

煤矿机械工程自动化技术存在的问题及措施

郭建军

国能包头能源有限责任公司李家壕煤矿

摘要: 随着社会经济产业的迅速发展和人们生活能源的需要,煤炭行业迎来了迅速发展期。煤矿机械一体化技术在优化煤矿机械监督管理效果、降低煤矿安全事故发生概率以及提升煤矿经济效益方面发挥突出作用,可以帮助煤矿保持市场地位。文章针对自动化技术在矿产机械设备中的应用现状以及影响进行阐述,以期为企业提供参考。

关键词: 煤矿机械工程; 自动化技术; 问题; 措施

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.07.111

引言

随着科学技术的不断推陈出新,煤矿机械设备的使用已经成为当今社会的一个不可或缺的组成部分,它们的使用不仅可以极大地改善煤炭的质量,而且还可以极大地降低成本,大大提高企业的经济效益。因此,我们必须加大对煤炭机械设备的投入,不断改善它们的使用,以满足当前社会的需求,并且不断推陈出新,以期达成更高的经济效益。通过不断改善和完善,我们可以大幅度增加它的使用价值。

一、煤矿机械工程自动化发展优势

第一,自动化机械设备操作简便。煤矿的日常作业比较复杂,在过去的工作模式下,各种设备都需要工作人员手动控制,而在煤矿机械技术实现自动化后,工作人员只需通过调整程序,即可变更设备的运行方式。在输入不同程序的情况下,设备会根据程序要求采取不同生产模式,从而降低了工作人员操作设备的压力,保证了设备运行的便利性。更重要的是,在自动化技术的支持下,在煤矿机械设备出现故障的情况下,系统可进行自动停机、自动诊断等,工作人员可借此了解机械设备发生的问题并及时处理,降低了机械设备的操作难度,对提升煤矿机械设备的运行质量具有一定的积极作用。第二,机械设备自动化适用范围广。煤矿机械技术与自动化技术的融合发展,保证了煤矿机械设备的运行管理水平,自动化系统拥有的自动化控制、自动化调节、自动化保护、自动化补偿等一系列功能,有效适配了煤矿日常作业中的各种设备操作需求,从根本上提升了机械设备的运行效率、管理效率等。第三,煤矿机械设备的可靠性和安全性不断提高。煤矿机械技术与自动化技术的结合,让煤矿机械系统具备了更加多样化的功能,

比如:在设备运行出现异常情况时,系统可自动处理事故,从而保证了机械设备的可靠性,避免了设备故障导致的不必要的生产问题。除此之外,自动化的设备监控、故障诊断、问题处理、停机保护等功能,不需要工作人员到现场人为处理,这在一定程度上降低了设备故障导致的安全风险。第四,节约能源,控制成本。煤矿机械技术实现自动化后,具备了低能耗驱动调节功能,可根据煤炭资源的生产需求,调整设备运行的能源消耗结构,在不影响正常生产的基础上,控制了煤矿机械设备的能源消耗率,真正做到了高效低能耗,对煤矿企业的发展有一定的积极作用。不难看出,本就具有突出应用价值的煤矿机械技术,在与自动化技术相结合的基础上,拥有了更加可观的优势功能。

二、煤矿机械自动化技术现状

煤炭开采行业对生产效率以及安全方面要求较高,随着科技进步和信息技术不断发展,煤矿开采自动化技术应运而生。当前,我国大部分煤矿产业的开采都引进了自动化作业和管理技术,并不断加大经济投入,完善综合自动化技术。虽然煤矿开采行业非常重视自动化技术的引进,但由于区域发展不均衡,不同煤矿之间实力参差,自动化技术的引进及应用程度不尽相同。例如:规模较大的煤矿,在开采作业时,利用的是综合化自动技术,对煤矿开采效率和人员施工安全有充分的保障;中等规模的煤矿,在开采过程中使用的是较为普通的半机械化生产技术,没有实现整体自动化,还存在一定的施工隐患和安全问题;而小型煤矿,开采过程中依旧沿用传统的煤矿开采技术,几乎完全依靠人力,不仅开采效率低下,而且人员安全无保障,不利于煤矿的生产经营。总之,我国煤矿开采自动化领域虽然取得了一定的

成效，但仍然存在不足。

三、煤矿机械一体化技术的应用

1. 煤矿开采

工业控制自动化技术的发展日渐成熟，液压支架形式、牵引方式、采煤机等在煤矿开采工作中的应用质量越来越高，使煤矿开采机械设备领域有突出进步。传统采煤机只能从中厚煤层起步，牵引形式为有链牵引、无链液压牵引，支架形式为掩护式液压支架，生产效率不高。在引进机械一体化技术后，采煤机在薄煤层作业成为可能，无论是作业效率还是运行强度都有了质的飞跃。同时，煤矿作业中的牵引方式、液压支架形式也取得了很大的技术突破，将煤矿开采效率与质量提升。当前液压支架电液控制系统在很多煤矿中已被成功研发并投入实际运用，机械一体化技术的应用优势被充分展现，切实提升了煤矿生产工作的现代化进程。

2. 提升机自动化技术

在煤矿开采过程中，煤矿提升机承担着人员、材料以及设备的地上地下运输工作。由于煤矿提升机需要不断地将矿井内所开采出来的煤炭资源运送至地面，因此要利用自动化系统控制其快速循环运转，保证煤炭运送路线准确，运送过程安全，这样才能充分解放人力，提升机械运行精确度，切实保障运送安全。目前，煤矿提升机自动化技术已经非常完善，不仅能够通过信息系统，对矿井内部情况进行信息采集，实施有效监控。还能利用控制系统，实现操作台远程作业。例如：在提升机变频调速方面，工作人员通过控制监视系统，掌握提升机具体运转情况，以操作台为出发点，利用PLC控制器，向SB61G75KW变频器发出指令，使提升机变速在0.4~1.2m/s的范围内，加/减速度不超过0.75m/s，实现自动化变频调速。有力的促进了煤矿开采质量和效率的提升，推动煤矿开采实现远程控制与全流程自动化。

3. 矿产监控设备

为了有效地落实矿井工作中的环节检测工作，有关工作人员就必须将更为先进的自动监测系统与之相融合。现有的自动监测系统具有以下四种基本的作用：

(1) 在日常工作中，当煤矿内出现了安全事故时，本系统能够在最短的时间内把相关的信息传送到更高层次的管理机构，并且能够及时地反映出事故的情况及相关的地理位置。(2) 对自动化通信技术的应用。有了自

动化通信技术，就可以将发生危险的地理位置进行快速的确认，以至于管理人员可以更加详细对采矿的情况进行了了解。(3) 协助救护人员高效实施营救，并在此基础上，来规划出更加合理的救援方法，这样既有助于提升救援工作的整体效率，又能防止事故更加严重化。

(4) 在监控信息的管理下，相关人员就可以对工作人员进行合理的工作安排，对整体的施工结构进行优化，提升整体的工作效率。

4. 煤矿输送设备

将煤炭资源从地下运送到地上，除了提升设备外，输送设备也能发挥这一作用。输送设备的构成十分简单，包括输送机 and 电机，然而，在实际的使用过程中，上述设备却最容易发生故障。例如，输送设备突然中断或者传送带出现了问题，由该设备输送的煤炭会发生漏撒的情况，导致煤炭资源的浪费，降低生产效率。如果漏撒的煤炭过多，还会造成设备的阻塞，最终导致设备故障，整个煤矿工作也随之长期停滞。自动化技术可以有效解决这一问题。通过引入先进的自动化技术，我们能够更好地管理和监督煤炭运输系统，从而大大减少出错的概率。自动化技术中的保护装置可以在设备发生阻塞的情况下强制停止设备运行，以便相关工作人员进行检测和维修，保证煤矿工作的顺利开展。自动化技术中的传感器可以对煤炭输送状况进行检测，判断设备输送是否处于正常状态，同时，对于设备运行过程中的温度和精度进行分析，以提高输送设备运行的稳定，保证输送设备的质量。

5. 液压支架

在煤矿开采过程中，矿井内煤层的支护十分重要，是煤矿现场施工人员生命安全的重要保障。自动化技术的融入，优化了液压支架的各项功能，可以确保顶板支护安全、稳定，从而进一步提高采煤工作效率。在实际采煤中，液压支架中自动化技术的作用主要表现在2个方面：1) 自动化技术的应用，使液压支架最大程度发挥出自身优势，能在开采中结合实际情况进行调试，为巷道开采进度分析提供了科学有效的技术支持，使采掘效率提高，很好地体现了自动化技术使用在液压支架中的价值。2) 液压支架自动化后，对顶板支架可通过数字传感装置和计算机技术进行有效控制。采煤工作面掘进中，自动化技术使液压支架移动更加方便，压力值调

整更快，有效减少了采煤工作面的安全隐患。

四、加强煤矿机械设备自动化技术的管理措施

1. 自动化控制技术

自动化控制系统的主要任务是实现设备的智能化控制，提高生产效率，保障煤矿生产的安全性。通过引入通信和控制技术，自动化控制系统实现对煤矿机械设备的远程监控和集中控制，降低人力成本，提高生产效率。自动化控制系统根据生产需求和设备状态，自动调整设备运行参数，实现生产过程的智能调度和优化。自动化控制系统实时监测煤矿机械设备的能源消耗，实现能源的优化分配和节能降耗，降低生产成本，实时监测煤矿机械设备，及时发现设备故障，为设备维修和管理提供数据支持。通过引入自动化控制技术，如PLC（可编程逻辑控制器）、DCS（分布式控制系统）等，自动化控制系统实现煤矿机械设备的智能化控制，提高生产效率，降低生产成本，保障煤矿生产的安全性。同时，自动化控制系统还能够与其他系统（如自动化监控系统、矿山信息管理系统等）结合，形成完整的煤矿智能化生产体系。

2. 机器人技术

纵观我国目前的煤炭资源开采情况可以发现，绝大多数煤矿都具有作业环境恶劣、井下生产作业危险性高的特点，而从事煤炭开采的工作人员，需要承担巨大的风险。在这种情况下，利用机器人进行煤炭资源开采作业，成为行业发展的必然趋势，相比危险事故造成人员伤亡而言，损失机器人和经济利益所带来的影响微不足道，无论是对于工作人员还是对煤炭企业而言，这都是今后发展的最优解。从实际情况来看，利用机器人进行煤炭资源开采，确实能从根本上避免人力作业存在的安全风险。另外，煤炭资源地下开采环境十分潮湿，空气中充斥着粉尘甚至有有毒气体，工作人员在这样的环境下进行长时间、高强度作业，必然会出现各种健康问题。而利用智能机器人代替人工作业，就能解决上述问题。目前，我国的机器人技术已经越来越成熟，基于现有的技术水平，研发和大规模应用具有煤炭资源开采能力的机器人并非天方夜谭。

3. 提高管理人员综合素质

一是定期为管理人员组织有关机械一体化技术的培训讲座、经验交流，邀请机械一体化技术专家主持讲

座，增加培训的专业性。待讲座结束后，煤矿要及时组织管理人员沟通心得体会，为管理人员提供展示、交流的机会，帮助管理人员实现知识内化，将培训效果发挥到最大；二是充分把握信息化培训平台的优势，将培训内容制成富有逻辑性、趣味性的视频，将其投放在信息化培训平台上，方便管理人员随时随地进行学习，以新颖的培训形式激发管理人员的参与热情。同时，煤矿要定期总结管理人员的培训学习情况，及时对表现积极的人员进行物质、精神奖励，维护工作热情，发挥榜样作用，在企业内部形成一股竞争好学之风；三是做好管理人员的思想教育工作，将思政教育内容创造性引入培训工作中，提升管理人员的责任意识与大局观念；四是定期依据培训内容组织管理人员进行测验，检验培训知识掌握情况，并据此优化培训内容与计划，对某些表现不佳的管理人员进行单独培训，或开展“先进带后进”“师徒搭配”等活动，帮助管理人员实现成长蜕变。

五、结束语

综上所述，只有创新才有发展动力，只有让煤矿机械技术融入创新元素，才能在激烈的市场竞争中夺得一席之地，只有让自动化技术深入融入煤矿机械技术当中，才能满足我国对于煤炭的需求。虽然我国现阶段的技术还无法与发达国家相比，但是只要找准切入点，找到合适的创新途径，依然能够获得高速发展，解决煤炭需求，降低资源浪费现象，让我国的煤炭经济实现平衡稳定进步。随着煤矿机械设备中自动化技术应用范围的扩大，应加大投资力度，完成各项创新技术的合理应用，保证每项技术能发挥功能。

参考文献

- [1] 胡磊. 煤矿机械工程自动化技术存在的问题及措施[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020, (22): 161-162.
- [2] 王自荣, 毛义梦. 自动化技术在煤矿岩巷快速掘进工作中的应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020, (07): 177.
- [3] 谭飞. 探究PLC技术在煤炭工程电气自动化中的应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2016, (14): 24-25.
- [4] 张锦波, 宋少军. 煤矿机械制造中机械自动化技术的应用[J]. 山东工业技术, 2015, (16): 5.
- [5] 张青花. 浅谈机械自动化在煤矿采掘中的应用[J]. 技术与市场, 2015, 22(04): 73.