

煤矿无人化自动开采技术研究

陈拓其

榆林职业技术学院矿业工程系

DOI:10.32629/gmsm.v3i4.842

[摘要] 为探析无人化自动开采技术,从系统功能、总体方案、技术原理的角度分析,提出无人化自动开采策略,实现输送机、采煤机、液压支架的远程操控及工作面无人化自动开采的目的,提升工作面监控、采煤机控制、液压支架控制远程化控制的质量。本文结合煤矿无人化自动开采技术的基本原理、总体方案及系统功能,提出液压支架、采煤机、输送机等自动化技术。

[关键词] 煤矿; 无人化; 开采技术引言

中图分类号: TD67 **文献标识码:** A

引言

我国煤矿自动化开采工作在媒体工作面作业中的比重,要远远落后于西方发达国家,并且所谓的煤矿无人化自动开采普遍是指在自动控制和单一设备的基础上实现设备与设备之间的联动,而在环境适应、设备协同等层面上依旧存在着诸多的不足。本文结合可视化远程监控技术提出的无人化自动开采技术,能够有效弥补传统自动化开采技术所存在的弊端,提升企业的生产效率,进而为我国社会主义市场经济的健康发展奠定坚实的基础。

1 煤矿无人化自动开采的技术概述

1.1 技术原理

煤炭无人化自动开采技术是以实现工作面无人作业、自动作业为目的的,以采煤机、液压机、远程监控及输送机为基础的,以自动化控制软件或设备作为媒介,切实实现地面或监控中心对开采设备的集中控制与智能检测,保障输送机运输、移架、割煤的自动化运转,进而实现工作面高效、安全、连续的开采目标。该思路充分阐释了无人化自动开采的内涵,提出“有人巡视、无人操作”的煤矿开采新模式,即将工作人员的听觉、视觉拓展到工作面上,将危险系数较高的工作进行智能化、自动化处理,以此提升工作人员的人生安全,实现地面或

监控中线对输送机、采煤机及液压支架的综合监控与自动控制,提升煤矿开采企业的社会效益和经济收益,使煤矿开采工作更加智能化、信息化及现代化。从宏观层面来分析,就是将远程监控与自动化、智能化开采相融合,使无人化开采工作得到保障和支持,进而规避无人化自动开采所带来的安全隐患,提升煤矿开采的效率与质量。与此同时,也间接地优化了自动化设备的工作效率和水平,让“无人开采”与“有人巡查”紧密地结合起来,从根本上完善了传统自动化开采的技术内涵。

1.2 整体方案

无人化自动开采技术的整体方案主要可分为决策层、控制层及执行层。首先是决策层,决策层在确保设备稳定运转的基础上,根据控制层和执行层的数据参数,制定并形成相应的控制指令,使综采设备能够更加稳定、健康及正常的运转,极大地保障了无人化自动开采设备的工作质量和效率,减少故障发生率,提升设备的稳定性。其次是控制层,工作人员通过监控设备控制并监测各类综采设施,实现对各类设备的智能化作业的控制及设备、环境等参数的监测,进而为煤炭开采及生产提供条件和保障。最后是执行层,在确保设备安全、稳定运转的基础上,接收并发出各类操作指令,以此完成对各大无人化自动开

采设备的控制,实现对环境信息、数据监测及远程控制的监控。传统的自动开采设备普遍以设备联动为抓手,实现集中控制、自动开采的目的。然而在这个过程中,需要煤矿企业安排工作人员来检查和巡视,不仅影响自动化开采质量,更增加了人力成本。而整合无人监控技术后,无人化自动开采技术能够得到有效地优化,切实地降低企业的成本投入,提升经济效益,真正实现煤矿无人化自动开采的目的。

1.3 系统功能

煤矿无人化自动开采系统能够有效地将综采设备及设施衔接到互联网中,使其拥有自治、协调、控制、通信及计算等功能。首先是自治功能。煤矿液压支架控制平台能够切实实现自动化、智能化开采的目的,通过记忆截割的智能化和自动化,能够充分地采煤模型有机地融合起来,构建出“本机”自动协调、顶层自动控制及人工干预的自治体系。其次是协调功能,煤矿企业通过交互界面,能够获取三维、视频、数据等运行参数,如果综采设备在开采过程中存在问题,能够及时地将讯息上传给监控中心,做出决策判断,实现人工干预的目的。再次是控制功能,在监控中心的支持下,工作人员能够同时对数百台设备及仪器发出控制指令,以此实现综采设备的自动、成组及单动控制。与此同时也可通过功

能按钮,实现同时启动或停止所有设备的效果。然后是通信功能,工作人员通过通信电缆、光缆能够将各种设备衔接到“以太”网络中,该网络拥有显著的冗余作用,能够同时将物理信息、运行数据、音频信号传输到监控中心,从而为无人自动开采提供坚实的数据传输条件。最后是计算功能。通过自动化软件,配合设备自动化运转,切实平衡煤流负荷,预测、检测自动化综采设备的运转情况,分析系统的历史数据,从而构建出一套全面的智能决策体系,使“管”、“环”、“机”、“人”等信息或数据得到有效的挖掘和利用,进而实现无人化自动开采的预控、预判及预测等功能。此外,煤炭无人化自动开采系统还需要拥有自动调节、自动调控、智能干预等功能,能够根据数据偏差进行自动调整及调节,使综采设备正常运转,并根据异常参数的变化情况,将故障数据及时地传递到监控中心。

2 煤矿无人化自动开采的关键技术

2.1 液压支架自动控制技术

根据相关要求,煤矿液压支架应进行相应的“自动根机”工作,并结合顶底板变化,进行调伪控制和俯仰采操作,以此帮助监控中心实时获取煤矿采煤机的具体位置信息。而根据采煤机速率、采煤工艺,通过接近、倾角、行程、压力等自动传感器,可以实现液压支架预防冒落、片帮、倾倒等功能,智能地完成跟机作业;而根据端头工艺要求,又可智能地完成割三角煤、斜切进刀等操作。或者利用“逻辑阀”控制油缸,减小移架之间的缝隙,规避面板推进所形成的数据误差。与此同时,基于智能移架所产生的工作面扭曲,可以利用导航系统,自动地描

绘扭曲曲线,从而进行自动化矫正,使工作面作业变得连续自然。

2.2 采煤机自动控制技术

煤矿采煤机应以特定的速度沿煤层分界进行切割,并以开切眼的姿态或高度轨迹等参数为自动运算的依据,形成自动化切割模板,随后在自动化作业中,应进行自我修正和误差矫正等工作,使采煤机获得连续作业的效果。在这个过程中,摄像机应监测滚筒位置,判断液压支架和煤层距离,进而当粉尘增多时,使红外线穿过煤层将具体的作业数据推动到监控中心,让工作人员更好地、更直观地、更全面地监控煤尘浓度及采煤机工作情况,进而为后续的人工干预工作奠定坚实的基础。在这个过程中,需要将各类数据及信息通过视频图像的形式,呈现在工作人员面前,可以用三维建模或曲线图例的方式,也可将真实的视频图像输送到工作人员的面前。

2.3 输送机自动控制技术

输送系统是无人化自动开采技术的有机组成部分,是工作面系统的关键设备。而在煤矿工作面中实现输送机协同动作,能够帮助运输设备根据工作面变化情况进行调整,能够有效地改善作业环境,降低劳动强度,进而提升煤炭企业的煤炭开采质量和效率。而在实际的操作中,当煤炭工作面满足机尾推移要求时,自动装置便会执行推移动作,以此带动输送机尾进行自移。转载机则能够通过摩擦力来实现转载机自身的“自移”动作,而在监控技术层面,当输送机尾和转载机自移参数出现异常后,自动化系统会根据位移进程进行自动调节,但假如问题参数依然存在,则会将异常数据及时地传递给监控中心,并引导工作人员进行人工干预。

3 结语

在社会主义市场经济对煤矿诉求的提升,单纯依托人力操作已经无法满足快速、高效的煤矿开采要求。所以降低煤矿开采的劳动强度,提升采煤效率和安全系数,实现无人化自动采煤,逐渐成为我国煤矿行业的基本的发展内容。而根据我国传统无人化开采技术的应用及研发情况,能够发现诸多的问题和弊端,因此在构建和研发自动开采系统时,应将远程监控技术融入其中,以此提升无人自动开采技术的实效性、有效性,提高煤矿产业的经济收益。

[基金项目]

2017年度陕西省教育厅专项科研计划项目编号:17JK1182。

项目名称:智能化无人开采技术研究与应用,项目负责人:陈拓其。

[参考文献]

[1]王子越,宋润权,黄伟,等.切顶卸压自动成巷无煤柱开采技术在不同顶板条件下的应用与实践[J].煤矿开采,2016,21(06):35-37.

[2]王刚,方新秋,谢小平,等.薄煤层无人工作面自动化开采技术应用[J].工矿自动化,2013,39(08):9-13.

[3]李清平.水下多相流油气自动开采技术[A].中国高科技产业化研究会(China High-Tech Industrialization Association).第十届中国科协年会“深水技术产业发展国际研讨会”论文集[C].中国高科技产业化研究会(China High-Tech Industrialization Association),2008:9.

作者简介:

陈拓其(1964--),男,汉族,陕西省周至人,本科,教授,从事煤矿开采技术,煤矿安全技术研究。