

智能技术在采矿工程通风供电优化中的应用研究

赵阳

山西焦煤霍州煤电店坪煤矿, 中国·山西 吕梁 033199

摘要: 传统的采矿过程涉及复杂的环境、机械以及电气设备系统, 其中通风和供电作为基础性支撑, 直接影响着生产的持续性和安全度。而智能化技术通过对这些基础系统的深度改造与优化, 不仅能够大幅度降低运营成本, 提高资源的利用效率, 还能够在很大程度上提高作业环境的舒适度, 保护工作在恶劣环境下的人员。

关键词: 智能技术; 采矿工程; 通风供电优化; 应用研究

Research on the Application of Intelligent Technology in the Optimization of Ventilation and Power Supply in Mining Engineering

Yang Zhao

Shanxi Jiamei Huozhou Coal and Electricity Dianping Coal Mine, Luliang, Shanxi, 033199, China

Abstract: The traditional mining process involves complex environmental, mechanical, and electrical equipment systems, among which ventilation and power supply serve as fundamental supports, directly affecting the sustainability and safety of production. Through the deep transformation and optimization of these basic systems, intelligent technology can not only significantly reduce operating costs and improve resource utilization efficiency, but also greatly improve the comfort of the working environment and protect personnel working in harsh environments.

Keywords: intelligent technology; mining engineering; optimization of ventilation and power supply; application research

0 前言

随着科技的快速发展, 智能技术已广泛应用于各个领域, 尤其在采矿工程中发挥着重要作用。采矿工程是一项复杂的系统工程, 涉及多个环节, 其中通风和供电系统是至关重要的组成部分。论文旨在探讨智能技术在采矿工程通风供电优化中的应用, 提出相应的研究策略, 以期为采矿工程的安全、高效运行提供有力支持。

1 智能技术在采矿工程中的应用概述

智能技术包括人工智能、物联网、大数据等, 为采矿工程提供了全新的视角和解决方案。在采矿工程的通风和供电系统中, 智能技术可以实现对设备的实时监控、数据分析、智能调控等功能, 从而提高系统的运行效率, 降低能耗, 保障安全生产。

2 通风系统的优化策略

2.1 引入智能传感器和监控系统

通过全面运用先进的物联网技术, 构建智能传感器网络, 可以精准、实时地监测矿井内部的环境参数, 这在保障矿工安全、提升生产效率方面扮演着关键角色。每一间密闭的采矿巷道均布置有各类专业感应器, 涵盖气体监测(如二氧化硫浓度)、温度探测(确保适宜工作环境), 以及湿度观测等多个指标。这些传感器如同矿井中的“智能耳目”, 全天候不间断采集数据, 并借助无线通信功能将这些珍贵信

息即时传递至地面的远程监控中心。在监控中心内, 专业的数据分析平台将所有传回的数据集成, 并进行深入分析处理。通过人工智能算法的应用, 系统不仅能实时监控各类参数的变化, 还能识别潜在的风险因素, 实现智能化预判与预警, 有效提升了安全管理效能。同时, 这一系统的构建实现了对传统通风系统的人性化改进与优化。例如, 通过对氧气、甲烷浓度等关键气体的实时监测, 一旦超出安全限值或异常波动, 自动化通风调节系统将立即启动, 通过调整风机功率或风向等方式, 确保空气环境达到安全标准。这种精确的调控不仅能够及时排除可能危害人员健康的有毒气体, 还能避免过多资源的浪费。

通过物联网技术推动矿井管理迈向智能互联时代。通过智能手机、可穿戴设备等多种移动终端的连接, 使得管理人员能在任何地点、任何时间接收关键数据, 进行远程操作与监控。这一改变极大增强了决策灵活性和响应速度, 尤其是在紧急情况下, 能迅速调配资源, 为救援行动争取宝贵时间。此外, 通过对数据的长期积累和深度学习应用, 智能传感器网络还可以帮助企业预估未来可能面临的环境变化和 设备维护需求, 主动提出解决方案, 优化矿井运营流程。这种以预防为基础的战略布局, 进一步提高了资源的使用效率, 降低了事故发生率, 显著提升了整体安全生产环境。

2.2 数据分析与优化算法

通过整合大数据技术与传统的工业设备, 企业现在具备了在通风管理系统中发现并处理问题的全新方式。这得益

于从每一个传感器中收集的详细信息——温度、压力、气流速度及气体混合物的比例，以及一系列相关历史数据。大数据分析的深度洞察力帮助识别模式，甚至在这些问题显现之前的萌芽阶段就能检测到其迹象，这是人类或传统的数据处理方法所无法企及的领域。在数据分析过程中，使用高级机器学习和人工智能方法可以从看似无关的信息中提取关键见解。通过对历史数据和实时信息进行复杂的模式识别和关联性研究，可以发现通风系统的瓶颈所在：那些效率低下的设备、常故障的地方或是由于某些不可预期的参数配置导致的压力损失区域。在找到问题根源后，基于云的数据仓库便成为一个强大且灵活的工具。它可以存储大量数据，同时利用先进的数据处理技术对其进行快速、高效的访问与检索。这些数据被输入到优化算法之中。优化算法通常采用数学模型，结合大量的历史和实时数据来预测最优的系统行为。算法可能使用遗传算法、粒子群算法或其他启发式方法，探索可能的操作点和配置选项，以求在维持通风系统高效性和安全性的同时最大化能源效率或降低成本。

经过多次迭代调整与仿真测试之后，最佳运行参数就会浮出水面，这包括但不限于送风方向、风机运转速度和流量设置以及通风路线优化。当这些参数得到调整时，通过监测结果来验证模型的准确性与实际应用效果的一致性，然后逐渐应用于整个通风系统中，以此不断优化与微调。这不仅提高了系统效率，减少了资源消耗和能源浪费，也为安全生产和工人的健康保障建立了更加稳固的壁垒。最终，利用大数据分析技术和智能调整策略优化通风系统的运行，实现了从被动监控走向智能预测的转变。这使得企业和组织能够以更加高效的方式响应各种内外部挑战，推动了安全生产与环保性能的双重提升。同时，这也为企业带来了长远竞争优势，展示了在工业 4.0 环境下，科技驱动的革新如何从根本上改变和提升产业运作的方式与质量。

2.3 预测模型

通过整合人工智能技术与环境监测设备的数据，我们正在进入一个新时代，这一时代使矿业生产环境的安全性和有效性得到了前所未有的提升——特别是在空气质量管理上取得了显著的进步。借助先进的数据分析算法和机器学习模型，我们的工作不仅仅是被动地应对现有环境问题，而是能够前瞻预判矿井内空气的质量动态变化，采取更科学合理、更为及时的通风调节策略，以此实现安全生产。在这个智能系统中，每一个数据都具有重要意义——空气污染物的数量、类型和变化趋势都是决策的基础。系统将接收到来自各种传感器的海量信息，这些信息涵盖了温度、湿度、气压、有害物质浓度等多种参数，这些数据在云端被集中处理和分析，生成预测报告。人工智能技术通过复杂的数据清洗、特征提取和算法筛选过程来提炼核心价值，识别并量化各类可能影响空气质量的因素。接着运用深度学习、回归模型或是神经网络技术构建的预报模型，对未来的空气质量动态进

行模拟，精准描绘未来一段时间内矿井内部空气质量可能的趋势。

有了这一前瞻性分析能力，管理者能根据预测的结果预先作出决策。例如，对于预测出可能出现氧气水平下降、有害气体累积或温度过高等潜在安全威胁的情况，可以通过预先开启通风系统或进行局部排风等手段进行及时应对。这种预防性干预不仅能显著降低事故风险，还能节省人力和物质成本。除此之外，人工智能系统还能提供实时反馈和调整建议，随着数据不断更新以及对当前环境变化的学习迭代，系统的预报精度不断提高。这不仅仅是为了应对突发状况而设立的即时反应机制，也是日常安全管理的有机组成，形成了全面化、精细化的管理体系。

3 供电系统的优化策略

3.1 智能巡检

现代科技的迅速进展推动了设备管理系统的一场巨大变革——智能机器人的介入使设备巡检变得更加智慧、高效。这种新兴的管理方法将人工检测的传统模式升级为自动化与智能预测结合的操作方式，大幅提升了设备管理和运维的专业水平，特别是对于复杂的供电系统的稳定运行而言。智能巡检机器人的任务不仅仅是替换传统的人工巡查模式，它更是一系列先进算法和感应器网络的强大执行者，这些技术和硬件设施构成了智能运维的重要支撑架构。当智能机器人进入作业环境，它们便开始全方位、多维度地扫描各个角落与重要节点的设备状态。无论是大型发电机、高压线路还是微细的电路板与元件，机器人都能在微秒级别的精度下实现精确检查与故障预诊。

利用高清晰摄像头和热成像技术收集的视频和影像资料，结合基于深度学习的人工智能软件处理，这些资料能帮助机器人快速辨别和分类不同类型的潜在风险与缺陷。这些分析包括但不仅限于机械疲劳、过热、异常振动甚至是电气参数偏离，都是机器可以快速且精准定位的问题线索。通过智能算法构建的模型和预测引擎进一步提升了诊断和评估的精度与及时性，实现了事前干预的可能性而非被动响应的问题处理策略。智能巡检系统不仅具备强大的自我学习功能，能够根据历史运维数据总结经验、提升决策精度，还能通过远程连接和云计算技术与操作中心协同运作。这样一来，在机器无法立即进行现场检查的情况下（如紧急情况或特定条件限制），技术人员能够即时获取详细的设备状态更新报告，并快速调用相关专家团队远程协作，确保任何问题在初始阶段就被准确无误地识别并优先调度处理资源进行及时解决。

3.2 能源管理

在现代社会的脉搏中，数字化转型正在逐渐渗透到我们的日常生活的每一角落——其中最耀眼的一环，莫过于将物联网（IoT）与大数据技术紧密结合应用于能源领域。这一

革命性结合不仅开启了能源行业的新纪元，更是对传统能力建设与管理方式进行了一次全面性的改革升级。借助这两项前沿技术的力量，我们正迎来一场对资源利用效率和环保价值深刻重构的实践。

物联网 (IoT) 以传感器、执行器、路由器等设备构建了一个巨大的感知网络，使得各种能源生产和消费设施都能够“说话”，分享关于其状态、性能乃至需求的数据信息。例如，智能家居系统能够精确追踪家庭成员的实际能源消耗习惯，并据此调整暖通空调、电灯、电器的运行模式，最大程度减少冗余的能耗浪费；工业厂房利用设备互联，则能动态监测关键流程和生产线的能效情况，并根据数据分析提供即时的优化建议，以最小化损耗并最大化生产效益。接下来，大数据分析在这个场景下的角色就如同“眼睛”和“大脑”。通过整合来自物联网网络的信息，企业或相关部门可实现能源使用数据的实时监控、历史对比、异常识别及预测性分析。这不仅可以为制定更为科学、精准的资源调配策略提供可靠依据，还能在突发能源危机或市场需求变化前，预判趋势并作出前瞻性的响应调整，有效降低因不可预测性引发的损失。同时，大数据与人工智能的融合进一步释放出智能决策的威力，通过复杂算法模拟实际工作状况，学习最优操作策略，并实施动态控制以达到节能增效的目的。例如，通过预测天气和电力需求波动的大规模数据集进行训练后的算法，能在未来数小时内准确地预测特定时刻的能源负荷，提前部署供需平衡，同时也能发现并解决诸如电力短缺或是过度供应等问题，实现全局能源使用的高效匹配。

3.3 预警系统

电力是现代化社会的基础资源，一旦供应受到干扰，无论是经济运行还是民众日常生活都会遭受重大影响。因此，建立健全的预警系统成为确保稳定电力供应的关键步骤。在这样的背景之下，结合物联网技术与人工智能，创建智能且高效的供电预警系统变得尤为重要，旨在第一时间发现、识别、评估异常现象并提出预防或解决策略，防患于未然。预警系统的设计需围绕三个主要目标构建：快速感知异常、深度智能分析原因、即时制定应对策略。物联网设备在网络中分布，它们能够实时收集各种电力系统的参数信息，如电网电压、电流强度、负载变动、线路温升以及环境温度等等。数据的搜集不仅覆盖电网运行的核心层面，同时也深

入至用户端，以便全方位了解系统的工作状况。这些信息经由通信技术传输至预警平台，为系统的即时响应提供了有力保障。

在收集了足够多的传感数据后，引入人工智能成为解决问题的关键一步。人工智能模型，通常基于机器学习或者神经网络构建，通过对历史数据的学习，不仅能辨识出正常运行状态下各项指标的规律，而且还能在异常情况下做出高度精准的分类和定位，快速确定哪些指标值超出预设的安全范围。这一步骤极大地提高了异常现象的响应速度与精度。通过深度学习模型预测可能引发的故障发展趋势及其潜在后果，这使得决策者可以依据预报警告的时间节点采取行动。提前准备可以显著提升应对策略的效果与针对性。最后，在人工智能模型分析的基础上制定的应急策略，应能自动或建议相关人员实施。这种策略可以从负荷调整、故障定位修复，到紧急启动备用发电设备，甚至是预测性的维护策略规划不等。人工智能的优势在于它可以处理复杂决策，考虑多变条件并迅速形成最佳解决方案，这是人类决策难以比拟的效率与准确性所在。

4 结语

智能技术在采矿工程通风供电优化中的应用具有广阔的前景和重要意义。通过引入智能技术，实现对通风供电系统的实时监控、数据分析、智能调控等功能，可以提高系统的运行效率，降低能耗，保障安全生产。未来，随着智能技术的不断发展，其在采矿工程中的应用将更加广泛和深入。因此，我们应加强对智能技术的研究和应用，推动采矿工程的智能化发展。

参考文献：

- [1] 王建明,郑培佳,施泽明,等.四川省典型工业园区周边土壤重金属风险评价及来源分析[J].广州化工,2023,51(11):154-158.
- [2] 程良晓,陶金花,王雅鹏,等.GF-5 EMI观测新冠疫情期间全球典型地区NO₂(2)柱浓度变化[J].遥感学报,2023,27(8):1807-1820.
- [3] 赵兰芝,郭晓娟,唐春,等.鄱阳湖流域河流营养元素和重金属来源及健康风险评价[J].南昌工程学院学报,2023,42(4):21-27.

作者简介: 赵阳 (1991-), 男, 中国四川成都人, 本科, 助理工程师, 从事矿山机电、电力、通风等研究。