

# 煤矿设备自动化控制的优势和应用探究

邱 蕾<sup>1</sup> 王剑飞<sup>2</sup> 杨荣杰<sup>3</sup>

山西众诚安信安全科技有限公司 山西 长治 046000

**摘 要:** 我国煤炭行业的问题表现为需求煤炭量和实际生产效率之间存在不协调的情况, 我国作为世界经济大国, 对于煤炭的总体需求较高, 针对各类问题, 可通过自动化技术予以解决, 将该技术融入煤矿机电设备, 能够优化设备系统指令, 促进设备运行效率的提高, 满足煤炭安全高效开采的需求。

**关键词:** 煤矿; 机电设备; 自动化技术

## Research on the advantages and application of automatic control of coal mine equipment

Qiu Lei<sup>1</sup>, Wang Jianfei<sup>2</sup>, Yang Rongjie<sup>3</sup>

Shanxi Zhongcheng Anxin Security Technology Co., Ltd. Changzhi, Shanxi 046000

**Abstract:** The problems of my country's coal industry are manifested in the inconsistency between the demand for coal and the actual production efficiency. As a world economic power, my country has a high overall demand for coal. For various problems, automation technology can be used to solve them. Integrating this technology into coal mine electromechanical equipment can optimize equipment system instructions, promote the improvement of equipment operation efficiency, and meet the needs of safe and efficient coal mining.

**Keywords:** coal mine; electromechanical equipment; automation technology

### 引言

煤矿的生产环境相比其他的工业产业来说是比较艰苦的, 矿井工人在井下的安全和煤炭的生产效率都受到极大的考验, 传统的产煤设备不够智能, 每台设备都要工作人员实际去操作, 在安全防护方面的缺点也比较明显, 而且在产煤过程中, 往往耗费大量的电能, 产煤效率也不会有很大的提升。当前, 我国煤矿自动化水平达到了前所未有高度, 有许多煤矿已经基本实现了自动化开采, 煤炭生产也变得越来越智能, 减轻了工人的工作, 避免了工人过度劳累。

### 1 煤矿机电自动化技术的优势

#### 1.1 保证煤矿生产的安全性和可靠性

当下微电子技术以及计算机技术等诸多专业技术都被运用到了煤矿机电设备之中, 从而促进了我国煤炭行业的快速发展, 经过分析总结后发现, 机电自动化技术所具有的优越性主要集中在下面几个方面: 机电自动化技术具有良好的安全性和稳定性。与以往煤矿生产中人工操作技术相比来看, 将机电自动化技术加以实践运用可以对煤矿生产过程中涉及到的所有的生产环节加以监督和管控, 从而能够及时高效的对生产中所存在的问题加以判断, 进而利用有效的方法来加以解决, 保证生产工作有序高效开展。尤其是在各种复杂环境下进行煤矿的生产工作往往会遇到诸多的隐形风险。所以要想切实保证煤矿生产工作的安全性和高效性, 就需要积极

的将自动化技术合理地引用到生产实践之中, 促进煤矿生产效率的提升。

#### 1.2 提高工作效率

自动化技术可促进煤矿生产效率的提高。和人工作业相比, 自动化技术的运用能够科学控制机器设备作业时间, 自动化可对开采流程进行科学的安排, 全面运用资源<sup>[1]</sup>。

### 2 机电设备自动化控制的应用

#### 2.1 在通风机中的应用

煤炭在生产时, 会使煤层气从吸附状态脱离, 飘散到空气中, 浓度达到一定值, 便有可能发生危险。通风机的作用是使井下的空气保持一个不断流动的状态, 因此, 通风机必须长时间保持开启的状态, 这对电力资源的消耗是很大的。一般情况下, 通过改变叶片的角度来调整风量的大小, 需要耗费很多时间, 通常每隔大概6个月就要对井下通风阻力进行测量。现在, 应用PLC技术实现对通风机的自动化控制, 根据传感器监测到的井下通风阻力的大小, 通风机控制系统可以自动改变通风机叶片的转速, 从而使工况点可以维持在一个稳定的水平, 省电的同时还可以确保通风效率不会降低。

#### 2.2 在煤矿监控设备中的应用

煤矿生产工作通常都是在地下进行的, 其危险系数相对较高, 极易发生各类危险事故, 所以会对工作人员的人身安

全造成一定的威胁,不利于煤矿生产企业的稳步健康发展。要想切实地解决上述问题,最为重要的就是应结合实际情况和需要优化和完善煤矿生产监控体系,促进企业朝着一体化的方向迈进。经过对现如今一体化监控系统加以综合分析研究后发现,系统整体水平还没有达到完全成熟的状态,其中还存在诸多的问题需要切实解决。就实际情况来说,监控系统覆盖范围十分广泛,不但可以对井下排水系统进行全面的监控,还可以实现对传输系统、防爆系统的实时监测。

经过分析总结发现,自动化监控系统的功能主要集中在以下几个方面。首先,在煤矿企业生产过程中如果遇到矿井内出现任何危险事故,自动监控系统可以立即将相关信息提报给管理部门,促使工作人员对事故的位置和情况进行了了解。其次,自动通信技术的实践运用能够对事故发生的主要根源进行准确的判断,从而为后续事故处理工作提供良好的帮助。再有,可以为救援工作的实施提供需要的信息数据,综合各方面情况来制定恰当的救援方案,尽可能地控制损失范围。最后,结合监控信息,管理人员可以对工作的实施予以良好的规划安排,切实完善施工结构,从而促进生产效率的提高<sup>[2]</sup>。

### 2.3 采掘自动化中的应用

将煤矿机械自动化应用到煤矿生产中,能够实现煤炭采掘自动化,极大地提升煤炭的开采效率和产煤量。作为煤矿生产的关键组成部分,机械设备自动化对于煤矿生产效率、生产成本以及生产安全都有着极大的影响。近年来随着自动化技术水平的不断提高,采煤机、转载机、液压支架、刮板输送机等先进的自动化设备在煤炭采掘工作中得到了广泛应用,我国已经基本实现了设备国产化,几乎90%以上的机械设备为国产。但在实际的煤炭采掘工作中,发现机械自动化应用效果不理想,依旧存在运输能力低、过煤量低等情况,因此我国采掘设备的机械自动化水平还依然有提升空间,应进一步提升设备的信息化、智能化水平,同时也要着重自动化设备的安全可靠性研究。与其他的行业生产不同,煤矿生产的环境恶劣,可以将煤炭采掘中应用到的各种机械设备串联成一个生产链,借助计算机技术和自动化技术,实现联动操作,能够让采掘工作更加智能化<sup>[3]</sup>。

### 2.4 在煤矿运输系统中的应用

电气自动化技术的应用需要借助PLC技术、分布式控制系统(DistributedControlSystem,DCS)实现。整个电气自动化控制系统以PLC技术为控制核心,设计具。体系统的运行户过管理程中界面发挥和工连业锁监监管能系,统具进体行体自现动在化皮控带调度(控制)中心运输系统的连锁停止,单机控制或集中控制的工作方式,上位机的检测预警连锁,电气设备与变频器、电软启动设备的灵活配合。以胶带运输机为例进行分析。胶带运输机作为重要的运输工具,其与电气自动化技术的完美结合无疑是提升运输效率的关键。胶带运输机的自动化应用要依据PLC进行主控控制,实现联

锁功能。具体体现在以下几点:a)工作面与主皮带机之间的连锁功能可以规避紧急停车的难题;b)连锁功能可以检测出堆煤、打滑、跑偏问题,并调整单机、集控,开展维修;c)皮带运输机能以相对平稳的加速进行运输,这主要是借助变频器、电软启动装置及CST仿真软件包等的密切配合,也能在重启时实现软停车与皮带软启动<sup>[4]</sup>。

### 2.5 煤矿提升设备中的应用

在煤矿提升设备中运用自动化技术,可加强在实际运行方面的安全性。利用高性能可编程逻辑控制器对提升设备的功能进行协调和控制,监控各类相关参数。利用PROFIBUS等总线技术,让变频器、触摸屏等相关自动化设备和PLC建立连接,实现对速度、重力等相关传感器信号的采集,然后将其转变成设备的安全信号,达到闭环控制的目的。设备在实际运行方面,PLC接收触摸屏的数据命令,调节变频器速度,以及控制电机转速和上下行,让煤矿提升设备能够无极调速。另外,还可通过四象限变频器让提升机下行过程中形成的回馈能量向电网进行传输,达到节能的作用。

### 2.6 在煤矿变电站系统中的应用

机械设备的运输、安全管理等都需要电力。依据具体矿区情况对A工程项目煤矿变电站系统使用集中组屏控制方式,配套安装相应的控制系统。应用电气自动化技术可对超负荷、短路、变压器高温及瓦斯含量进行精准测量与控制,保护变压设备。主要借助MLPR-10H2型保护装置保护高功率线路,通过配备1台光电转换器(PhotoelectricTransducer,PT)切换装置和低压保护设备能实现母线绝缘保护和PT转换。电气自动化技术在煤矿变电站系统中发挥后台自动化监管功能,通过信息收集单元对数据进行分析与记录,显示采矿整体实时流程,管理具体操作,使变电站系统自动化运行。A工程项目设计了煤矿变电所保护与监控微机综合自动化系统,具体如图1所示。为保障变压器安全工作,安装MPTS-10H差动保护装置、综合测控装置及微机线保护装置,监测2段无关联的母线,保障双母线或单母分段主接线的PT转换无误。主控制台安装计算机监控系统,借助珠海万力达的WLD2100变电站综合自动系统监测现场信息内容,及时预警危险情况<sup>[5]</sup>。



图1 煤矿变电所保护与监控微机综合自动化系统

### 2.7 压缩机中的应用

压缩机是机电设备的动力源,成本费用较高,尤其是电费。压缩机电费高的原因在于其会持续性的工作,即使煤矿机电设备不必随时维持在运行状态中,但压缩机运行刻板化强,难以结合生产状况进行调整,始终处在运行状态,浪费能源。同时,压缩机不可以独立运行,需要和交流电机结合才能工作,但压缩机运行变化多样,交流电机需结合压缩机的改变进行相应调整,对电网有着较高要求。在压缩机设备中运用自动化技术,可自动对电能进行调节,降低压缩机电能使用量的基础上,延长电网使用周期。

### 3 结束语

自动化控制技术的应用使煤矿产业整体的电能损耗减少,在设备运行过程中,利用变频节能技术加以控制,可以有效的达到节能减排的目标,同时,还可以充分发挥机电设备的作用,进而提高煤矿的生产力。对煤矿设备进行自动化改造,实现了煤矿机电设备一体化的管理,通过地面总控室对井下机电设备进行全局性的监管,对井下人员的工作任务

进行精确分配,还可以实时监控设备的运行状况,加强设备工作时的安全性和稳定性,同时很大程度的增强了设备的智能化应用水平,有利于煤矿现代化的发展与建设。

### 参考文献

- [1] 刘洁.探究自动化技术在煤矿机电设备中的应用[J].矿业装备, 2021, 10(2): 266-267.
- [2] 葛全超.探究自动化技术在煤矿机电设备中的应用[J].中小企业管理与科技(中旬刊), 2021, 27(2): 176-177.
- [3] 柴冬冬, 王凯.机械自动化在煤矿机械制造中的应用[J].山东工业技术, 2019(4): 14.[2]田婷婷.机械自动化在煤矿机械制造中的应用[J].机械管理开发, 2019(5): 122-123; 126.
- [4] 成相铸.试论煤矿电气自动化控制系统的优化设计[J].能源与节能, 2020(11): 113-114.
- [5] 王芳.煤矿机械设备电气自动化技术的应用[J].机械管理开发, 2020, 35(7): 271-272.