

煤矿智能化开采技术现状及展望

周荣章

陕西延长石油巴拉素煤业有限公司 陕西汉中 723000

摘要:近年来,随着社会的发展和进步,科学水平也在不断的提升,智能化也逐渐的走入人们的日常生活当中。煤是自然能源之一,但是需要人们到地下很深的地方才能够采到,所以煤矿工作的采矿人员,往往需要深入到几十米甚至数百米的地下位置开采煤矿。不但需要忍受恶劣的地下环境,还要冒着瓦斯爆炸、地下水涌入、塌方等的危险。为了改善这种状况,国家对于这方面也一直保持关注状态,不断寻求通过更好的方式替代传统人工的工作模式,实现智能化开采。

关键词: 煤矿; 智能化; 技术研究

1 智能开采技术的可行性

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。^[1]

1.2 井下空间特殊性

将5G移动通信技术应用与煤矿产业的智能化开采和实践过程中,需要着重分析在井下特殊的无线传播环境中部署5G移动通信系统的可行性。与普通地面空间的5G系统部署结构相比,煤矿资源的井下无线传输模式受周边环境因素的影响,表现出以下4点特征。①井下空间往往较为狭窄,信号传递距离较长,且呈现出更多分支的结构特征;②井下空间很容易产生干扰无线网络通信系统信号传递的粗糙煤层;③井下空间将会对无线网络通信系统的复杂设备布置产生强烈的磁力干扰;④井下空间的多分层和多瓦斯特质,使煤炭资源开采环境很容易影响5G网络移动空间部署。因此,

在煤矿智能化开采过程中,先必须解决在高频状态下无线信号快速衰减的问题、在定向传输能力增强的同时其绕射能力下降的问题;在解决了上述问题后讨论无线移动通信系统在井下传输空间所具备的距离短、覆盖范围有限的尴尬情形;最后利用超密集组网技术或其他微基站技术等形成5G移动通信系统的核心技术架构,支撑5G移动通信系统在井下开采环境中的商业化运转。

2 智能化煤矿开采现阶段所存在的问题

2.1 开采设备、工作条件不稳定

尽管使用了智能化开采技术,但是很多情况下无法保证数据信息的高速传输,没有协调统一的标准,因此无法将综合化技术监控真正实现,无法保证各子系统之间的有效信息共享。与此同时设备的可靠性不高,无法通过传感系统和摄像系统完成稳定高效的设备运行。在恶劣的条件下硬件元件也会受到一定的影响。智能化开采技术在工作时存在工作面上窜下滑的问题,而且地质、工作环境的转变也导致刮板机在运转和作业时无法适应各种不同的变化,导致作业安全性不足,对煤矿的安全开采产生影响。^[2]

2.2 开采设备过于老旧,作业条件不稳定

第一步当中的开采设备及工作条件问题来说,虽然已经应用了智能化开采技术,然而在实际的生产过程当中,大部分条件下都没有办法保证数据信息的正常传输。在这方面没有一项标准的规章制度,也没有办法将综合技术和传统煤矿开采进行完全融合,各子系统之间的信息共享仍然是现阶段需要做足功课的问题之一。而且开采设备的可靠性不高,在推进智能化煤矿的建设过程当中,不能通过传感系统和摄像系统实现高效的设备运行,

通讯作者简介:周荣章,性别:男,出生于1986年9月,汉族,籍贯:陕西汉中,单位:陕西延长石油巴拉素煤业有限公司,本科学历,职位:工程管理部副经理,职称:工程师,邮编:723000,邮箱:273026969@qq.com,主要研究煤矿矿井设计、采掘技术、工程管理等方向。

而且在恶劣的井下环境当中, 硬件和软件更是会受到不同程度的影响。智能化开采技术在运作过程中, 需要在工作面不断移动, 然而煤矿开采环境当中的地质状况以及工作环境的不确定性, 都有可能使其在作业过程中发生意外状况, 反而对煤矿的安全开采造成一定的影响。在每天的煤矿开采工作当中, 还存在各种不确定因素, 都会导致智能化系统无法正常地开展定位检测, 都有可能会导致产生安全隐患^[4]。

3 现代智能化开采技术

3.1 井下远程协同运维

5G 移动网络通信技术在煤矿智能化井下空间中的重要应用场景, 即远程协同运营与维护。基于 5G 技术的远程运营维护场景结构, 如图 1 所示, 在未来的煤矿资源井下开采过程中, 井下空间较为狭窄, 井下设备智能化程度将随着空间的不断缩小而越来越高, 整个装备系统架构复杂程度逐步提高, 传统的人工维修模式难以满足井下狭窄空间和高度智能化设备的运营维护需要。因此, 往往需借助远程专家系统辅助完成井下空间设备运营与维护, 利用 5G 移动网络通信系统传递煤矿资源井下空间现场的音频、视频数据等信息, 可将煤矿智能化应用所涉及的虚拟模型或虚拟操作系统连接到井下空间智能化设备中, 通过虚拟现实技术的应用实现专家和矿工的同时操作和观察, 更为机器人代替工人在井下空间对设备进行维护管理提供了可能^[5]。



图 1 基于 5G 技术的远程运营维护场景结构

3.2 基于 5G 的虚拟交互技术

VR 和 AR 是 5G 时代的产物, 这两者分别是虚拟现实和增强现实, 现在可以应用于地下作业监控。这两者的应用可以分为三个阶段, 一是用于三维建模和虚拟展示, 这主要服务于前期的规划和进程监管阶段。二是应用于互动模拟和可视化设计, 这能够进行地上地下随时互动, 确保人员安全和指导工作阶段。三是用于混合现实、云端实时渲染和虚实融合操控阶段。

3.3 井下巡查和安全防范

5G 应用于地下作业, 由于其准确定位和低时延的特点, 可以采取多种手段和设施实现实时信息传送和万物互联。这有利于对地下的异常情况进行检测、便于基础设施的维护, 能够随时发现安全隐患, 并报备给监控人员。

3.4 人工远程干涉技术

在人工开采中, 可将人工远程干涉技术的优充分发挥出来, 促进智能化技术设备适应性显著增强, 确保井下作业安全, 以自动化技术为媒介积极构建融合了通信网络和开采的井下作业系统。针对工作数据, 以一体化的智能软件对其进行远程监测与预算, 在统一、高效的采煤控制系统中将控制和工作全面开展。超时空的控制系统不仅能够很好地控制井下作业, 也可充分保障供电通信的安全性, 避免泵站控制系统与支架的电液控制系统受到损害, 安全性进一步提高。立足于统一协调个机械设备以及对各子系统进行整合, 综合智能化管理, 以更加科学、高效、全面地开展采煤工作。

4 智能化技术在煤矿行业中的发展

4.1 煤矿智能化开采的建设

智能化开采不但不需要依靠人工干预, 系统还能够根据对周边环境、硬件设施的感知等独立完成相应的操作步骤。智能化煤矿开采是在机械化开采和自动化运作的基础上, 经过信息化和工业化的深度融合所产生的一项进步。将采煤机控制系统、支架电液系统、工作面运输控制系统、泵站控制系统、以及三机通信控制系统几个方面进行融合, 将各个平台融合集中控制系统。来完成一项集视频、语音、远程三项服务为一体的操作系统, 通过协管管理和集中控制的程序全方位实现智能化发展。在未来的发展过程当中, 我们还会将集成控制操作系统转变为“全自动”工作模式, 更好的为日常的煤矿开采工作提供便捷的服务, 将液压支架跟随采煤机自动化控制程序、顺槽胶带输送机、破碎机、泵站、刮板输送机、转载机、采煤机记忆割煤程序各操作步骤的启停程序设立一键启停功能, 更好的为日常采煤工作提供便捷高效的服务。

4.2 5G 应用的前景展望

现在, 我们应当做的就是地下建立起 5G 互联互通的信息网络, 将可用设施安置于地下, 实现井下的微基站分布和机器人散布, 对井下各处的实时情况能进行补充。其次, 应注重现有平台和先进技术的融合, 逐步解决现有的智能化难题, 让 5G 技术应用于工程的各个方

面。煤矿业是社会发展的推动力，随着科技化水平的提高，煤矿业的水平也得到了进一步发展。对于新时代技术的运用，应该正确看待。一方面要学会使用，让技术的先进性作用于工程，帮助工人缓解劳动压力，实现数据互联互通，推动工程进展。

5 结束语

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]宋文杰.煤矿智能化开采技术现状及展望[J].低碳世界, 2021, 11(6): 93-94.
- [5]刘洋.浅谈基于5G技术的物联网应用研究[J].中国新通信, 2020, 22(06): 98.