

浅谈机电一体化技术在煤矿生产的应用及推广

史晓伟

宁夏红墩子煤业有限公司 宁夏 银川 750000

【摘要】：本文探讨了机电一体化技术在煤矿生产中的应用现状、优化方案及推广策略。分析了该技术在采掘、运输、通风等环节的应用现状，指出其在提高生产效率、保障安全、降低能耗等方面的优势，同时指出了技术、管理、经济等层面的挑战。通过提升设备智能化水平、优化数据传输与处理能力、完善信息化管理体系、加强部门协同合作机制、探索经济可行的推广应用模式等方法，提出了解决问题的具体方案。最后，从技术研发、标准制定、示范项目建设、人才培养、政策支持等方面，提出了推广策略，旨在推动机电一体化技术在煤矿生产中的广泛应用，助力煤矿行业智能化转型。

【关键词】：机电一体化；煤矿生产；应用现状；优化方案；推广策略

DOI:10.12417/2705-0998.25.15.075

引言

随着煤炭行业的发展，煤矿生产面临着效率提升与安全保障的双重挑战。机电一体化技术的出现，为解决这些问题带来了新的契机。该技术融合机械、电气与信息技术，推动煤矿开采设备向智能化、自动化方向发展。然而，其在实际应用中仍面临技术、管理、经济等多方面的挑战。深入探讨机电一体化技术在煤矿生产中的优化与推广路径，对于推动煤炭产业高质量发展具有重要意义。

1 机电一体化技术在煤矿生产中的应用现状与问题分析

1.1 机电一体化技术在煤矿生产中的应用现状

机电一体化技术在煤矿生产中的应用已经取得了显著进展，成为推动煤矿行业现代化的重要力量。在采掘环节，智能化采煤机通过集成传感器和自动化控制系统，能够实现精准切割和自动调高，大大提高了采煤效率和煤炭回收率。同时，这些设备还可以实时监测运行状态，及时发现潜在故障，减少停机时间。在运输环节，皮带输送机配备了先进的监测系统和自动控制系统，能够根据煤炭流量自动调整输送速度，确保运输过程的稳定性和高效性。

1.2 机电一体化技术在煤矿生产中的优势

机电一体化技术的融合为煤矿生产带来了诸多优势。首先，智能化设备的应用极大地提高了生产效率。通过自动化控制和精准操作，减少了人工干预，降低了劳动强度，同时提高了设备运行的稳定性和可靠性。其次，机电一体化技术提升了煤矿生产的安全性。智能化监测系统可以实时监测设备运行状态和井下环境参数，及时发现异常情况并发出警报，为安全生产提供了有力保障。此外，机电一体化技术还能够实现设备的远程监控和故障诊断，减少了维修人员进入危险区域的频率，进一步降低了安全风险。

1.3 机电一体化技术在煤矿生产中面临的技术挑战

尽管机电一体化技术在煤矿生产中取得了显著成效，但仍

面临一些技术挑战。首先，煤矿井下环境复杂，设备需要具备高可靠性和抗干扰能力。井下存在高温、高湿、粉尘多等恶劣条件，对设备的稳定运行提出了较高要求。虽然目前的设备已经具备一定的自动化功能，但在复杂环境下的自主决策和智能优化方面仍存在不足。例如，在采煤过程中，设备对煤层变化的自适应能力还不够强，需要进一步提升智能化水平。此外，机电一体化技术在煤矿生产中的应用还受到数据传输和处理能力的限制。井下设备产生的大量数据需要及时传输和处理，以实现设备之间的协同工作和远程监控。然而，目前的数据传输速度和处理能力还不能完全满足需求，需要进一步优化和升级。

1.4 机电一体化技术在煤矿生产中面临的管理挑战

机电一体化技术在煤矿生产中的应用不仅涉及技术层面，还面临着管理层面的挑战。首先，煤矿企业需要建立完善的信息化管理体系，以支持机电一体化设备的运行和维护。这包括设备管理、数据管理、人员培训等多个方面。然而，目前许多煤矿企业在信息化管理方面还存在不足，缺乏统一的管理平台和规范的操作流程。其次，机电一体化技术的应用需要高素质的专业人才。煤矿企业需要培养和引进既懂机械、电气又懂信息技术的复合型人才，以满足设备的安装、调试、维护和管理需求。然而，目前煤矿行业人才短缺问题较为突出，尤其是高素质的复合型人才匮乏，这在一定程度上制约了机电一体化技术的推广应用。最后，机电一体化技术的应用还需要企业内部各部门之间的协同合作。从设备采购、安装调试到运行维护，需要多个部门的密切配合。

1.5 机电一体化技术在煤矿生产中面临的经济挑战

机电一体化技术的应用需要较大的经济投入。一方面，智能化设备的购置成本较高，这对于一些经济实力较弱的煤矿企业来说是一个较大的负担。另一方面，机电一体化设备的运行和维护也需要较高的成本。设备的智能化程度越高，对维护人员的技术要求也越高，相应的维护成本也会增加。此外，机电

一体化技术的应用还需要企业对现有设备进行升级改造,这同样需要大量的资金投入。然而,目前一些煤矿企业在经济压力下,对机电一体化技术的应用存在一定的顾虑,担心投入与产出不成正比。因此,如何在经济可行的前提下推广应用机电一体化技术,是当前煤矿行业面临的一个重要问题。

2 机电一体化技术在煤矿生产中的优化与解决方案

2.1 提升设备智能化水平

针对机电一体化设备在复杂环境下的适应性不足问题,应着重提升设备的智能化水平。通过引入先进的传感器技术、自动化控制技术和人工智能算法,使设备能够实时感知环境变化并自主调整运行参数。例如,在采煤机上安装高精度的煤层探测传感器,结合智能控制系统,实现采煤机对煤层厚度、硬度变化的自动识别与适应性切割。同时,利用机器学习算法对设备运行数据进行分析,优化设备的运行策略,提高设备的自适应能力和运行效率。此外,加强设备的故障预测与诊断能力,通过大数据分析和故障模式识别技术,提前预警潜在故障,减少设备停机时间,提高生产连续性。

2.2 优化数据传输与处理能力

为解决机电一体化技术在煤矿生产中数据传输和处理能力不足的问题,需要构建高效的数据传输网络和强大的数据处理平台。在井下环境中,采用无线通信技术与有线通信技术相结合的方式,确保数据传输的稳定性和可靠性。无线通信技术具有灵活性高、部署方便的特点,能够快速覆盖井下复杂环境,实现设备之间的实时通信。然而,无线信号在井下环境中容易受到干扰,因此需要结合有线通信技术,如工业以太网,来保障关键数据的稳定传输。通过有线与无线的混合组网,可以有效提高数据传输的可靠性和抗干扰能力。同时,引入边缘计算技术,将部分数据处理任务分散到设备端或井下边缘节点,减少数据传输量,提高数据处理速度。通过建立数据中台,对采集到的海量数据进行整合、清洗和分析,实现数据的深度挖掘和价值提取。利用数据中台的分析结果,优化设备的运行参数和生产调度策略,提升煤矿生产的整体效率和智能化水平。

2.3 完善信息化管理体系

为应对机电一体化技术在煤矿生产中的管理挑战,煤矿企业需要建立完善的信息化管理体系。建立统一的设备管理平台,实现设备全生命周期的信息化管理,包括设备采购、安装调试、运行维护、报废更新等各个环节。通过设备管理平台,实时监控设备的运行状态,记录设备的维护历史,为设备的优化运行和维护提供数据支持。同时,加强数据管理,建立数据标准和规范,确保数据的准确性、完整性和一致性。通过数据管理平台,实现数据的共享和协同,打破部门之间的信息壁垒,提高企业的管理效率和决策科学性。此外,完善人员培训体系,针对机电一体化技术的特点,制定系统的培训计划,培养既懂

机械、电气又懂信息技术的复合型人才,为机电一体化技术的应用提供人才保障。

2.4 加强部门协同合作机制

为充分发挥机电一体化技术在煤矿生产中的优势,煤矿企业需要加强内部各部门之间的协同合作。建立跨部门的协调机制,明确各部门在机电一体化技术应用中的职责和任务,确保设备采购、安装调试、运行维护等环节的无缝衔接。例如,设备管理部门负责设备的选型、采购和技术参数的确定,确保所采购设备符合煤矿生产的技术要求和智能化标准;安装调试部门则需要根据设备的技术规范和现场条件,制定详细的安装调试方案,确保设备能够顺利投入使用等。通过定期召开跨部门会议,及时沟通设备运行情况和存在的问题,共同制定解决方案。同时,建立信息共享平台,实现设备运行数据、维护记录等信息的实时共享,提高各部门之间的协同效率。通过加强部门协同合作,形成工作合力,确保机电一体化技术在煤矿生产中的高效应用,提升企业的整体运营效率和管理水平。

2.5 探索经济可行的推广应用模式

为解决机电一体化技术在煤矿生产中的经济问题,需要探索经济可行的推广应用模式。一方面,政府应出台相关政策,对煤矿企业应用机电一体化技术给予资金支持和税收优惠,降低企业的应用成本。例如,设立专项补贴资金,针对购置智能化设备的企业,按照设备购置金额的一定比例给予一次性补贴;对应用机电一体化技术的企业,给予税收减免优惠,减轻企业负担。这些政策能够有效激发企业应用新技术的积极性,推动技术的快速推广。另一方面,煤矿企业应根据自身经济实力和技术需求,制定合理的设备更新和升级改造计划,分阶段、分步骤地推进机电一体化技术的应用。企业可以通过对现有设备进行技术评估,确定优先升级改造的设备和环节。对于经济实力较弱的企业,可以考虑采用租赁模式,通过租赁智能化设备,降低设备购置成本,提高设备利用率。同时,加强与科研机构和设备供应商的合作,共同开展技术研发和应用示范,降低技术应用风险,提高企业的经济效益和社会效益。

3 机电一体化技术在煤矿生产的推广策略

3.1 加强技术研发与创新

机电一体化技术在煤矿生产中的推广离不开持续的技术研发与创新。当前,煤矿生产环境复杂多变,对机电一体化设备的性能提出了更高要求。一方面,应加大在传感器技术、自动化控制技术、智能诊断技术等关键领域的研发投入,提高设备的可靠性、稳定性和智能化水平。例如,开发适用于煤矿井下恶劣环境的高精度传感器,能够准确监测设备运行状态和井下环境参数;优化自动化控制算法,实现设备的精准操作和协同工作。另一方面,鼓励企业与高校、科研机构开展产学研合作,共同攻克技术难题,加速科研成果的转化与应用。通过建

立联合实验室、技术研究中心等方式,汇聚各方资源,推动机电一体化技术在煤矿生产中的不断创新与升级。

3.2 制定标准与规范

为保障机电一体化技术在煤矿生产中的广泛应用,制定统一的标准与规范至关重要。目前,机电一体化设备在技术参数、接口标准、数据格式等方面存在差异,给设备的集成与协同工作带来了困难。因此,需要制定相关的技术标准和规范,明确设备的性能指标、兼容性要求、数据传输协议等内容,确保不同厂家生产的设备能够无缝对接和协同运行。同时,建立质量检测与认证体系,对机电一体化设备进行严格的质量检测和认证,确保设备的安全性和可靠性。通过制定标准与规范,为机电一体化技术在煤矿生产中的推广提供技术支撑和保障,促进市场的健康发展。

3.3 开展示范项目建设

示范项目的建设是推动机电一体化技术在煤矿生产中广泛应用的有效途径。通过选择具有代表性的煤矿企业,开展机电一体化技术的示范应用,展示技术的实际效果和优势,为其他企业提供可借鉴的经验。示范项目应涵盖煤矿生产的各个环节,如采掘、运输、通风、排水等,全面展示机电一体化技术在提高生产效率、保障安全生产、降低能耗等方面的应用价值。在示范项目建设过程中,注重技术的集成与创新,探索适合不同煤矿生产条件的解决方案。同时,加强对示范项目的宣传与推广,通过举办技术交流会、现场观摩会等形式,让更多煤矿企业了解机电一体化技术的应用效果,提高企业对技术的认可度和应用积极性。

3.4 加强人才培养与引进

机电一体化技术在煤矿生产的推广需要大量既懂煤矿生产又掌握机电一体化技术的复合型人才。目前,煤矿行业在这一领域的人才相对匮乏,制约了技术的广泛应用。因此,应加

强相关人才的培养与引进。一方面,煤矿企业应与高校、职业院校合作,开设机电一体化技术相关专业课程,培养适应煤矿生产需求的专业人才。同时,建立企业内部的培训体系,定期组织员工参加技术培训和技能提升课程,提高员工对机电一体化技术的认识和应用能力。另一方面,积极引进外部优秀人才,通过提供良好的工作环境和发展空间,吸引高校毕业生、科研人员以及相关企业的技术人才加入煤矿行业,为机电一体化技术的推广提供智力支持。

3.5 完善政策支持与激励机制

政府在机电一体化技术在煤矿生产中的推广过程中应发挥积极的引导作用,完善相关政策支持与激励机制。制定鼓励煤矿企业应用机电一体化技术的政策措施,如给予购置设备的财政补贴、税收优惠等,降低企业的应用成本,提高企业的应用积极性。同时,设立专项资金,支持机电一体化技术的研发与创新,推动技术的快速发展。此外,加强对煤矿安全生产的监管力度,将机电一体化技术的应用作为提高煤矿安全生产水平的重要手段,对积极应用先进技术的企业给予表彰和奖励,对技术应用滞后、安全生产不达标企业进行督促整改。通过完善的政策支持与激励机制,为机电一体化技术在煤矿生产中的推广创造良好的政策环境。

4 结语

机电一体化技术在煤矿生产中的应用已成为推动行业现代化的关键。通过提升设备智能化水平、优化数据传输与处理能力、完善信息化管理体系、加强部门协同合作机制、探索经济可行的推广应用模式,能够有效解决当前技术应用中的问题。同时,加强技术研发与创新、制定标准与规范、开展示范项目建设、加强人才培养与引进、完善政策支持与激励机制,将进一步推动该技术在煤矿生产中的广泛应用。未来,随着技术的不断进步和应用的逐步深入,机电一体化技术将为煤矿行业的智能化转型和可持续发展提供更有力的支持。

参考文献:

- [1] 王伟.机电一体化技术在煤矿生产中的应用研究[J].煤炭工程,2023,55(4):12-16.
- [2] 李敏.煤矿智能化发展路径与关键技术分析[J].矿业研究与开发,2023,43(4):182-188.
- [3] 刘志伟.机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用[J].当代化工研究,2020,19.
- [4] 王京.煤矿机电一体化技术应用及管理的分析[J].矿业装备,2019,0(2):98-99.
- [5] 赵瑞祥.论煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的应用[J].矿业装备,2021(05):148-149.