

公路工程施工现场安全风险评估及控制措施

陈 明

宁波交通工程建设集团有限公司 浙江 宁波 315000

摘 要：公路工程施工现场面临多种安全风险，需进行有效评估与控制。本文分析了高空作业、机械操作、交通管理及环境等因素带来的风险，并指出了当前风险评估方法存在的科学性、周期性和应用性问题。文章提出了系统的风险评估流程和技术方法，等关键控制措施，以全面降低施工安全风险，保障工程顺利进行。

关键词：公路工程；施工现场；安全风险评估；控制措施

引言：公路工程施工现场安全是项目管理的重要环节，直接关系到施工人员生命财产安全和企业形象。随着工程规模和技术复杂度的增加，施工现场的安全风险日益凸显。科学地进行安全风险评估，并采取有效的控制措施，是预防事故、保障施工顺利进行的关键。本文旨在探讨公路工程施工现场的安全风险评估方法及其控制措施，以期同类工程提供安全管理参考，促进公路工程施工安全水平的提升。

1 公路工程施工现场安全风险评估现状分析

1.1 施工现场常见的安全风险类型

（1）高空作业风险：在桥梁、高边坡等高空施工项目中，工人面临从高处坠落的风险。若安全措施不完善，如安全带佩戴不当、防护设施缺失，极易引发严重事故。（2）工程机械操作风险：挖掘机、装载机、压路机、自卸车、起重机等工程机械设备在施工现场广泛使用，操作失误或设备故障可能导致机械伤害、物体打击、起重伤害等事故。（3）交通管理风险：施工期间，施工现场与周边道路的交通管理尤为关键。交通疏导不当、警示标识及防护设施缺失等，可能导致交通事故频发，影响通行车辆及人员安全。（4）环境因素风险：地质条件、气候条件等自然环境因素对施工安全构成威胁。如滑坡、泥石流等地质灾害，以及台风、暴雨、雷电等恶劣天气，都可能给施工现场带来重大安全隐患。（5）材料与设备质量风险：施工材料质量不达标、设备性能不稳定，不仅影响工程质量，还可能引发安全事故。如不合格钢管支架、模板坍塌等，均会对施工人员的生命安全构成威胁^[1]。

1.2 安全风险评估的现状存在的问题

（1）风险评估方法不够科学：部分施工单位在风险评估时仍采用传统方法，如经验判断、简单统计等，这些方法缺乏科学性和系统性，难以准确评估施工现场的风险。（2）风险评估周期过长：由于风险评估需要收集

大量数据和信息，并进行深入分析和判断，导致评估周期过长，难以及时反映施工现场的实际情况，影响风险控制的及时性。（3）风险评估结果应用不足：部分施工单位在完成风险评估后，未能充分利用评估结果，制定针对性的风险控制措施，导致风险评估工作流于形式，未能真正发挥其在预防和控制施工风险方面的作用。

2 公路工程施工现场安全风险评估方法

2.1 风险评估的基本流程

（1）风险识别：这是风险评估的第一步，旨在全面、系统地识别施工现场可能存在的各种安全风险。识别过程应结合施工组织设计、施工图纸、地质勘察报告等资料，对施工现场的自然环境、作业条件、人员设备状况等进行深入分析。通过风险识别，可以列出潜在的风险清单，为后续的风险分析和评价提供依据。（2）风险分析：在风险识别的基础上，对识别出的风险进行深入分析，明确风险发生的可能性、影响程度以及可能造成的损失。风险分析可以采用定性或定量的方法，如专家打分法、故障树分析法等。通过风险分析，可以进一步了解风险的本质和特征，为后续的风险评价和控制提供依据。（3）风险评价：风险评价是根据风险分析的结果，对风险进行量化评估，确定风险的等级和优先级。评价过程可以采用多种方法，如LEC评价法（作业条件危险性评价法）、风险矩阵法等。通过风险评价，可以直观地了解风险的大小和紧迫性，为后续的风险控制提供决策支持^[2]。

2.2 风险评估的具体技术方法

（1）专家意见法：专家意见法通过邀请行业内的专家，利用其专业知识和经验，对施工现场的安全风险进行评估。这种方法虽然主观性较强，但能够充分利用专家的智慧和经验，对复杂问题进行深入分析。实施时，可采用德尔菲法、专家打分法等形式，确保评估结果的全面性和准确性。（2）历史数据比较法：历史数据比

较法通过收集和分析类似项目的历史数据,对比当前项目的实际情况,评估潜在的安全风险。这种方法能够借鉴过去的经验教训,发现类似情况下可能存在的风险,为制定风险控制措施提供有力支持。但需要注意的是,历史数据的准确性和完整性对评估结果具有重要影响。

(3) 概率分析法: 概率分析法是一种定量评估风险的方法,它运用概率论和数理统计的原理,对风险发生的可能性和影响程度进行量化分析。这种方法能够提供更加客观、准确的评估结果,但需要大量的数据和复杂的计算过程。实施时,应确保数据的准确性和完整性,选择合适的概率模型进行分析。(4) 计算机模拟技术: 计算机模拟技术利用先进的计算机软件和算法,对施工现场进行模拟分析,评估潜在的安全风险。通过模拟,可以直观地展示施工现场的动态变化过程,发现潜在的安全隐患,为制定风险控制措施提供有力支持。但需要注意的是,模拟结果的准确性取决于模型的准确性和可靠性。

2.3 风险评估的实施步骤

(1) 确定评估目标: 在实施风险评估之前,首先需要明确评估的目标和范围。评估目标应与公路工程项目的实际情况和安全管理的需求相符合,确保评估工作的针对性和实用性。同时,应明确评估的范围,包括施工现场的不同区域、不同施工阶段和不同风险类型。(2) 收集相关资料: 收集与风险评估相关的详细资料,如施工图纸、地质勘察报告、施工方案、设备清单、人员配置表、环境因素监测数据等。这些资料将为风险评估提供有力的数据支持,确保评估结果的准确性和可靠性。收集资料时,应确保资料的完整性和时效性。(3) 选择评估方法: 根据评估目标和收集的资料,选择合适的风险评估方法。选择方法时,应综合考虑方法的适用性、准确性和可操作性。同时,应结合公路工程项目的实际情况和安全管理需求,选择最适合的风险评估方法。需要注意的是,不同的评估方法可能适用于不同的风险类型和评估阶段,应根据具体情况进行选择。(4) 实施评估并分析结果: 按照选定的评估方法,对施工现场的安全风险进行评估,并对评估结果进行深入分析。分析过程应注重数据的准确性和逻辑性,确保评估结果的客观性和可靠性。同时,根据评估结果制定相应的风险控制措施,降低安全风险的发生概率和影响程度。

3 公路工程施工现场安全风险控制措施

3.1 安全管理制度的完善

(1) 制定详细的安全管理制度: 根据公路工程施工的特点和实际情况,制定一套完整、科学的安全管理制度。该制度应涵盖施工安全管理的各个方面,如安全生

产责任制、安全教育培训、安全检查、风险分级管控与隐患排查治理、事故应急救援等。通过制度的建立,明确各级管理人员和施工人员的安全职责,规范施工行为,提高安全管理水平。(2) 明确各级管理人员的安全职责: 在安全管理制度中,应明确各级管理人员的安全职责和权限。项目经理作为施工安全的第一责任人,应负责制定并落实安全管理制度,组织安全检查与隐患排查,确保施工安全。各级安全管理人员和施工班组负责人也应有明确的职责分工,共同维护施工现场的安全秩序^[3]。(3) 设立安全巡查机制,定期检查并整改隐患: 为了及时发现并消除安全隐患,应设立安全巡查机制。安全巡查人员应定期对施工现场进行巡查,检查施工设备、材料、人员行为等方面是否存在安全隐患。一旦发现隐患,应立即记录并通知相关人员整改。同时,应建立隐患排查治理台账,对隐患的整改情况进行跟踪和记录,确保隐患得到彻底消除。

3.2 施工人员的安全培训与教育

(1) 定期组织安全培训,提高施工人员的安全意识: 应定期组织施工人员进行安全培训,包括安全生产法律法规、施工安全操作规程、应急救援等方面的内容。通过培训,使施工人员了解安全知识,掌握操作技能,提高安全意识。(2) 针对不同岗位制定个性化的安全操作规程: 不同岗位的施工人员在施工中面临的安全风险不同,因此需要制定个性化的安全操作规程。操作规程应明确各岗位的施工要求、安全注意事项和应急处理措施。施工人员应严格按照操作规程进行施工,确保施工安全。(3) 实施安全考核机制,确保培训效果: 为了检验安全培训的效果,应实施安全考核机制。通过考试、问答、实操等方式,对施工人员的安全知识、操作技能进行考核。考核不合格的施工人员应重新接受培训,直至达到要求。通过考核机制的建立,确保安全培训的效果得到有效落实。

3.3 施工设备与材料的安全管理

(1) 建立供应商评估机制,确保材料与设备质量可靠: 在选择供应商时,应建立评估机制,对供应商的资质、信誉、产品质量等方面进行考察和评估。选择质量可靠、信誉良好的供应商作为合作伙伴,确保施工设备与材料的质量符合要求。(2) 对进场材料与设备进行严格检验: 材料与设备进场前,应进行严格的质量安全检验。检验内容包括外观质量、性能参数、合格证明文件、安全装置等。对于不合格的材料与设备,应坚决拒收并退回,确保施工现场使用的都是质量合格的产品。同时,应建立材料与设备的进场登记制度,对进场时

间、数量、规格、检验结果等信息进行详细记录,便于追溯和管理。(3)实施定期的设备维护与保养制度:施工设备在使用过程中会受到磨损和老化,为了确保设备的正常运行和安全性能,应实施定期的设备维护与保养制度。根据设备的类型和使用频率,制定合理的保养周期和保养内容。保养工作应由专业人员进行,确保设备得到全面、细致的维护。同时,应建立设备维护保养记录,对保养时间、内容、结果等信息进行详细记录,便于管理和追踪^[4]。

3.4 施工过程中的环境保护措施

(1)进行环境影响评估,制定环境保护方案:在施工前,应进行环境影响评估,分析施工活动对周围环境可能产生的影响,包括噪音、扬尘、水污染、土壤破坏等。根据评估结果,制定详细的环境保护方案,明确环保目标、措施和责任分工。环境保护方案应经过相关部门审批,并在施工过程中严格执行。(2)采取水土保持措施,防止水土流失:公路工程施工过程中会对地表植被和土壤造成破坏,容易导致水土流失。为了防治水土流失,应采取水土保持措施,如修建挡土墙、排水沟、植被恢复等。这些措施应根据施工现场的实际情况进行合理设计,确保能够有效地减少水土流失。(3)设置隔音屏障和防尘网,减少噪音与空气污染:公路工程施工过程中会产生较大的噪音和扬尘,对周围居民和环境造成不良影响。为了减少噪音和空气污染,应设置隔音屏障和防尘网。隔音屏障可以采用声屏障、绿化带等形式,有效地降低噪音的传播。防尘网应覆盖在易产生扬尘的区域,如土方开挖、材料堆放等,减少扬尘的散发。同时,应加强对施工现场的清扫和洒水作业,保持施工现场的清洁和湿润。

3.5 应急预案的制定与演练

(1)针对可能出现的安全风险,制定详细的应急预案:根据公路工程施工的特点和实际情况,针对可能出现的安全风险,如物体打击、机械伤害、触电、坍塌、火灾、爆炸、中毒等,制定详细的应急预案。应急预案应明确应急响应的程序、责任分工、救援措施和资源保

障等内容。同时,应对应急预案进行定期评审和更新,确保其适应性和有效性。(2)定期组织应急演练,提高施工人员的应急处理能力:应急演练是检验应急预案有效性和提高施工人员应急处理能力的重要手段。应定期组织应急演练,包括模拟事故场景、启动应急预案、组织救援行动等环节。通过演练,使施工人员熟悉应急预案的内容和流程,提高应急响应速度和处理能力。同时,应对演练过程中发现的问题进行总结和分析,及时完善应急预案和救援措施。(3)建立应急响应机制,确保在事故发生时能够迅速有效地进行处置:为了确保在事故发生时能够迅速有效地进行处置,应建立应急响应机制。该机制应包括应急指挥系统、应急通讯联络、应急救援队伍和资源保障等方面。一旦发生安全事故,应立即启动应急响应机制,组织救援行动,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。同时,应加强对事故的调查和分析,总结经验教训,防止类似事故的再次发生。

结束语

综上所述,公路工程施工现场的安全风险评估与控制是保障工程顺利推进和施工人员安全的关键环节。通过科学的风险评估方法,我们可以全面识别并量化施工现场的潜在风险,为后续的风险控制提供有力支持。同时,完善的安全管理制度、施工人员培训、设备与材料的安全管理、环境保护措施以及应急预案的制定与演练,共同构成了施工现场安全风险控制的坚固防线。未来,我们应持续优化风险评估方法,加强风险控制措施的执行力度,不断提升公路工程施工现场的安全管理水平。

参考文献

- [1]肖伟.公路工程安全风险评估与预防策略[J].建筑设计及理论,2024,(12):117-118.
- [2]曹庆华.公路工程施工安全风险评估与预防措施分析[J].市政工程,2025,(04):42-43.
- [3]黄启鹏.公路隧道工程的安全风险评估与控制措施[J].工程地质学,2021,(08):81-82.
- [4]马登方.公路工程施工安全风险评估与预防措施[J].建筑设计及理论,2024,(05):55-56.