

煤矿智能化开采技术研究现状及展望

李团长

山东能源新矿集团内蒙能源长城六号矿业有限公司 内蒙古自治区 016299

摘要: 煤矿能源与我国经济发展具有直接关系,若煤矿开采效率无法满足社会需求,我国经济发展将受到严重影响。随着我国智能化产业的不断发展,煤炭的开采作业也逐渐智能化,进入我国煤矿行业转型的关键时期,煤炭的智能化开采技术必须不断创新,与时俱进,要深入挖掘并强化煤炭智能开采控制系统的科学性以及稳定性。通过对煤矿智能化开采模式的研究,促进智能化技术在煤矿开采中的有效应用,提高煤矿的开采技术以及生产水平,促进煤矿经济发展。

关键词: 煤矿智能化开采; 模式; 技术

引言: 目前,随着我国信息化和智能技术的发展,提高矿山智能化采煤水平已成为今后煤炭工业发展的重要趋势之一。煤炭地下智能化开采需要解决智能资源勘探、先发制人探测等问题,煤层地质特征预测,实时数据快速传输和反馈,数据共享,钻井智能精确定位,智能检测和维护,而问题的解决需要新的技术和地下工程的有机结合。我国正处于转型升级的重要阶段,由于传统产业的有效整合和网络新技术的影响,煤矿企业发生了非常显著的变化。其中,传统装备与智能技术的融合,可以实现煤炭开采智能化,推动行业升级转型。同时,受环境和安全因素的制约,煤矿企业迫切需要先进的智能矿山设备及配套技术。有鉴于此,探索综采煤矿智能化开采是非常现实的。

1 煤矿智能化主要模式

1.1 掘进设备运行状态感知技术

掘进设备组成较为精密和复杂,但总的来说可划分为机械、电气和液压三大系统。由于掘进设备所处的工作环境比较恶劣,其在实际运行过程中也常发生各类故障^[1]。对掘进设备运行状态进行感知的主要目的之一是及时发现设备异常状态,做出相应调整,避免故障的发生,以及对各类故障做出诊断,准确判识故障原因。掘进设备的运行状态包含截割速度、截割姿态、皮带运输速度、运输载荷及电流、电压等参数。传统的以阈值为判识标准的故障诊断识别方法,无法实现对故障的快速、准确判识。因此,研究人员将神经网络算法应用于掘进设备的运行状态感知和故障判识中。

通讯作者: 李团长, 出生年月: 1988年9月28日, 男, 汉, 籍贯: 安徽宿州, 职称: 助理工程师, 职务: 采煤技术主管, 毕业院校: 辽宁工程技术大学, 学历: 本科, 研究方向主要从事: 采煤技术管理, 邮箱: www.351257798@qq.com

1.2 液压支架自动跟机移架及远程人工干预

工作面液压支架电控系统通过安装在液压支架上的红外线接收器对工作面采煤机的位置信息进行实时接收并传输至集控中心分析,集控中心将分析结果反馈到支架控制模块,控制模块根据操作指令控制采煤机相对位置范围内的液压支架进行自动移架、推溜、护帮和喷雾动作^[2]。当工作面生产过程中遇到特殊地质情况,需要进行顶板维护时,可以通过集控中心对工作面液压支架采取远程人工干预操作,以达到复杂地质环境条件下综采工作面液压支架自动操作控制功能。

1.3 乳化液保障系统

集控中心通过与泵站乳化液配比控制器的通信,实现泵站自动化配置的实时状态监测,实现乳化液泵、清水泵的远程控制,泵站系统及乳化液配比装置的相关运行数据经过数据通信传输给集控中心,并在自动化主机上进行显示,显示内容需包含:泵站工作状态、控制模式、泵站油温、油位、出口压力及压力差、液箱液位以及乳化液配比浓度等,同时具备泵站运行故障报警的显示功能。

1.4 视频监控

由于煤矿开采作业环境十分复杂,在实际开采过程中安全隐患时有发生。若未采取具备科学性的安全防护措施,作业人员生命安全将会受到威胁。为保障煤矿开采作业安全,开采单位必须对安全管理工作给予高度重视,全面分析及科学处理安全事故,尽可能降低事故发生率,为人员生命安全提供保障。但传统煤矿开采作业安全管理工作可靠性相对薄弱,无法有效预防煤矿开采安全事故^[3]。因此,应与时俱进,积极引入先进的视频监控技术手段。即在煤矿开采作业中必须深入分析工作面,并在工作面安装监控系统。使得地面监控中心能够对煤矿开采环境进行实时监控,充分了解作业环境信息。在监控过程中,监控中心可根据环境动态与指挥中

心时沟通,全面提高决策制定工作的协作性,有效解决煤矿开采过程中存在的安全隐患。这样不仅作业面环境可视性将显著提高,而且煤矿开采人员生命安全也将得到保障,对提高煤矿开采工程基本效益具有重要作用。

2 煤矿智能化开采技术的发展展望

2.1 源数据传输与存储技术

井下智能化掘进工作面所需采集和传输的数据种类繁多,比如采掘设备数据、围岩压力与变形数据、涌水量及有毒有害气体等数据^[4]。多源数据的传输与存储是利用有线或无线通讯互联网,将采集到的数据传输至数据交换器并进行处理和存储,实现全自动的数据采集、传输和存储,并将决策信息、命令及时反馈给决策者和相应的设备,对处于异常状态的设备进行调整。井下部分的主要功能是利用传感器对顶板位移数据进行采集,并将数据传输至矿用本安型信息传输接口,然后通过工业以太光纤环网进一步将数据传输至井上的客户端和服务端。由服务器对顶板位移信息进行处理分析,依据分析结果进行下一步指令动作,并将分析结果传递给决策者。例如,当服务期监测到顶板位移量过大时,可命令掘锚设备减小进尺或停止掘进,以改善顶板位移量。

2.2 综采智能化管理平台

煤矿开采智能化信息系统在煤矿开采作业中具有重要地位,能够对开采效率及质量等产生积极的影响,因此必须对该系统形成正确认知。煤矿企业在引入该系统的过程中,必须充分结合自身实际情况,将大数据平台作为重要参考依据,科学利用国内外先进技术手段,达到对综采工作面智能化管理系统进行构建的目的^[5]。针对该系统而言,其包含的模块具有极强的多样性,如故障分析模块、环境监测模块及监控模块等。不同模块均具有不同功能,如在科学利用监控模块的情况下,工作人员将实现对煤矿生产环节的监控,并针对生产问题及时采取相应措施;故障分析模块能够在机械设备出现运行故障时,对其故障点及原因等进行深入分析,并将汇总报告传输至工作人员,工作人员对故障解决提供可靠依据,对实现精细化智能管理煤矿开采作业具有重要意义。在智能化管理系统实际运行过程中,管理人员与技术人员可在获取相应权限的基础上,登录系统平台,充分了解煤矿开采作业各方面的实际情况,明确并解决存在的问题。在此基础上,不仅煤矿开采作业效率及企业核心竞争力将显著提高,而且煤矿开采投入成本也将得到控制。

2.3 支架防撞技术

主动安全防撞系统可以安装在采煤机上,属于感应装置,可以提前向采煤机发送视听警告信号。雷达检测

和机械防撞的主要功能是结合雷达检测技术检测采煤机滚筒附近的障碍物,如果系统在采煤机操作前检测到障碍物,采煤机操作将暂停并待机,相关工作人员及时进行处理。操作原理是基于剪切机的平稳运行,即系统状态不工作,当采煤机即将接近采矿设备、液压支架或工人时,系统会发出警报。如果驾驶员在发出警告后没有采取加速/减速制动等具体措施,系统的紧急制动系统可以自动启动以避免碰撞。

3 记忆学习

在这个过程中,操作者通过采煤机的遥控器来完成对煤炭的演示切割,所以教学是手动完成的,在这个过程中,可以根据采煤作业的具体情况开发套装,通过一个循环完成相应的煤矿作业^[6]。在采煤作业中,操作者必须根据具体情况,科学地调整采煤作业所用滚筒的高度,在具体调整时,必须进行适当的调整,以保证调整的合理性和顺利进行后续的煤炭开采作业。考虑各种因素的影响,如液压支架的运动速度、刮板输送机的承载能力、采煤机的牵引速度等。在采煤过程中,可以通过应用性能好的采煤机进行记忆切割,记忆数据可以根据剪切位置和方向的不同段进行。

结束语

基于目前不断将先进技术和装备应用于煤矿综采生产的发展现状,可以采取科学的集成方案,完善系统架构,整合原有的综采生产和控制系统。综合智能信息管理系统。通过智能系统的应用,实现了自动化生产,解放了劳动力。同时,通过建设未来自动化网络和控制网络,充分应用云计算和大数据技术,创新发展,大大提高综采作业效率,促进真正无人化、智能化的发展。

参考文献

- [1]王国法,任怀伟,赵国瑞,等.煤矿智能化十大“痛点”解析及对策[J].工矿自动化,2021,47(6):1-11.
- [2]曹哲哲.综采工作面智能化开采技术研究[J].陕西煤炭,2021,40(2):48-51.
- [3]鲁思远.煤矿自动化智能化开采体系研究[J].机械管理开发,2020,35(7):269-270.
- [4]余铜柱.智能化技术在煤矿开采中的现状及展望[J].科技创新导报,2019,16(19):22-23.
- [5]范京道,闫振国,李川.基于5G技术的煤矿智能化开采关键技术探索[J].煤炭科学技术,2020,48(7):92-97.
- [6]王高建.智能化综采工作面无人高效开采技术应用研究[J].煤矿机械,2021,42(3):141-144.