

煤矿智能化开采关键核心技术的探究

郝金辉

冀中能源邯郸矿业集团有限公司 河北 邯郸 056000

摘要: 煤矿智能化开采是指采用先进的技术手段,对煤矿开采过程进行全面、系统、自动化管理和控制,实现高效、安全、绿色开采的新型开采模式。其意义在于提高煤炭资源的利用效率,降低生产成本,保障生产安全,推动煤炭产业转型升级。本文旨在探讨煤矿智能化开采的关键核心技术,以期为未来的研究和实践提供参考。

关键词: 煤矿开采;智能化;关键核心技术

1 智能化煤矿的含义

智能化煤矿是指采用物联网、云计算、大数据、人工智能、自动控制、移动互联网、智能装备等与煤炭开发技术相结合的新型煤矿开采方式。它将传感器、控制系统、执行机构、人工智能等技术应用于煤矿生产的各个环节,实现了自动化、智能化、数字化、网络化管理,提高了煤炭资源的利用效率,降低了生产成本,保障了生产安全,推动了煤炭产业的转型升级。

智能化煤矿的核心技术包括自动化控制技术、机器人技术、人工智能技术、大数据技术等。其中,自动化控制技术是实现煤矿生产自动化的关键技术之一,它可以实现对生产过程的实时监控和控制,提高生产效率和安全性^[1]。机器人技术可以实现自动化采煤、装载、运输等作业,提高生产效率和作业安全性。人工智能技术可以实现对生产过程的预测、优化和决策,提高生产效率和资源利用率。大数据技术可以实现对生产数据的实时采集、分析和处理,为智能化开采提供有力支撑。

智能化煤矿的应用前景广阔。随着科技的不断进步,智能化煤矿将越来越普及,成为未来煤炭开采的主流趋势。它可以提高煤炭资源的利用效率,降低生产成本,保障生产安全,推动煤炭产业的转型升级。同时,智能化煤矿还可以实现绿色开采,减少对环境的影响,为可持续发展做出贡献。总之,智能化煤矿是采用先进技术手段实现高效、安全、绿色开采的新型煤矿开采方式。它将带来更高的生产效率、更好的生产安全性和更好的环境保护。

2 智能化开采的技术优势

首先,智能化开采可以实现自动化控制,减少了人工劳动量,提高了生产效率和安全性。其次,智能化开采可以实现实时监测和控制,对生产过程进行实时监控和控制,提高了生产效率和安全性。再次,智能化开采可以实现远程操控和实时监测,可以更好地管理和控制

生产过程。此外,智能化开采可以提高采煤的精度和效率,降低采煤成本,提高采煤质量。最后,智能化开采可以减少环境污染和事故的发生,提高生产效率和安全性,保障人们的生命安全。智能化开采技术在煤矿开采中具有非常重要的意义和作用,可以提高煤炭资源的利用效率,降低生产成本,保障生产安全,推动煤炭产业的转型升级^[2]。

3 煤矿智能化开采的重要性

煤矿智能化开采是指采用先进的技术手段,对煤矿开采过程进行全面、系统、自动化管理和控制,实现高效、安全、绿色开采的新型开采模式。其意义在于提高煤炭资源的利用效率,降低生产成本,保障生产安全,推动煤炭产业转型升级。

传统的煤炭开采过程依赖于人力,在安全事故频发时经常有人员伤亡事故。尽管许多矿井的保护措施已足够齐全,但由于矿井水位、瓦斯和地质状况仍具有较大的不确定性,很难从根源上防止安全事故的出现。随着经济社会的发展对煤炭开采的要求也愈来愈高,这里最关键的就是确保职工的安全。与此同时,我国煤炭开发的人力成本在逐步提高,煤炭企业迫切需要减员提效。在这个背景下煤炭智能开发应运而生^[3]。

在煤矿生产过程中,夜班是令工人十分头痛的事情。智能化开采可以减少人员伤亡,降低劳动强度,提高生产效率和安全性。同时,智能化开采可以实现无人化作业,降低事故发生的概率,减少安全隐患。智能化开采还可以减少人为因素对生产的影响,提高数据的准确性和可靠性,为决策提供更可靠的依据。因此,智能化煤矿具有重要的现实意义和经济效益。

总之,煤矿智能化开采是提高煤炭资源利用效率、降低生产成本、保障生产安全、推动煤炭产业转型升级的重要途径。它将带来更高的生产效率、更好的生产安全性和更好的环境保护。

4 煤矿智能化开采关键核心技术

4.1 矿井机器人关键核心技术

煤矿井上井下的操作十分复杂,条件相当艰苦,如果是单纯依靠人力作业的方法,则并不能达到减人少人增产的目的。为了保证生产中的安全,能够利用机器人替代员工进行井下操作、平时巡视、紧急救护等功能,实现自动化开采的目的^[4]。在矿井工作时,由于进行作业的机器人通常是防爆重载的,其作业的环境条件也比较复杂和恶劣,所以,对人工智能的要求就更加严苛,一方面要求人工智能具备感知监控能力,一方面要求人工智能具备运移的能力。现阶段,部分矿井正在应用采掘机器人,当人员在井下进行煤炭挖掘作业中,可能由于不同的条件出现事故现象,为破解这一难题,有关人员可以着重分析人与环境之间互动时,压力的变动现象,概括并整理规律,根据实际接触电阻的高低设定适当的控制参数,实现监控人工智能的目的,采用该方法可以克服机器人井下操作时出现碰撞的现象,使得人工智能在井下工作时可以有效工作。

4.2 地质雷达关键核心技术

煤矿开发流程中的智能技术是提升开发效率的关键支撑,地质雷达技术成为关键性技术部分,将对煤炭智能开发提供促进作用。煤矿开发生产大多是在岩层中进行,所以根据地层正确辨认煤层是相当重要的,这就必须运用现代化手段,要对煤层的正确判别,以及对煤层厚度的准确认识,如此可为调节液压支架的高度提出了合理依据。煤层的偏移一旦超出控制的范围,就很容易对采煤机工作品质和效果形成不良影响,易发生截割岩层的问题。所以利用地质雷达智能化技术使用,就可以通过对煤层的定位识别和对煤层厚度的评估起到更可靠的目的,通过将地质雷达测速技术与其他的技术相结合使用,将红外图像技术与其他辅助技术相结合使用,就可以保证同一工作面的地质三维图像的精度,这对实际煤矿开采工作的质量控制有着积极意义。采用地质雷达关键技术和其他辅助技术综合应用,能够对煤层以及顶板和煤层下岩层等形成立体化的观察效果,这对提高煤矿开采的质量有着保障^[5]。

4.3 实施智慧煤矿物联网技术

4.3.1 建立感知层:利用各种传感器(如激光雷达、摄像头、红外线扫描器等)在煤矿井下检测障碍物、角度、温度、湿度等信息,并将这些信息传输给矿井机器人。

4.3.2 构建传输网络:在煤矿监测与控制系统、语音信号及视频信号传输与管理中,使用防爆1000M工业以太

网,建立一个基于统一网络的多子系统监控系统、语音通信系统和多路工业电视监控系统,在调度指挥控制中心监控煤矿井上、井下安全生产全过程,并通过网络将其传输到煤矿各科室和局调度中心。

4.3.3 提供物联网位置服务:通过超宽带的服务,可以协助煤炭开发掌握复杂条件中的多种参数条件,包括气温、相对湿度、在各种介质条件下的位置等,并为智能化开发提供了关键信息。

4.3.4 实现资源共享和融合:使各个平台的大数据间实现资源共享与融合,破除大数据壁垒,减少信息孤岛,加强技术人员和管理人员之间的互动和交流,帮助技术管理人员全方位地掌握生产设备的所有大数据参数,为中国煤炭生产自动化开发工作打下了坚实基础。

4.4 MOS智慧综合管理关键技术

MOS智慧综合管理是一种基于物联网、云计算、大数据等技术的综合管理系统,其关键技术包括以下几个方面:(1)物联网技术:物联网技术是MOS智慧综合管理的核心技术之一,它能够实现设备、传感器、控制器等物理设备之间的互联互通,实现设备的自动化控制和数据采集。(2)云计算技术:云计算技术是MOS智慧综合管理的另一个核心技术,它能够实现数据的存储、处理和分析,为企业提供高效、安全、可靠的数据服务。(3)大数据技术:大数据技术是MOS智慧综合管理的重要技术之一,它能够实现对海量数据的分析和挖掘,为企业提供决策支持和业务优化^[6]。(4)人工智能技术:人工智能技术是MOS智慧综合管理的关键技术之一,它能够实现对数据的自动分析和处理,为企业提供智能化的决策支持和业务优化。(5)安全技术:安全技术是MOS智慧综合管理的重要技术之一,它能够保障企业数据的安全和隐私,防止数据泄露和攻击。这些技术的不断创新和发展,将为企业提供更加高效、智能、安全的综合管理服务,提升企业的竞争力和创新能力。

4.5 综采工作面找直技术

4.5.1 工作面智能调直法:通过精密光纤陀螺仪、耐冲击的高稳定性加速度仪、精密计程仪和专门定制的定位定向系统导航方法,并克服了惯性导航技术的采煤机位置通信、采煤机起始位置标定、截割轨迹生成、支架推移位置计算等的技术困难。

4.5.2 控制器:通过电液控制系统的主机软件获得数据后,下传给控制器,控制器会按照所获得的数据,“找直目标”参数写入满行程值减去收到的数值,于是,在下一刀采煤时,“找直目标”作用于成组移架中,并通过对上一刀的曲线数据加以补偿,进而实现了

工作面的寻直功能。

4.5.3 支架服务器：通过惯导描绘的地质曲线自动找直，实现支架的平直度，并根据地质情况实时调整支架位置，从而达到自动找直并调直支架的目的。

4.5.4 支架：利用惯导系统使支架自动找直并调直支架，代替人员对支架的干预，极大的减轻了支架工劳动强度，且支架调直效果良好，使得综采工作面进一步达到少人和减人的目的，进一步提高对智能矿山建设的探索^[1]。

5 煤矿智能化开采技术的创新与管理

5.1 创新综采智能化管理平台

(1) 数据采集与监控：平台可以实时采集各种数据，包括工作面的支架位置、工作状态、顶板、瓦斯等重要参数，并对这些数据进行实时监控和分析，以便及时发现问题和解决隐患。

(2) 远程控制与调度：平台可以实现远程控制采煤机、刮板机、破碎机机械等机械设备，实现远程操作和调度，提高采煤作业的安全性和效率。

(3) 智能诊断与预警：平台可以通过各种传感器和监测设备，对工作面的支架、采煤机等设备进行智能诊断，及时发现设备故障和异常情况，并通过预警功能提醒相关人员及时处理。

(4) 信息管理与协同工作：平台可以实现信息的共享和协同工作，方便管理人员和工作人员快速查阅和处理各种信息，提高工作效率和协同能力^[2]。

(5) 安全监控与预警：平台可以实时监控煤矿井下的安全情况，及时发现安全隐患和事故征兆，并通过预警功能提醒相关人员及时处理，保障煤矿生产的安全。

5.2 培养矿山高素质人才

任何高新技术的应用、运行、维护归根结底还是需要人，高素质职业技术人才来完成。人才建设必须与智能化技术相辅相成。

(1) 加强职业教育和技能培训：矿山企业应该加强对职工的职业教育和技能培训，提高他们的专业技能和综合素质，使他们能够适应矿山行业的发展需要。

(2) 实施骨干新人“双进入”行动：通过实施骨干新人“双进入”行动，选拔具有潜力的青年职工进入骨干岗位和领军人才培养计划，为他们提供更多的学习和发展机会，促进他们的成长和发展。

(3) 建立劳模创新工作室：通过建立劳模创新工作

室，引导和支持骨干新人开展技术创新和技能提升活动，带动广大职工参与技术创新和技能提升，推动企业技术创新和高素质人才队伍建设。

(4) 实施技术创新项目和岗位革新项目：鼓励骨干新人积极参与技术创新项目和岗位革新项目，开展技术攻关和技能提升活动，提高他们的创新能力和实践能力。同时，对于在技术创新和岗位革新方面取得较好效果的职工，给予适当的奖励和表彰。

(5) 鼓励参加技术创新和技能竞赛：积极鼓励矿山职工参加各种技术创新和技能竞赛，通过比赛锻炼和提高职工的技术水平和竞争能力，同时对于在比赛中取得优异成绩的职工，给予表彰和奖励，激发他们的积极性和主动性。

(6) 建立长效激励机制：建立长效激励机制，对于在矿山行业发展中做出突出贡献的职工，给予适当的奖励和表彰，激发他们的积极性和主动性，促进矿山行业人才队伍的建设。

结束语

煤矿智能化开采是当前煤炭行业发展的重要方向，其关键核心技术的探究对于提高煤矿生产效率、降低生产成本、保障煤矿安全生产具有重要意义。不断创新和发展，将为煤矿智能化开采提供有力的支持和保障。在未来的发展中，我们需要不断加强技术创新和应用，推动煤矿智能化开采向更高水平迈进，为煤炭行业的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]周生斌.试论煤矿综采工作面智能化开采[J].当代化工研究, 2020(9):55-56.
- [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(07):92-97.
- [3]王国法, 杜毅博.智慧煤矿与智能化开采技术的发展方向[J].煤炭科学技术, 2019, 47(1):1-10.
- [4]杨志勇, 刘福明, 佟德君.露天煤矿智慧矿山创新设计理念[J].露天采矿技术, 2019, 34(2):6-9.
- [5]曹全红.煤矿开采技术与安全生产质量管理探讨[J].中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(08):26-28.
- [6]周继国, 焦健, 孙晓慧, 陈继勋.绿色智能矿山背景下煤矿开采技术专业人才培养研究[J].职业教育研究, 2022(04):47-52.