

DB35

福建省地方标准

DB35/ 1783—2018

工业涂装工序挥发性有机物排放标准

Emission standard of volatile organic compounds for industrial surface coating

2018 - 08 - 07 发布

2018 - 09 - 01 实施

福建省质量技术监督局
福建省环境保护厅

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	2
4 总体要求	3
5 排放控制要求	4
6 监测要求	6
7 实施与监督	8
附录 A（规范性附录） 确定某排气筒最高允许排放速率的内插法和外推法	9
附录 B（规范性附录） 等效排气筒有关参数计算方法	10
附录 C（规范性附录） 单位涂装面积挥发性有机物排放量核算	11
附录 D（规范性附录） 工艺措施和管理要求	13
附录 E（规范性附录） 固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法	14

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由福建省环境保护厅提出并归口。

本标准起草单位：福建省环境科学研究院。

本标准主要起草人：刘怡靖、陈巧俊、陈锦、卓桂华、钟雪芬、吴锡峰、林振芳、姜炳棋、黄文丹、杨雯婷、张健、张银菊。

本标准由福建省人民政府2018年7月16日批准。

新建企业自本标准实施之日起，现有企业自2019年1月1日起，挥发性有机物排放控制按本标准的规定执行。各地可根据当地环境保护的需要，由设区市人民政府批准提前实施本标准。

本标准由福建省环境保护厅负责解释。

工业涂装工序挥发性有机物排放标准

1 范围

本标准规定了工业涂装工序挥发性有机物排放控制要求、监测要求、实施与监督。

本标准适用于现有涉涂装工序工业企业的挥发性有机物排放管理，以及新建、改建、扩建工业涂装建设项目的环评、排污许可证、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的挥发性有机物排放管理。

本标准适用于法律允许的污染物排放行为。新设立污染源的选址和特殊保护区域内现有污染源的管理，应执行《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规、规章的相关规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。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 15089 机动车辆及挂车分类
- GB/T 15516 空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法
- 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 18581 室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量
- GB 24409 汽车涂料中有害物质限量
- HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
- HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
- HJ 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范
- HJ 76 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法
- HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）
- 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 604 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
- 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 683 环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法
- HJ 732 固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法
- 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 759 环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法
- HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则
- 《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第28号）
- 《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令第39号）
- 《空气和废气监测分析方法》（第四版）（国家环境保护总局 2003年）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

涂装 coating

通过一次或多次施涂将涂料涂覆到底材上形成涂料层的施工过程。

3.2

工业涂装工序 industrial coating process

工业生产中涂料调配、表面处理（脱脂、除旧漆、打磨等）、涂覆（含底涂、中涂、面涂、清漆）、流平、干燥/固化等环节的生产工序。

3.3

涂料 coating material

液体、糊状或粉末状的一类产品，当其施涂到底材上时，能形成具有保护、装饰和/或其他特殊功能的涂层。

3.4

溶剂型涂料 solvent based coating

以有机溶剂为介质的涂料。

3.5

挥发性有机物 volatile organic compounds

VOCs

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。

3.6

非甲烷总烃 non-methane hydrocarbon

NMHC

采用规定的监测方法，从总烃中扣除甲烷以后其他气态有机化合物的总和（以碳计）。

3.7

标准状态 standard state

温度为273.15 K，压力为101325 Pa时的状态。

3.8

苯系物 benzene homologues

指分子式中只含有一个苯环的芳烃总称，包括苯、甲苯、乙苯、二甲苯（对-二甲苯、间-二甲苯和邻-二甲苯）、苯乙烯和三甲苯（1, 3, 5-三甲苯、1, 2, 4-三甲苯和 1, 2, 3-三甲苯）。

3.9

乙酸乙酯与乙酸丁酯合计 ethyl acetate and butyl acetate

乙酸乙酯和乙酸丁酯浓度的算术之和。

3.10

汽车整车制造 automobile manufacturing industry

指汽柴油车整车制造和新能源车整车制造的总称。

注：改写GB/T 4754-2017，表1中的C361。

3.11

家具制造 furniture manufacturing industry

指用木材、金属、塑料、竹、藤等材料制作的，具有坐卧、凭椅、储藏、间隔等功能，可用于住宅、旅馆、办公室、学校、餐馆、医院、剧场、公园、船舰、飞机、机动车等任何场所的各种家具的制造。

[GB/T 4754-2017，表1中的C21]

3.12

船舶制造 ship building industry

指各种金属船舶、非金属船舶、娱乐船、运动船、船用配套设备、海洋工程装备、航标器材及其他相关装置的制造以及船舶改装、船舶拆除。

注：改写GB/T 4754-2017，表1中的C373。

- 3.13
涉涂装工序的其它行业 other industry surface coating
除汽车整车制造、家具制造、船舶制造外涉涂装工序的工业企业。
- 3.14
排气筒高度 stack height
自排气筒（或其主体建筑构造）所在的地平面至排气筒出口计的高度。
- 3.15
最高允许排放浓度 maximum allowable emission concentration
处理设施后排气筒中污染物任何1 h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 h浓度平均值不得超过的限值。
- 3.16
最高允许排放速率 maximum allowable emission rate
一定高度的排气筒任何1 h排放污染物的质量不得超过的限值。
- 3.17
去除率 removal efficiency
净化装置捕获污染物的量与处理前污染物的量之比。
注：以百分数表示。
- 3.18
单位涂装面积挥发性有机物排放量 VOCs emission coating area
每月涂装工序所有排放的挥发性有机物总量（含逸散性排放量）除以底涂总面积。
注：单位为 g/m^2 。
- 3.19
无组织排放 fugitive emission
大气污染物不经过排气筒的无规则排放。
- 3.20
无组织排放监控点浓度限值 concentration limit at fugitive emission reference point
标准状态下，监控点的大气污染物浓度在任何1 h的平均值不得超过的限值。
- 3.21
厂区内监控点 reference point within enterprise boundary
为判别厂界内车间或生产装置外、储罐区域外大气污染物是否超过标准而设立的监测点。
- 3.22
企业边界 enterprise boundary
企业或生产设施的法定边界。若无法定边界，则指企业或生产设施的实际占地边界。
- 3.23
企业边界监控点 enterprise boundary reference point
为判断企业边界大气污染物是否超过标准而设立的监测点。
- 3.24
现有企业 existing facility
本标准实施之日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的企业或生产设施。
- 3.25
新建企业 new facility
自本标准实施之日起环境影响评价文件通过审批的新建、改建和扩建的企业或生产设施。

4 总体要求

4.1 本标准未列出的大气物污染控制项目执行国家及福建省地方相关标准。本标准实施后，国家或福建省另行发布的相关标准严于本标准时，应按照从严原则，执行相应标准。当企业排放的废气适用不同行业国家或地方污染物排放标准，且生产设施产生的废气混合排放的情况下，应执行排放标准中规定最

严格的浓度限值。环境影响评价文件或排污许可证要求严于本标准时，按照批复的环境影响评价文件或排污许可证执行。

4.2 本标准以非甲烷总烃作为排气筒和无组织排放监控点挥发性有机物的综合性控制指标。

4.3 本标准规定的挥发性有机物排放浓度限值均以标准状态下的干气体为基准。

5 排放控制要求

5.1 时段划分

5.1.1 现有企业应自 2019 年 1 月 1 日起执行本标准。

5.1.2 新建企业应自本标准实施之日起执行本标准。

5.2 有组织排放控制要求

5.2.1 排气筒挥发性有机物排放浓度和排放速率应执行表 1 规定的限值。

表1 排气筒挥发性有机物排放限值

行业名称	污染物项目	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 ^a kg/h			
			15 m	20 m	30 m	40 m
汽车整车制造	苯	1	0.2	0.3	1.0	1.2
	甲苯	3	0.4	0.8	2.5	4.3
	二甲苯	15	0.9	1.4	5.0	8.5
	苯系物	20	1.4	2.5	8.3	14.2
	乙酸乙酯与乙酸丁酯合计	40	1.0	2.0	5.3	9.7
	非甲烷总烃	50	2.5	4.0	14.0	22.0
家具制造	苯	1	0.2	0.3	0.9	1.2
	甲苯	5	0.4	0.8	2.0	3.5
	二甲苯	15	0.6	1.0	3.0	5.5
	苯系物	25	1.3	2.3	6.3	11.3
	乙酸乙酯与乙酸丁酯合计	40	1.0	2.0	5.3	9.7
	甲醛	5	0.2	0.3	1.0	1.8
	非甲烷总烃	50	2.9	3.4	11.9	18.7
船舶制造	苯	1	0.3	0.7	1.8	3.2
	甲苯	3	0.6	1.2	3.2	5.8
	二甲苯	25	0.6	1.2	3.2	5.8
	苯系物	45	2.2	4.3	11.5	20.9
	乙酸乙酯与乙酸丁酯合计	50	1.0	2.0	5.3	9.7
	非甲烷总烃	70	2.5	4.0	13.0	22.0

表1 排气筒挥发性有机物排放限值 (续)

涉涂装工序的其它行业 ^b	苯	1	0.2	0.4	1.0	1.4
	甲苯	5	0.6	1.2	3.2	5.8
	二甲苯	15	0.6	1.2	3.2	5.8
	苯系物	30	1.8	3.6	9.6	17.4
	乙酸乙酯与乙酸丁酯合计	50	1.0	2.0	5.3	9.7
	非甲烷总烃	60	2.5	5.1	15.5	27.0
^a 当非甲烷总烃去除率≥90%时, 等同于满足最高允许排放速率限值要求。 ^b 飞机制造业参照船舶制造业排放限值执行。						

5.2.2 所有排气筒高度应按环境影响评价要求确定, 且不低于 15 m。确定某排气筒最高允许排放速率内插法和外推法按附录 A 规定计算。

5.2.3 两个排放相同污染物的排气筒, 若其距离小于其几何高度之和, 应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒, 且排放同一种污染物, 应以前两根的等效排气筒, 依次与第三、第四根排气筒取等效值。等效排气筒的有关参数按附录 B 规定计算。

5.2.4 去除率可通过同时测定处理前后废气中污染物的排放浓度和排气量, 以被去除的污染物与处理之前的污染物的质量百分比计, 计算方法见式 (1)。

$$\eta = \frac{\sum C_1 \times Q_1 - \sum C_2 \times Q_2}{\sum C_1 \times Q_1} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中:

η ——处理设施的去除率, 单位为百分比 (%) ;

C_1 ——处理前的污染物浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3) ;

Q_1 ——进入废气处理系统前的排气流量, 单位为立方米每小时 (m^3/h) ;

C_2 ——处理后的污染物浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3) ;

Q_2 ——经最终处理后排入环境空气的排气流量, 单位为立方米每小时 (m^3/h)。

当处理设施为多级串联处理工艺时, 去除率为多级处理的总效率, 即以第一级进口为“处理前”, 最后一级出口为“处理后”进行计算; 当处理设施处理多个来源的废气时, 应以各来源废气的污染物总量为“处理前”, 以处理设施总出口为“处理后”进行计算。当污染物控制设施有多个排放出口, 则以各排放口的污染物总量为“处理后”。

5.2.5 汽车整车制造涂装生产线单位涂装面积挥发性有机物排放量应执行表 2 规定的限值, 按附录 C 规定计算。

表2 单位涂装面积挥发性有机物排放量限值

单位: g/m^2

车型范围	排放限值	说明
小汽车	35	指 GB/T 15089 规定的 M1 类汽车
货车驾驶舱	55	指 GB/T 15089 规定的 N1 类车 (含驾驶舱)、N2、N3 类车的驾驶舱
货车、厢式货车	70	指 GB/T 15089 规定的 N2、N3 类车 (不含驾驶舱)
客车	150	指 GB/T 15089 规定的 M2、M3 类车
注: 根据 GB/T 15089 的规定, M1、M2、M3、N1、N2、N3 类车定义如下: M1 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; M2 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 5 000 kg 的载客汽车; M3 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 5 000 kg 的载客汽车; N1 类车指最大设计总质量不超过 3 500 kg 的载货汽车; N2 类车指最大设计总质量超过 3 500 kg, 但不超过 12 000 kg 的载货汽车; N3 类车指最大设计总质量超过 12 000 kg 的载货汽车。		

5.3 无组织排放控制要求

5.3.1 无组织排放监控点浓度限值应执行表 3、表 4 的规定。

表3 厂区内监控点浓度限值

单位: mg/m³

污染物项目	排放限值	适用范围
非甲烷总烃	10.0	船舶制造的船台涂装、飞机制造的整机涂装
	8.0	除船舶制造的船台涂装、飞机制造的整机涂装外的涂装工序

表4 企业边界监控点浓度限值

单位: mg/m³

污染物项目	排放限值	适用范围
苯	0.1	所有涉涂装工序的工业企业
甲苯	0.6	
二甲苯	0.2	
乙酸乙酯	1.0	
甲醛	0.2	家具制造
非甲烷总烃	4.0	船舶制造、飞机制造
	2.0	除船舶制造、飞机制造外涉涂装工序的工业企业

5.3.2 其他无组织排放控制要求待国家发布相应标准并实施后,按国家标准执行。

5.4 工艺措施和管理要求

工艺措施和管理要求按附录D执行。

6 监测要求

6.1 一般要求

6.1.1 企业应按照《环境监测管理办法》(国家环境保护总局令第39号)、HJ 819等规定,建立企业监测制度,制定监测方案,对挥发性有机物排放状况及其对周边环境质量的影响自行开展监测,保存原始监测记录。

6.1.2 企业安装挥发性有机物排放自动监控设备的要求,按《污染源自动监控管理办法》(国家环境保护总局令第28号)、HJ 75和环保主管部门的要求执行。

6.1.3 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求,设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志,采样口和采样平台的设置应符合GB/T 16157、HJ/T 397等有关标准要求。

6.1.4 挥发性有机物净化装置的进、出口均应设置采样孔。若净化装置的进口或者出口采用多根排风管集合,应在合并前的各分排风管上设置采样孔。

6.1.5 生产设施应采用合理的通风措施,不应稀释排放。在国家未规定单位产品基准排气量之前,暂以实测浓度作为判定是否达标的依据。

6.1.6 采样时应核查并记录工况。对于储罐类排放采样,应在其加注、输送操作时段内采样;在测试挥发性有机物处理效率时,应避免在装置或设备启动等不稳定工况条件下采样。

6.1.7 对无组织排放的采样,应优先使用内壁经惰性化处理的采样罐,采样罐的清洗和采样、真空度检查、流量控制器安装与气密性检查应按照HJ 759中的规定执行。

6.2 监测与分析

6.2.1 采样点位的布设

6.2.1.1 排气筒中挥发性有机物的监测点位布设按GB/T 16157、HJ/T 397、HJ/T 373或HJ 75、HJ 76的规定执行;当使用气袋法采集有机物样品时,应按照HJ 732执行。

- 6.2.1.2 企业边界监控点布设按 HJ/T 55、HJ 194 的规定执行。
- 6.2.1.3 排放挥发性有机物的生产工序或设施在带有集气系统的密闭工作间完成，企业厂区内监控点设置在密闭工作间主要溢散口（如门、窗、通风口）外 1 m，不低于 1.5 m 高度处，监控点的数量不少于 3 个，并选取浓度最大值。特殊情况下，采样位置可适当延伸但不得超过 10 m。
- 6.2.1.4 排放挥发性有机物的生产工序或设施未在密闭工作间内完成（包括密闭但未带有集气系统），企业厂区内监控点设置在生产设备外 1 m，不低于 1.5 m 高度处，监控点的数量不少于 3 个，并选取浓度最大值。特殊情况下，采样位置可适当延伸但不得超过 10 m。
- 6.2.1.5 如有防爆等安全要求的，可参照上述原则选点，与生产设备的距离不受以上限制。

6.2.2 采样频次和时段

- 6.2.2.1 连续排放的排气筒，其排放时间大于 1 h 的，应在生产工况、排放状况比较稳定的情况下进行采样，连续采样时间不少于 20 min，气袋采气量应不小于 10 L；或 1 h 内以等时间间隔采集 3~4 个样品，其测试平均值作为小时浓度。
- 6.2.2.2 间歇排放的排气筒，其排放时间小于 1 h 的，应在排放时间段内恒流采样；当排放时间不足 20 min 时，采样时间与间歇生产启停时间相同，可增加采样流量或连续采集 2~4 个排放过程，采气量不小于 10 L；或在排放时段内采集 3~4 个样品，计算其平均值作为小时浓度。
- 6.2.2.3 当进行污染事故排放监测时，应按需要设置采样时间和采样频次，不受上述要求限制。
- 6.2.2.4 连续无组织排放源，其排放时间大于 1 h 的，应在生产工况、排放状况比较稳定的情况下，应恒流采样 20 min 以上，使用气袋采样时，气袋采气量应不小于 10 L；或者在 1 h 内以等时间间隔采集 3~4 个样品，其平均值作为小时平均浓度。
- 6.2.2.5 间歇无组织排放源，应在排放时间段内恒流采样，连续采集 2~4 个间歇生产过程，恒流采样，累积样品采气量不小于 10 L；或在排放时段内采集 3~4 个样品，计算其平均值作为小时浓度。
- 6.2.2.6 使用吸附管采集低浓度挥发性有机物时，采样体积应不低于相关标准中方法检出限的采样体积。

6.2.3 监测分析方法

挥发性有机物浓度的测定应采用表5所列的方法标准或国家主管部门认定的等效方法。

表 5 监测分析方法

序号	污染物项目	标准名称	标准号
1	苯、甲苯、二甲苯	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
		固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法	附录 E
		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
		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
		环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	HJ 759
		苯系物 活性炭吸附二硫化碳解吸气相色谱法 (B)	《空气和废气监测分析方法》(第四版) (国家环境保护总局 2003 年)
2	苯系物	固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法	附录 E
3	甲醛	空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	GB/T 15516
		环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法	HJ 683
4	乙酸乙酯	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
		环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	HJ 759
5	乙酸丁酯	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
6	非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ 38
		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	HJ 604

7 实施与监督

7.1 本标准由设区市以上人民政府环境保护行政主管部门及其派出机构负责监督实施。

7.2 在任何情况下，企业均应遵守本标准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排放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)

确定某排气筒最高允许排放速率的内插法和外推法

A.1 内插法

某排气筒高度处于表列两高度之间，用内插法计算其最高允许排放速率，按式 (A.1) 计算。

$$Q=Q_a+(Q_{a+1}-Q_a)(h-h_a)/(h_{a+1}-h_a) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- Q ——某排气筒最高允许排放速率，单位为千克每小时 (kg/h)；
- Q_a ——对应于排气筒 h_a 的表列排放速率限值，单位为千克每小时 (kg/h)；
- Q_{a+1} ——对应于排气筒 h_{a+1} 的表列排放速率限值，单位为千克每小时 (kg/h)；
- h ——某排气筒的几何高度，单位为米 (m)；
- h_a ——比某排气筒低的表列高度中的最大值，单位为米 (m)；
- h_{a+1} ——比某排气筒高的表列高度中的最小值，单位为米 (m)。

A.2 外推法

某排气筒高度高于本标准表列排气筒高度的最高值时，用外推法计算其排放速率限值，按式 (A.2) 计算。

$$Q=Q_b \times (h/h_b)^2 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- Q ——某排气筒排放速率限值，单位为千克每小时 (kg/h)；
- Q_b ——表列排气筒最高高度对应的最高允许排放速率，单位为千克每小时 (kg/h)；
- h ——某排气筒的几何高度，单位为米 (m)；
- h_b ——表列排气筒的最高高度，单位为米 (m)。

附 录 B
(规范性附录)
等效排气筒有关参数计算方法

B.1 等效排气筒污染物排放速率

等效排气筒污染物排放速率按式 (B.1) 计算。

$$Q = Q_1 + Q_2 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

Q ——等效排气筒的污染物排放速率, 单位为千克每小时 (kg/h);
 Q_1 、 Q_2 ——排气筒 1 和排气筒 2 的污染物排放速率, 单位为千克每小时 (kg/h)。

B.2 等效排气筒高度

等效排气筒高度按式 (B.2) 计算。

$$h = \sqrt{\frac{1}{2}(h_1^2 + h_2^2)} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

h ——等效排气筒高度, 单位为米 (m);
 h_1 、 h_2 ——排气筒 1 和排气筒 2 的高度, 单位为米 (m)。

B.3 等效排气筒的位置

等效排气筒的位置应位于排气筒 1 和排气筒 2 的连线上, 若以排气筒 1 为原点, 则等效排气筒距原点的距离按式 (B.3) 计算。

$$x = a(Q - Q_1) / Q = aQ_2 / Q \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

x ——等效排气筒距排气筒 1 的距离, 单位为米 (m);
 a ——排气筒 1 至排气筒 2 的距离, 单位为米 (m);
 Q ——等效排气筒的污染物排放速率, 单位为千克每小时 (kg/h);
 Q_1 、 Q_2 ——排气筒 1 和排气筒 2 的污染物排放速率, 单位为千克每小时 (kg/h)。

附 录 C (规范性附录)

单位涂装面积挥发性有机物排放量核算

C.1 单位涂装面积挥发性有机物排放量

单位涂装面积挥发性有机物排放量是以每月涂装工序所有排放的挥发性有机物总量(含逸散性排放量)除以底涂总面积,按式(C.1)计算。

$$M=(Q \times 1000) / S \dots \dots \dots (C.1)$$

式中:

M ——单位涂装面积挥发性有机物总排放量,单位为克每平方米(g/m^2);

Q ——每月挥发性有机物排放总量,单位为千克(kg);

S ——每月底涂总面积,单位为平方米(m^2)。

C.2 涂装工序每月挥发性有机物排放总量

汽车整车制造涂装工序每月挥发性有机物排放总量以物料衡算法按式(C.2)计算。

$$Q=I-O_1-O_2 \dots \dots \dots (C.2)$$

式中:

Q ——涂装工序各单位每月挥发性有机物排放量,单位为千克(kg);

I ——涂装工序各单元每月使用的各类挥发性有机物原料(如涂料、稀释剂、密封胶、PVC胶、清洗剂等)中挥发性有机物的量,单位为千克(kg);以下来源可作为认定依据:

a) 企业原材料供货商提供的MS/DS文件中挥发性有机物含量数据,如原材料供货商提供的MS/DS文件中的挥发性有机物含量数据为百分比范围,取其范围中值;

b) 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 ——每月回收的挥发性有机物的量(可再利用或进行处理),单位为千克(kg);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。

O_2 ——每月污染物控制设施破坏掉的挥发性有机物量,即每月减排量,单位为千克(kg)。以挥发性有机物污染控制设施进、出口非甲烷总烃排放量的监督监测数据或在线监测数据作为认定依据。如污染物处理设施进口不具备监测条件,则按照环境保护行政主管部门相关要求和规定作为认定依据,其他情况视作无治理认定或无减排量。

C.3 每月底涂总面积

底涂总面积以每月产量计,按式(C.3)计算。

$$S_1=K \times S_2 \dots \dots \dots (C.3)$$

式中:

S_1 ——底涂总面积,单位为平方米(m^2);

K ——每月产量,单位为辆;

S_2 ——单车底涂面积,单位为平方米每辆($m^2/辆$)。单车底涂面积指单车整车涂装面积,可按式(C.4)计算,或者以企业提供的计算机辅助设计系统设计的单车涂装面积作为有效的技术依据。

$$S_2=(2 \times A) / h \times g \dots \dots \dots (C.4)$$

式中:

S_2 ——单车底涂面积,单位为平方米每辆($m^2/辆$);

A ——钢板净重,单位为千克(kg);

h ——钢板原始厚度,单位为米(m);

g ——钢板密度,单位为千克每立方米(kg/m^3)。

附 录 D
(规范性附录)
工艺措施和管理要求

D.1 工艺措施要求

- D.1.1 汽车制造企业生产过程中使用的涂料应符合GB 24409的规定。
- D.1.2 家具制造企业所使用的溶剂型木器涂料应符合GB 18581的规定。
- D.1.3 采用溶剂型涂料的涂装工序，各环节及涂装设备清洗应在密闭空间或设备中进行，产生的挥发性有机物经集气系统收集导入挥发性有机物处理设施或排放管道，达标排放。
- D.1.4 涂料、稀释剂、固化剂、清洗溶剂、脱漆剂等含挥发性有机物的原辅材料在储存和输送过程中应保持密闭，使用过程中随取随开，用后应及时密闭，以减少挥发。
- D.1.5 宜采用集中供料系统，无集中供料系统，工作结束后应将剩余的涂料及含挥发性有机物的辅料送回调漆室或储存间。
- D.1.6 集气系统和挥发性有机物处理设施应与生产活动及工艺设施同步运行。应保证在生产工艺设备运行波动情况下集气系统和净化设施仍能正常运转，实现达标排放。因集气系统或净化设施故障造成非正常排放，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

D.2 管理要求

- D.2.1 涂装企业应做以下记录，并至少保持3年。记录包括但不限于以下内容：
 - a) 所有含 VOCs 物料（涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂等）需建立完整的购买、使用记录，记录内容必须包含物料名称、VOCs 含量、购入量、使用量、回收和处置量、计量单位、作业时间及记录人等；
 - b) 含有 VOCs 物料使用的统计年报应该包括上年库存、本年度购入总量、本年度销售产品总量、本年度库存总量、产品和物料的 VOCs 含量、VOCs 排放量、污染控制设备处理效率、排放监测等数据。
- D.2.2 安装挥发性有机物处理设施的企业应做如下记录，并至少保存3年。记录包括但不限于以下内容：
 - a) 热力焚烧装置：燃料或电的消耗量、燃烧温度、烟气停留时间；
 - b) 催化焚烧装置：催化剂种类、用量及更换日期，催化床层进、出口温度；
 - c) 吸附装置：吸附剂种类、用量及更换/再生日期，操作温度；
 - d) 洗涤吸收装置：洗涤槽循环水量、pH 值、排放总量等；
 - e) 其他污染控制设备：主要操作参数及保养维护事项；
 - f) 挥发性有机物污染治理设施、生产活动及工艺设施的运行时间。

附 录 E
(规范性附录)
固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法

E.1 适用范围

本文件规定了测定固定污染源废气中苯系物的气袋采样-气相色谱法。

本文件适用于固定污染源废气中苯、甲苯、乙苯、二甲苯（对-二甲苯、间-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、三甲苯（1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,2,3-三甲苯）的测定。

当进样体积为1.0 mL时，苯系物的检出限分别为：苯0.2 mg/m³；甲苯0.3 mg/m³；乙苯0.3 mg/m³；二甲苯（对-二甲苯、间-二甲苯、邻-二甲苯）0.3 mg/m³；苯乙烯0.3 mg/m³；三甲苯（1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,2,3-三甲苯）0.3 mg/m³。

E.2 方法原理

苯系物（气体）用气袋采样，注入气相色谱仪，经毛细管色谱柱分离，用氢火焰离子化检测器测定，以保留时间定性，峰高（或峰面积）外标法定量。

E.3 干扰和消除

在优化后的色谱条件下未见有明显的干扰物质，如对定性结果有疑问，可采用GC/MS定性。

E.4 试剂和材料**E.4.1 试剂要求**

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准分析纯及以上化学试剂。

E.4.2 苯系物标准气体

含苯、甲苯、乙苯、二甲苯（对-二甲苯、间-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、三甲苯（1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,2,3-三甲苯）的标准气体。

E.4.3 采样气袋

按照HJ 732中相关要求执行。

E.4.4 高纯空气

纯度99.999%。

E.4.5 高纯氮气

纯度99.999%。

E.4.6 高纯氢气

纯度99.999%。

E.5 仪器和设备

E.5.1 除非另有说明，分析时均使用符合国家标准的A级玻璃量器。

E.5.2 气相色谱仪：具有分流不分流进样口，可程序升温，配有氢火焰离子化检测器（FID）。色谱数据处理工作站或与仪器相匹配的积分仪。

E.5.3 1 mL、5 mL、10 mL、50 mL、100 mL注射器。

E.5.4 毛细管色谱柱：HP-Innowax 30 m×0.53 mm×1.0 μm，或使用其他等效毛细柱。

E.6 样品

E.6.1 样品采集

按照HJ 732中相关要求执行。

E.6.2 样品保存

将采集好的气袋样品在室温条件下，避光保存，24 h内分析完毕。

E.7 分析步骤

E.7.1 气相色谱参考条件

柱温：初始温度50℃，保持7.5 min，以每分钟25℃的速率升至140℃，保持10 min。

进样口：不分流进样，温度220℃。

气体流量：高纯氮气，9 mL/min。

检测器：温度250℃。

待仪器的各项参数达到方法规定的值，并确定FID基线走平后进行样品分析。

E.7.2 工作曲线的绘制

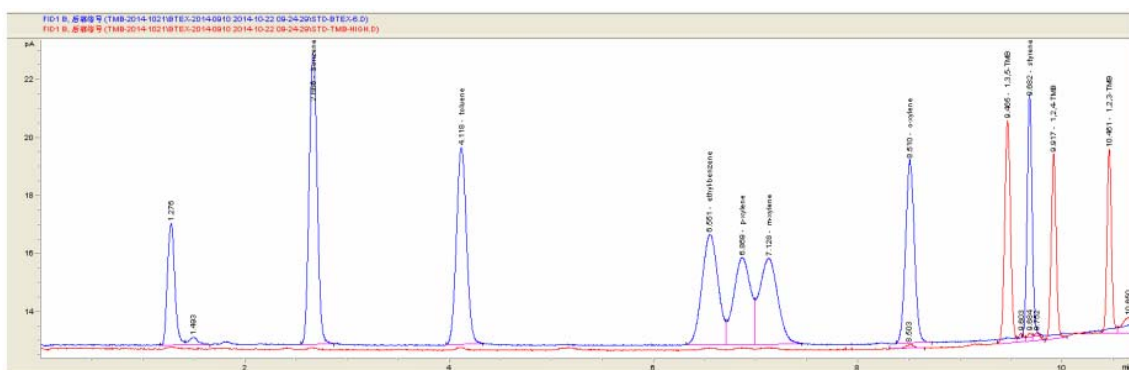
分别从苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯和三甲苯的标准气体中，按表E.1配制苯系物标准气体。

表 E.1 苯系物标准气体

单位：mg/m³

序号	苯	甲苯	乙苯	对-二甲苯	间-二甲苯	邻-二甲苯	苯乙烯	1,3,5-三甲苯	1,2,4-三甲苯	1,2,3-三甲苯
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.3	0.3
2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.5	0.5	0.5
3	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	1.0	1.0	1.0
4	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	3.0	3.0	3.0
5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	6.0	6.0	6.0
6	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	10.0	10.0	10.0

将配置好的标准气体通过气袋进样仪进样，按照仪器参考条件（E.7.1），从低浓度到高浓度依次测定。取1 mL进样，以峰面积（峰高）为纵坐标，苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯的浓度为横坐标，绘制工作曲线。苯系物标准谱图见图E.1。



图E.1 苯、甲苯、乙苯、对-二甲苯、间-二甲苯、邻-二甲苯、1,3,5-三甲苯、苯乙烯、1,2,4-三甲苯和1,2,3-三甲苯的色谱图

E.7.3 样品测定

按工作曲线 (E.7.2) 相同条件, 准确取1 mL样品气体注入气袋进样仪, 按绘制工作曲线相同的条件进行样品分析。

E.7.4 空白试验

按工作曲线 (E.7.2) 相同条件, 取氮气进行空白试验。

E.8 计算方法和结果表示

E.8.1 计算方法

根据测得固定污染源废气中苯系物的峰面积 (峰高), 从校准曲线直接计算苯系物浓度。固定污染源废气中苯系物的浓度按式 (E.1) 计算。

$$C = \frac{C_0 \times I \times (273 + T) \times P_0}{273 \times P_1} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

C ——样品浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3);

C_0 ——由标准工作曲线计算得到的进样浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3);

I ——浓缩倍数;

T ——分析时室温, 单位为摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$);

P_0 ——标准大气压力, 单位为千帕 (kPa);

P_1 ——分析时大气压力, 单位为千帕 (kPa)。

E.8.2 结果表示

测定结果浓度大于等于 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 时, 保留3位有效数字, 测定结果浓度小于 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 时, 保留到小数点后1位。

E.9 精密度和准确度

E.9.1 方法精密度

对含苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯浓度为 $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ 和 $200 \text{ mg}/\text{m}^3$ 的两组样品进行测定, 实验室内相对标准偏差范围为: $1.392\% \sim 2.847\%$ 和 $0.234\% \sim 0.645\%$ 。

对三甲苯浓度为 $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 和 $4 \text{ mg}/\text{m}^3$ 的两组样品进行测定, 实验室内相对标准偏差范围为: $2.93\% \sim 4.63\%$ 和 $0.478\% \sim 0.735\%$ 。

E.9.2 方法准确度

验证实验室对苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯加标量为 $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ 和 $200 \text{ mg}/\text{m}^3$ 的两组样品进行加标回收测定, 加标回收率为: $92.5\% \sim 102.0\%$ 和 $94.0\% \sim 101.4\%$ 。

验证实验室对三甲苯加标量为 $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 和 $4 \text{ mg}/\text{m}^3$ 的两组样品进行加标回收测定, 加标回收率为: $89.5\% \sim 104.0\%$ 和 $107.0\% \sim 112.0\%$ 。

E.10 质量保证和质量控制

E.10.1 空白试验

每分析一批 (≤ 20 个) 样品应附带一个全程空白。所有空白测试结果应低于方法检出限。

E. 10.2 校准

每批样品分析时应带一个中间浓度校核点，中间浓度校核点测定值与校准曲线相应点浓度的相对误差应不超过20%。若超出允许范围，应重新配制中间浓度点标准气体，若还不能满足要求，应重新绘制校准曲线。

E. 10.3 平行样

每分析一批（≤20个）样品应附带一个平行样，平行样中各组分相对偏差在20%以内。
