

团 体 标 准

XXXXX XXXX-XXXX

工业园区空气污染自动监测技术指南

Specification for Auto-Monitoring of Air Pollution in Industrial Park

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

上海市环境保护产业协会

发 布

目 次

前 言.....II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 监测网络构成..... 2

5 自动监测..... 3

6 数据审核..... 8

7 数据统计..... 8

8 污染预警..... 9

9 评价..... 9

附录 A （资料性） 典型行业的特征污染物..... 11

附录 B （规范性） 基础设施建设要求 16

附录 C （规范性） 挥发性有机物自动监测仪运行维护及质控质保方案..... 19

附录 D （规范性） 工业区无机恶臭（氨、硫化氢）连续自动监测系统运行和质控技术要求..... 23

附录 E （规范性） 光谱吸收法连续自动监测仪运行维护及质控质保方案 26

附录 F （规范性） 光谱遥测连续自动监测仪运行维护及质控质保方案 28

附录 G （规范性） 数据审核要求 30

附录 H （资料性） 典型污染物的预警和行动阈值 31

附录 I （规范性） 数据统计方法..... 32

附录 J （资料性） 典型挥发性有机物的最大增量反应活性..... 34

参 考 文 献..... 35

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。

本文件由上海市环境保护协会提出并组织实施。

本文件由上海市环境保护协会归口。

本文件主编单位：上海市环境监测中心、上海大学、中国环境监测总站

本文件副主编单位：中国环境科学研究院、上海市环境科学研究院、华东理工大学、浙江省生态环境监测中心、江苏省环境监测中心、安徽省生态环境监测中心（安徽省重污染天气预报预警中心）、广西壮族自治区生态环境监测中心、天津市生态环境科学研究院、中国科学院合肥物质科学研究院、中国科学技术大学、上海交通大学、南京科略环境科技有限责任公司

本文件参编单位：上海建科环境技术有限公司、上海化学工业区管理委员会、杭州湾经济技术开发区有限公司、中国化工新材料（嘉兴）园区、淮南市潘集区经济开发区（现代煤化工产业园）、上海市化工环境保护监测站、通标标准技术服务（上海）有限公司、上海博优测试技术有限公司、广东中联兴环保科技有限公司、广州禾信仪器股份有限公司、杭州谱育科技发展有限公司、航天凯天环保科技股份有限公司、上海市环境监测技术装备有限公司、聚光科技（杭州）股份有限公司、上海科德环保测试技术咨询有限公司、南京大学环境规划设计研究院集团股份公司、南京霍普斯科技有限公司、南京拓服工坊科技有限公司（TOFWERK中国）、上海磐合科学仪器股份有限公司、上海清沐环境技术有限公司、上海北分科技股份有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、上海境安环境检测技术有限公司、上海朋环测控技术股份有限公司、上海市环境工程设计科学研究院有限公司、上海新金桥检测技术服务有限公司、苏伊士环境检测技术（上海）有限公司、武汉晟诺仪器科技有限公司、因士（上海）科技有限公司、

本文件主要起草人：

本文件由上海市环保产业协会XXXX年XX月XX日批准。

本文件自XXXX年XX月XX日起实施。

本文件由上海市环保产业协会解释。

工业园区空气污染自动监测技术指南

1 范围

本文件规定了工业园区空气污染自动监测网络的构成、设计、建设、运行、质量管理和数据应用等技术要求。

本文件适用于工业园区管理部门或生态环境部门对工业园区及周边环境敏感目标的空气污染自动监测、预警、分析和评估。园区包括：石化、化工、工业涂装、包装印刷等涉挥发性有机物（VOCs）排放的工业园区，以及其他涉氮氧化物和颗粒物排放量较大的工业园区。其他涉挥发性有机物（VOCs）排放或异味污染突出的工业园区和产业集群，生产或大量使用消耗臭氧层物质（ODS）、氢氟碳化物（HFCs）的企业或园区的相关监测工作可参照执行。

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 3095 环境空气质量标准
- GB 7251 低压成套开关设备和控制设备
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB/T 33703 自动气象站观测规范
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB 50370 气体灭火系统设计规范
- GB/T 4754-2017 国民经济行业分类
- GB/T 33672 大气甲烷光腔衰荡光谱观测系统
- GB/T 34415 大气二氧化碳（CO₂）光腔衰荡光谱观测系统
- GB/T 34286 温室气体 二氧化碳测量离轴积分腔输出光谱法
- GB/T 34287 温室气体 甲烷测量离轴积分腔输出光谱法
- HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
- HJ 168 环境监测分析方法标准制订技术导则
- HJ 193 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统安装验收技术规范
- HJ 212 污染源自动监控（监测）系统数据传输标准
- 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 630 环境监测质量管理技术导则
- HJ 653 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法
- HJ 654 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统技术要求及检测方法
- HJ 655 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统安装和验收技术规范
- HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）
- HJ 759 环境空气挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法
- HJ 817 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统运行和质控技术规范
- HJ 818 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统运行和质控技术规范
- 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 920 环境空气 无机有害气体的应急监测便携式傅里叶红外仪法
- HJ 1010 环境空气挥发性有机物气相色谱连续监测系统技术要求及检测方法
- HJ 1223 环境空气 挥发性有机物的应急测定便携式气相色谱-质谱法
- JB/T 11622 非色散红外气体传感器
- JJF 1172 挥发性有机化合物光离子化检测仪校准规范
- QX/T 67 本底大气二氧化碳浓度瓶采样测定方法——非色散红外法
- QX/T 620 风廓线雷达观测规范
- DB 31/T 1089 上海市地方标准 环境空气有机硫在线监测技术规范

DB 31/T 310002 长三角生态绿色一体化发展示范区挥发性有机物走航监测技术规范
 DB 31/T 310006 大气超级站质控质保体系技术规范
 DB 37/T 3655 化工园区大气环境风险监控预警系统技术指南（试行）

3 术语和定义（各单位提出修改补充意见）

3.1

工业园区 industrial park

指以发展工业产业为导向，地理边界和管理主体明确、基础设施和管理体系完整的工业区域。

3.2

产业集群 industrial cluster

指在某一特定领域，通常指以一个主导产业为主的市场领域中，大量产业联系密切的企业以及相关支撑机构在空间上聚集的区域。

3.3

空气污染自动监测子站 automated air pollution monitoring station

针对工业园区环境空气质量和空气特征污染物的排放影响进行连续自动监测的设备、配套设施。

3.4

园区监测点位 interior monitoring site

位于工业园区内部，用于监测受园区内部各类典型排放源大气污染集中影响的点位。

3.5

边界监测点位 fenceline monitoring site

位于工业园区边界，用于监测评价园区环境空气质量、特征污染排放现状以及园区大气污染对周边输送影响的点位。

3.6

周边监测点位 periphery monitoring site

位于工业园区周边居民集中区、投诉集中区或人口高密度区，用于监测工业园区排放对周边居民区影响的点位。

3.7

移动监测点位 mobile monitoring site

指可移动的监测点位，用于监测固定点位无法覆盖的区域，或在应急或其他特殊要求情况下，进行机动驻点监测或移动监测。

3.8

数据审核 data validation

对自动监测系统运行过程产生的异常数据和缺失数据进行分类标识、剔除、修正、补遗的行为。

3.9

信息系统平台 information system platform

利用通信技术对自动监测网络数据进行集成，实现数据存储、处理、共享和业务化应用等功能的整合。

4 监测网络构成

工业园区自动监测网络主要由空气污染自动监测子站及配套的数据采集和传输系统、信息系统平台构成。

5 自动监测

5.1 监测点位布设

5.1.1 园区监测点位应设置在园区内重点污染企业厂界，或大型石化、化工企业重点污染装置集中区域，宜设置在装置2-50 m的主导风向下风向位置。重点污染企业、重点污染装置集中区域可根据管理需求增设传感器监测点位。重点污染企业和装置区域可根据装置和企业排污许可证及排放清单，或参考走航监测结果确定。

5.1.2 边界监测点位的布设要求如下：

- a) 边界监测点位应首选设置在主导风向和第二主导风向（一般采用污染最重季节的主导风向）下风向的工业园区边界，兼顾排放强度最大的污染源区域。
- b) 监测点位数目应根据园区面积、主导风向和重点排放源分布情况等综合考虑。面积在10 km²以下的工业园区应设置不少于2个边界监测点，面积在10-50 km²的工业园区应设置不少于3个边界点，面积超过50 km²的工业园区可根据管理需求增加点位。园区面积越大、排放源越分散，宜设置更多监测点位。

5.1.3 周边监测点位应设置在园区周边第一或第二主导风向下风向距园区边界4 km范围内的环境敏感区，以及其他方位距园区边界2 km范围内的环境敏感区。

5.2 监测物质

根据工业园区及重点企业环境影响评价、大气污染源排放清单、企业自行监测和监督性监测数据等，综合考虑区域产业的物料、生产工艺、废气排放情况和环境风险等级等选取监测的污染物。根据监测技术的可达性，可以分阶段开展监测。优先考虑光化学活性较强、嗅阈值较低、排放量较大的污染物开展监测，逐步涵盖对人体健康影响较大的污染物，具体监测的污染物可参照表 1 进行选择。

表 1 监测物质列表

类别		基本项目	扩展性项目	适用园区产业类型
常规污染物		PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 、SO ₂ 、NO _x （NO ₂ 、NO）、CO	/	所有工业园区
挥发性有机物	综合性指标	非甲烷总烃	臭气浓度（或者臭气指数）	涉 VOCs 排放的工业园区
	消耗臭氧层物质	/	氟氯碳化物、氢氯氟碳化物、哈龙、四氯化碳、甲基氯仿、甲基溴	半导体等行业
	PM _{2.5} 和 O ₃ 前体污染物	HJ 1010-2018 附录 A 中规定的 57 种挥发性有机物	丁烷、己烷、环己烷、2-甲基丁烷、异丁烯、2-甲基-1-丁烯、2-甲基-2-丁烯、3-甲基-1-丁烯、三甲苯、氯乙烯、甲醇、丁醇、2-丙醇、异丁醇、环己醇、丁二醇、甲醛、乙醛、丙醛、丁醛、戊醛、异丁醛、2-丁酮、甲基异丁基酮、环己酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、甲基丙烯酸甲氧基乙酯、二甲基醚、甲基叔丁基醚、丙烯酸、甲基丙烯酸、甲基呋喃、四氢呋喃等	产业结构以石化、化工、涂装、印刷、钢铁、炼焦等行业为主的工业区、涉废水及固体废物处理处置的设施
	有毒有害污染物	HJ 759-2015 附录 A 中规定的 67 种挥发性有机物	甲醛、乙醛、环氧乙烷、丙烯酰胺、异氰酸酯类等	
	其他挥发性有机物	丙烷、异丁烷、正丁烷、异戊烷	正戊烷、正己烷、正庚烷、正辛烷、2,2,4-三甲基戊烷、2,3,4-三甲基戊烷、2-甲基戊烷+2,3-二甲基丁烷、乙炔、异戊二烯、反-2-丁烯、顺-2-丁烯、1,3-丁二烯、异丙苯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、氯苯、四氯乙烯、三氯乙烯、1,2,4-三氯苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等	
			附录 A 中行业特征污染物	

表 1 监测物质列表（续）

类别		基本项目	扩展性项目	适用园区产业类型
恶臭污染物	有机恶臭（异味）污染物	甲硫醇、苯乙烯	甲胺类、甲硫醚、二甲二硫醚、二硫化碳、苯酚、丙烯酸酯类、乙酸乙酯、乙酸丁酯	产业结构以石化、化工、涂装、印刷、钢铁、炼焦等行业为主的工业区、涉废水及固体废物处理处置的设施
	无机恶臭（异味）污染物	硫化氢、氨	/	
其他无机污染物		/	氯气、氯化氢、氟化氢（物）、溴化氢、溴素/	
		/	附录 A 中行业特征污染物	
温室气体		二氧化碳、甲烷	二氧化碳、甲烷	涉废水及固体废物处理的园区、石化、化工、煤焦等

5.3 监测方法

按照监测项目类别可分为常规污染物、挥发性有机物、恶臭污染物、其他无机污染物、温室气体和气象要素。按照监测方式可分为点式监测、线式监测、网格监测、移动监测、遥感监测和开放式监测。按照应用场景可分为环境质量评估、污染特征监测、污染特征分析、应急监测、预警及溯源。按照监测方法的优先级级可分为基本配置与扩展性配置。工业园区空气污染自动监测方法和级别划分可参考表 2。

表 2 监测方法列表

类别	监测类型	监测方法	监测内容	应用场景	参考标准	配置建议
常规污染物	点式监测	β 射线法	颗粒物	环境质量监测评估	HJ 653	基本配置
		振荡天平法				
		化学发光法	氮氧化物		HJ 654	基本配置
		紫外荧光法	二氧化硫、硫化氢			基本配置
		紫外光度法	臭氧			基本配置
		非分散红外吸收法、气体滤波相关红外吸收法	一氧化碳			基本配置
挥发性有机物	点式监测	气相色谱-氢火焰离子化检测器法	HJ 1010-2018 附录 A 中规定的 57 种挥发性有机物、非甲烷总烃	环境质量监测评估、污染特征监测与溯源	HJ 1010 HJ 604	基本配置
		气相色谱-氢火焰离子化检测器/质谱法	HJ 759-2015 附录 A 中规定的 67 种挥发性有机物		HJ 759	扩展性配置
		气相色谱-光离子化检测器法	主要为不饱和脂肪烃、芳香烃，部分卤代烃、含氧烃		/	扩展性配置
		抽取式傅里叶变换红外吸收光谱法	低碳烷烃、烯烃、部分芳香烃、卤代烃和含氧烃		/	扩展性配置

表2 监测方法列表（续）

类别	监测类型	监测方法	监测内容	应用场景	参考标准	配置建议
挥发性有机物	线式监测	傅里叶变换红外吸收光谱法	低碳烷烃、烯烃、部分芳香烃、卤代烃和含氧烃	污染特征监测与溯源	/	扩展性配置
		差分吸收光谱法	主要为芳香烃		/	扩展性配置
	网格监测	传感器法	TVOC	污染预警和溯源	/	扩展性配置
		分布式质谱	挥发性有机物，主要为烷烃、芳香烃、部分含氧烃		/	扩展性配置
	移动监测	色谱、质谱类（如快速质谱、气相色谱-质谱联用、便携式气相质谱、便携式气相色谱光离子化检测器法）	相关标准中规定的挥发性有机物，主要为烷烃、芳香烃、部分含氧烃	污染特征监测、应急监测与溯源	DB 31/T 310002 HJ 759 HJ 1223 JJF 1172	扩展性配置
		光谱类（如便捷式傅里叶红外仪法）	相关标准中规定的挥发性有机物，主要为丙烷、乙烯、丙烯、乙炔、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯		HJ 919	扩展性配置
		传感器	TVOC		/	扩展性配置
	遥感监测	超光谱	甲醛、乙二醛等挥发性有机物	环境质量监测评估	/	扩展性配置
		卫星遥感	甲醛、乙二醛		/	扩展性配置
恶臭污染物	点式监测	气相色谱-火焰光度检测器法	有机硫	环境质量监测评估、污染特征监测与溯源	DB 31/T 1089	扩展性配置
		气相色谱-质谱法	二硫化碳		/	扩展性配置
		化学发光法	氨气		/	基本配置
		紫外荧光法	硫化氢		/	基本配置
		傅里叶变换红外吸收光谱法	氨气		/	扩展性配置
		差分吸收光谱法	氨气		/	扩展性配置
	网格监测	传感器法	氨气、硫化氢	应急监测和溯源	/	扩展性配置
	移动监测	快速质谱法	部分有机硫化物、二甲胺		DB 31/T 310002	扩展性配置
		便携式气相色谱质谱法	二硫化碳		HJ 1223	扩展性配置
		便捷式傅里叶红外仪法	氨气		HJ 920	扩展性配置
		传感器法	氨气、硫化氢、臭气浓度（OU）		/	扩展性配置
其他无机污染物	点式监测	激光光谱法（如离轴积分腔光谱法、光腔衰荡法）	氯气、氯化氢、氟化氢、溴化氢、溴素	环境质量监测评估	/	扩展性配置

表2 监测方法列表（续）

类别	监测类型	监测方法	监测内容	应用场景	参考标准	配置建议
温室气体	点式监测	激光光谱法（如光腔衰荡光谱法、离轴积分腔光谱法、光声光谱、红外光谱吸收、TDLAS 光谱吸收法、QCL 等）	二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、六氟化硫等	环境质量监测评估	GB/T 33672、GB/T 34415、GB/T 34286、GB/T 34287	扩展性配置
		非色散红外法	二氧化碳、甲烷、六氟化硫		QX/T 67、JB/T 11622	扩展性配置
		气相色谱法	甲烷		HJ 604	扩展性配置
	开放式监测	红外光谱法	二氧化碳、甲烷、六氟化硫等	应急监测和溯源	/	扩展性配置
		激光光谱法（如开放式 TDLAS 光谱吸收法等）	二氧化碳、甲烷、六氟化硫等		/	扩展性配置
气象参数	点式监测	传感器法	温度、湿度、风速、风向、大气压	污染成因分析和溯源	GB/T 33703	基本配置
	垂直探测	雷达	风速风向的垂直分布		QB/T 620	扩展性配置
		激光云高仪	边界层高度		/	扩展性配置

5.4 站房建设

5.4.1 工业园区自动监测基础设施的建设要求主要包括站房结构、用电配置、消防安全、防雷、辅助设施五方面，详见附录 B。其余未尽事宜按照 HJ 655 中监测站房及辅助设施要求执行。

5.4.2 处于工业园区内部，位于或邻近生产区域的站房及其他基础设施应采取防爆措施。

5.4.3 环境空气颗粒物（PM_{2.5}和 PM₁₀）、气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）和挥发性有机物监测仪器安装应分别满足 HJ 655、HJ 193 和 HJ 1010 要求。其他监测仪器的安装可参照执行。

5.5 质量控制

5.5.1 运行维护和质量控制

按照如下要求开展运行维护和质量控制：

- 自动监测站房应按照 HJ 818 中 5.2.1 要求对站房及辅助设备定期巡检。
- 常规污染物中的气态污染物自动监测仪器应按照 HJ 818 的要求开展日常运维和质量控制工作。
- 常规因子中的颗粒物自动监测仪器应按照 HJ 817 的要求开展日常运维和质量控制工作。
- 气相色谱法自动监测系统按照附录 C 的规定执行，定期开展巡检、维护和质量控制等工作。
- 无机恶臭污染物（氨、硫化氢）自动监测系统应按照附录 D 的规定执行，定期开展巡检、维护和质量控制等工作。
- 光谱吸收法连续自动监测系统应按照附录 E 的规定执行，定期开展巡检、维护和质量控制等工作。
- 光谱遥测连续自动监测系统应按照附录 F 的规定执行，定期开展巡检、维护和质量控制等工作。

5.5.2 质量体系

质量体系包括质量管理工作计划、作业指导书和记录表格。

- 质量管理工作计划。运维单位或人员应制定相应的质量管理工作计划，明确各项运维工作、数据审核和标识工作、质控工作、量值传递工作的人员、时间频次、耗品耗材、标准气体、计量标准器具等各项要求；
- 作业指导书。运维单位或人员应根据运维的监测系统、标准气体、计量标准器具以及质量管理工作计划制定相应的作业指导书，明确仪器操作、运维工作、数据审核、质控工作、量值传递工作的具体要求；具体包括且不限于仪器设备的标准操作规范、日常运行维护与质量控制

制规范等，其中标准操作规范包括仪器原理、结构、安装、开关机、运行维护、故障排查与处理、校准、数据处理等的操作内容；日常运行维护与质量控制规范参照附录相关要求；

- c) 记录表格。记录表格应包括各项巡检表格、运维工作表格、校准记录表格、质控工作、维修工作等。巡检表格、维修表格与校准表格等记录表格应包括维护内容、参数修改记录、操作人员与日期等信息。质量控制文件应放置在站点内，并定期存档。

5.5.3 运维监管要求

按照如下要求开展运维监管：

- a) 运维方不得擅自拆除、闲置、更换、改动自动监测设备或使其非正常运行。如仪器出现故障应及时处理；
- b) 监测系统主要技术参数应与说明书要求和系统安装验收时的设置保持一致，如确需对主要技术参数进行调整，应开展参数调整实验和仪器性能测试，记录测试结果并编制参数调整测试报告；
- c) 站点责任方应建立运维监管制度。监管内容包括但不限于站房环境、仪器设备状态、数据完整性与有效性、运维和质量控制工作完成率、表格记录与人员技术水平等方面；监管方式包括但不限于定期运维总结会、第三方现场核查等。
- d) 使用时间超过8年，性能指标不能满足要求且无法修复的仪器，应进行更换。

5.6 质量保证

5.6.1 量值溯源

监测仪器以及辅助设备宜在投入使用前进行量值溯源，并建立周期性计划并实施，保证监测仪器以及辅助设备在有效期内使用。

标准物质宜溯源至国际单位制（SI）单位或有证标准物质。

对于工业园区空气污染自动监测中未列入国家计量检定或校准规程的仪器，可以采取计量比对测试的方式开展评估。

5.6.2 性能审核

按照以下要求开展性能审核：

- a) 对工业园区空气污染自动监测站点中仪器宜开展方法检出限、精密度和正确度等性能审核，审核频次不低于每年1次。
- b) 常规因子中的气态污染物自动监测仪器应按照HJ 818中6.3的要求开展性能审核；
- c) 常规因子中的颗粒物自动监测仪器应按照HJ 817中6.2的要求开展性能审核；
- d) 本文件中的其他类监测仪器的性能审核指标和方法应按照附录C至附录F中的性能审核内容实施。

5.6.3 人员管理

操作人员应充分掌握仪器原理、结构、运维、故障维修、校准等各项知识与技能，经培训考核合格后方可上岗。

5.7 数据采集、传输和信息系统平台

5.7.1 数据采集与传输

监测网络的数据采集与传输，信息平台的通讯接口、通讯流程和监测因子编码等的定义与设置参照HJ/T 212中要求执行。

5.7.2 信息系统平台主要功能

信息系统平台应具备以下功能：

- a) 工业园区空气质量监控。信息系统平台应提供工业园区的空气环境质量状况数据。包括但不限于工业园区所有接入空气污染自动监测系统的设备监测数据及运行参数；
- b) 工业园区大气数据管理。系统统一管理所接入工业园区空气监测数据，应具有自动计算、自动统计、自动审核、数据分析和查询等功能，实现数据的自动运算和联动更新；
- c) 空气质量分析评价系统。信息系统平台应运用各类数学建模方法，对特征污染物开展逐月、逐年评估分析，并根据工业园区空气特征污染考核指标，对工业园区的环境质量现状进行评价；
- d) 污染源溯源分析。以工业园区空气质量评价为基础，分析、确定工业园区中排放污染物的污染源对象，基于各类算法，实现污染物动态溯源解析；
- e) 监控预警。实时汇总和自动分析空气质量监测数据，当空气质量监测数据超出了系统设定的

范围时，自动发出预警信息。预警信息将自动以短信、邮件、声音等方式通知相关人员。系统应具备超标预警日志、设备掉线日志、数据异常预警日志等查询功能；

- f) 智能移动终端。即以手机等移动终端为运行载体的智能查询系统，其涵盖了监控报警、溯源分析、数据查询和数据显示等实时功能。

5.8 验收

5.8.1 工业园区自动监控系统建成后，应开展验收。验收分为技术验收、系统联网试运行和系统验收。

5.8.2 技术验收。分为开箱建档、安装调试、数据采集与传输系统验收与资料验收。

- 根据供货合同对站房配置仪器和主要零部件数量和型号进行清点并建立仪器设备档案。
- 安装设备，按照技术要求开展仪器调试检测与性能测试。
- 完成现场监测仪、数采仪和上位机平台显示数据的一致性比对，按照信息平台要求设置站点识别码，各监测项目的名称、类别和单位，和需要上传的设备状态参数相关信息，确保上传信息可在信息平台中正确解析。
- 完成技术验收报告。报告内容应至少包括开箱登记记录、仪器设备档案、安装调试报告，并附相关设备的使用说明书。对于固定站点还应包括站点地理位置信息和八方位照片。

5.8.3 系统联网试运行。完成安装调试和数据直传后，自动监测系统进入试运行期。试运行期间，系统应连续正常运行不少于 60 天。因外界因素而非系统本身故障等造成运行中断的，待系统恢复正常后，重新开始试运行，试运行时间可累计。因系统本身故障造成运行中断达 72 小时及以上，应重新开始试运行。

5.8.4 系统验收。试运行期结束后，应组织开展系统验收。验收应审核站点设置情况、仪器设备开箱检验情况、各仪器及辅助设备的技术验收结果、运维制度设置情况、试运行期间数据是否合理、在线率和数据标识是否符合要求等，出具验收意见。

6 数据审核

对存疑数据进行审核和处理，包括无效数据剔除、有效数据保留和数据修正，数据审核基本要求如下：

- 常规污染物应按照 HJ 817 和 HJ 818 中 7 的要求开展数据审核；
- 挥发性有机物和有机恶臭（异味）污染物按照附录 G 要求开展数据审核；
- 其他污染物参照 a) 和 b) 所述方法开展数据审核，或待国家相关技术规范和指南出台后执行。

7 数据统计

7.1 数据有效性规定

7.1.1 VOCs 数据有效率要求

VOCs 监测组分的数据有效率以小时数据为数据源进行统计，指经过审核后入库的小时数据量与对应统计时段内应上传的小时数据量的比值，以百分比表示。

应上传小时数据量=统计时段内天数×24 个/天。

连续运行时段内某组分有效数据获取率=(该组分的有效小时数据量/应上传小时数据量)×100%。

数据有效率应在 75 % 以上，具体满足以下要求（表 3）：

- 小时数据有效率要求。对所有目标组分，某小时应至少有 75 % 以上的组分小时数据有效，且小时数据无效的关键组分个数应不超过 5 个，否则该小时数据整体均无效。
- 日数据有效率要求。各组分每日有效的小时数据应不少于 18 个（75 % 以上有效率）。

7.1.2 其他项目有效率要求

- 每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间。
- 每月至少有 27 个日平均浓度值（二月至少有 25 个日均浓度值）；每季度至少有 81 个日平均浓度值；日历年内至少有 324 个日平均浓度值。多日累计统计中日平均浓度值的个数应不低于总天数的 85 %。
- 进行园区或敏感区评价时，园区或敏感区所有有效监测的环境监控点必须全部参加统计和评价，且有效监测点位的数量不低于属地内环境监控点总数量的 75 %（总数量小于 4 个

时，不低于 50 %)。

7.2 数据修约要求

监测数据进行进舍修约时，采用“四舍六入五成双”规则。具体评价项目数据修约规则要求如表 3 所示。

表 3 主要项目与数据修约要求

序号	项目	修约间隔	单位
1	SO ₂ 、NO、NO ₂ 、NO _x 、O ₃	1	μg/m ³
2	CO	0.1	mg/m ³
3	CH ₄ 、NMHC、总烃、VOCs 单组分、VOCs 多组分加和	0.01	μg/m ³
4	H ₂ S、NH ₃	1	μg/m ³
5	OU	1	无量纲
6	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	1	μg/m ³

8 污染预警

8.1 阈值设置

工业园区自动监测预警阈值可参考国家、行业及地方标准，依据园区环境风险预测因素及监控因子的物化特性、排放限值、监测浓度分布现状等确定，可按照不同点位分类分级设置。典型污染物的预警阈值参照附录 H。

8.2 自动预警

当自动监测数据超过设置的预警阈值时，信息系统平台应能自动立即发送预警通知（语音、电话、短信、邮件等方式）。

9 评价

9.1 评价范围和项目

9.1.1 评价范围

按照评价对象的不同分为工业园区空气污染的单点评价、园区评价和敏感区评价。

9.1.2 评价项目

9.1.2.1 本标准分为单项目评价和多项目综合评价两类。

9.1.2.2 主要评价项目包括：

- SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 常规 6 项。
- VOCs、CH₄/NMHC 等有机物或特征有毒有害污染物。
- H₂S、NH₃ 等恶臭污染物以及 OU 值。

9.2 评价方法

对工业园区空气污染现状开展评价。可根据需求开展光化学活性评价。

9.2.1 现状评价

适用于对站点、园区和敏感区空气各评价项目的浓度现状进行评价。站点评价根据附录 H 中各评价项目的数据统计规则和要求进行评价，不满足要求时，评价结果应做标记；以各园区站和边界站各评价项目的浓度均值对该园区浓度进行评价；以周边站各站点各评价项目浓度均值对工业园区的周边敏感区进行评价。

9.2.2 光化学活性评价

为合理评价 VOCs 组分对臭氧生成的贡献，采用最大增量反应活性（Maximum Incremental Reactivity, MIR）衡量 VOCs 的反应活性和它们对臭氧生成的贡献能力。臭氧生成潜势（Ozone Formation Potentials, OFPs）是基于 MIR 来量化 VOCs 对臭氧生成贡献的指标，定义为多种痕量组分

的大气浓度与其 MIR 的乘积的加和：

$$OFP_i = MIR_i \times [VOC]_i \dots\dots\dots (1)$$

$$OFP_s = \sum OFP_i \dots\dots\dots (2)$$

其中 $[VOC]_i$ 是观测到的 VOC 物种 i 的浓度，单位表征参比状态下的质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

MIR 是最大增量反应活性， $\text{g O}_3/\text{g VOCs}_i$ ，具体 VOCs 组分的 MIR 值如资料性附录 J 所示。

附录 A

(资料性)

典型行业的特征污染物

本文件 5.2 中要求的典型行业的特征污染物见表 A.1，行业代码引自 GB4754-2017。

表 A.1 典型行业的典型特征污染物

行业大类	行业中类	行业小类	无机污染物	挥发性有机物
A03 畜牧业	所有	所有	氨、硫化氢	二甲胺、三甲胺、甲硫醇、二甲基硫、丁酸、丁酮、酚类化合物、乙酸、戊酸
C14 食品制造业	所有	所有	硫化氢、氨	二甲苯、甲苯、丙烯醛、甲硫醇、甲醇、甲硫醚、1-辛醇、氨基甲氧基苯酚、1, 3-丁二烯、1-丁烯、2-癸烯醛、2-癸酮、乙醛、丁醛、巴豆醛、甲醛、乙二醛、异丁烯、丙醛
C15 酒、饮料和精制茶制造业	C151 酒的制造	所有	硫化氢、氨	甲基己烷、顺式/反式/-1,2,3-三甲基环戊烷、顺式/反式/-1,2,4-三甲基环戊烷、甲基环己烷、乙醇
C17 纺织染整	所有	所有	硫化氢、氨	甲硫醇、乙酸、甲酸、硫醚类、丙烯酸酯类、苯乙烯、甲醛、丁醇、醛酮类、苯甲烷丁酯
C19 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	C191 皮革制品制造		硫化氢、氨	N,N-二甲基甲酰胺、苯、甲苯、二甲苯
	C193 毛皮鞣制及制品加工			
	C195 制鞋业		氨	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、乙苯、三甲苯、甲醛、1,2-二氯乙烷、丁酮、环己酮、乙酸乙酯
C20 木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	C201 木材加工		氮氧化物	酚类化合物、苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙基甲苯类、甲醛
	C202 人造板加工			
	C203 木质制品制造			
C21 家具制造业	所有		硫化氢、氨	甲苯、二甲苯、甲醛、环己酮、丁酮、乙酸丁酯、苯乙烯
C22 造纸和纸制品业	所有		硫化氢、氨、二氧化硫	丙酮、二甲二硫、乙醇、甲醇、甲硫醇、苯乙酮、丁酮、苯乙烯、二甲基硫醚、乙苯、甲醛、戊醛、异丙醇、乙醛、己烯、三甲基戊烷、二甲基戊烷、苯甲醛、丙醛、邻甲基苯甲醛
C23 印刷和记录媒介复制业	C231 印刷		硫化氢、氨	乙酸乙酯、乙酸丁酯、丁酮、甲基异丁基酮
C25 石油、煤炭及其他燃料加工业	C251 精炼石油产品制造	C2511 原油加工及石油制品制造	氯化氢、硫化氢、氨、氟化氢、颗粒物	苯、甲苯、二甲苯、异丁烷、丙烷、异丙烷、苯酚、丁酮、丙酮、氰化氢、甲硫醇、丙烯、丁烯、二甲二硫、二硫化碳、甲醇、乙酸
	C252 煤炭加工	C2521 炼焦	硫化氢、氨、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳	氰化氢、苯、酚类、甲苯、二甲苯、三甲苯、2,2,4-三甲基戊烷、2, 3-二甲基戊烷、氯苯、二氯甲烷、戊烷的异构体、正丁烷、正壬烷、正癸烷、异丙苯、二硫化碳、1,3-丁二烯、1-丁烯、乙烯、乙烷
		C2522 煤制合成气生产	氨、硫化氢、二氧化硫	氰化氢、甲醇

表 A.1 典型行业的典型特征污染物(续)

行业大类	行业中类	行业小类	无机污染物	挥发性有机物
C25 石油、煤炭及其他燃料加工业	C252 煤炭加工	C2523 煤制液体燃料生产	氨、硫化氢、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳	甲醇、乙烯、丙烯
		C2541 生物质液体燃料生产	硫化氢、氨	甲烷、甲醇
	C254 生物质燃料加工	C2542 生物质致密成型燃料加工	硫化氢、氨	甲烷
C26 化学原料和化学制品制造业	C261 基础化学原料制造:	C2611 无机酸制造	二氧化硫	
		C2612 无机碱制造	硫化氢、氯化氢、氯气、氨	氯乙烯、二氯乙烷
		C2614 有机化学原料制造	硫化氢、氨、氯化氢、氯气	乙烯、丙烯、甲硫醇、苯、甲苯、乙苯、正己烷、环己烷、氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、溴甲烷、溴乙烷、1,3-丁二烯、氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、氯丙烯、氯丁二烯、二氯乙炔、环氧乙烷、环氧氯丙烷、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、氯苯类、氯萘、硝基苯类、甲醇、乙二醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、2-丁酮、异佛尔酮、酚类、氯甲基甲醚、二氯甲基醚、氯乙酸、丙烯酸、乙酸乙烯酯、甲基丙烯酸甲酯、邻苯二甲酸酐、异氰酸甲酯、甲苯二异氰酸酯、硫酸二甲酯、乙腈、丙烯腈、苯胺类、二甲基甲酰胺、丙烯酰胺、肼、甲肼、偏二甲肼、吡啶、四氢呋喃、光气、氰化氢、二硫化碳
		C2619 其他基础化学原料制造		
	C262 肥料生产	C2621 氮肥生产	氨、氮氧化物、	苯基氯、甲醇、乙酸乙酯、苯、甲苯、二甲苯、异丙醇、丁酮、正庚烷、苯酚、为顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、乙苯
		C2622 磷肥生产	氨、氟化氢、氯化氢	甲醛、甲醇
		其他	氨、氮氧化物、二氧化硫	
	C263 农药制造	所有	硫化氢、氨、氟化氢、氯化氢、氯气	氰化氢、丙烯腈、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、三甲苯、甲醛、酚类、氯苯类、三乙胺、异丙胺、甲醇、乙醇、丁醇、乙醚、石油醚、二氯甲烷、环己烷、丙烯醛、丙醛、丁酮、一甲胺、二甲胺、二甲基甲酰胺、甲醇、乙醇、叔丁醇、乙酸、乙腈、丙烯酸甲酯、硫酸二甲酯、三氯甲烷、氯甲烷、吡啶、三氯乙烯、丙酮、乙胺、甲硫醇、乙酸乙酯、碳酸甲酯、异丙醇、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、二氯乙烷、苯酚、石油醚、四氢呋喃、吡啶、氯甲烷、二甲胺、异丁烯、丁烯、氯甲酸甲酯
	C264 涂料、油墨、颜料及类似产品制造	C2641 涂料制造	硫化氢、氨	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、甲醛、1,2-二氯乙烷、异丙醇、甲醇、丁醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙烯酸酯、丁酮、环己酮、异丙苯、乙基甲苯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸、丙烯酸酯类、乙酸甲酯、甲基异丁基酮
		C2642 油墨制造		
		C2643 工业颜料制造	硫酸雾、二氧化硫、氯气、氯化氢	
		C2644 工艺美术颜料制造		

表 A.1 典型行业的典型特征污染物(续)

行业大类	行业中类	行业小类	无机污染物	挥发性有机物
C26 化学原料和化学制品制造业	C264 涂料、油墨、颜料及类似产品制造	C2643 工业颜料制造（炭黑制造）	硫化氢、氨	二硫化碳、羰基硫、乙炔、甲烷
		C2645 染料制造	硫化氢、氨	苯、甲苯、异丙醇、丙酮、氯乙烷、4-甲基-2-戊酮、氯苯、乙酸乙酯、二氯甲烷、正己烷、氯甲苯、氯甲烷、邻-二氯苯
	C265 合成材料制造	C2651 初级形态塑料及合成树脂制造	硫化氢、氨、氯化氢、氟化氢	甲醛、苯酚、丙酮、乙醛、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、环氧氯丙烷、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、苯、甲苯、乙苯、氯苯类、二氯甲烷、四氢呋喃
		C2652 合成橡胶制造	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、硫化氢、氟化氢、二氧化硫、氨	苯、甲苯、二甲苯、1,3-丁二烯、氯丁二烯
		其他	硫化氢、氨、氯化氢、氟化氢	N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、甲醛、苯酚、丙酮、乙醛、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、环氧氯丙烷、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、苯、甲苯、乙苯、氯苯类、二氯甲烷、四氢呋喃
	C266 专用化学产品制造	胶粘剂制造	硫化氢、氨	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、甲醛、1,2-二氯乙烷、异丙醇、甲醇、丁醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸乙烯酯、丁酮、环己酮、异丙苯、乙基甲苯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸、丙烯酸酯类、乙酸甲酯、甲基异丁基酮
		其他	硫化氢、氨、氯化氢	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醛、乙酸酯类、挥发性卤代烃、醛酮类
	C268 日用化学产品制造	C2681 肥皂及洗涤剂制造		2-丁氧基乙醇、乙醇、异丙醇、甲醇、戊二酸二甲酯、戊二醛、丁酮、乙酸酯类、仲丁醇、甲苯、丙酮、
		C2682 化妆品制造		乙醇、异丁烷、正丁烷、丙烷、1,2-二氟乙烷、二甲醚、N,N-二甲基甲酰胺、异丙醇、苯甲醇
		C2684 香料、香精制造	硫化氢、氨、氯化氢	二氯甲烷、苯乙烯、环丁烷、甲醛、二甲苯、甲苯、乙酸、乙醇、乙醛
		其他	硫化氢、氨	乙醇、异丙醇、丁基溶纤剂、乙醇胺、乙酸乙酯、异丁烷、正丁烷、对二氯苯、二甲醚、环己烷、戊二醛、甲醇、正庚烷、二氯甲烷、丙酮、丁酮、乙酸

表 A.1 典型行业的典型特征污染物(续)

行业大类	行业中类	行业小类	无机污染物	挥发性有机物
C27 医药制造业	所有	所有	硫化氢、氨、硫酸雾、氯气、氯化氢	苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、丁醇、甲醇、异丙醇、甲硫醇、二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯化碳、氯苯类、丙酮、丁酮、甲基异丁基酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸异丙酯、三乙胺、甲醛、乙醛、丙醛、丁醛、乙二醛、甲酸、乙酸、乙腈、N,N-二甲基甲酰胺、环己烷、苯胺类、苯酚、1,2-二氯乙烷、二硫化碳、正己烷、环氧乙烷等
C28 化学纤维制造业	所有	所有	氨、硫化氢	乙二醇、乙醛、甲醛、己内酰胺、己二胺、己二酸、丙烯腈、二硫化碳、N,N-二甲基乙酰胺、N,N-二甲基甲酰胺、苯
C29 橡胶和塑料纸制品业	C291 橡胶制品业	所有	硫化氢、氨	二硫化碳、甲硫醇、丙醛、乙醛、异丁醛
	C292 塑料制品业	所有	硫化氢	苯乙烯、乙酸乙酯、甲苯、甲基异丁基酮、甲基丙烯酸甲酯、二甲苯、二氯甲烷、丙酮
C30	C307 陶瓷制品制造		硫化氢、氨、氟化物	三甲苯、癸烷、十一烷、二甲苯
C31 黑色金属冶炼和压延加工业	所有	所有	硫化氢、氨、一氧化碳	二硫化碳、羰基硫、苯、二甲苯、乙苯、丁烷、二甲基丁烷、戊烷、甲醇、丙酮、氯乙烯、二氯乙烷
C33 金属制品业	C333 集装箱及金属包装容器制造	C3331 集装箱制造	硫化氢、氨	二甲苯、二氯甲烷、乙酸乙酯、异丙醇、乙苯、丙酮、丁酮
	C336 金属表面处理及热处理加工		硫化氢、氨	二甲苯、甲苯、乙苯、氯甲烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、三甲苯、丙烯酸酯类、乙苯、丁酮、甲基异丁基酮、异丙醇、丁醇、乙酸乙烯酯、环己酮、苯乙烯
	C339 铸造及其他金属制品制造		二氧化硫、二氧化氮	苯、甲苯、二甲苯、甲醛、乙酸丁酯、丁醇、甲酚、苯乙烯、乙苯、三甲苯
C34 通用设备制造	/	/	硫化氢、氨	二甲苯、甲苯、乙苯、氯甲烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、三甲苯、丙烯酸酯类、乙苯、丁酮、甲基异丁基酮、异丙醇、丁醇、乙酸乙烯酯、环己酮、苯乙烯
	工程机械与钢结构涂装		硫化氢、氨	苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、甲酸甲酯、丁酮、乙酸乙烯酯、甲基异丁基酮、三甲苯、异丙醇
C36 汽车制造业			硫化氢、氨	乙酸乙酯、乙酸丁酯、二甲苯、甲苯、三甲苯、苯乙烯、丁酮、甲基异丁基酮、丙酮、丙烯醛
C37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	C 373 船舶及相关装置制造			二甲苯、甲苯、乙酸乙酯、异丙醇、乙苯、丁醇、乙醇、1-甲氧基-2-丙醇
C39 计算机、通信和其他电子设备制造业	C397 电子器件制造	C3972 半导体分立器件制造	硫化氢、氨、氟化物	乙酸乙酯、丁酮、异丙醇

表 A.1 典型行业的典型特征污染物(续)

行业大类	行业中类	行业小类	无机污染物	挥发性有机物
C39 计算机、通信和其他电子设备制造业	C397 电子器件制造	C3973 集成电路制造	硫化氢、氨、氟化物	乙酸乙酯、丁酮、异丙醇
D45 燃气生产和供应业	D451 燃气生产和供应业	D4511 天然气生产和供应业	硫化氢	甲烷、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、甲硫醇、乙硫醇、乙烷、丁烷、丙烷、正己烷、正戊烷、异戊烷、2,2,4-三甲基戊烷
N77 生态保护和环境治理业	N772 环境治理业	N7723 固体废物治理	硫化氢、氨	甲烷、丙酮、3-甲基戊烷、异丁烷、丙烷、癸烷、甲苯、乙烷、正十一烷

附录 B

(规范性)

基础设施建设要求

B.1 站房结构要求

B.1.1 应确保站房结构及建设地无安全隐患。站房可建设在地面或可以承重的已有建筑物屋顶上，选用建筑用房或符合相关临时性建（构）筑物设计和建造要求的彩钢夹芯板搭建。设计及选材应满足10年以上使用功能，建筑材料需达到A级耐火等级，所使用彩钢夹芯板的芯材应选用自熄性轻质材料，芯材密度不应小于 15 kg/m^3 ，粘合强度不应小于 0.1 MPa 。站房建设在河沟、高边坡、深基坑边时，应加强基地结构措施。站房设计参照《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2001）、《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）执行。可参照《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205）开展验收。

B.1.2 对于活动板房（彩钢板房）房顶应安装人行步道，避免人员直接在房顶上行走造成屋面漏水。

B.1.3 面到天花板高度应不小于 2.5 m ，且距房顶平台高度不大于 5 m ，站房室内使用面积不低于 15 m^2 。

B.1.4 站房应有防水、防潮、隔热、保温措施。站房内地面应离地表（或建筑房顶）有 0.25 m 以上距离。

B.1.5 采样装置抽气风机排气口和监测仪器排气口，应设置在靠近站房下部的墙壁上，排气口离站房地面的距离应在 0.2 m 以上。

B.1.6 站房内应安装防雨、防沙排风扇，宜与门禁联动控制。若站房所处地区冬季温度较低，排风扇不利于保持站房温度，或站房所处地区风沙较大，排风扇可能导致细小风沙进入站房的，可以不安装排风扇。

B.1.7 站房房顶应为平面结构，坡度不大于 10° ，无渗漏或塌陷，承重能力应大于等于 250 kg/m^2 。房顶应安装防护栏，防护栏高度不低于 1.2 m 。应配备通往房顶的Z字型梯或旋梯。

B.1.8 站房房顶配备应至少配备气态采样口1个， $\text{PM}_{2.5}$ 采样口和 PM_{10} 采样口宜单独设置，并预留颗粒物比对采样口1-2个。采样口距离站房房顶的高度应在 $1\text{--}2\text{ m}$ 范围内。采样管使用固定环、三脚架等方式固定于站房顶部，采样管与站房房顶之间使用法兰连接并密封。

B.1.9 站房、站房房顶及采样区域应实现封闭管理。有条件的，站房周边安装 1.8 m 高栅栏。站房周边设置栅栏的，采样区域以栅栏为界；未设置栅栏的，采样区域以距离采样器 20 m 为界。

B.1.10 采用临时性建（构）筑物设计和建造的板房式站房应委托专业机构对站房开展验收及安全检测。站房正式运行后，每3年应委托专业机构开展一次全面的站房安全检测，超过6年的站房应每年进行一次站房安全检测，发现安全隐患应及时修复或更换材料。如问题较大，可更换现有站房。

B.1.11 建在工业园区内部的站房应进行相关安全风险评估。

B.2 用电配置要求

B.2.1 供电系统应有配电柜及电源过压、欠压、过载保护装置。电源接入系统应采用三相五线制缆线敷设方式，电源电压 380 V ，频率波动不超过 $(50\pm 1)\text{ Hz}$ ，用电总功率满足站房总负荷。供电线路零线（N）和地线（G）电压值 $\leq 1.0\text{ V}$ 。配电箱内接入室引线应选用DZ或DW系列空气开关作为总开关（总开关上不建议用带漏电保护空气开关），根据空调、仪器设备及其他辅助设施的容量分别装有单相合适分路空气开关（可以用带漏电保护空气开关），配电时应尽量三相平衡使用。

B.2.2 为仪器供电的电源宜配置具有来电延迟功能，用于保护仪器设备，避免因室温异常或过、欠电压造成设备损坏。

B.2.3 应按照用电容量配置电线。接入空调、稳压器、机柜的电线线径不小于 4 mm^2 。采用的电线电缆及配件，均应符合国家现行技术标准的规定，并有合格证件。电缆及其附件安装用的钢制紧固件，除地脚螺栓外，应使用热镀锌制品。对有抗干扰要求的电缆线路，应按要求采取抗干扰措施。线路要求走线美观，布线应加装线槽，严禁私拉乱接用电线路。

B.2.4 电气设计和安装宜委托具有相关资质的单位完成。宜委托具有相关资质的单位定期开展用电线路排查维修，如发现用电线路老化严重，应重新布设线路，及时排除隐患，确保运行安全。

B.2.5 有条件的站房应安装独立开户电表。

B.2.6 站点内配备GC-MS等特殊要求的设备，宜根据设备用电负荷配备不小于1小时不间断电源。

B.2.7 室外配电箱外壳材质应防水、防尘、防腐，宜采用冷轧钢板且涂塑厚度 $\geq 1.5\text{ mm}$ 或304不锈钢厚度 $\geq 1.0\text{ mm}$ 。应装有浪涌保护器，外壳应可靠接地。应根据设备负荷情况，配置合理的负荷开关，分路上安装漏电开关。其他技术指标应满足GB 7251相关要求。

B.3 消防安全要求

B.3.1 站点应配备合格的自动消防装置。消防装置的选用和安装参照《气体灭火系统设计规范》(GB 50370-2005)相关要求。

B.3.2 有条件的点位应安装远程在线自动灭火装置。

B.3.3 使用悬挂式干粉灭火器的，悬挂支架应安装牢固，支架扭力应不小于60 Nm，每10 m²悬挂1个，悬挂装置最大高度不宜超过3 m。灭火器喷口与保护对象之间，喷口喷射角范围内不宜有遮挡物。灭火器压力指示器宜朝向便于人员观察位置。装在吊顶内的灭火器喷头和压力指示器应露出吊顶。应每月检查压力状况，有异常及时更换。灭火器中粉剂每三年更换一次，并提供出厂合格证书。

B.3.4 宜安装烟感报警器，报警器的灵敏度、探测距离、覆盖面积能满足防护要求，并将信号接入数采、控制系统，在有异常情况时，及时切断电源。

B.4 防雷、接地要求

B.4.1 站点应配备4级防雷设施，包括站房防雷、设备防雷、电源防雷、网络防雷。对未安装防雷设施的已建成点位，应委托专业公司设计安装，施工结束后应委托法定技术机构出具防雷检测报告。

B.4.2 设置于现有建筑物上的站房，若现有建筑物防雷接地电阻小于4 Ω ，且室外安装的系统设备在该建筑物避雷针保护范围内，无需单独配置防雷，否则应单独配置站房防雷装置；室外电源线、信号线应采用屏蔽电缆，避雷装置和电缆屏蔽层应接地，且接地电阻不应大于10 Ω 。

B.4.3 用于采样总管、机柜、仪器外壳等应采用等电位联结达到消除各设备之间电位差的目的，接地电阻应小于4 Ω 。

B.4.4 对于要求接地电阻小于1 Ω 的采样点，独立接地或采用隔离变压器。

B.4.5 雷雨季节前，应对防雷装置开展维护，维护后应委托法定技术机构对防雷装置进行全面检测评估，且出具检测报告。

B.5 辅助设施要求

B.5.1 应设置符合规定的站点标识，并在站房及采样区域明显位置设置警示牌，禁止非运维人员进入。站点标识、警示牌制作要求可参照中国环境监测总站相关文件。

B.5.2 监测设备宜安装在机柜内，机柜必须满足稳定、牢固、可靠、不易倾倒的要求。

B.5.3 出于站房安全考虑，建议对数采、网络、门禁、监控设备提供8小时不间断电源。

B.5.4 为确保站房内温湿度符合监测要求，根据站房面积大小确定空调功率。宜配置不低于1.5匹的冷暖式空调，空调必须具有来电自启动功能，空调出风口不能正对仪器和采样总管。若站房内安装除湿机，建议配置具有连续自动排水功能的除湿机，墙上预留直径4 mm孔1个，便于除湿机自动排水。

B.5.5 站房内、外部应安装必要的监控设施。站房内部至少安装2台监控探头和摄像头，其中一台可以覆盖监测仪器，另一台应安装在站房门口上方位置，并具备人脸识别功能。采样区域宜安装2台对射的摄像头，并可覆盖整个采样区域。所有监控摄像头应传输正常，视频监控系统硬盘应至少能够储存一个月视频资料，并具有回放及区域入侵报警功能。

B.5.6 宜设置门禁系统，记录工作人员出入情况，提供门未关好报警信息，有条件的建议与监控平台联网。

B.5.7 站房内应安装带数字输出的温、湿度仪。

B.5.8 采样总管应满足国家相关标准规范要求，选用不与被监测污染物发生化学反应和不释放有干扰物质的材料。应具备可实现标准气体进入采样总管的管路和部件，实现全采样气路系统检查。样品气体在采样管内停留时间应小于20 s，总管进口至抽气风机出口之间的压降小，所采集气体样品的压力应接近大气压。采样支管接口不少于8个，支管接头设置于采样总管的中间层流区域内，各支管接头之间间隔距离应大于8 cm。采样管入口能防止雨水和粗大的颗粒物进入，同时避免鸟类、小动物和大型昆虫进入。采样总管应具有加热功能，加热范围30-50 $^{\circ}\text{C}$ 。采样风机转速和采样管负压等采样管路实时信息应可通过RS 485/232等串口线或以太网口等数字输出，接入子站现场数据采集设备。

B.5.9 用于搬运设备的站房内通道净宽不应小于1.5 m。面对面布置的机柜（架）正面之间的距离不宜小于1.2 m；背对背布置的机柜（架）背面之间的距离不宜小于0.8 m。当需要在机柜（架）侧面和后面维修测试时，机柜（架）与墙之间的距离不宜小于0.8 m。

- B. 5. 10 站房内有可能发生水患的部位应设置漏水检测和报警装置，有条件的建议与监控平台联网。
- B. 5. 11 站房应有采取防鼠害、防虫害和防鸟措施。
- B. 5. 12 沿机柜（架）底座0.8 m范围内不得放有纸箱等易燃物品。

附录 C

(规范性)

挥发性有机物自动监测仪运行维护及质控质保方案

C.1 范围

本方案适用于工业园区采用气相色谱联用不同检测器的连续监测系统开展环境空气中有机物组分（VOCs）、非甲烷总烃（NMHC）、有机硫化物等挥发性有机物自动监测的日常运行维护、质量控制和质量保证。

C.2 日常维护

C.2.1 每日监控

- 仪器状态参数检查。检查系统是否有报警等异常提示。检查富集/解析模块、分析模块的温度、气压、时间、流量、电压等重要参数是否正常，检查真空度、采样流量等是否正常；检查 NMHC、有机硫仪器检测器温度、柱箱温度、柱前压、保留时间等重要参数是否正常；检查异常时应及时维护或更换相关部件系统状态检查可通过远程或者现场检查的方式完成；
- 基线检查。按照仪器说明书或作业指导书要求检查谱图基线（质谱应使用总离子流色谱图）是否存在异常漂移和波动，特别是水分对基线的影响。如存在异常漂移和波动，应及时标识或剔除异常数据或对受影响的化合物进行重积分；
- 保留时间漂移检查。检查 VOCs 组分、NMHC 组分和有机硫组分保留时间漂移是否超出原保留时间积分窗口，如超出要求应重新设置积分时间窗口。重点关注漂移是否影响监测组分的自动积分，如有影响，应进行重积分。VOCs 监测系统中对于采用中心切割法的系统，应核实其中心切割点是否影响目标化合物的积分；
- 若本地环境空气中有常检出且浓度较为稳定的组分，可作为不同保留时间段的标志组分，通过其保留时间变化，辅助校正色谱图、积分或重积分等工作；
- 质谱检测器内标响应检查。检查质谱内标化合物特征离子丰度，质谱内标定量离子峰面积变化应在标准曲线绘制时离子峰面积的 50 %~150 % 范围内。

C.2.2 每周维护

C.2.2.1 采样系统、气源系统及通讯系统检查

- 检查采样总管进气、排气是否正常，观察管路内部是否存在颗粒物积累；
- 检查采样支管是否存在冷凝水，如果存在冷凝水应及时进行清洁干燥处理；
- 检查采样滤膜是否有颗粒物积累并及时更换；
- 检查标气、辅助气钢瓶压力以及是否漏气，气瓶压力应高于 2 MPa；
- 检查氢气发生器状态，及时更换硅胶、分子筛、质子交换膜等消耗品；
- 检查零气发生器状态，及时补充纯水，定期更换分子筛、活性炭和催化剂等耗材；
- 检查监测仪器、数采、工控机等的时间与北京时间差异，超过 2 min 时，应重新校准，CPU 及数据存储内存超过 80 % 时，应进行维护和备份清理工作。

C.2.2.2 VOCs 自动监测系统周维护

- 富集/解析模块参数设置检查。检查吸附温度、脱附温度、采样流量、脱附/注射流量、采样与脱附时间设置是否与说明书、作业指导书或目标化合物测试记录一致；
- 除水、富集/解析模块运行情况检查。检查低温或超低温富集模块是否有异常结冰现象，如有异常，应停机清除结冰；结合空白质控结果检查除水、富集模块是否存在残留或污染；检查吹扫流量或压力是否正常，如有堵塞，应及时检查吸附管或捕集柱；检查吸附和脱附程序是否正常，如有异常温度波动应及时排查避免影响吸附或脱附效率；检查进样程序是否正常，如进样压力、流量或者切换阀工作异常，应及时排查以免响应分析；
- 气相色谱、检测器参数设置检查。检查氢火焰离子化检测器氢气与空气输入压力与流量、初始炉温、升温程序、降温程序、载气流量与压力、管线温度、EPC 设置、质谱温度和 EI 能量等是否与说明书、作业指导书或目标化合物测试记录一致；
- 气相色谱、检测器运行情况检查。检查载气净化装置（含除烃、除氧、除水装置等），如有异

常应及时更换。根据系统验收或目标化合物测试时使用的参数，检查色谱炉温控制程序、载气流量或压力控制程序、火焰离子化检测器、质谱检测器或硫化物检测器工作温度、质谱真空度等是否正常，如有异常应及时停机检查，排查问题；

- e) 观察一次整个循环流程，检查运行过程中各个参数是否存在异常。

C.2.2.3 每季度维护

- a) 仪器气密性检查。按照系统说明书或作业指导书等要求做好气密性检查。运行维护涉及对气路上的关键硬件部分进行拆卸、打开，维护操作完成后，应按照系统说明书、作业指导书等要求对系统进行气密性检查。检查环节应包含采样管路、除水、富集/预浓缩、色谱模块在内的全系统气密性（NMHC 仪器无预浓缩单元的不做要求）。
- b) 对采样总管做清洁度检查，有脏污时应进行清洁。每季度对总管采样泵进行工作状态检查，总管流速不足时应维护或更换采样泵。

C.2.2.4 年度维护

- a) 预防性维护。对系统、辅助设备、校准或配气设备等开展预防性维护，对关键部件（除水系统、预浓缩系统、连接管路等）进行拆卸清洁和保养，必要时进行更换。
- b) 采样总管气密性检查。每年对采样总管做气密性检查，将总管上的一个支路接头接上压力计，并将其他支路接头采样口封死，然后抽真空至约低压状态，将抽气口密封，使整个采样系统不与外界相通，要求 15 min 内压力不发生变化。

C.2.2.5 其他维护

- a) 按照系统说明书或作业指导书要求定期更换除水部件（如 nafion 除水管、除水阱等）、吸气管或捕集柱、阀膜、色谱柱、质谱离子源（GC-MS）等重要耗材。
- b) 按照仪器说明书或作业指导书要求对分析仪、辅助设施、校准或配气设备等做好预防性或周期性维护，及时清洁气动阀阀芯、散热风扇、火焰离子化检测器、质谱离子源和硫化物检测器等重要部件，预防性维护后系统应进行全面性能测试和质控检查。
- c) 对质谱仪器，需定期进行调谐，对质谱检测器进行清理维护、维修、调谐后，应重新建立标准曲线。
- d) 如运行维护涉及对气路上的关键硬件部分进行拆卸、打开，维护操作完成后，应按仪器说明书等对系统进行检漏。

C.3 质量控制

C.3.1 每周质控

- a) 零气空白检查。零气空白检查的目的是检测气路、检测稀释系统、零气及系统载气的纯净度。检查频率不低于每周一次，在环境空气分析结束后进行一次全系统空白检查，记录各化合物浓度作为其日常残留。
- 1) VOCs 组分：要求各组分的零气空白结果≤各组分的仪器检出限。对 VOCs 组分，若超过 20 % 的组分 VOCs 组分或重点组分（如苯系物、报警组分、园区特征组分等）不合格，应对系统进行检查，通过比较零气空白和系统空白检查结果排查空白不合格原因，重点检查零气质量、采样管路、除水/预浓缩和色谱残留等影响因素。有条件并开展每日自动空白检查的站点，宜依据历史数据，将检查时间设置于 VOCs 浓度较低的时段。
 - 2) NMHC：要求甲烷、非甲烷总烃或总烃的零气空白结果低于各自的仪器检出限。
 - 3) 有机硫：各有机硫组分零气空白结果低于各自的仪器检出限。
- b) 单点质控检查。
- 1) VOCs 组分：使用氢火焰离子化检测器分析时，检查频率不低于每周一次。使用质谱检测器分析时，应每日开展单点质控检查。在零气空白检查结束后通入一次单点标准气体，标准气体浓度选择日常平均浓度或标准曲线中间点浓度（推荐浓度≤2 nmol/mol）。分析结束后，记录各化合物浓度并计算其与标准气体的相对误差，超过 20 % 为不合格（质谱检测器放宽至 30 %）。如超过 20 % 的组分或重点组分（如苯系物、报警组分、园区特征组分等）不合格，则应检查系统，并重新绘制标准曲线。
 - 2) NMHC：在零气空白检查结束后通入一次单点标准气体，标准气体浓度选择日常平均浓度或标准曲线中间点浓度（甲烷 2000 nmol/mol 和丙烷 500 nmol/mol（以碳计））检查，

若定量误差超出 $\pm 10\%$ ，应重新校准。

- 3) 有机硫：在零气空白检查结束后通入一次单点标准气体，标准气体浓度选择日常平均浓度或标准曲线中间点浓度检查，若定量误差超出 $\pm 20\%$ ，应重新校准。
- c) 定性准确性检查。根据单点检查谱图检查各化合物保留时间漂移与分离情况。若保留时间漂移影响积分，应重新设置积分窗口。
 - 1) VOCs 组分：系统为使用氢火焰离子化检测器检测时，如超过 5 % 的相邻组分对或臭氧生成潜势较高的重点组分分离度 ≤ 1 时（间、对-二甲苯除外），应检查系统，重新设置色谱方法或者更换色谱柱等方法提高分离度，重新绘制标准曲线；使用质谱检测器检测时，同一质荷比定量离子碎片峰分离度应 ≥ 1.0 。
 - 2) NMHC：要求各峰分离度应 ≥ 1.0
 - 3) 有机硫：要求任意两个组分间的分离度 ≥ 1.5 。

C.3.2 每月质控

开展采样流量质控检查。不低于每月一次的检查频率，或在绘制标准曲线前应使用在计量认证有效期内的标准流量计对采样流量进行检查。标准流量计接入位置建议在系统的样品气进气口处。如系统不采用流量控制器或厂家说明书、作业指导书有明确的流量或采样体积检查操作的，流量或采样体积检查按说明书或作业指导书进行。要求 VOCs 组分与有机硫仪器采样流量示值与标准流量计示值的相对偏差应 $\leq \pm 5\%$ ，NMHC 仪器 $\leq \pm 10\%$ （应注意标况、工况流量一致）。

C.3.3 每季度质控

- a) 多点曲线校准。应先进行零气空白检查，空白合格后进行标准曲线绘制。
 - 1) VOCs 组分：要求各组分标准曲线的相关系数 $R \geq 0.98$ ，其中 80% 组分的相关系数 $R \geq 0.99$ 。选择浓度范围在 0~30 nmol/mol 的 6 个点，标准曲线的最低点采用配气或校准系统所能准确、稳定配比的最低浓度点，最低点应 ≤ 2 nmol/mol；最高浓度点应 ≤ 30 nmol/mol。采用最小二乘法绘制强制过零点的标准曲线。绘制标准曲线时，系统采样设置宜与环境空气采样一致，使用零气稀释标准气体由低到高依次通入各个浓度点以获得曲线各浓度点的方式来绘制曲线，如不具备稀释条件，可通过控制采样时间或采样体积的方式绘制标准曲线（应使用至少高、低两个浓度的稀释后标气绘制标准曲线，推荐分别使用标线最高点和中间点浓度），每个浓度点最多通 2 次。氢火焰离子化检测器采用外标法，目标化合物浓度为横坐标，目标化合物峰面积（或峰高）为纵坐标；质谱检测器采用内标法，目标化合物和内标物的浓度比为横坐标，目标化合物和内标物的响应比为纵坐标，内标气浓度应 $\leq$ 标准曲线中间点浓度。
 - 2) NMHC：要求甲烷、非甲烷总烃或总烃的标准曲线的相关系数 $R^2 \geq 0.999$ ，校准曲线上各浓度点残差与理论浓度的比值应在 $\pm 10\%$ 以内。校准曲线可分为两段，各段应同时满足上述相关系数要求，且定量时根据样气浓度，能自动切换所用校准曲线。具体做法为非甲烷总烃校准曲线最高点推荐 1000 nmol/mol（以碳计），校准曲线最低点推荐为 50 nmol/mol（以碳计）；甲烷校准曲线最高点推荐 5000 nmol/mol，校准曲线最低点推荐为 1000 nmol/mol。甲烷和非甲烷总烃校准序列至少包含 6 个浓度点（包括零点），通入不同浓度甲烷和丙烷标准气体，分别以甲烷和非甲烷总烃浓度为横坐标，以其对应的响应值（峰面积或峰高）为纵坐标，分别绘制甲烷和非甲烷总烃的校准曲线。
 - 3) 有机硫：要求标气浓度 ≤ 5 nmol/mol 时，要求相邻浓度点响应变化率 ≥ 0.8 ；标气浓度 > 5 nmol/mol 时，各浓度点基于校准曲线的计算浓度相对理论浓度的偏差应在 $\pm 10\%$ 以内。校准曲线可分为两段，各段应同时满足上述相关系数要求，且定量时根据样气浓度，能自动切换所用校准曲线。具体做法为通入不同浓度有机硫标准气，以有机硫浓度为横坐标，以其对应的峰面积或峰高为纵坐标，绘制有机硫的校准曲线。在 0 nmol/mol~5 nmol/mol 和大于 5 nmol/mol 两种浓度范围，校准序列均至少包含 5 个浓度点。
- b) 残留检查。VOCs 组分、NMHC 和有机硫组分均应低于仪器检出限。系统稳定运行状态下，向系统通入标准曲线最高浓度点（VOCs 30 nmol/mol，NMHC 1000 nmol/mol（以碳计），有机硫 20 nmol/mol）进行分析，分析结束后连续两次通入高纯氮气或零空气测试系统残留，记录第二次分析结果。

C.3.4 每年性能审核

- a) 仪器检出限。在系统正常工作状态下，至少连续通入 7 次不高于标准曲线最低点浓度（通入标准气体浓度应大于方法检出限，且小于十倍的方法检出限）的标准气体进行分析，根据各次分析浓度值 X_i ($i=1\sim7$)。
- 1) VOCs 组分：根据 HJ 1010 中 7.5 规定的方法进行计算，应满足各组分仪器检出限 ≤ 0.2 nmol/mol。
 - 2) NMHC：在系统正常工作状态下，通入特定浓度甲烷和丙烷混合标气，参照 HJ168 附录 A 计算甲烷和非甲烷总烃方法检出限，要求甲烷检出限 ≤ 100 nmol/mol、非甲烷总烃检出限 ≤ 20 nmol/mol（以碳计）。
 - 3) 有机硫：在系统正常工作状态下，通入特定浓度有机硫标气，参照 HJ 168 附录 A.1.1 计算各组分仪器检出限，要求各组分仪器检出限 ≤ 0.5 nmol/mol。
- b) 精密度、正确度。在仪器正常工作状态下，通入日常质控浓度或标准曲线中间点浓度的标准气体进行分析，重复测试 7 次。
- 1) VOCs 组分：推荐浓度 5 nmol/mol，根据 HJ 1010 中规定的准确度和精密度计算方法进行计算。其中计算多次测量浓度的相对标准偏差 RSD，即为精密度，应 90%组分的相对标准偏差 RSD ≤ 10 %；计算平均测量浓度与标准气体浓度的相对误差，即为准确度，应满足 90 %组分的相对误差 $\leq \pm 30$ %。
 - 2) NMHC：在仪器正常工作状态下，分别连续测定 20 %及 80 %量程甲烷和丙烷混合标准气体六次，计算测定值的相对标准偏差，计算公式参照 HJ168 附录 A。要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果的相对标准偏差 ≤ 5 %，要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果平均值与理论值偏差 $\leq \pm 10$ %。
 - 3) 有机硫：在仪器正常工作状态下，分别连续测定 20 %及 80 %量程有机硫化物混合标准气体六次，计算测定值的相对标准偏差，计算公式参照 HJ168 附录 A。要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果的相对标准偏差 ≤ 5 %，要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果平均值与理论值偏差 $\leq \pm 10$ %。
- c) 浓度及保留时间漂移。
- 1) VOCs：系统校准后连续运行 30 天或一个校准周期，期间无仪器调整，均匀间隔时间地通入 5 次工作点浓度标气进行测试，计算每次通标的正确度。要求使用 FID 检测器的目标组分的浓度漂移 ≤ 15 %；使用 MS 检测器的目标组分的浓度漂移 ≤ 30 %；5 次结果的相对标准偏差 ≤ 20 %；目标组分保留时间漂移 ≤ 0.5 min 且不出设置积分窗口。
 - 2) NMHC：仪器运行稳定后，通入高纯零空气、20 %量程甲烷和丙烷混合标准气体和 80 %量程甲烷和丙烷混合标准气体进行分析，记录连续三次稳定读数；待测分析仪器连续运行 24 h（期间不允许任何维护和校准）后重复操作获得 24 h 后结果，计算漂移量。要求 24 h 零点漂移 $\leq \pm 20$ nmol/mol（以碳计），20 %和 80%量程漂移 $\leq \pm 5$ %。
 - 3) 有机硫：测仪器运行稳定后，通入高纯零空气、20 %量程和 80 %量程标准气体进行分析，记录连续三次稳定读数；待测分析仪器连续运行 24 h（期间不允许任何维护和校准）后重复操作获得 24 h 后结果，计算漂移量。要求 24 h 零点漂移 $\leq \pm 0.5$ nmol/mol，20 %和 80 %量程漂移偏差 $\leq \pm 5$ %。

附录 D

(规范性)

工业区无机恶臭（氨、硫化氢）连续自动监测系统运行和质控技术要求

D.1 适用范围

本标准规定了工业区无机恶臭（氨、硫化氢）连续自动监测系统的运行维护要求、质量保证和质量控制、以及数据有效性判断等技术要求。

D.2 系统运行维护要求

D.2.1 每日运行维护内容

- a) 每日检查监测系统数据，查看是否出现系统报警、数据连续异常、数据中断、通讯中断等情况，可通过远程或者现场检查的方式完成；
- b) 每日数据的审核工作应在 72 h 内完成。数据审核能够及时剔除和修正异常数据，使监测数据能够及时满足使用需求，提升数据统计和应用的效果；还能够及时发现监测系统的异常，从而采取相应措施，提升运行和质控的质量。

D.2.2 每周运行维护内容

- a) 检查和记录监测系统运行状态，检查监测系统是否有报警等异常提示，包括点式连续监测系统采样流量、炉温、转化系数、内部压力等；开放光程连续监测系统的光强度等参数，如发现异常应及时对相关部件进行维护或更换；
- b) 按照监测系统运行说明书要求检查监测系统关键配件。点式连续监测系统检查内部滤光片、限流孔、反应室、气路管路、采样泵等关键部件，发现异常、脏污时，应及时维护和清洁。开放光程监测系统检查光路、光源、灯罩、玻璃窗、反射镜、氙灯风扇等，发现光强偏低、镜面脏污、窗口脏污等异常时，应及时维护或清洁，相对湿度较大的地区或时段，应尤其关注观察窗等水汽凝结情况；
- c) 检查采样系统。检查采样总管进气、排气是否正常、支管是否存在冷凝水，异常时进行处理。检查采样总管内部是否存在累积颗粒物并及时清洁；
- d) 检查监测系统所配备的进气过滤器滤膜及其他关键耗材。更换频率不超过每 2 周 1 次，颗粒物（PM_{2.5}）等浓度较高的地区或时段，或出现下雨天及湿度大的天气条件、轻度污染及以上颗粒物污染过程、高浓度排放过程等，应按实际需要加大滤膜检查和更换的频次；
- e) 检查监测系统配套数采仪、工控机工作状态以及数据传输情况，出现数据中断、通讯故障等异常情况，应及时进行维护。检查数采仪、工控机时钟和日历，当与北京时间偏差超过 1 分钟时，应校准调整。

D.2.3 每月维护内容

- a) 按照监测系统运行说明书要求检查监测系统支管及监测系统气路气密性，不符合要求时应及时维护；
- b) 整理当月运行维护、检修记录表单，上报监测站点管理部门存档。

D.2.4 每季度维护内容

- a) 每季度清洁 1 次点式连续监测系统采样总管，每次清洁后，应进行检漏测试，检漏方法和要求符合 HJ 818 相关要求；
- b) 每季度清洁 1 次点式连续监测系统采样支管，必要时更换；
- c) 每季度清洁 1 次开放光程监测系统发射/接收端的前窗玻璃、反射镜等关键部件，清洁时应避免损坏镜头表面的镀膜。

D.2.5 每半年维护内容

- a) 检查开放光程监测系统基座稳定性，发现异常时做加固或维修；

- b) 检查开放光程监测系统光源性能，使用氙灯等为光源的仪器，光源寿命较短，约半年更换 1 次光源，更换后应对仪器重新进行校准，并进行仪器性能测试。超过半年后，应每月评估光源性能变化，超过监测系统设定合理范围时应更换，最长更换周期不超过 1 年；红外光谱法仪器光源稳定，可依据光源性能变化进行更换，最长更换周期不超过 5 年；
- c) 每半年检查监测系统和数采仪内存，当内存容量不足以存储半年以上有效数据时，应对数据及时备份和清理。

D.2.6 每年维护内容

- a) 每年对监测系统、辅助设施等开展预防性维护，检查监测系统光电倍增管、转换炉和抽气泵膜等关键零部件是否需要更换，如需更换，更换后应对仪器重新进行校准，并进行仪器性能测试；
- b) 每年对监测站点内外部环境进行系统检查和维护，对空调、防火设施、防雷接地设施进行检查和维护；
- c) 每年对站点配套气象参数监测设备做检查和校准；
- d) 每年应对站房运行维护结果形成年报上报管理部门，内容包括运行状况，维修情况、故障统计、质控结果、数据有效率等。

D.2.7 故障检修

对抽气泵膜、散热风扇、气路等普通易损零部件进行维修或更换后，进行零点和 80 %量程校准即可；对光电倍增管、氙灯、转换炉、光源等关键部件进行维修或更换后，应进行系统零点和 80 %量程校准（或多点校准）校准，并进行性能测试，测试合格后，方可投入使用。

D.3 质量控制

D.3.1 每周质控

点式仪器每周进行 1 次零点示值和 1 次 80 %量程正确度检查，零点示值结果合格控制限 ± 2.0 nmol/mol，80 %量程结果合格控制限 ± 3 %。

D.3.2 每月质控

- a) 点式仪器进行 1 次 20 %量程正确度检查，20%量程正确度应在 ± 5 %以内；
- b) 点式仪器进行 1 次监测系统采样流量检查，当流量误差不得超过 ± 5 %。

D.3.2 每季度质控

- a) 点式化学发光法氨气设备每季度检查 1 次二氧化氮转化炉和氨气转化炉(总氮)的转化效率， NO_2 转化效率 ≥ 96 %， NH_3 转化效率 ≥ 85 %；
- b) 点式仪器每季度进行 1 次监测系统响应时间检查，氨上升/下降时间应 ≤ 600 s，硫化氢上升/下降时间应 ≤ 300 s；
- c) 点式仪器至少进行 1 次 20%量程精密度和 80%量程精密度检查，精密度应 ≤ 5 %；
- d) 长光程仪器至少每季度进行 1 次波长的校准，并对参考光谱进行校准，应符合仪器说明书设定要求；
- e) 长光程仪器至少每季度进行 1 次零点检查，零点结果应在 ± 2.0 nmol/mol 以内；
- f) 长光程仪器至少每季度进行 20 %量程正确度、精密度和 80 %量程正确度、精密度检查，要求正确度结果在 ± 5 %以内，精密度 ≤ 5 %。

D.3.3 每半年质控

至少每半年进行 1 次线性检查，线性相关系数应 ≥ 0.999 ，斜率应不超过 1 ± 0.05 ，截距应不超过 ± 2.0 nmol/mol，否则应及时对监测系统进行校准。

D.4 数据质量目标

D.4.1 数据有效率要求

- a) 应采取措施保证监测数据的准确性、连续性和完整性，确保全面、客观地反映监测结果。所有有效数据均应参加统计和评价，不得选择性地舍弃不利数据以及人为干预监测和评价结果；
- b) 监测系统应全年连续运行。在监测系统校准、停电和设备故障，以及其他不可抗拒的因素导致不能获得连续监测数据时，应采取有效措施及时恢复；
- c) 数据有效率以小时数据进行统计，采用间歇式采样和分析方式时，每小时采样时长应不少于 45 分钟。数据有效率指经过有效性判断（审核）后的小时数据个数与对应统计时段内应产生的小时数据个数的比值，以百分比表示。要求每个自然月数据有效率 $\geq 85\%$ 。

D.4.2 数据判断要求

- a) 监测系统正常运行时的所有监测数据均为有效数据，均应全部参与判断和统计；
- b) 对监测系统进行检查、校准、维护保养或监测系统出现故障等非正常监测期间的数据为无效数据；监测系统启动至仪器预热完成时段内的数据为无效数据；
- c) 每周校准的监测系统，发现监测系统零点示值或 80%量程正确度超出限值，从发现超出限值时刻的前 24 h 算起，到监测系统恢复到限值以下时段内的监测数据为无效数据；
- d) 监测系统零点读数限值内的零值或负值，应采用修正后的值参与统计。修正规则为修正为 1.0 nmol/mol。监测系统故障、运行不稳定或其他监测质量不受控情况下出现的零值或负值为无效数据，不参与统计。

附录 E

(规范性)

光谱吸收法连续自动监测仪运行维护及质控质保方案

E.1 范围

本方案适用于工业园区采用开放式傅里叶红外、紫外差分的连续监测系统开展园区、厂界或周边环境空气中污染物自动监测，或按需以抽取式傅里叶红外、紫外差分监测仪器开展监测的日常运行维护、质量控制和质量保证。

E.2 连续监测系统日常维护

E.2.1 每日监控

- a) 仪器状态参数检查。检查系统是否有报警等异常提示，检查仪器光强度、光谱质量、文件完整性和数据传输等，通过远程或者现场检查的方式完成，异常时应及时维护；
- b) 气象参数检查和记录。检查气象参数，检查监测系统是否受大雾、阴雨天等干扰。

E.2.2 每周维护

E.2.2.1 开放光路检查

- a) 开放光路仪器检查光路是否偏移，是否存在异物阻挡，异常时应及时清理。
- b) 开放光路仪器检查反射镜洁净度，存在颗粒物积累或明显的镀层脱落时，应做清洁或更换；
- c) 检查监测仪器、数采、工控机等的时间与北京时间差异，超过 2 min 时，应重新校准，CPU 及数据存储内存超过 80 % 时，应进行维护和备份清理工作。

E.2.2.2 监测系统周维护

- a) 检查仪器主机状态参数是否正常。包括光强度、光谱品质、软硬件连接情况、扫描时长等，异常时应及时检查和维护；
- b) 红外仪器检查制冷系统工作状态，使用液氮制冷时，应检查液氮余量和加液稳定性；使用斯特林电子制冷时，应观察其噪音情况，记录使用时长，接近使用寿命时应做更换；
- c) 开放光路仪器检查主机固定情况，存在稳定性不足或明显偏移时，应及时加固；
- d) 检查开放光程监测系统光路、光源、灯罩、玻璃窗、反射镜、氙灯风扇等，发现光强偏低、镜面脏污、窗口脏污等异常时，应及时维护或清洁，相对湿度较大的地区或时段，应尤其关注观察窗等水汽凝结情况；
- e) 检查监测系统光路发射端开孔的防水情况；
- f) 检查反射镜基座和附属设施的稳定性。

E.2.3 每月维护

- a) 开放光路仪器每月清洁仪器主机光路发射端内部镜面和内外壁，存在损坏或严重腐蚀时，应维护或更换；
- b) 开放光路仪器每月清洁反射镜镜面，涉及腐蚀性污染物、颗粒物或海盐等影响镜面的环境条件，应缩短清洁周期。镜面腐蚀过重，导致光强度无法满足要求时，应更换镜组。

E.2.4 每半年维护

- a) 检查开放光程监测系统基座稳定性，发现异常时做加固或维修；
- b) 检查开放光程监测系统光源性能，使用氙灯等为光源的仪器，光源寿命较短，约半年更换 1 次光源，更换后应对仪器重新进行校准，并进行仪器性能测试。超过半年后，应每月评估光源性能变化，超过监测系统设定合理范围时应更换，最长更换周期不超过 1 年；红外光谱法仪器光源稳定，可依据光源性能变化进行更换，最长更换周期不超过 5 年。

E.2.5 每年维护

- a) 检查和维护制冷系统。使用斯特林制冷器的仪器，每年评估更换制冷器；

- b) 检查和维护红外光源，评估是否需要更换和清洁，必要时应配合厂家做清洁保养。

E.2.6 其他维护

- a) 应急维护。当遇到灾害性天气（例如台风、暴雨、大雪、冰雹等）时，应评估风险，考虑是否关机等方式保护设备；
- b) 光路偏移。如主机和反光镜光路偏离，宜在 2 h 内恢复正常监测。

E.3 连续监测系统质量控制

E.3.1 傅里叶红外法质控要求

- a) 光谱频率核查。使用专用光谱仪测试软件，要求光谱频率偏移 $\leq 0.5 \text{ cm}^{-1}$ ；
- b) 均方根噪声。选择 $968\sim 1008 \text{ cm}^{-1}$ 、 $2480\sim 2520 \text{ cm}^{-1}$ 、 $4380\sim 4420 \text{ cm}^{-1}$ 三个波数范围数据点光谱信号约 80 个，计算均方根噪声，要求三个波段的均方根噪声数量级分别在 10^{-4} 、 10^{-4} 以及 10^{-3} 以内；
- c) 正确度。以扣除单背景模式测量标准气体浓度，选取 6 种污染物混合标气，其吸收波段涵盖测量所用 3 个波段。连续测量 5 次取平均值为结果，要求所有组分正确度在 $\pm 15\%$ 以内；
- d) 精密度。通入混合标气，连续测量 15 个吸收光谱，分析其浓度结果，计算 15 个浓度结果的相对标准偏差即为精密度，要求精密度在 $\pm 10\%$ 以内。

E.3.2 紫外差分法质控要求

- a) 每季度进行 1 次波长的校准，并对参考光谱进行校准，应符合仪器说明书设定要求；
- b) 每季度进行 1 次零点检查，零点结果应在 $\pm 2.0 \text{ nmol/mol}$ 以内；
- c) 每季度进行 20 %量程正确度、精密度和 80%量程正确度、精密度检查，要求正确度结果在 $\pm 5\%$ 以内，精密度 $\leq 5\%$ ；
- d) 每半年进行 1 次线性检查，线性相关系数应 ≥ 0.999 ，截距应不超过 $\pm 2.0 \text{ nmol/mol}$ ，否则应及时对监测系统进行校准。

E.4 按需开展案例监测的自动监测系统运维和质控

E.4.1 监测前运维内容

- a) 提前进行仪器主机软硬件连接测试，检查各项状态参数是否异常；
- b) 检查工作电脑连接情况，仪器和电脑内存容量是否足够；
- c) 仪器暖机 0.5~1 h；
- d) 检查监测仪器、数采、工控机等的时间与北京时间差异，超过 2 min 时，应重新校准，CPU 及数据存储内存超过 80 %时，应提前维护和备份清理工作；
- e) 高温天气开展监测时，考虑仪器散热问题，准备散热辅助设施。

E.4.2 监测中运维内容

- a) 检查仪器信号强度等各项状态参数是否异常；
- b) 观察周边环境、人为活动变化，出现干扰监测、人为扰动等情况时，及时解决；
- c) 样品采集滤膜变化，出现破损、明显颗粒物积累等情况时，及时更换。

E.4.3 其他运维内容

- a) 不长期连续监测，按需开展案例监测的抽取式光谱监测仪，应每月开机运行 24 h 以上，观察仪器软件、硬件连接是否正常，运行状态参数是否正常；
- b) 未长期连续监测，按需开展案例监测的抽取式光谱监测仪，开机后，需以纯净氮气或零气吹扫气体腔室 1 h 以上，监测环境存在粘附性、腐蚀性等污染物时，应加长吹扫时间。

E.4.4 监测质控

与C.3要求一致，质控周期可依据监测案例需要制定。

附录 F

(规范性)

光谱遥测连续自动监测仪运行维护及质控质保方案

F.1 范围

本方案适用于工业园区采用傅里叶红外法、紫外差分法、高光谱法和激光法等光谱遥测连续监测系统开展排口、园区或厂界大气污染物自动监测，或按需开展个例监测的日常运行维护、质量控制和质量保证。

F.2 连续自动监测系统日常维护和质控

F.2.2 每日监控

- a) 仪器状态参数检查。检查系统是否有报警等异常提示，检查仪器光强度、光谱质量、文件完整性和数据传输等，通过远程或者现场检查的方式完成，异常时应及时维护；
- b) 气象参数检查和记录。检查气象参数，检查监测系统是否受大雾、阴雨天等干扰；
- c) 视频监控检查。检查视频监控，检查是否存在明显异常的可视排放，或其他干扰监测的人为活动。

F.2.3 每周维护

F.2.3.1 监测系统周维护

- a) 检查仪器主机状态参数是否正常。包括光强度、光谱品质、软硬件连接情况、扫描时长等，异常时应及时检查和维护；
- b) 检查仪器固定情况和光路对焦，存在稳定性不足或明显偏移时，应及时调整和加固，光路有遮挡时，应及时协调清理；
- c) 检查仪器望远镜罩体洁净度，存在颗粒物积累时，应做清洁或更换；
- d) 检查仪器主机柜中层设备核心模块所用干燥剂管，接近使用寿命时及时更换；
- e) 检查监测仪器、数采、工控机等的时间与北京时间差异，超过 2 min 时，应重新校准，CPU 及数据存储内存超过 80 % 时，应进行维护和备份清理工作；
- f) 仪器设置在站房时，检查监测系统光路发射端开孔的防水情况；仪器设置在外部环境时，检查系统防雨、防水等，维护仪器安全。

F.2.4 每年维护

- a) 红外设备需检查和维护制冷系统。使用斯特林制冷器的仪器，每年评估更换制冷器；
- b) 检查和评估监测系统检测器、信号倍增等关键部件性能，必要时提前更换。

F.2.5 其他维护

- a) 应急维护。当遇到灾害性天气（例如台风、暴雨、大雪、冰雹等）时，应评估风险，考虑是否关机等方式保护设备；
- b) 光路偏移。如主机和反光镜光路偏离，宜在 2 h 内恢复正常监测。

F.2.6 每季度质控

- a) 定性定量正确度。以气袋形式进行质控，装设若干较高浓度目标污染物的气袋于监测仪器监测光路上，评估其定性定量准确性，要求定性准确度 100 %，正确度 $\leq 30\%$ 。

F.3 按需开展案例监测的自动监测系统运维和质控

F.3.1 监测前运维内容

- a) 提前进行仪器主机软硬件连接测试，检查各项状态参数是否异常；
- b) 检查工作电脑连接情况，仪器和电脑内存容量是否足够；
- c) 仪器暖机 0.5~1 h；
- d) 观察周边环境，选择开阔无遮挡、测距事宜的位置，架设系统时保证支架或基座稳定性；

- e) 检查监测仪器、数采、工控机等的时间与北京时间差异，超过 2 min 时，应重新校准，CPU 及数据存储内存超过 80 %时，应提前维护和备份清理工作；
- f) 高温天气开展监测时，考虑仪器散热问题，准备散热辅助设施和保证正常运行。

F.3.2

F.3.3 监测中运维内容

- a) 检查仪器信号强度等各项状态参数是否异常；
- b) 观察周边环境、人为活动变化，出现干扰监测、遮挡光路、人为扰动等情况时，及时解决；
- c) 维持和保证支架或基座稳定性；
- d) 必要时根据初测结果，调整光路位置和对焦。

F.3.4 监测质控

定性定量正确度。在实验室条件下选取典型污染组分进行质控，以特定浓度标准气体进行测试，评估其定性定量准确性，要求定性准确度 100 %，正确度 $\leq$ 20 %。

附录 G

(规范性)

数据审核要求

G.1 存疑数据处理

G.1.1 数据无效剔除

若因仪器性能不满足要求、操作失误等原因造成的数据异常，应做无效数据处理，注明原因并保留原始记录。具体情况如下：

- a) 仪器状态参数异常或仪器报警；
- b) 标准气体残留；
- c) 基线异常或积分错误且无法人工修正；
- d) 标识位错误或其他数据采集错误；
- e) 环境干扰导致异常数据，如室内装修、室外近距离施工、采样管破裂等；
- f) 数据规律、逻辑性审核数据异常（如同分异构体相关性、组分比值），并于仪器端核实确认无效的数据；
- g) VOCs 污染物缺失组分数量超过一定比例，或重点监测污染物数据丢失，该小时全部 VOCs 组分数据视为无效。

G.1.2 数据有效保留

- a) 监测数据疑似存在干扰或其他因素导致的异常，但无法明确原因；
- b) 小时数据异常，经核实为个别组成小时数据的、更高时间分辨率的数据异常导致，在满足采样时间要求的情况下，通过重新统计小时数据，浓度水平和变化趋势趋于正常的，可剔除异常数据，重新计算小时数据并保留。

G.1.3 数据重积分

GC-FID 或 GC-MS 类设备因环境温度、湿度等因素导致的 VOCs 组分整体保留时间漂移，或个别峰积分错误、积分不完全的，如设备运行正常，谱图整体质量较好，可手动重积分修正。

G.1.4 数据补遗

监测数据因通讯等连接问题导致上位端平台数据缺失时。

G.1.5 报警处理

当站点监测数据达成设定的报警触发条件时，应在半小时内对数据进行审核，确认数据的有效性；若报警数据经确认无效，应做无效报警处理，注明原因并保留原始记录。

附录 H

(资料性)

典型污染物的预警阈值

本文件 8.1 要求的预警阈值参考表 H.1。

表 H.1 典型污染物预警阈值

序号	污染物	预警值* (μg/m ³)	序号	污染物	预警值* (μg/m ³)
1	NMHC	4000	25	乙醛	10
2	TVOC	6000	26	三氯乙烯	600
3	臭气浓度	20 (无量纲)	27	苯酚	20
4	苯	100	28	苯胺类	100
5	甲苯	200	29	甲醇	1000
6	二甲苯	200	30	硝基苯类	10
7	苯乙烯	420	31	甲醛	50
8	1,3-丁二烯	100	32	甲基丙烯酸甲酯	400
9	1,2-二氯乙烷	140	33	甲基异丁基酮	700
10	丙烯腈	200	34	环己酮	140
11	氯乙烯	15	35	乙腈	600
12	氯苯类	100	36	乙酸丁酯	500
13	乙酸乙酯	1000	37	乙酸乙烯酯	200
14	氯甲烷	1200	38	丙烯酸	110
15	二氯甲烷	2000	39	丙烯酸甲酯	400
16	三氯甲烷	400	40	丙醛	260
17	甲硫醇	4	41	正丁醛	140
18	甲硫醚	60	42	正戊醛	110
19	二甲二硫	60	43	甲基乙基酮	2000
20	二硫化碳	2000	44	丙烯酸乙酯	400
21	乙苯	600	45	一甲胺	50
22	苯并(a)芘	0.008	46	二甲胺	60
23	环氧乙烷	100	47	三甲胺	70
24	丙烯醛	100			

*: .预警值暂时按照国家和地方相应的排放标准的厂界限值确定,所在园区地方有标准规定的,则按照标准限值确定。

附录 I
(规范性)
数据统计方法

I.1 统计的规则和要求

本文件 9.2.1 中要求的单点评价数据统计方法见表 I.1、表 I.2 和表 I.3。

表I.1、H₂S/NH₃、甲烷/非甲烷总烃、恶臭指数（OU）统计规则与要求

统计值	统计规则	统计要求
1小时平均	前一小时所有分钟浓度的算术平均值	每小时至少有45分钟采样时间
日平均	1时至24时所有小时平均浓度的算术平均值	每日至少有20个小时平均浓度值
月平均	某月所有日平均浓度的算术平均值	每月至少须有25个日平均浓度值 (二月至少有23个日平均浓度值)
年平均	某年所有日平均浓度的算术平均值， 或某年所有月平均浓度的算术平均值	每年至少有298个日平均浓度值，且每月至少有25个日平均浓度值（二月至少有23个日平均浓度值）
注：参照《环境空气质量标准》（GB3095）相关规则并结合实际工作情况制定。		

表I.2、常规六参数（SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀）统计规则与要求

统计值	统计规则	统计要求
1小时平均	前一小时所有分钟浓度的算术平均值	每小时至少有45分钟采样时间
日平均	1时至24时所有小时平均浓度的算术平均值	每日至少有20个小时平均浓度值
月平均	某月所有日平均浓度的算术平均值	每月至少须有27个日平均浓度值 (二月至少有25个日平均浓度值)
年平均	某年所有日平均浓度的算术平均值，或某年 所有月平均浓度的算术平均值	每年至少有324个日平均浓度值，且每月至少有27个日平均浓度值（二月至少有25个日平均浓度值）
注：参照《环境空气质量标准》（GB3095）相关规则并结合实际工作情况制定。		

表I.3、VOCs 统计规则与要求

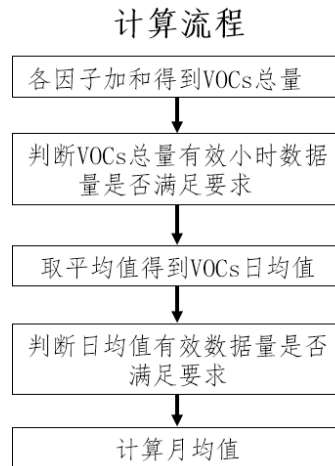
统计值	统计规则	统计要求
1小时平均	前一小时所有分钟浓度的算术平均值	每小时至少有30分钟采样时间。VOCs加和时须有85%以上物种数据有效。
日平均	1时至24时所有小时平均浓度的算术平均值	每日至少有20个小时平均浓度值
月平均	某月所有日平均浓度的算术平均值	每月至少须有23个日平均浓度值 (二月至少有21个日平均浓度值)
年平均	某年所有日平均浓度的算术平均值	每年至少有274个日平均浓度值，且每月至少有23个日平均浓度值（二月至少有21个日平均浓度值），GC-MS原理的设备，每年至少有11个月平均值
注：根据实际工作情况制定。有机硫数据统计规则与要求，参照本表执行。		

I.2 统计的其他要求

I.2.1 VOCs总和计算规则与要求

计算一段时间内多个 VOCs 总浓度的均值时,先计算每小时 VOCs 浓度的加和,再计算时段均值,并判断是否满足相应统计要求。

例: 计算 VOCs 均值的流程



图I.1 VOCs 均值计算流程图

附录 J

(资料性)

典型挥发性有机物的最大增量反应活性

本文件 9.2.2 中提到的 VOCs 组分的最小增量反应活性 (MIR) 值见表 J.1。

表 J.1 典型 VOCs 组分的最小增量反应活性

单位: g O₃/g VOCs

物种	MIR	物种	MIR	物种	MIR
乙烷	0.28	1,3-丁二烯	12.61	顺-1,3-二氯-1-丙烯	3.7
丙烷	0.49	乙炔	0.95	反-1,3-二氯-1-丙烯	5.03
异丁烷	1.23	苯	0.72	1,1,2-三氯乙烷	0.086
正丁烷	1.15	甲苯	4	四氯乙烯	0.031
异戊烷	1.45	乙苯	3.04	1,2-二溴乙烷	0.102
正戊烷	1.31	间-二甲苯、对-二甲苯	7.8	氯苯	0.32
2,2-二甲基丁烷	1.17	苯乙烯	1.73	1,3-二氯苯	0.178
环戊烷	2.39	邻二甲苯	7.64	对-二氯苯	0.178
2,3-二甲基丁烷	0.97	异丙苯	2.52	邻-二氯苯	0.178
2-甲基戊烷	1.5	正丙苯	2.03	甲醛	9.46
3-甲基戊烷	1.8	1-乙基-2-甲基苯	5.59	乙醛	6.54
正己烷	1.24	1-乙基-3-甲基苯	7.39	丙烯醛	7.45
2,4-二甲基戊烷	1.55	1,3,5-三甲苯	11.76	丙酮	0.36
甲基环戊烷	2.19	对乙基甲苯	4.44	丙醛	7.08
环己烷	1.25	1,2,4-三甲苯	8.87	丁烯醛	9.39
2-甲基己烷	1.19	1,2,3-三甲苯	11.97	甲基丙烯醛	6.01
2,3-二甲基戊烷	1.34	1,3-二乙基苯	7.1	2-丁酮	1.48
3-甲基己烷	1.61	对二乙苯	4.43	正丁醛	5.97
2,2,4-三甲基戊烷	1.26	萘	3.34	苯甲醛	-0.67
正庚烷	1.07	一氯甲烷	0.038	戊醛	5.08
甲基环己烷	1.7	氯乙烯	2.83	己醛	4.35
2,3,4-三甲基戊烷	1.03	溴甲烷	0.0187	异丙醇	0.61
2-甲基庚烷	1.07	氯乙烷	0.29	甲基叔丁基醚	0.73
3-甲基庚烷	1.24	1,1-二氯乙烯	1.79	乙酸乙烯酯	3.2
正辛烷	0.9	二氯甲烷	0.041	乙酸乙酯	0.63
正壬烷	0.78	顺-1,2-二氯乙烯	1.7	四氢呋喃	4.31
正癸烷	0.68	1,1-二氯乙烷	0.069	甲基丙烯酸甲酯	15.61
正十一烷	0.61	反-1,2-二氯乙烯	1.7	1,4-二氧六环	2.62
正十二烷	0.55	三氯甲烷	0.022	4-甲基-2-戊酮	3.88
乙烯	9	1,1,1-三氯乙烷	0.0049	2-己酮	3.14
丙烯	11.66	1,2-二氯乙烷	0.21	1-戊烯	7.21
正丁烯	9.73	四氯化碳	0	反-2-戊烯	10.56
顺-2-丁烯	14.24	三氯乙烯	0.64	2-甲基-1,3-丁二烯	10.61
反-2-丁烯	15.16	1,2-二氯丙烷	0.29		
1-己烯	5.49	顺-2-戊烯	10.38		

参 考 文 献

- [1] HJ 905 恶臭污染环境监测技术规范
- [2] HJ 660-2013 环境监测信息传输技术规定
- [3] HJ 718-2014 环境信息共享互联互通平台总体框架技术规范
- [4] 中国环境监测总站《国家城市环境空气质量监测点位基础保障检查要求》
- [5] 中华人民共和国环境保护部《国家环境空气质量监测网城市站运行管理实施细则（试行）》