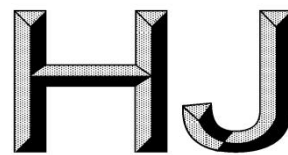


附件 2



中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□—202□

排污单位生产设施及污染治理设施用
电监控技术指南

Technical guideline for electricity surveillance for production facilities
and pollution treatment facilities of pollution sources

（征求意见稿）

202□-□□-□□发布

202□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 次

前 言	ii
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统结构与功能要求	2
5 安装技术要求	8
6 安全规范性要求	10
7 验收技术要求	10
8 日常运行维护与校准要求	11
9 数据应用	12
附录 A（资料性附录） 异常事件判断设定值范围及其默认设定值	14
附录 B（资料性附录） 生产及污染治理设施常见工艺路线表	16
附录 C（资料性附录） 排污单位用电监控信息自行备案表	17
附录 D（资料性附录） 生产设施及污染治理设施用电监控系统验收意见表	20
附录 E（资料性附录） 电气参数计算公式	21

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，指导排污单位开展生产设施及污染治理设施用电监控工作，制定本标准。

本标准规定了排污单位生产设施及污染治理设施用电监控的系统结构与功能要求、安装技术要求、安全规范性要求、验收技术要求、日常运行维护与校准要求和数据应用。

本标准的附录 A～附录 E 为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部生态环境执法局、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：生态环境部环境工程评估中心、西安长天长软件股份有限公司。

本标准生态环境部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

排污单位生产设施及污染治理设施用电监控技术指南

1 适用范围

本标准规定了排污单位生产设施及污染治理设施用电监控系统的系统结构与功能要求、安装技术要求、安全规范性要求、验收技术要求、日常运行维护与校准要求和数据应用，提供了判断生产设施及污染治理设施的运行状态的方法。

本标准适用于指导排污单位生产设施及污染治理设施用电监控系统的建设和应用。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

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、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB 50312 综合布线系统工程验收规范

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

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 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 17626 电磁兼容 试验和测量技术系列标准

HJ 212 污染物自动监测监控系统数据传输技术要求

《关于发布〈污染物排放自动监测设备标记规则〉的公告》（生态环境部公告 2022 年第 21 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

用电监控 electricity surveillance

通过用电监测设备、电力数据等，对反映生产设施及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、电量等）实施的监控。

3.2

数据采集传输设备 equipment of data collection and transmission

采集各种类型监控（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（Programmable Automation Controller, PAC）或可编程序逻辑控制器（Programmable Logic Controller, PLC）等，简称数采仪。

3.3

现场端 field side

安装在排污单位污染源现场，包括用于生产设施及污染治理设施的用电监测仪表、传感器设备及数采仪。

3.4

时间门限 time threshold

允许异常事件发生的时间长度。

3.5

停产限值 discontinuation limit

停产时的功率/电能（电流或电压）允许达到的最高值。

3.6

实时数据 real-time data

采集时间间隔为 15 min 的电气参数数据。

3.7

小时总正向有功电能 hour data for active electrical energy import

当前小时与前一小时的总正向有功电能示值差值。

3.8

小时正向有功功率 hour data for active power import

一小时内 4 个正向有功功率实时数据的算术平均值。

3.9

日总正向有功电能 day data for active electrical energy import

当日 24 个小时与前一日 24 个小时的总正向有功电能示值差值。

3.10

日均正向有功功率 day data for active power import

当日 24 个正向有功功率小时数据的算术平均值。

3.11

异常事件 abnormal event

设施总线、生产设施以及污染治理设施用电监控过程中用电监测仪表出现的电气参数异常或设备故障等事件。

4 系统结构与功能要求

4.1 系统结构

用电监控系统由现场机、传输网络 and 上位机组成，系统组成结构见图 1。

用电监测仪表（如智能电表、互感器等）采集生产设施及污染治理设施的电流、电压、正向有功电能示值、正向有功功率等电气运行技术参数数据，通过数采仪计算及存储数据并

与上位机进行数据传输和通信（包括发起、数据交换、应答等）。

上位机包括用于对排污单位实施用电监控的信息管理平台（分为供监管部门使用的“管理端”平台和供排污单位使用的“企业端”平台）、计算机机房硬件设备。

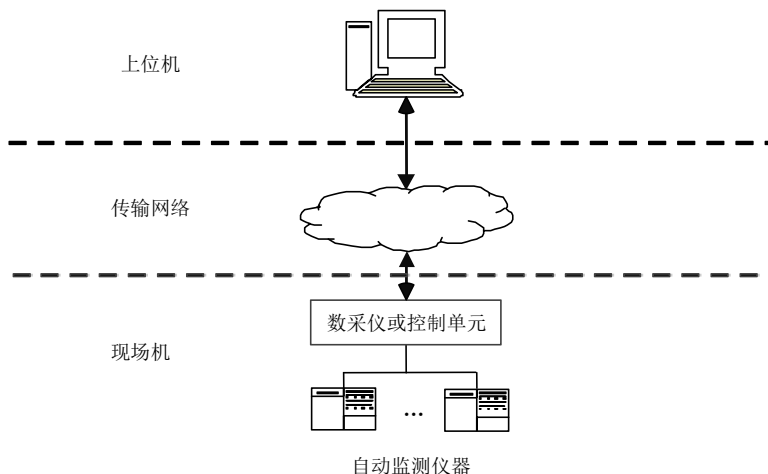


图 1 用电监控系统结构示意图

4.2 功能要求

4.2.1 数据采集技术模式

用电监测数据采集技术模式包括但不限于：

- a) 智能电表/互感器结合数采仪模式；
- b) 互感器结合 NB-IoT DTU 模式；
- c) 互感器和智能电表结合 NB-IoT DTU 模式；
- d) 智能电表结合 NB-IoT DTU 模式。

4.2.2 数据采集方式

用电监测数据采集方式如下：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 通过 RS 232/RS 485/RS 422 等转换器对其他数采仪、仪表直接进行数据或状态的采集与传输。

4.2.3 数据采集要求

用电监测数据采集要求如下：

- a) 采集频次为每 15 min 一次；
- b) 数采仪的数据采集误差应不超过 $\pm 1\%$ （采用互感器形式的误差应不超过 $\pm 2\%$ ），连

续运行 48 h 系统时钟计时误差应不超过±0.5‰。

4.2.4 数据存储要求

用电监测数据存储要求如下：

- a) 现场端的实时数据、小时数据、日数据应至少存储 1 a，应保存最近 100 条日志记录，数据支持外部设备导出；
- b) 上传至监控中心的实时数据、小时数据、日数据应至少保留 1 a，数据备份至少保留 3 a。

4.2.5 异常事件识别要求

用电监测设备应具备用电异常事件的识别能力，用电异常事件分类定义见表 1，电能表异常事件判断设定值范围及默认设定值参见附录 A。

表 1 异常事件分类定义

编码	异常事件 ^a	定义
N	电能表正常运行 normal operation	指电能表有效计量记录监控对象用电工况的情形。
UV	欠压 under voltage	在三相（或单相）供电系统中，某相电压小于设定的欠压事件电压触发上限，且持续时间大于设定的欠压事件判定延时时间的工况。 注：当“欠压事件电压触发上限”设定为“0”时，表示“欠压事件”不启用。
OV	过压 over voltage	在三相（或单相）供电系统中，某相电压大于设定的过压事件电压触发下限，且持续时间大于设定的过压事件判定延时时间的工况。 注：当“过压事件电压触发上限”设定为“0”时，表示“过压事件”不启用。
OC	过流 over current	在三相（或单相）供电系统中，某相负荷电流大于设定的过流事件电流触发下限，且持续时间大于设定的过流事件判定延时时间的工况。 注：当“过流事件电流触发下限”设定为“0”时，表示“过流事件”不启用。
CF	断流 current failure	在三相（或单相）供电系统中，某相电压大于断流事件电压触发下限，同时该相电流小于设定的断流事件电流触发上限，且持续时间大于设定的断流事件判定延时时间的工况。 注 1：三相三线情况下，电压用 Uab 和 Ucb 参与运算，B 相电流不参与运算。 注 2：当“断流事件电流触发上限”设定为“0”时，表示“断流事件”不启用。
UOV	电压不平衡 unbalance of voltage	当三相电压中的任一相大于电能表的临界电压，电压不平衡率大于设定的电压不平衡率限值，且持续时间大于设定的电压不平衡率判定延

编码	异常事件 ^a	定义
		时时间的工况。 注：当“电压不平衡率限值”设定为“0”时，表示“电压不平衡事件”不启用。
UC	电流不平衡 unbalance of current	当三相电流中的任一相电流大于 5%额定（基本）电流，电流不平衡率大于设定的电流不平衡率限值，且持续时间大于设定的电流不平衡判定延时时间的工况。 注：当“电流不平衡率限值”设定为“0”时，表示“电流不平衡事件”不启用。
SUC	电流严重不平衡 serious unbalance of current	当三相电流中的任一相电流大于 5%额定（基本）电流，电流不平衡率大于设定的电流严重不平衡率限值，且持续时间大于设定的电流严重不平衡判定延时时间的工况。 注：当“电流严重不平衡率限值”设定为“0”时，表示“电流严重不平衡事件”不启用。
PFUL	功率因数超下限 power factor ultra-lower limit	在三相（或单相）供电系统中，当总功率因数小于设定的功率因数超下限阈值，同时任意一相电流大于 5%额定（基本）电流，或者当某相功率因数小于设定的功率因数超下限阈值，同时该相电流大于 5%额定（基本）电流，且持续时间大于设定的功率因数超下限判定延时时间的工况。 注 1：三相三线情况下，不判断分相功率因数超下限。 注 2：当“功率因数超下限阈值”设定为“0”时，表示“功率因数超下限事件”不启用。
APR	有功功率反向 active power reverse	在三相供电系统中，当总或任一相有功功率方向为反向，同时该总或任一相有功功率大于设定的有功功率反向事件有功功率触发下限，且持续时间大于设定的有功功率反向事件判定延时时间的工况。 注：当“有功功率反向事件有功功率触发下限”设定为“0”时，表示“有功功率反向事件”不启用。三相三线供电系统不要求分相功率反向。
OL	过载 over load	在三相（或单相）供电系统中，某相功率大于设定的过载事件有功功率触发下限，且持续时间大于设定的过载事件判定延时时间的工况。 注：当“过载事件有功功率触发下限”设定为“0”时，表示“过载事件”不启用。
PHF	断相 phase failure	在三相供电系统中，当某相电压低于设定的断相事件电压触发上限，同时该相电流小于设定的断相事件电流触发上限，且持续时间大于设定的断相事件判定延时时间的工况。 注 1：三相三线情况下，电压用 U_{ab} 和 U_{cb} 参与运算，不判断 B 相断相。 注 2：当“断相事件电压触发上限”设定为“0”时，表示“断相事件”不启用。

编码	异常事件 ^a	定义
LOF	失流 loss of current	在三相供电系统中，三相中至少有一相负荷电流大于失流事件电流触发下限，某相电压大于设定的失流事件电压触发下限，同时该相电流小于设定的失流事件电流触发上限值时，且持续时间大于设定的失流事件判定延时时间的工况。 注 1：三相三线情况下，电压用 U_{ab} 和 U_{cb}，参与运算，B 相电流不参与运算。 注 2：当“失流事件电流触发上限”设定为“0”时，表示“失流事件”不启用。
LOV	失压 loss of voltage	在三相供电系统中，某相电流大于设定的失压事件电流触发下限，同时该相电压低于设定的失压事件电压触发上限，且持续时间大于设定的失压事件判定延时时间的工况。 注 1：三相三线情况下，电压用 U_{ab} 和 U_{cb} 参与运算，不判断 B 相失压。 注 2：当“失压事件电压触发上限”设定为“0”时，表示“失压事件”不启用。
AOV	全失压 all loss of voltage	在三相供电系统中，若三相电压均低于电能表的临界电压，且有任一相或多相负荷电流大于 5%额定（基本）电流，且持续时间大于 60s 的工况。 注 1：全失压时，不管电能表能否工作，都记录全失压；如果这时电能表还能工作，电压继续降低直到电能表不能工作时，不记录全失压结束，直到电压恢复至电能表启动工作时，再进行全失压事件的判断。 注 2：电能表停止工作后，在停止工作 60s 时检测且仅检测电流一次，进行全失压事件记录的判断，此后不再检测电流。 注 3：全失压发生时，分相失压事件记录结束。
POF	掉电 power fail	电能表供电电压低于电能表临界电压的工况。 注 1：电能表符合掉电工况时，不管电能表能否工作，都记录掉电；如果这时电能表还能工作，电压继续降低直到电能表不能工作时，则不记录掉电结束，等到电压恢复至电能表启动工作时，再进行记录掉电事件的判断。 注 2：对于三相电能表，掉电工况为三相供电电压均低于电能表临界电压。 注 3：当电能表供电电源符合掉电的条件，即使电能表有辅助电源供电，也必须记录掉电状况。
VRPS	电压逆相序事件 voltage reverse phase sequence event	在三相供电系统中，三相电压均大于电能表的临界电压，三相电压逆相序，且持续时间大于 60s 时记录的事件。
CRPS	电流逆相序事件	在三相供电系统中，三相电压均大于电能表的临界电压，三相电流均

编码	异常事件 ^a	定义
	current reverse phase sequence event	大于 5%额定（基本）电流三相电流逆相序，且持续时间大于 60s 时记录的事件。
RLOL	有功需量超限 real power demand over limit	在三相供电系统中，总有功需量大于设定的有功需量超限事件的需量触发下限，且持续时间大于设定的需量超限事件判定延时时间的工况。 注：当“有功需量超限事件需量触发下限”设定为“0”时，表示“有功需量超限事件”不启用。
RTOL	无功需量超限 reactive power demand over limit	在三相供电系统中，总无功需量大于设定的无功需量超限事件需量触发下限，且持续时间大于设定的需量超限事件判定延时时间的工况。 注：当“无功需量超限事件需量触发下限”设定为“0”时，表示“无功需量超限事件”不启用。
CMFI	恒定磁场干扰事件 constant magnetic field interference event	三相电能表检测到外部有 100mT 以上强度的恒定磁场，且持续时间大于 5s 时记录的事件。
PAE	电源异常事件 power abnormal event	电能表的外部供电为电能表正常工作电压范围（ $0.8U_{nom} \sim 1.15U_{nom}$ ）时，但电能表内部处理器工作电压异常导致处理器进入低功耗状态，且持续时间大于 1s 时记录的事件。 注 1：内置负荷开关拉闸情况下不要求做此事件记录。 注 2：电能表在进入低功耗后记录且仅记录一次电源异常事件。
SAAE	负荷开关误动作事件 switch act abnormal event	电能表负荷开关实际状态与电能表发给负荷开关的命令状态不一致，且持续 5s 以上时记录的事件。
NCAE	零线电流异常事件 neutral current abnormal event	在单相（或三相）供电系统中，零线电流和火线电流（三相电能表的零线电流为中性线电流，火线电流为三相电流矢量和）中任一电流大于电流触发下限，零线电流、火线电流的不平衡率大于不平衡率限值，且持续时间大于设定的判定延时时间时记录的事件。 注 1：当“零线电流不平衡限值”设定为“0”时，表示“零线电流异常事件”不启用。 注 2：直接接入式电能表应采用抗直流采样元件实现零线电流测量及监测，经互感器接入式电能表不要求零线电流测量功能。 注 3：零线电流、火线电流的不平衡率为零线电流、火线电流的差值绝对值与零线电流、火线电流中最大值的比例。
MCFE	计量芯片故障事件 metering chip failure event	电能表微处理器与电能表的计量芯片通信失败，且持续时间大于设定的判定延时时间时记录的事件。
CFE	时钟故障事件 clock failure event	当电能表时钟在运行过程或停上电过程中发生倒退、格式错乱、上电时刻时间小于掉电时间或大于掉电时间 1000 天等情况时记录的事件。

编码	异常事件 ^a	定义
		注：当电能表收到明文方式广播校时指令时，如果广播校时的校时范围大于最大校时偏差（默认 5 分钟），电能表不接受校时，同时记录时钟故障事件；每个自然日因为该原因最多只生成一条时钟故障事件记录。
a：本异常事件分类参照 Q/GDW 10345 智能电能表功能规范要求进行分类		

4.2.6 数据共享要求

用电监测数据共享要求如下：

- a) 用电监测数据共享须保证及时性；
- b) 用电监测数据共享须满足数据传输安全要求；
- c) 已建立用电监控系统的属地生态环境部门，可通过与其他监测系统、应用软件的接口连接，获取生产设施及污染治理设施电气参数数据，依据 HJ 212 通信协议要求在原有系统或平台转码后通过一点多发或转发，将用电监测数据传输至监控中心。

4.3 用电监测设备一致性要求

用电监测设备一致性要求如下：

- a) 用电监测设备应具备设备唯一标识码；
- b) 用电监测设备唯一标识码（SN 编码）的编码规则应符合 HJ 212 规定要求；
- c) 设备唯一标识码应当作为工作参数传输，上传应符合 HJ 212 规定要求；
- d) 设备唯一标识码应由设备生产制造商嵌入设备硬件，并采取安全防御保护机制，防止其被非授权删除和修改；
- e) 设备唯一标识码应当在生态环境管理部门的监控信息平台备案。

5 安装技术要求

5.1 现场勘察要求

用电监控现场勘察要求如下：

- a) 现场勘察点位应根据现场实际生产工艺流程、排污许可证、环境影响评价文件、重污染天气应急管控方案等信息进行设置；
- b) 现场勘察应包括但不限于排污单位的生产设施及污染治理设施、数据源类型与接口方式、数据输出通信协议、设备安装位置及电源等内容；
- c) 现场勘察结束后应出具现场勘察报告并由勘察负责人签字或盖章确认，排污单位自身可作为勘察单位；
- d) 现场勘察报告应包括但不限于排污单位工艺基本情况、关键生产设施及污染治理设施信息表、用电监控安装方案等内容，其中生产设施及污染治理设施的名称及编号应与排污单位申领的排污许可证中相关信息保持一致；用电监控安装方案应明确安

装点位，确保主要生产设施及污染治理设施用电监控信息全面、准确，不影响生产安全。可根据现场勘察实际情况确定具体技术模式。

5.2 设备选型要求

用电监控系统应根据实际工况结合电流互感器、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。

5.3 安装要求

5.3.1 安装点位要求

用电监控安装点位应包括总用电监控点位、生产设施用电监控点位、污染治理设施用电监控点位等。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参见附录 B，建议对工艺路线中涉及的关键设备进行用电监控；排污单位可根据现场勘察的实际情况，经监管部门同意后进行替代或补充。

用电监控安装点位具体要求包括但不限于：

- a) 可根据排污许可证中污染治理设施信息确定污染治理设施用电监控安装点位，根据环境影响评价文件、监管部门制定的重污染天气应急管控方案所示信息及现场实际情况确定生产设施用电监控安装点位；
- b) 生产、污染治理涉及多级工艺的，应在反映关键工况的设备处安装；
- c) 采取多路供电或主备用供电的，优先安装在设施总线前端；
- d) 总用电监测设备安装在生产用电总进线回路（当地电力主管部门已封闭总进线回路的，允许另选安装位置，参考当地电力主管部门相关规定）。

5.3.2 安装施工要求

安装施工应满足以下要求：

- a) 现场端安装施工应符合 GB 50093、GB 50171 等标准的规定；
- b) 现场端用电监测设备应满足 GB/T 17215.321 的要求；
- c) 现场端布线应符合 GB 50312 要求，电缆敷设应符合 GB 50168 的要求；
- d) 现场端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；
- e) 现场端设备安装运行于爆炸性环境的，其防爆要求应符合 GB/T 3836.1、GB 50058 的规定；
- f) 现场端安装的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；
- g) 安装调试人员、电工、安全工程师、安全监督员应有相关资质，满足电力施工相关要求，在安装施工过程中，应按照排污单位用电监控信息自行备案表进行安装调试，排污单位用电监控信息自行备案表样例参见附录 C；

- h) 安装调试应避免对安全生产和环境造成影响，不应对原有用电线路造成影响。

5.4 信号接入要求

信号接入要求如下：

- a) 应保证数采仪稳定运行，避免断电；
- b) 连接数采仪的传输电缆应标识清楚；传输电缆长度宜尽可能短，避免与电源电缆交叉走线，间距不小于 15 cm，间距超过 15 cm 时应安装电磁屏蔽板；
- c) 采用无线局域网传输时应保证与数采仪间的数据传输稳定，延时低，保密性高，防止电磁干扰；
- d) 采集数据时，禁设数据回写操作功能，避免对生产系统造成干扰。

5.5 数据通信传输要求

数据通信传输要求如下：

- a) 仪器仪表与数采仪的通信方式、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；
- b) 数采仪至监控中心的实时监测数据一般应在 5 min 内完成报送，数据缺失时应按照 HJ 212 通信协议要求补传；
- c) 按照《污染物排放自动监测设备标记规则》标记后的数据参与有效传输率统计，统计时间段内用电监控数据的有效传输率应在 90%以上，有效传输率统计以国务院生态环境主管部门发布的统计规则为准。

6 安全规范性要求

用电监控安全规范性要求应满足以下原则（已发布行业用电监控安全规范性要求的，执行行业要求）：

- a) 用电监测设备的硬件设施应符合出厂规范；
- b) 数据采集单元应保障数据采集过程真实、准确、安全、可追溯；
- c) 数据传输单元应保障信号传输稳定，排除电磁信号干扰。

7 验收技术要求

7.1 提出申请

施工完毕后，施工单位提出验收申请，并向排污单位提供以下书面材料：

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

7.2 现场检查

对现场端设备进行现场检查，主要检查设备性能、现场安装规范性、设备运行稳定性、功能全面性、安全性等。具体要求如下：

- a) 数据采集与存储应满足 4.2 的要求；
- b) 监控点位布设及设备安装应满足 5.3 的要求；
- c) 信号接入应满足 5.4 的要求；
- d) 数据通信应满足 5.5 的要求；
- e) 现场端设备运行稳定，提供试运行报告；
- f) 用电监控系统安全可靠，符合国家有关安全生产规范；
- g) 仪器参数和现场端电流、电压等进行适配性检查，并与设备出厂信息相符。

7.3 现场测试

对现场端设备功能进行现场测试。测试内容包括：

- a) 调整生产设施或污染治理设施功率负荷，测试监控中心平台数据传输延时、数据准确性；
- b) 对生产设施或污染治理设施做停上电试验，测试监控中心平台推送异常预警信息的准确性；
- c) 设置不同比例的错峰生产参数，测试监控中心平台推送异常预警信息的准确性；
- d) 其他关于监控点与监测数据匹配关系的测试。

7.4 验收条件

经现场检查、现场测试并具备以下条件后，可由排污单位自行组织验收：

- a) 现场设备安装完毕，调试运行正常，经现场检查、现场测试运行正常，技术指标达到本标准相关要求；
- b) 用电监控布点全面，现场设备安装符合第 5 章的要求；
- c) 数据采集、传输及通信协议符合 HJ 212 的要求，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。

验收完成后，应填写生产设施及污染治理设施用电监控系统验收意见表，并在企业服务端核对确认联网信息。验收意见表格式参见附录 D。

8 日常运行维护与校准要求

8.1 日常运行维护要求

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。日常运行维护主要内容如下：

- a) 定时检查维护设备及附件；
- b) 设备经长期使用，元件自然老化导致的设备损坏故障维护；

- c) 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;
- d) 因线路受损导致的信号传输故障;
- e) 设备运转率应 $>90\%$ 。

8.2 定期校准要求

每季度至少进行一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。

9 数据应用

9.1 异常情况预警

可依据用电监测数据对生产设施及污染治理设施运行状态和异常情况进行预警, 可参照本标准 9.2~9.5 编制预警规则, 具体的预警规则及预警阈值可由属地监管部门根据行业特性、排污单位自身生产特性、地方管理要求等方面设置。三相交流电路中电流、电压、有功功率和无功功率的计算公式参见附录 E。

9.2 污染治理设施未正常运行

瞬时数据功率为主要监测项、开关量为辅助手段, 对生产设施及对应污染治理设施的运行状态进行综合判定, 对未正常运行的污染治理设施进行实时预警。

9.3 未按规定停产

关键设备或生产用电总进线回路的功率或电量大于停产限值时, 且持续时间超过所设时间门限, 预警其未按照要求实施停产。可参考以下规则:

- a) 功率判别法: (关键设备或生产用电总进线回路的有功功率当前值 $>$ 停产限值) 并且 (持续时间 $>$ 时间门限) 时, 预警其未按照要求实施停产;
- b) 电量判别法: (关键设备或生产用电总进线回路的正向有功电能示值 $>$ 停产限值) 并且 (持续时间 $>$ 时间门限) 时, 预警其未按照要求实施停产。

9.4 未按规定限产

选取限产设施前十日正常生产平均负荷 (电量) 作为基线负荷 (电量), 限产设施的负荷 (电量) 超过基线负荷 (电量) 的限产百分比, 预警其未按规定实施限产。可参考以下规则:

- a) 功率判别法: (限产设施的有功功率当前值 $>$ 基线负荷 $\times$ 限产系数) 并且 (持续时间 $>$ 时间门限) 时, 预警其未按规定限产;
- b) 电量判别法: (限产设施的正向有功电能示值 $>$ 基线负荷 $\times$ 限产系数) 并且 (持续时间 $>$ 时间门限) 时, 预警其未按规定限产。

9.5 未按规定错峰生产

选取错峰生产设施前五日错峰时间段内正常生产平均负荷(电量)作为基线负荷(电量),根据 9.3、9.4 判断是否按规定错峰生产。

附录 A

(资料性附录)

异常事件判断设定值范围及其默认设定值

表 A.1 电能表异常事件判断设定值范围及默认设定值

序号	事件名称	设定值范围	默认设定值	允许误差
1	欠压	1.欠压事件电压触发上限设定值范围：70%~90%标称电压，最小设定值级差 0.1V	78%标称电压	3%
		2.欠压事件判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
2	过压	1.过压事件电压触发下限设定值范围：110%~130%标称电压，最小设定值级差 0.1V	120%标称电压	3%
		2.过压事件判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
3	过流	1.过流事件电流触发下限设定值范围：0.5~1.5I _{max} ，最小设定值级差 0.1A	1.2I _{max}	3%
		2.过流事件判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
4	断流	1.断流事件电压触发下限设定值范围：60%~85%标称电压，最小设定值级差 0.1V	临界电压	3%
		2.断流事件电流触发上限设定值范围：0.5%~5%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	0.5%额定（基本）电流	
		3.断流事件判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
5	电压不平衡	1.电压不平衡率限值设定值范围：10%~99%，最小设定值级差 0.01%	30%	5%
		2.电压不平衡率判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
6	电流不平衡	1.电流不平衡率限值设定值范围：10%~90%，最小设定值级差 0.01%	30%	5%
		2.电流不平衡率判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
7	电流严重不平衡	1.电流严重不平衡率限值设定值范围：20%~99%，最小设定值级差 0.01%	90%	5%
		2.电流严重不平衡触发判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
8	功率因数超下限	1.功率因数超下限阈值设定值范围：0.2~0.6，最小设定值级差 0.001	0.3	±0.02
		2.功率因数超下限判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
9	有功功率反向	1.有功功率反向事件有功功率触发下限设定值范围：0.5%~5%单相基本功率，最小设定值级差 0.0001kW	0.5%单相基本功率	
		2.有功功率反向事件判定延时时间设定值范围：10s~99s：最小设定值级差 1s	60s	±2s
10	过载	1.过载事件有功功率触发下限设定值范围：0.5~1.5I _{max} 单相基本功率，最小设定值级差 0.0001kW	1.2I _{max} 和 100%标称电压下的单相有功功率	3%
		2.过载事件判定延时时间设定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
11	失流	1.失流事件电流触发上限设定值范围：0.5%~2%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	0.5%额定（基本）电流	
		2.失流事件电流恢复下限设定值范围：3%~10%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	5%额定（基本）电流	

		3.失流事件电压触发下限定值范围：60%～90%标称电压，最小设定值级差 0.1V	70%	3%
		4.失流事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
12	失压	1.失压事件电压触发上限定值范围：70%～90%标称电压，最小设定值级差 0.1V	78%标称电压	3%
		2.失压事件电压恢复下限定值范围：失压事件电压触发上限～90%标称电压，最小设定值级差 0.1V	85%标称电压	3%
		3.失压事件电流触发下限定值范围：0.5%～5%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	0.5%额定（基本）电流	
		4.失压事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
13	断相	1.断相事件电压触发上限定值范围：60%～85%标称电压，最小设定值级差 0.1V	临界电压	3%
		2.断相事件电流触发上限定值范围：0.5%～5%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	0.5%额定（基本）电流	
		3.断压事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
14	电压逆相序	电压逆相序事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
15	电流逆相序	电流逆相序事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
16	需量超限	1.有功需量超限事件需量触发下限定值范围 0.05~99.99kW，最小设定值级差 0.0001kW	1.2I _{max} 和 100%标称电压下的合相有功功率	2%
		2.无功需量超限事件需量触发下限定值范围 0.05~99.99kvar，最小设定值级差 0.0001kvar	1.2I _{max} 和 100%标称电压下的合相无功功率	2%
		3.需量超限事件判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
17	零线电流异常	1.零线电流异常事件电流触发下限最小设定值级差 0.1mA	20%额定（基本）电流	
		2.零线电流与火线电流（三相表火线电流为三相电流矢量和）的不平衡率限值定值范围：10%~99%，最小设定值级差 0.01%	50%	5%
		3.零线电流异常事件判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
18	计量芯片故障	计量芯片故障事件判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
注 1：上述所有定值均允许现场设置，定值范围是指导性的，不强制要求电能表在设置时判断。 注 2：订货协议中有规定，出厂时按订货协议中指定的设定值设置。 注 3：订货协议中未规定，出厂时按默认设定值设置。				

附 录 B
(资料性附录)

生产及污染治理设施常见工艺路线表

表 B.1 生产及污染治理设施常见工艺路线表

序号	设施	常见工艺路线
1	污水处理设施	(污水)→机械格栅→曝气池→初级沉淀池→污水提升泵→生化池→二级沉淀池→污泥回流泵→过滤设备→加药机
2	脱硝设施	(烟气)→稀释风机→导流叶片→锅炉/窑炉(反应器)
3	除尘设施	(含尘气体)→除尘器→过滤设备
4	脱硫设施	(烟气)→引风机→脱硫吸收塔→浆液循环泵
5	生产及其他污染治理设施	参考排污许可证及环境影响评价等文件列出的具体工艺流程

附 录 C
(资料性附录)
排污单位用电监控信息自行备案表

排污单位用电监控信息自行备案表填写样例见表 C.1～表 C.3。

表 C.1 排污单位用电监控基本信息表（填写样例）

排污单位名称	XX 公司	社会信用代码		9244208006085XXXXXX		地址	XX 路 XX 号	行业类型	电力、热力生产和供应业	排口数量	5
法人代表	XXX	联系人		XXX		联系电话	135XXXXXXXXX	施工单位名称	XX 公司	投产日期	20XX-XX-XX
注册资金（万元）	XXX	采集方式		分表计电		所属地区是否属于大气重点控制区	是	所属工业园区名称	XX 工业园区	年用电量（万度）	20
经度	XX°XX'XX"	纬度		XX°XX'XX"		排污许可证编号	913208006085XXXXXX			是否实施末端监控	是
经营范围	生产电力（凭电力业务许可证经营）										
主要产品	电、蒸汽										
生产工艺	煤炭→炉内燃烧→加热水蒸气→推动汽轮机做功→带动发电机发电										
主要污染物	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物										
治理工艺	废气源→脱硝装置→电除尘→脱硫吸收塔→风机→达标排放										
主要设备	锅炉、汽机、发电机等										
MN 号	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX										
大气排放口基本情况	序号	编号		名称		经度	纬度	高度（m）	出口直径（m）	排气温度（℃）	其他信息
	1	DA001		废气排放口		XX°XX'XX"	XX°XX'XX"	15	0.4	常温	
											
供电线路	10kV XX 线	供电电压		10kV		受电容量	1250kVA	电源性质	主供	备注	
											
生产线总表	XX 线总表 1	监控点	XX XX	输入线路	XX 线	计量方式	高供高计	电压等级	10kV	安装位置	XX 车间

		位统一 编码									
--	-------	-----------	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------

表 C.2 主要生产设施基本信息表（填写样例）

生产单元 名称	生产单元 序号	生产设施名称	生产设施 编号	监测设备名称	设备序号	设备编码	额定功率	备用关系	污染物种类	排放形式	排放口类型
#1 锅炉	1	#1 炉燃烧系统	MF001	#1 炉#1 送风机	01	XXXXXXX	20kW	X 主 X 备	废气	有组织排放	主要
				#1 炉#2 送风机	02	XXXXXXX	20kW	X 主 X 备	废气	有组织排放	主要
											
#2 锅炉	2	#2 炉燃烧系统	MF002	#2 炉#1 送风机	01	XXXXXXX	20kW	X 主 X 备	废气	有组织排放	主要
				#2 炉#2 送风机	02	XXXXXXX	20kW	X 主 X 备	废气	有组织排放	主要
											

表 C.3 主要污染治理设施基本信息表（填写样例）

污染治理单元 名称	污染治理单元 序号	污染治理设施 名称	污染治理设施 编号	监测设备名称	设备序号	设备编码	额定功率	备用关系	生产单元 名称	生产单元 序号	排放口编号	排放口名称	备注
#1 炉废气治理	1	#1 炉脱硫系统	TA001	#1 脱硫系统#1 循环水泵	01	XXXXXXX	5kW	X 主 X 备	#1 锅炉	1	DA001	#1 锅炉烟囱	
				#1 脱硫系统#2 循环水泵	02	XXXXXXX	5kW	X 主 X 备					
													
#2 炉废气治理	2	#2 炉脱硫系统	TA002	#2 脱硫系统#1 循环水泵	01	XXXXXXX	5kW	X 主 X 备	#2 锅炉	2	DA002	#2 锅炉烟囱	
				#2 脱硫系统#2 循环水泵	02	XXXXXXX	5kW	X 主 X 备					
													

填表说明：

- 1、生产设施及治理设施的名称及编号应与排污单位申领的排污许可证中信息一致；
- 2、生产设施只填写有污染物产生的生产设施，如 XX 炉（窑）、XX 反应釜、XX 生产线（车间）、XX 储罐、XX 输送带等；
- 3、实施监控的主要生产设备应能直接反映生产设施是否正常运行；
- 4、主要污染治理设施包括脱硫、脱硝、低氮燃烧、除尘、有机废气治理、除臭、污水处理及其他设施；
- 5、实施监控的主要治污设备应能直接反映污染治理设施是否正常运行；
- 6、备用关系是指依据工程设计要求，同类设备“X 备 X 用”；
- 7、排口类型为一般、主要、特殊排放口。

注意事项：

- 1、生产单元、治理单元及排放口三者之间应相互匹配，不得出现错位；
- 2、有生产设施，且有污染物排放，但尚未建设污染治理设施的，治理单元可以不填，但对应排放口应按排污许可证如实填写，不得漏填。

附 录 D
(资料性附录)

生产设施及污染治理设施用电监控系统验收意见表

表 D.1 生产设施及污染治理设施用电监控系统验收意见表

验收意见	__年__月__日，(排污单位)____组织对(现场端施工单位)_____负责安装的生产设施及污染治理设施用电监控系统进行验收。验收组成员包括____、____及(至少三人)。验收小组审查了该项目的《生产设施及污染治理设施用电监控点位信息表》、排污许可证及相关台账资料，并现场勘察了设备安装、点位选取、数据传输及设施匹配状况。经讨论形成如下验收意见： 1. 是否符合建设规范； 2. 点位选取是否覆盖关键产污工序及治污工艺； 3. 产污、治污、排污设施匹配是否符合实际情况； 4. 是否满足数据采集与传输要求。 综上所述，验收小组(同意/不同意)____(单位)生产设施及污染治理设施用电监控系统通过验收，并提出以下意见：
验收小组成员	验收单位： (公章) 验收小组责任人： (签字) 验收小组成员： (签字) 年 月 日

附 录 E
(资料性附录)
电气参数计算公式

E.1 电压数据

三相交流电压为 U_a 、 U_b 、 U_c 。

E.2 电流数据

三相交流电流为 I_a 、 I_b 、 I_c 。

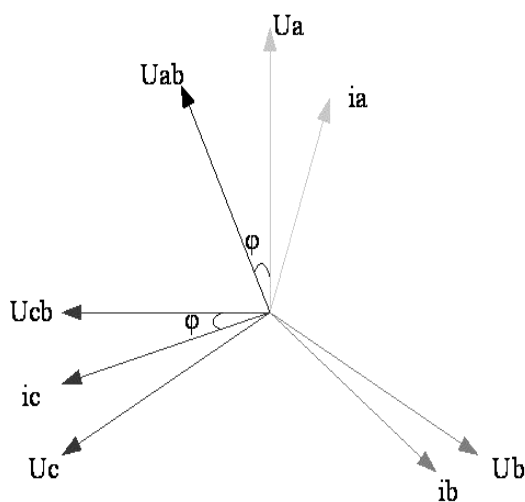


图 E.1 三相交流电相量图

E.3 瞬时数据功率

E.3.1 有功功率

有功功率指单位时间内实际发出或消耗的交流电能量，是周期内的平均功率。单相电路中等于电压有效值、电流有效值和功率因数的乘积。多相电路中等于相数乘以每相的有功功率。单位为瓦、千瓦。在交流电路中，每个瞬时的有功功率是不同的，且不断变化，一般用平均有功功率（一个周期内功率的平均值）来度量电路中消耗能量的情况。

单相交流电路有功功率 P 按式（E.1）计算：

$$P=UI\cos\Phi \quad (\text{E.1})$$

式中： P ——有功功率（瓦）；

U ——交流电压有效值（伏）；

I ——交流电流有效值（安）；

$\cos\Phi$ ——负载的功率因数。

当负载为纯电阻时，电压与电流相位相同， $\Phi=0^\circ$ ， $\cos\Phi=1$ ，电阻消耗的功率全部是有功功率（ $P=UI$ ）。当负载是纯电感或纯电容时，电压和电流的相位差 $\Phi=90^\circ$ ， $\cos\Phi=0$ ，有功功率 $P=0$ ，即纯电感或纯电容负载是不消耗有功功率的。

三相交流电路有功功率 $P_{\text{合}}$ 按式（E.2）计算：

$$P_{\text{合}} = P_a + P_b + P_c \quad (\text{E.2})$$

式中： P_a ——a相有功功率（瓦）；

P_b ——b相有功功率（瓦）；

P_c ——c相有功功率（瓦）。

E.3.2 无功功率

无功功率是指在具有电抗的交流电路中，电场或磁场在一周期的一部分时间内从电源吸收能量，另一部分时间则释放能量，在整个周期内平均功率是零，但能量在电源和电抗元件（电容、电感）之间不停地交换。交换率的最大值即为“无功功率”。单相交流电路中，其值等于电压有效值、电流有效值和电压与电流间相位角的正弦三者之积。单位为乏、千乏。为了衡量交换能量的情况，用能量交换过程中功率的最大值（即瞬时功率的最大值）来表示无功功率。

无功功率 Q 按式（E.3）计算：

$$Q = UI \sin \Phi \quad (\text{E.3})$$

式中： Q ——无功功率（乏）；

U ——交流电压有效值（伏）；

I ——交流电流有效值（安）；

$\sin\Phi$ ——交流电压与电流相位差的正弦值。

当负载为纯电感或纯电容时， $\Phi=90^\circ$ ， $\sin\Phi=1$ ，所以 $Q=UI$ ，即只有无功功率而不消耗有功功率。当负载为纯电阻时， $\Phi=0^\circ$ ， $\sin\Phi=0$ ，所以 $Q=0$ ，即只消耗有功功率。

三相交流电路无功功率 $Q_{\text{合}}$ 按式（E.4）计算：

$$Q_{\text{合}} = Q_a + Q_b + Q_c \quad (\text{E.4})$$

式中： Q_a ——a相无功功率（乏）；

Q_b ——b相无功功率（乏）；

Q_c ——c相无功功率（乏）。