

PLC 智能化技术在煤矿机电运输中的构建优化

张鹏辉 杨玉伟

陕西彬长胡家河矿业公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i5.1798

[摘要] 随着科技不断进步,智能化技术在煤矿机电运输系统中的应用日益广泛,对提升煤矿生产效率、保障安全生产、降低劳动强度等方面发挥了重要作用。基于此,文章介绍智能化技术的基本概念,详细阐述智能化技术在煤矿机电运输系统中的具体应用,如矿井提升机、供电系统、皮带输送机等方面,分析智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的具体作用,以期推动智能化技术在煤矿行业的深入应用和发展。研究结果表明,通过应用PLC智能化技术,能显著提升煤矿机电运输系统的运行效率,为煤矿行业的智能化转型提供技术支持和实践参考。

[关键词] 智能化技术; 煤矿机电运输系统; 优化提升; 安全生产; 效率提升

中图分类号: TU85 **文献标识码:** A

The Construction and Optimization of PLC Intelligent Technology in Coal Mine Mechanical and Electrical Transportation

Penghui Zhang Yuwei Yang

Shaanxi Binchang Hujahe Mining Company

[Abstract] With the continuous progress of technology, the application of intelligent technology in coal mine electromechanical transportation systems is becoming increasingly widespread, playing an important role in improving coal mine production efficiency, ensuring safety production, and reducing labor intensity. Based on this, the article introduces the basic concept of intelligent technology, elaborates on the specific application of intelligent technology in coal mine electromechanical transportation systems, such as mine elevators, power supply systems, belt conveyors, etc., analyzes the specific role of intelligent technology in optimizing and improving coal mine electromechanical transportation systems, in order to promote the in-depth application and development of intelligent technology in the coal mine industry. The research results indicate that the application of PLC intelligent technology can significantly improve the safe operation efficiency of coal mine electromechanical transportation systems, providing technical support and practical reference for the intelligent transformation of the coal mining industry.

[Key words] Intelligent technology; Coal mine electromechanical transportation system; Optimization and improvement; Safety production; Efficiency improvement

前言

在信息化时代背景下,智能化技术已成为推动各行业转型升级的关键力量,尤其在煤矿行业,机电运输系统作为矿井生产的重要组成部分,其使用效率直接关系到整个矿山的运营效益。因此,研究智能化技术在煤矿机电运输系统中的应用,对于提升系统性能具有重要意义。煤矿机电运输系统主要包括提升机、输送带、电机车等设备,传统运行模式中过于依赖于人工操作,存在效率低下、安全隐患多、维护成本高等问题。而通过积极引进智能化技术,如自动化控制、物联网、大数据分析、人工智能等,实现设备的智能监控、故障预测、优化调度等功能,从而

大幅提升系统的运行效率^[1]。

1 智能化技术概述

智能化技术,是指让系统具备一定程度的智能,从而模拟人类智能行为的技术。这些技术通常涉及机器学习、人工智能、数据分析、自动化控制等领域,旨在通过算法处理信息内容,解决实际问题,做出最正确的决策。智能化技术核心在于其能够从数据中学习,不断优化自身性能。例如:机器学习算法通过大量数据训练识别模式、预测趋势、优化流程,从而提升服务质量。而人工智能不仅限于数据处理,还涉及到认知功能,如理解自然语言、视觉识别、逻辑推理等。在实际应用中,智能化技术已经

渗透到工业生产中,智能机器人和自动化系统提高生产效率,提高产品质量。智能化技术发展也给社会经济带来深远影响,改变原有的工作方式,可能引发就业结构的变化;提高生活质量,但也带来隐私保护和数据安全的新挑战。因此,智能化技术研究要在创新与责任之间找到平衡,确保技术进步能惠及所有人,避免潜在的风险影响。

2 智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的作用

第一,提升供电的可靠性。智能化技术通过实时监控运行数据,精确管理煤矿供电系统。例如:智能传感器监测电网的电压、电流、频率等关键参数,一旦检测到异常,系统立即启动预警机制,自动调整供电策略,确保供电的连续性。同时,工作人员要利用智能化技术预测设备故障,提前进行维护,减少因设备故障导致的停电事件,从而大幅提升供电的可靠性。第二,增强运输过程的稳定性。在煤矿运输系统中,智能化技术通过集成自动化控制和实时监控,显著增强了运输过程的稳定性。智能控制系统根据实时数据调整运输设备的运行参数,如速度、加速度、制动等,确保运输设备在各种工况下都能稳定运行(如图1所示)^[2]。

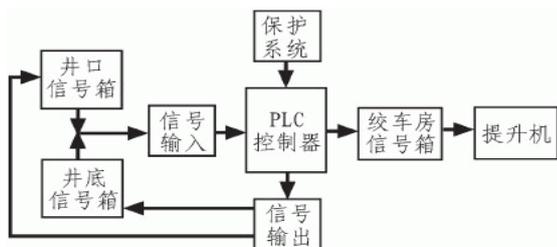


图1 煤矿机电运输系统

第三,降低运输成本。应用智能化技术有效降低煤矿运输成本,通过优化运输路径和调度计划,智能化系统减少不必要的能源消耗和设备磨损。如,智能调度系统根据实时交通和设备状态信息,合理安排运输任务,避免设备空转和重复运输,从而降低运行能耗,控制维护成本,为煤矿行业可持续发展提供强有力的技术支持。

3 智能化技术在煤矿机电运输中的应用

3.1 自动化控制系统优化

3.1.1 车辆自动驾驶技术应用

车辆自动驾驶技术凭借其高精度地图、激光雷达、相机等传感设备,能实时感知车辆周围环境,有利于系统进行自主决策,提高煤矿运输的安全性。高精度地图是自动驾驶技术的基础,旨在提供详细的道路信息、障碍物位置、坡度、曲率等关键数据。在煤矿环境中,高精度地图精确描绘矿井内部的复杂结构,包括巷道、交叉口、障碍物等,为自动驾驶车辆提供导航支持。通过与实时传感器数据的结合,车辆准确判断自身位置,规划最优路径,避开潜在的危险区域。激光雷达通过发射激光束,接收反射信号,能够精确测量周围物体的距离和位置,形成三维环境模型。在煤矿井下,激光雷达探测到巷道壁、支架、矿车等物体,确保车辆在狭窄和复杂的环境中安全行驶。相机则提供视觉信息,帮助车辆识别交通标志、行人、其他车辆等,相机在煤矿环

境中捕捉到矿工的动态、设备的运行状态等重要信息,辅助车辆做出智能的决策。结合高精度地图和传感设备提供的数据,自动驾驶系统进行实时分析,实现自主决策,系统根据当前的环境状况、交通流量、设备状态等因素,自动调整行驶速度、转向角度,甚至在遇到紧急情况时自动刹车^[3]。

3.1.2 优化物流调度管理系统

在传统物流调度方面,过于依赖人工手段,易受到人为因素限制,出现不同程度的影响。而优化物流调度管理系统,其集中实时数据分析和智能化算法功能,结合订单内容、道路状态、车辆资源等,自主调度任务内容,控制人为因素给工作带来的影响,提高物流调度效率。同时,物流调度管理系统注重实时追踪运输过程,利用GPS定位技术和智能化传感器,实时监督运输车辆,掌握车辆具体位置、货物状态、行驶速度等信息,实时更新物流调度信息,有利于管理人员合理调整调度措施,增强运输的安全性(如图2所示)。工作人员利用互联网技术和移动端技术,建立信息共享平台,便于各参与者进行科学协作,司机利用手机APP接收任务,有利于管理者及时掌握运输进程,避免出现信息传递滞后问题,增强协同配合效率^[4]。

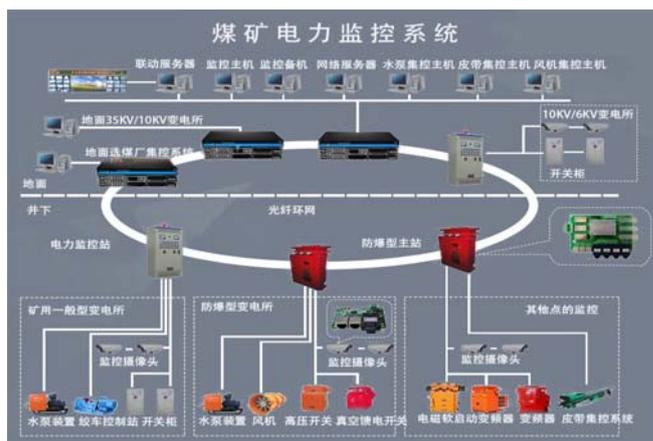


图2 煤矿智能化供电系统结构

3.2 数据分析和决策支持

3.2.1 数据采集和分析平台建设

煤矿机电运输是矿山生产中的关键环节,涉及到大量的设备和复杂的操作流程,传统煤矿机电运输依赖人工监控,存在效率低下、安全隐患多等问题。而应用智能化技术,通过自动化控制、数据分析等手段,实现对运输过程的精准监控,有效提升运输效率,降低事故风险。在煤矿机电运输中,数据采集平台要实时收集各种关键数据,如设备运行状态、运输速度、能耗情况等,这些数据通过传感器、监控摄像头等设备收集后,传输到独立控制系统进行处理。在传感器技术应用时,将传感器安装在关键设备和运输路径上,实时监测设备的电机和电缆温度,防止过热引发事故;振动传感器监测设备的振动情况,及时发现潜在的故障。传统监控系统主要依靠人工巡视,效率低且容易遗漏。智能化监控系统通过高清摄像头和图像识别技术,实现对运输现场的24小时不间断监控,发现异常情况进行预警。数据分析通过分

析采集到的数据,实现对运输过程进行优化。利用大数据技术,分析采集到的数据,提取有价值的信息,进一步优化运输路径和调度计划,降低能耗和成本^[5]。

3.2.2 智能化预测分析和优化模型应用

智能化预测分析是指利用大数据、人工智能等技术,实时监控煤矿机电设备的运行状态,科学预防设备故障和生产事故^[6]。通过安装传感器和数据采集系统,实时收集机电设备的运行数据,如温度、振动、电流等参数,利用机器学习算法分析这些数据,准确预测设备中存在的故障,提前进行维护,避免生产中断。建立基于历史数据的故障模型,当设备运行数据偏离正常范围时,系统自动发出预警,通知维护人员及时处理,减少意外停机时间。分析机电设备的能耗数据,明确能耗高的环节,优化运行策略,降低能源消耗,提高能源利用效率。在优化模型应用方面,利用数学模型和算法管理煤矿机电运输系统,采用图论和最优化算法,优化煤矿内部的运输路径,减少运输时间,提高运输效率。通过建立数学模型,对煤矿机电设备调度进行优化,合理安排设备的运行时间,减少空载和重载时间,提高设备利用率。结合煤矿安全生产的特殊要求,利用优化模型对安全管理措施进行优化,如优化通风系统、抽放系统等,提高煤矿的安全生产水平。以某大型煤矿为例,该矿引入智能化预测分析与优化模型技术,通过设备健康监测和故障预警系统,设备故障率下降30%,减少维修成本和生产中断时间;煤矿能源消耗降低20%,显著提高能源利用效率;煤矿的运输效率提高25%,减少运输成本^[7]。

3.3 智能化安全控制

在智能化监测系统应用过程中,能实时采集运输中的各种数据,如载重、速度、车辆位置等,利用网络通信、传感器技术,将数据实时传输到监控中心,全方位监测运输系统,及时发现运输中存在的异常问题,包括设备故障、超载故障、超速故障,制定合理的解决措施,保障相关设备能顺利运行。智能化监测系统通过在煤矿机电运输的关键节点安装高精度的传感器,实时收集运输设备的运行数据,如速度、温度、振动等参数。这些数据通过无线传输技术发送到独立处理系统,经过大数据分析,实时监控设备的运行状态,及时发现异常情况。智能化预警系统通过

建立预警模型,包括风险评估模型和故障预测模型,风险评估模型能根据历史数据和实时数据,评估当前运输过程中可能存在的风险等级。故障预测模型则通过机器学习算法,预测设备可能出现的故障类型,为维修保养提供科学依据。例如:某大型煤矿通过部署该系统,实现了对运输皮带的实时监控,处理多起潜在的故障,避免发生重大事故,提高煤矿的安全生产水平,减少维修成本,提升生产效率^[8]。

4 总结

综上所述,智能化技术在煤矿机电运输系统优化提升中扮演着至关重要的角色。随着技术的不断进步和应用的深入,我们有理由相信,智能化将为煤矿行业带来更加安全、高效、环保的未来。未来,我们应继续加大对智能化技术的研发和应用力度,不断推动煤矿机电运输系统的创新发展,为行业的转型升级贡献力量。

[参考文献]

- [1]张柏.智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的推动作用[J].内蒙古煤炭经济,2023(8):109-111.
- [2]孙彦伟,孔斌.智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的作用[J].内蒙古煤炭经济,2024(2):124-126.
- [3]崔若凡.智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的推动作用[J].能源与节能,2022(2):209-211.
- [4]杜武林,单辉庆.智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的作用[J].内蒙古煤炭经济,2024(5):163-165.
- [5]方伟,李铭华,张鹏.智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的推动作用分析[J].全体育,2021(10):217-218.
- [6]靳文涛,楚涛,彭涛,等.煤矿机电运输智能化技术的应用现状及改进路径[J].中国煤炭工业,2024(6):68-69.
- [7]杨志刚,晋纪岩.带式输送机群智能化管控关键技术的研究与应用[J].矿山机械,2023,51(12):21-27.
- [8]王文学,李振,纪奎.智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的推动作用[J].电脑爱好者(普及版),2020(3):83.

作者简介:

张鹏辉(1997--),男,汉族,陕西铜川人,本科,技术员,研究方向:煤矿机电,智能化。