

重载铁路营业线施工安全风险识别与防控机制研究

白 杨

国家能源投资集团有限责任公司 北京 100009

摘 要：重载铁路营业线施工具有高风险性，其安全风险识别与防控机制的完善对于保障施工安全、确保铁路运输畅通至关重要。本文深入探讨了重载铁路营业线施工的特点，分析了施工安全风险的主要来源，并提出了针对性的防控机制，旨在为重载铁路营业线施工安全管理提供理论支持与实践指导，降低安全事故发生率，提升施工安全水平。

关键词：重载铁路；营业线施工；安全风险识别；防控机制

1 引言

重载铁路作为现代铁路运输的重要组成部分，以其大运量、高效率的特点，在煤炭、矿石等大宗货物运输中发挥着不可替代的作用。随着我国经济的持续发展，对重载铁路运输能力的要求不断提高，重载铁路营业线施工项目日益增多。然而，营业线施工与正常运输作业相互交织，施工环境复杂，涉及多个专业领域和众多作业环节，使得施工安全风险显著增加。一旦发生安全事故，不仅会造成人员伤亡和财产损失，还会严重影响铁路运输秩序，给社会经济带来巨大损失。因此，深入研究重载铁路营业线施工安全风险识别与防控机制，对于保障施工安全、维护铁路运输稳定具有极其重要的现实意义。

2 重载铁路营业线施工的特点

2.1 施工环境复杂

重载铁路营业线施工通常在既有线路周边或线路上进行，周围存在大量的铁路设施设备，如轨道、接触网、信号设备等。这些设施设备对施工操作的空间和方式有着严格限制，稍有不慎就可能对其造成损坏，进而影响铁路运输安全。同时，营业线施工往往处于开放的环境中，受天气、地质等自然因素影响较大。例如，恶劣的天气条件如暴雨、大风、高温等，可能会影响施工人员的操作精度和施工设备的稳定性，增加施工安全风险。

2.2 施工专业性强

重载铁路营业线施工涉及多个专业领域，包括线路工程、桥涵工程、通信信号工程、电力工程等。不同专业领域具有各自的技术要求和施工规范，需要专业的技术人员和施工队伍进行操作。而且，各专业之间的施工往往相互关联、相互影响，需要紧密配合与协调。例如，在进行线路大修施工时，需要通信信号专业配合调整信号设备，电力专业保障施工用电等。任何一个专业

环节出现问题，都可能引发连锁反应，导致安全事故的发生。

2.3 施工时间受限

为了减少对铁路运输的影响，重载铁路营业线施工通常安排在列车运行间隔时间或“天窗”时间内进行。“天窗”时间有限，一般只有几个小时，这就要求施工单位必须在规定的时间内完成大量的施工任务。在有限的时间内，施工人员往往面临较大的工作压力，容易出现疲劳作业、赶工期等情况，从而增加了施工安全风险^[1]。此外，频繁的施工安排也使得施工人员难以有足够的时间进行充分的准备和恢复，进一步加大了施工安全管理的难度。

2.4 施工干扰因素多

重载铁路营业线施工不仅受到内部各专业施工的干扰，还受到外部多种因素的干扰。例如，沿线居民的生产生活活动、地方交通的影响等都可能对施工造成干扰。在施工过程中，可能会遇到居民对施工噪音、扬尘等问题的不满和投诉，甚至可能出现阻挠施工的情况。地方交通与施工运输车辆之间的交叉干扰，也可能导致交通事故的发生，影响施工安全。

3 重载铁路营业线施工安全风险识别

3.1 人员因素

部分施工人员对施工安全的重要性认识不足，缺乏必要的安全知识和技能培训，在施工过程中存在违规操作、冒险作业等行为。例如，不按规定佩戴安全防护用品、跨越线路时不注意瞭望等，这些行为极易引发安全事故。施工管理人员在安全管理方面存在职责不清、监管不力等问题。一些管理人员对施工现场的安全状况了解不够深入，未能及时发现和消除安全隐患；对施工人员的违规行为未能及时制止和纠正，导致安全管理制度得不到有效执行。由于施工时间受限，施工人员往往需

要连续作业，长时间的高强度工作容易导致疲劳。疲劳作业会使施工人员的反应能力、判断能力和操作能力下降，增加误操作的风险，从而引发安全事故。

3.2 设备因素

重载铁路营业线施工需要使用大量的机械设备，如大型起重机、铺轨机、捣固机等。这些设备在长期使用过程中，由于磨损、老化等原因，可能会出现故障。如果设备维护保养不及时、不到位，故障设备继续投入使用，就可能引发安全事故。例如，起重机的钢丝绳断裂、铺轨机的轨道偏移等都可能导致严重的人员伤亡和设备损坏事故。部分设备操作人员缺乏专业的操作技能和经验，对设备的性能和操作规程不熟悉，在操作过程中容易出现失误。例如，在操作大型机械设备时，未按照规定的操作流程进行操作，或者在设备运行过程中进行违规调整，都可能导致设备失控，引发安全事故。在营业线施工中，新投入使用的设备可能与既有铁路设施不匹配，存在接口问题^[2]。例如，新安装的信号设备与既有线路的信号系统不兼容，可能导致信号显示错误，影响列车运行安全。

3.3 环境因素

恶劣的自然环境条件会对重载铁路营业线施工安全产生严重影响。暴雨可能引发山体滑坡、泥石流等地质灾害，冲毁施工场地和铁路设施；大风可能导致施工设备倾覆、物料散落；高温天气可能使施工人员中暑，影响其工作效率和操作安全；低温天气可能导致设备冻结、材料性能变化等，增加施工难度和安全风险。营业线施工场地通常空间有限，作业环境拥挤。施工过程中产生的粉尘、噪音、有害气体等会对施工人员的身体健康造成危害，同时也可能影响施工人员的注意力和判断力，增加安全事故发生的可能性。此外，施工现场的照明不足、通风不畅等问题也会对施工安全产生不利影响。

3.4 管理因素

部分施工单位的安全生产管理制度存在漏洞，缺乏针对性和可操作性。例如，安全检查制度不健全，检查内容和标准不明确，导致安全检查流于形式；安全教育培训制度落实不到位，培训内容和方式不合理，无法有效提高施工人员的安全意识和技能水平。施工组织设计不科学，施工计划安排不合理，可能导致施工顺序混乱、工序衔接不紧密等问题。例如，在施工过程中，不同专业之间的施工没有进行有效的协调和配合，导致相互干扰，影响施工进度和安全。此外，对施工资源的配置不合理，如人员、设备、材料等安排不当，也可能引发安全事故。施工单位对应急管理工作重视不够，应急预案制定不完善，缺乏针对性和

实用性。应急救援设备和物资储备不足，应急演练开展不经常，导致在发生安全事故时，无法及时有效地进行应急处置，使事故损失扩大。

4 重载铁路营业线施工安全风险防控机制

4.1 人员管理防控机制

(1) 加强安全教育培训：施工单位应制定详细的安全教育培训计划，对施工人员进行全面的安全知识和技能培训。培训内容包括铁路施工安全法规、安全操作规程、应急处置方法等。培训方式可以采用集中授课、现场演示、案例分析等多种形式，确保施工人员能够真正掌握安全知识和技能。同时，定期对施工人员进行安全知识考核，考核不合格者不得上岗作业。(2) 强化安全意识教育：通过开展安全宣传活动、设置安全警示标志、组织安全知识竞赛等方式，不断强化施工人员的安全意识。使施工人员充分认识到施工安全的重要性，自觉遵守安全规章制度，杜绝违规操作行为。(3) 合理安排工作时间：施工单位应根据施工任务和人员实际情况，合理安排施工人员的工作时间和休息时间，避免疲劳作业。在连续施工的情况下，应采取轮班作业等方式，确保施工人员有足够的休息时间，保持良好的工作状态。(4) 加强管理人员队伍建设：提高施工管理人员的安全管理水平和责任心，加强对管理人员的培训和考核。明确管理人员的安全职责，建立健全安全责任追究制度，对安全管理不到位的管理人员进行严肃处理。

4.2 设备管理防控机制

(1) 加强设备维护保养：建立健全施工设备维护保养制度，定期对设备进行检查、维护和保养。制定详细的设备维护保养计划，明确维护保养的内容、标准和周期。加强对设备维护保养人员的培训和管理，确保设备维护保养工作落实到位。同时，建立设备维护保养档案，记录设备的维护保养情况，为设备的安全运行提供依据。(2) 严格设备准入管理：在设备采购和租赁过程中，要严格审查设备的质量和性能，确保设备符合相关安全标准和施工要求。对新投入使用的设备，要进行严格的验收和调试，确保设备正常运行后方可投入使用。(3) 加强设备操作管理：加强对设备操作人员的培训和考核，确保操作人员具备相应的操作技能和资质。制定设备操作规程，明确操作人员的职责和操作要求。在设备操作过程中，要加强对操作人员的监督和检查，严禁违规操作行为^[3]。(4) 建立设备应急保障机制：制定设备应急预案，配备必要的应急救援设备和物资。定期组织设备应急演练，提高应对设备故障和突发事件的能力。在设备发生故障时，能够迅速采取有效的应急措

施,确保施工安全和铁路运输秩序。

4.3 环境管理防控机制

(1) 加强自然环境监测:建立健全自然环境监测体系,加强对暴雨、大风、高温、低温等恶劣天气的监测和预警。及时掌握天气变化情况,提前做好防范措施。在恶劣天气来临前,要停止室外高空作业、起重作业等危险作业,确保施工人员和设备的安全。(2) 改善作业环境:采取有效的措施改善施工现场的作业环境,如设置防尘设施、降噪设备、通风设备等,降低粉尘、噪音、有害气体等对施工人员的危害。合理规划施工现场布局,确保作业空间宽敞、通道畅通,避免施工设备和物料堆放混乱。(3) 加强与周边环境的协调:加强与沿线居民和地方相关部门的沟通与协调,及时了解他们的需求和意见。在施工过程中,要尽量减少对周边居民生产生活的影响,采取有效的措施控制施工噪音、扬尘等污染。对于可能影响铁路运输安全的地方交通问题,要与交通管理部门密切配合,制定合理的交通疏导方案,确保施工运输和地方交通的安全。

4.4 管理防控机制

(1) 完善安全管理制度:施工单位应根据重载铁路营业线施工的特点和要求,建立健全安全管理制度体系。包括安全生产责任制、安全检查制度、安全教育培训制度、安全事故隐患排查治理制度、应急管理制度等。明确各部门和人员的安全职责,确保安全管理工作有章可循、有据可依。(2) 优化施工组织设计:在施工组织设计阶段,要充分考虑施工安全因素,合理安排施工顺序和工序衔接。制定科学合理的施工计划,确保施工进度与安全保障相协调。加强对不同专业施工之间的协调和配合,建立有效的沟通机制,及时解决施工过程中出现的问题^[4]。(3) 加强安全监督检查:建立健全安全监督检查机制,加强对施工现场的安全检查和监督。定期组织安全检查活动,对施工人员的安全操作、设备的安全运行、安全管理制度的执行情况等进行全面

检查。对发现的安全隐患,要及时下达整改通知书,明确整改责任人、整改措施和整改期限,跟踪督促整改落实,确保安全隐患得到及时消除。(4) 强化应急管理:制定完善的应急预案,明确应急处置的组织机构、职责分工、应急响应程序和应急救援措施。定期组织应急演练,检验和提高应急预案的可行性和有效性。加强应急救援设备和物资的储备和管理,确保在发生安全事故时,能够迅速、有效地进行应急处置,最大限度地减少事故损失。

结语

重载铁路营业线施工安全风险识别与防控是一项系统工程,涉及到人员、设备、环境、管理等多个方面。通过建立针对性的防控机制,从人员管理、设备管理、环境管理和环境防控等多个层面采取有效措施,能够有效地降低重载铁路营业线施工安全风险,保障施工安全和铁路运输畅通。未来,随着重载铁路技术的不断进步和施工环境的不断变化,重载铁路营业线施工安全风险识别与防控机制也需要不断创新和完善。需要进一步加强对安全风险识别与防控技术的研究和应用,引入先进的信息技术、智能化设备等,提高安全风险管理的效率和精准度。同时,要加强行业内的经验交流与合作,共同应对重载铁路营业线施工安全面临的挑战,为我国重载铁路事业的安全发展贡献力量。

参考文献

- [1]史宇生.铁路既有线改造施工安全风险的防控措施研究[J].四川水泥,2021,(04):175-176.
- [2]母小波.重载铁路既有线施工封锁安全管理探讨[J].山西建筑,2019,45(03):153-154.
- [3]张建功.重载铁路浅基桥墩加固施工安全监控技术研究[D].石家庄铁道大学,2024.
- [4]张建伟.既有线铁路大修列车换枕施工安全风险管研究[D].石家庄铁道大学,2024.