

综采设备改造对运行性能及安全性的优化

王将伟

内蒙古蒙泰满来梁煤业有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要: 随着煤炭行业智能化发展,综采设备改造迫在眉睫。本文聚焦综采设备改造对运行性能及安全性的优化。先阐述综采设备改造的必要性,包括适应复杂地质、提高生产效率、保障安全生产等方面。接着分析当前综采设备运行性能与安全性存在的设备老化、技术落后、维护不足、操作不规范等问题。随后详细论述改造对运行性能的优化,如结构、传动系统、智能化控制及配套性改进;以及对安全性能的优化,涵盖安全防护、监测系统、人员培训与应急救援体系完善等内容,旨在为综采设备改造提供理论与实践参考。

关键词: 综采设备;改造升级;运行性能;安全性能

引言:煤炭作为我国重要能源,综采设备在煤炭开采中发挥着关键作用。随着煤炭开采深度增加、地质条件日益复杂,以及社会对煤炭生产效率和安全性要求不断提高,现有综采设备面临诸多挑战。设备老化、技术落后等问题不仅影响开采效率,更对安全生产构成严重威胁。在此背景下,对综采设备进行改造升级成为必然趋势。通过改造优化设备运行性能与安全性,不仅能提升煤炭开采效益,还能保障作业人员生命安全,推动煤炭行业可持续发展,具有重要的现实意义。

1 综采设备改造的必要性

1.1 适应复杂地质条件的需求

煤炭开采不断向深部延伸,地质条件愈发复杂多样,断层、褶皱、软岩等不良地质现象频发。传统综采设备在应对这些复杂情况时,常出现设备卡顿、损坏,开采进度受阻等问题。例如在软岩地层,设备支架的支撑力难以匹配围岩变形,易引发冒顶事故。为适应复杂地质,对综采设备进行改造十分必要。通过改进设备结构、增强部件强度、优化控制技术,使设备能在不同地质条件下稳定运行,提高开采的适应性和灵活性,确保煤炭开采工作顺利推进。

1.2 提高生产效率的要求

在市场竞争日益激烈的当下,煤炭企业需不断提升生产效率以降低成本、增强竞争力。现有综采设备因技术局限,存在开采速度慢、自动化程度低等问题,难以满足高效生产需求。如采煤机截割速度有限,液压支架移架时间长等。对综采设备进行改造,升级传动系统、应用智能化控制技术、优化设备配套性,可实现设备的快速、精准作业,减少人工干预,提高开采的连续性和自动化水平,从而显著提升煤炭生产效率,为企业创造更大经济效益^[1]。

1.3 保障安全生产的关键

安全生产是煤炭行业的生命线,综采设备的安全稳定运行直接关系到作业人员的安全和企业的可持续发展。然而,当前部分综采设备老化严重,安全防护装置缺失或失效,安全监测系统不完善,人员操作不规范等问题,给安全生产带来极大隐患。通过改造综采设备,完善安全防护装置,升级安全监测系统,加强人员培训提升安全意识,以及完善应急救援体系,可及时发现和处理安全隐患,降低事故发生概率,有效保障煤炭开采过程中的安全生产。

2 综采设备运行性能及安全现状分析

2.1 设备老化问题严重

许多煤矿的综采设备已使用较长时间,长期处于高负荷运转状态,磨损和腐蚀情况突出。例如,采煤机的截割部齿轮磨损严重,导致传动精度下降,切割效率降低,还易出现断齿等故障;液压支架的立柱、千斤顶密封件老化,出现漏液现象,使支架的支撑力和稳定性无法保证。运输机的链条、刮板等部件磨损变形,影响煤炭的运输能力,甚至引发卡链、断链事故。设备老化不仅降低了运行性能,还增加了故障发生率,给安全生产带来极大隐患。

2.2 技术水平落后

当前部分综采设备采用的技术相对陈旧,与现代煤炭开采需求不匹配。在自动化控制方面,一些设备的控制系统功能单一,无法实现精准控制和远程监控,难以适应复杂多变的开采环境。智能化技术应用不足,缺乏数据采集、分析和决策支持功能,不能根据地质条件和设备状态自动调整运行参数。在设备配套性上,各设备之间协同作业能力差,信息交互不畅,导致开采过程中容易出现工序衔接不紧密、效率低下等问题,制约了煤

炭开采的整体水平提升。

2.3 维护保养不到位

部分煤矿对综采设备的维护保养工作重视不够,缺乏完善的维护保养制度和专业的维护人员。维护计划制定不合理,不能根据设备的实际运行状况和使用频率进行针对性维护,导致一些设备带病运行。在维护过程中,存在维护不彻底、零部件更换不及时等问题,例如只对设备表面进行简单清洁,而忽视内部关键部件的检查和保养。同时,维护保养记录不完整,无法为设备的后续维护提供有效参考,使得设备故障隐患不能及时发现和排除,加速了设备的损坏^[2]。

3 综采设备改造对运行性能的优化

3.1 设备结构优化

设备结构优化是综采设备改造中提升运行性能的重要举措,对煤炭高效开采起着关键作用。采煤机方面,重新规划截割部结构,采用新型截齿排列方式,使截齿在截割煤层时受力更均衡,有效提升截割效率,降低能耗。同时优化机身架构,减轻整体重量,增强其灵活性与机动性,能更好地适应不同倾角和厚度的煤层,减少开采死角,提升开采的全面性。液压支架的改进重点在于关键部件。对顶梁、掩护梁进行加强设计,提高承载和抗变形能力,在复杂地质条件下也能稳定支撑顶板。优化立柱和千斤顶布局,让支架的升降、推移动作更精准迅速,缩短支护时间,保障开采作业的连续性。运输机则着重改进刮板链和中部槽。选用高强度耐磨材料制作刮板链,优化链环形状,降低磨损和断裂风险。改进中部槽连接方式,增强连接强度,减少物料泄漏,确保煤炭运输平稳、高效,进而提升综采设备整体运行性能。

3.2 传动系统升级

传动系统升级是综采设备改造以优化运行性能的关键一环,对提升开采效率与稳定性意义重大。在传动方式革新上,传统单一传动模式被机电液一体化传动取代。这种集成方式融合了机械传动的可靠、电力传动的精准调控以及液压传动的灵活适应优势。通过电子控制系统对液压与机械部分协同管理,能依据设备实际负载,实时、精准地调整传动参数,让设备在不同工况下都能保持高效运转,减少因动力匹配不当造成的能量损耗。传动元件的选型也更为严苛。高精度、高强度的齿轮和轴承被广泛应用,它们能有效降低传动过程中的摩擦与磨损,提升传动的平稳性和可靠性,延长元件使用寿命。同时,新型联轴器的使用,增强了设备各部件间的连接刚性,确保动力传递的连续性和高效性,减少因传动中断导致的设备停机,保障综采设备持续、稳定运

行,进而显著提升整体运行性能。

3.3 智能化控制系统应用

智能化控制系统的应用,为综采设备运行性能优化注入了强大动力,推动煤炭开采迈向智能化新时代。该系统凭借先进的传感器网络,能实时、精准地采集设备运行数据,像温度、压力、转速等关键参数一目了然。通过大数据分析与智能算法,系统可快速判断设备健康状况,提前预警潜在故障,实现预防性维护,避免设备突发故障引发的停机损失,大幅提升设备运行的可靠性与稳定性。在操作层面,智能化控制系统支持远程监控与自动化操作。操作人员能在地面控制中心,借助可视化界面实时掌握井下设备动态,并根据生产需求远程调整设备参数,实现采煤、支护、运输等工序的自动化协同作业。这不仅减少了井下作业人员数量,降低了劳动强度,还提高了作业精度与效率。此外,系统具备自适应调节能力,能根据地质条件变化自动优化设备运行策略,确保在不同地质环境下都能保持高效开采,进一步提升综采设备的运行性能与开采效益。

3.4 设备配套性改进

设备配套性改进是综采设备改造中优化运行性能不可或缺的一环,对提升整体开采效能意义深远。在硬件配套上,着重优化各设备间的接口与连接方式。确保采煤机、液压支架和运输机等主要设备在尺寸、连接结构上高度匹配,实现无缝对接。例如,改进采煤机与运输机的搭接装置,使煤炭能顺畅地从采煤机转移到运输机上,减少煤炭洒落和设备卡顿现象,提高运输效率。同时,统一设备的电气接口标准,方便设备之间的信号传输与协同控制,避免因接口不兼容导致的控制失误和设备故障。软件配套方面,开发统一的综合控制平台,将各设备的控制系统集成在一起。通过该平台,操作人员可以实现对所有设备的集中监控和统一调度,实现各工序的精准协同。比如,在采煤过程中,根据采煤机的推进速度,自动调整液压支架的移架速度和运输机的运行速度,使整个开采流程更加流畅、高效,从而显著提升综采设备的整体运行性能^[3]。

4 综采设备改造对安全性能的优化

4.1 安全防护装置完善

安全防护装置的完善是综采设备改造中保障安全生产的核心要点,对降低事故风险、守护人员安全起着关键作用。在机械防护方面,针对采煤机的滚筒、截齿等高速旋转且危险性高的部件,加装坚固的防护罩,防止人员意外接触造成割伤。对于液压支架的立柱、千斤顶等活动部件,设置防护栏,避免人员在设备运行过程

中被挤压。同时,在运输机的链条、刮板等部位安装防护板,防止煤炭飞溅伤人以及人员卷入。电气防护也不容忽视。为设备配备完善的漏电保护装置,一旦设备出现漏电情况,能迅速切断电源,防止触电事故发生。安装过载、短路保护装置,当设备电流超过额定值时自动断电,避免因电气故障引发火灾等严重后果。此外,设置安全监测与预警装置。利用传感器实时监测设备的温度、压力、振动等参数,当参数异常时及时发出警报,提醒操作人员采取措施,将安全隐患消除在萌芽状态,全方位保障综采设备的安全运行。

4.2 安全监测系统升级

随着安全形势日益复杂,为进一步提升安全保障水平,对现有安全监测系统进行全面升级势在必行。此次升级着重优化系统性能。在硬件层面,更换高精度、高稳定性的监测设备,增强数据采集的准确性和及时性,减少误差与故障发生率。软件方面,采用先进的算法和模型,提升数据处理能力,能快速分析海量监测信息,精准识别潜在安全风险,并及时发出预警。升级后的系统拓展了监测范围,不仅涵盖传统的安全领域,还新增对新兴安全威胁的监测功能,实现全方位、多层次的安全防护。同时,优化了用户界面,操作更加便捷直观,方便管理人员实时掌握安全状况,做出科学决策。此外,系统具备更强的兼容性和扩展性,可与多种安全设备无缝对接,方便后续根据实际需求进行功能拓展和升级。

4.3 人员培训与安全意识提升

为强化安全管理,提升整体安全水平,开展人员培训与安全意识提升工作十分必要。在培训内容规划上,依据不同岗位特性定制专属课程。针对一线操作人员,重点培训安全操作规范、设备正确使用方法及应急处置流程,确保其在日常工作中严格遵循安全准则,避免因操作不当引发安全事故。对于管理人员,着重培养安全管理理念、风险评估与决策能力,使其能高效统筹安全工作,合理调配资源。培训方式采用线上线下相结合。线上利用网络平台提供丰富学习资源,员工可灵活安排时间自主学习;线下组织集中授课、实操演练,增强培训的互动性与实效性。同时,为提升安全意识,定期开展安全主题宣传活动,如安全知识竞赛、安全文化展览等,营造浓厚安全氛围。建立安全激励机制,对在安全工作中表现优秀的员工给予表彰奖励,激发全员参与安

全管理的积极性。通过系统培训与持续宣传,让安全意识深入人心,筑牢企业安全防线。

4.4 应急救援体系完善

为有效应对各类突发事件,降低损失与影响,完善应急救援体系刻不容缓。在预案制定方面,全面梳理各类潜在风险,依据风险等级和特点,制定针对性强、可操作性高的应急预案。明确不同事件的应急响应流程、各部门职责分工以及资源调配方案,确保在紧急情况下能迅速、有序开展救援行动。加强救援队伍建设,组建专业与兼职相结合的救援力量。定期组织专业培训与实战演练,提升救援人员的专业技能和应急处置能力,使其熟悉各类救援设备的使用方法,掌握先进的救援技术。完善应急物资储备与管理机制,根据实际需求,储备充足的应急物资,如防护用品、救援工具、医疗药品等,并建立动态管理台账,定期检查维护,确保物资处于良好状态,随时可投入使用。此外,建立应急信息沟通平台,实现信息快速传递与共享,加强各部门之间的协同配合,形成应急救援合力,全面提升应对突发事件的能力和水平^[4]。

结束语

通过对综采设备进行全面且深入的改造,在运行性能与安全性优化方面取得了显著成效。改造后的设备运行效率大幅提升,故障发生率显著降低,有力保障了煤炭开采工作的稳定、高效推进。在安全性上,多重防护机制与智能监测系统的引入,极大降低了作业风险,为矿工生命安全提供了坚实保障。此次改造不仅提升了企业经济效益,更推动了煤炭行业技术进步。未来,我们应持续关注技术发展,不断探索创新,进一步优化综采设备,以适应复杂多变的开采环境,实现煤炭产业可持续发展。

参考文献

- [1]孙德宇.综采电气设备的检测与维护[J].建筑工程技术与设计,2021(10):4484.
- [2]李博.综采电气设备的检测与维护[J].中国石油和化工标准与质量,2021(8):45-46.
- [3]高健.煤炭综采电气自动化控制系统对煤矿安全生产的作用[J].中国科技投资,2022(32):119.
- [4]张金帝.综采工作面设备智能化改造设计[J].陕西煤炭,2023,42(4):140-142.