

浅析煤矿综采工作面自动化技术研究

张 情

山东义能煤矿有限公司, 山东 济宁 272100

[摘要] 作为我国能源中最为重要的部分, 煤炭是很多行业发展的基础, 是保证现代社会正常运行不可或缺的资源。在现代科学技术发展中, 越来越多的信息技术应用于煤矿综采当中, 比如当前常见的自动化技术。为了进一步发挥自动化技术在煤矿综采中的应用价值, 本文首先分析了煤矿综采工作面自动化技术发展现状, 说明了自动化技术应用的优势, 然后分析了自动化技术在煤矿综采工作面作业中的应用方法和应用效果, 最后探讨了自动化技术未来发展前景。通过本文分析, 有助于提高煤矿综采工作效率。

[关键词] 煤矿; 综采工作面; 自动化技术

DOI: 10.33142/ec.v5i5.5943

中图分类号: TD823.97

文献标识码: A

Analysis on Automatic Technology Research of Fully Mechanized Coal Mining Face

ZHANG Qing

Shandong Yineng Coal Mine Co., Ltd., Jining, Shandong 272100, China

Abstract: As the most important part of my country's energy, coal is the basis for the development of many industries and an indispensable resource to ensure the normal operation of modern society. In the development of modern science and technology, more and more information technology is used in fully mechanized coal mining, such as the current common automation technology. In order to give full play to the application value of automation technology in fully mechanized coal mining, this paper firstly analyzes the development status of automation technology in fully mechanized coal mining face, explains the advantages of the application of automation technology, and then analyzes the application of automation technology in fully mechanized coal mining face operation. The application method and application effect are discussed. Finally, the future development prospect of automation technology is discussed. Through the analysis of this paper, it is helpful to improve the efficiency of fully mechanized mining in coal mines.

Key words: coal mine; fully mechanized face; automation technology

1 煤矿综采自动化技术发展现状

通过对我国现阶段煤矿综采工作面自动化技术实际应用情况进行分析可知, 自动化系统在综采中发挥着关键作用, 但是如果仅仅依靠自动化技术难以保证系统的完整性, 只有综合使用计算机、传感器、故障诊断等多种技术才能将自动化技术的价值充分发挥出来。通常综采自动化系统包括如下几项内容:

其一, 主采机组主要包括刮板、采煤机和支架, 可以控制煤矿井下的采煤装配, 从而将煤矿企业运行效果提高。

其二, 组成转载运输控制系统的主要包括支架、转载机和皮带机等, 该部分能够在控制中心指令下配合主采机完成各项工作, 同时可以将设备运行参数准确地收集整理, 保证工作人员能够对实际煤矿开采情况有真实的了解。

其三, 视频监控部分。此部分主要作用为综采工作面的各种设备, 可以保证高效、安全、稳定地完成矿井开采工作。

其四, 通讯调度部分。此部分在无线网络普及的地区较为适用, 可以保证工作面和地面控制中心利用通讯调度系统高效地沟通。

其五, 综合控制部分。作为综采工作面的控制平台,

综采控制部分需要控制和监测所有的设备, 同时还要紧密联系地面调度中心。现如今经济快速发展, 我国煤矿开采的规模也逐渐扩大, 同时对管理工作和相关标准的要求也更高。当前常见的集中控制、分散控制、远方集中控制等常见的监测和控制设备方法也逐渐在煤矿综采工作面中发挥越来越重要的作用。

同时, 还要注意控制泵站和通风管道, 从而保证安全稳定地完成煤流的输送工作, 同时要保证该系统具有停运功能, 避免出现浪费现象。此外, 要保证综采工作面自动化控制系统的稳定性, 实时动态监控, 避免发生运行故障。管理者要定期诊断, 提前编制合理的应急方案, 将煤矿综采工作面的安全生产水平提高。

2 煤矿综采工作面自动化技术的应用优势

煤矿开采涉及到的井下作业较多, 这就大大增加了工人的工作难度和安全风险, 通过引入自动化信息技术不但可以将工作效率和水平提高, 还有助于减少井下作业量, 降低安全风险系数。具体来讲, 将自动化技术应用于煤矿综采工作中具有如下应用价值:

2.1 煤矿开采的机械化和自动化水平提升

自动化技术在煤矿综采工作面上应用可以节省大量

工作量,将生产员工投入成本降低,达到人力成本控制的作用,将这部分劳动力用于其他生产当中。将自动化技术应用于煤矿综采工作面那种可以实施动态监控煤矿开采过程的效果,能够及时发现人工巡检中存在的不足。同时,和传统人工巡检相比,在控制中心中也可以应用煤矿综采工作面,保证对煤矿开采中的异常情况及时发现并且直接将生产活动暂停,做好异常情况具体位置的精准定位,及时处理异常情况,将异常情况带来的损失降低,避免引发严重的安全事故。

2.2 煤矿开采安全性提升

煤炭资源位于地下环境中,所以通常需要在地下环境完成煤矿开采工作,这就导致难以充分保障设备、员工的安全性,尤其是员工,如果发生煤矿事故那么会直接威胁到员工的生命财产安全。为此,在煤矿开采过程中要坚持安全第一的原则。和传统人工开采方式相比,在综采面中应用自动化技术可以节省大量的人力资源,可以提高生产的安全性。和传统的人工开采方式相比,自动化技术可以严格规范每个开采过程,将传统人工开采导致的失误大大减少。此外,如果遇到不可控因素,那么系统可以立刻暂停作业,只有在异常情况或者失误排除后才可以保证继续运转。可见,将自动化技术应用于煤矿综采工作面中可以将煤矿开采的安全性显著提升。

2.3 提高煤矿开采效率

和传统人工作业方式相比,自动化开采有着更高的工作效率,能够不间断地工作,所以相比于传统人工作业的时间、效率都得到了显著提升。综采自动化系统可以有效协调煤矿挖掘、开采、支护作业。此外,在复杂的环境中,煤矿开采会导致人体出现职业病,而自动化综采设备可以在复杂的环境中完成各种开采作业。在煤矿开采中,瓦斯浓度会增加,煤矿井下压力增大,常人难以忍受这些恶劣的环境,而自动化系统可以有效应对这些恶劣的环境,正常地完成各项作业。

3 综采工作面作业自动化

3.1 采煤机自动化控制

在开展煤矿综采过程中,需要利用自动化技术操作采煤机,同时提前预先设定采煤机的参数,保证在作业期间采煤机可以自动完成各项工作内容。在采用自动化技术控制采煤机时主要是控制牵引和滚筒。在煤矿开采过程中,通过第一刀割煤后系统可以自动存储和调整采煤的相关技术参数,然后对比后续作业的各种参数,进而限制和控制开采技术,最终保证按照规定的尺寸切割煤块。

3.2 运输机负载自动化控制

将自动化技术应用于运输机械设备中工作人员可以更加客观的对运输机负载变化进行判断,能够通过观察运行电流变化明确设备是否超荷载。工作人员在使用自动化控制技术时,需要对刮板链条受力大小情况以及变化情况

进行分析观察,从而更加准确地判断运输机负载情况,然后合理调整采煤机的工作效率,保证合理地控制落煤量,确保各个机械设备能够更好地合作。此外,在运输机中应用自动化技术还能够保证第一时间发现并且警示电流过大或者链条受力过大的情况,保证工作人员及时采取调整措施,避免采煤机超负荷运行。

3.3 液压支架自动化控制

将自动化技术应用于液压支架中主要是用于收集采煤机的相关信号。在具体应用过程中,需要合理确定采煤机的位置,从而推溜和移架采煤机,进而对液压支架运行能力进行合理地控制。在具体使用采煤机过程中通常还会配置红外线发射装置,通过该装置发射红外线,将信号传达给液压支架控制设备,然后利用控制中心发布移动动作信号,此时在移动指令下,电液控制系统可以移动液压支架。通常企业会使用 PM4 控制器控制电液系统。

3.4 故障诊断系统

自动化技术在综采工作面运行器件可以设置自动故障检测系统,可见,在综采工作面上可以利用自动化技术及时诊断机械设备运行期间内的情况,确认是否存在故障等问题,并且系统可以采取一定的解决办法,从而保证稳定、安全地运行,确保系统正常。当前自动化技术和系统日渐完善,很多智能化技术开始得到应用,在煤矿综采机械设备中得到广泛的应用。自动化、智能化技术可以应用于自动调链装置、可控驱动装置中,同时配合使用专家故障诊断系统,能够大大降低综采工作面机械设备发生故障的概率,进而将综采工作面的开采效果大幅度提高。

3.5 灾害预测系统

通过对综采工作面作业进行分析可知,地质灾害是引发煤矿安全事故的主要因素之一,一旦遇到地质灾害,会对工作面安全、工作人员安全产生严重威胁。为了保证在灾害来临前可以及时采取正确的应对办法,可以积极使用自动化灾害预警系统,通过使用传感器设备实时动态监测和监控每层厚度、构造分布、异常地质等特殊的情况,并且向控制中心实时传递监测信息,工作人员综合使用评价软件、地质信息处理软件等有效判断和明确地质情况,保证煤矿综采工作面的安全性。

4 自动化技术的应用效果

自动化技术在煤矿综采工作中应用后,可以将经济效益、安全性等方面显著提升。

(1) 经济效益和安全性

综采自动化技术的广泛运用,使采矿作业的操控程序更加简便,有效降低了各种安全事故的发生概率,促进煤炭开采行业的发展。自动化采矿技术实现了对整个采矿生产作业的监控和远程操作,提升了采矿作业的安全性。据相关调查显示,就自动化技术初期投资与产能相比较而言,螺旋采矿设备、支架的支撑技术的广泛推广,导致自动化

技术的初始投资是传统采矿投资的 1.7-2 倍,有效提升了煤矿开采的产量,实现了企业的利益最大化。

(2) 应用效果

将自动化技术应用于煤矿综采工作面支撑结构、供液系统中可以保证快速、安全、稳定地完成采矿作业,将采矿的安全性大大提升,有助于保证项目的经济效益。同时,通过使用远程监控和操作系统可以远程监控、操作切割、移架等工序,有助于持续稳定地完成煤矿开采工作,将开采工作人员、设备的安全性有效提高,将发生煤矿安全事故的概率大大降低。在开采薄矿层的煤矿时,开采工作容易受到地质、地形、断层等多种因素的影响,导致自动化采矿技术难以充分发挥其功效,为此,在未来需要进一步加大薄矿层中自动化技术的应用方法。

(3) 推广价值

在煤矿开采中应用自动糊按技术可以将采煤的工作效率大大提升,有助于提高企业的经济效益。在实际煤矿开采过程中使用自动化技术可以提高和优化其他相关技术水平,在保证满足采煤要求的同时提高采煤输送机的高度,将装载率提高。通过广泛地应用综采自动化技术可以简化复杂的煤矿开采工作,不但可以节约采煤的成本,还能够提高工作人员的人身安全,将发生安全事故的概率显著降低。此外,远程监控系统的应用可以实时动态监测和可视化操作采煤作业,保证安全、稳定、高效地完成煤矿开采工作。

5 煤矿综采工作面自动化技术发展前景

5.1 智能化方向发展

传统的煤矿开采对人力资源需求量较大,通过在煤矿开采中应用自动化、智能化等技术,可以显著提高煤矿行业的发展水平,有助于推动煤矿行业智能化的发展。煤矿智能化就是可以利用智能化控制系统综合、精准地完成各种设备和系统的控制,通过智能系统可以保证系统自动完成煤矿开采工作,开采阶段可以大大减少工作人员数量和工作量,同时将开采的精确性显著提高,有助于预期目标的落实。在煤矿综采工作面中应用自动化、智能化等技术可以充分发挥传感器设备、无线电波等技术的优势,能够客观准确地分析熔岩表面。在煤矿算法数据模型构建工作中也可以充分应用自动化、智能化技术。在未来发展中,自动化技术将会朝着智能化方向发展,实现智能开采、检测、监控等工作,可以将煤矿开采的精度、效率进一步提高。

5.2 精确化发展

煤矿开采处于十分恶劣的环境中,施工中的瓦斯、煤灰等较多,虽然机械设备可以在这些恶劣的环境中工作,但是还会受到一定的影响,导致设备的精确度和使用寿命有所降低。比如实际使用液压支架设备时会受到复杂环境的影响而出现误差问题,通过进一步地研究创新,可以将

支架电液控制系统进一步优化,能够精确地完成各项工作,保证成组控制和邻架控制目标的落实,还能够自动跟机移架高效定位人员,实时监测支架数据信息。此外,在未来发展中,相关工作者还要进一步研究采煤机控制系统,保证该系统能够和其他设备共同合作,形成协同系统,将支架防干涉功能提高,准确地测量和控制滚筒、摇臂高度等数据信息。系统可以自动监测支架状态,自动化调节滚筒,将自动化开采目标充分落实。

5.3 支持过程视频技术

为了有效地管理和控制煤矿综采作业安全,需要综合应用信息传输和远程监控技术,从而实现动态远程监控。在煤矿综采过程中应用远程监控系统能够实时监测和控制各类机械设备的运转,能够及时发现存在的异常现象,及时锁定异常现象位置,并且快速通知维修人员及时处理故障问题,保证尽快回复生产作业。可见,远程视频监控技术可以提高煤矿综采工作效率和安全性,值得在煤矿开采中进一步应用和推广。

6 结语

在煤矿综采工作面中应用自动化技术有着十分广阔的前景,自动化技术的优势十分明显。但是在具体应用中,相关企业还要进一步改善其中的不足,把控自动化技术的应用重点,加快解决自动化应用中的一些不足,加强分析和研究主要影响因素,保证煤矿综采工作朝着高质量、高效率的方向发展。通过在煤矿工程中合理地应用自动化、机械化和智能化技术,可以将煤矿开采成本进一步降低,将煤矿开采效益提高。

[参考文献]

- [1]李珩. 矿井综采工作面“一通三防”安全保障的有效方法[J]. 矿业装备, 2021(6): 108-109.
 - [2]赵杰伟. 煤矿综采工作面智能化管理系统的设计与应用研究[J]. 煤, 2021, 30(11): 80-82.
 - [3]王海川, 张晓, 官东豪. 煤矿综采工作面智能化技术及装备发展研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(15): 68-69.
 - [4]李鹏. 煤矿综采工作面过断层时的顶板控制措施探析[J]. 矿业装备, 2021(4): 32-33.
 - [5]弓剑. 煤矿综采工作面过断层时的顶板控制措施探析[J]. 矿业装备, 2021(4): 140-141.
 - [6]张冰新. 煤矿综采工作面顶板管理技术分析[J]. 矿业装备, 2021(4): 138-139.
 - [7]江旭斐. 煤矿综采工作面智能化技术与设备分析[J]. 矿业装备, 2021(4): 282-283.
 - [8]张爱民, 翟德华, 李栋庆. 煤矿综采工作面牵引式巡检机器人的设计[J]. 自动化应用, 2021(7): 133-135.
- 作者简介: 张情, 男, 当前就职单位: 山东义能煤矿有限公司。