

附件 1:

ICS 号

中国标准文献分类号

团 体 标 准

T/CAEPI □□—20□□

污染源自动监测系统数智化运行维护 技术规范

Technical specification of digital intelligence operation and maintenance for online
automatic monitoring system of pollution sources

（征求意见稿）

本文件的某些内容可能涉及专利，在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利
连同支持性文件一并附上。

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

中 国 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 总体要求 2

5 数据管理 3

6 功能要求 4

7 安全要求 7

附 录 A （资料性） 水污染源自动监测系统运行状态及运维记录表 8

附 录 B （资料性） 固定污染源烟气自动监测系统日常巡检、校准和维护记录表 21

附 录 C （资料性） 运行维护人员信息表 39

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这些专利的责任。

本文件起草单位：生态环境部环境工程评估中心、中国环境监测总站、西安长天长软件股份有限公司、北京雪迪龙科技股份有限公司、北京万维盈创科技发展有限公司、山东汇氏环境科技集团有限公司、山东益源环保科技有限公司、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、河北先河环保科技股份有限公司。

本文件主要起草人员：****。

本文件主要审议人员：****。

本文件由中国环境保护产业协会负责管理，由起草单位负责具体技术内容的解释。在应用过程中如有需要修改与补充的建议，请将相关资料寄送至中国环境保护产业协会标准管理部门（北京市西城区二七剧场路6号2层，邮编100045）。

污染源自动监测系统数智化运行维护技术规范

1 范围

本文件规定了污染源自动监测系统数智化运行维护的总体要求、数据管理、功能要求和安全要求。本文件适用于污染源自动监测系统的数智化运行维护。

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。

- 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 76 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测排放系统技术要求及监测方法
- HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
- HJ 355 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）运行技术规范
- HJ 356 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）数据有效性判别技术规范
- 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
- HJ 1286 固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范
- T/CAEPI 65 固定污染源烟气自动监控监测系统运行维护技术指南
- T/CAEPI 66 水污染源自动监控监测系统运行维护技术指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

运行维护 operation and maintenance

为保证自动监测设备、生产设施、治污设施、辅助设施和其他设备（统称运行维护对象）正常运行而从事的日常巡检、维修保养、异常处理、数据审核等工作，也可简称为“运维”。

[来源：T/CAEPI 65—2023，3.4，有修改]

3.2

数智化运行维护 digital intelligence operation and maintenance

利用物联网、大数据和人工智能等信息化和智能化的技术手段，对运行维护对象的监测结果及运行状态实施全方位和实时性的传感、监测、模拟、分析、诊断、回溯等运行维护活动。

3.3

数智化运行维护系统 digital intelligence operation and maintenance system

通过数据的采集、传输，在安全机制的保障下实现对运行维护对象监测结果及运行状态信息的自动监测和分析判断，并通过模型分析和自动诊断等方法实现对运行维护对象的智能管控、故障处理、预警

预防和应急处置的智能化信息系统。

3.4

电子台账 electronic account

通过数智化运行维护系统，对运行维护过程中的工作内容以及相关人员的设备等各方面数据信息进行规范化管理的信息化记录方式。

3.5

数据标记 data mark

识别生产设施、污染治理设施的运行工况及现场机运行状态，用字符分类标识的操作，包括自动标记和人工标记。

[来源：HJ 212—20XX（征求意见稿），3.10]

4 总体要求

4.1 基本要求

4.1.1 数智化运行维护应融合物联网、区块链、大数据和人工智能等技术手段，实现对运行维护对象全方位和实时性的传感、监测、模拟、分析、诊断和回溯。

4.1.2 数智化运行维护应遵循质量可靠、安全可控、效率提升、依法合规的原则，保障运行维护对象的稳定运行以及相关运行维护数据信息的真实性、准确性、合规性和可追溯性。

4.1.3 数智化运行维护应具备实时监测、模型分析、自动诊断和智能优化等功能，并具备能感知、会诊断、自学习、自适应的能力。

4.2 系统架构

4.2.1 数智化运行维护系统结构宜由传感层、传输网络 and 平台层构成，见图 1。

4.2.2 数智化运行维护系统传感层应包括自动监测设备、生产设施、治污设施、辅助设施（如视频监控、用水用电用能监控、门禁系统、交通运输工具等），以及可用于采集人员信息、耗材信息、备品备件信息、知识库等信息的其他设备。

4.2.3 数智化运行维护系统传输网络可采用有线传输和/或无线传输，自动监测设备包括各类专用网络和互联网，数据信息的传输与交换应符合 HJ 212 的相关规定。

4.2.4 数智化运行维护系统平台层应通过融合人工智能、区块链、大数据分析等技术实现对运行维护过程的全面感知、深度分析和智能决策，并通过模拟、分析、诊断和回溯等手段实现对运行维护过程的智能管控，对风险故障的预警预防和判断修复，对设备运行突发应急事件的告警和处置，对运行维护方案和操作规程的优化调整，以及对运行维护全过程的数据信息的存证固证。

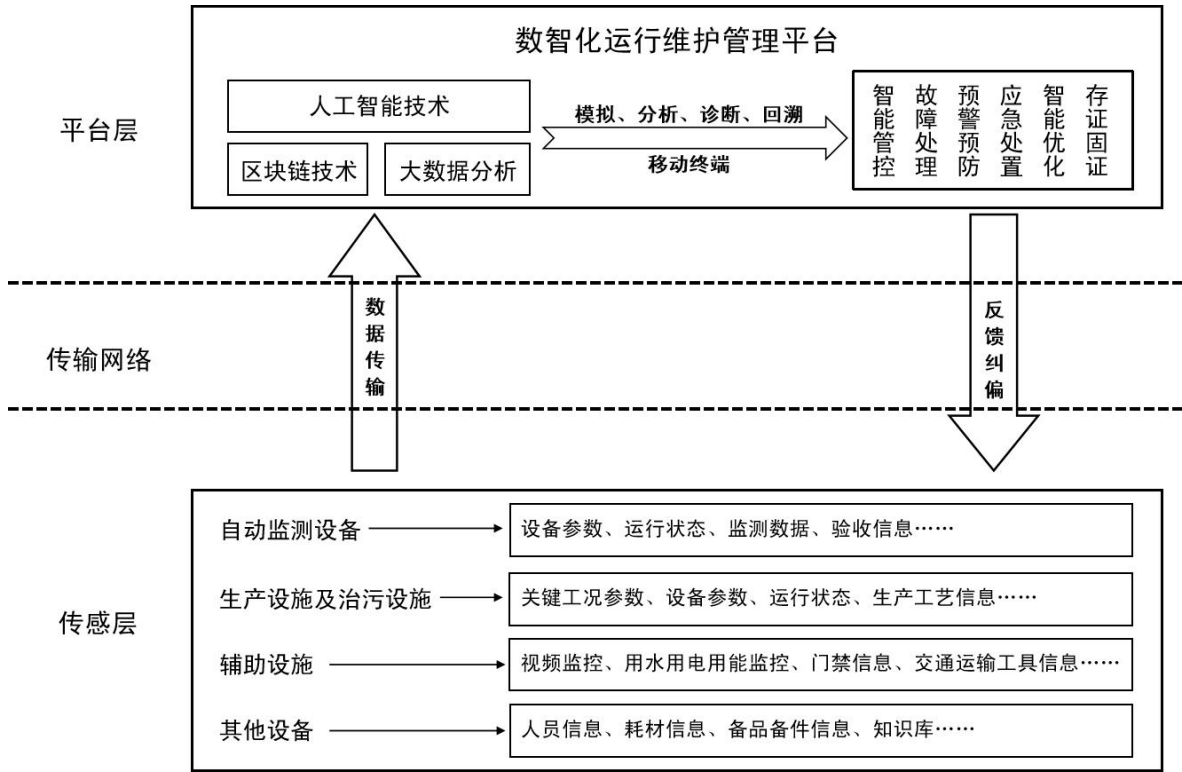


图 1 数智化运行维护系统架构图

5 数据管理

5.1 数据采集

- 5.1.1 应支持运行维护人员信息、自动监测设备的基本信息和验收材料信息、生产设施和治污设施的参数信息、生产工艺信息、交通运输工具信息、耗材信息、数据模型信息、知识库以及备品备件信息等各类静态信息的录入与更新，相关信息的记录填报可参考附录 A、附录 B 和附录 C。
- 5.1.2 应支持人员位置、运行维护操作过程、监测设备运行状态、监测设备运行参数、监测设备调试参数、监测数据及数据标记信息、关键工况参数、生产设施和治污设施运行状态、交通运输工具位置与轨迹、耗材安装时间与剩余时长、备品备件存量、备件安装地点及时间等各类动态信息的采集，相关信息的记录填报可参考附录 A 和附录 B。
- 5.1.3 应支持对备用机的相关验收材料、基本信息、日常运行维护保养记录等信息的录入与更新。
- 5.1.4 应支持对相关监测报告信息的采集及录入，并可自动生成相关的监测台账。
- 5.1.5 应支持对运行维护过程视频监控、门禁记录的采集。
- 5.1.6 应支持各类数据信息的实时采集，当采集信息发生缺失时应能自动预警并通过数智化运行维护系统将预警信息及时推送至运行维护人员。
- 5.1.7 应支持人工补录、补登记数据，并明确标识数据来源于人工补录。
- 5.1.8 应建立数据审核机制，保障数据真实准确，数据的审核应符合 HJ 75、HJ 356 等相关规定。
- 5.1.9 宜支持数据的边缘预处理，如数据清洗、数据的质控、视频图片的压缩。

5.2 数据传输

- 5.2.1 应支持通过有线或无线的方式进行数据传输。
- 5.2.2 应支持通过公共网络或专用网络进行数据传输，建议专线专用。

5.3 数据存储

- 5.3.1 应具备分布式的存储能力。
- 5.3.2 应具备冗余的数据存储能力。
- 5.3.3 应具备去中心化的区块链存储技术。
- 5.3.4 应支持通过技术手段对数据进行分级存储，制定完备的数据交换策略。
- 5.3.5 数据自动备份周期应不低于 1 次/周，数据手工备份应不低于 1 次/月；数据应急恢复周期应不超过 2 小时。
- 5.3.6 应制订数据分级保存年限措施，一般情况下，各类数据保存不少于 2 年。

5.4 数据分析

- 5.4.1 应具备对运行维护数据进行宏观分布分析和异常细节分析的提取和展示能力。
- 5.4.2 应具备对监测数据进行特征提取、模型训练、模型评估、监测预警、核查方案制定、核查结论评估的能力。
- 5.4.3 应具备数据预审功能，应支持对相关自动监测数据、运行维护数据进行预标识，以便后期对相关数据的标记信息及预警信息进行比对和溯源。
- 5.4.4 应具备柔性的计算资料扩充方案，满足模型分析的计算资源需求。

6 功能要求

6.1 可视化

- 6.1.1 应具备以直观的方式呈现数据的功能，通过图表、颜色、动画等视觉元素使用户能够快速理解数据的含义和关系。
- 6.1.2 应支持一键自动生成日常巡检表、校准记录表、检修记录表等运行维护记录信息。
- 6.1.3 应具备可回溯管理功能，所有数据信息及运行维护记录等应全程留痕、全程覆盖、可溯源管理。
- 6.1.4 应具备可扩展性功能，适应不同类型和规模的数据集，应支持随着数据量的增长和变化而满足新的数据需求并提供相应的功能和工具。
- 6.1.5 应具备实时性功能，能够及时处理和呈现新接收到的数据，展示数据的变化和趋势。

6.2 状态监测

- 6.2.1 应支持对自动监测设备、数采仪、辅助设备、用水用电用能监控设备等运行维护对象运行状态的监测。
- 6.2.2 应支持对自动监测设备计算公式等关键运行参数信息的提取。
- 6.2.3 应支持对生产设施和治污设施运行状态的监测。
- 6.2.4 应支持对使用耗材的状态监测，如标气压力、试剂液位、pH、电池电压、填充物颜色等。
- 6.2.5 宜支持通过扫描二维码或条形码等方式直接获取备品备件状态信息，如产品名称、规格型号、适用系统、生产厂家、生产日期、出入库情况、安装使用说明等。
- 6.2.6 应支持对运行维护对象周围环境状态的监测，如温度、湿度、大气压力等。
- 6.2.7 应支持自动建立运行维护对象状态监测的电子台账信息。

6.3 智能管控

- 6.3.1 应支持通过数字化手段对自动监测设备的日常巡检、维修保养、异常处理、数据标记等运行维

护全过程进行记录和管理，自动建立相应的电子台账信息并利用区块链技术自动上链，相关台账信息的记录填报可参考附录 A 和附录 B。

6.3.2 应支持针对典型的运行维护场景建立经验模型，并对运行维护过程的操作行为进行自动判定和指导，运行维护工作的规范要求可参照 T/CAEPI 65、T/CAEPI 66 的相关规定。

6.3.3 应支持对相关监测设备以及辅助设备运行状态的自动巡查，设备技术要求可参照 HJ 75、HJ 76、HJ 355、HJ 1013、HJ 1286 的相关规定，包括但不限于仪器设备是否正常运行、管路有无堵塞或渗漏、耗材的老化和使用情况、试剂的使用情况等。

6.3.4 应具备通过分析仪器的自动标样核查或误差核查、实际水样比对或校验等质控措施对测量结果准确性进行判定的功能，设备应符合的技术要求可参照 HJ 355 的相关规定。

6.3.5 应支持对负值、零值、恒值、极小值、极大值等异常数据和超标数据的分析识别，自动诊断出现数据异常和超标的原因并可自动修复，同时以通知、短信、电话等形式将数据异常信息及时推送至运行维护人员。

6.3.6 应支持对数据缺失情况的识别，查找数据缺失原因并及时进行自动补传，同时以通知、短信、电话等形式将数据缺失信息及时推送至运行维护人员。

6.3.7 应允许自动操作过程中的人工介入，设备进行的自动操作应在人工授权并允许的情况下进行。

6.3.8 应支持通过远程方式对自动监测设备进行维护、校准、校时、远程启动设备等。

6.3.9 应支持通过 LBS、APP 拍照留痕、视频监控等方式进行运行维护工作的痕迹管控。

6.3.10 宜支持运行维护工单的自动化任务派发和调度以及对运行维护完成情况的自动评价。

6.3.11 宜支持对运行维护人员的运行维护行为和设备监测结果的关联性分析，对于异常执行操作进行告警。

6.4 故障处理

6.4.1 应支持对常见故障类型的自动识别并可自动修复。

6.4.2 应支持兼容未知故障的故障类型，且可以通过数据分析模型对故障进行初步判定诊断，根据经验模型提供解决方案并可尝试对故障进行自动修复。

6.4.3 应允许故障自动修复过程中的人工介入，设备的自动操作应在人工授权并允许的情况下进行。

6.4.4 应具备故障预警、告警功能，且应支持通过数智化运行维护系统以通知、短信、电话等形式将故障预警、告警信息及时推送至运行维护人员。

6.4.5 应支持自动生成故障处理工单并具备自动派发工单任务以及对工单完成情况的自动评价。

6.4.6 应支持自动生成故障处理运行维护过程的电子台账信息，包括但不限于故障类型、故障发生时段、故障处理方式、处理人员等，相关台账信息的记录填报可参考附录 A 和附录 B。

6.4.7 应支持通过自动标记的形式对相应的故障信息及故障处理台账进行自动上传和报备。

6.5 预警预防

6.5.1 应支持建立设备档案信息，包括但不限于设备的型号、运行参数、维修记录等信息。

6.5.2 应支持利用大数据分析技术等对日常运行维护结果进行分析研判，包括但不限于自动跟踪运行维护活动是否准确执行，自动计算标样更换、废液收集周期是否合理等。

6.5.3 应支持利用人工智能模型等自动进行复核校准、标液核查，自动判定示值误差是否合格，自动识别异常数据、异常标记、异常视频和异常位置信息等运行维护关键信息。

6.5.4 应支持通过人工智能、大数据分析模型等对可能发生的数据异常或超标情况，以及可能出现的

影响测量结果的设备异常情况进行预测和预警，并以通知、短信、电话等形式将预警信息及时推送至运行维护人员。

6.5.5 应支持通过人工智能以及大数据分析模型等构建预警预防指标体系，将运行维护对象的运行状态信息、仪器精度、传感器灵敏度、故障信息、日常运行维护记录、应急处置记录等进行运行情况分析，设置分级指标并按照等级分类提供预防性维护和保养措施。

6.5.6 应支持自动生成预警预防的核实巡检任务工单并具备自动派发工单任务以及对工单完成情况的自动评价。

6.5.7 应支持自动生成预警预防的电子台账信息，包括但不限于预警类型、预警时段、处理人员、预警信息的核实情况等。

6.6 应急处置

6.6.1 应支持通过人工智能、大数据分析模型等针对可能出现的运行突发异常情况进行模拟分析，按严重程度进行事件分级，自动生成相应的应急处置预案。

6.6.2 应支持对应急事件的告警并根据模型分析做出快速响应，提供解决方案并尝试自动处理应急事件。

6.6.3 应允许应急事件自动处理过程中的人工介入，设备进行的自动操作应在人工授权并允许的情况下进行。

6.6.4 应支持通过数智化运行维护系统，以通知、短信、电话等形式将应急事件及时推送至运行维护人员。

6.6.5 应支持自动生成应急事件的处理工单，具备自动派发工单任务，对工单完成情况自动评价。

6.6.6 应支持自动生成应急处置的电子台账信息，包括但不限于应急事件类型、应急事件严重等级、应急事件发生时段、处理人员、处理方式等。

6.7 智能优化

6.7.1 应具备大数据分析能力，包括但不限于通过大数据分析模型对海量、多源和异构的运行维护数据进行提取筛选、分析整合、深度挖掘，进而有效认识和处理运行维护数据，及时调整和优化运行维护方案。

6.7.2 应具备通过人工智能技术实现运行维护系统的自动化决策与智能化交互，包括但不限于通过机器学习、深度学习等技术手段实现对运行维护过程以及相关监测数据的分析，不断优化运行维护规程，提高运行维护效率。

6.7.3 应支持通过机器学习和大数据分析等技术手段对故障处理记录、预防预警核实情况、应急事件处置记录等进行分析，自动调整故障处理方案和应急事件处置预案等。

6.8 存证固证

6.8.1 应支持对运行维护关键环节数据以拍照、录像、视频监控、电子台账等方式，通过国家固定污染源监控中心的重点污染源自动监控与基础数据库系统的区块链电子存证固证功能进行上传。

6.8.2 应支持使用数字签名、数据加密等方式进行存证以确保上传内容在传输和存储过程中的完整性。

6.8.3 应支持对上传操作人员进行身份认证和操作行为的记录，确保能够追溯每一次上传操作行为，包括上传时间、操作人员身份等信息。

7 安全要求

7.1 权限管理

7.1.1 应支持用户类型的设置，如管理人员、运行维护人员、普通用户等。

7.1.2 应支持根据用户类型设置不同的权限，如浏览信息的范围、操作的范围等。

7.1.3 应支持对数智化运行维护系统的用户进行身份鉴别、证书鉴别或双因子认证等。

7.2 数据安全

7.2.1 应支持针对不同类型的数据，采取不同的身份安全校验方式，数据存储应进行加密处理，保证数据的完整性、保密性、安全性和可用性。

7.2.2 应采用标准化时间戳机制等技术确保数据传输的可用性。

7.2.3 应对存储数据的信息系统进行安全等级保护评估和认定，应符合二级等保及以上要求。

7.2.4 应支持通过对网络流量、用户行为和系统日志等数据进行实时分析和挖掘，识别网络入侵行为，并以通知、短信、电话等形式将入侵事件告警信息及时推送至运行维护人员。

7.2.5 应支持设置数据安全事件应急保障措施，并对已发生的数据安全事件进行判定和诊断后提供相应解决方案。

7.2.6 应支持兼容未知数据安全事件的类型。

7.3 防范造假

7.3.1 应具备违规登录监控设备的安全预警及自动锁定能力。管理账号登录密码输入错误的应进行预警并以通知、短信、电话等形式将预警信息及时推送至运行维护人员，连续3次输入登录密码错误的应自动锁定系统。

7.3.2 应具备违规操作监控设备的安全预警能力。擅自修改自动监测设备关键参数的应进行预警并以通知、短信、电话等形式将预警信息及时推送至运行维护人员。

7.3.3 应具备对违规操作行为利用拍照和视频监控等方式进行记录的功能。

7.3.4 应具备日志记录保留功能，所有登录日志、运行维护操作日志、设备状态信息及关键参数日志应不允许被修改或删除。

7.3.5 不得具有数据模拟软件、模拟信号发生器、隐藏操作界面等用于过滤数据、限制数据上下限和修改监测数据及设备参数等任何数据造假的功能和漏洞。

附 录 A
(资料性)

水污染源自动监测系统运行状态及运行维护记录表

水污染源自动监测系统运行状态及运行维护记录表分别参见表 A.1~A.10，运行维护单位也可根据现场实际需求制订相应的记录表格。

表A.1 基本情况表

企业名称				
地址			邮政编码	
联系人		固定电话	移动电话	
主要产品	产品		设计生产能力	
情况				
企业生产状况（季度正常运行天数）				
废水处理工艺				
设计处理能力（t/d）		实际处理能力（t/d）		
废水排放去向		纳污水体功能区类别		
环评批复对在线设备的要求及文号				
监测项目	COD _{Cr}	NH ₃ -N	TP	...
设备型号及出厂编号				
生产商及集成商				
生产许可证编号				
检测报告编号				
方法原理				
定量下限（mg/L）				
设定量程（mg/L）				
运行单位				
水污染源自动监测系统安装点位：				
水污染源自动监测系统（仪器）名称、型号及编号：				
设备监测项目：				
水污染源自动监测系统生产单位：				
水污染源自动监测系统安装单位：				

表A.2 水污染源自动监测系统巡检维护记录表

设备名称:		规格型号:							
设备编号:		安装地点:							
企业名称:		运行单位:							
运行维护内容及处理说明:									
项目	内容	日期: ____年____月							备注
		日	日	日	日	日	日	日	
维护预备	查询日志 a								
	检查耗材 b								
辅助设备 检查	站房卫生 b								
	站房门窗的密封性检查 b								
	供电系统（稳压电源、UPS 等）b								
	室内温湿度 a								
	空调 b								
	自来水供应情况 b								
采样系统 检查	采样泵采水情况 a								
	采样管路通畅情况 b								
	自动清洗装置运行情况 b								
	排水管路通畅情况 a								
	清洗采样泵、过滤装置 b								
	清洗采样管路、排水管路 b								
水污染源 自动监测 仪器	仪器报警状态 a								
	仪器状态参数检查 a								
	仪器外观检查 a								
	仪器内部管路通畅情况 b								
	仪器进样、排液管路清洁检查 b								
	检查电极标准液、内充液 b								
	清洗电极头 b								
	标准溶液、试剂是否在保质期 b								
	更换标准溶液、清洗液、试剂 b								
	检查泵、管、加热炉等 c								
	检查电极是否钝化，必要时进行更换 c								

续表

水污染源自动监测仪器	检查超声波流量计高度是否发生变化 c								
	仪器管路保养、清洁 c								
	检查采样部分、计量单元、反应单元、加热单元、检测单元的工作情况 c								
	根据水污染源自动监测仪器操作维护说明，检查及更换易损耗件，检查关键零部件可靠性，如计量单元准确性、反应室密封性等，必要时进行更换 c								
	校验 d								
数据采集传输系统	数据采集系统报警信息 a								
	数据上传情况 a								
	数据采集情况 a								
	检查数采仪和仪器的连接 b								
	检查上传数据和现场数据的一致性 b								
	数据采集、传输设备电源 b								
巡检人员签字：									
异常情况处理记录									
本周巡检情况小结		（负责人签字）： 日期： 年 月 日							
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									
a 为每 1d 需要检查的；b 为每 7d 至少进行一次的维护；c 每 30d 至少进行一次的维护；d 每 90d 至少进行一次的维护									

表A.3 水污染源自动监测仪器参数设置记录表

排污单位监测点位			
运行维护单位			
记录/修改日期		设备名称	
设备规格型号		设备编号	
参数类型	参数名称	最新数值记录	如修改写明修改原因
一般参数	仪器测量量程		
	仪器检出限		
	仪器测定上限		
	仪器测定下限		
	仪器测量周期 (min)		
	校准因子		
	修正值		
水样采集单元	采样方式		
	采样间隔 (min)		
	供样间隔 (min)		
	恒温箱温度 (°C)		
	桶切换时间 (s)		
	留样模式		
消解条件	消解温度 (°C)		
	消解时间 (min)		
	消解压力 (KPa)		
稀释方法	稀释方式		
	稀释倍数		
校准液	零点校准液浓度 (mg/L)		
	零点校准液配置方法		
	量程校准液浓度 (mg/L)		
	量程校准液配置方法		
报警限制	报警上限		
	报警下限		
试剂	泵管管径 (mm)		
	试剂测试前排空时间 (s)		
	试剂测试后排空时间 (s)		
	进样时间 (s)		
	浓度 (mg/L)		
试剂	单次体积 (ml)		
	次数 (次)		
	试剂浓度 (mol/L)		

	配置方法		
试样用量参数	药剂浓度 （mg/L）		
	前次试样排空时间 （s）		
	蠕动泵试样测试前排空时间（s）		
	蠕动泵试样测试后排空时间（s）		
	蠕动泵泵管管径 （mm）		
	蠕动泵进样时间 （s）		
	注射泵单次体积 （ml）		
	注射泵次数 （次）		
测定单元	光度计波长（nm）		
	光度计零点信号值		
	光度计量程信号值		
	滴定溶液浓度		
	空白滴定溶液体积		
	测试滴定溶液体积		
	滴定重点判定方式		
	电极响应时间 （s）		
	电极测量时间 （s）		
	电极信号		
校准曲线 Y=bx+a	零点标准液（X0） 对应测量信号数值（Y0）		
	量程标准液（X0） 对应测量信号数值（Y0）		
	校准公式曲线斜率数值 b		
	校准公式曲线截距数值 a		
冷却条件	冷却温度（℃）		
	冷却时间（min）		
显色条件	显色温度（℃）		
	显色时间（min）		
明渠流量计	堰槽型号		
	测量量程		
	流量公式		
管道流量计	测定范围		
	测量量程		
	模拟输出量程		
情况说明			
修改/运行维护人员			
排污单位人员			

表A.4 水污染源自动监测系统标样核查及校准结果记录表

排污单位及点位				
运行维护单位				
仪器名称型号				
监测参数				
核查日期				
核查时间				
仪器值（mg/L）				
标准值（mg/L）				
误差（%）				
是否合格				
备注：标液核查未通过，则应对自动监测设备进行自动校准和标准溶液验证（可使用自动标样核查代替）				
是否通过				
核查时间				
仪器值（mg/L）				
标准值（mg/L）				
误差（%）				
是否合格				
备注：标准溶液验证仍未通过，则重新进行一次校准和验证，6h 内仍不合格的则应进入人工维护状态				
情况说明				
运行维护人员		排污单位人员		

表A.5 水污染源自动监测系统检修记录表

设备名称		规格型号		设备编号	
安装时间		安装地点			
维护管理单位					
故障开始时间		故障结束时间			
维修开始时间		维修结束时间			
故障情况描述及发生时间	仪器设备管理员： 日期：				
修复后使用前校验时间、 校验结果说明、其他情况 说明	维修人： 日期：				
	校验人： 日期：				
正常投入使用时间	仪器设备管理员： 日期：				
	负责人： 日期：				

表 A.6 水污染源自动监测系统易耗品更换记录表

排污单位及监测点位			
运行维护单位			
本次更换日期		上次更换日期	
更换开始时间		更换结束时间	
更换部件名称			
说明书建议周期			
规格型号			
数量			
单位			
更换情况说明			
站房清理			
运行维护人员			
排污单位人员			

表 A.7 水污染源自动监测系统标准样品更换记录表

排污单位及监测点位								
运行维护单位								
本次更换日期					上次更换日期			
序号	标准样品 试剂名称	标准样品 试剂浓度	试剂 配置时间	试剂 有效期	试剂 更换时间	体积数量	配置人	更换人
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
运行维护人员								
排污单位人员								

表A.8水污染源自动监测系统实际水样比对试验结果记录表

排污单位监测点位					
运行维护单位					
人工比对公司名称 (比对方)					
本次比对日期				上次比对日期	
水样比对	比对参数				
第 1 组	时间				
	仪器值				
	对比数据类型				
	人工值/标准样 数值				
	误差类型				
	计量单位				
	误差值				
	是否合格				
第 2 组	时间				
	仪器值				
	对比数据类型				
	人工值/标准样 数值				
	误差类型				
	计量单位				
	误差值				
	是否合格				
第 3 组	时间				
	仪器值				

	对比数据类型				
	人工值/标准样数值				
	误差类型				
	计量单位				
	误差值				
	是否合格				
一组	时间	仪器值	人工值	绝对误差	是否合格
pH					
一组	时间	仪器值	人工值	绝对误差	是否合格
水温 (°C)					
情况说明					
备注：如实际水样比对试验不合格，应对自动监测设备进行校准和标准溶液验证后，再次进行实际水样比对试验					
运行维护人员			排污单位人员		

表 A.9 水污染源自动监测系统废液产生环节记录表

排污单位及监测点位	
运行维护单位	
废液处置日期	
废液处置方式	
废液类型	
废液体积	
废液数量	
情况说明	
运行维护人员	
排污单位人员	

表A.10 水污染源自动监测系统设备校准记录表

排污单位监测点位				
运行维护单位				
点位巡查日期				
监测因子				
仪器名称				
仪器型号				
上次校准日期				
最新校准日期				
校准参数名称 电压、斜率等				
最新校准参数 数值				
情况说明				
运行维护人员				
排污单位人员				

附 录 B
(资料性)
固定污染源烟气自动监测系统运行状态和运行维护记录表

固定污染源烟气自动监测系统运行状态和运行维护记录表分别见表 B.1~B.8，运行维护单位可根据现场实际需求制订相应的记录表格。

表B.1 完全抽取法CEMS日常巡检记录表

企业名称:

巡检日期: 年 月 日

气态污染物 CEMS 生产商:	气态污染物 CEMS 规格型号:
颗粒物 CEMS 生产商:	颗粒物 CEMS 规格型号:
安装地点:	维护单位:

运行维护内容及处理说明:

项目	内容	维护情况	备注
维护 预备	查询日志 a		
	检查耗材 a		
辅助 设备 检查	站房卫生 a		
	站房门窗的密封性检查 a		
	供电系统（稳压、UPS 等） a		
	室内温湿度 a		
	空调 a		
	空气压缩机压力 a		
	压缩机排水 a		
气态 污染 物监 测设 备检 查	采样管路气密性检查 c		
	清洗采样探头、过滤装置、 采样泵 c		
	探头、管路加热温度检查 a		
	采样系统流量 a		
	反吹过滤装置、阀门检查 a		
	手动反吹检查 a		
	采样泵流量 a		
	制冷器温度 a		
	排水系统、管路冷凝水检查 a		

	空气过滤器 a	
	标气有效期、钢瓶压力检查 a	
	烟气分析仪状态检查 a	
	烟气分析仪校准 b	
	测量数据检查 a	
	全系统校准 d	
	系统校验 e	
颗粒物监测设备检查	鼓风机、空气过滤器检查 c	
	分析仪的光路检查、清洗 c	
	监测数据检查 a	
	校准 c	
流速监测系统检查	探头检查 d	
	反吹装置 c	
	测量传感器 c	
	流速、流量、烟道压力测量数据 a	
其他烟气监测参数	氧含量测量数据 a	
	温度测量数据 a	
	湿度测量数据 a	
数据传输装置	通信线的连接 a	
	传输设备电源 a	
巡检人员签字		
异常情况处理记录		
注 1：正常请打“√”；不正常请打“×”，及时处理并做相应记录；未检查则不用标识。 注 2：“a”为每 7d 至少进行一次的维护，“b”为每 15d 至少进行一次的维护，“c”为每 30d 至少进行一次的维护，“d”为每 90d 至少进行一次的维护，“e”为每 90d（无自动校准功能）或每 180d（有自动校准功能）至少进行一次的维护		

表B.2 稀释采样法CEMS日常巡检记录表

企业名称: _____ 巡检日期: _____ 年 月 日

气态污染物 CEMS 设备生产商:	气态污染物 CEMS 规格型号:
颗粒物 CEMS 设备生产商:	颗粒物 CEMS 规格型号:
安装地点:	维护单位:

运行维护内容及处理说明:

项目	内容	维护情况	备注
维护 预备	查询日志 a		
	检查耗材 a		
辅助 设备 检查	站房卫生 a		
	站房门窗的密封性检查 a		
	供电系统（稳压、UPS 等） a		
	室内温湿度 a		
	空调 a		
	空气压缩机压力 a		
	压缩机排水 a		
气态 污染 物监	采样管路气密性检查 c		
	清洗采样探头过滤装置 c		
	加热装置温度检查 a		
	稀释气压力、真空度压力 a		
	吸附剂、干燥剂 a		
	稀释探头控制器 a		
	反吹过滤装置、阀门检查 a		

测设 备检 查	手动反吹检查 a		
	标气有效期、钢瓶压力检查 a		
	分析仪采样泵流量检查 a		
	分析仪耗材 a		
	分析仪状态 a		
	分析仪校准 b		
	测量数据检查 a		
	全系统校准 d		
	系统校验 e		
颗粒 物监 测设 备检 查	鼓风机、空气过滤器检查 c		
	分析仪的光路检查 c		
	监测数据检查 a		
	校准 c		
流速 监测 系统 检查	探头检查 d		
	反吹装置 c		
	测量传感器 c		
	流速、流量、烟道压力测量数据 a		
其他 烟气 监测 参数	氧含量测量数据检查 a		
	温度测量数据检查 a		
	湿度测量数据检查 a		
数据 传输 装置	通信线的连接 a		
	传输设备电源 a		
巡检人员签字			

异常情况处理记录	
注 1：正常请打“√”；不正常请打“×”，及时处理并做相应记录；未检查则不用标识。 注 2：“a”为每 7d 至少进行一次的维护，“b”为每 15d 至少进行一次的维护，“c”为每 30d 至少进行一次的维护，“d”为每 90d 至少进行一次的维护，“e”为每 90d（无自动校准功能）或每 180d（有自动校准功能）至少进行一次的维护	

表B.3 直接测量法CEMS日常巡检记录表

企业名称: 巡检日期: 年 月 日

气态污染物 CEMS 设备生产商:	气态污染物 CEMS 设备规格型号:
颗粒物 CEMS 设备生产商:	颗粒物 CEMS 设备规格型号:
安装地点:	维护单位:

运行维护内容及处理说明:

项目	内容	维护情况	备注
维护预备	查询日志 a		
	检查耗材 a		
辅助设备 检查	站房卫生 a		
	站房门窗的密封性检查 a		
	供电系统（稳压、UPS 等） a		
	室内温湿度 a		
	空调 a		
	空气压缩机压力 a		
	压缩机排水 a		
气态污染 物监测设 备检查	净化风机检查 a		
	过滤器及管路检查 a		
	标气的有效期、钢瓶压力检查 a		
	测量数据检查 a		
	分析仪状态 a		
	测量探头 c		
	分析仪校准 c		
	系统校验 e		

颗粒物 监测	监测数据检查 a		
	鼓风机、空气过滤器检查 c		
	分析仪的光路检查 c		
	校准 c		
流速监测 系统检查	流速、流量、烟道压力测量数据 a		
	反吹装置 c		
	测量传感器 c		
	探头检查 d		
其他	氧含量测量数据检查 a		
烟气监测 参数	温度测量数据检查 a		
	湿度测量数据检查 a		
数据传输 装置	通信线的连接 a		
	传输设备电源 a		
巡检人员签字			
异常情况 处理记录			
注 1：正常请打“√”；不正常请打“×”，及时处理并做相应记录；未检查则不用标识			
注 2：“a”为每 7d 至少进行一次的维护，“b”为每 15d 至少进行一次的维护，“c”为每 30d 至少进行一次的维护，“d”为每 90d 至少进行一次的维护，“e”为每 90d（无自动校准功能）或每 180d（有自动校准功能）至少进行一次的维护			

表 B.4 CEMS 零点/量程漂移与校准记录表

企业名称:

巡检日期:

年

月

日

气态污染物 CEMS 设备生产商		气态污染物 CEMS 设备规格型号		校准日期	
颗粒物 CEMS 设备 生产商		颗粒物 CEMS 设备 规格型号		校准开始时间	
安装地点		维护管理单位			
排污单位及点位					
运行维护单位					
校准日期					
CEMS 设备生产商		CEMS 设备 规格型号			
校准开始时间		校准结束时间			

二氧化硫 分析仪校准 (单位: mg/m^3)				
分析仪原理			分析仪量程上限	
零点 漂移	零气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		零点漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
量程 漂移	标气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		量程漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
一氧化氮 分析仪校准 (单位: mg/m^3)				
分析仪原理			分析仪量程上限	
零点 漂移	零气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		零点漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
量程 漂移	标气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		量程漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	

二氧化氮 分析仪校准（单位：mg/m ³ ）				
分析仪原理			分析仪量程上限	
零点 漂移	零气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		零点漂移%F.S	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
量程 漂移	标气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		量程漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
氧气 分析仪校准（单位：%）				
分析仪原理			分析仪量程上限	
零点 漂移	零气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		零点漂移%F.S	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
量程 漂移	标气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		量程漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
HCl 分析仪校准（单位：mg/m ³ ）				
分析仪原理			分析仪量程上限	
零点 漂移	零气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		零点漂移%F.S	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
量程 漂移	标气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		量程漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
一氧化碳 分析仪校准（单位：mg/m ³ ）				
分析仪原理			分析仪量程上限	
零点 漂移	零气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		零点漂移%F.S	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	
量程 漂移	标气浓度值		校前测试值	
	上次校准后测试值		量程漂移%F.S.	
	仪器校准是否正常		校准后测试值	

T/CAEPI □□—20□□

说明	
运行维护人员	
排污单位人员	

表B.5 CEMS校验测试记录表

企业名称:

排污单位及点位		运行维护单位名称	
参比监测公司名称			
自动监测设备品牌		参比监测设备品牌	
自动监测设备规格型号		参比监测设备型号	
本次校验日期		上次校验日期	
本次校验开始时间		本次校验结束时间	
二氧化硫 校验 (单位: mg/m ³)			
人工比对仪器原理		CEMS 分析仪原理	
序号	开始时间	结束时间	参比方法测定值
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
参比方法平均值		CEMS 测定平均值	
误差类型		误差值	
评价标准		评价结果	
氮氧化物 校验 (单位: mg/m ³)			
人工比对仪器原理		CEMS 分析仪原理	
序号	开始时间	结束时间	参比方法测定值
1			
2			
3			
4			
5			

6				
7				
8				
9				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	

氧气 校验 （单位：%）				
人工比对仪器原理			CEMS 分析仪原理	
序号	开始时间	结束时间	参比方法测定值	CEMS 测定值
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	
氯化氢 校验 （单位：mg/m ³ ）				
人工比对仪器原理			CEMS 分析仪原理	
序号	开始时间	结束时间	参比方法测定值	CEMS 测定值
1				
2				
3				
4				
5				

6				
7				
8				
9				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	

一氧化碳 校验 （单位：mg/m ³ ）				
人工比对仪器原理			CEMS 分析仪原理	
序号	开始时间	结束时间	参比方法测定值	CEMS 测定值
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	
颗粒物 校验 （单位：mg/m ³ ）				
人工比对仪器原理			CEMS 分析仪原理	
序号	开始时间	结束时间	参比方法测定值	CEMS 测定值
1				
2				
3				
4				

5				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	

流速 校验 （单位：m/s）				
人工比对仪器原理			CEMS 分析仪原理	
序号	开始时间	结束时间	参比方法测定值	CEMS 测定值
1				
2				
3				
4				
5				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	
湿度 校验 （单位：%）				
人工比对仪器原理			CEMS 分析仪原理	
序	开始时间	结束时间	参比方法测定值	CEMS 测定值
1				
2				
3				
4				
5				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	
温度 校验 （单位：℃）				
人工比对仪器原理			CEMS 分析仪原理	
序	开始时间	结束时间	参比方法测定值	CEMS 测定值

1				
2				
3				
4				
5				
参比方法平均值			CEMS 测定平均值	
误差类型			误差值	
评价标准			评价结果	
如校验合格前对系统进行过处理、调整、参数修改，请说明：				
如校验后，颗粒物测量仪、流速仪的原校正系统有改动，请说明：				
情况说明				
总体校验是否合格				
运行维护人员			排污单位人员	

表B.6 CEMS维修记录表

企业名称:

维修日期:

年 月 日

安装地点		停机时间	
颗粒物测量仪	检修情况描述		
	更换部件		
烟气分析仪	检修情况描述		
	更换部件		
烟气参数测试仪	检修情况描述		
	更换部件		
加热采样装置（含自控温气体伴热管）	检修情况描述		
	更换部件		
气体制冷装置	检修情况描述		
	更换部件		
数据采集与处理控制部分	检修情况描述		
	更换部件		
空压机及反吹风机部分	检修情况描述		
	更换部件		
采样泵、蠕动泵、控制阀部分	检修情况描述		
	更换部件		
维修后系统运行情况			
站房清理			
停机检修情况总结:			
备注:			
检修人:		离开时间:	

表B.7 易耗品更换记录表

企业名称:

安装地点			维护管理单位			
序号	更换日期	易耗品名称	规格型号	单位	数量	更换原因说明（备注）
维护保养人:		时间:		审核人:		时间:
注：更换易耗品时应及时记录，每半年汇总存档一次						

表 B.8 标准气体更换记录表

企业名称：

排污单位及点位			
运行维护单位			
本次更换日期		上次更换日期	
样品/气瓶编号			
标准物质名称			
气体浓度			
体积			
数量			
单位			
供应商			
有效期至			
更换情况说明			
运行维护人员			
排污单位人员			

附 录 C
(资料性)
运行维护人员信息表

姓名		性别		出生年月		照片
档案编号						
联系方式						
工作单位						
当前运行 维护排污 单位	单位名称					
	运 行 维 护 点位					
运行维护 资质考核 情况						
日常培训 情况						
岗位责任						

注：上表“工作单位”为运行维护人员签订劳动合同的运行维护单位；“当前运行维护排污单位”为运行维护人员当前所服务的排污单位。

表格内容为参考性内容，现场可根据实际需求制订相应的记录表格。