

中山市重点单位实施非浓度监控技术指南
——废气简易工况监控类(2025年12月第一次修订)

中山市生态环境局

2025年12月

目 录

前言	1
1. 适用范围	3
2. 规范性引用文件	3
3. 术语和定义	3
4. 系统结构与功能要求	5
5. 系统设备选型要求	8
6. 系统建设要求	9
7. 系统数据传输要求	11
8. 系统技术验收要求	13
9. 系统日常运行管理要求	14
附 录 A	16
附 录 B	19
附 录 C	24
附 录 D	25
附 录 E	26

前言

为进一步优化创新执法方式，提升执法质效，督促大气环境重点单位履行有关法律义务，依据《中华人民共和国大气污染防治法》、《排污许可管理条例》、《关于做好重点单位自动监控安装联网相关工作的通知》（环办执法函〔2021〕484号）等法律法规及相关文件要求，规范开展非浓度自动监控设备安装联网工作，制订本指南。

本指南规定了废气简易工况用电监控系统的组成部分、设备选型、建设安装、数据传输、技术验收以及日常运行管理的有关要求。

本指南首次发布于2023年5月，本次为第一次修订，主要修订内容如下：

- 修订废气简易工况用电监控系统适用范围；
- 修改HJ 212文件名称，增加HJ 477和HJ 942，删除GB/T 13306、GB 15562和T/CAEPI 11；
- 除“重点单位”外，原术语和定义全部删除，重新修编术语和定义；
- 增加数据采集传输相关架构及功能要求；
- 修订数据采集传输设备相关选型要求，增加“智能电表”设备选型要求；
- 增加监控点位布设和安装实施相关技术要求；
- 修订及补充通信编码要求，增加“数据有效传输率”考核要求和数据标记要求；
- 修订现场验收检查相关要求，增加数据联网验收要求和“设备运转率”验收指标；
- 增加系统运行维护要求；
- 增加附录B.3联网登记表；
- 增加附录D电气参数计算公式；
- 修订附录E自主验收申请相关验收项目。

自本指南第一次修订版实施之日起，《中山市重点单位实施非浓度监控技术指南废气简易工况监控类》（2023年4月）首发版废止，重点单位新建废气简易工况用电监控系统应执行本指南相关技术要求，已安装的用电监测设备和数据采集传输设备需要更换的，应按本指南的设备选型要求实施建设。

本指南自2026年2月1日起实施。

本指南由中山市生态环境局解释。

1. 适用范围

本指南规定了废气简易工况用电监控系统的组成部分、设备选型、建设安装、数据传输、技术验收以及日常运行管理的有关要求。

本指南适用于指导重点单位开展废气简易工况用电监测设备和数据采集传输设备的选型、安装、联网、验收及运维。

非重点单位的同类自动监控设施建设可参照本指南执行。

凡本指南未包括的技术标准、技术要求，应按相应的国家、地方或行业标准、规范执行。

本指南为中山市生态环境局结合中山市实际情况，参照相关技术规范编制而成，当国家或省颁布废气简易工况用电监控相关技术规范或指南后，应以国家或省有关技术文件要求为准。

2. 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB 50312 综合布线系统工程验收规范

GB/T 17214.1 工业过程测量和控制装置工作条件 第1部分：气候条件

GB/T 17215.321 交流电测量设备 特殊要求

GB/T 17626 电磁兼容 试验和测量技术相关要求

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 污染物自动监测监控系统数据传输技术要求

HJ 477 污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求

HJ 942 排污许可证申请与核发技术规范总则

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

3.1. 重点单位

指纳入最新的中山市环境监管重点单位名录中的水环境、大气环境重点排污单位，以及实行排污许可重点管理且在排污许可证中明确应实施自动监测的排污单位。

3.2. 用电监控

通过用电监测设备、电力数据等，对反映生产设施、污染治理设施运行状态的电气设备的运行技术参数（电流、电压、功率、电能等）实施的监控。

3.3. 监控设备（上位机）

生态环境主管部门使用的监控排污单位污染物产生、排放以及监测过程的设备、数据接收处理系统等，通过传输网络与自动监测设备、传感器等连接，并对其发出查询和控制等指令，简称上位机。

3.4. 自动监测设备（现场机）

安装于监测现场用于直接或间接实施环境监测或污染源监测的仪器设备，简称现场机，包含数据采集传输设备、用电监测设备、污染物排放过程（工况）监测设备等各类仪器仪表设备。

3.5. 生产设施

指在排污单位中与产排污有关的，直接参加生产过程或直接为生产服务的设备或设施。

3.6. 污染治理设施

指对生产过程中产生的污染物进行收集、净化、去除的设备或设施。

3.7. 数据采集传输设备

采集各种类型监测仪器仪表的数据、完成数据存储及与上位机数据传输通信功能的单片机、嵌入式计算机、可编程自动化控制器等，简称数采仪。

本指南所指的数据采集传输仪应符合 HJ 477 技术要求，具备数据查询、数据存储、数据标记、断点续传、系统时间同步校准等基础功能，其传送到上位机的通信包数据结构需符合 HJ 212 技术要求。

3.8. 用电监测设备

采集生产设施、污染治理设施及排放设施的电流、电压、正向有功功率、电能累计值等电气运行技术参数数据的仪器仪表设备，如智能电表、电流/电压互感器等。

3.9. 数据标记

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，用字符分类自动标记的操作。

4. 系统结构与功能要求

4.1. 系统结构

废气简易工况用电监控系统由现场机、传输网络和上位机组成，其中现场机主要由用电监测子系统和数据采集传输子系统组成。

4.1.1. 用电监测子系统

用电监测子系统是由安装于废气生产环节、收集/治理环节以及排放环节所涉及关键设备的用电监测设备所组成，见图 1。用电监测设备（如智能电表、互感器等）将监测的电流、电压、正向有功功率以及正向有功电能示值等实时用电监测数据，通过硬接线（如 RS-232、RS-485、RJ-45）或无线传输模块，将监测数据传输至数采仪。

- **废气产生环节监控：**对直接参加生产过程或直接为生产服务的产污设施、生产线或生产车间涉及的关键设备用电等进行采集监控，其中产污关键设备，参见附录表 A. 1。
- **废气收集、治理环节监控：**根据重点单位实际使用的治理工艺类型，对工业废气收集环节的风机用电等参数进行采集监控，对废气治理环节用电部分或污染治理关键设备进行用电等参数的采集监控，其中污染治理关键设备，参见附录表 A. 2。
- **废气排放环节监控：**对工业废气排放环节的风机用电等参数进行采集监控。

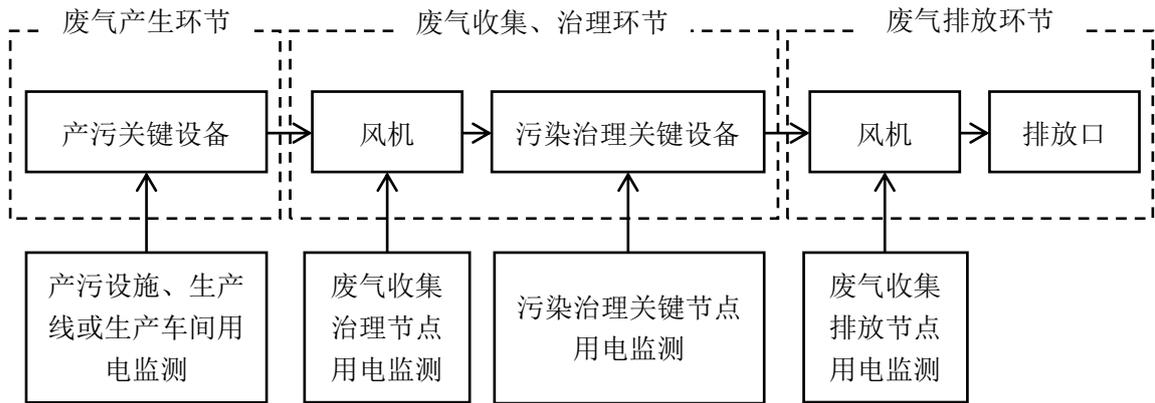


图 1-用电监测子系统结构示意图

4.1.2. 数据采集传输子系统

数据采集传输子系统是由数采仪和网络通信设备所组成，见图 2。数采仪从用电监测设备采集并存储实时用电监测数据，计算采集时间间隔内的正向有功电能示值，根据 HJ 212 技术要求对监测数据封装通信包，通过网络通信设备（注：支持无线蜂窝网络通讯或有线以太网等通讯方式），将通信包上传至上位机。

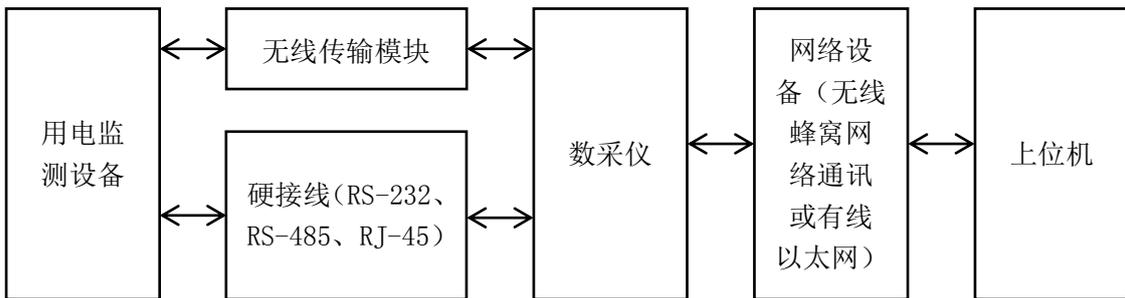


图 2-数据采集传输子系统结构示意图

4.2. 功能要求

4.2.1. 数据采集技术模式

废气简易工况用电监控系统数据采集技术模式共两类：

- **智能电表/互感器结合数采仪模式：**1) 电流/电压互感器（CT/PT）采集被监控设备的电流和电压实时用电监测数据，并通过硬接线或无线传输模块将监测数据传输至智能电表；2) 智能电表采集并储存电流和电压用电监测数据，计算正向有功功率和正向有功电能，通过硬接线或无线传输模块将监测数据传输至数采仪。
- **智能电能表结合数采仪模式：**智能电能表直接采集被监控设备的电流、电压实时用电监测数据，计算正向有功功率和正向有功电能，通过硬接

线或无线传输模块将监测数据传输至数采仪。

4.2.2. 用电监测设备数据采集传输要求

- 通过硬接线方式从生产设施及污染治理设施的运行参数和电气参数仪器仪表直接采集数据。
- 通过在生产设施、污染治理设施、配电室等使用强电的设备或线路上安装互感器、变送器，将电流电压信号转换为模拟信号或数字信号进行采集。
- 通过 RS-232、RS-485、RS-422 等转换器或无线传输模块，进行数据传输。

4.2.3. 数采仪数据采集传输要求

- 1) 从用电监测设备采集并存储的数据项共 8 个：A 相电流、A 相电压、B 相电流、B 相电压、C 相电流、C 相电压、总正向有功功率、总正向有功电能示值（注：智能电表的累计电能数值）。
- 2) 传输至上位机的数据项共 8 个：
 - 原始采集数据项（7 个）：A 相电流、A 相电压、B 相电流、B 相电压、C 相电流、C 相电压、总正向有功功率；
 - 计算数据项（1 个），计算公式参见附录 D：数据采集间隔内的总正向有功电能示值。
- 3) 数据采集传输要求
 - 数据采集间隔：15 分钟/次，采集的实时监测数据应在 5 分钟内报送到上位机。
 - 数采仪通过 RS-232、RS-485、RJ-45 等硬接线方式或采用无线数据传输方式，从用电监测设备直接采集数据，直接采集过程中，数据采集误差应小于 1%，48 小时连续运行内系统时钟计时误差为±0.5%。
 - 数采仪应支持无线蜂窝网络通讯或有线以太网等通讯方式，通过有线或无线网络将监测数据报送至上位机。若由于网络故障原因导致数据缺失时，应在网络修复后补传数据。

4.2.4. 数据存储要求

- 数采仪存储单元应具备断电保护功能，断电后所存储数据不丢失，能通过 U 盘、存储卡或专用软件导出数据。

- 数采仪应能存储 1 年以上实时数据。日统计报表数据（最大值、最小值、平均值）能保存最 3 年的数据；月统计报表数据（最大值、最小值、平均值）能保存最近 3 年的数据；年统计报表数据（最大值、最小值、平均值）能保存最近 5 年的数据。
- 数采仪应能保存最近 255 条事件记录日志。

5. 系统设备选型要求

用电监控系统应根据实际工况结合互感器、信号隔离器等传感器设备的合格证书、出厂说明书载明的参数信息进行设备选型，禁止使用大量程监测设备测量低功率设备，保证监测数据的准确采集。

5.1. 数据采集传输设备

- 应符合 HJ 477 和 HJ 212 相关技术要求
- 应集成可靠的工业无线和有线通讯模块，支持 APN 或 VPDN 上网卡，可实现将监测数据通过无线或有线网络上传至上位机。
- 应具有 RS-232、RS-485 以及 RJ-45 接口，通信协议采用 Modbus RTU，可对用电监测设备定时主动发送采集命令采集实时监测数据，查询时间间隔可调（满足 1ms 至 24H 范围）。
- 应具备多个通信通道，可实现向多个不同的上位机发送监测数据。
- 应具备数据本地存储及查询功能，监测数据存储周期不少于 1 年，并支持断点续传。
- 应具备系统时间同步校准功能，可实现向上位机或中国国家授时中心时间服务器获取最新时间，自动校准系统时间。
- 应具备数据标记功能，可实现对用电监测设备运行情况进行人工标记及自动标记。

5.2. 电流/电压互感器

- 应符合 GB/T 20840.1、GB/T 20840.2、GB/T 20840.3、GB/T 20840.4、GB/T 20840.5、GB/T 20840.7、GB/T 20840.8 以及 GB/T 20840.9 相关技术要求。
- 监测参数：瞬时电流、电压。

- 应有 L1、L2、L3、脉冲、通讯指示灯。
- 互感器精度：0.5 级。
- 支持串行通讯：支持 RS-232、RS-485 通讯、Modbus RTU 通讯协议。
- 通讯参数：9600bps，8 数据位，1 停止位，1 起始位，无校验。
- ModBus 地址范围：支持 1 至 255。

5.3. 智能电表

- 应符合 DL/T 1485-2024 和 DL/T 1487-2024 相关技术要求
- 监测参数：瞬时电流、电压、正向有功功率、电能。
- 应有有功/分时/阶梯计量、事件记录、负荷曲线、LCD 显示、脉冲输出
- 准确度：单相表有功 A 级，三相表 0.5S/1 级可选
- 支持串行通讯：支持微功率无线、RS-232、RS-485 通讯、Modbus RTU 通讯协议。

6. 系统建设要求

6.1. 安全要求

坚持“安全第一，预防为主”的方针，认真贯彻执行有关安全施工的各项法规、标准、规程和文件精神的要求，从技术上、组织上、管理上采取有效措施，加强安全监督，解决和清除各种不安全因素，防止事故发生。

现场安装应避免对重点单位安全生产和环境造成影响。

安装调试人员必须有相关的操作资质，电工应持进网作业许可证，安全工程师和安全监督员应具有电力专业工程师以上专业技术任职资格，满足电力施工相关要求，保障安装工艺。

落实安全生产责任制，建立安全保障体系，明确现场施工中的各级领导、职能部门、工程技术人员和施工工人在管理和施工过程中的安全责任。现场施工单位应按重点单位现场实际情况，配足配齐专职安全管理人员。

6.2. 监控点位布置要求

6.2.1. 现场勘察要求

用电监控点位建设前，应结合重点单位的生产工艺、设施运行实际情况，网络信号的强弱，开展基础信息采集和监控点位布置，应全面覆盖排污许可证中列

出的主要生产设施及治污设施，监控点位数据应能准确反映被监控设施的用电情况等。确定的监控方案应包括附录 B《表 B.1 重点单位基本信息表》、《表 B.2- 监控点位信息表》的相关内容。

6.2.2. 监控点位布置要求

用电监控安装点位应包括生产设施用电监控点位、污染治理设施用电监控点位以及排放设施用电监控点位。在能够反映主要生产设施（生产线）和污染治理设施运行状态的原则基础上，精简优化安装点位数量，确定用电监控安装点位清单。生产和污染治理设施常见工艺路线及关键设备，参见附录 A，建议对工艺路线中涉及的关键设备进行用电监控。

用电监控安装点位具体要求包括但不限于：

- 废气生产环节、收集/治理环节以及排放环节应分别布设独立的监控点位，不得将多个环节的用电设备纳入同一监控点，严禁治理环节的用电监控点位将生产环节所涉及的用电设备纳入监控范围；
- 根据排污许可证、环境影响评价文件以及现场实际情况开展，原则上要求全面覆盖主要生产设施及污染治理设施，对涉气生产线、生产工序、生产装置及其对应废气污染治理关键设备处，均应布设用电监控点位；
- 在准确反映生产设施停限产、错峰生产、污染治理设施运行情况的前提下，布设的点位数量宜精简；
- 用电监控安装点位数据应能准确反映被监测环节设备的用电情况，不得将办公等不属于生产、污染治理环节相关的用电设施纳入监控范围，现场工艺调整或升级的，应与现场情况保持一致；
- 涉及多级工艺的生产或污染治理设施，应按工艺类型在关键工况设备上布设监控点，严禁不同工艺共用同一监控点；
- 采取多路供电或主备用供电的，优先安装在设施总线（用电开关）前端，严禁漏装。

6.3. 安装施工要求

在安装调试过程中，应按照已确定的《监控点位信息表》（参见附录 B）进行安装调试，并确保满足电力施工相关要求，保障安装工艺，对原有的用电线路不造成影响。

安装施工应满足以下要求：

- 安装施工应符合 GB 50093、GB 50171 等标准的规定。
- 布线应符合 GB 50312 要求，电缆敷设应符合 GB 50168 的要求，缆线布放应自然垂直，无扭绞和打圈接头等现象，不应受外力挤压和损伤；不同电压等级，不同电流类别的线路应分开布置，分隔敷设；缆线两端应贴有标签，标明编号，标签应选用不易损坏的材料。
- 用电监测设备应满足 GB/T 17215.321 的要求，并进行铭牌标识，铭牌标识内容应包含设备品牌型号、被监控设施名称、用电监测数据通信编码、对应排放口名称及编号。
- 用电监测设备安装位置，参见附录表 A.3。若在既有设备供电开关集成机柜（如防爆柜）内安装的，应准确安装在对应开关位置，同时预留足够的日常维护空间。若无法在既有柜体内安装的，现场应增加不低于现场防护等级的箱体，引出部分应满足现场布线要求。箱体应安装端正、牢固，并且必须安装在牢固不受振动的场所。
- 无线传输网络设备所涉及的天线等信号传输部件应固定在箱体外部，不得安装在信号干扰、减弱或盲区位置。
- 自动监测设备所在站房应具备防雷系统，应符合 GB 50057 的规定，电源线和信号线均应设置防雷装置。
- 数采仪及配件适应环境的能力应符合 GB/T 17214.1 的要求，抗电磁干扰能力应符合 GB/T 17626 的相关要求，数采仪宜安装在室内，若安装在户外的应配备完善规范的接地装置和避雷措施或在避雷保护范围内，安装位置不能位于通讯盲区，确保上下行数据传输稳定，同时应具备防盗和防止人为破坏的设施。
- 应为数采仪及网络通信设备布设独立供电线路，提供 7*24 小时不间断电力供应，不受厂内停工停产而出现的停电影响。

7. 系统数据传输要求

7.1. 通信传输要求

- 用电监测设备与数采仪可采用无线自组网、无线蜂窝网络直传、RS-485 等通讯方式组网。

- 数采仪每 15 分钟/次对用电监测设备进行数据采集，并在 5 分钟内完成报送至上位机。数据缺失时应按照 HJ 212 通信协议要求补传。
- 数采仪与上位机可采用无线蜂窝网络通讯或有线以太网等通讯方式组网。
- 数采仪与上位机的通信方式、数据传输协议、通信安全及相关编码规则等应符合 HJ 212 的相关要求。
- 按照 HJ 212 的自动监测设备标记和生产工况标记要求，如实标记，统计时间段内用电监控数据的有效传输率应在 90%以上。

7.2. 通信编码要求

数采仪数据上传及编码规则应符合 HJ 212 技术要求，具体要求如下：

- 用电监控系统属于 HJ 212 所约定的设施用电监控，系统编码为 44。
- 用电监测数据类型为实时数据，命令编码为 2011。
- 根据排污许可证上的大气排放口，申领分配数采仪入网编码（MN 码）。生产设施用电监控点位、污染治理设施用电监控点位应按照对应的排放口 MN 码进行数据上传。
- 用电监测数据参数编码采用 6 位固定长度的字母数字混合格式，具体参见附录 C，编码说明如下：
 - a. 第 1 位是编码分类，采用一位小写字母表示，“d”表示用电监测参数；
 - b. 第 2 位是用电分类，表示用电监测的分类，采用一位阿拉伯数字，“2”表示废气生产环节用电监测类，“3”表示废气收集/治理环节用电监测类，“4”表示废气排放环节用电监测类；
 - c. 第 3 至 4 位是参数编码，表示用电监测参数的编码，采用两位阿拉伯数字，“01”表示 A 相电流，“02”表示 B 相电流，“03”表示 C 相电流，“04”表示总有功功率，“05”表示总正向有功电能示值，“06”表示 A 相电压，“07”表示 B 相电压，“08”表示 C 相电压；
 - d. 第 5 至 6 位是设备编码，表示监测现场设备的顺序信息，采用两位阿拉伯数字表示，即 01 至 99，默认值为 01，多个相同设备监测同一类参数时，数字码编码依次递增。

7.3. 数据标记要求

因自动监测设备故障、维护、调试等特定运行状况或者生产设施、污染防治设施启停机、故障等非正常运行工况，导致污染物排放自动监测设备传输数据异常或者污染物排放超过相关标准等异常情况的，重点单位应当按照 HJ 212 数据标记规则对产生自动监测数据的相应时段进行标记，具体要求如下：

- 用电监测设备故障期间，应标记为“D”；
- 用电监测设备校准期间，应标记为“C”；
- 生产设施或污染治理设施发生故障或事故导致无法正常运行，应标记为“Sr”；
- 生产设施或污染治理设施停止运行期间，应标记为“F”。

8. 系统技术验收要求

项目施工完毕应由重点单位组织验收。验收过程包括数据联网、材料筹备、现场检查、现场测试、确定验收等环节。

8.1. 数据联网

- 施工完毕后，重点单位填报附录表 B.2《监控点位信息表》和附录表 B.3《自动监控系统联网信息登记表》，盖章后向中山市生态环境部门提交；
- 中山市生态环境部门审核后，分配数采仪入网编码（MN 码）；
- 数采仪配置 MN 码后，数据联网，并对用电监测设备进行调试。

8.2. 提出申请

用电监测设备调试完成，连续 30 天数据稳定联网，且设备运转率和数据有效传输率均大于 90%后，施工单位提出验收申请，并提供以下书面材料：

- 验收申请书；
- 系统试运行报告；
- 用电监控方案（必须包含监控点位信息表）；
- 现场采用设备的合格证书；
- 信息采集与传输测试样例。

8.3. 现场检查

对用电监控系统进行现场检查，主要检查设备性能、现场安规范性、设备运行稳定性、系统功能全面性、系统安全性等，具体要求如下：

- 现场选购的自动监测设备须符合本指南第 5 章节相关规定；
- 监控点布设及现场安装须满足本指南第 6 章节相关要求；
- 数据采集、存储、传输须满足本指南第 4 章节和第 7 章节相关要求；
- 系统安全可靠，符合国家有关安全生产规范，施工过程中须满足本指南第 6 章节相关要求；
- 系统运行稳定，提供系统试运行报告。

8.4. 现场测试

主要对用电监控系统功能进行现场测试，测试内容包括：

- 调整生产设施或污染治理设施功率负荷，观察上位机数据传输时延、数据准确性；
- 对生产设施或治理设施做停上电实验，观察上位机是否正确推送异常告警信息；
- 其他关于监控点与监控数据匹配关系的测试。

8.5. 确认验收

经现场检查、现场测试并具备以下条件后，由重点单位确认验收：

- 现场端设备安装完毕，调试运行正常，经现场检查、现场测试系统运行正常，技术指标达到本技术指南相关要求；
- 监控布点全面，现场端设备安装位置符合要求；
- 数据传输及通信协议符合 HJ 212 的技术要求，并提供试运行数据采集和传输自检报告，报告应对数据传输标准的各项内容作出响应；
- 重点单位完成验收后，应根据附录 E 填写验收意见，并向中山市生态环境部门提交建设资料进行备案。

9. 系统日常运行管理要求

应配备相应的人力、物力资源，安排专人负责用电监控系统的日常巡检与维护。巡检与维护的内容包括系统各组成部分的运行状况，检查系统是否正常运行，并做好巡检与维护记录。

9.1. 运行维护内容

- 定时检查维护设备及附件。

- 设备经长期使用，元件自然老化导致的设备损坏故障维护。
- 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。
- 因线路受损导致的信号传输故障。
- 季度设备运转率应大于 90%。

9.2. 运行维护要求

- 每月至少 1 次，检查维护设备及附件，做好运维台账记录并附录生产台账。
- 运维台账可按照《关于中山市实施污染源自动监控设施运维电子台账填报的通告》相关要求，使用电子台账规范填报。
- 自动监测设备损坏故障的，应在故障发生起 48 小时内修复，未能在规定时间内修复的，应及时向当地环保部门报备。
- 日常运行过程中，严禁对智能电表随意设置累计电能示值。若智能电表需要更换的，应根据旧电表或数采仪记录的最新累计电能示值，对新电表初始化设置累计电能示值。
- 现场通信中断，应在故障发生起 168 小时内修复，修复完成后应在 48 小时内完成数据补传。
- 每季度至少进行 1 次用电监测设备校准，用交流电能表测试仪对设备进行定期校准，根据相应测试仪规范要求及校准相应规范要求，测定电压、电流、有功功率、有功电能示值等的计量误差。

附录 A

(资料性附录)

废气简易工况用电监控关键设备

表 A.1 生产设施用电监控关键设备表

序号	行业类型	建议监测的关键设备
1	水泥工业类	水泥窑、冷却机、煤磨、烘干磨、生料磨等。
2	石化工业类锅炉	锅炉、工艺加热炉、催化裂化装置等。
3	造纸工业类	碱回收炉排气筒、石灰窑排气筒等。
4	玻璃工业类	粗破机、斗式提升机、带式输送机、筛分机、破碎机、投料机、冷却风机等。
5	化肥工业类	脱碳气提塔废气排气筒、硫回收尾气排气筒、酸性气脱除设施排气筒、造粒塔排气筒等。
6	炼焦化学工业类	粉碎机、推焦装煤车、煤气鼓风机、贫油泵、富油泵、大母液泵、煤气鼓风机、干熄炉、锅炉等。
7	制革行业类	喷浆机、磨革机、电锅炉、生物质锅炉等。
8	纺织印染工业类	印花机、定型机、涂层机、锅炉等。
9	钢铁工业类	破碎机、烧结机、破碎机、冷却机、高炉、焙烧炉、热风炉、转炉（二次烟气）、电炉、石灰窑、白云石窑、转炉（一次烟气）、精炼炉、热处理炉、热轧精轧机、拉矫机、精整机、抛丸机、修磨机、焊接机、轧制机、酸洗机、涂镀层机、脱脂机、涂层机等。
10	电镀工业类	表面精饰滚光机、抛光机、喷丸机、喷砂机等。
11	火电工业类	燃煤锅炉、蒸汽轮机、燃气轮机、汽轮机、发电机等。
12	农副食品加工工业类	吸风机、引风机、燃硫设备、分离机、筛分机、粉碎机、投料机等。
13	农药制造工业类	进料泵、破碎机、反应釜、过滤机、真空干燥器、离心机等。
14	有色金属行业类	熔炼炉、精炼炉、电铅锅、焙解炉、熔析炉、感应电炉等。

序号	行业类型	建议监测的关键设备
15	制药工业类	进料泵、整粒筛分机、破碎机、反应釜、分离机、磨粉机等。
16	公用基础设施类	锅炉、汽轮机、发电机等。
17	其它类	参见排污许可证或环境影响评价文件列出的主要生产设施。

表 A.2 污染治理设施用电建议监测关键设备表

序号	工艺类型	建议监测的污染治理关键设备
1	除尘设施类	袋式除尘风机、电除尘器、电袋复合除尘器等。
2	脱硫设施类	脱硫风机、吸收塔循环泵、浆液循环泵等。
3	脱硝设施类	稀释风机、稀释水泵、脱硝风机、循环泵等。
4	有机废气收集治理设施类	UV 光催化氧化器、RTO 风机、助燃风机、吸收塔循环泵、冷凝器等。
5	恶臭治理设施类	吸收塔循环泵、RTO 风机、活性炭吸附风机等。
6	其他类	参见排污许可证或环境影响评价文件列出的主要污染治理设施。

表 A.3 用电监测设备安装位置一览表

序号	监控点位	监控参数	监控要点	安装位置
1	废气产生环节	产生工业废气的生产线（车间）或其主要设施的运行用电等参数实时数值信号	根据环评和排污许可文件关于重点单位产排污环节的分析，采集每一条产生工业废气的生产线（车间）或其主要设施的用电等参数信号。	产污设施配电箱内
2	废气收集环节	收集工业废气的风机运行用电等参数实时数值信号	采集工业废气的收集系统中风机的运行用电等参数实时数值信号，系统中若存在多级风机，则以最前一级风机为监控对象。	风机控制箱内
3	废气治理环节	工业废气喷淋循环水泵运行用电等参数实时数值信号	（如有）采集工业废气喷淋循环水泵的运行用电等参数实时数值信号，常用备用设备均需监控。	喷淋循环水泵控制箱内
4		工业废气 UV 光解设备运行用电等参数实时数值信号	（如有）采集工业废气 UV 光解设备的运行用电等参数实时数值信号，常用备用设备均需监控	UV 光解设备控制箱内
5		工业废气低温等离子体治理设施运行用电等参数实时数值信号	（如有）采集工业废气低温等离子体治理设施的运行用电等参数实时数值信号，常用备用设备均需监控	低温等离子体设备控制箱内
6		工业废气生物法治理设施运行用电等参数实时数值信号	（如有）采集工业废气生物法治理设施的生物塔水泵运行用电等参数实时数值信号，常用备用设备均需监控	生物法设备控制箱内
7		工业废气冷凝回收治理设施运行用电等参数信号	（如有）采集工业废气冷凝回收工艺治理设施的运行用电等参数信号，常用备用设备均需监控	冷凝回收设备控制箱内
8		工业废气催化燃烧机运行用电等参数实时数值信号	（如有）采集工业废气催化燃烧机的运行用电等参数实时数值信号，常用备用设备均需监控	催化燃烧机控制箱内
9	废气排放环节	工业废气排放风机用电等参数实时数值信号	采集工业废气排放风机的运行用电等参数实时数值信号	排放风机控制箱内

附录 B

(资料性附录)

工况监控信息表

表 B.1 重点单位基本信息表

单位名称 (盖章)			
单位地址			
经度		纬度	
社会信用代码		排污许可证编号	
单位联系人		联系电话	
排放口数量 (与排污许可一致)		实施自动监控数量 (套)	
施工单位名称			
单位联系人		联系电话	
涉工业废气生产工艺	(可附图说明)		
主要涉工业废气生产设备			
工业废气治理工艺	(可附图说明)		
主要工业废气污染物		年工业废气排放量 (吨)	
主要产品	产品名称	产品设计产能	实际产量

表 B.2 监控点位信息表（填写范例）

监控排放口名称：		废气排放口 1#		排放口编号	DA001
监控类型	被监控单元（车间/设备/排污口等）	采用的监控设备	安装位置	通信编码	限值/额定值/设计值
生产环节工况监控	1号生产车间	传感器 1+智能电表 1	车间供电开关柜	d20x01	20kw
	2号生产车间	传感器 2+智能电表 2	设备供电开关柜	d20x02	13kw
	...				
工业废气治理设施工况监控	风机	传感器 3+智能电表 2	风机电控箱	D30x01	0.05kw
	喷淋水泵	传感器 4+智能电表 2	水泵电机控制箱	D30x02	1.2kw
	UV 光解	传感器 5+智能电表 2	UV 光解控制箱	D30x03	1.5kw
	...				
废气有组织排放工况监控	排放口风机	智能电表 3	风机电控箱	D30x01	0.05kw
通信服务运营商	<input checked="" type="checkbox"/> 中国电信 <input type="checkbox"/> 中国移动 <input type="checkbox"/> 中国联通 <input type="checkbox"/> 其它：				
监控设备安装完成时间	2025 年 12 月 1 日		监控设备安装人员联系电话		
污染物排放重点单位：（盖章）			施工单位：（盖章）		

填表说明：

- 1) 按照每个排放口的监控设备填一份《监控点位信息表》；
- 2) 生产设施、治理设施的名称及编号应与重点单位申领的《排污许可证（副本）》相一致，生产环节、治理环节及排放环节三者之间必须相互匹配，不得出现错位现象，防止逻辑混乱；
- 3) 监控设备的监控位置应能直接反映治污设施是否正常运行。

表 B.3 自动监控设备联网登记表（填写范例）

企业名称	中山市 XX 材料有限公司		
企业地址	中山市火炬开发区 XX 工业区 XX 号		
排放口名称	废气排放口 1#	排放口编号	DA001
联网因子	废水： <input type="checkbox"/> 废水液位_____ 废气： <input checked="" type="checkbox"/> 产污设施 d20x01、d20x02_____ <input checked="" type="checkbox"/> 治理设施 d30x01、d30x02、d30x03_____ <input checked="" type="checkbox"/> 排放设施 d40x01_____		
联网平台	<input checked="" type="checkbox"/> 中山市智慧环保平台 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
MN 码			
环保专网 安装单位	<input checked="" type="checkbox"/> 中国电信 <input type="checkbox"/> 中国移动 <input type="checkbox"/> 中国联通	数据传输方式	<input checked="" type="checkbox"/> 光纤 <input type="checkbox"/> 物联网卡
数据采集传输设备信息			
设备品牌	广州博控自动化技术有限公司		
设备型号	K37A	安装日期	2025-12-1
设备唯一标识码			
接收信号类型	<input checked="" type="checkbox"/> 数字量 <input type="checkbox"/> 模拟量		
通讯协议	<input type="checkbox"/> 212 协议-2017 <input type="checkbox"/> 212 协议-2025		
监测仪器 1 信息			
设备品牌	河北斗极科技有限公司		
设备类型	<input type="checkbox"/> 液位计 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电表 <input type="checkbox"/> 传感器		
设备型号	DTSU055	安装日期	2025-12-1
设备唯一标识码			
监控因子	d20x01		

量程范围			
监测仪器 2 信息			
设备品牌	河北斗极科技有限公司		
设备类型	<input type="checkbox"/> 液位计 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电表 <input type="checkbox"/> 传感器		
设备型号	DTSU055	安装日期	2025-12-1
设备唯一标识码			
监控因子	d20x02		
量程范围			
监测仪器 3 信息			
设备品牌	河北斗极科技有限公司		
设备类型	<input type="checkbox"/> 液位计 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电表 <input type="checkbox"/> 传感器		
设备型号	DTSU055	安装日期	2025-12-1
设备唯一标识码			
监控因子	d30x01、d30x02、d30x03		
量程范围			
监测仪器 4 信息			
设备品牌	河北斗极科技有限公司		
设备类型	<input type="checkbox"/> 液位计 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电表 <input type="checkbox"/> 传感器		
设备型号	DTSU055	安装日期	2025-12-1
设备唯一标识码			
监控因子	D40x01		
量程范围			
监测仪器 5 信息			
设备品牌			

附录 C

(规范性附录)

表 C.1 常见监控因子和设备信息编码表

通信编码	监测因子	缺省计量单位	缺省数据类型
d201xx	生产设施	A 相电流	N4.4
d202xx		B 相电流	N4.4
d203xx		C 相电流	N4.4
d204xx		总有功功率	kW
d205xx		总正向有功电能示值	kW·h
d206xx		A 相电压	V
d207xx		B 相电压	V
d208xx		C 相电压	V
d301xx	收集、污染治理设施	A 相电流	N4.4
d302xx		B 相电流	N4.4
d303xx		C 相电流	N4.4
d304xx		总有功功率	kW
d305xx		总正向有功电能示值	kW·h
d306xx		A 相电压	V
d307xx		B 相电压	V
d308xx		C 相电压	V
d401xx	排放设施	A 相电流	N4.4
d402xx		B 相电流	N4.4
d403xx		C 相电流	N4.4
d404xx		总有功功率	kW
d405xx		总正向有功电能示值	kW·h
d406xx		A 相电压	V
d407xx		B 相电压	V
d408xx		C 相电压	V

附录 D

(资料性附录)

电气参数计算公式

D.1. 总有功功率

单相交流电路有功功率瞬时值 P 按公式 (D.1) 计算:

$$P=UI\cos\Phi\div 1000\cdots\cdots\cdots(D.1)$$

式中:

P ——有功功率 (千瓦)

U ——电表采集的电压有效值 (伏)

I ——电表采集的电流有效值 (安)

Φ ——电压与电流之间的相位差 (度)

三相交流电路总有功功率 $P_{\text{总}}$ 按公式 (D.2) 计算:

$$P_{\text{总}}=P_a+P_b+P_c\cdots\cdots\cdots(D.2)$$

式中:

P_a ——A 相有功功率 (千瓦)

P_b ——B 相有功功率 (千瓦)

P_c ——C 相有功功率 (千瓦)

D.2. 总正向有功电能示值

三相交流电路总有功电能示值 Q 按公式 (D.1) 计算:

$$Q=W_{\text{当前}}-W_{\text{前一次}}\cdots\cdots\cdots(D.1)$$

式中:

Q ——总正向有功电能示值 (千瓦时)

$W_{\text{当前}}$ ——智能电表当前读取的电能示值 (千瓦时)

$W_{\text{前一次}}$ ——智能电表上一次读取的电能示值 (千瓦时)

附录 E
(资料性附录)

重点单位废气简易工况用电监控系统 自主验收表

重点单位名称：_____

施工单位名称：_____

委托验收单位名称：_____

验收日期： 年 月 日

重点单位应严格按照《中山市重点单位实施非浓度监控技术指南——废气简易工况监控类》（以下简称“指南”）的技术验收要求，对废气简易工况用电监控系统进行验收。验收内容应参照指南的监控点位信息表提供相关生产设施、治理设施、安装设备等的信息，如监控位置，监控设备数量、联网情况等，并按现场情况填写验收表。

表 1 重点单位废气简易工况监控设备自主验收表

项目	核查内容	判断	说明
安装运行情况	设备选型合规性：应符合指南的设备选型相关规定。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	监控点位布设规范性：应满足指南的监控点布设要求，全面覆盖排污许可证中列出的主要生产设施及治污设施，监控点位数据应能准确反映被监控设施的用电情况等。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	设备安装规范性：设备安装位置、布线、防雷应满足指南的建设要求，为数据采集传输设备和网络通信设备提供独立供电。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	数据采集与存储规范性：应满足指南的系统功能要求。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	系统安全性：系统安全可靠，符合国家有关安全生产规范，施工过程满足指南的建设安全要求。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	系统运行稳定性：是否运行稳定，数据正常联网，设备运转率为 90%以上。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
联网情况	通信协议正确性：采用的通信协议应完全符合指南的通信传输要求。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	通信稳定性：连续 30 天内，数据采集传输设备在线率为 90%以上，正常情况下，掉线后应在 5 分钟之内重新上线，每日掉线次数在 5 次以内，当出现数据错误或丢失时，启动纠错逻辑，要求数据采集传输仪重新发送数据。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	数据传输正确性：用电监测设备存储的测定值、数据采集传输设备采集并存储的数据和上位机接收的数据，这三个环节的实时数据误差小于 1%。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	数据时效性：数据采集传输设备采集的实时监测数据在 5 分钟内报送到上位机。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	

项目	核查内容	判断	说明
	数据联网稳定性：在连续 30 天内，系统能稳定运行，不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题，数据传输有效率为 90%以上。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
资料审核 情况	设备调试与试运行报告	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	
	联网测试报告	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	
	系统建设方案、建设合同	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	
	监控设备清单、相关设备说明书	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	
制度制定 情况	监控设备操作、使用和维护规程	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	
	岗位责任制	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	
	定期校验制度	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	
	设备故障预防与处置制度	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不完善 <input type="checkbox"/>	

