



英国Markes公司TD100-xr热脱附系统

英国Markes公司 TD100-xr热脱附及应用

VOCs是挥发性有机化合物(volatile organic compounds)的英文缩写。普通意义上的VOCs就是指挥发性有机物；但是环保意义上的定义是指活泼的一类挥发性有机物，即会产生危害的那一类挥发性有机物，如卤代烃，苯系物和含氧含氮化合物，非甲烷烷烃，硫化物，胺类化合物等，其对人体健康有巨大影响。

当VOCs达到一定浓度时，短时间内人们会感到头痛、恶心、呕吐、乏力等，严重时会出现抽搐、昏迷，并会伤害到人的肝脏、肾脏、大脑和神经系统，造成记忆力减退等严重后果；故VOCs检测分析日益得到重视，不同行业颁布了相应VOCs检测分析标准。VOCs具有种类多，浓度范围广，样品基质复杂等特点。由于热脱附技术的灵活性好，灵敏度高，自动化程度好，已成为很多VOCs检测标准方法广泛使用样品前处理方法。

英国Markes公司是专业的热脱附仪器生产厂家，可为用户提供完整的热脱附系统，可与市售任何品牌气相色谱（GC）和气质联用（GC/MS）连接，为用户提供灵活、先进的VOCs与SVOCs样品前处理，可以大大提高检测灵敏度和准确性，减少人工操作前处理的时间。

全新的自动热脱附系统TD100-xr

Markes xr系列的热脱附系统采用了全新的硬件和软件设计和制造工艺，使该系统具有更灵活的定量再收集功能、更广的化合物检测范围、更稳定的仪器运行状态和更方便的软件操控性。

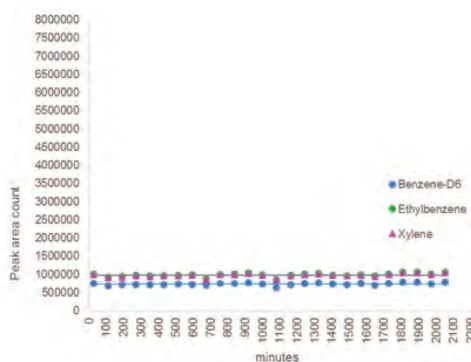


应用范围

- ▶ 能满足所有样品热脱附的应用要求，符合多个国内外热脱附标准要求，
 - 1、环境监测
 - 国内标准：HJ583-2010、HJ644-2013和HJ734-2014等，
 - 国际标准：EPAT0-17、ASTM D6196-03和EN/ISO16017；
 - 2、汽车内饰材料
 - 国内标准：HJ/T400-2007，GB/T27630-2011
 - 国际标准：VDA278，EN/ISO16000，ISO12219和GMW15634
 - 3、建筑材料
 - 国内标准：GBT18883-2002，GB 50325-2010和GB18587-2001
 - 国际标准：ISO 16000-6、ISO 16017和ASTM D6196
- ▶ 适用于日用品的VOCs相关检测，如香精香料、酒类、烟草和肉类等食品中挥发性和半挥发性风味物质和异味物质检测；
- ▶ 适用于反恐化学战剂，法医学纵火、违禁药品和爆炸物检测。

性能特点

- 100位自动进样器自动进样，采用专利DiffLok密封帽，保证了样品的完整性，水平摆放吸附管，防止管内直接解析物或填料松脱而造成系统管路堵塞和污染；
- 样品备份功能可对关键样品进行再收集备份，用于进一步分析或确认；
- 采用先进的电子控温技术，无需液氮制冷，能更有效地快速升温以及降温，加热速率超过100℃/s，避免冰塞问题出现，使脱附效率更高，分析效果更好；
- 脱附模式是交替重叠运行的，即前一个样品进行GC/GC-MS分析时，后一个采样管可进行初级脱附，节省分析时间；
- 可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，能精确控制载气，冷阱进出口分流流量，使之不受温度、压力变化的影响，实现色谱保留时间稳定；
- 智能控制软件，可在序列中编制方法参数，方便方法开发，其中也内置多种标准方法如VDA278和EPATO-17等，可选配内标添加功能；
- 采用国际标准吸附管（长89mm，外径6.4mm），吸附管高温可达420℃且吸附管可采用黄铜帽进行密封，可保证样品更长的存储时间。



DiffLok密封帽密封测试结果，重复性RSD<3.5% (36小时)

热脱附相关行业应用

1 环保监测

环境空气：吸附管采集空气中 VOCs

符合中国环境保护标准方法 HJ 644

国家十二五规划中强调“深化颗粒物污染防治，加强挥发性有机污染物和有毒废气控制”，而挥发性有机物是大气颗粒物和臭氧污染的重要来源，故对挥发性有机物的控制近年来逐步受到重视。2013年，环保部颁布了针对环境空气中挥发性有机污染物的监测标准，《环境空气挥发性有机物的测定吸附管采样—热脱附/气相色谱—质谱法》(HJ 644)。

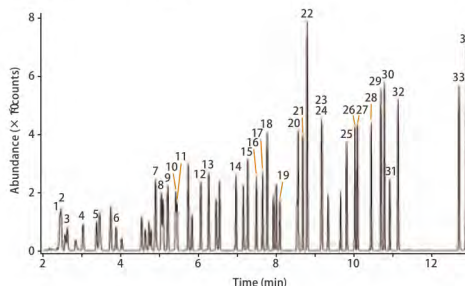


其中所有 35 种目标化合物均包含于美国 US EPA 标准方法 TO-17 的 97 种化合物中。采样分析方法和所需仪器设备可参考相关标准。因此，Markes 的热脱附系统满足这些标准的技术要求，包括二阶热脱附、聚焦冷阱快速加热、均匀加热的惰性气路等。另外，Markes 系统特有的专门针对该应用设计的吸附管和冷阱组合、分流和再收集功能、自动添加内标和干吹扫功能，均进一步增强了对这些化合物的分析能力。

典型分析条件：

样品：将 20 mL 标气（氮气中每种化合物浓度为 100 ppb）注入吸附管。
相当于泵（主动）采样：2 L 中每种化合物浓度为 1 ppb，以 100 mL/min 采集 20 分钟。
热脱附仪 (UNIT 或 TD100)：吸附管 (Universal) 高温 280°C 脱附 5 min。冷阱 (Air toxics)：冷阱低温 25°C，高温 320°C 脱附 3 min。分流比：不分流或 5:1。
分析：GC-MS。

- | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 1 1,1-Dichloroethene | 12 Trichloroethene | 24 Styrene |
| 2 1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane | 13 1,2-Dichloropropane | 25 1,1,2,2-Tetrachloroethane |
| 3 Allyl chloride | 14 cis-1,3-Dichloropropene | 26 4-Ethyltoluene |
| 4 Dichloromethane | 15 Toluene | 27 1,3,5-Trimethylbenzene |
| 5 1,1-Dichloroethane | 16 trans-1,3-Dichloropropene | 28 1,2,4-Trimethylbenzene |
| 6 cis-1,2-Dichloroethene | 17 1,1,2-Trichloroethane | 29 1,3-Dichlorobenzene |
| 7 Trichloromethane | 18 Tetrachloroethene | 30 1,4-Dichlorobenzene |
| 8 1,1,1-Trichloroethane | 19 1,2-Dibromoethane | 31 Benzyl chloride |
| 9 Carbon tetrachloride | 20 Chlorobenzene | 32 1,2-Dichlorobenzene |
| 10 1,2-Dichloroethane | 21 Ethylbenzene | 33 1,2,4-Trichlorobenzene |
| 11 Benzene | 22 m/p-Xylene | 34 Hexachlorobutadiene |
| | 23 o-Xylene | |



该图显示了采用 TD-GC-MS 法，分析 2 L 的 1 ppb 标准混合气体样品。高效的冷阱脱附有利于峰型和灵敏度，七次重复实验的相对标准偏差均低于 8%，检出限小于 0.15 ppbv，完全符合 HJ 644 的检测标准。

工业环境：有机废气

吸附管分析固定污染源排放的有机废气，符合标准方法 HJ 734

随着近年来国家对大气污染，特别是 VOCs 防治的重视，环保部、各省市出台了一系列的《挥发性有机物排放标准》等规范，为工业污染源排放有机废气的监测，提出了严峻的考验。工业源排放的有机废气具有成分复杂、环境恶劣（常伴随高温高湿等条件）、浓度范围广（痕量 ppt - 高浓度 ppm 级）等特点，对检测设备和分析仪器提出了很高的要求。

Markes 的热脱附系统满足标准方法 HJ 734 的技术要求，包括二阶热脱附、聚焦冷阱快速加热、均匀加热的惰性气路等。另外，Markes 系统特有的专门针对该应用设计的吸附管和冷阱组合、分流和再收集功能、自动添加内标和干吹扫功能，均进一步增强了对这些化合物的分析能力，以及有利于开发适用于不同污染源情况的最有效的分析方法。

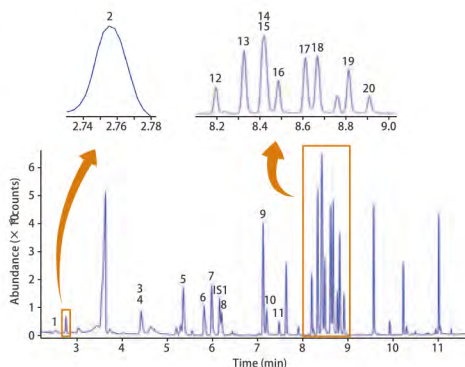
典型分析条件：

样品：1 μL HJ 734 液体标样（吸附管上各目标化合物 100 ng/L）

相当于泵（主动）采样：300 mL 中每种化合物浓度为 83 ppb。

热脱附仪 (UNIT 或 TD100)：吸附管 (Universal) 高温 300°C 脱附 5 min。冷阱 (Air toxics)：冷阱低温 25°C，高温 300°C 脱附 3 min。分流比：>7:1。

分析：GC-MS。

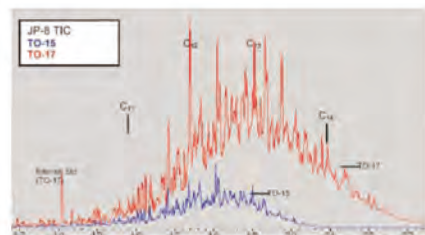


- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Acetone | 12 1-Methoxy-2-propyl acetate |
| 2 Isopropanol | 13 Ethylbenzene |
| 3 Hexane | 14 m/p-Xylene |
| 4 Ethyl acetate | 15 2-Heptanone |
| 5 Benzene | 16 Styrene |
| 6 3-Pentanone | 17 o-Xylene |
| 7 Hexamethyl-disiloxane | 18 Anisole |
| IS1 (Trifluoromethyl)-benzene | IS2 1-Bromo-4-fluorobenzene |
| 8 Heptane | 20 1-Decene |
| 9 Toluene | 21 2-Nonanone |
| 10 Cyclopentanone | 22 1-Dodecene |
| 11 Butyl acetate | |

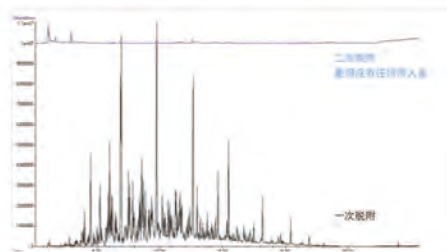
如该标气分析所示，Markes 的“通用”吸附管适用于采集环境空气和工业废气中的一系列极性和非极性化合物。这些具有憎水性的吸附管可有效减少水汽影响。



土壤气与蒸汽侵入评估



用吸附剂试管（红）与罐（蓝）取样的被煤油污染的土壤气分析（JP-8）数据由美国加州空气毒物公司提供



用来在被污染的土壤中进行柴油取样的土壤气一次与二次脱附

背景：

土壤气测量可用于评估蒸汽侵入附近建筑物对人体健康的潜在危险，并确定减轻渠道及责任管理。主要目标分析物包括石油及中间馏分燃油与溶剂，如干洗剂或脱脂剂等。可采用罐、袋及吸附剂试管等取样方法。

Markes 公司的土壤气试管可对各种潜在目标分析物进行定量回收，而没有水干扰。Markes 公司的热脱附系统还通过在同一分析平台上容纳试管与罐装试样，并且具有再收集功能，可对试管试样进行重复分析，从而有益于此应用。

标准方法：美国环保署方法 TO-17 或 TO-15

典型分析条件：

泵抽样到土壤气试管中

热脱附系统：2 系 (ULTRA-)UNITY 或 TD-100

脱附：300°C 温度下脱附 5 分钟

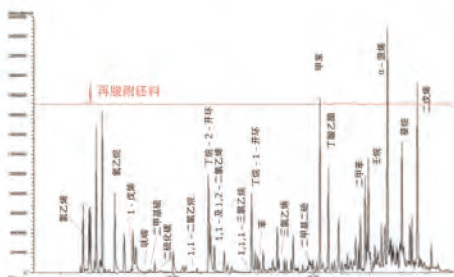
U 形管：U-T15ATA-2S (空气毒物 / 土壤气)；+25 至 330°C

无分流至 5,000:1 (双) 分流比例，具体取决于污染程度

非极性分析性毛细管柱

分析：气相色谱 / 质谱分析 (扫描)

填埋气中的异味与毒物



100 ml 含微量目标分析物及众多已确定主要成分的填埋气

- | | | |
|----------------|------------------|----------------|
| 1 氯乙烷 (有毒) | 8 1,1-二氯乙烷 (有毒) | 15 苯 (有毒) |
| 2 1,3-丁二烯 (有毒) | 9 二甲基硫化物 (臭) | 16 三氯乙烷 (有毒) |
| 3 甲基硫醇 (臭) | 10 二硫化碳 (臭) (有毒) | 17 丁烷 (臭) |
| 4 氯乙烷 (有毒) | 11 1,2-二氯乙烷 (有毒) | 18 二甲基硫化物 (臭) |
| 5 1-戊烯 (臭) | 12 1,1-二氯乙烷 (有毒) | 19 氯代乙烷 (臭) |
| 6 呋喃 (有毒) | 13 丙基硫醇 (臭) | 20 2-丁基乙烷 (有毒) |
| 7 乙基硫醇 (臭) | 14 四氢呋喃 (四氢呋喃) | |

背景：

欧洲及部分亚洲国家的新规定要求对填埋气中的微量毒物及异味化合物进行监测。此类分析既可以在线方式进行，也可采用波纹管泵或大气筒通过特殊的吸附剂试管抽取 100-200ml 试样。

二系 (ULTRA-) UNITY 与 TD-100 中的专利产品惰性阀由于能选择低流速传输线温度而使随后的取样试管离线分析更容易。如本例中为 120°C。对不稳定异味分析物的定量回收，包括乙硫醇等，也可采用 SecureTD-Q 进行验证。

官方指南：英国环境管理机构出版物“监测填埋气体中的微量成分”。

典型分析条件：

试样体积：100-500 ml

吸附剂：带 Tenax TA/UniCarb™ 的 (同气体温度) Silcosteel 试管

热脱附系统：二系 (ULTRA-)UNITY 或 TD-100

热脱附温度：120°C

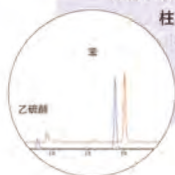
U 形管：硫捕获-15 至 220°C (40%/min)

分流：从 10:1 至 50:1

柱：60 m x 0.25 mm ID x 1.4 μm 薄膜

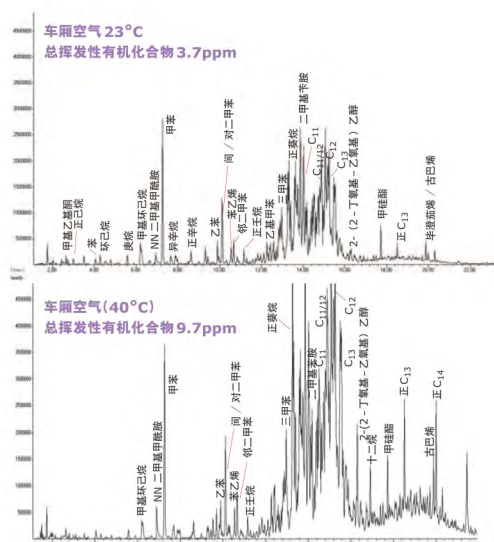
DBVRX

分析：气相色谱 / 质谱分析 (扫描)



SecureTD-Q：通过热脱附温度重复分析验证乙硫醇的定量回收

汽车车厢空气监测



小汽车车厢空气表明含有复杂的挥发性有机化合物，总挥发性有机化合物水平也很高

背景：

车厢是较小的封闭空间。气相（半）挥发性有机化合物浓度可逐渐升高，尤其是热天停放的汽车中。汽车制造商及其供货商目前正专注于改进车厢空气质量，减少汽车内饰组件的排放物。车内空气质量试样通常用泵抽至吸附剂试管上进行取样，并用 TD-GC/MS（热脱附-气相色谱/质谱）法进行分析。

Markes 热脱附系统非常适于车内空气质量监测。它们可同时分析挥发性及半挥发性有机化合物，并配备了一个惰性传输线，可放在低温或中温下，必要时，可改进不稳定异味分析物如胶类的回收。

标准方法：EN ISO 16017-1、ISO 16000-6、ASTM D6196。

典型分析条件：

取样：泵抽样体积（2-10ml）

吸附剂：Tenax TA 或“室内空气质量”试管（如石英、Tenax、Carbopack X）

热脱附系统：二系（ULTRA-）UNITY 或 TD-100

脱附：280°C 温度下脱附 6 分钟

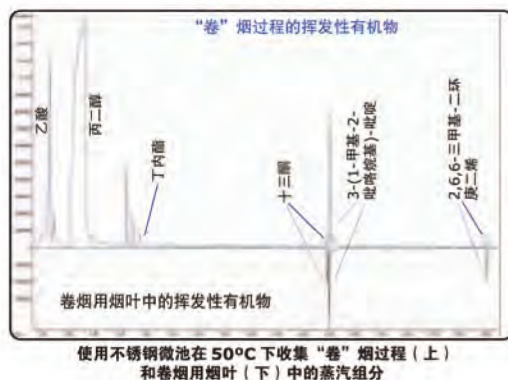
U 形管：U-T12ME-2S（“室内空气质量”）Tenax TA 或 Tenax/Carbopack X（-30 至 300°C）

分流：50-200:1（单分流或双分流）

分析：气相色谱 / 质谱分析（扫描）

3、香精香料与日化

用 μ -CTE 监控烟草中的香味/气味成分



典型分析物：

乙二醇、十三酮、乙酸、吡啶、烃类化合物

浓度范围：各不相同

背景：

Markes 的 μ -CTE 为烟草等异质材料提供理想的采样附件。可将碎烟叶样本放置于 Silcosteel 微池中，在高温 120°C 下烘焙，然后用空气或惰性载气净化，从而将挥发物扫入惰性吸附管中。然后通过 TD-GC-MS 进行分析。相应的色谱图显示了两种不同烟草的有臭物成分的对比。

典型分析条件：

采样：将 1 克烟草置入 μ -CTE，在 50°C 下烘焙。在 100 毫升/分钟的氦流下，将蒸汽扫入 Silcosteel Tenax 管中，采集 10 分钟

脱附：300°C 下 10 分钟

冷阱：U-T2GPH

解析条件：-10°C 至 300°C

分流：双分流，300:1

分析：GC-MS (SCAN)



电子香烟

VOC和SVOC的快速分析，以检验是否符合规定要求和质量控制

电子香烟近年来增长迅速，其从“电子液体”蒸发时可能释放的有害成分也广受关注。这点从欧盟和美国的法规中要求制造商提交关于电子液体及其挥发性气体的关键组分等信息可见一斑。

使用 Markes 的 Easy-VOC 泵采集电子烟气，然后用 TD-GC-MS 分析，是一种简单经济的 VOC 分析方法。除了有助于检验是否符合法规外，这种方法对质量控制和产品改进也很有价值，例如可检测尼古丁和香味化学物质的浓度变化，或检验是否存在污染物。

典型分析条件：

样品：带有“薄荷醇和蓝莓”液体的电子香烟。

泵采样 (Easy-VOC)：4 分钟内采集 50 mL 气体到吸附管上。

热脱附仪 (UNITY 或 TD100)：吸附管 (Odour/Sulfur)：高温 320°C

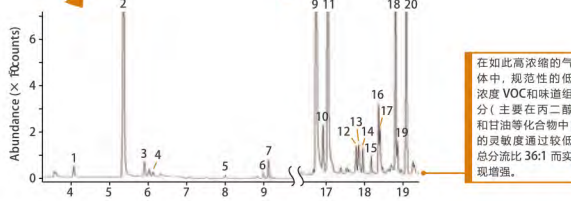
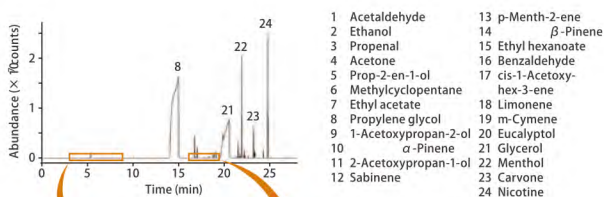
脱附 10 min，冷阱 (Odour/Sulfur) 冷阱低温 25°C，高温

320°C 脱附 3 min。分流比：

入口分流 6:1，出口分流

6:1。

分析：GC-MS。

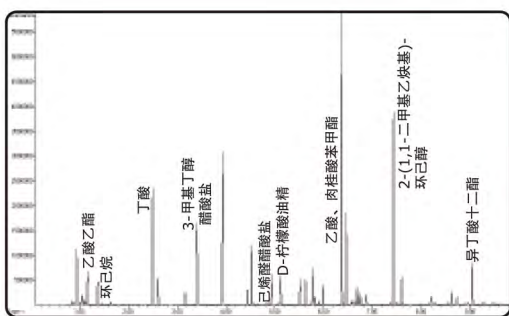


使用简单快捷的 Easy-VOC 来抓取样本，完全避免了样品制备的需要，在电子烟气中检测到了宽范围的 VOC 和 SVOC。



手动操作的 Easy-VOC 可精确采集 50 mL 和 100 mL 样品（或其倍数）到吸附剂管上。

用 μ-CTE 进行化妆品的香味小样制备



用 μ-CTE 取得的洗发水中的香味成分

典型分析物：

酯、脂肪酸、萜烯和各种溶剂

浓度范围：ppm

背景：

Markes 的 μ-CTE 是对水溶液和乳液制品，如洗发水，进行香味小样制备的理想之选。可在独立的微池中检测六种相同或不同的洗发水样本，在低温下（约 30-40°C）烘焙，净化后的香味成分进入与之相连的吸附管中。管中疏水型吸附剂可在脱水的同时，定量保留相关有机化合物。μ-CTE 兼容空气或惰性载气，因此，可在惰性或氧化条件下对产品香味进行分析。

典型的 TD-GC 分析条件：

采样：将 5 毫升洗发水置入 μ-CTE，在 30°C 下烘焙。在 70 毫升/分钟的氮流下，将蒸汽吸入 Tenax 管中，采集 5 分钟

脱附：280°C 下 10 分钟

冷阱：U-T2GPH

解析条件：30°C 至 300°C，3 分钟

分流流速：冷阱脱附期间 30 毫升/分钟

分析：GC-MS

茶

吸附萃取联用热脱附技术，让气味分析更容易更灵敏

了解饮料的 VOC 成分是增强客户吸引力的关键，但是历来分析味道成分都需要繁琐的样品制备程序，例如液-液萃取，固相萃取及蒸馏。

基于探针的吸附萃取比这些方法更省力。相比固相微萃取 (SPME)，吸附萃取的吸附体积更大，联用热脱附预浓缩，使灵敏度更高。

典型分析条件：

样品：15 mL 茶，晾至 40° C

吸附萃取 (HiSorb 探针)：在 40° C 下振荡 1 个小时。然后将探针放入空吸附管中，高温 280° C 脱附 10 分钟。

热脱附仪 (UNITY 或 TD100)：冷阱 (General-purpose hydrophobic) 冷阱低温 25° C 高温 280° C 脱附 3 分钟。分流比：出口分流 10:1。

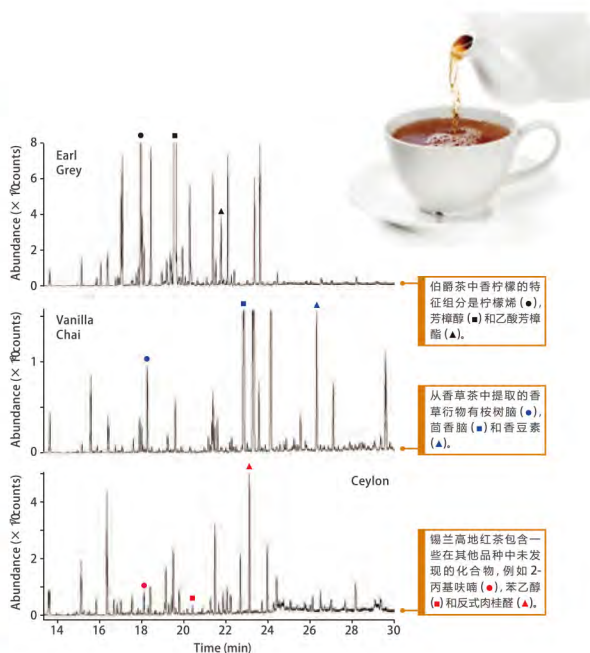
分析：GC-MS



将 HiSorb 探针通过样品瓶盖插入样品瓶，振荡吸附，确保达到平衡。



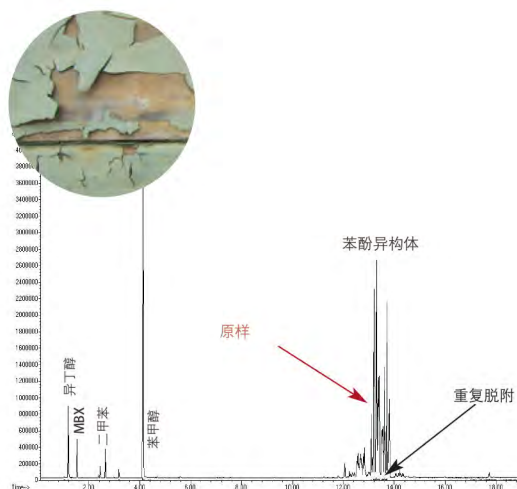
采完样，将 HiSorb 探针从顶空瓶中取出，清洗晾干后直接插入空吸附管中，用热脱附仪进行脱附。



各种茶的差异通过使用 HiSorb 吸附萃取和 TD-GC-MS 分析 VOCs 和 SVOCs 的成分而凸显出来。

4、建筑及其它

油漆脱落：用于浓度检测的直接完全提取



背景：

根据室内空气质量规定，在油漆产品干后或固化后，油漆制造商必须采用标准排放检测技术定期测定湿刷产品的挥发性有机化合物排放情况。但是，直接热脱附 / 人提取也可用于对干后油漆脱落小试样进行挥发性有机化合物含量的快速补充检查。

同样的方法也可用于对油漆进行法医特性描述。Markes 公司的热脱附技术可对半挥发性及挥发性有机化合物同时进行分析，要求带量不高，使其特别适合法医分析。（更多信息请参见本系列产品的“国防与法医”热脱附应用指南。）

典型分析条件：

试样质量：约 2 mg

热脱附系统：UNITY 2 或 TD-100

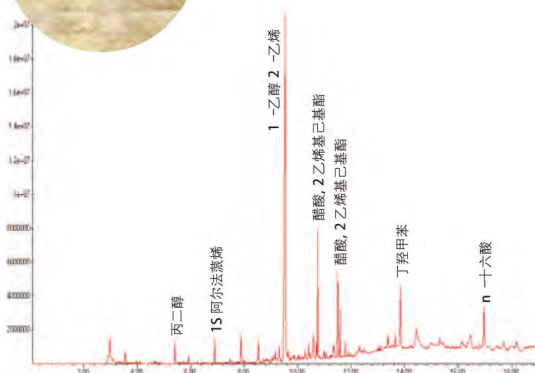
初次脱附：220° C 温度下脱附 10 分钟

U 形管：U-T9TNX-25 (Tenax TA)

双分流：300:1

分析：GC/MS (气相色谱 / 质谱)

弹性地板排放物筛查



聚氯乙烯地板与粘胶试样表面排放物在40℃时以50mL/min的气流速度用μ-CTE检测20分钟。

背景：

为模拟地板产品的实际使用，仅需要检测表面排放物。因此，Markes的μ-CTE包括一个轴环（或挡板）从微厢盖下方凸出，以减少边缘影响，而不用进行大量的试样准备。

检测需要从样品材料中剪切或冲压出一个直径4.5厘米或6.4厘米（分别为120℃与250℃μ-CTE）的环形试样。下方垫上垫片包括一些可压缩设备，以将试样抬高，直到排放表面刚好接触到轴环，而不用管其原始厚度是多少。轴环还规定了裸露面积与试样上方空气的体积，从而优化了重复性。

典型分析条件：

μ-CTE 气流速度：50 毫升 / 分钟

μ-CTE 温度：40℃

试样数量：1 - 同时可处理六个试样

检测时间：平衡时间不到30分钟，蒸汽取样15分钟

吸附剂管：Tenax TA 或Quartz/Tenax TA/Carbopack X

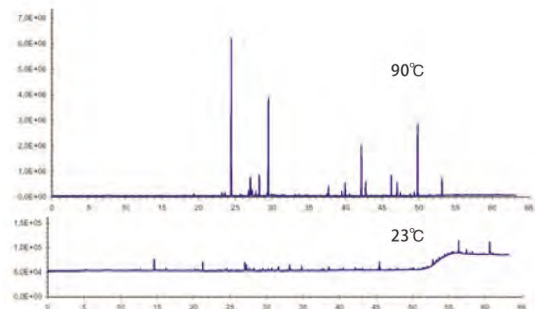
TD（热脱附）系统：UNITY 2 或TD-100

U形管：U-T12ME-2S（材料排放物）

分析：气相色谱 / 质谱（火焰离子化检测器）



洁净室生产设备建筑材料



以上色谱图复制已获德国弗劳恩霍夫制造技术与自动化研究所超净技术与微制造许可

背景：

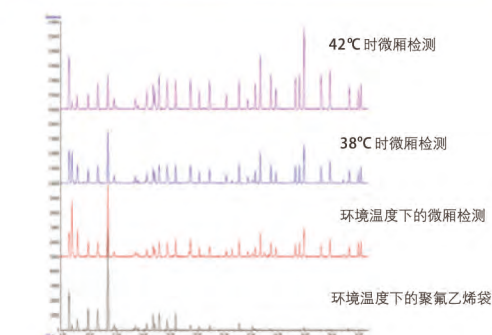
洁净室空气中挥发性与半挥发性有机物蒸汽的存在可对硅晶生长、微处理器及数据存储设备的性能造成不利影响。因此，洁净室生产设备中所用的建筑材料与家具的化学物排放水平必须达到可忽略的程度。

Micro-Chamber/Thermal Extractor 加上 Markes 公司的高灵敏度热脱附技术是符合 VDI（德国工程师协会）2083 标准筛查洁净室组件与材料化学排放物的理想选择。ISO 组织目前正在制订类似方法。

VDI 2083 的建议分析条件：

参数		
温度	23℃	90℃
取样时间	1-60分钟	
流速	100 毫升 / 分钟	
检测厢体积	44 mL 或 114 mL	
平衡时间：	0-15 分钟	

印刷电路板 (PCB) 溶剂测量



用聚氟乙烯袋的标准回收与微厢技术的比较

溶剂:

- 氟里昂 113
- 二氯甲烷
- 1,1 -二氯乙烷
- 反 -1,2 -二氯乙烷
- 三氯甲烷
- TCA (三氯乙酸)
- 四氯化碳
- 三氯乙烯
- 1,3 DCP (1,3 -氧化二异丙基)
- 1,1,2 -三氯乙烷

背景:

检测印刷电路板中禁用卤化溶剂的传统方法, 包括在惰性气体环境中用聚氟乙烯袋培养试样。但是, 聚氟乙烯袋据称人工制品程度相对较高, 并且可吸收某些有机化合物。同时只能使用一次。

Markes 公司的 μ -CTE 技术则是一种更简单且可重复使用的替代方案, 它还能对更多挥发性目标化合物进行更好的回收。

典型分析条件:

μ -CTE 气流速度: 20 毫升 / 分钟

取样: 在环境温度、38°C 及 42°C 温度下用 μ -CTE 取样 20 分钟; 不用平衡

吸附剂管: Carboxograph 1TD/Carboxen 1003

TD (热脱附) 系统: UNITY 2 或 TD-100

主要脱附: 320°C 时脱附 10 分钟

U 形管: U-T15ATA-2S (空气毒物分析仪)

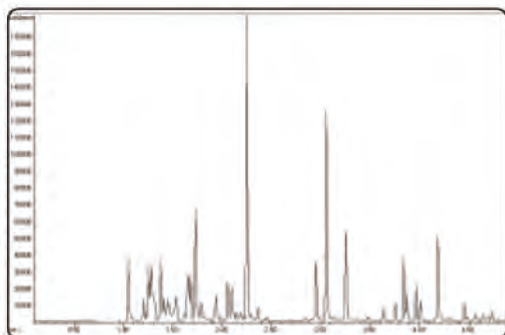
分流速度: 15:1

分析: 气相色谱 / 质谱 (GC/MS) 分析



5、公安、刑侦和反恐

纵火残余物分析: 汽油蒸汽



浸湿汽油布料的顶空样品。



典型分析物:
烃类化合物

浓度范围: ppb 到百分比水平

背景:

在涉嫌纵火案中, 通常必须识别点火燃料。典型的残余物样本通常使用尼龙包至案发现场采集, 然后送回到实验室。首先 (逐渐) 加热尼龙包和内容物, 促使燃料蒸汽释放到包内空气中。然后在包上钻个小洞, 用气体注射器从包内采集监测所需的一定量气体, 移至热脱附管进行预先浓缩。然后使用 TD-GC-(MS) 分析管中的样品, 初步认定样品包内空气中的挥发性有机化合物, 从而分析出纵火 / 助燃催化剂。

典型的 TD-GC 条件:

采样: 约 100 毫升顶空气体, 移至 Tenax 管。

TD 系统: ULTRA-UNITY

初始脱附: 280°C 下 5 分钟

冷阱: 通用亲脂化合物

分流: 30 毫升 / 分钟

分析: 气相色谱 - 质谱

烟草

用直接脱附法更快速地对烟草进行质量控制

香烟原材料的质量控制是卷烟制造商的一个关注重点。不仅不同批次之间的烟草原料会有很大不同，而且还要能快速识别出烟草中任何污染源。

直接脱附法是一种简单、有效、易于自动化的方法来评估少量质地均匀的材料，如烟草。它特别适用于快速检测诸如薄荷醇或香草醛等味道添加剂，还适用于对挥发性气体成分的筛选，以及快速地与对照或同类产品进行比较。

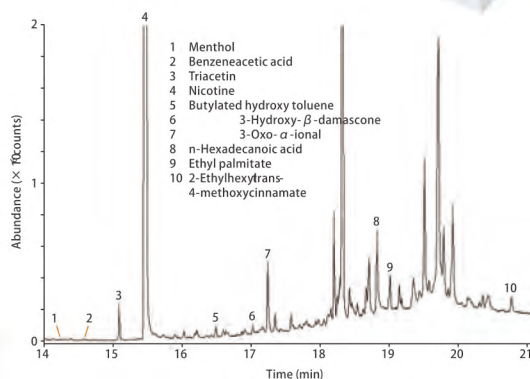
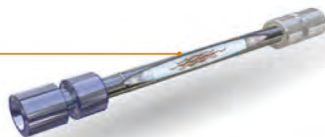
典型分析条件：

样品：在空吸附管中放置 ~30 mg 烟草。

热脱附仪 (UNITY 或 TD100)：样品脱附：高温 120°C 脱附 8 min。冷阱 (General-purpose hydrophobic) 冷阱低温 -10°C，高温 300°C 脱附 3 min。分流比：入口分流 2.7:1，出口分流 50:1 到 100:1。

分析：GC-MS。

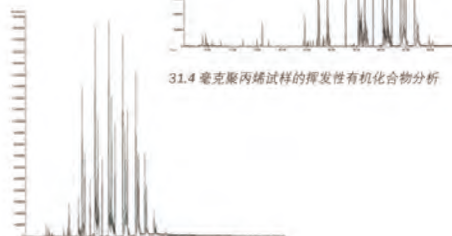
进行直接脱附的样品，可以直接在空管里或内套里称重，然后两边用石英棉固定。



直接脱附简单易行，且很容易实现自动化。本例用于检测烟草样品中一系列芳香活性成分。

6、第三方检测实验室

对塑料车饰的直接脱附可作为排放水平指南 (UVD 278)



背景：

汽车内饰成分的排放物 (PVC、聚氨酯发泡胶、粘合剂等) 均会对汽车驾驶室的空气质量造成不良影响，因此必须符合法规。对汽车内饰小试样进行直接脱附可用来估算挥发性与半挥发性有机化合物 (雾状化合物) 的排放物。

标准方法包括 VDA 278 及各种企业特有的协议。

Markes 热脱附系统提供不分流、单一流及双分流操作，以最大程度地兼容各种可能的浓度范围。它们还可同时对挥发性与半挥发性有机化合物进行分析。

典型分析条件：

试样质量：约 30 mg

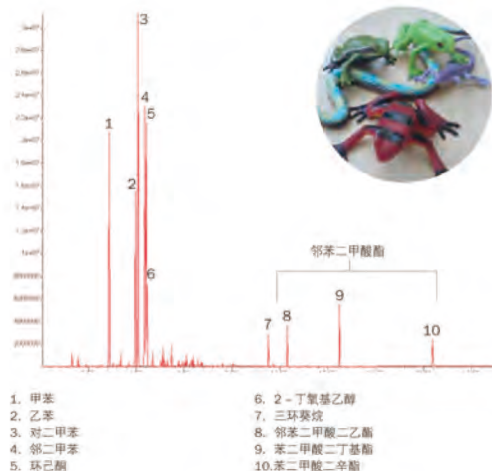
TD (热脱附) 系统：UNITY 2 或 TD-100

主要脱附：90°C 温度下脱附 30 分钟 (挥发性有机化合物) 或 120°C 温度下脱附 60 分钟 (半挥发性有机化合物)

U 形管：U-T2GPH-2S (通用 [疏水]) 或 U-T9TNX-2S (Tenax TA)

分析：气相色谱 / 质谱分析 (GC/MS)

儿童塑料玩具释放的化学物质检测



动物玩具的典型色谱图；挥发性不同的 C_7 - C_{24} 化合物均被鉴定出来

背景：

随着对化学物接触对幼儿潜在健康影响的担忧日益增长，对玩具排放物的检测需求已大幅增长。

根据方法 prEN 71-11 用 μ -CTE 可进行玩具的挥发性有机化合物检测。此处的化学物排放特征是在 40°C 时从使用 μ -CTE 的塑料玩具动物处获取的。色谱图数据包括挥发成分，如甲苯及一些高沸点邻苯二甲酸盐，后者在欧盟与中华人民共和国根据 REACH（化学品登记、评估、授权与限制化学制品立法）可归为“高度关注的物质”（SVHC）。

Markes 公司的微厢足够大，可对整个玩具或玩具的大部件进行汽相大量排放物检测。

标准方法：prEN 71-11

典型分析条件：

μ -CTE 气流速度：100 毫升 / 分钟

μ -CTE 温度：40°C

检测时间：20 分钟平衡，

15 分钟蒸汽取样

吸附剂管：Tenax TA 或 Quartz/Tenax TA/Carbopack X

TD（热脱附）系统：UNITY 2 或 TD-100

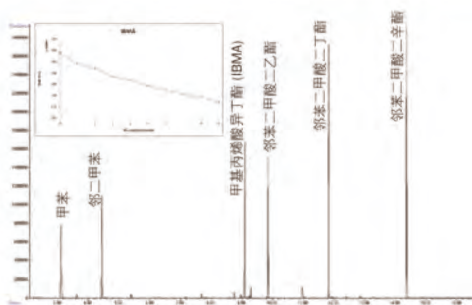
U 形管：U-T12ME-2S（材料排放物）

分析：气相色谱 / 质谱 (GC/MS) 分析



塑料玩具放在微厢中

计算机部件 (如硬盘等)的气体溢出



甲醇 (300 ng/ μ L) 中的甲苯、邻二甲苯、甲基丙烯酸异丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二丁酯及邻苯二甲酸二辛酯；吸附剂试管含用 TD-GC/MS 分析的 1 μ L 试样。



插图 (页)：对说明邻苯二甲酸二甲酯定量回收的标准进行重新收集与重复分析的顺序。

背景：

悬浮分子污染 (AMC) 源会对硬盘等数据存储设备的性能产生不利影响，包括清洁室内建筑产品或计算机部件的化学物气体溢出。

硬盘制造商因此是最早在其例常工厂生产控制中执行排放物检测（动态顶空）的行业之一。

将硬盘放在微厢中，如 Markes 公司的较大 4 厢 μ -CTE 装置中，置于 85°C 的温度下。排放的蒸汽用炭吸附剂捕获并用热脱附 - 气相色谱 / 质谱仪 (TD-GC/MS) 进行分析。

要检测的成分包括粘性与活性物，如异苄基甲基丙烯酸酯 (IBMA)。Markes 的热脱附技术中加热均匀的惰性流程确保了对这类危险化合物的定量回收与分析。

典型分析条件：

检测时间：平衡时间 20 分钟，蒸汽取样 15 分钟

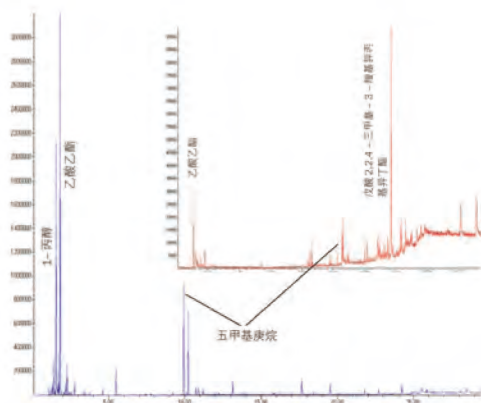
TD（热脱附）系统：UNITY 2 或 TD-100

脱附 320°C 温度下脱附 10 分钟

U 形管：U-T13DHS-2S（DHS 应用）

分析：GC/MS（气相色谱 / 质谱）

食品包装中的残留溶剂顶空脱附与直接脱附



“成块的能源食品”包装纸（红）及同一材料浓缩顶空蒸汽（蓝）的直接脱附

背景：

食品包装中的有机化合物可造成污染。Markes 的挥发性物质热脱附 (TD) 系统在单一平台上提供了三种简单的包装分析方法：

- 直接热脱附
- 配传统顶空小瓶的顶空-热脱附法
- 对吸附剂试管进行的脱附，在此大量试样中的顶空蒸汽被浓缩。

在这种应用范例中，通过直接热脱附与浓缩顶空，热脱附用于分析“成块的能源食物”印刷包装纸中的残留溶剂。直接热脱附可以同时挥发物质与半挥发性物质进行分析，而最好是将挥发性物质与超挥发性物质在顶空试样中优先浓缩。

典型分析条件：

试样：将 50 cm³ 薄膜卷好，并插入进行直接热脱附的空玻璃瓶中，或在试样容器中取 250ml 的顶空蒸汽注入 Tenax® TA 吸附剂试管中。

热脱附系统：带 HS5-TD™ 模块（顶空及直接热脱附）或 TD-100（自动直接热脱附）的 UNITY 2 系统

主要脱附：60°C 温度下脱附 10 分钟（直接热脱附）、300°C 温度下脱附 10 分钟（Tenax TA 试管上的顶空试样）

U 形管：U-T2GPH-2S（通用（疏水））

分离比例：30:1

分析：气相色谱 / 质谱

Markes 热脱附能满足所有样品热脱附的应用要求，符合多个国内外热脱附标准要求，可以大大提高检测灵敏度和准确性，减少人工操作前处理的时间。



在中国，英国Markes与磐合科仪成为合作伙伴，磐合科学仪器作为一家专注于环境监测和食品安全领域的高科技公司，十数年来，秉承“缔造坚磐品质、追求合作精神”的宗旨和理念，致力于为中国客户提供先进的产品和满意的服务。国内近千家客户的选择，从方案，产品，实施，服务，我们继续践行为打造美丽中国的事业贡献力量。



上海磐合科学仪器股份有限公司



磐合订阅号



售后服务号

地址：上海市闵行区联航路1588号上计信息楼B座3楼

邮编：201112

电话：021-33581021/33581022

传真：021-33581023

咨询热线:400-021-0898 官方网站:www.phky.com.cn 企业邮箱:info@phky.com.cn

2019年6月