

煤矿采掘机械自动化和智能化应用研究

高 凯 薛志强 郭永强 张利博

内蒙古伊东煤炭集团有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要: 随着科学技术的不断发展,机械自动化和智能化技术在各行各业中得到了广泛的应用,煤矿业也不例外。机械自动化和智能化在煤矿采掘中的大力应用,不仅提高了煤矿采掘工作的工作效率,降低了人力使用成本,同时也提高了煤矿采掘工作的安全性和可靠性,为工作人员提供可靠的安全保障,促进我国煤矿行业健康、稳定发展。

关键词: 煤矿;采掘机械;自动化;智能化;应用

我国是一个煤炭开采大国,更是一个煤炭消耗大国,所以,在煤炭开采设备上的使用和消耗也是可想而知的。在当前的科学技术不断进步和发展的情况下,我国的煤炭开采设备的制造技术在不断的升级和提升。特别是随着我国近年来煤炭需求量的逐年增高,市场对煤矿行业的产能与技术水平有了更高的要求,为此国家增大对煤炭等相关科研单位与企业的研发投入力度,使我国煤矿行业在采掘机械制造技术方面得到了大幅度提升,并且在世界范围内有了一定的地位,我国现在已经成为了煤矿采掘机械生产制造的大国,这极大的提高了我国煤矿行业的综合竞争力。

1 机械自动化

机械自动化是指通过计算机、传感器和控制器等设备,使机械设备具备自主实现生产制造、运输搬运和仓储管理等工作能力。在机械自动化技术的推动下,人们可以将人工操作的程式化内容通过机械设计和软件控制的方式实现自动化生产,从而达到提高生产效率、减少人工劳动力和保证产品质量等目的。同时,机械自动化还可以大幅度降低劳动成本、排放污染物和提高安全性。在现代制造业中,机械自动化技术已经成为不可或缺的基础设施。相对于传统的人工生产模式,机械自动化可以极大地提高生产成本效益和工艺稳定性,增强企业在市场上的竞争力。其具体的应用领域包括汽车制造、机械加工、物流仓储、食品工艺等众多领域,尤其是在大规模工业生产中,机械自动化技术显得尤为重要。机械自动化技术在现代制造业中的应用,不仅仅是单纯地提高了生产效率和质量,同时也为人们创造了更为优越的生活环境。从社会角度来看,机械自动化可以有效地减少了劳动力的需求和劳动强度,人们的身体和健康得到了很好的保障。同时,减少了对环境的负面影响,彰显了环保理念的践行。因此,发展机械自动化技术,应当在科技、经济和社会三个方面进行全面深化。

必须积极倡导科学技术创新,大力培养人才,提高技术研发水平,降低生产成本;还应积极探索多元化的资金集成和政策引导方法,巩固环保理念,全面提高资源的利用率^[1]。

2 我国煤矿采掘机械化现状

近年来,我国煤炭行业采取了一系列举措,积极推动煤矿采掘机械化的发展。目前,我国已逐步实现了从传统的人工采煤向机械化采煤的转型,大力推广和应用先进的采掘机械设备,以提高采煤效率、改善劳动条件、降低能耗和减少环境污染。截至目前为止,我国已经形成了较为完善的煤矿采掘机械化体系,各类采掘机械装备的整体技术水平达到了国际先进水平。煤矿采掘机械化的发展方向主要是大功率高效采掘机械、智能化采掘设备、无人值守采煤设备、短壁露采机、高压水射流采煤装备、割顶机和综采机械等方面的发展。与此同时,我国的煤矿采掘机械化也面临一些问题和挑战,主要有以下几个方面:一是技术水平参差不齐,整体技术水平与发达国家还存在明显差距;二是采掘机械装备过度重复,品种易受主流经济盲目引导;三是部分矿山难以达到完全的自动化操作,可以实现的自动化系统也未得到充分利用^[2]。

3 煤矿采掘机械自动化和智能化存在的问题

3.1 工艺、设备问题

煤矿采掘机械自动化和智能化虽然可以提高煤矿安全、均衡供应和管理效率等方面的优势,但在工艺和设备等方面,还存在着一些问题和挑战。具体来说,主要表现在以下几个方面:(1)工艺问题:目前采用的大多数机械自动化和智能化技术,仍然以生产效率的提高为主要目的,少数仅仅以提高安全性为主要目的。因此,煤矿采掘机械自动化和智能化技术在环保等其他方面的应用仍然比较单一,很容易导致资源的浪费和污染增加,同时也会对环境造成一定的影响。(2)设备问题:

当前煤矿采掘机械自动化和智能化尤其在设备方面仍然存在一些相对薄弱的环节,这些环节主要包括自动化系统的软硬件结构优化、传感器的研制和销售模式的改进。这些问题导致煤矿采掘机械自动化和智能化设备的实现、维护和监控成本仍然较高,给企业带来了经济上的压力^[3]。(3)人才问题:煤矿采掘机械自动化和智能化的现代化基础一方面技术,另一方面是人才培养。不仅需要高水平的工程师来开发先进的技术,同时还需要人才来制定新的政策和标准。然而目前,我国煤炭工业海外人才的流失非常严重,对人才推广和培训的重视度有限。

3.2 地质条件复杂

煤矿采掘机械自动化和智能化存在的另一个问题是地质条件的复杂性。由于地质形态各异,地质区域的矿层构造和煤层品质存在很大的差异性,这为煤矿采掘机械自动化和智能化技术的稳定应用提出了新的挑战。在地质条件复杂的地区,采掘机械的自动化很难实现,例如在采掘倾斜性大的煤层时,机械设备自动化系统很难准确把握矿体的轮廓和煤层的分布规律,致使采煤过程中存在漏采、交叉采煤等问题,影响采煤效率和安全性。

3.3 资金短缺

煤矿采掘机械自动化和智能化存在的另一个问题是资金短缺。煤矿采掘机械自动化和智能化技术的开发和实施需要巨大的资金支持,然而,由于市场需求不够强劲,煤价下跌等原因,许多企业缺乏资金支持,导致其在这方面的投入不足。首先,煤炭行业生产成本较高,煤矿采掘机械自动化和智能化的设备价格相对较高,大多数的中小型煤矿难以负担这样的成本,这使得这些煤矿对自动化和智能化技术的采用和推广受到了极大的限制。其次,由于市场需求不足,这些设备无法实现足够的生产规模,致使其最终成本居高不下。最后,政府对此类技术的资金支持力度不够,阻碍了这一技术的发展^[4]。

4 煤矿采掘机械自动化和智能化的具体运用

4.1 在输送与装载环节的应用

煤矿采掘机械自动化和智能化技术在输送与装载环节的应用较为广泛,运用这些技术可以实现在线智能化监控、自动控制和综合管理,从而提高煤矿生产的效率和质量,保障煤矿生产的安全和环保。具体地说,在输送环节,煤矿采掘机械自动化和智能化技术通过崭新的拍照传感器、传输网络和信息软件,实现在线监测煤炭的品质、数量、运行状态等信息,并准确计算出煤炭从运输线路到到达输送目标的运输量。对于重点区域的传送和转运,可以自动进行运行控制、排队调度、智能分

配、优化运载等功能,使运输系统的整体效率和运输速度得到大大提高。在装载环节,利用激光扫描仪和高精度相机等多种传感设备和检测算法,可以加强对采掘煤体的建模、实时更新与定位,为挖掘机、槽道机、运送车辆等作业车辆提供实时的目标追踪和控制。煤矿采掘机械自动化和智能化技术可以根据各车辆在煤矿内部的位置、容量和效率等数据进行精准的调度和协调,提高装载效率,降低生产成本^[5]。总体上,煤矿采掘机械自动化和智能化技术在输送与装载环节的应用,实现了有效地监测和控制煤炭的品质与数量,保证了安全、高效、低成本的生产。此技术在煤炭产业内的应用已渐趋普及,并对整个煤炭行业的生产产生了积极的促进作用。

4.2 煤矿采掘机械设备自动化

煤矿采掘机械自动化和智能化在采掘环节的应用已经成为煤矿生产的重要方式之一。利用机器视觉和激光扫描技术,数字化地重建采煤工作面的地质情况,实现了自动控制采掘机械的精确钻、爆、掘过程,从而使采煤过程更加安全、高效、经济。具体来说,在煤矿采掘机械设备自动化方面,采用新一代移动机器人帮助煤矿完成了从煤矿掘进到装车出矿的全生产流程。如中科自动化制造公司生产的无人化采煤智能机器人,通过激光扫描和雷达定位等先进技术,实现了全自动化的掘进、负荷运输和高效卸载,可以大大提高采煤效率和安全性,为矿山提供了新的生产模式。另外,煤矿采掘机械自动化和智能化技术还可以实现自动工作流程的控制。例如,对于不同的采煤阶段,可以预设不同的操作流程,由自动化系统自动完成掘进、推进和支护运输等不同的操作^[1]。与之相应,还可以通过数字化技术实时监测和误差检查采煤指令的执行情况,以便快速回应异常和故障情况,以保证采煤过程的稳定性和安全性。煤矿采掘机械自动化和智能化技术在采煤环节的应用,为提高采煤效率和安全性提供了新方式和思路,促进了煤炭行业的自动化和智能化发展,也为实现远程监测和影像信息等全面数字化的煤矿生产提供了一个重要支撑。

4.3 开采过程中的应用

煤矿采掘机械自动化和智能化技术在煤矿开采过程中的应用,可以有效地提高采矿效率和安全性。通过传感器、人工智能、云计算和大数据等技术的应用,使煤矿采掘机械能够实现自动化,智能化,并与采煤作业现场实时联网,以有效地监测和管理采煤的一系列关键工作,包括掘进、运输、通风、矿压等。下面我们来详细看一下煤矿采掘机械自动化和智能化在采煤开采过程中的具体应用:(1)煤矿采掘机械自动化和智能化技术

可以实现采煤机械全自动化掘进。采用雷达、激光、摄像头等传感器设备,实现煤层高度、倾角、走向、速度等数据的测量和精确定位,实时控制煤机进给的速度和行程,并实现实时监测、测量和清理煤矿里的粉尘和气体。(2)煤矿采掘机械自动化和智能化技术可以实现运输过程的自动化控制。传感器和物联网技术可以实时监测到运输车辆所在的位置、速度、质量等数据,并通过智能分配调度方案,优化车辆的行驶路线和速度等重要参数,从而提高运输效率,降低车辆运输成本和环境污染^[2]。(3)煤矿采掘机械自动化和智能化技术可以帮助实现煤矿通风、支护和矿压智能化管理。利用传感器和智慧化算法,煤矿可以监控到隧道内部的气体浓度、温度,快速响应出现的安全隐患,实现有效的通风检测和控制;同时,采用云计算和大数据等技术,能够实现采煤工作面的数据化、网络化管理,为监管部门和企业提供及时有效的信息。总之,煤矿采掘机械自动化和智能化技术在采煤开采过程中的应用,为提高采煤效率、提升安全性、减少煤炭能源浪费、节约环境资源提供了重要支持和保障。

5 煤矿采掘机械的发展

煤矿采掘机械自动化和智能化技术是在长期的技术革命和市场需求推动下逐渐发展起来的。煤矿采掘机械的发展已经经历了从单一机械和操作人员相结合到信息化、智能化的发展阶段,其技术水平和设备性能不断得到升级和提升。第一,煤矿采掘机械自动化和智能化技术为采煤机械技术的发展提供了前所未有的支持。在采煤机械的掘进和装载过程中,煤矿采掘机械自动化和智能化技术能够实现全面的动态测量和控制。通过数字化、智能化的技术手段,实现采煤机械控制系统的自动调节和控制,合理地利用设备资源和人力资源,达到最大的生产效益。第二,煤矿采掘机械自动化和智能化技术还可以对煤矿的数据分析和监控进行深入研究。通过数据采集和数据分析技术的运用,可以获得各种重要的

采煤指标,包括采煤工作面的煤炭产量、产出率、煤质分布和运输车辆的实时位置等等。同时,对于煤矿作业现场中的各种不稳定因素,如地质、气象、采煤机械等,也可以进行实时监控和数据反馈,帮助矿工实现智能化的采煤管理,有效地提高采煤效率和安全性^[3]。

由此可见,煤矿采掘机械自动化和智能化技术在煤矿采掘机械的发展过程中起到了非常重要的作用。在未来,煤矿采掘机械自动化和智能化技术将会继续成为煤炭行业的一个重要的驱动力,并且会不断地融合和创新,为煤炭行业的智能化、信息化、科技化发展做出更大的贡献。

结束语

综上所述,煤矿采掘工作复杂、繁琐且危险性较高。因为传统的煤矿采掘工作效率较低,煤矿采掘的设备和技術较为落后,完全不能适应供给侧改革对煤矿产业发展改革的要求;另外,机械自动化技术随着经济社会的进步得到了长远的发展,机械自动化技术能提高煤矿采掘工作的效率,进一步解放劳动力,及时发现和解决煤矿采掘工作中的安全隐患,减少或避免煤矿生产事故,切实保障煤矿采掘工作人员的生命安全。

参考文献

- [1]杨平、刘伟、汪松年等.采煤机械全流程数字化与智能化关键技术与应用研究[J].煤炭技术,2020(5):1-7.
- [2]李志杰、冯建田、钱叶青等.基于物联网技术的采煤机自动诊断系统研究[J].北京科技大学学报,2019,41(4):436-441.
- [3]魏浩、周磊、胡岩等.基于智能化控制的采煤机械掘进技术研究探讨[J].煤炭科学技术,2020,48(4):54-57.
- [4]张强、陈航、侯新民等.基于大数据技术的采煤机械自动化掘进研究[J].煤炭科学技术,2019,47(7):107-110.
- [5]关慧勇、刘权、基少龙等.基于云计算的煤矿采掘企业信息化管理平台研究[J].煤炭技术,2019(6):25-28.