

Waters™

ACQUITY RDa 检测器

概述和维护指南

常规信息

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。

RDa™ 是 Waters Corporation 的商标。

UNIFI™ 是 Waters Corporation 的商标。

Victrex PEEK™ 是 Victrex PLC 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。

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

法定制造商

	Waters Corporation 34 Maple Street Milford, MA 01757 USA
---	---

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。

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。

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。

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)。

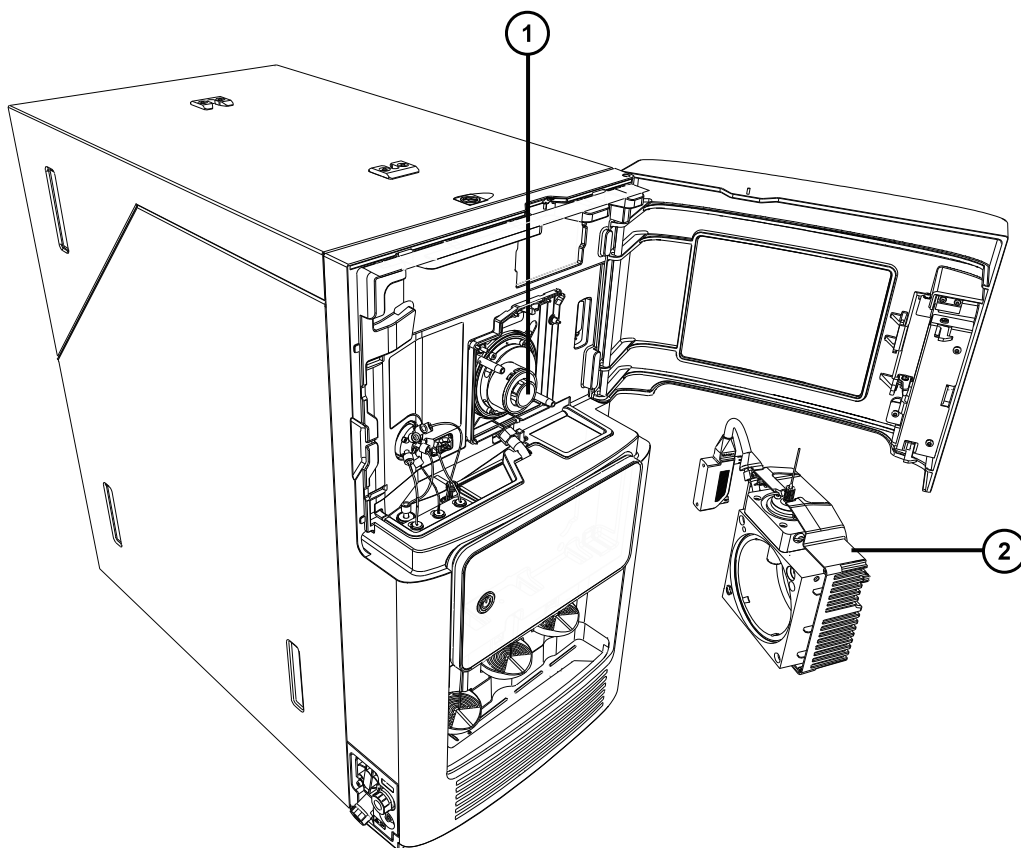
RDa 检测器的供气失败设备是连接到 LC 的 Stop Flow (停止液流) 线缆。如果氮气压力低于 400 kPa (4 bar, 58 psi)，仪器会向 LC 发送一个停止液流信号。请务必将 Stop Flow (停止液流) 线缆正确连接到 LC 上，以确保在供气失败时，溶剂不会溢出到质谱仪离子源上，导致设备损坏。

高温危险



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。

质谱检测器高温危险



① 源组件

② 源外壳

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 Power Save（省电）模式。

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。

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。

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的手套。

溶剂瓶放置禁忌



警告： 为避免因电击或火灾造成伤害，以及避免对设备造成损害，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。

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。

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。

操作本设备

操作本设备时，请遵循本节介绍的标准质量控制 (QC) 程序和指导原则。

适用符号

下列符号可能显示在设备、系统或包装上。

符号	定义
	制造商
	生产日期
	确认生产的产品符合所有对其适用的欧盟指令
	英国合格评定 (UK Conformity Assessed) 标志 确认生产的产品符合在英国境内销售产品的适用要求
	澳大利亚 EMC 认证
	确认生产的产品符合所有对其适用的美国和加拿大的安全要求
	确认生产的产品符合所有对其适用的美国和加拿大的安全要求
	环保使用期限（中国 RoHS）：表示从制造之日开始，到产品或产品内的组件可能被废弃或降解入环境中所需的年限
	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

符号	定义
	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

对象与目的

本指南可供新用户使用，且假定用户不了解液相色谱或质谱仪的原理。它对仪器进行了概述，并解释了如何安装仪器、如何准备仪器用于操作以及如何维护仪器。

ACQUITY RDa 检测器的设计用途

ACQUITY RDa 检测器是一款带有 ESI 源的飞行时间质谱检测器，设计用作分析工具，仅需极少的用户交互操作即可获得精确质量数数据。LC/MS ESI 仪器不适用于诊断应用。

校正

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

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

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。

加拿大频谱管理发射声明

本 A 类数字产品仪器符合加拿大 ICES-001 的要求。

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

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。

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 [EU 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。

目录

常规信息	ii
版权声明.....	ii
商标.....	ii
客户意见或建议.....	ii
联系 Waters.....	iii
法定制造商.....	iii
安全注意事项.....	iii
安全危险符号声明.....	iv
设备的相关注意事项.....	iv
电源安全声明.....	vi
设备不当使用声明.....	vi
安全忠告.....	vi
操作本设备.....	vi
适用符号.....	vi
对象与目的.....	viii
ACQUITY RDa 检测器的设计用途.....	viii
校正.....	viii
质量控制.....	viii
EMC 注意事项.....	ix
FCC 辐射干扰声明.....	ix
加拿大频谱管理发射声明.....	ix
ISM 分类: ISM 第 1 组, A 类.....	ix
EMC 发射.....	ix
安全处理.....	ix
1 ACQUITY RDa 检测器概述	15
1.1 ACQUITY RDa 检测器前面板概览.....	16
1.2 仪器显示面板.....	17
1.3 流路系统.....	19
1.3.1 流路系统.....	19

1.4 ACQUITY RDa 检测器渗漏传感器.....	20
2 运行前准备.....	21
2.1 软件和数据系统.....	21
2.1.1 校正和调谐仪器.....	21
2.1.2 采集模式.....	23
2.1.3 ACQUITY RDa 检测器健康状态系统.....	23
2.2 使仪器维持省电模式.....	25
2.3 重新启动 ACQUITY RDa 检测器.....	25
3 维护.....	26
3.1 维护计划.....	26
3.2 备件.....	27
3.3 更换保险丝.....	27
3.4 安全和处理.....	27
3.5 操作离子源之前的仪器准备工作.....	28
3.6 拆卸和重新安装源外壳.....	28
3.6.1 拆卸仪器上的源外壳.....	28
3.6.2 将源外壳安装到仪器上.....	29
3.7 更换或重新安装源外壳 O 形圈.....	30
3.8 清洗源组件.....	31
3.8.1 拆卸样品锥孔装置.....	32
3.8.2 拆卸离子源和限流器.....	34
3.8.3 清洗源组件.....	36
3.8.4 重新安装源组件.....	38
3.9 清洗离子导入装置.....	38
3.9.1 从源装置中拆下离子导入装置.....	38
3.9.2 清洗差分孔板.....	42
3.9.3 清洗离子导入装置.....	43
3.9.4 将离子导入装置安装至仪器.....	45
3.10 更换源外壳.....	48

3.11 更换探头毛细管装置.....	50
3.12 清洁设备的外部.....	52
3.13 更换空气过滤器.....	52
3.14 更换渗漏传感器.....	54
3.15 清空源废气缓冲瓶.....	57
3.16 维护旋转初级泵油.....	58
3.17 更换旋转初级泵的过滤器元件.....	61
3.18 更换流路管路.....	63
A 安全忠告.....	64
A.1 警告符号.....	64
A.1.1 特定警告.....	65
A.2 注意.....	66
A.3 溶剂瓶禁止符号.....	67
A.4 所需的保护措施.....	67
A.5 适用于所有 Waters 仪器和设备的警告.....	67
A.6 实施保险丝更换的警告.....	71
A.7 电气符号.....	73
A.8 搬运符号.....	74
B 系统运行前的准备.....	75
B.1 后面板连接.....	75
B.2 样品入口.....	75
B.3 连接探头.....	75
B.4 准备流路系统.....	77
B.4.1 安装储液瓶.....	77
B.4.2 清除流路.....	78

B.5 启动仪器.....	78
B.6 转换阀流速注意事项.....	79
B.7 停止液流.....	80
C 规格.....	81
C.1 物理规格.....	81
C.2 环境规格.....	81
C.3 电气规格.....	82
C.4 输入、输出规格.....	82
D 外部连接.....	84
D.1 质谱检测器：外部接线和真空连接.....	84
D.2 连接 Edwards 充油初级泵.....	86
D.2.1 建立旋转初级泵的电路连接.....	89
D.3 连接氮气供应.....	89
D.4 连接源排放管路.....	91
D.5 连接废液管.....	93
D.6 电源.....	95
D.6.1 连接到墙壁电源.....	95
D.6.2 连接到小车的电源.....	96
D.7 连接以太网线缆（带有 ACQUITY LC 的系统）.....	96
D.8 输入/输出信号连接器.....	97
D.8.1 信号连接.....	98
E 结构材料和兼容溶剂.....	100
E.1 防止污染.....	100
E.2 接触溶剂的物品.....	100
E.3 用于制备流动相的溶剂.....	101

1 ACQUITY RDa 检测器概述

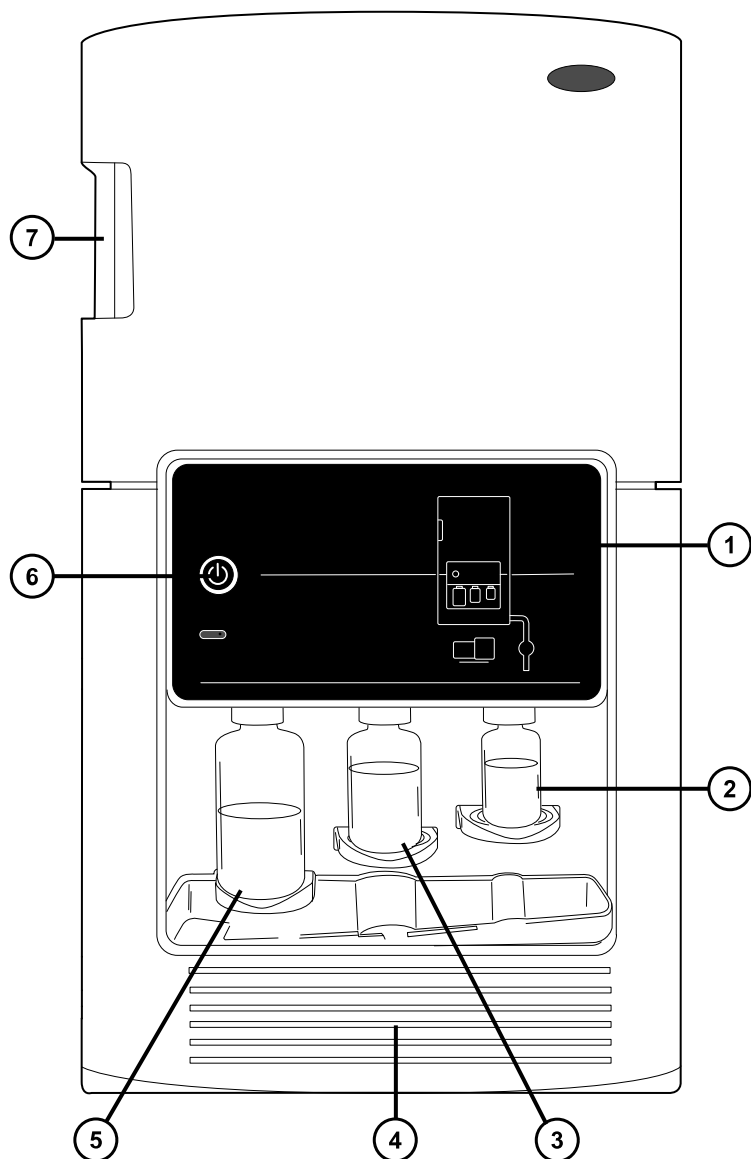
ACQUITY RDa 检测器是一款带有 ESI 源的飞行时间质谱检测器，设计用作分析工具，仅需极少的用户交互操作即可获得精确质量数数据。

ACQUITY RDa 检测器是一款 SmartMS 赋能的质谱检测器，有着自动化的设置流程，可确保一致的结果和连续的监测并保持性能，让您对数据结果充满信心。

为达到理想效率，ACQUITY RDa 检测器特别配置有自诊断功能。如果发生错误，软件会提示正确操作信息，或提示需联系 Waters 服务工程师。

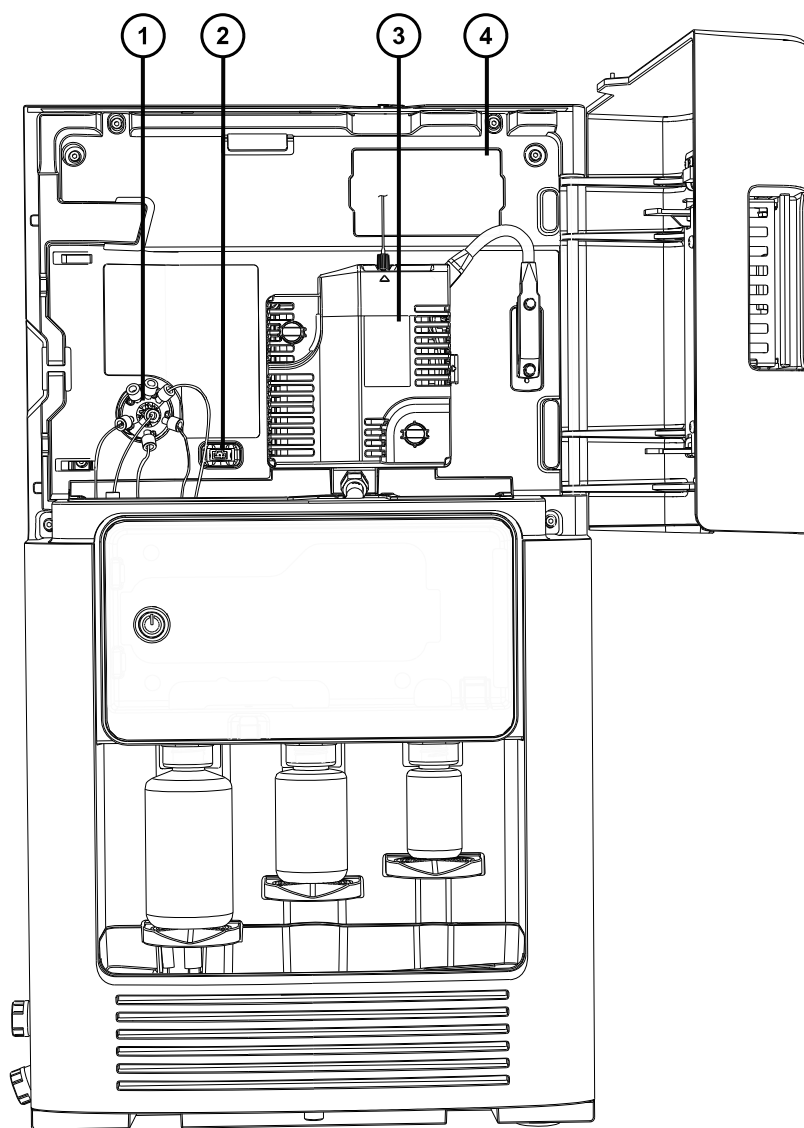
1.1 ACQUITY RDa 检测器前面板概览

图 1-1: 仪器门关闭的 ACQUITY RDa



①	仪器显示面板	②	校正储液瓶
③	清洗储液瓶	④	空气过滤器
⑤	锁定质量数储液瓶	⑥	电源按钮
⑦	仪器门手柄		

图 1-2: 仪器门打开的 ACQUITY RDa



①	转换阀	②	渗漏传感器
③	源	④	空气过滤器

1.2 仪器显示面板

ACQUITY RDa 检测器前面板上的符号代表系统及其组件的当前运行状态:

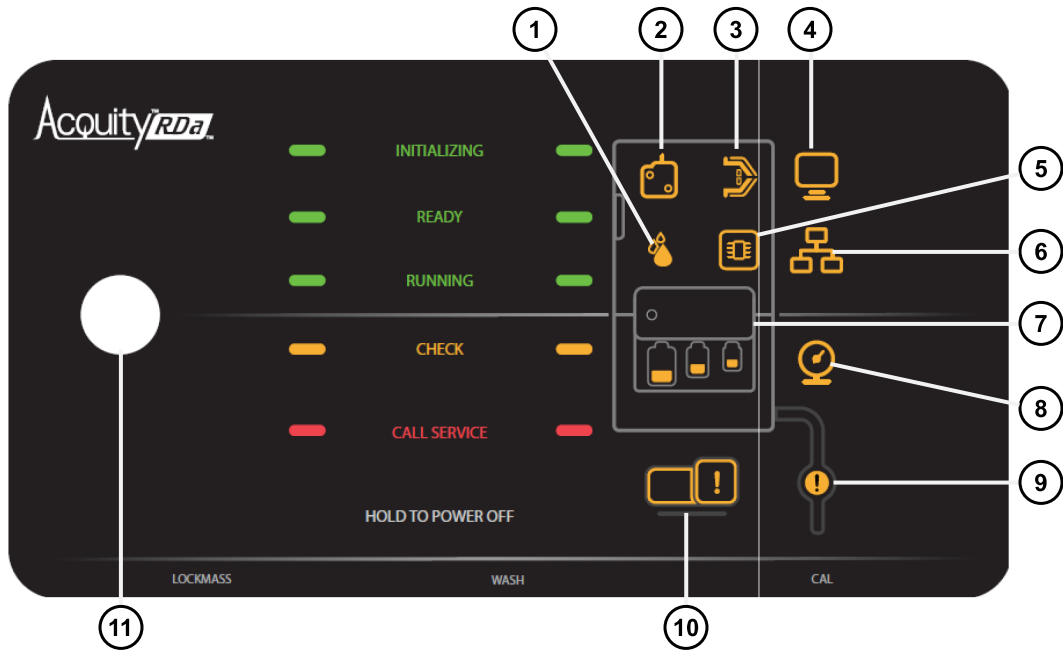
- Initializing (初始化)
- Ready (就绪)

- Running (运行)
- Check (检查)
- Call Service (请联系服务)

设置仪器时，Initializing (初始化) LED 会保持长亮，直至仪器设置完成后，状态 LED 会变成 Ready (就绪) 状态，提示仪器准备就绪。

如果仪器提示有问题，LED 状态会变成 Check (检查)，并且相应的图标会点亮。软件将会显示提示信息，提示用户如何正确操作。

图 1-3: 仪器显示面板



①	流路	②	源
③	锥孔	④	设置
⑤	电子设备	⑥	通讯
⑦	重新填充流路	⑧	气体
⑨	排气	⑩	真空
⑪	电源按钮		

1.3 流路系统

1.3.1 流路系统



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。

转换阀会自动控制系统流路中的液流，并通过以下两种方式之一将样品直接输送到仪器源：

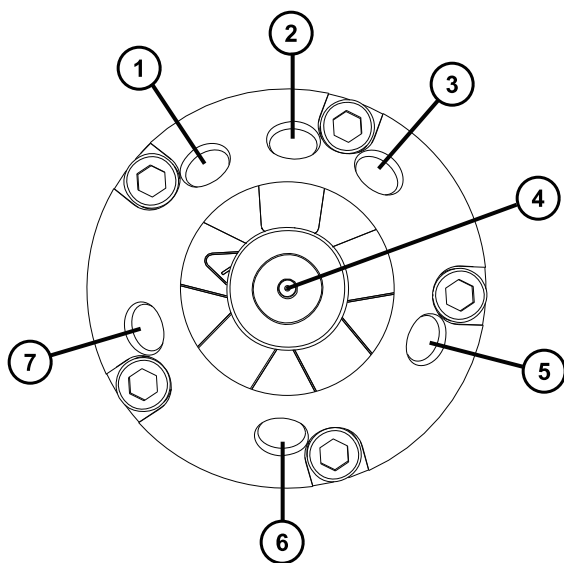
- 从 LC 色谱柱
- 从三个集成储液瓶之一：
 - 锁定质量数储液瓶，容量 250 mL，用于锁定质量数溶液以及仪器设置。
 - 清洗储液瓶，容量 125 mL，其中盛有用于自动冲洗仪器溶剂输送系统的溶剂。
 - 校正储液瓶，容量 60 mL，在校正时使用。

废液瓶通常存放在仪器工作台下方。

在正常操作期间，必须保持仪器门关闭。

下图为转换阀的唯一可用配置。

图 1-4：转换阀



①	连接到探头毛细管装置	②	来自 LC 出口的连接
③	连接到废液管	④	连接到活塞泵
⑤	连接到校正储液瓶	⑥	连接到清洗储液瓶

⑦	连接到锁定质量数储液瓶		
---	-------------	--	--

注： 转换阀总共有七个端口，其中一个端口通过探头毛细管装置连接到 RDa 源。转换阀可以完全自动地将 LC 液流引入离子源或废液。流路功能可选择 LC 液流的位置。在流路系统运行过程中，因为要将 LC 液流引至废液，流路被设置为废液位置。

1.4 ACQUITY RDa 检测器渗漏传感器

仪器滴盘中的渗漏传感器将持续监视是否存在液体渗漏。如果发生渗漏，仪器将检测到渗漏，软件会停止 LC 液流以防止样品损失和系统损坏。同时，软件将显示错误信息，提醒发生渗漏。检查仪器前方来自样品瓶的转换阀连接是否渗漏。如果发现渗漏，拧紧螺母阻止渗漏，或更换渗漏处的接头。

要更换渗漏传感器，请参阅[更换渗漏传感器 \(第 54 页\)](#)。

2 运行前准备

要确认仪器处于准备就绪状态，请确保满足以下条件：

- 仪器已连接电源、真空泵和氮气。有关仪器所有外部连接的详细信息，请参阅[附录 D \(第 84 页\)](#)。
- 已建立以下流路连接：
 - LC 出口流路（来自色谱柱或光学检测器）已连接至转换阀。
 - 转换阀与 ESI 源入口之间已连接 ESI 毛细管。
 - 清洗储液瓶、锁定质量数储液瓶和校正储液瓶中溶液充足，并正确安装在仪器储液瓶插槽中。请参阅[流路系统 \(第 19 页\)](#)。
- 仪器门已关闭。

如果移动了仪器，则需要重新连接，请参阅[系统运行前的准备 \(第 75 页\)](#)。

2.1 软件和数据系统

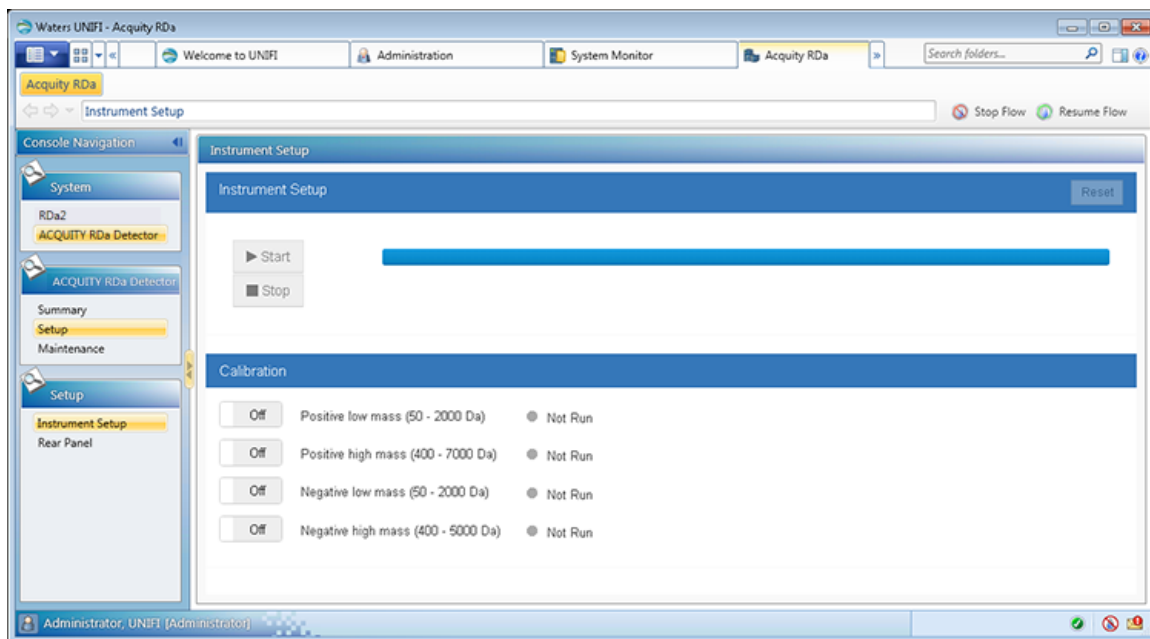
waters_connect 软件将控制 ACQUITY RDa 检测器和 LC 系统，支持以下主要操作：

- 配置系统
- 使用设置功能对检测器进行自动调谐和质量数校正
- 监视分析
- 采集数据：
 - Full Scan（全扫描）
 - Full Scan with Fragmentation（包括碎片的全扫描）
- 处理数据
- 查看数据
- 打印报告

2.1.1 校正和调谐仪器

要校正和调谐仪器，请使用 **Acquity RDa** 选项卡上的 Instrument Setup（仪器设置）功能定义质量数范围和极性设置，然后单击 **Start**（开始）。

图 2-1: RDa 设置和校正



提示:

- 设置分析时，如果所需校正不可用，则无法运行样品。如果出现这种情况，软件会引导用户完成校正。
- 将仪器从 **Power Save**（省电）模式切换为 **Operate**（操作）模式后，Waters 建议在使用前让仪器稳定一小时。
- 如果仪器设置控制面板上的 **Start**（开始）按钮不可用，说明仪器尚未准备就绪。

要设置并创建校正:

1. 单击 **Setup**（设置）。
2. 从以下校正选项中至少选择一个选项：
 - Positive low mass (50 - 2000 Da)（正离子低质量数 (50 - 2000 Da)）
 - Positive high mass (400 - 7000 Da)（正离子高质量数 (400 - 7000 Da)）
 - Negative low mass (50 - 2000 Da)（负离子低质量数 (50 - 2000 Da)）
 - Negative high mass (400 - 5000 Da)（负离子高质量数 (400 - 5000 Da)）
3. 单击 **Start**（开始）。

注:

- 校正仪器时会出现进度条，显示校正进程。
- 选项旁会显示校正成功的日期和时间。
- 对于第一次启用 Instrument Setup（仪器设置）时未进行过初始校正的选项，您可以在以后为此选项创建校正。

- 要删除某个选项的当前校正，请将选项设置为 **Off**（关）。要重新校正该选项，再次选中该选项然后单击 **Start**（开始）。
- 要清除仪器的当前设置，单击 **Reset**（重置）。

2.1.2 采集模式

ACQUITY RDa 检测器支持两种采集模式：

- Full Scan（全扫描）
- Full Scan with Fragmentation（包括碎片的全扫描）

Full Scan（全扫描）

此模式以固定的单一锥孔电压采集全扫描数据，该电压通常为产生最佳母离子信号的最低锥孔电压。

Full Scan with Fragmentation（包括碎片的全扫描）

此模式可采集母离子及其碎片的质谱数据。碎片离子数据可增加分析物鉴定结果的可信度。

注： 数据采集期间请勿打开仪器门。否则仪器会进入 Power Save（省电）模式。

提示： 有关使用采集模式的详细信息，请参阅仪器在线帮助。

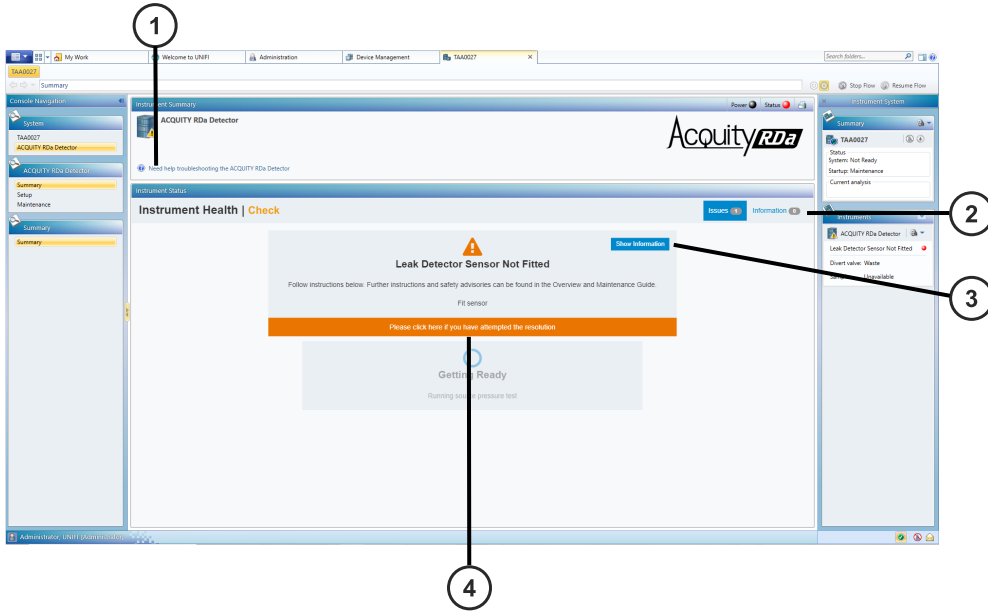
2.1.3 ACQUITY RDa 检测器健康状态系统

ACQUITY RDa 检测器的健康状态系统会持续检查和监视系统性能。如果检测到问题，仪器会立即通过软件和前显示面板通知用户。仪器会自行诊断问题，并根据问题的严重程度，要求用户采取某些措施纠正问题，或告知用户务必联系 Waters 服务。

根据健康状态检查不合格结果的类型和原因，仪器会切换为 Check（检查）状态或 Error（错误）状态。在 Check（检查）状态下，软件会显示一张健康状态卡，解释如何修正该问题。用户按照说明完成操作后，仪器会再次运行健康状态检查，确认该问题已解决。如果问题仍然存在，软件可能会显示另一种解决方案，详细信息请参阅下文。

如果有多个健康状态检查项目均存在问题，软件会根据其重要性依次显示。Error（错误）通常显示在 Warning（警告）之前，要求用户联系 Waters 服务工程师。修正一个健康状态检查项目之后，会按优先级显示下一个项目，直至问题全部解决。

图 2-2: RDa 仪器健康状态系统



- ① 在线帮助链接
- ② Issues（问题）和 Information（信息）选项卡
- ③ Show Information（显示信息）按钮
- ④ 健康状态卡

Issues（问题）选项卡

以下内容会显示在 **Issues**（问题）选项卡中：

- **Activity**（活动）- 仪器处于 **Getting Ready**（正在准备）状态。**Activity**（活动）指仪器为达到 **Ready**（就绪）状态而正在进行的活动。
- **Warnings**（警告）- 仪器处于 **Check**（检查）状态。**Warning**（警告）类问题是健康状态系统监测到的问题，用户可以通过自定义维护操作修正此类问题。
- **Error**（错误）- 仪器处于 **Error**（错误）状态，需要 Waters 服务工程师来处理。仪器面板会显示 **Call Service**（请联系服务）。

Information（信息）选项卡

附加信息显示在 **Information**（信息）选项卡下方的 **Summary**（概要）页面中。这些警报并不会影响仪器健康状态或仪器运行。当多名科学家使用系统时，这些警报反而可以起到帮助作用。例如，用户可以查看 **Source Pressure Test**（源压力测试）是否被覆盖，或者某个校正选项是否未运行。

2.2 使仪器维持省电模式

不使用仪器时，请停止 LC 液流并将仪器切换至 Power Save（省电）模式，以节约能源并减少氮气消耗（有关详细信息，请参阅在线帮助）。

提示： 如果仪器处于 Power Save（省电）模式的时间超过 60 min，将仪器切换为 Operate（操作）模式之后，Waters 建议在校正仪器或运行任何样品前，让仪器稳定至少一小时。

2.3 重新启动 ACQUITY RDa 检测器

在 ACQUITY RDa 检测器通电时进行重新启动：

1. 要关闭仪器，请长按电源按钮约 5 秒直至仪器关闭。
2. 要启动仪器，请等待约 15 s，然后按下电源按钮。
3. 等待约 5 min。
4. 仪器准备就绪后，Console（控制台）页面上的 Operate（操作）按钮会变成可用状态，此时单击 **Operate**（操作）按钮。
5. 待仪器达到正确的真空压力后，Console（控制台）页面上的 Instrument Setup（仪器设置）功能将变为可用状态。

3 维护

查看所需的维护指南和步骤，确保获得理想仪器性能。

请遵守建议的维护计划，并按照相关主题的要求和说明执行维护。

3.1 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。

所示的维护频率适用于通常为中等工作量的仪器。

表 3-1： 维护计划

步骤	频率	附加信息
更换探头毛细管装置	当灵敏度下降到不可接受的程度时	请参阅 更换探头毛细管装置 (第 50 页) 。
更换或重新安装源外壳 O 形圈	根据需要	请参阅 更换或重新安装源外壳 O 形圈 (第 30 页) 。
清洗样品锥孔装置	根据需要	请参阅 拆卸样品锥孔装置 (第 32 页) 和 清洗源组件 (第 36 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 31 页) 。
更换空气过滤器	每年	请参阅 更换空气过滤器 (第 52 页) 。
清洗仪器外壳	根据需要	请参阅 清洁设备的外部 (第 52 页) 。
检查并调整旋转初级泵的油位	每周	请参阅 维护旋转初级泵油 (第 58 页) 。
清空仪器排放管路中的废气缓冲瓶	每天检查，按照要求清空	请参阅 清空源废气缓冲瓶 (第 57 页) 。
更换旋转初级泵油	每年	请参阅 维护旋转初级泵油 (第 58 页) 。
更换旋转初级泵的过滤器元件	每年	请参阅 更换旋转初级泵的过滤器元件 (第 61 页) 。

3.2 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 www.waters.com/wqp。

3.3 更换保险丝



警告： 为避免电气火灾，请确保更换的保险丝符合贴在模块后面板上的额定值要求。



警告： 为避免电击，更换保险丝前请将质谱检测器从电源上断开。质谱检测器有两根保险丝，并且会使用双电极/中性熔断电路，在一根保险丝熔断后电路仍然会带电。

如果仪器后面板的任一保险丝发生断裂或出现其他故障，请使用以下型号和额定值的保险丝进行更换。

表 3-2： 保险丝信息

位置	大小	类型	当前额定值	分断能力	电压额定值
后面板	5 × 20 mm	T	6.3 A	H	250 V

3.4 安全和处理

执行维护步骤时，请遵守下列安全注意事项：



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： 为避免人身伤害，在处理溶剂、更换管路或操作检测器时，应始终严格遵守“优良实验室规范”。了解所用溶剂的物理和化学性质（请参阅所用溶剂的“安全数据表”）。



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 Power Save（省电）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： 为避免受伤，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 Power Save（省电）模式。
- LC 液流已切换到废液位置或已设置为 Off（关）。
- 已停止脱溶剂气流。

请参阅附录 A (第 64 页)，获取安全忠告信息。

3.5 操作离子源之前的仪器准备工作

出于安全考虑，在对离子源进行任何维护操作前，务必将仪器设置为 Power Save（省电）模式或关闭仪器（取决于具体维护任务）。以下步骤说明了需要执行的操作以及执行的时机。

3.6 拆卸和重新安装源外壳

拆下源外壳以便操作源组件，源组件需要定期进行清洗和更换。

3.6.1 拆卸仪器上的源外壳



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。



声明： 为避免损坏易碎裂的探头，从源外壳取下探头时请小心处理。



警告： 为避免被锋利的 ESI 毛细管刺伤，插入探头和从源外壳取下探头时请小心操作。



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。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套

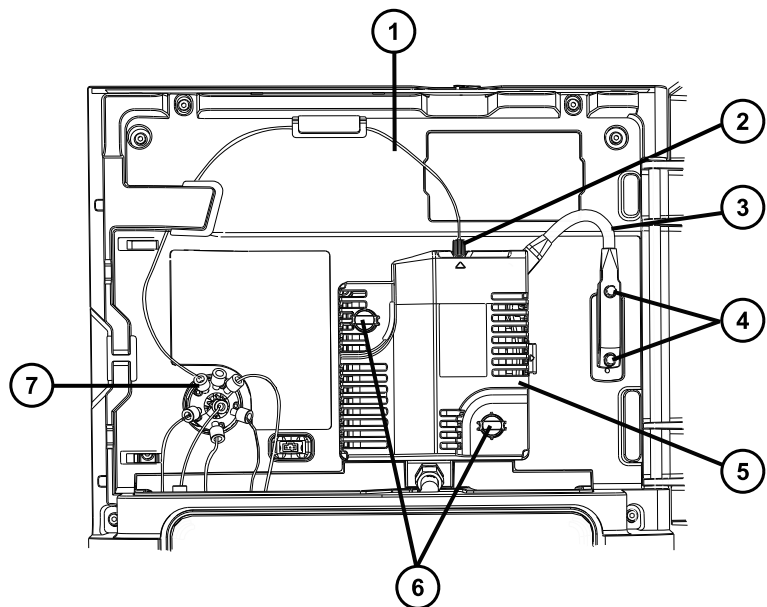
要拆卸源外壳：

1. 在 System Console 软件中，单击 **Power Save**（省电），将仪器设置为 Power Save（省电）模式。

重要： 为避免受伤，当仪器处于 Power Save（省电）模式，请勿拆卸离子源、限流器或源离子导入器。要拆卸这些组件，必须先关闭仪器并等待 5 分钟，让仪器卸真空。要关闭仪器电源，长按电源按钮约 5 秒至仪器电源关闭。

2. 打开仪器的门。

图 3-1：拆卸源外壳



①	探头毛细管装置	②	离子源处的探头毛细管连接
③	电缆	④	电缆螺钉
⑤	源外壳	⑥	源外壳连接旋钮
⑦	转换阀处的探头毛细管连接		

3. 拧松螺钉，然后从插座拔下电缆，断开仪器前面的源外壳电缆。
4. 拧松源外壳前面的 2 颗连接旋钮。
5. 用双手将源外壳从仪器中拉出拆下，然后将其放在平面上。

3.6.2 将源外壳安装到仪器上

必备工具和材料

- 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或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

要将源外壳安装到仪器上：

1. 用双手将源外壳滑入仪器支撑杆。
2. 要将外壳固定到仪器上，请拧紧源外壳前面的两颗连接旋钮。

！ 声明： 为避免损坏电路连接器螺钉，请勿将螺钉拧得过紧。

3. 将电缆连接到仪器前面板右侧的插座上，然后拧紧螺钉。
4. 为避免毛细管在仪器门内夹住或受损，请将毛细管滑动到固定夹下。
5. 关闭仪器的门。
6. 在 System Console 中，单击 **Operate**（操作），将仪器切换至 Operate（操作）模式。

注：

- 将仪器从 Power Save（省电）模式切换为 Operate（操作）模式之后，Waters 建议在
进行校正前让仪器稳定一小时。
- 如果仪器处于关闭状态，打开其电源（请参阅[启动仪器 \(第 78 页\)](#)）。

3.7 更换或重新安装源外壳 O 形圈

如果仪器提示源压力测试失败，您必须检查源外壳 O 形圈，确保其安装正确且无破损。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- O 形圈拆卸工具



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。



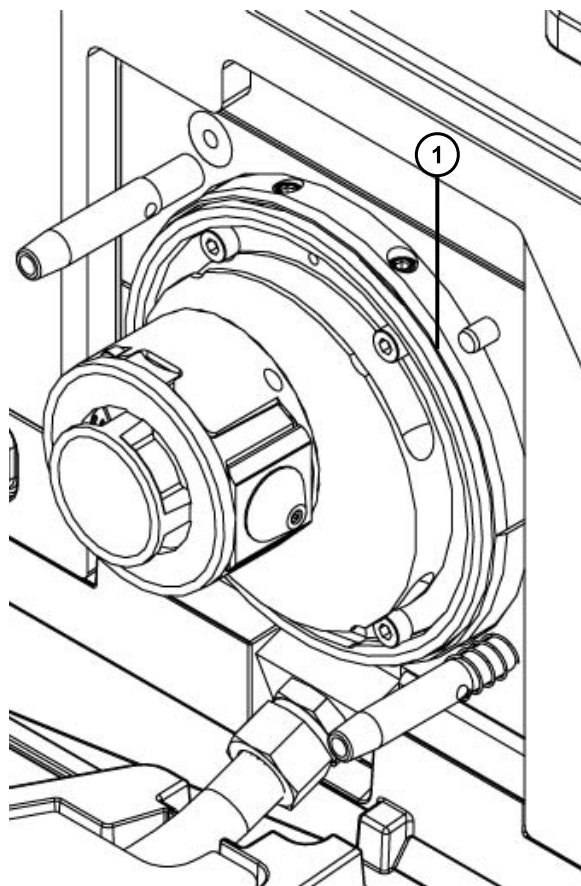
警告： 为避免灼伤，在执行此操作之前请等待离子源组件冷却。

重要： 在执行该步骤之前，请确保仪器处于 Power Save（省电）模式。

要更换或重新安装源外壳 O 形圈：

1. 从仪器上拆下源外壳（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 28 页\)](#)）。
2. 检查源外壳 O 形圈，确保其安装正确且无破损。

图 3-2: 源外壳 O 形圈



① 源外壳 O 形圈

3. 如果 O 形圈安装不正确, 将其拆下然后重新安装。
4. 如果 O 形圈破损, 将其移除, 安装 O 形圈备件。
5. 将源外壳安装到仪器上 (请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 29 页\)](#))。

3.8 清洗源组件

出现下列情况时, 请清洗源组件:

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

3.8.1 拆卸样品锥孔装置

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- O 形圈拆卸工具



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： 为避免灼伤，在执行此操作之前请等待离子源组件冷却。



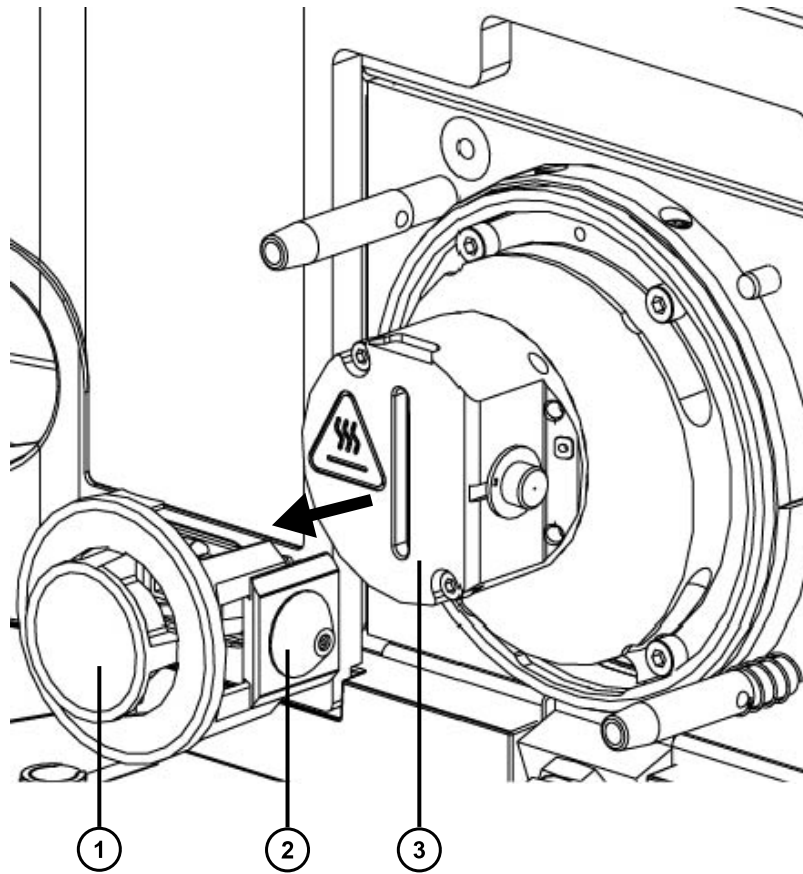
注意： 为避免仪器可能出现的问题，请确保该步骤在两小时内完成。

重要： 在执行该步骤之前，请确保仪器处于 Power Save（省电）模式。

要拆卸样品锥孔装置：

1. 拆卸源外壳（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 28 页\)](#)）。
2. 从仪器中拉出锥孔固定夹，拆下 PEEK 锥孔固定夹和气体锥孔。

图 3-3： 拆除气体锥孔和 PEEK 锥孔固定夹

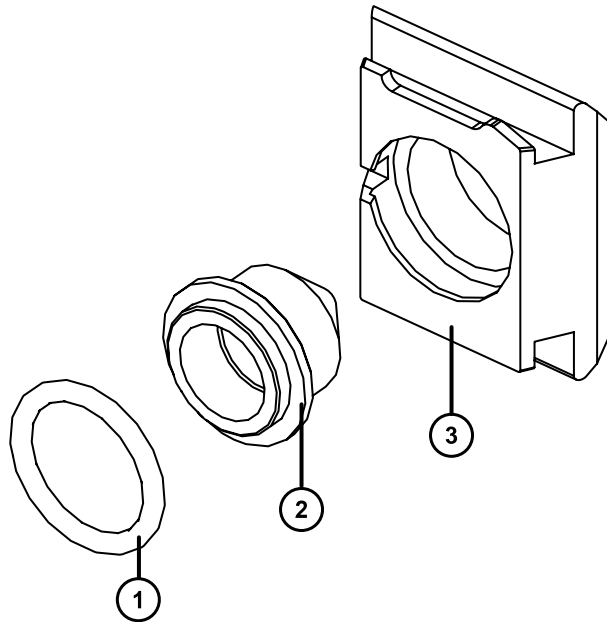


- ① PEEK 锥孔固定夹
- ② 气体锥孔（锥孔在对侧）
- ③ 离子源

注： 气体锥孔后面隐藏着样品锥孔装置。

3. 从气体锥孔上拆下样品锥孔装置。

图 3-4： 样品锥孔装置组件



- ① 样品锥孔 O 形圈
- ② 样品锥孔
- ③ 气体锥孔

4. 检查气体锥孔和样品锥孔上是否存在污染物。如果这些组件明显变脏，需要进行清洁，请参阅[清洗源组件 \(第 36 页\)](#)。
5. 要重新安装样品锥孔装置，请参阅[重新安装源组件 \(第 38 页\)](#)。

3.8.2 拆卸离子源和限流器

如果清洗样品锥孔装置未能增加信号灵敏度，请清洗离子源。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 2.5 mm 六角扳手



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。



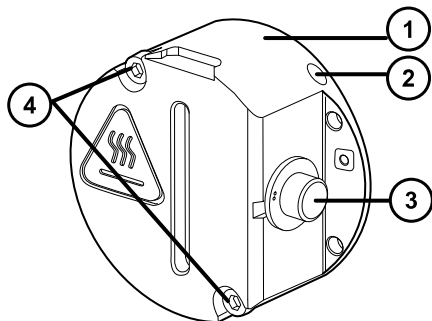
警告： 为避免灼伤，在执行此操作之前请等待离子源组件冷却。

重要： 在执行该步骤之前，请确保仪器电源已关闭。

要拆下离子源：

1. 拆卸源外壳（请参阅拆卸仪器上的源外壳（第 28 页））。
2. 从仪器中拉出锥孔固定夹，拆下 PEEK 锥孔固定夹和气体锥孔。
3. 用 2.5 mm 六角扳手拧松并卸下将离子源固定至仪器的 2 颗螺钉。

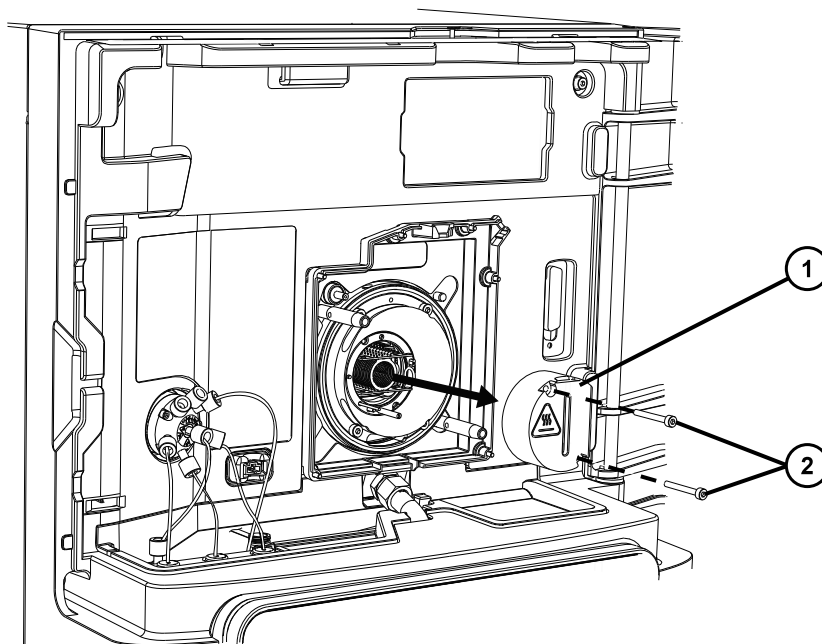
图 3-5： 离子源



①	离子源	②	凹槽
③	限流器	④	螺钉

4. 从源外壳中拆卸离子源模块。

图 3-6： 拆卸离子源



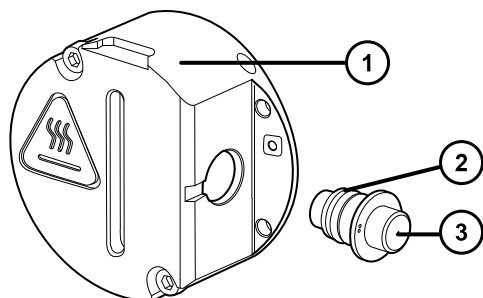
① 离子源

② 固定螺钉

注： 如果不能成功卸下离子源，将六角扳手的短端插入离子源的凹槽，然后左右摇动扳手的长端，以破拆离子源与源外壳之间的密封件。请勿插入任何其他工具来破拆离子源和源外壳之间的密封件。

5. 拆下离子源上的限流器。

图 3-7： 限流器从离子源上拆下



① 离子源

② 限流器 O 形圈

③ 限流器

6. 拆下限流器上的 O 形圈。

7. 清洗组件（请参阅[清洗源组件 \(第 36 页\)](#)）。

注： 除了离子源和限流器，您还可以使用同样的步骤清洗样品锥孔。

3.8.3 清洗源组件

根据组件类型的不同，清洁源组件的频率可能会有所不同。有关详细信息，请参阅[维护计划 \(第 26 页\)](#)。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 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

- 用于干燥的无油惰性气体（氮气或氩气）气源（可选择风干）
- 洗瓶，盛有 HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 大烧杯



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。

要清洗源组件：

1. 从源组件上取下所有的 O 形圈。

重要： 如果 O 形圈明显损坏，请进行更换。

2. 在盛有 1:1 甲醇/水的玻璃容器中分开浸泡离子源、限流器和样品锥孔。

注： 请勿清洗消耗品组件，例如 O 形圈。应在执行常规维护、组件明显损坏或者机器的性能或清洁度受到影响时更换这类消耗品。

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。

3. 将容器放在超声波清洗器中超声清洗 30 min。
4. 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 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 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。

5. 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。
6. 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。
7. 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获得新组件。

3.8.4 重新安装源组件

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 2.5 mm 六角扳手

要重新安装源组件：



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

注： 该步骤的前提是离子源、限流器和样品锥孔已清洁。

1. 重新将 O 形圈安装到限流器和气体锥孔装置上。
2. 将限流器插入离子源。
3. 检查源外壳 O 形圈，确保其安装正确且无破损。根据需要重新安装或更换 O 形圈。
4. 将离子源平齐置于仪器前面的固定离子源的法兰盘上，对齐螺钉位置。
5. 用 2 颗螺钉将离子源固定到仪器上，然后用 2.5 mm 六角扳手拧紧螺钉。
6. 重新组装气体锥孔装置，并将其安装到 PEEK 锥孔夹上。
7. 重新将 PEEK 锥孔固定夹和气体锥孔装置安装到离子源上。
8. 重新安装源外壳（请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 29 页\)](#)）。

3.9 清洗离子导入装置

出现下列情况时，请清洗离子导入装置：

- 清洗源组件后未能增加信号稳定性。
- 更换入口小孔密封件和圆片未能增加信号稳定性。

3.9.1 从源装置中拆下离子导入装置

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 2 mm 六角扳手
- 3 mm 六角扳手
- 平头螺丝刀



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。



声明： 为避免损坏离子导入装置，在整个清洗过程中请小心地取放该装置及其组件。尤其不要碰触接线。

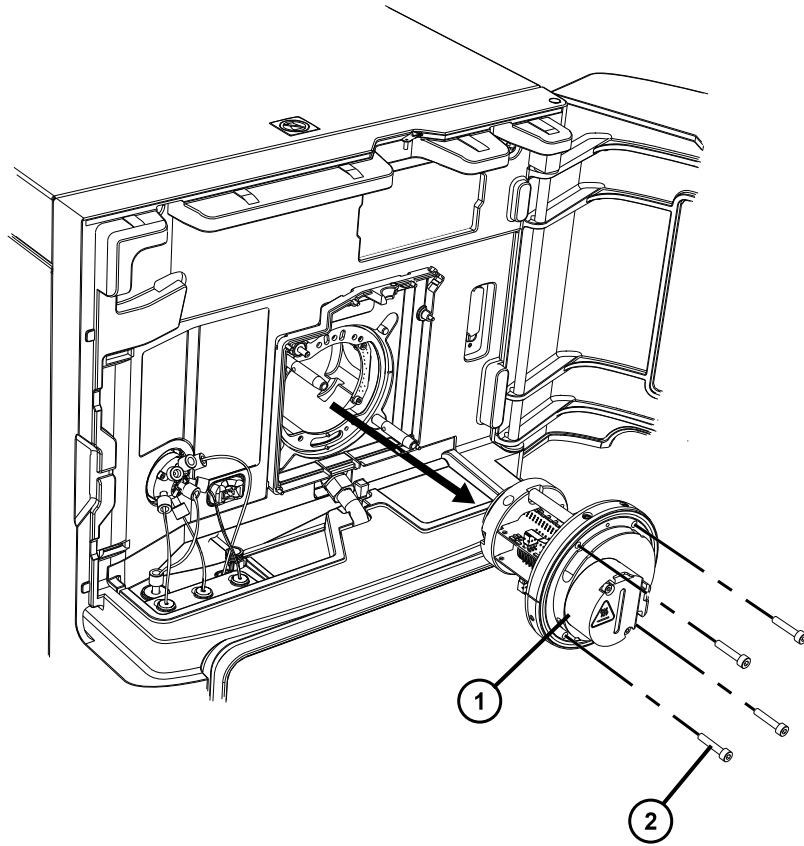
重要： 在执行该步骤之前，请确保仪器电源已关闭。

要从源装置中拆下离子导入装置：

1. 从仪器上拆下源外壳（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 28 页\)](#)）。
2. 从仪器中拉出锥孔固定夹，拆下 PEEK 锥孔固定夹和气体锥孔。
3. 使用 3 mm 六角扳手拆下将泵总成固定至仪器的 4 颗螺钉。
4. 从仪器中轻轻拉出泵总成，将其放在平面上。

注： 离子导入装置连接在泵总成的后侧。

图 3-8: 拆卸泵总成和离子导入器

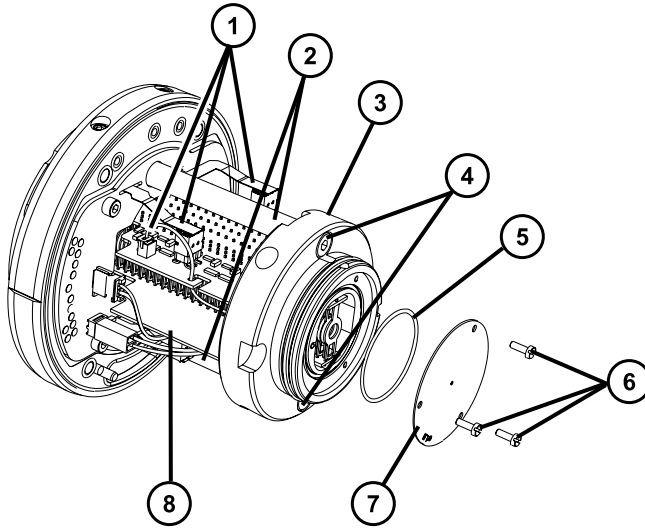


① 泵总成

② 固定螺钉 (4)

5. 使用平头螺丝刀拆下将差分孔板固定到离子导入器外壳的 3 颗有槽螺钉，然后拆卸差分孔板。

图 3-9： 拆除差分孔板

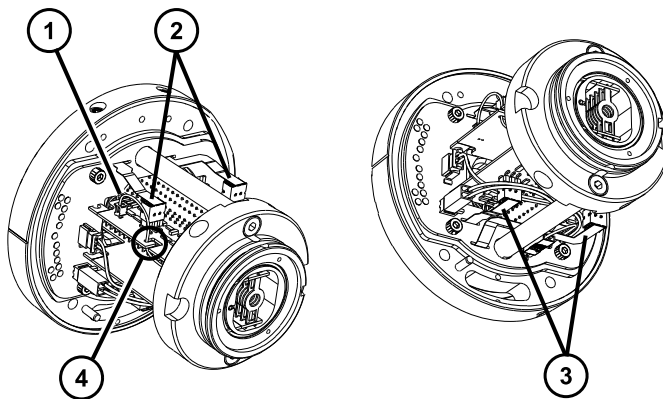


①	电路连接器	②	离子导入器支撑杆
③	差分孔板支架	④	差分孔板支架螺钉
⑤	差分孔板 O 形圈	⑥	差分孔板固定螺钉
⑦	差分孔板	⑧	离子导入器

建议： 拆卸离子导入器外壳之前，请清洗差分孔板（请参阅[清洗差分孔板 \(第 42 页\)](#)）。如果清洗差分孔板仍未能增加信号灵敏度，请继续执行后面的步骤，然后清洗离子导入器（请参阅[清洗离子导入装置 \(第 43 页\)](#)）。

6. 拆卸差分孔板 O 形圈。
7. 从离子导入器断开 5 个电路连接器，但保持与泵总成的连接。

图 3-10： 离子导入器 - 电路连接器



①	双向连接器 - 俯视图	②	六向连接器 - 俯视图
---	-------------	---	-------------

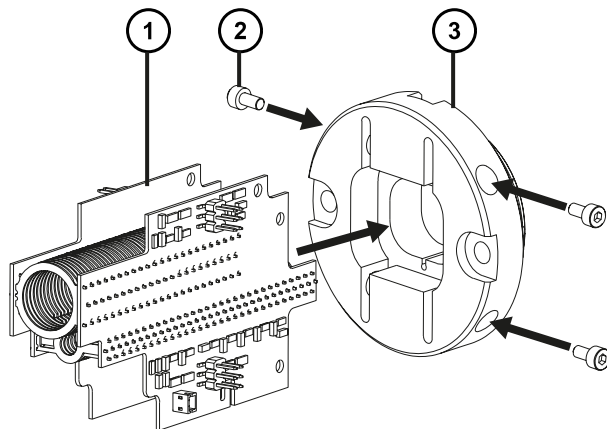
③	六向连接器 – 仰视图	④	布线凹口
---	-------------	---	------

8. 用 2.5 mm 六角扳手拆除将差分孔板支架固定到离子导入器支撑杆的 2 颗螺钉，然后拆除泵总成上的差分孔板支架和离子导入器。

注： 离子导入器连接至差分孔板支架。

9. 要从差分孔板支架上取下离子导入器，请用 2.5 mm 六角扳手拆下离子导入器的 4 颗固定螺钉。

图 3-11：拆卸离子导入器



- ① 离子导入器
- ② 离子导入器固定螺钉（第四颗螺钉位于图中被掩盖处）
- ③ 差分孔板支架

10. 要清洗组件，请参阅[清洗差分孔板 \(第 42 页\)](#)和[清洗离子导入装置 \(第 43 页\)](#)。

3.9.2 清洗差分孔板

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 适当的玻璃容器，清洗时将差分孔板完全浸入其中
- HPLC 级去离子水
- Waters MS 清洗溶液 (186006846) 或 HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 盛装容器，用于盛装用过的清洗溶液
- 超声波清洗器
- 无油惰性气体（例如氮气）气源，用于干燥



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

要清洗差分孔板：

1. 将差分孔板置于玻璃容器中。
2. 向容器内注入 Waters MS 清洗溶液或 1:1 甲醇/水，直到完全浸没差分孔板。
3. 将盛放差分孔板的容器放在超声波清洗器中超声 20 min。
4. 小心地将清洗溶液从盛放差分孔板的容器倒入盛装容器，将差分孔板保留在原容器中。

提示： 可将 Waters MS 清洗溶液再次用于一次后续清洗过程。

5. 使用去离子水冲洗，直至 MS 清洗溶液被全部清除。

重要： 在继续此步骤前，确保组件上没有残留的 MS 清洗溶液。

6. 向容器注入异丙醇，确保完全浸没差分孔板。
7. 将盛放差分孔板的容器放在超声波清洗器中超声 20 min。
8. 小心地将差分孔板从容器中取出，然后使用惰性、无油的气体将该组件吹干。
9. 使用合适的废液容器来盛放用过的异丙醇。

3.9.3 清洗离子导入装置

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 适当的容器，清洗时将离子导入装置完全浸入其中
- 两条适当长度的 PEEK、PTFE 或不锈钢管路，在清洗时用于将离子导入装置吊入玻璃容器中
- HPLC 级去离子水
- Waters MS 清洗溶液 (186006846) 或 HPLC 级（或更好的）1:1 甲醇/水
- 盛装容器，用于盛装用过的 Waters MS 清洗溶液
- HPLC 级异丙醇
- 超声波清洗器
- 无油惰性气体（例如氮气）气源，用于干燥



警告： 为避免使用 MS 清洗溶液时受伤，处理时应小心，并使用通风橱及合适的防护装备。



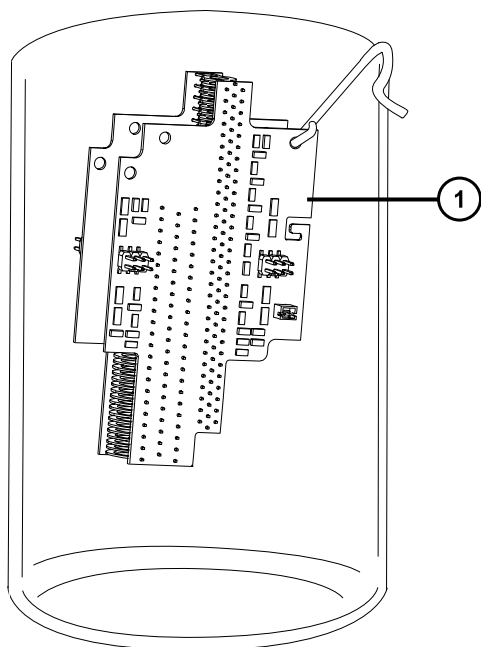
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

要清洗离子导入装置：

1. 将 PEEK、PTFE 或不锈钢管路弯成钩形，并使用钩子小心地将第一个离子导入器 PCB 组件悬在玻璃容器中，使装置的底部不接触容器的底部。

！ 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。

图 3-12：清洗离子导入器



① 离子导入器

2. 向玻璃容器内注入 Waters MS 清洗溶液或 1:1 甲醇/水，直到完全浸没离子导入器。
3. 将盛放离子导入器的容器放在超声波清洗器中超声 20 min。
4. 小心地将清洗溶液从盛放离子导入器的容器倒入盛装容器，将离子导入器保留在原容器中。

提示： 可将 Waters MS 清洗溶液再次用于一次后续清洗过程。

5. 使用去离子水冲洗，直至 MS 清洗溶液被全部清除。

重要： 在继续此步骤前，确保组件上没有残留的 MS 清洗溶液。

6. 向容器注入异丙醇，确保完全浸没离子导入器。
7. 将盛放离子导入器的容器放在超声波清洗器中超声 20 min。
8. 小心地将离子导入器从容器中取出，然后使用惰性、无油的气体将该组件吹干。

9. 使用合适的废液容器来盛放用过的异丙醇。

3.9.4 将离子导入装置安装至仪器

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 2.5 mm 六角扳手
- 3 mm 六角扳手
- 平头螺丝刀



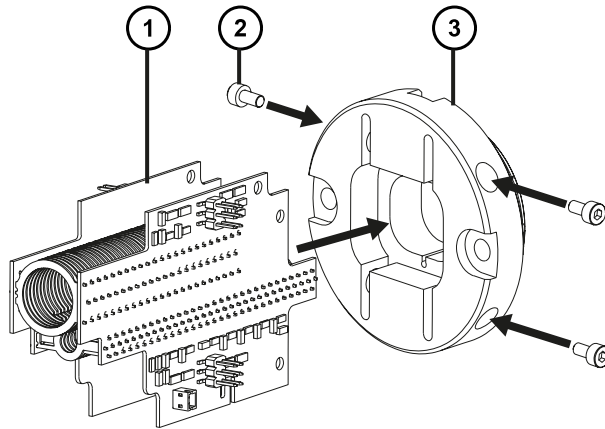
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

重要： 在执行该步骤之前，请确保仪器电源已关闭。

要将离子导入装置安装至仪器：

1. 将离子导入器 PCB 小心滑入差分孔板支架。

图 3-13： 装配离子导入器外壳



- ① 离子导入器
- ② 离子导入器固定螺钉（第四颗螺钉位于图中掩盖处）
- ③ 差分孔板支架

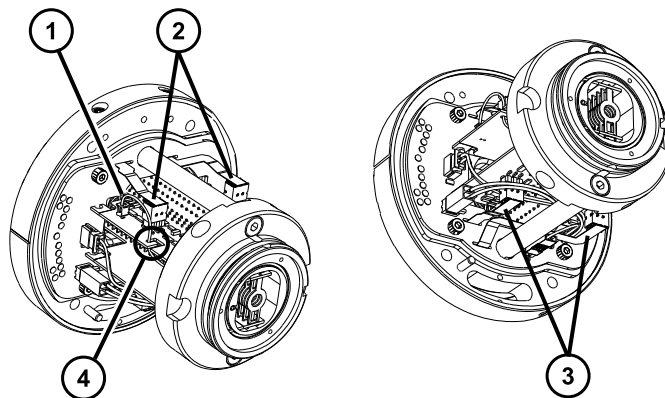
2. 用 4 颗离子导入器固定螺钉将离子导入器固定在差分孔板支架上，然后用 2.5 mm 六角扳手拧紧。

- 用 2 颗差分孔板支架螺钉将离子导入器和差分孔板支架装置固定到泵总成的离子导入器支撑杆，然后用 2.5 mm 六角扳手拧紧。

提示： 正确装配后离子导入装置有一定的自由移动空间，属正常情况。

- 重新将 5 个电路连接器连接到离子导入器上。

图 3-14： 离子导入器 - 电路连接器



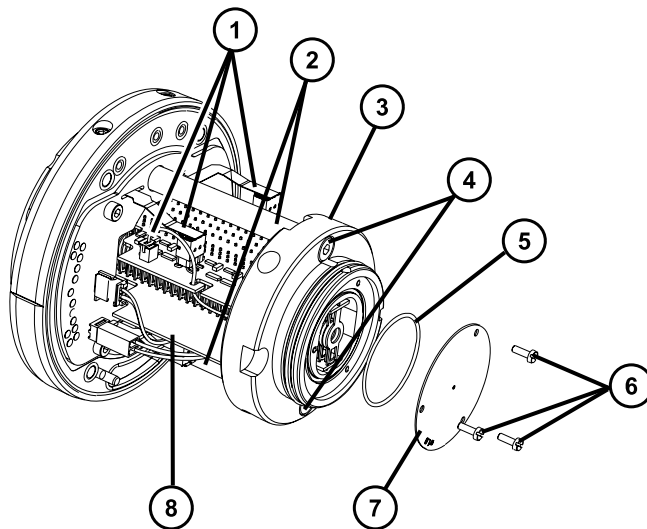
①	2-路连接器 - 俯视图	②	6-路连接器 - 俯视图
③	6-路连接器 - 仰视图	④	布线凹口

注： 确保 2-路连接器的线缆穿过布线凹口。

- 将差分孔板 O 形圈安装到差分孔板支架。

注： 如果 O 形圈明显损坏，请进行更换。

图 3-15： 安装 O 形圈和差分孔板



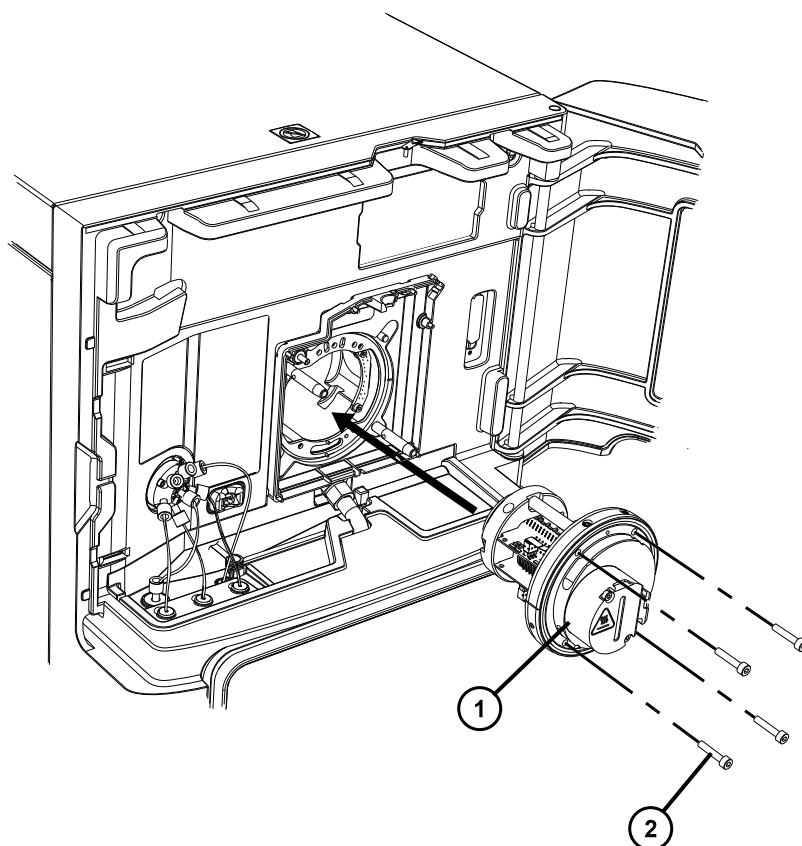
①	电路连接器	②	离子导入器支撑杆
---	-------	---	----------

③	差分孔板支架	④	差分孔板支架螺钉
⑤	差分孔板 O 形圈	⑥	差分孔板固定螺钉
⑦	差分孔板	⑧	离子导入器

- 用 3 颗有槽螺钉将差分孔板固定到差分孔板支架上，然后用平头螺丝刀固定螺钉。
- 将泵总成和离子导入装置小心滑入仪器的源外壳。

提示： 要正确定位泵总成，请确保离子导入器在泵总成前面板左侧边缘保持可见。

图 3-16： 安装泵总成



- 泵总成
- 固定螺钉 (4)

- 用 4 颗泵总成固定螺钉将泵总成固定到仪器上，然后用 3 mm 六角扳手拧紧。
- 重新将 PEEK 锥孔固定夹和气体锥孔装置安装到离子源上。
- 将源外壳安装到仪器上（请参阅[将源外壳安装到仪器上 \(第 29 页\)](#)）。

3.10 更换源外壳

必备工具和材料



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。



声明： 为避免损坏易碎裂的探头，从源外壳取下探头时请小心处理。



警告： 为避免被锋利的 ESI 毛细管刺伤，插入探头和从源外壳取下探头时请小心操作。



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。

重要： 为避免受伤，请勿在仪器处于 Power Save（省电）模式时移除离子源、限流器或源离子导入器。要移除这些组件，必须先关闭仪器并等待 5 分钟，让仪器卸真空。要关闭仪器，请长按电源按钮约 5 秒直至仪器关闭。

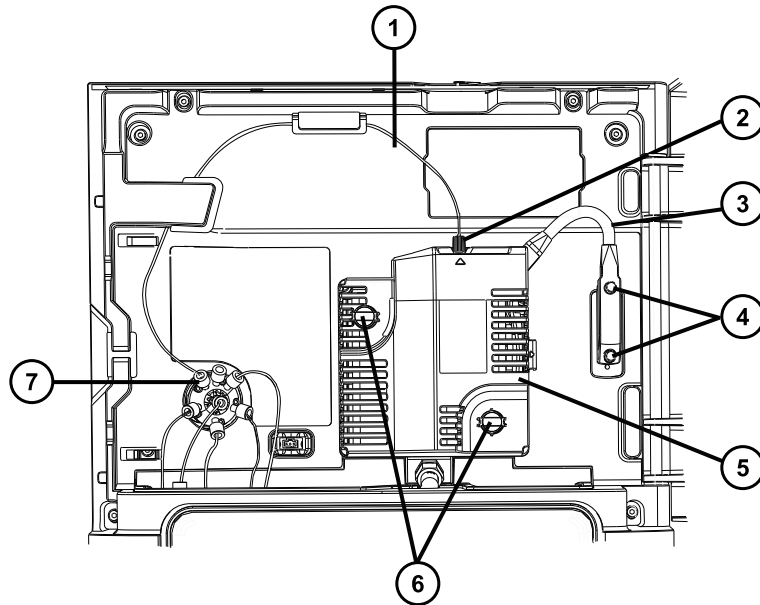
必备材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 源外壳备件

要更换源外壳：

1. 在软件中，单击 **Power Save**（省电），将仪器设置为 Power Save（省电）模式。
2. 打开仪器门。

图 3-17：主要组件



①	探头毛细管装置	②	离子源处的探头毛细管连接
③	电缆	④	电缆螺钉
⑤	源外壳	⑥	源外壳连接旋钮
⑦	转换阀处的探头毛细管连接		

3. 拧松螺钉，然后从插座拔下电缆，断开仪器前面的源外壳电缆。
4. 拧松源外壳前面的 2 颗连接旋钮。
5. 用双手将源外壳从仪器中拉出，将其拆下并放在平面上。
6. 拧松探头接头，然后从源外壳顶部卸下探头毛细管，再小心地将其插入新源外壳的入口。
7. 拧紧探头接头，直至听到咔嚓声。
8. 弃置旧的源外壳。
9. 用双手将源外壳备件滑入仪器支撑杆。
10. 要将外壳固定到仪器上，请拧紧源外壳前面的两颗连接旋钮。



声明： 为避免损坏电路连接器螺钉，请勿将螺钉拧得过紧。

11. 将电缆连接到仪器前面板右侧的插座上，然后拧紧螺钉。
12. 为避免毛细管在仪器门内夹住或受损，请将毛细管滑动到固定夹下。
13. 关闭仪器门。
14. 在软件中，单击 **Operate**（操作），将仪器设置为 Operate（操作）模式。

注： 将仪器从 Power Save（省电）模式切换为 Operate（操作）模式之后，Waters 建议在
在进行校正前让仪器稳定一小时。

3.11 更换探头毛细管装置



警告： 为避免被锋利的探头毛细管刺伤，将探头插入源外壳时请小心处理。

重要： 为避免损坏易碎裂的探头毛细管，如果仪器位于视平线上方，请拆卸源外壳并将仪器置于
工作台或其他表面上，以便在插入探头时能够谨慎处理（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 28 页\)](#)）。

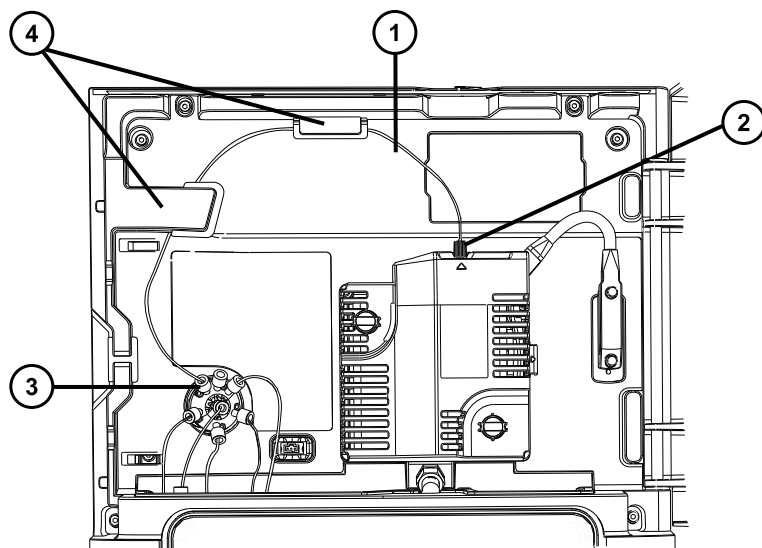
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 探头毛细管备件

要更换探头毛细管装置：

1. 在 System Console 软件中，单击 **Power Save**（省电），将仪器设置为 Power Save（省
电）模式。
2. 打开仪器的门。

图 3-18： 更换探头毛细管装置

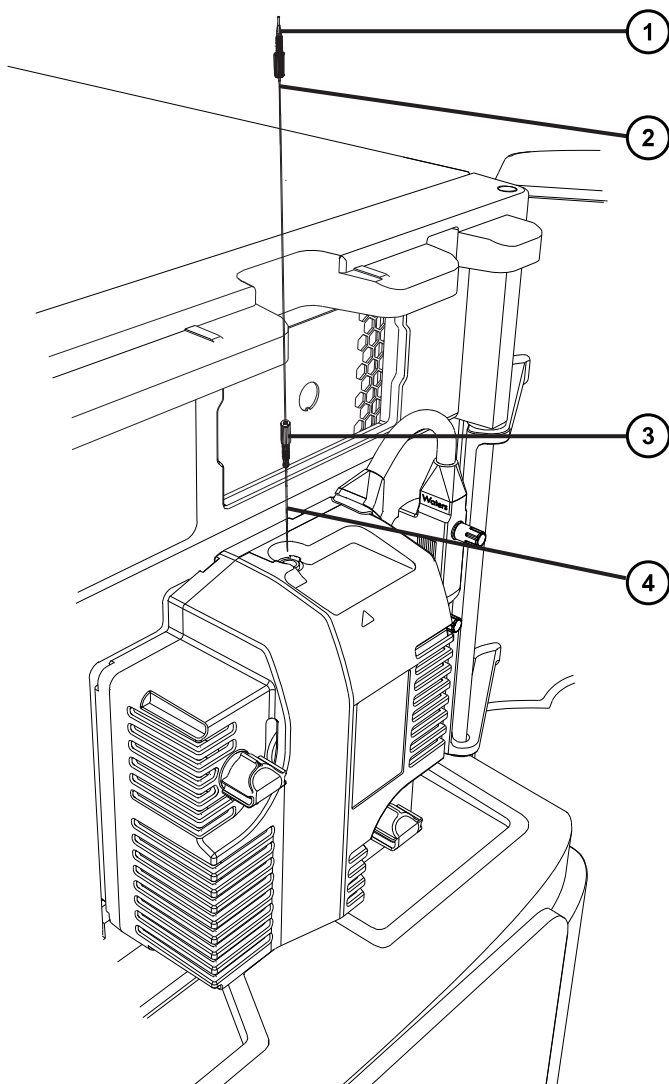


①	探头毛细管装置	②	离子源处的探头毛细管连接
---	---------	---	--------------

③	转移阀处的探头毛细管连接	④	毛细管固定夹
---	--------------	---	--------

3. 拧松并卸下探头毛细管装置与转移阀相连的一端。
4. 从固定夹上移除毛细管。
5. 拧松并卸下探头毛细管连接到源外壳顶部的一端。
6. 拆下并处理探头毛细管装置。
7. 小心地将探头毛细管装置备件的毛细管一端插入源外壳顶部的入口，然后拧紧接头直至发出咔嗒声。

图 3-19： 安装探头毛细管装置



①	PEEK 接头	②	探头毛细管装置
③	探头接头	④	毛细管

8. 将探头毛细管装置的 PEEK 接头端连接到转移阀的端口 S 上，并用手拧紧。

重要： 为避免死体积，请确保毛细管完全插入阀内。

9. 为避免毛细管在仪器门内夹住或受损，请将毛细管滑动到固定夹下。

10. 关闭仪器的门。

11. 在 System Console 中，单击 **Operate**（操作），将仪器切换至 Operate（操作）模式。

注： 将仪器从 **Power Save**（省电）模式切换为 **Operate**（操作）模式之后，Waters 建议在
在进行校正前让仪器稳定一小时。

3.12 清洁设备的外部



警告： 为避免电击：

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



警告： 为避免人身伤害，在清洁过程中，请始终佩戴护目和护手装备。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜

要清洁设备的外部：

- 请仅使用干净、不起毛的软纸巾或用水浸湿的洁净棉布清洁设备的表面。

3.13 更换空气过滤器



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。

空气过滤器分别安装在仪器的两个位置，其中一个安装在源上面的凹槽中，另一个安装在仪器前面
的下方，用连接旋钮固定。

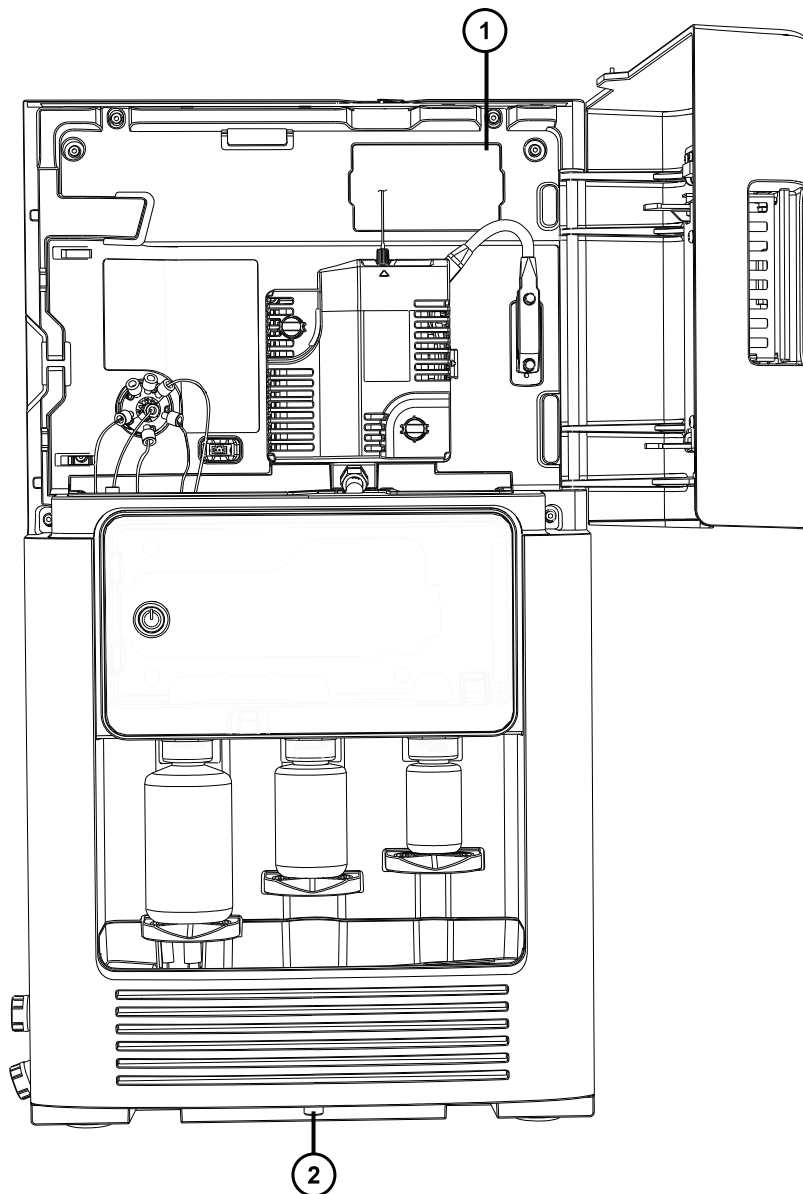
必备工具和材料

- 空气过滤器

要更换空气过滤器:

1. 打开仪器的门。
2. 用手指夹住过滤器，将其拉出栅格外壳，拆下源外壳上方的空气过滤器。

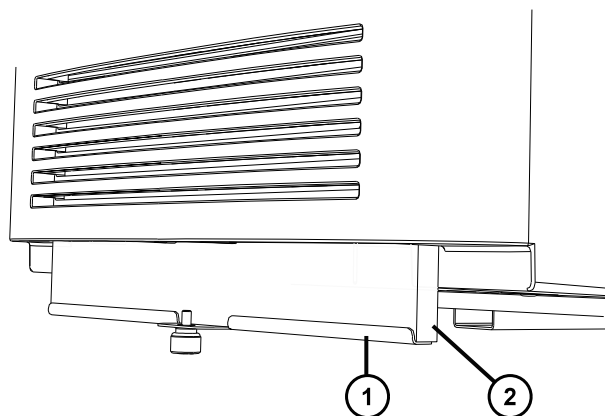
图 3-20: 空气过滤器位置



- ① 空气过滤器
- ② 空气过滤器框架连接旋钮

3. 处理过滤器。
4. 将新的过滤器放在栅格内部，用金属边缘固定其边缘。
5. 关闭仪器的门。
6. 拧下仪器底部将空气过滤器框架固定到仪器的连接旋钮。
7. 拆下空气过滤器框架。

图 3-21：拆下空气过滤器框架



① 空气过滤器框架

② 空气过滤器

8. 处理过滤器。
9. 将新过滤器安装在空气过滤器框架内。
10. 将空气过滤器框架放入仪器中。
11. 拧紧连接旋钮。

3.14 更换渗漏传感器



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： 为避免眼睛受伤，执行此步骤时请佩戴护目镜。

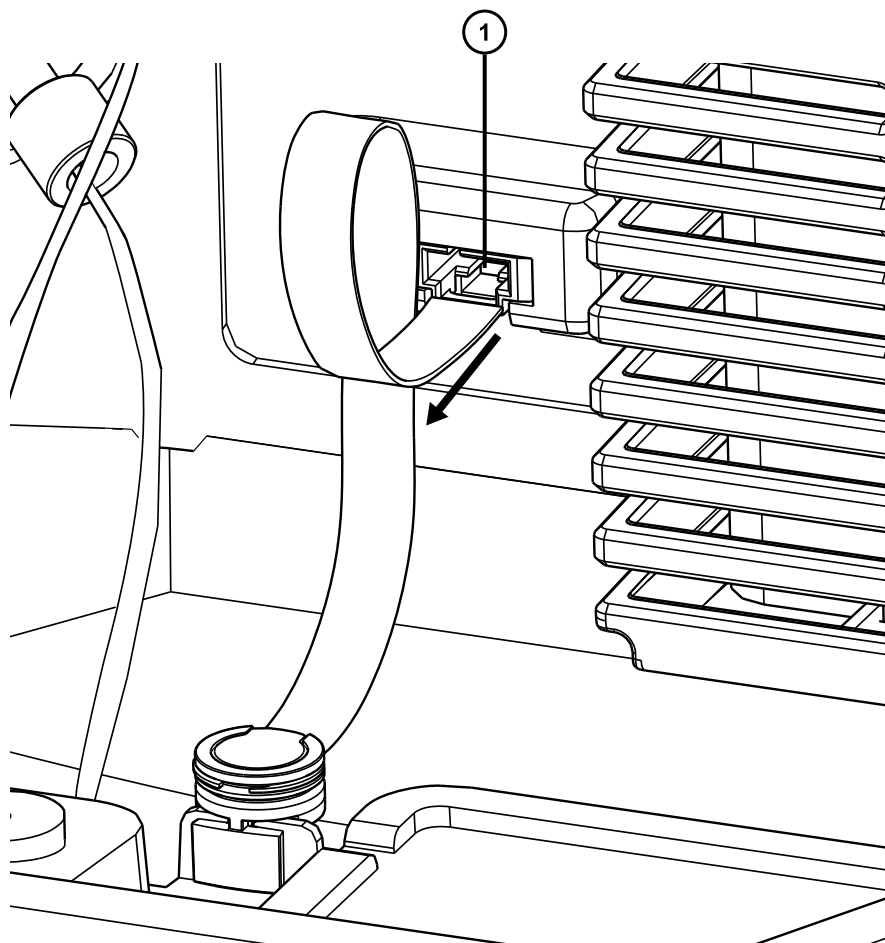
必备工具 and 材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 护目镜
- 渗漏传感器备件

要更换渗漏传感器:

1. 打开仪器的门。

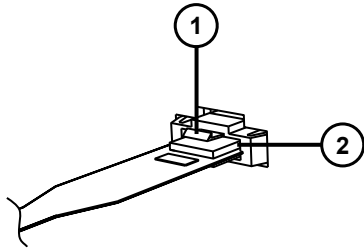
图 3-22: 取下渗漏传感器卡舌



① 卡舌

2. 将卡舌往下按，从设备前面取下渗漏传感器的连接器。

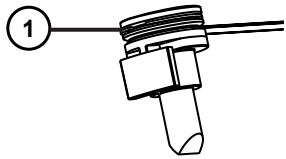
图 3-23: 渗漏传感器的连接器



- ① 卡舌
- ② 渗漏传感器的连接器

3. 夹住渗漏传感器的锯齿并向上提起，将其从放置槽中取出。

图 3-24: 渗漏传感器锯齿

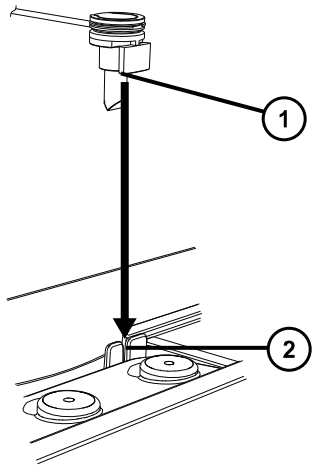


- ① 锯齿

4. 取出新的漏液传感器。

5. 将渗漏传感器的 T 形条与渗漏传感器放置槽侧面的凹槽对齐，并将渗漏传感器滑入到位。

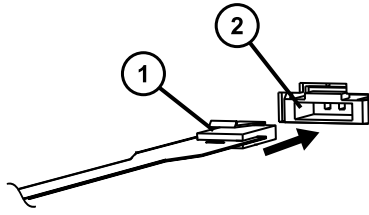
图 3-25: 对齐 T 形条与凹槽



- ① T 形条
- ② 漏液传感器放置槽中的凹槽

6. 将渗漏传感器的连接器连接到设备前面。

图 3-26： 连接渗漏传感器的连接器



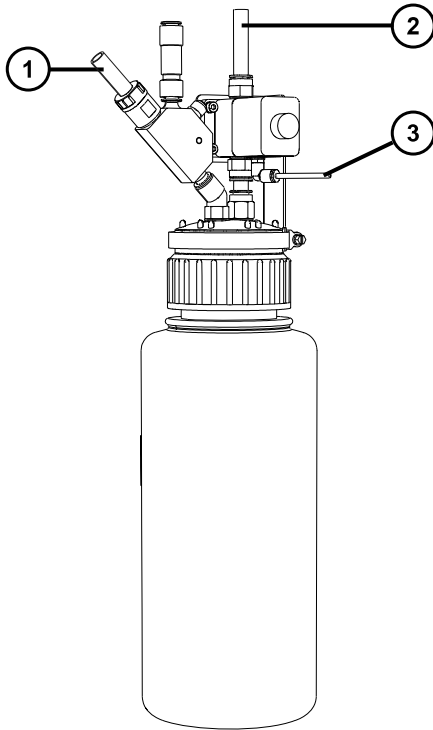
- ① 渗漏传感器的连接器
- ② 位于设备前面的渗漏传感器端口

7. 关闭仪器的门。

3.15 清空源废气缓冲瓶

仪器排放管路中的源废气缓冲瓶应每天检查，且必须在装满 10% 前清空。

图 3-27： 源废气缓冲瓶



- ① 自夹管阀组件（3/8 in 内径波纹管）
- ② 至实验室排气口（外径 12 mm）

- ③ 从夹管阀组件连接到导阀的 4 mm 氮气管路。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套

要清空源废气缓冲瓶：



要求： 执行此步骤时，请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。

1. 在软件中，停止 LC 液流。



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。

2. 拧松氮气废气缓冲瓶盖，拆下氮气废气缓冲瓶和相关接头。



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。

3. 根据当地的环境法规处理废液。
4. 安装废气缓冲瓶盖，并完全拧紧。
5. 垂直固定废气缓冲瓶。
6. 在软件中，开启 LC 液流。

3.16 维护旋转初级泵油



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。

油位低时，应重新装满初级泵油。

提示： 要检查油位，可通过泵后面板上的观察孔进行查看。

出现以下任一情况时，请更换初级泵油：

- 泵内油的颜色比新的油深，气味怪异，或者明显被污染。
- 油已使用超过一年。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 放置泵的托盘
- 用于盛装已用油的容器
- 适当的泵油



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： 为避免灼伤，请在泵冷却后再接触带有灼伤警告符号的表面。



警告： 为避免滑倒受伤，请检查泵是否漏油。

要为初级泵添加油：

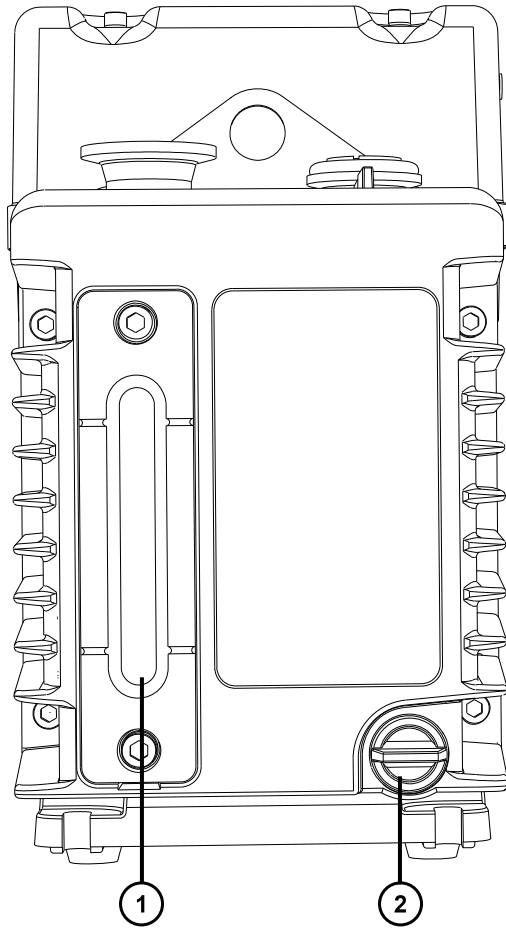
1. 使用前面板左上角的电源按钮关闭仪器的电源。
2. 等待约 5 min，让仪器排放。
3. 关闭泵，然后拔下电源电缆。



警告： 为避免因举起重物造成的骨骼或肌肉损伤，抬泵时至少需要两人。

4. 将泵放在适合接放油滴的托盘上。
5. 从泵的后面板取下油塞。

图 3-28：初级泵后面板



① 油位观察孔

② 放油塞

6. 使泵稍微倾斜，并使用适当的容器接住油。
7. 根据当地的环境法规对油进行处理。
8. 将放油塞插入泵的后面板。
9. 要冲洗泵，请将 50 mL 新油倒入泵顶部的泵入口。

提示： 如果出现问题，请拆下分离器。

10. 短时间运行泵。
11. 取下放油塞，并将冲洗油排入适当的容器。
12. 如有需要，请重复步骤 9 至 11，直到清除所有污垢。
13. 将放油塞插入泵的后面板。
14. 取下注油塞，将新油倒入注油口，直到油位达到观察孔的“max”标记处。



声明： 泵填充时请勿超过“max”标记。

15. 重新安装注油塞。

3.17 更换旋转初级泵的过滤器元件



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。



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。

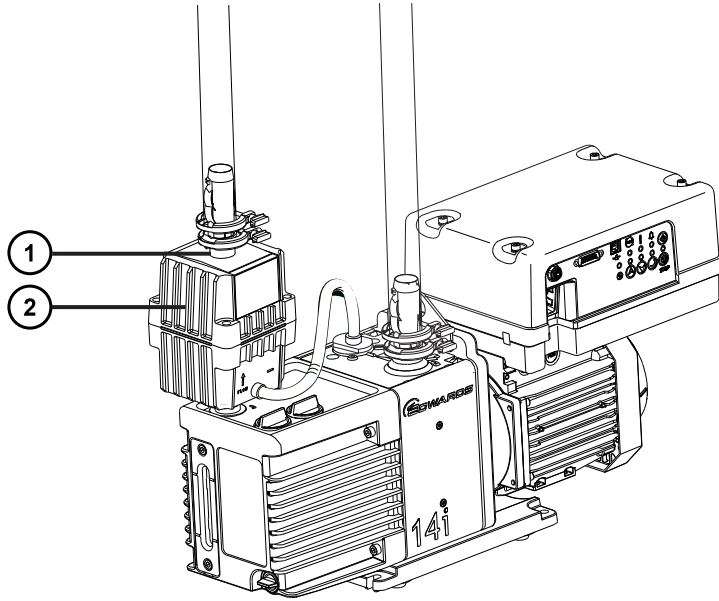
必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 4 mm 六角扳手
- 备用过滤器元件
- 棉布/纸巾

要更换旋转初级泵的过滤器元件：

1. 断开泵的电
2. 用纸巾或棉布清洁过滤器外壳。
3. 断开真空软管与过滤器出口的连接。

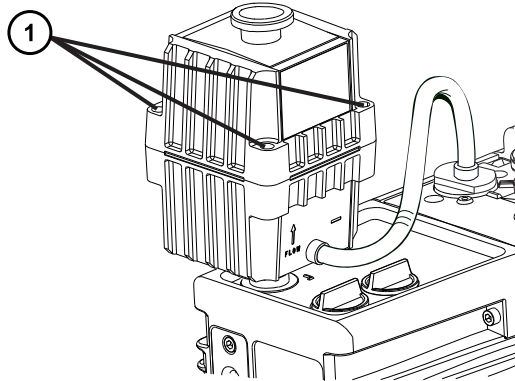
图 3-29： 旋转初级泵和过滤器



- ① 过滤器出口
- ② 过滤器外壳

4. 使用 4 mm 六角扳手取下将上部过滤器外壳固定到下部过滤器外壳上的四颗螺钉，然后拆卸上部过滤器外壳。

图 3-30： 过滤器外壳螺钉

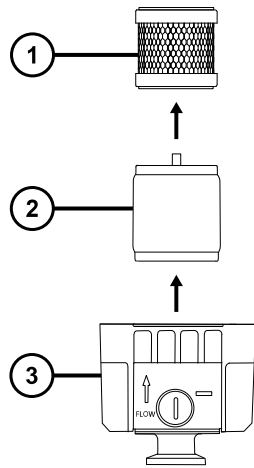


- ① 过滤器螺钉

注： 在上图中，过滤器遮住了第四颗螺钉。

5. 从下部过滤器外壳中提起去异味滤芯和油雾过滤器元件，然后根据当地的环境法规处置。

图 3-31： 过滤器元件



- ① 去异味滤芯
- ② 油雾过滤器元件
- ③ 下部过滤器外壳

6. 请用纸巾或棉布擦拭上部和下部过滤器外壳的内部。

注： 请不要拆卸过滤器外壳的 O 形圈。

7. 安装新的过滤器元件：

注： 请确保元件顶部和底部的泡沫密封圈安装正确。

8. 用四个过滤器外壳螺钉将上部过滤器外壳安装到下部过滤器外壳上。

9. 用 4 mm 六角扳手固定螺钉。

10. 将真空软管连接到过滤器出口。

3.18 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，软件会提示用户更换管路。

- 有关探头连接的信息，请参阅[连接探头 \(第 75 页\)](#)。

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 Power Save（省电）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。

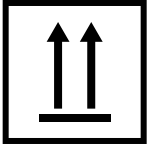



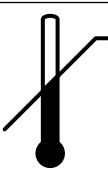
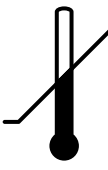
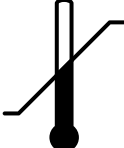
A.7 电气符号

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
⏻	省电
≡	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 系统运行前的准备

Waters 服务工程师安装仪器后，即可开始运行。如果移动了仪器，则需要重新连接，请执行以下步骤。

B.1 后面板连接

确认仪器的所有外部连接都已连接完成：请参阅[外部连接 \(第 84 页\)](#)。

有关支持的液相系统配置的详细信息，请联系 Waters 技术服务。

B.2 样品入口

使用随附的 500 mm 探头装置将 ACQUITY RDa 检测器经转换阀连接至 LC 仪器。

! **声明：** 为避免压力超出前方仪器的限制，请确保为仪器使用推荐的管路大小和长度。

B.3 连接探头



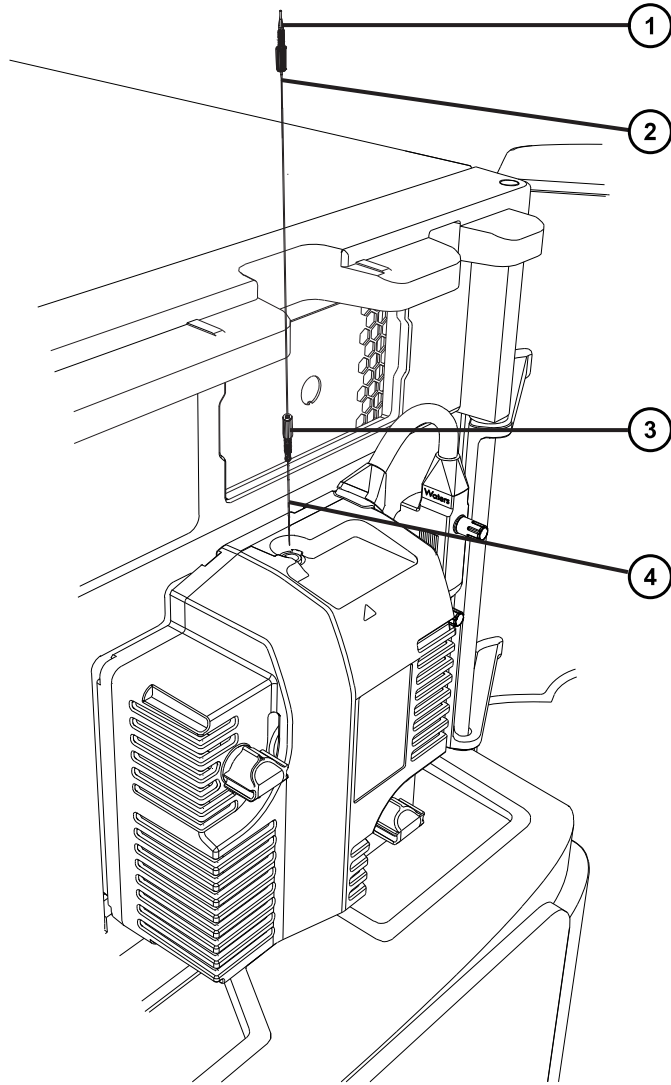
警告： 为避免被锋利的探头毛细管刺伤，将探头插入源外壳时请小心处理。

! **声明：** 为避免损坏易碎裂的探头毛细管，如果仪器位于视平线上方，请拆卸源外壳并将仪器置于工作台或其他表面上，以便在插入探头时能够谨慎处理（请参阅[拆卸仪器上的源外壳 \(第 28 页\)](#)）。

要连接探头：

1. 小心地将探头毛细管插入源外壳顶部的入口，然后拧紧探头接头直至发出咔嗒声。

图 B-1: 插入探头



- ① PEEK 接头
- ② 探头毛细管装置
- ③ 探头接头
- ④ 毛细管

2. 将探头毛细管装置的 PEEK 接头端连接到转换阀的端口 S 上，并用手拧紧。

重要： 为避免死体积，请确保毛细管完全插入阀内。

3. 为避免毛细管在仪器门内夹住或受损，请将毛细管滑动到固定夹下。

B.4 准备流路系统

有关详细信息，请参阅[流路系统 \(第 19 页\)](#)。



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。

B.4.1 安装储液瓶

使用以下规格的储液瓶：

- 锁定质量数 (250 mL)
- 清洗 (125 mL)
- 校正 (60 mL)

注： 为确保流路系统正常运行，溶剂输送管必须接近（但不接触）各储液瓶的底部。为确保溶剂输送管从流路面板中露出合适的长度，请调节从流路系统的阀中进入的管路。

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套

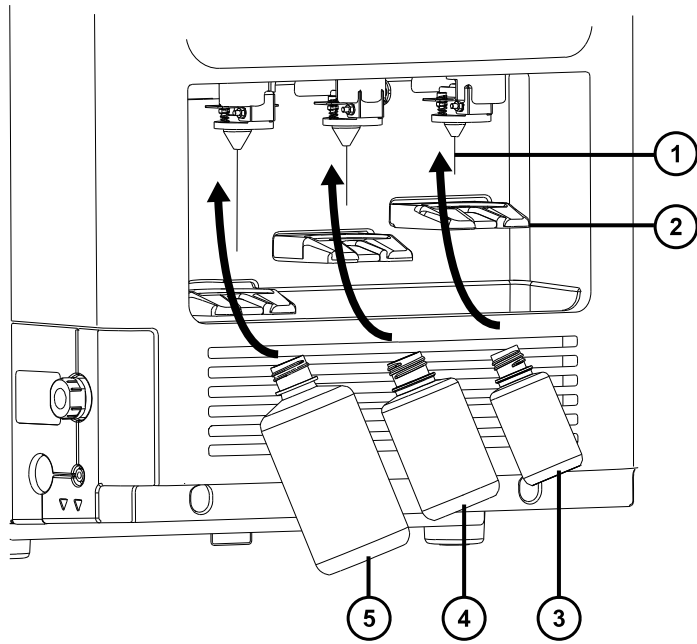
要安装储液瓶：



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. 取下储液瓶盖。
2. 按如下方式将各储液瓶放到 ACQUITY RDa 检测器上。

图 B-2: 安装储液瓶



①	溶剂输送管	②	储液瓶架
③	校正储液瓶	④	清洗储液瓶
⑤	锁定质量数储液瓶		

- 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，并且将储液瓶放置在溶剂输送管下方的支架上。

B.4.2 清除流路

如果溶剂瓶中的溶剂用尽，空气会进入管路，进而影响仪器性能。如果出现这种情况，必须清除流路。如果只是更换溶剂瓶，则无需清除流路。有关详细信息，请参阅 ACQUITY RDa 检测器的在线帮助。

要求： 确保管路末端完全浸入储液瓶的溶剂中。

B.5 启动仪器



警告： 为避免因电击或火灾造成伤害，以及避免对设备造成损害，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。

! **声明：** 为防止造成仪器的严重损坏，请仅使用兼容溶剂。

要求： 首先必须打开电源并登录工作站 PC，确保其获得系统仪器的 IP 地址。

要启动仪器：

1. 启动工作站或网络版的客户端 PC 并登录。
2. 按下样品管理器 FTN 左上侧的电源按钮。等待模块初始化。
3. 按下显示面板左上侧的电源按钮，打开 RDa 检测器的电源。

注： ACQUITY RDa 将抽真空并执行仪器检查。

4. 仪器建立通讯大约需要 5 分钟。

提示： 仪器建立通讯后，电源和状态 LED 将显示稳定绿色。

5. 按下模块左上侧的电源按钮，打开其余 ACQUITY 模块。
6. 要访问 LC-MS 模块，双击工作站 PC 桌面上的 **waters_connect HUB** 图标，然后单击 **System Console**。
7. 在软件中，监视系统控制台中是否有消息和 LED 指示。
8. 等待仪器达到正确的真空压力，当达到正确压力时，Console（控制台）页面 Setup（设置）面板中 Instrument Setup（仪器设置）功能会变成可用状态。

注： 如果仪器已卸真空超过一小时，可能需要数小时才能达到正确的压力。

9. 仪器准备就绪后，Console（控制台）页面上的 **Operate**（运行）按钮会变成可用状态，
10. 要准备仪器以便使用，在 Console（控制台）页面的 Setup（设置）面板中运行 Instrument Setup（仪器设置）。这样可以校正和调谐仪器。

注：

- 第一次将 ACQUITY RDa 切换到 Operate（操作）模式时，为获得理想性能，Waters 建议在完成校正前，至少让仪器稳定一小时。
- 不使用仪器时，为节约能源并减少氮气消耗，请停止 LC 液流并将仪器切换至 Power Save（省电）模式。

B.6 转换阀流速注意事项

请务必使用随附的 PEEK 管路连接 TUV/FLR 光学检测器与转换阀，避免因超过流通池的最大推荐压力限制而损坏流通池。

下表列出了包含在线光学检测器的系统配置中推荐的最大流通池反压水平。

表 B-1: 转换阀推荐压力/管路

在线光学检测器	最大流通池反压	管路
ACQUITY Premier TUV 检测器	1000 psi	红色 PEEK 管路, 最长 500 mm, 0.005 in 内径
ACQUITY Premier e λ PDA 检测器	1000 psi	红色 PEEK 管路, 最长 500 mm, 0.005 in 内径
ACQUITY Premier FLR 检测器	500 psi	红色 PEEK 管路, 最长 500 mm, 0.005 in 内径

! **声明:** 为避免压力超出前方仪器的限制, 请确保为仪器使用推荐的管路大小和长度。

注: LC 必须放置在 ACQUITY RDa 的左侧, 仪器间的距离为 50-100 mm, 使红色 PEEK 管路从 LC 连接到转换阀。

B.7 停止液流

将 ACQUITY RDa 检测器切换到 Power Save (省电) 模式时, 或检测到氮气不足时, 仪器将向 LC 发送停止液流信号。停止液流信号将关闭 LC 的所有溶剂液流, 以免对 ACQUITY RDa 检测器造成损害。停止液流功能激活时, ACQUITY 控制台中将显示消息 `Stop-flow active` (停止液流激活)。

如果需要在 ACQUITY RDa 检测器处于 Power Save (省电) 模式或关闭时重新建立 LC 液流, 则必须确保仪器已从溶剂流路中拆除。

注: 为避免对处于 Power Save (省电) 模式或已关闭的仪器造成无法挽回的损害, 请断开仪器与溶剂流路的连接。如果仪器已连接至 LC, 请确保将转换阀设置为将液流导向废液。

C 规格

以下规格是否适用取决于各实验室的具体状况。有关规格的详细信息，请参阅 ACQUITY RDa Detector System Site Preparation Guide（《ACQUITY RDa 检测器系统场地准备指南》）或联系 Waters 技术服务组织。

C.1 物理规格

下表列出了 ACQUITY RDa 检测器的物理规格。

表 C-1： 物理规格

属性	标准 RDa
高度	75.0 cm
宽度	40.0 cm
深度	75.0 cm
重量	80 kg

C.2 环境规格

下表列出了 ACQUITY RDa 检测器的环境规格。

表 C-2： 环境规格

属性	规格
操作温度（已指定性能）	15 °C 至 28 °C
操作湿度	20% 至 80%，无冷凝
温度稳定性	温度稳定性必须优于每 1.5 小时 2 °C 或 3.5°F 峰-峰波动

注： 温度波动会影响仪器性能。为避免这种情况，请确保仪器在指定温度范围内运行。

C.3 电气规格

下表列出了 ACQUITY RDa 检测器的电气规格。

表 C-3: 电气规格

属性	规格
防护类别 ^a	I 类
过压类别 ^b	II
污染等级 ^c	2
防潮 ^d	IPX0
线电压, 额定	100 V 到 240 V
频率	50/60 Hz
最大功率	400 W

- I 类防护 - 仪器内使用的绝缘方案可预防电击。I 类代表带电部分（电线）和暴露的导电部分（金属面板）之间的单级绝缘保护，其中暴露的导电部分连接至接地系统。而此接地系统连接至电源线插头上的第三个针（地针）。
- II 类过压 - 属于使用本地级电源的仪器（如墙壁电源插座）。
- 2 级污染 - 电路污染的量度，可能导致绝缘强度或表面电阻率的降低。2 级仅指正常的绝缘污染。然而，有时可能由于冷凝而导致暂时导电。
- 防潮 - 常规 (IPX0) - IPX0 表示没有用于防止任何滴落或喷射水珠的“入口保护”。“X”为占位符，表示防尘保护（如果适用）。

C.4 输入、输出规格

下表列出了 ACQUITY RDa 检测器的输入和输出规格。

表 C-4: 输入和输出规格

属性	规格
USB 端口	最高电压: 5 V 最大电流: 1 A 传输率: 480 Mbt/s
Com 端口 (RS232)	波特率: 9600 8 位, 无奇偶校验, 1 停止位 (8-N-1)
接线端子输出 (停止液流/开关)	最高电压: 30 V 最大电流: 0.5 A 最大功率额定值: 3 W
事件输入 (进样开始/事件输入)	电压阈值: 2.5 V 最大输入电压: 100 V

表 C-4: 输入和输出规格 (续)

属性	规格
	最低输入电压: -100 V 最大电流: 1.12 mA

D 外部连接

本附录介绍质谱仪的外部连接。



警告： 为避免因举起重物造成的骨骼或肌肉损伤，请不要尝试抬动质谱仪。要移动仪器，请联系 Waters 技术服务。



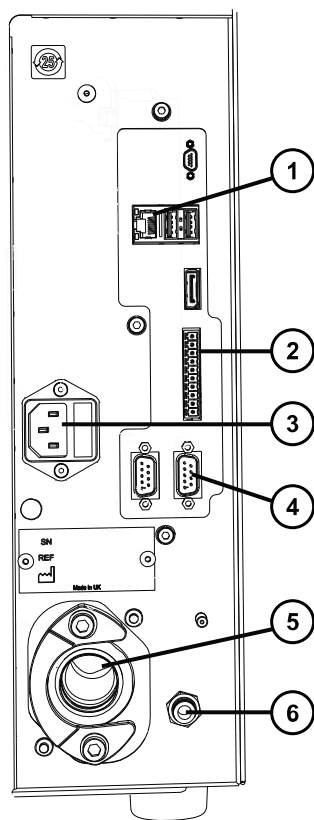
声明： 为避免损坏质谱仪，请遵守以下预防措施：

- 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。

D.1 质谱检测器：外部接线和真空连接

仪器的外部连接器如下图所示。

图 D-1: 质谱检测器的外部连接器

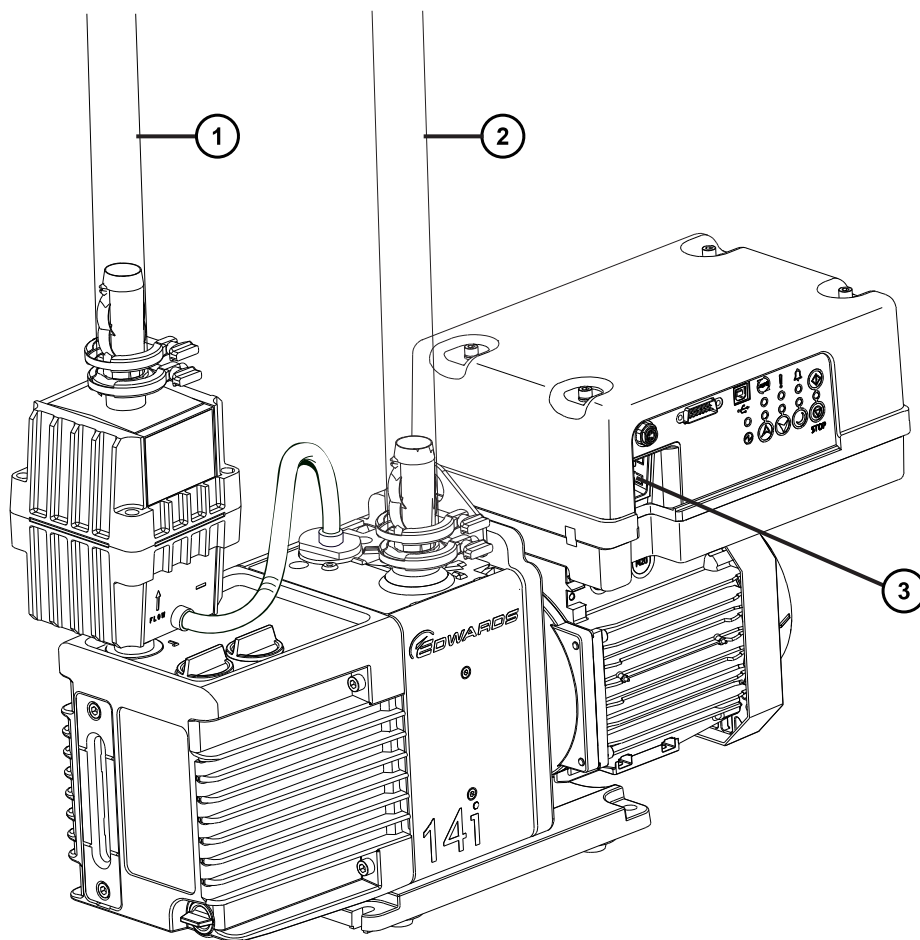


- ① 屏蔽以太网
- ② 事件输入和输出
- ③ 电源连接器
- ④ 低真空泵连接器
- ⑤ 真空端口
- ⑥ 氮气入口

注: 图中未标记的连接器仅供 Waters 维护时使用。

D.2 连接 Edwards 充油初级泵

图 D-2: 连接初级泵



- ① 排气口
- ② 真空软管组件
- ③ 电源线缆连接器

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 7 mm 螺母扳手
- 8 mm 六角扳手
- 工具刀
- NW25 固定夹（包含在安装套件中）

- NW25 O 形圈（包含在安装套件中）
- PVC 排气管（包含在安装套件中）
- PVC 软管夹（包含在安装套件中）
- 内径 25 mm 的真空软管（包含在安装套件中）



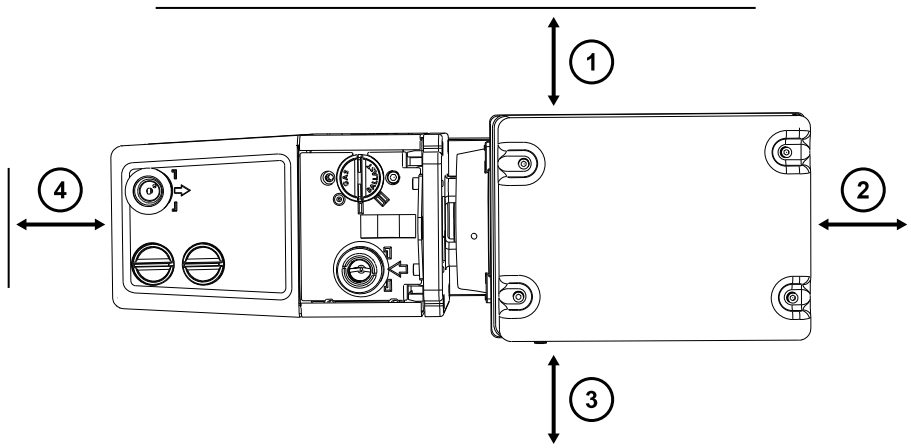
警告： 为避免人员沾染生物危害性物质或有毒化合物，执行此步骤时务必戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

！ 声明： 为确保初级泵能正常运行，泵的安装平面必须在水平 1 度以内。

！ 声明： 初级泵所在区域的环境温度必须保持在 15 至 40 °C（59 至 104 °F）。

注： 为确保良好的通风，安装泵时必须确保保留出以下最小空隙：

图 D-3： 初级泵空隙



- ① 左侧的最小间隙为 15.0 cm (5.9 in)
- ② 后面的最小间隙为 15.0 cm (5.9 in)
- ③ 右侧的最小间隙为 15.0 cm (5.9 in)
- ④ 前面的最小间隙为 35.0 cm (13.8 in)

要连接初级泵：



警告： 为避免因抬升重物造成的骨骼或肌肉损伤，请安排适当数量的人员抬动仪器或设备。如有必要，使用可将仪器升到实验室工作台高度的抬升设备。

1. 将适当的 PTFE 滴盘放置在距离仪器 1.52 m (5 ft) 内的地面上。

要求： 泵的安放位置必须方便气镇阀和油位观察孔的日常查看。

2. 将泵放在 PTFE 滴盘上。

3. 用 NW25 中心环和固定夹以及 7 mm 螺帽扳头，将一段内径为 1 in 的真空软管的法兰端连接到泵上的真空端口。

4. 使用软管夹将步骤 3 中 1 in 真空软管的另一端连接到仪器后面板上外径 1 in 的直型真空端口。

注： 为避免气体泄漏，请使用锋利的小刀将 PVC 排气管路切平。

5. 使用软管夹将一段 19 mm 的透明 PVC 排气管连接到泵排放口。

！ 声明： 仪器需要两套独立的排放系统：一套用于氮气的排放，另一套用于初级泵的排气。通过相互独立的排放管路，将两者排入大气。如果氮气排放管路与初级泵排放管路相连，则油雾会对仪器造成严重损害。质保不包括由于排放管路设计不当而造成的损坏。

6. 将排气管的开口端导引到适当的排气孔。

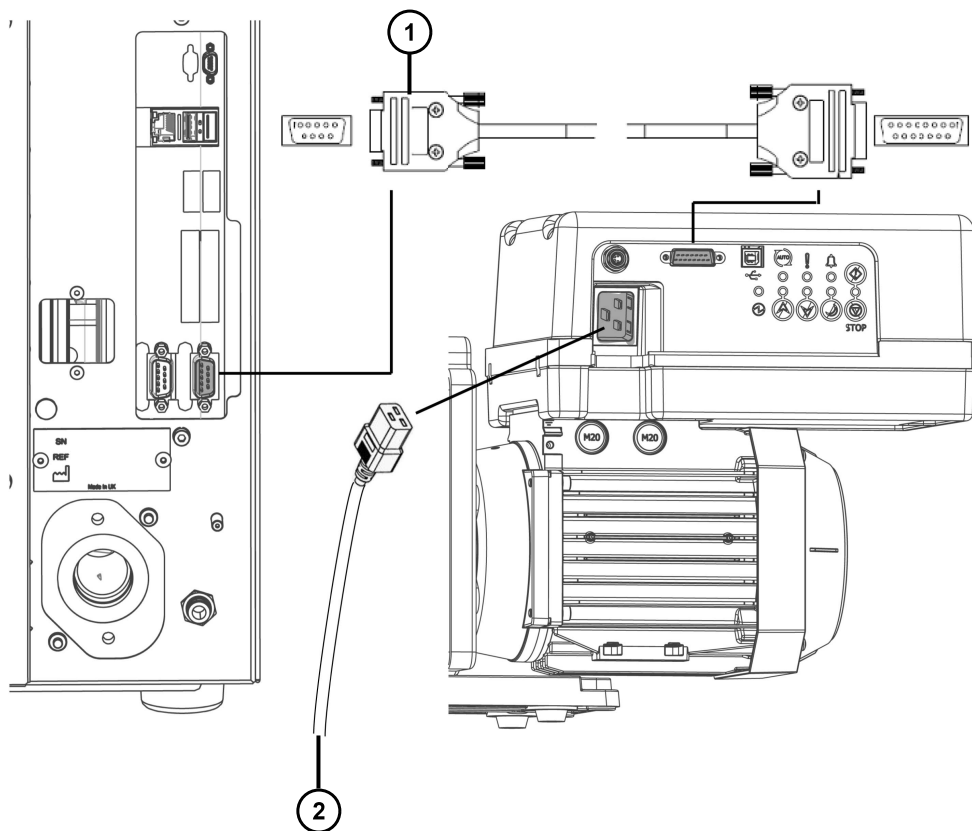
注： 为确保泵能正确运行，请确保油位高于最低油位。

7. 检查泵中的油位（请参阅[维护旋转初级泵油 \(第 58 页\)](#)）。

8. 建立旋转初级泵的电路连接（请参阅[建立旋转初级泵的电路连接 \(第 89 页\)](#)）。

D.2.1 建立旋转初级泵的电路连接

图 D-4：初级泵电路连接



① 初级泵控制电缆

② 至电源

要建立旋转初级泵的电路连接：

1. 将泵控制电缆从泵连接至仪器后面板上的初级泵连接器。
2. 将旋转初级泵电源线连接到主电源。

D.3 连接氮气供应

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- 6 mm PTFE 管（包含在安装套件中）

- 6 mm 双头螺栓
- 氮气调节器
- PTFE 管路切割刀
- 扳手

要连接氮气供应:



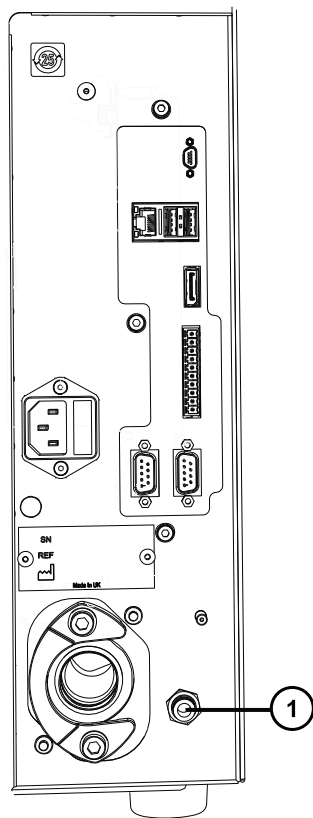
要求: 执行此步骤时, 请戴上洁净、耐化学物质的无粉手套。



声明: 为避免气体泄漏, 请使用管路切割刀将 PTFE 管路切平。

1. 用管路切割刀切取一段 6 mm 的 PTFE 管路, 保证其长度足够从仪器的后部连接至氮气调节器。
2. 将直径 6 mm PTFE 管的一端连接到仪器后部的氮气入口处。

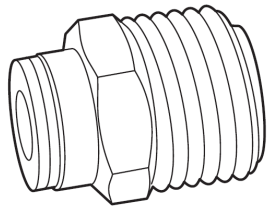
图 D-5: 氮气入口的位置



① 氮气入口

3. 将氮气调节器连接到氮气供应。
4. 将 6 mm 双头螺栓安装到调节阀出口。

图 D-6: 6 mm 双头螺栓



5. 将较长的 6 mm 直径 PTFE 管的自由端连接到 6 mm 双头螺栓。

要求: 氮气必须干燥、无油, 纯度至少为 95%。供气压力调节到 650~750 kPa (6.5~7.5 bar, 94~109 psi) 范围内。

D.4 连接源排放管路

必备工具和材料

- 耐化学物质的无粉手套
- PTFE 管路切割刀
- 12 mm PTFE 管 (包含在安装套件中)



警告: 为避免接触生物危害性物质、有毒物质或腐蚀性 LC 溶剂, 系统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。排气时, 源排放管路的排放出口压力必须小于大气压, 以确保 API 源压力监视系统工作正常。



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。



声明: 仪器需要两套独立的排放系统: 一套用于氮气的排放, 另一套用于初级泵的排气。通过相互独立的排放管路, 将两者排入大气。如果氮气排放管路与初级泵排放管路相连, 则油雾会对仪器造成严重损害。质保不包括由于排放管路设计不当而造成的损坏。



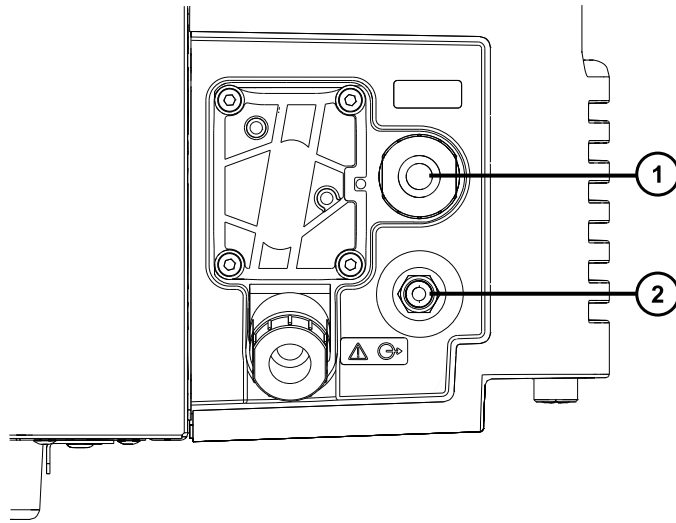
声明: 为避免气体泄漏, 请使用管路切割刀将 PTFE 管路切平。

要连接源排放管路:

1. 将废气缓冲瓶放置在仪器下方可触及的地方。

注: 确保排气口和废气缓冲瓶入口之间具有负梯度。

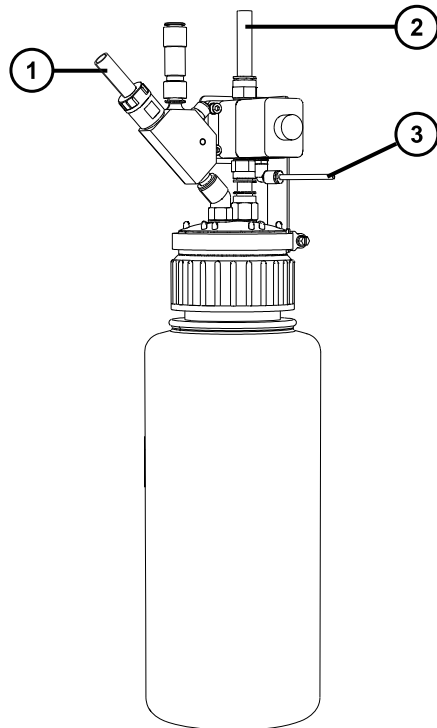
图 D-7: 源排放口的位置



① 源排放口

② 氮气出口

图 D-8: 废气缓冲瓶



① 自仪器排放口 (3/8 in 波纹管)

② 至实验室排气口 (外径 12 mm)

③ 自仪器氮气出口（4 mm 氮气管路）

2. 切取一段 3/8 in 的波纹管，保证其长度足以连接仪器和废气缓冲瓶。
3. 将该管路的一端连接到仪器侧面的源排放口，另一端连接到废气缓冲瓶的对应端口。
4. 切取一段 4 mm 的管路，保证其长度足以连接仪器和废气缓冲瓶。
5. 将该管路的一端连接到仪器侧面的氮气出口，另一端连接到废气缓冲瓶的对应端口。
6. 切取一段 12 mm 的管路，使其长度足以连接废气缓冲瓶与实验室排放系统。
7. 将该管路的一端插入废气缓冲瓶上的剩余端口，并将另一端引至实验室排放系统。

D.5 连接废液管

为确保废液物质安全地排放到废液容器，请将质谱检测器的排液装置连接到废液容器。

必备工具和材料

- 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。



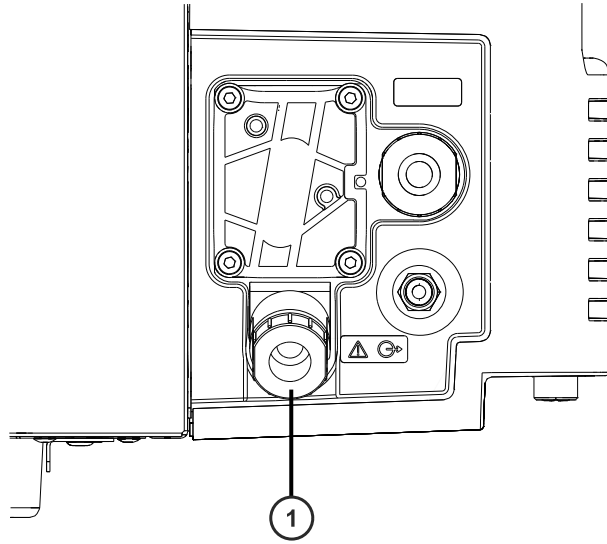
警告： 为避免生物危害性物质、有毒物质和腐蚀性物质扩散污染，请根据当地的环境法规对所有废液物质进行处理。



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。
 1. 将适当的废液容器置于质谱检测器下方。
 2. 从压力接头上取下压力螺母，然后将螺母滑动到废液管上。

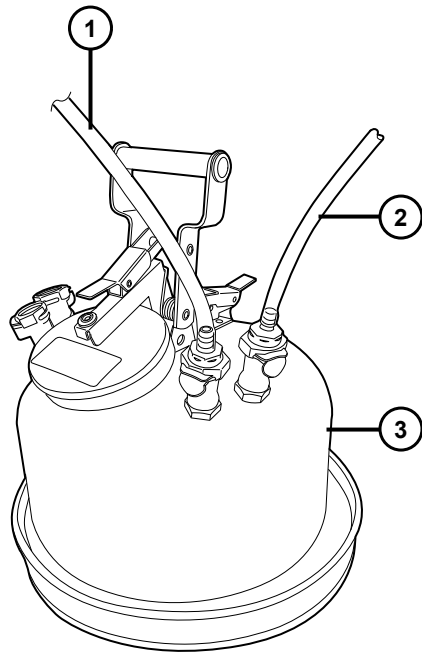
图 D-9： 废液管路压力接头的位置



① 压力接头

3. 将废液管路和螺母推到压力接头上，然后用手拧紧。
4. 将管路引至适当的废液容器。如有必要，切短废液管，使其末端位于废液液面上方。

图 D-10： 适用的废液容器示例

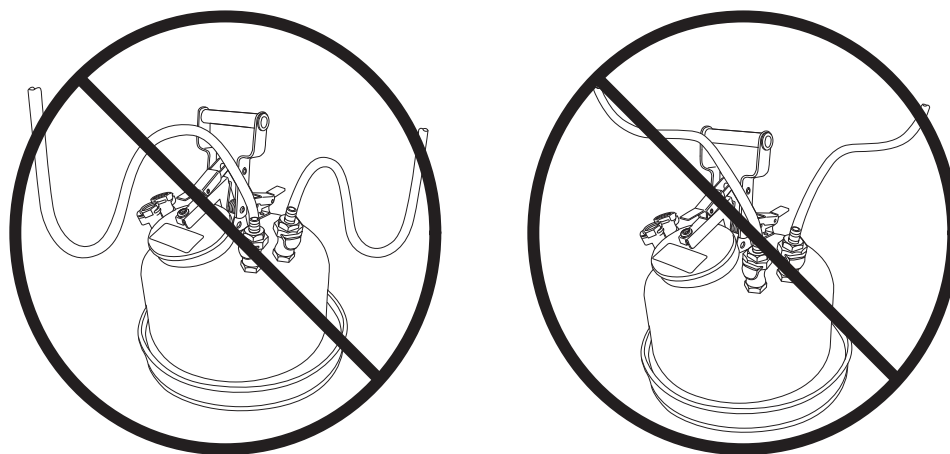


① 废液管路（自系统模块机架）

② 废液容器排放管（至通风橱）

③ 废液容器

图 D-11: 错误管路布设示例



D.6 电源

大多数模块都需要一个独立的接地电源。确保电源插座的接地连接相同，并在物理位置上靠近模块。



警告： 为防止电击，请不要取下设备的保护面板。其中的组件不需要用户维护。



声明： 为避免损坏样品管理器和柱温箱或带制冷功能柱温箱的电子组件，在连接或断开互连线缆前，请务必先关闭样品管理器和带制冷功能柱温箱的电源。

D.6.1 连接到墙壁电源



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。

注： 一些色谱柱模块（如 MaxPeak Premier 柱温箱 – 主动 (CH-A) 和 30 cm 柱温箱 (CH-30A)）通过互连线缆从样品管理器获得电能。

建议： 为获得最佳的长期稳定输入电压，请使用线路调节器和不间断电源 (UPS)。请联系 Waters 以确保选择和尺寸正确。

要连接到墙壁电源：

1. 将电源线的内接头连接到该模块后面板上的插座。
2. 将电源线的外接头连接到适当的接地墙壁插座。

D.6.2 连接到小车的电源

如果系统带小车选件，请按照以下步骤将每个模块连接至电源。



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。

建议： 为获得最佳的长期稳定输入电压，请使用线路调节器和不间断电源 (UPS)。

要连接到小车的电源：

1. 将小车的电缆（包含在启动套件中）内接头插入每个系统模块后面板上的插座中。
2. 将小车电缆有罩盖的外接头连接到小车后部的电源板。
3. 将各电源板的电缆连接到以独立电路运行的墙壁插座。

D.7 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。

D.8 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需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 SELV 电路的例子包括自动样品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。

仪器的后面板上具有用于支承 I/O 信号螺丝端子的活动连接器。这些连接器只能以一种方式插入，因此只要信号线缆能插入，即为正确的连接方式。



声明： 为避免损坏仪器，请勿超出以下电压：

- 至 Analog（模拟）的电压不超过 ± 30 Vdc。
- 至 Stop Flow（停止液流）、Inj Start（进样开始）和 Switch（开关）的电压不超过 30 Vdc。

图 D-12: I/O 信号连接器

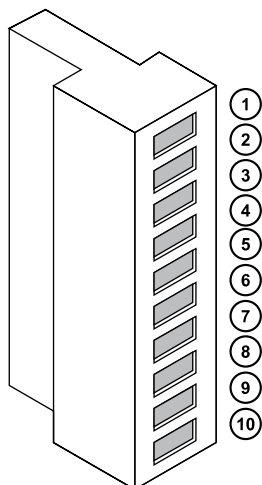


表 D-1: I/O 信号连接

图中文字编号	屏幕显示	软件功能	说明
①	Stop Flow +（停止液流 +）	Gas fail / Event Out 1 （气体失败/事件输出 1）	用于在氮气不足时停止溶剂液流。要安装 Stop Flow（停止液流）线缆，请连接 ACQUITY RDa 检测器和 ACQUITY UPLC I-Class/Premier BSM 上 Stop Flow +/-（停止液流 +/-）连接之间的线缆。对于 ACQUITY RDa 检测器，使用针脚
②	Stop Flow -（停止液流 -）		

表 D-1: I/O 信号连接 (续)

图中文字编号	屏幕显示	软件功能	说明
			1 和 2, 对于 ACQUITY UPLC I-Class/Premier BSM, 使用引脚 3 和 4。最大 30 V, 0.5 A
③	Switch + (开关 +)	Event Out 2 (事件输出 2)	用于将基于时间的接线端子信号发送到外部设备。最大 30 V, 0.5 A
④	Switch - (开关 -)		
⑤	Injection Start + (进样开始 +)	Event In 1 (事件输入 1)	传送启动进样的信号。 >5 V 或 <1.5 V
⑥	Injection Start - (进样开始 -)	Event In Ground (事件输入接地)	
⑦	Event In + (事件输入 +)	Event In 2 (事件输入 2)	允许外部设备开始采集数据。>5 V 或 <1.5 V
⑧	Event In - (事件输入 -)	Event In Ground (事件输入接地)	
⑨	Analog - (模拟 -)	Analog Ground (模拟接地)	0 至 10 V, 未用
⑩	Analog + (模拟 +)	Analog Output (模拟输出)	

注: Event Out 1 (事件输出 1)、Event Out 2 (事件输出 2)、Event In 1 (事件输入 1) 和 Event In 2 (事件输入 2) 可在软件中进行配置。

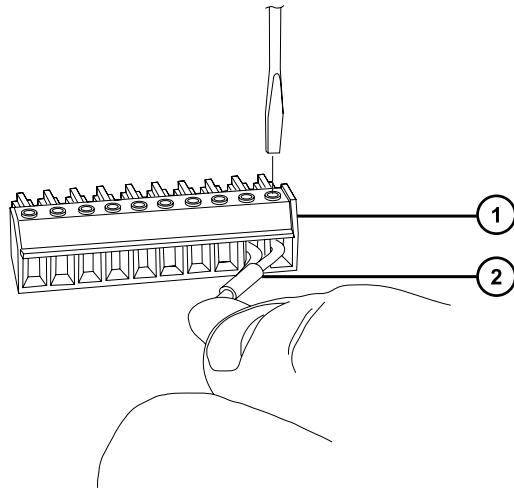
D.8.1 信号连接

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. 有关输入和输出信号连接的详细信息, 请参阅[输入/输出信号连接器 \(第 97 页\)](#)。
2. 要建立信号连接, 将信号线缆的正负导线连接到连接器。

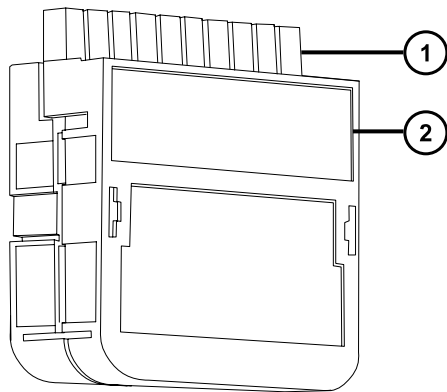
图 D-13: 信号连接



- ① 连接器
- ② 信号线缆

3. 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 D-14: 连接护盖



- ① 信号连接器
- ② 连接护盖

E 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。

E.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》)，715001307ZH，可在 www.waters.com 网站找到。

E.2 接触溶剂的物品

下表所列的物品可接触溶剂。如果在您的应用中使用的溶剂不同于这些物品通常所使用的溶剂，则必须评估安全问题。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 \(第 101 页\)](#)。

表 E-1： 流路组件：

物品	材料
渗漏传感器	多种材质
注射器泵	HTZP (陶瓷)，Viton，UHMWPE 和 PEEK
选择阀	RPC-10 (PEEK 的一种) 和 316 不锈钢

表 E-2： 泵总成和分析器组件：

物品	材料
泵总成后垫圈	FEPM
泵总成前垫圈	FEPM
离子源垫圈	FKM
O 形圈	FKM

表 E-3: 夹管阀组件:

物品	材料
Waters 1/4 in 夹管阀	EPDM
定制密封件	EPDM

表 E-4: 排放瓶组件:

物品	材料
插入式连管节 Y, 直径 12 mm	多种材质
螺纹短节, 12 mm, SMC	PBT
45 度外螺纹弯管, 直径 12 mm	多种材质
橡胶垫圈	NR
1/4 in BSP Dowty 垫圈	NBR
1/4 in x 12 mm 直径外螺纹连接器	多种材质
直径 12 mm 外螺纹连接器, 3/8 in 通用螺纹	多种材质
单向阀	多种材质
异径螺纹短节	PBT

表 E-5: 源组件:

物品	材料
ESI 探头/气体入口垫圈	FKM

E.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。