

矿山设备中机械自动化技术应用研究

杨盼许 朱国峰

(山东烟台鑫泰黄金矿业有限责任公司 山东 烟台 265147)

摘要: 作为采矿、选矿的重要工具, 矿山设备在矿产资源开发方面的应用十分广泛。在当前积极推进现代能源体系建设和推动实施“双碳”目标的背景下, 将机械自动化技术应用到矿山设备中, 实现设备的自动化运行, 是矿山设备研发、生产与使用的重点课题。本文在概括介绍机械自动化技术的基础上, 分析探讨机械自动化技术在矿山设备中的具体应用及发展趋势, 最后结合应用现状, 总结出机械自动化技术应用中需要注意的问题, 为机械自动化技术在矿山设备中的进一步应用提供相关内容参考。

关键词: 矿山设备; 机械自动化技术; 技术应用

1 矿山设备机械自动化技术概述

矿山设备特指采矿、选矿活动中使用的专业性机械设备。目前采矿、选矿中应用比较多的机械设备及其类型如表所示。在当前规模化、集中化的矿产开采活动中, 矿山设备的性能在较大程度上影响了采矿、选矿的效率和效果。正是考虑到矿山设备在采矿、选矿方面的基础性和关键性作用, 我国近年来不断强调自动化、智能化矿山设备的研发、生产与运用。以煤矿开采为例, 国家发展改革委、国家能源局印发的《“十四五”现代能源体系规划》中就提出, 要建设智能化煤矿示范工程, 推动煤矿智能化高效开采、智能化选煤、矿山物联网、危险岗位机器人替代等示范应用。而在自动化矿山设备的研发与应用中, 机械自动化技术是重点挖掘和利用的技术要素。

表 矿山设备的类型

类型		举例
采矿专业设备	金属矿	挖掘机、提研机、皮带运输机、破碎机、转载机
	非金属矿	机械滚筒采煤机、刨煤机、弯曲刮板运输机、桥式转载机、伸缩胶带运输机
选矿专业设备	破碎设备	破碎机
	输送设备	带式输送机
	粉磨设备	粉磨机
	筛分设备	圆振筛、激振筛、脱水筛
	选别设备	干选机、扫选机、水力分级机、湿式磁选机
	脱水设备	大型浓缩机、过滤机、离心脱水机、干燥机

机械自动化, 是机械设备按照设置好的程序或者指令进行操作的一种方式和技术。一般来说, 机械自动化技术主要包括传感系统、操作系统、信息处理系统、信息传输系统和指令系统等。其中, 传感系统负责自动接收信号, 为设备的自动化运转奠定基础; 操作系统负

责分析数据信息, 并根据程序进行实际的机械操作; 信息处理系统是负责处理各种信息, 并将相关指令发布至下一系统; 信息传输系统是对信息进行二次传输, 以保证下一系统能够接收到可靠的信息; 指令系统是负责发布指令, 便于系统开展操作活动。机械自动化的上述五个组成部分之间相互配合、相互衔接, 这些系统共同组成了机械自动化, 也保证了机械的自动化运转^[1]。

相较于传统的矿山设备而言, 机械自动化技术在矿山设备中的应用有三个方面的优势。

第一, 故障自动修复。机械自动化技术不仅能够实现不同矿山设备的有效连接, 实现设备运转的统一化, 同时也具有自动识别和预测功能。如果设备运行过程中出现故障, 自动化技术可以及时找出并修复故障点, 从而降低设备运行安全事故的概率。

第二, 完善的定位监控系统。机械自动化技术吸收了信息技术、电气技术等其他相关技术, 并在一系列技术的支持下构建完善的定位监控系统, 该系统可以对矿山设备中的电气线路进行自动化控制, 进而全面监控矿山的状况, 确保矿山开发的安全性。

第三, 更高的扩展性和实用性。机械自动化技术在矿山设备中的应用, 使得设备拥有更高的扩展性和实用性, 在提高设备自动化水平的同时, 降低了设备使用的能耗, 实现了高效低能耗的应用。

2 机械自动化技术在矿山设备中的应用

作为一种先进的技术, 机械自动化技术是目前矿山设备方面重点挖掘和利用的技术方法。综合来看, 目前该技术在矿山设备中的应用主要体现在以下几方面。

2.1 机械自动化技术在矿山挖掘设备中的应用

矿山挖掘是矿石开采中的基础性活动。只有先对矿山进行机械挖掘后, 才能够进行矿石的开采。目前的矿

山挖掘主要采用地下凿坑法,即使用矿井钻探设备在矿山中挖掘出矿坑,然后进行开采作业。在地下矿坑挖掘中,机械自动化技术主要应用于自动化的矿井钻探设备上。该设备可以在矿山挖掘中根据程序的指令,合理地进行矿坑挖掘,这样不仅能够大幅度地提高挖掘的效率,同时可以保障所挖隧道的形状、规模和质量,从而为接下来的矿石开采提供尽可能便利的平台支持,减少矿石开采中的不利因素影响^[2]。

2.2 机械自动化技术在矿石开采设备中的应用

矿石开采活动经历了由人工开采到机械开采的发展过程。在传统以人工作业为主的矿石开采中,工人对开采设备使用的情况会在较大程度上影响到矿石开采的效率和效果。如果工人对机械设备操作要求不清楚,或者不按规定操作机械,则会导致机械设备的开采速度下降,开采效率也比较低^[3]。同时,在人工操作的情况下,矿石开采很容易因为塌方等情况出现安全事故,影响工人的生命安全。相较于传统的这种作业方式而言,机械自动化技术在矿石开采设备中的应用,赋予了设备相应的自动化属性和功能,可以根据实际情况进行合理的开采作业数据收集、计算,并根据计算结果进行精准的作业,保证机械设备开采的稳定性。并且,由于设备是自动进行开采作业的,受人为因素的干扰比较少,故而能够实现高效率、连续性的作业^[4]。

2.3 机械自动化技术在矿石运输设备中的应用

矿石运输设备负责将矿井中开采的矿石运输至地面,并转运到矿石储存点、加工点。在以往的矿石运输中,主要使用汽车、火车进行运输,这种运输方式虽然运力比较大,但需要的时间和耗费的人力比较多,运输成本也比较高。而在具有自动化功能的矿石运输机械设备的帮助下,只需要一套完整的机械运输设备,就可以高效率地完成矿石的运输任务,进而降低矿石运输方面的人力成本,提高运输的效率。同时,这种基于自动化技术开发的自动运输设备可以规避由人负责操作的机械设备的确定性风险,使矿石运输更加安全、稳定和可靠^[5]。

2.4 机械自动化技术在矿石挑选设备中的应用

被开采出来的矿石需要按照一定的标准进行筛选后,才能够确定具体的用途和处理方式。虽然之前的矿石挑选设备能够按照形状和大小对矿石进行简单的筛选,但筛选的质量和结果并不完全可靠。在自动化技术的支持下,矿石挑选设备可以按照设定的参数进行自动化的矿石筛选,从而实现矿石挑选的自动化、高效化。并且,这类设备是按照多个参数确定的综合性指标进行矿石筛选,而不是像传统机械设备从单一的大小进行过滤,因此筛选出的矿石在可靠性方面

更高。

3 机械自动化技术在矿山设备中应用的趋势

近年来的应用实践表明,机械自动化技术在矿山设备中拥有较高的价值和功能,不仅能够保证采矿、选矿的安全性,同时也能够提高矿产开采的可靠性和效率。在当前积极推动构建智能化矿产开采系统的情况下,机械自动化技术在矿山设备中的应用会越来越多,越来越深入。综合来看,未来在矿山设备研发、生产和使用中,机械自动化技术重点会在以下几方面得到进一步的应用^[6]。

3.1 无轨采矿设备逐步得到应用

在当前积极研发与应用智能化开采技术与方法的背景下,减少人工参与采矿活动的需求和要求越来越明显。而伴随着5G通信技术、大数据、人工智能等新一代信息技术在采矿活动中的逐步应用,开发和应用无轨采矿,将机械自动化技术应用到矿山开采设备中逐渐成为一种发展趋势。实际上,近年来出现的无轨采矿就属于机械自动化技术与采矿设备结合的产物。作为一种不需要借助轨道和牵引架线就可以实现自动化行走和作业的采矿设备,无轨采矿设备就是借助机械自动化技术实现采矿设备的无轨化、液压化。

3.2 连续采矿设备得到广泛应用

随着机械自动化技术在矿山挖掘、矿石开采、矿石运输、矿石挑选等采矿、选矿全流程的关键设备中的应用和普及,构建基于机械自动化技术的连续性采矿设备应用体系和环境已经具备了相应的条件^[7]。因此,在未来的矿山设备应用中,以机械自动化技术为支持的自动化矿山挖掘设备、矿石开采设备、矿石运输设备、矿石挑选设备会出现在矿石开采、筛选的整个流程中,并逐步实现全流程的无人化。而这种自动化机械设备的广泛应用,也减少了人工参与矿山挖掘、矿石开采、矿石运输、矿石挑选等采矿、选矿活动中的情况,实现采矿设备的24h不间断运行。并且,设备自身具有的自动化故障监测、维修功能,可以实现故障的精准定位和高效解决,从而实现自动化采矿设备的连续性、可靠性运转。

3.3 远程遥控作业设备的出现和推广

随着机械自动化技术在矿山设备中的广泛应用,开发具有远程操控功能的矿山设备来监控复杂的作业环境,并通过远程终端进行设备的操控,成为新型矿山设备研发与应用的重点。而伴随着5G通信技术在矿山设备作业区域的配置,实现实时监控矿山设备作业环境和进行远程设备操控的可行性越来越高。因此,在未来的机械自动化技术应用中,开发具有远程操控功能的自动化矿山机械设备已然成为重要的设备制造与

应用趋势^[8]。

4 机械自动化技术在矿山设备中应用时的注意事项

结合上述分析可以看出,机械自动化技术在矿山设备中拥有广泛和深入的应用空间,而随着现代能源体系构建中对智能化矿山设备需求的不断增加,机械自动化技术在矿山设备中的应用也会出现快速发展的情况。但是,作为一种技术,机械自动化技术的应用还需要有相应的人员和行为作为支持。因此,在推动机械自动化技术在矿山设备中应用的同时,要重点注意以下两方面的问题^[9]。

4.1 注重技术人才培养与训练

虽然机械自动化技术在矿山设备中的应用,减少了采矿、选矿环节对人工的依赖度,但也同时提高了矿山设备使用对技术人员的依赖度。简而言之,如果没有专业的技术人员负责设备的调试与操作,则很难保证机械自动化技术的安全、可靠应用。因此,在加大机械自动化技术在矿山设备中应用的同时,相关主体也要加大对技术人才尤其是懂得自动化机械设备操作的技术人员的培养与训练,使目前及未来机械自动化技术的应用有足够强的技术人才队伍作为支持^[10]。

4.2 提高技术操作的标准性

机械自动化技术的应用效果受机械设备参数设置的规范性、标准性的影响。因此,在平时的机械自动化技术应用中,相关技术人员要注意对不同设备参数设置方法和标准进行研究与整理,确保每项参数都能够达到矿山设备在特定作业环境下开展作业的标准化要求,避免因参数设置不合理而造成设备运行出现较大的偏差。当然,这也需要对在机械自动化技术应用中的各项数据信息进行采集、汇总和分析,以掌握每项参数对应的操作行为,从而确定最佳的参数区间甚至参数值,有效提高技术操作的标准性^[11]。

5 结语

矿山设备是现代化矿产开采活动中重点使用的设备,其已经渗透到矿石开采、筛选的全过程之中。在现代能源体系构建中,如何借助机械自动化技术来提升

矿山设备运行的安全性、可靠性,成为矿山设备以及机械自动化技术研究与应用的重点关注内容。通过梳理发现,机械自动化技术在目前的矿山挖掘、矿石开采、矿石运输、矿石挑选等环节均有应用。而伴随着技术的发展和先进设备需求的增多,机械自动化技术也会在无轨采矿设备、连续采矿设备、远程遥控作业设备等方面得到进一步的应用。为了更好地适应这种发展趋势,相关主体要在注重技术人才培养与训练的同时,提高技术操作的标准性,以促进机械自动化技术的应用。

参考文献:

- [1] 樊梦莹. 矿山机械设备远程监控系统设计 [J]. 中国设备工程, 2022(13): 101-103.
- [2] 蔡军勇. 矿山设备中机械自动化技术的应用研究 [J]. 冶金管理, 2022, 441(07): 29-31.
- [3] 王朋. 矿山机械设备自动化供电系统思考 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(03): 190.
- [4] 姜北辰, 郝志勇. 浅析机械自动化技术在矿山设备中的应用与研究 [J]. 中国金属通报, 2022(01): 40-42.
- [5] 陈雪峰. 矿山采掘机械设备的液压系统故障分析及维护 [J]. 中国金属通报, 2021(09): 74-75.
- [6] 卜繁刚. 矿山设备中机械自动化技术的应用 [J]. 冶金管理, 2020, 409(23): 38-39.
- [7] 胡延军. 电气自动化技术在矿山机械设备中的应用 [J]. 世界有色金属, 2020(19): 39-40.
- [8] 李先山. 基于矿山机械设备的电气自动化控制技术及应用 [J]. 世界有色金属, 2020(19): 43-44.
- [9] 丁恩杰, 俞啸, 廖玉波, 等. 基于物联网的矿山机械设备状态智能感知与诊断 [J]. 煤炭学报, 2020, 45(06): 2308-2319.
- [10] 马宝军. 电气自动化控制对矿山机械设备的影响分析 [J]. 四川水泥, 2020(04): 158.
- [11] 祝鹏远. 基于矿山和工程机械设备的远程监控终端 [J]. 设备管理与维修, 2020(06): 82-83.

作者简介: 杨盼许(1985.01-),男,汉族,河北晋州人,大专,工程师,研究方向:矿山机械。