DB12/524-××××

代替DB12/524-2014

天津市地方标准

发布

天津市生态环境局

天津市市场监督管理委员会

DB12

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

工业企业挥发性有机物

排放控制标准

Emission Control Standard for Industrial Enterprises Volatile Organic Compounds

（征求意见稿）

ICS XX.XXX

Z XX

目  次

[1 适用范围 1](#_Toc29201508)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc29201509)

[3 术语与定义 1](#_Toc29201510)

[4 有组织排放控制要求 4](#_Toc29201511)

[5 无组织排放控制要求 6](#_Toc29201512)

[6 其他控制要求 12](#_Toc29201513)

[7 污染物监测要求 12](#_Toc29201514)

[8 实施与监督 13](#_Toc29201515)

[附录A](#_Toc29201516)[（资料性附录）](#_Toc29201517)[VOCs行业术语定义及重点行业 15](#_Toc29201518)

[附录B](#_Toc29201519)[（规范性附录）](#_Toc29201520)[各行业受控工艺设施和单项必测VOCs物质 17](#_Toc29201521)

[附录C](#_Toc29201522)[（规范性附录）](#_Toc29201523)[等效排气筒有关参数计算方法 19](#_Toc29201524)

[附录D](#_Toc29201525)[（规范性附录）](#_Toc29201526)[控制VOCs排放的生产工艺和管理要求 20](#_Toc29201527)

[附录E](#_Toc29201528)[（规范性附录）](#_Toc29201529)[固定污染源废气排放监测点位设置技术要求 22](#_Toc29201530)

[附录F](#_Toc29201531)[（规范性附录）](#_Toc29201532)[固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式氢火焰离子化检测器法 26](#_Toc29201533)

[附录G](#_Toc29201534)[（规范性附录）](#_Toc29201535)[确定某排气筒最高允许排放速率的内插法和外推法 29](#_Toc29201536)

前  言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》等法律法规，落实可持续发展战略，保护生态环境，改善天津市环境空气质量，防治大气挥发性有机物污染，促进各行业工艺和污染治理技术的进步，保障人体健康，制定本标准。

本标准是对《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）的修订，本次修订的主要内容：

——修订了挥发性有机物的定义，明确了VOCs的表征指标；

——增加了非甲烷总烃的排放限值和监测方法；

——修订了VOCs的监测方法；

——收严了无组织排放控制要求；

——加强了实施与监督。

本标准为综合型大气污染物排放控制标准，是天津市工业企业挥发性有机物排放控制的基本要求。本标准未列出的污染控制项目执行国家及天津市相关标准。国家及天津市相关标准严于本标准时，执行国家及天津市相关标准。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。

本标准由天津市生态环境局提出并归口。

本标准主要起草单位：天津市环境保护科学研究院。

本标准由天津市人民政府于xxxx年x月x日批准。

本标准于2014年为7月首次发布，本次为第一次修订。

工业企业挥发性有机物排放控制标准

# 适用范围

本标准规定了石油炼制与石油化学、医药制造、橡胶制品制造、涂料、油墨及胶粘剂制造、塑料制品制造、电子工业、汽车制造与维修、印刷与包装印刷、家具制造、表面涂装、黑色金属冶炼及其他行业挥发性有机物排放控制要求、监测和监督管理要求。

本标准适用于现有和新建排污单位废气中挥发性有机物的排放管理，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、排污许可证核发及其投产后挥发性有机物的排放管理。

# 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修订单）适用于本标准。

GB/T 4754　国民经济行业分类

GB/T 8017　石油产品蒸气压的测定 雷德法

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/T 16758　排风罩的分类及技术条件

GB 37822　挥发性有机物无组织排放控制标准

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 55　大气污染物无组织排放监测技术导则

HJ/T 397　固定源废气监测技术规范

HJ 501　水质 总有机碳的测定 燃烧氧化-非分散红外吸收法

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 732　固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法

HJ 733　泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则

HJ 734　固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固定吸附-热脱附/气相色谱-质谱法

HJ 819　排污单位自行监测技术指南 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 1012　环境空气和废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃便携式监测仪技术要求及检测方法

HJ 1013　固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法

AQ/T 4274　局部排风设施控制风速检测与评估技术规范

《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令 第28号）

《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令 第39号）

# 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

## 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。

在表征VOCs总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总有机气体（以TOG表示）、非甲烷总烃（以NMHC表示）、总挥发性有机物（以TVOC表示）作为污染物控制项目。国家相关大气污染物排放标准中规定有TVOC指标的，对TVOC指标的监测与管理按国家标准规定执行。

## 总有机气体 total organic gas（TOG）

采用规定的监测方法，对废气中的VOCs物质进行测量，以行业规定的必测VOCs单项物质（见附录B）和其他未规定物质的质量浓度加和得出，其中行业中其他未规定物质以甲苯计。

## 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。

## 总挥发有机物 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，以单项VOCs物质的质量浓度之和计。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。

## 标准状态 standard state

指温度为273.15K，压力为101325Pa时的状态，简称“标态”。本标准规定的各项标准值，均以标准状态下的干排气为基准。

## 排气筒高度 stack height

指自排气筒（或其主体建筑构造）所在的地平面至排气筒出口计的高度，单位为m。

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

指排气筒中污染物任何1h浓度平均值不得超过的限值，单位为mg/m3。

## 最高允许排放速率 maximum allowable emission rate

指排气筒中任何1h排放污染物的质量不得超过的限值，单位为kg/h。

## 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。

## 密闭 closed/close

污染物质不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

## 密闭空间 closed space

利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。

## VOCs物料 VOCs-containing materials

指VOCs质量占比大于等于10%的原辅材料、产品和废料（渣、液），以及有机聚合物原辅材料和废料（渣、液）。

## 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0.3kPa的单一组分有机液体；

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

## 非甲烷总烃便携监测仪器 NMHC portable monitor instrument

指基于氢火焰离子化检测器可快速显示环境空气或废气中NMHC浓度的便携监测仪器。

## 非甲烷总烃连续监测系统 NMHC continuous emission monitoring system（NMHC-CEMS）

连续监测固定污染源废气中非甲烷总烃排放浓度和排放量所需的全部设备，简称NMHC-CEMS。

## 泄漏检测值 leakage detection value

采用规定的监测方法，检测仪器探测到的设备与管线组件泄漏点的VOCs浓度扣除环境本底值后的净值，以碳的摩尔分数表示。

## 实际蒸气压 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：在常温下工作（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。

## 浸液式密封 liquid-mounted seal

浮顶的边缘密封浸入储存物料液面的密封形式，又称液体镶嵌式密封。

## 机械式鞋型密封 mechanical shoe seal

通过弹簧或配重杠杆使金属薄板垂直紧抵于储罐罐壁上的密封形式。

## 双重密封 double seals

浮顶边缘与储罐内壁间设置两层密封的密封形式，又称双封式密封。下层密封称为一次密封，上层密封称为二次密封。

## 气相平衡系统 vapor balancing system

在装载设施与储罐之间或储罐与储罐之间设置的气体连通与平衡系统。

## 开式循环冷却水系统 open recirculating cooling water system

循环冷却水与大气直接接触散热的循环冷却水系统。

## 现有企业 existing facility

指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工业企业或生产设施。

## 新建企业 new facility

指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、改建和扩建的工业建设项目。

# 有组织排放控制要求

## 新建企业自标准实施之日起，现有企业自2020年12月1日起，执行表1规定的污染物排放限值。

表1 挥发性有机物有组织排放限值

| 行业 | 工艺设施 | 污染物 | 最高允许排放浓度1）（mg/m3） | 最高允许排放速率（kg/h） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15m | 20m | 30m | 40m | 50m |
| 石油炼制与石油化学 | 原料准备单元、化学反应单元、产品分离/精制单元、物料回收单元等生产工艺单元 | 苯 | 4 | 0.2 | 0.3 | 0.8 | 1.2 | 1.4 |
| 甲苯 | 15 | 0.6 | 1.1 | 3.2 | 5.1 | 7.7 |
| 二甲苯 | 20 | 0.8 | 1.4 | 4.3 | 6.8 | 10.2 |
| 非甲烷总烃 | 焚烧处理：20非焚烧处理：80 | 2.8 | 3.8 | 12.8 | 21.3 | 34.0 |
| TOG | 焚烧处理：20非焚烧处理：80 | 2.8 | 3.8 | 12.8 | 21.3 | 34.0 |
| 医药制造 | 化学反应、生物发酵、分离精制、溶剂回收、制剂加工等 | 非甲烷总烃 | 30 | 1.1 | 2.6 | 8.9 | 14.0 | 24.2 |
| TOG | 40 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 橡胶制品制造 | 轮胎及其他制品企业炼胶、硫化工艺 | 非甲烷总烃 | 10 | 1.0 | 1.7 | 6.0 | 10.2 | 17.0 |
| TOG | 10 | 1.0 | 1.7 | 6.0 | 10.2 | 17.0 |
| 轮胎及其他制品企业胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶工艺 | 甲苯及二甲苯合计 | 15 | 1.0 | 1.7 | 6.0 | 10.2 | 17.0 |
| 非甲烷总烃 | 50 | 1.3 | 2.1 | 7.4 | 11.7 | 20.2 |
| TOG | 80 | 2.0 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 涂料、油墨及胶粘剂制造 | 树脂/乳液生产、原料混配、分散研磨等工艺 | 苯 | 1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| 甲苯与二甲苯合计 | 30 | 1.0 | 1.7 | 6.0 | 10.2 | 17.0 |
| 非甲烷总烃 | 50 | 1.3 | 2.1 | 7.4 | 11.7 | 20.2 |
| TOG | 60 | 1.5 | 2.6 | 8.9 | 14.0 | 24.2 |
| 塑料制品制造 | 热熔、注塑等工艺 | 非甲烷总烃 | 40 | 1.2 | 2.7 | 9.5 | 15.0 | 25.8 |
| TOG | 50 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 电子工业 | 半导体制造 | 清洗、显影、光刻、刻蚀等工艺 | 苯 | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |
| 甲苯与二甲苯合计 | 8 | 0.4 | 1.4 | 4.8 | 8.2 | 13.6 |
| 非甲烷总烃 | 20 | 0.7 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| TOG | 20 | 0.7 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |

表1（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 行业 | 工艺设施 | 污染物 | 最高允许排放浓度1）（mg/m3） | 最高允许排放速率（kg/h） |
| 15m | 20m | 30m | 40m | 50m |
| 电子工业 | 电子元器件、平板显示器、电真空及光电子器件、电子专用材料、电子终端产品 | 清洗、刻蚀、涂覆、干燥等工艺 | 苯 | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |
| 甲苯与二甲苯合计 | 8 | 0.4 | 1.4 | 4.8 | 8.2 | 13.6 |
| 非甲烷总烃 | 20 | 0.7 | 2.7 | 9.5 | 15.0 | 25.8 |
| TOG | 40 | 1.2 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 汽车制造与维修 | 溶剂储运以及混合、搅拌、清洗、涂装、烘干等工艺 | 苯 | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |
| 甲苯与二甲苯合计 | 10 | 0.3 | 0.9 | 3.0 | 5.1 | 8.5 |
| 非甲烷总烃 | 30 | 1.1 | 2.6 | 8.9 | 14.0 | 24.2 |
| TOG | 40 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 印刷与包装印刷 | 制版、印刷、涂布、印后加工等工艺 | 苯 | 1 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |
| 甲苯与二甲苯合计 | 8 | 0.4 | 0.9 | 3.0 | 5.1 | 8.5 |
| 非甲烷总烃 | 30 | 0.9 | 2.0 | 7.1 | 11.2 | 19.4 |
| TOG | 50 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 家具制造 | 调漆、喷漆、烘干等工艺 | 苯 | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |
| 甲苯与二甲苯合计 | 10 | 0.4 | 0.9 | 3.0 | 5.1 | 8.5 |
| 非甲烷总烃 | 20 | 0.8 | 1.7 | 6.0 | 9.4 | 16.2 |
| TOG | 40 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 表面涂装 | 调漆、喷漆、烘干等工艺 | 苯 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0.9 | 1.2 | 1.5 |
| 甲苯和二甲苯合计 | 20 | 0.6 | 1.7 | 6.0 | 10.2 | 17.0 |
| 非甲烷总烃 | 40 | 1.2 | 2.7 | 8.9 | 15.0 | 25.8 |
| TOG | 50 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| 黑色金属冶炼 | 烧结工艺 | 非甲烷总烃 | 50 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| TOG | 60 | 1.8 | 4.1 | 14.3 | 22.4 | 38.8 |
| 其他行业 | -- | 苯 | 1 | 0.3 | 0.3 | 0.9 | 1.3 | 1.7 |
| 甲苯与二甲苯合计 | 40 | 1.0 | 2.1 | 6.8 | 11.9 | 18.7 |
| 非甲烷总烃 | 50 | 1.5 | 3.4 | 11.9 | 18.7 | 32.3 |
| TOG | 60 | 1.8 | 4.1 | 14.3 | 22.4 | 38.8 |
| 注1）：表中规定的各行业非甲烷总烃的最高允许排放浓度为按照监测规范要求测得的任意1h平均浓度限值，如按照监测规范要求测得的非甲烷总烃任意一次浓度限值为表中规定限值的1.5倍。 |

* 1. 排气筒高度不低于15m（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。
	2. 企业内部有多根排放含VOCs废气的排气筒时，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VOCs废气时，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参见附录C。
	3. 排气筒高度处于表1所列的两个高度之间时，其执行的最高允许排放速率以内插法计算；排气筒高度大于50m时，以外推法计算其最高允许排放速率。内插法和外推法计算式参见附录G。
	4. 进入VOCs单一燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测挥发性有机物排放浓度，应按式（1）换算为基准含氧量为3%的挥发性有机物基准排放浓度。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排放标准规定执行。

$ρ\_{基}= \frac{21-O\_{基}}{21-O\_{实} } × ρ\_{实}$ （1）

式中：ρ基 ——挥发性有机物基准排放质量浓度，mg/m3；

ρ实 ——实测挥发性有机物排放质量浓度，mg/m3；

O基 ——干烟气基准含氧量，%；

O实 ——实测的干烟气含氧量，%。

进入VOCs单一燃烧（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（燃烧器需要补充空气助燃的除外），以实测质量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。

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

* 1. 当执行不同排放控制要求的挥发性有机物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，应执行各排放控制要求中最严格的规定。
	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，废气处理系统进气管路上的应急排口应安装废气流量连续监测装置。
	3. 重点行业（见附录A.13）重点企业排气筒排放废气需达到“双重控制”（指确保排放浓度稳定达标，非甲烷总烃去除效率不低于80%。采用的原辅材料符合国家有关低挥发性有机物含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行）要求。

# 无组织排放控制要求

## 执行时间

新建企业自本标准实施之日起，现有企业自2020年12月1日起，VOCs无组织排放控制按照本标准的规定执行。

## VOCs物料储存无组织排放控制要求

### 基本要求

1. VOCs物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。
2. 盛装VOCs物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装VOCs物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。
3. VOCs物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合5.2.2条规定。
4. VOCs物料储库、料仓应满足3.11条对密闭空间的要求。

### 挥发性有机液体储罐控制要求

1. 储存真实蒸气压≥76.6kPa的挥发性有机液体储罐，应采取低压罐、压力罐或其他等效措施。
2. 制药行业和涂料、油墨及胶粘剂工业：储存真实蒸气压≥10.3kPa但＜76.6kPa且储罐容积≥20m3的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥0.7kPa但＜10.3kPa且储罐容积≥30m3的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：

a）采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。

b）采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足表1要求，或者处理效率不低于90%。

c）采用气相平衡系统。

d）采用其它等效措施。

1. 除制药行业和涂料、油墨及胶粘剂工业外，储存真实蒸气压≥27.6kPa但＜76.6kPa且储罐容积≥75m3的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥5.2kPa但＜27.6kPa且储罐容积≥150m3的挥发性有机液体储罐；

a）采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。

b）采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足表1要求，或者处理效率不低于90%（石油炼制、石油化学工业处理效率不低于97%）。

c）采用气相平衡系统。

d）采用其它等效措施。

### 挥发性有机液体储罐运行维护要求

1. 浮顶罐

a）浮顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙、浮顶边缘密封不应有破损。

b）储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。

c）支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，应采取密封措施。

d）除储罐排空作业外，浮顶应始终漂浮于储存物料的表面。

e）自动通气阀在浮顶处于漂浮状态时应关闭且密封良好，仅在浮顶处于支撑状态时开启。

f）边缘呼吸阀在浮顶处于漂浮状态时应密封良好，并定期检查定压是否符合设定要求。

g）除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶的外边缘板及所有通过浮顶的开孔接管均应浸入液面下。

1. 固定顶罐

a）固定顶罐罐体应保持完好、不应有孔洞、缝隙。

b）储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。

c）定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。

1. 维护与记录

挥发性有机液体储罐不符合5.2.3.1条或5.2.3.2条规定，应记录并在90d内修复或排空储罐停止使用。如延迟修复或排空储罐，应将相关方案报生态环境主管部门确定。

## VOCs物料转移和输送无组织排放控制要求

### 基本要求

1. 液态VOCs物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态VOCs物料时，应采用密闭容器、罐车。
2. 粉状、粒状VOCs物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。
3. 对挥发性有机液体进行装载时，应符合5.3.2条规定。

### 挥发性有机液体装载

1. 装载方式

挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于200mm。

1. 装载控制要求

装载物料真实蒸气压≥27.6kPa且单一装载设施的年装载量≥500m3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa但＜27.6kPa且单一装载设施的年装载量≥2500m3的，装载过程应符合下列规定之一：

a）排放的废气应收集处理并满足表1要求，或者处理效率不低于90%（石油炼制、石油化学工业处理效率不低于97%）。

b）排放的废气连接至气相平衡系统。

## 工艺过程VOCs无组织排放控制要求

### 涉VOCs物料的化工生产过程

1. 物料投加和卸放

a）液态VOCs物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至VOCs废气收集处理系统。

b）粉状、粒状VOCs物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs废气收集处理系统。

c）VOCs物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至VOCs废气收集处理系统。

1. 化学反应

a）反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至VOCs废气收集处理系统。

b）在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。

1. 分离精制

a）离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至VOCs废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至VOCs废气收集处理系统。

b）干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至VOCs废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至VOCs废气收集处理系统。

c）吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至VOCs废气收集处理系统。

d）分离精制后的VOCs母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至VOCs废气收集处理系统。

1. 真空系统

真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至VOCs废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至VOCs废气收集处理系统。

1. 配料加工和含VOCs产品的包装

VOCs物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含VOCs产品的包装（灌装、分装）过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至VOCs废气收集处理系统。

### 含VOCs产品的使用过程

1. VOCs质量占比大于等于10%的含VOCs产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至VOCs废气收集处理系统。含VOCs产品的使用过程包括但不限于以下作业：

a）调配（混合、搅拌等）；

b）涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辗涂、刷涂、涂布等）；

c）印刷（平版、凸版、凹版、孔版等）；

d）粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）；

e）印染（染色、印花、定型等）；

f）干燥（烘干、风干、晾干等）；

g）清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。

1. 有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至VOCs废气收集处理系统。

### 其他要求

1. 企业应建立台账，记录含VOCs原辅材料和含VOCs产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及VOCs含量等信息。台账保存期限不少于3年。
2. 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。
3. 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；清洗及吹扫过程排气应排至VOCs废气收集处理系统。
4. 工艺过程产生的含VOCs废料（渣、液）应按照第5.2章、第5.3章的要求进行储存、转移和输送。盛装过VOCs物料的废包装容器应加盖密闭。

## 设施与管线组件VOCs泄漏控制要求

### 管控范围

石油炼制、石油化学、合成树脂工业企业挥发性有机物流经以下设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制；其他企业中载有气态VOCs物料、液态VOCs物料的设备与管线组件的密封点≥2000个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括：

a）泵；

b）压缩机；

c）搅拌器（机）；

d）阀门；

e）开口阀或开口管线；

f）法兰及其他连接件；

g）泄压设备；

h）取样连接系统；

i）其他密封设备。

### 泄漏认定

出现下列情况之一，则认定发生了泄漏：

a）密封点存在渗液、滴液等可见的泄漏现象；

b）设备与管线组件密封点的VOCs泄漏检测值超过表2规定的泄漏认定浓度。

表2 设备与管线组件密封点的VOCs泄漏认定浓度

| 适用对象 | 泄漏认定浓度（μmol/mol） |
| --- | --- |
| 气态VOCs物料 | 2000 |
| 液态VOCs物料 | 挥发性有机液体 | 2000 |
| 其他 | 500 |

### 泄漏检测

1. 企业应按下列频次对设备与管线组件的密封点进行VOCs泄漏检测：

a）对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象。

b）泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统（除石油炼制、石油化学、合成树脂工业至少每3个月检测一次外）至少每6个月检测一次。

c）法兰及其他连接件、其他密封设备（除石油炼制、石油化学、合成树脂工业至少每6个月检测一次外）至少每12个月检测一次。

d）对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起5个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。

e）设备与管线组件初次启用或检维修后，（除石油炼制、石油化学、合成树脂工业应在30d内进行泄漏检测外）应在90d内进行泄漏检测。

1. 设备与管线组件符合下列条件之一，可免予泄漏检测：

a）正常工作状态，系统处于负压状态；

b）采用屏蔽泵、磁力泵、隔膜泵、波纹管泵、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封泵或具有同等效能的泵；

c）采用屏蔽压缩机、磁力压缩机、隔膜压缩机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封压缩机或具有同等效能的压缩机；

d）采用屏蔽搅拌机、磁力搅拌机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封搅拌机或具有同等效能的搅拌机；

e）采用屏蔽阀、隔膜阀、波纹管阀或具有同等效能的阀，以及上游配有爆破片的泄压阀；

f）配备密封失效检测和报警系统的设备与管线组件；

g）浸入式（半浸入式）泵等因浸入或埋于地下以及管道保温等原因无法测量的设备与管线组件；

h）安装了VOCs废气收集处理系统，可捕集、输送泄漏的VOCs至处理设施；

i）采取了其他等效措施。

### 泄漏源修复

1. 当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起5d内应进行首次修复，除5.5.4.2条规定外，应在发现泄漏之日起15d内完成修复。
2. 符合下列条件之一 的设备与管线组件可延迟修复。企业应将延迟修复方案报生态环境主管部门备案，并于下次停车（工）检修期间完成修复。

a）装置停车（工）条件下才能修复；

b）立即修复存在安全风险；

c）其他特殊情况。

### 记录要求

泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测仪器读数等。台账保存期限不少于3年。

### 其他要求

1. 在工艺和安全许可的条件下，泄压设备泄放的气体应接入VOCs废气收集处理系统。
2. 开口阀或开口管线应满足下列要求：

a）配备合适尺寸的盲法兰、盖子、塞子或二次阀；

b）采用二次阀，应在关闭二次阀之前关闭管线上游的阀门。

1. 气态VOCs物料和挥发性有机液体取样连接系统应符合下列规定之一：

a）采用在线取样分析系统；

b）采用密闭回路式取样连接系统；

c）取样连接系统接入VOCs废气收集处理系统；

d）采用密闭容器盛装，并记录样品回收量。

## 敞开液面VOCs无组织排放控制要求

### 废水液面控制要求

* + - 1. 废水集输系统

对于工艺过程排放的含VOCs废水，集输系统应符合下列规定之一：

a）采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；

b）采用沟渠输送，若敞开液面上方100mm处VOCs检测浓度≥100μmol/mol，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。

* + - 1. 废水储存、处理设施

含VOCs废水储存和处理设施敞开液面上方100mm处VOCs检测浓度≥100μmol/mol，应符合下列规定之一：

a）采用浮动顶盖；

b）采用固定顶盖，收集废气至VOCs废气收集处理系统；

c）其他等效措施。

### 循环冷却水系统要求

对开式循环冷却水系统，每6个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）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5.5.4条、5.5.5条规定进行泄漏源修复与记录。

## 无组织监控点VOCs排放限值

### 新建企业自本标准实施之日起，现有企业自2020年12月1日起，企业VOCs无组织排放监控点浓度执行表3规定的限值。

### 对于封闭厂房，无组织VOCs监测点位设在操作工位1m，距离地面1.5m以上位置处进行监测；对于非封闭厂房，则在操作工位下风向1m，距离地面1.5m以上位置处进行监测。若无法在操作工位旁监测，则在操作工位的厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等最小封闭单位排放口外1m，距离地面1.5m以上位置处进行监测。

表3 挥发性有机物无组织排放限值

| 污染物项目 | 排放限值（mg/m3） | 限值含义 | 无组织排放监控位置 |
| --- | --- | --- | --- |
| 非甲烷总烃 | 6 | 监控点处1h平均浓度值 | 在操作工位旁设置监控点 |
| 20 | 监控点处任意一次浓度值 |
| 非甲烷总烃 | 2 | 监控点处1h平均浓度值 | 最小封闭单位排放口外设置监控点 |
| 4 | 监控点处任意一次浓度值 |

# 其他控制要求

## 废气收集处理系统要求

1. 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VOCs废气进行分类收集。
2. 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合GB/T 16758的规定。采用外部排风罩的，应按GB/T 16758、AQ/T 4274规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速不应低于0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。
3. 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第5.5章规定执行。
4. 除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业，有机废气收集率不低于80%；有机废气收集处理后须达到表1排放控制要求。
5. 各行业控制VOCs排放的生产工艺和管理要求参见附录D。

## 记录要求

企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液pH值等关键运行参数。台账保存期限不少于3年。具体记录要求见附录D。

# 污染物监测要求

## 一般要求

### 企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和HJ 819等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

### 污染源排气筒应按照《环境监测管理办法》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。企业监测点位的设置应满足附录E的技术要求。

### 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采样孔。

1. 排气筒VOCs排放速率（包括等效排气筒等效排放速率）大于1.5kg/h或风机最大风量大于30000m3/h时须配套建设VOCs在线监测设备，VOCs在线监测设备按有关法律和《污染源自动监控管理办法》等规定执行。若多个管路废气合并同一排气筒排放时，应将各管路风机最大风量之和作为最终风机最大风量。

## 监测与分析方法

1. 排气筒中VOCs的监测采样按GB/T 16157、HJ/T 397、HJ 732、HJ 734规定执行。对于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。
2. 对于设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散的VOCs排放，监测采样和测定方法按HJ 733的规定执行，采样氢火焰离子化检测仪。对于循环冷却水中总有机碳（TOC），测定方法按HJ 501的规定执行。
3. 非甲烷总烃任何1h平均浓度的监测以连续1h采样获取平均值，或在1h内以等时间间隔采集3~4个样品计平均值。非甲烷总烃任意一次浓度值的监测，按便携式监测仪器相关规定执行。
4. 挥发性有机物的分析测定应按照表4规定的方法执行。
5. 本标准实施后国家发布的污染物监测方法标准，如适用性满足要求，同样适用于本标准相应污染物的测定。

表4 挥发性有机物测定方法

| 序号 | 污染物项目 | 标准名称 | 标准号 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 苯、甲苯、二甲苯、单项VOCs污染物 | 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 734a |
| 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 挥发性有机物的采样 气袋法环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法 | HJ 732HJ 759a |
| 2 | 非甲烷总烃（1h平均浓度值） | 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 |
| 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 总烃、甲烷和非甲烷总烃 便携式监测仪技术要求及检测方法 | HJ 1012 |
| 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式氢火焰离子化检测器法 | 附录F |
| 固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法 | HJ 1013 |
| 3 | 非甲烷总烃（任意一次浓度值） | 环境空气和废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃 便携式监测仪技术要求及检测方法 | HJ 1012 |
| 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式氢火焰离子化检测器法 | 附录F |
| 注a：根据标准规定要求，其他挥发性有机物经过验证后也可使用本方法。 |

# 实施与监督

## 本标准由天津市各级生态环境主管部门负责监督实施。

## 企业是实施排放控制标准的责任主体，应采取必要措施，达到本标准规定的污染物排放控制要求。

## 各级生态环境部门在对排污单位进行监督性检查时，可以现场即时采样，监测结果可以作为判定排污行为是否符合排放标准及实施相关环境保护管理措施的依据。

## 对于有组织排放，采用手工监测、在线监测或便携监测时，按照监测规范要求测得的任意1h平均浓度值超过本标准规定的限值，判定为超标；采用便携监测时，按照监测规范要求测得的任意一次浓度值超过本标准规定的限值，判定为超标。

## 对于企业厂区内无组织排放，采用手工监测或便携监测时，按照监测规范要求测得的任意1h平均浓度值超过本标准规定的限值，判定为超标；采用便携监测时，按照监测规范要求测得的任意一次浓度值超过本标准规定的限值，判定为超标。

## 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：

a）未按规定开展泄漏检测与修复工作的；

b）未按规定的频次、时间进行泄漏检测与修复的；

c）现场随机抽查，在检测不超过100个密封点的情况下，发现有2个以上（不含）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。

## 企业未遵守本标准规定的措施性控制要求，属于违法行为，依照法律法规等有关规定予以处理。

附录A

（资料性附录）

VOCs行业术语定义及重点行业

A.1　石油炼制与石油化学

以石油和（或）天然气为原料，采用物理操作和化学反应相结合的方法，生产各种石油产品和石化产品的加工工业。（国民经济行业代码（GB/T 4754-2017）涉及C251精炼石油产品制造、C2614有机化学原料制造、C265合成材料制造、C282合成纤维制造共四个子类。）

石油炼制是对原油进行常减压蒸馏、催化重整、催化裂化、加氢裂化、延迟焦化和炼厂气加工等操作，生产石油燃料（液化石油气、汽油、煤油、柴油、燃料油等）、润滑油脂、石油溶剂与化工原料、石油蜡、石油沥青、石油焦等的生产过程。

石油化工生产是对石油炼制过程提供的原料油和气（如乙烯、丙烷）进行裂解及后续化学加工，生产以三烯（乙烯、丙烯、丁二烯）、三苯（苯、甲苯、二甲苯）为代表的石化基本原料、各种有机化学品、合成树脂、合成橡胶、合成纤维等的生产过程。

A.2　医药制造

指原料经物理变化或化学变化后成为医药类产品的生产活动，医药类产品包含化学药品原料药、化学药品制剂、中药饮片、中成药、兽用药品、生物药品等。（国民经济行业代码C27医药制造业）

A.3　橡胶制品制造

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

A.4　涂料、油墨及胶粘剂制造

涂料制造指在天然树脂或合成树脂中加入颜料、溶剂和辅助材料，经加工后制成的覆盖材料的生产活动；油墨制造指由颜料、联接料（植物油、矿物油、树脂、溶剂）和填充料经过混合、研磨调制而成，用于印刷的有色胶浆状物质，以及用于计算机打印、复印机用墨等的生产活动；胶粘剂制造指以粘料为主剂，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。（国民经济行业代码C264涂料、油墨、颜料及类似产品制造业、C2667动物胶制造、C2669其他专用化学产品制造）

A.5　塑料制品制造

指以合成树脂（高分子化合物）为主要原料，经采用挤塑、注塑、吹塑、压延、层压等工艺加工成型的各种制品的生产，以及利用回收的废旧塑料加工再生产塑料制品的活动；不包括塑料鞋制造。（国民经济行业代码 C292塑料制品业）

A.6　电子工业

包括半导体分立器件（晶体二极管、三极管等）和集成电路的制造及封装测试，以及电子元器件（电容、电阻等）制造、印刷电路板制造、LCD/CRT显示器制造、电子终端产品装配、光碟片制造等。（国民经济行业代码C39计算机、通信和其他电子设备制造业）

A.7　汽车制造与维修

汽车制造与维修表面涂装：汽车是指由动力驱动，主要用于载运人员和/或货物、牵引载运人员和/或货物以及用于特殊用途的具有四个或四个以上车轮的非轨道承载的车辆， 汽车表面涂装是指为保护或装饰车体，在车体表面覆以膜层的生产过程。（国民经济行业代码C36汽车制造业、C8111汽车修理与维护）

A.8　印刷与包装印刷

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

A.9　家具制造

用木材、金属、塑料、竹、藤等材料制作的，具有坐卧、凭倚、储藏、间隔等功能，可用于住宅、旅馆、办公室、学校、餐馆、医院、剧场、公园、船舰、飞机、机动车等任何场所的各种家具的制造。（国民经济行业代码C21家具制造业）

A.10　表面涂装

指为保护或装饰加工对象，在加工对象表面覆以涂料膜层的过程。除汽车制造与维修、家具制造行业外涉表面涂装工序的行业。（国民经济行业代码C24文教、工美、体育和娱乐用品制造业、C33金属制品业、C34通用设备制造业、C35专用设备制造业、C37铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业、C38电气机械和器材制造业、C40仪器仪表制造业、C43金属制品、机械和设备修理业）

A.11　黑色金属冶炼

炼铁是指利用高炉法、直接还原法、熔融还原法等，将铁从矿石等含铁化合物中还原出来的生产过程；炼钢是指利用不同来源的氧（如空气、氧气）来氧化炉料（主要是生铁）所含杂质的金属提纯过程。（国民经济行业代码C31黑色金属冶炼和压延加工业）

A.12　其他行业

除以上行业外其他排放大气挥发性有机物的工业行业。

A.13　重点行业

重点行业包括：石油炼制与石油化学、医药制造、橡胶制品制造、涂料油墨与胶粘剂制造、塑料制品制造、汽车制造、塑料软包装印刷、印铁制罐、家具制造、表面涂装、农药制造行业。

附录B

（规范性附录）

各行业受控工艺设施和单项必测VOCs物质

各行业受控工艺设施和单项必测VOCs物质项目见表B.1

表B.1 各行业受控工艺设施和单项必测VOCs物质

| 行业名称 | 受控工艺设施 | 单项必测污染物 |
| --- | --- | --- |
| 石油炼制与石油化学 | 原料准备单元、化学反应单元、产品分离/精制单元、物料回收单元等生产工艺单元 | 正丁醇、3-甲基戊烷、丙酮、丁酮、苯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、甲基环己烷、苯乙烯、正己烷、环己烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、六氯丁二烯、氯苯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、正十一烷、正癸烷、正壬烷、正十二烷、二硫化碳 |
| 医药制造 | 化学反应、生物发酵、分离精制、溶剂回收、制剂加工等使用和产生VOCs的工艺 | 三氯甲烷、二氯甲烷、乙酸乙酯、正庚烷、丙酮、异丙醇、乙腈、四氯化碳、甲苯、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、正丁醇、乙酸丁酯、苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、甲基异丁基酮、三氯乙烯、环己烷、四氢呋喃、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、苯乙烯、甲基环己烷、正十一烷、正癸烷、正壬烷、正十二烷 |
| 橡胶制品制造 | 胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂、涂胶、炼胶、硫化等工艺 | 正己烷、正庚烷、甲基异丁基酮、甲基环己烷、3-甲基己烷、2-甲基己烷、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯、乙苯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、正壬烷、正十二烷、二硫化碳、甲硫醇、甲硫醚 |
| 涂料、油墨及胶粘剂制造 | 树脂/乳液生产、原料混配、分散研磨等工艺 | 甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、三氯甲烷、丙酮、异丙醇、间/对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、2-庚酮、乙酸仲丁酯、正庚烷、苯乙烯、正丁醇、二氯甲烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、甲基异丁基酮、苯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、正十一烷、正癸烷、甲基环己烷、正壬烷、正十二烷 |
| 塑料制品制造 | 热熔、注塑等工艺 | 正十一烷、丙酮、丁酮、苯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、苯乙烯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、异丙醇、二氯甲烷、氯苯、四氢呋喃、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、正癸烷、甲基环己烷、正壬烷、正十二烷 |
| 电子工业 | 清洗、显影、刻蚀、光刻、涂覆和干燥等环节。 | 甲苯、乙酸乙酯、甲基环己烷、苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、乙苯、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、丁酮、正丁醇、乙酸丁酯、1，2-二氯乙烷、正己烷、正戊烷、甲基环戊烷、正庚烷、2-甲基庚烷、二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、正壬烷、正十二烷 |
| 汽车制造与维修 | 溶剂储运以及混合、搅拌、清洗、涂装、烘干等工艺 | 异丙醇、乙酸丁酯、间/对二甲苯、邻二甲苯、正丁醇、异丁醇、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、四氯乙烯、正庚烷、丙酮、正己烷、二氯甲烷、丁酮、苯、甲苯、乙苯、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、三氯甲烷、四氯化碳、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、甲基环己烷、正壬烷、正十二烷 |
| 印刷与包装印刷 | 制版、印刷、涂布、印后加工等工艺 | 异丙醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、苯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、甲基异丁基酮、甲基环己烷、乙酸正丙酯、正庚烷、三氯甲烷、丁酮、丙酮、正丁醇、苯乙烯、正十一烷、乙苯、正癸烷、正壬烷、正十二烷 |
| 家具制造 | 调漆、喷漆、烘干等工艺 | 丙酮、异丙醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、2-庚酮、乙酸仲丁酯、异丁醇、正丁醇、苯、环己烷、正己烷、丁酮、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、甲基环己烷、正壬烷、正十二烷 |
| 表面涂装 | 调漆、喷漆、烘干等工艺 | 间/对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、异丁醇、正丁醇、苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、甲苯、甲基异丁基酮、乙酸仲丁酯、苯乙烯、苯甲醛、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、环己烷、丙酮、异丙醇、丁酮、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、四氯乙烯、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、正十一烷、正癸烷、甲基环己烷、正壬烷、正十二烷 |
| 黑色金属冶炼 | 烧结工艺 | 异戊烷、苯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、乙苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、甲基环己烷、正壬烷、正十二烷 |
| 其他行业 | -- | 苯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、乙苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、甲基环己烷、正壬烷、正十二烷 |

附录C

（规范性附录）

等效排气筒有关参数计算方法

C.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。

C.2　等效排气筒的有关参数计算方法如下。

C.2.1　等效排气筒污染物排放速率，按公式（C1）计算：

*Q*=*Q1*+*Q2* （C1）

式中：

*Q*——等效排气筒的污染物排放速率，kg/h；

*Q1*，*Q2*——排气筒1和排气筒2的污染物排放速率，kg/h。

C.2.2　等效排气筒高度按公式（C2）计算：

 （C2）

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。

C.2.3　等效排气筒的位置

等效排气筒的位置，应位于排气筒1和排气筒2的连线上，若以排气筒1为原点，则等效排气筒距原点的距离按公式（C3）计算：

*x*=*a*(*Q*-*Q1*)/*Q*=*aQ2*/*Q* （C3）

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 C.2.1。

附录D

（规范性附录）

控制VOCs排放的生产工艺和管理要求

D.1　VOCs工业行业划分为石油炼制与石油化学等含VOCs原料的生产行业，医药制造、涂料与油墨、胶粘剂等以VOCs为原料的生产行业，印刷、电子工业清洗、汽车制造表面涂装、家具表面涂装以及其他行业表面涂装等使用含VOCs产品的行业。

D.2　源头控制

D.2.1　在石油炼制与石油化学工业，鼓励采用先进的清洁生产技术，提高原油等生产原料的转化和利用效率。

D.2.2　医药制造、涂料与油墨、胶粘剂等以VOCs为原料的生产行业

D.2.2.1　鼓励扩大符合环境标志产品技术要求的水基型、无有机溶剂型、低有机溶剂型、低毒、低挥发的涂料、油墨和胶粘剂的生产和使用。

D.2.2.2　生产过程中应采用密闭一体化生产技术，以减少无组织排放，并对生产过程中产生的废气分类收集、有效处理。

D.2.3　印刷、电子工业清洗、汽车制造表面涂装、家具表面涂装、其他行业表面涂装等含VOCs产品的使用

D.2.3.1　鼓励使用通过环境标志产品认证的环保型涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂。

D.2.3.2　根据涂装工艺的不同，鼓励使用水性涂料、高固份涂料、粉末涂料、紫外光固化（UV）涂料等环保型涂料，限制使用溶剂型涂料；推广采用静电喷涂、淋涂、辊涂、浸涂等效率较高的涂装工艺。

D.2.3.3　在包装印刷工业，鼓励使用植物油基油墨、辐射固化油墨、低（无）醇润版液等低（无）VOCs含量原辅材料和无水印刷、橡皮布自动清洗等技术。

D.2.3.4　鼓励在人造板、制鞋、皮革制品、包装材料等粘合过程中使用水基型、热熔型等环保型胶粘剂，在复合膜的生产中推广无溶剂复合及共挤出复合技术。

D.2.3.5　含VOCs的原辅材料应储存在密封容器内。

D.2.3.6　清洗过程中产生的废溶剂须密闭收集，有回收价值的废溶剂经处理后回用，其他废溶剂应妥善处置。

D.3　末端治理与综合利用

D.3.1　在工业生产过程中鼓励VOCs的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用。

D.3.2　企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。

D.3.2.1　低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高VOCs浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。

D.3.2.2　油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。

D.3.2.3　低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度VOCs废气治理和恶臭异味治理。

D.3.2.4　非水溶性的VOCs废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。

D.3.3　严格控制VOCs处理过程中产生的二次污染，对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等元素的废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理至满足标准限值要求后排放。

D.3.4　对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的 相关规定处理处置。

D.3.5　废弃的容器在移交回收机构前必须密封保存。

D.4　VOCs污染控制的记录要求

D.4.1　所有含VOCs的物料需建立完整的购买、使用记录，记录中必须包含物料的名称、VOCs含量、物料进出量、计量单位、作业时间以及记录人等。

D.4.2　每月应记录含VOCs物料的使用量（如有机溶剂或其他输入生产工艺原材料中VOCs的量）、VOCs排放量（随废溶剂、废弃物、废水或其他方式输出生产工艺的量）、污染控制设备处理效率、排放监测等数据。

D.4.3　酸碱洗涤吸收装置，应记录保养维护事项，并每日记录各洗涤槽洗涤循环水量、pH值等。

D.4.4　清水洗涤吸收装置，应记录保养维护事项，并每日记录各洗涤槽洗涤循环水量及废水排放流量等。

D.4.5　冷凝装置，应每月记录冷凝液量，每日记录气体出口温度、冷凝剂出口温度等。

D.4.6　吸附装置，应记录吸附剂种类、更换/再生周期、更换量、更换情况、废吸附剂储存及处置情况，并每日记录操作温度等。

D.4.7　生物处理设施，应记录保养维护事项，以确保该设施的状态适合生物生长代谢，并每日记录处理气体风量、进口温度及出口相对湿度等。

D.4.8　热力燃烧装置，应每日记录燃烧温度和烟气停留时间等。

D.4.9　催化燃烧装置，应记录催化剂种类、催化剂床更换日期，并每日记录催化剂床进、出口气体温度和停留时间，电或天然气消耗量等。

D.4.10　其他污染控制设备，应记录保养维护事项，并每日记录主要操作参数。

D.4.11　记录应至少保存三年。

附录E

（规范性附录）

固定污染源废气排放监测点位设置技术要求

### 监测孔要求

1. 监测孔应设置在规则的圆形或矩形烟道上，应便于测试人员开展监测工作，应避开对测试人员操作有危险的场所。
2. 对于输送高温或有毒有害气体的烟道，监测孔应开在烟道的负压段；若负压段下满足不了开孔需求，对正压下输送高温和有毒气体的烟道，应安装带有闸板阀的密封监测孔（见图E.1）。



1-闸板阀手轮； 2-闸板阀阀杆； 3-闸板阀阀体； 4-烟道； 5-监测孔管； 6-采样枪

图E.1 带有闸板阀的密封采样孔

1. 对于气态污染物，监测孔优先设置在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于4倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于2倍直径（当量直径）处。对矩形烟道，其当量直径D=2AB/(A+B)，式中A、B为边长。监测断面的气流速度应在5m/s以上。
2. 在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应≥80mm。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。
3. 烟道直径≤1m的圆形烟道，设置一个监测孔；烟道直径大于1m不大于4m的圆形烟道，设置相互垂直的两个监测孔；烟道直径＞4m的圆形烟道，设置相互垂直的4个监测孔（图E.2）。



1-测点；2-监测孔

图E.2 圆形断面测点与监测孔示意图

1. 矩形烟道根据监测断面面积划分，由测点数确定监测孔数（见表E.1），监测孔应设置在侧面烟道等面积小块中心线上（图E.3）。当截面宽度≥4m时，应在烟道两侧开设监测孔。

表E.1 矩形烟道的分块和测点数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 烟道断面积（m2） | 等面积小块长边长度（m） | 测点总数 |
| ＜0.1 | ＜0.32 | 1 |
| 0.1-0.5 | ＜0.35 | 1～4 |
| 0.5-1.0 | ＜0.50 | 4～6 |
| 1.0-4.0 | ＜0.67 | 6～9 |
| 4.0-9.0 | ＜0.75 | 9～16 |
| ＞9.0 | ≤1.0 | 16～20 |



1-测点；2-监测孔

图E.3 矩形断面测点与监测孔示意图

### 监测平台要求

1. 防护要求
2. 距离坠落基准面0.5m以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆（见图E.4），其中监测平台的防护栏杆应带踢脚板。
3. 护栏的高度应不低于1.2m，其设计载荷及制造安装应符合GB 4053.3要求。
4. 护栏的踢脚板应采用不小于100mm×2mm的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应不小于100mm，底部距平台面应不大于10mm。



1-扶手(顶部栏杆)； 2-中间栏杆； 3-立柱； 4-踢脚板； H-栏杆高度

图E.4 防护栏杆示意图

1. 结构要求
2. 监测平台应在监测孔的正下方1.2~1.3m处，应永久、安全、便于采样及测试。
3. 监测平台周围空间应保证人员及采样枪正常方便操作。
4. 监测平台可操作面积不小于2m2，平台长度和宽度应不小于1.2m，且不小于监测断面直径或当量直径的1/3，通往监测平台的通道宽度应不小于0.9m。
5. 监测平台地面应采用厚度不小于4mm的花纹钢板或钢板网（孔径小于10mm×20mm），监测平台及通道的载荷应不小于3kN/m2。
6. 监测平台及通道的制造安装应符合 GB4053.3要求。
7. 其他要求
8. 监测平台应设置一个低压配电箱，内设漏电保护器、不少于2个16A插座及2个10A插座，保证监测设备所需电力。
9. 监测平台附近有造成人体机械伤害、灼烫、腐蚀、触电等危险源的，应在平台相应位置设置防护装置。监测平台上方有坠落物体隐患时，应在监测平台上方3m高处设置防护装置。防护装置的设计与制造应符合GB/T 8196要求。
10. 排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位应储备相应安全防护装备。

### 监测爬梯要求

1. 监测平台与地面之间应保障安全通行，应设置安全方式直达监测平台。设置固定式钢梯或转梯到达监测平台，应符合GB4053.1～2要求。
2. 监测平台与坠落基准面之间距离超过2m时，不应使用直爬梯通往监测平台，应安装固定式钢斜体、转梯或电梯到达监测平台。梯子宽度不小于0.9m，梯子倾角不超过45度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过5m，否则应设置缓冲平台，缓冲平台的技术要求同监测平台（见图E.5）。



1-踏板；2-梯梁；3-中间栏杆；4-立柱；5-扶手；H-梯高；L-梯跨；

h1-栏杆高；h2-扶手高；α-梯子倾角；r-踏步高；g-踏步宽

图E.5 固定式钢斜梯示意图

1. 监测平台位于坠落基准面20m以上时，应设计并安装电梯到达监测平台。否则，应设置用于装载设备的电动升降梯，升降梯不得用于承载人。

### 监测点位标志牌

1. 固定污染源监测点位应设置监测点位标志牌，标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种。标志牌应涵盖监测点位基本信息。提示性标志牌用于向人们提供某种环境信息，警告性标志牌用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。
2. 监测点位标志牌的技术规格、信息内容以及点位编号应遵照相关文件规定。
3. 一般性污染物监测点设置提示性标志牌。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点设置警告性标志牌。
4. 标志牌设置在距污染物监测点较近且醒目处，并能长久保留。
5. 排污单位可根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。
6. 标志牌上应设置与标志牌图案总体协调、符合天津市排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码，二维码编码的技术要求应符合GB/T 18284的规定。
7. 监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。

### 监测点位管理

1. 排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整，监测平台、监测爬梯、监测孔、自动监测系统是否能正常使用，排气筒有无漏风、破损现象等方面的检查记录。
2. 监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关管理记录，配合监测人员开展监测工作。
3. 监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

附录F

（规范性附录）

固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 便携式氢火焰离子化检测器法

1. 适用范围

本附录规定了测定固定污染源废气中总烃、甲烷和非甲烷总烃的便携式氢火焰离子化检测器法。

本附录适用于固定污染源有组织排放和无组织排放废气中总烃、甲烷和非甲烷总烃的现场测定。

本附录中总烃、甲烷和非甲烷总烃的方法检出限为0.1mg/m3，测定下限为0.4 mg/m3。

1. 规范性文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ1012 环境空气和废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃便携式监测仪技术要求及检测方法

1. 原理

氢火焰离子化检测器（以下简称FID），是一种使用氢气为燃烧气的高灵敏度通用型检测器，以有机化合物含量和其在高压电场下经高温燃烧产生的离子流与之间的比例关系为依据，对有机化合物进行定量分析。气体样品通过FID分别测定总烃和甲烷的含量，两者之差即为非甲烷总烃的含量（除非另有说明，结果以碳计）。

1. 干扰和消除
2. 废气中的颗粒物可通过采样管滤尘装置消除或减少。
3. 以除烃空气测定氧的空白值，在测量时通过自动扣除氧峰的干扰。
4. 试剂和材料
5. 零气

除烃空气：总烃含量≤0.2 mg/m3。

1. 标准气体

甲烷标准气体：有证环境标准气体，平衡气为氮气或合成空气。

1. 氢气

纯度大于99.999%。

1. 空气
2. 仪器和设备
3. 仪器整体结构组成

便携式氢火焰离子化检测器法仪器：仪器结构主要包括样品采集和传输单元、样品分离/预处理单元、分析单元、数据采集和处理单元等。

1. 样品采集和传输单元

主要包括采样探头、样品传输管线、流量控制设备和采样泵等。样品采集部件必须具备加热、保温和过滤功能，加热温度一般不低于120℃，实际温度值应能够在仪器中显示。样品采集部件还应具备颗粒物过滤功能，过滤器滤料的材质应不吸附和不与气态污染物发生反应。采样泵应具备克服烟道负压的足够抽气能力，仪器应保障采样流量准确可靠、相对稳定。

1. 样品分离/预处理单元

主要包括样品过滤部件和色谱分离部件/高温催化部件等。样品分离/预处理部件单元的材料和安装应不影响仪器测量。预处理设备的材质应使用不吸附和不与气态污染物发生反应的材料。

1. 分析单元

分析仪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/手动点火、仪器恢复正常运行的功能。分析仪器及其配套装置须具有数据文件自动记录与存储、历史数据查询、再处理等功能。

1. 数据采集和处理单元

仪器应可以显示、存储、输出监测数据和报表。

1. 仪器性能指标
2. 仪器分析周期

仪器分析周期≤2 min。

1. 示值误差

示值误差绝对值≤10%（以碳计）。

1. 系统偏差

系统偏差绝对值≤10%（以碳计）。

1. 转化效率

使用催化氧化装置把除甲烷外的气态有机化合物氧化掉的效率不小于95%。

1. 分析步骤
2. 仪器校准
3. 零点校准

开始测试前，通入零气（除烃空气），校准仪器零点。

1. 标准气体校准

将甲烷标准气体通入仪器进行测定，若示值误差符合F.6.2.2的要求，仪器可用；否则需进行标准气体校准，校准方法：将标准气体通入仪器，待示值稳定后按照仪器使用说明书中的规定进行校准，并保存校准数据。校准完毕后再次通入标准气体，示值误差满足F.6.2.2的要求后方可开展监测。

1. 样品的测定
2. 有组织排放废气直接测定

1h平均浓度值按照GB/T 16157的要求设置采样位置和采样点位，排放时间大于1h的，以连续1h测试的平均值或在1h内等时间间隔测试3-4次的平均值作为测试结果；如排放为间歇性排放，排放时间小于1h的，以排放时段内连续测试的平均值或等时间间隔测试2-4次的平均值作为测试结果。

任意一次浓度值为任意一次样品分析周期的测定值，任意一次浓度值的监测，按便携式监测仪器相关规定执行。

1. 无组织排放废气直接测定

按照HJ/T 55的要求设置采样点位。在厂房门窗或通风口等排放口外1m，距离地面1.5m以上位置进行监测，参照F.7.2.1规定对无组织排放废气浓度进行直接测定。

1. 结果计算和表示
2. 结果计算

若仪器示值以质量浓度表示时，样品中非甲烷总烃的质量浓度ρ（以碳计）为总烃的质量浓度与甲烷质量浓度之差。

若仪器示值以摩尔浓度表示时，样品中总烃或甲烷的质量浓度按照公式（F1）进行计算，样品中非甲烷总烃的质量浓度ρ（以碳计）为总烃的质量浓度与甲烷质量浓度之差。

 $ρ=\frac{C×12}{22.4}$. （F1）

其中：ρ为总烃或甲烷的质量浓度，mg/m3；

 C为总烃或甲烷的摩尔浓度，µmol/mol

1. 结果表示

测定结果的小数点后位数的保留与方法检出限一致，最多保留三位有效数字。

1. 质量保证与质量控制
2. 仪器应按期送国家授权的计量部门进行检定/校准。
3. 仪器的各组成部分应连接牢固，测定前后应检查气密性。
4. 测试过程应在全气路加热环境下进行，保证样品在仪器管路中无冷凝。
5. 每次测定前后应按照要求测定零气和甲烷标准气体，计算测定的示值误差，并检查仪器的系统偏差，要求符合F.6.2.2和F.6.2.3的要求。
6. 每月至少进行一次测定前后的零点漂移和标准气体检查，示值误差应符合F.6.2.2的要求。否则，应及时对仪器进行校准维护。
7. 应选择抗负压能力大于排气筒负压的仪器，避免仪器采样流量减少，导致测试结果偏低或无法测出。
8. 注意事项
9. 测定前应检查输气管路并及时清洁颗粒物过滤装置，防止堵塞气路，必要时更换滤料。
10. 测定前应检查采样管加热装置是否正常工作。
11. 测定仪应在其规定的环境温度、环境湿度等条件下工作。
12. 污染源排放烟囱或烟道应设置有易于到达的测试平台，有足够的工作空间，安全且便于操作。
13. 测试平台设置在高空时，应有通往平台的折梯、旋梯或升降梯。
14. 测试现场应做好个人安全防护。

附录G

（规范性附录）

确定某排气筒最高允许排放速率的内插法和外推法

* 1. 某排气筒高度处于表1所列两高度之间，用内插法计算其最高允许排放速率，按公式（G1）计算：

*Q = Qa* *+ (Qa+1* *- Qa)(h - ha) / (ha+1 - ha)* （G1）

式中：

*Q*——某排气筒最高允许排放速率，kg/h；

*Qa*——对应于排气筒ha的表1所列最高允许排放速率，kg/h；

*Qa+1*——对应于排气筒ha+1的表1所列最高允许排放速率，kg/h；

*h*——某排气筒的几何高度，m；

*ha*——比某排气筒低的表1所列高度中的最大值，m；

*ha+1*——比某排气筒高的表1所列高度中的最小值，m。

* 1. 某排气筒高度高于表1所列排气筒高度的最高值时，用外推法计算其最高允许排放速率，按公式（G2）计算：

 *Q = Qb (h / hb)2* （G2）

式中：

*Q*——某排气筒最高允许排放速率，kg/h；

*Qb*——表1所列排气筒最高高度对应的最高允许排放速率，kg/h；

*h*——某排气筒的几何高度，m；

*hb*——表1所列排气筒的最高高度，m。