

煤矿机电自动化控制优势和应用

丁逸飞

国家能源集团神东煤炭集团 内蒙古 鄂尔多斯 017200

【摘要】：作为我国社会经济发展最重要的要素之一，煤矿开发和开采对于社会建设产生直接影响。但是，就目前煤炭开采的情况来看，新阶段煤炭开采效率仍有提升的机会，这是引进机电自动化技术的条件。机电自动化技术在煤炭开采过程中的应用，对提高煤炭开采质量和效率有很大的影响。此外，这项技术的使用对环境保护产生了重大影响，为国家的可持续发展做出了贡献。基于此，本文就机电自动化技术的相关内容进行分析，希望在煤矿开采中应用先进技术能够有效提升开采质量与安全，进一步促进我国煤矿业的发展。

【关键词】：煤矿机电；自动化控制；优势；应用

Advantages and Application of Electromechanical Automation Control in Coal Mine

Yifei Ding

National Energy Group Shendong Coal Group Inner Mongolia Ordos 017200

Abstract: As one of the most important elements of China's social and economic development, coal mine development and mining have a direct impact on social construction. However, in terms of the current situation of coal mining, there is still an opportunity to improve the efficiency of coal mining in the new stage, which is the condition for the introduction of electromechanical automation technology. The application of electromechanical automation technology in the process of coal mining has a great impact on improving the quality and efficiency of coal mining. Moreover, the use of this technology has had a significant impact on environmental protection, contributing to the sustainable development of the country. Based on this, this paper makes a detailed analysis of the relevant content of mechanical and electrical automation technology, hoping that the application of advanced technology in coal mining can effectively improve the quality and safety of mining, and further promote the development of China's coal mining industry.

Keywords: Coal mine mechanical and electrical equipment; Automation control; Advantages; Application

随着科学技术的发展，自动化技术被应用到各个行业，煤炭行业也不例外。当前，我国煤炭工业正处于从机械化开采向自动化、智能化过渡的重要阶段。无论是自动开采还是智能开采，煤矿电气设备的自动控制都非常重要。因此，了解煤矿机电设备自动控制的好处非常重要。本文讨论了煤矿机电设备自动控制的好处，并介绍了如何在煤矿中应用电气设备自动控制。

1 煤矿机电自动化控制优势

1.1 能够提高工作生产效率

随着科学技术的不断发展，人们在生活或者生产工作中都会应用到智能化和自动化，它通常包含在工作的各个阶段，特别是在我国的煤矿企业，许多机器设备都与自动化集成在一起。除了优化煤矿机电设备的各项技术外，该设备还可以更准确地控制整个工艺流程的运行。另一方面，也可以对运行过程中产生的数据进行分析，等处理完成后，整个设备才能稳定工作。更重要的是，员工可以利用这些数据对机器中隐藏的一些危险做出决策，防止机器发生严重事故的可能性。此外，我们可以提供最好的安全保障。

1.2 提升工作安全性

井下采掘深度的增加使煤炭开采的条件复杂化。同时，未知的采矿条件会产生许多隐患，导致瓦斯爆炸或屋顶坍塌等安全事故。风险系数非常高，这些事故在没有预警的情况下突然发生，造成巨大的损失。再加上井下工作人员大多数不具备完备的专业知识储备，无法对突发情况进行预判及处理，使得事故出现的概率增大。因此，有必要开展基于安全的生产作业，利用自动控制技术实现对机电设备的远程控制，减少工作量，防止对采矿过程造成危害。此外，自动化控制技术引入之后，煤矿的生产效率相比于纯人工作业提高了许多，而且计算机技术的控制算法可以对一些参数进行实时监控并进行预警，在很大程度上降低风险发生的概率^[1]。

1.3 能够对开采环节集中控制

煤矿行业中，得益于机电自动化技术，所有的煤矿机器和工厂都可以连接起来，同时对这些装置进行智能化的管控，这样就可以把这些装置在工作的时候进行全方位的管控，从而把不一样的机器装置联系在一起，控制连接设备可以大大增加使用的设备数量，显著提高工作效率，使煤炭开采更加高效。

2 煤矿机电自动化技术的难点分析

2.1 机电自动化设备操作难度比较大

尽管机电自动化技术的出现极大地改善了煤矿开采,但其实际应用仍面临一些挑战。与其他技术相比,自动化技术对员工的要求更高,要求他们掌握更多的专业知识。然而,许多煤矿工人没有这方面的知识,设备的使用可能不准确和标准化。另外,由于自动化设备非常复杂,显示数据也非常大,显然这种方法的实现变得复杂。在这种情况下,机电煤矿自动化技术可能无法正常工作。同时,由于采矿业本身是一个高风险行业,因此在这里招聘到高素质的专家比其他行业更难。因此,在实际工作中,只能对煤矿工人进行培训。但从企业长期发展来看,这种方式并不能解决设备运行的复杂问题。此外,自动化设备具有较高的精度。当发生操作故障时,会导致设备发生故障,从而导致许多不适合煤矿开采的安全事故。

2.2 机电自动化设备的设计不合理

除上述难点外,对于自动化技术在煤矿开采中的应用,还有合理的设备设计。这是煤炭行业发展变化的一个转折点。市场上用于煤矿开采的自动化设备并不多,而这些自动化设备在应用中往往面临可用性差的问题,严重影响了煤矿开采的发展。导致这种情况出现的一个重要原因是设计人员在设计设备时,只考虑了一些特殊的情况,而对现场复杂的开采环境没有多加考究。这导致应用缺乏自动化工具,从而影响二氧化碳的生产效率。同时,在应用机电采煤自动化技术的过程中,伴随着许多需要煤矿工人重视的技术问题,自动化技术的复杂性无疑在增加。此外,不完善的电源管理系统会对实际技术应用产生负面影响。因此,自动化策略可能无法正确实施。对于煤矿一些老旧的自动化设备,企业管理人员也不重视,没有投入一定的资金对其进行及时更换,这更是限制了自动化技术应用价值发挥。

3 煤矿机电自动化控制技术的应用分析

3.1 在煤矿集控设备中的应用

自动控制技术可以更好地利用指挥控制系统,提高对电气设备的整体管控,可以为煤矿建造过程中的指挥工作进行指导。同时,信息通信平台采用工业网络,控制站和 PLC 控制室必须建在地面上。这样就可以在井下装置生产的时候完成控制器的组装,可以更有效地完成井下信息的收集,并且设备的控制和监控变得更简单。在控制机电设备的过程中,可以同时进行远程控制和连锁控制,以保证设备的安全运行。此外,部分采集到的信息可以通过软件传输到监控室或者更直观地展示,方便工作人员使用设备。平台终端软件允许设置各种参数并显示在不同的屏幕图像上。在发生紧急情况时,平台界面上会报警显示,提供有关各方紧急行动的附加数据和信息。该平台具有各领域机电设备通用的数据转换流程,可用于智能监控,以

及根据设备发现需求规划各种控制方案。要及时解决几个可能出现的技术问题,使装备能够满足指挥控制的要求,最终能够整合利用不同领域的资源^[2]。

3.2 在矿井提升机系统中的应用

在整个煤炭开采过程中,提升机也是整个开采设备当中最重要的设备。虽然其具备速度快等特点,但在实际运行中,矿井提升机也会因为各种因素受到影响,由于最终使用,并没有达到预期的状态。将自动化技术应用于矿井提升系统可以提高其效率。自动化智能装置,全面提升所有电气设备的安全性能。该设备可以使用智能技术进行自我发现。使用一些原始技术可以不断提高自我诊断能力。随着机电自动化技术的引入,整个矿井提升机的内部结构也有了很大的改进。除了提高性能外,整个设备的安装也变得更加容易。

3.3 在煤矿采掘设备中的应用

在采煤过程中,可以采用自动控制技术来提高设备生产率。在割煤机工作过程中引入自动控制技术,可以结合煤层高低、起伏完成采煤机运行轨迹自动运算,实现自动切割管理。该设备的自动记忆功能可以调整多刀切割的切割参数,从而高效地进行煤矿作业。通过应用和修改自动控制技术,可以在系统中增加一个控制器来实时控制机器,并结合实时采集的数据来调整机器的运行参数。不稳定的设备运行条件会产生排放问题增加的风险,并且设备需要大量能量才能运行。采用自动控制技术增强空压机与排量的结合,能够利用变频器实现螺旋杆旋转频率调节,设备排量始终在正常范围内。需要利用自动控制装置对井下环境进行实时监测,收集、传输和分析重要信息,支持设备互联保护、短路保护等各种功能的实施。例如,门开关存在许多隐患。通过自动控制系统机械控制风门的运行,可以稳定气流,避免因内外气压差过大而引发的安全事故^[3]。

3.4 矿井安全监控系统中的应用

目前,我们国家很多煤矿企业,他们都在矿井之下建立了对应的监测系统,并且在整个系统也使用了自动化技术。监控系统的实际功能相当完备,可以有效地对整个安防系统进行管理和控制。例如监控人员、监控设备运行状况、监控有害气体含量、监控电网实际使用情况等。通过保障工作人员的安全,可以最大限度地提高就业,大大提高煤炭开采的实际效率。矿山安全监控系统可以利用自动化技术,不仅可以实时监控井下工人的实际工作情况,还可以在出现安全问题或事故时发出警报。尽可能保证施工人员的人身安全,全系统提前预判潜在危险,实施一套风险防范措施,确保在各个煤矿接头中执行的其他各项功能正常执行。当出现安全问题时,整个监控系统可以首先制定救援计划,并为生活在危险环境中的工人提供及时的急救。

3.5 在矿井通风机中的应用

矿井通风机是矿井通风的主要能源,既要保证可靠运行,又要保证经济运行。正常情况下,矿机消耗的电量为挖矿总电量的50%。因此,需要确保矿机处于经济模式。通常,矿井通风阻力的测定几个月甚至半年进行1次,在此期间会消耗大量电力。矿井风机自动更换后,安装在煤矿中的传感器可以实时测量当地矿井通风阻力,根据矿井通风网络实时确定矿井通风阻力。确定轴通风阻力后,风机转速控制可动态调整风机工作点。这可以节省大量能源,并有助于矿山安全运营。

3.6 在煤矿储运设备中的应用

采煤完成后,利用各种储运设备将煤炭运至地面。采用自动控制技术,保证了储运设备的稳定运行和煤炭的安全运输。实践经验表明,仓库和运输设备发生通讯错误后,很容易停止,降低系统效率。目前,西门子PC7S系统广泛应用于煤炭开采和运输系统,可用于控制设备联锁,控制设备独立停机,保证其他设备正常运行。系统通讯主要采用现场总线技术,采用通用智能设备,保证系统通讯高效,设备控制稳定。在实践中,用于地下传送带运行控制的盘式制动单元由液压泵、制动系统和能够产生制动力以减少制动器之间摩擦的电子控制系统组成。可以通过PLC控制设备的电机和传感器的工作状态,根据设备的工作状态分析各种运行数据,使设备的数值在合理的范围内。例如,当比特率降低时,可以放慢和控制磁带的速度。如果输送带运行过程中出现错误,可根据监控信息进行停车管理,并立即将输送带沿煤流方向停车,确保设备安全,防止事故发生。在挖矿负载管理的框架内,可以实现对异常情况的自动监测和控制,通过控制逻辑的实现,加强设备管理,促进扫描设备控制和保护功能的开发,从而提高服务效率^[4]。

3.7 在液压支架电液控制系统的应用

液压支架是煤矿综采工作面的重要设备,对于将顶板固定到工作表面至关重要。在采煤机进尺完成后,通过电液控制系统来控制液压支架的移架,整个过程非常简单。液压支架电液控制系统可能是自动化技术在煤矿开采过程中最重要的应用。这将屋顶维护时间从10分钟缩短到了几秒钟。此外,操作员不需要使用液压驱动的钻机。电液控制系统的自动化主要归结

为对承载能力的控制。液压支架的运动主要分为副架和升降架两个过程。底架主要从压力缸中取液压油,升降架将液压油注入压力缸。通过精确控制液压泵,使液压支架平稳移动,保证采煤效率。

4 煤矿机电自动化技术发展前景

4.1 多样性

新形势下,经济社会发展速度加快,掌握了许多新技术,煤矿机电自动化技术具有多样性的特点,煤矿电气设备的种类呈现出多样性的特点。朝着智能化、自动化的方向,煤矿用电气设备的发展正在向前发展。

4.2 智能化

对于煤矿机电设备,智能化发展主要依靠智能系统,实时动态监控机电设备运行情况和煤矿状态。这样既可以提高机电设备的控制程度,有效提高利用效率,保障煤炭开采安全高效。

4.3 高度集成化

在煤矿生产过程中,机电自动化技术的应用不能局限于一种技术。最大限度地利用计算机技术、传输系统、单片机技术和信息采集技术相结合。完成煤矿资源的高效开发利用,实现机械设备动态监测与控制的目标,有效推动煤矿电气自动化技术向高度集成化方向发展。

4.4 开放性

煤矿机电自动化需要信息技术的辅助和支撑,常设置有通信模块、通信接口、中央处理器等,常用于实现煤矿机电自动化的信息交换和有效控制。

5 结语

总之,煤炭资源的开采对中国的发展中发挥了重要作用。新能源不断增加,但现有能源的情况仍然是不可能的。近年来,新的先进技术在我国煤炭开采行业得到快速发展和广泛应用,提高了我国煤炭开采效率,降低了劳动力成本。但由于长期处于恶劣的环境条件下,极易出现腐蚀、老化等问题,性能受到影响。因此,需要有效实施自动控制技术,对设备进行实时监控和维护,提高矿山企业的经济效益,保障工人的安全。

参考文献:

- [1] 孔令成.煤矿机电自动化控制优势和应用[J].中国科技信息,2020(16):57-58.
- [2] 常晓刚.煤矿机电自动化控制技术的优势与应用分析[J].机械管理开发,2020,35(08):272-273+280.
- [3] 张少峰.煤矿机电自动化控制优势和应用[J].矿业装备,2021(02):264-265.
- [4] 段加攀.煤矿机电自动化控制技术的优势及运用探讨[J].科技创新与应用,2021,11(12):131-133.