

团 体 标 准

T/GDAEPI 06—2022

广东省固定污染源挥发性有机物排放过程 监控系统技术规范

Specifications of process monitoring system for volatile organic compounds emission
from stationary sources

(发布稿)

2022-07-01 发布

2022-07-01 实施

广东省环境保护产业协会 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	1
4 系统组成和结构	2
5 技术要求	4
6 系统安装	7
7 调试检测	8
8 技术验收	10
9 日常运行管理	11
附录 A（规范性） 必选监测参数	12
附录 B（资料性） 建议监测参数	13
附录 C（资料性） 验收用表格式	14
附录 D（资料性） 日常运行管理用表格式	17
参考文献	20

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：广州市中耕信息技术有限公司、广东环境保护工程职业学院、广东敦诚环保科技有限公司、佛山市南华仪器股份有限公司、广东长天思源环保科技股份有限公司、广东智环盛发环保科技有限公司、广东贝源检测技术股份有限公司、紫科装备股份有限公司、科学城（广州）环保产业投资集团有限公司、南方环境有限公司、广州奥松电子股份有限公司、广州市黄埔区生态环境产业协会、中和佳源（天津）环保科技发展有限公司、广东环协科技咨询开发中心。

本文件主要起草人：黄树杰、陆小博、罗超、辜桂金、黄树焕、卢晓煌、董业滨、陈勇理、吴君句、王健军、黎嘉雯、李云飞、罗子奕、周玉珍、龙汪洋、陈浩权、曾旭腾、林少琼、王国鸣、陈新准、刘锋、邱姗仪、李胜业。

广东省固定污染源挥发性有机物排放过程监控系统技术规范

1 范围

本文件规定了广东省固定污染源挥发性有机物有组织排放过程监控系统的组成和结构、技术要求、系统安装、调试检测、技术验收、日常运行管理等内容。

本文件适用于广东省固定污染源挥发性有机物有组织排放过程监控系统的安装、调试、验收及运行维护。

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 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB/T 17215.321—2021 电测量设备（交流） 特殊要求 第21部分：静止式有功电能表（A级、B级、C级、D级和E级）

GB/T 18380.12 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第12部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1 kW预混合型火焰试验方法

GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准

GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线现场施工及验收规范

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 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 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准

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

3 术语和定义

GB 37822和HJ 38界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

挥发性有机物 volatile organic compounds (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物。

注：为了表征不同情形下挥发性有机物（VOCs）总体排放情况，本文件规定质谱检测器（MS）、氢火焰离子化检

测器(FID)、催化氧化-红外检测器(CO-NDIR)、光离子化检测器(PID)、金属氧化物微机电系统检测器(MEMS)和干涉增幅反射检测器(IER)等的响应均可表征VOCs浓度,并将非甲烷总烃(以NMHC表示)作为VOCs排放浓度的定量表征指标。

[来源:GB 37822—2019, 3.1]

3.2

非甲烷总烃 non-methane hydrocarbons (NMHC)

在规定的测定条件下,氢火焰离子化检测器上有响应的除甲烷外其他气态有机化合物的总和,除非另有说明,结果以碳计。

[来源:HJ 38—2017, 3.2]

3.3

挥发性有机物排放过程监控系统 process monitoring system for volatile organic compounds emission

对产生、收集和处理挥发性有机物的主要设施的运行状态进行自动监控,同时自动监测VOCs排放浓度和排放速率所需的设备和控制系统。

3.4

参比方法 reference method

用于与固定污染源挥发性有机物过程监控监测系统测量结果相比较的监测方法。

4 系统组成和结构

4.1 系统组成

固定污染源挥发性有机物过程监控系统由设施状态参数监控单元、VOCs排放监测单元、废气参数监测单元及数据采集与处理单元组成,见图1。系统实时监控生产设备的关键状态参数,监测VOCs浓度和废气参数,显示和记录各种监测监控结果并传输至管理部门,以反映固定污染源VOCs的产生、收集、处理和排放过程。

注:设施包含产污设施、废气收集设施和废气处理设施。

4.2 系统结构

4.2.1 总则

根据过程监控要求和废气处理设施特征,固定污染源挥发性有机物过程监控系统由以下结构组成:

- a) 设施状态参数监控单元;
- b) VOCs 排放监测单元;
- c) 废气参数监测单元;
- d) 数据采集与处理单元。

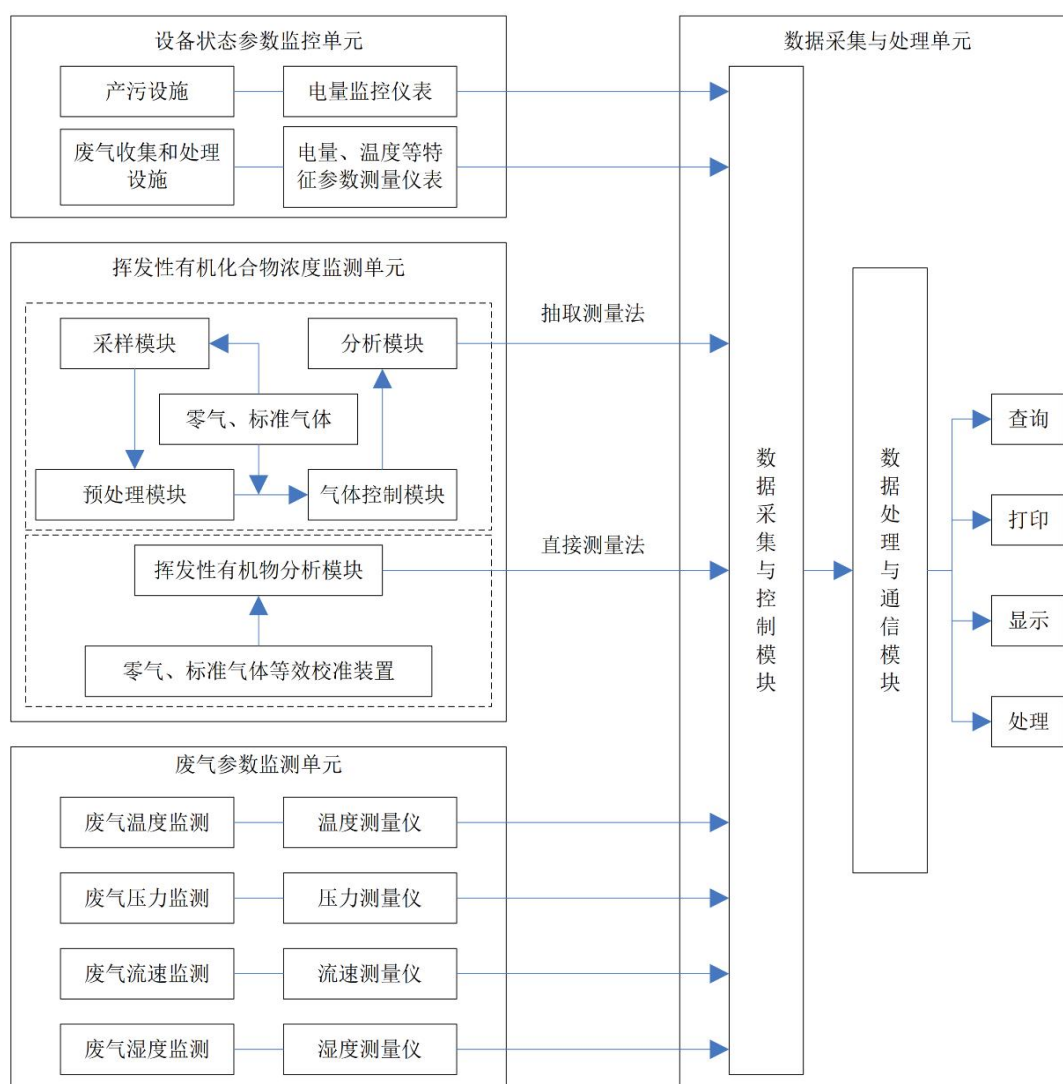


图 1 固定污染源挥发性有机物过程监控系统组成示意图

4.2.2 设施状态参数监控单元

设施状态参数监控单元主要用于监控生产设施、废气收集与处理设施的运行状态，如启停状态、工作负荷及工作时间等。常见监控设备包括但不限于电量监控设备、电流测量设备、温度测量仪和压力测量仪等，可根据需要设置。

4.2.3 VOCs 排放监测单元

4.2.3.1 VOCs 排放监测单元用于对采集的样品气体中 VOCs 的含量进行测量分析，可根据需要采用抽取测量或直接测量的方式。

4.2.3.2 抽取测量法 VOCs 排放监测单元应具备样品采集和传输装置，主要包括采样模块、预处理模块和传输与控制模块等，用以在不影响 VOCs 含量的前提下抽取一定量的废气样品，经预处理后传输至分析模块分析样品中的 VOCs 浓度。

4.2.3.3 预处理模块主要指样品颗粒物过滤设备和除湿设备,应根据 VOCs 中颗粒物浓度和湿度设置,确保经预处理后的废气颗粒物浓度和湿度满足分析模块的适用范围。预处理装置的材料和安装应不影响仪器测量。

4.2.3.4 分析模块可选用质谱检测器 (MS)、氢火焰离子化检测器 (FID)、催化氧化-红外检测器 (CO-NDIR)、光离子化检测器 (PID)、金属氧化物微机电系统检测器 (MEMS) 和干涉增幅反射检测器 (IER) 等各类原理的检测器,对于需要开展 NMHC 定量检测的场合,需选用氢火焰离子化检测器 (FID)。

4.2.4 废气参数监测单元

废气参数监测单元主要包括废气温度、湿度、流速、压力、含氧量等参数的测量设备。

4.2.5 数据采集与处理单元

数据采集与处理单元用于数据的采集、存储、处理和显示。主要包括监控设备端的短距传输模块和采集网关。

5 技术要求

5.1 外观和电气要求

5.1.1 系统仪器应具有产品铭牌,标示仪器名称、型号、生产单位、出厂编号、制造日期等信息。

5.1.2 系统仪器表面应完好无损,无明显缺陷,各零部件连接可靠,各操作键、按钮使用灵活,定位准确。

5.1.3 系统主机面板显示清晰,涂色牢固,字符、标识易于识别,不应有影响读数的缺陷。

5.1.4 系统外壳或外罩应密封性能良好、防尘、防雨,采样探头应采用耐腐蚀材料。

5.1.5 控制单元所用 PCB 的阻燃等级应达到 GB 4943.1 中规定的 V-0 要求,塑胶导线的阻燃等级应达到 GB/T 18380.12 中规定的要求,其它绝缘材料的阻燃等级应达到 GB 4943.1 中规定的 V-1 要求。

5.1.6 在环境温度为 15℃~35℃,相对湿度为 90%,试验电压为直流 500 V,持续时间为 1 min 时,直流电路对地的绝缘电阻均不低于 2 MΩ。

5.1.7 系统应能承受振动频率为 10 Hz~55 Hz (正弦扫频),振幅为 0.35 mm 的正弦波振动。

5.1.8 系统机柜嵌入式设备外壳防护应符合 GB/T 4208 的技术要求,户内达到防护等级 IP24 级,户外达到防护等级 IP54 级。

5.1.9 设备应按其所属防雷类别的相关规定采取防直击雷、防雷电反击、防闪电感应、防雷击电磁脉冲、防闪电电涌侵入等措施,且防雷性能应满足以下要求:

- a) 所有处于露天开阔地域的监控系统设施应有防直击雷设施保护;
- b) 处于建筑物内的监测系统设施,其所在建筑物防直击雷措施应符合 GB 50057—2010 的 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 的规定;
- c) 监测设备金属外壳,电箱外壳等应可靠接地;
- d) 设备电源应具有 4 级以上电涌保护器保护,电源电涌保护器每一级线间距离应不小于 15 m,若设备所处环境无法满足上述要求,应使用退耦元件。

5.2 功能要求

5.2.1 设施状态参数监控单元

5.2.1.1 电量监控设备应支持单相及三相电流，能够监控关键设施的实时功率和用电量，反映关键生产设备的启停状态、工作负荷及工作时间等信息。

5.2.1.2 温度、压力等状态参数测量设备的测量范围应满足处理设施运行范围要求，反映设备运行状态，具备超范围自动报警功能。

5.2.1.3 VOCs 的末端处理设施需对关键参数进行监控，常见处理设施的关键监控指标“应符合附录 A 的规定”，相关建议监测参数见附录 B。

5.2.2 VOCs 排放监测单元

5.2.2.1 样品采集模块宜具备反吹净化功能，采集探头的材质应选用耐高温、防腐蚀和不吸附、不与 VOCs 发生反应的材料，不释放有机气体，不影响 VOCs 的正常测量。

5.2.2.2 预处理模块应具备便于更换或清洗的颗粒物过滤器，过滤器滤料的材质应不吸附和与气态污染物发生反应，过滤器应至少能过滤 5 μm ~10 μm 粒径的颗粒物。

5.2.2.3 样品传输和控制模块应根据废气中 VOCs 组分、浓度等参数设置传输样气温度，避免发生 VOCs 冷凝。需要定量监测 NMHC 浓度时，应确保样品传输过程温度不低于 120 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.2.4 样品传输管线内包覆的气体传输管应至少为两根，一根用于样品气体的采集传输，另一根用于标准气体的全系统校准。管路长度不超过 70 m。

5.2.2.5 样品传输和控制模块的采样泵应具备足够抽气能力以克服管道负压，保证采样流量准确、稳定。

5.2.2.6 为防止颗粒物污染气态污染物分析仪，在气体样品进入分析仪之前应设置能过滤 0.5 μm ~2 μm 粒径颗粒物的细过滤器。

5.2.2.7 VOCs 排放监测单元应满足 5.3.2 中的性能特性要求。

5.2.3 辅助设备

5.2.3.1 系统机柜内应具备良好的散热装置，确保机柜内的温度符合仪器正常工作温度。

5.2.3.2 系统机柜内部气体管路以及电路、数据传输线路等应规范敷设，同类管路应尽可能集中汇总设置；不同类型的管路或不同作用、方向的管路应采用明确标识加以区分；各种走线应安全合理，便于查找维护维修。

5.2.3.3 宜配备反吹装置，用以定期对样品采集装置等其它测量部件进行反吹，避免出现由于颗粒物等累积造成的堵塞状况。

5.2.4 校准功能

5.2.4.1 系统应能手动或自动方式进行校准。

5.2.4.2 采用抽取测量法的系统，应具备标准气体全系统校准功能。

5.2.4.3 采用直接测量法的系统，VOCs 排放监测单元应配置等效校准装置。

5.2.5 数据处理

5.2.5.1 数据处理系统具备数据采集、处理、显示、存储、查询和传输等功能。采集网关与监控平台之间按 HJ 212 传输协议。

5.2.5.2 系统可以根据关联关系判断生产设施、污染处理设施的启停状态，并根据设施的关联关系、运行周期综合得出处理设施是否异常关停的结论。

5.2.5.3 数据处理系统能够采用图、文字或报表等形式显示监测监控的原始数据和处理后数据，数据保存时间不少于6年，并提供历史数据查询和周报表、月报表及年报表输出功能。

5.2.5.4 监控平台应支持告警功能，包括但不限于设备离线告警，VOCs排放超标告警、处理设施闲置告警、处理设施异常告警、未按规定限产/停产/错峰生产警告等功能。

5.3 性能指标

5.3.1 设施状态参数监控单元

5.3.1.1 电压、电流、功率等电气参数数据应符合 GB/T 17215.321—2021 中 A 级交流电测量设备的规定。

5.3.1.2 温度监测设备按 HJ 75 绝对误差不大于 $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.1.3 压力传感器差压量程为 $-10\sim 0\sim 10\text{ kPa}$ ，精度等级 0.5 % F.S.，防护等级为 IP54。

5.3.2 VOCs 排放监测单元

不同类型VOCs排放检测设备性能特性应满足表1要求。

表1 VOCs 排放检测设备性能特性要求

性能特性	技术要求
测量下限	5 mg/ m ³
重复性	$\leq \pm 3\%$
零点漂移	$\leq 2\text{ mg/ m}^3$
线性误差	$\leq \pm 5\% \text{ F.S.}$
注：国家、行业、地方标准或省级主管部门发布的技术规范中已经规定VOCs排放检测设备性能特性要求的，从其规定。	

5.3.3 废气参数监测单元

5.3.3.1 流速

测量范围：测量范围上限不低于25 m/s。

速度场系数精密度：速度场系数的相对标准偏差 $\leq 5\%$ 。

当参比方法测量废气流速的平均值：

- 当流速 $> 10\text{ m/s}$ 时，系统测量值与参比方法测量结果平均值的相对误差不超过 $\pm 10\%$ ；
- 当流速 $\leq 10\text{ m/s}$ 时，系统测量值与参比方法测量结果平均值的相对误差不超过 $\pm 12\%$ 。

5.3.3.2 温度

系统测量值与参比方法测量结果平均值的绝对误差不超过 $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.3.3 湿度

当参比方法测量废气绝对湿度的平均值：

- a) 当湿度 $>5.0\%$ 时，系统测量值与参比方法测量结果平均值的相对误差不超过 $\pm 25\%$ ；
- b) 当湿度 $\leq 5.0\%$ 时，系统测量值与参比方法测量结果平均值的绝对误差不超过 $\pm 15\%$ 。

5.3.3.4 压力

压力传感器差压量程为 $-10 \sim 0 \sim 10 \text{ kPa}$ ，精度等级 $0.5\% \text{ F.S.}$ ，防护等级为IP54。

6 系统安装

6.1 基本要求

6.1.1 在安装挥发性有机物排放过程监控系统前，企业应结合自身生产特点和 VOCs 的排放特征选择监测监控对象和内容，确保能够准确反映 VOCs 的产生、收集、处理和排放过程。

6.1.2 对涉及 VOCs 产生、收集和处理的设施，应监控其启停状态、运行负荷和运行时长，在处理设施前、后监测 VOCs 排放情况。当多个生产设施反映同一个 VOCs 产生、收集、处理和排放状态时，监控主要设施的运行状态。

6.1.3 系统安装不应影响安全生产和生态环境造成影响，兼顾防爆、防雷、防电磁辐射等影响，保障信号传输。建立起有效安全措施，防止易燃易爆、有毒有害气体泄漏，及防备其他安全风险，若设备安装环境有防爆要求，则应按 GB/T 3836.1 中有关规定执行。

6.2 安装位置要求

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 电量监控设备应安装在排污单位的生产线总回路及主要生产设施回路上，能够反映主要产污设施、废气收集风机及末端处理设施的用电情况。设备温度、压力监控设备应根据设计方案安装在设备主体上。VOCs 排放监测单元应安装在末端处理设施的上游和下游。

6.2.1.2 不受环境光线和电磁辐射的影响。

6.2.1.3 通风、防雨，尽量避免振动影响，具备日常维护的操作空间。

6.2.1.4 工作区域应设置一个防水低压配电箱，内设漏电保护器、不少于 2 个 10 A 二三脚一体插座，保证监测监控设备和维护设备所需电力。

6.2.2 具体要求

6.2.2.1 在企业设置的检修旁路、应急排放管道、阀门等设施处，应安装设备状态参数监控单元。

6.2.2.2 电量监控设备安装在用户既有设备供电开关集成机柜（如防爆柜）内的，设备应准确安装在对应开关位置，无强电源引出，满足机柜密闭要求。无法安装在用户既有柜体内的，现场应增加不低于用户现场防护等级的箱体，线路通过防水接头引出，并由金属软管保护；设备安装在工频运行的应直接安装在开关出线位置，变频运行的应安装在变频器进线侧。

6.2.2.3 VOCs 排放监测单元、废气参数监测单元应优先选择安装在垂直管段和管道负压区域，确保所采集样品的代表性。其中废气流速监测设备应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向 ≥ 4 倍管道直径，以及距上述部件上游方向 ≥ 2 倍管道直径处；VOCs 分析仪器或采样装置应设置在距弯头、阀门、变径

管下游方向 ≥ 2 倍管道直径，以及距上述部件上游方向 ≥ 0.5 倍管道直径处。对于矩形管道，应以当量直径计，其当量直径按式（1）计算。

$$D = 2AB / (A + B) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D——当量直径；

A、*B*——边长。

6.3 安装施工要求

6.3.1 挥发性有机物排放过程监控系统安装施工应符合 GB 50093、GB 50168、GB 50171 的规定。

6.3.2 施工单位应熟悉挥发性有机物排放过程监控系统的原理、结构、性能，编制施工方案、设备技术文件、监测设备及配件货物清单交接明细表、施工安全细则等有关文件。

6.3.3 设备技术文件应包括资料清单、产品合格证、机械结构、电气、仪表安装的技术说明书、装箱清单等。

6.3.4 设备安装前的清理、检查及保养应符合但不限于以下要求：

- a) 按交货清单和安装图样明细表清点检查设备及零部件，缺损件应及时处理，更换补齐；
- b) 运转部件如：取样泵、压缩机、监测仪器等，滑动部位均需清洗、注油润滑防护；
- c) 因运输造成变形的仪器、设备的结构件应校正，并重新涂刷防锈漆及表面油漆，保养完毕后应恢复原标记。

6.3.5 现场端连接材料（垫片、螺母、螺栓、短管、法兰等）为焊件组对成焊时，壁（板）的错边量应符合但不限于以下要求：

- a) 管子或管件对口、内壁齐平，最大错边量 ≤ 1 mm；
- b) 采样孔的法兰与连接法兰几何尺寸极限偏差不超过 ±5 mm，法兰端面的垂直度极限偏差 ≤ 0.2 %。

6.3.6 应将动力与信号电缆分开敷设，保证电缆通路及电缆保护管的密封，自控电缆应符合输入和输出分开、数字信号和模拟信号分开的配线和敷设的要求。

6.3.7 安装精度和连接部件坐标尺寸应符合技术文件和图样规定。监测站房仪器应排列整齐，监测仪器顶平直度和平面度应不大于 5 mm，监测仪器牢固固定，可靠接地。二次接线正确、牢固可靠，配导线的端部应标明回路编号。配线工艺整齐，绑扎牢固，绝缘性好。

6.3.8 各连接线路、管路、法兰、阀门封口垫圈应牢固完整，均不应有漏电、漏气、漏水现象。

7 调试检测

7.1 一般要求

7.1.1 现场完成安装后，应开展调试检测，系统各项性能参数应符合 5.3 要求。

7.1.2 调试检测次数不少于 3 次，每次间隔不少于 1 小时。

7.1.3 调试检测期间，企业应正常生产，末端处理设施正常运行。任何原因导致的中断都应重新开始 3 次调试检测。

7.1.4 所使用的标准物质为市售有证标准气体，不确定度 ≤ ±2.0 %。

7.1.5 零气可使用高纯氮气或洁净空气，其中碳氢化合物不应高于 0.3 mg/m³。

7.1.6 比对测试的设备应通过检定或校准要求，检定/校准范围应位于监控设备的工作区间。

7.2 调试检测方法

7.2.1 电量监控设备调试检测方法

安装完成后，应对电量监控设备进行现场测试，测试内容包括但不限于：

- 调整污染源生产设施或污染处理设施功率负荷，观察平台端数据传输时延、准确性；
- 传输时延应不高于 60 s，数据误差应小于±5 %；
- 对污染源设施或污染处理设施停止上电试验，观察平台端是否正确推送异常告警信息。

注：传输时延指从监控设备到数据平台的响应时间。

7.2.2 VOCs 排放浓度检测设备调试检测

7.2.2.1 基本要求

非甲烷总烃连续监测设备调试检测按HJ 1013现场检测方法执行。VOCs排放浓度趋势检测设备的调试检测方法按以下方法进行，选择异丁烯或厂家规定的其它物质作为标准气体，调试检测结果应满足表1要求。

7.2.2.2 测量下限

待测分析仪器运行稳定后，将零气或除烃空气通入分析仪器，待仪器稳定后每1 min 记录该时间数据 r_i （记为1个数据），连续测量获得7组数据。按公式（2）计算所取得数据的标准偏差 S_0 ，按公式（3）计算测量下限 LOQ ：

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

S_0 ——标准偏差，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

r_i ——待测分析仪器第 i 次测量值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

\bar{r} ——待测分析仪器测量值的平均值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

i ——记录数据的序号（ $i=1\sim n$ ）；

n ——记录数据的总个数（ $n=7$ ）。

$$LOQ = 12S_0 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

LOQ ——测量下限。

7.2.2.3 重复性

首先通入浓度为 $30 \text{ mg}/\text{m}^3$ 的标准气体，待分析仪器稳定后记录仪器显示值 A_i 。重复上述测量7次，按公式（4）计算系统的重复性。测试结果满足本文件表1要求。

$$S_r = \frac{1}{A} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

A_i ——仪器第 i 次测量的显示值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

\bar{A} ——仪器显示值的算术平均值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

n ——测量次数（ $n=7$ ）。

7.2.2.4 零点漂移

通入零气或除烃空气，待仪器稳定后，记录仪器显示值 Z_b 。通入浓度为 100 mg/m^3 的标准气体，待仪器稳定后撤去标准气体，再通入零点气，待仪器稳定后记录仪器显示值 Z_a ，计算 $\Delta Z = Z_a - Z_b$ 。重复上述步骤5次，取5次零点漂移绝对值的最大值作为仪器零点漂移的判定值。

7.2.2.5 线性误差

待测系统运行稳定并进行零点和量程校准后，依次通入浓度为 $(20 \% \pm 5 \%)$ 满量程、 $(50 \% \pm 5 \%)$ 满量程和 $(80 \% \pm 5 \%)$ 满量程的标准气体；示值稳定后分别记录系统通入各浓度标准气体的示值；再次通入零气，重复上述步骤3次，按公式(5)计算待测系统每种浓度标准气体测量误差相对于满量程的百分比，线性误差最大值应符合5.3要求。

$$L_{ei} = \frac{(\overline{C_{di}} - C_{si})}{R} \times 100 \% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

L_{ei} ——待测系统测量第*i*种浓度标准气体的线性误差，单位为百分号（%）；

$\overline{C_{di}}$ ——待测系统测量第*i*种浓度标准气体3次测量平均值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

C_{si} ——第*i*种浓度标准气体标称值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

i——测量标准气体序号（ $i=1\sim 3$ ）；

R——待测系统满量程值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）。

8 技术验收

8.1 总则

固定污染源挥发性有机物排放过程监控系统施工完毕应由实施主体组织验收。验收过程包括提出申请、现场检查、确认验收等环节。验收资料可参考附录C。

8.2 提出申请

施工完毕后，施工单位提出验收申请，并向实施主体提供以下书面材料：

- a) 验收申请书；
- b) 现场采用设备的清单及合格证书。

8.3 现场检查

实施主体对工况用电监控系统进行现场检查，主要检查设备性能、现场安装规范性、设备运行稳定性、系统功能全面性、系统安全性等是否满足本文件要求。

8.4 确认验收

经现场检查、现场测试并具备以下条件后，由实施主体确认验收：

- a) 现场设备安装完毕，调试运行正常，经现场检查、现场测试系统运行正常，技术指标达到本文件相关要求；
- b) 监测布点全面，现场设备安装位置符合要求；
- c) 数据采集、传输及通信协议应符合 HJ 212 的要求。

9 日常运行管理

实施主体应配备相应的人力、物力资源，安排专人负责监控设备的日常巡检与维护，巡检与维护包括各种设备的运行状况，检查设备是否正常运行，并做好巡检与维护记录，保障传输有效率不低于相关要求。日常运行管理资料可参考附录D。日常维护包括但不限于以下几方面：

- a) 检查传感器头部是否有脏污、外壳及传感器表面是否受到损坏、线缆是否正常、易耗品是否有损坏、传感器寿命、测试数据是否正常，并做好记录；
- b) 定期检查维护设备及配件；
- c) 定期对传感器进行比对质控，确保数据准确有效，对于存在偏差的传感器，及时校准。所有的校准及保养维护均须保存记录；
- d) 设备经长期使用，元件自然老化导致的设备损坏故障维护；
- e) 修复在运行过程中，由于电压、电流的不稳定，导致的设备损坏故障；
- f) 因线路受损导致的信号传输故障；
- g) 未采取防雷措施或因其他原因造成的施工质量故障等。

附 录 A
(规范性)
必选监测参数

表A.1~A.3规定了涉VOCs产污设施监测参数、VOCs废气收集系统必选监测参数、VOCs废气处理设施必选监控参数。

表 A.1 涉 VOCs 产污设施监测参数表

采集项目	必选监测参数
产污车间用电	产污车间用电实时数值信号

表 A.2 VOCs 废气收集系统必选监测参数表

采集项目	必选监测参数
收集系统风机	收集系统风机电气参数实时数值信号

表 A.3 VOCs 废气处理设施必选监控参数表

序号	工业类型	必选监测参数
1	活性炭吸附	活性炭吸附风机电气参数实时数值信号
2	UV 光解	UV 光解设备电气参数实时数值信号
3	低温等离子体	低温等离子体处理设施电气参数实时数值信号
4	水喷淋	喷淋循环水泵电气参数实时数值信号
5	生物法	生物塔水泵电气参数实时数值信号
6	冷凝法	冷凝回收工艺处理设施电气参数实时数值信号
7	催化氧化	催化燃烧机电气参数实时数值信号
8	—	处理设施用电实时数值信号

附 录 B
(资料性)
建议监测参数

表B.1~B.2分别给出了VOCs废气收集系统建议监测参数、VOCs废气处理设施建议监测参数。

表 B.1 VOCs 废气收集系统建议监测参数表

序号	采集项目	建议监测参数
1	废气收集效果	处理设施前 VOCs 浓度
2	风速/风量	收集系统进入处理设施前风速/风量
3	废气处理效果	处理设施后排气口 VOCs 浓度

表 B.2 VOCs 废气处理设施建议监测参数表

序号	工业类型	建议监测参数
1	活性炭吸附	活性炭箱体前后压力 活性炭箱体内温度、湿度实时数值信号
2	催化燃烧法	催化床层温度信号
3	蓄热燃烧法	蓄热燃烧炉温度信号

附 录 C
(资料性)
验收用表格式

表C.1~C.3分别给出了项目竣工验收申请表、系统设备明细清单、验收结论汇总表。

表 C.1 项目竣工验收申请表

项目名称		项目地址	
建设单位			
实施单位		开工日期	年 月 日
		完工日期	年 月 日
竣 工 条 件 具 备	项目内容	实施单位自检情况	
结论：			
项目经理：		(单位盖章)	
企业负责人：		年 月 日	

表 C.2 系统设备明细清单

序号	设备名称	型号	单位	安装数量	验收结果

附 录 D
(资料性)
日常运行管理用表格式

表D.1~D.4分别给出了VOCs排放过程监控设备运营维护日常巡查表、设备校准记录、一般故障维修记录表、易耗品更换记录表。

表 D. 1 VOCs 排放过程监控设备运营维护日常巡查表

运维日期：_____年_____月_____日

序号	巡检维护项目	是否正常	序号	巡检维护项目	是否正常
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			备注		

注：正常请打“√”，不正常请打“×”并及时处理并做相应记录；未检查则不用标识；

表 D.2 设备校准记录

校准时间：_____年____月____日____分

站房名称						仪器类别及型号			
通气时间		零气读数		误差值	是否调零	标气读数		误差值	是否调节
开始	结束	起始	最终			起始	最终		
校准注意事项：		放气阀压力表务必在归零时才可再次打开气罐总阀放气，否则将有爆炸危险！							
结果登记		(异常情况描述)：							
		原因分析与采取措施：							
		处理结果及器件更换：							
		校正前：入口 VOCs 浓度() mg/m ³ ，出口 VOCs 浓度：() mg/m ³ ，排放流速() m/s；							
		校正后：入口 VOCs 浓度() mg/m ³ ，出口 VOCs 浓度：() mg/m ³ ，排放流速() m/s；							
实施人		意见：							
		签字：						年 月 日	

表 D.3 一般故障维修记录表

序号	设备名称	故障时间	故障原因	维修情况	维修人员
1					
2					
3					
4					
5					

表 D.4 易耗品更换记录表

序号	更换日期	易耗品名称	规格型号	数量	维护人员
1					
2					
3					
4					
5					

参 考 文 献

- [1] 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
 - [2] HJ 76 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法
 - [3] HJ 732 固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法
 - [4] 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
 - [5] HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
 - [6] DB44/ 814 家具制造行业挥发性有机化合物排放标准
 - [7] DB44/ 815 印刷行业挥发性有机化合物排放标准
 - [8] DB44/ 816 表面装涂（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准
 - [9] DB44/ 817 制鞋行业挥发性有机化合物排放标准
 - [10] DB44/ 1837 集装箱制造业挥发性有机物排放标准
 - [11] DB44/T 1947 固定污染源 挥发性有机物排放连续自动监测系统 光离子化检测器（PID）法技术要求
-