

## 煤矿机电自动化技术的创新与发展趋势

时昊

冀中能源峰峰集团邯郸宝峰矿业有限公司九龙矿, 河北 邯郸 056200

**[摘要]** 目前, 我国经济建设发展较快, 对煤炭资源的需求依然旺盛, 这使得我国煤炭资源的利用仍然具有广泛性。现代社会, 正常条件下煤炭需求量大, 相对陈旧的设备不能满足社会对煤炭的需求。总的来说, 过于陈旧的设备可能会带来效率低下的问题, 也会带来很多安全问题和安全风险, 引进自动化技术是提高煤机电气设备效率和功能的一个新的发展方向。

**[关键词]** 煤矿机电; 自动化技术; 创新与发展趋势

DOI: 10.33142/sca.v6i1.8330

中图分类号: X92

文献标识码: A

### Innovation and Development Trends of Coal Mine Electromechanical Automation Technology

SHI Hao

Jiulong Mine of Jizhong Energy Fengfeng Group Handan Baofeng Mining Co., Ltd., Handan, Hebei, 056200, China

**Abstract:** At present, Chinese economic construction is developing rapidly, and the demand for coal resources is still strong, which makes the utilization of coal resources in China still extensive. In modern society, under normal conditions, there is a large demand for coal, and relatively outdated equipment cannot meet society's demand for coal. In general, outdated equipment may lead to low efficiency, as well as many safety issues and risks. Introducing automation technology is a new development direction to improve the efficiency and functionality of coal machine electrical equipment.

**Keywords:** coal mine electromechanical; automation technology; innovation and development trends

#### 1 煤矿机电自动化技术

##### 1.1 电子技术

由于电子设备的响应速度快、灵敏度高, 其应用将更加方便, 在此基础上实现了微电子技术, 该技术的相应应用发展迅速。今天, 电子技术的快速发展及其广泛应用在现代生产中占重要地位。此外, 对于煤矿自动化设备及其控制系统, 目前使用的信息的收集、检测、传输和处理在许多地方都很重要。运输、吊装、通风和排水等大功率装置都在严格的功率和速度控制下, 以确保煤炭生产达到要求。由于这些技术的使用是以电子技术的合理利用和开发为基础的, 煤炭企业应特别注意其在煤炭工业中的应用<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 机电一体化技术

在矿山设备机电一体化的现代发展趋势中, 这一设备的重要发展趋势之一, 总的来说, 更重要的趋势是设备的灵活性和智能化。计算机网络控制在实际过程中具有更重要的意义, 以保证操作的顺利执行。在实际操作过程中, 可以根据实际需要要对设备进行合理调整, 在操作中实现常态化, 也可以提高设备的整体运行效率。在使用这项技术时, 必须准备好测试工作的各个方面, 从而有效地防止失败。此外, 在实际操作中, 还需要不断监控设备的运行情况, 通常是控制装置的配置, 控制整个生产过程, 这种操作的优点是在发生事故时可以进行自动处理和排除故障, 保证设备的最大运行效率, 防止煤矿生产效率低下。

##### 1.3 控制理论

在生产资料和科技的现代化进程中, 出现了新的发展

问题, 有利于控制论的发展。此外, 控制理论的发展阻碍了科技进步和生产水平的提高, 煤矿自动化设备一般包括传动设备、生产设备和管理, 现阶段煤矿管理模块几乎全部实现数字化, 向现代化自动化控制设备的过渡顺利完成。值得注意的是, 推行数码管理是以电子及电脑科技为基础, 而管理策略通常是以管理理论为基础。一般来说, 为了提高煤矿发电系统的能源效率, 无论是现代的交流或直流系统还是其他系统, 都需要使用转换器设备进行能量转换<sup>[2]</sup>。

#### 2 煤矿机电设备自动控制分析

##### 2.1 煤矿排水设备

在煤矿生产过程中, 需要及时地排除井下收集到的地下水。地下水的排除通常是通过井下水泵房完成的, 排水时, 需要根据水仓水位的高度选择水泵的开启方式。排水过程中不仅需要控制水泵的流量, 还需要控制水泵开启的时间和数量。人工手动控制不仅需要工人值守, 而且整体控制效率不高。基于这方面的原因, 许多煤矿进行了水泵房的自动化改造, 实现了水泵运行的自动化。

在水泵自动控制系统中, 液压传感器用来监测水仓的水位, 温度传感器用来监测水泵轴承的温度, 流量计用来监测水泵的实时流量, 井下防爆控制柜用来控制水泵的运行状态。水泵的自动运行过程如下: 液压传感器将采集的水仓水位数据传递给控制柜, 控制柜通过计算确定打开水泵的数量和电动球阀打开的大小, 待水泵开启一段时间后, 水仓中的水位开始下降, 液位传感器将水位数据传递给控制柜进而控制水泵开启时间。通过这种闭环控制系统, 可

以实现水仓水位的精准控制。此外,通过对水泵温度进行监测,一旦水泵出现异常,可以及时关闭,从而避免机电安全事故的发生。

## 2.2 矿井提升设备

矿井提升机是煤矿井下开采的一种重要设施,它主要负责地面和井下的材料、人员、设备及煤炭资源的运输。在矿井提升机运行过程中,需要不断地控制提升机的启动和停止,更为重要的是对提升机的运输速度进行准确控制。通常情况下,在提升时,提升机经历了匀加速阶段、匀速阶段和匀减速阶段。传统的提升机多是通过手动控制,不仅控制人员的工作量大,而且提升机的控制器经常会损坏。为此,现代矿井的提升机经历了自动化改造,采用PLC(Programmable Logic Controller, 可编程逻辑控制器)和变频器对提升机的运行进行自动控制<sup>[3]</sup>。

## 2.3 煤矿机电设备故障诊断

在煤矿机电设备运行过程中会发生各种故障,有时会引发严重的机电安全事故。由于煤矿机电设备种类繁多,如何快速诊断故障对于煤矿的安全高效开采十分重要。采用自动化技术后,通过机电设备上安装的各种仪表可以及时显示机电设备发生的故障,进而快速排除机电设备故障。通过对机电设备的某些状态参数进行实时监测,提取故障信号与数据库中的故障进行对比,便可以诊断设备的故障。随着煤矿机电设备结构的日益复杂,自动诊断机电设备的故障对于快速维修具有十分重要的意义<sup>[4]</sup>。

## 3 煤矿机电技术管理存在的问题

### 3.1 煤矿的机械设备不良运行

随着国内经济的高速发展,各个行业对煤炭的需求量日益增加,一些煤矿企业只注重生产量,在使用机电设备时忽视了相应的管理,导致在实际生产过程中出现问题。同时,相关管理人员也没有意识到机电技术管理的重要性,使机械设备长时间过载运行,出现小故障未能及时维修和检查,导致设备出现性能故障,给煤矿生产带来了巨大的阻碍和损失。另外,煤矿企业没有制定定期维护的相关制度,引入先进的设备后也不进行管理和维护,导致故障高频率发生,甚至导致设备瘫痪,严重时可能会诱发安全事故。因此,煤矿企业应做好机电技术的管理工作,减少设备处在不良状态下运行的情况出现。

### 3.2 机电设备维护和保养不及时

机电设备在使用过程中需要定期维护和保养,对磨损的零部件要定期更换,这样才能延长设备的使用时间。然而,在实际生产过程中,设备超负荷运转是常态,尤其是在一些中小型煤矿企业中,这种情况十分严重。长期超负荷运转不仅会缩短设备的使用年限,还会使设备事故频发,这显然不利于企业的长远持续发展。此外,一些关键零部件的不及时更换也会带来安全隐患。目前,许多先进的设备依然通过国外进口来满足需求,关键零部件损坏后在更

换过程中需要花费更多的时间和资金,因此,企业为了维持正常运转,往往找一些功能相似的零部件作为补充,这样虽然能够暂时维持机电设备的正常运转,但设备的可靠性和稳定性无法得到保障,这对机电设备的管理提出了更大的挑战。

### 3.3 煤矿机电技术的破坏性管理

煤矿合并后,一些小型煤矿仍然使用比较传统、落后的管理方法和制度,机电技术的管理存在严重的滞后现象,没有结合设备的实际运行状态完善和建立煤矿机电技术的管理制度,整个煤矿都处在相对落后的状态,无法做到机电技术系统化管理和控制。在实际的技术管理过程中,若忽视此方面的工作,很容易出现责任不明等混乱的生产现象,这会在一定程度上影响煤矿的健康发展。同时,在长期的经验积累和相应工作的管理下,煤矿企业仅关注当下煤炭资源的生产效率和经济效益,不重视相关人员的专业能力和素质培养,员工的综合素质不达标,给煤矿的长期稳定发展带来了一定的困扰。所以,传统的煤矿机电技术管理很难满足当下煤矿企业发展的要求,也无法跟上社会发展的步伐。因此,煤矿企业应该将更多的注意力放在机电技术管理方面,减少重复性管理工作,优化和完善整个煤矿企业的控制系统,以先进的技术为核心,做好机电技术的管理工作,不断创新,落实相关负责人员的责任,更新煤矿员工的思想观念,进一步提升员工的专业技能和综合素质,为煤矿企业的发展奠定基础<sup>[5]</sup>。

### 3.4 机电安全管理制度不健全

煤矿作业中设备多、情况复杂多变,生搬硬套的其他企业的管理模式可能并不能很好地适应本煤矿的情况,因此管理制度的制定和完善一直困扰着企业的决策者。一方面,现有的机电管理制度本身具有一定的局限性,无法满足复杂情况下机电设备的操作需求,缺乏更加细致的制度管理;另一方面,制度的制定最后还需要靠人来执行实现。实际中,相关人员责任意识不强,大多时候管理制度是为了应付检查而流于表面,工作中并没有对制度进行有效的贯彻和落实,缺乏对机电安全管理的深入理解,使得煤矿机电设备不能得到及时有效的维护和保养,不仅增加了企业的成本,还人为增大了事故发生的风险。

## 4 煤矿机电技术管理创新措施

### 4.1 加强智能煤矿现场管理工作

根据矿井智能化改造的重点任务,对机电设备维护体系进行调整,并将管理理念付诸实践。按工作层次划分机电设备的管理和维护职责,确保有效性。对机电设备进行检查时,要重视对零件质量的检查,确保功能正常。此外,原材料选择时要注意质量,与信誉良好的商家合作,同时要对设备进行检测,保证原材料质量。

### 4.2 智能煤矿设备和技术的运用分析

智能化矿井对煤矿安全管理的要求越来越高。要利用

机电技术和设备,使煤矿安全、有效地开采煤炭。在矿井智能化建设过程中,要利用虚拟现实技术和远程遥感技术,使矿井生产更高效。各矿井设备均引入智能化控制系统,能够方便地进行信息交换,提升工作效率。

#### 4.3 实现监测检测设备智能化

有关人员可利用光纤、激光矩阵定位、压力流量传感器,利用有关技术,在矿井中建立 WIFI 基站,实现传感器与传感器的某种联系;通过互联网终端设备,技术人员可以接收数据并完成工作。智能传感器是智能矿山最基础的传感器,可以对矿井的压力、流量、温度等基础数据进行实时检测,从而作出决策。光电传感器最为突出,可以对矿井地质参数、设备运行状况进行监测,实现智能化、可视化。

#### 4.4 优化设备管理和维护

企业在选择煤矿机电装置自动化控制设备前,应认真检查说明书,深入分析自身的操作需求,特别是在环境温度、环境湿度和大气压的影响下,保证煤炭的适当开采条件。虽然采矿机电自动化控制设备本身所处的条件可以满足操作要求,但还需要温度、湿度、pH 值等都能满足条件。此外,要定期注重提高企业相关职工的专业技能,持续学习培训,培训装备操作规程,突出安全操作规程,建立相关责任制度,通过建立奖惩制度进行监督,鼓励经营者的积极性和主动性。

#### 4.5 科学引进机电设备新技术

机电设备管理中,新技术的引进对煤矿综采生产效率提高极为有利,有利于机电设备管理效率的提高,实现煤矿综采项目效益最大化。煤矿综采项目中涉及很多交叉作业内容,所以新技术的引进需要作好满足生产需求与克服交叉作业的准备。以技术创新与新技术应用为中心创建攻关小组,吸纳更多的高新技术人才,科学解决机电设备自动化问题,并提高机电设备维修有效性与操作效率。同时还需要定期组织技术培训,聘请相关专家讲解自动化机电设备相关技术,帮助操作人员在短时间内可以熟练掌握机电设备新技术。

#### 4.6 提高机电设备安全性

矿井的设备质量为安全生产奠定了基础。在进行智能矿井设备安装前,设计人员必须对安装工艺有足够的了解,并获得许可。企业机电管理机构应严格按照设备安装要求,严格监督。设备安装完成后,应对其进行检验,以确保符合要求。为确保设备正常运行,应建立完善的设备点检制度,对设备进行定期检查,并对各项运行参数进行全面记录,确保设备运行良好。在日常工作中,应主动制订各类

设备的维护方案,并按照维护规程的要求进行维护,积极做好维护工作。对设备的维护重点进行详细记录,重点关注容易出现故障的设备。在检修完毕后,维护人员要进行试运行,确保设备正常运行。

#### 4.7 提升技术人员的专业水平

为了维持煤矿企业的健康有序发展,企业必须培养一批能胜任相应岗位工作的机电管理人员。从企业层面来讲,一方面可以将现有的技术人员派出去接受专门的培训学习,通过技能考试获得相应的资格证书以后再上岗。这一批技术骨干回来以后可以将自己所学的新知识传授给新人,同时也可以与新人交流自己的实际操作经验,实现真正意义上的传帮带。另一方面,企业在招聘时,要考虑行业的特殊性,进一步完善薪资待遇和福利制度,吸引更多优秀的专业技术人员参与进来。与此同时,企业还可以设立一些提升通道,鼓励员工积极地提升自我。从国家层面来讲,要提高特殊岗位的准入门槛,坚决杜绝无证不合格人员进入,倒逼企业提升专业人员的能力和水平,使更加专业的人来管理机电设备,从而保证机电设备的安全运行和企业的高效生产。

### 5 结论

煤矿机电技术管理是煤矿生产过程中不可或缺的一部分。随着科技和社会的发展,智能化体系广泛应用在煤矿开采中,为煤矿企业的发展带来了更好的经济效益。但是实际应用的过程中还是存在很多问题,这就要求煤矿企业根据实际要求进行深入分析,采取符合煤矿需求的措施,不断地提高和创新煤矿机电技术的管理,从而有效地降低安全风险系数,进一步推动煤矿企业的发展。

#### [参考文献]

- [1]任博.煤矿机电自动化技术的创新应用研究[J].中国设备工程,2022(1):221-222.
  - [2]郭建斌.机电自动化技术在煤矿掘进工作面中的应用分析[J].机械管理开发,2021,36(12):209-213.
  - [3]何超.煤矿机电自动化技术的更新及应用研究[J].煤炭与化工,2021,44(1):67-72.
  - [4]宋二伟.机电自动化技术在煤矿中的实际应用管窥[J].当代化工研究,2021(21):43-44.
  - [5]马振宇.煤矿机电自动化技术发展及应用分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(16):120-121.
- 作者简介:时昊(1990.7-),男,毕业于河北工业大学城市学院,电气工程及其自动化专业,工作于冀中能源峰峰集团邯郸宝峰矿业有限公司九龙矿,技术员,电气工程师。