



# Thermo Scientific TSQ 9000 三重四极杆 GC-MS/MS 系统

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

# 确保您的 GC-MS/MS 分析 永不停歇

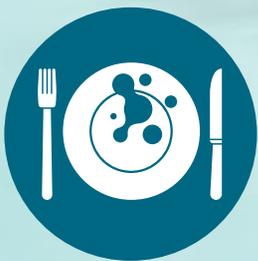
从事食品、环境和司法鉴定 / 毒理学等分析的常规实验室面临着不断变化的监管要求、更低的检出限、更多的化合物、更有限的时间、更低的利润和日益增加的竞争。总体来说，只有永不停歇的分析系统，才能让您的实验室可以更好地应对这些挑战。

Thermo Scientific™ TSQ™ 9000 GC-MS/MS 三重四极杆气质联用仪旨在通过其超强的性能、易用性和持续的运行，全面提升实验室的生产力，从而最终促进高通量检测环境下每个样品分析成本的降低。

与其它系统不同，TSQ 9000 GC-MS/MS 系统为实验室提供了最佳的 SRM 性能来应对高通量分析，同时提高了仪器稳定性。

TSQ 9000 GC-MS/MS 系统具有独特的优势，其真正的可扩展性，满足越来越具有挑战性的行业标准；其高效易用的工具，使新老用户在实验中均能获得稳定的最佳结果。





食品安全



环境污染物



司法鉴定 / 毒理学



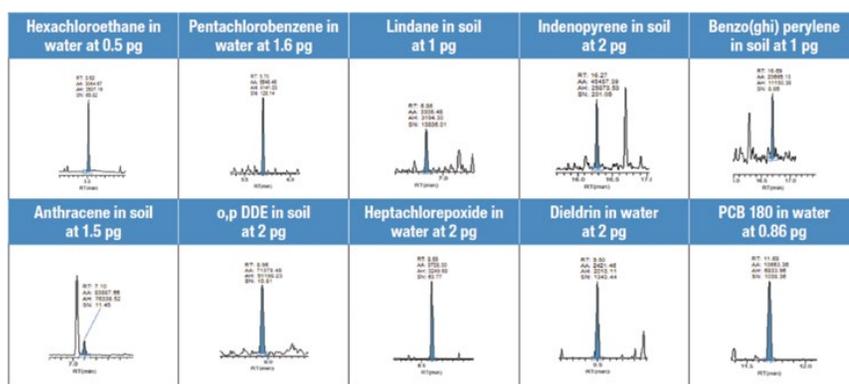
# 高灵敏度，永不停歇

永不停歇的高灵敏度，意味着在日常工作中提供可靠的高灵敏度检测。TSQ 9000 GC-MS/MS 系统通过已被验证的高稳定性 Thermo Scientific™ ExtractaBrite™ 离子源技术为更多常规分析提供高灵敏度。为获得最高级别的灵敏度，可配置超稳健的 Thermo Scientific™ AEI 离子源，帮助实现阿克级的仪器检测限，为您的实验室开创新的可能性。

## ExtractaBrite 离子源

在 Thermo Scientific™ ISQ™ GC-MS 系统和 TSQ™ 8000 GC-MS/MS 系统的日常应用中证明了电子轰击电离 (EI) 和化学电离源 (CI) 性能的稳定。

使用真空锁 (VPI) 技术，无需破坏真空度即可完全拆卸、维护离子源，或切换为化学电离源 (CI)。

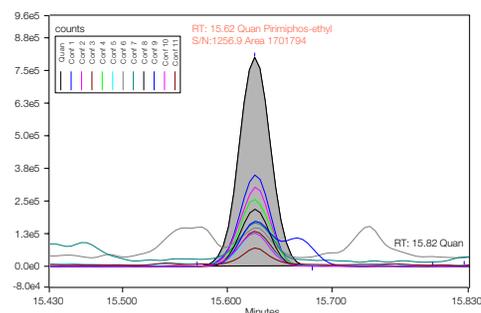


在带有 ExtractaBrite 离子源的系统中使用 SRM 模式检测各种环境基质中的柱上浓度。



## EvoCell

快速 EvoCell 碰撞池技术可提供高达 800 SRMs/s 的扫描速度，即使是最复杂的方法也具有更高的稳定性和灵敏度。这种高性能技术为高通量实验室中的高效工作流程提供了更多机会。



### 更大的测定范围

- 单一采集方法适用于范围更广的化合物和基质

### 更大的分析通量

- 压缩 GC 方法以加快运行时间

### 更强的基质耐受性

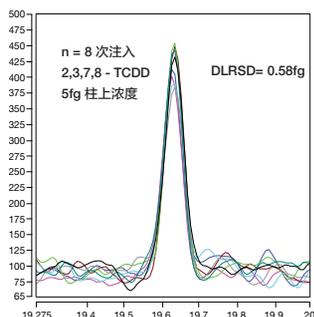
- 更多离子对降低了干扰风险
- 利用更宽的采集窗口减少与保留时间漂移有关的峰值损失

## AEI 离子源

在精密的 TSQ 9000 GC-MS/MS 系统配置中提供了一种新型的、具备超高稳定性和超高灵敏度的电子离子源，用于解决最具挑战性的应用，并通过减少样品制备中的浓缩步骤，来减少分析系统受到的基质影响。



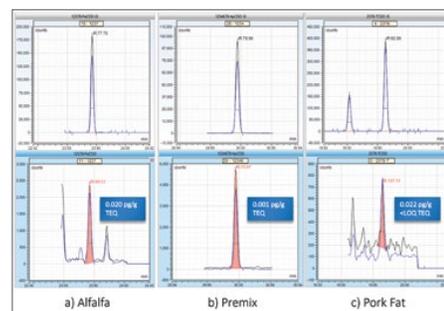
AEI 提供了高效的分析物电离和更紧密聚焦的离子束，将仪器检出限降低到阿克级。



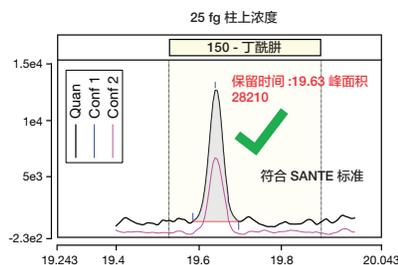
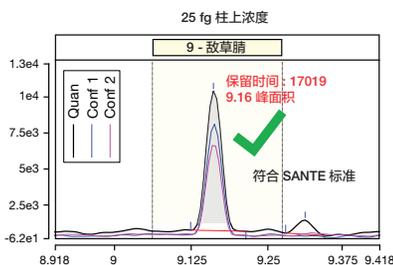
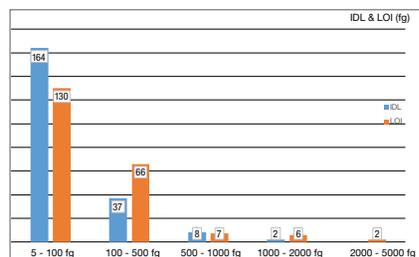
阿克级仪器检测限应用于具挑战性的应用（如二噁英分析）

Congener	Concentration (pg/ul)		TSQ 9000 LOQ - pg	EU Criteria Compliant?
	EN:1948 CSL	EN:1948 CSL/4		
Native PCDDs				
2378-TCDD	0.04	0.01	0.02	✓
12378-PeCDD	0.08	0.02	0.04	✓
123478-HxCDD	0.08	0.02	0.08	✓
123678-HxCDD	0.08	0.02	0.08	✓
123789-HxCDD	0.08	0.02	0.08	✓
1234678-HpCDD	0.16	0.04	0.08	✓
OCDD	0.16	0.04	0.32	✓
Native PCDFs				
2378-TCDF	0.04	0.01	0.02	✓
12378-PeCDF	0.08	0.02	0.04	✓
123478-HxCDF	0.08	0.02	0.04	✓
123678-HxCDF	0.08	0.02	0.04	✓
1234678-HpCDF	0.08	0.02	0.04	✓
123789-HpCDF	0.08	0.02	0.04	✓
1234678-HpCDF	0.16	0.04	0.08	✓
1234789-HpCDF	0.16	0.04	0.08	✓
OCDF	0.16	0.04	0.32	✓

LOQ 设置为最低校准曲线点，其离子比率（IR）和响应因子（RF）重现性在 EU 规定的范围内（IR ± 15%，RF RSD < 30%）。



从苜蓿，预混料和猪肉脂肪样品中选取的峰。



AEI 源模式下，婴儿食品（胡萝卜和马铃薯）中农药的灵敏度测试：（左侧）211 种农药残留的仪器检出限（IDL-Student's t 检验，置信度 99%）和 SANTE 最低鉴定限（LOI）（注释 - 浓度范围内的农残种数）。使用 AEI 源检出的 500fg 农残种数占总数的 95%。（右）符合 SANTE 标准的要求，二氯苯甲醚和氯苯甲醚在柱上的浓度为 25 fg。

IDL 显示了最佳性能，使用 Student's t- 检验以 99% 的置信度限制进行计算，仅测量一种化合物，而不考虑常规二噁英分析的完整确认方法规范

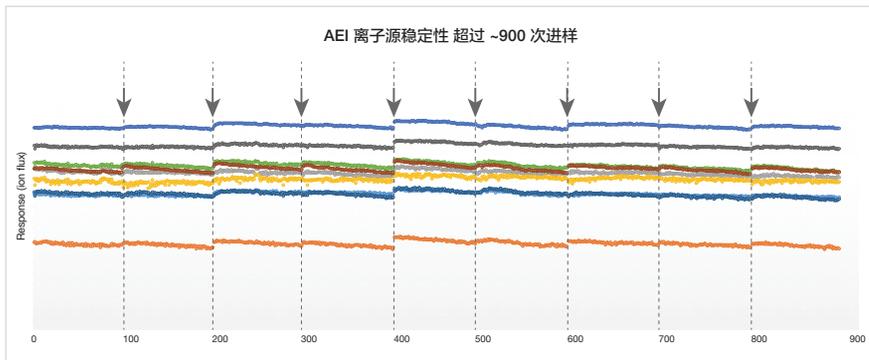
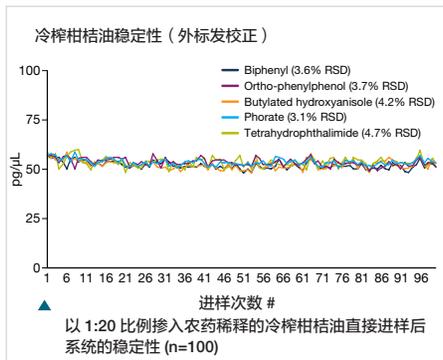
# 持续运行，永不停歇

在日常分析过程中保持持续运行可以推动服务完成并降低运营成本。正是基于这个目的，我们设计出了 TSQ 9000 GC-MS/MS 系统，由于其极佳的稳定性，保证日常分析中可以尽量减少维护；当确实需要日常维护时，该系统可帮您节省高达 98% 的系统维护中的停机时间。Thermo Scientific™ NeverVent™ 技术，结合即时连接模块化，以及全面的高稳定性设计确保您的仪器处于持续运行状态，并提供最高质量的分析结果。

## 高稳定性的设计

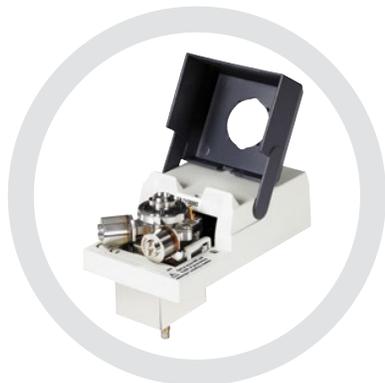
TSQ 9000 GC-MS/MS 系统专门针对高通量应用中的复杂样品基质而设计。无论您选择 ExtractaBrite 还是 AEI 配置，都将受益于其一流的稳定性，以最大限度地提高日常维护周期之间的正常运行时间，并确保您的系统需要时随时随地运行。

包含第一组 RF 透镜在内，整个无线式 ExtractaBrite 离子源始终处于加热状态，可防止离子燃烧效应进入四极杆，因此这种设计保证了高通量分析时的高基质耐受性。包含 RF 透镜在内的 AEI 源同样始终处于加热状态，且得益于离子束的聚焦更加紧密，因此其具有超强稳定性，这也限制了透镜上的离子燃烧。



ExtractaBrite 离子源在复杂基质中的稳定性：1:20 稀释的冷榨柑桔油直接进样且中间未清洁离子源等 (n = 100)

AEI 离子源稳定性数据显示，基质样品提取物中添加了 10 ppb 的 150 种农药，连续进样近 900 次，超过 90% 的农残分析结果相对标准偏差 <20%。用箭头标记了进样口维护和调谐周期。



## 迈入气相色谱新时代

通过其专利的即时连接进样口和检测器模块，可根据您的需求量身定制 Thermo Scientific™ TRACE™ 1300 系列气相色谱仪。更换模块很容易，只需从 GC 系统顶部取下三个螺丝即可拆卸和更换。整个过程只需不到五分钟，不需要专业的技术服务。通过配置一个备用模块，该模块化设计可实现离线清洁和 GC 进样口维护，从而保证了最大正常运行时间。

## NeverVent 技术

TSQ 9000 系统通过 NeverVent 专利技术将 GC-MS/MS 的正常运行时间提高到一个新的水平。使用真空锁 (VPI) 和 ExtractaBrite 离子源以及新的 V-Lock 离子源插件，质谱仪无需卸真空，就可以在仪器上执行常规维护操作，例如清洗离子源和更换色谱柱。

这将仪器的生产力提升到了前所未有的水平，并意味着您的时间可以花在提供高质量的结果上。



### ExtractaBrite 离子源

使用 VPI，在真空下可完全移除 ExtractaBrite 离子源（即使在高温下），以便进行必要的清洁或更换备用源。这样再也不需要卸真空去清洁仪器、加热或清洁四极杆。

		维护内容	
		更换色谱柱 (小时: 分钟)	更换离子源 (小时: 分钟)
标准 GC-MS	需要停泵和卸真空	4:35	4:00
NeverVent	无需停泵和卸真空	00:35	00:05
NeverVent 帮您节省的时间		<b>87%</b>	<b>98%</b>

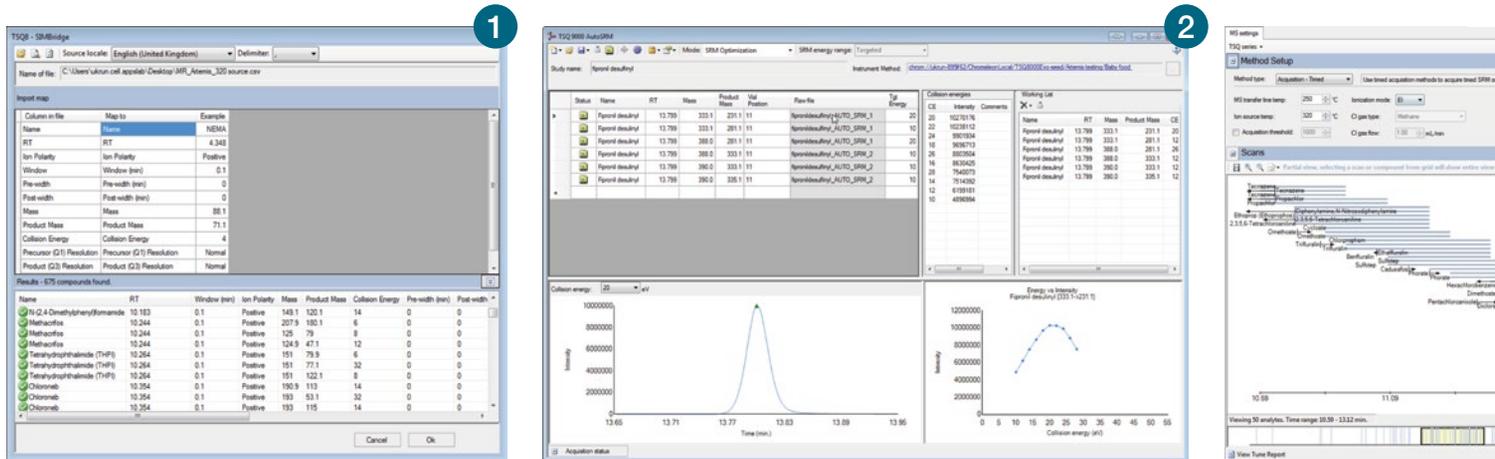
### V-Lock

仅在启用 VPI 的系统上可用，V-Lock 将质谱仪的真空区域与 GC 色谱柱隔离开来。这样可以快速更换 GC 色谱柱，无需卸真空。没有其它复杂的辅助气体流路或柱接头，以避免发生漏气的可能。

# 使用便捷，永不停歇

不要让复杂性阻碍永不停歇的生产力。真正强大的日常工作流程必须始终保持高效，并且每次都能按时交付高质量的结果。这就是为什么 TSQ 9000 GC-MS/MS 系统仅用一套完整易用工具的原因，它能够为用户提供从其它平台转换、分析方法开发和样品常规分析整个过程的无缝体验。

## 方法开发



### 1 SIM Bridge

SIM Bridge 工具允许将从其它源导出的 SIM 方法转换为 TSQ 9000 系统方法。这些 SIM 方法可立即在 TSQ 9000 系统上运行，或通过 AutoSRM 将 SIM 信息转换为功能强大的 SRM 方法。

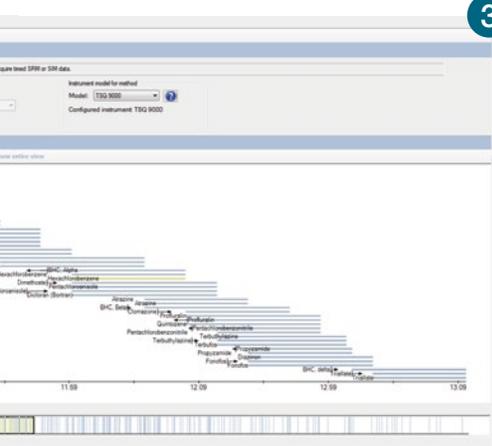
### 2 AutoSRM

AutoSRM 是您专属的系统集成质谱方法开发专家。该软件以非常简单高效的工作流程指引您开发出最优化的 SIM 目标离子或 SRM 离子对。如果您希望从当前的 SIM 方法进行开发，SIM Bridge 可通过导入方法详细信息来简化工作流程。总之，系统具备完整的 MS 和 MS/MS 方法开发独立性，即使对于经验较少的用户也是如此。

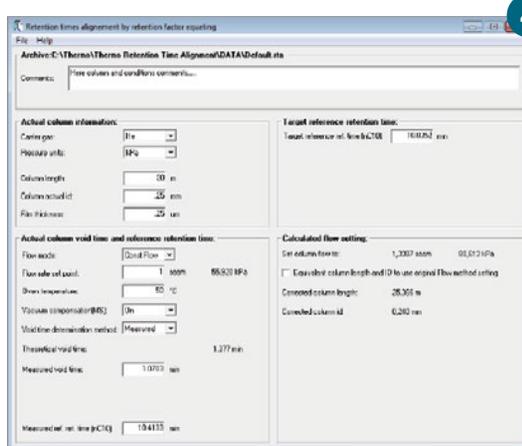
### 3 Timed-SRM 方法

随着更多化合物被添加到单次运行方法中，管理采集窗口变得越来越复杂。TSQ 9000 系统通过自动优化特定化合物的目标离子显著降低这种复杂性。只需简单输入保留时间和采集窗口，t-SRM 就会负责其余工作。确保达到化合物检测的最佳条件以获得最大灵敏度，并且可以将更多的化合物添加到该方法中，而不会损失每种分析物的优异灵敏度。在这些化合物没有洗脱时，质谱仪不损耗任何有价值的离子源扫描。

## 日常分析



3



4



5

### 4 保留时间校准 (RTA) 技术

新型 RTA 工具是一种更快、更灵活、更简单的方法，可在日常进行高通量 GC-MS 分析时维持保留时间稳定。该工具使用测量的色谱柱死时间和参比物质的保留时间来提供新的色谱柱长度和内径参数（或校正的压力或流量值），以重新校准色谱图所有峰的保留时间。这意味着在更换或切割色谱柱时，用户可以快速调整其保留时间并反馈到采集结果。

### 5 SmartTune

SmartTune 是用于 Thermo Scientific ISQ 和 TSQ 仪器的新型简化调谐工具。这种直观的工具可使调谐不再复杂，并确保您的系统在运行样品之前达到您所需的性能状态。简单的操作界面可以进行有效的检查和调谐，智能地省略过程中的任何不必要步骤，从而实现更快的调谐操作。如果检查发现了问题，SmartTune 会向您推荐纠正措施。此外，SmartTune 允许用户定制目标，以保证分析序列之间的性能一致性。

# 工作流程，永不停歇

持续不断地提高生产力所带来的压力，这对从技术人员到管理层的各个层面实验室人员都是挑战。合理的工作流程驱动的软件为应对这些挑战提供了解决方案。同时，需要定量和鉴定的化合物种类越来越多，再加上日益复杂的监管要求，实验室十分需要灵活的方法开发和强大的生成报告工具。

## Chromeleon CDS 软件

使用 Thermo Scientific™ Chromeleon™ 色谱数据系统（CDS）软件来控制您的整个色谱实验室。它可以从单个工作站完全扩展到整个企业范围的安装，并且可以控制包含 Thermo Fisher Scientific™ 和其它许多供应商的 350 多个模块，包括支持所有分离技术和其它质谱技术的质谱定量工作流程，全部使用相同的直观用户界面。

## 集成化的质谱仪控制方式

- 一款软件即可简化您的色谱和质谱定量工作流程
- 使用本机控制驱动程序完全集成 Thermo Fisher Scientific MS 仪器
- 强大的功能为 MS 用户带来了无与伦比的易用性、可扩展性和规范性
- 每个组分均采用 MS 专业检测算法进行数据处理
- 质谱专业界面包括总离子流图（TIC）、提取离子流图（XIC）、质谱图、定量窗口和 MS 组分追溯
- AutoSIM/AutoSRM 自动实现 SIM/SRM 方法开发
- 像使用其它常规检测器一样使用质谱仪

## 通过简单操作和智能化工具提高实验室效率

Chromeleon CDS 是由科学家和技术人员一起设计出来的。它简化了重复性任务，减少了错误，并帮助您实现更高的“一次成功率”。这些智能工具使您的工作更快更轻松，同时确保获得可重复的高质量结果。

- 使用 Thermo Scientific™ eWorkflows™ 减少序列设置中的错误
- 使用 Intelligent Run Control 实现更高的“一次成功率”
- 通过内置的动态更新和智能工具，体验更快的数据处理、审查和报告功能



## Chromeleon XPS: 简单易上手

Thermo Scientific™ Chromeleon™ XPS Open Access 软件可让任何未受过培训的用户在使用 Chromeleon 全部功能时，使用简化的 walk-up 界面自主进行样品分析。

## AppsLab 库：快速启动你的方法开发

查找应用文献，将 Thermo Scientific™ AppsLab 分析应用程序库中的即用型 eWorkflow 直接下载到 Chromeleon CDS 中，即可直接运行。

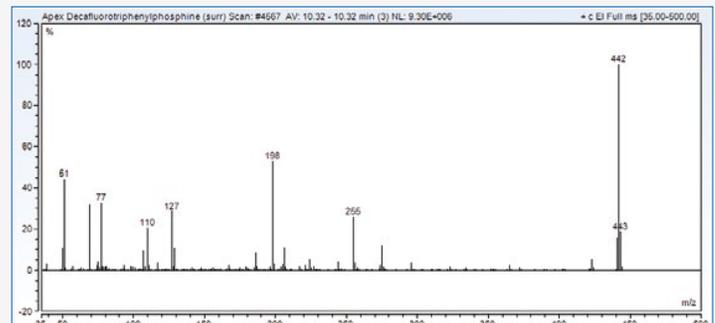
想获取更多，请登录：[appslab.thermofisher.com](http://appslab.thermofisher.com)



## 环境分析模板

Environmental Analysis Extension Pack 是一套完整的预定义模板和方法，可以运行 GC-MS 环境分析，方便符合美国（U.S.）环境保护署（EPA）要求的方法快速方便地计算结果并生成报告（EPA）。

No.	Name	Eval. Result	Operator	Ref. Value 1	Ref. Value 2	Result
1	m/z 51 - 10 to 80% of the base peak	48.5	between	10	80	Passed
2	m/z 68 - Less than 2% of m/z 69	0.5	<	2		Passed
3	m/z 70 - Less than 2% of m/z 69	0.4	<	2		Passed
4	m/z 127 - 10 to 80% of the base peak	31.1	between	10	80	Passed
5	m/z 197 - Less than 2% of m/z 198	0.1	>	2		Passed
6	m/z 198 - Greater than 50% of m/z 442	55.0	>	50		Passed
7	m/z 199 - 5 to 9% of m/z 198	5.7	between	5	9	Passed
8	m/z 275 - 10 to 90% of the base peak	11.9	between	10	90	Passed
9	m/z 365 - Greater than 1% of m/z 198	4.3	>	1		Passed
10	m/z 441 - Present	1433459.1	>	0		Passed
11	m/z 441 - Less than 24% of m/z 442	16.2	<	24		Passed
12	m/z 442 - Greater than 50% of m/z 198	181.9	>	50		Passed
13	m/z 443 - 15 to 24% of m/z 442	16.1	between	15	24	Passed
Overall Result:						Passed



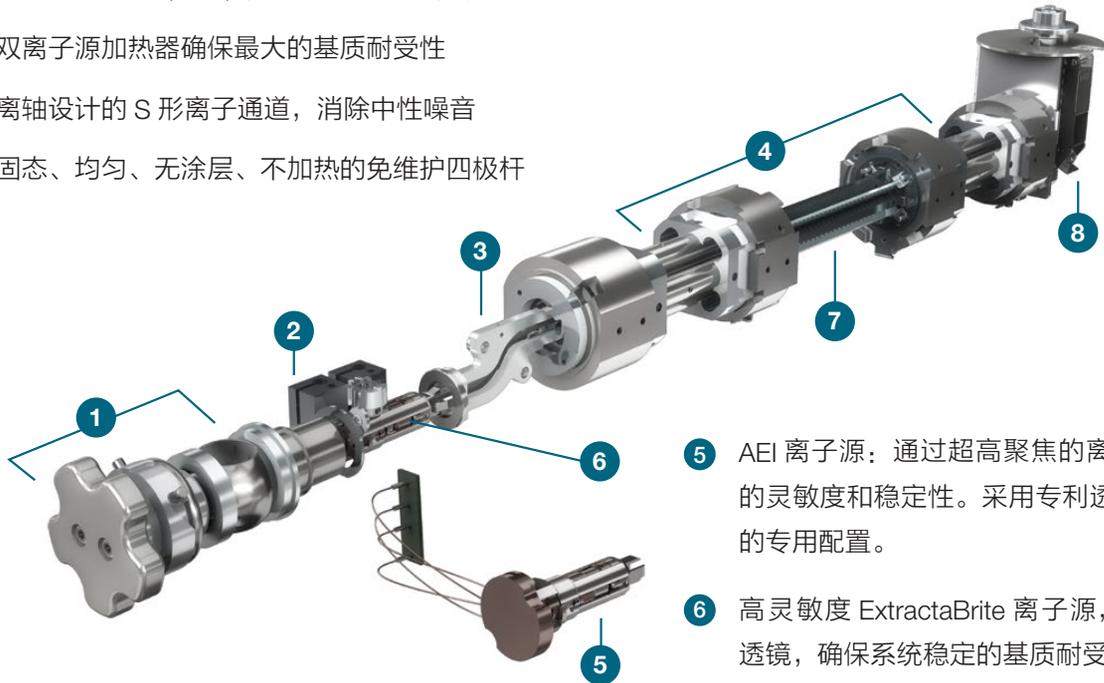
根据 U.S. EPA 指南进行自动 DFTPP 调谐检查





# 创新设计，永不停歇

- 1 可选的真空锁 (VPI) 实现 NeverVent 技术
- 2 双离子源加热器确保最大的基质耐受性
- 3 离轴设计的 S 形离子通道，消除中性噪音
- 4 固态、均匀、无涂层、不加热的免维护四极杆



- 5 AEI 离子源：通过超高聚焦的离子束实现最高的灵敏度和稳定性。采用专利透镜技术。可选的专用配置。
- 6 高灵敏度 ExtractaBrite 离子源，采用专利 RF 透镜，确保系统稳定的基质耐受性。NeverVent 系统的一部分：可在真空下移除
- 7 适用于高速 SRM 采集的 EvoCell 碰撞池，最高可达 800 SRM/s
- 8 三重离轴 DynaMax XR 检测系统，10 千赫的离轴打拿极，离散型电子倍增器和高线性范围的静电计

无需破坏真空即可更换 ExtractaBrite 离子源和进样杆，它们使您能在固体表面进行实时 MS 和 MS/MS 实验，且可同时在电子电离 (EI) 和化学电离 (CI) 之间自如切换

## 直接插入式进样杆 (DIP)

加热毛细管使固体样品缓慢挥发，DIP 适于固体或固体基质中痕量成分 (如司法样品、组织等) 的快速分析



## 直接暴露式进样杆 (DEP)

用于液体或溶液样品的快速加热灯丝。DEP 适用于对可溶固体或悬浮在合适溶剂中的固体样本进行快速分子量确认。

## 化学电离 (CI)

相对于电子电离 (EI)，化学电离是一种软电离形式。它提高了生成更多高质量离子甚至分子离子的机会，并提供源内离子化过程中的更高选择性或灵敏度。尤以偏好电负性较高的化合物，如卤代物的负电荷化学离子化 (NCI) 为甚。化学源也是 MS / MS 模式下进行结构解析比较理想的离子源。

# 自动进样器

## AI/AS 1310 系列自动进样器

提高气相色谱（GC）结果的一致性和数据质量。经过精心设计，可以满足任何忙碌的高通量实验室的需求，Thermo Scientific™ AI/AS 1310 系列自动进样器将以其先进的设计和易用性功能，帮助您更快、更经济高效地处理更多样品。

- 进样前和进样后的进样针清洗步骤，使用单一或组合溶剂确保消除样品间的交叉污染
- 为确保低沸点化合物的高效准确取样，注射器远离进样口，以免受到温度影响
- 两种预设进样模式 - 最小和标准针深度 - 确保冷针和热空针型进样的最佳速度和性能

## TriPlus RSH 自动进样器：领先一步的自动进样器

Thermo Scientific™ TriPlus™ RSH 自动进样器完美匹配 TSQ 9000 GC-MS/MS 系统，扩展了液体、顶空和固相微萃取（SPME）以外的自动化功能，可进行高级样品处理循环。分析结果受益于提高的精确度和可重复性，使您的实验室从系统的无人值守操作和样品处理灵活性中获得独特优势。

自动化执行基础样品和标准品制备程序，例如稀释、内标添加和衍生化。

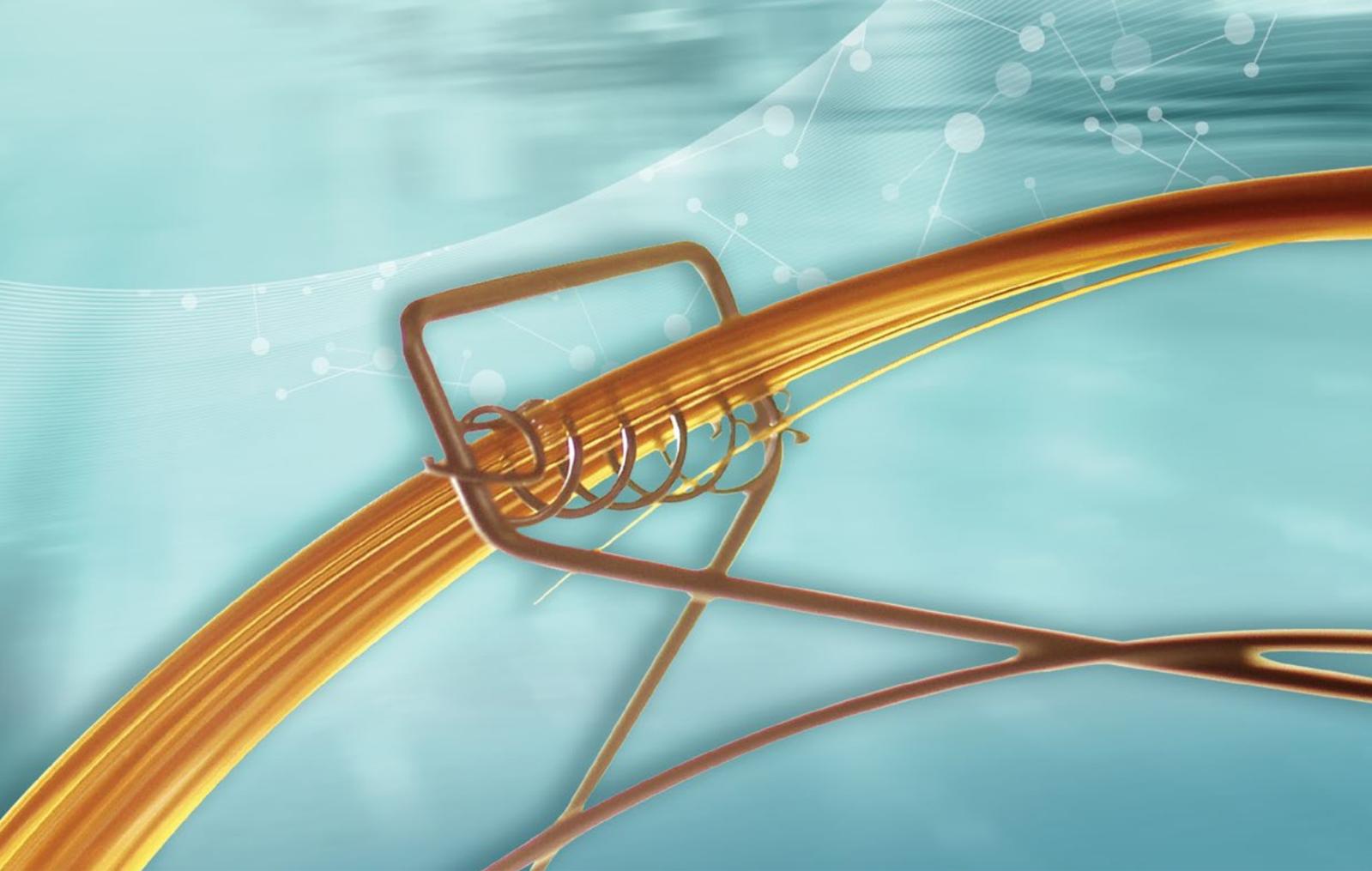
针对小体积样品的高精度注射，帮助您最大限度地提高宝贵样品的分析机会。

工具互换实现自动化，可以在不同的进样针和技术之间进行“即时”切换。

# 随时升级，永不停歇

发展日新月异，我们很难看清楚未来会面临哪些挑战。选择可灵活升级的 GC-MS 三重四极杆系统更显得尤为重要。TSQ9000 GC-MS/MS 系统具有从基础到高级配置的全面灵活升级途径，随时随地灵活应对不同挑战。





## Thermo Scientific 色谱柱和耗材

将 TSQ 9000 GC-MS/MS 系统与先进的高性能 Thermo Scientific 产品配合使用，充分发挥其优势。我们广泛的消耗品和附件为客户提供环境、食品安全、毒理学、临床、石化、制药和一般分析行业中以应用为中心的解决方案。

想了解更多，请登录：[thermofisher.com/chromexpert](http://thermofisher.com/chromexpert)

- Thermo Scientific™ TraceGOLD™ 柱 – 低流出，高重复性
- 经 Thermo Scientific TRACE™ 1300 系列 GC 系统测试和认证的消耗品
- 匹配 Thermo Scientific™ 自动进样器的样品瓶
- Thermo Scientific™ GFM Pro 气体流量计和 Thermo Scientific™ GOLD Pro 气体泄漏检测器，用于系统安装和维护
- 衍生化试剂和衍生级溶剂



赛默飞  
官方微信



赛默飞色谱  
和质谱中国

热线 800 810 5118  
电话 400 650 5118  
[www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com)

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC