

煤矿综采工作面智能化技术与设备分析

原紫育

河南能源焦煤公司赵固二矿 河南辉县 453600

摘要：为了提高煤矿作业效率，需要不断提高综采工作面的智能化与自动化水平，使其适应社会经济的发展趋势。根据煤矿综采工作面的发展现状，可以革新综采工作面的模式，获得关键性的技术，推动综采工作效率与质量的不断提高。鉴于此，本文主要围绕着煤矿综采智能化影响因素，简述了智能化相关技术在煤矿综采中的应用价值和优势，探索现有的煤矿综采智能化工作面技术，并对未来煤矿综采智能化发展方向进行了深入的分析，旨在推动煤矿综采智能化技术转型和升级，为相关工作人员提供帮助。

关键词：煤矿综采；智能化工作；关键技术

引言

产业结构升级的大趋势下，煤矿行业开采技术不断创新，智能化技术得以迅速应用和发展，为实现煤炭开采行业转型升级提供了必要的技术支撑。当前，综采工作面智能化水平发展最为迅速。所以，为了推动该领域无人化生产情景的实现，应该加强该方面技术和装备的研究。

一、煤矿综采工作面智能化技术与设备发展现状分析

煤矿综采工作面智能设备主要包括采煤机、液压支架和运输设备三个部分。煤矿综采工作面连接着万兆光纤网络，建立起了完善的视频监控系统，推动其朝着智能化与自动化的方向不断发展。智能化设备之间是相互独立的关系，可以实行单独控制的方式，完善综采设备的功能体系，达成高效集中控制的最终目标。在收集信息的过程中，可以运用网络通信系统扩展数据信息范围，运用视频技术实现远程监控的目标，及时发现采煤过程中出现的各种问题，并提出改正策略。智能化工作面包括井上、下集控中心、360°视频监控系统、采煤机记忆截割及惯性导航系统、远程控制系统和一键启停系统等，结合了安全感应技术、视频技术、远程控制技术等多种先进科技的优势与长处，完成总体控制综采工作面的目标。

二、煤矿综采智能技术和设备分析

1. 使用惯导导航和智能跟机视频监控技术来提升采煤机工作效率

在开展煤矿综采工作时，采煤机不仅是核心和关键设备，还是实现综采工作智能化的重要途径之一。采煤机智能化进行开采工作时，可以有效提升煤矿综采工作效率，使采煤机稳定运行。在实现采煤机智能化时，需

要采煤机能够根据煤层实际情况来自动转换工作方式和截割高度，这也就要求采煤机能够充分识别煤层厚度、及煤层倾角变化。若不能准确识别，可能会导致截割位置出现偏差，煤炭资源遭到浪费，让采煤机使用寿命减少。因此，要合理使用惯导导航和智能跟机视频监控装置，利用惯导导航和智能跟机视频监控装置不仅能够精准识别煤层地质条件，还可以将煤矿井下情况实时传达给地面集控中心，使采煤机在工作过程中自动对采高进行测量，调整截割位置，增强采煤机工作能力。不过由于地下矿井内粉尘较多，光线较暗，工作面摄像仪要具备低照度、宽动态、强光抑制、红外补光、水雾及煤尘穿透功能，如电荷耦合器件。

2. 视频监控技术

综采工作面使用自动技术多年，为目标的初步实现奠定了基础，但是，要想达到无人开采的高度，还有大量问题需要解决。研究表明，综采工作面难以实现连续推进的原因较多，只有做到理论结合实践，在对发展现状加以分析的基础上，利用模型统计相关数据，通过统筹分析的方式，获得以影响因素为主要内容的报告，才能使后续工作得到有序推进。现已得到大范围运用的智能技术，主要有监控技术和防碰撞技术。在视频监控方面，综采工作面可以借助模拟系统和虚拟现实技术，对现实环境进行模拟，随着交互功能被引入，工作人员进入系统无需再被时空所限制，工作效率自然有所提升^[1]。另外，该系统的功能，还有识别异物、处理所输入信息、对环境进行模拟，经由计算机将采矿情况展现在工作人员眼前，确保潜在问题能够得到及时发现与处理。

3. 依据智能化集成配套技术来提升工作面效率

所谓智能化集成配套,其主要是利用煤矿内部的以太网,来连通综采工作中所使用到的运输机、破碎机以及支架等机械设备,构建一个智能化集成系统,收集各种机械工作信息将其传输给智能化管控平台,使井下集控中心和调度室集控中心能够积极展开配套管控工作。对于综采工作面而言,智能化集成配套是综采工作智能化发展的必然趋势,该系统能够将地面调度系统和井下智能化采煤系统这两个系统有机结合,降低工人工作强度,改善工作环境,提高工作效率,让工作面能够智能化生产,对于综采整个工作面都具有非常重要的促进作用。

4. 采煤机

研究表明,智能采煤机的优势,主要是能够根据采煤工艺所提出要求,对工作模式进行切换,经由系统内置传感器模块,对采煤机工况显示、运行环境数据、液压支架所处位置和运行情况等信息进行收集,根据收集信息预测设备未来运行轨迹,确保采煤机和其他设备的作用时间高度契合。将远程操作台安装在集控中心处,由监测系统向操作台传递监测所得设备位置和相关信息,而视频系统的作用,主要是执行升降命令,借助数据通信、网络通信技术,确保系统所执行命令能够及时向操作台进行反馈,真正做到远程控制采煤机运行。

5. 液压支架

液压支架时重要的智能化设备之一,在煤矿开采过程中发挥着重要作用。不同厂家的设备会产生不同的通讯协议,需要提前完成对液压支架和其他设备控制系统的融合过程,减少开采过程的成本投入,促使开采过程朝着智能化、自动化的方向不断前进。使液压支架具备自动跟机移架、视频跟机、端部斜切进刀、成组自动移架、成组自动推溜、邻架控制、精确定位等功能,充分发挥液压油支架电液控系统、视频监控、智能跟机视频监控系统的功能,控制液压支架及其相关设备,使其在回采过程中发挥最大的作用。

三、煤矿综采工作面前进方向及展望

1. 高精度发展方向

煤尘可以说是长期以来阻碍液压支架式综采工作面测量向高精度方向发展的关键因素,因为这往往会影响激光定位准确度。并且按照精确到0.01的角度定位要求,这是完全不够的。因此,输送机刮板输送机煤量智能均衡控制、惯导“调直、找平”控制技术得到了充分重视,相关探索不断深化,进一步高精度传感器的加入往往可以推动这一目标的实现,通过尽可能的减小工作面相对位置,实现调直目标。仅仅完成相关设备自动化

控制是不够的,还应该处理好环境对支架姿态的作用,尽可能的达到支架、设备自动调直,以尽可能的实现工作面斜面长度直线发展,推动工作顺利进行。

2. 识别技术

要想使综采工作面更加智能,对自动识别技术进行研发是关键。工作人员应以煤岩防落所提出需求为依据,在建立数学模型的基础上,借助信息技术,确保算法得到有效识别与控制,只有这样才能使上述技术具备成功研发的条件。现有煤岩分界传感系统的数量较多。例如,广为人知的记忆程序控制,上述系统尚未成功过渡到实践阶段,因此,其价值始终没有得到证实。而复杂的作业环境,使辨别煤岩分界的难度大幅提高,只有研发分辨率适宜的传感器,确保采煤机滚筒具备自动调高的条件,才能使上述问题迎刃而解。由此可见,如果条件允许,工作人员应花费更多精力与时间,对组合调高技术进行研究,借鉴已推广和落实的记忆智能程控等技术,获得能够使煤矿作业所提出需求得到最大程度满足的识别技术,例如,雷达探测技术。

3. 以5G技术为基础的综采工作面应用

综采工作面的网络建设通常采用环形或树形网络结构。这种类型的结构布线容易,增加设备方便,但传输效率受限于传输介质容量,故障诊断和隔离比较困难。煤矿井下综采工作面自动化、智能化就需要对传统的井下网络进行改造,建立以5G为核心的数据传输网络,对综采工作面视频监控系统、采煤机控制系统、刮板机控制系统、转载机控制系统等进行网络整合。5G技术网络兼容性强,能够在不改变原有井下网络条件的基础上进行升级改造,节省网络建设更新换代成本,避免资源浪费,提升管理效率。建设“一张网”需要对不同的系统进行融合提高数据传输和交换效率。通过在综采工作面建设5G基站达到上接井下工业环网,完成对井下综采工作面的无线网络覆盖,实现对综采工作面视频数据的无线采集监测和对综采工作面液压支架、采煤机、刮板机的数据无线采集和远程控制,实现工作面各个系统之间协调、连续、高效、安全运行,释放人力,降低成本。

4. 测量技术

综采过程中涉及到的工作面较为狭长,需要在液压支架的作用之下发挥作用,测量起来较为困难。并且煤矿开采过程的地势地形状况较为复杂,煤层结构多变,需要利用激光定位技术提高开采效率,降低截割过程中产生的大量灰尘。为了提高开采质量,需要获得符合实际情况的测量结果。需要不断革新现有的直线测量技术,

提高综采工作的精确性。

四、结束语

经过上述研究论证能够得到,当前综采工作面智能化水平已经得到了显著提升,同时相关的技术和装备类型多样、发展迅速、效能显著。为推动当前煤矿行业产业结构调整升级,推动智能化发展,特别是综采作业的智能化发展奠定了坚实的基础。伴随着各类型相关技术的革新和进步,煤矿综采工作面的智能开采会成为未来发展方向,而且综采智能化技术和装备将不断的创新、发展,并逐渐走向成熟,最终实现无人化开采目标。

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(03):154-156.
- [2]吴红杰.综采设备性能测试和工作面安全智能监测系统的设计及应用[J].矿业装备,2020(03):190-191.
- [3]温钦杰.关于煤矿智能综采工作面安全高效开采适应性评价分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(09):107-108.
- [4]郭俊武.刮板输送机智能控制系统在煤矿综采工作面中的应用研究[J].当代化工研究,2019(14):61-62.