

针对重污染行业固定源挥发性有机物监测的解决方案

安捷伦固定污染源废气 VOCs 解决方案



固定污染源废气 VOCs 监测全面开展

2010 年 6 月，国务院办公厅转发环境保护部等部门发布《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》，将挥发性有机物（下称 VOCs）列为重点控制的四项大气污染物之一。

2011 年 12 月，国务院印发了《国家环境保护“十二五”规划》，要求开展挥发性有机污染物和有毒废气监测，完善重点行业排放标准。

2013 年 9 月，《大气污染防治行动计划》要求推进 VOCs 污染防治，将 VOCs 纳入排污费征收范围。

2014 年 7 月，环保部等六部委联合出台《大气污染防治行动计划实施情况考核办法实施细则》，大气挥发性有机物监测工作正式启动。

2014 年 12 月，《石化行业挥发性有机物综合整治方案》实施，率先开展石化行业的 VOCs 治理工作。

2017 年 9 月，环保部等六部委联合印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，强调为进一步改善环境空气质量，打好蓝天保卫战，必须全面加强 VOCs 污染防治工作。

2018 年 1 月，环保部办公厅印发了《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》，明确要求各地生态环境部门加强组织领导，全面推进 VOCs 的监管与监测工作。

由此，各地方纷纷开启固定污染源废气 VOCs 监测工作，并开展 VOCs 专项检查监测。地方各级环境保护部门要按照抽查时间随机、抽查对象随机的原则，对 VOCs 排污单位污染物排放情况开展日常抽查，对照已出台的污染物排放标准开展检查监测。

表 1. 固定污染源废气挥发性有机物监测技术规定

排放类型	特征污染物	标准名称	标准号
有组织	丙烯等 61 种	固定污染源废气挥发性有机物的采样气袋法	HJ 732
	丙酮等 24 种	固定污染源废气挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
	酚类	固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ/T 32
	甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	HJ/T 33
	氯乙烯	固定污染源排气中氯乙烯的测定 气相色谱法	HJ/T 34
	乙醛	固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法	HJ/T 35
	丙烯醛	固定污染源排气中丙烯醛的测定 气相色谱法	HJ/T 36
	丙烯腈	固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法	HJ/T 37
	氯苯类	固定污染源排气中氯苯类的测定 气相色谱法	HJ/T 39
	无组织	丙烯等 67 种	环境空气挥发性有机物的测定罐采样 气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烯等 34 种		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
挥发性卤代烃		环境空气挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法	HJ 645
苯系物		环境空气苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	HJ 584
苯系物		环境空气苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法	HJ 583
酚类化合物		环境空气酚类化合物的测定 高效液相色谱法	HJ 638
醛、酮类化合物		环境空气醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法	HJ 683
有组织/无组织	甲醛	空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	GB/T 15516
	甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫	空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法	GB/T 14678
	三甲胺	空气质量二甲胺的测定 气相色谱法	GB/T 14676

注：本标准实施之日后，国家或北京市再行发布的适用的空气和废气有机污染物分析方法同等选用。

表 2. 固定污染源废气 VOCs 分析方法

污染物	有组织排放监测方法	无组织排放监测方法
非甲烷总烃或总烃	固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法	固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法
	固定污染源排气 非甲烷总烃的测定 气相色谱法	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法
苯系物（苯、甲苯、二甲苯等）	固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法
		环境空气 苯系物的测定 固体吸附-热脱附/气相色谱法
		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
酚类化合物	固定污染源排气 酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法	环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法
三甲胺	空气质量 三甲胺的测定 气相色谱法	空气质量 三甲胺的测定 气相色谱法
甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫醚	空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法	空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法
二硫化碳	空气质量 二硫化碳的测定 二乙胺分光光度法	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法
苯乙烯	空气质量 甲苯、二甲苯、苯乙烯的测定 气相色谱法	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法
		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
二甲基甲酰胺 (DMF)	环境空气废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法	环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法
氯乙烯	固定污染源排气中氯乙烯的测定 气相色谱法	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法
		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
		环境空气 挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法
二氯乙烷	---	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法 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 环境空气 挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法

表 2. 固定污染源废气 VOCs 分析方法 (续)

污染物	有组织排放监测方法		无组织排放监测方法	
氯苯类	固定污染源排气中氯苯类的测定 气相色谱法	HJ/T 39	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	
			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	
			环境空气 挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法	
甲醛	---	---	环境空气 醛酮类化合物的测定 高效液相气相色谱法	
乙醛	固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法	HJ/T 35	环境空气 醛酮类化合物的测定 高效液相气相色谱法	
丙烯醛	固定污染源排气中丙烯醛的测定 气相色谱法	HJ/T36	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	
			环境空气 醛酮类化合物的测定 高效液相气相色谱法	
醛、酮类	---	---	环境空气 醛酮类化合物的测定 高效液相气相色谱法	
甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	HJ/T 33	-	
丙烯腈	固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法	HJ/T 37	-	
硝基苯类	---	---	环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法	
			环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	
苯胺类	---	---	空气质量 苯胺类的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	

表 3. 固体废物处理和处置 (减量化、资源化、无害化)

标准号	HJ/T 38-2017	HJ 734-2014	GB/T14677-20XX	GB/T14676-1993	GB/T14678-1993	HJ/T39-1999	HJ/T 34-1999	HJ/T 35	HJ/T 36,33	HJ/T 37
标准名称	非甲烷总烃的测定 气相色谱法	挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	苯系物的测定 固相吸附/热脱附-气相色谱法	三甲胺的测定 气相色谱法	硫化氢、硫醇、甲硫醚和二硫化物的测定 气相色谱法	氯苯类的测定 气相色谱法	氯乙烯的测定 气相色谱法	固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法	固定污染源排气中丙烯醛, 甲醇的测定 气相色谱法	固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法
化合物种类	非甲烷总烃	苯系物 (苯、甲苯、二甲苯等)	苯乙烯	三甲胺	硫化物	氯苯类	氯乙烯	乙醛	丙烯醛, 甲醇	丙烯腈
前处理技术	直接进样	热脱附	热脱附	直径进样	直接进样或浓缩后进样	溶剂解析	直接进样	直接进样	直接进样	溶剂解析
仪器配置	GC-FID	TD-GC/MS	TD-GC-FID	GC-FID	GC-FPD	GC-FID	GC-FID	GC-FID	GC-FID	GC-FID
色谱柱	GDX502, 玻璃微珠	DB-1MS	DB-WAX	GDX-401	DB-624	DB-1701	填充柱	填充柱	填充柱	填充柱
采样方式	采样袋	组合型吸附管 (Tenax, Carbopack B)	Tenax 采样管	采样管 (涂草酸的玻璃珠)	罐采样或袋采样	装填吸附剂采样管	采样袋	装有 NaHSO ₃ 的多孔玻板吸收瓶	采样袋	活性炭采样管
标准号	HJ 604-2017	HJ 583-2010	HJ 584-2010	HJ 683-2014	HJ 638-2012	HJ 801-2016	HJ 644-2013	HJ 759	HJ 645-2013	HJ 738/HJ 739
标准名称	总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	苯系物的测定 固相吸附/热脱附-气相色谱法	苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	醛类化合物的测定 高效液相色谱法	酚类化合物的测定 高效液相色谱法	酰胺类化合物的测定 液相色谱法	挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	挥发性卤代烃测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法	硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 (气相色谱-质谱法)
化合物种类	非甲烷总烃	苯系物	苯系物	醛酮类化合物 (甲醛、乙醛、丙烯醛)	酚类化合物	酰胺类化合物	挥发性有机物 (苯系物, 苯乙烯, 氯乙烯, 二氯甲烷, 氯苯)	挥发性有机物 (二硫化碳, 苯乙烯, 氯乙烯, 二氯甲烷, 氯苯, 丙烯醛)	氯乙烯, 二氯甲烷, 氯苯	硝基苯
前处理技术	直接进样	热脱附	溶剂解析	乙腈淋洗	甲醇淋洗	直接进样	热脱附	大气预浓缩	溶剂解析	溶剂解析
仪器配置	GC-FID	TD-GC-FID	GC-FID	HPLC-UV	HPLC-UV	HPLC-UV	7D-GC/MSD	TD-GC/MSD	GC-ECD	GC-ECD GC/MSD
色谱柱	两根色谱柱 甲烷柱+总烃柱	DB-WAX	DB-WAX	C18	C18	C18	DB-624	DB-624	DB-1MS	DB-1MS 和 DB-WAX
采样方式	采样袋	Tenax 采样管	活性炭采样管	DNP 采样管	XAD-7 采样管	装有水的多孔玻板吸收瓶	三段式复合吸附管	罐采样	活性炭采样管	硅胶采样管

安捷伦固定污染源废气挥发性有机物解决方案

表 4. 安捷伦固定污染源废气 VOCs 完整解决方案

仪器选择	GC/FID	GC/FPD	GC/MS	HPLC-UV		
进样前处理方式	阀进样 (定量环)	液体进样	罐+大气预浓缩	吸附管-TD	液体进样	液体进样
	[1][2] HJ/T 38, HJ 604 [3] GB/T14676 [4] HJ/T 34 [5] HJ/T 33 [1] HJ/T 36	[1] HJ/T 39 [2] HJ/T35 [3] HJAT37	GB/T14678	[1] HJ 734 [2] HJ 644 [3] GB/T14677	HJ 739	[1] HJ 638 [2] HJ 801 [3] HJ 683
色谱柱	[1] GDX-502 [2] 玻璃微珠柱 [3] GDX-401 [4] 3% OV-17 填充柱 [5] 5% Carbowax 20M Carbowax 填充柱	[1] DB-1701 +DB- 1MS [2] PEG-20M/ GCS880AW DMC S 填充柱 [3] GDX-502	DB-624	[1] DB-1MS [2] DB-624 [3] DB WAX	DB-1MS	C18 柱
测定项目	[1][2] 非甲烷总烃 [3] 三甲胺 [4] 氯乙烯 [1] 丙烯醛 [5] 甲醇	[1] 氯苯类 [2] 乙醛 [3] 丙烯腈	硫化物 (硫化氢、 硫醇、甲硫醚和二 甲二硫)	[1] [2] 挥发性有机物 (氯乙烯, 二氯甲烷, 氯苯) [3] 苯乙烯	硝基苯	[1] 酚类 [2] 酰胺类 [3] 醛酮 (甲醛、 乙醛, 丙烯醛)

使用气相色谱系统配备 FID 分析固定污染源废气中的 VOCs

固定污染源废气 VOCs 的有组织排放监测中, 因 VOCs 含量高, 通常采用气体直接进样或采样管溶剂解析后直接进样的方式, 使用填充柱进行分析。使用 Agilent 7820 GC 或 Agilent 7890 GC, 配备 FID 检测器、阀/阀箱/1 mL 定量环 (* 2) 和填充柱进样口/分流不分流进样口, 进行测定, 其结果完全符合标准。

表 5. 色谱柱选择

进样方式	色谱柱的选择		
气体直接进样 (阀或气密针)	液体进样	标准中的色谱柱	安捷伦对应毛细管柱
非甲烷总烃		• 甲烷柱: GDX-502 • 总烃柱: 玻璃微珠填充柱	• HP-PLOT Q PT, 30 m × 0.53 mm × 40 μm (部件号 19095P- Q04PT) • 30 m × 0.53 mm, Ultimate Plus 超惰去活空管 (部件号 CP805330)
三甲胺		• GDX-401 填充柱	• 碱去活的聚乙二醇毛细管柱 CAM, 30 m × 0.53 mm × 1 μm (部件号 115-2132)
氯乙烯		• 3% OV-17 填充柱	• VF-17ms, 30 m × 0.53 mm × 1.5 μm (部件号 CP9002)
甲醇		• 5% Carbowax 20M Carbowax 填充柱	• DB-WAX Ultra Inert 30 m, 0.53 mm, 1.0 μm (部件号 125-7032UI)
丙烯醛	丙烯腈	• GDX-502 填充柱	• HP-PLOT Q PT, 30 m × 0.53 mm × 40 μm (部件号 19095P- Q04PT)
	氯苯类	• 分析柱: DB-1701 毛细柱 • 确认柱: DB-1ms	• DB-1701, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm (部件号 122-0732) • DB-1ms UI, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm (部件号 122-0132UI)
	乙醛	• 分析柱: PEG-20M/ GCS880AW DMCS 填充柱 • 确认柱: 407 载体填充柱	• 分析柱 DB-WAX Ultra Inert 30 m, 0.53 mm, 1.0 μm (部件号 125- 7032UI) • 确认柱 HP-PLOT Q PT, 30 m × 0.53 mm × 40 pm (部件号 19095P- Q04PT)

非甲烷总烃

非甲烷总烃 (NMHC) 指除甲烷外的挥发碳氢化合物 (主要是 C2—C8) 的总和。大气中的 NMHC 在常温下可蒸发至空气中, 超过一定浓度时, 它的毒性、刺激性、致癌性和特殊气味会影响皮肤和黏膜, 因此对人体健康有害。此外, 由于 NMHC 具有很强的化学活性, 具备光化臭氧产生潜力, 在一定条件下, 经日光照射可产生光化学烟雾, 从而对环境造成较大危害。

非甲烷总烃的测试方法可参考环境标准 HJ /T38，使用双通道双柱法进行分析。使用总烃柱连接 FID 测定总烃的含量，再减去使用甲烷柱连接 FID 测定的甲烷含量，即可得到非甲烷总烃含量。详细解决方案请参考《环境化学》2014 年第 11 期《双通道气相色谱法测定污染源废气中的非甲烷总烃》和《环境化学》2015 年第 6 期《双通道双毛细管柱测定非甲烷总烃分析方法探究》。

硫化物

硫化物具有难闻、刺鼻的气味，并且在很低的浓度下也可被闻到。这些化合物很难分析，对高温敏感，遇热易分解，尤其是遇到金属类更不稳定，要求系统具有很好的惰性。一些目标硫化物挥发性很强，比如硫化氢和硫化醇，不能用吸附管在室温下采集，需要用罐采样。因此，参考《GB/T14678 空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法》使用罐采样，气体样品中的硫化物经过大气预浓缩富集之后，进入气相 FPD 检测器进行分析。此方法适用范围为恶臭污染源排气和环境空气中的硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲硫醚（有组织排放及无组织排放）。

- 仪器配置：Agilent 7890 GC，配备 FPD 检测器
- 色谱柱：Agilent DB-624UI 超高惰性柱，60 m × 0.32 mm × 1.8 μm（将方案中的填充柱更换为毛细管柱）

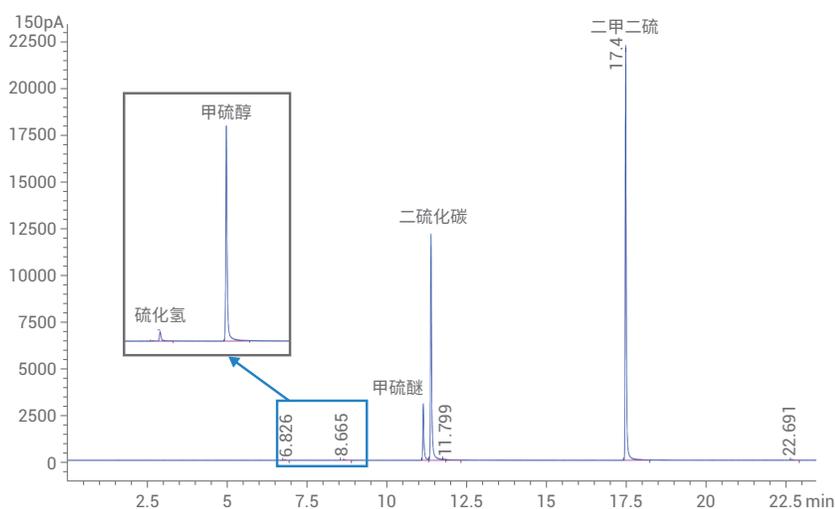


图 3. 采用罐采样，结合大气预浓缩仪和配备 FDP 的气相色谱系统分析空气中的硫化物

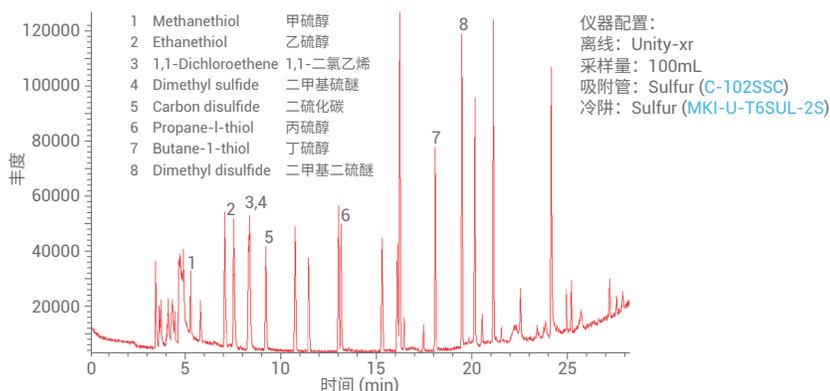


图 4. 采用吸附管采样，结合 TD 与 GC/MS 分析垃圾填埋场气体中的硫化物，说明硫化氢在常温下不能用吸附管采集

使用 TD-GC/MS 技术检测固定污染源废气 VOCs

热脱附技术用于固定污染源 VOCs 的测定，具有测定范围广、易操作、成本低（无需液氮）的优点。固定污染源废气监测方案中涉及到吸附管采样的标准是 HJ 734（用于苯系物有组织排放的监测）和 HJ 644（用于苯系物、氯乙烯、二氯甲烷和氯苯无组织排放的监测）。两者配置都是样品从吸附管解析之后，通过冷阱聚焦，再进入 GC/MS 分析。差别在于吸附管的采样量：HJ 734 用于固定污染源分析，样品浓度高，采样量是 300 mL；HJ 644 用于环境空气分析，样品浓度低，采样量是 2 L。使用 Agilent 5977 GC/MS，配备热脱附系统，可依据标准对固定污染源废气 VOCs 进行可靠分析。

- HJ 734-2014 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法（有组织排放监测）
- HJ 644-2013 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（无组织排放监测）
- HJ 583-2010 环境空气 苯系物的测定 固体吸附-热脱附/气相色谱法（无组织排放监测）色谱柱：HJ 644—DB-624UI, 60 m × 0.32 mm, 1.8 μm（部件号 123-1364UI）
- HJ 734: DB-1ms UI, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm（部件号 122-0132UI）
- HJ 583: DB-FFAP, 30 m × 0.32 mm × 1.0 μm（部件号 123-3234）

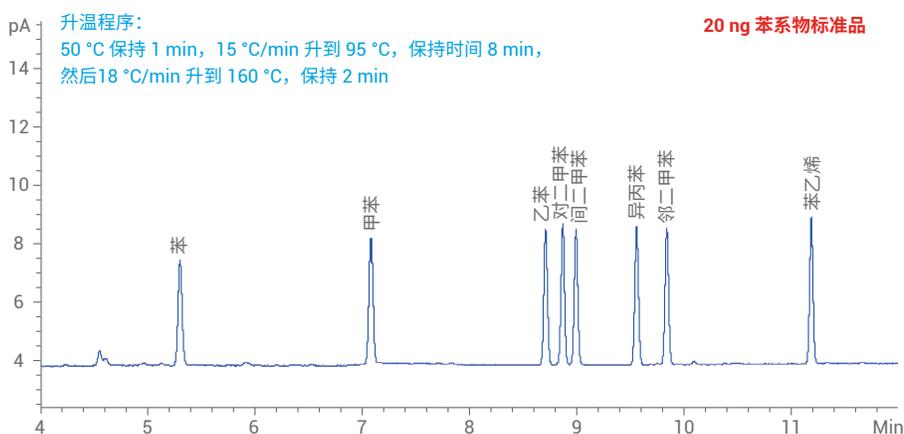


图 5. 依据 HJ 583-2010 使用 TD-GC-FID 测定环境空气中苯系物的色谱图（色谱柱：DB-FFAP, 30 m × 0.32 mm × 1 μm, 部件号 123-3234）

使用吸附管采集结合 GC/MS 与 Unity 对环境 VOCs 进行分析

《HJ 644-2013 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》中规定使用吸附管采样，结合热脱附和气相色谱/质谱对环境中的 VOCs 进行分析。安捷伦据此开发了相应解决方案，其结果完全符合标准要求。

1. 注射标液



2. TD 配置和方法

TD 仪器:	UNITY-xr
冷阱:	Air Toxics, MKI-U-T15ATA-2S
吸附管:	Universal 吸附管, C-UN010c
冷阱低温:	25 °C
热脱附温度:	220 °C
热脱附时间:	4 min
冷阱高温:	220 °C 保持 3 min
冷阱升温速率:	40 °C/s
TD 气路:	120 °C

3. 实际采样

吸附管常温 25 °C，采样量可高达 2 L。
 采样流量：10-200 mL/min
 采样时间：10-200 min



图 6. 安捷伦热脱附-气相色谱/质谱分析环境中的 VOCs 解决方案

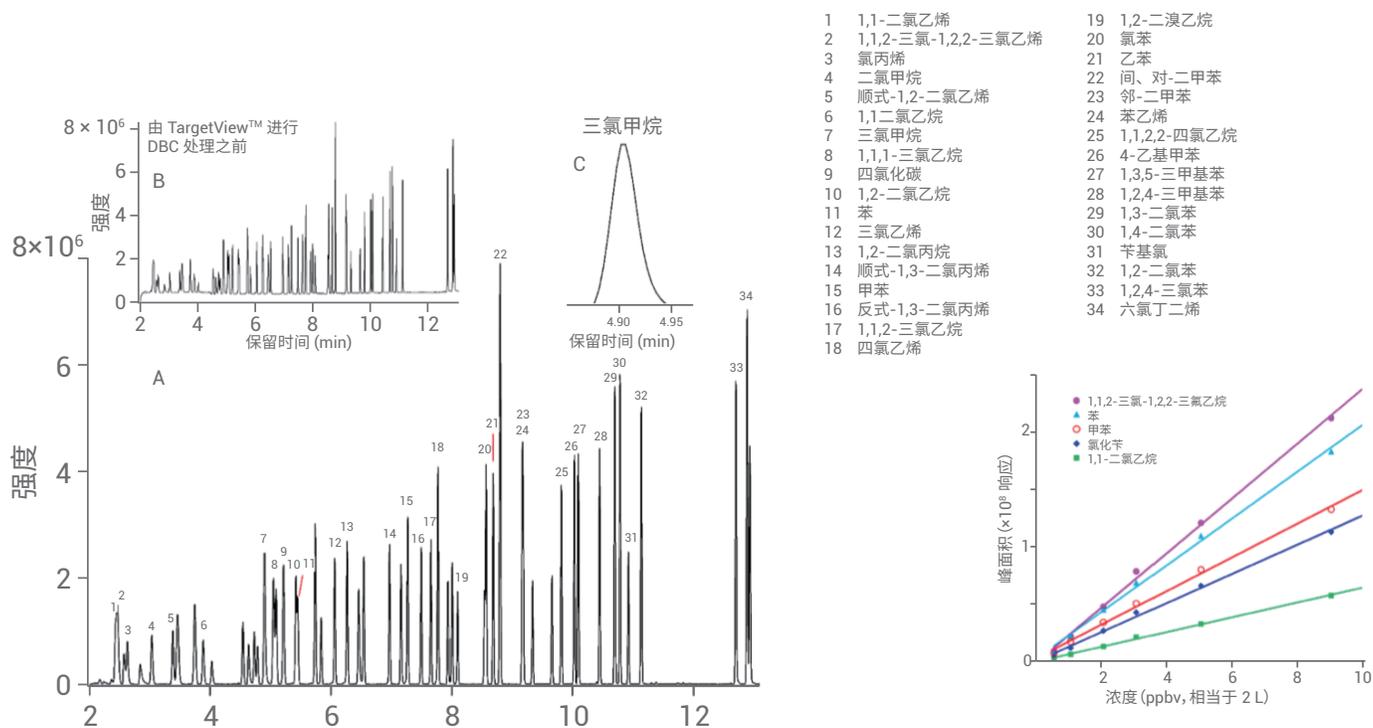


图 7. 使用吸附管采样，结合热脱附和气相色谱/质谱标准色谱图（色谱柱：Agilent DB-624, 30 m \times 0.25 mm \times 14 μ m 或 Agilent DM-624UI, 60 m \times 0.32 mm \times 1.8 μ m）

使用吸附管采集结合 GC/MS 和 Unity 对污染源 VOCs 进行分析

《HJ 734-2014 固定污染源废气 挥发性有机物的测定固相吸附-热脱附/气相色谱质谱法》中规定使用固相吸附，结合热脱附和气相色谱/质谱对污染源 VOCs 进行分析。安捷伦据此开发了相应解决方案，其结果完全符合标准要求。

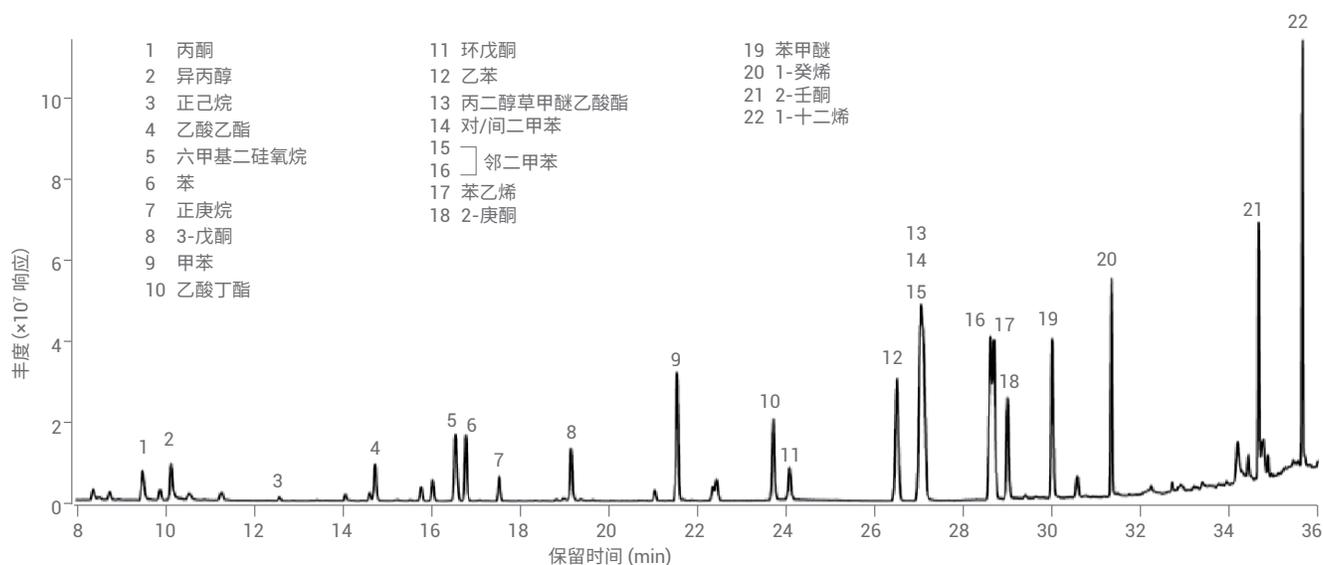


图 8. 依据 HJ734 使用 DB-624UI 色谱柱（60 m \times 0.32 mm \times 1.8 μ m）时的标准色谱图（进样量：300 mL）

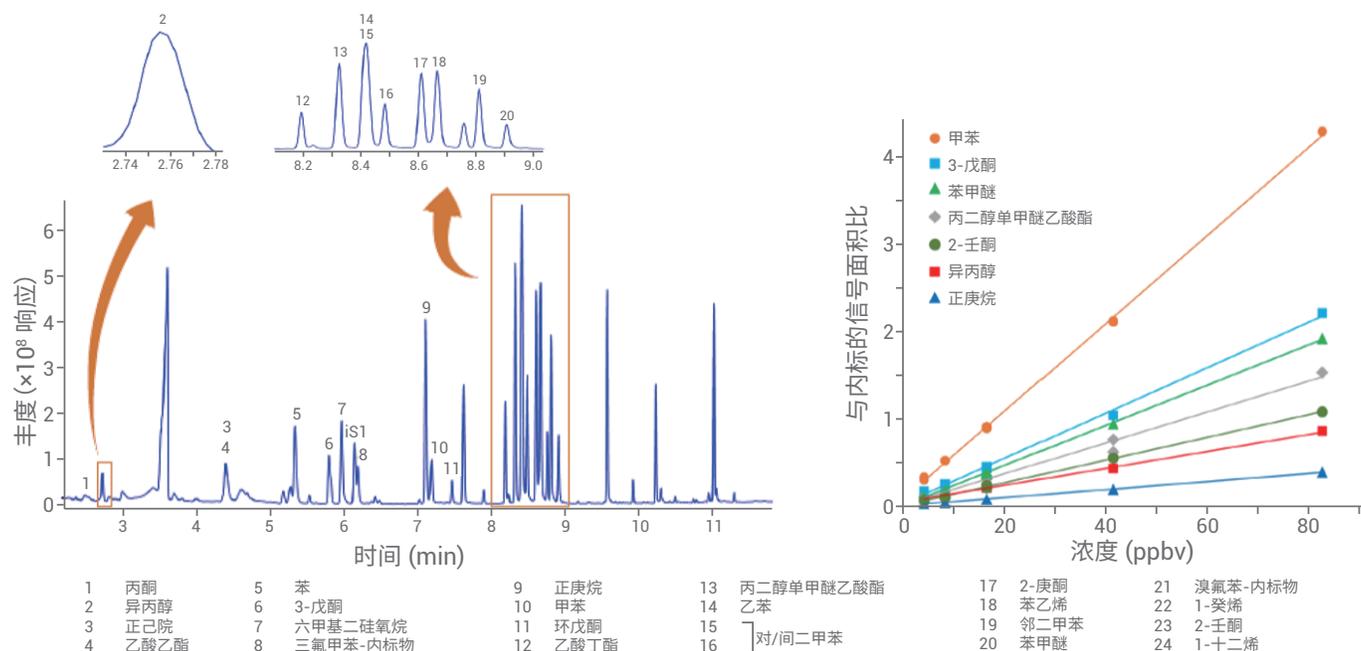


图 9. HJ734 使用 DB-1ms 色谱柱时的标准色谱图 (进样量: 300 mL)

使用 GC/MS 分析固定污染源废气中的硝基苯类化合物 (无组织排放)

硝基苯是有机合成的原料，最重要的用途是生产苯胺染料，同时也是重要的有机溶剂。环境中的硝基苯主要来自化工厂、染料厂的废水废气，尤其是苯胺染料厂排出的污水中常含有大量硝基苯。2017 年 10 月 27 日，世界卫生组织国际癌症研究机构公布的致癌物清单中，硝基苯位列 2B 类致癌物清单。《HJ 739-2015 环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》中采用硅胶采样管采集环境空气和无组织排放废气中的硝基苯类化合物，利用二氯甲烷超声解吸，在 GC/MS 上进行分离检测，运用内标法定量。

- 仪器配置：Agilent 7890 GC/5977B GC/MS
- 色谱柱：Agilent DB-1ms UI 色谱柱, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm (HJ 739) 或 Agilent HP-5ms UI 色谱柱, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm

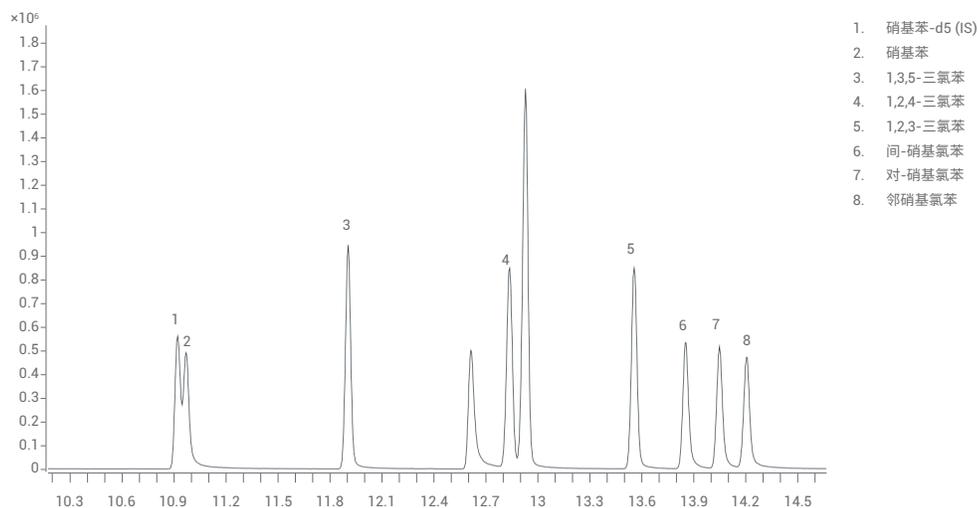


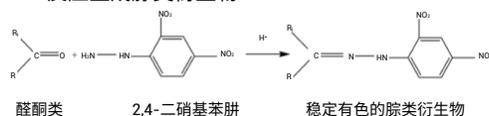
图 10. 使用 GC/MS 测定硝基苯化合物的色谱结果 (色谱柱: HP-5ms UI, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm)

采用高效液相色谱测定固定污染源废气中醛酮、酚类和酰胺类化合物

醛酮化合物的测定(无组织排放监测)

依据《HJ 683-2014 环境空气 醛酮类化合物的测定 高效液相气相色谱法》，使用高效液相色谱分析醛酮类化合物，具体原理与测试方法如下图所示：

原理：醛酮类化合物与 DNPH 反应生成腙类衍生物



测试方法：使用专门的 DNPH 采样管按照标准规定对空气进行采样，然后乙腈洗脱定容，HPLC 上机进行分析。

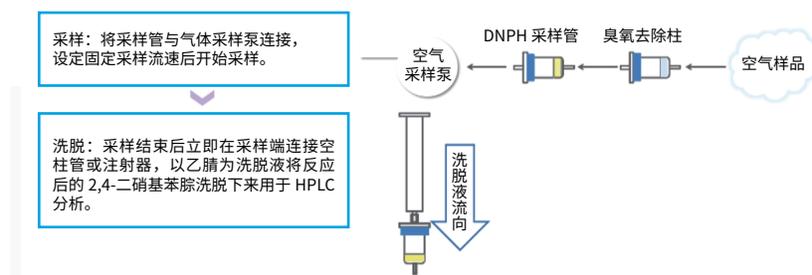
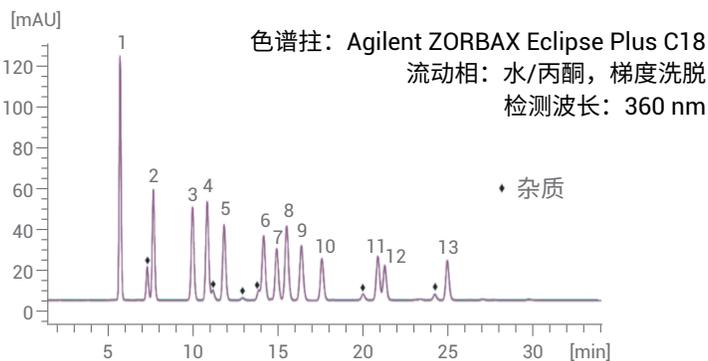


图 11. 醛酮化合物分析的原理与方法

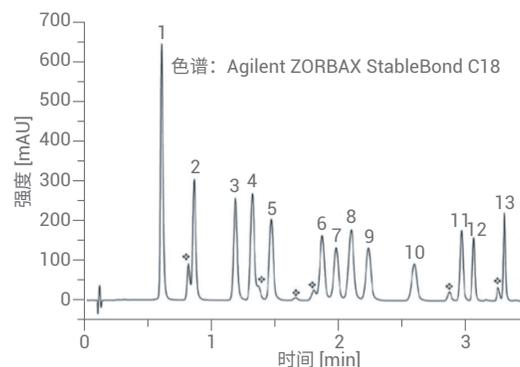
安捷伦解决方案请参考：《Analysis of DNPH-derivatized Aldehydes and Ketones using the Agilent 1220 Infinity LC System with Diode Array Detector》(5991-1545EN) 和《使用 Agilent 1290 Infinity 液相色谱系统和 Agilent ZORBAX StableBond HD 色谱柱开发针对醛和酮的高通量方法》(5990-5793CHCN)。

HPLC 分析方法



- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. 甲醛-2,4-二硝基苯腙 | 5. 丙醛-2,4-二硝基苯腙 |
| 2. 乙醛-2,4-二硝基苯腙 | 6. 丁烯醛-2,4-二硝基苯腙 |
| 3. 丙烯醛-2,4-二硝基苯腙 | 7. 异丁烯醛-2,4-二硝基苯腙 |
| 4. 丙酮-2,4-二硝基苯腙 | |

UHPLC 分析方法



- | | |
|-------------------|----------------------|
| 8. 2-丁酮-2,4-二硝基苯腙 | 11. 戊醛-2,4-二硝基苯腙 |
| 9. 丁醛-2,4-二硝基苯腙 | 12. 间甲基苯甲醛-2,4-二硝基苯腙 |
| 10. 苯甲醛-2,4-二硝基苯腙 | 13. 己醛-2,4-二硝基苯腙 |

图 12. 分别使用 HPLC 和 UHPLC 分析 13 种醛酮化合物

酚类化合物的测定(无组织排放监测)

依据《HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法》，使用填有吸附剂的采样管按照标准对空气样品进行采样，然后用甲醇洗脱定容，再使用 HPLC 进行分析。

— 仪器配置：HPLC，配备紫外检测器

— 色谱柱：Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 色谱柱，4.6 × 150 mm，5 μm（部件号 959993-902）

通过将流速降低至 2.0 mL/min，压力保持在低于 400 bar 范围内，提高了迟流出的一堆色谱峰（突出显示的）分离度，分析时间略有增加。次分离可在液相色谱上进行，若需更高流速，也可在超高效液相色谱上进行。

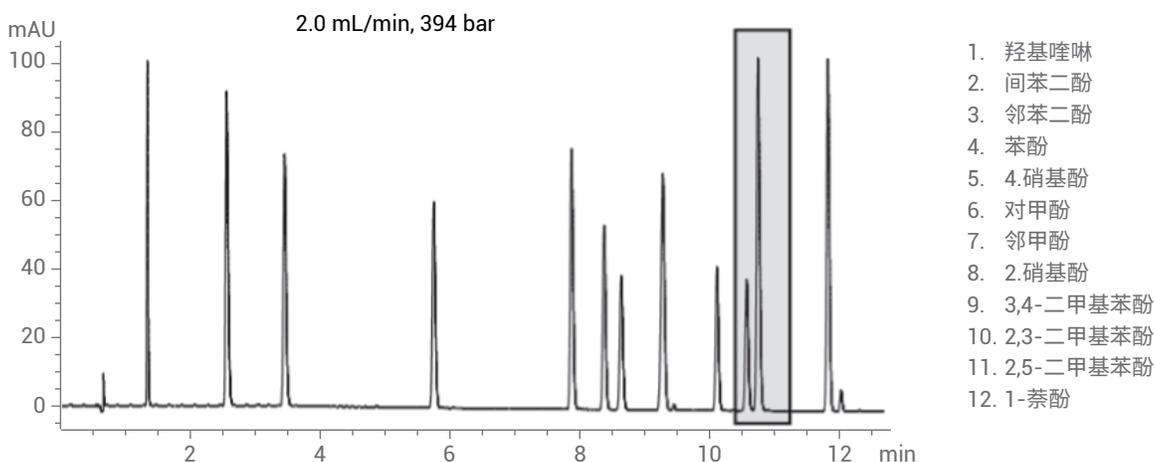


图 13. UHPLC 快速分析方法

二甲基甲酰胺的有组织排放和无组织排放监测

依据《HJ 801-2016 环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法》，使用装有水的多孔玻板吸收管或吸收瓶，对环境空气或固定污染源废气样品采样。然后将吸收液转移入比色管中，定容，过滤，使用 HPLC 上机分析。

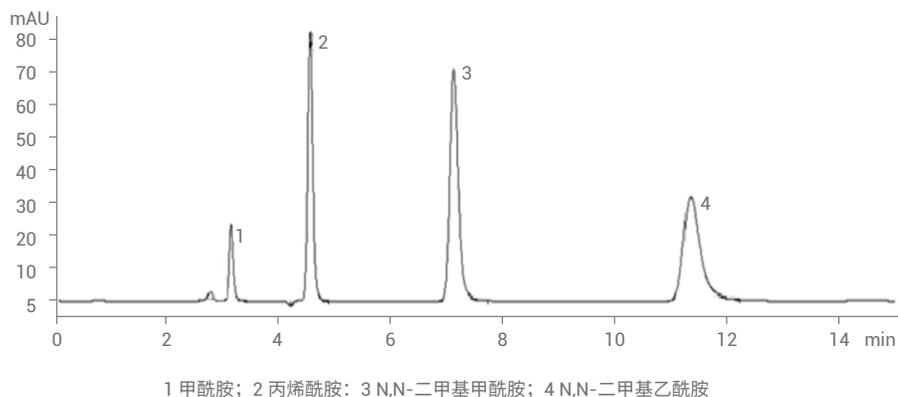


图 14. 4 种胺类物质的标准色谱图

查找当地的安捷伦客户中心：

www.agilent.com/chem/contactus-cn

免费专线：

800-820-3278, 400-820-3278 (手机用户)

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

www.agilent.com

安捷伦对本资料可能存在的错误或由于提供、展示或使用本资料所造成的间接损失不承担任何责任。

本文中的信息、说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2018
2018年11月20日中国出版
5994-0230ZHCN



Trusted Answers