

煤矿机电设备智能化升级策略探究

郝有保

神东煤炭集团石圪台煤矿 陕西榆林 719315

DOI:10.12238/ems.v7i9.15231

[摘要] 煤矿机电装备智能化现代化在煤炭产业现代化进程中起着至关重要的作用,是促进煤炭行业高效、安全和绿色发展的核心驱动力。本文对煤矿机电装备的智能化现代化策略进行了深入的探讨,提出了一种全方位的、有针对性的现代化战略。智能升级能够显著提升煤矿机电装备的工作效率、安全与可靠度,有效降低人力成本与安全风险,为煤炭企业高质量发展打下坚实的基础,对于指导煤矿企业,科学推进机电装备智能化升级,推动煤炭工业转型与现代化,具有重要的理论与实践意义。

[关键词] 煤矿机电设备;智能化升级;策略

引言

随着新一代信息技术在煤矿机电装备中的应用越来越广泛,人工智能、大数据、物联网、云计算、5G通信等越来越多地应用到煤矿机电装备中,已经成为推动煤矿智能化进程的核心驱动力。通过智能化升级,实现煤矿机电设备的自主感知、智能决策、自主控制与协同工作,有效提升生产效率,减少安全风险,减少劳动成本,促进煤炭工业安全、高效、绿色、智能化的发展。因此,实现煤矿机电装备的智能化现代化,是顺应时代潮流与产业发展的必然选择,对于保障我国能源安全与稳定供应,推动煤炭行业高质量发展,具有十分重要的现实意义。

1. 煤矿机电设备智能化升级面临的挑战

1.1 技术层面的挑战

1.1.1 设备稳定性与可靠性难题

煤矿井下环境复杂,粉尘多、湿度大、电磁干扰强、冲击振动大,对其运行稳定性与可靠性提出了严峻挑战。在高浓度粉尘环境下,微细粉尘极易渗入设备内部,粘附于电子、机械零部件表面,造成散热不佳、接触电阻增大,加速机械零部件磨损,造成设备失效。例如,粉尘进入引擎后,会阻塞引擎管道,使引擎温度升高,隔热性能下降,严重时甚至会烧毁引擎^[1]。同时,强的电磁干扰对设备的稳定性也有很大的影响,煤矿井下大量用电设备工作时,其电磁辐射强度较大,这些EMI会通过信号传输线路或控制系统,造成数据传输错误,控制指令错误,设备失效等。同时,井下复杂地质条件及开采过程中频繁的冲击振动,使装备零部件长期处于反复受力状态,极易发生松动、疲劳损伤,降低装备可靠

性。

1.1.2 数据传输与处理瓶颈

随着煤矿机电设备智能化程度的提高,其数据量呈爆炸性增长,这些数据包括设备运行状态、生产工艺、环境监测等,需要将这些数据实时准确地传送至地面控制中心进行分析处理,才能实现设备智能化控制,优化生产工艺。但是,目前在煤矿井下进行数据传输还存在很多问题,一方面,地下通信网络基础设施薄弱,信号衰减大、延时大,尤其在偏远矿区、深部矿区,信号覆盖差,易出现数据丢包、传输中断等现象,严重影响数据的实时性与完整性。另一方面,海量数据传输需要极高的网络带宽,煤矿井下现有通信网络带宽无法满足智能化发展的需要,已成为制约矿井数据传输的瓶颈。在数据处理方面,煤矿机电设备生产过程中所产生的数据种类多、复杂、实时等特点,需要高效的数据处理与分析技术,挖掘数据中所蕴含的价值。然而,当前的煤矿生产数据处理技术与算法都比较落后,难以对海量的实时数据进行快速、准确的分析与处理,不能及时、高效的为企业生产决策提供支撑。

1.2 经济层面的挑战

1.2.1 初期投资成本高昂

煤矿机电装备的智能化改造是一项巨大的投入,主要包括购置智能装备,系统建设以及前期的技术研究。与传统机电装备相比,智能装备在技术含量、制造工艺、性能等方面均有较大提高,采购成本较传统装备高出1-10倍^[2]。同时,为使机电设备实现智能化,必须建立一套由传感器网络、通讯网络、数据处理中心和智能控制系统组成的综合智能系统,

它涉及到大量硬件设备的购置, 软件开发, 系统集成等, 费用高昂, 另外, 对于一些技术难度较大的智能化改造项目, 需要投入大量资源开展前期技术与试验, 以克服技术难点, 保证项目的可行性与可靠性。

1.2.2 投资回报周期不确定性

煤矿机电设备智能化现代化项目投资回收期受多种因素影响, 存在较大的不确定性, 一方面, 智能技术日新月异, 在实现智能化现代化之后, 为了保持设备先进与竞争优势, 增加企业运营成本, 延长投资回报周期, 需要对技术现代化和设备建设进行持续投资。例如, 随着人工智能技术的飞速发展, 新算法、新模型不断出现, 煤矿企业必须对已有的智能控制系统进行升级, 以提升其智能化程度与运行效率。另一方面, 由于煤炭市场波动较大, 煤炭价格波动幅度较大, 对煤炭企业的经济效益产生较大的影响。如果经过合理的重新估值, 煤炭市场出现低迷, 煤炭价格下降, 企业销售收入减少, 那么投资回报周期就会变得更长, 甚至可能收不回来。另外, 升级后的智能装备在运行效果、生产效率等方面也存在一定的不确定性, 在设备运行不稳定、故障率较高或生产效率未能达到预期目标时, 同样会影响投资回收期。

1.3 人员与管理层面的挑战

1.3.1 专业人才短缺

随着煤矿机电设备向智能化、现代化方向发展, 迫切需要复合型人才, 智能装备的运行、维护与管理要求对机电设备有较深的了解, 对智能技术的运用有较多的经验, 同时具备较强的数据分析能力和创新思维能力。然而, 目前煤矿企业大部分员工缺乏智能技术方面的专业训练, 对其工作原理、操作方式及维护要点缺乏了解, 难以适应现代智能化后的工作需要^[3]。与此同时, 煤矿行业工作环境恶劣, 劳动强度大, 对高素质人才缺乏吸引力, 很难吸引到外部专业人才, 技能短缺的矛盾进一步加剧, 使得煤矿企业在安装、调试、日常维护及故障排除等方面都面临着诸多困难, 严重影响设备的正常运行与智能化升级效果。

2. 煤矿机电设备智能化升级策略探究

2.1 技术创新与应用策略

2.1.1 引入先进的传感器技术

在煤矿机电装备智能化升级过程中, 采用先进的传感技术对实现设备状态的精确监控与预警具有重要意义, 高精度、

高可靠的传感器能够实时获取设备运行状态下的各种参数信息, 为智能控制与决策提供准确的数据支撑。例如, 可以使用振动传感器来监控装置的振动状况。通过对设备的振动频率、幅值等参数进行分析, 能够及时发现设备是否存在异常振动, 以及是否存在部件松动、磨损等隐患。气体传感器是气体监测的重要组成部分, 煤矿瓦斯浓度的准确监测对安全生产具有重要意义, 采用高灵敏的瓦斯传感器, 可对瓦斯浓度进行实时、准确的探测, 并将数据传送至监控系统。当瓦斯浓度超过设定的安全限值时, 系统将立即启动报警系统, 采取通风、断电等安全措施, 有效预防瓦斯爆炸等事故发生。另外, 该压力传感器还可以用来监控液压系统、通风系统等压力比值, 从而保证系统工作在正常的压力范围内, 保证设备的稳定运行, 保证生产的正常进行。

2.1.2 推动自动化控制技术升级

实现煤矿机电设备的智能化, 其核心内容是自动化控制技术的现代化, 它能有效地提高设备操作的精度和效率。采用先进的自动控制算法与系统, 使机电装备能够按照预先设定的程序及采集到的实时数据, 自动完成各项复杂作业, 降低人工干预, 提高生产的稳定性与可靠性。在煤矿机械自动化控制方面, 可利用先进的定位技术及自动调高技术, 根据煤层厚度、倾角等地质条件, 对切削高度、切削速度进行自动调节, 实现高效、精准的采煤作业。在输送系统中, 采用自动控制技术, 可实现皮带输送机、刮板输送机等设备的调速及启停控制。该装置可根据交通流量自动调节设备运行速度, 避免空转、过载操作, 提高能效, 同时, 采用自动控制系统, 实现了各运输车辆的协同作业, 保证煤炭运输的顺利、高效。另外, 该自动控制技术也可应用到辅助生产系统中, 如通风、排水、供电等, 实现对设备的远程监测与自动控制, 提高系统的可靠性与响应速度^[4]。比如, 智能通风系统能够根据地下通风的需求, 自动调节风机的运行频率及风量, 保证地下通风系统的良好运行, 该智能脱水系统可以根据水位的变化, 实现全自动脱水。推动自动化控制技术现代化, 实现煤矿机电设备的智能化、自动化运行, 提高煤矿生产效率与安全水平。

2.2 成本控制与管理策略

2.2.1 合理规划投资预算

煤矿机电设备的智能化改造需要大量的资金投入, 所以

对其进行合理的投资预算是保证现代化工程顺利进行的必要前提,企业应根据自身生产规模、生产条件、发展策略及财务状况,制定科学、合理的投资预算。在编制预算前,需要对现有机电设备做一个全面的评估,确定哪些设备需要更新,哪些设备可以通过技术改造升级为智能化,进而确定智能升级的具体项目和内容。同时,预算编制要遵循完整、准确、灵活等原则,全面升级计划的预算应包括智能升级所需的全部成本,其中包括设备购置,系统整合、软件开发、安装调试、员工培训及维护等,精确性要求详细估计各项成本,避免漏算,过高或过少。灵活性需要有一定的灵活性,以应付价格变动,技术变化及其它不确定性,例如,为了应付项目执行期间可能发生的意外开支,拨出一部分款项作为未预料到的开支。另外,企业要制定合理的资金使用计划,确定资金的来源及使用期限,保证资金充足、合理使用。

2.2.2 优化设备选型与配置

设备的选择与配置直接影响系统智能化升级的成本与效率,因此,在进行设备选型时,要综合考虑设备的性能、价格及适用性,进行科学、合理的选型与配置。

从设备性能上看,选用技术先进,性能稳定,可靠性高的智能化设备,先进的设备不仅能提高生产率,提高产品质量,而且能减少设备的故障率,降低维修费用。虽然其采购成本较高,但在实际应用中,却可提高煤矿生产效率,降低设备维修次数,降低生产成本,在选购设备时,价格是首要考虑的因素,但不能只看价格而忽略了设备的性能与品质。在保证设备性能和质量的前提下,通过谈判、招标、采购等方式降低成本,同时,对设备的采购费用、运行维护费用进行了综合分析,选择了效率较高的设备。适应性是指设备是否适合企业的生产工艺,地质条件,管理水平等,不同的煤炭企业,其开采技术、地质情况各不相同,所以,在选购设备时,要结合自身实际情况。另外,为了满足企业人员的技术水平与管理水平,对设备的使用与维护也要简单方便,减少设备的使用与维修费用。通过对设备选型与配置的优化,既能满足企业的生产需要,又能降低企业智能化升级的成本,提高投资效率。

2.3 人才培养与管理模式创新策略

煤矿机电设备智能化升级,要求企业员工具备较高的技术素质与综合素质,因此,必须加强内部人才的培训与提升,

才能保证智能化升级的顺利进行,保证设备的正常运转。培训内容应涵盖智能装置的工作原理,操作方法,维修注意事项,故障排除与排除等内容,应根据不同岗位人员的职业要求及技术水平,对其进行针对性的培训。例如,车间操作人员应注重对智能设备的操作能力及安全防范措施的培训,从而使其能熟练地掌握操作方法,保证设备的安全稳定运行,加强对设备维修人员进行智能设备维修技术的培训,提高他们对设备故障的诊断与维修能力,能及时处理设备故障,缩短设备停工时间。在培训方式上,应采取理论指导、动手操作、案例分析和网上学习相结合的方式,提高培训效果。在理论教学方面,可邀请业内专家、设备制造企业技术人员进行授课,对智能技术的原理与知识进行系统的讲解,实际操作部分主要是安排员工到实际车间或仿真环境中进行设备的操作与维护,从而提高其实际操作能力。通过对实际设备故障的分析,提高工作人员解决问题的能力,让员工可以根据自己的时间、学习进度自主学习相关的课程与知识。

结语

本文对煤矿机电装备智能化现代化策略进行了全面、深入的研究,对煤矿机电装备智能化挑战进行分析,提出有针对性的现代化策略。在技术创新与应用上,引入先进传感技术,推动自动化控制技术现代化,提高设备智能化程度及运行安全,在成本控制与管理上,通过合理的投资预算计划,优化设备的选择与配置,减少智能化升级的费用,提高投资效益,在人才培养与管理模式创新方面,加大内部人才培养力度,积极引进外部专业人才,并与高等院校、科研院所开展合作,为智能升级提供强大的人才支撑与技术支撑。通过上述策略的实施,实现煤矿机电装备智能化现代化,实现煤炭工业安全、高效、绿色、智能化的发展。

[参考文献]

- [1]陈二强.中小型煤矿智能化建设中机电设备升级改造研究[J].能源与环保,2023,45(9):237-242.
- [2]郭江龙.煤矿智能化建设中机电设备升级改造研究[J].机电产品开发与创新,2024,37(5):69-71.
- [3]杨阳,李勇.煤矿机电设备的智能化改造与升级[J].中国高新科技,2024(10):136-137,157.
- [4]张恺.煤矿机电设备的智能化升级与远程操作[J].建筑工程与设计,2024,3(2):10-12.