

# DB3301

浙江省杭州市地方标准

DB 3301/T 0277—2018

## 重点工业企业挥发性有机物排放标准

地方标准信息服务平台

2018 - 12 - 30 发布

2019 - 01 - 30 实施

杭州市质量技术监督局 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 污染物排放控制要求.....	4
5 监测要求.....	5
6 实施与监督.....	6
附录 A（规范性附录）挥发性有机物的采样方法.....	9
附录 B（规范性附录）便携式仪器法测量挥发性有机物的方法.....	12
附录 C（规范性附录）固定污染源挥发性有机物自动监控系统技术要求.....	18
附录 D（规范性附录）金属滤筒吸收和红外分光光度法测定纺丝油烟的采样及分析方法.....	24

地方标准信息服务平台

## 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》《浙江省大气污染防治条例》《杭州市大气污染防治规定》《杭州市生态文明建设促进条例》等法律和法规，防治污染，保障人体健康，改善环境质量，加强杭州市印刷、工业涂装、化学纤维制造等行业大气污染物的排放控制，促进行业生产工艺和污染治理技术的进步，结合杭州市的实际情况和特点，制定本标准。

本标准规定了印刷、工业涂装、化学纤维制造等行业挥发性有机物及臭气浓度的排放控制要求、监测和监督要求。本标准颁布实施后，国家和浙江省发布的相应行业型污染物排放标准中涉上述行业污染控制要求的，当其严于本标准或本标准未作规定的污染物项目时，执行国家和浙江省行业型排放标准的相关规定。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。

新建污染源自本标准实施之日起，现有污染源自2020年1月1日起执行本标准。

本标准为首次发布，并将根据社会经济发展状况和环境保护要求适时修订。

本标准附录A～附录D为规范性附录。

本标准由杭州市环境保护局提出并归口。

本标准起草单位：杭州市环境保护科学研究院、杭州市环保产业协会。

本标准起草人：杨强、应巍、唐伟、夏阳、卢滨、何校初、井宝莉、杨超、张奇漪、施明才、陈超、沈小东、沈鸿海。

地方标准信息服务平台

# 重点工业企业挥发性有机物排放标准

## 1 范围

本标准规定了印刷、工业涂装、化学纤维制造等行业挥发性有机物及臭气浓度排放控制、管理、监测和监督要求。

汽车、船舶、飞机等维修行业参照本标准中工业涂装的相关规定执行。

本标准适用于现有和新建污染源废气中挥发性有机物和臭气浓度的排放管理,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、排污许可管理及其投产后挥发性有机物和臭气浓度的排放管理。

## 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,仅所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 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备第1部分:通用要求
- GB 4053 固定式钢梯及平台安全要求
- GB 4208 外壳防护等级
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 14675 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法
- 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 50057 建筑物防雷设计规范
- 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 75 固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范
- HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ 212 污染物在线自动监控(监测)系统数据传输标准
- HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
- 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 386 环境保护产品技术要求工业废气吸附净化装置
- HJ/T 388 环境保护产品技术要求 湿法漆雾过滤净化装置
- HJ/T 389 环境保护产品技术要求 工业有机废气催化净化装置
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- 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 691 环境空气 半挥发性有机物采样技术导则
- 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
- HJ 905 恶臭污染环境监测技术规范

- HJ 944 排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)  
 HJ 2000 大气污染治理工程技术导则  
 HJ 2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范  
 HJ 2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范  
 DB 33/2046 制鞋工业大气污染物排放标准  
 DB 33/2146 工业涂装工序大气污染物排放标准

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### 印刷

使用印版或以其他方式将原稿上的图文信息转移到承印物上的工艺过程，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。

#### 3.2

##### 工业涂装

工业生产中涂料调配、表面处理（脱脂、除旧漆等）、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

##### 化学纤维制造

用天然高分子化合物或人工合成的高分子化合物为原料，经过制备纺丝原液、纺丝和后处理等工序制得具有纺织性能纤维的过程。

#### 3.4

##### 其他行业

除印刷、工业涂装、化学纤维制造行业外其他产生、排放挥发性有机物的行业。

#### 3.5

##### 污染源

排放大气污染物的设施或建（构）筑物。

#### 3.6

##### 现有污染源

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或备案的污染源，按现有污染源管理。以下简称现有污染源。

#### 3.7

##### 新建污染源

自本标准实施之日起环境影响评价文件通过审批或备案的新建、改建和扩建污染源。以下简称新建污染源。

#### 3.8

##### 挥发性有机物

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。

在表征挥发性有机物（VOCs）总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总烃（以THC表示）、非甲烷总烃（以NMHC表示）作为污染物控制项目。

#### 3.9

**总烃**

指在本标准规定的测定条件下，在氢火焰离子化检测器或催化氧化-非分散红外吸收法上有响应的气态有机化合物的总和，以碳计。

## 3.10

**非甲烷总烃**

指在本标准规定的测定条件下，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。

## 3.11

**乙酸酯类**

指乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯和乙酸丁酯浓度的算术之和。

## 3.12

**纺丝油烟**

化学纤维制造油剂在纺丝、拉伸、加弹等过程中挥发的油性物质。

## 3.13

**臭气浓度**

用无臭空气对臭气样品连续稀释至嗅辨员阈值时的稀释倍数，单位为无量纲。

## 3.14

**排气筒高度**

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，单位为m。

## 3.15

**最高允许排放浓度**

排气筒中大气污染物任何一小时浓度平均值不得超过的限值，单位为  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 3.16

**无组织排放**

大气污染物不经过排气筒或烟囱的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。

## 3.17

**厂区内大气污染物监控点**

指为判别厂界内车间或生产装置外大气污染物是否超过本标准而设立的监控点。一般设立在车间门窗、生产装置及未经处理车间排风口（含车间顶部排风口）外1m处。

## 3.18

**厂区内大气污染物监控点浓度限值**

指标准状态下厂区内大气污染物监控点的大气污染物浓度任何1h内最大值不得超过的限值，单位为  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 3.19

**密闭排气系统**

将工艺设备、车间排出或逸散出的大气污染物，捕集并输送至污染控制设备或排放管道，使输送的气体不直接与大气接触的系统。

## 3.20

**污染物控制设施**

用于减少污染物向空气中排放的除尘设备、燃烧装置、吸收装置、吸附装置、冷凝装置、生物处理设施、催化处理设施或者其他有效的污染物控制设施。

## 3.21

### 污染物控制设施总去除效率

指污染物控制设施处理污染物的排放量与处理前污染物的量之比,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,具体见式(1):

$$P = \frac{\sum(C_{前} \times Q_{前}) - \sum(C_{后} \times Q_{后})}{\sum(C_{前} \times Q_{前})} \times 100\% \quad (1)$$

式中: P——污染物控制设施的总去除效率, %;

$C_{前}$ ——进入污染物控制设施前的污染物浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$Q_{前}$ ——进入污染物控制设施前的排气量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$C_{后}$ ——经最终处理后排入环境空气的污染物浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$Q_{后}$ ——经最终处理后排入环境空气的排气量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

当污染物控制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;当污染物控制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”,以污染控制设施总出口为“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”。

## 4 污染物排放控制要求

### 4.1 有组织排放限值

4.1.1 新建污染源自本标准实施之日起,现有污染源自2020年1月1日起,执行表1、表2规定的大气污染物排放限值和最低去除效率要求。

表1 大气污染物排气筒污染物排放限值

行业	污染物	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最低去除效率(%) <sup>1</sup>	
印刷	苯	0.5	85	
	甲苯与二甲苯合计	15		
	乙酸酯类	50		
	异丙醇	50		
	总烃 <sup>2</sup>	50		
	挥发性有机物	80		
工业涂装	苯	0.5	90	
	甲苯与二甲苯合计	10		
	乙酸酯类	40		
	总烃 <sup>2</sup>	50		
	挥发性有机物	60		
化学纤维制造	纺丝油烟	10	80	
	总烃 <sup>2</sup>	合成工序		60
		纺丝工序		15
	挥发性有机物	合成工序		80
		纺丝工序		20

其他行业	总烃 <sup>2</sup>	-	75
1) 去除效率是指污染物控制设施处理前后总烃的去除效率,当污染源总烃排放速率 $\geq 0.2$ kg/h时,应同时执行最低去除效率要求;当污染源总烃排放速率 $< 0.2$ kg/h时,应同时执行最低去除效率不低于30%要求。			
2) 因污染物控制设施使用或产生含甲烷气体的处理工艺,执行总烃限值时可扣除甲烷浓度值。			

表2 大气污染物排气筒臭气浓度排放控制限值

污染物	排气筒高度 H (m)	工业企业
臭气浓度 (无量纲)	H<15	200
	H $\geq$ 15	800

4.1.2 挥发性有机物废气和其他废气混合排放或混合处理后排放,须按公式(2)将排气筒实测浓度换算为基准排放浓度,并以基准排放浓度作为判定排放是否达标的依据。

$$C_{\text{基准}} = \frac{C_{\text{排放}}Q_{\text{排放}} - C_{\text{混合}}Q_{\text{混合}}}{Q_{\text{基准}}} \quad (2)$$

式中:  $C_{\text{基准}}$ ——进入污染物控制设施前的总烃浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;  
 $Q_{\text{基准}}$ ——进入污染物控制设施前的总烃的排气量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;  
 $C_{\text{混合}}$ ——进入污染物控制设施前的其他废气的污染物浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;  
 $Q_{\text{混合}}$ ——进入污染物控制设施前的其他废气的排气量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;  
 $C_{\text{排放}}$ ——经最终处理后排入环境空气的污染物浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;  
 $Q_{\text{排放}}$ ——经最终处理后排入环境空气的排气量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

当挥发性有机物废气为多路时,计算的基准浓度为多路混合的浓度;当进入污染物控制设施前的其他废气有多个来源的废气时,应以各来源废气的污染物总量进行计算。

4.1.3 当适用不同大气污染物排放标准的污染物合并排气筒排放时,排放标准适用最严格的类别。

#### 4.2 厂区内及厂界大气污染物监控点浓度限值

4.2.1 新建污染源自本标准实施之日起,现有污染源自2020年1月1日起,执行表3中厂区内大气污染物监控点浓度限值。

表3 厂区内大气污染物监控点浓度限值

单位: $\text{mg}/\text{m}^3$		
序号	污染物	浓度限值
1	非甲烷总烃	5

4.2.2 新建污染源自本标准实施之日起,现有污染源自2020年1月1日起,执行表4中厂界大气污染物监控点浓度限值。

表4 厂界大气污染物监控点浓度限值

单位: $\text{mg}/\text{m}^3$		
序号	污染物	浓度限值

1	非甲烷总烃	4
2	臭气浓度（无量纲）	15

### 4.3 其他污染控制要求

- 4.3.1 企业应根据生产工艺设置不同的废气收集系统，对废气进行有效的分质收集，同时各废气收集系统均应实现压力损失平衡。
- 4.3.2 工艺生产过程中用于集输、储存含挥发性有机物、臭气浓度的废水设施，以及含挥发性有机物的危险废物贮存场所，均应配套废气收集处理设施。
- 4.3.3 废气收集和处理系统应符合 HJ/T 386、HJ/T 388、HJ/T 389、HJ 2000、HJ 2026、HJ 2027 等相关技术规范、导则的要求。
- 4.3.4 企业应按照 HJ 944 的要求建立污染物排放控制台帐，并保存相关记录不少于 3 年。
- 4.3.5 企业设备与管线组件泄漏的挥发性有机物排放控制要求参照《浙江省工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复（LDAR）技术要求》执行。
- 4.3.6 大气污染物的排气筒高度不应低于 15m，具体高度按环境影响评价要求确定。

## 5 监测要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 企业应按照国家或地方自行监测及信息公开的相关管理办法，根据 HJ 819 和相关行业自行监测技术指南对排污状况以及周围环境质量的影响等情况进行自行监测和公开相关监测信息，并保存原始监测记录。企业开展日常自行监测工作，应将本标准中规定的污染物作全指标监测。
- 5.1.2 排气筒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、采样监测平台和排污口标志。
- 5.1.3 企业应在污染物处理设施的进、出口均设置采样孔和采样平台。若排气筒采用多筒集合式排放，应在合并排气筒前的各分管上设置标准采样孔和采样平台，并应满足采样技术要求。
- 5.1.4 采样平台、采样梯和吊装装置等结构及材料要求应按照 GB4053 的规定执行，采样平台应不小于 1.5m<sup>2</sup>，并设有不低于 1.2m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板。采样平台应设置永久性 220V、380V 低压配电箱，内设漏电保护器，至少具备 2 个 16A 插座和 2 个 10A 插座，为监测设备提供电力。
- 5.1.5 生态环境主管部门对企业大气污染物排放进行监督性监测时，记录的工况应与实际运行工况相同，企业应提供工况数据的证明材料。每年第一季度或上半年应做全指标监测，稳定达标的企业，第二季度或下半年开始，至少开展总烃的监测。存在超标现象的，应适当增加监测频次。环评报告批复和排污许可证等有明确要求的从其规定。

### 5.2 排气筒监测

- 5.2.1 排气筒监测采样应满足 GB/T 16157、HJ/T 373、HJ/T 397、HJ 691、HJ905 和附录 A 的规定执行。
- 5.2.2 排气筒中大气污染物浓度限值指任何 1h 样品浓度平均值不能超过的值，可以任何连续 1h 采样获得的平均值；或者在任何 1h 内以等时间间隔采样 3 个以上样品，计算的平均值；对于间歇式排放且排放时间小于 1h，则应在排放阶段实现连续监测，或者以等时间间隔采集 3 个以上样品并计算的平均值。采样要求见附录 A。

### 5.3 厂区内 and 厂界监测

- 5.3.1 厂区内和厂界大气污染物监控点监测按 HJ/T 55、HJ 194、HJ905 和附录 A 的规定执行。
- 5.3.2 厂区内大气污染物监控点设置在车间门窗、装置区及未经处理车间排放口（含车间顶部排风口）下风向 1m，高度不低于 1.5m 处（车间顶部排风口同水平线处），监控点的数量不少于 3 个，并选取其浓度最大值作为厂区内大气污染物监控点浓度。
- 5.3.3 厂区内和厂界监控点的污染物浓度监测，应采用连续 1h 采样计最大值。浓度偏低，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 4 个样品，并选取浓度最大值。采样要求见附录 A。

#### 5.4 自动监控系统

- 5.4.1 企业应按有关法律法规和《污染源自动监控管理办法》的规定，安装挥发性有机物自动监控系统，并与生态环境主管部门联网，保证设备正常运行。
- 5.4.2 列入本市重点排污单位名录的企业或排气量大于 20000 m<sup>3</sup>/h 排气筒的企业应按照相关法律法规的要求安装非甲烷总烃自动监控系统，其他排污单位或排气量小于 20000 m<sup>3</sup>/h 排气筒的单位应安装总烃自动监控系统。技术要求见附录 C。

#### 5.5 大气污染物的监测分析方法

大气污染物的监测分析方法按表5中所列的标准执行。

表 5 大气污染物监测分析方法

序号	污染物项目	标准名称	标准编号
1	苯、甲苯、二甲苯	挥发性有机物的采样方法	附录 A
		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
2	总烃	挥发性有机物的采样方法	附录 A
		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
		便携式仪器法测量挥发性有机物的方法	附录 B
3	纺丝油烟	金属滤筒吸收和红外分光光度法测定纺丝油烟的分析方法	附录 D
4	异丙醇	挥发性有机物的采样方法	附录 A
		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
5	乙酸酯类	挥发性有机物的采样方法	附录 A
		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	挥发性有机物	挥发性有机物的采样方法	附录 A
		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	臭气浓度	恶臭污染环境监测技术规范	HJ 905
		空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675
8	非甲烷总烃	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
		便携式仪器法测量挥发性有机物的方法	附录 B

## 6 实施与监督

- 6.1 本标准由市和区（县、市）及经济技术开发区、产业集聚区等生态环境主管部门负责监督实施。

- 6.2 企业必须向生态环境主管部门申报拥有的污染物排放设施、处理设施及其排放污染物的种类、数量、浓度，并提供防治大气污染方面的有关技术资料。
- 6.3 生态环境主管部门及其环境执法机构和其他负有大气环境保护监督管理职责的部门在开展企业执法检查时，采用附录 B 监测方法的仪器测得的总烃或非甲烷总烃浓度数值，作为判断是否超标的执法依据，其仪器应经过检定或校准合格。
- 6.4 自动监控系统经检定或校准合格，并按规范运行后获得的有效数据，按照《杭州市生态文明建设促进条例》规定进行超标判别，作为非现场执法的依据。

地方标准信息服务平台

**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**挥发性有机物的采样方法**

## A.1 适用范围

本方法规定了采集固定污染源有组织和无组织排放挥发性有机物（以下简称“VOCs”）废气中的方法。气体采样采用气袋或采样罐采样。

采样或监测现场区域为非防爆场所，优先选择便携式测量废气中 VOCs 的方法（附录 B）。

## A.2 采样技术要求

在采集样气时，应事先调查典型 VOCs 排放浓度的采样条件，在 VOCs 监测点位周边环境中可能存在爆炸性或有毒有害有机气体，现场监测或采样方法及设备的选用，应符合安全要求。

### A.2.1 有组织排放

#### A.2.1.1 采样点位布设

A.2.1.1.1 固定污染源有组织废气的采样点位布设，符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的规定。应取靠近排气筒中心作为采样点，采样枪和采样管线应为惰性化（如硅烷化等）处理的不锈钢、石英玻璃、聚四氟乙烯等低吸附材料，并尽可能短。

A.2.1.1.2 当对固定污染源有组织废气排放进行监督性监测时，应优先选择排放浓度高、废气排放量大的排放口及其排放时段进行监测。

#### A.2.1.2 采样口及采样平台

有组织废气排气筒的采样口（监测孔）和采样平台设置应符合本标准规定的要求。

#### A.2.1.3 采样频次及时段

A.2.1.3.1 连续有组织排放源，其排放时间大于 1h 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 20min，气袋采气量应不小于 10 L；或 1h 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。

A.2.1.3.2 间歇有组织排放源，其排放时间小于 1h 的，应在排放时间段内恒流采样；当排放时间不足 20min 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 样品，计算其平均值作为小时浓度。

A.2.1.3.3 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、输送操作时段内时采样；在测试挥发性有机物处理效率时，应避免在装置或设备启停等不稳定工况条件下采样。

A.2.1.3.4 当对污染事故排放进行监测时，应按需要设置采样频次及时段，不受上述要求限制。

#### A.2.1.4 采样器具

A.2.1.4.1 使用气袋采样应收集 10 L 或更多的样气，样气应在收集后 8h 内测量。样气采样方法按照 HJ732 进行。气袋不得重复使用。

A.2.1.4.2 使用采样罐采样时,收集 10L 或更多的样气,收集后应尽快分析,也应在 20 天内测量。样气采样方法按照测定方法规定的采样方法执行,并符合 HJ/T 397 中对采样罐的质量控制要求。

A.2.1.4.3 采样枪、过滤器、采样罐等可重复利用器材,在使用后应尽快充分净化,先用空气吹扫 2~3 次,再用高纯氮气吹扫 2~3 次或清洗系统清洗,经净化后的采样枪、过滤器、采样管线、采样罐等器具应保存在密封袋或箱内避免污染。在使用前抽检 10%的采样罐等可重复利用器材,其待测组分含量应不大于分析方法测定下限或小于  $0.5 \text{ mg/m}^3$ ,抽检合格方可使用。

#### A.2.1.5 样气采集

A.2.1.5.1 为防止高沸点有机物在采样枪内凝结,采样枪需加热(有防爆安全要求除外),采样枪前端的颗粒物过滤器应为陶瓷或不锈钢材质等低挥发性有机物吸附材料,采样枪、过滤器、采样管线加热到  $120^\circ\text{C}$ 。

A.2.1.5.2 使用气袋法采样操作应按照 HJ 732 中的规定执行,采集样气量应不大于气袋容量的 80%。使用气袋在高温、高湿、高浓度排放口采集样品时,为减少挥发性有机物在气袋内凝结、吸附对测试结果的影响,分析测试前应将样品气袋避光加热并保持 5min,待样品混合均匀后再快速取样分析,气袋加热温度  $120^\circ\text{C}$ 。分析方法或标准中另有规定的按相关要求执行。

A.2.1.5.3 当废气中湿度较大时,应按 GB/T 16157 中要求执行,在采样枪后增加一个脱水装置,然后再连接采样袋,脱水装置中的冷凝水应与样品气同步分析,冷凝水中的有机物含量可作为修正值计入样品中,以减少水气对测定值干扰所产生的误差。

A.2.1.5.4 排气筒中挥发性有机物质量浓度较高时,应优先用仪器在现场直接测试。

A.2.1.5.5 特征有机污染物的采样方法、采气量应按照其标准方法的规定执行,方法中未明确规定的,验证后可用气袋、采样罐采样后分析,验证方法按 HJ 732 中的规定执行。

### A.2.2 无组织排放

#### A.2.2.1 采样点位布设

A.2.2.1.1 厂界无组织排放监控点的数目和设置,按 HJ/T 55 执行;相关排放标准中有规定的,按标准中规定执行;当受条件限制,无法按上述要求布设监测采样点时,也可将监测采样点设于工厂厂界内测靠近厂界的位置。

厂区内无组织排放监控点设置在工作间、装置区、储罐区及未经处理车间排放口(含车间顶部排放口)外,数目和设置参照厂界无组织排放监控点的数目和设置。

A.2.2.1.2 无组织排放监控点设置在密闭工作间外 1m,不低于 1.5m 高度处,监控点的数量不少于 3 个,并选取浓度最大值。

如有防爆等安全要求的,可参照以上原则选点,与生产设备的距离不受以上限制。

#### A.2.2.2 采样频次及时段

A.2.2.2.1 对无组织排放的采样,应优先使用内壁经惰性化(如硅烷化等)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。

A.2.2.2.2 连续无组织排放源,其排放时间大于 1h 的,应在生产工况、排放状况比较稳定的情况下,使用采样罐或气袋采样时,应恒流采样 20 min 以上,气袋采气量应不小于 10 L;或者在 1h 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。

A.2.2.2.3 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 20 L;或在排放时段内采集 3~4 样品,计算其平均值作为小时平均浓度。

### A.2.3 采样记录

应记录以下项目，并拍摄现场照片或视频记录。

- a) 采样日期和时间。
- b) 采样设施的名称及种类，企业使用的主要 VOCs 的种类。
- c) 采样场所的状态：示意图、采样位置、排风机和鼓引风机的风量、VOCs 处理设备和处理方法、废气温度等。
- d) 设施的运行情况。
- e) 采样条件：采样设备的配置，采样时间，采样气体量等。

### A.3 样品运输和保存

A.3.1 现场采样样品必须逐个与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、受热、混淆、泄漏和沾污等影响样品化学性、质控的因素。

A.3.2 用气袋法采集好的样品，应低温或常温避光保存。样品应尽快送到实验室，样品分析应在采样后 8 h 内完成。

A.3.3 用采样罐采集的样品，在常温下保存，采样后尽快分析，20 天内分析完毕。

A.3.4 冷链运输的样品应在实验室内恢复至常温或加热后，保证与采样时的化学状态下再进行测定。

### A.4 安全防护要求

A.4.1 采样或监测现场区域为有防爆保护安全要求的危险场所，根据危险场所分类选择现场采样、监测用电气设备的类型，选用防爆电气设备的级别和组别应按照 GB 3836.1 或用户规章中的最严、最全规定执行；若不具备现场测试条件的，现场采样后送回实验室分析。

A.4.2 采样或监测现场区域的危险分类或防爆保护要求未明确的，应按照 GB 3836.1 中的规定监测设备开展采样或监测工作。

A.4.3 污染源单位应向现场监测或采样人员详细说明处理设施及采样点位附近所有可能的安全生产问题，必要时应进行现场安全生产培训。

A.4.4 现场监测或采样时应严格执行现场作业的有关安全生产规定，若监测点位区域为有防爆要求的危险场所，污染源企业应为监测人员提供相关报警仪，并安排安全员负责现场指导安全工作，确保采样操作和仪器使用符合所有安全要求。

A.4.5 采样或监测人员应正确使用各类个人劳动保护用品，做好安全防护工作。

## 附录 B (规范性附录)

### 便携式仪器法测量挥发性有机物的方法

#### B.1 范围

本方法规定了固定污染源有组织和无组织排放废气中直接或间接使用便携式测量仪器（以下简称“测量仪器”）测量总烃、甲烷、非甲烷总烃等挥发性有机物（以下简称“VOCs”）浓度的测量方法。间接采样按附录 A 执行。

#### B.2 规范性引用文件

本方法主要依据浙江省 DB 33/2046《制鞋工业大气污染物排放标准》附录 B《固定污染源废气 挥发性有机物的测定 便携式氢火焰离子化检测器法》、DB 33/2146《工业涂装工序大气污染物排放标准》附录 A《固定污染源废气 挥发性有机物的测定 便携式氢火焰离子化检测器法》、美国环境保护局标准 EPA 25A《氢火焰离子化分析仪测定气体有机物总量》、美国环境保护局标准 EPA 25B《非色散红外分析仪测定气体有机物总量》和国际标准化组织 ISO 13199《固定源排放 非燃烧过程废气中总挥发性有机化合物 (TVOC)的测定 装有催化转换器的非分散红外分析仪》以及日本标准 JIS B 7989《废道气体中挥发性有机化合物的测定方法》。

#### B.3 术语和定义

##### B.3.1

###### 总烃

指在本方法规定的测定条件下，在便携式色谱/选择性催化氧化-氢火焰离子化检测器或催化氧化-非分散红外吸收法上有响应的气态有机化合物的总和，结果以碳计。

##### B.3.2

###### 非甲烷总烃

指在本方法规定的测定条件下，从总烃中扣除甲烷以后其他气态有机化合物的总和（除非另有说明，结果以碳计）。

##### B.3.3

###### 校准量程

仪器的校准上限，为校准用标准气体浓度值（若多点校准为校准用最高标准气体浓度值）。校准量程（以下用 C.S.表示）的选择要适当，所测气态污染物平均浓度应在 C.S.的 20%-100%之间，不得超过 C.S.。C.S.不能超过仪器的最高量程。

##### B.3.4

###### 系统示值误差

标准气体经采样管导入仪器得到的测定结果与标准气体浓度值的误差。

##### B.3.5

###### 转换效率

使用催化氧化技术氧化非甲烷总烃的转换效率。

### B.3.6

#### 零点漂移

测量仪器的最小刻度对应的指示值在一段时间内的变化。

### B.3.7

#### 量程漂移

测量仪器的最大刻度对应的指示值在一段时间内的变化。

### B.3.8

#### 设定流量

测量仪器指定的样气流量，校准气体流量。

### B.3.9

#### 响应时间

持续时间由响应滞后时间和上升时间组成，由于引入试验气体，仪表指示达到最终指示值的90%所需的时间。

## B.4 方法原理

### B.4.1 氢火焰离子化检测系统

将被测量样品气体通入氢火焰时产生的离子电流以及浓度的系统，在本标准中被称为FID。

### B.4.2 催化氧化-非分散型红外吸收系统

用加热的催化剂将VOCs氧化成二氧化碳，其浓度由红外线的吸收强度测量的系统，在本标准中称为NDIR。

## B.5 试剂和材料

### B.5.1 零气

用于校准的零气，作为杂质存在的VOCs，一氧化碳，二氧化碳的允许浓度小于0.1 mg/m<sup>3</sup>。

### B.5.2 标准气体

可采用甲烷标准气、丙烷标准气或甲烷和丙烷混合标准气；有证环境标准气体，平衡气为合成空气（氧气21%+氮气79%），浓度按需要而定，不确定度不大于2%。

### B.5.3 燃烧气

氢气：纯度≥99.999%，可采用压缩钢瓶气或储氢合金。

### B.5.4 气袋

用于气袋法校准仪器和采集。气袋材质为符合HJ 732要求的聚四氟乙烯材质，容积不小于10L。

### B.5.5 采样罐

用于采样罐法采集。罐的内表面经过惰性化（如硅烷化等）处理，以保证成份在储存中保持稳定，容

积不小于 10L。

### B.5.6 样品加热箱

用于气袋和采样罐样品的加热，温度控制范围为  $120\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

## B.6 仪器和设备

由采样系统和仪器主机两部份组成。其中，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、流量计及其它导气管线等。采样管内衬及导气管线为惰性材料（如硅烷化的不锈钢、硬质玻璃或聚四氟乙烯材质等）。

### B.6.1 便携式色谱/选择性催化氧化-氢火焰离子化检测器

仪器主机包括流量控制单元、色谱/选择性催化氧化-FID 检测器、氢气及相关功能测试气体与抽气泵等。

仪器性能指标基本要求如下：

- 示值误差绝对值： $\leq 3\%$ （浓度 $< 40\text{mg}/\text{m}^3$ 时， $\leq \pm 5\%$ ，以碳计）
- 零点漂移：最小量程的 $\pm 1\%$
- 量程漂移：最小量程的 $\pm 1\%$
- 仪器响应时间不大于 120s
- 重复性：最小量程的 $\pm 3\%$
- 催化氧化效率：95%以上
- 样气流量变化的稳定性：最小量程的 $\pm 2\%$
- 工作条件：环境温度， $-10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 95%RH。

### B.6.2 便携式催化氧化-非分散红外吸收检测器

本方法用于不含有经过燃烧处理的排气的测定。

仪器主机包括流量控制单元、NDIR 检测器及相关功能测试气体与抽气泵等。

NDIR 测量仪器包括基于非分散红外线吸收系统的分析仪以及样气预处理设施，其中有将 VOCs 氧化成二氧化碳的含有催化剂的流路，以及没有催化剂的流路，通过交替测量每个流路中二氧化碳的浓度来确定 VOCs 浓度。测量装置由氧化催化剂，卤素洗涤器，气液分离器，泵，测量工具部件等组成。

仪器性能指标基本要求如下：

- 示值误差绝对值： $\leq 3\%$ （浓度 $< 40\text{mg}/\text{m}^3$ 时， $\leq 5\%$ ，以碳计）
- 零点漂移：最小量程的 $\pm 1\%$
- 量程漂移：最小量程的 $\pm 1\%$
- 仪器响应时间不大于 120 s
- 重复性：最小量程的 $\pm 3\%$
- 催化氧化效率：95%以上
- 无机碳的影响：最小量程的 $\pm 6\%$

- 样气流量变化的稳定性：最小量程的 $\pm 2\%$
- 工作条件：环境温度， $-10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 95%。

## B.7 采样和分析

### B.7.1 测试准备

按照 GB/T 16157 的要求，设置采样位置和采样点。连接仪器测试系统，按照指定的顺序打开电源，预热，并将采样系统加热至  $120\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，仪器加热到燃烧炉的温度达到规定值，直到测量仪器稳定。按照 GB/T 16157 的规定检查测试仪器系统的气密性，合格后方可进行测试。

B.7.1.1 用 FID 进行检测，按照规定的顺序接通电源，在指定的流量或压力下提供 FID 的燃气和助燃气体后，打开氢火焰离子化检测器并预热，直到测量仪器稳定。

B.7.1.2 用 NDIR 进行检测，按照指定的顺序打开电源，预热，直到燃烧炉的温度达到规定值，以及测量仪器稳定。

### B.7.2 测量仪器的校准

测量开始时应进行零点和量程调整以及多点校准。校准的零气、量程气体校准要求如下：用于校准的量程气体的浓度应在 C.S. 的 20%-30%和 80%-100%，线性度  $R > 0.999$ 。现场测量样品前，需采用标气进行验证，测量误差 $\leq 5\%$ 。

B.7.2.1 以设定流量向测量仪器中通入零气，待示数稳定后开始零点校准，并将测量仪器的指示值按测量范围调整到零。

B.7.2.2 以设定流量将量程气体通入测量仪，待示数稳定后开始量程校准，并将测量仪器的指示值调整为量程气体的浓度值。再次通入零气和量程气体，确认零点和量程点。示值误差绝对值满足 6.1 或 6.2 要求为合格。如果零点和量程点的变化超过最大量程的 $\pm 5\%$ ，则再次执行 7.2.1 和 7.2.2。对于具有自动校准功能的测量仪器，可通过自动校准执行零点调整和量程调整。

### B.7.3 样品测定

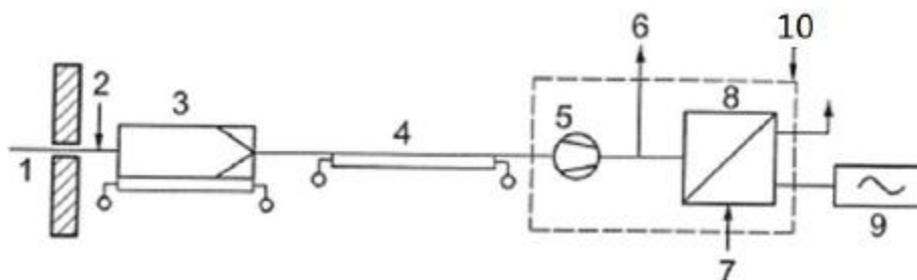
#### B.7.3.1 有组织排放废气的直接测定

将测量仪器采样管前端尽量插入到排气筒的中心位置（图 B.1），启动抽气泵，抽取排气筒中的样品气体清洗采样管线 3min~5min，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 5min~10min 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 1h 的，在 1h 内以等时间间隔测试 3 次~4 次，取多次测定值的平均值作为测试结果；或者连续测试 1h，以 1h 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 10min 且小于 1h 的，可以在排放时段内以等时间间隔测试 2 次~4 次，取多次测定值的平均值作为测试结果；或者在排放时段内连续测试，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 10min 的，应在排放时段内连续测试，以测试的平均值作为测试结果。



1. 采样探头 2. 零气和标气入口 3. 滤尘器（废道内或废道外） 4. 采样管 5. 采样泵（也可放置检测器后） 6. 旁路（可选） 7. 功能测试用测试气体入口 8. 检测器 9. 数据处理系统 10. 加热室

图 B.1 有组织排放废气现场测试示意图

#### B.7.3.2 厂区内及厂界无组织排放废气直接测定

按照本标准规定要求设置采样点，按 7.3.1 规定对无组织废气浓度进行直接测定。

#### B.7.3.3 气袋和采样罐采样法现场测定

对于不适宜使用测量仪器直接测定的固定污染源废气，按附录 A 规定用气袋或采样罐采集样品（见图 B.2），采样频次按 7.3.1 规定执行。

在采样前先抽取样品气体清洗聚四氟乙烯内衬气袋 2 次~3 次后再采集样品，样品采集后避光保存，置于样品加热箱加热至  $120 \pm 5^\circ\text{C}$ ，就近安全场所连接测量仪器进行现场测试。

#### B.7.4 仪器性能再验证

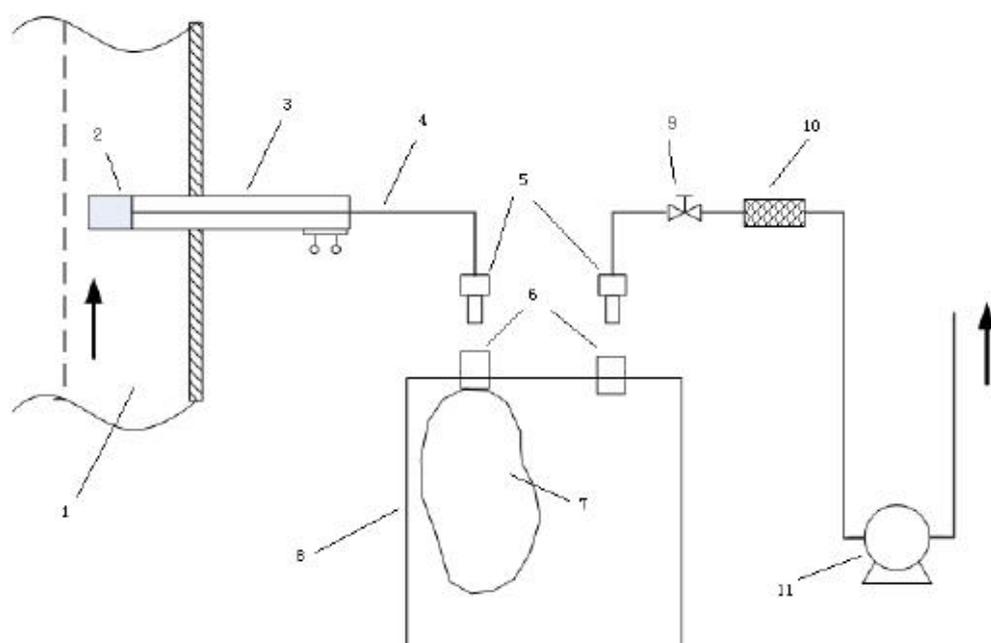
B.7.4.1 完成测量后，根据需要 will 零气流入测量仪器，以净化流路。

B.7.4.2 测量完成后，根据每个测量仪器的标准，通入零气和量程气体，确认测量过程中产生的零点和量程点的变化。当零点漂移和量程漂移超过最大量程的  $\pm 5\%$  时，则测量结果无效，按照 7.2 进行校正后，再次进行测量。

B.7.4.3 测试结束后，需通入标准气体再次验证测量仪器性能，若示值误差绝对值不符合 6.1 或 6.2 要求，则废气现场测试结果不可用，需重新对仪器进行校准测试。

#### B.7.5 测量结果记录和报告

应包括以下内容：测量日期和时间，使用的测量仪器，测量范围，校准气体浓度，测量结果（测量值，稀释率等）。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。按照稀释测量方法，所得到的值乘以稀释倍数的值作为样品的浓度。



1. 排气筒 2. 玻璃棉过滤头 3. 加热采样管 4. 连接管路 5. 快速接头阳头 6. 快速接头阴头 7. 采样气袋 8. 真空箱 9. 阀门 10. 活性炭过滤器 11. 抽气泵

图 B.2 真空箱气袋法采样装置示意图

## B.8 质量保证与质量控制

B.8.1 应选择抗负压能力大于排气筒负压的测量仪器或采取措施降低负压的影响，以避免测量仪器采样流量减少，导致测定结果偏低或者无法测出。

B.8.2 测量仪器的各组成部分应连接可靠，测定前后应按要求检查仪器的气密性。

B.8.3 测试系统在测试过程中应全程伴热，保证样品在管路中无冷凝。

B.8.4 测定前后应按要求进行零气检验和校准气体检验，计算测定的示值误差，并定期检查仪器的系统偏差，若示值误差不符合 6.1 或 6.2 要求，应查找原因，并进行相应的修复维护，直至满足要求后方可开展监测。

B.8.5 气袋法或采样罐采集样品前，应抽取 20% 的采样容器进行空白检验，当采样数量少于 10 个时，应至少抽取 2 个检验，空白检验其平均浓度应小于样品浓度的 10%，否则应重新采样；每批样品分析前至少分析一次空白，空白分析结果应小于方法检出限。

B.8.6 现场监测，应每批次样品至少采集 10% 以上的平行样品，要求平行样相对偏差不大于 20%。

B.8.7 测量仪器应显示当前催化氧化单元催化效率，当催化效率低于 95% 时，需要更换催化剂。

## B.9 结果计算与表示

B.9.1 挥发性有机物污染物的排放浓度应折算为干基标准状态，有关计算按照相关标准的规定执行。

B.9.2 计算的结果的有效数字按 GB/T 8170 及相关标准的规定执行。

## 附录 C (规范性附录)

### 固定污染源 挥发性有机物自动监控系统技术要求

#### C.1 适用范围

C.1.1 本技术要求规定了以非甲烷总烃或总烃为监测对象的固定污染源废气中挥发性有机物自动监控系统的组成结构、技术要求、性能指标、检测方法、安装要求和联网要求等内容。

C.1.2 对于需根据实测排放浓度换算标态和折算排放浓度的固定污染源废气中挥发性有机物自动监控系统，其废气参数监测设备的技术要求参照 HJ75 执行。

C.1.3 本技术要求适用于杭州市安装的采用氢火焰离子化检测器（FID）和非分散红外检测器（NDIR）测量固定污染源废气中非甲烷总烃或总烃自动监控系统。

#### C.2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

##### C.2.1

###### 总烃

以附录 B 中规定的用氢火焰离子化检测器（FID）和非分散红外检测器（NDIR）所测得的碳氢化合物及其衍生物的总量，以碳计。

##### C.2.2

###### 非甲烷总烃

以附录 B 的方法测得的总烃扣除甲烷后的碳氢化合物，以碳计。

##### C.2.3

###### 非甲烷总烃自动监控系统

对固定污染源排放的非甲烷总烃进行连续地、实时地测定；每个固定污染源的总测定小时数不得小于排放设施总运行小时数的 95%。

##### C.2.4

###### 总烃自动监控系统

对固定污染源的总烃排放进行连续地、实时地测定；每个固定污染源的总测定小时数不得小于排放设施总运行小时数的 75%。

##### C.2.5

###### 系统响应时间

系统响应时间指从系统采样探头通入标准气体的时刻起，到分析仪示值达到标准气体标称值 90% 的时刻止，中间的时间间隔。包括管线传输时间和仪表响应时间。

##### C.2.6

###### 漂移

在未进行计划外的维修、保养或调节的前提下，系统按规定的时间（24 h 等）运行后，仪器示值与初始值之间的偏差相对于满量程的百分比。

##### C.2.7

###### 仪器检出限

仪器能够从背景噪声中识别出来的最小响应信号对应的浓度值。

#### C.2.8

##### 转换效率

使用催化氧化技术氧化非甲烷总烃的转换效率。

#### C.2.9

##### 参比方法

用于比对系统测量结果的附录 B 方法。

#### C.2.10

##### 相对准确度

参比方法与系统同步测量废气中气态污染物浓度，取同一时间区间且相同状态的测量结果组成若干数据对，数据对之差的平均值的绝对值与置信系数之和与参比方法测定数据的平均值之比。

#### C.2.11

##### 有效数据

符合本技术要求，经验收合格的非甲烷总烃或总烃自动监控系统正常运行所测得的数据。

#### C.2.12

##### 有效小时均值

连续排放或间歇排放超过 1h 的，在 1h 内不少于 95%或 75%有效数据的平均值；间歇排放小于 1h，在间歇排放时间内不少于 95%或 75%有效数据的平均值。

#### C.2.13

##### 一拖二功能自动监控系统

该系统由 2 套采样子系统、2 套排放参数监测子系统、1 套非甲烷总烃或总烃监测子系统和数据采集、传输与处理子系统等组成。

### C.3 固定污染源非甲烷总烃或总烃自动监控系统

固定污染源非甲烷总烃或总烃自动监控系统（以下简称“CEMS”）由非甲烷总烃或总烃监测子系统（预处理单元、氢气发生器、非甲烷总烃或总烃分析仪），废气排放参数监测子系统，数据采集、传输与处理子系统等组成。分析仪具备计量器具型式批准证书，仪器的名称、型号必须与证书相符合，且在有效期内。系统通过样品采集，测定排气中非甲烷总烃或总烃浓度，同时测量废气温度、废气压力、废气流速或流量、废气含湿量等参数；计算废气中非甲烷总烃或总烃排放量；应在污染物控制设施前后各安装 1 套自动监控系统或安装 1 套一拖二功能自动监控系统，自动或切换监测 VOCs 治理前后的排放情况，至少 5min 一组数据，并自动计算去除效率。显示和打印各种数、图表并通过数据传输系统传输至杭州市固定污染源监控系统平台。

应根据企业挥发性有机物的成分，相应的选用 FID 或 NDIR 测量废气中的总烃或非甲烷总烃。废气中氧气和水分含量高以及废气含有氮、氧的有机物宜采用 NDIR 自动监控系统，废气中氧气和水分含量较低、废气不含或微量含氮、氧的有机物以及 VOCs 治理技术采用燃烧法处理后的废气应采用 FID 自动监控系统。

#### C.3.1 基本功能要求

##### C.3.1.1 样品采集和传输装置以及预处理设备和要求

- a) 样品采集装置（含过滤器）、样品传输管线以及预处理设备（含过滤器）等设备的材质应选用耐高温、防腐蚀和不吸附、不与待测物发生反应的材料，应具备加热、保温和反吹净化功能，其部件应方便清理和更换。

- b) 系统全程高温。从样品采集装置、样品传输管线、预处理设备到仪表样品回路全程高温。样品采集装置其加热温度应保证在 150~175℃，且全程无冷点。样品传输管线应选用加热传输管，长度应适中，应具备稳定、均匀加热和保温的功能，其加热温度一般不低于 120℃，且高于采样压力条件下样气的水露点值和烃露点值（必须满足最大者）的 10℃ 以上。预处理设备应保持 120℃ 以上，采用一拖二功能自动监控系统的应能够同时接入处理前和处理后的高温伴热管线，自动切换进样气路，应采用高温阀，高温泵等元件。设备装置其实际温度值均应能够在机柜或系统软件中显示查询。
- c) 样品传输管线应具备全系统校准功能，内包覆的气体传输管应至少为两根，一根用于样品气体的采集传输，另一根用于标准气的全程校准。
- d) 样品采集装置应具备颗粒物过滤功能。其采样设备的前段或后端应具备便于更换或清洗的颗粒物过滤器，过滤器应至少能过滤 2 μm 粒径以上的颗粒物。在气体样品进入分析仪之前可设置精细过滤器，过滤器应至少能过滤 0.5~1 μm 粒径以上的颗粒物。
- e) 采样泵应选用高温采样泵，应具备克服管道负压的足够抽气能力，并且保障采样流量准确可靠、相对稳定。
- f) 配置手动反吹和自动反吹装置，用以定期对样品采集装置等其它测量部件进行反吹，避免出现由于颗粒物等积累造成的堵塞状况。反吹过程应对测量不会产生影响。反吹气应为清洁气体，反吹系统应进行耐压强度试验，试验压力为常用工作压力的 1.5 倍。
- g) 废气中含卤素化合物时，预处理单元应包含卤素化合物洗涤器等前处理装置。

#### C.3.1.2 分析仪要求

- a) 分析仪及其配套装置须具有色谱图文件自动记录与存储、历史谱图查询、再处理的功能。
- b) FID 分析仪应采用定量环定量或毛细管恒流，由载气将定量环中或毛细管恒流中的样气送入 FID 检测器；须具有实时自动检测当前火焰状态，或周期性自动检测火焰状态的功能；须具有通过自动火焰检测功能检测到火焰熄灭故障状态后，自动点火、仪器恢复正常运行功能。NDIR 分析仪其测量池温度应控制在 500℃ 以上。
- c) 具有高低量程自动切换功能。
- d) 分析周期：总烃分析仪应小于 1min；非甲烷总烃分析仪应小于 3min。

#### C.3.1.3 校准功能要求

- a) 采用全过程标定，系统应具备手动或者自动进行零点和量程漂移校准功能。
- b) 校准时应尽量使用与样气组分比例一致的标气来校准。

#### C.3.1.4 辅助设备要求

- a) 监测站房或户外机柜内应有空调，控制室内温度保持在 20~30℃，湿度应 ≤60%，空调应具有来电自动重启功能，站房内应安装排风扇。配电功率能够满足仪表实际要求，并配置稳压电源。监测站房或户外机柜、设备系统应可靠接地和防雷，防雷系统应符合 GB50057 的规定。
- b) 机柜内部气体管路以及电路、数据传输线路等应规范敷设，同类管路应尽可能集中汇总设置；不同类型的管路或不同作用、方向的管路应采用明确标识加以区分；各种走线应安全合理，便于查找维护维修。
- c) 机柜内应具备良好的散热装置，确保机柜内的温度符合仪器正常工作温度；应配备照明设备，便于日常维护和检查。

#### C.3.1.5 数据采集和传输设备要求

- a) 应具有接收并响应网络远程控制的功能，包括外部触发采样、数据交互、启动分析以及网络校时、系统重启等功能。
- b) 应具备显示、设置系统时间和时间标签功能，数据为设置时段的平均值。
- c) 能够显示实时数据，具备查询历史数据的功能，并能以报表或报告形式输出，相关日报表、月报表和年报表的格式要求参见 HJ75。
- d) 具备数字信号输出功能。
- e) 具有中文数据采集、记录、处理和控制系统。仪器掉电后，能自动保存数据；恢复供电后系统可自动启动，恢复运行状态并正常开始工作。

### C.3.2 废气排放参数监测子系统

- C.3.2.1 废气温度一般采用热电偶或热电阻测量。
- C.3.2.2 废气压力一般采用压力传感器测量。
- C.3.2.3 废气流速或流量一般采用皮托管法、热平衡法、超声波法。
- C.3.2.4 废气含湿量一般采用电容法、干湿氧法。

## C.4 性能指标

### C.4.1 非甲烷总烃自动监控系统性能指标

- C.4.1.1 仪表响应时间 $\leq 2$  min。
- C.4.1.2 分析仪的检出限 $\leq 0.5$  ppm（以丙烷计）。
- C.4.1.3 分析仪重复性（相对标准偏差）： $\leq 2\%$ 。
- C.4.1.4 分析仪的线性误差：不超过 $\pm 2\%$ 满量程（以丙烷计）。
- C.4.1.5 24h 零点和量程漂移：不超过 $\pm 2\%$ 满量程（以丙烷计）。
- C.4.1.6 当环境温度在 15~35°C 范围内变化时，仪器所有测量组分示值的变化：不超过 $\pm 5\%$ 满量。
- C.4.1.7 当供电电压变化 $\pm 10\%$ 时，仪器所有测量组份示值的变化：不超过 $\pm 2\%$ 满量程。
- C.4.1.8 干扰成分的影响：氧对非甲烷总烃测量的影响 $\leq 0.8$  mg/m<sup>3</sup>。
- C.4.1.9 转换效率：使用催化氧化技术氧化非甲烷总烃的设备，其氧化效率应 $\geq 95\%$ 。
- C.4.1.10 响应因子

对于非甲烷总烃的分析仪各 VOCs 组分相对质量响应因子应满足一定范围，如表 C.1 所示。

表 C.1 各 VOCs 组分相对质量响应因子范围表

序号	类型	响应因子范围
1	甲烷	0.90-1.20
2	脂肪烃	0.90-1.10
3	芳香烃	0.80-1.10
4	三氯甲烷	0.75-1.15

### C.4.2 总烃自动监控系统性能指标

- C.4.2.1 仪表响应时间 $\leq 2$  min。
- C.4.2.2 分析仪的检出限 $\leq 0.5$  ppm（以丙烷计）。
- C.4.2.3 分析仪器重复性（相对标准偏差）： $\leq 3\%$ 。
- C.4.2.4 分析仪的线性误差：不超过 $\pm 3\%$ 满量程（以丙烷计）。

- C.4.2.5 24h 零点和量程漂移：不超过±3%满量程（以丙烷计）。
- C.4.2.6 当环境温度在（15~35）℃ 范围内变化时，仪器所有测量组分示值的变化：不超过±5%满量。
- C.4.2.7 当供电电压变化±10%时，仪器所有测量组份示值的变化：不超过±2%满量程。
- C.4.2.8 干扰成分的影响：氧对总烃测量的影响≤1.0mg/m<sup>3</sup>。

## C.5 安装要求

### C.5.1 安装管理要求

- C.5.1.1 当固定污染源排气中湿度较大，可选用稀释法。
- C.5.1.2 防爆区安装非甲烷总烃或总烃自动监控系统，需具有防爆安全性并通过防爆安全检验认证或安装在符合现场安全管理的防爆房间内。监测系统的防爆等级应能达到安装环境的危险场所的分类等级及用户安全规章。

### C.5.2 安装位置要求

- C.5.2.1 安装点位于气态污染物混合均匀的位置，应优先选择在垂直管段，测定位置应避开管道弯头和断面急剧变化的部位。若采样孔位于排放管道负压处，则采样管于采样孔之间应完全密封，并确保采样泵具备克服管道负压的足够抽气能力，保障采样流量准确可靠、相对稳定。具体要求参照 HJ 75 的相关要求。
- C.5.2.2 参比方法采样孔内径应≥90mm，并安装法兰。
- C.5.2.3 废气流速采用皮托管法测量的设备，安装时全压口应正对废气流向，静压口背向废气流向，与气流方向的偏差角度最大不得超过±5°。
- C.5.2.4 从探头到分析仪的整条采样管线的铺设应采用桥架方式，管线倾斜度不得小于 5°，防止管线内积水，在每隔 4m~5m 处装线卡箍。
- C.5.2.5 所有的管路、气路阀门、排水系统安装后应畅通和启闭灵活，自动监控系统空载运行 24h 后，无渗漏现象。
- C.5.2.6 电气控制和电气负载设备的外壳防护应符合 GB4208 的技术要求，户内达到防护等级 IP24 级，户外达到防护等级 IP54 级。

### C.5.3 平台要求

监控平台要求参照《国控重点污染源自动监控能力建设项目污染源监控现场端建设规范》（暂行）执行。

## C.6 联网要求

- C.6.1 固定污染源非甲烷总烃或总烃自动监控系统完成现场安装，并正常运行 168h 后，传输与处理子系统按 HJ212 和省市相关数据交换传输技术要求与生态环境主管部门监控平台网络实时通讯功能。
- C.6.2 固定污染源非甲烷总烃自动监控系统应保证数据采集率达到 95%以上，总烃自动监控系统应保证数据采集率达到 75%以上。

## C.7 验收要求

- C.7.1 固定污染源非甲烷总烃或总烃自动监控系统验收总体要求、技术验收条件、技术指标验收和联

网验收参照 HJ 75 中相关要求，其中示值误差、系统响应时间、漂移和准确度验收技术要求见表 C.2。废气温度、废气流速、废气湿度应连续监测 6 组数据（每组连续监测 1h 以上）；总烃、非甲烷总烃、含氧量、水分含量应连续监测 9 组数据（每组至少连续 20min 平均值）。

表 C.2 固定污染源非甲烷总烃或总烃自动监控系统验收技术要求

检测项目		技术要求		
气态污染物监测单元	非甲烷总烃自动监控系统	示值误差	当量程 $\geq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，示值误差为标准值的 $\pm 5\%$ 当量程 $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，示值误差为 $\pm 3\text{mg}/\text{m}^3$	
		响应时间	$\leq 200\text{s}$	
		漂移	$\pm 2\% \text{F.S.}$	
		准确度	排放浓度 $\geq 250\text{mg}/\text{m}^3$ 时，相对准确度 $\leq 15\%$	
	$100\text{mg}/\text{m}^3 \leq$ 排放浓度 $< 250\text{mg}/\text{m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$			
	$50\text{mg}/\text{m}^3 \leq$ 排放浓度 $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$			
	总烃自动监控系统	准确度	排放浓度 $< 50\text{mg}/\text{m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$	
			示值误差	当量程 $\geq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，示值误差为标准值的 $\pm 8\%$ 当量 $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，示值误差为 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$
			响应时间	$\leq 200\text{s}$
		准确度	排放浓度 $\geq 250\text{mg}/\text{m}^3$ 时，相对准确度 $\leq 15\%$	
$100\text{mg}/\text{m}^3 \leq$ 排放浓度 $< 250\text{mg}/\text{m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$				
$50\text{mg}/\text{m}^3 \leq$ 排放浓度 $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$				
流速监测单元	流速	精密度	$\leq 5\%$	
		相关系数	$\geq 9$ 个数据对时,相关系数 $\geq 0.90$	
		准确度	流速 $> 10\text{m}/\text{s}$ ，相对误差不超过 $\pm 10\%$	
流速 $\leq 10\text{m}/\text{s}$ ，相对误差不超过 $\pm 12\%$				
温度监测单元	温度	准确度	绝对误差 $\pm 3^\circ\text{C}$	
湿度监测单元（湿度传感器）	湿度	准确度	废气湿度 $> 5.0\%$ 时，相对误差为 $\pm 25\%$	
			废气湿度 $\leq 5.0\%$ 时，绝对误差为 $\pm 1.5\%$	
注：F.S 为仪器的满量程值；以碳计				

### C.7.2 CEMS 日常运行管理要求

CEMS 日常运行管理要求参照 HJ 75 中的日常运行管理要求执行。

### C.7.3 失控时段的判别与修改

CEMS 定期标准检验技术指标要求和数据失控时段的判别参照 HJ 75 相关要求执行。

### C.7.4 CEMS 数据审核和处理

CEMS 数据审核和处理参照 HJ 75 中的数据审核和处理要求执行。

## 附录 D (规范性附录)

### 金属滤筒吸收和红外分光光度法测定纺丝油烟的采样及分析方法

#### D.1 原理

用等速采样法抽取油烟排气筒内的气体，将油烟吸附在油烟雾采集头内。将收集了油烟的采集滤芯置于带盖的聚四氟乙烯套筒中，用四氯化碳作溶剂进行超声清洗，移入比色管中定容，用红外分光光度法测定油烟的含量。也可选用与实验室方法测量原理相同的现场快速检测设备，用于快速测量，输出数据和报告。

#### D.2 适用范围

本方法适用于测定化学纤维行业纺丝工段废气中的油烟含量。

#### D.3 监测仪器和设备

油烟采样器和金属滤筒，红外测油仪、超声波清洗器、比色管。

#### D.4 采样位置的确定

采样位置应优先选择在垂直管段。应避开烟道弯头和断面急剧变化部位。采样位置应设置在距弯头、变径管下游方向不小于 3 倍直径和距上述部位上游方向不小于 1.5 倍直径处。对矩形烟道，其当量直径  $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为矩形边长。

#### D.5 采样点

##### D.5.1 圆形烟道

将烟道分成适当数量的等面积同心环，各测点选在各环等面积中心与呈垂直相交的两条直径线的交点上，其中一条直径线应在预期浓度变化最大平面内，所分等面积圆环数由管道直径大小而定并按下表 D.1 确定环数和测点数。

表 D.1 圆形管道的分环及测点数的确定

管道直径 (mm)	环数	测点数
<200	1	2
200~400	1~2	2~4
400~600	2~3	4~6
600~800	3~4	6~8

>800	4~5	8~10
------	-----	------

当测定现场不能满足上述要求，对圆形管道应增加与第一测量直径成 90° 夹角的第二直径，总测点数增加一倍。测点距管道内壁距离如下图 D.1 所示。

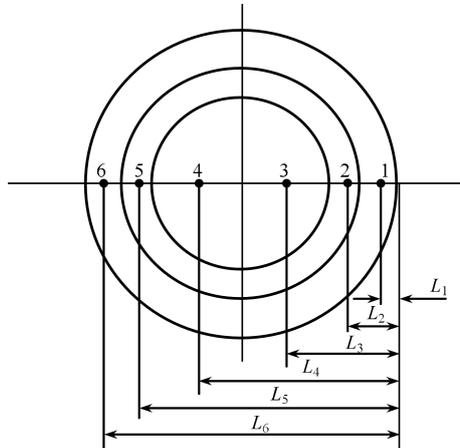


图 D.1 测点距圆形管道内壁的距离表示方法（以 3 环为例）

测点距管道内壁距离按下表 D.2 所示。

表 D.2 测点距管道内壁距离（以管道直径 D 计）

测点号	环数				
	1	2	3	4	5
1	0.146	0.067	0.044	0.033	0.022
2	0.854	0.250	0.146	0.105	0.082
3		0.750	0.294	0.195	0.146
4		0.933	0.706	0.321	0.227
5			0.854	0.679	0.344
6			0.956	0.805	0.656
7				0.895	0.773
8				0.967	0.854
9					0.918
10					0.978

### D.5.2 矩形断面

按断面尺寸分成若干等面积小矩形块，测点位于等面积小矩形块中心，如图 D.2 所示，每个小块面积要小于 0.1 m<sup>2</sup>。

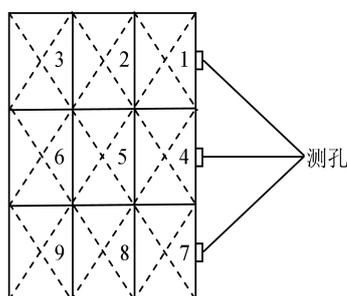


图 D.2 矩形管道测点位置

如果测定现场不能满足上述所要求时,按其尺寸所划分的若干个等面积小矩形块的面积应小于 0.05 m<sup>2</sup>。

#### D.6 采样工况

采样前了解并记录该企业纺丝工段的纺丝机型号、功率,纺丝机处理装置的型号、排风机风量和实际功率等实际生产工况。

#### D.7 样品采集步骤

- D.7.1 采样前,先检查系统的气密性。
- D.7.2 测量废气温度、湿度、大气压和排气筒直径,同时测量废气动、静压等参数。
- D.7.3 确定等速采样流量及采样嘴直径。
- D.7.4 将采样管放管道内,封闭采样孔。
- D.7.5 设置采样时间、开机。
- D.7.6 记录或打印采样前后累积体积、采样流量、压力、湿度及采样时间,记录滤筒号。
- D.7.7 按 3min 采集一个样品,样品数不低于 3 个。

#### D.8 样品保存

收集了油烟的滤筒应立即转入聚四氟乙烯清洗杯中,盖紧杯盖,样品若不能在 24h 内测定,可放置在冰箱的冷藏室中(≤4℃)保存 7 d,采样后的滤筒放入 105℃烘箱中 1 h,取出置于干燥器中,冷却至室温,用 0.1 mg 天平称量至恒量。

#### D.9 油烟样品测定步骤

- D.9.1 把采样后的滤筒用重蒸后的四氯化碳溶剂 12mL,浸泡在聚四氟乙烯清洗杯中,盖好清洗杯盖。
- D.9.2 清洗杯置于超声仪中清洗 10min。
- D.9.3 把清洗液转入到 25mL 比色管中。
- D.9.4 再在清洗杯中加入 6mL 四氯化碳超声波清洗 5min。
- D.9.5 把清洗液同样转移到上述 25mL 比色管中。
- D.9.6 再用少量四氯化碳清洗滤筒及聚四氟乙烯杯二次,一并转移到上述 25mL 比色管中,加入四氯化碳稀释至刻度标线。
- D.9.7 将样品溶液置于 4cm 比色皿中,即可进行红外分光测试。

#### D.10 结果计算

纺丝废气油烟按式 D.1 计算:

$$C_{\text{测}} = \frac{C_{\text{溶液}} \times V}{1000V_0} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

$C_{\text{测}}$ ——油烟排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$C_{\text{溶液}}$ ——滤筒清洗液油烟浓度 ( $\text{mg}/\text{L}$ );

$V$ ——滤筒清洗液稀释定容体积 ( $\text{mL}$ );

$V_0$ ——标准状态下干废气采样体积 ( $\text{m}^3$ ), 其计算方法可参考 GB/T 16157。

#### D.11 采样准备及仪器维护

采样前及时准备好金属滤筒, 保证滤筒称量准确规范, 检查所有的测试仪器功能是否正常, 干燥器中的硅胶是否失效, 检查系统是否漏气, 发现漏气, 应分段检查、堵漏直到合格。带好原始记录单及工况调查表。应至少在 30d 内对仪器泵进行清洗, 同时采用经检定合格的标准流量计对采样流量计进行校准, 以保证仪器能正常有效使用, 每次使用完毕填好使用记录单。

---

地方标准信息服务平台