

长钢轨运输与卸载作业中的安全风险识别与控制策略

朱胜民

中国铁路北京局集团有限公司北京工电大修段 北京 102206

摘要:长钢轨运输与卸载作业是铁路建设与维护过程中的关键环节,其作业过程涉及众多复杂因素,存在诸多安全风险。本文深入探讨了长钢轨运输与卸载作业中的主要安全风险,从人员、设备、环境、管理等多个维度进行全面识别,并针对性地提出了有效的控制策略,旨在提高作业安全性,保障铁路工程建设的顺利进行以及铁路运营的安全稳定。

关键词:长钢轨运输;卸载作业;安全风险识别;控制策略

1 引言

随着我国铁路建设的飞速发展,高速铁路、重载铁路等不断延伸,对长钢轨的需求量与日俱增。长钢轨运输与卸载作业作为连接钢轨生产与铁路铺设的重要桥梁,其安全高效进行对于铁路工程的质量、进度以及后期运营安全具有至关重要的影响。然而,长钢轨具有长度长、重量大、刚性强的特点,在运输与卸载过程中,由于作业环境复杂、涉及设备多样、人员操作要求高等因素,容易引发各类安全事故,如钢轨窜动、车辆脱轨、设备损坏、人员伤亡等。因此,准确识别长钢轨运输与卸载作业中的安全风险,并制定科学合理的控制策略,成为当前铁路建设领域亟待解决的重要课题。

2 长钢轨运输与卸载作业中的安全风险识别

2.1 人员因素导致的安全风险

2.1.1 操作人员技能不足

长钢轨运输与卸载作业对操作人员的专业技能要求较高。如果操作人员缺乏系统的培训,对运输车辆和卸载设备的操作不熟练,可能导致在作业过程中出现误操作。例如,在操作长轨推送装置时,如果对推送速度、力度控制不当,可能使钢轨在推送过程中发生偏移、倾覆,从而引发安全事故。此外,对于一些复杂的设备故障,若操作人员无法准确判断并及时处理,也可能导致故障扩大,影响作业安全。

2.1.2 安全意识淡薄

部分作业人员安全意识淡薄,对作业过程中的安全风险认识不足,存在侥幸心理。在作业过程中,可能出现不遵守安全操作规程的行为,如不按规定佩戴个人防护用品、在作业现场随意走动、在设备运行过程中进行违规操作等。这些行为不仅危及自身安全,还可能对整个作业团队的安全造成威胁。

2.2 设备因素导致的安全风险

2.2.1 运输车辆故障

长轨运输列车作为长钢轨运输的主要设备,其性能的可靠性直接关系到运输安全。如果运输车辆的车轮、车轴、转向架等部件出现故障,可能导致列车运行不稳定,甚至发生脱轨事故^[1]。此外,车辆的制动系统、电气系统等出现故障,也会影响列车的正常运行和安全停车。例如,制动系统失灵可能导致列车在紧急情况下无法及时制动,造成严重后果。

2.2.2 卸载设备缺陷

卸载设备如长轨推送装置、吊装设备等在长期使用过程中,可能会出现磨损、老化、变形等问题。如果这些设备不能及时进行维护保养和检修,其性能将下降,甚至可能在使用过程中发生故障。例如,长轨推送装置的轨道出现磨损、变形,可能导致钢轨在推送过程中受阻、卡滞,进而引发钢轨倾覆;吊装设备的钢丝绳断裂、吊钩损坏等,可能导致钢轨在吊装过程中坠落,造成人员伤亡和设备损坏。

2.2.3 设备安装调试不当

在运输与卸载作业前,需要对相关设备进行安装调试。如果设备安装调试不当,可能影响设备的正常运行和安全性能。例如,长轨推送装置的安装位置不准确、角度偏差过大,可能导致钢轨推送方向偏离,无法准确放置在预定位置;吊装设备的平衡装置调试不当,可能导致钢轨在吊装过程中发生晃动,增加作业风险。

2.3 环境因素导致的安全风险

2.3.1 线路条件复杂

长钢轨运输线路可能经过不同的地形地貌,包括山区、平原、河流等,线路条件复杂多样。在曲线半径较小的路段,列车行驶时钢轨受到的离心力增大,可能导致钢轨在列车上发生位移;在坡度较大的路段,列车制动和启动难度增加,容易发生溜车、冲撞等事故。此

外,线路的轨道几何尺寸超限、道床不密实等问题,也可能影响列车的运行安全和钢轨的卸载质量。

2.3.2 恶劣天气影响

恶劣天气条件对长钢轨运输与卸载作业的安全构成严重威胁。在高温天气下,钢轨受热膨胀,可能导致固定装置松动,增加钢轨窜动的风险;在低温天气下,钢轨脆性增加,容易发生断裂。风雨天气会影响作业人员的视线,导致操作失误,同时雨水可能使作业现场地面湿滑,增加人员滑倒、摔伤的风险;冰雪天气会使线路和设备表面结冰,降低轮轨之间的摩擦力,影响列车的制动性能,还可能导致设备冻结、无法正常运行。

2.3.3 施工现场环境复杂

长钢轨卸载作业通常在施工现场进行,现场环境复杂,存在诸多安全隐患。施工现场可能存在其他施工设备交叉作业的情况,如挖掘机、装载机等,如果协调不当,容易发生设备碰撞事故^[2]。此外,施工现场可能存在坑洼、障碍物等,影响卸载设备的正常运行和钢轨的准确放置。同时,施工现场的临时用电设施如果管理不善,可能引发触电事故。

2.4 管理因素导致的安全风险

2.4.1 安全管理制度不完善

部分施工单位在长钢轨运输与卸载作业中,缺乏完善的安全管理制度,或者安全管理制度未能得到有效执行。例如,没有明确的安全操作规程、设备维护保养制度、安全检查制度等,导致作业人员在作业过程中无章可循,设备管理混乱,安全隐患不能及时发现和消除。此外,对于安全事故的应急处理机制不完善,一旦发生事故,无法迅速、有效地进行救援和处理,可能使事故损失扩大。

2.4.2 安全教育培训不足

安全教育培训是提高作业人员安全意识和操作技能的重要手段。然而,一些施工单位对安全教育培训重视不够,培训内容缺乏针对性和实用性,培训方式单一,导致作业人员对安全知识和操作技能掌握不扎实。此外,安全教育培训缺乏定期性和持续性,作业人员不能及时了解新的安全法规、标准和操作技术,无法适应不断变化的作业环境和安全要求。

2.4.3 安全监管不到位

在长钢轨运输与卸载作业过程中,安全监管是确保作业安全的重要保障。但部分施工单位存在安全监管不到位的情况,安全监管人员配备不足,或者安全监管人员责任心不强、业务能力不高,不能及时发现和纠正作业过程中的违规行为和安全隐患。此外,安全监管手段落后,缺乏有效的信息化监管手段,无法对作业过程进

行实时监控和预警,导致安全监管效果不佳。

3 长钢轨运输与卸载作业安全风险控制策略

3.1 人员风险控制策略

3.1.1 加强操作人员技能培训

施工单位应建立完善的操作人员培训体系,定期组织操作人员参加专业技能培训。培训内容应包括运输车辆和卸载设备的操作原理、操作规程、维护保养知识、故障处理方法等。通过理论教学、实际操作演练、模拟故障排除等多种方式,提高操作人员的操作技能和应对突发情况的能力。同时,鼓励操作人员参加行业内的技能竞赛和技术交流活动,不断学习和借鉴先进的操作经验和技术。

3.1.2 强化安全意识教育

开展形式多样的安全意识教育活动,提高作业人员的安全意识。通过安全知识讲座、事故案例分析、安全宣传栏、安全警示标志等方式,向作业人员普及安全知识,使其深刻认识到安全作业的重要性。定期组织作业人员进行安全反思和讨论,分析作业过程中存在的安全隐患和违规行为,引导作业人员自觉遵守安全操作规程。此外,建立安全奖惩制度,对遵守安全规定、表现优秀的作业人员进行表彰和奖励,对违反安全规定的人员进行严肃处罚,形成良好的安全作业氛围。

3.2 设备风险控制策略

3.2.1 加强运输车辆和卸载设备的维护保养

建立完善的设备维护保养制度,明确设备的维护保养周期、内容和标准。定期对运输车辆和卸载设备进行检查、保养和维修,及时发现和消除设备存在的隐患和故障。加强对设备关键部件的监测和检测,如运输车辆的车轮、车轴、制动系统,卸载设备的钢丝绳、吊钩、轨道等,确保设备性能始终处于良好状态^[3]。同时,建立设备维护保养档案,记录设备的维护保养情况和故障处理情况,为设备的后续管理和维修提供依据。

3.2.2 严格设备安装调试和验收

在设备安装调试过程中,严格按照设备安装说明书和相关技术标准进行操作,确保设备安装位置准确、角度合适、连接牢固。安装调试完成后,组织专业技术人员对设备进行全面验收,对设备的各项性能指标进行测试和评估。只有验收合格的设备才能投入使用。在使用过程中,定期对设备进行复查和调试,及时发现和解决设备运行过程中出现的问题。

3.2.3 及时更新老化设备

对于使用年限较长、老化严重、性能下降的设备,应及时进行更新。在设备选型过程中,充分考虑设备的安全性、可靠性、先进性和适用性,选择质量可靠、性能优良

的设备。同时,关注行业内的设备技术发展动态,积极引进和应用新技术、新设备,提高长钢轨运输与卸载作业的自动化、智能化水平,降低人为因素对作业安全的影响。

3.3 环境风险控制策略

3.3.1 加强线路检查和维护

在长钢轨运输前,组织专业人员对运输线路进行全面检查,重点检查线路的轨道几何尺寸、道床状况、曲线半径、坡度等指标是否符合要求。对于发现的问题,及时进行整改和修复。在运输过程中,加强对线路的动态监测,利用轨道检测车等设备对线路进行定期检测,及时发现线路的变化情况,并采取相应的措施进行处理。同时,加强与铁路线路维护部门的沟通协调,共同做好线路的维护保养工作,确保运输线路的安全畅通。

3.3.2 制定恶劣天气作业预案

针对不同的恶劣天气条件,制定详细的作业预案。在高温天气下,采取有效的降温措施,如对钢轨进行洒水降温、调整作业时间等,防止钢轨受热膨胀导致固定装置松动。在低温天气下,加强对钢轨的检查和维修,防止钢轨脆性增加发生断裂。风雨天气时,暂停室外作业,如必须作业,应采取相应的防护措施,如为作业人员配备雨衣、雨鞋、安全帽等防护用品,在作业现场设置防滑设施等。冰雪天气下,及时清除线路和设备表面的冰雪,对列车和设备采取防滑措施,如安装防滑链、使用防滑材料等,确保列车和设备的安全运行。

3.3.3 优化施工现场环境

在长钢轨卸载作业前,对施工现场进行清理和整理,清除坑洼、障碍物等,确保施工现场地面平整、畅通。合理规划施工现场的设备布局,避免不同施工设备之间的交叉作业和相互干扰。设置明显的安全警示标志和隔离设施,对危险区域进行隔离,防止无关人员进入。加强对施工现场临时用电设施的管理,定期进行检查和维护,确保用电安全。

3.4 管理风险控制策略

3.4.1 完善安全管理制度

施工单位应建立健全长钢轨运输与卸载作业的安全管理制度,明确各部门、各岗位的安全职责和工作流程。制定详细的安全操作规程,涵盖运输车辆驾驶、卸载设备操作、钢轨固定与检查等各个环节,确保作业人员在作业过程中有章可循^[4]。建立设备维护保养制度、安全检查制度、安全教育培训制度、安全事故应急处理制度等,形成一套完整的安全管理体系。同时,加强对安全管理制度执行情况的监督检查,确保制度得到有效落实。

3.4.2 加强安全教育培训管理

提高对安全教育培训工作的重视程度,制定科学合理的安全教育培训计划。培训内容应根据作业人员的岗位特点和实际需求进行设计,注重实用性和针对性。采用多样化的培训方式,如集中授课、现场演示、模拟演练、网络学习等,提高作业人员的学习积极性和培训效果。定期对作业人员进行安全知识和操作技能的考核,考核不合格的人员不得上岗作业。同时,建立安全教育培训档案,记录作业人员的培训情况和考核成绩,为作业人员的岗位调整和职业发展提供依据。

3.4.3 强化安全监管力度

增加安全监管人员配备,选拔责任心强、业务能力高的人员担任安全监管工作。加强对安全监管人员的培训,提高其安全监管水平和业务能力。建立安全监管责任制,明确安全监管人员的职责和权限,确保安全监管工作落实到位。采用信息化手段加强对作业过程的实时监控,如在运输车辆和卸载设备上安装监控设备,对作业现场进行视频监控,及时发现和纠正作业过程中的违规行为和安全隐患。定期组织安全大检查,对发现的安全隐患进行及时整改,并跟踪整改情况,确保安全隐患得到彻底消除。

结语

长钢轨运输与卸载作业中的安全风险涉及人员、设备、环境、管理等多个方面,这些风险相互关联、相互影响,任何一个环节出现问题都可能引发严重的安全事故。通过全面、深入地识别这些安全风险,并从加强人员培训与教育、完善设备管理与维护、优化作业环境、强化安全管理制度与监管等多个维度制定科学合理的控制策略,可以有效降低安全风险,提高长钢轨运输与卸载作业的安全性。在铁路建设与维护过程中,施工单位应高度重视长钢轨运输与卸载作业的安全管理,不断总结经验,持续改进安全风险控制措施,为铁路工程的安全建设和稳定运营提供有力保障。同时,随着铁路技术的不断发展和创新,还需要不断探索和应用新的安全风险识别与控制方法,以适应日益复杂的作业环境和更高的安全要求。

参考文献

- [1]胡晶.T11长钢轨运输施工组织路径优化设计方法[J].中国储运,2024,(04):173-174.
- [2]叶勇,赵凯华,田祥龙.利用既有无砟轨道城际铁路运输轨料的可行性和安全性研究[J].铁道标准设计,2023,67(03):30-37.
- [3]丁亮亮.西南山区长大坡度长钢轨运输及铺设施工技术研究[J].运输经理世界,2021,(11):97-99.
- [4]赵国强,黑良涛.一种500m长钢轨装卸运输施工新技术[J].国防交通工程与技术,2018,16(04):15-18+9.