

印刷工业大气污染物排放标准

Emission standard of air pollutants for printing industry

2024 - 08 - 05 发布

2024 - 10 - 01 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	2
4 有组织排放控制要求	3
5 厂区无组织排放控制要求	5
6 边界无组织排放控制要求	5
7 污染物监测要求	6
8 达标判断要求	8
9 实施与监督	8
附录 A（资料性） 等效排气筒排放速率计算方法	9
附录 B（规范性） 固定污染源废气 含三甲苯的苯系物的测定 气袋采样—气相色谱法	10
参考文献	14

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。

本文件代替DB31/ 872—2015《印刷业大气污染物排放标准》，与DB31/ 872—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了即用状态印刷用油墨 VOCs 含量限值要求（见 2015 版的 4.1、表 1）；
 - 增加了有组织排放控制要求中苯系物有组织排放限值，收严了苯、甲苯、二甲苯、颗粒物有组织排放限值（见 4.1、表 1）；
 - 增加了 VOCs 处理设施处理效率要求（见 4.1.2、4.1.3）；
 - 增加了燃烧装置 NO_x、SO₂ 排放要求及含氧量相关规定（见 4.2.4、表 2）；
 - 增加了厂区内无组织排放限值（见 5.1、表 3）；
 - 增加了无组织排放控制要求（见 5.2）；
 - 删除了企业边界无组织控制中甲苯、二甲苯、非甲烷总烃的控制限值要求（见 2015 版的 4.4、表 3）；
 - 更改了污染物监测要求（见 7，2015 版的 5）；
 - 增加了达标判定要求（见 8）；
 - 更改了实施与监督要求（见 9，2015 版的 6）；
 - 更改了资料性附录 A，增加了资料性附录 B（见附录 A，附录 B，2015 版附录 A）；
- 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。

本文件由上海市生态环境局提出并组织实施。

本文件由上海市生态环境保护标准化技术委员会归口。

本文件主要起草单位：上海市环境科学研究院、华东理工大学、上海市环境监测中心、同济大学、上海市青浦区环境监测站。

本文件主要起草人：何校初、修光利、杨超、李凯骐、宋钊、张钢锋、裴冰、羌宁、叶建锋、徐萍、方奕。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2015 年首次发布为 DB31/ 872—2015；
- 本次为第一次修订。

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》《上海市环境保护条例》《上海市大气污染防治条例》，防治环境污染，改善环境质量，保障公众健康，引导印刷工业企业生产工艺和污染治理技术的进步和行业可持续发展，结合上海市的实际情况，对DB31/ 872—2015《印刷业大气污染物排放标准》进行修订。

本文件由上海市人民政府2024年7月19日批准。

印刷工业大气污染物排放标准

1 范围

本文件规定了印刷生产过程大气污染物有组织排放控制要求、厂区无组织排放控制要求、边界无组织排放控制要求、污染物监测要求、达标判定要求以及实施与监督等内容。

本文件适用于现有印刷工业企业或印刷生产过程的大气污染物排放管理，也适用于新建从事印刷生产的企业及印刷生产设施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。

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 4754 国民经济行业分类
- GB/T 9851 印刷技术术语
- GB/T 15432 环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法
- 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 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB 41616 印刷工业大气污染物排放标准
- HJ 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 大气污染物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 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 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- HJ 583 环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附—气相色谱法
- HJ 584 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸—气相色谱法
- HJ 604 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样—气相色谱法
- HJ 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 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 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 1066 排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业
- HJ 1089 印刷工业污染防治可行技术指南
- 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 1240 固定污染源废气 气态污染物（SO₂、NO、NO₂、CO、CO₂）的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法
- HJ 1246 排污单位自行监测技术指南 印刷工业
- HJ 1261 固定污染源废气 苯系物的测定
- HJ 1286 固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范
- HJ 1331 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式催化氧化—氢火焰离子化检测器法
- HJ 1332 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式气相色谱—氢火焰离子化检测器法
- DB 31/ 1025 恶臭（异味）污染物排放标准
- DB 31/T 310003 固定污染源废气现场监测技术规范

3 术语和定义

GB 41616界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

印刷 printing

使用模拟或数字的图像载体将呈色剂/色料（如油墨）转移到承印物上的复制过程。

[来源：GB/T 9851.1—2008, 2.1]

3.2

印刷生产 printing production

指从事印刷以及印前的排版、制版、显影、涂布，印后的上光、覆膜、复合、烫箔糊盒、装订等表面整饰生产活动。

3.3

印刷工业 printing industry

GB/T 4754—2017中规定的书、报刊印刷(C2311)、本册印刷(C2312)、包装装潢及其他印刷(C2319)，以及其他从事印刷生产活动的工业。

[来源：GB 41616—2022, 3.1, 有修改]

3.4

挥发性有机物 volatile organic compounds; VOCs

参与光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

注：用于表征VOCs总体排放情况时，本文件以非甲烷总烃（以NMHC表示）作为污染物控制项目。

[来源：GB 41616—2022, 3.2, 有修改]

3.5

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）等术语含义与VOCs物料相同。

注2：确定VOCs含量时，将20℃时蒸气压不小于10 Pa或者101.325 kPa大气压下，沸点不高于250℃的有机化合物或者实际生产条件下具有相应挥发性的有机化合物（甲烷除外）纳入核算范围。

注3：有产品质量标准规定的，按照标准规定的VOCs含量检测方法确定相应产品的VOCs含量。

[来源：GB 41616—2022, 3.8, 有修改]

3.6

非甲烷总烃 non—methane hydrocarbon; 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气态有机化合物的总和，以碳的质量浓度计。

[来源：GB 41616—2022, 3.3]

4 有组织排放控制要求

4.1 排放限值要求

4.1.1 印刷企业及印刷生产过程的大气污染物有组织排放应符合表1规定的要求。

表1 大气污染物排放限值

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	污染物排放监控位置
1	苯	0.5	0.02	车间或生产设施排气筒
2	甲苯	3	0.1	
3	二甲苯	10	0.4	
4	苯系物 ^a	12	0.5	
5	非甲烷总烃 (NMHC)	50	1.5 ^b	
6	颗粒物	10	0.4	

^a 苯、甲苯、二甲苯（间，对二甲苯和邻二甲苯）、三甲苯、乙苯、苯乙烯质量浓度之和。
^b 污染处理设施的NMHC处理效率不低于90%时，等同于满足最高允许排放速率限值要求。

4.1.2 若同一车间或生产设施有多个排气筒排放VOCs时，当合并计算的NMHC初始排放速率大于等于2 kg/h时，污染处理设施的处理效率应不低于80%，采用的原辅材料符合国家有关低VOCs含量产品限值规定的除外。

4.1.3 污染处理设施的处理效率按照式(1)计算，当处理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。当污染处理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”。

$$\eta = \frac{\rho_{\text{处理前}} \times Q_{\text{处理前}} - \rho_{\text{处理后}} \times Q_{\text{处理后}}}{\rho_{\text{处理前}} \times Q_{\text{处理前}}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

η ——处理效率，%；

$\rho_{\text{处理前}}$ ——污染处理设施处理前的污染物浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

$Q_{\text{处理前}}$ ——污染处理设施处理前的污染物排气量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

$\rho_{\text{处理后}}$ ——污染处理设施处理后的污染物浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

$Q_{\text{处理后}}$ ——污染处理设施处理后的污染物排气量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

4.1.4 恶臭污染物的有组织排放应满足 DB31/ 1025 的要求。

4.2 污染处理设施控制要求

4.2.1 产生大气污染物的生产工艺和生产设备应按相关规定设立局部或整体废气收集处理系统。

4.2.2 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，按照规定设置污染物回收或污染处理设施。

4.2.3 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；生产工艺设备不能立即停止运行或不能及时安全停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他等效替代措施。

4.2.4 VOCs 燃烧（焚烧、热氧化）装置除满足表 1 的大气污染物排放要求外，还应执行表 2 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 的要求外，还应满足相应排放标准的控制要求。

表2 燃烧装置大气污染物排放限值

单位为毫克每立方

序号	污染项目	排放限值	无组织排放监控位置
1	二氧化硫 ^a	100	燃烧（焚烧、热氧化）装置排气筒
2	氮氧化物	150	

^a 原辅材料成分含硫的，需监控该项目。

a) 进入 VOCs 燃烧（焚烧、热氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、热氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（2）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。

$$\rho_{\text{基}} = \frac{21 - O_{\text{基}}}{21 - O_{\text{实}}} \times \rho_{\text{实}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\rho_{\text{基}}$ ——大气污染物基准排放浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

$O_{\text{基}}$ ——干烟气基准含氧量，单位为百分比（%）；

$O_{\text{实}}$ ——实测的干烟气含氧量，单位为百分比（%）；

$\rho_{\text{实}}$ ——实测大气污染物排放浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）。

b) 进入 VOCs 燃烧（焚烧、热氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、热氧化反应需要，不需另外补充空气的（不包括燃烧器需要补充的助燃空气、蓄热燃烧装置(RTO)的吹扫气），以实测浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不应高于装置进口烟气含氧量。

4.2.5 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，不应稀释排放。

4.3 排气筒设置要求

4.3.1 排气筒高度不低于 15 m，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。因安全考虑或其他特殊工艺要求导致排气筒低于 15 m 时，排放要求根据环境影响评价文件确定。

4.3.2 等效排气筒排放速率计算参见附录 A。

4.3.3 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。

4.4 台账记录要求

企业应按 HJ 819、HJ 1066、HJ 1246 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。其中污染处理设施应记录并保存如下运行参数：吸附处理装置的吸附介质名称、使用量和更换日期；热氧化装置的燃烧温度和燃料用量；催化氧化装置的燃烧温度、燃料用量、催化剂名称和更换日期等环保主管部门要求提供的参数记录。相关记录至少保留 5 年。

5 厂区无组织排放控制要求

5.1 厂区内无组织排放要求

印刷企业及印刷生产过程的大气污染物厂区内排放应符合表 3 规定的要求。

表3 厂区内 VOCs 无组织排放限值

单位为毫克每立方米

污染物项目	监控点限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃（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	

5.2 无组织排放控制要求

5.2.1 企业使用油墨、清洗剂、胶粘剂、涂料等含 VOCs 原辅物料的使用应符合国家相关规定。

5.2.2 企业 VOCs 物料储存、VOCs 物料转移和输送、工艺过程、设备与管线组件泄漏、敞开液面的控制及 VOCs 无组织排放废气收集处理系统应符合 GB 41616 的规定。

6 边界无组织排放控制要求

印刷企业及印刷生产过程的大气污染物企业边界排放应符合表 4 规定的要求。

表4 企业边界大气污染物浓度限值

单位为毫克每立方米

序号	污染物	限值
1	苯	0.1

7 污染物监测要求

7.1 一般要求

7.1.1 企业应按照 HJ 819、HJ 1066、HJ 1246 等相关规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况开展自行监测，保存原始监测记录，并按规定公开自行监测信息。

7.1.2 企业应根据使用的原料、生产工艺过程、生产的产品等，确定需要监测的大气污染物项目。

7.1.3 企业应按照 HJ 75、HJ 1089、HJ 1246 等国家和本市相关规定，安装、使用废气自动监测设备。

7.1.4 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。采样口和采样平台应符合 GB/T 16157、HJ/T 397、DB31/T 310003 的相关要求。

7.1.5 企业应根据国家、地方相关规定对处理效率有明确要求的污染处理设施应在进口设置采样口和采样平台，因相关工艺及生产安全要求，无法设置进口采样口的，应该提供说明和进口速率计算方法。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口。

7.1.6 恶臭污染物排放时监测应符合 HJ 905 的要求。

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 397 和 HJ 732 和 DB31/T 310003 的规定执行。

7.2.2 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 个~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 3 个~4 个样品，计算平均值。

7.2.3 采取组合工艺处理废气的，VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置基准含氧量监测点位的进口设置在燃烧装置之前，出口设置在燃烧装置之后，且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）对含氧量的干扰。

7.3 厂区监测

7.3.1 对厂区内 VOCs 无组织排放进行监测时，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 个~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 或者按照便携式监测技术规范等相关规定执行。

7.4 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，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 个~4 个样品，计算平均值。

7.5 监测分析方法

7.5.1 大气污染物的监测分析执行表 5 所列的方法标准。

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。

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	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	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 气态污染物(SO ₂ 、NO、NO ₂ 、CO、CO ₂)的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1240
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629
		固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法	HJ/T 56
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1131
3	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 气态污染物(SO ₂ 、NO、NO ₂ 、CO、CO ₂)的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1240
		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
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1132
4	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
		固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式催化氧化—氢火焰离子化检测器法	HJ 1331
		固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式气相色谱—氢火焰离子化检测器法	HJ 1332
5	苯系物	固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样—气相色谱法	附录B
		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
6	苯	固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样—气相色谱法	附录B
		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
7	甲苯	固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样—气相色谱法	附录B
		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
8	二甲苯	固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样—气相色谱法	附录B
		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

8 达标判断要求

8.1 对于有组织排放，采用手工监测或在线监测时，按 7.1 和 7.2 测得的任意 1 h 平均浓度值和排放速率超过 4.1 规定的限值，判定为超标；按照 7.1 和 7.2 测得的处理效率低于 4.1 规定的限值，判定为超标。

8.2 对于厂区内 VOCs 无组织排放，按照 7.1 和 7.3 测得的任意 1 h 平均浓度值或任意一次值超过 5.1 规定的限值，判定为超标。

8.3 对于企业边界大气污染物浓度，采用手工监测或在线监测时，按照 7.1 和 7.4 测得的任意 1 h 平均浓度值超过第 6 章规定的限值，判定为超标。

8.4 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。

9 实施与监督

9.1 本文件由生态环境主管部门监督实施。

9.2 新建企业自本文件实施之日起，现有企业自 2025 年 5 月 1 日起执行本文件要求。

9.3 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。因安全因素或特殊工艺要求不能满足本文件规定的 VOCs 无组织排放控制要求，应按相关规定采取其他有效措施或依据排污许可证相关要求执行。

附录 A
(资料性)
等效排气筒排放速率计算方法

A.1 等效排气筒计算的条件

A.1.1 等效排气筒是用于判定排放速率达标的一种方式，不是物理上排气筒的合并。

A.1.2 当排气筒1和排气筒2均排放同一污染物，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。

A.1.3 等效排气筒的高度和位置只用于判断排气筒之间是否需要等效的依据，不能作为模型运算、类比分析等衍生性工作的依据。

A.2 两根排气筒等效的排放速率计算

A.2.1 等效排气筒污染物排放速率按照式 (A.1) 计算。

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

式中：

Q——等效排气筒污染物排放速率，单位为公斤每小时 (kg/h)；

Q₁, Q₂——排气筒1和排气筒2的污染物排放速率，单位为公斤每小时 (kg/h)。

A.2.2 等效排气筒的高度按照式 (A.2) 计算。

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

式中：

h——等效排气筒高度，单位为米 (m)；

h₁, h₂——排气筒1和排气筒2的高度，单位为米 (m)。

A.2.3 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 (A.3) 计算。

$$\chi = \frac{a \times (Q - Q_1)}{Q} = \frac{a \times Q_2}{Q} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

χ——等效排气筒距排气筒1的距离，单位为米 (m)；

a——排气筒1至排气筒2的距离，单位为米 (m)；

Q, Q₁, Q₂——同A.2.1中定义。

A.3 多根排气筒等效排放速率计算方法

A.3.1 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。

A.3.2 当多根排气筒等效时，因此计算顺序不同可能产生不同的结果，以偏严的结果为准。

附录 B

(规范性)

固定污染源废气 含三甲苯的苯系物的测定 气袋采样—气相色谱法

B.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/m³；

——甲苯 0.3 mg/m³；

——乙苯 0.3 mg/m³；

——二甲苯（对—二甲苯、间—二甲苯、邻—二甲苯）0.3 mg/m³；

——苯乙烯 0.3 mg/m³；

——三甲苯（1,3,5—三甲苯、1,2,4—三甲苯、1,2,3—三甲苯）0.3 mg/m³。

B.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。

B.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，可采用气相色谱—质谱仪（GC/MS）定性。

B.4 试剂和材料

B.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。

B.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。

B.4.3 高纯气体

高纯气体浓度应符合以下要求：

——高纯空气：纯度 99.999%；

——高纯氮气：纯度 99.999%；

——高纯氢气：纯度 99.999%。

B.5 仪器和设备

B.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。

B.5.2 气相色谱仪应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。

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

B.5.4 毛细管色谱柱应为 30 m（长）×0.53 mm（内径）×1.0 μm（膜厚）、固定液为聚乙二醇或其他等效毛细管色谱柱。

B.5.5 气袋采样系统技术要求应符合HJ 732中相关要求的气袋采样设备。

B.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。

B.7 分析步骤

B.7.1 气相色谱参考条件

B.7.1.1 气相色谱参考条件应符合下列要求：

- 柱温：初始温度 50 °C，保持 7.5 min，以每分钟 25 °C 的速率升至 140 °C，保持 10 min；
- 进样口：不分流进样，温度 220 °C；
- 气体流量：高纯氮气，9 mL/min；
- 检测器：温度 250 °C。

B.7.2 工作曲线的绘制

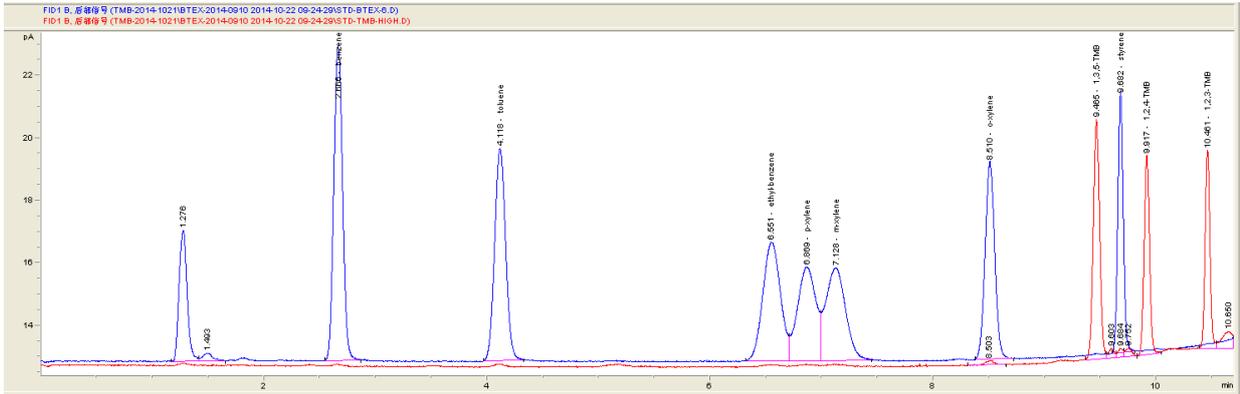
分别从苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯和三甲苯的标准气体中，按表B.1配制苯系物标准气体。

表B.1 苯系物标准气体

单位为毫克每立方米

序号	苯	甲苯	乙苯	对一二甲苯	间一二甲苯	邻一二甲苯	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（B.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B.1。



图B.1 苯、甲苯、乙苯、对一二甲苯、间一二甲苯、邻一二甲苯、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

B.7.3 样品测定

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

B.7.4 空白试验

按工作曲线 (B.7.2) 相同条件, 取氮气进行空白试验。

B.8 结果计算与表示

B.8.1 结果计算

B.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。

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

式中:

- ρ ——目标化合物浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3);
- H ——测得目标化合物的峰面积 (峰高), 单位为平方米 (m^2);
- E ——标准状态下 (101.325 kPa, 273.15 K) 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。

B.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 (对一二甲苯、间一二甲苯、邻一二甲苯)、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。

$$\rho_{\text{苯系物}} = \sum \rho_i \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$\rho_{\text{苯系物}}$ ——苯系物总量，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

ρ_i ——不同苯系物的浓度，包括苯、甲苯、乙苯、对一二甲苯、间一二甲苯、邻一二甲苯、苯乙烯、1,3,5—三甲苯、1,2,4—三甲苯、1,2,3—三甲苯，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)。

B.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。

B.9 精密度和准确度

B.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%。

B.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%。

B.10 质量保证和质量控制

B.10.1 空白试验

每分析一批（不大于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。

B.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。

B.10.3 平行样

每分析一批（不大于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。

参 考 文 献

- [1] 污染源自动监控管理办法（国家环境保护总局令第28号）
 - [2] 环境监测管理办法（国家环境保护总局令第39号）
-