

Thermo Scientific TRACE 1600 系列气相色谱仪

引领创新，显著提高生产率

优势

- 通过独特的模块化设计最大限度地提高正常运行时间和盈利能力，提供离线维护和快速故障排除功能
- 进样口和检测器均支持更换，通过灵活的 GC 配置提高了分析效率，满足不断变化的分析需求
- 通过专有免工具 Thermo Scientific™ iConnect™ Column Lock 简化了操作，实现了快速、安全和无泄漏的毛细管色谱柱安装
- 通过 Thermo Scientific™ HeSaver-H₂Safer™ 技术节省氦气并降低分析成本
- 该 GC 系统构造极为紧凑且配置非常灵活，节省了工作台空间并优化了工作流程
- 在耗材使用、跟踪和更换警报方面均可确保 GLP 合规并避免计划外停机
- 采用高分辨触摸屏，视频指南易于查看，有助于日常操作和维护

Thermo Scientific™ TRACE™ 1600 系列气相色谱仪 (GC) 采用最新突破性技术，最大限度地延长了正常运行时间和盈利能力。以客户为中心的独特模块化设计，提供了全系列可更换的进样口和检测器模块，实现了灵活配置，提高了分析效率并降低了购买成本。

该系列气相色谱仪提供两种型号供选择，满足特定实验室分析需求。TRACE 1600 GC 通过按钮式控制面板进行快速的仪器控制，当不需要仪器交互操作时，这是一种理想选择。TRACE 1610 GC 采用先进的多功能触摸屏，增强了用户体验，并提供直接仪器控制和系统深度交互功能。

新用户和有经验的用户都重视先进技术的可靠性，以及增强的可用性功能带来的操作简便性。



Thermo Scientific™ TRACE™ 1610 气相色谱仪



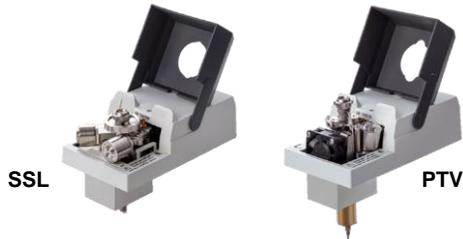
Thermo Scientific™ TRACE™ 1600 气相色谱仪

硬件特性

iConnect 进样口和检测器

TRACE 1600 系列 GC 配置用户可自行安装的即插即拔式 Thermo Scientific™ iConnect™ 进样口和检测器模块，得益于采用小型集成电子压力控制器，可轻松实现无电缆和无管道连接，该控制系统由每个模块中的内置气体歧管、连接件、阻尼和电磁阀，以及用于温度和气体控制、信号放大和 A/D 转换的电子设备组成。

提供多种进样口和检测器供选择，满足不同应用需求，并随时实现任意配置。



iConnect 进样口模块:

- 分流不分流 (SSL)
- 分流不分流，含集成反吹 (SSL-BKF)
- 程序升温气化进样口 (PTV)
- 程序升温气化进样口，含集成反吹 (PTV-BKF)
- 冷柱头进样 (COC)
- Thermo Spray 分流不分流进样口 (TSI)
- 气体采样阀 (GSV)

集成反吹

iConnect SSL 和 PTV 进样口提供具有集成反吹功能的配件版本，无需辅助气。压力控制可自行调节，操作简单。通过在分析过程中同时反转进样口流路方向，去除重质化合物或不需要的基质，从而保护色谱柱和检测器，同时减少分析外运行时间。

通过基于 SilFlow® 技术的微流控 3 端口连接器，为柱前、柱中和柱后反吹进行不同的设置，实现零死体积、手拧式连接。

集成反吹功能兼容 0.1-0.32 mm 内径的毛细管柱。



iConnect 检测器模块:

- 氢火焰离子化检测器 (FID)
- 热导检测器 (TCD)
- 电子捕获检测器 (ECD)
- 火焰光度检测器 (FPD)
- 氮磷检测器 (NPD)
- 脉冲放电检测器 (PDD)



TRACE 1600 系列 GC 可容纳两个 iConnect 进样口和两个 iConnect 检测器，以及一个质谱仪。当 GC 配置 Thermo Scientific TRACE 1600 辅助柱温箱时，最多可同时连接四个 iConnect 检测器和一个质谱仪。

第三方检测器兼容性

iConnect 通用检测器接口模块 (GDI) 允许使用 Thermo Scientific™ Chromeleon™ 色谱数据系统 (CDS) 采集来自第三方检测器的数字信号

TRACE 1600 系列 GC 兼容:

- Xylem OI 脉冲火焰光度检测器 (PFPD)
- Xylem OI 光离子化检测器 (PID)
- VUV Analytics 真空紫外 (VUV) 吸收检测器
- PAC 硫/氮化学发光检测器 (SCD/NCD)

iConnect Column Lock

iConnect Column Lock 简化了 TRACE 1600 系列 GC 上的毛细管柱安装，消除了过度拧紧带来的风险并确保无泄漏操作。

- 一键式手紧式连接
- 便于安装前进行毛细管测量和调整
- 兼容 iConnect SSL 进样口
- 兼容所有 iConnect 检测器模块
- 兼容 Thermo Scientific™ TriPlus™ 500 顶空自动进样器接口

HeSaver-H₂Safer

Helium Saver/Hydrogen Safer 技术已获得专利保护并已集成用于 GC 主机，可通过用户自行安装的套件启用现有 SSL 进样口模块（最多两个），进行双通道（可选）操作。在 SSL 进样口上启用后，它将载气（氦气）消耗量降至几毫升/分钟，尤其在高分流比操作期间。其将显著延长钢瓶氦气的使用期限，具体取决于仪器操作时间和方法设置，避免由氦气短缺和延迟交付带来的麻烦。此外，该技术通过流路屏障保护分析柱，防止重质污染物的转移。

当使用氢气作为载气时，该技术对最大流速进行了限制，防止在 GC 柱温箱中发生潜在泄漏而出现氢气高浓度富集，从而提高了安全性，并消除了安装氢气传感器的必要。

多维 GC

双柱、双检测器或中心切割 2D-GC 配置是通过基于 SilFlow 技术的高惰性微流控连接器实现的，该技术采用 FingerTite® 金属密封垫圈，易于安装、零死体积并可实现无泄漏连接。

- 兼容 0.1-0.32 mm 内径毛细管柱。
- 提供软件助手以支持中心切割 2D-GC 方法设置

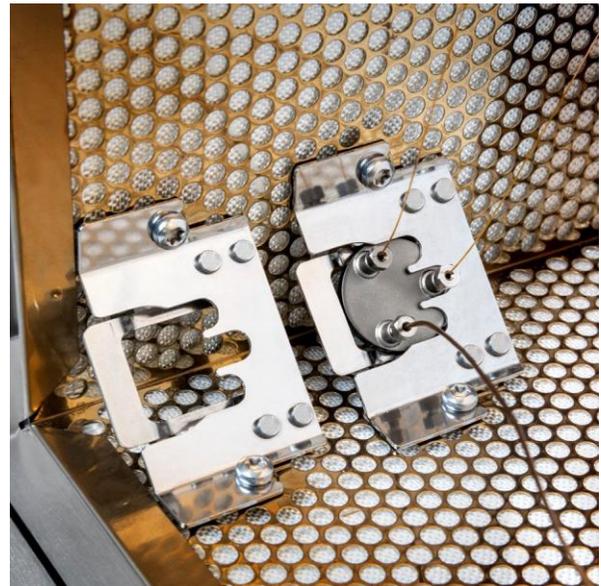
集成 GC 柱温箱灯

LED 灯集成安装在 TRACE 系列 GC 的 GC 柱温箱中。当 GC 柱温箱门打开时，灯会亮起并照亮整个柱温箱。除充足的环境光线外，该设置使柱更换或柱连接等操作更加舒适。



iConnect NoVent 模块

- 无需放空质谱仪即可更换色谱柱
- 无需调节附加辅助气流速即可运行分析
- 由基于 SilFlow 技术的小体积、高惰性 3 端口微流控连接器、FingerTite 金属垫圈和 0.3 m x 75 μm I.D. 熔融石英 MS 传输线组成
- 兼容全系列 Thermo Scientific™ 质谱仪（NOVPI MS 配置的理想选择）



本地用户界面

TRACE 1600 系列 GC 提供两种型号，满足不同仪器本地交互要求。

最大限度地减少本地控制

TRACE 1600 GC 通过一个按钮即可启动/停止维护并由 Chromeleon CDS 进行全仪器控制，尤其适用于不需要频繁仪器交互的情况。

高级本地触摸屏界面

TRACE 1610 GC 配置多功能图标式触摸屏，尤其适用于本地仪器控制和方法开发。其提供的高级功能可增强操作性：

- 7"HD720p 电容式触摸屏
- 仪器和耗材健康跟踪（警报通知）功能，用于预防性维护
- 内置视频维护演练指南
- 实时信号监测
- 诊断功能
- 多语种支持
- 通过 USB 端口进行触摸屏更新
- TriPlus 500 顶空自动进样器控制

GC 联用配置

TRACE 1600 系列 GC 系统可连接任意 Thermo Scientific 质谱仪：

- Thermo Scientific™ ISQ™ 系列单四极杆质谱仪
- Thermo Scientific™ TSQ™ 系列三重四极杆质谱仪
- Thermo Scientific™ Orbitrap™ MS HRAM 静电场轨道阱高分辨质谱仪
- Thermo Scientific™ DFS™ HRMS 高分辨双聚焦磁式质谱仪

TRACE 1600 系列 GC 系统可连接 Thermo Scientific™ Nicolet™ iS™ 50 FT-IR 红外光谱仪

TRACE 1600 系列 GC 系统可通过 GCI 系列接口连接任意 Thermo Scientific™ ICP-MS 仪器



自动进样器兼容性

TRACE 1600 系列 GC 系统兼容任意 Thermo Scientific 自动进样器。

TRACE 1600 和 1610 GC 系统兼容以下第三方自动进样器：^{*}

- Markes 热脱附（TD）系统
- Teledyne Tekmar 吹扫捕集（P&T）系统
- Gerstel® 多功能采样器（MPS）
- Frontier Lab™ 多功能热裂解系统

^{*}可根据要求提供其他兼容信息

色谱数据系统

TRACE 1600 系列 GC 系统可通过以下 Thermo Scientific CDS 控制：

- Thermo Scientific Chromeleon CDS
- Thermo Scientific™ TraceFinder™ 软件
- Thermo Scientific™ Xcalibur™ 软件

TRACE 1600 系列 GC 系统可通过以下第三方色谱数据系统进行控制：

- Waters Empower® 3
- Agilent OpenLab™ 色谱数据系统
- Shimadzu™ LabSolution™ CS

技术参数

- 加热区：TRACE 1600/1610 GC 最多 7 个，配置 TRACE 1600 辅助阀箱最多 9 个
- 时间事件：63 个用户可选择的事件
- TRACE 1600 最多支持 8 个阀或配置辅助阀箱最多支持 16 个阀
- 典型保留时间重复性*：<0.0008 min
- 典型峰面积重复性*：<0.3% RSD

*使用 AS1610 自动进样器进样、FID 检测器采集和 Thermo Scientific CDS 进行数据处理，计算 10 次不分流进样中正庚烷中的 C16

GC 柱温箱

- 柱温箱尺寸 (H x W x D)：27 cm x 27 cm x 17.7 cm；体积：12.9 L
- 最多可容纳两根毛细管柱，长度为 105 m，内径为 0.53 mm。
- 集成柱温箱灯
- 工作温度范围：环境+3°C-450°C
- 低温选项最低温度：-100°C（液氮）；-50°C（液态二氧化碳）
- 温度设定精度：0.1°C
- 阶/平台数：32/33
- 加热速率：0.1-125°C/min
- 柱温箱降温速率（22°C 室温）：4 min 内由 450°C 降至 50°C
- 温度控制稳定性：当环境温度变化 1 °C，柱温箱温度变化 <0.01 °C

表 1. 柱温箱最大升温速率

T 温度范围 (°C)	升温速率 (°C/min)	
	型号：240 伏	型号：110 伏
50-70	125	90
70-115	100	65
115-175	80	50
175-300	50	30
300-450	35	20

集成电子控制 (IEC)

技术参数

- 多达 18 个通道的集成电子气体控制
- 压力精度：0.00689 kPa (0.001 psi)，适用于 0-150 psi 整个范围
- 温度压力变化：最大 ±0.07 kPa/°C (±0.01 psi/°C)
- 压力准确度：<±1% (FS)
- 压力设定点精密度：±0.3 kPa

所有进样口通用的载气控制

- 分流比：高达 12500:1
- 压力范围：0-1050 kPa (0-152 psi)

自动温度和压力补偿

- 温度补偿传感器适用于柱温箱和所有压力传感器，以自动补偿环境温度变化
- 温度传感器读取进样口/检测器模块歧管温度，以根据环境温度校正流速测量值
- 大气压信号用于校正来自进口模块的压力设置和读数（表压），以在大气压发生变化且色谱柱出口处于真空（MS 检测器）条件下时，维持恒定的保留时间

载气控制模式

- 恒定和程序压力（5阶）
- 恒定和程序流速
- 恒定线速度
- 脉冲分流进样
- 脉冲不分流进样

总流速设置

- 分流流速：关闭，或 0-1250 mL/min，增量为 0.1 mL/min
- 使用 Gas Saver 选件减少进样后分流流量
- 吹扫流速：关闭，或 0.5-50 mL/min，增量为 0.1 mL/min

可选的即时连接型辅助压力控制模块

- 允许附加控制 3 个气体通道
- 最大安装数量：2 个辅助压力控制模块，共 6 个附加气体通道

可选的即时连接型辅助温度控制模块

- 附加控制 2 个温度区（低温或加热选项）
- 最大安装数量：2 个辅助温度控制模块，共 4 个附加温度区
- 最高温度设置：400°C，增量为 1°C

进样口

- 最大安装数量：2 个（除 TSI 进样口外，该进样口占用两个进样口位置）
- 用户可更换的即时连接型模块

即时连接型分流/不分流进样口（SSL）

- 适用于快速进样（液带进样）的冷顶部进样口
- 适用于所有 0.05 mm-0.53 mm 内径毛细管柱
- 支持 CSR 大体积进样（同时溶剂再冷凝）
- 通过适配器兼容 1/8" 和 1/16" 填充柱
- 使用专用适配器支持 P&T/TD/HS/热裂解仪
- 兼容 Merlin Microseal 隔垫
- 最高温度：400°C
- 此外，还提供具有集成反吹功能的专用分流/不分流进样口（性能指标相同）

即时连接型程序升温气化进样口（PTV）

- 适用于所有 0.05 mm-0.53 mm 内径毛细管柱
- 支持热/冷分流和不分流模式，以及大体积进样（溶剂分流）和柱上进样（PTV-OC）
- 兼容 Merlin Microseal 隔垫
- 温度范围（空气冷却）：5-450°C
- 低温选项最低温度：-100°C（液氮）；-50 °C（液态二氧化碳）
- 程序升温模式，多达 3 阶，最高可达 870 °C/min
- PTV 冷却速度：3.5 min 内从 350°C 降至 50°C
- 此外，还提供具有集成反吹功能的专用 PTV 进样口（性能指标相同）

即时连接型 Thermo Spray 分流/不分流进样口（TSI）

- 适用于热针进样（热喷雾进样）的热顶部进样口
- 适用于所有 0.05 mm-0.53 mm 内径毛细管柱
- 最高温度：400°C

HeSaver-H₂Safer 适用于分流/不分流进样口

- 提供多达两个 SSL 进样口以及用户可自行安装的套件（可选）
- 最大氦气消耗量：总流速 9 mL/min
- 兼容氢气作为载气，最大总流速为 9 mL/min
- 使用氮气或氩气进行分流和隔垫吹扫
- 适用于 0.1 mm-0.32 mm 内径毛细管柱。
- 兼容 P&T/TD/HS 采样技术
- 可与载气节省模式结合使用

即时连接型冷柱头（COC）进样口

- 冷柱头进样口用于扩展沸点范围或热不稳定样品
- Merlin Microseal 26S 隔垫，维护成本低
- 集成风扇用于持续冷却进样口腔体

- 二次冷却
- 适用于手动和自动进样
- 兼容 85 mm、26 号锥形针进样针（适用于 0.53 mm 内径色谱柱）

即时连接型气体采样阀

- 最高温度：150°C
- 阀类型：AFP 净化高性能微型隔膜阀，六端口，铝制阀体和 SS-316L
- 端口尺寸：0.03"（0.76 mm）
- 膜片类型：AFPD-2
- 驱动压力：65 psig（450 kPa）（4.5 bar）
- 测试压力：300 psig（2068 kPa）（21 bar）
- 推荐吹扫流速：5 sccm
- 样品定量环：20 μ L、50 μ L、100 μ L、250 μ L（标准配置）、500 μ L 和 1000 μ L
- 适用于所有 0.05 mm-0.530 mm 内径毛细管柱
- 通过适配器兼容 1/8" 和 1/16" 填充柱
- 可通过用户界面控制从装载样品位到进样位的切换（反之亦然）。

检测器

- 最大安装数量：3个（包括一个质谱检测器），或当使用 TRACE 1600 辅助阀箱时可安装5个（包括一个质谱检测器）。
- 快速数据采集速率：FID 高达 600 Hz；TCD、ECD、NPD、FPD 和 PDD 高达 300 Hz

即时连接型氢火焰离子化检测器（FID）

- 针对毛细管柱进行优化的检测器，兼容 1/8" 和 1/16" 填充柱
- 熄火检测和自动重新点火
- 最低检测限（MDL）：<1.2 pg C/s
- 灵敏度：0.03 库仑/gC
- 线性动态范围：>10⁷（ \pm 10%）
- 最高温度：0-450°C，增量为 0.1°C
- 集成气体控制（IEC）：
 - 空气：0-500 mL/min，增量为 0.1

- H₂：0-100 mL/min，增量为 0.1
- 尾吹气：（N₂ 或 He）0-50 mL/min，增量为 0.1

即时连接型热导检测器（TCD）

- 针对毛细管柱进行优化的检测器（微型 TCD），兼容 1/8" 和 1/16" 填充柱
- 最高温度：400°C，增量为 0.1°C
- MDL：氦气为载气时为 <400 pg tridecane/mL，以总流量 3 mL/min 通过传感器时为 <20 pg tridecane/s
- 线性动态范围：10⁵
- W/Re 灯丝选项可用于腐蚀性基质
- 数据采集频率：300Hz

即时连接型电子捕获检测器（ECD）

- MDL：<0.01pg/ml 六氯化苯
- 线性动态范围：10⁴（六氯化苯）
- 最高温度：400°C，增量为 0.1°C
- 集成气体控制（IEC）：0至500 mL/min 尾吹气（步进 0.1 mL/min）
 - 尾吹气：氮气或 95% 氩气/5% 甲烷

即时连接型氮磷检测器（NPD）

- NPD 采用陶瓷珠并兼容特定元素源
- 兼容 Blos NPD 源
- MDL：<20 fg P/s 和 <100 fg N/s，采用标准陶瓷珠（TID-2）
- 选择性：gP/gC=200,000；gN/gC=80,000
- 线性动态范围：10⁴（N 和 P）
- 最高温度：450°C，增量为 0.1°C
- 集成气体控制（IEC）：
 - 空气：0-500 mL/min，增量为 0.1 mL/min
 - H₂：0-10 mL/min，增量为 0.1 mL/min
 - 尾吹气：氮气 0-50 mL/min，增量为 0.1

即时连接型火焰光度检测器 (FPD)

- MDL: 100 fg P/s 和 5 pg S/s (甲基对硫磷)
- 线性动态范围: 10^4 (P), $>10^3$ (S)
- 选择性: P/C = 10^6 :1, S/C = 10^6 :1
- 最高温度: 450°C 基体温度, 200°C 池温度, 增量为 0.1°C
- 也可提供双波长版
- 集成气体控制:
 - H₂: 0-100 mL/min, 增量为 0.1
 - 空气: 0-50 mL/min, 增量为 0.1

即时连接型脉冲放电检测器 (PDD)

- 操作模式: 通用氦电离模式
- 最高温度: 400°C
- MDL: <1 pg/s (十四烷)
- 线性动态范围: 10^5

安装要求

电源

- 230 Vac \pm 10 %, 50/60 Hz, 2200 VA
- 120 Vac \pm 10 %, 50/60 Hz, 2000 VA

连接

- 一个以太网 LAN 连接, 为基于 PC 的应用程序提供固定和动态 DHCP 分配
- 两个 RS-232-C 端口用于自动进样器控制; 外部设备采用 h/w 握手信号

操作环境

- 仅供室内使用
- 工作海拔最高可达 3500 m
- 操作温度: 15°C-35°C (59-95°F)
- 贮存温度: 5°C-40°C (41-104°F)
- 最大 RH% 90, 无冷凝

声压级

- <70 dBA (dBA = 加权声压级)

认证

根据机械指令 2006/42/EC 和低压指令 2006/95/EC, 符合以下安全标准:

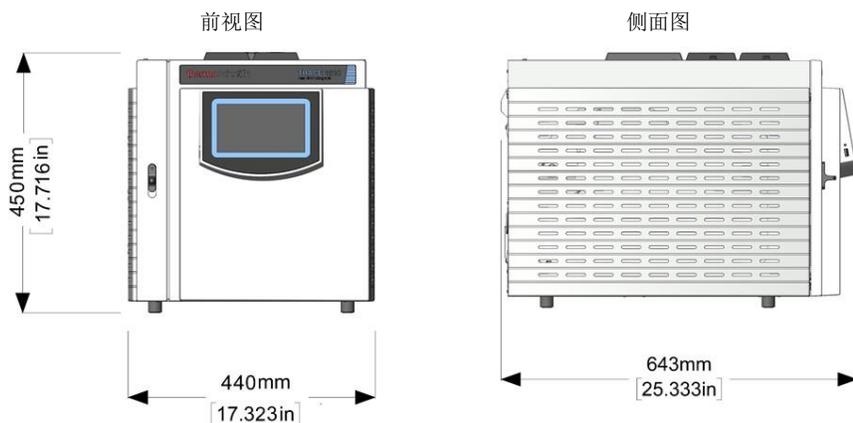
- 国际电工委员会 (IEC): 61010-1:2001 - 61010-2-010:2003 - 61010-2-081:2001 + A1:(2003)
- 国家差异: CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 和 UL 61010-1
- EuroNorm (EN): 61010-1:2001 - 61010-2-010:2004 - 61010-2-081:2002

根据指令 2004/108/EC, 符合以下有关电磁兼容性 (EMC) 和射频干扰 (RFI) 的规定:

- CISPR 11/EN 55011: 第 1 组 A 类
- IEC/EN 61326-1:2012

尺寸和重量

- 尺寸 (H x W x D): 45 x 44 x 67 cm (17.7 x 17.3 x 26.4 in)
- 重量: 主机为 35 kg (77.2 lb), 外加每个即时连接型进样口或检测器模块的重量 0.8 kg (1.7 lb)



TRACE 1600 辅助阀箱

若要将 TRACE 1600 系列 GC 扩展为多阀和多柱配置，则可将 TRACE 1600 辅助柱温箱安装在右侧，将质谱仪连接到 GC 左侧。

主阀箱

- 用户界面：1 个电源 LED 指示灯
- 最低温度：30°C，室温为 22°C
- 最高温度：300°C
- 最多可安装 8 个隔膜阀或 6 个旋转阀
- 内部柱温箱尺寸 (H x W x D)：32.8 x 20.0 x 20.5 cm (12.9 x 7.9 x 8.1 in.)

第二柱温箱 (可选，且可替换为甲烷转换装置)，以便在使用高温阀时将色谱柱保持在较低温度

- 最低温度：30 °C，此时第二柱温箱的温度为 30 °C 且环境温度为 22 °C
- 最高温度：250°C
- 内部尺寸 (W x H x D)：80 x 80 x 20 mm

甲烷转化装置 (可选，且可替换为第二柱温箱)

- 最高温度：400°C
- 镍催化剂反应器

两个附加即时连接型检测器

可安装，采集频率为 10 Hz

用于采样的外部接口 (前端)

- 可连接主阀箱内的多达 8 个针型阀或其他加热附件接口
- 另有 6 个接口用于非加热型连接

用于采样的外部接口 (后端)

- 可连接主阀箱内的多达 6 个针型阀或其他加热附件接口
- 可连接主阀箱内置的一条 50mm 外径的加热传输线

尺寸和重量

- 外部尺寸 (H x W x D)：45 x 31 x 67 cm (17.7 x 12.2 x 26.4 in.)
- 重量：27 kg (59.5 lb) (不含色谱柱、阀或可选模块)

电源

- 电源：110/240V (自动调节)

紧凑型辅助阀箱

其为体积更小、更紧凑的阀箱，可安装在 TRACE 1600 系列 GC 的右侧，代替 TRACE 1600 辅助阀箱：

- 最多可容纳两个带气动传动装置的旋转阀
- 阀加热器 (可选) 的最高温度达 180°C

尺寸和重量

- TRACE 1600 系列 GC 配置紧凑型辅助阀箱 (H x W x D)：45 x 52 x 67 cm (17.7 x 20.5 x 26.4 in.)
- TRACE 1600 系列 GC 配置紧凑型辅助阀箱的重量：50 kg (110 lb)



TRACE 1610 气相色谱仪配置 TRACE 1600 辅助阀箱

有关更多信息，请访问 thermofisher.com/tracegc

通用实验室设备，不适用于临床、患者或诊断用途。©2021 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。所有商标均为 Thermo Fisher Scientific 及其子公司所有，除另有说明外。SilFlow 和 FingerTite 是 Trajan Scientific 和 Medical 的注册商标。GERSTEL 是 GERSTEL GmbH & Co 的注册商标。Empower 是 Waters Corporation 的注册商标。OpenLAB 是 Agilent Technologies 的商标。LabSolutions CS 是 Shimadzu Corporation 的产品。Merlin Microseal 是 Merlin Instrument Company, Centennial, CO, USA 的商标。此信息为展示 Thermo Fisher Scientific 产品功能的一个示例。其无意鼓励以任意可能侵犯他人知识产权的方式使用这些产品。规格、条款和价格可能有所变化，恕不另行通知。并非所有产品在所有国家（地区）均有销售。有关具体细节，请咨询本地销售代表。PS000012-EN 0821S