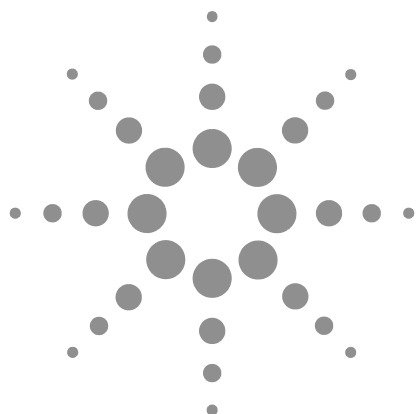




Agilent 6890

气相色谱仪

维护 GC



Agilent Technologies

声明

Agilent Technologies, Inc. 2007

按照美国和国际版权法的规定，未经 Agilent Technologies, Inc. 事先同意和书面许可，不得以任何形式或采取任何手段（包括电子存储和检索或翻译成其他语言）复制本手册中的任何内容。

手册部件号

G1530-97010

版本

第一版（2007 年 2 月）

USA 印刷

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

担保

本文档中包含的材料按“原样”提供，若在后续版本中有任何更改，恕不另行通知。而且，在适用法律允许的最大范围内，安捷伦不对本手册及其所包含的信息做出任何明示或暗示的担保，其中包括但不限于对适销性和对具体用途适销性和适用性的暗示的担保。Agilent 不对因提供、使用或执行本文档或其中所包含的信息而造成的任何错误或任何意外或附带的损失承担责任。如果安捷伦与用户签有单独的书面协议，且协议中涉及本文档所含材料的担保条款与上述条款发生冲突，则该书面协议中的担保条款具有优先法律效力。

安全声明

小心

小心事项表示存在危险。它表示在执行某个操作步骤或操作方法时必须加以注意；如果操作不当或没有遵守相应的规程，则可能会导致产品损坏或重要数据丢失。只有完全理解并符合指定的条件时，才可以忽略小心事项的要求继续进行操作。

警告

警告事项表示存在危险。它表示在执行某个操作步骤或操作方法时必须加以注意；如果操作不当或没有遵守相应的规程，则可能会导致人身伤亡。只有完全理解并符合指定的条件时，才可以忽略警告事项的要求继续进行操作。

目录

1 有关维护 GC 的说明

维护概述	10
维护所需的工具和材料	12
安全信息	14
对 GC 进行维护前的准备工作	15

2 维护毛细管色谱柱

用于色谱柱的消耗品和零件	18
安装毛细管色谱柱吊架	19
老化毛细管色谱柱	20
切割色谱柱	23
颠倒色谱柱并烘烤去除污染物	24
使用 SilTite 金属接头连接毛细管色谱柱	26
将熔融石英管线从 SilTite 接头断开	29

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零件	32
分流 / 不分流进样口零件分解图	35
安装分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱	36
更换分流 / 不分流进样口的隔垫	40
清洗分流 / 不分流进样口插件组件中的隔垫基座	42
更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈	44
更换分流 / 不分流进样口的镀金分流平板	46
更换分流口排气管过滤器	48
清洗分流 / 不分流进样口	49
烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物	51

4 维护吹扫填充进样口

用于吹扫填充进样口的消耗品和零件	54
吹扫填充进样口零件分解图	57
安装吹扫填充进样口的毛细管色谱柱	58
更换吹扫填充进样口上的隔垫	62

清洗吹扫填充进样口上的隔垫基座	64
在吹扫填充进样口上安装转接头	66
更换吹扫填充进样口上的“O”形圈	68
更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管	69
在吹扫填充进样口上安装保温罩	71
清洗吹扫填充进样口	72
烘干吹扫填充进样口中的污染物	74
安装金属填充柱	75
在检测器接头上安装填充柱转换接头	77
安装玻璃填充柱	79
老化填充色谱柱	82
在金属填充柱上安装密封垫圈	84

5 维护 COC 进样口

用于 COC 进样口的消耗品和零件	86
COC 进样口的零件分解图	89
安装 COC 进样口的毛细管色谱柱	90
检查 COC 进样口上的进样针针头和色谱柱的尺寸	93
更换 COC 进样口上的隔垫	94
在 COC 进样口上安装插件	96
清洁 COC 进样口	98
更换 7683B 进样器中的针头支持组件	100
更换注射器中的针头	103
更换注射器（用于 COC 进样口）中的熔融石英针头	104
烘烤去除来自 COC 进样口的污染物	106

6 维护 PTV 进样口

用于 PTV 进样口的消耗品和零件	108
PTV 进样口零件分解图	110
PTV 进样口的毛细管色谱柱的安装	111
清洗 PTV 进样口的无隔垫头	114
更换 PTV 进样口上的无隔垫头聚四氟乙烯密封垫圈	117
更换 PTV 进样口上的隔垫	119

清洗 PTV 进样口隔垫头组件中的隔垫基座	121
更换 PTV 进样口上的衬管	123
更换 PTV 进样口转接头	126
更换分流口排气管过滤器	128
烘烤去除来自 PTV 进样口的污染物	129

7 维护 VI

用于 VI 的消耗品和零件	132
VI 零件分解图	134
安装带有 VI 的毛细管色谱柱	135
将样品传输线连接至 VI	138
取下 VI 接口	139
清洗 VI	140
安装 VI 接口	141
更换分流口排气管过滤器	142
烘烤去除 VI 进样口的污染物	143

8 维护 FID

用于 FID 的消耗品和零件	146
FID 零件分解图	149
选择 FID 喷嘴	151
将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 FID	153
将毛细管色谱柱安装到 FID 中	155
更换 FID 收集极组件	158
更换 FID 喷嘴	160
维护 FID 收集极组件	163
检查 FID 泄漏电流	171
检查 FID 基线	172
安装 FID 保温罩组件（仅用于可转接 FID）	173
安装可选的 FID PTFE 排气管插件	175
烘烤 FID	176

9 维护 TCD

用于 TCD 的消耗品和零件	180
----------------	-----

将毛细管色谱柱安装到 TCD 中	182
安装可选的 TCD 毛细管色谱柱转接头	184
安装带可选 TCD 毛细管色谱柱转接头的毛细管色谱柱	185
烘烤去除来自 TCD 的污染物	187

10 维护 μ ECD

有关 μ ECD 的重要安全信息	190
用于 μ ECD 的消耗品和零件	192
μ ECD 零件分解图	194
更换 μ ECD 熔融石英混合衬管和安装尾吹气转接头	195
将毛细管色谱柱连接到 μ ECD 中	198
安装检测器保温罩	200
烘烤 μ ECD	202

11 维护 NPD

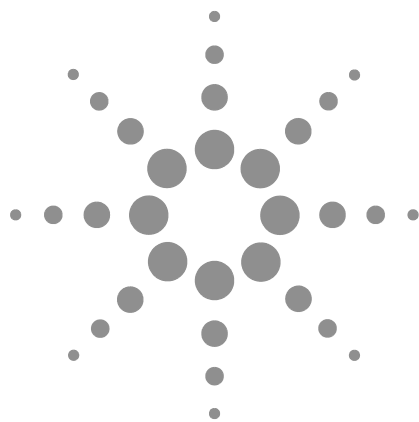
用于 NPD 的消耗品和零件	206
NPD 零件分解图	209
选择 NPD 喷嘴	210
将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 NPD	212
将毛细管色谱柱连接到 NPD 中	214
更换 NPD 铷珠组件	217
维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴	222
检查 NPD 泄漏电流	228

12 维护 FPD

用于 FPD 的消耗品和零件	230
FPD 零件分解图	232
将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中	233
将毛细管色谱柱连接到 FPD	235
更换 FPD 波长过滤器	237
取下 FPD 放空管	240
更换 FPD 点火器	242
安装 FPD 放空管和外壳	244

13 维护阀

用于阀的消耗品和零件	246
GC 旋转阀部件分解图	247
更换气体进样阀定量管	248
对齐旋转阀转子	250
更换阀箱中的旋转阀	251
拆卸上部阀箱	254
安装上部阀箱	255



1

有关维护 GC 的说明

维护概述	10
维护所需的工具和材料	12
安全信息	14
对 GC 进行维护前的准备工作	15

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，以及执行维护任务之前应该注意的一些安全信息。



维护概述

本手册详细叙述了维护 6890 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

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
- 吹扫 / 填充进样口
- COC 进样口
- PTV 进样口
- 挥发性物质进样口 (VI)
- 火焰离子化检测器 (FID)
- TCD
- μ ECD
- NPD
- FPD
- 阀

每章包含下列内容：

- 有关常用的消耗品和零部件列表
- 组件的零件分解图
- 组件日常维护的详细步骤

“早期维护预警”功能

Agilent Lab Monitor 实用程序包括在有维护需要时向用户发送警告的功能。此功能称之为“早期维护预警”，当计数器（例如隔垫计数器、喷嘴清洗计数器、进样次数计数器或 μ ECD 擦拭试验计数器）达到所指定的维护点时，仪器自动向用户发出通知。执行所需的维护之后，请重置所使用的计数器以重新开始使用“早期维护预警”功能。有关此处的更详细信息，请参考 Agilent Lab Monitor 实用程序提供的功能。

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

陶瓷片色谱柱切割器 (5181-8836, 4/pk)*

1/4 英寸螺丝刀 (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 的电子流量计或皂沫流量计。

电子检漏仪

放大 20 倍的放大镜 (430-1020)

公制直尺

台钳（用于设置 Swagelok 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（用于处理热零件）

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。

表 1 用于 GC 维护的工具和材料 (续)

喷嘴清洗线 (0.010 英寸)
干净的无毛帆布 (用于保护对污染比较敏感的检测器零件)
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零件)
干净无毛的尼龙手套 (大号: 8650-0030, 小号: 8650-0029) (用于处理对污染比较敏感的零件)
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 工具包中

安全信息

执行维护任务之前，请阅读《6890 用户信息》一书中的重要安全与规范信息。

对 GC 进行维护前的准备工作

在执行大多数维护过程之前，必须对 GC 做必要的准备工作。这个准备工作的目的是避免对仪器（电子设备、色谱柱，等等）造成损害，以及避免对用户造成伤害（出现电击、烧伤事故）。

色谱柱和柱箱的准备工作

此处可能产生的主要危险 / 危害是温度（烧伤）以及色谱柱接触到空气。

- 通过将柱箱的设定点更改到 35 °C 可以对柱箱进行冷却。这可以借助于柱箱风扇来达到冷却的目的。
- 使载气流量保持在打开的状态，直到柱箱冷却完毕。这可以保护色谱柱避免受到氧气的破坏。

进样口准备工作

我们对于出现烧伤和空气进入色谱柱的可能性比较关注。

- 在柱箱和色谱柱冷却之后，将所有进样口的流量降到 0.0，并将温度关闭。
- 如果是只对进样口进行维护，请将除 TCD 灯丝之外的所有检测器保持在其正常的设置点状态，即应该将其关闭。
- 如果要移动色谱柱，请封死色谱柱的两端以免进入空气。

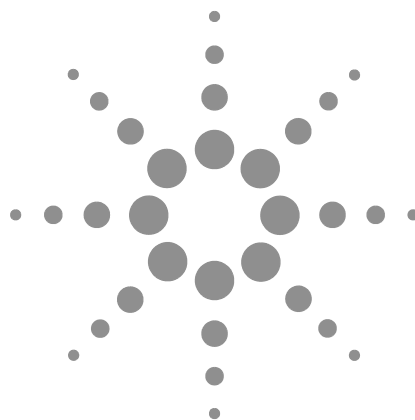
检测器准备工作

这是另一处容易发生烧伤事故的位置，而且这些非常敏感的电子设备也会有损坏的可能。

某些检测器（uECD、FPD 和 NPD）在从关闭状态启动后，需要 12 小时或更长的时间才能进入稳定状态。

- 要冷却检测器，请将温度设定点降至 35 °C。
- 某些检测器（FID、NPD 和 FPD）使用高电压。高电压源包含在静电计中。将其关闭可以禁用高压。
- 在 TCD 中的灯丝处于炙热状态时，如果将其暴露在空气中，则会损坏灯丝。要保护灯丝，请将其关闭。

1 有关维护 GC 的说明



2 维护毛细管色谱柱

用于色谱柱的消耗品和零件	18
安装毛细管色谱柱吊架	19
老化毛细管色谱柱	20
切割色谱柱	23
颠倒色谱柱并烘烤去除污染物	24
使用 SilTite 金属接头连接毛细管色谱柱	26
将熔融石英管线从 SilTite 接头断开	29



用于色谱柱的消耗品和零件

要获得更完整的列表，请参见有关消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新的信息 (www.agilent.com/chem/supplies)。

表 2 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母，通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

安装毛细管色谱柱吊架

警告

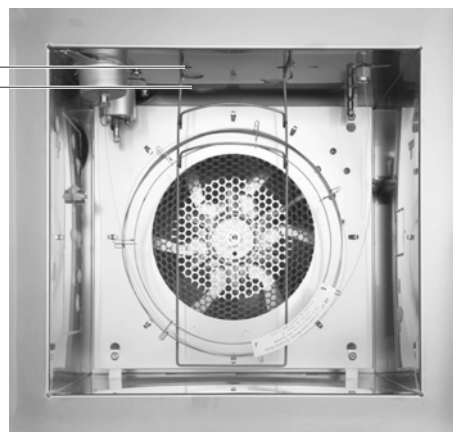
小心！柱箱可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。
- 2 选择前吊点或后吊点。（显示的吊架位于后吊点。）

前面
后面



- 3 将吊架末端插入所选点的插槽中。

老化毛细管色谱柱

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“用于色谱柱的消耗品和零件”所在页数 18。）
- 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。

2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

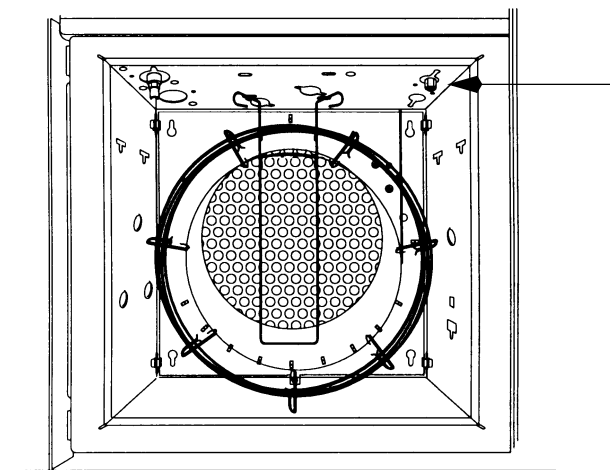
警告

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 使用新的密封垫圈将色谱柱安装到进样口中。请参见：

- “安装分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”所在页数 36
- “安装吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”所在页数 58
- “安装 COC 进样口的毛细管色谱柱”所在页数 90
- “PTV 进样口的毛细管色谱柱的安装”所在页数 111
- “安装带有 VI 的毛细管色谱柱”所在页数 135

- 4 盖上检测器色谱柱接头。



- 5 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。在室温的条件下让载气流穿过色谱柱 15 到 30 分钟以清除空气。
- 6 将柱温从室温调节到上限值。以 10 °C/min 到 15 °C/min 的速率提高温度。在最高温度时保持 30 分钟。
- 7 为 GC 做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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防护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 8 将色谱柱安装到检测器上。有关详细信息，请从下列列表中选择特定的检测器：
- “将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155
 - “将毛细管色谱柱连接到 NPD 中”所在页数 214
 - “将毛细管色谱柱安装到 TCD 中”所在页数 182
 - “将毛细管色谱柱连接到 氘 CD 中”所在页数 198

2 维护毛细管色谱柱

- “将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中”所在页数 233

9 恢复分析方法。

- 对于 FID 或 FPD，请立即熄灭火焰。
- 对于 NPD，请立即熄灭铷珠。

10 GC 就绪之后再等候 10 分钟，然后点燃检测器火焰或铷珠。

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 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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 松开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松开一圈。
- 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。请参见：
 - “安装分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”所在页数 36
 - “安装吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”所在页数 58
 - “安装 COC 进样口的毛细管色谱柱”所在页数 90
 - “PTV 进样口的毛细管色谱柱的安装”所在页数 111
 - “安装带有 VI 的毛细管色谱柱”所在页数 135

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 为 GC 做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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“切割色谱柱”所在页数 23。）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。

请从下列列表中选择特定的进样口：

- “安装分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”所在页数 36
- “安装吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”所在页数 58
- “安装 COC 进样口的毛细管色谱柱”所在页数 90
- “PTV 进样口的毛细管色谱柱的安装”所在页数 111
- “安装带有 VI 的毛细管色谱柱”所在页数 135

- 7 将色谱柱连接到检测器上。

请从下列列表中选择特定的检测器：

- “将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155
- “将毛细管色谱柱连接到 NPD 中”所在页数 214

- “将毛细管色谱柱安装到 TCD 中” 所在页数 182
 - “将毛细管色谱柱连接到 磷 CD 中” 所在页数 198
 - “将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中” 所在页数 233
- 8** 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 PTV 和 VI 进样口，请选择分流模式并将分流口流量设置为 200 mL/min。
- 9** 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 10** 将进样口温度设置为 300 °C 或比正常工作温度高 25 °C。
- 11** 将柱箱的温度设置为比 GC 法的最终柱温高 25 °C，以烘烤去除来自进样口的污染物（大部分会通过分流口排出）。但不要超过色谱柱制造商提供的温度上限值。
- 12** 烘烤 30 分钟。

使用 SilTite 金属接头连接毛细管色谱柱

该步骤用于将毛细管色谱柱连接到 Microfluidic 分流器或流路转换器或 Ultimate 两通接头。

1 备齐下列各项：

- SilTite 密封垫圈（请参见表 3）
- 用于 SilTite 密封垫圈的套接螺母 (G2855-20555)
- 两个 1/4 英寸开口扳手
- 一个 7/16 英寸开口扳手
- 色谱柱切割工具 (5181-8836)
- 内螺母 (G2855-20530)
- 无毛手套

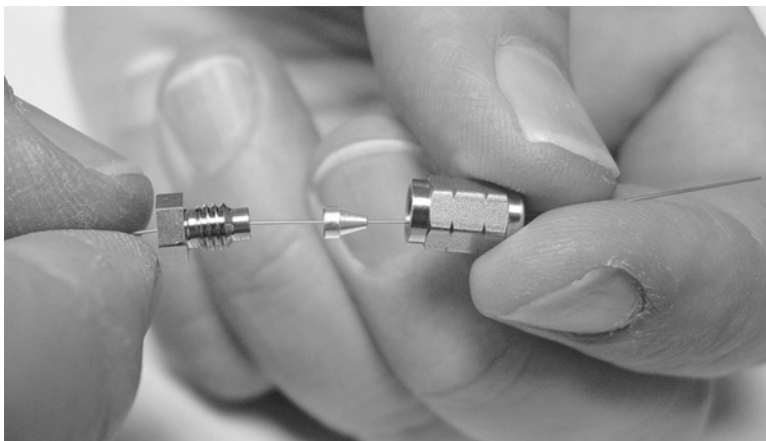
表 3 可用的 SilTite 金属密封垫圈包

部件号	SilTite 密封垫圈说明
5188-5361	用于 0.2 至 0.25 毫米色谱柱
5188-5362	用于 0.32 毫米色谱柱
5188-5363	用于 0.53 毫米色谱柱

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

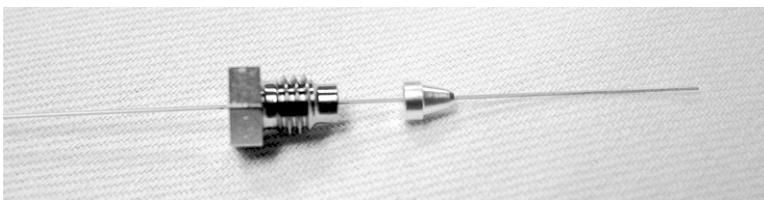
- 2** 将管末端穿过内螺母和 SilTite 密封垫圈，并使大约有 1 厘米的熔融石英管穿过密封垫圈。当石英毛细管伸出时，把套接螺母旋紧在内螺母上。



- 3** 将两个扳手按相反方向每次拧紧两个螺母一点，并检查密封垫圈是否夹紧毛细管。密封垫圈刚夹紧毛细管时，注意螺母的位置，然后旋转某个螺母 45 到 60 度（但不要超过 60 度）将其拧紧（使两个螺母的侧面对齐）。



- 4** 取下套接螺母。



- 5 使用陶瓷片色谱柱切割器切去位于密封垫圈细小一端的管线，并留有大约 0.3 毫米的管线伸出密封垫圈。

使用放大镜检查管线的末端。管线的末端不需要特别地整齐，但在密封垫圈下面不应该有延伸的裂痕。

注意

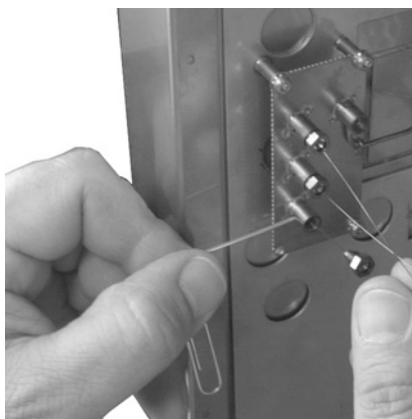
管线末端不要超出密封垫圈末端 0.5 毫米，这很重要。



- 6 将组装好的密封垫圈和螺母插入 SilTite 接头。使用扳手仅拧紧 15 到 20 度。

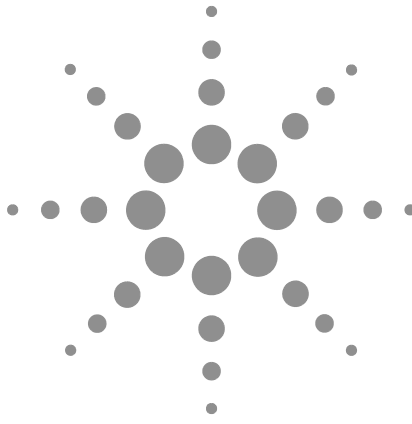
将熔融石英管线从 SilTite 接头断开

松开并取下内螺母。如果管线和密封垫圈不容易拔出，则将尖的物体（笔或曲别针）插入密封垫圈释放孔并将其紧紧压入。当释放密封垫圈时将听见嗒一声。



多次断开和重新连接之后，SilTite 密封垫圈密封性仍然应该很好。

2 维护毛细管色谱柱



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零件	32
分流 / 不分流进样口零件分解图	35
安装分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱	36
更换分流 / 不分流进样口的隔垫	40
清洗分流 / 不分流进样口插件组件中的隔垫基座	42
更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈	44
更换分流 / 不分流进样口的镀金分流平板	46
更换分流口排气管过滤器	48
清洗分流 / 不分流进样口	49
烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物	51



用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件

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 4 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
分流模式	低压降，玻璃棉，单锥形，870 微升	是	5183-4647
分流模式	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
不分流模式	单锥，玻璃棉，900 微升	是	5062-3587
不分流模式	单锥，无玻璃棉，900 微升	是	5181-3316
不分流模式	双锥，无玻璃棉，800 微升	是	5181-3315
无分流 — 直接进样	2 毫米内径，石英，250 微升	否	18740-80220
无分流 — 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，无分流 4 毫米内径	是	G1544-80730
直接色谱柱连接	双锥，无分流 4 毫米内径	是	G1544-80700

表 5 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292

表 5 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

色谱柱内径 (毫米)	说明	典型用途	部件号 / 数量
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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈, 无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母, 通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器, 陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

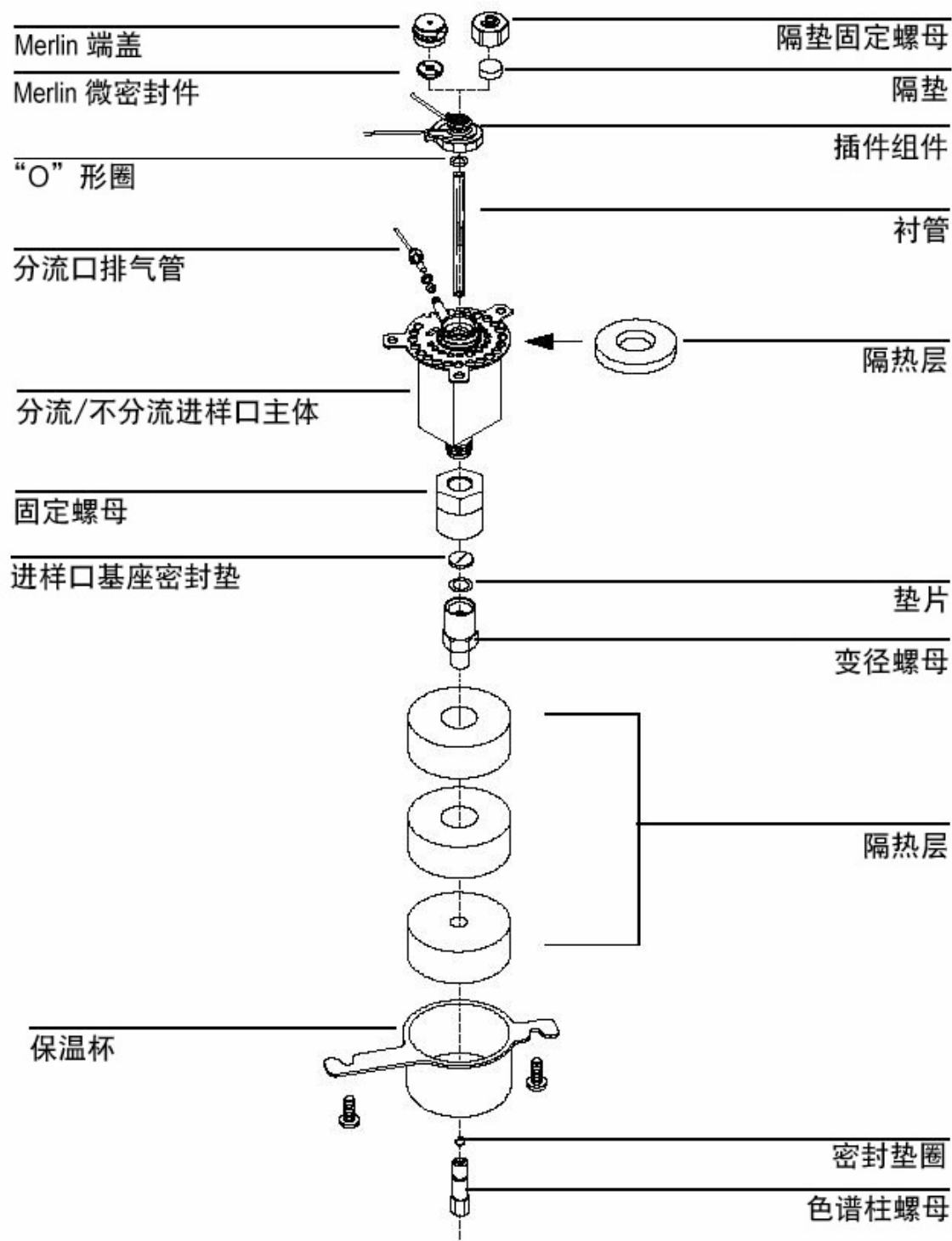
表 6 用于分流 / 不分流进样口的其他消耗品和零件

说明 / 质量	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 /pk	5183-4757
11 毫米隔垫, 预冲孔, 长寿命, 50 /pk	5183-4761
Merlin 微密封垫 (高压)	5182-3444
Merlin 微密封垫 (30 psi)	5181-8815
不粘碳氟衬管 “O” 形圈 (适用于最高 350 °C 温度), 10 /pk	5188-5365
不粘碳氟衬管 “O” 形圈, 用于 Flip Top 进样口的顶部密封, 10 /pk	5188-5366
分流衬管石墨 “O” 形圈 (适用于 350 °C 以上温度), 10 /pk	5180-4168

表 6 用于分流 / 不分流进样口的其他消耗品和零件 (续)

说明 / 质量	部件号
不分流衬管石墨 “O” 形圈 (适用于 350 °C 以上温度), 10 /pk	5180-4173
分流口吸附阱更换包 (带 2 个过滤器和 4 个 “O” 形圈)	G1544-80530
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) (含不锈钢垫片)	5182-9652
不锈钢垫片 (0.375 英寸外径), 12 /pk	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 / 不分流进样口零件分解图



安装分流 / 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（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32）：
 - 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
 - 1/4 英寸开口扳手
 - 无毛手套
- 2 为 GC 做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

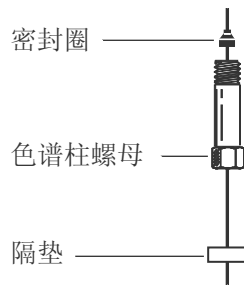
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 确保已正确安装玻璃衬管。（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32。）
- 4 将色谱柱置于吊架上，令其末端朝上，标签朝前。

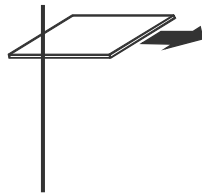
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

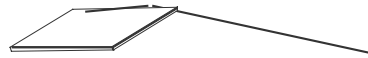
- 5 将隔垫、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



- 6 用玻璃划针盘在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。

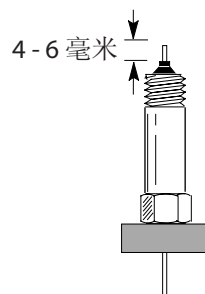


- 7 拿稳色谱柱，对色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。

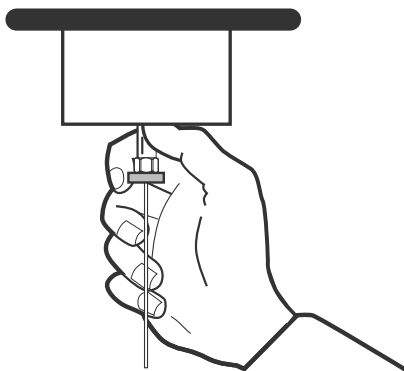


- 8 用在异丙醇中浸湿的纸巾擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。

- 9 调整色谱柱位置，令其伸出密封垫圈末端上方 4 至 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。



- 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，以确保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。（请参见“老化毛细管色谱柱”所在页数 20。）
- 15 将色谱柱安装到检测器中。请参见：
 - “将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155
 - “将毛细管色谱柱安装到 TCD 中”所在页数 182
 - “将毛细管色谱柱连接到 磁 CD 中”所在页数 198
 - “将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中”所在页数 233
 - “将毛细管色谱柱连接到 NPD 中”所在页数 214
- 16 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。
- 17 恢复分析方法。
 - 对于 FID 或 FPD，请立即熄灭火焰。
 - 对于 NPD，请立即熄灭铷珠。
- 18 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！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 19 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。

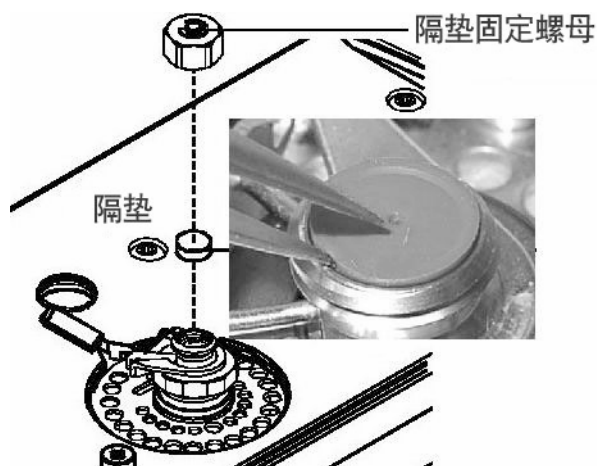
更换分流 / 不分流进样口的隔垫

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫。（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32。）
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

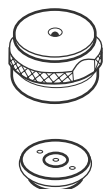
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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 微密封件。切勿划伤或刮擦隔垫头内部。



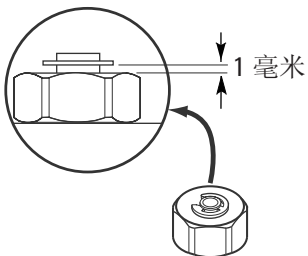
- 5 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。Merlin 微密封件金属零件一侧应朝下（面向柱箱）。



- 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 型环高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。



- 7 恢复分析方法。

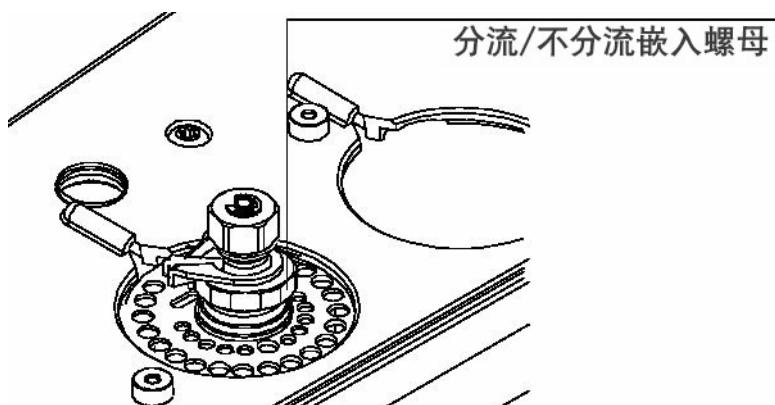
清洗分流 / 不分流进样口插件组件中的隔垫基座

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32。）
 - 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 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 从进样口主体旋下嵌入螺母。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“更换分流 / 不分流进样口的隔垫”所在页数 40。）
- 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。

- 7 用压缩空气或氮气吹去钢棉和隔垫碎屑。
- 8 更换嵌入固定螺母，手动将其拧紧。切勿拧得太紧。
- 9 将新的隔垫或 **Merlin** 微密封件紧紧压入接头。（请参见“更换分流 / 不分流进样口的隔垫”所在页数 40。）
- 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“更换分流 / 不分流进样口的隔垫”所在页数 40。）
- 11 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（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32。）
- 备用衬管
- 镊子
- 无毛手套

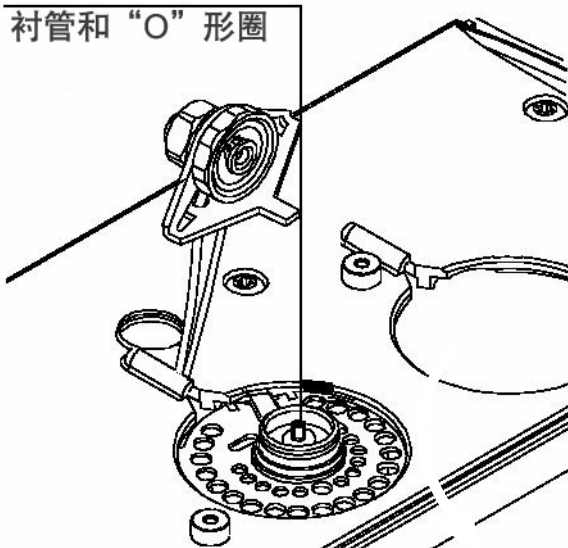
2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

3 从进样口旋下嵌入螺母。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。

衬管和“O”形圈



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 检查镀金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。（请参见“更换分流 / 不分流进样口的镀金分流平板”所在页数 46。）

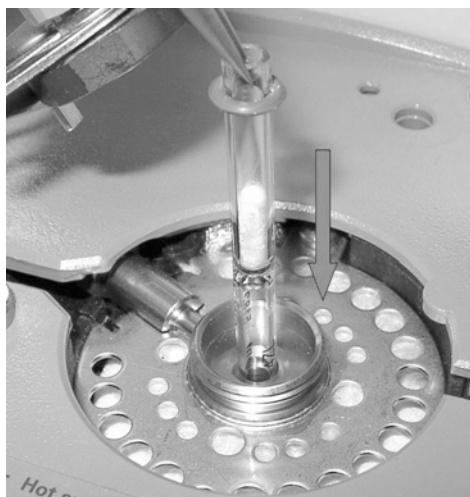
如果有可见污染或怀疑存在污染，则清洗进样口。（请参见“清洗分流 / 不分流进样口”所在页数 49。）

清洗密封表面上的“O”形圈。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 7 将新“O”形圈滑到备用衬管上。
- 8 将衬管放回进样口，将其推入，直至衬管接触到镀金分流平板。



- 9 更换嵌入固定螺母，手动将其拧紧。切勿拧得太紧。
- 10 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。
- 11 烘烤去除污染物。（请参见“烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物”所在页数 51。）
- 12 恢复分析方法。
- 13 检查是否漏气。

更换分流 / 不分流进样口的镀金分流平板

- 1 备齐下列各项：
 - 备用镀金分流平板（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32。）
 - 备用垫片
 - 1/4 英寸扳手（用于色谱柱）
 - 1/2 英寸扳手
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

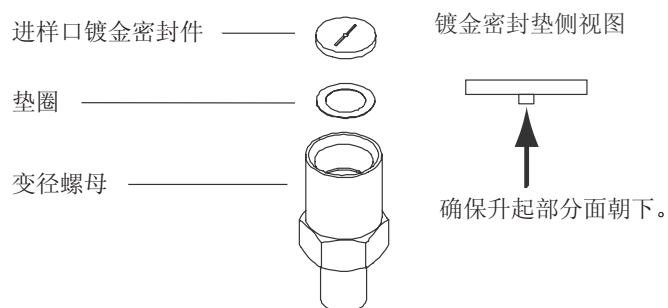
- 3 取下进样口衬管。
- 4 将色谱柱从进样口取下。盖上色谱柱开口端以防被污染。取下进样口基座周围的隔热罩。
- 5 松开并取下变径螺母。取下变径螺母内的垫片和密封件。



小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 6 戴上手套，以免污染新镀金分流平板和垫片。将新垫片放入变径螺母，再将新镀金分流平板置于垫片顶部（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。（请参见“烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物”所在页数 51。）
- 11 恢复分析方法。
- 12 检查是否漏气。

更换分流口排气管过滤器

- 1 备齐下列各项：
 - 新过滤器滤芯。（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32。）
 - T-20 螺丝刀
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

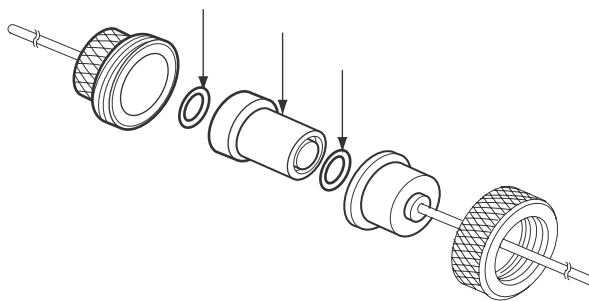
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

分流口捕集阱中可能有样品残留或其他杂质。更换捕集过滤器滤芯时，请遵循您公司有关安全处理这些类型物质的程序。

- 3 取下气路控制组件塑料盖板（GC 的后顶部）。
- 4 将过滤器捕集阱组件从安装支架上提起，旋下过滤器捕集阱组件。
- 5 取下旧的过滤柱和两个“O”形圈。



- 6 确保新的“O”形圈能够正确地安放在过滤器滤芯上。
- 7 安装新的过滤器滤芯，然后重新组装捕集阱。
- 8 将过滤器捕集阱组件放入安装支架。
- 9 检查是否漏气。
- 10 恢复分析方法。

清洗分流 / 不分流进样口

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参见“用于分流 / 不分流进样口的消耗品和零件”所在页数 32。）
 - 备用衬管
 - 备用“O”形圈
 - 备用镀金分流平板
 - 备用垫片
 - 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 清洗工具包（部件号 9301-0985）中提供有适用的清洗刷
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 取下进样口衬管。（请参见“更换分流 / 不分流进样口的衬管和“O”形圈”所在页数 44。）
- 4 从进样口上断开色谱柱。
- 5 取下变径螺母和镀金分流平板。（请参见“更换分流 / 不分流进样口的镀金分流平板”所在页数 46。）
- 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

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 7 用干净的刷子蘸取溶剂，洗刷进样口焊接件内侧。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。

3 维护分流 / 不分流进样口

- 10** 安装镀金分流平板和变径螺母。
- 11** 安装衬管和“O”形圈。
- 12** 安装色谱柱。（请参见“安装分流 / 不分流进样口的毛细管色谱柱”所在页数 36。）
- 13** 检查是否漏气。
- 14** 烘烤去除污染物。（请参见“烘烤去除来自分流 / 不分流进样口的污染物”所在页数 51。）
- 15** 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 将进样口改为分流模式。
- 2 将色谱柱流量设置为正常工作值，或将毛细管色谱柱气流速度设置为 30 cm/s。
- 3 将进样口分流口的流量设置为 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，将检测器的温度设置为比分析温度高 25 °C。

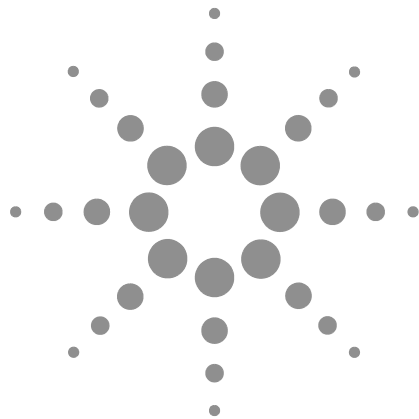
警告

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

如果色谱柱未连接到检测器，则将检测器接口用堵死接头封死。

- 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（大部分会通过分流口排出）。
- 7 将柱箱的温度设置为比分析所用最高温度高出 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 密封垫圈

维护吹扫填充进样口

用于吹扫填充进样口的消耗品和零件	54
吹扫填充进样口零件分解图	57
安装吹扫填充进样口的毛细管色谱柱	58
更换吹扫填充进样口上的隔垫	62
清洗吹扫填充进样口上的隔垫基座	64
在吹扫填充进样口上安装转接头	66
更换吹扫填充进样口上的“O”形圈	68
更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管	69
在吹扫填充进样口上安装保温罩	71
清洗吹扫填充进样口	72
烘干吹扫填充进样口中的污染物	74
安装金属填充柱	75
在检测器接头上安装填充柱转换接头	77
安装玻璃填充柱	79
老化填充色谱柱	82
在金属填充柱上安装密封垫圈	84



用于吹扫填充进样口的消耗品和零件

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 7 吹扫填充进样口零件

说明	部件号 / 数量
预防性检修工具包	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 /pk) 或 5181-3382 脱活 (5 /pk)
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 /pk)
11 毫米局部通孔隔垫，气密性好，红色	5181-3383 (50 /pk)
11 毫米隔垫，气密性好，灰色	5080-8896 (50 /pk)
Merlin 微密封垫 (30 psi)	5181-8815
11 毫米高温硅隔垫 (35 °C 或更高)	5182-0739 (50 /pk)
氟化橡胶“O”形圈 (顶部插入焊接件)	5080-8898 (12 /pk)

表 8 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 /pk)
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 /pk)
1/8 英寸内径的聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈	1/8 英寸色谱柱	0100-1332 (10 /pk)

表 8 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
1/8 英寸内径 管状黄铜螺母	1/8 英寸色谱柱	5180-4103 (10 /pk)
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 /pk)
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 /pk)
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 /pk)
1/4 英寸内径 管状黄铜螺母	1/4 英寸色谱柱	5180-4105 (10 /pk)

表 9 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

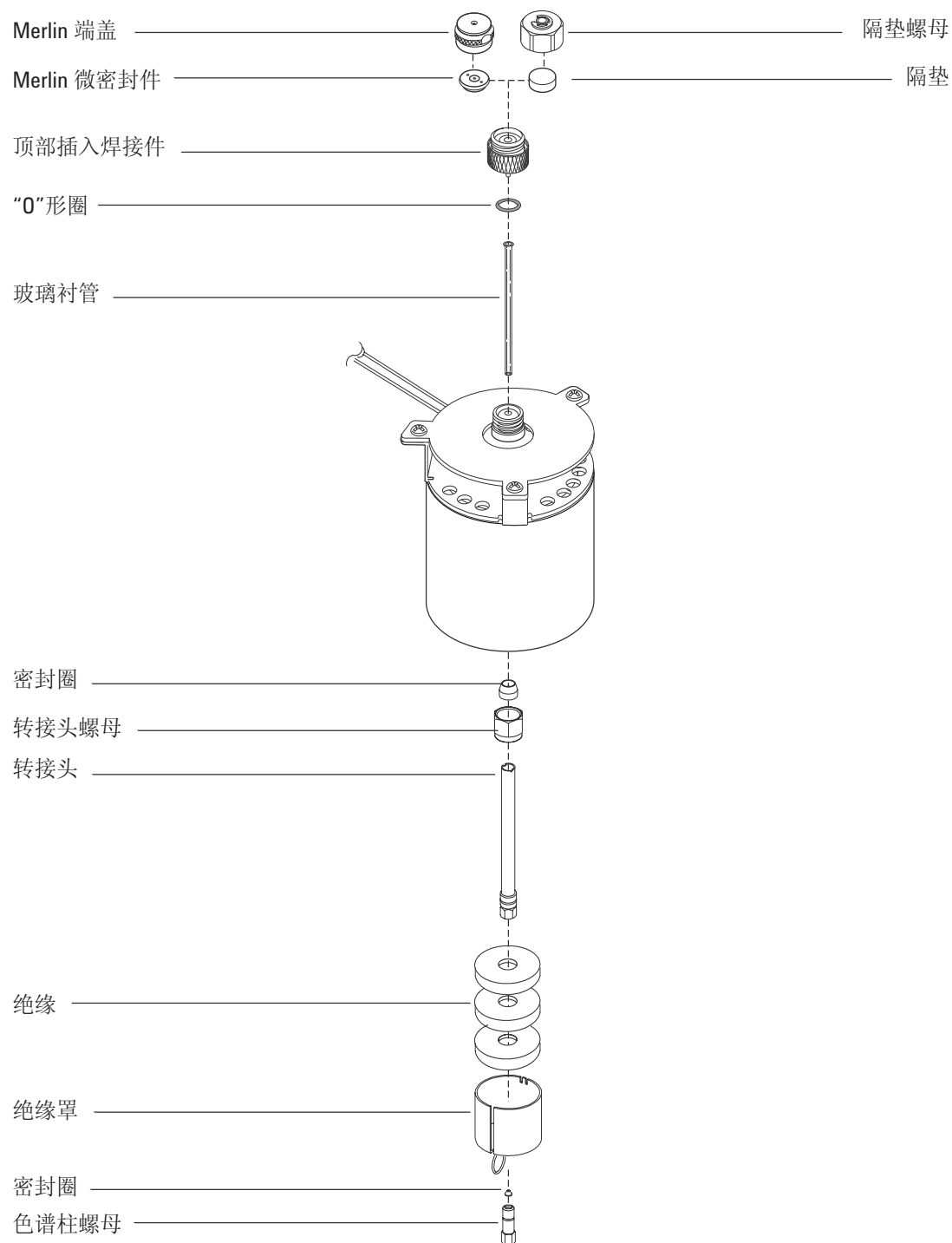
色谱柱内径 (毫米)	说明	典型用途	部件号 / 数量
0.530	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石 墨, 0.8 毫米内径	0.45 毫米和 0.53 毫米的毛细管色 谱柱	5062-3512 (10/pk)
	密封垫圈, 石墨, 1.0 毫米内径	0.53 毫米的毛细管色谱柱	5080-8773 (10/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米 的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293
0.320	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石 墨, 0.5 毫米内径	0.32 毫米的毛细管色谱柱	5062-3514 (10/pk)
	密封垫圈, 石墨, 0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853 (10/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米 到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米 到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)

4 维护吹扫填充进样口

表 9 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母，通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

吹扫填充进样口零件分解图



安装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“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
 - 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
 - 1/4 英寸扳手
 - 公制直尺
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

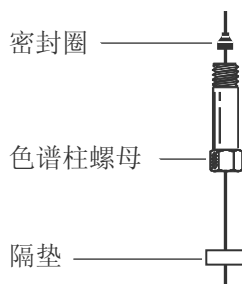
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 安装 0.53 毫米色谱柱转接头。（请参阅“在吹扫填充进样口上安装转接头”所在页数 66。）

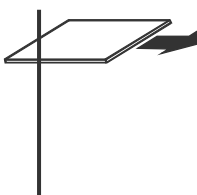
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

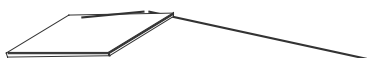
- 4 安装新的氟化橡胶“O”形圈。（请参阅“更换吹扫填充进样口上的“O”形圈”所在页数 68。）
- 5 将隔垫、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



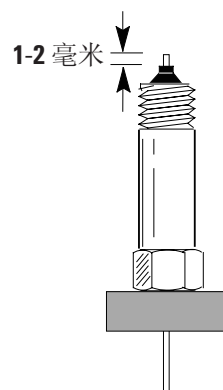
- 6** 用玻璃划针盘在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。



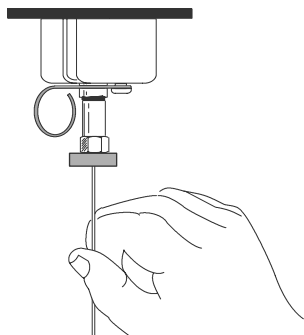
- 7** 拿稳色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



- 8** 用在异丙醇中浸湿的纸巾擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
- 9** 调整色谱柱位置，令其伸出密封垫圈末端上方 1 至 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。



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，以确保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”所在页数 20。）

15 将色谱柱安装到检测器中。请参见：

- “将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155
- “将毛细管色谱柱安装到 TCD 中”所在页数 182
- “将毛细管色谱柱连接到 磁 CD 中”所在页数 198
- “将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中”所在页数 233
- “将毛细管色谱柱连接到 NPD 中”所在页数 214

16 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。

17 恢复分析方法。

- 对于 FPD，请立即熄灭火焰。
- 对于 NPD，请立即将铷珠电压设置为 0.0。

18 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。请戴上防护手套以免烫伤。

19 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（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
 - 隔垫螺母扳手
 - 0 或 00 级钢棉（可选）
 - 镊子
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

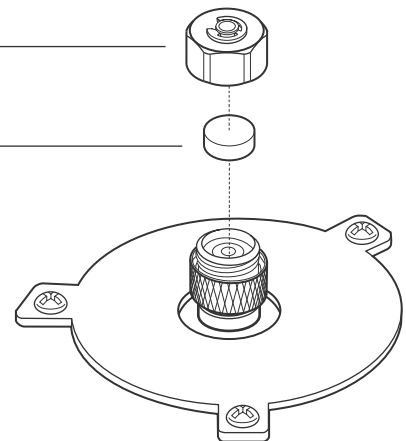
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

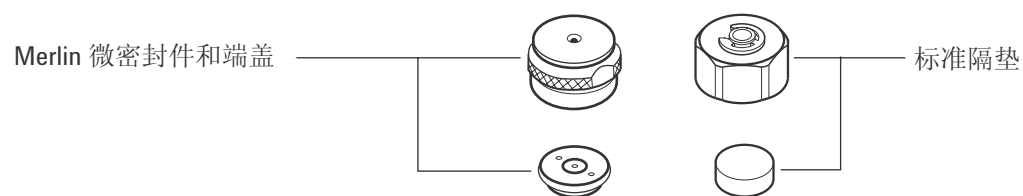
- 3 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。
- 4 用镊子取下固定螺母上的隔垫或 Merlin 微密封件。切勿划伤或刮擦隔垫头内部。

隔垫止动螺母

隔垫



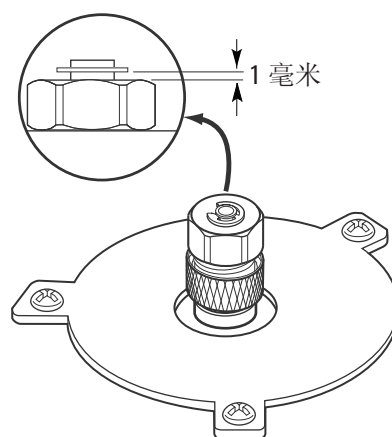
- 5 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。Merlin 微密封件金属零件一侧应朝下（面向柱箱）。



- 6 将隔垫固定螺母或 Merlin 端盖放回原处并用手拧紧。拧紧隔垫固定螺母，直至 C 型环高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。



- 7 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（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
 - 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
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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

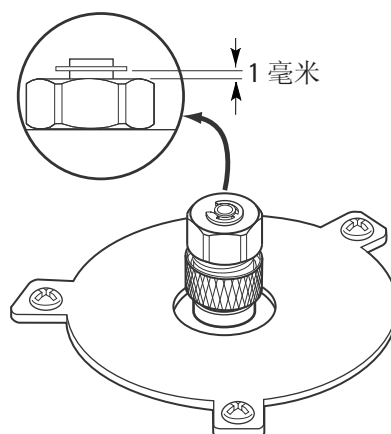
应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 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“更换吹扫填充进样口上的“O”形圈”所在页数 68。）
- 9 安上顶部插入焊接件并用手拧紧。

- 10 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。
- 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 型环高出螺母 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。



- 12 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（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
 - 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 / 石墨密封垫圈
 - 甲醇
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

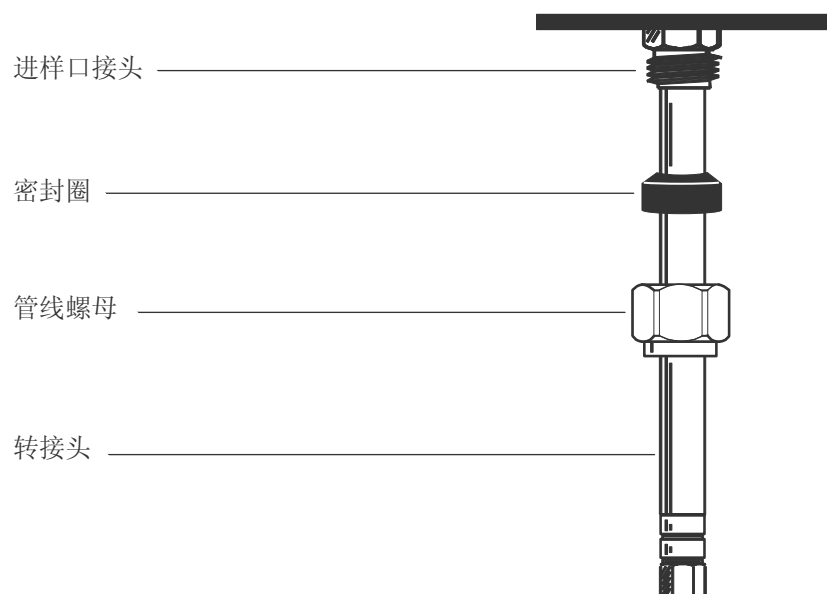
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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 / 石墨密封垫圈放至转接头上。



- 5 将转接头尽量完全地径直插入进样口基座。
- 6 将转接头保持在此位置并用手拧紧螺母。
- 7 再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

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（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
- 隔垫螺母扳手
- 镊子
- 无毛手套

2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

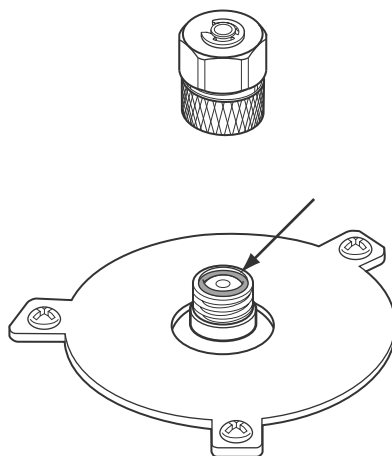
小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

3 旋松顶部插入焊接件，取下进样口顶部。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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 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：

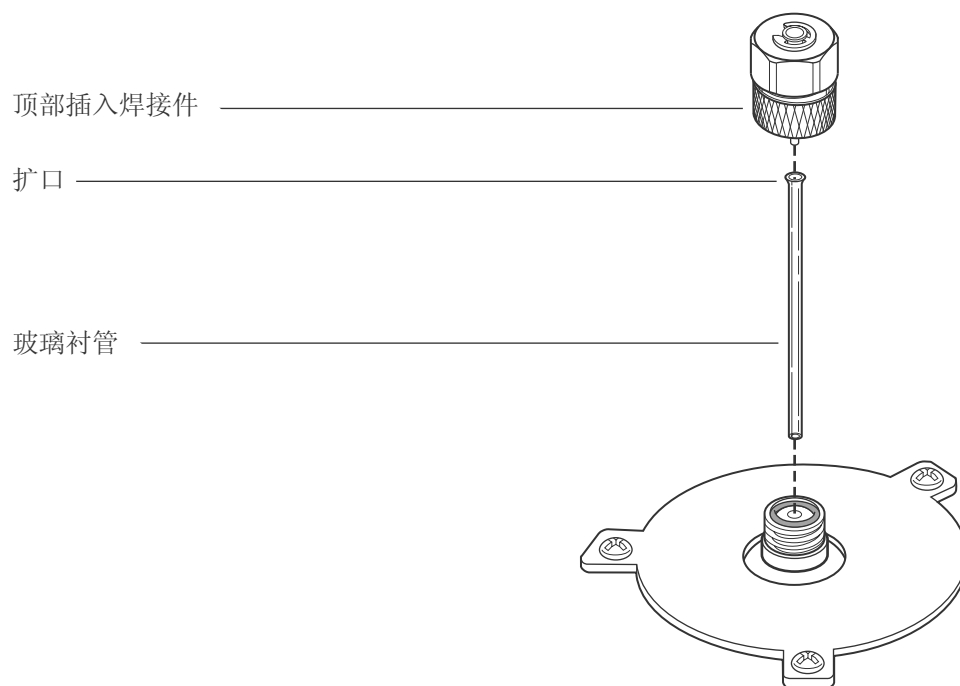
- 备用玻璃衬管（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
- 9/16 英寸扳手
- 无毛手套

2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

3 旋松顶部插入焊接件，取下进样口顶部。



4 用细铁丝或木夹小心地提起玻璃衬管，将其取下。

小心

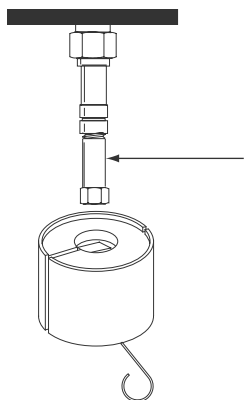
应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

4 维护吹扫填充进样口

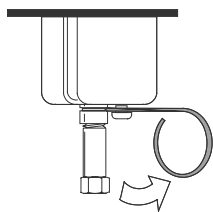
- 5 戴上手套检查“O”形圈，如必要，将其更换。（请参阅“更换吹扫填充进样口上的“O”形圈”所在页数 68。）
- 6 戴上手套，用镊子夹住备用玻璃衬管的扩口（顶部），将其安装至进样口中。如果因已安装了毛细管色谱柱而无法正确安放玻璃衬管，则先取出色谱柱，然后再安装玻璃衬管，之后再将色谱柱放回原处。（请参阅“安装吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”所在页数 58。）
- 7 安上顶部插入焊接件并用手拧紧。
- 8 恢复分析方法。

在吹扫填充进样口上安装保温罩

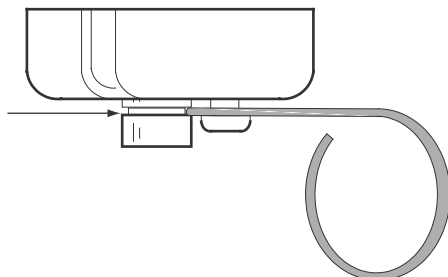
- 1 备齐下列各项：
 - 无孔密封垫圈
 - 色谱柱螺母
- 2 在进样口毛细管色谱柱转接头中安装一个塞子（如带无孔密封垫圈的色谱柱螺母）。



- 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能和柱箱顶盖对齐。



- 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。



清洗吹扫填充进样口

- 1 备齐下列各项：
 - 备用“O”形圈（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
 - 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 清洗工具包（部件号 9301-0985）中提供有适用的清洗刷
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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“在吹扫填充进样口上安装转接头”所在页数 66。）
- 13 安装玻璃衬管和“O”形圈。（请参阅“更换吹扫填充进样口上的玻璃衬管”所在页数 69。）
- 14 安上顶部插入焊接件，手动将其拧紧。
- 15 安装隔垫和隔垫螺母。（请参阅“更换吹扫填充进样口上的隔垫”所在页数 62。）
- 16 安装色谱柱。（请参阅“安装吹扫填充进样口的毛细管色谱柱”所在页数 58。）
- 17 检查是否漏气。
- 18 恢复分析方法。

烘干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，则将检测器的工作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。

- 4 将进样口温度设置为 300 °C 或比正常工作温度高 25 °C。
- 5 将柱温设置为比 GC 方法最高柱温高 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，或直到检测器基线不再出现污染峰为止。

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
 - 无毛手套
- 2 为 GC 做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。
- 3 准备金属填充柱。（请参阅“在金属填充柱上安装密封垫圈”所在页数 84。）

警告

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

- 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“在吹扫填充进样口上安装转接头”所在页数 66。）

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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 1/8 英寸色谱柱）或 3/4 圈（对 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 按 **[Config]**（配置）**[Col 1]**（色谱柱 1）或者按 **[Config]**（配置）**[Col 2]**（色谱柱 2），在 **Length**（长）或 **Diameter**（直径）中输入 0.00，标识色谱柱所连接的进样口和检测器。

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。

- 8 如需要，老化色谱柱。（请参阅“老化填充色谱柱”所在页数 82。）

9 调用 GC 维护方法并等候 GC 准备就绪。

警告

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

- 10 如需要，安装检测器转接头。（请参阅“在检测器接头上安装填充柱转换接头”所在页数 77。）
- 11 将色谱柱连接到检测器或检测器转接头上。用手拧紧螺母。
- 12 再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈（对 1/8 英寸色谱柱）或 3/4 圈（对 1/4 英寸色谱柱）。
- 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，请立即将铷珠电压设置为 0.0。
- 15 在 GC 就绪后等待 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。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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。

在检测器接头上安装填充柱转换接头

1 备齐下列各项：

- 7/16 英寸、9/16 英寸和 1/2 英寸扳手
- 聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
- 黄铜色谱柱螺母
- 无毛手套
- 转接头。从下述零件列表之一中选择合适的转接头：

“用于 FID 的消耗品和零件”所在页数 146（填充柱只能安装在可转接 FID 上。）

“用于 TCD 的消耗品和零件”所在页数 180

“用于 NPD 的消耗品和零件”所在页数 206

“用于 FPD 的消耗品和零件”所在页数 230

2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

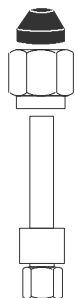
警告

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。

小心

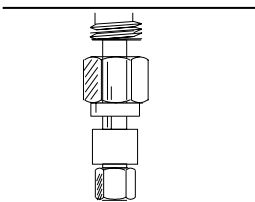
应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

3 为转接头装配一个螺母和一个密封垫圈。



4 将转接头尽量完全地径直插入至检测器底部。

4 维护吹扫填充进样口



- 5 将转接头保持在此位置并用手拧紧螺母。
- 6 再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈（对 1/8 英寸色谱柱）或 3/4 圈（对 1/4 英寸色谱柱）。

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（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
 - 两个 1/4 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈
 - 无毛手套
- 2 为 GC 做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

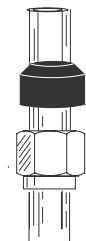
警告

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

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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。



玻璃色谱柱必须被同时插入进样口和检测器，并沿和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“老化填充色谱柱”所在页数 82。）

小心

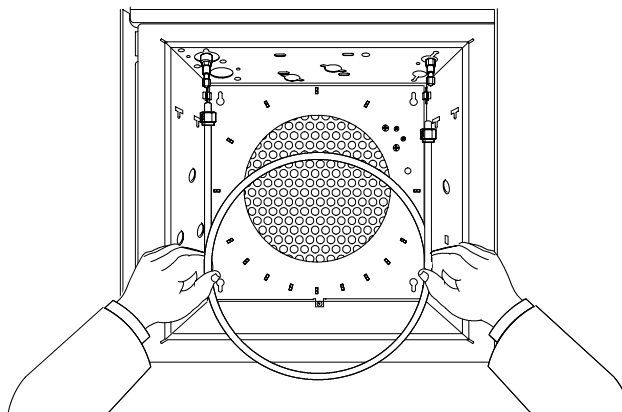
过度拧紧色谱柱螺母或将其强行上紧至进样口或检测器底部都可能造成色谱柱破损。

- 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。要先将色谱柱较长一端插入位于柱箱一角的进样口。



- 8 同时从进样口和检测器两侧将色谱柱抽出 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 用扳手将两个螺母拧紧 1/4 圈。
- 10 按 **[Config] [Column #]**（配置色谱柱 #），在 **Length**（长）或 **Diameter**（直径）中输入 **0.00**，并标识色谱柱所连接的进样口和检测器。
- 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 恢复分析方法。
- 对于 FPD，请立即熄灭火焰。
 - 对于 NPD，请立即将铷珠电压设置为 0.0。

- 13 在 GC 就绪后等待 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。请戴上防护手套以免烫伤。

- 14 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。

老化填充色谱柱

1 备齐下列各项：

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

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 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

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

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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“安装金属填充柱”所在页数 75。）

4 通过毛细管色谱柱转接头、无孔密封垫圈和色谱柱螺母（FID 和 NPD）或 1/8 英寸 Swagelok 端盖（FPD 和 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载气流：

- 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 将柱温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制；通常低于此温度限制 30 °C 就足够了。

- 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“安装金属填充柱”所在页数 75。）

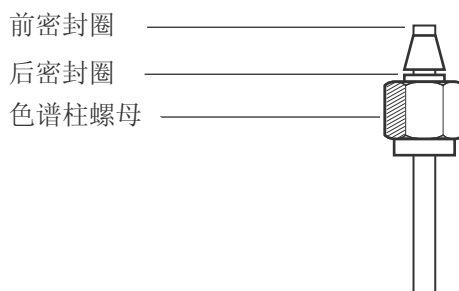
在金属填充柱上安装密封垫圈

- 1 备齐下列各项：
 - 扳手
 - 不锈钢 Swagelok 螺帽，1/4 或 1/8 英寸外径
 - Swagelok 黄铜螺母和密封垫圈组（请参见“用于吹扫填充进样口的消耗品和零件”所在页数 54。）
 - 无毛手套
- 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。

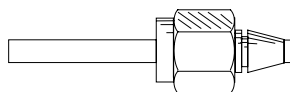
小心

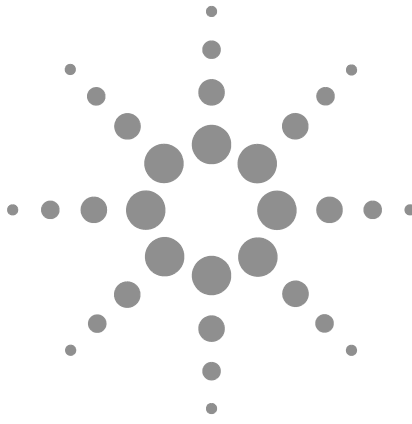
应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 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 至 2 毫米。用手拧紧螺母。
- 6 再用扳手将螺母拧紧 3/4 圈（对 1/8 英寸色谱柱）或 1-1/4 圈（对 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 to 色谱柱上。





5 维护 COC 进样口

用于 COC 进样口的消耗品和零件	86
COC 进样口的零件分解图	89
安装 COC 进样口的毛细管色谱柱	90
检查 COC 进样口上的进样针针头和色谱柱的尺寸	93
更换 COC 进样口上的隔垫	94
在 COC 进样口上安装插件	96
清洁 COC 进样口	98
更换 7683B 进样器中的针头支持组件	100
更换注射器中的针头	103
更换注射器（用于 COC 进样口）中的熔融石英针头	104
烘烤去除来自 COC 进样口的污染物	106



用于 C0C 进样口的消耗品和零件

要获得更完整的列表，请参见有关消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新的信息 (www.agilent.com/chem/supplies)。

表 10 推荐用于 0.53 毫米色谱柱上进样的隔垫螺母和插件

色谱柱类型	部件号
插件，内径为 0.53 毫米的熔融石英柱	19245-20580（无环）
插件，内径为 0.53 毫米的镀铝柱	19245-20780（4 个环）
隔垫螺母，530 m	G1545-80520
用于 7683B 进样器的针头支持组件，530 微米	G2913-60977

表 11 推荐用于 0.25 毫米和 0.32 毫米色谱柱上进样的零件

色谱柱类型	部件号
插件，内径为 0.32 毫米的熔融石英	19245-20525（5 个环）
插件，内径为 0.25 毫米的色谱柱	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 微升	5182-0836
针头，250 微米 (3 /pk)	5182-0833
针头，320 微米 (3 /pk)	5182-0831
用于 7683B 进样器的针头支持组件，250/320 微米	G2913-60978

表 12 推荐用于 0.2 毫米色谱柱上进样的零件

说明	部件号 / 数量
插件，内径为 0.20 毫米的熔融石英柱	19245-20510
冷却塔组件	19230-80625
用于熔融石英针头的注射器针管，10 微升	9301-0658
备用的熔融石英针头，0.18 毫米	19091-63000 (6/pk)
用于熔融石英注射器的备用聚四氟乙烯密封垫圈	0100-1389
可取下的不锈钢针头注射器，10 微升	5182-9633

表 12 推荐用于 0.2 毫米色谱柱上进样的零件 (续)

说明	部件号 / 数量
备用不锈钢针头, 0.23 毫米	5182-9645 (3/pk)

表 13 推荐用于 C0C 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 / 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/pk)
5 毫米高级绿色隔垫	5183-4760 (50/pk)
5 毫米耐高温、气密性好的隔垫	5183-4758 (50/pk)
用于自动进样的 5 毫米有孔隔垫	5181-1260 (25/pk)
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/pk)

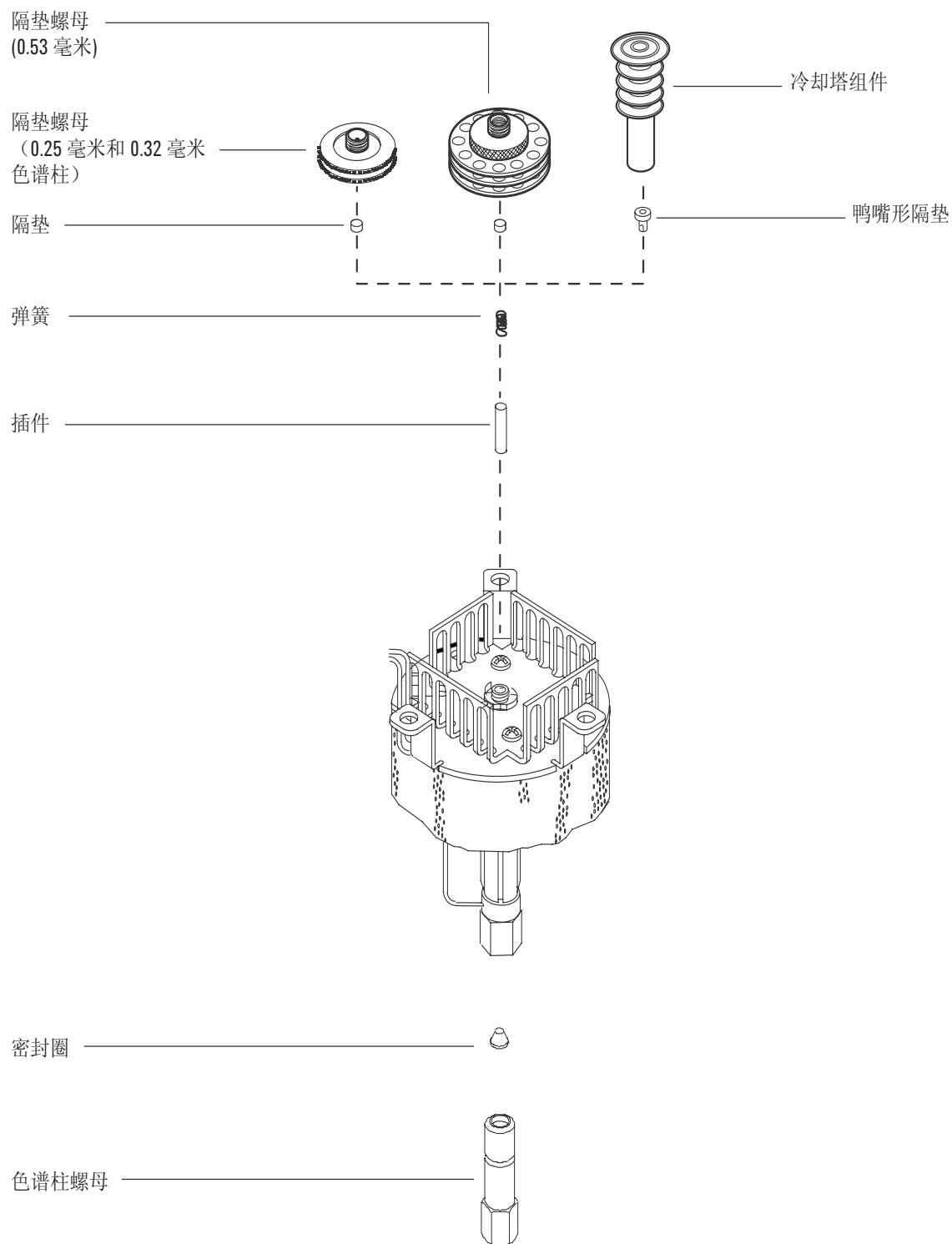
表 14 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)

表 14 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

色谱柱内径 (毫米)	说明	典型用途	部件号 / 数量
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈, 无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母, 通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器, 陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

C0C 进样口的零件分解图



安装 COC 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“用于 COC 进样口的消耗品和零件”第 86 页。）
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸和 5/16 英寸扳手
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”第 15 页。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

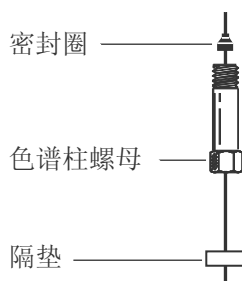
警告

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。

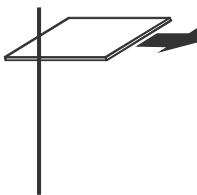
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

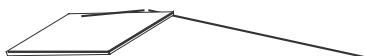
- 3 安装色谱柱之前，请确保已正确安装适合针头和色谱柱的插件。（请参阅“在 COC 进样口上安装插件”第 96 页。）
- 4 将隔垫（如果色谱柱内径为 0.1 毫米）（如果色谱柱内径为 0.2 毫米）、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



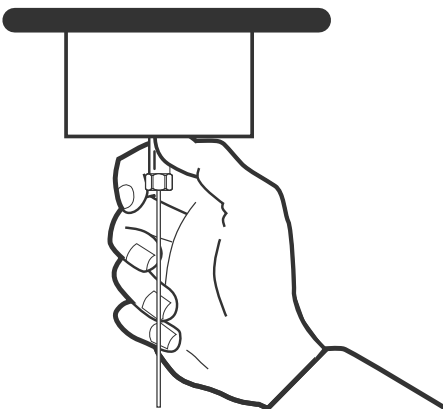
- 5 用玻璃划针盘在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。



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



- 7 用在异丙醇中浸湿的纸巾擦拭柱壁，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。
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，则请通过手动将注射器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”第 20 页。）

14 将色谱柱安装到检测器中。请参见：

- “将毛细管色谱柱安装到 FID 中” 第 155 页
- “将毛细管色谱柱安装到 TCD 中” 第 182 页
- “将毛细管色谱柱连接到 磁 CD 中” 第 198 页
- “将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中” 第 233 页
- “将毛细管色谱柱连接到 NPD 中” 第 214 页

15 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。

16 恢复分析方法。

- 对于 FPD，请立即熄灭火焰。
- 对于 NPD，请立即将铷珠电压设置为 0.0。

17 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。请戴上防护手套以免烫伤。

18 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：
 - 插件（请参阅“用于 COC 进样口的消耗品和零件”第 86 页。）
 - 注射器针头
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”第 15 页。

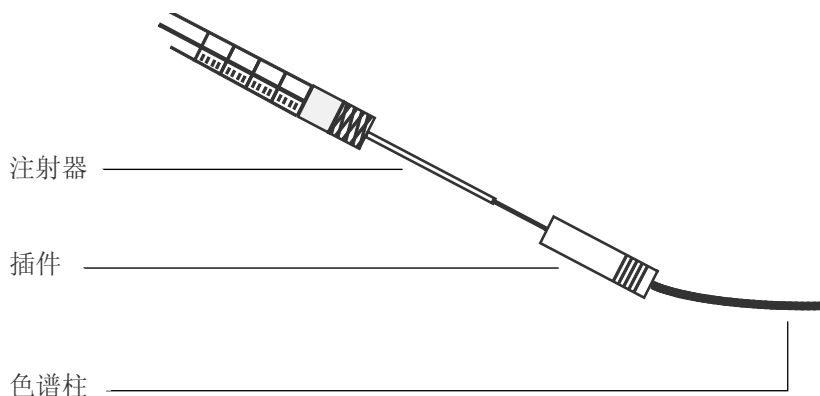
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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 检查针头和色谱柱尺寸以确定针头是否适合色谱柱。
- 4 根据色谱柱尺寸确定合适的插件。（请参阅“用于 COC 进样口的消耗品和零件”第 86 页。）使用与注射器针头相同尺寸的插件来验证希望使用的色谱柱的尺寸是否合适。
- 5 将色谱柱插入插件的一端。



- 6 从插件的另一端将注射器针头插入色谱柱。如果针头不能轻易插入色谱柱，则将插件前后倒置以验证针头和色谱柱。

更换 COC 进样口上的隔垫

1 备齐下列各项：

- 备用隔垫。（请参阅“用于 COC 进样口的消耗品和零件”第 86 页。）
- 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）
- 无毛手套

2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”第 15 页。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

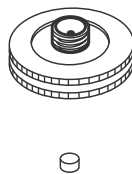
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

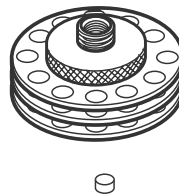
3 更换隔垫。

- 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。拧紧螺帽。

用于自动进样
250/320 μm

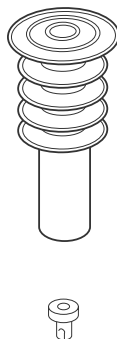


用于自动进样
530 μm



- 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弹出进样口。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。

用于手动进样 200 μm （使用熔融石英针）



- 4 进样之前，请使用相应尺寸的注射器检查整个组件的对齐情况。
- 5 恢复分析方法。

在 COC 进样口上安装插件

- 1 备齐下列各项：
 - 无毛手套
 - 备用插件。（请参阅“用于 COC 进样口的消耗品和零件”第 86 页。）
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”第 15 页。

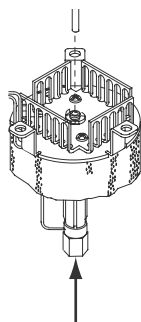
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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“更换 COC 进样口上的隔垫”第 94 页。）
- 5 使用提取丝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插件保持在适当的位置。
- 6 使用金属丝或色谱柱轻轻地从下面推出现有插件，将它从进样口中取出。保存好插件备用。



- 7 检查插件的尺寸是否既适合针头又适合色谱柱。（请参阅“检查 COC 进样口上的进样针针头和色谱柱的尺寸”第 93 页。）
- 8 将新的插件笔直地从进样口顶部放入进样口。
- 9 将弹簧安装在插件顶部。
- 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。
- 11 安装色谱柱。（请参阅“安装 COC 进样口的毛细管色谱柱”第 90 页。）

清洁 C0C 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
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”第 15 页。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

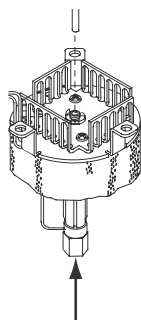
警告

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

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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插件，将它从进样口中取出。保存好插件备用。



- 6 将水性清洁剂注入超声波清洗水浴，并将弹簧和插件放入里面。超声清洗 1 分钟。
- 7 排出水性清洁剂，并将蒸馏水注入水浴。超声清洗 1 分钟。
- 8 从水浴中取出弹簧和插件，并用水和甲醇进行彻底清洗。
- 9 使用已压缩的空气或氮气风干弹簧和插件。
- 10 安装插件。（请参阅“在 COC 进样口上安装插件”第 96 页。）
- 11 安装色谱柱。（请参阅“安装 COC 进样口的毛细管色谱柱”第 90 页。）

更换 7683B 进样器中的针头支持组件

- 1 备齐用于 530 微米或 250/320 微米色谱柱上进样的 7683B 针头支持组件。

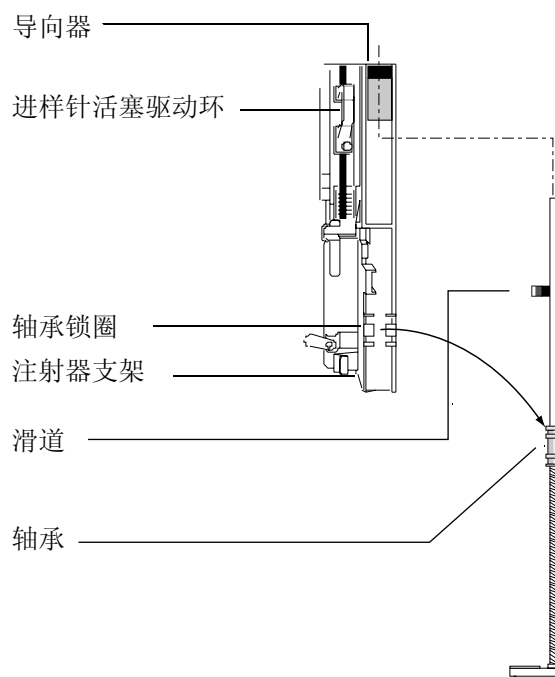


250 µm/320 µm
(G2913-60978)



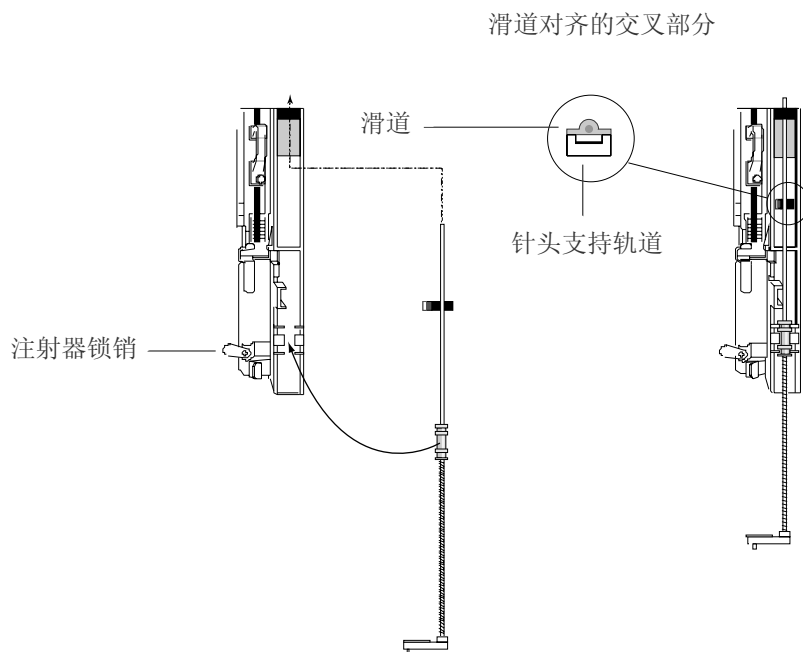
530 µm
(标准, G2913-60978)

- 2 从转盘上取下所有样品瓶，并从 GC 上断开进样器电缆的连接。
- 3 打开进样器门。
- 4 取下注射器。
- 5 将手指插入针头支持组件上靠近轴承的杆下面，轻轻地拉动杆，将轴承从注射器支架中的轴承锁圈上松开。

**小心**

因为组件很容易被弯曲，所以不要使用组件的金属杆拉组件。

- 6 小心使用轴承以向下拉动杆，直到可以将组件举过注射器支架。
- 7 要安装进样针支持组件，请用您的右手将杆的上端插入指向右侧的塑料导向器中。
- 8 旋转针头支持组件，这样可以使滑动导向器平的一面朝上，注射器支架轨道朝下。



- 9 将带有塑料轴承锁圈的针头支持组件上的轴承调整到注射器锁销的右侧，并且轻轻地按轴承直到组件砰然卡入位为止。

小心

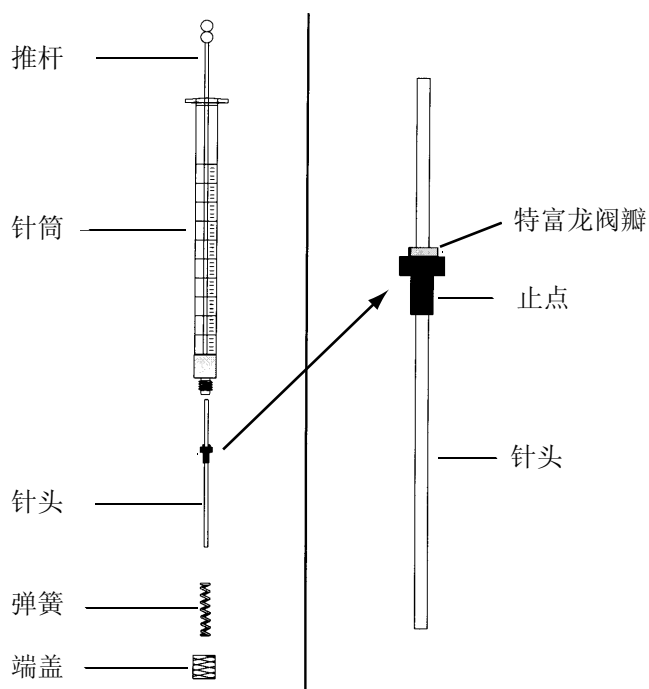
安装过程中请小心，不要弯曲针头。

不要操作没有注射器或调整探头的进样器，因为铰接锁销会干扰电机并卡住注射器支架。

- 10 安装注射器。

更换注射器中的针头

- 1 备齐下列各项（请参见第 86 页上的表 11，“推荐用于 0.25 毫米和 0.32 毫米色谱柱上进样的零件”）：
 - 注射器针管
 - 针头，250/320 微米
- 2 旋下注射器针管端盖并取下弹簧。
- 3 确保针头有聚四氟乙烯阀瓣（如下所示）。如果注射器针管没有聚四氟乙烯阀瓣，则按照注射器盒中的说明将针头包起来。



- 4 将弹簧和端盖沿着针头取下。
- 5 将针头插入注射器针管。
- 6 将端盖旋回到注射器针管上。

更换注射器（用于 COC 进样口）中的熔融石英针头

注意

熔融石英针和注射器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：

- 新的熔融石英针（请参见“用于 COC 进样口的消耗品和零件”第 86 页。）
- 溶剂

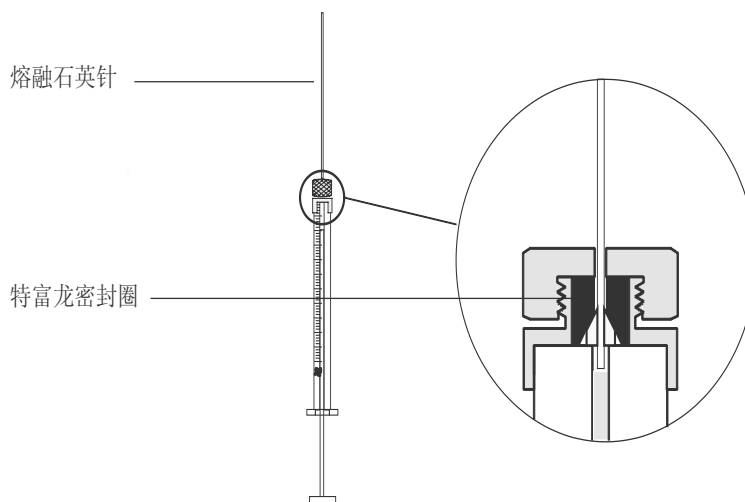
警告

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 松开固定螺母并取下旧的针头。

3 垂直地握住注射器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，则聚四氟乙烯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 用手拧紧止动螺帽。轻轻地拉动石英针以确定聚四氟乙烯密封垫圈对针头已形成密封。如有必要，请进一步拧紧止动螺帽。

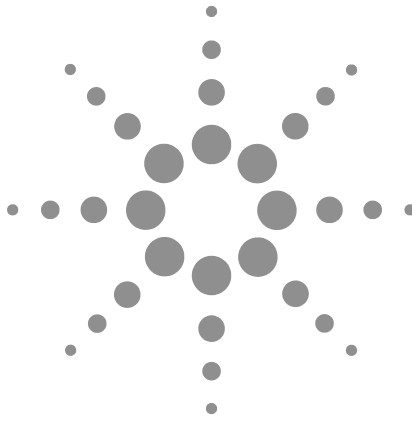
- 6 稍微松开止动螺帽，这样针头又可以活动了。
- 7 慢慢地下按注射器推杆直到推杆将针头按到针管末端，然后用手拧紧固定螺母。
- 8 使用溶剂冲洗注射器并检查是否漏水或阻塞。通过进一步拧紧固定螺母可以解决漏水问题。阻塞或严重漏水需要重复此过程。

烘烤去除来自 C0C 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，则将检测器的工作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。

- 5 将柱温设置为比 GC 法最终柱温高 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。



6 维护 PTV 进样口

用于 PTV 进样口的消耗品和零件	108
PTV 进样口零件分解图	110
PTV 进样口的毛细管色谱柱的安装	111
清洗 PTV 进样口的无隔垫头	114
更换 PTV 进样口上的无隔垫头聚四氟乙烯密封垫圈	117
更换 PTV 进样口上的隔垫	119
清洗 PTV 进样口隔垫头组件中的隔垫基座	121
更换 PTV 进样口上的衬管	123
更换 PTV 进样口转接头	126
更换分流口排气管过滤器	128
烘烤去除来自 PTV 进样口的污染物	129



用于 PTV 进样口的消耗品和零件

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 PTV 衬管和密封垫圈

说明	部件号
单阻板，2 毫米内径，180 微升，脱活，玻璃棉	5183-2038
单阻板，2 毫米内径，200 微升，脱活	5183-2036
多阻板，1.5 毫米内径，150 微升，脱活	5183-2037
多孔玻璃，1.5 毫米内径，150 微升，脱活	5183-2041
用于衬管的 Graphpak 3D 密封垫圈	5182-9749 (5 /pk)
3D 密封垫圈安装工具	G2617-80540

表 16 用于 PTV 进样口的其他消耗品和零件

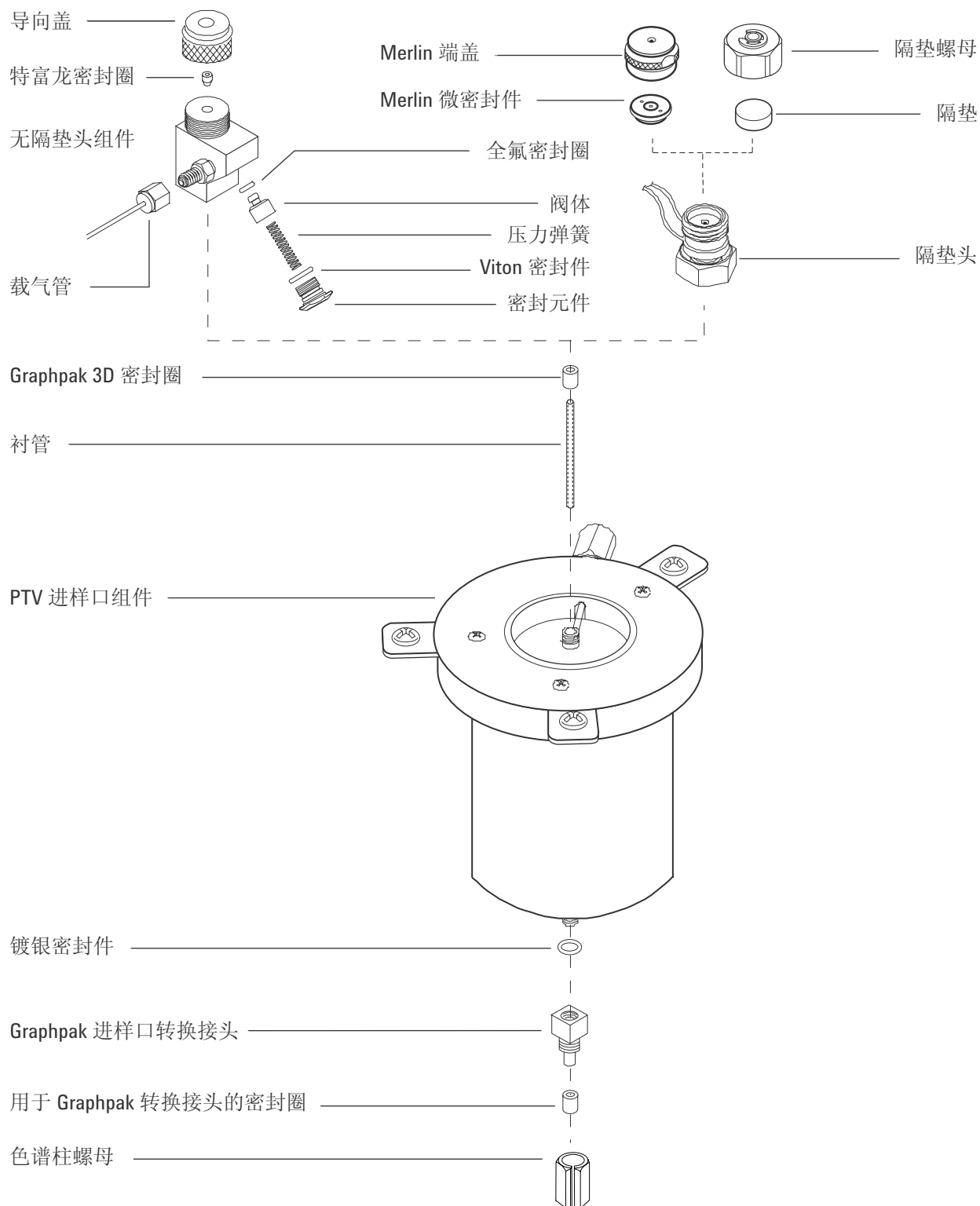
说明	部件号
注射器，5 微升，23 号固定针头	9301-0892
注射器，10 微升，23 号固定针头	9301-0713
注射器，50 微升，23 号固定针头，用于大体积进样	5183-0318
注射器，100 微升，23 号固定针头，用于大体积进样	5183-2058
分流口吸附阱更换包 (带 2 个过滤器和 4 个“O”形圈)	G1544-80530
无隔垫头	
无隔垫头	G2617-60507
聚四氟乙烯密封垫圈 (针头密封件)	5182-9748 (10 /pk)
无隔垫头修复工具包 (包括 Viton 密封件、全氟密封垫圈和压力弹簧)	5182-9747
无隔垫头载气管	G2617-80550
密封垫圈，1/16-英寸聚四氟乙烯，用于无隔垫头载气管	0100-1375
隔垫头	
Merlin 微密封垫 (高压)	5182-3444
11 毫米隔垫，红色	5181-1263 (50 /pk)

表 16 用于 PTV 进样口的其他消耗品和零件 (续)

说明	部件号
色谱柱转接头零件	
镀银密封件	5182-9763 (5 /pk)
Graphpak 2M 进样口转接头, 0.20 毫米内径*	5182-9754
Graphpak 2M 进样口转接头, 0.25 至 0.33 毫米内径*	5182-9761
Graphpak 2M 进样口转接头, 0.53 毫米内径*	5182-9762
Graphpak 2M 进样口密封垫圈, 0.20 毫米内径	5182-9756 (10 /pk)
Graphpak 2M 进样口密封垫圈, 0.25 毫米内径	5182-9768 (10 /pk)
Graphpak 2M 进样口密封垫圈, 0.32 毫米内径	5182-9769 (10 /pk)
Graphpak 2M 进样口密封垫圈, 0.53 毫米内径	5182-9770 (10 /pk)
Graphpak 转接头分流口螺母	5062-3525

* 包括 1 个转接头、1 个镀银密封件和 1 个分流色谱柱螺母。

PTV 进样口零件分解图



PTV 进样口的毛细管色谱柱的安装

- 1 备齐下列各项（请参见“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108）：
 - 色谱柱
 - Graphpak 2M 密封垫圈
 - 色谱柱螺母
 - 色谱柱切割器
 - 隔垫
 - 异丙醇
 - 实验室用薄纸
 - 公制直尺
 - 5-毫米和 6-毫米扳手
 - 打字机修改液或记号笔一支
 - 无毛手套
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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。

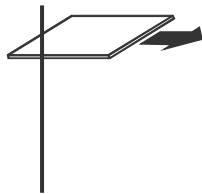
- 3 在安装本色谱柱前，请先安装正确的色谱柱转接头。（请参阅“更换 PTV 进样口转接头”所在页数 126。）

小心

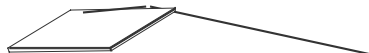
应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 将色谱柱置于吊架上，令色谱柱末端朝上，标签朝前。
- 5 将一个 Graphpak 2M 密封垫圈放在色谱柱上，令其石墨部分朝上并指向进样口。

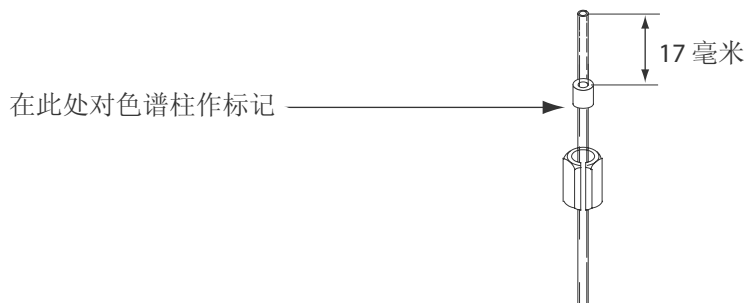
- 6 用玻璃刻划工具在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。



- 7 拿稳色谱柱，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纸巾擦拭柱壁，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 17 毫米。用打字机修改液或标记笔在色谱柱位于密封垫圈后面的部分上作标记。在色谱柱上方滑动螺母。



- 10 将色谱柱插入转接头并用手拧紧色谱柱螺母。检查螺母中的槽，调整色谱柱，直至标记正确位于 Graphpak 2M 密封垫圈下方。
- 11 再用扳手将色谱柱螺母拧紧 1/8 至 1/4 圈。且勿拧得太紧。
- 12 配置新的色谱柱。
- 13 根据制造商的建议老化色谱柱。（请参见“老化毛细管色谱柱”所在页数 20。）
- 14 将色谱柱安装到检测器中。请参见：
- “将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155
 - “将毛细管色谱柱安装到 TCD 中”所在页数 182

- “将毛细管色谱柱连接到 磁 CD 中” 所在页数 198
 - “将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中” 所在页数 233
 - “将毛细管色谱柱连接到 NPD 中” 所在页数 214
- 15** 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。
- 16** 恢复分析方法。
- 对于 FPD，请立即熄灭火焰。
 - 对于 NPD，请立即将铷珠电压设置为 0.0。
- 17** 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。请戴上防护手套以免烫伤。

- 18** 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。

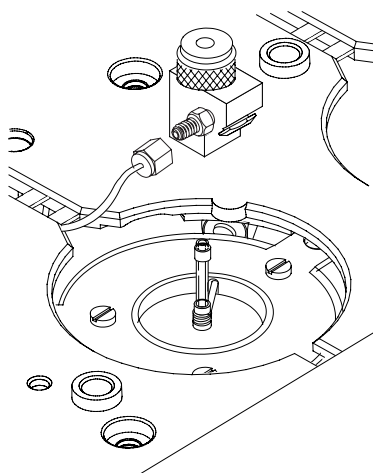
清洗 PTV 进样口的无隔垫头

- 1 备齐下列各项：
 - 带 23 号针头的注射器（请参见“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108。）
 - 无隔垫头修复工具包
 - 己烷
 - 干净无毛的手套
 - 5/16 英寸扳手
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。
- 3 断开载气管线。

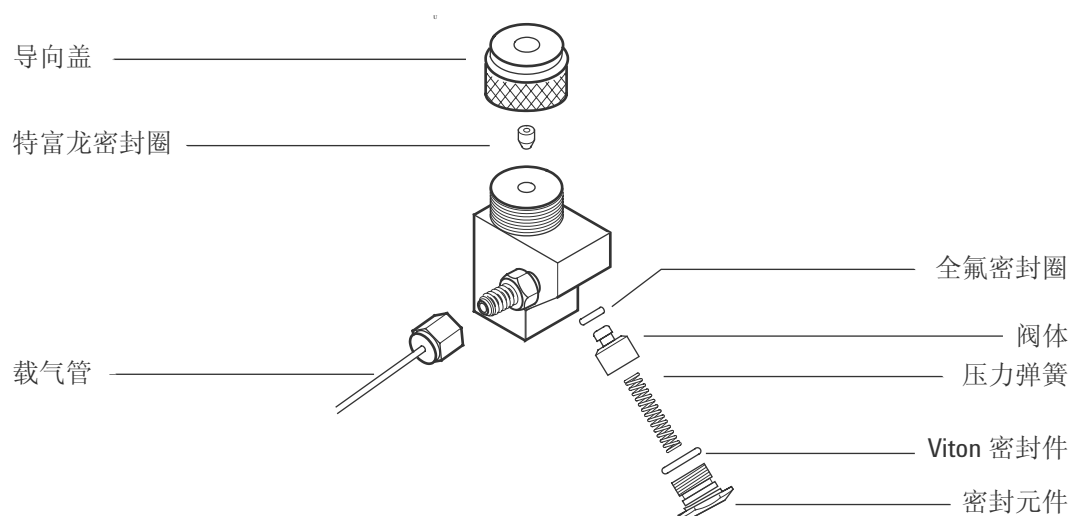
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 4 旋松无隔垫头组件，将其从进样口上取下。



- 5 旋下头部组件上的密封元件，小心取下 Viton 密封件和压力弹簧。



- 6 旋下头部组件上的导向盖，取下聚四氟乙烯密封垫圈。
- 7 将带 23 号针头的注射器小心插入头部，轻轻将阀体和全氟密封垫圈压出头部。
- 8 轻敲头部柔软光滑的表面，令阀体完全掉出或滑出头部组件，以便直接用手拿取。
- 9 拆下阀体上的全氟密封垫圈。
- 10 用己烷清洗所有元件。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 11 将聚四氟乙烯密封垫圈安装回原处。（请参见“更换 PTV 进样口上的无隔垫头聚四氟乙烯密封垫圈”所在页数 117。）
- 12 戴上干净无毛的手套，按相反顺序重新组装头部组件。确保不要损坏密封件和压力弹簧。
- 13 用手拧紧无隔垫头，然后再用扳手拧紧 1/8 圈。
- 14 重新连接载气管线。
- 15 检查是否存在泄漏；如必要，轻轻拧紧插有注射器针头的导向盖。
 - 如果插有注射器的头部组件存在泄漏，则更换聚四氟乙烯密封垫圈。

6 维护 PTV 进样口

- 如果头部在未插入注射器的情况下发生泄漏，则更换全氟密封垫圈和 Viton 密封件。

16 恢复分析方法。

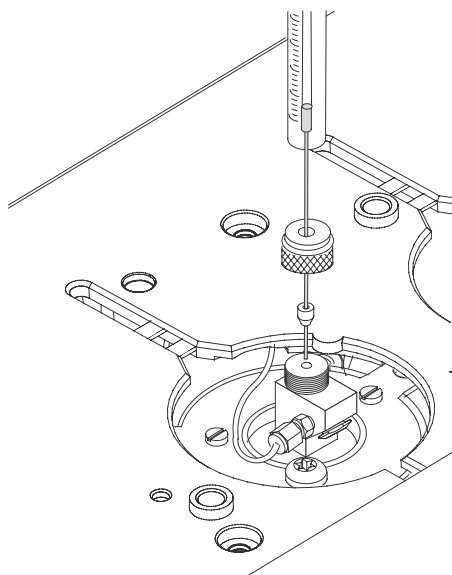
更换 PTV 进样口上的无隔垫头聚四氟乙烯密封垫圈

- 1 备齐下列各项：
 - 带 23 号针头的注射器（请参见“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108。）
 - 备用聚四氟乙烯密封垫圈
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 旋下无隔垫头上的导向盖，取下聚四氟乙烯密封垫圈。
- 4 将导向盖和备用密封垫圈推至注射器针头上方，令针尖露出至少 10 毫米。



- 5 将针头末端导入无隔垫头，直至密封垫圈触到无隔垫头。
- 6 以略松的方式安装导向盖。
- 7 如未配置，则先配置色谱柱。
- 8 将进样口改为**不分流**模式。
- 9 将色谱柱流量设为 5 mL/min，将吹扫流量设为 60 mL/min。
- 10 在对进样口加压后，按两次 [Prep Run]（预运行）。

- 11 观察进样口 **Total Flow**（总流量）。拧紧导向盖，直至 **Total Flow**（总流量）不再增大（典型值为接近 8 mL/min）。
- 12 从进样口上取下注射器并按 **[Stop]**（停止）。
- 13 恢复分析方法。

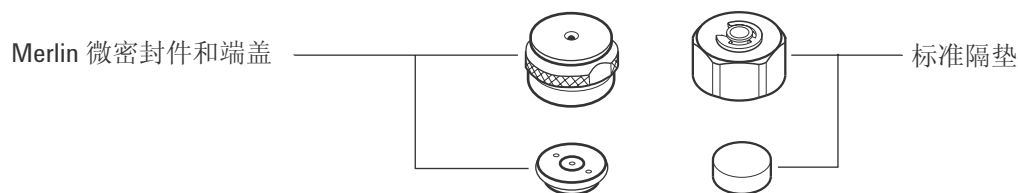
更换 PTV 进样口上的隔垫

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫。（请参见“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108。）
 - 5/8 英寸扳手
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 取下隔垫固定螺母或 Merlin 端盖。如果隔垫头在取下端盖的同时转动，则取下端盖时用手扶住隔垫头。
- 4 用镊子取下固定螺母上的隔垫或 Merlin 微密封件。切勿划伤或刮擦隔垫头内表面。
- 5 将新的隔垫或 Merlin 微密封件紧紧压入接头。Merlin 微密封件金属零件一侧应朝下（面向柱箱）。

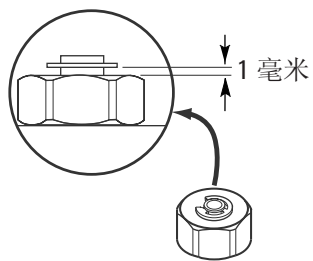


- 6 将隔垫固定螺母或 Merlin 端盖放回原处并用手拧紧。拧紧隔垫固定螺母，直至 C 型环高出螺母约 1 毫米。

小心

将隔垫螺母拧得过紧将造成污染。

6 维护 PTV 进样口



7 恢复分析方法。

清洗 PTV 进样口隔垫头组件中的隔垫基座

- 1 备齐下列各项：
 - 备用隔垫（请参见“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108。）
 - 5/8 英寸扳手
 - 镊子
 - 已压缩和净化的干燥空气或氮气
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 取下隔垫固定螺母或 **Merlin** 端盖。如果隔垫头在取下端盖的同时转动，则取下端盖时用手扶住隔垫头。
- 4 旋松进样口上的隔垫头组件，将其沿进样口来回移动。
- 5 用镊子取下固定螺母上的隔垫或 **Merlin** 微密封件。切勿划伤或刮擦隔垫头内表面。
- 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。
- 7 用压缩空气或氮气吹去钢棉和隔垫碎屑。
- 8 将隔垫头组件重新安放回进样口。用手拧紧隔垫头，然后再用扳手将隔垫头拧紧 1/2 圈。
- 9 将新的隔垫或 **Merlin** 微密封件紧紧压入接头。（请参见“更换 PTV 进样口上的隔垫”所在页数 119。）

- 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“更换 PTV 进样口上的隔垫”所在页数 119。）
- 11 恢复分析方法。

更换 PTV 进样口上的衬管

- 1 备齐下列各项：
 - 3D 密封垫圈安装工具（请参见“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108。）
 - 组装工具（部件号 G2617-80540）
 - 备用衬管
 - Graphpak 3D 密封垫圈
 - 5/16 英寸扳手
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

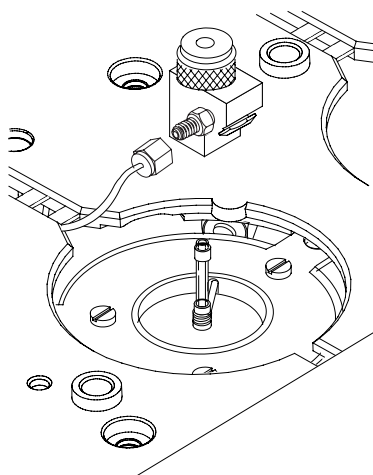
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

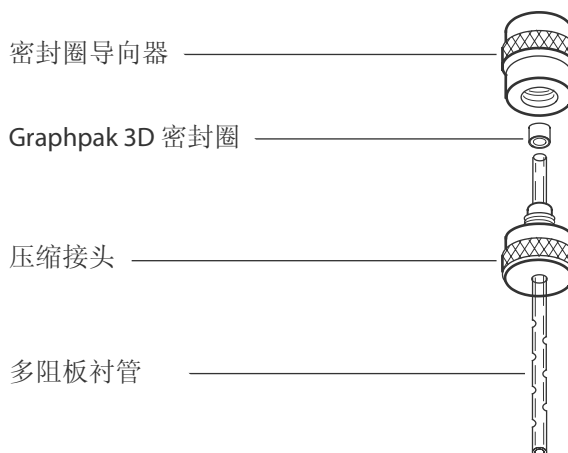
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 将头部从进样口上取下：
 - 对无隔垫头，断开载气管线，旋松无隔垫头组件并将其从进样口上取下。
 - 对隔垫头，将隔垫头组件从进样口上松开。提起头部清洗进样口并将其推向任意一侧。切勿过度弯曲 1/16 英寸管线。
- 4 通过 Graphpak 3D 密封垫圈握住衬管。将该衬管从进样口上取下。



- 5 旋开装配工具上的螺丝，将其拆分为两部分：密封垫圈导向器和压缩接头。



- 6 将压缩接头滑动到新村管上较长而平直的一端，令其螺纹指向衬管末端。
- 7 将 Graphpak 3D 密封垫圈置于管线上同一端，令其凹进的石墨端朝向压缩接头。滑动密封垫圈，令衬管末端露出密封垫圈约 2 毫米。
- 8 向上滑动压缩接头，令其触到密封垫圈。手动将密封垫圈导向器拧紧到压缩接头上。
- 9 旋松并取下密封垫圈导向器。
- 10 从衬管另一端将压缩接头滑下。将密封垫圈设置为让衬管末端露出 1 毫米。检查并确保密封垫圈内的石墨与套环顶部相齐平。

- 11 从上方将玻璃衬管插入进样口，直至密封垫圈上拆开的一面靠在进样口顶部。
- 12 将头部安回原处：
 - 对无隔垫头，将头部旋至进样口上，用手拧紧后再用扳手拧紧 $1/8$ 圈。重新连接载气管线。
 - 对隔垫头，将头部对准进样口，然后手动将旋转螺母安装到进样口上。用手拧紧后再用扳手拧紧 $1/2$ 圈。
- 13 检查所有连接是否存在泄漏。如必要，重新手动将其拧紧。
- 14 恢复分析方法。

更换 PTV 进样口转接头

- 1 从下表中选择一种适合色谱柱并具有最小孔径的转接头。转接头编号贴于转接头侧面。（另请参阅“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108。）

表 17 PTV 进样口转接头

色谱柱内径	进样口转接头编号*	部件号
0.20 毫米	31	5182-9754
0.25 至 0.33 毫米	45	5182-9761
0.53 毫米	70	5182-9762

* 包括 1 个转接头、1 个镀银密封件和 1 个分流色谱柱螺母。

- 2 备齐下列各项：
 - 备用转接头
 - 备用镀银密封件
 - 6 毫米扳手
 - 5 毫米扳手
 - 无毛手套
- 3 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

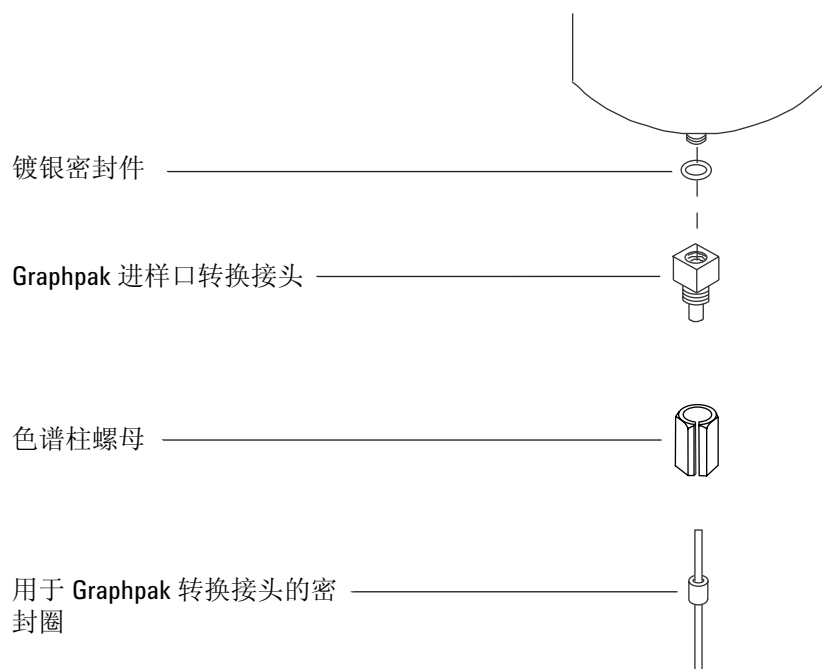
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 旋下转接头上的色谱柱螺母。从进样口上取下螺母和色谱柱。



- 5 取下进样口转换接头，将旧的镀银密封件丢弃。
- 6 向转接头中插入一个新的镀银密封件，然后用手拧紧到进样口上。再用扳手将其拧紧 $1/16$ 至 $1/8$ 圈；过度拧紧将损坏进样口。
- 7 安装色谱柱。（请参见“PTV 进样口的毛细管色谱柱的安装”所在页数 111。）
- 8 检查转接头是否存在泄漏。
- 9 恢复分析方法。

更换分流口排气管过滤器

- 1 备齐下列各项：
 - 新过滤器滤芯。（请参见“用于 PTV 进样口的消耗品和零件”所在页数 108。）
 - T-20 螺丝刀
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

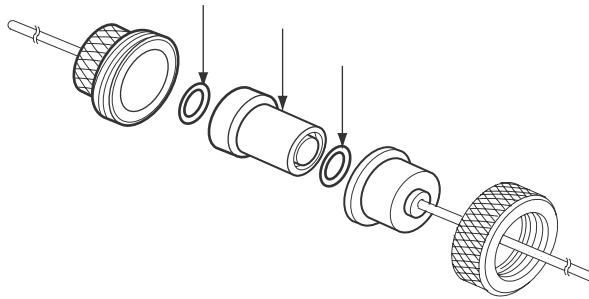
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

分流口捕集阱中可能有样品残留或其他杂质。更换捕集过滤器滤芯时，请遵循您公司有关安全处理这些类型物质的程序。

- 3 取下气路控制组件塑料盖板（GC 的后顶部）。
- 4 将过滤器捕集阱组件从安装支架上提起，旋下过滤器捕集阱组件。
- 5 取下旧的过滤柱和两个“O”形圈。



- 6 确保新的“O”形圈能够正确地安放在过滤器滤芯上。
- 7 安装新的过滤器滤芯，然后重新组装捕集阱。
- 8 将过滤器捕集阱组件放入安装支架。
- 9 检查是否漏气。
- 10 恢复分析方法。

烘烤去除来自 PTV 进样口的污染物

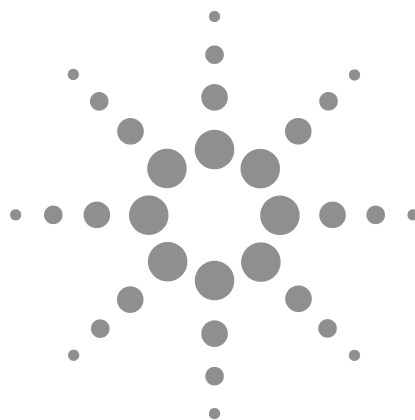
- 1 将进样口改为分流模式。
- 2 将色谱柱流量设置为正常工作值，或将毛细管色谱柱气流速度设置为 30 cm/s。
- 3 将进样口分流口的流量设置为 200 mL/min。
- 4 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 5 如果色谱柱连接到检测器，将检测器的温度设置为比分析温度高 25 °C。

警告

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

如果色谱柱未连接到检测器，则将检测器接口用堵死接头封死。

- 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（大部分会通过分流口排出）。
- 7 将柱箱的温度设置为比分析所用最高温度高出 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。



7 “O” 形圈 维护 VI

用于 VI 的消耗品和零件	132
VI 零件分解图	134
安装带有 VI 的毛细管色谱柱	135
将样品传输线连接至 VI	138
取下 VI 接口	139
清洗 VI	140
安装 VI 接口	141
更换分流口排气管过滤器	142
烘烤去除 VI 进样口的污染物	143



用于 VI 的消耗品和零件

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 18 用于 VI 的零件

说明	部件号
固定片	G2319-20540
挥发性物质分析接口	G2319-60505
长头色谱柱螺母（65 毫米）	G3504-20504
螺母，用于传输线、压力传感线或分流口排气管	19258-20830
密封垫圈，用于传输线、压力传感线或分流口排气管	19258-20870
分流口吸附阱更换包（带 2 个过滤器和 4 个“O”形圈）	G1544-80530

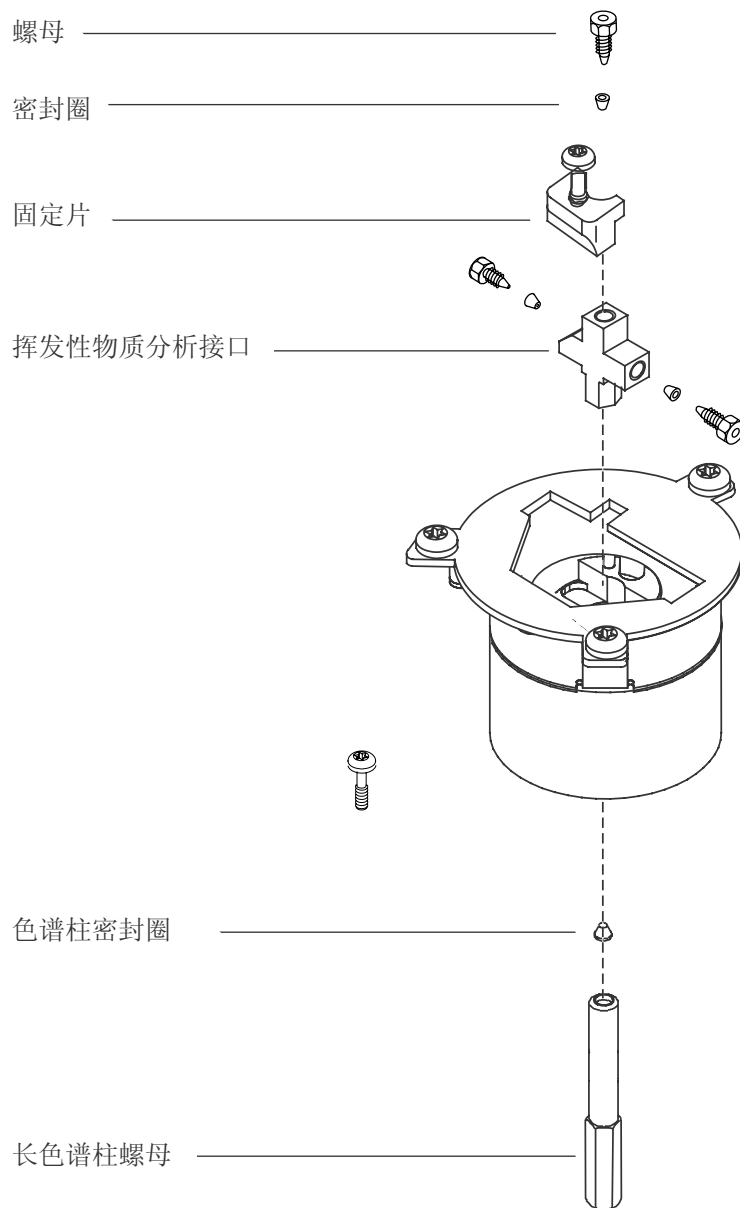
表 19 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母（0.53 毫米的色谱柱）	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱）	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292

表 19 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

色谱柱内径（毫米）	说明	典型用途	部件号 / 数量
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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母（0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱）	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母，通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

VI 零件分解图



安装带有 VI 的毛细管色谱柱

1 备齐下列各项：

- 长头色谱柱螺母（65 毫米）
- 色谱柱
- 密封垫圈
- 色谱柱切割器
- 异丙醇
- 隔垫
- 1/4 英寸扳手
- 实验室用薄纸
- 公制直尺
- 无毛手套

2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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

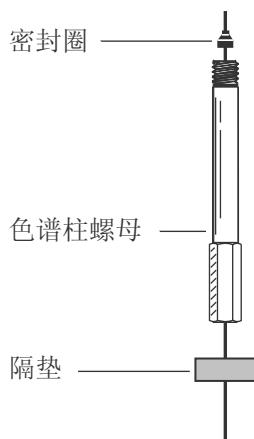
应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

3 将色谱柱置于吊架上，令其末端朝上，标签朝前。

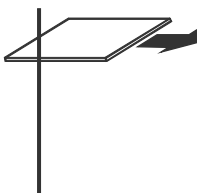
4 将隔垫、长头的毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。

使用长头色谱柱螺母。（请参见“用于 VI 的消耗品和零件”所在页数 132。）

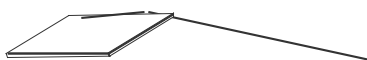
如使用标准的色谱柱螺母，则应将接口取下。因此，推荐使用长头色谱柱螺母。（请参见“取下 VI 接口”所在页数 139。）



- 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。



- 6 拿稳色谱柱，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纸巾擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
- 8 调整色谱柱位置，令其伸出密封垫圈末端上方 6 毫米。沿色谱柱滑动隔垫，将色谱柱螺母保持在此固定位置。



- 9 将色谱柱插入接口并用手拧紧色谱柱螺母。
- 10 调整色谱柱（*非*隔垫）位置以使隔垫紧靠螺母底部。
- 11 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。
- 12 配置新的色谱柱。
- 13 保持样品传输线和色谱柱连接至进样口和检测器，通过传输线设置载气流。根据色谱柱制造商的建议进行吹扫。
- 14 根据制造商的建议老化色谱柱。（请参见“老化毛细管色谱柱”所在页数 20。）
- 15 将色谱柱安装到检测器中。请参见：
 - “将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155
 - “将毛细管色谱柱安装到 TCD 中”所在页数 182
 - “将毛细管色谱柱连接到 磁 CD 中”所在页数 198
 - “将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中”所在页数 233
 - “将毛细管色谱柱连接到 NPD 中”所在页数 214
- 16 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。
- 17 恢复分析方法。
 - 对于 FPD，请立即熄灭火焰。
 - 对于 NPD，请立即将铷珠电压设置为 0.0。
- 18 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。

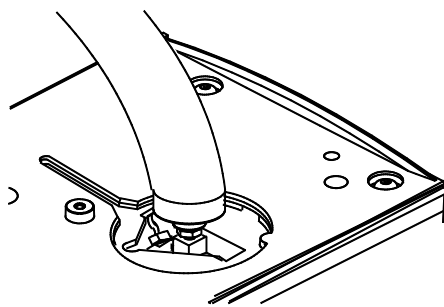
警告

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

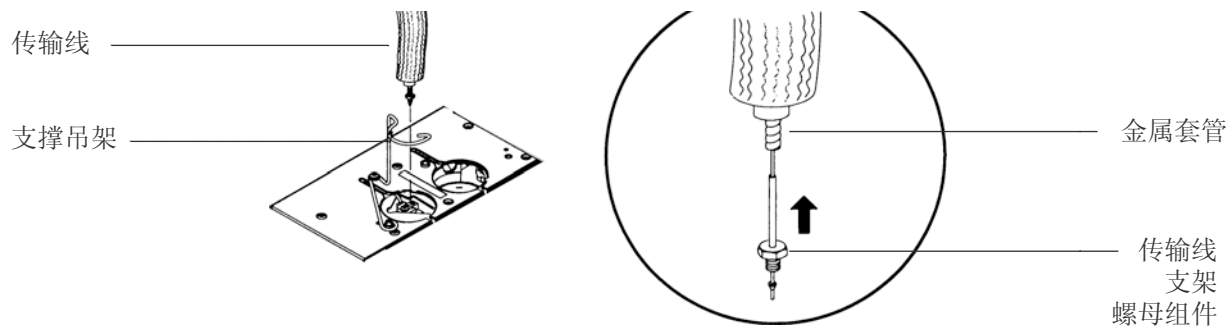
- 19 使柱箱、进样口和检测器平衡在操作温度，然后重新拧紧接头。

将样品传输线连接至 VI

- 1 准备 1 把 7/16 英寸扳手、2 把 5/16 英寸扳手和 1 把 7 毫米扳手。
- 2 用手拧紧预连接传输线螺母和密封垫圈，连接来自气体进样器的传输线。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。



如果传输线来自 G1900A 吹扫捕集单元，则应在加热线组件金属套管上方和内部安装传输线支持螺母组件，以免损坏熔融石英管线。



- 3 在安装了色谱柱后，设置通过传输线的载气流并检查是否泄漏。如果传输线螺母存在泄漏，则再用扳手将其拧紧 1/8 圈。根据色谱柱制造商的建议进行吹扫。
- 4 将接口加热至工作温度。
- 5 如需要，重新拧紧接头。

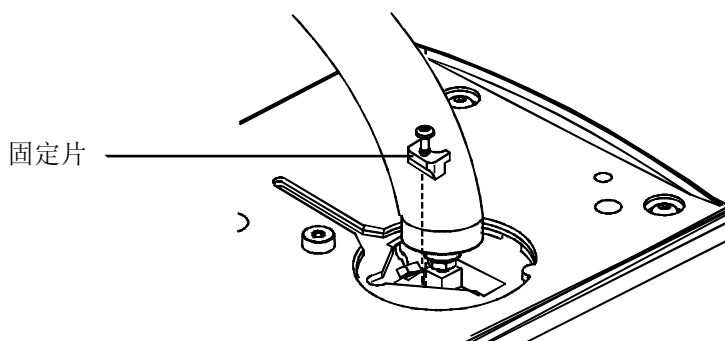
取下 VI 接口

- 1 备齐下列各项：
 - 1/4 英寸和 7 毫米扳手
 - T-20 螺丝刀
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

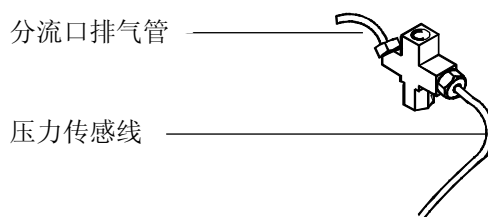
警告

小心！接口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 取下色谱柱。
- 4 松开螺母，拆下传输线，将其从接口中提出来。
- 5 松开进样口盖板上的五颗螺丝，取下进样口盖板。
- 6 松开紧扣螺丝，将固定片从接口上取下。



- 7 将接口提升出加热部件。



清洗 VI

- 1 备齐下列各项：
 - 1/4 英寸和 7 毫米扳手
 - T-20 螺丝刀
 - 无毛手套
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。
- 3 取下接口。（请参见“取下 VI 接口”所在页数 139。）

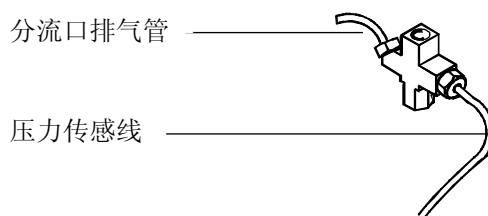
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

分流口捕集阱和管线中可能有样品残留或其他杂质。在处理此类物质时请遵守所在公司的安全操作规程。

- 4 松开螺丝，取下分流口和压力传感线。

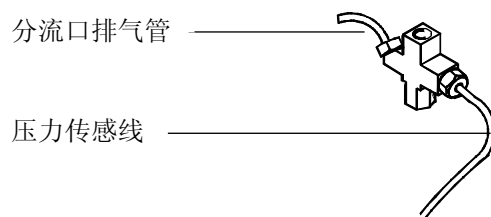
**小心**

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

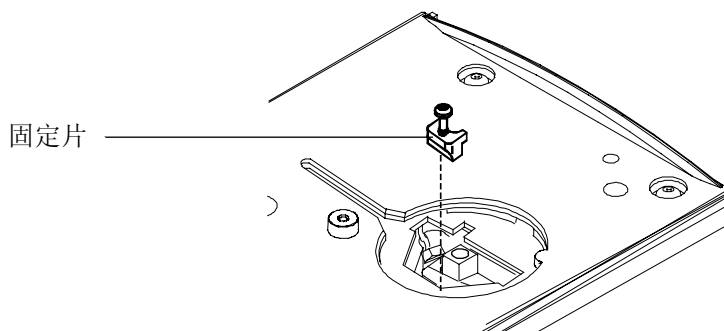
- 5 用超声波清洗水浴清洗接口。用超声波清洗两次，然后漂洗并风干。
- 6 检查分流口排气管。如果有阻塞，请与 Agilent 服务代表联系。
- 7 安装接口。（请参见“安装 VI 接口”所在页数 141。）

安装 VI 接口

- 1 备齐下列各项：
 - 1/4 英寸和 7 毫米扳手
 - T-20 螺丝刀
- 2 连接分流口排气管和压力传感线，然后用手拧紧螺母。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。



- 3 将接口置于加热部件内，按需要重新安放管线。
- 4 安装固定片并拧紧螺母。



- 5 安装进样口盖板。确保盖板没有损伤任何管线。
- 6 连接样品传输线。（请参见“将样品传输线连接至 VI”所在页数 138。）
- 7 安装色谱柱。（请参见“安装带有 VI 的毛细管色谱柱”所在页数 135。）

更换分流口排气管过滤器

- 1 备齐下列各项：
 - 新过滤器滤芯。（请参见“用于 VI 的消耗品和零件”所在页数 132。）
 - T-20 螺丝刀
- 2 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

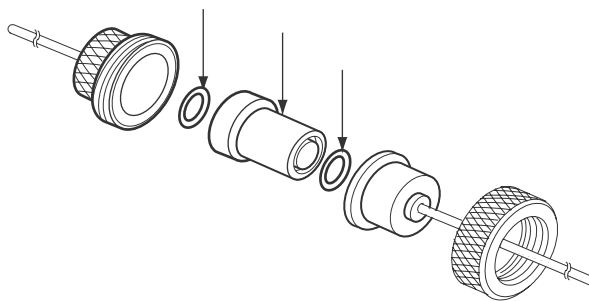
警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

分流口捕集阱中可能有样品残留或其他杂质。更换捕集过滤器滤芯时，请遵循您公司有关安全处理这些类型物质的程序。

- 3 取下气路控制组件塑料盖板（GC 的后顶部）。
- 4 将过滤器捕集阱组件从安装支架上提起，旋下过滤器捕集阱组件。
- 5 取下旧的过滤柱和两个“O”形圈。



- 6 确保新的“O”形圈能够正确地安放在过滤器滤芯上。
- 7 安装新的过滤器滤芯，然后重新组装捕集阱。
- 8 将过滤器捕集阱组件放入安装支架。
- 9 检查是否漏气。
- 10 恢复分析方法。

烘烤去除 VI 进样口的污染物

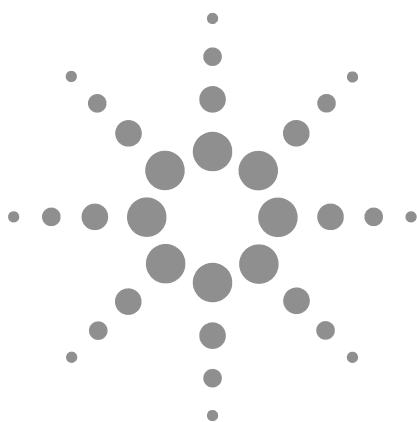
- 1 将进样口改为分流模式。
- 2 将色谱柱流量设置为正常工作值，或将毛细管色谱柱气流速度设置为 30 cm/s。
- 3 将进样口分流口的流量设置为 200 mL/min。
- 4 在加热柱箱前，先用载气流吹扫色谱柱至少 10 分钟。
- 5 如果色谱柱连接到检测器，将检测器的温度设置为比分析温度高 25 °C。

警告

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

如果色谱柱未连接到检测器，则将检测器接口用堵死接头封死。

- 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（大部分会通过分流口排出）。
- 7 将柱箱的温度设置为比分析所用最高温度高出 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。



8 维护 FID

用于 FID 的消耗品和零件	146
FID 零件分解图	149
选择 FID 喷嘴	151
将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 FID	153
将毛细管色谱柱安装到 FID 中	155
更换 FID 收集极组件	158
更换 FID 喷嘴	160
维护 FID 收集极组件	163
检查 FID 泄漏电流	171
检查 FID 基线	172
安装 FID 保温罩组件（仅用于可转接 FID）	173
安装可选的 FID PTFE 排气管插件	175
烘烤 FID	176



用于 FID 的消耗品和零件

要获得更完整的列表，请参见有关消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新的信息 (www.agilent.com/chem/supplies)。

表 20 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈，无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母，通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器，陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

表 21 FID 零件和子组件

说明	部件号 / 数量
M4 × 25 毫米 T20 Torx 螺丝	0515-2712 (3 /pk)
PTFE 排气管 (可选)	19231-21050
收集极组件	G1531-60690
FID/NPD 毛细管色谱柱转换接头	19244-80610
FID/NPD 1/8 英寸填充柱转换接头	19231-80520
FID/NPD 1/4 英寸填充柱转换接头	19231-80530
绝热垫片	19234-60715 (3 /pk)
保温罩组件	19234-60700
用于填充柱转换接头的 1/4 英寸黄铜螺母	5180-4105 (10 /pk)
用于填充柱转换接头的 1/4 英寸聚酰亚胺密封垫圈	5080-8774 (10 /pk)

表 22 用于毛细管可转接接头的喷嘴

喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
毛细管柱	19244-80560	0.29 毫米 (0.011 英寸)	61.5 毫米
高温毛细管 (用于模拟蒸馏)	19244-80620	0.47 毫米 (0.018 英寸)	61.5 毫米
填充喷嘴	18710-20119	0.46 毫米 (0.018 英寸)	63.6 毫米
宽口径填充喷嘴 (与高流失应用程序一同使用)	18789-80070	0.76 毫米 (0.030 英寸)	63.6 毫米

表 23 用于毛细管优化接头的喷嘴

喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
毛细管柱	G1531-80560	0.29 毫米 (0.011 英寸)	48 毫米
高温 (用于模拟蒸馏)	G1531-80620	0.47 毫米 (0.018 英寸)	48 毫米

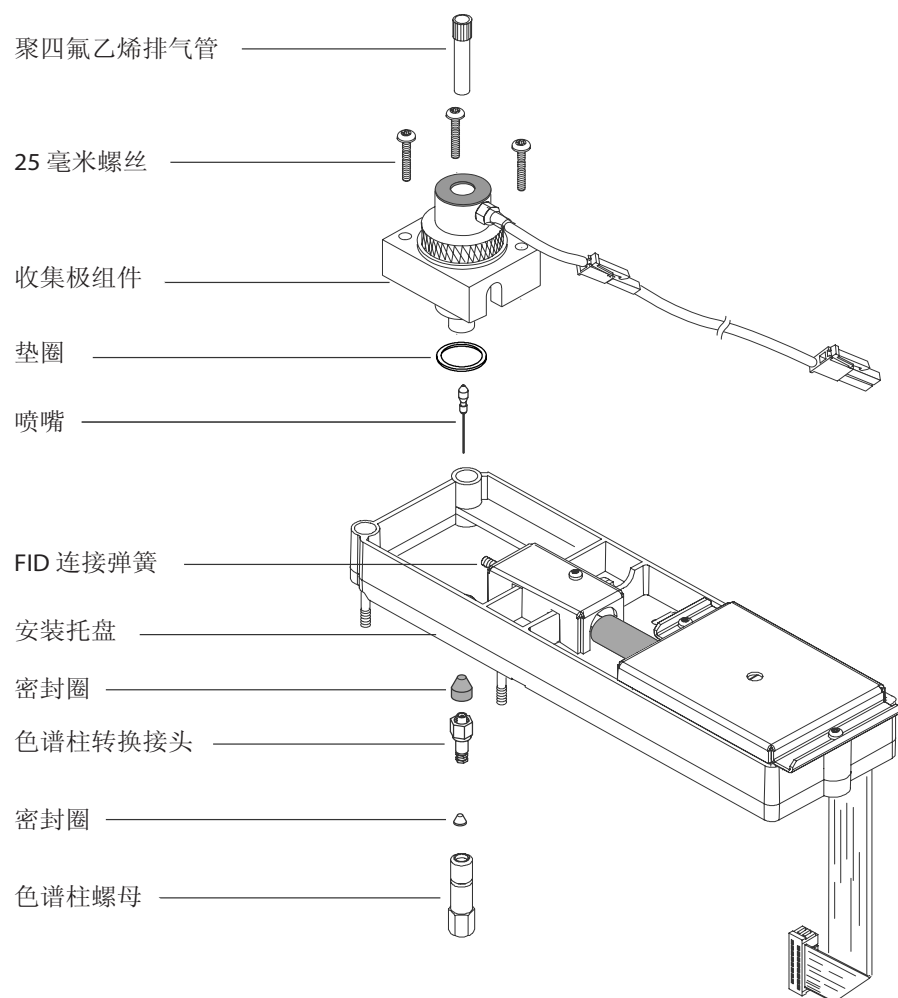
表 24 FID 收集极组件的零件

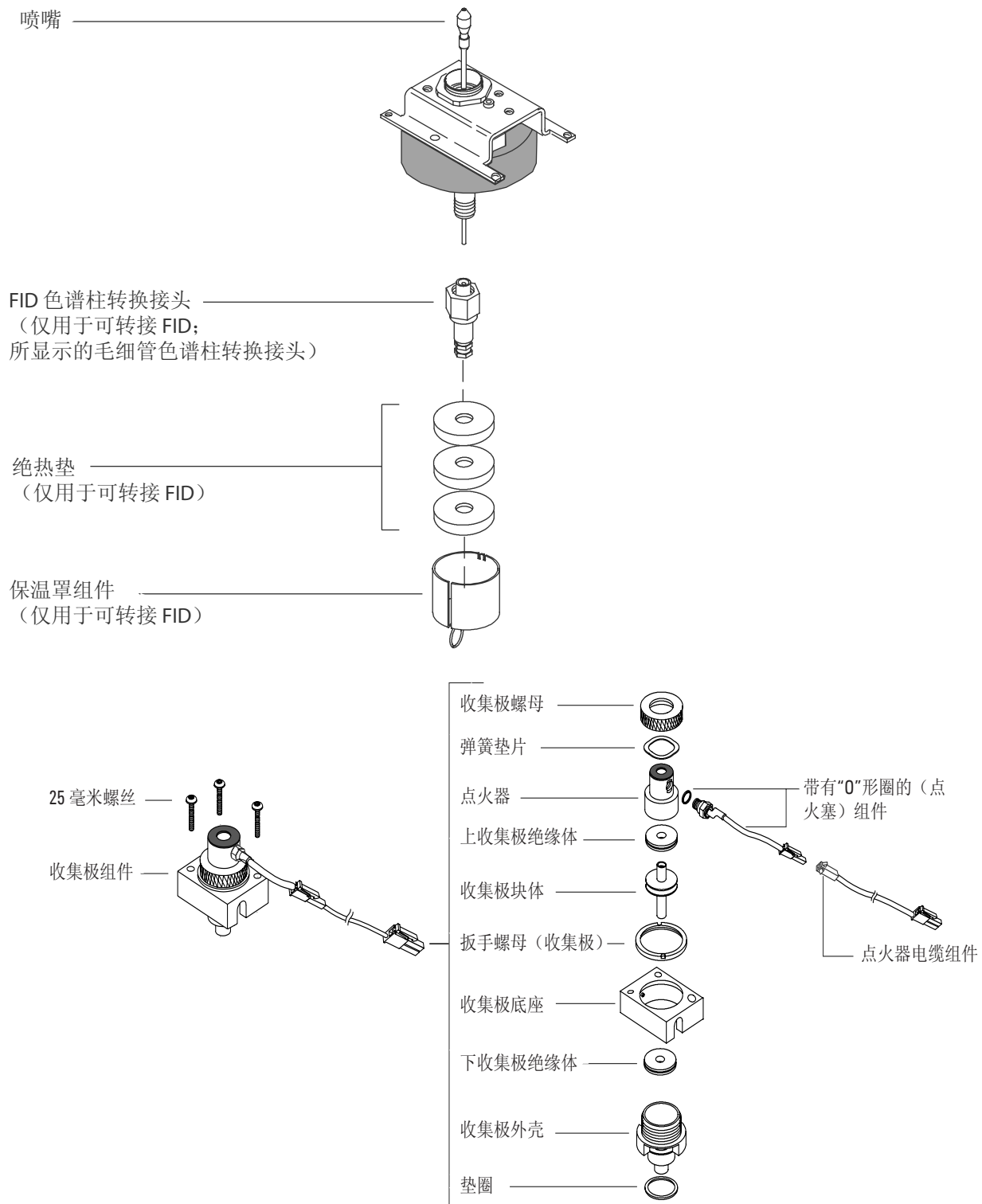
说明	部件号 / 数量
M4 × 25 毫米 T20 Torx 螺丝	0515-2712 (3 /pk)
收集极组件	G1531-60690
收集极螺母	19231-20940

表 24 FID 收集极组件的零件 (续)

说明	部件号 / 数量
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
收集极机体	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
垫片	5180-4165 (12 /pk)
带有 O 形环的点火器 (点火塞) 组件	19231-60680

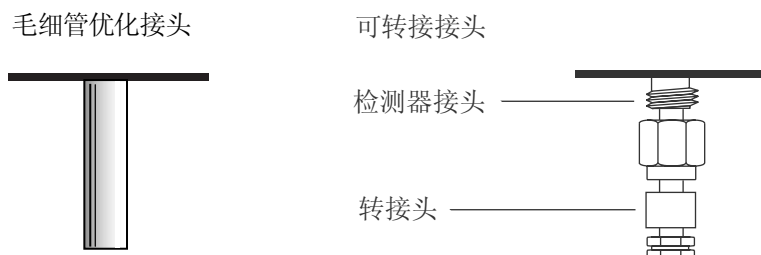
FID 零件分解图





选择 FID 喷嘴

打开柱箱门并找到位于检测器底部的色谱柱接头。找到的色谱柱接头看起来要么是毛细管优化接头，要么是可转接头。



- 在使用中有可能阻塞喷嘴，这时可选用尖端内径更大的喷嘴。
- 当使用具有高柱流失的填充色谱柱时，二氧化硅会阻塞喷嘴。
- 在模拟蒸馏应用程序中，高沸点烃化合物会阻塞喷嘴。

对于毛细管优化接头，请从表 25 中选择喷嘴。

表 25 用于毛细管优化接头的喷嘴

图 1 ID	喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
1	毛细管柱	G1531-80560	0.29 毫米 (0.011 英寸)	48 毫米
2	高温 (用于模拟蒸馏)	G1531-80620	0.47 毫米 (0.018 英寸)	48 毫米



图 1 毛细管最优喷嘴

对于可转接接头，请从表 26 中选择喷嘴。

表 26 用于毛细管可转接接头的喷嘴

图 2 ID	喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
1	毛细管柱	19244-80560	0.29 毫米 (0.011 英寸)	61.5 毫米
2	高温毛细管 (用于模拟蒸馏)	19244-80620	0.47 毫米 (0.018 英寸)	61.5 毫米
3	填充柱	18710-20119	0.46 毫米 (0.018 英寸)	63.6 毫米
4	宽口径填充柱 (与高流失应用程序 一同使用)	18789-80070	0.76 毫米 (0.030 英寸)	63.6 毫米



图 2 毛细管可转接喷嘴

将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 FID

- 1 备齐下列各项：
 - 转接头（请参阅“用于 FID 的消耗品和零件”所在页数 146。）
 - 1/4 英寸黄铜螺母
 - 1/4 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸扳手
 - 9/16 英寸开口扳手
 - 无毛手套
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

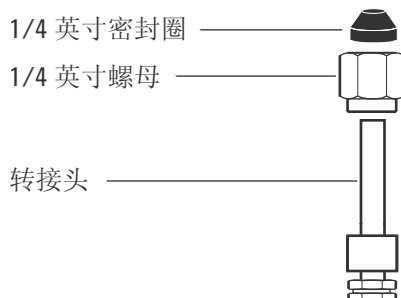
警告

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

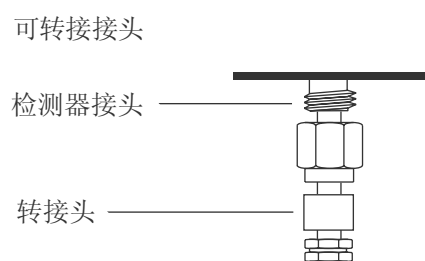
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 为转接头装配螺母和密封垫圈。



- 4 将转接头尽量完全地径直插入至检测器底部。
- 5 将转接头保持在此位置并用手拧紧螺母。



6 再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

将毛细管色谱柱安装到 FID 中

- 1 备齐下列各项（请参见“用于 FID 的消耗品和零件”所在页数 146。）：
 - 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
 - 实验室用薄纸
 - 无毛手套
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

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

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。

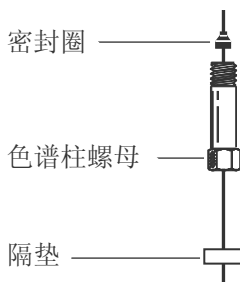
- 3 如果使用可转接的检测器，则需确认转接头已安装。（请参阅“将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 FID”所在页数 153。）



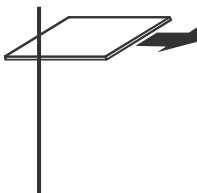
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 4 将隔垫、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



- 5 用玻璃划针盘在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。



- 6 拿稳色谱柱，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。

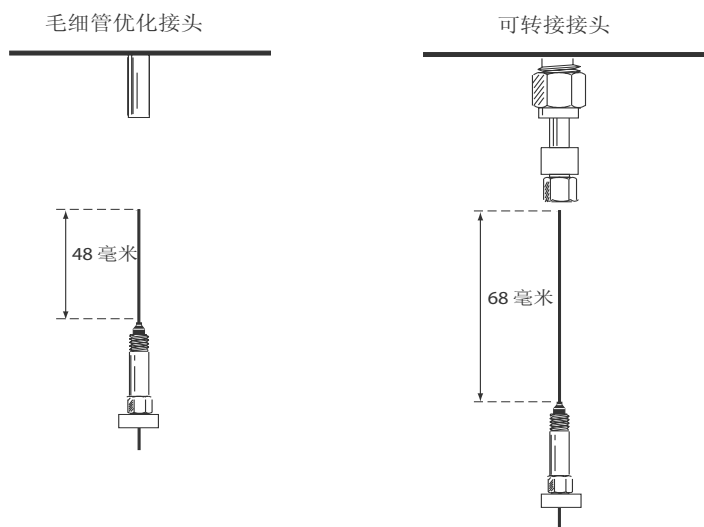


- 7 用在异丙醇中浸湿的纸巾擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
8 安装毛细管色谱柱。

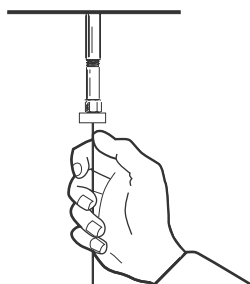
如果色谱柱的内径大于 0.1 毫米：

- a 将色谱柱轻轻插入进样口，直至其底部；切勿强行进一步插入。
- b 用手拧紧色谱柱螺母，然后将色谱柱抽出大约 1 毫米。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

如果色谱柱内径为 0.1 毫米或更小，则色谱柱将伸出密封垫圈达 48 毫米（毛细管最优接头）或 68 毫米（可转接头）。向上滑动隔垫以将色谱柱螺母和密封垫圈保持在此固定位置。



- 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。



更换 FID 收集极组件

1 备齐下列各项：

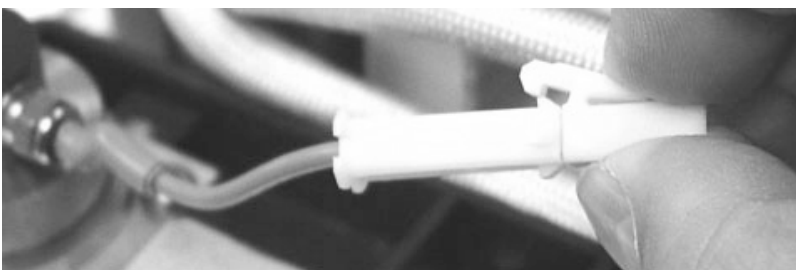
- 新的 FID 收集极组件。（请参阅“用于 FID 的消耗品和零件”所在页数 146。）
- T-20 螺丝刀
- 1/4 英寸螺母螺丝刀
- 镊子
- 无毛手套

小心

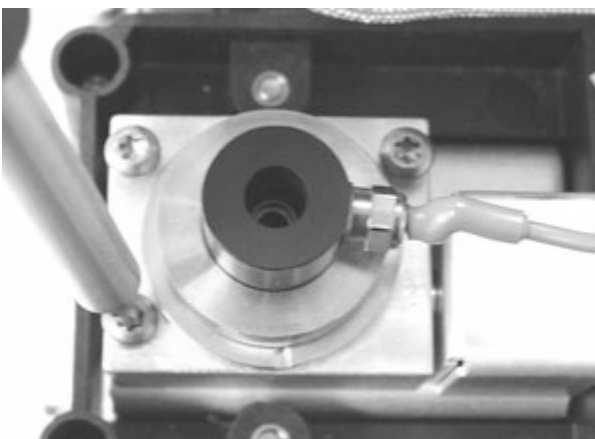
为避免污染 FID，应在拿取收集极组件时佩戴干净无毛的手套。

2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

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。



小心

此步骤用来取出连接杆弹簧。在操作检测器时，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 验证组件：
a 检查 FID 泄漏电流（请参见“检查 FID 泄漏电流”所在页数 171。）
b 检查 FID 基线。（请参见“检查 FID 基线”所在页数 172。）

更换 FID 喷嘴

- 1 备齐下列各项：
 - 备用喷嘴（请参见“选择 FID 喷嘴”所在页数 151。）
 - 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
 - 无毛手套
- 2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

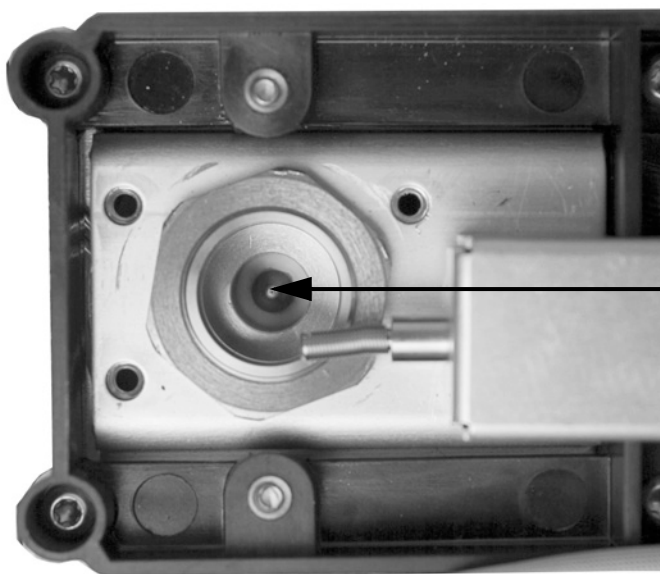
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

- 3 如果已安装毛细管色谱柱，则将它从检测器上取下。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

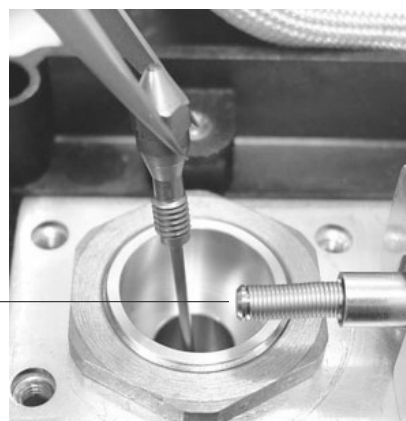
- 4 取下 FID 收集极组件并放在一块清洁的布上。（请参见“更换 FID 收集极组件”所在页数 158。）
- 5 找到外壳里的喷嘴。



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 松开喷嘴，然后用镊子将其取出外壳。



连接杆弹簧

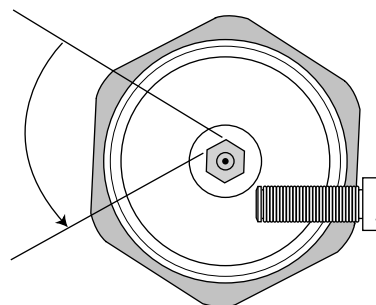
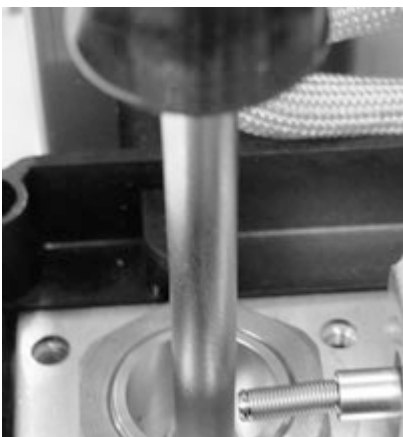
7 用溶剂、棉签和压缩空气或氮气清洁检测器底座空腔。

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、检测器底座或两者同时变形和损坏。扭矩规格为 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 圈是常规起子手柄或喷嘴头的一个面）。



- 10 安装收集极组件。（请参见“更换 FID 收集极组件”所在页数 158。）
- 11 将毛细管色谱柱连接到检测器上。
- 将色谱柱安装到检测器中。（请参见“将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155。）
 - 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。
 - 检查 FID 泄漏电流（请参见“检查 FID 泄漏电流”所在页数 171。）
 - 烘烤检测器。（请参见“烘烤 FID”所在页数 176。）
 - 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。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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。
- 12 检查 FID 基线。（请参见“检查 FID 基线”所在页数 172。）

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零件。

1 备齐下列各项：

- 备用玻璃衬管（请参见“用于 FID 的消耗品和零件”所在页数 146。）
- 备用点火器保险盒
- 两个收集极绝热体
- 收集极
- 弹簧垫片
- 垫片
- T-20 螺丝刀
- 1/4 英寸螺母起子
- 镊子
- 5/16 英寸扳手
- 无毛手套
- 清洁布

小心

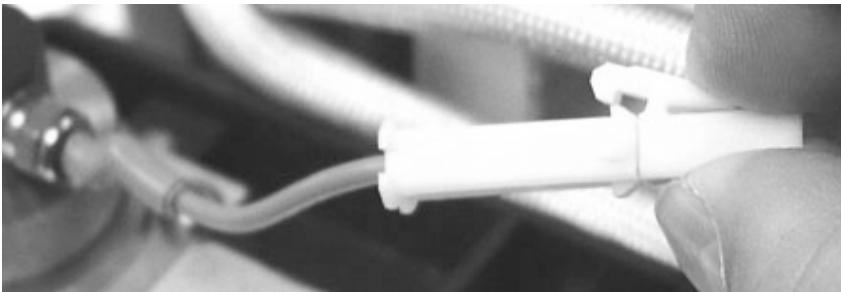
为避免污染 FID，应在拿取收集极组件时佩戴干净无毛的手套。

- #### 2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

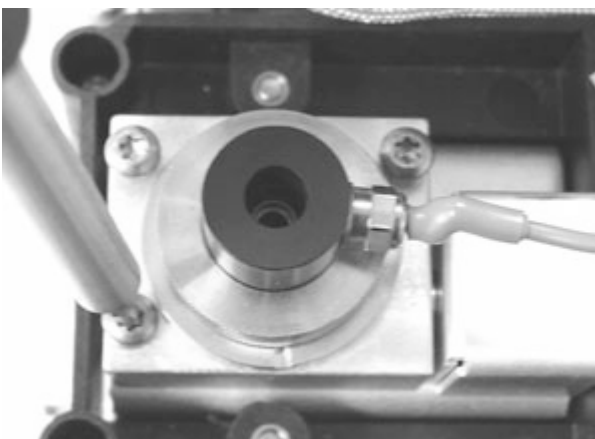
- 3 取下 FID 点火器。
 - a 断开点火器电缆组件。



- b 用扳手松开点火器。



- c 手动逆时针旋动螺母。取下点火器和铜垫片。
- 4 如果仅用 O 形环更换 FID 点火器组件，则跳至步骤 16 对组件进行操作。
- 5 取下固定收集极底座的三个螺丝，放到 FID 热环带上。



小心

此步骤用来取出连接杆弹簧。在操作检测器时，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，从组件底部取下垫片。

- 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垫片。



- 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零件。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。将零件放置一块清洁的布上。



- b** 用镊子取下下绝热体并将零件放置一块清洁的布上。

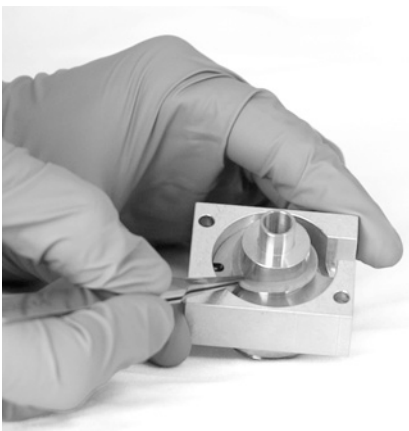


11 如有必要，请从底座上取下收集极外壳。

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 用镊子将新的垫片安装到外壳上，并确保垫片平放于黄铜表面。



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。

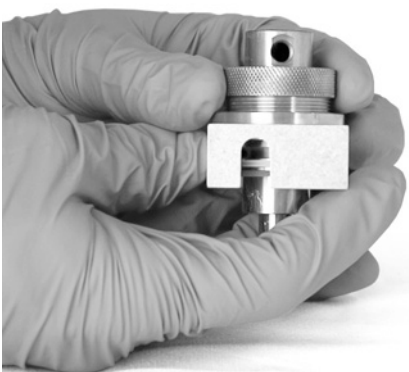


b 将 FID 保险盒插入收集极外壳。

c 将弹簧垫片安装到保险盒上。



- 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。

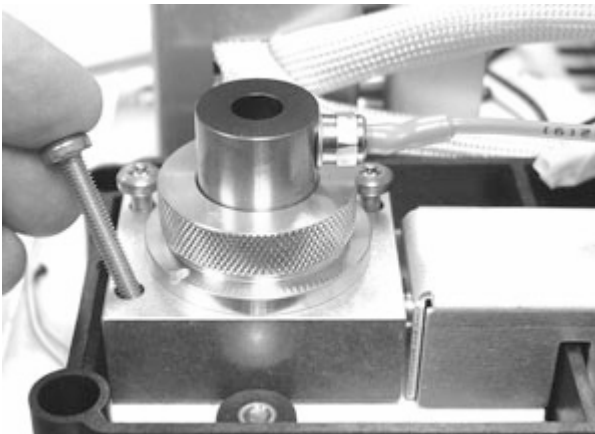


- b** 用扳手拧紧点火器。点火需要一个没有一点灰尘的好电触点。



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 验证组件：

- a** 检查 FID 泄漏电流（请参见“检查 FID 泄漏电流”所在页数 171。）
- b** 烘烤检测器。（请参见“烘烤 FID”所在页数 176。）
- c** 检查 FID 基线。（请参见“检查 FID 基线”所在页数 172。）

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 检查是否已启用 FID 静电计。
- 4 按 **[Front Detector]**（前检测器）或 **[Back Detector]**（后检测器），然后滚至 **Output**（输出）。
- 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 上面零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“烘烤 FID”所在页数 176。）

- 6 点燃火焰。

检查 FID 基线

- 1 在已安装色谱柱的情况下，调用验证方法。
- 2 将柱温设为 35 °C。
- 3 按 **[Front Detector]**（前检测器）或 **[Back Detector]**（后检测器），然后滚至 **Output**（输出）。
- 4 点燃火焰和 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，则系统或载气可能被污染了。如果这些污染物被隔离于检测器中，则烘干 FID。（请参见“烘烤 FID”所在页数 176。）

安装 FID 保温罩组件（仅用于可转接 FID）

- 1 备齐下列各项：
 - 绝热体（请参见“用于 FID 的消耗品和零件”所在页数 146。）
 - 保温罩组件
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

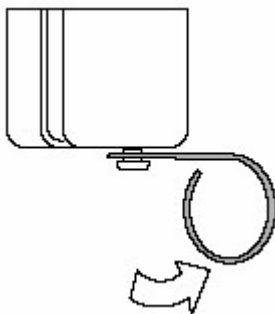
小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 将绝热体装配到保温罩中。将绝热体的槽与保温罩的槽对齐。

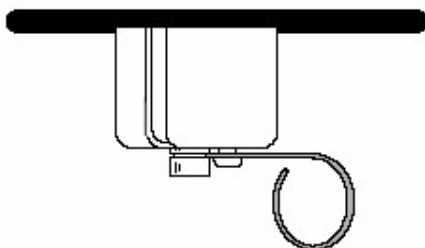
安装保温罩之前，毛细管色谱柱应该连接到检测器上。将填充色谱柱连接到检测器上时，安装保温罩之前需要盖上检测器接头以防止绝热体污染检测器。



- 4 将线弹簧杆推至右侧以开启孔盖。



- 5 已安装色谱柱的情况下，从柱箱内部将色谱柱穿过保温罩中的槽。将保温罩举过检测器接头，这样保温罩将触及柱箱顶部。应该可以看到接头中的凹槽。
- 6 将弹簧放入接头的凹槽内。

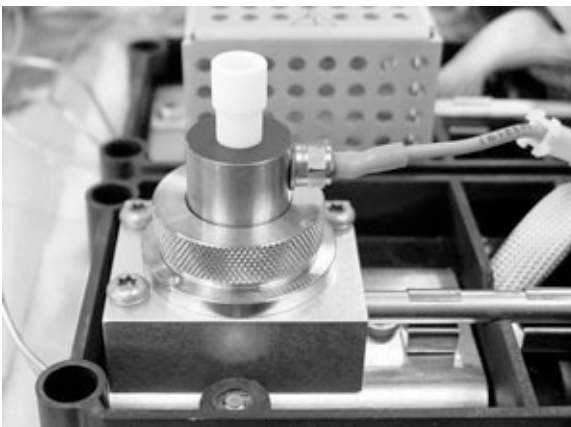


安装可选的 FID PTFE 排气管插件

警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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

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。

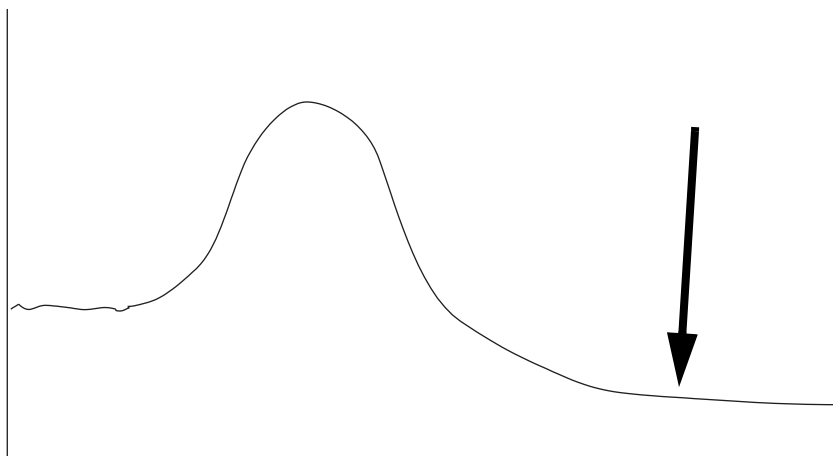
- 1 已安装或未安装色谱柱时都要烘干 FID。如果未安装色谱柱，则备齐下列各项（请参见“用于 FID 的消耗品和零件”所在页数 146）：
 - 毛细管色谱柱转接头（仅用于可转接 FID）
 - 色谱柱螺母
 - 无孔密封垫圈
- 2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

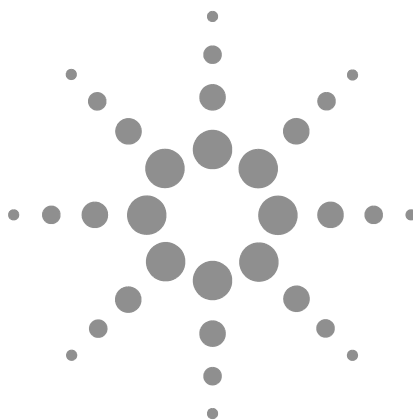
小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 如果已拆下色谱柱，则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。
- 4 将检测器温度设为 350 至 375 °C。
- 5 将流量设置为正常工作值。
- 6 点燃 FID 火焰。
- 7 将柱温设置为 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，清洁系统的基线应该 20 pA。
- 11 如果 FID 中未安装色谱柱，则安装色谱柱。（请参见“将毛细管色谱柱安装到 FID 中”所在页数 155。）



9 维护 TCD

用于 TCD 的消耗品和零件	180
将毛细管色谱柱安装到 TCD 中	182
安装可选的 TCD 毛细管色谱柱转接头	184
安装带可选 TCD 毛细管色谱柱转接头的毛细管色谱柱	185
烘烤去除来自 TCD 的污染物	187



用于 TCD 的消耗品和零件

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)。

标准 TCD 色谱柱部件

表 27 色谱柱连接 TCD 检测器所用的标准零件

色谱柱	说明	单位	部件号
毛细管柱	螺母， 1/8 英寸内径， Swagelok 黄铜	10 /pk	5180-4103
	后密封垫圈，用于 0.1 至 0.53 毫米毛细管色谱柱	10 /pk	5182-3477
	前密封垫圈，用于 0.53 毫米毛细管色谱柱	10 /pk	5182-9673
	前密封垫圈，用于 0.32 毫米毛细管色谱柱	10 /pk	5182-9676
	前密封垫圈，用于 0.1 毫米、 0.2 毫米和 0.25 毫米毛细管色谱柱	10 /pk	5182-9677
	1/8 英寸 Swagelok 堵头		5180-4124
1/4 英寸填充柱	1/4 英寸填充柱转换接头		G1532-20710
	1/8 英寸内径聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈	10 /pk	0100-1332
	螺母， 1/8 英寸内径， 黄铜	10 /pk	5180-4103
	密封垫圈，聚酰亚胺， 1/4 英寸	10 /pk	5080-8774
	1/4 英寸内径管状螺母， 黄铜	10 /pk	5180-4105
	1/8 英寸 Swagelok 堵头		5180-4124
1/8 英寸填充柱	密封垫圈， 1/8 英寸聚酰亚胺 / 石墨	10 /pk	0100-1332
	螺母， 1/8 英寸内径， 黄铜	10 /pk	5180-4103
	1/8 英寸 Swagelok 堵头		5180-4124

可选 TCD 毛细管色谱柱部件

表 28 可选 TCD 毛细管色谱柱转接头部件

说明	单位	部件号
毛细管色谱柱转接头		G1532-80540
密封垫圈，聚酰亚胺， 1/8 英寸	10 /pk	0100-1332
螺母，黄铜， 1/8 英寸	10 /pk	5180-4103

表 29 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈, 无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母, 通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器, 陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

将毛细管色谱柱安装到 TCD 中

1 备齐下列各项：

- 前密封垫圈（请参见“用于 TCD 的消耗品和零件”所在页数 180。）
- 后密封垫圈
- 色谱柱螺母
- 色谱柱切割器
- 7/16 英寸扳手
- 实验室用薄纸
- 无毛手套

2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或进样口可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

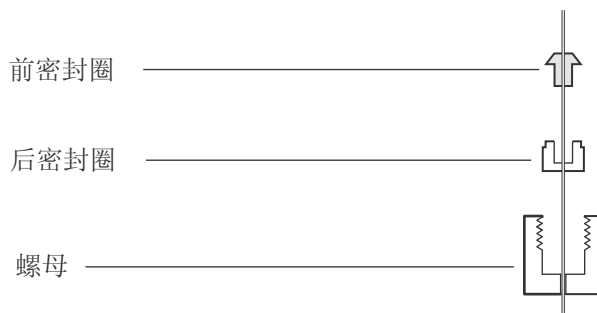
警告

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。

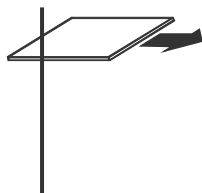
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

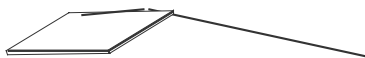
3 将密封垫圈和 1/8 英寸 Swagelok 黄铜螺母组装到色谱柱上。



- 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。



- 5 拿稳色谱柱，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纸巾擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
- 7 将色谱柱插入进样口，直至其底部。
- 8 将色谱柱螺母和密封垫圈沿色谱柱向上滑入检测器，并用手拧紧螺母。
- 9 将色谱柱向外拉出 1 毫米。再用扳手将色谱柱螺母拧紧 1/4 圈，或者拧紧到色谱柱不再移动为止。

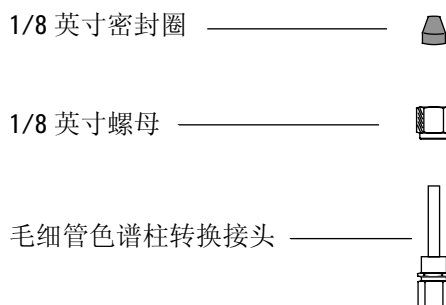
安装可选的 TCD 毛细管色谱柱转接头

- 1 备齐下列各项：
 - 毛细管色谱柱转接头（请参见“用于 TCD 的消耗品和零件”所在页数 180。）
 - 1/4 英寸和 7/16 英寸扳手
 - 1/8 英寸黄铜螺母
 - 1/8 英寸聚酰亚胺密封垫圈
 - 无毛手套
- 2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

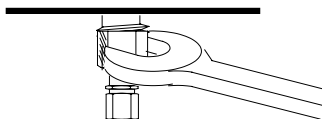
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 将黄铜螺母和密封垫圈组装到毛细管色谱柱转接头上。



- 4 将转接头组件安装到检测器接头中并用手拧紧。再用扳手拧紧。



安装带可选 TCD 毛细管色谱柱转接头的毛细管色谱柱

- 1 备齐下列各项：
 - 密封垫圈（请参阅“用于 TCD 的消耗品和零件”所在页数 180。）
 - 色谱柱切割器
 - 色谱柱螺母
 - 1/4 英寸和 7/16 英寸扳手
 - 无毛手套
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

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。

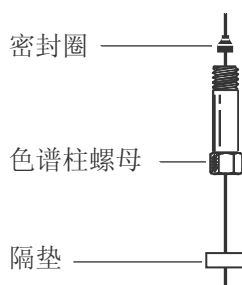
警告

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防护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

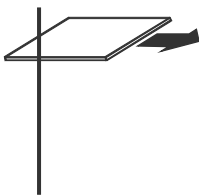
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

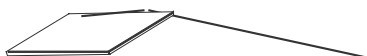
- 3 将隔垫（如果色谱柱内径为 0.1 毫米）（如果色谱柱内径为 0.2 毫米）、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



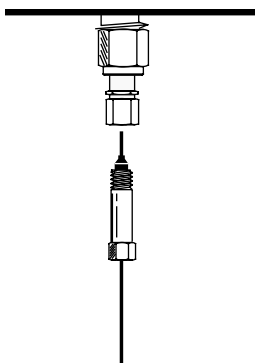
- 4 用玻璃划针盘在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。



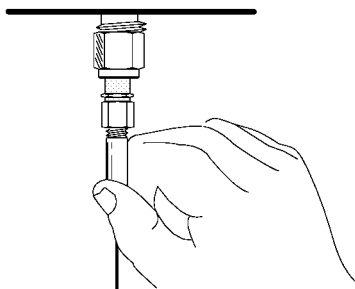
- 5 拿稳色谱柱，对着色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



- 6 用在异丙醇中浸湿的纸巾擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
7 将色谱柱轻轻插入进样口，直至其底部。切勿强行进一步插入。



- 8 将色谱柱螺母和密封垫圈沿色谱柱向上滑入转接头，并用手拧紧螺母。



- 9 将色谱柱向外拉出 1 毫米。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。紧固后的色谱柱应无法移动。

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。请戴上防护手套以免烫伤。

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 将参比气体流速设定在 20 至 30 mL/min 之间。

5 将检测器温度设为 375 °C。

6 在 375 °C 下维持数小时。

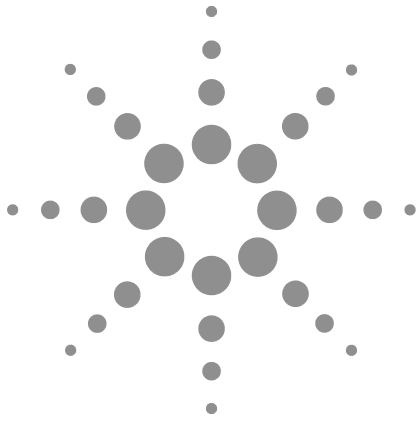
7 如果已拆下色谱柱，则先安装它。（请参见“将毛细管色谱柱安装到 TCD 中”所在页数 182。）

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 μ ECD

有关 镭 CD 的重要安全信息	190
用于 镭 CD 的消耗品和零件	192
镭 CD 零件分解图	194
更换 镭 CD 熔融石英混合衬管和安装尾吹气转接头	195
将毛细管色谱柱连接到 镭 CD 中	198
安装检测器保温罩	200
烘烤 镭 CD	202

本部分介绍微电子捕获检测器 (μ ECD) 的日常维护工作。有关此检测器的重要安全与法规信息, 请参考检测器随机附带的常规信息小手册 (部件号 5961-5664) 和 CD (部件号 G1533-91001)。



有关 μ ECD 的重要安全信息

本 μ ECD 内含镀有镍⁶³（一种放射性同位素）的检测池。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放射线 — 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。

参考本检测器随机附带的安全文档，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退回以进行处理。
- 3 附上一封信件，说明发生此状况时的环境。

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；因此必须将检测池退回以进行更换。

警告

切勿使用溶剂来清洗微电子捕获检测器 (μ 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该微电子捕获检测器 (μ 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。拆下或松动这些螺钉将违反常规许可条款并可能造成安全问题。

在操作 μ ECD 期间：

- 请勿饮食或吸烟。
- 当使用或靠近打开的 μ 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 μ ECD 后用中性的非研磨清洗剂彻底洗手。
- 在不使用 μ ECD 时请盖上进样口和出样口接头。
- 将 μ ECD 排气口连接到通风厨或引出至室外。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。

用于 μ ECD 的消耗品和零件

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 30 μ ECD 的消耗品和零件

说明	部件号 / 数量
熔融石英混合衬管	G2397-20540
尾吹气转接头	G2397-80520
擦拭式 ECD 放射检测工具包	18713-60050
隔热层	19234-60715 (3 /pk)
保温罩组件	19234-60700
螺母, 1/4 英寸 Swagelok 转接头	5180-4105 (10 /pk)
密封垫圈, 掺有石墨的聚酰亚胺, 1/4 英寸	5080-8774 (10 /pk)
毛细管色谱柱堵头	5020-8294

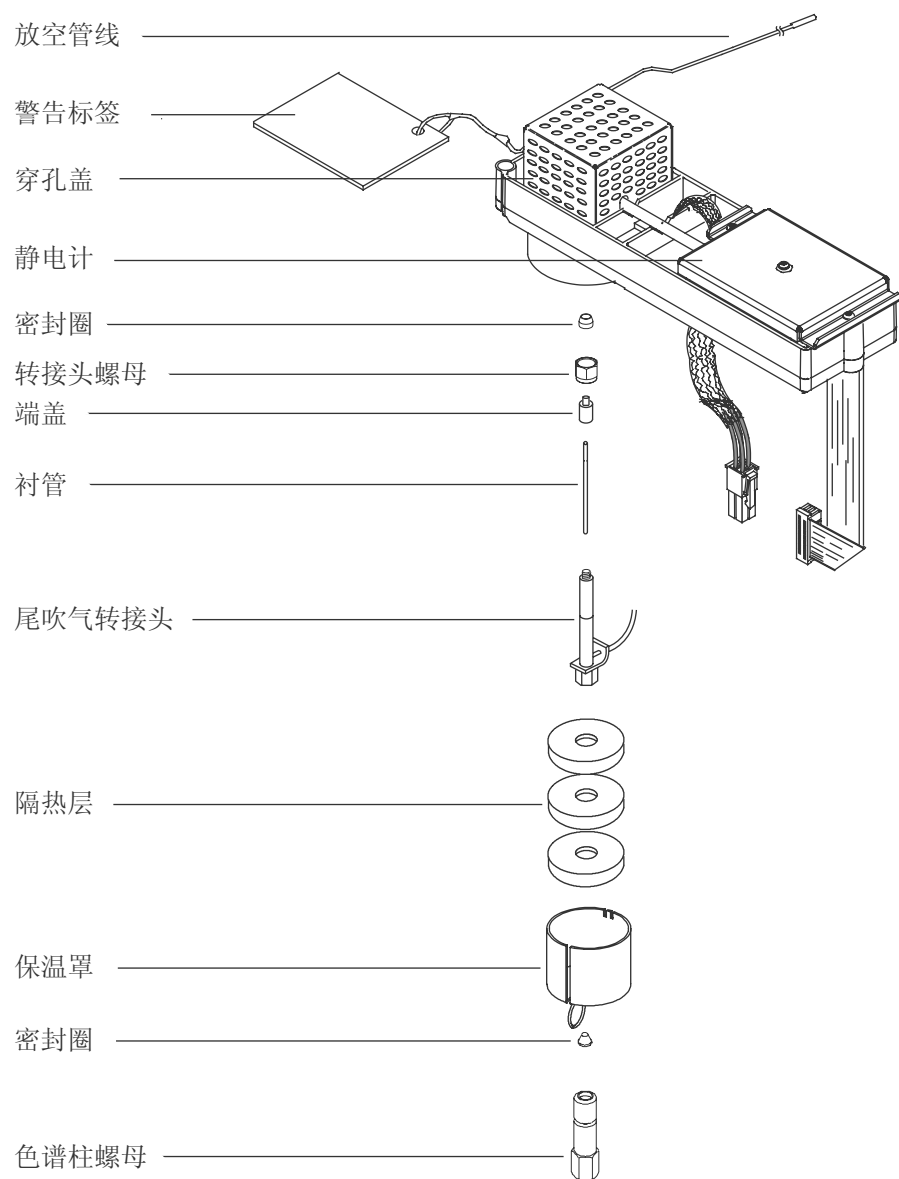
表 31 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292

表 31 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

色谱柱内径 (毫米)	说明	典型用途	部件号 / 数量
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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈, 无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母, 通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器, 陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

μ ECD 零件分解图



更换 μ ECD 熔融石英混合衬管和安装尾吹气转接头

- 1 备齐下列各项：
 - 熔融石英混合衬管（请参见“用于 磁 CD 的消耗品和零件”所在页数 192。）
 - 1/4 英寸 Swagelok 螺母
 - 1/4 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈
 - 9/16 英寸扳手
 - 甲醇
 - 无毛手套
- 2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

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。

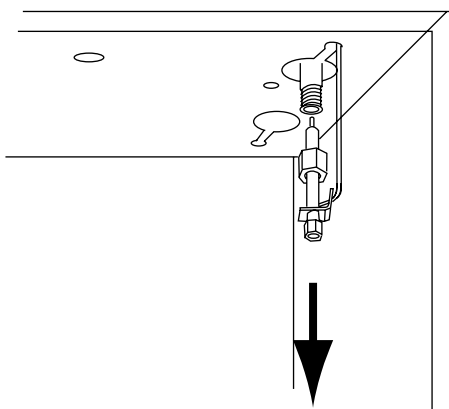
- 3 从检测器基座上取下保温罩。
- 4 从尾吹气转接头上取下色谱柱。

小心

切勿伸缩 / 弯曲尾吹气转接头上的管线，以免其损坏。

- 5 取下尾吹气转接头。
 - a 用扳手旋松转接头螺母，从 μ ECD 上平滑取出尾吹气转接头。取下密封垫圈。

尾吹气转接头仍将和供气管相连接，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。

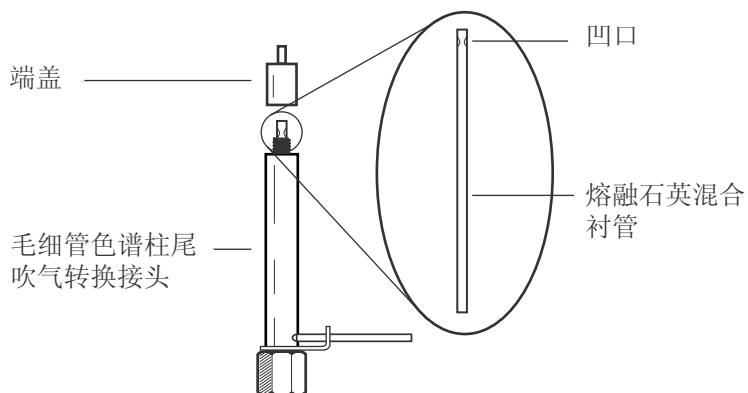


6 旋松并取下转接头端盖。

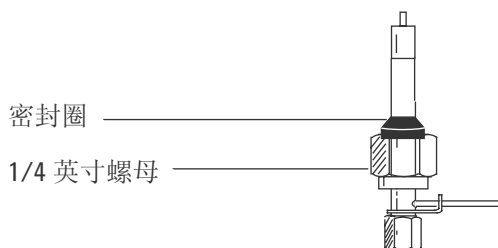
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

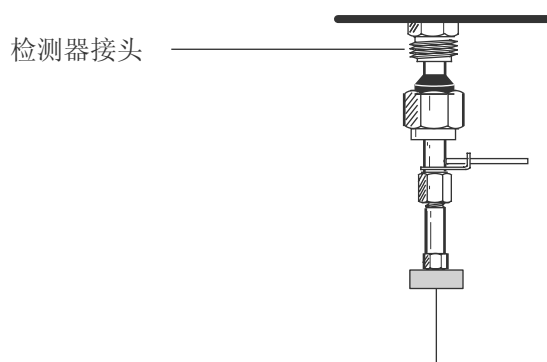
- 7 取下熔融石英混合衬管并检查。如果损坏或沾染了样品或石墨，请将其更换。
- 8 将转接头端盖放入甲醇中，超声波清洗。用甲醇清洗尾吹气转接头的外表面。
- 9 将熔融石英混合衬管安装在尾吹气转接头中，然后安上端盖。熔融石英混合衬管上的凹口必须位于转接头端盖一侧。



10 在尾吹气转接头上放置一个 1/4 英寸 Swagelok 螺母和密封垫圈。

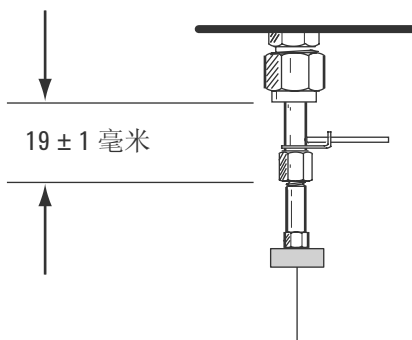


- 11** 将转接头慢慢地径直装入检测器接头。如必要，可以轻摇转接头，以确保转接头自始至终正确安放在检测器接头中。注意不要刮破色谱柱末端。



- 12** 用手拧紧螺母，然后再用 9/16 英寸扳手将其拧紧。

如果转接头安装正确，则 1/4 英寸螺母和转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，则将转接头安装在检测器接头内。



- 13** 连接色谱柱。（请参见“将毛细管色谱柱连接到 仪 CD 中”所在页数 198。）

将毛细管色谱柱连接到 μ ECD 中

1 备齐下列各项：

- 密封垫圈（请参阅“用于 μ ECD 的消耗品和零件”所在页数 192。）
- 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
- 无毛手套

2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

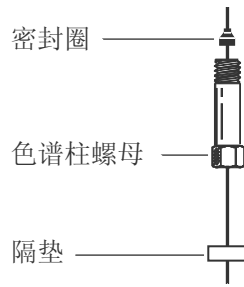
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

3 为进样口做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

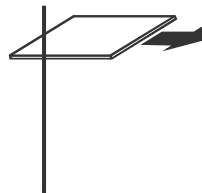
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

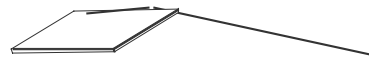
4 将隔垫、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



- 5 用玻璃划针盘在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。



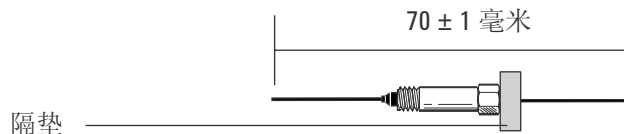
- 6 拿稳色谱柱，对色谱柱切割器（与刻线相对着）将色谱柱末端切割下来。使用放大镜检查切割端，确保其上没有毛刺或锯齿状边缘。



- 7 用在异丙醇中浸湿的纸巾擦拭柱壁，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，然后用一把 5/16 英寸扳手固定住转接头螺母，用另一把 1/4 英寸扳手拧紧色谱柱螺母。

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螺母，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。

安装检测器保温罩

- 1 备齐下列各项：
 - 螺母隔离层（参见“用于 礮 CD 的消耗品和零件”所在页数 192。）
 - 保温罩组件
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

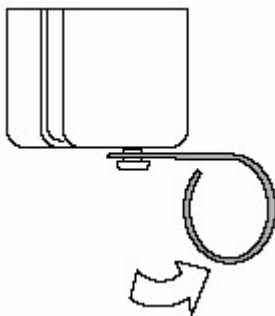
警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 将隔热层安装到保温罩中。令隔热层中的插槽对准保温罩中的插槽。

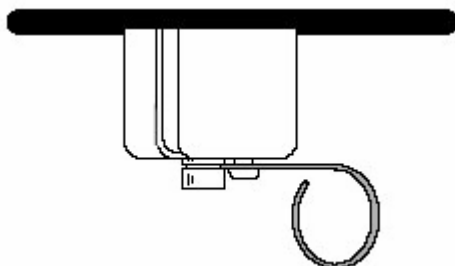


- 4 将线弹簧杆推至右侧以开启孔盖。



- 5 安装上毛细管色谱柱以防检测器被隔热层材料污染，然后将色谱柱平滑插入保温罩插槽，并将保温罩置于尾吹气转接头上。

- 6 向上滑动保温罩，令其接触到柱箱顶部，这时可以看到尾吹气转接头中的凹槽。
- 7 将弹簧放入尾吹气转接头的凹槽内。



烘烤 μ ECD

警告

除加热操作之外，检测器的拆卸和 / 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。痕量的放射性同位素镍 ⁶³ 可以通过其他步骤清除，这种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（见“用于 氘 CD 的消耗品和零件”所在页数 192。）
- 带任意色谱柱密封垫圈的堵头

2 在检测器和柱箱处于正常工作温度的情况下，按 **[Front Det]**（前检测器）或 **[Back Det]**（后检测器）。记录 **Output**（输出）的值，供以后进行比较。

3 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

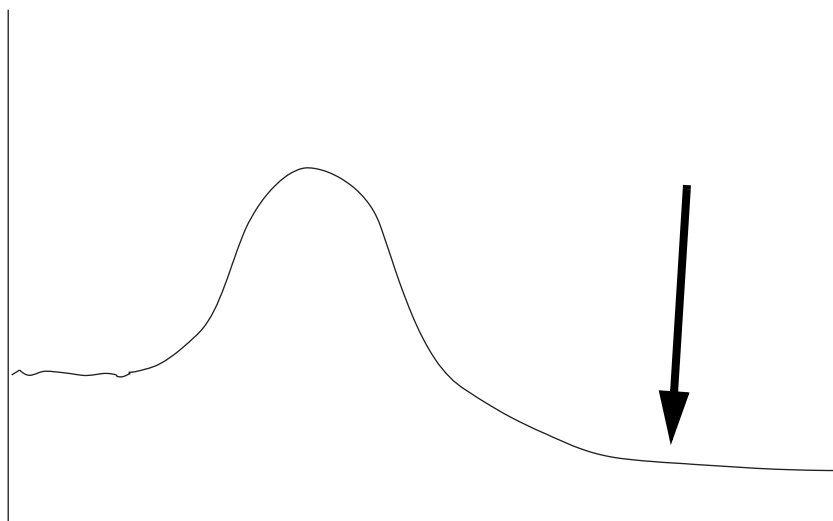
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

4 如果色谱柱最高温度小于 250 °C，则从检测器上取下色谱柱。

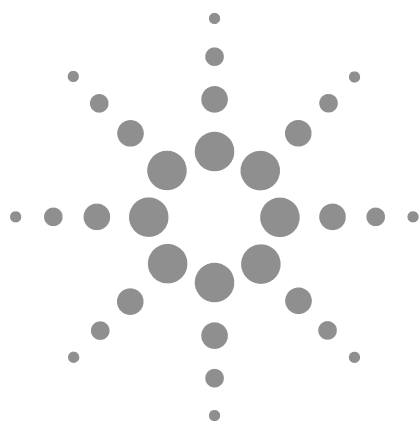
- 5 如果已拆下色谱柱，则用色谱柱螺母和无孔密封垫圈塞住检测器连接口。

维持通过色谱柱的惰性载气流量，或从 GC 上取下色谱柱。

- 6 将 μ ECD 温度设定在 350 至 375 °C 之间，将尾吹气流速设定为 60 mL/min，将柱温设定为 250 °C。如果已拆下色谱柱，则将柱箱关闭以保护色谱柱。
- 7 如果 μ ECD 上已安装了色谱柱，则将柱温设定为 250 °C。如果已拆下色谱柱，则将柱箱关闭以保护色谱柱。
- 8 令热清洗连续进行数小数，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。



- 9 查看控制表上的 μ 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。
- 10 重新安装毛细管色谱柱。
- 11 恢复分析方法。



11 维护 NPD

用于 NPD 的消耗品和零件	206
NPD 零件分解图	209
选择 NPD 喷嘴	210
将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 NPD	212
将毛细管色谱柱连接到 NPD 中	214
更换 NPD 铱珠组件	217
维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴	222
检查 NPD 泄漏电流	228



用于 NPD 的消耗品和零件

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)。

选择喷嘴之前，请参见“选择 NPD 喷嘴”所在页数 210。

表 32 NPD 零件

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
螺丝, M4 x 10 毫米	0515-2495
J 型夹	1400-0015
NPD 陶瓷绝缘工具包 i 上和下“O”形金属圈 i 上和下陶瓷绝缘体	5182-9722
保温罩	19234-60720
NPD 化学试剂盒, 内有 0.65 ppm 偶氮苯、 1000 ppm 正十八烷、1 ppm 溶剂为异辛烷的 马拉硫磷杀虫剂和 3 个安瓿	18789-60060
NPD 上盖支架	G1534-20590
色谱柱转接头 (仅用于可转接 NPD)	
FID/NPD 毛细管色谱柱转接头	19244-80610
1/8 英寸填充柱转换接头	19231-80520
1/4 英寸填充柱转换接头	19231-80530
1/4 英寸填充玻璃柱转换接头	G1532-20710
1/4 英寸色谱柱螺母	5180-4105 (10 /pk)
1/4 英寸聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈	5080-8774 (10 /pk)

表 33 用于毛细管优化接头的喷嘴

喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
带有延长喷嘴的毛细管柱用 喷嘴 (推荐使用)	G1534-80580	0.29 毫米 (0.011 英寸)	51.5 毫米

表 33 用于毛细管优化接头的喷嘴（续）

喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
毛细管柱用喷嘴	G1531-80560	0.29 毫米 (0.011 英寸)	43 毫米
毛细管柱用高温喷嘴	G1531-80620	0.47 毫米 (0.018 英寸)	43 毫米

表 34 用于可转接接头的喷嘴

喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
带有延长喷嘴的毛细管柱用喷嘴 (推荐使用)	G1534-80590	0.29 毫米 (0.11 英寸)	70.5 毫米
毛细管柱用喷嘴	19244-80560	0.29 毫米 (0.011 英寸)	61.5 毫米
毛细管柱用高温喷嘴	19244-80620	0.47 毫米 (0.018 英寸)	61.5 毫米
填充柱用喷嘴	18710-20119	0.46 毫米 (0.018 英寸)	63.6 毫米

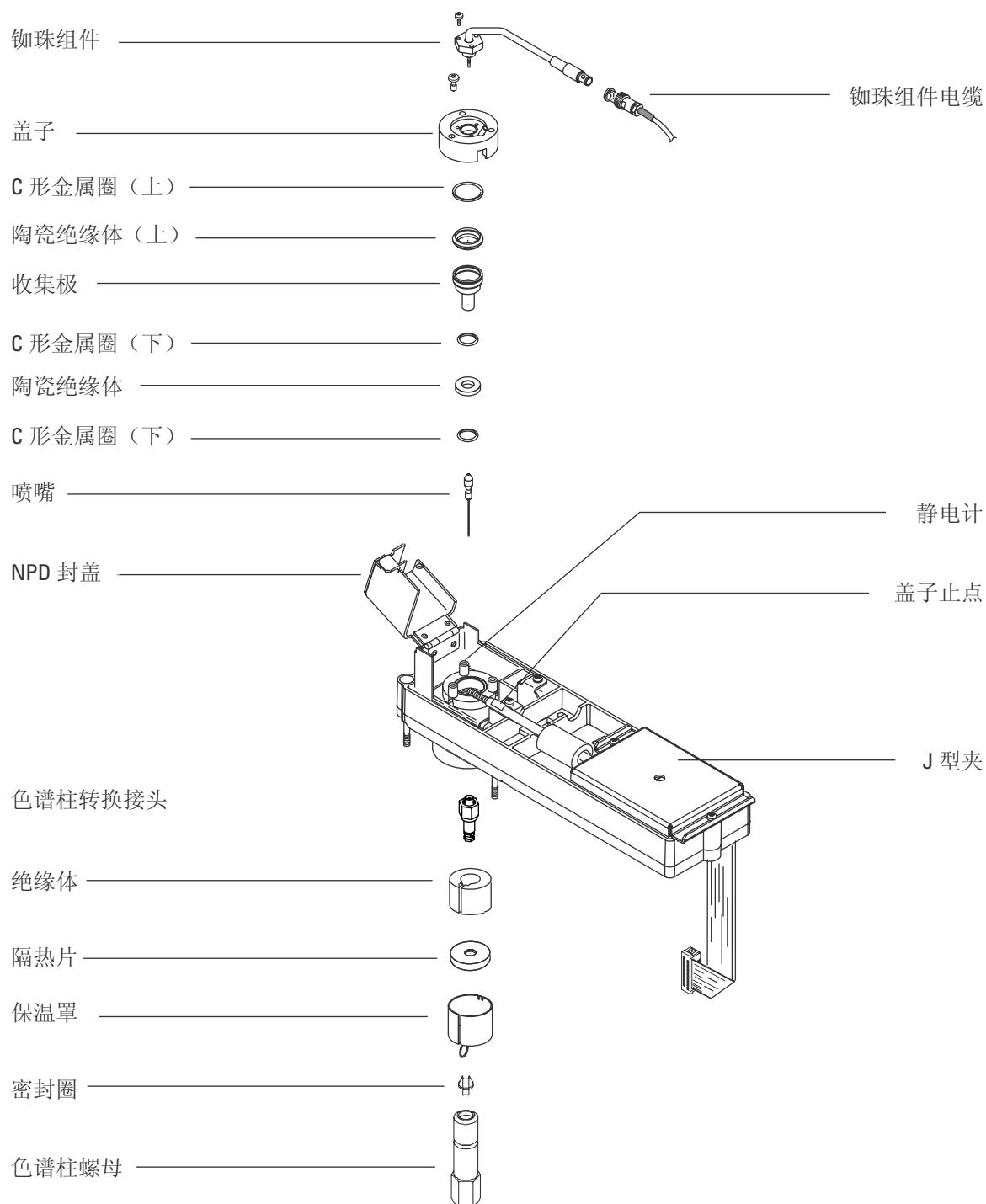
表 35 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)

表 35 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

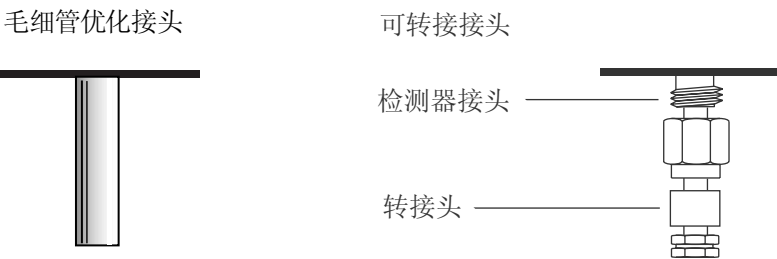
色谱柱内径 (毫米)	说明	典型用途	部件号 / 数量
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
0.100 和 0.200	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石墨, 0.37 毫米内径	0.1 毫米和 0.2 毫米的毛细管色谱柱	5062-3516 (10/pk)
	密封垫圈, 聚酰亚胺 / 石墨, 0.4 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米和 0.25 毫米的毛细管色谱柱	5181-3323 (10/pk)
	密封垫圈, 石墨, 0.5 毫米内径	0.1 毫米、0.2 毫米、0.25 毫米和 0.32 毫米的毛细管色谱柱	5080-8853 (10/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈, 无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母, 通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器, 陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

NPD 零件分解图



选择 NPD 喷嘴

打开柱箱门并找到位于检测器底部的色谱柱接头。找到的色谱柱接头看起来要么是毛细管优化接头，要么是可转接头。



- 在使用中有可能阻塞喷嘴，这时可选用尖端内径更大的喷嘴。
- 当使用具有高柱流失的填充色谱柱时，二氧化硅会阻塞喷嘴。

对于毛细管优化接头，请从表 36 中选择一个。

表 36 用于毛细管优化接头的喷嘴

图 3 ID	喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
1	带有延长喷嘴的毛细管柱用喷嘴 (推荐使用)	G1534-80580	0.29 毫米 (0.011 英寸)	51.5 毫米
2	毛细管柱用喷嘴	G1531-80560	0.29 毫米 (0.011 英寸)	43 毫米
3	毛细管柱用高温喷嘴	G1531-80620	0.47 毫米 (0.018 英寸)	43 毫米



图 3 毛细管最优 NPD 喷嘴

对于可转接接头，请从表 37 中选择一个。

表 37 用于可转接接头的喷嘴

图 4 ID	喷嘴类型	部件号	喷嘴尖端内径	长度
1	带有延长喷嘴的毛细管柱用喷嘴（推荐使用）	G1534-80590	0.29 毫米（0.11 英寸）	70.5 毫米
2	毛细管柱用喷嘴	19244-80560	0.29 毫米（0.011 英寸）	61.5 毫米
3	毛细管柱用高温喷嘴	19244-80620	0.47 毫米（0.018 英寸）	61.5 毫米
4	填充柱用喷嘴	18710-20119	0.46 毫米（0.018 英寸）	63.6 毫米



图 4 可转接 NPD 喷嘴

将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 NPD

- 1 备齐下列各项：
 - 转接头（请参阅“用于 NPD 的消耗品和零件”所在页数 206。）
 - 1/4 英寸螺母
 - 1/4 英寸密封垫圈
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸扳手
 - 9/16 英寸开口扳手
 - 无毛手套
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

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

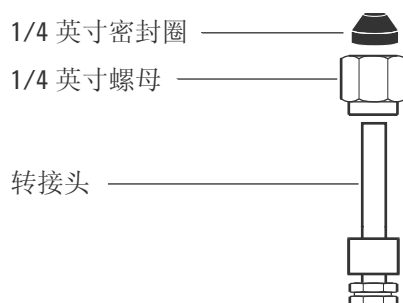
警告

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

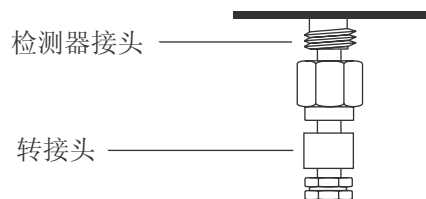
应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 为转接头装配一个黄铜螺母和一个聚酰亚胺 / 石墨密封垫圈。



- 4 将转接头尽量完全地径直插入至检测器底部。
- 5 将转接头保持在此位置并用手拧紧螺母。

可转接头



- 6 再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

将毛细管色谱柱连接到 NPD 中

1 备齐下列各项：

- 色谱柱
- 密封垫圈（请参见“用于 NPD 的消耗品和零件”所在页数 206。）
- 色谱柱螺母
- 色谱柱切割器
- 1/4 英寸开口扳手
- 隔垫
- 异丙醇
- 实验室用薄纸
- 无毛手套

2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

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

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。

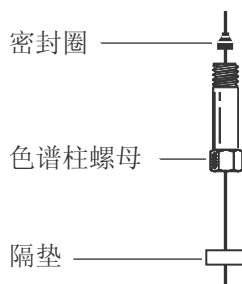
3 如果使用可转接的检测器，则需确认转接头已安装。请参见“将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 NPD”所在页数 212。）



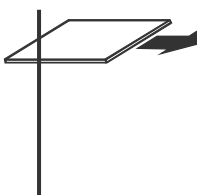
小心

应佩戴干净无麻的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

4 将隔垫、毛细管色谱柱螺母和密封垫圈安装到色谱柱上。



- 5 用玻璃划针盘在色谱柱上刻线。刻线必须同色谱柱垂直以确保断面整齐。



- 6 拿稳色谱柱，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。

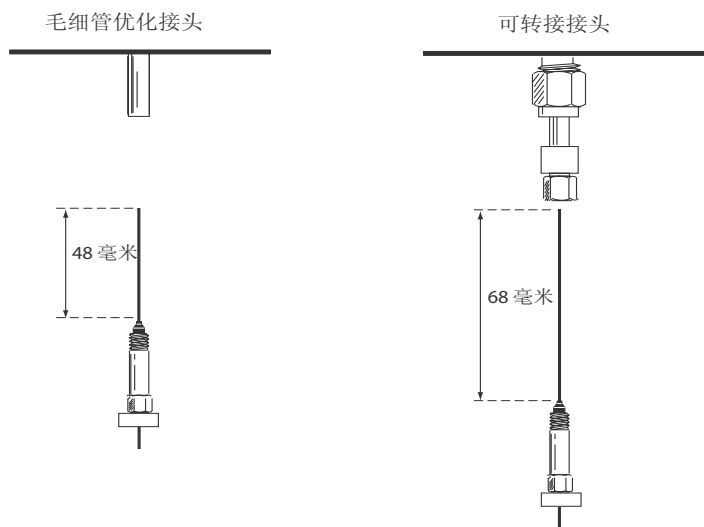


- 7 用在异丙醇中浸湿的纸巾擦拭柱壁，擦去指纹和灰尘。
8 安装毛细管色谱柱。

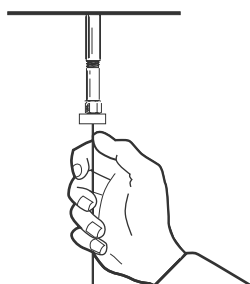
如果色谱柱的内径大于 0.1 毫米：

- a 将色谱柱轻轻插入进样口，直至其底部；切勿强行进一步插入。
- b 用手拧紧色谱柱螺母，然后将色谱柱抽出大约 1 毫米。再用扳手将螺母拧紧 1/4 圈。

如果色谱柱内径为 0.1 毫米或更小，则色谱柱将伸出密封垫圈达 48 毫米（毛细管优化接头）或 68 毫米（可转接接头）。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。



更换 NPD 铷珠组件

- 1 备齐下列各项：
 - 备用 NPD 铷珠组件。（请参见“用于 NPD 的消耗品和零件”所在页数 206。）
 - 无毛手套
 - T-10 螺丝刀

小心

陶瓷珠易碎。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 将 NPD 铷珠电压 (bead voltage) 设置为 **0.0**。（不要将其设置为 **关闭**。）Agilent 数据系统的用户必须使用键盘设置电压。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。将电压设置为 **0.0** 之后，请保存数据系统的方法并关闭仪器会话。
- 3 将**调整补偿值** (Adjust Offset) 设置为**关闭**。
- 4 将检测器冷却至 60 °C 或更低。打开所有气流阀。要使检测器冷却更快，则升起 GC 检测器外壳并打开装有铰链的 NPD 盖板。
- 5 取下 GC 检测器顶盖。

警告

电子设备顶盖打开时存在电击风险。

- 6 卸下该电子设备的顶盖。
- 7 触摸任一检测器零件之前，请带上无毛手套。

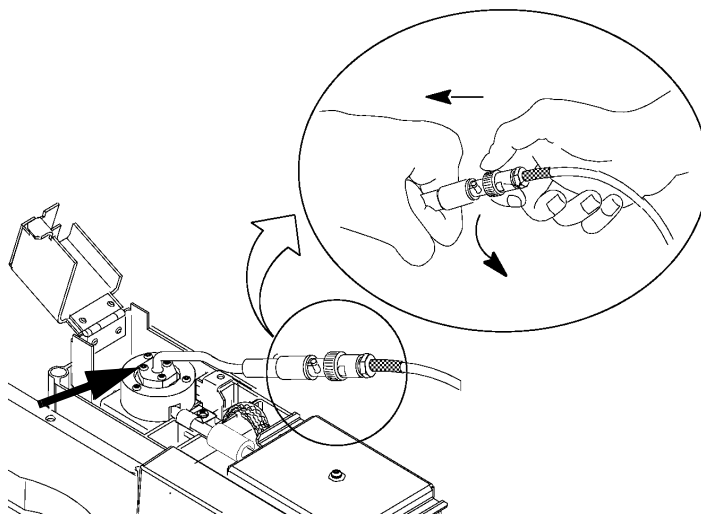
警告

小心！柱箱或检测器接头可能很热，会造成烫伤。

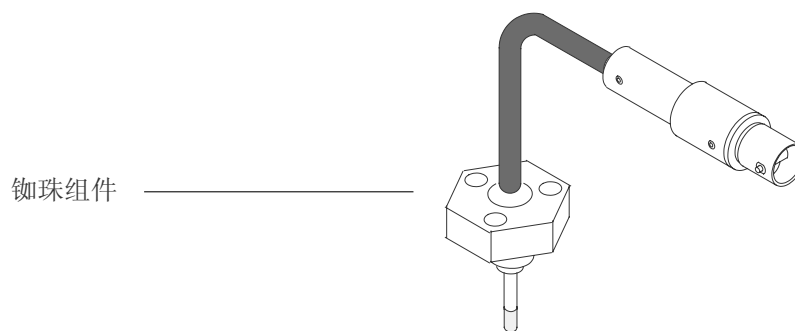
小心

应佩戴干净无麻的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

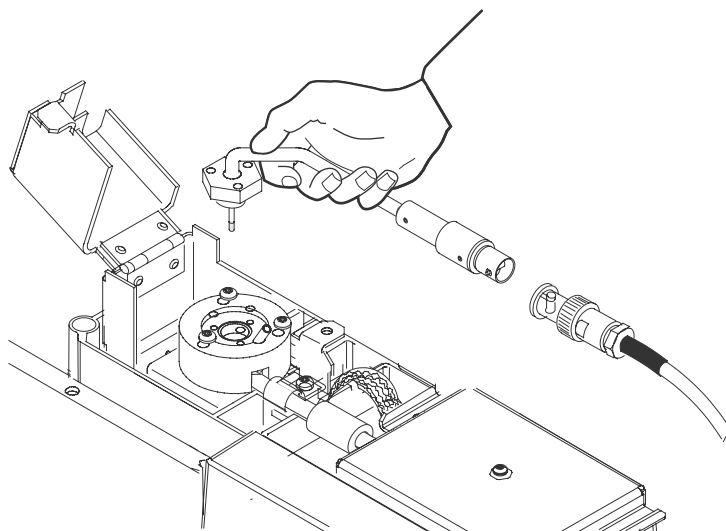
- 8 旋转环以断开铷珠组件电缆。推并旋转锁，这样按钮将向上滑入槽中，然后拉开电缆端。



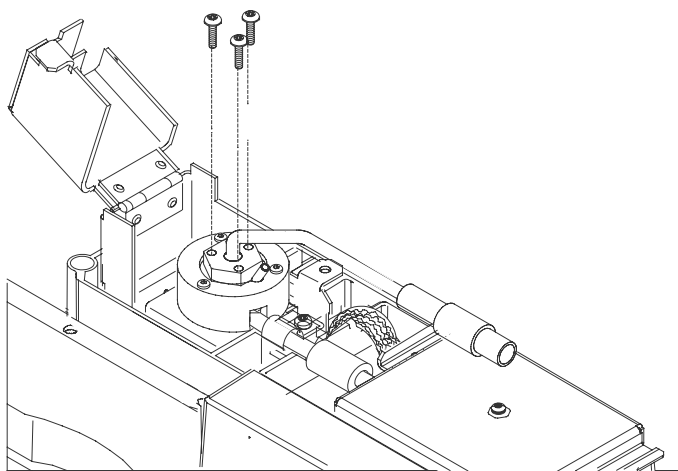
- 9 从铷珠组件上取下 3 个 T-10 梅花螺丝。



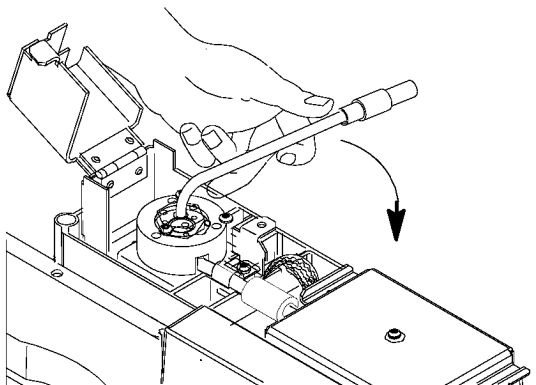
- 10 轻轻地提起并取下旧的铷珠组件。避免碰撞收集极边上的铷珠。



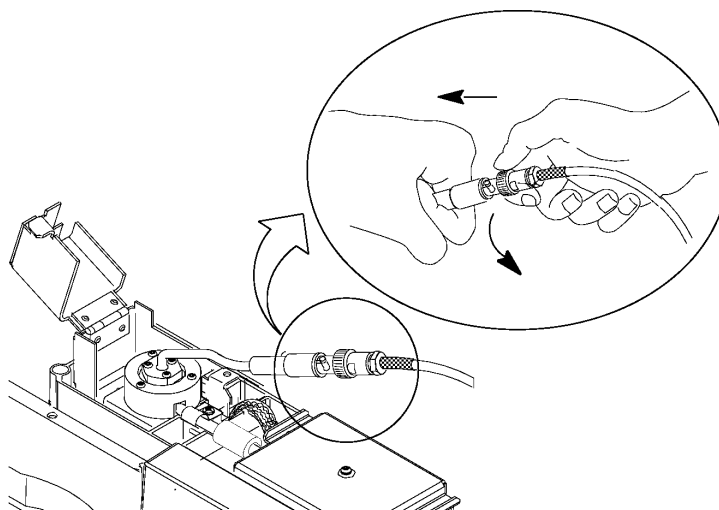
- 11 取下盖住新铷珠的保护端盖。
- 12 将新铷珠组件安装到 NPD 盖子上。注意不要碰撞盖子或收集极边上的铷珠。
- 13 更换螺丝。用手拧紧第一个螺丝；把剩下的螺丝拧得一般紧，然后完全拧紧第一个螺丝。不要将螺丝拧得过紧。



- 14 小心地将铷珠组件电缆弯折 90°。



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。



16 盖上 NPD 外壳，安装 GC 检测器顶盖并盖上电子部件顶盖。必须关闭所有的外盖以使 NPD 基线比较稳定。

17 将 NPD 载气流恢复为正常工作值。

18 打开所有载气之后，将检测器加热至 150 °C 并持续大约 15 分钟，然后将温度升至 250 °C 并持续 15 分钟。

19 将温度升至工作值（推荐为 310 至 320 °C）。留 15 分钟进行平衡。

20 检查 NPD 泄漏电流（请参见“检查 NPD 泄漏电流”所在页数 228。）如果大于 2.0 pA，请确认铷珠的安装或参见《6890 基本故障排除手册》。

21 如果使用 Agilent 数据系统，则将其连接至仪器。

22 恢复分析方法。请确认检测器中的氢气、空气和尾吹气流速。

- 23 将平衡时间 (equilibration time) 设置为 **0.0**。开始**调整补偿值** (Adjust Offset) 过程。在**目标补偿值** (Target Offset) 字段中输入所需的补偿值。默认补偿值为 30 pA；25 至 30 pA 的补偿值对大部分应用程序来说已足够。更高的补偿值可能会缩短铱珠寿命。

维护 NPD 收集极、陶瓷绝缘体和喷嘴

更换喷嘴时，总是要安装新收集极、陶瓷绝缘体和 C 形金属环。

更换收集极时，Agilent 建议更换陶瓷绝缘体和 C 形金属环。

1 备齐下列各项：

- NPD 陶瓷绝缘工具包（请参见“用于 NPD 的消耗品和零件”所在页数 206。）
- 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（请参见“选择 NPD 喷嘴”所在页数 210）
- 无毛手套
- 已压缩和净化的干燥空气或氮气

小心

陶瓷珠易碎。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 将铷珠电压 (bead voltage) 设置为 **0.0**，并将**调整补偿值 (Adjust Offset)** 设置为**关闭**。
- 3 检查并记下 NPD 泄漏电流以供参考。（请参见“检查 NPD 泄漏电流”所在页数 228。）
- 4 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

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。（请参见“更换 NPD 铷珠组件”所在页数 217。）

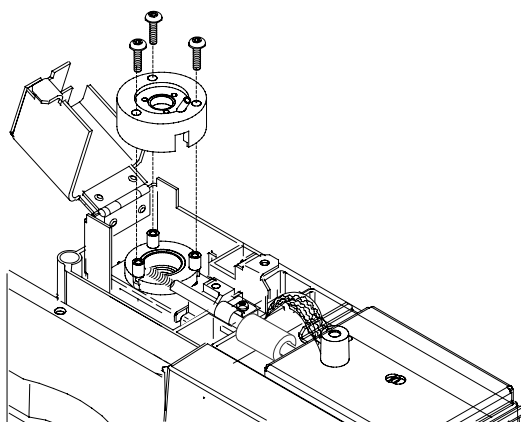
小心

此步骤用来取出连接杆弹簧。在操作检测器时，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。

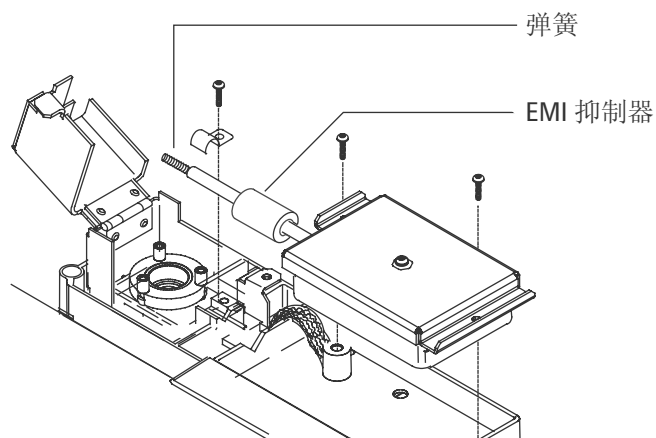
小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 6 旋下固定盖子的螺丝，并取下盖子。C 形金属圈（上）和陶瓷绝缘体（上）可能附连着盖子。



- 7 旋下固定静电计和静电计连接杆的螺丝。



- 8 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。
- 9 如果大的“O”形金属环和陶瓷绝缘体（上）没有连接在盖子上，则将它们取下。

- 10 取下收集极。如果检测器在很高的温度下运作，则收集极零件可能粘在检测器中。轻轻地推并扭动零件以破坏密封垫。

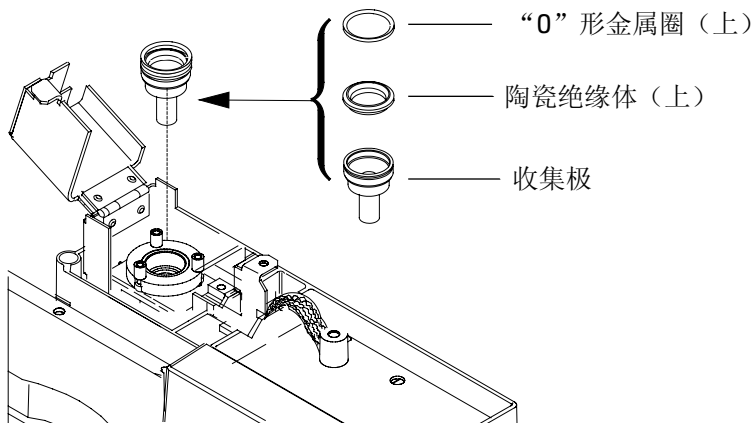


图5 NPD 收集极、陶瓷绝缘体（上）和“O”形金属环（上）

- 11 用镊子取出陶瓷绝缘体（下）和收集极上下的两个“O”形金属环。如果这些零件粘在一起，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缘体上面，哪一个位于下面。零件必须被重新组装在同一方向。

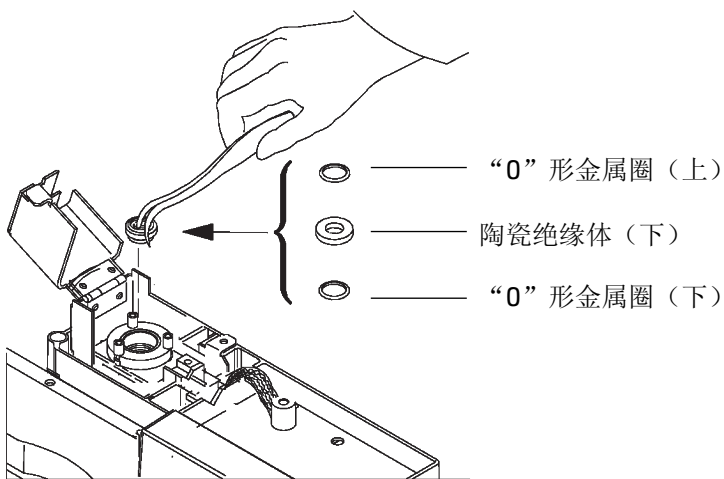
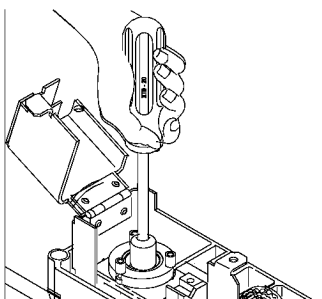


图6 NPD 陶瓷绝缘体（下）和“O”形金属环

- 12 如果不更换喷嘴，则跳至步骤 19。
13 将色谱柱从检测器上取下。
14 用螺母起子松开喷嘴。



15 将喷嘴径直地拉出检测器。如有必要，可以用镊子。

小心

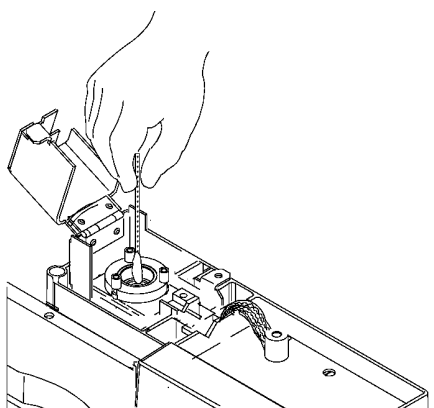
可转接 NPD 喷嘴长于毛细管色谱柱优化 NPD 延长喷嘴，因此切勿将其安装在毛细管色谱柱优化检测器上。

16 将喷嘴放入检测器中。

17 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。

18 将色谱柱连接到检测器上。（请参见“将毛细管色谱柱转接头连接到可转接 NPD”所在页数 212。）

19 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。

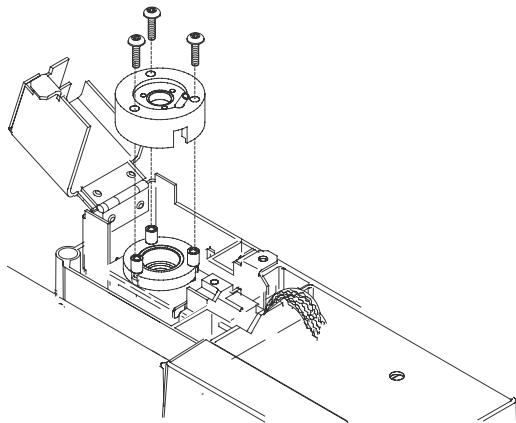


20 安装“O”形金属圈（下）、陶瓷绝缘体（下）和“O”形金属圈（上）。请参阅图 5。

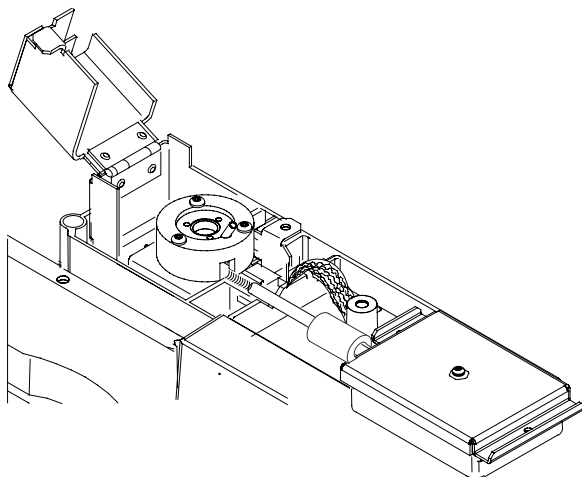
21 安装收集极。

22 安装陶瓷绝缘体（上）和收集极上面的 C 形金属圈（上）。请参阅图 6。

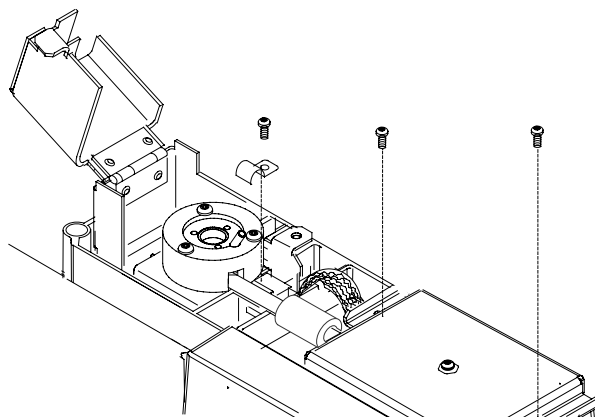
- 23** 安装顶盖，确保 NPD 上盖支架插入其插槽中。拧紧每个螺丝时要保持盖子水平直至螺丝触及盖子。拧紧各个螺丝，注意使螺丝受力均匀，每次拧紧 1/2 圈直至拧紧。切勿拧得太紧。



- 24** 将静电计连接杆滑进盖上的插槽，并将静电计放入安装样品盘中。小心不要触及或弯曲弹簧。



- 25** 安装 J 型夹和螺丝以将静电计固定在样品盘上。



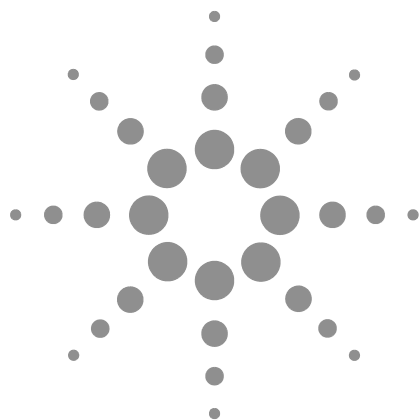
- 26** 安装铷珠组件并恢复正常操作条件。（请参见“更换 NPD 铷珠组件”所在页数 217。）（除非更换铷珠计数器，否则不要重置铷珠计数器。）

安装新收集极零件之后，NPD 泄漏电流应该更低。（请参见“检查 NPD 泄漏电流”所在页数 228。）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）和流失情况。

检查 NPD 泄漏电流

- 1 调用分析方法。
- 2 将 **NPD 调整补偿值** (Adjust Offset) 设置为 **关闭**，并将 **铷珠电压** (bead voltage) 设置为 **0.00 V**。
 - 使 NPD 处于操作温度
 - 打开或关闭载气流
- 3 按 **[Front Detector]** (前检测器) 或 **[Back Detector]** (后检测器)，然后滚动至 **Output** (输出)。
- 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 2.0pA 说明有问题。



12 维护 FPD

用于 FPD 的消耗品和零件	230
FPD 零件分解图	232
将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中	233
将毛细管色谱柱连接到 FPD	235
更换 FPD 波长过滤器	237
取下 FPD 放空管	240
更换 FPD 点火器	242
安装 FPD 放空管和外壳	244



用于 FPD 的消耗品和零件

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 38 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
铝制放空管	19256-60700
不锈钢放空管	19256-20705
聚酰亚胺密封垫圈, 1/4 英寸内径	0100-1061
点火器更换组件包 • “O” 形圈 • 隔离垫片 • 点火塞	19256-60800
T-10 螺丝, M3 x 66 毫米	0515-0680
套环	19256-20690
毛细管色谱柱转接头螺母	19256-21150
毛细管色谱柱转接头底座	19256-21140
1/4 英寸填充转接头	G1532-20710
色谱柱长测量工具	19256-80640
用于固定光电倍增管的弹簧	1460-1160
1/8 英寸填充柱转接头螺母	0100-0057
用于填充转接头的 1/8 英寸聚酰亚胺密封垫圈	0100-1332

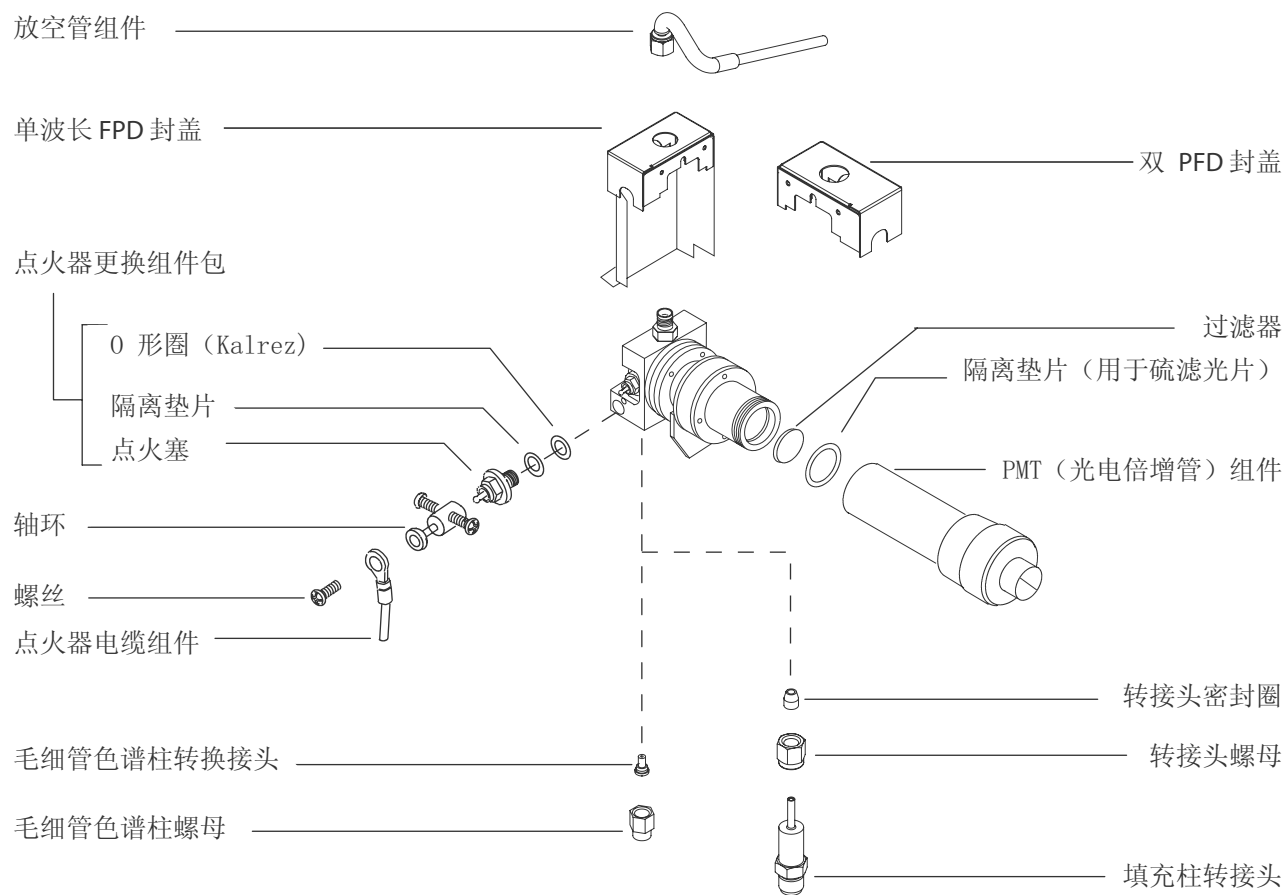
表 39 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.53 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8293

表 39 用于毛细管色谱柱的螺母、密封垫圈和部件

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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	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/pk)
	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/pk)
	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/pk)
	手紧色谱柱螺母 (0.100 毫米到 0.320 毫米的色谱柱)	将色谱柱连接到进样口或检测器	5020-8292
通用备件	密封垫圈, 无孔	测试	5181-3308 (10/pk)
	毛细管色谱柱堵头	用于测试任意密封垫圈	5020-8294
	色谱柱螺母, 通用	将色谱柱连接到进样口或检测器	5181-8830 (2/pk)
	色谱柱切割器, 陶瓷片	切割毛细管色谱柱	5181-8836 (4/pk)

FPD 零件分解图



将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中

- 1 备齐下列各项：
 - FPD 毛细管色谱柱转接头（请参见“用于 FPD 的消耗品和零件”所在页数 230。）
 - 色谱柱切割器
 - 1/4 英寸扳手
 - 9/16 英寸扳手
 - 公制直尺
 - 1/8 英寸螺母
 - 无毛手套
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

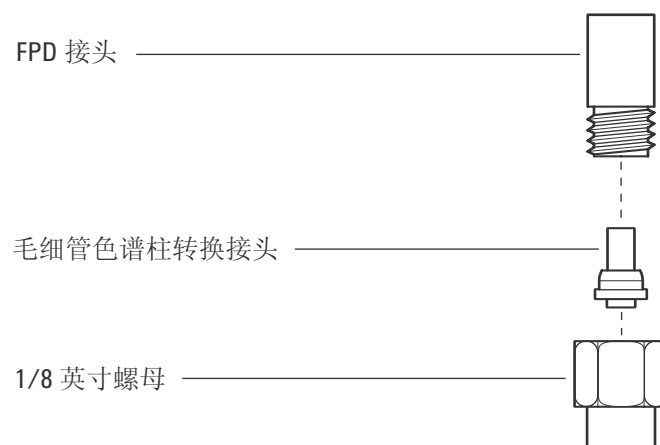
警告

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

应佩戴干净无毛的手套，以防止零件沾上灰尘和皮肤分泌物。

- 3 将毛细管色谱柱转接头插入 1/8 英寸螺母中（如下图所示），然后将螺母旋上检测器接头。



- 4 用手拧紧螺母，然后再用扳手拧紧 1/8 圈。

将毛细管色谱柱连接到 FPD

- 1 备齐下列各项：
 - 色谱柱长测量工具（请参见“用于 FPD 的消耗品和零件”所在页数 230。）
 - 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
 - 无毛手套
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

小心！柱箱和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

警告

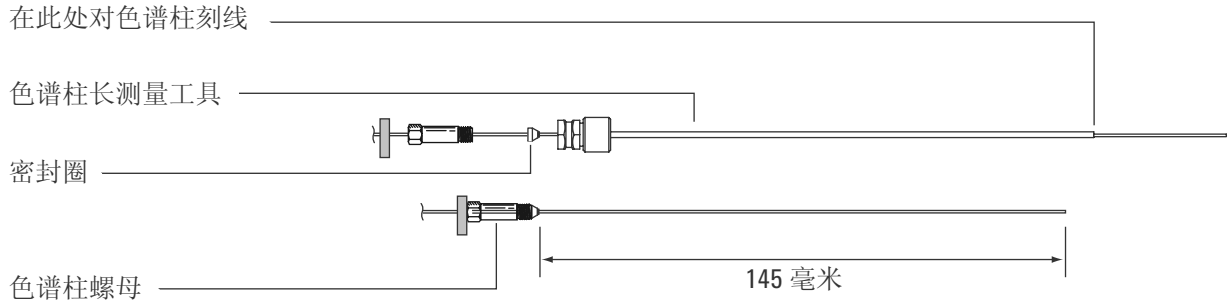
在拿取、切割以及安装玻璃或熔融石英毛细管色谱柱时应佩戴护目镜，以防颗粒物溅入眼部。小心拿取这些色谱柱，以免刺伤皮肤。

小心

应佩戴干净无毛的手套，以防止零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长测量工具，使色谱柱末端伸出测量工具。



- 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 用晶片式切割片以 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。
- 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 确认毛细管色谱柱转接头已安装在检测器接头中。（请参见“将毛细管色谱柱转接头连接到 FPD 中”所在页数 233。）
- 11 小心地将套接色谱柱向上旋入转接头。用手拧紧色谱柱螺母，然后再用扳手拧紧 1/8 圈。

更换 FPD 波长过滤器

小心

切勿直接用手触摸该过滤器。为保证最佳性能并避免刮擦，请在装配过滤器和将其插入装配件时佩戴无毛手套。

1 备齐下列各项：

- 带有过滤器垫片的疏滤光片（请参见“用于 FPD 的消耗品和零件”所在页数 230。）
- 疏滤光片
- 棉签
- 透镜擦拭用薄纸
- 无毛手套

2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

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。

小心

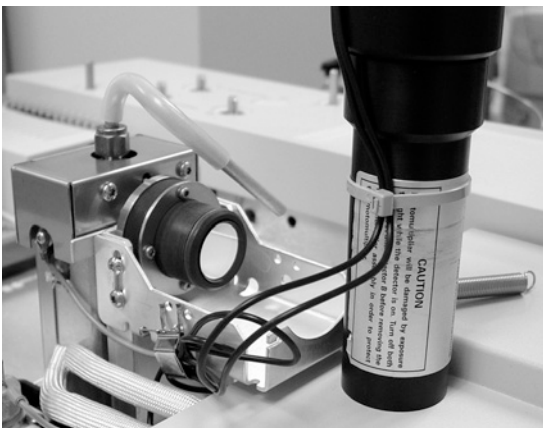
光电倍增管 (PMT) 对光线极其敏感。在拆下光电倍增管 (PMT) 外壳或打开放射池前，须始终关闭静电计（从而切断光电倍增管的高压）。如不这样做，将破坏光电倍增管 (PMT)。

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，以避开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。

- 3 断开支撑 PMT 组件的止动弹簧与支架的连接。通过旋转，将组件从过滤器外壳中拉出。



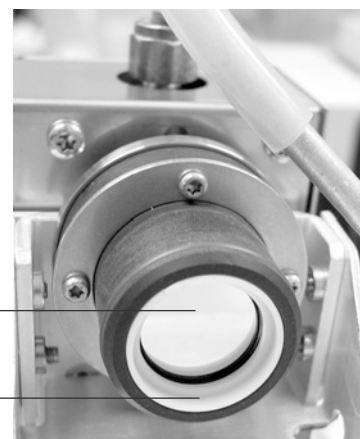
- 4 为防止光线损坏 PMT，请盖上端口或面朝下放置。



- 5 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过滤器从外壳中取出。
 - 对于硫滤光片（如下所示），则用棉签的木尖端取出过滤器垫片。然后从外壳中取出过滤器。

硫滤光片

过滤器隔离垫片



小心

切勿使用清洗剂。清洗剂会损坏透镜镀膜。

6 用透镜擦拭用薄纸清洁新的过滤器。

小心

过滤器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（硫过滤片边缘处的）箭头应 *背离* 火焰并 *指向* 光电倍增管 (PMT)。

7 将过滤器安装到过滤器外壳中。如有必要，安装硫滤光片垫片。

8 更换 PMT 组件并用弹簧将其固定。

9 恢复分析方法。

取下 FPD 放空管

- 1 备齐下列各项：
 - T-20 螺丝刀
 - 9/16 英寸扳手
- 2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

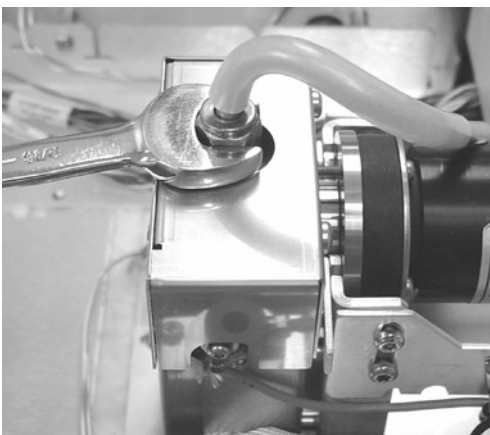
小心

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。

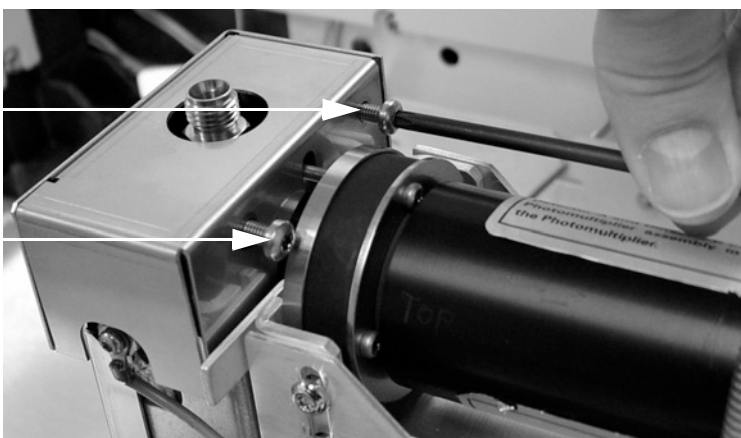
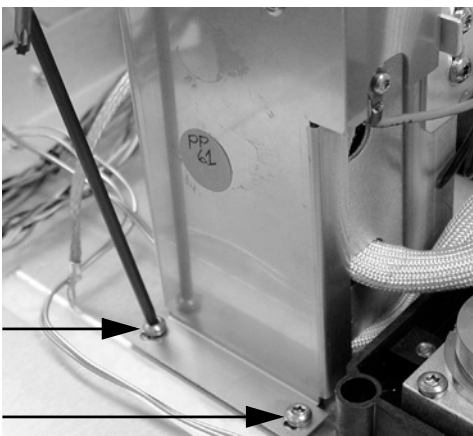
警告

小心！检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上防护手套以免烫伤。

- 3 排出放空出口管中的所有水，并将其倒掉。
- 4 打开 FPD 外壳。
- 5 将弹性管线从 FPD 放空管上取下。
- 6 用扳手松开并取下放空管组件。



- 7 取下固定 FPD 封盖的螺丝。
 - 单波长检测器的左侧底部（下图中位于上面的照片）有两个螺丝，右侧顶部（下图中位于下面的照片）有两个螺丝。
 - 双波长检测器的右侧顶部（下图中位于下面的照片）有两个螺丝。



8 抬起外壳，使其脱离检测器。

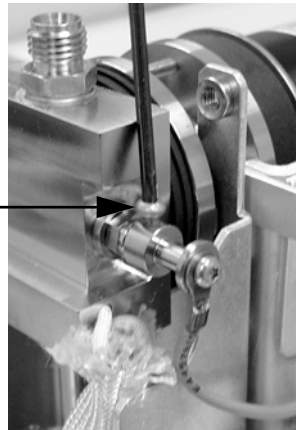
更换 FPD 点火器

- 1 备齐下列各项：
 - 点火器更换组件包。（请参见“用于 FPD 的消耗品和零件”所在页数 230。）
 - T-20 和 T-10 螺丝刀
 - 9/16 英寸扳手
 - 镊子
- 2 为检测器做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

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 取下放空管组件和外壳。（请参见“取下 FPD 放空管”所在页数 240。）
- 4 松开固定点火器电缆组件的套环螺丝（某些有两个螺丝）。取下套环和电缆组件。



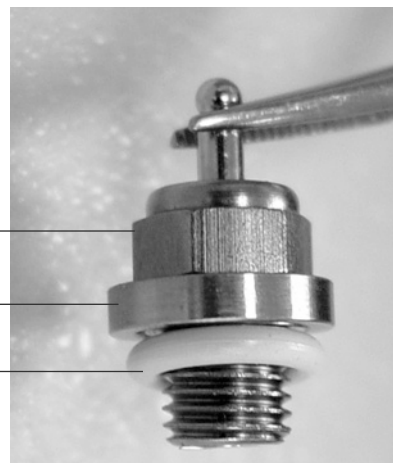
- 5 用扳手松开并取下点火塞。

- 6 用镊子取出 O 形环。
- 7 为新的点火器装配零件。

点火塞

隔离垫片

“O”形圈



- 8 安装新的点火器组件并用扳手拧紧。且勿拧得太紧。
- 9 更换点火器套环和电缆组件，并拧紧螺丝。



- 10 更换外壳和放空管组件。（请参见“安装 FPD 放空管和外壳”所在页数 244。）
- 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 放空管和外壳

1 备齐下列各项：

- T-20 螺丝刀
- 9/16 英寸扳手

2 安装外壳。

单波长检测器：

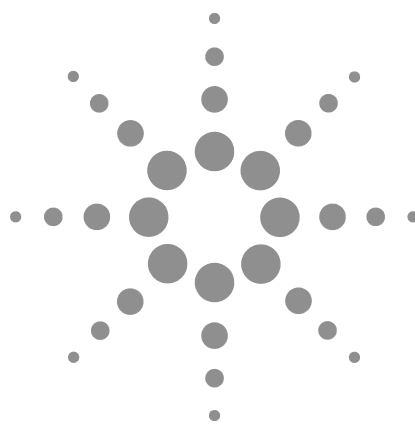
- a 开始安装外壳右侧的两个螺丝。
- b 开始安装并拧紧左侧基座上的螺丝。
- c 拧紧右侧的螺丝。

双波长检测器：安装外壳（两个螺丝）。

3 安装放空管组件。

4 将弹性管线重新连接到放空管组件，以及将开口端连到荒芜处。

5 关闭 FPD 外壳。



13 维护阀

用于阀的消耗品和零件	246
GC 旋转阀部件分解图	247
更换气体进样阀定量管	248
对齐旋转阀转子	250
更换阀箱中的旋转阀	251
拆卸上部阀箱	254
安装上部阀箱	255



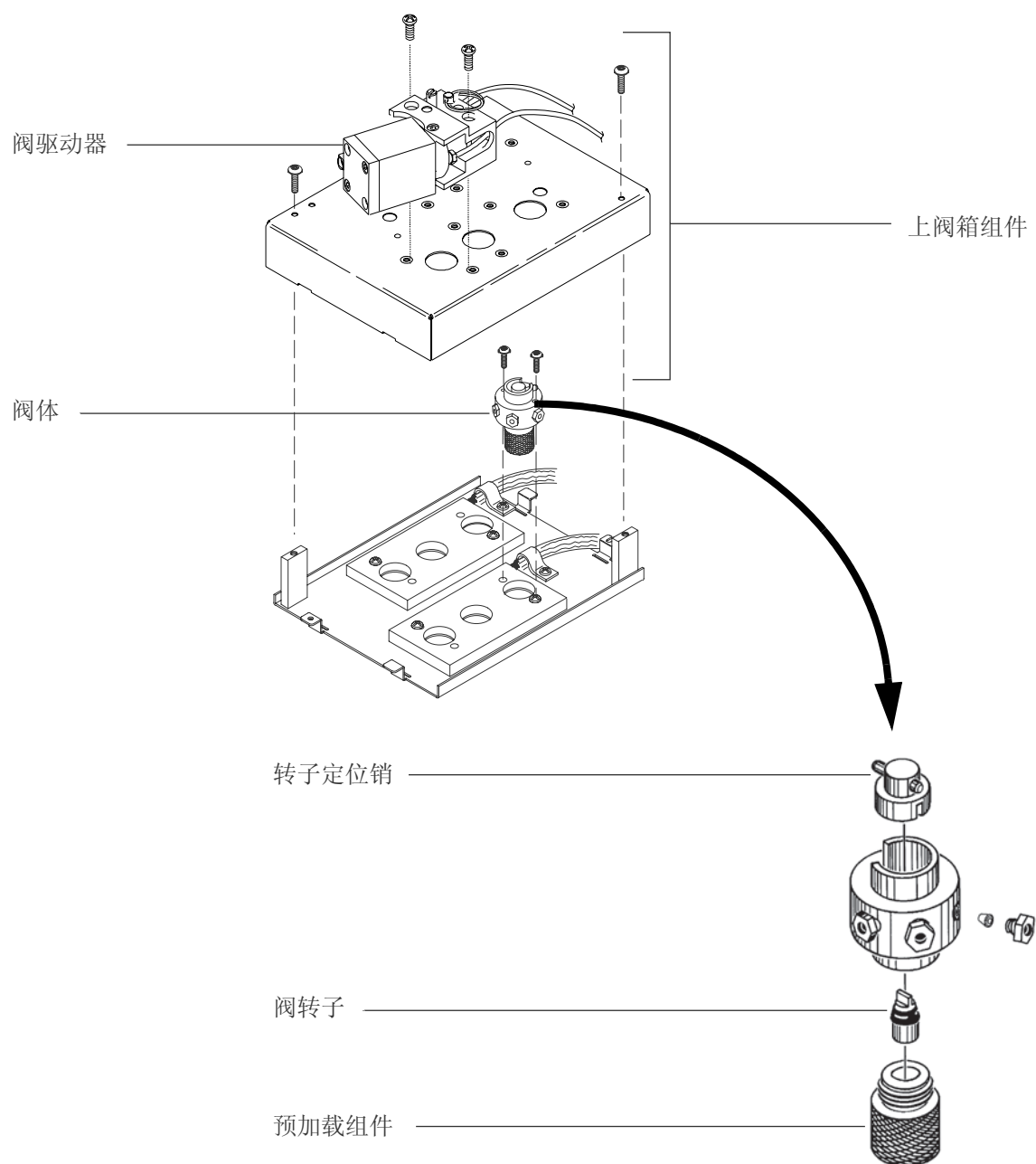
用于阀的消耗品和零件

要获得更完整的列表，请参见有关消耗品和供应品的目录，或访问 Agilent 网站了解最新的信息 (www.agilent.com/chem/supplies)。

表 40 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
6 通阀，最高温度 300 °C	0101-0460
6 通阀，镍基合金， 400 psi，最高温度 225 °C	5062-9509
10 通阀， 400 psi，最高温度 225 °C	5062-9510
10 通阀，Nitronic 60 (218 合金)， 300 psi，最高温度 350 °C	0101-0585
10 通阀，镍基合金， 400 psi，最高温度 225 °C	5062-9511
阀，液体进样	
0.2 微升， 1000 psi，不锈钢，最高温度 175 °C	0101-0636
0.5 微升， 5000 psi，最高温度 175 °C	0101-0639
0.5 微升， 1000 psi，不锈钢，最高温度 175 °C	0101-0637
1.0 微升， 1000 psi，不锈钢，最高温度 175 °C	0101-0638
气体进样阀样品定量管	
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 毫升镍环， 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 /pk)	5181-1291
螺母， 1/16 英寸 (10 /pk)	5181-1292

GC 旋转阀部件分解图



更换气体进样阀定量管

- 1 备齐下列各项：
 - 备用进样定量管。（请参见“用于阀的消耗品和零件”所在页数 246。）
 - 1/4 英寸扳手
 - 真空吸尘器
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。
- 3 关闭检测器。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能非常热。请戴上防护手套以免烫伤。

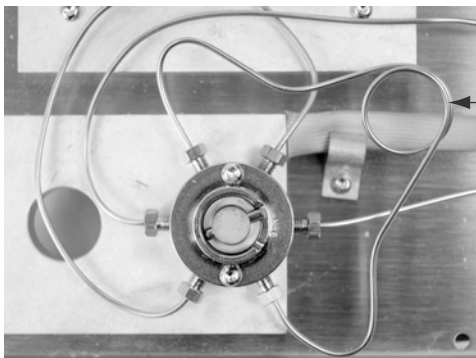
- 4 将阀箱中所有阀设置为 **Off**（关）。
- 5 开着 GC 和驱动阀的空气。
- 6 关闭载气和进样线流并释放任何阀反压。

警告

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

1. 对工作场所进行通风
2. 穿戴长袖服装、手套、护目镜和一次性防尘雾口罩
3. 将隔热材料放入密封的塑料袋中
4. 排空任何残留微粒和废弃物
5. 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。（请参见“拆卸上部阀箱”所在页数 254。）
- 8 用吸尘器吸去松散的隔离材料微粒。
- 9 当阀冷却后，松开进样定量管位于阀头上的两个 1/4 英寸接头，取下定量管。



- 10 装上新的进样定量管。
- 11 重新向进样定量管加压并检查泄漏。
- 12 安装上部阀箱。（请参见“安装上部阀箱”所在页数 255。）
- 13 恢复分析方法。

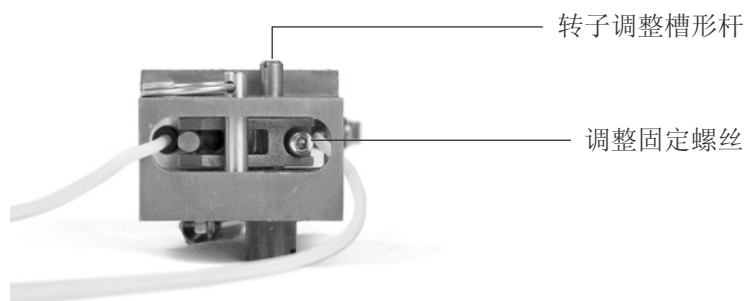
对齐旋转阀转子

- 1 备齐下列各项：
 - 平头螺丝刀
 - 3 毫米内六角扳手
 - T-20 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）。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能非常热。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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（小于 1 毫米）。
- 6 将调整固定螺丝拧紧。
- 7 将阀转至 **On**（开），再转至 **Off**（关），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)。将液体进样阀 (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（请参见“用于阀的消耗品和零件”所在页数 246。）
 - T-10 螺丝刀
 - 1/4 英寸扳手
 - 针嘴钳
 - 真空吸尘器
- 2 为色谱柱和柱箱做维护前的准备工作。请参阅“对 GC 进行维护前的准备工作”所在页数 15。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能非常热。

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

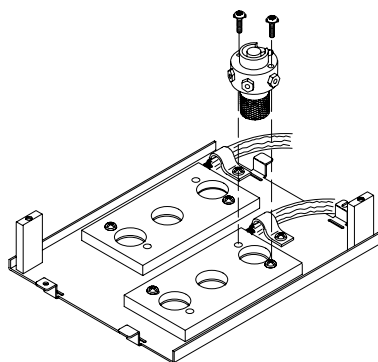
- 3 将阀箱中所有阀设置为 **Off**（关）。
- 4 开着 GC 和驱动阀所需的空气。
- 5 关闭载气和进样线流并释放任何阀反压。

警告

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

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

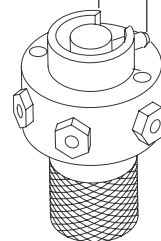
- 6 拆下上部阀箱。（请参见“拆卸上部阀箱”所在页数 254。）吸去阀箱区域的任何 RCF 隔热微粒。
- 7 如需要，可以标记通往已有阀的管线连接并贴上标签。
- 8 断开已有阀接头。
- 9 将连接阀和阀箱的两颗 T-10 螺丝旋下，然后将阀从阀箱上取下。
- 10 将新阀放入阀箱。如果安装正确，则 6 通阀顶部定位环中的缺口应指向 GC 背部。这是 **On**（开）位置。安上两颗螺丝，并用螺丝刀拧紧。



- 11 用针嘴钳沿逆时针方向转动阀转子定位销，直至定位销触到阀停止位置 **Off**（关）。

阀转子定位销

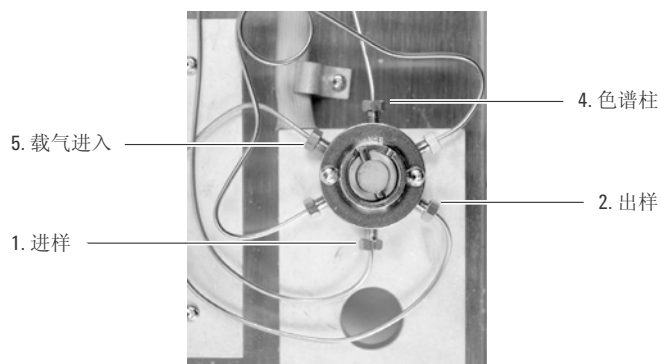
阀停止位



- 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）和 **Off**（关）位置是否存在泄漏。
- 当确定无泄漏时，将阀转至 **Off**（关）位置（请参见步骤 11。）

14 安装上部阀箱组件。（请参见“安装上部阀箱”所在页数 255。）

15 恢复分析方法。

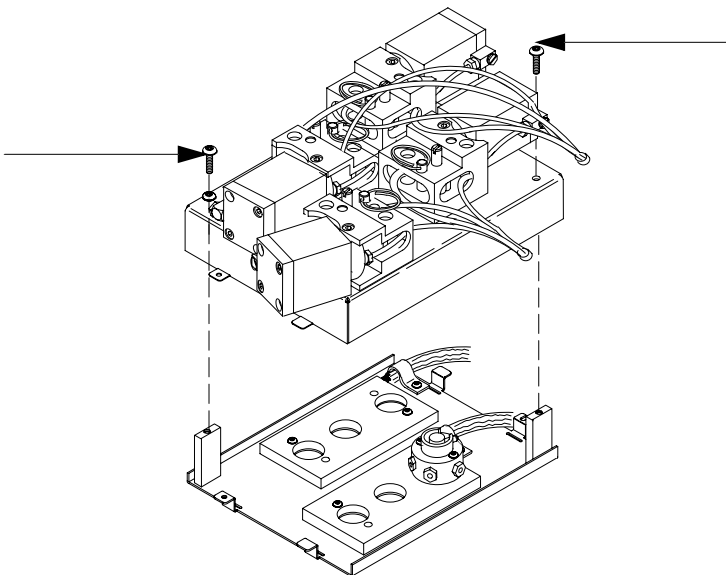
拆卸上部阀箱

- 1 准备一把 T-20 螺丝刀。
- 2 将阀箱设定至安全操作温度（25 °C）。

警告

柱箱、进样口、检测器和阀箱可能非常热。请戴上防护手套以免烫伤。

- 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。

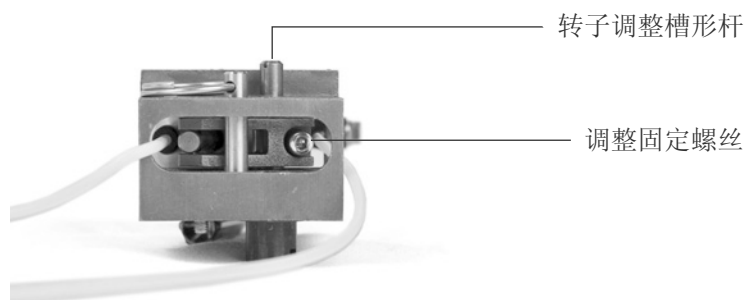
警告

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

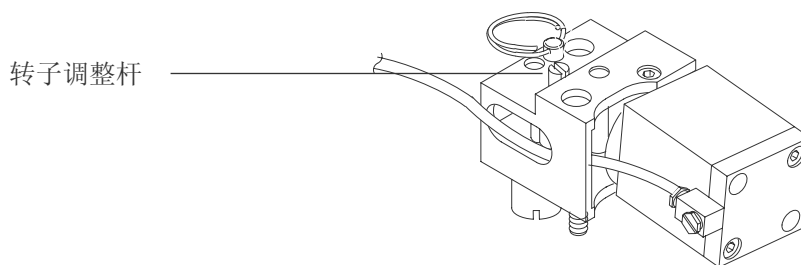
1. 对工作场所进行通风
2. 穿戴长袖服装、手套、护目镜和一次性防尘雾口罩
3. 将隔热材料放入密封的塑料袋中
4. 排空任何残留微粒和废弃物
5. 处理完耐火陶瓷纤维材料后用中性肥皂和冷水洗手。

安装上部阀箱

- 1 备齐下列各项：
 - T-20 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）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。用螺丝起子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（小于 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。