

表面涂装（汽车制造业）挥发性有机物 排放标准

Emission standard of volatile organic compounds for surface coating of
automobile manufacturing industry

2016 - 01 - 01 发布

2016 - 02 - 01 实施

江苏省环境保护厅
江苏省质量技术监督局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 挥发性有机物排放要求	3
5 生产工艺与管理要求	5
6 挥发性有机物监测要求	5
7 实施与监督	6
附录 A（规范性附录） 单位涂装面积 VOCs 排放总量核算	7
附录 B（规范性附录） 挥发性有机物监测方法	8

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《大气污染防治行动计划》，保障人体健康，改善环境空气质量，制定本标准。

为促进表面涂装（汽车制造业）生产工艺和污染治理技术的进步，加强江苏省挥发性有机物排放控制，本标准规定了表面涂装（汽车制造业）挥发性有机物排放限值、监测和监控要求、生产工艺和管理要求。

本标准未规定的污染物项目仍执行国家或地方大气污染物综合排放标准，国家或地方新发布的（综合或行业）大气污染物排放标准中，排放限值严于本标准限值的，按照从严要求的原则，执行更严格的排放控制要求。

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由江苏省环境保护厅提出并归口。

本标准由江苏省人民政府于2015年11月12日批准。

本标准自2016年2月1日起实施。

本标准附录A、B为规范性附录。

本标准主要起草单位：江苏省环境科学研究院、江苏省环境监测中心。

表面涂装（汽车制造业）挥发性有机物排放标准

1 范围

本标准规定了江苏省汽车制造行业表面涂装相关作业，包括汽车整车及车身制造过程中的储运、混合、搅拌、清洗、涂装、干燥及其后处理单元中挥发性有机物排放限值、监测和监控要求、生产工艺和管理要求。

本标准适用于现有汽车制造行业的挥发性有机物排放控制，以及新、改、扩建项目的环境影响评价、环境保护工程设计、竣工环境保护验收及其投产后的挥发性有机物排放控制。

本标准不适用于汽车改装、维修及零部件涂装工艺大气污染物排放管理。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是注日期的引用文件，所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3840 制定地方大气污染物排放标准的技术方法

GB/T 11737 居住区大气中苯、甲苯和二甲苯卫生检验标准方法 气相色谱法

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB 24409 汽车涂料中有害物质限量

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则

HJ/T 194 环境空气质量手工监测技术规范

HJ/T 293 清洁生产标准 汽车制造业（涂装）

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ 583 环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法

HJ 584 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 644 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 734 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 732 固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法

ISO 9487 车间空气 挥发性芳香烃的测定 活性炭吸附/溶剂解析-气相色谱法

《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令第39号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

汽车 automobile

由动力驱动，具有四个或四个以上车轮的非轨道承载的车辆。

注：本标准中的汽车仅包括GB/T 15089中规定的 M₁、M₂、M₃、N₁、N₂、N₃类车。

3.2

标准状态 standard state

温度为273.15K，压力为101325Pa时的状态。

注：本标准规定的各项标准值，均以标准状态下的干空气为准。

3.3

挥发性有机物 volatile organic compounds

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物，简称VOCs。

3.4

总挥发性有机物 total volatile organic compounds

极性色谱柱上，保留时间在丙酮和1,2,3-三甲苯之间，苯、甲苯、二甲苯(间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯)、三甲苯(1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯和1,3,5-三甲苯)、乙苯、苯乙烯、乙酸正丁酯等VOCs物种浓度的合计，对上述物质范围内的色谱未识别峰，以甲苯的响应系数来计算，简称TVOCs。

3.5

苯系物 benzene homologues

苯、甲苯、二甲苯(间、对二甲苯和邻二甲苯)、三甲苯(1,2,3-三甲苯、1,2,4三甲苯和1,3,5-三甲苯)、乙苯和苯乙烯合计。

3.6

表面涂装 surface coating

将涂料涂覆于基底表面形成具有防护、装饰或特定功能涂层的过程。

3.7

现有汽车涂装生产线 existing automobile coating line

指本标准实施之日前已建成使用或环境影响评价文件已通过审批的汽车涂装生产线。

3.8

新建汽车涂装生产线 new automobile coating line

本标准实施之日起环境影响评价文件通过审批的新建、改建和扩建的汽车涂装生产线。

3.9

底涂 primary coating

为保护车身本体，或用以承受后续喷涂的第一道表面涂装作业。

3.10

单位涂装面积 VOCs 排放总量 VOCs emission per coating area

涂装工艺从底涂开始，到最后的面涂罩光、修补、注蜡所有工艺阶段的VOCs排放量，以及溶剂用作工艺设备（喷漆室、其他固定设备）的清洗（既包括在线清洗也包括停机清洗）的VOCs排放量总和除以底涂总面积。

3.11

无组织排放 fugitive emission

大气污染物不经过排气筒的无规则排放。

3.12

最高允许排放浓度 maximum allowable emission concentration

标准状态下，处理设施后排气筒中污染物任何1小时浓度平均值不得超过的限值，或指无处理设施排气筒中污染物任何1小时浓度平均值不得超过的限值。

3.13

最高允许排放速率 maximum allowable emission rate

一定高度的排气筒任何1小时排放污染物的质量不得超过的限值。

3.14

密闭排气系统 closed vent system

将工艺设备或车间排出或散逸出的VOCs，捕集、输送至污染控制设备，使输送的气体不直接与大气接触的系统，包括管线及连接装置。

3.15

挥发性有机物污染治理设备 control device for VOCs

处理挥发性有机物的燃烧装置、吸收装置、吸附装置、冷凝装置、生物处理设施或其他有效的污染治理设备。

4 挥发性有机物排放要求**4.1 时段划分**

现有涂装生产线自2017年12月1日起执行表1、表2、表3规定的挥发性有机物排放限值。新建涂装生产线自本标准实施之日起执行表1、表2、表3规定的挥发性有机物排放限值。

4.2 排气筒 VOCs 排放限值

汽车涂装生产线的喷漆室应安装自动漆雾处理系统，烘干室应安装VOCs污染治理设备，且烘干室VOCs废气处理效率应当在90%以上，排气筒VOCs排放浓度和速率执行表1的规定。

表1 排气筒 VOCs 排放限值

项目		最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	污染物排放监控位置
苯		1	0.6	车间或生产设施排气筒
甲苯		3	1.2	
二甲苯		12	4.5	
苯系物		20	8	
TVOCs	乘用车	30	32	
	其他车型	60	60	

4.3 单位涂装面积排放总量

汽车涂装生产线以物料平衡核算的单位涂装面积的VOCs排放量不应超过表2规定的排放限值。

表2 汽车涂装生产线单位涂装面积 VOCs 排放量限值

车型		单位涂装面积 VOCs 排放限值 (g/m ²)	说明
乘用车		35	指 GB/T 15089 规定的 M ₁ 类汽车。
载货汽车	驾驶室	55	指 GB/T 15089 规定的 N ₂ 、N ₃ 类车的驾驶室。
	箱式货箱	70	指 GB/T 15089 规定的 N ₁ 、N ₂ 、N ₃ 类车，但不包括驾驶室。
客车		150	指 GB/T 15089 规定的 M ₂ 、M ₃ 类车。
注：根据 GB/T 15089 的规定，M ₁ 、M ₂ 、M ₃ 、N ₁ 、N ₂ 、N ₃ 类车定义如下： M ₁ 类车指包括驾驶员座位在内，座位数不超过 9 座的载客汽车； M ₂ 类车指包括驾驶员座位在内座位数超过 9 座，且最大设计总质量不超过 5,000kg 的载客汽车； M ₃ 类车指包括驾驶员座位在内座位数超过 9 座，且最大设计总质量超过 5,000kg 的载客汽车； N ₁ 类车指最大设计总质量不超过 3,500kg 的载货车辆； N ₂ 类车指最大设计总质量超过 3,500kg，但不超过 12,000kg 的载货车辆； N ₃ 类车指最大设计总质量超过 12,000kg 的载货车辆。			

4.4 无组织排放限值

无组织排放监控点在任何1小时的VOCs浓度平均值执行表3的规定。

表3 无组织排放监控点 VOCs 浓度限值

项目	浓度限值 (mg/m ³)
苯	0.1
甲苯	0.6
二甲苯	0.2
苯系物	1.0
TVOCs	1.5

4.5 排气筒要求

汽车涂装生产线的排气筒不应低于15m，且应高出周围200m半径范围的居民或商业集中区最高建筑5m以上。排气筒应按照GB/T 16157的规定设置永久采样监测孔、采样平台及其相关设施。

5 生产工艺与管理要求

5.1 汽车制造企业生产过程使用的涂料中 VOCs 含量应符合 GB 24409 的规定，有机溶剂应当密闭运输与储存。

5.2 现有汽车涂装生产线和新建汽车涂装生产线，有机溶剂的使用和操作应在密闭空间或设备中进行，禁止露天喷涂、烘干，车间内应当设置有效的密闭排气系统，产生的 VOCs 须经由密闭排气系统导入挥发性有机物污染治理设备，变无组织逸散为有组织排放后集中处理。

5.3 密闭排气系统、挥发性有机物污染治理设备应与产生 VOCs 的生产工艺同时运行，不应停运或减运。

5.4 汽车制造企业应记录使用含挥发性有机物原料的购置、储存、使用及处理等资料，并至少保存 2 年，供主管部门查验。需记录的数据包括：

- 1) 含 VOCs 的涂料、溶剂、稀释剂的名称、月用量及其含 VOCs 重量百分比；
- 2) 各车型月生产量及底涂面积；
- 3) 每月 VOCs 原料的回收方式、VOCs 回收量及计算方法；
- 4) VOCs 污染治理设备净化效率、VOCs 去除量。使用吸附处理装置的应记录吸附剂种类、使用量、使用期限、更换频率，使用热力燃烧装置的应每日记录燃烧温度和烟气流量，使用催化燃烧装置的应记录催化剂种类、催化剂更换时间，其它污染控制设备，应每日记录主要操作参数和保养维护事项。

6 挥发性有机物监测要求

6.1 布点

排气筒 VOCs 监测的采样点数目及位置设置应当按照 GB/T 16157、HJ/T 397 等国家和地方有关污染源监测技术规范的规定执行。无组织排放监控点的数目及点位设置应按照 HJ/T 55 的规定执行。

6.2 监测工况要求

采样期间的工况应与企业日常实际运行工况相同,排污单位人员和实施监测人员不应任意改变实际运行工况。

6.3 采样方法与分析方法

污染源监测采样方法按照GB/T 16157、HJ/T 397、HJ/T 194、HJ/T 55、HJ 732和相关分析方法标准中的采样部分执行。排气筒与无组织排放分析方法见表4。

表4 排气筒与无组织排放分析方法

序号	污染物	类别	方法名称	方法来源
1	苯、甲苯、二甲苯、苯系物	排气筒	挥发性有机物监测方法	附录B
			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
		无组织	环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法	HJ 583
			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
			挥发性有机物监测方法	附录B
			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
2	TVOCs	排气筒	挥发性有机物监测方法	附录B
			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
		无组织	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
			挥发性有机物监测方法	附录B
			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

7 实施与监督

7.1 本标准由县级以上人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

7.2 在任何情况下,汽车制造企业均应遵守本标准规定的污染物排放控制要求,采取必要措施保证污染防治设施正常运行。各级环保部门在对企业进行监督性检查时,可以现场即时采样或监测的结果,作为判定排污行为是否符合标准以及实施相关环境保护管理措施的依据。

附 录 A
(规范性附录)

单位涂装面积 VOCs 排放总量核算

A.1 单位涂装面积 VOCs 排放总量限值的计算考核是以每月表面涂装工艺所有排放的 VOCs 总量(含逸散性排放量)除以底涂总面积为依据。汽车涂装生产线每月 VOCs 排放总量以物料衡算法按式(1)计算:

$$\text{VOCs 排放总量} = I - O_1 - O_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

I——为各涂装单元每月使用涂料、稀释剂、密封胶及清洗溶剂中VOCs的量,单位为千克每月(kg/月)。以下来源可作为认定依据:

- 1) 企业原材料供货商提供的 MS/DS 文件中的 VOCs 含量数据,如原材料供货商提供的 MS/DS 文件中的 VOCs 含量数据为百分比范围,取其范围中值;
- 2) 有资质检测机构出具的有机类原辅材料的检测分析报告中 VOCs 含量数据。

O_1 ——为每月回收VOCs的量(可再利用或进行废物处置),回收计量设备通过质量技术监督部门的强制检测后,其计量数据作为认定依据,其他情况视作无回收量,单位为千克每月(kg/月);

O_2 ——为每月污染控制设备破坏掉的VOCs的量,污染物处理设施进、出口每季度的监督监测数据或经过有效性审核的在线监测数据作为认定数据,单位为千克每月(kg/月)。

A.2 底涂面积指车体底涂之总面积,计算机辅助设计系统设计的车身本体面积,作为底涂面积确定的首要依据。另外,可按式(2)或(3)进行计算:

$$\text{底涂面积 (m}^2\text{)} = 2 \times \text{车身本体净重 (kg)} / (\text{车身本体原始厚度 (m)} \times \text{车身本体密度 (kg/m}^3\text{)}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{底涂面积 (m}^2\text{)} = \text{电泳涂料干膜净重 (kg)} / (\text{电泳涂料干膜平均厚度 (m)} \times \text{电泳涂料干膜密度 (kg/m}^3\text{)}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

A.3 每月单位涂装面积的 VOCs 排放量按式(4)进行计算:

$$\text{单位涂装面积 VOCs 排放量 (g/m}^2\text{)} = \text{每月 VOCs 排放总量} / \text{每月底涂面积} \quad \dots\dots\dots (4)$$

附 录 B
(规范性附录)
挥发性有机物监测方法

B.1 适用范围

B.1.1 本附录规定了测定汽车表面涂装固定污染源排气中挥发性有机物的固体吸附/热脱附-气相色谱法。无组织排放的VOCs也可参照本方法监测。

B.1.2 本方法适用于汽车表面涂装 VOCs 排放标准单项控制因子苯、甲苯、二甲苯（间，对-二甲苯和邻-二甲苯）以及综合控制因子苯系物、TVOCs 的测定，其中苯系物以苯、甲苯、二甲苯（间，对-二甲苯和邻-二甲苯）、三甲苯（1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯和1,3,5-三甲苯）、乙苯合计。

B.1.3 TVOCs 是指所有 VOCs 物种浓度的算术和，结果以甲苯计。汽车表面涂装排放废气的 VOCs 主要包括丁酮、间，对二甲苯、乙苯、甲苯、异丙醇、乙酸乙酯、丙酮、邻-二甲苯、甲基异丁基酮、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、苯、苯乙烯以及正丁醇、异丁醇和乙酸丁酯等。

B.1.4 当采样体积为 10 L 时，本标准的方法检出限为 $0.001 \text{ mg/m}^3 \sim 0.005 \text{ mg/m}^3$ ，测定下限为 $0.004 \text{ mg/m}^3 \sim 0.02 \text{ mg/m}^3$ 。

B.2 方法原理

用填充聚 2,6-二苯基对苯醚（Tenax）采样管，在常温条件下，富集环境空气或室内空气中的挥发性有机物，采样管连入热脱附仪，加热后将吸附成分导入带有氢火焰离子化检测器（FID）的气相色谱仪进行分析。

B.3 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准的分析纯化学试剂。

B.3.1 甲醇：色谱纯。

B.3.2 标准贮备液：取适量色谱纯的苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯和苯乙烯、乙酸正丁酯、1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯和1,2,3-三甲苯等挥发性有机物配制于一定体积的甲醇中。也可使用购买的有证标准溶液。

B.3.3 载气：氮气，纯度 99.999%，用净化管净化。

B.3.4 燃烧气：氢气，纯度 99.99%。

B.3.5 助燃气：空气，用净化管净化。

B.4 仪器和设备

B.4.1 气相色谱仪：配有 FID 检测器。

B.4.2 色谱柱：固定液为聚乙二醇（PEG-20M）， $30 \text{ m} \times 0.32 \text{ mm}$ ，膜厚 $0.5 \mu\text{m}$ 或等效毛细管柱。

B.4.3 热脱附装置：具有热脱附功能，购买专业厂家产品或自己制作均可。热脱附单元能连续调温，最高温度能达到 300°C ，当温度达到设定值后，温度可保持恒定。采样管装到热脱附仪上后，采样管两端及整个系统不漏气。与气相色谱仪连接的传输线温度应能保持在 100°C 以上。具有冷冻聚焦功能的热

脱附仪也适用于本标准。

B.4.4 老化装置：温度在 200℃~400℃可控，同时保持一定的氮气流速。

B.4.5 标准样品液体进样装置：载气流速在2mL/min~40mL/min之间可调。

B.4.6 样品采集装置：无油采样泵，流量范围 10 mL/min~100mL/min 和100 mL/min~500mL/min，流量稳定。

B.4.7 采样管：采样管的材料为不锈钢或硬质玻璃，内填不少于 200 mg 的 Tenax (60~80 目) 吸附剂 (或其他等效吸附剂)，两端用孔隙小于吸附剂粒径的不锈钢网或石英棉固定，防止吸附剂掉落。管内吸附剂的位置至少离管入口端 15 mm，填装吸附剂的长度不能超过加热区的尺寸。采样管可直接购买，也可自己填装。

B.4.8 温度计：精度 0.1℃。

B.4.9 气压表：精度 0.01 kPa。

B.4.10 微量进样器：1 μL~10.0 μL。

B.4.11 一般实验室常用仪器和设备。

B.5 样品

B.5.1 采样管的准备

新填装的采样管应用老化装置或具有老化功能的热脱附仪老化，老化流量为 50 mL/min，温度为 350℃，时间为 120 min；使用过的采样管应在 350℃下老化 30 min 以上。老化后的采样管两端立即用端口密封，放在密封袋或保护管中保存。密封袋或保护管存放于装有活性炭的盒子或干燥器中，4℃保存。老化后的采样管应在两周内使用。

B.5.2 样品采集

B.5.2.1 采样前应对采样器进行流量校准。在采样现场，将一只采样管与空气采样装置相连，调整采样装置流量，此采样管仅作为调节流量用，不用做采样分析。

B.5.2.2 常温下，将老化后的采样管去掉两侧的聚四氟乙烯帽，按照采样管上流量方向与采样器相连，检查采样系统的气密性。以 10 mL/min~200 mL/min 的流量采集空气 10 min~20 min。若现场大气中含有较多颗粒物，可在采样管前连接过滤头。同时记录采样器流量、当前温度和气压。

B.5.2.3 采样完毕前，再次记录采样流量，取下采样管，立即用聚四氟乙烯帽密封。

B.5.3 样品保存

采样管采样后，立即用聚四氟乙烯帽将采样管两端密封，4℃避光密闭保存，30d内分析。

B.5.4 现场空白样品的采集

将老化后的采样管运输到采样现场，取下聚四氟乙烯帽后重新密封，不参与样品采集，并同已采集样品的采样管一同存放。每次采集样品，都应采集至少一个现场空白样品。

B.6 分析步骤

B.6.1 热脱附、毛细管柱气相色谱条件 (参考)

B.6.1.1 热脱附仪

采样管初始温度：室温；采样管脱附温度：220℃；采样管脱附时间：3 min；采样管脱附流量：40 ml/min；烘烤温度：300℃；烘烤时间10min；传输线温度：150℃。分流比：10:1。

B. 6. 1. 2 气相色谱

柱箱温度：60℃保持5分钟，10℃/min升到150℃，保持5分钟；柱流量：2.0 m/min；进样口温度：150℃；检测器温度：250℃；尾吹气流量：25 mL/min；氢气流量：40 mL/min；空气流量：400 mL/min。

B. 6. 2 校准

B. 6. 2. 1 校准曲线绘制

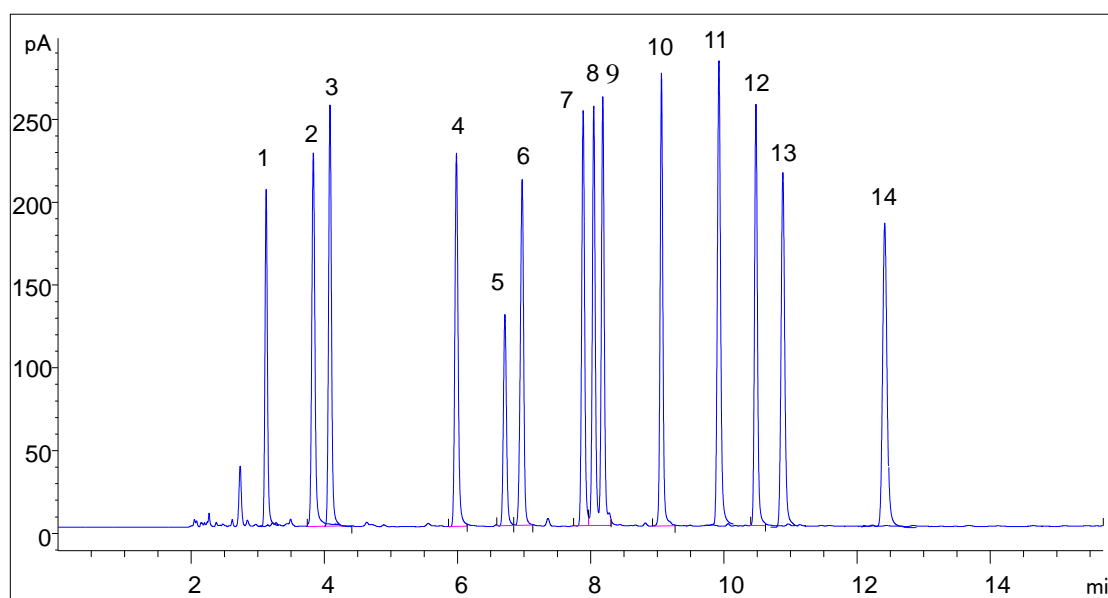
B. 6. 2. 1. 1分别取适量的标准贮备液（B. 3. 2），用甲醇（B. 3. 1）稀释并定容至1.00 mL，配制质量浓度依次为10μg/mL、20μg/mL、50μg/mL、100μg/mL和200μg/mL 的校准系列。

B. 6. 2. 1. 2将老化后的采样管连接于标准样品液体进样装置，样品管内载气流的方向与采样时的方向相同，用N₂以10mL/min的流量将溶剂反吹10min后，取下样品管，得到10、20、50、100 和200 ng校准曲线系列采样管。并将两端密封待用。

B. 6. 2. 1. 3将装有标准品的采样管安装在热脱附仪上，样品管内载气流的方向与载入标准品时的方向相反，调整分析条件（B. 6. 1），目标组分脱附后，经气相色谱仪分离，由 FID 检测。记录色谱峰的保留时间和相应值。

B. 6. 2. 2 标准色谱图

气相色谱图见图B. 1。



1-丙酮、2-异丙醇、3-苯、4-甲苯、4-乙酸正丁酯、6-十一烷、7-乙苯、8-对二甲苯、9-间二甲苯、10-邻二甲苯、11-1,3,5-三甲苯、12-苯乙烯、13-1,2,4-三甲苯、14-1,2,3-三甲苯

图B. 1 50ng标准物质的色谱图

B. 6. 3 测定

分析步骤同标准系列步骤相同，样品管内载气流的方向与采样时的方向相反，记录色谱峰的保留时间和相应值。

B. 6. 3. 1 定性分析

根据保留时间定性。

B.6.3.2 定量分析

根据校准曲线计算目标组分的含量。

B.6.4 空白试验

现场空白管与已采样的样品管同批测定，分析步骤同测定（B.6.3）。

B.7 结果计算与表示

B.7.1 计算公式

气体中目标化合物浓度，按照式（5）进行计算。

$$\rho = \frac{W - W_0}{V_{nd} \times 1000} \dots\dots\dots (5)$$

式中： ρ ——气体中被测组分质量浓度， mg/m^3 ；

W ——热脱附进样，由校准曲线计算的被测组分的质量， ng ；

W_0 ——由校准曲线计算的空白管中被测组分的质量， ng ；

V_{nd} ——标准状态下（101.325 kPa，273.15 K）的采样体积，L。

B.7.2 结果表示

当测定结果小于 $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 时，保留到小数点后四位；大于等于 $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 时，保留三位有效数字。

B.8 精密度和准确度

B.8.1 精密度

分别对空白样品管中加标量为 10.0 ng 和 100 ng 的样品进行了测定，实验室内相对标准偏差范围为 $2.4\% \sim 7.8\%$ ， $0.7\% \sim 5.4\%$ 。

B.8.2 准确度

分别对空白样品管中加标量为 10.0 ng 和 100 ng 的样品进行了准确测定，加标回收率范围分别为 $83.4\% \sim 109\%$ ， $91.5\% \sim 106\%$ 。

B.9 质量保证和质量控制

B.9.1 实验室空白

空白样品使用前应充分老化采样管，以去除样品残留，残留量应低于测定下限。

B.9.2 全程序空白

全程序空白样品中目标化合物浓度应低于方法测定下限。当数据可疑时，应对本批数据进行核实和检查。

B.9.3 相对偏差

采样前后的流量相对偏差应在 10%以内。

B.9.4 吸附采样管的穿透试验

串联两支吸附采样管采样。如果在后一支采样管中检出目标物的量大于总量的10%，则认为采样管穿透，本次采集的样品无效，并更换采样管或减少采样体积重新采样。
