

附件

ICS XXXXXXXX

X XX

备案号：XXXX-XXXX

# 重 庆 市 地 方 标 准

DB 50/ 577-2015

## 汽车整车制造表面涂装大气污染物 排放标准

Emission standard of Air Pollutants for Surface Coating of  
Automobile Manufacturing Industry

(发布稿)

2015-2-10 发布

2015-3-1 实施

重庆市环境保护局  
重庆市质量技术监督局 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 .....	2
4. 大气污染物排放控制要求 .....	4
4.1 执行区域划分 .....	4
4.2 有组织排放控制要求 .....	4
4.3 无组织排放监控点大气污染物排放限值 .....	5
4.4 单位涂装面积 VOCs 排放总量限值 .....	5
4.5 排气筒高度与排放速率要求 .....	6
4.6 生产工艺与管理要求 .....	6
4.7 其他控制要求 .....	7
5. 污染物监测要求 .....	7
5.1 原材料 VOCs 含量监测 .....	7
5.2 排气筒监测 .....	7
5.3 无组织排放监测 .....	8
5.4 监测工况要求 .....	8
5.5 汽车涂装生产线单位涂装面积 VOCs 排放总量核算 .....	9
6. 实施与监督 .....	9
附录 A (资料性附录) 确定排气筒最高允许排放速率的内插法和外推法 .....	10
附录 B (资料性附录) 等效排气筒有关参数计算方法 .....	11
附录 C (规范性附录) VOCs 监测技术导则 .....	12
附录 D (规范性附录) 单位涂装面积 VOCs 排放总量核算 .....	18
附录 E/T 汽车整车制造表面涂装 VOCs 自愿性排放限值 .....	20

## 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》等法律、法规，改善重庆市环境空气质量，减轻有机废气对居民健康的影响，加强大气污染物尤其是挥发性有机化合物（Volatile Organic Compounds, VOCs）管理，促进汽车整车制造涂装工艺和污染治理技术的进步，制定本标准。

本标准规定了汽车整车制造涂装大气污染物排放限值、生产工艺和管理要求，监测与监督管理要求。环境影响评价文件的要求比本标准严格时，应按照批复的环境影响文件要求执行。

本标准依据 GB/T 1.1-2009 规则进行起草。

本标准由重庆市环境保护局提出并归口。

本标准为首次发布。

本标准主要起草单位：重庆市环境科学研究院。

本标准主要起草人：周志恩，吴莉萍，方维凯，张丹，乔雷，杨清玲，王同桂、鲜思淑、刘永明。

本标准由重庆市人民政府于 2015 年 1 月 31 日批准。

本标准于 2015 年 2 月 10 日首次发布，自 2015 年 3 月 1 日实施。

# 汽车整车制造表面涂装大气污染物排放标准

## 1. 范围

本标准规定了重庆市汽车整车制造表面涂装相关作业，包括储运、混合、搅拌、清洗、涂装、干燥及后处理单元等的大气污染物排放限值、监测和监控要求、生产工艺要求和管理要求，以及标准实施与监督等相关规定。

本标准适用于重庆市现有汽车整车制造企业或生产设施表面涂装的大气污染物排放控制以及重庆市汽车整车制造企业建设项目的环评、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的废气排放管理。

卫生防护距离内有居民、学校、医院等环境敏感保护目标的现有汽车配件制造、汽车维修（有表面喷涂工艺）企业可参照本标准执行。

## 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）适用于本标准。

- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 24409 汽车涂料中有害物质限量
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样
- 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 16297 大气污染物综合排放标准
- 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 629 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法
- 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 675 固定污染源排气 氮氧化物的测定 酸碱滴定法
- HJ 692 固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法
- HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法
- HJ/T 38 固定污染源排气 中非甲烷总烃的测定 气相色谱法
- HJ/T 42 固定污染源排气 中氮氧化物的测定 紫外分光光度法
- HJ/T 43 固定污染源排气 中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ/T 55 大气污染无组织排放监测技术导则
- HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法
- HJ/T 57 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ/T 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

《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》（环发〔 2000 〕 38 号）

《空气与废气监测分析方法》（中国环境科学出版社， 2003 年第四版）

### 3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1 汽车 automotive

由动力驱动，具有四个或者四个以上车轮的非轨道承载车辆，主要用于：载运人员和 / 或货物；牵引载运人员和 / 或货物的车辆；特殊用途。

#### 3.2 特种车 special duty automotive

指外廓尺寸、重量等方面超过设计车辆限界的及特殊用途的车辆。包括：油罐车、汽罐车、液罐车、冷藏车；用于牵引、清障、清扫、清洁、起重、装卸、升降、搅拌、挖掘、推土等专用机动车；装有固定专用仪器设备从事专业工作的监测、消防、医疗、电视转播等的各种专用机动车；集装箱拖头等。

#### 3.3 表面涂装 surface coating

将涂料覆于基底表面形成具有防护、装饰或特定功能涂层的过程，包括前处理、底漆、中涂、色漆、清漆、密封胶、流平、烘干、注蜡、车身发泡、图案和打腻子等所有工序。

#### 3.4 烘干室 oven

指加热、保温和冷却使表面涂料的聚合物得以干燥、固化的室体设备。

#### 3.5 后处理单元 emission control units

指工艺废气挥发性有机化合物或其混合物的回收单元及以吸收、 吸附或焚化等方式去除挥发性有机物的单元。

#### 3.6 挥发性有机化合物 volatile organic compounds

在 20℃ 时，饱和蒸汽压大于或等于 0.01kPa，或者特定适用条件下具有相应挥发性的全部有机化合物的统称，简称 VOCs。根据控制对象与控制方法的不同，本标准规定了不同的 VOCs 控制指标：

a) 针对污染源和无组织排放的 VOCs，以特定的单项物质和涵盖该行业主要挥发性有机化合物为代表的综合性指标作为控制指标；

b) 针对原料中的 VOCs，指实际生产条件下具有相应挥发性的全部有机化合物的统称。

#### 3.7 苯系物 benzene compounds

单环芳烃中的苯、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、苯乙烯合计。

#### 3.8 非甲烷总烃 non-methane hydrocarbon

采用规定的监测方法，检测器有明显响应的除甲烷外的碳氢化合物（主要是 C2-C8）的总称（以碳计）。

#### 3.9 标准状态 standard state

温度为 273.15K，压力为 101325Pa 时的状态。本标准规定的各项标准值，均以标准状态下的干气体为基准。

[GB 16297-1996, 定义 3.1]

## 3.10 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、改、扩建的汽车制造工业建设项目。

## 3.11 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汽车制造工业企业或生产设施。

## 3.12 单位涂装面积 VOCs 排放总量 total VOCs emission per unit 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来自涂料和稀释剂的 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）的排放量总和除以底涂总面积。

## 3.13 最高允许排放浓度 maximum approval emission concentration

经处理后排气筒中污染物任何 1h 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 1h 浓度平均值不得超过的限值。

[GB 16297-1996, 定义 3.2]

## 3.14 最高允许排放速率 maximum approval emission rate

一定高度的排气筒任何 1h 排放污染物的质量不得超过的限值。

[GB 16297-1996, 定义 3.3]

## 3.15 排放推荐限值 recommended maximum emission value

为鼓励企业采用先进工艺及治理技术而设立的排放限值，不作为强制性限值执行，可作为申请政府相关激励措施评定的依据之一。

## 3.16 无组织排放 fugitive emission

指污染物不经过排气筒的无规则排放。低矮排气筒的排放属有组织排放，但在一定条件下也可造成与无组织排放相同的后果。因此，在执行“无组织排放浓度限值”指标时，由低矮排气筒造成的监控点污染物浓度增加不予扣除。

## 3.17 无组织排放监控点 fugitive emission monitoring site

为判别无组织排放是否超过标准而设立的监测点。

## 3.18 无组织排放监控点浓度限值 concentration limit of fugitive emission monitoring point

标准状态下，无组织排放监控点的大气污染物浓度在任何 1 小时的平均值不得超过的限值。

## 3.19 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处的高度。

[GB 16297-1996, 定义 3.10]

## 3.20 周边建筑物 surrounding building

企业排气筒建设之前已经存在的有人类活动的建筑物。建筑物的高度考虑地势高差，当排气筒（及其主体建筑）所在水平面与评价范围内的建筑物所在水平面的地势高差大于排气筒高度和其最大烟气抬升高度之和时，可不视此建筑为周边建筑物，不执行 4.6.2 的要求而按照环评相关要求执行。

## 3.21 基准排气量 benchmark exhaust volume per unit product

指用于核定大气污染物排放浓度而规定的生产单位产品的废气排放量上限值。

#### 4. 大气污染物排放控制要求

##### 4.1 执行区域划分

标准分主城区和其他区域两类区域执行。主城区对应都市功能核心区和都市功能拓展区，包括：渝中区、大渡口区、江北区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区、北碚区、渝北区、巴南区；其他区域对应城市发展新区、渝东北生态涵养发展区和渝东南生态保护区，包括：万州区、黔江区、涪陵区、长寿区、江津区、合川区、永川区、南川区、綦江及万盛经开区、大足及双桥经开区、铜梁区、璧山区、潼南县、荣昌县、梁平县、城口县、丰都县、垫江县、武隆县、忠县、开县、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县、石柱县、秀山县、酉阳县、彭水县。

##### 4.2 有组织排放控制要求

4.2.1 汽车制造企业应通过涂装生产过程中低 VOCs 排放原料使用、工艺更新和控制、过程管控、安装 VOCs 污染治理设备等方式加强对大气污染物的排放控制并达标排放。

4.2.2 自本标准实施之日起至 2016 年 6 月 30 日止，现有企业执行表 1 规定的大气污染物排放限值。

表 1 现有企业 时段工艺设备或车间排气筒大气污染物排放限值

项目	排放浓度限值 mg/m <sup>3</sup>		与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率 kg/h					
			15m		30m		60m	
	主城区	其他区域	主城区	其他区域	主城区	其他区域	主城区	其他区域
苯	1	1	0.4	0.4	2.4	2.6	8.0	9.0
甲苯与二甲苯合计	40	45	3.2	3.5	19.2	21.1	64.0	72.0
苯系物	烘干室	45	4	4.4	24	26.4	80.0	90.0
	其他	75						
总 VOCs	烘干室	60	8	8.8	48	52.8	160	180
	其他	150						
非甲烷总烃	120	120	7.7	8.5	41.0	45.1	139.3	156.7
颗粒物 <sup>a</sup>	20	50	0.8	1.5	3.9	7.6	16.7	33.4
二氧化硫 <sup>b</sup>	200	300	/					
氮氧化物 <sup>b</sup>	200	300	/					

注：a. 适用于喷漆室；  
b. 仅适用于燃烧类处理设施。

4.2.3 自 2016 年 7 月 1 日起，现有企业执行表 2 规定的大气污染物排放限值。

4.2.4 自本标准实施之日起，新建企业执行表 2 规定的大气污染物排放限值。



表 2 新建企业及现有企业 时段工艺设备或车间排气筒大气污染物排放限值

项目	排放浓度限值 mg/m <sup>3</sup>		与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率 kg/h						
			15m		30m		60m		
	主城区	其他区域	主城区	其他区域	主城区	其他区域	主城区	其他区域	
苯	1	1	0.2	0.3	1.2	1.6	2.8	3.1	
甲苯与二甲苯合计	18	21	1.6	1.8	9.6	10.6	18.8	24.4	
苯系物	烘干室	21	24	2.4	2.6	12.0	15.6	23.5	30.6
	其他	40	42						
总 VOCs	烘干室	30	50	3.9	4.7	24.0	31.2	50.0	54.0
	其他	75	90						
非甲烷总烃	30	50	3.6	4.3	20.5	22.5	44.3	47.8	
颗粒物 <sup>a</sup>	10	20	0.8	1.5	3.9	7.6	16.7	33.4	
二氧化硫 <sup>b</sup>	200	300	/						
氮氧化物 <sup>b</sup>	200	300	/						

注：a. 适用于喷漆室；  
b. 仅适用于燃烧类处理设施。

## 4.3 无组织排放监控点大气污染物排放限值

无组织排放监控点大气污染物浓度限值应符合表 3 的规定。

表 3 现有和新建企业无组织排放监控点大气污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值 ( mg/m <sup>3</sup> )	监控点位置
1	苯	0.1	周界外浓度最高点
2	甲苯	0.6	周界外浓度最高点
3	二甲苯	0.2	周界外浓度最高点
4	苯系物	1.0	周界外浓度最高点
5	总 VOCs	2.0	周界外浓度最高点
6	非甲烷总烃	2.0	周界外浓度最高点

## 4.4 单位涂装面积 VOCs 排放总量限值

4.4.1 企业以物料平衡核算的单位涂装面积 VOCs 排放总量应符合表 4 的规定。现有企业自本标准实施之日起至 2016 年 6 月 30 日止执行 时段限值，自 2016 年 7 月 1 日起执行 时段限值。新建企业自本标准实施之日起执行 时段限值。

表 4 单位面积 VOCs 排放总量限值

车型范围	VOCs排放总量限值 ( g/m <sup>2</sup> )				说明
	主城区		其他区域		
	时段	时段	时段	时段	
小汽车	60	35	60	40	指 GB/T 15089 规定的 M1类汽车。
货车驾驶仓	75	55	85	65	指 GB/T 15089 规定的 N2、N3类车的驾驶仓。
货车、厢式货车	90	70	120	90	指 GB/T 15089 规定的 N1、N2、N3类车。
客车	290	150	290	210	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 5,000kg 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 5,000kg 的载客汽车；  
N1类车指最大设计总质量不超过 3,500kg 的载货汽车；  
N2类车指最大设计总质量超过 3,500kg，但不超过 12,000kg 的载货汽车；  
N3类车指最大设计总质量超过 12,000kg 的载货汽车。

4.4.2 特种车辆制造企业的 VOCs 排放总量限值在同类车型（根据种类、吨位判断）基础上宽松 20%。

#### 4.5 排气筒高度与排放速率要求

4.5.1 排气筒高度应按环境影响评价要求确定。新建汽车生产线的排气筒不应低于 15m。现有排气筒低于 15m 时，其排放速率按表 2 对应的排放速率限值外推法计算结果的 50% 执行；排气筒的高度大于 60m，以外推法计算其最高允许排放速率。外推法计算公式参见附录 A。排气筒高度处于本标准列出的高度值之间，其执行的最高允许排放速率以内插法计算，内插法计算公式参见附录 A。

4.5.2 汽车生产线排气筒除遵守表 2 对应的排放速率限值外，还应高出半径 200m 范围内的周边建筑物 3m 以上，不能达到该要求的排气筒，按其高度对应的排放速率的 50% 执行。

4.5.3 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，应合并并视为一根等效排气筒。有三根以上的近距离排气筒，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。等效排气筒有关参数的计算公式参见附录 B。

#### 4.6 生产工艺与管理要求

4.6.1 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。

4.6.2 采用电泳涂装的新建涂装生产线产生大气污染物的生产工艺和装置必须设置局部或整体密闭排气系统和大气污染物处理设施。

4.6.3 采用电泳底涂工艺的现有汽车车身涂装生产线和未采用电泳涂装工艺的新建汽车车身涂装生产线，其有机溶剂的使用和操作应在密闭空间或设备中进行，车间内应设置有效的密闭排气系统，产生的 VOCs 应经密闭排气系统导入挥发性有机物污染治理设备，经集中处理后排放。

4.6.4 汽车零部件涂装和未采用电泳底涂工艺的现有汽车车身涂装生产线，应在装有密闭排气系统的车间内作业，不得露天喷涂、烘干。有机溶剂的使用和操作应在强制通风换气条件下进行，产生的 VOCs 经排气系统导入有效收集设备后集中处理排放。

4.6.5 通风换气设备、密闭排气系统、挥发性有机物污染治理设备等应严格按照设计参数，与产生 VOCs 的生产工艺同步运行。

4.6.6 未达标的汽车涂装生产线应对调漆室、喷漆室、流平室、烘干室等 VOCs 废气排放进行处理。底涂、中涂和面涂烘干室应有脱臭装置。燃烧类处理设施的温度应严格按照设计温度设置温度，定期养护，废气处理效率可采用非甲烷总烃去除率表征。吸附类处理设施应按设计要求定期更换吸附剂。吸附浓缩处理装置应按规范包括脱附设计，定期查看压差，及时启动清理工序。汽车涂装生产线调漆、喷涂、流平和烘干环节产生的有机废气应通过有组织排放形式排放。

4.6.7 生产过程产生的漆渣的处理与存储按照危险废物管理的相关要求执行，产生的 VOCs 经排气系统导入有效收集设备后集中处理排放。

4.6.8 汽车制造企业应如实记录含 VOCs 原料的购置、储存、使用及处理等资料，供主管部门查验。记录保存时间不少于 2 年。应记录的数据包括：

- (1) 含 VOCs 的涂料、溶剂（稀释剂、固化剂、清洗剂、密封胶等）的名称、月用量、含 VOCs 的重量百分比以及主要成分及其所占百分比；
- (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；
- (5) 使用吸附处理装置的应记录吸附剂的种类、动态吸附效率、堆积密度以及吸附剂的使用量、使用期限和更换频率；使用吸附浓缩处理装置的应定期记录压差和清理程序的启动；有脱附设计的吸附装置应记录脱附处理频率、温度等参数；使用热力燃烧装置的应记录燃烧温度、烟气流量和能源消耗；使用催化燃烧装置的应记录催化剂种类、催化剂更换时间、燃烧温度、烟气流量；其它污染控制设备应记录主要操作参数和维护保养事项。

4.6.9 既有整车生产又有零部件生产的企业，数据记录应按照产品类别分类进行，单位面积 VOCs 排放总量应分别进行计算和评估。

#### 4.7 其他控制要求

4.7.1 企业恶臭污染控制应符合 GB14554 中相关要求。

4.7.2 有机污染物排放连续监测系统的安装及运行维护，按有关法律、《污染源自动监控管理办法》及其他国家和重庆市的有关规定执行。

### 5. 污染物监测要求

#### 5.1 原材料 VOCs 含量监测

5.1.1 原材料取样应按 GB/T 3186 的规定进行。

5.1.2 监测方法应参照 GB 24409-2009 中的规定进行。

#### 5.2 排气筒监测

##### 5.2.1 烟气监测孔和采样平台

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。

5.2.2 对企业污染物排放情况进行监督性监测的频次、采样时间等要求，按照 GB/T 16157 的规定执行。

5.2.3 生产设施应采用合理的通风措施，不得稀释排放。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。

5.2.4 对企业排放挥发性有机化合物项目的测定应采用表 5 所列的方法。

表 5 大气污染物浓度的测定方法标准

序号	污染物项目	方法标准名称	方法来源
1	苯	环境空气苯系物的测定 固体吸附 /热脱附 -气相色谱法 环境空气苯系物的测定 活性炭吸附 /二硫化碳解吸 -气相色谱法	HJ 583 HJ 584
	甲苯		
	二甲苯		
	苯系物		
2	总 VOCs	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 VOCs 监测技术导则 *	HJ 644 附录 C
3	非甲烷总烃	固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ/T38
4	颗粒物	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157
5	二氧化硫	固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法	HJ/T 56
		固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ/T 57
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629
6	氮氧化物	固定污染源排气中氮氧化物的测定紫外分光光度法	HJ/T 42
		固定污染源排气中氮氧化物的测定盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ/T 43
		固定污染源排气 氮氧化物的测定 酸碱滴定法	HJ 675
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692

注：测定暂无使用方法标准的污染物项目，使用附录所列方法，待国家或地方颁布实施相应的方法标准后，停止使用。

### 5.3 无组织排放监测

5.3.1 监控点环境空气中污染物浓度的监测，采用连续 1 h 采样平均值；浓度偏低时，可适当延长采样时间；分析方法灵敏度高，仅需用短时间采集样品时，应在 1h 内以等时间间隔采集 3 个以上样品，计平均值。

5.3.2 无组织排放监控点的数目及点位设置应按照 HJ/T 55 执行。

### 5.4 监测工况要求

5.4.1 新、改、扩建生产线须在处理设施前后预留采样口。现有生产线在进行处理设施更换过程时应在设施前后预留采样口。

5.4.2 在对污染源的日常监督性监测中，采样期间的工况应与当时的运行工况相同，排污单位的人员和实施监测的人员都不应任意改变当时的运行工况。

5.4.3 建设项目环境保护设施竣工验收监测工况要求按 《重庆市建设项目环境保护设施竣工验收监测技术规范 -污染型项目》进行。

5.5 汽车涂装生产线单位涂装面积 VOCs 排放总量核算

5.5.1 单位涂装面积 VOCs 排放总量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，底涂总面积以每月产量计，产品产量的核定以法定报表为依据。计算方法按附录 D 执行。

5.5.2 对于验收监测、监督性监测等特殊监测类别，从可操作性考虑，可以监测期为时间单位，考核其总量排放限值。

## 6. 实施与监督

6.1 本标准由本市县级以上人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

6.2 在任何情况下，汽车制造行业均应遵守本标准规定的大气污染物排放控制要求，采取必要的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。

6.3 鼓励有条件的企业根据自身情况，执行附录 E/T 的汽车表面涂装 VOCs 鼓励性排放推荐限值。

---

## 附录 A

(资料性附录)

## 确定排气筒最高允许排放速率的内插法和外推法

A.1 排气筒高度处于本标准列出的两个值之间，其执行的最高允许排放速率用内插法，按式 (A1) 进行计算：

$$Q = Q_a + (Q_{a+1} - Q_a) (h - h_a) / (h_{a+1} - h_a) \dots\dots\dots (A1)$$

式中：

Q—— 排气筒最高允许排放速率， kg/h ；

Q<sub>a</sub>—— 对应于排气筒 h<sub>a</sub> 的排放速率， kg/h ；

Q<sub>a+1</sub>—— 对应于排气筒 h<sub>a+1</sub> 的排放速率， kg/h ；

h—— 排气筒的几何高度， m ；

h<sub>a</sub>—— 比某排气筒低的表列高度中的最大值， m ；

h<sub>a+1</sub>—— 比某排气筒高的表列高度中的最小值， m ；

A.2 排气筒高度高于 60 米时，用外推法按式 (A2) 计算其排放速率：

$$Q = Q_b \times (h/60)^2 \dots\dots\dots (A2)$$

式中：

Q—— 排气筒最高允许排放速率， kg/h ；

Q<sub>b</sub>—— 表列排气筒最高高度对应的最高允许排放速率， kg/h ；

h—— 排气筒的几何高度， m ；

A.3 排气筒高度低于 15m 时，用外推法按式 (A3) 计算其排放速率：

$$Q = Q_c \times (h/15)^2 \dots\dots\dots (A3)$$

式中：

Q—— 排气筒最高允许排放速率， kg/h ；

Q<sub>c</sub>—— 表列排气筒最低高度对应的最高允许排放速率， kg/h ；

h—— 排气筒的几何高度， m ；

## 附录 B

(资料性附录)

## 等效排气筒有关参数计算方法

B.1 当排气筒 1 和排气筒 2 排放同一种污染物,其距离小于该两个排气筒的高度之和时,应以一个等效排气筒代表该两个排气筒,等效排气筒排放速率按式 ( B1 ) 进行计算:

$$Q = Q_1 + Q_2 \dots\dots\dots(B1)$$

式中:

Q——等效排气筒污染物排放速率, kg/h ;

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>——排气筒 1 和排气筒 2 污染物排放速率, kg/h ;

B.2 等效排气筒高度按式 ( B2 ) 计算:

$$h = \sqrt{\frac{1}{2}(h_1^2 + h_2^2)} \dots\dots\dots(B2)$$

式中:

h——等效排气筒高度, m ;

h<sub>1</sub>、h<sub>2</sub>——排气筒 1 和排气筒 2 的高度, m。

B.3 等效排气筒的位置,应于排气筒 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 ( B3 ) 计算:

$$x = \frac{a(Q-Q_1)}{Q} = a \times \frac{Q_2}{Q} \dots\dots\dots(B3)$$

式中:

x——等效排气筒距排气筒 1 的距离;

a——排气筒 1 至排气筒 2 的距离;

Q、Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>——等效排气筒、排气筒 1 和排气筒 2 的 VOCs 排放速率, kg/h ;

## 附录 C

(规范性附录)

## VOCs监测技术导则

警告：使用本方法的人员应有正规实验室工作的实践经验，熟悉气相色谱和 /或固定污染源废气的采样方法。本方法并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和卫生措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。在有可能爆炸的环境下，要特别注意仪器和操作的安全性。

## C.1 适用范围

本附录规定了企业有组织排放废气中 VOCs 的监测方法。环境空气中 VOCs 监测也可参照本附录中的相关方法执行。

## C.2 方法概述

## C.2.1 相关的标准和依据

采样方法参考标准：

- 1) 美国 EPA Method 18.
- 2) GB/T 16157 固定源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法。

总挥发性有机化合物测定分析方法参考标准：

- 3) GB50325 民用建筑工程室内污染控制规范的附录 E :室内空气中总挥发性有机化合物 (TVOC) 的测定。

## C.2.2 方法的选择

C.2.2.1 本标准的 VOCs 浓度是指所有 VOCs 浓度的算术和。可以选择以下一种方式实施监测：

- 1) 采用一种监测方法测定所有预期的有机物；
- 2) 采用多种特定监测方法分别测定所有的预期的有机物。

C.2.2.2 应选用表 E.1所列的监测方法或其它经国家环保部批准适用于本标准的方法。

C.2.3 所有的方法应均符合本附录 C.1的基本要求。

表 C.1 VOCs的监测方法

序号	污染物项目	测定方法	方法来源
1	苯	环境空气苯系物的测定 固体吸附 /热脱附	HJ 583
	甲苯	-气相色谱法	
	二甲苯	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 本附录 C.4
	苯系物	VOCs 监测技术导则	
2	总 VOCs	VOCs 监测技术导则	本附录 C.4

注：测定暂无使用方法标准的污染物项目，使用附录所列方法，待国家颁布相应的方法标准并实施后，停止使用。



### C.2.4 预期有机物的调查

本行业有机废气的具体组成与原材料配方有关。监测时首先调查分析涂装工艺过程排放的有机废气的组成类别、浓度范围、并列出的预期有机物。预期的有机物应占有所有 VOCs 总量的 80% 以上。

对排放浓度较大的前五种有机污染物质要在监测报告中需列出其监测浓度。汽车涂装工艺全过程废气中的常见有机物参见表 C.2。

本标准中测定方法适用于排气中的有机物成分已知的情况，如可能存在未知的有机物，应进行必要的预监测。

表 C.2 汽车涂装过程排放废气中的常见有机污染物

范围	常见有机污染物
涂装工艺全过程	苯、甲苯、(对、间、邻)二甲苯、(连、均、偏)三甲苯、乙苯、苯乙烯、正丁醇、异丁醇、丁酮、丙酮、环己酮、甲基异丁基酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸异丁酯、乙二醇甲醚、乙二醇乙醚

### C.3 基本要求

#### C.3.1 测定范围

方法的测定范围是由多方面决定的，如采样体积、吸附剂浓缩、样品稀释、检测器的灵敏度等。有组织排放监测每种有机物的检测限不宜高于  $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### C.3.2 采样

C.3.2.1 采样应符合 GB/T 16157 的规定，具体污染物的采样还应根据该污染物的监测方法执行。

C.3.2.2 监测采样时，收集废气至排气筒的所有生产线应在正常稳定生产状态。

C.3.2.3 采样方法应能够采集所有的预期污染物。可以按分析方法的要求对不同的污染物分别采样。

C.3.2.4 采样体积和采样时间可根据实际监测情况确定。

C.3.2.5 如采用不同方法规定的采样方式，如改变吸附剂，应做论证并符合质量控制/质量保证的要求。

#### C.3.2.6 注意事项

- 部分废气的温度较高，应考虑温度对采样及监测的影响。
- 部分废气的湿度较高，应考虑湿度对采样及监测的影响。
- 使用固体吸附采样方法，不得超过吸附管的穿透量和穿透体积。

#### C.3.3 分析

采用色谱分析方法时，为得到更佳的结果，可以不限于某种方法的具体要求而选择下述的技术偏离，但所有偏离必须符合质量控制/质量保证的要求。

- 选择不同的溶剂或稀释比例；
- 选择不同的色谱柱；
- 选择不同的色谱分析条件；

### C.3.4 质量保证和控制

C.3.4.1 应按方法规定的要求执行质量保证和质量控制措施。

C.3.4.2 实际操作偏离方法规定要求的，必须符合方法的基本原则要求。方法没有具体规定的，应参考 GB/T 16157-1996 和本附录 C.4.6 的要求执行。

### C.4. VOCs 的监测方法

#### C.4.1 原理

用吸附管采集一定体积的空气样品，空气中的挥发性有机化合物保留在吸附管中，通过热解吸装置加热吸附管得到挥发性有机化合物的解吸气体，将其注入气相色谱仪，进行色谱分析，以保留时间定性，峰面积定量。

对于许多吸附剂，水蒸气是主要的干扰物。如果存在水蒸气干扰，可以在吸附管前加一个冰浴的小型撞击式水分收集器，水分收集器收集的水应当同时分析，水分收集器和吸附管都要做回收实验（recovery study），回收量的和应符合要求。

注 1：用吸附管采样，不应在采样前进行检漏测试，否则会造成采样器污染。

注 2：采样前应顾及废气的浓度和采样体积，避免发生吸附穿透（废气的湿度超过 2~3%，吸附管的吸附量将急剧下降。

本方法的测定下限是由检测器的满量程和色谱柱的过载量决定的。用惰性气体稀释样品和减少进样体积可以扩展测定上限。另外，高沸点化合物的冷凝问题也会影响到测定上限。本方法不能检测高分子量的聚合物，在分析之前会聚合的物质以及在排气筒和仪器条件下蒸汽压过低的物质。如果检测不到任何物质，可改用其他方法，如 GC/MS 鉴定。

#### C.4.2 试剂和材料

C.4.2.1 标准气体或液体有机化合物：作为标准的有机物纯物质，应为色谱纯，如果为分析纯，需经纯化处理，以保证色谱分析无杂峰。

C.4.2.2 萃取溶剂：色谱纯。

C.4.2.3 钢瓶气体：载气、氧气、氢气。

C.4.2.4 零气：小于检出限。

#### C.4.3 仪器

C.4.3.1 热解吸装置：能对吸附管进行热解吸，解吸温度、载气流速可调。

C.4.3.2 气相色谱仪：配备氢火焰离子化检测器。

C.4.3.3 色谱柱：根据待分析物质选用合适色谱柱，建议可采用 HP-VOC 专用柱。

C.4.3.4 气体采样器：流量 0 ~0.5 L/min。

C.4.3.5 连接管：聚四氟乙烯材料胶管，用于采样气体管路的连接。

C.4.3.6 吸附管：不锈钢管或玻璃管，内装填吸附剂。见 GB/T 16157-1996 中 9.3.5。

C.4.3.7 转子流量计：用于控制采样时通过气体采样器的气流流量，使之恒定。

C.4.3.8 流量校正器：校准采样器和转子流量计的流量。

#### C.4.4 吸附管采样

#### C.4.4.1 采样准备

C.4.4.1.1 采样前，用流量校正器校正气体采样器的流量，在采样期间，用转子流量计控制通过采样器的流速，使其保持恒定。

C.4.4.1.2 吸附管使用前应通氮气加热活化，活化温度应高于解吸温度，活化时间不少于30min，活化至无杂质峰。

#### C.4.4.2 样品采集

在采样地点打开吸附管，与空气采样器进气口垂直连接，调节流量在合适范围内，采集约一定体积空气，采样后，取下吸附管，密封吸附管的两端，做好标记，放入可密封的金属或玻璃容器中，应尽快分析。

若现场大气中含有较多颗粒物，可在采样管前连接过滤头。记录采样时间、采样流量、温度和大气压。

#### C.4.4.3 现场空白样品的采集

将活化后的采样管运输到采样现场，取下聚四氟乙烯帽后立即重新密封，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。

#### C.4.5 吸附管样品的分析

##### C.4.5.1 色谱柱的选择

根据预计的排放有机物（种类、浓度），选择一条能提供分离良好的出峰较快的色谱柱。可以通过文献检索、色谱柱制造商、调查污染源排放等方式了解有关的信息。

##### C.4.5.2 色谱操作条件的建立

根据生产商提供的说明书来操作气相色谱仪。根据标准、试验确定分析的最优条件，即使能使预计分析的物质有良好的分离效果且最短的分析时间。

##### C.4.5.3 标准曲线的建立

使用与有机物相应的气体标准或液体标准，选择合适的浓度，每种有机物至少使用4个不同标准浓度点，各标准样品配制好后注入吸附管，为标准系列。用热解吸气相色谱法分析吸附管标准系列，以各组分的含量（ $\mu\text{g}$ ）为横坐标，峰面积为纵坐标，绘制标准曲线。

##### C.4.5.4 测定

每支样品吸附管及未采样管，按标准系列相同的热解吸气相色谱分析方法进行分析，以保留时间定性、峰面积定量。

##### C.4.5.5 计算

C.4.5.5.1 按以下公式计算标准状态每一种有机物的浓度。

$$C_c = \frac{m}{V_{nd} R} \dots\dots\dots (C1)$$

式中：

$C_c$ ——标准状态下干空气中有机物的浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$m$ ——通过校准曲线得到的吸附管（包括水分收集器）中有机物的质量， $\mu\text{g}$ ；

$V_{nd}$ ——标准状态下干采气体积，L；

$R$ ——回收实验得出的回收率，无量纲。

C.4.5.5.2 应按下式计算所采空气样品中总挥发性有机化合物 (TVOC) 的浓度：

$$C_{TVOC} = \sum_{i=1}^n C_c \dots\dots\dots (C2)$$

式中：C<sub>TVOC</sub>——标准状态下所采空气样品中 TVOC 的浓度，mg / m<sup>3</sup>。

注：1 这里是指对汽车制造企业使用较多的挥发性有机化合物进行定量加和，包括：苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙酸丁酯、乙酸乙酯、乙酸异丁酯、正丁醇、异丁醇、丁酮、丙酮、甲基异丁基酮、环己酮、乙二醇甲醚、乙二醇乙醚等。可根据预其调查结果和实际监测条件作适当调整。对未识别峰，可以甲苯计。

2 当与挥发性有机化合物有相同或几乎相同的保留时间的组分干扰测定时，宜通过选择适当的气相色谱柱，或通过更严格地选择吸收管和调节分析系统的条件，将干扰减到最低。

C.4.6 质量控制和质量保证

C.4.6.1 吸附管回收实验

在预测和识别所有相关的污染物后，应就相关的污染物对采样系统做适当回收试验。按照吸附管采样法，在采样现场进行回收研究。使用两套完全相同的采样装置，一套加标，另一套不加标。在烟道或者无组织监测点中并列两采样管，采样管应放在同一断面上，相距 2.5cm。采样前在加标装置的吸附管中加入所有预计的化合物（气态或液态）。加标量应是不加标装置收集量的 40 ~ 60%左右。两套装置同时采集管道气体，使用相同的仪器和方法分析两套装置采集的吸附管样品，重复测试共 3 次。按以下公式计算每一加标物质的平均回收率 ( R )：

$$R = \frac{(t - u) \times V_s}{S} \dots\dots\dots (C3)$$

式中：

- R——回收实验得出的回收率，无量纲；
- t——加标样品测定的浓度，mg/m<sup>3</sup>；
- u——未加标样品测定的浓度，mg/m<sup>3</sup>；
- V<sub>s</sub>——加标样品的采气体积，L；
- S——加标物质的质量，mg。

重复回收试验三次，求取平均值，以保证试验过程的可靠性。平均回收率的有效范围为：

0.70 < R < 1.30。如果 R 值达不到要求，本采样技术不适用。

C.4.6.2 吸附管采样法的其它要求

C.4.6.2.1 (可选) 测试样品吸附效率。如果可能穿透，应测试吸附效率。吸附管后部分的结果超过总量(前后部分之和)的 10%，则认为已经穿透。

C.4.6.2.2 采样器或流量计应按规定校准。采样后流量变化大于 5%，但不大于 20%，应进行修正；流量变化大于 20%，应重新采样。

C.4.6.3 方法的性能指标

由于不同污染源的样品含有不同的物质，因此不能有精确的检出下限。典型的气相色谱技术有 5 ~ 10%的相对偏差。

本方法精密度：平行样偏差在不大于 5%。

本方法准确度：偏差在不大于 10%。

C.4.6.4 干扰和消除

C.4.6.4.1 定期分析无烃空气或氮气的空白实验以保证分析系统没有被污染。

C.4.6.4.2 高浓度和低浓度的样品或标准物质交替分析时可能出现交叉污染，最好的解决办法是在分析不同类型样品时彻底地清洗 GC 进样器。

C.4.6.4.3 当样品中含有水蒸气时，测定水蒸气含量并修正气态有机物的浓度。

C.4.6.4.4 每个样品的气相色谱分析时间必须足够长，以保证所有峰都能洗脱。

## 附录 D

## (规范性附录)

## 单位涂装面积 VOCs排放总量核算

D.1 单位涂装面积 VOCs 总量排放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。

D.2 汽车涂装生产线每月 VOCs 排放总量以物料衡算法按式 ( D1 ) 计算 :

$$\text{VOCs 排放总量} = I - O_1 - O_2 \quad \text{.....( D1 )}$$

$$I = \sum_{i=1}^n M_i \times d_i \quad \text{.....( D2 )}$$

$$I = \sum_{i=1}^n V_i \times C_i \quad \text{.....( D3 )}$$

$$O_2 = I \times a \times b \quad \text{.....( D4 )}$$

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 ), 使用 ( D2 )、( D3 ) 方法计算均可。

$O_1$ —— 为每月回收 VOCs 的量 (可再利用或进行废物处置), 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, 单位为千克每月 ( kg/月 )。可使用 ( D4 ) 方法计算, 也可根据污染物处理设施进、出口每季度的监督监测数据或通过有效性审核的在线监测数据认定。

$M_i$ —— 第  $i$  种溶剂的使用量 ( kg/月 );

$d_i$ —— 第  $i$  种溶剂中所含 VOCs 的百分比 ( % ),  $n$  表示所有含 VOCs 的涂料、稀释剂、密封胶及清洗溶剂等的总种类数 ;

$V_i$ —— 使用第  $i$  种溶剂的总体积 ( L );

$C_i$ —— 第  $i$  种溶剂中所含 VOCs 的浓度 ( kg/L );

$a$ —— 该处理设施对应废气来源的生产工序中 VOC 进入处理设施的比例 ( % ), 例如对中涂烘房废气的处理设施, 则对应的  $a$  指中涂过程中进入烘房的 VOCs 比例。  $a$  值根据企业提供的相关佐证数据测算获得。一般认为对自动喷涂, 进入烘干段占比 15%-35%, 对手工

喷涂，进入烘干段占比约 10%-20%。企业如不能提供相关数据，则按进入烘干段比例低限值测算。

b——该处理设施的处理效率（ % ）。

D.3 每月底涂总面积为每月产品产量和单车底涂面积的乘积。计算机辅助设计系统设计的车身本体面积，可作为单车底涂面积的有效数据。单车底涂面积也可按式（ D5 ）或（ D6 ）进行计算：

$$S_i = 2 \times W / (D \times \rho_1) \quad (D5)$$

$$S_i = m / (d \times \rho_2) \quad (D6)$$

式中：

$S_i$ ——单车底涂面积（  $m^2$  ）；

$W$ ——车身本体净重（ kg ）；

$D$ ——车身本体原始厚度（ m ）；

$\rho_1$ ——车身本体密度（  $kg/m^3$  ）；

$m$ ——电泳涂料干膜净重（ kg ）；

$d$ ——电泳涂料干膜平均厚度（ m ）；

$\rho_2$ ——电泳涂料干膜密度（  $kg/m^3$  ）；

D.4 每月单位涂装面积的 VOCs 排放量按式（ D7 ）进行计算：

$$\text{单位涂装面积 VOCs 排放量 ( g/m}^2 \text{)} = \text{每月 VOCs 排放总量} / \text{每月底涂面积} \quad \dots\dots (D7)$$

用于进行单位涂装面积 VOCs 排放总量核算的基础数据来源于汽车制造企业法定报表和运行记录。

## 附录 E/T

## 汽车整车制造表面涂装 VOCs自愿性排放限值

E.1 自愿性排放限值作为推荐性标准，由企业自愿采用，可成为申请政府相关激励措施评定的依据之一。

E.2 企业可根据自身条件，通过汽车表面涂装生产线使用 VOCs 排放量更低的原、辅材料、更新工艺和控制涂装工艺过程、安装末端深度治理设备等方式，控制 VOCs 排放达到比标准正文限值更低的水平，并按以下推荐限值评价。排放推荐限值根据国际先进水平和实际运用情况确定，一旦采用则应按一致性要求进行评价和检测。

E.3 鼓励使用通过环境标志产品认证的环保型涂料、稀释剂、胶粘剂和清洗剂。

E.3 有组织排放 VOCs 排放浓度推荐值见表 E.1，VOCs 排放总量推荐限值见表 E.2。

表 E.1 工艺设备或排气筒 VOCs 排放推荐限值

项目	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	与排气筒高度对应的 VOCs最高允许排放速率 kg/h		
		15m	30m	60m
苯	1	0.15	0.8	1.9
甲苯与二甲苯	15	1.4	7.7	15.4
苯系物	烘干室	2.3	10	19.2
	其他			
总 VOCs	烘干室	3.4	15.0	30
	其他			
非甲烷总烃	30	3.4	15.0	30

注：排放推荐限值来源于国内已制定实施标准中的最严格限值。

表 E.2 单位面积 VOCs排放总量推荐限值

车型范围	VOCs排放总量推荐值 (g/m <sup>2</sup> )	说明
小汽车	20	指 GB/T 15089 规定的 M1类汽车。
货车驾驶仓	38	指 GB/T 15089 规定的 N2、N3类车的驾驶仓。
货车、厢式货车	60	指 GB/T 15089 规定的 N1、N2、N3类车。
客车	120	指 GB/T 15089 规定的 M2、M3类车。

注：排放总量推荐限值来源于国际及国内已制定实施标准中的最严格的限值。