

T/CMEEEA

团 体 标 准

T/CMEEEA XXX—2026

智能沸石转轮数据采集 与远程监控接口规范

Specification of data acquisition and remote monitoring interface for intelligent
zeolite runner

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

中国机电设备工程协会 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 总体架构	1
4.1 现场感知层	1
4.2 传输层	1
4.3 平台应用层	1
5 技术要求	1
5.1 外观	1
5.2 数据采集要求	2
5.3 远程监控接口要求	2
5.4 性能要求	3
6 安全要求	3
6.1 数据安全	3
6.2 访问安全	4
6.3 网络安全	4
7 运维要求	4
7.1 现场设备运维	4
7.2 平台运维	4
7.3 服务要求	4

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。

本文件由中环盛达环保科技集团(庆云)有限公司提出。

本文件由中国机电设备工程协会归口。

本文件起草单位：中环盛达环保科技集团(庆云)有限公司

本文件主要起草人：

智能沸石转轮数据采集与远程监控接口规范

1 范围

本文件规定了智能沸石转轮数据采集与远程监控的总体架构、技术要求、安全要求、运维要求。

本文件适用于沸石转轮、沸石转轮一体机、分子筛吸附浓缩转轮（RTO）配套系统的数据采集与远程监控系统设计、开发、部署和运维。

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 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射
GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
GB/T 17242 投诉处理规范
HJ 212 污染物自动监测监控系统数据传输技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能沸石转轮 intelligent zeolite rotor

集成传感器、数据采集单元、通信模块，具备运行状态实时感知、数据自动上报、远程参数调控功能的沸石分子筛吸附浓缩设备，可实现VOCs废气吸附-脱附-浓缩全过程的自动化运行与智能化管控。

4 总体架构

4.1 现场感知层

由部署在沸石转轮设备及配套系统的各类传感器、执行器、PLC控制单元组成，负责采集设备运行、废气处理、能耗等各类原始数据，执行远程控制指令。

4.2 传输层

由数据采集单元及通信网络组成，通信网络支持以太网、5G、WiFi等多种接入方式，支持ModbusTCP/RTU、OPCUA、MQTT等工业协议，数据传输符合HJ 212加密要求。

4.3 平台应用层

由远程监控平台组成，负责数据存储、分析、展示，提供设备状态监控、异常告警、故障诊断、能效分析、运维管理等应用功能，支持与区域环保监管平台对接。

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 设备整体外观

智能沸石转轮及配套数据采集单元外观应平整光滑，无明显划伤、变形、锈蚀、毛刺等缺陷，焊接部位应均匀牢固，无焊渣、气孔、裂纹等缺陷，表面涂层应均匀一致，无脱落、流挂、起泡等现象。

5.1.2 标识要求

设备外壳应在显著位置设置永久性标识，内容包括产品名称、型号规格、处理风量、额定功率、工作压力、生产厂家、生产日期、设备唯一识别编码、防护等级等信息，标识应清晰、耐磨，经GB/T 1865规定的1000 h人工气候老化试验后仍可清晰辨认。

5.1.3 接口外观

数据采集接口、通信接口应布局合理，标识清晰，接口类型明确，接线端子应牢固可靠，无松动、氧化现象，接口防护等级应不低于IP54，户外安装的接口防护等级不低于IP65，符合GB/T 4208要求。

5.1.4 外壳防护

数据采集单元外壳应采用冷轧钢板或工程塑料材质，具备防尘、防水、防腐蚀性能，满足工业现场恶劣环境使用要求，安装位置应便于现场运维人员操作，避免高温、高湿、强震动区域。

5.2 数据采集要求

5.2.1 运行状态参数采集

应采集以下沸石转轮核心运行参数，采集频率不低于1次/分钟：

- a) 转轮转速：测量范围 0~10 r/h，测量精度±0.1 r/h；
- b) 吸附区温度：测量范围 0~120 °C，测量精度±0.5 °C；
- c) 脱附区温度：测量范围 0~250 °C，测量精度±1 °C；
- d) 冷却区温度：测量范围 0~100 °C，测量精度±0.5 °C；
- e) 转轮前后压差：测量范围 0~2000 Pa，测量精度±10 Pa；
- f) 处理风量：测量范围 0~50000 m³/h，测量精度±2%FS；
- g) 转轮电机运行电流、电压、功率因数。

5.2.2 废气处理参数采集

应采集以下废气治理效果相关参数，采集频率不低于1次/分钟：

- a) 入口 VOCs 浓度：测量范围 0~1000 mg/m³，测量精度±3%FS；
- b) 出口 VOCs 浓度：测量范围 0~50 mg/m³，测量精度±2%FS；
- c) 入口废气温度：测量范围 0~100 °C，测量精度±0.5 °C；
- d) 入口废气湿度：测量范围 0~100%RH，测量精度±3%RH；
- e) 脱附废气浓度：测量范围 0~5000 mg/m³，测量精度±5%FS。

5.2.3 辅助系统参数采集

应采集以下配套系统运行参数，采集频率不低于1次/5分钟：

- a) 脱附风机、吸附风机、冷却风机运行状态、电流、频率；
- b) 脱附加热器运行状态、加热功率、出口温度；
- c) 消防系统状态：防火阀状态、喷淋系统压力、CO 浓度；
- d) 配套 RTO/RCO 系统相关运行参数（燃烧室温度、蓄热体温度、烟气氧含量等）。

5.2.4 能耗参数采集

应采集设备能耗相关参数，采集频率不低于1次/15分钟：

- a) 设备总用电量、各用电单元分项用电量；
- b) 天然气/柴油等辅助燃料消耗量；
- c) 循环水消耗量。

5.3 远程监控接口要求

5.3.1 接口通信协议

数据传输协议应符合HJ 212要求,同时支持MQTT 3.1.1及以上版本协议,可根据对接平台需求灵活配置,报文传输采用国产SM4加密算法、128位密钥、ECB工作模式,确保数据传输安全。

5.3.2 接口功能

接口应支持以下功能:

- a) 实时数据上报:支持按设定周期上报所有采集参数,异常数据可主动触发上报;
- b) 历史数据补传:当网络中断恢复后,可自动补传中断期间存储的历史数据,数据本地存储时间不低于30天;
- c) 远程参数配置:支持远程修改数据采集频率、告警阈值、设备运行参数等配置,所有参数修改操作应留痕可追溯;
- d) 指令下发:支持远程下发设备启停、模式切换、参数校准等控制指令,指令响应时间不超过10s;
- e) 告警主动上报:当监测参数超出阈值或设备发生故障时,应主动向平台上报告警信息,告警延迟不超过30s;
- f) 设备状态上报:支持上报设备在线/离线状态、运行模式、通信信号强度等状态信息。

5.3.3 数据编码规范

所有传输数据应采用统一编码规则:

- a) 设备唯一编码采用18位字符,前6位为生产厂商代码,中间8位为生产日期,后4位为产品序列号;
- b) 监测参数编码应符合HJ 212中污染物监测编码要求,自定义参数编码应遵循统一规则,避免重名;
- c) 告警编码采用层级编码,一级编码标识告警类型(设备故障、参数超标、通信异常等),二级编码标识具体告警项。

5.4 性能要求

5.4.1 采集准确率

数据采集准确率应不低于99.9%,确保采集数据真实反映设备运行状态,不得出现数据丢失、篡改、伪造等情况。

5.4.2 传输成功率

数据传输成功率应不低于99.5%,网络正常情况下数据上报延迟不超过1min,历史数据补传完整率100%。

5.4.3 系统可用性

远程监控系统年平均无故障运行时间应不低于8000h,平台端数据查询响应时间不超过3s,控制指令响应时间不超过10s。

5.4.4 兼容性要求

数据采集单元应兼容全系列沸石转轮设备,支持与主流PLC品牌(西门子、三菱、欧姆龙等)对接,支持与国内主流环保监控平台、工业互联网平台对接。

6 安全要求

6.1 数据安全

6.1.1 数据传输必须采用加密方式,禁止明文传输敏感数据,密钥应定期更换,密钥管理符合HJ 212的要求。

6.1.2 现场采集单元存储的数据应具备防篡改能力,数据写入后不可修改,删除操作需双重授权。

6.1.3 平台端数据应定期备份,备份频率不低于每日1次,备份数据保存时间不低于3年。

6.2 访问安全

- 6.2.1 远程监控系统应采用分级权限管理，分为管理员权限、运维人员权限、企业用户权限、监管用户权限，不同权限用户可操作的功能范围不同。
- 6.2.2 所有访问操作应记录日志，包括操作人、操作时间、操作内容、操作结果等，日志保存时间不低于1年。
- 6.2.3 远程控制指令应具备二次验证机制，重要控制操作需双人授权方可执行，防止误操作和非法控制。

6.3 网络安全

- 6.3.1 现场数据采集单元应具备防火墙功能，禁止开放不必要的网络端口，防止网络攻击。
- 6.3.2 设备接入平台应经过身份认证，只有经过注册激活的设备方可接入监控网络，防止非法设备接入。
- 6.3.3 系统应定期进行安全漏洞扫描，及时修复安全漏洞，保障系统运行安全。

7 运维要求

7.1 现场设备运维

- 7.1.1 数据采集单元、传感器应定期校准，校准周期不超过1年，校准记录应存档备查。
- 7.1.2 通信接口、接线端子应定期检查，每季度至少巡检1次，确保连接牢固，无氧化、松动现象。
- 7.1.3 现场设备固件应定期升级，升级前应进行备份，确保升级过程不影响设备正常运行。

7.2 平台运维

- 7.2.1 远程监控平台应7×24 h稳定运行，安排专人值守，及时处理系统告警和故障。
- 7.2.2 平台功能应根据用户需求和科技发展定期迭代升级，不断优化用户体验和功能实用性。
- 7.2.3 应建立运维服务台账，记录所有运维操作、故障处理、升级等信息，运维记录保存时间不低于3年。

7.3 服务要求

- 7.3.1 服务商应提供7×24 h技术支持服务，故障响应时间不超过2 h，一般故障修复时间不超过4 h，重大故障修复时间不超过24 h。
- 7.3.2 应定期对用户进行系统操作培训，确保用户能够熟练使用监控系统各项功能。
- 7.3.3 用户投诉处理应符合GB/T 17242要求，建立完善的投诉处理机制，及时响应用户诉求。