

Agilent 8890 气相色谱仪
现场准备工作指南



声明

© Agilent Technologies, Inc. 2019

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

手册部件号

G3540-97012

版本

第一版，2019年1月

美国印刷

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

安捷伦科技（上海）有限公司

上海市浦东新区外高桥保税区

英伦路412号

联系电话：(800) 820 3278

担保说明

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

技术许可

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

权力限制说明

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

安全声明

小心

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

警告

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

目录

Agilent 8890 气相色谱仪 1

- 1 Agilent 8890 GC 现场准备工作
 - 现场准备检查清单 8
 - 工作台准备 9
 - 缆线和软管的最大长度 14
- 2 GC 安装工具包
 - 安装工具包 16
- 3 尺寸和重量
 - 尺寸和重量 20
 - 包括 MSD 在内的系统的前级泵要求 22
 - ALS 尺寸和重量 23
- 4 环境条件
 - 环境条件 26
 - 散热 27
 - ALS 环境条件 28
- 5 排气口
 - 排气口 30
 - 排出热气 30
 - 排出其他气体 31
 - 排气口接头 32
- 6 GC 系统电源要求
 - 电源要求 34
 - USA 快速加热柱箱, 240 V 36
 - 加拿大安装说明 36
 - 常用仪器电源线插头 36
 - ALS 电源要求 40
- 7 气体选择和管道
 - 气体和反应气选择 42
 - 氢气载气 44
 - 气体和反应气纯度 44
 - 供气 45

GC/MS 气体要求 47

性能验证 49

气体管道 50

大部分载气和检测器气体的供气管线 51

氢气的供气管线 51

双级压力调节阀 52

压力调节阀和供气管线之间的连接 52

过滤器和捕集阱 53

8 低温冷却要求

低温冷却要求 56

使用二氧化碳 56

使用液态氮 57

使用压缩空气 58

A LAN 要求

现场 LAN 网络 60

Agilent 8890 GC 现场准备工作

现场准备检查清单	8
工作台准备	9
缆线和软管的最大长度	14

本节概述了有关 GC、GC/MS 和自动液体进样器 (ALS) 安装的现场要求。现场要求包括成功安装 GC 及相关仪器和系统所需的必要空间、电源、供气源、操作耗材和消耗品。

在确认现场符合本指南中规定的要求之后，才能开始安装。

有关 GC、GC/MS 和 ALS 耗材和消耗品的最新列表，请访问 Agilent 网站，网址是：
www.agilent.com。

现场准备检查清单

有关系统安装的典型系统要求，请参见第 10 页至第 13 页的图。

使用以下检查清单可确保现场符合 GC 系统安装要求。

- 1 确保已获取相应的安装硬件。请参见第 16 页上的“安装工具包”。
- 2 确保将安装 GC 系统的位置符合环境条件的要求。请参见第 26 页上的“环境条件”。另请参见第 27 页上的“散热”。
- 3 为 GC 系统留出工作台空间。确保工作台的大小和承重能力可以容纳 GC 及相关组件。请参见第 9 页上的“工作台准备”。另请参见第 20 页上的“尺寸和重量”。
- 4 确保系统组件的方向已定位，以便可以正确连接。请参见第 14 页上的“缆线和软管的长度”。
- 5 如果要安装的系统包括 MSD，请确保工作台完全支持安装和连接前级泵。请参见第 22 页上的“包括 MSD 在内的系统的前级泵要求”。
- 6 确保为 GC 系统采取适当的通风措施。请参见第 30 页上的“排气口”。
- 7 确保系统中的每个设备均可以使用专用电源电路。请参见第 34 页上的“电源要求”。
- 8 确保为 GC 系统提供合适的气体和反应气供应。请参见第 42 页上的“气体和反应气选择”。
- 9 确保为 GC 系统提供合适的气体管道。请参见第 50 页上的“气体管道”。
- 10 如果 GC 使用低温冷却功能，请确保为 GC 提供合适的低温冷却供应。请参见第 56 页上的“低温冷却要求”。
- 11 如果要安装的 GC 系统包括数据系统，请确保 PC 满足为 GC 系统提供良好支持所需的要求。有关详细信息，请参见适用于数据系统的现场准备工作指南。
- 12 如果将要安装的 GC 连接到现场 LAN，请确保已布置相应的电缆连接。请参见第 60 页上的“现场 LAN 网络”。

工作台准备

计划工作台布局时：

- 考虑组件尺寸、重量和空间要求。请参见第 20 页上的“尺寸和重量”。
- 考虑用于连接组件的缆线和软管的长度。请参见第 14 页上的“缆线和软管的最大长度”。
- 对于包含 MS 的系统，请考虑前级泵要求。请参见第 22 页上的“包括 MSD 在内的系统的前级泵要求”。
- 留出操作空间。
- 注意，7200 Q-TOF 需要在前面留出 48 厘米（1.6 英尺）的空间，以便在安装时使用 RIS 抽换工具手柄。
- 注意，对 GC/MS 或 GC 自身执行某些修理操作时，仪器后方要留有空间。

下面提供了包括配有 ALS、计算机和打印机的 GC 在内的系统示例。大部分示例还包括 MS。请查看下面的多个示例布局。

1 Agilent 8890 GC 现场准备工作 工作台准备

典型的 GC 系统 - 配有计算机和打印机的 8890 GC。

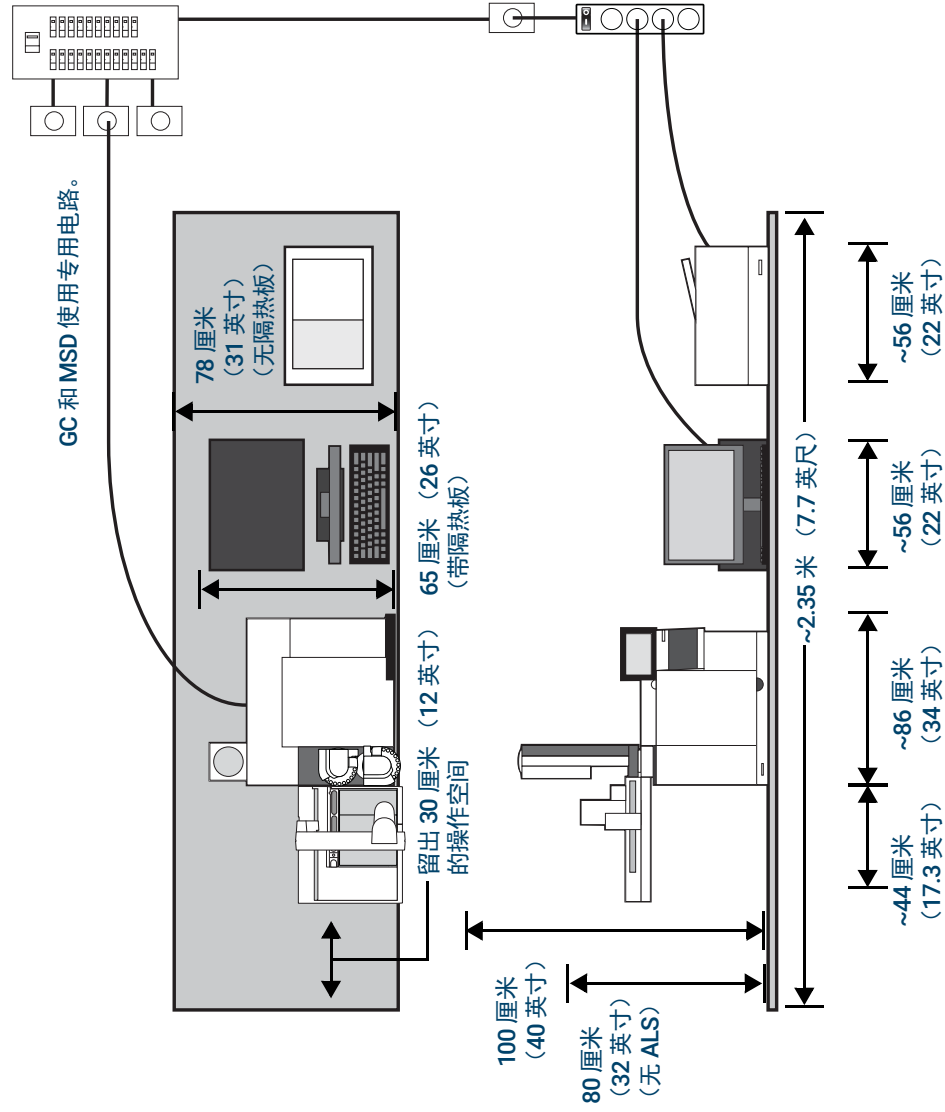
应用	气体*	纯度	供给压力 (psi)†
载气	氦气	99.9995	50-80
	氢气	99.9995	50-80
	氮气	99.9995	50-80
检测器			
TCD	氦气	99.9995	50-80
FID、NPD、FPD、TCD	氢气	99.9995	50-80
ECD、FID、FPD、NPD、TCD	氮气	99.9995	50-80
FID、NPD、FPD	空气	零级	50-80

* 使用 1/8 英寸 Swagelok 气体接头

† 1 psi = 6.89 kPa

低温冷却 (液体)	管线	供给压力 (psi)
CO ₂	1/8 英寸不锈钢管	700-900
N ₂	1/4 英寸隔热管线	20-25

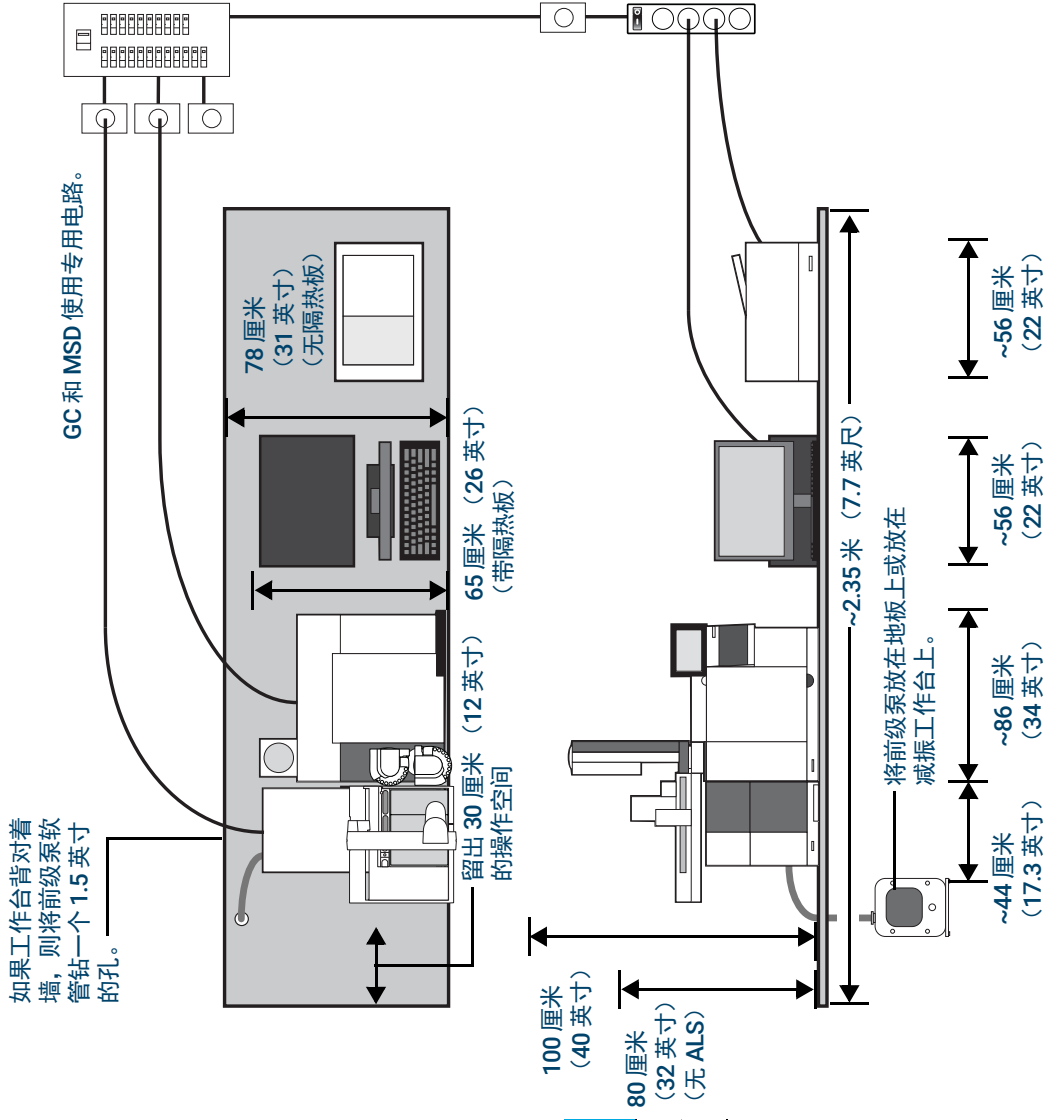
* 1 psi = 6.89 kPa



总重量: ~84 千克 (186 磅)
最大功耗: ~3,950 VA (13,478 btu/小时)

1 Agilent 8890 GC 现场准备工作 工作台准备

典型的 GC/MS 系统 - 配有计算机和打印机的 8890 GC 和 5977 MSD。



总重量: ~123 千克 (271 磅)
最大功耗: ~5,050 VA (17,232 btu/小时)

应用	气体*	纯度	供给压力 (psi)†
载气	氦气	99.9995	50-80
	氢气	99.9995	50-80
	氮气	99.9995	50-80
检测器	氦气	99.9995	50-80
	氢气	99.9995	50-80
ECD、FID、FPD、NPD、TCD	氦气	99.9995	50-80
	空气	零级	50-80

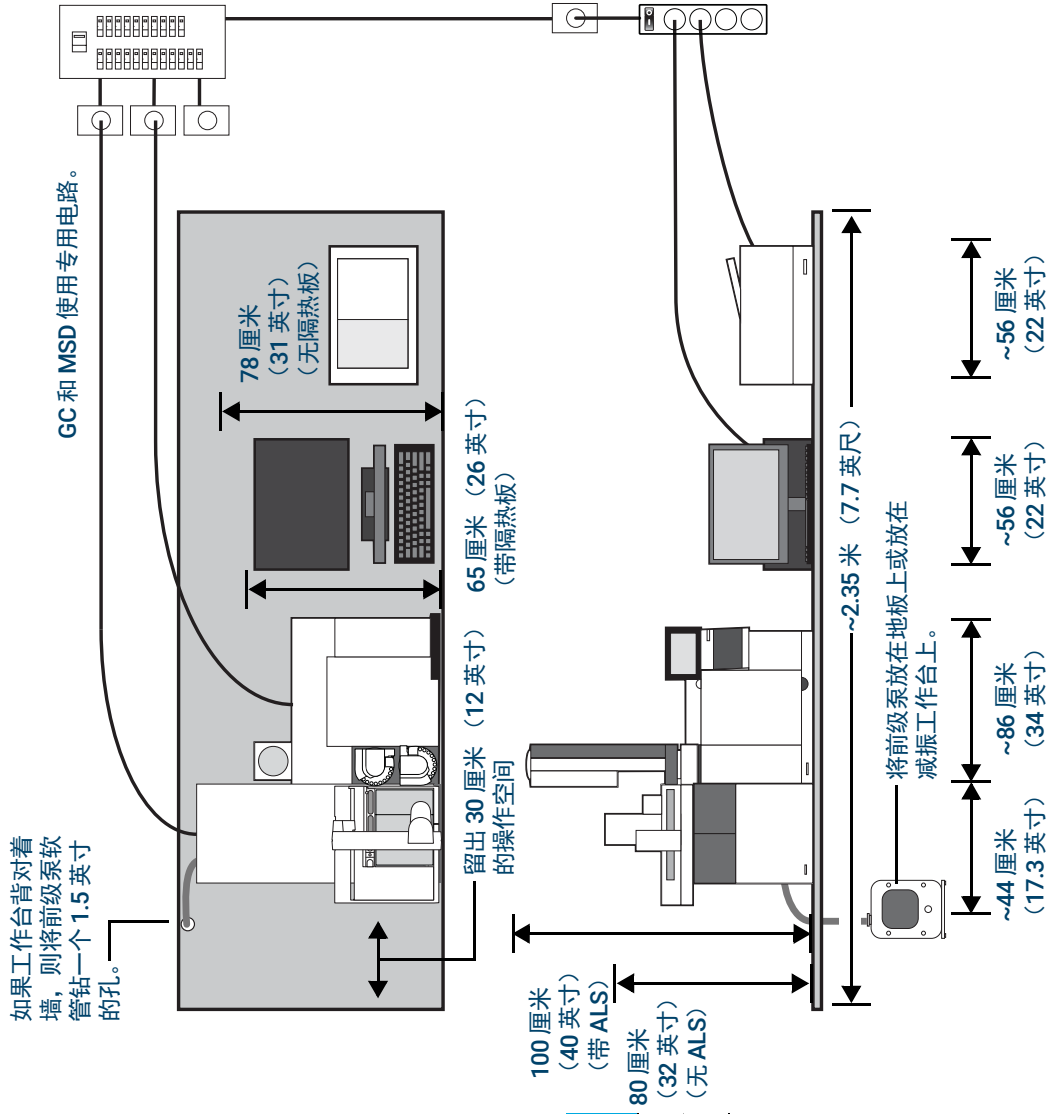
* 使用 1/8 英寸 Swagelok 气体接头
† 1 psi = 6.89 kPa

低温冷却 (液体)	管线	供给压力 (psi)
CO ₂	1/8 英寸不锈钢管	700-900
N ₂	1/4 英寸隔热管线	20-25

* 1 psi = 6.89 kPa

1 Agilent 8890 GC 现场准备工作 工作台准备

典型的 GC/MS 系统 - 配有计算机和打印机的 8890 GC、7000 或 7010 MSD。



总重量: ~142 千克 (311 磅)
最大功耗: ~5,550 VA (18,938 btu/小时)

应用	气体*	纯度	供给压力 (psi)†
载气	氦气	99.9995	50-80
	氢气	99.9995	50-80
	氮气	99.9995	50-80
检测器	氦气	99.9995	50-80
	氢气	99.9995	50-80
ECD、FID、FPD、NPD、TCD	氦气	99.9995	50-80
	空气	零级	50-80
	空气	零级	50-80

* 使用 1/8 英寸 Swagelok 气体接头

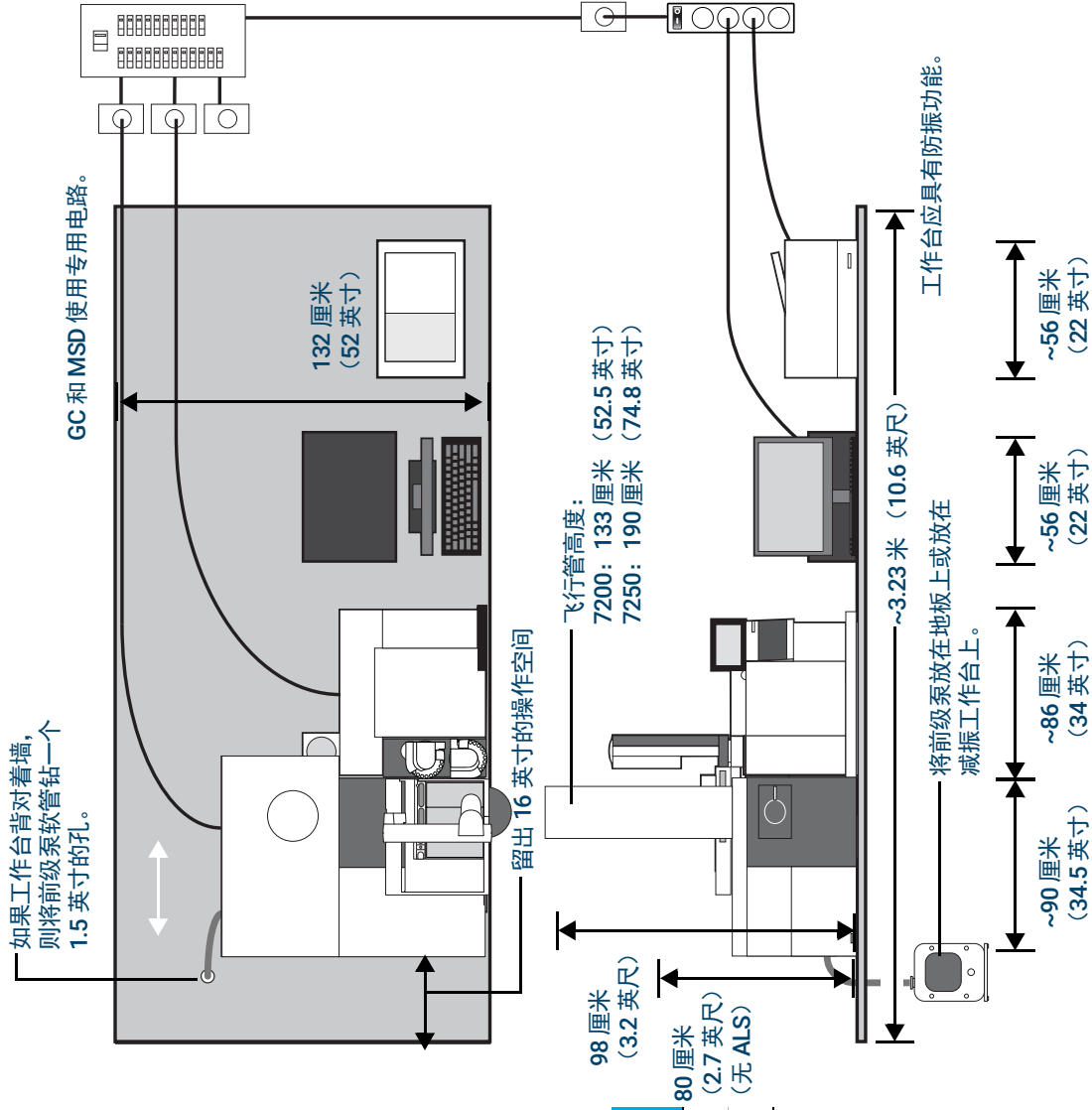
† 1 psi = 6.89 kPa

低温冷却 (液体)	管线	供给压力 (psi)
CO ₂	1/8 英寸不锈钢管	700-900
N ₂	1/4 英寸隔热管线	20-25

* 1 psi = 6.89 kPa

1 Agilent 8890 GC 现场准备工作 工作台准备

典型的 GC/MS 系统 - 配有计算机和打印机的 8890 GC、7200 或 7250 Q-TOF MS。



总重量: ~244 千克 (536 磅)
最大功耗: ~5,750 VA (19,620 btu/小时)

应用	气体*	纯度	供给压力 (psi)†
载气	氦气	99.9995	50-80
	氢气	99.9995	50-80
	氮气	99.9995	50-80
检测器			
TCD	氦气	99.9995	50-80
FID、NPD、FPD、TCD	氢气	99.9995	50-80
ECD、FID、FPD、NPD、TCD	氮气	99.9995	50-80
FID、NPD、FPD	空气	零级	50-80

* 使用 1/8 英寸 Swagelok 气体接头

† 1 psi = 6.89 kPa

低温冷却 (液体)	管线	供给压力 (psi)
CO ₂	1/8 英寸不锈钢管	700-900
N ₂	1/4 英寸隔热管线	20-25

* 1 psi = 6.89 kPa

缆线和软管的最大长度

系统模块之间的距离可能会受一些电缆线路和排放软管或真空软管的限制。

表 1 缆线和软管长度

物品	长度
远程电缆	2 米 (6.6 英尺)
LAN 电缆	10 米 (32.8 英尺)
电源线	2 米 (6.6 英尺)
真空软管	1.3 米 (4.24 英尺)
前级泵电源线	2 米 (6.6 英尺)
7697A 顶空进样器传输线	99 厘米 (39 英寸)
G1888 顶空进样器传输线	80 厘米 (31.5 英寸)

小心

7200/7250 Q-TOF GC/MS 系统的支撑表面应保持处于相对无振动的条件。请勿将粗真空泵与 7200/7250 Q-TOF GC/MS 一起放在实验室工作台上，因为该泵会产生振动。振动会使质量准确度和分离度降低。

安装工具包 16

本节提供可用安装硬件的详细信息。

有关 GC、GC/MS 和 ALS 耗材和消耗品的最新列表，请访问 Agilent 网站，网址是：
www.agilent.com。

安装工具包

注意

安装工具包不随 GC 附带。如果未订购配有工厂管道选件 (305) 的 GC，Agilent 强烈建议使用以下表 2 中的工具包。

- Agilent 建议购买安装工具包，它可提供 GC 安装期间有用的部件。（表 2 列出了相应的安装工具包。）

除了这些安装工具包之外，还需要用于将气瓶调节阀接头（例如，1/4 英寸凸形 NPT）转换为 1/8 英寸 Swagelok 凹形接头（将气体输送到仪器所需）的接头和异径接头。GC 或安装工具包中未附带这些接头。有关详细信息，请参见第 50 页上的“气体管道”。

表 2 安装工具包

工具包	部件号	内容
建议用于配有 FID、NPD、FPD 的 GC:		
包含气体净化器的 GC 供气管安装工具包 请参见第 17 页上的图 1。	19199N	包括气体净化过滤器系统工具包 CP736530（包含 1 个氧气过滤器，1 个湿气过滤器以及 2 个炭过滤器）、1/8 英寸铜螺母和密封垫圈、铜管、1/8 英寸铜三通、管线切割器、1/8 英寸铜端盖、配有备用滤芯的通用外部分流口捕集阱以及 1/8 英寸球形阀。
建议用于配有 TCD/ECD、MS 和 MSD 的 GC:		
GC 供气管安装工具包 请参见第 17 页上的图 2。	19199M	包括 1/8 英寸铜螺母和密封垫圈（20 个）、铜管、1/8 英寸铜三通、管线切割器、1/8 英寸铜端盖、7 毫米螺母螺丝刀、T-10 Torx 螺丝刀、T-20 Torx 螺丝刀、4 个开口扳手以及 1/8 英寸球形阀
气体净化载气过滤器工具包，1/8 英寸 请参见第 17 页上的图 3。	CP17974	

2 GC 安装工具包 安装工具包



图 1. 包含气体净化器的 GC 供气管安装工具包 19199N



图 2. GC 供气管安装工具包 19199M



图 3. 气体净化载气过滤器工具包, 1/8 英寸 CP17974

2 GC 安装工具包

安装工具包

3

尺寸和重量

尺寸和重量	20
包括 MSD 在内的系统的前级泵要求	22
ALS 尺寸和重量	23

本节列出了 GC、GC/MS 和自动液体进样器 (ALS) 的尺寸信息。

尺寸和重量

- 1 确保在提货时货物能够适应装运托盘。请参见表 3。
- 2 在系统运达之前，准备好实验室工作台空间。确保准备的区域干净、整洁和平坦。请特别注意总高度要求。不要在工作台上方安置悬空置物架。请参见表 4。

表 3 托盘尺寸和重量

产品	高度	宽度	深度	重量
GC				
8890 系列 GC 装运托盘	76 厘米 (30 英寸)	86 厘米 (34 英寸)	103 厘米 (40.5 英寸)	
第四配有检测器 (侧装)	76 厘米 (30 英寸)	87 厘米 (34 英寸)	108 厘米 (42.5 英寸)	
MS				
7200/7250 Q-TOF MS	96 厘米 (38 英寸)	130 厘米 (51 英寸)	91 厘米 (36 英寸)	175 千克 (385 磅)
7200 飞行管	66 厘米 (26 英寸)	66 厘米 (26 英寸)	147 厘米 (58 英寸)	36.4 千克 (80 磅)
7250 飞行管	66 厘米 (26 英寸)	206 厘米 (81 英寸)	81 厘米 (32 英寸)	87 千克 (191 磅)

表 4 仪器尺寸、重量和所需间隙

产品	高度	宽度	深度	重量
GC				
8890 系列 GC	50 厘米 (19.2 英寸)	59 厘米 (23 英寸)	54 厘米 (21 英寸)	50 千克 (112 磅)
第四配有检测器 (侧装)	50 厘米 (19.2 英寸)	68 厘米 (27 英寸)	54 厘米 (21 英寸)	57 千克 (125.4 磅)
• GC 可操作的空间	GC 上方需要留出 ≥30 厘米 (12 英寸) 的间隙。 GC 前面需要留出 ≥27 厘米 (10.7 英寸) 的间隙。			
• GC 后部通风/维护间隙	为保证散热效果以及方便执行日常维护，仪器后部与墙之间应至少留出 ≥25 厘米 (10 英寸) 的间隙。			
MSD				
5975 系列 MSD				
• 扩散泵	41 厘米 (16 英寸)	30 厘米 (12 英寸)	54 厘米 (22 英寸)	39 千克 (85 磅)
• 标准涡轮泵	41 厘米 (16 英寸)	30 厘米 (12 英寸)	54 厘米 (22 英寸)	39 千克 (85 磅)
• 高效涡轮泵	41 厘米 (16 英寸)	30 厘米 (12 英寸)	54 厘米 (22 英寸)	41 千克 (90 磅)
• 高性能 CI/EI 涡轮泵	41 厘米 (16 英寸)	30 厘米 (12 英寸)	54 厘米 (22 英寸)	46 千克 (100 磅)
• 前级泵				
标准	21 厘米 (8 英寸)	13 厘米 (5 英寸)	31 厘米 (12 英寸)	11 千克 (23.1 磅)
无油	19 厘米 (7.5 英寸)	32 厘米 (13 英寸)	28 厘米 (11 英寸)	16 千克 (35.2 磅)
• GC/MS 操作和维护人员检修空间	设备左侧需要留出 30 厘米 (1 英尺) 的间隙。			
5977 系列 MSD				
• 扩散泵	41 厘米 (16 英寸)	30 厘米 (12 英寸)	54 厘米 (22 英寸)	39 千克 (85 磅)
• 高效涡轮泵	41 厘米 (16 英寸)	30 厘米 (12 英寸)	54 厘米 (22 英寸)	41 千克 (90 磅)

3 尺寸和重量

尺寸和重量

表 4 仪器尺寸、重量和所需间隙 (续)

产品	高度	宽度	深度	重量
• 高性能 CI/EI 涡轮泵	41 厘米 (16 英寸)	30 厘米 (12 英寸)	54 厘米 (22 英寸)	46 千克 (100 磅)
• 前级泵				
标准	21 厘米 (8 英寸)	13 厘米 (5 英寸)	31 厘米 (12 英寸)	11 千克 (23.1 磅)
无油 (MVP-070)	19 厘米 (7.5 英寸)	32 厘米 (13 英寸)	28 厘米 (11 英寸)	16 千克 (35.2 磅)
无油 (IDP3)	18 厘米 (7 英寸)	35 厘米 (14 英寸)	14 厘米 (6 英寸)	10 千克 (21 磅)
• GC/MS 操作和维护人员检修空间	设备左侧需要留出 30 厘米 (1 英尺) 的间隙。			
MS				
7000 和 7010 三重四极杆 MS				
• EI 主机	47 厘米 (18.5 英寸)	35 厘米 (14 英寸)	86 厘米 (34 英寸)	59 千克 (130 磅)
• EI/CI 主机	47 厘米 (18.5 英寸)	35 厘米 (14 英寸)	86 厘米 (34 英寸)	63.5 千克 (140 磅)
• 前级泵	28 厘米 (11 英寸)	18 厘米 (7 英寸)	35 厘米 (14 英寸)	21.5 千克 (47.3 磅)
• GC/MS 操作和维护人员检修空间	设备左侧需要留出 30 厘米 (1 英尺) 的间隙。			
7200 Q-TOF MS				
• 主机	133 厘米 (52.5 英寸)	90 厘米 (34.5 英寸)	100 厘米 (39.5 英寸)	138 千克 (305 磅)
• 前级泵	28 厘米 (11 英寸)	18 厘米 (7 英寸)	35 厘米 (14 英寸)	21.5 千克 (47.3 磅)
7250 Q-TOF MS				
• 主机	190 厘米 (74.8 英寸)	90 厘米 (34.5 英寸)	100 厘米 (39.5 英寸)	138 千克 (305 磅)
• 前级泵 DS202	28 厘米 (11 英寸)	18 厘米 (7 英寸)	35 厘米 (14 英寸)	21.5 千克 (47.3 磅)
• 前级泵 IDP-15	36.4 厘米 (14.3 英寸)	33.3 厘米 (13.1 英寸)	48.5 厘米 (19.1 英寸)	45.5 千克 (100 磅)
• GC/Q-TOF 操作和维护人员检修空间	设备两侧均需留出 40 厘米 (16 英寸) 的间隙。 设备后面需要留出 30 厘米 (12 英寸) 的间隙。			
顶空进样器 (HS)				
7697A 顶空进样器				
111 样品瓶型号	80 厘米 (32 英寸)	69 厘米 (27 英寸)	70 厘米 (27.5 英寸)	46 千克 (101 磅)
12 样品瓶型号	61 厘米 (24 英寸)	64 厘米 (25 英寸)	69 厘米 (27 英寸)	38.2 千克 (84 磅)
• 带有 7697A 顶空进样器的 GC	GC (G4557A) 右侧需要留出 69 厘米 (27 英寸) 的间隙, 或 GC (G4556A) 右侧需要留出 64 厘米 (25 英寸) 的间隙。			
G1888 顶空进样器	56 厘米 (22 英寸)	46 厘米 (18.1 英寸)	64 厘米 (25 英寸)	46.3 千克 (102 磅)
ALS				
• 配有 7693A ALS 进样器的 GC	GC 上方需要留出 50 厘米 (19.5 英寸) 的间隙			每个 3.9 千克 (8.6 磅)
• 配有 7693A ALS 样品盘的 GC	GC 左侧需要留出 43 厘米 (16.8 英寸) 的间隙 GC 前面需要留出 4.2 厘米 (1.7 英寸) 的间隙			每个 6.8 千克 (15 磅)
• 配有 7650A ALS 进样器的 GC	GC 上方需要留出 50 厘米 (19.5 英寸) 的间隙			每个 3.9 千克 (8.6 磅)
• 带有 CTC PAL 自动进样器的 GC	GC 上方需要留出 76.6 厘米 (30.2 英寸) 的间隙, GC 右侧需要留出 65 至 98 厘米 (25.6 至 38.6 英寸) 的间隙, 具体取决于配置			

3 尺寸和重量

包括 MSD 在内的系统的前级泵要求

包括 MSD 在内的系统的前级泵要求

- 1 如果使用 7200 或 7250 Q-TOF MS，高真空泵到前级泵之间的四极杆真空软管的长度为 130 厘米（4 英尺 3 英寸），前级泵电源线的长度为 2 米（6 英尺 6 英寸）。
- 2 如果工作台靠着墙，则在工作台后面钻一个直径为 4 厘米（1.5 英寸）的孔，以使真空软管和电源线穿过。

小心

务必将 7200/7250 Q-TOF GC/MS 前级泵放在操作员不容易触摸的地方。

ALS 尺寸和重量

请在系统运达之前选择好实验室工作台空间。请特别注意总高度要求。不要在工作台上方安置悬空置物架。请参见表 4。

该仪器需要有足够的空间进行正常的热对流和通风。为保证散热效果，仪器后部与墙之间应至少留出 20 厘米的间隙。

表 5 所需的高度、宽度、深度和重量

产品	高度（厘米）	宽度（厘米）	深度（厘米）	重量（千克）
G4513A 进样器	51	16.5	16.5	3.9
G4514A 样品盘*	29	44	43	6.8
G4515A 条形码读取器*	不适用	不适用	不适用	0.3
G4522A 冷却附件	不适用	不适用	不适用	2.2 (包含水重量)
7650A 进样器	51	22	24	4.5
额外空间要求				
• 配有 7693A ALS 进样器的 GC		GC 上方需要留出 50 厘米（19.5 英寸）的间隙		
• 配有 7693A ALS 样品盘的 GC		GC 左侧需要留出 45 厘米（17.5 英寸）的间隙		
• 配有 7650 ALS 进样器的 GC		GC 上方需要留出 50 厘米（19.5 英寸）的间隙 GC 前面需要留出 9 厘米（3.6 英寸）的间隙 GC 左侧需要留出 3 厘米（1.2 英寸）的间隙		

* G4520A 样品盘（带条形码读取器）带有 G4514A 样品盘和 G4515A 条形码读取器。

3 尺寸和重量

ALS 尺寸和重量

4

环境条件

环境条件	26
散热	27

ALS 环境条件	28
----------	----

本节概述了使用或存放 GC、GC/MS 和自动液体进样器 (ALS) 的环境要求。此外，还提供了散热信息。

环境条件

确保在建议的环境范围内操作或存放仪器。这样可以提升仪器性能并延长使用寿命。指定条件的前提是确保空气环境无冷凝且无腐蚀。请参见表 6。

另请参见第 27 页上的“散热”。

注意

加热、空调系统或通风装置发出的热气和冷气将会影响仪器性能。

表 6 操作和存放环境条件

产品	状态	温度范围	湿度范围	最大海拔高度
8890GC	标准程序升温柱箱	15 到 35 °C	5 到 95%	4,615 米
	快速程序升温柱箱 (选件 002 和 003)	15 到 35 °C	5 到 95%	4,615 米
	存放	-40 到 70 °C	5 到 95%	
MSD				
5975 系列 MSD	操作	15 到 35 °C* (59 到 95 °F)	20 到 80%	4,615 米
	存放	-20 到 70 °C (-4 到 158 °F)	0 到 95%	
5977 系列 MSD	操作	15 到 35 °C* (59 到 95 °F)	20 到 80%	4,615 米
	存放	-20 到 70 °C (-4 到 158 °F)	0 到 95%	
MS				
7010 或 7000 三重四极杆 MS	操作	15 到 35 °C† (59 到 95 °F)	40 到 80%	5,000 米‡
	存放	-20 到 70 °C (-4 到 158 °F)	0 到 95%	
7200 或 7250 Q-TOF MS	操作	15 到 35 °C† (59 到 95 °F)	20 到 80%	2,500 米
	存放	-20 到 70 °C (-4 到 158 °F)	0 到 95%	

* 操作需要恒定温度 (变化速率 < 2 °C/小时)

† 操作需要恒定温度 (变化速率 < 2 °C/小时)

‡ 如果环境温度低于 30°C, 则支持海拔高度 3,700 米 (12,000 英尺)

注意

气压 75 kPa 至 106 kPa。无白霜、露水、水、降雨或渗流

散热

- 使用表 7 预测设备的散热情况。最大值表示加热区设置为最高温度时散发出的热量。

表 7 散热

仪器	柱箱类型	
	标准加热器阶升	快速程序升温柱箱 (选件 002 或 003)
8890GC	7681 BTU/小时 (最大值) (8103 kJ/h)	10,071 BTU/小时 (最大值) (10,626 kJ/h)
5975 系列 MSD	3000 BTU/小时(3165 kJ/h)	
5977 系列 MSD	3000 BTU/小时(3165 kJ/h)	
7010 或 7000 三重四极杆 MS	3700 BTU/小时(3904 kJ/h)	
7200 或 7250 Q-TOF MS	6200 BTU/小时(6541 kJ/h)	

如果使用可选的 G4522A 冷却附件，则需要提供：

- 水冷却器。
- 管线和 1/8 英寸 Swagelok 接头，将冷却水和回流水连接到冷却器。容器或排水管，用于处理从样品盘排出的冷凝物。

ALS 环境条件

在推荐的工作范围内操作此仪器可确保仪器性能达到最佳状态，并可延长使用寿命。进样器系统与其 GC 主机在同一环境中运行。请参见第 26 页上的“环境条件”。

这些条件的前提是确保空气环境无冷凝且无腐蚀。

表 8 操作和存放环境条件

产品	条件	操作温度范围	操作湿度范围	最大海拔高度
G4513A 进样器 G4514A 样品盘* G4515A 条形码读取器*	操作	0 到 40 °C	5-95%	4,300 米
7650 进样器	操作	0 到 40 °C	5-95%	4,300 米
G4517A 控制器	操作	-5 到 45 °C	当温度达到 31°C 时最大相对湿度为 80%，当温度升高到 40°C 时最大相对湿度成直线下降到 50%	2,000 m
存放				

* G4520A 样品盘（带条形码读取器）带有 G4514A 样品盘和 G4515A 条形码读取器。

5

排气口

排气口	30
排出热气	30
排出其他气体	31
排气口接头	32

本节概述了有关 GC、GC/MS 和自动液体进样器 (ALS) 安装的废气排放要求。

排气口

在正常操作期间，GC 会排出柱箱热气。GC 还会排出（或放空）未燃尽载气和样品，具体取决于所安装的进样口和检测器类型。要正常运行和确保安全，必须正确排放这些废气。

排出热气

警告

不要在热废气排放通道上放置热敏物件（例如，气体钢瓶、化学药品、调节阀和塑料管）。这些物件会被损坏，塑料管会熔化。冷却循环期间在仪器后部作业时务必小心，以免被热废气灼伤。

- 1 来自柱箱的热气（最高温度为 450 °C）通过仪器后部的排气口排出。仪器后面应至少留出 25 厘米（10 英寸）的间隙，或者 Q-TOF GC/MS 后面至少留出 30 厘米（12 英寸）的间隙以驱散该热气。请参见图 4。

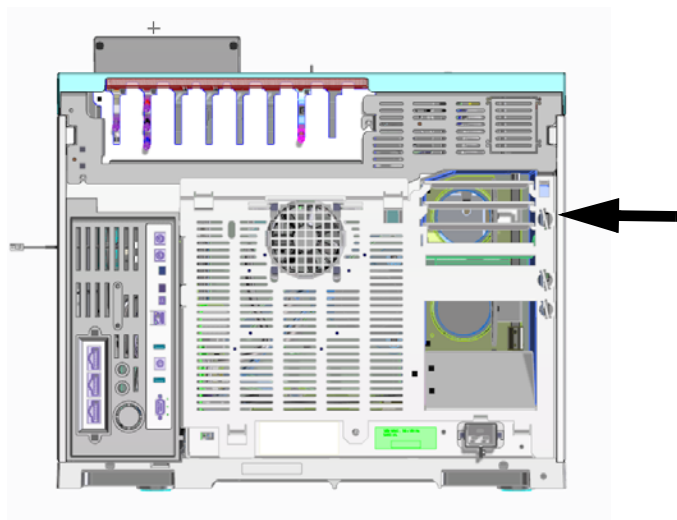


图 4. 排气口

- 2 对于大多数应用，提供可选的柱箱废气导流器。该废气导流器支持工作台深度浅于未安装废气导流器的 GC。
 - 如果订购了 GC 选件 306，则包含 GC 废气导流器。废气导流器要求在仪器后面留出 14 厘米（5.5 英寸）的空隙。对于安装有废气导流器选件的 GC，废气流速大约为 65 立方英尺/分钟（1.84 立方米/分钟）。对于未安装废气导流器选件的 GC，废气流速大约为 99 立方英尺/分钟（2.8 立方米/分钟）。导流器出口直径为 10 厘米（4 英寸）。
 - 有关废气导流器的部件号，请参见表 9。

5 排气口 排出其他气体

表 9 废气导流器部件号

仪器	部件号
GC	G1530-80650
7200/7250 Q-TOF GC/MS、GC Q-TOF	G3850-80650

请参见图 5。

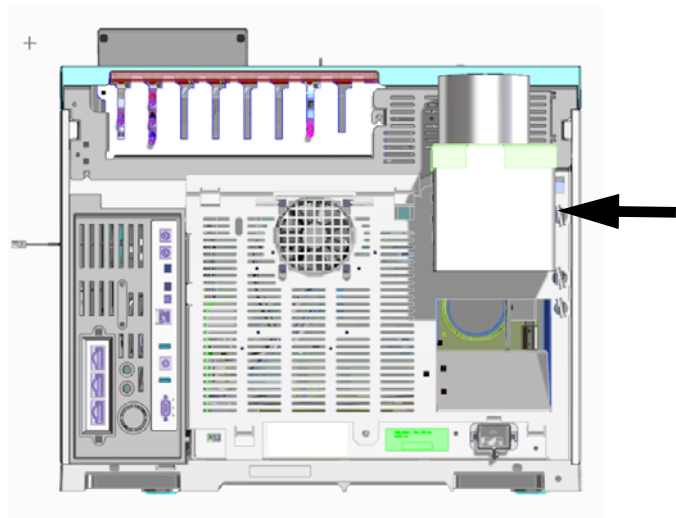


图 5. 废气导流器 G1530-80650

排出其他气体

在正常操作具有许多检测器和进样口类型的 GC 过程中，有些载气和样品会通过分流出口、隔垫吹扫出口和检测器排气口排出到仪器外面。如果样品成分有毒或有害，或者将氢气用作载气或检测器燃气，则必须将这些废气排入通风橱中。

注意

废气排放必须遵守所有当地环境安全法规。请咨询环境健康与安全 (EHS) 专家。

- 1 将 GC 放在通风橱中，或将一个大口径排放管与相关出样口连接，以便废气排放顺畅。请参见第 32 页上的“排气口接头”。
- 2 为进一步防止有害气体造成污染，请将化学捕集阱与排放口连接。
- 3 如果使用 ECD，则始终将 ECD 排气口连接到通风橱或引出至室外。参见美国最新联邦法规第 10 卷第 20 部分（包括附录 B），或参见所适用的州法规。对于美国以外的其他国家/地区的同等要求，请咨询相应机构。Agilent 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。
- 4 GC/MS 系统产生的废气通过常压排放系统排放到建筑物外面（GC 分流口和 GC/MS 前级泵与常压排放系统之间的管道长度都在 460 厘米（15 英尺）以内），或排放到通风橱。

排气口接头

各种进样口和检测器排放口采用以下接头端接：

- TCD、ECD：检测器排放采用外径为 1/8 英寸的管端接。
- SSL、MMI、PTV、VI：分流口采用 1/8英寸 Swagelok 凹形接头端接。
- 所有进样口：隔垫吹扫口采用外径为 1/8 英寸的管端接。

6

GC 系统电源要求

电源要求	34
USA 快速加热柱箱, 240 V	36
加拿大安装说明	36
常用仪器电源线插头	36
ALS 电源要求	40

本节详细介绍有关 GC、GC/MS 和自动液体进样器 (ALS) 安装的电源要求。

电源要求

电源消耗和要求取决于接收设备的国家/地区。

电源插座的数量和类型取决于系统的大小和复杂程度。

警告

按照国际电工委员会 (IEC) 要求，仪器的金属面板和机柜应通过三芯电源电缆线接地，这样可以确保用户的安全。

GC 运行时，要求正确接地。中断接地导线或断开电源线连接可能会导致电击，进而造成人身伤害。

请务必验证插座是否正确接地。

警告

请不要对 Agilent 仪器使用延长电源线。通常情况下，延长电源线不能承载仪器的额定功率，因而会导致安全风险。

电源线的长度是 2 米（6.6 英尺）。

小心

请不要对 Agilent 仪器使用电源稳压器。否则，可能会对设备造成损坏。

- 1 确保 GC 系统中的每台仪器都可以连接到绝缘接地的专用电路。（请注意，ALS 仪器靠 GC 供电。）
- 2 每台仪器后面板上的电源线附件周围均印有电源要求。尽管 GC 已运达您所在的国家/地区，可以投入使用，但请将其电源要求与第 34 页上的表 10 中所列的电源要求进行比较。如果您订购的电压选配件不适合您的安装情况，请与 Agilent Technologies 联系。

表 10 电源要求

产品	柱箱类型	线路电压 (VAC)	频率 (Hz)	最大连续功耗 (VA)	额定电流 (安培)	电源插座额定电流
8890GC	标准	美国: 120 单相 (-10%/+10%)	50/60 ± 5%	2250	18.8	20 安培专用线路
8890GC	标准	220/230/240 单/分相 (-10%/+10%)	50/60 ± 5%	2250	10.2/9.8/ 9.4	10 安培专用线路
8890GC	快速	日本 200 分相 (-10%/+10%)	50/60 ± 5%	2950	14.8	15 安培专用线路
8890GC	快速	220/230/240 单/分相 (-10%/+10%)*	50/60 ± 5%	2950	13.4/12.8/ 12.3	15 安培专用线路

6 GC 系统电源要求

电源要求

表 10 电源要求 (续)

产品	柱箱类型	线路电压 (VAC)	频率 (Hz)	最大连续功耗 (VA)	额定电流 (安培)	电源插座额定电流
MSD						
5975 系列 MSD		120 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 仅供前级泵使用)	8	10 安培专用线路
5975 系列 MSD		220-240 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 仅供前级泵使用)	8	10 安培专用线路
5975 系列 MSD		200 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 仅供前级泵使用)	8	10 安培专用线路
5977 系列 MSD		120 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 仅供前级泵使用)	8	10 安培专用线路
5977 系列 MSD		220-240 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 仅供前级泵使用)	8	10 安培专用线路
5977 系列 MSD		200 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 仅供前级泵使用)	8	10 安培专用线路
MS						
7010 或 7000 三重四极杆 MS		120 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 安培专用线路
7010 或 7000 三重四极杆 MS		220-240 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 安培专用线路
7010 或 7000 三重四极杆 MS		200 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 安培专用线路
7200 或 7250 Q-TOF MS		200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1800 (1200 供前级泵使用)	15	15 安培专用线路
HS						
7697A 顶空		美国: 120 单相 (-10%/+10%)	50/60 ± 5%	850	6.2	15 安培专用线路
7697A 顶空		200/220/230/240 单/分相 (-10%/+10%)	50/60 ± 5%	850	3.8/3.4/ 3.3/3.1	10 安培专用线路
全部						
数据系统 PC (显示器、CPU、打印机)		100/120 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1000	10/8.3	15 安培专用线路
数据系统 PC (显示器、CPU、打印机)		200-240 (-10%/+5%)	50/60 ± 5%	1000	4.1-5	10 安培专用线路

* 选件 003 (208 VAC 快速柱箱) 使用 220 VAC 的设备 (其工作电压范围是 198 至 242 VAC)。大多数实验室都有 4 线墙上插座, 因而能够提供 208 VAC 电源。请务必测量 GC 插座的线路电压。

注意

GC 和相关设备符合以下国际电工委员会 (IEC) 分类: 设备类 I、实验室设备、安装类别 II 和污染程度 2。

USA 快速加热柱箱, 240 V

240 V 快速加热柱箱要求使用 240 V/15 A 电源。请勿使用 208 V 电源。如果电压较低, 会导致柱箱阶升缓慢, 并且会妨碍正常的温度控制。随您的 GC 提供的电源线额定指标是 250 V/15 A, 此电源线是一条两级三线的接地电源线 (L6-15R/L6-15P 类型)。

加拿大安装说明

在加拿大安装 GC 时, 请确保 GC 的电源电路符合以下附加要求:

- 专用于此仪器的分支电路的断路器可在额定条件下持续运行。
- 检修盒分支电路标有“专用电路”字样。

常用仪器电源线插头

表 11 显示常用 Agilent 电源线插头。

表 11 电源线终端

部件号	国家/地区	电压	安培	电缆长度 (米)	GC 接头	终端类型	插头
8121-0675	阿根廷	240	16	4.5	C19	AS 3112	
8120-1369	澳大利亚、新西兰	240	10	2.5	C13	AS 3112	
8120-8619	澳大利亚	240	16	2.5	C19	AS 3112	
8121-1787	巴西	240	16	2.5	C19	IEC 60906-1	
8121-1809	巴西	240	10	2.5	C13	IEC 60906-1	
8120-6978	智利	240	10	2.5	C13	CEI 23-16	

6 GC 系统电源要求

常用仪器电源线插头

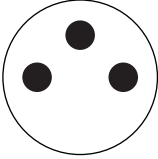
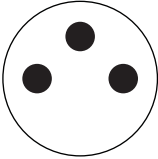
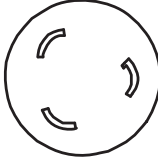
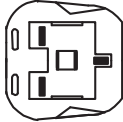
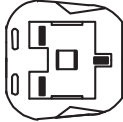
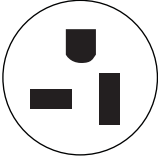
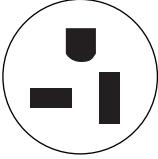
表 11 电源线终端

部件号	国家/地区	电压	安培	电缆长度 (米)	GC 接头	终端类型	插头
8121-0070	中国	220	16	2.5	C19	GB 1002	
8121-0723	中国	220	10	2.5	C13	GB 1002	
8120-3997	丹麦、格陵兰岛	230	10	2.5	C13	AFS/NIT 107-2-01	
8120-8622	丹麦、瑞士	230	16	2.5	C19	瑞士/丹麦 1302	
8120-8621	欧洲	220/230/240	16	2.5	C19	CEE/7/V11	
8121-1222	韩国	220/230/240	16	2.5	C19	CEE/7/V11	
8121-1226	韩国	220/230/240	10	2.5	C13	CEE/7/V11	
8121-0710	印度、南非	240	15	2.5	C19	AS 3112	

6 GC 系统电源要求

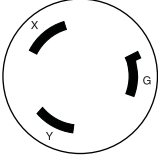
常用仪器电源线插头

表 11 电源线终端

部件号	国家/地区	电压	安培	电缆长度 (米)	GC 接头	终端类型	插头
8120-5182	以色列	230	10	2.5	C13	以色列 SI32	
8120-0161	以色列	230	16, 16 AWG	2.5	C19	以色列 SI32	
8120-6903	日本	200	20	4.5	C19	NEMA L6-20P	
8120-8620	英国、中国香港地区、新加坡、马来西亚	240	13	2.5	C19	BS1363/A	
8120-8705	英国、中国香港地区、新加坡、马来西亚	240	10	2.3	C13	BS1363/A	
8120-6894	美国	120	20	2.5	C19	NEMA 5-20P	
8120-1992	美国	120	13	2.5	C13	NEMA 5-20P	

6 GC 系统电源要求
常用仪器电源线插头

表 11 电源线终端

部件号	国家/地区	电压	安培	电缆长度 (米)	GC 接头	终端类型	插头
8121-0075	美国	240	15	2.5	C19	NEMA L6-15P	
8120-6360	中国台湾地区、南美洲	120	20	2.5	C19	NEMA 5-20P	
8121-1301	泰国	220	15	1.8	C19		

ALS 电源要求

ALS 组件使用 GC 中的电源，而不需要其他电源。

G4517A 控制器与 8890 系列 GC 结合使用时需要一个带专用接地线的电源插座。可将控制器的电压设置为 100-120 V 或 200-240 V。

警告

请不要对 **Agilent** 仪器使用延长电源线。通常情况下，延长电源线不能承载仪器的额定功率，因而会导致安全风险。

电源线的长度是 2 米（6.6 英尺）。

气体选择和管道

气体和反应气选择	42
氢气载气	44
气体和反应气纯度	44
供气	45
GC/MS 气体要求	47
气体管道	50
大部分载气和检测器气体的供气管线	51
氢气的供气管线	51
双级压力调节阀	52
压力调节阀和供气管线之间的连接	52
过滤器和捕集阱	53

本节概述了气体选择和管道的要求。

有关 GC、GC/MS 和 ALS 耗材和消耗品的最新列表，请访问 Agilent 网站，网址是：
www.agilent.com。

气体和反应气选择

第 42 页上的表 12 列出了 Agilent GC 和毛细管柱可用的气体。在使用毛细管色谱柱时，为了获得最佳灵敏度，GC 检测器要求一路单独的尾吹气。MS 和 MSD 使用 GC 载气。

如果使用任何 MS 系统，使用氢气作为载气时可能需要对硬件进行修改才能实现最佳性能。请联系您的 Agilent 维修代表。在 7200/7250 GC/Q-TOF 系统中，不支持将氢气作为载气。

警告

使用氢气 (H₂) 作为载气或燃气时，应了解氢气可能会流入 GC，并具有爆炸的危险。因此，应确保在所有连接均设置好之后再打开供气阀门，还应确保向仪器输送氢气时，进样口和检测器的色谱柱接头始终与一个色谱柱相连，或始终配有封盖。

氢气是易燃气体。如果泄漏的氢气被限制在一个封闭的空间内，可能会有燃烧或爆炸的危险。任何情况下用到氢气时，都应在操作仪器前或在维护后定期检查所有连接、管线和阀门是否有泄漏现象。维护仪器前务必始终关闭氢气的供气阀。

请参考随仪器提供的《氢气安全指南》。

7200 或 7250 GC/Q-TOF 系统严禁使用氢气。

注意

氮气和氩气/甲烷通常不适合用作 GC/MS 载气。

表 12 可用于 Agilent GC 和毛细管色谱柱的气体

检测器类型	载气	首选尾吹气	备用选项	检测器、阳极吹扫气或参比气
电子捕获检测器 (ECD)	氢气 氮气 氮气 氩气/甲烷 (5%)	氮气	氮气 氮气 氩气/甲烷 (5%) 氮气	阳极吹扫气必须与尾吹气相同
火焰电离检测器 (FID)	氢气 氮气 氮气	氮气 氮气 氮气	氮气 氮气 氮气	氢气和适用于检测器的空气
火焰光度检测器 (FPD)	氢气 氮气 氮气 氩气	氮气 氮气 氮气 氮气		氢气和适用于检测器的空气
氮-磷检测器 (NPD)	氮气 氮气	氮气 氮气	氮气* 氮气	氢气和适用于检测器的空气
热导检测器 (TCD)	氢气 氮气 氮气	必须与载气和参比气相同	必须与载气和参比气相同	参比气必须与载气和尾吹气相同

* 如果尾吹气流量 (> 5 mL/min) 过快，则可能会产生冷却效应，或者会缩短铷珠寿命，具体取决于铷珠类型。

7 气体选择和管道

气体和反应气选择

表 13 列出了用于填充柱的推荐气体。通常，对于填充柱，尾吹气不是必需的。

表 13 可用于 Agilent GC 和填充柱的气体

检测器类型	载气	注释	检测器、阳极吹扫气或参比气
电子捕获检测器 (ECD)	氮气	最高灵敏度	氮气
	氩气/甲烷	最大动态范围	氩气/甲烷
火焰电离检测器 (FID)	氮气	最高灵敏度	适用于检测器的氢气和空气。
	氩气	可接受的备选气体	
火焰光度检测器 (FPD)	氢气 氩气 氮气 氩气		适用于检测器的氢气和空气。
氮-磷检测器 (NPD)	氩气	最佳性能	适用于检测器的氢气和空气。
	氮气	可接受的备选气体	
热导检测器 (TCD)	氩气	常规使用	参比气必须与载气和尾吹气相同。
	氢气	最高灵敏度*	
	氮气 氩气	氢气检测 [†] 最高氩气灵敏度*	

* 比氩气的灵敏度稍高一些。与某些化合物不兼容。

† 用于分析氢气或氩气。可显著降低其他化合物的灵敏度。

要进行安装校验，Agilent 需要如表 14 中所示的气体类型。

表 14 校验操作所需的气体和反应气

检测器	所需的气体
FID	载气：氮气 尾吹气：氮气 燃料：氢气 辅助气体：空气
TCD	载气和参比气：氮气
NPD	载气：氩气 尾吹气：氮气 燃料：氢气 辅助气体：空气
ECD	载气：氮气 阳极吹扫气和尾吹气：氮气
FPD	载气：氩气 尾吹气：氮气 燃料：氢气 辅助气体：空气
CI MS (外部)	反应气：甲烷
CI MS (内部)	反应气：甲醇

配有自清洁离子源的 MS 和 MSD 系统，除了需要氢气作为载气外，还需要氢气流源。此气流源可以共享，但必须符合载气纯度要求。

氢气载气

请参考《Agilent 8890GC 安全手册》了解关于氢气的重要安全信息。

如果将氢气用作载气，或用于 JetClean 离子源系统，则由于氢气的可燃性和色谱性质，需要注意一些特殊的注意事项。

- Agilent 强烈建议使用 G3388B 检漏仪进行泄漏安全检查。
- 使用氢气载气时，对于供气管线有特殊的注意事项。请参见第 50 页上的“气体管道”。
- 除了在第 45 页上的“供气”中列出的供气压力要求外，Agilent 还建议使用氢气的用户注意气流源和净化要求。请参见第 46 页上的“将氢气作为载气或用于 JetClean 系统的要求”中的其他建议。
- 在将氢气载气与 ECD、TCD 或会排放未燃尽气体的任何其他检测器结合使用时，需要计划将检测器输出排放到通风橱或类似位置。未燃尽的氢气会产生安全危险。请参见第 30 页上的“排气口”。
- 在使用氢气载气时，还应计划安全地放空进样口分流口流路，并吹扫放空口流路。请参见第 30 页上的“排气口”。

气体和反应气纯度

Agilent 建议载气和检测器气体纯度应为 99.9995%。请参见表 15。空气应为零级或更纯。Agilent 还建议使用高质量净化器滤掉碳氢化合物、水和氧气。

表 15 载气、碰撞气和反应气纯度

载气、碰撞气和反应气要求	纯度	注释
氢气（载气和碰撞气）	99.9995%	不含碳氢化合物
氢气（载气）（载气和自清洁离子源）	99.9995%	SFC 等级
氮气（载气）	99.9995%	
氮气（干燥气，雾化气压力）*	99.999%	研究等级
甲烷反应气 [†]	99.999%	研究或 SFC 等级
异丁烷反应气 [‡]	99.99%	仪器级别
氦气反应气 [‡]	99.9995%	研究或 SFC 等级
二氧化碳反应气 [‡]	99.995%	SFC 等级
甲醇**	99.9%	反应气级别。建议使用吹扫和捕集级别。

* 纯度规范是可接受的最小纯度。主要污染物可以是水、氧气或空气。干燥气和雾化气压力可通过氮气发生器、室内氮气系统或液氮杜瓦罐提供。

† 安装和性能验证所必需的反应气，仅限于外部 CI MS。5975 和 5977 可在外部 CI 模式中操作。5975、5977、7000 GC/MS 和 7200 Q-TOF MS 可在外部 CI 模式中操作。5975 可在外部 CI 模式中操作。

‡ 可选反应气，仅限 CI 模式。

** 性能验证所需的反应气，仅限内部 CI 模式。蒸发残留物 <0.001%。

供气

一般要求

使用储气罐、内部配送系统或气体生成器为仪器供气。使用时，储气罐需要使用双级压力调节阀和非密封不锈钢隔膜。此仪器需要将 1/8 英寸 Swagelok 连接到其供气瓶接头。请参见图 6。

注意

连接到供气管线或减压阀的气路管线，以便仪器所需的所有气体均可使用 1/8 英寸 Swagelok 凹形接头。



图 6. Swagelok 接头和硬件示例

表 16 列出了可用的 Agilent 双级储气罐调节阀。所有 Agilent 调节阀都配有 1/8 英寸的 Swagelok 凹形接头。

表 16 储气罐调节阀

气体类型	CGA 号	最大压力	部件号
空气	346	125 psig (8.6 Bar)	5183-4641
工业空气	590	125 psig (8.6 Bar)	5183-4645
氢气、氙气/甲烷	350	125 psig (8.6 Bar)	5183-4642
氧	540	125 psig (8.6 Bar)	5183-4643
氦气、氙气和氮气	580	125 psig (8.6 Bar)	5183-4644

表 17 和表 18 列出了进样口和检测器的最小和最大输送压力，该压力是在仪器后部的密封接头处测量的。

7 气体选择和管道 供气

表 17 GC/MS 所需的进样口输送压力，以 kPa (psig) 为单位

	进样口类型					
	分流/不分流 150 psi	分流/不分流 100 psi	多模式 100 psi	柱头进样口	吹扫 填充进样口	PTV
载气（最大值）	1,172 (170)*	827 (120)	1,172 (170)	827 (120)	827 (120)	827 (120)
载气（最低）	高于方法中的最大压力 (20 psi)。（如果在进样口中使用恒定流量控制，则在最终柱箱温度下产生最大色谱柱压力。）					

* 仅限日本：1013 (147)

表 18 GC/MS 的检测器最大输送压力，以 kPa (psig) 为单位

	检测器类型				
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
氢气	240–690 (35–100)	240–690 (35–100)			310–690 (45–100)
空气	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)			690–827 (100–120)
尾吹气	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)
参比气			380–690 (55–100)		

辅助 EPC 和 PCM 模块的最小气体供气压力比方法中使用的压力高 138 kPa (20 psi)。例如，如果需要对方法使用的压力为 138 kPa (20 psi)，供气压力必须至少为 276 kPa (40 psi)。表 19 列出了用于辅助 EPC 和 PCM 模块的最大载气压力。

表 19 用于辅助 EPC 和 PCM 模块的输送压力，以 kPa (psig) 为单位

	辅助 EPC	PCM 1	PCM 2 或辅助 PCM
载气（最大值）	827 (120)	827 (120)	827 (120)，前级压力控制 345 (50)，带背压控制

将氢气作为载气或用于 JetClean 系统的要求

不是所有的系统都可以使用氢气作为载气。请参见气体选择。

可从气体发生器或气瓶供应氢气。

Agilent 建议使用高质量的氢气发生器。高质量发生器可使纯度保持在 99.9999% 以上，并且还包括内置的安全功能，如有限的储存空间、有限的流速以及自动关闭。选择能够提供较低（较好）的水和氧气含量规格的氢气发生器。

如果使用氢气气瓶，Agilent 建议使用气体净化过滤器来净化气体。考虑使用公司安全管理人员建议的其他安全设备。

GC/MS 气体要求

表 20 列出了基于所选载气的气源压力而产生的典型流量。

表 20 5977 和 5975 系列 MSD 载气

载气要求	典型压力范围	典型流量 (mL/min)
氦气 (必需) (色谱柱和分流流量)	345 至 552 kPa (50 至 80 psi)	20 至 50
氢气 (可选)* (色谱柱和分流流量)	345 至 552 kPa (50 至 80 psi)	20 至 50
甲烷反应气 (对于 CI 操作是必需的)	103 至 172 kPa (15 至 25 psi)	1 至 2
异丁烷反应气 (可选)	103 至 172 kPa (15 至 25 psi)	1 至 2
氮气反应气 (可选)	34 至 55 kPa (5 至 8 psi)	1 至 2
二氧化碳反应气 (可选)	103 至 138 kPa (15 至 0 psi)	1 至 2

* 氢气可以用作载气，但是以氦气作为载气时的技术指标为基准。请留意所有氢气安全注意事项。

7010 和 7000 系列 MS

表 21 列出了基于所选载气的气源压力而产生的典型流量。

表 21 7010 和 7000 三重四极杆 MS 载气

载气要求	典型压力范围	典型流量 (mL/min)
氦气 (必需) (色谱柱和分流流量)	345 至 552 kPa (50 至 80 psi)	20 至 50
氢气 (可选)* (色谱柱和分流流量)	345 至 552 kPa (50 至 80 psi)	20 至 50
甲烷反应气 (对于 CI 操作是必需的)	103 至 172 kPa (15 至 25 psi)	1 至 2
氮气反应气 (可选)	34 至 55 kPa (5 至 8 psi)	1 至 2
异丁烷反应气 (可选)†	103 至 172 kPa (15 至 25 psi)	1 至 2
二氧化碳反应气 (可选)†	103 至 138 kPa (15 至 20 psi)	1 至 2
用于碰撞池的氮气 (氮气源供应到 GC 中 EPC 模块。)	1.03 至 1.72 bar (104 至 172 kPa, 或 15 至 25 psi)	1 至 2 (mL/min)

* 氢气可以用作载气，但是以氦气作为载气时的技术指标为基准。请留意所有氢气安全注意事项。

† 仅适用于手动调谐的反应气。

7200 和 7250 系列 Q-TOF MS

表 22 列出了流入 7200/7250 Q-TOF GC/MS 的总气体流量限值。

表 22 7200/7250 Q-TOF GC/MS 总气体流速限值

特性	7200	7250
高真空泵 1	分流流量涡轮泵	分流流量涡轮泵
高真空泵 2	分流流量涡轮泵	Turbo
高真空泵 3	Turbo	Turbo
载气最佳气体流速 (mL/min)*	1.0 到 1.5	1.0 到 1.5
建议的载气最大气体流速 (mL/min)	2.0	2.0
载气最大气体流速 (mL/min)†	2.4	2.4
反应气流速 (EI/CI - CI 应用)	1.0 到 2.0	NA
碰撞池气体流速 (mL/min) (氮气)	1.5	1.0
碰撞池气体流速 (mL/min) (氦气)		4.0
最大色谱柱内径	0.32 毫米 (30 米长)	0.32 毫米 (30 米长)

* 流入 MS 的总气体流速 = 色谱柱流速 + 反应气流速 (如果适用) + 碰撞池气体流速。

† 谱图性能和灵敏度有可能降低。

表 23 列出了所选载气和反应气源压力所产生的典型流量。

表 23 7200/7250 Q-TOF GC/MS 载气和反应气流速

载气和反应气要求	Q-TOF	典型压力范围	典型流速
氦气 (需要用于载气和 IRM)	7200	173 至 207 kPa (25 至 30 psi)	1.0 到 2.0 (mL/min)
用于 RIS 传输线制动器的氮气	7200	6.1 至 6.8 bar (612 至 690 kPa, 或 90 至 100 psi)	最大 30 L/min
用于碰撞池的氮气 (氮气源供应到 GC 中 EPC 模块。)	7200/7250	0.7 至 2.0 bar (70 至 207 kPa, 或 10 至 30 psi)	1 到 2 (mL/min)
用于碰撞池的氦气 (氦气源供应到 GC 中的 EPC 模块。)	7250	0.7 至 2.0 bar (70 至 207 kPa, 或 10 至 30 psi)	4 (mL/min)

警告

7200/7250 GC/Q-TOF 严禁使用氢气。

安装了 JetClean 离子源系统的 GC/MS 系统可使用氦气作为 GC 载气，并另加一路氢气供应到 MS 分析器。表 24 显示正常运行所需的典型供给压力。这些值反映了给仪器供气的压力，而不是设定值。

表 24 JetClean 离子源系统的供气压力

GC 上输送的供气	压力
氦气	690 kPa (100 psi)
氢气	≤ 621 kPa (90 psi)*

* 只要高于运行期间所需最大氢气压力 69 kPa (10 psi)，任何 ≤ 621 kPa (90 psi) 的输送压力均可接受。

性能验证

性能验证要求如下：

- 氦气载气。
- 对于使用化学电离的 MS 系统，则为甲烷反应气。

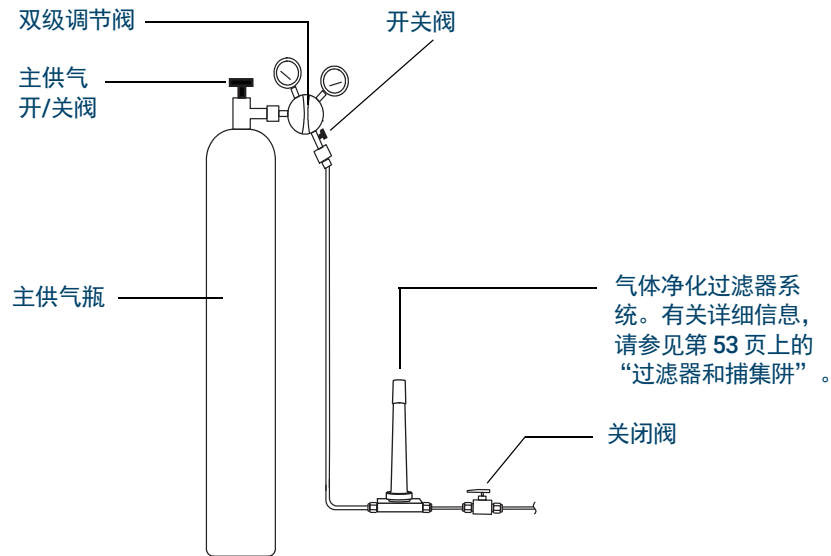
气体管道

警告

所有压缩气体钢瓶都应该安全紧固地安装在固定结构或永久性墙壁上。应该根据相关的安全法规存放和处理压缩气体。

不应将气体钢瓶置于柱箱热废气排放通道上。

为避免伤害到眼睛，请在使用压缩气体时戴上眼睛保护装置。



气体净化过滤器配置因应用的不同而异。

图 7. 使用载气气体钢瓶推荐的过滤器与管路连接方式

- 如果没有订购选件 305（预制气路组件），必须提供预先清洁的 1/8 英寸铜管和各种 1/8 英寸 Swagelok 接头将 GC 连接到进样口和检测器供气气源。有关建议的部件，请参见“安装工具包”。
- Agilent 强烈建议使用双级调节阀来消除压力突然上升的情况。特别推荐使用高质量的不锈钢隔膜型调节阀。
- 安装在双级调节阀的出口接头上的开关阀不是必需的，但这个开关阀却很有用。确保开关阀是无填充的不锈钢隔膜阀。
- Agilent 强烈建议在每个 GC 进样口供气接头上安装开关阀，以便隔离 GC 以进行维护及故障排除。订单部件号 0100-2144（注意，某些可选安装工具包附带一个开关阀。有关详细信息，请参见第 16 页上的“安装工具包”。）
- 如果您购买了驱动阀，则阀动控制需要单独的加压干燥空气供给，压强为 380 kPa (55 psig)。此气体供给必须与 GC 中内径为 1/4 英寸的塑料管兼容的螺帽接头连接。
- FID、FPD 和 NPD 检测器需要使用专用气源。如与其他设备共用空气，通道中的压力脉冲可能会对仪器的运行产生影响。

7 气体选择和管道

大部分载气和检测器气体的供气管线

- 流量和压力控制设备之间至少需要 10 psi (138 kPa) 的压差才能正常运行。请将气源压力和容量设置得足够高，以确保正常运行。
- 辅助压力调节阀安装在靠近 GC 进样口接头。这样可以确保测量仪器（而非气源）处的供气压力；如果供气管线较长或较窄，则气源上的压力可能会有偏差。
- 切勿使用液体螺纹密封剂连接接头。
- 切勿使用含氯溶剂清洁管道或接头。

有关详细信息，请参见第 16 页上的“安装工具包”。

大部分载气和检测器气体的供气管线

仅使用预处理好的铜管（部件号 5180-4196）连接气源至仪器。请勿使用普通铜管 — 普通铜管中包含油渍和污染物。

小心

请勿使用二氯甲烷或其他卤化溶剂来清洁将与电子捕获检测器结合使用的管路。在将这些物质从系统中完全清除之前，这些物质会导致基线提升，并使检测器产生噪声。

小心

对于要与 GC 连接的空气供给检测器和要进入 GC 的进样口气体，请勿使用塑料管。因为氧气和其他污染物可以渗透塑料管，从而会损坏色谱柱和检测器。

如果塑料管位于热废气或热废气组件的附近，则可能会熔化。

管径大小取决于供给气和 GC 之间的距离以及特定气体的总流速。在供应管线的长度小于 15 英尺（4.6 米）时，直径为 1/8 英寸的管道即已足够。

对于距离大于 15 英尺（4.6 米）的情况或将多个仪器连接到同一气源时，请使用更大直径的管道（1/4 英寸）。如果预计有更高的需求（例如，用于 FID 的空气），则使用更大直径的管道。

在为本地气体供给管线切取管道时，请尽可能留有足够的余量 — 供给装置与仪器之间的挠性管线圈可让您移动 GC，同时不必移动供气瓶。在选择管径时，请将额外的长度考虑在内。

氢气的供气管线

Agilent 建议在使用氢气时使用新的色谱级的不锈钢管线和接头。

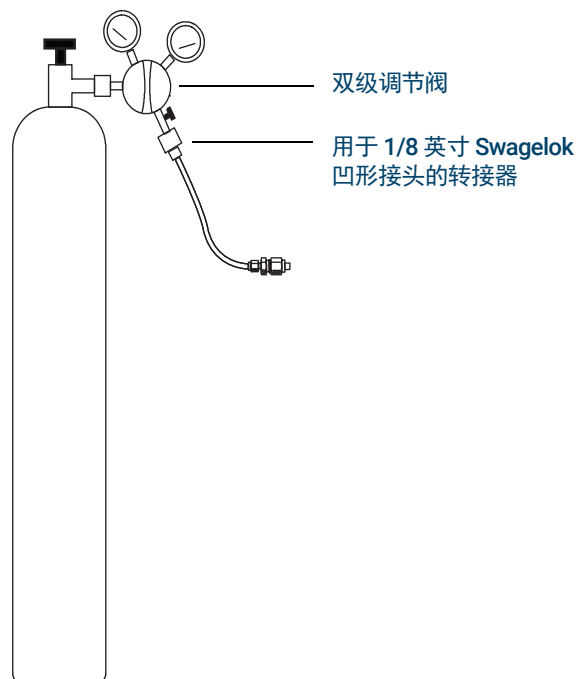
- 安装或切换到载气或智氢洁离子源系统的氢气供给管线时，请勿重新使用旧管线。氢气会去除以前的气体（例如氦气）在旧管线上留下的污染物。这些污染物在输出中显示为高本底噪声或在几周内造成碳氢化合物污染。
- 尤其是不要使用旧铜管，因为它会变脆。

警告

请勿对氢气使用旧铜管。旧铜管会变脆，从而产生安全危险。

双级压力调节阀

要消除压力突然升高的情况，请对每个储气罐使用双级调节阀。建议使用不锈钢隔膜型调节阀。



您使用的调节阀类型取决于气体类型和气体供给装置。根据压缩气体协会 (CGA) 规定和 Agilent 消耗品和供应品的目录中包含的信息，可帮助您找到正确的调节阀。Agilent Technologies 提供了压力调节阀组件，其中包含了正确安装调节阀所需的所有材料。

压力调节阀和供气管线之间的连接

使用 PTFE 条带可以密封压力调节阀出口和连接气体供给管线的接头之间的管道螺纹连接。建议对所有接头使用仪器级别的 PTFE 条带（部件号 0460-1266），这种条带中不配有任何易挥发性物质。请勿使用管道粘接剂密封螺纹；这种粘接剂中含有会污染管道的易挥发性物质。

压力调节器通常与必须转接到正确样式或尺寸的接头连接。表 25 列出了将标准 1/4 英寸 NPT 凸形接头转接到 1/8 英寸或 1/4 英寸 Swagelok 接头所需的部件。

表 25 用于转接 NPT 接头的部件

说明	部件号
Swagelok 1/8 英寸到凹形 1/4 英寸 NPT，铜质	0100-0118
Swagelok 1/4 英寸到凹形 1/4 英寸 NPT，铜质	0100-0119
变径接头，1/4 英寸到 1/8 英寸，铜质，2 个/包	5180-4131

过滤器和捕集阱

使用色谱级别的气体可确保系统中的气体保持纯净。但是，为获得最佳灵敏度，请安装高质量的过滤器或捕集阱来去除痕量的水分或其他污染物。在安装过滤器后，检查气体供给管线是否有泄漏。

Agilent 建议使用气体过滤器系统。气体过滤器系统可为分析仪器提供高纯度气体，减少色谱柱损坏、灵敏度降低以及仪器停机的风险。这些过滤器设计用于 GC、GC/MS、ICP-OES、ICP-MS、LC/MS 以及使用载气的任何其他分析仪器。提供六个过滤器，包括二氧化碳、氧气、湿气和有机物捕集阱（炭）。

过滤器类型

每种气体净化过滤器类型设计为将可能存在于气体供给管线中的特定杂质过滤出去。提供以下过滤器类型：

- 氧气 - 防止 GC 色谱柱、隔垫、衬管和玻璃棉氧化。
- 湿气 - 能够快速稳定以提高 GC 工作效率，防止对 GC 中的固定相、色谱柱、衬管、玻璃棉或隔垫造成水解损坏。
- 处理湿气 - 防止 GC 组件氧化，在处理 GC 应用时可以安全地使用乙炔。
- 炭 - 去除有机化合物，确保 GC 中的 FID 检测器达到最佳性能。
- **GC/MS** - 能够快速稳定以提高 GC 工作效率，可从 MS 应用的载气中去除氧气、湿气和碳氢化合物，并提供终极 GC 色谱柱保护。

表 26 列出了最常用的气体净化过滤器系统工具包。要获得适用于您的仪器配置的其他过滤器、部件和附件，请访问 Agilent 在线商店或与您当地的 Agilent 销售代表联系。

表 26 建议的气体净化过滤器工具包

说明	部件号	使用
气体净化过滤器工具包（一个过滤器的连接单元，包括一个载气过滤器、1/8 英寸连接、智能传感器和 GC 的连接支架）	CP179880	仅限载气
气体净化过滤器工具包（用于四个过滤器的连接单元，包括四个过滤器，1/4 英寸接头）	CP7995	FID、FPD、NPD
气体净化过滤器工具包（用于四个过滤器的连接单元，包括四个过滤器，1/8 英寸接头）	CP736530	FID、FPD、NPD
GC/MS 气体净化过滤器工具包（包括一个连接单元和两个 GC/MS 过滤器，1/8 英寸接头）	CP17976	ECD、GC/MS
GC/MS 气体净化过滤器工具包（包括一个连接单元和两个 GC/MS 过滤器，1/4 英寸接头）	CP17977	ECD、GC/MS
GC/MS 气体净化过滤器安装工具包（包括 CP17976，1 米铜管，两个 1/8 英寸螺母和密封垫圈）	CP17978	ECD、GC/MS
TCD 过滤器工具包（包括氧气和湿气过滤器）	CP738408	TCD

每个单独的供气管线需要有自己的过滤器。

另请参见第 16 页上的“安装工具包”。

7 气体选择和管道 过滤器和捕集阱

低温冷却要求

低温冷却要求	56
使用二氧化碳	56
使用液态氮	57
使用压缩空气	58

本节概述了 GC 进样口和柱箱的低温冷却现场要求。

有关 GC、GC/MS 和 ALS 耗材和消耗品的最新列表，请访问 Agilent 网站，网址是：
www.agilent.com。

低温冷却要求

使用低温冷却功能可以冷却柱箱或进样口，包括冷却到低于环境温度的设定值。电磁阀控制流向进样口或柱箱的冷却剂的流速。柱箱可以使用液态二氧化碳 (CO₂) 或液氮 (N₂) 作为冷却剂。除了多模式进样口以外，其他所有进样口都必须使用与柱箱相同的冷却剂类型。（多模式进样口可以使用与为柱箱配置的冷却剂不同的冷却剂，还可以使用压缩空气作为冷却剂。）

CO₂ 和 N₂ 冷却剂要求 GC 上安装不同的硬件。（可以使用 CO₂ 或 N₂ 电磁阀和硬件在多模式进样口上使用空气冷却。）

柱箱低温冷却与 7000 三重四极杆 MS 或 7200/7250 Q-TOF MS 不兼容。如果您的应用要求使用 GC 柱箱低温冷却，请与您的 Agilent 销售代表联系。

使用二氧化碳

警告

加压液态 CO₂ 是一种危险物质。在高压和低温状态下，应采取必要的预防措施保护人身安全。高浓度的 CO₂ 对于人类有害；应采取必要的预防措施，避免危险浓度危害人身安全。有关建议的安全预防措施和输送系统设计，请咨询当地的供应商。

小心

液态 CO₂ 不能在柱箱温度低于 -40°C 时用作冷却剂，因为扩展的液体会在 GC 柱箱中形成固态 CO₂，即干冰。如果干冰在柱箱中堆积，则会严重损坏 GC。

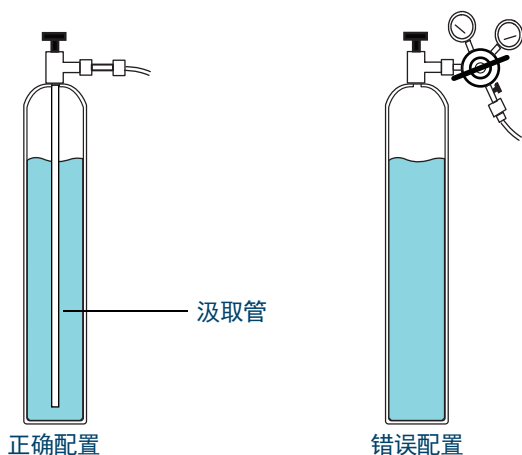
液态 CO₂ 在包含液体的高压储气罐中可用。典型的液态 CO₂ 储气罐压力在温度为 25°C 时为 4830 至 6900 kPa (700 至 1,000 psi)。CO₂ 不能含有颗粒物质、油和其他污染物。这些污染物会阻塞扩展口或影响 GC 的正常操作。

警告

不要将铜管或薄壁不锈钢管用于液态 CO₂。这两种管道会在应力点变硬，并可能爆炸。

液态 CO₂ 系统的其他要求包括：

- 储气罐必须有内部汲取管或喷射嘴管，以输送液态 CO₂ 而不是气体（请参见下图）。
- 使用直径为 1/8 英寸的厚壁不锈钢管作为供气管线。管道长度必须为 1.5 至 15 米（5 至 50 英尺）之间。（Agilent 部件号 7157-0210，20 英尺）
- 将管道的末端卷起来并系紧，防止管道在断裂时“甩开”。
- 不要在 CO₂ 储气罐上安装压力调节阀，因为在调节阀中（而非柱箱中）可能会发生汽化和冷却。
- 不要使用带填充物的储气罐（会增加另一种气体以增加压力）。



使用液态氮

警告

液氮很危险，因为如果供应系统设计不正确，则会出现温度极低和压力极高的情况。

如果液态氮代替了空气中的氧气，液态氮会导致发生窒息危险。有关安全预防措施和设计信息，请咨询当地的供应商。

液态氮在隔热杜瓦罐中提供。进行冷却的正确类型是装有汲取管（输送液体而不是气体）以及安全释放阀（以防止压力增大）的低压杜瓦罐。释放阀的压力由供应商设置为 138 至 172 kPa（20 至 25 psi）。

警告

如果在 GC 上关闭的储气罐阀和低温冷却阀之间捕集到液氮，则会形成巨大的压力并可能导致爆炸。因此，应使储气罐上的输送阀保持打开状态，使整个系统由压力释放阀保护。

要移动或更换储气罐，应关闭输送阀，小心地断开任一端的管线，将剩余的氮释放出去。

液态 N₂ 系统的其他要求包括：

- 使用液态 N₂ 进行低温冷却需要 1/4 英寸的绝缘铜管。
- 如果需要，将输送至 GC 的液态 N₂ 压力设置为 138 至 207 kPa（20 至 30 psi）。按照制造商的指示操作。
- 确保液态 N₂ 的供气管线是隔热的。用于制冷和空气调节管线的泡沫塑料管道适合进行隔热。（Agilent 不提供泡沫塑料隔热管。请与当地供应商联系。）由于压力较低，可以使用隔热铜管。
- 将液态氮储气罐放在靠近 GC 的位置上（在 1.5 至 3 米或 5 至 10 英尺范围内），以确保是液体而不是气体输送到进样口。

使用压缩空气

带有液态 N₂ 进样口冷却选件的多模式进样口也可以使用压缩空气。压缩空气冷却的要求：

- 压缩空气不能含有颗粒物、油和其他污染物。这些污染物会阻塞进样口的低温冷却阀和扩展口，或影响 GC 的正常操作。
- 所需的供气压力取决于所安装的电磁阀类型。对于带有 N₂ 冷却功能的多模式进样口，可将供气压力设置为 138 至 208 kPa（20 至 30 psig）。

当从储气罐供应的空气达到这些条件时，空气的消耗率为 80 升/分钟，具体因供气压力的不同而异。

将压缩空气管线安装到进样口低温冷却剂阀时，需要使用 1/4 英寸铜管或不锈钢管作为 N₂ 阀的供气管线。

A

LAN 要求

现场 LAN 网络 60

本节概述了有关 GC、GC/MS 和自动液体进样器 (ALS) 安装现场 LAN 要求。

现场 LAN 网络

注意

对于与现场 LAN 网络进行连接或与该网络建立通信的问题，Agilent Technologies 概不负责。Agilent 代表仅测试系统在微型集线器或 LAN 交换机上进行通信的能力。

如果要将您的系统连接到现场 LAN 网络，则必须使用附加的屏蔽双绞线网络电缆 (8121-0940)。

注意

分配给此仪器的 IP 地址必须是固定（永久分配）的地址。如果要将您的系统连接到现场的网络，则每台设备都必须有一个为之分配的唯一固定（静态）的 IP 地址。

注意

对于单四极杆 GC/MS 系统，Agilent 建议和支持将一台 PC 与一 (1) 个网卡 (NIC) 和一个网络交换机结合使用（并将以这种组合方式进行销售），从而将 GC/MS 系统与现场 LAN 相隔离。随 Agilent 系统一起提供的网络交换机会阻止从仪器到 PC 的网络流量进入现场 LAN，并阻止 LAN 网络流量干扰从仪器到 PC 的通信。Agilent 利用单个 NIC 配置对所有单四极杆 GC/MS 硬件和软件进行了开发和测试，没有出现已知的网络配置问题。最终用户可以自行配置和管理备用网络配置，但需自行承担因此带来的风险和费用。

注意

对于三重四极杆和 7200 Q-TOF GC/MS 系统，Agilent 建议并支持将 PC 与两个网卡 (NIC) 结合使用（并将以这种组合方式进行销售），以提供现场 LAN 连接和独立的 GC/MS 系统连接。Agilent 利用双 NIC 配置对所有三重四极杆及 Q-TOF GC/MS 硬件和软件进行了开发和测试，没有出现已知的网络配置问题。最终用户可以自行配置和管理备用网络配置，但需自行承担因此带来的风险和费用。

注意

对于 7250 Q-TOF GC/MS 系统，Agilent 建议并支持将 PC 与三个网卡 (NIC) 结合使用（并将以这种组合方式进行销售），以提供现场 LAN 连接、仅限 MS 连接和独立的 GC/MS 系统连接。Agilent 利用三个 NIC 配置对 Q-TOF GC/MS 硬件和软件进行了开发和测试，没有出现已知的网络配置问题。最终用户可以自行配置和管理备用网络配置，但需自行承担因此带来的风险和费用。

此页面有意留空。

