

附件 3

《排污单位生产设施及污染治理设施用电监控 技术指南（征求意见稿）》编制说明

《排污单位生产设施及污染治理设施用电监控技术指南》

标准编制组

二〇二五年四月

目 录

1 项目背景	1
1.1 项目来源	1
1.2 工作过程	1
2 标准制订的必要性	2
2.1 优化非现场执法监管体系	2
2.2 规范企业用电监控系统建设	3
2.3 统一企业用电监控建设的指导标准	3
3 国内外相关标准情况	4
3.1 国外相关标准的研究	4
3.2 国内相关标准的研究	4
3.3 本标准与国内外同类标准的对比	6
4 地方试点情况及主要结论	6
4.1 各地应用现状	6
4.2 主要用电监控技术	6
4.3 安装维护成本对比	7
5 标准制订的基本原则及技术路线	8
5.1 标准制订的基本原则	8
5.2 标准制订的技术路线	8
6 标准主要技术内容	9
6.1 适用范围	9
6.2 术语和定义	10
6.3 系统结构与功能要求	11
6.4 安装技术要求	12
6.5 验收技术要求	14
6.6 日常运行维护与校准要求	14
6.7 数据应用	14
6.8 附录	14
7 标准实施建议	15

《排污单位生产设施及污染治理设施用电监控 技术指南》编制说明

1 项目背景

1.1 项目来源

根据《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》中“建立健全以污染源自动监控为主的非现场监管执法体系，强化关键工况参数和用水用电等控制参数自动监测”的相关要求，生态环境部办公厅印发了《关于开展 2022 年度第二批国家生态环境标准项目实施工作的通知》（环办法规函〔2022〕205 号），下达了编制《排污单位生产设施及污染治理设施用电（能）监控系统技术指南》的项目计划，项目编号为【2022-51】。本标准项目承担单位为生态环境部环境工程评估中心，协作单位为西安长天科技股份有限公司。

1.2 工作过程

（1）前期研究

2021 年 1 月，生态环境部环境工程评估中心组成课题组，开展用电监控工作的课题研究。

2021 年 2 月至 6 月，梳理河南、江苏、河北、天津等地的地方标准与相关文件，中国环境保护产业协会发布的团体标准和相关文献资料，收集了国内主要用电监测仪器的技术指标、运行和维护方式；赴用电监控应用相对成熟的河北、河南等地开展了实地调研，并收集河北、河南、重庆等地生态环境厅的意见，结合调研情况形成技术指南初稿。

2021 年 7 月至 8 月，邀请山东、天津、山西、贵州等地执法部门、监测部门、设备厂商等行业专家召开技术研讨会，对技术指南初稿进行讨论，并内部征求意见，进一步完善指南文本。

2021 年 9 月至 11 月，以技术指南的形式公开征求意见，收集来自生态环境部各司局、部属单位、省（市）生态环境部门、科研机构、社会团体、企业及个人的 77 条意见，会同生态环境部环境工程评估中心内部专家研究意见采纳及修改方案，最终对其中 72 条意见予以采纳或原则上采纳，意见采纳率 93.5%。

（2）任务下达

2022 年 5 月，生态环境部环境工程评估中心接到制订用电监控标准的工作任务，与协作单位有关专家组成标准编制组。编制组基于国内外研究成果和标准规范，结合我国污染源自动监控、用电监控的基本要求和体系设置，探讨了适用于用电监控的数据采集、传输技术。在前述工作基础上，形成开题报告和标准草案。

（3）标准开题论证

2023 年 4 月，受生态环境执法局委托，生态环境部环境标准研究所线上视频会议的方式组织召开了标准开题论证会，专家组经质询讨论后一致同意通过该标准的开题论证，并在标准名称、点位选取、标准信息化内容等方面提出修改意见：建议将标准名称修改为《排

污单位生产设施及污染治理设施用电（能）监控技术指南》；建议选取监控点位应以合理精简为原则；建议将标准中有关信息化的内容合并至正在修订的《污染物自动监测监控系统数据传输技术要求》（HJ 212）中。会后，编制组根据专家意见进一步修改完善标准草案，形成标准征求意见稿初稿和编制说明。

（4）标准征求意见稿技术审查

2023 年 9 月，受生态环境执法局委托，生态环境部环境标准研究所组织召开了标准征求意见稿技术审查会，专家组经质询讨论后同意通过该标准的技术审查，并在标准名称、行业设施选取、异常情况预警等方面提出了修改意见：建议将标准名称修改为《排污单位生产设施及污染治理设施用电监控技术指南》；建议进一步完善用电监控行业及设施的选取；建议完善异常情况预警要求。

（5）征求意见稿局务会审议

编制组根据技术审查会专家意见，进一步修改完善标准文本和编制说明。2025 年 4 月通过了生态环境执法局局务会的审议。

2 标准制订的必要性

2.1 优化非现场执法监管体系

中共中央 国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》提出“建立健全以污染源自动监控为主的非现场监管执法体系，强化关键工况参数和用水用电等控制参数自动监测”；《关于全面推进美丽中国建设的意见》要求“实施国家环境守法行动，实行排污单位分类执法监管，大力推行非现场执法，加快形成智慧执法体系”；中央深改委审议通过的《关于加强排污许可执法监管的指导意见》要求“推行非现场监管。将非现场监管作为排污许可执法的重要方式”；国务院办公厅印发《国务院办公厅关于严格规范涉企行政检查的意见》（国办发〔2024〕54 号）要求“大力推进精准检查，防止重复检查、多头检查”。传统的现场执法检查方式会增加企业负担，影响企业正常运营，而单一的末端自动监测的方式投入成本高、运维要求高，也难以覆盖多数企业，因此在当前规范涉企检查、减少对企业正常生产经营活动干扰的形势下，采取较低成本的自动监测的方式获取企业生产设施及污染治理设施的用电数据，有利于减少现场执法检查频次，进一步提高监管精准性。非现场执法借助用电监控等技术手段，能够在不影响企业正常运营的前提下，精准掌握企业排污状况，增强执法的科学性和有效性，为企业营造更加公平、有序的发展环境，对推动生态环境保护与企业可持续发展具有重要意义。实践表明，用电监控系统从单纯的结果监测延伸到污染治理环节监测，可以帮助监管部门在第一时间发现污染治理设施异常，做到提前介入式执法，真正实现环境问题的“防”与“治”；用电监控系统还可提供环境治理设施的工况数据，对自动监测数据的有效性、真实性进行评价。

因此，用电监控系统在强化了环境执法手段的同时，能有效减少企业现场执法检查的次数，用电监控实现“末端监控”转向“生产治理全过程监控”，是丰富非现场执法的有效手段，亟待加快推广应用，助力生态环境精准监管和非现场执法。

2.2 规范企业用电监控系统建设

国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24号）（二十八）要求“提升大气环境监测监控能力。地级及以上城市生态环境部门定期更新大气环境重点排污单位名录，确保符合条件的企业全覆盖。推动企业安装工况监控、用电（用能）监控、视频监控等”。用电监控系统可对重污染天气、重大活动条件下的停产限产情况实现量化评估，通过实时用电监测数据，有助于精准判断企业是否切实落实停产限产要求，为重点污染源全方位立体联动管控提供有效的数据支撑；部分大气和水重点排放单位不具备污染物排放浓度监测条件（如排放口烟道直径太细、间歇排放时间较短等客观原因）在实际联网工作中秉持实事求是原则，避免‘一刀切’，管理部门允许采用用电监控等替代监测的做法。但是企业建设的规范性成为当前的突出问题。如目前没有明确对用电监控系统的监测点选取原则和条件进行规定，部分地方存在只监测污染治理设施，未监测生产设施（生产线）、总进线等情况，导致排污单位停限产、错峰生产等监管需求无法满足；由于监测不全面，生产设施与污染治理设施关联配置不准确，造成对污染治理设施停运异常无法实时预警；采集的部分用电监测数据项（例如电压等）不全面，甚至有采用软件虚拟数据导致平台数据不准确和不稳定等情况，影响大数据分析及应用；现场实现电气接入的互感器可能存在表计变比等相关参数设置不合理的问题，导致用电监测数据不能反映实际用电情况，监测结果出现偏差。

在实际推进用电监控系统建设过程中，既要从实际工作需要出发、以需求为导向，也要充分考虑已安装系统的兼容性，因此，亟待对企业用电监控系统的建设进行规范，充分考虑兼容性原则，在满足监管要求的前提下，可选择利用已有的设备和系统，通过技术升级和改造，实现数据的统一归集和有效利用，尽可能减少额外投入，大幅降低用电监控联网成本。

2.3 统一企业用电监控建设的指导标准

《关于优化生态环境保护执法方式提高执法效能的指导意见》（环执法〔2021〕1号）提出“以自动监控为非现场监管的主要手段，推行视频监控和环保设施用水、用电监控等物联网监管手段”要求，应当结合视频监控和环保设施用水、用电监控等物联网监管手段，提高监控平台的大数据分析能力，实现污染物异常排放自动预警；《关于加强生态环境监督执法正面清单管理推动差异化执法监管的指导意见》（环办执法〔2021〕10号）提出“健全非现场执法方式。进一步规范非现场执法程序和要求，制定相关程序规范。对正面清单企业实行差异化监管措施，对重点排污单位，通过污染源自动监控等物联网监控系统开展非现场监管”。早期开展用电监控工作的地市平台已建设完成投入运行，但平台采用的传输标准不尽相同，采集的数据在上传省级中心平台时难以实现数据无缝对接、资源共享；其次，各地传输协议不统一、系统异构，导致各系统之间的用电监测数据相互隔离，信息壁垒显著，严重阻碍了全国用电监测数据的统一采集与应用。

目前国家层面没有针对用电监控系统的建设和运行方面出台指导标准。对于企业而言，统一的用电监控指导性标准能够让企业明确自身在环保监测方面的责任和义务，避免因标准不明确而导致的违规风险。同时统一指导标准体系也使得企业在选择安装点位、用电监测设备选择和日常运维时更有依据；统一指导标准确保数据能够有效归集上来。因此，迫切需要

全国层面建立健全统一的指导标准，及时制定用电监控系统相关技术指南，填补标准空白。

3 国内外相关标准情况

3.1 国外相关标准的研究

3.1.1 国外相关标准情况

美国环保署在 1975 年修订的《新建污染源执行标准》首次要求污染源安装连续监测系统；1990 年《清洁空气法》细化监测与运维要求；2009 年，美国环保署建立固定污染源排放收集和监测计划系统（Emissions Collection and Monitoring Plan System, ECMPS），规范数据上报；英国环保部门于 1998 年在《区域环境空气污染控制法》和《区域环境空气污染预防和控制法》的规定下，开展 MCERTS（Agency's Monitoring Certification Scheme）认证，2004 年 4 月 1 日要求新装 CEMS 通过认证；德国环保署依据联邦排放管制法，通过行业法令明确 CEMS 安装要求。总体来看，国外并未就排污单位安装用电监控用于环保监管形成统一的规范要求。

3.1.2 与本标准的关系

在政策法规层面，美国、英国和德国等发达国家对 CEMS 的安装、维护制定了相关法规政策，但从数据使用层面看，国外的自动监测以及企业安装的用电量监控广泛应用于企业自身管理，用于了解自身生产、排污、运行状况以及能源管理，但由于国情和社会发展程度不同，我国更多是为生态环境执法服务。

3.2 国内相关标准的研究

3.2.1 国内相关标准情况

3.2.1.1 自动监控相关标准文件

目前我国针对污染源自动监控的管理已比较成熟，有 3 项部令、2 项公告及 2 份文件在规范该项工作。三项部令包括：《污染源自动监控管理办法》（原国家环境保护总局令第 28 号）、《污染源自动监控设施现场监督检查办法》（原环境保护部第 19 号令），对自动监控的监督管理、现场检查做出了规定；《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》（生态环境部令第 10 号）则全方位规范了生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据使用，推动了生活垃圾焚烧发电厂达标排放，依法查处环境违法行为。两项公告分别为：《关于发布〈生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则〉的公告》（公告 2019 年 第 50 号），规定了生活垃圾焚烧发电厂根据焚烧炉和自动监控系统运行情况，如实标记自动监测数据的规则；《关于发布〈污染物排放自动监测设备标记规则〉的公告》（公告 2022 年 第 21 号），指导排污单位及时、如实向生态环境主管部门报告自动监测传输数据异常情况，确保自动监测数据真实、准确、完整、有效。除此之外，《国控重点污染源自动监控能力建设项目污染源监控现场端建设规范（暂行）》（环发〔2008〕25 号）规定了重点污染源自动监控能力建设项目污染源监控现场端建设要求。

污染源自动监控的生态环境标准有 2 项，分别为：《污染物自动监测监控系统数据传输技术要求》（HJ 212），指导了污染物在线监测监控系统的建设，规范数据传输，保证各种污染物监控监测仪器设备、传输网络和环保部门应用软件系统之间的连通，规定了污染物在线监测监控数据传输过程的数据格式和代码定义；《环境污染源自动监控信息传输、交换技术规范（试行）》（HJ/T 352-2007），规范了污染源自动监测监控的数据传输流程，保证了污染源自动监测数据的实时、有效传输，为污染源自动监测数据传输、交换提供统一的技术要求，实现污染源自动监测数据资源的信息共享，为环境保护管理和决策提供信息服务。

3.2.1.2 用电监控相关标准文件

在用电监控领域，江苏省和天津市已发布针对涉气企业的地方标准，山东省环境保护产业协会发布涉气重点排污企业的团体标准，河南、河北等地发布了用电监控技术指南或管理规定。北京市 2025 年发布的《排污单位涉气类生产设施及污染治理设施用电监测技术指南（征求意见稿）》适用于排污单位涉气类生产设施及污染治理设施用电监测建设、运行和管理，规定了设施用电监测系统的组成、现场端设备要求、监测点位要求、传输网络要求、监控中心要求以及运行维护要求；江苏省地方标准《大气污染源工况用电在线监测技术规范》（DB32/T 4350-2022）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，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、日常运行管理等功能要求，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；天津市地方标准《大气固定污染源工况用电监控技术规范》（DB12/T 1256-2023）适用于天津市安装和管理大气固定污染源工况用电监控系统的单位，规定了大气固定污染源工况用电监控系统组成、现场端技术要求、数据传输要求、监控系统要求和运行维护等要求；《关于印发〈天津市排污单位生产设施及污染防治设施工况用电监测系统建设技术指南〉的通知》（津环协〔2019〕6 号）适用于排污单位生产设施及污染防治设施工况用电监控系统的组成、技术功能、安装和验收等，以实现了对排污单位主要生产设施及相应污染防治设施的运行工况用电信息实时监管；山东省环境保护产业协会 2022 年发布《涉气重点排污企业用电量监控系统技术规范（征求意见稿）》，适用于涉气重点排污企业用电监控系统建设实施，规定了排污企业用电量监控系统的组成和功能、安装与技术要求、信号通讯与传输协议技术要求；《河南省生态环境厅关于开展 2019 年涉气排污单位污染治理设施用电监管的通知》（豫环明电〔2019〕139 号）和《河南省涉气排污单位污染治理设施用电监管技术指南》，适用于河南省涉气排污单位污染治理设施用电监管系统建设实施，规定了涉气排污单位污染治理设施用电监管系统的组成、实施、验收和日常运行管理等要求，以及判定排污单位生产与污染治理设施运行状态的方法；《关于印发〈河北省涉气工业企业分表计电系统建设指导性意见〉的通知》（冀环办字函〔2019〕237 号）对监测点位选取、监测设备选取、设备安装、数据嵌入与传输、监控平台、数据分析、信息管理、联网要求、数据接入等作出规定。

3.2.2 与本标准的关系

目前，污染源自动监控已有较为完备的管理、建设、运行、数据传输等方面的规章制度，但作为污染源自动监控的补充，国家层面并未发布用电监控技术规范或文件，用电监测设备市场缺乏统一的管控标准。各地已经开始逐步探索用电监测数据在生态环境管理方面的应用，

但是针对用电监控系统的安装、建设、功能、数据传输等方面各地要求不一，仪器市场鱼龙混杂。以上问题直接导致企业安装用电监控系统，不仅无法服务于生态环境监管和企业自身管理，反而加重了企业的负担。亟需制定本标准解决市场乱象，规范传输及使用用电监测数据。

3.3 本标准与国内外同类标准的对比

目前未检索到国外关于用电监控的相关标准。我国《中华人民共和国环境保护法》等法律法规均明确要求重点排污单位应安装使用自动监测设备；中共中央 国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》等重要文件也要求“建立健全以污染源自动监控为主的非现场监管执法体系，强化关键工况参数和用水用电等控制参数自动监测。”目前我国已有江苏、河南、天津、河北等地开展用电监控系统的探索，并发布相关地方标准和规范性文件等，但仍存在一定局限性。一方面各地要求不一，尤其是在数据传输方面，用电数据无法实现收敛，不利于数据使用；另一方面，目前用电监测设备的选择没有国家性指导方针，导致设备购价过高，极大地加重了企业的负担，不符合我国目前为企业创造良好营商环境的大方向。本标准则重点解决目前用电监控系统的市场乱象，降低企业安装、运维成本，同时从国家层面加强数据收集，在系统安装、建设的基础上，对联网和数据的传输等技术要求作出了规范。

4 地方试点情况及主要结论

4.1 各地应用现状

经调研走访，了解到目前江苏、浙江、河南等部分省市已开展企业用电监控工作。江苏省使用污染治理设施用电监测与管理系统，开展用电监控工作；浙江省使用农村生活污水智能监管平台，实现污水终端实时监控；河南省使用涉气排污单位污染治理设施用电监管系统，实现对涉气排污单位污染治理设施用电监控工作，多为中小微企业安装；河北省使用涉气排污单位分表计电系统，开展涉气排污单位用电情况监管工作。重庆开展污染物排放与电力消耗数据联动试点工作，已在部分区县上线涉气类中小排污单位生产设施及污染治理设施用电监控系统，借用国网数据，获取企业电力消耗信息，通过反证环保设施运行情况，为现场执法及排污数据分析提供判断依据。

4.2 主要用电监控技术

目前市场上技术可行性高的用电监控技术模式有 4 种：模式 1 为智能电表/互感器结合数采仪模式；模式 2 为互感器结合 NB-IoT DTU 模式；模式 3 为互感器和智能电表结合 NB-IoT DTU 模式；模式 4 为 NB-IoT DTU 智能电表模式。其中互感器是一种根据电磁感应原理将高电压、大电流转变成低电压、小电流的测量装置，NB-IoT DTU 是一种物联网无线数据传输终端。各模式的主要优缺点分析如下：

4.2.1 智能电表/互感器结合数采仪模式

排污单位现场端安装互感器或智能电表采集用电数据，通过数采仪上传至服务器。优点：利用数采仪进行数据传输，该种模式具有数据质量可控、掉线回传、监测参数多等功能。但

该模式中设备的采购、安装走线及维护成本较高，安装期间设备需要停产，影响排污单位正常生产。

4.2.2 互感器结合 NB-IoT DTU 模式

排污单位现场端安装互感器采集用电数据，数据通过改造后的 NB-IoT DTU 设备，依照 HJ 212 标准扩展协议上传至服务器。该种模式具有信号好、穿透强、不易受干扰、数据不丢包等特性，且造价低、安装便捷（接线简单，仪器专工可自行现场安装），企业可自行维护。但该模式只支持接入开关量信号，无法完成数据存储和计算，数据单一不利于后期多维度监管应用，同时不具备数据补传功能，在设备断电后无法及时反馈。

4.2.3 互感器和智能电表结合 NB-IoT DTU 模式

排污单位现场端安装互感器及智能电表，数据通过改造后的 NB-IoT DTU 设备，依照 HJ 212 扩展协议上传至服务器。该模式除了具备模式 2 的基本优势外，还可支持后期监管多样化需求。但不具备数据补传功能。

4.2.4 NB-IoT DTU 智能电表模式

排污单位现场端安装 NB-IoT DTU 智能电表采集用电数据。数据通过 HJ 212 扩展协议上传至服务器。优点：1、该模式 NB-IoT 智能电表是将智能电表及 NB-IoT DTU 进行了统一集成，集成化程度高。2、企业可自行维护。目前市场上标准产品数据上报频率、数据传输协议有差异，无法满足监管需求。造价较高，协议改造难度大，维护复杂，不具备数据补传功能。

4.3 安装维护成本对比

以上 4 种模式的初期安装成本由高到低为模式 1、模式 4、模式 3、模式 2。其中除模式 1 外，其余 3 种模式企业可自行安装维护。现场端建设模式横向对比情况见表 1。

表 1 现场端建设模式横向对比情况

现场端建设模式		采购及维护成本	施工周期	安装便捷性	存储及计算	监测参数	数据补传	其他
模式 1	数采仪结合智能电表/互感器	高	长	复杂（需布线）	具备	多种	具备	
模式 2	互感器结合 NB-IoT DTU	低	短	简单	无	单一（开关量）	不具备	可采用防造假措施，保证数据真实准确
模式 3	互感器和智能电表结合 NB-IoT DTU	低	短	简单	具备	多种	不具备	信号好、穿透性强、不易受干扰、数据不丢包
模式 4	NB-IoT DTU 智能电表	较高	短	简单（停电时安装）	具备	多种	不具备	数据报送频率不满足要求

5 标准制订的基本原则及技术路线

5.1 标准制订的基本原则

本标准制定遵循的原则是以实现经济社会可持续发展为目标,以国家生态环境保护相关法律、法规、规章和相关政策为依据,遵循“通用性和普适性、开放性和兼容性、科学性和合理性、可扩展性”的原则。

(1) 通用性和普适性。充分考虑各行业、各类型的工业污染源监测情况,制定适用于所有类型工业污染源的用电监控技术指南;考虑不同的用电监控系统技术实现路径,采用兼容性原则,保证对不同技术方案的兼容。

(2) 开放性和兼容性。开放性指建设用电监控所采用的主要器件均为市场上可以购买到的通用仪表设备,尽量降低使用的技术门槛,从而减少企业的采购和运维成本;兼容性指最大可能地兼容各地已经建设的用电监控系统,避免重复浪费。

(3) 科学性和合理性。充分比较现有用电监控系统技术手段,采用其中较为成熟的技术,同时考虑安全保障和经济合理性。

(4) 可扩展性。考虑到未来可能会增加的工业类型,具备随业务变化的适应能力。

5.2 标准制订的技术路线

本标准制订注重与国家相关环保方针政策保持一致,在实现环境保护目标的同时,全面推进排污单位生产设施及污染治理设施用电监控系统的建设安装、联网、运行,从而全面推动用电监测数据在监管执法、企业管理中的应用,为相应的环境管理工作提供技术支撑,技术路线图见图 1。

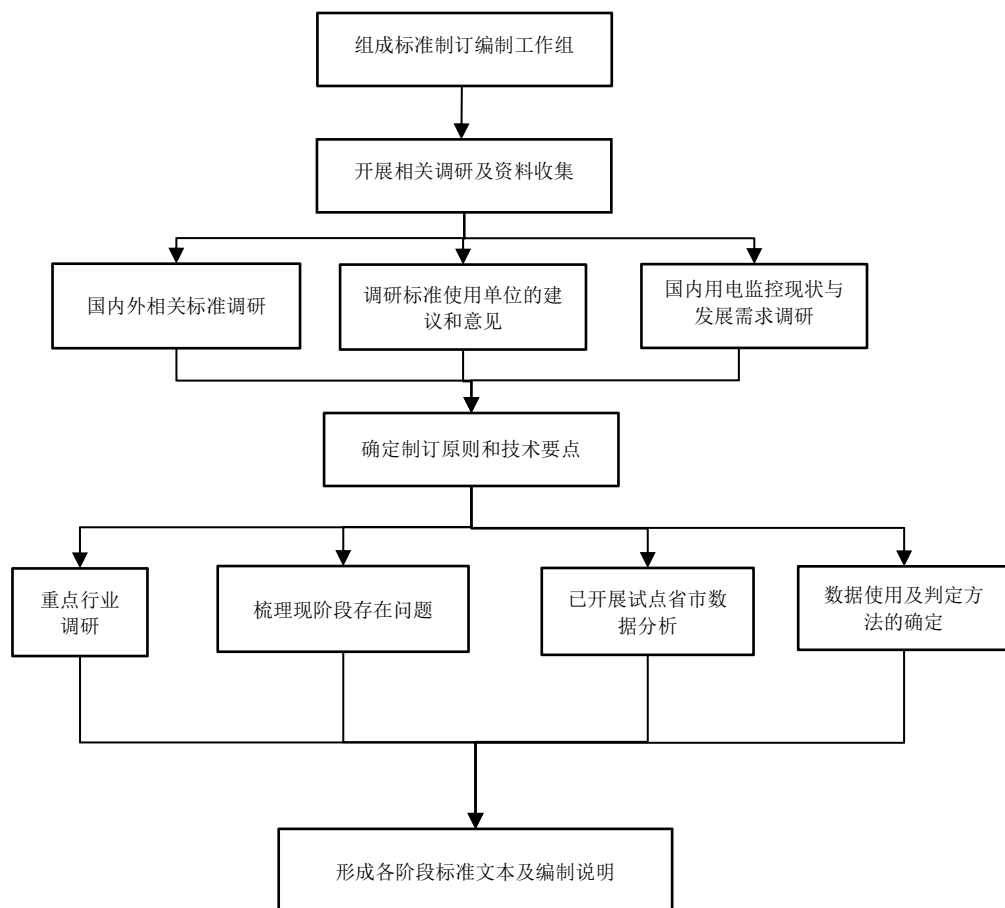


图 1 标准编制技术路线图

6 标准主要技术内容

6.1 适用范围

本标准适用于经核实现场运行条件或技术水平不具备污染物排放浓度自动监测可行性的排污单位。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、数据应用，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。不对应实施安装的排污单位范围进行规定，具体安装范围由其他管理文件予以明确。

6.1.1 用电监控与污染源自动监控的关系

用电监控与污染源浓度自动监控可作为互相补充。用电监控作为辅助分析末端监控数据的一种手段，不具备浓度监控条件的小微企业可以安装用电监控以满足属地监管部门的管理需求；重点排污单位应按照属地监管部门的联网计划要求实施用电监控，并与监管部门的监控平台联网。

6.1.2 用电监控与供电系统的关系

用电监控与企业供电系统不同，前者只监控排污单位生产用电，不监控生活用电，且较供电系统，用电监控可监测到具体设备或生产线。

6.2 术语和定义

本标准结合部分省市已经出台的用电监控系统建设相关文件、规范，给出了用电监控、数据采集传输仪、现场端、时间门限、停产限值、实时数据、小时总正向有功电能、小时正向有功功率、日总正向有功电能、日均正向有功功率、异常事件等 11 个术语和定义。

(1) 用电监控

引用正在修订的《污染物自动监测监控系统数据传输技术要求》（HJ 212）（以下简称 HJ 212）中“用电监控”的定义，是对反映生产设施、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、电量等）实施的监控。

(2) 数据采集传输设备

引用 HJ 212 中“数据采集传输设备”的定义，指采集各种类型监控（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、工控机、嵌入式计算机、可编程自动化控制器或可程序逻辑控制器等，简称数采仪。本标准对数据采集传输设备的具体设备型号不作具体要求，但要求满足本标准对数据采集的技术要求。

(3) 现场端

参考 HJ 212 中“自动监测设备”的定义，在本标准中指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等仪表和传感器设备及数采仪。

(4) 时间门限

参考调研过程中各地监管部门的管理要求，对时间门限定义为：指允许异常事件发生的时间长度。当异常事件持续时间超过该时间门限，则触发预警，时间门限可根据属地监管部门管理需要进行配置。

(5) 停产限值

参考调研过程中各地监管部门的管理要求，对停产限值定义为：指排污单位停产时的功率/电能（电流或电压）允许达到的最高值。当停产设备总有功功率/电量当前值超过该停产限值，则触发预警，停产限值可由属地监管部门根据不同排污单位实际情况进行配置。

(6) 实时数据

指采集时间间隔为 15 min 的电气参数数据，主要参考了调研过程中各地当前已安装的用电监控系统上传频率主要在 10~15 min/次，以就低原则确定上传频次。

(7) 小时总正向有功电能

小时总正向有功电能指当前小时与前一小时的总正向有功电能示值差值。主要考虑了智能电表的仪表功能，智能电表可采集总正向有功电能。

(8) 小时正向有功功率

小时正向有功功率指一小时内 4 个正向有功功率实时数据的算术平均值。关于有功功率和无功功率的计算可参见标准的资料性附录 E 中计算公式。主要考虑了电互感器的仪表功能，电互感器可采集正向有功功率。

（9）日总正向有功电能

日总正向有功电能指当日 24 个小时与前一日 24 个小时的总正向有功电能示值差值。主要考虑了智能电表的仪表功能，智能电表可采集总正向有功电能。日总正向有功电能和日均正向有功功率两者可通过与监测时间的计算相互转换。

（10）日均正向有功功率

日均正向有功功率指当日 24 个正向有功功率小时数据的算术平均值。主要考虑了电互感器的仪表功能，电互感器可采集正向有功功率。日均正向有功功率和日总正向有功电能两者可通过与监测时间的计算相互转换。

（11）异常事件

异常事件指设施总线、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。

6.3 系统结构与功能要求

6.3.1 系统结构

参照污染物自动监控系统的结构，从用电监控服务于企业自证守法和政府部门监管执法的角度，用电监控系统也是由现场机、传输网络 and 上位机组成。用电监测仪表（如智能电表、互感器等）采集主要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参数数据，通过数采仪以有线或无线的方式与监控中心进行数据传输和通信（包括发起、数据交换、应答等）。

现场机包括用于生产及污染治理设施的用电监测等仪表和传感器设备及数采仪。

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、云服务器等。

6.3.2 功能要求

6.3.2.1 数据采集要求

本标准规定用电监测数据采集频次要求为 15 min 一次，即每 15 min 上传的数据为实时数据。这里与污染源自动监控要求的 1 min 一次的时间要求不同，原因有两点，一是某些用电数据是累积值，采集 15 min 数据足以满足数据使用要求；二是上传频次降低，安装成本、存储成本也将随之降低，体现标准的科学性与合理性；三是调研发现部分地市的用电监控时间间隔为 10 min~15 min，为体现标准的普适性与兼容性，经过与专家研讨后将本标准的数据采集时间间隔定为 15 min 一次。

用电监控数据采集技术模式包括但不限于：智能电表/互感器结合数采仪模式、互感器结合 NB-IoT DTU 模式、互感器和智能电表结合 NB-IoT DTU 模式、NB-IoT 智能电表模式。数据采集过程中，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 $\pm 0.5\%$ 。

6.3.2.2 数据存储要求

本标准对现场端和监控中心的数据存储时间做了要求，同时要求现场端还应保存近 100

条日志记录，数据支持外部设备导出。其中，对存储功能作出要求的必要性有两点，一是保证监测设备断电、断网后监测数据可补传，二是方便现场检查时查询和导出数据；同时，为节省安装成本、减轻服务器存储负担，对存储要求适当放低。

6.3.2.3 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，在异常事件发生后按照 HJ 212 通信协议以及本标准规定的异常事件编码上传。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，增加用电监测设备源头防范要求。

6.3.2.4 数据共享要求

数据共享须满足及时性，安全性，地方可通过与其他监控系统、应用程序的接口连接，获取生产设施和污染治理设施电气参数数据，在原有系统或平台依据 HJ 212 通信协议要求进行转码后或通过一点多发，将用电监测数据传输至监控中心。本标准提出数据共享要求，原因有两点，一是避免部分已自行安装用电监控系统省市和企业为满足管理要求而重复安装，体现指南的兼容性；二是为提高数据的一致性、安全性及收敛性，满足管理需要。

6.3.3 用电监测设备一致性要求

用电监测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中进行备案，保证首次联网时现场安装设备与备案设备一致。用电监测设备应具备设备唯一标识码，设备唯一标识码应具有唯一性、规范性以及安全性，以满足管理需要。设备唯一标识码（SN 码）编码规则应符合 HJ 212 规定要求。设备唯一标识码应作为工作参数实时上传，上传应符合 HJ 212 规定要求。设备唯一标识码应当采取安全防御保护机制，防止被非授权修改以及删除。

6.4 安装技术要求

6.4.1 现场勘察要求

用电监控系统建设首先需要明确安装在哪里、如何安装、安装什么设备等问题，因此本标准给出了安装与技术要求。应现场勘察排污单位生产设施和污染治理设施、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，现场勘察点位应根据现场实际生产生产工艺、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方面信息开展。

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。现场勘察报告应包括排污单位工艺基本情况、关键生产设施和污染治理设施信息表、用电监控安装方案等内容，为保证生产设施和污染治理设施信息的准确性，应与排污单位申领的排污许可证中相关信息保持一致，标准的资料性附录 C 给出了排污单位用电监控信息自行备案表样例。同时，考虑到对现场情况的了解程度以及排污单位对污染物排放监测治理负主体责任的相关要求，建议排污单位自身作为勘察单位。

6.4.2 设备选型要求

用电监控系统在设备选型方面应根据实际工况需要结合电流互感器、信号隔离器等传感器等设备的合格证书、出厂说明等设备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，保证参数的准确采集。

6.4.3 安装要求

应优先选择能够反映主要生产设施（生产线）和污染治理设施启停、运行状态的关键性、代表性用电数据。标准的资料性附录 B 为生产和污染治理设施常见工艺路线表，建议对工艺路线中的关键设备进行用电监控。同时，考虑到各排污单位现场情况的差异性，标准规定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，排污单位可根据现场勘察的实际情况，经监管部门同意后对安装点位和设备进行替代或补充，给予排污单位一定的自主性和选择性。

若排污单位生产及污染治理工艺简单、设施代表性强，可采用直接监测车间生产用电代表生产线形式，以降低安装成本。总进线回路的电流和电压回路被电力公司封闭的，且不允许关口表串接到其他回路的排污单位，允许另选安装位置，参考当地电力主管部门管理条例。

本标准对现场安装施工作出要求，现场端设备、布线、施工等应符合相关技术规范的建设要求。

6.4.4 信号接入要求

信号接入可根据实际情况选择硬接线或加装传感器等方式。若采用硬接线方式，应注意输出信号电缆应尽可能短，并标识清楚，避免与电源电缆交叉走线，且间距不小于 15 cm，现场情况不满足走线要求的应安装电磁屏蔽板，防止电磁干扰；需要安装的电流互感器、信号隔离器应采用适应实际工况需要的规格型号，保证参数的准确采集；若采用无线网络传输，应保证仪器仪表与数采仪之间低延时、保密性高、数据传输稳定，防止电磁干扰；采集数据时，禁设数据回写操作功能，避免对其他系统造成干扰。

6.4.5 数据通信传输要求

现场端设备需要与监控中心联网，需要规定不同点位不同监测设备产生的数据归集到监控中心的通信要求，数据采集和传输交换需要给出统一的协议规定。

用电监控组网形式不作具体要求，各地可根据实际情况实施。数采仪与监控中心通信方式可采用无线通信方式组网，并能支持无线蜂窝网络通信、有线以太网等方式。数采仪至监控中心的实时监测数据应在 5 min 内完成报送，根据调研情况实时数据在 5 min 内完成符合实际情况，不增加服务器负担。

用电监控系统属于污染物自动监测监控系统的组成部分，信号通信和传输协议使用 HJ 212 中规定的数据传输协议。传输协议、通信安全、编码规则等方面应符合 HJ 212 中关于通信协议的要求。

用电监控属于 HJ 212 标准规定的设施用电监控，因原 HJ 212-2017 中未规定设施用电监控的系统编码，经与 HJ 212 修订编制组沟通后确定其系统编码为 44。用电监控编码为“d”，其中“总用电监控”编码为 d1，只涉及生产用电；“生产设施用电监控”编码为 d2；“污染治理设施用电监控”编码为 d3。设备信息编码参照 HJ 212 中有关用电监控编码执行。

本标准在标准草案的文本及附录中规定了用电监控的系统编码、设施编码等具体内容，召开开题论证会时与会专家了解到 HJ 212 标准也在进行修订，用电监控的相关信息化内容

会在 HJ 212 标准修订时增补，故建议将本标准中有关信息化的内容合并至正在修订的 HJ 212 标准中。编制组听取了专家意见，与 HJ 212 修订编制组沟通后将信息化内容进行合并，不再在本标准中叙写。

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，统计时段内用电监控数据的有效传输率应在 90%以上（示例：用电监控数据每 15min 采集一次，每小时应报数据数为 4，每日应报数据组数为 24，每日应报数据数为 96，有效率为统计时段内“实收有效数据组数/应收有效数据组数”，传输率为统计时段内“实收数据个数之和/应收数据个数之和”）。具体统计要求以国务院生态环境主管部门发布为准。

6.4.6 安全规范性要求

用电监控安全规范性要求应满足：用电监测设备的硬件结构、数据采集与传输单元的防造假功能。已发布行业用电监控安全规范性要求的，执行行业要求。

6.5 验收技术要求

用电监控系统施工完毕应进行验收，以保证能够符合建设目标。验收过程包括提出申请、现场检查、现场测试、确定验收等环节。验收需准备：验收申请书、现场采用设备的合格证书、用电监控方案（必须包含监控点位信息表）、信息采集与传输测试样例、试运行报告。经现场检查测试确认具备验收条件后，由排污单位组织实施验收，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向属地监管部门备案，标准的资料性附录 D 中给出了验收意见表格样例。

6.6 日常运行维护与校准要求

用电监控系统建设完成后，日常使用过程中应当做好运行管理。排污单位应配备相应的人力、物力资源，安排专人负责监测设备的日常巡检与维护，巡检与维护包括各种设备的运行状况，检查设备是否正常运行，并做好巡检与维护记录，保证设备运转率应>90%。至少每季度进行一次校准及维护，用交流电能表现场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。

6.7 数据应用

用电监测数据既服务于企业自证守法，也服务于政府部门监管执法。可依据采集的用电监测数据对生产和污染治理设施运行状态和异常情况进行预警，本标准给出污染治理设施未正常运行、未按规定停产、未按规定限产和未按规定错峰生产四类预警规则。当实际用电监测数据、持续时间等超过设置的预警阈值时，可触发异常事件预警，提醒监管部门。

此处列举的预警规则可供参考，具体行业及排污单位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进行设置。

6.8 附录

本标准包括 5 个资料性附录。

标准的资料性附录 A 电能表异常事件判断设定值范围及默认设定值，给出了异常事件判断设定值范围、默认设定值以及相关误差，供电能表安装设置参考。

标准的资料性附录 B 为生产及污染治理设施常见工艺路线表，建议对工艺路线涉及的关键设备实施用电监控，未涉及的工艺可参见排污许可证或环境影响评价文件的主要生产设施及污染治理设施工艺路线，由排污单位或属地监管部门决定。需要强调的是，附录 B 列出的常见工艺路线仅为建议参考，此处非穷举，应根据地区、行业、排污单位现场实际情况、管理要求等方面综合确定，实事求是、量体裁衣，不搞“一刀切”。

标准的资料性附录 C 排污单位用电监控信息自行备案表和资料性附录 D 生产设施和污染治理设施用电监控系统验收意见表均为用电监控安装方案中需填写的内容，给出了样表示例以供参考。

标准的资料性附录 E 电气参数计算公式给出了三相交流电路中电流、电压、有功功率和无功功率计算的相关说明以供参考。

7 标准实施建议

目前各地正在积极落实《深入打好污染防治攻坚战的意见》，大力推行用电监控建设。为规范指导全国用电监控建设，统一监控联网标准，减轻各地因重复建设或盲目扩大监控联网指标给排污单位带来不必要的负担，建议尽快以标准形式印发实施。实施过程中建议明确要求各地按照实事求是、分类指导、量力而行的原则，尽快引导、规范各地的工况用电监控建设，提高相关接入参数的通用性和兼容性，减少重复投资，减轻排污单位负担。

一是依法监控。各地应按照实事求是、分类指导、量力而行的原则，推进重点排污单位和排污许可重点管理单位工况用电监控工作。不得超出法律规定向非重点单位提出强制性要求。不得将监管部门使用的监管平台建设投入转嫁给排污单位，或者分摊至排污单位购置的设备成本中。

二是合理监控。纳入水、气重点排污单位名录，但经核实现场运行条件或技术水平不具备实施污染物排放浓度自动监测可行性的，可在主要生产工序、治理工艺或排放口等关键位置，通过使用工况参数、用水用电用能、视频探头监控等间接反映水或大气污染物排放状况的自动监测设备，履行法律义务。相关自动监测要求应当依法载入排污许可证。已经安装使用污染物排放浓度自动监测设备且排污许可证中未要求加装工况用电监控的，监管部门不得强制要求加装工况用电监控。

三是规范监控。各地应参照相关标准，审慎提出监控点位范围和联网设施、参数要求，充分考虑被监控排污单位的合理意见。使用市场上可以购置到的通用器件，减少定制化系统，积极控制建设成本、改造成本和维护成本。不得盲目扩大监控指标范围，不搞“一刀切”要求排污单位更换全套设备。