

论机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用

甘信剑 王森 孔斌

兖矿能源集团东滩煤矿, 山东 济宁 273500

[摘要]当前,随着科学技术的进一步发展,机电自动化技术在煤矿掘进工作面中逐渐得到广泛应用。在机电自动化技术没有投入使用时,由于开采环境较为恶劣,不仅安全事故频发,煤矿开采效率也比较低下。在煤矿掘进工作面中应用电自动化技术,一定程度上提高了煤矿开采工作的开采效率、减少了安全事故的发生率以及改善了煤矿开采工作环境。不过由于机电自动化技术在不断发展,其在煤矿掘进面中的应用也还尚未完善,因此,文中主要探讨讨论机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用,希望能够为进一步提高煤矿掘进面的机电自动化技术应用水平提供一些有益参考。

[关键词]机电自动化技术;煤矿;掘进工作面

DOI: 10.33142/ect.v2i1.10690

中图分类号: TD67

文献标识码: A

Discussion on the Application of Electromechanical Automation Technology in Coal Mine Excavation Working Face

GAN Xinjian, WANG Sen, KONG Bin

Yankuang Energy Group Dongtan Coal Mine, Jining, Shandong, 273500, China

Abstract: With the further development of science and technology, electromechanical automation technology is gradually being widely used in coal mine excavation work faces. When electromechanical automation technology was not put into use, due to the harsh mining environment, not only were safety accidents frequent, but the efficiency of coal mine mining was also relatively low. The application of electrical automation technology in coal mine excavation work has to some extent improved the mining efficiency of coal mine mining, reduced the incidence of safety accidents, and improved the working environment of coal mine mining. However, due to the continuous development of electromechanical automation technology, its application in coal mine excavation faces is not yet perfect. Therefore, this article mainly explores and discusses the application of electromechanical automation technology in coal mine excavation faces, hoping to provide some beneficial references for further improving the application level of electromechanical automation technology in coal mine excavation faces.

Keywords: electromechanical automation technology; coal mines; excavation working face

引言

机电自动化技术即机电、电气和自动化技术的综合应用,其主要是通过将机电设备、电气设备和自动控制系统相结合,实现设备和系统的自动化运行、监测和控制,以提高生产效率、质量和安全性的目的。煤矿掘进工作面是煤矿开采作业中的重要部分,是煤矿中进行煤炭采掘的区域。将机电自动化技术应用在煤矿掘进工作面中,将能够进一步提高煤矿开采效率,提高煤矿开采工作的安全性。因此,本文研究的机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用,对于促进煤矿掘进工作的发展具有一定的现实意义。

1 当前煤矿掘进工作面的机电自动化应用现状

目前,煤矿掘进工作面的机电自动化应用已经取得了一定的进展,但整体而言仍处于初级阶段。在煤矿掘进工作面上,自动化采煤机已经广泛应用。这些采煤机通过自动化控制系统实现煤炭的自动化采掘、煤层的自动倾斜、切割参数的自动调整等功能。但仍需要进一步提高自动化程度和灵活性。另外,煤矿掘进工作面上的输送系统也在逐渐实现自动化控制。通过自动化控制器和传感器,输送

带的启停、速度调节、故障检测等功能能够自动实现。但自动化程度和系统安全性还有提高的空间。自动化支护设备在煤矿掘进工作面中也得到了一定的应用。自动化支架和注浆设备能够实现自动控制和监测,提高支护的效率和稳定性。但在复杂条件下的自动化支护仍面临挑战。煤矿掘进工作面的智能监测与预警系统也在快速发展中,通过传感器网络 and 数据处理技术,能够实时监测工作面的其他设备和环境参数,并通过智能分析和预警系统发现潜在的安全隐患和故障。一体化控制系统在一些煤矿掘进工作面也有应用,通过集成控制系统,能够实现工作面上的设备和系统的集中控制和协同作业,减少人工操作和提高工作效率。

2 当前煤矿掘进工作面的机电自动化技术应用的不足之处

当前,虽然在煤矿掘进工作面中,对机电自动化技术的应用已经取得了一定的进展,但是在实际的应用过程中,还是存在着一些不足之处,例如,技术水平整体不高、适应性较差、存在一定的安全风险、维护和操作难度大、成

本较高等,以下是对当前煤矿掘进工作面的机电自动化技术应用的不足之处具体阐述。

2.1 技术水平整体不高

煤矿掘进工作面的机电自动化设备和系统在功能和性能上仍有待改进。一些设备的控制精度和可靠性不高,无法满足复杂的工况要求。同时,整个自动化系统的集成程度不高,设备之间的协调和协同作业能力有限。另外,虽然一些设备实现了自动化控制,但整个工作面的自动化程度仍有限,矿工在掘进工作面上的操作和干预仍然较多。在煤矿掘进工作面的机电自动化中,智能化技术应用仍相对较少,例如,还缺乏智能感知和决策能力的系统,无法对工作面的工况和设备状态进行准确而及时的感知和判断,难以做出智能化调整和优化。

2.2 适应性较差

在煤矿掘进工作面中,不同煤矿的地质条件各异,包括煤层厚度、倾角、硬度、含瓦斯和砂岩夹层等。当前的机电自动化技术在适应不同地质条件方面存在挑战,无法实现针对性的自动化操作和调整。另外,机电自动化技术变化还比较难以预测和准确感知煤层的变化情况,使得其很难及时调整和适应,可能导致设备故障或工作面掘进困难。并且,煤矿掘进工作面的机电设备存在着复杂的互动关系,包括采煤机、输送系统、支护设备等之间的协作和协调。目前的机电自动化技术往往无法实现设备之间的实时数据交换和协同作业,导致工作面自动化程度不高。

2.3 存在一定的安全风险

在煤矿掘进工作面应用机电自动化技术,虽然能够进一步提高煤矿开采效率和安全性,但是也同样存在一定的安全风险。例如机电自动化设备可能存在故障或损坏的风险,如传感器故障、电路短路等。这些故障可能导致设备停机或工作异常,影响工作面的正常运行。另外,由于操作人员对机电自动化设备的不熟悉或操作不当,可能会导致操作失误,如错误地控制指令、误触发紧急停机等。这些操作失误可能会导致设备故障或工作面事故。机电自动化系统的控制系统也可能存在问题,如通信中断、软件故障等。这些问题可能导致设备无法正常控制,甚至引发设备操作失控或工作面事故。

2.4 维护和操作难度大

由于煤矿掘进工作面机电自动化设备常常具有复杂的结构和工作原理,包括各种传感器、控制系统、执行机构等。就需要操作人员了解和掌握各个部件的功能和工作原理,同时需要具备相关的电气、机械等知识背景。由于机电自动化技术在煤矿掘进工作面中通常涉及大量的数据采集和处理,如传感器数据、运行状态数据等。需要操作人员具备一定的数据分析和处理能力,对数据进行有效的统计、分析和处理,以优化设备和工作面的运行效果。但是,在实际的煤矿掘进工作面中,大部分人员都不具备

相关操作和维护机电自动化设备的知识水平,这就导致自动化设备的操作和维护难以得到有效的保障,从而影响了自动化技术的发挥和运行效果。

2.5 成本较高

机电自动化设备通常包括传感器、控制系统、执行机构等多项设备,这些设备的购买和安装成本较高。特别是针对复杂的煤矿掘进工作面的自动化需求,设备的专业性和高性能特点,往往导致设备成本较高。另外,煤矿掘进工作面的机电自动化技术需要根据具体的场地条件和工作要求进行研发和定制。这就需要投入较多的技术团队的研发人员和工程师的人力成本,以及相关的研发设备和实验设备成本。要想保证机电自动化技术在煤矿掘进工作面的长期运行中,就需要进行运维和维护。这涉及到设备的维修、更换、监测和保养等工作,往往需要投入一定的人力和物力成本。

3 机电自动化技术在煤矿掘进工作面的应用优势

在煤矿掘进工作面中应用机电自动化技术,虽然还具有一些不足之处,但是其在提高煤矿开采效率、提升生产安全性、降低劳动强度、提高数据精确性和可靠性等方面具有重要作用,以下是对机电自动化技术在煤矿掘进工作面的应用优势的具体阐述。

3.1 提高煤矿开采效率

机电自动化技术可以实现设备的自动控制和操作,通过精确的控制算法和参数设置,能够自动调整设备的工作状态和参数,提高工作面的开采效率。另外,自动化控制还可以使设备的运行更加稳定和连续,避免了人工操作的不稳定因素,减少了停机时间和生产中断,提高了开采的连续性和一致性。机电自动化技术还可以通过高精度的传感器和测量系统,实现对工作面的位置、挖掘深度、定位精度等参数的准确测量和控制,从而确保设备的精确运行,避免浪费和重复作业,提高开采效率。

3.2 提升生产安全性

在煤矿掘进工作面中应用机电自动化技术能够有效提升煤矿生产安全性,降低安全事故的发生概率。例如,机电自动化技术可以设置传感器和检测装置,实时监测工作面的瓦斯浓度、煤尘浓度、风速、温度等参数。当这些参数超过安全范围时,系统能够自动发出警报,并采取相应的措施,如关闭设备或启动排风系统等。通过实时监测和预警,以及及时发现潜在的安全隐患,防止瓦斯爆炸、煤尘爆炸等事故的发生。机电自动化技术还能够实现设备的自动控制和操作,减少人工干预,降低人员在危险环境中的风险。另外,自动化控制还能够保证设备的稳定运行和精确操作,避免了人为操作的不稳定因素,减少了意外事故的发生。

3.3 降低劳动强度

在煤矿掘进工作面中,应用机电自动化技术,能够实

现设备的自动化控制和操作,替代人工完成一些繁重、危险和重复性的工作。例如,自动化采煤机能够自动控制煤壁切割和煤矸石运输,减轻了人工劳动强度。另外,机电自动化技术还可以实现煤矿掘进工作面的自动化输送和运输系统,减少了人工搬运和运输的劳动强度。例如,自动化输送和运输系统能够自动运输煤炭、煤矸石等物料,不仅能够降低人工搬运的劳动强度,还能够进一步提高物料的运输效率。

3.4 提高数据精确性和可靠性

机电自动化技术可以使用高精度的传感器和测量系统,对工作面的各项参数进行准确测量。例如,瓦斯浓度传感器、温度传感器、风速传感器等。这些传感器可以实时监测和测量关键参数,提供准确的数据支持。另外,机电自动化技术可以通过数据采集和处理系统,对工作面的各种数据进行实时采集,实现对工作面情况的实时监测。机电自动化技术还可以实现设备的自动化控制和记录,主要记录设备的运行状态和各项参数。通过自动化记录系统,能够准确记录设备的工作时间、工作量、故障信息等。这些记录数据可以提供准确的设备运行历史,为后续数据分析和决策提供可靠的依据。

4 提高煤矿掘进工作面机电自动化技术的措施

目前,煤矿掘进工作面的机电自动化应用已经取得了一定的进展,但整体而言仍处于初级阶段。因此,要想进一步提高煤矿掘进工作面的机电自动化技术水平,就需要各煤矿企业在实践过程中,不断进行探索。笔者根据相关工作经验以及通过查阅相关文献资料,主要提出以下提高煤矿掘进工作面机电自动化技术的措施,这些措施主要有:引入先进的机电自动化设备、深入研究和应用机电自动化技术、建立完善的监控和控制系统等,以下是对提高煤矿掘进工作面机电自动化技术的措施的具体阐述。

4.1 引入先进的机电自动化设备

要想进一步提高煤矿掘进工作面机电自动化技术,就需要不断引入先进的机电自动化设备。各煤矿企业在引进设备时,首先应该充分了解市场上的先进机电自动化设备的最新发展和技术趋势,关注国内外的研发成果、商业产品和解决方案,以及行业的技术前沿和创新,对不同类型的设备进行评估。然后就是根据煤矿掘进工作面的实际需求,制定机电自动化设备的技术要求和标准。考虑设备的性能指标、安全要求、环境适应能力等方面,确保选用的设备符合实际需求。或者是积极对现有设备进行技术改造和升级,引入先进的机电自动化技术。

4.2 深入研究和应用机电自动化技术

煤矿企业要想提高煤矿掘进工作面机电自动化技术的措施,还可以深入研究和应用机电自动化技术。首先可以通过组织科研项目和课题,深入研究机电自动化技术在

煤矿掘进工作面的应用。还可以通过与相关大学以及行业前沿领域进行合作,以进一步探索和解决机电自动化技术在煤矿掘进工作面的关键问题,提高技术的稳定性和可靠性。要深入研究和应用机电自动化技术,还应该加强对煤矿工作人员的机电自动化技术培训,提高工作人员的技术素养和应用能力。同时,通过引进相关领域的专业人才,补充和提升企业的机电自动化技术队伍,促进人才的交流和流动。

4.3 建立完善的监控和控制系统

在煤矿掘进工作面中,监控和控制系统对于机电自动化的应用具有重要作用,因此,要想进一步提高煤矿掘进面的机电自动化技术,煤矿企业需要建立完善的监控和控制系统。首先,企业应该根据监控和控制需求,选用先进的监控和控制设备,如PLC(可编程逻辑控制器)、SCADA(监控与数据采集系统)、DCS(分布式控制系统)等。接着,根据煤矿掘进面的工作特点和要求,制定合理的监控和控制策略。然后,根据监控和控制策略,设计和搭建监控和控制系统。通过建立完善的监控和控制系统,可以实现对煤矿掘进面设备的实时监控和自动化控制,提高工作面的安全性、生产效率和设备的可靠性。

5 结语

在煤矿掘进工作面中应用电自动化技术,一定程度上可以提高煤矿开采工作的开采效率、减少安全事故的发生率以及改善煤矿开采工作环境。但是在应用实践中,在煤矿掘进工作面对机电自动化系统的应用还存在着较大的发展空间。因此,本文主要探究讨论机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用,主要阐述了当前煤矿掘进工作面的机电自动化应用现状、不足之处、应用优势,以及提出了一些提高煤矿掘进工作面机电自动化技术的措施,希望能够为进一步提高煤矿掘进面的机电自动化技术应用水平提供一些有益参考。

[参考文献]

- [1]陈家炜.论机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(3):4.
 - [2]杨安定.机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用[J].百科论坛电子杂志,2020(43):0181-0181.
 - [3]郭伟柱.机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用研究[J].内蒙古煤炭经济,2021(16):47-48.
 - [4]赵福平.机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的运用分析[J].百科论坛电子杂志,2021(1):98-99.
 - [5]梁川.机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用[J].山西能源学院学报,2017,30(1):30-32.
- 作者简介:甘信剑(1986.1—),毕业院校:山东科技大学,所学专业:煤矿/掘进,当前就职单位:兖矿能源集团东滩煤矿,职务:技术员,职称级别:工程师。