

智慧煤矿与智能化开采关键核心技术研究

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: 煤矿历来是我国传统工业中至关重要的一部分,其在创造经济效益的同时,也一直面临安全方面的问题。互联网与移动互联网的不断发展,各种新兴技术在煤矿行业的不断应用,有效提升了煤矿生产的效率与质量,也在一定程度上提升了安全性,但煤矿生产的诸多环节仍旧依赖人工操作,安全隐患问题仍旧不容忽视。5G时代的全面到来,广连接、低延时的优势,能够为煤矿开采感知难度大、数据传输稳定性差、远程控制延迟高等提供了有效的支持,基于5G技术推动智能煤矿建设就成为当前研究的热点。

关键词: 智慧矿山; 煤矿; 智能化开采; 策略

引言

由最初的半自动化半人工开采方式到当前的智能化控制开采,我国煤矿事业经历了前所未有的发展与转变。全新的智能化开采技术也全面提升了煤矿开采效率和质量,降低煤矿开采过程中存在的危险性,保障煤矿企业的效益提升,提高作业人员的安全性,对我国煤矿产业的长久发展具有重要意义。

1 综采智能开采研究现状

对综采智能开采工作来讲,由于矿山开采具有一定危险性,在开挖时存在空间效应,可能会造成矿山变形坍塌。因此,在应用综采智能开采时,需结合实际对这一问题充分考虑并进行监测。在针对煤矿坍塌变形问题进行解决时,还应该成立相应监测队伍,预防安全隐患发生。由于矿山开采工作存在一定危险,会对工作人员生命及财产安全构成一定威胁,所以,在特殊工作环境下,通过综采智能开采方法,能够有效保障工作人员生命安全免受影响,也能够提高工作质量与工作效率。

巷道作为整体矿井地下最深结构形式,为保证工作人员生命安全,需要完善排水及通风功能。所以,在煤矿开采后,应快速将煤炭运出巷道。此外,巷道作为煤矿运输主要通道,不仅需要提高运输效率,还需要对运输安全性加以重视,以保证煤矿开采工程顺利进行。目前,在煤矿开采工程中,综采工作面智能开采技术作为主要技术,被广泛应用于煤矿开采工作中,应用效果较为突出,也从根本上提升了巷道强度,使巷道安全性

得到保障。所以,在具体施工环节中,应结合实际状况选择开采技术,在保证施工安全基础上,推动煤矿业发展提出了综采工作面自动化控制技术的发展平台,对综采工作面自动化、智能化、制约因素及目前发展中存在的问题进行深入检索与剖析,为综采工作面智能开采技术研究提供了便利^[1]。

2 矿井智能化建设的策略

2.1 应用定位系统

煤矿施工单位在进行开采作业期间,必须从整体上开展安全管控工作。如今应用GPS系统针对施工人员的展开数据化管控,能够有效的提高管控效果,提高施工过程的安全性。应用先进设备的优势在于能够第一时间掌控施工人员的基础信息,进而针对对应的数据展开监测,有效的提升施工操作的安全性。施工人员GPS系统身为煤矿自动化建设的基础程序,能够通过网络平台应用对应的定位功能,第一时间把收集到的信息传递到监控站,应用互联网针对信息展开精准、高效率的传递,进而保证信息研究与处理工作效果,指引施工人员开展安全操作。若是出现安全问题,定位体系能够呈现出施工人员具体的位置数据,有助于急救工作的实施,从而有效的减少人员伤亡。

2.2 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

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

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^[2]。

2.3 姿态数据的采煤机记忆截割技术

在综采工作面的作业中,采煤机是重要的落煤机械设备。当前我国的采煤机记忆割煤主要包括以下几种:记忆学习、记忆截割、记忆中断和记忆修改。在利用采煤机煤矿开采作业中,通过对采煤机运行参数的分析,记忆相关运行参数,同时根据工艺段将各项参数进行保存,以此来实现自动割煤作业。如果在采煤机运行中出现异常情况,可以随时切换人为操作割煤模式。在综采工作面变化中,通过笤帚可以使采煤机滚筒的高度覆盖原本的数据。智能化开采和采煤机会结合工作面的地址数据以及惯性导航,对工作面的姿态进行全面感知,最后结合工作面透明化模型,实现数字化采煤功能。

2.4 视频监控技术

综合开采面模拟开采系统增强虚拟现实技术,构建三维真实开采环境,模拟作业过程设备和采煤全过程,系统可与操作者互动,实时穿越所有空间,达到系统仿真的全部范围。该系统可以确定空间状态、管理物体的运动、识别物体、输入和处理信息集、模拟自然现象、识别物体等。该系统的一个显著特点是构建了一个非常接近的三维环境。结合计算机在实际挖矿状态下,显示当前挖矿状态,一组设备运行参数,各种设备动态渲染,生产系统当前状态规划等。实现了各类设备开采参数的评价和优化目标,这是生产系统的基础。

2.5 自动放煤控制技术

2.5.1 记忆放煤

基于工作面煤层赋存较为稳定情况下,采用自动记忆放煤方法实现工作面放顶煤,即在每架液压支架上各安装1台自动放煤控制器,在放煤操作时按下控制器记忆组合键,可对现场操作工在放煤时操作尾梁、插板的伸收动作进行自动记忆,并设置放煤快捷键,下次放煤时只需按下此快捷键,就可连续完成尾梁、插板的伸收动作,此动作可结合支架电控系统本身具备的邻架、隔架和成组功能实现扩展。在设置记忆放煤时间时一般按照开始准备放煤时收尾梁和收插板动作时间设置为10 s,放煤时间设置60~80 s,放煤结束时伸尾梁和插板动作时间设置为10 s。

2.5.2 顺序放煤

支架通过编程或记忆方式设定放煤连续动作程序后,可在一定范围内(或全工作面)启动顺序放煤,即本架完成放煤后,相邻支架自动启动放煤,放煤过程中如出现漏矸,操作工可通过“stop”键终止相应支架的放煤过程,尾梁和插板自动打出。

3 智慧矿山建设及煤矿的智能化开采建设策略

3.1 环境监测与安全预警

基于传统的4G、WIFI,传统煤矿所采用的环境监测与安全预警系统只能针对环境参数进行采集,同时分析人员位置,且传输的效率较低,不能够满足高帧率、高画质的传输需求。5G技术的应用,主要是通过边缘计算服务器来针对影响数据进行分析,然后通过视频图像算法针对高清图书实施动态的分析,以此来针对煤矿环境、安全等实施控制与预警。由于煤矿环境监测与安全预警对于网络承载能力、传输效率的要求非常高,现有的5G技术可以针对4G核心网进行搭载,综合利用NSA架构,选择有源OTN、无源WDM的模式进行点对点连接,以此来传输高清视频信息,同时针对煤矿环境进行无死角的监测,并通过物联网、大数据进行综合分析,实现智能安全预警的目标^[4]。

3.2 自动化和人工辅助操作系统双控机制

自动化系统可以解决施工人员大部分危险、低效和劳动密集型的工作,提高实际生产效率,但自动化技术往往受到许多不确定因素的影响,不可避免地会出现一些问题。因此,应该能够配合人工辅助操作系统,实现运行过程中的人工监控机制,可靠地发现各种问题,及时反馈相关信息,实现持续优化改进机制^[5]。

4 结束语

目前,越来越多的综采工作面升级为自动化工作面,同步产生大量的基础数据,但目前智能化开采系统还存在自主适应工作面地质变化条件能力差,对矿压显现、有害气体超限等灾害情况不能起到有效感知等问题,无法根据工作面生产条件变化实现精准调控生产工序过程,随着工作面自动化程度不断提高,用户对快速检修、安全预警、自动化开采常态化等方面的需求越加迫切,通过建立合适的大数据分析模型,挖掘数据背后的信息,为自动化开采提供决策意义重大。

参考文献

- [1]王金华,黄乐亭,李首滨,等.综采工作面智能化技术与装备的发展[J].煤炭学报,2014,39(8):1418-1423.
- [2]任怀伟,王国法,李首滨,等.7 m大采高综采智能化工作面成套装备研制[J].煤炭科学技术,2015,43(11):116-121.
- [3]袁朋,周华,郝建华.智慧矿山现状与关键技术分析[J].长江信息通信,2021,34(03):4-6.
- [4]张兆军.智慧矿山系统工程关键技术分析[J].当代化工研究,2021(02):92-93.
- [5]刘建,郜彤,刘传安.基于云服务的煤矿安全监察监管信息化执法平台研究与设计[J].中国煤炭,2017,43(09):79-83.