Thermo Scientific TRACE 1300 系列
气相色谱仪

ThermoFisher SCIENTIFIC

超越传统
步入气相色谱新时代

Thermo Scientific™ TRACE™ 1300 系列气相色谱仪具有独特和创新突破设计，在赋予用户更大能力的同时，也提升了性能。围绕客户需求而推动的关键创新和开发，其中包括用户可自行安装的 Thermo Scientific“即时联接”进样口和检测器，分析样品时节约氦载气的独特专利解决方案，经优化的微型化电子元件。TRACE 1300 系列气相色谱仪集快速、易操作、紧凑型设计于一身，为用户提供不可思议的高生产率，同时大大降低了拥有成本！

气相色谱仪模块化设计，实现快速定制

可互换模块解决了一直困扰和制约实验室的难题。其不仅摒弃了仪器的复杂性，模块化进样口和检测器使得用户不需要售后工程师上门也不需要购买新仪器即可实现不同分析项目的变更。超越传统气相色谱设计，“即时联接”进样口和检测器模块是独立的气相色谱部件，为高度集成的仪器单元，其将电子电路和气路控制装置全部整合在进样口或检测器主体内，并能储存校准信息，确保分析结果优异的一致性。

使用 TRACE 1300 系列气相色谱仪后，改变 GC 配置仅需松动三个螺丝，两分钟内即可完成模块切换，所有操作均无需售后工程师上门。

简单灵活的配置，满足实验室不断增加的需求

通过“即时联接”技术，无需专业培训、专用工具或现场服务工程师，用户可完全自行安装。与传统的 GC 系统相比，这种匠心独运的模块化设计为分析实验室带来了诸多优势。

TRACE 1300 系列气相色谱仪的优势

使用简单，有助于成倍提高投资效率

低能耗，载气消耗量低，同时降低了实验室中的气相色谱仪总数量

- 不同功能的模块按照需求建立配置，需要时再添加到 GC 系统即可
- 多台气相色谱仪可共用进样口和检测器模块
- 采用备用模块确保关键分析，无需固定昂贵的备用通道

根据应用需求和工作量要求定制配置

确保实验室响应时间的稳定性——即使工作计划意外变动

- 始终选择针对应用的超佳配置
- 最多有四个可选检测器同时运行，实现快速筛选
- 实现气质联用仪从 SSL 到 PTV 进样口的快速切换

采用可不断升级、永不过时的 GC 平台

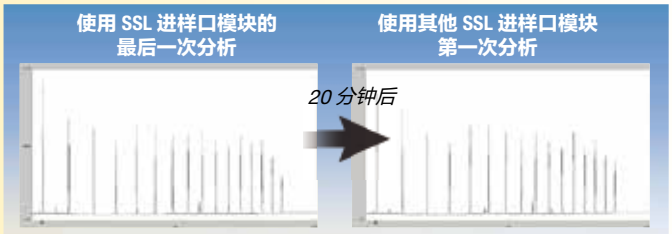
轻松应对不断变化的分析优先事项——无需额外购置仪器

- 可随时为现有 TRACE 1300 系列气相色谱仪增加最新开发模块，投资未来
- 所有模块均可始终溯源至 GLP 规范，且升级的模块均可由用户自行完成安装

超大程度增加系统运行时间

从拆换被污染的进样口或检测器到开始运行样品分析，仅需数分钟

- 迅速恢复 GC 或 GC-MS 操作
- 在实验室日程安排允许的情况下，推迟维护
- 方便检修



TRACE 1300 系列气相色谱仪能在不到 30 分钟时间内恢复正常工作状态，其中包括柱箱冷却和色谱柱重装。性能保持不变，无需重新校准。

创新方案
优化氦气使用

确保不间断分析，同时节约成本

对需要氦气进行研究与分析的实验室来说，氦气短缺仍在持续对其造成价格压力和供应的不确定性。Thermo Scientific 意识到找到一种安全、合算的解决方案的重要性，采用突破性技术大幅降低氦载气消耗，并将瓶装氦气的使用寿命延长至每台仪器 14 年，而无需对 GC 或 GC-MS 方法做任何更改。无论气相色谱仪是在工作状态还是空闲状态，都会不断地节省氦气。化合物保留时间不受影响，而且无需对方法进行重新验证。

“即时联接”氦气节约模块

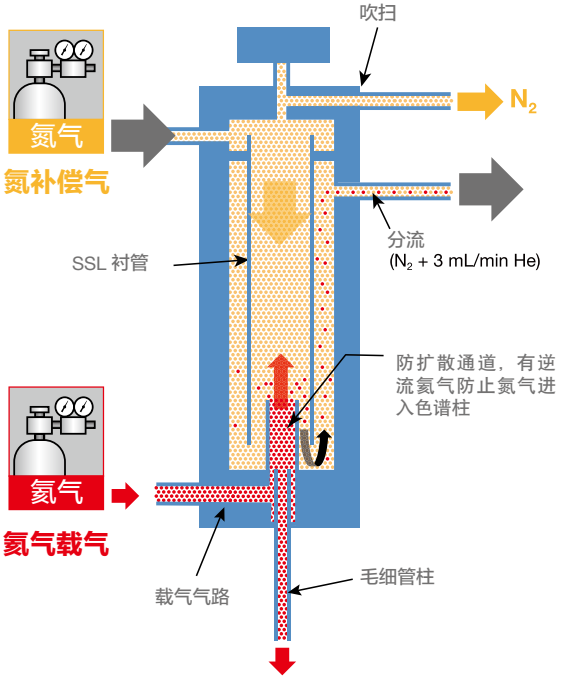
该专有模块能大大降低氦气消耗量，其采用专利设计，氦气仅用做流向毛细管柱的载气，所有其他进样流路则会使用氮气，包括隔垫吹扫、分流和样品汽化。因为只有氦气经色谱柱流向检测器或 MS 离子源和分析器，所以当前方法、灵敏度和性能均不受影响，而且在功能上实现超大程度的氦气节约。

延长瓶装氦气使用时限，预防氦气供应短缺

确保瓶装氦气连续工作，数年内无需考虑是否要更换，省时、省钱又省心。瓶装氦气的寿命通常可从数月延长至几乎十五年。

GC 和 GC-MS 工作条件 *	瓶装氦气预期寿命	
	传统操作	*采用“即时联接”氦气节约模块*
全天候分析 *即 24/7/365 分析*	5 个月	3.5 年
日常分析 *下班后和周末使 GC 处于空闲状态*	15 个月	14.6 年

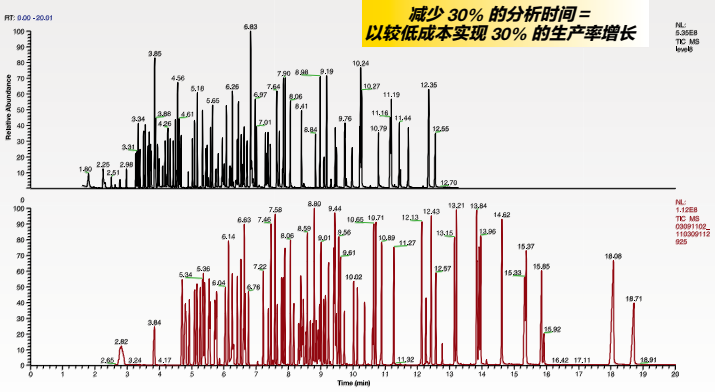
* 条件：操作 TRACE 1300 系列气相色谱仪，氦气流速为 4 mL/min (sccm)，使用典型的 48L 容量、压力为 2250psig 的氦气瓶。



“即时联接”氦气节约模块能自动降低带动样品进入色谱柱所需的氦气量。

氢气为载气的解决方案

对采用替代载气的实验室，TRACE 1300 系列气相色谱仪还完全兼容使用氢气和氮气。若采用氢气作为载气，我们的方案可实现与使用氦气相同的安全性和分析性能。GC 平台对使用氢气的操作已进行过测试与认证，以始终确保实验室使用氢气安全性。



US EPA 8270 法测定的混合物色谱图，分别采用氦载气（下）和氢载气（上）运行

满足您需求的特色功能

配有两键式用户界面的 TRACE 1300 气相色谱仪。其为不需要进行本地仪器交互的实验室提供了较大简易性。

环境影响降至很低

TRACE 1300 系列气相色谱仪有两种型号，设计以满足所有实验室的特定需求。TRACE 1300 GC 系统是精打细算的基础常规实验室的理想之选，其对操作人员的专业知识要求较低，易于使用，且仪器交互程度也是较少的。其简化的用户界面也是对 24/7 连续操作的理想之选，这正合石化厂或远程实验室所需，这些地方其需要一键开 / 关 / 维护的本地交互，同时能通过联网的控制软件保持完全可编程性。

较大的常规 QA/QC 实验室也可从 TRACE 1310 GC 上获益，其拥有完全基于图标的触摸屏界面，在需要方法开发时，是进行直接仪器控制的理想之选。在保留 TRACE 1300 GC 型号所有能力和性能的同时，其还可提供柱箱、进样口和检测器的本地状态更新，维护指令、运行日志，多语言能力以及视频教程，以推动仪器的便捷人机互动。

TRACE 1300 系列气相色谱仪设计可与其他品牌进样口和检测器所需的大多数现有耗材兼容。这种兼容性进一步节省了运行成本，无需购买额外的成套专用耗材。

与 Thermo Scientific™ TriPlus™ RSH 自动进样器一起工作的 TRACE 1310 气相色谱仪，其拥有基于图标的触摸屏，是实现直接仪器控制和方法开发的理想之选。

从设计上实现环保

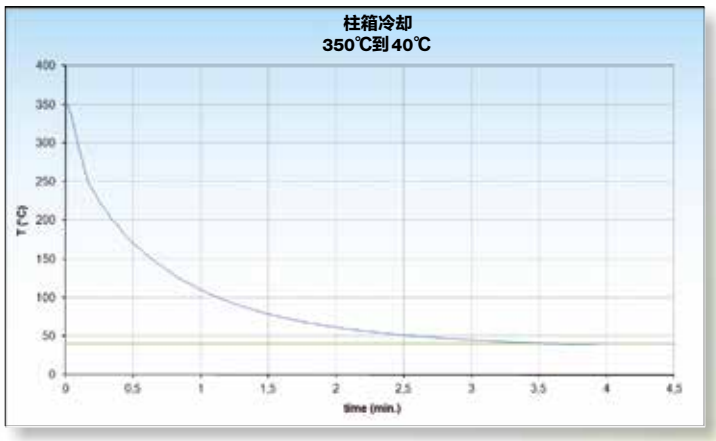
环境影响降至超低

Thermo Scientific 产品致力于为我们环境和资源的尽责管理做出应有的贡献。为了超大程度地减少使用 GC 仪器对环境造成的影响，TRACE 1300 系列气相色谱仪的精心设计确保了其低能耗和在所有气相色谱仪中的超快启动速度。由于有了低热容设计，加热区域从关机状态到达到设定温度仅需几分钟，从而大大减少了电能消耗，同时也缩短了非生产性等待时间。

全新专利柱箱的快速升温与降温能力实现更短的样品循环时间和超乎寻常的高通量。这款快速新柱箱实现了超强的热稳定性，是标准以及多柱应用的理想之选。在柱箱性能没有任何降低的前提下，TRACE 1300 系列 GC 拥有业界超小占地面积，从而降低了实验室工作台的空间要求。在 TRACE 1300 气相色谱仪的制造过程中，所需的零部件数量更少，这减小了尺寸，减轻了重量，从而实现了更轻便的运输。加上我们一直坚持的回收策略，以上这些因素都有助于减少碳排放量，并对环境产生积极影响。

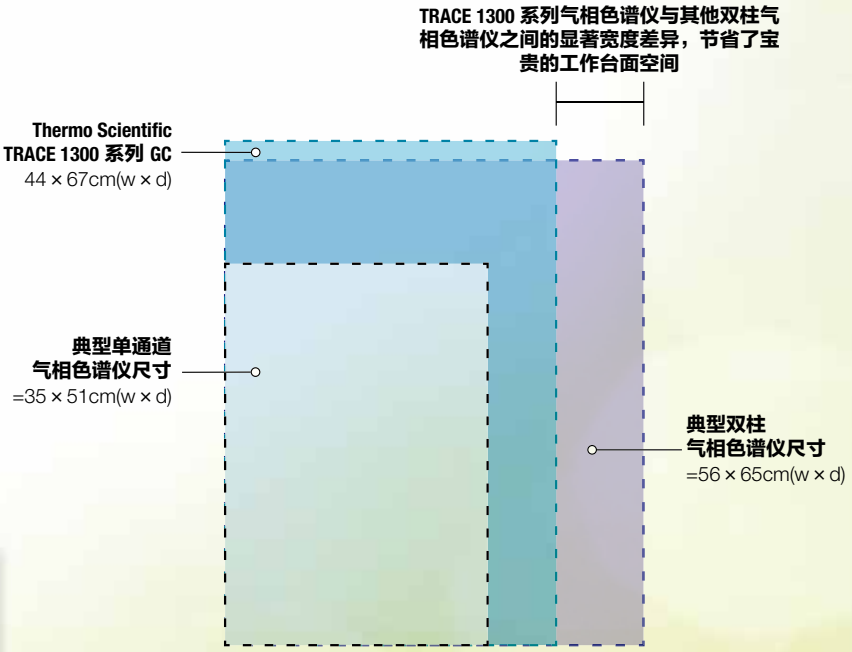
TRACE 1300 系列气相色谱仪的所有部件均符合对电气和电子设备的超新 RoHS 要求。

预热时间：从关机状态到就绪（分钟）		
柱箱 50 ℃ 进样口和检测器 250 ℃	TRACE 1300 系列气相色谱仪	一般气相色谱仪
	3.5	10.2



TRACE 1300 系列气相色谱仪可快速达到近环境温度。

仪器顶视图比较



TRACE 1310 气相色谱仪的本地用户界面支持多种语言。图中为中文和巴西葡萄牙语版本示例。

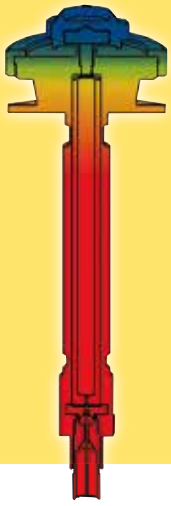
可靠、耐用、运行时间长

“即时联接”进样口的强大优势

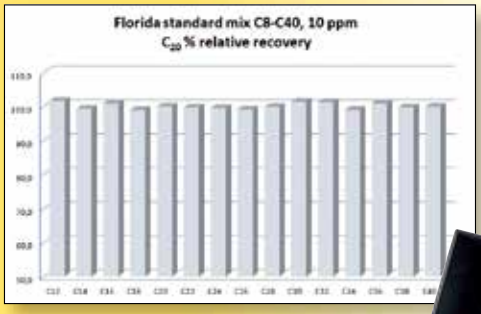
通过“即时联接”进样口模块实现超高多功能性

TRACE 1300 系列气相色谱仪拥有一系列进样模式以应对超严苛的样品分析。从对气体样品的创新模块化气体采样阀（GSV）起步，到高性能、通用型分流 / 不分流（SSL）进样口（可使用创新氦气节省器模块），再到针对宽沸点范围的可程序升温（PTV）进样口，甚至还可以根据特殊用途升级为柱头直接进样，“即时联接”进样口的灵活性得到了超大化。

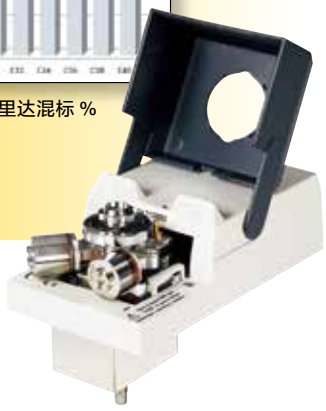
进一步的多功能性是通过增加同步反吹和大体积进样实现的，这有助于减少样品净化时间或提高系统灵敏度。所有这些进样技术都可作为用户可自行互换的插拔式模块提供，这些模块具有紧凑、免工具和无管线设计，更方便进行预防性维护，并将电子压力控制器完全集成在内。在需要不同进样技术时，借助快速切换进样口模块的能力，保证了超大的灵活性。



“即时联接”SSL 进样口温度分布



即时联接 -SSL 无歧视：对 C_{20} 佛罗里达混标 % 回收率（20 次进样平均值）



“即时联接”SSL 模块

“即时联接”SSL 进样口拥有经优化的温度分布设计，开发目的是为了避免分流和不分流进样歧视，从而实现超广泛范围分析物的精确进样。进样口冷顶部设计保证了对隔垫的超低热应力，从而减少了隔垫流失并延长了隔垫的使用寿命。

灵活的进样口配置实现了现有方法和经验证方法的快速便利实施。其对标准耗材具有较好的兼容性，可使用实验室中常用的或是在其他型号或品牌气相色谱仪上使用的通用衬管、隔垫和石墨垫，从而削减运行成本。

全新专利进样口设计方便对隔垫和衬管进行简单快速维护，无需工具或拆卸气路。甚至在遇到高粘性样品时，用户可快速取出进样口腔体，彻底清洗后便可立即恢复正常工作。

卓越的保留时间稳定性

碳氢化合物	平均保留时间 Min	标准偏差 Min	碳氢化合物	平均保留时间 Min	标准偏差 Min
C12	4.6200	0.0003	C28	12.4725	0.0005
C14	6.0192	0.0004	C30	13.1348	0.0006
C16	7.2268	0.0005	C32	13.7557	0.0006
C18	8.3051	0.0005	C34	14.3395	0.0007
C20	9.2825	0.0006	C36	14.8908	0.0005
C22	10.1767	0.0006	C38	15.4118	0.0007
C24	10.9997	0.0004	C40	15.9063	0.0006
C26	11.7629	0.0005			

即使是在超复杂的 GC、GC-MS 应用中，也可通过使用创新的独特集成电子压力控制（IEC）模块，实现卓越的保留时间稳定性。这保证了在全量程范围内达到行业领先的 0.001 psi 控制精度。

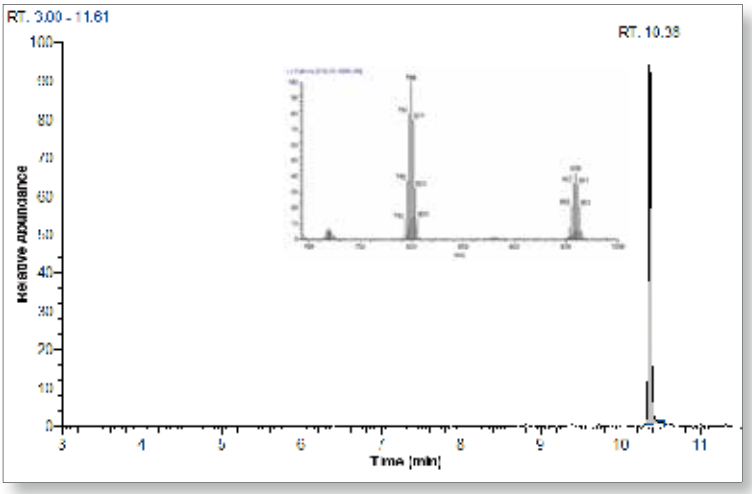
每种进样口和检测器模块都集成有微型化电子压力控制模块，使之成为结构紧凑、独立控制、功能全面的设备，以向色谱柱和检测器提供超高精度的压力和流量。

通过软件或本地用户界面，可方便地设置恒定或程升的压力和流量，同时高度的稳定性实现了卓越的保留时间准确性和精确性。为了进一步提高分析性能，IEC 模块还可支持已安装进样口和色谱柱的自动检漏功能以及色谱柱评估程序。

“即时联接”PTV 模块

“即时联接”PTV 进样口基于“无歧视”设计，融合了冷柱头进样功能同时极具耐用性。集快速加热和冷却功能、惰化气化室和大体积进样于一身，这种进样口是对较脏基质和热不稳定化合物进行痕量分析的超佳选择。其独特的设计和多模式操作确保在任何情况下都可保持样品的完整性。

与其它使用液体冷却剂的 PTV 进样口不同，快速冷却是通过紧凑型低热容设计，结合高效强制空冷系统实现的。当应用要求初始温度低于环境温度时，有一个便利的低温选项可用。衬管可从顶部方便地拆卸，加之气化室可完全接触到，使得维护工作可快速完成。



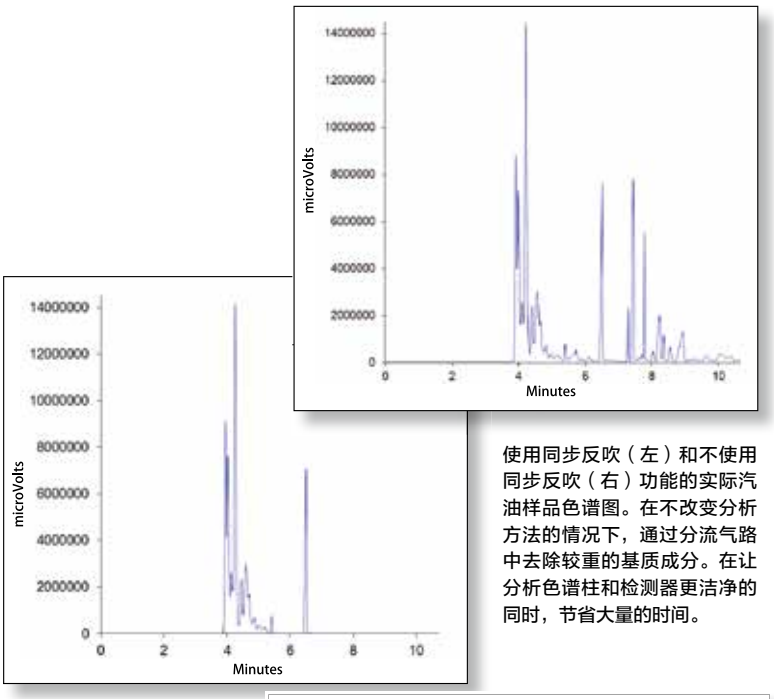
“即时联接”PTV 进样口：热不稳定十溴二苯醚的直接柱头进样色谱图（MW= 959 m/z）。即使是高分子量组分，也可完全洗脱，无分解和歧视现象。

反吹及大体积进样能力

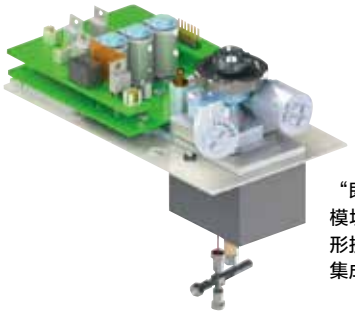
“即时联接”进样口模块的能力能通过现有的同步反吹选项得到进一步提高。反吹使用户能够变换进样口内部的气体流动方向，在分析运行中同步消除重组分或“不需要”的化合物，在缩短分析时间的同时保护色谱柱和检测器，从而增加生产量。

还可通过“即时联接”SSL 上的独特专利大体积进样能力（高达 50 µL）以及用“即时联接”PTV 模块在溶剂分流进样模式下，更大的进样体积（高达 250 µL）来实现系统性能的进一步提高。

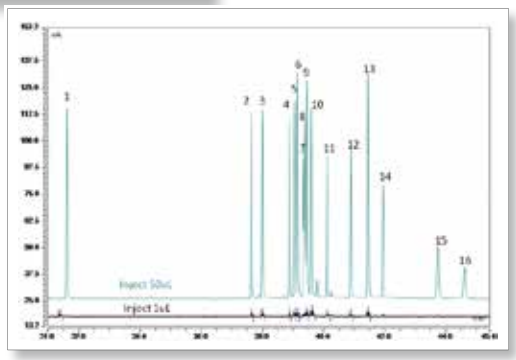
通过 CSR LV-SL 进样技术真正实现大体积进样。CSR 共流出再冷凝技术（Concurrent Solvent Re-condensation，CSR）解决了传统不分流进样进样体积只有 1-2 µL 的问题。CSR LV-SL 进样技术的 5 个关键步骤：（1）快速的自动进样，减小注射器和进样口的接触，形成液体带；（2）自动压力骤增进而加速汽化后的样品传输至预柱；（3）再冷凝预柱中的气体；（4）溶质在预柱中传输；（5）溶剂在预柱中蒸发。



使用同步反吹（左）和不使用同步反吹（右）功能的实际汽油样品色谱图。在不改变分析方法的情况下，通过分流气路中去除较重的基质成分。在让分析色谱柱和检测器更洁净的同时，节省大量的时间。



“即时联接”SSL 同步反吹模块。用于色谱柱联接的 T 形接头及其载气控制单元都集成在该模块内。



常规 1µL 进样和通过 CSR LV-SL 进样 50µL 的 16 种有机磷农药分析谱图比较

“即时联接”气体采样阀（GSV）模块

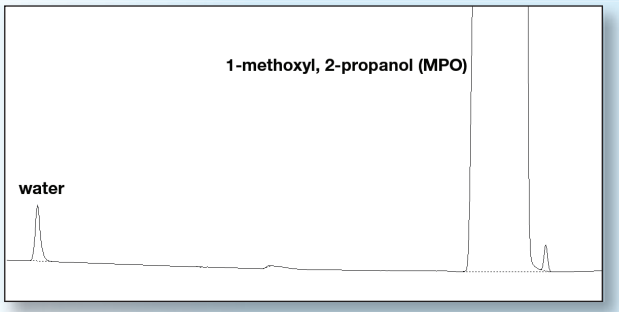
摒弃复杂的 GC 配置，将精确量的气体样品直接快速引入毛细管柱或填充柱。独特的“即时联接”GSV 模块包括有一个加热型六端口隔膜阀，分流或不分流模式下可安装不同体积的定量环，并可使用内置的反吹功能。电子压力控制装置可实现恒定或编程设定的流量或压力。所有操作均通过用户界面控制，以超大程度提供操作便利。

超高的灵敏度
和痕量分析中的稳定响应

使用多个即时联接检测器，实现 GC 生产率的超大化

仅需几分钟，即可实现“即时联接”检测器切换或从单检测器检测升级为多检测器检测，从而快速完成气相色谱仪的配置，以应对不断升级的实验室需求和不断增加的样品要求。最多可同时运行四个检测器并与一台质谱仪联用，这扩展了 TRACE 1300 系列气相色谱平台的可用性。

可在 TRACE 1300 系列 GC 上使用的一系列全新设计的微型“即时联接”检测器可保证快速峰检测及超高灵敏度。微型化的池体积、快速的采集频率和更宽的动态线性范围，使这些检测器成为标准和快速色谱应用的理想之选，时刻准备着大幅提高实验室生产率。即使是在超严苛的较脏基质痕量分析中，也可轻松达到超高灵敏度水平，如食品或环境样品中卤代或含氮 / 磷杀虫剂的测定。



TCD 检测工业溶剂中水份

痕量污染物和高浓度分析物在一次分析中能同时完成检测，无需繁琐的方法设置、方法开发、多重标准进样或样品稀释。

质谱仪和 FT-IR 解决方案

TRACE 1300 系列气相色谱仪与任何 Thermo Scientific 质谱仪都完全兼容，作为各 GC-MS 需求的理想前端，同时还可使用气相检测器。

从离子阱到单杆和三重四极杆再到高分辨率仪器，Thermo Scientific 质谱仪提供了更高的质量分辨能力、选择性和灵敏度，即使是应对超困难的基质挑战，也能表现出卓越的分析性能。

TRACE 1300 系列气相色谱仪还可与 Thermo Scientific™ Nicolet™ iS™ 50 傅立叶变换红外光谱仪联用，例如，轻松测定芳香烃混合物中二甲苯两种异构体的含量。

“即时联接”检测器

即时联接 -FID

即时联接 -FID（氢火焰离子化检测器）在快速采集速率下，有超高的灵敏度和宽泛的动态线性范围。非常适合快速气相色谱应用。

即时联接 -TCD

全新设计的微体积即时联接 -TCD（热导检测器）可用于多种毛细管柱和填充柱应用。由于本身卓越的热稳定性和快速响应能力，这款非破坏型检测器能提供超高灵敏度，是应用超广泛的检测器。

即时联接 -ECD

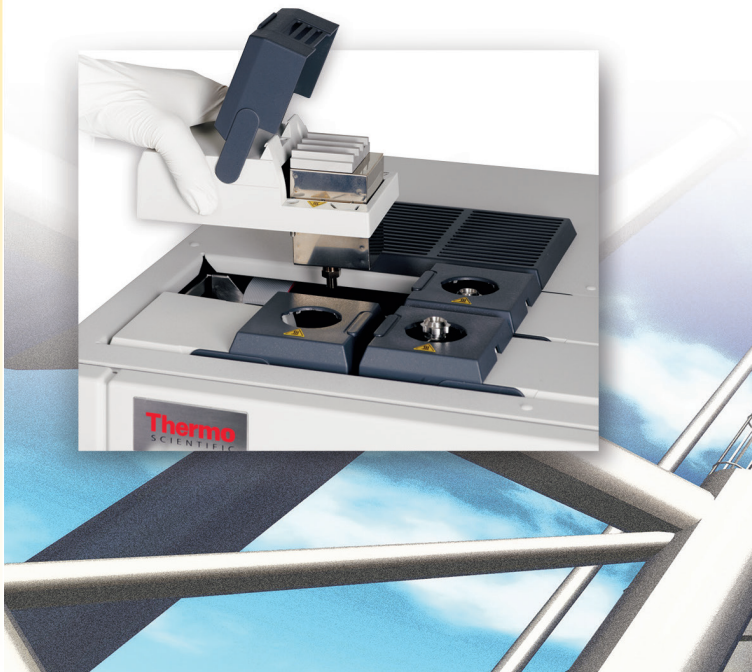
为挑战性样品痕量分析而进行超佳优化的全新即时联接 -ECD（电子捕获检测器），其微型化单元配备有一个可拆卸带吹扫的净化阳极，确保达到超高灵敏度和应对基质效应的稳健性。

即时连接 -NPD

基于 Thermo Scientific 氮磷检测器（NPD）的灵敏度，这款全新的 IC-NPD 继承了原有 NPD 的灵活性，采用多个专业元素源对特殊组分进行测定。

即时联接 -FPD

即时联接 -FPD（火焰光度检测器）为超苛刻的硫、磷、锡测定提供超高灵敏度和响应稳定性。宽泛的工作温度和双波长功能进一步扩展其适用范围。



扩展生产率和连通性

使用多检测器和多色谱柱选项提高能力

全新 TRACE 1310 辅助阀箱是 TRACE 1300 系列气相色谱仪的附加模块。将辅助阀箱安装到气相色谱仪的右侧，左侧可与质谱仪连接。该附件模块进一步扩展了色谱仪的能力，温度可达 300℃，其涵盖了任何可能的多色谱柱应用和标准方法，并与多达八个隔膜阀或六个旋转阀兼容。

有了辅助阀箱，便可多安装两个“即时联接”检测器，如将两个双通道分析合并为单一系统或在普通炼油厂气体分析（RGA）中增加硫组分测定。

TRACE 1310 气相色谱仪可连接多个样品源，加热或未加热的，包括通过传输线直接输入到辅助阀箱室的样品。

TRACE 1310 辅助阀箱内可选装小号柱箱，用于保护在专门加热区内的色谱柱，在使用氢火焰离子化检测器测定永久气体如微量 CO 和 CO_2 时，利用转化炉（使用高转化率镍催化剂），灵敏度会显著提高。

	浓度 (ppm, V/V)	RSD(%)		浓度 (ppm, V/V)	RSD(%)
C6+	20.2	0.62	i-Pentane	21.8	1.85
Methane	1198	1.44	n-Pentane	28.4	1.27
Ethane	1026	1.35	1,3-Butadiene	306	1.30
Ethylene	598	1.50	Propyne	94.8	1.55
Propane	1586	1.38	t-2-Pentene	39.4	0.96
Cyclopropane	102	1.28	2-Methyl-2-Butene	29.4	1.44
Propyene	602	1.70	1-Pentene	19.2	1.58
i-Butane	544	1.41	c-2-Pentene	28.2	1.99
n-Butane	414	1.23	Carbon Dioxide	3	0.57
Propadiene	190	1.45	Oxygen	0.53	0.60
Acetylene	24	1.62	Nitrogen	Matrix	1.31
t-2-Butene	308	1.22	Carbon Monoxide	1.50	1.80
1-Butene	200	1.36	Hydrogen	14.93	0.79
i-Butylene	159.6	1.39			
c-2-Butene	245.6	1.12			

RGA 的可重复性结果，总运行时间少于 7 分钟。n=10。

TRACE 1310 气相色谱仪和 TRACE 1310 辅助阀箱

TRACE 1310 辅助阀箱内视图

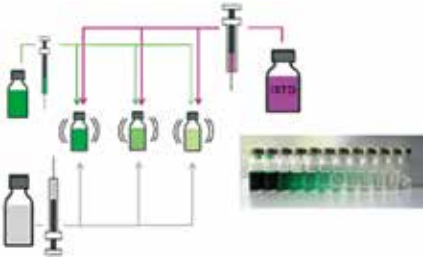
扩大生产量

使用液体、固体和气体采样装置

自动采样和自动进样方案

在执行液体进样时，为实现超大易用性，Thermo Scientific AI 1310 自动进样器和 Thermo Scientific AS 1310 自动进样器保证了所需的灵活性、高通量和耐用性。AI 1310 自动进样器是含 8 个样品位的采样模块，其结合了自动进样系统的高精度和“即插即用”概念的易用性，从而为需要对小批量样品取得高度可靠结果的实验室提供了理想选择。

AI 1310 自动进样器可实现免工具升级，以将样品位扩展到 155 个，即 AS 1310 自动进样器。两种进样器均具有可拆卸样品瓶架，可用于任何类型的 GC 进样口，从而确保超大程度的耐用性。当需要采用双柱验证法或要求生产率加倍时，可轻松安装两个 AS 1310 自动进样器，允许在两个进样口同时进样，以实现高达 310 个样品的更高分析能力。



自动样品处理方案

为了满足更高生产率要求，包括液体、顶空或固相微萃取进样，或是当需要进行无人值守自动化样品处理和标准品制备时，TriPlus RSH 自动样品处理平台提供超具创新性的解决方案。

在单序列分析中，该现代化采样系统能够自动在进样模式间来回切换，例如首先是液体进样，然后是顶空进样，再是固相微萃取进样。该自动样品处理平台可实现两台相邻 Thermo Scientific 气相色谱仪或 GC-MS 系统的同时自动化运行，从而提高实验室生产率，并在无人值守的情况下，具有先进的样品前处理操作功能，如：衍生化、稀释、添加内标、配置标准曲线等。

Thermo Scientific TriPlus 100 LS 液体自动进样器是一款大容量进样器，专为液体样品分析而设计，以实现简单和不间断的运作。这个可靠、稳健的平台是高通量液体进样序列的理想之选，可完全兼容 TriPlus RSH 自动样品处理平台配件。

顶空采样方案

对于涉及挥发物的高生产量环境，静态顶空气相色谱分析因其简单性和宽泛的适用性而成为超可靠、稳健的技术之一。Thermo Scientific TriPlus 300 顶空“阀 - 定量环”自动进样器提供了大容量样品瓶位和孵化箱，使用户可快速完成大量样品分析，实现无与伦比的生产率。优越的样品完整性和可追溯性，完全惰性的样品流路，在多种色谱数据系统中的无缝集成，以及立即可见的本地用户界面进一步提高了该自动进样器的可靠性、灵活性和适用性。

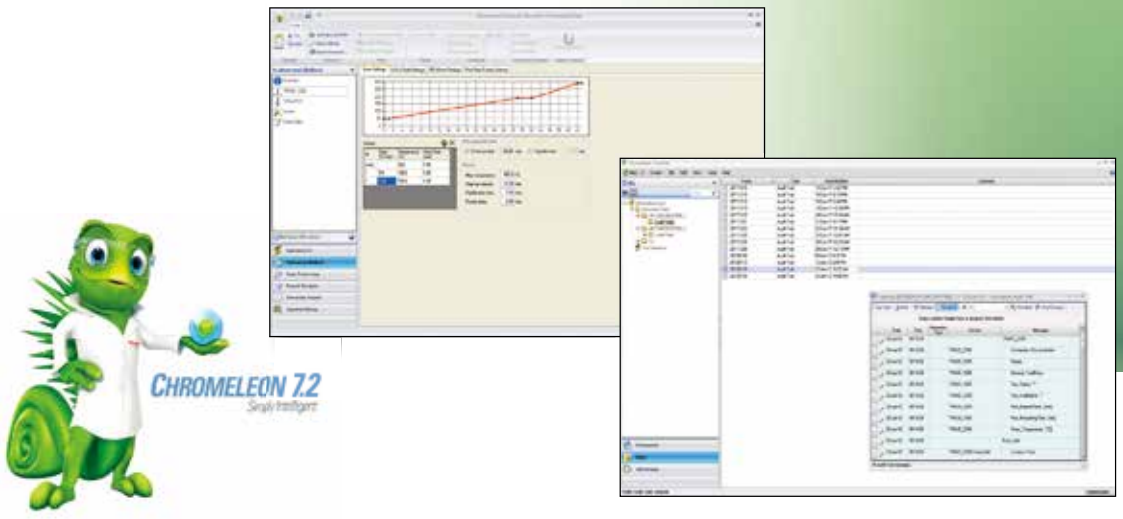
变色龙 CDS 软件

快速而简便地从样品获得结果，提高您的生产率

TRACE 1300 系列气相色谱仪完全由 Thermo Scientific™ Dionex™ 变色龙 ™ 色谱数据系统（CDS）控制。

变色龙色谱数据系统是控制 TRACE 1300 系列气相色谱仪的理想之选。若实验室所有仪器都使用变色龙色谱数据系统，实验室效率最多可提高 30%。

- **可扩展性和多厂家控制：**将现有的气相色谱仪与 TRACE 1300 系列气相色谱仪连接，通过单一用户界面进行操作，让整个实验室、部门甚至是整个工厂采用一套方法和报告系统
- **直观操作：**电子面板可直接访问所有仪器控制选项。
- **快速访问关键信息：**专利微图预览功能提供快速结果预览
- **eWorkflows：**加速色谱分析，降低操作员工作量
- **动态数据处理：**实时更新结果，无需重新处理，在结果审核时节省宝贵时间
- **首次分析准确度高：**智能按检测运行或按顺序运行的自动化操作，确保继续检测前已通过质控检查



Thermo Scientific 色谱柱及耗材

Thermo Scientific 色谱柱和耗材旨为食品和饮料、环境和石化行业中的客户提供面向应用的解决方案：

- TraceGOLD GC 色谱柱——低流失、高再现性
- 耗材已在 TRACE 1300 系列 GC 上进行过测试和认证
- 样品瓶经过验证并可用于 Thermo Scientific 自动进样器系统

Thermo Scientific 解决方案
满足您的 GC-MS 需求

Thermo Scientific™ ISQ™ 7000 单四极杆 GC-MS

Thermo Scientific™ ISQ™ 7000 GC-MS 单四极杆系统，拥有高稳定性和卓越灵敏度，大幅提高实验室效率及生产力，满足客户最具挑战性的分析需求。

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

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，全面提升实验室生产力，从而最终降低高通量检测环境下每个样品的分析成本。

Thermo Scientific™ DFS™ 高分辨率 GC/MS 系统

Thermo Scientific™ DFS™ 是目前世界上超先进的双聚焦高分辨磁质谱，应用于目标化合物定量和常见有机分析问题的解决。革命性的离子光学系统和直观的用户界面，使操作变得简单便捷。

Thermo Scientific™ Exactive™ GC Orbitrap™ GC-MS 系统

迄今为止，屡获殊荣的 Orbitrap™ GC-MS 技术可通过使用高分辨率精确质量 (HRAM) 分析来帮助研究人员实现新的突破，同时更加广泛和深入地获得更多的样品信息。该系统可帮助在食品安全、环境、工业、法医学和反兴奋剂领域工作的科学家们提高分析能力，进而彻底改变工作流程，从而将实验分析能力提升到更高水平。

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

ThermoFisher SCIENTIFIC

随“芯”而动
永不停歇

赛默飞 GC/GCMS 解决方案之

热脱附

ThermoFisher SCIENTIFIC

赛默飞世尔科技（中国）有限公司具有完备的气相和气质联用产品线，可以满足环境、食品安全、毒理学和法医学等领域日益严苛的应用需求。我们的为实际样品分析而优化设计的 GC/GCMS 系统，灵敏稳健，快速易用，随时准备迎接实验中的各类挑战，帮您解决复杂的分析问题，极大提高实验室的生产效率。

气相、气质联用产品在分析不同样品时需要联用不同的前端进样设备，如顶空自动进样器，吹扫捕集，热脱附，热裂解等。赛默飞针对各种不同的进样方式都具有完整的解决方案。其中本方案专门介绍热脱附原理，产品及应用。

热脱附原理简介

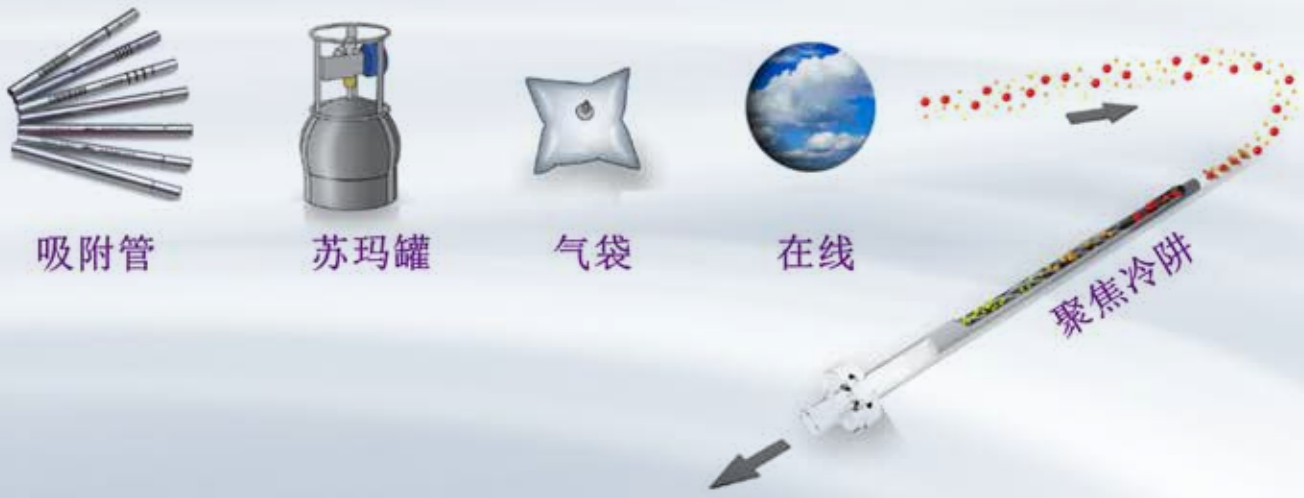
热脱附技术原理

Markes International 20 年来在热脱附 – 气相法 / 气质联用（TD–GC/GCMS）检测 VOCs 和 SVOCs 领域一直走在创新的最前沿。全新的 xr 热脱附系列产品，独特巧妙的设计，可实现多种不同 VOC 采样方式的分析，符合国内外多个标准方法，适用于检测痕量及高浓度样品。赛默飞和 Markes International 签署了全球合作协议，强强联合，提供全方位解决方案，满足各类检测需求。

二阶热脱附技术原理

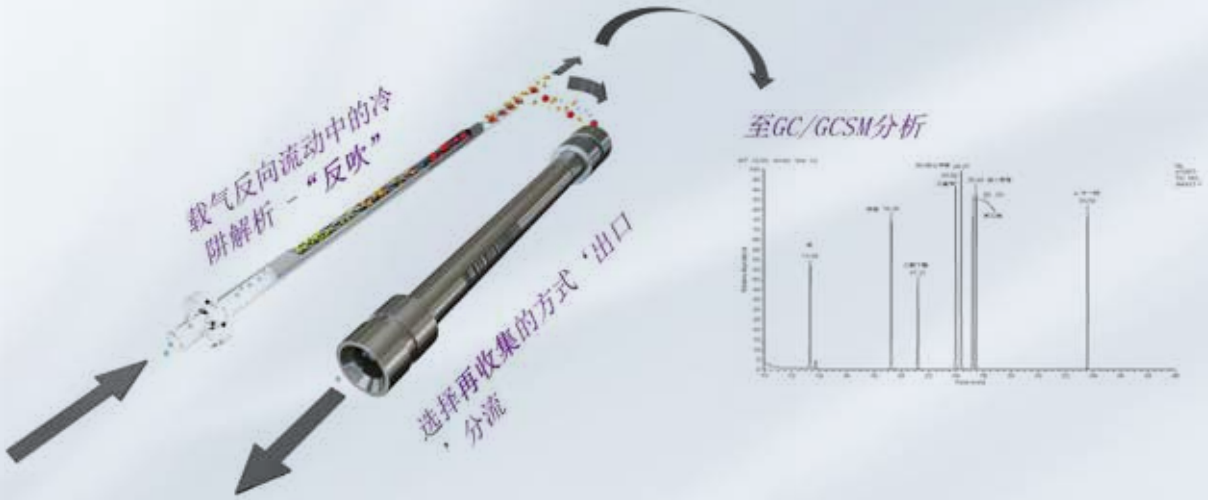
1. 样品富集聚焦及入口分流

用于离线采样的吸附管在反向载气下加热，将 VOCs 和 SVOCs 传送到电子制冷的聚焦冷阱上，通常冷阱低温在室温到 –30° C 之间。苏码罐、气袋及在线样品可直接传输到聚焦冷阱上。



2. 冷阱脱附及出口分流

聚焦冷阱在反向载气下以 100℃/s 的加热速率快速升温，将冷阱上富集的分析物释放进入 GC/GCMS 分析，达到完美的峰型和卓越的灵敏度。



应用范围

环境保护

材料、化工

食品、香精香料

军事、反恐

生物分析

环境保护

- 环境大气研究
- 环境 / 居住区大气空气监测
- 工业排放监测，厂界 VOCs 监测
- 室内空气质量
- 职业卫生监测
- 洁净室污染测试
- 土壤气监测

材料、化工

- 汽车车内空气质量
- 家具、装饰品和汽车内饰组件
- 地毯和其他地板材料
- 建筑材料
- 油漆、颜料、涂料和粘合剂
- 玩具和电子元器件

食品、香精香料

- 食品风味物质
- 烟草、烟气中成分鉴定
- 化妆品和日用化工产品中的香料鉴定
- 脱臭和异味分析
- 关键气味的组分检测

军事、反恐

- 痕量化学武器
- 痕量爆炸性气体的检测
- 纵火助燃剂的残留分析
- 猎枪推进剂分析
- 滥用药物的监测和法医分析
- 油墨、纸张和油漆的法医分析

生物分析

- 呼气检测
- 动植物生物气体释放

热脱附产品介绍

UNITY-xr™ 单管热脱附仪

UNITY-xr 单管手动热脱附系统，应用广泛，功能强大，是分析空气和材料中痕量挥发性和半挥发性有机物（VOCs 和 SVOCs）的多功能热脱附系统。

UNITY-xr 主要特点

- 更广泛的分析范围，可实现宽范围浓度（ppt 到 %）化合物 C2–C44（包括高反应活性和热不稳定化合物）的定量回收和再收集。
- 先进的电子制冷技术，无需液氮，更有效地快速升温降温，高效的冷阱捕集，增强了峰型和灵敏度，分析效果更好。
- 符合标准方法，包括检漏、水汽管理及可添加内标等功能，确保了分析结果的可靠性和准确性。
- 卓越的水汽管理，适用于复杂高温高湿环境中所采集样品的分析。
- 可联用各种主要品牌 GC 及 GC–MS。
- 直接采用气相的电子气路阀（PPC 或 EPC）对热脱附进行气路控制，使之不受温度、压力变化的影响，实现色谱保留时间稳定。
- 添加 UNITY–ULTRA-xr™ 模块，可升级至 100 位自动进样器。

TD100-xr™ 全自动热脱附仪

TD100-xr 全自动热脱附仪可联用各种品牌 GC、GC–MS，其可靠的分析结果、100 位吸附管全自动进样，是分析空气和材料中痕量挥发性和半挥发性有机物（VOCs 和 SVOCs）的理想选择。

TD100-xr 主要特点

- 100 位吸附管全自动进样。
- 采用专利 DiffLok ™密封帽，保证了样品的完整性。
- 自动添加内标，符合标准方法，确保了分析结果的可靠性和准确性。
- 卓越的水汽管理，适用于复杂高温高湿环境中所采集样品的分析。
- 采用先进的电子控温技术，无需液氮制冷，更有效地快速升温 (高达 100° C/s)，避免冰塞，脱附效率更高，增强了峰型和灵敏度，分析效果更好。
- TubeTAG™ 自动读写功能，实现采样信息全跟踪，更高效地管理监测过程。
- 直接采用气相的电子气路阀 (PPC 或 EPC) 对热脱附进行精确载气控制，使之不受温度、压力变化的影响，实现色谱保留时间稳定。

UNITY–Air Server-xr™ 全自动在线空气监测系统

稳定耐用、无需制冷剂的在线空气监测系统，适用于空气和材料中的痕量 VOCs 和 SVOCs 的在线分析。

UNITY–Air Server-xr 主要特点

- o 先进的电子制冷技术，无需液氮，高效的冷阱捕集，增强了峰型和灵敏度，分析效果更好。
- o 3 或 8 个进样口自动在线进样，无需人工操作，提高实验效率。
- o 体积小、可远程控制，适合外场及移动监测。
- o 可联用各种主要品牌 GC 及 GC–MS。
- o 更广泛的分析范围，可实现宽范围浓度 (ppt 到 %) 化合物 C2–C44（包括高活性和热不稳定化合物）的定量回收和再收集。
- o 轻松应对潮湿空气 – 可联用全新的水汽管理装置 Kori-xr，适合最广泛的分析范围和复杂采样环境。
- o 符合美国 EPA PAMS 监测要求，包括检漏、水汽管理及可添加内标等功能，确保了分析结果的可靠性和准确性。
- o 联用 ULTRA-xr 100 位吸附管自动进样器，可实现出口分流的自动再收集功能。而联用第 2 个 ULTRA-xr 进样器，可实现入口分流的自动再收集。吸附管样品和在线采样可在同一序列中自动混合运行，无需人工操作。

CIA Advantage™ 全自动大气 VOCs 预浓缩仪

无需制冷剂、自动化分析苏码罐、气袋样品。

CIA Advantage 可与任何 GC、GC–MS 联用，实现苏码罐、气袋样品的自动连续分析。也可在线进样，吸附管进样，集多种进样方式于一体，广泛适用于多种大气环境 VOC 监测需要，符合国内外多个标准方法要求，例如 美国 EPA TO-14/15/17，我国环境标准 HJ 583/644/734 等。同时可配置 100 位吸附管自动进样器 ULTRA-xr，实现吸附管样品和苏码罐样品的全自动混合分析，有效提高工作效率。

CIA Advantage 主要特点

- 符合国内外 EPA TO-14/15，HJ 759 等标准方法要求，包括自动检漏、气路控温、自动添加内标等。
- 采用先进的电子制冷技术，无需液氮制冷，节省开支。
- 最多可接 27 位苏玛罐和气袋，提高运行效率。
- 所有气 路 惰 性 且 均匀加热 (最高 至 200° C)，且特有的吹扫程序可有效减少交叉污染。
- 两种进样方式可选，通过 MFC 大体积进样， 可分析环境浓度样品；小体积定量环进样，可分析高浓度污染源样品 (无需稀释仪)，方便筛查未知样品，无样品过载担忧，并有利于方法开发和验证。
- 轻松应对潮湿空气 – 可配置全新的水汽管理装置 Kori-xr，适合最广泛的分析范围和复杂的采样环境。

热脱附应用示例

环境领域应用举例

目前在环境空气检测的法规中，美国的 EPA 的相关标准仍然受到大家的推崇。美国 EPA 方法中测定环境空气中挥发性有机物的方法有 TO-1、TO-14、TO-15 和 TO-17，这些方法都与热脱附（TD）相关。而目前国内环境标准 HJ583、HJ644、HJ744 则综合参考了美国 EPA 的现行标准，摸索出了适合在国内推广的检测方法。即采用热脱附 - 气相色谱（TD-GCMS），对环境空气中痕量的 VOCs 进行分析检测。遵循 HJ583、HJ644、HJ744 的方法，做出完全符合标准要求的结果，证明采用赛默飞 GCMS 能够准确灵敏的检测出环境空气、污染源中的挥发性有机物。

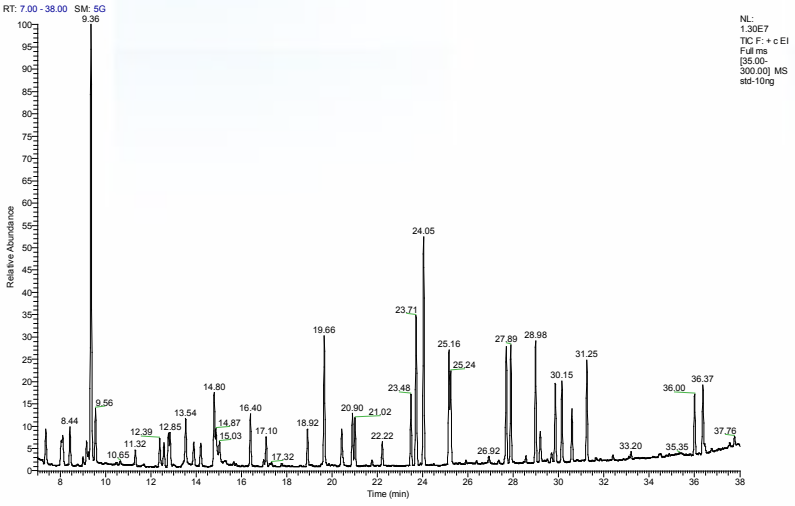


图 1. 参考 HJ 644-2013 标准标准样品谱图

（1. 1,1- 二氯乙烯，2. 二氯甲烷，3. 反 -1,2- 二氯乙烯，4. 1,2- 二氯乙烷，5. 三氯甲烷，6. 1,1,1- 三氯乙烷，7. 四氯化碳，8. 1,2- 二氯乙烷，9. 三氯乙烯，10. 二氯一溴甲烷，11. 环氧氯丙烷，12. 四氯乙烯，13. 一氯二溴甲烷，14. 三溴甲烷，15. 对二氯苯，16. 邻二氯苯，17. 1,3,5- 三氯苯，18. 1,2,4- 三氯苯，19. 二氯丁烯，20. 1,2,3- 三氯苯，21. 1,2,3,5- 四氯苯，22. 1,2,3,4- 四氯苯，23. 五氯苯，24 六氯苯）

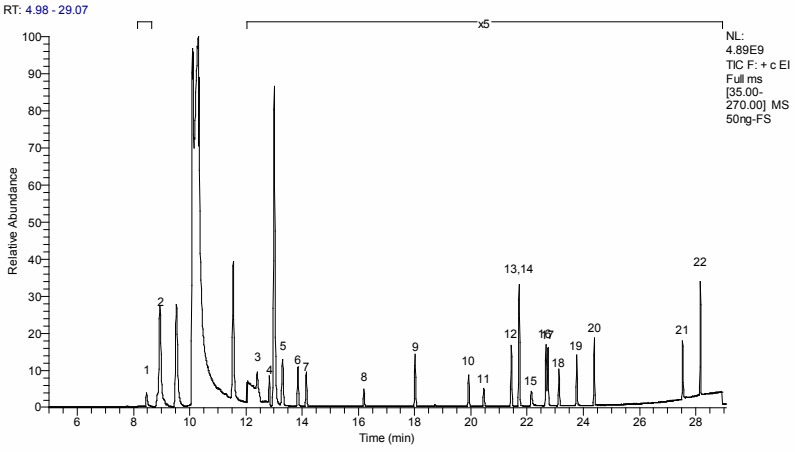


图 2. 参考 HJ 734-2014 标准标准样品谱图

1	丙酮	12	乙苯
2	异丙醇	13,14	对 / 间二甲苯
3	乙酸乙酯	15	丙二醇单甲醚乙酸酯
4	正己烷	16	邻二甲苯
5	六甲基二硅氧烷	17	苯乙烯
6	苯	18	2- 庚酮
7	正庚烷	19	苯甲醚
8	3- 戊酮	20	1- 癸烯
9	甲苯	21	2- 壬酮
10	乙酸丁酯	22	1- 十二烯
11	环戊酮		

本方案采用 CIA Advantage 在线 VOCs 监测系统，结合赛默飞气质联用优良的定性定量能力，实现环境空气中 108 种 VOCs 的在线分析（PAMS+TO15）。 CIA Advantage 与 ISQ GCMS 相连，GCMS 配备中心切割附件， 2 根色谱柱及 FID 检测器，冷阱加热释放的化合物经传输线传给 GCMS 后，先进入色谱柱 1，色谱柱 1 将分离不理想的 C2-C3 的化合物切换至色谱柱 2，进一步进行分离，通过 FID 检测器检测，C3 以上的组分继续在色谱柱 1 进行分离最后经质谱检测器检测。该方案可以用于环境监测站站内全在线分析，也可以用于车载，实现环境监测应急监测。

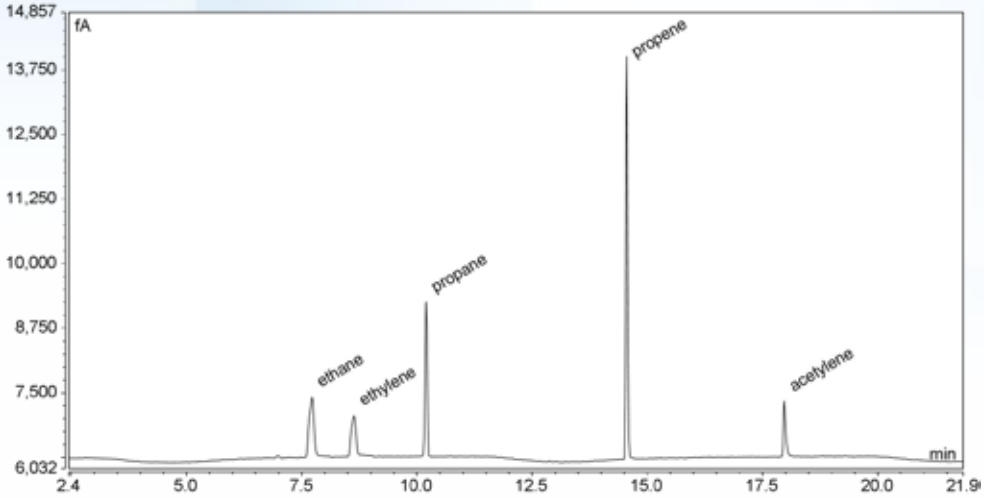


图 3. FID 通道 10.0ppb 标样低沸点部分组分色谱图

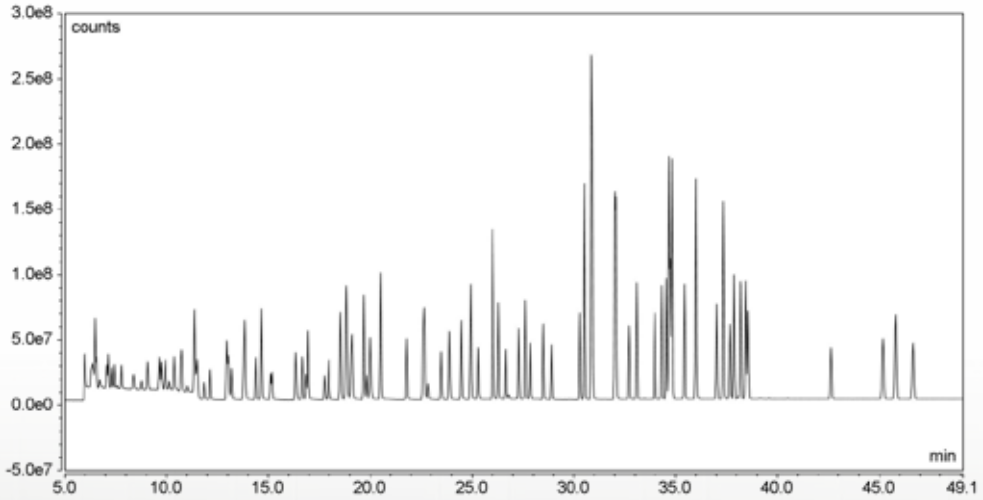


图 4. MS 通道 10.0ppb 标样部分组分 TIC 图

材料领域应用举例

汽车内饰材料 VOCs 释放

2012 年 3 月 1 日，GB/T27630-2011《乘用车内空气质量评价指南》已正式实施。汽车总体车内空气质量问题已经引起政府有关部门、质检机构和汽车及装饰材料生产厂家的高度重视。车内空气及汽车内饰材料均需要检测 VOCs 含量，其中汽车内饰材料为汽车车内空气污染主要来源，如地毯，踏板、座椅套、车门衬板等。对内饰材料进行有机物释放检测，有利于从源头上保证汽车内空气质量。目前各个材料厂商及原料供应商均需要对产品进行有机物释放检测。

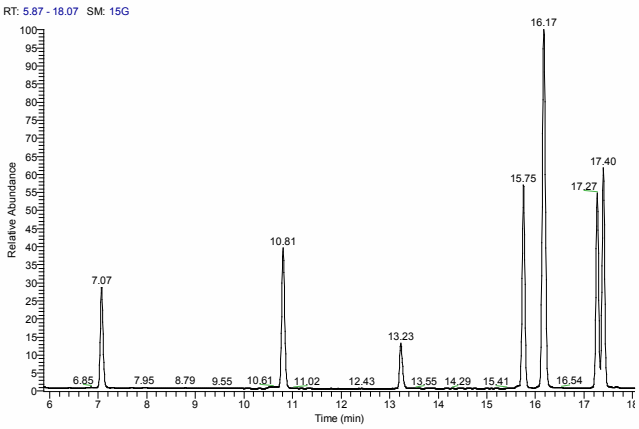


图 5. 苯系物标准溶液测试谱图

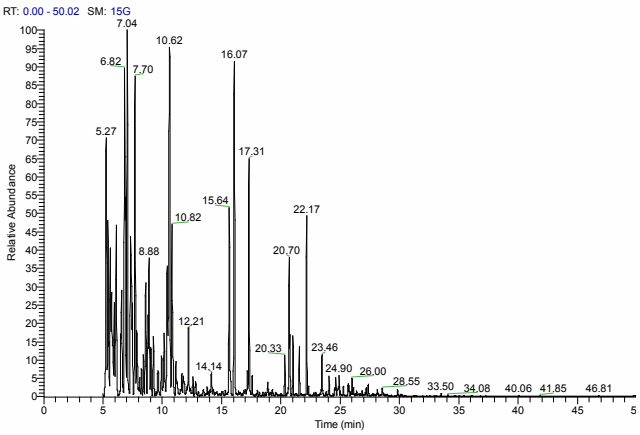


图 6. 皮革样品中挥发性有机物和 TVOC 测试谱图

化合物	英文名称	保留时间（min）	定量离子 m/z	线性	R^2
苯	Benzene	7.07	78	Y=-953836+4.34818e+008 × X	0.9991
甲苯	Toluene	10.81	91	Y=4.3092e+006+6.46811e+008 × X	0.9999
乙苯	Ethylbenzene	15.75	91	Y=-4.30975e+006+7.32983e+008 × X	0.9990
对、间二甲苯	p/m- Xylene	16.17	91	Y=-6.41568e+006+1.33211e+009 × X	0.9998
苯乙烯	Styrene	17.27	91	Y=-3.65156e+006+4.25923e+008 × X	0.9993
邻二甲苯	o - Xylene	17.40	91	Y=-3.42212e+006+6.53052e+008 × X	0.9994

赛默飞 GC/GCMS 产品线

TRACE™ GC 1300 系列气相色谱

TRACE GC 1300 系列气相色谱，是业内唯一能实现用户可直接更换的模块化进样口和检测器的气相色谱仪。重新定义了气相色谱在常规分析及高通量实验室中的适用性，给您带来突破性的仪器性能，极大提高分析效率。

- 模块化的设计实现了进样口和检测器的即时联接，减少仪器的维护时间，让用户可以根据具体的应用及日常分析工作快速提高仪器性能。
- 高精度压力控制，保证良好的保留时间稳定性和峰面积稳定性。

ISQ™ 7000 单四极杆 GC-MS 系统

ISQ 7000 GC-MS 单四极杆系统，拥有高稳定性和卓越灵敏度，大幅提高实验室效率及生产力，满足客户最具挑战性的分析需求。

TSQ™ 9000 三重四极杆 GC-MS/MS 系统

TSQ 9000 GC MS/MS 三重四极杆气质联用仪旨在通过其超高的灵敏度，选择性和易用性，全面提升实验室的生产力，并保证用户在实验中均能一直获得稳定的最佳结果。

面对不断变化的监管要求、更低的检出限、更多的化合物等日益严苛的分析需求，ISQ 7000 和 TSQ 9000 可以帮助让您的实验室可以更好地应对这些挑战。

- NeverVent 技术不卸真空清洗和更换离子源，不卸真空更换色谱柱，减少停机时间，最大化样品分析效率。
- 智能软件和 e-Workflows 智能解决方案：轻松开展实验，一站式全流程方案。
- 高性能 AEI 离子源：全新设计带来超高灵敏度和耐用性，首次将 GC-MS/MS 推到阿克级别灵敏度。

Exactive™ GC/Q Exactive™ GC Orbitrap™ GC-MS(MS)

Exactive GC Orbitrap GC-MS 和 Q Exactive GC Orbitrap GC-MS/MS 系统是基于 Orbitrap 高分辨质谱技术的气质联用系统。它拥有高分辨率和高质量精度的完美性能，是气相色谱仪和 Orbitrap 质谱仪的完美结合。

- 具有高分辨率，高灵敏度，高准确度和宽动态范围的统一，为实验带来无限可能。
- 同时具备准确定性定量功能。
- 可靠、耐用、操作简单的软件系统。 智能数据处理，可进行定量、筛查、和鉴定分析

Exactive GC/Q Exactive GC Orbitrap 系统超越了传统的 GC-MS ，开启了 GC-MS 分析的新纪元。

赛默飞世尔科技

上 海
上海市浦东新区新金桥路27号3,6,7号楼
邮编 201206
电话 021-68654588*2570

生命科学产品和服务业务
上海市长宁区仙霞路99号21-22楼
邮编 200051
电话 021- 61453628 / 021-61453637

北 京
北京市东城区北三环东路36号环球贸易
中心C座7层/8层
邮编 100013
电话 +86 10 8794 6888

广 州
广州国际生物岛寰宇三路36、38号合景
星辉广场北塔204-206 单元
邮编 510000
电话 020-82401600

成 都
成都市临江西路1号锦江国际大厦1406 室
邮编 610041
电话 028-65545388*5300

沈 阳
沈阳市沈河区惠工街10号卓越大厦3109 室
邮编 110013
电话 024-31096388*3901

武 汉
武汉市东湖高新技术开发区高新大道生物园路
生物医药园C8栋5楼
邮编 430075
电话 027-59744988*5401

南 京
南京市中央路201号南京国际广场南楼1103室
邮编 210000
电话 021-68654588*2901

西 安
西安市高新区科技路38号林凯国际大厦
1006-08单元
邮编 710075
电话 029-84500588*3801

昆 明
云南省昆明市五华区三市街6号柏联广场写字
楼908单元
邮编 650021
电话 0871-63118338*7001

欲了解更多信息，请扫描二维码关注我们的微信公众账号

赛默飞世尔科技在全国有共21个办事处。本资料中的信息，说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。

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

ThermoFisher SCIENTIFIC