

企业污染源在线监测管理平台的研究与应用

陈海波¹ 张杰² 王海林¹ 李晓佟¹

1. 宁波三友环保工程有限公司 浙江 宁波 315000

2. 宁波国研信息科技有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 企业污染源在线监测管理平台集成了实时数据采集、传输、分析与预警功能,旨在全面监控企业污染排放情况。该平台通过高效的数据处理技术,实现对污染源排放的精确监测,及时发现潜在的环境风险。它还能与企业生产系统集成,优化生产流程,降低污染排放。本文深入探讨了该平台的设计原理、应用实践及优化策略,为环境保护和企业可持续发展提供了有力支持。

关键词: 企业污染源; 在线监测管理平台; 应用

引言

随着环境保护意识的日益增强,企业污染源在线监测已成为确保环境质量的重要手段。传统的监测方式存在数据滞后、准确性不足等问题,难以满足当前环境保护的需求。因此,开发一套高效、准确的企业污染源在线监测管理平台显得尤为重要。该平台能够实时采集企业污染源数据,进行精确分析和预警,为环境监管部门和企业自身提供决策支持。

1 企业污染源在线监测管理平台概述

企业污染源在线监测管理平台是环境保护领域的重要技术支撑,旨在实现对工业企业污染源排放的实时监测与高效管理。该平台集成了先进的物联网技术、数据通信技术以及云计算技术,能够全天候、不间断地采集和传输污染源排放数据,包括但不限于废水、废气等污染物的排放浓度、流量、种类以及排放源头等信息。平台通过部署在污染源的各类传感器和监测仪器,实时获取排放数据,并通过有线或无线通信方式,将数据传输至监控中心。监控中心利用强大的软件系统,对海量数据进行存储、分析和处理,以直观的方式展示污染源的排放状况,包括排放趋势、超标情况、异常报警等。在数据分析的基础上,平台能够智能识别出排放异常或超标行为,及时触发报警机制,通过短信、邮件、APP推送等多种方式,向管理人员和企业发送告警信息,确保问题得到迅速响应和处理。这不仅有助于企业及时发现和解决环保问题,还能有效减少污染物排放,提升环保管理水平。企业污染源在线监测管理平台还具备丰富的管理功能,如限产停产管理、用电监控、工艺流程图展示等,能够满足企业在不同环保管理需求下的应用。平台支持数据报表的自定义生成和导出,为企业的环保决策提供科学依据和数据支持。企业污染源在线监测管理平

台以其高效、智能、全面的特点,在促进企业环保管理规范化、科学化方面发挥着重要作用。

2 企业污染源在线监测管理平台的应用

2.1 实时数据采集与传输

企业污染源在线监测管理平台的实时数据采集与传输功能,是整个系统高效运行的基石。在数据采集环节,平台借助多种先进的传感器设备,针对不同类型的污染物,如废气中的二氧化硫、氮氧化物,废水中的化学需氧量、氨氮等,进行精准且实时的监测。这些传感器被科学合理地部署在企业的各个污染排放关键节点,无论是烟囱的废气排放口,还是废水处理设施的出水口,都能确保及时捕捉到污染物的排放数据。采集到的数据通过稳定可靠的传输网络,迅速上传至管理平台。有线传输方式中,以太网凭借其高速、稳定的特性,保障大量数据的快速传输,而在一些布线困难的区域,无线传输技术如4G、5G通信网络发挥着重要作用,其灵活性使得偏远或复杂环境下的监测数据也能顺利传输。数据传输过程中,采用了严格的加密算法,防止数据被窃取或篡改,确保数据的安全性与完整性。为了保证数据传输的连续性,平台具备数据缓存与补发机制,当传输网络出现短暂故障时,采集的数据会先存储在本地缓存,待网络恢复后自动补发至平台,避免数据的丢失。这种实时数据采集与传输功能,让企业能够第一时间掌握自身的污染排放情况,为后续的污染治理决策提供准确的数据支持^[1]。

2.2 数据分析与预警

平台的数据分析与预警功能是其智能化的重要体现。通过强大的数据处理算法,对实时采集到的大量污染源数据进行深入分析。第一,能够计算出污染物的排放浓度、排放总量等关键指标,并依据历史数据绘制出

污染物排放的趋势变化图。例如，通过对一段时间内废气中某污染物排放浓度的趋势分析，可清晰判断企业的生产工艺是否稳定，是否存在潜在的污染风险。第二，平台建立了科学的预警模型。依据国家或行业的排放标准，结合企业自身的生产特点与历史排放数据，设定合理的预警阈值。当监测数据超出预警阈值时，平台会立即启动预警机制。预警方式多样化，包括向企业相关负责人发送短信、推送系统弹窗等，确保相关人员能够及时知晓异常情况。平台会对预警信息进行详细记录与分析，追溯引发预警的源头，为企业排查问题提供方向。例如，当废水的化学需氧量监测数据持续上升并触发预警时，企业可通过平台的分析结果，快速定位到可能出现问题的生产环节或污水处理设备，及时采取措施进行调整与修复，从而有效避免污染物超标排放，降低环境污染风险。

2.3 设备运行状态监测

设备运行状态监测是保障企业污染源在线监测系统稳定运行的关键环节。平台对监测设备的运行状态进行全方位监控，涵盖设备的电源状态、传感器工作状态、数据传输模块等。通过实时采集设备的各项运行参数，如设备的电压、电流、温度等，利用数据分析技术判断设备是否处于正常运行状态。当设备出现故障时，平台能够迅速发出警报。例如，若传感器出现故障，导致监测数据异常波动或长时间无数据传输，平台会立即检测到这一情况，并通知维修人员。维修人员可通过平台获取详细的设备故障信息，包括故障类型、故障发生时间等，提前准备好维修工具与备件，快速赶赴现场进行维修，缩短设备故障时间，保障监测数据的连续性。平台还具备设备运行维护记录功能，对每次设备的维护保养工作进行详细记录，包括维护时间、维护内容、维护人员等信息，方便企业对设备的全生命周期进行管理，合理安排设备的更新换代，确保监测设备始终处于良好的运行状态，为准确的污染源监测提供可靠保障^[2]。

2.4 与企业生产系统集成

企业污染源在线监测管理平台与企业生产系统的集成，实现了污染监测与生产过程的深度融合。通过数据接口对接，平台能够实时获取企业生产系统中的关键生产参数，如生产设备的运行负荷、原材料的使用量等。这些生产数据与污染源监测数据相结合，能够为企业提供更全面的生产与环保信息。例如，当企业的生产负荷突然增加时，平台可根据生产数据与历史监测数据的关联分析，提前预判污染物排放量可能出现的变化，并及时提醒企业采取相应的污染控制措施。企业可根据平台

反馈的污染排放情况，对生产工艺进行优化调整。若发现某一生产环节导致污染物排放超标，企业可借助生产系统与监测平台的集成数据，分析该环节的生产参数与污染排放之间的关系，进而调整生产工艺参数，在保证生产效率的同时，降低污染物的排放。这种集成模式，打破了企业生产与环保管理之间的数据壁垒，实现了两者的协同运作，有助于企业实现绿色生产，提升整体的运营管理水平，在经济发展与环境保护之间找到平衡。

3 企业污染源在线监测管理平台的优化策略

3.1 提升数据准确性

(1) 对监测设备进行定期维护与校准是提升数据准确性的基础。监测设备长期运行易出现磨损、老化等状况，致使测量偏差。通过制定严格的设备维护计划，定期对设备进行清洁、检查关键部件，及时更换受损零件，能确保设备稳定运行。依据标准物质和校准规范，定期对设备进行校准操作，调整测量参数，使设备测量值与真实值高度吻合，从源头上保障数据准确性。(2) 数据采集环节的优化也至关重要。采用先进的数据采集技术，提高数据采集频率，可获取更密集的污染源信息，减少数据遗漏。并且引入智能化的数据采集算法，能够自动识别并剔除异常数据，避免因设备瞬间故障或干扰导致的错误数据被采集。例如，利用基于统计学原理的算法，对连续采集的数据进行分析，若某个数据点与相邻数据点偏差过大且不符合正常变化规律，即判定为异常数据予以舍弃，进而提高采集数据的质量。(3) 建立数据质量控制体系是保障数据准确性的长效机制。构建内部数据审核流程，安排专业人员对采集到的数据进行二次审核，检查数据的完整性、合理性以及逻辑关系。运用数据比对技术，将本企业监测数据与周边同类型企业数据、历史同期数据进行对比分析，若发现数据存在异常波动，及时深入排查原因，采取相应措施进行修正，以此持续提升数据的准确性。

3.2 优化系统性能

(1) 硬件设施的升级是优化系统性能的关键一步。随着企业污染源数据量的不断增长，原有服务器的存储和计算能力可能无法满足需求。适时对服务器进行硬件升级，如增加高性能的CPU、扩大内存容量、采用高速大容量的存储设备，能够显著提升服务器对大量数据的处理速度和存储能力，保障系统稳定运行，避免因硬件瓶颈导致系统卡顿或崩溃。(2) 系统架构的优化同样不容忽视。对现有系统架构进行评估，采用分布式架构替代传统的集中式架构，将数据处理任务分散到多个节点进行，降低单个节点的负载压力，提高系统的整体处理

效率和响应速度。优化系统的网络架构,采用高速网络设备和先进的网络拓扑结构,减少数据传输延迟,保障数据在系统内快速、稳定地流转,提升系统性能。(3) 软件算法的改进也能有效提升系统性能。对数据处理算法进行优化,采用更高效的数据挖掘和分析算法,能够快速从海量数据中提取有价值的信息,减少数据处理时间。例如,利用并行计算算法,将复杂的数据处理任务分解为多个子任务,同时在多个计算核心上运行,大大缩短数据处理周期,提高系统对数据的处理能力,进而优化系统整体性能^[3]。

3.3 增强数据安全

(1) 数据加密技术是保障数据安全的重要手段。在数据传输过程中,采用SSL/TLS等加密协议,对传输的数据进行加密处理,确保数据在网络传输过程中不被窃取或篡改。在数据存储环节,对敏感数据进行加密存储,如采用AES等加密算法对关键数据进行加密,只有拥有正确密钥的授权人员才能访问和读取数据,有效防止数据泄露。(2) 访问权限管理是数据安全的重要防线。建立严格的用户访问权限体系,根据不同用户的工作职责和需求,分配相应的操作权限。例如,将用户分为管理员、监测人员、数据分析人员等不同角色,管理员拥有最高权限,可进行系统配置、用户管理等操作;监测人员仅能进行数据采集和简单查询;数据分析人员只能访问和处理经授权的数据。通过精细的权限划分,防止未经授权的用户访问和操作敏感数据,保障数据安全。

(3) 定期进行数据备份与恢复演练是数据安全的重要保障措施。制定完善的数据备份策略,定期对系统中的重要数据进行全量或增量备份,并将备份数据存储在异地安全的存储设备中。定期进行数据恢复演练,模拟数据丢失或损坏的场景,检验备份数据的完整性和可用性,确保在系统遭遇故障或灾难时,能够迅速恢复数据,保障业务的连续性,维护数据安全。

3.4 拓展功能模块

(1) 增加污染源溯源功能模块能够提升企业对污染源头的精准把控能力。通过收集和分析监测数据、地理信息以及生产工艺流程等多源数据,运用先进的数据分

析算法和模型,实现对污染来源的精准定位。例如,利用污染物浓度分布模型和风向、水流等环境因素,追溯污染物在空间中的传播路径,确定污染源所在区域,为企业针对性治理污染提供有力支持。(2) 引入智能预警功能模块可有效提升企业对污染风险的应对能力。基于大数据分析和机器学习技术,对历史监测数据和实时数据进行深度挖掘,建立污染风险预测模型。当监测数据达到预设的预警阈值或出现异常变化趋势时,系统自动发出预警信息,通过短信、邮件或系统弹窗等方式及时通知相关人员,使企业能够提前采取措施,降低污染风险,避免环境污染事故的发生。(3) 拓展与其他环保系统的对接功能模块能促进企业环保管理的协同性。通过实现与环境空气质量监测系统、污水处理厂监控系统等外部环保系统的无缝对接,企业可获取涵盖更广泛的环境数据,进行综合深度分析。结合企业污染源与周边环境空气质量数据,科学评估排放影响,为制定环保策略提供依据,并促进与环保部门的数据共享和协同,整体提升环保管理效率^[4]。

结语

综上所述,企业污染源在线监测管理平台在环境保护和企业可持续发展中发挥着重要作用。通过不断优化平台功能、提升数据准确性和系统性能,我们可以更好地监控企业污染源排放情况,及时发现并处理环境问题。未来,随着技术的不断进步和环保要求的日益严格,该平台将发挥更加重要的作用,为构建绿色、可持续发展环境贡献力量。

参考文献

- [1]刘杭.企业污染源在线监测管理平台的研究与应用[J].中国科技纵横,2022(7):39-41.
- [2]刘旭东,苑鑫,冯砚明,等.企业污染源自动监控数据管理云平台的建设与应用[J].中国资源综合利用,2024,42(8):235-237,241.
- [3]赵凡博.污染源在线监测设备管控系统建设与应用[J].冶金信息导刊,2024,61(2):54-57.
- [4]武旭升.污染源监测运维服务企业生存现状分析及发展建议[J].清洗世界,2024,40(5):75-77.