

# 煤矿机电一体化技术的应用及管理研究

## Research on the Application and Management of Coal Mine Mechatronics Technology

刘顶

Ding Liu

库车市科兴煤炭实业有限责任公司 中国·新疆阿克苏 842000

Kuqa Kexing Coal Industry Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 842000, China

**摘要:** 随着机器智能化、自动化技术的长足发展,机电一体化在煤矿生产领域正发挥越来越重要的作用。在简化作业流程、改进生产效率、保障生产安全性等多个方面,机电一体化技术均展现出明显优势。论文结合机电一体化技术对推动煤矿产业发展的现实意义,系统介绍机电一体化技术在煤矿作业各环节的应用,并针对应用和管理中的主要问题,提出相应的改进策略。

**Abstract:** With the rapid development of machine intelligence and automation technology, mechatronics is playing an increasingly important role in the field of coal mine production. Mechatronics technology has shown obvious advantages in simplifying operation process, improving production efficiency and ensuring production safety. Combined with the practical significance of mechatronics technology to promote the development of coal mine industry, this paper systematically introduces the application of mechatronics technology in all aspects of coal mine operation, and puts forward corresponding improvement strategies for the main problems in application and management.

**关键词:** 煤矿作业; 机电一体化技术; 应用; 管理

**Keywords:** coal mine operation; mechatronics technology; application; management

**DOI:** 10.12346/se.v4i2.6531

## 1 引言

数据显示,2020年中国煤炭使用量,在世界煤炭消耗总量中占比高达53.9%,由此可见,煤炭供应状况,已经深度影响着中国的经济安全。机电一体化技术,实现了机械生产线和以计算机系统、自动化控制系统为代表的电子科技的有机融合,其在煤矿产业的应用,有力确保了深层煤矿开采的安全性和高效率。推进机电一体化技术的应用研究,提升其在煤矿作业中的应用管理水平,对进一步发掘我国资源潜力、保障中国能源安全,具有重要意义。

## 2 煤矿生产领域推动机电一体化的重要性分析

### 2.1 提升煤炭产业生产效率

经济水平的高速发展使得以往的煤矿生产作业方式限制了煤矿领域的发展速度,机电一体化的出现解决了这一局限,成为替代传统劳作方式的新兴技术。传统煤矿生产中的

人力劳动往往受劳动时间和劳动强度等因素的影响使生产总量和效率不能满足生产实际需求,煤矿生产活动中采用的机电一体化技术使传统的人力劳动转变为机械生产,工作人员只需定期维护和保养器械设备即可。这一技术的应用使落后的劳动方式被简单的机械操作所取代,员工的工作强度大幅降低,生产效率得到提升。

### 2.2 提升煤炭生产领域安全系数

矿区的工作环境复杂多变,井下工作的员工长期在充满粉尘和易燃气体的环境中劳作,罹患慢性疾病的风险极高,此外,员工在生产过程中容易遇到特定的突发状况,如顶板坍塌、瓦斯爆炸和煤炭层火灾等。大部分矿区的井下劳动环境无法保证员工的生命安全,而机电一体化技术的应用和普及使这一情况得到明显好转。机电一体化系统拥有最先进的自动化控制功能,在煤炭生产中具有非常重要的意义,能及时采集各方面生产的信息,并给设备控制和决策提供丰富的

【作者简介】刘顶(1991-),男,中国河南永城人,助理工程师,从事机电一体化技术研究。

数据支持。同时,降低各因素所造成的主客观问题,减少机械故障概率,确保各个环节的生产工作能顺利进行。在矿区,技术人员通过操作相关机械就能够实现煤炭生产所涉及的挖掘、运输等需求,使员工成功脱离高强度的人力劳作,借助机电技术的传感系统和信息处理机制,为及时排查机械故障、预防安全风险创造了有利条件,从而提升了矿区生产的安全系数。

### 2.3 提升经济效益

煤炭企业广应用的机电一体化技术,使该产业在生产效率和经济效益方面得到显著提升。专业设备机械取代人工劳动参与到井下生产、运输环节,解决了生产时间生产强度和生产环境等因素带来的局限性,使得煤炭企业的生产总量大幅提高,煤炭生产在一定程度上满足发展需求。能源领域的生产效率得到提高,保证了从事煤矿生产领域工作人员的工资收入,使煤炭产业迎来高效化、智能化的发展前景,推动煤炭相关产业的联动发展,也为中国经济进一步发展带来更充足的动力<sup>[1]</sup>。

## 3 机电一体化技术的未来应用趋势

机电一体化技术在以往的研究和实践过程中取得了长足发展,机电一体化设备具有价格低、体积小、操作维修简单等优势,在提高井下开采安全系数和提高煤矿产业生产效率方面提供了技术保障。在未来,中国的机电一体化技术将会有以下几点发展。

第一,智能化。机电一体化技术在21世纪的主要发展趋势就是智能化,在机电一体化领域,从数控机床的推广和普及过程中,人工智能技术所发挥的作用日益明显,应用范围也日益广阔。机电一体化所涉及的智能化是指以控制理论与应用为技术依托,广泛应用模糊数学、生理学和运筹学等计算方法,使得机械设备具有对人类思维和行动进行模拟的能力<sup>[2]</sup>。智能化机电一体化技术使得机器在运行过程中具备更高的性能和更快的速度,从而产生逻辑、判断以及推理思维,实现优化控制能力、解放人力、提高生产效率的目的。

第二,网络化。电子计算机技术的空前突破和互联网的普及,使机电一体化网络技术在工业领域、航空航天领域、政治领域以及居民生活领域得到了广泛应用。在未来,网络技术将被全面应用于全球经济一体化进程和新一轮产业革命当中。机电一体化产品的网络化,将会成为大势所趋,在全球范围内得到重视和普及,特别是基于远程控制系统的网络技术,将成为家用网络的主要应用技术之一,为越来越多的家庭提供具有便捷性、安全性、高效性的高质量生活。

第三,微型化。20世纪80年代开始兴起的机器设备微型化趋势一直延续至今。在机电一体化领域,微型化特指机械向微型、微观方向突破的前景和趋势。微型化机电一体化产品在体积更小的基础上还具有低能耗、灵敏度高等优势。特别是在空间受限的煤炭生产领域,对于机器微型化的需求

度高。以往的设备常常因体积大、维护成本高等因素限制了产业发展,机电一体化产品的微型化能够成功解决这一难题,使煤炭产业的机械应用更加高效、便利,同时也降低了煤炭企业的使用成本和维修成本。

## 4 机电一体化技术在煤矿作业中的应用

### 4.1 掘进机

机电一体化技术在煤矿开掘中的主要作用,一方面在于确保煤矿掘进机各功能模组的平稳运行,另一方面对掘进机的各种应用故障,进行高度智能化的分析识别,并自动生成故障报告,供管理人员参考。在掘进机运行过程中,机电一体化技术可以实现对设备实际运行参数的实时监控,通过与理论参数的对比,完成掘进机运行状态的量化工作,以方便设备管理人员对掘进机参数进行调整,保障煤矿开掘的顺利进行。针对多个参数的明显异常,机电一体化系统可以通过调用故障记忆数据库,准确判断当前故障的类型、位置和主要原因,并为管理人员提供设备修理的基础建议。

### 4.2 采煤机

传统采煤方式,以液压牵引技术为核心,该牵引模式,开采深度有限,机械零部件损耗明显,对开采过程中的安全事故,欠缺功能性预防措施。与之相比,以机电一体化技术为基础的电力牵引采煤机,在牵引力质量、安全保障和降低机械应用成本等方面,具有明显的优势。首先,电气动力下的采煤机,具有更为稳定和强大的牵引力。高度自动化的功率调节,使应用机电一体化技术的电牵采煤机,在各种地质条件下的煤矿矿区,均能发挥出良好的开采性能。其次,智能化的下滑制动功能,可以在倾斜角度超出安全预期时,自动进行轴端停电设置操作,从而有效避免开采过程中的下滑安全事故。最后,电力牵引设备,显著优化了各零部件在运行过程中的接触机制,进而减轻了零件磨损情况,实现了设备使用寿命的延长<sup>[3]</sup>。

### 4.3 提升机

机电一体化技术在提升机中的应用,主要依靠提升机内置的工业计算控制系统(PLC)来实现。在实际应用中,设备管理人员通过PLC的信息输入输出功能,精准操控提升机进行速度、打点、停车等机械动作,高效率完成提升操作。电子信息科技的进步,为机电一体化技术改良提供了广阔空间。例如,机电一体化技术和双安全线路的扩展应用,进一步降低了提升机故障和事故的发生概率;电子信息分析功能的强化,赋予了提升机故障寻址、自动诊断、矿区范围通信等人性化功能。

### 4.4 带式输送机

通过引入机电一体化技术,带式输送机的各项功能指标均得到了提升。分布于机械前端的传感部件,可帮助设备管理人员实时了解输送机的传动速率、电机转速和各轴功率负荷状态,为管理人员根据煤矿作业量灵活调整输送带参数,

提供了直观参考。动态化的煤矿输送操作,显著拓展了输送距离和输送效率。其运行参数监控功能,同样可以用在输送机的自动诊断方面。完善的“监测—诊断”体系,为输送机各项功能的平稳运行,帮助设备管理人员快速响应机械突发故障,提供了技术保障。

## 5 机电技术管理中的主要问题

### 5.1 管理协调性差

由管理规章的不完善,管理岗位配置不足等情况,导致机电管理部门在进行各生产环节的管理监督职责时,难以兼顾多个方面的工作,多环节管理工作协调性极差。企业经营方长期以来奉行“重生产、轻体制”的错误发展理念,片面看重生产效率,忽视配套的管理部门建设,是造成该问题的内在原因。

### 5.2 管理工作不规范

个别煤矿企业出于压缩成本的目的,刻意节约员工聘用和培训投入,使一些技术基础不过关、文化素养堪忧的人员,处在煤矿机电管理岗位上。需要明确的是,机电技术的应用,虽然促进了劳动强度的降低,简化了煤矿生产的管理环节,但对理论知识、实践经验的专业性,提出了更高的要求。技术知识的匮乏,使员工在进行机电设备的管理操作时,仅能凭借有限的设备使用培训知识、和主观化的设备应用经验开展工作,导致违规作业频繁,严重者甚至引发不应出现的安全事故<sup>[4]</sup>。

## 6 改进技术管理体系的策略方向

### 6.1 完善管理机制

完善管理机制,包括两方面内容:其一,是常规管理机制的完善。进一步明确各职能部门的权责划分,对职责的各主要部分,做出表述明确的规定,各部门的职责体现在哪几个领域,在各领域的权责边界分别是什么,都要详细列出,以确保各部门在开展管理工作时,做到有规可依、有序管理。其二,是基于具体矿务工作的补充条款,应及时、完备地进行制定工作。煤炭开采工作的开展,依托于不同的地理地质环境,完善的针对性条款,有利于保障开采作业的安全、高效进行。例如,机电部门的职权规定,应该实现对煤矿生产项目各环节的全面覆盖:管理方面,机电管理规章、考核奖惩体系制定权;工作指挥方面,机电工作部署权、设备分配权、机电业务骨干职务调动权;监管方面,违规作业制止权、机电事故追查权等,均应规定明确,落实到位<sup>[5]</sup>。

### 6.2 规范人才使用、培养体系

如前所述,机电一体化技术的应用,促进了煤矿生产的流程化、简单化,但该技术的应用过程,对相关人员的专业

素养要求较高。要确保机电一体化技术优势的充分发挥,提高人才的职业素养至关重要。这就要求各煤矿企业严把“用人关”,岗位分配,首先要建立在对企业员工的全面了解上,精准掌握受分配员工的优势和短板,避免才不配位的情况发生;具体岗位分配中,应严格遵循各岗位的任职门槛和工作要求,杜绝随意指派的情况。通过人才的合理调配,提升机电部门整体工作的专业性。

与此同时,企业还应注重员工整体素养的扎实提高。秉承理论素养和实践能力均衡发展的原则,规范人才培养体系<sup>[6]</sup>。例如,企业可以组织员工参与机电领域专业交流,及时了解机电一体化技术的前沿动态,在交流学习完毕后,还可以通过开展技术应用研讨会、岗位技术竞赛等方式,对新技术手段在煤矿开采领域的应用管理方式进行深入探讨研究,以实现员工专业素养、创新意识、职业责任感的全面提升。同时,提升智能化安全系统的应用,矿井智能化安全避险系统的应用,可从技术上实现对露天煤矿的安全生产。通过安全监测监控系统,可实现对瓦斯、风速、温度、负压、风门开关、设备开停等的管理。通讯联络系统上,以矿用地面调度室,以完成矿井的内部通讯。

## 7 结语

综上,机电一体化的广泛应用,有利于中国能源体系的稳固发展,与构建内循环经济的战略主题高度契合。机电一体化技术在煤矿生产中的应用,可以在有效控制开采成本、减轻员工劳动负荷的同时,显著提升煤矿开采效率,保障开采过程的安全性。作为煤矿企业管理者,应充分重视机电部门的建设管理工作,积极应对机电设备应用管理中的问题,通过合理匹配岗位人才,规范人才培训工作等方式,促进机电一体化技术优势的充分发挥。

## 参考文献

- [1] 付灵钟.试析煤矿机电一体化技术的应用及管理[J].科技风,2018,353(21):136.
- [2] 韩海云.煤矿机电一体化技术的应用、管理及发展趋势[J].中国高新技术企业,2015,348(33):153-154.
- [3] 付秀峰.煤矿机电一体化技术的应用探究[J].数字通信世界,2021,200(8):159-160.
- [4] 王韶勇,白治新.关于煤矿机电一体化技术应用及管理的几点探索[J].科学中国人,2016(29):119.
- [5] 李孟,吴富如.浅谈我国煤矿机电一体化技术的应用及管理[J].中国高新技术企业,2010,163(28):44-45.
- [6] 马红.论我国煤矿机电一体化技术的应用及管理[J].农家参谋,2018,588(13):217.