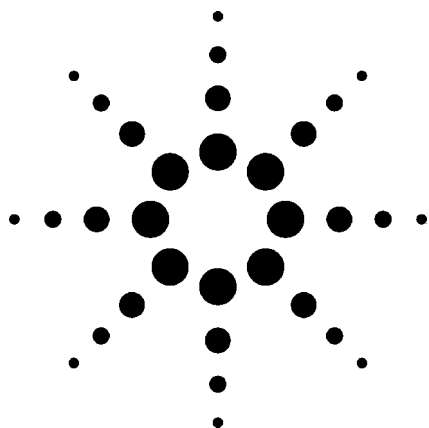


Agilent 7890A 网络化气相色谱仪

性能指标



色谱性能*

- 保留时间重现性 < 0.008% 或 < 0.0008 min
- 峰面积重现性 < 1% RSD

Agilent 7890A 气相色谱仪是代表最新技术发展水平的色谱仪，可为各种应用提供卓越的性能。之所以如此，主要是因为使用先进的电子气路控制 (EPC) 和高精度的柱箱温度控制。每个 EPC 单元都使用专用的进样口和检测器选项进行了优化。

7890A 柱温箱的温度控制可以满足快速准确地梯度控温。总体的热性能提供了最佳的色谱性能，包括峰的对称性、保留时间的重现性和保留指数的准确性。

精确的气路压力控制和准确的温度控制相结合，可以得到出色的保留时间重现性的精度，这是所有色谱检测的基础。

*这里是使用带EPC（不分流进样），自动液体进样器和 Agilent 的数据系统的 7890A，分析十四烷（向柱中进样 2 ng）得到的数据，如果使用其他样品或条件结果会有所不同。

安捷伦的专利微板流路控制技术为色谱分析开创了新的篇章，可靠、无泄漏、柱箱内的毛细管连接可以长期承受 GC 柱温箱程序升降温往复循环。

7890A GC 具有增强的固件可以扩展微板流路控制的功能，以及增强的数据系统软件可简化设置并操作反吹。这些新的技术使得复杂基质和未知物的分析更为容易，而且通过二维中心切割、检测器分流和色谱柱反吹为常规分析带来了个更高的工作效率和数据的完整性。

7890A GC 有先进的监控系统资源（计数、电子记录和诊断）的内置功能。众所周知 Agilent GC 系统具有可靠、耐用和寿命长的特点，安捷伦承诺保证仪器使用十年，使仪器在使用期间低成本运行。

系统性能

- 支持同时安装：
 - 两个进样口
 - 三个检测器（第三个检测器是 TCD）
 - 四个检测器信号

- 先进的检测器电子线路和全量程的数字化数据输出，使得一次进样中可以对检测器的整个浓度范围 (FID 为 10^7) 的峰实现定量分析。
- 所有的进样口和检测器全面使用 EPC，对特殊的进样口和检测器部件的控制范围和分离性能进行了优化。
- 可以安装多达六个 EPC 模块，提供多达 16 个通道的 EPC 控制。
- 压力设定值和控制精度达到 0.001 psi，对于低压力的分析提供了更精确的保留时间锁定。
- 用于毛细管柱的 EPC 具有四种色谱柱流量控制模式：恒压模式和梯度压力（三阶梯度）模式，恒流模式或梯度流量（三阶梯度）模式。可计算色谱柱的平均线流速。
- 标准化的大气压和温度补偿，即使实验室环境有变化时，检测结果也不会有改变。



- 当使用仪器监控及智能诊断软件时，甚至当还连接到一个数据系统时，通过 LAN 接口可以实时监控色谱仪。
- 从键盘一键式操作进入维护和服务模式。
- 预编程的泄漏测试。
- 自动液体进样器完全整合到主机的控制中。
- 可以用本机键盘或通过网络数据系统，设定参数和自动控制。可通过前面板对时钟时间编程进行初始化，在未来的日期或时间启动某一事件（开启/关闭，启动方法等）。
- 每一次分析时间的偏差都记录在案，以保证所有分析方法的参数都存档并保存。
- 可以提供各种传统的气体进样和色谱柱切换阀。
- 可设定 550 个时间事件。
- 在 GC 仪器或数据系统上显示所有 GC 和自动液体进样器（ALS）的设定值。
- 上下文关联的在线帮助。
- 操作温度范围适合于所有的色谱柱及色谱分离要求。高于环境温度 +4°C 至 450°C。
 - 用 LN₂ 液氮冷却：-80 至 450°C。
 - 用 CO₂ 冷却：-40 至 450°C。
- 温度设定值精度：1°C。
- 支持 20 阶柱箱升温梯度，21 个恒温平台，可梯度降温。
- 最大升温速率：120°C/min（如使用 120 V 电源最大升温速率 75°C/min，参见表 1）。
- 最长运行时间：999.99 min（16.7 h）。
- 柱箱冷却降温（22°C 室温），从 450°C 到 50°C 需要 4.0 min（采用柱箱插入附件时为 3.5 min）。
- 环境温度敏感度：环境温度变化 1°C，柱箱温度变化 < 0.01°C。
- 每个进样口或检测器流量或压力参数可用 Agilent 7890A 和 Agilent 化学工作站设定。
- 若把毛细管柱的尺寸输入到 Agilent 7890A 中，就可以把载气流速定为恒流速模式。
- 分流/不分流和程序升温汽化进样口（PTV）有控制分流比的流量传感器。
- 进样口模块压力传感器：准确度：满量程的 < ± 2%，重现性：< ± 0.05 psi，温度系数：< ± 0.01 psi/°C，漂移：< ± 0.1 psi/6 个月。
- 流量传感器：准确度：< ± 5%，取决于所用载气的类型，重复性：对于氦气或氢气，每变化 1°C，在标准温度和压力（NTP）* 下，流量变化为 < 设定值的 ± 0.35%，对于 N₂ 或 Ar/CH₄，每变化 1°C，流量变化 < ± 0.05 mL/min（NTP）。
- 检测器模块：准确度：< ± 3 mL/min NTP 或 7% 设定值，重复性：< ± 0.35% 设定值

电子气路控制（EPC）

- 对大气压力或环境温度变化的补偿功能为标准内置。
- 压力设定精度 0.001 psi，在 0.000 到 99.999 psi 范围内，一般控制精度为 ± 0.001；在 100.00 到 150.00 psi 范围内，精度为 0.01psi。
- 压力单位可选 psi、kPa 或 bar。
- 程序升压/升流：最大三阶。
- 可选择设定载气和尾吹气类型：He, H₂, N₂ 和 Ar/CH₄。

*NTP = 25°C, 1 个大气压

进样口

- 最多能安装两个进样口
- EPC 补偿大气压和温度变化
- 进样口类型：
 - 隔垫吹扫填充柱进样口（PPIP）
 - 分流/不分流毛细管柱进样口（S/SL）
 - 程序升温冷柱头进样口（PCOC）
 - 程序升温汽化进样口（PTV）
 - 挥发物分析进样口（VI）

柱温箱

- 规格：28 × 31 × 16 cm。可容纳两根 105 m × 0.530 mm 内径毛细管柱或两根 10 英尺玻璃填充柱（盘绕直径 9 英寸，1/4 英寸外径）或两根 20 英尺长不锈钢填充柱（1/8 英寸外径）。

表 1. 典型的 7890A GC 柱箱升温速率

温度范围 (°C)	120 V 电压下柱箱 升温速率(°C/min)	快速升温速率* (°C/min)	
		双通道	单通道**
50 – 70	75	120	120
70 – 115	45	95	120
115 – 175	40	65	110
175 – 300	30	45	80
300 – 450	20	35	65

* 快速升温速率要求电源电压大于 200 V，电流大于 15 A。

** 需要 G2646-60500 柱箱插件。

分流/不分流进样口 (S/SL)

- 适用于所有毛细管柱 (内径从50 μm 到 530 μm)。
- 分流比可达 7500:1, 避免色谱柱超载。
- 不分流模式用于痕量分析, 压力脉冲不分流模式易于获得最佳的性能。
- 最高使用温度: 400°C。
- EPC 可在两个压力范围下使用: 0 - 100 psig (0 至 680 kPa), 对 ≥ 0.200 mm 直径的色谱柱可获得极好的控制; 0 - 150 psig 对 < 0.200 mm 直径的色谱柱可获得极好的控制。
- 载气节省模式可以减少气体消耗而不影响仪器的性能。
- 隔垫吹扫流量电子控制可消除鬼峰。
- 总流量设定范围:
N₂: 从 0 到 200 mL/min
H₂ 或 He: 从 0 到 1250 mL/min
- 每台 7890A S/SL 进样口都标配扳转式顶部密封系统, 有利于快速、简便地更换进样口衬管。

冷柱头进样口 (PCOC)

- 直接进样到毛细管柱上, 保证样品定量转移而没有热降解。
- 直接自动液体进样到 ≥ 0.250 mm 内径的色谱柱上。
- 最高使用温度: 450°C, 三阶升温或炉温跟踪, 可选择将温度控制到 -40°C。
- 电子压力控制范围: 0 到 100 psig。
- 电子控制隔垫吹扫流量。
- 可选配的溶剂排放功能用于大体积进样。
 - 电子控制、惰性、三通阀排放溶剂。
 - 包括方法优化软件。

- 预装保留间隙管/排放管/分析柱, 以便于安装。

隔膜吹扫填充柱进样口 (PIIP)

- 直接进样到填充和大口径毛细管柱中。
- 电子流量/压力控制: 可选择的压力范围为 0 到 100 psig, 流量范围从 0.0 到 200.0 mL/min。以便对常规的填充柱设定值范围进行性能优化。
- 电子控制隔垫吹扫流量。
- 最高使用温度: 400°C。
- 具有适合连接 1/4 英寸和 1/8 英寸填充柱, 和 0.530 mm 毛细管柱的接头。

程序升温汽化进样口 (PTV)

- 用于难分离样品的最通用的进样口, 支持分流和不分流进样模式的冷却进样和大体积进样。
- 温度控制: 使用液氮 (到 -160°C) 或使用液态 CO₂ (到 -65°C) 进行冷却。三阶程序升温最高升温速率可到 720°C/min, 最高使用温度: 450°C。
- EPC 压力范围 0 到 100 psig。
- 分流比可达 7,500:1。
- 电子控制隔垫吹扫流量。
- 可选择 Gerstel 无隔垫型接头或 Merlin Microseal® 隔垫型接头。
- 最高使用温度 450°C。
- 总流量设定范围:
 - 0 到 200 mL/min N₂
 - 0 到 1,250 mL/min H₂ 或 He

挥发性物质分析接口 (VI)

- 接口体积很小 (32 μL), 适合于分析气体或预先汽化的样品, 建议与顶空、吹扫捕集、或热脱附进样一起使用。

- 有三种优化的进样模式: 分流 (分流比高达 100:1), 不分流和直接进样。
- 优化的 EPC (用 H₂ 或 He 作载气, 压力控制从 0.00 到 100 psig。流量控制从 0.0 到 100 mL/min)。
- 电子控制隔垫吹扫流量。
- 用 Silcosteel® 处理过的管路, 使其表面呈惰性, 使组分的吸附作用最小。
- 最高使用温度: 400°C。

检测器

- 所有检测器都有 EPC 控制和电子开/关控制。
- EPC 补偿大气压和温度变化。

现有检测器类型:

火焰离子化检测器 (FID)

- 火焰离子化检测器 (FID), 对绝大多数有机化合物都有响应。
- 最低检测限 (对十三烷): < 1.8 pg C/s。
- 线性动态范围: $> 10^7$ ($\pm 10\%$)。全量程的数字化数据输出使得一次进样中可以对检测器的整个浓度范围 (10^7) 的峰实现定量分析。
- 数据采集速率高达 500 Hz, 适于半峰宽小到 10 ms 的峰。
- 标准的 EPC 用于三种气体:
 - 空气: 0 到 800 mL/min
 - 氢气: 0 到 100 mL/min
 - 尾吹气: (N₂ 或 He): 0 到 100 mL/min
- 有两种模式可供选择: 优化的毛细管柱或既适合于填充柱又适合于毛细管柱。
- 灭火自动检测和自动再点火。
- 最高使用温度: 450°C。

热导检测器 (TCD)

- 热导检测器 (TCD), 是通用型检测器, 除载气外, 对所有的化合物都有响应。
- 最低检测限: 400 pg 丙烷/mL, 以氦作载气 (最低检测限可能受实验室环境的影响)。
- 线性动态范围: $>10^5 \pm 5\%$ 。
- 独特的流体切换设计, 从启动开关后快速达到平衡, 低漂移。
- 对导热系数高于载气的组分, 可以进行信号极性的程序控制。
- 最高使用温度: 400°C。
- 用于两类气体 (与载气类型匹配的氮, 氢, 氩或氦) 的标准EPC。
- 尾吹气: 0 到 12 mL/min。
- 参比气: 0 到 100 mL/min。
- 7890A GC 可以在GC左侧安装第三个检测器TCD。

微池电子捕获检测器 (Micro-ECD)

- 微池电子捕获检测器 (Micro-ECD), 对电负性化合物 (如含卤素的有机化合物) 非常灵敏。
- 最低检测限: $<6 \text{ fg/mL}$ 林丹。
- 独有的信号线性化, 线性动态范围: 对林丹 $> 5 \times 10^4$ 。
- 数据采集速率: 最大 50 Hz。
- 放射源: $<15 \text{ mCi}$ 的 ^{63}Ni 的 β 射线。
- 独特的微池设计, 最大限度减少污染并优化灵敏度。
- 最高使用温度: 400°C。
- 标准EPC 尾吹气类型: 氩/5% 甲烷或氮气; 0 到 150 mL/min。

氮磷检测器 (NPD)

- 氮磷检测器 (NPD), 对含氮或含磷化合物有很高的选择性。
- 最低检测限:
 $<0.4 \text{ pg N/s}$, $< 0.2 \text{ pg P/s}$, 用偶氮苯/马拉硫磷/十八烷混合物样品测定。
- 动态范围: $>10^5 \text{ N}$, $>10^5 \text{ P}$, 用偶氮苯/马拉硫磷混合物样品测定。
- 选择性: 25,000 到 1 g N/g C, 75,000 到 1 g P/g C, 用偶氮苯/马拉硫磷/十八烷混合物样品测定。
- 数据采集速率: 最大 200 Hz。
- 三种气体的标准EPC:
 - 空气: 0 到 200 mL/min
 - H_2 : 0 到 30 mL/min
 - 尾吹气: 0 到 100 mL/min
- 可使用填充柱/毛细管柱或优化的毛细管柱。
- 最高使用温度: 400°C。

火焰光度检测器 (FPD)

- 单波长火焰光度检测器 (FPD) 或双波长火焰光度检测器 (DFPD), 对含硫或含磷化合物有高选择性、高灵敏度的检测器。
- 最低检测限: $<60 \text{ fg P/s}$, $<3.6 \text{ pg S/s}$, 以甲基对硫磷为样品测定。
- 动态范围: $>10^3 \text{ S}$, 10^4 P , 以甲基对硫磷为样品测定。
- 选择性: 10^6 g S/g C , 10^6 g P/g C 。
- 数据采集速率: 最大 200 Hz。
- 三种气体的标准EPC:
 - 空气: 0 到 200 mL/min
 - H_2 : 0 到 250 mL/min
 - 尾吹气: 0 到 130 mL/min
- 可选择单波长或双波长。
- 最高使用温度: 250°C。

- Agilent 7890A GC 有处理4个信号的能力, 可以同时使用DFPD, 顶部安装的GC检测器, 以及 TCD。

硫化学发光检测器 (SCD) (355型)

- 对含硫化合物具有最高的灵敏度和选择性。
- 最低检测限: 一般 $< 0.5 \text{ pg/s}$, 用二甲基硫的甲苯溶液测定
- 线性动态范围: $> 10^4$
- 选择性: $> 2 \times 10^7 \text{ g S/g C}$

磷化学发光检测器 (NCD) (255型)

- 对含氮化合物具有高的选择性。
- 最低检测限: $< 3 \text{ pg N/s}$, 在N和亚硝胺模式, 用硝基苯的甲苯溶液测定 (相当于N浓度为 25 ppm)
- 线性动态范围: $>10^4$
- 选择性: $> 2 \times 10^7 \text{ g N/g C}$ (在亚硝胺模式的选择性与样品基质有关)

关于其他性能和物理环境技术指标, 请参看安捷伦的硫化学发光检测器和氮化学发光检测器性能指南。

MSD

见 5975 系列 MSD 性能指标。

特殊的检测器可以通过安捷伦的合作伙伴提供, 包括: 原子发射、氦离子化、以及脉冲放电离子化检测器。

辅助EPC装置

7890A GC 在GC后侧有两个位置可以安装辅助的EPC装置。每个位置可以安装辅助EPC或气路控制模块的任意组合。

注意: 对于第三个检测器TCD的EPC (位于GC的左侧), 就是通过这些辅助EPC之一实现接口通讯的。如果安装了第三个检测器 (TCD), 就会占用这样一个辅助位置。

辅助EPC模块

- 三通道压力控制。
- 当连接到指定的毛细管柱时，EPC可补偿大气压和温度的变化。
- P_{sig}（压力表读数）和 p_{sia}（绝对压力）控制。
- 前压控制。
- 每台GC最多可安装两个辅助EPC模块。

气路控制模块（PCM）

- 2通道操作。
- 当连接到指定的毛细管色谱柱上时，EPC补偿大气压和温度的变化。
- 第一通道：
 - 压力和流量控制
 - P_{sig}（压力表读数）和 p_{sia}（绝对）压力控制
 - 前压控制
- 第二通道：
 - 压力控制
 - P_{sig}（压力表读数）和 p_{sia}（绝对）压力控制
 - 前压或背压控制
- PCM可以位于任一个/两个进样口EPC位置，以及可以位于7890A GC后侧的任一或两个辅助位置。
- 每台GC最多可安装3个PCM。

微板流路控制技术

安捷伦的专利微板流路控制技术提供了一个可靠、无泄漏、柱箱内毛细管连接的装置，有助于复杂样品的分析，并提高了工作效率。该装置的特点有：

- 采用光化学刻蚀技术得到低死体积的流路。
- 扩散焊接形成整体微板流路。

- “信用卡”式的微板可实现快速热响应。
- 凸焊连接，接头无泄漏。
- 样品流路上的所有内表面均经脱活处理，具有惰性。

下面所述的带吹扫的微板流路装置需要来自辅助EPC或PCM模块的一个通道。

Deans Switch

Deans Switch为二维GC分析提供额外的选择性。在一支色谱柱上可能共流出的感兴趣峰可以转移到另一支不同固定相的色谱柱上进行分离。这一技术还可以通过让不利于分析的溶剂或其他组分旁路检测器和色谱柱来降低维护成本。

- 规格：
65 mm x 31 mm x 1 mm（65 mm x 31 mm x 11 mm，包括焊件接头带连接到柱箱顶部的管线。）
- 重量：30克，不包括连接管线。

带吹扫的流出物分流器

一个3-通路带吹扫的流出物分流器将色谱柱流出物送往三个检测器，甚至可以包括一个MSD。在一次运行中可以获得更多的信息，有助于鉴定未知物中的目标物色谱峰。还可提供2-通路吹扫流出物分流器。

- 规格：
65 mm x 31 mm x 1 mm（65 mm x 31 mm x 11 mm，包括焊件接头带连接到柱箱顶部的管线。）
- 重量：26克，不包括连接管线。

QuickSwap

QuickSwap装置用于GC/MS，允许您在不放空MSD的条件下更换色谱柱或进行进样口维护，从而节省宝贵的时间。

- 规格：
31 mm x 16 mm x 1 mm（31 mm x 16 mm x 22 mm，包括焊件接头）
- 重量：10克，不包括连接管线。

反吹

上述的每个带吹扫的微板流路控制装置还提供反吹功能。在最后一个感兴趣的化合物流出色谱柱后，通过立即反转色谱柱气流方向，您可以免去对强保留（或高沸点）污染物的长时间烘烤，从而缩短了分析周期，并保护了色谱柱和检测器。因为感兴趣的峰流出色谱柱后进行反吹，所以并不需要改变感兴趣色谱峰的分析方法。当色谱柱连接到分流/不分流进样口、挥发性物质分析进样口或程序升温汽化进样口时，都可用反吹。

7890A GC固件已为反吹操作进行了优化：

- 显示正向和反向气流。
- EPC装置可方便设定进口/出口压力的控制值。
- EPC可以连接任何色谱柱或限流器。
- 微板流路可以配置多达六支色谱柱/限流器。

Agilent GC Multitechnique化学工作站，EZChrom Elite数据系统，和GC/MSD化学工作站现在包含了用户界面屏幕以简化反吹设置并用7890A GC操作。

自动进样器接口模块

- 标准7683自动进样器接口，可为多达两个7683自动进样器、一个自动进样器样品盘和一个条形码读取器提供电源和通讯。
- 进样器和样品盘安装简便，无需定位校准。

数据通讯

- LAN
 - 标配为两个模拟输出通道 (可选 1-mV, 1-V 和 10-V)。
 - 遥控启动/停止。
 - 用键盘控制安捷伦自动液体进样器 (ALS)。
 - 可存储 10 个方法。
 - 存储五个 ALS 序列。
 - 二进制编码十进制输入的流体选择阀。
- 符合下列安全标准：
 - 加拿大标准联合会 (CSA): C22.2 No. 1010
 - CSA/国家认证实验室 (NRTL): UL3101
 - 国际电工委员会 (IEC): 61010-1
 - 欧洲标准化组织 (EN): 61010-1
 - 符合下列电磁兼容性 (EMC) 和无线电波干扰 (RFI) 法规：
 - CISPR 11/EN 55011: 1 组 A 级
 - IEC/EN 61326
 - 设计和制造通过 ISO 9001 质量体系认证, 具有有关证书。
 - 支持多达 8 个阀。
 - 第 1 到 4 个阀, 12V DC 13W, 安装在加热阀块上
 - 第 5 到 6 个阀, 24 V DC 100 mA, 不加热, 为低功率阀应用
 - 第 7 到 8 个阀, 外部独立的触发闭合电源驱动, 作为远程事件
 - 独立的加热区, 不包括柱箱: 六个 (两个进样口, 两个检测器, 以及两个辅助加热区)。第三个检测器 TCD 可以使用进样口和辅助区中任何可用的加热区。
 - 辅助加热区最高工作温度: 400°C

维护与技术支持服务

- 远程诊断。
- 性能验证服务。

环境条件/安全与法规认证

本仪器的设计和制造通过 ISO 9001 质量体系认证。本仪器符合国际法规规定的安全和电磁兼容性的要求。实际的测试条件远比说明书要求的严格。此外, 还按照安捷伦的标准进行进一步测试, 以保证交货以后可以长期运行。如需了解更多的信息和产品测试情况, 参见 <http://www.chem.agilent.com/cag/aboutapg/aboutQuality.html>。

- 操作室温: 15°C 到 35°C
- 操作环境湿度: 5% 到 95%
- 贮存极限条件: -40°C 到 70°C
- 电源要求: 额定值的 $\pm 10\%$

其他规格

- 高度: 49 cm (19.2 英寸)
- 宽度: 带 EPC 控制进样口和检测器时 58 cm (22.9 英寸), 在 GC 左侧安装第三个检测器 TCD 或某些阀选件时为 68 cm (26.8 英寸)
- 厚度: 51 cm (20.2 英寸)。平均重量: 49 kg (108 磅)
- 四个内部 24 伏连接 (最高 150 mA)
- 两个外部 24 伏连接 (最高 150 mA)
- 两个开/关触发闭合 (最大 48 V, 250 mA)
- 通过数据系统可设定 550 个时间事件。通过 GC 键盘可有 50 个时间事件。

参考文献

1. A Guide to Interpreting Detector Specifications for Gas Chromatography. Agilent Technologies, publication 5989-3423EN
2. The Importance of Area and Retention Time Precision in Gas Chromatography. Agilent Technologies, publication 5989-3425EN

如需了解详细信息

如需了解有关产品和服务的详细信息, 请访问我们的网站: www.agilent.com/chem/cn。

Silcosteel® 是 Restek 集团的注册商标。

Merlin Microseal® 是 Gerstel GmbH & Co. KG 的注册商标。

安捷伦公司对本材料中可能有的错误或有关装备、性能或使用这一材料而带来的意外伤害和问题不负任何责任。

本材料中的信息、说明和指标, 如有变更, 恕不另行通知。

© 安捷伦科技有限公司, 2007

中国印刷
2007 年 6 月 21 日
5989-6317CHCN