

# Discussion on the Application of Automation Technology in Coal Mine Mechanical and Electrical Equipment

Xiangyu Liu

Inner Mongolia Coal Mine Design and Research Institute Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010050, China

## Abstract

With the development of coal mining, shallow coal resources are becoming increasingly scarce, and the need to develop deep coal has increased the difficulty of coal mining. At the same time, it is required to further improve the performance of coal mine mechanical and electrical equipment. In this context, it is necessary to integrate and apply automation technology, strengthen the automation and intelligence level of coal mine mechanical and electrical equipment, ensure the efficient, automated, and intelligent operation of mechanical and electrical equipment, and deepen the automation level of coal mine production to ensure coal mine production safety. The paper mainly analyzes the application points of automation technology in coal mine electromechanical equipment, aiming to further improve the automation level of coal mine electromechanical equipment and strengthen the overall production efficiency of coal mines.

## Keywords

automation technology; coal mines; mechanical and electrical equipment; application

## 自动化技术在煤矿机电设备中的应用相关阐述

刘翔宇

内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010050

## 摘 要

随着煤矿开采业的发展, 浅层煤矿资源越来越少, 需要开发深部煤炭, 加大了煤矿开采难度, 同时要求煤矿机电设备性能进一步提升。在此背景下, 需要对自动化技术进行融合应用, 强化煤矿机电设备的自动化、智能化水平, 保障机电设备的高效化、自动化、智能化运行, 同时深化煤矿生产自动化程度, 保障煤矿生产安全。论文主要对自动化技术在煤矿机电设备中的应用要点进行分析, 旨在进一步提升煤矿机电设备自动化水平, 强化煤矿整体生产效率。

## 关键词

自动化技术; 煤矿; 机电设备; 应用

## 1 引言

随着社会经济的发展, 日常生产生活中的煤炭资源需求量增加, 同时对煤矿生产企业提出了更高的要求。因此, 需要对现代化技术进行优化应用, 提高煤矿开采效率, 满足日益增长的煤炭资源需求。机电自动化技术在煤矿机电设备中的应用, 可以保障设备的安全稳定运行, 减少设备故障问题, 强化生产效率, 增加煤矿开采量, 促进煤矿行业的自动化、可持续发展。

## 2 综合概述

### 2.1 煤矿机电设备

随着科学技术的发展, 煤矿生产中的机械化水平越来越高, 机电设备类型、数量逐渐增多, 进一步提升了煤矿生

产的安全性和高效性。其中煤矿生产中主要应用的机电设备有采煤设备、通风设备、供电设备、皮带机等。在这些设备中引入自动化技术, 可以实现机电设备自动化运行, 减小劳动强度, 创新采煤工艺, 增加单位采煤差, 减少环境污染, 节约资源, 推动煤矿企业综合效益的提升。

### 2.2 自动化技术

自动化技术在机械设备中的应用, 可以监控生产工序、自动化调整技术, 满足生产需求。自动化控制技术涉及信息获取、信息处理、反馈操作等流程, 从而减少人力资源的投入, 减少生产成本, 同时还可以与微电子处理技术等进行融合应用, 推动机电设备的智能化发展<sup>[1]</sup>。自动化技术的应用, 可以实现机械设备的自动传输和处理相关信息, 并做好设备检测、控制工作, 保障生产目标的实现。自动化技术对多种现代化技术进行融合应用如计算机技术、电子技术、自动化控制技术等。自动化技术在煤矿机电设备中的应用, 可以通过 PCL 控制技术、检测、传感技术等的联合应用, 提升煤

【作者简介】刘翔宇(1983-), 男, 中国内蒙古乌兰察布人, 本科, 高级工程师, 从事煤矿机电研究。

矿机电设备应用效果,促进煤矿机电自动化水平提高,强化生产效率和质 量。

### 3 自动化技术在煤矿机电设备中的应用优势

#### 3.1 智能化管理

煤矿机电设备自动化技术的智能化特征较为突出,可以在自动化技术体系基础上,对信息进行智能化加工和采集,保障机电设备始终处于稳定的运行状态,保障运行安全,缩减设备维修成本。同时还可以发挥智能化技术的感知优势和记忆性能,实现煤矿开采设备的综合性调整,促进煤矿生产的可持续发展。

#### 3.2 方便设备管理

自动化控制系统的应用,可以实现机电设备的全方位管理,并在地面控制中心的操作下,对井下机电设备进行动态监控;通过以太网实现井下与地面的实时通讯,并强化数据交互传输,方便控制中心动态掌握设备运行情况、了解具体功耗、负载等,同时实现数据可视化处理,并对其进 行记录、存储在计算机中。以便为后续设备运行监控提供参 考,通过前后数据对比分析,及时发现设备异常情况,并采取合理措施进行处理。通过自动化控制系统,还可以对井下工人位置进行实时定位,并结合设备运行情况针对性调度工人。

#### 3.3 集成化管理

在自动化技术应用中,能够结合人机管理系统,对机电设备性能进行自动化改善,实现动态监控。同时还可以全过程监控煤矿生产中的各个流程,以便掌握整体生产状态;煤矿机电自动化技术中的相关部件主要提供信息采集、计算机设备、传导部件等完成相关工作内容,由于设备集成化的功能化具有高效率,可以为大幅度提升国内煤矿生产技术提供有效保障<sup>[2]</sup>。

#### 3.4 保障煤矿生产安全

自动化技术的应用,可以保障煤矿机电设备的可靠性运行,并对各个生产工序进行全过程监督,精准判断设备运行状态,为设备维修提供详细信息;同时还可以强化紧急制动功能,确保机械设备能够及时排除风险隐患,避免出现安全事故,保障煤矿生产安全性和稳定性。

#### 3.5 提高工作效率

自动化技术的应用可以进一步提升煤矿机电设备的运行效率,同时在数字化技术、电力技术、计算机技术的融合应用下,对设备运行时间进行合理控制,提高单位产量;同时结合设备运行情况,对设备进行针对性调整,保障机械设备的高效运行。

#### 3.6 方便故障检修

自动化技术的应用,可以对煤矿机械设备的运行情况进行全方位监督和管理,及时发现异常数据,方便工作人员进行设备故障检测和维修,从而减少设备故障概率,保障机械设备安全运行。同时在智能化技术支持下,还可以实现事前

检查,自行调整关键数据,促进设备稳定运行。

### 4 自动化技术在煤矿机电设备中的应用要点

#### 4.1 在监控设备中的应用

煤矿生产需要井下作业,危险性较高,安全事故概率较大,对工作人员的人身安全造成极大的危害。因此,需要对自动化技术进行综合,构建完善的煤矿生产监控体系,以便对煤炭生产全过程进行动态监控,及时发现异常情况,并采取合理措施进行处理,保障煤矿生产安全。在煤矿监控系统中的应用,可以充分发挥自动化技术的图像识别功能,形成集成化的监控系统,融合信息采集、故障诊断、故障报警、辅助决策等功能于一体,实现信息采集、征集、分析、决策的融合性应用,并通过自动通信技术对异常情况进行判断,为后续事故处理提供依据;通过图像采集技术对现场资料进行收集和整理,并结合现场高清摄像头采集的信息进行对比分析,从而对故障位置进行精准定位,实现数据信息无线传输和自动控制,精准掌握现场设备故障问题,如皮带发热、打滑等问题,采取合理的措施进行处理,如停止作业、修补设备等<sup>[1]</sup>。

#### 4.2 矿井提升机中的应用

在煤矿生产中,提升机是必不可少的重要机械设备之一,可以把井下开采的煤炭、矸石提升到地面,并对材料、人员进行下放等。矿井提升机的自动化水平与整体煤矿生产效率和质 量息息相关。在自动化技术支持下,可以充分应用电控系统对提升机运转进行自动化控制,并引进全数字化控制系统,保障提升机运行自动化。同时还可以通过电脑设备编程控制器,实现总线通信控制技术的应用,保障提升机的安全运行,减少安全事故的发生概率。

#### 4.3 挖掘设备中的应用

煤矿井下作业环境较为复杂,其生产安全影响因素较多,如瓦斯、煤尘、地下水等,很容易引起严重的安全事故,造成极大的人员伤亡。所以需要强化煤矿挖掘管理工作,提高挖掘效率和质量,并对现代化专业挖掘设备进行优化应用,引进先进的自动化技术,实现煤矿自动化开采生产。其中自动化技术在煤矿挖掘设备中的应用,重要体现就是电牵引采煤机的使用,该设备的牵引效果较强,在挖掘过程中较为方便快捷,且能够对地面沉降问题进行积极应对,实施发电机制,避免出现机械下降现象,同时提升采煤机对各类复杂环境的适应能力,促进煤矿开采效率的提升。此外,自动化技术在采掘设备中的应用还体现在以下方面:引进滚筒式采煤机;在电气自动化技术支持下,把液压支架改为四柱式掩护,确保液压支架高度与煤层厚度保持契合性;要对电气自动化控制支架系统进行优化应用,引进变频调速、电磁化滑差无链电牵引等等,促进煤矿开采效率的全面提升。

#### 4.4 传送设备中的应用

传输设备是煤矿开采作业的重要设备之一,可以对井

下煤炭进行运输,是煤炭正常的重要环节。其中传输设备包含电机和传输带两部分,一旦发生传输设备故障问题,会影响整体煤体生产质量和效率。因此,需要在传输设备中引入自动化控制技术,设置智能化监控系统,对传输设备的运行状态进行实时动态监控,优化传输流程,提升传输设备运行效率。把自动化技术融入传输设备中,可以通过高性能 PLC 可编程控制器进行自动控制和调控,并在总线通讯的基础上,对调控、主控、制动等子单元控制模块进行集成连接,一旦传输设备出现异常情况,就会自动发出警示信号,中控系统结合预设好的运转程序,启动备用传输设备,保障煤矿开采作业的顺利进行。此外还可以对自动化带式输送机进行优化应用,在机电自动化技术支持下,利用 SCT 可控软件进行智能化监督,减少设备运行故障。

#### 4.5 供电系统中的应用

供电系统的自动化,可以保障煤矿开采作业中的用电安全,保障供电网络的稳定性和安全性,强化供电系统适应性,使其对复杂的生产环境进行适应,促进煤矿开采事业的顺利进行。

#### 4.6 通风系统中的应用

煤矿开采作业环境较为复杂,且井下通风条件较差,不利于生产安全;且在煤炭开采过程中,煤层气会飘散到空气中,一旦浓度达到一定限度会引起安全事故。因此,要对通风机进行优化应用,并通过 PLC 技术自动化控制通风机,在传感器的监测作用下,动态掌握井下通风阻力大小,并通过自动化控制系统对通风机叶片转速进行灵活性调整,保障通风效果;还可以选择 VC 和组态软件设计和控制煤炭通风系统,实现环境的分级分散通风,以便对井下通风环境进行优化和改善;及时发现井下异常情况,并进行现场报警,方便工作人员技术避险。

#### 4.7 排水系统中的应用

煤矿井地处低洼地带,极易积水。因此,必须健全煤炭行业的排水管道和通风系统,确保煤矿开采人员的安全。随着科技的发展,电气自动化技术可以应用于煤炭行业的排水设备中,基于实时监控和反馈煤矿的排水状况,从而使管理人员可以随时了解排水设备的运行情况。当出现情况时,要根据具体情况及时采取应对措施,优化煤炭排水系统,提

高排水管道的效率,确保煤炭行业的生产安全。

## 5 煤矿机电设备自动化发展趋势

在未来发展中,需要对煤矿机电设备自动化集控技术进行优化创新,加大理论研究和支持力度,强化对电子技术和计算机技术的应用,保障机电自动化集控技术应用功能有效发挥,同时要结合现代化科学发展现状,对集控系统内的传感器进行动态更新,为集控系统提供更加多元化的数据信息,增加集控系统内容,进一步强化其应用效果。随着自动化技术水平的提升,煤矿机电设备自动化集控技术高速发展,有效提升了煤矿运行管理水平,强化自动化生产能力,减少的成本投入,保障煤矿开采的安全运行,同时还可以实现智能化控制,对远程操控系统进行优化应用,实现远程监控、无人值守,有效提升煤矿运行管理效率。在自动化技术支持下,可以结合煤矿机电设备运行情况,持续性优化和改善管理系统,及时发现设备问题,并进行自我调节和优化处理,避免影响机电设备生产性能;一旦煤矿生产中机电设备出现安全问题,自动化控制系统会自动发出预警信息,并将其反馈到终端系统中,结合反馈信息制定针对性的解决措施,避免设备故障的影响范围扩大,保障煤矿管理效率的提升。

## 6 结语

综上所述,现代化科学技术发展背景下,自动化技术在煤矿机电设备中的优化应用,可以进一步提升煤矿机电设备的自动化、智能化管理水平,强化生产效率和质量,减少成本投入,促进煤矿生产企业综合效益的提升,为中国煤矿开采行业的可持续发展奠定良好的基础,因此要结合实际情况对自动化技术进行优化应用。

### 参考文献

- [1] 曾义.自动化技术在煤矿机电设备中的应用研究[J].内蒙古煤炭经济,2023(5):142-144.
- [2] 张洋.自动化技术在煤矿机电设备中的应用探讨[J].能源与节能,2023(2):194-197.
- [3] 杨玉池.自动化技术在煤矿机电设备中的应用研究[J].中国设备工程,2022(20):198-200.