

ICS 13.040.40
CCS Z60

DB31

上海 市 地 方 标 准

DB 31/ 933—2025

代替 DB 31/933—2015

大气污染物综合排放标准

Integrate emission standard of air pollutants

(发布稿)

2025-11-20 发布

2026-03-01 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	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	4
4 有组织排放控制要求	5
5 无组织排放控制要求	9
6 企业边界监控要求	10
7 污染物监测要求	11
8 达标判定要求	16
9 实施与监督	16
附录 A (资料性) 其他大气污染物排放参考限值	18
附录 B (规范性) 等效排气筒排放速率计算方法	22
附录 C (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	23
附录 D (规范性) 环境空气 氯苯类化合物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱法	27
参考文献	33

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/ 933—2015《大气污染物综合排放标准》，与DB31/ 933—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了大气污染物控制项目分类：将大气污染物控制项目分为基本项目、特征项目（见表1和表2，2015年版的表1）；
- 增加了隧道交通尾气集中排放设施、发动机制造测试设施、固定式内燃机的二氧化硫和氮氧化物排放限值（见表1，2015年版的表1）；
- 更改了颗粒物（其他颗粒物）、氮氧化物（其他源）、甲苯、二甲苯、苯系物和NMHC的最高允许排放浓度限值（见表1，2015年版的表1）；
- 更改了颗粒物（其他颗粒物）、二氧化硫（其他源）、二甲苯的最高允许排放速率限值（见表1，2015年版的表1）；
- 增加了苯系物污染治理设施处理效率不小于90%视同最高允许排放速率达标的要求、颗粒物（除碳黑尘外）污染治理设施处理效率不小于99%视同最高允许排放速率达标的要求（见表1，2015年版的表1）；
- 删除了乙酸酯类、丙烯酸、丙烯酸酯类、甲基丙烯酸甲酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯的排放限值和“其他污染物”的排放要求（见2015年版的表1）；
- 增加了异氰酸酯类、萘、四氯乙烯的排放限值（见表2）；
- 更改了氯化氢、光气、酚类化合物、N,N-二甲基乙酰胺、四氢呋喃、丙酮、异丙醇的最高允许排放浓度限值（见表2，2015年版的表1和附录A）；
- 更改了苯并[a]芘、氟化物、氯气、氯化氢、光气、丙烯醛、氯乙烯、酚类化合物、甲醇的最高允许排放速率限值（见表2，2015年版的表1）；
- 增加了N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、异丙醇、四氢呋喃、丙酮的最高允许排放速率限值（见表2）；
- 增加了污水输送和处理系统、危险废物暂存场所的大气污染物排放限值（见表3）；
- 增加了NMHC最低处理效率的要求（见4.1）；
- 增加了VOCs燃烧（焚烧、氧化）装置排放要求（见4.2）；
- 更改了排气筒设置和台账记录要求（见4.3和4.4，2015年版的4.3.11和4.5）；
- 更改了无组织排放控制要求（见5，2015年版的4.3）；
- 更改了厂区内的VOCs无组织排放限值（见表4，2015年版的表2）；
- 删除了其他颗粒物、氯化氢、甲苯、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃、硫酸雾、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙烯酸、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基异丁基酮、环己酮的企业边界大气污染物排放限值（见表5，2015年版的表3）；
- 更改了排放监测要求和分析方法（见7，2015年版的5）；
- 增加了达标判定要求（见8）；
- 更改了附录A的性质和污染物项目，删除了附录A中其他物质的排放限值判定方法（见附录A，2015年版的附录A）；

——删除了附录 C、附录 D、附录 F、附录 G（2015 年版的附录 C、附录 D、附录 F、附录 G）。

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、归口并组织实施。

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、上海市金山区环境监测站、上海建科环境技术有限公司、宝武环境监测总站。

本文件主要起草人：修光利、张钢锋、宋钊、张巍、何校初、段玉森、潘妙婷、顾红明、刘翔宇、王向明、裴冰、王东方、董威、王芳芳、陈亮锋、黄银芝、卜梦雅、徐薇、王颖、李冰清。

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/ 933—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，引导工业企业生产工艺和大气污染治理技术的进步，促进行业可持续发展，结合上海市的实际情况，对 DB31/ 933—2015《大气污染物综合排放标准》进行修订。

本文件由上海市人民政府2025年10月30日批准。

大气污染物综合排放标准

1 范围

本文件规定了固定污染源大气污染物有组织排放控制要求、无组织排放控制要求、企业边界监控要求、污染物监测要求、达标判定要求及实施与监督等内容。

本文件适用于现有固定污染源的大气污染物排放管理，以及固定污染源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 8017 石油产品蒸汽压测定法 雷德法

GB/T 15501 空气质量 硝基苯类（一硝基和二硝基化合物）的测定 锌还原-盐酸萘乙二胺分光光度法

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 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

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 28 固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法

HJ/T 29 固定污染源排气中铬酸雾的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法

HJ/T 30 固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法

HJ/T 31 固定污染源排气中光气的测定 苯胺紫外分光光度法

HJ/T 32 固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法

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/T 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 40 固定污染源排气中苯并（a）芘的测定 高效液相色谱法

HJ/T 41 固定污染源排气中石棉尘的测定 镜检法

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 44 固定污染源排气中一氧化碳的测定 非色散红外吸收法

HJ/T 45 固定污染源排气中沥青烟的测定 重量法

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 63.1 大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ/T 63.2 大气固定污染源 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ/T 63.3 大气固定污染源 镍的测定 丁二酮肟-正丁醇萃取分光光度法
- HJ/T 64.1 大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ/T 64.2 大气固定污染源 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ/T 64.3 大气固定污染源 镉的测定 对-偶氮苯重氮氨基偶氮苯磺酸分光光度法
- HJ/T 65 大气固定污染源 锡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ/T 67 大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法
- 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/T 398 固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法
- HJ 539 环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ 540 固定污染源废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法
- HJ 542 环境空气 汞的测定 硫基棉富集-冷原子荧光分光光度法(暂行)
- HJ 543 固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法(暂行)
- HJ 544 固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法
- HJ 547 固定污染源废气 氯气的测定 碘量法
- 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 638 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法
- 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 657 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
- HJ 675 固定污染源排气 氮氧化物的测定 酸碱滴定法
- HJ 683 环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法
- HJ 684 固定污染源废气 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ 685 固定污染废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ 688 固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法
- 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 738 环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法

- HJ 739 环境空气 硝基苯类化合物的测定 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 777 空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- HJ 801 环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法
- 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 910 环境空气 气态汞的测定 金膜富集/冷原子吸收分光光度法
- HJ 917 气态汞的测定 活性炭吸附/热裂解原子吸收分光光度法
- 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 955 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法
- HJ 956 环境空气 苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法
- HJ 973 固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法
- 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 1007 固定污染源废气 碱雾的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- HJ 1040 固定污染源废气 溴化氢的测定 离子色谱法
- HJ 1077 固定污染源废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法
- HJ 1079 固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法
- HJ 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 1133 环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法
- 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 1219 环境空气和废气 吡啶的测定 气相色谱法
- HJ 1240 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 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
- HJ 1287 固定污染源废气 烟气黑度的测定 林格曼望远镜法
- HJ 1316 固定污染源废气 丙烯酸和甲基丙烯酸的测定 高效液相色谱法
- HJ 1330 固定污染源废气 氨和氯化氢的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法
- 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
- HJ 1361 固定污染源废气 硝酸雾的测定 离子色谱法
- HJ 1362 固定污染源废气 磷酸雾的测定 离子色谱法
- HJ 1389 固定污染源废气 12 种多氯联苯的测定 同位素稀释/高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- HJ 1390 固定污染源废气 氯甲基甲醚和二氯甲基醚的测定 气相色谱法

HJ 1391 固定污染源 9种卤代乙酸类化合物的测定 气相色谱法
HJ 1403 固定污染源废气一氧化碳和氯化氢 自动监测技术规范
HJ 1405 排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范
DB31/T 310003 长三角生态绿色一体化发展示范区固定污染源废气现场监测技术规范
DB31/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

固定污染源 stationary pollution sources

排放大气污染物的固定设施或建(构)筑物。

3.2

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,或者根据有关规定确定的有机化合物。

注:在表征VOCs总体排放情况时,根据适用行业特征和环境管理要求,采用非甲烷总烃(以NMHC表示)作为污染物控制项目。

[来源: GB 37822—2019, 3.1, 有修改]

3.3

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 37822—2019, 3.3]

3.4

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 37822—2019, 3.4]

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: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。

注3:未有产品质量标准规定的,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纳入核算范围,甲烷除外。

[来源: GB 37822—2019, 3.7, 有修改]

3.6

挥发性有机液体 volatile organic liquids

任何能向大气释放VOCs的符合下列条件之一的有机液体:

——真实蒸气压大于等于0.3 kPa的单一组分有机液体;

——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 37822—2019, 3.8]

3.7

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。

注：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 37822—2019, 3.9]

3.8

污染治理设施 control facilities for pollutants

用于减少污染物向空气中排放的源头控制设施、冷凝装置、除尘设备、燃烧（焚烧、氧化等）设施、吸收装置、吸附装置、生物处理设施或者其他有效的污染治理设施。

3.9

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]

3.10

处理效率 treatment efficiency

污染物经污染治理设施处理后的排放量削减百分比。

3.11

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。

3.12

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：GB 37822—2019, 3.203]

3.13

污水输送和处理系统 wastewater transportation and treatment system

污水输送管道（渠道）、泵站、集水井、污水处理站等的统称。

3.14

现有污染源 existing pollution sources

本文件实施之日前环境影响评价文件通过审批或备案，以及已经投产运行的排污单位或污染源。

3.15

新建污染源 new pollution sources

自本文件实施之日起环境影响评价文件通过审批或备案的新建、改（扩）建的建设项目。

4 有组织排放控制要求

4.1 有组织排放限值要求

4.1.1 固定污染源排放大气污染物的基本项目执行表 1 规定的排放限值。根据原辅材料、生产工艺过程、产品、副产品以及有关环境管理要求确定的大气污染物的特征项目执行表 2 规定的排放限值。

表1 大气污染物基本项目排放限值

序号	污染物项目	最高允许排放浓度		最高允许排放速率 ^c		污染物排放监控位置
		限值	单位	限值	单位	
1	颗粒物	石棉纤维及粉尘	1.0 ^b	mg/m ³	0.36 ^d	kg/h
		碳黑尘、染料尘、颜料尘、医药尘、农药尘、木粉尘	15	mg/m ³	0.36 ^{d,e}	kg/h
		二氧化硅粉尘、玻璃棉、矿渣棉、岩棉粉尘、树脂尘（漆雾）、橡胶尘、有机纤维粉尘、焊接烟尘、陶瓷纤维	20	mg/m ³	0.80 ^d	kg/h
		沥青烟	20	mg/m ³	0.11 ^d	kg/h
		其他颗粒物	20	mg/m ³	1.0 ^d	kg/h
2	烟气黑度（林格曼，级）	1级	—	—	—	
3	二氧化硫	VOCs燃烧（焚烧、氧化）装置、隧道交通尾气集中排放设施	100	mg/m ³	—	—
		固定式内燃机、发动机制造测试设施	200	mg/m ³	—	—
		其他源	200	mg/m ³	1.4	kg/h
4	氮氧化物（以NO ₂ 计）	VOCs燃烧（焚烧、氧化）装置、隧道交通尾气集中排放设施	150	mg/m ³	—	—
		固定式内燃机、发动机制造测试设施	200	mg/m ³	—	—
		氮肥、炸药和氨制备	300	mg/m ³	0.47	kg/h
		其他源	100	mg/m ³	0.47	kg/h
5	一氧化碳	1000	mg/m ³	—	—	
6	氯化氢	10	mg/m ³	0.18	kg/h	
7	苯	1	mg/m ³	0.1	kg/h	
8	甲苯	8	mg/m ³	0.2	kg/h	
9	二甲苯	10	mg/m ³	0.4	kg/h	
10	苯系物 ^a	25	mg/m ³	1.6 ^f	kg/h	
11	非甲烷总烃（NMHC）	60	mg/m ³	3.0 ^f	kg/h	

^a 包括苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯和苯乙烯。

^b 1根纤维/cm³等同于最高允许排放浓度达标。

^c 最高允许排放速率以等效排气筒排放速率计。

^d 除碳黑尘外，污染治理设施的颗粒物处理效率≥99%视同最高允许排放速率达标。

^e 碳黑尘污染治理设施的处理效率≥95%视同最高允许排放速率达标。

^f 污染治理设施的处理效率≥90%视同最高允许排放速率达标。

表2 大气污染物特征项目排放限值

序号	污染物项目	最高允许排放浓度		最高允许排放速率 ^d		污染物排放监控位置
		限值	单位	限值	单位	
1	二噁英类	0.1	ng-TEQ/m ³	—	—	车间或生产设施的排气筒
2	多氯联苯	0.1	ng-TEQ/m ³	—	—	
3	苯并[a]芘	0.0003	mg/m ³	0.000009	kg/h	
4	铍及其化合物（以铍计）	0.01	mg/m ³	0.00073	kg/h	
5	汞及其化合物（以汞计）	0.01	mg/m ³	0.001	kg/h	
6	铊及其化合物（以铊计）	0.2	mg/m ³	0.001	kg/h	
7	铅及其化合物（以铅计）	0.5	mg/m ³	0.0025	kg/h	
8	砷及其化合物（以砷计）	0.5	mg/m ³	0.011	kg/h	
9	镉及其化合物（以镉计）	0.5	mg/m ³	0.036	kg/h	
10	铬及其化合物（以铬计）	1	mg/m ³	0.025	kg/h	
11	锡及其化合物（以锡计）	5	mg/m ³	0.22	kg/h	

表2 大气污染物特征项目排放限值(续)

序号	污染物项目	最高允许排放浓度		最高允许排放速率 ^d		污染物排放监控位置
		限值	单位	限值	单位	
12	镍及其化合物(以镍计)	1	mg/m ³	0.11	kg/h	车间或生产设施的排气筒
13	锰及其化合物(以锰计)	5	mg/m ³	0.22	kg/h	
14	氟化物	5	mg/m ³	0.072	kg/h	
15	磷化氢 ^a	1	mg/m ³	0.022	kg/h	
16	氯气	3	mg/m ³	0.072	kg/h	
17	氰化氢	1	mg/m ³	0.05	kg/h	
18	砷化氢 ^a	1	mg/m ³	0.0036	kg/h	
19	溴化氢	5	mg/m ³	0.144	kg/h	
20	铬酸雾	0.05	mg/m ³	0.005	kg/h	
21	磷酸雾	5	mg/m ³	0.55	kg/h	
22	硫酸雾	5	mg/m ³	1.1	kg/h	
23	碱雾	10	mg/m ³	—	kg/h	
24	硝酸雾	10	mg/m ³	1.5	kg/h	
25	光气	0.5	mg/m ³	0.072	kg/h	
26	油雾	5	mg/m ³	—	kg/h	
27	氯化氰 ^a	1	mg/m ³	0.073	kg/h	
28	甲醛	5	mg/m ³	0.10	kg/h	
29	乙醛	20	mg/m ³	0.036	kg/h	
30	丙烯醛	16	mg/m ³	0.30	kg/h	
31	氯乙烯	5	mg/m ³	0.54	kg/h	
32	1, 3-丁二烯 ^a	5	mg/m ³	0.36	kg/h	
33	三氯乙烯	20	mg/m ³	0.5	kg/h	
34	四氯乙烯	50	mg/m ³	2.0	kg/h	
35	1, 2-二氯乙烷	5	mg/m ³	0.48	kg/h	
36	氯甲烷	20	mg/m ³	0.45	kg/h	
37	二氯甲烷	20	mg/m ³	0.45	kg/h	
38	三氯甲烷	20	mg/m ³	0.45	kg/h	
39	四氯化碳	20	mg/m ³	0.45	kg/h	
40	丙烯腈	5	mg/m ³	0.30	kg/h	
41	丙烯酰胺	5	mg/m ³	0.1	kg/h	
42	N, N-二甲基甲酰胺	20	mg/m ³	1.0	kg/h	
43	N, N-二甲基乙酰胺	40	mg/m ³	1.0	kg/h	
44	苯胺类	20	mg/m ³	0.36	kg/h	
45	酚类化合物	15	mg/m ³	0.072	kg/h	
46	硝基苯类	10	mg/m ³	0.036	kg/h	
47	氯苯类 ^b	20	mg/m ³	0.36	kg/h	
48	甲醇	50	mg/m ³	1.8	kg/h	
49	异丙醇	40	mg/m ³	1.7	kg/h	
50	溴甲烷	20	mg/m ³	0.1	kg/h	
51	溴乙烷	1	mg/m ³	0.025	kg/h	
52	1, 2-环氧丙烷 ^a	5	mg/m ³	0.1	kg/h	
53	环氧氯丙烷	5	mg/m ³	0.6	kg/h	
54	环氧乙烷 ^a	5	mg/m ³	0.10	kg/h	
55	乙腈 ^a	20	mg/m ³	2.0	kg/h	
56	异氰酸酯类 ^{a, c}	1	mg/m ³	0.1	kg/h	
57	乙酸乙烯酯 ^a	20	mg/m ³	0.5	kg/h	
58	四氢呋喃 ^a	50	mg/m ³	2.0	kg/h	
59	丙酮	40	mg/m ³	1.4	kg/h	
60	萘	20	mg/m ³	0.7	kg/h	

表2 大气污染物特征项目排放限值（续）

- ^a 待国家环境监测分析方法标准发布后实施。
- ^b 包括氯苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,3,5-三氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯。
- ^c 包括甲苯二异氰酸酯（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）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）。
- ^d 最高允许排放速率以等效排气筒排放速率计。

4.1.2 污水输送和处理系统、危险废物暂存场所的大气污染物排放执行表3规定的排放限值。

表3 污水输送和处理系统、危险废物暂存场所废气大气污染物排放限值

序号	污染物项目	最高允许排放浓度	单位	污染物排放监控位置
1	NMHC	60 ^a	mg/m ³	污水输送和处理系统、危险废物暂存场所的排气筒

^a 污染治理设施的处理效率≥90%视同最高允许排放浓度达标。

4.1.3 除表1、表2和表3规定的污染物项目外，根据企业实际运行、污染物排放特征和环境管理要求等，可从附录A中筛选需要控制的其他污染物项目及相应的参考排放限值。

4.1.4 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 的初始排放速率不小于 2 kg/h 时, NMHC 的总处理效率不应低于 80%; 采用的原辅材料符合国家有关低(无)VOCs 含量产品规定的除外。

4.1.5 污染治理设施的处理效率按照式(1)计算,当污染治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;当污染治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”,以污染治理设施总出口为“处理后”进行计算。当污染治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”。

式中：

η ——处理效率, %;

ρ_{in} ——污染治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_{in} ——污染治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);

ρ_{out} ——污染治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_{out} ——污染治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)。

4.1.6 利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理 VOCs 废气的, VOCs 排放应符合表 1 和表 2 规定, 其他污染物执行相应排放标准的规定。若有机废气引入火焰区进行处理, 则等同于满足处理效率要求。

4.1.7 涉及恶臭类污染物的排放应同时符合 DB31/ 1025 的规定。

4.2 污染治理设施控制要求

4.2.1 企业或生产设施应优先考虑生产工艺、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。

4.2.2 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根据相关规范采取其他等效替代措施。

4.2.3 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气排放执行以下规定。

- a) 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（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。

式中：

ρ_s ——大气污染物基准排放浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3) ;

ρ_c ——干烟气基准含氧量, %;

ρ_c ——实测的干烟气含氧量, %;

ρ_0 ——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、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、符合规范要求的 RTO 吹扫气等不属于补充空气的情形），以实测浓度作为达标判定依据，但装置出口废气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。
 - c) 采用 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置处理含氯、溴、氟废气时，应根据相关规范进行必要的预处理，减少腐蚀和二次污染物的产生和排放。

4.2.4 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。

4.2.5 污染治理设施应设置运行或排放等有效监控系统。

4.3 排气筒设置及相关要求

4.3.1 排放光气、氰化氢和氯气的排气筒高度不低于 25 m，其它排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或有特殊工艺要求的，以及装置区污水输送或处理设施、危险废物暂存场所的排气筒除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系根据环境影响评价文件确定。除了光气、氰化氢和氯气外，确因前款原因导致排气筒低于 15 m 时，排放要求需要加严的，根据环境影响评价文件确定。

4.3.2 等效排气筒排放速率按附录B计算。

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，则应涵盖所有控制要求的监测指标，按各排放控制要求中最严格的规定执行，最低监测频次执行最严格的要求。

4.4 台账记录要求

企业或生产设施应该按照 HJ 942、HJ 944 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 5 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 企业应对挥发性有机液体储罐呼吸阀进行定期检查和维护;在浮盘处于漂浮状态时应密封良好。

5.1.2 储罐呼吸阀和浮盘边缘呼吸阀操作压力低于设定的开启压力 75%时, 呼吸阀的泄漏检测值应低于 $2000 \mu\text{mol/mol}$ 。

5.2 VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

5.2.1 槽车和储罐之间挥发性有机液体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 储罐存储的挥发性有机液体应通过密闭管道输送至生产装置。

5.3 工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求

5.3.1 产生大气污染物的生产工艺（装置）和溶剂清洗环节应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。

5.3.2 移动缸及设备零件（不可拆卸的搅拌轴等除外）进行清洗时，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进行清洗时，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

5.4 设备与管线组件 VOCs 泄漏排放控制要求

根据 GB 37822 或有关规定，需要开展设备与管线组件 VOCs 泄漏检测与修复工作的，执行 DB31/T 310007 规定。

5.5 其他 VOCs 无组织排放控制要求

除 5.1、5.2、5.3、5.4 的规定外，还应符合 GB 37822 的要求。

5.6 厂区内 VOCs 无组织排放监控要求

厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应符合表 4 规定的限值。

表4 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	最高允许排放浓度	单位	排放限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6.0	mg/m ³	监控点处1 h平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20.0	mg/m ³	监控点处任意一次浓度值	

6 企业边界监控要求

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；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排放限值

序号	污染物项目		排放限值	单位
1	颗粒物	石棉纤维及粉尘、沥青烟、碳黑尘、染料尘、颜料尘	生产装置不得有明显的无组织排放	—
2		苯	0.1	mg/m ³
3		苯并(a)芘	0.000008	mg/m ³
4		铬酸雾	0.002	mg/m ³
5		光气	0.02	mg/m ³
6		氰化氢	0.024	mg/m ³
7		氟化物（以F计）	0.02	mg/m ³
8		氯气	0.1	mg/m ³
9		铅及其化合物	0.006	mg/m ³
10		汞及其化合物	0.0003	mg/m ³
11		镉及其化合物	0.010	mg/m ³

表5 企业边界大气污染物排放限值（续）

序号	污染物项目	排放限值	单位
12	铍及其化合物	0.0002	mg/m ³
13	镍及其化合物	0.030	mg/m ³
14	锡及其化合物	0.060	mg/m ³
15	锰及其化合物	0.1	mg/m ³
16	丙烯腈	0.20	mg/m ³
17	酚类	0.020	mg/m ³
18	氯乙烯	0.30	mg/m ³
19	1, 3-丁二烯	0.1	mg/m ³
20	三氯乙烯	0.60	mg/m ³
21	甲醛	0.05	mg/m ³
22	乙醛	0.010	mg/m ³
23	丙烯醛	0.10	mg/m ³
24	苯胺类	0.10	mg/m ³
25	甲醇	1.0	mg/m ³
26	环氧乙烷 ^a	0.1	mg/m ³
27	硝基苯类	0.01	mg/m ³
28	氯苯类 ^b	0.10	mg/m ³
29	乙酸乙烯酯	0.20	mg/m ³
30	氯甲烷	1.2	mg/m ³
31	二氯甲烷	4.0	mg/m ³
32	三氯甲烷	0.4	mg/m ³
33	1, 2-二氯乙烷	0.14	mg/m ³
34	乙腈 ^a	0.60	mg/m ³

^a待国家环境监测分析方法标准发布后实施。

^b包括氯苯、1, 3-二氯苯、1, 4-二氯苯、1, 2-二氯苯、1, 3, 5-三氯苯、1, 2, 4-三氯苯、1, 2, 3-三氯苯。

7 污染物监测要求

7.1 一般要求

7.1.1 企业或生产设施应按 HJ 819、相关行业自行监测技术指南等国家和上海市相关规定，建立监测制度，制定自行监测方案，对大气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 企业或生产设施应按 HJ 75、相关行业排污许可申请与核发技术规范、相关行业自行监测技术指南等国家和上海市相关规定，安装、使用废气自动监控设备。

7.1.3 企业或生产设施应按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、HJ 1405、DB31/T 310003 的相关要求。确因安全、场地或空间限制无法满足 HJ 1405、DB31/T 310003 要求的，应说明保障措施。

7.1.4 大气污染物监测应在规定的监控位置进行。根据国家、地方相关规定对处理效率有明确要求的污染治理设施还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，无法在进口设置采样口的，应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。

7.1.5 恶臭污染物排放监测应符合 HJ 905 的规定。

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。对于二噁英类的监测，应符合国家和地方相关标准和技术规范，未有相关标准和技术规范的，在6 h~12 h时内完成不少于3个样品的采集，并计算平均值。

7.2.3 VOCs 燃烧(焚烧、氧化)装置基准氧含量监测点位的进口设置在燃烧装置之前，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)对氧含量的干扰。

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 NMHC 任意一次浓度值的监测，按 HJ 604 或者便携式监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，以连续1 h采样获取平均值；若分析方法灵敏度高，可在1 h内以等时间间隔采集3个~4个样品，计算平均值。

7.5 分析测定方法

7.5.1 大气污染物的分析测定执行表6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测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157及修改单
		固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836
2	石棉尘	固定污染源排气中石棉尘的测定 镜检法	HJ/T 41
3	沥青烟	固定污染源排气中沥青烟的测定 重量法	HJ/T 45
4	烟气黑度	固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法	HJ/T 398
		固定污染源废气 烟气黑度的测定 林格曼望远镜法	HJ 1287
5	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
		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
6	氮氧化物	固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法	HJ/T 42
		固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ/T 43
		固定污染源排气 氮氧化物的测定 酸碱滴定法	HJ 675

表6 大气污染物分析方法标准(续)

序号	污染物项目	标准名称	标准编号
6	氮氧化物	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
		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
7	一氧化碳	固定污染源排气中一氧化碳的测定 非色散红外吸收法	HJ/T 44
		固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法	HJ 973
		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
		固定污染源废气一氧化碳和氯化氢 自动监测技术规范	HJ 1403
8	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
		固定污染源废气 氨和氯化氢的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1330
		环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549
9	苯	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	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
		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
10	甲苯	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	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
		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
11	二甲苯	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	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
		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
12	苯系物	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	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 ^a
		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 ^a
		环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法	HJ 583 ^a
		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 ^a
13	非甲烷总烃	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
		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
		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
		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
14	二噁英类	固定污染源废气 12种多氯联苯的测定 同位素稀释/高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 1389
16	苯并[a]芘	固定污染源排气中苯并(a)芘的测定 高效液相色谱法	HJ/T 40
		环境空气 苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法	HJ 956
17	铍及其化合物	固定污染源废气 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 684
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657

表6 大气污染物分析方法标准（续）

序号	污染物项目	标准名称	标准编号
18	汞及其化合物	固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）	HJ 543
		固定污染源废气 气态汞的测定 活性炭吸附/热裂解原子吸收分光光度法	HJ 917
		环境空气 汞的测定 硫基棉富集-冷原子荧光分光光度法（暂行）	HJ 542
		环境空气 气态汞的测定 金膜富集/冷原子吸收分光光度法	HJ 910
19	铊及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
20	铅及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 685
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
		环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 539
21	砷及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
		环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ 1133
		固定污染源废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	HJ 540
22	镉及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ/T 64.1
		大气固定污染源 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 64.2
		大气固定污染源 镉的测定 对-偶氮苯重氮基偶氮苯磺酸分光光度法	HJ/T 64.3
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
23	铬及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
24	锡及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
		大气固定污染源 锡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 65
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
25	镍及其化合物	大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ/T 63.1
		大气固定污染源 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 63.2
		大气固定污染源 镍的测定 丁二酮肟-正丁醇萃取分光光度法	HJ/T 63.3
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
26	锰及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
27	钴及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
28	铜及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
29	钼及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
30	锑及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ 1133
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
31	锌及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
32	硒及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ 1133
33	银及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777
34	氟化物	固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法	HJ 688
		大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法	HJ/T 67
		环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ 955
35	光气	固定污染源排气中光气的测定 苯胺紫外分光光度法	HJ/T 31
36	氰化氢	固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-毗唑啉酮分光光度法	HJ/T 28
37	溴化氢	固定污染源废气 溴化氢的测定 离子色谱法	HJ 1040

表6 大气污染物分析方法标准 (续)

序号	污染物项目	标准名称	标准编号
38	氯气	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 固定污染源废气 氯气的测定 碘量法	HJ/T 30 HJ 547
39	铬酸雾	固定污染源排气中铬酸雾的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法	HJ/T 29
40	磷酸雾	固定污染源废气 磷酸雾的测定 离子色谱法	HJ 1362
41	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 544
42	碱雾	固定污染源废气 碱雾的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 1007
43	硝酸雾	固定污染源废气 硝酸雾的测定 离子色谱法	HJ 1361
44	油雾	固定污染源废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法	HJ 1077
45	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
46	乙醛	固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法 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/T 35 HJ 1153
47	丙烯醛	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 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
48	氯乙烯	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 65种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	HJ 759
49	三氯乙烯	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
50	四氯乙烯	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
51	1,3-丁二烯	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
52	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
53	氯甲烷	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
54	二氯甲烷	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
55	三氯甲烷	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
56	四氯化碳	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
57	丙烯腈	固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法	HJ/T 37
58	丙烯酰胺	环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法	HJ 801
59	N,N-二甲基甲酰胺	环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法	HJ 801
60	N,N-二甲基乙酰胺	环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法	HJ 801
61	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
62	酚类化合物	固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ/T 32
		环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	HJ 638

表6 大气污染物分析方法标准（续）

序号	污染物项目	标准名称	标准编号
63	硝基苯类	空气质量 硝基苯类（一硝基和二硝基化合物）的测定 锌还原-盐酸萘乙二胺分光光度法	GB/T 15501
		环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法	HJ 738
		环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 739
64	氯苯类	固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法	HJ 1079
		环境空气 氯苯类化合物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱法	附录D
65	甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	HJ/T 33
66	异丙醇	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
67	溴甲烷	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
68	溴乙烷	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
69	环氧氯丙烷	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
70	乙酸乙烯酯	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
71	丙酮	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
		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
72	萘	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 646
		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 647
73	异丙苯	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
74	甲基丙烯酸	固定污染源废气 丙烯酸和甲基丙烯酸的测定 高效液相色谱法	HJ 1316
75	吡啶	环境空气和废气 吡啶的测定 气相色谱法	HJ 1219
76	苯甲醛	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
		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
77	正己醛	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
78	间氯甲苯	固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法	HJ 1079
79	邻氯甲苯	固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法	HJ 1079
80	对氯甲苯	固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法	HJ 1079
81	氯丙烯	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
82	氯丁二烯	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
83	1, 2-二氯丙烷	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
84	氯甲基甲醚	固定污染源废气 氯甲基甲醚和二氯甲基醚的测定 气相色谱法	HJ 1390
85	二氯甲基醚	固定污染源废气 氯甲基甲醚和二氯甲基醚的测定 气相色谱法	HJ 1390
86	氯乙酸	固定污染源废气 9种卤代乙酸类化合物的测定 气相色谱法	HJ 1391
87	三氯乙酸	固定污染源废气 9种卤代乙酸类化合物的测定 气相色谱法	HJ 1391
88	正己烷	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
89	正庚烷	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

^a适用于不含三甲苯的苯系物测定。

8 达标判定要求

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平均浓度值超过4.1规定的限值，判定为超标；按7.1和7.2测得的任意1 h平均排放速率限值超过4.1规定的限值（其中颗粒物、NMHC、苯系物的处理效率还同时不能满足表1的要求），判定为超标；按7.1和7.2测得的处理效率低于4.1.4规定的限值，判定为超标。

8.2 对于厂区内的 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5.6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。

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 2027 年 3 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。
- 9.4 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。
- 9.5 对于污染物排放重点行业集中的区域，或大气环境容量较小、容易发生严重大气环境污染问题而需要采取特别保护措施的区域，可参照第 6 章规定的企业边界监控限值进行管理。

附录 A

(资料性)

其他大气污染物排放参考限值

A.1 金属及类金属类大气污染物排放参考限值

金属及类金属类大气污染物排放的参考限值如表A.1所示。

表A.1 金属及类金属类大气污染物排放参考限值

单位为毫克每立方米

序号	污染物项目	浓度限值
1	钴及其化合物(以钴计)	1
2	铜及其化合物(以铜计)	5
3	钒及其化合物(以钒计)	5
4	钼及其化合物(以钼计)	10
5	硼及其化合物(以硼计)	10
6	钡及其化合物(以钡计)	5
7	钛及其化合物(以钛计)	10
8	锑及其化合物(以锑计)	5
9	锌及其化合物(以锌计)	10
10	锆及其化合物(以锆计)	10
11	硒及其化合物(以硒计)	1
12	碲及其化合物(以碲计)	1
13	银及其化合物(以银计)	0.5
14	钯及其化合物(以钯计)	5
15	铂及其化合物(以铂计)	5

A.2 A类大气污染物参考排放限值

A类大气污染物排放的参考限值如表A.2所示。

表A.2 A类大气污染物参考排放限值

单位为毫克每立方米

序号	污染物项目	CAS号	浓度限值
1	2-硝基丙烷	79-46-9	5
2	硫酸二甲酯	77-78-1	5
3	硫酸二乙酯	64-67-5	5
4	肼(联氨)	302-01-2	5
5	氧化苯乙烯	96-09-3	5
6	邻甲苯胺	95-53-4	5
7	甲基谷硫磷	86-50-0	5
8	二溴甲烷	74-95-3	5
9	氰胺	420-04-2	5
10	狄氏剂	60-57-1	5
11	二硝基丁酚	88-85-7	5
12	硫丹	115-29-7	5
13	异狄氏剂	72-20-8	5
14	2-乙氧基乙醇(也称:乙二醇单乙醚)	110-80-5	5
15	乙酸-2-乙氧乙酯(也称:乙二醇单乙醚乙酸酯)	111-15-9	5

表A. 2 A类大气污染物参考排放限值（续）

单位为毫克每立方米

序号	污染物项目	CAS 号	浓度限值
16	六氯苯	118-74-1	5
17	顺丁烯二酸酐	108-31-6	5
18	4, 4-亚甲基双(2-氯苯胺)	101-14-4	5
19	4, 4-亚甲基二苯基二异氰酸酯	101-68-8	5
20	甲基异氰酸酯	624-83-9	5
21	甲拌磷	298-02-2	5
22	偏苯三酸酐	552-30-7	5
23	烯丙醇	107-18-6	5
24	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	5
25	二氯乙炔	7572-29-4	5
26	甲基肼	60-34-4	5
27	氯乙酰氯	79-04-9	5
28	偏二甲基肼	57-14-7	5
29	邻苯二甲酸酐	85-44-9	5
30	氯甲基甲醚	107-30-2	0.05
31	二氯甲基醚	542-88-1	0.05

A. 3 B类大气污染物参考排放限值

B类大气污染物排放的参考限值如表A. 3所示。

表A. 3 B类大气污染物参考排放限值

单位为毫克每立方米

序号	污染物项目	CAS 号	浓度限值
1	乙胺	75-04-7	20
2	二乙胺	109-89-7	20
3	三乙胺	121-44-8	20
4	乙酸酐	108-24-7	20
5	2, 4-二氯甲苯	95-73-8	20
6	苄基氯	100-44-7	20
7	己内酰胺	105-60-2	20
8	乙二醛	107-22-2	20
9	甲酸	64-18-6	20
10	糠醛	98-01-1	20
11	毗啶	110-86-1	20
12	氯乙酸	79-11-8	20
13	三氯乙酸	76-03-9	20
14	苯甲醛	100-52-7	20
15	异丁醛	78-84-2	20
16	二氟甲烷	75-10-5	20
17	1, 4-二氧六环	123-91-1	20
18	3-乙基甲苯	620-14-4	20
19	2-乙基甲苯	611-14-3	20
20	4-乙基甲苯	622-96-8	20
21	六氯环己烷	608-73-1	20
22	丙烯酸-2-羟乙酯	818-61-1	20
23	3-甲基-1-丁烯	563-45-1	20
24	4, 4-亚甲基二苯胺	101-77-9	20

表A.3 B类大气污染物参考排放限值（续）

单位为毫克每立方米

序号	污染物项目	CAS 号	浓度限值
25	五氯苯酚	87-86-5	20
26	甲基氯仿	71-55-6	20
27	三氯甲苯	98-07-7	20
28	乙酰胺	60-35-5	20
29	乙酰苯胺	103-84-4	20
30	氯乙酸甲酯	96-34-4	20
31	甲氧基乙酸	625-45-6	20
32	氯丙烯	107-05-1	20
33	苯磺酰氯	98-09-9	20
34	苯甲酰氯	98-88-4	20
35	过氧化苯甲酰	94-36-0	20
36	2-丁烯醛（巴豆醛）	123-73-9	20
37	1, 4-二噁烷	123-91-1	20
38	乙醇胺	141-43-5	20
39	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	20
40	氯乙烷	75-00-3	20
41	乙烯	74-85-1	20
42	乙烯酮	463-51-4	20
43	三溴甲烷	75-25-2	20
44	氯萘	90-13-1	20
45	氯丁二烯	126-99-8	20
46	异戊醛	590-86-3	20
47	异丁醇	78-83-1	20
48	马来酸酐	108-31-6	10

A.4 C类大气污染物参考排放限值

C类大气污染物排放的参考限值如表A.4所示。

表A.4 C类大气污染物参考排放限值

单位为毫克每立方米

序号	污染物项目	CAS 号	浓度限值
1	乙酸	64-19-7	80
2	己二酸	124-04-9	80
3	正丁醇	71-36-3	80
4	仲丁醇	78-92-2	80
5	乙酸异丁酯	110-19-0	80
6	间氯甲苯	108-41-8	80
7	邻氯甲苯	95-49-8	80
8	对氯甲苯	106-43-4	80
9	环己烷	110-82-7	80
10	环己醇	108-93-0	80
11	癸烷	124-18-5	80
12	1, 2-二氯乙烯	540-59-0	80
13	正己醛	66-25-1	80
14	庚醛	111-71-7	80
15	正庚烷	142-82-5	80
16	异佛尔酮	78-59-1	80
17	己二胺	124-09-4	80

表A.4 C类大气污染物参考排放限值(续)

单位为毫克每立方米

序号	污染物项目	CAS号	浓度限值
18	二乙醇胺	111-42-2	80
19	乙酸甲酯	79-20-9	80
20	甲基丙烯酸	79-41-4	80
21	甲酸甲酯	107-31-3	80
22	α-甲基苯乙烯	98-83-9	80
23	丙酸	79-09-4	80
24	二甲基亚砜	67-68-5	80
25	异丙苯	98-82-8	80
26	二氯丙烯	542-75-6	80
27	N-甲基吡咯烷酮	872-50-4	80
28	正己烷	110-54-3	50
29	1,2-二氯丙烷	78-87-5	50
30	乙二醇	107-21-1	40
31	异戊烷	78-78-4	50
32	正丁烷	106-97-8	50
33	甲基环己烷	108-87-2	50
34	正壬烷	111-84-2	50
35	正十一烷	1120-21-4	50
36	正十二烷	112-40-3	50
37	丙烯	115-07-1	50
38	正丁烯	106-98-9	50
39	异丁烯	115-11-7	50
40	正己烯	592-41-6	50
41	环己酮	108-94-1	50

附录 B (规范性)

B. 1 等效排气筒计算的条件

B.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。

B.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。

B.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。

B. 2 两根排气筒等效的排放速率计算

B. 2. 1 等效排气筒污染物排放速率按式 (B.1) 计算。

式中：

Q ——等效排气筒的污染物排放速率, 单位为公斤每小时 (kg/h);

Q_1 ——排气筒1的污染物排放速率, 单位为公斤每小时 (kg/h);

θ_3 ——排气筒1的污染物排放速率, 单位为公斤每小时 (kg/h)。

B. 2.2 等效排气筒的高度按式(B.2)计算。

式中：

h ——等效排气筒高度, 单位为米 (m);

h_1 ——排气筒1的污染物排放速高度, 单位为米 (m);

h_2 ——排气筒2的污染物排放速高度, 单位为米 (m)。

B. 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(B.3)计算。

式中。

x ——等效排气筒距排气筒1的距离, 单位为米 (m);

——排气筒1至排气筒2的距离, 单位为米 (m);

$\theta, \theta_1, \theta_2$ ——同式(B.1)中定义。

B.3 多根排气筒等效排放速率计算方法

B. 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。

B.3.2 当多根排气管等效时,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 C

(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

C. 1 检出限

当进样体积为1.0 mL时, 苯系物的检出限如下:

——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。

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,可采用气相色谱-质谱仪(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种体积来确定采样气袋的容积规格。

C. 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%。

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。

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

C.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。

C.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。

C.6 样品采集和保存

有组织排放样品的采集应按照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, 24 h内分析完毕。

C.7 分析步骤

C.7.1 气相色谱条件

C.7.1.1 气相色谱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。

C.7.1.2 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

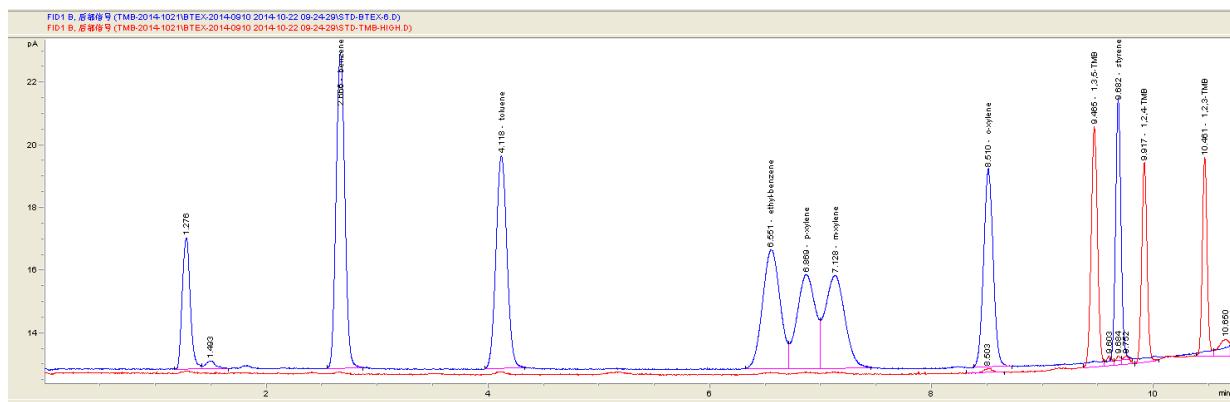
C.7.2.1 分别从苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯和三甲苯的标准气体中, 按表C.1配制苯系物标准气体。

表C.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-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

C.7.2.2 将配置好的标准气体通过气袋进样仪进样, 按照气相色谱条件(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(C.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。

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式 (C.1) 计算。

式中：

ρ ——目标化合物浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3);

a ——校准曲线方程的斜率；

H ——测得目标化合物的峰面积（峰高），单位为平方米（ m^2 ）；

b ——校准曲线方程的截距；

E ——标准状态下 (101.325 kPa, 273.15 K) 的校正因子;

I ——稀释倍数。

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（C.2）。

式中：

ρ_t ——苯系物总量, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3) ;

ρ_i ——单一苯系物组成的浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3)。

C. 8. 2 结果表示

测定结果浓度大于等于 10 mg/m^3 时, 保留3个有效数字; 测定结果浓度小于 10 mg/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 mg/m^3 和 200 mg/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 mg/m^3 和 4 mg/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 mg/m^3 和 200 mg/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 mg/m^3 和 4 mg/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(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。

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(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。

附录 D

(规范性)

环境空气 氯苯类化合物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱法

D. 1 检出限

当采样体积为2 L时，氯苯类化合物的检出限为0.001 mg/m³，测定下限为0.005 mg/m³。

D. 2 方法原理

使用填充了合适吸附剂的吸附管直接采集环境空气中氯苯类化合物，将吸附管置于热脱附仪中进行二级热脱附，脱附气体经气相色谱分离后，以标准样品色谱峰的保留时间定性，峰高（或峰面积）外标法定量。

D. 3 干扰和消除

执行老化程序（D. 4. 4）和保存方法（D. 4. 4），以降低吸附管中残留组分的干扰。

D. 4 试剂和材料

D. 4. 1 氯苯类化合物标准溶液

含有七种氯苯类化合物浓度为5000 mg/L的市售有证标准溶液。标准溶液以甲醇为溶剂，在4℃以下避光保存或参照制造商的产品说明保存方法。使用前应恢复至室温，混匀。

D. 4. 2 吸附剂

吸附剂应该使用Tenax TA和Carbograph 1TD或其他等效吸附剂。

D. 4. 3 试剂和气体

试剂和气体应该符合以下要求：

- 甲醇：农残级或等效级；
- 高纯空气：纯度 99.999%；
- 高纯氮气：纯度 99.999%；
- 高纯氢气：纯度 99.99%。

D. 4. 4 吸附管的老化和保存

每次采样前都需对吸附管进行老化。老化温度335 ℃，老化时间15 min～30min。吸附管老化后，立即用铜螺帽密封两端，置于装有活性炭或活性炭硅胶混合物的干燥器内，并将干燥器放在无有机试剂的冰箱中，4 ℃保存，可保存7 d。

D. 5 仪器和设备

D. 5. 1 气相色谱仪

采用的气相色谱仪应具有分流不分流进样口，能对载气进行电子压力控制，可程序升温，配有氢火焰离子化检测器（FID）；应该配备色谱数据处理工作站或与仪器相匹配的积分仪。

D. 5. 2 色谱柱

采用毛细管色谱柱，可选择内径0.32 mm，膜厚0.5 μm ，长60 m，键合（交联）聚乙二醇固定相的毛细柱或其他等效毛细柱。

D. 5. 3 热脱附装置

采用热脱附装置，应能对吸附采样管进行二级热脱附，并将脱附气用载气带入气相色谱，脱附温度、脱附时间及流速可调，冷阱能实现快速升温。热脱附装置与气相色谱相连部分和仪器内气体管路均应使用硅烷化不锈钢管，并至少能在50℃～150℃之间均匀加热。

D. 5. 4 老化装置

采用老化装置，其最高温度应达到400 ℃以上，最大载气流量至少能达到100 mL/min，流量可调。

D. 5. 5 采样器

采用无油采样泵，其应能调节流量并在10 mL/min～500 mL/min内精确保持流量，流量误差应在±5 %内。

D. 5. 6 校准流量计

采用电子质量流量计，其应能在10 mL/min～500 mL/min内精确测定流量，流量精度2 %。

D. 5. 7 微量注射器

采用微量注射器，应准备10.0 μL 、25.0 μL 、50.0 μL 、100 μL 、500 μL 和1000 μL 的微量注射器。

D. 5. 8 其他设备

采用的其他设备包括一般实验室常用仪器和设备。

D. 6 样品

D. 6. 1 采样流量和采样体积

采样流量和采样体积应满足如下要求：

- 采样流量：10 mL/min～200 mL/min；
- 采样体积：2 L；
- 相对湿度大于90 %时，应减小采样体积，但最少不应小于300 mL。

D. 6. 2 样品的采集和保存

D. 6. 2. 1 气密性检查

将一根吸附管（与采样所用吸附管同规格，此吸附管只用于气密性检查和预设流量用）按管柱上标明的气流方向连接到采样泵，打开采样泵，堵住吸附管进气端，若流量计流量归零，则采样装置气路连接气密性良好，否则应检查气路气密性。

D. 6. 2. 2 采样流量校准

调节流量到设定值。调节流量到设定值。流量稳定后使用校准流量计校准流量，采样结束前再次使用校准流量计复验流量，前后流量相对误差应不超过5%，否则本次采样无效。如采用恒定质量流量控制的采样泵，可省略上述校准部分。

D. 6. 2. 3 样品采集

取下按D. 6. 2. 1气密性检查过的吸附管，将一根新吸附管连接到采样泵上，按吸附管上标明的气流方向进行采样。样品采集时，吸附管垂直向上放置，以10 mL/min~200 mL/min的流量采集空气10 min~20 min。在采集样品过程中要注意随时检查调整采样流量，保持流量恒定。采样结束后，记录采样点位、时间、环境温度、湿度、大气压、风速、流量和吸附管编号等信息。

D. 6. 2. 4 样品保存

样品采集完成后，应迅速取下吸附管，两头用铜螺帽密封，置于装有活性炭或活性炭硅胶混合物的密封容器内，运输到实验室进行分析。不能立即分析的样品按D. 4. 4规定存放，7 d内完成分析。

D. 6. 2. 5 候补吸附管的采集

在吸附管后串联一根老化好的吸附管。每批样品应至少采集一根候补吸附管，用于监视采样是否穿透。

D. 6. 2. 6 温度和风速的影响

温度和风速的控制要求如下：

- 采样时，环境温度应小于40 °C；
- 风速大于5.6 m/s时，采样时吸附管应与风向垂直放置，并在上风向放置掩体。

D. 7 分析步骤

D. 7. 1 仪器分析条件

D. 7. 1. 1 热脱附仪条件

热脱附仪的操作条件如下：

- 传输线温度：140 °C；
- 吸附管脱附温度：300 °C，脱附时间：5 min；
- 冷阱吸附温度：20 °C；冷阱脱附温度：300 °C，脱附时间：3 min。

D. 7. 1. 2 气相色谱条件

气相色谱仪的操作条件如下：

- 柱温：初始温度110 °C，保持5 min，以每分钟20 °C的速率升至190 °C，保持10 min；
- 不分流进样；载体流量：1.45 mL/min；
- 进样口温度：220 °C；
- 检测器温度：250 °C。

D. 7. 2 校准曲线的绘制

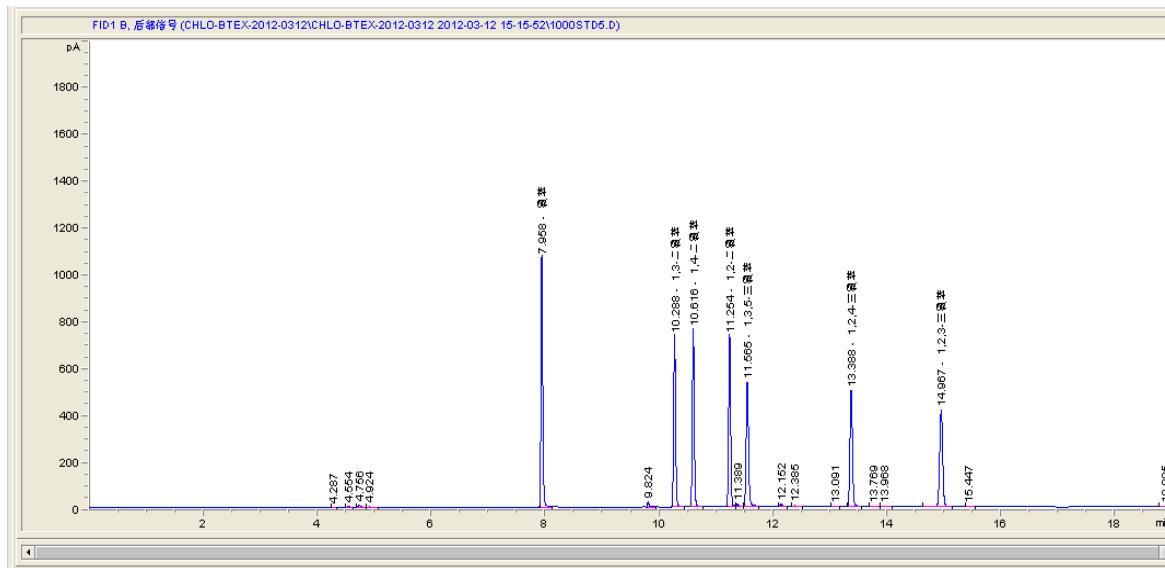
D. 7. 2. 1 分别移取标准溶液2 μL、10 μL、20 μL、40 μL、100 μL、160 μL、200 μL、300 μL、400 μL，配制成1 mL系列标准溶液，目标物浓度分别为10 mg/L、50 mg/L、100 mg/L、200 mg/L、500 mg/L、800 mg/L、1000 mg/L、1500 mg/L、2000 mg/L。用微量注射器移取1.0 μL标准系列溶液注入热脱附仪中，按仪器参考条件，依次从低浓度到高浓度进行测定，绘制校准曲线。

D. 7. 2. 2 如所用热脱附仪没有“液体进样制备标准系列”的功能，可用如下方式制备：把老化好的吸附管连接于气相色谱仪填充柱进样口上，设定进样口温度为50 °C，用微量注射器移取1.0 μL标准系

列溶液注射到气相色谱仪进样口, 用 100 mL/min 的流量通载气 5 min, 迅速取下吸附管, 制备成目标物含量分别为 10 ng、50 ng、100 ng、200 ng、500 ng、800 ng、1000 ng、1500 ng 和 2000 ng 的标准系列管。

D. 7. 2. 3 实验中也可直接购买商品化的标准样品管制备校准曲线。

D. 7.2.4 目标物参考色谱图见图 D.1。



图D.1 氯苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,3,5-三氯苯、1,2,4-三氯苯和1,2,3-三氯苯的标准谱图

D. 7.3 样品测定

将采完样的吸附管迅速放入热脱附仪中，按照仪器条件（D. 7.1.1）进行热脱附，载气流经吸附管的方向应与采样时气体进入吸附管的方向相反。按校准曲线（D. 7.2）相同条件，样品中目标物随脱附气进入气相色谱仪进行测定分析。分析完成后，取下吸附管按步骤 D. 4.4 老化和保存，若样品浓度较低，吸附管可不必老化。

D. 7.4 空白试验

空自试验应满足以下规定：

- 全程空白的采集：将吸附管运输到采样现场，不打开密封帽，同已采集样品的吸附管一同存放并带回实验室分析；
- 每次采集样品，都应至少带一个全程空白样品。

D.8 结果计算与表示

D. 8. 1 结果计算

D. 8. 1. 1 外标法

测得的目标化合物峰面积(峰高),通过校准曲线直接计算目标化合物的质量(ng)。样品中目标化合物的质量(ng)按照公式(D.1)计算:

式中：

m——目标化合物的质量, 单位为纳克 (ng);

a ——校准曲线方程的斜率；

H ——测定目标化合物的峰面积（或峰高）；

b ——校准曲线方程的截距。

D. 8. 1. 2 待测目标化合物浓度计算

环境空气中待测目标化合物的浓度, 按照公式 (D.2) 进行计算:

式中：

ρ ——环境空气中目标化合物的浓度, 单位为微克每立方米 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ;

m ——样品中目标化合物的质量, 单位为纳克 (ng);

V_{nd} ——标准状态下 (101.325 kPa, 273.15 K) 的采样体积, 单位为升 (L)。

D. 8. 1. 3 氯苯类浓度的计算

氯苯类化合物的总量为氯苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,3,5-三氯苯、1,2,4-三氯苯和1,2,3-三氯苯测定浓度的数学加和, 按照公式(D.3)计算:

式中：

ρ_t ——氯苯类化合物总量, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

ρ_1 ——氯苯的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

ρ_2 ——1, 3-二氯苯的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

ρ_3 ——1,4-二氯苯的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

ρ_1 —1,2-二氯苯的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

$\rho_5 = 1,3,5$ -三氯苯的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

$\rho_c=1, 2, 4$ —三氯苯的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

$\rho_5 = 1, 2, 3$ —三氯苯的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

ρ —1, 2, 3 二氯苯的浓度, mg/m^3

D. 3.2 组系表示

当测定结果小于 $100 \mu\text{g}/\text{mL}$ 时, 保留到小数点后 1 位; 当测定结果浓度大于或等于 $100 \mu\text{g}/\text{mL}$ 时, 保留 3 位有效数字。

D.9 情密度和准确度

D. 9.1 万法精密弟

对加标量相当于100 ng和1000 ng的空白加标样品进行测定,实验室相对标准偏差分别为2.60%~3.80%和1.07%~1.92%。

D. 9. 2 万法准确度

分别对加标量相当于25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的环境空气加标样品进行了测定, 加标回收率分别为: 47.9%~73.4%和53.9%~76.4%。

D. 10 质量保证和质量控制

- D. 10. 1 采集样品前, 应抽取20%的吸附管进行空白检验, 当采样数量少于10个时, 应至少抽取2根。空白管中相当于2 L采样量的目标物浓度应小于检出限, 否则应重新老化。
- D. 10. 2 每次分析样品前应用一根空白吸附管代替样品吸附管, 用于测定系统空白, 系统空白小于检出限后才能分析样品。
- D. 10. 3 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30%。若超出允许范围, 应重新配制中间浓度点标准样品, 若还不能满足要求, 应重新绘制校准曲线。
- D. 10. 4 吸附管老化后, 应对吸附管老化质量进行检验。抽取20%的吸附管进行检验, 吸附管浓度小于检出限后才能分析样品。
- D. 10. 5 对候补吸附管进行分析, 候补吸附管目标物浓度应低于检出限, 否则应重新采样。

参 考 文 献

- [1] GB 33372—2020 胶粘剂挥发性有机化合物限量
 - [2] GB 38507—2020 油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值
 - [3] GB 38508—2020 清洗剂挥发性有机化合物含量限值
 - [4] GB/T 38597—2020 低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求
 - [5] HJ 1093—2020 蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
 - [5] 污染源自动监控管理办法（国家环境保护总局令第28号）
 - [6] 环境监测管理办法（国家环境保护总局令第39号）
-