

Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪

维护 GC

声明

© Agilent Technologies, Inc. 2017

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

G9000-90004

版本

第二版，2017 年 6 月
第一版，2016 年 9 月

美国印刷

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 USA

安捷伦科技（上海）有限公司
上海市浦东新区外高桥保税区
英伦路 412 号
联系电话：（800）820 3278

担保说明

本手册内容按“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。如果安捷伦与用户签订了单独的书面协议，其中涉及本手册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。

安全声明

注意

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 有关维护 GC 的说明

| | |
|-------------------|----|
| 维护概述 | 8 |
| 维护所需的工具 and 材料 | 9 |
| 维护准备工作 | 10 |
| 查看状态数据 | 11 |
| 安全信息 | 12 |
| 用于 GC 常规维护的消耗品和部件 | 13 |

2 维护色谱柱和流路连接件组件

| | |
|--------------------------------|----|
| 消耗品和更换部件 | 16 |
| 处理色谱柱和流路连接件组件 | 18 |
| 更换 Intuvo 9000 GC 镍或聚酰亚胺接触面缓冲片 | 19 |
| 更换色谱柱 | 20 |
| 更换色谱柱 – 双色谱柱 GC | 25 |
| 更换 Intuvo 保护芯片 | 29 |
| 更换 Intuvo 进样口流路芯片 | 36 |
| 更换进样口分流器流路芯片 | 38 |
| 更换 Intuvo 检测器流路芯片 | 40 |
| 更换检测器流路芯片 (D1 检测器) | 48 |
| 更换检测器连接件 (D2 检测器) | 57 |
| 更换套接 MS 连接件 | 65 |
| 更换 D2 流路芯片 (流路连接件短接芯片) | 66 |
| 更换分流出口管路中的过滤器 | 71 |

3 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 | 74 |
| 分流 / 不分流进样口部件分解图 | 76 |
| 更换分流 / 不分流进样口上的隔垫 | 77 |
| 清洗分流 / 不分流进样口插件组件中的隔垫底座 | 79 |
| 更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈 | 81 |
| 烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物 | 85 |

4 维护 MMI

| | |
|-------------------|----|
| 用于 MMI 的消耗品和部件 | 88 |
| MMI 部件分解图 | 90 |
| 更换 MMI 上的隔垫 | 91 |
| 清洗 MMI 插件组件中的隔垫底座 | 93 |
| 更换 MMI 的衬管和“O”形圈 | 95 |
| 烘烤去除来自 MMI 的污染物 | 99 |

5 维护 FID

| | |
|----------------|-----|
| 用于 FID 的消耗品和部件 | 102 |
| FID 部件分解图 | 103 |
| 更换 FID 收集极组件 | 105 |
| 更换 FID 喷嘴 | 108 |
| 维护 FID 收集极组件 | 111 |
| 检查 FID 泄漏电流 | 119 |
| 检查 FID 基线 | 120 |
| 安装可选的 FID 排气口 | 121 |
| 烘烤 FID | 122 |

6 维护 TCD

| | |
|-----------------|-----|
| 用于 TCD 的消耗品和部件 | 124 |
| 烘烤去除来自 TCD 的污染物 | 125 |

7 维护 FPD⁺

| | |
|-----------------------------|-----|
| 用于 FPD ⁺ 的消耗品和部件 | 128 |
| FPD ⁺ 部件分解图 | 129 |
| 更换 FPD ⁺ 波长滤光片 | 130 |
| 拆下 FPD ⁺ 盖板 | 133 |
| 更换 FPD ⁺ 点火器 | 135 |
| 安装 FPD ⁺ 盖板 | 137 |
| 清洁 FPD ⁺ 铜焊接件 | 138 |

8 维护 ECD

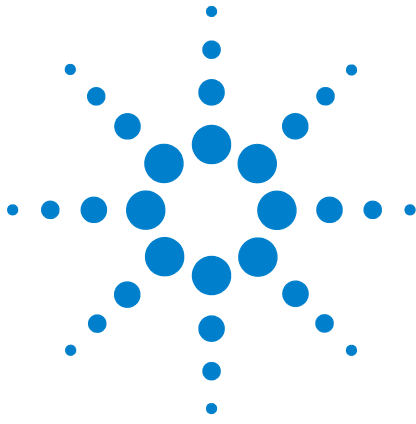
| | |
|----------------|-----|
| 有关 ECD 的重要安全信息 | 140 |
| 用于 ECD 的消耗品和部件 | 142 |
| ECD 部件分解图 | 143 |
| 烘烤 ECD | 144 |

9 维护 NPD

| | |
|---------------------|-----|
| 用于 NPD 的消耗品和部件 | 146 |
| NPD 部件分解图 | 147 |
| 更换 NPD 钨珠组件 | 148 |
| 维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴 | 152 |
| 检查 NPD 泄漏电流 | 159 |
| 烘烤 NPD | 160 |

10 Swagelok 连接

| | |
|-----------------|-----|
| 进行 Swagelok 连接 | 162 |
| 使用 Swagelok Tee | 166 |



1 有关维护 GC 的说明

| | |
|-------------------|----|
| 维护概述 | 8 |
| 维护所需的工具和材料 | 9 |
| 维护准备工作 | 10 |
| 查看状态数据 | 11 |
| 安全信息 | 12 |
| 用于 GC 常规维护的消耗品和部件 | 13 |

本节提供包含在此文档中的维护过程的概述。其中还列出了日常维护所需的工具和安全信息。

维护概述

本手册详细介绍了维护 9000 系列气相色谱仪 (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 Intuvo GC 触摸屏

维护内容

本手册描述了如何维护下列 GC 部件：

- Intuvo 色谱柱和流路连接件组件
- 分流 / 不分流进样口
- 多模式进样口
- FID
- TCD
- ECD
- NPD
- FPD⁺

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 |
|--|
| 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 |
| 1/4 英寸螺母起子 (8710-1561)* |
| T-20 螺丝刀 (8710-1807) 或梅花起子 |
| T-10 螺丝刀 (8710-2140) 或梅花起子 |
| 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 |
| 台钳（用于设置 Swagelok（接头套管）接头） |
| 刀片或其他锋利的刀 |
| 镊子 (8710-0007) 或细针嘴钳 (8710-0004) |
| 针嘴钳 |
| ESD 手环（用于安装新的组件） |
| 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 (9301-0985) 中有用于清洗检测器和进样口的刷子。 |
| 清洗刷 — (8710-1346) 用于清洗分流 / 无分流进样口的分流出口、FID 和收集极。 |
| 喷嘴清洗线（0.010 英寸） |
| 干净的无毛无纺布（用于保护对污染比较敏感的检测器部件） |
| 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） |
| 干净的无绒手套（大：8650-0030，小：8650-0029）（用于处理对污染比较敏感的部件） |
| 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，请使用触摸屏：**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，请触摸 **Finished（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）。

对于可通过触摸屏执行的过程，Intuvo 9000 GC 提供内置设置以进行维护准备工作。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。如果使用低温冷却，还需要关闭制冷剂供应并安全地释放任何残留背压。

查看状态数据

GC 可显示信号和其他数据，例如，显示当前温度或流量，这些信息在维护期间非常有用。按照下列步骤在 GC 状态列表中添加项目：



安全信息

执行维护任务之前，请阅读《Intuvo 9000 GC 安全手册》中的重要安全与规范信息。

用于 GC 常规维护的消耗品和部件

表 2 列出了用于 GC 常规维护的消耗部件。

表 2 用于 GC 常规维护的消耗品和部件

| 说明 | 部件号 |
|--|-----------|
| 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 供气管安装工具包 | 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, 氩气、氩气和氮气, 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。 | 5183-4644 |
| 调节阀, 2 级, 黄铜阀体, 不锈钢隔膜, 最大 125 psi, CGA540, 氧气, 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。 | 5183-4643 |
| 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 |
| 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 |

1 有关维护 GC 的说明

表 2 用于 GC 常规维护的消耗品和部件 (续)

| 说明 | 部件号 |
|-------------------|---------|
| 气体净化过滤器工具包 | |
| Intuvo 气体净化过滤器工具包 | CP17995 |

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



2 维护色谱柱和流路连接件组件

| | |
|-------------------------------|----|
| 消耗品和更换部件 | 16 |
| 处理色谱柱和流路连接件组件 | 18 |
| 更换 Intuvo 9000 GC 镍或聚酰亚胺触面缓冲片 | 19 |
| 更换色谱柱 | 20 |
| 更换色谱柱 – 双色谱柱 GC | 25 |
| 更换 Intuvo 保护芯片 | 29 |
| 更换 Intuvo 进样口流路芯片 | 36 |
| 更换进样口分流器流路芯片 | 38 |
| 更换 Intuvo 检测器流路芯片 | 40 |
| 更换检测器流路芯片 (D1 检测器) | 48 |
| 更换检测器连接件 (D2 检测器) | 57 |
| 更换套接 MS 连接件 | 65 |
| 更换 D2 流路芯片 (流路连接件短接芯片) | 66 |
| 更换分流出口管路中的过滤器 | 71 |

本章介绍如何卸下和安装 Intuvo 色谱柱、流路芯片、触面缓冲片和检测器流路芯片。



消耗品和更换部件

下面的表 3 列出了用于保护芯片、短接芯片、进样口流路芯片和相关部件的 Intuvo 9000 备用部件。

表 3 Intuvo 9000 备用部件

| 说明 | 部件号 |
|--|-------------|
| 保护芯片和短接芯片 | |
| 分流 / 不分流 Intuvo 保护芯片 (2 个 / 包) | G4587-60565 |
| 分流 / 不分流 Intuvo 短接芯片 (2 个 / 包) | G4587-60575 |
| 多模式进样口 Intuvo 保护芯片 (2 个 / 包) | G4587-60665 |
| 多模式进样口 Intuvo 短接芯片 (2 个 / 包) | G4587-60675 |
| 触面缓冲片 | |
| Intuvo 聚酰亚胺触面缓冲片, 适用于小于等于 350 °C 的温度 (5 个 / 包) | 5190-9072 |
| Intuvo 镍触面缓冲片, 适用于小于 450 °C 的温度 (2 个 / 包) | 5190-9073 |
| Intuvo 聚酰亚胺触面缓冲片, 堵头 (5 个 / 包) | 5190-9074 |
| 检测器连接件 | |
| Intuvo 套接 MS 检测器连接件 | G4590-60009 |
| Intuvo 套接 HES MS 检测器连接件 | G4590-60109 |
| Intuvo FID-TCD 检测器连接件 | G4583-60331 |
| Intuvo ECD 检测器连接件 | G4583-60333 |
| Intuvo NPD 检测器连接件 | G4583-60334 |
| Intuvo FPD 检测器连接件 | G4583-60335 |
| Intuvo XCD 检测器连接件 | G4583-60336 |
| 工具和硬件 | |
| Intuvo 扭矩扳手工具包 (包括以下扩展件和预设起子) | 5190-9571 |
| 扭矩扳手扩展件 | G4581-20522 |
| 扭矩扳手, 预设, 可调节 | 8710-2790 |
| 检测器连接件压紧螺钉 | G4583-20005 |
| Intuvo 压紧螺钉 | G4581-60260 |
| 保护芯片压紧螺钉 | G4581-20006 |

表 3 Intuvo 9000 备用部件 (续)

| 说明 | 部件号 |
|------------------|-------------|
| S/SL 压紧螺钉 (密封螺丝) | G4582-20085 |
| MMI 压紧螺钉 (密封螺丝) | G4586-20027 |

有关色谱柱部件号, 请访问 Agilent 网站了解最新信息 (<http://www.agilent.com>), 或者参见 Agilent 消耗品和供应品的目录。

下面的表 4 列出了进样口流路芯片的备用部件号。如果要从一种流路芯片换为另一种流路芯片, 请订购附件工具包。

表 4 Intuvo 进样口流路芯片

| 说明 | 备用部件号 | 附件工具包 部件号 |
|-------------------|-------------|--------------|
| Intuvo 进样口流路芯片 | G4581-60031 | — |
| Intuvo 进样口分流器流路芯片 | G4588-60601 | G7326A |

下面的表 5 列出了检测器流路芯片的备用部件号。如果要从一种流路芯片换为另一种流路芯片 (例如, 增加反吹功能), 请订购附件工具包。

表 5 Intuvo 检测器流路芯片

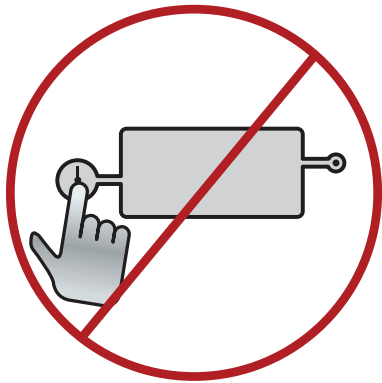
| 说明 | 备用部件号 | 附件工具包 部件号 |
|----------------------------|-------------|--------------|
| Intuvo D1 流路芯片 | G4581-60032 | — |
| Intuvo D2 流路芯片 (流路连接件短接芯片) | G4583-60621 | — |
| Intuvo D2-MS 流路芯片 | G4581-60033 | 联系 Agilent |
| Intuvo 柱中反吹至 D1 流路芯片 | G4588-60701 | G7322A |
| Intuvo 柱中反吹至 D2 流路芯片 | G4588-60721 | G7323A |
| Intuvo D1 柱后反吹流路芯片 | G4588-60302 | G7324A |
| Intuvo D2/MS 柱后反吹流路芯片 | G4588-60322 | G7325A |
| Intuvo D1/D2 分流器流路芯片, 1:1 | G4588-60402 | G7328A |
| Intuvo D1/MS 分流器流路芯片, 1:1 | G4588-60502 | G7329A |

处理色谱柱和流路连接件组件

对于大多数色谱柱和流路密封，Intuvo 9000 GC 不会使用传统的密封垫圈和螺母。在传统的气相色谱仪连接中，首先通过使色谱柱或管线外围的软密封垫圈变形来形成密封，然后在密封垫圈和接头之间形成第二次密封。然而，Intuvo 9000 GC 快速接头使用基于平整表面之间接触的密封系统。与传统的密封垫圈密封相比，这些连接不会泄漏并且易于形成。

要形成这些密封，需遵循一些简单的准则：

- 1 切勿使裸露的皮肤或脏手套接触快速接头密封表面。皮肤油脂和污垢会污染这些表面



- 2 只能使用提供的 Intuvo 9000 GC 扭矩扳手拧紧 Intuvo 压紧螺钉。
- 3 避免使快速接头密封表面刮损或变形。
- 4 如果需要清洗密封表面，请使用清洁的压缩空气。
- 5 每次安装色谱柱或 Intuvo 流路芯片时都使用新的触面缓冲片。

更换 Intuvo 9000 GC 镍或聚酰亚胺触面缓冲片

更换色谱柱、检测器流路芯片、进样口流路芯片和检测器连接件时，请使用 Intuvo 触面缓冲片。触面缓冲片位于 Intuvo 9000 GC 进样口流路芯片或检测器流路芯片与 GC 色谱柱或其他组件之间。可在其他操作过程（例如，色谱柱更换）中执行触面缓冲片更换。

对温度小于等于 350 °C 的应用，请使用聚酰亚胺触面缓冲片。对于温度更高的应用，则使用镍触面缓冲片。

警告

进样口、检测器、流路连接件组件和色谱柱可能很热，会造成烫伤。请在继续操作前将这些加热区冷却到安全操作温度。

- 1 此过程假设您已经卸下位于触面缓冲片上的色谱柱或其他物件。如果没有，请立即将其卸下。请参考下面的链接准备 GC 进行维护以及卸下色谱柱或流路芯片。
 - 第 20 页上的“[更换色谱柱](#)”
 - 第 25 页上的“[更换色谱柱 - 双色谱柱 GC](#)”
 - 第 48 页上的“[更换检测器流路芯片（D1 检测器）](#)”
 - 第 66 页上的“[更换 D2 流路芯片（流路连接件短接芯片）](#)”
 - 第 65 页上的“[更换套接 MS 连接件](#)”
- 2 使用镊子从快速接头中取出触面缓冲片。
- 3 如果需要，请安装任何进样口流路芯片或检测器流路芯片。必须在安装新触面缓冲片之前安装好所有流路芯片。
- 4 小心地从触面缓冲片包装中取出新触面缓冲片。检查触面缓冲片，确保其没有变形。两个圆形凸出部是密封表面。
- 5 小心地将触面缓冲片圆形凸出部插入快速接头。（请注意，触面缓冲片是双面的。）
- 6 找到触面缓冲片中的孔，将其与流路连接件接头中的锁销对齐，然后将触面缓冲片贴紧流路连接件按压平整，使锁销严密插入该对齐孔。
- 7 检查触面缓冲片的圆形凸出部是否平整地贴合在流路芯片的快速接头上。

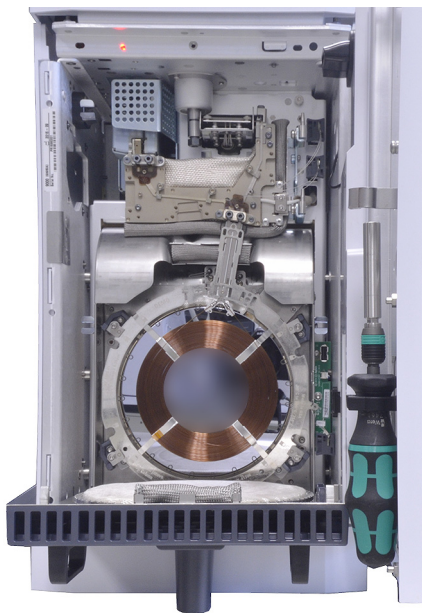
触面缓冲片已就绪，可供使用。继续执行维护任务。

更换色谱柱

警告

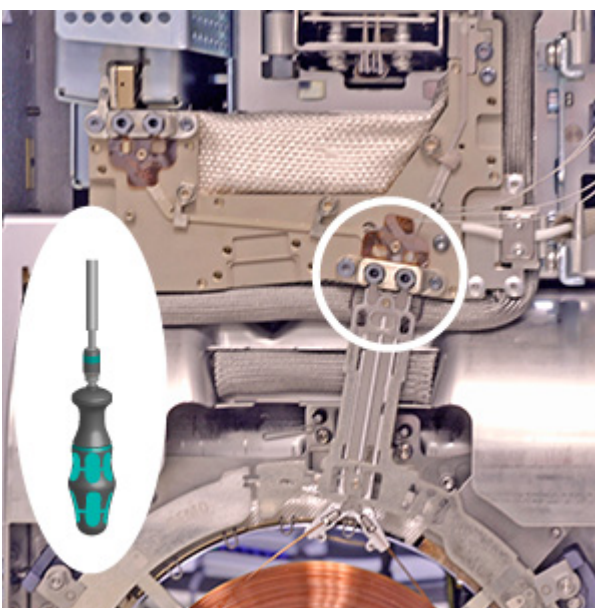
进样口、检测器、流路连接件组件和色谱柱可能很热，会造成烫伤。请在继续操作前将这些加热区冷却到安全操作温度。

- 1 启动 GC 维护向导：**Maintenance（维护） > Columns（色谱柱） > Perform Maintenance（执行维护） > Replace Column（更换色谱柱） > Start Maintenance（开始维护）**。向导将指导整个更换过程。下面将重复这些步骤。
- 2 打开色谱柱箱。

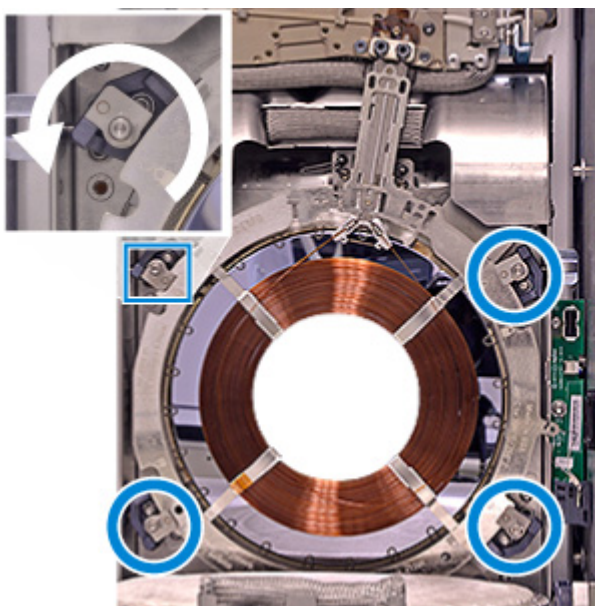


- a 打开 GC 前门。
- b 卸下流路连接件门。
- c 拉下柱箱门。

3 取下两个压紧螺钉并存放起来供以后使用。



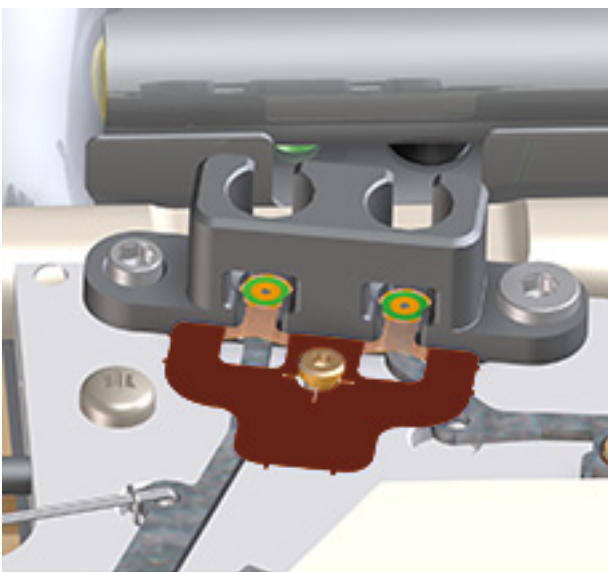
4 打开色谱柱夹具并卸下色谱柱。



- a 使用扭矩扳手打开四个色谱柱夹具。
- b 去除色谱柱智能 ID 钥匙标记。
- c 取下色谱柱。

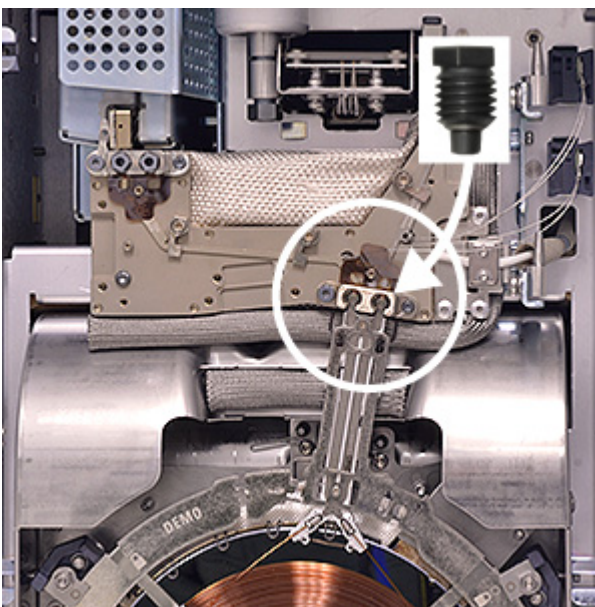
2 维护色谱柱和流路连接件组件

5 更换端面缓冲片。



- a 使用镊子将旧的端面缓冲片取出。
- b 安装新的端面缓冲片。

6 放置色谱柱。

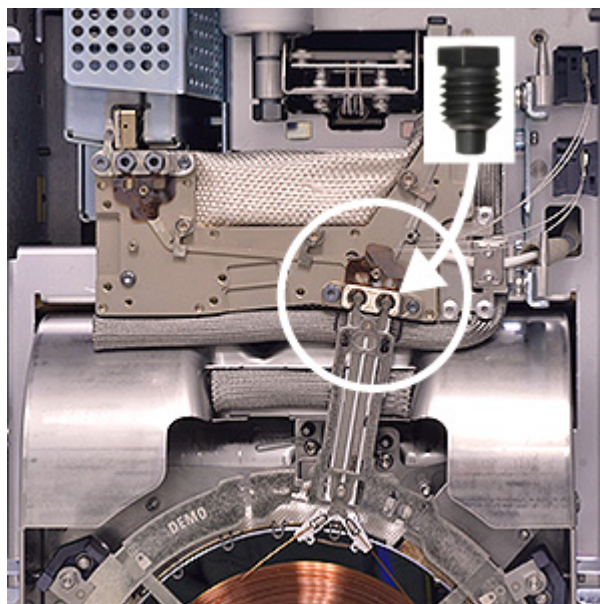


- a 将色谱柱放在底部夹具上。

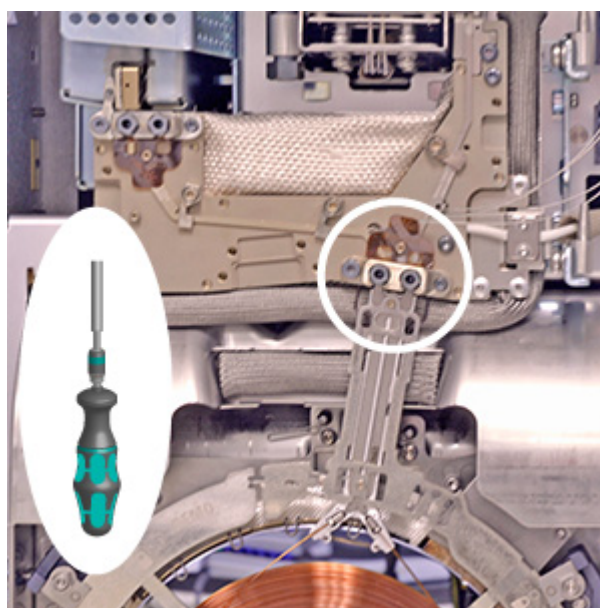
注意

只能握住色谱柱组件的外部环 — 不要按压或拉色谱柱体。

- b 向上倾斜色谱柱以便快速接头与流路连接件接头紧密贴合。
- c 安装压紧螺钉，不用拧紧。



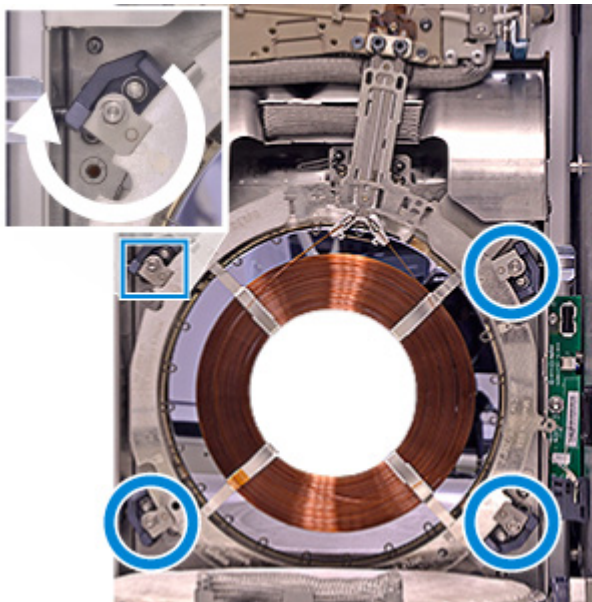
7 检查色谱柱放置情况，然后拧紧压紧螺钉。



- a 快速接头应该平整地贴合在触面缓冲片上。
- b 拧紧压紧螺钉，直到听到咔哒声。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 8 固定色谱柱。
 - a 关闭色谱柱夹具。



- b 将色谱柱的 Intuvo 智能 ID 钥匙滑出其位于色谱柱支撑环中的插槽，然后将其沿柱箱的右侧插入较低的 USB 连接。
 - c 安装流路连接件门。

根据色谱柱制造商的建议存放未使用的色谱柱。

更换色谱柱 – 双色谱柱 GC

更换双色谱柱 GC 中的色谱柱与更换单色谱柱 GC 中的色谱柱类似，但是需要进行一些硬件变更。此外，您必须确保两个色谱柱都安装好后才运行 GC。

- 第二个色谱柱需要特殊的流路连接件配置和其他接头。
- 需要修改第一个内部色谱柱的色谱柱支撑环，以便第二个色谱柱贴合在第一个色谱柱上。
- GC 使用不同的色谱柱夹具。

如果您的应用需要两个色谱柱，请联系 Agilent 修改您的 GC，以便接受第二个色谱柱。

要更换两个色谱柱，请备齐以下材料：

- 色谱柱
- 新触面缓冲片

警告

进样口、检测器、流路连接件组件和色谱柱可能很热，会造成烫伤。请在继续操作前将这些加热区冷却到安全操作温度。

- 1 启动 GC 维护向导：**Maintenance（维护） > Columns（色谱柱） > Perform Maintenance（执行维护） > Replace Column（更换色谱柱） > Start Maintenance（开始维护）**。向导将指导整个更换过程。下面将重复这些步骤。
- 2 打开 GC 前门。
- 3 打开流路连接件门。根据需要将其卸下。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

4 打开柱箱门。

进样口基座 ————— 保护芯片

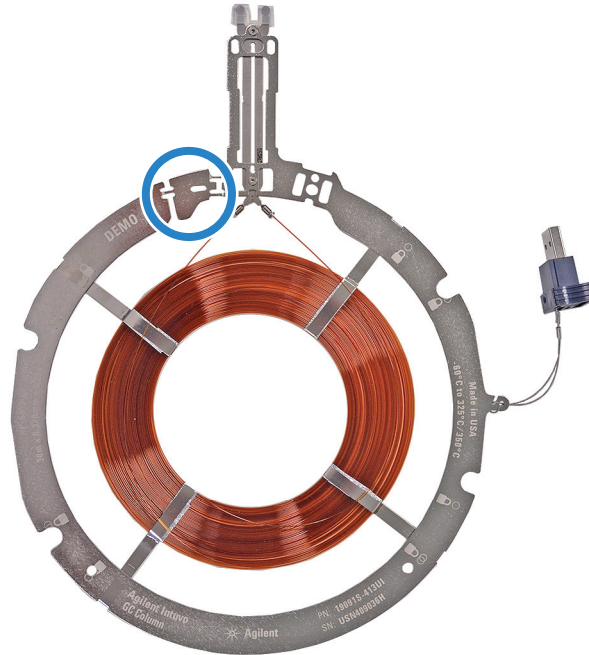
检测器
基座



图 1 打开流路连接件门和柱温箱后 GC 的内部

- 5 如果已经安装了任何色谱柱，请将其卸下。请参见“[更换色谱柱](#)”。
- 6 从流路连接件的色谱柱快速连接中取下任何色谱柱压紧螺钉（如果存在）。
- 7 使用 Intuvo 9000 GC 扭矩扳手打开四个色谱柱夹具。（将每个夹具旋转至“打开”位置。）
- 8 为每个色谱柱安装一个新触面缓冲片。请参见“[更换 Intuvo 9000 GC 镍或聚酰亚胺触面缓冲片](#)”。

- 9 将色谱柱框架分离器（如果存在）前后扭转直到其松动，以将其从第一个（内部）色谱柱中卸下。



- 10 将第一个色谱柱的 Intuvo 智能 ID 钥匙滑出其位于色谱柱支撑环中的插槽，然后将其沿柱箱的右侧插入**较低**的 USB 接口。

注意

只能握住色谱柱组件的外部环 — 不要按压或拉色谱柱体。

- 11 将色谱柱支撑环的底部插入色谱柱夹具的底部，然后小心地向上倾斜色谱柱并且将快速接头固定在流路连接件上右侧的色谱柱接头中。
- 12 验证其两个快速接头是否都已完全固定在流路连接件接头中。
- 13 轻轻地安装色谱柱的压紧螺钉，用手拧紧。
- 14 将第二个色谱柱的 Intuvo 智能 ID 钥匙滑出其位于色谱柱支撑环中的插槽，然后将其沿柱箱的右侧插入**较高**的 USB 接口。

注意

只能握住色谱柱组件的外部环 — 不要按压或拉色谱柱体。

- 15 将色谱柱支撑环的底部插入色谱柱夹具的底部，然后小心地向上倾斜色谱柱并且将快速接头固定在流路连接件上左侧的色谱柱接头中。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 16 验证其快速接头是否已完全固定在流路连接件接头中。
- 17 轻轻地安装色谱柱的压紧螺钉，用手拧紧。
- 18 使用扭矩扳手关闭四个色谱柱夹具。

注意

在安装色谱柱时，只能使用提供的扭矩扳手拧紧接头。

- 19 使用扭矩扳手拧紧每个色谱柱压紧螺钉，直到听到咔哒声。
- 20 关闭柱箱门。
- 21 进行更换，然后关闭流路连接件门。
- 22 关闭 GC 前门。
- 23 如果使用 GC 的维护功能执行此过程，GC 将在适当的时间执行检查，并且自动重置维护计数器。
- 24 如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏执行任何必要的检查，然后重置维护计数器。

更换 Intuvo 保护芯片

Intuvo 保护芯片是一次性可消耗部件。安装时会使保护芯片部分变形以形成良好密封，因此错误安装的保护芯片无法被重新使用。Intuvo 保护芯片无法进行清洗或调节。Agilent 建议在更换保护芯片后更换衬管和“O”形圈。

要更换保护芯片，请执行以下操作：

- 1 备齐以下材料：
 - Intuvo 保护芯片
 - 7/16 英寸开口扳手
 - 无尘手套

警告

进样口、检测器、流路连接件和柱箱可能很热，会造成烫伤。请在继续操作前将这些加热区冷却到安全操作温度。如果需要，请穿戴耐热手套。

- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance（维护） > Inlet（进样口） > Prepare for Maintenance（维护准备工作） > Replace Guard Chip（更换保护芯片） > Start Maintenance（开始维护）**。向导将指导整个更换过程。下面将重复这些步骤。
- 3 卸下 ALS 进样器（如果存在）并放在一旁。



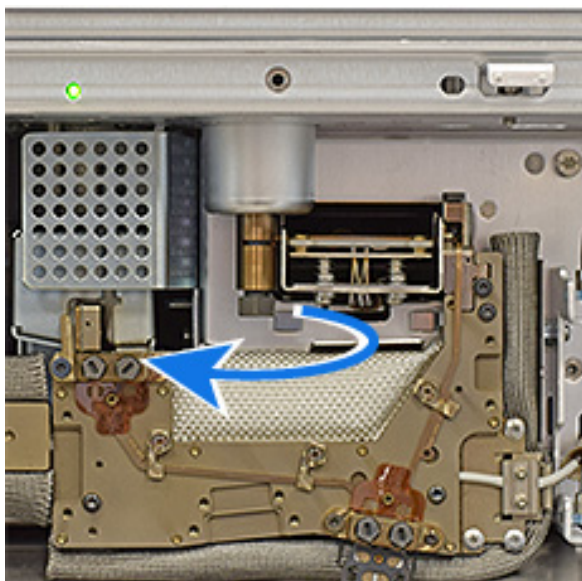
2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 4 如果有 G3969A Intuvo 9000 传输线接口组件，它会盖住保护芯片压紧螺钉的出入孔。将该附件从出入孔移开。
 - a 向前滑动进样口插件组件上的锁定卡口。
 - b 将插件组件从进样口主体提起，轻轻地将传输线移开。
- 5 卸下进样口盖板。
- 6 打开 GC 前门。
- 7 卸下流路连接件门。
- 8 滑出保护芯片盖板，露出保护芯片的压紧螺钉。

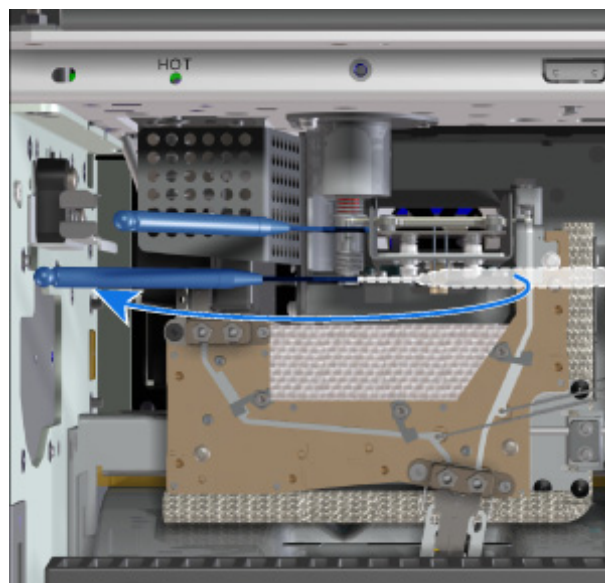


- 9 分流 - 不分流进样口：使用 7/16-英寸开口扳手拧松进样口基座处的密封螺丝。

多模式进样口：在进样口基座上使用 5/16-英寸扳手，并使用 1/4 英寸扳手拧松进样口基座处的密封螺丝。



分流/不分流进样口



多模式进样口

2 维护色谱柱和流路连接件组件

10 使用 Intuvo 扭矩扳手，拧松保护芯片的压紧螺钉。请参见图 2 和图 3。

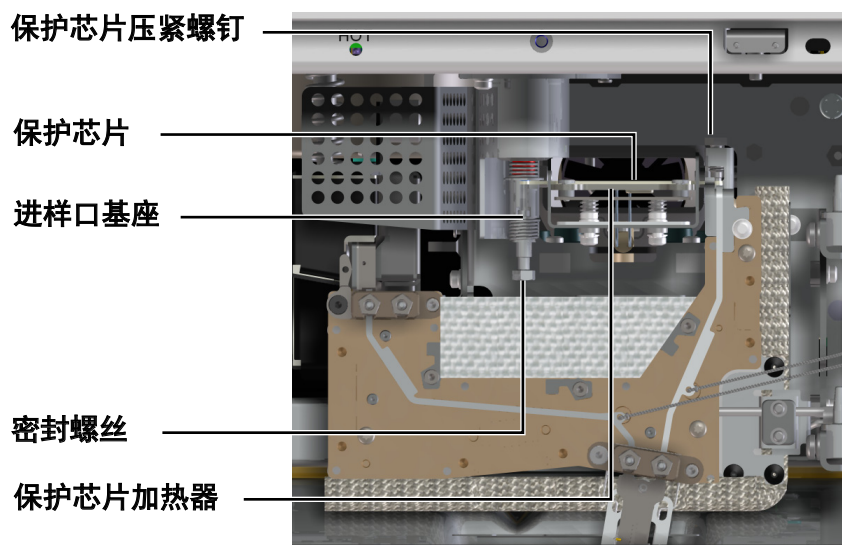


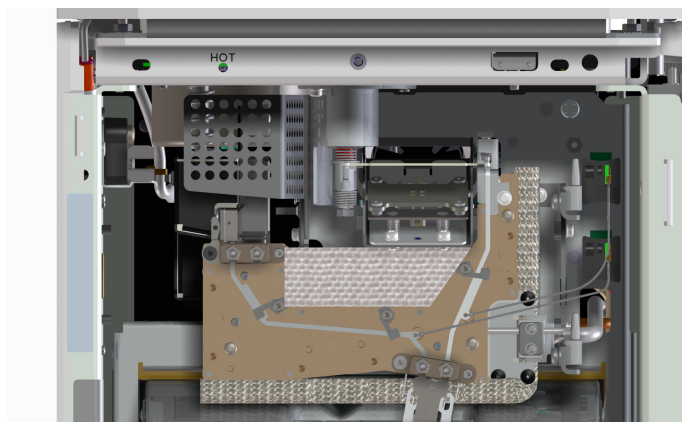
图 2 保护芯片安装位置和方向（所示为分流 / 不分流进样口）



图 3 拧松保护芯片压紧螺钉（所示为分流 / 不分流进样口）

11 卸下 Intuvo 保护芯片。

- a** 使用手指轻轻地向下按保护芯片加热器组件的前部，并露出保护芯片。



- b** 提起保护芯片的右侧，然后将右侧从 GC 中拉出。
- c** 将保护芯片的左侧从进样口基座中取出。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 12 安装新的 Intuvo 保护芯片。将保护芯片较大的一端插入进样口基座，而将较小的一端插入 GC 流路中。

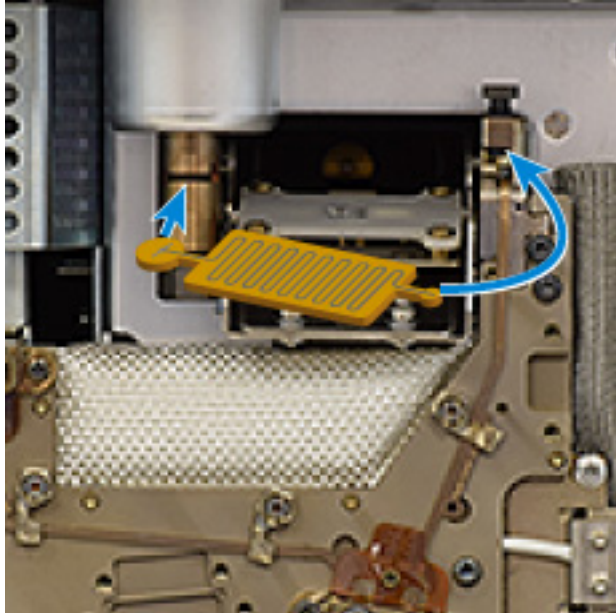
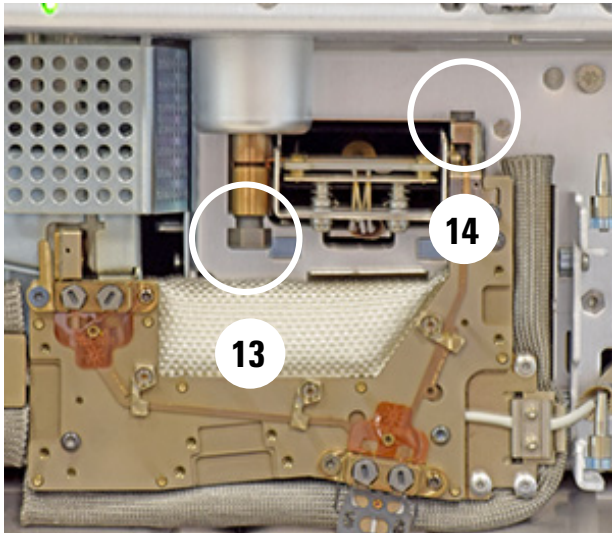


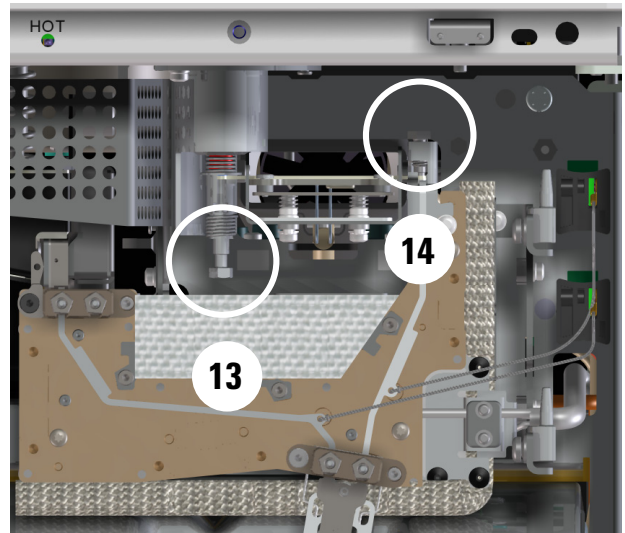
图 4 保护芯片方向（所示为分流 / 不分流进样口）

- a 将 Intuvo 保护芯片左端放入进样口基座中。对于 MMI 保护芯片，避免将竖管接触开口侧边。
- b 将 Intuvo 保护芯片的柱体旋转到 GC 中，将 Intuvo 保护芯片的右端提到凸柱上方并放入凹槽中。
- c 用手拧紧压紧螺钉，直到您感觉稍微接触到保护芯片。
- d 升起保护芯片加热器。
- e 用手拧紧进样口密封螺丝。

13 拧紧进样口密封螺丝。对于 MMI，请使用两个扳手。



分流/不分流



多模式

- 14 使用扭矩扳手拧紧压紧螺钉，直到听到咔哒声。
- 15 此时，Agilent 强烈建议更换衬管和衬管“O”形圈。
- 16 安装流路连接件门。
- 17 安装进样口盖板。
- 18 关闭 GC 前门。
- 19 重新安装传输线接口组件导向管焊件（如果存在）。
- 20 重新安装 ALS 进样器。

更换 Intuvo 进样口流路芯片

图 5 显示了主要的 Intuvo 流路连接件组件。

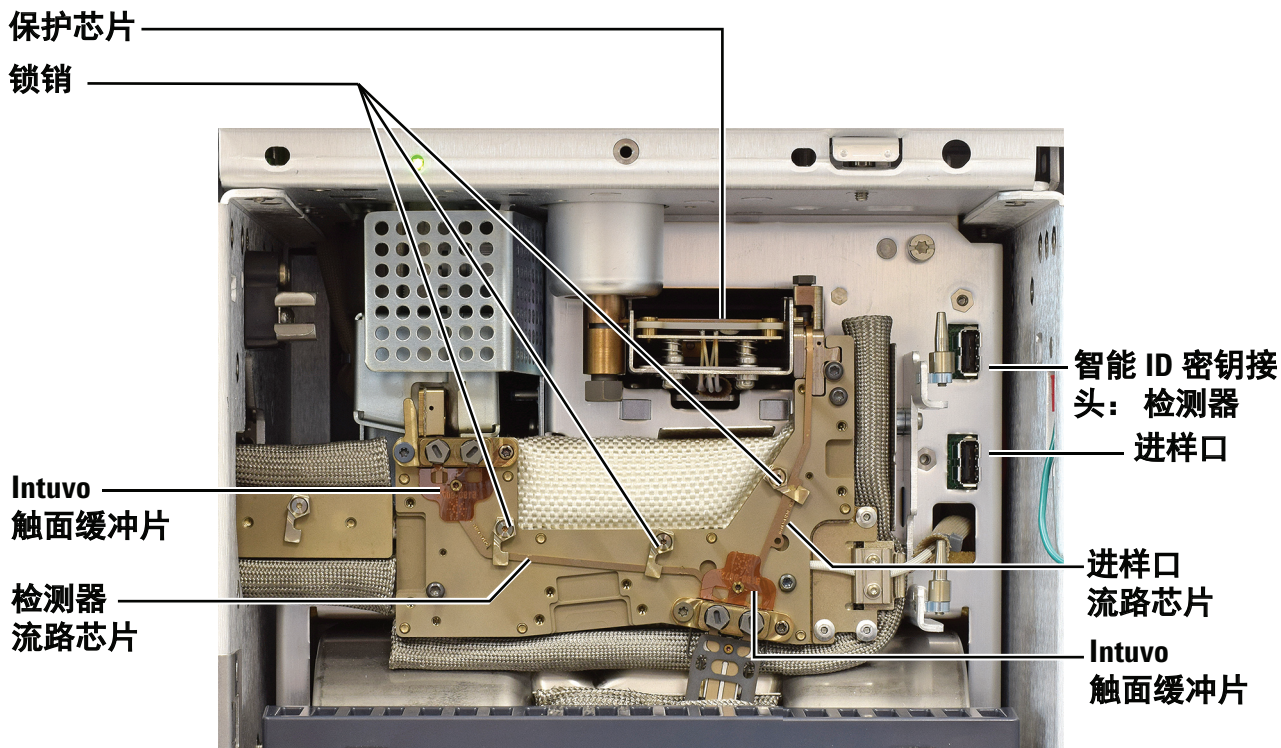


图 5 Intuvo 流路连接件组件

在安装色谱柱或检测器连接件之前，必须先安装进样口和检测器流路芯片（请参见图 5）。

1 备齐以下材料：

- Intuvo 进样口流路芯片
- 7/16 英寸开口扳手
- 新保护芯片或短接芯片
- Intuvo 扭矩扳手

警告

进样口、检测器、流路连接件、柱箱和其他附件可能很热，会造成烫伤。请在继续操作前将这些加热区冷却到安全操作温度。如果需要，请穿戴耐热手套。

- 2 维护准备工作。在 GC 触摸显示屏上，转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Start Maintenance (开始维护)**。
- 3 卸下保护芯片。请参见第 29 页上的“[更换 Intuvo 保护芯片](#)”。
- 4 卸下每个色谱柱及其触面缓冲片。请参见第 20 页上的“[更换色谱柱](#)”。
- 5 使用扭矩扳手打开将进样口流路芯片固定到流路连接件的固定夹。请参见图 5。
- 6 小心地从流路连接件提起进样口流路芯片，然后将其智能 ID 标记从 GC 上去除。
- 7 确定新进样口流路芯片的方向，以便具有 90 度弯曲的一端位于顶部，然后将弯曲端安装到流路连接件右上角的凹槽中。进样口流路芯片的此端要贴合到保护芯片上方的盲孔中。
- 8 将进样口流路芯片的另一端放入色谱柱快速接头的右侧中。旋转固定夹以将进样口流路芯片固定到位。
- 9 将进样口流路芯片的智能 ID 标记插入流路连接件右边较低的插槽中。
- 10 为色谱柱安装一个新触面缓冲片。
- 11 安装一个新保护芯片。
- 12 安装色谱柱。
- 13 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished (完成)**。（如果需要，请转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Finish (完成)**）。

更换进样口分流器流路芯片

此操作过程适用于更换现有的进样口分流器流路芯片。

图 6 显示了主要的 Intuvo 流路连接件组件。

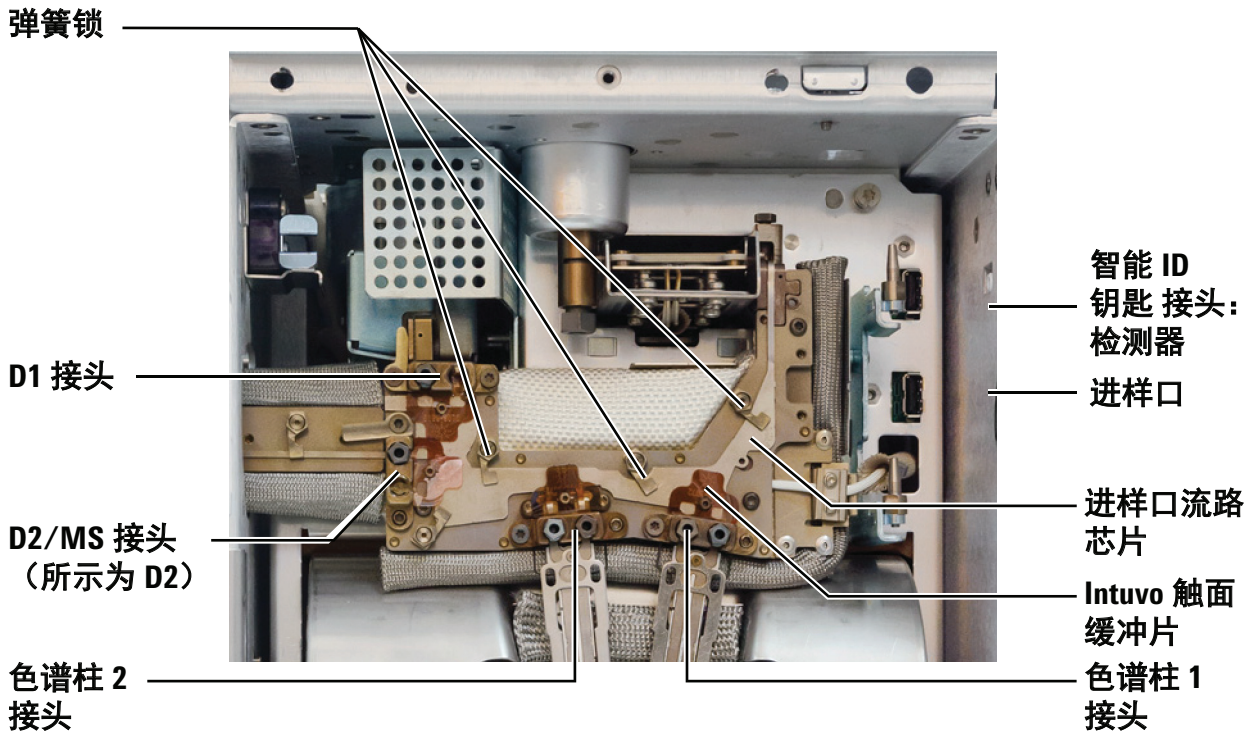


图 6 安装了进样口分流器附件的 Intuvo 流路连接件组件（所示为分流 / 不分流进样口）

在安装色谱柱或检测器连接件之前，必须先安装进样口和检测器流路芯片（请参见图 6）。

1 备齐以下材料：

- Intuvo 进样口分流器流路芯片
- 7/16 英寸开口扳手
- 新保护芯片或短接芯片
- 新的 Intuvo 触面缓冲片（4 个）
- Intuvo 扭矩扳手

警告

进样口、检测器、流路连接件、柱箱和其他附件可能很热，会造成烫伤。请在继续操作前将这些加热区冷却到安全操作温度。如果需要，请穿戴耐热手套。

- 2 维护准备工作。在 GC 触摸显示屏上，转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Start Maintenance (开始维护)**。
- 3 卸下保护芯片。请参见第 29 页上的“[更换 Intuvo 保护芯片](#)”。
- 4 卸下每个色谱柱及其触面缓冲片。请参见第 20 页上的“[更换色谱柱](#)”。
- 5 升起检测器。请参见第 48 页上的“[更换检测器流路芯片 \(D1 检测器\)](#)”中的步骤 4 至步骤 9。
- 6 卸下 D2 流路连接件短接芯片或 MS 检测器连接件。请参阅第 66 页上的“[更换 D2 流路芯片 \(流路连接件短接芯片\)](#)”或第 65 页上的“[更换套接 MS 连接件](#)”。
- 7 使用扭矩扳手打开将进样口分流器流路芯片固定到流路连接件的固定夹。请参见图 6。
- 8 小心地从流路连接件提起进样口流路芯片，然后将其智能 ID 标记从 GC 上去除。将顶端从保护芯片附近的凹槽门中抬起。
- 9 确定新进样口分流器流路芯片的方向，以便具有 90 度弯曲的一端位于顶部，然后将弯曲端安装到流路连接件右上角的凹槽门中。进样口流路芯片的此端要贴合到保护芯片上方的盲孔中。
- 10 将进样口分流器流路芯片的另一端放在色谱柱和检测器快速接头中。旋转固定夹以将进样口流路芯片固定到位。
- 11 将进样口流路芯片的智能 ID 标记插入流路连接件右边较低的插槽中。
- 12 将新的触面缓冲片 (4 个) 安装在每个快速接头中。
- 13 安装一个新保护芯片。
- 14 安装色谱柱。
- 15 安装 D2 流路连接件短接芯片或 MS 检测器连接件。
- 16 将 D1 检测器放入到位。
- 17 使用扭矩扳手拧紧所有 Intuvo 接头。
- 18 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished (完成)**。(如果需要，请转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Finish (完成)**)。

更换 Intuvo 检测器流路芯片

图 7 显示了主要的 Intuvo 流路连接件组件。

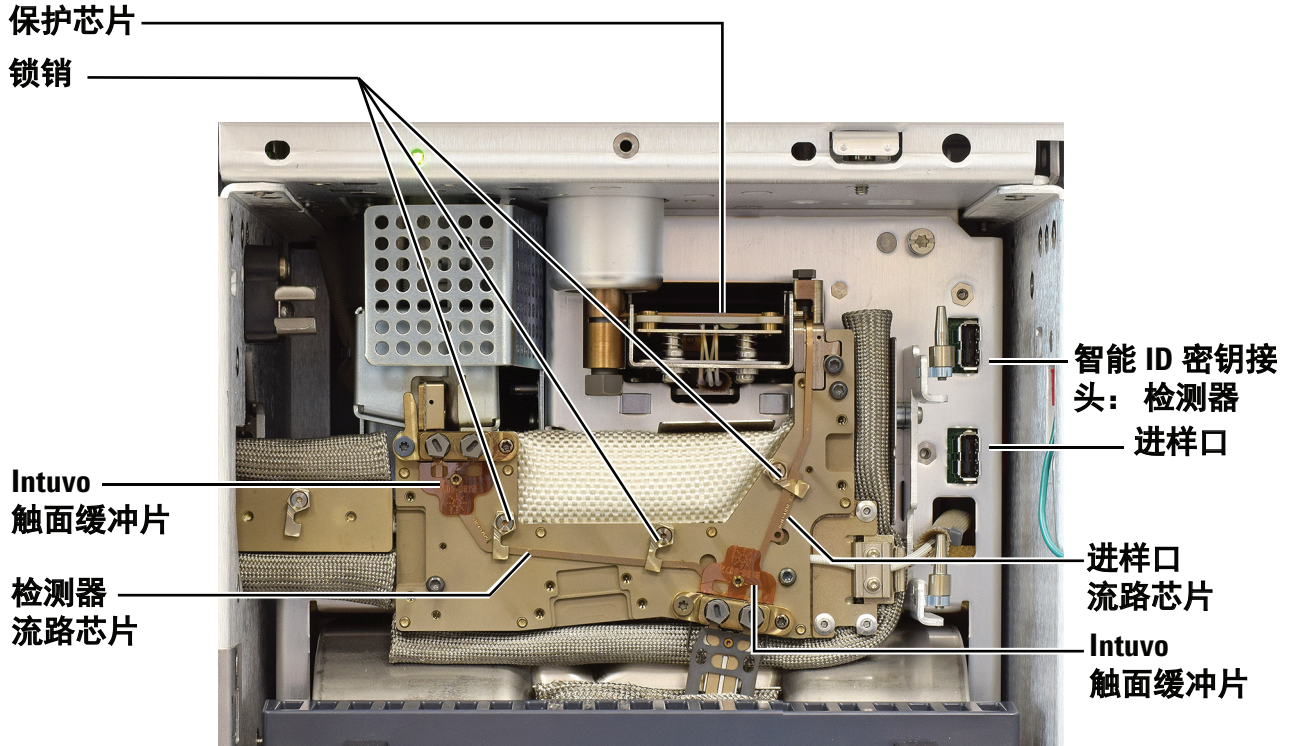


图 7 Intuvo 流路连接件组件

此过程假设已经安装检测器且检测器连接件已固定到位。此过程将描述如何更换检测器流路芯片。要更换已安装的检测器流路芯片的类型，请联系 Agilent 以订购相应的附件工具包。

注意

检测器模块必须安装到仪器中，以便气体连接到其电子气路控制 (EPC) 模块，然后拧松带翼自钻螺丝以允许检测器模块向上旋出仪器。

1 备齐以下材料：

- Intuvo 检测器流路芯片
- 7/16 英寸开口扳手
- Intuvo 扭矩扳手

警告

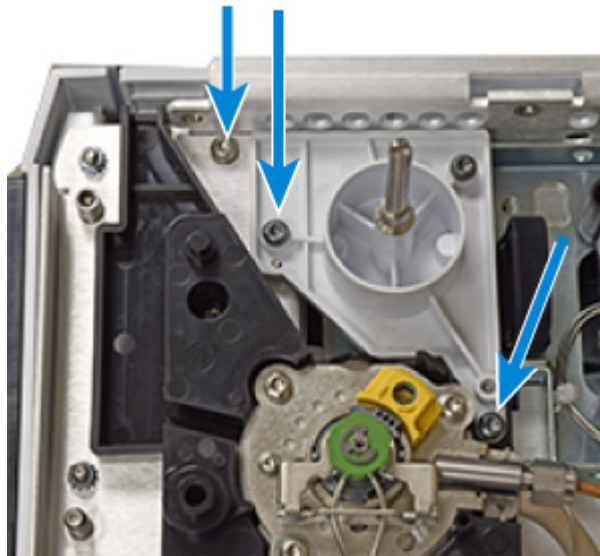
进样口、检测器、流路连接件和柱箱可能很热，会造成烫伤。请在继续操作前将这些加热区冷却到安全操作温度。如果需要，请穿戴耐热手套。

- 2 为 GC 做维护前的准备工作。在 GC 触摸显示屏上，转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Start Maintenance (开始维护)**。
- 3 卸下色谱柱和色谱柱端面缓冲片。请参见第 20 页上的“[更换色谱柱](#)”。
- 4 卸下顶盖（包括进样口盖板、检测器封盖和分流出口捕集阱盖板）。按照显示的顺序取下顶盖螺丝。

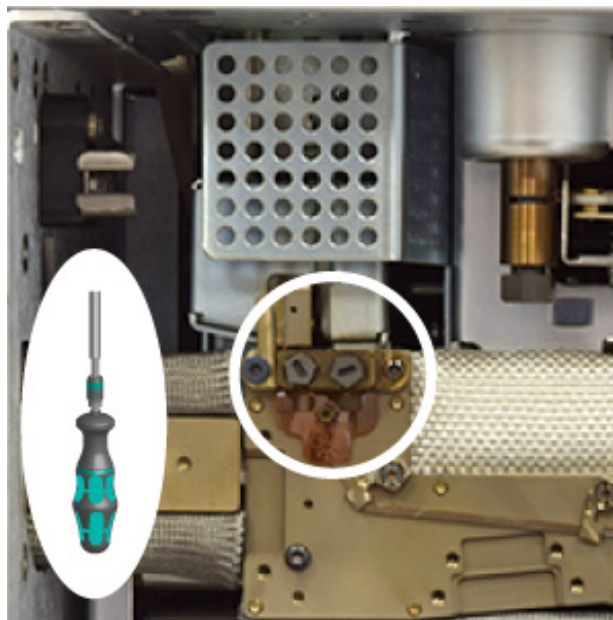


2 维护色谱柱和流路连接件组件

5 卸下 ALS 支架。

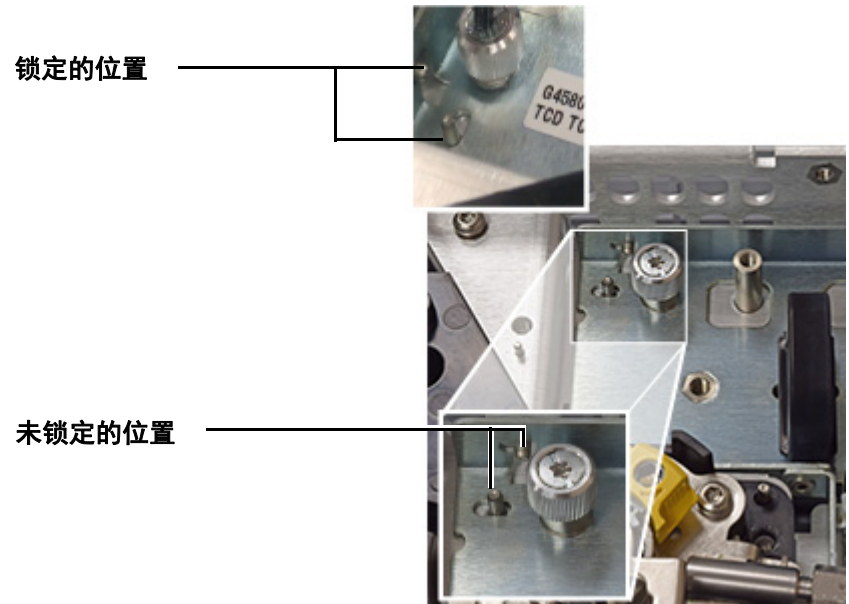


6 取下流路连接件检测器接头中的压紧螺钉。（所示为 D1 配置。）



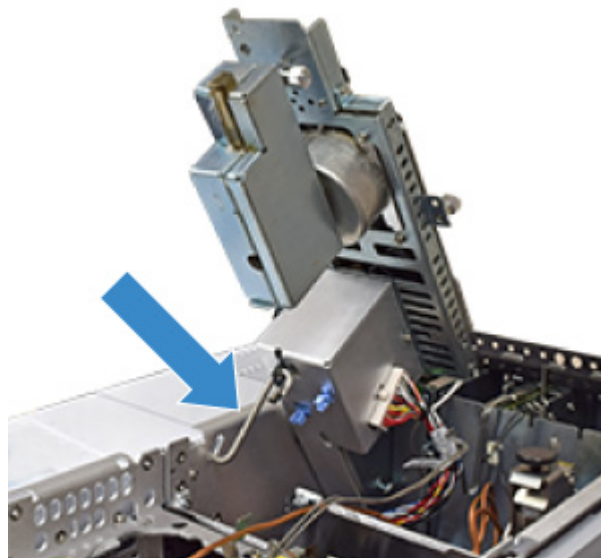
7 如果 GC 包括 D2 或 MS，则卸下 D2 流路芯片或 MS 检测器连接件，将其放在一旁。请参阅第 66 页上的“[更换 D2 流路芯片（流路连接件短接芯片）](#)”或第 65 页上的“[更换套接 MS 连接件](#)”。

8 使用黑色手柄，将检测器模块向前滑动，直到其停止（约 3 毫米）。



9 抬起检测器模块并使用“S”形挂钩固定到位。

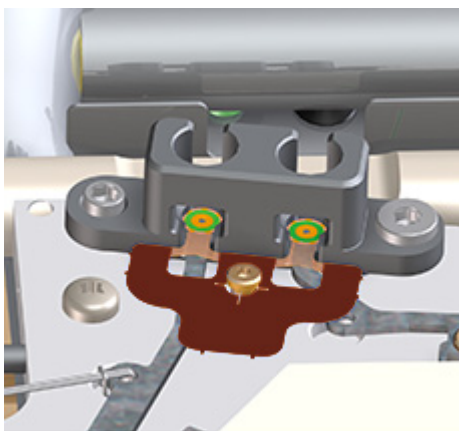
- 如果检测器不能向上抬起，则完全松开检测器模块组件上最后面的翼形螺丝。



10 如果检测器流路芯片连接到其他设备（如 D2 或 MS），则根据情况将其卸下或断开连接，以便将检测器流路芯片从所有快速接头中卸下。

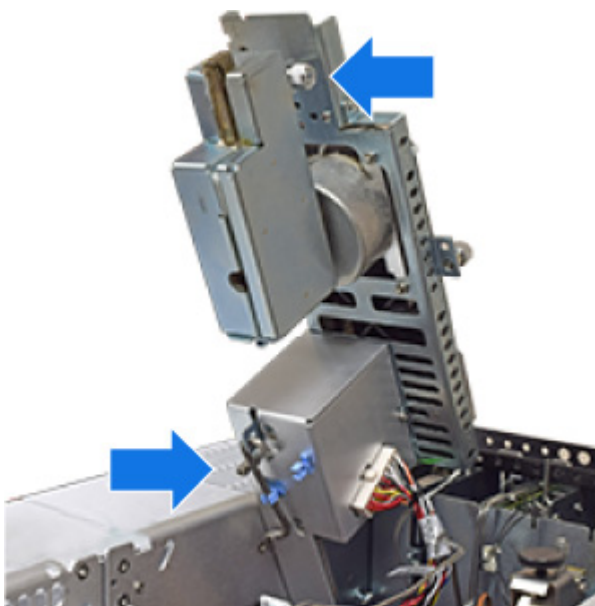
2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 11 使用镊子将旧的触面缓冲片取出。



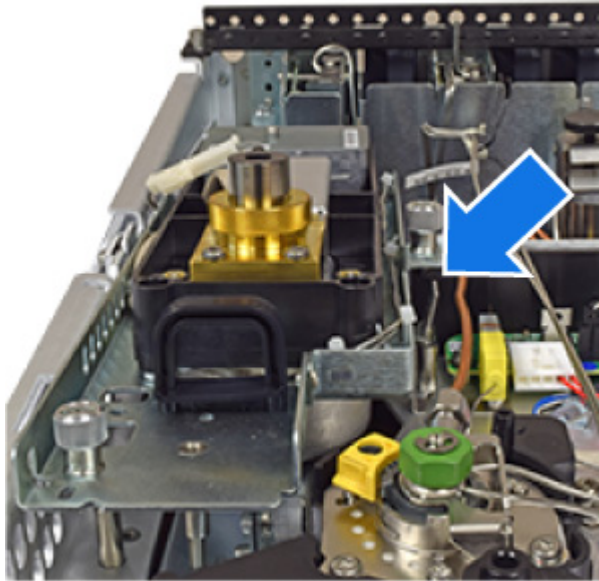
- 12 使用 Torx 螺丝刀打开将检测器流路芯片固定到流路连接件的固定夹。请参见图 7。
- 13 从流路连接件卸下检测器流路芯片，然后将其智能 ID 钥匙从 GC 上去除。
- 14 安装新的检测器流路芯片及其智能 ID 钥匙。
- 15 在每个快速接头中安装一个新触面缓冲片（检测器和色谱柱）。将新触面缓冲片贴紧流路连接件按压平整，使圆形密封表面平整地贴合在快速接头上。

- 16 重新组装检测器。
- a 关闭并固定连接件外壳。
 - b 在握住检测器手柄时，松开“S”形挂钩。
 - c 将“S”形挂钩存放在其固定夹中。
 - d 轻轻地放下检测器，直至其到达保险栓上。

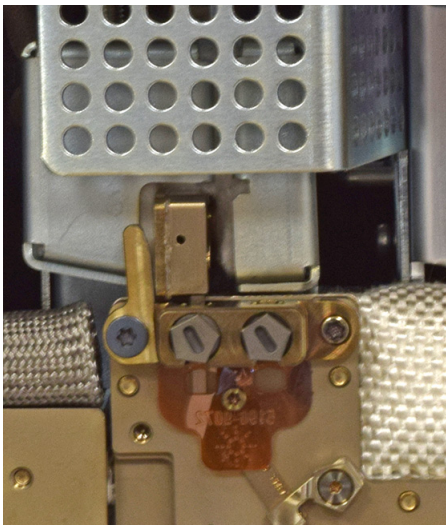


2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 17 释放保险栓，然后将检测器完全放下。
 - a 在握住手柄时，按压固定夹并放下检测器。在放下检测器时，检查检测器连接件的快速连接是否贴合在检测器流路连接件接头上。如果未对齐，则提起检测器并重试。
 - b 正确固定检测器连接件后，将检测器滑回原位，直到其停止（约 3 毫米）。



- 18 安装检测器压紧螺钉。将其拧紧，直到听到咔哒声。



- 19 重新安装色谱柱。
- 20 重新安装 D2 短接流路连接件或 MS 检测器连接件（如果存在）。
- 21 重新安装流路连接件门。
- 22 关闭 GC 前门。

- 23 重新安装 ALS 支架。
- 24 重新安装 GC 盖板。在安装 GC 顶盖时，从前面的两个螺丝开始。
- 25 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished**（完成）。（如果需要，请转到 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finish**（完成））。

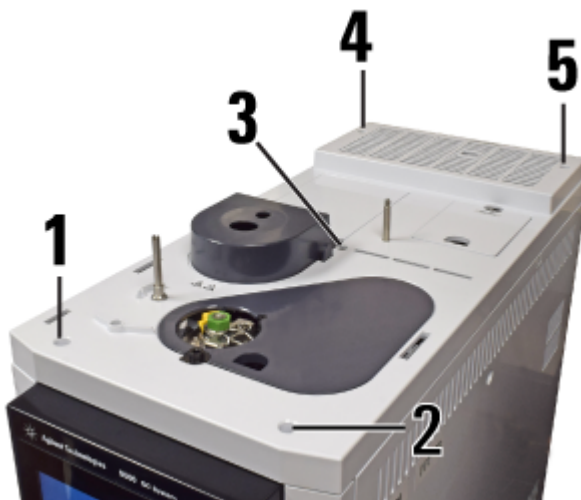
更换检测器流路芯片（D1 检测器）

- 1 备齐以下材料：
 - 新的检测器连接件
 - Intuvo 扭矩扳手
 - T20 Torx 螺丝刀
 - 新触面缓冲片（聚酰亚胺 5190-9072，或者在温度大于 350 °C 时使用镍 5190-9073）
- 2 启动 GC 维护向导（图 8），然后按照提示信息执行操作。向导将指导完成更换检测器连接件所需的步骤。提供了以下步骤，可供参考。

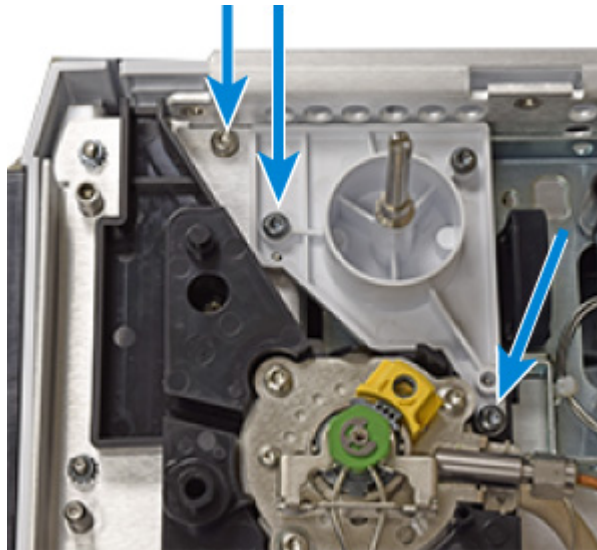


图 8 启动维护向导

- 3 将所有加热区冷却至小于 40 °C。在所有区域都冷却后，关闭检测器气流，并设置较低的色谱柱吹扫流量。如果使用的是易燃载气，请改为将其关闭。
- 4 卸下顶盖、进样口盖板、检测器盖板和分流口捕集阱盖板。按照显示的顺序取下顶盖螺丝。

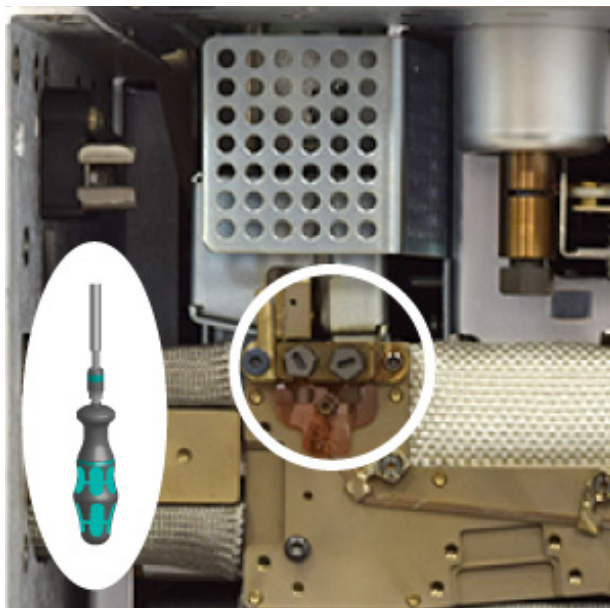


- 5 卸下 ALS 支架。

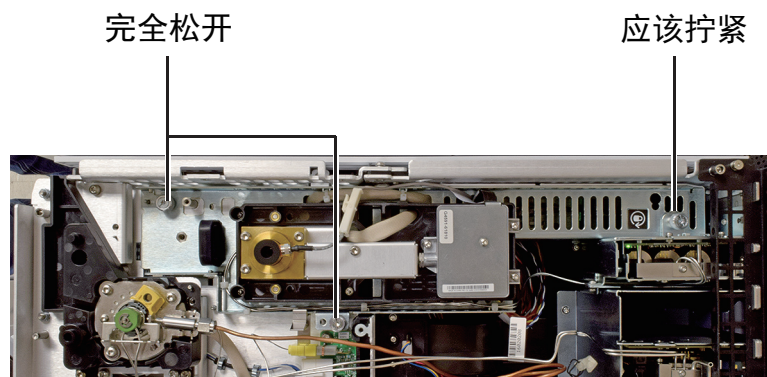


2 维护色谱柱和流路连接件组件

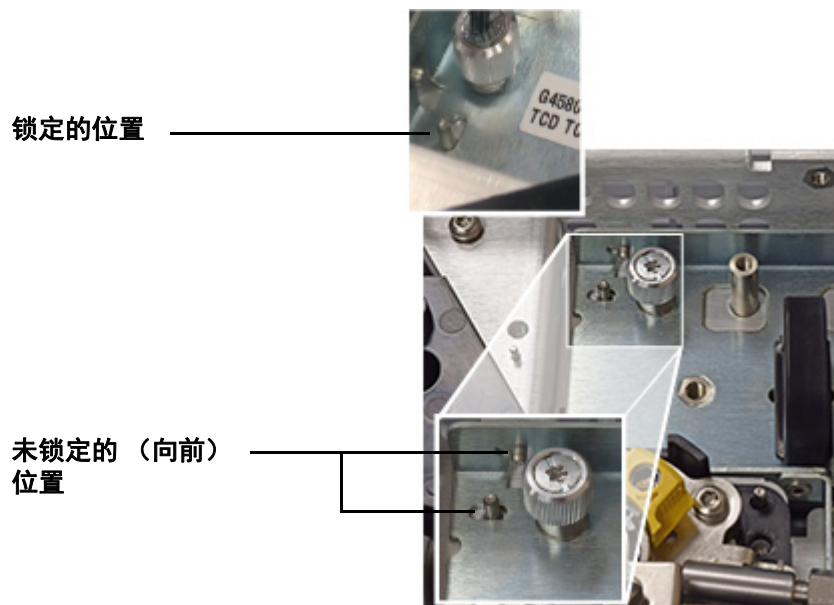
- 6 取下流路连接件检测器接头中的压紧螺钉。
 - a 打开 GC 前门。
 - b 将流路连接件门打开 90°，然后将其提起并卸下。
 - c 取下两个压紧螺钉。



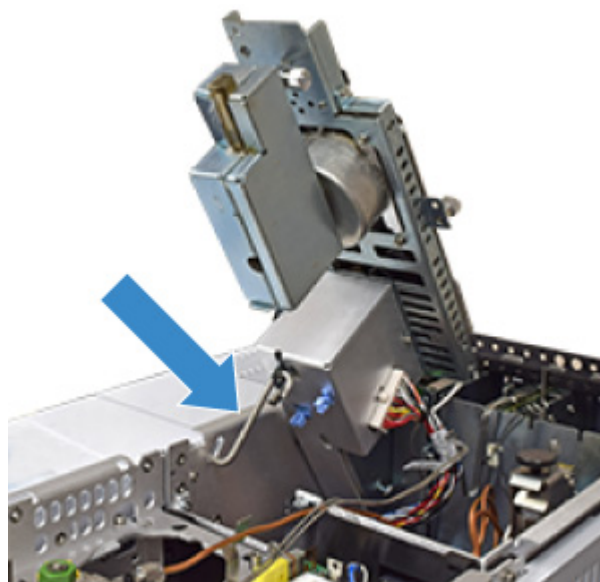
- 7 松开固定检测器模块的两颗翼形螺丝。（下面显示的是 FID。其他检测器与此类似。）



8 使用黑色手柄，将检测器模块向前滑动，直到其停止（约 3 毫米）。



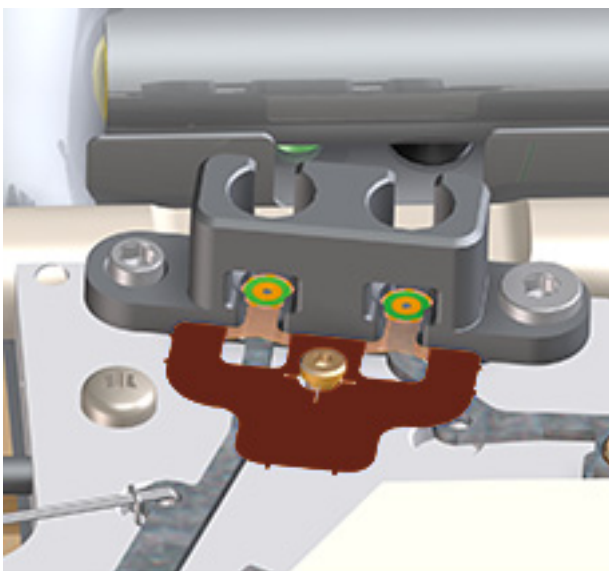
9 抬起检测器模块并使用“S”形挂钩固定到位。



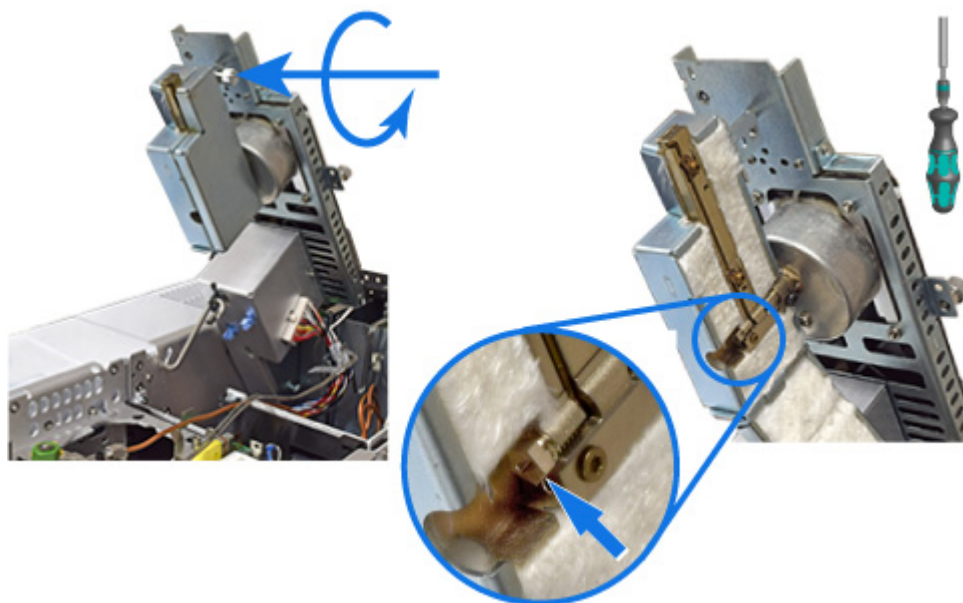
2 维护色谱柱和流路连接件组件

10 更换触面缓冲片。

- a 使用镊子将旧的触面缓冲片取出。
- b 将新触面缓冲片贴紧流路连接件按压平整，使圆形密封表面平整地贴合在检测器流路连接件的快速接头上。



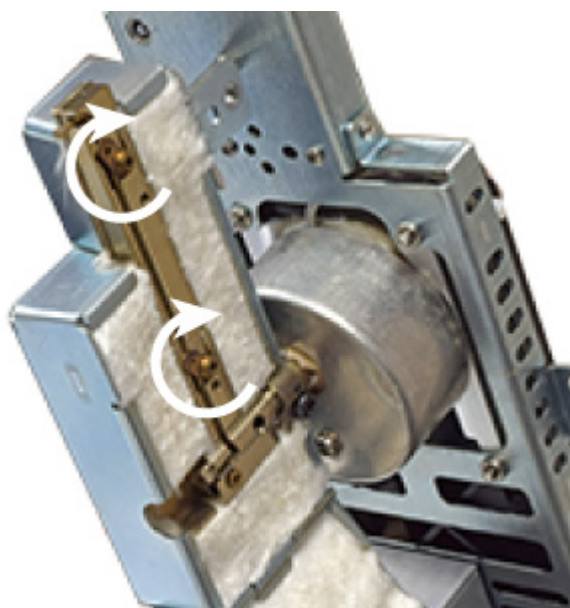
11 打开检测器连接件外壳并取下压紧螺钉。



- 12 将密封垫圈从接头中取出。使用 T20 Torx 螺丝刀通过显示的开孔按压密封垫圈。这可能需要使一些力。

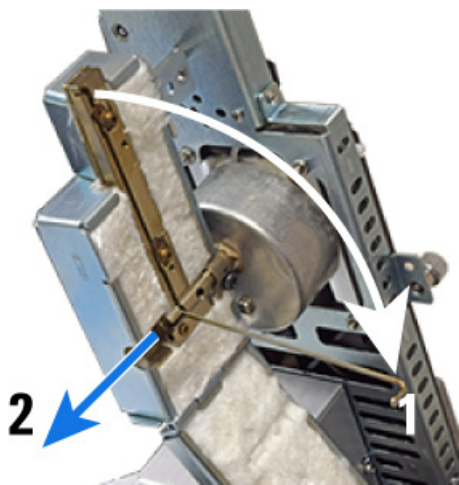


- 13 打开固定外壳中连接件的固定夹。

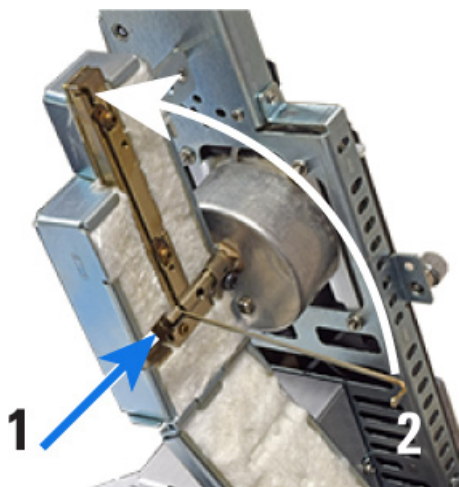


2 维护色谱柱和流路连接件组件

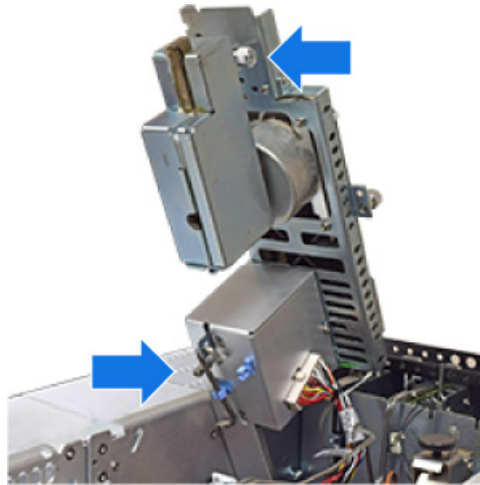
- 14** 卸下检测器连接件。将连接件旋转 90 度以旋出外壳。连接件应该可以自由移动。如果您感觉有阻力，则重新使用 T20 螺丝刀侧向按压密封垫圈。如果密封垫圈粘住连接件可能损坏检测器连接件，请先稍稍旋转检测器连接件。当检测器连接件可以完全转动时，将其从检测器连接件外壳中滑出。



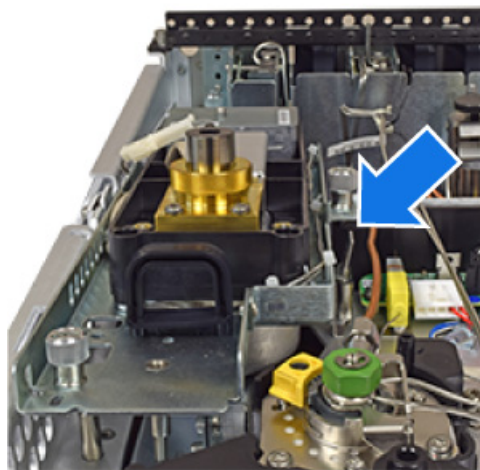
- 15** 安装新的检测器连接件。
- a 将检测器连接件滑入检测器连接件外壳，然后向上旋转到位。
 - b 关闭固定夹以将其固定到位。
 - c 安装并拧紧压紧螺钉，直到听到咔哒声。



- 16 重新组装检测器。
- 关闭并固定连接件外壳。
 - 在握住检测器手柄时，松开“S”形挂钩。
 - 将“S”形挂钩存放在其固定夹中。
 - 轻轻地放下检测器，直至其到达保险栓上。



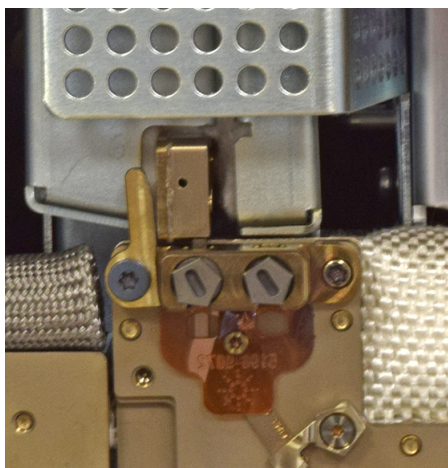
- 17 释放保险栓，然后将检测器完全放下。
- 在握住手柄时，按压固定夹并放下检测器。在放下检测器时，检查检测器连接件的快速连接是否贴合在检测器流路连接件接头上。如果未对齐，则提起检测器并重试。
 - 正确固定检测器连接件后，将检测器滑回原位，直到其停止（约 3 毫米）。



- 拧紧翼形螺丝。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 18 安装压紧螺钉。将其拧紧，直到听到咔哒声。



- 19 重新安装流路连接件门。
20 关闭 GC 前门。
21 重新安装 ALS 支架。
22 重新安装 GC 盖板。在安装 GC 顶盖时，从前面的两个螺丝开始。
23 如果使用 GC 的维护功能执行此过程，GC 将在适当的时间执行检查，并且自动重置维护计数器。

如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏执行任何必要的检查，然后重置维护计数器。

更换检测器连接件（D2 检测器）

- 备齐以下材料：
 - 新的检测器连接件
 - Intuvo 扭矩扳手
 - T20 Torx 螺丝刀
 - 新触面缓冲片（聚酰亚胺 5190-9072，或者在温度大于 350 °C 时使用镍 5190-9073）
- 启动 GC 维护向导（图 9），然后按照提示信息执行操作。向导将指导完成更换检测器连接件所需的步骤。提供了以下步骤，可供参考。

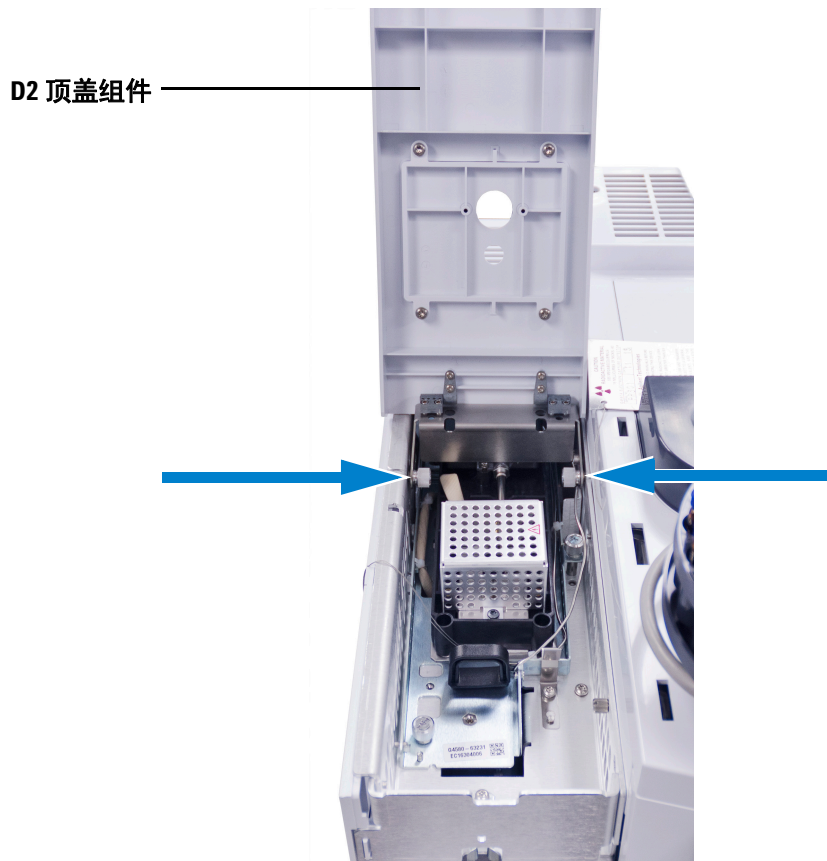


图 9 启动维护向导

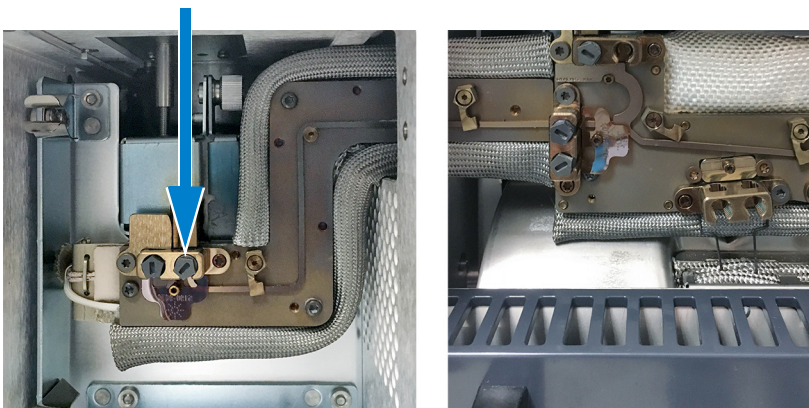
- 卸下任何 ALS 进样器和样品盘（如果存在）并放在一旁。
- 放下 D2 前面板。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

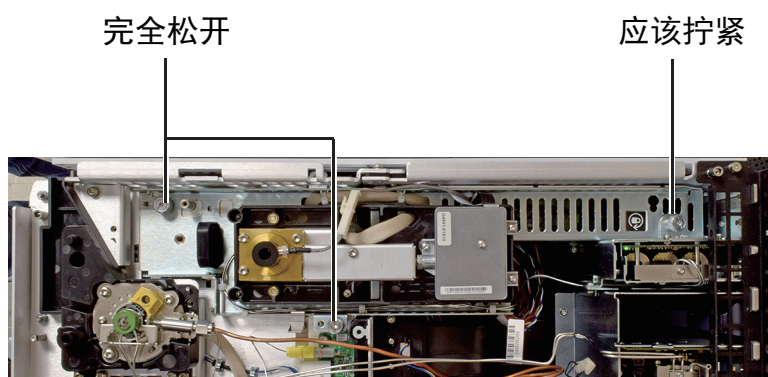
- 5 松开将 D2 顶盖组件固定到 D2 的两颗翼形螺丝，然后卸下 D2 顶盖组件。



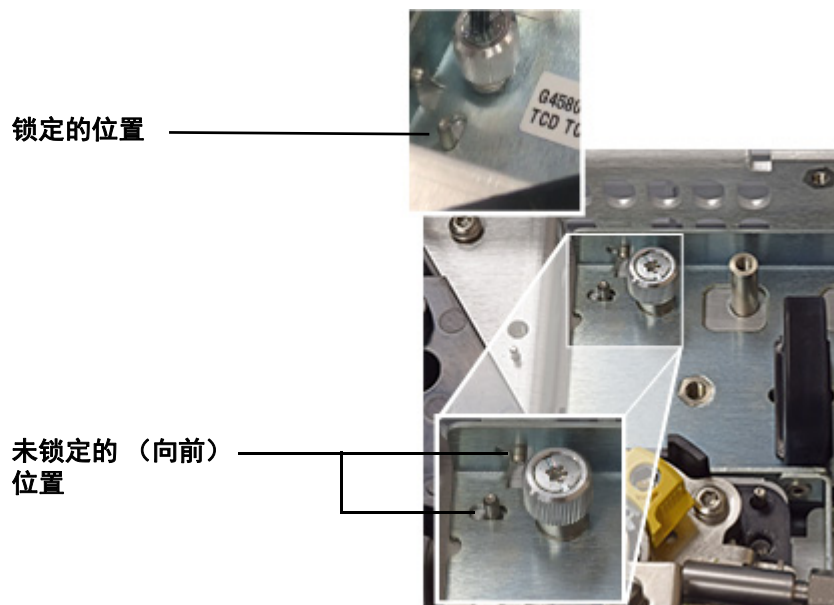
- 6 卸下 D2 流路连接件门。
- 7 卸下流路连接件检测器接头中的检测器连接件的压紧螺钉。



- 8 松开固定检测器模块的两颗翼形螺丝。（下面显示的是 FID。其他检测器与此类似。）

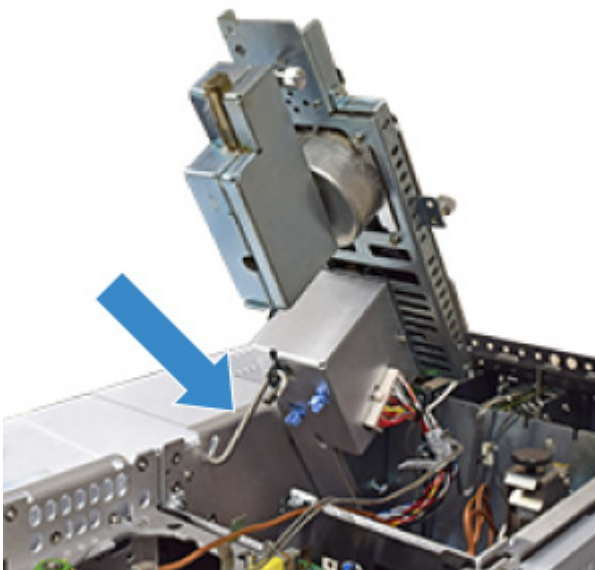


- 9 使用黑色手柄，将检测器模块向前滑动，直到其停止（约 3 毫米）。



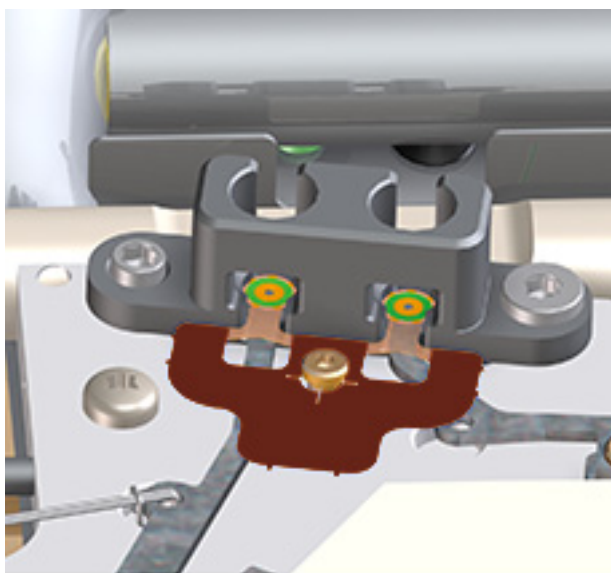
2 维护色谱柱和流路连接件组件

10 抬起检测器模块并使用“S”形挂钩固定到位。

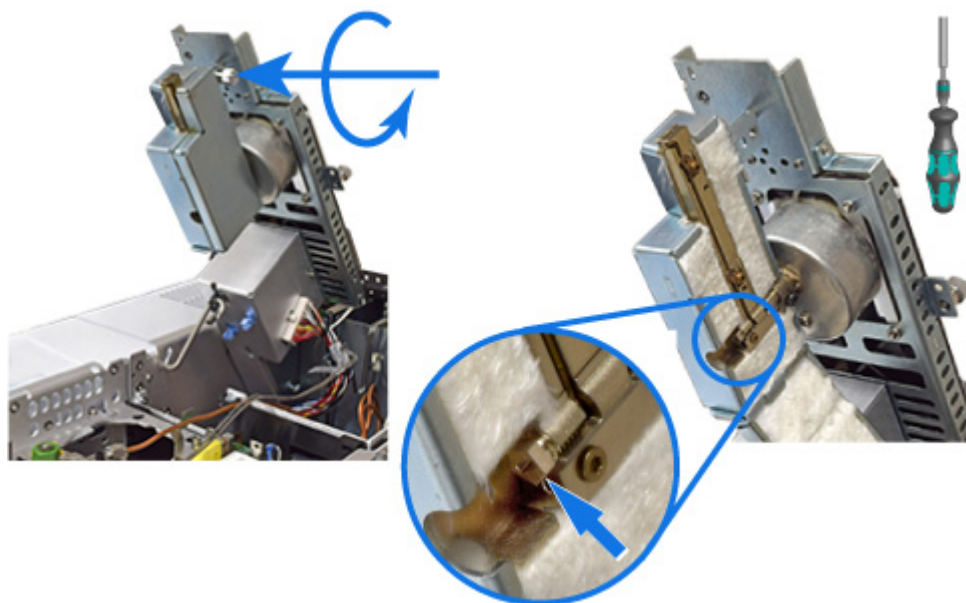


11 更换触面缓冲片。

- a 使用镊子将旧的触面缓冲片取出。
- b 将新触面缓冲片贴紧流路连接件按压平整，使圆形密封表面平整地贴合在检测器流路连接件的快速接头上。



12 打开检测器连接件外壳并取下压紧螺钉。

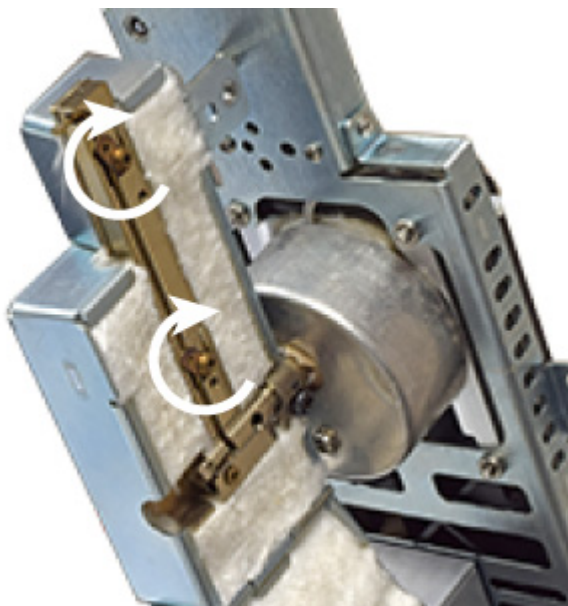


13 将密封垫圈从接头中取出。使用 T20 Torx 螺丝刀通过显示的开口按压密封垫圈。这可能需要使一些力。

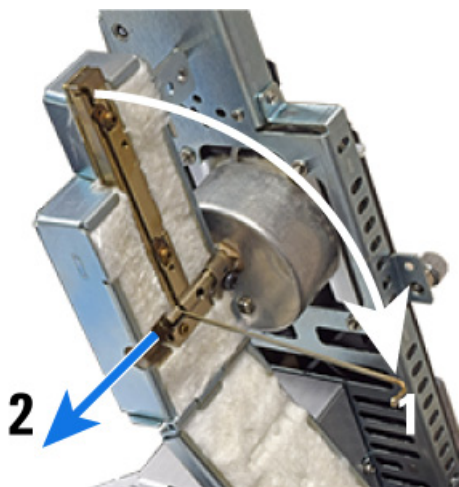


2 维护色谱柱和流路连接件组件

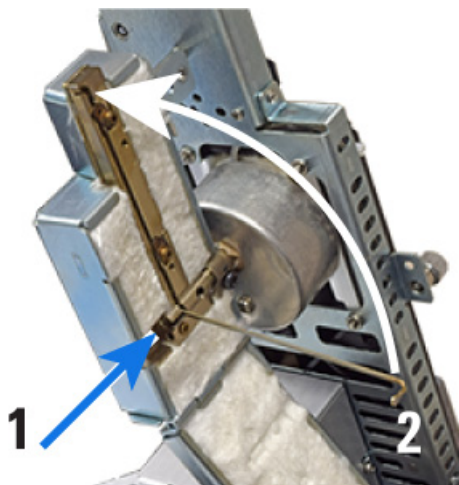
14 打开固定外壳中连接件的固定夹。



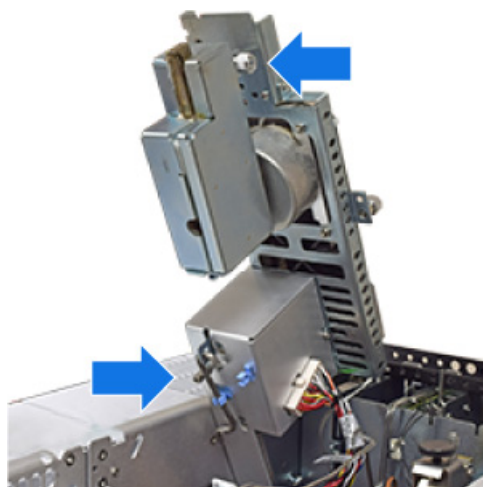
15 卸下检测器连接件。将连接件旋转 90 度以旋出外壳。连接件应该可以自由移动。如果您感觉有阻力，则重新使用 T20 螺丝刀侧向按压密封垫圈。如果密封垫圈粘住连接件可能损坏检测器连接件，请先稍稍旋转检测器连接件。当检测器连接件可以完全转动时，将其从检测器连接件外壳中滑出。



- 16 安装新的检测器连接件。
- a 将检测器连接件滑入检测器连接件外壳，然后向上旋转到位。
 - b 关闭固定夹以将其固定到位。
 - c 安装并拧紧压紧螺钉，直到听到咔哒声。

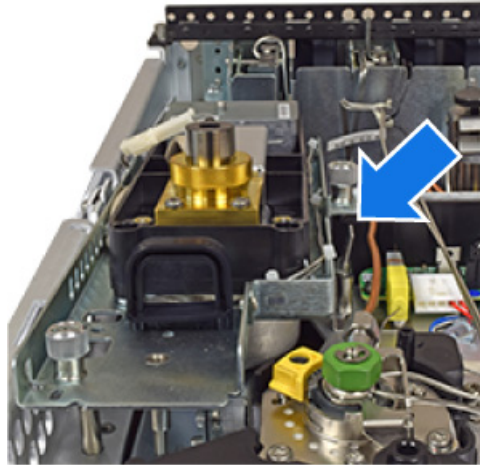


- 17 重新组装检测器。
- a 关闭并固定连接件外壳。
 - b 在握住检测器手柄时，松开“S”形挂钩。
 - c 将“S”形挂钩存放在其固定夹中。
 - d 轻轻地放下检测器，直至其到达保险栓上。



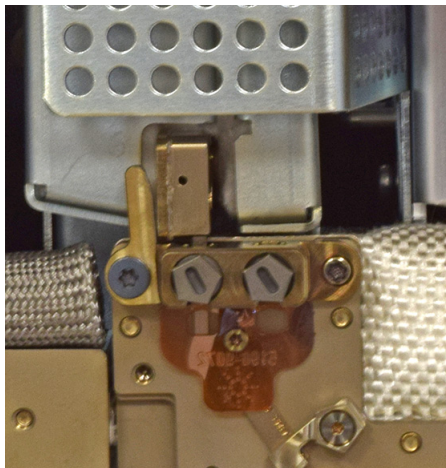
2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 18 释放保险栓，然后将检测器完全放下。
 - a 在握住手柄时，按压固定夹并放下检测器。在放下检测器时，检查检测器连接件的快速连接是否贴合在检测器流路连接件接头上。如果未对齐，则提起检测器并重试。
 - b 正确固定检测器连接件后，将检测器滑回原位，直到其停止（约 3 毫米）。



c 拧紧翼形螺丝。

- 19 安装压紧螺钉。将其拧紧，直到听到咔哒声。



- 20 重新安装 D2 流路连接件门。
- 21 重新安装 D2 顶盖。
- 22 关闭 D2 前面板。
- 23 重新安装 ALS 样品盘和进样器（如果已卸下）。
- 24 如果使用 GC 的维护功能执行此过程，GC 将在适当的时间执行检查，并且自动重置维护计数器。

如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏执行任何必要的检查，然后重置维护计数器。

更换套接 MS 连接件

在连接到质量选择检测器时，Intuvo GC 使用较短的传输线（套接 MS 连接件）将样品从 GC 检测器流路芯片传输到 MS。有关最新的操作步骤，请参阅连接的 MSD 的文档。

您可以从 GC 触摸屏准备 GC 执行此维护。（**Maintenance（维护） > Detector（检测器） > Perform Maintenance（执行维护） > Replace Detector Tail（更换检测器连接件） > Start Maintenance（开始维护）。**）

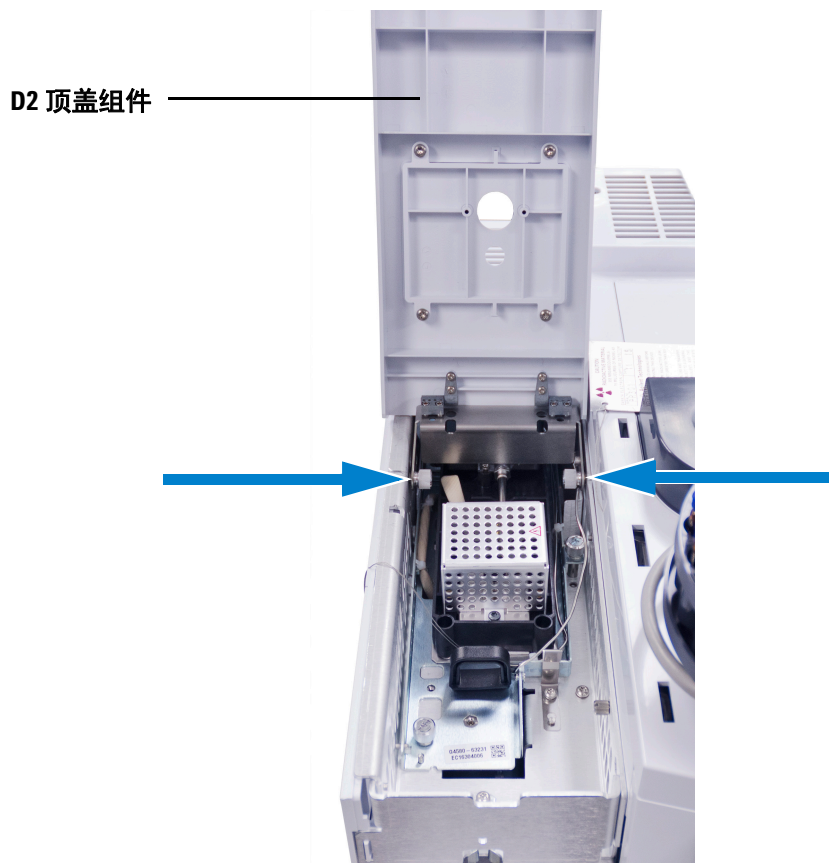
更换 D2 流路芯片（流路连接件短接芯片）

- 1 备齐下列各项：
 - 新触面缓冲片
 - 新的 D2 流路芯片（流路连接件短接芯片）
- 2 维护准备工作。在 GC 触摸显示屏上，转到 **Maintenance（维护） > Instrument（仪器） > Perform Maintenance（执行维护） > Maintenance Mode（维护模式） > Start Maintenance（开始维护）**。
- 3 当 GC 已冷却并准备继续时，打开 GC 前门，放下 D2 前面板。

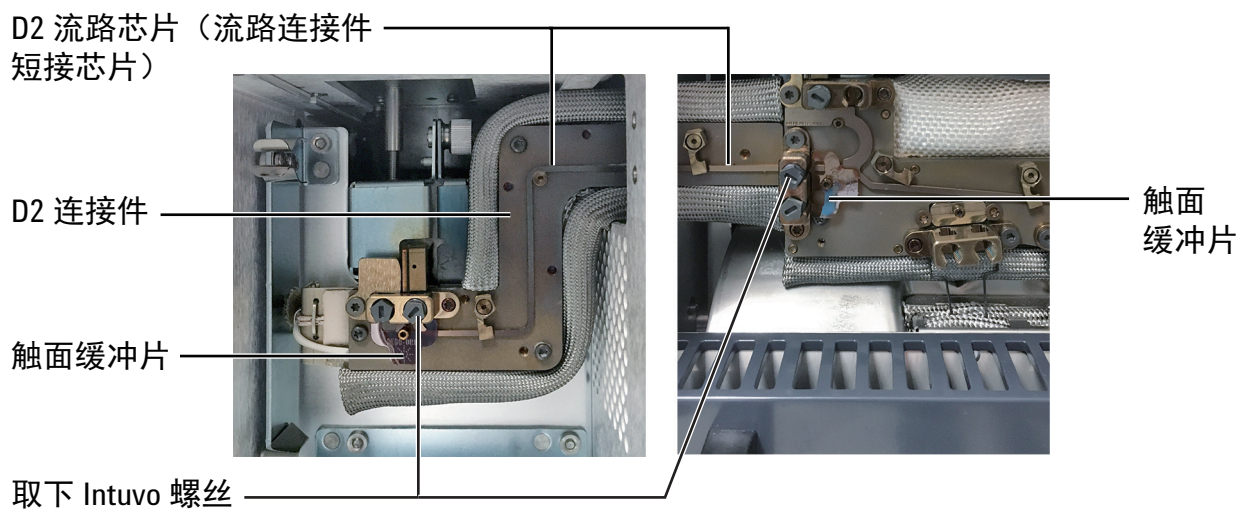


- 4 卸下流路连接件盖板和 D2 流路连接件盖板。

- 5 松开将 D2 顶盖组件固定到 D2 的两颗翼形螺丝，然后卸下 D2 顶盖组件。

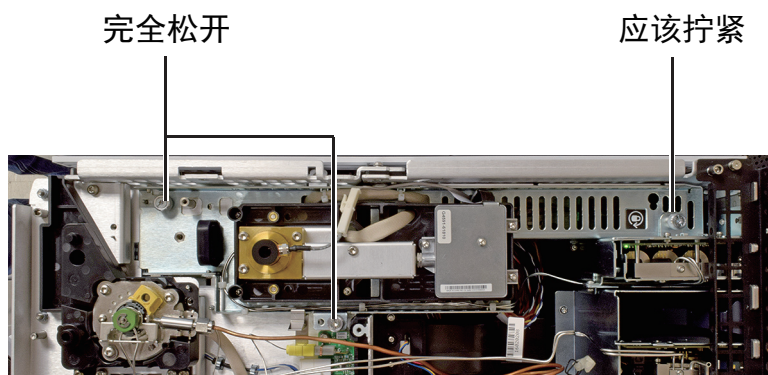


- 6 从 D2 短接芯片的检测器一侧和 GC 一侧卸下 Intuvo 压紧螺钉。

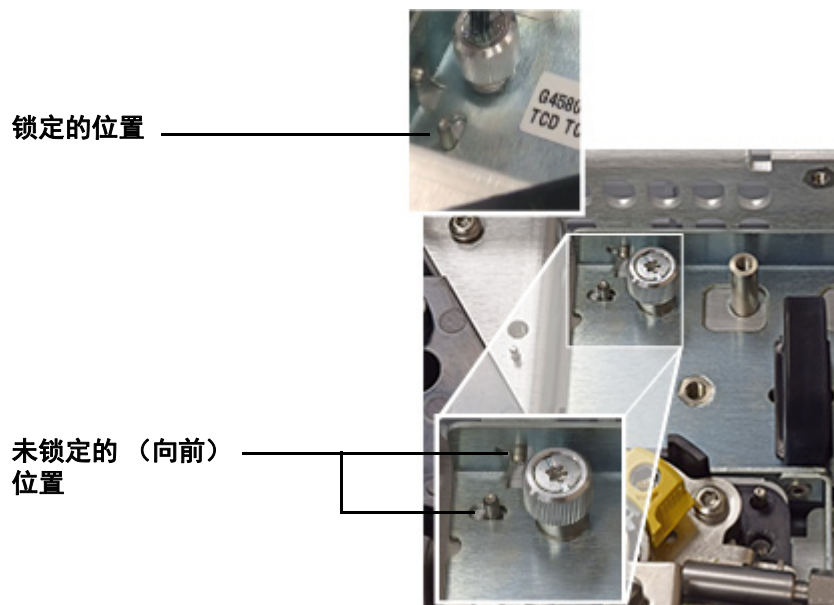


2 维护色谱柱和流路连接件组件

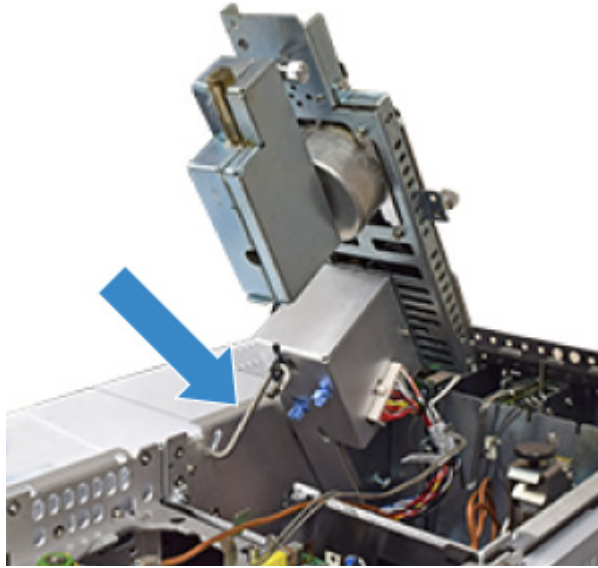
- 7 松开固定检测器模块的两颗翼形螺丝。（下面显示的是 FID。其他检测器与此类似。）



- 8 使用黑色手柄，将检测器模块向前滑动，直到其停止（约 3 毫米）。



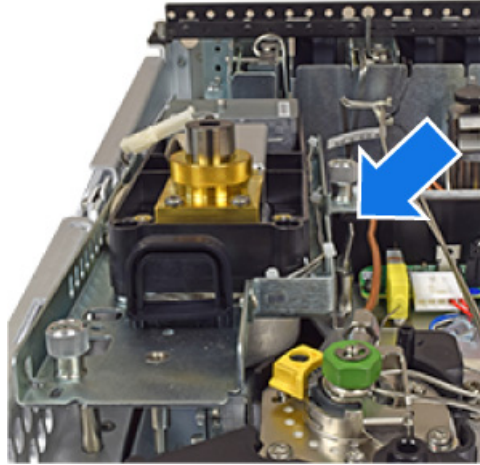
- 9 抬起检测器模块并使用“S”形挂钩固定到位。



- 10 用镊子从检测器连接件接头取下触点缓冲片。
- 11 旋转固定夹以松开 D2 流路芯片。
- 12 抓住 D2 流路连接件一侧的旧 D2 流路芯片，提起并将其卸下。
- 13 用镊子从检测器流路芯片接头取下旧触点缓冲片。
- 14 将一个触点缓冲片安装到检测器流路芯片接头中。将新触点缓冲片贴紧流路连接件按压平整，使圆形密封表面平整地贴合在检测器流路连接件的快速接头上。
- 15 放置新 D2 流路芯片。轻轻地将快速接头对齐到检测器流路芯片上的 GC 流路连接件上的接头中，并对齐到检测器流路芯片上的 D2 流路连接件中。
- 16 旋转固定夹以将 D2 流路芯片固定到位。
- 17 将一个触点缓冲片安装到检测器连接件接头中。将新触点缓冲片贴紧流路连接件按压平整，使圆形密封表面平整地贴合在检测器流路连接件的快速接头上。
- 18 在握住检测器手柄时，松开“S”形挂钩。
- 19 将“S”形挂钩存放在其固定夹中。
- 20 轻轻地放下检测器，直至其到达保险栓上。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 21 释放保险栓，然后将检测器完全放下。
 - a 在握住手柄时，按压固定夹并放下检测器。在放下检测器时，检查检测器连接件的快速连接是否贴合在检测器流路连接件接头上。如果未对齐，则提起检测器并重试。
 - b 正确固定检测器连接件后，将检测器滑回原位，直到其停止（约 3 毫米）。



- c 拧紧翼形螺丝。
- 22 将 Intuvo 螺钉安装到流路芯片任一端的接头中并用手拧紧。然后使用 Intuvo 扭矩扳手完全拧紧。
- 23 重新安装流路连接件盖板和 D2 流路连接件盖板。
- 24 关闭 GC 前门并升起 D2 前面板。
- 25 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished (完成)**。（如果需要，请转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Finish (完成)**）。

更换分流出口管路中的过滤器

- 1 备齐下列各项：
 - 新过滤器滤芯。
- 2 维护准备工作。
 - 冷却 GC 顶部任何暴露的热组件，在接触分流出口过滤器时可能会接触到这些组件。
 - 关闭分流出口流量。
- 3 卸下分流口捕集阱盖板（顶部，GC 后部）。

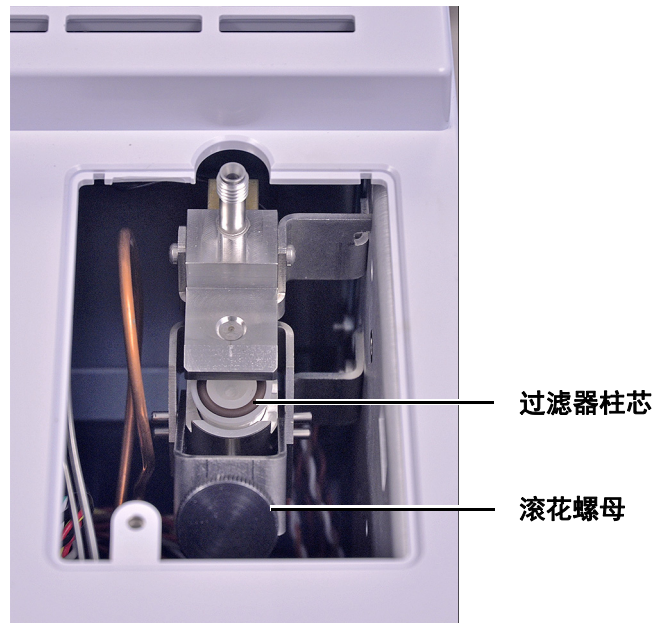


警告

分流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。更换捕集阱过滤器时，请遵循贵公司有关安全处理这些类型物质的程序。

2 维护色谱柱和流路连接件组件

- 4 拧松将过滤柱固定到位的较大滚花螺母。



- 5 取下旧的过滤柱并插入新的过滤柱。过滤器的扩口（较宽）端面朝前，较窄端面朝螺纹排放口接头。确保“O”形圈固定在过滤器主体中。
- 6 用手拧紧滚花螺母。
- 7 检查是否有泄漏。在 GC 触摸屏上，转到 **Maintenance（维护） > Inlet（进样口） > Perform Maintenance（执行维护） > Split Vent Restriction Test（分流出口限流测试）**。
- 8 安装分流口捕集阱盖板。
- 9 重置过滤器 EMF 计数器。
- 10 恢复操作条件。



3 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 | 74 |
| 分流 / 不分流进样口部件分解图 | 76 |
| 更换分流 / 不分流进样口上的隔垫 | 77 |
| 清洗分流 / 不分流进样口插件组件中的隔垫底座 | 79 |
| 更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈 | 81 |
| 烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物 | 85 |

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，请参见 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/chem/supplies)。

表 6 分流、不分流、直接和直接连接进样口衬管

| 模式 | 说明 | 脱活 | 部件号 |
|-----------------|-----------------------|----|-------------|
| 分流 | 低压降, 玻璃棉, 单锥形, 870 微升 | 是 | 5183-4647 |
| 分流 | 玻璃棉, 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 | 空桶和空杯, 800 微升 | 否 | 18740-80190 |
| 分流模式 — 仅手动 | 填充桶和杯, 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 | 单锥, 玻璃棉, 900 微升 | 是 | 5062-3587 |
| 不分流 | 单锥, 无玻璃棉, 900 微升 | 是 | 5181-3316 |
| 不分流 | 双锥, 无玻璃棉, 800 微升 | 是 | 5181-3315 |
| 不分流 | 经过 MS 认证, 单锥, 玻璃棉 | 是 | 5188-6568 |
| 无分流 — 直接注射 | 2 毫米内径, 石英, 250 微升 | 否 | 18740-80220 |
| 无分流 — 直接注射 | 2 毫米内径, 250 微升 | 是 | 5181-8818 |
| 直接注射 — 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 |

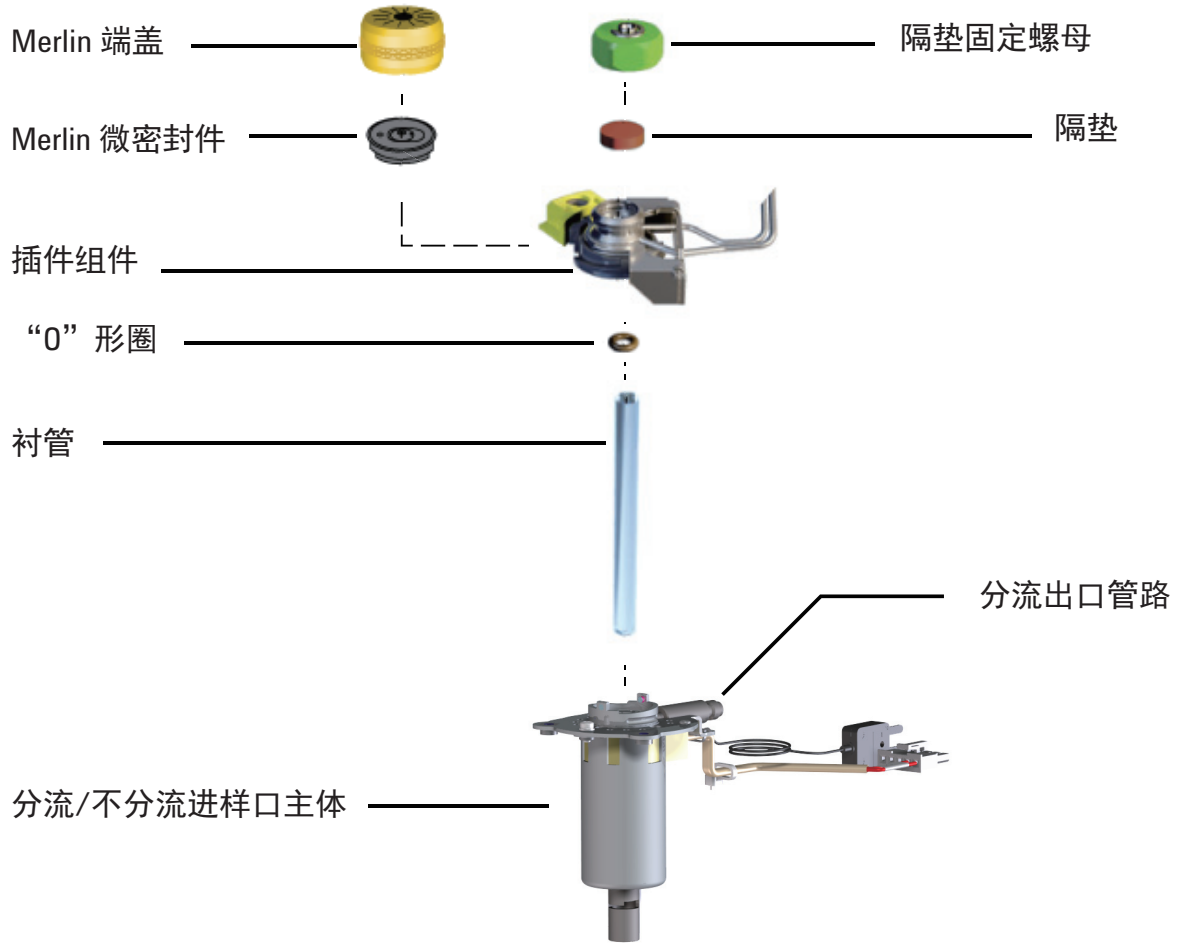
表 7 用于分流 / 不分流进样口的其他消耗品和部件

| 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 |
| Merlin 微密封件隔垫 (高压) | 5182-3444 |
| Merlin 微密封件隔垫 (30 psi) | 5181-8815 |

表 7 用于分流 / 不分流进样口的其他消耗品和部件 (续)

| 说明 / 数量 | 部件号 |
|---|-------------|
| 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 |
| 分流口捕集阱 PM 套件, 一盒磁带 | 5188-6495 |
| 毛细管色谱柱进样口预防性维护工具包, 分流 | 5188-6496 |
| 毛细管色谱柱进样口预防性维护工具包, 不分流 | 5188-6497 |
| Intuvo 9000 分流 / 不分流进样口保护芯片 (2 个 / 包) | G4587-60565 |
| Intuvo 9000 分流 / 不分流进样口短接芯片 (2 个 / 包) | G4587-60575 |

分流 / 不分流进样口部件分解图



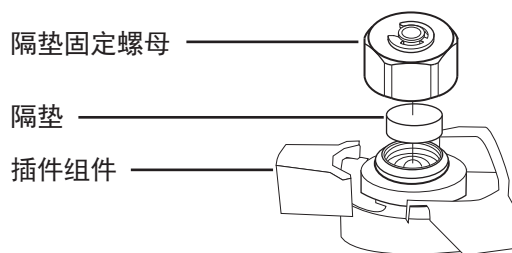
更换分流 / 不分流进样口上的隔垫

- 备齐下列各项：
 - 备用隔垫。（请参见第 74 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）
- 启动 GC 维护向导：**Maintenance（维护） > Inlet（进样口） > 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。

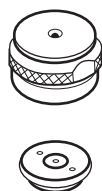
警告

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，请戴上耐热手套以保护您的手。

- 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 用镊子取下插件组件上的隔垫或 Merlin 微密封件。切勿划伤或刮擦插件组件内部。



- 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。Merlin 微密封件金属部件一侧应朝下（面向柱箱）。

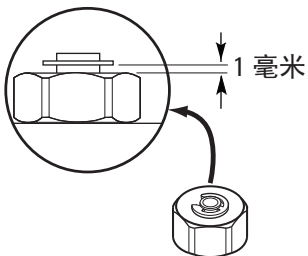


3 维护分流 / 不分流进样口

- 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。

注意

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。



- 7 恢复分析方法。
- 8 如果使用 GC 的维护功能执行此过程，GC 将在适当的时间执行检查，并且自动重置维护计数器。

如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏执行进样口 **Leak & Restriction (泄漏和气阻)** 测试，然后重置维护计数器。

清洗分流 / 不分流进样口插件组件中的隔垫底座

- 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参见第 74 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）
- 将进样口温度手动设置为小于 40 °C，并且等待进样口冷却后再继续操作。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。请戴上耐热手套以保护您的手。

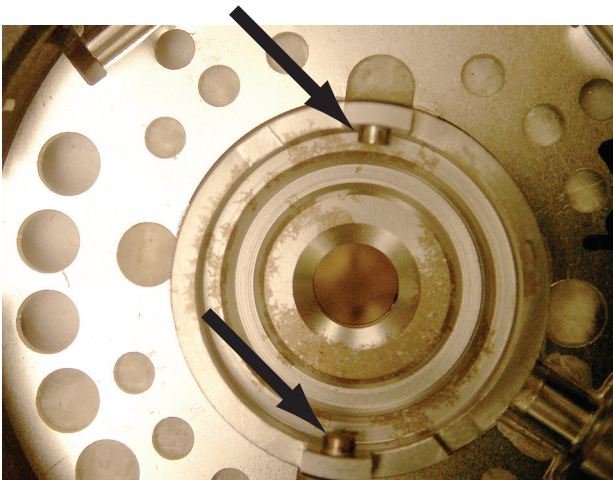
- 向前（逆时针）滑动锁定卡口。竖直提起隔垫组件并将其提离进样口，以避免切破或割裂衬管。



- 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 用镊子取下固定螺母上的隔垫或 Merlin 微密封件。（请参见第 77 页上的“更换分流 / 不分流进样口上的隔垫”。）
- 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。

3 维护分流 / 不分流进样口

- 7 用压缩空气或氮气吹去钢棉和隔垫碎屑。
- 8 将隔垫组件底部的卡口对准插件组件上的插槽，将卡口按入插槽。向左滑动锁定卡口。



- 9 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。（请参见第 77 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。（请参见第 77 页上的“[更换分流 / 不分流进样口上的隔垫](#)”。）
- 11 恢复分析方法。
- 12 在 GC 触摸屏上，选择 **Maintenance（维护） > Inlet（进样口） > Septum injections（隔垫进样次数）**，然后触摸 **Reset Counter（重置计数器）**。

更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈

注意

验证是否安装了保护芯片或短接芯片。如果没有，则在安装衬管之前将其安装好。

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈（请参见第 74 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
 - 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） > Inlet（进样口） > Perform Maintenance（执行维护） > Replace Liner and O-Ring（更换衬管和“O”形圈） > Start Maintenance（开始维护）**。向导将指导整个更换过程。下面将重复这些步骤。

警告

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

- 3 向前（逆时针）滑动锁定卡口。竖直提起隔垫组件并将其提离进样口，以避免切破或割裂衬管。

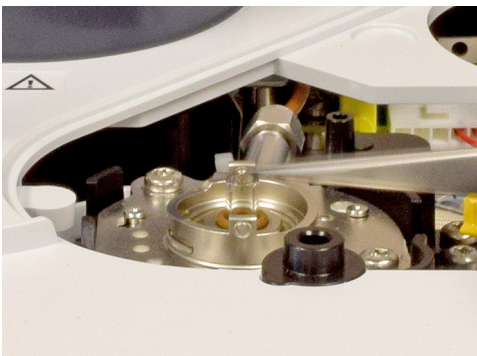


3 维护分流 / 不分流进样口

- 4 用镊子松开密封表面上的“O”形圈。



- 5 用镊子夹住衬管，将其拉出。



- 6 如果有可见污染或怀疑存在污染，则清洗进样口。

清洗密封表面上的“O”形圈。

- 7 如果安装 **Agilent 超惰性衬管**，新衬管将包含一个预安装的“O”形圈。使用运输包装将衬管放在进样口内，而不与裸露的皮肤接触以免污染它。
- 用一只手轻轻抓住“O”形圈上方顶部的包装盖。
 - 用另一只手轻轻抓住包装，使其刚好可以固定。请勿挤压衬管。
 - 旋转包装盖（不是衬管）以打开包装，然后使用盖子固定衬管。
 - 使用包装的顶部固定衬管，将其放在进样口内，直至与进样口底部的保护芯片接触。



- 8 对于其他衬管类型，可将“O”形圈放到衬管上，并将衬管放在进样口内。

注意

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。

- a 将新“O”形圈滑到备用衬管上。
- b 将衬管放回进样口，将其推入，直至衬管接触到保护芯片。



- 9 将隔垫组件底部的卡口对准插件组件上的插槽，将卡口按入插槽。向后滑动锁定卡口。
- 10 如果使用 GC 的维护功能执行此过程，GC 将在适当的时间执行检查，并且自动重置维护计数器。

如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏执行进样口 **Leak & Restriction（泄漏和气阻）** 测试，然后重置维护计数器。

3 维护分流 / 不分流进样口

- 11 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。
- 12 烘烤去除污染物。（请参见第 85 页上的“烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物”。）
- 13 恢复分析方法。

烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物

建议对已安装的色谱柱执行进样口烘烤。

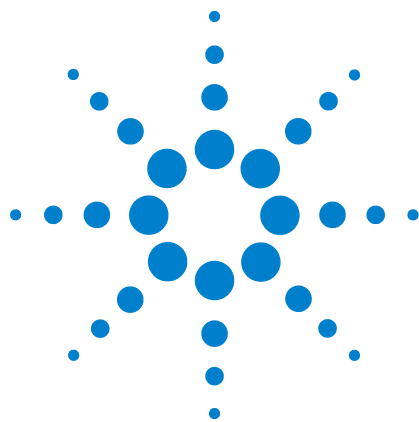
- 1 将进样口改为分流模式。
- 2 将色谱柱流量设置为正常工作值。
- 3 将进样口分流出口的流量设置为 200 mL/min。
- 4 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 5 将检测器设置为比正常工作温度高 25 °C。

警告

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

- 6 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）。
- 7 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。
- 8 烘烤 30 分钟，或直到检测器的基线不再有污染峰。

3 维护分流 / 不分流进样口



4 维护 MMI

| | |
|-------------------|----|
| 用于 MMI 的消耗品和部件 | 88 |
| MMI 部件分解图 | 90 |
| 更换 MMI 上的隔垫 | 91 |
| 清洗 MMI 插件组件中的隔垫底座 | 93 |
| 更换 MMI 的衬管和“O”形圈 | 95 |
| 烘烤去除来自 MMI 的污染物 | 99 |



用于 MMI 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参见 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/chem/supplies)。

表 8 分流、不分流、直接和直接连接进样口衬管

| 模式 | 说明 | 脱活 | 部件号 |
|-----------------|-----------------------|----|-------------|
| 分流 | 低压降, 玻璃棉, 单锥形, 870 微升 | 是 | 5183-4647 |
| 分流 | 玻璃棉, 990 微升 | 否 | 19251-60540 |
| 分流模式 — 仅手动 | 空桶和空杯, 800 微升 | 否 | 18740-80190 |
| 分流模式 — 仅手动 | 填充桶和杯, 800 微升 | 否 | 18740-60840 |
| 不分流 | 单锥, 玻璃棉, 900 微升 | 是 | 5062-3587 |
| 不分流 | 单锥, 无玻璃棉, 900 微升 | 是 | 5181-3316 |
| 不分流 | 双锥, 无玻璃棉, 800 微升 | 是 | 5181-3315 |
| 不分流 — 直接注射 | 2 毫米内径, 石英, 250 微升 | 否 | 18740-80220 |
| 不分流 — 直接注射 | 2 毫米内径, 250 微升 | 是 | 5181-8818 |
| 直接注射 — 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 |

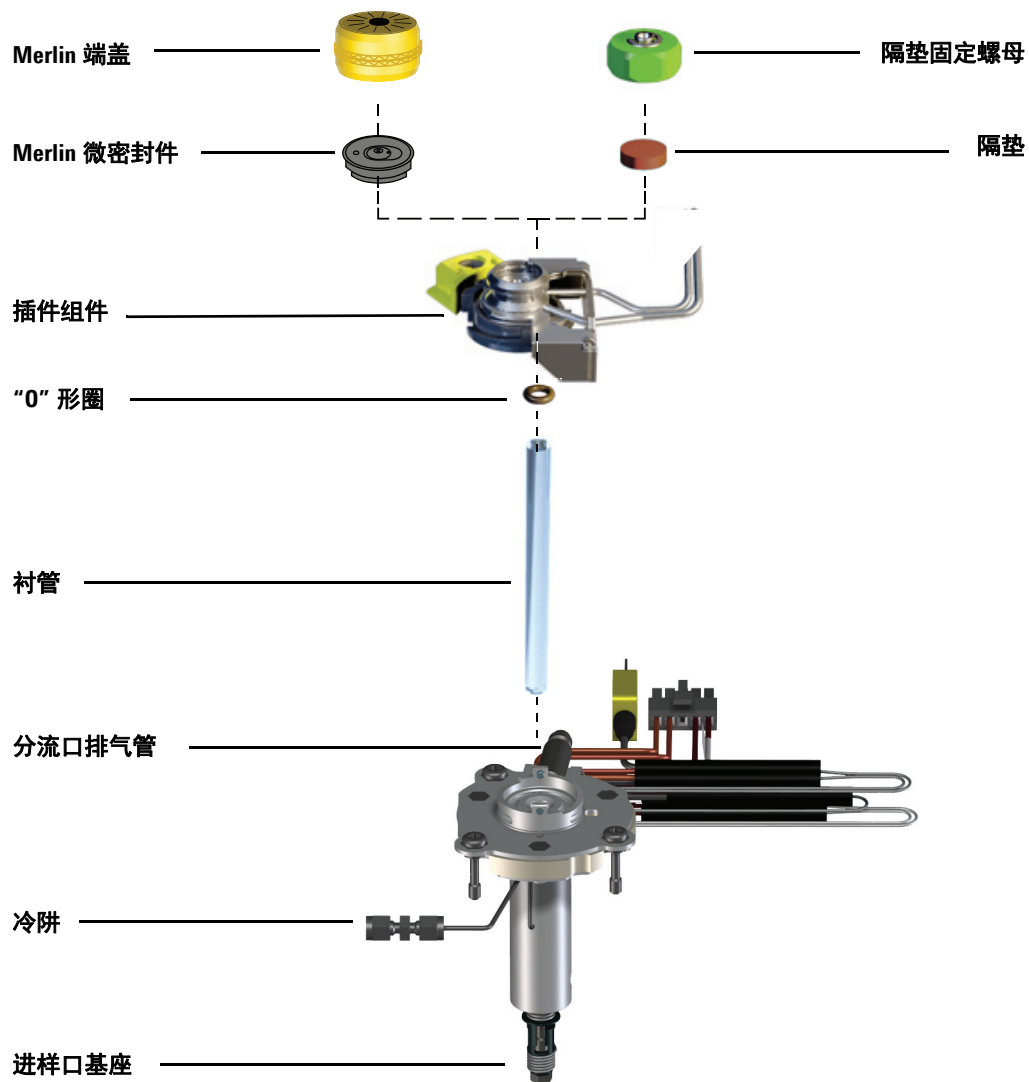
表 9 用于多模式进样口 (MMI) 的其他消耗品和部件

| 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 |
| Merlin 微密封件隔垫 (高压) | 5182-3444 |
| Merlin 微密封件隔垫 (30 psi) | 5181-8815 |
| 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 |

表 9 用于多模式进样口 (MMI) 的其他消耗品和部件 (续)

| 说明 / 数量 | 部件号 |
|---|-------------|
| 不分流衬管石墨“O”形圈 (适用于 350 °C 以上温度), 10 个 / 包 | 5180-4173 |
| 分流口捕集阱 PM 套件, 一盒磁带 | 5188-6495 |
| 清洗工具箱, 多模式进样口。(分别包含 5 个摩擦拭 子和 5 个棉签) | G3510-60820 |
| Intuvo 9000 多模式进样口保护芯片 (2 个 / 包) | G4587-60665 |
| Intuvo 9000 多模式进样口短接芯片 (2 个 / 包) | G4587-60675 |

MMI 部件分解图



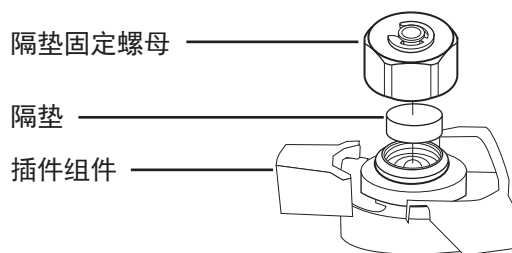
更换 MMI 上的隔垫

- 备齐下列各项：
 - 备用隔垫。（请参见第 88 页上的“用于 MMI 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）
- 启动 GC 维护向导：**Maintenance（维护） > Inlet（进样口） > 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。

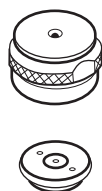
警告

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，请戴上耐热手套以保护您的手。

- 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 用镊子取下插件组件上的隔垫或 Merlin 微密封件。切勿划伤或刮擦插件组件内部。



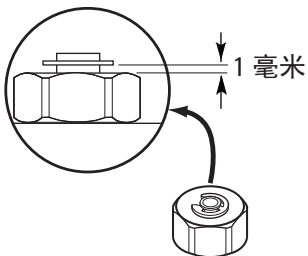
- 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。Merlin 微密封件金属部件一侧应朝下（面向柱箱）。



- 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。

注意

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。



- 7 恢复分析方法。
- 8 如果使用 GC 的维护功能执行此过程，GC 将在适当的时间执行检查，并且自动重置维护计数器。

如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏执行任何必要的检查，然后重置维护计数器。

清洗 MMI 插件组件中的隔垫底座

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参见第 88 页上的“用于 MMI 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
- 2 将进样口温度手动设置为小于 40 °C，并且等待进样口冷却后再继续操作。

警告

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

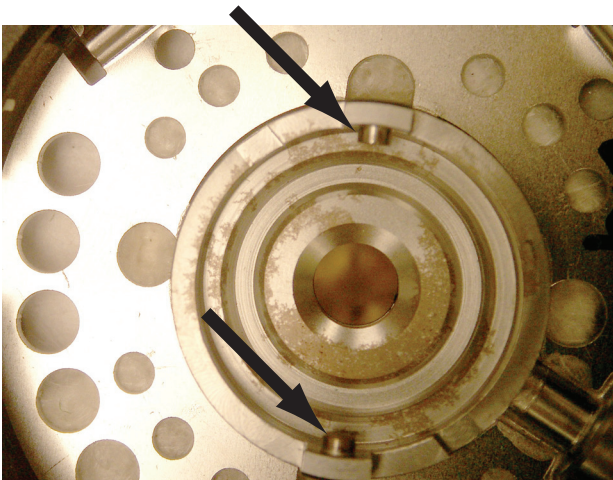
- 3 向前（逆时针）滑动锁定卡口。竖直提起隔垫组件并将其提离进样口，以避免切破或割裂衬管。



- 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 微密封件。（请参见第 91 页上的“更换 MMI 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。

4 维护 MMI

- 7 用压缩空气或氮气吹去钢棉和隔垫碎屑。
- 8 将隔垫组件底部的卡口对准插件组件上的插槽，将卡口按入插槽。向左滑动锁定卡口。



- 9 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。（请参见第 91 页上的“[更换 MMI 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。（请参见第 91 页上的“[更换 MMI 上的隔垫](#)”。）
- 11 恢复分析方法。
- 12 在 GC 触摸屏上，选择 **Maintenance（维护） > Inlet（进样口） > Septum injections（隔垫进样次数）**，然后触摸 **Reset Counter（重置计数器）**。

更换 MMI 的衬管和“O”形圈

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈（请参见第 88 页上的“用于 MMI 的消耗品和部件”。）
 - 备用衬管
 - 镊子
 - 六角扳手，用于更换隔垫
 - 无尘手套
- 2 启动 GC 维护向导：**Maintenance（维护） > Inlet（进样口） > Perform Maintenance（执行维护） > Replace Liner and O-Ring（更换衬管和“O”形圈） > Start Maintenance（开始维护）**。向导将指导整个更换过程。下面将重复这些步骤。

警告

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

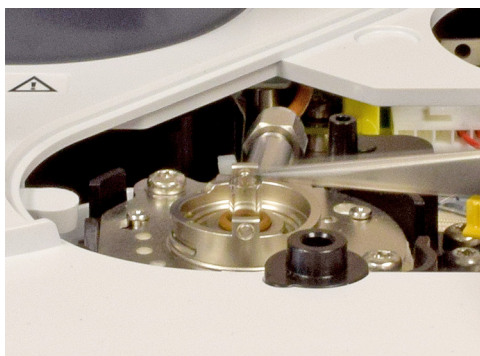
- 3 向前（逆时针）滑动锁定卡口。竖直提起隔垫组件并将其提离进样口，以避免切破或割裂衬管。



- 4 用镊子松开密封表面上的“O”形圈。



- 5 用镊子夹住衬管，将其拉出。



- 6 如果有可见污染或怀疑存在污染，则清洗进样口。

清洗密封表面上的“O”形圈。

- 7 如果安装 **Agilent 超惰性衬管**，新衬管将包含一个预安装的“O”形圈。使用运输包装将衬管放在进样口内，而不与裸露的皮肤接触。
- 用一只手轻轻抓住“O”形圈上方顶部的包装盖。
 - 用另一只手轻轻抓住包装，使其刚好可以固定。请勿挤压衬管。
 - 旋转包装盖（不是衬管）以打开包装，然后使用盖子固定衬管。
 - 使用包装的顶部固定衬管，将其放在进样口内，直至与进样口底部的保护芯片接触。



- 8 对于其他衬管类型，可将“O”形圈放到衬管上，并将衬管放在进样口内。

注意

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。

- a 将新“O”形圈滑到备用衬管上。
- b 将衬管放回进样口，将其推入，直至衬管接触到保护芯片。



- 9 将隔垫组件底部的卡口对准插件组件上的插槽，将卡口按入插槽。向后滑动锁定卡口。
- 10 如果使用 GC 的维护功能执行此过程，GC 将在适当的时间执行检查，并且自动重置维护计数器。

如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏执行进样口 **Leak & Restriction**（泄漏和气阻）测试，然后重置维护计数器。

4 维护 MMI

- 11 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。
- 12 烘烤去除污染物。（请参见第 99 页上的“烘烤去除来自 MMI 的污染物”。）
- 13 恢复分析方法。

烘烤去除来自 MMI 的污染物

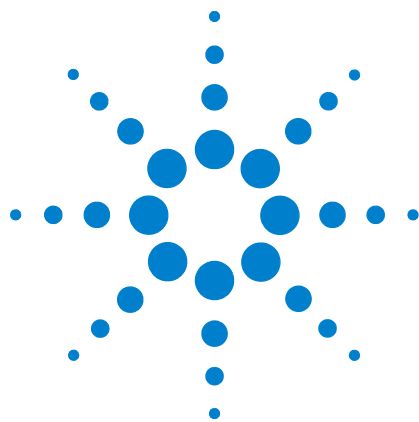
建议对已安装的色谱柱执行进样口烘烤。

- 1 将进样口改为分流模式。
- 2 将色谱柱流量设置为正常工作值。
- 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 将检测器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。请戴上耐热手套以保护您的手。

- 6 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）。
- 7 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。
- 8 烘烤 30 分钟，或直到检测器的基线不再有污染峰。



5 维护 FID

| | |
|----------------|-----|
| 用于 FID 的消耗品和部件 | 102 |
| FID 部件分解图 | 103 |
| 更换 FID 喷嘴 | 108 |
| 维护 FID 收集极组件 | 111 |
| 检查 FID 泄漏电流 | 119 |
| 检查 FID 基线 | 120 |
| 安装可选的 FID 排气口 | 121 |
| 烘烤 FID | 122 |



用于 FID 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参见 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/chem/supplies)。

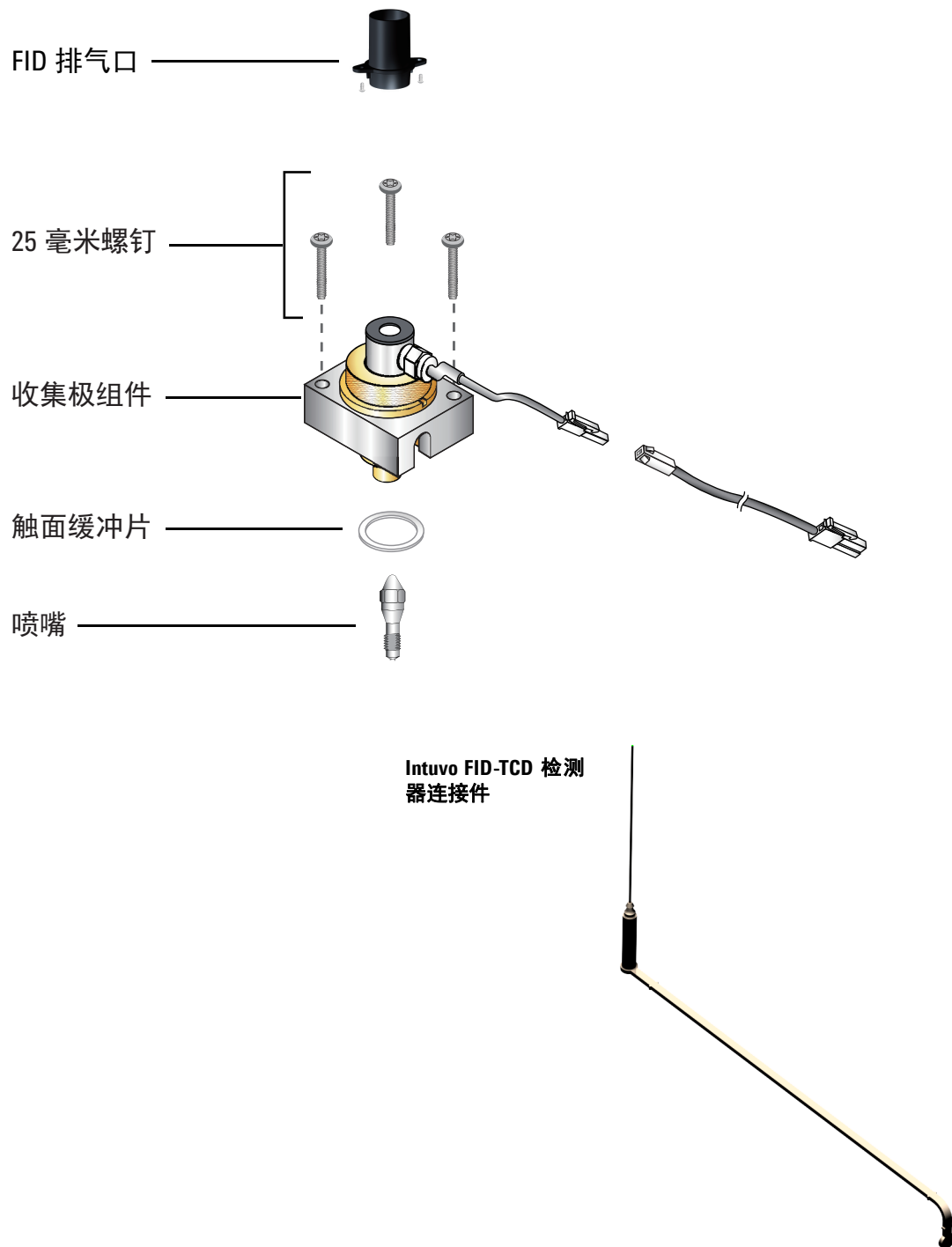
表 10 FID 部件和子组件

| 说明 | 部件号 / 数量 |
|------------------------|---------------------|
| M4 × 25 毫米 T20 Torx 螺丝 | 0515-2712 (3 个 / 包) |
| FID 排气口 (包括排气管和自紧螺丝) | G4580-60404 |
| 收集极组件 | G1531-60690 |
| FID 喷嘴, 0.11 英寸内径 | G4591-20320 |
| Intuvo FID-TCD 检测器连接件 | G4583-60331 |

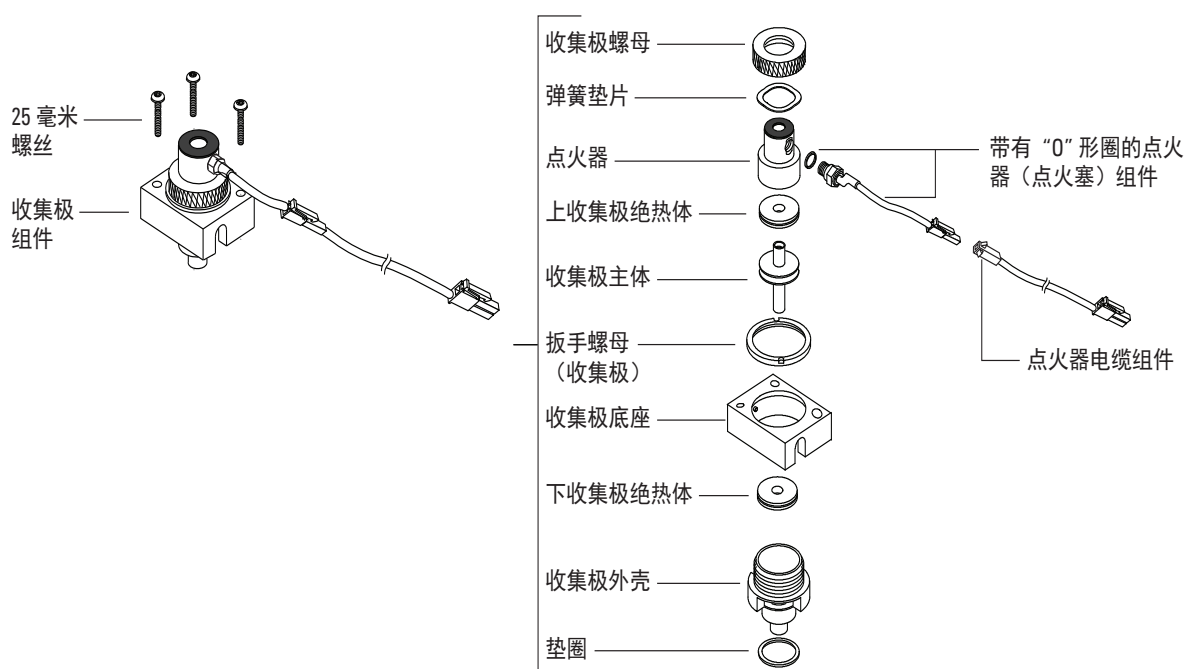
表 11 FID 收集极组件的部件

| 说明 | 部件号 / 数量 |
|------------------------|----------------------|
| M4 × 25 毫米 T20 Torx 螺丝 | 0515-2712 (3 个 / 包) |
| 收集极组件 | G1531-60690 |
| 收集极螺母 | 19231-20940 |
| 弹簧触面缓冲片 | 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 |
| 收集极块体 | G1531-20690 |
| 镍基合金收集极主体 | G1531-21090 |
| 扳手螺母 (收集极) | 19231-20980 |
| 收集极底座 | G1531-20550 |
| 收集极外壳 | G1531-20740 |
| 触面缓冲片 | 5180-4165 (12 个 / 包) |
| 带有“0”形圈的点火器 (点火塞) 组件 | 19231-60680 |

FID 部件分解图



5 维护 FID



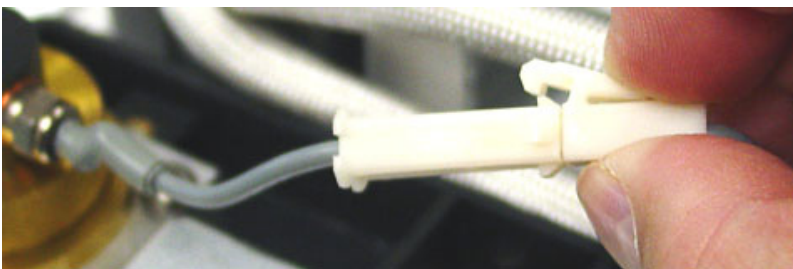
更换 FID 收集极组件

- 1 备齐下列各项：
 - 新的 FID 收集极组件。（请参见第 102 页上的“用于 FID 的消耗品和部件”。）
 - Intuvo 扭矩扳手
 - T-20 螺丝刀
 - T-10 螺丝刀
 - 1/4 英寸螺母起子
 - 镊子
 - 无尘手套

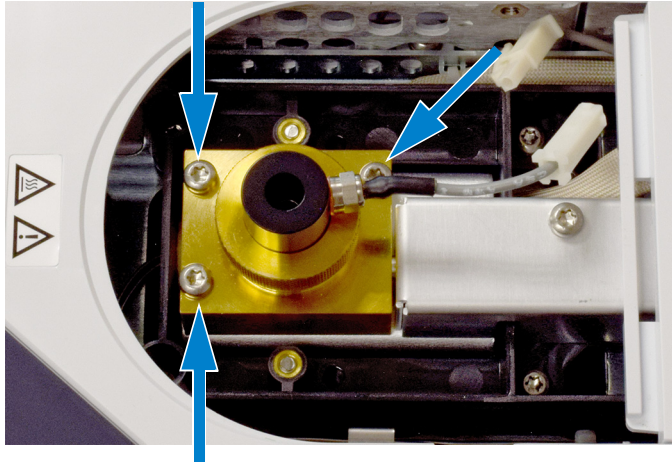
注意

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 维护准备工作。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 断开点火器电缆组件。



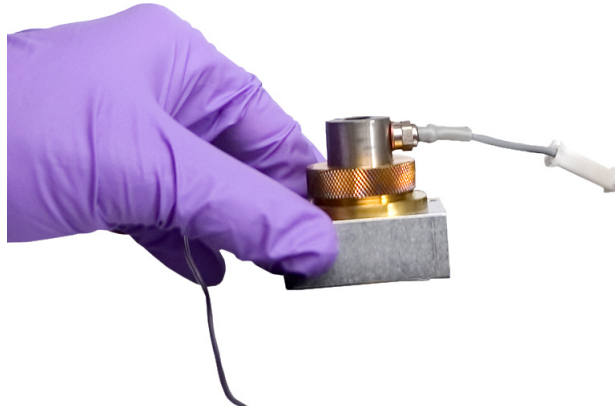
- 4 取下固定收集极组件的三个螺丝，放到安装托盘中。



注意

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。

- 5 从安装托盘中抬起并取出组件。



- 6 从新的收集极组件中取出点火器电缆组件（如果有）。
7 从新的收集极组件中取出所有保护端盖（如果有）。
8 将新的收集极组件放入外壳。
9 插入三个螺丝并拧紧（至 18 英寸磅）。
10 连接点火器伸长电缆。

- 11 退出维护。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished**（完成）。（如果需要，请转到 **Maintenance**（维护）> **Instrument**（仪器）> **Perform Maintenance**（执行维护）> **Maintenance Mode**（维护模式）> **Finish**（完成））。
- 12 验证组件：
 - a 检查 FID 泄漏电流（请参见第 119 页上的“[检查 FID 泄漏电流](#)”。）
 - b 检查 FID 基线。（请参见第 120 页上的“[检查 FID 基线](#)”。）
- 13 如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏重置 EMF 计数器。请参见《[操作手册](#)》。

更换 FID 喷嘴

- 1 备齐下列各项：
 - 备用喷嘴
 - T-20 螺丝刀
 - 1/4 英寸螺母起子
 - 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) > Detector (检测器) > Perform Maintenance (执行维护) > Replace FID Jet (更换 FID 喷嘴) > Start Maintenance (开始维护)**。向导将指导整个更换过程。下面将重复这些步骤。

警告

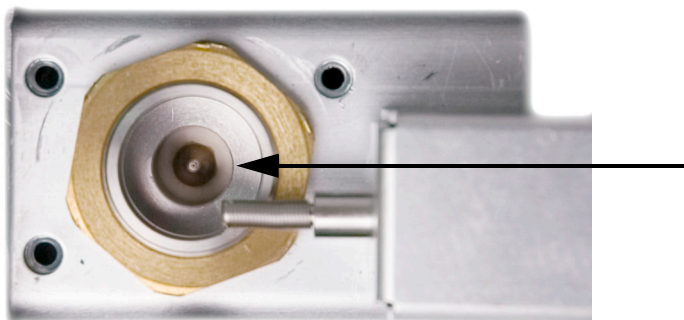
小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上手套以保护您的手。

注意

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 取下 FID 收集极组件并放在一块清洁的布上。（请参见第 105 页上的“[更换 FID 收集极组件](#)”。）

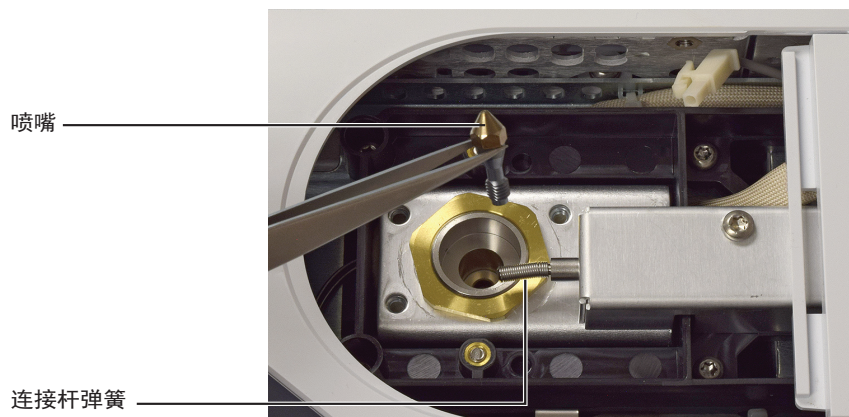
- 4 找到外壳里的喷嘴。



注意

只能使用镊子或通过佩戴手套来拿取干净的或新的喷嘴。

- 5 松开喷嘴，然后用镊子将其取出外壳。



- 6 用溶剂、棉签和压缩空气或氮气清洁检测器底座空腔。

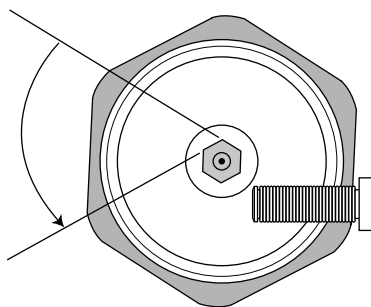
- 7 用镊子将新的喷嘴放入外壳。

注意

不要将喷嘴拧得过紧！过度拧紧则可能导致喷嘴、检测器底座或两者同时变形和损坏。扭矩规格为 10 英寸磅。

- 8 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 圈是常规起子手柄或喷嘴头的一个面）。

5 维护 FID



- 9 安装收集极组件。（请参见第 105 页上的“[更换 FID 收集极组件](#)”。）
- 10 退出维护。触摸 **Finished (完成)**。（如果需要，请转到 **Maintenance (维护) > Detector (检测器) > Perform Maintenance (执行维护) > Replace FID Jet (更换 FID 喷嘴) > Finished (完成)**）。
- 11 重置喷嘴计数器。请参见《[操作手册](#)》。
- 12 根据色谱柱制造商的建议设置载气流，进行吹扫。
- 13 检查 FID 泄漏电流（请参见第 119 页上的“[检查 FID 泄漏电流](#)”。）
- 14 烘烤检测器。（请参见第 122 页上的“[烘烤 FID](#)”。）
- 15 恢复分析方法。
- 16 检查 FID 基线。（请参见第 120 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（请参见第 102 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
 - 弹簧触面缓冲片
 - 触面缓冲片
 - T-20 螺丝刀
 - 1/4 英寸螺母起子
 - 镊子
 - 5/16 英寸扳手
 - 无尘手套
 - 清洁布

注意

为避免污染 FID，应在拿取收集极组件时佩戴干净无尘手套。

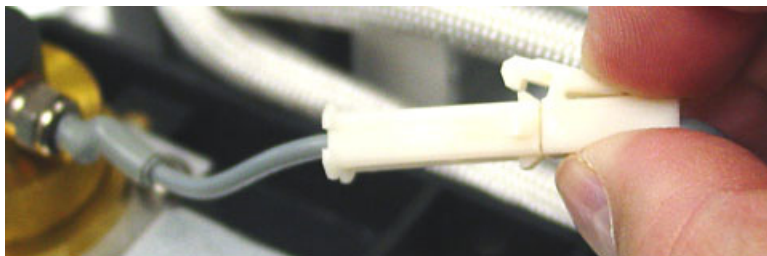
- 2 维护准备工作。Maintenance（维护）> Instrument（仪器）> Perform Maintenance（执行维护）> Maintenance Mode（维护模式）> Start Maintenance（开始维护）。等待 GC 就绪。

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。

5 维护 FID

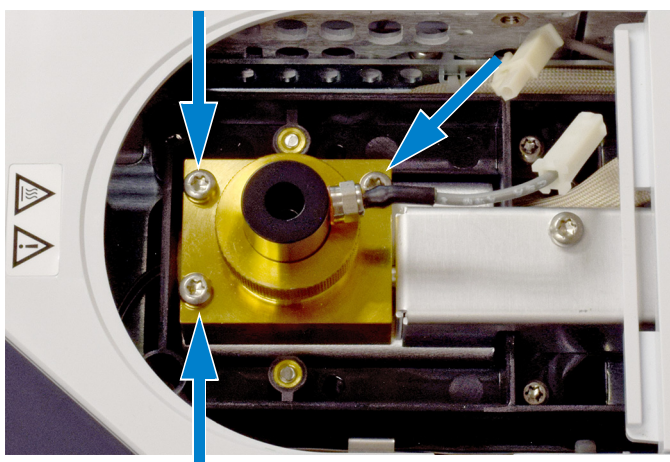
- 3 取下 FID 点火器。
 - a 断开点火器电缆组件。



- b 用扳手松开点火器。



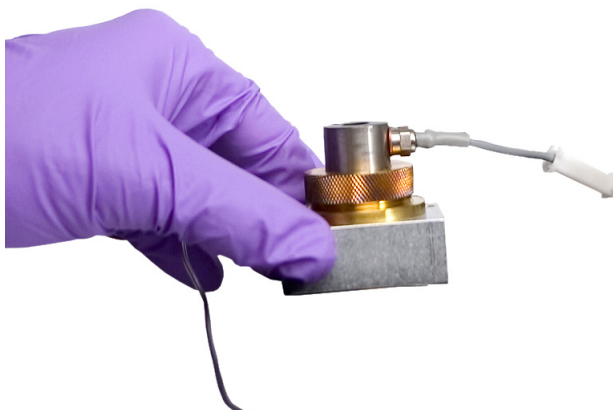
- c 手动逆时针旋动螺母。取下点火器和铜触点缓冲片。
- 4 如果仅用铜触点缓冲片更换 FID 点火器组件，则跳至步骤 16 进行装配。
- 5 取下固定收集极底座的三个螺丝，放到 FID 热环带上。



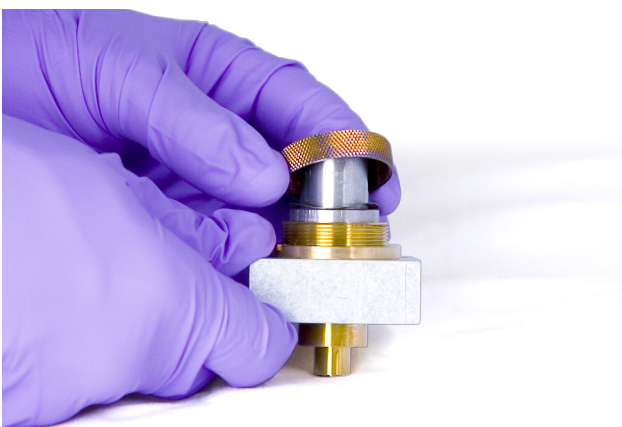
注意

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。



- 7 如有必要，从组件底部取下触面缓冲片。
- 8 取下 FID 点火器保险盒。
 - a 松开收集极螺母。
 - b 取下收集极螺母和弹簧触面缓冲片。



- c 将保险盒抬高收集极外壳。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。



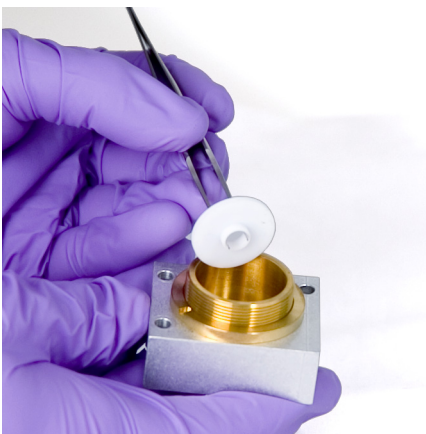
9 如果仅更换 FID 保险盒，则跳至步骤 15 进行重新装配。

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。

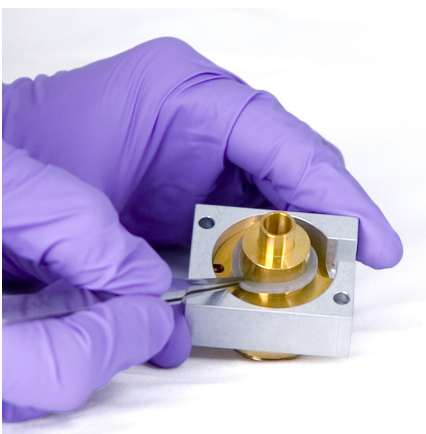


11 如有必要，请从底座上取下收集极外壳。

12 用镊子从外壳底部取下触面缓冲片。

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 用镊子将新的触面缓冲片安装到外壳上，并确保触面缓冲片平放于黄铜表面。



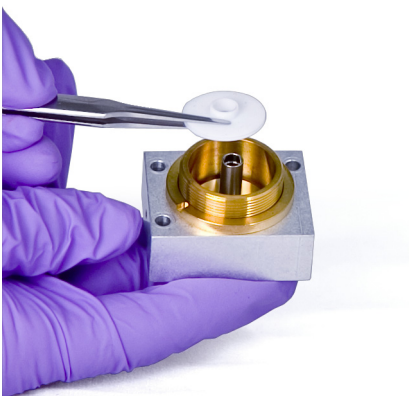
14 安装收集极绝热体。

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。

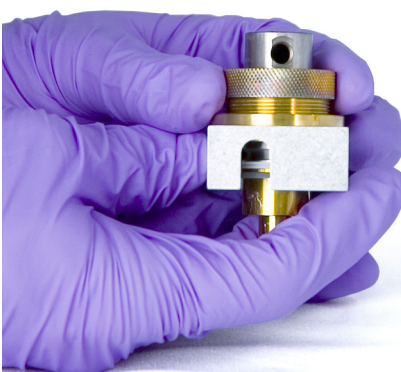


b 将 FID 保险盒插入收集极外壳。

c 将弹簧触点缓冲片安装到保险盒上。



- 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。

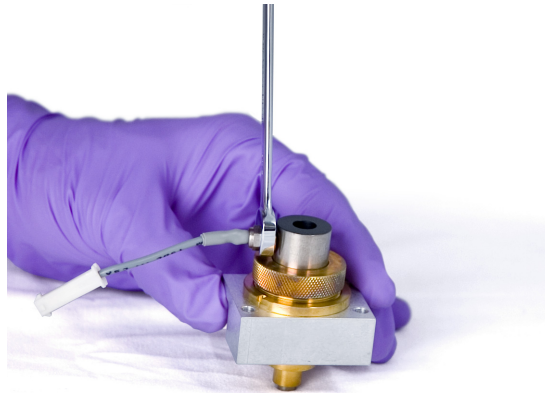


16 安装 FID 点火器。

- 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。



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 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished（完成）**。
（如果需要，请转到 **Maintenance（维护） > Instrument（仪器） > Perform Maintenance（执行维护） > Maintenance Mode（维护模式） > Finish（完成）**）。

21 验证组件：

a 检查 FID 泄漏电流（请参见第 119 页上的“[检查 FID 泄漏电流](#)”。）

b 烘烤检测器。（请参见第 122 页上的“[烘烤 FID](#)”。）

c 检查 FID 基线。（请参见第 120 页上的“[检查 FID 基线](#)”。）

22 如果不使用 GC 维护向导，则使用 GC 触摸屏重置 EMF 计数器。请参见《[操作手册](#)》。

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 熄灭 FID 火焰。
- 3 在 **Status (状态)** 中显示检测器输出信号。在 GC 触摸屏上，转到 **Home (主页) > Status listing (状态列表) > +Add (+ 添加)**。从下拉列表中选择 **Detector 1 Output (检测器 1 输出)** (或 **Detector 2 Output (检测器 2 输出)**)，然后触摸 **Add (添加)**。
- 4 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。(请参见第 122 页上的“[烘烤 FID](#)”。)
- 5 点燃火焰。

检查 FID 基线

- 1 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。在 GC 触摸屏上，转到 **Home (主页) > Status listing (状态列表) > +Add (+ 添加)**。从下拉列表中选择 **Detector 1 Output (检测器 1 输出)** (或 **Detector 2 Output (检测器 2 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。（请参见第 122 页上的“[烘烤 FID](#)”。）

安装可选的 FID 排气口

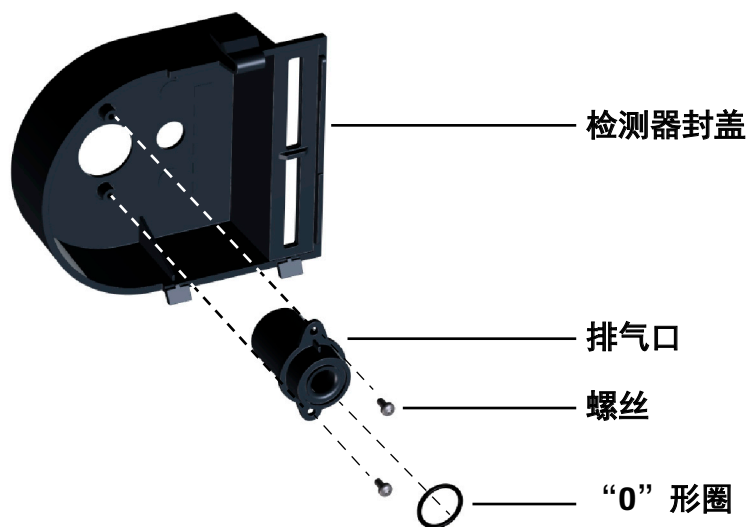
警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

注意

在二氯甲烷溶剂或其他样品产生腐蚀性副产物时使用。

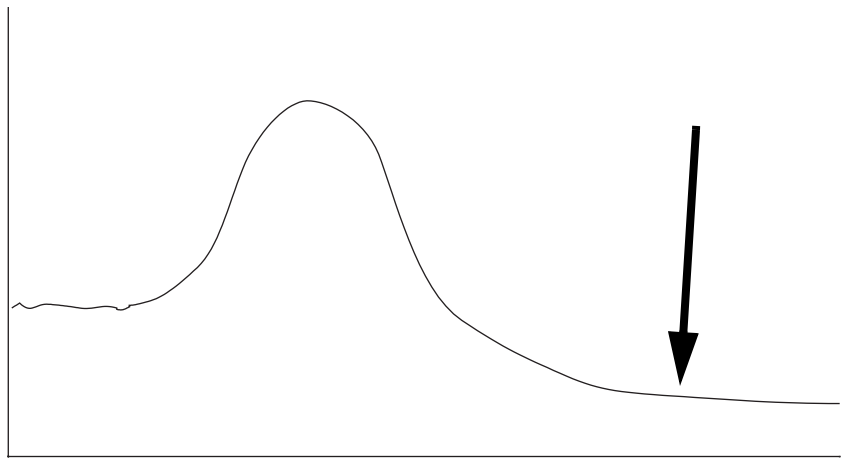
- 1 卸下检测器封盖。
- 2 将“O”形圈插入 FID 排气口底部。



- 3 将 FID 排气口的较长一端一直向上插入检测器封盖的底部，直到排气口的孔与封盖的孔对齐。
- 4 使用两个自紧螺丝将排气口固定到封盖。

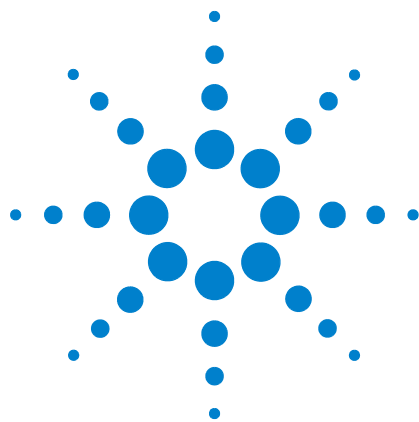
烘烤 FID

- 1 将检测器温度设置为 350 至 375 °C。
- 2 将流量设置为正常工作值。
- 3 点燃 FID 火焰。
- 4 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。
- 5 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。



- 6 恢复分析方法并使 FID 平衡。
- 7 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。



6 维护 TCD

| | |
|-----------------|-----|
| 用于 TCD 的消耗品和部件 | 124 |
| 烘烤去除来自 TCD 的污染物 | 125 |

用于 TCD 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参见 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/chem/supplies)。

表 12 TCD 部件和子组件

| 说明 | 部件号 / 数量 |
|-----------------------|-------------|
| Intuvo FID-TCD 检测器连接件 | G4583-60331 |

Intuvo FID-TCD 检测器连接件



烘烤去除来自 TCD 的污染物

- 1 关闭 TCD 灯丝。
- 2 将参比气流量设定在 20 至 30 mL/min 之间。
- 3 将检测器温度设置为 375 °C。
- 4 在 375 °C 下保持数小时。
- 5 调用分析方法。
- 6 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。



7 维护 FPD⁺

| | |
|-----------------------------|-----|
| 用于 FPD ⁺ 的消耗品和部件 | 128 |
| FPD ⁺ 部件分解图 | 129 |
| 更换 FPD ⁺ 波长滤光片 | 130 |
| 拆下 FPD ⁺ 盖板 | 133 |
| 更换 FPD ⁺ 点火器 | 135 |
| 安装 FPD ⁺ 盖板 | 137 |
| 清洁 FPD ⁺ 铜焊接件 | 138 |

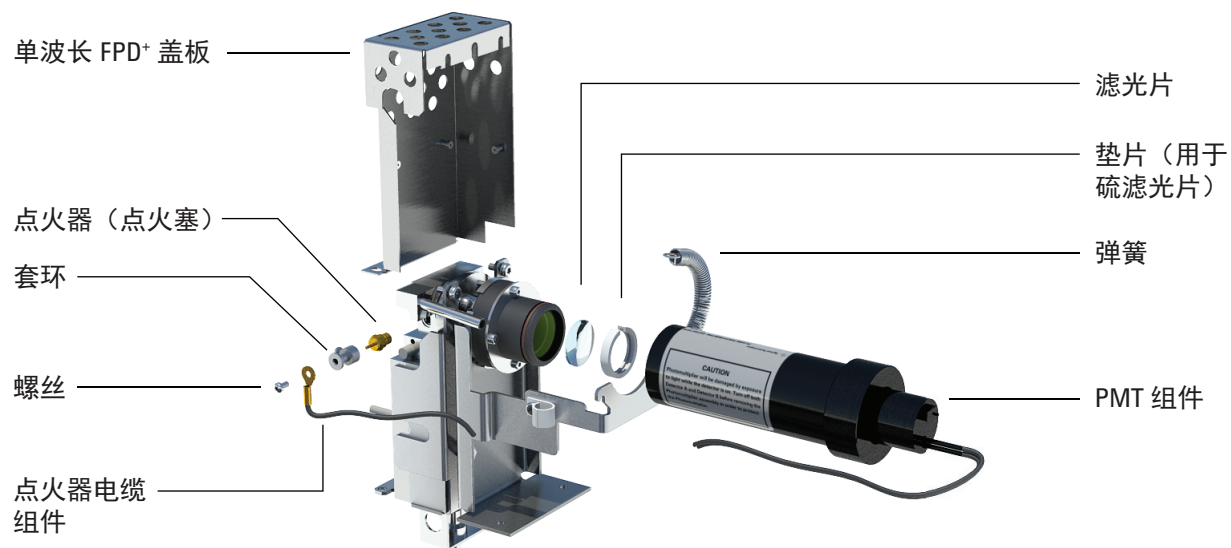
用于 FPD⁺ 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参见 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/chem/supplies)。

表 13 FPD 耗材

| 说明 | 部件号 / 数量 |
|-----------------------------|-------------|
| 硫滤光片 | 1000-1437 |
| 硫滤光片触面缓冲片 | 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 |
| 用于固定光电倍增管的弹簧 | 1460-1160 |
| 预防性维护工具包，单 FPD ⁺ | G3435-67000 |
| Intuvo FPD 检测器连接件 | G4583-60335 |

FPD⁺ 部件分解图



Intuvo FPD 检测器 连接件



更换 FPD⁺ 波长滤光片

注意

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。

- 1 备齐下列各项：
 - 带有滤光片触面缓冲片的硫滤光片（请参见第 128 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
- 2 维护准备工作。 **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 验证 PMT 电压已关闭。
 - a 在触摸屏上，触摸 **< Overview（< 概述）**。系统提示时，触摸 **Exit（退出）** 以退出当前屏幕，同时保留在 **Maintenance Mode（维护模式）** 中。（请勿 **Abort（终止）**。）
 - b 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（光电倍增管高电压）**。
 - c 如果电压已启用，则将其关闭并应用更新的方法。
 - d 返回到维护模式屏幕（**Maintenance（维护） > Instrument（仪器）**）。

警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

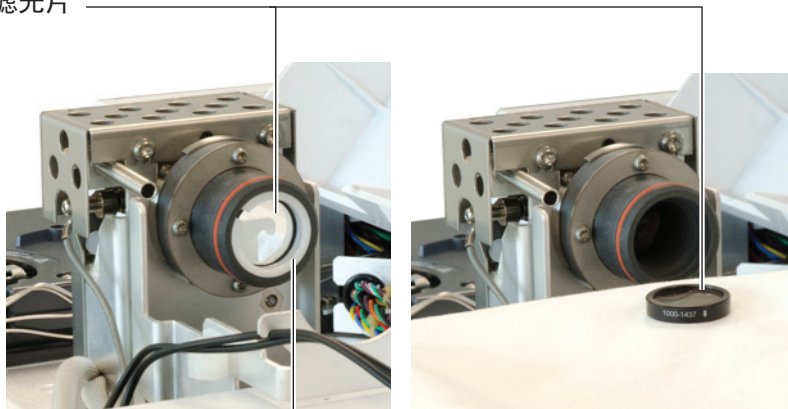
注意

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。

- 4 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。
- 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滤光片外壳下面以接住滤光片。
 - 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触面缓冲片。然后从外壳中取出滤光片。

硫滤光片



滤光片触面缓冲片

注意

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。

注意

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，安装硫滤光片触面缓冲片。
- 9 更换 PMT 组件并用弹簧将其固定。
- 10 将 PMT 线缆穿过固定夹。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 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished (完成)**。
(如果需要，请转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Finish (完成)**)。

拆下 FPD⁺ 盖板

- 1 备齐下列各项：
 - T-20 螺丝刀
- 2 维护准备工作。在 GC 触摸显示屏上，转到 **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。

注意

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。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 打开 FPD 检测器顶盖。
- 4 松开将 FPD 盖板紧固到检测器顶部的螺丝。



7 维护 FPD⁺

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。

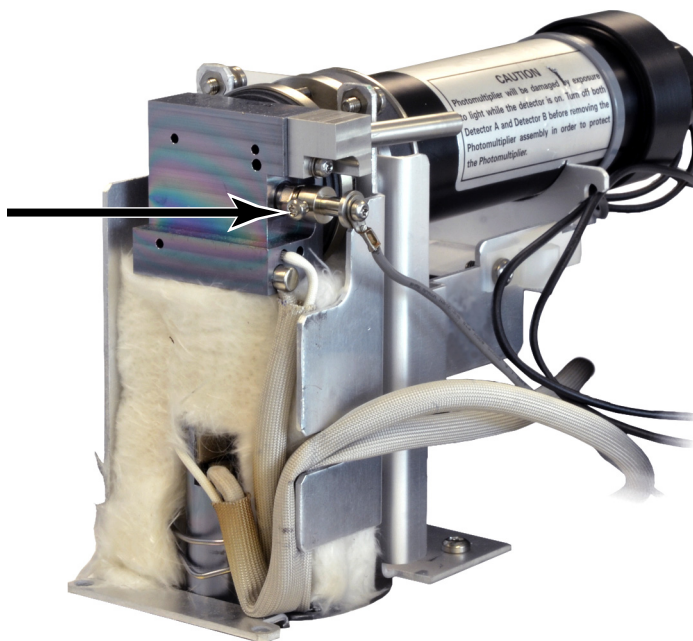
更换 FPD⁺ 点火器

- 备齐下列各项：
 - 点火器更换组件包。（请参见第 128 页上的“用于 FPD⁺ 的消耗品和部件”。）
 - T-20 和 T-10 螺丝刀
 - 5/16 英寸螺母起子（或扳手）
- 维护准备工作。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。

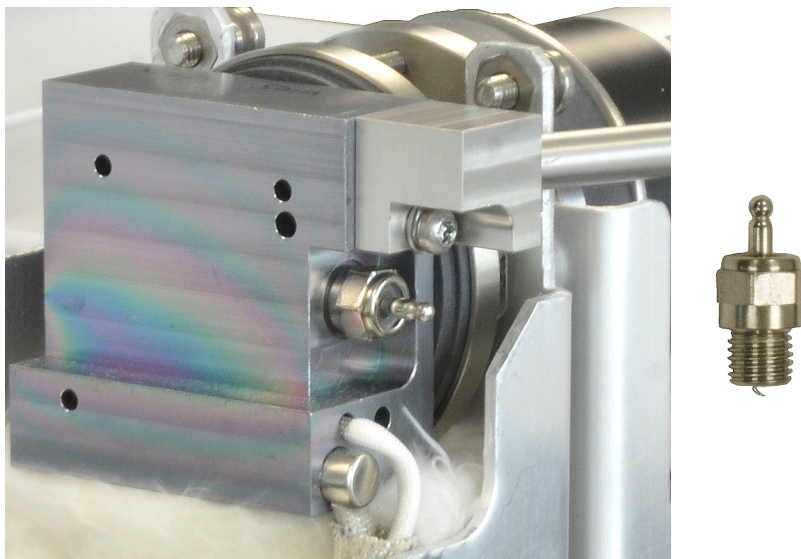
警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

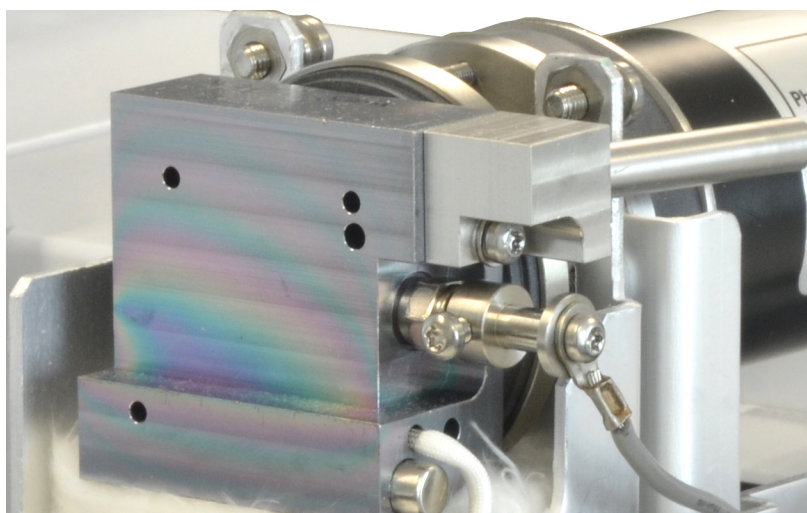
- 拆下 FPD 盖板。（请参见第 133 页上的“拆下 FPD⁺ 盖板”。）
- 松开将电缆组件固定到点火器的夹头螺丝。取下夹头和电缆组件。



- 用螺母起子松开并取下点火塞。
 - 如果使用的是 5/16 英寸扳手，您可能需要使用 T-10 螺丝刀卸下出口管组件



- 6 安装新的点火器组件并用螺母起子拧紧。切勿拧得太紧。（如果点火器附带有铜触点缓冲片，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。（请参见第 137 页上的“安装 FPD⁺ 盖板”。）
- 9 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished（完成）**。（如果需要，请转到 **Maintenance（维护）** > **Instrument（仪器）** > **Perform Maintenance（执行维护）** > **Maintenance Mode（维护模式）** > **Finish（完成）**）。
- 10 等候 20 分钟以加热检测器，然后点燃火焰。
- 11 重置 EMF 计数器。请参见《操作手册》。

安装 FPD⁺ 盖板

- 1 备齐下列各项：
 - T-20 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。
- 3 安装 FPD 检测器封盖。

清洁 FPD⁺ 铜焊接件

注意

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 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（请参见上面的注意事项）。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。）



8 维护 ECD

| | |
|----------------|-----|
| 有关 ECD 的重要安全信息 | 140 |
| 用于 ECD 的消耗品和部件 | 142 |
| ECD 部件分解图 | 143 |
| 烘烤 ECD | 144 |

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：

- 1 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。
- 2 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处理。
- 3 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。参见美国最新联邦法规第 10 卷第 20 部分（包括附录 B），或参见所适用的州法规。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。

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。

注意

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。

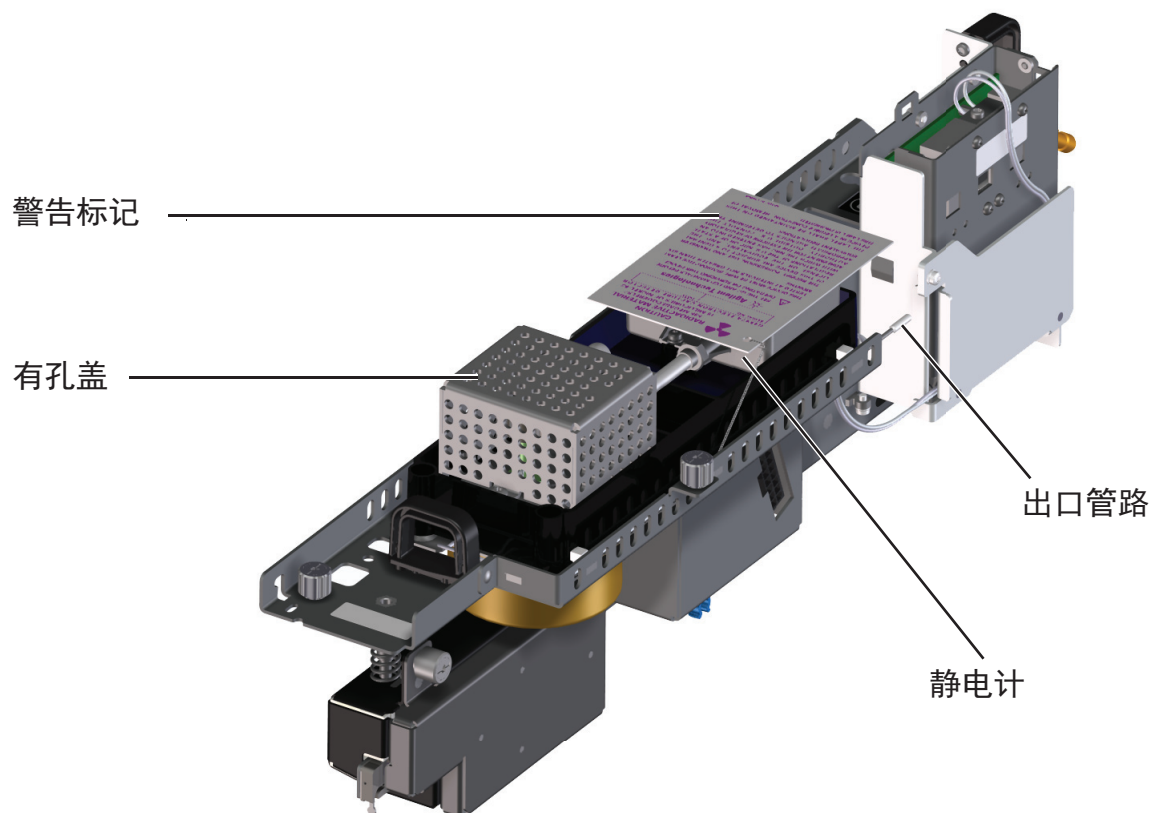
用于 ECD 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参见 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/chem/supplies)。

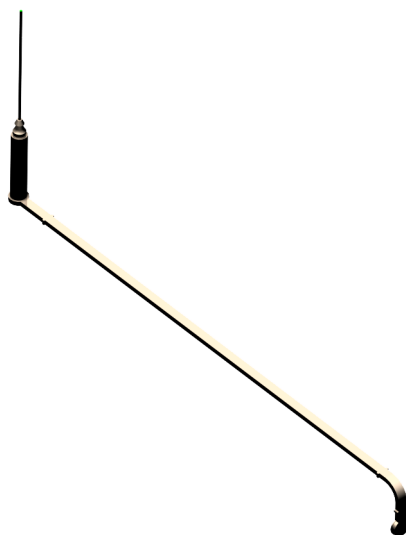
表 14 ECD 消耗品和部件

| 说明 | 部件号 / 数量 |
|-------------------|-------------|
| ECD 擦拭放射检测工具箱 | 18713-60050 |
| Intuvo ECD 检测器连接件 | G4583-60333 |

ECD 部件分解图

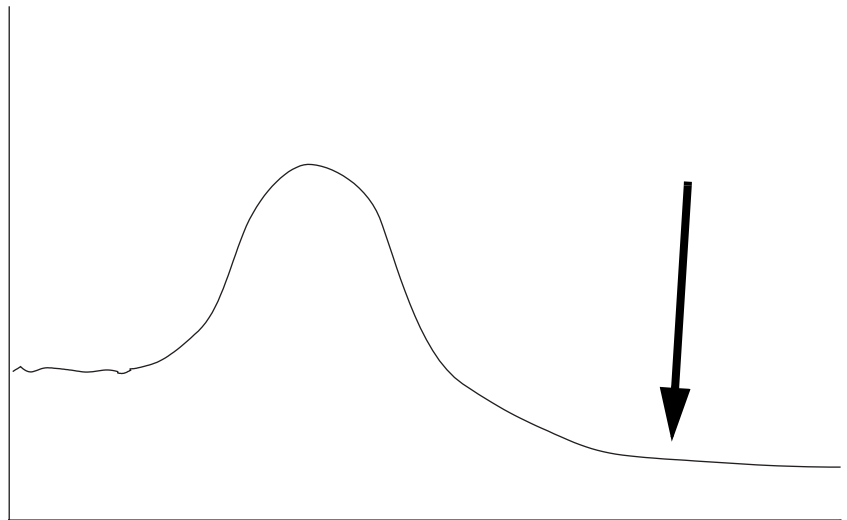


Intuvo ECD 检测器
连接件

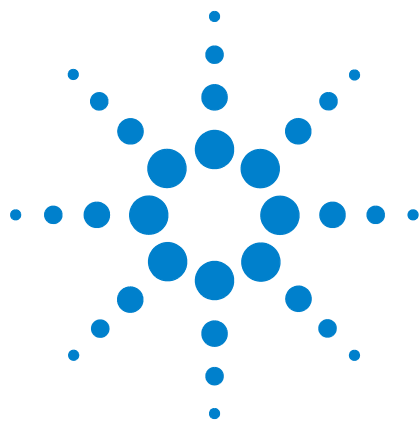


烘烤 ECD

- 1 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 在 GC 触摸屏上，转到 **Home（主页） > Status listing（状态列表） > +Add（+ 添加）**。
 - b 从下拉列表中选择 **Detector 1 Output（检测器 1 输出）**（或 **Detector 2 Output（检测器 2 输出）**）。
 - c 触摸 **Add（添加）**。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。



- 5 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。
- 6 恢复分析方法。



9 维护 NPD

| | |
|---------------------|-----|
| 用于 NPD 的消耗品和部件 | 146 |
| NPD 部件分解图 | 147 |
| 更换 NPD 铷珠组件 | 148 |
| 维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴 | 152 |
| 检查 NPD 泄漏电流 | 159 |
| 烘烤 NPD | 160 |

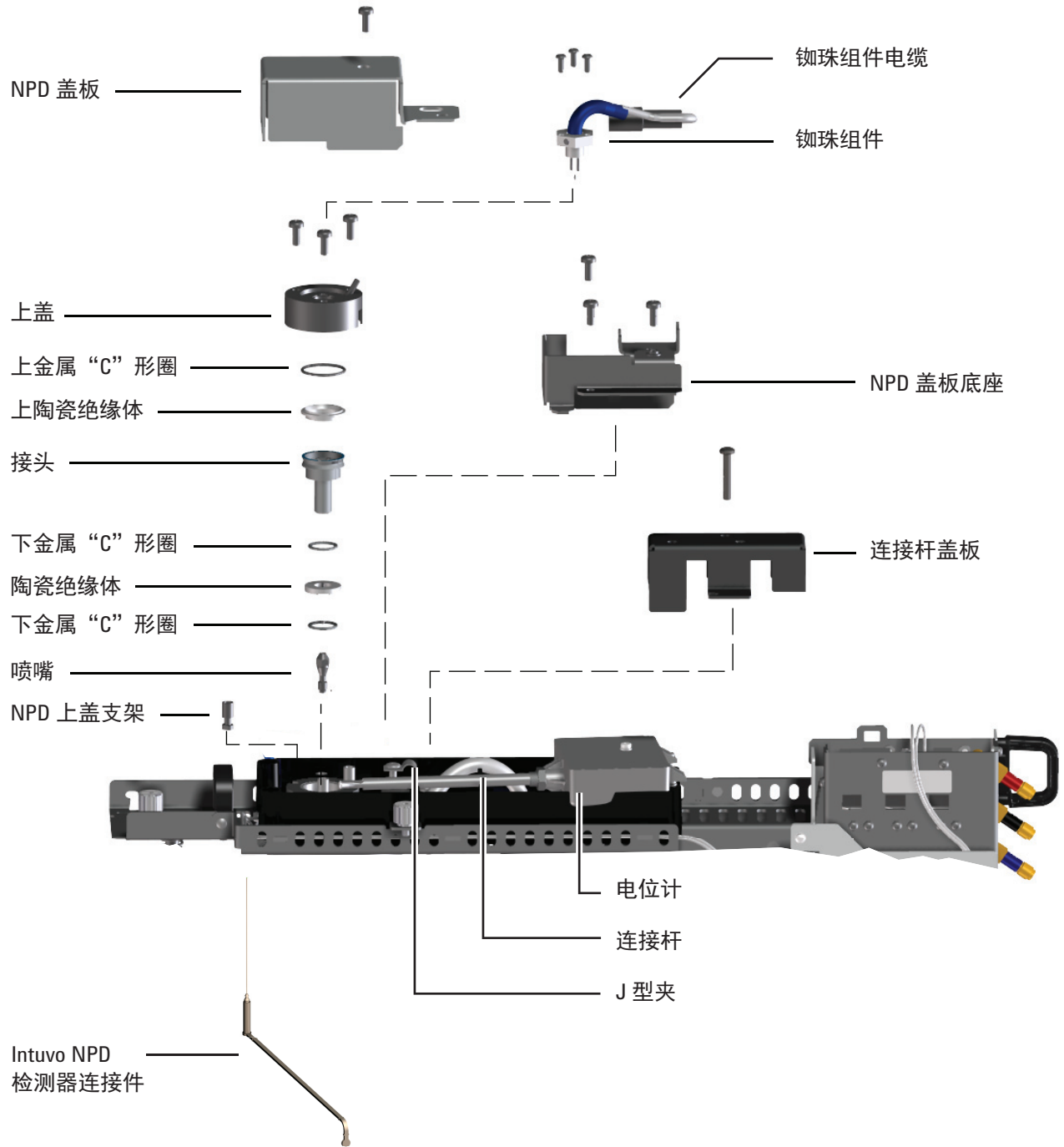
用于 NPD 的消耗品和部件

要获得更完整的列表，请参见 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/chem/supplies)。

表 15 NPD 部件

| 说明 | 部件号 / 数量 |
|--|-------------|
| 收集极 | G1534-20530 |
| 螺丝, M3 x 0.5 x 8 毫米 | 0515-0655 |
| NPD 白陶瓷铱珠组件 | G1534-60570 |
| NPD 黑陶瓷铱珠组件 | 5183-2007 |
| 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 <ul style="list-style-type: none"> • 上和下金属“C”形圈 • 上和下陶瓷绝缘体 | 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 |
| Intuvo NPD 检测器连接件 | G4583-60334 |

NPD 部件分解图



更换 NPD 铷珠组件

- 1 备齐下列各项：
 - 备用 NPD 铷珠组件。（请参见第 146 页上的“用于 NPD 的消耗品和部件”。）
 - 无尘手套
 - T-10 螺丝刀
- 2 设置新铷珠的 GC 选项。
 - a 启用 **Dry Bead（干燥铷珠）** 和 **Auto Adjust（自动调整）**。在 GC 触摸屏上，转到 **Settings（设置） > Configuration（配置） > Detector（检测器）**。
 - b 关闭铷珠。转到 **Methods（方法） > Edit（编辑） > Detectors（检测器）**。滚动到 **Detector Specifics（检测器规格）**，关闭铷珠，然后触摸 **Apply（应用）**。

Agilent 数据系统用户：进行上述相同的更改，将其应用于 GC，然后保存数据系统方法并关闭仪器会话。
- 3 维护准备工作。**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）。

注意

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

- 4 如果黑色塑料检测器封盖还在，请将其卸下。
- 5 触摸任一检测器部件之前，请带上无尘手套。

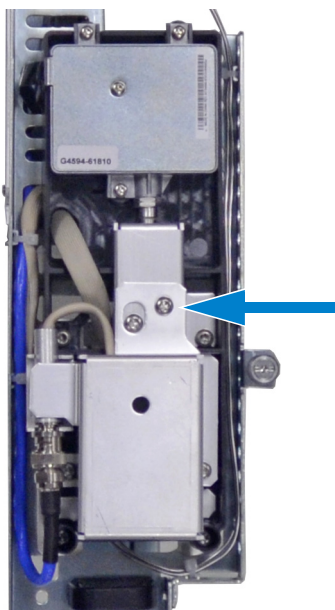
警告

小心！检测器接头可能很热，会造成烫伤。

注意

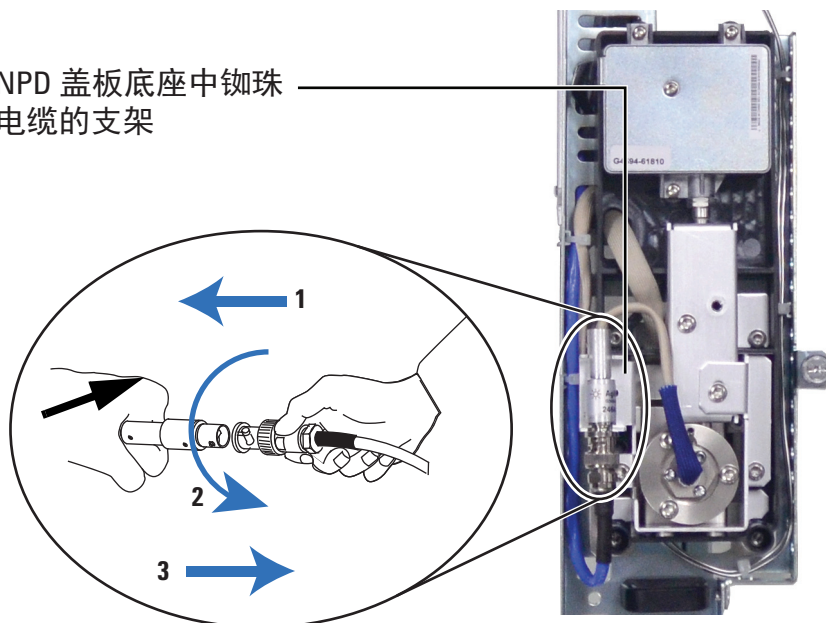
应佩戴干净的无尘手套，以防止部件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 6 卸下固定 NPD 盖板的 T20 螺丝，然后卸下 NPD 盖板。

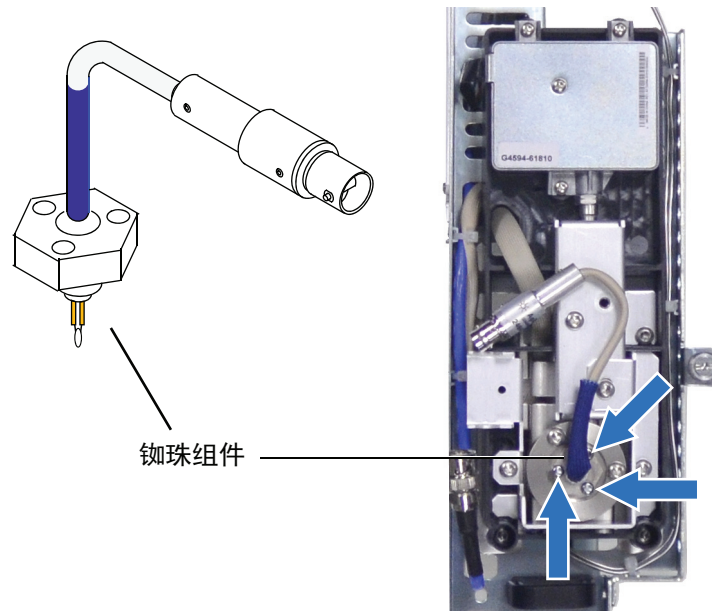


- 7 将 NPB 铷珠电缆从 NPD 盖板底座提起。旋转环以断开铷珠组件电缆。推并旋转锁，这样按钮将向上滑入槽中，然后拉开电缆端。

NPD 盖板底座中铷珠
电缆的支架



8 从铷珠组件上取下 3 个 T-10 梅花螺丝。



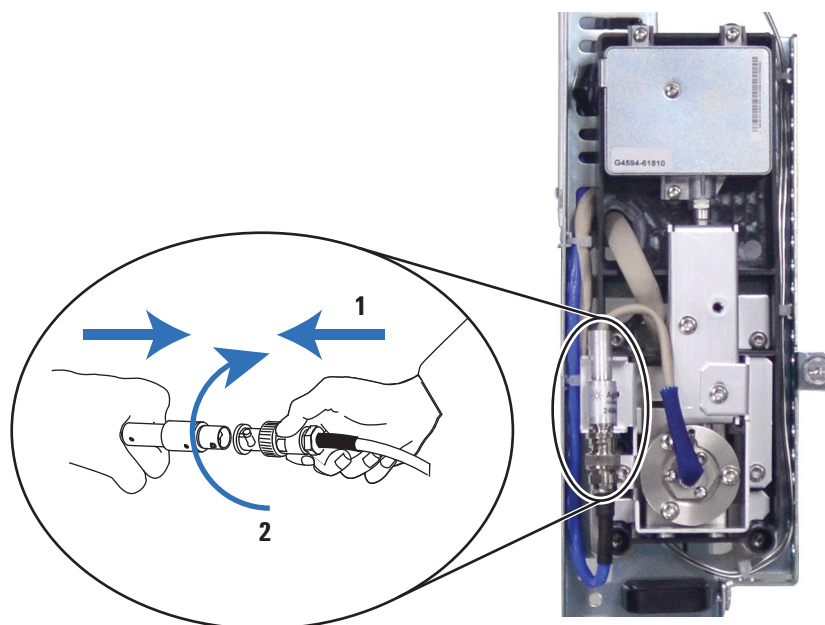
9 轻轻地提起并取下旧的铷珠组件。避免碰撞收集极边上的铷珠。

10 取下盖住新铷珠的保护端盖。

11 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。

12 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。

13 小心地弯折铷珠组件电缆，将其重新连接到 NPD 电缆。旋转环以锁定连接。



- 14 安装 NPD 盖板和黑色塑料检测器封盖。必须关闭所有的外盖以使 NPD 基线比较稳定。
- 15 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished (完成)**。
(如果需要，请转到 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Finish (完成)**)。
- 16 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。
- 17 将温度升至工作值（推荐为 310 至 320 °C）。留 15 分钟进行平衡。
- 18 检查 NPD 泄漏电流（请参见第 159 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见《[故障排除手册](#)》。
- 19 如果使用 Agilent 数据系统，则将其连接至仪器。
- 20 恢复分析方法。请确认检测器中的氢气、空气和尾吹气流速。
- 21 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。Bios 铷珠的默认补偿值为 20 pA，白铷珠或黑铷珠的默认补偿值为 30 pA。对于白铷珠和黑铷珠，补偿值 25 到 30 pA 对大多数应用程序是足够的。更高的补偿值可能会缩短铷珠寿命。
- 22 重置铷珠计数器。请参见《[操作手册](#)》。

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。

1 备齐下列各项：

- NPD 陶瓷绝热体工具包（请参见第 146 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 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

注意

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

2 检查并记下 NPD 泄漏电流以供参考。（请参见第 159 页上的“检查 NPD 泄漏电流”。）

3 设置 GC 选项。

- a 在 GC 触摸屏上，转到 **Settings (设置) > Configuration (配置) > Detector (检测器)**。启用 **Dry Bead (干燥铷珠)** 和 **Auto Adjust (自动调整)**。
- b 关闭铷珠。转到 **Methods (方法) > Edit (编辑) > Detectors (检测器)**。滚动到 **Detector Specifics (检测器规格)**，关闭铷珠，然后触摸 **Apply (应用)**。

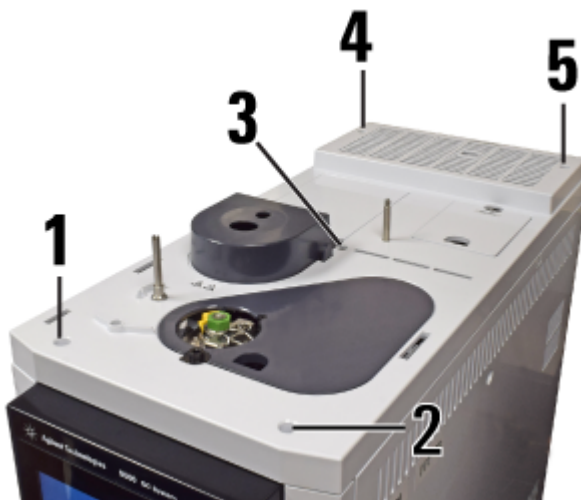
Agilent 数据系统用户：进行上述相同的更改，将其应用于 GC，然后保存数据系统方法并关闭仪器会话。

4 维护准备工作。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！检测器接头可能很热，会造成烫伤。

- 5 卸下任何已安装的进样器或样品盘并放在一旁。
- 6 卸下顶盖、进样口盖板、检测器盖板和分流口捕集阱盖板。按照显示的顺序取下顶盖螺丝。

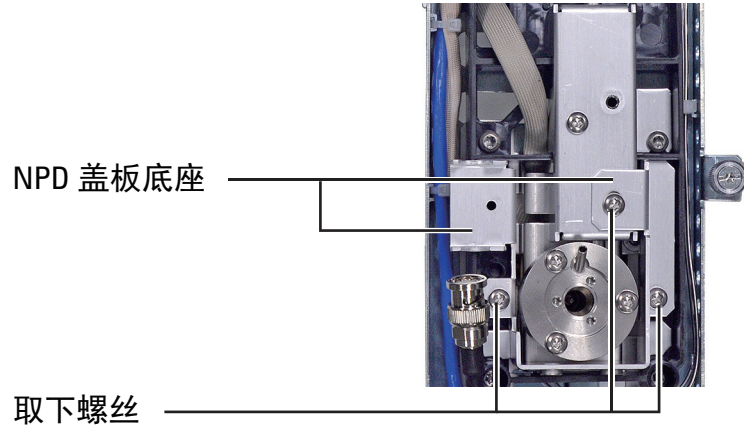


- 7 取出铷珠。（请参见第 148 页上的“[更换 NPD 铷珠组件](#)”。）

注意

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。

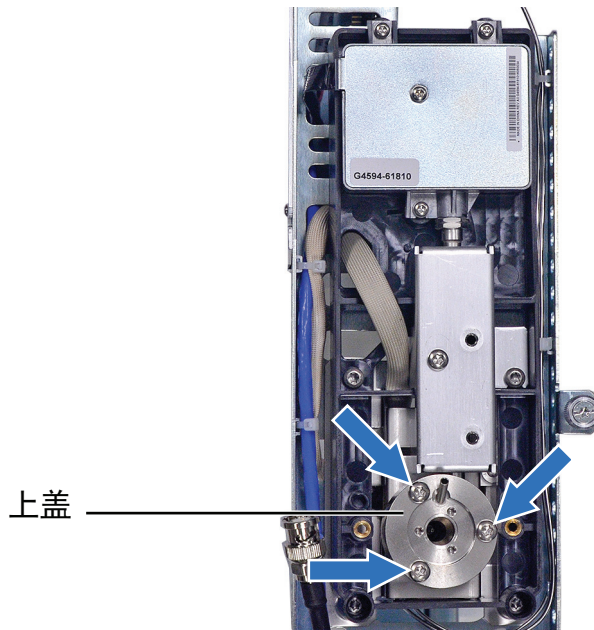
- 8 卸下固定盖板底座的三颗螺丝，并卸下盖板底座。



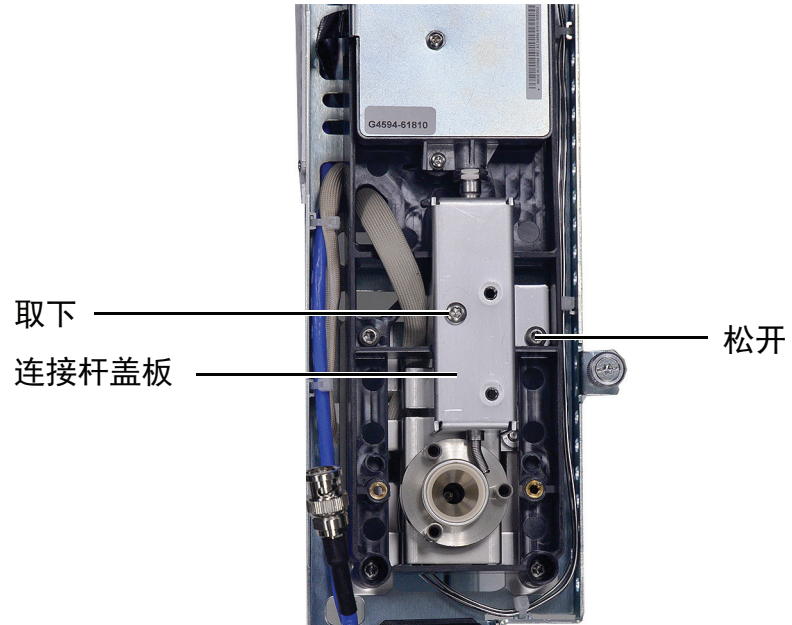
注意

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

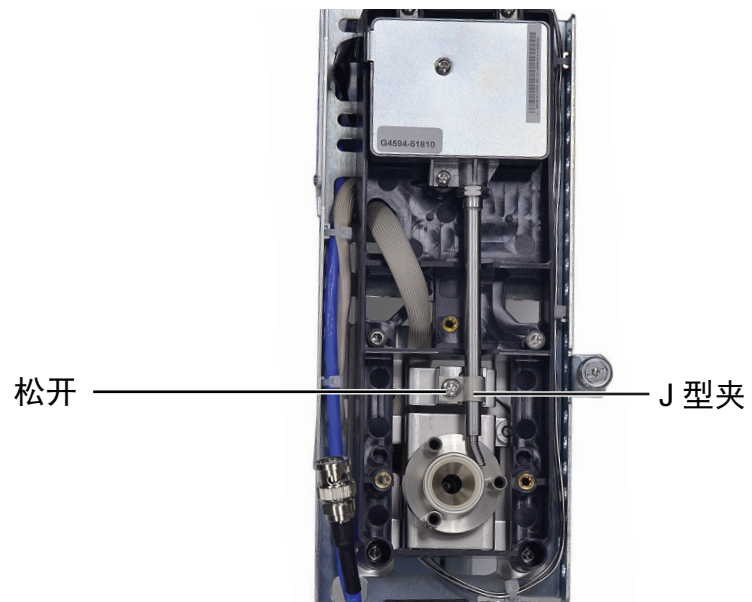
- 9 拆下固定盖子的螺丝，并取下盖子。“C”形圈（上）和陶瓷绝缘体（上）可能附连着盖子。



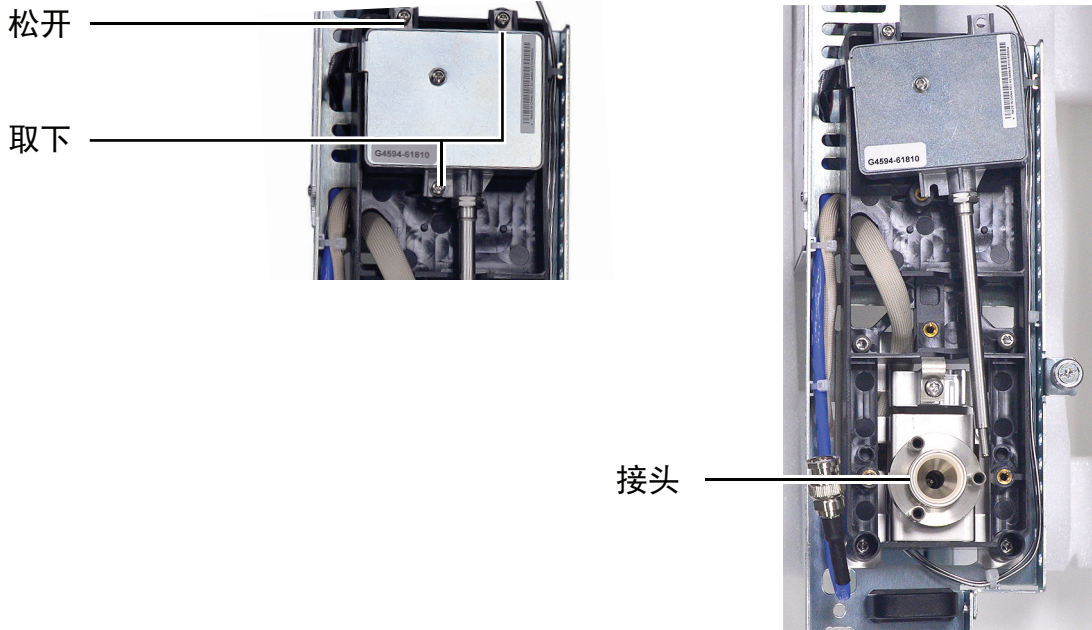
- 10 卸下一颗螺丝，并完全松开固定连接杆盖板的固定螺丝，卸下盖板。



- 11 松开固定“J”形夹的螺丝，将“J”形夹转到侧边，露出连接杆。



- 12 卸下两颗螺丝，松开第三颗螺丝，直到可以轻轻旋转电位计和连接杆，以获得工作空间。小心不要触及或弯曲弹簧。



- 13 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。
- 14 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。

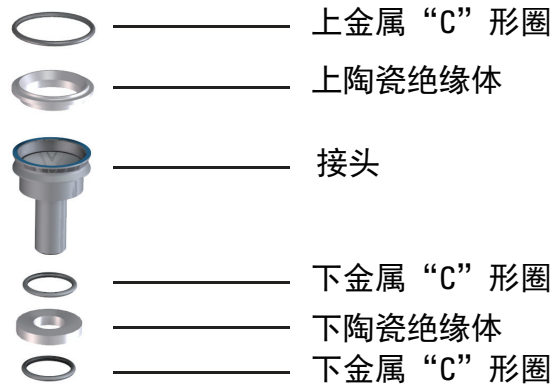
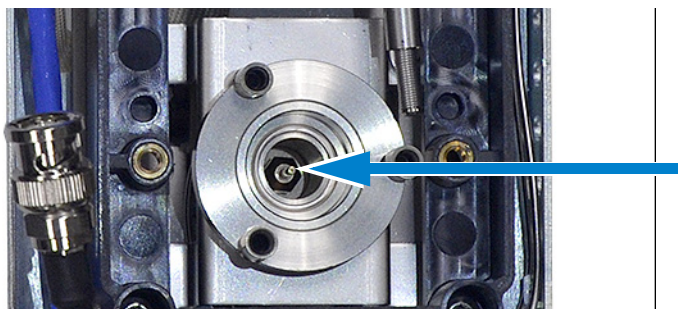


图 10 NPD 收集极、上绝热体和金属 C 形圈

- 15 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。
- 16 如果不更换喷嘴，则跳至步骤 21。
- 17 用螺母起子松开喷嘴。



- 18 将喷嘴径直地拉出检测器。如有必要，可以用镊子。
- 19 将新喷嘴放入检测器中。
- 20 用手拧紧喷嘴之后，用螺母起子再拧紧 1/6 圈。切勿拧得太紧。
- 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。请参见图 10。
- 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）。请参见图 10。
- 25 将电位计和连接杆转回原来的位置。轻轻地将连接杆放回其插槽中，用 J 型夹固定。使用螺丝固定电位计。
- 26 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。
- 27 安装连接杆盖板。
- 28 安装 NPD 盖板底座。
- 29 安装铷珠组件。（请参见第 148 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。）
- 30 安装 NPD 盖板。
- 31 重新安装 GC 盖板。在安装 GC 顶盖时，从前面的两个螺丝开始。
- 32 重新安装任何样品盘和进样器。
- 33 退出维护模式。在 GC 触摸显示屏上，触摸 **Finished（完成）**。
（如果需要，请转到 **Maintenance（维护） > Instrument（仪器） > Perform Maintenance（执行维护） > Maintenance Mode（维护模式） > Finish（完成）**）。

- 34 安装新收集极部件之后，NPD 泄漏电流应该更低。（请参见第 159 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。
- 35 重置 EMF 计数器。请参见《[操作手册](#)》。

检查 NPD 泄漏电流

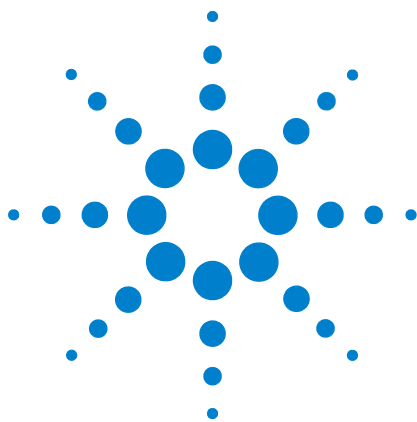
- 1 调用分析方法。
- 2 将 **NPD Adjust Offset** (**NPD 调整补偿值**) 设置为 **Off** (**关**)，并将 **Bead Voltage** (**钨珠电压**) 设置为 **0.00 V**。
 - 使 NPD 处于操作温度
 - 打开或关闭载气流
- 3 在 **Status** (**状态**) 中显示检测器输出信号。
- 4 验证输出 (泄漏电流) 是否稳定并且小于 2.0 pA。

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

- 1 将铷珠电压 (bead voltage) 设置为 0，然后将其关闭。
- 2 将流量设置为正常工作值。
- 3 将检测器温度设置为高于典型方法温度设定值 25 °C。
- 4 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。
- 5 请保持此温度 15 到 30 分钟。
- 6 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。
- 7 检查 NPD 泄漏电流请参见第 159 页上的“[检查 NPD 泄漏电流](#)”。
- 8 启动 NPD 铷珠自动调整过程。

对于新的陶瓷珠，允许有 4 到 24 小时进行平衡的时间，或对于新的 Blos 铷珠，允许有 1 到 2 小时进行平衡的时间。



A Swagelok 连接

进行 Swagelok 连接 162

使用 Swagelok Tee 166

气体供给管线连有 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 11 所示。

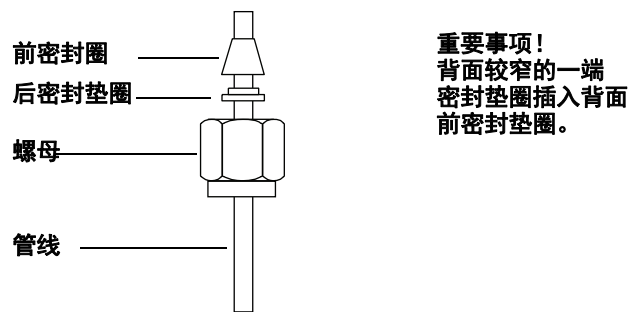


图 11 Swagelok 螺母和密封垫圈

- 2 将不锈钢堵头或类似的接头固定在台钳中。

注意

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 将管线推入不锈钢堵头中（图 12）。
- 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。

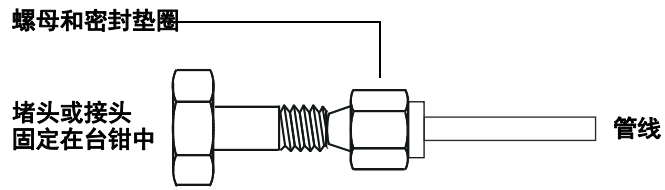


图 12 组装接头

- 5 将管线完全推入插头中，然后将其抽出大约 1 至 2 毫米（图 13）。

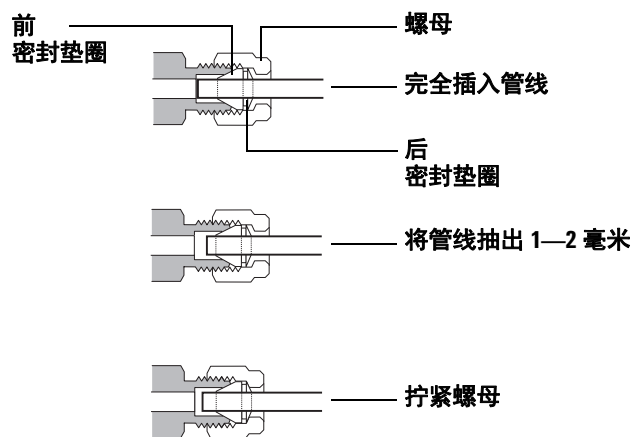


图 13 插入管线

- 6 用手拧紧螺母。
7 用铅笔标记螺母（图 14）。

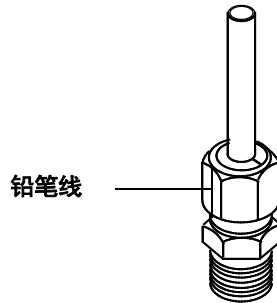


图 14 标记接头

- 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（图 15）。
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（图 15）。

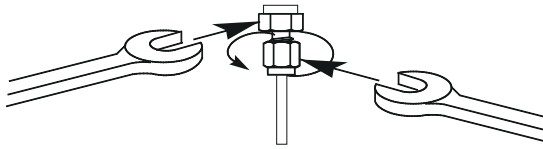


图 15 最终拧紧

- 9 将堵头从接头中取下。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。
- 10 图 16 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。

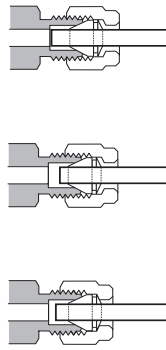


图 16 完成的接头

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。请参见图 17。

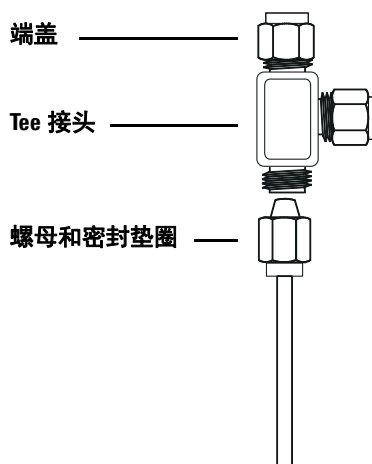


图 17 Swagelok Tee

- 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。