

附件

ICS 13.020

Z 60

# DB51

## 四川省地方标准

DB51/ 2377—2017

### 四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准

Sichuan Emission Control Standard for Volatile Organic Compounds

2017 -07 - 13 发布

2017 - 08 - 01 实施

四川省环境保护厅  
四川省质量技术监督局 发布

## 目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 污染物排放控制要求.....	3
5 污染物监测要求.....	9
6 实施与监督.....	12
附录 A（规范性附录） 典型行业受控工艺设施和污染物项目.....	13
附录 B（规范性附录） 工艺措施和管理要求.....	14
附录 C（规范性附录） 最高允许排放速率计算.....	16
附录 D（规范性附录） 等效排气筒有关参数计算.....	17
附录 E（规范性附录） 去除效率计算.....	18
附录 F（规范性附录） 汽车制造涂装生产线单位涂装面积 VOCs 排放总量核算.....	19
附录 G（规范性附录） 监测方法适用性检验.....	20
附录 H（资料性附录） 相关行业术语定义.....	23
附录 I（规范性附录） VOCs 的测定 便携式氢火焰离子化检测器法.....	25

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，保护和改善环境空气质量，防治大气挥发性有机物污染，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，制定本标准。

本标准规定了四川省固定污染源的大气挥发性有机物排放控制要求、监测要求和实施要求等内容，适用于四川省的大气挥发性有机物污染防治和管理。

本标准未做规定的控制指标，且国家或四川省有相关标准的，按相关标准要求执行。

本标准由四川省环境保护厅提出。

本标准起草单位：四川省环境监测总站、四川大学、四川省环境保护产业协会。

本标准由四川省人民政府2017年6月30日批准，2017年8月1日实施。

本标准由四川省环境保护厅解释。

# 四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准

## 1 范围

本标准规定了四川省固定污染源的大气挥发性有机物排放限值、监测和监督管理要求。

本标准适用于四川省现有固定污染源的大气挥发性有机物排放管理，以及建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的大气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，按照《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、法规和规章的相关规定执行。

本标准未做规定的控制指标，执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）和《恶臭污染物排放标准》（GB 14554），如有行业标准，则执行相应的行业大气污染物排放标准。

## 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。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。使用本标准的各方应使用最新版本（包括标准的修改单）。

- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GBZ 2.1 工业场所有害因素职业接触限值 化学有害因素
- GBZ/T 160.41 工作场所空气有毒物质测定 脂环烃类化合物 溶剂解吸-气相色谱法
- GBZ/T 160.48 工作场所空气有毒物质测定 醇类化合物 溶剂解吸-气相色谱法
- GBZ/T 160.56 工作场所空气有毒物质测定 脂环酮和芳香族酮类化合物 溶剂解吸-气相色谱法
- 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
- 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 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
- HJ/T 75 固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）
- HJ 168 环境监测 分析方法标准制修订技术导则
- 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 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 645 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 646 环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法
- HJ 647 环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 高效液相色谱法
- HJ 683 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  
 《污染源自动监控管理办法》（原国家环境保护总局令 第28号）  
 《环境监测管理办法》（原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

**固定污染源** stationary pollution source

各种生产过程中产生的废气通过排气筒或建筑构造（如车间等）向空中排放的污染源。

#### 3.2

**挥发性有机物** volatile organic compounds(VOCs)

在 293.15K 条件下蒸气压大于或等于 10Pa，或者特定适用条件下具有相应挥发性的除 CH<sub>4</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、金属碳化物、金属碳酸盐和碳酸铵外，任何参加大气光化学反应的含碳有机化合物。主要包括具有挥发性的非甲烷烃类（烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃）、含氧有机化合物（醛、酮、醇、醚等）、卤代烃、含氮有机化合物、含硫有机化合物等。

根据行业特征和环境管理需求，按基准物质标定，检测器对混合进样中 VOCs 综合响应的方法测量非甲烷有机化合物（以 NMOC 表示，以碳计），即采用规定的监测方法，使氢火焰离子化检测器有明显响应的除甲烷以外的碳氢化合物（其中主要是 C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>）的总量（以碳计）。待国家监测方法标准发布后，增加对主要 VOCs 物种进行定量加和的方法测量 VOCs（以 TOC 表示）。

#### 3.3

**标准状态** standard state

温度为 273.15K、压力为 101325Pa 时的状态。本标准规定的大气污染物排放浓度限值均以标准状态下的干气体为基准。

#### 3.4

**排气筒高度** stack height

指自排气筒（或其主体建筑构造）所在的地平面至排气筒出口计的高度，单位 m。

#### 3.5

**最高允许排放浓度** maximum allowable emission concentration

净化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，或无净化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，单位 mg/m<sup>3</sup>。

#### 3.6

**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，单位 kg/h。

## 3.7

**净化设施** cleaning facilities

是指采用物理、化学或生物的方法吸附、分解或转化各种空气污染物，降低其排放浓度和排放速率的设施。包括吸收装置、吸附装置、冷凝装置、膜分离装置、燃烧（焚烧、氧化）装置、生物处理设施或其它有效的污染处理设施。

## 3.8

**最低去除效率** minimum removal efficiency

经净化设施处理后，应达到的被去除的污染物与净化之前的污染物的质量的百分比。

## 3.9

**无组织排放** fugitive emission

大气污染物不经过排气筒的无规则排放，例如开放式作业或者通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）排放到环境中。

## 3.10

**无组织排放监控点浓度限值** concentration limit at fugitive emission reference point

无组织排放监控点（依照 HJ/T 55 的规定）的大气污染物浓度在任何 1 小时浓度平均值不得超过的值，单位  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 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企业或生产设施。

## 3.12

**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、扩建建设项目。

**4 污染物排放控制要求****4.1 排气筒大气污染物排放控制要求**

4.1.1 自2018年1月1日起至2018年12月31日止，全省除成都、德阳、绵阳、眉山、乐山、资阳、遂宁、雅安外的其余市（州）现有企业执行表1、表2规定的排气筒挥发性有机物排放限值；自2018年1月1日起至2018年6月30日止，德阳、绵阳、眉山、乐山、资阳、遂宁、雅安现有企业执行表1、表2规定的排气筒挥发性有机物排放限值。

4.1.2 自2018年1月1日起，成都现有企业执行表3、表4规定的排气筒挥发性有机物排放限值；自2018年7月1日起，德阳、绵阳、眉山、乐山、资阳、遂宁、雅安现有企业执行表3、表4规定的排气筒挥发性有机物排放限值；自2019年1月1日起，全省除成都、德阳、绵阳、眉山、乐山、资阳、遂宁、雅安外的其余市（州）现有企业执行表3、表4规定的排气筒挥发性有机物排放限值。

4.1.3 自2018年1月1日起，全省新建企业执行表3、表4规定的排气筒挥发性有机物排放限值。

表1 第一阶段排气筒挥发性有机物排放限值（常规控制污染物项目）

行业名称	工艺设施	污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	与排气筒高度对应的最高允许 排放速率 (kg/h)				最低去除效率 (%) <sup>(1)</sup>
				15m	20m	30m	40m	
家具制造	喷涂、调漆、干燥等	苯	1	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	7	0.5	0.9	2.4	4.1	—
		二甲苯	20	0.7	1.2	3.5	6.5	—
		VOCs	80	4.0	8.0	24	42	70%
印刷	印刷、烘干等	苯	1	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	5	0.8	1.6	4.8	8.4	—
		二甲苯	15	1.0	1.7	5.9	10	—
		VOCs	80	4.0	8.0	24	42	70%
石油炼制	重整催化剂再生烟气	VOCs	50	2.0	4.0	12	21	95%
	废水处理有机废气收集 处理装置	苯	4	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	15	0.8	1.6	4.8	8.4	—
		二甲苯	20	1.0	1.7	5.9	10	—
		VOCs	120	6.0	12	36	60	95%
涂料、油墨、胶黏剂及类似产品制造	原料混配、分散研磨及生产等	苯	1	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	15	0.8	1.6	4.8	8.4	—
		二甲苯	30	1.0	1.7	5.9	10	—
		VOCs	80	4.0	8.0	24	42	80%
橡胶制品制造	轮胎企业及其他制品企业炼胶、硫化装置	VOCs	10	2.0	4.0	12	21	80%
	轮胎企业及其他制品企业胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶装置	苯	1	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	3	0.5	0.9	2.4	4.1	—
		二甲苯	12	0.7	1.2	3.5	6.5	—
		VOCs	100	5.0	10	30	50	80%
汽车制造	底漆、喷漆、补漆、烘干等	苯	1	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	7	0.8	1.6	4.8	8.4	—
		二甲苯	20	1.0	1.7	5.9	10	—
		VOCs	80	4.0	8.0	24	42	80%
表面涂装	底漆、喷漆、补漆、烘干等	苯	1	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	7	0.8	1.6	4.8	8.4	—
		二甲苯	20	1.0	1.7	5.9	10	—
		VOCs	80	4.0	8.0	24	42	70%
农药制造	混合、涂覆、分离等	VOCs	80	4.0	8.0	24	42	80%
医药制造	化学反应、生物发酵、分离、回收等	VOCs	80	4.0	8.0	24	42	80%

注：（1）最低去除效率要求仅适用于处理风量大于10000m<sup>3</sup>/h，且进口VOCs浓度大于200mg/m<sup>3</sup>的净化设施。

表 1 (续)

行业名称	工艺设施	污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	与排气筒高度对应的最高允许排放速率 (kg/h)				最低去除效率 (%) <sup>(1)</sup>
				15m	20m	30m	40m	
电子产品制造	清洗、蚀刻、涂胶、干燥等	苯	1	0.3	0.5	1.4	2.5	—
		甲苯	3	0.5	0.9	2.4	4.1	—
		二甲苯	12	0.7	1.2	3.5	6.5	—
		VOCs	80	4.0	8.0	24	42	80%
涉及有机溶剂生产和使用的其它行业	—	VOCs	80	4.0	8.0	24	42	70%

注：（1）最低去除效率要求仅适用于处理风量大于10000m<sup>3</sup>/h，且进口VOCs浓度大于200 mg/m<sup>3</sup>的净化设施。

表 2 第一阶段排气筒挥发性有机物排放限值（特别控制污染物项目）

序号	污染物项目 <sup>(1)</sup>	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	与排气筒高度对应的最高允许排放速率 (kg/h)			
			15m	20m	30m	40m
1	甲醛	7	0.2	0.4	1.2	2.1
2	1, 3-丁二烯	7	0.2	0.4	1.2	2.1
3	1, 2-二氯乙烷	7	0.3	0.5	1.7	2.9
4	四氯化碳	30	0.6	1.2	3.6	6.3
5	萘	30	0.8	1.6	4.8	8.4
6	苯乙烯	30	0.8	1.6	4.8	8.4
7	氯甲烷	30	0.8	1.6	4.8	8.4
8	三氯乙烯	30	0.8	1.6	4.8	8.4
9	三氯甲烷	30	0.8	1.6	4.8	8.4
10	二氯甲烷	30	1.2	2.4	7.2	13
11	乙苯	60	1.6	3.2	9.6	17
12	三甲苯	60	1.6	3.2	9.6	17
13	丙酮	60	1.6	3.2	9.6	17
14	环己酮	60	1.6	3.2	9.6	17
15	正丁醇	60	1.6	3.2	9.6	17
16	正己烷	60	1.6	3.2	9.6	17
17	2-丁酮	60	2.0	4.0	12	21
18	异丙醇	60	2.0	4.0	12	21
19	乙酸丁酯	60	2.0	4.0	12	21
20	乙酸乙酯	60	2.0	4.0	12	21
21	环己烷	60	2.0	4.0	12	21

注：（1）各行业必测和选测污染物项目见附录A。



表3 第二阶段排气筒挥发性有机物排放限值（常规控制污染物项目）

行业名称	工艺设施	污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	与排气筒高度对应的最高允许 排放速率 (kg/h)				最低去除效率 (%) <sup>(1)</sup>
				15m	20m	30m	40m	
家具制造	喷涂、调漆、干燥等	苯	1	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	5	0.4	0.8	2.0	3.5	—
		二甲苯	15	0.6	1.0	3.0	5.5	—
		VOCs	60	3.4	6.8	20	36	80%
印刷	印刷、烘干等	苯	1	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	3	0.6	1.4	4.1	7.1	—
		二甲苯	12	0.9	1.4	5.0	8.5	—
		VOCs	60	3.4	6.8	20	36	80%
石油炼制	重整催化剂再生烟气	VOCs	40	1.7	3.4	10	18	97%
	废水处理有机废气收集处理装置	苯	4	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	15	0.6	1.4	4.1	7.1	—
		二甲苯	20	0.9	1.4	5.0	8.5	—
	VOCs	100	5.0	10	30	50	97%	
涂料、油墨、胶黏剂及类似产品制造	原料混配、分散研磨及生产等	苯	1	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	10	0.6	1.4	4.1	7.1	—
		二甲苯	20	0.9	1.4	5.0	8.5	—
		VOCs	60	3.4	6.8	20	36	90%
橡胶制品制造	轮胎企业及其他制品企业炼胶、硫化装置	VOCs	10	1.7	3.4	10	18	90%
	轮胎企业及其他制品企业胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶装置	苯	1	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	3	0.4	0.8	2.0	3.5	—
		二甲苯	12	0.6	1.0	3.0	5.5	—
		VOCs	80	4.0	8.0	24	42	90%
汽车制造	底漆、喷漆、补漆、烘干等	苯	1	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	5	0.6	1.4	4.1	7.1	—
		二甲苯	15	0.9	1.4	5.0	8.5	—
		VOCs	60	3.4	6.8	20	36	90%
表面涂装	底漆、喷漆、补漆、烘干等	苯	1	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	5	0.6	1.4	4.1	7.1	—
		二甲苯	15	0.9	1.4	5.0	8.5	—
		VOCs	60	3.4	6.8	20	36	80%
农药制造	混合、涂覆、分离等	VOCs	60	3.4	6.8	20	36	90%
医药制造	化学反应、生物发酵、分离、回收等	VOCs	60	3.4	6.8	20	36	90%

注：（1）最低去除效率要求仅适用于处理风量大于10000m<sup>3</sup>/h，且进口VOCs浓度大于200 mg/m<sup>3</sup>的净化设施。

表 3 (续)

行业名称	工艺设施	污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	与排气筒高度对应的最高允许 排放速率 (kg/h)				最低去除效率 (%) <sup>(1)</sup>
				15m	20m	30m	40m	
电子产品制造	清洗、蚀刻、涂胶、干燥等	苯	1	0.2	0.4	1.2	2.1	—
		甲苯	3	0.4	0.8	2.0	3.5	—
		二甲苯	12	0.6	1.0	3.0	5.5	—
		VOCs	60	3.4	6.8	20	36	90%
涉及有机溶剂生产和使用的其它行业	—	VOCs	60	3.4	6.8	20	36	80%

注：（1）最低去除效率要求仅适用于处理风量大于10000m<sup>3</sup>/h，且进口VOCs浓度大于200 mg/m<sup>3</sup>的净化设施。

表 4 第二阶段排气筒挥发性有机物排放限值（特别控制污染物项目）

序号	污染物项目 <sup>(1)</sup>	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	与排气筒高度对应的最高允许排放速率 (kg/h)			
			15m	20m	30m	40m
1	甲醛	5	0.2	0.3	1.0	1.8
2	1, 3-丁二烯	5	0.2	0.3	1.0	1.8
3	1, 2-二氯乙烷	5	0.2	0.5	1.4	2.5
4	四氯化碳	20	0.5	1.0	3.1	5.4
5	萘	20	0.7	1.4	4.1	7.1
6	苯乙烯	20	0.7	1.4	4.1	7.1
7	氯甲烷	20	0.7	1.4	4.1	7.1
8	三氯乙烯	20	0.7	1.4	4.1	7.1
9	三氯甲烷	20	0.7	1.4	4.1	7.1
10	二氯甲烷	20	1.0	2.0	6.1	11
11	乙苯	40	1.4	2.7	8.2	14
12	三甲苯	40	1.4	2.7	8.2	14
13	丙酮	40	1.4	2.7	8.2	14
14	环己酮	40	1.4	2.7	8.2	14
15	正丁醇	40	1.4	2.7	8.2	14
16	正己烷	40	1.4	2.7	8.2	14
17	2-丁酮	40	1.7	3.4	10	18
18	异丙醇	40	1.7	3.4	10	18
19	乙酸丁酯	40	1.7	3.4	10	18
20	乙酸乙酯	40	1.7	3.4	10	18
21	环己烷	40	1.7	3.4	10	18

注：（1）各行业必测和选测污染物项目见附录A。

## 4.2 无组织排放控制要求

自2018年1月1日起，执行表5、表6规定的无组织排放监控浓度限值。

表5 无组织排放监控浓度限值（常规控制污染物项目）

序号	污染物项目	无组织排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	
		石油炼制	其他
1	苯	0.2	0.1
2	甲苯	0.8	0.2
3	二甲苯	0.5	0.2
4	VOCs	2.0	2.0

表6 无组织排放监控浓度限值（特别控制污染物项目）

序号	污染物项目	无组织排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
1	甲醛	0.1
2	1, 3-丁二烯	0.1
3	1, 2-二氯乙烷	0.1
4	四氯化碳	0.3
5	萘	0.4
6	苯乙烯	0.4
7	氯甲烷	0.4
8	三氯乙烯	0.4
9	三氯甲烷	0.4
10	二氯甲烷	0.6
11	乙苯	0.8
12	三甲苯	0.8
13	丙酮	0.8
14	环己酮	0.8
15	正丁醇	0.8
16	正己烷	0.8
17	2-丁酮	1.0
18	异丙醇	1.0
19	乙酸丁酯	1.0
20	乙酸乙酯	1.0
21	环己烷	1.0

## 4.3 汽车制造涂装生产线单位涂装面积 VOCs 排放总量限值

4.3.1 自2018年1月1日起，汽车制造企业涂装生产线执行表7规定的单位面积VOCs排放总量限值。

4.3.2 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%。

表 7 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
小汽车	35	指 GB/T 15089 规定的 M1 类汽车。
货车驾驶仓	55	指 GB/T 15089 规定的 N2、N3 类车的驾驶仓。
货车、厢式货车	70	指 GB/T 15089 规定的 N1、N2、N3 类车。
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 5,000kg 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 废气收集、处理与排放

4.4.1 产生大气挥发性污染物的生产工艺和装置必须设立局部或整体气体收集系统和（或）净化设施，达标排放。

4.4.2 净化设施应与其对应的生产工艺设备同步运转。应保证在生产工艺设备运行波动情况下净化设施仍能正常运转，实现达标排放。因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。

4.4.3 所有排气筒高度应不低于15m。排气筒周围半径200m范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物3m以上。不能达到该要求的排气筒，按其高度对应的表列排放速率标准限值严格50%执行。

4.4.4 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计算方法参照GB 16297的规定执行。

4.4.5 对进入VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充氧气（空气）进行燃烧、氧化反应，此时排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按公式（1）换算为基准含氧量为3%的大气污染物基准排放浓度，并与排放限值比较判定排放是否达标；如进入VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气中含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，则按排气筒中实测大气污染物浓度判定排放是否达标，此时装置出口烟气含氧量不应高于装置进口废气含氧量。

$$\rho_{\text{基}} = \frac{21 - O_{\text{基}}}{21 - O_{\text{实}}} \times \rho_{\text{实}} \quad (1)$$

式中： $\rho_{\text{基}}$ —大气污染物基准排放浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$O_{\text{基}}$ —干烟气基准氧含量，%；

$O_{\text{实}}$ —实测的干烟气氧含量，%；

$\rho_{\text{实}}$ —实测大气污染物排放浓度，mg/m<sup>3</sup>。

其他VOCs净化设施以实测浓度作为达标判定依据，但不得人为稀释排放。

## 5 污染物监测要求

## 5.1 污染物监测的一般要求

5.1.1 对企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行，有废气净化设施的，应在该设施后监控。在污染物排放监控位置须设置规范的永久性测试孔、采样平台和排污口标志。

5.1.2 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，应按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。

5.1.3 对企业污染物排放情况进行监测的频次、采样时间等要求，按国家有关污染源监测技术规范的规定执行。

5.1.4 企业应按照有关法律和法规的规定，建立企业自行监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

## 5.2 污染物监测要求

5.2.1 采样点的设置与采样方法按GB/T 16157、HJ 732、HJ/T 397和HJ/T 75的规定执行。

5.2.2 在有敏感建筑物方位、必要的情况下进行无组织排放监控，具体要求按HJ/T 55进行监测。

5.2.3 监测的质量保证和质量控制要求按HJ/T 373的规定执行。

5.2.4 对企业排放污染物浓度的测定采用表8所列的方法，其他监测分析方法经适应性检验后也可采用。

表8 污染物监测项目测定方法

序号	污染物项目	方法名称	方法来源
1	苯	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
2	甲苯	固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734 <sup>b</sup>
3	二甲苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644 <sup>b</sup>
4	苯乙烯	活性炭吸附-二硫化碳解吸-气相色谱法	HJ 584 <sup>b</sup>
5	乙苯	固体吸附热脱附-气相色谱法	HJ 583 <sup>b</sup>
6	甲醛	乙酰丙酮分光光度法	GB/T 15516
		高效液相色谱法	HJ 683 <sup>b</sup>
7	1, 3-丁二烯	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734 <sup>a</sup>
8	1, 2-二氯乙烷	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644 <sup>b</sup>
		活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法	HJ 645 <sup>b</sup>
9	四氯化碳	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644 <sup>b</sup>
		活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法	HJ 645 <sup>b</sup>
10	萘	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		气相色谱-质谱法	HJ 646
		高效液相色谱法	HJ 647
11	氯甲烷	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>

注：a 经检出限、精密度和准确度的适用性检验后方可使用；  
b 适用于环境空气或车间空气的测定方法，可直接用于无组织排放废气的测定，测定固定污染源废气时需经采样方法的适用性检验后方可使用。

表 8 (续)

序号	污染物项目	方法名称	方法来源
12	三氯乙烯	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644 <sup>b</sup>
		活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法	HJ 645 <sup>b</sup>
13	三氯甲烷	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644 <sup>b</sup>
		活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法	HJ 645 <sup>b</sup>
14	二氯甲烷	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644 <sup>b</sup>
15	三甲苯	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734 <sup>a</sup>
		吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644 <sup>b</sup>
16	丙酮	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
		高效液相色谱法	HJ 683 <sup>b</sup>
17	环己酮	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>ab</sup>
		溶剂解吸-气相色谱法	GBZ/T 160.56 <sup>b</sup>
18	正丁醇	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		溶剂解吸-气相色谱法	GBZ/T 160.48 <sup>b</sup>
19	正己烷	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
20	2-丁酮	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		高效液相色谱法	HJ 683 <sup>b</sup>
21	异丙醇	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
		溶剂解吸-气相色谱法	GBZ/T 160.48 <sup>b</sup>
22	乙酸丁酯	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>ab</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
23	乙酸乙酯	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
24	环己烷	罐采样-气相色谱-质谱法	HJ 759 <sup>b</sup>
		固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734 <sup>a</sup>
		溶剂解吸-气相色谱法	GBZ/T 160.41 <sup>b</sup>
25	VOCs <sup>c</sup>	气相色谱法	HJ/T 38 <sup>c</sup>
		便携式氢火焰离子化检测器法	附录 I

注：a 经检出限、精密度和准确度的适用性检验后方可使用；  
b 适用于环境空气或车间空气的测定方法，可直接用于无组织排放废气的测定，测定固定污染源废气时需经采样方法的适用性检验后方可使用；  
c 待国家监测方法标准发布后，增加对主要 VOCs 物种进行定量加和的方法测量总有机化合物（以 TOC 表示）。

## 6 实施与监督

6.1 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。

6.2 在任何情况下，企业均应遵守本标准规定的大气挥发性有机物排放控制要求，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。

6.3 本标准实施后，新制定或新修订的国家或四川省污染物排放标准严于本标准的，按照从严要求的原則，按其适用范围执行相应的污染物排放标准。

附 录 A  
(规范性附录)  
典型行业受控工艺设施和污染物项目

典型行业受控工艺设施和污染物项目见表A.1。

表 A.1 典型行业受控工艺设施和污染物项目

行业名称	受控工艺设施	必测污染物项目	选测污染物项目
家具制造	喷涂、调漆、干燥等	甲醛、苯、甲苯、二甲苯、VOCs	丙酮、2-丁酮、环己酮、正丁醇、乙酸丁酯、乙酸乙酯等
印刷	印刷、烘干等	VOCs	苯、甲苯、二甲苯、2-丁酮、异丙醇、乙酸乙酯、丙酮、正丁醇、乙酸丁酯等
石油炼制	重整催化剂再生	VOCs	—
	废水处理有机废气收集处理	苯、甲苯、二甲苯、VOCs	1,3-丁二烯、正己烷、环己烷、乙苯、三甲苯、氯甲烷、1,2-二氯乙烷等
农药制造	混合、涂覆、分离等	VOCs	苯、甲苯、二甲苯、乙苯、三甲苯、正己烷、氯甲烷等
涂料、油墨、胶黏剂及类似产品制造	原料混配、分散研磨及生产等	甲醛、苯、甲苯、二甲苯、VOCs	2-丁酮、丙酮、乙酸乙酯、乙苯、三甲苯、异丙醇、正丁醇、乙酸丁酯、二氯甲烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、苯乙烯等
医药制造	化学反应、生物发酵、分离、回收等	VOCs	苯、甲苯、二甲苯、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷、环氧乙烷、乙酸丁酯、正丁醇、乙酸乙酯、二氯甲烷等
橡胶制品制造	炼胶、硫化	VOCs	—
	胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶	苯、甲苯、二甲苯、VOCs	1,3-丁二烯、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷、三氯乙烯、环己酮、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯等
汽车制造	底漆、喷漆、补漆、烘干等	苯、甲苯、二甲苯、VOCs	丙酮、异丙醇、乙酸丁酯、三甲苯、乙苯、正丁醇、2-丁酮、乙酸乙酯、环己酮等
电子产品制造	清洗、蚀刻、涂胶、干燥等	VOCs	苯、甲苯、二甲苯、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、2-丁酮、正丁醇、环己酮、乙酸乙酯、二氯甲烷、乙酸丁酯等
表面涂装	喷涂、烘干等	苯、甲苯、二甲苯、VOCs	三甲苯、乙苯、正丁醇、2-丁酮、乙酸乙酯、环己酮等
涉及有机溶剂生产和使用的其它行业	—————	VOCs	—————



**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**工艺措施和管理要求**

### B.1 源头控制

- B.1.1 所使用的原辅材料中的VOCs含量应符合国家相应标准的限量要求。
- B.1.2 鼓励采用先进的清洁生产技术，提高生产原料的转化和利用效率。
- B.1.3 鼓励生产和使用水基型、无有机溶剂型、低有机溶剂型、低毒、低挥发的产品和材料。
- B.1.4 鼓励在生产过程采用密闭一体化生产技术，以减少无组织排放。
- B.1.5 含VOCs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。

### B.2 废气收集

- B.2.1 产生VOCs的生产工艺和装置必须加装密闭排气系统和管道，保证无组织逸散的挥发性有机物导入净化设施。
- B.2.2 考虑生产工艺、操作方式以及废气性质和处理方法等因素，对VOCs排放废气进行分类收集。
- B.2.3 废气收集系统排风罩的设置应符合GB/T16758的规定。
- B.2.4 废气收集系统宜保持负压状态（绝对压力低于环境大气压5KPa）。

### B.3 净化处理与综合利用

- B.3.1 鼓励VOCs的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用。
- B.3.2 企业应安装有效的净化设施，净化设施应先于生产活动及工艺设施启动，并同步运行；后于生产活动及工艺设施关闭。
- B.3.3 废弃溶剂应及时进行收集并密闭保存，定期处理，并记录处理量和去向。
- B.3.4 对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。
- B.3.4 严格控制VOCs处理过程中产生的二次污染，对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等元素的废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有有机物废水、固废等应妥善处理，并达到相应标准要求后排放。
- B.3.5 对于含高浓度VOCs的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术以满足标准要求。
- B.3.6 对于含中等浓度VOCs的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化以满足标准限值要求。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用。
- B.3.7 对于含低浓度VOCs的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂进行回收；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化以满足标准限值要求。
- B.3.8 对于含有机卤素成分VOCs的废气，应采用二次污染少的适宜技术和方法治理，不宜采用焚烧技术处理。

B.3.9 净化设施的运行参数应符合设计文件的要求，必须按照生产厂家规定的方法进行维护，填写维护记录，并在环境保护行政主管部门备案。

#### B.4 VOCs污染控制的记录要求

B.4.1 VOCs使用量（如有机溶剂或其它输入生产工艺的VOCs的量）、每种含挥发性有机物原辅材料中挥发性有机物的含量、排放量（随废溶剂、废弃物、废水或其它方式输出生产工艺的量）、净化设施处理效率等数据应每月记录。

B.4.2 净化设施为酸碱洗涤吸收装置，应记录保养维护事项，并每日记录各洗涤槽洗涤循环水量及pH值。

B.4.3 净化设施为清水洗涤吸收装置，应记录保养维护事项，并每日记录各洗涤槽洗涤循环水量及废水排放流量。

B.4.4 净化设施为冷凝装置，应每月记录冷凝液量及每日记录气体出口温度、冷凝剂出口温度。

B.4.5 净化设施为吸附装置，应记录吸附剂种类、更换/再生周期、更换量，并每日记录操作温度。

B.4.6 净化设施为生物净化设施，应记录保养维护事项，以确保该设施的状态适合生物生长代谢，并每日记录处理气体风量、进口温度及出口相对湿度。

B.4.7 净化设施为热力燃烧装置，应每日记录燃烧温度和烟气停留时间。

B.4.8 净化设施为催化燃烧装置，应记录催化剂种类、催化剂床更换日期，并每日记录催化剂床进、出口气体温度和停留时间。

B.4.9 其它净化设施，应记录保养维护事项，并每日记录主要操作参数。

B.4.10 记录至少需保存三年。

附 录 C  
(规范性附录)  
最高允许排放速率计算

C.1 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 (C.1) 计算：

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

式中： $Q$  —某排气筒最高允许排放速率，kg/h；  
 $Q_a$  —对应于排气筒  $h_a$  的表列排放速率限值，kg/h；  
 $Q_{a+1}$  —对应于排气筒  $h_{a+1}$  的表列排放速率限值，kg/h；  
 $h$  —某排气筒的几何高度，m；  
 $h_a$  —比某排气筒低的表列高度中的最大值，m；  
 $h_{a+1}$  —比某排气筒高的表列高度中的最小值，m。

C.2 某排气筒高度高于本标准表列排气筒高度的最高值或低于本标准表列排气筒高度的最低值时，用外推法计算其最高允许排放速率。按式 (C.2) 计算：

$$Q = Q_b \cdot (h/h_b)^2 \quad (C.2)$$

式中： $Q$  —某排气筒排放速率限值，kg/h；  
 $Q_b$  —表列排气筒最高或最低高度对应的最高允许排放速率，kg/h；  
 $h$  —某排气筒的几何高度，m；  
 $h_b$  —表列排气筒的最高或最低高度，m。

附 录 D  
(规范性附录)  
等效排气筒有关参数计算

D.1 当排气筒1和排气筒2均排放VOCs废气，其距离小于该两根排气筒的高度之和时，应以一根等效排气筒代表该两根排气筒。

D.2 等效排气筒的有关参数计算方法如下。

D.2.1 等效排气筒污染物排放速率，按式（D.1）计算：

$$Q=Q_1+Q_2 \quad (\text{D.1})$$

式中：Q—等效排气筒的污染物排放速率，kg/h；

Q<sub>1</sub>—排气筒1的污染物排放速率，kg/h；

Q<sub>2</sub>—排气筒2的污染物排放速率，kg/h。

D.2.2 等效排气筒高度按式（D.2）计算：

$$h = \sqrt{\frac{1}{2}(h_1^2 + h_2^2)} \quad (\text{D.2})$$

式中：h—等效排气筒的高度，m；

h<sub>1</sub>—排气筒1的高度，m；

h<sub>2</sub>—排气筒2的高度，m。

D.2.3 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（D.3）计算：

$$x=a(Q-Q_1)/Q=aQ_2/Q \quad (\text{D.3})$$

式中：x—等效排气筒距排气筒1的距离，m；

a—排气筒1至排气筒2的距离，m；

Q—等效排气筒的污染物排放速率，kg/h；

Q<sub>1</sub>—排气筒1的污染物排放速率，kg/h；

Q<sub>2</sub>—排气筒2的污染物排放速率，kg/h。

附 录 E  
(规范性附录)  
去除效率计算

废气中VOCs的去除效率，可通过同时测定处理前后废气中VOCs排放浓度和排气量，以被去除的VOCs与处理之前的VOCs的质量百分比计，具体见下式：

$$P = \frac{\sum C_{前} \times Q_{前} - \sum C_{后} \times Q_{后}}{\sum C_{前} \times Q_{前}} \times 100\%$$

式中：P——废气中VOCs的去除效率，%；

$C_{前}$ ——进入净化设施前的VOCs浓度，mg/Nm<sup>3</sup>；

$Q_{前}$ ——进入净化设施前的排气流量，Nm<sup>3</sup>/h；

$C_{后}$ ——经最终处理后排放入环境空气的VOCs浓度，mg/Nm<sup>3</sup>；

$Q_{后}$ ——经最终处理后排放入环境空气的排气流量，Nm<sup>3</sup>/h。

当净化设施为多级串联处理工艺时，处理效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；当净化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”，以净化设施总出口为“处理后”进行计算。

附 录 F  
(规范性附录)

汽车制造涂装生产线单位涂装面积 VOCs 排放总量核算

F.1 单位涂装面积VOCs排放量，按式（F.1）计算：

$$F=T/S \quad (F.1)$$

式中：F—单位涂装面积VOCs排放量，g/m<sup>2</sup>；

T—每季度VOCs排放量，g；

S—每季度涂装总面积，m<sup>2</sup>。

F.2 每季度VOCs排放量以物料衡算法，按式（F.2）计算：

$$T=T_0-T_1-T_2 \quad (F.2)$$

式中：T<sub>0</sub>—每季度使用涂料、稀释剂、密封胶及清洗溶剂等原辅材料中VOCs总量，以原料产品说明书中的VOCs含量作为认定依据，g；

T<sub>1</sub>—每季度VOCs的回收量，以通过质量技术监督部门强制检定的回收计量设备的计量数据作为认定依据（其他情况视作无回收量），g；

T<sub>2</sub>—每季度VOCs的减排量，以净化设施进、出口每季度VOCs排放量的监督性监测数据或通过有效性认证的监测数据作为认定依据；如净化设施进口不具备检测条件，则按照环境保护行政相关主管部门相关要求和规定作为认定依据（其他情况视作无减排量），g。

F.3 每季度涂装总面积，按式（F.3）计算：

$$S=X \times S_0 \quad (F.3)$$

式中：S—每季度涂装总面积，m<sup>2</sup>；

X—每季度汽车产量，辆；

S<sub>0</sub>—单车涂装面积，采用计算机辅助设计系统设计的车身面积作为单车涂装面积的有效数据，m<sup>2</sup>/辆。

附 录 G  
(规范性附录)  
监测方法适用性检验

## G.1 采样方法的适用性检验

### G.1.1 利用加标法进行检验

使用两套完全相同的采样装置。在烟道中并列两采样管，采样管应放在同一水平面上，相距2.5cm。采样前在其中一个采样管中加入所有预计的化合物。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。按式（G.1）计算每一加标物质的平均回收率（ $R$ ）。

$$R = \frac{(t-u) \times V_s}{S} \quad (\text{G.1})$$

式中： $R$ —平均回收率，无量纲；

$t$ —加标样品测定的浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$u$ —未加标样品测定的浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$V_s$ —加标样品的采样体积，L；

$S$ —加标物质的质量， $\mu\text{g}$ 。

平均回收率的有效范围为： $0.70 < R < 1.30$ 。如 $R$ 值达不到要求，则不适用于固定污染源废气采样。

### G.1.2 利用串联采样进行检验

串联两支吸附管或吸收管采样，如果在后一支吸附管或吸收管中检出目标化合物的量大于总量的10%，则认为采样发生穿透，需降低采样体积或流量，直至符合要求。如果在后一支吸附管或吸收管中检出目标化合物的量小于总量的10%，则适用于固定污染源废气采样。

## G.2 检出限的适用性检验

### G.2.1 空白试验中检出目标物质

按照样品分析的全部步骤，重复 $n$ （ $n \geq 7$ ）次空白试验，将各测定结果换算为样品中的浓度或含量，计算 $n$ 次平行测定的标准偏差，按式（G.2）计算方法检出限。

$$MDL = t_{(n-1, 0.99)} \times S \quad (\text{G.2})$$

式中： $MDL$ —方法检出限；

$n$ —样品的平行测定次数；

$t$ —自由度为 $n-1$ ，置信度为99%时的 $t$ 分布（单侧）；

$S$ — $n$ 次平行测定的标准偏差。

其中，当自由度为 $n-1$ ，置信度为99%时的 $t$ 值可参考表G.1取值。

表 G.1  $t$  值表

平行测定次数 (n)	自由度 (n-1)	$t_{(n-1, 0.99)}$
7	6	3.143
8	7	2.998
9	8	2.896
10	9	2.821
11	10	2.764
16	15	2.602
21	20	2.528

如MDL小于标准限值的25%，则该方法适用。

### G.2.2 空白试验中未检出目标物质

按照样品分析的全部步骤，对浓度或含量为估计方法检出限的2~5倍的样品进行n ( $n \geq 7$ )次平行测定。计算n次平行测定的标准偏差，按式(G.2)计算方法检出限。

对于针对多组分的分析方法，要求至少有50%的被分析浓度在3~5倍计算出的方法检出限的范围，同时，至少90%的被分析物浓度在1~10倍计算出的检出限范围内，其余不多于10%的被分析物浓度不应超过20倍计算出的方法检出限。

对于针对单一组分的分析方法，如样品浓度超过计算出的方法检出限10倍，或者样品浓度低于计算出的方法检出限，则都需要调整样品浓度重新进行测定。在重新进行测定后，将前一批测定的方差( $S^2$ )与本批测定的方差相比较，较大者记为 $S_A^2$ ，较小者记为 $S_B^2$ 。若 $S_A^2/S_B^2 > 3.05$ ，则将本批测定的方差标记为前一批测定的方差，再次调整样品浓度重新测定。若 $S_A^2/S_B^2 < 3.05$ ，则按下式计算方法检出限：

$$S_p = \sqrt{\frac{v_A S_A^2 + v_B S_B^2}{v_A + v_B}} \quad (\text{G.3})$$

$$MDL = t_{(v_A + v_B, 0.99)} \times S_p \quad (\text{G.4})$$

式中： $v_B$ —方差较大批次的自由度， $n_B - 1$ ；

$v_A$ —方差较小批次的自由度， $n_A - 1$ ；

$S_p$ —组合标准偏差；

$t$ —自由度为 $v_A + v_B$ ，置信度为99%时的 $t$ 分布。

如MDL小于标准限值的25%，则该方法适用。

### G.3 精密度的适用性检验

标准气体的测定：采用高、中、低3种不同浓度的标准气体，按照全程序每个样品平行测定6次，分别计算不同浓度标准气体的相对标准偏差。

实际样品的测定：选择1~3个含量水平的样品进行分析测试，按照全程序每个样品平行测定6次，分别计算不同样品的相对标准偏差。

如相对标准偏差均小于30%，则该方法适用。

### G.4 准确度的适用性检验



选择2-3种不同类型的样品，进行加标，加标量为实际样品的40~60%左右，按全程序对样品和加标样品分别测定6次，分别计算每个样品的加标回收率。

如不同加标浓度/含量水平的加标回收率在70~130%，则该方法适用。

#### G.5 记录

各项适用性检验数据应形成记录、存档，备查，必要时作为样品分析原始记录的附件。

## 附录 H (资料性附录) 相关行业术语定义

### H.1 家具制造

用木材、金属、塑料、竹、藤等材料制作的，具有坐卧、凭倚、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。（国民经济行业代码C21）

### H.2 印刷

使用印版或其他方式将原稿上的图文信息转移到承印物上的生产过程，包括出版物印刷、包装装潢印刷、其他印刷品印刷和排版、制版、印后加工四大类。（国民经济行业代码C231）

### H.3 石油炼制

以原油、重油等为原料，生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、润滑油、石油蜡、石油沥青和石油化工原料等的生产活动。（国民经济行业代码C251“精炼石油产品制造”）

### H.4 农药制造

用于防治农业、林业作物的病、虫、草、鼠和其他有害生物，调节植物生长的各种化学农药、微生物农药、生物化学农药，以及仓储、农林产品的防蚀、河流堤坝、铁路、机场、建筑物及其他场所用药的原药和制剂的生产活动。（国民经济行业代码C263）

### H.5 涂料、油墨、胶黏剂及类似产品制造

涂料制造指在天然树脂或合成树脂中加入颜料、溶剂和辅助材料，经加工后制成的覆盖材料的生产活动。油墨制造指由颜料、联接料（植物油、矿物油、树脂、溶剂）和填充料经过混合、研磨调制而成，用于印刷的有色胶浆状物质，以及用于计算机打印、复印机用墨等的生产活动。以黏料为主剂，配合各种固化剂、增塑剂、填料、溶剂、防腐剂、稳定剂和偶联剂等助剂制备胶黏剂（也称胶粘剂或黏合剂）的生产活动。（国民经济行业代码C264）

### H.6 医药制造

原料经物理过程或化学过程后成为医药类产品的生产活动，医药类产品包含化学药品原料药、化学药品制剂、兽用药品等。（国民经济行业代码C27）

### H.7 橡胶制品制造

以天然及合成橡胶为原料生产各种橡胶制品的生产活动,还包括利用废橡胶再生产橡胶制品的生产活动,不包括橡胶鞋制造。(国民经济行业代码C291)

#### H.8 汽车制造

由动力装置驱动,具有四个以上车轮的非轨道、无架线的车辆,并主要用于载送人员和(或)货物,牵引输送人员和(或)货物的车辆制造,还包括改装汽车、低速载货汽车、电车、汽车车身、挂车等的制造。(国民经济行业代码C27)

#### H.9 表面涂装

为保护或装饰加工对象,在加工对象表面覆以涂料膜层的过程。(国民经济行业代码C34“金属制品业”、C35“通用设备制造业”、C36“专用设备制造业”、C373“摩托车制造”、C374“自行车制造等其他交通运输设备制造”、C39“电气机械及器材制造”等)

#### H.10 电子产品制造

电子器件制造指电子真空器件制造、半导体分立器件制造、集成电路制造、光电子器件及其他电子器件制造的生产活动。(国民经济行业代码C396)

电子元件制造指电子元件及组件制造、印制电路板制造的生产活动。(国民经济行业代码C397)

#### H.11 涉及有机溶剂生产和使用的其它行业

除以上行业外涉及有机溶剂生产和使用,并排放挥发性有机物的其它工业行业。

## 附录 I (规范性附录)

### VOCs的测定 便携式氢火焰离子化检测器法

#### I.1 原理

样品直接进入氢火焰离子化检测器（以下简称FID）检测得到挥发性有机物总量（以碳计），样品进入高温催化装置（高温催化装置能够将除甲烷以外的其他有机化合物全部转化为二氧化碳和水）或色谱分离装置（分离出甲烷）后再经FID检测得到甲烷（以碳计）的含量，两者之差即为VOCs的含量（以碳计）。同时以除烃空气测定氧的空白值，以扣除测定挥发性有机物总量时氧的干扰。

#### I.2 试剂和材料

##### I.2.1 标准气体

可选用甲烷标准气、丙烷标准气或甲烷/丙烷（1:1）混合标准气，规格如下：

（1）甲烷标准气：以合成空气（氧气21%+氮气79%）为平衡气，浓度按需要而定，可根据实际工作需要，购买有证标准气体或在有资质单位定制；

（2）丙烷标准气：以合成空气（氧气21%+氮气79%）为平衡气，浓度按需要而定，可根据实际工作需要，购买有证标准气体或在有资质单位定制；

（3）甲烷/丙烷（1:1）混合标准气：以合成空气（氧气21%+氮气79%）为平衡气，浓度按需要而定，可根据实际工作需要，购买有证标准气体或在有资质单位定制。

##### I.2.2 除烃空气

直接购买有证标准气体或通过除烃净化空气装置制取，挥发性有机物总量 $\leq 0.2\text{mg/m}^3$ （以碳计）。

##### I.2.3 氢气

通过钢瓶气或储氢装置获取，纯度 $\geq 99.999\%$ 。

##### I.2.4 氮气

纯度 $\geq 99.999\%$ ，带除烃装置。

##### I.2.5 气袋

气袋材质为符合HJ732要求的聚四氟乙烯材质，容积不小于10L。

#### I.3 仪器和设备

##### I.3.1 VOCs 测试仪

检出限 $\leq 0.2\text{mg/m}^3$ （以碳计）。

主要由采样系统、电源系统、甲烷分离装置、FID检测器、流量控制系统以及数据采集处理系统等组成，具体如下：

——采样系统：采样系统包括具有滤尘与全程加热及保温装置的采样管线、流量计及其他导气管线等，采样管内衬及导气管线为惰性材料（如不锈钢、硬质玻璃或聚四氟乙烯材质）。

- 电源系统：电池模块，现场提供电源。
- 甲烷分离装置：可选择高温催化装置或色谱分离装置。
- FID检测器：检测挥发性有机物总量和甲烷的响应强度。
- 流量控制系统：用于控制FID检测器所需的各类气体流量以及挥发性有机物总量和甲烷测定时的管线转换等。
- 数据采集处理系统：采集FID响应值，能自动扣除氧的干扰，自动计算挥发性有机物总量、甲烷和VOCs的监测结果并记录。

### I.3.2 气袋采样装置

气袋采样装置符合HJ 732要求。

### I.3.3 样品加热箱

在测试过程中，能够将10L气袋样品置于其中并加热至不低于120℃的容器，温度控制精度为±5℃。

## I.4 测试步骤

### I.4.1 开机

连接仪器各部件，并检查各管线的气密性，接通仪器电源进行预热，并将测试系统加热至160±5℃。

### I.4.2 校准

#### (1) 零点校准

通入除烃空气校验设备零点是否出现漂移，如漂移则需进行校准，待示数稳定后开始零点校准，校准结束保存零点值。

#### (2) 标准气体校准

通入标准气体，待示数稳定后，检查示值误差，要求示值误差绝对值≤5%（浓度<40mg/m<sup>3</sup>时，≤10%，以碳计）。如不符合要求，则需要进行标准气体校准，并保存校准数据。

### I.4.3 样品的测定

#### a) 有组织排放废气直接测定

- 将便携式检测仪器采样管前端尽量插入到排气筒的中心位置。
- 启动抽气泵，抽取排气筒中的样气清洗采样管线2分钟~3分钟，待仪器运行正常后即可读数；
- 每分钟至少记录一次测试数据，取5分钟~10分钟平均值作为一次测定值；
- 正常生产周期内，若排气筒排放时间大于1小时的，在1小时内以等时间间隔测试3次~4次，取这3~4次的测定值平均值作为测试结果；或者连续测试1小时，以1小时测试的平均值作为测试结果；
- 正常生产周期内，若排气筒的排放为间歇性排放，排放时间大于10分钟且小于1小时的，可在排放时段内以等时间间隔测试2次~4次，取这2~4次的测定值平均值作为测试结果；或在排放时段内实行连续测试，以测试的平均值作为测试结果；
- 正常生产周期内，若排气筒的排放为间歇性排放，排放时间小于等于10分钟的，应在排放时段内实行连续测试，以测试的平均值作为测试结果。

#### b) 无组织排放废气直接测定

按照HJ/T 55的要求设置采样点，将仪器进气口置于距地面1.5m高处，参照I.4.3（1）对无组织排放废气浓度进行直接测定。

### c) 气袋采样法现场测定

对于不适宜使用便携式FID检测仪器直接测定的固定污染源废气，可按照HJ 732规定用气袋采集样品，样品采集后避光保存，保存时间不得超过8小时。将气袋置于样品加热箱加热至120℃，再连接仪器进行测试。

## I.5 计算和结果表示

### I.5.1 排放浓度的计算

若仪器示值以质量浓度表示时，样品中VOCs的质量浓度 $\rho$ （以碳计）为挥发性有机物总量的质量浓度与甲烷质量浓度之差。

若仪器示值以摩尔分数表示时，样品中甲烷或挥发性有机物总量的质量浓度 $\rho$ （以碳计）按照式（I.1）进行计算，样品中VOCs的质量浓度 $\rho$ （以碳计）为挥发性有机物总量的质量浓度与甲烷质量浓度之差。

$$\rho = C \times \frac{12}{22.4} \quad (\text{I.1})$$

式中： $\rho$  —样品中甲烷或挥发性有机物总量的质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C$  —样品中甲烷或挥发性有机物总量的摩尔分数， $\mu\text{mol}/\text{mol}$ 。

### I.5.2 结果表示

当测定结果小于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 时，保留至小数点后1位；当测定结果大于等于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 时，保留两位有效数字。

## I.6 注意事项

I.6.1 测定前应检查采气管路，并清洁颗粒物过滤装置，必要时更换滤料。

I.6.2 测试过程中应全程伴热，保证样品在管路中无冷凝。

I.6.3 测试结束后，通过标准气体验证仪器性能，若示值误差绝对值不符合I.4.2要求，则之前样品测试结果不可用，需对仪器进行校准合格后重新进行样品测定。

I.6.4 进入现场前应确认现场环境安全，严禁携带仪器设备进入易燃易爆场所进行样品测试工作。

I.6.5 测试现场应做好个人防护。

I.6.6 废气中存在含硫、含氯化物物的情况下，会引起催化剂中毒或失效影响仪器使用寿命。