

安全高效智能化煤炭开采技术现状与展望

院彰耀

国能神东煤炭开拓准备中心

[摘要]煤炭行业在新时期背景下需要结合新技术促进煤炭企业的发展,充分结合新技术的核心发展理念,来指导对煤炭企业业务的调整,促进煤炭企业业务效率的提高,保障企业的收益稳步上升,新的开采技术能够给予更高的安全稳定性。本文主要从煤炭的新型开采技术作以分析,分析安全高效智能化开采技术的现状以及未来关键技术突破性的发展,给予煤炭行业更加安全高效的经济效益。

[关键词]安全高效;智能化;煤炭开采技术;现状;展望

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.445

引言

能源是维持我国社会经济发展的重要生存基础,亦是促进良好发展的根基。近几年来,煤炭行业的开采技术随着社会科技的发展在逐步的趋向智能化,注重开采技术的安全、高效性,来达到减少环境的污染等保障工作,新型技术的引进,在满足日常生产需求的同时,为开采工作带来更多安全、高效的稳定性,致力于我国能源安全和国民经济发展保障体系的建设。

一、我国煤炭产业开采技术的现状

1、开采技术发展的现状

依据现如今煤炭行业的技术发展和研究水平来看,针对开采技术的安全、高效智能化,目前已经取得不少关键技术的突破,尤其是针对安全高效开采技术的使用,开采后的环境控制方面取得的突破较大。

第一个方面,开采技术的安全高效性。主要是依据综合机械化技术来实现煤炭开采的高效性,对于该方面的研究有较大的突破,分别从开采煤炭的产量还有煤炭企业的经济效益两方面而言都已经处于国际较为领先的水平,确保开采工作的高效性和安全性。另外,关于机采高度的研究,目前已经实现较大的突破,结合世界最高的液压支架来推动相关的保障业务,在此背景下,煤炭产量取得突破性的增高。在煤炭开采安全方面,也取得较大的突破,达到世界事故发生率的最低水准,有效地保障煤炭行业的持久性发展。

第二个方面,是关于综采放顶煤开采技术的突破,现如今已经初具规模性体系,尤其是山西地区的综采放顶煤开采技术已经处于国际领先地位,推动整个煤炭领域开采技术的提高。综采放顶煤开采技术结合相应的运输技术,使得整个煤炭开采的工作面更宽,煤炭的年产量更高。

第三个方面,是优化了煤与瓦斯的无煤柱同采成套技术,增高了工作面的防御机制,便于回采工作面的研究和如何高效综采技术的研究。同时,还优化了海域下面的开采技术,提高了海下开采技术的安全性,以及陆面的生产装备,使其呈现智能自动化技术,这也是未来继续需要突破的方向。

2、我国煤炭行业开采所依据的理论基础

(1) 矿山压力控制实用理论,这个理论是通过无数开采经验所总结得出的,该理论较为清晰地反映了矿山压力的实

际变化,运用该理论能够指导煤炭开采实践。该理论主要包含两个不同的概念,分别是矿山压力和矿山压力显现。一般会采用矿山压力显现来作为指导控制开采安全和技术的理论依据,确保所设计的开采方式在合理的经济范围内。根据分析岩层的运动和变化规律得出相应的矿山压力和矿山压力显现的理论,并且整个开采技术的设计要围绕整个岩层的运动来展开,通过分析不同情况下岩石的运动轨迹以及支撑范围变化,选取适当的参数来制定动态模型,该模型是矿山压力控制的重要参考数据。矿山压力显现会影响到岩石的压力,依据不同深度岩石的压力来确定会影响到的取值范围。结合给定变形理论和限定变形理论来控制采荷载,预测可以致使岩层坍塌的作用力,将其进行转移。并且还要控制好荷载下的沉降,最后控制好岩层的运动,使其保持在一定的安全范围内,实现煤炭开采技术的安全性和高效性,为煤炭企业带来更大的经济效益。

(2) 结构力学模型所依据的相关理论,结构力学模型用于预判重大事故中控制受力的模型体系,主要依据采动顶层岩体运动和支撑力分布来构建的,结构力学模型的建立,选择对应的参数,优化该模型。该模型要呈现两个方面的数据,一个是开采期间四周煤壁所传递的支撑力氛围内应力场,另一个是外应力场。其中外应力场是由内外结构拱构成的,根据受力模型去计算,然后将受力进行定量分配。该模型中受力会受到开采的推进不断变化。该模型受力的变化可以分为两个阶段,分别是“第一次来压”和“二次推进”^[1]。依据开采期间巷道顶板来压的数据变化可以得出矿山压力显现的理论知识,建立该结构力学模型,主要是为了放置在开采环境中的不同位置,为综采系统提供实时监测的数据,根据实时数据及时调整模型的计算参数。

(3) 构建重大事故的决策模型,该模型的建立是依据大量的事故案例来建立的,将所采集的事故案例数据整理汇总,建立重大事故决策模型,该模型具有很重要的应用价值尤其是在推进煤矿重大事故决策方面,可以直接从事事故模型中还原生产现场的“采场结构模型”和重大事故之间的联系^[2]。构建重大事故决策模型可以有效地预防和控制顶板灾害以及确定采场的基本结构参数。

(4) 煤矿灾害控制所依据的理论基础,首先是控制瓦斯灾害的理论基础,主要是由于开采工作面和回风巷道里的瓦

斯浓度过高造成的爆炸。因此,在开采设计时,分析会发生瓦斯事故的开采区域,计算该区域的瓦斯涌出量,来确定科学的开采模式。其次,是控制冲击地压灾害的理论依据,该灾害的发生主要是因为煤层的压缩弹性能、顶板和底板的岩层弯曲性能造成的。煤层的压缩弹性能会受到开采深度和围岩强度的影响,当煤层的开采深度较深时,围岩的强度会越大,这时会影响到煤层的压缩弹性能,使其发生压缩弹性能的概率变大。支撑岩体的强度和隧洞层的厚度会影响到顶板和底板的弯曲性能,两者之间依然是成正相关。

二、开采技术发展的前景展望

我国现如今的煤化工技术较以前相比,有了很大的进步,尤其是煤化工技术与工业生产的相结合,引进了很多化工产品,比如甲醇、乙烯、乙二醇等化工产品,促进整个煤炭行业更好的发展,两者的有效结合,促进煤化工技术的提高。关于煤炭开采环境的控制,主要突破了开采伴生废弃物再利用的技术。

煤炭开采技术的安全、高效、智能化相关的研究,主要需要加深实用型矿山压力控制理论,根据该理论研究出有更高经济效益的机械化、自动化推进模式,打破现有的传统管理业务所带来的约束,做到整个生产环境的信息化、智能化、可视化,提高整个生产环境的安全性和环境控制水平,依据正确的理论思想来推动更多核心技术的突破。

未来煤炭开采技术主要需要突破的重点在于以下几个方面:

第一方面,是加强回采工作面顶板控制的理论,充分与新技术相结合,促进相关保障工作的推动,比如,做好实时问题的监控,有利于煤炭企业整体业务的有效开展,提升业务的效率。

第二方面,加深机电方面的研究,根据相关理论研究智能的综合采支架,还要加强智能挖底技术充填挖掘机的研制,这些机电的研制更有利于推动实际业务的开展。机电技术的使用要与装备回采面相结合,尽力去避免重大事故的发生。解决传统业务中机电煤矿综采的高成本问题,以及煤炭开采低效益的问题。

第三方面,加强巷道矿压的控制水平,研制智能挖机用于巷道煤炭开采,有效地提高煤炭企业的开采安全性。还要研制巷道智能挖底充填综掘机,根据老区的情况,对该机电进行设计,确保整个开采过程成套技术的智能化使用。

第四方面,加强实用矿山压力控制理论的研究,做好事故的预测、监控控制决策和人身防护等,将其能够进行整合,达到无线控制的目的。研制智能化开采指挥中心,与机电使用相结合,做好相应的事故问题与处理的防护工作,以及能够达到无线电指挥的要求,以及实现各类通讯的要求,提高整体数据采集的效率和质量,更好地有助于业务工作的开展^[3]。

第五方面,实现有限无人化开采的目标,该目标主要

是达到工作面在正常生产期间无人操作,开采的端头和工作面巷道也要实现智能化控制和基本无人的操作,仅限于当设备出现问题需要维修,或者正常维护,处理特殊工况时才可进入工作面进行维护,以此来达到有限条件下的无人化开采模式。该目标的实现,需要依据整个工作面煤层地质情况十分清晰的基础上,还要配备较高智能化水平的设备以及相应的系统协调机制,工作面的综采装备以及生产系统可以智能化的根据煤层地质条件变化随时调整开采模式,并且可以对可能发生的事故进行预判,这需要整个工作面建立完善的智能感知功能,对工作面的开采环境实时监控,根据实时数据及时的调整开采模式^[4]。所构建的系统还需要具备一定的学习功能,能够对不同条件的煤层开采方式进行学习,一旦遇到与之相似的情况,系统可以及时的调整开采方法,实现决策的科学性和高效性,达到真正意义上的智能化开采。实现该目标,需要对整个工作面煤层地质条件进行高精度探测,根据所探测的相关数据构建工作面煤层地质数字模型,将综采系统依据该数字模型进行程序化、智能化设置,使其能够实现智能化开采。还需要为工作面各个部位布置智能感知设备,使其能够实时监测到煤层地质条件的变化,综采系统根据所反映的数据及时调整或者预判开采行为。做好对神经网络技术的深度研究,为开采装备和综采系统配备机器学习算法,使其具有遇到问题通过训练可以自主学习解决的能力。当开采装备在开采期间遇到新的问题,反馈给综采系统,为其进行专业的训练,使其拥有相应的解决能力,提高整个工作面开采装备和综采系统的高效性。

结束语

总而言之,能源是社会发展的保障,我国的煤炭资源十分丰富,采用更加安全、高效、智能化的开采技术,致力于促进煤炭产业的绿色发展和高效发展,为社会经济的发展带来更加稳定的保障,促进我国经济的快速发展。做好对煤炭新型开采技术的研究与突破,实现开采技术的科学性、安全性、高效性,做到有序开发,修复采后环境等。智能化开采技术的实现需要提高煤炭企业的管理理念,改变传统的管理理念,构建更加科学、规范的管理体系,实现整个管理队伍的高素质,为煤炭开采技术贡献更大的力量。

参考文献

[1]王世斌,于水,刘长来.以系统化思维打造智能化开采建设新模式[J].煤炭科学技术,2021,49(S1):1-7.

[2]董书宁,刘再斌,程建远,陈宝辉,代振华,李丹.煤炭智能开采地质保障技术及展望[J].煤田地质与勘探,2021,49(01):21-31.

[3]何磊.安全高效智能化煤炭开采技术现状与展望[J].现代工业经济和信息化,2020,10(08):16-17+22.

[4]宋振驱.安全高效智能化开采技术现状与展望[J].煤炭与化工,2019,37(01):1-4+9.