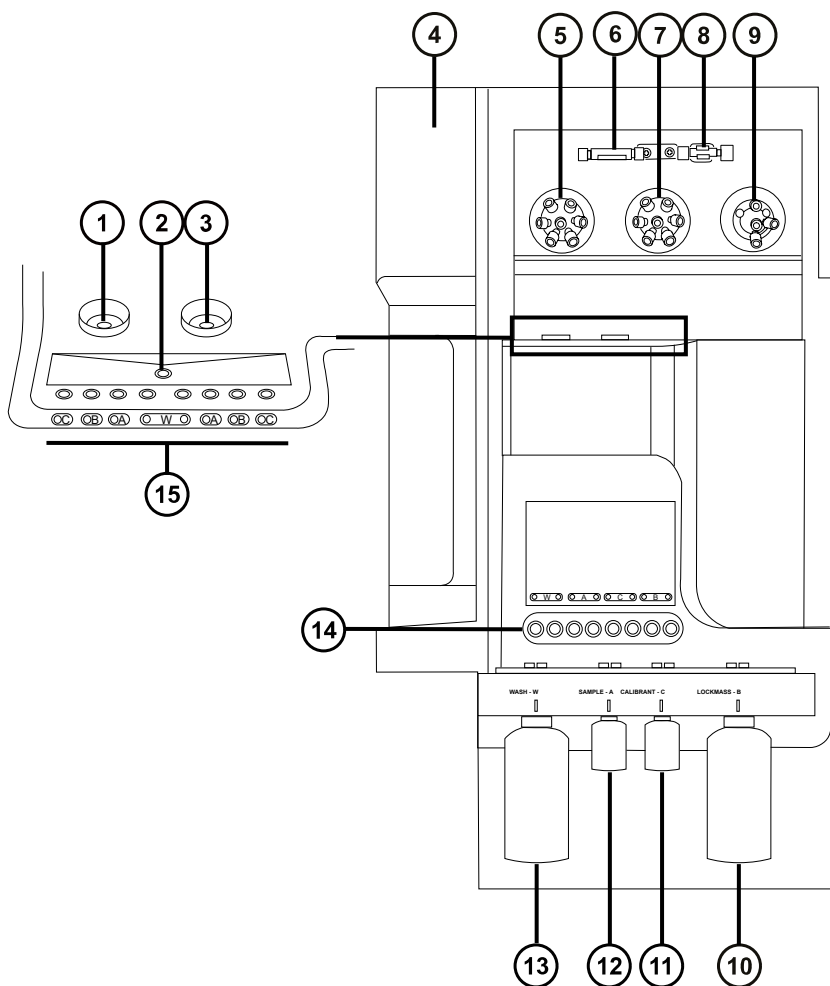
! **声明：** 为避免损坏流路系统，请勿将 UPC² 系统连接至 IntelliStart 流路。请参阅 ACQUITY UPC² System Guide (《ACQUITY UPC² 系统指南》)，715004521ZH 获取有关 UPC² LC 与仪器管路连接的信息。

1.12.2 流路系统物理布局

如果安装 LockSpray 源，流量传感器和接地的连管节为可选接头。如果安装 NanoLockSpray 源，流量传感器和接地的连管节则为标准接头。

注： 为了显示更清晰，图中省略了管路连接。

图 1-5: 流路系统组件



- ① LockSpray 泵
- ② 废液端口
- ③ 样品泵
- ④ 通道门
- ⑤ LockSpray 选择器阀
- ⑥ 可选流量传感器
- ⑦ 样品选择器阀
- ⑧ 接地的连管节

- ⑨ 转换阀
- ⑩ 500 mL 锁定质量数瓶 (B)
- ⑪ 30 mL 校正瓶 (C)
- ⑫ 30 mL 样品瓶 (A)
- ⑬ 500 mL 洗瓶
- ⑭ 管路导孔
- ⑮ 管路导孔

流路系统由以下组件构成：

- 样品输送系统由泵、样品选择器阀以及用于 LC 和探头连接的转换阀组成。
- LockSpray 系统由具有超低流速能力的泵、LockSpray 选择器阀、流量传感器和接地的连管节组成。接地的连管节保护流量传感器免受探头电压的影响，流量传感器会调节流速以适应 NanoLockSpray 源所需的极低流量。与 LockSpray 系统配合使用时，流量传感器和接地的连管节为可选接头。与 NanoLockSpray 源配合使用时，流量传感器和接地的连管节则为标准接头。
- 连接共用的清洗瓶和废液瓶管路。

样品储液瓶安装在仪器前面板上。在仪器软件中选择一种溶剂后，发光二极管 (LED) 将照亮相应的储液瓶。用户可以同时照亮所有三个储液瓶，或熄灭光敏样品的 LED。

建议： 用储液瓶 A 盛放样品溶液，储液瓶 C 盛放校正溶液，储液瓶 B 盛放 LockSpray 溶液。

废液将从内部系统流出并通过管路排放至储存在仪器工作台下方的溶剂瓶中。

注： 在正常操作期间，请保持仪器门关闭。

1.12.3 系统操作

用户通过仪器软件配置流路系统，在软件中可以编辑参数设置、频率和自动化的程度。自动校正期间，软件将自动控制锁定质量数和样品输送。

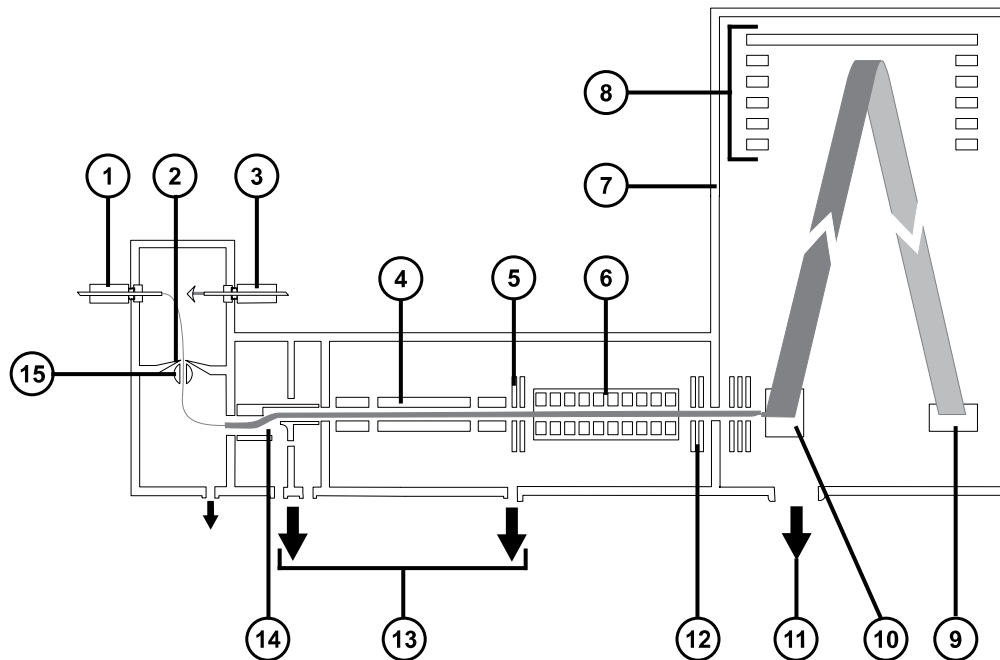
有关流路系统操作的详细信息，请参阅质谱仪的在线帮助。

1.13 离子光学组件

质谱仪的离子光学组件按以下顺序操作：

1. 在大气压下将 LC 或仪器溶剂输送系统的样品引入离子源。
2. 离子穿过样品锥孔进入真空系统。
3. 离子经过 StepWave 离子导入器，然后通过四极杆离子导入器进入碰撞室，并在其中受到碰撞诱导解离 (CID)。
4. 然后离子会进入飞行时间 (Tof) 分析器，高压脉冲对离子进行正交加速并将其推入飞行管，然后反射器反射离子，使其向检测器方向运动。质荷比不同的离子到达检测器的时间不同，到达时间上的差异即是质谱的生成依据。
5. 来自检测器的信号经过放大和数字化，然后传输到软件。

图 1-6: 离子光学组件概览



- ① 样品喷雾器
- ② 样品锥孔
- ③ LockSpray 喷雾器
- ④ 四极杆
- ⑤ pDRE 透镜
- ⑥ XS 碰撞室
- ⑦ ToF 外壳

- ⑧ 反射器
- ⑨ 检测器
- ⑩ 推斥极
- ⑪ 至真空泵
- ⑫ 传输透镜
- ⑬ 至真空泵
- ⑭ StepWave 离子导入器
- ⑮ 隔离阀

1.14 渗漏传感器

仪器滴盘中的渗漏传感器将持续监视是否存在液体渗漏。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，软件将显示错误信息，提醒发生渗漏。有关完整信息，请参阅 Waters ACQUITY UPLC Leak Sensor Maintenance Instructions（《Waters ACQUITY UPLC 渗漏传感器维护说明》，71500082506）。

1.15 真空系统

一台外部真空泵和三台内部涡轮分子泵可维持运行中所需的真空。

保护性联锁装置可以在出现真空泄露和停电或真空泵故障时起保护作用。系统将监视涡轮分子泵的速度，并通过内置的真空计连续测量压力。真空计同时起到开关的作用，在检测到真空度降低时停止操作。

真空隔离阀将源与质量分析器分开，您无需放空仪器至大气压即可清洗样品锥孔。

2 质谱仪的操作准备

本章介绍如何启动和关闭质谱仪。

2.1 准备启动质谱仪

Waters Xevo G3 QTof 可与多种类型的 ACQUITY UPLC 系统兼容。有关可兼容的 ACQUITY UPLC 系统的详细信息，请参阅 [ACQUITY UPLC/Xevo G3 QTof MS 系统 \(第 22 页\)](#)。如果没有使用这些系统之一，请参阅所使用 LC 系统的相关文档。

! **声明：** 为防止造成仪器的严重损坏，请仅使用兼容溶剂。

另请参阅： 有关详细信息，请参阅以下资料：

- 本指南中的附录 [结构材料和兼容溶剂 \(第 252 页\)](#)。
- ACQUITY UPLC System Operator's Guide (《ACQUITY UPLC 系统操作员指南》)，71500082502ZH 的附录 C，获取溶剂与 ACQUITY 设备的兼容性信息。
- 相关的 ACQUITY UPLC 系统操作员指南或系统指南，了解有关 ACQUITY 设备的溶剂兼容性信息。

要准备质谱仪：

1. 在后面板上，确保氮气源已连接到仪器的氮气入口连接处（请参阅 [质谱仪外部接线和真空连接 \(第 229 页\)](#) 中的图片）。

要求：

- 氮气必须干燥、无油，纯度至少为 95%。供气压力调节到 650~700 kPa（6.5~7.0 bar，94~102 psi）范围内。
- 必须安装供气失败设备，使 LC 溶剂液流在氮气供应失败时停止（请参阅 [将接线端子线缆连接至 ACQUITY LC \(第 248 页\)](#) 中的接线端子线缆连接）。

2. 确保清洗溶剂瓶已安装至仪器，且流路管路的末端充分浸入溶剂之中。

注： 有关流路连接的详细信息，请参阅流路阀通道门内的图。

3. 确保碰撞气体供应已连接到仪器的碰撞室气体入口（请参阅 [连接氮气源 \(第 237 页\)](#) 中的图）。

要求： 碰撞气体必须是干燥、高纯度 (99.997%) 的氩气。将供气压力调整为 50 kPa（0.5 bar，7 psi）。

2.2 使用 MassLynx 软件启动质谱仪

要启动质谱仪，必须打开工作站的电源、登录工作站、打开质谱仪以及所有其他仪器的电源，并启动软件。

要求：

- 确保已经准备好质谱仪，请参阅[准备启动质谱仪 \(第 36 页\)](#)。
- 打开电源并登录工作站以确保分配了系统仪器的 IP 地址。

另请参阅： 质谱仪的在线帮助，获取软件的详细信息。

要启动质谱仪：

1. 启动工作站并登录。
2. 按下位于 ACQUITY 仪器左上方的电源开关，以及质谱仪的电源开关。

结果： 每个系统仪器都会运行一系列启动测试。

3. 等待 3 min，使嵌入式的 PC 完成初始化（由警告音提示）。

提示： 电源和操作 LED 将发生如下变化：

- 初始化期间，二元溶剂管理器的 LED 和样品管理器的 LED 会闪烁绿色。
- 仪器成功启动后，所有电源 LED 均显示稳定绿色。二元溶剂管理器的流量 LED、样品管理器的运行 LED 以及质谱仪的操作 LED 仍然熄灭。

4. 启动 MassLynx 软件，并监视仪器控制台软件中是否有消息和 LED 指示。

提示： 在 MassLynx 中，要从主页访问仪器控制台，请单击左侧的 **MS Console**（MS 控制台）。

5. 按照以下步骤对质谱仪进行抽气（抽真空）：

- a. 单击位于 MassLynx 主窗口左下角的 **IntelliStart**。

结果： 屏幕将显示质谱仪的控制台，质谱仪处于 Standby（待机）状态。

- b. 要启动真空泵，请单击 **Control > Pump**（控制 > 泵）。

提示： 操作 LED 仍然不亮。

- c. 等待至少 3 h，以便仪器进行彻底抽气（抽真空）。

提示：

- 仪器彻底抽气（抽真空）后，仪器控制台中的 System Ready（系统就绪）指示标记将显示绿色。
- 等待 Analyzer Penning（分析器 Penning）真空计回读显示小于 1e-5 mbar。

6. 单击 **API**  启动流经源的氮气流。

7. 单击 **Operate**（操作） 。

结果： 当质谱仪处于正常操作状态时，IntelliStart 软件将在仪器控制台中显示 Ready（就绪）。

2.3 使用 waters_connect 软件启动质谱仪

要启动质谱仪，必须打开主机 PC 的电源、登录、打开质谱仪以及所有其他仪器的电源，然后启动软件。

要求： 准备质谱仪。请参阅[准备启动质谱仪 \(第 36 页\)](#)。

另请参阅： 质谱仪的在线帮助，获取软件的详细信息。

要使用 waters_connect 软件启动质谱仪：

1. 启动主机 PC 并登录。
2. 按下位于 ACQUITY 仪器左上角的电源开关。

要求： 先打开带网络交换机的仪器（通常是样品管理器）。

结果：

- 每个系统仪器都会运行一系列启动测试。
- 主机 PC 会为每个系统仪器分配 IP 地址。

3. 将质谱仪前面板右上角的开关设置到 On（开）位置。
4. 嵌入式 PC 需等待 3 min 进行初始化。


提示： 嵌入式 PC 准备就绪后将响起声音提醒。

提示： 电源和操作 LED 将发生如下变化：

- 初始化期间，二元溶剂管理器的 LED 和样品管理器的 LED 会闪烁绿色。
- 仪器成功启动后，所有电源 LED 均显示稳定绿色。


5. 登录 waters_connect Hub，然后单击 System Console 应用程序。
6. 导航到软件中的系统控制面板。
7. 窗口左侧的 Console Navigation（控制台导航）窗格中，在 System（系统）窗格中单击仪器 (Xevo G3 QTof)。
8. 要将仪器抽真空，请单击 **Maintain > Maintenance > Vacuum > Pump Instrument**（维护 > 维护 > 真空 > 仪器抽真空）。
9. 等待仪器达到所需的真空度。


注： 您可以在 Maintenance（维护）窗格中监视真空状态、内部压力和分子泵转速。

10. 要将仪器切换到 Operate（操作）模式，请单击 **Summary > Summary**（概要 > 概要），然后单击窗口右上角的 。

Maintenance (维护) 窗格顶部将出现如下消息: Instrument Health | Ready (仪器健康状态 | 就绪)。

提示: 您还可以在 Manual Optimization (手动优化) 窗格中将仪器切换至 Operate (操作) 模式。要执行此操作, 请在 Console Navigation (控制台导航) 窗格中单击

Optimization > Manual Optimization (优化 > 手动优化), 然后单击窗格右上角的 。

结果: 单击  后, 发生以下事件:

- Operate (操作) 指示灯闪烁红色。
- API 和碰撞气流启动。
- 最后, Operate (操作) 指示灯变为灰色, 仪器已就绪, 可以使用。

要求: 采集数据前, 请确保仪器已抽气 (抽真空) 至少 3 小时且已切换至 Operate (操作) 至少 30 min。

2.4 检验仪器的准备状态

仪器处于良好的工作状态时, 电源 LED 和操作 LED 显示稳定绿色。您可以在 IntelliStart (MassLynx) 软件中或者在仪器 **System Console** (waters_connect) 的 **Summary** (概要) 页面查看所有错误信息。

2.5 监视质谱仪 LED

质谱仪上的发光二极管 (LED) 指示其操作状态。

电源 LED - 电源 LED 位于质谱仪源的右上部, 指示质谱仪电源打开或关闭的状态。

LED 状态指示灯 - LED 状态指示灯位于电源 LED 旁边, 指示仪器的运行状态。有关 LED 状态指示灯的详细信息, 请参阅质谱仪的在线帮助。

表 2-1: 仪器前部的状态信息

状态 LED	仪器状态
熄灭	待机
绿色	运行
琥珀色	源待机
闪烁绿色	在覆盖泵设置打开的条件下操作
闪烁琥珀色	在覆盖泵设置打开的条件下待机
闪烁红色	未处于真空状态

表 2-1： 仪器前部的状态信息（续）

状态 LED	仪器状态
红色	RF 断路

表 2-2： 仪器前部的状态信息

状态 LED	仪器状态
熄灭	待机
绿色	运行
琥珀色	源待机
闪烁绿色	在覆盖泵设置打开的条件下操作
闪烁琥珀色	在覆盖泵设置打开的条件下待机
闪烁红色	未处于真空状态
红色	RF 断路

2.6 调谐和校正信息

使用前必须先调谐和校正仪器（如有必要）。可使用 IntelliStart (MassLynx) 或 waters_connect 软件执行这些任务。有关详细说明，请参阅质谱仪的在线帮助。

注： 使用由 waters_connect 软件控制的仪器之前必须先成功校正。校正进程（Full instrument setup（完整仪器设置））会自动运行，并针对日常使用配置四极杆分辨率和校正仪器。

2.7 Xevo G3 QTof 系统的流速

Xevo G3 QTof 系统能以高流速运行。为优化脱溶效果和灵敏度，应在适当的气体流量和脱溶温度下运行系统。

表 2-3： 流速与温度和气体流速

流速 (mL/min)	源温度 (°C)	脱溶剂气温度 (°C)	脱溶剂气流量 (L/h)
<0.021	100	200	800
0.021 至 0.100	120	350	800
0.101 至 0.300	120	450	800
0.301 至 0.500	150	500	1000
> 0.500	150	600	1200

2.8 准备流路系统

有关详细信息，请参阅[流路系统物理布局 \(第 31 页\)](#)。



警告： 为避免由于玻璃破碎、物品跌落或接触有毒物质而造成伤害，切勿直接在仪器顶部或其前盖上放置容器。应使用溶剂瓶托盘。

2.8.1 安装储液瓶

请使用标准储液瓶 (30 mL) 进行仪器设置和校正。使用小体积配接器套件 (随附) 注入较小体积的样品。小体积样品瓶的容量为 1.5 mL。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套

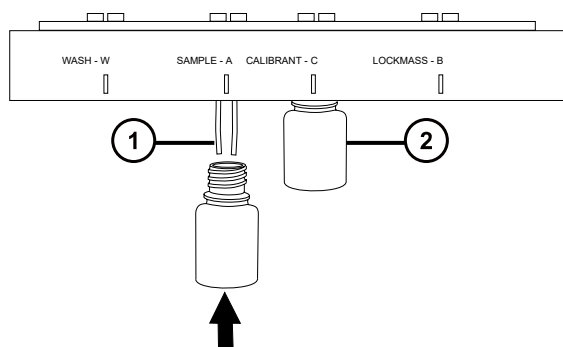
要安装储液瓶：



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，并且避免污染扩散到未被污染的表面，请在执行此步骤时戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

1. 取下储液瓶盖。
2. 按如下方式将储液瓶拧到质谱仪上。

图 2-1：安装储液瓶



① 溶剂输送管

② 储液瓶

3. 对于每个储液瓶，请确保将溶剂输送管的末端置于接近但不接触瓶底部的位置 (请参阅[调节溶剂输送管位置 \(第 42 页\)](#))。

2.8.2 安装小体积样品瓶

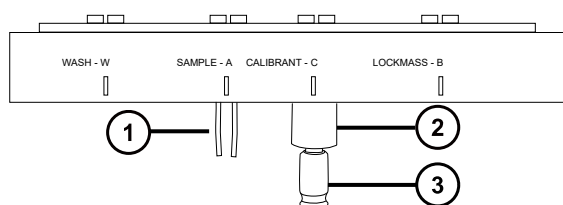


警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质或腐蚀性物质，并且避免污染扩散到未被污染的表面，请在执行此步骤时戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

要安装小体积样品瓶：

1. 如果已安装标准储液瓶，请将其取下。
2. 将小体积配接器拧入导管，并用手指拧紧。

图 2-2：安装小体积样品瓶



- ① 溶剂输送管
- ② 小体积配接器
- ③ 小体积样品瓶



警告： 为避免易碎小体积玻璃样品瓶碎裂而导致划伤，安装样品瓶时应小心操作，切勿用力。

3. 将小体积样品瓶拧入配接器。
4. 对于每个小体积样品瓶，请确保将溶剂输送管的末端置于接近但不接触瓶底部的位置（请参阅[调节溶剂输送管位置 \(第 42 页\)](#)）。

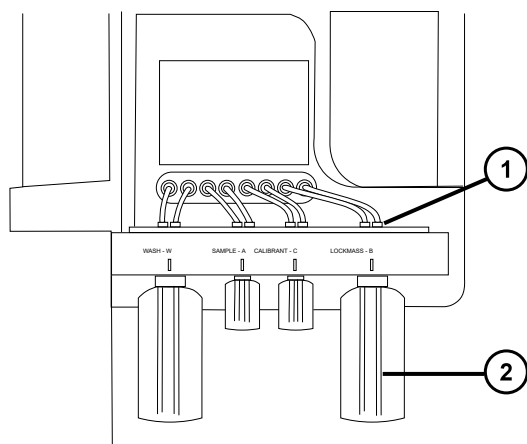
2.8.3 调节溶剂输送管位置

为确保流路系统正常运行，必须调节每个溶剂输送管，使其末端接近但不接触储液瓶或小体积样品瓶的底部。

要调节溶剂输送管的位置：

1. 打开流路泵通道门。
2. 松开要调节的溶剂输送管的手紧接头。

图 2-3： 溶剂输送管



① 手紧接头

② 溶剂输送管

3. 移动溶剂输送管，使其末端接近但不接触储液瓶或小体积样品瓶的底部。
4. 拧紧手紧接头。
5. 关闭通道门。

2.8.4 清除泵

每次更换溶液瓶时，必须使用将要用到的溶液清除泵。有关详细信息，请参阅质谱仪的在线帮助。

要求： 确保管路末端完全浸入清洗储液瓶的溶剂中。

提示： 根据所用的溶液，系统可能需要多个清除周期以使残留降至最低。

2.9 重新启动质谱仪

出现以下任一情况时，应重新启动质谱仪：

- 软件无法建立通讯或与质谱仪的通讯丢失。
- 执行软件升级。

要重新启动质谱仪：

1. 确保质谱仪软件已关闭。
2. 打开仪器源外壳上方的滑动门，找到重置按钮孔。
3. 将较短的 PEEK 管插入此孔，按下重置按钮。
4. 从重置按钮孔取出管路。

5. 等待重启序列完成，然后启动质谱仪软件。

2.10 使质谱仪维持就绪状态

除下列情况外，请使质谱仪维持 Operate（操作）模式：

- 执行日常维护时
- 更换源时
- 质谱仪长时间不使用时

在这些情况下，请停止 LC 液流，并将质谱仪设置为 Standby（待机）模式（有关详细信息，请参阅在线帮助）。

提示： 在将仪器切换回 **Operate**（操作）模式后，需要长达 30 min 才能将 LockSpray 源稳定到 UPLC 操作所需的相对高温。

2.11 紧急关闭质谱仪



警告： 为避免电击，请按以下步骤将仪器与主电源隔离。



声明： 为避免数据丢失，请仅在紧急情况下使用以下步骤。要重新启动质谱仪，请按照“重新启动质谱仪”小节中所述步骤进行操作。

要在紧急情况下关闭质谱仪，请断开电缆与后面板的连接。

3 配置 LockSpray 源

本章将介绍如何为以下电离模式配置 LockSpray 源：

- ESI（电喷雾电离）
- APCI（大气压电离）
- ESCi（组合式电喷雾和大气压电离）

3.1 配置 LockSpray II 源

下表总结了为各种电离模式配置 LockSpray II 源的方式。

表 3-1： 配置 LockSpray II 源

电离模式	探头类型	已安装电晕放电针
ESI	ESI	否
APCI	APCI	是
ESCI	ESI	是
ASAP	ASAP	是

3.2 ESI、ESCI、APCI 和 ASAP 模式

ESI、ESCI、APCI 和 ASAP 模式均使用标准源外壳进行配置。

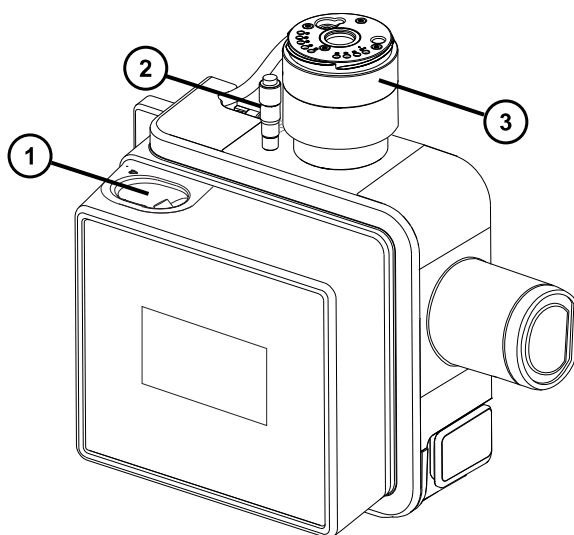


警告： 为避免电击风险，请将 ESI 探头毛细管连接到转换阀，或者，如果要直接连接到 LC 系统，则连接到接地的液体出口。



警告： 为避免电击危险，在操作参比喷雾器连接之前，请将仪器切换至 Standby（待机）。

图 3-1：标准源外壳



- ① 参比喷雾器端口
- ② 游标
- ③ 探头调节器装置

3.2.1 ESI 模式

要在 ESI 模式下操作，必须将 ESI 探头配接器安装到源外壳，并且安装探头装置。
安装有标准 ESI 探头装置的 ESI 探头配接器可承受高达 2 mL/min 的洗脱液流速。

3.2.2 ESCi 模式

要在 ESCi 模式下操作，必须将 ESI 探头配接器和电晕放电针安装到源外壳。

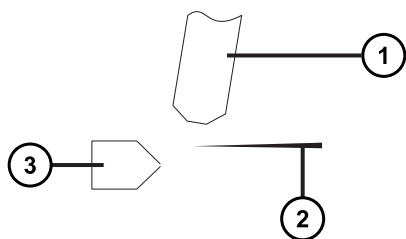
安装有 ESI 探头配接器和电晕放电针的系统可以在 ESI 和 APCI 电离模式间切换，从而可以在这两种模式下进行平行数据采集。

3.2.3 APCI 模式

APCI 模式是质谱仪的一个选项，可以让大量不挥发分析物产生带一个电荷的质子化分子或脱质子分子。

APCI 接口包括装有电晕放电针和 APCI 探头配接器的 ESI/APCI/ESCI 外壳。来自 LC 色谱柱的流动相将进入探头，在空气的作用下转换为气溶胶，并在探头尖处快速加热并气化。

图 3-2: APCI 模式



- ① APCI 探头
- ② 电晕放电针
- ③ 样品锥孔

来自 APCI 探头的热气从样品锥孔和电晕放电针之间穿过，这通常是由 $5\ \mu\text{A}$ 的放电电流产生的。流动相分子与电晕针放电产生的离子快速反应，产生稳定的试剂离子。进入流动相的分析物分子与试剂离子在大气压下进行反应，通常会发生质子化（在正离子模式中）或脱质子化（在负离子模式中）。然后，样品和试剂离子会穿过样品锥孔，进入质谱仪。

3.2.4 ASAP 模式

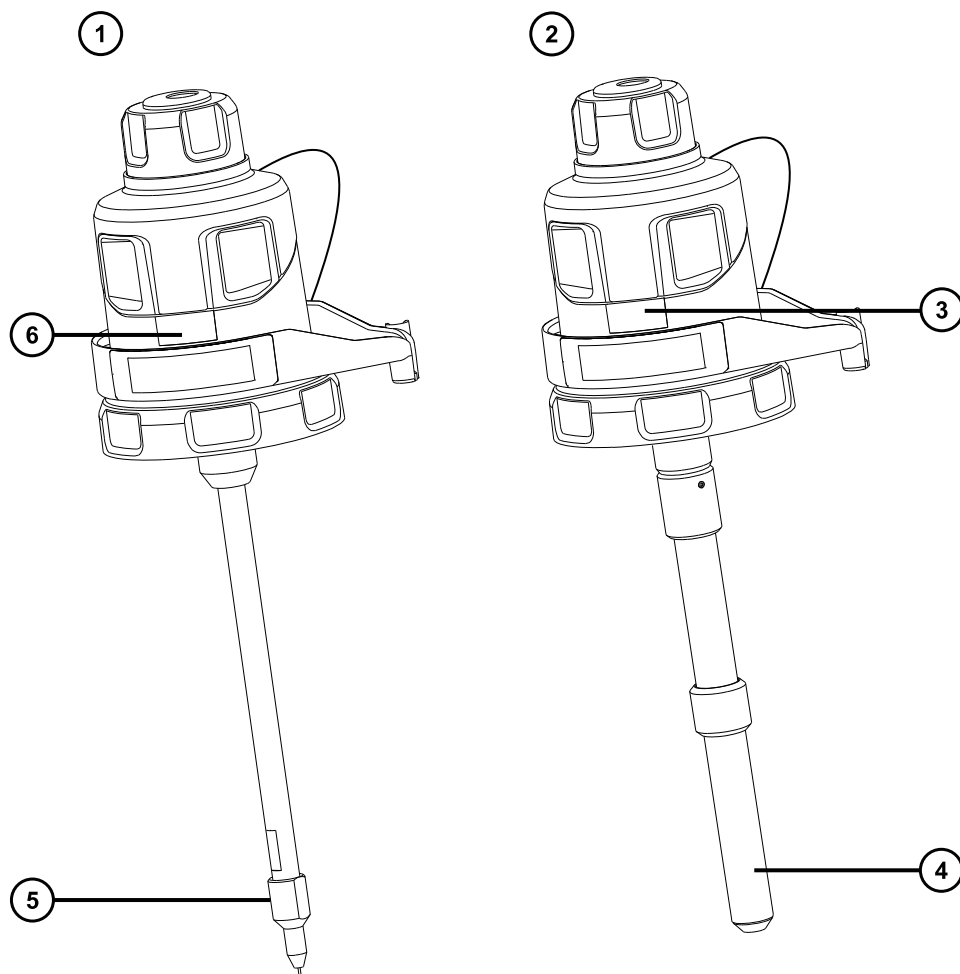
要在 ASAP 模式下操作，请参阅 Atmospheric Solids Analysis Probe for Universal Source Operator's Guide Supplement（《通用源大气压固相分析探头操作员指南补编》），715007201ZH 了解更多详细信息。

3.2.5 配置 ESI、ESCI、APCI 和 ASAP 模式

要在 ESI、ESCI、APCI 或 ASAP 模式下操作，请务必安装正确的探头配接器和探头装置。

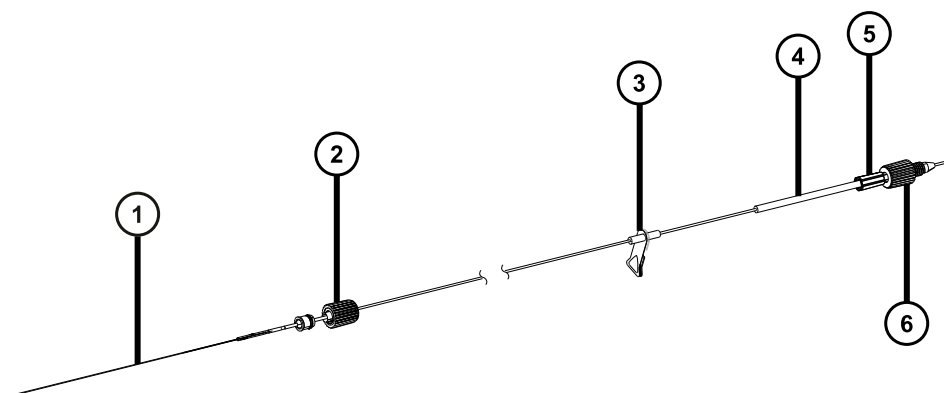
重要： 如果要在 ESI、ESCI、APCI 和 ASAP 模式之间切换，请确保您安装了正确的探头配接器。

图 3-3: 探头配接器类型



- ① ESI 探头配接器
- ② APCI 探头配接器
- ③ APCI 识别标签
- ④ APCI 探头加热器
- ⑤ ESI 探头尖
- ⑥ ESI 识别标签

图 3-4: 探头装置



- ① 毛细管
- ② 探头配接器 PEEK 接头
- ③ 警告标签 (仅限 ESI)
- ④ 识别标签 (包括部件号和尺寸信息)
- ⑤ 接头弹簧止动销
- ⑥ 探头入口接头

表 3-2: 配置 ESI、ESCI、APCI 和 ASAP 模式

模式	探头配接器	安装电晕放电针
ESI	ESI	否
ESCI	ESI	是
APCI	APCI	是
ASAP	ASAP	是

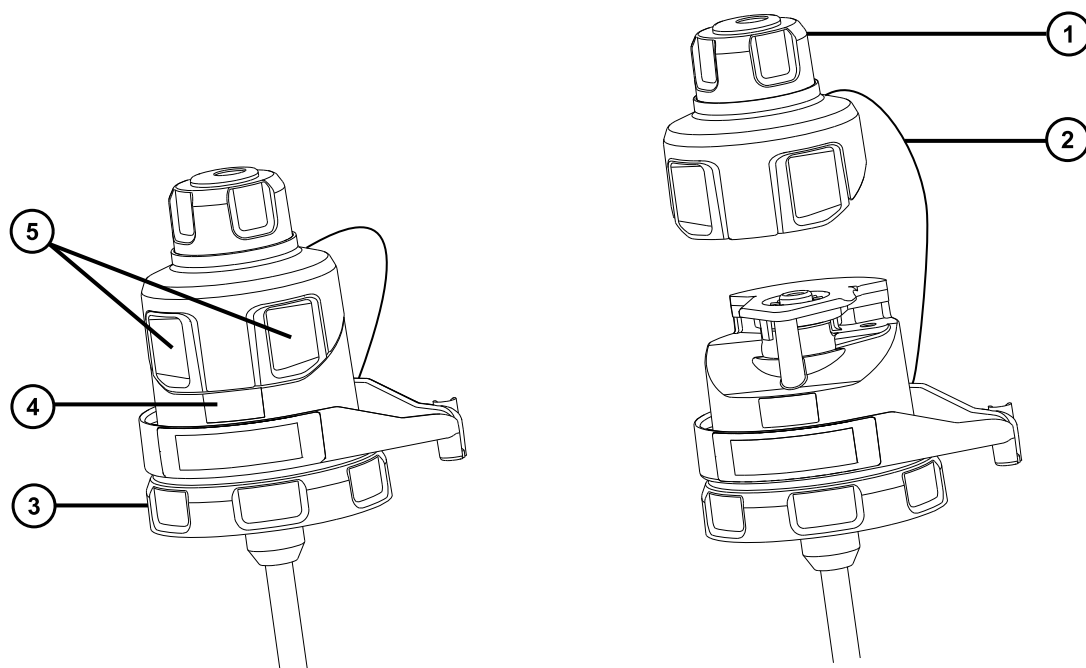
有关每种模式的使用详细信息，请参阅 Xevo G3 QTof 系统的在线帮助。

以下部分将介绍如何完成下列任务：

- [安装探头配接器 \(第 50 页\)](#)
- [安装探头装置 \(第 53 页\)](#)
- [拆卸探头配接器 \(第 63 页\)](#)
- [安装和拆卸电晕放电针 \(APCI、ASAP 和 ESCI\) \(第 65 页\)](#)

3.2.6 安装探头配接器

图 3-5: 探头配接器部件



- ① 从探头配接器拆下的探头配接器盖
- ② 探头配接器盖拴绳
- ③ 锁定环
- ④ 探头配接器识别标签
- ⑤ 探头配接器盖释放按钮

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套

要安装探头配接器:



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。

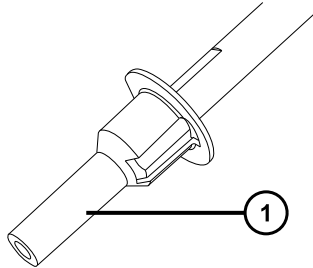


警告: 为避免刺伤, 请小心操作锋利部件和材料。

! **声明：** 探头尖很容易损坏。请注意不要弯曲、挤压或扭曲探头尖。如果从源中取出探头配接器，请为探头尖安装保护盖。

1. 对于 ESI 探头配接器，请取下探头尖上的保护盖（如果安装有）。

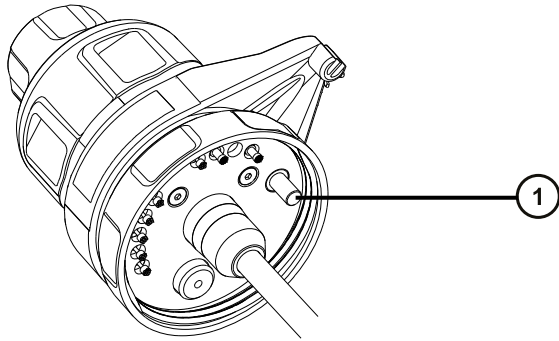
图 3-6： ESI 探头保护盖



① ESI 探头保护盖

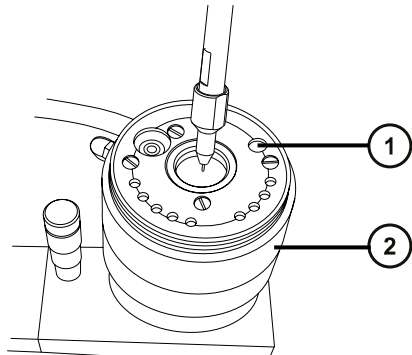
2. 将探头配接器小心地滑入源外壳上探头调节器装置的孔中，确保探头定位销与探头调节器装置中的定位孔对齐。

图 3-7： 探头定位销



① 探头定位销

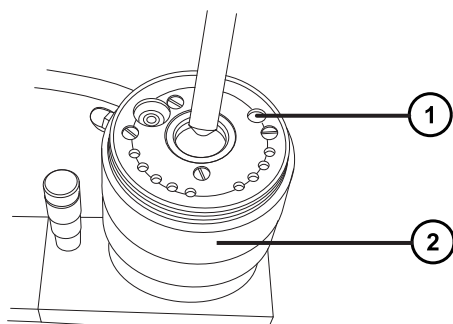
图 3-8： 定位 ESI 探头配接器



① 探头定位销的定位孔

- ② 探头调节器装置

图 3-9：定位 APCI 探头配接器

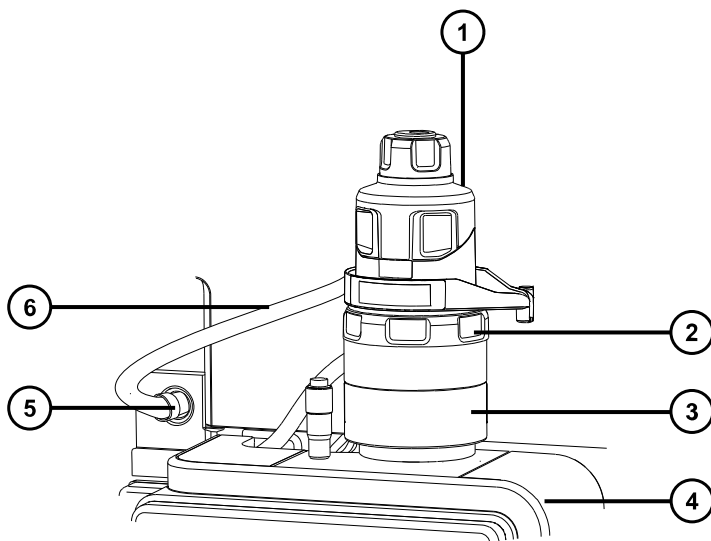


- ① 探头定位销的定位孔

- ② 探头调节器装置

3. 顺时针旋转探头配接器锁定环，将探头配接器固定到位。

图 3-10：安装在源外壳上的探头配接器



- ① 探头配接器盖

- ② 探头配接器锁定环

- ③ 探头调节器装置

- ④ 源外壳

- ⑤ 高压连接器

⑥ ESI 探头配接器线缆（仅用于 ESI 探头配接器）

4. 对于 ESI 探头配接器，请将 ESI 探头配接器的线缆连接到高压连接器。

5. 安装探头装置。请参阅[安装探头装置 \(第 53 页\)](#)。

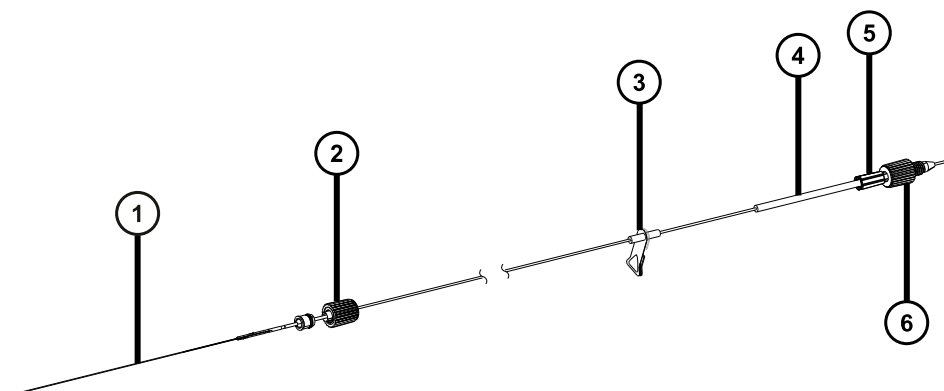
3.2.7 安装探头装置

要求：

- 确保根据实际应用情况选择探头装置。例如，使用安装有 APCI 探头配接器的 ESI 探头装置会影响仪器性能。请根据识别标签上的部件号确定探头装置的类型。
- 确保探头配接器安装在源上，并且已经拆下探头配接器盖。请参阅[安装探头配接器 \(第 50 页\)](#)。
- 为了尽可能地减少延迟和扩散，请选择最短的探头装置用于连接转换阀与探头。

建议： 要将探头装置直接连接至流路阀，请使用 500 mm ESI 或 APCI 探头装置。

图 3-11：探头装置



- ① 毛细管
- ② 探头配接器 PEEK 接头
- ③ 警告标签
- ④ 带有部件号的识别标签
- ⑤ 接头弹簧止动销
- ⑥ 探头入口接头

注： 并非所有探头装置上都有高压警告标签 ③。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套

要安装探头装置:



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： 为避免划伤、刺伤和可能接触的生物有害性材料及有毒材料污染，请不要接触毛细管的尖端。



警告： 为避免电击，当探头盖安装到仪器中时，请勿向探头盖孔中插入任何物品。



警告： 为防止无害的类静电电击，在触摸标有此高压警告符号的任何外表面之前，应确保质谱仪处于 Standby（待机）模式。



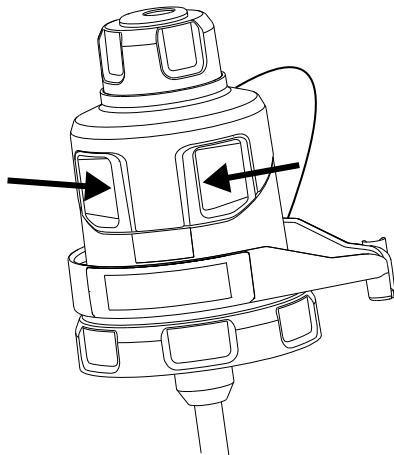
声明： 请勿调节探头装置的长度，切割 PEEKsil 管路会导致探头装置无法使用。



声明： 为避免损坏探头装置，在将毛细管插入探头配接器时应小心操作。切勿用力。

1. 要准备安装探头装置，请按下图箭头所示方向同时按下探头配接器盖的释放按钮，然后从探头配接器上提起探头配接器盖。

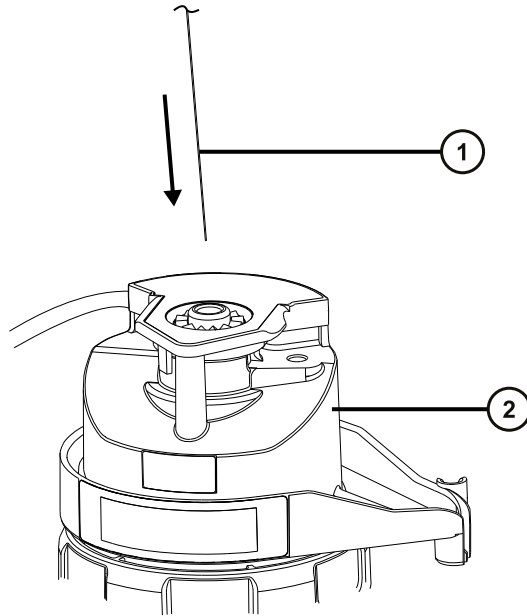
图 3-12： 探头配接器盖的释放



2. 将探头装置毛细管小心地插入到探头配接器中。

提示： 为了便于插入，可以在插入时轻轻转动毛细管，直至整根毛细管全部进入探头配接器中。

图 3-13： 插入探头装置

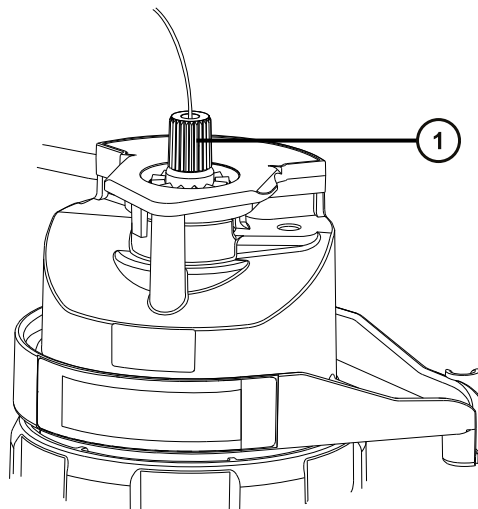


① 探头装置毛细管

② 探头配接器

3. 将探头配接器接头拧入探头配接器，请仅用手拧紧，直到听到咔哒声。

图 3-14： 安装至探头配接器的探头装置

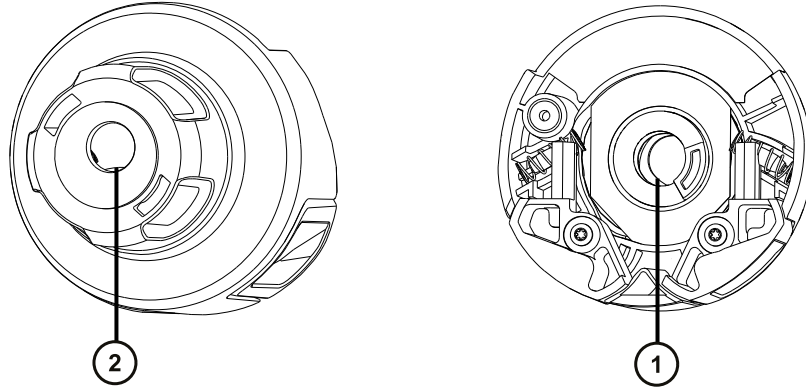


① 探头配接器接头

提示： 探头配接器接头的尺寸根据探头装置类型会有所不同。如果无法如第 6 步所述完全装上探头配接器盖，请确保安装了正确的探头装置。例如，UniSpray 探头装置与免工具式探头配接器无法匹配。

4. 倾斜探头配接器盖，使滚珠轴承位于孔洞底部凹槽内，然后将探头装置管路穿过孔洞。

图 3-15： 探头配接器盖

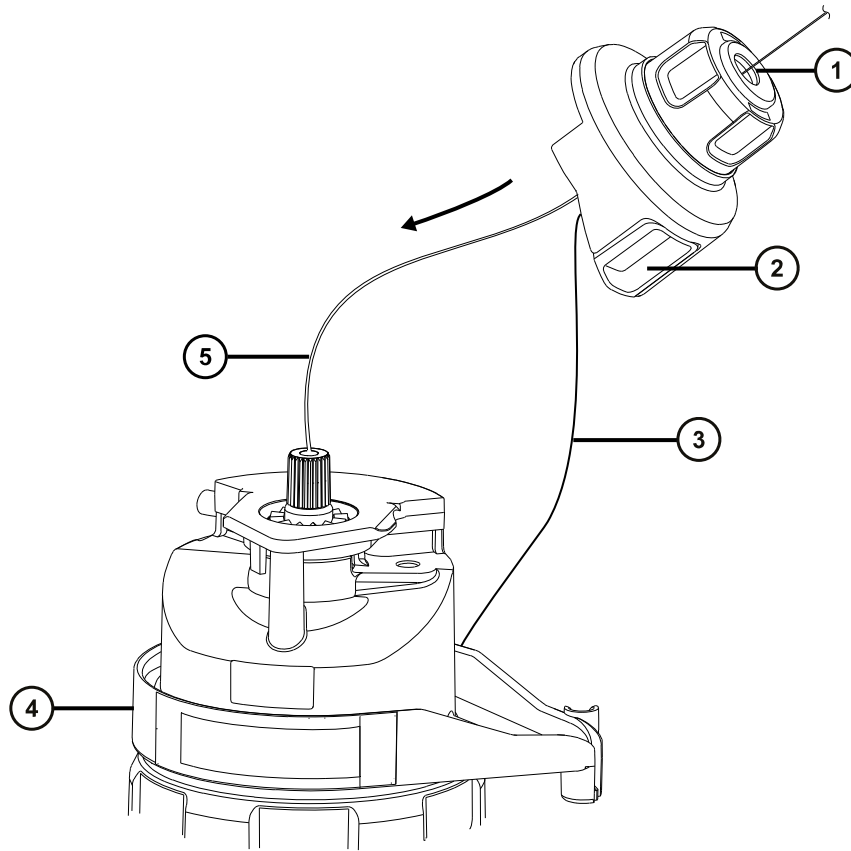


- ① 探头盖孔洞底部视图
- ② 探头盖孔洞顶部视图

提示： 将毛细管末端安装到配接器中后，探头的入口端必须先穿过盖子，然后才能重新安装。

提示： 只有滚珠轴承位于底部凹槽中且未阻塞孔洞时，探头装置管路才可以穿过孔洞。为确保探头装置不接触探头配接器内部的高电压，在将探头配接器安装到源外壳时，滚珠轴承会使用户无法安装探头装置。

图 3-16： 安装探头配接器盖



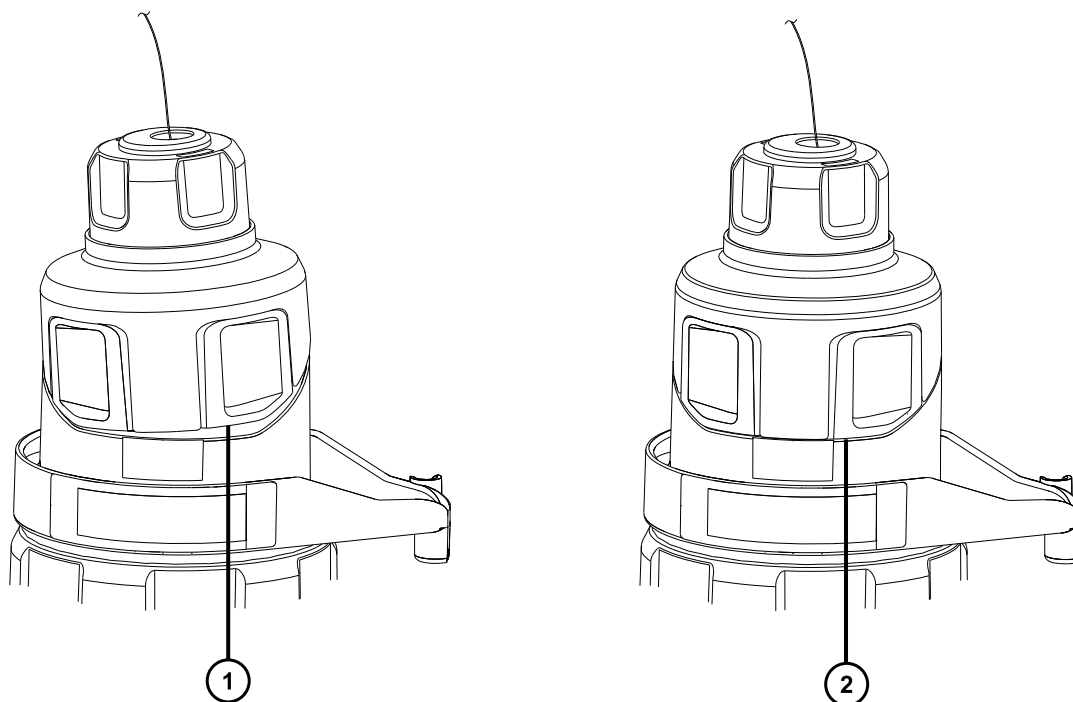
- ① 入口接头
- ② 探头配接器盖
- ③ 探头配接器盖拴绳
- ④ 探头配接器
- ⑤ 探头装置毛细管

5. 沿着探头装置将探头配接器盖滑动到探头配接器入口接头上。
6. 将探头配接器盖推到探头配接器上，直至听到咔哒一声。

提示：

- 在安装探头配接器盖时，请勿紧捏其释放按钮。
- 确保探头配接器盖定位正确，且释放按钮与探头配接器啮合，听到咔哒一声。
- 如果无法完全装上探头配接器盖，请确保安装了正确的探头装置类型。

图 3-17：定位探头配接器盖

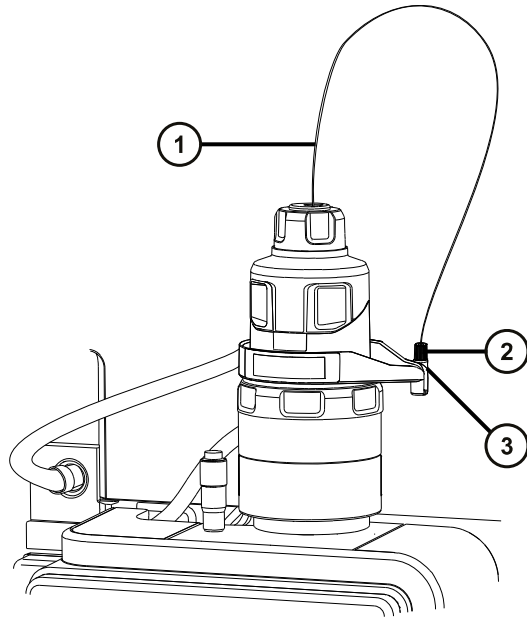


- ① 探头配接器盖定位不正确：边缘未与探头配接器边缘对齐
- ② 探头配接器盖定位正确：边缘与探头配接器边缘对齐

注：如果在源外壳关闭且质谱仪处于 Operate（操作）模式时安装探头配接器盖，则探头的高压电源将开启，并且仪器将执行压力测试。为防止气体通过探头配接器泄漏（有声音），安装好探头装置前切勿将仪器设置为 Operate（操作）模式。在安装探头装置之前，必须卸下探头配接器盖。

提示：如果没有将探头装置立即连接到流路系统，请将探头入口接头插入探头配接器上的入口接头座中。

图 3-18： 入口接头座



- ① 探头装置毛细管
- ② 探头入口接头
- ③ 入口接头座

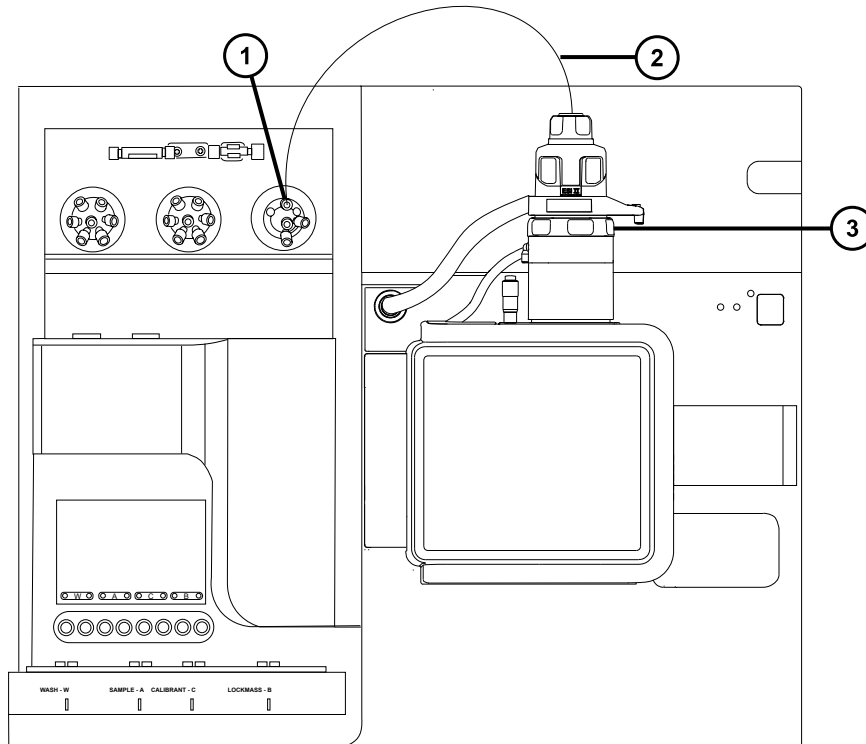


警告： 为避免电击风险，请将 ESI 探头毛细管连接到转换阀，或者，如果要直接连接到 LC 系统，则连接到接地的液体出口。

- 7. 要将探头入口接头连接到流路系统：
 - a. 打开流路系统通道门。

图 3-19：连接探头入口接头

提示： 为显示更清晰，下图省略了其他管路连接。

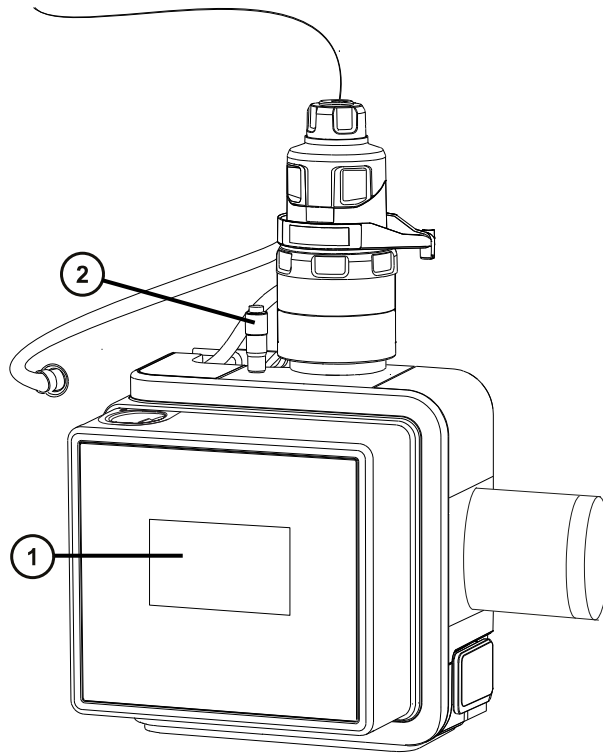


- ① 转换阀
- ② 探头装置毛细管
- ③ 锁定环

- b. 将探头入口 PEEK 接头拧入转换阀的端口 2（顶部端口），请仅用手拧紧，直至听到咔哒声。
- c. 为确保流路系统的通道门正确关闭并保护探头装置，请将探头装置推入仪器模型的布线管理功能部件中。
- d. 关闭流路系统通道门。

提示： 如果观察到渗漏通道中有液体，请检查转换阀的连接。

图 3-20: 安装的探头装置



- ① 源窗口
- ② 游标探头调节器（用于水平调节探头）

3.2.8 优化探头位置

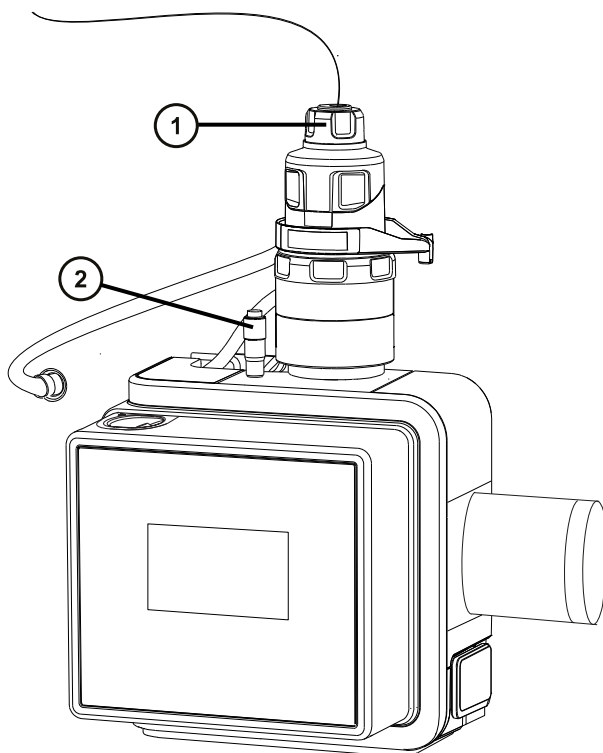
在开始使用 Xevo G3 QTof 的 ESI、ESCI 或 APCI 模式之前，必须目视检查初始探头位置。然后，可以使用软件的手动调谐控件优化探头位置：

软件系统	设置
MassLynx	在控制台系统树中选择 Manual Optimization （手动优化）（ Console System Tree > Xevo G3 QTof > Manual Optimization （控制台系统树 > Xevo G3 QTof > 手动优化）），或在成功完成 IntelliStart Tune（IntelliStart 调谐）和 Develop method（开发方法）序列之后自动启动该功能。
waters_connect	从 System Console 中选择 Manual Optimization （手动优化）（ waters_connect Hub > System Console > Xevo G3 QTof >

软件系统	设置
	Optimization > Manual Optimization (waters_connect Hub > System Console > Xevo G3 QTof > 优化 > 手动优化)。

要求： 毛细管电压和毛细管位置互相关联。如果对毛细管位置进行调节，则必须通过手动方式或自动样品调谐来重新优化毛细管电压。

图 3-21： 探头安装在 Xevo G3 QTof 源上



- ① 探头装置调节器
- ② 用于水平调节探头配接器的游标螺钉

注： 游标螺钉上的位置 6 可以很好地平衡大多数典型 LC 流速下化合物的灵敏度和稳定性。直接喷洒在仪器锥孔上会对稳定性产生不利影响。

要优化探头位置：

1. 要设置探头的水平位置，请将源外壳顶部的游标螺钉设置到刻度 6 处。

提示： 在 ESCi 或 APCI 模式下，请将探头尖端定位在样品锥孔和电晕放电针之间的中间位置。

2. 要启动 API 气体：

软件系统	设置
MassLynx	单击 API  。
waters_connect	在 System Console 中，单击 Summary （概要）（ waters_connect Hub > System Console > Xevo G3 QTof > Summary > Summary （waters_connect Hub > System Console > Xevo G3 QTof > 概要 > 概要）），然后单击窗口右上角的 Operate （操作）  。 API 和碰撞气流启动。

- 通过源窗口查看探头尖，并使用探头装置调节器调节毛细管位置，使毛细管从探头尖末端伸出大约 0.5 mm。

如果向设备供气，可以通过以下步骤针对特定化合物和流速优化探头位置。

- 确保有足够的调谐溶液，并从 Interactive Fluidics（交互流路）页面 (MassLynx) 或 Manual Optimization（手动优化）(waters_connect) 上的 Fluidics（流路）选项卡启动液流。

注： 最佳探头位置取决于样品和 LC 液流的性质。探头调节在低流速下和负离子模式中的灵敏度更高。如果使用的是负离子模式，则必须在负离子模式下优化探头位置。

- 在 Manual Optimization（手动优化）页面 (MassLynx) 或 Manual Optimization（手动优化）(waters_connect) 中，从列表中选择数据类型或功能通道，然后指定要监控的质量数。
- 使用探头装置调节器调节毛细管位置，以获得最大强度和信号稳定性。

提示： 毛细管从探头尖伸出的长度不可超过 0.5 mm。

- 使用源外壳顶部的游标螺钉调节探头的水平位置，以获得最大强度和信号稳定性。

重要： 直接喷洒在仪器锥孔上会对稳定性产生不利影响。如果探头与样品锥孔太过接近，可能会导致出现非线性数据、样品（信号）受抑制现象，以及需要更频繁地清洁源和离子导入器。

- 要确保探头位置正确：

- 请将毛细管电压设置为 0 kV，并验证信号强度是否降至 10% 以下。

注： 毛细管电压设置为零时，经常会看到残留回读。

- 如果信号强度未降至 10% 以下，请将探头移开并将毛细管电压恢复至之前的设置。

- 重复步骤 7 (第 63 页) 和 8 (第 63 页)，尽可能提高强度和稳定性，直到毛细管电压设置为 0 kV 时信号强度下降到 10% 以下。
- 将毛细管电压恢复至之前的设置。

3.2.9 拆卸探头配接器

在执行以下操作之前，请拆卸探头配接器：

- 在 ESI 与 APCI 模式间切换。
- 更换 ESI 探头尖和垫圈（请参阅[更换 ESI 探头尖和垫圈 \(第 161 页\)](#)）。
- 安装低流量 ESI 探头（请参阅 [Low-flow ESI Probe Operator's Guide](#)（《低流量 ESI 探头操作员指南》））。

提示： 可以在不拆卸 ESI 探头尖的情况下更换探头装置。

注： 无论有没有安装探头装置，用户均可拆卸探头配接器。要拆卸探头装置，请参阅[拆卸探头装置 \(第 134 页\)](#)。

必备材料

耐化学物质的无粉手套

要拆卸探头配接器：



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： 为防止无害的类静电电击，在开始此过程前，请确认仪器处于 Standby（待机）模式。



警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。



警告： 为避免刺伤，请小心操作锋利部件和材料。

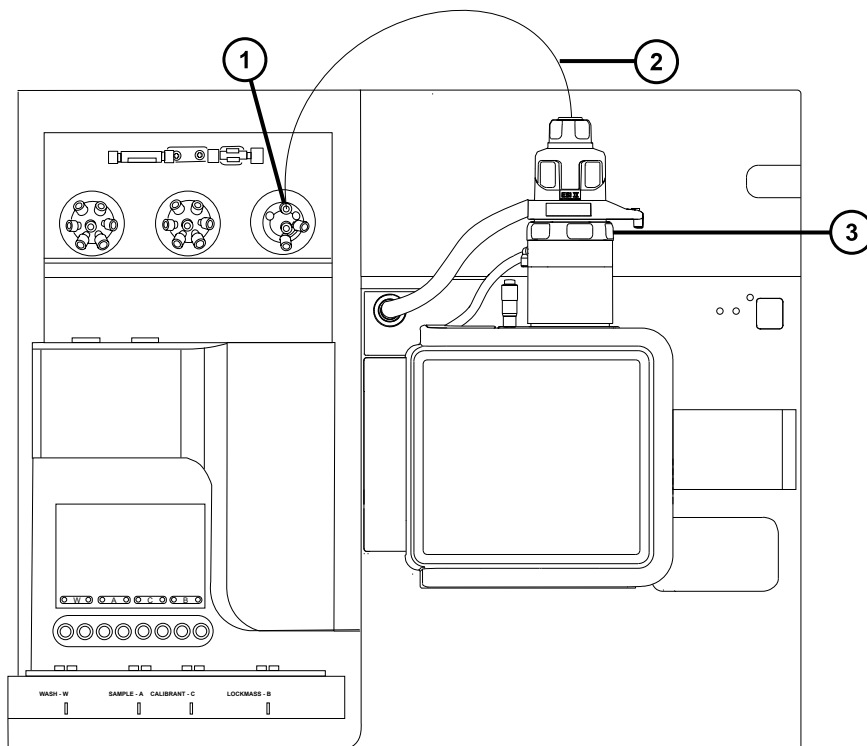


声明： 探头尖很容易损坏。请注意不要弯曲、挤压或扭曲探头尖。如果从源中取出探头配接器，请为探头尖安装保护盖。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 如果仪器之前已处于 Operate（操作）模式，请打开源门并等待至少 15 min 使源冷却。
3. 如果探头装置已安装，请打开流路系统的通道门，然后断开探头入口接头与转换阀的连接。

图 3-22: 断开探头入口接头与转换阀的连接

提示: 为显示更清晰, 下图省略了其他管路连接。



- ① 转换阀
- ② 探头装置毛细管
- ③ 锁定环

4. 对于 ESI 探头, 请断开探头配接器线缆与高压连接器的连接。
5. 拧松探头配接器锁定环。
6. 从探头调节器装置上小心拆下探头配接器。
7. 对于 ESI 探头配接器, 请安装探头尖保护盖 (如果有)。

3.2.10 安装和拆卸电晕放电针 (APCI、ASAP 和 ESCi)

对于 APCI、ASAP 和 ESCi 操作, 必须在源上安装电晕放电针。

3.2.10.1 在源中安装电晕放电针

电晕放电针在运输过程中, 或在安装或拆卸时可能会变形。为避免这种情况并确保能将电晕放电针的尖端安装在最佳操作位置, Waters 建议您在安装电晕放电针时使用随附的电晕放电针对齐工具。

重要： 请不要在安装了校正工具的情况下操作仪器。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 电晕放电针
- 电晕放电针对齐工具

要在源中安装电晕放电针：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



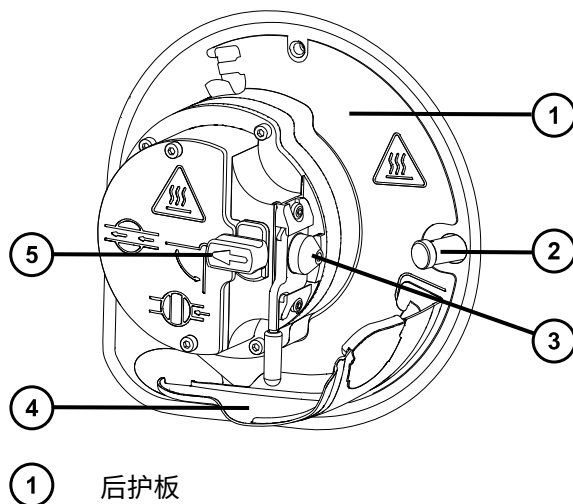
警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。



警告： 为避免刺伤，请小心操作电晕放电针。探头尖很锋利。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 向外拉动源外壳安全扣（位于右下侧），然后旋开源外壳。

图 3-23： 源外壳内侧



- ② 电晕放电针安装接头断路塞
- ③ 采样锥孔装置
- ④ 前护板
- ⑤ 隔离阀

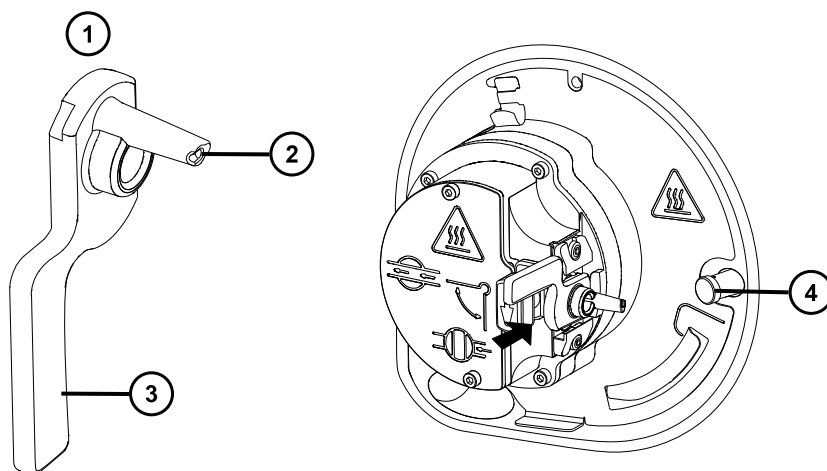
3. 等待六分钟，使隔离阀、采样锥孔手柄和源护板冷却。



警告： 为避免烧伤，在使用隔离阀或采样锥孔手柄时请小心操作。靠近这些组件的表面可能很热。

- 4. 拆卸源前护板（请参阅[拆卸源护板 \(第 101 页\)](#)）。
- 5. 关闭源隔离阀（请参阅[关闭源隔离阀 \(第 96 页\)](#)）。
- 6. 拆卸采样锥孔装置（从源上拆下采样锥孔装置 ([第 109 页](#))）。
- 7. 握住电晕放电针对齐工具，使手柄水平且位于顶部，然后将电晕放电针对齐工具滑入离子源模块。

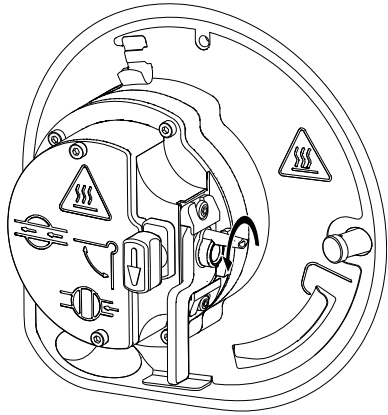
图 3-24： 安装电晕放电针对齐工具



- ① 电晕放电针对齐工具
- ② 电晕放电针对齐点
- ③ 手柄
- ④ 电晕放电针安装接头断路塞

8. 握紧电晕放电针对齐工具手柄，并用手柄将电晕放电针对齐工具旋转 90 度，将手柄从水平位置向下移动到垂直位置。

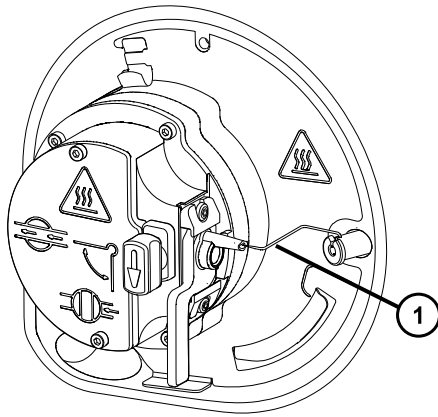
图 3-25： 安装电晕放电针对齐工具



9. 从电晕放电针安装接头上取下断路塞，然后安装电晕放电针，确保电晕放电针安装牢固。

提示： 将断路塞保存在安全的位置。

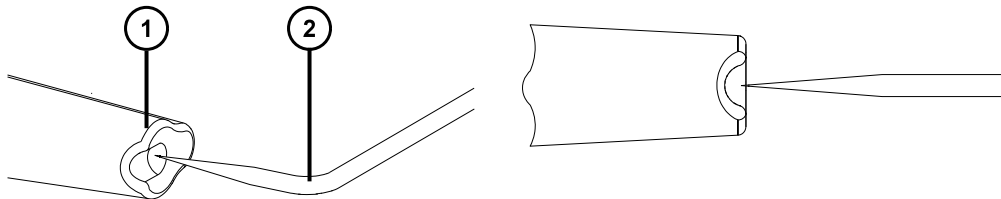
图 3-26： 安装电晕放电针



① 电晕放电针

10. 弯曲电晕放电针，使针尖位于电晕放电针对齐工具尖端的凹陷内。

图 3-27： 安装电晕放电针

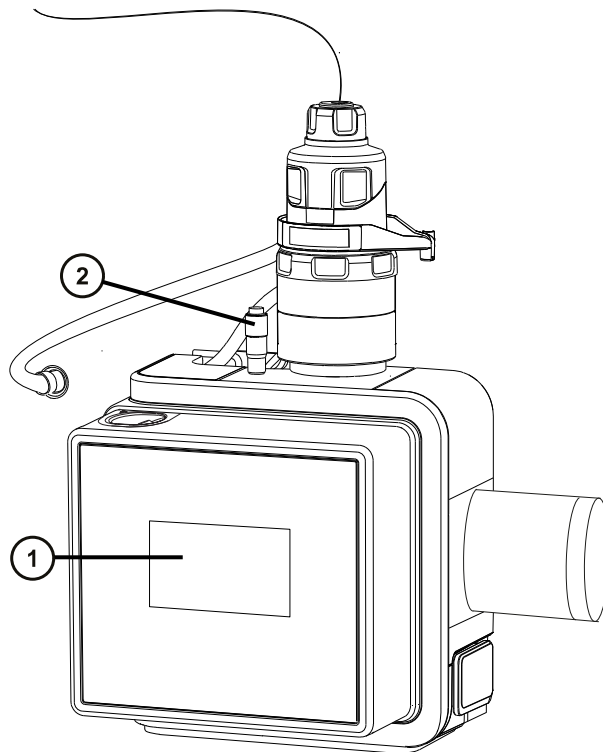


① 电晕放针对齐工具

② 电晕放电针

11. 电晕放电针对齐后，取下电晕放电针对齐工具。握紧手柄，并使用它将电晕放电针对齐工具旋转 90 度，将手柄从垂直位置移动到水平位置。
12. 将电晕放电针对齐工具滑出离子源模块。
13. 安装采样锥孔装置（将采样锥孔装置安装到源上（第 116 页））。
14. 打开源隔离阀（请参阅打开源隔离阀（第 98 页））。
15. 安装源前护板（请参阅安装源护板（第 104 页））。
16. 关闭源外壳。
17. 通过源窗口观察，并使用游标探头调节器定位探头尖，使其大致指向样品锥孔与电晕放电针二者端部间的中部。

图 3-28：源外壳



- ① 源窗口
- ② 游标探头调节器

3.2.10.2 从源上拆卸电晕放电针

必备材料

耐化学物质的无粉手套

要从源上拆卸电晕放电针：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。



警告： 为避免刺伤，如果 ESI 探头尚未取下（ESI 探头尖很锋利），在打开源外壳的时候应特别小心。



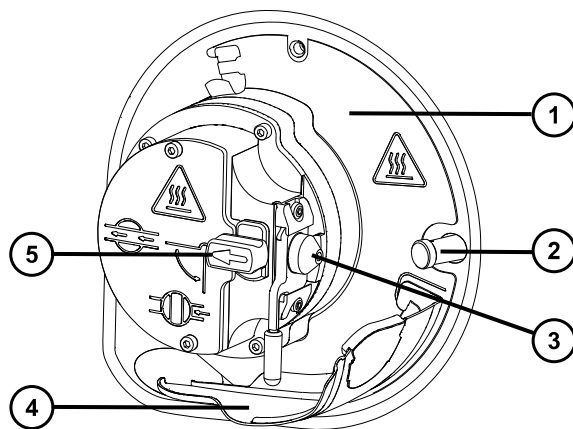
警告： 为避免刺伤，请小心操作电晕放电针。探头尖很锋利。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 向外拉动源外壳安全扣（位于右下侧），并旋开外壳。
3. 等待两分钟，使前源护板冷却，然后将其拆下（请参阅[拆卸源护板 \(第 101 页\)](#)）。
4. 从安装接头上拆下电晕放电针（请参阅[在源中安装电晕放电针 \(第 65 页\)](#) 中的图）。

提示： 将电晕放电针保存在安全的位置。

5. 将断路塞安装到电晕放电针的安装接头上（请参阅[在源中安装电晕放电针 \(第 65 页\)](#) 中的图）。
6. 安装源前护板（请参阅[安装源护板 \(第 104 页\)](#)）。

图 3-29： 源外壳



- ① 后护板
- ② 电晕放电针安装接头断路塞
- ③ 采样锥孔装置

④ 前护板

⑤ 隔离阀

7. 关闭源外壳。

4 配置 NanoLockSpray 源

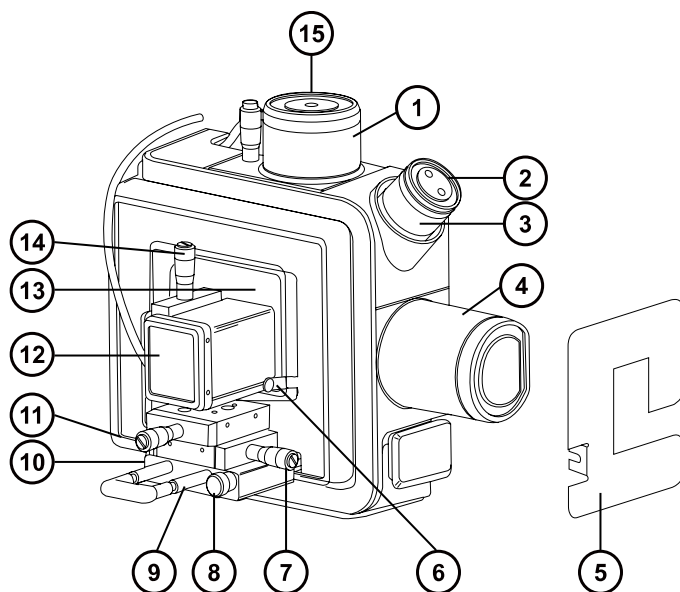
NanoLockSpray 电喷雾离子源采用了优化的、直接在离子源中同时引入样品和锁定质量数化合物的方式。在低流速时，此功能可在 MS 和 MS/MS 模式下提供鉴定性的精确质量数测量结果。

4.1 NanoLockSpray 源概览



警告： 为避免电击，在喷雾器盖没有就位的情况下，切勿操作 Nanoflow 源。

图 4-1: NanoLockSpray 源

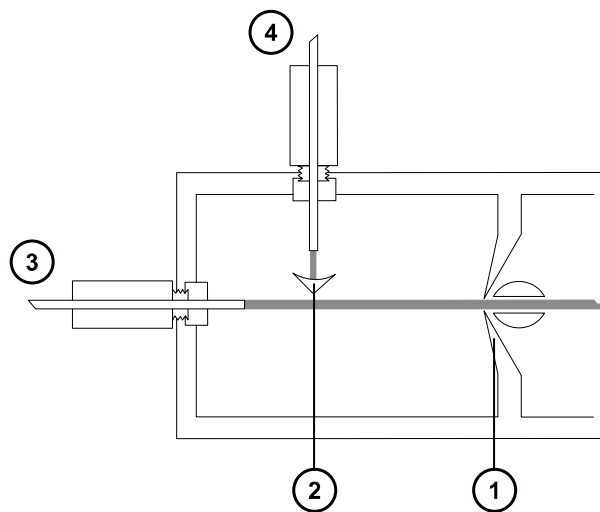


- ① NanoLockSpray 参比探头
- ② 摄像头
- ③ 摄像头调焦环
- ④ 挡板电机外壳
- ⑤ 透明喷雾器护板（未安装）
- ⑥ 护壳固定螺钉

- ⑦ Y 位置调节器
- ⑧ 连接旋钮
- ⑨ 喷雾器平台调节器装置
- ⑩ 连接旋钮（在喷雾器平台左侧）
- ⑪ X 位置调节器
- ⑫ 喷雾器盖
- ⑬ 透明的喷雾器护板（已安装）
- ⑭ Z 位置调节器
- ⑮ 参比探头

NanoLockSpray 源外壳有两个 NanoFlow 喷雾器，相互之间呈直角放置。样品流经一个喷雾器，锁定质量数参比溶液流经另一个喷雾器。电动挡板可以旋转，使任一喷雾器的喷雾都可以进入采样锥孔。

图 4-2: NanoLockSpray 源示意图



- ① 样品锥孔
- ② 挡板
- ③ 样品入口
- ④ 参比入口

喷雾标引可以将采集的样品和 LockSpray 数据放在不同的数据通道中，而挡板设计则可确保两个喷雾间的相互干扰可以忽略。LockSpray 数据用于计算质量数刻度校正的校正因子，然后将校正因子应用到样品数据，以提供精确质量数信息。

4.1.1 样品喷雾器

NanoLockSpray 源可与多种 NanoFlow 喷雾器配合使用。有关这些喷雾器的安装说明，请参阅[选择和配置 NanoLockSpray 源 \(第 76 页\)](#)。

4.1.2 参比喷雾器

参比喷雾器已连接至流路系统（请参阅[为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路 \(第 83 页\)](#)）。

您必须选择 LockSpray 参比溶液的浓度以获得合适的离子强度（请参阅[选择和配置 NanoLockSpray 源 \(第 76 页\)](#)）。

4.1.3 NanoFlow 气源

通过电子控制使雾化气流入样品喷雾器的供应压力维持在 0 至 2 bar。最佳压力取决于喷雾器，但通常在 0.3 bar 至 1.0 bar 范围内。

4.1.4 清除气体

清除气体（流速通常为 350 L/h）将向源外壳提供正压，从而减少实验室空气中的污染物导致的化学背景干扰。有关调节清除气体流量的信息，请参阅质谱仪的在线帮助。

4.1.5 喷雾器平台调节器装置

喷雾器平台调节器装置可对喷雾器尖端做精准的 X、Y 和 Z 定位，用户可以将喷雾器从源中取出以便接触到喷雾器尖端。

使用调节器装置基座上的两颗连接旋钮，可将平台移入或移出源（请参阅[部署喷雾器平台调节器装置 \(第 77 页\)](#)）。

4.2 安装 NanoLockSpray 源

必备材料

耐化学物质的无粉手套



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免类静电电击，请确保在开始该过程前仪器已准备就绪，以便在源上工作。



警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。

要安装 NanoLockSpray 源：

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）状态，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。



警告： 为避免灼伤，在处理加热至高温的源外壳组件时应尤其小心，请等待高温组件充分冷却后再进行处理。

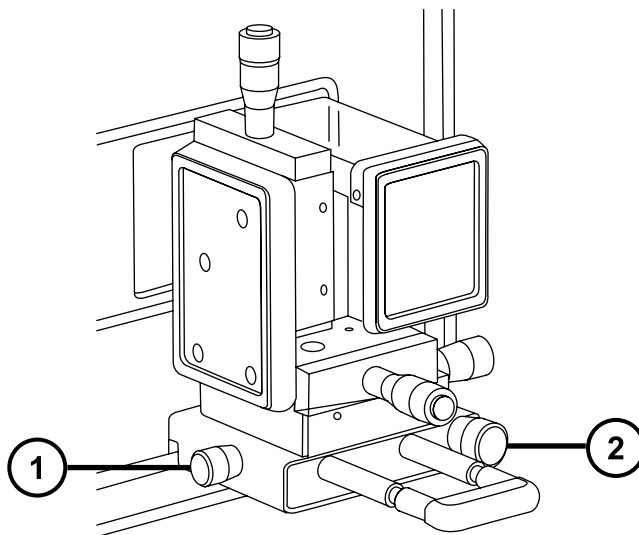
2. 拆卸现有的源外壳（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 93 页\)](#)）。



声明： 为避免损坏仪器，在安装源外壳或关闭门之前，请务必缩回调节器。

3. 在 NanoLockSpray 源上，松开平台固定螺钉，拉动止动螺钉并将平台完全滑出外壳。

图 4-3：拆卸平台



① 止动螺钉

② 固定螺钉

4. 用双手将 NanoLockSpray 源外壳安装到源配接器盒的两个支持螺栓上。
5. 关闭源外壳门。

6. 在质量流量控制器输出（安装在 NanoLockSpray 源前方的平台下方）和喷雾器之间连接 1/16 in PTFE 管路。

提示： 有关如何安装各类喷雾器的说明，请参阅相关的参考资料：

- Universal NanoFlow Sprayer Installation and Maintenance Guide（《通用 NanoFlow 喷雾器安装和维护指南》，71500110107）
- 安装硼硅玻璃毛细管 (nanovial) (第 80 页)
- Borosilicate Glass Capillary Sprayer Operator's Guide（《硼硅玻璃毛细管喷雾器操作员指南》）文档光盘，715003371ZH

7. 打开仪器的源接口门。

8. 将探头线缆连接到仪器的 PROBE（探头）接头。

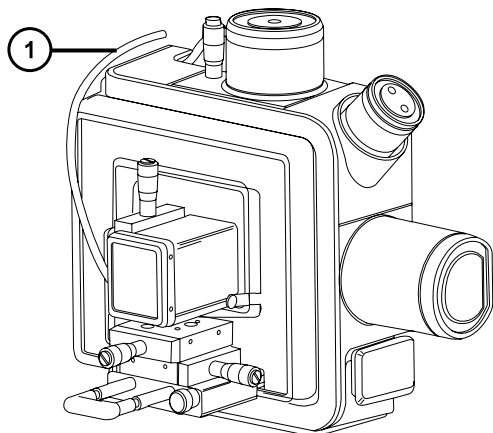
9. 将高压电缆连接到仪器的高压接头。

注： NanoLockSpray 平台包含高压联锁装置，因此只有在喷雾器已完全推入到源中的情况下才可启用毛细管电压（施加到喷雾器装置上的电压）和采样锥孔电压。



警告： 为避免电击，在喷雾器盖没有就位的情况下，切勿操作 Nanoflow 源。

图 4-4： 连接高压电缆



① 高压线缆

10. 关闭仪器的源接口门。

4.3 选择和配置 NanoLockSpray 源

通用 NanoFlow 喷雾器作为标准设备安装在 NanoLockSpray 源上。有关安装和维护的详细信息，请参阅 Universal NanoFlow Sprayer Installation and Maintenance Guide（《通用 NanoFlow 喷雾器安装和维护指南》，71500110107）。

安装后，软件会自动识别 NanoLockSpray 源。

要求： 为正确识别源，必须将喷雾器平台插入源外壳中。

下表总结了为各种电离模式配置 NanoLockSpray 源的方式。

提示： 电晕放电针不能与 NanoLockSpray 源配合使用。

表 4-1： NanoLockSpray 源配置

喷雾器类型	说明
通用 NanoFlow 喷雾器。请参阅 Universal NanoFlow Sprayer Installation and Maintenance Guide (《通用 NanoFlow 喷雾器安装和维护指南》，71500110107)。	用于联接至 ACQUITY UPLC M-Class，流速下调至 100 nL/min。
硼硅玻璃毛细管 NanoFlow (请参阅 可选的玻璃毛细管喷雾器 (第 79 页))。有关详细信息，请参阅 Borosilicate Glass Capillary Sprayer Operator's Guide (《硼硅玻璃毛细管喷雾器操作员指南》) 文档光盘，715003371ZH。	适用于单次分析。此选件会产生比通用喷雾器更低的流速 (<30 nL/min)，因此较少的样品量即可获得所需谱图质量。

4.4 部署喷雾器平台调节器装置

4.4.1 将喷雾器平台移出源

要将喷雾器平台移出源：

1. 确认喷雾器盖已安装并位于喷雾器上方 (请参阅 [NanoLockSpray 源概览 \(第 72 页\)](#))。
2. 拧下喷雾器平台前面的连接旋钮。
3. 拔出侧面的连接旋钮 (位于喷雾器平台左侧)，将喷雾器平台从离子源中滑出。
4. 松开侧面的连接旋钮，将平台锁定在部署的位置。

4.4.2 将喷雾器平台移入源中

要将喷雾器平台移入源中：

1. 确认将透明的喷雾器护板安装到位并进行固定 (请参阅 [NanoLockSpray 源概览 \(第 72 页\)](#))。
2. 确认喷雾器盖已安装并位于喷雾器上方。
3. 拔出喷雾器平台前面的侧面连接旋钮，并将喷雾器平台推入源中。

4. 松开侧面的连接旋钮，将平台固定到位。
5. 拧紧前面的连接旋钮，将调节器装置牢牢地固定在源中。

4.5 调节喷雾器尖端位置

要调节尖端位置：

1. 使用调节器装置上 X、Y 和 Z 位置的调节器控件移动样品喷雾器尖端，使其靠近采样锥孔和挡板（请参阅[设置摄像头 \(第 78 页\)](#)）。
2. 采集标准化化合物的谱图时，微调喷雾器的位置。

另请参阅： 仪器在线帮助文件，获取有关优化 NanoLockSpray 源的信息。

提示：

- 如果喷雾器尖端和挡板之间观察到放电现象，则增大尖端与挡板的距离或降低毛细管电压。毛细管电压必须足够高，以便保持良好喷雾。
- 喷雾器位置的较小调整可使源灵敏度产生较大的差异。

4.6 设置摄像头

要求： 必须先将 NanoLockSpray 源安装到仪器中才能使用此选项。

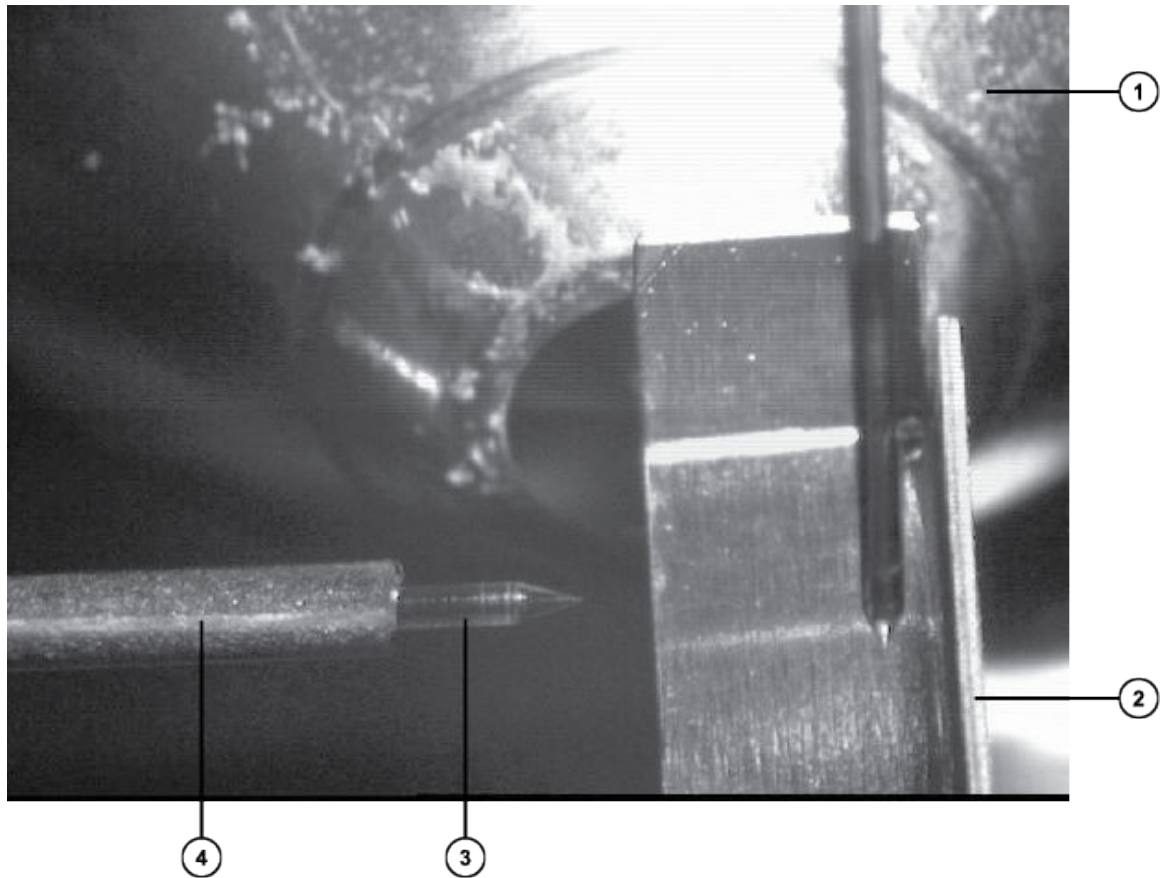
要设置摄像头：

1. 在质谱仪控制软件中，启动摄像头软件（请参阅仪器在线帮助）。

注： 在 Network（网络）部署中，必须在连接至该仪器的实验室网络设备 (LND) 上启动摄像头软件。

2. 在操作摄像头时，请在 Camera Control（摄像头控制）对话框中观看视频。
3. 旋转摄像头的调焦环，以便聚焦到样品喷雾器（请参阅[NanoLockSpray 源概述 \(第 72 页\)](#)）。
4. 要定位摄像头使得样品喷雾器的尖端和锥孔位于视图中，请移动摄像头支架。

图 4-5：喷雾器和样品锥孔的摄像头控制视图



- ① 样品锥孔
- ② 挡板
- ③ 喷雾器尖端
- ④ 样品喷雾器

4.7 可选的玻璃毛细管喷雾器

玻璃毛细管喷雾器设计用于与镀金属的硼硅玻璃毛细管配合使用。玻璃毛细管可采用极低流速（小于 100 nL/min）。玻璃毛细管仅可用于一个样品，用后必须丢弃。

要使用玻璃毛细管喷雾器，应完成 Borosilicate Glass Capillary Sprayer Operator's Guide（《硼硅玻璃毛细管喷雾器操作员指南》）文档光盘，715003371ZH 中介绍的步骤。

4.7.1 安装硼硅玻璃毛细管 (nanovial)

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 尖嘴钳
- 硼硅玻璃毛细管
- 熔融石英注射器针或 GELoader 尖端
- 熔融石英管路切割刀

要安装硼硅玻璃毛细管 (nanovial):



警告： 为避免划伤、刺伤和可能接触的生物有害性材料及有毒材料污染，请不要接触毛细管的尖端。



警告： 为避免熔融石英管路对眼睛造成伤害，请佩戴护目镜。



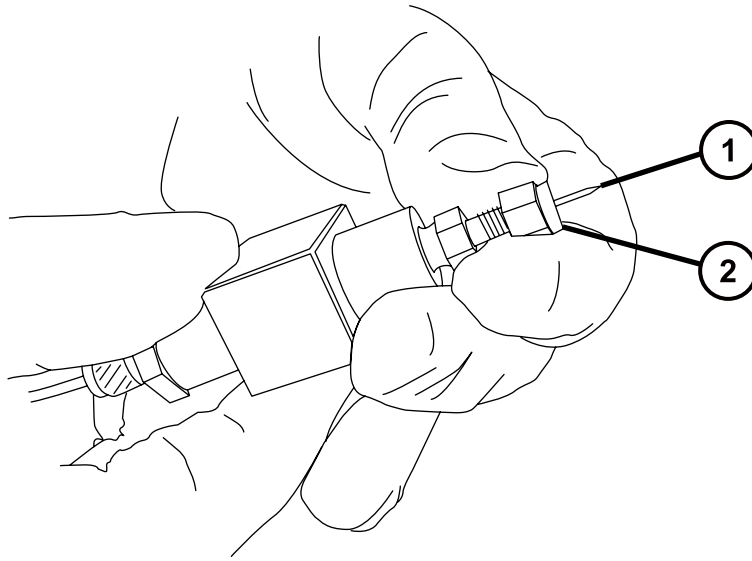
声明： 为避免损坏毛细管，处理时应特别小心，毛细管极易碎。请始终持握毛细管的钝端，切勿持握其尖端。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 松开调节器的固定螺钉。
2. 拉动止动螺钉，松开调节器。
3. 将调节器滑出 NanoLockSpray 源外壳并拆下磁性盖子。
4. 拧松固定螺钉，并从调节器上提起喷雾器。
5. 从喷雾器装置的末端拧下连管节。

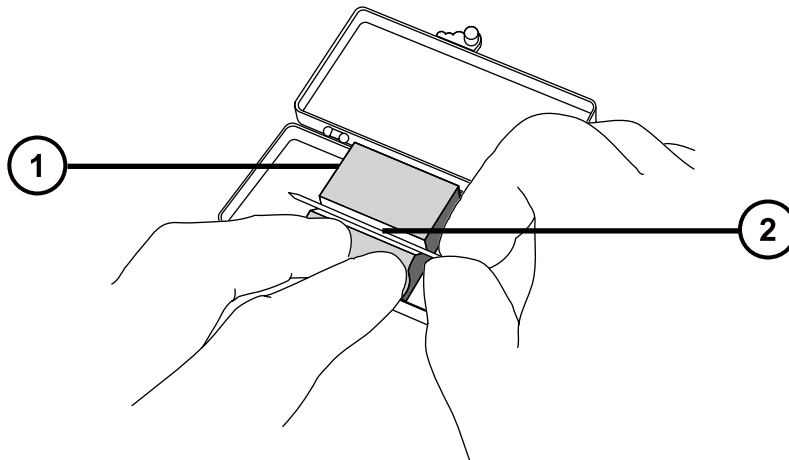
图 4-6：从喷雾器装置上拧下接管节



- ① 毛细管
- ② 接管节

6. 从喷雾器中拆卸现有的毛细管。
7. 两根手指压住毛细管盒的泡沫，然后小心地将新的硼硅玻璃毛细管从盒中竖直提起并取出。

图 4-7：取出硼硅玻璃毛细管



- ① 泡沫
- ② 毛细管

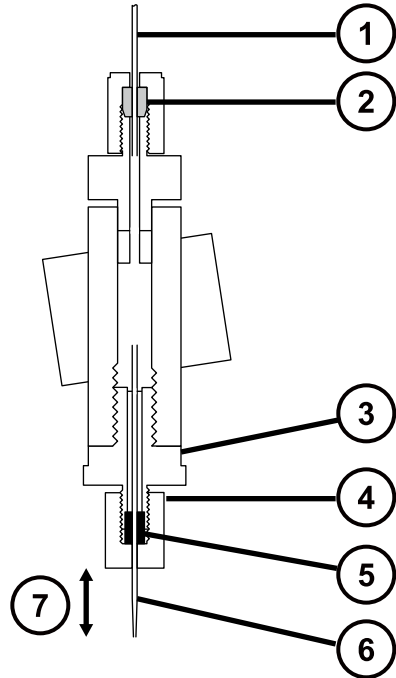
8. 使用熔融石英注射器针或 GELoader 尖端将样品加载到毛细管，尽可能消除毛细管尖端与样品间的气泡。

建议： 使用 GELoader 尖端时，用熔融石英切割刀将玻璃毛细管分成两段，使 GELoader 可以触及毛细管的尖端。

9. 穿过滚花螺母和毛细管钝端上方约 5 mm 的导电弹性体。
10. 将毛细管安装到支架中（探头）。
11. 用手指拧紧螺母，使玻璃毛细管伸出其末端 5 mm。

提示： 伸出长度按螺母尾部至玻璃毛细管的肩部计算。

图 4-8： 喷雾器装置



- ① PTFE 管
- ② 锥箍
- ③ 连管节
- ④ 滚花螺母
- ⑤ 蓝色导电弹性体
- ⑥ 玻璃毛细管
- ⑦ 露出 5 mm

12. 将喷雾器拧回组件中。
13. 更换喷雾器盖。

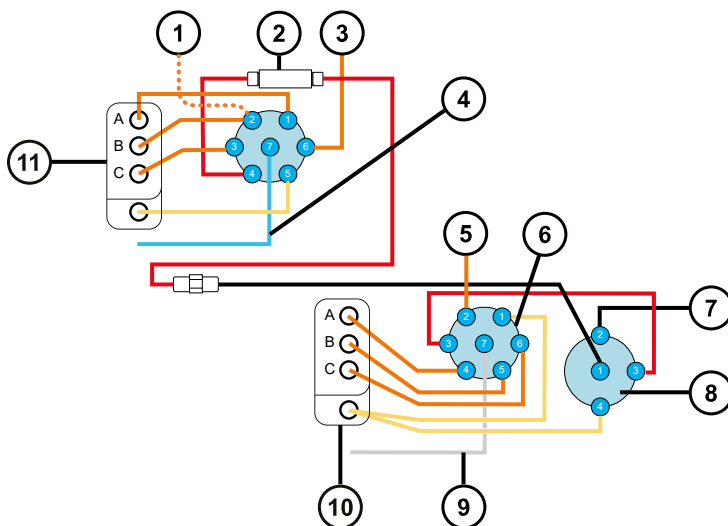
14. 在 MS Tune (MS 调谐) 窗口中, 确保 ES+/- Source (ES+/- 源) 选项卡上的 Capillary (毛细管) 参数已设置为 0 kV。
15. 使用止动螺钉和手柄将调节器小心推回 NanoLockSpray 源外壳。

4.8 为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路

本节介绍如何为 ACQUITY UPLC M-Class 应用连接 NanoLockSpray 样品输送系统管路。

重要: 在为 NanoLockSpray 操作配置流路系统时, LC 液流会直接连接至源样品入口, 转换阀会连接至参比喷雾器。在 NanoLockSpray 操作过程中, 通过软件将流路设置为 **LC** 可将参比泵连接到源参比喷雾器, 而将流路设置为 **Infusion** (注样) 则会将样品泵连接至源参比喷雾器。NanoLockSpray 配置有助于优化源参数 (请参阅仪器的在线帮助文件, 获取有关优化源的信息)。

图 4-9: NanoLockSpray 样品流路输送管路示意图



- ① LockSpray 储液瓶
- ② NanoFlow 传感器
- ③ 清洗
- ④ 泵管路
- ⑤ 自洗瓶
- ⑥ 样品选择器阀
- ⑦ 至参比喷雾器

- ⑧ 转换阀
- ⑨ 泵管路
- ⑩ 管路导孔
- ⑪ 管路导孔

注： 除泵和样品选择器阀之间的连接（不锈钢）以外，所有管路均为 PEEK 材质。

表 4-2： 管路尺寸（样品输送系统）

阀/端口	连接	内径 (in)	外径 (in)	颜色	长度 (mm)
样品/1	废液储液瓶	0.040	1/16	自然色	250
样品/2	清洗储液瓶	0.020	1/16	橙色	825
样品/3	转换阀	0.005	1/16	红色	350
样品/4	储液瓶 A	0.020	1/16	橙色	800
样品/5	储液瓶 B	0.020	1/16	橙色	825
样品/6	储液瓶 C	0.020	1/16	橙色	800
样品/7	分析物泵	0.040	1/16	N/A	500
转换阀/4	废液	0.040	1/16	自然色	350

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 尖嘴钳
- Xevo G3 QTof 流路管路和接头套件

提示： 本套件同时包括用于样品和 NanoSpray 系统管路连接的组件。

要安装分析物系统管路：



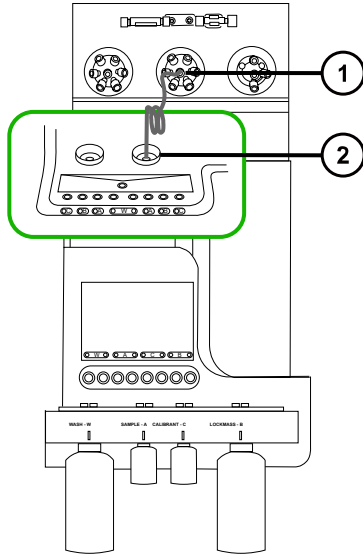
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

要求： 必须用手指拧紧所有 PEEK 接头。

1. 打开流路通道门。
2. 使用不锈钢管路，将样品泵连接至样品选择器阀的端口 7。

要求： 钢管的两端均需要高压密封件，必须适当拧紧接头。

图 4-10： 将样品泵连接至样品选择器阀

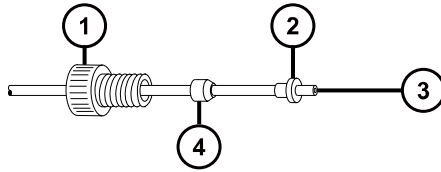


① 样品选择器阀

② 样品泵

a. 将 PEEK 螺母、不锈钢环和 Super Flangeless 锥箍滑到钢管的泵端。

图 4-11： PEEK 螺母、不锈钢环和 Super Flangeless 锥箍



① PEEK 螺母

② Super Flangeless 锥箍

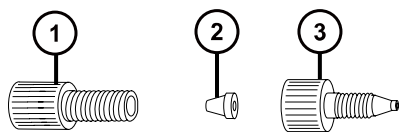
③ 不锈钢管路

④ 不锈钢环

b. 将管路插入泵并拧紧接头。

c. 在样品选择器阀处，将自然色 PEEK 内转外接器旋入端口 7。

图 4-12: 安装 PEEK 配接器



- ① 无法兰螺母
- ② 无法兰锥箍
- ③ PEEK 内转外配接器

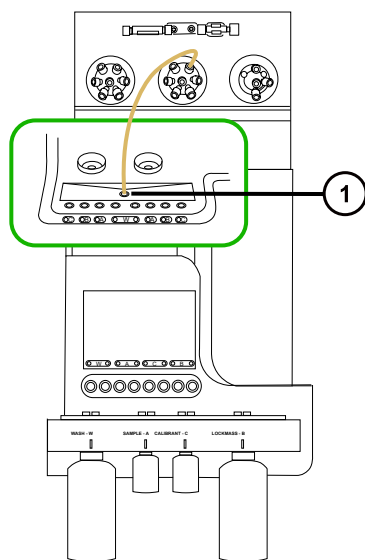
d. 将透明的 1/16 in 无法兰螺母和蓝色的 1/16 in 无法兰锥箍滑到管路上。

理由: 发生堵塞时, 这些组件可以进行自动防故障减压。

e. 将管路插入端口 7 中的内转外配接器, 并拧紧接头。

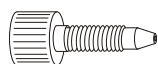
3. 使用长型手紧接头将 1/16 in、250 mm 的自然色 PEEK 管连接至样品选择器阀的端口 1, 并将管路穿入废液端口。

图 4-13: 连接样品选择器阀和废液端口



- ① 废液端口

图 4-14: 长型手紧接头



- ① 长型手紧接头

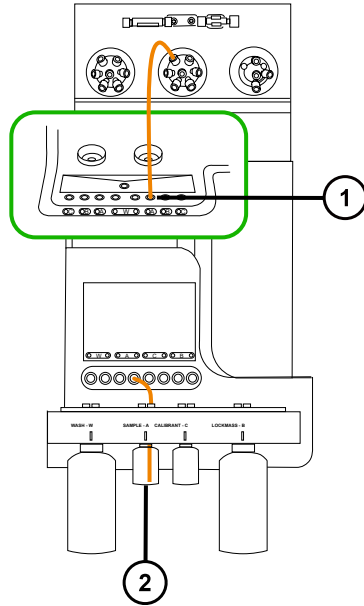
提示: 液体废液系统收集废液无需固定的连接, 废液经仪器底座的连接器排入废液瓶。请参阅[连接废液管路 \(第 241 页\)](#)。

4. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、825 mm 的橙色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 2 连接至洗瓶。

要求： 将管路推入清洗溶液的底部，并进行固定以防止在使用期间漂浮到液面上。

5. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、800 mm 的橙色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 4 穿过管路导孔 A 连接至储液瓶 A。

图 4-15： 连接样品选择器阀和储液瓶 A



① 管路导孔 A

② 储液瓶 A

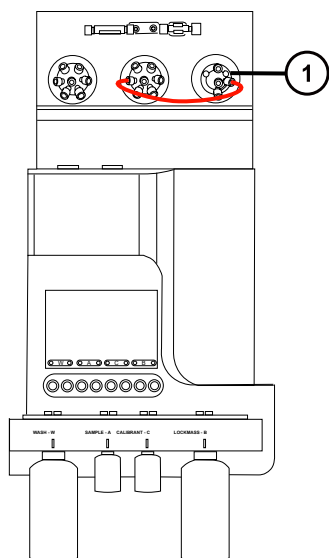
提示： 如果发现难以将管路穿入导孔，请按照以下建议进行操作：

- 从底孔向上穿引管路。
- 使用尖嘴钳在距管路末端 10 mm 处弯曲 20°。然后，在穿入导孔时根据需要旋转管路。

6. 对端口 5 至储液瓶 B 以及端口 6 至储液瓶 C 重复此过程。

7. 使用两个长型手紧接头，将 1/16 in、350 mm 的红色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 3 连接至转换阀的端口 3。

图 4-16: 连接样品选择器阀和转换阀

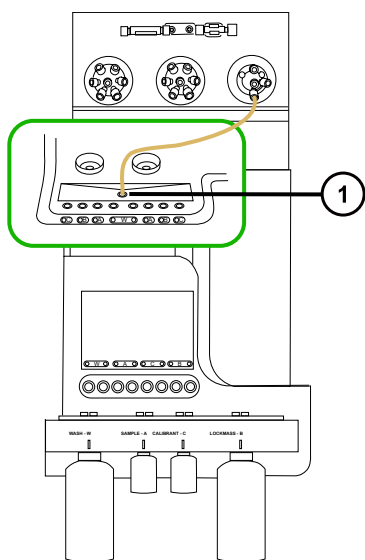


① 转换阀

8. 使用长型手紧接头将 1/16 in、350 mm 的自然色 PEEK 管连接至转换阀的端口 4，将其穿入并固定在废液端口中。

提示： 此废液端口与步骤 3 中所用端口相同。

图 4-17: 将转换阀连接至废液端口



① 废液端口

9. 请按照 ESI 探头的相关步骤将转换阀的端口 2 连接至源探头。请参阅[安装探头装置 \(第 53 页\)](#)。
10. 关闭流路系统通道门。

重要： 关闭流路系统通道门时，确保管路没有受到挤压。

5 维护步骤

本节将介绍维护指南和维护仪器性能的必要步骤。

请遵守维护计划，并按照本节的要求和说明执行维护。

5.1 维护计划

下表列出了可保证理想仪器性能的定期维护计划。

表 5-1: 维护计划

步骤	频率	有关信息...
清洗仪器外壳。	根据需要。	请参阅清洗仪器外壳 (第 106 页)。
清空氮气排放阀瓶。	每天检查。按照要求清空。	请参阅清空氮气排放阀瓶 (第 106 页)。
清洗源组件。	当灵敏度下降到不可接受的程度时。	请参阅清洗源组件 (第 108 页)。
清洗 StepWave 离子导入器。	清洁源组件没有改善灵敏度时。	请参阅清洗 StepWave 离子导入装置 (第 145 页)。
更换 ESI 探头尖和垫圈。	当灵敏度下降到不可接受的程度时。	请参阅更换 ESI 探头尖和垫圈 (第 161 页)。
更换探头装置。	探头装置发生不可逆转的堵塞、污染或损坏时。	请参阅更换探头装置 (第 134 页)。
更换 NanoLockSpray 参比探头 TaperTip 发射器或毛细管。	每年。	请参阅更换 NanoLockSpray 参比探头 TaperTip 发射器或毛细管 (第 183 页)。
清洗或更换电晕放电针。	当电晕放电针已被腐蚀或发黑，或者灵敏度下降到不可接受的程度时。	请参阅清洗或更换电晕放电针 (第 144 页)。
更换离子源加热器。	如果加热器无法加热离子源。	请参阅更换离子源加热器装置 (第 141 页)。
更换源装置密封件。	每年。	请参阅更换源装置密封件 (第 168 页)。

表 5-1: 维护计划 (续)

步骤	频率	有关信息...
更换质谱仪的空气过滤器。	每年。	请参阅 更换质谱仪的空气过滤器 (第 172 页) 。
更换流路管路。	在流路系统组件之间的管路连接出现堵塞时。	请参阅 更换流路管路 (第 188 页) 。

5.2 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 <https://www.waters.com/nextgen/nl/en/c/promo/spare-parts.html>。

5.3 安全和处理

维护过程中应牢记下列安全注意事项。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 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，并遵守“优良实验室规范”。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： 为避免电击，请遵守以下预防措施：

- 请不要取下质谱仪的保护面板。保护面板内的组件不需要用户维护。
- 仪器处于 Operate（操作）模式时，应避免接触标有高压警告符号的区域。要接触标有此符号的外部区域，应首先将仪器切换至 Standby（待机）模式。



警告： 为避免熔融石英管路对眼睛造成伤害，请佩戴护目镜。



警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。



警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。



警告： 为避免伤害，在源外壳内执行维护操作时，应确保满足以下条件：

- 仪器处于 Standby（待机）模式。
- LC 液流已转移到废液或已设置为 Off（关）。
- 已停止脱溶剂气流。



警告： 为避免气体栓塞的风险，请将用于干燥的压缩气体控制在 2 bar 以下。



警告： 为避免溶剂溢出源的风险，请将气体故障信号连接到 LC 系统的停止液流端子。

请参阅[安全忠告 \(第 218 页\)](#)，获取安全忠告信息。

5.4 准备仪器以便在源上工作

出于安全原因，在使用源之前（例如，更换探头、操作源隔离阀）和维护源时，必须遵循下述程序进行操作。



请按照所用质谱仪控制软件的相应步骤进行操作。

5.4.1 使用 MassLynx 软件准备仪器以便在源上或源内工作

要使用 MassLynx 软件准备仪器以便在源上或源内工作：

1. 在仪器控制台中，单击 **Stop Flow**（停止液流） 停止 LC 液流。

注： 如果需要色谱柱液流，请将 LC 液流转移到废液：

- a. 在仪器控制台系统树中，展开 Xevo G3 QToF Detector（Xevo G3 QToF 检测器）、Interactive Fluidics（交互流路）。
 - b. 单击 **Control**（控制）.
 - c. 选择 **Waste**（废液）作为液流状态。
2. 在仪器控制台中，单击 **Standby**（待机），并确认 Operate（操作）指示灯未亮。
 3. 将源温度设置为 30 °C。




警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。


4. 等待 3 min 让脱溶剂气流冷却探头和源。
5. 在仪器控制台中，单击 **API**  停止脱溶剂气流。

5.4.2 使用 waters_connect 软件准备仪器以便在源上或源内工作

要使用 **waters_connect** 软件准备仪器以便在源上或源内工作：

1. 导航到软件中的系统控制面板 (**waters_connect Hub > System Console**)。
2. 窗口左侧的 Console Navigation (控制台导航) 窗格中，在 System (系统) 窗格中单击仪器 (Xevo G3 QTof)。
3. 要将仪器切换至 Standby (待机) 模式，请单击 **Summary > Summary** (概要 > 概要)，然后单击窗口右上角的 .

提示： 您还可以在 Manual Optimization (手动优化) 窗格中将仪器切换至 Standby (待机) 模式。要执行此操作，请在 Console Navigation (控制台导航) 窗格中单击

Optimization > Manual Optimization (优化 > 手动优化)，然后单击窗格右上角的 .

4. 将源温度设置为 30 °C。



警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。

5. 等待 3 min 让脱溶剂气流冷却探头和源。

5.5 拆卸和重新安装源外壳

在执行某些维护步骤，或在仪器上安装可选的源之前，必须拆卸当前已经安装到仪器的源外壳。

注： 以下步骤适用于标准和可选的源外壳。

5.5.1 拆卸仪器上的源外壳

必备材料

耐化学物质的无粉手套

护目镜

要拆卸源外壳:



警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质, 请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告: 为防止无害的类静电电击, 在开始此过程前, 请确认仪器处于 Standby (待机) 模式。



警告: 为避免眼睛受伤, 执行此步骤时请佩戴护目镜。

1. 要准备仪器以便在源上工作, 请停止溶剂液流, 确保仪器处于 Standby (待机) 状态, 并且停止脱溶剂气流。有关详细信息, 请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。



警告: 为避免灼伤, 在处理加热至高温的源外壳组件时应尤其小心, 请等待高温组件充分冷却后再进行处理。

2. 如果探头装置已安装, 请打开流路系统的通道门, 然后断开探头入口接头与转换阀的连接 (请参阅[图 3-22: 断开探头入口接头与转换阀的连接 \(第 65 页\)](#))。
3. 从源上拆下探头配接器 (请参阅[拆卸探头配接器 \(第 63 页\)](#))。
4. 滑开仪器的源接口门。
5. 断开探头调节器和选件线缆与仪器连接器的连接。



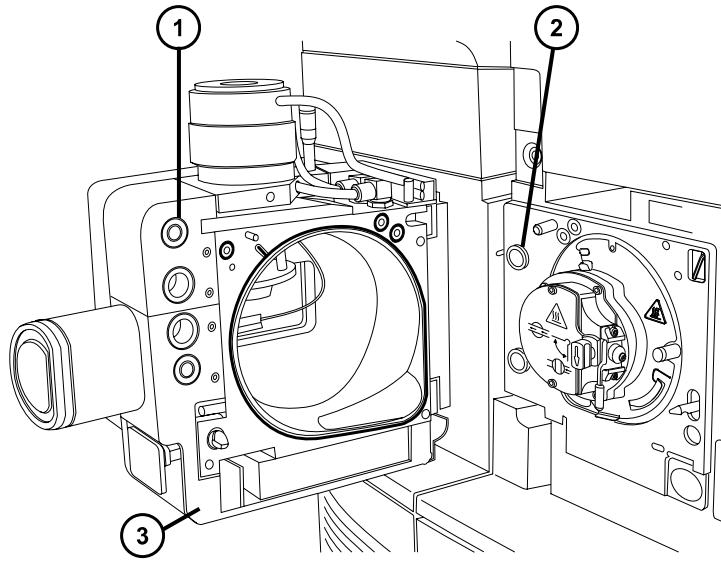
警告: 为避免刺伤, 请小心操作锋利部件和材料。



声明: 为避免损坏样品入口, 拆卸 NanoFlow 源外壳时, 必须在打开源外壳之前将喷雾器平台滑出源外壳。

6. 向外拉动源外壳安全扣 (位于右下侧), 并打开外壳。
7. 如果选择拆卸源前护板, 请等待两分钟使其冷却, 然后将其拆下 (请参阅[拆卸源护板 \(第 101 页\)](#))。
8. 用双手抓住源外壳, 并将其从源配接器盒上的两个支持螺栓处竖直提起。

图 5-1：安装在仪器上的源外壳



- ① 线缆存放位置
- ② 支持螺栓
- ③ 源外壳

9. 将电缆插入源外壳后面的电缆存放位置，整齐地存放电缆。

5.5.2 将源外壳安装到仪器上

必备材料

耐化学物质的无粉手套

要将源外壳安装到仪器上：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。

1. 用双手将源外壳安装到源适配器盒的两个支持螺栓上。
2. 如果已拆卸前源护板，请重新安装护板（请参阅[安装源护板 \(第 104 页\)](#)）。

3. 关闭源外壳。
4. 将探头调节器和选件线缆连接至仪器连接器。

提示： 线缆和连接器采用颜色编码。将蓝色套管的线缆连接到蓝色连接器，将黄色套管的线缆连接到黄色连接器。

5. 滑动关闭仪器的源接口门。
6. 通过微型过滤器将参比流路的 PEEK 管路连接到源上的参比喷雾器端口。

提示： 要安装或更换微型过滤器，请按照制造商的安装说明操作，安装说明由参比探头装置的备件套件随微型过滤器提供。

5.6 操作源隔离阀

对于某些维护步骤，必须关闭源隔离阀以隔离源和仪器真空系统。

必备材料

耐化学物质的无粉手套

5.6.1 关闭源隔离阀

要在开始维护过程前关闭源隔离阀：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。



警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。

- 打开源外壳，待隔离阀和采样锥孔手柄冷却六分钟后才能接触。

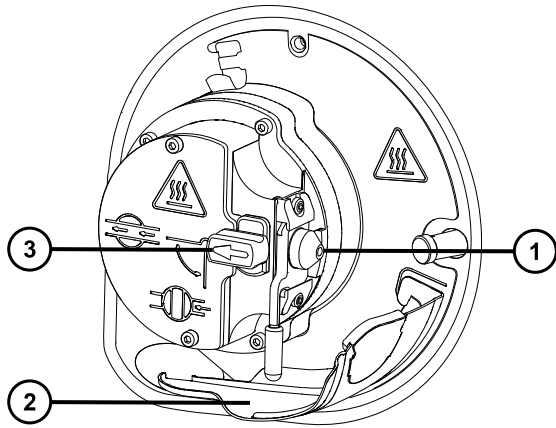


警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。

2. 向外拉动源外壳安全扣（位于右下侧），并旋开外壳。

图 5-2：源外壳门打开



- ① 采样锥孔装置
- ② 前护板
- ③ 隔离阀

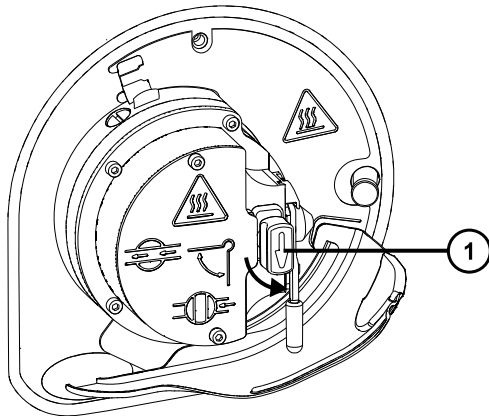
3. 等待六分钟，使隔离阀（和采样锥孔手柄）冷却。



警告： 为避免烧伤，在使用隔离阀或采样锥孔手柄时请小心操作。靠近这些组件的表面可能很热。

4. 逆时针旋转手柄到垂直位置，关闭源隔离阀。

图 5-3：关闭源隔离阀



- ① 处于关闭位置的隔离阀手柄



声明： 为避免损坏 StepWave 装置，当隔离阀关闭时请勿将仪器切换为 Operate（操作）模式。



声明： 为避免损坏，在将采样锥孔装置安装到离子源模块前，不要打开源隔离阀。

5.6.2 打开源隔离阀

要在完成维护过程后打开源隔离阀：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

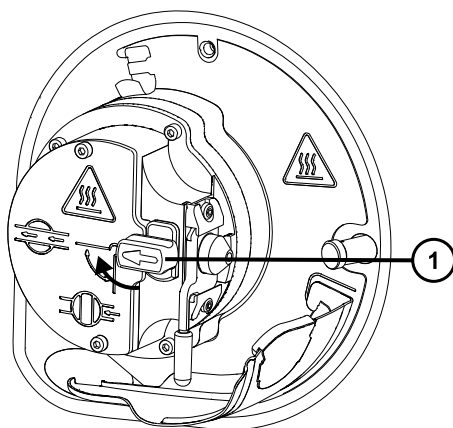


警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。

1. 顺时针扳动手柄到水平位置，打开源隔离阀。

图 5-4：源隔离阀打开



- ① 处于打开位置的隔离阀手柄

2. 关闭源外壳。

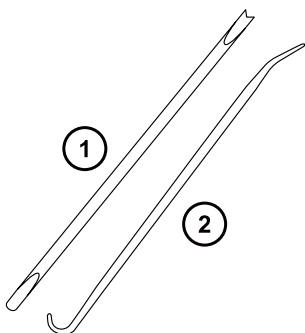
5.7 拆卸 O 形圈和密封件

执行某些维护步骤时，必须从仪器组件上拆卸 O 形圈或密封件。

5.7.1 O 形圈拆卸套件

注： O 形圈拆卸套件 (700005054) 需单独订购。

图 5-5: O 形圈拆卸套件



① 工具 1

② 工具 2

要拆卸 O 形圈:

! **声明:** 为避免在拆下组件上的 O 形圈或密封件时损坏组件, 请确保不要让拆卸工具刮到组件。

使用工具作为辅助将 O 形圈或密封件拉出其凹槽。

提示: 如果不打算重新使用 O 形圈或密封件, 可使用工具 1 的分叉端刺住 O 形圈或密封件, 将其移除。



警告: 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染, 请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

5.8 维护源护板

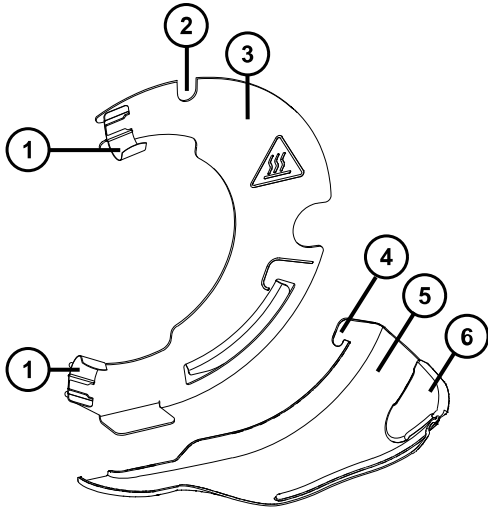
如果没有定期清洁源外壳的内部, 在长时间的使用中, 外壳内部经常暴露于热气体和溶液的表面会脏污并可能被污染。

为了保护这些表面, 您可以安装一个源护板, 创建一个可以轻松拆卸、清洁或更换的临时表面。源护板可与配备有 ESI、低流量 ESI, APCI 和 ASAP 探头的 LockSpray 源外壳搭配使用。

重要: 源护板与 nanoFlow、UniSpray、DESI XS、ionKey 或 APGC 源外壳不兼容。使用这些类型的源外壳之前, 请先拆下源护板。

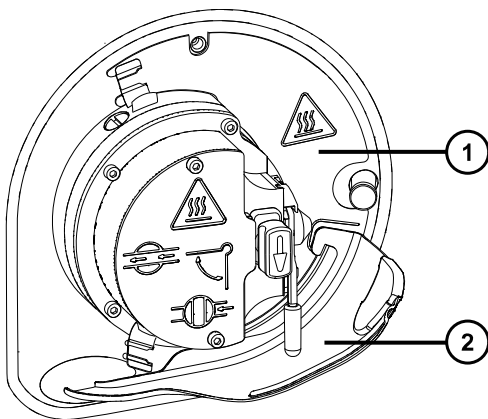
注: 您可以在安装或不安装护板的情况下运行实验。但是, 为确保结果的一致性, 请在实验期间安装或移除护板进行实验。

图 5-6: LockSpray 源的源护板装置



- ① 弹簧式固定夹
- ② 开孔（用于仪器的源压力传感器）
- ③ 后护板
- ④ 钩子
- ⑤ 前护板（用于排放）
- ⑥ PEEK 手柄

图 5-7: 安装在 LockSpray 源上的源护板装置



- ① 后护板
- ② 前护板（用于排放，也可以承受过度的喷雾冲击）

5.8.1 拆卸源护板

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套

要拆卸源护板:



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 向外拉动源外壳安全扣（位于源右下侧），并旋开外壳。



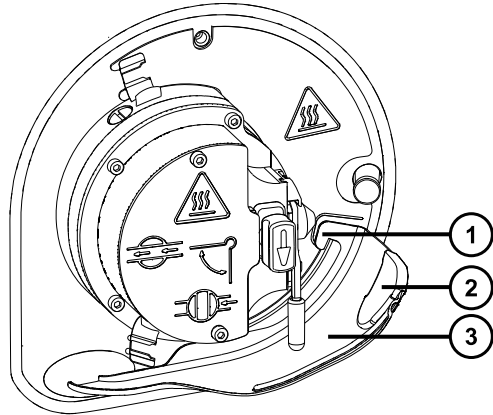
警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。



警告： 为避免烧伤，请等待两分钟，使源护板冷却。

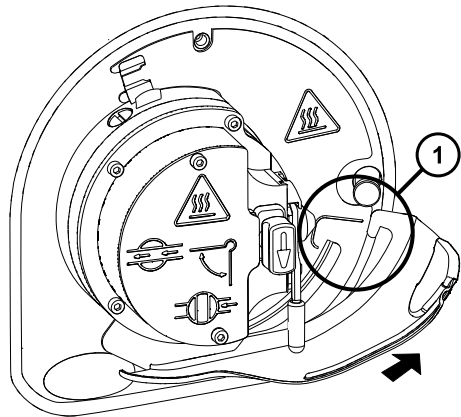
图 5-8：拆卸源护板



- ① 钩子
- ② PEEK 手柄
- ③ 前护板（用于排放）

3. 握住 PEEK 手柄，脱开前护板钩，将前护板从后护板上提起，并确保不会甩掉任何可能存在的残留液体。

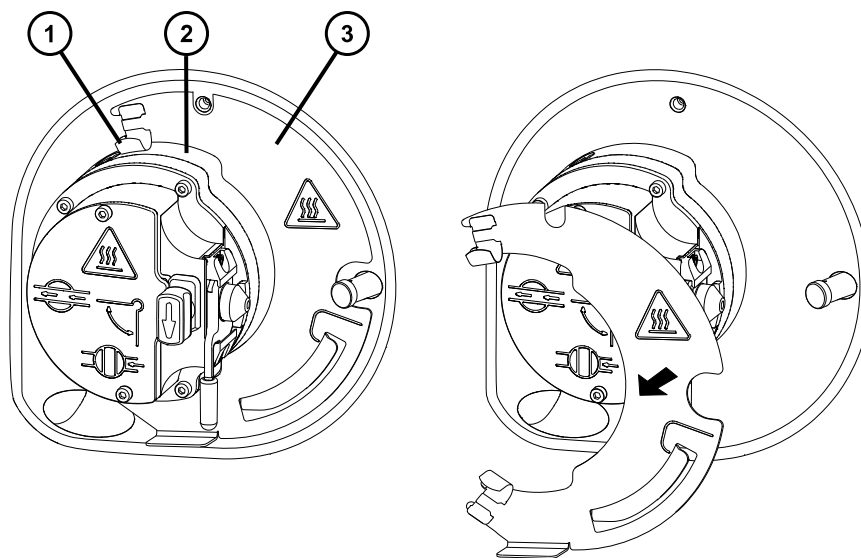
图 5-9：拆卸前源护板



- ① 钩子

4. 要拆下后护板，请握住两个固定夹，向离子源的前部拉动，使护板松动，然后将护板滑到泵总成上。

图 5-10: 拆卸后源护板



- ① 弹簧式固定夹
- ② 泵总成
- ③ 后护板

注：要清洗护板组件，请参阅清洗源护板组件 (第 103 页)。

5.8.2 清洗源护板组件

注：要拆卸源护板组件，请参阅拆卸源护板 (第 101 页)。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 适当尺寸的玻璃容器，清洗时在其内完全浸泡组件。仅使用之前未用表面活性剂清洗过的玻璃器皿。
- HPLC 级（或更好的）甲醇
- HPLC 级（或更好的）水
- 超声波清洗器

要清洗前后源护板组件：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

1. 将护板组件分别浸泡于盛有 1:1 甲醇/水的玻璃容器中。
2. 将容器放在超声波清洗器中超声清洗 30 min。

注： 小心地从容器中取出护板组件并检查是否仍有污染物。

要求： 如果存在污染物，则再次清洗组件。如果仍然存在污染物，请按照当地环境法规处理该组件，并准备好新组件。

5.8.3 安装源护板

如果条件允许，将源护板安装到 LockSpray 源（例如，将 nanoFlow、UniSpray、DESI XS、ionKey 或 APGC 源外壳更换为 LockSpray 源）。

重要： 源护板与 nanoFlow、UniSpray、DESI XS、ionKey 或 APGC 源外壳不兼容。请勿将源护板安装到这些类型的源外壳上。

必备材料

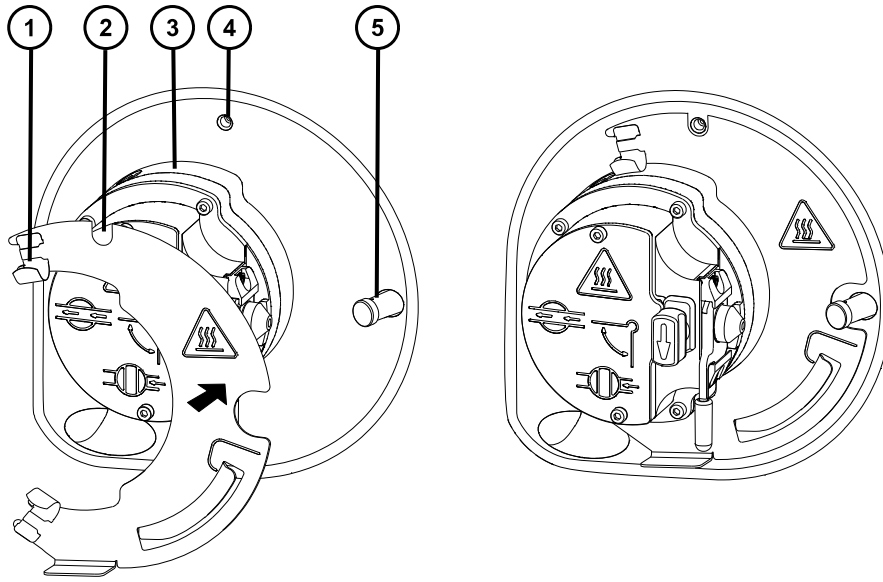
- 耐化学物质的无粉手套

要安装源护板：

1. 将后护板安装在泵总成上，然后把它推向源外壳，使弹簧式固定夹在泵总成上卡入到位。

注： 安装后护板时，确保护板顶部的开孔与源压力传感器对齐。还需要确保源压力传感器中没有碎屑。

图 5-11： 安装后源护板

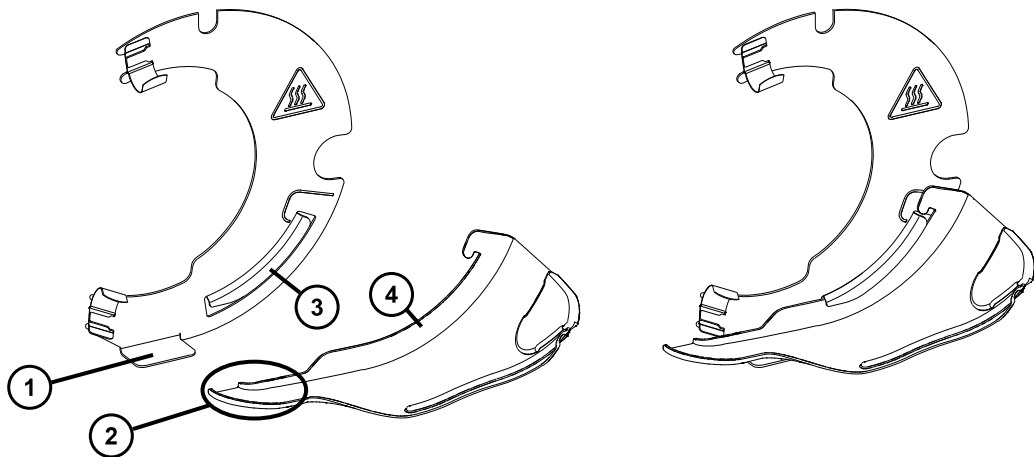


- ① 弹簧式固定夹
- ② 开孔（用于仪器的源压力传感器）
- ③ 泵总成
- ④ 源压力传感器
- ⑤ 电晕放电针安装接头

2. 请参考下图，将前护板的第 2 部分放在后护板的第 1 部分上，然后将第 4 部分滑入第 3 部分。

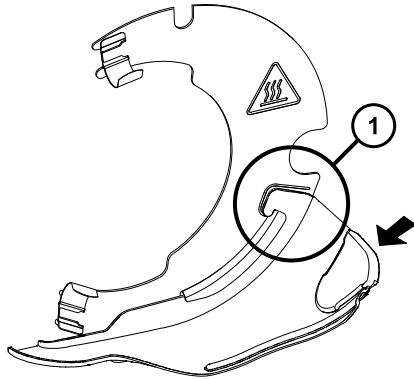
图 5-12： 安装前源护板

提示： 为便于清晰显示，下图省略了源。



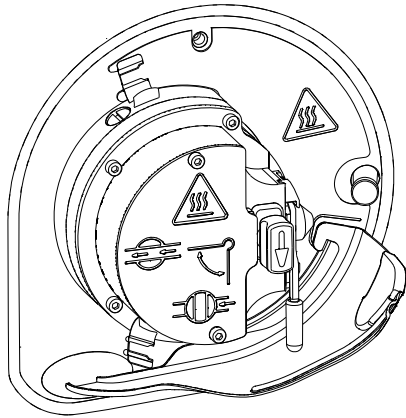
3. 如下图所示，将前护板向左滑动并钩住后护板，以将其固定。

图 5-13: 安装前源护板



① 钩子

图 5-14: 源护板已安装



5.9 清洗仪器外壳



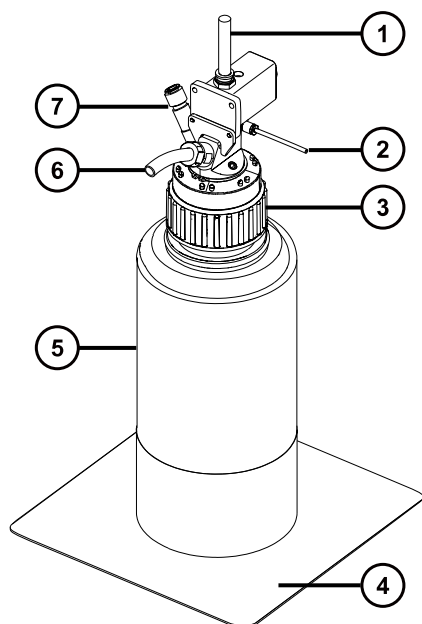
声明： 为避免磨损仪器的表面，请勿使用磨蚀性材料或溶剂进行清洗。

使用柔软的湿布清洁质谱仪的外表面。

5.10 清空氮气排放阀瓶

仪器排放管路中的氮气排放阀瓶应每天检查，且必须在超过约 10% 满之前清空。

图 5-15: 氮气排放阀瓶



- ① 至实验室排放口
- ② 自仪器导阀端口
- ③ 盖
- ④ 瓶托板
- ⑤ 氮气排放阀瓶
- ⑥ 自仪器排气连接
- ⑦ 单向阀



必备材料

耐化学物质的无粉手套

要清空氮气排放阀瓶:

1. 要停止 LC 液流, 请根据所用软件按如下步骤操作:

表 5-2: 停止 LC 液流

软件	操作
MassLynx	在仪器控制台中, 单击 Stop Flow (停止液流)  。
waters_connect	在 System Console 工具栏中, 单击 Stop Flow (停止液流)  。

- 向外拉动源外壳安全扣 (位于右下侧), 并旋开外壳。



警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质, 请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

- 拧松并取下氮气排放阀瓶盖和相关接头。



警告: 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染, 请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

- 根据当地的环境法规处理废液。
- 装上并拧紧氮气排放阀瓶盖。
- 垂直固定氮气排放阀瓶。
- 关闭源外壳。

提示: 系统将执行自动压力测试。

- 要开始 LC 液流, 请根据所用软件按如下步骤操作:

表 5-3: 启动 LC 液流

软件	操作
MassLynx	在仪器控制台中, 单击 Start Flow (开始液流)  。
waters_connect	在 System Console 工具栏中, 单击 Resume Flow (恢复液流)  。

5.11 清洗源组件

满足以下条件时, 应清洁样品锥孔和锥孔气体喷嘴:

- 样品锥孔和锥孔气体喷嘴明显变脏。
- 已排除与 LC 及与样品相关的信号强度降低因素。

请参阅[清洗采样锥孔装置 \(第 109 页\)](#)。

如果清洁样品锥孔和锥孔气体喷嘴未能增加信号灵敏度，请清洁离子源和隔离阀（请参阅[清洗离子源模块 \(第 118 页\)](#)）。

如果清洁离子源和隔离阀仍未能增加信号灵敏度，请清洁 StepWave 装置（请参阅[清洗 StepWave 离子导入装置 \(第 145 页\)](#)）。

5.12 清洗采样锥孔装置

采样锥孔装置（包括样品锥孔、O 形圈和气体锥孔）可进行拆卸清洗，而不用放空仪器。

5.12.1 从源上拆下采样锥孔装置

必备材料

耐化学物质的无粉手套

护目镜

要从源上拆下采样锥孔装置：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



警告： 为防止无害的类静电电击，在触摸标有高压警告符号的任何外表面之前，应确保质谱仪处于 Standby（待机）模式。



警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。

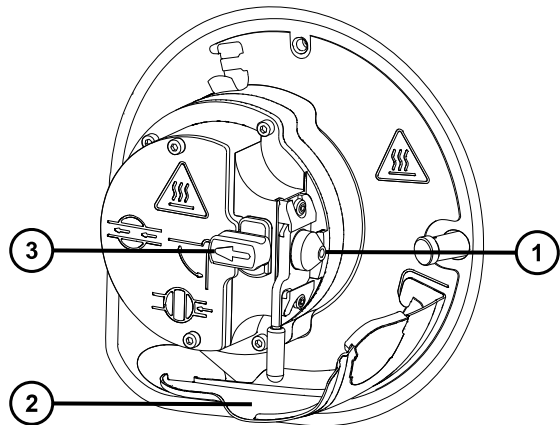


警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。

- 打开源外壳，待隔离阀和采样锥孔手柄冷却六分钟后才能接触。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 向外拉动源外壳安全扣（位于源右下侧），并旋开外壳。

图 5-16：源外壳门打开



- ① 采样锥孔装置
- ② 前护板
- ③ 隔离阀

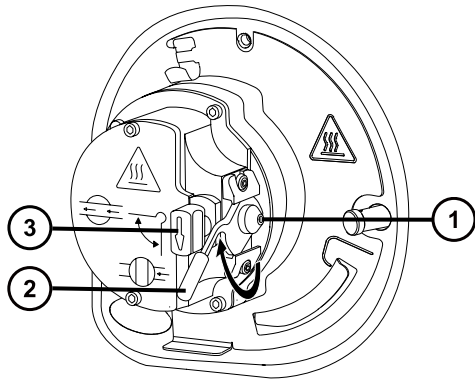
3. 等待六分钟，使隔离阀、采样锥孔手柄和源护板冷却。



警告： 为避免烧伤，在使用隔离阀或采样锥孔手柄时请小心操作。靠近这些组件的表面可能很热。

4. 拆卸源前护板（请参阅[拆卸源护板 \(第 101 页\)](#)）。
5. 关闭源隔离阀（请参阅[关闭源隔离阀 \(第 96 页\)](#)）。
6. 握紧锥孔气体喷嘴的手柄，并使用它将采样锥孔装置旋转 90 度，将手柄从垂直位置旋转到水平位置。

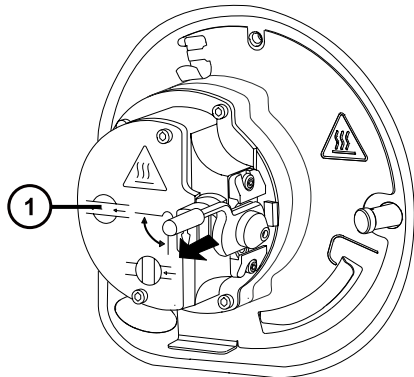
图 5-17: 拆卸采样锥孔装置



- ① 采样锥孔装置，包括锥孔气体喷嘴，采样锥孔和 O 形圈
- ② 锥孔气体喷嘴手柄
- ③ 源隔离阀

7. 将采样锥孔装置滑出离子源模块。

图 5-18: 拆卸采样锥孔装置



- ① 离子源模块

! **声明:** 为避免损坏 StepWave 装置，当隔离阀关闭时请勿将仪器切换为 Operate (操作) 模式。

! **声明:** 为避免损坏，在将采样锥孔装置安装到离子源模块前，不要打开源隔离阀。

5.12.2 拆卸采样锥孔装置

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具

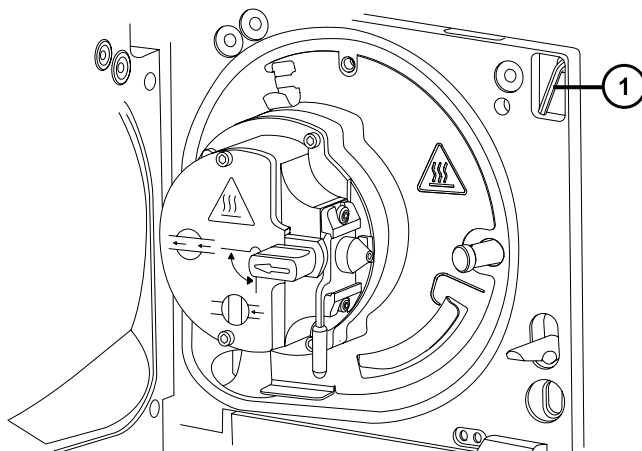
要拆卸采样锥孔装置：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 从源外壳背后的存放位置取出组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具。

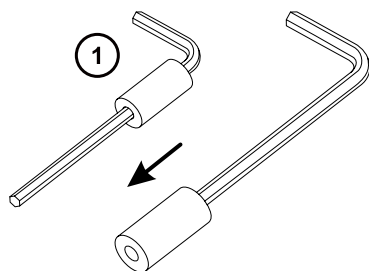
图 5-19： 锥孔提取工具位置



- ① 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具

2. 将垫圈滑动到该工具的末端。

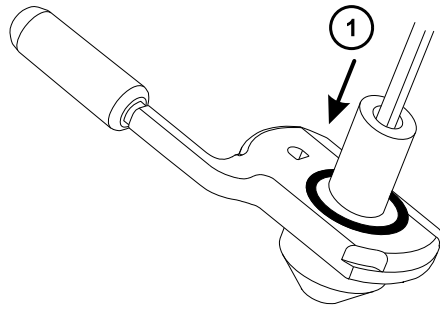
图 5-20： 锥孔提取工具



- ① 垫圈

3. 将垫圈插入样品锥孔。

图 5-21： 插入锥孔提取工具

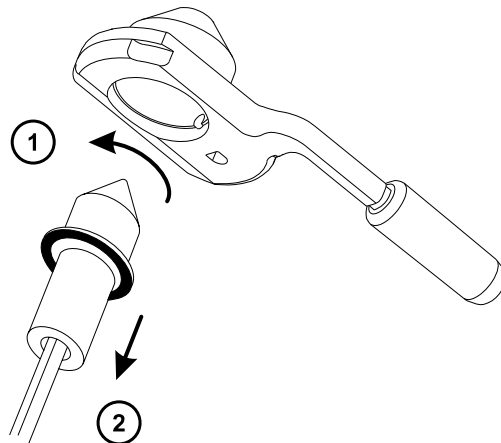


① 插入垫圈

！ **声明：** 为避免损坏易碎的样品锥孔，切勿将其尖端向下放置，应始终将其法兰基部朝下放置。

4. 旋转并抬起该工具和垫圈，以便将样品锥孔从锥孔气体喷嘴中取出。

图 5-22： 取下样品锥孔

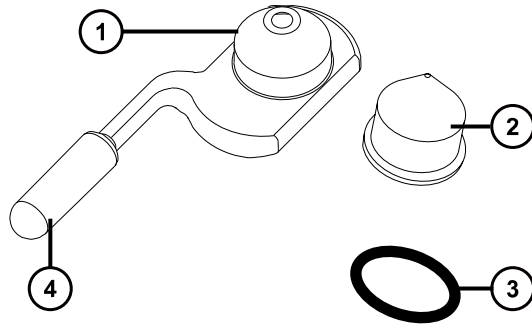


① 旋转工具

② 拆卸样品锥孔

5. 从样品锥孔上拆卸 O 形圈。

图 5-23: O 形圈已从样品锥孔中拆下



- ① 锥孔气体喷嘴
- ② 样品锥孔
- ③ O 形圈
- ④ 锥孔气体喷嘴手柄



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

6. 如果 O 形圈有磨损或损坏的迹象，请根据当地的环境法规来处理它。

5.12.3 清洗样品锥孔和锥孔气体喷嘴

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 适当尺寸的玻璃容器，清洗时在其内完全浸泡组件。仅使用之前未用表面活性剂清洗过的玻璃器皿。
- HPLC 级（或更好的）甲醇
- HPLC 级（或更好的）水
- 甲酸
- 超声波清洗器
- 无油氩气或无油氮气
- 洗瓶，盛有 HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 大烧杯

要清洗样品锥孔和锥孔气体喷嘴:



警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质,请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告: 为避免眼睛受伤,执行此步骤时请佩戴护目镜。



声明: 为避免损坏易碎的样品锥孔,切勿将其尖端向下放置,应始终将其法兰基部朝下放置。

1. 样品锥孔和锥孔气体喷嘴分别浸泡在盛有 1:1 甲醇/水的不同玻璃容器中。

注: 老版锥孔气体喷嘴装置上的手柄可以拆卸,但锥孔气体喷嘴无需拆下手柄亦可清洗。

提示: 如果这些组件已明显污染,可使用 45:45:10 的甲醇/水/甲酸清洗。

2. 将容器放在超声波清洗器中超声清洗 30 min。

注: 若清洗溶液中含有甲酸,请继续步骤 3。若没有,请转到步骤 4。

3. 若清洗溶液中含有甲酸,请执行以下操作:

- a. 将组件分别浸泡在盛有水的容器中漂洗,然后将容器放入超声波清洗器中超声清洗 20 min。
- b. 将组件分别浸泡在盛有甲醇的容器中以除去全部残余的水,然后将容器放入超声波清洗器中超声清洗 10 min。



声明: 为避免再次污染组件,请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

4. 从容器中小心取出组件,然后使用惰性、无油的气体将它们吹干。
5. 检查每个组件上是否还有未除去的污染物。如果有污染物,请执行如下步骤:
 - a. 使用盛有 1:1 甲醇/水的洗瓶在大烧杯上冲洗组件。
 - b. 使用惰性、无油的气体将这些组件吹干。



警告: 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染,请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

6. 检查每个组件上是否还有未除去的污染物。

要求: 如果存在污染物,则再次清洗组件。如果仍然存在污染物,请按照当地环境法规处理该组件,并在重新装配采样锥孔装置以前准备好新组件。

5.12.4 装配采样锥孔装置

必备材料

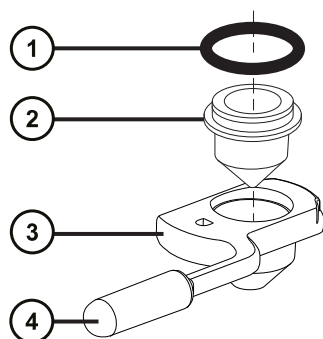
耐化学物质的无粉手套

要装配采样锥孔装置：

- ❗ **声明：** 为避免再次污染组件，请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。
- ❗ **声明：** 为避免损坏易碎的样品锥孔，切勿将其尖端向下放置，应始终将其法兰基部朝下放置。

1. 小心将样品锥孔安装到锥孔气体喷嘴中。

图 5-24： 采样锥孔装置



- ① O 形圈
- ② 样品锥孔
- ③ 锥孔气体喷嘴
- ④ 锥孔气体喷嘴手柄

注： 早期型号的锥孔气体喷嘴装置上的 PEEK 手柄可以拆卸。如果从锥孔气体喷嘴上拆下手柄进行清洗，请更换手柄并将其拧紧。

2. 将 O 形圈（如果旧的 O 形圈已处理，请安装一个新的）装入样品锥孔和锥孔气体喷嘴之间形成的凹槽。

5.12.5 将采样锥孔装置安装到源上

必备材料

耐化学物质的无粉手套

要将采样锥孔装置安装到源上:



警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质, 请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告: 为避免刺伤, 若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立, 操作应格外小心:

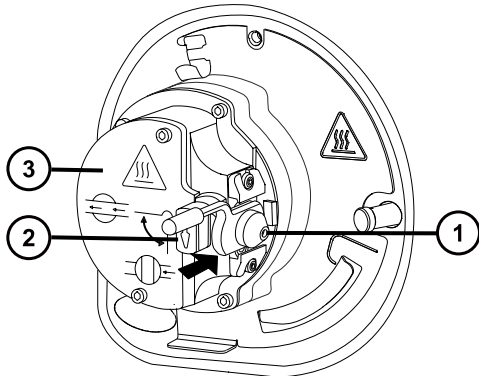
- 安装有 ESI 探头 (探头尖很锋利)。
- 安装有电晕放电针 (针尖很锋利)。



声明: 为避免损坏, 在将采样锥孔装置安装到离子源模块前, 不要打开源隔离阀。

1. 确保采样锥孔装置固定块已安装到离子源上 (请参阅[安装采样锥孔装置固定块 \(第 139 页\)](#))。
2. 确保源隔离阀处于关闭位置 (请参阅[关闭源隔离阀 \(第 96 页\)](#))。
3. 握住采样锥孔装置, 使锥孔气体喷嘴手柄保持水平且位于顶部, 然后将采样锥孔装置滑入离子源模块。

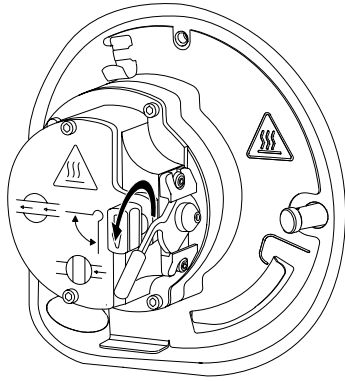
图 5-25: 安装采样锥孔装置



- ① 采样锥孔装置
- ② 源隔离阀
- ③ 离子源模块

4. 握紧锥孔气体喷嘴的手柄, 并使用它将采样锥孔装置旋转 90 度, 将手柄从水平位置向下移动到垂直位置。

图 5-26： 安装采样锥孔装置



5. 打开源隔离阀（请参阅[打开源隔离阀 \(第 98 页\)](#)）。
6. 安装源前护板（请参阅[安装源护板 \(第 104 页\)](#)）。
7. 关闭源外壳。

5.13 清洗离子源模块

如果清洗样品锥孔和锥孔气体喷嘴未能增加信号灵敏度，请清洗离子源模块。

5.13.1 从源装置上拆下离子源模块

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具

要拆卸离子源模块：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。

- 打开源外壳，待隔离阀和采样锥孔手柄冷却六分钟后才能接触。
- 打开源外壳，等待至少 30 分钟，使离子源冷却，然后再取下离子源。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

1. 放空并关闭质谱仪（有关详细信息，请参阅质谱仪的在线帮助）。



警告： 为避免人身伤害以及损坏真空泵和质谱仪，请将质谱仪和真空泵的电源线从主电源处断开。

2. 将质谱仪和真空泵的电源线从主电源处断开。

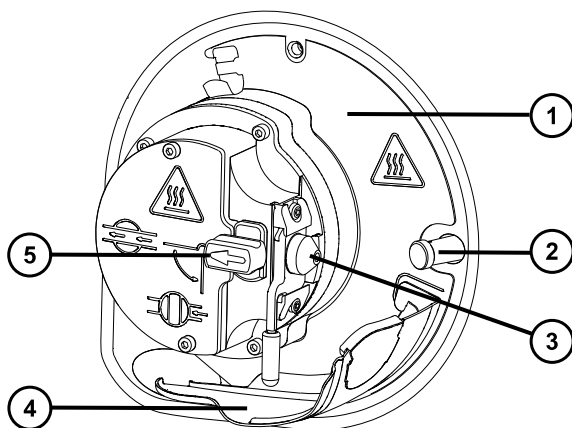


警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。

3. 向外拉动源外壳安全扣（位于右下侧），然后旋开源外壳。

图 5-27：源外壳门打开



- ① 后护板
- ② 电晕放电针安装接头断路塞
- ③ 采样锥孔装置
- ④ 前护板
- ⑤ 隔离阀

4. 拆下源外壳，然后等待 30 分钟使源冷却（请参阅[拆卸和重新安装源外壳 \(第 93 页\)](#)）。

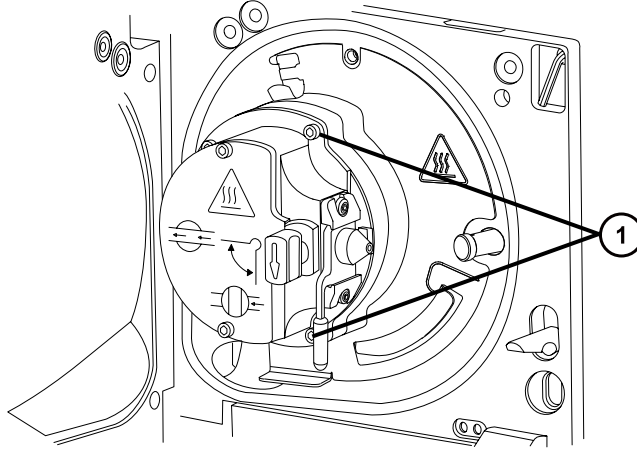
理由： 拆除源外壳有助于操作离子源模块。

5. 关闭源隔离阀（请参阅[关闭源隔离阀 \(第 96 页\)](#)）。

6. 拆卸源前后护板（请参阅[拆卸源护板 \(第 101 页\)](#)）。

7. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧松 4 颗固定离子源模块的装配螺钉。
仪器现在已抽气且真空度降低。

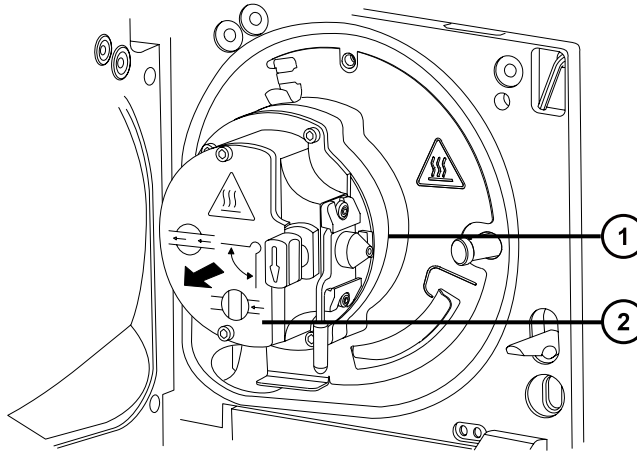
图 5-28： 离子源模块固定螺钉



① 离子源模块固定螺钉

8. 从固定离子源的 PEEK 法兰盘上拆卸离子源模块。

图 5-29： 拆卸离子源模块



① 固定离子源的 PEEK 法兰盘

② 离子源模块

5.13.2 拆卸离子源模块

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- O 形圈拆卸套件

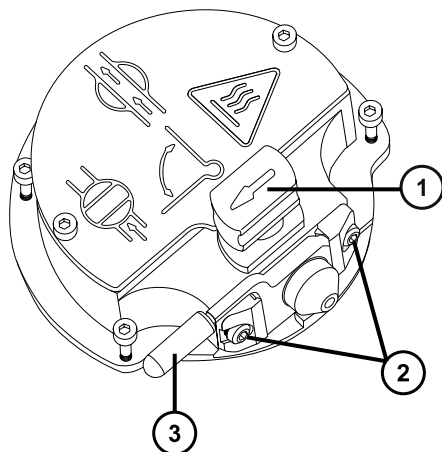
要拆卸离子源模块：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 确保源隔离阀已关闭。

图 5-30： 离子源模块



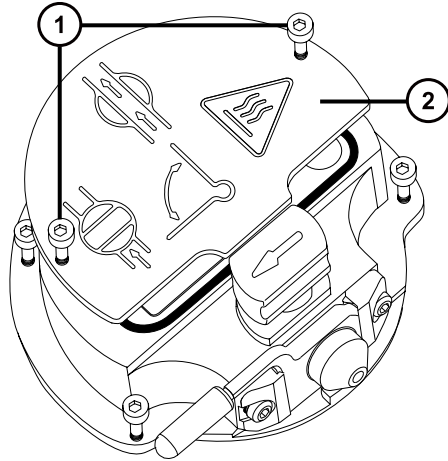
- ① 处于关闭位置的源隔离阀手柄
- ② 采样锥孔装置固定块
- ③ 锥孔气体喷嘴手柄

2. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧松固定离子源盖板的两颗装配螺钉。

重要： 为确保重新装配后的离子源模块能正常运行：

- 请不要拆卸采样锥孔装置固定块。
- 请不要调整固定采样锥孔装置固定块的螺钉。

图 5-31： 拧松离子源盖板装配螺钉

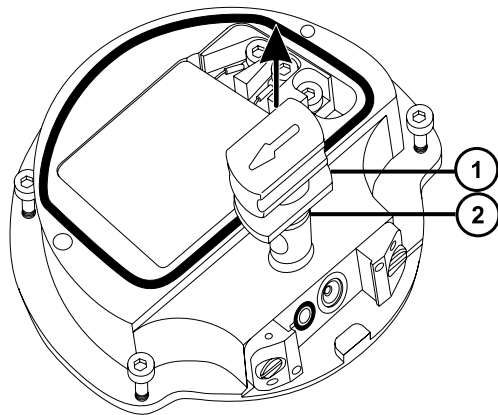


① 离子源盖板固定螺钉

② 离子源盖板

3. 拆卸离子源盖板。
 4. 握紧锥孔气体喷嘴的手柄，并使用它将采样锥孔装置旋转 90 度，将手柄从垂直位置移动到水平位置。
 5. 将采样锥孔装置滑出离子源模块。
- 注：** 要拆卸采样锥孔装置，请参阅[拆卸采样锥孔装置 \(第 112 页\)](#)。
6. 握紧隔离阀并将它从离子源中拉出。

图 5-32： 从离子源拆卸隔离阀



① 隔离阀

② O 形圈

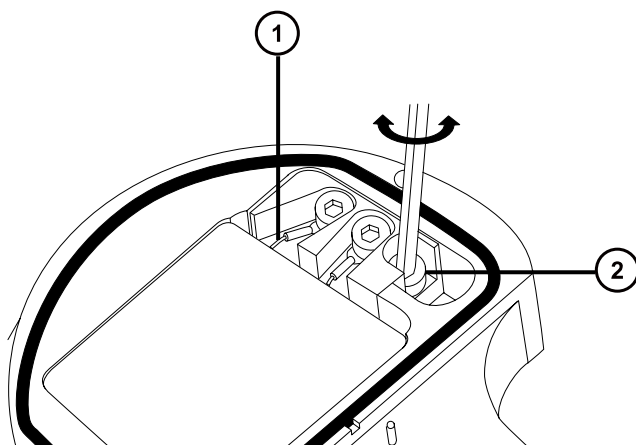
7. 使用 O 形圈拆卸套件小心地拆卸隔离阀 O 形圈（请参阅[拆卸 O 形圈和密封件 \(第 98 页\)](#)）。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

8. 如果隔离阀的 O 形圈有磨损或损坏的迹象，请根据当地的环境法规来处理它。
9. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具松开 PEEK 端子座固定螺钉。

图 5-33： 拧松 PEEK 端子座固定螺钉



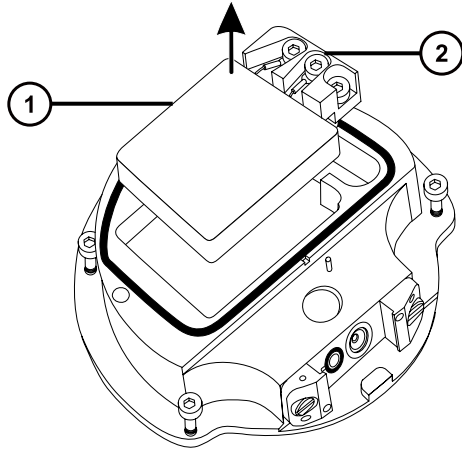
- ① 加热管装置线
- ② PEEK 端子座固定螺钉

！ 声明： 为避免损坏加热管装置线，在从离子源拆卸装置和陶瓷加热器安装块时，不要弯曲或扭曲它们。

10. 小心地将 PEEK 端子座、陶瓷加热器安装块连同加热管装置一起从离子源拆下。

提示： 可以倒置离子源模块，以方便此拆卸过程。

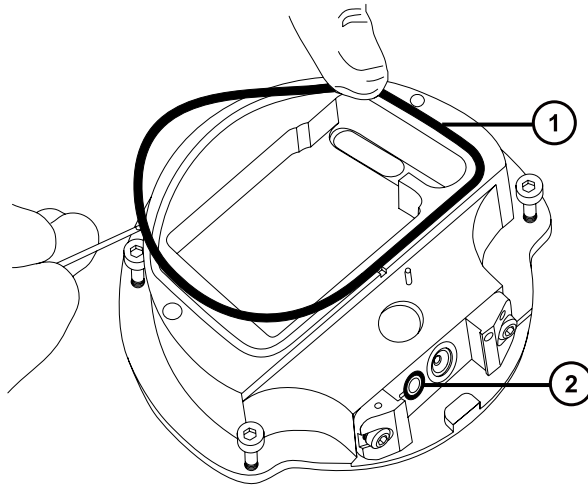
图 5-34：拆卸 PEEK 端子座和陶瓷加热器安装块



- ① 陶瓷加热器安装块
- ② PEEK 端子座

11. 使用 O 形圈拆卸套件从离子源小心地拆卸盖密封件（另请参阅[拆卸 O 形圈和密封件 \(第 98 页\)](#)）。

图 5-35：从离子源拆卸盖密封件



- ① 盖密封件
- ② 锥孔气体 O 形圈

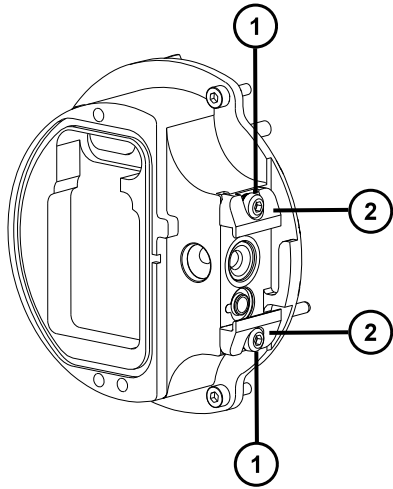
12. 使用 O 形圈拆卸套件从离子源小心地拆卸锥孔气体 O 形圈。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

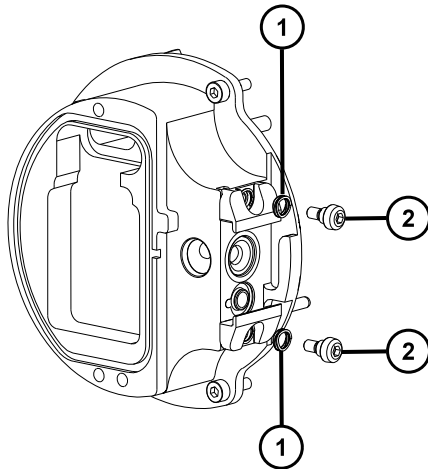
13. 如果盖密封件或锥孔气体 O 形圈有磨损或损坏的迹象，请根据当地的环境法规进行处理。
14. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手小心地卸下固定采样锥孔装置固定块的螺钉和波形弹簧。

图 5-36: 拆下采样锥孔装置固定块的螺钉和波形弹簧



- ① 采样锥孔装置固定块螺钉
- ② 采样锥孔装置固定块

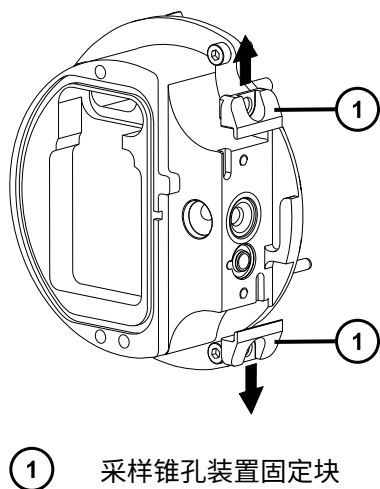
图 5-37: 拆下采样锥孔装置固定块的螺钉和波形弹簧



- ① 波形弹簧
- ② 采样锥孔装置固定块螺钉

15. 从离子源上拆下采样锥孔装置固定块。

图 5-38：拆卸采样锥孔装置固定块



5.13.3 清洗离子源组件

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 适当尺寸的玻璃容器，清洗时在其内完全浸泡组件。仅使用之前未用表面活性剂清洗过的玻璃器皿。
- HPLC 级（或更好的）甲醇
- HPLC 级（或更好的）水
- 甲酸
- 超声波清洗器
- 无油氮气，用于干燥（可选择风干）
- 洗瓶，盛有 HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 大烧杯

要清洗离子源组件：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



警告： 为防止在使用甲酸（具有极强的腐蚀性和毒性）时受伤，使用时应格外小心，并使用通风橱和适当的保护设备。

1. 在盛有 1:1 甲醇/水的玻璃容器中分别浸泡离子源和隔离阀。

提示： 如果这些组件已明显污染，可使用 45:45:10 的甲醇/水/甲酸清洗。

2. 将容器放在超声波清洗器中超声清洗 30 min。

注： 若清洗溶液中含有甲酸，请继续步骤 3。若没有，请转到步骤 4。

3. 若清洗溶液中含有甲酸，请执行以下操作：

- a. 将组件分别浸泡在盛有水的容器中冲洗，然后将容器放入超声波清洗器中超声清洗 20 min。
- b. 将组件分别浸泡在盛有甲醇的容器中以除去残余的水，然后将容器放入超声波清洗器中超声清洗 10 min。

！ 声明： 为避免再次污染组件，请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

4. 从容器中小心取出组件，然后使用惰性、无油的气体将它们吹干。

5. 检查每个组件上是否还有未除去的污染物。

要求： 如果有污染物，请执行如下步骤：

- a. 使用盛有 1:1 甲醇/水的洗瓶在大烧杯上冲洗组件。
- b. 用惰性、无油的气体将组件吹干。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

6. 检查每个组件上是否还有未除去的污染物。如果有污染，请处理该组件，并在重新装配前准备好新组件。

5.13.4 装配离子源模块

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- 异丙醇，用小容器盛装
- HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 不起毛的布

要装配离子源模块：

！ 声明： 为避免再次污染组件，请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

！ 声明： 为避免损坏加热管装置线，在从离子源拆卸装置和陶瓷加热器安装块时，不要弯曲或扭曲它们。

1. 将采样锥孔装置固定块安装到离子源上。
2. 要固定此固定块，请将波形弹簧垫圈安装到每个固定块螺钉上，然后使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具将螺钉拧紧到离子源上。
3. 小心地将 PEEK 端子座连同加热管装置一起安装到离子源上。
4. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧紧装配 PEEK 端子座固定螺钉。
5. 确保盖密封件、锥孔气体 O 形圈和隔离阀 O 形圈的凹槽没有污垢和碎屑。

提示： 如果存在污染，请使用不起毛的布蘸取 1:1 甲醇/水仔细地清洗凹槽。

6. 在离子源上安装盖密封件（如果旧的密封件已处理，请安装一个新的），确保定位正确。
7. 在离子源上安装锥孔气体 O 形圈（如果旧的 O 形圈已处理，请安装一个新的），确保定位正确。
8. 在隔离阀上安装 O 形圈。

提示： 如果使用新的 O 形圈，请先将其浸泡在异丙醇中几分钟，以便能更好地安装到隔离阀。

9. 在离子源模块上安装隔离阀，使其位于关闭位置。
10. 在离子源模块上安装离子源盖板，然后使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧紧 2 颗离子源盖板装配固定螺钉。
11. 握住采样锥孔装置，使锥孔气体喷嘴手柄保持水平且位于顶部，然后将采样锥孔装置滑入离子源模块。
12. 握紧采样锥孔装置手柄，并使用它将采样锥孔装置旋转 90 度。

5.13.5 在源模块上安装离子源模块

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具

要在源装置上安装离子源模块：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。



声明： 为避免再次污染组件，请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

1. 在固定离子源的 PEEK 法兰盘上安装离子源模块。
2. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具安装四颗离子源模块固定螺钉，然后缓慢地按顺序一点一点地将它们拧紧。
3. 安装前后源护板（请参阅[安装源护板 \(第 104 页\)](#)）。
4. 打开源隔离阀（请参阅[打开源隔离阀 \(第 98 页\)](#)）。
5. 安装源外壳（请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 95 页\)](#)）。
6. 关闭源门。
7. 将质谱仪和真空泵的电源线连接到主电源。

5.14 清洗 LockSpray 挡板

您可以在不放空仪器的情况下拆下 LockSpray 挡板进行清洗。如果每次转动挡板以选择 LockSpray 通道时样品色谱图中都出现倒峰或尖峰，则应执行此操作。

5.14.1 拆卸挡板

必备材料

耐化学物质的无粉手套

护目镜

2 mm 六角扳手

要拆卸挡板：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免在源外壳内部工作时被灼伤，请从仪器上拆下外壳并等待至少 10 min 使源外壳冷却。



警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 在拆卸挡板之前，必须使用软件定位挡板，以便于拆卸。要执行此操作，请参阅下表：

表 5-4： 定位挡板

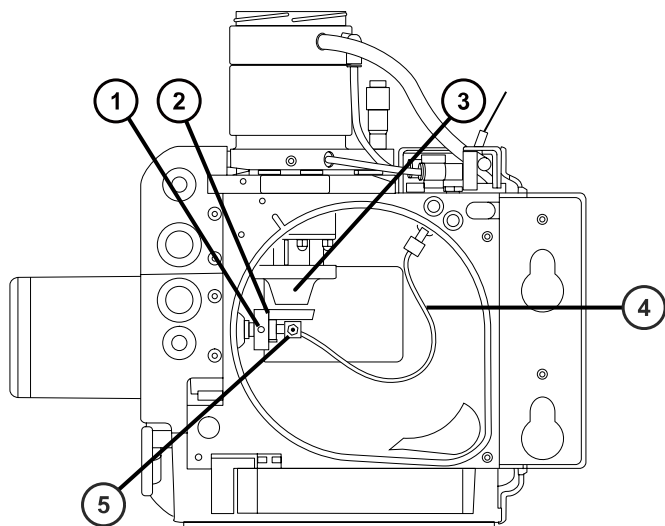
软件系统	设置
MassLynx	单击 Fluidics （流路）选项卡，然后从 Sprayer Position （喷雾器位置）菜单选择 LockSpray 。
waters_connect	单击 Fluidics （流路）选项卡，然后从 Baffle Position （挡板位置）菜单选择 Reference （参比）。

3. 拆下离子源外壳并等待至少 10 min 使其冷却。有关详细信息，请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 93 页\)](#)。

提示： 此规程中包括一个步骤，要求您在拆卸外壳之前先拆卸探头配接器，以便于拆卸挡板。

4. 使用 2 mm 六角扳手拧松挡板固定螺钉。

图 5-39： 源外壳门打开



- ① 挡板固定螺钉
- ② 挡板
- ③ 脱溶剂气加热器

④ 参比探头

⑤ 参比喷雾器

5. 将挡板滑出挡板柱。

5.14.2 清洗挡板

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 适当尺寸的玻璃容器，清洗时在其内完全浸泡组件。仅使用之前未用表面活性剂清洗过的玻璃器皿。
- HPLC 级（或更好的）甲醇
- HPLC 级（或更好的）水
- 甲酸
- 超声波清洗器
- 无油氩气或无油氮气
- 洗瓶，盛有 HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 大烧杯

要清洗挡板：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

1. 在盛有 1:1 甲醇/水溶液的玻璃容器中浸泡挡板。

提示： 如果挡板已明显污染，可使用 45:45:10 的甲醇/水/甲酸溶液清洗。

2. 将容器放在超声波清洗器中超声清洗 30 min。

注： 若清洗溶液中含有甲酸，请继续步骤 3。若没有，请转到步骤 4。

3. 若清洗溶液中含有甲酸，请执行以下操作：

- a. 将挡板浸泡在盛有水的单独容器中漂洗，然后将容器放入超声波清洗器中超声清洗 20 min。
- b. 将挡板浸泡在盛有甲醇的单独玻璃容器中以除去全部残余的水，然后将容器放入超声波清洗器中超声清洗 10 min。



声明： 为避免再次污染组件，请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

4. 从容器中小心取出挡板，然后使用惰性、无油的气体将挡板吹干。
5. 检查挡板上是否还有未除去的污染物。如果有污染物，请执行如下步骤：
 - a. 使用盛有 1:1 甲醇/水的洗瓶在大烧杯上冲洗挡板。
 - b. 使用惰性、无油的气体将挡板吹干。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

6. 检查挡板上是否还有未除去的污染物。

要求： 如果存在污染物，则再次清洗挡板。如果仍然存在污染物，请按照当地环境法规处理挡板，并准备好新挡板。

5.14.3 安装挡板

必备材料

耐化学物质的无粉手套

护目镜

2 mm 六角扳手

要安装挡板：



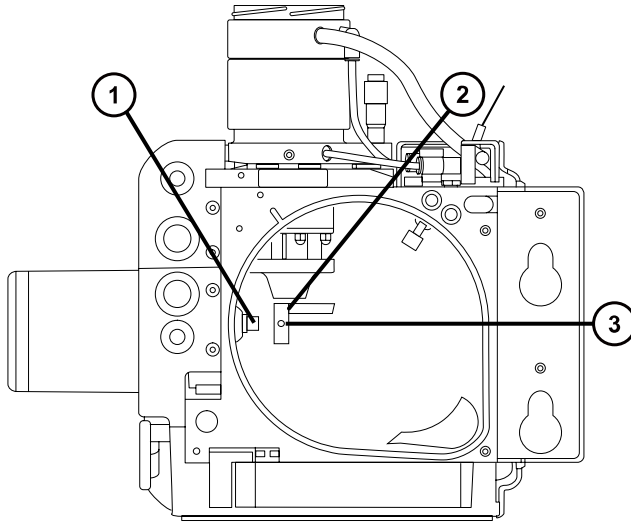
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 确保挡板柱位于 LockSpray 位置。
2. 将挡板滑到挡板柱上。

注：

- 挡板设计为以特定方式安装，无法通过其他方式安装。
- 为便于说明，参比探头和参比喷雾器已拆下。

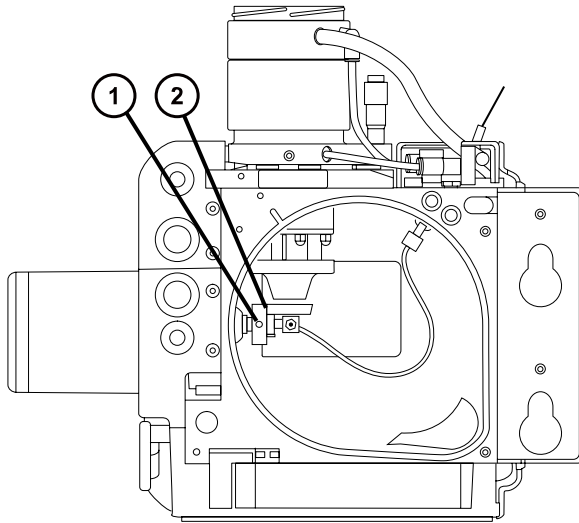
图 5-40： 安装挡板



- ① 挡板柱
- ② 挡板
- ③ 挡板螺钉槽

3. 使用 2 mm 六角扳手拧紧挡板固定螺钉。

图 5-41： 拧紧挡板



- ① 挡板螺钉槽
- ② 挡板

4. 安装源外壳。有关详细信息，请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 95 页\)](#)。

5. 关闭源门。

5.15 更换探头装置

如果探头装置堵塞且无法清除堵塞物，或者出现污染、损坏，请及时更换。

5.15.1 拆卸探头装置

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜

要拆卸探头装置：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



警告： 为避免刺伤，请小心操作锋利部件和材料。



警告： 为避免电击风险，请将 ESI 探头毛细管连接到转换阀，或者，如果要直接连接到 LC 系统，则连接到接地的液体出口。

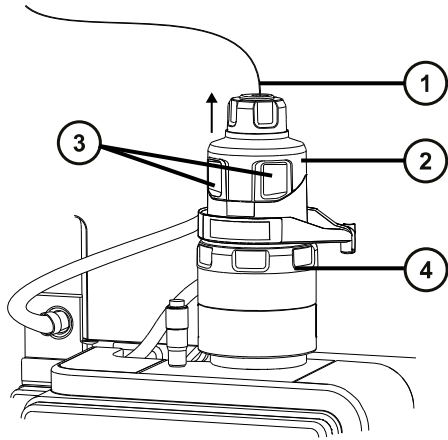


警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 如果探头装置已连接至流路，请打开流路系统通道门，然后从转换阀断开 PEEK 接头。
3. 同时按压探头配接器盖的释放按钮，提起探头盖，使之与探头配接器分离，然后将探头盖滑到探头装置上方。

提示： 拆卸探头配接器盖将断开探头的高电压电源和气流，并停止源喷雾器和脱溶剂气流。

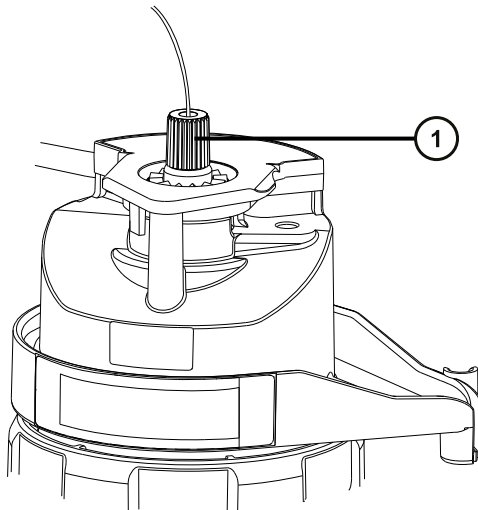
图 5-42：拆卸探头配接器盖



- ① 探头装置
- ② 探头配接器盖
- ③ 探头配接器盖释放按钮
- ④ 探头配接器

4. 拧松手紧 PEEK 接头。

图 5-43：PEEK 接头



- ① PEEK 接头

- 5. 拆卸探头装置。
- 6. 根据当地的环境法规处理探头装置。
- 7. 要安装新的探头装置，请参阅[安装探头装置 \(第 53 页\)](#)。

重要： 如果要在 ESI、ESCI 和 APCI 模式之间切换，请确保您安装了正确的探头配接器。

5.16 拆卸和安装采样锥孔装置固定块

5.16.1 拆卸采样锥孔装置固定块

如果出现以下任一情况，请拆卸采样锥孔装置固定块：

- 固定块明显脏污，必须进行清洁。
- 您正在将非 APGC 源换成 APGC 源。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- 不起毛的布

要拆卸采样锥孔装置固定块：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



警告： 为防止无害的类静电电击，在触摸标有高压警告符号的任何外表面之前，应确保质谱仪处于 Standby（待机）模式。



警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。

- 打开源外壳，待隔离阀和采样锥孔手柄冷却六分钟后才能接触。

提示： 锥孔装置固定块（顶部和底部）是相同的。

提示： 在工作区域下方放置一块不起毛的布，用于收集所有螺钉。

1. 要准备仪器以便在源上工作，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）模式，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 向外拉动源外壳安全扣（位于源右下侧），并旋开外壳。



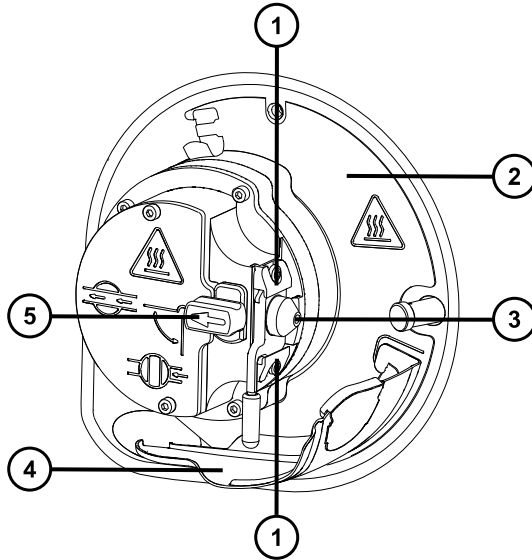
警告： 为避免灼伤，继续操作前将热的源至少冷却 30 min。



警告： 为避免刺伤，若在源外壳打开时下列一个或两个条件成立，操作应格外小心：

- 安装有 ESI 探头（探头尖很锋利）。
- 安装有电晕放电针（针尖很锋利）。

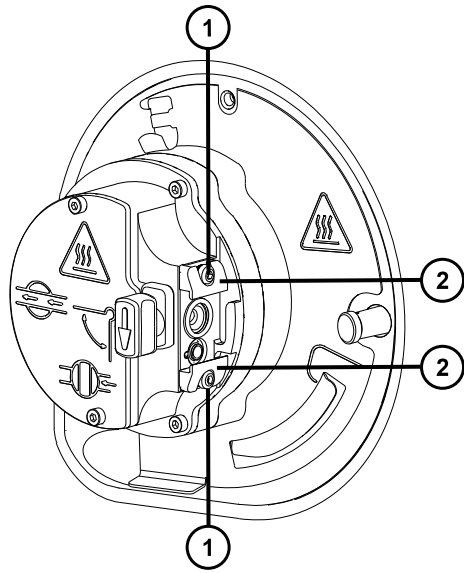
图 5-44： 源外壳门打开



- ① 采样锥孔装置固定块
- ② 后护板
- ③ 采样锥孔装置
- ④ 前护板
- ⑤ 隔离阀

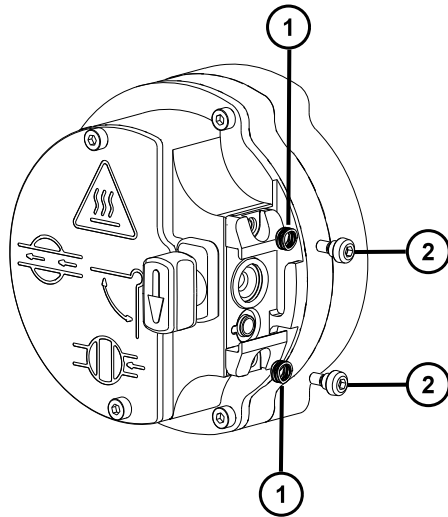
3. 拆卸源前护板（请参阅[拆卸源护板 \(第 101 页\)](#)）。
4. 关闭源隔离阀（请参阅[关闭源隔离阀 \(第 96 页\)](#)）。
5. 拆卸采样锥孔装置（[从源上拆下采样锥孔装置 \(第 109 页\)](#)）。
6. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手小心地卸下固定采样锥孔装置固定块的螺钉和波形弹簧。

图 5-45： 采样锥孔装置固定块螺钉



- ① 采样锥孔装置固定块螺钉
- ② 采样锥孔装置固定块

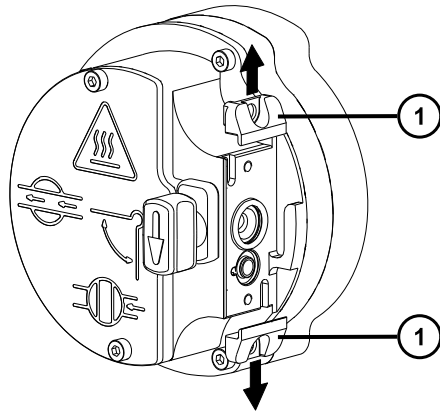
图 5-46： 卸下采样锥孔装置固定块的螺钉和波形弹簧垫圈



- ① 波形弹簧
- ② 采样锥孔装置固定块螺钉

7. 从离子源上拆下采样锥孔装置固定块。

图 5-47：拆卸采样锥孔装置固定块



① 采样锥孔装置固定块

要清洁采样锥孔装置固定块，请参阅[清洗离子源组件 \(第 126 页\)](#)。

5.16.2 安装采样锥孔装置固定块

如果出现以下任一情况，请安装采样锥孔装置固定块：

- 您已拆下并清洁了固定块。
- 您正在将 APGC 源换成非 APGC 源。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- 不起毛的布

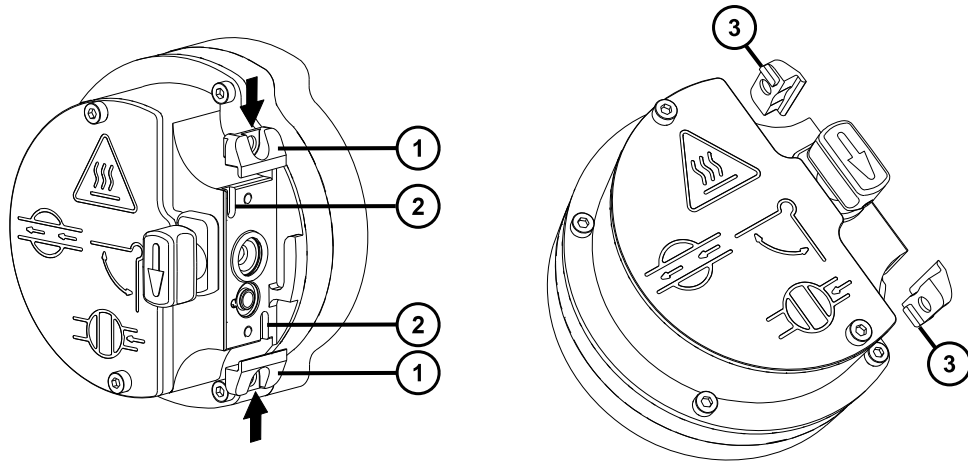
要安装采样锥孔装置固定块：

提示： 在工作区域下方放置一块不起毛的布，用于收集所有螺钉。

1. 将每个固定块上的导杆与离子源上的槽对齐，然后将固定块安装到离子源上。

注： 固定块设计为以特定方式安装，因此不能安装到其他型号。

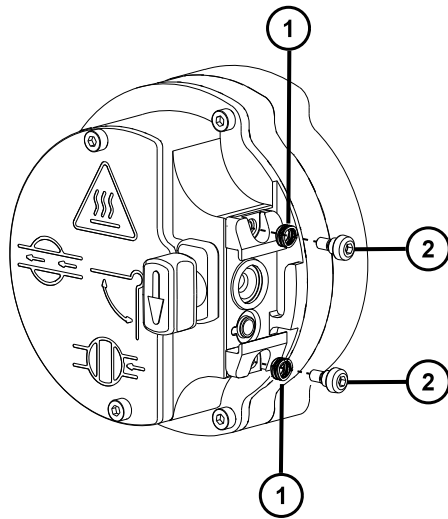
图 5-48： 安装采样锥孔装置固定块



- ① 采样锥孔装置固定块
- ② 槽
- ③ 导杆

2. 要固定此固定块，请将波形弹簧安装到每个固定块螺钉上，然后使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具将螺钉拧紧到离子源上。

图 5-49： 固定采样锥孔装置固定块



- ① 波形弹簧
- ② 采样锥孔装置固定块螺钉

3. 要将采样锥孔装置安装到离子源上，请参阅[将采样锥孔装置安装到源上 \(第 116 页\)](#)。

5.17 更换离子源加热器装置

如果对仪器进行抽气（抽真空）时离子源加热器不能加热离子源，请将其更换。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 尖嘴钳
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- 新离子源加热器装置

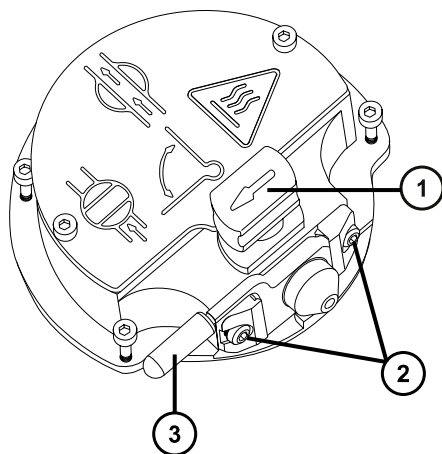
要更换离子源加热器：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 从仪器上拆卸离子源模块（请参阅[从源装置上拆下离子源模块 \(第 118 页\)](#)）。
2. 确保隔离阀已关闭。

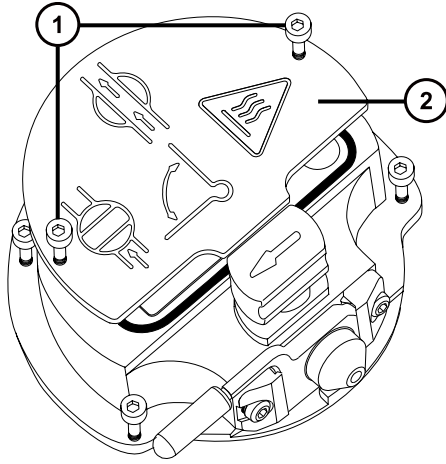
图 5-50： 离子源模块



- ① 处于关闭位置的源隔离阀手柄
- ② 采样锥孔装置固定块
- ③ 锥孔气体喷嘴手柄

3. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧松固定离子源盖板的两颗装配螺钉。

图 5-51：拧松离子源盖板装配螺钉

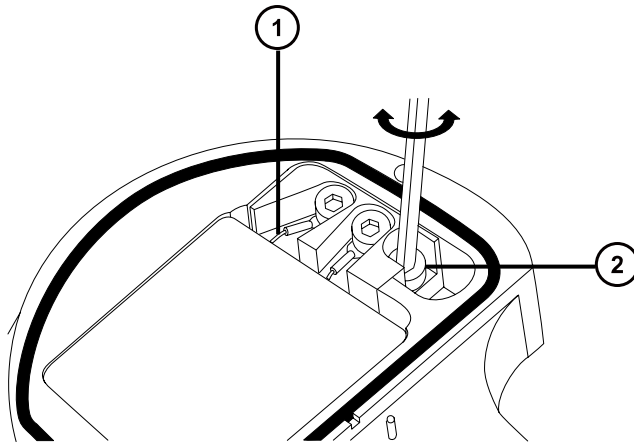


① 离子源盖板固定螺钉

② 离子源盖板

4. 拆卸离子源盖板。
5. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具松开 PEEK 端子座固定螺钉。

图 5-52：拧松 PEEK 端子座固定螺钉



① 加热管装置线

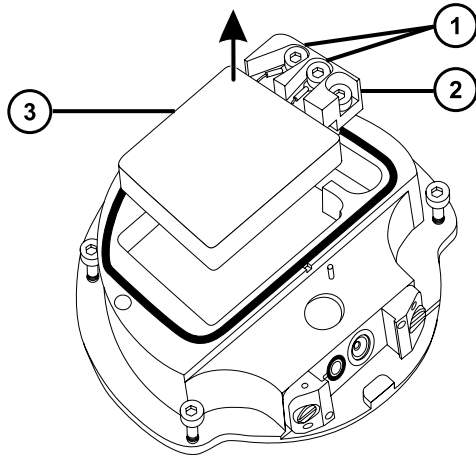
② PEEK 端子座固定螺钉

! **声明：** 为避免损坏加热管装置线，在从离子源拆卸装置和陶瓷加热器安装块时，不要弯曲或扭曲它们。

6. 小心地将 PEEK 端子座、陶瓷加热器安装块连同加热管装置一起从离子源拆下。

提示： 可以倒置离子源模块，以方便此拆卸过程。

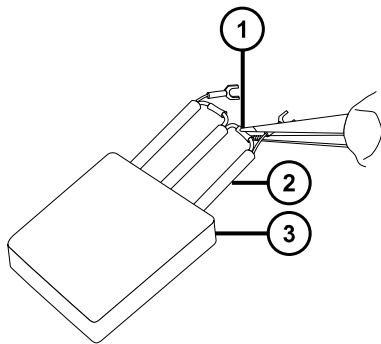
图 5-53：拆卸 PEEK 端子座和陶瓷加热器安装块



- ① 加热器电线固定螺钉
- ② PEEK 端子座
- ③ 陶瓷加热器安装块

7. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧松将加热器线固定到 PEEK 端子座的 2 颗螺钉。
8. 将加热管线从 PEEK 端子座处断开。
9. 用尖嘴钳轻轻夹住加热管装置上的热缩管，然后使装置滑出陶瓷加热器安装块。

图 5-54：从陶瓷加热器安装块上拆下装置



- ① 陶瓷加热器安装块
- ② 热缩管
- ③ 加热管装置



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

10. 根据当地的环境法规处理加热管装置。



声明： 为避免损坏加热管装置线，在从离子源拆卸装置和陶瓷加热器安装块时，不要弯曲或扭曲它们。

11. 用尖嘴钳轻轻夹住新加热管装置上的热缩管，然后将装置滑入陶瓷加热器安装块。

12. 使用尖嘴钳将加热管线环形接头完全按至其固定螺钉下。

13. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧紧 2 颗线固定螺钉。

14. 将 PEEK 端子座、陶瓷加热器安装块连同加热管装置一起安装到离子源上。

15. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧紧装配 PEEK 端子座固定螺钉。

16. 在离子源模块上安装离子源盖板，然后使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧紧固定离子源盖板的两颗装配螺钉。

注： 安装离子源盖板时，请确保盖板底侧的弹簧条与离子源加热器接触。

17. 将离子源模块安装到仪器上（请参阅[在源模块上安装离子源模块 \(第 128 页\)](#)）。

5.18 清洗或更换电晕放电针

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 尖嘴钳
- HPLC 级甲醇
- 不起毛的薄纸
- 抛光膜
- 电晕放电针

要清洗或更换电晕放电针：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。



警告： 为避免灼伤，在源外壳打开时应特别小心操作。



警告： 为避免刺伤，请小心操作电晕放电针。探头尖很锋利。

1. 从源上拆卸电晕放电针（请参阅[从源上拆卸电晕放电针 \(第 69 页\)](#)）。
2. 如果电晕放电针已变形或损坏，可将其更换掉。否则，请使用抛光膜清洁放电针针尖，然后用浸透甲醇的薄纸将针擦干净。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

3. 如果要更换电晕放电针，请根据当地的环境法规来处理旧的放电针。
4. 将电晕放电针安装在源上（请参阅[在源中安装电晕放电针 \(第 65 页\)](#)）。

5.19 清洗 StepWave 离子导入装置

如果清洁离子源和隔离阀未能增加信号灵敏度，请清洁 StepWave 离子导入装置。

5.19.1 取放 StepWave 离子导入装置



声明： 为避免损坏 StepWave 离子导入装置，在整个清洗过程中请小心地取放该装置及其组件。

尤其应当注意的是，为避免损坏安装有外部接线印刷电路板 (PCB) 的装置上的接线，请勿接触这些接线。



声明： 为避免损坏安装有非外部接线的柔性 PCB 的装置，请勿接触 PCB。

5.19.2 从源装置上拆下固定离子源的法兰盘

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 3 mm 六角扳手
- O 形圈拆卸套件

要从源装置上拆下固定离子源的法兰盘：



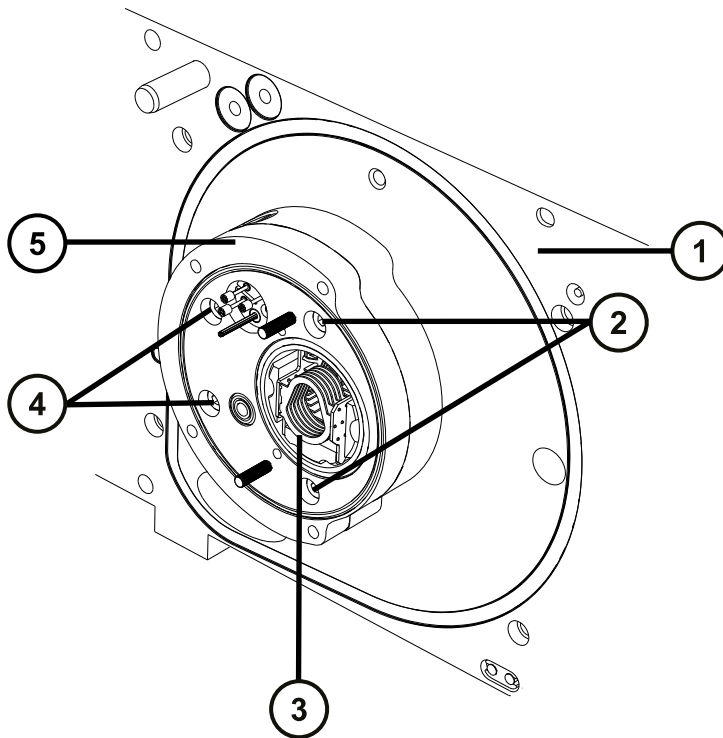
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

1. 从仪器上拆下源外壳（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 93 页\)](#)）。
2. 从固定离子源的 PEEK 法兰盘上卸下离子源模块（请参阅[从源装置上拆下离子源模块 \(第 118 页\)](#)）。
3. 使用 3 mm 六角扳手拧松并拆卸 4 颗用来将固定离子源的 PEEK 法兰盘固定于配接器盒的螺钉。

图 5-55： 固定离子源的 PEEK 法兰盘



- ① 外壳
- ② 固定螺钉
- ③ StepWave 装置
- ④ 固定螺钉

⑤ 固定离子源的 PEEK 法兰盘

4. 从配接器盒上拆卸固定离子源的 PEEK 法兰盘。
5. 使用 O 形圈拆卸套件从固定离子源的 PEEK 法兰盘小心地拆卸所有的 O 形圈（请参阅[拆卸 O 形圈和密封件 \(第 98 页\)](#)）。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

6. 如果任何 O 形圈有磨损或损坏的迹象，请根据当地的环境法规来处理它。

5.19.3 从源装置上拆下 StepWave 装置

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 密封件破拆和定位工具
- StepWave 装置拆卸和插入工具

建议： 不使用时，密封件破拆和定位工具可以存放在 StepWave 装置拆卸和插入工具的末端。

要从源装置上拆下 StepWave 装置：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

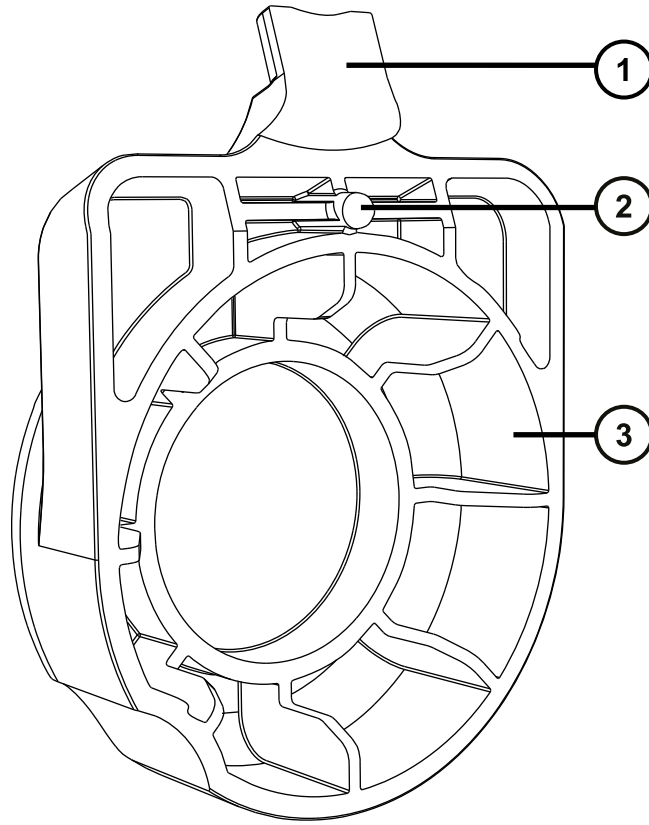


声明： 为避免损坏 StepWave 离子导入装置，将其从源装置上拆下时，请仅使用以下工具：

- 密封件破拆和定位工具
- StepWave 装置拆卸和插入工具

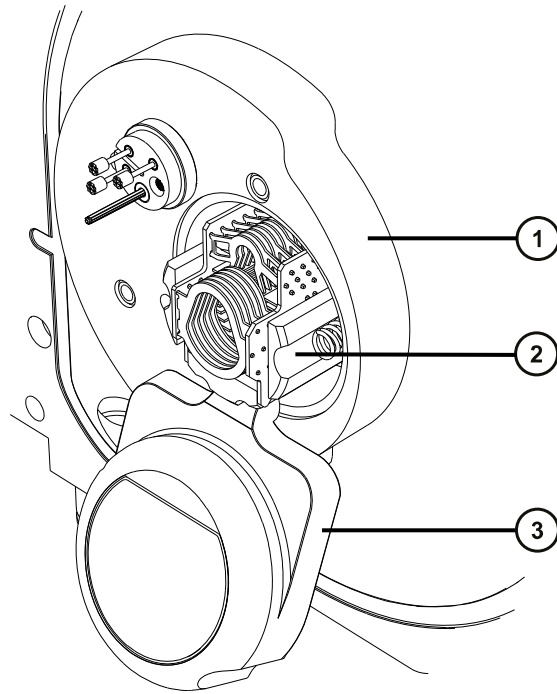
1. 定位密封件破拆和定位工具，使其按如下方式接合：
 - 定位销与 StepWave 离子导入装置端部正下方配接器盒上的孔接合。
 - 工具上的凸出部接合在 StepWave 离子导入装置的离子导入器盖之后。

图 5-56：密封件破拆和定位工具



- ① 凸出部
- ② 销
- ③ 手柄

图 5-57： 位于配接器盒上的密封件破拆和定位工具



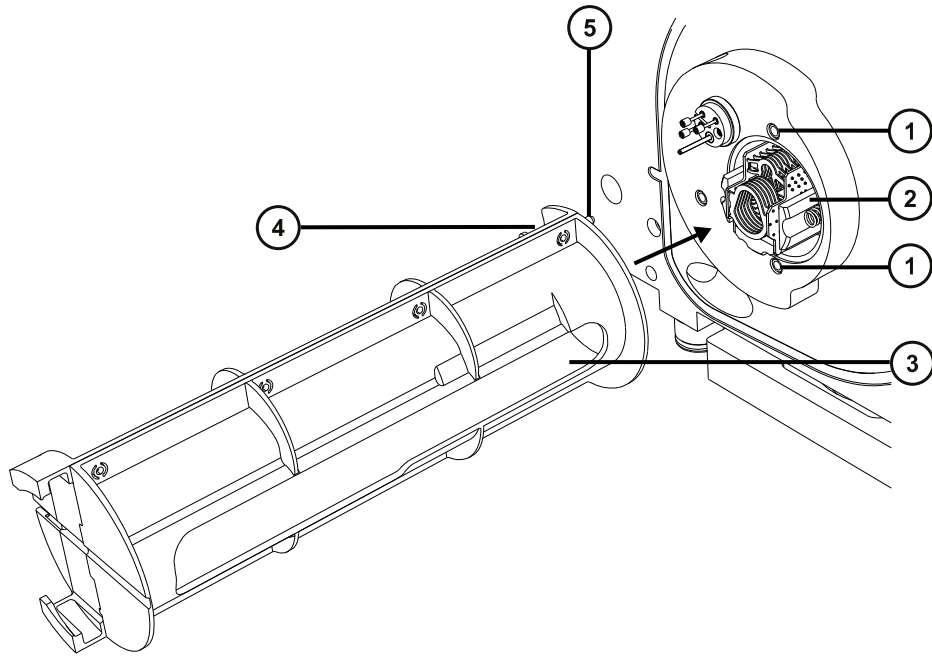
- ① 配接器盒
- ② 离子导入器盖
- ③ 密封件破拆和定位工具

2. 平稳推进密封件破拆和定位工具的手柄，将 StepWave 装置从配接器盒中略微撬起。

理由： 按这种方式移动该装置，可使其从仪器内的密封件中脱离。

3. 保持 StepWave 拆卸和插入工具切口在最上面的位置，将工具的销子插入分别位于泵总成装置开口上方和下方的离子源法兰盘螺钉孔中。

图 5-58: StepWave 装置拆卸和插入工具



- ① 固定离子源的法兰盘螺钉孔 (2)
- ② 棕色 PEEK 离子导入器盖
- ③ 凹槽
- ④ 切口
- ⑤ 销

! **声明:** 为避免从配接器盒上拆下 StepWave 离子导入装置时出现损坏, 请仅抓住棕色的 PEEK 离子导入器盖。

4. 将拇指穿过 StepWave 拆卸和插入工具中的插槽, 把 StepWave 离子导入装置从泵总成装置中拉出并推入 StepWave 拆卸和插入工具。

! **声明:** 为避免损坏 StepWave 离子导入装置, 在整个清洗过程中请小心地取放该装置及其组件。
尤其应当注意的是, 为避免损坏安装有外部接线印刷电路板 (PCB) 的装置上的接线, 请勿接触这些接线。

5. 将 StepWave 离子导入装置从 StepWave 拆卸和插入工具中拆下。
6. 用双手将源外壳安装到源配接器盒的两个支持螺栓上。
7. 关闭源外壳。

理由: 使用 StepWave 离子导入装置时, 安装并关闭源外壳可防止碎屑进入仪器。

5.19.4 拆卸 StepWave 离子导入装置



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

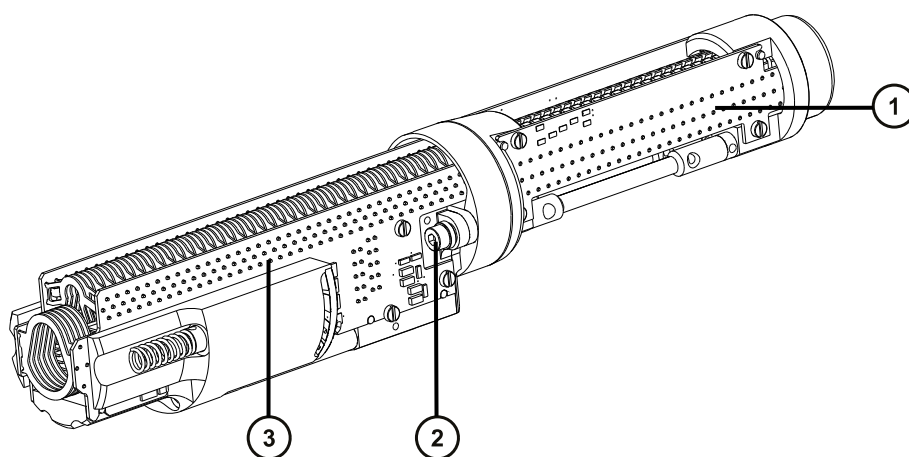
必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- O 形圈拆卸套件

要拆卸 StepWave 离子导入装置：

1. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拆卸将第一离子导入装置固定到第二离子导入装置上的 2 颗螺钉。

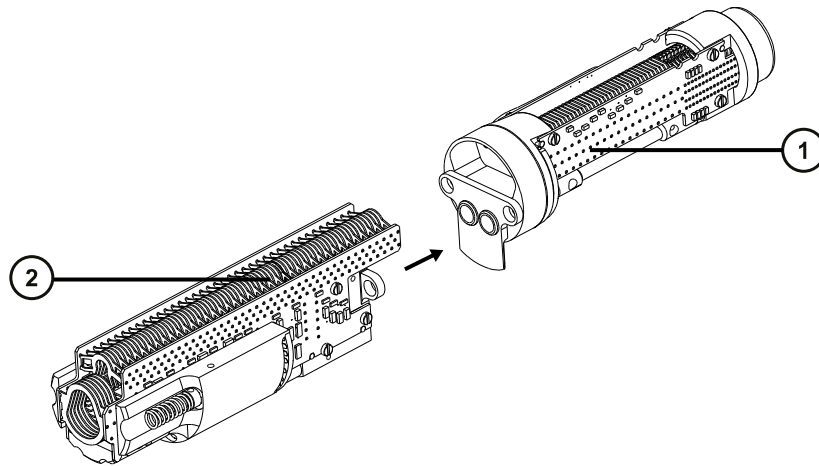
图 5-59： StepWave 离子导入装置



- ① 第二离子导入装置
- ② 固定螺钉（第二颗固定螺钉在这幅插图中被隐藏了）
- ③ 第一离子导入装置

2. 将第一离子导入装置与第二离子导入装置分离开。

图 5-60: 分离的 StepWave 离子导入装置

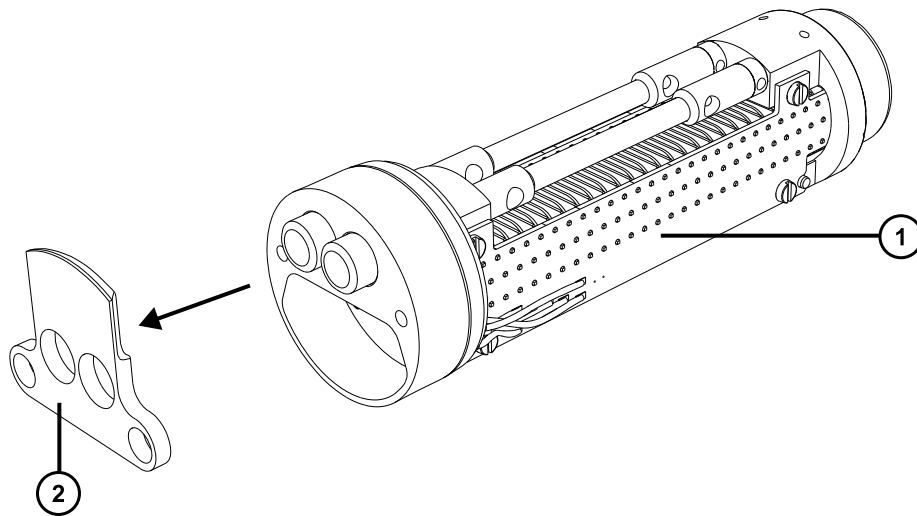


① 第二离子导入装置

② 第一离子导入装置

3. 从第二离子导入装置上拆下棕色 PEEK 垫片。

图 5-61: StepWave 第二离子导入装置

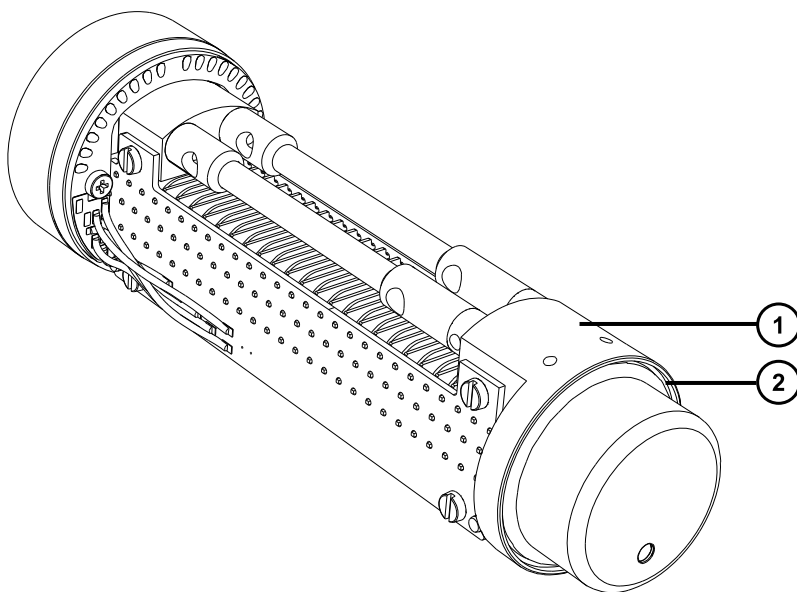


① 第二离子导入装置

② 棕色 PEEK 垫片

4. 将 O 形圈从第二离子导入装置上的差分抽吸孔板拆下（请参阅拆卸 O 形圈和密封件 (第 98 页)）。

图 5-62: StepWave 第二离子导入装置



① 差分抽吸孔板

② O 形圈



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

5. 如果 O 形圈有磨损或损坏的迹象，请根据当地的环境法规来处理它。

！ 声明： 为避免 StepWave 离子导入装置对不齐，请勿从装置上拆下差分抽吸孔板或任何其他组件。

5.19.5 清洗 StepWave 离子导入装置



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



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 StepWave 离子导入装置，在整个清洗过程中请小心地取放该装置及其组件。

尤其应当注意的是，为避免损坏安装有外部接线印刷电路板 (PCB) 的装置上的接线，请勿接触这些接线。

! **声明：** 为避免损坏 StepWave 离子导入装置，请勿使用丙酮、含氯溶剂或酸性溶剂作为清洗溶剂，仅可使用本程序中指定的溶剂。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 适当尺寸的玻璃容器，清洗时在其内完全浸泡组件。仅使用之前未用表面活性剂清洗过的玻璃器皿。
- 两条合适长度的 PEEK、PTFE 或不锈钢管路，清洗时可以用此管路将第一离子导入装置和第二离子导入装置悬在玻璃容器中。
- HPLC 级去离子水
- Waters MS 清洗溶液 (186006846)
- 废液容器
- HPLC 级异丙醇
- 超声波清洗器
- 无油氩气源或无油氮气源，用于干燥。

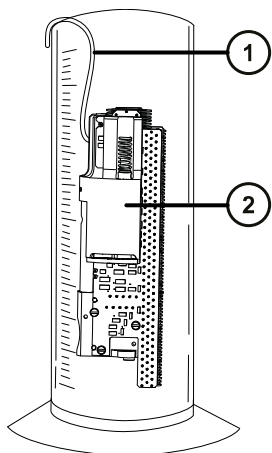
要清洗第一和第二离子导入器 PCB 组件：

1. 将 PEEK、PTFE 或不锈钢管路弯成钩形。

! **声明：** 为避免对该离子导入器造成振动损坏，请确保该离子导入器的底部未与玻璃容器的底部接触。

2. 使用钩子小心地将第一离子导入器 PCB 组件悬在玻璃容器中，使装置的底部不接触容器的底部。

图 5-63：清洗第一离子导入器 PCB 组件

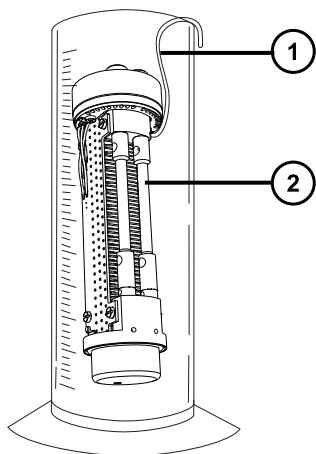


① 第一离子导入器 PCB 组件

② 钩子

3. 向玻璃容器内注入 Waters MS 清洗溶液，直到完全浸泡第一离子导入器 PCB 组件。
4. 对第二离子导入器 PCB 组件重复步骤 1 至步骤 3，将钩子放入其中一个支撑杆孔中。

图 5-64：清洗第二离子导入器 PCB 组件



① 钩子

② 第二离子导入器 PCB 组件

5. 将包含第一离子导入装置和第二离子导入器 PCB 组件的容器放入超声波清洗器中超声清洗 20 min。
6. 小心地将清洗溶液从盛放第一离子导入器 PCB 组件的容器倒入保持容器，将离子导入器保留在原盛放容器中。

提示： 可将清洗溶液再次用于一次后续清洗过程。

7. 向容器注入去离子水，清洗第一离子导入器 PCB 组件，然后把水倒掉。
8. 重新向容器注入去离子水，用以再次清洗第一离子导入器 PCB 组件，然后把水倒掉。

注： 确保去除掉所有清洗溶液。

9. 对第二离子导入器 PCB 组件重复步骤 6 至步骤 8。
10. 同时向两个容器注入去离子水，确保完全浸泡每个离子导入器 PCB 组件。
11. 将包含第一离子导入装置和第二离子导入器 PCB 组件的容器放入超声波清洗器中超声清洗 20 min。
12. 小心地将去离子水从两个容器中倒出并进行适当处理，将离子导入器 PCB 组件保留在各容器中。
13. 同时向两个容器注入异丙醇，确保完全浸泡每个离子导入器 PCB 组件。
14. 将包含第一离子导入装置和第二离子导入器 PCB 组件的容器放入超声波清洗器中超声清洗 20 min。
15. 小心地将每个离子导入器 PCB 组件从其容器中取出，然后使用惰性、无油的气体将各个组件吹干。
16. 使用合适的废液容器来盛放用过的异丙醇。

5.19.6 装配 StepWave 离子导入装置

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- 新的 O 形圈
- PEEK 垫片
- StepWave 装置固定螺钉 (2)

要装配 StepWave 离子导入装置：

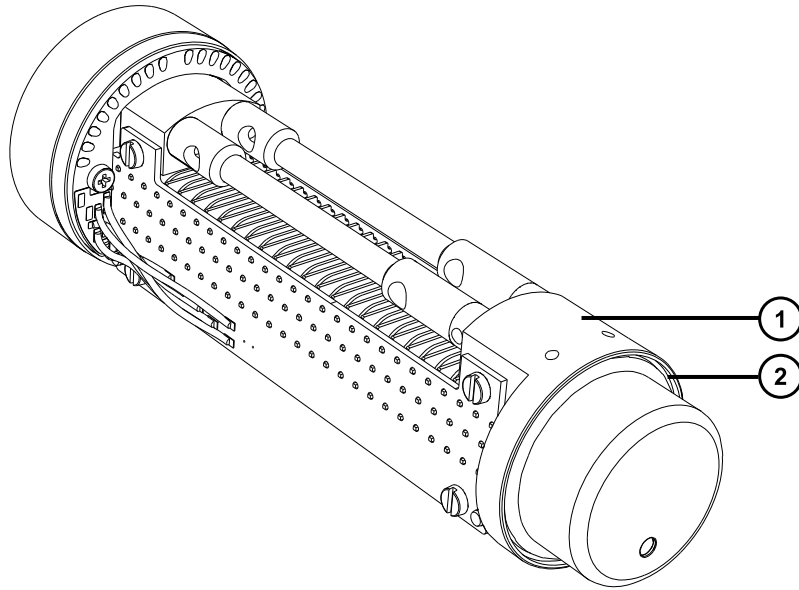


声明： 为避免损坏 StepWave 离子导入装置，在整个清洗过程中请小心地取放该装置及其组件。

尤其应当注意的是，为避免损坏安装有外部接线印刷电路板 (PCB) 的装置上的接线，请勿接触这些接线。

1. 将新的 O 形圈安装到第二离子导入装置上的差分抽吸孔板。

图 5-65: 将新的 O 形圈安装到差分抽吸孔板



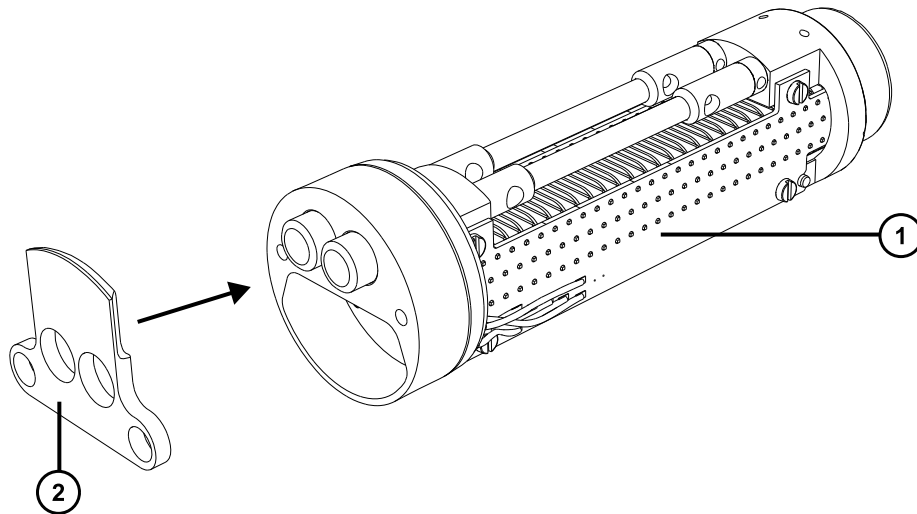
① 差分抽吸孔板

② O 形圈

2. 将棕色 PEEK 垫片安装到第二离子导入装置上。

重要： 确保垫片正确定位。

图 5-66: 安装棕色 PEEK 垫片



① 第二离子导入装置

② 棕色 PEEK 垫片

3. 将第一离子导入装置与第二离子导入装置对齐。

4. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具安装并紧固将第一离子导入装置固定到第二离子导入装置的 2 颗螺钉。

5.19.7 将 StepWave 装置安装到源装置上

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 密封件破拆和定位工具
- StepWave 装置拆卸和插入工具

要将 StepWave 装置安装到源装置上：



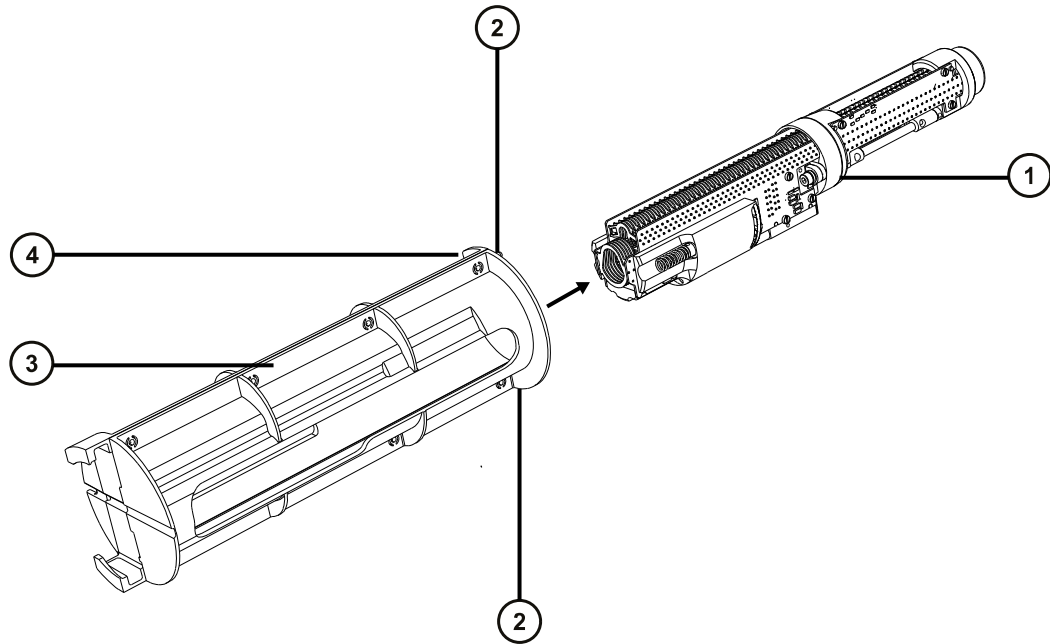
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

！ 声明： 将 StepWave 离子导入装置安装至源装置时，为避免损坏离子导入装置，请仅使用密封件破拆和定位工具，以及装置拆卸和插入工具。

1. 断开探头调节器和选件线缆与仪器连接器的连接。
2. 向外拉动源外壳安全扣（位于右下侧），并旋转将外壳打开。
3. 用双手抓住源外壳，并将其从源配接器盒上的两个支持螺栓处竖直提起。
4. 将 StepWave 装置的第一离子导入装置端滑入 StepWave 拆卸和插入工具。

提示： StepWave 装置只能以一种方式插入 StepWave 拆卸和插入工具，因此只要能插入，即为正确方向。

图 5-67: 将 StepWave 装置滑入 StepWave 拆卸和插入工具



- ① StepWave 装置
- ② 销 (2)
- ③ StepWave 装置拆卸和插入工具
- ④ 切口

5. 保持 StepWave 拆卸和插入工具切口在最上面的位置，将 StepWave 拆卸和插入工具的销子插入分别位于泵总成装置开口上方和下方的离子源法兰盘螺钉孔中。

! **声明：** 为避免从配接器盒上拆下 StepWave 离子导入装置时出现损坏，请仅抓住棕色的 PEEK 离子导入器盖。

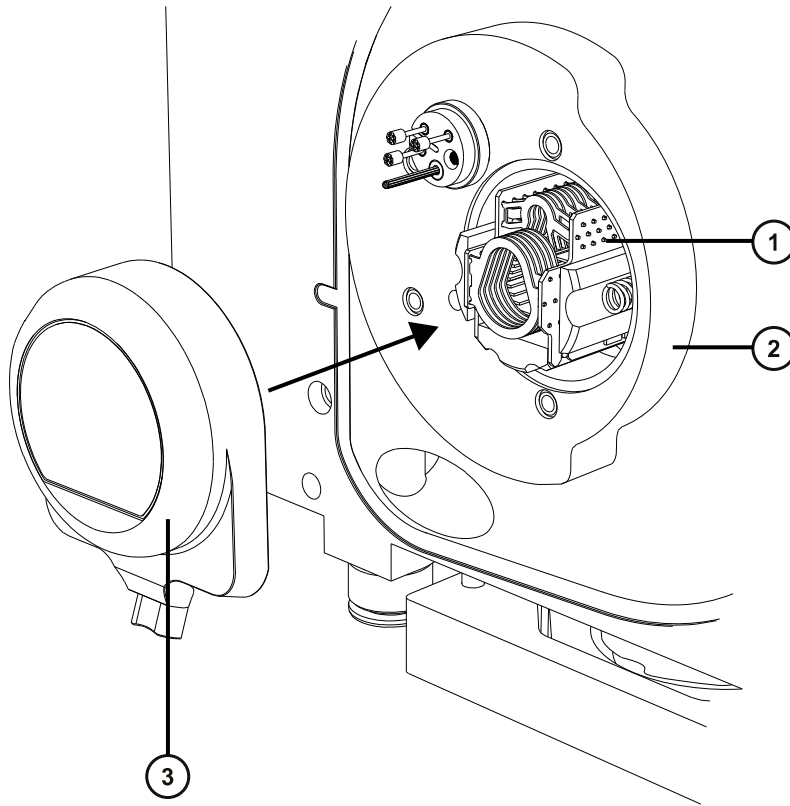
6. 把拇指插入 StepWave 拆卸和插入工具的槽中，将 StepWave 离子导入装置牢牢推入泵总成装置中。

提示： 当 StepWave 装置碰到仪器内部的密封件时，您会感觉到一定的移动阻力，继续推动装置，直至感觉到更大阻力。

7. 拆下 StepWave 拆卸和插入工具。

8. 倒置密封件破拆和定位工具，并将其置于 StepWave 装置的末端上。

图 5-68： 安装密封件破拆和定位工具



- ① StepWave 装置
- ② 配接器盒
- ③ 倒置的密封件破拆和定位工具

9. 稳固推动密封件破拆和定位工具，直至工具的正面接触配接器盒。

理由： 此操作将把 StepWave 装置完全置于配接器盒中。

10. 拆下密封件破拆和定位工具。

5.19.8 将固定离子源的法兰盘安装到源上

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 3 mm 六角扳手
- 新的密封件和 O 形圈

要将固定离子源的 PEEK 法兰盘安装到源上:



警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质, 请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 确保固定离子源的 PEEK 法兰盘支撑 O 形圈的凹槽没有污垢和碎屑。

提示: 如果存在污染, 请使用不起毛的布蘸取 1:1 甲醇/水仔细地清洗凹槽。

2. 将 O 形圈 (如果旧的已处理, 请使用新的 O 形圈) 安装到固定离子源的 PEEK 法兰盘。

提示: 要将 O 形圈安装到凹槽内, 先将 O 形圈放到凹槽的凹口, 然后使其从任一方向逐渐进入到凹槽。

3. 将固定离子源的 PEEK 法兰盘安装到仪器架上。
4. 使用 3 mm 六角扳手安装并拧紧 4 颗固定离子源的 PEEK 法兰盘固定螺钉。
5. 在固定离子源的 PEEK 法兰盘上安装离子源模块 (请参阅[在源模块上安装离子源模块 \(第 128 页\)](#))。
6. 将源外壳安装到仪器上 (请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 95 页\)](#))。

5.20 更换 ESI 探头尖和垫圈

如果不锈钢毛细管通过的内金属套出现堵塞, 或探头尖损坏, 请更换 ESI 探头尖。

5.20.1 拆卸 ESI 探头尖和垫圈

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 7 mm 开口扳手
- 10 mm 开口扳手

要拆卸 ESI 探头尖和垫圈:



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。



警告: 为避免眼睛受伤, 执行此步骤时请佩戴护目镜。



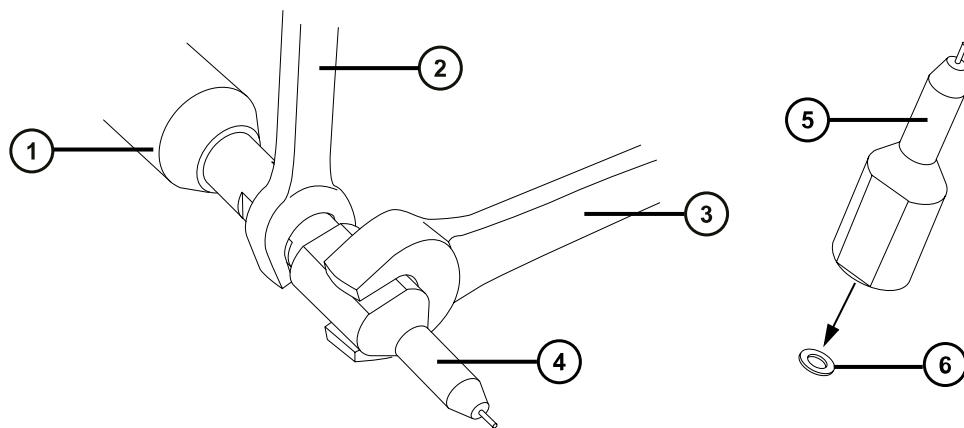
警告： 为避免灼伤，执行该过程时应特别小心。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

1. 从源上拆下 ESI 探头配接器（请参阅[拆卸探头配接器 \(第 63 页\)](#)）。
2. 使用 7 mm 扳手和 10 mm 扳手拆卸探头尖。

图 5-69：拆卸探头尖



- ① ESI 探头配接器
- ② 7 mm 扳手
- ③ 10 mm 扳手
- ④ ESI 探头尖
- ⑤ ESI 探头尖（已拆卸）
- ⑥ 金属垫圈（用作气体密封件）

3. 从探头尖上取下金属垫圈。
4. 根据当地的环境法规处理金属垫圈。
5. 如果探头尖已损坏，请根据当地的环境法规来处理。

5.20.2 安装 ESI 探头尖和垫圈

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 10 mm 开口扳手
- 7 mm 开口扳手
- 新的金属垫圈

要安装 ESI 探头尖和垫圈：



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。



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，请勿重复使用金属垫圈。始终安装新的垫圈。

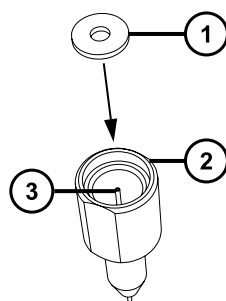


声明： 探头尖很容易损坏。请注意不要弯曲、挤压或扭曲探头尖。如果从源中取出探头配接器，请为探头尖安装保护盖。

1. 将新的金属垫圈安装到探头尖上。

重要： 垫圈用作气体密封件。

图 5-70：插入垫圈

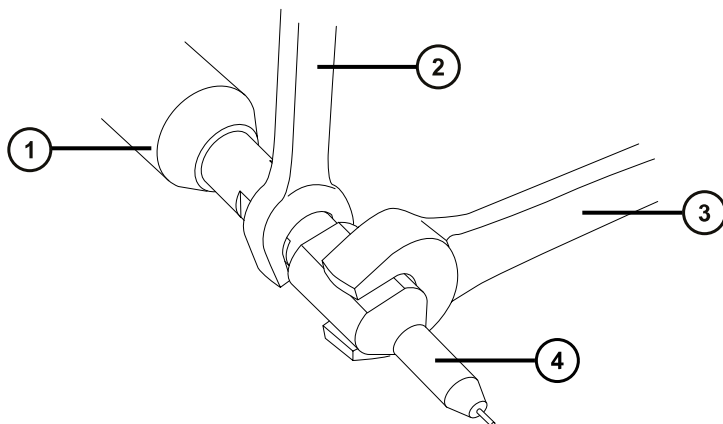


- ① 金属垫圈
- ② ESI 探头尖
- ③ 不锈钢管路

2. 将探头尖小心地滑到 ESI 探头配接器上，确保毛细管通过探头尖内的不锈钢管。
3. 将探头尖旋到 ESI 探头配接器上。

4. 使用 7 mm 扳手和 10 mm 扳手拧紧探头尖，如下图所示：

图 5-71：拧紧探头尖



- ① ESI 探头配接器
- ② 7 mm 扳手
- ③ 10 mm 扳手
- ④ ESI 探头尖




重要： 为避免气体泄漏，探头尖应完全拧紧。

5. 将 ESI 探头配接器安装到源上（请参阅[安装探头配接器 \(第 50 页\)](#)）。
6. 如果需要，重新优化探头位置。有关详细信息，请参阅“优化探头位置”主题或质谱仪在线帮助。

5.21 清洁 APCI 探头尖

如检测到探头尖上出现缓冲剂积聚，或信号强度减弱时，请清洗 APCI 探头尖。有关详细信息，请参阅质谱仪的在线帮助。

要清洗 APCI 探头尖：

1. 在 Manual Optimization（手动优化）页面上，单击 **Stop fluidics**（停止流路）.
2. 要启动 API 气流，请单击 **Gas**（气体）.
3. 将 Desolvation Gas（脱溶剂气）设置为 650 L/h。
4. 将 APCI Probe Temp（APCI 探头温度）设置为 650 °C。
5. 单击 **Operate**（操作）.

6. 等待 10 分钟。

理由： APCI 探头加热器的高温可以去除探头尖上的所有化学污染物。

7. 单击 **Standby**（待机）。

5.22 更换 APCI 探头加热器

APCI 探头加热器无法加热探头时，应进行更换。

5.22.1 拆卸 APCI 探头加热器

必备材料

耐化学物质的无粉手套

要拆卸 APCI 探头加热器：



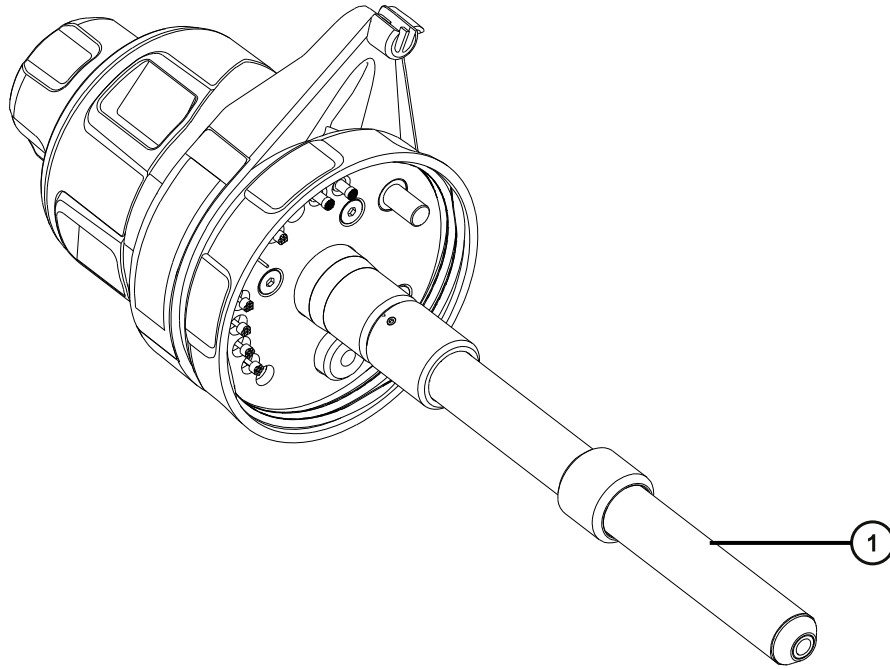
警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 从源上拆下探头配接器（请参阅[拆卸探头配接器 \(第 63 页\)](#)）。

图 5-72: 探头加热器



① 探头加热器

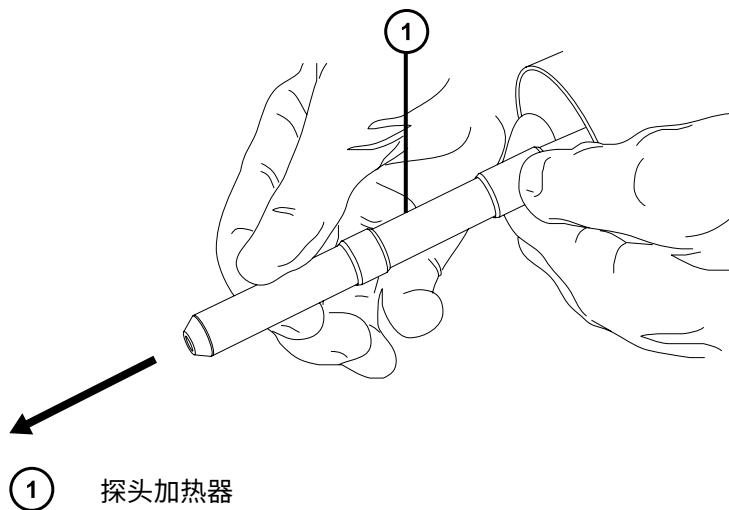
! **声明:** 为避免损坏探头加热器的电路连接, 在从探头适配器拆卸加热器或将其重新安装回探头适配器时, 请不要扭曲加热器。



警告: 为避免灼伤, 执行该过程时应特别小心。

2. 按图示方法握住探头加热器, 将它小心地拉出探头适配器。

图 5-73: 拆卸探头加热器



① 探头加热器



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

3. 根据当地的环境法规处理探头加热器。

5.22.2 安装新的 APCI 探头加热器

必备材料

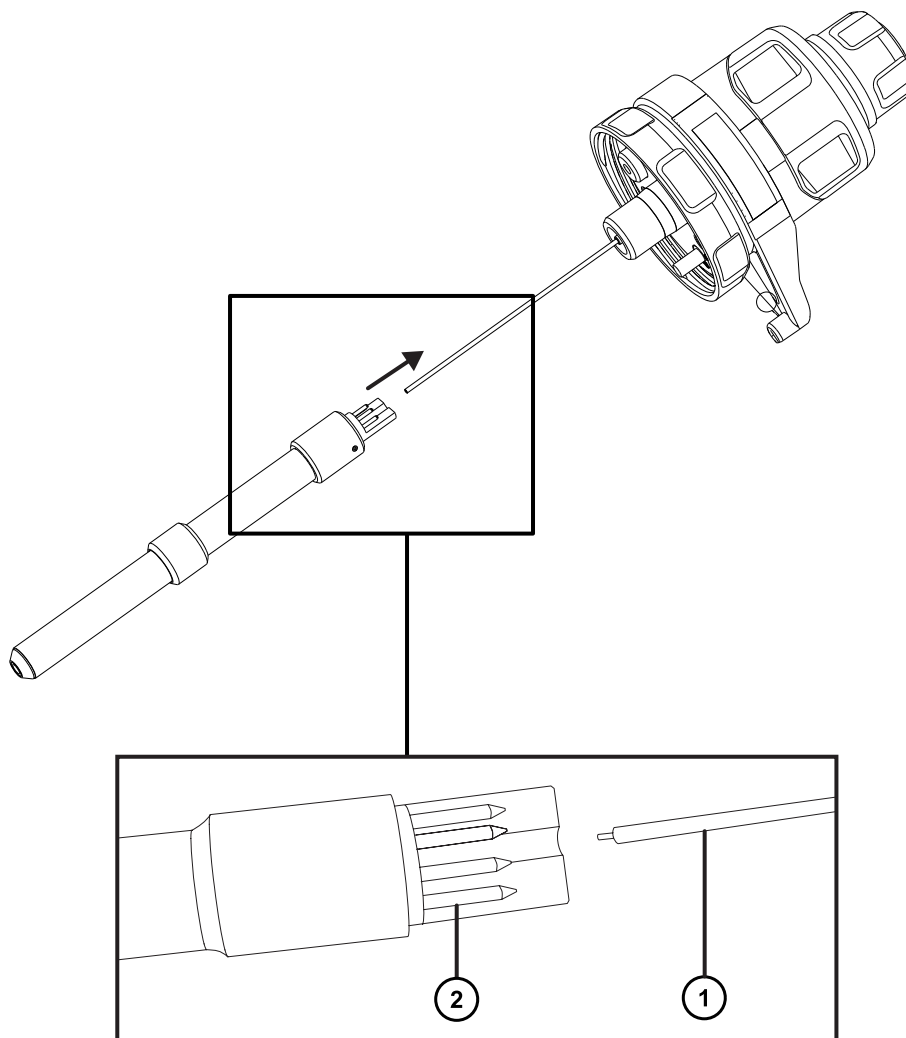
- 耐化学物质的无粉手套
- APCI 探头加热器

要安装新的 APCI 探头加热器：

！ 声明： 探头加热器很容易损坏。将加热器安装到毛细管套管上时应格外小心，避免弯曲、挤压或扭曲探头加热器的电路连接、毛细管套管或毛细管。

1. 将探头加热器小心地滑到探头配接器上的毛细管套管上，确保加热器在探头配接器上完全到位。

图 5-74： 安装探头加热器



- ① 毛细管套管
- ② 探头加热器接头

! **声明：** 为避免损坏探头加热器的电路连接，在从探头配接器拆卸加热器或将其重新安装回探头配接器时，请不要扭曲加热器。

2. 将探头配接器安装到仪器上（请参阅[安装探头配接器 \(第 50 页\)](#)）。

5.23 更换源装置密封件

注： 用户无需更换 NanoLockSpray 源装置密封件。本节内容仅适用于 LockSpray 源。



警告： 为避免污染扩散，请根据当地的环境法规处理 O 形圈或密封件。O 形圈和密封件可能被生物危害性物质或有毒物质污染。



警告： 为避免过多生物危害性或有毒溶剂蒸气渗漏至实验室，下列密封件的更新周期不得长于一年，并应该严格按本节所述的方法更新。

更新以下密封件：

- 探头调节器装置探头密封件
- 探头调节器装置雾化气体密封件
- 源外壳密封件
- 喷雾器气体密封件
- 脱溶剂气体密封件

5.23.1 拆卸探头调节器装置的探头和源外壳密封件

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- O 形圈拆卸套件

要拆卸探头调节器装置的探头和源外壳密封件：

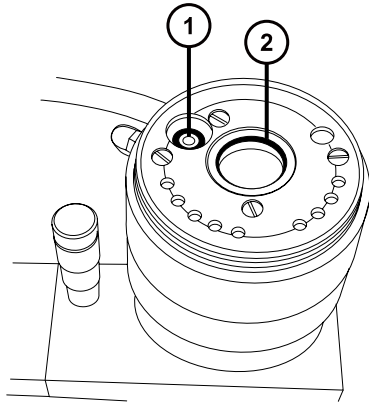


警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 从仪器上拆下源外壳（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 93 页\)](#)）。
2. 使用 O 形圈拆卸套件从探头调节器装置小心地拆除以下密封件：
 - 探头密封件
 - 喷雾器气体密封件

另请参阅： 请参阅[拆卸 O 形圈和密封件 \(第 98 页\)](#)。

图 5-75: 探头调节器装置密封件

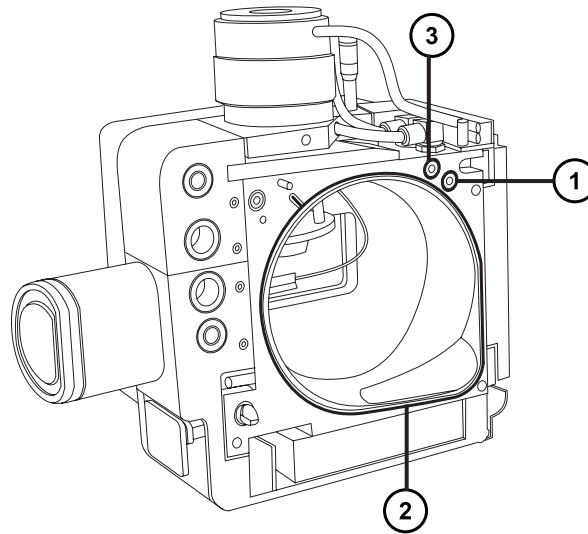


- ① 探头调节器喷雾器气体密封件
- ② 探头调节器装置探头密封件

3. 使用 O 形圈拆卸套件从源外壳小心地拆除以下密封件:

- 源外壳密封件
- 喷雾器气体密封件
- 脱溶剂气体密封件

图 5-76: 源外壳密封件



- ① 脱溶剂气体密封件
- ② 源外壳密封件
- ③ 喷雾器气体密封件



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

4. 根据当地的环境法规处理所有的密封件。

5.23.2 安装新的源外壳和探头调节器装置的探头密封件

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 洗瓶，盛有 HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 密封套件
- 不起毛的布

要安装新的源外壳和探头调节器装置的探头密封件：



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，并且避免污染扩散到未被污染的表面，请在执行此步骤时戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

1. 确保所有密封槽均无灰尘和碎屑。

提示： 如果存在污染，请使用不起毛的布蘸取 1:1 甲醇/水仔细地清洗凹槽。

2. 将新的源外壳密封件安装到源外壳上。

重要： 将源外壳密封件安装到源外壳上时，确保源外壳密封件的尾部在密封槽中放置正确。

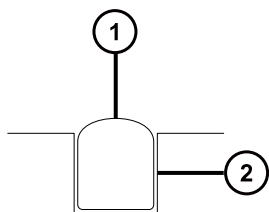
提示： 首先将密封件放入密封槽的右下角，然后逆时针旋转密封件。

3. 将以下新密封件安装到源外壳上：

- 喷雾器气体密封件
- 脱溶剂气体密封件

要求： 这些密封件具有特殊的横截面，按所示方法将它们安装到密封槽中。

图 5-77：将密封件安接到凹槽中



① 密封件

② 凹槽

4. 将以下新密封件安装到探头调节器装置上：
 - 探头密封件
 - 喷雾器气体密封件
5. 将源外壳安装到仪器上（请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 95 页\)](#)）。

5.24 更换质谱仪的空气过滤器

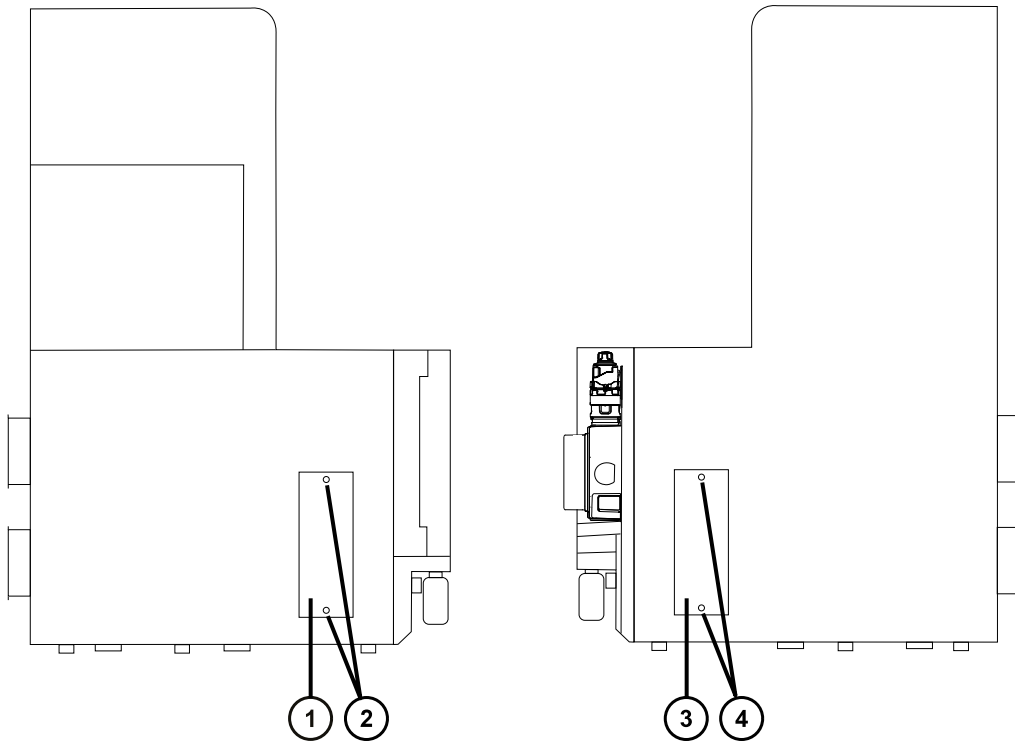
5.24.1 更换仪器侧面的空气过滤器

您必须每年更换位于仪器两侧的空气过滤器。这些过滤器用面板固定，必须拆下这些面板才能更换过滤器。

必备材料

- T20 TORX 螺丝刀
- T20 TORX 螺丝刀（短臂，L 形）
- 新的空气过滤器

图 5-78: Xevo G3 QTof 空气过滤器



- ① 空气过滤器面板（左侧）
- ② 螺钉
- ③ 空气过滤器面板（右侧）
- ④ 螺钉

要更换空气过滤器:

对于每个过滤器，请按照以下操作顺序进行操作：

1. 使用 T20 TORX 螺丝刀拆下将空气过滤器面板固定到仪器的螺钉。
注： 如果空气过滤器面板难以拆卸，请使用 T20 TORX 螺丝刀（短臂，L 形）代替。
2. 从仪器上拆下空气过滤器面板。
3. 从仪器上拆下过滤器。
4. 处理过滤器。
5. 将新的过滤器安装到仪器中。
6. 将空气过滤器面板安装到仪器上。
7. 使用 T20 TORX 螺丝刀安装并拧紧将空气过滤器面板固定到仪器的螺钉。

5.24.2 更换前过滤器盖后的空气过滤器

前过滤器盖后的两个空气过滤器必须每年更换。这些过滤器用过滤器支架固定，必须拆下这些支架才能更换过滤器。

必备材料

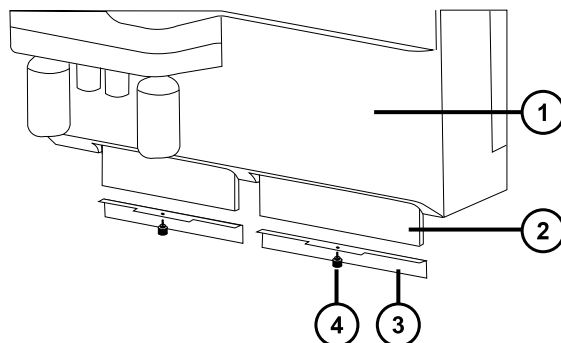
- 尖嘴钳
- 新的空气过滤器

要更换空气过滤器：

对于每个过滤器，请按照以下操作顺序进行操作：

1. 拧松前过滤器盖下方的装配连接旋钮。

图 5-79： 拧下装配连接旋钮



- ① 前过滤器盖
- ② 过滤器
- ③ 过滤器支架
- ④ 连接旋钮

2. 从仪器上拆下过滤器支架。
3. 从仪器的过滤器插槽中拉出过滤器。

提示：必要时，请使用尖嘴钳夹住过滤器。

4. 处理过滤器。
5. 将新的过滤器滑到仪器中。
6. 将过滤器支架安装到仪器上。
7. 拧紧过滤器支架上的连接旋钮。

5.25 更换 LockSpray II 参比探头

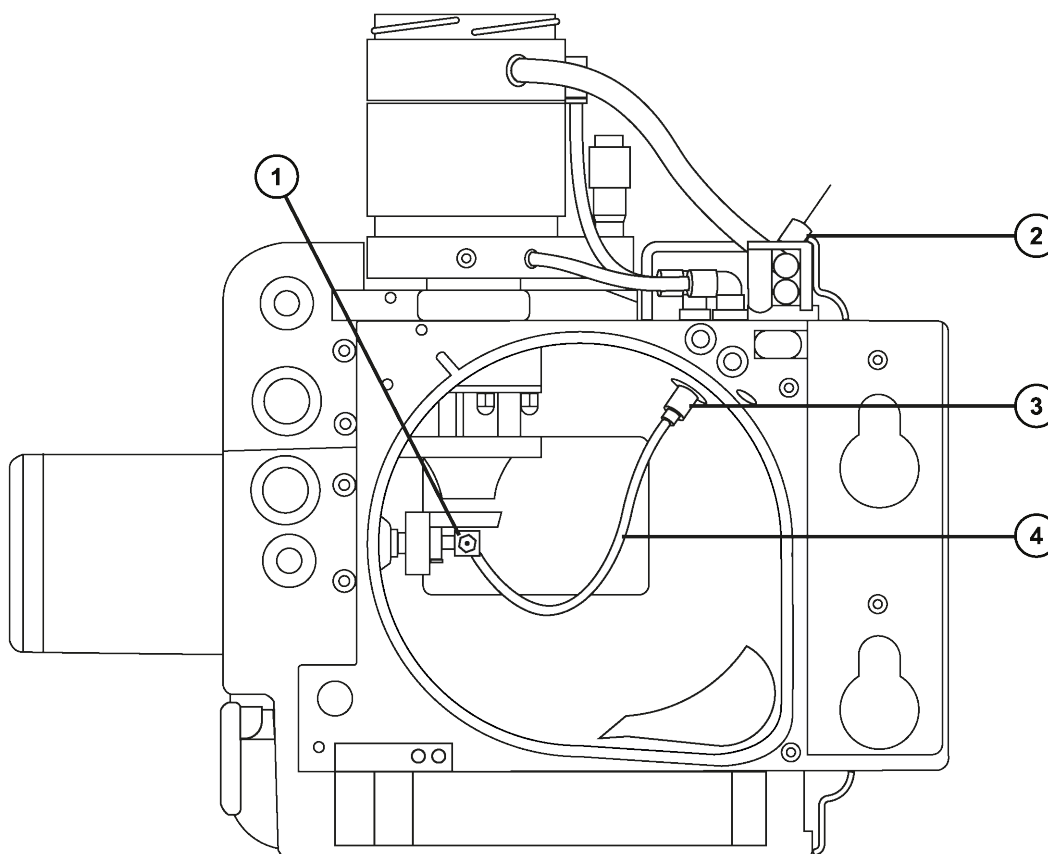
LockSpray II 参比探头是根据长度进行预构建的一个完整组件，与原来的 LockSpray 参比探头有所不同。毛细管端与 LockSpray II 源外壳中的参比喷雾器装置相连。

重要： LockSpray 源没有 LockSpray II 改进选项，但前端外壳可以在仪器上互换。

如果 LockSpray II 参比探头堵塞且不能清除堵塞物、污染或损坏，则必须更换。

提示： 更换参比探头时，还可以更换微型过滤器（如果已安装）。参比探头装置的备件套件中提供微型过滤器，并附带生产商安装说明。

图 5-80：LockSpray II 源后视图



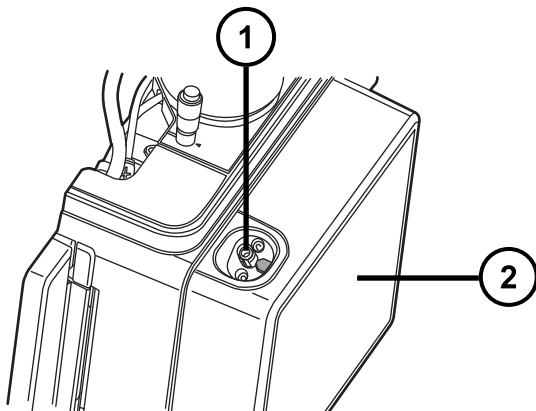
- ① 参比喷雾器
- ② 微型过滤器（如果安装）
- ③ 参比探头入口连接器
- ④ 参比探头

如果系统配备微型过滤器，或应用程序需要使用微型过滤器，请将其安装到参比探头的 PEEK 入口。参比探头装置的备件套件中提供微型过滤器，并附带生产商安装说明。



警告： 为避免电击危险，在操作参比喷雾器连接之前，请将仪器切换至 Standby（待机）。

图 5-81： 连接到 LockSpray II 源的参比探头入口



- ① 参比探头的 PEEK 入口（微型过滤器的连接点）
- ② LockSpray II 源的正面

5.26 拆卸现有的参比探头

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 4 mm 开口扳手
- 2 mm 六角扳手



警告： 为避免在源外壳内部工作时被灼伤，请从仪器上拆下外壳并等待至少 10 min 使源外壳冷却。



警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。



警告： 为避免刺伤，如果源上安装有 ESI 探头，请在继续此步骤之前拆下探头。

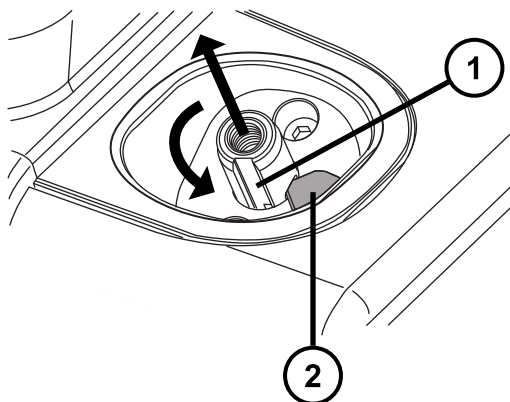
要拆卸现有的单件式参比探头:

1. 要准备仪器以便在源上工作, 请停止溶剂液流, 确保仪器处于 Standby (待机) 模式, 并且停止脱溶剂气流。有关详细信息, 请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 拆下离子源外壳并等待至少 10 min 使其冷却。有关详细信息, 请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 93 页\)](#)。

提示: 此规程中包括一个步骤, 要求您在拆卸外壳之前先拆卸探头配接器。

3. 向上拉动参比探头入口连接器并旋转, 使其高于卡销, 并且将源外壳上的指示箭头与入口连接器上的凹槽对齐。

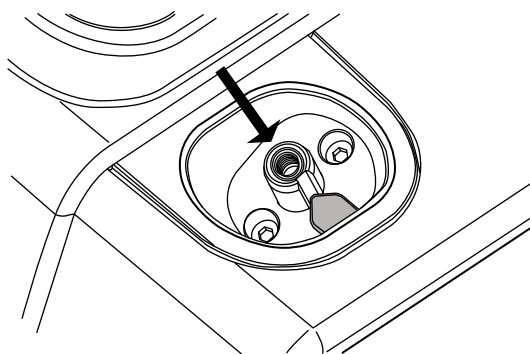
图 5-82: 解锁源外壳上的入口连接器



- ① 入口连接器凹槽
- ② 源外壳指示箭头

4. 按下参比探头入口连接器, 将其从源外壳中取出。

图 5-83: 从源外壳中取出已解锁的参比探头



提示: 如果参比探头入口连接器难以拆卸, 请旋转源外壳, 从内部拆卸入口连接器。

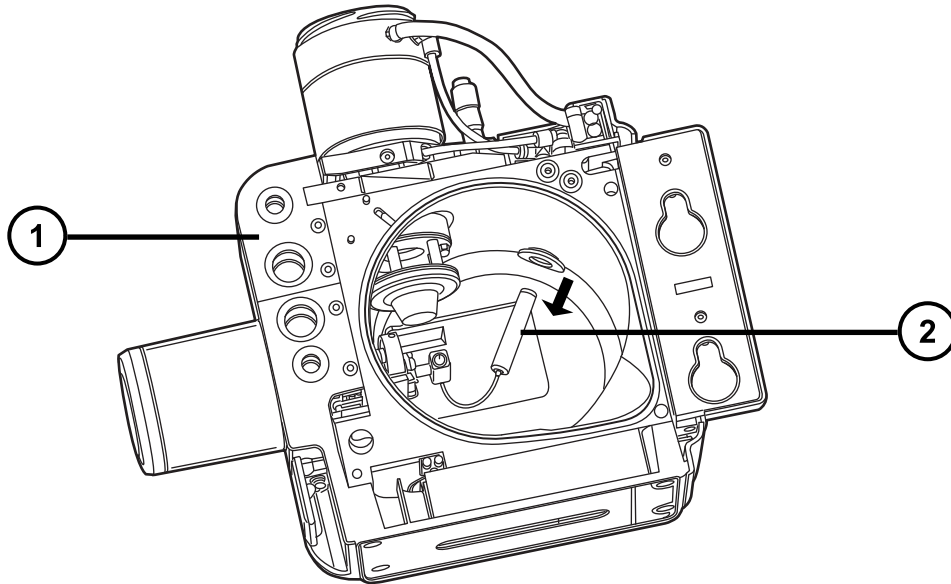


警告: 为避免刺伤, 请小心操作探头。



警告： 为避免灼伤，在处理探头和源时应特别小心，这些组件可能很热。

图 5-84： 从源外壳内部拆卸参比探头入口连接器

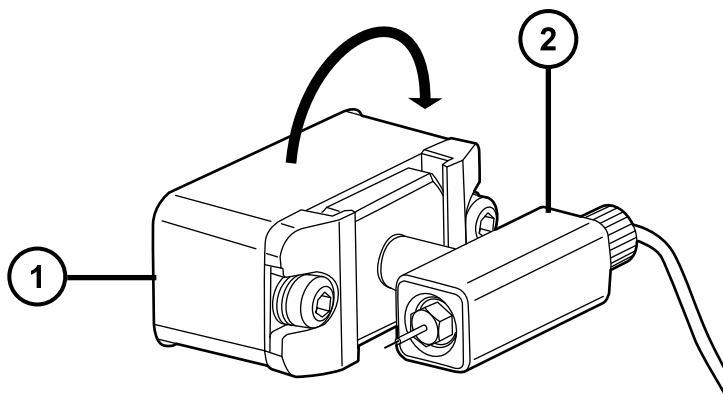


- ① 源外壳
- ② 参比探头入口连接器

5. 顺时针旋转参比喷雾器装置 90 度，将其从参比喷雾器支撑装置上拆下。

提示： 为便于拆卸参比喷雾器，请先拆下探头适配器，然后使用 2 mm 六角扳手拆下挡板。

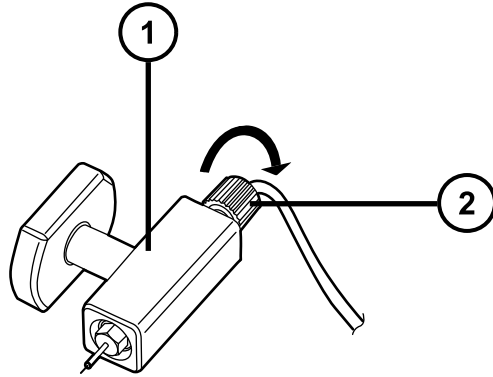
图 5-85： 拆卸参比喷雾器装置



- ① 参比喷雾器支撑装置
- ② 参比喷雾器装置

6. 逆时针拧松手紧接头，从参比喷雾器装置上拆下参比探头的毛细管端。

图 5-86：从参比喷雾器装置上拧下手紧接头

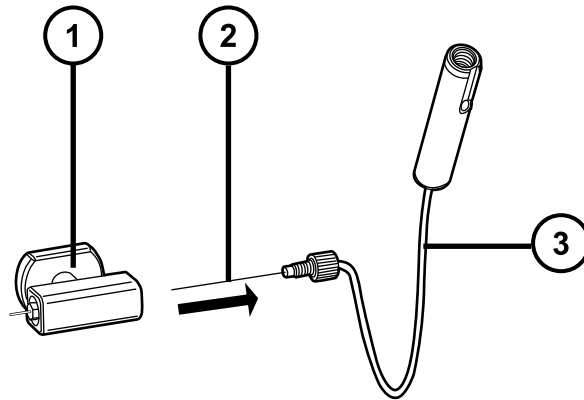


① 参比喷雾器装置

② 手紧接头

7. 从参比喷雾器装置上拆下参比喷雾器探头毛细管。

图 5-87：从喷雾器装置上拆下参比喷雾器毛细管



① 参比喷雾器装置

② 参比喷雾器探头毛细管

③ 参比探头



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

8. 根据当地的环境法规处理使用过的参比喷雾器探头。

5.27 安装新的参比探头

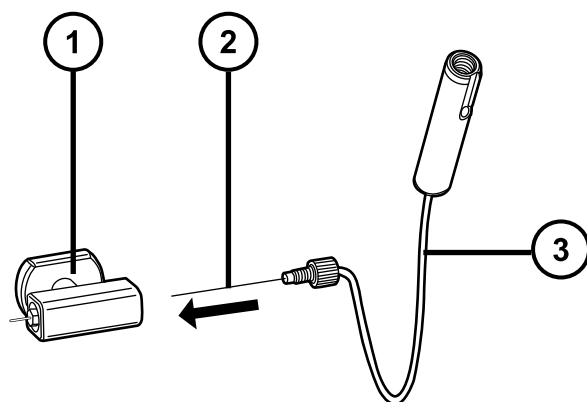
必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 4 mm 开口扳手
- 2 mm 六角扳手

要安装新的参比探头：

1. 将新参比探头的毛细管端插入参比喷雾器装置，并确保插入到位。

图 5-88：将参比喷雾器毛细管插入喷雾器装置

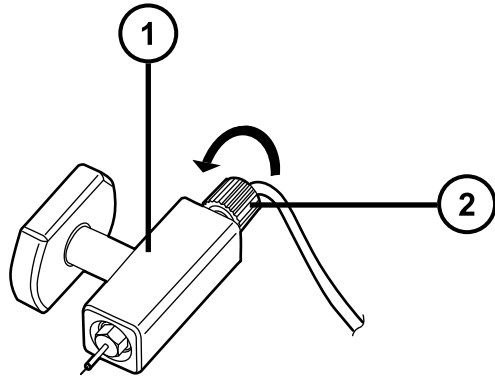


- ① 参比喷雾器装置
- ② 参比喷雾器探头毛细管
- ③ 参比探头

2. 顺时针拧紧 PEEK 手紧接头，直到听到咔嗒声。

注： 这表明毛细管插入正确，避免了死体积。

图 5-89：固定参比喷雾器毛细管



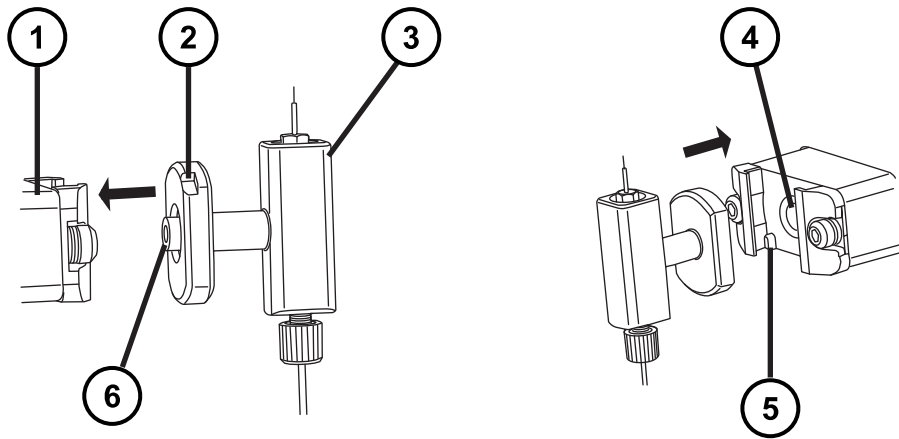
① 参比喷雾器装置

② 手紧接头

3. 使用 4 mm 开口扳手调整参比喷雾器，确保毛细管伸出的长度合适且符合要求。
4. 将参比喷雾器装置插入其支撑装置，使参比喷雾器尖端朝上。

提示： 将参比喷雾器装置上的连接管与参比喷雾器支撑装置中的导孔对齐。

图 5-90：将参比喷雾器装置插入支撑装置



① 参比喷雾器支撑装置

② 参比喷雾器上的定位凹口

③ 参比喷雾器装置

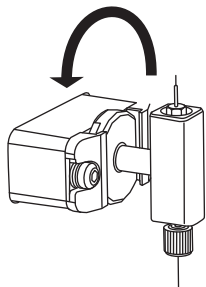
④ 参比喷雾器支撑装置导孔

⑤ 喷雾器装置上的定位凹口

⑥ 参比喷雾器装置连接管

5. 逆时针旋转参比喷雾器装置 90 度，将其锁定到位。

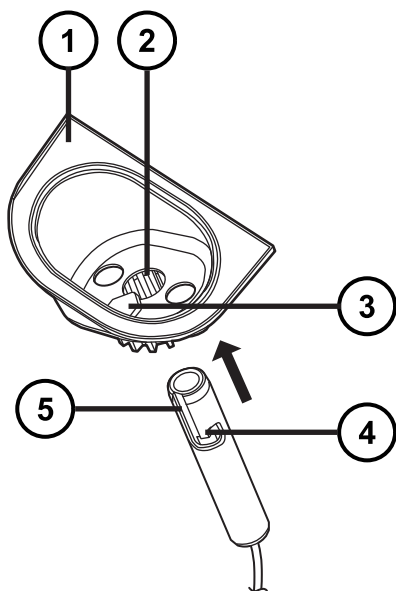
图 5-91：锁定参比喷雾器装置



6. 旋转参比探头入口连接器，直到其凹槽与源外壳的凹口对齐。

7. 通过源外壳中的孔将参比探头入口连接器插入凹口。

图 5-92：将参比探头插入源外壳



① 源外壳

② 源外壳入孔

③ 源外壳凹口

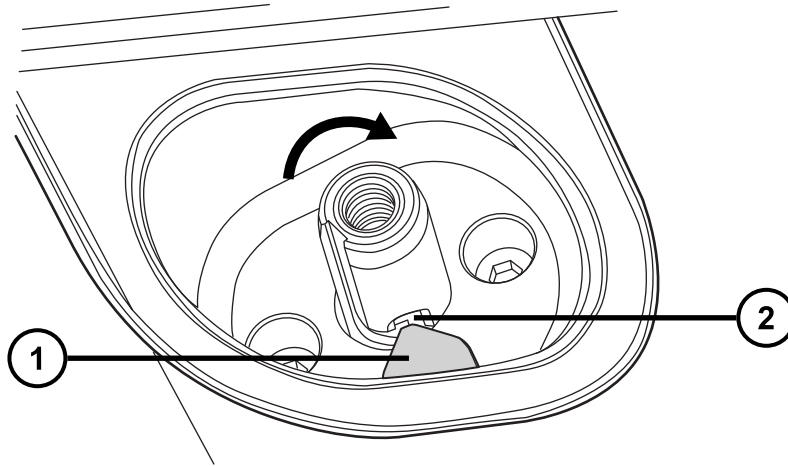
④ 参比探头 PEEK 入口连接器中的卡口式固定凹口

⑤ 参比探头 PEEK 入口连接器中的凹槽

8. 向上推动参比探头入口连接器，直到卡口式凹槽高于凹口。

9. 旋转参比探头入口连接器，直到卡口式凹槽与源外壳上的凹口对齐。

图 5-93： 对齐凹口和凹槽

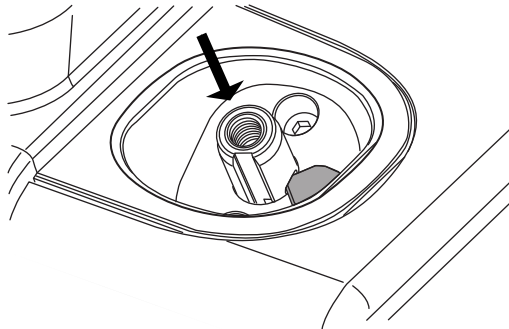


① 源外壳凹口

② 卡口式凹槽

10. 按下参比探头入口装置，将其锁定到卡口式固定凹口内。

图 5-94： 将参比探头入口装置锁定到卡口式固定凹口



11. 重新安装源外壳（请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 95 页\)](#)）。

5.28 更换 NanoLockSpray 参比探头 TaperTip 发射器或毛细管

如果 NanoLockSpray 参比探头 TaperTip 发射器或毛细管堵塞且不能清除堵塞物、出现污染或损坏，请进行更换。

5.28.1 拆卸 NanoLockSpray 参比探头

必备材料:

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- 无油氩气或无油氮气
- HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 洗瓶
- 大烧杯

要拆卸 NanoLockSpray 参比探头:



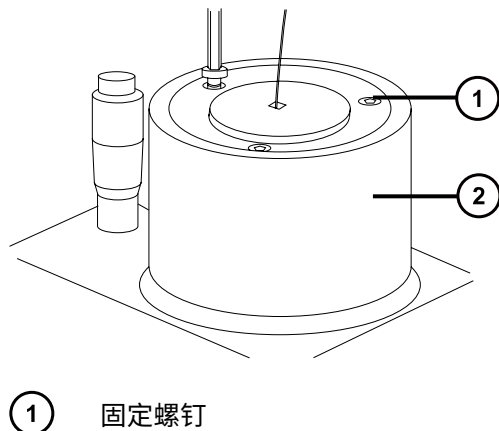
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



警告： 为防止无害的类静电电击，在触摸标有高压警告符号的任何外表面之前，应确保质谱仪处于 Standby（待机）模式。

1. 准备仪器以便在源上工作（请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)）。
2. 断开参比探头的电缆与仪器的高压连接器的连接。
3. 断开毛细管与仪器流路系统的连接。
4. 从仪器上拆下 NanoLockSpray 源外壳（请参阅[拆卸和重新安装源外壳 \(第 93 页\)](#)）。
5. 将组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具从其在源配接器外壳上的存放位置中取出。
6. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧松 NanoLockSpray 参比探头顶部的 3 颗固定螺钉。

图 5-95: 拆下 NanoLockSpray 参比探头的固定螺钉



① 固定螺钉

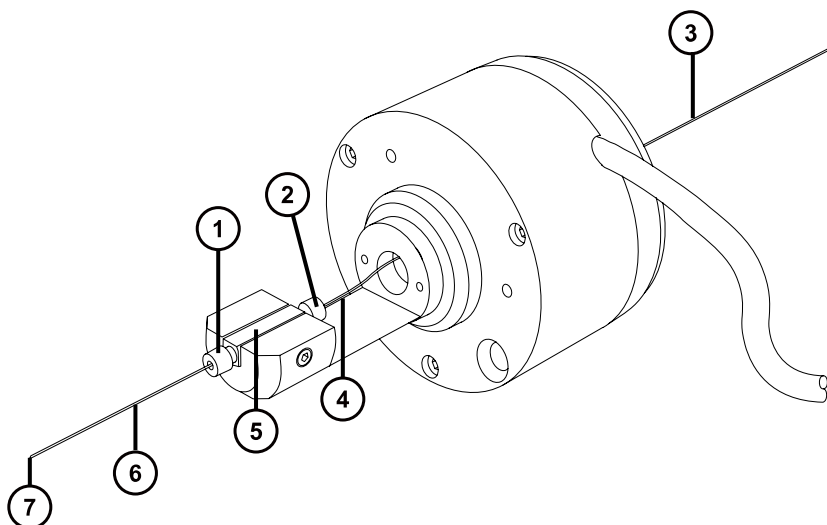
② NanoLockSpray 参比探头



警告： 为避免刺伤，请小心操作探头。参比探头尖为裸露的熔融石英 TaperTip 发射器，其锋利而且易碎。

7. 从探头调节器装置上卸下 NanoLockSpray 参比探头。
8. 拧松 TaperTip 发射器 PEEK 连接器，从连管节卸下 TaperTip 发射器。

图 5-96: 卸下 TaperTip 发射器



- ① TaperTip 发射器 PEEK 连接器
- ② 毛细管 PEEK 连接器
- ③ 带 PEEK 保护套管的毛细管
- ④ 毛细管
- ⑤ 连管节
- ⑥ TaperTip 发射器
- ⑦ TaperTip 发射器出口



警告： 为避免熔融石英管路对眼睛造成伤害，请佩戴护目镜。

9. 拧松毛细管 PEEK 连接器，从连管节卸下毛细管。
10. 适当情况下，可从毛细管上卸下 PEEK 保护套管进行重复使用。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

11. 请遵照当地的环境法规，处理毛细管和 TaperTip 发射器。
12. 按照如下方法从连管节中除去任何玻璃碎片或其他污染物：
 - 使用盛有 1:1 甲醇/水的洗瓶在大烧杯上冲洗连管节。
 - 使用惰性、无油的气体将连管节吹干。

5.28.2 安装新的 TaperTip 发射器和毛细管

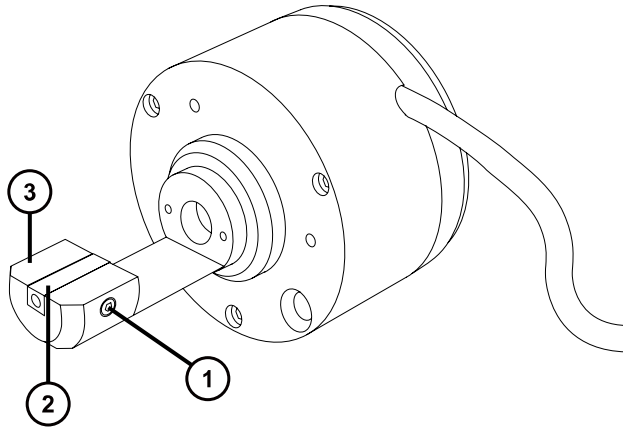
必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具
- TaperTip 发射器
- 375 mm 长的 75 μm 熔融石英毛细管，带内径为 360 μm 的 PEEK 保护套管
- 不锈钢电线插头
- F-130 手紧螺母
- 1.5 mm 六角扳手

要安装新的 TaperTip 发射器和毛细管：

1. 在拆卸 TaperTip 发射器和毛细管时，如果连管节的预设位置未受到干扰，请转至步骤 2。如果位置受到干扰：
 - 使用 1.5 mm 六角扳手拧松定位螺钉。
 - 重新放置连管节，使其表面与主体支架底部齐平。
 - 使用 1.5 mm 六角扳手拧紧定位螺钉。

图 5-97: NanoLockSpray 参比探头



- ① 定位螺钉
- ② 接管节
- ③ 主体支架



警告: 为避免熔融石英管路对眼睛造成伤害, 请佩戴护目镜。

2. 将带有套管的熔融石英毛细管穿过 NanoLockSpray 参比探头主体。
3. 将 PEEK 联接器滑到 75 μm 熔融石英毛细管的末端上。
4. 将不锈钢电线插头安装到喷雾器的入口端。
5. 将熔融石英联接器放置在接管节的顶端, 然后将 75 μm 熔融石英毛细管小心地滑进接管节直到毛细管抵到不锈钢电线插头。

理由: 这样做可以保证将死体积降至最小。

6. 拧紧 PEEK 联接器, 将毛细管固定到位。



警告: 为避免刺伤, 请小心操作探头。参比探头尖为裸露的熔融石英 TaperTip 发射器, 其锋利而且易碎。

7. 取下不锈钢电线插头。
8. 将第二个 PEEK 联接器放置在接管节的底端, 然后将 TaperTip 发射器滑进接管节直到发射器抵到 75 μm 熔融石英毛细管。

重要: 确保将 TaperTip 发射器切割平整的一端 (而不是锥形端) 插入接管节。



声明: 为避免 TaperTip 发射器上的联接器被压变形, 请勿将其拧得过紧; 否则可能会导致堵塞。

9. 用手指拧紧联接器, 将 TaperTip 发射器牢牢固定避免压变形。



声明: 为避免损坏易碎的 TaperTip 发射器, 在将参比探头插入源外壳中时应小心。

10. 将 NanoLockSpray 参比探头安装在 NanoLockSpray 源外壳上。
11. 使用组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具拧紧 3 颗固定 NanoLockSpray 参比探头的螺钉。
12. 将组合式 2.5 mm 六角扳手和锥孔提取工具放回到其在源配接器盒上的存放位置中。
13. 将 NanoLockSpray 源外壳安装到仪器上（请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 95 页\)](#)）。
14. 使用 F-130 “手紧”螺母，将带有套管的 75 μm 熔融石英毛细管连接到流路转换阀的端口 1（有关为 NanoLockSpray 操作连接流路系统的信息，请参阅[为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路 \(第 83 页\)](#)）。
15. 将 NanoLockSpray 参比探头的电缆连接到仪器的高压连接器。

5.29 更换流路管路

如果流路系统组件之间的管路连接出现堵塞，则必须更换管路。以下步骤将介绍如何更换 LockSpray 和样品输送系统的管路。其中未对探头连接加以说明，具体因应用而异。有关探头连接的说明，请参阅[安装探头装置 \(第 53 页\)](#)。

请根据以下两种管路配置选择安装管路：

- LockSpray 标准配置（请参阅[更换流路管路（标准配置） \(第 188 页\)](#)）
- NanoLockSpray 配置（请参阅[为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路 \(第 83 页\)](#)）。

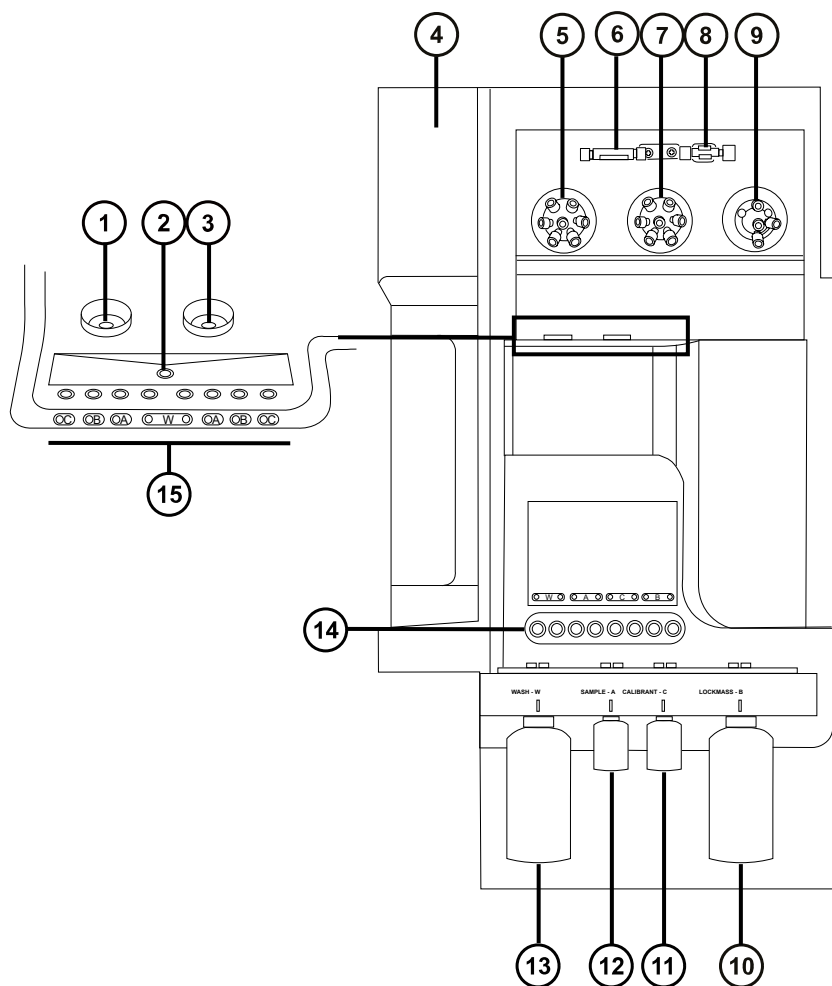
5.30 更换流路管路（标准配置）

5.30.1 流路系统物理布局

如果安装 LockSpray 源，流量传感器和接地的连管节为可选接头。如果安装 NanoLockSpray 源，流量传感器和接地的连管节则为标准接头。

注： 为了显示更清晰，图中省略了管路连接。

图 5-98: 流路系统组件



- ① LockSpray 泵
- ② 废液端口
- ③ 样品泵
- ④ 通道门
- ⑤ LockSpray 选择器阀
- ⑥ 可选流量传感器
- ⑦ 样品选择器阀
- ⑧ 接地的连管节

- ⑨ 转换阀
- ⑩ 500 mL 锁定质量数瓶 (B)
- ⑪ 30 mL 校正瓶 (C)
- ⑫ 30 mL 样品瓶 (A)
- ⑬ 500 mL 洗瓶
- ⑭ 管路导孔
- ⑮ 管路导孔

流路系统由以下组件构成：

- 样品输送系统由泵、样品选择器阀以及用于 LC 和探头连接的转换阀组成。
- LockSpray 系统由具有超低流速能力的泵、LockSpray 选择器阀、流量传感器和接地的连管节组成。接地的连管节保护流量传感器免受探头电压的影响，流量传感器会调节流速以适应 NanoLockSpray 源所需的极低流量。与 LockSpray 系统配合使用时，流量传感器和接地的连管节为可选接头。与 NanoLockSpray 源配合使用时，流量传感器和接地的连管节则为标准接头。
- 连接共用的清洗瓶和废液瓶管路。

样品储液瓶安装在仪器前面板上。在仪器软件中选择一种溶剂后，发光二极管 (LED) 将照亮相应的储液瓶。用户可以同时照亮所有三个储液瓶，或熄灭光敏样品的 LED。

建议： 用储液瓶 A 盛放样品溶液，储液瓶 C 盛放校正溶液，储液瓶 B 盛放 LockSpray 溶液。

废液将从内部系统流出并通过管路排放至储存在仪器工作台下方的溶剂瓶中。

注： 在正常操作期间，请保持仪器门关闭。

5.30.2 拆卸流路管路

本步骤介绍如何拆卸流路管路以及断开转换阀或接地连管节处的探头管路。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套



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，并且避免污染扩散到未被污染的表面，请在操作管路和接头时戴上干净、耐化学物质的无粉手套。



警告： 为避免电击危险，在断开探头毛细管与转换阀的连接之前，请将系统切换至 Standby（待机）模式。

要拆卸管路：

1. 打开流路系统通道门。
2. 从 LockSpray 选择器、样品选择器和转换阀上拧松并卸下 PEEK 连接旋钮和管路。
3. 拧松并卸下流量传感器和接地接管节之间的 PEEK 连接旋钮和管路（如果使用）。
4. 关闭流路系统通道门。



警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

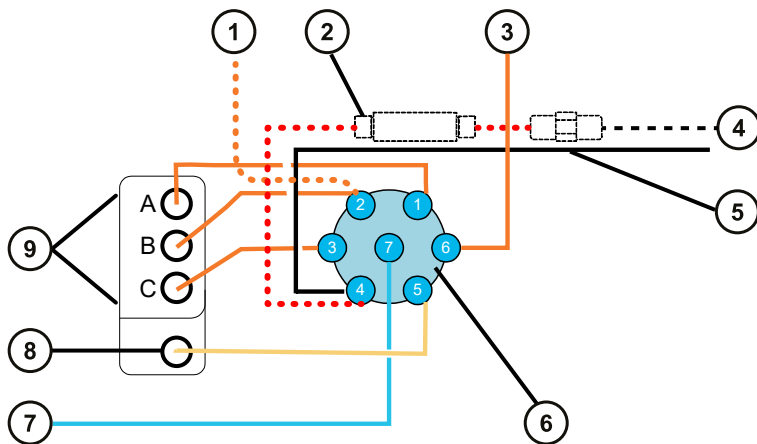
5. 根据当地的环境法规处理管路和接头。

5.30.3 连接 LockSpray 流路系统管路

本节介绍如何连接 LockSpray 系统管路。

要求： 用手拧紧所有 PEEK 接头。

图 5-99： LockSpray 系统的管路示意图：



- ① (可选) 自外部参比瓶
- ② (可选) 流量传感器
- ③ 自洗瓶
- ④ 至参比探头

- ⑤ (可选) 接地连管节
- ⑥ LockSpray 选择器阀
- ⑦ 自泵
- ⑧ 废液端口
- ⑨ 管路导孔

表 5-5: 管路尺寸 (LockSpray 系统) :

端口号	连接	内径 (in)	外径 (in)	颜色	长度 (mm)
1	储液瓶 A	0.020	1/16	橙色	800
2	储液瓶 B	0.020	1/16	橙色	840
3	储液瓶 C	0.020	1/16	橙色	800
4	参比探头 (或流量传感器, 如有安装)	0.005	1/32	红色	200
5	废液储液瓶	0.040	1/16	自然色	250
6	清洗储液瓶	0.020	1/16	橙色	825
7	LockSpray 选择器泵	0.010	1/16	蓝色	250
-	流量传感器至接地的连管节 (如果使用)	0.005	1/32	红色	60
-	接地连管节至参比探头	取决于探头和流速			

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- Xevo G3 QToF 流路管路和接头套件

提示: 本套件同时包括用于样品和 LockSpray 系统管路连接的组件。

- 对于 LockSpray 参比探头连接:
 - 200 mm 的 0.005 in (内径) 红色 PEEK 管
 - 长型手紧接头

要安装 LockSpray 系统管路:

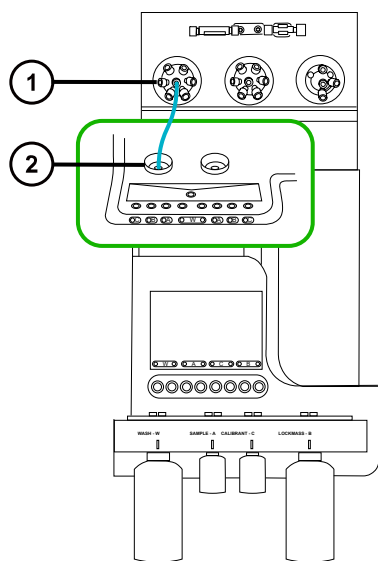


警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质或腐蚀性物质, 并且避免污染扩散到未被污染的表面, 请在操作管路和接头时戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

要求: 用手拧紧所有 PEEK 接头。

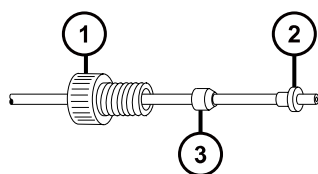
1. 打开流路系统通道门。
2. 使用 PEEK 螺母、Super Flangeless 锥箍和不锈钢 (SS) 环, 将 1/16 in、250 mm 的蓝色 PEEK 管从 LockSpray 泵连接至 LockSpray 选择器阀上的端口 7, 在此端口处使用长型手紧接头。

图 5-100: 将 LockSpray 泵连接至选择器阀



- ① LockSpray 选择器阀
- ② LockSpray 泵

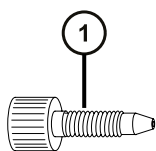
图 5-101: PEEK 螺母、Super Flangeless 锥箍和不锈钢 (SS) 环



- ① PEEK 螺母
- ② 不锈钢环

③ Super Flangeless 锥箍

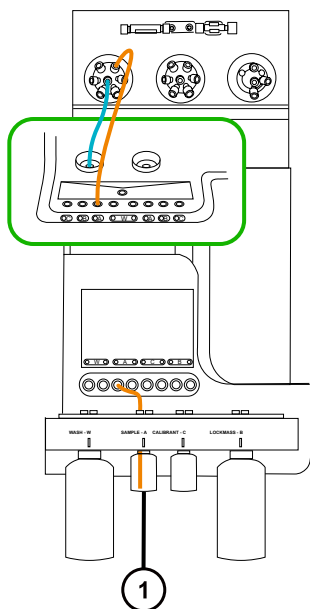
图 5-102: 长型手紧接头



① 长型手紧接头

3. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、800 mm 的橙色 PEEK 管从 LockSpray 选择器阀的端口 1 穿过管路导孔 A 连接至储液瓶 A。

图 5-103: 连接 LockSpray 选择器阀和储液瓶 A



① 储液瓶 A

要求： 管路从管路导孔露出后，将长型手紧接头穿入其上。将管路推入左侧孔直到储液瓶的底部，并拧紧接头。

提示： 如果发现难以将管路穿入导孔，请按照以下建议进行操作：

- 从底孔向上穿引管路。
- 使用尖嘴钳在距管路末端 10 mm 处弯曲 20°。然后，在穿入导孔时根据需要旋转管路。

4. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、840 mm 的橙色 PEEK 管从 LockSpray 选择器阀的端口 2 连接到参比储液瓶，或将 1/16 in、1000 mm 的橙色 PEEK 管连接到外部参比瓶。

- 要使用储液瓶 B 作为参比溶液瓶，应将管路穿过管路导孔 B，并使用长型手紧接头将其固定。
- 要使用外部参比瓶，应将管路推入参比溶液的底部，并在瓶颈处固定管路，防止它在使用期间漂浮到液面上。

5. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、800 mm 的橙色 PEEK 管从 LockSpray 选择器阀的端口 3 穿过管路导孔 C 连接至储液瓶 C。

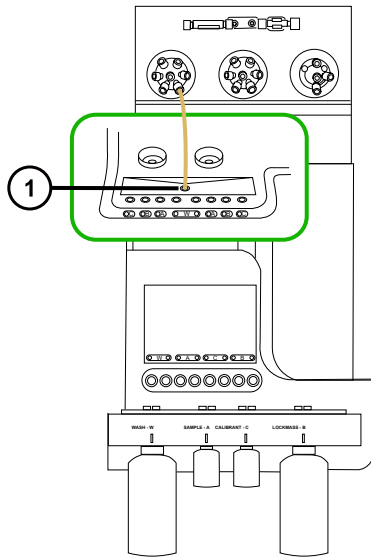
要求： 管路露出管路导孔后，将长型手紧接头穿入其上，将管路推入左侧孔直至储液瓶的底部，并用手指拧紧接头。

6. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、825 mm 的橙色 PEEK 管从 LockSpray 选择器阀的端口 6 连接至洗瓶。

要求： 将管路推入清洗溶液的底部，并进行固定以防止在使用期间漂浮到液面上。

7. 使用长型手紧接头将 1/16 in、250 mm 的自然色 PEEK 管连接至 LockSpray 选择器阀的端口 5，并将其穿入废液端口。

图 5-104： 连接 LockSpray 选择器阀和废液端口

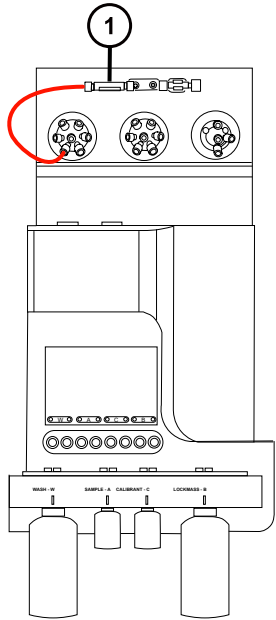


① 废液端口

提示： 液体废液系统收集废液无需固定的连接，废液经仪器底座的连接器排入废液瓶（请参阅[连接废液管路 \(第 241 页\)](#)）。

8. 如果系统没有流量传感器和接地连管节选件，则跳至本流程的最后一步，关闭流路系统的通道门。
9. 使用长型手紧 PEEK 螺母和 1/32 in 的 PEEK 锥箍，将 1/32 in、200 mm 的红色 PEEK 管从 LockSpray 选择器阀的端口 4 连接至流量传感器的左侧。
10. 连接 1/32 in、6-40 Valco 压力接头装置。

图 5-105: 连接 LockSpray 选择器阀至流量传感器的左侧



① 流量传感器

图 5-106: 长型手紧 PEEK 螺母和 1/32 in PEEK 锥箍:

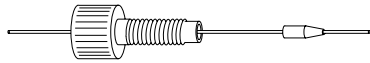
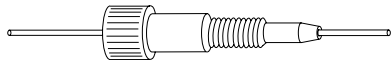


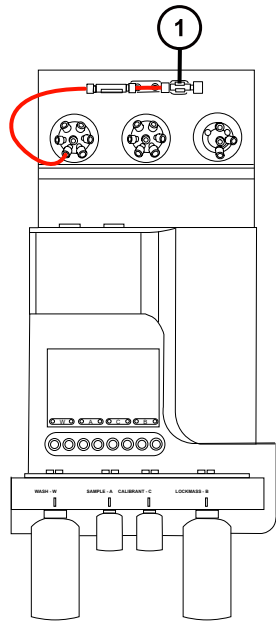
图 5-107: 1/32 in、6-40 Valco 压力接头装置



11. 使用 1/32 in Valco 组件接头装置，将 1/32 in、60 mm 的红色 PEEK 管从流量传感器连接至接地接管节，在接管节处使用短型手紧螺母和 1/32 in 锥箍。

重要： 较细的 1/32 in 管会滑出端口。拧紧接头后，轻轻拉动管路，确保管路固定到端口中。

图 5-108: 1/32 in、6-40 Valco 压力接头装置



① 接地的连管节

图 5-109: 短型手紧螺母和 1/32 in 锥箍

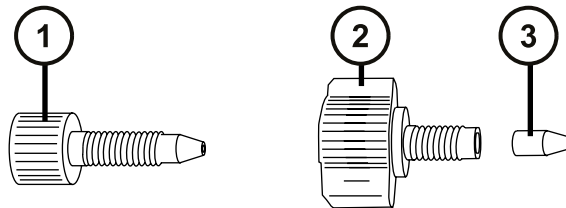


警告: 为避免静电类电击, 请不要使用不锈钢管路连接接地连管节和参比探头。

12. 连接接地的连管节和 LockSpray 源的参比探头。

- 对于 LockSpray 源, 使用 1/16 in PEEK 管路按如下方法进行连接:
 - 在接地连管节端, 使用长型手紧接头。
 - 在源参比探头连接处, 使用 PEEK 手紧螺母和锥箍。

图 5-110: 长型手紧接头和 PEEK 手紧螺母与锥箍



① 长型手紧接头

② 手紧 PEEK 螺母

③ 锥箍

- 有关 NanoLockSpray 源的详细信息，请参阅[安装新的 TaperTip 发射器和毛细管 \(第 186 页\)](#)。

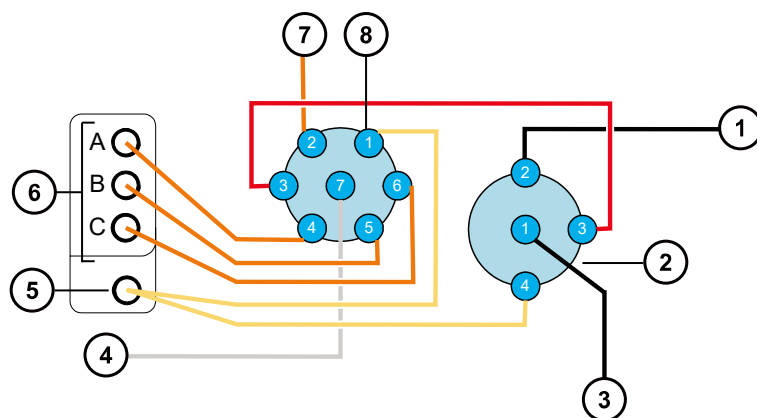
13. 关闭流路系统通道门。

重要： 关闭流路系统通道门时，确保管路没有受到挤压。

5.30.4 连接流路样品输送系统的管路

本节介绍如何为标准流量应用连接样品输送系统管路。对于低流量 ACQUITY UPLC M-Class 应用，请参阅为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路 (第 83 页)。

图 5-111：流路样品输送管路示意图



- ① 至探头
- ② 转换阀
- ③ 自 UPLC
- ④ 自泵
- ⑤ 废液端口
- ⑥ 管路导孔
- ⑦ 自洗瓶
- ⑧ 样品选择器阀

除泵和样品选择器阀之间的连接（不锈钢）以外，所有管路均为 PEEK 材质。

表 5-6: 管路尺寸 (样品输送系统)

阀/端口	连接	内径 (in)	外径 (in)	颜色	长度 (mm)
样品/1	废液储液瓶	0.040	1/16	自然色	250
样品/2	清洗储液瓶	0.020	1/16	橙色	825
样品/3	转换阀	0.005	1/16	红色	350
样品/4	储液瓶 A	0.020	1/16	橙色	800
样品/5	储液瓶 B	0.020	1/16	橙色	825
样品/6	储液瓶 C	0.020	1/16	橙色	800
样品/7	分析物泵	0.040	1/16	N/A	500
转换阀/4	废液	0.040	1/16	自然色	350

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- Xevo G3 QToF 流路管路和接头套件

提示: 本套件同时包括用于样品和 LockSpray 系统管路连接的组件。

要安装分析物系统管路:



警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质, 请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

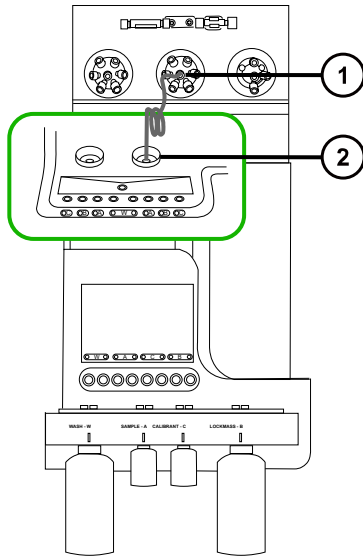


警告: 为避免因 PEEK 管路而造成眼睛受伤, 执行此步骤时请佩戴护目镜。

1. 打开流路系统通道门 (请参阅 [Xevo G3 QToF 系统 \(第 22 页\)](#))。
2. 使用不锈钢管路, 将样品泵连接至样品选择器阀的端口 7。

要求: 钢管的两端均需要高压密封件, 必须适当拧紧接头。

图 5-112: 将样品泵连接至样品选择器阀

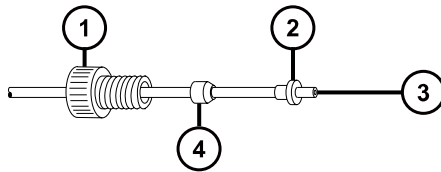


① 样品选择器阀

② 样品泵

a. 将 PEEK 螺母、Super Flangeless 锥箍和不锈钢环滑到钢管的泵端。

图 5-113: PEEK 螺母、Super Flangeless 锥箍和不锈钢环



① PEEK 螺母

② Super Flangeless 锥箍

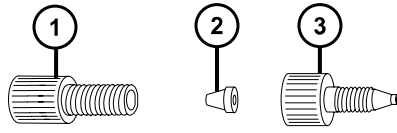
③ 不锈钢管路

④ 不锈钢环

b. 将管路插入泵并拧紧接头。

c. 在样品选择器阀处，将自然色 PEEK 内转外接器旋入端口 7。

图 5-114: 无法兰螺母和锥箍



- ① 无法兰螺母
- ② 无法兰锥箍
- ③ PEEK 内转外配接器

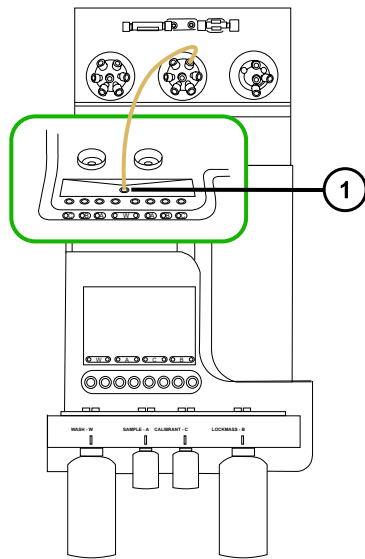
d. 将透明的 1/16 in 无法兰螺母和蓝色的 1/16 in 无法兰锥箍滑到管路上。

理由: 发生堵塞时, 这些组件可以进行自动防故障减压。

e. 将管路插入端口 7 中的内转外配接器, 并拧紧接头。

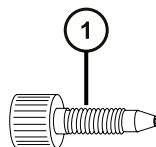
3. 使用长型手紧接头将 1/16 in、250 mm 的自然色 PEEK 管连接至样品选择器阀的端口 1, 并将管路穿入废液端口。

图 5-115: 连接样品选择器阀和废液端口



- ① 废液端口

图 5-116: 长型手紧接头



- ① 长型手紧接头

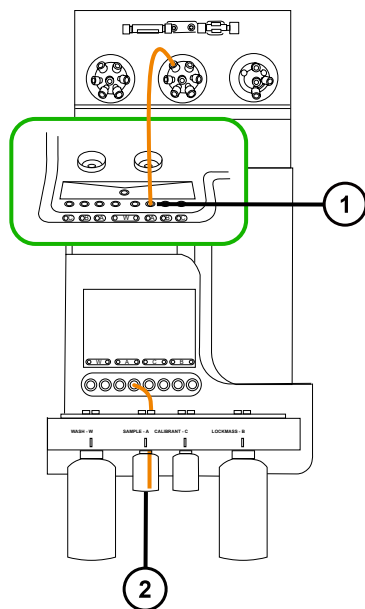
提示： 液体废液系统收集废液无需固定的连接，废液经仪器底座的连接器排入废液瓶（请参阅[连接废液管路 \(第 241 页\)](#)）。

4. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、825 mm 的橙色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 2 连接至洗瓶。

要求： 将管路推入清洗溶液的底部，并进行固定以防止在使用期间漂浮到液面上。

5. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、800 mm 的橙色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 4 穿过管路导孔 A 连接至储液瓶 A。

图 5-117： 连接样品选择器阀和储液瓶 A



① 管路导孔 A

② 储液瓶 A

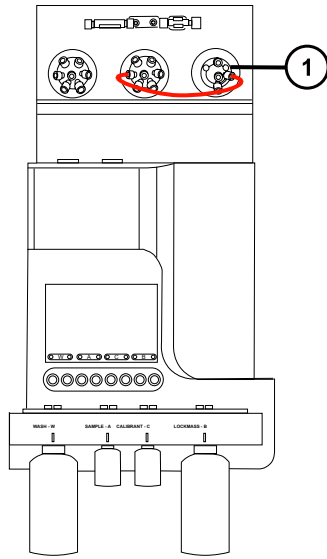
要求： 管路露出管路导孔后，将长型手紧接头穿过其中，把管路推入右侧孔直至储液瓶的底部，并拧紧接头。

提示： 如果发现难以将管路穿入导孔，请按照以下建议进行操作：

- 从底孔向上穿引管路。
- 使用尖嘴钳在距管路末端 10 mm 处弯曲 20°。然后，在穿入导孔时旋转管路。

6. 对端口 5 至储液瓶 B 以及端口 6 至储液瓶 C 重复此过程。
7. 使用两个长型手紧接头，将 1/16 in、350 mm 的红色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 3 连接至转换阀的端口 3。

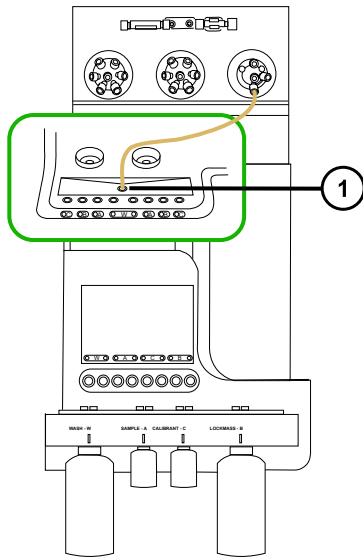
图 5-118: 连接样品选择器阀和转换阀



① 转换阀

8. 使用长型手紧接头将 1/16 in、350 mm 的自然色 PEEK 管连接至转换阀的端口 4，将其穿入并固定在废液端口中。

图 5-119: 将转换阀连接至废液端口



① 废液端口

提示： 此废液端口与步骤 3 中所用端口相同。

9. 将转换阀的端口 2 连接至源探头。请参阅[安装探头装置 \(第 53 页\)](#)。
10. 关闭流路通道门并更换流路泵通道面板。

重要： 关闭流路系统通道门时，确保管路没有受到挤压。

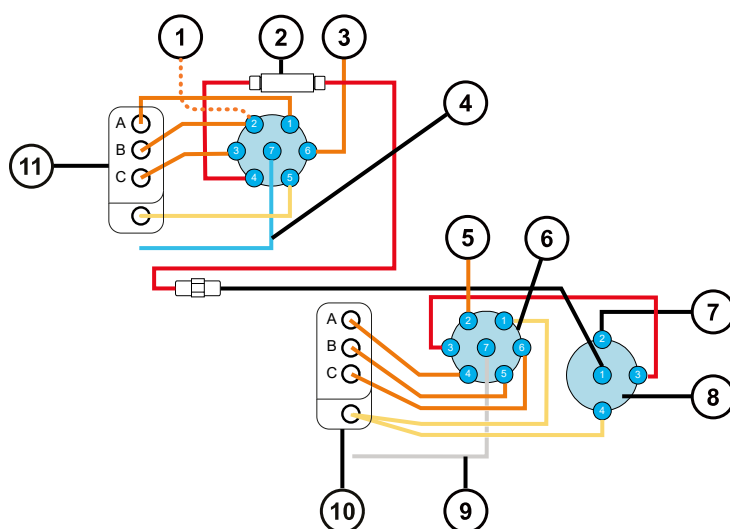
5.31 为 NanoLockSpray 操作连接流路样品输送系统的管路

本节介绍如何为 ACQUITY UPLC M-Class 应用连接 NanoLockSpray 样品输送系统管路。

重要： 在为 NanoLockSpray 操作配置流路系统时，LC 液流会直接连接至源样品入口，转换阀会连接至参比喷雾器。在 NanoLockSpray 操作过程中，通过软件将流路设置为 **LC** 可将参比泵连接到源参比喷雾器，而将流路设置为 **Infusion**（注样）则会将样品泵连接至源参比喷雾器。

NanoLockSpray 配置有助于优化源参数（请参阅仪器的在线帮助文件，获取有关优化源的信息）。

图 5-120: NanoLockSpray 样品流路输送管路示意图



- ① LockSpray 储液瓶
- ② NanoFlow 传感器
- ③ 清洗
- ④ 泵管路
- ⑤ 自洗瓶
- ⑥ 样品选择器阀
- ⑦ 至参比喷雾器
- ⑧ 转换阀
- ⑨ 泵管路

⑩ 管路导孔

⑪ 管路导孔

注： 除泵和样品选择器阀之间的连接（不锈钢）以外，所有管路均为 PEEK 材质。

表 5-7： 管路尺寸（样品输送系统）

阀/端口	连接	内径 (in)	外径 (in)	颜色	长度 (mm)
样品/1	废液储液瓶	0.040	1/16	自然色	250
样品/2	清洗储液瓶	0.020	1/16	橙色	825
样品/3	转换阀	0.005	1/16	红色	350
样品/4	储液瓶 A	0.020	1/16	橙色	800
样品/5	储液瓶 B	0.020	1/16	橙色	825
样品/6	储液瓶 C	0.020	1/16	橙色	800
样品/7	分析物泵	0.040	1/16	N/A	500
转换阀/4	废液	0.040	1/16	自然色	350

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 尖嘴钳
- Xevo G3 QTof 流路管路和接头套件

提示： 本套件同时包括用于样品和 NanoSpray 系统管路连接的组件。

要安装分析物系统管路：



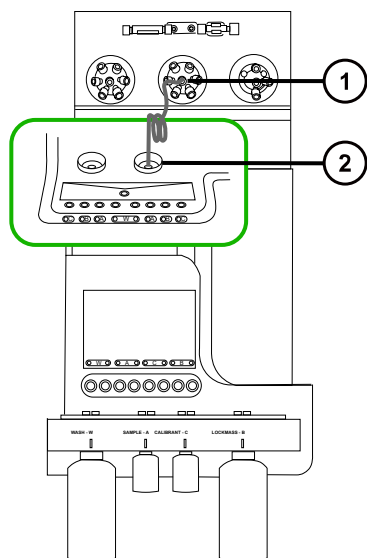
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

要求： 必须用手指拧紧所有 PEEK 接头。

1. 打开流路通道门。
2. 使用不锈钢管路，将样品泵连接至样品选择器阀的端口 7。

要求： 钢管的两端均需要高压密封件，必须适当拧紧接头。

图 5-121: 将样品泵连接至样品选择器阀

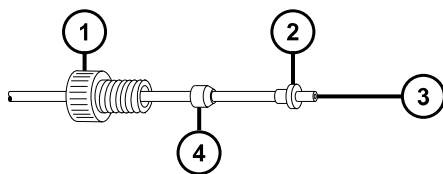


① 样品选择器阀

② 样品泵

a. 将 PEEK 螺母、不锈钢环和 Super Flangeless 锥箍滑到钢管的泵端。

图 5-122: PEEK 螺母、不锈钢环和 Super Flangeless 锥箍



① PEEK 螺母

② Super Flangeless 锥箍

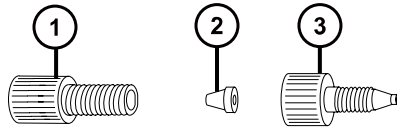
③ 不锈钢管路

④ 不锈钢环

b. 将管路插入泵并拧紧接头。

c. 在样品选择器阀处，将自然色 PEEK 内转外接器旋入端口 7。

图 5-123: 安装 PEEK 配接器



- ① 无法兰螺母
- ② 无法兰锥箍
- ③ PEEK 内转外配接器

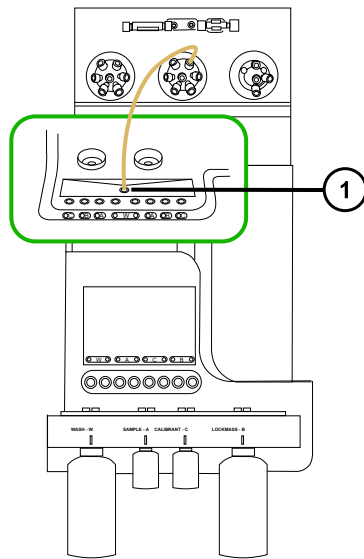
d. 将透明的 1/16 in 无法兰螺母和蓝色的 1/16 in 无法兰锥箍滑到管路上。

理由: 发生堵塞时, 这些组件可以进行自动防故障减压。

e. 将管路插入端口 7 中的内转外配接器, 并拧紧接头。

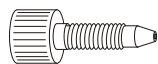
3. 使用长型手紧接头将 1/16 in、250 mm 的自然色 PEEK 管连接至样品选择器阀的端口 1, 并将管路穿入废液端口。

图 5-124: 连接样品选择器阀和废液端口



- ① 废液端口

图 5-125: 长型手紧接头



- ① 长型手紧接头

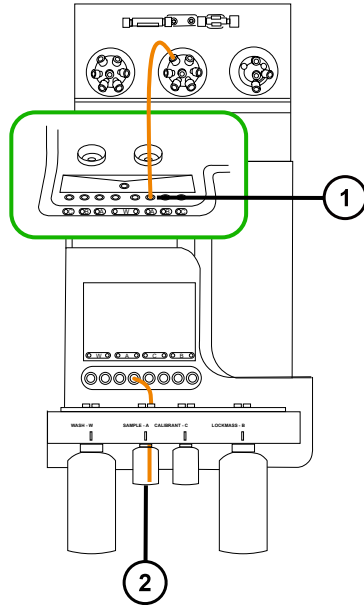
提示: 液体废液系统收集废液无需固定的连接, 废液经仪器底座的连接器排入废液瓶。请参阅[连接废液管路 \(第 241 页\)](#)。

4. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、825 mm 的橙色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 2 连接至洗瓶。

要求： 将管路推入清洗溶液的底部，并进行固定以防止在使用期间漂浮到液面上。

5. 使用长型手紧接头，将 1/16 in、800 mm 的橙色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 4 穿过管路导孔 A 连接至储液瓶 A。

图 5-126：连接样品选择器阀和储液瓶 A



① 管路导孔 A

② 储液瓶 A

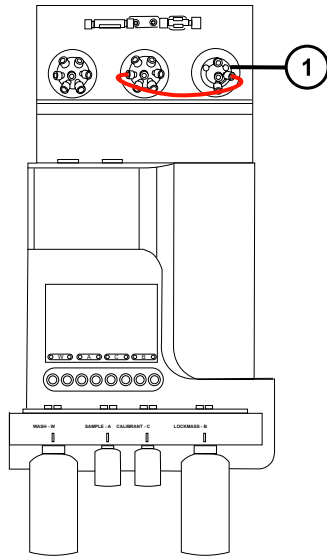
提示： 如果发现难以将管路穿入导孔，请按照以下建议进行操作：

- 从底孔向上穿引管路。
- 使用尖嘴钳在距管路末端 10 mm 处弯曲 20°。然后，在穿入导孔时根据需要旋转管路。

6. 对端口 5 至储液瓶 B 以及端口 6 至储液瓶 C 重复此过程。

7. 使用两个长型手紧接头，将 1/16 in、350 mm 的红色 PEEK 管从样品选择器阀的端口 3 连接至转换阀的端口 3。

图 5-127: 连接样品选择器阀和转换阀

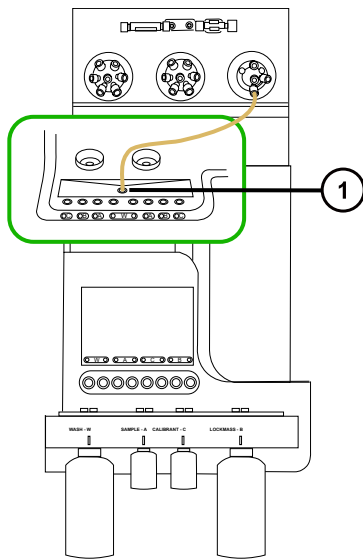


① 转换阀

8. 使用长型手紧接头将 1/16 in、350 mm 的自然色 PEEK 管连接至转换阀的端口 4，将其穿入并固定在废液端口中。

提示： 此废液端口与步骤 3 中所用端口相同。

图 5-128: 将转换阀连接至废液端口



① 废液端口

9. 请按照 ESI 探头的相关步骤将转换阀的端口 2 连接至源探头。请参阅[安装探头装置 \(第 53 页\)](#)。
10. 关闭流路系统通道门。

重要： 关闭流路系统通道门时，确保管路没有受到挤压。

5.32 维护仪器的阀座

长时间使用后，流路阀（参比选择器、样品选择器和转换阀）内经常接触溶液的表面可能会损坏。污染、强性溶剂（例如，THF、己烷、甲苯和 DMSO）和无机缓冲液（导致形成无机盐结晶）会损坏内部部件。这种情况会导致灵敏度下降，在直接进样期间产生不稳定的离子束，延迟注入的液体到达源的时间，更换整个阀座装置或（更具体地说）更换阀座的隔离密封件和转子密封件可以解决此问题。

本节将介绍如何更换阀座（或简单地拆卸并重新安装），以及如何更换阀座的隔离密封件和转子密封件。

5.32.1 拆卸阀座

必备材料

耐化学物质的无粉手套

护目镜

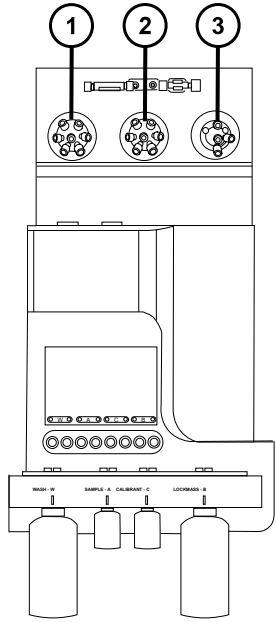
要拆卸阀座：



警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 要准备从仪器上拆卸阀座，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）状态，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作 \(第 92 页\)](#)。
2. 打开流路通道门。
3. 从目标阀（参比/LockSpray 选择器、样品选择器或转换阀）上拧松并拆下 PEEK 连接旋钮和管路。

图 5-129: 参比/LockSpray 选择器、样品选择器和转换阀

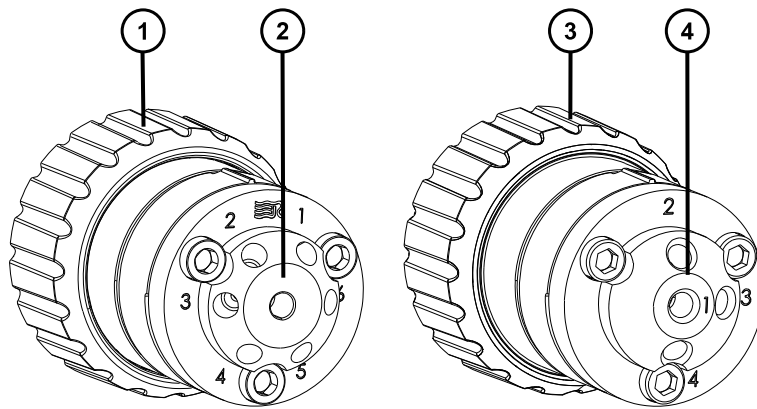


- ① 参比/LockSpray 选择器阀
- ② 样品选择器阀
- ③ 转换阀

4. 拧松并取下将阀座固定到仪器上的锁定环。

图 5-130: 拆卸阀座锁定环

注: 为便于说明, 参比/LockSpray 和样品选择器阀使用同一张图片。



- ① 锁定环
- ② 参比/LockSpray 和样品选择器阀座

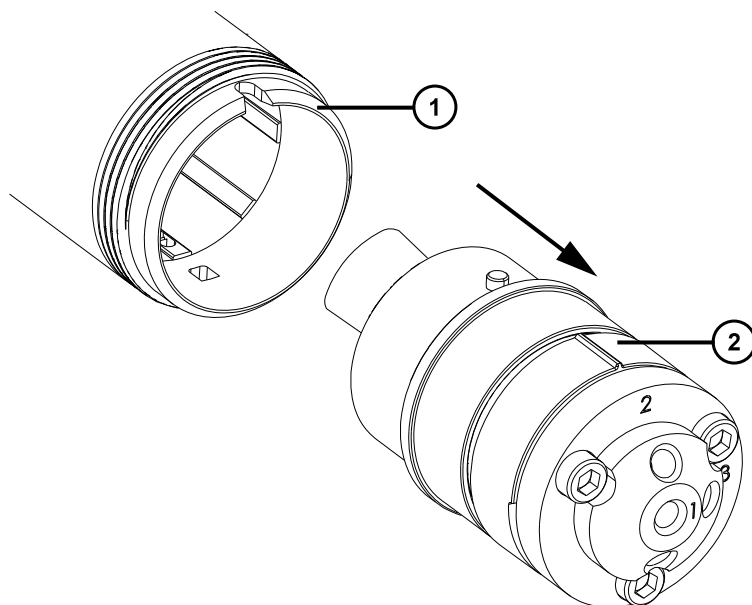
③ 锁定环

④ 转换阀阀座

5. 从阀座外壳上拆下阀座。

图 5-131: 拆卸阀座

注: 为便于说明, 图中显示了转换阀阀座。



① 转换阀阀座外壳

② 转换阀阀座

6. 如果要更换阀座, 请根据当地的环境法规来处理旧的阀座。

5.32.2 安装阀座

必备材料

耐化学物质的无粉手套

护目镜

备用选择器阀阀座 (如果需要) - 参比/LockSpray 和样品选择器阀使用相同的阀座

备用转换阀阀座 (如果需要)

要安装阀座:

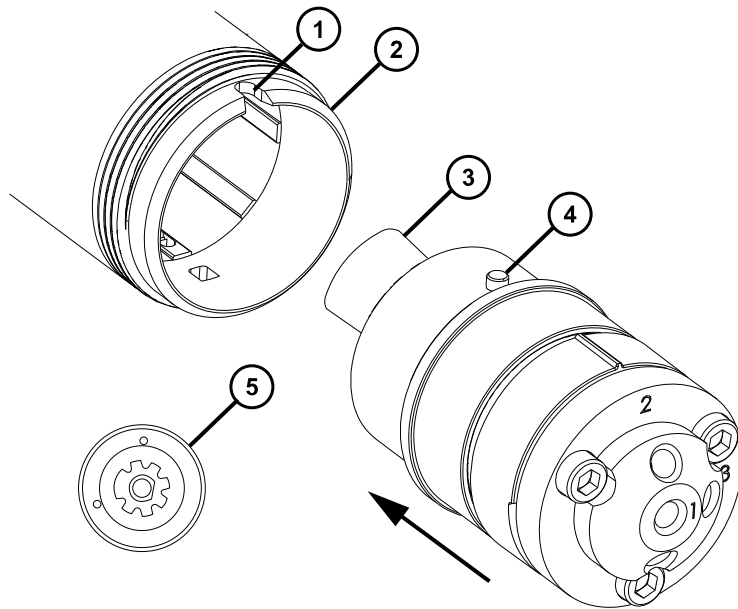


警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质, 请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 在安装阀座之前, 请记录阀座连管节的轮廓, 以及它与阀座外壳内相应接头的连接方式。

注: 为便于说明, 图中显示了转换阀阀座。

图 5-132: 安装阀座

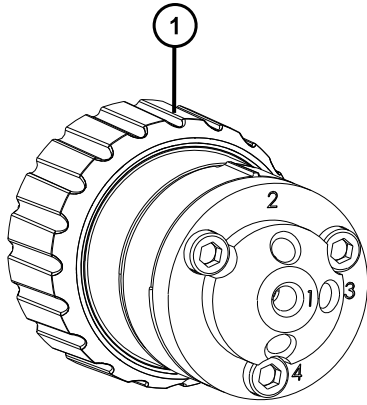


- ① 凹槽
- ② 转换阀阀座外壳
- ③ 阀座连管节
- ④ 定位销
- ⑤ 阀座连管节 (侧视图)

2. 将现有或备用阀座滑入阀座外壳, 直至阀座连管节接触到相应的接头。
3. 轻轻推动并旋转阀座, 直到阀座连管节进一步滑入接头且定位销接触到阀座外壳。
4. 旋转阀座, 直至定位销插入阀座外壳上的凹槽中。
5. 安装并拧紧锁定环, 将阀座固定到仪器上。

注: 为便于说明, 图中显示了转换阀阀座。

图 5-133: 安装锁定环



① 锁定环

6. 将 PEEK 连接旋钮安装到目标阀上并拧紧，然后按照流路门内侧的管路示意图进行连接。
7. 至少两次灌注目标流路管路通过阀座。
8. 关闭流路门。

5.32.3 更换阀座的隔离密封件和转子密封件

必备材料

耐化学物质的无粉手套

护目镜

T20 TORX 螺丝刀

选择器转子/定子套件 – 参比/LockSpray 和样品选择器阀使用同一套件。

分流器转子/定子套件

要更换隔离密封件和转子密封件:



警告: 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



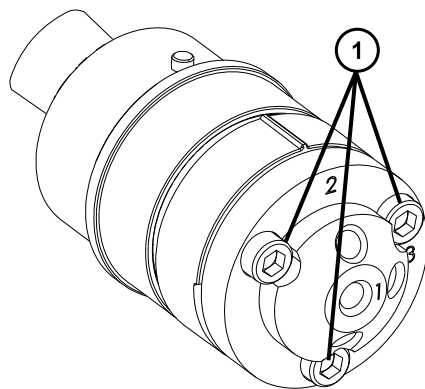
警告: 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。

1. 要准备从仪器上拆卸阀座，请停止溶剂液流，确保仪器处于 Standby（待机）状态，并且停止脱溶剂气流。有关详细信息，请参阅[准备仪器以便在源上工作](#)（第 92 页）。

2. 按照拆卸阀座 (第 210 页) 中的说明拆下目标阀座。
3. 使用 T20 TORX 螺丝刀拧松并拆下三颗定子螺钉。

注： 为便于说明，图中显示了转换阀阀座。

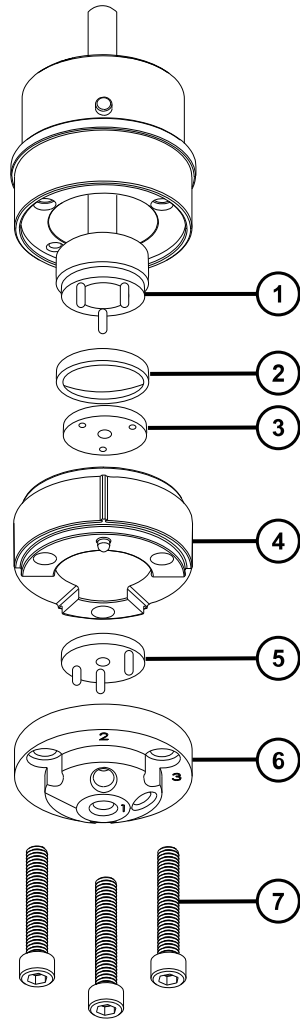
图 5-134： 阀座定子螺钉



① 定子螺钉

4. 如下图所示，拆卸定子、定子面组件和定子环。

图 5-135: 阀座装置

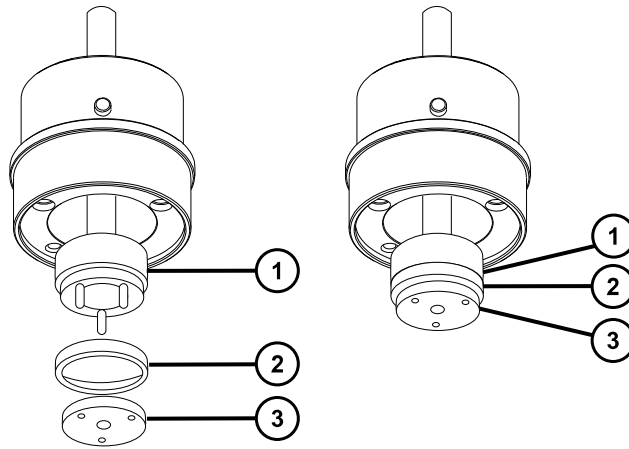


- ① 转子密封件底座
- ② 隔离密封件
- ③ 转子密封件
- ④ 定子环
- ⑤ 定子面组件
- ⑥ 定子
- ⑦ 定子螺钉

5. 从转子密封件底座上拆下转子密封件和隔离密封件，并根据当地的环境法规进行处理。

6. 将新的隔离密封件安装到转子密封件底座上，然后安装新的转子密封件。

图 5-136: 安装隔离密封件和转子密封件



① 转子密封件底座

② 隔离密封件

③ 转子密封件

7. 按照此顺序，安装定子环、定子面组件和定子。

8. 使用 T20 TORX 螺丝刀安装并拧紧三颗定子螺钉。

9. 按照[安装阀座 \(第 212 页\)](#)中的说明安装阀座。

A 安全忠告

Waters 产品上显示的安全标志将标识与产品的操作和维护相关的危害。这些符号还会显示在产品手册中，并带有介绍这些危害以及如何避免这些危害的文字说明。本附录介绍的所有安全符号和说明均适用于 Waters 提供的产品。符号和文字说明可能适用于特定产品，也可能适用于相同系统中的其他产品。

A.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 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 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 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。）

A.1.1 特定警告

A.1.1.1 爆裂警告

该警告适用于安装有非金属管的 Waters 仪器和设备。



警告： 为避免因非金属管材爆裂而受伤，此类管材加压时，在其附近工作请注意做好以下预防措施：

- 佩戴护目镜。
- 熄灭附近所有明火。
- 请勿使用（曾经）受压或弯曲的管材。
- 请勿使非金属管材接触与之化学不相容的化合物：例如，四氢呋喃、硝酸以及硫酸。
- 请注意，某些化合物（例如二氯甲烷和二甲基亚砷）会导致非金属管材的膨胀，膨胀管材的抗压能力将显著降低，更容易破裂。

A.1.1.2 质谱仪电击危险

以下警告适用于所有 Waters 质谱仪。



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。

以下警告适用于处于 Operate（操作）模式下的特定质谱仪。



警告： 为防止无害的类静电电击，在触摸标有此高压警告符号的任何外表面之前，应确保质谱仪处于 Standby（待机）模式。

A.1.1.3 质谱仪易燃溶剂警告

该警告适用于执行分析时需使用易燃溶剂的质谱仪。



警告： 为防止易燃溶剂蒸气在质谱仪离子源的封闭空间内着火，请确保满足下列条件：

- 始终有氮气流入离子源。
- 安装供气失败设备，使 LC 溶剂液流在氮气不足时停止。
- 在需要使用易燃溶剂的分析中，氮气供应压力不低于 400 kPa (4 bar, 58 psi)。

A.1.1.4 生物危害警告

以下警告适用于可处理生物危害性材料的 Waters 仪器和设备。生物危害性材料是指含有能对人体造成危害的生物制剂的物质。



警告： 为避免血源性病菌、去活微生物和其他生物材料造成感染，请将处理的所有生物液体都视为具有传染性。

最新版本的美国家国家卫生研究院 (NIH) 出版物 Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (《微生物及生物医学实验室生物安全规范》) (BMBL) 介绍了具体的防范措施。



警告： 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，并遵守“优良实验室规范”。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。

A.1.1.5 生物危害和化学危险警告

该警告适用于可处理生物危害性物质、腐蚀性物质或有毒物质的 Waters 仪器和设备。



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”。

A.2 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。

A.3 溶剂瓶禁止符号

“溶剂瓶禁止”符号用于警示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。

A.4 所需的保护措施

“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。

A.5 适用于所有 Waters 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 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する必要があります。

A.6 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: 为了避免火灾，更换保险丝时，请使用与仪器保险丝盖旁边面板上所印刷之相同类型与规格的保险丝。



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。

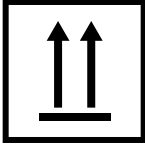




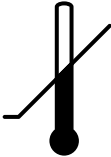
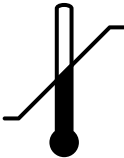
A.7 电气符号

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
3~	交流电（3相）
⊕	安全接地
⏏	框架或底盘终端接线
⏏	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。

A.8 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!
	防潮!
	易碎!
	请勿用钩!
	温度上限
	温度下限
	温度限制

B 外部连接



警告： 为避免因举起重物造成的骨骼或肌肉损伤，请使用合适的器械和附带的挽绳来抬动质谱仪。



声明： 为避免损坏质谱仪，请遵守以下预防措施：

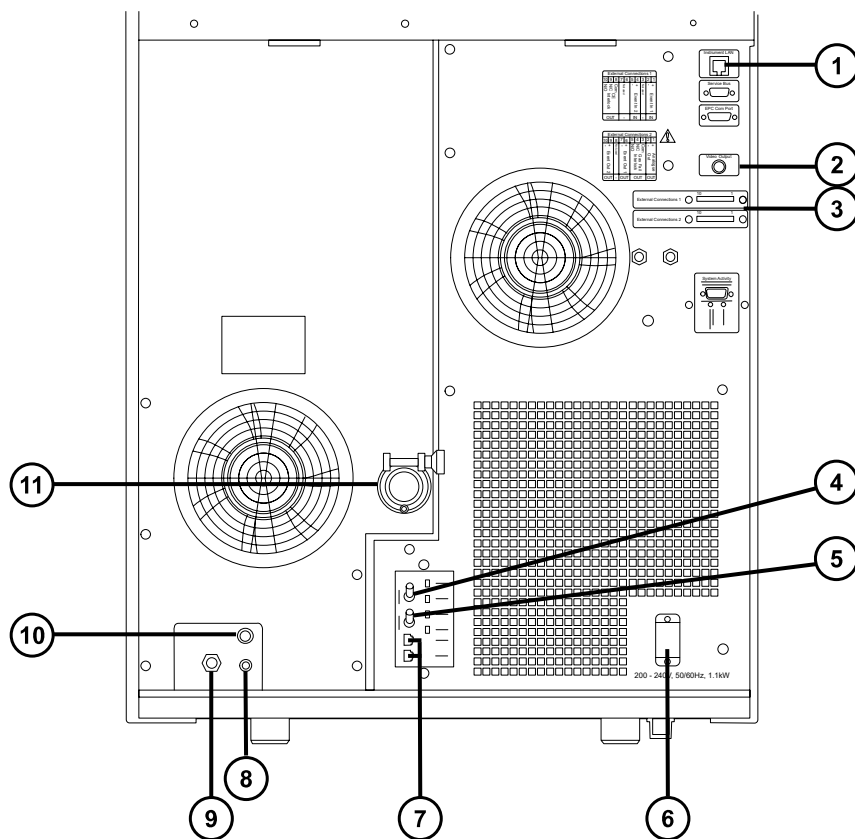
- 移动仪器前，请联系 Waters 技术服务。
- 如果必须运输仪器，或者将其拆卸不再使用，请联系 Waters 技术服务了解建议的清洁、冲洗和包装步骤。

B.1 质谱仪外部接线和真空连接

仪器的后面板连接器如下所示。

注： 真空泵连接器上方的两个开关供 Waters 服务工程师使用。除非 Waters 服务工程师另有指示，否则请将其保持在“向上”位置。

图 B-1: 质谱仪后面板连接器



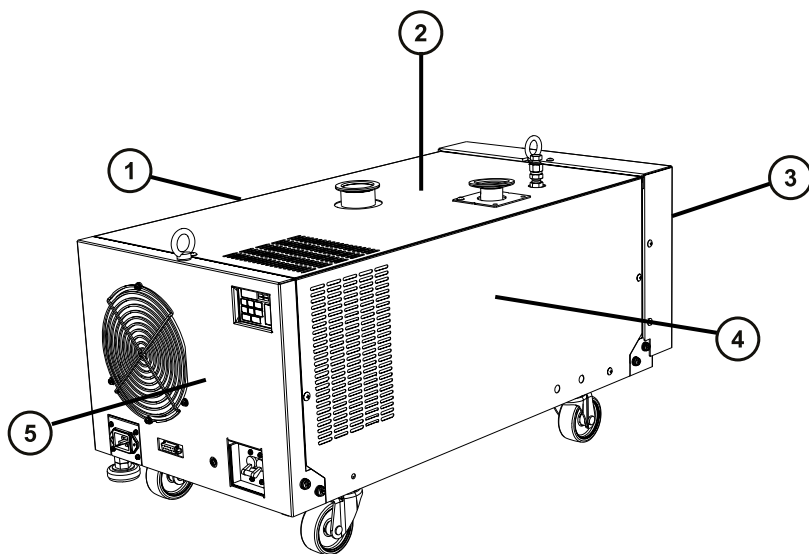
- ① 仪器 LAN
- ② 视频输出
- ③ 事件输入和输出
- ④ 泵开关
- ⑤ 电子设备开关
- ⑥ 电源
- ⑦ 真空泵/延迟真空泵
- ⑧ 导阀端口
- ⑨ 碰撞室气体入口
- ⑩ 氮气入口

⑪ 真空端口

B.2 连接干式真空泵

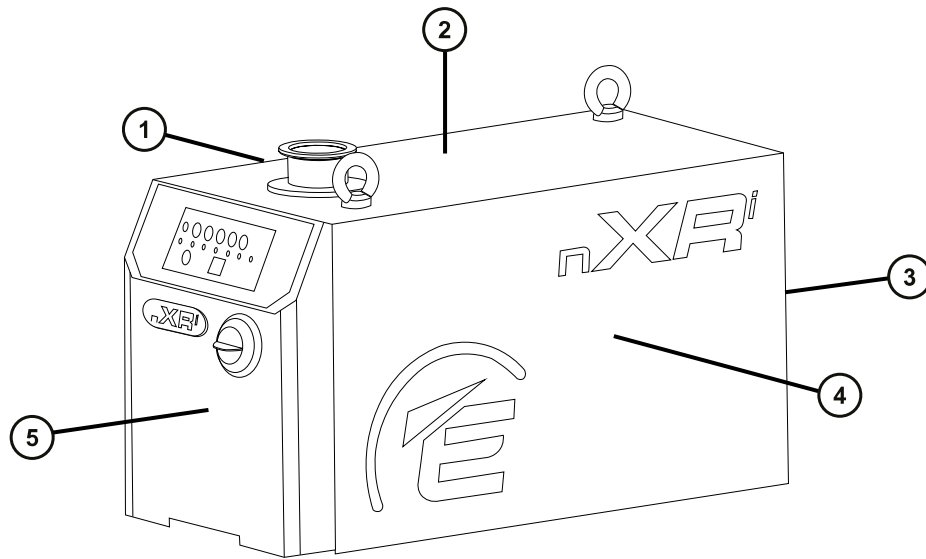
由 EBARA EV-SA20 或 Edwards nXR120i 干式真空泵进行 Xevo G3 QTof 低真空泵送。
为确保良好的通风，必须留出以下最小间隙：

图 B-2：EBARA 干式真空泵间隙



- ① 右侧的最小间隙为 50 mm (2 in)
- ② 顶部的最小间隙为 100 mm (4 in)
- ③ 前侧的最小间隙为 100 mm (4 in)
- ④ 左侧的最小间隙为 50 mm (2 in)
- ⑤ 后侧的最小间隙为 100 mm (4 in)

图 B-3: Edwards 干式真空泵间隙



- ① 左侧的最小间隙为 100 mm (4 in)
- ② 顶部的最小间隙为 100 mm (4 in)
- ③ 后侧的最小间隙为 100 mm (4 in)
- ④ 右侧的最小间隙为 100 mm (4 in)
- ⑤ 前侧的最小间隙为 100 mm (4 in)

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 7 mm 螺母扳手
- 工具刀

安装套件中包括下列物品:

- NW25 中心环
- NW25 固定夹
- NW40 中心环
- NW40 固定夹
- NW40 弯管接头
- NW40 T 形接头件
- NW40 至 NW25 异径接头

- 12.7 mm 透明 PVC 排放管
- PVC 软管夹
- 真空软管

要连接干式真空泵：



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： 为避免受伤，请勿踩踏或站在真空泵上。



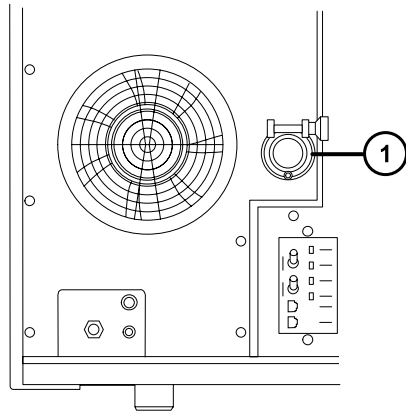
警告： 为避免受伤，请勿抬升泵。如需移动泵，请使用其附带的滚轮滑动。

1. 请按照下图连接真空泵的真空软管：

注： 为避免气体泄漏，请使用锋利的小刀将 PVC 排气管路切平。

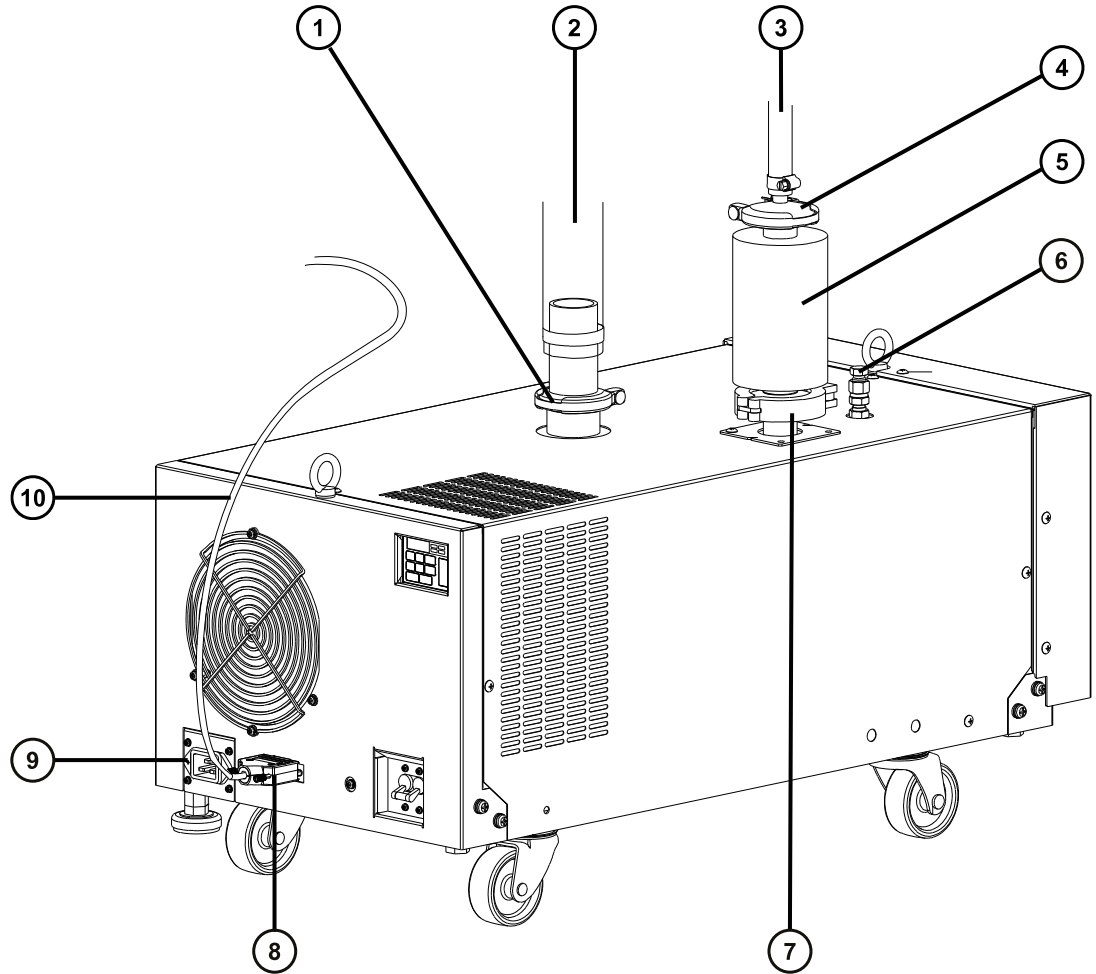
建议： 使用弯管接头将真空管路和排放管路安装到泵上，以降低高度，适合放置于工作台之下。

图 B-4： 真空泵与质谱仪后面板的管路连接



① 真空端口

图 B-5: 真空泵与 EBARA 泵的管路连接



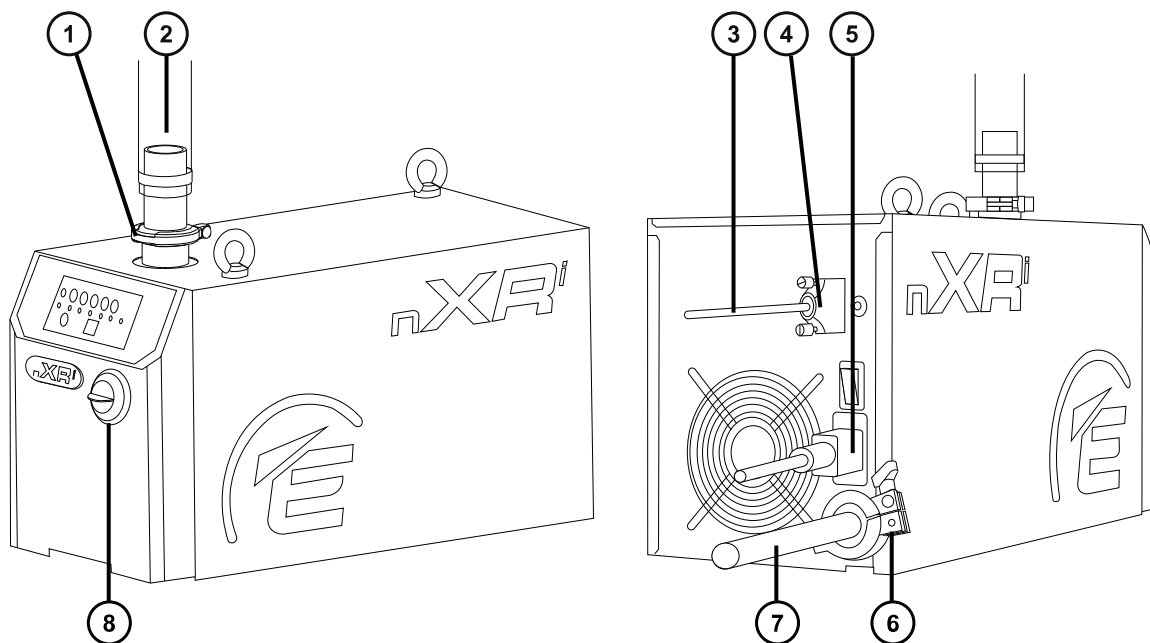
- ① NW40 固定夹
- ② 真空软管（来自 Xevo G3 QTof 后面板）
- ③ 排放管
- ④ NW40 固定夹
- ⑤ 排气口消音器
- ⑥ 气镇插头
- ⑦ NW40 固定夹和排放过滤器（随附于 EBARA 真空泵安装套件）
- ⑧ 控制信号连接器

⑨ 电源连接器

⑩ 泵控制线缆

注： Waters 服务工程师会在气镇插头松动的情况下安装 EBARA 泵。请确保插头始终保持松动，这样可以防止泵内部出现冷凝。

图 B-6： 真空泵与 Edwards 泵的管路连接



① NW40 固定夹

② 真空软管（来自 Xevo G3 QTof 后面板）

③ 泵控制线缆

④ 控制信号连接器

⑤ 电源连接器

⑥ NW25 固定夹

⑦ 排放管

⑧ 气镇

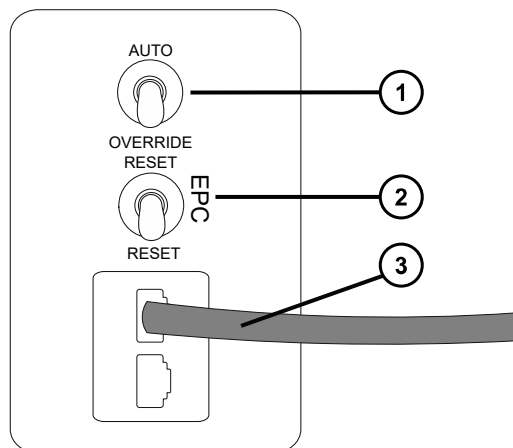
重要： 由于安装套件中提供的泵排放管法兰为 NW40 法兰，因此在将排放管连接到泵时，还必须安装 NW40 转 NW25 异径管（也由安装套件提供）。

2. 建立真空泵的电路连接。

注： 如需维修或更换泵，请联系 Waters 技术支持。有关详细信息，请参阅[联系 Waters \(第 iii 页\)](#)。

B.3 建立干式真空泵的电路连接

图 B-7： 真空泵与 Xevo G3 QTof 质谱仪后面板的电路连接



- ① 泵手动控制开关（仅供 Waters 工程师使用）
- ② 电子设备 ON/OFF 开关（仅供 Waters 工程师使用）
- ③ 真空泵控制线缆

要建立干式真空泵的电路连接：

1. 将真空泵电源线连接到主电源。
2. 将泵控制线缆连接至泵背面的控制信号连接器，并将线缆的另一端连接至质谱仪后面板上位于上方的真空泵控制连接器。

提示： 仅使用上方的真空泵控制连接器，让下方标记有 Delayed vacuum pump control（延迟真空泵控制）的连接器保持断开状态。

B.4 连接氮气源

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 6 mm PTFE 管路（包含在 Xevo G3 QTof 安装套件中）
- 氮气调节器（未提供）



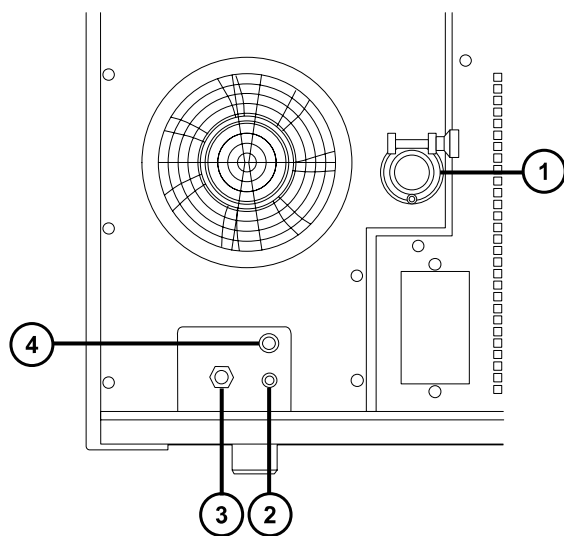
警告： 为防止易燃溶剂在源外壳中着火，请务必使用纯度至少为 95% 的氮气作为 API 气体。

要连接氮气源：

1. 将直径 6 mm PTFE 管的一个自由端连接到仪器后部的氮气入口处。

要求： 请勿切割 6 mm (1/4 in) PTFE 管。请使用提供的整根 5 m (16 ft) 长管路。

图 B-8：氮气和碰撞室气体入口以及真空连接器



- ① 真空端口
- ② 导阀端口
- ③ 碰撞室气体入口
- ④ 氮气入口

2. 将氮气调节器连接到氮气源。

要求： 氮气必须干燥、无油，纯度至少为 95%。

3. 将直径 6 mm PTFE 管的自由端连接到氮气调节器。

4. 将氮气调节器设置为 6.5 至 7.0 bar（94 至 102 psi）。
5. 确保所有氮气源接头均没有气体泄漏。

B.5 连接碰撞室气源

您可以使用氩气或氮气作为碰撞室气源。

B.5.1 连接碰撞室气源（氩气）

要求： 氩气必须干燥并且纯度高 (99.997%)。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 7/16 in 开口扳手
- 1/8 in Swagelok 螺母和锥箍
- 1/8 in 的不锈钢管路（质谱仪附带）
- 氩气调节器（未提供）

要连接碰撞室气源（氩气）：

1. 使用 1/8 in Swagelok 螺母和锥箍将 1/8 in 不锈钢管连接到位于质谱仪后部的碰撞室气体入口（请参阅图 B-8: [氮气和碰撞室气体入口以及真空连接器 \(第 237 页\)](#)）。
2. 使用 7/16 in 的扳手拧紧 1/8 in Swagelok 螺母。
3. 将氩气调节器连接到氩气源。
4. 将管的自由端连接至碰撞气源。
5. 将氩气调节器设置为 50 kPa（0.5 bar，7 psi）。

注： 仪器质量流量控制器上氩气的推荐流速为 0.15 mL/min（碰撞室中的目标压力为 3 至 4e-3 mbar）。

B.5.2 连接碰撞室气源（氮气）

要求： 氮气必须干燥并且纯度高 (99.0%)。

重要： 如果使用氮气作为碰撞室气体，则必须在碰撞室气体入口和主氮气源之间安装氮气调节器。必须将碰撞室供气压力调节到 50 至 100 kPa（0.5 至 1.0 bar，7 至 14 psi）的范围内。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 7/16 in 开口扳手
- 1/8 in Swagelok 螺母和锥箍 × 2
- 1/8 in 的不锈钢管路（质谱仪附带）
- 氮气调节器（未提供）
- 6 mm PTFE 管路（未提供）
- 6 mm T 形接头（未提供）

要连接碰撞室气源（氮气）：

1. 关闭主氮气源的气阀。
2. 使用 1/8 in Swagelok 螺母和锥箍将 1/8 in 不锈钢管连接到位于质谱仪后部的碰撞室气体入口（请参阅图 B-8: 氮气和碰撞室气体入口以及真空连接器 (第 237 页)）。
3. 使用 7/16 in 的扳手拧紧 1/8 in Swagelok 螺母。
4. 使用 1/8 in 的 Swagelok 螺母和锥箍将 1/8 in 不锈钢管连接到碰撞室气体氮气调节器上。
5. 使用 7/16 in 的扳手拧紧 1/8 in Swagelok 螺母。
6. 将 6 mm PTFE 管的一端连接到碰撞室气体氮气调节器上。
7. 使用 T 形接头将 6 mm PTFE 管的自由端连接到主氮气源。
8. 打开主氮气源的气阀。
9. 将碰撞室气体氮气调节器设置为 50 到 100 kPa（0.5 到 1.0 bar，7 到 14 psi）。
10. 确认主氮气源调节器是否设置为 690 kPa（6.9 bar，100 psi）。

注： 推荐的氮气流速为 0.3 mL/min。

11. 确保所有氮气源接头均没有气体泄漏。

B.6 连接氮气排放管路

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 工具刀
- 氮气排放阀瓶
- 4 mm PTFE 管路和 12 mm PTFE 管路（包含在 Xevo G3 QTof 安装套件中）

要连接氮气排放管路：

- 系统附带的源排放管路必须接入实验室通风柜管道或连接至实验室排气系统。实验室排气系统必须能够支持 2000 L/h 的排气量。
- 在有气体负荷时，实验室排气系统内的压力必须低于大气压，但表压不得低于 -10 mbar。
- 在运行流动相水性组分比例较高（ $\geq 60\%$ 水，流速 ≥ 0.5 mL/min）的 LC 分析时，液态溶剂可能会在实验室排气系统中冷凝并积聚，在这种情况下，Waters 建议使用能够排出任何积聚溶剂的排气系统，或者排气系统采用防冷凝设计（例如打开排气系统并保持至少 5000 L/h 的气流）。



警告： 为避免累积危险气体，请勿将氮气废气缓冲瓶放置在封闭的柜体中。



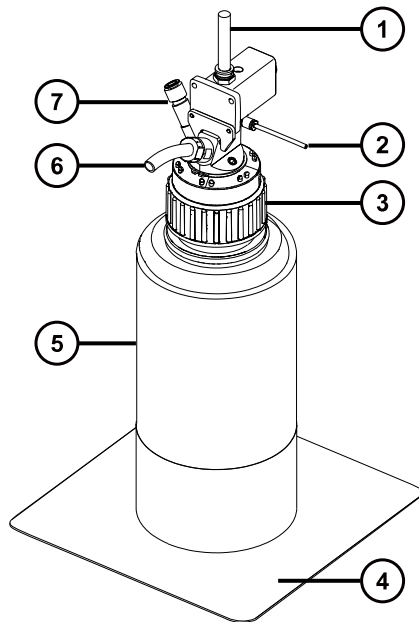
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。



声明： 为避免仪器严重损坏，需要两套独立的排放系统：一套用于氮气的排放，另一套用于真空泵的排气。通过相互独立的管路将废气排入大气。如果氮气排放管路与真空泵排放管路相连，则油雾会对仪器造成严重损害。由于排放管路布设不当而造成的损坏不在质保范围内。

1. 将氮气排放阀瓶放置在仪器下可触及的地方。

图 B-9：氮气排放阀瓶



① 至实验室排放口

- ② 自仪器导阀端口
- ③ 盖
- ④ 瓶托板
- ⑤ 氮气排放阀瓶
- ⑥ 自仪器排气连接
- ⑦ 单向阀

! **声明：** 为避免气体泄漏，请使用管路切割刀将 PTFE 管路切平。

2. 剪取一段直径 4 mm 的管路，使其长度足以连接仪器和氮气排放阀瓶。
3. 将管路的一端连接到仪器后面板上的导阀端口。
4. 将管路的自由端连接到氮气排放阀瓶上的导阀端口。
5. 剪取一段直径 12 mm 的管路，使其长度足以连接仪器和氮气排放阀瓶。
6. 将管路的一端连接到仪器后面板上的排气口。
7. 将管路的自由端连接到氮气排放阀瓶上的入口。

! **声明：** 为避免气体泄漏，请使用管路切割刀将 PTFE 管路切平。

8. 再剪取一段直径 12 mm 的管路，使其长度足以连接氮气排放阀瓶和排气孔。
9. 将管路的一端插入氮气排放阀瓶上的出口。
10. 将管路的自由端引入排气口。

B.7 连接废液管路

为确保废液物质安全地排放到废液容器，请将溶剂瓶托盘和质谱仪的排液杯连接到废液容器。

必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 废液容器

要连接废液管：



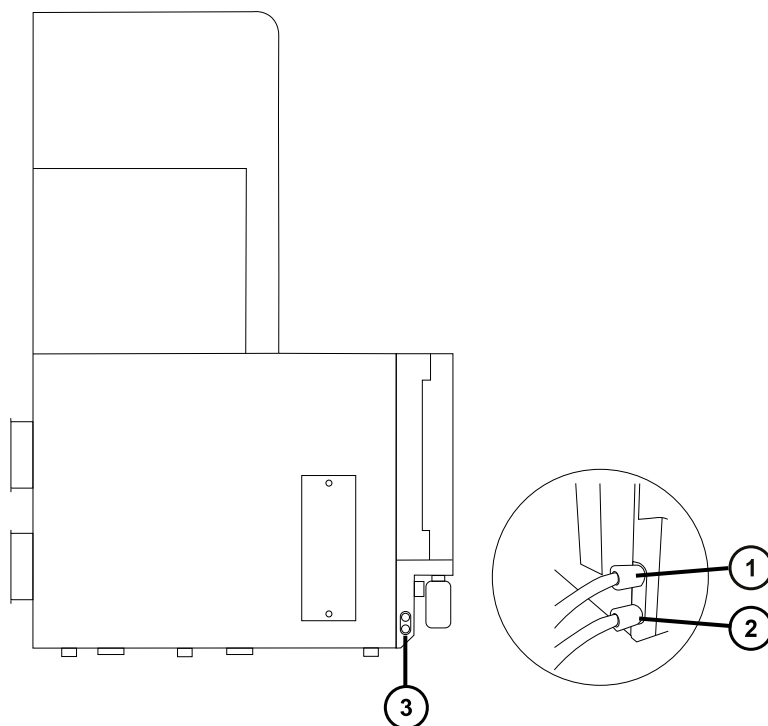
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质，请在执行此过程时戴上耐化学物质的无粉手套和护目镜。

1. 将适当的废液容器置于质谱仪下方。

！ 声明： 为避免扭曲滴盘或导致排液杯渗漏，在连接或取下废液管时应拿稳排液杯。

2. 将排液管滑到质谱仪左下侧的流路废液接头上，然后对源废液排液管重复上述步骤。

图 B-10： 连接废液管路



- ① 流路废液排液管
- ② 源废液排液管
- ③ 流路和源废液排液管

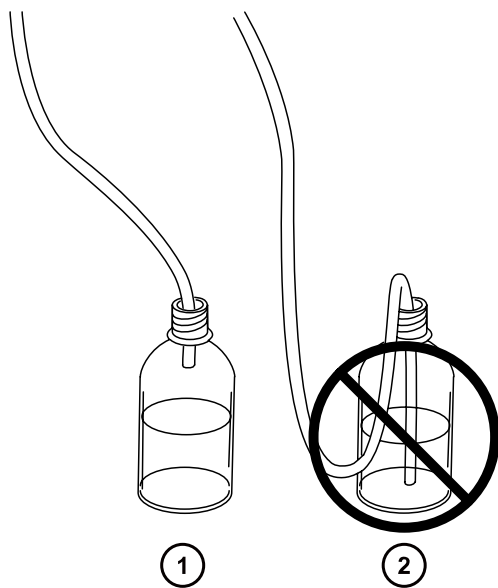


警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质或腐蚀性物质渗漏：

- 请勿使排液管发生皱缩或弯曲，皱缩或弯曲会妨碍液流入废液容器。
- 请在排放管的出口被废液溶剂覆盖前倒空废液容器。

3. 将废液管引至废液容器。如有必要，切短废液管，使其末端位于废液液面上方。

图 B-11：放置排放管



① 正确

② 不正确

B.8 连接工作站（没有 ACQUITY LC 的系统）

在将工作站连接到仪器前，请根据随附的说明设置工作站。将工作站放置在距离质谱仪 3 m (10 ft) 以内的地方。

要求： 为质谱仪使用屏蔽网络线缆，以确保符合 FCC 规章限制。

B.8.1 连接工作站

注： 请在完成前几节的安装步骤后，再连接工作站的电源线。

要连接工作站：

1. 选择适合使用地点情况的电源线。
2. 将电源线的内接头接入工作站后面板上的电源端口。

B.9 连接以太网线缆（带有 ACQUITY LC 的系统）

要求： 为质谱仪使用屏蔽以太网线缆，以确保符合 FCC 规章限制。

要建立以太网连接:

1. 将屏蔽以太网线缆的一端连接至 ACQUITY 仪器的网络交换机, 然后将自由端连接至预先配置的 ACQUITY 工作站上的以太网卡。

提示: 在预先配置的系统, 以太网卡标识为仪器 LAN 卡。

2. 将另一条屏蔽以太网线缆的一端连接到质谱仪后面板右上角的以太网端口, 然后将自由端连接到 ACQUITY 仪器的网络交换机。

B.10 输入/输出信号连接器



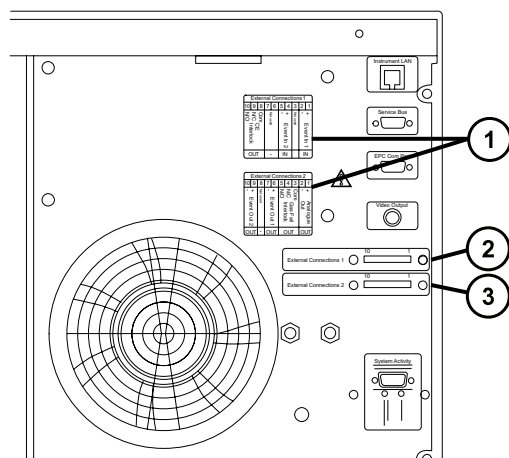
警告: 为避免电击, 后面板的所有电路连接必须采用双层或加强绝缘材料来隔离危险电压。此类型的电路属于安全特低电压 (SELV)。典型的 SELV 电路示例包括自动进样器的接线端子输入和输出, 以及 LC-MS 系统的 UV、RI 和荧光检测器信号输出。该质谱仪后面板上的所有电路连接均为 SELV。

注: 为避免损坏仪器:

- 切勿在模拟 (出) 连接器上施加电压; 这些是由仪器驱动的活动连接。
- 请勿使用高于表中所示的电压。

两个可拆卸的连接器 (指定的外部连接 1 和外部连接 2) 位于质谱仪的后面板上, 用于固定输入/输出信号的螺钉端子。这些连接器是键锁式的, 因此只能以一种方式插入信号线缆。

图 B-12: 输入和输出连接器位置



- ① 外部连接标识表
- ② 外部连接 1
- ③ 外部连接 2

图 B-13: 输入/输出信号连接器配置

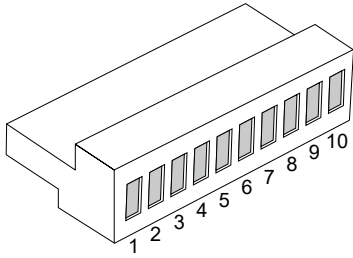


表 B-1: 外部连接 1

插孔	功能	额定值
1	事件输入 1+, 数字信号, 最佳 +3.3 V, 最大 +5 V	+5 V
2	事件输入 1-, 数字接地, 0 V	0 V
3	未使用	不适用
4	事件输入 2+, 数字信号, 最佳 +3.3 V, 最大 +5 V	+5 V
5	事件输入 2-, 数字接地, 0 V	0 V
6	未使用	不适用
7	未使用	不适用
8	CE 联锁装置输出, 共用	+30 V dc, 100 mA
9	CE 联锁装置输出, 常关 (N/C)	+30 V dc, 100 mA
10	CE 联锁装置输出, 常开 (N/O)	+30 V dc, 100 mA

表 B-2: 外部连接 2

插孔	功能	额定值
1	模拟输出 +, 仪器驱动的电气输出	无
2	模拟输出 -, 接地	无
3	气体故障联锁装置, 共用	+30 V dc, 100 mA
4	气体故障联锁装置, 常关 (N/C)	+30 V dc, 100 mA
5	气体故障联锁装置, 常开 (N/O)	+30 V dc, 100 mA
6	事件输出 1 +	+30 V dc, 100 mA
7	事件输出 1 -	+30 V dc, 100 mA
8	未使用	不适用
9	事件输出 2 +	+30 V dc, 100 mA

表 B-2: 外部连接 2 (续)

插孔	功能	额定值
10	事件输出 2 -	+30 V dc, 100 mA

B.10.1 信号连接

表 B-3: 质谱仪信号连接

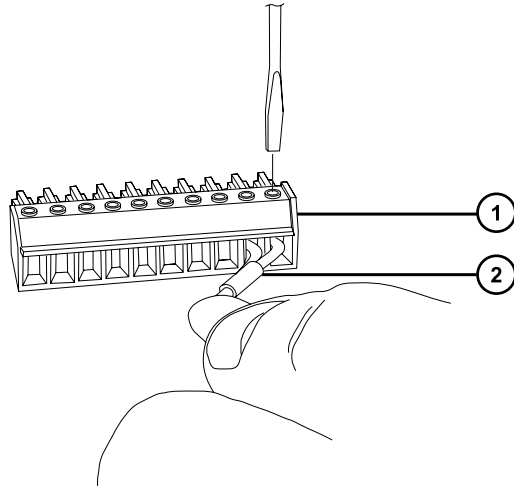
信号连接	说明
模拟输出	用于模拟图形输出功能。输出电压范围为 0 V 到 2 V。电压输出的分辨率为 12 位。
气体故障联锁装置输出	用于在氮气不足时停止溶剂液流。最大 30 V, 0.5 A, 10 W。
事件输出 1, 事件输出 2	允许质谱仪触发外部事件。
事件输入 1, 事件输入 2	允许外部设备开始采集数据。最大 30 V。
CE 联动装置 (出)	连接毛细管电泳电源的接口, 让仪器安全地进行高压联锁。

要求: 为符合规章要求, 以免外部电路干扰, 应在信号连接器上安装连接护盖。

要建立信号连接:

1. 参比丝印标签确定信号连接位置, 该标签为计划从各仪器后面板上的连接器 I 或 II 使用的进样开始或其他任意输入/输出连接的标签。
2. 要建立信号连接, 将信号线缆的正负导线连接到连接器。

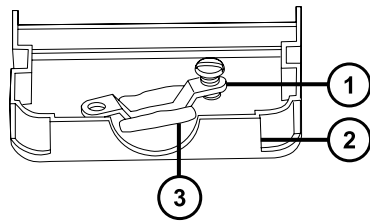
图 B-14： 将信号线缆的导线连接至连接器



- ① 连接器
- ② 信号线缆

3. 将固定夹（弯曲部分向下）滑入护壳。
4. 将固定夹和屏蔽层（弯曲面朝下）插入连接护盖，然后用一个自攻螺丝松弛地拧紧。

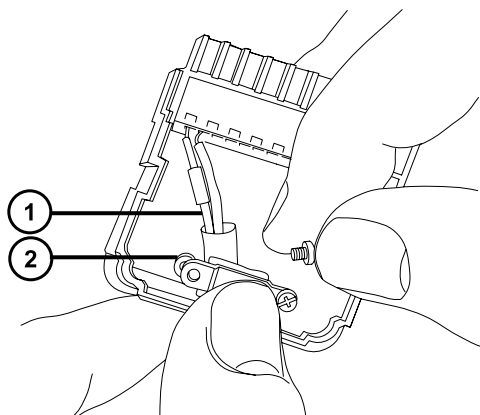
图 B-15： 插入固定夹和护壳



- ① 固定夹
- ② 连接护盖
- ③ 护壳

5. 将带信号线缆的连接器插入连接护盖，并将固定夹放置在线缆导线上。使用另一个自攻螺钉拧紧夹具。

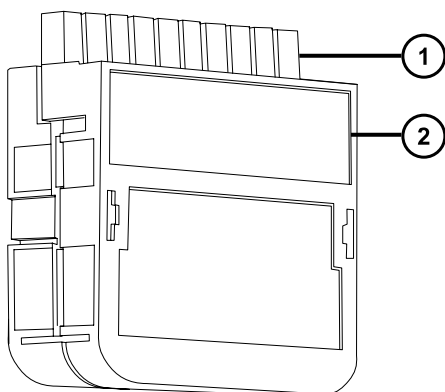
图 B-16: 插入连接器



- ① 线缆引线
- ② 固定夹

6. 将第二个连接护盖放置到第一个护盖上，然后将其安装到位。

图 B-17: 接合护盖



- ① 信号连接器
- ② 连接护盖

B.11 将接线端子线缆连接至 ACQUITY LC

接线端子线缆会将质谱仪的气体故障联锁装置信号连接器连接到 ACQUITY LC 系统的“停止液流（入）”信号连接器。

该连接可确保在质谱仪源的氮气供应不足时或 ACQUITY LC 与质谱仪之间失去通讯时停止 ACQUITY LC 的液流。

！ 声明： 为避免因质谱仪源发生溶剂溢流而可能导致的仪器损坏，请确保将接线端子线缆按如下所述连接到 ACQUITY LC。

如果使用的是不同类型的 LC 系统，请参阅该系统的文档，了解有关如何将质谱仪接线端子线缆连接到 LC 系统的信息。

另请参阅： [输入/输出信号连接器 \(第 244 页\)](#)，了解有关仪器的信号连接器和如何连接信号线缆的详细信息。

要连接接线端子线缆：

- 按照下表所示，将接线端子电缆一端的导线连接到 Xevo G3 QTof 的信号连接器。

表 B-4： Xevo G3 QTof 接线端子电缆连接

连接器	功能	针（导线）
2	气体故障联锁装置，常关 (N/C)	4（红色）
2	气体故障联锁装置，共用	3（黑色）

- 按照下表所示，将接线端子线缆另一端的导线连接到 ACQUITY LC 系统的信号连接器。

表 B-5： ACQUITY LC 系统接线端子线缆连接

设备	连接器	功能	针（导线）
四元溶剂管理器	II	停止液流（入）+	5+（红色）
	II	停止液流（入）-	6-（黑色）
二元溶剂管理器 (BSM)	II	停止液流（入）+	3+（红色）
	II	停止液流（入）-	4-（黑色）
μ 二元溶剂管理器 (μBSM)	II	停止液流（入）+	3+（红色）
	II	停止液流（入）-	4-（黑色）
辅助溶剂管理器 (ASM)	II	停止液流（入）+	3+（红色）
	II	停止液流（入）-	4-（黑色）

要求： 如果 ACQUITY LC 系统包括多个安装有“停止液流（入）”信号连接器的设备，则必须使用独立的接线端子线缆将各个设备连接到质谱仪。

B.12 连接到电源

质谱仪需要一个独立的接地电源。电源插座的接地连接必须是共用的，并连接到系统附近。

要连接到电源:

建议: 为获得理想的长期稳定输入电压, 请使用线路调节器或不间断电源 (UPS)。

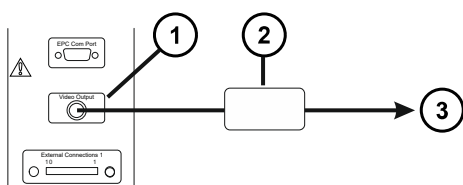


警告: 为避免电击, 在美国请使用 SVT 型电源线, 在欧洲请使用 HAR 型 (或更好的) 电源线。更换电源线时必须仅使用前述其中一种适用额定功率的电源线。有关在其他国家/地区使用何种电源线的信息, 请联系当地的 Waters 分销商。

1. 将电源线的内接头连接到质谱仪后面板的插座上。
2. 将质谱仪电源线的外接头连接到适合的 200 至 240 V AC 墙壁插座。

B.13 连接 NanoLockSpray 源的摄像头

NanoLockSpray 源的摄像头通过 USB 转接器连接到工作站 PC。



- ① 视频输出连接器
- ② USB 转接器接口盒
- ③ 工作站

要将摄像头连接到工作站:

1. 连接仪器后面板上的视频输出连接器与接口盒之间的同轴电缆。
2. 连接接口盒与工作站上任意空闲的 USB 端口之间的 USB 电缆。

B.13.1 安装摄像头驱动程序软件

工作站预安装有摄像头驱动程序软件。但是, 如果重新安装或重新配置工作站, 则必须重新安装该软件。在此情况下, 当连接 USB 转接器时 Windows 会显示“找到新硬件向导”。

安装摄像头驱动程序软件:

1. 在“找到新硬件向导”对话框中, 选择**否**, 目前**不安装**阻止 Windows 连接至“Windows 更新”, 然后单击**下一步**。
2. 单击**从列表或指定位置安装 (高级)**, 然后单击**下一步**。
3. 选择**在这些位置上搜索最佳驱动程序**。

4. 选择在搜索中包括这个位置，然后：

- 对于 MassLynx，浏览到 *C:\MassLynx\USBCameraDriver*。
- 对于 UNIFI，请浏览至 *C:\Program Files\Waters\UNIFI\Instruments\Pteropus\1.3.0\ICCamera\USBCameraDriverForWindows10\x86*。

5. 单击下一步。

结果： 系统将加载软件。

6. 单击完成。

C 结构材料和兼容溶剂



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，必须解决本附录内容所提到的所有安全问题。这样做可以确认源排放系统的完整性。

C.1 防止污染

有关防止污染的详细信息，请参阅 Controlling Contamination in LC/MS Systems (《控制 LC/MS 系统中的污染》)，715001307ZHCN，可在 www.waters.com 网站找到。

C.2 接触溶剂的物品

下表列出了可接触溶剂的物品。如果在您的应用中使用的溶剂不同于这些物品通常接触的溶剂，必须评估安全问题。有关用于制备流动相的最常见成分的详细信息，请参阅[用于制备流动相的溶剂 \(第 253 页\)](#)。

表 C-1： 接触溶剂的物品

物品	材料
自动调谐储液瓶	高密度聚乙烯
电晕放电针安装接头	PEEK
排气口	不锈钢
离子源模块	不锈钢和 PEEK
离子源螺钉	镀金不锈钢
固定离子源的法兰盘	PEEK
隔离阀	不锈钢和 PEEK
O 形圈	Viton 或 PTFE 包覆的 Viton
探头调节器的喷气管	Viton
探头轴	PEEK
泵总成	铝
溶剂废液/渗漏管理	FEP 管路、PTFE 管路、聚丙烯、高密度聚乙烯
源外壳	铝

表 C-1: 接触溶剂的物品 (续)

物品	材料
源外壳查看端口	二氧化硅浮法玻璃
阀瓶	聚丙烯
阀瓶插入式接头	FEP、不锈钢、PTFE、PFA

C.3 用于制备流动相的溶剂

以下溶剂是制备反相 LC/MS (API) 流动相的最常见成分:

- 水
- 甲醇
- 乙腈
- 甲酸 ($\leq 0.1\%$)
- 乙酸 ($\leq 0.1\%$)
- 乙酸铵 ($\leq 10 \text{ mM}$)
- 甲酸铵 ($\leq 10 \text{ mM}$)
- 异丙醇
- 丙醇
- 三氟乙酸 ($\leq 0.1\%$)
- 六氟异丙醇 ($\leq 5\%$)
- 三乙胺 ($\leq 0.1\%$)

这些溶剂不会对上表中所示材料的性能造成不良影响。