

矿山机电运输事故防范

刘 方

鹤煤公司第十煤矿 河南 鹤壁 458030

摘 要：本文聚焦矿山机电运输事故，分析其主要诱发因素。设备层面，存在自身性能缺陷、维护保养不到位、安装调试不规范等问题；人员层面，操作人员安全意识薄弱、专业能力不足，管控人员履职不到位；环境与系统层面，作业环境恶劣，系统协调性不足，应急处置体系不完善。针对这些因素，提出相应的防范与优化措施，旨在降低事故发生率，保障矿山机电运输安全稳定运行，为矿山安全生产提供参考。

关键词：矿山机电；运输系统；事故防范；设备管理；安全管控

引言：在矿山生产中，机电运输是关键环节，其安全稳定运行关乎整个矿山的生产效率与人员生命安全。然而，由于矿山作业环境的特殊性，机电运输事故时有发生，给矿山企业带来了巨大的经济损失，也严重威胁着矿工的生命健康。深入剖析矿山机电运输事故的主要诱发因素，从设备、人员、环境与系统等多个层面进行全面、细致的研究，找出事故发生的根源和规律，对于制定科学合理、行之有效的防范措施，降低事故发生率，保障矿山机电运输系统的安全稳定运行，具有至关重要的现实意义。

1 矿山机电运输事故的主要诱发因素

矿山机电运输作为矿山生产过程中的关键环节，其事故的发生并非孤立、偶然的现象，而是设备、人员、环境等诸多因素相互交织、协同作用所产生的结果。这些因素之间存在着紧密的内在联系，彼此影响、相互作用，进而形成了一个复杂的故事连锁反应链条。深入且准确地明确各类诱发因素，是开展科学、有效的矿山机电运输事故防范工作的重要前提和坚实基础。（1）从设备因素来看，矿山机电运输设备长期处于高负荷、恶劣的环境下运行，极易出现磨损、老化等问题。例如，提升机的钢丝绳，在频繁的提拉重物过程中，会逐渐产生疲劳损伤，若未及时检测和更换，就可能在运行中突然断裂，引发严重的坠罐事故。此外，设备的选型不当、安装质量差以及维护保养不到位等，也会为事故的发生埋下隐患。（2）人员因素同样不容忽视。操作人员的安全意识淡薄、操作技能不熟练以及违规操作等行为，是导致事故发生的重要原因。一些操作人员为了追求生产效率，忽视安全规定，在设备运行过程中进行违规检修或操作，从而引发事故。同时，管理人员对安全工作的重视程度不够，安全管理制度执行不力，也会使现场安全管理处于混乱状态，增加事故发生的可能性。（3）环

境因素也对矿山机电运输安全产生着重要影响。矿山地质条件复杂，巷道狭窄、坡度大，且存在大量的粉尘、瓦斯等有害物质，这些都会对设备的正常运行和人员的操作造成干扰。例如，在瓦斯浓度较高的环境中，电气设备若防爆性能不佳，就可能引发瓦斯爆炸事故。此外，恶劣的天气条件，如暴雨、大雪等，也可能影响矿山机电运输的安全运行^[1]。

2 设备层面的事故诱因及防范基础

2.1 设备自身性能缺陷

在矿山机电运输设备体系中，部分设备在设计、制造阶段便埋下了安全隐患，存在先天性能缺陷。提升设备作为矿山运输的关键设备，其制动系统设计若不合理，在紧急制动或重载提升时，就无法提供足够且稳定的制动力，极易导致提升容器失控坠落，引发严重事故。运输机械的承载结构强度不足，在长期承载矿石等重物的过程中，会出现结构变形甚至断裂，影响运输安全。控制系统的灵敏度不够，会使设备对操作指令的响应迟缓，无法及时准确地执行各项操作，增加运行风险。而且，矿山机电运输设备长期处于高负荷运行状态，零部件在持续的摩擦、受力、化学侵蚀下，不可避免地会出现磨损、老化、腐蚀等问题。若未能及时对这些隐患进行排查和处理，设备性能将不断下降，最终引发故障。此外，设备配件质量参差不齐，若使用了质量不达标的配件进行更换，与原有设备的适配性差，会进一步加剧设备的运行不稳定，大幅提升安全事故发生的概率^[2]。

2.2 设备维护保养不到位

设备维护保养工作的缺失与敷衍，是矿山机电运输设备故障频发的关键诱因。在实际生产中，部分矿山受生产效益至上观念的影响，存在明显的“重使用、轻维护”倾向，对设备维护保养工作缺乏应有的重视，尚未

构建起完善、系统的维护保养机制。这使得保养工作往往浮于表面,难以落到实处。维护保养人员若未能严格依照规范要求,定期对设备展开全面且细致的检查、清洁、润滑、调整及维修工作,就无法及时洞察设备运行过程中潜藏的隐患。一些细微的故障,如电气元件的接触不良、机械部件的轻微磨损等,若得不到及时处理,会随着设备的持续运行而不断恶化,最终积累成严重故障,进而引发安全事故。此外,维护保养所使用的工具和方法若较为落后,也会对保养质量与效率产生负面影响,难以确保设备始终维持在良好的运行状态,为矿山机电运输安全埋下隐患。

2.3 设备安装调试不规范

设备安装调试的规范程度,对矿山机电运输设备后续的运行安全起着决定性作用。一旦安装调试环节出现操作不规范的情况,就如同为设备运行埋下了无数颗“定时炸弹”,会遗留下诸多严重的安全隐患。在设备安装过程中,若设备固定不牢固,在设备启动和运行时的强大动力作用下,就容易产生晃动甚至位移,导致设备无法稳定运行;连接部位若出现松动,会使设备各部件之间的配合不紧密,在运行过程中产生额外的摩擦和冲击,加速部件的磨损,进而引发故障。线路布置混乱不仅会影响设备的正常供电和信号传输,还可能因线路短路、接触不良等问题引发电气火灾等严重事故。而在调试阶段,若未对设备各项性能指标进行全面、细致的检测校准,未能及时发现设备运行中的异常情况,那么设备在投入使用后,就极有可能因性能不达标而出现故障,甚至诱发安全事故,给矿山生产带来巨大的损失。

3 人员层面的事故诱因及管控措施

3.1 操作人员安全意识薄弱

在矿山机电运输作业中,操作人员安全意识薄弱是引发事故的重要人为因素。部分操作人员未能充分认识到机电运输作业潜藏的巨大安全风险,对安全规程和操作规范缺乏应有的敬畏之心,心存侥幸,认为偶尔的违规操作不会造成严重后果,从而导致违规操作现象屡见不鲜。具体表现为不严格按照既定规程操作设备,为图方便擅自更改设备运行参数,使得设备偏离正常运行状态,增加故障发生的可能性;作业时注意力不集中,不能及时发现设备运行异常或周边环境变化,错过最佳处理时机;违规进入危险区域,将自己置于极度危险的境地。此外,一些操作人员对作业现场设置的安全警示标识视而不见,不严格遵守作业现场的安全要求,如未佩戴必要的安全防护用品等。这些行为都极大地提升了事故发生风险,给矿山机电运输安全带来了严重威胁,

必须采取有效措施加以管控^[3]。

3.2 操作人员专业能力不足

矿山机电运输设备操作是一项对专业性要求极高的工作,涉及复杂的设备结构、多样的性能参数以及严谨的操作规程。然而,部分操作人员并未接受系统、全面的专业培训,对设备的基础知识掌握不足,既不清楚设备各部件的构成与作用,也不了解其运行原理和性能特点,难以准确判断设备在运行过程中出现的异常状况。由于专业知识的匮乏,他们在面对设备故障时,往往无法迅速、正确地采取处理措施,操作过程中失误频发,比如误操作控制按钮、错误调整设备参数等,这些都可能成为引发事故的导火索。更为严峻的是,部分操作人员缺乏必要的应急处置能力。当遇到突发情况,如设备突发严重故障、火灾、爆炸等紧急状况时,他们不能保持冷静,无法依据所学知识和经验采取科学有效的应对措施,导致事故不能得到及时控制,进而不断扩大,造成更为严重的后果。

3.3 管控人员履职不到位

管控人员在矿山机电运输安全管理中处于关键地位,是保障安全的核心力量,其履职质量对整体管控效果起着决定性作用。然而,部分管控人员责任意识严重缺失,未能将严格履行管控职责落到实处。在作业现场安全检查工作中,他们敷衍了事,检查范围不全面,对一些隐蔽区域和关键环节疏于检查;检查内容不细致,对设备运行参数、操作人员行为规范等细节把控不足。这使得他们难以及时发现操作人员的违规行为,如违规操作设备、未佩戴安全防护用品等,无法及时制止,让违规行为有了滋生的土壤。同时,对于设备潜在的隐患,如零部件的微小裂纹、电气系统的接触不良等,也不能及时排查出来。此外,部分管控人员缺乏科学有效的管理方法,在人员和设备管控上缺乏精准的针对性,没有建立起完善的监督、反馈和整改机制,无法形成有效的安全管控闭环,致使安全隐患在矿山机电运输系统中长期留存,最终引发安全事故。

4 环境与系统层面的事故诱因及优化措施

4.1 作业环境恶劣

矿山井下作业环境极为复杂和恶劣,诸多不利因素交织,给机电运输设备和操作人员都带来了极大的挑战。井下粉尘弥漫,这些细小的颗粒会附着在设备的各个零部件上,不仅会侵蚀零部件表面,降低其强度和耐磨性,还会影响设备的散热效果,使设备在运行过程中温度过高,进而影响设备的运行精度,加速设备关键部位的磨损,缩短设备使用寿命。井下积水现象时有发生

生,积水会使设备的电气线路处于潮湿环境中,极易引发线路短路故障,同时还会腐蚀设备的金属零部件,导致零部件生锈、损坏,影响设备的正常运行。高温、高湿环境会严重影响操作人员的工作状态,使操作人员容易感到疲劳、烦躁,从而降低操作的准确性和反应速度。而且,这种环境还会加速设备内部电子元件的老化,降低设备的可靠性。此外,井下存在多种有害气体,当其浓度超标时,会直接威胁操作人员的人身安全,导致人员中毒,进而引发操作失误,为事故的发生埋下隐患^[4]。

4.2 系统协调性不足

矿山机电运输系统作为矿山生产运营的核心支撑,是一个高度集成且复杂的综合性体系,涵盖提升、运输、控制、供电等多个相互关联的子系统。各子系统间的协同运作与紧密配合,是保障整个系统稳定、高效运行的关键要素。在实际生产过程中,若各子系统衔接不畅、配合缺乏紧密性,将引发诸多严重问题。提升系统与运输系统若运行节奏不协调,物料运输极易出现停滞或拥堵现象,不仅会降低整体生产效率,还会增加设备因长时间超负荷或异常运行而发生故障的风险。控制系统与执行系统间信号传递的延迟,会导致设备无法精准执行预定指令,进而造成操作失误,影响生产的连续性和准确性。供电系统与用电设备负荷分配的不合理,会引发局部过载或欠载,加速设备老化,损害设备性能,缩短设备使用寿命。此外,系统监测预警机制的不完善,无法及时、精准地监测各子系统的运行异常并发出预警,使得操作人员难以及时察觉隐患,错过最佳处置时机,最终可能引发严重的安全事故,给矿山生产带来巨大损失。

4.3 应急处置体系不完善

应急处置作为应对矿山机电运输突发事件的关键环节,是减少事故损失、遏制事故进一步扩大的重要保障。然而,当前部分矿山应急处置体系存在明显缺陷。一些矿山尚未构建完善的应急处置预案,现有预案内容空洞,缺乏对不同类型机电运输事故特点的精准分析,

导致预案的针对性和可操作性严重不足,难以在实际事故中发挥有效指导作用。在应急救援物资方面,储备数量无法满足事故应急需求,且部分物资因长期闲置、维护不当,出现损坏、过期等情况,在事故发生时无法及时投入使用,影响救援效率。此外,应急救援人员专业素质参差不齐,未接受过系统、全面的应急处置培训和实战演练,对事故现场的判断能力、救援技能以及协同配合能力都较为欠缺。在突发事故面前,他们往往手足无措,无法迅速、有效地开展救援工作,从而延误事故处置的最佳时机,使事故损失进一步扩大^[5]。

结束语

矿山机电运输事故的防范是一项长期且艰巨的任务,需要从设备、人员、环境与系统等多个层面综合施策、协同推进。通过加强设备管理、提升人员素质、优化作业环境、完善系统协调与应急处置体系等措施,构建全方位、多层次的安全保障网络。同时,要持续强化安全意识,不断完善安全管理制度,加强监督检查与考核评估,确保各项防范措施落到实处。只有这样,才能有效降低矿山机电运输事故的发生概率,保障矿山生产的安全、稳定、高效运行,为矿山的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]吕伟.矿山机电运输中的隐患及防范措施探讨[J].中国科技期刊数据库 工业A,2022(1):053-056.
- [2]毛目华.煤炭机电运输断带事故原因分析及防范措施[J].今日自动化,2022(4):34-37.
- [3]秦会兵.矿井下机电运输事故产生的原因与对策分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(3):66-69.
- [4]张春霞.矿山机电运输中存在的安全隐患及预防策略分析[J].产城(上半月),2022(8):103-105.
- [5]马小宁.当前矿山机电运输中存在的问题与改善措施探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(5):101-103.