

自动化控制在煤矿机电中的应用研究

呼海龙

神木红柳林矿业有限公司 陕西榆林 719300

摘要: 作为煤炭使用和生产大国, 中国传统煤矿开采主要依靠人力, 导致产能相对较低。因此, 煤炭企业通常需
要招聘大量工人进行开采, 并且在开采过程中存在很高的危险性。由于煤炭资源开采导致地质结构的直接变化, 一
旦发生紧急情况, 矿山工人的生命将受到严重威胁。考虑到各种客观因素的影响, 煤矿企业在未来的发展规划中应
更加重视这一问题。在确保企业生产能力的同时, 还应确保工人的安全。煤矿机电自动化技术作为一种新的研发技
术, 可以有效地帮助企业通过自动化方法控制机电设备, 从而减少人力资源投入, 确保工人的安全。同时, 该技
术可以有效保证设备的稳定运行, 提高煤炭企业的生产能力。本文主要研究自动化控制在煤矿机电系统中的应用。首
先, 简要介绍了自动化控制在该领域的优势, 然后深入分析了其应用。最后, 提出了促进自动化控制在煤矿机电系
统中深入应用的一些策略, 旨在为相关研究提供参考。

关键词: 煤矿机电; 自动化; 应用

引言

自动化控制是一种行之有效的技术方法, 在工业生
产中得到了越来越多的应用。在科技进步的今天, 自动
控制技术给企业带来了很大方便。在煤炭工业发展过程
中, 采用自动控制技术进行生产, 极大地改善了矿井的
生产效率, 使职工的人身安全得到了极大的保障。另外,
该技术还能降低企业对人力的要求, 使设备维修工作简
单化。在煤矿生产过程中, 强化自动控制装置的使用,
能有效地对矿石进行有效的开采、甄别, 保证矿石的品
质, 对工业的发展起到一定的推动作用。但是, 在国内
煤炭企业的生产与应用方面, 现代化的矿井机电自动控
制装置投入的时间还不长, 在实际运用中还存在着一些
问题。为此, 必须加强对煤矿生产过程中自动控制装置
的使用, 才能有效地解决上述问题, 促进煤炭企业的健
康、可持续发展。

一、自动化控制概念

自动控制就是利用各种自动的控制与检测方法, 对
机电设备的运行过程进行监控与管理。目前, 自动控制
技术在各个行业得到了广泛的应用, 并取得了显著的发
展。该技术研究了各种自动控制技术, 并将其运用到了
生产系统中。自动控制技术可以较好地对机电设备进行
操作, 克服了手工作业的局限性, 使作业条件得到了最
大程度的改善。

从目前的矿井机电装备发展现状及科技进步情况来
看, 今后的矿井机电装备将向智能化和自动化发展。采

用自动控制技术, 实现了工艺的高效衔接与转换。当前,
将自动控制技术运用到矿井生产过程中, 能够对矿井主
绞车、主通风风机、主排水泵、井下压风机、皮带输送
系统进行自动控制与实时监控。为了保证矿山生产的安
全, 必须采用自动控制技术, 逐步实现矿山生产过程的
智能化。

二、自动化控制在煤矿机电中的主要应用优势

1. 促进产能与工作效率的提升

受全球经济高速发展的推动, 国内用电量迅速
增长, 同时, 由于北方地区冬季供暖需求较高, 因此,
对煤矿供暖的需求也在迅速增长。如果其中一个环节出
出了问题, 就会对整个产能产生很大的影响, 甚至会出现
供不应求的情况。尤其是在煤矿开采中, 因为煤矿一般
都是埋得较深, 越是深部, 空气越稀薄, 作业环境的湿
度就越大。煤矿机电装备工作条件十分复杂。与此同时,
随着煤矿的不断加深, 采掘作业人员所面对的生产环境
也越来越差, 这将会对整个采掘作业的正常进行造成影
响, 从而对生产能力的提高产生不利影响。

在矿井机电系统中, 适当地运用自动控制装置, 不
但能够提高矿井的生产效率, 而且能够进一步改善矿井
的作业质量。自动控制装置有助于对机电系统的操作进
行科学的管理, 对可能出现的异常状况进行及时的检测
与处理, 使由于系统失效或低效率所造成的生产能力降
低。另外, 通过采用自动控制装置, 可以有效地克服人
工因素对生产过程的影响, 实现对生产过程的精细控制,
提高生产效率。

2. 实现生产安全性和可靠性的保障

在矿山施工中,由于多种客观原因,会造成矿井塌陷和地下水渗漏等突发性事故。矿山作业时,若不按规范的作业程序,不能保证作业的正确性,不能正确地指挥作业,就会导致重大的人员伤亡。煤矿事故一旦发生,往往会危及人员的生命安全,给煤矿生产经营及信誉带来很大的不利影响。企业不仅要面对高额的赔款,还可能造成部分企业的倒闭,最后还将影响到整个产业的稳定发展,造成煤炭供应不足。

矿井作业环境复杂,全流程风险系数高。机械设备、环境及人的因素对安全生产有直接的影响。它是一种新型的煤炭开采设备,其运行过程中存在着大量的安全隐患,是煤矿生产中一种常见的安全隐患。但是,采用自动控制装置,能够对矿井井下环境进行实时监控,及时发现安全隐患,使系统内各类设备的安全得到最大程度的保障,从而保证矿井的安全、可靠工作。

3. 实现人力资源成本的节约

在传统的矿井机电控制中,一般都是人工对各类机器进行手动操纵,这样不但耗费了大量的人力物力,而且造成了很大的费用支出,特别是对专业技术人员的投入。但是,采用自动控制技术,可以把矿井机电输送系统内的各个设备都接入一个自动控制系统,仅需几个人在系统终端上监视就可以了。该方法能有效节省煤炭企业的人力资源费用,为提高煤炭工业的经济效益打下了坚实的技术基础。

三、自动化控制在煤矿机电中的应用分析

1. 自动控制在矿井采煤机中的应用

采煤机是煤矿机电装备的关键部件。将自动控制技术应用于采煤机,可使采煤机的生产率得到明显的提高。举例来说,“上海天地1620”电动牵引采煤机装置已在一些矿井中得到应用。与一般采煤机比较,该机具有较强的牵引能力,并配有停车制动装置,提高了煤层开采的柔性。对于40~50°的煤层,同样可以进行开采。与水力牵引采煤机比较,采用自动控制技术,使其具有更大的柔性。该系统可按要求提供充足的牵引力,以适应采煤机的运动要求。另外,采用记忆式截割、自动调高等自动控制技术,实现了机械化采煤机巷道综放机械化,为提高矿井的综合生产能力做出了贡献。

2. 自动控制技术在煤矿输送机上的应用

矿井运输系统的正常运转很大程度上取决于皮带输送机。将自动控制技术运用到皮带输送机上,将极大地改善皮带输送机的性能,从而推动矿井的生产。该系统的主要用途有:电液集成、带式输送机传动机构的优化

等。为了使自动控制技术更好地发挥其在煤矿中的应用,有必要对其进行深入的研究。通过对传感器和PLC进行计算机控制,可以使胶带机顺煤气流启动,并对传感设备和程序进行适当的调节,并在此基础上对传感器的安装进行强化,并对PLC的控制程序进行调试,以提高胶带机的工作效率。提高煤炭的输送效能。例如,在设备运行中的自动化控制技术,能够对有关的设备进行集中管理,还能够区分各个设备的功能,确保在恶劣环境下的不同区域之间的通讯,增强各个部门之间的联系。另外,将自动化控制技术运用到井下胶带输送机中,能够对设备的刹车力进行直接的增强,提高了设备的工作效率,确保在遇到问题的时候,能够及时地停止,将安全事故的发生几率降到最低。

3. 自动控制技术在矿井机电设备中的应用

矿井电气设备的正常运转依赖于能量供给,变电站是矿井供电的一个重要来源。在变电站中运用自动控制技术,例如DCS分布式自动控制等,就能实现对各类电气设备的遥控。在实际的控制中,由计算机发出相应的控制命令,由数据收集分析仪接受这些命令,再将这些命令转换成相应的信号,然后将这些命令传送给终端,完成命令的动作。该自动化控制技术的运用,使变电站管理的智能化、自动化控制和信息化程度得到了极大的改善,还可以节约大量的人力和资源,保证操作管理人员的人身安全,提高变电站电气设备的安全、可靠性和灵活性,降低变电站等关键岗位的员工值班的劳动强度,为煤矿机电设备的供电提供稳定的保证。

4. 自动化控制在煤矿机电设备其它部分的应用

在煤矿生产安全监控中,可以将包括检测技术、传感器技术和无线局域网技术在内的自动化控制技术运用到机电设备的现场信息的采集、传输和监控中,还可以对机械设备进行远程操作,及时地检测出故障,为管理者提供辅助的决策支持。在井下监测系统中,自动化控制技术能够有效地监测作业环境,提高了生产的效率,降低了安全事故的发生几率,确保了安全监测系统能够对工作人员进行自动的预警,并能够让工作人员及时地采取相应的行动,防止危险的出现,并且能够在设备出现故障和人员被困的情况下,确保煤矿生产中的人员和设备的安全。本项目的研究成果将为矿井支护装备提供新的思路,为实现矿井机电装备的智能化、安全性提供新的思路。

四、自动化控制在煤矿机电中的发展方向

1. 全面实施数字矿山建设

实现“数字矿井”的建设,是推进矿井机电运输自

动化技术推广与发展的重要步骤。为此，有关企业应充分运用先进的3D模拟模型和专用软件，将矿井各项参数输入到相应的软件中，从而建立起矿井的数字化仿真环境。本项目的研究成果将为矿井的安全管理提供新的思路和方法，为矿井的安全管理提供技术支持。本项目的研究成果将为矿井机电输送设备的安全、灵活、高效运行提供有力支撑。

2. 机器人取代人工操作

针对矿井作业环境特殊、安全隐患多等特点，采用机器人代替部分手工作业，降低机电输送系统中的人因问题，减少安全事故的发生。它连接到自动控制系统上，通过对数据的采集和采集，对其进行适当的控制和调节，使之与自动化控制系统相配合，从而提升煤炭输送作业的效率、质量和安全。

3. 改善井下运输信息管理系统

构建一套科学的运输信息管理体系，对各种运输工具进行综合采集，运用现代大数据分析 with 数据挖掘等方法，对各种运输工具的安全风险进行预测。这既能提升矿井的生产管理效率，又能对存在的问题进行及时的检测，从而对其进行远程监控，从而能最大限度地规避安全隐患，使矿井运输信息管理系统和自动化技术的有机融合，达到最好的效果。

五、推动自动化控制在煤矿机电中深度应用的策略

1. 加大职业培训力度

要使自动控制技术在工业生产中得到广泛的应用，必须加强专业人员的培训。矿井机电装备的自动控制是实现矿井安全生产的关键，但由于其系统的复杂性，需要专门的人员参与。为此，应加强对矿井机电装备自动化控制技术的培训。这就是要保证煤矿的技术人员能在短期内对自动控制技术有一个整体的理解和掌握，其中就包括对相关的技术操作的熟练度，这样才能让他们充分地利用自动化技术在煤矿机电设备的工作中所起到的作用与价值。

2. 注重自动化控制应用效果评估

注重评估自动化控制应用程序的有效性也是至关重要的。煤矿不同的作业环境和生产要求意味着自动化控制技术的应用需要灵活性和差异化。因此，为了更好地促进这项技术的应用，有必要对其有效性进行全面深入的评估。该评估有助于确定自动化控制技术在特定煤矿环境中的适用性，并根据评估结果对技术进行合理调整和和改进，以满足煤矿机电设备运行的实际需要，从而显著提高设备性能。

3. 加强自动化控制改进与研发力度

在此基础上，加大对自动控制的改进和研究，也是促进其推广应用的一个重要环节。通过对先进自动化技术的持续完善与研究，能够很好地解决以往在矿井机电装备中采用自动化技术时遇到的一些难题。与此同时，根据煤矿生产的实际需要，将主要精力放在研究和开发先进的自动化技术上，让它可以和矿井的机电设备进行无缝结合在一起，以此来提升自动控制的效率，为煤炭企业的可持续发展提供强有力的支撑。

4. 降低自动化控制设备的能耗

在能源短缺、环境污染严重的今天，人们对节能、保护的概念越来越关注。同时，由于煤矿机械设备属于高能耗行业，其自身对周边的自然生态环境也有一定的影响。在自动化技术的运用上，既要把重点放在提高煤矿机电设备的经济效益和生产率上，也要注意减少能耗和减少对环境的破坏。因此，绿化环保也是自动化技术在煤矿机电设备应用的重要发展趋势。总的来说，自动化控制设备的升级不仅要提高经济效益，更要追求社会效益，只有两者兼得，才能真正应用于实际，为行业发展提供助力。

结束语

本文对矿井机电设备采用自动控制的重要性及其在矿井中的应用进行了深入的分析与讨论。煤炭资源在国民经济中占有举足轻重的地位，在国家能源结构中占有举足轻重的地位。但是，当前国内煤炭资源的开发利用还远远不能满足产业发展的需要。所以，采用更加先进和先进的自动控制技术是十分必要的。这既可以全面保障矿井机电设备的运行状况，又可以提高企业的工作和生产安全，促进国家经济建设的可持续发展。

参考文献

- [1] 郭峰. 煤矿机电自动化控制技术的优势及应用分析[J]. 能源与节能, 2022(4): 161-163.
- [2] 郭伟柱. 机电自动化控制技术在煤矿掘进工作面中的应用研究[J]. 内蒙古煤矿经济, 2021(16): 47-48.
- [3] 郭建斌. 机电自动化控制技术在煤矿掘进工作面中的应用分析[J]. 机械管理开发, 2021(12): 209-210, 213.
- [4] 田贺. 探究自动化控制技术在煤矿机电设备中的应用[J]. 现代制造技术与装备, 2020(3): 28-29.
- [5] 杨洁. 智能控制技术在煤矿机电设备中的应用——评《煤矿井下智能设备电气控制实用技术》[J]. 矿业研究与开发, 2020(23): 89-90.