

煤矿井下自动化综采工艺的应用研究

秦黎明 张晓伟

平煤股份十二矿 河南 平顶山 467000

摘要:近年来,随着矿井的机械化采掘水平的日益提高,以采煤机、液压支架、刮板物料输送为基础的自动综采装置的投入使用,很大的提高了煤炭井底的智能化水平和矿井的机械化采掘质量,但因为没有系统的联合驾驭方式,各种装置间均是孤岛式作业,需要人力协同进行,工作效率低下、准确性较差。由于井下支护工艺方法滞后,在巷道支护工艺中支护过程复杂、支护可靠性低,必须不断进行。

关键词:煤矿;井下综采;自动化;应用

引言:随着煤炭井下自动综采工艺的迅速发展,目前越来越普遍的使用以各种智能控制器为核心的自动综采装置,能够更有效的提升井底煤炭综合机械化采掘工作效率。不过,当煤炭的开发面临着软煤层开采底板、破碎顶板等复杂地质条件时,依然必须实施大规模的人工作业,从而出现了工作效率低下、稳定性不好等方面的问题,无法达到高效综采的要求。所以,必须积极运用煤炭井底的自动综采工艺,以推动在煤炭综合机械化采掘方面的无人化作业的进行。

1 煤矿井下自动化综采工艺概述

煤炭井下开采科技的发展,直接关系着煤炭资源开采生产公司的发展可持续性,通过采用新技术手段的合理运用和发展,既可以改善全球区域内煤炭资源发展的紧张状况,又可以在很大范围上提升了煤炭资源生产公司的整体经营效益,从而提高了公司的核心竞争力,以新科技既推动了公司发展,又推动了公司的可持续发展。当前,煤矿井下综采工艺技术正逐步的朝着高度机械化、智能化和自动化的方向发展。根据全综采技术装备的实际应用效果分析,可以更好的改善采掘的产品质量,可以促进采掘机械设备的技术创新和开发能力,进而促进整个煤矿开发领域的深入开发。大部分矿井综合机械化采掘装置的零件主要依赖于进口,但由于IE零件进口往往需要较长的时期,所以会出现拖延工期等问题。安全性较低,以及使用年限相对太短等缺点。此外,煤炭井底综采技术对设备也有着一定的需求^[1]。为了实现我国煤炭资源的高产效率,便应该积极引进和运用煤炭综采工艺技术,并主动吸纳现代化的先进技术和机械设备,最大限度地改善煤炭井下采矿的工作条件,这样才可以促进煤炭采矿工作的机械化开展。

2 综合机械化采煤技术特点分析

2.1 开采效率高

矿井的机械化采掘工艺在煤层采矿过程中的运用达到了采矿的全面机械化,提高了综采的质量,也导致煤矿的生产能力逐渐提高,从过去的几百万吨提高到现在的几千万吨级。该项技术利用率较高的因素是在顶部支撑上采用了零点五自动式的液压支撑方式,即液压支撑可以随采煤机移动,这就使原来进行顶部支撑工作的人员工时大大地缩短。同时,这项工艺的使用也大幅降低了工人的使用数量,导致制造流程的单人工效大幅增加。目前,不少矿山都正研究无人化的采矿技术,其产出效益将会更高。综采技术应用的都是成套设备,通过采煤机、刮片机和原物料输送设备的配合达到了产品的集约化,可以做到中国煤矿的“一矿一面”。另外,对煤层瓦斯利用效果的改善减少煤炭利用过程中的能源,也响应了我国政府节能减排的口号^[2]。

2.2 对地质条件的要求高

尽管矿井的机械化采掘工艺有着见效快、稳定性好的优势,并不是全部的煤矿都可以使用综采工艺。煤炭综合机械化采煤技术对煤层的赋存条件具有较高的条件,一般情况下,煤炭综合机械化采煤技术仅适合于煤层倾角较小的斜煤层开采和接近水平煤层瓦斯的开发,并且煤层瓦斯开挖厚度不得低于2m。如果工作面内的地质结构比较复杂,如存在断裂、陷落柱等,则必须对工作面实施大搬家。因为矿井的机械化采掘操作所用的多为重型机械等,加上井底操作的狭窄,作业面的搬迁成本相当大。另外,当煤层厚度变动相当大时,如果使用综采工艺,不仅所开采的煤采出率会下降,而且还容易造成采煤机的截齿损耗增加。所以,若要充分发挥煤炭系综机械化采掘工艺的优点,应选取条件较好的煤层并加以利用^[3]。

3 综采自动化采煤技术的构成

综采自动化设备的合理使用可以显著减少煤炭行业生

产的人工成本,进而显著增加煤炭行业经济的效益同时,综采式自动采煤技术的应用,还可以有效提升煤炭企业的采掘效益,也可以有效解决当前资源的紧缺。相比于传统采掘技术,自动化采掘技术又对当前煤炭公司发展的工作提出了更高的要求。一方面,煤矿企业发展需要注意对于机械性技术装备的引进,从而实现煤矿企业发展工作方式的合理调整。此外,煤矿企业发展还必须注意对员工专业知识的培训,从而使得员工能够更快的投身到综采自动化采煤工作中。采煤机、液压支架、物料输送与粉碎装置等是综采自动化中最基本的装置,对于综采自动采煤工艺技术的进行有着举足轻重的意义,这就要求煤矿企业发展必须能够对人员进行专门的培训,从而使员工能够更加熟练地使用各个装置,从而有效提升技术水平^[4]。在自动挖掘工艺技术进行的过程中,煤炭企业应能够清醒认识到自动挖掘技术与人工挖掘技术之间的联系,从而实现自主挖掘工艺技术的稳定管控。因此,自主挖掘工艺技术还能够对开采作业实施及时监控,使煤矿的管理工作能够针对开采作业中出现的问题进行有效改进,从而有效提高矿山工作的稳定性。

4 煤矿自动化技术

4.1 采矿自动化控制技术

煤矿井上井下综采工作在全面实施的过程中,必须结合多种原因,科学合理选用自动开采装置,保证矿井施工作业质量和工作效率能够达到实际要求。在对采煤机智能化技术实施运用时,根据需要对机器设备的各种操作参数进行了提前设定,从而使得机械设备可以按照技术参数,实现智能化操作,在实施煤炭井上井下综采施工的过程中,可以利用对采煤机智能化技术为主要依据,以此来对滚筒的高度实现有效限制,并进行了牵引限制等,从而在采掘机械全面操作的过程中,能够合理地针对煤矿惊吓综采实际状况,制订出科学合理可行的实际开采作业方法^[5]。(1)需要针对采矿情况,选择合理的采矿设备道具,并且在自动化系统中,对刀具设备的实际切割参数进行属兔,从而根据参数,对刀具的运行转速进行有效控制,从而提升煤矿井下综采施工质量。(2)在自动化控制技术下,对采矿技术关键性信息进行全面储存,操作人员在对机械设备进行操控时,需要根据采矿以及数据,确保采矿设备在运行的过程中,可以根据实际参数,自动进行自动化采煤作业,如果煤矿开采时,出现了严重问题,需要立即停止设备启动,及时对参数进行调整,以此来再次进行综采作业,从而保障综采工艺质量。

4.2 液压支架自动化控制技术

在井底液压支撑自动控制的运用中,必须明确好液压支撑和采煤机的具体位置,对二者之间的相互作用加以清楚,同时掌握采煤机的切割操作过程,对采煤机的实际工作情况加以清楚,以便合理调节护帮板收放动作,以便有效实现自动控制目的。当确定了液压支架与采煤机之间的定位关系以后,采煤机在工作的过程中,对于其中三个前端液压支架,必须将护帮板全部回收,而第四个与第五个护帮板也必须回收3/4,而第六个与第七个七护帮板必须全部回收,而最后一个护帮板也必须回收1/4。而液压支架控制系统主要是由支架控制器进行驱动,可以对所有液压支架都进行完全的精确操控,在任何的液压支架上,都需要安装支架控制器,对所有液压支架都进行全面管理,并可以根据支架和采煤机的实际状况,对才没位置作出精确定位的。但是由于煤矿井下的条件相对比较严酷,且能见度相对较小,在使用激光测距的前提下,不能实现自动化管理要求。所以,必须逐步应用组合式红外测距的方法^[6]。由于该技术的具体使用设备中包括了红外线发射装置、红外线接收装置,而红外线的感应器在采煤机和液压支之间进行了设置,从而操作人员在具体操作的过程中,通过对采煤机中的发射装置进行有效设置,实现红外线信号持续输出,而采煤机液压支架中的接收装置,则能够对红外线信号进行全面接收。根据所接受的实际信息,通过利用逻辑控制算法,对液压支架与采煤机的实际位置关系进行有效确定,将位置信息输入到控制系统当中,从而确保液压支架在系统控制下,实现相关技术操作。

5 煤矿井下自动化综采工艺的应用

5.1 优化井下综采作业流程

当进行斜沟煤矿的井下综采时,采煤机必须先将刮板物料输送作为导轨,然后进行移动截割,在供弹一部分后,就必须采用人工操纵方式来收好采煤机在采煤方向上的液压支撑与护帮板,以防止出现护帮板和截割滚筒之间相互影响的问题,再通过对其后侧液压支撑进行控制,实现收放与移动的动作,才能实现连续支护。与此同时,在实施井底煤炭的综合机械化采煤时,还必须按照采煤机截割的实际状况,以人工操纵的方法对刮片输送机的运输速度加以合理的限制,防止出现溢仓的问题。在具体的操作过程中,可能会存在人工操作不到位的问题,造成截割机构片帮、刮板输送机空转或者溢料,严重影响井下操作的顺利进行^[1]。

5.2 采煤机、刮板输送机联动控制

刮片输送机依靠液压支撑的工作状态,当要求直进性要求时,就必须依据采煤机的综采作业状态,进行与

采煤机间的连接调节,避免能量不足和溢煤事故。在调节过程中遵循了最佳运力匹配理论,当控制系统内储存有刮板输送机的最高负载运量,系统将采煤机记忆截割能力与刮片输送机的工作情况加以相匹配,当矿井的机械化采掘量超过刮片输送机当前的运力后,刮片输送机提高效率,增加了煤的输送;当刮片输送机达到最高运力但仍无法满足采煤机的综采作业要求时,系统将控制采煤机调整截割作业速率和供弹转速,以便匹配刮片输送机的最高输出能力值要求;当采煤机的综采作业状态已不能适应刮片输送机的大运量要求时,它则控制刮片输送机减速工作,从而提高了刮片输送机上的装煤量,并完成对井下采煤机、刮片输送机正常运转的自动控制管理,以达到经济效益与安全上的合理运行要求^[2]。煤炭井降的实际使用状况证明,在使用了该自动控制技术系后,井降煤矿综机械化采掘面的总作业人数量减少了86%,煤矿综机械化采掘面作业效能提高3.7%,提高了煤炭井降综采作业的安全和效能,对于提高我国煤矿生产集团的综采经济效益有着非常重大的意义。

5.3 煤矿井下自动化喷雾降尘

为提高矿井的喷洒减尘效益,发明了一个全新的高压减尘装置,该高压减尘装置运用了可调高压管理技术,可按照采煤机的综采作业速率自行调节喷洒减尘工作气压,实现在保证减尘效益的情况下减少用水量的目的。该型喷雾减尘设备的高压喷头系统安装在机械臂上,输送管道采取了逐层下降的变直径技术,将管道的长度由最开始端的25mm减少为在喷嘴上的16mm,这样保证了从喷嘴涌出的水雾形成长度达30 μ m的雾状颗粒。在使用实践中首先对截割速度以及不同工况气压状态下的喷雾减尘性能进行研究,得出不同转速状态下的最佳匹配喷洒压力,实现了煤炭井下喷洒减尘设备针

对采煤机截割特点实现自适应喷洒减尘的目的。大量应用结果表明,引入新型的自适应喷雾减尘控制系统后,煤炭井下喷洒减尘效果提高67.4%,喷洒减尘耗水减少9.2%,提高了喷洒减尘的效果和经济性。通过对煤炭井底防片帮自动化控制、矿井内综合机械化采煤面底软自动控制、自动喷洒降尘系统的研发,可显著提高煤炭井底综采操作的自动化和智能化水平,是实现无人化综采操作的重要依据^[1]。

结语

综上所述,煤矿井下自动化综采工艺的有效运用,能够对采矿作业的安全与稳定提供良好保障,同时提升采矿效率,为煤矿产业经济效益提升奠定了良好基础,为社会经济的全面发展以及经济建设提供了有效保障。煤矿开采企业也需要进一步对自动化综采工艺进行全面研究,对其进一步进行有效完善,从而实现煤矿井下综采作业更加智能化。

参考文献

- [1]王小亮.煤矿井下自动化综采工艺的应用研究[J].能源技术与管理, 2020, v.45;No.196(06):40-41.
- [2]张洁.煤矿井下智能化高效综采技术的应用研究[J].机械管理开发, 2020, 035(005):233-234, 272.
- [3]范京道.煤矿智能化开采技术创新与发展.煤炭科学技术, 2019(9).
- [4]付国军, 杨明亮, 许太山.综采无人工作面的整体设计与实现方法的构想.工矿自动化, 2019(1).
- [5]张献军.煤矿井下高效综采作业技术的应用研究[J].机械管理开发, 2020, 35(6): 250-251.
- [6]刘建飞.煤矿井下采煤机智能综采控制系统的分析[J].机械管理开发, 2019, 34(9): 260-261.