

煤矿自动化智能化开采体系研究

乔彦平*

国能神东煤炭集团 陕西 榆林 719300

摘要: 为了进一步提升煤矿开采的效率和安全性,中国开始大力推广煤矿智能化开采技术。由于中国煤矿智能化开采还处于起步阶段,还有许多问题需要解决。因此,了解煤矿智能化发展的状况对于煤矿智能化建设是十分必要的。简要阐述了中国煤矿智能化的现状,并介绍了目前一些智能化开采的应用情况,以期认识煤矿智能化开采提供一定的参考。

关键词: 煤矿智能开采施工工艺劳动组织保障措施

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0211-26>

引言

随着科学技术的发展,自动化技术在各个行业中都得到了应用,煤炭行业也不例外。目前,中国煤炭行业正处在从机械化开采向自动化开采及智能化开采转变的关键阶段。无论是自动化开采还是智能化开采,其关键都在于煤矿机电设备的自动化控制。因此,非常有必要认识煤矿机电设备自动化控制的优势。自动化控制使机电设备按照预定的轨迹运行,从而将人从重复的劳动中解放出来。本文围绕煤矿机电设备自动化控制的优势展开,分析了机电设备自动化控制在煤矿开采中的应用。

一、煤矿智能化开采重要性

以往矿井施工主要借助人力,矿井事故发生后往往会造成大量人员伤害。因为矿井水、瓦斯和地质状况隐含众多的变性因素,无法从源头上预防安全事故的发生。随着社会的进步,矿井施工标准也逐渐提升,尤其要确保矿井施工人员的人身安全。并且国内矿井施工人员成本投入逐步提高,矿井公司为保障收益,在此种条件下,矿井自动化顺势而来。矿井开采期间,夜班工作因为作息时间倒置,工作人员无法快速适应工作,造成夜班施工期间安全问题出现的概率较大。当应用矿井自动化施工工艺之后,众多矿井不再设置压板,在很大程度上保障了工作人员的利益。并且,以往施工期间,大多数施工装置通过工人进行操作,施工过程必须借助人眼进行辨别进而完成操控。因为人体工作时间较长可能出现疲惫感,进而干扰到人体的思想与行动,从而影响施工的精淮性。此种情况在一定程度上影响了施工效果,同时可能由于操控失误造成安全问题。但是应用自动化生产工艺之后,能够确保施工装置的运转效果,在一定程度上减少失误的出现,进而提升矿井施工效果。

二、智能化开采技术发展现状

20世纪80年代,美国和澳大利亚研发出了支撑掩护式液压支架,使得综采技术成为了煤矿井下开采的主流技术。与此同时,液压支架开发的电液控制系统的应用,使得综采工作面的自动化得以快速发展。

1990年,德国率先推出了综采设备的电液控制自动化系统,实现了煤矿开采的程序化控制。随后,澳大利亚和美国也开始研究煤矿开采自动化技术。中国于2000年左右也开始研发煤矿综采设备的电液控制系统,例如北京天地玛珂电液控制系统有限公司、郑州矿机集团有限公司集团等。在煤矿开采自动化的基础上,提出了煤矿智能化开采技术。智能化开采是在煤矿开采自动化技术与工艺信息化技术深度融合的基础上,在没有人干预的情况下,通过对周围环境的感知、采掘装备的智能调控、采掘作业的自主导航,由采掘装备自动、独立完成采掘作业。对于智能化开采,外国的起步要比中国早。澳大利亚综采长壁工作面自动控制委员会(LASC)采用高精度光纤陀螺仪和定制的定位导航算法实现了煤矿综采的自动化和智能化开采。LASC核心技术包括采煤机的三维空间定位、自动工作面拉直、保持工作

*个人简介: 乔彦平, 1988年6月2日生, 汉, 男, 陕西榆林人, 国能神东煤炭集团大保当筹集处, 助理工程师, 本科, 邮编: 719300, 邮箱: 743574730@qq.com, 研究方向: 采矿工程

面平直、自动调高控制、3D可视化为远程监控提供虚拟现实等。美国JOY公司推出了智能开采服务中心（IMSC），可以实时监控煤矿设备的运行情况，根据出现的报警、故障信息，及时发邮件或电话通知矿井工程师调整。利用数据监测与分析系统，分析生产过程中设备的运行参数，对矿井生产给予指导，取得了提高产能、减人提效的经济效益。在“十二五”期间中国智能化开采技术得到快速发展，全面进入智能化开采时代，而且一些智能化开采指标已经达到了国际领先水平，例如系统控制时间、工面人数和产能等。开发出的巷道内可视化操控采煤机割煤、无人化工作面技术，实现了无人跟机作业，为日后工作的进行指明了方向^[1]。

三、智能化采煤工作面各系统的建设

1. 采煤机智能控制系统

煤矿机的智能采集系统由机器学习和记忆系统组成，机器通过工人早先的操作，形成一个操作记忆循环后，在采集状态稳定时，后续采集的动作会重复执行早先学习的操作步骤，实现无人化、智能化采集。在采集的材料发生变化时，可以远程人为干预操作步骤，调节参数和采集速度，实现智能采集。

2. 支架智能控制系统

支架自动化操控系统应用的技术是电液控制支架，能够针对支架的压力、活动轨迹以及远程监管，在施工期间若想保证在自动化条件下进行挪动、对刀、依据施工状况开展补压，同时保证施工信息的传递与问题解析、判定、归纳、修理等需要借助以上自动支架操控体系。

3. 远程视频监控系统通过将球机摄像头安装在液压支架上，可以实现在生产期间对各项工作装置状态的实时监控，如采煤机前后滚筒截割、支架以及煤壁等装置。并可以在输送装置上如刮板输送机、破碎装置、皮带装置等位置安装摄像头，对生产运输线进行全面监控。视频监控系统示意图如图1。

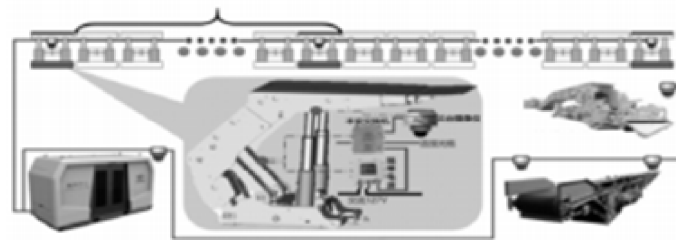


图1 视频监控系统示意图

4. 工作面远程集中操控系统

工作面遥控整体管控功效需要借助各类传感装置、操控仪器等完成针对相关装置的监管，同时在矿井内部施工期间需要借助开关来完成相关设备的开启与关闭和按序开启与关闭，依据生产范围内的具体状况，若是发生异常问题，能够立即终止相关仪器的运行，确保相关工作人员的生命安全^[2]。

5. 工作面大数据系统

在生产时可以采集支架压力参数、对采煤机移动路线等数据进行采集和上传，并采用云技术实现对生产状态的实时监控和生产数据在全国任意一台数据设备上的实时访问和查询，保障生产的稳定安全。

四、煤矿自动化智能化开采核心工艺

1. 精确的定位和导航功能

如今，开展矿井地表下方作业期间，通常要借助GIS地理信息技术完成定位与导航工作，不过此系统实际的使用期间显露出众多不足。譬如，此系统应用资金较多，同时准确性较低，若是相对繁琐的条件下矿不能开展准确的导航。主要芯片的科学含量较低，在部分位置的定位不太精准。矿井内部施工期间仍旧应用4G的无线通讯技术，无法通过5G无线通讯技术开展工作。如今，矿井内部定位装置的精确度较低。同时在矿井内部导航不能针对妨碍物体进行闪躲。开展矿井掘进期间，相关设备不能准确的完成导航。此装置中应用的相关设备急需研发。因此，相关工作者必须依据此种情况展开更为深层次的研讨，望能够尽早寻求到解决方式，从而推动此项技术的进步^[3]。

2. 工作面巡检生产工艺

当采集区域的地质发生变化时,监控系统无法根据现场情况发现采集情况,此时远程调度室可以采用远程操控对生产设备如采煤机、运输机、破碎机等进行停机,然后现场员工根据现场采集设备的运转情况对设备进行检查。

3. 系统自适应和故障自诊断技术

如今智能化施工工艺在智能感应、自行决断等方面智能能力较弱,不能在施工期间智能化对综采工作面地质相关变动状况进行设备调节,因此必须针对智能勘探、智能解析与智能管控等相关工艺展开研究,提高施工装置自控水平。例如,之前在解决输送机上移与下滑问题期间,只可利用之前的工作经历开展人为操控完成加减刀,如今智能化体系能针对整体工作面进行加减刀操控。若是创建自适应体系,同时研发加减刀等操控技术,设备能够自己依据相关设备监控到的信息和巷道矿壁的方位,若是出现上移下滑问题期间,能够立即做出警示,同时依据相对位移情况展开自适应加减刀调节,从而良好的处理装置自适应的问题。并且,因为智能化综采工作面装置数目较多,同时拥有较多的自动操控体系,维护工作任务较重。在进行常规检查期间,若是单纯的依靠检查员工的经验进行问题判断,既增加了工作困难度,同时影响了工作效果。所以,之后必须针对智能化装置与体系的问题在事故的类型、事故的位置以及解决方法上展开研究,应用大数据整理功能,针对当前所有收集装置运转数据开展筛查与研究,通过算法保证装置和程序能够针对问题自行研究与解决,完成问题判定^[4]。

4. 煤矿井下环境感知及安全管控系统关键技术

在5G互联网通讯技术的条件下,创建矿井安全生产环境感知条件,改变当前条件感触准确性较低、所有系统连接性能较低、无法进行安全监管互相连接的状况。并且研究智能通风、排水、防尘、防火以及微震监管安全管控工艺,判定工作面关键位置安全防护级别,落实瓦斯、矿井压力、顶板、水体、火、粉末危害与供电安全的多角度、准确认知与安全监管,保证智能化研发的安全性。

结语:随着科学技术的发展,煤矿智能化开采时代必将到来。如何快速实现煤矿智能化建设,还需要突破一些核心技术。通过分析智能化开采技术的发展现状,探讨了智能化开采发展中存在的问题,主要是设备的可靠性、低亮度高粉尘条件下视觉感知以及准确的模式识别等。智能化开采技术的应用表明,智能化开采技术不仅能提高煤矿开采的效率,还能提高煤矿生产的安全性。

参考文献:

- [1]常晓刚.煤矿机电自动化控制技术的优势与应用分析[J].机械管理开发,2020,35(8):272-273.
- [2]孔令成.煤矿机电自动化控制优势和应用[J].中国科技信息,2020(16):57-58.
- [3]孟少华.机电自动化技术在煤矿中的实际应用[J].当代化工研究,2020(13):84-85.
- [4]周川.煤矿机电自动化控制技术优势及应用分析[J].科技风,2020(13):25.