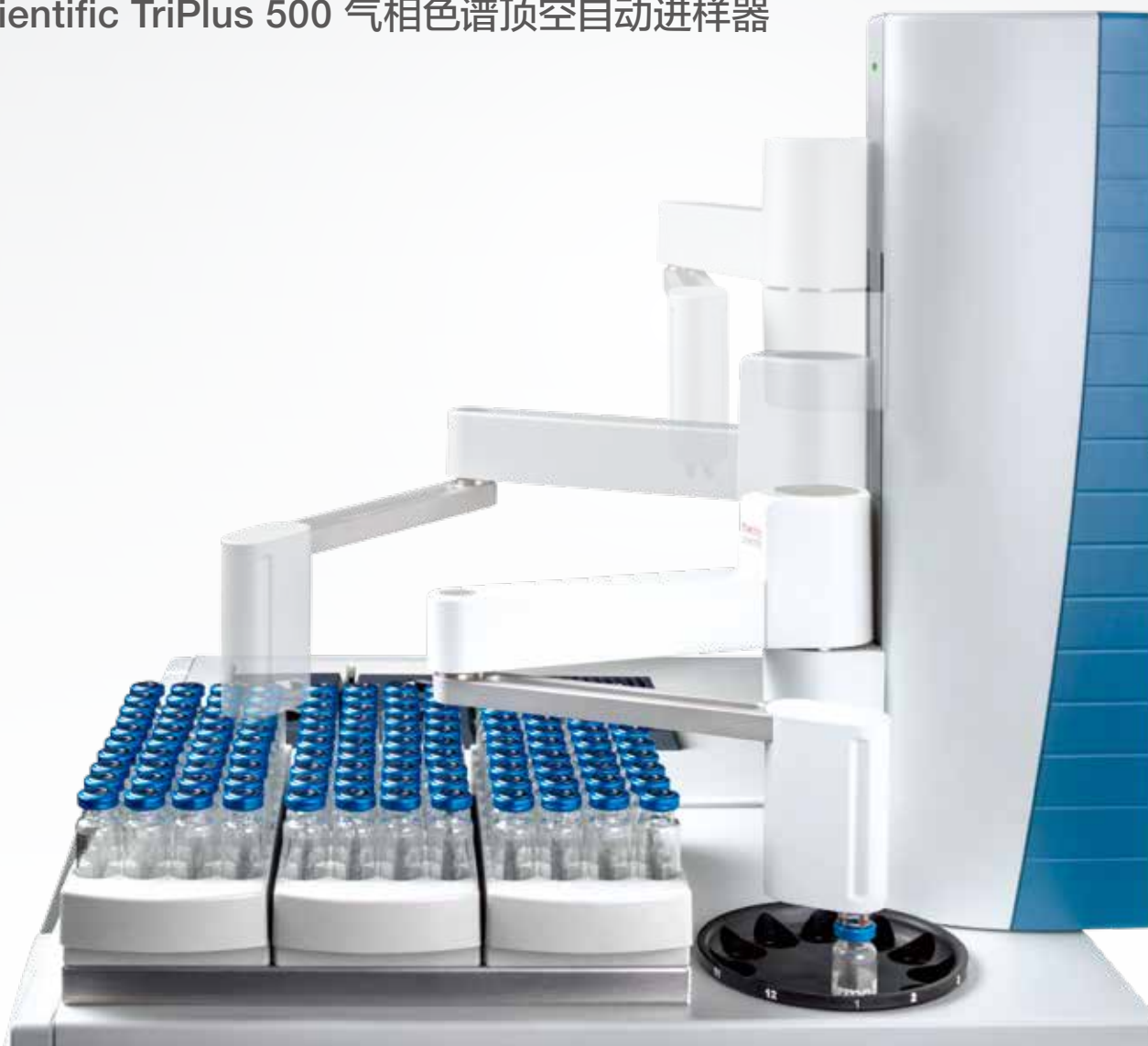


# 全方位提升分析效率

Thermo Scientific TriPlus 500 气相色谱顶空自动进样器



# 卓越的重现性 简便的方法 超乎寻常的数据品质

Thermo Scientific™ TriPlus™ 500 GC 顶空自动进样器采用创新型设计, 有助于您获取更多有效信息, 摒弃冗余信息。流畅的方法验证步骤和超强的合规性帮助您提高工作效率。该平台采用模块化设计, 是分析实验室需求更高分析效率的理想选择。



TriPlus 500 顶空自动进样器与  
Thermo Scientific™ TRACE™ 1300 气相色谱仪联用

# 通过创新性设计提高可靠性

对于挥发物分析检测实验室, 静态顶空气相色谱法使用简便且具有广泛的适用性, 是最可靠和强大的技术之一。

若要获得高精度分析结果, 阀 - 定量环采样技术受到广泛推崇。TriPlus 500 顶空 (HS) 自动进样器拥有的创新功能可解决当今实验室常规挥发物检测所面临的巨大挑战, 通过常规工作流程获取最多有效样品信息。

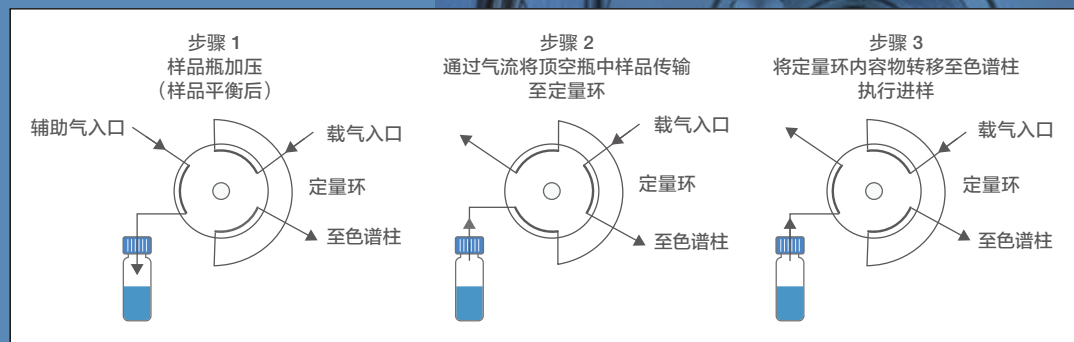
## 新气动流路设计

专有的气动流路设计和高精度控温组件协同工作, 实现精准采样, 提高系统可靠性和耐用性。峰面积重复性优于市场上同类产品。同时与进样过程中保证样品完整性相结合, 确保轻松实现所需的数据品质。

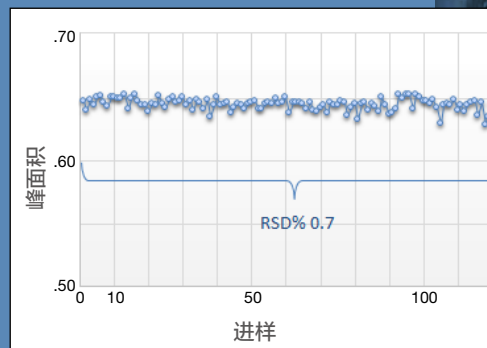
高精度 - 放空过程中对定量环的压力进行创新控制, 可以为注入气相色谱仪的样品量提供出色的重复性。

高耐用性 - 整个样品通道的高效加热大大降低了高沸点溶剂污染的风险, 尤其是样品放空通道, 从而保证延长系统耐用性。

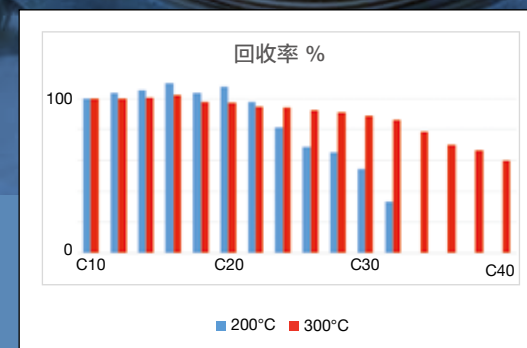
低残留 - 使用超过 5 个流速进行有效吹扫并缩短样品通道, 确保残留量最少或无残留。未稀释的 2 - 丁醇顶空进样后, 分析空的空白样品瓶, 结果显示残留量 < 0.0003%。



阀 - 环顶空进样原理



同一序列峰面积重复性: 连续 120 次顶空进样 50 ppm 乙醇水溶液 (5 ml, 置于 10 ml 压盖式样品瓶内)。总体 RSD% = 0.7。



高温操作下, 烃混合物 标准品 C10-40 的回收率。结果显示, 300 °C 下的回收率 >60%

# 通过智能化设计解决最棘手的分析挑战

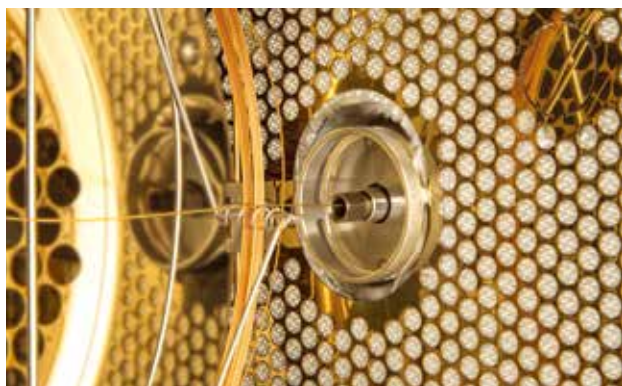
通过关键功能优化分析效率、提高数据可靠性和品质



## GC 色谱柱直连接口

TriPlus 500 HS 自动进样器并非通过长传输管线将静态顶空连接至 GC 色谱柱, 而是将顶空接口与 GC 色谱柱直接相连, 同时可选择分流进样。

这种设计可以缩短样品通路, 消除可能存在的冷点或热点, 确保样品在转移至色谱柱过程中的完整性。



GC 柱温箱视图, 直接连接至 TriPlus 500 HS 自动进样器



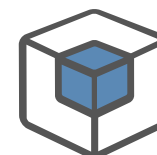
## 快速旋转振摇

在样品瓶孵化期间, 采用新专利设计进行样品瓶振摇, 为液相和气相之间提供更大的比表面积, 从而加速了样品平衡, 节省了宝贵的分析时间:

- 缩短总孵化时间: 旋转振摇装置提供三种振摇水平来加速样品平衡并缩短孵化时间。
- 高萃取效率: 液相和气相之间的高平衡一致性可实现高重复萃取效率。



快速旋转震摇模式下样品瓶的截图



## 紧凑的外形和模块化设计

TriPlus 500 HS 自动进样器直接与毛细管色谱柱相连, 占地面积小, 可节省您宝贵的工作台空间。其优质的工业设计与 Thermo Scientific™ TRACE™ 1300 系列气相色谱系统相得益彰, 比其他顶空系统的工作台空间减少约 30%。\* 其模块化设计可随时轻松实现系统升级, 满足更高样品通量需求, 可从 12 个扩展至 240 个样品瓶容量且无需额外的工作台空间。

\* 与市面上其他同类产品相比。



TriPlus 500 顶空自动进样器与 TRACE 1310 气相色谱仪联用

# 节省劳动力的顶空进样功能

## 使用 mzLogic 识别化合物

当需要更高灵敏度或复杂样品基质严重影响挥发性有机物定量时, TriPlus 500 HS 自动进样器的先进功能可帮助您节省时间。自动泄漏检查用于确认每次进样时的样品完整性, 而多次顶空萃取 (MHE) 和多次顶空进样 (MHI) 技术以全自动化和无人值守的工作方式提供了更高的分析灵活性。

### 自动泄漏检查



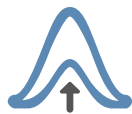
为了保证每次分析时的样品完整性, 在填充定量环之前, 该功能会自动检查每个样品瓶是否存在泄漏。如果检测到样品瓶泄漏, 则会在日志文件中记录错误。此外, 用户可以对样品序列过程中出现的错误有不同的处理选项 - 继续进样、中止进样并继续下一个样品, 或中止整个序列。

### 多次顶空萃取



MHE 经常用于固体样品中挥发性有机物的绝对定量方法, 或是基质匹配难以做到时。每个样品瓶自动执行多次分析, 以跟踪减少的分析物峰面积并推断其在样品中的浓度。

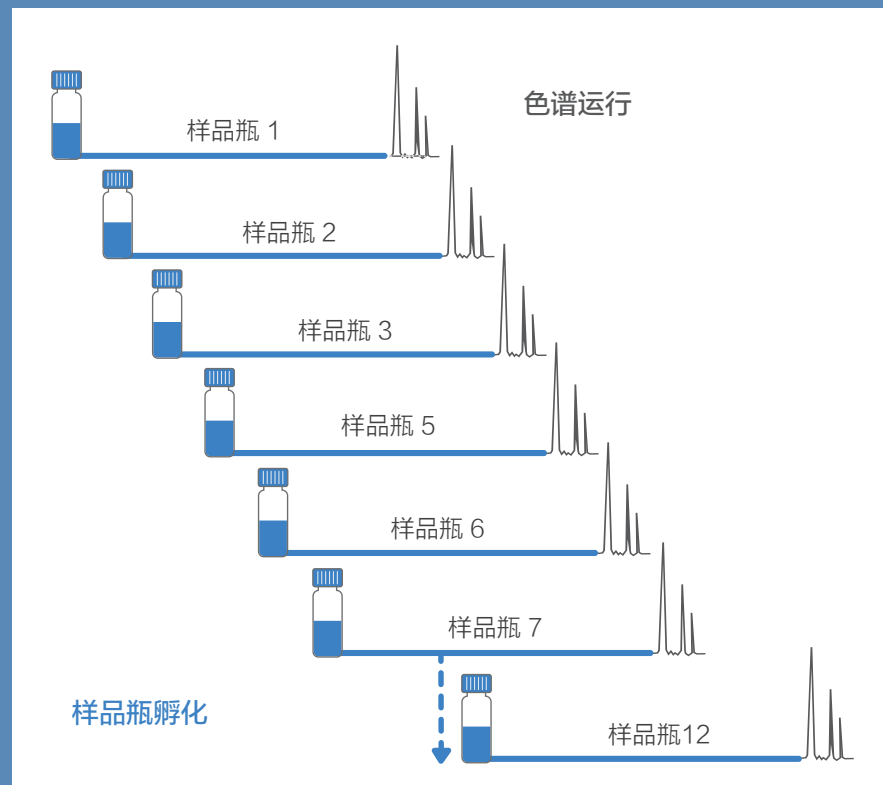
### 多次顶空进样



该工具尤其适用于检测低浓度样品, 在开始 GC 分离之前, 从同一样品瓶中执行多次进样以富集顶空样品。

## 通过无人值守式进样工作流程节省时间

对于繁忙的制药检测实验室来说, 提高工作效率尤为重要。TriPlus 500 HS 系统为阀 - 定量环顶空自动进样器提供了最高样品容量, 从而节省了分析时间并提高了分析效率。TriPlus 500 HS 自动进样器配置 120 位托盘 (可扩展至 240 位) 和 12 位交叉孵化, 为长时间无人值守式序列操作提供了最高重叠能力, 并优化了运行时间。这种灵活的样品处理解决方案尤其适用于严苛监管的工作流程和常规环境, 尽可能提高了检测实验室的样品通量, 加速了挥发性有机物测定, 同时尽可能缩短了仪器等待时间。



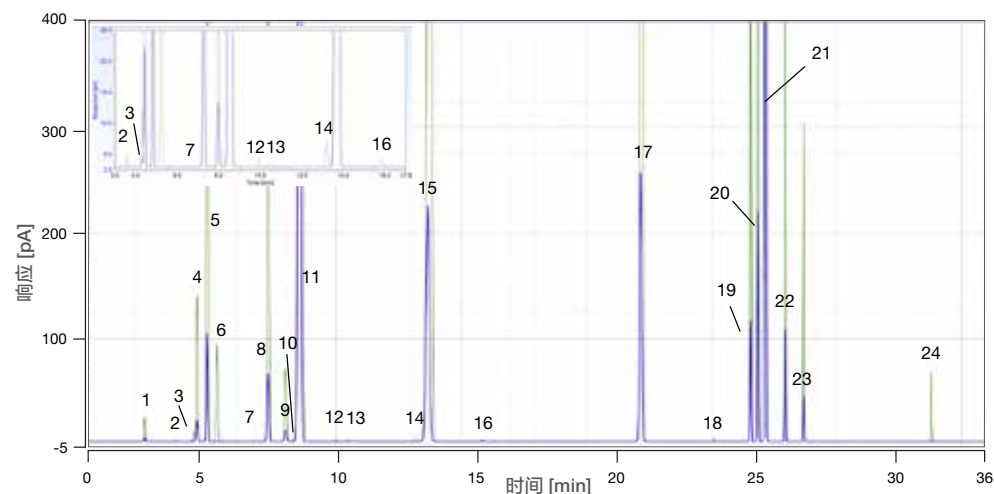
# 根据药典方法分析溶剂残留

## 确保获得卓越的高通量分析性能

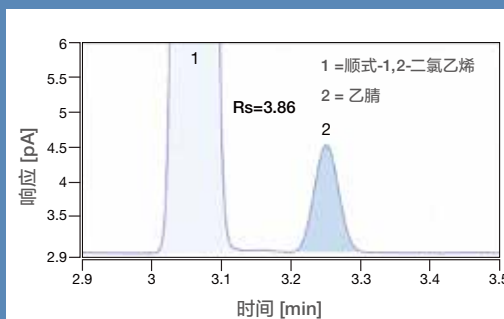
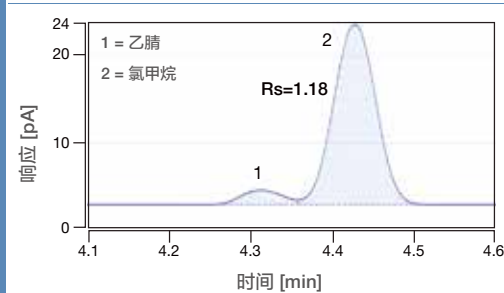
TriPlus 500 HS 自动进样器与 TRACE 1300 系列 GC 联用完全符合药典方法的要求, 同时具有卓越的分析性能, 满足高通量样品需求。

高效气体电子流量控制和高惰性样品通路确保获得出色的重复性和分析精度。对于水 / 二甲基亚砜 (DMSO) 中的 1 类、2A 类和 2B 类溶剂, 平均峰面积 % RSD (n = 18 次连续进样) 始

终 <1.2%。保留时间相邻的化合物之间的分离度已不再具有挑战性, 并且始终远高于药典的要求  $R_s \geq 1.0$ , 这是因为 Thermo Scientific™ TraceGOLD™ 气相色谱柱具有高分离性能, 为 A 和 B 程序提供了低流失量和优异的信噪比。尤其是, TraceGOLD TG-624SiIMS 毛细管色谱柱可提高分离度, 从而加快色谱分离速度, 保证合规性。



1 = 甲醇 2 = 1,1-二氯乙烯 3 = 乙腈 4 = 二氯甲烷 5 = 反式-1,2-二氯乙烯 6 = 己烷 7 = 硝基甲烷  
8 = 顺式-1,2-二氯乙烯 9 = 四氢呋喃 10 = 氯仿 11 = 环己烷/1,1,1-三氯乙烷 12 = 苯  
13 = 1,2-二氯乙烷/1,2-二甲氧基乙烷 14 = 三氯乙烯 15 = 甲基环己烷 16 = 1,4-二恶烷 17 = 甲苯/吡啶  
18 = 2-己酮 19 = 氯苯 20 = 乙苯 21 = 间二甲苯/对二甲苯 22 = 邻二甲苯 23 = 异丙苯 24 = 四氯化萘



对加标供试品溶液 (绿色) 和 2A 类标准品溶液 (蓝色) 采集的色谱峰进行比较。  
采用标准药典方法的条件。

程序 A:

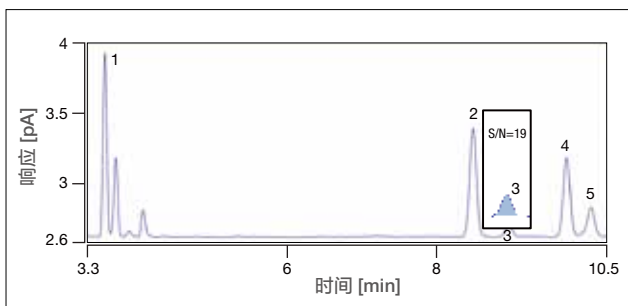
使用 TraceGOLD TG-624 SiIMS 毛细管柱 (30 m, 0.32 mm 内径, 1.8  $\mu$ m) 对乙腈和二氯甲烷进行色谱分离

程序 B:

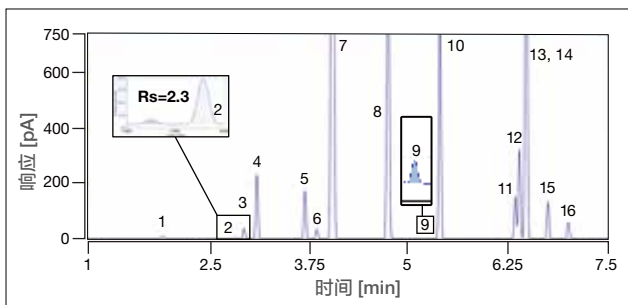
使用 TraceGOLD TG-WaxMS 毛细管柱 (30m, 0.32mm 内径, 0.25  $\mu$ m) 对顺式-1,2-二氯乙烯和乙腈进行色谱分离

保留时间相邻化合物的出色分离度 (高于药典要求) 表现使得对标准药典方法条件进行优化成为可能, 包括使用更快的分析时间来提高通量 (使用氦气作为载气)。对于 2A 和 2B 类溶剂, 运行时间缩短至少于 8 分钟; 对于 1 类溶剂, 运行时间缩短至约 10 分钟, 分析速度提高了 7 倍, 但不影响色谱分离度和方法性能。此外, 有效进行样品瓶振摇可实现更快的样品平衡速度, 孵化时间从 60 分钟缩短至 20 分钟, 显著缩短了总运行时间。

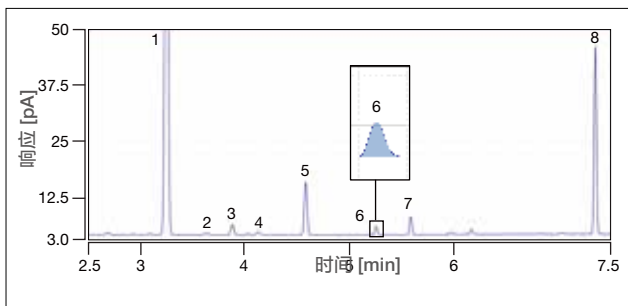
这种全新高通量、经济的 HS-GC-FID 残留溶剂测定方法是提高实验室分析效率的关键。



- 1 类  
 1 = 1,1-二氯乙烯  
 2 = 1,1,1-三氯乙烷  
 3 = 四氯化碳  
 4 = 苯  
 5 = 1,2-二氯乙烷

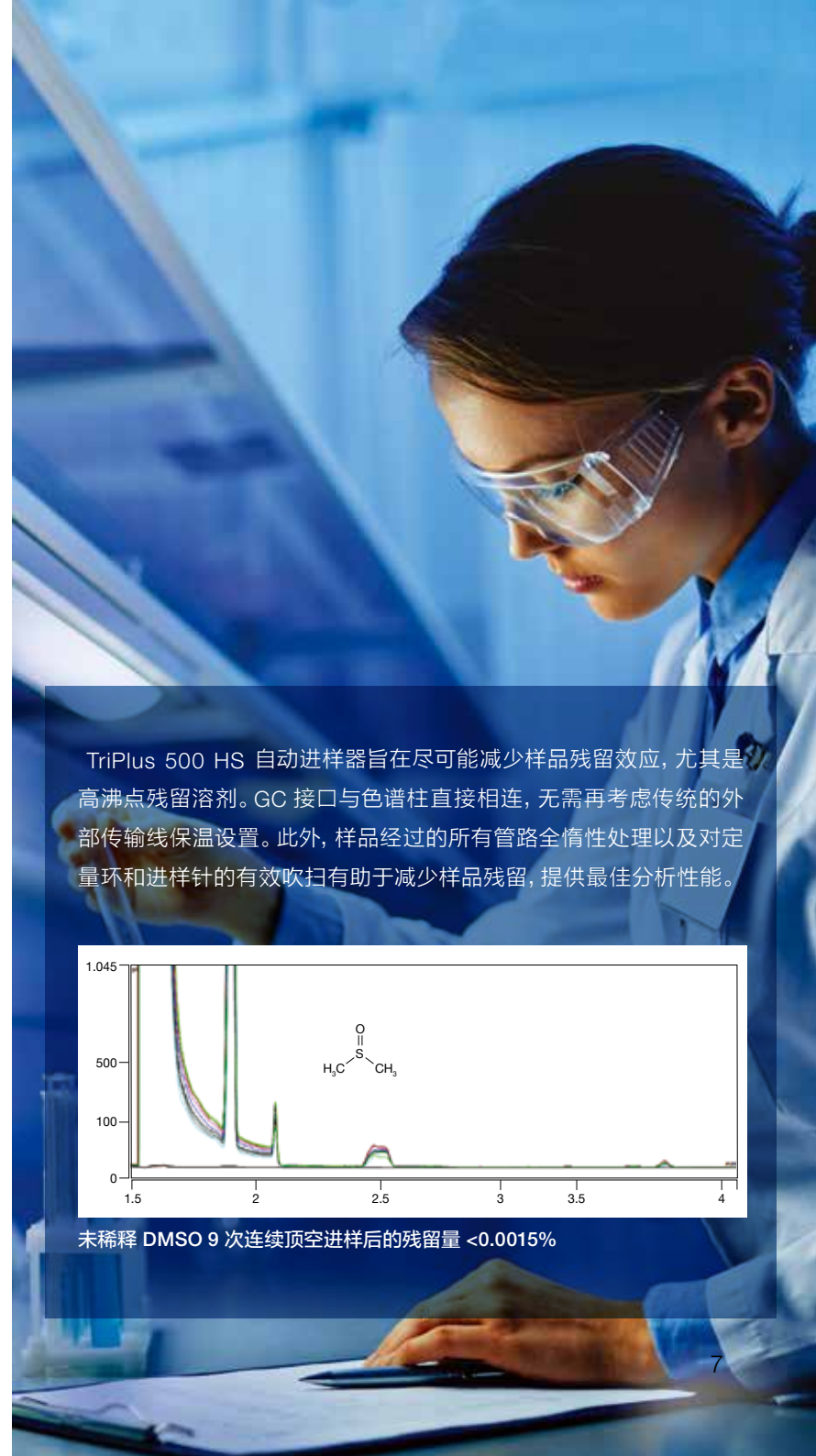


- 2A 类  
 1 = 甲醇 2 = 乙腈  
 3 = 氯甲烷  
 4 = 反式-1,2-二氯乙烯  
 5 = 顺式-1,2-二氯乙烯  
 6 = 四氢呋喃 7 = 环己烷  
 8 = 甲基环己烷 9 = 1,4-二恶烷  
 10 = 甲苯 11 = 氯苯  
 12 = 乙苯 13 = 间二甲苯  
 14 = 对二甲苯 15 = 邻二甲苯 16 = 异丙基苯

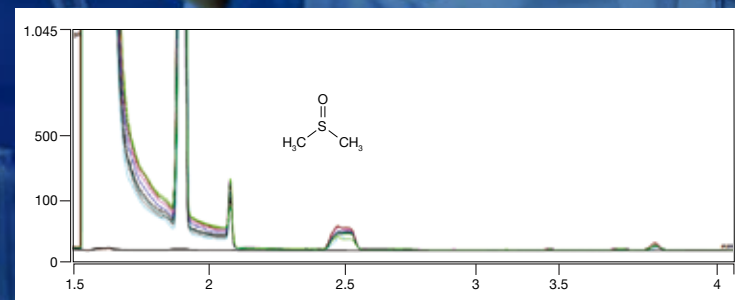


- 2B 类  
 1 = 己烷  
 2 = 硝基甲烷  
 3 = 氯仿  
 4 = 1,2-二甲氧基乙烷  
 5 = 三氯乙烷  
 6 = 吡啶 7 = 2-己酮 8 = 四氢化萘

使用 TG-624SiIMS 毛细管柱 (30m, 0.32mm 内径, 1.8 $\mu$ m) 使用氦气作为载气, 对 1 类、2A、2B 类溶剂进行快速色谱分离



TriPlus 500 HS 自动进样器旨在尽可能减少样品残留效应, 尤其是高沸点残留溶剂。GC 接口与色谱柱直接相连, 无需再考虑传统的外部传输线保温设置。此外, 样品经过的所有管路全惰性处理以及对定量环和进样针的有效吹扫有助于减少样品残留, 提供最佳分析性能。



未稀释 DMSO 9 次连续顶空进样后的残留量 <0.0015%

# 萃取或浸提样品中挥发性有机物

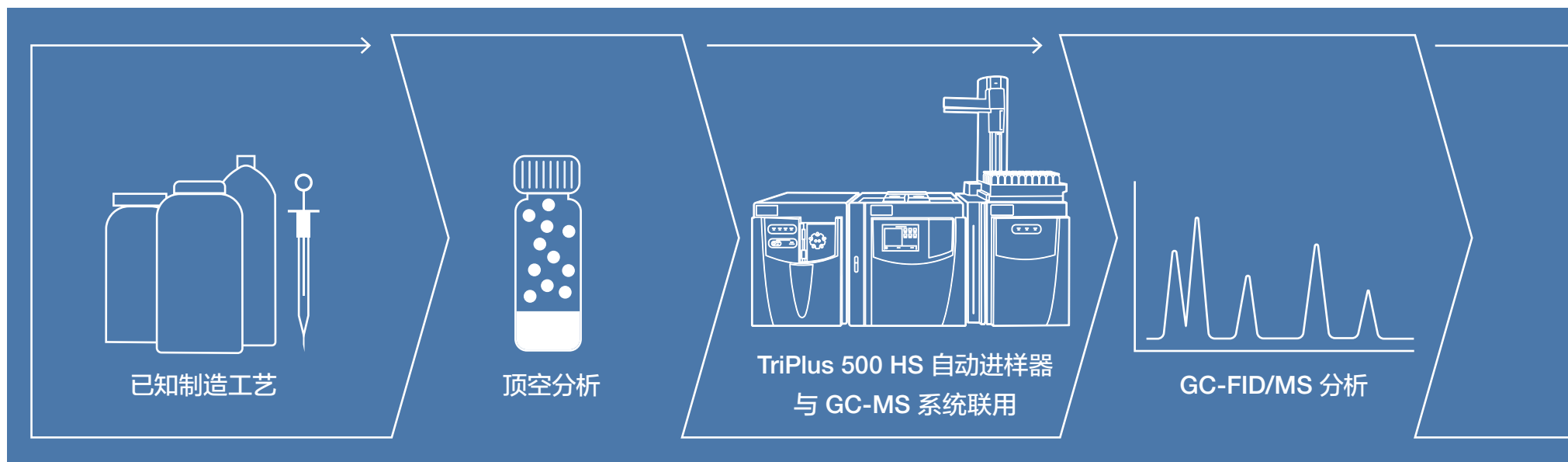
## 未知化合物定性

TriPlus 500 HS 自动进样器尤其适用于测定产品或接触材料中的有机挥发性杂质。随着新型一次性生物加工组件和创新食品药品包装使用的增加，未知化合物浸提进入流程的可能性也增加。对商业库中不存在的化合物进行识别曾经是一项复杂的分析挑战，需要投入大量的时间，做大量的分析检测工作。但是，高端软件解决方案与高灵敏度全扫描采集 GC-MS 相结合，极大地促进了未知物定性工作的开展，帮助客户最大程度获取有效样品信息。

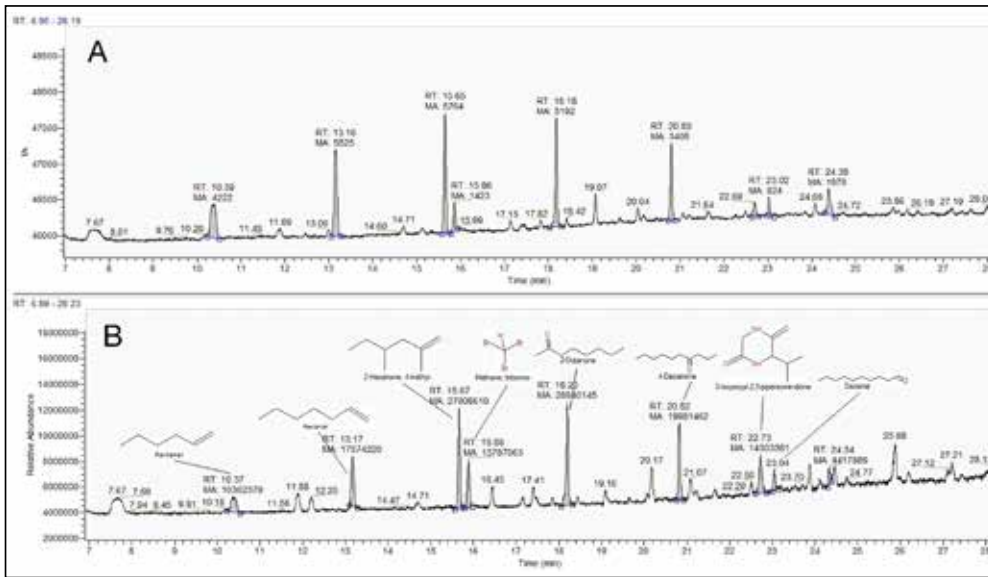
从单位质量数分辨率 Thermo Scientific™ ISQ™ 7000 单四极杆气相色谱质谱 (GC-MS) 到高分辨准确质量数 (HRAM) Orbitrap™ GC-MS，均可轻松获得无与伦比的未知物识别结果，帮助检测实验室比以往更快速、更可靠地识别未知化合物。



TriPlus 500 顶空自动进样器与 TRACE 1310 GC 和 Thermo Scientific™ Q Exactive™ GC Orbitrap GC-MS/MS 系统联用





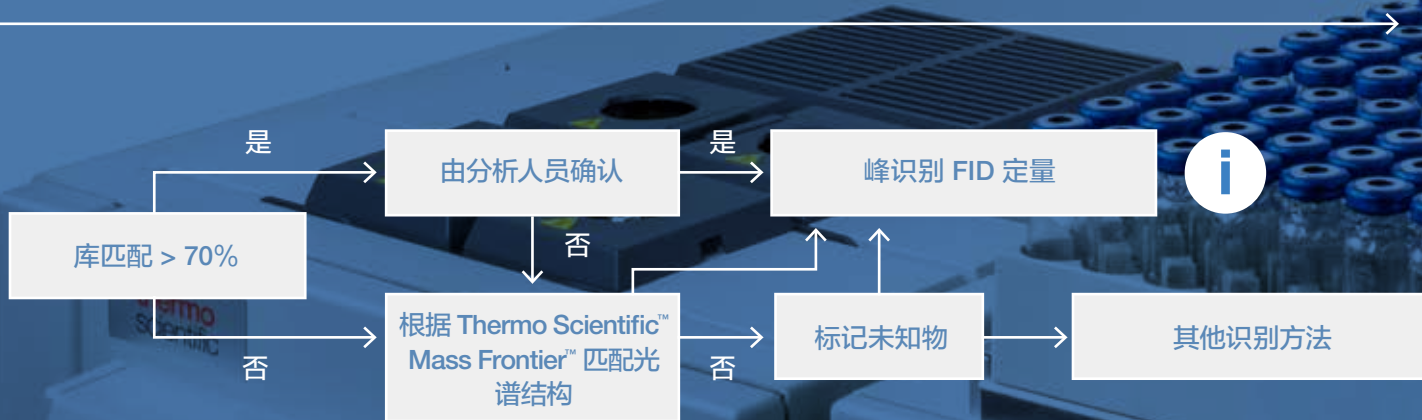


采用 HS-GC-FID/HRMS 分析预填充注射器柱塞的水萃取物。

A: FID 色谱图, B: HRMS 色谱图。

药品可能与各种聚合物材料接触, 这些聚合物材料含有各种可萃取和可浸出的添加剂和助留剂, 如抗氧化剂、增塑剂、乳化剂和着色剂。

HS-GC-MS 仪器和强大的软件解决方案, 可用于准确定量接触材料中的已知和未知挥发性可萃取物, 从而减少可萃取物检测流程的复杂性。



可能会迁移到药物中的已识别杂质的详细清单



## 集成化控制

### 与 Chromeleon CDS 无缝集成

#### 简化色谱工作流程

将 Thermo Scientific™ Chromeleon™ 色谱数据系统 (CDS) 软件与 TriPlus 500 HS 自动进样器无缝集成, 方便用户对整个工作流程进行集中控制。

Chromeleon CDS 凭借丰富的智能化功能, 可以满足您的一切需求, 并且由于其操作简便性, 一切都变得快速、简单。其独特的自动化工具减少了数据查看和处理时间, 如 Cobra 检测算法、SmartPeaks™ 积分助手和 SmartLink 数据审查。

Chromeleon 软件使用 eWorkflow™ 程序简化了数据手工输入和处理环节, 避免人工误差, 同时加速了整个色谱分析流程。它们提供了一种解决方案, 可使用预定义的相关文件和已定义的结构轻松创建完整的序列。尽可能减少了从采样到获得可靠结果所需的培训、工作量和时间。实验室全天候正常运行, 业界领先的网络故障保护防止数据丢失功能均加强了

#### 确保合规性

Chromeleon 软件是提供确保合规性技术控制的关键, 确保整个分析过程遵循法规要求。将与流程控制和管理控制同时使用, 如标准操作程序 (SOPs)、由用户实施的培训和管理。

Chromeleon CDS 有助于您满足 FDA 21 CFR Part 11 电子记录和电子签名的全部要求。该软件提供的功能允许用户根据软件执行分析流程控制, 包括全面的审计跟踪和安全工具, 从而确保合规性和数据完整性。

# 保持仪器合规性并随时待命

## 通过自动化程序轻松实现合规性

### USP 1058 分析仪器认证 (AIQ)

遵守并符合数据品质指南对制药行业等遵循监管指南的企业来说是至关重要的焦点。必须采用程序化和技术性控制措施来确保数据的完整性不受损害，同时必须进行系统认证，以提供证明仪器适用于其预期目的的证据，与此同时，必须符合用户要求规范 (URS) 和 USP 1058。

质量控制对照样品

系统适用性试验

分析方法验证

分析仪器认证

数据品质的组成部分

### 操作认证和性能认证

Chromeleon CDS 中的自动化工具可使您轻松设置和运行序列以检测所有色谱组件的性能。这些工具自动生成详细报告，显示实际性能，并与可接受限值进行比较。通过 Chromeleon CDS 认证向导可轻松执行整个系统的安装认证 (IQ)、操作认证 (OQ) 和性能认证 (PQ)，其自动设置序列并生成认证测试报告。



### 系统适用性试验 (SST)

系统适用性试验可自动监控样品分析过程中系统和方法性能的一致性。

Chromeleon CDS 为创建 SST 试验提供了灵活简单的向导驱动路径，允许用户将性能检查整合到日常分析序列中。除峰形和重现性等常见检测外，还可以根据 Chromeleon 软件的大量结果变量执行任意数量的自定义检测。

# 合规性、连接性和置信度

是否与企业软件解决方案结合使用？



## 满足您对 CDS 软件的不同层次需求

利用企业解决方案扩展实验室分析能力，确保数据安全并提高分析效率。使用电子记录，消除基于纸张、手动等容易出错的操作。自动化操作流程和集成式解决方案减少了文书工作，提高了分析效率和通量，降低了成本并促进了协作，有助于更快做出更明智的业务决策。

### Thermo Scientific™ Chromeleon™ XPS Open Access 软件

提供简化的开放式访问界面，允许所有用户经极少的培训后就能操作软件运行样品，同时在后台充分使用 Chromeleon CDS 的全部功能。

### Thermo Scientific™ Chromeleon™ CDS 软件

为您的色谱仪提供合规性数据采集、处理和管理，并充分利用卓越的网络功能和自动化处理流程的优势。

### Thermo Scientific™ Chromeleon™ XTR 实验室管理系统软件

除 CDS 外，无论针对哪个仪器供应商或是哪种仪器类型，该系统都可为整个实验室的所有分析数据进行安全、合规性控制。

### Thermo Scientific™ Chromeleon CDS & Thermo Fisher™ SampleManager™ (LIMS/SDMS)

集成两个平台，提供单一解决方案，用于控制实验室流程和 workflow 并提供全面的实验室管理、数据管理以及流程执行 / 程序化 ELN 功能。

[详细了解企业软件解决方案。](#)

# 色谱耗材

## 实现最佳分析性能的完美合作伙伴

Thermo Scientific™ 色谱耗材结合自动进样器共同完善了我们的创新型 GC 和 GC-MS 系列完整解决方案。TriPlus 500 HS 自动进样器协同先进的高性能 Thermo Scientific 产品，充分发挥其系统性能。

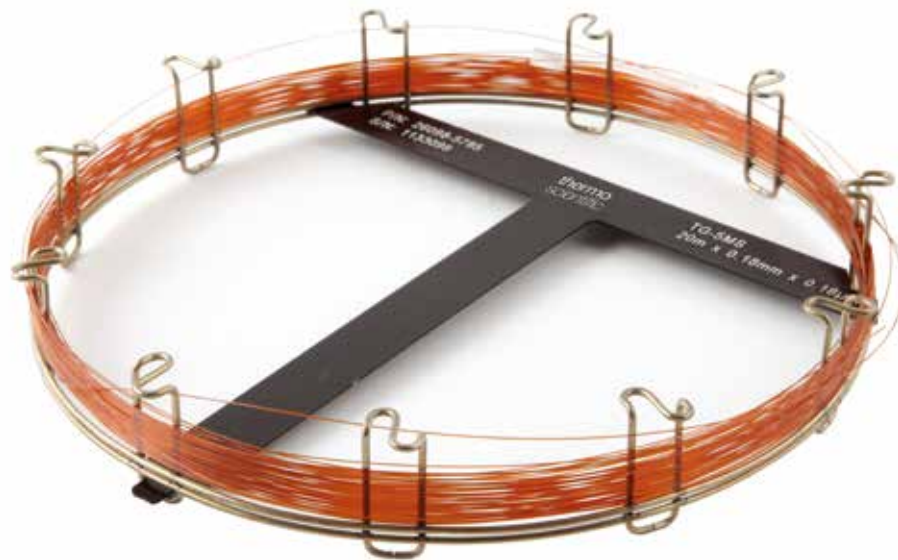
TriPlus 500 HS 自动进样器可选配 10 mL、20 mL 和 22 mL 样品瓶，使用压盖或旋盖，平底或圆底，无需使用样品瓶适配器。顶空分析所使用的耗材解决方案采用高温隔垫和密封件。这种灵活的选配方式确保与现有方法完全兼容，从而满足任意分析要求。

[了解有关 Thermo Scientific 样品瓶的更多信息。](#)

Thermo Scientific 色谱耗材毛细管色谱柱的性能实现了飞跃，提供了超低流失量和卓越的惰性，从而获得出色的峰形和灵敏度，还提供了连续运行和色谱柱间的最高重现性。

广泛的样品瓶、隔垫、毛细管柱和附件提供以应用为中心的解决方案，是制药、法医 / 毒理学、环境、食品分析、石化和一般分析行业的理想选择。

[了解有关 Thermo Scientific 色谱耗材的更多信息。](#)



# 通过选配装置提高分析效率

## 提高样品的可追溯性、管理和数据品质

对于需要样品完整性和持续可追溯性的实验室，TriPlus 500 HS 自动进样器条形码扫描功能提供了完美解决方案，无需费力手动跟踪样品。在将样品转移至顶空进样器中进行分析之前，条形码读取器可以自动扫描样品瓶并读取条形码，并将所有相关信息传送至数据系统。

### 多格式条形码读取器的优点

- 节省时间：无需手动记录样品信息
- 提高效率：消除记录信息或跟踪样品时出现的错误
- 更安全、更顺畅的内部操作：使用最先进的技术改进样品可追溯性和样品及数据管理



1D 和 2D 条形码格式兼容，提供了更大灵活性



TriPlus 500 顶空自动进样器与 TRACE 1310 气相色谱仪联用，突显了条形码读取器的优势

### HS-GC 集成解决方案

TriPlus 500 HS 自动进样器与 TRACE 1310 GC 完全集成，并通过宽大的彩色触摸屏用户界面进行控制。通过本地 GC 用户界面直接访问仪器是快速仪器控制、方法开发和故障排除的理想选择。



确保当前分析的可靠性和未来的可扩展性。

无论您的需求是 12 位样品瓶容量的常规款解决方案，还是高达 240 位样品瓶容量的高通量系统，TriPlus 500 HS 平台的模块化和可扩展性设计都能为您提供所需的通量。该系统的基本配置可轻松升级，以适应随时间推移不断增长的样品量分析需求，同时依然保证完美的分析性能。

- 常规级解决方案: 12 个样品瓶容量
- 高通量解决方案: 120 个样品瓶容量 - 通过增加一个样品瓶托盘, 进一步扩展至容纳多达 240 个样品瓶



可容纳 240 个样品瓶的 TriPlus 500 顶空自动进样器与 TRACE 1310 气相色谱仪联用

# 完整的 GC 和 GC-MS 解决方案

## 气相色谱仪

根据您的分析需求定制 Thermo Scientific™ TRACE™ 1300 系列气相色谱仪, 使用专有的、用户可更换的 Thermo Scientific™ Instant Connect 进样口和检测器模块消除系统维护时的停机时间。无需特殊工具, 用户只需几分钟即可轻松完成连续切换模块的操作。



TriPlus 500 HS 自动进样器与 TRACE 1310 GC 和 ISQ 7000 MS 系统联用

## 单四极杆 GC-MS 和三重四极杆 GC-MS/MS 系统

Thermo Scientific™ ISQ™ 7000 单四极杆 GC-MS 和 TSQ™ 9000 三重四极杆 GC-MS/MS 系统具有前所未有的灵敏度、易用性和超长连续运行时间, 是真正可扩展的平台, 帮助您适应日益严苛的法规要求和不断增大的样品通量需要。

## Orbitrap GC-MS 系统

Orbitrap GC-MS 可以轻松、稳定地实现无与伦比的定量和定性 GC-MS 性能。Thermo Scientific™ Exactive™ GC Orbitrap™ GC-MS 和 Q Exactive GC Orbitrap™ GC-MS/MS 系统涵盖了研究实验室或常规实验室的所有 GC-MS 要求 - 从靶向定量、广泛筛查到新化合物发现工作流程。



赛默飞  
官方微信



赛默飞色谱  
与质谱中国

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

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC