

# 煤矿机电运输系统中的自动化技术研究

赵 宁

郑州煤电股份有限公司芦沟煤矿 河南 郑州 452370

**摘 要：**我国社会经济的发展需要煤炭能源的支撑，煤炭的开采影响我国经济的发展，煤炭开采要确保安全、有（高）效。为了提升煤矿资源的开发效益，需要加强对煤矿技术的研究，采用现代化的设备设施进行煤矿开采，电子科技是煤矿自动化技术发展的重要支撑，煤矿机电自动化技术使煤矿的开采更加安全，有助于改善煤炭的开采品质（提高煤炭的回采率，多出精煤、细煤，确保煤质发热量），因此煤矿机电自动化技术具有自身的应用价值。

**关键词：**煤矿机电运输系统；自动化技术；有效策略

## 1 煤矿机电运输系统的构成

### 1.1 自动化的运输系统

煤流运输系统自动化是通过对接带运输过程量及现场的各种数据进行实时测量采集，经过PLC综合处理后，一方面将控制数据传送到现场所控设备，完成设备的自动启停；另一方面，通过以太网接口，在地面集控室可以实现胶带机的就地控制和远程自动控制<sup>[1]</sup>。

### 1.2 自动化的供电系统

煤矿企业要实现供电系统的自动化，建立智能化的识别系统，采用电力视频监控对井下的变电所进行监控，实现电网管理。在供电集控中心管理电量计量，

通过集中化的控制避免越级跳闸，提升供电系统的运行效率。

### 1.3 自动化的排水系统

排水系统自动化是通过井下交换机中将排水数据上传到地面工控机，并可在界面内实现控制功能，能够自动采集流量、泵出口压力、泵体内真空度、电机电流、电压、水仓水位、电机轴承及绕组温度、闸阀开关等参数，能在地面工控机直观的显示出实际数值，实现远程编程、现场编程、远程控制。

### 1.4 自动化的压风系统

由于供电过程具有较长的线路，具有较多的供电环节，供电的过程具有较大的供电损耗，对设备的运行会造成威胁，利用地面集中压风机房中的压风集控装置的系统自动开启或停止，不再需要人员值守。

## 2 煤矿机电运输系统中运用自动化技术的重要意义

第一，提高煤炭生产能力和生产质量。在煤矿日常运营的过程中，利用更多的自动化技术，可以进一步提高煤炭的生产能力和生产质量。企业的管理者可以对生产的全过程进行精确化管理和高品质监督，确保各种产品可以按照国家标准和行业规范来进行生产，同时还能

减少人为因素的影响。对现有的自动化设备进行调试，使其满足现阶段的工作标准，进一步提高产能和产量。运用自动化技术对操作系统进行简化，可以让操作流程更加简便，让各个环节的生产活动更加的科学和高效。

第二，提高煤炭生产的安全性和可靠性。煤矿机电运输系统中自动化技术的广泛使用可为煤炭生产提供更多的保障。在煤矿生产中，会面临诸多危险因素的影响，运用自动化技术可以提高安全生产系数，加强设备的维护和管理工作，提高维修效率，降低维修成本。运用自动化技术对煤矿机电运输系统进行升级改造，从而发挥其保障作用，体现预警功能、指挥功能等，具体体现在对传送带、提升机、供电系统、辅助运输系统、通风系统、排水系统的升级改造上<sup>[2]</sup>。一方面可以提高煤炭生产的速度，为其营造良好的生产环境；另一方面可以提高煤炭生产的安全性，确保工作人员和工程机械设备可以有更好的工作环境。

第三，提升安全管理水平。完善的自动化操作系统只需要几个人或者十几

个人便可以对煤矿生产的全过程进行把控，降低了生产成本，提高了安全生产水平。开展模块化管理、层次化管理可以对煤矿进行更加全面的工业化与系统

化管理，建立更加先进的管理系统和管理模式，并且降低矿难以及其他事故发生的频率。此外，还可以完善生产、运输等各个关键性的环节，形成完善和更安全的生产链条，形成智能化监督管理。

## 3 煤矿机电运输系统自动化技术的现状

煤矿机电运输系统的自动化技术方法包括编程技术、机械制造技术、接口技术、综合应用信息技术、传感测试技术，这些自动化技术的运用，在煤矿生产中能够获取准确的信息，是煤矿生产的重要参考。自动化技术呈现出信息化、智能化的特点，具有较高的可靠性以

及低能源消耗。

由于自动化运输具有较长的运输战线，环节较多。面对复杂的局面，要利用定位系统、信息通讯系统、监测监控系统在线追踪物料的运输，建立速递系统，实现远距离物料的速递，确保煤炭生产的信息化，自动化技术的应用以及高效的管理方式，能够缓解能源消耗问题，保障运输成果，增加煤炭矿井的生产效益。此外，由于煤矿开采具有危险性，要确保设备的安全运行，保证安全生产，尽可能降低煤矿企业的运营成本。机电一体化技术在煤矿监控系统中的运用，能够对煤矿的生产环节进行反馈，根据反馈结果调整工作，确保煤炭生产过程的系统性、组织化，确保煤炭生产的安全性，有利于煤矿企业的自动化生产，促进煤矿企业的发展。

#### 4 煤矿机电运输系统中运用自动化技术的具体策略

##### 4.1 建立自动化排水系统

在煤炭开采过程中，要确保开采活动的高效和安全，排除更多的安全隐患，确保煤炭生产的质量和效率。经常出现的问题便是矿井内部地下水的渗透问题，由于采掘活动经常处于一定深度以下的矿井之中，要确保矿井内部的积水问题，一定要打造相应的排水系统，并且定向优化，从而确保一线作业人员的作业区域处于一个良好、舒适的作业环境。可以安装水位监测系统，设置更多的传感器，对湿度、水位等关键性的数据进行及时收集和处理，启动自动化系统来开展排水工作<sup>[3]</sup>。要借助集中式控制系统来开展定点定向控制活动，进而让排水系统的运行更加高效，提高检测水平，在矿井内部安全进行排水作业。

##### 4.2 建立健全运输信息系统

部分企业不断探索新的自动化发展，建立并完善更加先进的运输信息系统，进一步完善运输信息系统，以自动化技术为基础开展运营活动，提高系统的稳定性、可靠性，寻找新的发展方向，对各种运输设备中的信息进行及时获取、分析和运用，建立更加完善的数据库。并基于此，形成全新的数据闭环，可以为信息系统的运行提供支持。企业可以建立专门的团队来负责运输信息系统的建设、运营和维护工作，结合现阶段企业所拥有的资源和设备来进行信息系统构建规划活动，融入自动化控制理念，加强机电运输安全设计和自动化控制设计，形成更加完整的评价系统。对信息系统的运行情况要进行及时监控，结合自动化系统的后台数据日志开展各项管理工作，既保证煤炭生产安全，又确保煤炭运输的高效<sup>[4]</sup>。

##### 4.3 运用提升机自动化技术，提高煤炭生产及运输

效率

传统的煤矿提升机是通过继电器来进行控制的，由继电器控制系统来开展相应的运输活动，这样会带来很大的局限性。因为线路较为复杂，并且灵活度较低，可靠性较差，在修改方案时需要更多的额外支出，设备和系统也有可能对实际环境容易表现出不适应的现象。因此，可以以 PLC 为基础，进行自动化控制技术的实践运用活动，进而提高煤矿设备运行的有效性。首先将传感器安装在提升设备上，通过螺旋编码器来对相关数据开展处理，使其转变为 PLC 可读的数据形式，然后再传输到 PLC 中，将其和现有的数据进行对比，发现设备的异常并且及时做出回复。使用者可以在操作终端，通过指令控制器将相关指令发送给 PLC，远程操作设备。同时，可以根据实际情况以及指挥者所下发的指令来进行自动化控制，一方面可以提高设备的运行水平，如：电动机、润滑站、磁力站、液压器等设备，另一方面还可以将更多的运行情况进行在线显示，如：提升的速度、提升机所在位置、提升的次数、故障声光的显示情况等。煤矿提升机通过这些改造，可以更好地实现自动化操控，确保作业的高效和安全。与此同时，要进行接地开关处理，开关在有动作以后 PLC 会进行响应，通过自动控制的方式来进行保护，从而确保提升机自身的安全。总之，通过对单一设备进行自动化升级改造，逐渐形成完善的自动化操作系统，可以为煤矿机电运输系统的优化工作打下坚实的基础。

##### 4.4 加强供电系统自动化建设

煤矿机电运输系统中的所有设备都是依赖电力驱动的，如果没有供电则系统会瘫痪，对煤矿的开采和运输产生不利影响。企业可以组织技术人员开发基于以太网的电力监控系统，还可以尝试打造无人值守的变电站自动供电系统，确保不论是否有人在操作都可以及时检查供电系统，确保电力供应稳定，进而提高供电互动的有效性。煤矿企业和相关供电部门可以合作建立基于自动化技术的动态供电机制，根据煤矿机电运输系统设备的功率来分配电力资源。企业还可以建立数字控制与传输之间的联系，当出现煤矿运输事故时，要确保第一时间中断部分电路并及时处理，避免更大的经济损失，将问题控制在局部范围内，确保事态不扩大，不耽误正常的煤炭生产。

##### 4.5 优化辅助运输系统，提高自动化技术运用效率

在对煤矿的机电运输系统进行升级改造的过程中，应进一步提高自动化技术的运用效率。运用无极绳绞车技术可以解决货物运输量较大而轿车运输距离较短等

问题。此外,技术人员可以安装更多的传感器来采集无极绳绞车运行的数据和无线视频监控系统的数,以形成数据交换处理单元,对运输过程进行系统化的监督管理,从而提高运输水平。这可以进一步减少人员使用数量,提高人力资源运用效率。就其整体而言,井下作业的人员数量呈下降趋势,这和采掘皮带的应用有很大的关系。此外,还可以安装光纤视频监控,减少每个班组不用安排监视成员的数量,还要将更多人力推车与拾绳工序进行替代。要结合煤矿企业阶段发展特点,来导入人工智能技术、线上控制技术,为煤矿的开采和运输工作提供相应的保障。并将其与煤矿监测系统深度融合,为矿井生产、运输的稳定打下基础,让辅助运输系统自动化技术得到更多的升级改造。此外,还可以打造专用的机械推出装置,加装相应的传感器动力装置,进一步完善现有的辅助运输系统。

#### 4.6 优化井下传送带,开展自动化改造工作

传送带是关键性的煤炭运输设施,尤其是在煤炭开采和挖掘的过程中更为突出,确保传送带正常工作和高效工作,是自动化研究的重要方向之一。可以针对井下传送带进行自动化的升级改造,例如将自动化技术和用来进行电子系统优化分析的软件进行结合,来实现传送带的连续稳定工作。在传送带的关键位置安装传感器,可以观察运输量和运输速度以及煤炭成色,并且开展数字转化工作,直接传送到煤矿机电运输系统的数据库内,技术人员可以直接看到数据的变化,便于技术人员进行判断,调控生产节奏。另一方面要确保井下传送带和井上传送带的设备安全,如果出现了故障将会降低煤炭运输的质量,甚至会对传送带附近的工作人员造成伤害。因此,应导入自动化技术来进行自动检测以及安全判断,设置急停按钮,安全隔离带。这些措施将会使得故障发生概率降低,为生产人员的安全提供更多的保障

#### 4.7 加强数字化矿井建设工作的力度

煤矿企业要逐步地由人力密集型企业向集约高效化企业转变,进一步降低生产运营的成本,提高人力资源的运用效率,因此,可以开展数字化矿井建设探索活动,依托运输信息系统、自动化生产系统等。对矿井进行综合自动化研究工作,自动获取矿井生产安全设备管理和市场等方面的信息并进行传输处理,达到信息增值的目标。同时要大量运用传感器来提高信息采集和处理

的效率,用更多的自动化技术和相应的设备来代替传统的人工数据搜集和处理等工作,从而降低人工成本,提高信息化管理的有效性。还可以导入人工智能以及专家分析的模块,建立煤矿安全生产所需要的决策支持系统,确保矿井安全,确保生产效益最大化<sup>[1]</sup>。在此基础上,形成数字化矿井,将井下通讯系统、视频监控系统、井下人员监测系统、井下安全与生产监控系统、井下设备监控系统、地面设备监控系统等融为一体,可以让煤矿运营的情况呈现在决策者面前,进行一键式操作,对安全状况和生产过程进行实时监控调度。因此,这需要企业进行更多的技术储备和人力资源储备,培养技术人员的专业能力,使其掌握 GPS、GIS、虚拟现实技术、数据库技术。技术人员还需要有现代企业管理、智能专家系统维护与操作的专业能力,从而为数字化矿井的打造工作发挥重要的作用。

#### 结束语

近年来,我国的煤矿企业结合自身实际情况,引进先进的自动化技术,吸收再创新,用于自身的系统建设工作,形成了特色发展道路。尤其是煤矿机电运输系统,党和国家对煤矿企业的发展高度重视,除了提高资金的投入力度,还制定了一系列的政策。因此,企业要提高重视程度,开发煤矿机电运输系统自动化技术的其他功能,如:预警功能、监视功能、供电功能等,并且加强日常维护和管理,同时不断改进相应的技术。这既要加强理论研究,还要开展实践运用活动,从而为自动化技术的深层次推广打下坚实的基础,提高煤炭企业的生产效率。

#### 参考文献

- [1]刘芳忠.煤矿机电运输系统及其自动化技术对策[J].冶金管理, 2022(07):34-36.
- [2]闫利鹏.煤矿机电运输系统中的自动化技术研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(05): 174-176.
- [3]陈国华, 马志鹏.探究煤矿机电运输系统自动化技术及其发展[J].冶金管理, 2020(11):74-75.
- [4]乔俊峰.煤矿机电运输系统中的自动化技术研究[J].能源与节能, 2021(07):185-186, 190.
- [5]赵利虎.煤矿机电运输系统中的自动化技术研究[J].内蒙古煤炭经济, 2022(14):30-32.