煤矿机电技术中的自动化应用实践探究

齐志贤

冀中能源股份有限公司东庞矿, 河北 邢台 054200

摘要: 随着科学技术的飞速发展, 自动化技术在煤矿机电技术中的应用日益广泛。本文深入探讨了煤矿机电自动化技术应用的重要性, 详细分析了自动化在煤矿机电技术中的具体应用, 并提出了煤矿机电自动化的发展策略。研究表明, 自动化技术的应用不仅能提高煤矿生产效率, 降低生产成本和能耗, 还能显著提升煤矿生产的安全性, 促进煤矿产业的可持续发展。

关键词: 煤矿机电技术; 自动化技术; 生产效率; 安全性; 可持续发展

Practice of Automation Application in Coal Mine Electromechanical Technology

Qi,Zhixian

DongPang Mine, Ji Zhong Energy Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054200, China

Abstract: With the rapid development of science and technology, automation technology is increasingly widely used in coal mine electromechanical technology. This paper deeply discusses the importance of the application of coal mine electromechanical automation technology, analyzes the specific application of automation in coal mine electromechanical technology in detail, and puts forward the development strategy of coal mine electromechanical automation. The research shows that the application of automation technology can not only improve coal mine production efficiency, reduce production cost and energy consumption, but also significantly improve the safety of coal mine production and promote the sustainable development of coal mine industry.

Keywords: Coal mine electromechanical technology; Automation technology; Production efficiency; Security; Sustainable development

DOI: 10.62639/sspis07.20240104

引言

煤矿产业作为我国经济的重要支柱, 其生产效率与安全性一直是社会关注的焦点。近年来, 随着自动化技术的不断进步, 其在煤矿机电技术中的应用逐渐普及, 为煤矿产业的发展带来了新的契机。自动化技术的引入, 不仅显著提高了煤矿的生产效率, 降低了生产成本, 更为煤矿安全生产提供了可靠保障。

一、煤矿机电自动化技术应用的重要性

(一) 提高煤矿生产效率

自动化技术的应用能够实现煤矿生产流程的精准控制, 减少人为操作失误, 提高生产效率, 通过自动化设备对采掘、运输、提升等关键环节进行智能调控, 可以显著提升煤矿的作业效率, 满足社会对煤炭资源的需求。具体而言, 在采掘环节, 自动化采煤机可以根据煤层的特性自动调整切割参数, 实现连续高效作业; 在运输环节, 智能皮带输送系统能够根据生产需求自动调节运行速度和装载量, 确保煤炭运输的连续性和稳定性; 在提升环节, 自动化提升系统可以精确控制提升速度和位置, 大大提高提升效率和安全性。此外, 自动化技

术还能够实现对整个生产流程的实时监控和优化, 通过收集和分析各环节的运行数据, 及时发现并解决生产中的瓶颈问题, 不断提升生产效率。

(二) 降低生产成本和能耗

自动化技术的应用能够优化生产流程, 减少不必要的能源消耗和材料浪费, 从而降低生产成本。同时, 通过智能调控, 可以合理分配电力资源, 减少能源浪费, 提高能源利用效率。在生产流程优化方面, 自动化系统可以通过实时监测和分析生产数据, 自动调整生产参数, 减少原材料和能源的浪费; 例如, 智能通风系统可以根据井下实际情况自动调节风量, 既保证安全又避免过度通风造成的能源浪费。在能源管理方面, 自动化技术可以实现对煤矿用电设备的智能调度和管理, 根据生产需求和电力负荷情况, 合理分配和使用电力资源, 避免电力浪费和峰谷电价带来的额外成本。此外, 自动化技术还能够提高设备的使用效率和寿命, 减少设备维护和更换的频率, 从而降低设备维护成本。

(三) 提高煤矿生产安全性

煤矿生产环境复杂多变, 存在诸多安全隐患, 一旦发生事故, 往往会造成严重的人员伤

(稿件编号: IS-24-4-1007)

作者简介: 齐志贤 (1985-12), 女, 汉, 河北石家庄人, 本科, 工作单位: 冀中能源股份有限公司东庞矿主要研究方向: 煤矿机电、环保。

亡和财产损失。而自动化技术的应用,能够大大提高煤矿生产的安全性,通过在煤矿生产环境中部署各类传感器和监测设备,自动化系统能够实时收集环境数据,并进行智能分析,及时发现潜在的安全风险,并向管理人员发出警报,使其能够及时采取应对措施,防患于未然。例如,自动化系统可以实时监测煤矿井下的瓦斯浓度、温度、压力等关键指标,一旦发现异常情况,就会立即启动应急预案,确保人员安全撤离。此外,自动化设备还能够替代人工进行一些高危作业,如深部开采、顶板支护等,最大限度地减少人员暴露在危险环境中的时间,从而有效降低人员伤亡事故的发生几率。

(四) 促进煤矿产业的可持续发展

在可持续发展日益成为全球共识的背景下,煤矿产业也面临着转型升级、实现绿色发展的迫切需求。而自动化技术的应用,正是推动煤矿产业实现可持续发展的关键途径,通过自动化技术的引入,煤矿企业能够实现生产过程的智能化和绿色化,从而在提高生产效率和经济效益的同时,最大限度地减少对环境的负面影响。例如,自动化技术可以通过优化开采方案、减少采空区面积等方式,提高煤炭资源的回收率,减少资源浪费。同时,自动化系统还能够对选煤、洗煤等环节进行精细控制,提高煤炭产品质量,减少污染物排放。此外,自动化技术还为煤矿企业的智能化管理提供了有力支撑,通过建立完善的数据采集和分析系统,煤矿企业能够实时掌握生产、安全、环保等各方面的运行状况,并据此进行科学决策,不断优化生产工艺和管理模式,实现煤矿产业的转型升级和可持续发展。

二、自动化在煤矿机电技术中的应用

(一) 采掘设备自动化

在现代化煤矿生产中,采掘设备的自动化程度已经成为衡量煤矿技术先进性的重要指标。随着自动化技术的不断发展和成熟,越来越多的先进采掘设备已经实现了高度自动化控制,这不仅大大提高了采掘效率,也为煤矿企业的生产管理带来了诸多便利。自动化采掘设备通常配备了各种传感器和智能控制系统,能够实时采集煤层的厚度、硬度等关键参数,并根据这些参数自动调整采掘速度和采掘力度,确保采掘过程的高效性和准确性。与传统的人工操作相比,自动化采掘设备能够持续工作,且工作效率和精度远超人工,这不仅显著提高了煤矿的采掘能力,也大大降低了人力成本。此外,自动化采掘设备还具有故障自诊断和自修复功能,能够及时发现并处理设备故障,减少因设备停工而导致的损失,提高设备利用率。

(二) 运输提升自动化

煤矿的运输提升系统是煤炭从井下运送到地面的关键环节,其自动化程度直接影响着煤

矿的生产效率和经济效益。近年来,随着自动化技术在煤矿运输提升领域的广泛应用,该系统的智能化水平得到了显著提升,通过引入先进的传感器、通信和控制技术,自动化运输提升系统能够实现运输设备的实时监控和智能调度,确保煤炭运输的高效性和安全性。例如,自动化系统可以根据煤炭产量、运输距离等因素,动态优化运输线路和设备调度,最大限度地减少空载和待运时间,提高运输效率。同时,自动化技术还能够对提升机进行精准控制,通过优化提升速度、加速度等参数,最小化提升过程中的能耗和磨损,延长设备使用寿命。此外,自动化运输提升系统还具备完善的安全保护功能,能够实时监控设备运行状态,一旦发现异常情况,就会立即采取紧急制动、断电等措施,确保系统安全。

(三) 通风与排水系统自动化

煤矿井下环境复杂多变,瓦斯、水、粉尘等危险因素威胁着矿工的生命安全。为了确保煤矿生产的安全稳定,必须建立完善的通风与排水系统,并通过自动化技术实现其智能化管理。自动化通风系统通过在井下布置各类传感器,能够实时监测风流、瓦斯浓度等关键参数,并根据监测数据自动调节风机的运转状态,确保井下通风满足安全生产要求。一旦发现瓦斯超限等危险情况,系统还会立即启动应急预案,切断电源,启动备用通风系统,确保矿工安全撤离。类似地,自动化排水系统则通过水位传感器、流量计等设备,对井下涌水情况进行实时监控,并根据监控数据自动调节排水设备的运行状态,确保井下水位始终处于安全范围内。一旦发现水位超限或排水设备故障等异常情况,系统会立即向地面控制中心发送警报,同时启动备用排水系统,确保矿井安全,通过自动化技术的应用,煤矿企业能够实现通风与排水系统的智能化管理,大大提高了系统运行的可靠性和安全性,为煤矿安全生产提供了坚实保障。

(四) 安全监测与预警自动化

煤矿生产环境恶劣,安全事故时有发生,给矿工生命安全和煤矿企业经济效益带来严重威胁。为了最大限度地降低安全风险,煤矿企业必须建立完善的安全监测与预警体系,而自动化技术正是实现这一目标的关键手段,通过在井下布置各类传感器和监控设备,自动化安全监测系统能够实时采集环境数据,并通过智能算法进行分析和判断,及时发现潜在的隐患。例如,通过对瓦斯浓度、顶板压力等关键指标的实时监测,系统能够预测瓦斯爆炸、顶板坍塌等危险情况的发生概率,并提前向相关人员发出警报,使其能够及时采取应对措施,避免事故发生。同时,一旦发生紧急情况,自动化预警系统还能够通过语音、短信、警示灯等多种方式,快速向矿工发送撤离指令,并引导其安全撤离到指定区域。此外,自动化安全

监测与预警系统还能够与应急救援系统紧密结合,通过数据共享和联动控制,实现事故的快速响应和处置,最大限度地减少事故损失。

三、煤矿机电自动化的发展策略

(一) 加强技术创新与研发投入

为推动煤矿机电自动化的进一步发展,应加大技术创新和研发投入力度,通过引进先进技术、优化现有设备和研发新型自动化设备,不断提高煤矿机电自动化的水平。具体而言,首先应建立健全的技术创新机制,鼓励企业、高校和科研院所开展产学研合作,共同攻克煤矿机电自动化领域的关键技术难题。其次,要加大对自动化技术研发的资金投入,设立专项基金支持相关研究项目,为科研人员提供充足的资源和条件。同时,还应注重引进国际先进技术和人才,通过技术引进、合作研发等方式,快速提升我国煤矿机电自动化的整体水平。此外,企业应重视对现有设备的升级改造,通过加装智能传感器、控制系统等方式,提高设备的自动化程度。在新型自动化设备的研发方面,应着重关注人工智能、大数据、物联网等新兴技术的应用,探索开发更加智能、高效的煤矿机电自动化设备。

(二) 优化经济性评价体系

在应用自动化技术时,应充分考虑其经济性,通过建立完善的经济性评价体系,对自动化技术的投入与产出进行科学评估,确保自动化技术的应用能够为企业带来实际的经济效益。具体而言,首先应建立全面的成本效益分析模型,将自动化技术的初始投资、运营成本、维护费用以及预期收益等因素纳入考虑范围,全面评估自动化技术应用的经济效益。其次,应建立动态的评价机制,定期对自动化技术的应用效果进行评估和分析,及时发现问题并进行调整优化。同时,还应建立多维度的评价指标体系,不仅要考虑直接的经济效益,还要关注自动化技术对生产效率、安全性、环保性等方面的影响,全面评估其综合价值。此外,应注重长期效益与短期效益的平衡,在评价过程中充分考虑自动化技术的长期发展潜力和战略价值。在评价方法上,可以采用净现值法、内部收益率法等科学的经济评价方法,提高评价结果的准确性和可信度。

(三) 提高人员培训与管理水平

煤矿机电自动化的应用,对煤矿企业的人员素质提出了更高的要求。自动化设备的操作、维护、管理等,都需要员工具备较高的专业技能和综合素质。因此,煤矿企业必须高度重视人员培训和管理,通过多种途径和方式,不断提升员工的能力和水平。一方面,要制定科学的培训计划,针对不同岗位、不同层次的员工,开展有针对性的培训活动。对于自动化设备的操作人员,要通过理论学习和实践操作相结合的方式,使其熟练掌握设备的操作技能

和安全规程;对于维护人员,要加强故障诊断、排除等专业技能的培训,提高其应对复杂故障的能力;对于管理人员,要注重自动化管理理念和方法的培训,提升其现代化管理水平。另一方面,要建立健全的人员管理制度,从选拔、考核、晋升等方面入手,为员工提供良好的发展通道和激励机制,调动其学习和工作的积极性。同时,还要加强员工的安全教育和风险意识培养,确保自动化设备的安全运行。

(四) 完善相关法规与标准

煤矿机电自动化技术的健康发展,离不开完善的法规和标准体系的支撑和规范。目前,我国在煤矿自动化领域的法规和标准还不够完善,部分标准缺乏可操作性,难以有效指导自动化技术的研发和应用。因此,相关部门和行业组织应该高度重视自动化法规和标准的制定工作,加快建立起科学、完善的法规和标准体系。一方面,要根据煤矿自动化技术的发展趋势和应用需求,及时制定和修订相关法规和标准,为自动化技术的研发、设计、制造、安装、调试、验收、运维等各个环节提供规范和依据。另一方面,要加强法规和标准的宣贯和执行力度,通过培训、考核等方式,提高煤矿企业对标准的知晓度和执行度,确保自动化技术的规范应用。同时,还要加强对自动化设备和系统的监管和检查,对违规行为进行严厉查处,维护行业的健康有序发展。此外,还应该加强国际交流与合作,积极参与国际标准的制定,提高我国自动化标准的国际话语权和影响力,为我国自动化技术和产品的出口创造有利条件。

四、结束语

煤矿机电技术中的自动化应用是提高煤矿生产效率、降低生产成本、提升安全性和促进可持续发展的关键途径。随着科学技术的不断进步和创新发展战略的实施,煤矿机电自动化将迎来更加广阔的发展前景。未来煤矿企业应积极探索并实践自动化技术在机电领域的应用,为推动煤矿产业的转型升级贡献力量。

参考文献:

- [1] 伍海宾. 自动化在煤矿机电技术中的应用[J]. 矿业装备, 2023, (12): 118-120.
- [2] 李超. 自动化在煤矿机电技术中的创新实践探析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (21): 53-55.
- [3] 武勇. 自动化在煤矿机电技术中的创新应用[J]. 矿业装备, 2023, (04): 69-71.
- [4] 梁慧敏. 自动化在煤矿机电技术中的创新应用研究[J]. 煤, 2020, 29(06): 81-82.