

质谱分析



产品性能指标

TSQ 9610 三重四极杆 GC-MS/MS 系统

永不停歇的 GC-MS/MS 分析

关键词：TSQ 9610、三重四极杆、GC-MS/MS、AEI 源、ExtractaBrite离子源、NeverVent 技术、SmartTune、真空锁（VPI）

性能优势

- 采用全新 AEI 源专属系统配置对复杂基质中的痕量目标化合物进行日常分析监测同时高通量复杂基质样品分析时依然保证系统稳定性。
- SmartTune 是一款全新的简化调谐工具，消除了调谐步骤的复杂性。
- 采用专利性 NeverVent™ 技术将仪器分析效率提升至前所未有的水平。
- 提供从基本配置到高级配置的完整升级方案，提高了配置选择的灵活性并可随时根据您的分析需求扩展系统分析性能。
- 使用更宽线性动态范围及更长使用寿命的检测器允许您进行方法整合，延长了仪器正常运行时间。

食品、环境、法医/毒理学和药物分析实验室需要确保他们能够满怀信心地满足每项分析的监管要求。这些实验室需确保持续获得分析结果并保持工作流程不会中断，以便快速获得投资回报。这些分析实验室亟需具有永不停歇的可靠性的分析系统。

Thermo Scientific™ TSQ™ 9610 GC-MS/MS 系统是一款 GC 三重四极杆平台，旨在通过提供无与伦比的分析性能、易用性和超长运行时间，获得革新性的实验室分析效率，最终降低高通量实验中样品的分析成本。

与其他系统不同，TSQ 9610 GC-MS/MS 系统为高通量实验室提供了使用最佳 SRM 性能，同时仍然保持超强系统稳定性。

TSQ 9610 GC-MS/MS 系统性能能够满足日益严苛的法规要求，并提供全新的自动化仪器控制工具，为经验丰富的用户和新用户提供一致、一流的结果。

TSQ 9610 三重四极杆 GC-MS/MS 系统性能指标模式

- 电子电离 (EI) 模式，含全扫描 (FS)、SIM 及进样后同时进行 FS/SIM 扫描、定时采集 (t-SIM)、FS/t-SIM
- 多重/选择反应监测 (MRM/SRM)、定时采集 (t-SRM)、SRM/FS 组合扫描，t-SRM/FS 组合扫描、子离子扫描、母离子扫描、中性碎片丢失扫描
- 可将定时采集方法 (t-SIM/t-SRM) 转化为普通分段式方法

离子源类型

- Thermo Scientific™ ExtractaBrite™ 电子电离 (EI) 源采用双灯丝设计，可在所有电离模式下程序升温至 350°C
- Thermo Scientific™ AEI 源，可程序升温至 350°C
- ExtractaBrite 离子源可采用化学电离 (CI) 源和 EI/PCI/NCI 组合源 (可选)，其中化学电离包括正离子化学电离 (PCI) 和负离子化学电离 (NCI) 源

NeverVent 技术

- 适用于 ExtractaBrite 离子源和 AEI 源配置。真空锁 (VPI) 和 V-Lock 离子源插件可在质谱免卸真空状态下执行日常维护，例如更换色谱柱，更换和清洁离子源。
- 使用 TSQ 9610 VPICI 源时，支持切换电离模式。
- 全新 NeverVent AEI 系统可在免卸真空下更换灯丝。这些独特技术意味着您的仪器将提供永不停歇的分析可靠性。

软件特性

- AutoSRM
- SIM Bridge——用于将 SIM 和 SRM 采集表以 CSV 的格式导入 AutoSRM 和仪器方法的软件功能
- Timed-SRM--基于保留时间自动调整采集窗口
- 基于化合物的采集方法设置
- 可自定义自动调谐
- 保留时间校准——根据色谱柱的死时间和参考物质的保留时间提供新的色谱柱尺寸参数设置 (或校正压力或流速值)，以重新校准色谱图中所有峰的保留时间
- SmartTune——一款简单智能的调谐工具
- 仪器运行状况监测：
 - 基于本地 PC，使用计数器、历史趋势和通知进行监测
 - 通过 Almanac 进行远程预防并发布纠正措施通知

质量分析器

- 可加热“S”型完全离轴离子光学通道，有效降低中性噪音。高硬度、无涂层、免维护、全金属钼四极杆质量分析器
- 快速四极杆扫描速度高达 20,000 u/s

质量分辨率和质量稳定性

- 自动调谐至 0.4 u，支持手动调谐

- SRM 方法中四极杆分辨率可设置为：0.7 u、1.5 u 和 2.5 u 的自动调谐值；SIM 方法则为 0.4 - 4 u
- 质量稳定性优于 0.1 u/48 小时/ $\Delta T \leq 2K$

碰撞能量范围

- 0–60 eV

质量数范围

- 单位质量数范围：1.2-1100 u

检测器

- Thermo Scientific™ XLXR™ 检测系统，配置离轴 10 kV 打拿极、离散打拿极电子倍增器和静电计，动态线性范围 $>10^7$ (0-110 μA)
- 电子动态范围 $>10^9$

扫描速度和采集速率

- 高达 20,000 u/s
- 全扫描模式下，扫描 125 u 以上范围时，采集速率大于 97 次扫描/秒
- SRM 的最小驻留时间为 0.5 ms
- 高达 800 个 SRM 离子对/秒

泵系统

- 大容量 (>300 L/s) 双级涡轮分子泵
- 机械旋转叶片 3.3 m³/h 油泵
- 前级泵真空规
- 可选配的无油涡旋真空泵
- 离子规 (可选)

电离能量

- 根据离子源类型，最高可至 150 eV

发射电流

- 高达 350 μA

传输线温度

- 高达 400°C

Thermo Scientific™ TRACE™ 1600/1610 GC 系统的微流控选项

基于 Thermo Scientific™ SilFlow™ 技术，高惰性微流体连接器可实现双柱、双检测器或中心切割 2D-GC 配置。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 0.32-0.1 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

直接进样杆系统选项 (仅限配置 VPICI 的系统使用)

- 无需操作 GC 即可在 3 分钟内切换至进样杆模式
- 两种类型的进样杆：快速加热灯丝接触式直接进样杆 (DEP，能够在高达 1600°C 下实现闪蒸或热解) 或插入式直接进样杆 (DIP，可将粉末状样品和固体样品置于石英或铝坩埚中)，温度高达 450°C。

数据系统软件和选项

- Thermo Scientific™ Chromeleon™ 色谱数据系统 (CDS) 软件供操作 MS 系统的色谱工作者使用，其为 GC、GC-MS、LC、LC-MS、IC 和 IC-MS 定量的通用平台
- Thermo Scientific™ TraceFinder™ 软件为 GC、GC-MS、LC 和 LC-MS 常规定量分析的常用平台
 - 专为环境和食品安全设计的 TraceFinder 软件，内置含 1300 余种农药 SRM 离子对的化合物数据库
 - 专为临床研究设计的 TraceFinder 软件
 - 专为法医/毒理学分析设计的 TraceFinder 软件
- 保留时间校准工具在常规操作中用于轻松校准保留时间
- 该软件通过以太网进行仪器控制和数据连接
- 适用于 TRACE 1600 GC 系列系统的虚拟仪器界面 (可选)
- 仪器附带的配备三个以太网 (8P8C RJ-45) 端口的计算机
- 商用质谱库 (最新版) 选项包括：
 - 含 RI 和 MS/MS 的 NIST 质谱库
 - Wiley 质谱库
 - Maurer/Pfleger/Weber 质谱库，用于药物、毒物、农药、污染物及其代谢物

性能指标

三重四极杆气质联用仪常用于复杂基质中痕量化合物的定量分析。这意味着仪器去除基质干扰 (降低化学噪音) 的性能是关键性能指标之一。其可通过低浓度水平仪器检测限 (IDL) 体现，TSQ9610 系列产品提供完整的性能信息。

TSQ 9610 GC-MS/MS 系统 IDL 指标

- 在 SRM 模式下，采用 He 载气以及 Thermo Scientific™ AI/AS 1610 系列自动进样器、Thermo Scientific™ TriPlus™ 100 LS 液体自动进样器，或 TriPlus™ RSH 自动进样器
- AI/AS 1610 自动进样器进样位：8、105、155 位可选
- Triplus500 顶空进样器样品位：12、120、240 位可选

加热位：12

（液体进样需要配置的自动进样器），监测 SRM 272/222 离子对，1 fg OFN 八次连续不分流进样的仪器检测限（IDL，根据色谱峰面积置信区间 99% 计算）为：

- AEI源：IDL ≤ 0.3 fg
- ExtractaBrite EI 源：IDL ≤ 0.5fg（超高效涡轮分子泵）
IDL ≤ 4 fg（高效涡轮分子泵）

TSQ 9610 GC-MS/MS 系统指标*

离子源/浓度	He [†]
采用 AEI 源扫描 1 μL 100 fg/μL OFN 时，m/z 272/222 离子对的最小 S/N 值	100,000:1
采用 ExtractaBrite EI 源扫描 1 μL 100 fg/μL OFN 时，m/z 272/222 离子对最小 S/N 值	50,000:1
在 PCI 模式下扫描 1 μL 5 pg/μL 苯甲酮时，m/z 183/105 离子对的最小 S/N 值	5,000:1
在 NCI 模式下扫描 1 μL 1 pg/μL OFN 时，m/z 272 离子的最小 S/N 值	10,000:1 [‡]

* 采用 15 (30) m × 0.25 mm ID × 0.25 μm 系统定性柱 (SQC) 进行 He (H₂) 标准性能认证。采用 He 或 H₂ (不能同时使用) 执行安装性能认证。

[†] IDL 和 S/N 依购买配置不同而有所不同，此处为 TSQ 9610 最高灵敏度配置得到的 IDL 和 S/N 值。

[‡] 不仅作为安装指标进行测试，也是供出厂测试参考的性能指标。

[‡] 如果安装时不含自动进样器，则将运行一次 1 fg OFN 进样，用于验证 S/N 安装性能

系统尺寸/重量

设备	尺寸	重量
质谱仪	44 × 40 × 89 cm (17.5 × 16 × 35 in)	61 kg (135 lbs)
Trace 1600 GC	45 × 44 × 60 cm (18 × 17 × 24 in)	35 kg (77 lbs)
Trace 1610 GC	45 × 44 × 67 cm (18 × 17 × 26 in)	35 kg (77 lbs)

外部配套装置选项

不间断电源 (UPS)：维持断电后设备若干小时用电 (2小时或根据客户需求定制)

吹扫捕集装置 (P&T)：采用电子制冷模式，制冷温度可达零下30度，能够对水、土壤和污泥中的挥发性有机物 (VOCs) 进行高灵敏度检测

热脱附 (TD)：可分析空气和材料中痕量挥发性和半挥发性有机物 (VOCs & SVOCs)

热裂解 (PY)：完美应对欧盟RoHS指令及中国《电子信息产品污染控制管理办法》

有关详细信息，请访问 thermofisher.com/TSQ9610

通用实验室设备，不适用于临床、患者或诊断用途。©2022 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。此信息为展示 Thermo Fisher Scientific Inc. 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。详情请咨询本地销售代表。PS000203-EN 1121C

thermo scientific