

烟草行业除尘系统的智能化发展路径探索

王飞

江苏华正环保科技有限公司，江苏 徐州 221000

摘 要： 由于环境保护的日益严格，智能化程度越来越高，对烟草行业除尘的要求也越来越高。常规的烟草行业除尘技术在处理效率、能耗和自动化程度上都有其不足之处。本文论述了烟草行业除尘系统智能化发展的必要性，以及推进烟草行业除尘技术向智能化方向发展的具体途径。将智能传感器、人工智能算法和大数据分析相融合，实现烟草行业除尘的高效、节能和安全。

关 键 词： 烟草行业；除尘系统；智能化发展；人工智能；传感器技术

Exploration of Intelligent Development Path of Tobacco Industry Dust Removal System

Wang Fei

Jiangsu Huazheng Environmental Protection Technology Co., LTD. Xuzhou, Jiangsu 221000

Abstract： Due to the increasingly strict environmental protection, the degree of intelligence is getting higher and higher, the tobacco industry dust removal requirements are also getting higher and higher. Conventional tobacco dust removal technology has its shortcomings in terms of treatment efficiency, energy consumption and automation. This paper discusses the necessity of intelligent development of tobacco dust removal system, and the concrete ways to promote the development of tobacco dust removal technology to intelligent direction. Smart sensors, artificial intelligence algorithms and big data analysis are integrated to achieve efficient, energy-saving and safe dust removal in the tobacco industry.

Keywords： tobacco industry; dust removal system; intelligent development; artificial intelligence; sensor technology

引言

由于烟草行业对环境保护与高效利用的需求，使得常规烟草行业除尘技术受到了很大的挑战。智能除尘技术是提高除尘效率、降低能耗、保证安全生产的一种有效途径，是工业发展的必然方向。通过对粉尘浓度的实时监测、数据分析和控制，实现对设备运行的优化，提高能源利用效率，保证安全生产，达到环境保护的目的。本文探讨烟草行业除尘技术向智能化方向发展，是提高烟草行业除尘技术产业竞争力、实现可持续发展的重要途径。

一、烟草行业除尘系统智能化发展的必要性

近年来，我国烟草行业迅速发展，企业的经营范围越来越广，企业在获得良好的经济效益的同时，也受到了越来越多的环境保护与安全管理方面的挑战。在烟草行业中，烟尘是一个严重的问题。常规的除尘工艺具有很好的除尘效果，但普遍存在着运行不稳定和管理困难等缺点。所以，推进烟草行业除尘技术向智能化方向发展具有十分重大的意义。首先，采用了智能化的除尘器，提高了除尘器的收尘性能，提高了工作的效率。常规的除尘装置主要依靠人工操作、定期清洗，不仅效率低下，而且有漏尘隐患。同时，它还可以对粉尘浓度、风速等相关数据进行在线监

测，从而实现对工作方式和清洗时间的动态调节，保证了各个工序的粉尘有效脱除，满足环境要求^[1]。此外，该智能控制系统还可以对设备的工作状况进行实时的反馈，并对可能出现的问题进行检测，从而缩短了设备的停工周期，提升了企业的经济效益。其次，在节约能源和降低能耗等诸多领域中，采用了一种新型的智能除尘器。常规的吸尘装置能量消耗大，即使含尘量很少，也要连续运行，导致能量消耗巨大。该智能控制系统可以依据工作场所及含尘量的不同，对操作方式进行智能调整，防止能量的消耗、实现节能。在此基础上，通过对生产过程中的相关数据进行统计，实现对生产周期、能源消耗的最优控制，从而达到更好的节能效果^[2]。

作者简介：王飞（1986.02-），男，汉族，江苏省徐州市铜山区人，本科，中级，研究方向：烟草行业除尘系统。

二、智能化除尘系统的核心技术

（一）智能传感器技术

1. 粉尘浓度监测传感器

在智能除尘设备中，粉尘浓度的监测是一个非常重要的问题。该装置可以对大气中的粉尘含量进行实时监测，并以数字方式将测量结果传送给控制器。目前常用的粉尘浓度传感器主要有激光散射式、光电式和电化学式三种。目前，存在一种基于光散射原理的光散射法。该类传感器响应速度快、测量精度高，可对除尘器运行状况进行准确测量，并对其运行状况进行实时反馈，进而对其进行动态调节。

2. 温度和湿度联合检测

将温、湿度和气敏元件有机地组合在一起，使智能除尘设备能够获得更为完整的环保信息^[3]。空气中的温、湿条件直接关系到粉尘的凝聚、沉降和过滤效率。温、湿度传感器可以实现对烟气温度和湿度的在线检测，为烟草行业除尘装置的设计提供依据。另外，还可以对尾气中的二氧化硫、氮氧化物、氨气等有害气体进行检测，为下一步的烟气处理、除尘效果的优化奠定了基础。

3. 数据采集与实时反馈机制

目前，存在一种基于神经网络的智能除尘技术，利用该技术对各种不同的环境参数如粉尘浓度、温度、气体浓度等进行实时分析，并通过信息反馈方式向控制器传递。通过对除尘设备运行参数的调整，启动和停止除尘设备的启动和停止，以及风机转速的调整，达到对周围灰尘的精准治理。

（二）大数据与云计算技术

1. 数据的实时采集与分析

通过对各类传感器获取的各类环境信息进行及时地获取和分析，是实现智能除尘的关键。利用先进的数据收集技术，实现了粉尘浓度、温度、瓦斯浓度等多维信息的在线获取^[4]。通过云平台，实现海量实时、高精度的实时计算与分析，实现对复杂工况的精确评价。该方法可以实现对紧急情况的快速响应，有效地防止了由于延迟响应而对周围的环境造成的污染。

2. 智能预警与自适应控制模型

高效除尘设备在线监测方法可以有效地提高除尘设备的可靠性，提高除尘效率。通过对这些历史资料的深入挖掘与分析，能够及时发现诸如粉尘浓度超标、设备失效、工作条件改变等隐患，并给出相应的报警提示。在此基础上，实现了基于外界条件的自动调节，实现了对除尘工艺的优化。该方法可实现粉尘净化装置在复杂变化的情况下仍能维持高效稳定地运行。

3. 云平台的远程监控与管理

基于云计算的智能除尘系统可以对其进行远程监测和控制。在此基础上，实现了对设备运行状况、监控数据和对历史发展趋势的分析。在任何地点，通过互联网的方式，管理者可以实现对整个系统的远程调配与管理。同时，通过云计算的方式，对各个区域的除尘设备进行统一集成，实现跨地域、跨行业的粉尘治理，为区域内的粉尘治理工作提供科学依据。该方法既可有效地

提升企业的运行管理水平，又可方便企业进行远程维修与故障检测^[5]。

1. 基于 AI 的优化控制算法

AI 优化控制方法可以通过在线监控的数据，对除尘器的操作进行动态调整，使除尘器的工作性能达到最大，同时达到节能降耗的目的。在此基础上，提出了一种新的、具有自主知识产权的新型智能交通管理方法。比如，AI 能够随着灰尘的含量的改变，自动调节过滤器的清洗频率、调节风扇转速、优化吸尘孔的开启和关闭，保证整个系统在各种工况下的工作性能。

2. 自适应除尘系统与预测维护

该方法利用人工智能与深度学习相结合的方法，可以根据外界的情况，对除尘方案进行实时优化^[6]。通过对生产过程中产生的烟尘含量、装置失效等因素的综合分析，提出了相应的对策。比如，人工智能模型可以通过对装备的工作状况和失效信息进行分析，对装备的使用时间和维修要求进行预估，从而对装备进行维修计划，防止了突然失效对除尘器的冲击。

三、智能化除尘系统的实施路径

（一）制定智能化发展规划

1. 确定发展目标与技术路线

在烟草行业中，要实现智能化除尘体系，必须制订出智能发展计划。为此，必须确定除尘效率、降低能耗、降低运行费用，实现自动化和智能化的实时监测和管理。我们的目的既要满足环境方面的要求，又要满足工业的发展速度和不断改变的需要。为此，本文拟针对现有除尘设备的实际情况，将现代智能感知技术、大数据处理技术与人工智能技术相融合，逐渐将传统的除尘工艺向智能控制体系转化^[7]。在设计的过程中，应该按照一定的步骤来进行，前期可以通过对已有的装备进行改进来引进基本的智能功能，然后在以后的时间里逐渐形成一个高度整合的智能体系，最后达到完全的自动化和智能化。

2. 评估现有除尘系统的智能化潜力

要想实现智能发展，首先要对目前的除尘体系进行综合评价。这不仅是对现有的除尘系统的硬件级别的检测，更重要的是要从其控制体系、监控手段和维修费用等多个方面来对现有的除尘系统的智能潜能进行剖析。通过对已有装备的评价，确定了装备升级的空间，存在的问题和实现的可能性。目前的除尘设备存在着无法进行在线的数据获取与处理等问题，从而造成了设备利用率低、能耗大等问题。在评价时，还要考虑到产业内部的发展动态以及其它产业的实际运用情况，为企业的智能提升奠定基础。

（二）引入先进技术与设备

1. 选择适合烟草行业的智能传感器

感应技术的引进与应用是实现智能除尘的重要环节。作为智能监控设备的“眼睛”，它可以对车间内的粉尘浓度、气体组成、温度、湿度等参数进行实时监控，并将这些参数反馈给控制器。在烟草行业中，对传感器的选用要充分考虑到其对烟草的适

应能力，如高温、高湿和烟雾等。普通的粉尘浓度传感器、温湿度传感器和瓦斯传感器能够有效地完成对大气环境的监测，但其精度、稳定性和长期工作稳定性都有待提高。所以，在生产过程中，要根据自己的需要和实际情况，选用性能好、维修费用低的产品。

2. 投资云计算与 AI 技术平台

云计算技术可以对大量的数据进行高效的存储、管理和处理，并便于远程监测、共享与分析^[9]。人工智能可以根据大数据进行精确的排灰决策，并对其进行最优的工艺调整，即使出现了不正常的情况，也可以进行相应的调整，对设备运行情况进行自动调节。在此基础上，提出了一种新的思路，即利用人工智能技术和云计算技术，使烟草行业除尘过程中的过程自动控制，从而提高企业的生产效益和环保水平。在此基础上，加大对“云”、“AI”等技术的投入，是实现智能化除尘设备智能化改造的重要环节。

（三）建立智能化管理与服务体系

1. 建立数据驱动的决策系统

实现智能除尘体系的顺利运行，除了依靠硬件设施的更新外，还应构建一套完整的基于数据的智能控制决策体系。该方法的关键是对除尘过程中的实际运行情况进行综合分析，提出最优策略及辅助决策。本文以人工智能为基础，以大数据为基础的智能检测与故障诊断方法。例如，当检测到灰尘含量超出规定的临界值后，会自行调节，保证了收尘效果与安全，并降低了能量的消耗。另外，基于该数据的智能决策体系，还可以基于以往的数据，对除尘政策进行持续地优化，提高了该系统的自动化程度以及对紧急状况的反应能力^[9]。

2. 完善智能化除尘设备的维护与升级

打造智能除尘系统时，必须在硬件及软件技术上进行创新，并且要打造出一套全面的保养和更新机制。设备的持久稳定工作有赖于常规的检查与保养。智能除尘系统拥有自我诊断与修复功能，可以即时监督设备的工作状况，预判潜在故障，减少了对人工的依赖，从而提升了设备的工作效率。因此，在烟草企业的系统部署过程中，应同步推进设备保养和更新的体系建设，利用智

能化方法降低系统故障率，减少保养费用，延长设备使用期限，同时为将来的技术提升预留充足的发展空间。

（四）进行持续的技术创新与优化

1. 引导科研机构与企业合作

构建智能化除尘系统，其进步与完善依赖于强有力的技术背景和不断的创新驱动。在此环节中，高等院校与研究实体与产业界的联合作用不可或缺。公司方面应当积极倡导与科研单位的交流协作，依托科技进步促进技术革新。研究单位不仅能向公司输送前沿技术成果，还能依据烟草行业的特定需求，设计出针对性技术对策。

2. 推动智能除尘技术的标准化发展

为保证烟草行业智能化除尘系统的普及与应用，促进相关技术规范建设具有十分重要的意义。标准化既保证了技术的连贯性与可靠性，又减少了执行时的不确定因素。智能除尘系统技术标准的制订，促进产业装备与工艺的统一，是整个产业向智能化方向发展的必由之路。通过规范的技术规范，实现了各种智能装备在各个工厂之间的兼容，增强了系统的互用性和维护性。同时，它也可以促进技术的推广和应用，降低产业门槛，推动智能技术的推广^[10]。

四、结论

在烟草行业中实现智能除尘是实现绿色环保、可持续发展的一项重大措施。在烟草行业中，通过明确的发展计划、合理的工艺路线与装备、构建智能管理系统，可以使除尘系统的工作效率得到有效的提升，减少能耗，达到绿色生产的目的。智能技术的引进，不但有助于工业应对越来越严苛的环境保护规定，而且还能给企业带来更大的经济与社会价值。但在实际应用中，如何实现智能除尘系统，仍然面临着技术整合、数据安全和成本控制等方面的问题。要解决上述问题，就必须加强与国内外科研院所的协作，促进烟草产业的科技创新与标准化建设。随着科技水平的提高，智能化除尘系统将成为烟草行业发展的一个新方向，为我国烟草行业的绿色转型与可持续发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 张伟; 刘强; 刘芳. 烟草行业环保技术发展现状与挑战 [J]. 环境保护, 2022(6): 18-21.
- [2] 王晓鹏; 周晨; 王丽. 智能化除尘技术在工业生产中的应用研究 [J]. 环境工程技术, 2023(8): 50-53.
- [3] 陈红; 基于大数据的工业除尘系统优化与智能化发展 [J]. 机械设计与制造, 2023(4): 44-47.
- [4] 李伟; 张玲. 烟草行业节能减排技术发展趋势 [J]. 节能与环保, 2023(12): 56-59.
- [5] 刘欣; 工业除尘系统的智能化控制技术研究 [J]. 工业自动化, 2021(7): 12-15.
- [6] 王敏; 李秋红. 基于物联网技术的智能化烟草行业除尘系统研究 [J]. 现代制造工程, 2022(5): 30-34.
- [7] 张婷. 智能除尘设备在烟草行业中的应用与前景 [J]. 工程技术与应用, 2023(1): 19-22.
- [8] 李强. 智能化控制在工业除尘系统中的应用研究 [J]. 自动化技术与应用, 2021(9): 40-44.
- [9] 赵明; 吴玲. 烟草生产过程中的粉尘污染控制技术研究 [J]. 工业环保, 2022(3): 35-39.
- [10] 刘浩; 王阳. 基于物联网的智能除尘系统优化设计 [J]. 机械工程与自动化, 2021(12): 25-28.