

附件 2

ICS 13.040.40

CCS Z60

DB 31

上海市地方标准

DB 31/881—2023
代替DB31/881—2015

涂料、油墨及类似产品制造工业大气污染物 排放标准

Emission Standard of Air Pollutants from Paint, ink and allied products industry

(征求意见稿)

202x - x - x 发布

202x - x - x 实施

上海市生态环境局
上海市市场监督管理局

发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 有组织排放控制要求	6
5 无组织排放控制要求	9
6 企业边界监控要求	11
7 污染物监测要求	11
8 实施与监督	15
附 录 A （资料性） 涂料、油墨及类似产品工业排放的典型挥发性有机物	16
附 录 B （规范性） 有组织排放的最高允许排放速率	18
附 录 C （规范性） 固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法	20
附 录 D （规范性） 废气中二噁英类毒性当量浓度（TEQ）计算公式	23
参 考 文 献	24

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件首次发布于2015年，本次为第一次修订。本次修订的主要内容有：

- 补充了 VOCs 物料、总挥发性有机物、真实蒸气压、蓄热燃烧装置的术语和定义
- 更新了挥发性有机物、非甲烷总烃、去除效率、企业边界的术语和定义
- 删除了醛酮类、乙酸酯类、挥发性卤代烃等部分术语和定义
- 按照产品类型分类确定了表2中大气污染物特征项目；有组织排放控制项目增加了 TVOC 和 1,2-二氯乙烷的污染物项目；乙酸酯类调整为乙酸乙酯和乙酸丁酯；删除了醛酮类、铬及其化合物。
- 增加了最低去除效率的要求；增加了特征污染物最低去除效率等同于排放速率达标的要求
- 增加了 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置排放要求和含氧量折算的要求
- 更新了无组织排放控制要求和厂区无组织排放监控浓度限值
- 更新了企业边界监控项目和限值
- 更新了排放监测要求、分析方法、实施与监督中达标判定的要求。

本文件由上海市生态环境局提出并组织实施，由上海市生态环境局归口。

本文件起草单位：华东理工大学、上海市环境科学研究院、上海市环境监测中心、上海市减污降碳管理运行技术中心、上海市化工环境保护监测站、上海金山区环境监测站、上海建科环境技术有限公司、上海市涂料染料行业协会、中国日用化工协会油墨分会。

本文件主要起草人：修光利，张钢锋，王向明，张巍，何校初，宋钊，段玉森，潘妙婷，顾红明，王东方，王芳芳，侯松涛，黄银芝，卜梦雅，张嘉伟，陈晓华，董怡平、尚玉梅，王颖

引言

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》《上海市大气污染防治条例》，防治环境污染，改善环境质量，保障人体健康，加强涂料、油墨及其类似产品工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进步，制定本文件。

本文件由上海市人民政府批准。

本文件自2024年6月1日起实施。

本文件是涂料、油墨及类似产品制造工业大气污染物排放控制的基本要求。本文件颁布实施后，国家发布相应行业污染物排放标准严于本文件的，执行国家标准；除了苯乙烯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙烯酸酯类外，其他恶臭污染物执行 DB31/1025 的要求；涉及本文件未做规定的污染物项目以及污染控制要求的，执行 DB31/933 或国家标准。

涂料、油墨及其类似产品制造工业企业或生产设施排放水污染物、环境噪声适用相应的国家或地方污染物排放标准，产生固体废物的鉴别、处理和处置适用相应的国家固体废物污染控制标准。

涂料、油墨及其类似产品制造工业大气污染物排放标准

1 范围

本文件规定了涂料、油墨及类似产品制造工业大气污染物排放控制要求、监测和监督管理要求。

本文件适用于现有涂料、油墨及类似产品制造工业企业或生产设施的大气污染物排放管理，以及涂料、油墨及类似产品制造工业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、排污许可证核发及其投产后的大气污染物排放管理。

通过非化学转化过程生产染料、颜料的制造企业或生产设施适用于本标准。涂料、油墨及类似产品制造企业内合成树脂生产及改性装置执行 GB 31572《合成树脂工业污染物排放标准》。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2943—2008 胶粘剂术语

GB/T 4754—2017 国民经济行业分类

GB/T 8017 石油产品蒸汽压测定法雷德法

GB/T 15502 空气质量 苯胺类的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法

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

GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准

GB 37824 涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准

GBZ/T 160.67 工作场所空气中异氰酸酯类化合物的测定方法

HJ/T 27 固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法

HJ/T 32 固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林比色法

HJ/T 33 固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法

HJ/T 34 固定污染源排气中氯乙烯的测定 气相色谱法

HJ/T 35 固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法

HJ/T 36 固定污染源排气中丙烯醛的测定 气相色谱法

HJ/T 37 固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法

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 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 大气污染物无组织排放监测技术导则

HJ 57 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法

HJ/T 68 大气固定污染源 苯胺类的测定 气相色谱法

- 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 77.2 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- 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 548 固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法
- HJ 549 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法
- 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 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 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 683 环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法
- 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 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 65 种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 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法
- HJ 869 固定污染源废气 酞酸酯类的测定 气相色谱法
- HJ 905 恶臭污染环境监测技术规范
- HJ 919 环境空气 挥发性有机物的测定 便携式傅里叶红外仪法
- HJ 942 排污许可证申请与核发技术规范 总则
- 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 1006 固定污染源废气 挥发性卤代烃的测定 气袋采样-气相色谱法
- HJ 1079 固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法
- HJ 1087 排污单位自行监测技术指南 涂料油墨制造
- HJ 1093 蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
- HJ 1103 排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业
- HJ 1116 排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业
- HJ 1131 固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法
- HJ 1132 固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法
- HJ 1153 固定污染源废气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法
- HJ 1154 环境空气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法
- HJ 1179 涂料油墨工业污染防治可行技术指南
- HJ 1219 环境空气和废气 吡啶的测定 气相色谱法
- HJ 1261 固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样/直接进样-气相色谱法
- HJ 1286 固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范
- DB31/933 大气污染物综合排放标准
- DB31/1025 恶臭 (异味) 污染物排放标准

DB31/T 310003 固定污染源废气现场监测技术规范

DB32/T 310007 设备泄漏挥发性有机物排放控制技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

涂料、油墨及类似产品制造业 paint, ink and adhesive industry

GB/T 4754—2017 中规定的涂料制造业（C2641）、油墨及类似产品制造业（C2642）、密封用填料及类似品制造（C2646）、动物胶制造（C2667）以及专项化学品（C2669）中的胶粘剂制造业。

[来源：GB 37824—2019，3.1，有修改]

（C276）。

3.2

涂料制造 manufacture of paints

在天然树脂或合成树脂中加入颜料、溶剂和辅助材料，经过加工后制成覆盖材料的生产活动，包括涂料及其稀释剂、脱漆剂等辅助材料的制备环节。

[来源：GB 37824—2019，3.2]

3.3

油墨及类似产品制造 manufacture of ink and allied products

由颜料、联接料（植物油、矿物油、树脂、溶剂等）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或液体，以及用于计算机打印、复印机用墨等生产活动。

[来源：GB 37824—2019，3.3]。

3.4

胶粘剂 adhesive

通过物理或化学作用，能使被粘物结合在一起的材料。

[来源：GB/T 2943—2008，2.8]

3.5

胶粘剂制造 manufacture of adhesive

制备胶粘剂的过程。

注：包括粘料的制备，也包括以粘料为主剂，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粘剂（也称粘合剂）的生产活动。

[来源：GB 37824—2019，3.4，有修改]。

3.6

密封用填料及类似品制造 manufacture of fillings and allied products for sealing

用于建筑涂料、密封和漆工用的填充料，以及其他类似化学材料的制造。

[来源：DB31/881-2015，3.5]。

3.7

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。

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

[来源：GB37824-2019,3.5,有修改]

3.8

总挥发性有机物 total volatile organic compounds (TVOC)

采用规定的监测方法，对废气中的单项 VOCs 物质进行测量，加和得到 VOCs 物质的总量，以单 VOCs 物质的质量浓度之和计。

注：实际工作中，应按预期分析结果，对占总量 90%以上的单项 VOCs 物质进行测量，加和得出。

[来源：GB 37824—2019，3.6]

3.9

非甲烷总烃 non-methane hydrocarbons (NMHC)

采用规定的监测方法，氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和，以碳的质量浓度计。

[来源：GB 37824—2019，3.7]

3.10

苯系物 benzene homologues

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

[来源：GB 37824—2019，表 2]

3.11

异氰酸酯类 isocyanate

甲苯二异氰酸酯（TDI）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、多亚甲基多苯基异氰酸酯（PAPI）的加和。

[来源：GB 37824—2019，表 2，有修改]

3.12

丙烯酸酯类 acrylates

丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯和丙烯酸丁酯的加和。

[来源：DB31/881-2015，3.10]

3.13

VOCs 物料 VOCs-containing materials

VOCs 质量占比大于等于 10%的物料，以及有机聚合物材料。

注 1：含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料（渣、液）等术语的含义与 VOCs 物料相同。

注 2：确定 VOCs 质量占比时，将 20 °C 时蒸气压不小于 10 Pa 或者 101.325 kPa 标准大气压下，沸

点不高于 250 °C 的有机化合物或者实际生产条件下具有以上相应挥发性的有机化合物（甲烷除外）纳入核算范围。

[来源：GB37824-2019,3.11,有修改]

3.14

挥发性有机液体 volatile organic liquid

任何能向大气释放 VOCs 的符合下列条件之一的有机液体：

- (1) 真实蒸气压大于等于 0.3 kPa 的单一组分有机液体；
- (2) 混合物中，真实蒸气压大于等于 0.3 kPa 的组分总质量占比大于等于 20% 的有机液体。

[来源：GB 37824—2019，3.12]

3.15

真实蒸气压 true vapor pressure

有机液体工作（储存）温度下的饱和蒸气压（绝对压力），或者有机混合物液体气化率为零时的蒸气压，又称泡点蒸气压，可根据 GB/T 8017 等相应测定方法换算得到。常温下工作（储存）的有机液体，其工作（储存）温度按常年的月平均气温最大值计算。

[来源：GB 37824—2019，3.13，有修改]

3.16

蓄热燃烧装置 regenerative thermal oxidizer (RTO)

将工业有机废气进行燃烧净化处理，并利用蓄热体对待处理废气进行换热升温、对净化后排气进行换热降温的装置，由换向设备、蓄热室、燃烧室和控制系统等组成。

[来源：HJ 1093—2020，3.3]

3.17

去除效率 treatment efficiency

污染物经污染处理设施处理后的排放量削减百分比，根据同步检测污染处理设施进口和出口污染物单位时间（1h）排放量进行计算。

$$\eta = \frac{\rho_{进} \times Q_{进} - \rho_{出} \times Q_{出}}{\rho_{进} \times Q_{进}} \times 100\%$$

式中： η ——去除效率，%。

$\rho_{进}$ ——污染处理设施进口的污染物浓度， mg/m^3 。

$Q_{进}$ ——污染处理设施进口的污染物排气量， m^3/h 。

$\rho_{出}$ ——污染处理设施出口的污染物浓度， mg/m^3 。

$Q_{出}$ ——污染处理设施进口的污染物排气量， m^3/h

[来源：DB31/881-2015，3.22，有修改]

3.18

无组织排放 fugitive emission

大气污染物不经过排气筒的无规则排放，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。

[来源：GB 37824—2019，3.8]

3.19

标准状态 standard state

温度为 273.15 K，压力为 101.325 kPa 时的状态。

注：本文件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。

[来源：GB37824-2019,3.21]

3.20

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。

注：单位为 m。

[来源：GB37824-2019,3.22]

3.21

企业边界 enterprise boundary

企业或生产设施的法定边界。若难以确定法定边界，则指企业或生产设施的实际占地边界。

[来源：GB37824-2019,3.23]

3.22

现有企业 existing facility

本文件实施之日前通过环境影响评价审批或已经投产运行的涂料、油墨及其类似产品制造工业企业或生产设施。

3.23

新建企业 new facility

自本文件实施之日起通过环境影响评价审批的新建、改（扩）建建设项目。

4 有组织排放控制要求

4.1 新建企业自本文件实施之日起，执行表 1 和表 2 中规定的排放限值。

4.2 现有企业自 2024 年 06 月 01 日起，执行表 1 和表 2 中规定的排放限值。

表1 大气污染物基本项目最高允许排放限值

序号	污染物项目		最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 ^b kg/h	污染物排放监控位置
1	颗粒 物	染料尘、颜料尘、	10	0.30	车间或生产设施的 排气筒
		炭黑尘、钛白尘	20	0.45	
2	NMHC		60	2.0	
3	TVOC ^a		80	3.0	
4	苯系物		40	1.5	
5	特征污染物		见表 2	—	

^a 根据 3.7 和 3.8 的定义，结合企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品以及附录 A 和有关环境管理要求，筛选计入 TVOC 的有机物，除了所列已经发布监测方法测定的有机物外，其他符合挥发性

有机物定义的物质，待国家发布污染物监测分析方法标准后纳入分析。

^b VOCs 处理设施的去除效率 $\geq 90\%$ 视同最高允许排放速率达标。

表2 大气污染物特征项目最高允许排放限值^a

序号	污染物项目	涂料制造、油墨及类似产品制造、 密封用填料及类似品制造 ^b		胶粘剂制造、动物胶制造		污染物排 放监控位 置
		最高允许排放 浓度, mg/m ³	最高允许排放 速率 ^c , kg/h	最高允许排放 浓度, mg/m ³	最高允许排放 速率 ^c , kg/h	
1	氯化氢	10	0.10	10	0.10	车间或生 产设施的 排气筒
2	苯	1	0.05	1	0.05	
3	甲苯	10	0.2	10	0.2	
4	二甲苯	20	0.8	20	0.8	
5	苯乙烯	15	1.0 ^c	15	1.0 ^c	
6	苯酚	20	0.10	20	0.10	
7	苯胺类	20	0.30	20	0.30	
8	甲醛	—	--	5	0.10	
9	乙酸乙酯	40	0.8	40	0.8	
10	乙酸丁酯	40	0.8	40	0.8	
11	1,2-二氯乙烷	—	/	5	0.10	
12	挥发性卤代烃	—	--	20	0.45	
13	环己酮	50	0.52	--	0.52	
14	丙烯酸酯类 ^g	50	1.2	--	1.2	
15	异氰酸酯类	0.1 ^{d,f}	0.025	0.1 ^{e,f}	0.025	

^a 结合企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品以及附录 A 和有关环境管理要求，筛选执行的特征污染物。
^b 通过非化学转化过程生产染料、颜料的制造企业或生产设施参照执行。
^c 当污染物控制设施去除效率 $\geq 95\%$ 时，等同于排放速率达标。
^d 适用于聚氨酯类涂料、油墨的生产。
^e 适用于聚氨酯类胶粘剂。
^f 暂按 GBZ/T 160.67 进行分析，待国家污染物监测方法标准发布后，按照国家分析方法标准实施。
^g 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

4.3 当处理设施为多级串联处理工艺时，去除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”。

4.4 车间或生产设施排气筒 NMHC 初始排放速率 ≥ 2 kg/h 时，NMHC 的处理效率不应低于 80%。若同一车间或生产设施有多个排气筒排放 VOCs 时，应合并计算 NMHC 的初始排放速率作为判断依据。

4.5 涉及恶臭类污染物的排放还应同时满足 DB31/1025 的要求。

4.6 企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对废气进行分类收集，按照规定设置回收或处理装置；涂料制造、油墨制造的 VOCs 治理技术应该满足 HJ 1179 中的相关要求。

4.7 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置排放要求

4.7.1 除满足表 1 和表 2 的污染物排放限值外，还应该满足表 3 中关于燃烧装置大气污染物排放限值的要求。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理有机废气的，除满足表 1 和表 2 规定外，还应满足表 3 中的控制要求。

表3 燃烧(焚烧、氧化)装置大气污染物排放限值

序号	污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置
1	SO ₂	100 mg/m ³	VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的排气筒
2	NO _x	200 mg/m ³	
3	二噁英类 ^a	0.1 ng-TEQ/m ³	

^a 燃烧含氯有机废气时，需监测该指标

4.7.2 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（1）换算为基准含氧量为 3%（体积分数）的大气污染物基准排放浓度。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理有机废气的，烟气基准含氧量按其适用排放标准规定执行。

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

式中：

$\rho_{\text{基}}$ ——大气污染物基准排放浓度，mg/m³。

$O_{\text{基}}$ ——干烟气基准含氧量，%。

$O_{\text{实}}$ ——实测的干烟气含氧量，%。

$\rho_{\text{实}}$ ——实测大气污染物排放浓度，mg/m³。

4.7.3 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的（燃烧器的助燃空气和符合规范要求的 RTO 吹扫气不属于补充空气的情形），以实测浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。

4.7.4 采用 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置处理含氯、溴、氟废气时，应进行必要的预处理，减少腐蚀，避免二噁英类污染物的产生和排放。

4.7.5 利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉处理有机废气的，应符合 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）条件和安全要求，有机废气应作为燃料气或助燃空气引入火焰区。

4.7.6 当采用 RTO 处理废气时，正常工况下燃烧室燃烧温度不应低于 760 ℃；正常工况下废气在燃

烧室的停留时间不应低于 0.75 s。

4.8 吸附、吸收、冷凝、生物、膜分离等其他 VOCs 处理设施，以实测浓度作为达标判定依据，不得稀释排放。

4.9 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

4.10 排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。确因安全考虑或其他特殊工艺要求，排气筒低于 15 m 时，排放要求需要加严的，根据环境影响评价文件确定。

4.11 企业内部有多根排放同一污染物的排气筒时，若两根排气筒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离排气筒，且均排放同一污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、第四根排气筒取得等效值。等效排气筒的有关参数计算方法见附录 B。

4.12 当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。

4.13 企业应该按照 HJ 942、HJ 944、HJ 1103、HJ 1116 以及相适应的排污许可证申请和核发技术规范等要求建立台账，记录污染处理设施的主要运行信息，包括但不限于废气收集量和处理量、废气浓度、处理设施关键运行参数、运行时间等。台账保存期限不少于 3 年。

5 无组织排放控制要求

5.1 VOCs 物料储存无组织排放控制要求

5.1.1 挥发性有机液体储罐应该优先选用内浮顶罐，使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀。

5.1.2 固定顶罐和密闭的内浮顶罐的呼吸阀应定期进行检查和维护。操作压力低于呼吸阀设定的开启压力 75% 时，呼吸阀的泄漏检测值应低于 2000 $\mu\text{mol/mol}$ 。

5.1.3 外浮顶罐浮盘边缘呼吸阀应定期进行检查和维护。在浮盘处于漂浮状态时应密封良好，操作压力低于呼吸阀设定的开启压力 75% 时，泄漏检测值应低于 2000 $\mu\text{mol/mol}$ 。

5.1.4 在储罐停工检修期对内浮顶罐的完好情况进行检查。发现浮盘未浮在液面上、浮盘上部有液体积聚、密封上有破洞或裂缝的，以及其他不符合 5.2.4 条规定的，应在 90 d 内完成修复或排空储罐停止使用；若延迟修复或排空储罐，应将相关方案报生态环境主管部门备案。

5.1.5 编制检查与修复记录并至少保存 5 年。

5.1.6 其他 VOCs 物料储存无组织排放控制要求执行 GB 37824-2019 中特别控制要求。

5.2 VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

5.2.1 槽车和储罐之间溶剂转移过程中应设置蒸汽平衡系统或者废气收集处理等其他等效措施。

5.2.2 储罐储存的原辅物料必须密闭管道输送至生产装置。

5.2.3 其他 VOCs 物料储存无组织排放控制要求执行 GB 37824-2019 中特别控制要求。

5.3 工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求

5.3.1 企业应该逐渐减少采用移动缸生产方式的比例。当采用移动缸操作时，优先采用底部、浸入管给料方式实施挥发性有机液体转移；移动缸及设备零件（不可拆卸的搅拌轴等除外）清洗时，应采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；不可拆卸的搅拌轴等部件清洗时，应做到有效收集，排至 VOCs 废气收集处理系统。

5.3.2 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统或其他等效措施；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统或其他等效措施。

5.3.3 工艺过程其他 VOCs 无组织排放控制要求执行 GB37824-2019 中特别控制要求。

5.4 设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求

5.4.1 设备与管线 VOCs 泄漏控制要求执行 DB31/T 310007-2021。

5.4.2 其他设备与管线 VOCs 泄漏控制要求执行 GB37824-2019 中特别控制要求。

5.5 敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求

5.5.1 对涉 VOCs 物料的开式循环冷却水系统，每季度对流经装置换热器（组）总进口和总出口的循环冷却水中总有机碳（TOC）或其他特征物浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照 GB37824-2019 进行泄漏源修复。

5.5.2 检测特征物的，应报生态环境主管部门确定或依据排污许可相关要求执行。

5.5.3 其他敞开液面 VOCs 无组织排放控制执行 GB37824-2019 中特别控制要求。

5.6 VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求

5.6.1 产生大气污染物的生产工艺（装置）和溶剂清洗环节必须设置局部或整体密闭排气收集系统，收集后进入废气处理系统。

5.6.2 当废气产生点较多、彼此距离较远时，应该满足设计规范，保持风压平衡。

5.6.3 VOCs 无组织排放废气收集处理系统执行 GB37824-2019 中特别控制要求。

5.6.4 因工艺需要设置废气应急旁路的企业，按规定应该安装大气污染物排放自动监控设备。正常运行时不应该通过旁路排放；当废气处理设施非正常运行，为保证安全生产确需使用旁路烟道排放的，

企业应该及时向辖区内生态环境保护部门报告，并及时采取修复措施。

5.7 企业厂区内 VOCs 无组织排放监控要求

5.7.1 新建企业自文件实施之日起，厂区内 VOCs 无组织排放监控限值执行表 4 规定。

5.7.2 现有企业自 2024 年 06 月 01 日起，厂区内 VOCs 无组织排放监控限值执行表 4 规定。

表4 厂区内 VOCs 无组织排放监控限值

污染物项目	监控点限值, mg/m ³	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1 h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

6 企业边界监控要求

6.1 企业应对排放的有毒有害大气污染物进行管控，采取有效措施防范环境风险。

6.2 自文件实施之日起，新建企业和现有企业的企业边界任何 1 h 大气污染物平均浓度应符合表 5 规定的限值。

表5 企业边界大气污染物浓度限值

序号	污染物项目	大气污染物浓度限值, mg/m ³		
		涂料制造、油墨及类似产品制造	胶粘剂制造、动物胶制造	密封用填料及类似产品制造 ^a
1	苯	0.20	0.20	--
2	甲醛	—	0.20	0.20
3	1,2-二氯乙烷	—	0.14	--
4	苯胺类	0.10	--	0.10
5	苯乙烯	0.42	0.42	0.42

^a 通过非化学转化过程生产染料、颜料的制造企业或生产设施参照执行。

7 污染物监测要求

7.1 一般要求

7.1.1 企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》、HJ 819、HJ 1087、HJ 1103、HJ 1116 等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其根据需要对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

7.1.2 企业应该按照 GB/T 16157、HJ 75、HJ 1087、HJ 1103、HJ 1116、《污染源自动监控管理办法》等国家或地方有关法律的规定，安装、使用废气自动监控设备。当车间废气排气筒 NMHC 初始排放

速率 $>10\text{ kg/h}$ 或者 NMHC 排放速率 $>2\text{ kg/h}$ 时，应按照 HJ 1286 规范要求安装在线监测设备。

7.1.3 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。采样孔和采样平台应该符合 GB/T 16157、HJ/T 397 的相关要求。

7.1.4 大气污染物监测应在规定的监控位置进行，有废气处理设施的，应在处理设施后监测。根据企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品等，确定需要监测的污染物项目。

7.1.5 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；因相关工艺及生产安全要求，无法设置进口采样孔的，应该提供说明和进口浓度计算方法。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采样孔。

7.1.6 采样气袋应该使用表面光滑程度和化学惰性相当于或者优于 PVF 聚氯乙烯 (Tedlar) 材质的薄膜气袋，注入标准气体放置 24 小时后浓度衰减率应不大于 15%。

7.1.7 涉及乙酸乙酯、乙酸丁酯、苯乙烯、丙烯酸酯类等恶臭污染物排放时，还应同时满足 HJ 905 的要求。

7.1.8 实施执法监测期间，企业应该提供工况数据的证明材料。

7.2 排气筒监测

7.2.1 排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T 16157、HJ/T 373、HJ/T 397 和 HJ 732 的规定执行。现场监测应该满足 DB31/T 310003 的要求。对于序批式生产、储罐呼吸排气等排放强度周期性波动的污染源，污染物排放监测时段应涵盖其排放强度大的时段。

7.2.2 除二噁英类外，排气筒中大气污染物浓度和排放速率可以任何连续 1 h 采样获得平均值，或者在任何 1 h 内以等时间间隔采集 3~4 个样品，计算平均值；对于间歇式排放且排放时间小于 1 h，则应在排放阶段实现连续监测，或者在排放时段内以等时间间隔采集 2~4 个样品，计算平均值。对于二噁英类的监测，应在 6~12 小时内完成不少于 3 个样品的采集。

7.2.3 采取组合工艺处理废气的，燃烧设施基准氧含量监测点位的设置应考虑其避免受到其他处理工艺（如双氧水催化氧化、生物滴滤等）对氧含量的干扰。

7.2.4 燃烧室燃烧温度以炉膛内热电偶测量温度的 5 min 平均值计，即炉膛内中部和上部两个断面各自热电偶测量温度中位数算术平均值的 5 min 平均值。

7.2.5 因工艺需要设置废气应急旁路的企业，按照规定应该安装大气污染物排放自动监控设备的，应该将其采样点安装在旁路与废气处理设施混合后的烟道内；不具备条件的，应该在旁路烟道上安装大气污染物排放自动监控设备，按照相关规范与生态环境主管部门联网。

7.3 厂区监测

7.3.1 对厂区内 VOCs 无组织排放进行监控时，在厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排放口外 1 m，距离地面 1.5 m 以上位置处进行监测。若厂房不完整（如有顶无围墙），则在操作工位下风向 1 m，

距离地面 1.5 m 以上位置处进行监测。

7.3.2 厂区内 NMHC 任何 1 h 平均浓度的监测采用 HJ 604 规定的方法或者按照便携式监测技术规范执行，以连续 1 h 采样获取平均值，或在 1 h 内以等时间间隔采集 3~4 个样品，计算平均值。厂区内 NMHC 任意一次浓度值的监测，采用 HJ 604 规定的方法或者按照便携式监测检测技术规范等相关规定执行。

7.4 企业边界监测

7.4.1 企业边界大气污染物的监测采样按 HJ/T 55 的规定执行。

7.4.2 企业边界大气污染物的监测，一般以连续 1 h 采样获取平均值；若分析方法灵敏度高，仅需用短时间采集时，应在 1 h 内以等时间间隔采集 3~4 个样品，计算平均值。

7.5 分析测定方法

7.5.1 大气污染物的分析测定采用表 6 中所列的方法标准。

表6 大气污染物分析方法标准

序号	污染物项目	标准名称	标准编号
1	颗粒物	固定污染源排气中颗粒物的测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157
		固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836
2	非甲烷总烃 (NMHC)	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
		固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范	HJ 1286
		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
3	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯	固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样/直接进样-气相色谱法	HJ 1261
		固定污染源 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法	附录 C
		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 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 65 种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	HJ 759
		环境空气 挥发性有机物的测定 便携式傅里叶红外仪法	HJ 919
4	苯系物	固定污染源 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法	附录 C
		固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样/直接进样-气相色谱法	HJ 1261
5	异氰酸酯类	工作场所空气中异氰酸酯类化合物的测定方法 ^a	GBZ/T 160.67
6	1,2-二氯乙烷	固定污染源废气 挥发性卤代烃的测定 气袋采样-气相色谱法	HJ 1006
		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 645
		环境空气 65 种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	HJ 759
7	挥发性卤代烃	固定污染源废气 挥发性卤代烃的测定 气袋采样-气相色谱法	HJ 1006
8	甲醛	固定污染源废气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法	HJ 1153
		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

		环境空气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法	HJ 1154
9	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
10	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
11	苯酚	固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林比色法	HJ/T 32
12	苯胺类	大气固定污染源 苯胺类的测定 气相色谱法	HJ/T 68
		空气质量 苯胺类的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	GB/T 15502
13	氯化氢	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法	HJ/T 27
		固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法	HJ 548
		环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549
14	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 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
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1131
15	氮氧化物	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
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692
		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 便携式紫外吸收法	HJ 1132
16	二噁英类	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.2
			附录 D
17	总挥发性有机物 (TVOC) ^b	空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	GB/T 15516
		固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林比色法	HJ/T 32
		固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	HJ/T 33
		固定污染源排气中氯乙烯的测定 气相色谱法	HJ/T 34
		固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法	HJ/T 35
		固定污染源排气中丙烯醛的测定 气相色谱法	HJ/T 36
		固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法	HJ/T 37
		固定污染源排气中氯苯类的测定 气相色谱法	HJ/T 39
		大气固定污染源 苯胺类的测定 气相色谱法	HJ/T 68
		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
		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
		环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法	HJ 801
		固定污染源废气 酞酸酯类的测定 气相色谱法	HJ 869
		固定污染源废气 挥发性卤代烃的测定 气袋采样-气相色谱法	HJ 1006
		固定污染源废气 三甲胺的测定 抑制型离子色谱法	HJ 1041
		环境空气和废气 三甲胺的测定 溶液吸收-顶空/气相色谱法	HJ 1042
		固定污染源废气 甲硫醇等 8 种含硫有机化合物的测定 气袋采样-预浓缩/气相色谱-质谱法	HJ 1078
		固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法	HJ 1079
		固定污染源废气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法	HJ 1153
环境空气和废气 吡啶的测定 气相色谱法	HJ 1219		
固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样/直接进样-气相色谱法	HJ 1261		
固定污染源 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法	附录 C		

^a 暂按该分析方法标准执行，待国家标准分析方法发布后，执行国家标准分析方法。

^b 按照 3.7 和 3.8 的定义，以及附录 A 筛选计入 TVOC 的有机物，进行测定后加和；除了所列已经发布监测方法测定的有机物外，其他符合挥发性有机物定义的物质，待国家发布污染物监测分析方法标准后纳入分析。

7.5.2 本文件实施后国家发布的污染物监测方法标准，若适用性满足要求，同样适用于本文件相应污染物的测定。

8 实施与监督

8.1 本文件由生态环境主管部门负责监督实施。

8.2 企业是实施排放标准的责任主体，应采取必要措施，达到本文件规定的污染物排放控制要求。

8.3 对于有组织排放限值，采用手工监测或在线监测时，按照监测规范要求测得的任意 1 h 平均浓度值超过本文件规定的限值，判定为超标；按照监测规范要求测得的任意 1 h 平均排放速率超过本文件规定的限值或者最低处理效率超过本文件规定的限值，判定为超标；适用于本文件中表 1 和 4.4 规定的最低处理效率在适用条件下低于本文件规定的限值，可判定为超标。

8.4 对于厂区内 VOCs 无组织排放监控限值，可采用手工监测或在线监测进行达标判定；采用手工监测或在线监测时，按照监测规范要求测得的任意 1 h 平均浓度值或任意一次值超过本文件相应规定的限值，均可判定为超标。

8.5 对于企业边界大气污染物浓度限值，采用手工监测或在线监测时，按照监测规范要求测得的任意 1 h 平均浓度值超过本文件规定的限值，判定为超标。

8.6 现有企业在本文件实施后应该制定达标规划，在新标准规定生效的时前完成达标治理。现有企业排污许可证规定的内容与新标准不一致的，应在新标准规定生效的时效前更改排污许可证。

8.7 VOCs 治理设施在开停车等非正常排放、事故排放等工况下，确因安全控制短期需要难以满足本文件要求，应及时向所属生态环境主管部门报告。

8.8 企业未遵守本文件规定的措施性控制要求，构成违法行为的，依照法律法规等有关规定予以处理。

8.9 对于设备与管线组件 VOCs 泄漏控制，如发现下列情况之一，属于违法行为，依照法律法规等有关规定予以处理：

- 1) 未开展泄漏检测与修复工作的，以及未识别的密封点超过100个的；
- 2) 未按规定的频次、时间进行泄漏检测与修复的；
- 3) 现场随机抽查，在检测不超过100个密封点的情况下（其中泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统抽样比例不超过20%），发现有2个（不含）以上不在修复期内的密封点出现可见泄漏现象或超过泄漏认定浓度的。

附录 A

(资料性)

涂料、油墨及类似产品工业排放的典型挥发性有机物

表 A.1 给出了涂料、油墨及类似产品工业排放的典型挥发性有机物。

序号	产品分类	典型大气污染物
1	建筑涂料	甲醛、二甲苯、丙二醇、醋酸乙烯酯、乙二醇、异丙醇、甲醇、二甲基醚、己二醇等
2	汽车涂料	乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸异丙酯、乙酸丁酯、乙酸异丁酯、丁醇苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丙酮、甲基异丁基酮、三羟甲基丙烷、乙二醇丁醚、乙二醇乙醚、甲基丙烯酸、丙烯酰胺、甲酸、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸、丙烯酸羟丙酯、正丁烷、丙烷、二氯甲烷、环己烷等
3	木器家具涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、异氰酸酯类、甲醇、丁醇、乙酸丁酯、甲基异丁基酮、环己酮等
4	轻工业涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁醇、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸异丙酯、乙酸丁酯、乙酸异丁酯、丙烯酸酯类、环己酮、乙二醇丁醚、乙二醇乙醚、二丙酮醇、异丁醇、仲丁醇、异丙醇、正丁烷、正己烷、丙烷等
5	机械工业涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、异丙苯、丁醇、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸异丙酯、乙酸丁酯、乙酸异丁酯、卤代烃、丙烯酸酯类、乙二醇丁醚等
6	船舶涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁醇、乙酸丁酯、乙酸乙酯、乙二醇丁醚、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯等
7	航空涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁醇、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酮、卡必醇、乙二醇、丁酮、甲基异丁基酮、仲丁醇等
8	铁道涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁醇、乙酸丁酯、乙酸乙酯、丙烯酸酯类、甲基异丁基酮、环己酮等
9	卷材涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁醇、三羟甲基丙烷、乙酸丁酯、乙酸乙酯、丙烯酸酯类、N,N-二甲基乙醇胺等
10	集装箱涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁醇、乙酸丁酯、乙酸乙酯等
11	道路标志涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁酮、甲醇丙二醇、甲基丙烯酸酯类、乙酸甲酯、乙酸戊酯、环己烷、异丁烷、环己醇、乙二醇、正丁烷、正己烷、丙烷等
12	防腐涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、丁醇、异氰酸酯类、卤代烃（三氯甲烷、三氯乙烯等）、甲醛、酚类等
13	通用涂料	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、异丙苯、正丁醇、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸丙酯、乙酸异丙酯、2-丁酮、1-甲基-2-吡咯烷酮、丁基溶剂、乙二醇、甲醛、甲基丙烯酸甲酯、溶剂汽油等
14	平版印刷油墨	乙烯、丁烯、戊烯等
15	凹版印刷油墨	乙酸乙酯、乙酸丁酯、正丙醇、异丙醇、甲醇、丁醇、异丁醇、松油醇、丙酮、丁酮、环己酮、甲苯、二甲苯、乙苯、二乙苯、甲基异丁基酮、环己烷等
16	凸版印刷油墨	乙酸乙酯、乙酸丁酯、异丙醇、卤代烃、乙烷、正丁烷、丙烷等
17	孔版印刷油墨	乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、乙酸丁酯、乙酸乙酯、乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇、甲苯、丙酮、丁酮、甲基异丁基酮、一乙醇胺等
18	柔版印刷油墨	乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、乙酸丁酯、乙酸乙酯、乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇、

序号	产品分类	典型大气污染物
		甲苯、丙酮、丁酮、甲基异丁基酮、一乙醇胺等
19	UV 油墨	苯乙烯、苯酚等
20	数字印刷油墨	乙酸乙酯、丁酮、丙酮、甲基异丁基酮、乙醇、甲醇、异丙醇等
21	其他油墨	乙酸乙酯、乙酸丁酯、正丙醇、异丙醇、甲醇、丁醇、异丁醇、松油醇、丙酮、丁酮、环己酮、甲苯、二甲苯、乙苯、二乙苯、甲基异丁基酮、环己烷等
22	水基胶粘剂	丙酮、乙醇、异丙醇、己烷等
23	溶剂型胶粘剂	乙酸乙酯、苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、丁酮、二氯乙烷、溶剂汽油、正己烷、三氯乙烯、环己烷、乙酸乙酯、乙酸甲酯、卤代烃、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、醋酸乙烯、丙酮、乙醇、甲醛、酚类、异氰酸酯类等
24	热熔胶胶粘剂	丙酮、乙酸丁酯、乙酸乙酯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、丁二醇、醋酸乙烯等
25	反应型胶粘剂	醋酸乙烯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸、乙酸异丙酯、二氯甲烷、环己酮、二氯乙烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、三氯乙烯、三氯乙烷、乙二醇、丁酮、甲基异丁基酮、正庚烷、正己烷、异氰酸酯类、丁二醇等
26	其他类型胶粘剂	丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸、乙酸乙酯、乙酸丁酯、苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯、三氯乙烯、异氰酸酯类等

附录 B
(规范性)

有组织排放的最高允许排放速率

B.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。

B.2 等效排气筒高度只能用于计算等效排气筒排放速率执行标准，不能作为模型运算、类比分析等衍生性工作的依据。

B.3 等效排气筒污染物排放速率按照式 (B.1) 计算

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

式中：

Q——等效排气筒污染物排放速率，kg/h；

Q₁, Q₂——排气筒 1 和排气筒 2 的污染物排放速率，kg/h。

B.4 等效排气筒高度按照式 (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，m；

h₁, h₂——排气筒 1 和排气筒 2 的高度，m。

B.5 等效排气筒的位置按照式 (B.3) 计算。

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：

$$x = a (Q - Q_1) / Q = a Q_2 / Q \dots \dots \dots (B.3)$$

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, Q₁, Q₂——同 B.3 中定义。

附录 C

(规范性)

固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样-气相色谱法

C.1 检出限

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

C.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。

C.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。

C.4 试剂和材料

C.4.1 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。

C.4.2 采样气袋

表面光滑程度和化学惰性相当于或优于 PVF 聚氟乙烯 (Tedlar) 材质的薄膜气袋, 有可接上采样外管的聚四氟乙烯树脂 (Teflon) 材质的接头, 该接头同时也是一个可开启和关闭, 使气袋内与外界空气连通和隔绝的阀门装置。采样气袋的容积至少 1 L, 根据分析方法所需的最少样品体积来确定采样气袋的容积规格。

C.4.3 高纯空气: 纯度 99.999%。

C.4.4 高纯氮气: 纯度 99.999%。

C.4.5 高纯氢气: 纯度 99.999%。

C.5 仪器和设备

C.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。

C.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。

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

C.5.4 毛细管色谱柱: HP-Innowax $30 \text{ m} \times 0.53 \text{ mm} \times 1.0 \text{ } \mu\text{m}$, 或使用其他等效毛细管色谱柱。

C.5.5 气袋采样系统: 技术要求能够符合 HJ 732 中相关要求的气袋采样设备。

C.6 样品采集和保存

有组织排放样品的采集按照 HJ 732 的规定执行。将采集好的气袋样品在室温条件下, 避光保存, 24h 内分析完毕。

C.7 分析步骤

C.7.1 气相色谱参考条件

柱温: 初始温度 $50 \text{ } ^\circ\text{C}$, 保持 7.5 min, 以每 $\text{min}25 \text{ } ^\circ\text{C}$ 的速率升至 $140 \text{ } ^\circ\text{C}$, 保持 10 min;

进样口: 不分流进样, 温度 $220 \text{ } ^\circ\text{C}$;

气体流量: 高纯氮气, 9 mL/min ;

检测器: 温度 $250 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。

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。

C.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 C.1 配制苯系物标准气体 (mg/m³)。

表 C.1 苯系物标准气体

	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	100	100	100	100	100	100	6.0	6.0	6.0
6	150	150	150	150	150	150	150	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 (C 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 C.1。

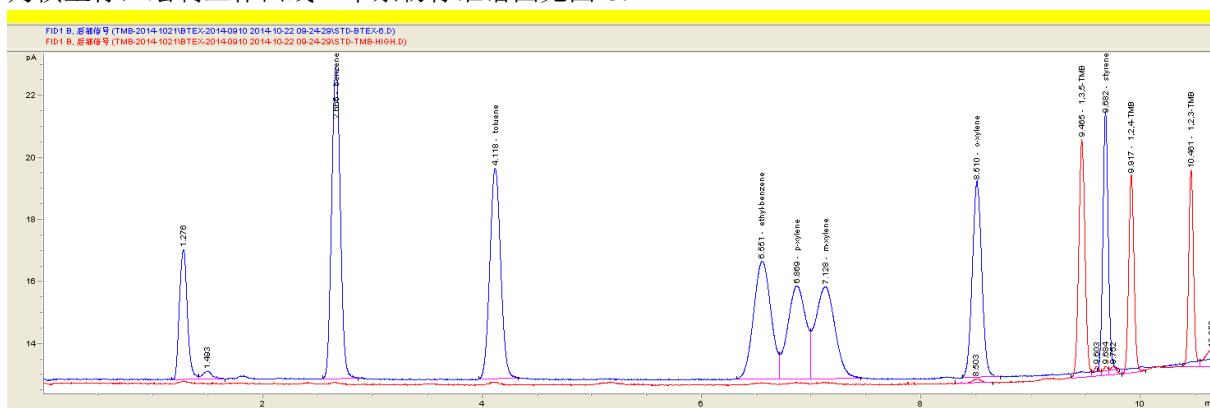


图 C.1 苯、甲苯、乙苯、对-二甲苯、间-二甲苯、邻-二甲苯、1,3,5-三甲苯、苯乙烯、1,2,4-三甲苯和 1,2,3-三甲苯色谱图

C.7.3 样品测定

按工作曲线 (C7.2) 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。

C.7.4 空白试验

按工作曲线 (C 7.2) 相同条件，取氮气进行空白试验。

C.8 结果计算与表示

C.8.1 结果计算

C.8.1.1 外标法

根据测得固定污染源废气中目标化合物的峰面积 (峰高)，从校准曲线直接计算目标化合物的浓度。固定污染源废气中目标化合物的浓度按下式计算：

$$\rho = (a \times H + b) \times E \times I \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

ρ ——目标化合物浓度，mg/m³；

H——测得目标化合物的峰面积 (峰高)；

E——标准状态下（101.325kPa，273.15K）的校正因子；

I——稀释倍数；

a——校准曲线方程的斜率；

b——校准曲线方程的截距。

C.8.1.2 苯系物总量计算

苯系物的总量为苯、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）测定浓度的数学加和，计算公式如下：

$$\rho_{\text{苯系物}} = \rho_{\text{苯}} + \rho_{\text{甲苯}} + \rho_{\text{乙苯}} + \rho_{\text{对-二甲苯}} + \rho_{\text{间-二甲苯}} + \rho_{\text{邻-二甲苯}} + \rho_{\text{苯乙烯}} + \rho_{\text{1,3,5-三甲苯}} + \rho_{\text{1,2,4-三甲苯}} + \rho_{\text{1,2,3-三甲苯}} \cdots \cdots \quad (\text{C.2})$$

式中：

$\rho_{\text{苯系物}}$ ——苯系物总量， mg/m^3 。

$\rho_{\text{苯}}$ ——苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{甲苯}}$ ——甲苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{乙苯}}$ ——乙苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{对-二甲苯}}$ ——对-二甲苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{间-二甲苯}}$ ——间-二甲苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{邻-二甲苯}}$ ——邻-二甲苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{苯乙烯}}$ ——苯乙烯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{1,3,5-三甲苯}}$ ——1,3,5-三甲苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{1,2,4-三甲苯}}$ ——1,2,4-三甲苯的浓度， mg/m^3 。

$\rho_{\text{1,2,3-三甲苯}}$ ——1,2,3-三甲苯的浓度， mg/m^3 。

C.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 个有效数字；测定结果浓度小于 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 时，保留到小数点后一位。

C.9 精密度和准确度

C.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%~2.847%和 0.234%~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%~4.63%和 0.478%~0.735%。

C.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%~102%和 94.0%~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%~104%和 107%~112%。

C.10 质量保证和质量控制

C.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。

C.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。

C.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。

附录 D

(规范性)

废气中二噁英类毒性当量浓度 (TEQ) 计算公式

废气中的二噁英类的毒性当量浓度 (TEQ) 通过附录表 D.1 表所给的毒性当量因子 (TEF) 与实测质量浓度 ρ 的乘积。同类物质质量浓度按照各异构体质量浓度累加计算, 按式 (D1) 执行。

$$TEQ = \sum[\rho_i] \times TEF_i \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

ρ_i ——单一物质的浓度, ng/m^3 。

TEF_i ——毒性当量因子

表 D.1 二噁英类的毒性当量因子 (TEF_i)

物质	物质	英文名字	毒性当量因子 (TEF)
多氯代二苯并-对-二噁英 (PCDDs)	2,3,7,8-四氯二苯并二噁英 (T ₄ CDD)	2,3,7,8 – Tetrachlorodibenzodioxin (T ₄ CDD)	1
	1,2,3,7,8-五氯二苯并-对-二噁英 (P ₅ CDD)	1,2,3,7,8 – Pentachlorodibenzodioxin (P ₅ CDD)	1
	1,2,3,4,7,8-六氯二苯并-对-二噁英 (H ₆ CDD)	1,2,3,4,7,8 – Hexachlorodibenzodioxin (H ₆ CDD)	0.1
	1,2,3,7,8,9-六氯二苯并-对-二噁英 (H ₆ CDD)	1,2,3,7,8,9 – Hexachlorodibenzodioxin (H ₆ CDD)	0.1
	1,2,3,6,7,8-六氯二苯并-对-二噁英 (H ₆ CDD)	1,2,3,6,7,8 – Hexachlorodibenzodioxin (H ₆ CDD)	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-七氯二苯并-对-二噁英 (H ₇ CDD)	1,2,3,4,6,7,8 – Heptachlorodibenzodioxin (H ₇ CDD)	0.01
	八氯代二苯并二噁英 (O ₈ CDD)	Octachlorodibenzodioxin (O ₈ CDD)	0.0001
	其他 PCDDs	-	0
多氯代二苯并呋喃 (PCDFs)	2,3,7,8-四氯二苯并呋喃 (T ₄ CDF)	2,3,7,8 – Tetrachlorodibenzofuran (T ₄ CDF)	0.1
	2,3,4,7,8-五氯二苯并呋喃 (P ₅ CDF)	2,3,4,7,8 – Pentachlorodibenzofuran (P ₅ CDF)	0.5
	1,2,3,7,8-五氯二苯并呋喃 (P ₅ CDF)	1,2,3,7,8 – Pentachlorodibenzofuran (P ₅ CDF)	0.05
	1,2,3,4,7,8-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	1,2,3,4,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	1,2,3,7,8,9-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	1,2,3,7,8,9 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	1,2,3,6,7,8-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	1,2,3,6,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	2,3,4,6,7,8-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	2,3,4,6,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-七氯二苯并呋喃 (H ₇ CDF)	1,2,3,4,6,7,8 – Heptachlorodibenzofuran (H ₇ CDF)	0.01
	1,2,3,4,7,8,9-七氯二苯并呋喃 (H ₇ CDF)	1,2,3,4,7,8,9 – Heptachlorodibenzofuran (H ₇ CDF)	0.01
	八氯代二苯并呋喃 (O ₈ CDF)	Octachlorodibenzofuran (O ₈ CDF)	0.0001
	其他 O ₈ CDF	0	0
	其他 PCDF	0	0

参 考 文 献

- [1] GB 16297—1996 大气污染物综合排放标准
 - [2] GB 31572—2015 合成树脂工业污染物排放标准
 - [3] GB 37822—2019 挥发性有机物无组织排放控制标准
 - [4] GB 37824—2019 涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准
 - [5] GB/T 13553—1996 胶粘剂分类
 - [6] HJ 1103—2020 排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业
 - [7] HJ 1116—2020 排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及其类似产品制造业
 - [8] HJ 1179-2021 涂料油墨工业污染防治可行技术指南
 - [9] 《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第28号）
 - [10] 《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令第39号）
 - [11] 生态环境部大气环境司. 《涂料、油墨及胶粘剂制造业挥发性有机物治理实用手册》. 2020年
 - [12] 生态环境部大气环境司. 《挥发性有机治理实用手册》，中国环境出版集团， 2020年
 - [13] DB31/933-2015: 大气污染物综合排放标准
-