

浅谈煤矿综采工作面智能化开采技术

贾文龙

河南焦煤能源有限公司九里山矿 河南 焦作 454000

摘要: 由于现代科学技术程度的不断提高,将推动着国内外企业信息化水平和网络技术的不断改进,也相应的将影响到国内外产业趋势的转变,因此未来行业的开发将会越来越趋向于高度智能化发展,同时鉴于煤矿工作活动受工作性质和恶劣环境的共同影响,其安全隐患问题也将一直是领域内关心的焦点问题,但随着工业现代、科技化程度的日益提升,相关技术科研人员逐步把智能运用在矿井开采作业中,矿井综采作业面智能开采的运用不但能够达到无人采矿的要求,而且能够极大推动矿井综采作业的发展,成为符合社会发展的一种技术创新。

关键词: 煤矿开采;综采工作面;智能开采

引言:在我国经济社会的发展进程中,煤炭企业已成为国民经济不能缺少的关键组成部分,同时伴随着我国高新技术的迅猛发展,也极大的促进了我国智能化煤炭产业的发展。进行经过一段时间的调整,目前我国国内煤炭企业发展不仅具备了良好感知效率的煤炭综合机械化采掘成套设备,同时也可以确保各种数据信号都能够高效传递,从而维持过程中具有高效性的效率。由于当前广大的地域,在综采工程中存在的开采环境较差,再加上相对狭窄的空间结构,一定程度上限制了智能化开发水平,这也是当前限制我国煤炭板块稳定开发进程的关键因素。

1 智能化综采工作面技术特征

站在智能化综采作业面的实际情况来看,主要表现在如下几个方面:其一,液压支架的智能管理系统。这部分主要涉及支架与围岩耦合监测管理的几个部分,通过较长时间的观察就可以看出,能够在实现自主管理的基础上,还可以实现智能控制的目标,尤为重要,同时也可以较好的改善过去常规喷雾等的方法,达到智能化操作的效果;其二,从采煤机设备下来看,即使在进行定位的过程中,也可以获得极高精度的效果,而伴随着在自身学习的智能化操作轨迹下,过程中出现的一些的重大安全隐患,也同样可以获得有效规避的效果。^[1]

2 煤矿智能化开采的定义

所谓的智能,是利用对某控制目标进行的正确认知、准确决策,加上一种高效的决策技能,判断感知需要的知识,具有很好的学习和优化能力。智能化具有如下三个层面的特点。第一,可以对外部的所有数据进行认识并加以采集;第二,能够根据所收集到的数据进行分析判断,通过自主学习,也能够自主判断;第三,能够独立做出判断并实际进行。矿井的智能采矿控制系

统,可以让煤机装备者即时了解井上及井下环境的变化趋势,对整个控制参数进行调节,而在矿井的智能采矿中,最主要的三步骤便是智能认知、智能决策和智能管理。智能决策和智能管理。智能设备可主动选择资源,并具有价格判断功能,并能够较好的了解市场情况,进行价格调节,从而在不同的环境下选择适当的采矿方法。而矿山智能系统的具体构建,就是以智能技术为依据,根据现在的智能技术,对整个矿山的开采信息进行收集,然后利用网络技术进行信息规范化整合,再进行可视化呈现,最后利用智能控制系统完成业务操作^[2]。

3 智能化开采的技术优势

同传统的综采技术比较,现代化采矿的优越性表现在两个方面。(1) 矿井开发效益大大提高。智能化采矿要做到煤炭开采的无人化,整个过程都要做到智能化。这样可以大大减少人对矿井生产的干扰,提高了矿井开采效益。传统综采工艺的一些流程基本上是由人来操纵,但人是具有生命极限的,很难连续完成高强度的任务,这导致煤炭利用效益无法获得提高(2) 煤炭利用更加安全。因为在采矿阶段进行的无人化和自动化,导致井下所需人员数量较小,但极大的保证了职工的安全。智能化采矿中,装置多采取智能化管理或远距离监控,对矿井情况的判断更为精准。

4 煤矿综采工作面相关智能化开采装置介绍

4.1 智能采煤机装置概述

就智能采煤机装置而言,可以完全依据采面上实际的使用状况,合理制定出灵活多样的安装方式,实现了联动管控刮板输送机装置与支架高效协同的作用。通过新型的MEMS传感器设计,可以实现测量采煤机支架运行状况的任务,同时合理的采煤机的工作状态计算和运行位置的显示,以达到将闭锁式采煤机和其它关键装置

有效连接的目的。利用先进智能采煤机设备,能以0.5自动的形式,进行对煤矿分界的科学监测任务,并整合了有关采面技术,以逐步建立一种系统化的煤炭开采系统。在有关控制中心当中安有一个采煤机远程控制平台,并与采煤机系统的位置控制系统进行通讯,从而得知采煤机系统具体的运动方式^[3]。

4.2 智能液压支架

针对煤矿的综采液压支撑电液控制器而言,属于支撑产品以后的另一种其附属产品,因此并没有进行在液压支柱结构当中进行引入,而这样对于后续的相关支撑产品也需要进行在设计之初,便运用在了电液控制器当中,将支柱结构以及相关的机械结构、控制阀和感应器等装置进行统一化,这样降低了支撑的成本,以达到了提高支持产品生产自动化能力的目的。在有关中心内,还安设了一整套液压支持远程监控装置,以相应的工作面监视器、电液控制系统计算机界面等为最主要的技术手段,并采用了支架式远程控制台,以达到了远距离监控液压支持的目的。随着煤矿综采作业面液压支撑电液控制系统得到了日益广泛的运用,使采煤机上的支撑控制系统也越来越现代化^[4]。通过手动降移升之后的液压支撑根本无法达到相应的操作条件,必须正确判断工作面的各个区域支撑的位置状态,这样,不仅可以使工作面支撑实现自动向正的作用,同时通过先进的计算机可视化技术,可以精确测算出支撑的实际位置状态。

4.3 智能刮板输送机

为了良好的输送煤,对刮板物料输送的平直性必须检查;对于采煤机的支承安装,必须带有相应的进行检测;它可以有效的控制和监视跟支架间的相对位移和相互影响情况;为防止下滑上窜,对传统刮片输送机的定位问题进行了系统分析,而通过研制智能刮片输送机才能够达到这一系列的效果。

5 煤矿智能化开采相关技术

5.1 姿态数据的采煤机记忆截割

采煤机是指综采工作面的落煤装置,目前对采煤机的记忆截割工作大致包括:记忆学习、记忆截割、记忆中断、记忆修改等四大步骤。采煤机人在割煤过程中可通过计算、记忆自身的数据,并根据操作段对这些信息加以储存,通过记忆信息后即可进行手动割煤,一旦出现异常现象即可转移至机器自动割煤。当作业面改变时,可以将经过调节后的采煤机滚筒宽度和牵引数记录下来,可以覆盖原有的记忆数据并继续截割。

5.2 视频监控技术

在有关公司对矿井实施自动化采矿作业的工程中,

他们采用了许多先进的技术装备以保证作业顺利进行。但是,公司的管理人员要想更全面的保证采矿技术人员和矿业管理者都能够在最少的时间掌握井下作业的实际情况,就必须及时把视频监控技术整合到矿井自动化开采的流程中。从现阶段的运用煤矿井下视频监控技术的观点来看,其实是工作人员利用智慧矿业系统中的视频监控系系统,来全面的对矿井开采流程中的各个位置及具体采矿条件与设备工作情况加以掌握。

5.3 连续生产保障工艺

以实现各种智能设备能够在矿井综采中实现连续安全生产为目的,应该进一步提高开采矿井的稳定性,如果遇到突发状况,必须有效加以处理。所以,科学合理地使用输送平衡的控制技术、防撞技术设备就非常重要。进行自动化采掘技术运用的过程中,往往需要对割煤速度进行严密控制,以保证安全,从而提升整体的生产效能。通常可以采用摄像仪的影像进行识别功能,可以实现采掘过程的监控工作。另外,利用雷达技术和三维扫描技术,可以达到远距离监视的作用。

5.4 支架防撞技术

在采煤机上可以设置一个主动安全控制系统——预防事故控制系统,这属于一个可以预先把视听报警信号传给采煤机使用工作者的探测装置。而雷达对探测防设备碰撞时的主导作用则是通过结合雷达等探测手段,对采煤机滚筒周围的障碍位置进行感知,如果系统发现了采煤机工作中出现障碍物时,则采煤机的正常工作将会暂停,以及等待相关部门工作人员进行解决。这种工作方法是:在基于正常运行的采煤机状况下,该装置的正常状态并不工作,而只是在采煤机快要接近矿井设备、液压支架、以及操作者的工作状态时,这个控制系统才会把警报发出。

5.5 远程遥控型无人化开采

远程遥测与无人化开采是指利用模拟人技术,通过对人体的视觉和听力加以模拟,并由此进行遥测。这种人员也可以全部在井上监控中上岗,因此彻底打破了井底复杂的自然环境要求,以实现了无人化发展的实际目标。而通过使用遥控型无人化开发,就可以大大提高了整个控制系统的智能和自动化程度,而一旦关键部件无法正常运转时,就能够通过人工进行调节智能化无人开采通常使用在比较艰苦的条件下,重点使用在煤岩识别、数据传输和工作面直线监控这些比较重要的工艺上,这是十分重要的一个工艺,可以实现整个矿井的机械化采煤装置的实时运行情况,使装置合理的有效操作。如当前的IASC惯性导航控制系统,已能够对整个工

作地所有面的机械控制信息进行了全面控制,并管理着整个工作地的所有机械。而惯性导航控制系统,则主要是指通过使用液压支架和采煤机,进行高精度的现场测量,并利用在传输时整理出的工作数据,形成工作面的直线控制测量方法。采煤机把在刮板输送机中收集到的数据全部传输给监控平台,由监控平台进行统筹调度,将数据发送到不同的系统,从而进行合理布置工作面。结合了现场工作面视频的监测技术以及设备的主动反馈技术,可以最大程度的减少员工的作业强度,避免了盲区,从而减少无法预见的隐患,更好地保障了员工的生命安全。

5.6 位置监测技术的应用

在使用智能化综采作业面进行煤炭综采的过程中,必须对采煤机具体的位置实时做出判断和调节。目前,惯性导航技术已经是定位检测中的一种最普遍的技术形式,借助该技术的运用,人们能够通过加速度计算来进行对采煤机定位检测,从而为其进行导航。不过如果单纯使用这一方法,由于使用期限的增长,检测错误将会增加。基于此原因,在该技术的实际使用中,还需结合一些其他的定位监测技术的应用,例如闭合路径方法的使用便能有效减小其偏差,从而达到对采煤机位的精确控制。尤其是在工作面比较大的条件下,这两个工艺的组合应用不但可以提高位置控制准确性,而且还能够显著减少人工开采范围,使智能化工艺在煤炭综采中得到充分发挥。

6 智能化开采技术发展展望

智能化自适应开采技术的整个系统自下而上涵盖了如下四个方面,最底层的执行层、感知层、技术管理层,以及最顶级的管理决策层。其中,技术实现层面主要包括有采面泵、液压支架、刮板物料输送、转载输送机、带式输送机、泵站等各类矿井中的综合机械化挖掘装置传感层面主要分为设备感知层和环境感知,装备感知层主要为测量煤矿的机械化采掘装置的气压、速度、倾角、空气流速等汽车车门数据,环境感知层主要包括了激光扫描、紫外线摄像、红外线图像、瓦斯保护、钻孔、地质调查与研究、掘进数据等环境参数;管控层面的矿井综合机械化采煤控制器主要包括了支架电液控制

器、采煤机管理系统、“三机”管理系统、集中供液管理系统、电源控制器等;数据决策层主要包含了基于矿井内的工业机械化采矿技术人员的工作信息而形成的大数据仓库、并且包括了与各种计算机技术结合的通过综采施工现场三维物理构造、施工位置找直、煤岩识别、上窜下滑检测等技术模块而形成的智能数据挖掘应用,同时也能够完成了对采煤机截割模板与支架全程自适应随机的智能决策过程。工作机理是:实现层的设备和人员借助大量传感器掌握了自身的运行情况,同时还通过激光扫描、可见光照相、火灾标志性的感应器等有关地质资料进行了对作业面及地质条件的认识,并利用对传感器所掌握的大量信息形成了工作数据仓库,同时利用三维可视化手段形成了对工作面环境的三维模型,并在此基础上实现了作业面找直。然后将智能信息下发给综采控制系统实现管理,完成认识、计算、判断、管理的循环运行。

结语

综上所述,煤炭智能开发是我国煤矿行业改造提升和煤炭行业科技改革的重要基础,我国煤炭公司务必紧随信息时代的发展进程,积极运用现代信息技术的进步,把工程可视化、计算机、大数据等现代信息技术运用到煤矿开发环节中,逐步突破智能化的开发核心技术难题,逐步完成了煤炭开发全过程的智能控制,并利用远程控制实现井下少人或者完全无人操作,从而彻底改变了过去的煤炭生产方式,让我国煤业公司顺应了信息时代的发展趋势,逐步走上了可持续发展的轨道。

参考文献

- [1]王沉,王文苗.薄煤层智能开采技术研究现状与进展[J].煤炭科学技术,2020,48(05):1-17.
- [2]师永强.煤矿综采工作面智能化开采研究[J].我国石油和化工标准与质量,2020,40(11):111-112.
- [3]周生斌.试论煤矿综采工作面智能化开采[J].当代化工研究,2020(09):55-56.
- [4]康红普,徐刚,王彪谋,吴拥政,姜鹏飞,潘俊锋,任怀伟,张玉军,庞义辉.我国煤炭开采与岩层控制技术发展40a及展望[J].