

煤矿综采智能化工作面关键技术研究

唐宇恒

国家能源集团神东煤炭集团 内蒙古 鄂尔多斯 017200

【摘要】：随着现代化信息技术的发展，也带来了煤矿行业的智能化开采新技术。这是新的智能化发展趋势。煤矿工作面、施工技术、劳动组织和安全措施等各种系统构成了煤矿智能化开采。智能开采在综采面的应用，不仅可以实现无人化开采的目标，而且极大地促进了综采作业的发展，这是一项适应时代发展的技术创新。本文主要探讨了煤矿综采智能化工作面关键技术。

【关键词】：煤矿行业；智能技术；综采智能化；关键技术

Research on key technology of fully mechanized coal mining

Yuheng Tang

National Energy Group Shendong Coal Group, Inner Mongolia Ordos 017200

Abstract: With the development of modern information technology, it has also brought the new intelligent mining technology of coal mining industry. This is a new intelligent development trend. Coal mine working face, construction technology, labor organization and safety measures and other systems constitute intelligent coal mining. The application of intelligent mining in fully mechanized mining surface can not only achieve the goal of unmanned mining, but also greatly promote the development of fully mechanized mining operation, which is a technological innovation adapted to the development of The Times. This paper mainly discusses the key technology of intelligent working face of comprehensive coal mining.

Keywords: coal mining industry; intelligent technology; intelligent fully mechanized mining; key technology

引言

随着产业结构的逐渐调整和升级，煤炭行业对开采技术进行了创新和优化，其中主要是以智能化和自动化为方向进行了深入研究和探索。目前，综采工作面是智能化技术发展和应用的重点对象。为了推动煤炭行业实现高度智能化和无人生产作业的发展目标，必须要对相关技术与设备进行充分研究，促进煤炭行业可持续发展。

1 煤矿综采工作面智能化发展现状

煤矿开采过程中，对于综采工作面，需要借助专门的技术与设备开展相关作业，其中包括运输机、采煤机、液压支架以及信息化软件平台等相关设施，同时还有跟机自动装备和电液控制装备。在高速光纤网络逐渐普及应用的情况下，综采工作面与光纤网络进行有效连接，实现了监控系统的全面覆盖，从而在一定程度上推动了综采工作面的智能化和自动化升级进程。

综采工作面作业中用到的运输机、采煤机和液压支架主要是作为独立设备而使用的，在实际运行中需要采用不同的控制形式，即便集中监测目标可以发挥相应的作用，但受许多因素的限制和影响，综采设备仍旧有较大的发展空间。要想实现与网络设备的有效连接并进行相关信息的采集和传递，就需要对监控平台进行合理设置和调整，同时要建立专门的控制指挥中心，工作人员可利用视频监控和遥控系统远程自动控制工作面。通过对综采工作面创新和升级工作进行分析和研究可以发现，限制其智能化发展的问题主要有以下几个。

1.1 缺少统一合理的通信平台。

综采工作面配备的信息网络设施和平台需要对大数据视频和重要工作数据进行有效传递，在平台不具备统一性的情况下，相关数据资源共享的时效性无法得到根本保障。

1.2 综采工作面不具备自动找直功能。

国外部分发达国家使用自动系统与导航技术来赋予设备控制水平和自动找直功能。自动测量对位移和距离有着一定的要求和标准，必须要保证其具备较高的精度，避免对后续各项开采作业产生影响。

1.3 综采工作面窜滑问题。

一般条件下，煤层的整体情况是非常复杂的，此时刮板输送机在运行过程中可能会出现整体下滑的现象，造成刮板运输机和转载机之间的距离出现一定的变化，增加了安全事故风险。如何解决综采工作面窜滑问题是当前行业所关注的重点问题之一。

2 煤矿综采智能化工作面的技术特征及优势

2.1 技术特征

基于智能综采工作面的技术特点，主要体现在以下几个方面：一是液压支架的智能控制。这部分主要包括多个方面，例如监测和控制支座与围岩的连接，长期观察表明可以确保综采过程的基础，达到智能调节。最重要的是，可以改变过去传统的喷洒方式，达到智能操作的效果。第二，在自主定位过程学习和智能操作的轨迹下，也可以有效避免过程中的一系列安全

隐患。第三,所应用的工作面运输设备的最大特点在于具有电气软启动和负载特性,同时在实现故障目标诊断的同时,可以获得有效的通讯控制和自动控制。

2.2 技术优势

2.2.1 有利于提高机械化水平

加强自动化技术在煤矿中的应用,提高采煤作业的自动化水平,将矿工的工作量控制在合理范围内,降低煤炭企业的劳动力成本,带动产业升级。结构和保证采煤。总体而言,自动化采矿技术、计算机设备应用广泛,计算机处理大量数据,帮助计算多种数据,并通过不断优化数据在全机械化开采中实现自动化,提高采煤技术的效率。

2.2.2 有利于形成对高难度开采工作较高的应对能力

综采工作面智能化技术的功能主要体现在无人采矿和系统测试中,应用后可顺利完成采矿作业。其中,无人采煤功能,借助远程操作设备,让操作人员在地面上远程控制设备,保障煤矿开采的顺利进行,防止井下事故的发生,防止井下复杂因素对矿山的影响。不同的煤矿条件需要采用其他采煤技术,如短壁综采,因其空间小,对厚煤层煤矿的适用性强,突破了空间有限的影响,提高煤矿工作效率。

2.2.3 监控参数以确保实时性能

在综采工作面中,智能设备及其技术系统可以实现智能数据监控。例如,地面调度室的智能集成系统不仅可以用钥匙启动和停止,还可以监控实时工作设备的启动、运行、装载和暂停,确保综采工作的顺利进行,并更及时地发现综采工作面机械化开采中存在的潜在问题,提高综采工作面机械化开采时间。

3 综采工作面智能化开采阶段划分

我国当前的智能化开采技术属于起步时期,在智能化的道路上仍然需要不断前行,因此,必须重视智能化煤矿开采的研究与探索,基于我国现阶段的煤矿智能化开采技术来看,经历了四个历史阶段。

第一阶段:随着我国煤矿开采的智能化理念首次提出,先对综采工作面的具体情况进行智能化感知,其中包括煤矿开采的效率、开采区域等数据在这个环节也逐步形成了智能化控制的煤矿开采模式,仍需要人为辅助干预。

第二阶段:随着智能化理念的不断发展,我国煤矿开采智能化技术也随之得到了进一步推进,其中也衍生出了更多的功能,能够对围岩区域和设备的相关参数进行感知,而且还可以结合信息对综采工作面进行智能化操作与把控,但此环节的智能化开采技术也仅仅适用于地质环境优越的开采区域。

第三阶段:在第二阶段的持续推进中,我国煤矿智能化开采技术进入了一个全新的阶段,在这一阶段中,可以准确的感

知综采工作面的地质情况与围岩信息,并且也逐步形成了透明化的工作面信息,能够有效推进截割方向的煤矿开采,也可以更好地应对复杂条件下的开采作业。

第四阶段:目前,我国煤矿智能化开采技术已经能够实现综采工作面煤矿智能化感知,同时在煤矿开采过程中,针对设备开展的控制不再需要人员参与,彻底地实现了无人化开采目标,同时也能够满足综采工作面的自主调节效果,具备智能移动式的智能化开采系统。

4 煤矿综采工作面智能化技术类别分析

4.1 视频技术

借助信息化技术建立相应的视频监控平台,从而在远端对各项采煤设备进行监测和控制,确保采煤效率。与此同时,使用远程监控设备可以显著降低故障的发生概率,降低后期的维修成本,使得各项系统和设备都能够保持高效的运行状态。利用视频技术展开远程控制可以培养与锻炼人员的协调合作能力,将团队的作用和价值发挥到最大,从而使得采煤作业得到科学合理的管理。

4.2 识别技术

智能识别技术作为综采工作面智能化技术之一,在提高综采自动化水平方面起着显著作用。煤矿企业和工作人员首先要明确具体的开采需求,同时建立显影的数学模型,借助网络技术设计相应的验证算法,从而提高识别的精准度,并且还要不断对其进行创新和改进,开发更加先进的智能化技术。煤矿开采作业的环境具有一定的复杂性,只使用以往的记忆识别程序和振动频率传感器无法在实际中起到较为明显的作用。因此煤矿企业应积极投入研究资金和人力等资源,研发具有高分辨率的自动传感器,减少开采成本,同时学习与借鉴国外先进技术和经验,进一步提高综采工作面作业的智能化水平。

4.3 测量技术

综采工作面的整体空间较为狭小,必须要安装液压支架进行支撑,才能保证正常的开采作业,测量工作也有一定的难度。通常情况下,煤矿所在地区的地形情况较为复杂,煤层结构难以进行有效监测,在实际开采中需要借助激光定位技术来保证作业的顺利进行,减少切割中的灰尘量。加强对直线测量技术的创新和优化,提高其现代化水平,进而保证较高的测量精度。

5 当前智能化开采作业存在的问题

我国当前的综采工作面存在环境恶劣的现象,对于现阶段煤尘以及井下水雾浓度不断提升情况下,给煤炭开采带来了巨大的难度,也影响井下摄影机的正常工作。尤其是针对逆风开采环节中,很难通过煤矿智能化开采技术来分别岩矿界面,也无法判断没采煤机滚筒上部分和液压杆支架之间的关系,所以在进行煤矿综采工作中,即便是能够实现智能化开采效果,但

仍然需要人为辅助操作。

通过综采工作面智能化开采技术的应用,还能够体现出液压支架姿态的有效控制和调节,但是却无法精准的实现良好的智能化效果。当前的智能化开采技术能够满足良好的作业环境需求,针对液压支架程序进行静态程序的设定。但是这种单一化的参设定很难良好的企业复杂环境下的综采工作面作业,因此,无法实现长期有效地运行。

采煤机的记忆截割技术仍然需要现场人员进行调试,而煤矿综采工作面会随时出现变化,采煤机无法实现智能化调节,必须人为进行现场调试,所以,当前的煤矿智能化开采技术也仅能适用于简单的煤矿综采工作面,并不能良好的应对复杂煤层实现智能化开采。

6 煤矿智能化开采关键技术

6.1 姿态数据的液压支架控制技术

液压支撑技术是煤矿综采作业面的核心装置,因为能够应对工作面发生的围岩变形,液压支撑的顶梁也会出现俯仰状况。而且,液压支撑的姿态数据也在抗倾斜和防冲击工作中有着不错的效果。在实际应用的液压支撑控制技术中,其基本原理就是在液压支撑的各个部位配备了姿势感应器,同时利用感应器来获取姿势信号,并把信号传输到姿态控制器,这样就可以始终保持在液压之间达到正常姿势,从而有效改善支架的支撑效应。通过对液压支撑的姿势进行全面监测,可以合理调节液压支撑的动作,始终确保液压支架与围岩相协调。

6.2 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。

6.3 井下数据分析系统

数据分析是现阶段智慧采煤和智能开采最重要的任务之一。目前煤矿智能化开采的进程主要涉及8个子平台。因此,数据分析非常重要,无论是从技术角度还是从实际操作和具体操作层面来看。同时,智能采煤过程中呈现的逻辑模块需要从众多传感器中获取煤矿的具体数据和信息,工作人员必须利用这些信息和数据来高效地分析开采规律。我们进行综合分析以适应智能采矿的各种环境。综上所述,在当今的煤矿开采过程中,准确的信息和数据分析系统可以有效地支持员工更加清晰、全面地了解在煤矿开采过程中面临的困难和问题,也可以进行针对性的解决。

7 智能化开采技术的未来发展

结合智能化煤矿开采模型分析,系统内部共分为四个部分,从最底层依次是执行层、感知层、控制层分析决策层。

对于执行层来说,主要包含采煤机设备、液压支架、带式输送机、泵站、刮板运输机以及转载机等煤矿综采设备。

分析决策层也包含由总裁设备的工况数据建立起的数据库,还包括三维物理仿真技术和煤岩识别技术。在实际煤矿开采中,利用大量传感器来感知状态,利用激光扫描与可见光相机,对地质数据进行全面感知,同时利用传感器捕获大量数据,构建数据库,通过三维可视化技术建立3D模型,同时进行工作面找直,最后将智能决策下发至综采控制系统,实现良好的感知与决策一体化操作。

8 结语

综上所述,随着我国煤矿开采事业的大力发展,先进的煤矿开采技术也逐渐涌现出来。在智能化理念的推动下,人们逐渐对自动化煤矿开采技术进行升级,全面推进煤矿开采的智能化理念,将智能化技术全面运用到煤矿开采工作中,体现出良好的煤矿开采效果,同时也满足煤矿开采需求,大力提升煤矿事业的发展。

参考文献:

- [1] 许小永,王建军.煤矿综采工作面智能化技术与设备的发展研究[J].江西化工,2020(3):154-156.
- [2] 孟彬.大采高智能化工作面综采成套设备及关键技术研究[J].矿业装备,2020(3):218-219.
- [3] 孙强.浅谈煤矿综采工作面智能化开采[J].山东工业技术,2020(8):81.
- [4] 张凤江.煤矿综采工作面智能化开采技术研究[J].建筑工程技术与设计,2020(17):184.