

Agilent 8860 气相色谱仪
维护气相色谱仪 (GC)



声明

© Agilent Technologies, Inc. 2024

根据美国和国际版权法，未经 Agilent Technologies, Inc. 事先同意和书面许可，不得以任何形式、任何方式（包括存储为电子版、修改或翻译成外文）复制本手册的任何部分。

手册部件号

G2790-97015

版本

第七版，2024 年 8 月
第六版，2023 年 3 月
第五版，2021 年 9 月
第四版，2020 年 11 月
第三版，2019 年 11 月
第二版，2019 年 7 月
第一版，2019 年 1 月

美国印刷

Agilent Technologies, Inc.

外高桥保税区

英伦路 412 号

中国上海，邮编为 200131 中国

担保说明

本文档内容按“原样”提供，在将来的版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，**Agilent** 对本手册以及此处包含的任何信息不作任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性和针对某一特殊用途的适用性的暗示担保。对于因提供、使用或执行本手册或此处包含的任何信息而产生的错误，或造成的偶然或必然的损失，**Agilent** 不承担任何责任。如果 **Agilent** 与用户签订了单独的书面协议，其中涉及本文档内容的担保条款与这些条款冲突，则以协议中的担保条款为准。

技术许可

本文档中所述的硬件和 / 或软件是根据许可提供的，只能根据此类许可的条款进行使用或复制。

权力限制说明

美国政府受限权利。授予联邦政府的软件和技术数据权利仅包括通常提供给最终用户的那些权利。Agilent 根据 FAR12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）和（对于国防部）DFARS252.227-7015（技术数据—商品）以及 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权利）来提供软件和技术数据方面的此常规商业许可。

安全声明

小心

小心提示表示危险。提醒您注意某个操作步骤、某项操作或类似问题，如果执行不当或未遵照提示操作，可能会损坏产品或丢失重要数据。不要忽视小心提示，直到完全理解和符合所指出的条件。

警告

“警告”声明表示存在危险。提醒您注意某个操作步骤、某项操作或类似问题，如果执行不当或未遵照提示操作，可能会导致人身伤害或死亡。除非已完全理解并符合所指出的条件，否则请不要忽视“警告”声明而继续进行操作。

目录

1 关于维护 GC

维护概述	10
维护所需的工具 and 材料	11
维护准备工作	13
自动维护程序	14
查看状态数据	15
查找备用部件号	16

2 拆下盖板

拆下检测器顶盖	18
拆下气路控制组件盖板	19
拆下电子设备盖板	20

3 维护 GC

用于 GC 常规维护的消耗品和部件	24
部件标识	26
安装氢气传感器校准气体气瓶	27

4 维护毛细管色谱柱

用于色谱柱的消耗品和部件	30
安装毛细管色谱柱吊架	32
安装毛细管色谱柱固定夹	33
老化毛细管色谱柱	34
切割色谱柱	36
颠倒色谱柱并烘烤去除污染物	37

5 维护分流 / 不分流进样口

用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件	40
分流 / 不分流进样口部件分解图	43
安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱	44
更换分流 / 不分流进样口上的隔垫	47
清洗分流 / 不分流进样口衬管组件中的隔垫底座	49
更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈	51

更换分流 / 不分流进样口的分流平板	54
更换分流 / 不分流进样口的分流出口捕集阱过滤器	56
清洗分流 / 不分流进样口	58
烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物	60

6 维护吹扫填充进样口

用于吹扫填充进样口的消耗品和部件	62
吹扫填充进样口的部件分解图	65
安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱	66
更换吹扫填充进样口上的隔垫	69
清洗吹扫填充进样口上的隔垫基座	71
在吹扫填充进样口上安装转接头	73
更换吹扫填充进样口上的“O”形圈	74
更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管	75
清洗吹扫填充进样口	77
烘烤去除来自吹扫填充进样口中的污染物	79
安装金属填充柱	80
在检测器上安装填充柱转接头	82
安装玻璃填充柱	84
老化填充柱	86
在金属填充柱上安装密封垫圈	87

7 维护填充柱进样口

用于填充柱进样口的消耗品和部件	90
填充柱进样口的部件分解图	92
更换填充柱进样口上的隔垫	93
清洁填充柱进样口上的隔垫基座	95
在填充柱进样口上安装转接头	97
更换填充柱进样口上的“O”形圈	98
更换填充柱进样口上的玻璃衬管	99
在填充柱进样口上安装保温罩	101
清洗填充柱进样口	102
烘烤去除来自填充柱进样口的污染物	104

安装金属填充柱	105
在检测器接头上安装填充柱转接头	107
安装玻璃填充柱	109
老化填充柱	111
在金属填充柱上安装密封垫圈	112

8 维护 COC 进样口

用于冷柱头进样口的消耗品和部件	114
冷柱头进样口的部件分解图	117
安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱	118
检查 COC 进样口上的进样针针头和色谱柱的尺寸	121
更换 COC 进样口上的隔垫	122
在 COC 进样口上安装衬管	124
清洁 COC 进样口	126
更换 7693A 进样器针头支撑导向器	128
更换进样针中的针头	129
更换用于 COC 进样口的进样针中的熔融石英针头	130
烘烤去除来自 COC 进样口的污染物	131

9 维护 FID

用于 FID 的消耗品和部件	134
火焰离子化检测器的部件分解图	137
将毛细管色谱柱安装到 FID	139
更换 FID 喷嘴	142
维护 FID 收集极组件	145
检查 FID 泄漏电流	152
检查 FID 基线	153
安装可选的 FID PTFE 排气管插件	154
烘烤 FID	155

10 维护 TCD

用于热导检测器的消耗品和部件	158
将毛细管色谱柱安装到 TCD	160
烘烤去除来自 TCD 的污染物	163

11 维护 ECD

有关 ECD 的重要安全信息	166
用于 ECD 的消耗品和部件	167
电子捕获检测器的部件分解图	169
更换 ECD 熔融石英混合型衬管和安装尾吹气接头	170
将毛细管色谱柱安装到 ECD	173
烘烤 ECD	175

12 维护 NPD

用于 NPD 的消耗品和部件	178
氮磷检测器的部件分解图	180
将毛细管色谱柱安装到 NPD	181
更换 NPD 铷珠组件	184
维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴	188
检查 NPD 泄漏电流	193
烘烤 NPD	194

13 维护 FPD+

用于 FPD+ 的消耗品和部件	196
火焰光度检测器 + 的部件分解图	198
将毛细管色谱柱安装到 FPD+	199
更换 FPD+ 波长滤光片	201
拆下 FPD+ 盖板	204
更换 FPD+ 点火器	205
安装 FPD+ 盖板	207
清洁 FPD+ 铜焊接件	208

14 维护 EPC 模块

用于辅助 EPC 的消耗品和部件	210
安装或更换辅助 EPC 中的滤芯	212
用于 PCM 的消耗品和部件	214
校准 PCM 接口	215
安装或更换 PCM 中的滤芯	216

15 维护阀

用于阀的消耗品和部件 **220**

GC 旋转阀部件分解图 **221**

更换气体进样阀定量环 **223**

对齐旋转阀转子 **225**

更换阀箱中的旋转阀 **226**

拆卸上部阀箱 **229**

安装上部阀箱 **230**

A Swagelok 连接

进行 Swagelok 连接 **232**

使用 Swagelok Tee **235**

维护概述	10
维护所需的工具 and 材料	11
维护准备工作	13
自动维护程序	14
查看状态数据	15
查找备用部件号	16

本节提供包含在此文档中的维护过程的概述。本节还列出了日常维护所需的工具，以及安全执行各种维护任务所需的信息。

维护概述

本手册详细介绍了维护 Agilent 8860 气相色谱仪 (GC) 所需的日常任务。维护中需要具备使用工具和操作 GC 的基本知识。例如，读者应该知道下列操作：

- 安全地开关仪器
- 调用方法
- 更改组件的温度、流量和压力
- 使用 Swagelok 和其他标准接头进行专门的气路控制组件连接
- 重置 GC 服务计数器
- 使用浏览器界面

维护内容

本手册描述了如何维护下列 **GC** 部件：

- 毛细管色谱柱
- 分流 / 不分流进样口 (SSL)
- 吹扫填充进样口 (PPI)
- 填充柱进样口 (PCI)
- 冷柱头进样口 (COC)
- 火焰离子化检测器 (FID)
- 热导检测器 (TCD)
- 电子捕获检测器 (ECD)
- 氮磷检测器 (NPD)
- 火焰光度检测器 + (FPD+)
- 辅助电子压力控制模块（辅助 EPC）
- 气路控制模块 (PCM)
- 阀

每章包含下列内容：

- 有关常用的消耗品和零部件列表
- 组件的部件分解图
- 组件日常维护的详细步骤

维护所需的工具和材料

表 1 列出了用于大部分 GC 维护过程的工具。执行维护过程需要的特殊工具会在每个过程的步骤 1 中列出。

表 1 用于 GC 维护的工具和材料

常用工具	部件号
隔垫螺母拐角扳手	19251-00100
1/4 英寸和 5/16 英寸开口扳手	8710-0510*
9/16 英寸和 7/16 英寸开口扳手	8710-0803
用于毛细管柱进样口的扳手	G3452-20512*
平头螺丝刀	
色谱柱切割器, 4/pk	5181-8836*
1/4 英寸螺母螺丝刀	8710-1561*
T-20 扭矩扳手或 Torx 螺丝刀	8710-1807
T-10 扭矩扳手或 Torx 螺丝刀	8710-2140
3 毫米内六角扳手	8710-2411
可以测量流量（已校准）为 1 mL/min、10 mL/min 和 100 mL/min 的电子流量计或皂膜流量计	
电子检漏仪	
接目放大镜, 20 倍	430-1020
公制直尺	
台钳（用于设置 Swagelok（接头套管）接头）	
刀片或其他锋利的刀	
镊子或细针嘴钳	8710-0007 8710-0004
针嘴钳	
ESD 手环（用于安装新的组件）	9300-1408
耐热手套（用于处理热部件）	
棉签（用于取下 FID 过滤器）	
清洗过程中所需的工具和材料	
清洗刷 — FID 清洁工具包中有用于清洗检测器和进样口的刷子	9301-0985
清洗刷 — 用于清洗分流 / 不分流进样口的分流出口接头、FID 和收集极	8710-1346
喷嘴清洗线（0.010 英寸）	
干净的无毛纺布（用于保护对污染比较敏感的检测器部件）	

1 关于维护 GC

维护所需的工具和材料

表 1 用于 GC 维护的工具和材料

常用工具	部件号
含有水性清洁剂的小超声波清洁水浴（用于清洗检测器和进样口部件）	
干净、无尘的尼龙手套（用于处理对污染比较敏感的部件）	大：8650-0030 小：8650-0029
0 或 00 级的钢棉（用于清洁进样口的隔垫底座表面）	

* 包括在 GC 运输工具箱中

维护准备工作

在执行日常维护过程之前，必须对 GC 做必要的准备工作。此过程可能包括以下内容：

- 设置低温以避免烧伤和其他伤害
- 设置较低的流量以避免安全危险并防止损坏仪器
- 关闭 GC 并断开 GC 的电源
- 放空质量选择检测器 (MSD)
- 进行其他设置以防止对仪器（电子设备、色谱柱等等）或连接的仪器 (MSD) 造成损坏

要将 GC 置于适合大多数维护过程的常规待机状态，请打开浏览器界面。在浏览器界面中，转至 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。按照提示进行操作。要退出维护模式并恢复以前的 GC 设置，请单击已完成。

如果关闭了 GC 或更改了其他设置，请根据需要返回到 **Maintenance Mode**（维护模式）屏幕。请注意，当关闭 GC 时，**Maintenance Mode**（维护模式）结束。

对于可通过 GC 执行的自动维护过程，GC 将确保仪器可进行安全操作，并且指导您完成更换所选部件所需的步骤。

警告

如果您选择不使用 **GC** 的内置功能来执行维护，则首先冷却仪器中的所有加热区，包括辅助加热器或其他在维护期间可能会接触到的加热设备。然后关闭 **GC** 并拔下电源线。

自动维护程序

GC 提供了许多自动化程序，可引导您完成日常维护任务，并自动包括冷却、泄漏测试、EMF 重置甚至空白运行等步骤，以确认基线性能。可从触摸屏和浏览器界面访问和运行这些程序。导航到 维护，选择设备（进样口、检测器等），然后选择 执行维护以查看可用自动化程序的列表。从可用列表中选择所需的测试，然后选择 开始维护以开始。这些程序需要一个空闲的 GC，如果 GC 未处于空闲状态，则不会运行。

请注意，Agilent 数据系统可能会阻止维护程序中的自动确认运行。例如，数据系统可能会防止 GC 在更换某些部件后执行空白诊断运行。如果您的 GC 使用数据系统运行，然后使用数据系统禁用本地运行功能，则可能会注意到某些维护程序将不再执行空白运行（或其他诊断运行）。这种行为很正常。如果您希望在维护完成后执行确认空白运行，则可以使用数据系统手动执行此操作。泄漏检查和压力检查等测试将在维护期间运行，因为它们不会启动运行。

查看状态数据

GC 可显示信号和其他数据，这些信息在维护期间非常有用。例如：

- 仪器状态：就绪状态、运行状态。
- 仪器状态详细信息：未就绪模块、错误模块、警告。
- 模块状态详细信息：每个模块的实际值 / 设定值对、某些模块的快速开 / 关、固件版本和仪器 IP 地址。

   		开/关	实际值	设定值	
	柱箱温度	☐	23.5	22.5	^
	进样口 1 温度	☐	23.7	50.0	
	进样口 1 压力(psi)	☐	0.02	11.00	v
	进样口 1 总流量		-59.3	25.0	
	进样口 2 温度	☐	23.4	250.0	
序列		方法	样品	运行时间	
				0.00	

查找备用部件号

目前，Agilent 提供了一个 Parts Finder（部件查找程序）工具，可帮助您到备用件和消耗品部件号。如果使用的是 Agilent 数据系统，则将安装 Parts Finder。如果您要在另一台计算机上安装 Parts Finder 工具，可以在 Agilent GC 和 GC/MS 用户手册和工具 DVD 中找到此工具。

要使用 Parts Finder 查找消耗品或备用件，请在 GC 中根据部件所在的位置，以图形方式导航查找该部件。

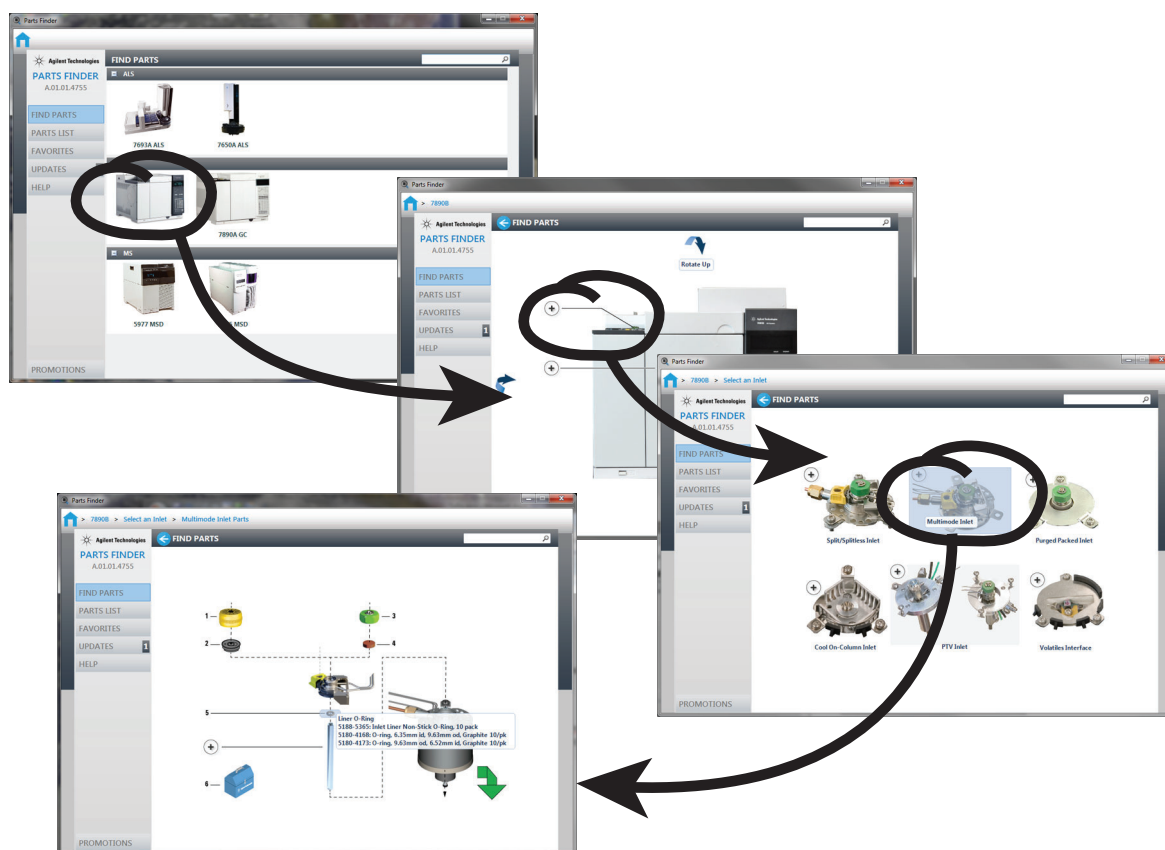


图 1. 可通过单击 GC 组件的图像快速导航找到备用件

本手册中也列出了相应的部件号。

拆下盖板

拆下检测器顶盖	18
拆下气路控制组件盖板	19
拆下电子设备盖板	20

本节介绍如何根据需要拆下盖板以进行日常维护。

只能拆下本章中列出的盖板。拆下其他 GC 盖板可能会使 GC 的安全功能下降，导致人身伤害或仪器损坏。

拆下检测器顶盖

此顶盖用于保护检测器、阀箱和阀组件。拆下检测器顶盖：

- 1 关闭 GC 并拔下电源线。
- 2 卸下检测器顶盖，方法是抬起顶盖，然后稳固地向上提起顶盖右侧以将其从 GC 中取出。将封盖放在一旁。
- 3 完成维护过程后，将检测器封盖垂直放在 GC 上，首先插入左侧，然后在右侧轻轻卡入 GC。

警告

小心！打开电源开关后，以下部件上也可能存在潜在的危险电压：

- 仪器内的所有电子线路板。
- 与这些线路板相连的内部线缆。
- 柱箱加热器线缆。

由于这些部件可能很热，会造成烫伤，因此外壳可以保护这些部件。切勿卸下外壳，除非已拔下仪器电缆。

小心

不论是在安装时还是关闭时，请勿对顶盖施加强力。这会损坏塑料部件。



图 2. 8860 GC 盖板

2 拆下盖板

拆下气路控制组件盖板

拆下气路控制组件盖板

气路控制组件盖板可保护 GC 后顶部的气流歧管。

- 1 断开连接到分流口和隔垫吹扫出口的所有放空管的连接。
- 2 按下气路控制组件盖板两侧的按钮，然后向上提起以将其从 GC 中取出。

拆下电子设备盖板

您可能需要抬起电子设备盖板才能执行 NPD 维护。所需的步骤取决于是否安装了 FPD+。

警告

小心！打开电源开关后，以下部件上也可能存在潜在的危险电压：

- 仪器内的所有电子线路板。
- 与这些线路板相连的内部线缆。
- 柱箱加热器线缆。

由于这些部件可能很热，会造成烫伤，因此外壳可以保护这些部件。切勿卸下外壳，除非已拔下仪器电缆。

小心

抬起电子设备盖板会露出 **GC** 电子设备。

没有安装 FPD+：

- 1 关闭 GC 并拔下电源线。
- 2 抬起或取下检测器顶盖。
- 3 拧松右侧盖板上的外加螺丝，向后滑动盖板，然后卸下。
- 4 拧松电子设备盖板左侧的外加螺丝。
- 5 把手伸到电子设备盖板后面，拧松固定电子设备盖板的固定夹，然后抬起电子设备盖板并卸下。

安装了 FPD+：

- 1 关闭 GC 并拔下电源线。
- 2 抬起或取下检测器顶盖。

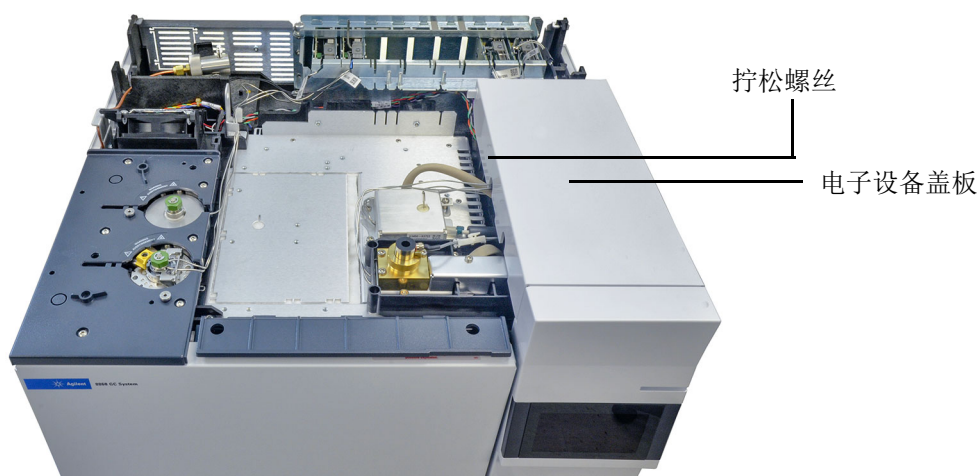


图 3. 8860 GC 电子设备盖板

2 拆下盖板

拆下电子设备盖板

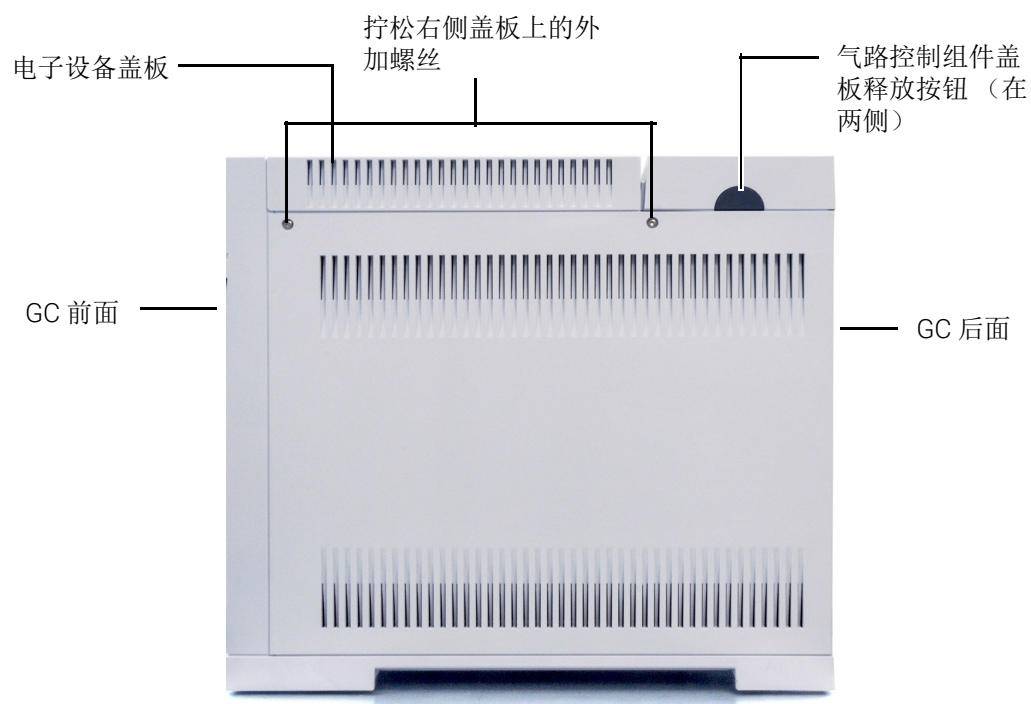


图 4. 拧松 GC 右侧的外加螺丝

- 3 拧松右侧盖板上的两个外加螺丝，向后滑动盖板，然后卸下。
- 4 拧松电子设备盖板左侧的外加螺丝。
- 5 把手伸到电子设备盖板后面，拧松固定电子设备盖板的固定夹，然后抬起电子设备盖板并卸下。
- 6 拧松 PMT 下面的样品盘中的两个指旋螺丝，然后卸下样品盘背面的两个螺丝。
- 7 从电子设备盖板卸下样品盘。

2 拆下盖板

拆下电子设备盖板

用于 GC 常规维护的消耗品和部件 24

部件标识 26

安装氢气传感器校准气体气瓶 27

用于 GC 常规维护的消耗品和部件

表 2 列出了用于氢气传感器模块附件和进行一般 GC 维护所需的消耗部件。

表 2 用于 GC 常规维护的消耗品和部件

说明	部件号
氢气传感器部件	
校准气瓶，在 17 L 压缩空气中含 2% 氢气	5190-6890
带锁紧螺丝的气瓶架	1400-3583
带压力表的压力调节阀	G3440-80153
接头和硬件	
接头工具包，1/8 英寸，黄铜，20 个 / 包	5080-8750
堵头，1/8 英寸，黄铜，6 个 / 包	5180-4124
三通接头，1/8 英寸，黄铜，2 个 / 包	5180-4160
连接头，1/8 英寸，黄铜，2 个 / 包	5180-4127
十字连接头，1/8 英寸，黄铜	0100-0161
包含气体净化器的 GC 供气安装工具包	19199N
用于 GC 的安装工具包，不带气体净化器	19199M
PTFE 胶带	0460-1266
铜管，1/8 英寸，12 英尺	5021-7107
铜管，1/8 英寸外径，50 英尺	5180-4196
气体调节阀	
调节阀，2 级，黄铜阀体，不锈钢隔膜，最大 125 psi，CGA350，氢气、氩气 / 甲烷，带 1/8 英寸接头。要使用 1/4 英寸管线，可购买 1/4 英寸转接头。	5183-4642
调节阀，2 级，黄铜阀体，不锈钢隔膜，最大 125 psi，CGA346，空气，带 1/8 英寸接头。要使用 1/4 英寸管线，可购买 1/4 英寸转接头。	5183-4641
调节阀，2 级，黄铜阀体，不锈钢隔膜，最大 125 psi，CGA590，工业空气，带 1/8 英寸接头。要使用 1/4 英寸管线，可购买 1/4 英寸转接头。	5183-4645
调节阀，2 级，黄铜阀体，不锈钢隔膜，最大 125 psi，CGA580，氦气、氩气和氮气，1/8 英寸接头。要使用 1/4 英寸管线，可购买 1/4 英寸转接头。	5183-4644
调节阀，2 级，黄铜阀体，不锈钢隔膜，最大 125 psi，CGA540，氧气，1/8 英寸接头。要使用 1/4 英寸管线，可购买 1/4 英寸转接头。	5183-4643
气体净化过滤器	
气体净化器连接单元，1 个连接位置，1/4 英寸	CP7980
气体净化器连接单元，1 个连接位置，1/8 英寸	CP7988
气体净化器连接单元，2 个连接位置，1/4 英寸	CP738406
气体净化器连接单元，2 个连接位置，1/8 英寸	CP738407
适用于 8890 的气体净化智能传感器（备用传感器）	CP179885

表 2 用于 GC 常规维护的消耗品和部件（续）

说明	部件号
气体净化工具包（一个过滤器的连接单元，一个载气过滤器、1/8 英寸连接、连接支架和智能传感器），用于新 GC	
连接单元，气体净化，4 个过滤器，1/4 英寸，1 个 / 包	CP7989
气体净化器连接单元，4 个连接位置，1/8 英寸接头	CP736520
气体净化高流速连接单元，2 个连接位置，带 1/4 英寸接头，用于 ICP-MS 或 ICP-OES 等高流速应用	CP17984
高流速连接单元 1/8 英寸	CP17985
气体净化过滤器 GC-MS，1 个 / 包	CP17973
气体净化过滤器，氧气，1 个 / 包	CP17970
气体净化过滤器，湿气，1 个 / 包	CP17971
气体净化过滤器，炭，1 个 / 包	CP17972
气体净化过滤器工具包，用于 TCD	CP738408
气体净化过滤器工具包（一个过滤器的连接单元，包括一个载气过滤器、1/8 英寸连接、智能传感器和 GC 的连接支架），仅用于载气	CP179880
气体净化过滤器工具包（用于四个过滤器的连接单元，包括四个过滤器，1/4 英寸接头），用于 FID、FPD、NPD	CP7995
气体净化过滤器工具包（用于四个过滤器的连接单元，包括四个过滤器，1/8 英寸接头），用于 FID、FPD、NPD	CP736530
GC/MS 气体净化过滤器工具包（包括一个连接单元和两个 GC/MS 过滤器，1/8 英寸接头），用于 ECD、GC/MS	CP17976
GC/MS 气体净化过滤器工具包（包括一个连接单元和两个 GC/MS 过滤器，1/4 英寸接头），用于 ECD、GC/MS	CP17977
GC/MS 气体净化过滤器安装工具包（包括 CP17976，1 米铜管，两个 1/8 英寸螺母和密封垫圈），用于 ECD、GC/MS	CP17978
TCD 过滤器工具包（包括氧气和湿气过滤器），用于 TCD	C0738408
冲洗头，气体净化器连接单元，用于在安装连接单元后吹扫气体管线	CP7987
气体净化壁式连接支架，仅限位置 1 连接单元	CP7981

有关其他一般信息和过滤器，请参考 Agilent 网站和 Parts Finder 软件。有关选择合适的气体管线过滤器的其他信息，请参阅《GC、GC/MS 和 ALS 现场准备工作指南》并访问 Agilent 网站。

部件标识

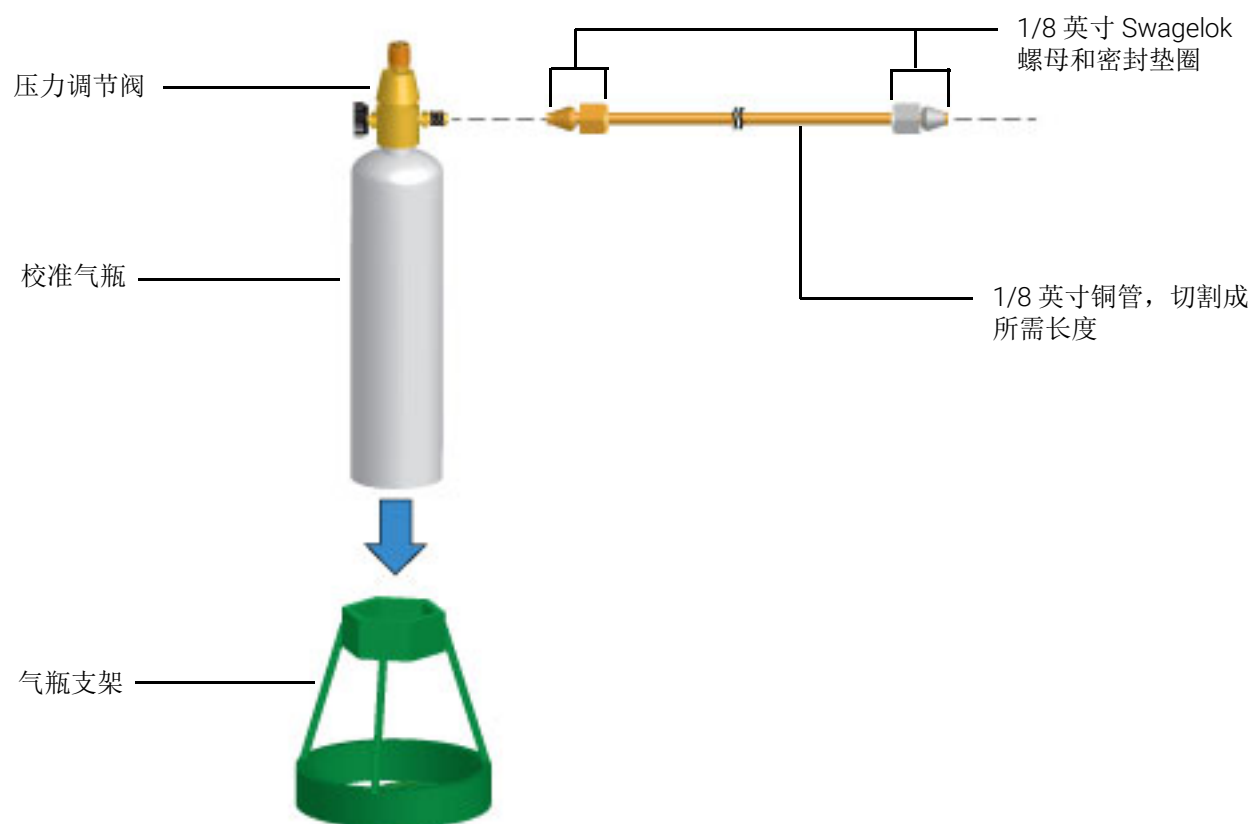


图 5. 氢气传感器校准气瓶部件标识

安装氢气传感器校准气体气瓶

警告

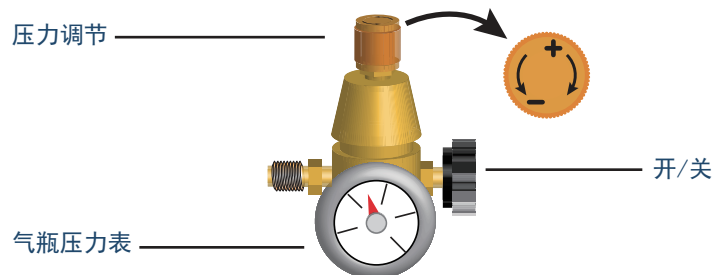
只能将 **Agilent** 校准气体连接到氢气传感器接头。校准气体是空气中含 **2%** 氢气的气体，不具备爆炸性。如果气体包含较高浓度的氢气，则会在柱箱中形成危险条件，或损坏氢气传感器。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。尽管可以在任何温度下执行氢气传感器校准，但是应将柱箱和检测器冷却到安全处理温度（小于 **40 °C**）后再继续操作。

此过程介绍如何更换现有的氢气校准气体气瓶。如果不更换现有气瓶，则跳至步骤 4。

- 1 确保旧气瓶是空的。
- 2 将压力调节阀完全关闭，将输出压力设置得尽量低（完全逆时针旋转）。

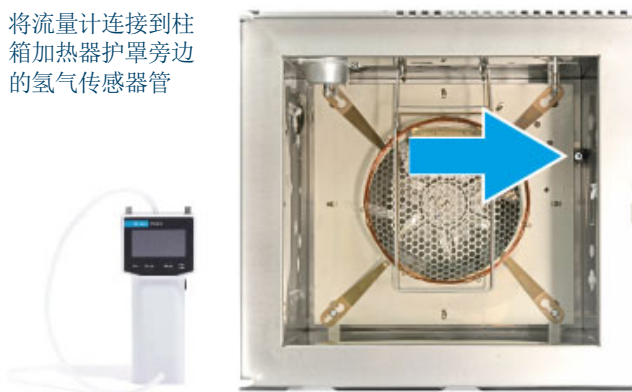


- 3 将压力调节阀从旧气瓶上拆下。
- 4 将压力调节阀安装到新气瓶上。
- 5 将新气瓶装到支架上。
- 6 打开新气瓶中的压力。
- 7 使用泄漏检测液检查气瓶和 GC 之间的外部接头是否泄漏。解决所有泄漏问题。小心不要让任何流体接触 GC 电子设备。仅在 GC 外部的连接处使用泄漏检测液。
- 8 开始校准。使用浏览器界面，选择设置 > 校准 > H2 传感器 > 开始校准。
- 9 当提示设置校准流量时，选择设置流量以确认。
- 10 让柱箱冷却至设定值后再继续校准。将显示实际柱箱温度。达到温度设定值后，选择继续。
- 11 打开 GC 柱箱门，将流量计管连接到柱箱中的传感器管。在浏览器界面上，选择开启。氢气传感器模块将通过传感器输送校准气体。

3 维护 GC

安装氢气传感器校准气体气瓶

将流量计连接到柱箱加热器护罩旁边的氢气传感器管



12 继续测量管线中的流量时，调节校准气体气瓶上的压力调节阀，直到流量约为 30 mL/min (+/- 3mL)。取下流量计和管线并关闭柱箱门。



13 让校准循环完成。（共需要约 5 分钟）

14 关闭校准气体。如果需要，可以从 GC 断开气体供应。

如果校准失败

如果校准失败，则从浏览器转至设置，然后选择服务模式 > H2 传感器 > 校准。第一行将指示氢气传感器校准失败。检查以下各项：

- 检查校准气体。类型是否正确？储气罐是空的还是气量不足？
- 检查校准气体供应中是否有泄漏。
- 检查供气管线是否有限制。
- 检查校准气体是否以 30 mL/min 的预期流量流动。根据需要调节压力。

GC 在其维护日志中记录氢气传感器校准事件。

用于色谱柱的消耗品和部件	30
安装毛细管色谱柱吊架	32
安装毛细管色谱柱固定夹	33
老化毛细管色谱柱	34
切割色谱柱	36
颠倒色谱柱并烘烤去除污染物	37

用于色谱柱的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 3 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（用于 0.53 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）

4 维护毛细管色谱柱

用于色谱柱的消耗品和部件

表 3 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件（续）

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

表 4 毛细管色谱柱吊架

说明	部件号
色谱柱吊架	1460-1914
毛细管色谱柱固定夹套件，用于 7 英寸色谱柱柱架	G1530-61580

安装毛细管色谱柱吊架

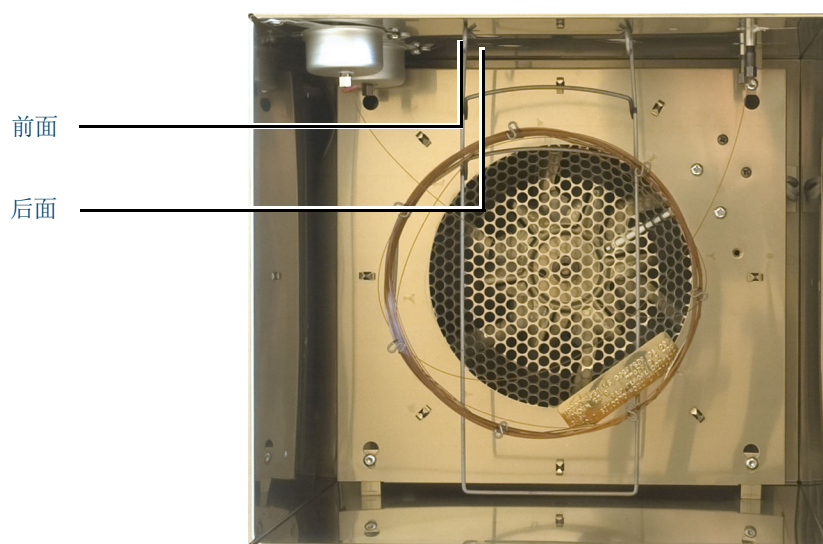
警告

小心！柱箱可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 1 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
- 2 选择前吊点或后吊点。（显示的吊架位于后吊点。）



- 3 将吊架末端插入所选点的插槽中。

安装毛细管色谱柱固定夹

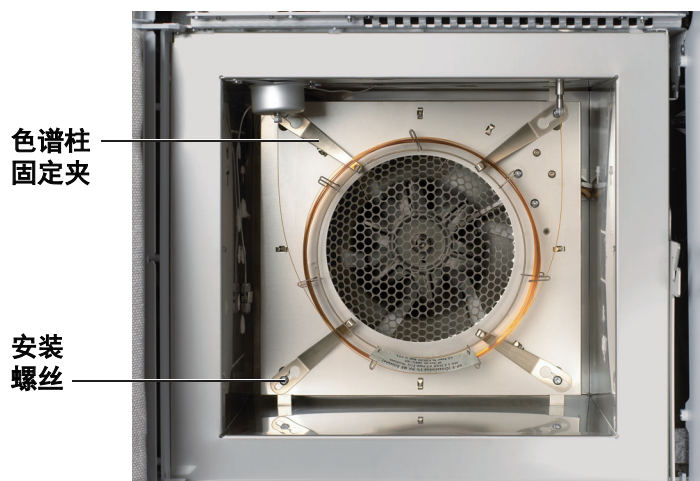
警告

小心！柱箱可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 1 备齐下列各项：
 - 毛细管色谱柱固定夹套件（请参阅第 30 页上的“用于色谱柱的消耗品和部件”。）
 - T-20 Torx 螺丝刀
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
- 3 拧松四个角安装螺丝，但不要卸下。



- 4 通过固定夹上的大孔滑出每个角螺丝。
- 5 滑动固定夹，以便螺丝位于插槽中。
- 6 尽可能拧紧这些螺丝，使固定夹安装到位。安装色谱柱之后，完全拧紧四个角螺丝，以将固定夹和色谱柱紧固到柱箱壁上。

老化毛细管色谱柱

此老化步骤提供一般说明。请始终遵循色谱柱制造商的建议。

1 备齐下列各项：

- 7/16 英寸和 1/4 英寸扳手
- 无孔密封垫圈。请参见第 30 页上的“用于色谱柱的消耗品和部件”。
- 色谱柱螺母

警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

警告

小心！柱箱和所有内部 GC 组件可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的所有其他部件冷却后再继续操作。

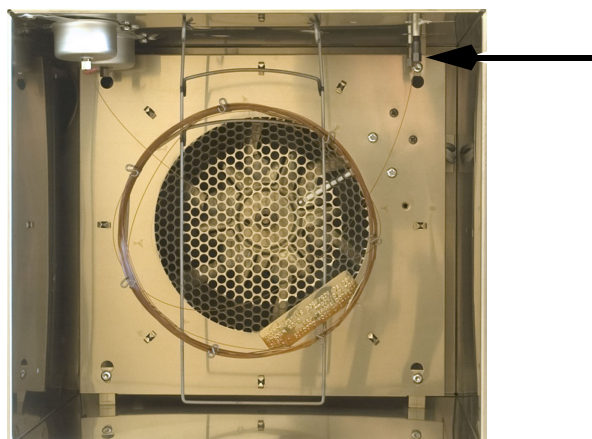
3 使用新的密封垫圈将色谱柱安装到进样口中。如已安装色谱柱，则跳过此步骤。当已安装的色谱柱连接到检测器时，可对其进行老化。

注意

手动执行色谱柱安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

- “安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”
- “安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”
- “安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱”

4 堵住任何打开的色谱柱接头，例如，检测器色谱柱接头。



5 关闭所有检测器。

4 维护毛细管色谱柱

老化毛细管色谱柱

- 6 设置一个最低速度 30 cm/s，或根据色谱柱制造商的建议进行设置。
- 7 将柱箱设置为 120 °C。
- 8 让气流穿过色谱柱 15 到 30 min 以清除空气。
- 9 将柱箱从 120 °C 程序升温到色谱柱的最高温度限值。以 10 °C/min 到 15 °C/min 的速率提高温度。在最高温度时保持 30 min。
- 10 手动将柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待柱箱、色谱柱以及您可能在柱箱内部接触到的所有其他部件冷却后再继续操作。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

注意

- 11 如果未安装，可将色谱柱连接到检测器上。有关详细信息，请选择指定检测器。

手动执行安装步骤。不要使用自动安装向导。

- 将毛细管色谱柱安装到 **FID**
- 将毛细管色谱柱安装到 **NPD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **TCD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **ECD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **FPD+**

- 12 恢复分析方法。

- 对于 FID 或任何 FPD+，请立即熄灭火焰。
- 对于 NPD，请立即关闭铷珠。

- 13 手动执行安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

切割色谱柱

- 1 备齐下列各项：
 - 新的用于连接色谱柱进样口的密封垫圈
 - 色谱柱切割器
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）并等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 拧松进样口色谱柱螺母并从进样口上取下色谱柱。
- 4 从色谱柱吊架上将色谱柱拧松一圈。
- 5 从色谱柱上切下不需要的一圈。
- 6 使用新的密封垫圈将色谱柱安装到进样口中。

注意

手动执行安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

- “安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”
- “安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”
- “安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱”

- 7 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

颠倒色谱柱并烘烤去除污染物

- 1 备齐下列各项：
 - 1/4 英寸扳手
 - 色谱柱切割器
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）并等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 从进样口和检测器上断开与色谱柱的连接。
- 4 如有必要，切下一圈色谱柱。请参阅第 36 页上的“[切割色谱柱](#)”。不要将色谱柱连接到进样口上。
- 5 从吊架上取下色谱柱并颠倒它的位置（进样口端和检测器端），然后将色谱柱放回吊架上。
- 6 将色谱柱连接到进样口。

注意

手动执行安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

- “安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”
- “安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”
- “安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱”

- 7 将色谱柱连接到检测器上。

注意

手动执行安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

- 将毛细管色谱柱安装到 **FID**
- 将毛细管色谱柱安装到 **NPD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **TCD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **ECD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **FPD+**

- 8 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

4 维护毛细管色谱柱

颠倒色谱柱并烘烤去除污染物

- 9 将色谱柱流量设置为正常工作值，或将毛细管色谱柱载气速度设置为 30 cm/s。
对于分流 / 不分流进样口，请选择分流模式并将分流出口流量设置为 200 mL/min。
- 10 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 11 将进样口温度设置为 300 °C 或比正常工作温度高 25 °C。
- 12 将柱温箱的温度设置为比 GC 方法的最终柱箱温度高 25 °C，以烘烤去除来自进样口的污染物（大部分会通过分流出口排出）。但不要超过色谱柱制造商提供的温度上限值。
- 13 烘烤 30 min。

用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件	40
分流 / 不分流进样口部件分解图	43
安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱	44
更换分流 / 不分流进样口上的隔垫	47
清洗分流 / 不分流进样口衬管组件中的隔垫底座	49
更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈	51
更换分流 / 不分流进样口的分流平板	54
更换分流 / 不分流进样口的分流出口捕集阱过滤器	56
清洗分流 / 不分流进样口	58
烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物	60

用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 5 分流、不分流、直接进样和直接连接进样口衬管

模式	说明	脱活	部件号
分流	低压降，玻璃毛，单细径锥，870 微升	是	5183-4647
分流	玻璃毛，990 微升	否	19251-60540
分流	经过 MS 认证，单锥，玻璃棉	是	5188-6576
分流模式 — 仅手动	不带罩杯，玻璃毛和填充物，800 微升	否	18740-80190
分流模式 — 仅手动	带罩杯，玻璃毛和填充物，800 微升	否	18740-60840
分流或不分流	超惰性，低压降，玻璃棉	是	5190-2295
不分流	单细径锥，玻璃毛，900 微升	是	5062-3587
不分流	单细径锥，无玻璃毛，900 微升	是	5181-3316
不分流	双细径锥，无玻璃毛，800 微升	是	5181-3315
不分流	经过 MS 认证，单锥，玻璃棉	是	5188-6568
不分流	超高惰性，低熔砂芯衬管，4-mm（1 个/包）	否	5190-5112
不分流	超高惰性，低熔砂芯衬管，4-mm（5 个/包）	否	5190-5112-005
不分流 — 直接进样	2 毫米内径，石英，250 微升	否	18740-80220
不分流 — 直接进样	2 毫米内径，250 微升	是	5181-8818
直接进样 — 顶空或吹扫和捕集	1.5 毫米内径，140 微升	否	18740-80200
直接色谱柱连接	单锥，不分流 4 毫米内径	是	G1544-80730
直接色谱柱连接	双锥，不分流 4 毫米内径	是	G1544-80700
通用	超高惰性，中熔砂芯衬管，4-mm（1 个/包）	是	5190-5105
通用	超高惰性，中熔砂芯衬管，4-mm（5 个/包）	是	5190-5105-005

表 6 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（用于 0.53 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293

5 维护分流 / 不分流进样口

用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件

表 6 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件（续）

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

5 维护分流 / 不分流进样口

用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件

表 7 用于分流 / 不分流进样口的其他消耗品和部件

说明 / 数量	部件号
顶空隔垫固定螺母	18740-60830
隔垫固定螺母	18740-60835
11 毫米隔垫，耐高温，气密性好， 50 个 / 包	5183-4757
11 毫米隔垫，预冲孔，长寿命， 50 个 / 包	5183-4761
不粘碳氟衬管 "O" 形圈（适用于最高 350 °C 温度）， 10 个 / 包	5188-5365
分流衬管石墨 "O" 形圈（适用于 350 °C 以上温度）， 10 个 / 包	5180-4168
不分流衬管石墨 "O" 形圈（适用于 350 °C 以上温度）， 10 个 / 包	5180-4173
分流出口捕集阱 PM 工具包，单柱芯	5188-6495
固定螺母	G1544-20590
镀金分流平板（标准应用）	5188-5367
带十字凹槽的镀金分流平板（高分流流量）（含不锈钢垫圈）	5182-9652
不锈钢垫圈（0.375 英寸外径）， 12 个 / 包	5061-5869
变径螺母	18740-20800
色谱柱螺母，堵头	5020-8294
毛细管进样口预防性维护工具包，分流	5188-6496
毛细管进样口预防性维护工具包，不分流	5188-6497

分流 / 不分流进样口部件分解图

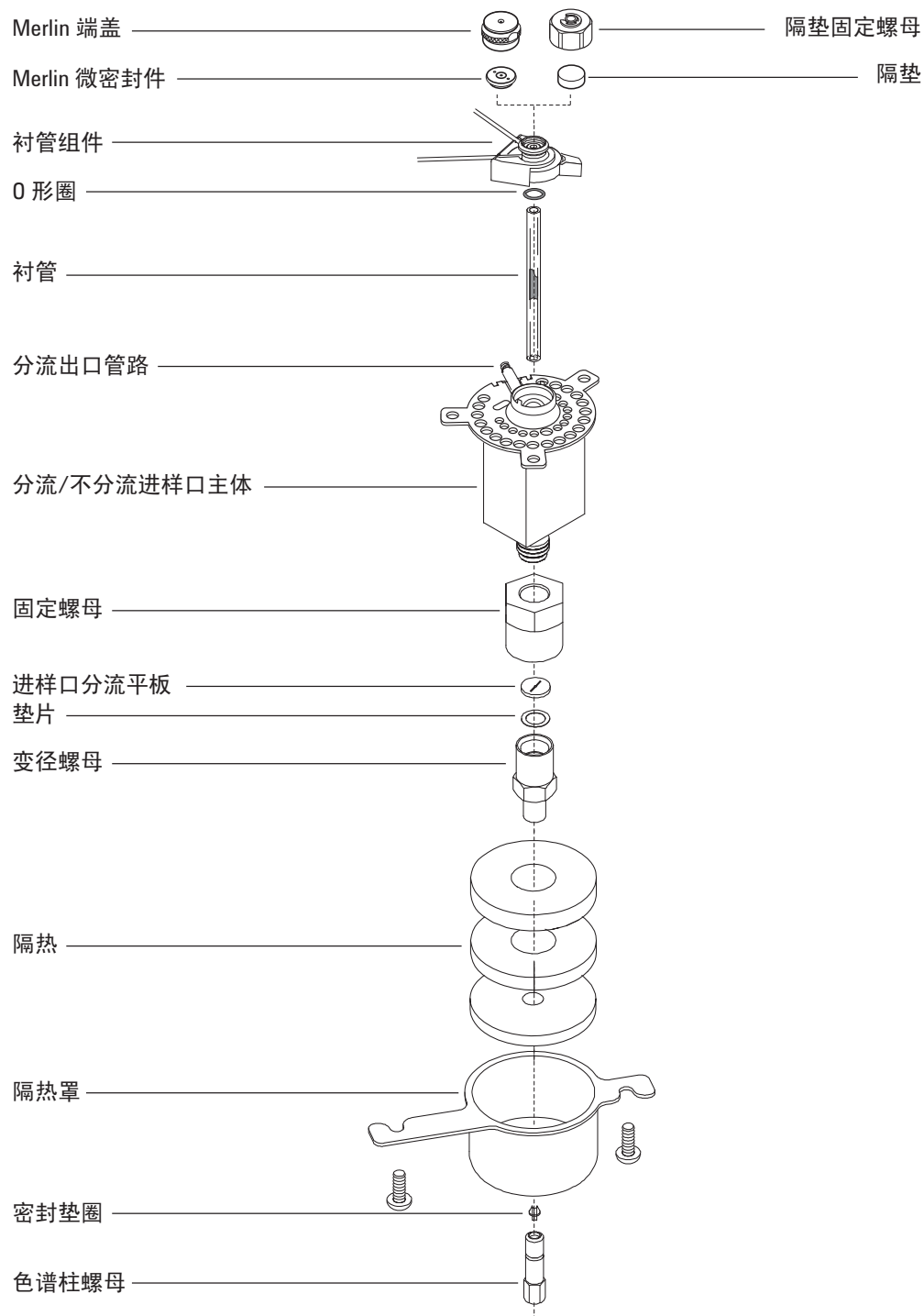


图 6. 分流 / 不分流进样口分解部件

安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱

警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

- 1 备齐下列各项（请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”）：
 - 色谱柱
 - 密封垫圈
 - 色谱柱螺母
 - 隔垫
 - 色谱柱切割器
 - 异丙醇
 - 实验室用纸巾
 - 公制直尺
 - 两个 1/4 英寸开口扳手
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 确保已正确安装玻璃衬管。请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”。
- 4 将色谱柱置于吊架上，令其末端朝上，标签朝前。

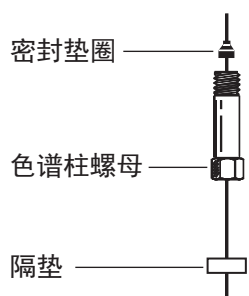
小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

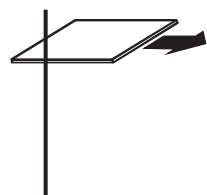
- 5 将隔垫、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。

5 维护分流 / 不分流进样口

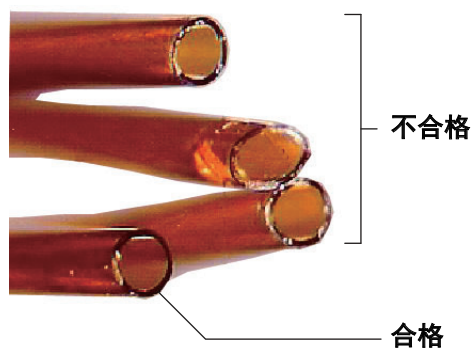
安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱



6 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

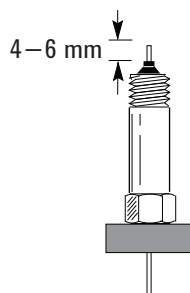


7 稳住色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



8 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。

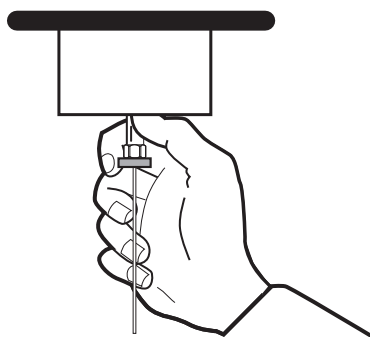
9 调整色谱柱位置，使其向上伸出密封垫圈末端 4 到 6 毫米。沿色谱柱滑动隔垫，将色谱柱螺母保持在此位置。



10 将色谱柱螺母旋入进样口，但不要拧紧。

5 维护分流 / 不分流进样口

安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱



- 11 调整色谱柱位置，令隔垫接触到色谱柱螺母底部。用手拧紧色谱柱螺母，直至其开始夹紧色谱柱。
 - 12 再用扳手将色谱柱螺母拧紧 1/4 至 1/2 圈，以便色谱柱不会因轻微压力而从接头上脱离。
 - 13 配置新的色谱柱。
 - 14 根据制造商的建议老化色谱柱。请参阅[老化毛细管色谱柱](#)。
 - 15 将色谱柱安装到检测器中。
 - 将毛细管色谱柱安装到 **FID**
 - 将毛细管色谱柱安装到 **NPD**
 - 将毛细管色谱柱安装到 **TCD**
 - 将毛细管色谱柱安装到 **ECD**
 - 将毛细管色谱柱安装到 **FPD+**
 - 16 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
 - 17 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
 - 18 在将色谱柱安装在进样口和检测器上后，根据色谱柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。
 - 19 恢复分析方法。
 - 对于 FID 或 FPD+，请立即熄灭火焰。
 - 对于 NPD，请立即关闭铷珠。
 - 20 GC 就绪之后再等候 10 分钟，然后点燃检测器火焰或铷珠。
- 警告**
- 小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。
- 21 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

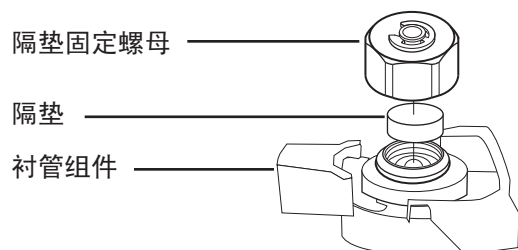
更换分流 / 不分流进样口上的隔垫

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”。）
 - 六角扳手，用于更换隔垫
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
 - 用于毛细管柱进样口的扳手（可选）
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Septum**（更换隔垫）> **Start Maintenance**（开始维护）。向导将指导完成更换隔垫所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 4 用镊子取下衬管组件上的隔垫或 Merlin 微量密封件。切勿划伤或刮擦衬管组件内部。



- 5 将新的隔垫或 Merlin 微量密封垫紧紧压入接头。Merlin 微量密封垫金属部件一侧应朝下（面向柱箱）。



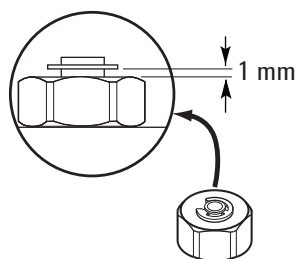
- 6 安上隔垫固定螺母或 Merlin 端盖并用手拧紧。拧紧隔垫固定螺母，直至“C”形圈高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。

5 维护分流 / 不分流进样口

更换分流 / 不分流进样口上的隔垫



- 7 选择 **Maintenance** (维护) > **Inlets** (进样口) > **Septum injections** (隔垫进样次数), 然后触摸 **Reset Counter** (重置计数器)。
- 8 执行进样口 **Leak & Restriction** (泄漏和限制) 测试, 然后重置维护计数器。
- 9 选择 **Finished** (完成), 然后选择 **OK** (确定) 退出 GC 维护向导。
- 10 恢复分析方法。

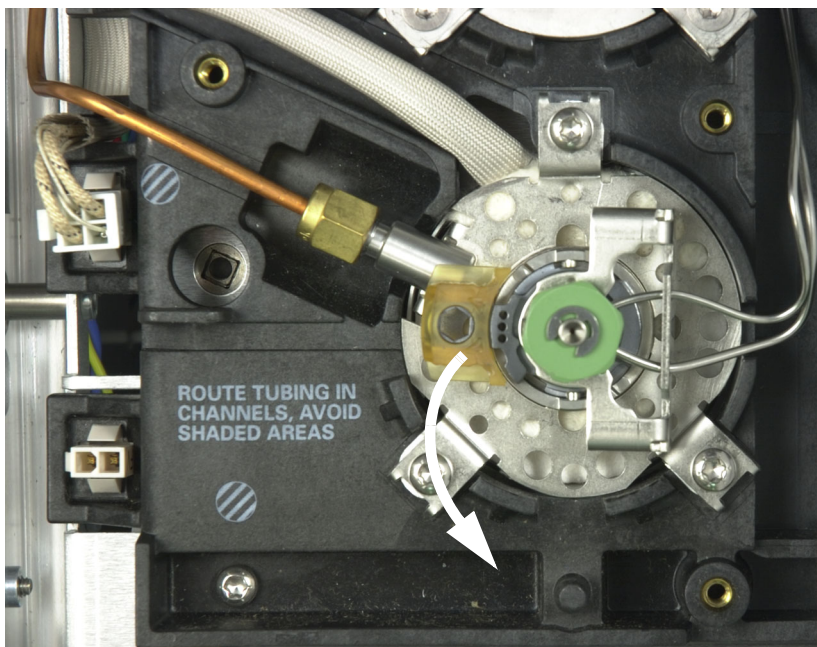
清洗分流 / 不分流进样口衬管组件中的隔垫底座

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”。）
 - 六角扳手，用于更换隔垫
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 用于毛细管柱进样口的扳手（可选）
- 2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的其他部件冷却后再继续操作。或者，将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 向前（逆时针）滑动锁定卡口。竖直提起衬管组件，使之远离进样口，以避免碰碎或损坏衬管。

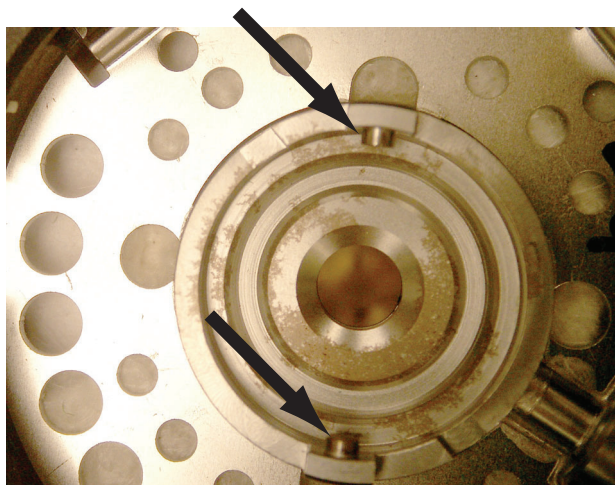


- 4 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 5 用镊子取下固定螺母上的隔垫或 Merlin 微量密封垫。请参阅第 47 页上的“更换分流 / 不分流进样口上的隔垫”。
- 6 用镊子和一小片钢棉卷刷去固定螺母和隔垫基座上的残留物。不要在进样口上方进行此操作。

5 维护分流 / 不分流进样口

清洗分流 / 不分流进样口衬管组件中的隔垫底座

- 7 用压缩空气或氮气吹去钢棉和隔垫碎屑。
- 8 将衬管组件底部的卡口对准进样口主体上的插槽，将卡口按入插槽。向左滑动锁定卡口。



- 9 将新的隔垫或 Merlin 微量密封垫紧紧压入接头。请参阅第 47 页上的“更换分流 / 不分流进样口上的隔垫”。
- 10 将隔垫固定螺母或 Merlin 端盖安放回原处并用手拧紧。请参阅第 47 页上的“更换分流 / 不分流进样口上的隔垫”。
- 11 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。
- 12 选择 **Maintenance**（维护）> **Inlet**（进样口）> **Septum injections**（隔垫进样次数），然后选择 **Reset**（重置）。
- 13 执行 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试。
- 14 恢复分析方法。

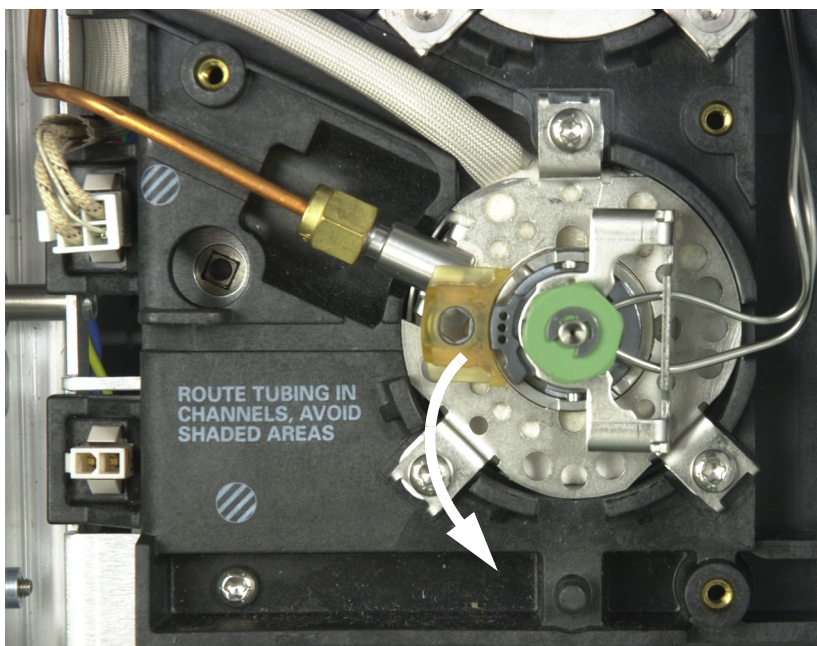
更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈（请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”。）
 - 备用衬管
 - 镊子
 - 六角扳手，用于更换隔垫（可选）
 - 用于毛细管柱进样口的扳手（可选）
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Liner**（更换衬管）> **Start Maintenance**（开始维护）。向导将指导完成更换衬管和“O”形圈所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

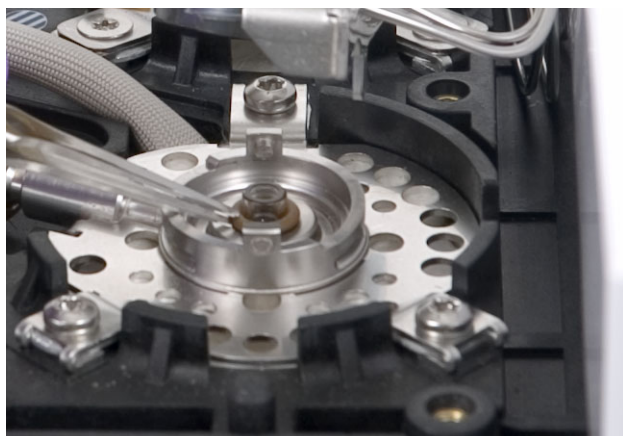
- 3 向前（逆时针）滑动锁定卡口。竖直提起衬管组件，使之远离进样口，以避免碰碎或损坏衬管。



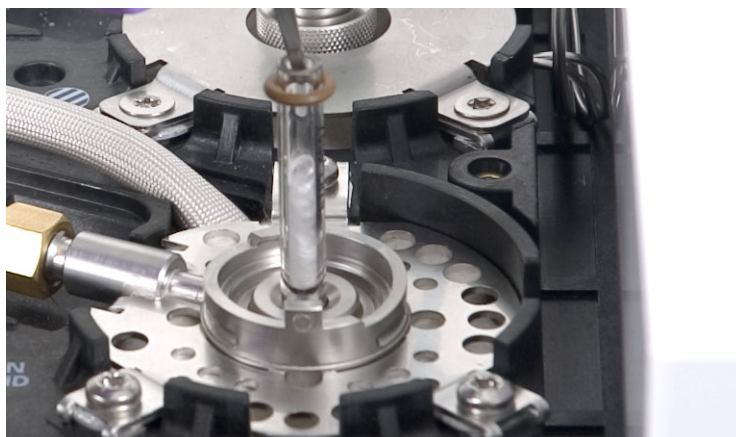
- 4 用镊子拧松密封表面上的“O”形圈。

5 维护分流 / 不分流进样口

更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈



5 用镊子夹住衬管，将其拉出。



6 检查分流平板表面是否存在石墨或橡皮隔垫污染物。如需要，更换镀金分流平板。请参阅第 54 页上的“更换分流 / 不分流进样口的分流平板”。



7 如果有可见污染或怀疑存在污染，则清洗进样口。请参阅第 58 页上的“清洗分流 / 不分流进样口”。

5 维护分流 / 不分流进样口

更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈

小心

8 清洗密封表面上的“O”形圈。

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

9 将新“O”形圈滑到备用衬管上。

10 将衬管放回进样口，将其推入，直至衬管接触到分流平板。



11 将衬管组件底部的卡口对准进样口主体上的插槽，将卡口按入插槽。向后滑动锁定卡口。

12 启动进样口。在加热进样口或色谱柱箱前，先用载气将进样口和色谱柱吹扫 15 分钟。

13 烘烤去除污染物。请参阅第 60 页上的“烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物”。

14 配置新的色谱柱。

15 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。

16 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

17 恢复分析方法。

更换分流 / 不分流进样口的分流平板

- 1 备齐下列各项：
 - 备用分流平板（请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”。）
 - 备用垫圈
 - 1/4 英寸扳手（用于色谱柱）
 - 1/2 英寸扳手
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Gold Seal**（更换分流平板）（底部）> **Start Maintenance**（开始维护）。向导将指导完成更换衬管和“O”形圈所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下进样口衬管。
- 4 将色谱柱从进样口取下。盖上色谱柱开口端以防被污染。取下进样口底座周围的隔热罩。

取下隔热罩

已断开连接，色谱柱已堵住



- 5 拧松并取下变径螺母。取下变径螺母内的垫圈和密封件。



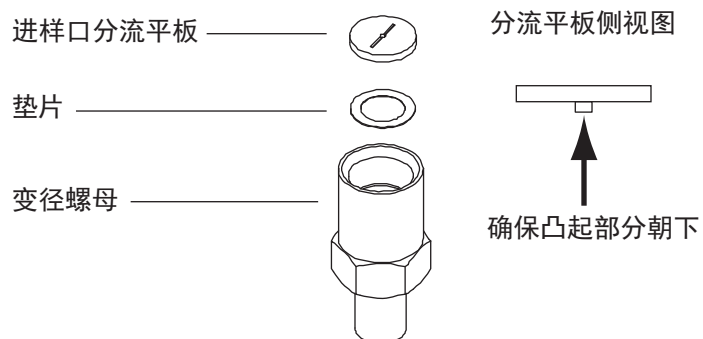
小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

5 维护分流 / 不分流进样口

更换分流 / 不分流进样口的分流平板

- 6 戴上手套，以免污染新镀金分流平板和垫圈。将新垫圈放入变径螺母，再将新镀金分流平板置于垫圈顶部（凸起部分朝下）。



- 7 将变径螺母安回原处，用扳手牢牢拧紧。
- 8 放回进样口衬管。
- 9 安装色谱柱和隔热罩。
- 10 烘烤去除污染物。请参阅第 60 页上的“烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物”。
- 11 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。
- 12 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 13 恢复分析方法。

更换分流 / 不分流进样口的分流出口捕集阱过滤器

- 1 备齐下列各项：
 - 新分流出口过滤器滤芯。请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”。
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Split Vent Trap**（更换分流出口捕集阱）> **Start Maintenance**（开始维护）。向导将指导完成更换过滤器所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

警告

分流出口捕集阱中可能残留有注入到 **GC** 中的样品或其他化学物质。更换捕集阱过滤柱时，请遵循贵公司有关安全处理这些类型物质的程序。

- 3 拆下气路控制组件盖板（GC 的顶盖、后盖）。请参阅第 19 页上的“拆下气路控制组件盖板”。
- 4 完全拧松固定分流出口捕集阱的滚花螺母，如图 7 中所示。

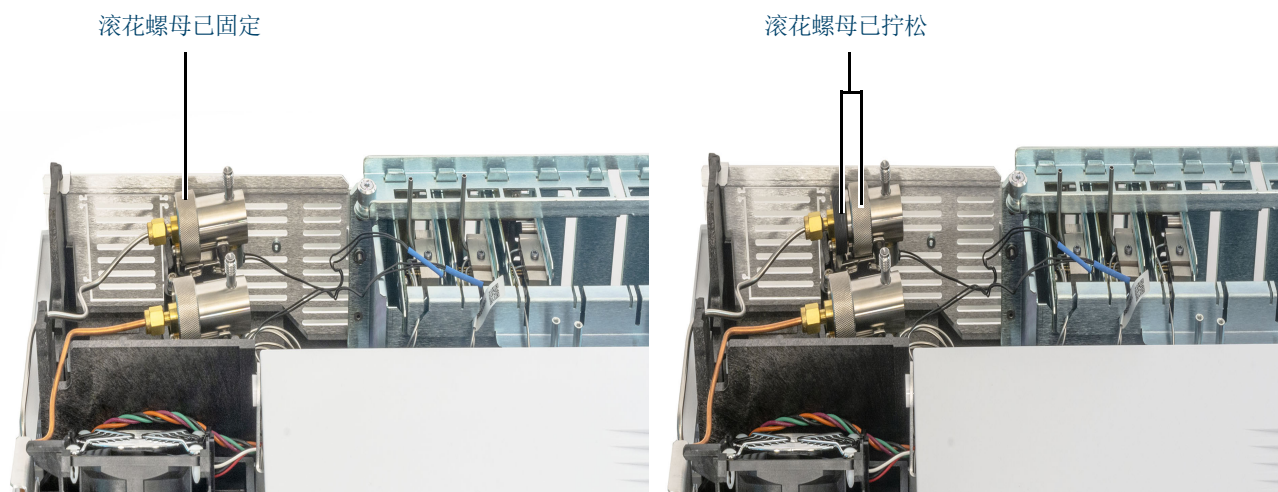


图 7. 拧松滚花螺母

- 5 将捕集阱组件从导向连接支架滑回并向上倾斜，露出过滤器，如图 8 中所示。

5 维护分流 / 不分流进样口

更换分流 / 不分流进样口的分流出口捕集阱过滤器

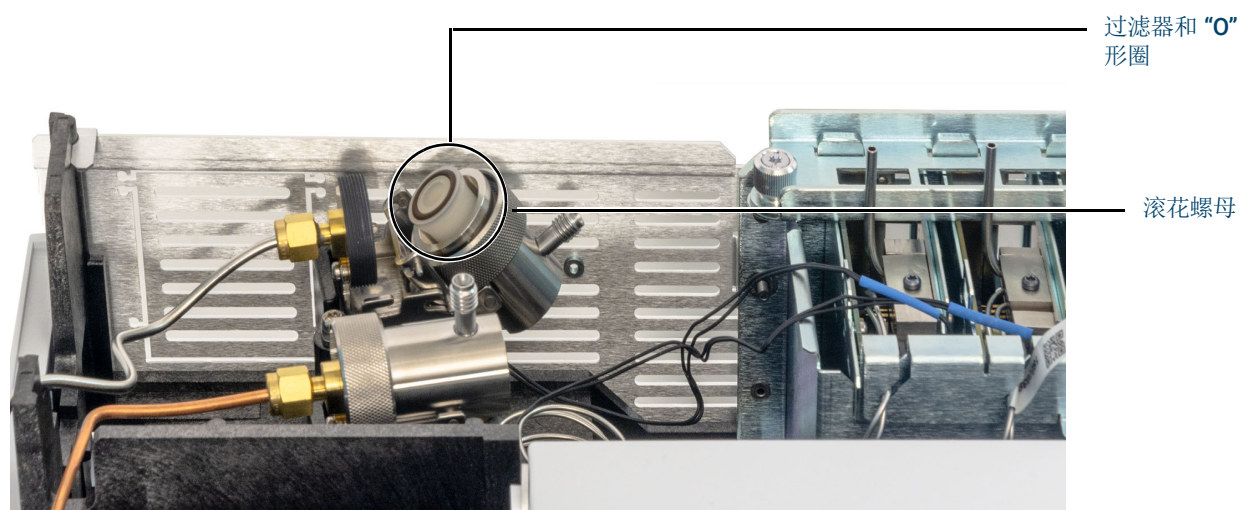


图 8. 滑动捕集阱组件，露出过滤器

- 6 取下旧的过滤器滤芯和两个“O”形圈。
- 7 确保新的“O”形圈能够正确地安放在新的过滤器滤芯上。
- 8 安装新的过滤柱，然后用手指重新组装捕集阱，完全拧紧滚花螺母。该螺母应该很容易旋进。
如果滚花螺母无法轻松旋进，则拧松，重新组装捕集阱的 2 个部件，然后再次旋进。
切勿强行旋入。
- 9 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 10 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 11 安装气路控制组件盖板。

清洗分流 / 不分流进样口

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参阅第 40 页上的“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和部件”。）
 - 备用衬管
 - 备用“O”形圈
 - 备用镀金分流平板
 - 备用垫圈
 - 能清洗进样口中沉积物类型的溶剂
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 烧杯
 - 清洗刷 — FID 清洗工具箱（部件号 9301-0985）中提供有适用的清洗刷
 - 无尘手套
- 2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的其他部件冷却后再继续操作。或者，将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下进样口衬管、“O”形圈和隔垫。请参阅第 51 页上的“更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈”。
- 4 从进样口上断开色谱柱。
- 5 取下变径螺母、分流平板和垫圈。请参阅第 54 页上的“更换分流 / 不分流进样口的分流平板”。
- 6 在柱箱中的进样口下方放置一个烧杯，用来接取溶剂。

小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 7 用干净的刷子蘸取溶剂，洗刷衬管组件内侧。重复 10 次。
- 8 用溶剂淋洗进样口。
- 9 用压缩空气或氮气吹干进样口内部。
- 10 安装分流平板、垫圈和变径螺母。
- 11 安装衬管、“O”形圈和隔垫。
- 12 安装色谱柱。请参阅第 44 页上的“安装具有分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”。
- 13 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。
- 14 烘烤去除污染物。请参阅第 60 页上的“烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物”。

5 维护分流 / 不分流进样口

清洗分流 / 不分流进样口

15 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试。

16 在 GC 上，选择 **Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），然后重置已更改的部件的计数器。

17 恢复分析方法。

烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物

- 1 将进样口设置为分流模式。
- 2 将色谱柱流量设置为正常工作值，或将毛细管色谱柱载气速度设置为 30 cm/s。
- 3 将进样口分流出口的流量设置为 200 mL/min。
- 4 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 5 如果色谱柱连接到检测器，则将检测器的温度设置为比正常工作温度高 25 °C。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

- 6 如果色谱柱未连接到检测器，则盖上检测器接头。
- 7 将进样口温度设置为 300 °C 或比正常工作温度高 25 °C，以烘烤去除来自进样口的污染物（大部分会通过分流出口排出）。
- 8 将色谱柱箱温度设置为比 GC 方法的最终柱箱温度高 25 °C，以烘烤去除来自色谱柱的污染物。但不要超过色谱柱制造商提供的温度上限值。
- 9 烘烤 30 分钟，或直到检测器的基线不再有污染峰。

用于吹扫填充进样口的消耗品和部件	62
吹扫填充进样口的部件分解图	65
安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱	66
更换吹扫填充进样口上的隔垫	69
清洗吹扫填充进样口上的隔垫基座	71
在吹扫填充进样口上安装转接头	73
更换吹扫填充进样口上的“O”形圈	74
更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管	75
清洗吹扫填充进样口	77
烘烤去除来自吹扫填充进样口中的污染物	79
安装金属填充柱	80
在检测器上安装填充柱转接头	82
安装玻璃填充柱	84
老化填充柱	86
在金属填充柱上安装密封垫圈	87

用于吹扫填充进样口的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 8 吹扫填充进样口部件

说明	部件号 / 数量
预防性维护工具包	5188-6498
吹扫填充进样口玻璃衬管和色谱柱转接头	
玻璃衬管	5080-8732 (25 个 / 包) 或 5181-3382 脱活 (5 个 / 包)
0.53 毫米色谱柱转接头	19244-80540
1/8 英寸色谱柱转接头	19243-80530
1/4 英寸色谱柱转接头	19243-80540
推荐用于吹扫填充进样口的隔垫和“O”形圈	
11 毫米实心隔垫，气密性好，红色	5181-1263 (50 个 / 包)
11 毫米局部通孔隔垫，气密性好，红色	5181-3383 (50 个 / 包)
11 毫米隔垫，气密性好，灰色	5080-8896 (50 个 / 包)
Merlin 微密封件隔垫 (30 psi)	5181-8815
11 毫米高温硅隔垫 (350 °C 或更高)	5182-0739 (50 个 / 包)
氟化橡胶“O”形圈 (顶部插入焊接件)	5080-8898 (12 个 / 包)
用于检测器的填充柱转接头	
预套接 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60191
预套接惰性 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60192
预套接 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60193
预套接惰性 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60194

表 9 用于填充柱的螺母和密封垫圈

说明	典型用途	部件号 / 数量
1/8 英寸内径的 Swagelok 不锈钢螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/8 英寸色谱柱	5080-8751 (20 个 / 包)
1/8 英寸内径的 Swagelok 黄铜螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/8 英寸色谱柱	5080-8750 (20 个 / 包)
1/8 英寸内径的聚酰亚胺 / 石墨密封圈	1/8 英寸色谱柱	0100-1332 (10 个 / 包)
1/8 英寸内径管状黄铜螺母	1/8 英寸色谱柱	5180-4103 (10 个 / 包)
1/4 英寸内径的 Swagelok 不锈钢螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/4 英寸色谱柱	5080-8753 (20 个 / 包)

6 维护吹扫填充进样口
用于吹扫填充进样口的消耗品和部件

表 9 用于填充柱的螺母和密封垫圈（续）

说明	典型用途	部件号 / 数量
1/4 英寸内径的 Swagelok 黄铜螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/4 英寸色谱柱	5080-8752（20 个 / 包）
1/4 英寸内径的聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈	进样口 / 检测器衬管 / 转接头 1/4 英寸色谱柱	5080-8774（10 个 / 包）
1/4 英寸内径管状黄铜螺母	1/4 英寸色谱柱	5180-4105（10 个 / 包）

表 10 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（用于 0.53 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）

6 维护吹扫填充进样口

用于吹扫填充进样口的消耗品和部件

表 10 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件（续）

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式， 用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

吹扫填充进样口的部件分解图

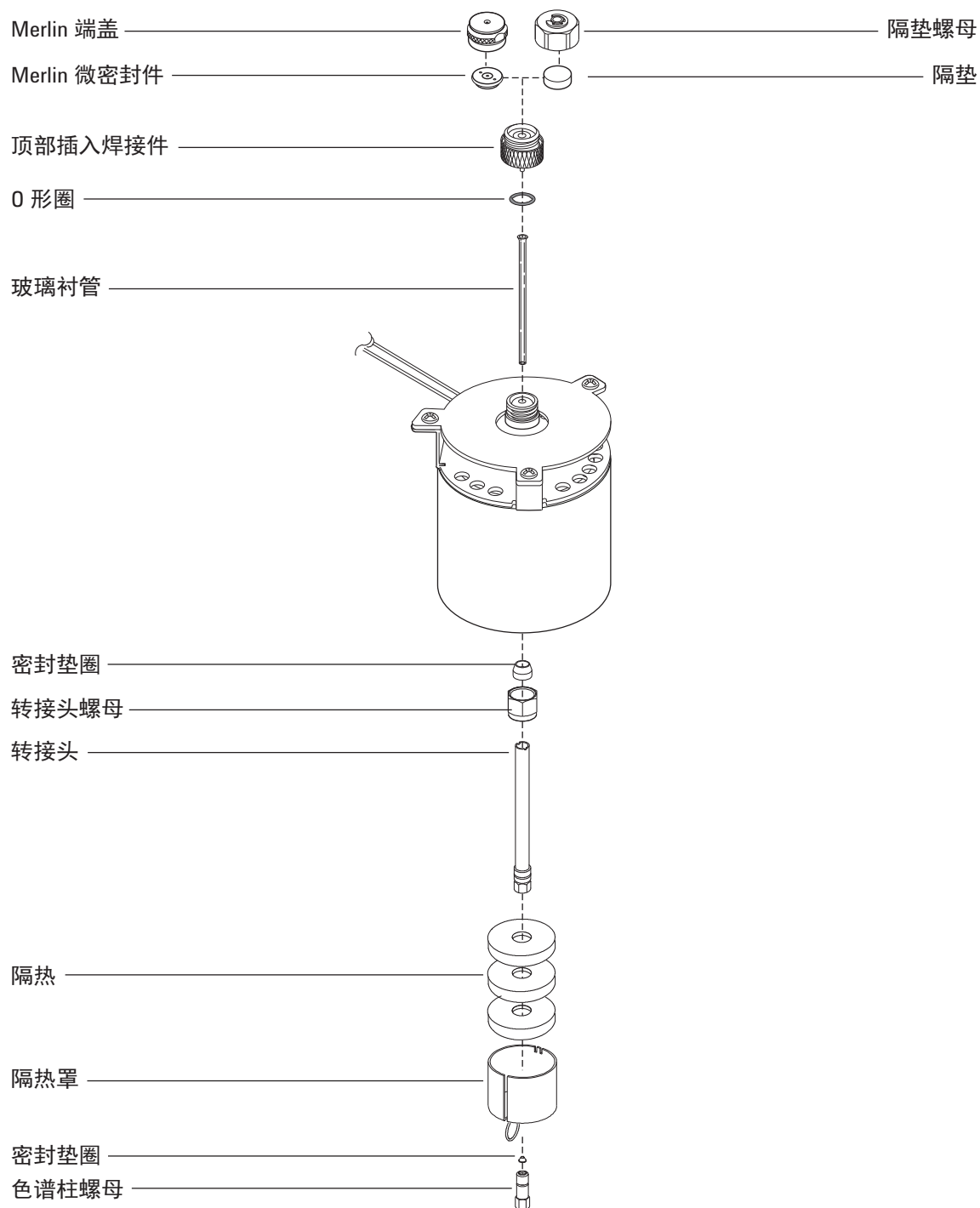


图 9. 吹扫填充进样口分解部件

安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱

- 1 备齐下列各项：
 - 色谱柱
 - 密封垫圈（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 色谱柱螺母
 - 玻璃衬管
 - 氟化橡胶“O”形圈
 - 0.53 毫米色谱柱转接头
 - 隔垫
 - 两把 1/4 英寸扳手
 - 公制直尺
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

警告

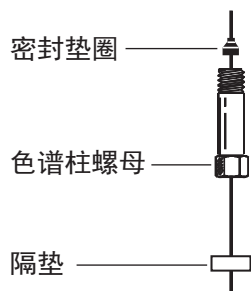
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 安装 0.53 毫米色谱柱转接头。请参阅第 73 页上的“在吹扫填充进样口上安装转接头”。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

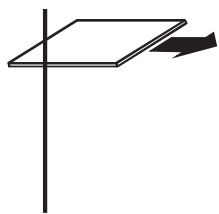
- 4 安装新的氟化橡胶“O”形圈。请参阅第 74 页上的“更换吹扫填充进样口上的“O”形圈”。
- 5 将隔垫、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



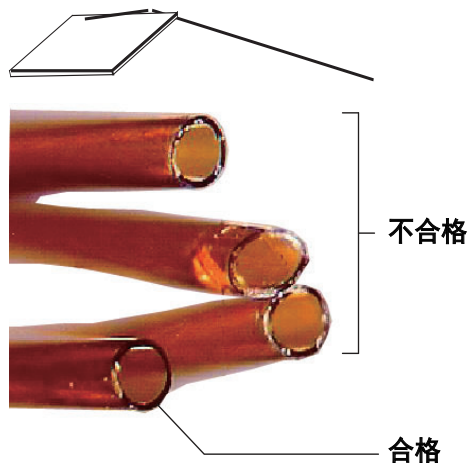
- 6 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

6 维护吹扫填充进样口

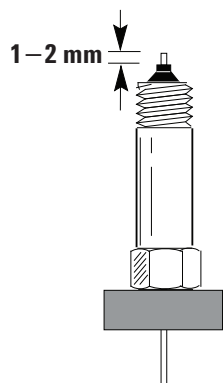
安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱



- 7 稳住色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



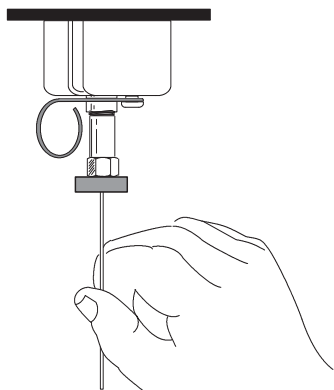
- 8 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
- 9 调整色谱柱位置，使其向上伸出密封垫圈末端 1 到 2 毫米。沿色谱柱滑动隔垫，将色谱柱螺母保持在此固定位置。



- 10 将色谱柱螺母旋入进样口转接头，但不要拧紧。

6 维护吹扫填充进样口

安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱



- 11 调整色谱柱位置以使隔垫与色谱柱螺母的底部对齐。用手拧紧色谱柱螺母，直至其开始夹紧色谱柱。
- 12 再用扳手将色谱柱螺母拧紧 1/4 至 1/2 圈，以便色谱柱不会因轻微压力而从接头上脱离。
- 13 配置新的色谱柱。
- 14 根据制造商的建议老化色谱柱。请参阅“[老化毛细管色谱柱](#)”。
- 15 将色谱柱安装到检测器中。

注意

手动执行色谱柱安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

- 将毛细管色谱柱安装到 **FID**
- 将毛细管色谱柱安装到 **NPD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **TCD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **ECD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **FPD+**

- 16 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 17 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 18 在将色谱柱安装在进样口和检测器上后，根据色谱柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。
- 19 恢复分析方法。
 - 对于 FPD+，请立即熄灭火焰。
 - 对于 NPD，请立即关闭铷珠。
- 20 GC 准备就绪后要等待 10 分钟，然后点燃检测器火焰或调整 NPD 铷珠的补偿值。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 21 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

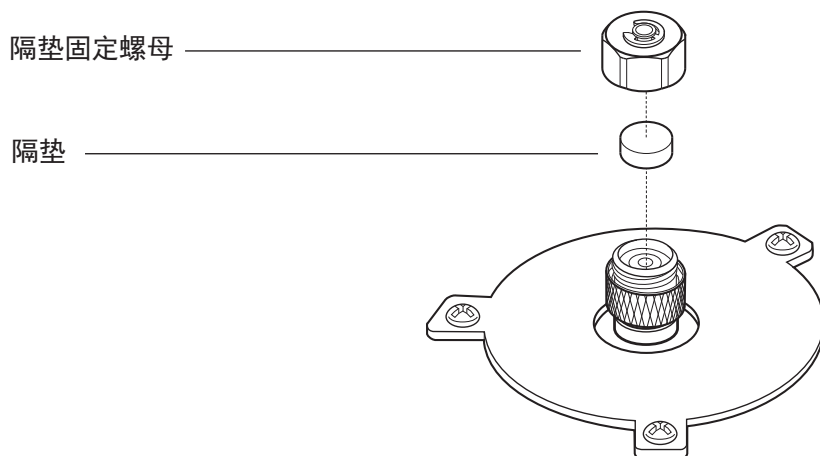
更换吹扫填充进样口上的隔垫

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 隔垫螺母扳手
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Septum**（更换隔垫）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。向导将指导完成下面说明的维护步骤。

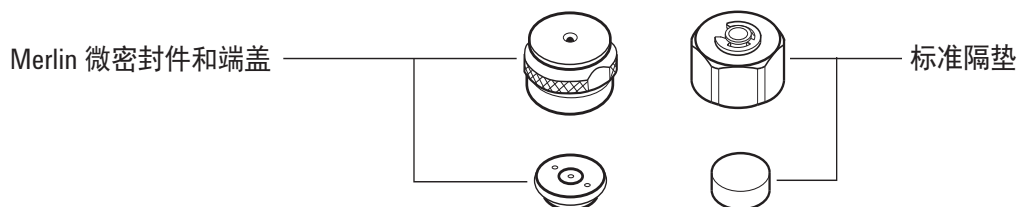
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 4 用镊子取下固定螺母上的隔垫或 Merlin 微量密封垫。切勿划伤或刮擦隔垫头内部。



- 5 将新的隔垫或 Merlin 微量密封垫紧紧压入接头。Merlin 微量密封垫金属部件一侧应朝下（面向柱箱）。



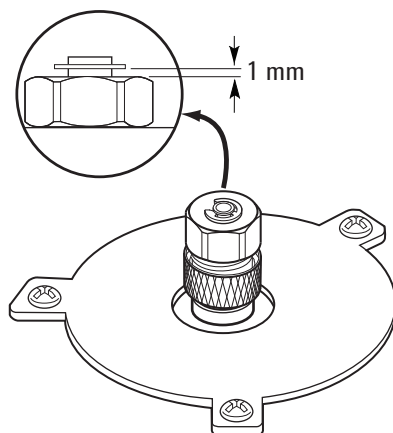
6 维护吹扫填充进样口

更换吹扫填充进样口上的隔垫

- 6 将隔垫固定螺母或 Merlin 端盖安放回原处并用手拧紧。拧紧隔垫固定螺母，直至“C”形圈高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。



- 7 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 8 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 9 恢复分析方法。

清洗吹扫填充进样口上的隔垫基座

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 隔垫螺母扳手
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 超声波清洁水浴
 - 无尘手套
- 2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的其他部件冷却后再继续操作。或者，将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 4 拧松并取下顶部衬管组件。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

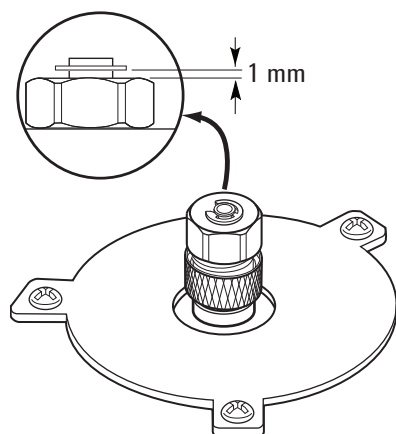
- 5 用镊子取下顶部衬管组件上的隔垫或 Merlin 微量密封垫。切勿划伤或刮擦隔垫头内部。
- 6 用镊子和一小片钢棉卷刷去顶部衬管组件和隔垫螺母上的残留物。用超声波清洗固定螺母和顶部衬管组件。
- 7 用压缩空气或氮气吹去钢棉和隔垫碎屑。
- 8 戴上手套检查“O”形圈，如必要，将其更换。请参阅第 74 页上的“更换吹扫填充进样口上的“O”形圈”。
- 9 安装顶部衬管组件并用手拧紧。
- 10 将新的隔垫或 Merlin 微量密封垫紧紧压入接头。
- 11 安上隔垫固定螺母或 Merlin 端盖并用手拧紧。拧紧隔垫固定螺母，直至“C”形圈高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。

6 维护吹扫填充进样口

清洗吹扫填充进样口上的隔垫基座



- 12 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。
- 13 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。
- 14 选择 **Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口）> **Septum injections**（隔垫进样次数），然后选择 **Reset Counter**（重置计数器）。
- 15 恢复分析方法。

在吹扫填充进样口上安装转接头

- 1 备齐下列各项：
 - 管状黄铜螺母（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 转接头（0.53 毫米，1/8 英寸填充或 1/4 英寸填充）
 - 7/16 英寸和 9/16 英寸扳手
 - 聚酰亚胺 / 石墨密封圈
 - 甲醇
 - 无尘手套
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

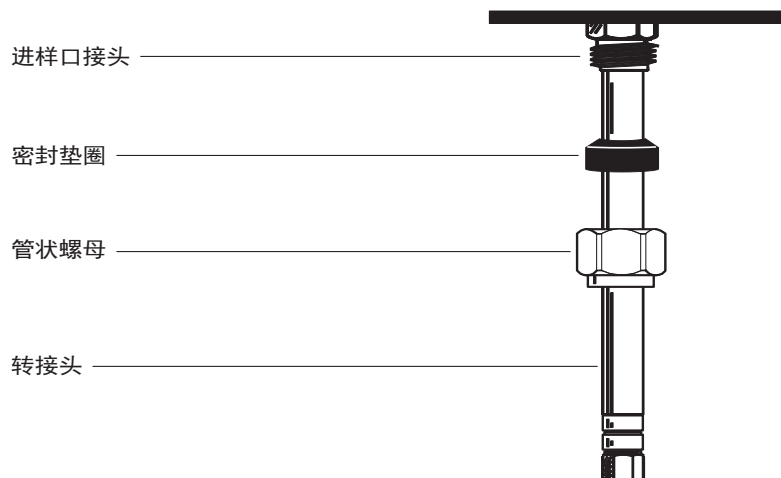
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 用蘸有乙醇的无纺布清洗转接头末端，除去其上的指纹等污渍。
- 4 将管状螺母和聚酰亚胺 / 石墨密封圈放至转接头上。



- 5 将转接头尽量完全地径直插入进样口底座。
- 6 将转接头保持在此位置并用手拧紧螺母。
- 7 再用扳手拧紧 1/4 圈。
- 8 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

更换吹扫填充进样口上的“O”形圈

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 隔垫螺母扳手
 - 镊子
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace O-Ring**（更换“O”形圈）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

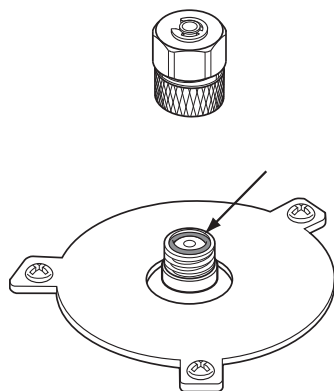
小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 拧松顶部衬管组件，卸下进样口顶部。

小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 用镊子取下旧的“O”形圈。



- 5 插入一个新的“O”形圈。
- 6 安装并拧紧顶部衬管组件。
- 7 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 8 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 9 恢复分析方法。

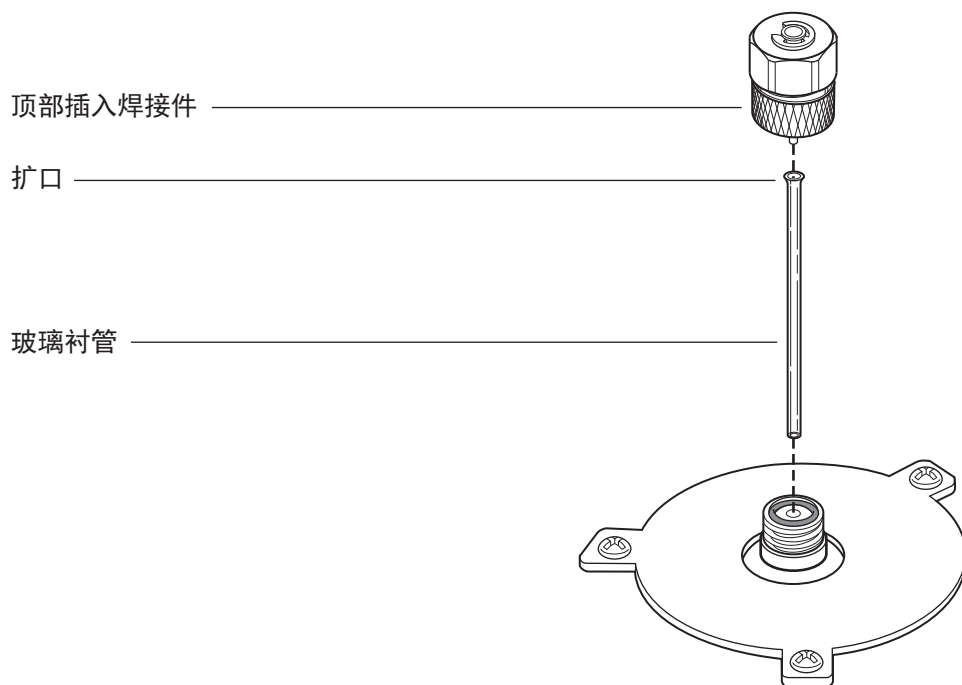
更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管

- 1 备齐下列各项：
 - 备用玻璃衬管（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 9/16 英寸扳手
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Liner**（更换衬管）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。向导将指导完成下面说明的维护步骤。。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 拧松顶部衬管组件，卸下进样口顶部。



- 4 用细铁丝或木夹小心提起旧玻璃衬管后将它取下。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

6 维护吹扫填充进样口

更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管

- 5 戴上手套检查“O”形圈，如必要，将其更换。请参阅第 74 页上的“[更换吹扫填充进样口上的“O”形圈](#)”。
- 6 戴上手套，用镊子夹住备用玻璃衬管的扩口（顶部），将其安装至进样口中。如果因已安装了毛细管色谱柱而无法正确安放玻璃衬管，则先取出色谱柱，然后再安装玻璃衬管，之后再将色谱柱放回原处。请参阅第 66 页上的“[安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱](#)”。
- 7 安装顶部衬管组件并用手拧紧。
- 8 配置新的衬管。
- 9 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 10 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 11 恢复分析方法。

清洗吹扫填充进样口

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 备用玻璃衬管
 - 备用隔垫
 - 能清洗进样口中沉积物类型的溶剂
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 烧杯
 - 清洗刷 — FID 清洗工具箱（部件号 9301-0985）中提供有适用的清洗刷
 - 无尘手套
- 2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的其他部件冷却后再继续操作。或者，将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下色谱柱。
- 4 取下隔垫螺母和隔垫。
- 5 取下顶部衬管组件。
- 6 取下玻璃衬管和“O”形圈。
- 7 如果使用了转接头，也将其取下。
- 8 用合适的溶剂通过超声波清洗隔垫螺母、顶部衬管组件和转接头（如使用）。
- 9 在柱箱中的进样口下方放置一个烧杯，用来接取溶剂。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 10 用干净的刷子蘸取溶剂，用力洗刷进样口内侧。
- 11 用压缩空气或氮气吹干进样口内部。
- 12 如果使用了转接头，将其装回。请参阅第 73 页上的“在吹扫填充进样口上安装转接头”。
- 13 安装玻璃衬管和“O”形圈。请参阅第 75 页上的“更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管”。
- 14 安装顶部衬管组件并用手拧紧。

注意

手动执行安装步骤。不要使用自动安装向导。

- 15 安装隔垫和隔垫螺母。请参阅第 69 页上的“更换吹扫填充进样口上的隔垫”。

6 维护吹扫填充进样口

清洗吹扫填充进样口

- 16 连接色谱柱。请参阅第 66 页上的“安装具有吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”。
- 17 恢复分析方法。

烘烤去除来自吹扫填充进样口中的污染物

- 1 将色谱柱流量设置为正常工作值，或将毛细管色谱柱载气速度设置为 30 cm/s。
- 2 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 3 如果色谱柱连接到检测器，则将检测器的温度设置为比正常工作温度高 25 °C。
如果色谱柱未连接到检测器，则盖上检测器接头。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

- 4 将进样口温度设置为 300 °C 或比正常工作温度高 25 °C。
- 5 将柱温箱温度设置为比 GC 方法的最终柱箱温度高 25 °C，以烘烤去除来自进样口的污染物。但不要超过色谱柱制造商提供的温度上限值。
- 6 烘烤 30 分钟，或直到检测器的基线不再有污染峰。

安装金属填充柱

- 1 备齐下列各项：
 - 7/16 英寸、9/16 英寸和 1/2 英寸扳手
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。
- 3 准备金属填充柱。请参阅第 87 页上的“在金属填充柱上安装密封垫圈”。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 4 如需要，安装 1/8 英寸或 1/4 英寸填充柱进样口转接头。请参阅第 73 页上的“在吹扫填充进样口上安装转接头”。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 5 将色谱柱连接到进样口转接头。
- 6 用手拧紧螺母。
- 7 再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈（对于 1/8 英寸色谱柱）或 3/4 圈（对于 1/4 英寸色谱柱）。
用两把扳手分别固定住色谱柱螺母和转接头，以防转接头发生旋转。
- 8 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 9 配置新的填充柱（确保柱长度或内径为零）。

警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

- 10 如需要，老化色谱柱。请参阅第 86 页上的“老化填充柱”。
- 11 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

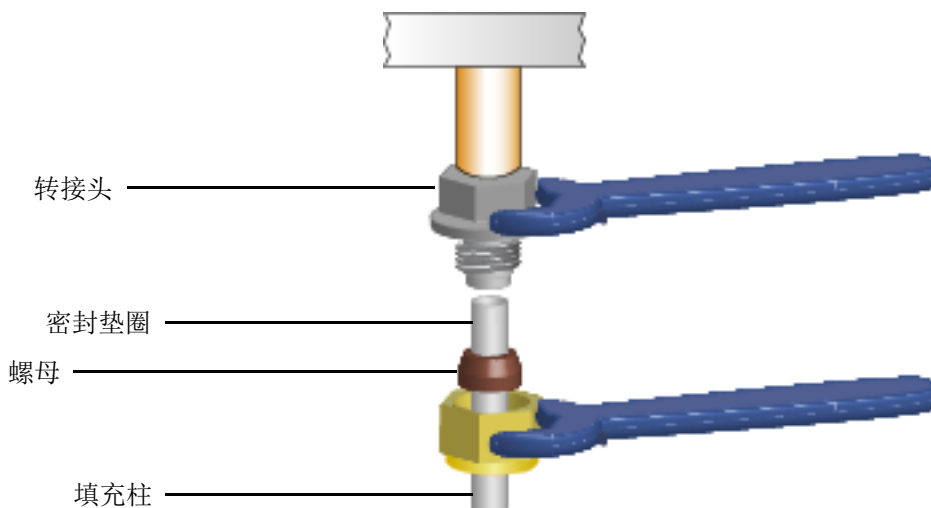
- 12 如需要，在检测器色谱柱接头上安装填充柱转接头。请参阅第 82 页上的“在检测器上安装填充柱转接头”。

6 维护吹扫填充进样口

安装金属填充柱

13 将螺母和密封垫圈安装到填充柱上。

14 将色谱柱连接到检测器或检测器转接头上。用手拧紧螺母。



15 用两把扳手分别固定住转接头和色谱柱螺母，将色谱柱螺母再拧紧 1/4 圈（对于 1/8 英寸色谱柱）或 3/4 圈（对于 1/4 英寸色谱柱）。

16 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

17 根据填充柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。通常情况下：

- 2 毫米内径玻璃色谱柱或 1/8 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 20 至 30 mL/min
- 4 毫米内径玻璃色谱柱或 1/4 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 50 至 60 mL/min

18 将柱箱加热到 200 °C，将其冷却到安全操作温度，然后重新拧紧色谱柱接头。（重新拧紧，仅拧紧 15 度左右。）再重复两次。此过程将设置聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈来帮助防止泄漏。

19 恢复分析方法。

- 对于 FPD+，请立即熄灭火焰。
- 对于 NPD，请立即关闭铷珠。

20 GC 准备就绪后要等待 10 分钟，然后点燃检测器火焰或调整 NPD 铷珠的补偿值。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

21 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

22 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。

在检测器上安装填充柱转接头

此操作过程适用于 FID、FPD+、NPD 和 TCD。

- 1 备齐下列各项：
 - 填充柱转接头（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径
 - 7/16 英寸扳手（用于填充柱转接头和 1/8 英寸填充柱螺母）
 - 9/16 英寸扳手（对于 1/4 英寸填充柱螺母）
 - 1/8 英寸螺母和密封垫圈（用于 1/8 英寸填充柱）或 1/4 英寸螺母和密封垫圈（用于 1/4 英寸填充柱）
 - 无尘手套
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

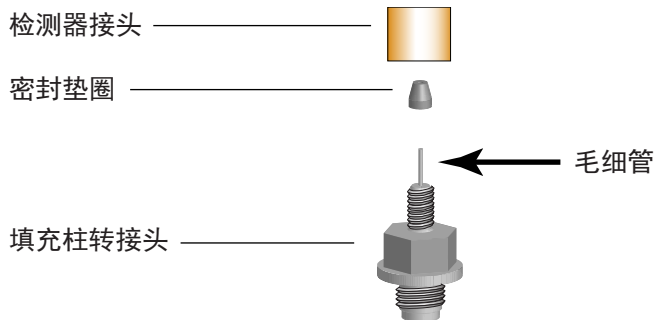
小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

小心拿取此接头，安装填充柱，然后将此接头安装到检测器底座上。将样品携带到检测器中的毛细管管壁很薄，用力拿取可能会损坏毛细管。

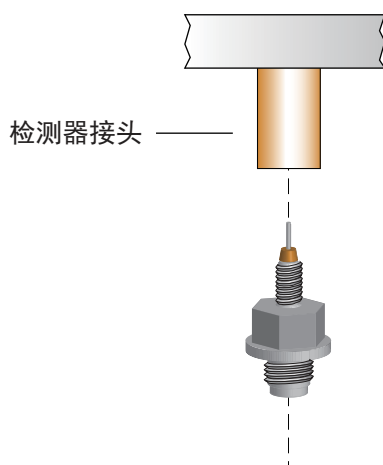
- 3 将密封垫圈安装到填充柱转接头上。



- 4 小心地将接头组件装入检测器接头。对齐接头，使它尽可能垂直地进入检测器接头。避免按压接头毛细管。用手将接头拧紧到检测器基座中，然后再用扳手拧紧 1/8 圈。

6 维护吹扫填充进样口

在检测器上安装填充柱转接头



- 5 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

安装后，将柱箱加热到 200 °C，将其冷却到安全操作温度，然后重新拧紧色谱柱接头。（重新拧紧，仅拧紧 15 度左右。）再重复两次。此过程将设置聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈来帮助防止泄漏。

安装玻璃填充柱

- 1 备齐下列各项：
 - 9/16 英寸扳手
 - 两个 1/4 英寸黄铜螺母（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 两个 1/4 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封圈
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成更换隔垫所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 为色谱柱的两端分别装配一个黄铜螺母和一个聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈。



玻璃色谱柱必须同时插入进样口和检测器，并沿着与柱箱门平行的方向安装。在老化色谱柱时，切勿将色谱柱连接到检测器。

- 4 如果老化色谱柱，则将色谱柱一直插入至吹扫填充进样口的底部。将色谱柱抽出 1 至 2 毫米。用手拧紧进样口色谱柱螺母。请参阅第 86 页上的“老化填充柱”。

小心

过度拧紧色谱柱螺母或将其强行上紧至进样口或检测器底部都可能造成色谱柱破损。

- 5 用扳手将进样口色谱柱螺母拧紧 1/4 圈。

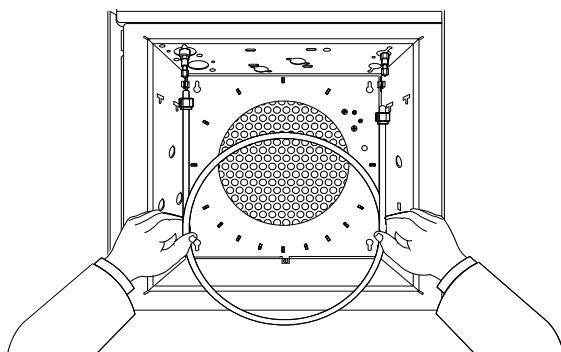
警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

- 6 老化完毕后，将色谱柱从进样口上取下。
- 7 同时将色谱柱插入进样口和检测器接头，但切勿强行插入。可能需要先将色谱柱较长一端以一定角度插入进样口以脱离柱箱底。

6 维护吹扫填充进样口

安装玻璃填充柱



8 同时从进样口和检测器中将色谱柱抽出 1 至 2 毫米。用手拧紧两个色谱柱螺母。

小心

过度拧紧色谱柱螺母或将其强行上紧至进样口或检测器底部都可能造成色谱柱破损。

9 用扳手将两个色谱柱螺母拧紧 1/4 圈。

10 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。

11 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

12 配置新的填充柱（确保柱长度或内径为零）。

13 根据填充柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。通常情况下：

- 2 毫米内径玻璃色谱柱或 1/8 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 20 至 30 mL/min
- 4 毫米内径玻璃色谱柱或 1/4 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 50 至 60 mL/min

14 恢复分析方法。

- 对于 FPD+，请立即熄灭火焰。
- 对于 NPD，请立即关闭铷珠。

15 GC 准备就绪后要等待 10 分钟，然后点燃检测器火焰或调整 NPD 铷珠的补偿值。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

16 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

17 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。

老化填充柱

- 1 备齐下列各项：
 - 毛细管色谱柱转接头
 - 色谱柱螺母和无孔密封垫圈或死堵头
 - 两把 7/16 英寸扳手
 - 1/4 英寸开口扳手
 - 无尘手套

警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 在进样口内安装合适的衬管并连接色谱柱。请参阅第 80 页上的“[安装金属填充柱](#)”。
- 4 从检测器基座取下填充柱转接头（如果存在）。（如果转接头安装到色谱柱上，则可以使用色谱柱对其进行老化。）
- 5 使用无孔密封垫圈和色谱柱螺母或死堵头盖上检测器接头。
- 6 根据填充柱制造商的建议或按照如下流量输入色谱柱流量：
 - 2 毫米内径玻璃色谱柱或 1/8 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 20 至 30 mL/min
 - 4 毫米内径玻璃色谱柱或 1/4 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 50 至 60 mL/min
- 7 将柱箱温度缓慢提升至色谱柱的老化温度。该老化温度决不能高于色谱柱的最高温度限值；通常低于最高温度 30 °C 即可。
- 8 以最终温度连续老化一夜。在打开载气流的情况下将柱箱冷却至室温。
- 9 将色谱柱连接至检测器并维持已设置的载气流。请参阅第 80 页上的“[安装金属填充柱](#)”。
- 10 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。
- 11 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

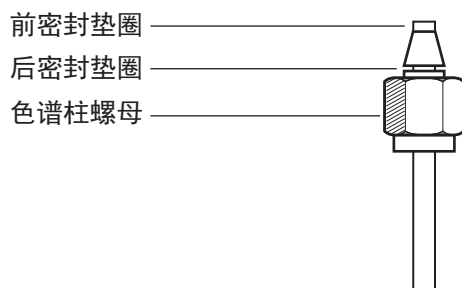
在金属填充柱上安装密封垫圈

- 1 备齐下列各项：
 - 扳手
 - 不锈钢 Swagelok 凸形接头，1/4 或 1/8 英寸外径
 - Swagelok 黄铜螺母和密封垫圈组（请参阅第 62 页上的“用于吹扫填充进样口的消耗品和部件”。）
 - 无尘手套
- 2 确保色谱柱末端切割平整，同时没有毛刺和变形。
- 3 将接头固定在台钳上。

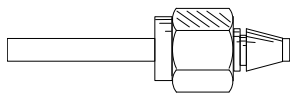
小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 为色谱柱装配一个 Swagelok 螺母和密封垫圈。



- 5 将色谱柱完全插入台钳固定口，然后抽出 1-2 毫米。用手拧紧螺母。
- 6 再用扳手将螺母拧紧 3/4 圈（对于 1/8 英寸色谱柱）或 1-1/4 圈（对于 1/4 英寸色谱柱）。
- 7 从台钳固定口上旋松色谱柱螺母，取下色谱柱。应在正确放置色谱柱后立即将密封垫圈安放到色谱柱上。



6 维护吹扫填充进样口

在金属填充柱上安装密封垫圈

用于填充柱进样口的消耗品和部件	90
填充柱进样口的部件分解图	92
更换填充柱进样口上的隔垫	93
清洁填充柱进样口上的隔垫基座	95
在填充柱进样口上安装转接头	97
更换填充柱进样口上的“O”形圈	98
更换填充柱进样口上的玻璃衬管	99
在填充柱进样口上安装保温罩	101
清洗填充柱进样口	102
烘烤去除来自填充柱进样口的污染物	104
安装金属填充柱	105
在检测器接头上安装填充柱转接头	107
安装玻璃填充柱	109
老化填充柱	111
在金属填充柱上安装密封垫圈	112

用于填充柱进样口的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 11 填充柱进样口部件

说明	部件号 / 数量
预防性维护工具包	5188-6498
填充柱进样口玻璃衬管和色谱柱转接头	
玻璃衬管	5080-8732 (25 个 / 包) 或 5181-3382 脱活 (5 个 / 包)
1/8 英寸色谱柱转接头	19243-80530
1/4 英寸色谱柱转接头	19243-80540
推荐用于填充柱进样口的隔垫和“O”形圈	
11 毫米实心隔垫，气密性好，红色	5181-1263 (50 个 / 包)
11 毫米局部通孔隔垫，气密性好，红色	5181-3383 (50 个 / 包)
11 毫米隔垫，气密性好，灰色	5080-8896 (50 个 / 包)
Merlin 微量密封垫 (30 psi)	5181-8815
11 毫米高温硅隔垫 (350 °C 或更高)	5182-0739 (50 个 / 包)
氟化橡胶“O”形圈 (顶部插入焊接件)	5080-8898 (12 个 / 包)
用于检测器的填充柱转接头	
预套接 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60191
预套接惰性 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60192
预套接 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60193
预套接惰性 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60194

表 12 用于填充柱的螺母和密封垫圈

说明	典型用途	部件号 / 数量
1/8 英寸内径的 Swagelok 不锈钢螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/8 英寸色谱柱	5080-8751 (20 个 / 包)
1/8 英寸内径的 Swagelok 黄铜螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/8 英寸色谱柱	5080-8750 (20 个 / 包)
1/8 英寸内径的聚酰亚胺 / 石墨密封圈	1/8 英寸色谱柱	0100-1332 (10 个 / 包)
1/8 英寸内径管状黄铜螺母	1/8 英寸色谱柱	5180-4103 (10 个 / 包)
1/4 英寸内径的 Swagelok 不锈钢螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/4 英寸色谱柱	5080-8753 (20 个 / 包)

7 维护填充柱进样口

用于填充柱进样口的消耗品和部件

表 12 用于填充柱的螺母和密封垫圈（续）

说明	典型用途	部件号 / 数量
1/4 英寸内径的 Swagelok 黄铜螺母、前密封垫圈、后密封垫圈	1/4 英寸色谱柱	5080-8752（20 个 / 包）
1/4 英寸内径的聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈	进样口 / 检测器衬管 / 转接头 1/4 英寸色谱柱	5080-8774（10 个 / 包）
1/4 英寸内径 管状黄铜螺母	1/4 英寸色谱柱	5180-4105（10 个 / 包）

填充柱进样口的部件分解图

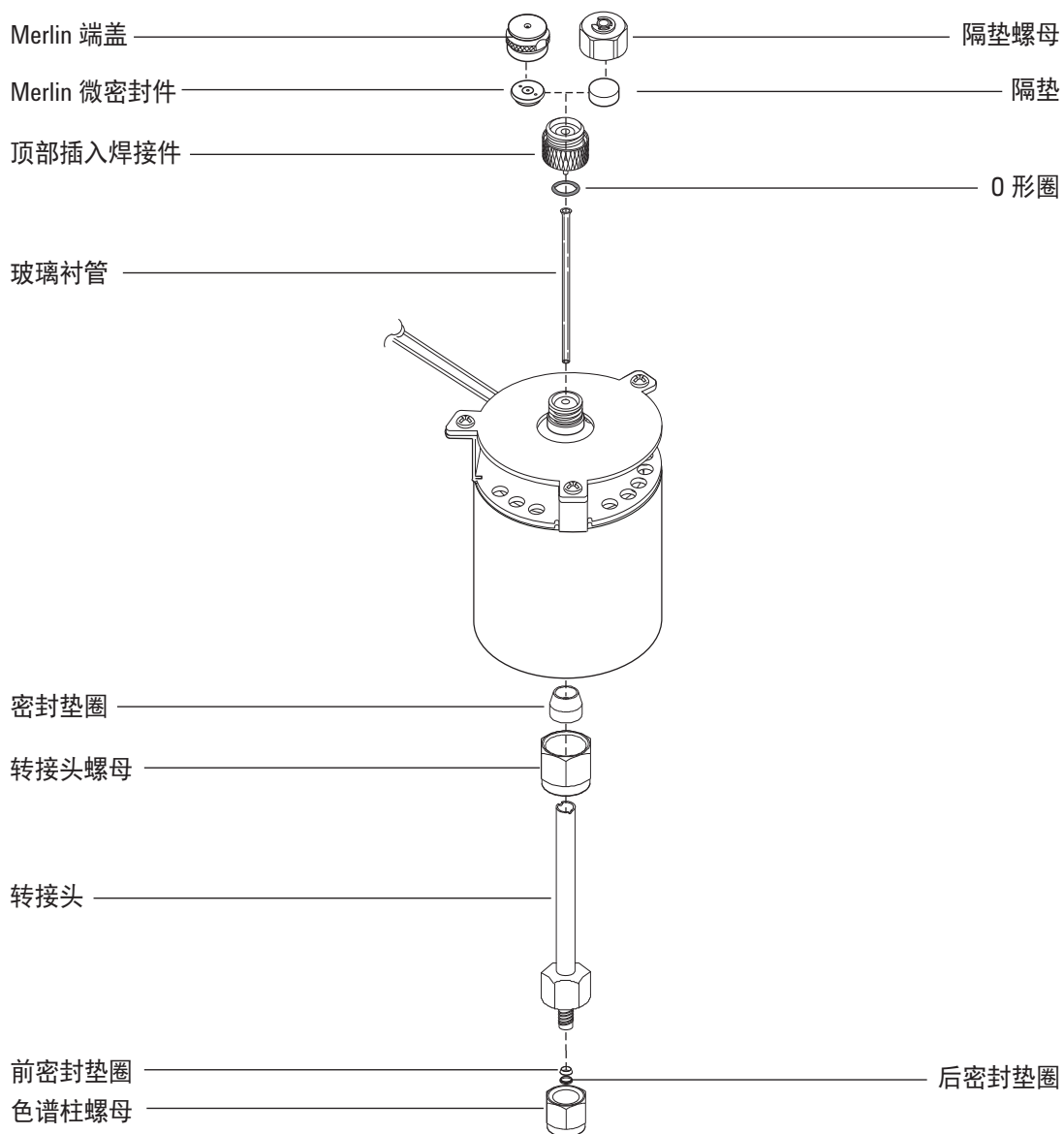


图 10. 填充柱进样口分解部件

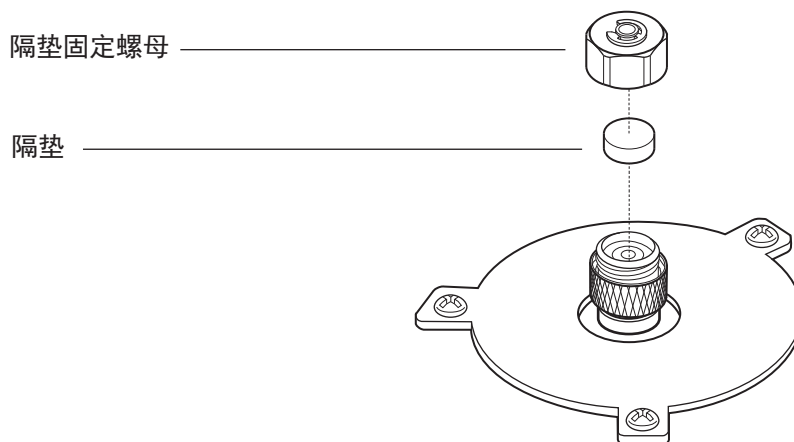
更换填充柱进样口上的隔垫

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 隔垫螺母扳手
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Septum**（更换隔垫）> **Start Maintenance**（开始维护）。向导将指导完成更换隔垫所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。

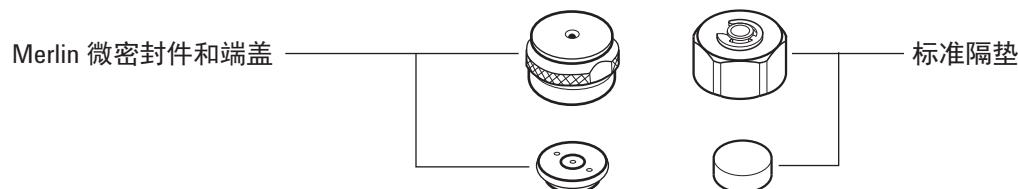
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 4 用镊子取下固定螺母上的隔垫或 Merlin 微量密封垫。切勿划伤或刮擦隔垫头内部。



- 5 将新的隔垫或 Merlin 微量密封垫紧紧压入接头。Merlin 微量密封垫金属部件一侧应朝下（面向柱箱）。



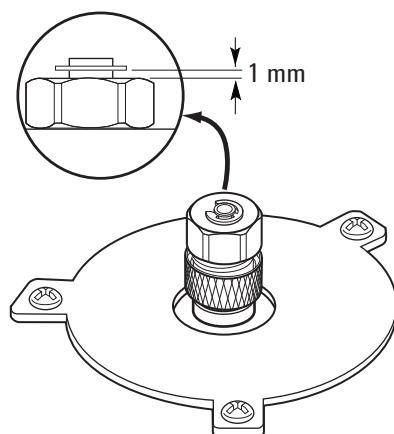
- 6 将隔垫固定螺母或 Merlin 端盖安放回原处并用手拧紧。拧紧隔垫固定螺母，直至“C”形圈高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。

7 维护填充柱进样口

更换填充柱进样口上的隔垫



- 7 重置隔垫计数器。
- 8 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 9 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 10 恢复分析方法。

清洁填充柱进样口上的隔垫基座

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 隔垫螺母扳手
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 超声波清洁水浴
 - 无尘手套
- 2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的其他部件冷却后再继续操作。或者，将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 4 旋松并取下顶部插入焊接件。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

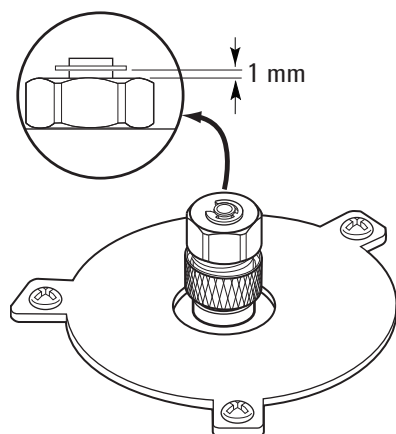
- 5 用镊子取下顶部插入焊接件上的隔垫或 Merlin 微密封件。切勿划伤或刮擦隔垫头内部。
- 6 用镊子和一小片钢棉卷刷去顶部插入焊接件和隔垫螺母上的残留物。用超声波清洗固定螺母和顶部插入焊接件。
- 7 用压缩空气或氮气吹去钢棉和隔垫碎屑。
- 8 戴上手套检查“O”形圈，如必要，将其更换。请参阅第 98 页上的“更换填充柱进样口上的“O”形圈”。
- 9 安装顶部插入焊接件并用手拧紧。
- 10 将新的隔垫或 Merlin 微量密封垫紧紧压入接头。
- 11 安上隔垫固定螺母或 Merlin 端盖并用手拧紧。拧紧隔垫固定螺母，直至“C”形圈高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。

7 维护填充柱进样口

清洁填充柱进样口上的隔垫基座



12 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

13 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。

14 恢复分析方法。

在填充柱进样口上安装转接头

- 1 备齐下列各项：
 - 管状黄铜螺母。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 转接头（1/8 英寸填充或 1/4 英寸填充）
 - 7/16 英寸和 9/16 英寸扳手
 - 聚酰亚胺 / 石墨密封圈
 - 甲醇
 - 无尘手套
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

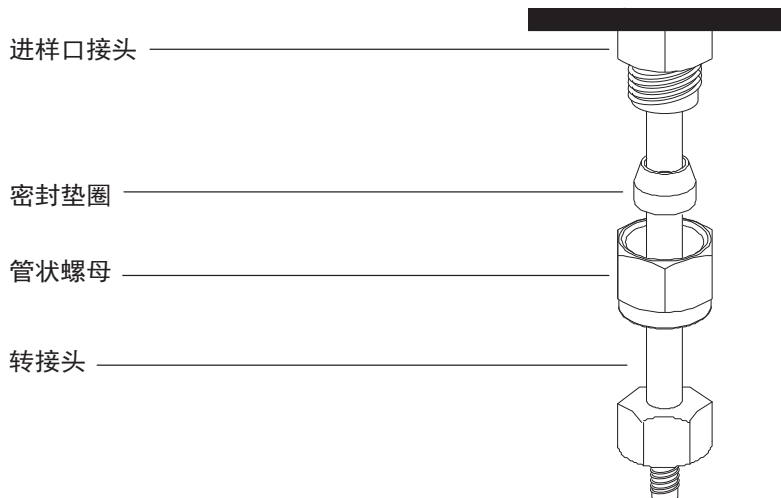
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 用蘸有乙醇的无纺布清洗转接头末端，除去其上的指纹等污渍。
- 4 将管状螺母和聚酰亚胺 / 石墨密封圈放至转接头上。



- 5 将转接头尽量完全地径直插入进样口底座。
- 6 将转接头保持在此位置并用手拧紧螺母。
- 7 再用扳手拧紧 1/4 圈。
- 8 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

更换填充柱进样口上的“O”形圈

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 隔垫螺母扳手
 - 镊子
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace O-Ring**（更换“O”形圈）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。向导将指导完成更换“O”形圈所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。

警告

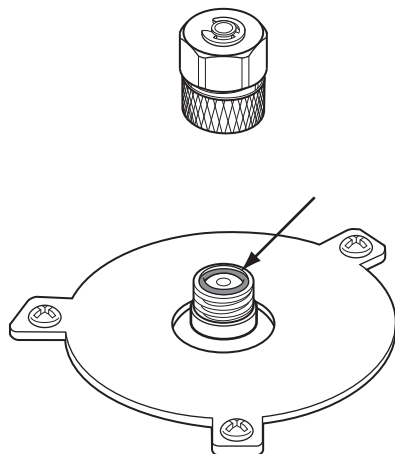
小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 旋松顶部插入焊接件，卸下进样口顶部。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 用镊子取下旧的“O”形圈。



- 5 插入一个新的“O”形圈。
- 6 安上并拧紧顶部插入焊接件。
- 7 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 8 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 9 恢复分析方法。

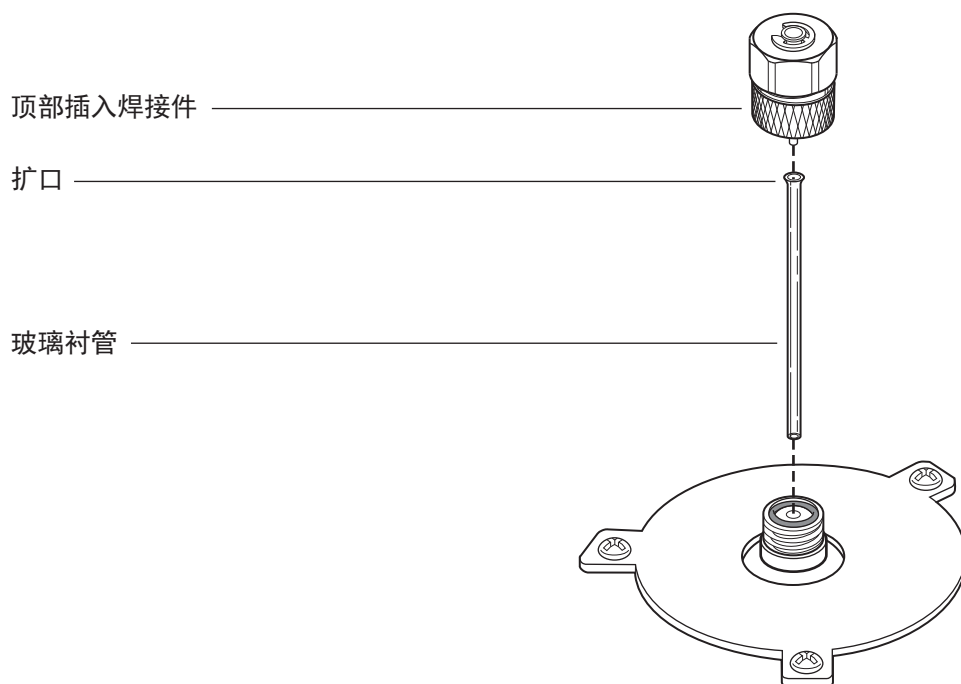
更换填充柱进样口上的玻璃衬管

- 1 备齐下列各项：
 - 备用玻璃衬管。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 9/16 英寸扳手
 - 无尘手套
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 旋松顶部插入焊接件，卸下进样口顶部。



- 4 用细铁丝或木夹小心提起旧玻璃衬管后将它取下。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 5 戴上手套检查“O”形圈，如必要，将其更换。请参阅第 98 页上的“更换填充柱进样口上的“O”形圈”。
- 6 戴上手套，用镊子夹住备用玻璃衬管的扩口（顶部），将其安装至进样口中。
- 7 安装顶部插入焊接件并用手拧紧。

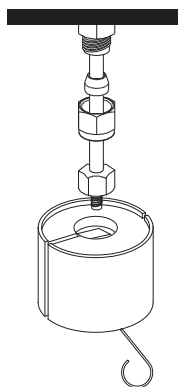
7 维护填充柱进样口

更换填充柱进样口上的玻璃衬管

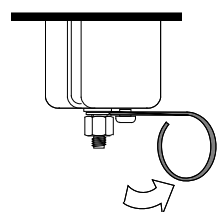
- 8 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。
- 9 重置 EMF 计数器。
- 10 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。
- 11 恢复分析方法。

在填充柱进样口上安装保温罩

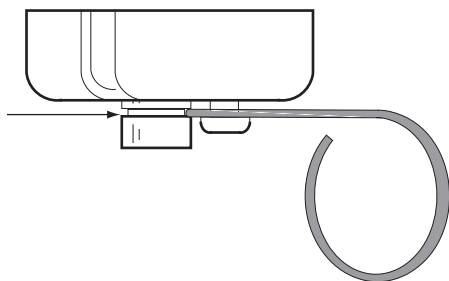
- 1 备齐下列各项：
 - 无孔密封垫圈
 - 色谱柱螺母
- 2 安装一个塞子（如带无孔密封垫圈的色谱柱螺母）。



- 3 向右推收集极弹簧。在进样口接头上方滑动外罩，以便外罩顶部的隔热层和柱箱顶盖对齐。



- 4 将弹簧放入进样口衬管中的凹槽内。取出色谱柱螺母和无孔密封垫圈。



清洗填充柱进样口

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 备用玻璃衬管
 - 备用隔垫。
 - 能清洗进样口中沉积物类型的溶剂
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 烧杯
 - 清洗刷 — FID 清洗工具箱（部件号 9301-0985）中提供有适用的清洗刷
 - 无尘手套
- 2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的其他部件冷却后再继续操作。或者，将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。如果进样口很热，请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 取下色谱柱。
- 4 取下隔垫螺母和隔垫。
- 5 取下顶部插入焊接件。
- 6 取下玻璃衬管和“O”形圈。
- 7 如果使用了转接头，也将其取下。
- 8 用合适的溶剂通过超声波清洗隔垫螺母、顶部插入焊接件和转接头（如使用）。
- 9 在柱箱中的进样口下方放置一个烧杯，用来接取溶剂。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 10 用干净的刷子蘸取溶剂，用力洗刷进样口内侧。
- 11 用压缩空气或氮气吹干进样口内部。
- 12 如果使用了转接头，将其装回。请参阅第 97 页上的“在填充柱进样口上安装转接头”。
- 13 安装玻璃衬管和“O”形圈。请参阅第 99 页上的“更换填充柱进样口上的玻璃衬管”。
- 14 安装顶部插入焊接件，手动将其拧紧。
- 15 安装隔垫和隔垫螺母。请参阅第 93 页上的“更换填充柱进样口上的隔垫”。
- 16 连接色谱柱。
- 17 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

7 维护填充柱进样口

清洗填充柱进样口

- 18 重置隔垫和玻璃衬管计数器。
- 19 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。
- 20 恢复分析方法。

烘烤去除来自填充柱进样口的污染物

- 1 将色谱柱流量设置为正常工作值。
- 2 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 3 如果色谱柱连接到检测器，则将检测器的温度设置为比正常工作温度高 25 °C。
如果色谱柱未连接到检测器，则盖上检测器接头。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

- 4 将进样口温度设置为 300 °C 或比正常工作温度高 25 °C。
- 5 将柱温箱温度设置为比 GC 方法的最终柱箱温度高 25 °C，以烘烤去除来自进样口的污染物。但不要超过色谱柱制造商提供的温度上限值。
- 6 烘烤 30 分钟，或直到检测器的基线不再有污染峰。

安装金属填充柱

- 1 备齐下列各项：
 - 7/16 英寸、9/16 英寸和 1/2 英寸扳手
 - 无尘手套
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
- 3 准备金属填充柱。请参阅第 112 页上的“在金属填充柱上安装密封垫圈”。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 4 如需要，安装 1/8 英寸或 1/4 英寸填充柱进样口转接头。请参阅第 97 页上的“在填充柱进样口上安装转接头”。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 5 将色谱柱连接到进样口转接头。用手拧紧螺母。
- 6 再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈（对于 1/8 英寸色谱柱）或 3/4 圈（对于 1/4 英寸色谱柱）。用两把扳手分别固定住色谱柱螺母和转接头，以防转接头发生旋转。
- 7 配置新的填充柱（确保柱长度或内径为零）。
- 8 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

- 9 如需要，老化色谱柱。请参阅第 111 页上的“老化填充柱”。
- 10 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

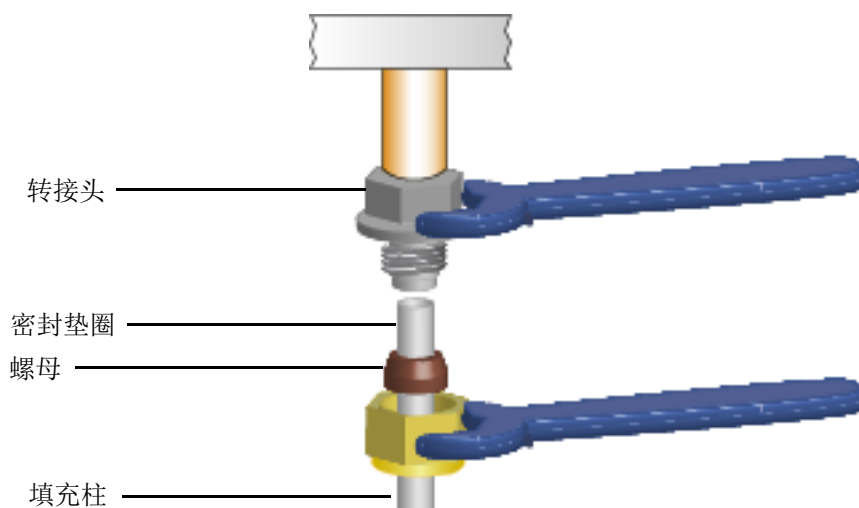
警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 11 如需要，在检测器色谱柱接头上安装填充柱转接头。请参阅第 107 页上的“在检测器接头上安装填充柱转接头”。
- 12 将螺母和密封垫圈安装到填充柱上。
- 13 将色谱柱连接到检测器或检测器转接头上。用手拧紧螺母。

7 维护填充柱进样口

安装金属填充柱



- 14 用两把扳手分别固定住转接头和色谱柱螺母，将色谱柱螺母再拧紧 1/4 圈（对于 1/8 英寸色谱柱）或 3/4 圈（对于 1/4 英寸色谱柱）。
- 15 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。
- 16 根据填充柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。通常情况下：
 - 2 毫米内径玻璃色谱柱或 1/8 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 20 至 30 mL/min
 - 4 毫米内径玻璃色谱柱或 1/4 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 50 至 60 mL/min
- 17 将柱箱加热到 200 °C，将其冷却到安全操作温度，然后重新拧紧色谱柱接头。（重新拧紧，仅拧紧 15 度左右。）再重复两次。此过程将设置聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈来帮助防止泄漏。
- 18 恢复分析方法。
 - 对于 FPD+，请立即熄灭火焰。
 - 对于 NPD，请立即关闭铷珠。
- 19 GC 准备就绪后要等待 10 分钟，然后点燃检测器火焰或调整 NPD 铷珠的补偿值。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 20 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。
- 21 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试。
- 22 重置维护计数器。

在检测器接头上安装填充柱转接头

此操作过程适用于 FID、FPD+、NPD 和 TCD。

- 1 备齐下列各项：
 - 填充柱转接头（请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。）
 - 密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径
 - 7/16 英寸扳手（用于填充柱转接头和 1/8 英寸填充柱螺母）
 - 9/16 英寸扳手（对于 1/4 英寸填充柱螺母）
 - 1/8 英寸螺母和密封垫圈（用于 1/8 英寸填充柱）或 1/4 英寸螺母和密封垫圈（用于 1/4 英寸填充柱）
 - 无尘手套
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

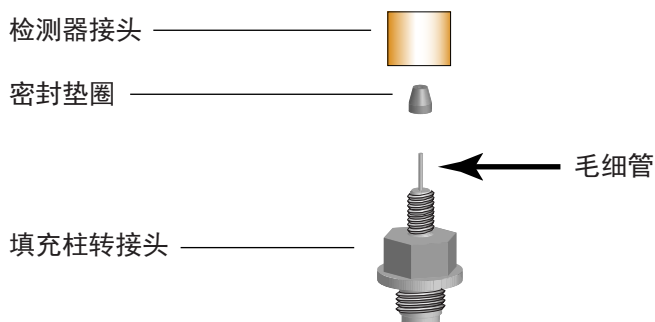
小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

小心拿取此接头，安装填充柱，然后将此接头安装到检测器底座上。将样品携带到检测器中的毛细管管壁很薄，用力拿取可能会损坏毛细管。

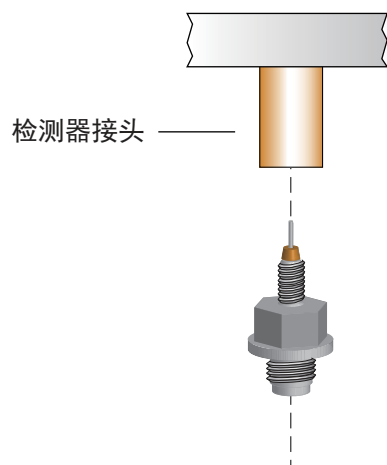
- 3 将密封垫圈安装到填充柱转接头上。



- 4 小心地将接头组件装入检测器接头。对齐接头，使它尽可能垂直地进入检测器接头。避免按压接头毛细管。用手将接头拧紧到检测器基座中，然后再用扳手拧紧 1/8 圈。

7 维护填充柱进样口

在检测器接头上安装填充柱转接头



- 5 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

安装后，将柱箱加热到 200 °C，将其冷却到安全操作温度，然后重新拧紧色谱柱接头。（重新拧紧，仅拧紧 15 度左右。）再重复两次。此过程将设置聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈来帮助防止泄漏。

安装玻璃填充柱

- 1 备齐下列各项：
 - 9/16 英寸扳手
 - 两个 1/4 英寸黄铜螺母。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 两个 1/4 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封圈
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成更换隔垫所需的步骤（下面将重复这些相同的步骤）。

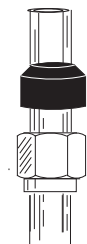
警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 为色谱柱的两端分别装配一个黄铜螺母和一个聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈。



玻璃色谱柱必须同时插入进样口和检测器，并沿着与柱箱门平行的方向安装。在老化色谱柱时，切勿将色谱柱连接到检测器。

- 4 如果要老化色谱柱，则将色谱柱一直插入至填充柱进样口的底部。将色谱柱抽出 1 至 2 毫米。用手拧紧进样口色谱柱螺母。请参阅第 111 页上的“老化填充柱”。

小心

过度拧紧色谱柱螺母或将其强行上紧至进样口或检测器底部都可能造成色谱柱破损。

- 5 用扳手将进样口色谱柱螺母拧紧 1/4 圈。

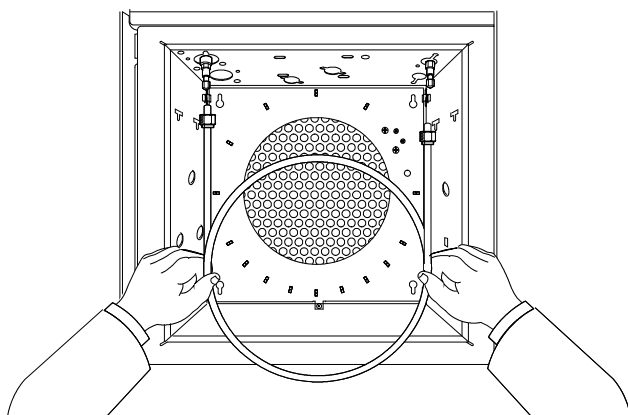
警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

- 6 老化完毕后，将色谱柱从进样口上取下。
- 7 同时将色谱柱插入进样口和检测器接头，但切勿强行插入。可能需要先将色谱柱较长一端以一定角度插入进样口以脱离柱箱底。

7 维护填充柱进样口

安装玻璃填充柱



8 同时从进样口和检测器中将色谱柱抽出 1 至 2 毫米。用手拧紧两个色谱柱螺母。

小心

过度拧紧色谱柱螺母或将其强行上紧至进样口或检测器底部都可能造成色谱柱破损。

9 用扳手将两个色谱柱螺母拧紧 1/4 圈。

10 配置新的填充柱（确保柱长度或内径为零）。

11 根据填充柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。通常情况下：

- 2 毫米内径玻璃色谱柱或 1/8 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 20 至 30 mL/min
- 4 毫米内径玻璃色谱柱或 1/4 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 50 至 60 mL/min

12 GC 就绪之后再等候 10 min，然后点燃检测器火焰。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

13 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

14 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。

15 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

16 恢复分析方法。

老化填充柱

1 备齐下列各项：

- 毛细管色谱柱转接头、色谱柱螺母，和无孔密封垫圈（用于 FID）或 1/8 英寸 Swagelok 端盖（用于 TCD）
- 两把 7/16 英寸扳手
- 1/4 英寸开口扳手
- 无尘手套

警告

老化时，切勿将氢气作为载气！氢气有可能进入柱箱，从而产生爆炸危险。

2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 在进样口内安装合适的衬管并连接色谱柱。请参阅第 105 页上的“[安装金属填充柱](#)”。
- 4 通过毛细管转接头、无孔密封垫圈和色谱柱螺母 (FID) 或 1/8 英寸端盖 (TCD) 盖上检测器接头。
- 5 根据填充柱制造商的建议或按照如下流量输入色谱柱流量：
- 2 毫米内径玻璃色谱柱或 1/8 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 20 至 30 mL/min
 - 4 毫米内径玻璃色谱柱或 1/4 英寸外径金属色谱柱的吹扫流速为 50 至 60 mL/min
- 6 将柱箱温度缓慢提升至色谱柱的老化温度。该老化温度决不能高于色谱柱的最高温度限值；通常低于最高温度 30 °C 即可。
- 7 以最终温度连续老化一夜。在打开载气流的情况下将柱箱冷却至室温。
- 8 将色谱柱连接至检测器并维持已设置的载气流。请参阅第 105 页上的“[安装金属填充柱](#)”。
- 9 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

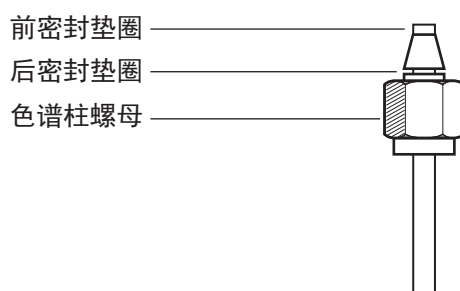
在金属填充柱上安装密封垫圈

- 1 备齐下列各项：
 - 扳手
 - 不锈钢 Swagelok 凸形接头，1/4 或 1/8 英寸外径
 - Swagelok 黄铜螺母和密封垫圈组。请参阅第 90 页上的“用于填充柱进样口的消耗品和部件”。
 - 无尘手套
- 2 确保色谱柱末端切割平整，同时没有毛刺和变形。
- 3 将接头固定在台钳上。

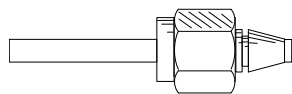
小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 为色谱柱装配一个 Swagelok 螺母和密封垫圈。



- 5 将色谱柱完全插入台钳固定口，然后抽出 1-2 毫米。用手拧紧螺母。
- 6 再用扳手将螺母拧紧 3/4 圈（对于 1/8 英寸色谱柱）或 1-1/4 圈（对于 1/4 英寸色谱柱）。
- 7 从台钳固定口上旋松色谱柱螺母，取下色谱柱。应在正确放置色谱柱后立即将密封垫圈安放到色谱柱上。



用于冷柱头进样口的消耗品和部件	114
冷柱头进样口的部件分解图	117
安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱	118
检查 COC 进样口上的进样针针头和色谱柱的尺寸	121
更换 COC 进样口上的隔垫	122
在 COC 进样口上安装衬管	124
清洁 COC 进样口	126
更换 7693A 进样器针头支撑导向器	128
更换进样针中的针头	129
更换用于 COC 进样口的进样针中的熔融石英针头	130
烘烤去除来自 COC 进样口的污染物	131

用于冷柱头进样口的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 13 用于在 0.53 毫米熔融石英色谱柱上进样的推荐部件

色谱柱类型	部件号
衬管，内径为 0.53 毫米的熔融石英柱	19245-20580（无环）
隔垫螺母，530 微米	G1545-80530
注射器针管（带有可取下的针头），5 μ L	5182-0836
针头，530 微米（3 个 / 包）	5182-0832
推杆按钮（10 个 / 包），用于通过使用注射器针管 5182-0836 进行的手动进样	5181-8866
柱头衬管弹簧	19245-60760

表 14 用于在 0.53 毫米镀铝色谱柱上进样的推荐部件

色谱柱类型	部件号
衬管，内径为 0.53 毫米的铝涂层	19245-20780（4 个环）
隔垫螺母，530 微米	G1545-80530
注射器针管（带有可取下的针头），5 μ L	5182-0836
针头，530 微米（3 个 / 包）	5182-0832
推杆按钮（10 个 / 包），用于通过使用注射器针管 5182-0836 进行的手动进样	5181-8866
柱头衬管弹簧	19245-60760

表 15 用于在 0.32 毫米熔融石英色谱柱上进样的推荐部件

色谱柱类型	部件号
衬管，内径为 0.32 毫米的熔融石英柱	19245-20525（5 个环）
隔垫螺母，250/320 微米	19245-80521
注射器针管（带有可取下的针头），5 μ L	5182-0836
针头，320 微米（3 个 / 包）	5182-0831
推杆按钮（10 个 / 包），用于通过使用注射器针管 5182-0836 进行的手动进样	5181-8866
柱头衬管弹簧	19245-60760

8 维护 COC 进样口

用于冷柱头进样口的消耗品和部件

表 16 用于在 0.25 毫米熔融石英色谱柱上进样的推荐部件

色谱柱类型	部件号
衬管，内径为 0.25 毫米	19245-20515（6 个环）
隔垫螺母，250/320 微米	19245-80521
注射器针管（带有可取下的针头），5 µL	5182-0836
针头，250 微米（3 个 / 包）	5182-0833
推杆按钮（10 个 / 包），用于通过使用注射器针管 5182-0836 进行的手动进样	5181-8866
柱头衬管弹簧	19245-60760

表 17 用于在 0.2 毫米熔融石英色谱柱上进样的推荐部件

说明	部件号 / 数量
衬管，内径为 0.20 毫米的熔融石英柱	19245-20510
冷却塔组件	19320-80625
注射器针管，用于熔融石英针头，10 µL	9301-0658
备用的熔融石英针头，0.18 毫米	19091-63000（6 个 / 包）
用于熔融石英进样针的备用 PTFE 密封垫圈	0100-1389
可取下的不锈钢针头进样针，10 µL	5182-9633
备用不锈钢针头，0.23 毫米	5182-9645（3 个 / 包）
柱头衬管弹簧	19245-60760

表 18 推荐用于 COC 进样口的隔垫

说明	部件号 / 数量
用于 0.53 毫米和 0.25/0.32 毫米隔垫螺母	
用于手动和自动进样的 5 毫米实心隔垫	5181-1261
5 毫米长寿命隔垫	5183-4762（50 个 / 包）
5 毫米高级绿色隔垫	5183-4760（50 个 / 包）
5 毫米耐高温、气密性好的隔垫	5183-4758（50 个 / 包）
用于自动进样的 5 毫米有孔隔垫	5181-1260（25 个 / 包）
用于鸭嘴形隔垫	
仅用于手动进样的鸭嘴形隔垫（必须使用带有鸭嘴的冷却塔）	19245-40050（10 个 / 包）

8 维护 COC 进样口

用于冷柱头进样口的消耗品和部件

表 19 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（用于 0.53 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

冷柱头进样口的部件分解图

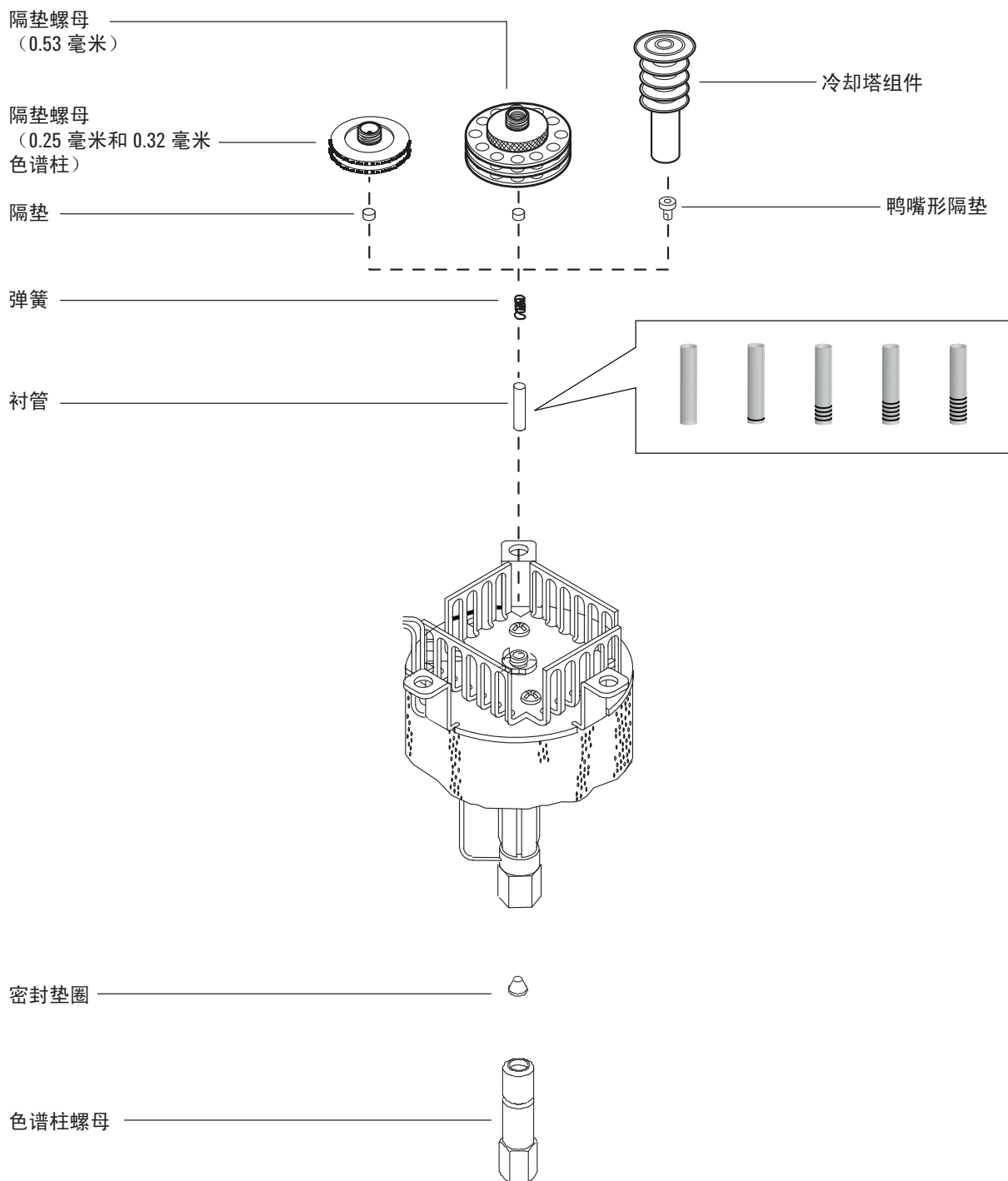


图 11. 冷柱头进样口分解部件

安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱

- 1 备齐下列各项：
 - 色谱柱螺母和密封垫圈（请参阅第 114 页上的“用于冷柱头进样口的消耗品和部件”。）
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸和 5/16 英寸扳手
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

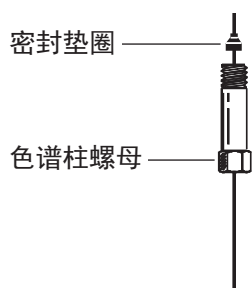
警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

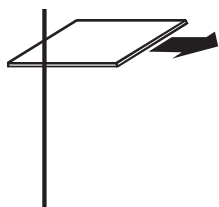
- 3 安装色谱柱之前，请确保已正确安装适合针头和色谱柱的衬管。请参阅第 124 页上的“在 COC 进样口上安装衬管”。
- 4 将毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



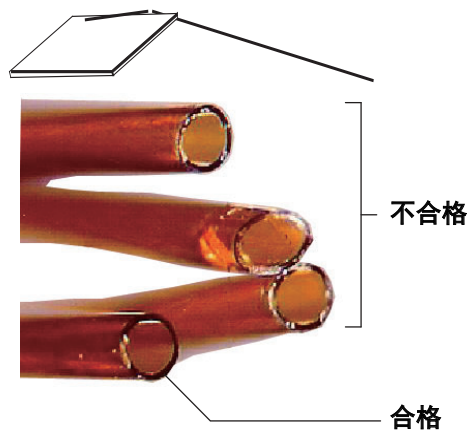
- 5 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

8 维护 COC 进样口

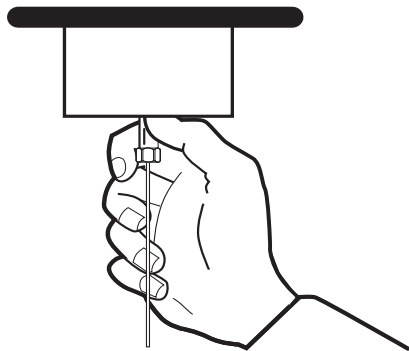
安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱



- 6 稳住色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



- 7 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
- 8 轻轻地将色谱柱插入进样口，直到插入到底部。在推到色谱柱上时，应该会感觉到弹簧张力。（请勿抽出色谱柱。）
- 9 将色谱柱螺母插入进样口接头，并用手拧紧。



警告

为避免进样口发生弯曲，应始终使用两把扳手。用一把 5/16 英寸扳手夹紧进样口，同时用另一把 1/4 英寸扳手来紧固色谱柱螺母。

- 10 用扳手将色谱柱螺母再拧紧 1/4 圈，或者直到色谱柱不移动为止。
- 11 如果对 0.25 毫米或 0.32 毫米色谱柱使用自动进样系统，则请通过手动将进样针插入进样口对色谱柱的安装进行确认。
- 12 配置新的色谱柱。
- 13 根据制造商的建议老化色谱柱。请参阅[老化毛细管色谱柱](#)。

8 维护 COC 进样口

安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱

14 将色谱柱安装到检测器中。

注意

手动执行色谱柱安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

- 将毛细管色谱柱安装到 **FID**
- 将毛细管色谱柱安装到 **NPD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **TCD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **ECD**
- 将毛细管色谱柱安装到 **FPD+**

15 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。。

16 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

17 在将色谱柱安装在进样口和检测器上后，根据色谱柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。

18 恢复分析方法。

- 对于 FPD+，请立即熄灭火焰。
- 对于 NPD，请立即熄灭铷珠

19 GC 准备就绪后要等待 10 分钟，然后点燃检测器火焰或调整 NPD 铷珠的补偿值。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

20 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

检查 COC 进样口上的进样针针头和色谱柱的尺寸

- 1 备齐下列各项：
 - 衬管（请参阅第 114 页上的“用于冷柱头进样口的消耗品和部件”。）
 - 进样针针头
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

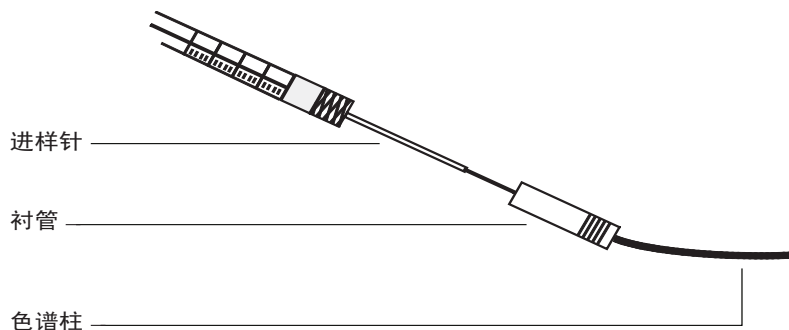
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 检查针头的尺寸是否正确适合所需的色谱柱内径。如果需要，请使用以下正确尺寸之一更换针头。请参阅第 114 页上的“用于冷柱头进样口的消耗品和部件”和第 129 页上的“更换进样针中的针头”或第 130 页上的“更换用于 COC 进样口的进样针中的熔融石英针头”。
- 4 根据色谱柱尺寸确定合适的衬管。请参阅第 114 页上的“用于冷柱头进样口的消耗品和部件”。使用与进样针针头相同尺寸的衬管来验证希望使用的色谱柱的尺寸是否合适。
- 5 净切削色谱柱末端。请参阅第 118 页上的“安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱”。
- 6 将色谱柱插入衬管的一端。



- 7 从衬管的另一端将进样针针头插入色谱柱。针头应该顺利进入色谱柱，没有任何阻碍物。如果针头不能轻易插入色谱柱，则将衬管前后倒置以验证针头和色谱柱。
- 8 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

更换 COC 进样口上的隔垫

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参阅第 114 页上的“用于冷柱头进样口的消耗品和部件”。）
 - 镊子
 - 一根用于将隔垫从进样口取下的细金属丝（直径为 0.2 英寸）
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Inlets**（进样口），选择进样口，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace Septum**（更换隔垫）> **Start Maintenance**（开始维护）。向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

小心

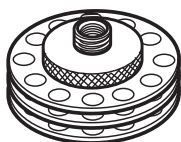
应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 更换隔垫。
 - 如果要更换隔垫螺母中的隔垫，则握紧花纹边，然后将螺母旋下。使用镊子将旧的隔垫取下。
 - 使用镊子，安装一个新的隔垫。将隔垫按入隔垫螺母中，直到就位。拧紧螺母。

用于 250/320 μm
自动进样



用于自动进样
530 μm

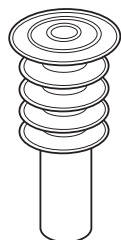


- 如果要更换冷却塔中的隔垫，则抓紧冷却塔的三个环，然后将其旋下。取下冷却塔时，弹簧和鸭嘴形隔垫可能会从进样口弹出。请小心，不要将它们弄丢。如果它们没有弹出来，则使用细金属丝将它们从进样口中取出。将备用鸭嘴形隔垫插入弹簧并放入进样口。重新接上冷却塔组件，然后用手拧紧。

8 维护 COC 进样口

更换 COC 进样口上的隔垫

用于通过熔融石英针头手动
进样 (200 μm)



- 4 进样之前，请使用相应尺寸的进样针检查整个组件的对齐情况。
- 5 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 6 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 7 恢复分析方法。

在 COC 进样口上安装衬管

- 1 备齐下列各项：
 - 无尘手套
 - 备用衬管（请参阅第 114 页上的“用于冷柱头进样口的消耗品和部件”。）
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。

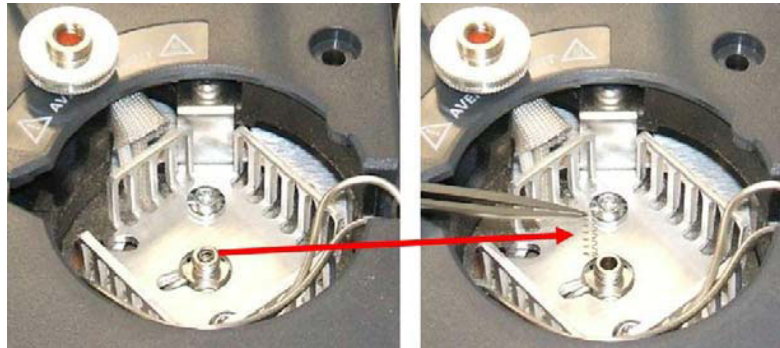
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 将色谱柱从进样口取下。
- 4 找到隔垫螺母或进样口顶部的冷却塔组件，并将其取下。如果隔垫仍附在隔垫螺母中，除非希望更换隔垫，否则不要取下它。如有必要，用新的隔垫或鸭嘴更换现有的隔垫或鸭嘴。请参阅第 122 页上的“更换 COC 进样口上的隔垫”。
- 5 使用提取丝（或镊子）将弹簧从进样口取出，并将弹簧放在一边。请小心，不要弄丢或损坏它，因为要使用弹簧将新的衬管保持在适当的位置。



- 6 通过使用金属丝或色谱柱轻轻地从下面推出现有衬管，将它从进样口中取出。保存好衬管备用。

8 维护 COC 进样口

在 COC 进样口上安装衬管



- 7 检查衬管的尺寸是否既适合针头又适合色谱柱。请参阅第 121 页上的“检查 COC 进样口上的进样针针头和色谱柱的尺寸”。
- 8 将新的衬管笔直地从进样口顶部放入进样口。在端部安装衬管。
- 9 将弹簧安装在衬管顶部。
- 10 安装隔垫和隔垫螺母或鸭嘴形隔垫和冷却塔组件，然后用手拧紧。

注意

手动执行色谱柱安装步骤。不要使用自动色谱柱安装向导。

- 11 安装色谱柱。请参阅第 118 页上的“安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱”。
- 12 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

清洁 COC 进样口

- 1 备齐下列各项：
 - 1/4 英寸和 5/16 英寸扳手
 - 清洗水浴
 - 水性清洁剂
 - 蒸馏水
 - 甲醇
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 无尘手套
- 2 手动将进样口和柱箱温度设置为小于 40 °C，并且等待进样口、柱箱以及您可能在柱箱内部接触到的其他部件冷却后再继续操作。或者，将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

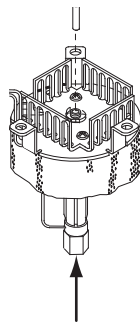
警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 取下色谱柱。
- 4 取下隔垫螺母或冷却塔，然后取下隔垫。
- 5 通过使用金属丝或色谱柱轻轻地从下面推出现有衬管，将它从进样口中取出。保存好衬管备用。



- 6 将水性清洁剂注入超声波清洗水浴，并将弹簧和衬管放入里面。超声处理 1 min。
- 7 排出水性清洁剂，并将蒸馏水注入水浴。超声处理 1 min。
- 8 从水浴中取出弹簧和衬管，并用水和甲醇进行彻底清洗。
- 9 使用压缩空气或氮气风干弹簧和衬管。

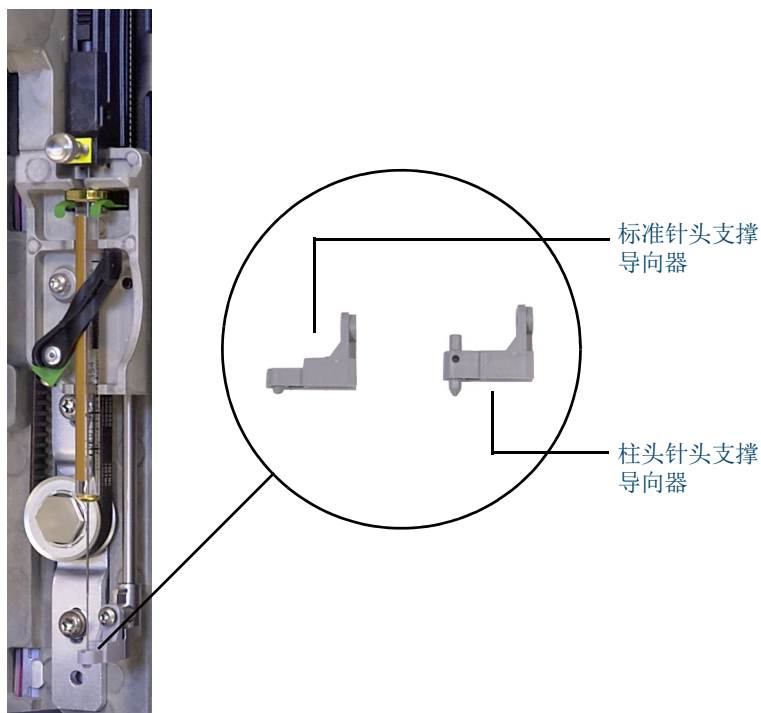
8 维护 COC 进样口

清洁 COC 进样口

- 10 安装衬管。请参阅第 124 页上的“在 COC 进样口上安装衬管”。
- 11 安装色谱柱。请参阅第 118 页上的“安装具有冷柱头进样口的毛细管色谱柱”。
- 12 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

更换 7693A 进样器针头支撑导向器

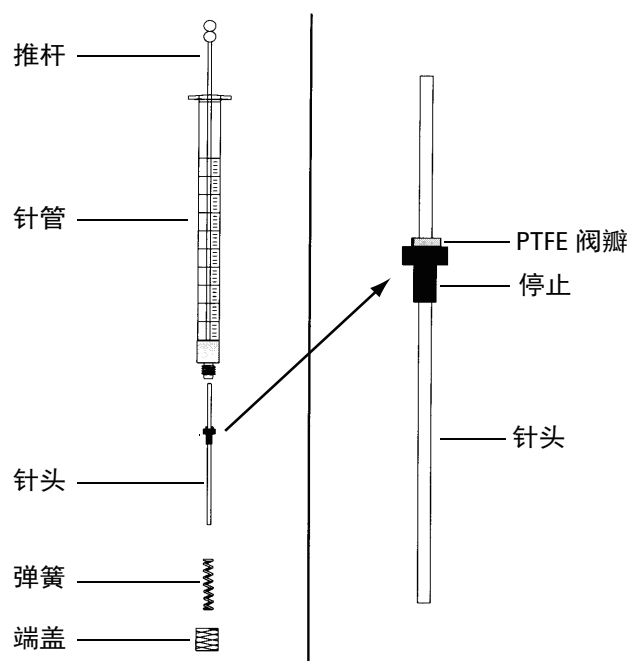
在使用 7693A ALS 向 COC 进样口进样之前，请安装柱头针头支撑导向器。
有关完整的详细信息，请参阅 7693A ALS 文档。



- 1 打开进样器门。
- 2 取下进样针。
- 3 朝着顶部滑动进样针支架。
- 4 从支撑底座完全卸下 T-10 Torx 螺丝。注意不要让螺丝掉入转盘组件中。
- 5 滑出支撑底座。
- 6 滑入新的支撑底座。
- 7 更换 T-10 Torx 螺丝并拧紧。
- 8 安装适当的进样针。
- 9 关闭进样器门。
- 10 对齐进样器。

更换进样针中的针头

- 1 备齐下列各项（请参阅第 115 页上的表 16，“用于在 0.25 毫米熔融石英色谱柱上进样的推荐部件”）：
 - 注射器针管
 - 针头，250 微米或 320 微米
- 2 旋下注射器针管端盖并取下弹簧。
- 3 确保针头有 PTFE 阀瓣（如下所示）。如果注射器针管没有 PTFE 阀瓣，则按照进样针盒中的说明将针头包起来。



- 4 检查新针头在运输过程中是否插入了细丝。如果插入细丝，请将其取下。
- 5 将弹簧和端盖沿着针头取下。
- 6 将针头插入注射器针管。
- 7 将端盖旋回到注射器针管上。

更换用于 COC 进样口的进样针中的熔融石英针头

注意

熔融石英针和进样针仅与冷却塔和鸭嘴形隔垫配合使用，以便在 **200** 微米色谱柱上进行手动柱头进样。

1 备齐下列各项：

- 新的熔融石英进样针针头（请参阅第 114 页上的“用于冷柱头进样口的消耗品和部件”。）
- 溶剂

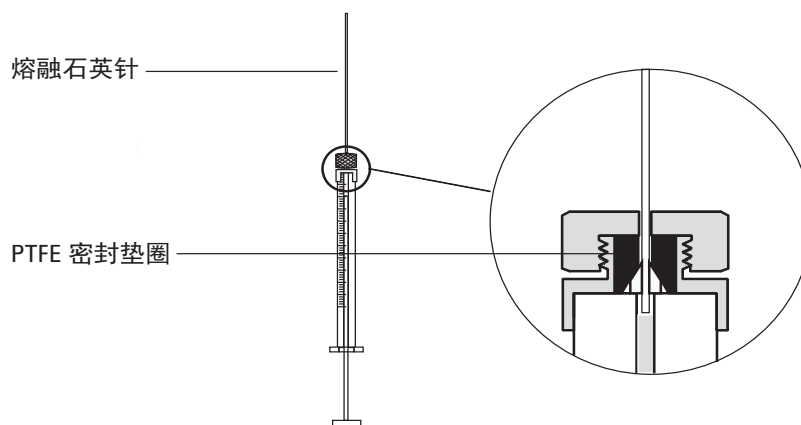
警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

2 拧松固定螺母并取下旧的针头。

3 垂直地握住进样针并插入新的熔融石英针，这样可以看到注射器针管中的石英针。如果石英针未能插入注射器针管中，则 PTFE 密封垫圈可能被阻塞了。可能需要更换密封垫圈。

4 将推杆推入底部。石英针将会与推杆末端齐平。



5 用手拧紧止动螺母。轻轻地拉动石英针以确保 PTFE 密封垫圈对石英针已形成密封。如有必要，请进一步拧紧止动螺母。

6 稍微拧松止动螺母，这样针头又可以活动了。

7 慢慢地按下进样针推杆直到推杆将针头按到针管末端，然后用手拧紧固定螺母。

8 使用溶剂冲洗进样针并检查是否漏水或阻塞。通过进一步拧紧固定螺母可以解决漏水问题。阻塞或严重漏水需要重复此过程。

烘烤去除来自 COC 进样口的污染物

- 1 将色谱柱流量设置为正常工作值，或将毛细管色谱柱载气速度设置为 30 cm/s。
- 2 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 3 将进样口模式设置为柱箱跟踪。
- 4 如果色谱柱连接到检测器，则将检测器的温度设置为比正常工作温度高 25 °C。
如果色谱柱未连接到检测器，则盖上检测器接头。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的手。

- 5 将柱温箱温度设置为比 GC 方法的最终柱箱温度高 25 °C，以烘烤去除来自进样口的污染物。但不要超过色谱柱制造商提供的温度上限值。
- 6 烘烤 30 分钟，或直到检测器的基线不再有污染峰。

8 维护 COC 进样口

烘烤去除来自 COC 进样口的污染物

用于 FID 的消耗品和部件	134
火焰离子化检测器的部件分解图	137
将毛细管色谱柱安装到 FID	139
更换 FID 喷嘴	142
维护 FID 收集极组件	145
检查 FID 泄漏电流	152
检查 FID 基线	153
安装可选的 FID PTFE 排气管插件	154
烘烤 FID	155

用于 FID 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 20 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（用于 0.53 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）

9 维护 FID

用于 FID 的消耗品和部件

表 20 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件（续）

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

表 21 FID 部件和子组件

说明	部件号 / 数量
M4 × 25 毫米 T20 梅花螺丝	0515-2712（3 个 / 包）
PTFE 排气管（可选）	19231-21050
收集极组件	G4591-60691
预套接 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60191
预套接惰性 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60192
预套接 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60193
预套接惰性 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60194
FID 喷嘴，0.011 英寸内径	G4591-20320
FID 喷嘴，通用，0.011 英寸内径	5200-0176
FID 喷嘴，通用，0.018 英寸内径	5200-0177
FID 喷嘴，通用，0.030 英寸内径	5200-0178

表 22 FID 收集极组件的部件

说明	部件号 / 数量
M4 × 25 毫米 T20 梅花螺丝	0515-2712 （3 个 / 包）
收集极组件	G4591-60691
收集极螺母	19231-20940
弹簧垫片	3050-1246
点火器保险盒	19231-20910
镍基合金点火器保险盒	19231-21060
上 / 下收集极绝热体	G1531-20700
收集极主体	G1531-20690
镍基合金收集极主体	G1531-21090
扳手螺母，底座	19231-20990
收集极底座	G4591-20690
收集极外壳	19231-21010

9 维护 FID

用于 FID 的消耗品和部件

表 22 FID 收集极组件的部件（续）

说明	部件号 / 数量
垫圈	5180-4165 (12 个 / 包)
带有 O 形圈的点火器（点火塞）组件	19231-60680

火焰离子化检测器的部件分解图

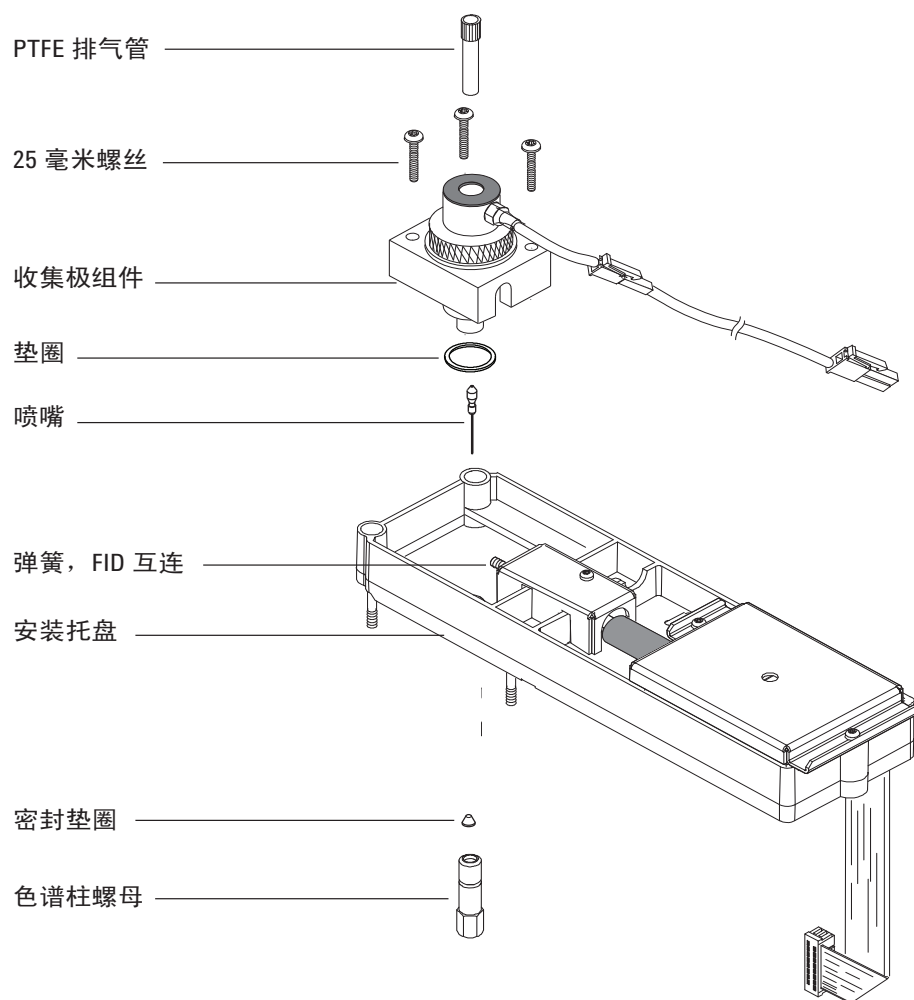


图 12. 火焰离子化检测器 (FID) 组件分解部件

9 维护 FID

火焰离子化检测器的部件分解图

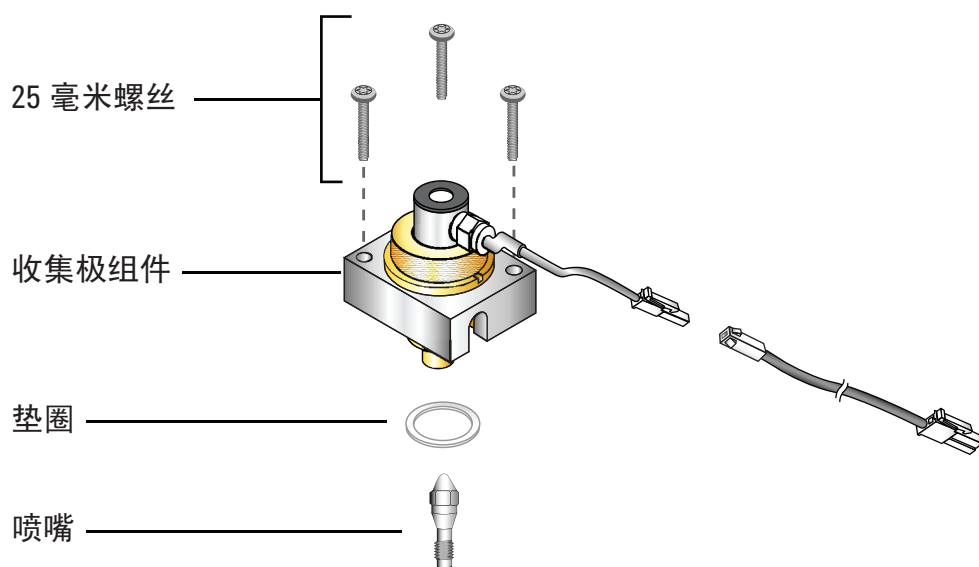


图 13. FID 部件分解图

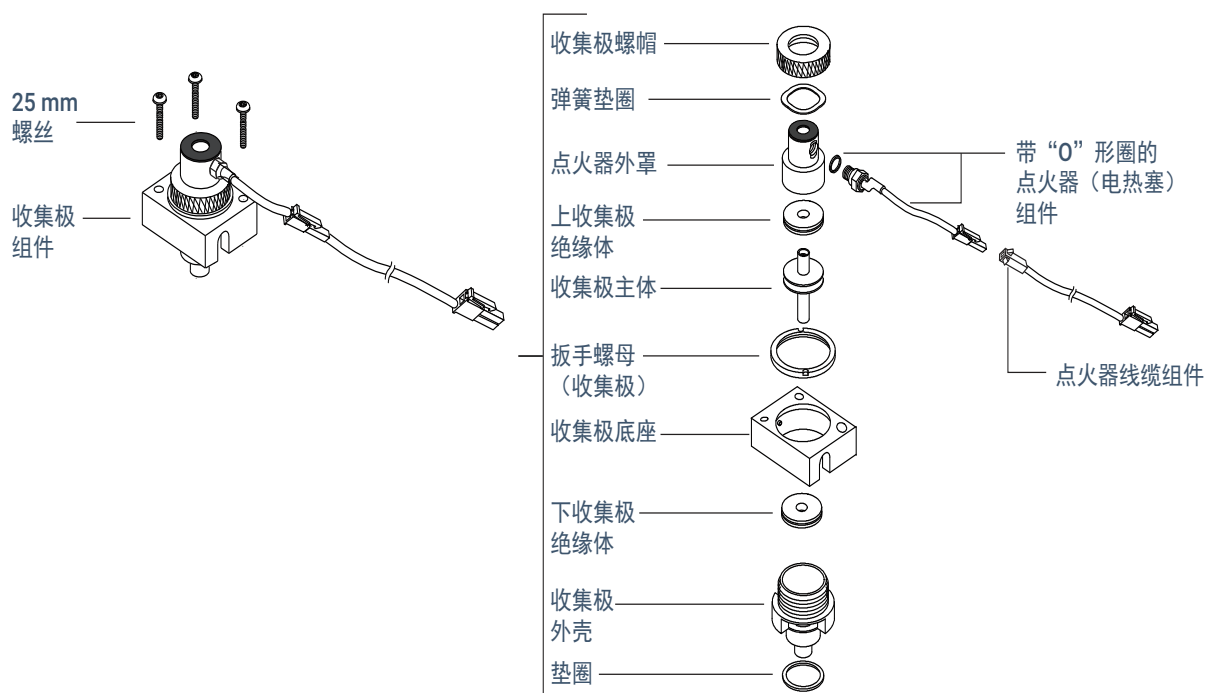


图 14. FID 收集极组件部件分解图

将毛细管色谱柱安装到 FID

- 1 备齐以下材料（请参阅第 134 页上的“用于 FID 的消耗品和部件”）：
 - 色谱柱
 - 密封垫圈
 - 色谱柱螺母
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸开口扳手
 - 隔垫
 - 异丙醇
 - 实验室用纸巾
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。
等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

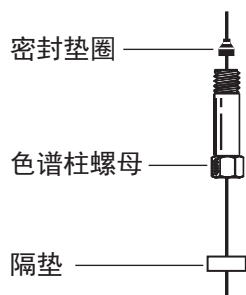
警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

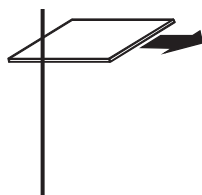
- 3 将隔垫（如果色谱柱内径 ≤ 0.1 毫米）、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



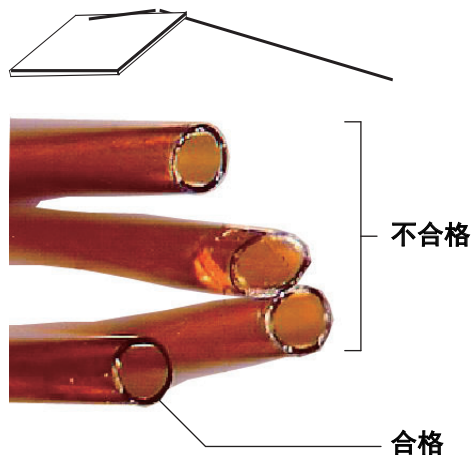
- 4 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

9 维护 FID

将毛细管色谱柱安装到 FID



- 5 稳住色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。

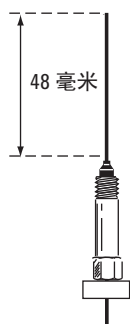


- 6 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
- 7 安装毛细管色谱柱。
- 如果色谱柱的内径大于 0.1 毫米：
- a 将色谱柱轻轻插入检测器，直至其底部；切勿再试图强行插入。
 - b 用手拧紧色谱柱螺母，然后将色谱柱抽出大约 2 毫米，再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

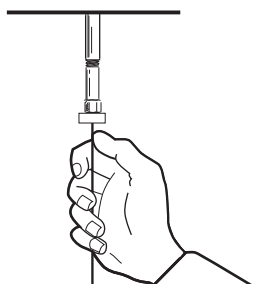
9 维护 FID

将毛细管色谱柱安装到 FID

如果色谱柱内径为 0.1 毫米或更小，则调整色谱柱位置，使其向上伸出密封垫圈达 48 毫米。向上滑动隔垫以将色谱柱螺母和密封垫圈固定在此位置。



- c 将色谱柱安装到检测器中。沿色谱柱将螺母和密封垫圈滑至检测器底部。用手拧紧色谱柱螺母，直至其夹紧色谱柱。
- d 调整色谱柱（~~非~~隔垫）位置以使隔垫与色谱柱螺母的底部对齐。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。



- 8 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 9 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

更换 FID 喷嘴

- 1 备齐下列各项：
 - 备用喷嘴
 - T-20 Torx 螺丝刀
 - 1/4 英寸螺丝刀
 - 镊子
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 可以清洗检测器中沉积物之类的溶剂
 - 清洁布
 - 棉签
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Detectors**（检测器），选择检测器，然后选择 **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace FID Jet**（更换 FID 喷嘴）> **Start Maintenance**（开始维护）。向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

警告

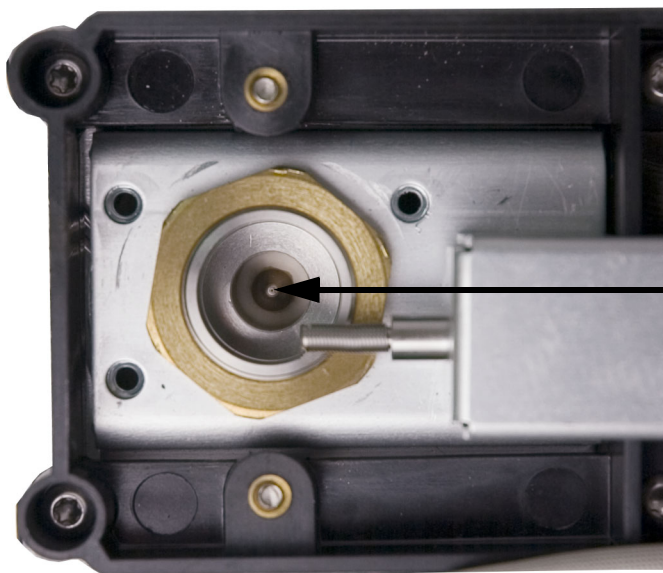
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

- 3 如果已安装毛细管色谱柱，则将它从检测器上取下。

应佩戴干净的全尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 取下 FID 保险盒组件并放在一块清洁的布上。
- 5 找到外壳里的喷嘴。

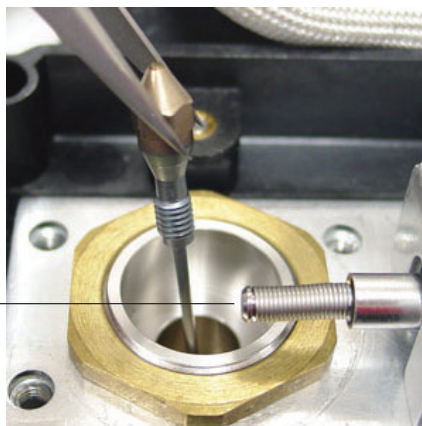


小心

只能使用镊子或通过佩戴手套来拿取干净的或新的喷嘴。

6 拧松喷嘴，然后用镊子将其取出外壳。

互连器弹簧



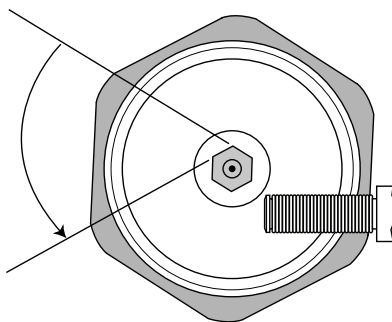
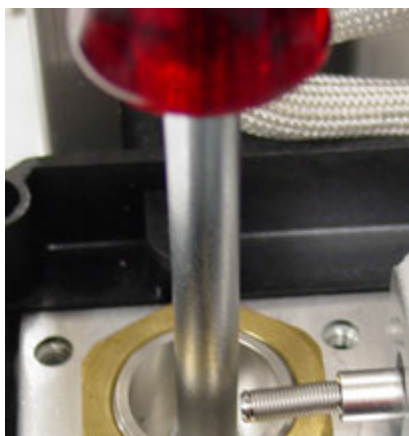
7 用溶剂、棉签和压缩空气或氮气清洁检测器底座空腔。

8 用镊子将新的喷嘴放入外壳。

小心

不要将喷嘴拧得过紧！过度拧紧则可能导致喷嘴、检测器基座或两者同时变形和损坏。扭矩技术指标为 10 英寸磅。

9 小心地将喷嘴旋入外壳。用手拧紧后再用扳手拧紧 1/6 圈（1/6 圈是常规螺丝刀手柄或喷嘴头的一个面）。



- 10 安装保险盒组件。
- 11 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 12 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 13 将毛细管色谱柱连接到检测器上。
 - a 将色谱柱安装到检测器中。请参阅第 139 页上的“将毛细管色谱柱安装到 FID”。
 - b 在将色谱柱安装在进样口和检测器上后，根据色谱柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。
 - c 检查 FID 泄漏电流请参阅第 152 页上的“检查 FID 泄漏电流”。
 - d 烘烤检测器。请参阅第 155 页上的“烘烤 FID”。
 - e 恢复分析方法。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- f 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

- 14 检查 FID 基线。请参阅第 153 页上的“检查 FID 基线”。

维护 FID 收集极组件

注意

根据所需的任务，仅操作相应的步骤和备齐相应的部件。

1 备齐下列各项：

- 备用点火器组件（请参阅第 134 页上的“用于 FID 的消耗品和部件”）。
- 备用点火器保险盒
- 两个收集极绝热体
- 收集极
- 弹簧垫片
- 垫圈
- T-20 Torx 螺丝刀
- 1/4 英寸螺丝刀
- 镊子
- 5/16 英寸扳手
- 无尘手套
- 清洁布

小心

为避免污染 FID，应在拿取收集极组件时佩戴干净的无尘手套。

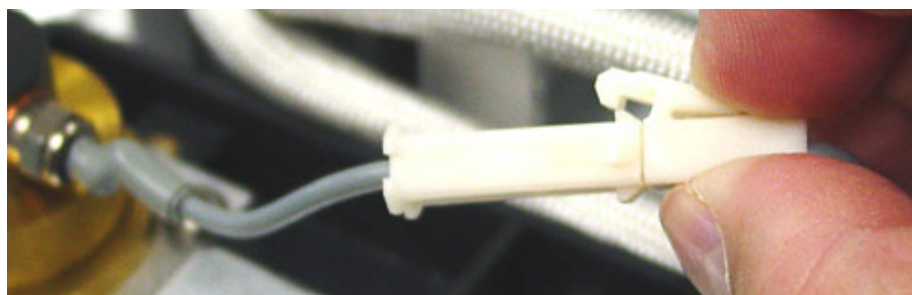
- 2 启动 GC 维护向导：Maintenance（维护）> Detectors（检测器），选择检测器，然后选择 Perform Maintenance（执行维护）> Maintain FID Collector（维护 FID 收集极）> Start Maintenance（开始维护）。向导将指导完成下面说明的维护步骤。**

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

- 3 取下 FID 点火器。如果不更换点火器，则跳至步骤 5。**

- a 断开点火器电缆组件。**



- b 用扳手拧松点火器。**

9 维护 FID

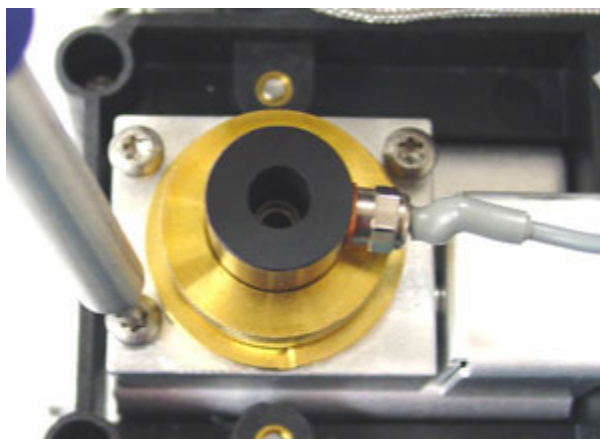
维护 FID 收集极组件



c 手动逆时针旋动螺母。取下点火器和铜垫圈。

4 如果仅用铜垫圈更换 FID 点火器组件，则跳至步骤 **16** 进行装配。

5 取下将收集极组件固定到 FID 安装托盘的三个螺丝。



小心

此步骤用来取出连接杆弹簧。在操作 **FID** 时，小心不要碰到该弹簧或损伤其外形。任何灰尘或弯曲都将降低该检测器的灵敏度。

6 取下收集极组件。将其放置一块清洁的布上以便其他拆卸。



9 维护 FID

维护 FID 收集极组件

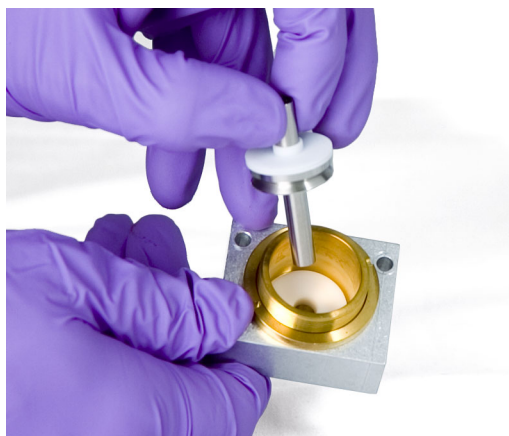
- 7 如有必要，从组件底部取下垫圈。
- 8 取下 FID 点火器保险盒。
 - a 拧松收集极螺母。
 - b 取下收集极螺母和弹簧垫圈。



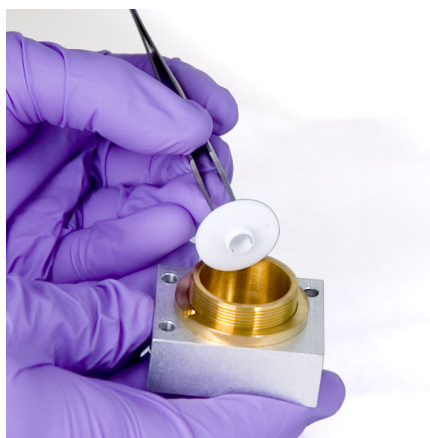
- c 将保险盒抬出收集极外壳。取保险盒时，可能会附带某些收集极部件。将它们放置一块清洁的布上以免划伤或沾上灰尘。



- 9 如果仅更换 FID 保险盒，则跳至步骤 15 进行重新装配。
- 10 取下收集极和绝热体。
 - a 如有必要，请从 FID 外壳中取出收集极和上绝热体。下绝热体可能被收集极一同带出来，但通常留在 FID 外壳中。将部件放置一块清洁的布上。



b 用镊子取下绝热体并将部件放置一块清洁的布上。

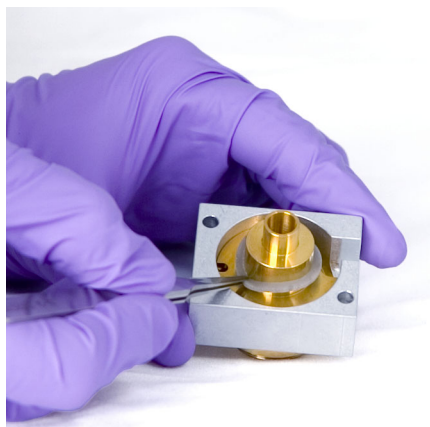


11 如有必要，请从底座上取下收集极外壳。

12 用镊子从外壳底部取下垫圈。

收集极组件现在已被完全拆卸。执行下列操作进行重新组装：

13 用镊子将新的垫圈安装到外壳上，并确保垫圈平放于黄铜表面。



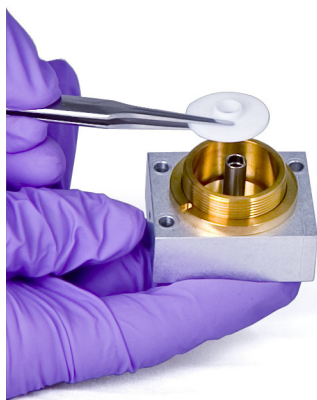
14 安装收集极绝热体。

a 将其中一个绝热体插入外壳底部。绝热体平的一面朝着外壳出口，放好绝热体。

b 将收集极长的一端插入外壳和下绝热体中。



c 将另一个绝热体插到收集极上，绝热体平的一面朝着外壳。



15 安装 FID 点火器保险盒。

a 调整保险盒的方位，使点火器螺纹孔朝着电子部件。



b 将 FID 保险盒插入收集极外壳。

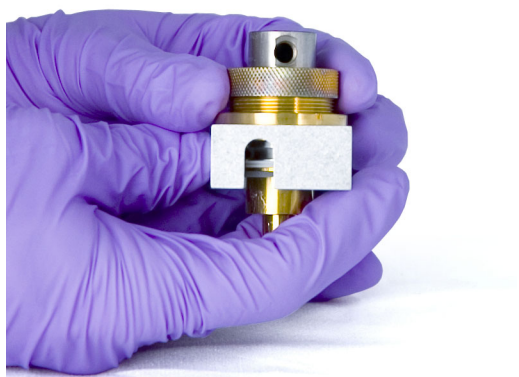
c 将弹簧垫圈安装到保险盒上。

9 维护 FID

维护 FID 收集极组件



- d** 将收集极螺母安装到保险盒上并拧紧。密封垫应该不漏气。保持点火口（带有基座）的方向，如下所示。



16 安装 FID 点火器。

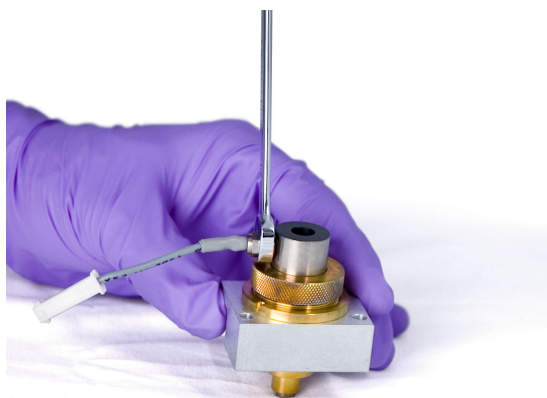
- a** 将点火器和铜密封垫插入保险盒的螺纹孔。保持匹配螺纹清洁。



- b** 用扳手拧紧点火器。点火需要一个没有一点灰尘的好电触点。

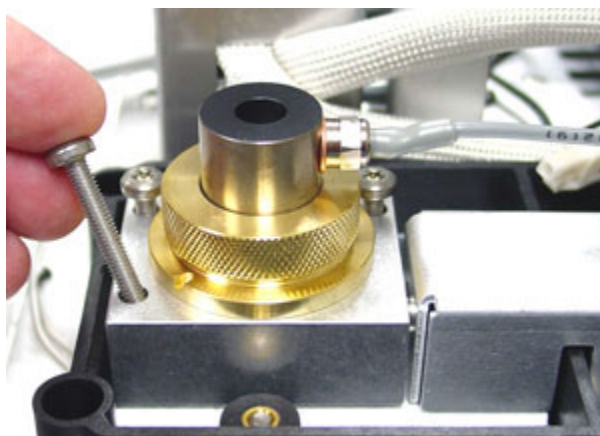
9 维护 FID

维护 FID 收集极组件



17 将收集极组件放入外壳。

18 插入三个螺丝并拧紧（至 18 英寸磅）。



19 连接点火器伸长电缆。

20 验证组件：

- a 检查 FID 泄漏电流请参阅第 152 页上的“检查 FID 泄漏电流”。
- b 烘烤检测器。请参阅第 155 页上的“烘烤 FID”。
- c 检查 FID 基线。请参阅第 153 页上的“检查 FID 基线”。

21 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。

22 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

检查 FID 泄漏电流

- 1 调用分析方法。
 - 确保流量在点燃范围之内。
 - 将检测器加热到工作温度或 300 °C。
- 2 执行泄漏电流测试: **Diagnostics** (诊断) > **Diagnostics Tests** (诊断测试) >, 选择检测器的 **Leakage Current Test** (泄漏电流测试)。查看 **Test Details** (测试详细信息) 屏幕, 然后按 **Start Test** (开始测试)。
- 3 熄灭 FID 火焰。
- 4 在 **Status** (状态) 中显示检测器输出信号。转至 **Home** (主页) > **Status listing** (状态列表) > **+Add** (+ 添加)。从下拉列表中选择检测器的输出, 然后触摸 **Add** (添加)。
- 5 验证输出是否稳定并且小于 1.0 pA。

如果输出不稳定或大于 1.0 pA, 则关闭 GC 并检查 FID 上面部件的相应组件和污染物。如果这些污染物残留在检测器中, 则烘烤 FID。请参阅第 155 页上的“**烘烤 FID**”。
- 6 点燃火焰。

检查 FID 基线

- 1 在已安装色谱柱的情况下，调用校验方法。
- 2 将柱箱温度设置为 35 °C。
- 3 在 **Status**（状态）中显示检测器输出信号。转至 **Home**（主页）> **Status listing**（状态列表）> **+Add**（+ 添加）。从下拉列表中选择检测器的输出，然后触摸 **Add**（添加）。
- 4 点燃火焰且 GC 就绪之后，验证输出是否稳定并且小于 20 pA。

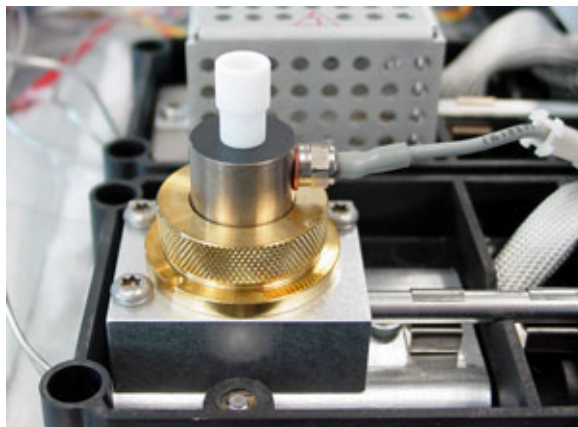
如果输出不稳定或大于 20 pA，则系统或气体可能已被污染。如果这些污染物被隔离于检测器中，则烘烤 FID。请参阅第 155 页上的“[烘烤 FID](#)”。

安装可选的 FID PTFE 排气管插件

警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 1 点燃 FID 火焰。
- 2 将 PTFE 排气管插入 FID 保险盒。



注意

安装后，**PIFE** 排气管插件可以阻止点火。

烘烤 FID

- 1 已安装或未安装色谱柱时都要烘烤 FID。如果未安装色谱柱，则备齐下列各项（请参阅第 134 页上的“用于 FID 的消耗品和部件”）：

- 毛细管色谱柱转接头（仅用于可转接 FID）
- 色谱柱螺母
- 无孔密封垫圈

警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

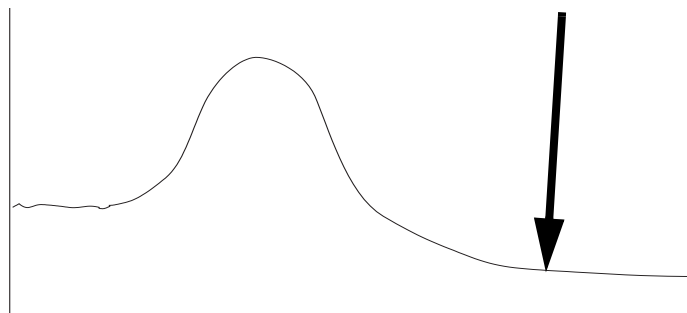
- 2 如果已拆下色谱柱：

- a 冷却 GC 柱箱和检测器
- b 用毛细管色谱柱转接头、色谱柱螺母和无孔密封垫圈塞住检测器连接口

警告

在将氢气用作载气时，须切断氢气供应并盖上市谱柱末端，以防柱箱发生爆炸。

- 3 维持通过色谱柱的惰性载气流量，或从 GC 上取下色谱柱。
- 4 将检测器温度设置为 350 至 375 °C。
- 5 将流量设置为正常工作值。
- 6 点燃 FID 火焰。
- 7 将柱箱温度设置为 250 °C 或比正常最高工作温度高 25 °C。但不要超过色谱柱温度的上限值。
- 8 将这种温度保持 30 分钟或直至基线稳定在一个比较低的值。基线通常会上升，然后降至比初始基线要低的一个最终值。



- 9 恢复分析方法并使 FID 平衡。
- 10 检查 FID 输出值。该数值应低于第一次的读数。如果不是，请与 Agilent 服务代表联系。
未安装色谱柱的情况下，干净系统的基线应该 < 20 pA。
- 11 如果 FID 中未安装色谱柱，则安装色谱柱。请参阅第 139 页上的“将毛细管色谱柱安装到 FID”。

用于热导检测器的消耗品和部件 158

将毛细管色谱柱安装到 TCD 160

烘烤去除来自 TCD 的污染物 163

用于热导检测器的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

标准 TCD 色谱柱部件

表 23 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（用于 0.53 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012

10 维护 TCD

标准 TCD 色谱柱部件

表 23 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件（续）

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

表 24 填充柱转接头

说明	部件号 / 数量
预套接 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60191
预套接惰性 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60192
预套接 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60193
预套接惰性 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60194

将毛细管色谱柱安装到 TCD

- 1 备齐以下材料（请参阅第 158 页上的“用于热导检测器的消耗品和部件”）：
 - 色谱柱
 - 密封垫圈
 - 色谱柱螺母
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸开口扳手
 - 隔垫
 - 异丙醇
 - 实验室用纸巾
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

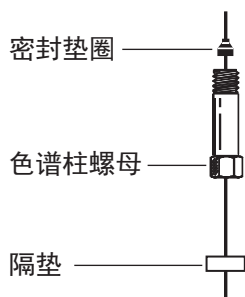
警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

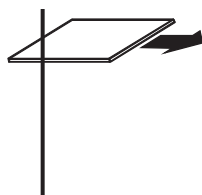
- 3 将隔垫（如果色谱柱内径 ≤ 0.1 毫米）、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



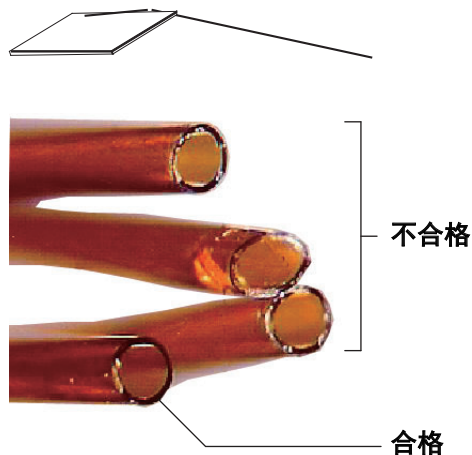
- 4 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

10 维护 TCD

将毛细管色谱柱安装到 TCD



- 5 稳住色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



- 6 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。

- 7 安装毛细管色谱柱。

如果色谱柱的内径大于 0.1 毫米：

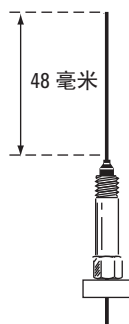
a 将色谱柱轻轻插入检测器，直至其底部；切勿再试图强行插入。

b 用手拧紧色谱柱螺母，然后将色谱柱抽出大约 2 毫米，再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

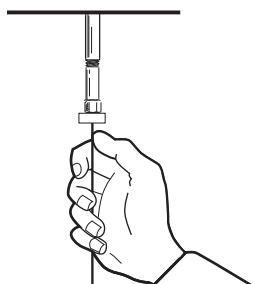
10 维护 TCD

将毛细管色谱柱安装到 TCD

如果色谱柱内径为 0.1 mm 或更小，则调整色谱柱位置，使其向上伸出密封垫圈达 48 mm（毛细管优化接头）。向上滑动隔垫以将色谱柱螺母和密封垫圈固定在此位置。



- c 将色谱柱安装到检测器中。沿色谱柱将螺母和密封垫圈滑至检测器底部。用手拧紧色谱柱螺母，直至其夹紧色谱柱。
- d 调整色谱柱（~~非~~隔垫）位置以使隔垫与色谱柱螺母的底部对齐。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。



- 8 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 9 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

烘烤去除来自 TCD 的污染物

要在色谱柱已安装或检测器已封死的情况下进行烘干操作。

小心

如未安装此色谱柱，则须关闭 **TCD** 灯丝并封死检测器色谱柱接头，以免因检测器中混入氧气而给灯丝造成无法修复的损坏。

1 如未安装色谱柱，则封死检测器入口。

警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

2 关闭 TCD 灯丝。

3 如果色谱柱已连接到进样口，则维持通过色谱柱的惰性载气流量。

警告

在将氢气用作载气时，须切断氢气供应并盖上色谱柱末端，以防柱箱发生爆炸。

4 将参比气体流量设定在 20 至 30 mL/min 之间。

5 将检测器温度设置为 375 °C。

6 在 375 °C 下保持数小时。

7 如果已拆下色谱柱，则先安装它。请参阅第 160 页上的“将毛细管色谱柱安装到 **TCD**”。

8 调用分析方法。

警告

小心！柱箱或检测器接头可能很热，会造成烫伤。

9 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

10 维护 TCD

烘烤去除来自 TCD 的污染物

有关 ECD 的重要安全信息	166
用于 ECD 的消耗品和部件	167
电子捕获检测器的部件分解图	169
更换 ECD 熔融石英混合型衬管和安装尾吹气接头	170
将毛细管色谱柱安装到 ECD	173
烘烤 ECD	175

本节介绍电子捕获检测器 (ECD) 的日常维护任务。有关此检测器的重要安全与法规信息，请参考检测器随附的常规信息小册子和 CD。

有关 ECD 的重要安全信息

ECD 包含镀有 ^{63}Ni （一种放射性同位素）的流通池。检测器所释放的相应能级的 β 粒子穿透力很小 — 人体皮肤的表层或几层纸即可阻挡大部分 — 但当这种同位素被人体吸收或吸入时会造成伤害。因此，请小心操作该检测池。在不使用本检测器时请盖上检测器的进样口和出样口接头。决不要让腐蚀性化学物质进入检测器。将检测器排出的废气排放至实验室外。

参考本检测器随附的安全文档，以获取有关本设备安全、维护以及本设备符合当地政府法规的重要详细信息。

警告

必须避免使用那些能与镍 ^{63} 起反应进而产生挥发性生成物或导致镀膜发生物理降解的物质。这些物质包括氧化性化合物、酸、湿卤素、湿硝酸、氢氧化铵、硫化氢、多氯联苯 (PCB) 和一氧化碳。以上所列并非全部，但指出了能对镍 ^{63} 检测器造成损害的化合物。

警告

如果（尽管不太可能发生）柱箱和检测器加热区同时进入热失控状态（最大限度并不受控制地加热至 **400 °C** 以上），且检测器处于此状态超过 **12 小时**，则按如下步骤操作：

- 首先切断主电源令仪器冷却，然后盖上检测器进样口和排气口的开口。戴上一次性塑胶手套，查看常规实验室安全注意事项。
- 按照许可验证表（部件号 **19233-90750**）中给出的说明将该检测池返回以进行报废处置。
- 附上一封说明误用过程的信件。

即便在如此异常的情况下，也不太可能发生放射性物质溢出该检测池的情况。但这种情况有可能造成检测池内部镍 ^{63} 镀层的永久损坏；因此必须返回该检测池以进行更换。

警告

切勿使用溶剂来清洗 ECD。

警告

除非获得当地核管理机构的许可，否则您不能自行打开 ECD 检测池。切勿拧动该单元上的四个凹头螺钉。这些螺钉的作用是将检测池的两个部分固定在一起。在美国，如果用户拆下或松动这些螺钉，将违反免税条款并可能造成安全问题。

在操作 ECD 期间：

- 决不要吃、喝或吸烟。
- 当使用或靠近打开的 ECD 时始终佩戴护目镜。
- 佩戴防护服装，如实验室外套、护目镜和手套，并遵守良好实验室操作规范。在操作完 ECD 后用中性的非研磨清洗剂彻底洗手。
- 在不使用 ECD 时请盖上进样口和出样口接头。
- 将 ECD 排气口连接到通风橱或引出至室外。参阅美国最新联邦法规第 10 卷第 20 部分（包括附录 B），或参阅所适用的州法规。对于其他国家的同等要求，请咨询相应机构。

Agilent Technologies 建议采用 6 毫米（1/4 英寸）或以上内径的放空管线。采用此内径管道时，其长度并非关键因素。

用于 ECD 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 25 ECD 消耗品和部件

说明	部件号 / 数量
熔融石英收口混合衬管	G2397-20540
尾吹气转接头	G3433-63000
ECD 擦拭放射检测工具箱	18713-60050
隔热层	19234-60715 (1 个 / 包)
螺母, 1/4 英寸 Swagelok 转接头	5180-4105 (10 个 / 包)
密封垫圈, 掺有石墨的聚酰亚胺, 1/4 英寸	5080-8774 (10 个 / 包)
毛细管柱死堵头	5020-8294
1/4 英寸检测器转接头, 用于 1/8 英寸填充柱	19301-80530

表 26 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径 (毫米)	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石墨, 0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512 (10 个 / 包)
	密封垫圈, 石墨, 1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773 (10 个 / 包)
	密封垫圈, 石墨, 0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118 (10 个 / 包)
	手紧色谱柱螺母 (用于 0.53 毫米色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石墨, 0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514 (10 个 / 包)
	密封垫圈, 石墨, 0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853 (10 个 / 包)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石墨, 0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323 (10 个 / 包)
	密封垫圈, 石墨, 0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853 (10 个 / 包)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石墨, 0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516 (10 个 / 包)
	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石墨, 0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323 (10 个 / 包)

11 维护 ECD

用于 ECD 的消耗品和部件

表 26 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件（续）

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

电子捕获检测器的部件分解图

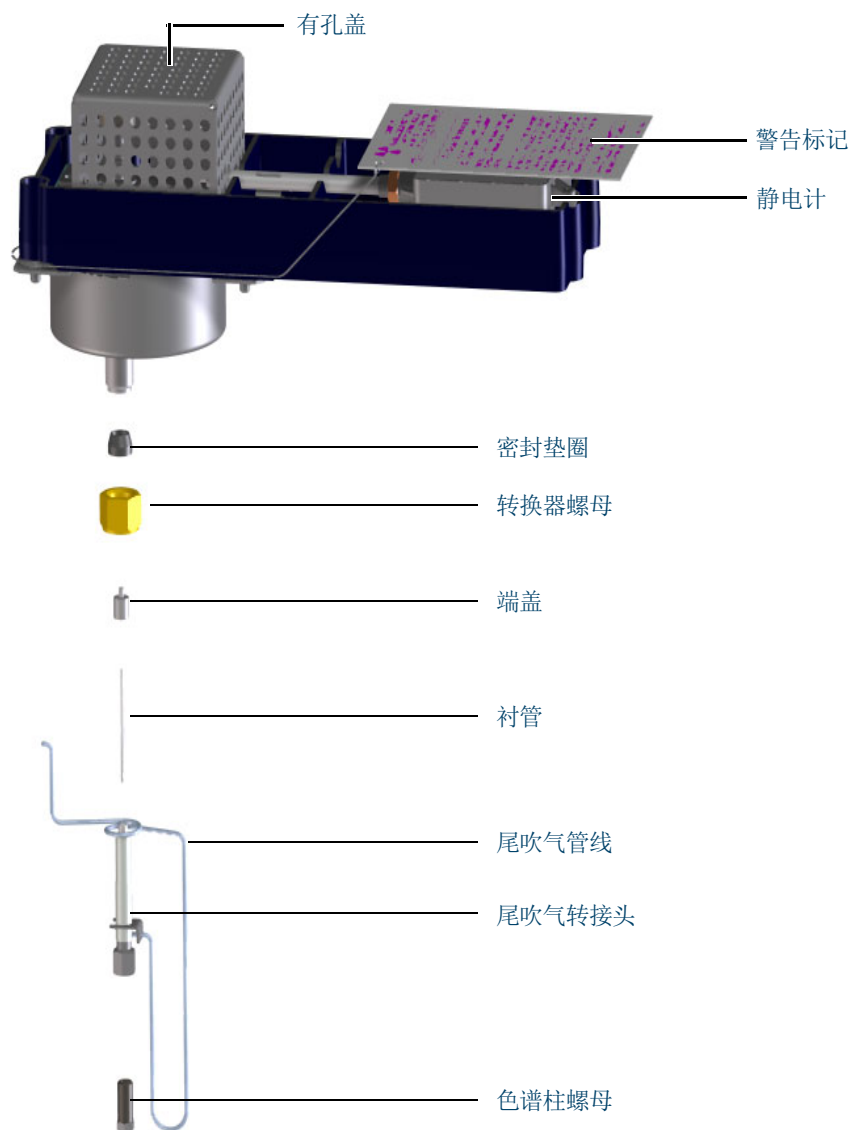


图 15. 电子捕获检测器 (ECD) 分解部件

更换 ECD 熔融石英混合型衬管和安装尾吹气接头

1 备齐下列各项：

- 熔融石英收口混合衬管（请参阅第 167 页上的“用于 ECD 的消耗品和部件”。）
- 1/4 英寸 Swagelok 螺母
- 1/4 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封圈
- 9/16 英寸扳手
- 甲醇
- 无尘手套

2 将 GC 置于维护模式：Maintenance（维护）> Instrument（仪器）> Perform Maintenance（执行维护）> Maintenance Mode（维护模式）> Start Maintenance（开始维护）。等候 GC 准备就绪以继续（所有区域冷却到安全处理温度）。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

3 从尾吹气转接头上取下色谱柱。

小心

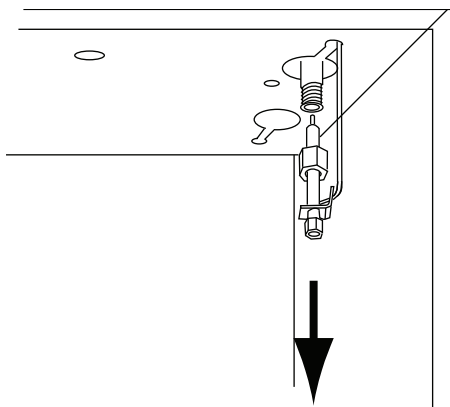
切勿伸缩 / 弯曲尾吹气转接头上的管线，以免其损坏。

4 取下尾吹气转接头。

a 用扳手旋松接头螺母，从 ECD 上平滑取出尾吹气接头。取下密封垫圈。

尾吹气转接头仍将和供气管线连接，并悬挂在柱箱内。

b 调整转接头位置，以确保对转接头的维护工作能够方便而不受阻碍地进行。



5 旋松并取下转接头端盖。

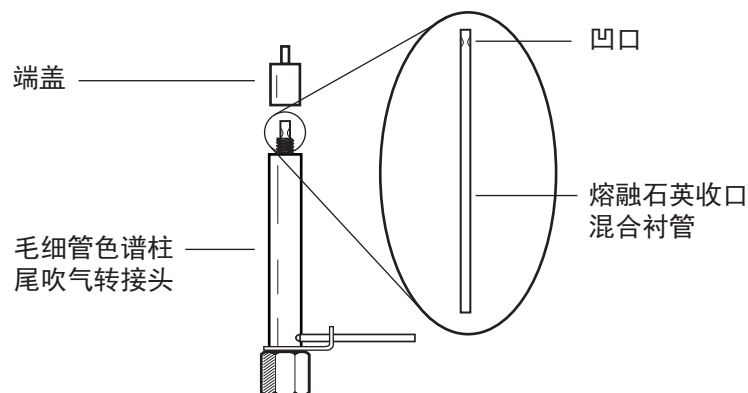
11 维护 ECD

更换 ECD 熔融石英混合型衬管和安装尾吹气接头

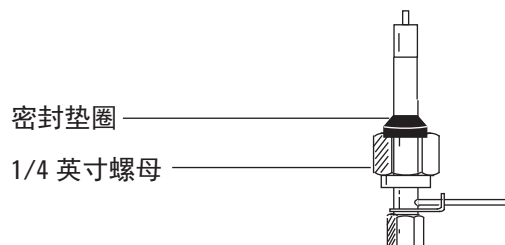
小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

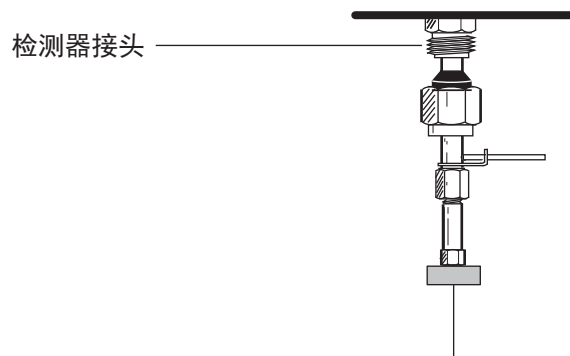
- 取下熔融石英收口混合衬管并检查。如果损坏或沾染了样品或石墨，请将其更换。
- 将转接头端盖放入甲醇中，超声波清洗。用甲醇清洗尾吹气转接头的外表面。
- 将熔融石英收口混合衬管安装在尾吹气转接头中，然后安上端盖。熔融石英收口混合衬管上的凹口必须位于转接头端盖一侧。



- 在尾吹气转接头上放置一个 1/4 Swagelok 螺母和密封垫圈。



- 将转接头慢慢地径直装入检测器接头。如必要，可以轻摇转接头，以确保转接头自始至终正确安放在检测器接头中。注意不要刮破色谱柱末端。

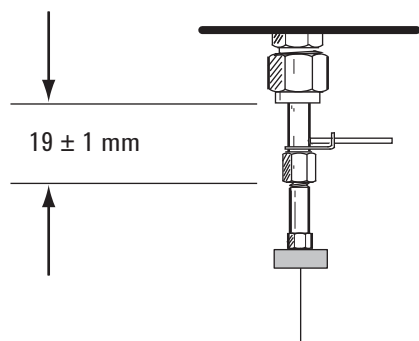


- 用手拧紧螺母，然后再用 9/16 英寸扳手将其拧紧。

11 维护 ECD

更换 ECD 熔融石英混合型衬管和安装尾吹气接头

如果接头安装正确，则 1/4 英寸螺母和接头底部之间的距离应为 19 ± 1 毫米。如果此距离在 22 至 23 毫米之间，则将接头安装在检测器接头内。



- 12 连接色谱柱。请参阅第 173 页上的“将毛细管色谱柱安装到 ECD”。
- 13 执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，然后重置维护计数器。
- 14 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

将毛细管色谱柱安装到 ECD

- 1 备齐下列各项：
 - 密封垫圈（请参阅第 167 页上的“用于 ECD 的消耗品和部件”。）
 - 色谱柱螺母
 - 隔垫
 - 色谱柱
 - 1/4 英寸、5/16 英寸和 9/16 英寸扳手
 - 色谱柱切割器
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Column**（色谱柱）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Install Column**（安装色谱柱）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

警告

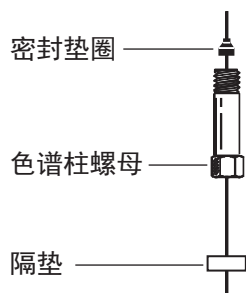
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 调用[进样口维护方法](#)并等候 GC 准备就绪。

小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

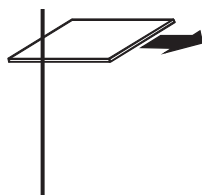
- 4 将隔垫（如果色谱柱内径 ≤ 0.2 毫米）、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



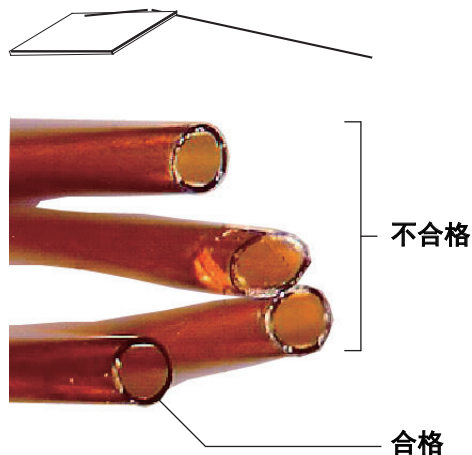
- 5 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

11 维护 ECD

将毛细管色谱柱安装到 ECD



- 6 稳住色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。

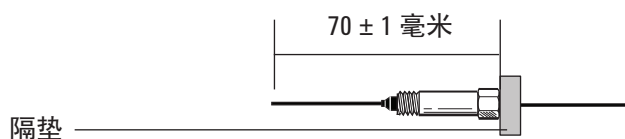


- 7 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。

- 8 安装色谱柱。

如果色谱柱内径为 200 微米或更大值，则将色谱柱推入转接头，直至抵达凹口。将其拉回 1 至 2 毫米，然后将一个 5/16 英寸扳手放在转接头上，将另一个 1/4 英寸扳手放在色谱柱螺母上来拧紧色谱柱螺母。

如果内径小于 200 微米，则在带隔垫的色谱柱上从末端开始标出长度为 70 ± 1 毫米的一段。将色谱柱和螺母插入转接头，令隔垫位于色谱柱螺母后面，然后用一把 5/16 英寸扳手固定住转接头，用另一把 1/4 英寸扳手拧紧色谱柱螺母。



- 9 在加热检测器后，重新拧紧 9/16 英寸尾吹气转接头螺母和 1/4 英寸色谱柱螺母。

- 10 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。

- 11 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

烘烤 ECD

警告

除加热操作之外，检测器的分解和 / 或清洁工作只能由接受过放射性物质处理培训并获得操作许可的人员进行。可以在其他步骤中清除放射性同位素镍⁶³的痕量，这种镍同位素可造成有害的 β 辐射和 x 辐射。

小心

为防止放射性物质对该区域造成有害污染，须始终将检测器排气口连接至通风橱，或者按照美国最新联邦法规第 10 卷第 20 部分或经美国核管理委员会批准通过的州规定的要求采取其他通风措施（仅适用于美国）。对于其他国家的同等要求，请咨询相应机构。

- 1 备齐下列各项：
 - 色谱柱螺母和无孔密封垫圈（请参阅第 167 页上的“用于 ECD 的消耗品和部件”。）
 - 带任意色谱柱密封垫圈的堵死螺母
- 2 当检测器柱箱处于正常工作温度下时，在 **Status**（状态）中显示检测器输出信号。记录 Output（输出）的值，供以后进行比较。
 - a 转至 **Home**（主页）> **Status listing**（状态列表）> **+Add**（+ 添加）。
 - b 从下拉列表中选择 ECD 的 **Signal Value**（信号值）。
 - c 触摸 **Add**（添加）。

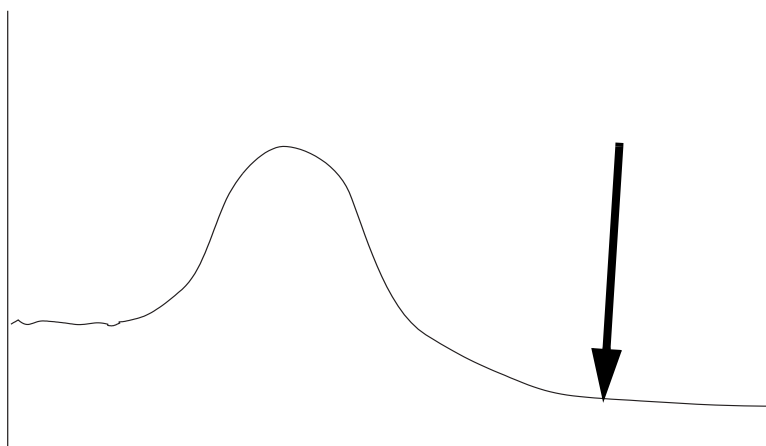
警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 如果色谱柱最高温度小于 250 °C，则从检测器上取下色谱柱。
- 4 如果已拆下色谱柱，则用色谱柱螺母和无孔密封垫圈塞住检测器连接口。
维持通过色谱柱的惰性载气流量，或从 GC 上取下色谱柱。
- 5 将 ECD 温度设定在 350 至 375 °C 之间，将尾吹气流量设定为 60 mL/min，将柱箱温度设定为 250 °C。如果已拆下色谱柱，则将柱箱关闭以保护色谱柱。
- 6 如果 ECD 上已安装色谱柱，将柱箱温度设定为 250 °C。如果已拆下色谱柱，将柱箱关闭以保护色谱柱。
- 7 令热清洗连续进行数小时，然后让系统冷却至正常工作温度。下图所示为一个典型清洗周期内的检测器输出。



- 8 查看控制表上的 ECD 输出值。该数值应低于第一次的读数。如果不是，请与 Agilent 服务代表联系。
- 9 重新安装色谱柱。
- 10 恢复分析方法。

用于 NPD 的消耗品和部件	178
氮磷检测器的部件分解图	180
将毛细管色谱柱安装到 NPD	181
更换 NPD 铷珠组件	184
维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴	188
检查 NPD 泄漏电流	193
烘烤 NPD	194

用于 NPD 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 27 NPD 部件

说明	部件号 / 数量
收集极	G1534-20530
螺丝， M3x0.5x8 毫米	0515-0655
NPD Blos 铱珠组件	G3434-60806
螺丝， M4 x 10 毫米	0515-2495
J 型夹	1400-0015
NPD 陶瓷绝缘工具包 • 上和下金属 "C" 形圈 • 上和下部陶瓷绝热体	5182-9722
NPD 化学样品套件解决方案，内有 0.65 ppm 偶氮苯、1000 ppm 正十八烷、1 ppm 马拉硫磷的异辛烷溶液，3 个安瓿	18789-60060
NPD 上盖支架	G1534-20590
NPD 凸起喷嘴焊接件	G4594-81000
NPD 喷嘴，通用，0.011 英寸内径	5200-0179
用于填充柱转接头的 1/8 英寸黄铜螺母	5180-4103 (10 个 / 包)
用于填充柱转接头的 1/8 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈	0100-1332 (10 个 / 包)
用于填充柱转接头的 1/4 英寸黄铜螺母	5180-4105 (10 个 / 包)
用于填充柱转接头的 1/4 英寸聚酰亚胺密封垫圈	5080-8774 (10 个/包)
预装 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60191
预装惰性 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60192
预装 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60193
预装惰性 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60194

12 维护 NPD

用于 NPD 的消耗品和部件

表 28 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（用于 0.53 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

氮磷检测器的部件分解图

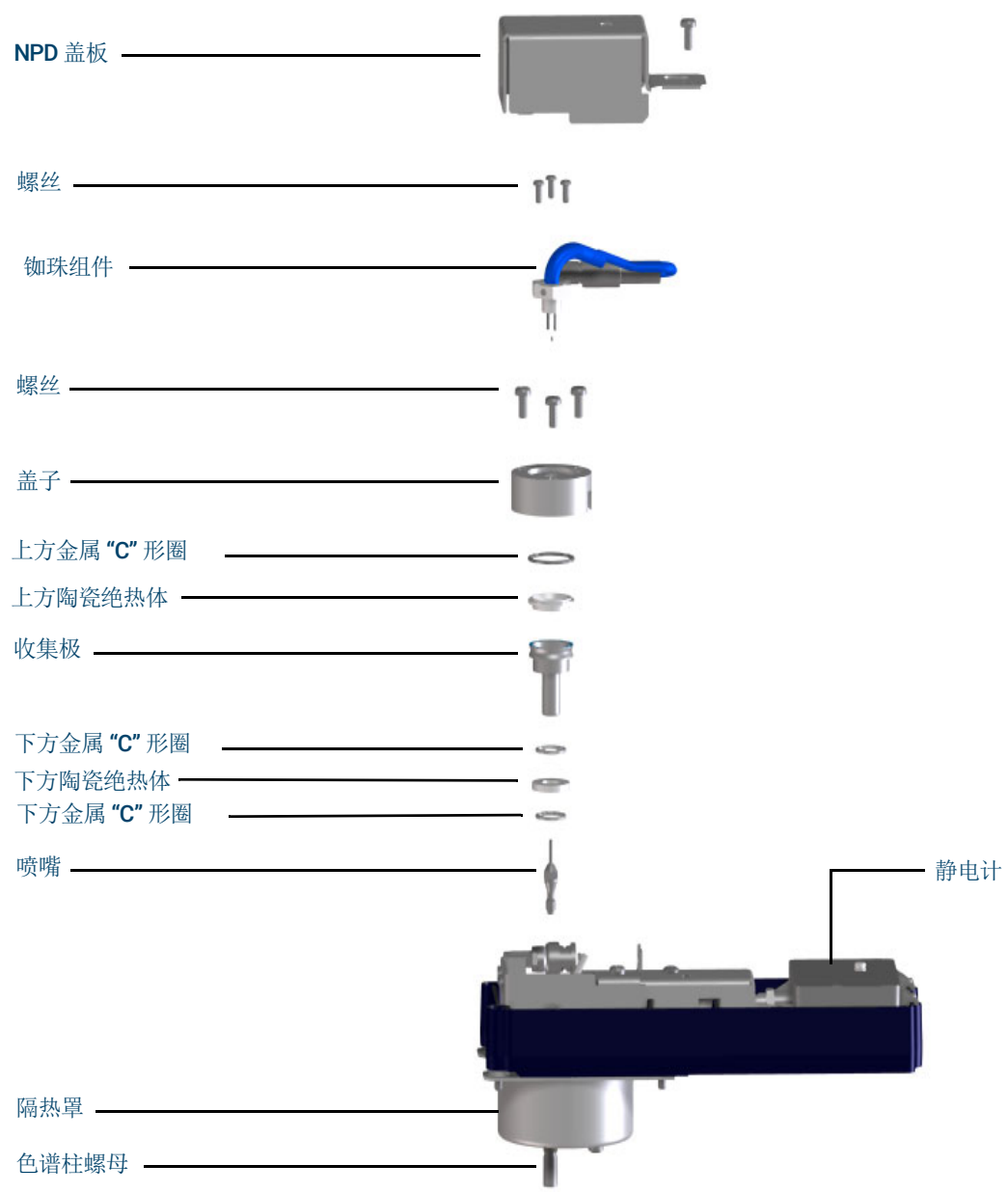


图 16. 氮磷检测器 (NPD) 分解部件

将毛细管色谱柱安装到 NPD

1 备齐以下材料：

- 色谱柱
- 密封垫圈（请参阅第 178 页上的“用于 NPD 的消耗品和部件”。）
- 色谱柱螺母
- 色谱柱切割器
- 1/4 英寸开口扳手
- 隔垫
- 异丙醇
- 实验室用纸巾
- 无尘手套

2 将 GC 置于维护模式：Maintenance（维护）> Instrument（仪器）> Perform Maintenance（执行维护）> Maintenance Mode（维护模式）> Start Maintenance（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

小心！柱箱、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

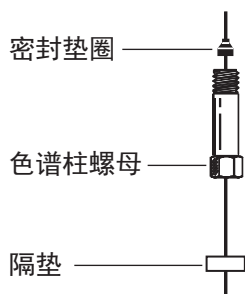
警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

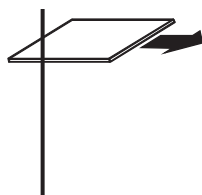
3 将隔垫（如果色谱柱内径 ≤ 0.1 毫米）、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



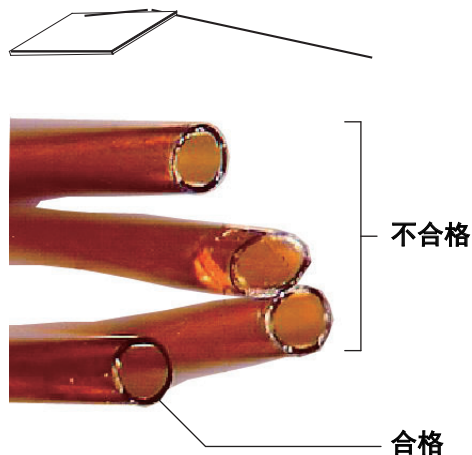
4 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

12 维护 NPD

将毛细管色谱柱安装到 NPD



- 5 稳住色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



- 6 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。

- 7 安装毛细管色谱柱。

如果色谱柱的内径大于 0.1 毫米：

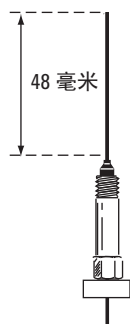
a 将色谱柱轻轻插入检测器，直至其底部；切勿再试图强行插入。

b 用手拧紧色谱柱螺母，然后将色谱柱抽出大约 2 毫米，再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

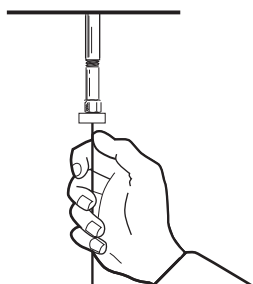
12 维护 NPD

将毛细管色谱柱安装到 NPD

如果色谱柱内径为 0.1 mm 或更小，则调整色谱柱位置，使其向上伸出密封垫圈达 48 mm（毛细管优化接头）。向上滑动隔垫以将色谱柱螺母和密封垫圈固定在此位置。



- c 将色谱柱安装到检测器中。沿色谱柱将螺母和密封垫圈滑至检测器底部。用手拧紧色谱柱螺母，直至其夹紧色谱柱。
- d 调整色谱柱（~~并~~隔垫）位置以使隔垫与色谱柱螺母的底部对齐。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。



- 8 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

更换 NPD 铷珠组件

- 1 备齐下列各项：
 - 备用 NPD 铷珠组件（请参阅第 178 页上的“用于 NPD 的消耗品和部件”。）
 - 无尘手套
 - T-10 Torx 螺丝刀
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等候 GC 准备就绪以继续（所有区域冷却到安全处理温度）。

小心

铷珠易碎。小心不要打破或弄碎铷珠。在维护 NPD 的过程中，请避免用手接触铷珠，并防止其接触其他表面。

- 3 关闭 NPD 铷珠。

Agilent 数据系统用户：关闭铷珠之后，请保存数据系统的方法并关闭仪器会话。（请注意，在某些数据系统版本中，您可能需要使用 GC 触摸屏或浏览器界面进行这些设置。要做到这一点，键盘必须未被锁定，而且您必须关闭数据系统的 GC 参数屏幕。上传修订的设置，然后保存相应的方法并关闭仪器会话。）

- 4 取下 GC 检测器顶盖。请参阅第 18 页上的“拆下检测器顶盖”。

警告

电子设备顶盖打开时存在电击风险。

- 5 拆下电子设备盖板。请参阅第 20 页上的“拆下电子设备盖板”。

- 6 触摸任一检测器部件之前，请戴上无尘手套。

警告

小心！柱箱或检测器接头可能很热，会造成烫伤。

小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 7 从 NPD 盖板拧下螺丝，然后向上提起并置于一侧。请参阅图 17。

12 维护 NPD

更换 NPD 铷珠组件

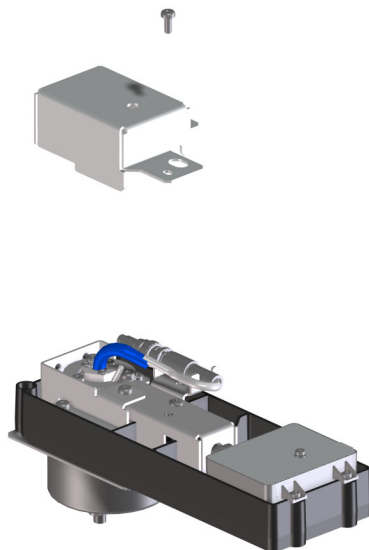
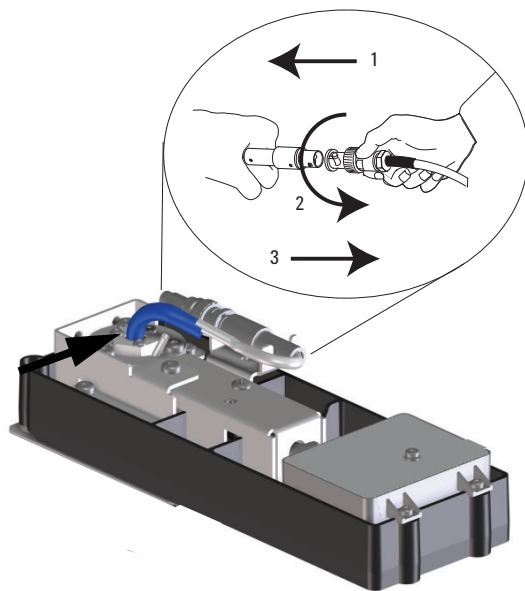


图 17. 拆下 NPD 盖板

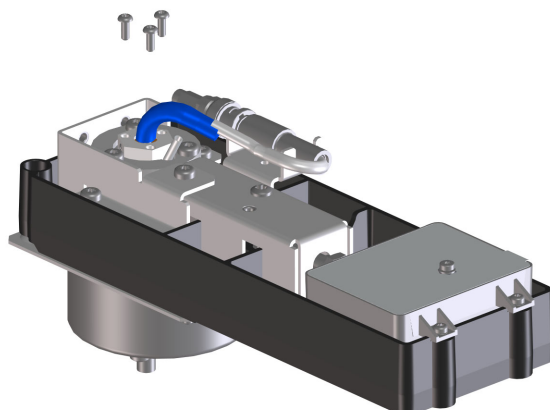
8 旋转环以断开铷珠组件电缆。推并旋转锁，这样按钮将向上滑入槽中，然后拉开电缆端。



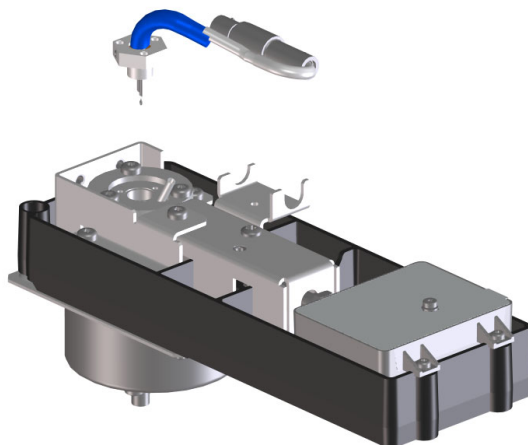
12 维护 NPD

更换 NPD 铷珠组件

- 9 从铷珠组件上取下 3 个 T-10 Torx 螺丝。



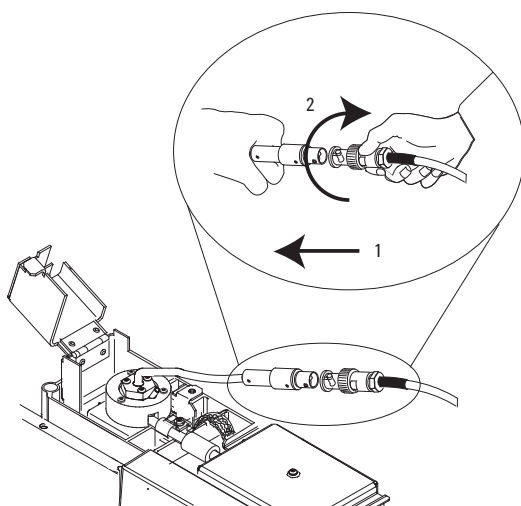
- 10 轻轻地提起并取下旧的铷珠组件。避免碰撞收集极边上的铷珠。



- 11 取下盖住新铷珠的保护端盖。
- 12 将新铷珠组件安装到 NPD 盖子上。注意不要碰撞盖子或收集极边上的铷珠。
- 13 更换螺丝。用手拧紧第一个螺丝；把剩下的螺丝拧得一般紧，然后完全拧紧第一个螺丝。不要将螺丝拧得过紧。
- 14 小心地弯曲铷珠组件，使其与铷珠电源线配合。
- 15 重新将铷珠组件电缆连接到 NPD 电缆并旋转环以锁定连接。

12 维护 NPD

更换 NPD 铷珠组件



- 16 盖上 NPD 外壳，安装 GC 检测器顶盖并安装电子部件顶盖。必须关闭所有的外盖以使 NPD 基线比较稳定。
- 17 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。
- 18 将 NPD 载气流恢复为正常工作值。
- 19 打开所有气体之后，将检测器加热至 150 °C 并保持大约 15 分钟，然后将温度升至 250 °C 并保持 15 分钟。
- 20 将温度升至工作值（推荐为 310 至 320 °C）。留 15 分钟进行平衡。
- 21 检查 NPD 泄漏电流请参阅第 193 页上的“[检查 NPD 泄漏电流](#)”。如果大于 2.0 pA，请确认铷珠的安装或参阅《故障排除》手册。
- 22 如果使用 Agilent 数据系统，则将其连接至仪器。
- 23 恢复分析方法。请确认检测器中的氢气、空气和尾吹气流速。
- 24 开始 **Adjust offset**（调整补偿值）过程。在 **Target offset**（目标补偿值）字段中输入所需的补偿值。对于大多数应用，补偿值 25 到 30 pA 就足够了。更高的补偿值可能会缩短铷珠寿命。
- 25 重置铷珠计数器。

维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴

更换喷嘴时，始终安装新收集极、陶瓷绝热体和金属“C”形圈。

更换收集极时，Agilent 建议更换陶瓷绝热体和金属“C”形圈。

警告

进样口、检测器和阀箱周围的隔热层以及隔热罩均由耐火陶瓷纤维组成。为避免吸入纤维微粒，建议采取以下安全措施：保持工作区域通风；穿着长袖服装、配戴手套、护目镜和一次性防尘雾口罩；将隔热材料放入密封的塑料袋中；处理隔热材料后使用中性肥皂和冷水洗手。

1 备齐下列各项：

- NPD 陶瓷绝热体工具包（请参阅第 178 页上的“用于 NPD 的消耗品和部件”。）
- 收集极
- 铷珠外盖
- T-10 和 T-20 Torx 螺丝刀
- 镊子
- 棉签
- 溶剂
- 甲醇
- 喷嘴
- 无尘手套
- 已压缩和净化的干燥空气或氮气

小心

铷珠易碎。小心不要打破或弄碎铷珠。在维护 NPD 的过程中，请避免用手接触铷珠，并防止其接触其他表面。

2 关闭铷珠并禁用调整补偿值。

3 检查并记下 NPD 泄漏电流以供参考。请参阅第 193 页上的“检查 NPD 泄漏电流”。

4 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Detector**（检测器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace NPD Ceramics**（更换 NPD 陶瓷）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱或检测器接头可能很热，会造成烫伤。

5 取出铷珠。请参阅第 184 页上的“更换 NPD 铷珠组件”。

小心

此步骤用来取出连接杆弹簧。在操作 FID 时，小心不要碰到该弹簧或损伤其外形。任何灰尘或弯曲都将降低该检测器的灵敏度。

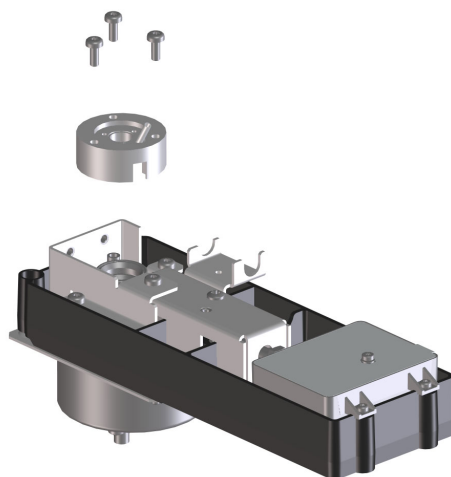
12 维护 NPD

维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴

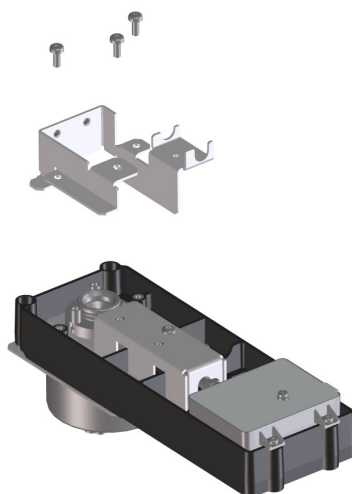
小心

应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 6 拧下固定盖子的螺丝，然后向上提起盖子并置于一侧。“C”形圈（上）和陶瓷绝缘体（上）可能附连着盖子。



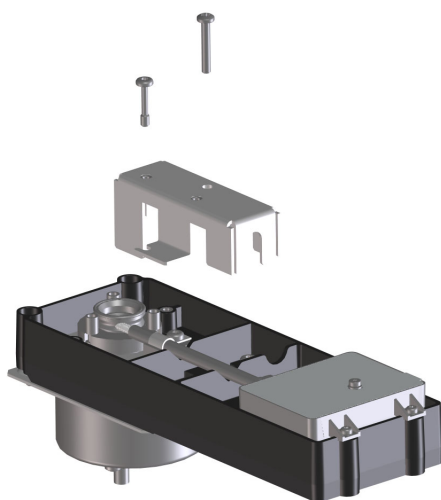
- 7 拧下固定盖子底座的螺丝，然后向上提起盖子底座并置于一侧。



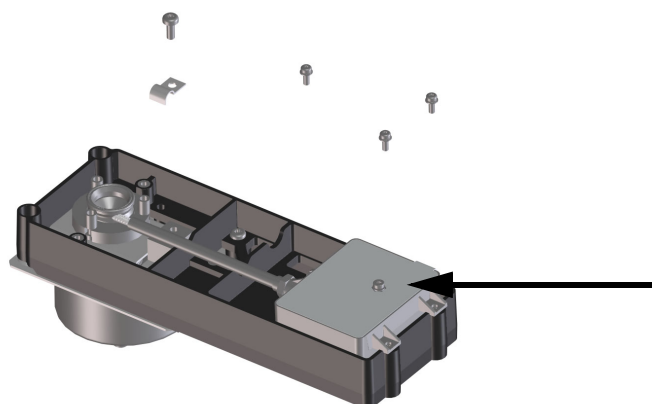
- 8 拧下固定连接杆盖板的螺丝，然后向上提起盖板并置于一侧。

12 维护 NPD

维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴



9 拧下固定电位计的螺丝，然后向上提起并置于一侧。



10 将静电计拉出检测器以释放连接杆。将静电计旋至右侧以获得工作区。小心不要触及或弯曲弹簧。小心不要弄丢 EMI 抑制器。

11 如果大的金属“C”形圈和陶瓷绝缘体（上）没有连接在盖子上，则将它们取下。

12 取下收集极。如果检测器在很高的温度下运作，则收集极部件可能粘在检测器中。轻轻地推并扭动部件以破坏密封垫。

12 维护 NPD

维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴

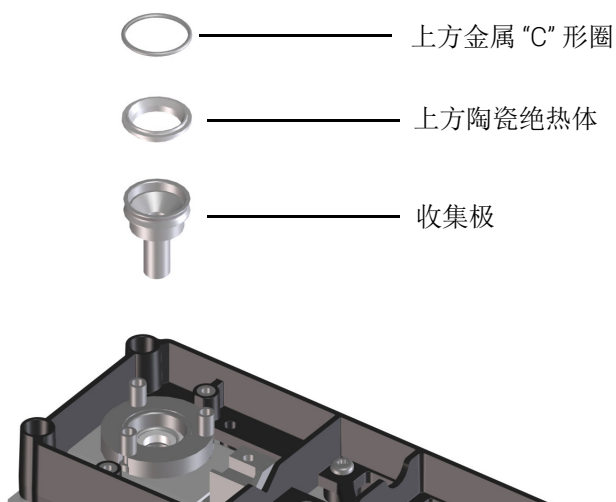


图 18. NPD 收集极、上绝热体和金属 C 形圈

13 用镊子取出下陶瓷绝热体和收集极上下的两个金属 "C" 形圈。如果这些部件粘在一起，则不要分开它们。如果它们没有粘在一起，请记住哪一个金属环位于绝热体上面，哪一个位于下面。部件必须被重新组装在同一方向。

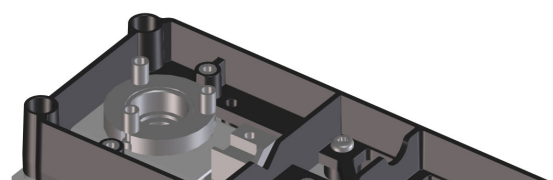
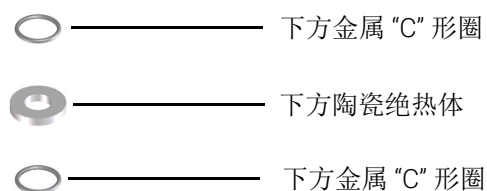


图 19. NPD 下陶瓷绝热体和 "C" 形圈

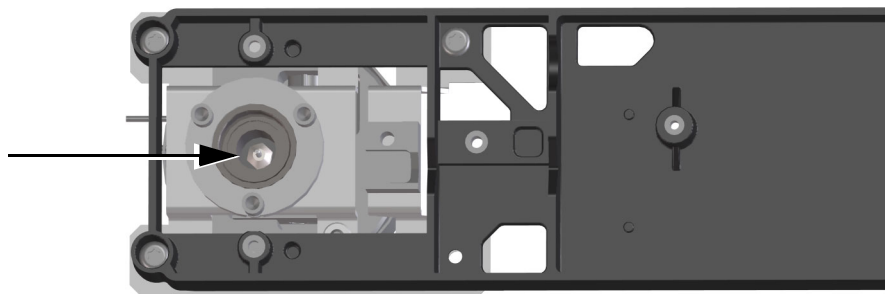
14 如果不更换喷嘴，则跳至步骤 21。

15 将色谱柱从检测器上取下。

16 用螺丝刀拧松喷嘴。

12 维护 NPD

维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴



17 将喷嘴径直地拉出检测器。如有必要，可以用镊子。

小心

可转接 NPD 喷嘴长于毛细管色谱柱最优 NPD 延长喷嘴，因此切勿将其安装在毛细管色谱柱最优检测器上。

18 将喷嘴放入检测器中。

19 用手拧紧喷嘴之后，用螺丝刀再拧紧 1/6 圈。切勿拧得太紧。

20 将色谱柱连接到检测器上。

21 用浸有溶剂的棉签从收集极内部和喷嘴周围清洁残留物。如果收集极看起来很脏，则更换一个新的。

22 安装“C”形圈下扣环、陶瓷绝缘体和“C”形圈上扣环。请参阅图 19。

23 安装收集极。

24 安装上陶瓷绝缘体和收集极上面的“C”形圈（上）。请参阅图 18。

25 安装顶盖，确保 NPD 上盖支架插入其插槽中。拧紧每个螺丝时要保持盖子水平直至螺丝触及盖子。拧紧各个螺丝，注意使螺丝受力均匀，每次拧紧 1/2 圈直至拧紧。切勿拧得太紧。

26 将静电计连接杆滑进盖上的插槽，并将静电计放入安装盘中。小心不要触及或弯曲弹簧。

27 安装“J”形夹和螺丝以将静电计固定在托盘上。

28 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。

29 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

30 安装铷珠组件并恢复正常操作条件。请参阅第 184 页上的“**更换 NPD 铷珠组件**”。除非更换铷珠计数器，否则不要重置铷珠计数器。

安装新收集极部件之后，NPD 泄漏电流应该更低。请参阅第 193 页上的“**检查 NPD 泄漏电流**”。如果泄漏电流出现异常，则检查检测器相应的重新装配（特别是静电计连接杆与收集极组件连接的地方）和渗漏情况。

检查 NPD 泄漏电流

- 1 调用分析方法。
- 2 关闭铷珠。
 - 使 NPD 处于操作温度
 - 打开或关闭载气流
- 3 在 **Status**（状态）中显示检测器输出信号。
- 4 验证输出（泄漏电流）是否稳定并且小于 2.0 pA。

输出应该慢慢地降至 0.0 pA，并应该稳定在十分之一微微安。电流大于 2.0 pA 说明有问题。

烘烤 NPD

警告

在将氢气用作载气时，须切断氢气供应并盖上色谱柱末端，以防柱箱发生爆炸。

- 1 已安装或未安装色谱柱时都要烘烤 NPD。如果未安装色谱柱，则备齐下列各项（请参阅第 178 页上的“用于 NPD 的消耗品和部件”）：
 - 色谱柱螺母
 - 无孔密封垫圈
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Start Maintenance**（开始维护）。等候 GC 准备就绪以继续（所有区域冷却到安全处理温度）。

警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 3 关闭铷珠。
- 4 如果已拆下色谱柱，则用色谱柱螺母和无孔密封垫圈塞住检测器接口。
维持通过色谱柱的惰性载气流量，或从 GC 上取下色谱柱。
- 5 将流量设置为正常工作值。
- 6 将检测器温度设置为比典型方法温度设定值高 25 °C。
- 7 将柱箱温度设置为 250 °C 或比正常最高工作温度高 25 °C。但不要超过色谱柱温度的上限值。
- 8 请保持此温度 15 到 30 分钟。
- 9 如果 NPD 中未安装色谱柱，则安装色谱柱。请参阅第 181 页上的“将毛细管色谱柱安装到 NPD”。
- 10 恢复分析方法，并允许 NPD 在工作温度和流量下持续平衡 10 到 30 分钟。
- 11 检查 NPD 泄漏电流请参阅第 193 页上的“检查 NPD 泄漏电流”。
- 12 启动 NPD 铷珠自动调整过程。
- 13 退出维护模式。选择 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finished**（完成）。

对于新的 Blos 铷珠，允许有 1 到 2 小时进行平衡的时间。

用于 FPD+ 的消耗品和部件	196
火焰光度检测器 + 的部件分解图	198
将毛细管色谱柱安装到 FPD+	199
更换 FPD+ 波长滤光片	201
拆下 FPD+ 盖板	204
更换 FPD+ 点火器	205
安装 FPD+ 盖板	207
清洁 FPD+ 铜焊接件	208

用于 FPD+ 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 29 FPD 耗材

说明	部件号 / 数量
硫滤光片	1000-1437
硫滤光片垫片	19256-20910
磷滤光片	19256-80010
出口管组件	G3435-60330
用于出口管组件的 O 形圈	0905-1014
点火器	19256-60750
T-10 螺丝，M3 x 6 毫米	0515-0680
夹头	19256-20690
色谱柱测量工具	G3435-81380
用于固定光电倍增管的弹簧	1460-1160
用于填充柱转接头的 1/8 英寸黄铜螺母	5180-4103 (10 个 / 包)
用于填充柱转接头的 1/8 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈	0100-1332 (10 个 / 包)
用于填充柱转接头的 1/4 英寸黄铜螺母	5180-4105 (10 个 / 包)
用于填充柱转接头的 1/4 英寸聚酰亚胺密封垫圈	5080-8774 (10 个 / 包)
预套接 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60191
预套接惰性 1/8 英寸填充柱转接头	G3450-60192
预套接 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60193
预套接惰性 1/4 英寸填充柱转接头	G3450-60194
预防性维护工具包，单 FPD+	G3435-67000

表 30 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件

色谱柱内径 (毫米)	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色谱柱	5062-3512 (10 个 / 包)
	密封垫圈，石墨，1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773 (10 个 / 包)
	密封垫圈，石墨，0.8 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	500-2118 (10 个 / 包)
	手紧色谱柱螺母 (用于 0.53 毫米色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293

13 维护 FPD+

用于 FPD+ 的消耗品和部件

表 30 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和硬件（续）

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.320	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.250	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516（10 个 / 包）
	密封垫圈，聚酰亚胺 / 石墨，0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853（10 个 / 包）
	密封垫圈，石墨，0.4 毫米内径		500-2114（10 个 / 包）
	手紧色谱柱螺母（0.100 到 0.320 毫米色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
全部	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308（10 个 / 包）
	毛细管柱死堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	通用色谱柱螺母	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830（2 个 / 包）
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81011
	手拧式螺帽的锁定环	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81012
	色谱柱螺帽，带锁定环，手拧式，用于 MSD	将色谱柱连接到进样口或检测器	G3440-81013
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836（4 个 / 包）
	金刚石尖的柱切割器	切割毛细管色谱柱	420-1000
	密封垫圈工具包	密封垫圈安装	440-1000

火焰光度检测器 + 的部件分解图

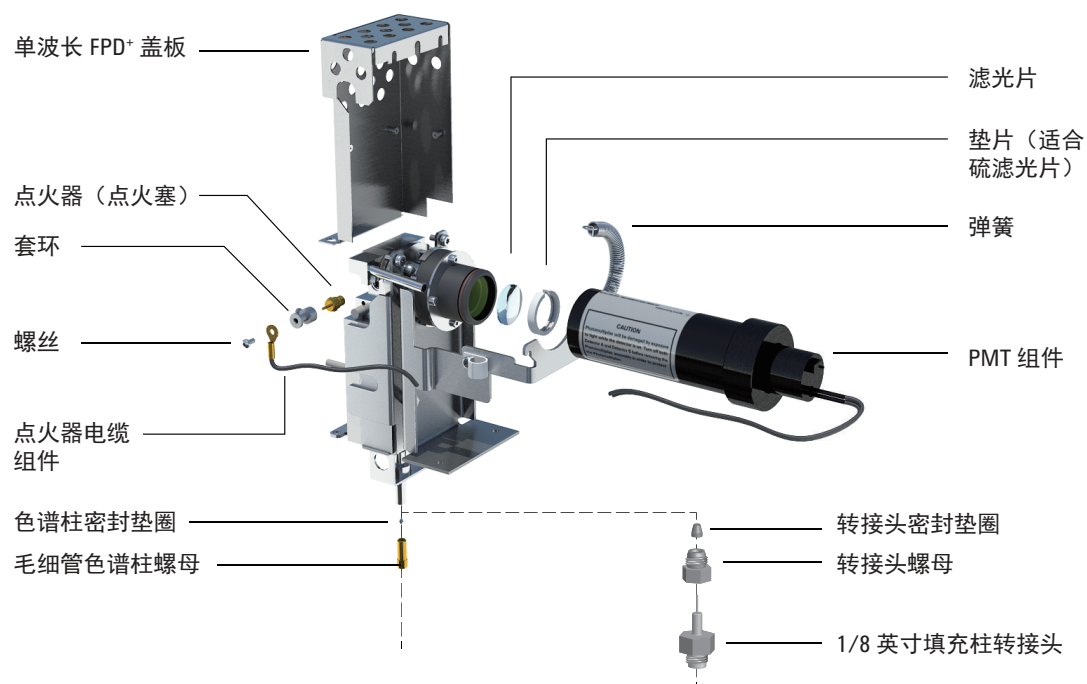


图 20. 火焰光度检测器 + (FPD+) 单波长分解部件

将毛细管色谱柱安装到 FPD+

- 1 备齐下列各项：
 - 色谱柱测量工具（请参阅第 196 页上的“用于 FPD+ 的消耗品和部件”。）
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸和 7/16 英寸扳手
 - 色谱柱螺母
 - 密封垫圈
 - 毛细管色谱柱
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：Maintenance（维护）> Column（色谱柱）> Perform Maintenance（执行维护）> Install Column（安装色谱柱）> Start Maintenance（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

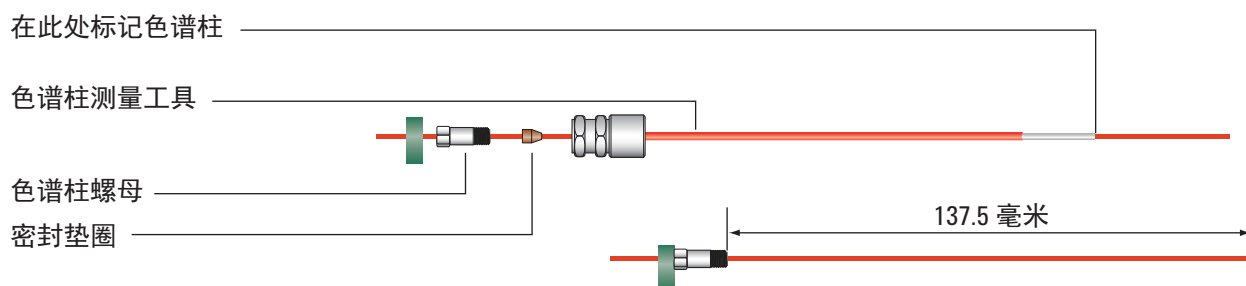
警告

在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

应佩戴干净无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

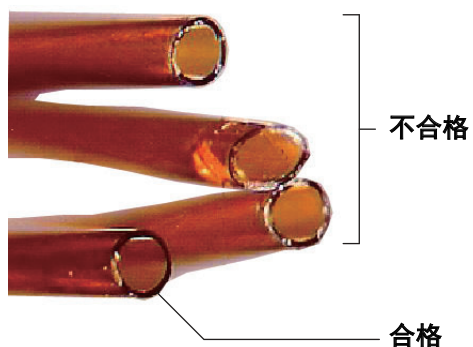
- 3 将隔垫、色谱柱螺母和密封垫圈装配到色谱柱末端上。
- 4 将色谱柱末端插入色谱柱测量工具，这样色谱柱末端将伸出测量工具。



- 5 拧紧色谱柱螺母，直至其夹紧色谱柱。再用一对扳手将螺母拧紧 1/8 至 1/4 圈。使隔垫紧贴色谱柱螺母基座。
- 6 用毛细管切割磁片以 45° 的角度在色谱柱上刻线。
- 7 猛地折断色谱柱末端。色谱柱可能大约伸出工具末端 1 毫米。使用接目放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。

13 维护 FPD+

将毛细管色谱柱安装到 FPD+



- 8 从工具中取下色谱柱、螺母和套接密封垫圈。
- 9 用在异丙醇中浸湿的薄纸擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
- 10 小心地通过螺纹将套接色谱柱向上旋入检测器接头。用手拧紧色谱柱螺母，然后再用扳手拧紧 1/8 圈。
- 11 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 12 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。

更换 FPD+ 波长滤光片

小心

切勿直接用手触摸该滤光片。为保证最佳性能并避免刮擦，请在装配滤光片和将其插入装配件时佩戴无尘手套。

- 备齐下列各项：
 - 带有滤光片垫片的疏滤光片（请参阅第 196 页上的“用于 FPD+ 的消耗品和部件”。）
 - 磷滤光片
 - 棉签
 - 透镜擦拭用薄纸
 - 无尘手套
- 验证 PMT 电压已关闭。
 - 导航到 **Methods**（方法）> **Active Method**（活动方法）> **Edit**（编辑）> **Detectors**（检测器），滚动到 **Detector Specifics**（检测器规格），然后选择 **Photomultiplier High Voltage**（光电倍增管高压）。
 - 如果电压已启用，则将其关闭并应用更新的方法。
- 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Detector**（检测器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace FPD Filter**（更换 FPD 滤光片）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

小心

光电倍增管 (PMT) 对光线极其敏感。在拆下光电倍增管 (PMT) 外壳或打开放射池前，须始终关闭静电计（从而切断光电倍增管的高压）。如不这样做，将破坏光电倍增管 (PMT)。

即使关闭了静电计，也要防止光电倍增管 (PMT) 受室内光线照射。在拆下外壳进行必要操作后，须重新盖上外壳，在将光电倍增管 (PMT) 曝光前须将其末端朝下，以避免光线照射或降低其受室内光照射的强度。短期曝光（始终关闭静电计）并不会损坏光电倍增管，但长期曝光将导致其灵敏度逐渐降低。

- 断开支撑 PMT 组件的止动弹簧与支架的连接。通过旋转，将组件从滤光片外壳中拉出。



13 维护 FPD+ 更换 FPD+ 波长滤光片

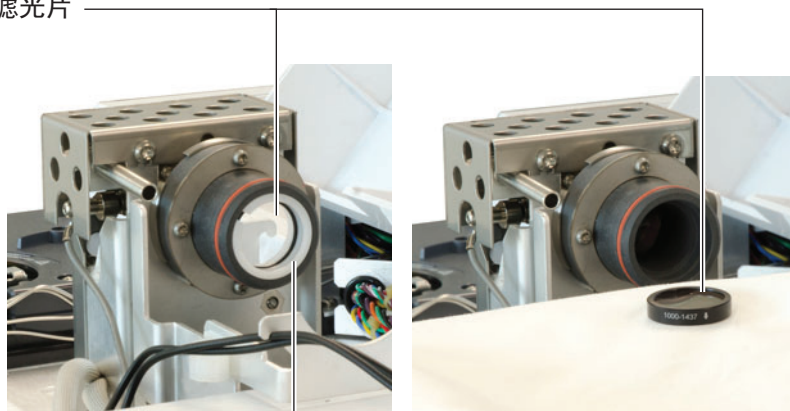
5 为防止光线损坏 PMT，请盖上端口或面朝下放置。



6 将一块清洁的布放在过滤器外壳下面以接住过滤器。

- 对于磷滤光片，则用牙签或棉签的木尖端将滤光片从外壳中取出。
- 对于硫滤光片（如下所示），则用棉签的木尖端取出滤光片垫片。然后从外壳中取出滤光片。

硫滤光片



滤光片垫片

小心

切勿使用清洗剂。清洗剂会损坏透镜镀膜。

7 用透镜擦拭用薄纸清洁新的滤光片。

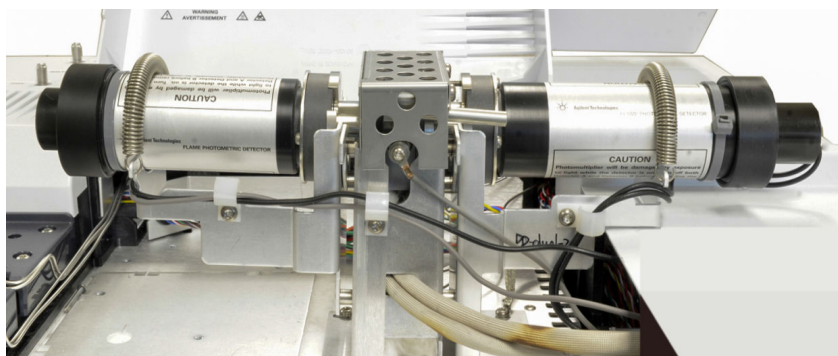
小心

滤光片的作用是使火焰光线沿指定方向通过。（磷滤光片边缘处的）三角形和（硫滤光片边缘处的）箭头应背离火焰并指向光电倍增管 (PMT)。

8 将滤光片安装到滤光片外壳中。如有必要，安装硫滤光片垫片。

13 维护 FPD+ 更换 FPD+ 波长滤光片

- 9 更换 PMT 组件并用弹簧将其固定。
- 10 将 PMT 线缆穿过固定夹，如图所示。避免将线缆安装在非常靠近加热区域的地方（如发射室或柱箱顶部）。



- 11 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 12 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 13 恢复分析方法。

拆下 FPD+ 盖板

- 1 备齐下列各项：
 - T-20 Torx 螺丝刀
- 2 熄灭火焰，然后关闭 GC。

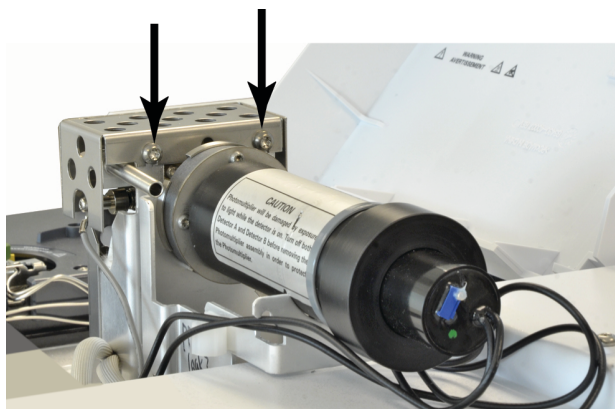
小心

在关闭 **GC** 时，应首先熄灭火焰，以避免冷凝物滴入喷嘴和色谱柱。

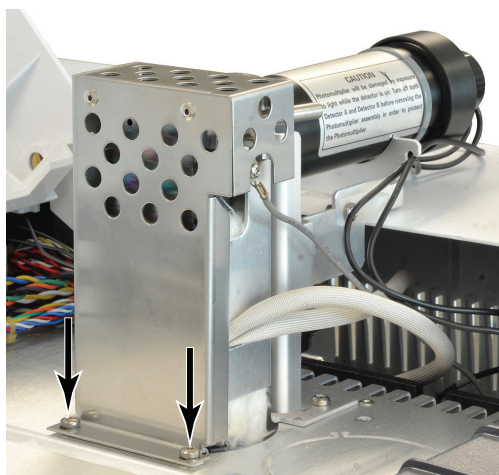
警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 3 打开 FPD 检测器顶盖。
- 4 拧松将 **FPD** 盖板紧固到检测器顶部的螺丝。



- 5 对于单个波长 FPD，请卸下盖板左下角的两个螺丝。



- 6 抬起外壳，使其脱离检测器。

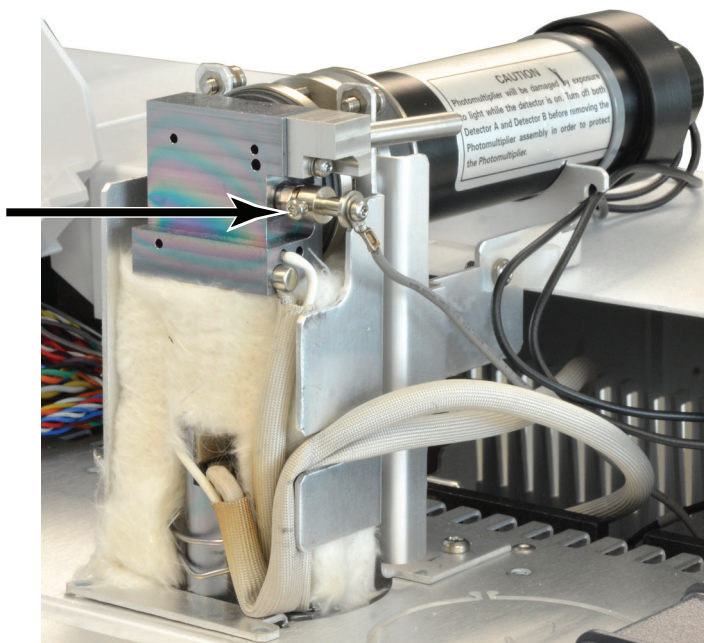
更换 FPD+ 点火器

- 1 备齐下列各项：
 - 点火器更换组件包（请参阅第 196 页上的“用于 FPD+ 的消耗品和部件”。）
 - T-20 和 T-10 Torx 螺丝刀
 - 5/16 英寸螺丝刀（或扳手）
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance**（维护）> **Detector**（检测器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Replace FPD Ignitor**（更换 FPD 点火器）> **Start Maintenance**（开始维护）。等待 GC 就绪。
向导将指导完成下面说明的维护步骤。

警告

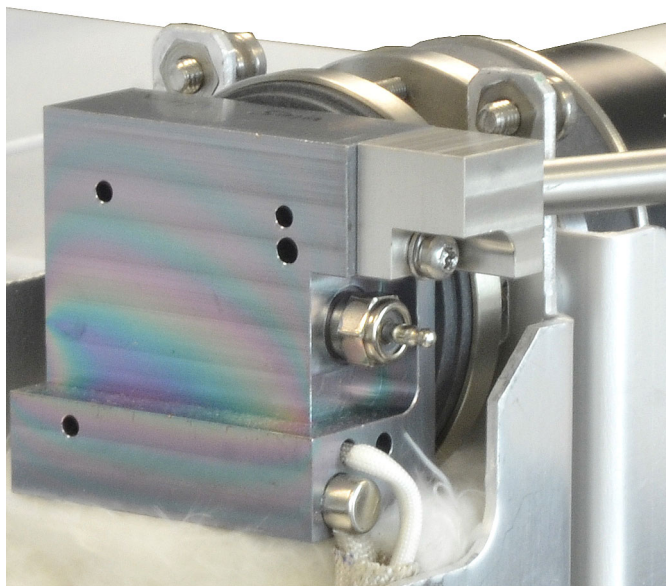
小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以保护您的双手。

- 3 拆下 FPD 盖板。请参阅第 204 页上的“拆下 FPD+ 盖板”。
- 4 拧松将电缆组件固定到点火器的夹头螺丝。取下夹头和电缆组件。

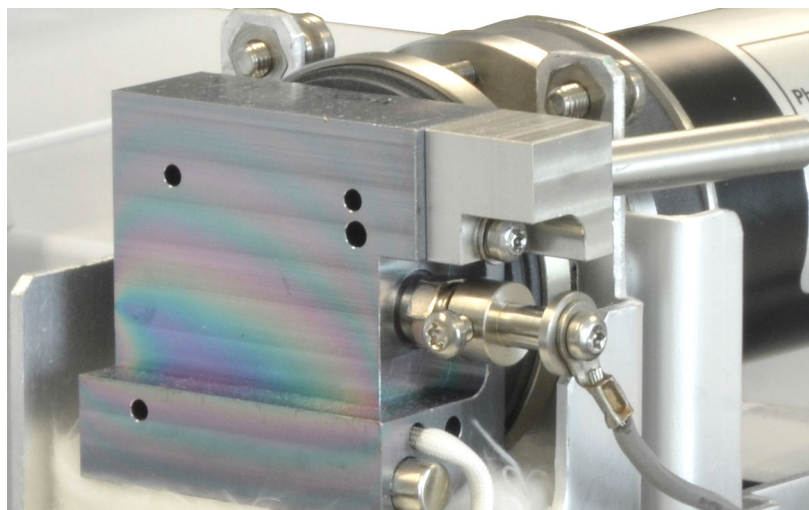


- 5 用螺丝刀拧松并取下点火塞。
 - 如果使用的是 5/16 英寸扳手，您可能需要使用 T-10 Torx 螺丝刀卸下出口管组件

13 维护 FPD+ 更换 FPD+ 点火器



- 6 安装新的点火器组件并用螺丝刀拧紧。切勿拧得太紧。（如果点火器附带有铜垫圈，请将其丢弃。）
- 7 更换点火器夹头和电缆组件，并拧紧螺丝。对齐夹头固定螺丝，如图所示。请勿让夹头螺丝接触到金属部件，如发射室或 PMT 支架（双波长检测器）。



- 8 重新装上 FPD 盖板。请参阅第 207 页上的“安装 FPD+ 盖板”。
- 9 GC 维护向导将在适当的时间执行检查，包括 **Leak & Restriction**（泄漏和限制）测试，并且自动重置维护计数器。
- 10 选择 **Finished**（完成），然后选择 **OK**（确定）退出 GC 维护向导。
- 11 恢复分析方法。
- 12 等候 20 分钟以加热检测器，然后点燃火焰。

安装 FPD+ 盖板

- 1 备齐下列各项：
 - T-20 Torx 螺丝刀
- 2 安装外壳。

单波长检测器：

 - a 开始安装外壳右侧的两个螺丝。
 - b 开始安装并拧紧左侧基座上的螺丝。
 - c 拧紧右侧的螺丝。

双波长检测器：安装外壳（两个螺丝）。
- 3 合上 FPD 检测器顶盖。

清洁 FPD+ 铜焊接件

小心

铜焊接件使用惰性涂层。研磨材料会刮伤此涂层。用力擦洗也会刮伤此涂层。使用 $\text{pH} > 8$ 的溶液或肥皂也会损坏此涂层。不要用蒸汽清洗。

FPD+ 铜焊接件由传输线和发射室组件构成，它使用惰性涂层来提供更高性能。通常，不需要手动清洗铜焊接件。然而，如果需要清洁铜焊接件以去除污染物，请注意，使用研磨材料或某些溶剂清洁惰性涂层会降低涂层的性能。如果需要清洁，请执行下面的建议操作以达到最佳效果：

- 使用能够溶解预期污染物的溶剂进行冲洗。避免使用研磨材料或强碱性溶液（请参阅上面的注意事项）。建议的溶剂：二氯甲烷、丙酮或甲醇。
- 如果需要，可进行温和的超声处理，但过度超声处理会损坏涂层。
- 使用软尼龙刷轻轻刷去固体。不要用力洗刷。建议的刷子：使用 MMI 清洁工具包 (G3510-80820) 中的 MMI 进样口清洁刷。（不要使用 MMI 进样口研磨性清洁拭子，G3510-80829。）

用于辅助 EPC 的消耗品和部件	210
安装或更换辅助 EPC 中的滤芯	212
用于 PCM 的消耗品和部件	214
校准 PCM 接口	215
安装或更换 PCM 中的滤芯	216

本章介绍辅助 EPC (Aux) 和气路控制模块 (PCM) 的维护过程。气路切换设备 (PSD) 不需要任何日常维护。

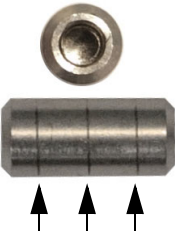
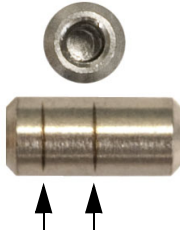
用于辅助 EPC 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 31 辅助 EPC 消耗品

说明	部件号
"O" 形圈，一包 6 个	5181-3344
蓝点滤芯，高流量阻力	G3430-80063
红点滤芯，中流量阻力	G3430-80062
棕色点滤芯，低流量阻力	G3430-80061
无滤芯（黄铜管），零流量阻力	G3430-20011

表 32 辅助通道滤芯

滤芯标记		流量阻力	流量特性	搭配对象
三个形圈 蓝色		高	3.33 ± 0.3 SCCM @ 15 PSIG	NPD 氢气
两个形圈 红色		中	30 ± 1.5 SCCM H2 @ 15 PSIG	FID 氢气
一个形圈 棕色		低	400 ± 30 SCCM AIR @ 40 PSIG	FID 空气、QuickSwap、吹扫分流器、Deans Switch

14 维护 EPC 模块

用于辅助 EPC 的消耗品和部件

表 32 辅助通道滤芯（续）

滤芯标记		流量阻力	流量特性	搭配对象
无（黄铜管）		归零	无限制	顶空样品瓶增压、吹扫分流器和 Deans Switch（如果使用反吹）

安装或更换辅助 EPC 中的滤芯

安装或更换辅助 EPC 块中的滤芯：

1 备齐下列各项：

- T-10 Torx 螺丝刀
- 合适的“O”形圈和滤芯
- 镊子

警告

使用氢气时，如果供气管下游提供的流量阻力不足，则可能会出现危险的高流量。请始终对氢气使用“高”（蓝点）或“中”（红点）滤芯。

2 关闭到通道的气体供给。

3 选择适当的辅助通道滤芯。请参阅表 32。

4 确定需要更换的滤芯。根据需要为跟踪管道加以确认。配套接头顶部的标记用于确认流量通道的位置。

5 拧下配套接头的螺丝。

6 将配套接头从辅助 EPC 模块中提起。这将露出滤芯和“O”形圈。

7 使用镊子轻轻地取下滤芯和“O”形圈。小心操作，避免刮伤金属表面。

8 将新“O”形圈放在新滤芯一端，然后将该滤芯插入 EPC 模块中。

14 维护 EPC 模块

安装或更换辅助 EPC 中的滤芯

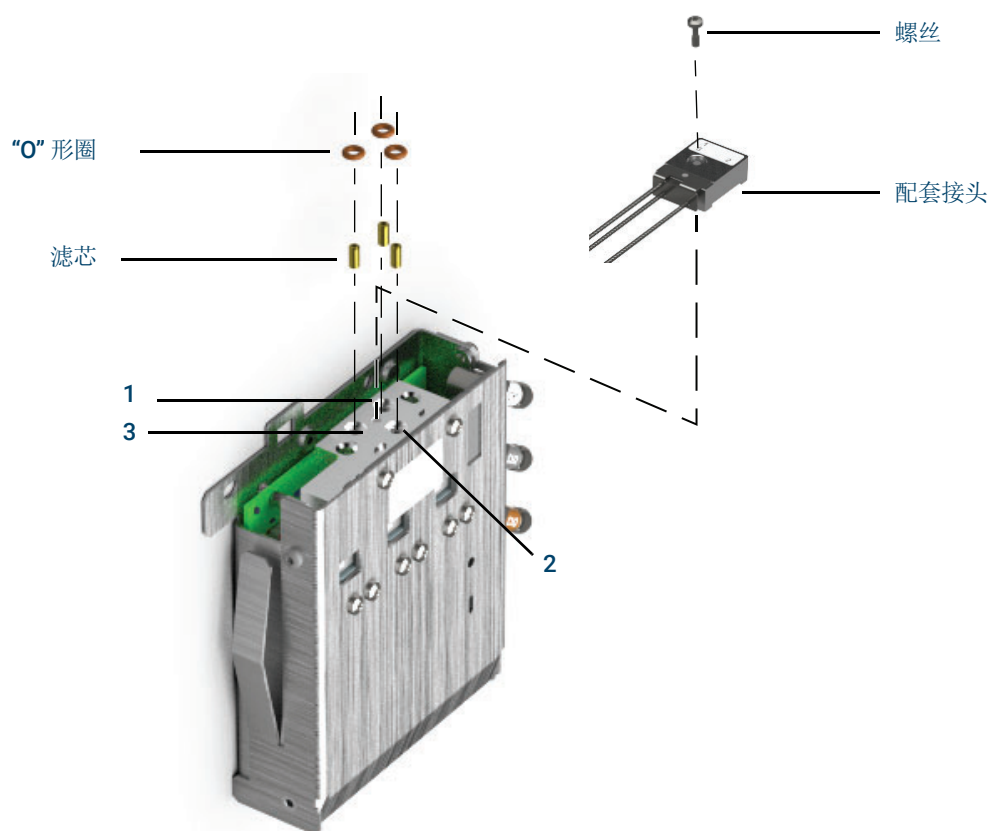


图 21. 更换辅助 Aux EPC 滤芯

9 将配套接头放到辅助 EPC 模块上，然后使用螺丝固定到位。

10 恢复气流并检查接头是否有泄漏。

安装或更换滤芯后，请务必更新您的模块使用的辅助 EPC 模块 PID。如果需要，请使用 www.agilent.com 中提供的 GC 固件更新工具更新辅助 EPC 模块 PID。要下载 GC 固件更新工具，请打开网页浏览器，导航到 www.agilent.com，然后在搜索框中键入 "GC Firmware Update" 以搜索该工具。

用于 PCM 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 33 PCM 消耗品

说明	部件号
"O" 形圈，一包 12 个	5180-4181
比例阀，载气	G3430-67013
比例阀，AUX	G3430-67016

校准 PCM 接口

该接口的流量模块包括一个压力传感器，该压力传感器在 GC 上安装后必须归零。校准确保显示准确的接口压力。

将接口的压力传感器归零之前，不要将载气连接到流量模块。

完成以下步骤：

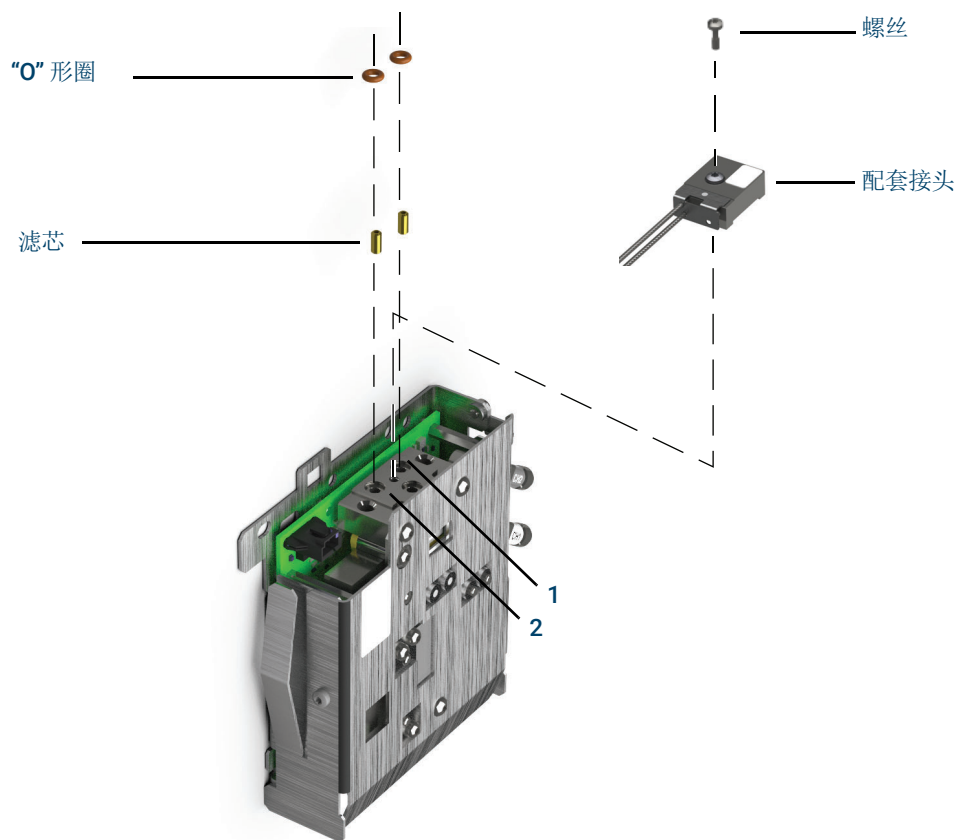
- 1 如果将供气源连接到 GC，请关闭气源供应，然后从 PCM 进样口接头断开供气管线的连接。
- 2 打开 GC 并等待 15 分钟以允许它达到热平衡。
- 3 当 GC 达到热平衡后，按 **Options**（选项），滚动到 Calibration（校准）并按 **Enter**。
- 4 滚动到要归零的模块并按 **Enter**。
- 5 滚动到归零行并按 **Info**（信息）。GC 将提醒您将特定传感器归零所必需的条件。
流量传感器。验证气体已连接并正在流动（打开）。
- 6 按 **On/Yes**（开 / 是）以归零，或按 **Clear**（清除）以取消。
- 7 关闭 GC。
- 8 将载气接入流量模块。
- 9 打开 GC。

如果您已在更换 PCM 后校准流量传感器，请检查是否有泄漏。

安装或更换 PCM 中的滤芯

安装或更换滤芯：

- 1 备齐下列各项：
 - “O” 形圈，一包 12 个，部件号 5180-4181
 - 滤芯
 - 镊子
- 2 关闭到通道的气体供给。
- 3 选择适当的滤芯。EPC 模块顶部的标记用于确认流量通道的位置。
- 4 拧下用于将配套接头紧固到 EPC 模块上的螺丝。
- 5 使用镊子取下滤芯和 “O” 形圈。小心操作，避免刮伤金属表面。
- 6 同时取下其他 “O” 形圈。将其更换为新的 “O” 形圈。



- 7 将新的 “O” 形圈置于新的滤芯上，并将该圈向下按入部件。
- 8 将配套接头置于相应的模块上，并拧紧螺丝。

14 维护 EPC 模块

安装或更换 PCM 中的滤芯

9 恢复气体供应。

警告

使用氢气时，如果供气管下游提供的流量阻力不足，则可能会出现危险的高流量。请始终对氢气使用“高”（蓝点）或“中”（红点）滤芯。

安装或更换滤芯后，请务必更新用于 PCM 的 PID。如果需要，请使用 www.agilent.com 中提供的 GC 固件更新工具更新模块 PID。要下载 GC 固件更新工具，请打开网页浏览器，导航到 www.agilent.com，然后在搜索框中键入“GC Firmware Update”以搜索该工具。

14 维护 EPC 模块

安装或更换 PCM 中的滤芯

用于阀的消耗品和部件	220
GC 旋转阀部件分解图	221
更换气体进样阀定量环	223
对齐旋转阀转子	225
更换阀箱中的旋转阀	226
拆卸上部阀箱	229
安装上部阀箱	230

用于阀的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参阅 Agilent 消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新信息 (www.agilent.com)。

表 34 阀供应品

说明	部件号
阀，气体进样	
6 通阀，300 psi	0101-0584
6 通阀，400 psi，最高温度 225 °C	5062-9508
转子，6 通阀，最高温度 225 °C	5181-7459
6 通阀，最高温度 300 °C	0101-0460
6 通阀，Hastelloy，400 psi，最高温度 225 °C	5062-9509
10 通阀，400 psi，最高温度 225 °C	5062-9510
转子，10 通阀，最高温度 225 °C	5181-7460
10 通阀，Nitronic 60，300 psi，最高温度 350 °C	0101-0585
10 通阀，Hastelloy，400 psi，最高温度 225 °C	5062-9511
阀，气体进样 *（2024 年 8 月以后）	
6 通阀，Nitronic 60，最高温度 225 °C	G3450-83000
转子，6 通阀，最高温度 225 °C	G3450-83002
10 通阀，Nitronic 60，最高温度 225 °C	G3450-83001
转子，10 通阀，最高温度 225 °C	G3450-83003
气体进样阀定量环	
0.25 毫升	0101-0303
0.50 毫升	0101-0282
1.00 毫升	0101-0299
2.00 毫升	0101-0300
2.0-mL 镍环，1/16 英寸	0101-0955
5.00 毫升	0101-0301
10.00 毫升	0101-0302
密封垫圈，1/16 英寸不锈钢（10 个 / 包）	5181-1291
螺母，1/16 英寸（10 个 / 包）	5181-1292

* 警告：阀与转子必须相互匹配。对 6 通阀，G3450-83002 必须匹配 G3450-83000。对 10 通阀，G3450-83003 必须匹配 G3450-83001。

GC 旋转阀部件分解图

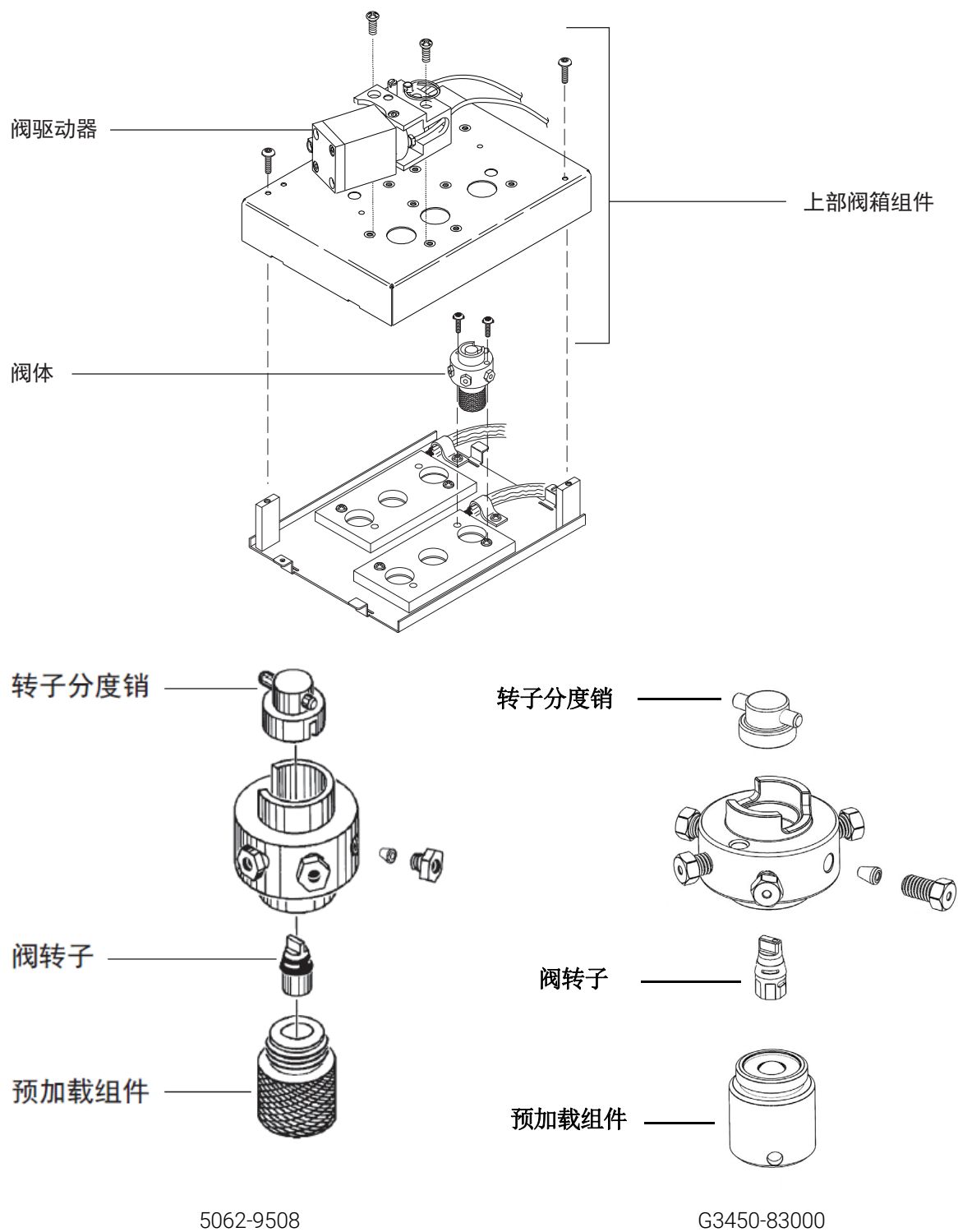
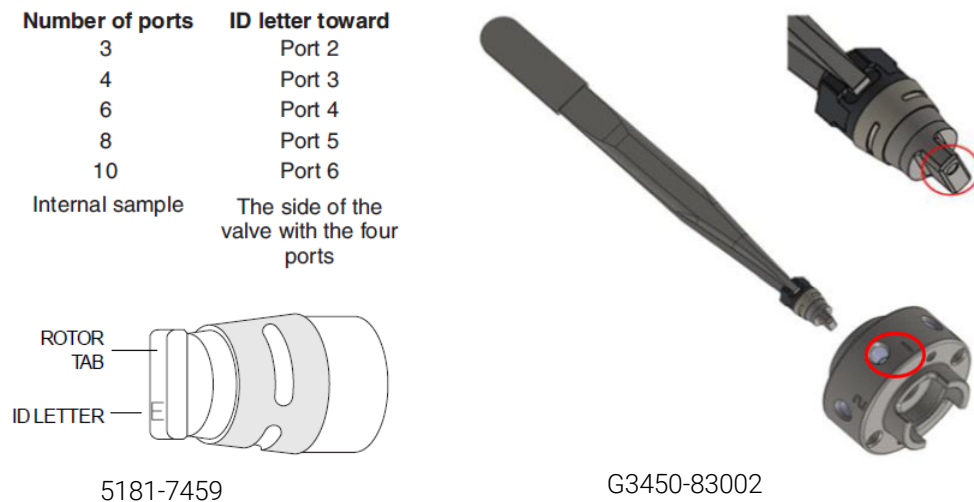


图 22. GC 旋转阀分解部件

15 维护阀

GC 旋转阀部件分解图



警告：安装转子时，请留意将转子前端的 ID 字符与相应的定子端口对齐。

更换气体进样阀定量环

- 1 备齐下列各项：
 - 备用样品环（请参阅第 220 页上的“**用于阀的消耗品和部件**”。）
 - 1/4 英寸扳手
 - 真空吸尘器
- 2 将 GC 置于维护模式：**Maintenance（维护）** > **Instrument（仪器）** > **Perform Maintenance（执行维护）** > **Maintenance Mode（维护模式）** > **Start Maintenance（开始维护）**。等待 GC 就绪。
- 3 关闭检测器。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能很热。

可能存在样品和 / 或有害气体。参考所在公司有关将化学物质吹扫出样品管的标准操作规程。

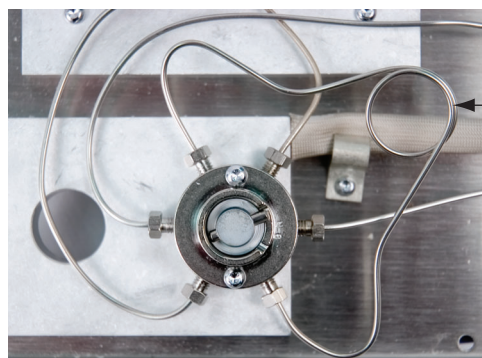
- 4 将阀箱中所有阀设置为 **Off（关闭）**。
- 5 开着 GC 和驱动阀所需的空气。
- 6 关闭载气和进样线流并释放任何阀背压。

警告

阀箱保温层由耐火陶瓷纤维 (RCF) 制成。为避免吸入 RCF 颗粒，建议采取以下安全措施：

- 对工作场所进行通风
- 穿戴长袖服装、手套、护目镜和一次性防尘雾口罩
- 将隔热材料放入密封的塑料袋中
- 排空任何残留微粒和废弃物
- 处理完耐火陶瓷纤维材料后用中性肥皂和冷水洗手。

- 7 拆下上部阀箱。请参阅第 229 页上的“**拆卸上部阀箱**”。
- 8 用吸尘器吸去松散的隔离材料粒。
- 9 当阀冷却后，拧松样品定量环位于阀头上的两个 1/4 英寸接头，取下定量环。



样品定量环

- 10 装上新的样品定量环。

15 维护阀

更换气体进样阀定量环

- 11 重新向样品定量环加压并检查泄漏。
- 12 安装上部阀箱。请参阅第 230 页上的“[安装上部阀箱](#)”。
- 13 退出维护模式：选择 **Maintenance（维护）** > **Instrument（仪器）** > **Perform Maintenance（执行维护）** > **Maintenance Mode（维护模式）** > **Finished（完成）**。
- 14 恢复分析方法。

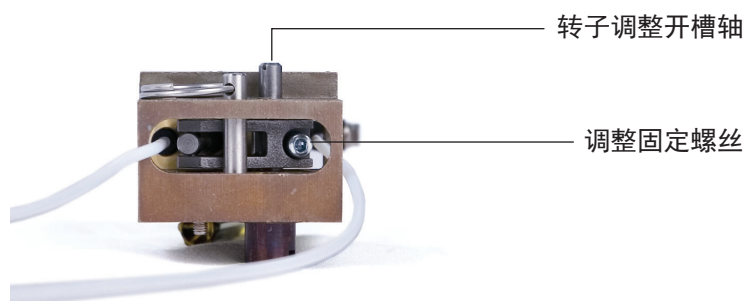
对齐旋转阀转子

- 1 备齐下列各项：
 - 平头螺丝刀
 - 3 毫米内六角扳手
 - T-20 Torx 螺丝刀
- 2 将柱箱和阀箱的加热区设定为安全操作温度 (25 °C)。
- 3 将所有阀设置为 **Off (关闭)**。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能很热。请戴上防护手套以保护您的手。

- 4 将调整固定螺丝旋松。



- 5 找到驱动部件顶部的转子调整杆。用平头螺丝刀沿逆时针方向旋转阀转子，直至其停止，然后再旋回少许角度以设定转子一个末端的位移 (< 1 毫米)。
- 6 将调整固定螺丝拧紧。
- 7 将阀转至 **On (开启)**，再转至 **Off (关闭)**，检查是否能够平顺操作。
- 8 恢复分析方法。

更换阀箱中的旋转阀

警告

如果要加热至 75 °C 以上，则不要在阀箱中安装液体进样阀 (LSV)。将 LSV 加热至超过 75 °C 会引发泄漏并进而导致爆炸。应将 LSV 安装在侧面位置，以防其在某些情况下发生爆炸。

- 1 备齐下列各项：
 - 备用阀（请参阅第 220 页上的“**用于阀的消耗品和部件**”。）
 - T-10 Torx 螺丝刀
 - 1/4 英寸扳手
 - 针嘴钳
 - 真空
- 2 将 GC 置于维护模式：Maintenance（维护）> Instrument（仪器）> Perform Maintenance（执行维护）> Maintenance Mode（维护模式）> Start Maintenance（开始维护）。等待 GC 就绪。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能很热。

可能存在样品和 / 或有害气体。参考所在公司有关将化学物质吹扫出样品管的标准操作规程。

- 3 将所有阀设置为 Off（关闭）。
- 4 开着 GC 和驱动阀所需的空气。
- 5 关闭载气和进样线流并释放任何阀背压。

警告

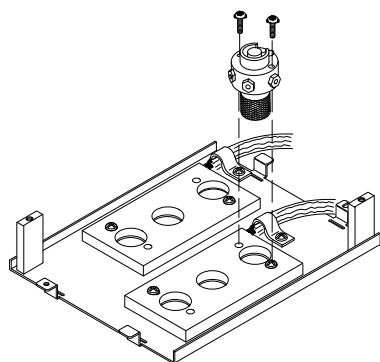
阀箱保温层由耐火陶瓷纤维 (RCF) 制成。为避免吸入 RCF 颗粒，建议采取以下安全措施：

- 对工作场所进行通风
- 穿戴长袖服装、手套、护目镜和一次性防尘雾口罩
- 将隔热材料放入密封的塑料袋中
- 排空任何残留微粒和废弃物
- 处理完耐火陶瓷纤维材料后用中性肥皂和冷水洗手。

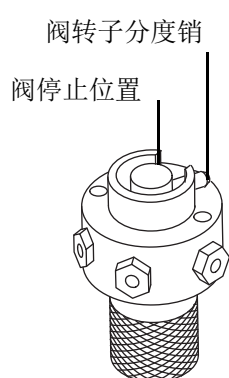
- 6 拆下上部阀箱。请参阅第 229 页上的“**拆卸上部阀箱**”。吸去阀箱区域的任何 RCF 隔热微粒。
- 7 如需要，可以标记通往已有阀的管线连接并贴上标签。
- 8 断开已有阀接头。
- 9 将连接阀和阀箱的两颗 T-10 螺丝旋下，然后将阀从阀箱上取下。
- 10 将新阀放入阀箱。如果安装正确，则 6 通阀阀顶部分度环中的缺口应指向 GC 背部。这是 On（开启）位置。安上两颗螺丝，并用螺丝刀拧紧。

15 维护阀

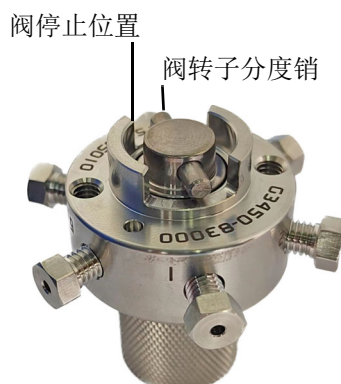
更换阀箱中的旋转阀



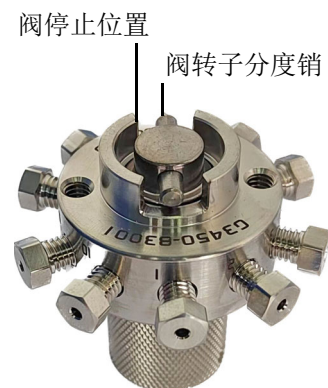
11 用针嘴钳沿逆时针方向转动阀转子分度销，直至分度销触到阀停止位置 **Off（关闭）**。



5062-9508



G3450-83000

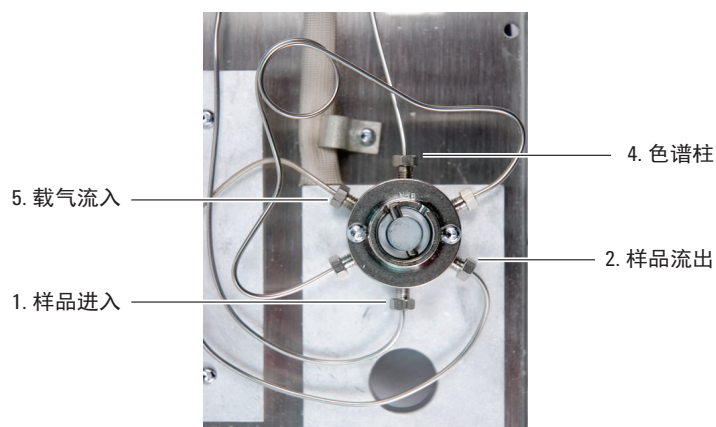


G3450-83001

12 用已有接头连接新阀。

警告

可能存在有害的气体样品。



13 打开载气和气体样品，检查阀接头处是否存在泄漏。

- 用针嘴钳开启和关闭阀，检查 **On（开启）** 和 **Off（关闭）** 位置是否存在泄漏。
- 当确定无泄漏时，将阀转至 **Off（关闭）** 位置。请参阅 [步骤 11](#)。

15 维护阀

更换阀箱中的旋转阀

- 14 安装上部阀箱组件。请参阅第 230 页上的“**安装上部阀箱**”。
- 15 执行进样口 **Leak & Restriction**（**泄漏和限制**）测试，然后重置维护计数器。
- 16 退出维护模式。选择 **Maintenance**（**维护**）> **Instrument**（**仪器**）> **Perform Maintenance**（**执行维护**）> **Maintenance Mode**（**维护模式**）> **Finished**（**完成**）。
- 17 恢复分析方法。

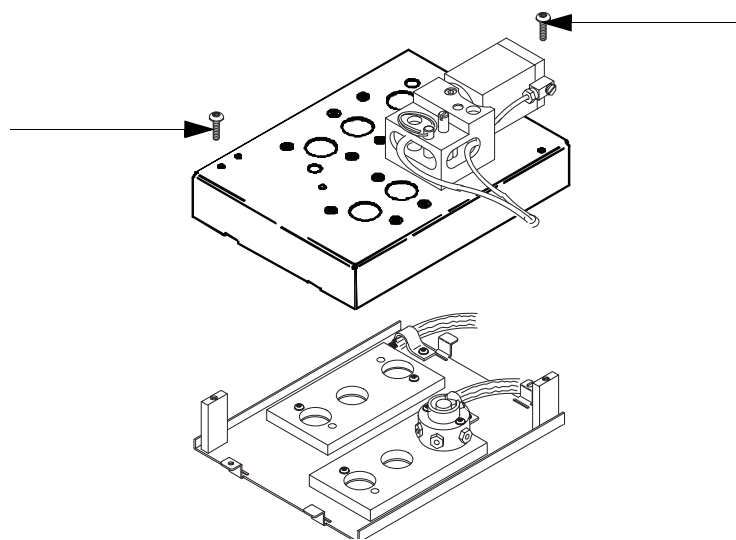
拆卸上部阀箱

- 1 准备一把 T-20 Torx 螺丝刀。
- 2 将阀箱设定至安全操作温度 (25 °C)，或准备进行维护：**Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Start Maintenance (开始维护)**。等待 GC 就绪。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能很热。请戴上防护手套以保护您的手。

- 3 提起并取下检测器封盖。
- 4 取下上部阀箱的安装螺丝。



- 5 向上提起并置于一侧。
- 6 退出维护模式。选择 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Finished (完成)**。

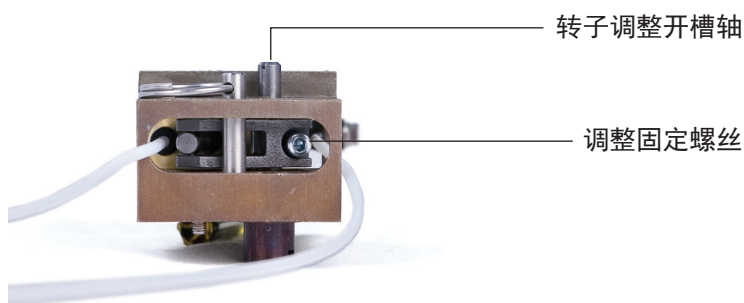
警告

阀箱保温层由耐火陶瓷纤维 (RCF) 制成。为避免吸入 RCF 颗粒，建议采取以下安全措施：

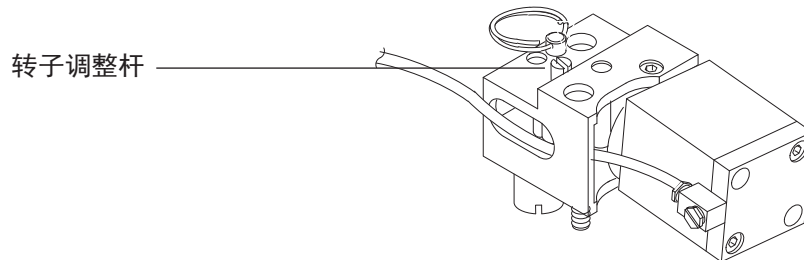
- 对工作场所进行通风
- 穿戴长袖服装、手套、护目镜和一次性防尘雾口罩
- 将隔热材料放入密封的塑料袋中
- 排空任何残留微粒和废弃物
- 处理完耐火陶瓷纤维材料后用中性肥皂和冷水洗手。

安装上部阀箱

- 1 备齐下列各项：
 - T-20 Torx 螺丝刀
 - 3 毫米内六角扳手
 - 平头螺丝刀
- 2 确保所有阀转子都位于完全逆时针位置（即 **Off（关闭）** 位置）。
- 3 对于每个与新安装阀相匹配的驱动部件：
 - a 将调整固定螺丝旋松。



- b 找到驱动部件顶部的转子调整杆。用螺丝刀沿逆时针方向降阀转子旋转到底。



- 4 找到位于上部阀箱后侧底部的两个半月形缺口。将上部阀箱置于下阀组件顶部，沿缺口铺设加热器 / 传感器电线。拧上两颗 T-20 安装螺丝。
- 5 用平头螺丝刀向下按每个耦合 / 轴组件，直至耦合上的插槽与转子分度销相啮合。
如果耦合无法与阀啮合，则检查两者是否都已逆时针旋转到底，然后重试。如必要，轻轻旋转转子组件以令耦合啮合。
- 6 对每个新安装的阀：
 - a 用平头螺丝刀沿逆时针方向旋转转子调整杆，直至其停止，然后再旋回少许角度以设定转子一个末端的位移 (< 1 毫米)。
 - b 将调整固定螺丝拧紧。
- 7 安装检测器封盖。
- 8 恢复正常操作条件。

A

Swagelok 连接

进行 Swagelok 连接 232

使用 Swagelok Tee 235

供气管线连有 Swagelok（接头套管）接头。如果您不熟悉 Swagelok 连接，请查看以下过程。

进行 Swagelok 连接

目标

设置没有泄漏且可在不损坏接头的情况下拆开的管线连接。

所需材料：

- 1/8 英寸（或 1/4 英寸，如果已使用）的预调节铜管
- 1/8 英寸（或 1/4 英寸，如果已使用）Swagelok 螺母
- 前和后密封垫圈
- 两个 7/16 英寸（用于 1/8 英寸的螺母）或 9/16 英寸（用于 1/4 英寸的螺母）扳手

1 将 Swagelok 螺母、后密封垫圈和前密封垫圈置于管线中，如图 23 所示。

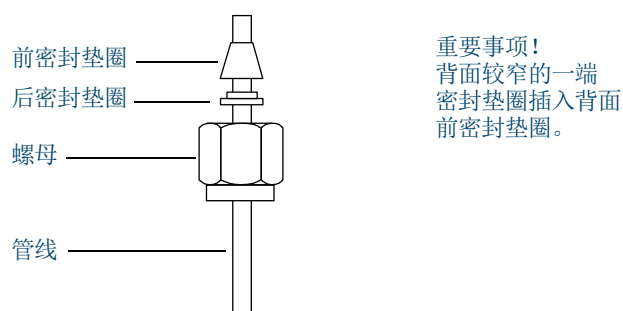


图 23. Swagelok 螺母和密封垫圈

2 将不锈钢堵头或类似的接头固定在台钳中。

小心

在最初拧紧螺母的台钳中使用单独的不锈钢接头。请不要使用进样口接头或检测器接头。强大的力量是正确设置密封垫圈所必需的，进样口接头或检测器接头一旦损坏，修复起来非常昂贵。

3 将管线推入不锈钢塞子中。请参阅图 24。

4 确保前密封垫圈与堵头接触。在密封垫圈上方滑动 Swagelok 螺母并将其旋上堵头。

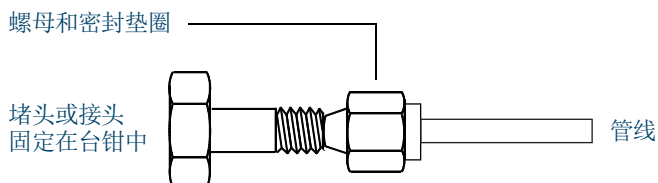


图 24. 组装接头

5 将管线完全推入插头中，然后将其抽出大约 1 至 2 毫米，如图 25 所示。

A Swagelok 连接

进行 Swagelok 连接

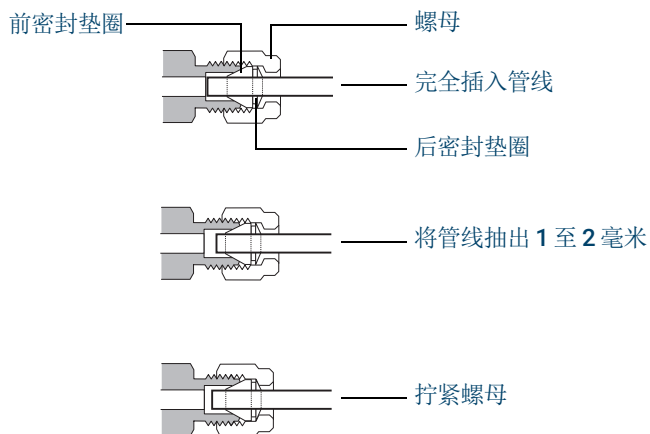


图 25. 插入管线

6 用手拧紧螺母。

7 用铅笔标记螺母。请参阅图 26。

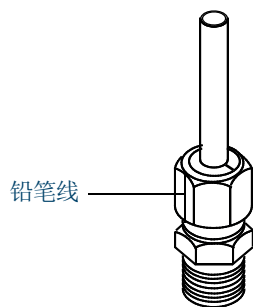


图 26. 标记接头

8 对于 1/8 英寸的 Swagelok 接头，请使用一对 7/16 英寸的扳手将接头拧紧 3/4 圈。请参阅图 27。

对于 1/4 英寸的接头，请使用一对 9/16 英寸的扳手将其拧紧 1-1/4 圈，如图 27 所示。

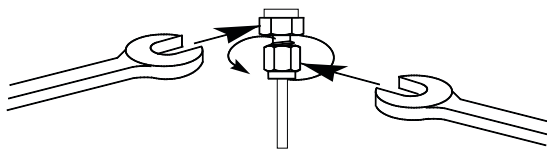


图 27. 最终拧紧

9 将插头从接头中取下。要使用螺母和密封垫圈将该管线连接到另一条管线，请用手拧紧螺母，然后使用扳手将其旋转 3/4（1/8 英寸的接头）或 1-1/4（1/4 英寸的接头）圆周将其拧紧。

A Swagelok 连接

进行 Swagelok 连接

- 10 图 28 中显示了正确套接的连接和不正确套接的连接。请注意，正确套接的接头中的管线的一端没有破碎，且不会与密封垫圈的操作发生干扰。

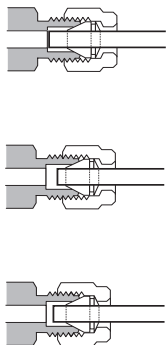


图 28. 完成的接头

使用 Swagelok Tee

要从单个源为多个输入供气，请使用 Swagelok Tee。

注意

请不要将阀门制动器中的空气与火焰离子化空气混合。阀门操作会导致检测器信号中出现主要干扰。

所需材料：

- 1/8 英寸的预调节铜管
- 管线切割器
- 1/8 英寸的 Swagelok 螺母以及前和后密封垫圈
- 1/8 英寸的 Swagelok Tee
- 两把 7/16 英寸扳手
- 1/8 英寸 Swagelok 端盖（可选）

- 1 在要安装 Tee 的位置切割管线。使用 Swagelok（接头套管）接头连接管线和 Tee。请参阅图 29。

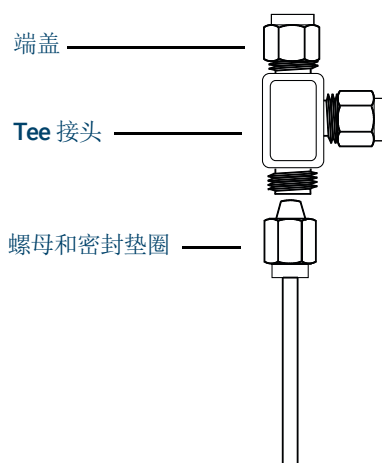


图 29. Swagelok Tee

- 2 测量从 Tee 到 GC 进样口的距离。使用 Swagelok（接头套管）接头将铜管线连接到开口的 Tee 端。

www.agilent.com

© Agilent Technologies, Inc. 2024

第七版，2024 年 8 月

