

大气污染源工况用电在线监测技术规范

Technical specification for the electricity-usage online monitoring of
industrial air pollution facilities

2022 - 09 - 06 发布

2022 - 10 - 06 实施

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 PEOMS 系统组成	2
4.1 系统组成结构	2
4.2 现场端监测系统	2
4.3 中心端监测系统	3
5 现场端监测系统数据采集、设备与建设要求	3
5.1 数据采集要求	3
5.2 设备技术要求	4
5.3 建设技术要求	6
6 中心端监测系统技术要求	7
6.1 功能要求	7
6.2 数据传输要求	9
6.3 污染源运行状况的预警要求	10
7 系统验收技术要求	11
7.1 提出申请	11
7.2 现场检查	11
7.3 现场测试	11
7.4 现场验收	11
8 系统运维管理要求	12
8.1 日常巡检与维护	12
8.2 及时应答	12
8.3 预警处理	12
附录 A （资料性） 大气污染源重点行业主要生产设施用电监测点位表	13
附录 B （资料性） 主要废气污染治理设施工况用电在线监测点位表	14
附录 C （规范性） 排污单位工况用电在线监测信息备案表	15
附录 D （规范性） 电气参数编码表和现场端信息编码表	17
附录 E （资料性） 通讯命令、拆分包及应答机制示例	19
附录 F （资料性） 电气参数计算公式	22
附录 G （规范性） 大气污染源工况用电在线监测系统验收意见表	24

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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件主要起草单位：国电环境保护研究院有限公司、南京新联电子股份有限公司、江苏环保产业技术研究院股份公司、中建材环保研究院（江苏）有限公司、冶金工业规划研究院。

本文件主要起草人员：李国盛、朱法华、黎刚、马成有、吕启飞、姚肖禹、颜庭乔、徐振、李延、浦湘凯、刘涛、陈鹏芳。

大气污染源工况用电在线监测技术规范

1 范围

本文件规定了大气污染源工况用电在线监测系统的组成、安装、验收、日常管理等功能要求，提供判定污染源生产设施与污染治理设施运行状态的方法。

本文件适用于排放废气污染物的工业污染源的工况用电在线监测系统。

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/T 5169.11 电工电子产品着火危险试验 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法（GWEPT）
- GB/T 6587 电子测量仪器通用规范
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3-2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- 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 17214.2 工业过程测量和控制装置的工作条件 第2部分：动力
- GB/T 17214.4 工业过程测量和控制装置 第4部分：腐蚀和侵蚀影响
- GB/T 17215.321 交流电测量设备 特殊要求 第21部分：静止式有功电能表(1级和2级)
- GB/T 17215.211 交流电测量设备-通用要求、试验和试验条件 第11部分：测量设备
- GB/T 20840.1 互感器 第1部分：通用技术要求
- GB/T 28448-2019 信息安全技术 网络安全等级保护测评要求
- 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
- HJ 212-2017 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工况用电在线监测系统 process electricity online monitoring system (PEOMS)

根据工艺设计对反映固定污染源生产设施、污染治理设施运行状态的电气参数（如：电流、电压、功率、电量等）进行监测的全部设备和信息系统。PEOMS用于掌握生产设施和污染治理设施的运行情况、污染治理及排放情况、生产设施停限产及错峰生产情况等信息，是污染源自动监控系统的组成部分。

3.2

生产设施 production facilities

涉及废气工艺生产过程中产生含颗粒物废气、含气态污染物废气的大气污染源生产设备。

3.3

污染治理设施 equipment of pollution treatment

用于治理污染物所需的设备、装置等，统称为污染治理设施。

[来源：HJ 212-2017.3.5]

3.4

排污单位 pollutant discharging unit

各类排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者。

[来源：HJ 608-2017.3.1]

4 PEOMS 系统组成

4.1 系统组成结构

PEOMS系统由现场端监测系统和中心端监测系统两部分组成。具体组成结构示意图见图1。

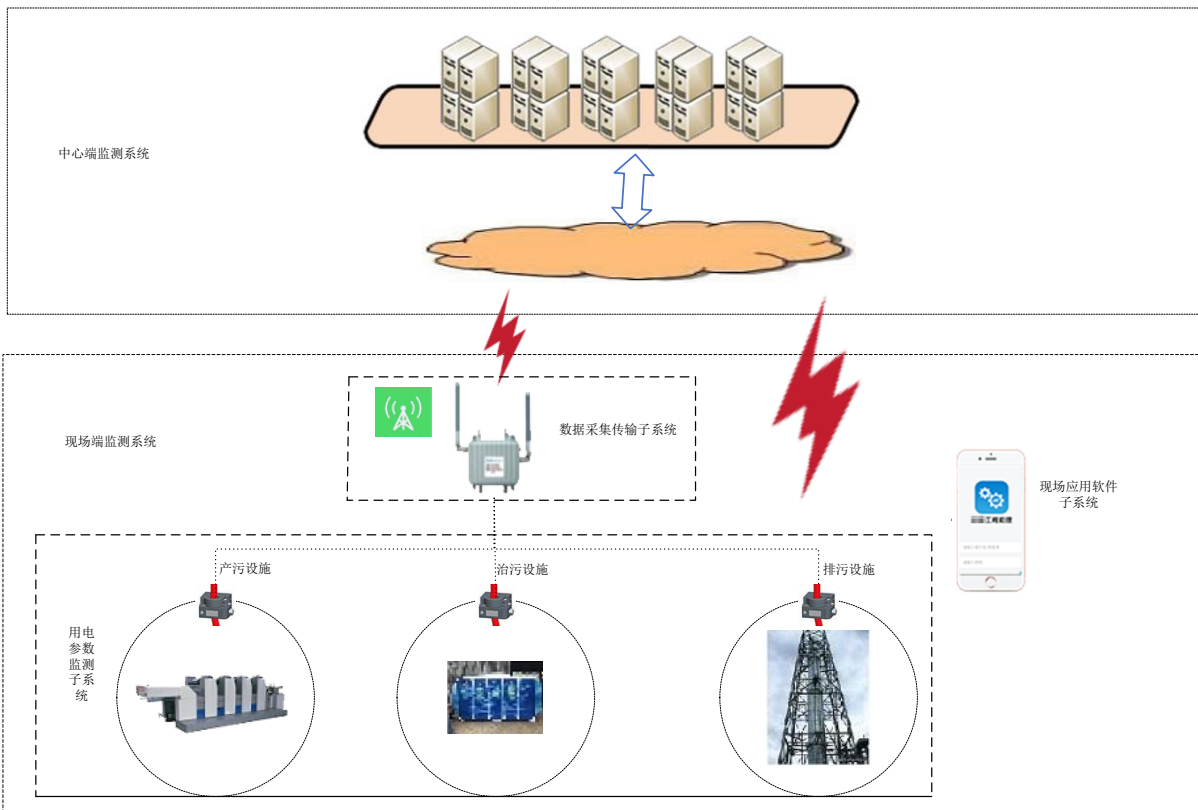


图1 工况用电在线监测系统组成结构示意图

4.2 现场端监测系统

4.2.1 系统组成

系统由用电参数监测、数据采集传输和现场应用软件三个子系统组成。现场端设备包括用电参数监测设备、数据采集传输网关，以及后备电源、电流互感器等其他辅助设备。

4.2.2 用电参数监测子系统

根据工艺设计对反映生产设施、污染治理设施总体运行状态的电气参数（电流、电压、功率、功率因数、电量等）进行监测、采集、处理、传输。

4.2.3 数据采集传输子系统

由数据采集传输网关及附属设备组成，采集、存储用电参数监测子系统的的数据，将数据传输至中心端监测系统。

4.2.4 现场应用软件子系统

与用电参数监测和数据采集传输子系统进行通讯，实现信息采集、安装调试、设备维护、数据存储、数据分析判断、信息备案、资料下载、事件报警等功能。

4.3 中心端监测系统

4.3.1 系统用于接收现场端监测系统传输的信息，实现现场数据的汇总、报警管理、统计分析等，远程实时掌握生产设施和污染治理设施运行状况。

4.3.2 系统能对生产设施、污染治理设施的运行状态进行关联分析，及时发现污染治理设施未开启、异常关闭及减速、空转、降频等异常情况，并通知相关人员。

4.3.3 系统对执行停产、限产、错峰生产等调控指令的生产设施进行监测，将调控期间违规生产情况通知相关人员，对调控指令执行的总体情况进行统计分析。

4.3.4 系统由省级、设区市级统一规划，分级建设，原始数据应能通过用电监测设备或数据采集传输网关实现同时直接上传至5个以上中心端监测系统。省级系统功能主要为对各市监督指导，设区市级系统功能包括联网监测、分析预警、对企督办监管等。

4.3.5 设区市级系统应提供网络（包括手机）等用户访问功能，提供短信或手机应用程序（App）等告警方式，并提供排污单位对报警信息进行处理的功能。现场施工单位、排污单位能按权限登录设区市级工况用电在线监测系统进行情况说明等信息更新维护操作。

4.3.6 省级系统和设区市级间点位编码、报警督办、运行维护等工作数据通过省级、设区市级平台数据交换保持同步，保证一数同源。

5 现场端监测系统数据采集、设备与建设要求

5.1 数据采集要求

5.1.1 采集数据项要求

5.1.1.1 现场端监测系统应采集的基本数据项包括但不限于：

- a) 正向有功、无功电能示值；
- b) 各相及总有功功率、功率因数，总无功功率；
- c) 各相电流、电压；
- d) 总有功电量；
- e) 总无功电量。

5.1.1.2 现场端监测系统可选择采集的数据项包括但不限于：

- a) 最大需量及其发生时间；
- b) 谐波总畸变率；
- c) 总谐波电流（总表线路）；
- d) 总谐波电压（总表线路）。

5.1.2 数据采集准确度要求

现场端监测系统采集的电压、电流、功率等电气参数数据应符合 GB/T 17215.321 中 2 级交流电测量设备的规定。

5.1.3 非电气量数据要求

现场端监测系统设备应具备通过协议转换或监听等方式采集非电气量数据的功能，如温度、压力、流量等。

5.2 设备技术要求

5.2.1 环境条件

- 5.2.1.1 适应环境的能力应符合 GB/T 17214.1 的规定。
- 5.2.1.2 抗振动性能应符合 GB/T 6587 中包装运输试验的规定。
- 5.2.1.3 静电放电试验应按 GB/T 17626.2-2018 的要求，在严酷等级 3 级条件下进行试验。
- 5.2.1.4 射频电磁场试验应按 GB/T 17626.3-2016 的要求，在严酷等级 3 级条件下进行试验。
- 5.2.1.5 快速瞬变脉冲群试验应按 GB/T 17626.4-2018 的要求，在严酷等级 3 级条件下进行试验。

5.2.2 外观要求

- 5.2.2.1 现场端设备应在醒目处标识产品铭牌，铭牌标识应符合 GB/T 13306 的规定。
- 5.2.2.2 外壳的防护性能应符合 GB/T 4208 的规定，户外达到 IP55 防护等级。
- 5.2.2.3 外壳应有足够的机械强度，并应符合 GB/T 17215.211 的规定，在外物撞击造成变形时不应影响其正常工作。
- 5.2.2.4 非金属外壳阻燃性能应符合 GB/T 5169.11 的规定。
- 5.2.2.5 外壳的耐腐蚀性能、密封性能应符合 GB/T 17214.4 的规定，现场端设备外壳表面应满足涂层均匀、无裂纹、无变形、无污浊、无毛刺、无腐蚀、无生锈、无脱落及无磨损的要求。
- 5.2.2.6 当现场端设备配有按键时，按键应灵活可靠，无卡死或接触不良现象，各部件应紧固。

5.2.3 功能要求

5.2.3.1 数据通讯要求

5.2.3.1.1 数据采集传输网关应支持无线蜂窝网络通讯或有线以太网等通讯方式。采集间隔可设置为 1min、5min、15min、60min。默认设置采集间隔为 15min。实时监测数据应在≤6s 内报送到中心端监测系统。

5.2.3.1.2 用电参数监测设备应具备无线自组网、无线蜂窝网络直传、RS485 通讯等通信方式的能力。采用无线自组网通信技术，设备之间传输距离≥300m；应支持编码纠错及自动跳频技术，数据传输误码率应≤10⁻⁵，保证通信稳定。

5.2.3.1.3 当污染源主要用电设备产生异常、故障、越限报警等事件信息时，无线自组网设备应在 ≤ 3 秒内主动向数据采集传输网关报送数据，数据采集传输网关或用电参数监测直传设备应在 ≤ 6 秒内将事件信息报送到中心端监测系统。

5.2.3.1.4 现场端监测系统数据一次采集成功率应 $\geq 99.0\%$ 。

5.2.3.2 存储要求

5.2.3.2.1 数据采集传输网关存储单元应具备断电保护功能，断电后所存储数据不丢失，能通过磁盘、U盘、存储卡或专用软件导出数据。

5.2.3.2.2 数据采集传输网关应能存储1年以上实时数据。日统计数据（最大值、最小值、平均值）能保存最近3年的数据；月统计数据（最大值、最小值、平均值）能保存最近3年的数据。数据采集传输网关应能保存最近255条事件记录日志。

5.2.3.2.3 数据采集传输网关系统应采用加密存储、存取权限控制等方式保障数据安全。

5.2.3.2.4 数据采集传输网关能接收初始化命令，并对硬件、参数区、数据区进行初始化，参数区设置为缺省值，数据区清零或清除；命令执行时，数据采集传输网关应保证初始化事件记录不被清除。

5.2.3.3 数据设置和查询

能查询实时数据、事件告警信息、硬件版本号和软件版本号。设置和查询配置参数、限值参数、通信参数。

5.2.3.4 事件及报警功能

能配置事件及报警功能，事件包括但不限于：停/上电、总有功功率越限、电压回路异常、电流回路异常、电压越限、电流越限、电压不平衡度、电流不平衡度、参数变更、状态量变位。

5.2.3.5 后备电源要求

现场端设备应配备后备电源（电池、电容等）并且符合GB/T 17214.2中第4.3条的规定，外部电源停止供电后，后备电源能持续供电。用电参数监测设备后备电源应能持续供电 ≥ 10 s，保证停电事件能准确及时上报；数据采集传输网关后备电源应能持续供电 ≥ 3 d，保证用电参数监测设备数据采集完整性。外部电源正常供电后，能对后备电源进行充电。

5.2.3.6 传感器配备要求

现场端设备所配备的电流互感器的额定二次电流应与被监测生产设施、污染治理设施的参比电流相匹配，且满足最大电流不小于参比电流4倍的要求。互感器应符合GB/T 20840.1的规定。数据采集传输网关应具备远程设置互感器变比的功能。

5.2.3.7 时钟计时误差要求

现场端设备应有独立的硬件计时单元，计时单元的日计时误差应 $\leq \pm 1$ s/d。现场端设备能接收中心端监测系统的时钟召测和对时命令。

5.2.3.8 安全管理

应具有安全管理功能，操作人员需登录工号和密码后，方可进入控制界面。安全管理功能应为二级系统操作管理权限。

5.2.3.9 自动恢复

设备开机应自动运行，当停电或设备重新启动后，无需人工操作，自动恢复运行状态并记录出现故障时的时间和恢复运行时的时间。

5.2.3.10 运行指示

现场端设备应有电源、运行、故障、报警状态的运行指示。

5.3 建设技术要求

5.3.1 勘查要求

5.3.1.1 点位布设要求

5.3.1.1.1 工况用电在线监测点位布设应满足全面性、精简性、准确性的要求。

5.3.1.1.2 点位布设具体要求包括但不限于：

- a) 全面性：工况用电在线监测点位应全面覆盖排污单位排污许可证中列出的主要生产设施及污染治理设施。未申领排污许可证的排污单位污染源，应参考环境影响评价文件中相关内容或地方管理部门的规定进行布点；
- b) 精简性：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；
- c) 准确性：监测点位数据应能准确反映被监测设备的用电情况，现场工艺调整或升级的，应与现场情况保持一致。

5.3.1.2 点位类型要求

5.3.1.2.1 工况用电在线监测点位应包括企业总用电监测点位、生产设施总用电监测点位、生产设施用电监测点位、污染治理设施用电监测点位等类型。

5.3.1.2.2 点位类型具体要求包括但不限于：

- a) 企业总用电监测点位应安装在排污单位总进线回路上，反映排污单位生产、治污总体情况；
- b) 生产设施总用电监测点位应安装在排污单位的生产线总回路上，反映排污单位总生产情况；
- c) 生产设施用电监测点位应安装在排污单位的主要生产设备回路上，反映排污单位停限产、错峰生产执行情况。常见生产设施工况用电在线监测必选点位见附录 A；
- d) 污染治理设施用电监测点位应安装在排污单位治污工艺总回路及主要治污设备回路上，反映污染治理设施运行情况。常见污染治理设施工况用电在线监测必选点位见附录 B。

5.3.2 安装要求

5.3.2.1 通用要求

5.3.2.1.1 现场端监测系统安装施工应符合 GB 50093、GB 50168、GB 50171 等标准的规定。

5.3.2.1.2 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。

5.3.2.1.3 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，应按照已备案的排污单位工况用电在线监测信息备案表进行安装调试，安装调试应避免对安全生产和环境造成影响，在一般情况下，不对原有用电线路造成影响。

5.3.2.2 范围要求

优先安装范围为纳入重污染天气应急管控清单的以及其他各级生态环境部门需加强日常监管的排污单位。用电监测设备安装点位原则上要求全面覆盖主要生产设施及治污设施，对总用电、涉气生产线、

生产工序、生产装置及其对应废气污染防治设施的核心用电设备，均应安装。同一车间内，有多个废气生产污点，应分别选点安装；收集、治理涉及多级工艺的，应分别安装，严禁漏装。

5.3.2.3 位置要求

5.3.2.3.1 现场端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，现场端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，防爆要求应符合 GB 3836.1、GB 50058 标准的规定。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。

5.3.2.3.2 现场端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。

5.3.2.3.3 现场应为数据采集传输网关提供可靠的不间断电力负荷，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，安装位置不应位于通讯盲区，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。

5.3.3 安全要求

5.3.3.1 施工单位要求

5.3.3.1.1 现场施工单位应取得“承装（修、试）电力设施许可证”，所持许可证等级应与排污单位电力设施电压等级相匹配，不应超越许可证等级安装施工。

5.3.3.1.2 现场施工单位应规范操作，文明施工，加强安全管理，服从排污单位内部安全规定，杜绝不良行为，预防安全意外事故发生，提高施工队伍综合素质，确保现场施工顺利进行。

5.3.3.1.3 现场施工单位应按排污单位现场实际情况，配足配齐专职安全管理人员，至少配备 1 名安全工程师。

5.3.3.1.4 现场施工单位严格按照排污单位的技术规范和安全施工要求开展工作，制定应急方案，现场一旦出现问题或异常情况，第一时间上报并及时妥善处置。

5.3.3.2 现场施工要求

5.3.3.2.1 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。现场负责人应具有 3 年以上从事电力设施安装管理的工作经历。

5.3.3.2.2 进入施工现场的所有人员应戴安全帽，着装应符合有关规定。加强劳动保护用品的发放、管理和监督使用，对于特殊防护用品和公用防护用品、安全带、安全网等，应设专人负责管理。现场应竖立、标示安全操作规程和安全警示牌。

6 中心端监测系统技术要求

6.1 功能要求

6.1.1 基础信息管理

6.1.1.1 能对排污单位基本信息进行管理。

6.1.1.2 能对现场端监测系统进行管理，更改配置参数、调整采集频率、设置生产设施、污染治理设施与现场监测设备的关联关系等。

6.1.1.3 能对生产设施、污染治理设施工况异常报警阈值和判定规则、算法进行设置。

6.1.2 信息备案与下载

6.1.2.1 按照第 5.3.1 条要求实施排污单位现场勘察,对现场端监测系统编制排污单位工况用电在线监测信息备案表,备案表中应包含排污单位基本信息表、主要生产设施基本信息表、主要废气污染治理设施基本信息表(按照附录 C 的要求填写)。备案表上传备案系统成功后,备案系统自动生成统一规范的工况用电在线监测点位编码,通过远程在线下载后,供现场安装调试使用。

6.1.2.2 具体各信息表要求包括但不限于:

- a) 排污单位基本信息表应包含单位名称、统一社会信用代码、地址、法人代表、行业类型、联系人、联系电话、注册资金、年产值、年产量、年废气排放量、年耗电量、经营范围、排放口数量、生产工艺、治理工艺、主要产品、主要设备、数据采集传输网关设备唯一标识(MN)编号、总用电监测点位信息等;
- b) 主要生产设施基本信息表应包含生产单元名称、生产单元序号、生产设施名称、生产设施序号、监测设备名称、设备序号、设备编码、设备功率、备用关系、污染物种类、排放形式、排放口类型、铭牌照片、设备安装位置照片等;
- c) 主要废气污染治理设施基本信息表应包含治污单元名称、治污单元序号、污染治理设施名称、污染治理设施序号、监测设备名称、监测设备序号、设备编码、设备功率、备用关系、生产单元名称、生产单元序号、排放口、备注、铭牌照片、设备安装位置照片等。

6.1.3 数据采集

能接收现场端设备主动上报的数据。对连续缺失1小时以上数据且未上报停电事件的现场端设备,中心端应能对其下发重传指令,现场端设备根据重传指令补报中心端缺失的数据。按照HJ 212-2017标准要求对异常数据进行校验,保证数据的准确性。

6.1.4 数据预处理

现场端监测系统数据上传至中心端监测系统后,中心端监测系统能对数据进行预处理,包括数据分类、统计、存储、稽核、异常数据隔离等。

6.1.5 数据查询

- 6.1.5.1 能查询排污单位工况用电在线监测信息备案表,内容及格式应符合附录 D 的规定。
- 6.1.5.2 能通过地图形式展现污染源分布情况。
- 6.1.5.3 能对各生产设施、污染治理设施的用电数据进行查询。

6.1.6 数据统计

能对各地区已安装现场端监测系统的排污单位数量进行统计,对排污单位用电情况进行汇总,按地区、行业进行统计、对比,导出数据报表。

6.1.7 数据分析

- 6.1.7.1 根据数据关联关系判断生产设施、污染治理设施的启停状态,并根据设施的主备关系、运行周期综合得出治理设备异常关停的结论。
- 6.1.7.2 对于停限产、削峰等用途的监测点,应使用设备运行功率、用电时段、监测点群组停运比率,综合分析判断污染治理设施运行、停产、限产、削峰等指令执行情况。
- 6.1.7.3 应具有污染治理设施运行异常、停限产执行异常、削峰绩效的统计功能,能查询发生异常的污染源名单,并通过图表直观表达异常发生情况。

6.1.8 告警推送

中心端监测系统应具有告警信息订阅功能，将已订阅的报警信息推送给执法人员和排污单位的功能。

6.1.9 异常说明与报备

6.1.9.1 中心端监测系统应具备报警异常与实际情况存在偏差时，排污单位或执法人员能在系统上报异常发生原因、上传现场照片、对异常情况进行说明的功能。

6.1.9.2 中心端监测系统应具备排污单位在可能发生异常问题情况时提前进行报备的功能。

6.1.10 异常申报

中心端监测系统应具备生态环境部门通过报备信息进行审核、录入审核意见、做出审核通过或者审核驳回操作的功能。

6.1.11 安全管理

操作人员需经用户认证后，方可进入中心端监测系统软件界面。能对系统用户账号进行管理，合理分配使用权限。中心端监测系统应符合GB/T 28448-2019中第8章的规定。

6.2 数据传输要求

6.2.1 通讯协议

现场端设备与中心端监测系统的标准通讯协议应符合HJ 212-2017的要求，用电参数因子编码应符合现场端设备监测因子编码原则，处理工艺分类编码、电气参数编码和现场端信息编码按照附录D的要求进行编码，通讯命令和拆分包及应答机制示例见附录E。

6.2.2 现场端设备监测因子编码规则

6.2.2.1 编码目的和格式定义

6.2.2.1.1 为满足大气污染源工况用电在线监测的要求，对现场端设备因子编码进行修编扩充。

6.2.2.1.2 现场端设备监测因子编码格式采用六位固定长度的字母数字混合格式组成。

6.2.2.2 现场端设备监测因子编码规则

6.2.2.2.1 现场端设备监测因子编码规则示意如图2：

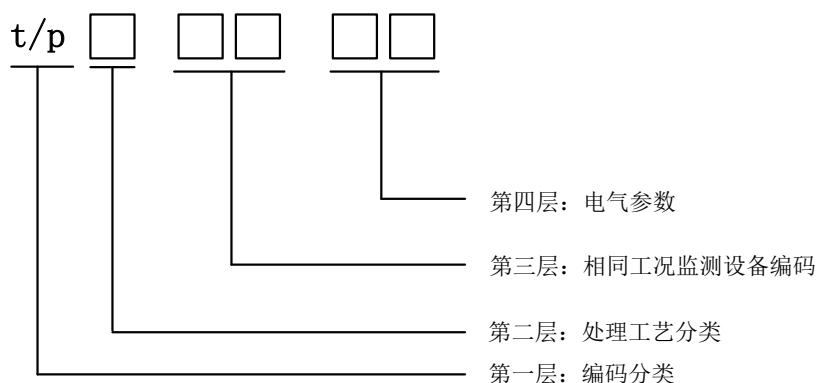


图2 现场端设备监测因子编码规则

6.2.2.2.2 生产设施编码分为四层，具体内容如下：

- a) 第一层：编码分类，采用1位小写字母表示，‘t’表示治理设施类，‘p’表示总用电或生产设施类；
- b) 第二层：处理工艺分类编码，表示生产设施和治理设施处理工艺类别，采用1位阿拉伯数字或字母表示，即1-9、a-z；
- c) 第三层：相同工况监测设备编码，采用2位阿拉伯数字表示，即01-99，默认值为01，同一处理工艺中，多个相同监测对象，数字码编码依次递增；
- d) 第四层：电气参数，采用2位阿拉伯数字和字母表示，00：无效，01-99，使用阿拉伯数字组合表示一种监测因子或一个监测指标。

6.2.3 数据采集传输网关设备唯一标识（MN）、系统编码（ST）代码规则

6.2.3.1 排污单位根据需要采用一台或多台具有设备唯一标识（MN）的数据采集传输网关实现数据传输。MN由EPC-96编码转化的字符串组成，即MN由24个0-9，A-F的字符组成。

6.2.3.2 工况用电在线监测系统编码（ST）设置为53。

6.3 污染源运行状况的预警要求

6.3.1 预警方法

运用PEOMS采集的污染源生产设施和污染治理设施状态数据，采用经验模型评估和人工审核相结合的方法，对污染源运行状态和异常情况进行预警。相关电气计算公式见附录F。

6.3.2 污染治理设施未正常运行预警

生产设施的实际功率在正常生产五日平均值20%以上时，污染治理设施的实际功率为额定功率10%以下或正常治污五日平均值20%以下。

6.3.3 生产设施未按规定停产预警

生产设施所有应停产设备的工况大于停产限值时，判断为生产设施未按照要求实施停产。判断方法如下：

- a) 功率判断法：（停产设备总有功功率当前值 $>$ 停产限值）并且（持续时间 $>$ 门限时间）时，上报停产异常发生事件；
- b) 电量判断法：（停产设备总有功电量当前值 $>$ 停产限值）并且（持续时间 $>$ 门限时间）时，上报停产异常发生事件。

6.3.4 生产设施未按规定限产预警

根据排污单位总产能用电负荷及大气污染管控要求制定排污单位限产方案，计算得出基线负荷（电量），生产设施中所有限产设备的负荷（电量）在基线负荷（电量）的限产百分比之内，则判断为达标，否则判断为不达标。判断方法如下：

- a) 功率判断法：（限产设备总有功功率当前值 $>$ 基线负荷 \times 限产系数）并且（持续时间 $>$ 门限时间）时，上报限产异常发生事件；
- b) 电量判断法：（限产设备总有功电量当前值 $>$ 基线负荷 \times 限产系数）并且（持续时间 $>$ 门限时间）时，上报限产异常发生事件。

6.3.5 生产设施未按规定错峰生产预警

根据大气污染管控要求制定排污单位错峰生产方案，来判断是否在规定时间内执行错峰生产方案，方法应满足本文件第6.3.3、6.3.4条停产/限产标准的要求。

6.3.6 运行状态最终判断

运用PEOMS监测和判断结果，通过现场检查 and 人工分析审核等方式，对生产设施运行状态和异常情况进行最终判断。

7 系统验收技术要求

7.1 提出申请

PEOMS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。书面材料内容包括但不限于：

- a) 验收申请书；
- b) 现场采用设备的检测合格证书；
- c) PEOMS 的监测方案；
- d) 信息采集与传输测试样例；
- e) 系统试运行报告。

7.2 现场检查

排污单位对PEOMS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。检查内容包括但不限于：

- a) 现场采用的设备应满足本文件第 5.1、5.2 条的各项要求，其中电流、电压、功率等关键用电参数应取得中国计量认证（CMA）实验室出具的合格检验检测报告，有条件的取得中国合格评定国家认可委员会（CNAS）授权认证实验室出具的合格检验检测报告；
- b) 监测点布设及现场安装应满足本文件第 5.3 条的安装要求；
- c) 信息采集与传输应满足本文件第 6.2 条的要求；
- d) 系统运行稳定，提供系统试运行报告。

7.3 现场测试

排污单位主要对PEOMS功能进行现场测试。测试内容包括但不限于：

- a) 调整污染源生产设施或污染治理设施功率负荷，观察中心端监测系统数据传输时延、数据准确性；
- b) 对污染源生产设施或污染治理设施做停上电实验，观察中心端监测系统是否正确推送异常告警信息；
- c) 设置不同比例的错峰生产参数，观察中心端监测系统是否正确推送异常告警信息；
- d) 其他关于监测点与监测数据匹配关系的测试。

7.4 现场验收

7.4.1 经现场检查、现场测试，具备以下条件后，由施工单位提出申请，排污单位组织实施验收：

- a) 施工单位提供产品已获取的权威部门检测合格证，且安装部件与证书的型号相符；
- b) 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，技术指标达到本文相关章节要求；
- c) 监测布点全面，现场设备安装位置符合要求；

- d) 数据采集、传输及通信协议均应符合 HJ 212-2017 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做出响应；
- e) 通过中心端监测系统进行检查验证，应满足第 7.4 条的要求。

7.4.2 排污单位完成验收后，应填写验收意见单，格式按照附录 G 的要求填写。

8 系统运维管理要求

8.1 日常巡检与维护

排污单位应配备相应的人力、物力资源（常用工具、通讯设备、交通工具等），安排专人负责监测设备日常巡检与维护。巡检内容包括各种设备的运行状况，查看设备是否正常运行，并做好记录。日常维护主要包括但不限于：

- 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) 未采取防雷措施或因其他原因造成的施工质量故障等。

8.2 及时应答

工况用电在线监测系统由排污单位委托第三方服务机构施工建设的，第三方服务机构应设立7×24小时客服电话，及时响应中心端监测系统的告警推送，做到2小时内响应，12小时内到现场处理，24小时内完成处理。

8.3 预警处理

中心端监测系统产生预警推送后，排污单位处理方法主要包括但不限于：

- a) 核实现场及时终止预警的产生；
- b) 根据现场检查情况，填写预警原因，上报中心端监测系统审批；
- c) 现场设备问题导致的预警及时通知第三方服务机构处理。

附录 A

(资料性)

大气污染源重点行业主要生产设施用电监测点位表

表A.1 大气污染源重点行业生产设施监测点位表

序号	行业类型	可选关键监测点位
1	水泥行业类	水泥窑窑头（冷却机）排气筒、水泥熟料冷却机、煤磨排气筒、烘干磨、生料磨、包装机排气筒、水泥磨、磨机、烘干机、破碎机等
2	石化工业类	锅炉风机、工艺加热炉、催化裂化装置等
3	造纸工业类	碱回收炉排气筒相关设施、石灰窑排气筒相关设施等
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、造粒塔排气筒相关设施等
6	炼焦化学工业类	粉碎机、推焦机、煤气鼓风机、贫油泵、富油泵、大母液泵、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	印花机排气筒、定型机排气筒、涂层机排气筒、锅炉风机等
9	钢铁工业类	破碎机、烧结机、冷却机、高炉、焙烧炉风机、热风炉风机、转炉（二次烟气）、电炉、石灰窑风机、白云石窑风机、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、链条机、生产行车等
11	火电工业类	锅炉、燃气轮机等
12	农副食品加工工业类	吸风机、引风机、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、真空泵等
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、真空泵、洗瓶机、专业用电生产设施等
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、污水处理站的集气罩风机等
17	其他类	见排污许可证或环境影响评价文件列出的主要生产设施

附录 B

(资料性)

主要废气污染治理设施工况用电在线监测点位表

表B.1 主要废气污染治理设施监测点位表

序号	工艺类型	可选关键监测点位
1	除尘设施类	袋式除尘器、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、离心机等
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	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

附录 C

(规范性)

排污单位工况用电在线监测信息备案表

表C.1 排污单位基本信息表

单位名称		统一社会信用代码		地址		行业类型		排放口数量	
法人代表		联系人		联系电话		施工单位名称		施工时间	
注册资金(万元)		年产值(万元)		年产量		年废气排放量(吨)		年用电量(万度)	
经度		纬度		排污许可证编号					
经营范围									
主要产品									
生产工艺									
主要污染物									
治理工艺									
主要设备									
MN号									
供电线路		供电电压		受电容量		电源性质		备注	
生产线总表		监测点位统一编码(备案生成)		输入线路		计量方式		电压等级	安装位置
注：施工单位是指工况用电在线监测系统的施工企业。									

表C.2 主要生产设施基本信息表

生产单元名称	生产单元序号	生产设施名称	生产设施序号	监测设备名称	设备序号	设备编码(系统生成)	设备功率	备用关系	污染物种类	排放形式	排放口类型

表C.3 主要废气污染治理设施基本信息表

治污单元名称	治污单元序号	治理设施名称	治理设施序号	监测设备名称	监测设备序号	设备编码(系统生成)	设备功率	备用关系	生产单元名称	生产单元序号	排放口	备注

^a 1、生产设施、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(副本)》一致；2、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、监测的主要生产设备应能直接反映生产设施是否正常运行；4、主要废气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、火炬及其他设施；5、监测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主X备”；7、排放口类型为一般、主要、特殊排放口。

^b 1、生产单元、治理单元及排放口必须相互匹配，不应出现错位，防止逻辑混乱；2、有生产设施排放污染物但未建有相应污染治理设施的，治理单元可以不填，但对应排放口必须按《排污许可证(副本)》如实填写，不应漏填。

附 录 D

(规范性)

电气参数编码表和现场端信息编码表

表D.1 处理工艺分类编码

序号	类别	工艺类型	代码
1	脱硫设施	湿法脱硫（石灰石/石灰石膏法）	1
2		半干法脱硫（循环硫化床法）	2
3	脱硝设施	SCR	3
4		SNCR	4
5	除尘	电除尘	5
6		布袋除尘	6
7	预留扩充		7-z

表D.2 电气参数编码表

编码	数据项	缺省计量单位	缺省数据类型
01	A 相电压	伏特	N5.1
02	B 相电压	伏特	N5.1
03	C 相电压	伏特	N5.1
04	A 相电流	安培	N4.2
05	B 相电流	安培	N4.2
06	C 相电流	安培	N4.2
07	总有功功率	千瓦	N7.3
08	A 相有功功率	千瓦	N7.3
09	B 相有功功率	千瓦	N7.3
10	C 相有功功率	千瓦	N7.3
11	总无功功率	千瓦	N7.3
12	总功率因数	无量纲	N1.3
13	A 相功率因数	无量纲	N1.3
14	B 相功率因数	无量纲	N1.3
15	C 相功率因数	无量纲	N1.3
16	总正向有功电能示值	千瓦时	N8.4
17	A 相正向有功电能示值	千瓦时	N8.4
18	B 相正向有功电能示值	千瓦时	N8.4
19	C 相正向有功电能示值	千瓦时	N8.4
20	总正向无功电能示值	千乏时	N8.4
21	总正向有功电量	千瓦时	N8.4
22	总正向无功电量	千乏时	N8.4

表D.2 电气参数编码表（续）

编码	数据项	缺省计量单位	缺省数据类型
23	A 相温度	摄氏度	N3.1
24	B 相温度	摄氏度	N3.1
25	C 相温度	摄氏度	N3.1
26	流量	立方米/小时	N7.4
27	压力	千帕	N5.3

注 1：缺省数据类型 NX.Y X：表示最大整数位长度，前面的 0 可省略；Y：小数位长度。

注 2：电量的统计周期为最近一个采集周期。

表D.3 现场端信息编码表

编码	中文名称	缺省计量单位	缺省数据类型	描述
i12004	设备停/上电事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12005	总有功功率越限事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12006	电流回路异常事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12007	电压回路异常事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12008	电压不平衡事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12009	电流不平衡事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12010	电压越限事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12011	电流越限事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12012	版本变更事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12013	温度越限事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）
i12014	状态量变位事件	无量纲	N1	恢复（0）、发生（1）

附 录 E
(资料性)
通讯命令、拆分包及应答机制示例

表E.1 上传治理设施的工况监测分析实时数据示例

类别	项目		实例/说明
使用命令	现场机	上传监测实时数据	QN=20180914131547043;ST=53;CN=2011;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=5;CP=;&&DataTime=20180914131500;t10204-Rtd=12.00,t10204-Flag=N;t10205-Rtd=13.20,t10205-Flag=N;t10206-Rtd=10.20,t10206-Flag=N;t10201-Rtd=233.9,t10201-Flag=N;t10202-Rtd=233.8,t10202-Flag=N;t10203-Rtd=233.0,t10203-Flag=N;t10207-Rtd=8.229,t10207-Flag=N;t10208-Rtd=2.486,t10208-Flag=N;t10209-Rtd=3.069,t10209-Flag=N;t10210-Rtd=2.373,t10210-Flag=N;t10212-Rtd=0.998,t10212-Flag=N;t10213-Rtd=0.998,t10213-Flag=N;t10214-Rtd=0.998,t10214-Flag=N;t10215-Rtd=0.998,t10215-Flag=N;t10216-Rtd=3723691.0000,t10216-Flag=N;t10217-Rtd=1260958.0200,t10217-Flag=N;t10218-Rtd=1260327.1150,t10218-Flag=N;t10219-Rtd=1202404.2500,t10219-Flag=N;t10220-Rtd=488.1750,t10220-Flag=N;t10223-Rtd=23.6,t10223-Flag=N;t10224-Rtd=23.2,t10224-Flag=N;t10225-Rtd=23.0,t10225-Flag=N&&
	上位机	返回数据应答	QN=20180914131547043;ST=91;CN=9014;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=4;CP=;&&&&
使用字段	DataTime		数据时间，表示一个时间点，时间精确到秒，20180914131500 表示上传数据为 2018 年 9 月 14 日 13 时 15 分 00 秒的实时数据
	t102xx		表述治理设施 t102 的相关电气参数实时数据
	t102xx-Flag		表述治理设施 t102 的相关电气参数实时数据标记
执行过程	<p>1、现场机以上传治理设施实时数据间隔为周期发送“工况监测实时数据”；</p> <p>2、上位机接收“上传工况监测实时数据”命令并执行，根据标志 Flag 的值决定是否返回“数据应答”；</p> <p>3、如果“上传工况监测实时数据”命令需要数据应答，现场机接收“数据应答”，请求执行完毕。</p>		

表E.2 上传生产设施的工况监测实时数据示例

类别	项目	实例/说明	
使用命令	现场机	上传生产监测实时数据	QN=20180914131547043;ST=53;CN=2011;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=5;CP=&&DataTime=20180914131500;p10204-Rtd=12.10,p10204-Flag=N;p10205-Rtd=13.30,p10205-Flag=N;p10206-Rtd=12.20,p10206-Flag=N;p10201-Rtd=230.9,p10201-Flag=N;p10202-Rtd=230.8,p10202-Flag=N;p10203-Rtd=233.1,p10203-Flag=N;p10207-Rtd=8.339,p10207-Flag=N;p10208-Rtd=2.576,p10208-Flag=N;p10209-Rtd=3.169,p10209-Flag=N;p10210-Rtd=2.573,p10210-Flag=N;p10212-Rtd=0.996,p10212-Flag=N;p10213-Rtd=0.996,p10213-Flag=N;p10214-Rtd=0.996,p10214-Flag=N;p10215-Rtd=0.996,p10215-Flag=N;p10216-Rtd=3623571.0000,p10216-Flag=N;p10217-Rtd=1240587.0200,p10217-Flag=N;p10218-Rtd=1240322.1150,p10218-Flag=N;p10219-Rtd=1142662.2500,p10219-Flag=N;p10220-Rtd=588.1750,p10220-Flag=N;p10223-Rtd=23.6,p10223-Flag=N;p10224-Rtd=23.2,p10224-Flag=N; p10225-Rtd=23.0,p10225-Flag=N&&
	上位机	返回数据应答	QN=20180914131547043;ST=91;CN=9014;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=4;CP=&&&&
使用字段	DataTime		数据时间，表示一个时间点，时间精确到秒，20180914131500 表示上传数据为 2018 年 9 月 14 日 13 时 15 分 00 秒的实时数据
	p102xx		表述生产设施 p102 的相关电气参数实时数据
	p102xx-Flag		表述生产设施 p102 的相关电气参数实时数据标记
执行过程	<p>1、现场机以上传生产实施实时数据间隔为周期发送“工况监测分钟数据”；</p> <p>2、上位机接收“上传工况监测分钟数据”命令并执行，根据标志 Flag 的值决定是否返回“数据应答”；</p> <p>3、如果“上传工况监测分钟数据”命令需要数据应答，现场机接收“数据应答”，请求执行完毕。</p>		

表E.3 上传数据采集传输网关开机时间示例

类别	项目		实例/说明
使用命令	现场机	上传数据采集传输网关开机时间	QN=20160801085857223;ST=53;CN=2081;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=5;CP=&&DataTime=20160801085857;RestartTime=20160801085624&&
	上位机	返回数据应答	QN=20160801085857223;ST=91;CN=9014;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=4;CP=&&&&
使用字段	DataTime		数据时间，表示一个时间点，时间精确到秒；20160801085857 表示上报数据在 2016 年 8 月 1 日 8 时 58 分 57 秒产生
	RestartTime		数据采集传输网关开关机时间，表示一个时间点，时间精确到秒；20160801085624 表示数据采集传输网关的开机时间是 2016 年 8 月 1 日 8 时 56 分 24 秒
执行过程	<p>1、数据采集传输网关开机联网后发送“上传数据采集传输网关开机时间”命令；</p> <p>2、上位机接收“上传数据采集传输网关开机时间”命令并执行，根据标志 Flag 的值决定是否返回“数据应答”；</p> <p>3、如果“上传数据采集传输网关开机时间”命令需要数据应答，现场机接收“数据应答”，请求执行完毕。</p>		

表E.4 上传设备停电事件示例

类别	项目		实例/说明
使用命令	现场机	上传设备停电事件	QN=20160801085857223;ST=53;CN=3020;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=5;CP=&&DataTime=20160801085857;PollId=t10001;i12004-Info=1&&
	上位机	返回数据应答	QN=20160801085857223;ST=91;CN=9014;PW=123456;MN=010000A8900016F000169DC0;Flag=4;CP=&&&&
使用字段	DataTime		数据时间，表示一个时间点，时间精确到秒；20160801085857 表示上报数据在 2016 年 8 月 1 日 8 时 58 分 57 秒产生
	PollId		在线监测（监测）仪器仪表对应编码
	i12004- Info		在线监测（监测）仪器仪表停电事件标记
执行过程	<p>1、现场设备上传停电事件要求是：现场如有变化，应立即上传；不变化的情况下，至少每天上传一次；</p> <p>2、上位机接收“上传设备停电事件”命令并执行，根据标志 Flag 的值决定是否返回“数据应答”；</p> <p>3、如果“上传设备停电事件”命令需要数据应答，现场机接收“数据应答”，请求执行完毕。</p>		

附 录 F
(资料性)
电气参数计算公式

F.1 A相有功功率计算公式

A相有功功率 P_A 按式 (F.1) 计算:

$$P_A = U_A \times I_A \times \cos \varphi_A \dots\dots\dots (F.1)$$

式中:

- P_A ——A相有功功率, W;
- U_A ——A相相电压有效值, V;
- I_A ——A相相电流有效值, A;
- φ_A ——A相相电压与相电流之间的相位差, °。

F.2 B相有功功率计算公式

B相有功功率 P_B 按式 (F.2) 计算:

$$P_B = U_B \times I_B \times \cos \varphi_B \dots\dots\dots (F.2)$$

式中:

- P_B ——B相有功功率, W;
- U_B ——B相相电压有效值, V;
- I_B ——B相相电流有效值, A;
- φ_B ——B相相电压与相电流之间的相位差, °。

F.3 C相有功功率计算公式

C相有功功率 P_C 按式 (F.3) 计算:

$$P_C = U_C \times I_C \times \cos \varphi_C \dots\dots\dots (F.3)$$

式中:

- P_C ——C相有功功率, W;
- U_C ——C相相电压有效值, V;
- I_C ——C相相电流有效值, A;
- φ_C ——C相相电压与相电流之间的相位差, °。

F.4 总有功功率计算公式

总有功功率 P 按式 (F.4) 计算:

$$P = P_A + P_B + P_C \dots\dots\dots (F.4)$$

式中:

P ——三相有功功率和，W；

P_A ——A相有功功率，W；

P_B ——B相有功功率，W；

P_C ——C相有功功率，W。

F.5 总电量计算公式

总电量 W 按式 (F.5) 计算：

$$W = P \times T \dots\dots\dots (F.5)$$

式中：

W ——用电量，J；

P ——有功功率，W；

T ——用电时间，s。

F.6 总功率因数计算公式

总功率因数按式 (F.6) 计算：

$$\cos \varphi = P / S \dots\dots\dots (F.6)$$

式中：

φ ——相电压与相电流之间的相位差，°；

S ——总视在功率和，VA；

P ——三相有功功率和，W。

附录 G

(规范性)

大气污染源工况用电在线监测系统验收意见表

表G.1 大气污染源工况用电在线监测系统排污单位验收意见表

验收意见	<p>____年____月____日，（排污单位：）_____组织对（工况用电在线监测安装单位：）_____负责安装的大气污染源工况用电在线监测系统验收。验收组成员包括____、____、____（等至少3人）验收小组审查了该项目的《大气污染源工况用电在线监测点位信息表》《排污许可证（副本）》及相关台账资料，并现场勘查了设备安装、数据传输及设备数据匹配状况。经讨论形成如下验收意见：</p> <p>a) （是否符合建设规范）；</p> <p>b) （点位选取是否覆盖所有产污工序及治污工艺）；</p> <p>c) （产污、治污、排污匹配是否符合实际情况）；</p> <p>d) （是否满足全工况/过程监管要求）。</p> <p>综上所述，验收小组（同意/不同意）_____（单位）大气污染源工况用电在线监测系统通过验收，并提出以下意见：</p>
验收小组成员	<p>验收单位：（企业名称）（公章）</p> <p>验收小组负责人：（签字）</p> <p>验收小组成员：（签字）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>