

煤矿智能化技术与煤矿安全生产研究

于春平 林世灵

山东能源鲁西矿业山东鲁能鲁西矿业有限公司 山东 济宁 272100

摘要: 煤矿智能化技术涵盖了从开采、运输到通风、监测等各个环节的创新应用。通过引入先进的传感器、大数据分析、自动化控制等手段,实现了对煤矿生产过程的实时监控、精准决策和高效执行。智能化技术不仅能够提高生产效率,更关键的是能够有效预防和减少安全事故的发生,保障矿工的生命安全,保护国家财产。深入研究煤矿智能化技术与煤矿安全生产,对于推动煤炭行业的可持续发展、提升我国能源安全保障能力具有重要意义。

关键词: 煤矿;智能化技术;安全生产

引言:煤矿安全生产作为能源开采领域的重中之重,其安全管理的有效性与否直接关系到矿工的生命安全、企业的稳定发展以及社会的和谐稳定。长期以来,尽管我国在煤矿安全生产方面取得了显著进步,但面对复杂多变的作业环境、技术条件的限制以及人为管理因素等多重挑战,煤矿安全生产中仍存在着一些深层次的问题,这些问题亟待解决以推动煤矿行业向更加安全、高效、绿色的方向发展。

1 煤矿智能化技术的价值

1.1 提升生产效率与质量

煤矿智能化技术通过引入自动化、智能化设备与系统,实现了生产流程的精准控制和高效协同。具体表现如下:一是,自动化采掘、智能运输、无人值守等技术的应用,大幅减少了人工操作环节,提高了作业效率和生产连续性^[1]。二是,智能监控系统能够实时监测设备运行状态和生产环境参数,及时发现并处理潜在问题,确保生产稳定进行。高效的生产模式不仅提高了煤炭产量,还提升了煤炭品质,增强了市场竞争力。

1.2 增强安全生产保障

煤矿作业环境复杂多变,存在诸多安全隐患。智能化技术的应用,为煤矿安全生产提供了有力保障。通过实时监测矿井内的瓦斯浓度、地质条件、设备状态等关键参数,智能预警系统能够提前识别潜在风险,并触发相应的应急响应机制,有效避免或减少安全事故的发生。值得一提的是,智能化技术还促进了安全生产管理的精细化,实现了对人员行为的智能监控和安全培训,进而提高了矿工的安全意识和应急处理能力。

1.3 促进资源高效利用与环境保护

煤矿智能化技术有助于实现煤炭资源的精准开采和高效利用。智能开采系统能够根据煤层赋存条件和生产需求,自动调整采掘参数,减少资源浪费。与此同时,

智能化技术还促进了煤炭洗选、加工等环节的优化升级,提高了煤炭产品的附加值。在环境保护方面,智能化技术通过实时监测矿井废水、废气等污染物的排放情况,并采取相应的处理措施,减少了煤炭开采对环境的破坏。另一方面,智能化技术还推动了煤炭产业的绿色转型,促进了清洁能源的开发利用。

1.4 推动产业升级与转型

煤矿智能化技术不仅是煤炭产业自身转型升级的重要手段,也是推动整个能源产业高质量发展的重要支撑。煤矿企业采取智能化改造,使得煤炭产业能够实现生产方式的根本性变革,从劳动密集型向技术密集型转变^[2]。此举不仅有助于提升煤炭产业的附加值和竞争力,还有助于推动煤炭产业与其他产业的深度融合与协同发展。

1.5 带动相关产业发展与创新

煤矿智能化技术的广泛应用,促进了煤炭产业内部创新发展的同时,也带动了相关产业的快速发展。例如,智能化设备制造业、信息技术服务业、数据分析与处理产业等都受益于煤矿智能化技术的应用推广。相关产业的发展,为煤矿智能化提供了更加先进、可靠的技术支持和服务保障,还促进了整个产业链条的优化升级和创新发展。

2 煤矿智能化技术

2.1 智能开采技术

智能开采技术通过集成应用物联网、大数据、人工智能等先进技术,实现了对采煤机、液压支架、刮板输送机综采设备的智能化控制。该技术能够自主完成采煤作业,减少人工干预,提高开采效率和安全性。

2.2 智能掘进技术

智能掘进技术通过多向传感器实时精准测量掘进机的位姿信息,结合全站仪和惯导装置实现自主导航和纠偏,确保巷道按预定路径精准成形。并且,智能掘进

系统还具备故障自诊断、近地遥控及超远可视操控等功能,大幅提升了掘进作业的安全性和效率。通过5G等高速通信技术,地面控制人员可以实时掌握掘进情况,进行远程干预和决策。

2.3 智能监控系统

智能监控系统是煤矿智能化的重要组成部分,它集成了视频监控、环境监测、人员定位等多种功能于一体。井下高清摄像头和各类传感器可以实时采集井下的视频图像、气体浓度、温度湿度等环境参数,以及人员和设备的位置信息。信息经过大数据分析处理,为煤矿安全管理提供科学依据。同时,智能监控系统还能实现声光报警、紧急避险等功能,确保在紧急情况下能够及时采取措施保障人员安全。

2.4 智能仓储与物流技术

煤矿智能化还体现在仓储与物流管理的智能化上。通过应用AGV(自动导向车)、RFID(无线射频识别)等技术,实现了物料从入库、存储到出库、运输的全流程自动化和智能化管理。智能仓储系统能够自动识别物料信息,优化存储布局,提高仓储效率。而智能物流系统则能够根据生产计划自动调度运输设备,实现物料的精准配送和高效流转。

2.5 智能决策支持系统

智能决策支持系统利用大数据分析和人工智能技术,对煤矿生产过程中的海量数据进行深度挖掘和分析,为管理者提供科学的决策支持^[3]。该系统能够实时监测生产进度、设备状态、环境参数等关键指标,预测潜在的风险和问题,并给出相应的解决方案和建议。智能决策支持系统的应用使煤矿管理者能够更加精准地把握生产全局,做出更加科学合理的决策。

3 煤矿安全生产现状

3.1 安全管理体系与制度建设的不完善

煤矿安全生产管理体系是确保生产活动有序进行、风险有效控制的基石。当前部分煤矿企业在安全管理体系的构建上仍存在不足。一方面,安全管理规章制度虽已建立,但往往过于笼统,缺乏针对性和可操作性,难以适应不同矿井的具体情况和动态变化的安全风险。另一方面,制度执行力度不够,存在“重制定、轻执行”的现象,导致安全管理制度形同虚设,无法真正发挥其应有的约束和指导作用。再加上安全管理责任体系不明确,责任划分不清,一旦发生事故,容易出现推诿扯皮的情况,影响事故处理的效率和效果。

3.2 安全教育培训的缺失与低效

煤矿工人是安全生产的直接参与者,其安全意识和

技能水平直接关系到生产过程中的安全状况。但是事实是,当前煤矿安全教育培训工作仍存在诸多问题。一是培训内容单一,缺乏针对性,往往停留在理论知识的灌输上,忽视了实践操作和应急处理能力的培养。二是培训方式陈旧,缺乏创新,难以激发矿工的学习兴趣和积极性。三是培训覆盖面不广,部分临时工、外包工等群体未得到充分的安全教育培训,成为安全管理的薄弱环节。四是培训效果评估机制不健全,难以准确衡量培训成果,导致培训工作流于形式,未能有效提升矿工的安全素质。

3.3 安全投入不足与设施设备老化

煤矿安全生产需要持续的资金投入来保障安全设施的完善与更新。受经济效益、市场竞争等因素影响,部分煤矿企业在安全生产方面的投入不足,导致安全设施设备老化严重,无法满足现代煤矿安全生产的需要。老化的设施设备不仅存在安全隐患,降低生产效率,还增加了事故发生的概率。还有一些煤矿企业为了追求短期利益,忽视了对新技术、新工艺的引进和应用,使得煤矿安全生产水平难以得到有效提升。

3.4 安全隐患排查治理不到位

在煤矿安全生产的广阔图景中,安全隐患排查治理的短板尤为突出。当前,部分企业面临排查机制不健全的困境,导致隐患排查工作浮于表面,难以触及深层次的安全问题。这种不深入、不细致的工作方式,使得潜在的安全风险得以隐匿,为事故的发生埋下了伏笔。更为严重的是,对于已发现的隐患,部分企业表现出治理不力的态度,整改措施犹如隔靴搔痒,未能从根本上消除隐患,致使它们长期潜伏,最终酿成祸患。此外,责任追究的松懈也加剧了这一问题,对于排查治理失职的行为,缺乏强有力的惩处措施,难以形成有效的警示效应。

4 煤矿安全生产措施

4.1 安全管理体系与制度建设的强化

4.1.1 在煤矿安全生产领域,首要任务是构建一个精细且动态的安全管理体系。这要求煤矿企业不仅要制定详尽、具体且可操作的安全管理制度和操作规程,覆盖从日常作业到应急处理的每一个环节,还要确保这些制度能够随着矿井条件的变化和安全风险的新情况而灵活调整。制度动态调整机制的建立,使企业能够确保安全管理制度始终与实际情况保持高度契合,为煤矿生产提供坚实的制度保障。

4.1.2 强化制度的执行力度。建立严格的安全管理制度执行监督机制,运用定期检查与随机抽查相结合的方式,对制度执行情况进行全面监督。对于任何违反制度

的行为,企业都应采取零容忍的态度,严肃处理,以此形成强大的制度约束力量。因为强有力的执行机制不仅能够有效遏制违规行为的发生,还能够提升全体员工对安全管理制度的敬畏之心,进一步巩固安全生产的基石。

4.2 安全教育培训的全面升级

为了让安全生产的意识深深植入每位员工心中,安全教育培训手段不可为或缺。首先,企业应致力于丰富培训内容,设计多元化、分层次的安全教育培训体系。从理论知识的传授到实践操作和应急处理能力的培养,事无巨细,力求让每一位员工都能获得全面而深入的学习体验^[4]。其次,还需注重扩大培训覆盖面,确保所有员工,无论是正式员工还是临时工、外包工等,都能接受到全面、系统的安全教育培训。通过建立员工安全教育档案,跟踪每位员工的培训情况,持续评估并提升他们的安全素质。最后,建立科学的培训效果评估体系,采取考试、实操考核、问卷调查等多种方式,全面评估培训成果,并根据评估结果及时调整培训内容和方式,确保培训质量始终保持在较高水平。以上措施共同构成了煤矿安全教育培训的全面升级体系,为煤矿安全生产提供了坚实的人才保障。

4.3 强化安全投入与设施现代化

在煤矿安全生产领域,持续的安全投入是保障生产安全的重要基石。煤矿企业应坚定地将安全生产资金纳入企业年度预算的核心部分,确保资金充足且优先配置于安全设施的更新改造之上。这一战略决策不仅体现了对安全生产的坚定承诺,也为新技术、新工艺的引进与应用提供了坚实的资金保障。

4.3.1 企业应不断引入先进的安全生产技术和管理经验,致力于推动煤矿安全生产的全面升级,提升整体安全水平。

4.3.2 建立严格的设施设备检查评估制度,定期对煤矿安全设施设备进行全面、细致的检查与评估。对于老化、落后的设备,坚决予以更新换代,确保所有设施设备均处于最佳运行状态。该项举措不仅有效降低了因设备故障引发安全事故的风险,也为煤矿生产的连续性和稳定性提供了有力支持。

4.4 深化隐患排查治理,构建安全长效机制

为了从源头上消除安全隐患,煤矿企业必须构建一套完善、高效的隐患排查治理体系,体系需从以下几个角度入手:第一,建立健全隐患排查机制,明确排查责任、内容和标准,实现隐患排查的常态化、制度化。应用专业检查、日常巡查以及鼓励员工主动报告隐患等多种方式,才能确保隐患排查的全面性和深入性,不让任何一处安全隐患成为漏网之鱼。第二,对于排查出的安全隐患,必须采取“零容忍”的态度,立即制定并实施切实可行的整改方案。明确整改责任人和完成时限,确保隐患得到及时、彻底的治理。第三,建立隐患治理跟踪督办制度,对整改进度进行持续跟踪和督促,确保整改措施得到有效执行。对于整改不力的行为,坚决予以严肃处理,以儆效尤。第四,建立严格的隐患排查治理责任追究制度,对因排查治理不力而导致事故发生的人员依法依规追究责任,以此形成强大的震慑作用,推动全体员工共同参与隐患排查治理工作,共同构建煤矿安全生产的坚固防线。

结语:煤矿智能化技术的蓬勃发展,为煤矿安全生产开辟了新纪元。在源头上增强了安全防控能力,实现了对井下环境、设备状态及人员安全的实时监测与预警,有效降低了事故风险。未来,随着技术的不断迭代与应用的深化,煤矿智能化将进一步优化资源配置,减少人为失误,构建更加安全、高效、绿色的煤矿生产体系。因此,持续推进煤矿智能化建设,不仅是提升煤矿安全生产水平的必由之路,也是推动煤炭行业转型升级、实现可持续发展的关键所在。

参考文献

- [1]郝志辉.煤矿安全生产隐患排查与治理分析[J].煤炭新视界,2024(1):28-30.
- [2]苏礼冲.煤矿采煤机智能化关键技术探讨[J].内蒙古煤炭经济,2024(4):55-57.
- [3]赵鹏勃.构建完整的煤矿智能化技术标准体系[J].建筑工程技术与设计,2021(4):1644-1899.
- [4]崔永岐.煤矿生产技术管理与煤矿安全生产的关系探析[J].居舍,2019(14):189-189.