

煤矿智能化开采技术研究现状及展望

史志祥

河南平宝煤业有限公司 河南 许昌 461714

[摘要]随着煤矿开采成本的增加和国家节能减排的推进,煤矿开采进行转型。减人提效和实现产业升级是煤矿可持续发展的必经之路。在这种背景下,煤矿智能化开采应运而生。智能化开采技术的应用不仅能大幅度提高煤矿开采的效率,还可以最大程度保证工人的安全。这项技术起源于20世纪90年代国外先进的采煤国家,而其在中国发展得比较晚。但是随着国家的大力支持,中国很多矿区已初步建立起了智能化开采工作面,这对智能化开采的发展起到一定的示范作用。智能化开采作为综采技术发展的高级阶段,还有许多的技术问题需要解决。为此,需要认识中国智能化开采技术的现状,从而为下一步的发展指明方向。

[关键词]煤矿; 转型; 智能化开采

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.723

一、智能开采技术的主要优势

1.1提高处理相关信息数据的效率。在煤矿产业中运用智能开采技术,可以快速处理信息。据相关资料可知,传统信息处理技术对人力的依赖性较大,要求人员具备较高的操作水平,此外需要处理的信息较多,工作人员承担的工作量较大,工作难度较大。而通过把智能开采技术应用于煤矿产业中,则能够很好地改善以上问题,智能开采技术的应用,对降低工作难度以及提升信息处理效率极为有利,应用人工智能开采技术,可以快速处理诸多信息,促进煤矿产业良好发展。此外,在采用智能开采技术以及煤矿开采工程中往往需要考虑到各种因素,所以有效结合两者具有重大意义,在开展相关工作前要密切结合两者,充分分析资料后再正式开展工作,促进共享效率提高,以坚实的基础助推我国煤矿产业良好发展。

1.2简化工作流程。通过相关资料可知,智能开采技术的应用能够相应地缩减工作流程,促进工作效率提高。此外,还可更加准确地开展相关工作,使各种失误情况的发生率显著降低,面对如今的工作需要,传统的煤炭开采技术已无法较好地满足,所以,创新智能开采技术尤为重要,加强应用智能开采技术可以使现存问题得到有效解决,同时顺利构建起与产业发展相适合的模型比例,进而让工作人员的工作量大大减少,工作压力也明显减轻。

二、煤矿智能化开采技术发展现状

2.1精准定位系统技术

在煤矿智能化开采过程中,精确定位系统技术是提升智能化程度的重要手段。为了能够按照预期生产计划推进各项工艺流程,实现煤炭资源的安全生产和高效开采,必须做好准确的煤炭资源的定位工作。在整个煤矿资源的开采过程中,由于开采现场环境较为复杂,井下空间较为狭窄,地上地下空间的电磁信号连接和接收性能相对较差,在该类特殊的环境条件下,实现地面空间和井下空间数据的精确定位与导航的难度大幅度提升,因此,发展精确定位系统技术尤其必要,在融合GIS信息定位的基础上,利用GPS卫星定位技术、遥感定位技术等多项先进的科学技术,结合复杂磁场环境空间的导航技术、局部定位的芯片导航技术、井下空间高速无线通信技术甚至是煤矿井下空间高精度定位技术等诸多技术,各技术强强联合,保证定位系统得到的最终数值更加精确科学,以此顺利开展煤矿资源开采的各项工作,保证煤矿企业提高经济效益。

2.2现场环境检测技术

众所周知,在煤矿资源开采过程中,煤矿实际开采过程和开采现场环境较复杂,不同煤层间的地质参数、压力参

数信息等各有不同,所采取的煤炭资源开采技术也就随之不同。而同一平面空间或三维立体空间很可能含有原油天然气或者铁矿、铜矿等资源,也在一定程度上提升了煤矿资源开采的困难程度。此外,煤矿资源开采还伴随着一定的环境潮湿性,给顺利开展煤矿资源开采工作造成了一定阻碍,很容易导致在煤矿井下空间缺氧环境条件下发生安全事故,严重者直接造成井下空间区域内工人的人身安全受到威胁。

因此,在煤矿智能化的开采过程中,通过对煤矿现场环境的监测,利用对周边地质参数、空气参数以及震动探测参数等的检测,快速甄别煤矿开采空间可能存在的异常信息或危险点数据,并将该类已被识别的数据参数快速上传到总调度中心,通过调度中心通知井下空间工作人员的方式,提升煤矿资源开采现场的安全管理水平,为快速提高煤矿资源开采系统安全管控能力和及时制定紧急防范措施提供参考。同时,在煤矿资源的现场环境检测技术的发展过程中,应注重现场环境检测技术不同功能之间的相互联系和相互承接,保证煤矿开采现场不同环境监测技术的具体监测结果能相互印证,确保煤矿开采现场数据信息被更周全获取,以此保证该项技术应用的准确性,促使该项技术能在更复杂的煤矿资源开采环境中得到更有效的应用。

2.3数据分析技术

数据分析技术是煤矿智能化开采技术中的重要内容,由于数据分析技术是煤矿智能化系统和煤矿智能化平台运行的基础支撑,不论是在煤矿智能化的实际操作平台或技术平台构建过程中,还是在煤矿智能化系统的软件运行和分析过程中,数据分析的重要性都不可忽视。在数据分析技术应用于煤矿资源开采过程中,由于绝大部分数据信息采用传感器设备收集和获取,为更周全地得到煤矿资源开采现场的参数,保证对煤矿开采过程的正常推进,往往利用诸多传感设备对井下空间的任意结构进行数据收集,大体量的数据信息的分析和隐藏信息的挖掘也是数据分析技术存在的根本。

通过对大体量数据信息的挖掘,能够形成规律性的历史文件,探知煤矿资源开采过程中的具体规律,并将该规律运用到后续的煤矿资源开采过程中,提升煤矿资源开采效率,同时构建煤矿智能化数据库系统,完善煤矿智能开采生产模式。此外,数据分析技术能在煤矿开采过程中为不同阶段的工作人员开展不同性质工作提供相对便利和相对准确的解决措施,使基层生产员工可能存在的问题能通过数据库系统的简单反馈得到解决,保证顺利推进资源开采各阶段的工作。

2.4视频监控技术

视频监控技术在煤矿智能化开采过程中是应重视的又一重要技术类别。在我国煤矿工业的全产业链发展过程中,

尽管其得到了诸多监控设备和监控技术的支持，但由于煤矿产业开采的保密性需要以及其他因素的影响，部分煤矿开采过程仍旧出现了一定问题，影响了对煤矿资源的开采效率和管理水平的快速提升，通过视频监控技术，能够在煤矿指挥中心和调度中心实时观测井下空间的具体内容，通过视频监控系统对井下空间的煤层倾斜度、煤层构造形式以及煤层倾斜角度的变化进行全过程动态监控，时刻分析开采技术对煤层倾斜角度变化的影响，找寻一定的规律反馈后创新优化煤矿开采技术，为煤矿井下空间安全事故发生前的预警工作以及紧急处理方案的制定提供可能，降低安全事故发生的可能性，也能在发生煤炭安全事故时为采取紧急避险措施和缩小不良影响提供支持。

此外，利用视频监控技术，能更深入地了解煤矿智能化开采现场的具体情况，通过传感器获取的数据信息进行实时对比分析，具体情况具体分析，采用人工干预方式解决煤矿资源开采存在的问题，保证煤矿资源开采各项工作开展的科学性与有效性，最大化提升煤矿资源开采生产效率，为煤矿企业获取经济效益和培育市场竞争力奠定更扎实的基础。

三、智能开采的现状 & 主要问题

在我国煤炭矿产资源逐渐智能化开采的趋势下，重点要实现的工作是无人化、智能化处理。在煤炭开采90%工作量智能化的基础上，煤炭开采作业可以更加科学安全地进行，但当前依旧存在一些瓶颈问题需要核心技术进行支撑。

3.1 开采设备、工作条件不稳定

虽然智能化开采技术已经投入了基础应用，但多数情况下，数据信息高速传输时依旧没有协调稳定的统一标准，所以不能够实现真正的综合性技术监控，使得各子系统之间也没有真正实现信息共享。另外设备的可靠性也没有完全提高，在摄像系统或传感系统现场工作时无法做到高效、稳定的运行，在恶劣环境下硬件元件的影响研究时也无法保证一些故障机器及时排除，在智能化开采过程中很难提供可靠稳定的保障。与此同时，工作面依旧存在着上窜下滑的问题，因为工作煤层和地质环境的不断变化可能使得刮板机的运载以及再进刀之间产生不同的距离变化，造成作业时安全性能不足，影响煤矿的安全生产，同时无法自动定位检测，导致无法进行高效开采。

3.2 智能调高技术需要进一步深入

在我国丰富的煤炭矿产资源环境中，需要非常可靠的软件系统来进行煤炭的无人化开采，不能只是简单地系统叠加，要进一步提高系统的响应能力，适应环境需求，利用不同的性能测试机来实现生产的协同，进一步实现无人化开采。但是在此过程中用于识别自动化的开采技术，在进行煤炭切割时，应该进一步对其所涉及到的智能调高技术进行研究和探索，根据每一层的变化情况自动调整采煤机的截割高度，避免切割到其他的岩层，该技术需要有针对性地提高，保证科学开采，在避免产生不必要岩石层切割的基础上进行精准定位。

3.3 煤炭企业的高端投入面临困难

智能化煤矿开采技术是高效现代化煤矿开采的必然发展趋势，但是智能化煤矿开采技术要实现数字化并且向无人化的发展仍需要不断地研究和开发，在一定的实验之后仍需要进一步探究和分析，满足可持续发展的要求。当前我国煤炭产业产能过剩、供大于求的现状在短期内无法改变，以致煤炭行业的经济不稳定和经济效益出现下滑现象，造成智能化开采技术应用持续研发的资金投入难以保障，所以开采过程中的经济性和实用性也成为现代煤炭企业所关注的重点，

这使得煤炭企业的高端投入从开始就进入了困顿阶段。

四、发展趋势展望

4.1 智能导航技术的应用

智能导航技术，以实时三维GIS技术作为基础，并融合三维可视化技术，工作面检测技术以及地理信息技术。充分利用该技术进行煤炭开采工作，可提高开采的精确性，并对工作面实施探测以及自动定位，可简化工作人员的工作任务和提高工作效率。

4.2 设备趋于多样化

据了解，目前我国煤炭智能化技术及相关开采设备，具有设备结构单一、复杂的特点，而且难以在狭窄的矿井中进行开采工作。为满足人们对煤矿的大量需求，煤矿企业在进行产品开采时，必须引入多元化的设备，并提高设备的使用效率。例如引进智能化的采矿机器人取代人类的采矿工作节省人力和物力，降低矿井事故带来的伤害。也可以通过安装人工智能处理传感器的方式，将矿井的开展情况等数据实时传输，由工作人员在矿井上进行采矿工作的安排和处理。

4.3 安全防控系统逐渐优化

目前我国对煤矿开采安全防控系统的关注度越来越高，因此在煤矿系统中进行安全监测工作是必要环节。除加大煤矿人员下井工作的监控力度之外，还要加强网络系统的监控程度，对矿井存在的问题早发现早处理。同时还要定时定期对矿井的安全系数和各设备的使用情况进行了解，如发现存在安全问题，则需要及时修补。除此之外，煤矿企业还需定时定期对工作现场的机械操作人员进行培训，将其综合素质能力进行提高，从而完善安全操作系统。在日常工作中，工作人员也需做好工作记录为后期的工作排查和下阶段的工作安排提供数据基础。总而言之，通过真正提高工作人员的安全意识及设备的安全系数，可真正减少煤矿生产意外事件的发生。

五、结语

现阶段，世界经济发展速度日益加快，我国对煤炭资源的需求量越来越多，煤炭产量逐年上升，开采煤炭资源的范围也更加广泛，矿井深度显著加深。而不断加大煤矿开采力度，使煤矿开采工作中出现的问题不断增多，在此形势下合理运用智能开采具有重大意义。实际工作中，要和施工现场的实际情况相结合，合理选择智能开采技术，相关工作人员应借助科学、合理的解决手段，顺利开展煤矿开采，推动我国相关产业良好发展。

参考文献

- [1] 张旭. 煤矿智能化开采技术研究[J]. 矿业装备, 2020(5): 56-57.
- [2] 范京道, 闫振国, 李川. 基于5G技术的煤矿智能化开采关键技术探索[J]. 煤炭科学技术, 2020, 48(7): 92-97.
- [3] 朱福生. 煤矿智能化开采技术探究与管理[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(10): 60-61.
- [4] 王宗超. 智慧煤矿建设与智能化开采关键核心技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2019(16): 133-134.
- [5] 徐建军. 煤矿智能化综采技术现状及展望[J]. 陕西煤炭, 2017, 36(03): 44-47+13.
- [6] 李宏艳, 莫云龙, 孙中学, 等. 煤矿冲击地压灾害防控技术研究现状及展望[J]. 煤炭科学技术, 2019, 47(01): 62-68.
- [7] 余铜柱. 智能化技术在煤矿开采中的现状及展望[J]. 科技创新导报, 2019, 16(19): 22-23.