

Orbitrap Fusion 系列

建立连接手册

80011-97021 修订版 A 2016 年 5 月



Thermo
SCIENTIFIC

© 2016 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。

EASY-Max NG、 Fusion、 Lumos 和 Orbitrap Fusion Lumos 是 Thermo Fisher Scientific Inc. 的商标，而 Orbitrap Fusion、 Thermo Scientific、 Tribid 和 Xcalibur 是其在美国的注册商标。

下列名称是在美国和其他国家（地区）的注册商标：COMBICON 是 Phoenix Contact GmbH & Co. 的注册商标。Microsoft 和 Windows 是 Microsoft Corporation 的注册商标。Teflon 是 E.I. du Pont de Nemours & Co. 的注册商标。

下列名称是在美国以及可能其他国家（地区）的注册商标：Nalgene 是 Nalge Nunc International Corporation 的注册商标。Oerlikon Leybold Vacuum 是 OC Oerlikon Corporation AG. 的注册商标。Rheodyne 是 IDEX Health & Science, LLC. 的注册商标。Sogevac 是 Oerlikon Leybold Vacuum 的注册商标。Swagelok 是 Crawford Fitting Company 的注册商标。Tygon 是 Saint-Gobain Performance Plastics Corporation 的注册商标。

Chemyx 是 Chemyx Inc. 的商标。MX Series II 是 IDEX Health & Science, LLC. 的商标。

所有其他商标都是 Thermo Fisher Scientific Inc. 及其子公司的财产。

Thermo Fisher Scientific Inc. 为购买产品的客户提供本文档，供其在操作产品时参考。本文档受版权保护，未经 Thermo Fisher Scientific Inc. 书面许可，严禁复制本文档或本文档中的任何部分。

本文档中的内容可能随时更改，恕不另行通知。本文档中的所有技术信息仅供参考。本文档中的系统配置和规格将取代购买者先前获得的所有信息。

本文档不属于 Thermo Fisher Scientific Inc. 和购买者之间销售合同的一部分。任何情形下，都不得使用本文档取代或修改任何“Terms and Conditions of Sale（销售条款与条件）”，若两份文档信息发生冲突，则以“Terms and Conditions of Sale（销售条款与条件）”中的信息为准。

发行历史：修订版 A，2015 年 7 月；修订版 B，2016 年 5 月

仅供研究使用。不可用于诊断。

合规性

Thermo Fisher Scientific 对其产品进行了全面测试和评估，确保完全符合相应国内和国际法规的要求。系统交付时，系统符合所有下一部分或产品名称部分说明的下列电磁兼容性（EMC）和安全标准。

对系统所做的改动可能违反一项或多项 EMC 及安全标准。对系统的改动包括更换零件或增加未经 Thermo Fisher Scientific 专门授权的部件、选项或外围设备。为确保系统持续符合 EMC 和安全标准，更换的零件和增加的部件、选项和外围设备必须从 Thermo Fisher Scientific 或其授权代理处订购。

下列 Thermo Scientific™ 产品的合规性结果：

- [Orbitrap Fusion Lumos MS](#)
- [Orbitrap Fusion MS](#)

Orbitrap Fusion Lumos MS

Low Voltage Directive 2006/95/EC

本设备符合 Low Voltage Directive 2006/95/EC 和协调安全标准 IEC/EN/CSA/ UL 61010-1 （第三版）的要求。

EMC Directive 2004/108/EC

本设备根据北美的 TÜV Rheinland 进行检测并符合以下 EMC 标准的要求：

47 CFR 15, Subpart B, Class A:2015	EN 61000-3-2:2006 + A1 + A2	EN 61000-4-5:2006
CISPR 11:2009 + A1	EN 61000-3-3:2008	EN 61000-4-6:2009
ICES-003:2014	EN 61000-4-2:2009	EN 61000-4-8:2010
EN 55011:2009 + A1	EN 61000-4-3:2006 + A1 + A2	EN 61000-4-11:2004
EN 61326-1:2013	EN 61000-4-4:2004 + A1	

Orbitrap Fusion MS

Low Voltage Directive 2006/95/EC

本设备符合 Low Voltage Directive 2006/95/EC 和协调安全标准 IEC/EN/CSA/ UL 61010-1 （第三版）的要求。

EMC Directive 2004/108/EC

本设备根据北美的 TÜV Rheinland 进行检测并符合以下 EMC 标准的要求：

47 CFR 15, Subpart B, Class A:2012	EN 61326-1:2013	EN 61000-4-4:2004 + A1
CISPR 11:2009 + A1	EN 61000-3-2:2006 + A1 + A2	EN 61000-4-5:2006
AS/NZS CISPR 22:2009 + A1	EN 61000-3-3:2008	EN 61000-4-6:2009
ICES-003:2012	EN 61000-4-2:2009	EN 61000-4-8:2010
EN 55011:2009 + A1	EN 61000-4-3:2006 + A1 + A2	EN 61000-4-11:2004

FCC 合规性声明

本设备符合 FCC 规则第 15 部分中的要求。操作必须符合以下两个条件：（1）设备不会造成有害干扰，和（2）设备必接受收到的任何干扰，包括可能引起误操作的干扰。



注意事项 使用本设备之前，仔细阅读并了解本手册内有关本产品的安全使用和操作的各种防范措施注释、标记和符号。

正确使用 Thermo Scientific 仪器的 的注意事项

符合国际法规：本仪器必须以 Thermo Fisher Scientific 指定的方式使用，确保由仪器提供的保护不会受到损害。正确使用仪器的指定内容中不包括更换系统和部件。同样，必须从 Thermo Fisher Scientific 或其授权代理处订购要更换的部件。

WEEE Directive

2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific 的注册符合英国 B2B Compliance (B2Bcompliance.org.uk) 的要求，也符合欧盟其他国家和挪威的 European Recycling Platform (ERP-recycling.org)。

若该产品位于欧洲，而想参与 Thermo Fisher Scientific Business-to-Business (B2B) Recycling Program (企业对企业回收计划)，通过电子邮件发送以下请求信息至 wEEE.recycle@thermofisher.com：

- WEEE 产品类别
- 制造商或代理商的名称 (购买产品的地方)
- 产品的部件数，预估总重量和体积
- 提取地址和联系人 (包括联系信息)
- 适合的提取时间
- 去污染声明，声明所有危险液体或物质均已从产品上移除

有关欧盟 Restriction on Hazardous Substances (RoHS) Directive 的其他信息，在 Thermo Fisher Scientific 欧洲语言网站上搜索 RoHS。

重要信息 该回收计划**不是**针对生物危险产品或医疗污染产品。必须将这类产品归为生物危害废弃物，并根据当地法规处置。

Directive DEEE
2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific s'est associé avec une ou plusieurs sociétés de recyclage dans chaque état membre de l'Union Européenne et ce produit devrait être collecté ou recyclé par celle(s)-ci. Pour davantage d'informations, rendez-vous sur la page www.thermoscientific.fr/rohs.

WEEE Direktive
2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific hat Vereinbarungen mit Verwertungs-/Entsorgungsfirmen in allen EU-Mitgliedsstaaten getroffen, damit dieses Produkt durch diese Firmen wiederverwertet oder entsorgt werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter www.thermoscientific.de/rohs.

目录

	前言	ix
	访问文档.....	x
	特殊注意事项、符号和警告.....	x
	联系我们.....	xii
第 1 章	真空系统	1
	连接前级泵和质谱仪.....	1
	连接前级泵和实验室排放系统.....	3
第 2 章	气体连接	5
第 3 章	API 离子源和废液瓶连接	7
	安装 API 离子源.....	7
	连接溶剂废液瓶.....	8
第 4 章	注射泵和模块式阀组件	11
第 5 章	电气连接	13
第 6 章	外部设备	17
	触点闭合信号.....	17
	通信接口.....	18
附录 A	安装套件和电源线	21
	注射泵和模块式阀组件.....	21
	单机械泵套件.....	22
	双机械泵套件.....	23
	MS 安装套件.....	24
	电源线.....	25
	索引	27

前言

*Orbitrap Fusion 系列建立连接手册*介绍了如何为实验室安装 Thermo Scientific Orbitrap Fusion™ 系列 Tribrid™ 系统，以及如何连接外部液相色谱仪（LC）。外部设备包括通过 Thermo 质谱仪应用程序控制的或与之独立的设备，例如 Xcalibur™ 数据系统。

本手册适用于下列 Thermo Scientific 质谱仪（MSs）：

- Orbitrap Fusion（也称 Fusion™）（需要一个前级泵）
- Orbitrap Fusion Lumos™（也称 Lumos™）（需要两个前级泵）

重要信息 维修工程师通过打开顶盖接触内部组件。仪器所放置的位置应确保允许垂直清洁距离仪器上方至少 92 cm（36 in.）的位置。有关其他清洁指南，参阅 *Orbitrap Fusion 系列预安装要求手册（Orbitrap Fusion Series Preinstallation Requirements Guide）*。

目录

- [访问文档](#)
- [特殊注意事项、符号和警告](#)
- [联系我们](#)

❖ 若要对文档或 Help（帮助）提出更改建议

点击下面的链接完成有关本文档的简短调查。
在此先对您的帮助表示感谢。



访问文档

Orbitrap Fusion 系列 MS 中包括完整的文档说明。有关系统要求，参阅 DVD 软件上的发布说明。

❖ 若要查看产品手册

从 Microsoft™ Windows™ 工具栏上，选择 **Start (开始) > All Programs (所有程序) > Thermo Instruments (Thermo 仪器) > model x.x (型号 x.x)**，然后打开适合的 PDF 文件。

❖ 若要从 Thermo Fisher Scientific 网站上查看用户文档

1. 转至 thermofisher.com。
2. 将光标指向 **Services & Support (维修和支持)** 并点击左侧的 **Manuals (手册)**。
3. 在 Refine Your Search (缩小检索范围) 框中，通过产品名进行检索。
4. 从结果列表中，点击标题以在浏览器中打开、保存或打印文件。

若要返回文件列表，单击浏览器上的 **Back (后退)** 按钮。

特殊注意事项、符号和警告

确保了解本手册中的特殊注意事项、符号和警告标示。大部分特殊注意事项出现在框中；与安全相关的信息也标有相应的符号。某些符号同时标记在仪器上，以彩色或黑白色显示。有关完整定义，参阅表 1。

表 1. 注意事项、符号、标签及其含义 (第 1 页，共 2 页)












注意事项、符号或标签	含义
重要信息	强调防止软件损坏、数据丢失或无效测试结果必需的信息；或可能包含获得产品最佳性能的重要信息。
注释	强调普遍关注的信息。
提示	强调能够帮助简化工作的信息。
	注意事项： 阅读与该项任务相关的警示信息。
	化学品危险： 处理化学品时，参阅实验室安全操作规范。仅在通风或排风罩下使用挥发性化学品。当处理毒性、致癌性、致突变性、腐蚀性或者刺激性化学品时，佩戴手套和其他保护性装备。当处理浸湿的仪器部件以及废油时，使用符合规定的容器和合适的步骤进行。

表 1. 注意事项、符号、标签及其含义（第 2 页，共 2 页）

注意事项、符号或标签	含义
	重物: 除工作台外，Orbitrap Fusion 系列 MS 的重量超过 227 kg（500 lb）。切勿独自移动或抬起本仪器；否则可能造成人身伤害或损坏仪器。
	夹点: 切勿将手放在特定的位置。
	眼睛伤害风险: 喷洒出来的化学品、空气中的颗粒物或者锋利的物体可能损伤眼睛。处理化学品或对仪器进行维修服务时，务必戴上防护眼镜。
	绊倒危险: 注意地面上的线、管道或其他物品。

联系我们

可通过多种方式联系 Thermo Fisher Scientific，获取所需信息。可以使用智能手机扫描二维码打开电子邮箱应用程序或浏览器。

联系我们	客户服务和销售	技术支持
	(U.S.) 1 (800) 532-4752	(U.S.) 1 (800) 532-4752
	(U.S.) 1 (561) 688-8731	(U.S.) 1 (561) 688-8736
	us.customer-support.analyze@thermofisher.com 	us.techsupport.analyze@thermofisher.com 



❖ 若要查找全球联系信息或自定义用户请求

1. 转至 www.thermoscientific.com。



2. 点击 **Contact Us (联系我们)**，选择 **Using/Servicing a Product (使用 / 维修产品)** 选项，然后输入产品名。

3. 使用电话号码、邮箱地址或在线表格。

❖ 若要查找产品支持、知识库和资源

转至 www.thermoscientific.com/support。

❖ 若要查找产品信息

转至 www.thermoscientific.com/lc-ms。

注释 若要为本文档提供反馈：

- 向 Technical Publications（技术出版部门）发送电子邮件（techpubs-lcms@thermofisher.com）。
- 完成 www.surveymonkey.com/s/PQM6P62 中的调查。

真空系统

按照本章中的步骤连接前级泵与 Orbitrap Fusion 系列 MS 和实验室排放系统。

目录

- 连接前级泵和质谱仪
- 连接前级泵和实验室排放系统



注意事项 除阅读前级泵的操作和维护说明外，还要执行以下操作：

- 确保前级泵周围有足够的空隙，避免泵过热。
- 维持排放压力为大气压减去 15 mbar 至 1.15 bar 的绝对值（相对值为 0.15 bar）。
- 按照说明添加和更换泵油。

连接前级泵和质谱仪

操作前，抬起并移除工作台的前方面板。



注意事项 可能夹手。 拆卸或安装工作台前方面板时，小心手的位置。



重要信息 为了确保泵的最佳性能，连接质谱仪到前级泵的真空管长度不得超过 2.4 m（8 ft）。

1 真空系统

连接前级泵和质谱仪

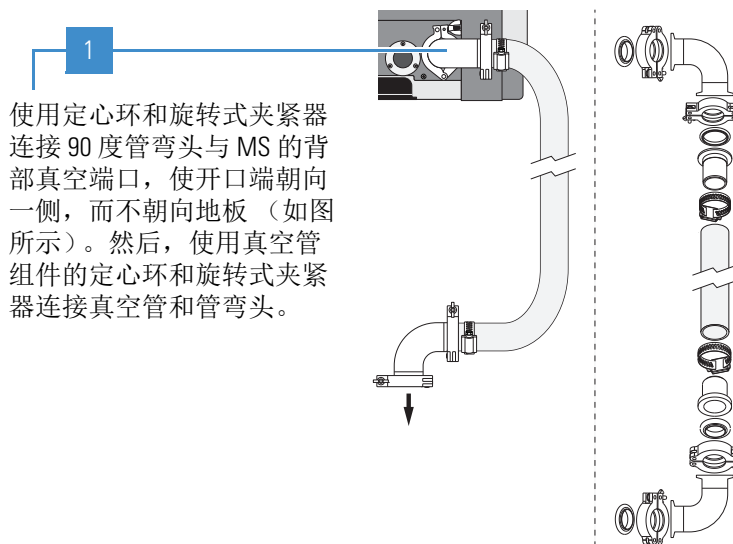
❖ 若要安装真空管组件

Orbitrap Fusion Lumos MS – 或 – Orbitrap Fusion MS

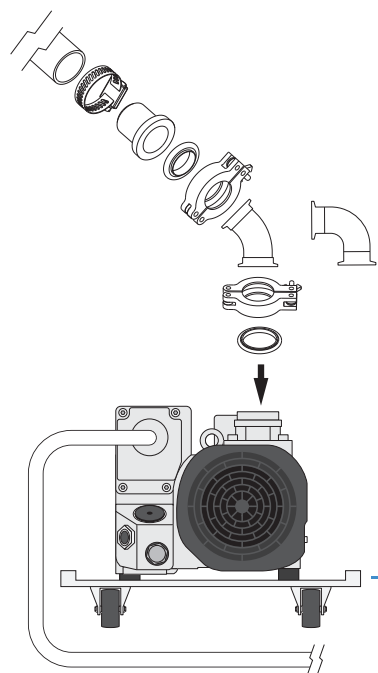


1

使用不锈钢夹紧器连接真空管组件上的短管与工作台下方的真空端口（前方左侧拐角处）。



使用定心环和旋转式夹紧器连接 90 度管弯头与 MS 的背部真空端口，使开口端朝向一侧，而不朝向地板（如图所示）。然后，使用真空管组件的定心环和旋转式夹紧器连接真空管和管弯头。



4

使用管夹紧器、管转接头、定心环和旋转式夹紧器连接真空管的另一端与前级泵上的管弯头。

3

使用定心环和旋转式夹紧器连接管弯头与前级泵的入口端。

2

（可选）将每个前级泵置于一个油托盘上，然后将其移至质谱仪下方。

连接前级泵和实验室排放系统

大部分使用大气压电离（API）的化学分析均会在前级泵中留下残余溶剂。Thermo Fisher Scientific 建议定期打开镇气阀（位于泵一侧）以清除残余溶剂。阀门打开后，可能会使大量挥发性溶剂废液进入排放系统。选择使用可定期排放这些溶剂的排放系统。溶剂清除频率取决于系统通量，切勿在镇气阀打开时连续操作泵。



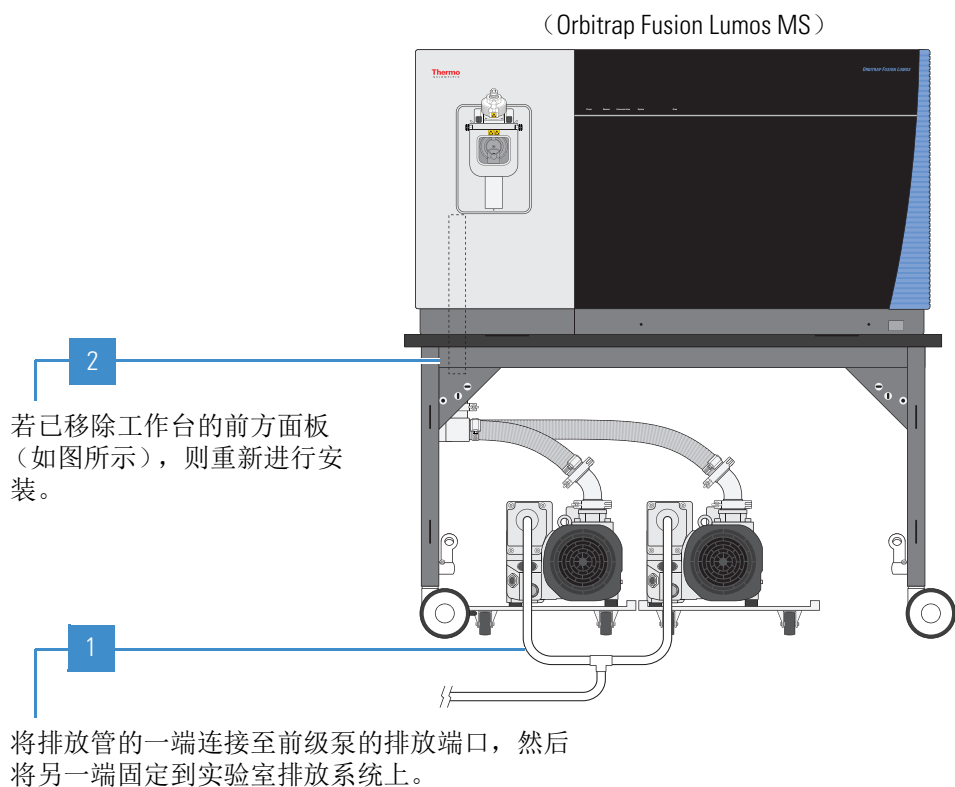
注意事项

- 在地板平面上至少准备 2 m（78.7 in.）的排放管。该管作为排放捕集器使用，否则排放的气体会在前级泵油中重新冷凝。
- 前级泵排放的物质有害健康。因此，确保前级泵排放的物质排放至适合的外部排放系统中。



注意事项 可能夹手。 拆卸或安装工作台前方面板时，小心手的位置。

❖ 若要将前级泵连接至排放系统



气体连接

按照本章中的步骤将气体管线连接至 Orbitrap Fusion 系列 MS 的背面。确保根据表 2 中所列的必需气压和纯度输送超高纯（UHP）和高纯（HP）气体。

气体连接和供气系统可能会有所不同。用户负责提供安装时额外所需的接头或接口。如果系统中包含需要进行气体连接的其他设备，参阅相应的设备手册。

表 2. Orbitrap Fusion 系列 MS 所需气体的总结

类型	推荐纯度	所需气压	常规日消耗量 ^a	功能
氦气	UHP（99.999%），其中所含水、氧气和总碳氢化合物均少于 1.0 ppm。	275 ±70 kPa (40 ±10 psi)	9.22 L (0.325 ft ³)	线性离子阱缓冲气和碰撞气
氮气	UHP（99.999%），其中所含水、氧气和总碳氢化合物均少于 3.0 ppm。	345 ±70 kPa (50 ±10 psi)	46 L (1.62 ft ³)	IC 和 ETD 配置所需的放空空气、离子通道多极杆（IRM）碰撞气、补偿气和反应载气
	HP（99%）	690 ±140 kPa (100 ±20 psi)	11 500–26 700 L (406–943 ft ³)	API 离子源辅助气、鞘气和吹扫气

^a 一周工作 7 天，每天工作 24 小时的大约消耗量



注意事项 UHP 气体管线必须使用铜制（附带的管线为铜制）或不锈钢材质。

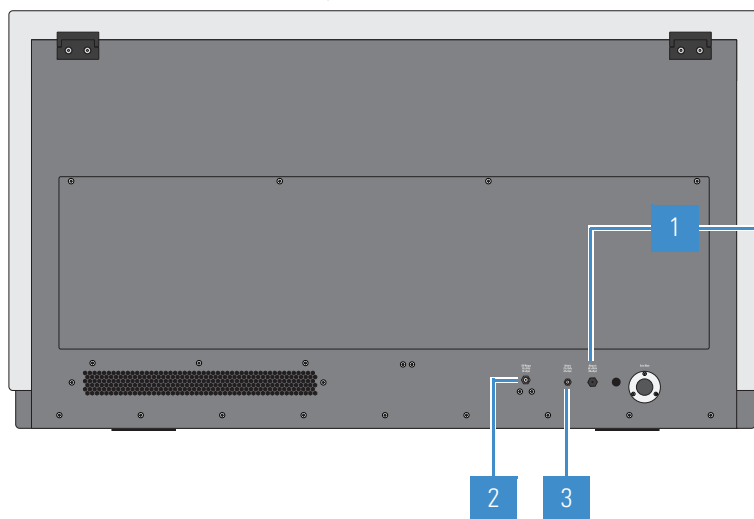


注意事项 完成这些连接后，整理管线以防跌倒。

2 气体连接

❖ 若要将气体管线连接至质谱仪的背面

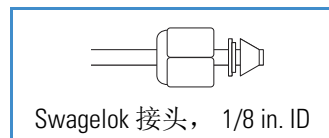
(Orbitrap Fusion Lumos MS)



用于连接 **HP 氮气**，截取一定长度的 Teflon™ PFA 管并插入 Nitrogen In（氮气入口）端。另一端连接适合的接头，并将该接头与 HP 氮气源相连。

用于连接 **UHP 氮气**，截取一定长度的铜制管线，一端安装 1/8 in. ID Swagelok™ 型的螺母和套圈，然后将其连接至 UHP Nitrogen（UHP 氮气）入口端。另一端连接适合的接头，并将该接头与 UHP 氮气源相连。

用于连接 **UHP 氮气**，使用不同长度的铜制管线重复步骤 2（除将其连接在 Helium In（氦气入口）端和 UHP 氮气源之间的操作外）。



重要信息

- 质谱仪启动后，切勿关闭气体。为了维持仪器的最佳性能，需要连续供应气体。
- 切勿关闭 UHP 氮气源，除非已放空质谱仪。
- 若要使用氦气喷射 LC 溶剂，必须额外配置气罐和调节器。

API 离子源和废液瓶连接

按照本章中的步骤将 Thermo Scientific EASY-Max NG™ API 离子源和溶剂废液瓶安装至 Orbitrap Fusion 系列 MS 上。

目录

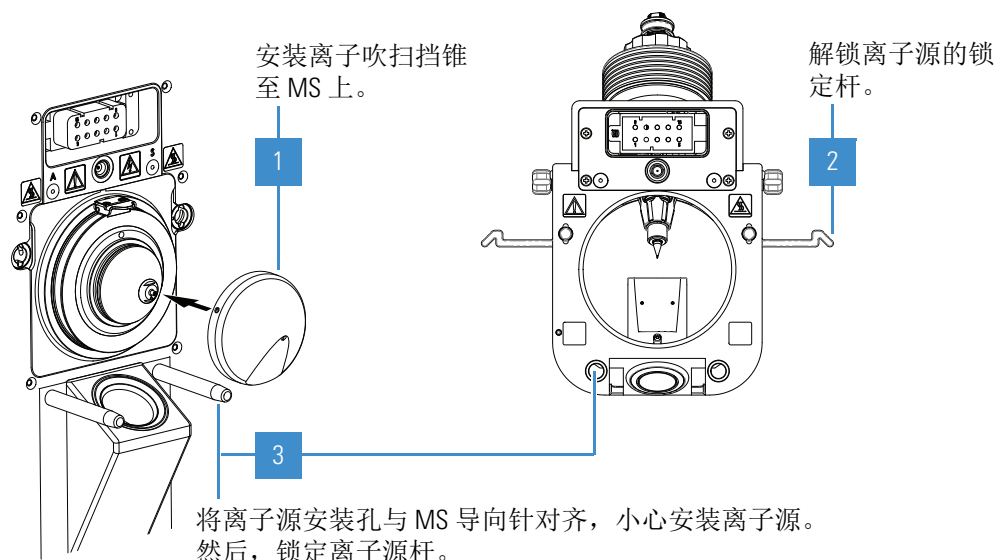
- 安装 API 离子源
- 连接溶剂废液瓶

安装 API 离子源

API 离子源的所有布线和气体管道均安装在内部。这表示用户可通过更改喷雾插件安装或拆卸 API 离子源，或者更改电离模式¹（H-ESI、APCI 或 APPI），所有操作均无需使用任何工具。有关喷雾插件、可选接口套件和电离模式切换的信息，参阅 *Ion Max NG 和 EASY-Max NG 离子源用户手册*（*Ion Max NG and EASY-Max NG Ion Sources User Guide*）。

¹ APCI 和 APPI 模式要求用户购买并安装适合的套件。

❖ 若要将 API 离子源安装至 MS 上



连接溶剂废液瓶

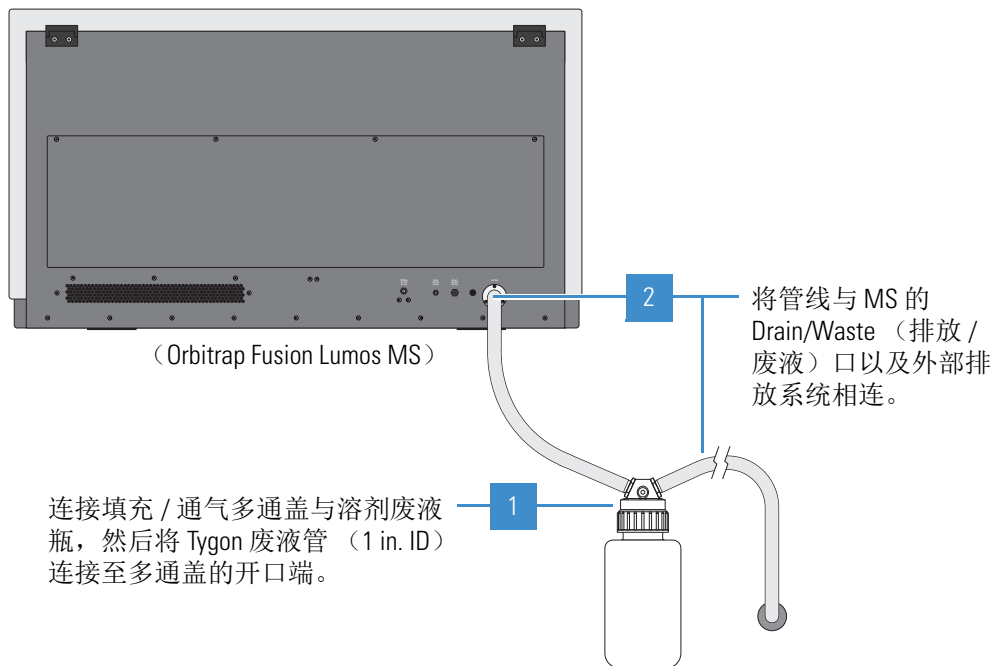
溶剂废液从质谱仪内 API 离子源的底部流向背面的排放 / 废液口。使用提供的 Tygon™ 管，将溶剂废液瓶连接至排放系统。为了防止废液倒流至仪器内，确保所有 Tygon 管高于废液瓶内的液位：

- 从 MS 到溶剂废液瓶
- 从废液瓶到排放系统

至少为实验室配备两个排放系统：

- 若将排放 / 废液管和前级泵排气管连接至同一排放系统，会使分析器光学组件受到污染。因此，应将前级泵排气管连接到专用的排放系统上。
- 切勿将 Tygon 废液管（或与废液瓶相连的任何排出管）排出至已连接前级泵的排放系统。使废液瓶排出至专用的排放系统。API 离子源的排放系统必须能耐受高达 30 L/min（64 ft³/h）的流速。

❖ 若要连接溶剂废液瓶与 MS



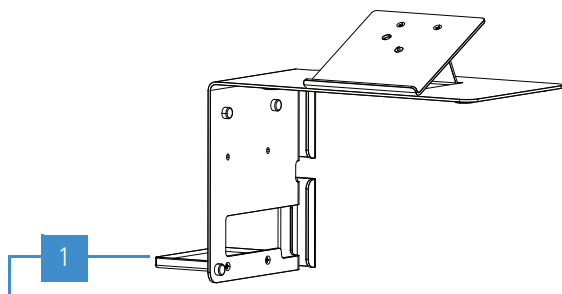
注意事项 完成这些连接后, 整理管线以防跌倒。

注射泵和模块式阀组件

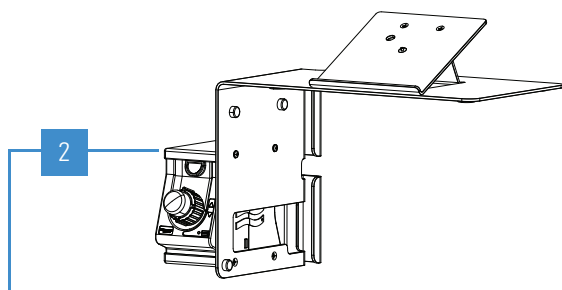
若要安装注射泵和模块式切换 / 进样阀，按照以下步骤进行。所需工具只有一个 #2 Phillips 螺丝刀。

注释 有关设置注射泵和配置模块式阀门管线的说明，参阅 *Orbitrap Fusion 系列入门手册 (Orbitrap Fusion Series Getting Started Guide)*。

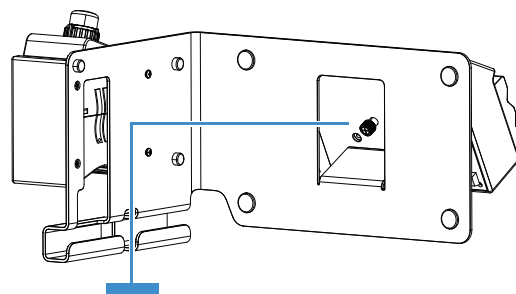
❖ 若要组装注射泵和模块式阀门



使用螺丝刀和所提供的两个螺钉，将底架固定到支架上。



将阀门置于支架上，并使用螺丝刀和两个螺钉将顶部支架安装于阀门上方。



将注射泵的底部放在顶部成一定角度的支撑架的中心。然后，用手指或螺丝刀将滚花弹簧螺钉拧到泵上。

4

(图未显示) 将组件置于质谱仪顶部的左侧表面上，并根据需要调整其位置。

电气连接

在进行下一步电气连接之前阅读并了解以下注意事项。若 API 离子源中含可选的 APPI 灯，则必须提供一个 USB 分路器以容纳三个 USB 连接。也可参阅第 6 章，“外部设备。”

安装完成后，按照步骤若要锁定工作台滑轮进行操作。



注意事项 避免电击和设备损伤。

- 质谱仪 —— 开始操作前，将 Main Power Switch（主电源开关）置于 Off（关）位置，将 Electronics（电子）维修开关置于 Service Mode（维修模式）位置。若不使用 AC Output（AC 输出）插孔，切勿将前级泵电源线插入该插孔上。
- 前级泵 —— 阅读前级泵上的警告信息。从插座上断开前级泵的电源线后，至少等待 5 分钟再接触插头的插针，以使电压电势得到释放。
- 注射泵 —— 确保将电压选择器的开关设置为本国家或者本地区适合的电压（110 V 或 220 V）。



注意事项 安全法规和 EMC 法规均要求使用 5e 类屏蔽网线，最长 3 m（10 ft）。



注意事项 完成这些连接后，整理所有电缆和电源线以防绊倒。

❖ 若要连接 MS 和数据系统电缆和电源线

将**以太网电缆**从以太网交换机连接至计算机的 LC/MS 以太网网卡和 MS 上。

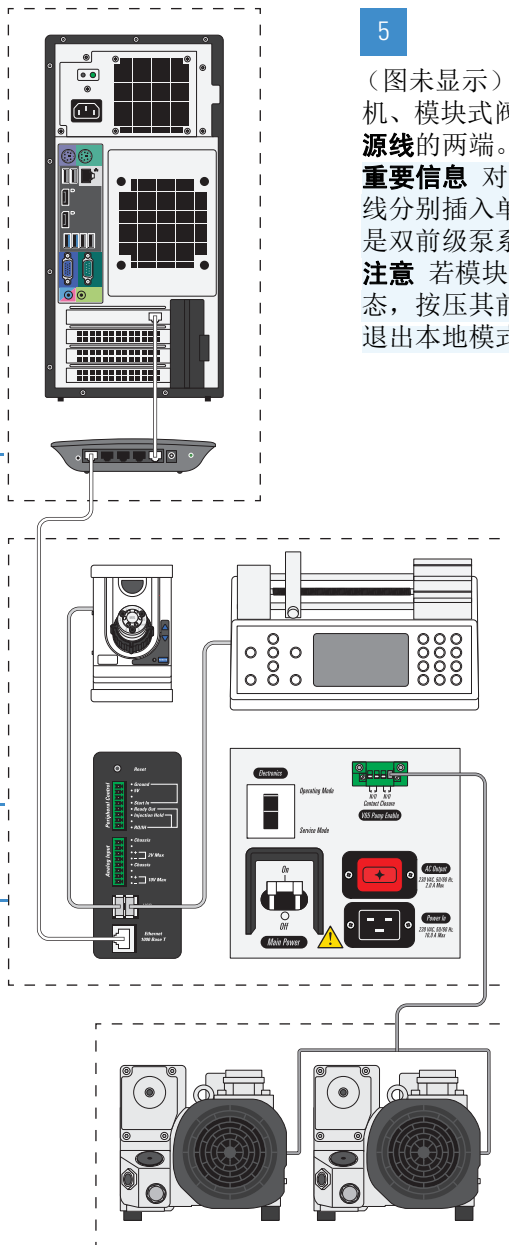
1

(图未显示) 连接 MS 和外围设备之间的**触点闭合电缆**和**Ready Out (信号输出) 电缆**(未提供)。参阅第 6 章, “外部设备。”

2

3

连接 MS 与注射泵及模块式阀门之间的**USB 电缆**。



5

(图未显示) 连接 (计算机、以太网交换机、模块式阀门、注射泵、MS 和前级泵) **电源线**的两端。

重要信息 对于 MS 和前级泵来说, 将其电源线分别插入单独的专用 230 Vac 插座上, 也就是双前级泵系统的 A、B 和 C 电路上。

注意 若模块式阀门的 LED 灯仍处于关闭状态, 按压其前方的 Remote (远程) 按钮, 以退出本地模式。

4

连接 MS (SV65 Pump Enable [SV65 泵启用]) 和单或双前级泵之间的**继电器控制电缆**。

重要信息 在完成本手册所述的所有系统连接之后才能打开质谱仪。

提示 为了便于故障排除, 可以记录哪些设备连接到哪些以太网交换机端口。

❖ 若要锁定工作台滑轮

1. 抬起工作台的前方面板，将其拆下，置于一旁。



注意事项 可能夹手。 拆卸或安装工作台前方面板时，小心手的位置。

2. 将锁定杆向前移动至垂直位置，以锁定前方滑轮。

锁定杆有三个位置。若要完全解锁滚动和旋转移动，将锁定杆推至第三个位置（近水平位置）。

3. 准备就绪后，重新安装前方面板。

外部设备

可以通过其中一个 Thermo Scientific 质谱仪应用程序（例如 Xcalibur 数据系统）控制外部设备（通过触点闭合电缆）。有关如何将外部设备设置为数据采集启动设备的说明，参阅 *Orbitrap Fusion 系列入门手册*（*Orbitrap Fusion Series Getting Started Guide*）。

目录

- 触点闭合信号
- 通信接口

触点闭合信号

一旦从外部 LC 设备（一般为自动进样器）接收到触点闭合（启动）信号，Orbitrap Fusion 系列 MS 就会启动数据采集。Thermo Scientific 质谱仪应用程序可控制不同制造商（包括 Thermo Fisher Scientific、Agilent Technologies 和 Waters Corporation）生产的外部设备（例如，自动进样器、泵和检测器）。

当外部设备并非通过 Thermo Scientific 质谱仪应用程序（例如，Xcalibur 数据系统）进行控制时，用户必须正确连接该设备，以发送触点闭合（启动）信号。若要安装双线触点闭合电缆，使用 MS Setup Kit（MS 安装套件）中提供的触点闭合接头（P/N 00004-21512）和 LC 设备随附的触点闭合电缆进行安装。



注意事项 提供启动信号的外部设备必须正确进行接地连接。接地回路可导致故障和安全隐患。当安装在内部输入 / 输出（I/O）印刷电路板上的互补金属氧化物半导体（CMOS）集成电路接收的信号超过 5 Vdc 或 5 mA 时，集成电路可出现故障。

重要信息

- 进行下一步操作前，确保外部设备适用于 Orbitrap Fusion 系列 MS。确保外部设备发出的信号符合引脚 4（Start In [启动输入]）引脚输出描述中的要求（参阅表 3）。若不符合该要求，则无法将其用于质谱仪。
- 当质谱仪没有响应时，若要防止样品废液进入质谱仪，连接可选 LC 设备和 MS 设备的 Ready Out（信号输出）引脚和 Injection Hold（进样支架）引脚（参阅表 3）。然后，配置 Method Editor（方法编辑器）中的 Contact Closure（触点闭合）设置。用户负责提供电缆。

❖ 若要连接触点闭合电缆

1. 将触点闭合电缆连接到质谱仪左侧的 Start In（启动输入）和 Ground（接地）引脚（图 1）上。
2. 根据外部设备手册将电缆的另一端连接到外部设备。

通信接口

使用左侧的通信接口将质谱仪连接到以太网交换机、注射泵、模块式阀门和任意外部设备。

表 3 列出了图 1 中所示接口的引脚输出描述。

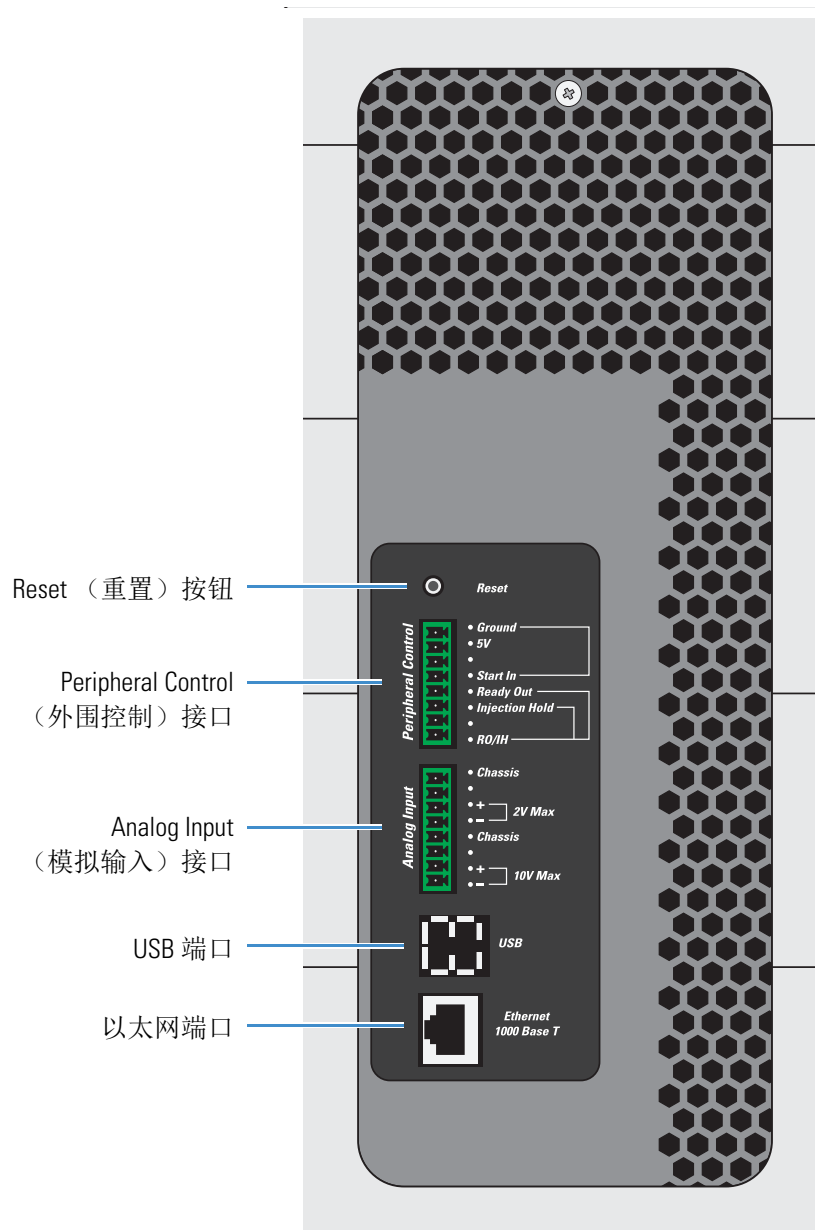
表 3. 通信接口的引脚输出描述（第 1 页，共 2 页）

引脚	名称	描述
-	Reset（重置）	重置仪器，使其恢复运转。 注释 仅在仪器对数据系统计算机上的控制程序不响应，或者需要不关闭电子维修开关重启系统时，使用该按钮。
Peripheral Control（外围控制）		
1	Ground（接地）	接地。
2	5V	输出值为 5 Vdc、500 mA（使用引脚 1）。

表 3. 通信接口的引脚输出描述（第 2 页，共 2 页）

引脚	名称	描述
4	Start In（信号输入）	<p>从已连接的外部设备的触点闭合连接处，接收启动信号。</p> <p>若要激活此信号，外部设备必须使用继电器、集电极开路驱动器或者类似的设备连接引脚 4 和 1，使信号降低到小于 0.75 Vdc 或高于 2.4 Vdc（取决于极性），至少维持 100 ms。</p> <p>注释 在 Instrument Configuration（仪器配置）窗口中，将触点闭合信号设置为“High-to-low edge（从高至低）”或“Low-to-high edge（从低至高）”，该设置与已连接外部设备的设置相匹配。</p>
5	Ready Out（信号输出）	<p>向已连接的外部设备提供一个可编程的继电器驱动输出信号。当方法开始时，继电器开启；当方法结束时，继电器关闭。</p> <p>输出：最高 24 Vdc、3 A</p>
6	Injection Hold（进样支架）	<p>向已连接的外部设备提供一个可编程的继电器驱动输出信号，例如馏分收集器。</p> <p>输出：最高 24 Vdc、3 A</p>
8	RO/IH（信号输出 / 进样支架）	Ready Out（信号输出）和 Injection Hold（进样支架）引脚的通用（返回）连接。
Analog Input（模拟输入）		
两个模拟通道与两个独立的 12-bit 数模转换器（ADC）相连，以按需转换输入电压。转换速率取决于质谱仪速率。		
1	Chassis（底架）	接地（用于引脚 3 和 4）。
3、4	2V Max（最高为 2 V）： +（正极，引脚 3）和 -（负极，引脚 4）	<p>（通道 2）为外部设备提供连接，例如 LC 仪器。</p> <p>输入：0–2 Vdc（5 Vdc 时的电压错位）</p>
5	Chassis（底架）	接地（用于引脚 7 和 8）。
7、8	10V Max（最高为 10 V）： +（正极，引脚 7）和 -（负极，引脚 8）	<p>（通道 1）为外部设备提供连接，例如 LC 仪器。</p> <p>输入：0–10 Vdc（15 Vdc 时的电压错位）</p>
其他接口		
-	USB（2 个端口）	为注射泵和模块式阀门提供连接。
-	1000 Base T 千兆以太网	为以太网交换机提供连接。

图 1. 通信接口（MS 的左侧）



安装套件和电源线

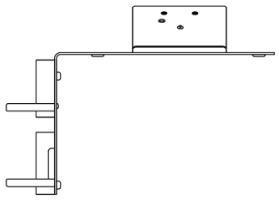
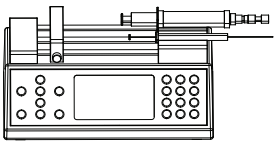
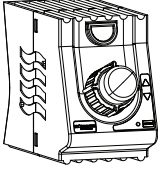
Orbitrap Fusion 系列 MS 装运时附带一些套件和电源线。本附录列出了本手册说明部分中所需的组件。有关套件及其内容物的完整列表，参阅 *Orbitrap Fusion 系列硬件手册*（*Orbitrap Fusion Series Hardware Manual*）。

目录

- 注射泵和模块式阀组件
- 单机械泵套件（单前级泵系统）
- 双机械泵套件（双前级泵系统）
- MS 安装套件
- 电源线

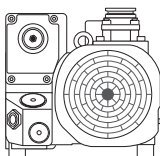



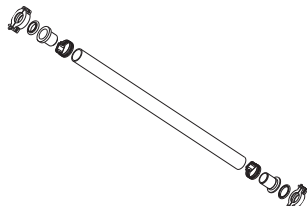
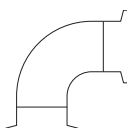



注射泵和模块式阀组件

表 4. 注射泵和模块式阀组件

图	条目	数量	部件号
	L 型支架、注射泵和模块式阀门	1	80000-60363
	Chemyx™ Fusion 100T 注射泵，含电源线和 USB 接口电缆	1	00109-99-00045
	Rheodyne™ MX Series II™ 模块式切换 / 进样阀（六端口，双位置），含 ac 适配器、电源线、USB 接口电缆和高压接头	1	00109-99-00046

单机械泵套件

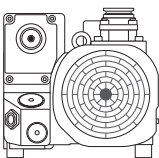


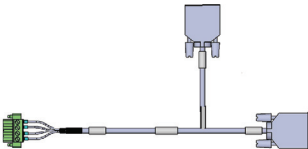



表 5. 单机械泵套件 (P/N 80100-62004)

图	条目	数量	部件号
	前级泵、Oerlikon Leybold Vacuum™ Sogevac™ SV65BI (单相, 额定值为 230 Vac、50/60 Hz)	1	00108-01-00032
			
	前级泵油托盘、不锈钢多向滑轮	1	00201-99-00549
	继电器控制电缆、单泵, 长 2.4 m (8 ft) (已预组装)	1	80000-63139
	单泵真空管组件, KF40 (已预组装; 图为其分解图)	1	80000-60229
弯头连接			
	弯头, 铝制, NW40, 90 度	2 ^a	00108-02-00010
	带 O 形圈的定心环, 丁腈橡胶和铝制, NW40	2 ^a	00108-02-00005
	旋转式夹紧器, 铝制, NW32/40	2 ^a	00108-02-00004
废液排放连接			
	管线, Tygon, 3/4 in. (19.1 mm) OD, 0.5 in. (12.7 mm) ID, 长 3 m (10 ft)	1	00301-22920

^a 仅需要一件

双机械泵套件

表 6. 双机械泵套件 (P/N 80011-62006)

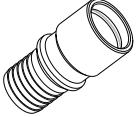

图	条目	数量	部件号
	前级泵、Oerlikon Leybold Vacuum Sogevac SV65BI (单相, 额定值为 230 Vac、50/60 Hz)	2	00108-01-00032
			
	前级泵油托盘、不锈钢多向滑轮	2	00201-99-00549
	双继电器控制电缆, 长 2.4 m (8 ft) (已预组装)	1	80100-63146
	双泵真空管组件, 包括 45 度不锈钢弯头和连接部件 (已预组装)	1	80011-60077
废液排放连接			
	倒钩式尼龙材质接头三通, 用于 0.5 in. (12.7 mm) ID 管	1	00103-01-00012
	管线, Tygon, 3/4 in. (19.1 mm) OD, 0.5 in. (12.7 mm) ID, 长 6 m (20 ft)	1	00301-22920

MS 安装套件

表 7. MS 安装套件 (P/N 80100-62003) (第 1 页, 共 2 页)

图	条目	数量	部件号
通信连接			
	连接器插头, MINI-COMBICON™, 8 引脚, 长 26.67 mm (1.05 in.), 额定值为 160 V、8 A (触点闭合)	2	00004-21512
–	5e 类屏蔽以太网电缆, 长 2.1 m (7 ft)	2	00302-99-00036
–	以太网电源 (额定电压为 100–240 Vac、50/60 Hz、输入值为 0.6/0.3 A; 输出值为 18 W、12 Vdc、1.5 A)	1	00012-01-00039
	以太网交换机, 5 个 Gigabit 以太网端口	1	00825-01-00111
气体连接			
–	套圈, 黄铜材质, 背部, 1/4 in. ID	2	00101-04000
–	套圈, 黄铜材质, 背部, 1/8 in. ID	2	00101-02500
–	套圈, 黄铜材质, 前部, 1/4 in. ID	2	00101-10000
–	套圈, 黄铜材质, 前部, 1/8 in. ID	2	00101-08500
–	Swagelok 型螺母, 黄铜材质, 1/4 in. ID	2	00101-12500
–	Swagelok 型螺母, 黄铜材质, 1/8 in. ID	2	00101-15500
–	预清洁的铜管, 1/8 in. OD, 厚 0.030 in., 长 4.6 m (15 ft) (用于 UHP 氮气和 UHP 氮气)	1 ^a	00301-22701
–	管线, Teflon PFA, 1/4 in. (6.35 mm) OD, 厚 0.062 in. (1.57 mm), 长 4.6 m (15 ft) (用于 HP 氮气)	1	00101-50100
–	将铜制管线和 PFA 管线连接到气瓶所使用的接头上 (用户提供)	–	–
溶剂废液连接			
	废液瓶, Nalgene™, 4 L 厚壁; 填充 / 排出盖	1	80100-20265

表 7. MS 安装套件 (P/N 80100-62003) (第 2 页, 共 2 页)

图	条目	数量	部件号
	带 O 型圈的废液孔适配器 (未显示)	1	70111-20971
	Tygon 管, 1-3/8 in. OD, 1 in. ID, 长 3 m (10 ft)	1	00301-01-00020

^a 用户所订购的组件与该套件外的另外一根一定长度的铜制管线一起装运。

电源线

表 8. 电源线规格

设备	线长度	国家或地区 ^a	插头配置	插头额定值
质谱仪	2.5 m (8 ft)	北美 (P/N 96000-98035)	NEMA 6-15	250 Vac, 15 A
		全球 ^b (P/N 80000-63188)	CEE (3 芯)	250 Vac, 16 A
前级泵	2.5 m (8 ft)	北美 (无单独的部件号)	NEMA 6-15	250 Vac, 15 A
		全球 (P/N 80000-63186)	CEE (3 芯)	250 Vac, 16 A
外围部件	1.8 m (6 ft)	— ^c	—	—

^a 部件号仅供 Thermo Fisher Scientific 现场维修使用。

^b “全球”指那些不使用北美插头配置的国家或地区。

^c 本手册中未指定

索引

A

安全标准 [iii](#)

B

步骤

API 离子源, 安装 [8](#)

触点闭合电缆, 连接 [18](#)

工作台滑轮, 锁定 [15](#)

MS 和数据系统, 连接各电缆 [14](#)

模块式阀门和注射泵, 安装 [11](#)

气体, 连接 [6](#)

前级泵, 连接 [1](#)

溶剂废液瓶, 连接 [9](#)

C

查看文档 [x](#)

触点闭合、启动仪器信号 [17](#)

D

电磁符合性 [iii](#)

电源线 [25](#)

E

EMC 合规性 [13](#)

F

符号, 含义 [x](#)

G

工具 [11](#)

故障排除, 以太网交换机 [14](#)

H

合规性 [iii](#)

EMC [13](#)

法规 [iii](#)

J

继电器开关电路, 外部设备 [19](#)

L

联系我们 [xii](#)

P

排放管, 连接 [3](#)

Q

启动信号

[参阅](#)触点闭合、启动仪器信号

气体, 规格和消耗量 [5](#)

前级泵

排放系统注意事项 [8](#)

维护说明 [1](#)

镇气阀, 打开 [3](#)

前级泵连接

排放系统注意事项 [3](#)

真空管 [2](#)

R

Reset (重置) 引脚 [18](#)

溶剂废液系统, 连接 [8](#)

T

Thermo Fisher Scientific 网站, 用户文档 [x](#)

套件, 安装 [21](#)

通信接口 [20](#)

索引: W

W

外部设备

 接地注意事项 17

 重要的注释 18

文档, 获得 x

Z

指令

 法规 iii

 WEEE v