

基于 APP 远程在线监控的涂装废气治理智能化策略研究

陈静

杭州友盛环保科技有限公司 310000

【摘要】随着涂装行业的快速发展,废气排放问题日益突出,对环境质量和人体健康构成严重威胁。为了有效治理喷涂过程产生的油漆废气,本文提出了一种基于APP远程在线监控的智能化策略。该策略通过集成物联网、大数据分析和人工智能等技术,实现了对涂装喷漆废气排放的实时监测、预警和运行过程的智能调控。本文详细阐述了策略的设计思路、实现方法和技术特点,并通过实际案例验证了其有效性和可行性。研究结果表明,该策略能够显著提高废气治理效率,降低运营成本,为涂装行业的绿色发展提供了有力支持。

【关键词】APP远程在线监控;涂装废气治理;智能化控制研究

Research on the intelligent strategy of coating waste gas treatment based on the remote online monitoring of APP

Chen Jing

Hangzhou Yousheng Environmental Protection Technology Co., Ltd. 310000

【Abstract】With the rapid development of painting industry, the problem of exhaust gas emission is increasingly prominent, which poses a serious threat to environmental quality and human health. In order to effectively control the paint waste gas produced by the spraying process, this paper proposes an intelligent strategy based on the remote online monitoring of APP. Through the integration of the Internet of Things, big data analysis and artificial intelligence and other technologies, the strategy realizes the real-time monitoring, early warning and intelligent control of the operation process of the paint exhaust emissions. This paper expounds the design idea, implementation method and technical characteristics of the strategy, and verifies its effectiveness and feasibility through practical cases. The research results show that this strategy can significantly improve the efficiency of waste gas treatment, reduce the operating cost, and provide strong support for the green development of the coating industry.

【Key words】APP remote online monitoring; coating waste gas treatment; intelligent control research

引言

涂装行业作为制造业的重要组成部分,其生产过程中主要使用到含 VOCs 的化工物料为油漆、稀释剂、固化剂等,这些物料中含有大量的有机溶剂,主要产生废气的工序为油漆调配、喷涂、流平、固化,这些工序产生的废气中含有大量的挥发性有机化合物(VOCs)、漆雾颗粒且具有一定的异味,不仅会对周边环境造成一定的污染,还会对人体健康产生危害,故涂装行业产生的废气治理和排放问题一直备受关注。因此,加强涂装行业喷漆废气治理,减少污染物排放,已成为当前环保工作的重中之重。传统废气治理方法存在诸多不足,如处理工艺单一、治理效率低下、运营成本高、

缺少过程监控手段等。为了解决这些问题,本文提出了一种基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略。该策略利用物联网、大数据分析和人工智能等技术,实现了对涂装喷漆废气治理和排放的实时监测、预警和智能调控,旨在提高废气治理效率,降低运营成本,推动涂装喷漆行业的绿色发展。

1 涂装喷漆废气治理现状分析

1.1 涂装喷漆废气排放特点

涂装喷漆废气排放具有以下几个特点:

排放量大:油漆喷涂、固化过程中,油漆中的大量有机

溶剂挥发出来,导致废气浓度较高,为保证喷漆房排风效果,喷漆房废气风量较大。

成分复杂:废气中含有多种挥发性有机化合物,包括苯、甲苯、二甲苯、酯类、醇类、酮类等,成分复杂,难以治理。

排放不稳定:涂装喷漆作业通常具有间歇性,导致废气排放不稳定,难以进行连续监测和治理。

1.2 传统废气治理方法及其不足

传统废气治理方法主要包括以下几种:

吸附法:利用活性炭等吸附介质吸附废气中的 VOCs。然而,吸附介质易饱和,需要定期更换,且再生困难,导致运营成本高昂,缺少过程管控,易造成废气排放不稳定。

燃烧法:通过高温燃烧将废气中的 VOCs 分解为无害物质。然而,燃烧过程需要消耗大量能源,且易产生二次污染。

冷凝法:利用低温冷凝原理将废气中的 VOCs 冷凝成液体,进行回收和处理。然而,冷凝过程需要消耗大量冷量,且对 VOCs 的回收效率有限。

这些传统方法为目前常用的治理工艺,一般配套的均存在缺少管控等问题,导致治理效率低下、运营成本高昂、废气排放不达标等。因此,需要寻求新的废气治理策略,加强治理设施过程管控,以提高治理效率,降低运营成本。

2 基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略设计

2.1 策略设计思路

基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略的设计思路如下:

实时监测:通过物联网技术,实时监测涂装喷漆废气设施的运行、排放情况,包括风速、风压、湿度、温度、VOCs 浓度、颗粒物浓度等关键指标。

数据分析:利用大数据分析和人工智能技术,对实时监测数据进行深度挖掘和分析,发现排放规律,预测排放趋势。

智能预警:根据数据分析结果,设置合理的预警阈值,当废气排放超过阈值时,自动触发预警机制,提醒操作人员及时采取措施。

智能调控:根据数据分析和预警信息,通过 APP 远程在线监控平台,自动调节废气治理设备的运行参数和运行状态,实现远程智能调控。通过运行参数调整,使得污染源排

放情况与治理设施处理能力更加的匹配,间接提高废气处理过程管控能力,适当降低运行能耗。

2.2 技术实现方法

为了实现上述策略,需要采用以下技术实现方法:

物联网技术:通过安装传感器和监测设备,监测风速、风压、湿度、温度、浓度、运行时间等,实时监测治理设施运行状态和涂装喷漆废气排放情况。传感器将数据通过无线方式传输到云端服务器,实现数据的实时采集、云存储和传输。

大数据分析和人工智能技术:利用大数据分析和人工智能技术,对实时监测数据进行深度挖掘和分析。通过机器学习算法,发现治理设施运行规律,废气排放规律以及相对应的排放工况,预测废气排放趋势,根据反馈的数据调整设施运行状态和调整生产线工况,为智能预警和智能调控提供决策支持。

APP 远程在线监控平台:开发一款基于 APP 的远程在线监控平台,实现设备运行过程和运行参数等数据的可视化展示、预警信息的推送和设备的远程调控。操作人员可以通过手机或平板电脑等设备,随时随地查看废气治理设施的运行情况和排放情况,接收预警信息,并进行设备的远程调控。

2.3 技术特点

基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略具有以下技术特点:

实时监测与预警:通过物联网技术和大数据分析技术,实现废气排放的实时监测和预警,提高治理效率。

智能调控:根据预警信息,通过 APP 远程在线监控平台,自动调节废气治理设备的运行状态,实现智能调控,降低运营成本。

可视化展示:通过 APP 远程在线监控平台,实现数据的可视化展示,方便操作人员查看废气排放情况,提高操作便利性。

可扩展性:该策略可以与其他环保监测系统集成,实现多源数据的融合和分析,提高监测和治理效果。

3 基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略实现

3.1 系统架构

传感器层:设置于喷漆车间至排气筒段。包括安装在涂

装喷漆车间的各种传感器和监测设备,用于实时监测废气源头排放情况。安装在治理设施的传感器和监测设备,实时监测治理设施运行情况。安装在排气筒的传感器和监测设备,实时监测废气排放浓度。传感器将数据通过无线方式传输到数据传输层。

数据传输层:负责将传感器层采集的数据传输到数据分析层和应用层。数据传输层采用无线通信技术,实现数据的实时传输和可靠传输。

数据分析层:利用大数据分析和人工智能技术,对传输过来的数据进行深度挖掘和分析。通过机器学习算法,发现源头排放规律,治理设施运行规律,预测排放趋势,为智能预警和智能调控提供决策支持。

应用层:包括 APP 远程在线监控平台和其他应用模块。APP 远程在线监控平台实现数据的可视化展示、预警信息的推送和设备的远程调控。其他应用模块可以根据实际需求进行定制和开发。

3.2 实时监测与预警

实时监测与预警是系统的重要功能之一。通过安装在涂装喷漆车间的传感器和监测设备,实时监测废气源头排放情况,包括湿度、温度、风速、VOCs 浓度、颗粒物浓度等关键指标。当废气进口浓度超过预设的阈值时,系统自动触发预警机制,通过 APP 远程在线监控平台向操作人员发送预警信息。

预警信息包括废气排放超标的原因、超标程度、超标时间等信息,方便操作人员及时采取措施进行治理。同时,系统还可以根据历史数据和排放规律,预测未来的排放趋势,为操作人员提供决策支持。

3.3 智能调控

智能调控是系统的另一个重要功能。根据预警信息,系统通过 APP 远程在线监控平台,自动调节废气治理设备的运行状态,实现智能调控。

智能调控包括以下几个方面:

设备启停控制:根据废气排放情况,自动调节废气治理设备的启停状态,避免设备空转或过度运行,降低运营成本。

参数优化调整:根据实时监测数据和历史数据,优化调整废气治理设备的运行参数,提高治理效率。

故障诊断与预警:通过实时监测设备的运行状态和参数变化,及时发现设备故障并进行预警,避免设备故障导致的

排放超标。

3.4 可视化展示

在我们的智能化涂装喷漆废气治理系统中,可视化展示作为关键特性之一,为用户提供了一个直观、便捷的数据解读途径。通过集成至 APP 远程在线监控平台的高级显示界面,各类分析数据得以简化为清晰易懂的形式,极大地提高了管理效率。实时数据展示功能是其中最为核心的一环。系统配备的高性能传感器不间断地捕获诸如 VOCs 浓度、颗粒物浓度等重要参数,所有这些数值都会迅速更新到用户界面上,无需等待即可查看当前废气排放状况,辅以曲线图形式展现,突出异常波动点位。这种即时反馈机制意味着任何异常波动都能被及时发现,促使相关人员快速响应,排查异常情况,避免潜在风险进一步扩大。与此同时,为了深入探究过往表现及其模式,历史数据查询选项成为不可或缺的功能。操作者可以轻松调取任意时段内的记录,全面审视废气排放变化历程,从而提炼出特定周期内平均值或峰值,有助于辨识排放规律,洞察影响因素,进而在未来决策时做到有的放矢。

此类功能同样支持多维度对比,便于横向纵向观察各生产线间的差异,揭示改善空间。而当面对大量数字时,单纯浏览文字列表显然难以形成深刻印象。因此,系统内置多种图表展示工具应运而生。折线图生动描绘出时间序列上的连续性,有效勾勒排放量随日、周、月乃至年的发展轨迹,帮助识别长期趋势;柱状图则强调不同类别之间的对比,突出单一时间点下的集中度分布,尤其适合展现瞬间高峰。如此一来,即使非专业人士也能迅速抓住重点,掌握废气治理进度与成果。

4 案例分析

为了验证基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略的有效性和可行性,本文选取了一家涂装喷漆企业作为案例进行分析。

4.1 案例背景

该企业主要从事汽车涂装喷漆业务,生产过程中产生大量油漆废气排放。为了满足排放标准要求,该企业决定采用基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略进行废气治理。

4.2 系统实施

针对企业对于环保与生产效率双提升的需求,我们精心设计了一款集创新性、高效性和实用性于一体的智能化涂装喷漆废气处理方案。该系统的核心优势在于将传统的污染控制手段与现代科技相结合,通过构建一个基于移动终端的全方位、立体化的远程在线监控体系,实现了对喷涂作业中产生的 VOCs 及漆雾颗粒的有效治理。

系统架构分为四大核心层面:首先是传感器层,由一系列高精度设备组成,如挥发性有机化合物(VOCs)检测仪以及颗粒物传感装置,它们被精准布设于喷漆工艺的关键位置,以捕捉每一个可能产生污染物的环节。其次为数据传输层,借助先进的无线通讯技术,确保了信息流的高速、稳定传输,让每一项监测结果能够即刻反映到远端服务器上,为后续处理提供即时依据。紧接着是数据分析层,这里运用了大数据分析和人工智能算法,对海量采集来的环境参数进行深度解析,识别出潜在问题,预测未来趋势,并给出最优解决方案建议。最后是应用层,通过直观易用的应用程序界面,管理者可以随时查看各项指标状态,了解治理效果,甚至遥控调整策略,真正意义上做到了事前预防、事后追溯和过程优化。此外,该智能系统的另一大亮点在于其高度个性化的设计理念,可以根据不同企业具体要求灵活扩展功能模块,无论是对小型喷漆室还是大型流水线都适用。从源头上获悉废气排放数据,提高治理设施运行效果,降低运行能耗,这套智能化涂装喷漆废气治理方案正引领着企业迈向更加清洁高效的未来,直至最终实现环保与生产的双赢。

4.3 治理效果

经过系统实施和调试,该系统成功实现了对涂装喷漆废气排放的实时监测、预警和智能调控。通过实时监测数据,操作人员可以及时发现即将排放超标情况并采取相应措施

进行调控。同时,系统还可以根据历史数据和排放规律,预测未来的排放趋势,为操作人员提供决策支持。

治理效果主要体现在以下几个方面:

废气排放减少:通过实时监测和智能调控,治理设施运行更加稳定,废气排放得到了有效控制,排放浓度更加稳定。

运营成本降低:通过智能调控,避免了设备空转或过度运行,降低了运营成本。

环境质量改善:废气排放减少,厂区环境质量得到明显改善,员工工作环境更加舒适。

结语

这种创新技术不仅显著提升了工业生产中的环保能效,还为实现绿色减排目标铺平了一条可行之路。通过实时监测、数据分析和智能调控,它能有效降低 VOCs 排放,提高资源利用率,并达到节能的效果。这无疑是对传统污染控制方式的一次重大革新,展示了科技力量在解决环境问题上的巨大潜力。远程在线监控系统极大地提高了管理便利性和响应速度。企业可以随时随地获取现场数据,及时调整涂装作业参数以应对突发状况,从而避免因环境污染引发的罚款和其他法律风险。同时,这种智能化管理可面向公众展示,有助于提升企业的社会形象,增强公众信任度。这一策略的成功实施要求跨领域知识整合及技术创新持续投入。为此,行业需加强与科研机构的合作,共同研发更先进的监控设备和技术方案;同时也应重视员工培训,确保其掌握最新技能,充分发挥系统效用。展望未来,基于 APP 远程在线监控的涂装喷漆废气治理智能化策略将成为推动制造业转型升级的关键因素之一,在实现经济效益与环境保护双赢目标上扮演着重要角色。

参考文献

- [1]汽修厂喷漆废气处理方法与研究.谭结芝.资源节约与环保, 2015(08)
- [2]喷漆废气环保治理措施分析.王秀丽;白鹤;汪啸.绿色环保建材, 2021(05)
- [3]传统中小型眼镜企业喷漆废气治理技术探讨.朱赛嫦;洪科;李小健;崔慧贞.环境与发展, 2019(11)
- [4]地铁梅陇基地喷漆库改造环境影响评价分析.陈建明;王文涛;王稼强;栾成智.清洗世界, 2023(12)
- [5]喷漆废气治理技术方案研究.俞钦锋.中国石油和化工标准与质量, 2013(22)