

道路桥梁施工风险及安全管理对策

范依博

410328*****9691

摘要: 道路桥梁施工是基础设施建设的重要组成部分,其施工过程涉及多个环节和多种风险因素。本文从道路桥梁施工风险的识别与评估出发,详细探讨了施工过程中的主要风险类型,包括地质风险、技术风险、环境风险和管理风险等。针对这些风险,本文提出了相应的安全管理对策,如建立健全的安全管理体系、加强施工过程中的风险监控和预警、提高施工人员的安全意识和技能等。通过这些对策的实施,可以有效降低道路桥梁施工过程中的风险,保障施工安全和工程质量。

关键词: 道路桥梁; 施工风险; 安全管理; 风险评估; 安全体系

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 09. 015

引言

道路桥梁施工是现代交通基础设施建设的关键环节,其施工质量和安全性直接关系到道路桥梁的使用寿命和行车安全。然而,道路桥梁施工过程中面临着多种风险因素,如复杂的地质条件、恶劣的施工环境、技术难题以及管理不善等,这些风险因素可能引发安全事故,造成人员伤亡和财产损失。因此,对道路桥梁施工风险进行识别、评估和管理,制定有效的安全管理对策,对于保障施工安全和工程质量具有重要意义。本文将从施工风险的识别与评估、安全管理对策的制定与实施等方面进行探讨,旨在为道路桥梁施工安全管理提供理论支持和实践指导。

1 道路桥梁施工风险的识别与评估

1.1 地质风险

地质条件是影响道路桥梁施工安全的重要因素之一。复杂的地质条件,如软土地基、岩溶地区、地震活动带等,可能引发地基沉降、边坡坍塌、地震破坏等风险。在施工前,需要对施工区域的地质情况进行详细勘察,包括地质构造、岩土性质、地下水情况等,勘察范围需覆盖施工红线外 50-100 米区域,确保全面掌握周边地质关联性。通过地质勘察报告,可以识别出潜在的地质风险,并采取相应的措施进行处理。例如,在软土地基上施工时,可以采用地基加固技术,如桩基、CFG 桩等,提高地基承载力;在岩溶地区施工时,需要进行溶洞探测和处理,防止溶洞坍塌引发的安全事故,探测过程中需结合钻探与物探技术交叉验证,避免漏判。

1.2 技术风险

道路桥梁施工涉及多种复杂的技术和工艺,技术风

险主要来源于施工技术的不合理选择、施工工艺的不规范操作以及新技术应用的风险。技术风险评估需结合工程规模与难度,优先排查高风险工序如高墩浇筑、大跨度梁体架设等。例如,在桥梁施工中,如果模板支撑体系设计不合理,可能导致模板坍塌;在混凝土浇筑过程中,如果振捣不密实,可能导致混凝土强度不足。此外,新技术的应用也可能带来新的风险,如在桥梁预制装配化施工中,如果预制构件的连接技术不成熟,可能导致构件连接不牢固。

1.3 环境风险

施工环境对道路桥梁施工安全也有重要影响。恶劣的施工环境,如高温、低温、暴雨、大风等,可能影响施工人员的身体健康和施工设备的正常运行。环境风险评估需参考近 5 年施工区域气象数据,重点标注极端天气多发时段。例如,在高温天气下施工,施工人员容易中暑,影响工作效率和施工安全;在暴雨天气下施工,可能导致施工现场积水,影响施工进度和施工质量。此外,施工过程中还可能对周边环境造成影响,如噪声污染、粉尘污染等,引发社会矛盾。

2 道路桥梁施工安全管理对策

2.1 建立健全的安全管理体系

构建完善的安全管理体系是保障道路桥梁施工安全的核心基础。该体系需包含安全管理制度、安全责任制度、安全检查制度及安全培训制度,且体系搭建需契合行业规范与企业实际情况,避免流于形式。首先,制定细致的安全管理制度,明确施工各环节的安全要求与操作规范,规范需细化至钢筋工、架子工等各工种的具体操作标准;其次,建立安全责任机制,清晰划分各参

建单位与施工人员的安全职责，确保责任落实到个人，并签订分级安全责任书且公示；再次，设立安全检查制度，定期对施工现场开展安全检查，检查频次结合施工进度调整，基础施工阶段每周 1 次，高空作业阶段每周 2 次，及时排查并处理安全隐患；最后，构建安全培训制度，对施工人员开展安全培训，提升其安全意识与操作技能。借助完善的安全管理体系，可有效规范施工行为，减少安全事故发生。

2.2 加强施工过程中的风险监控和预警

施工过程中的风险监控与预警是保障施工安全的关键手段。通过搭建风险监控系統，可实时监测施工中的各类风险因素，如地质变形、结构应力、环境参数等，该系统需具备数据存储与异常回溯功能。当监测数据超出设定的安全阈值时，风险预警系统会及时发出警报，警报分为蓝、黄、橙、红四级，对应不同响应举措，提醒施工人员采取应对措施。比如，桥梁施工中可安装位移传感器与应力传感器，实时监测桥梁结构的变形与应力状态；隧道施工中可安装地质雷达与瓦斯传感器，实时监测隧道围岩稳定性与瓦斯浓度。

2.3 提高施工人员的安全意识和技能

施工人员的安全意识与技能是保障施工安全的关键要素。通过强化安全教育培训，可提升施工人员的安全意识与操作技能，培训需兼顾新老员工差异，设置基础班与提升班。安全教育培训内容应涵盖安全法律法规、安全操作规程、事故案例分析等，培训教材需结合道路桥梁施工典型事故案例更新。例如，通过组织安全法律法规讲座，让施工人员了解国家与地方的安全管理规定；开展安全操作规程培训，帮助施工人员掌握正确操作方法与注意事项，培训后需进行实操考核；分析事故案例时，讲解事故原因、救援过程及整改措施，让施工人员认识安全事故的危害与教训。

3 道路桥梁施工风险的预防措施

3.1 地质风险的预防措施

针对地质风险，可采取多项预防举措。施工前，需委托具备甲级资质的单位开展详细地质勘察，确保勘察数据准确，掌握施工区域地质情况，为施工方案制定提供依据，方案中需包含地质风险应对专项章节。施工过程中，依据地质勘察报告采取相应地基处理措施，如地基加固、溶洞处理等，处理过程需留存影像资料与检测报告。例如，软土地基施工时，可采用桩基、CFG 桩等

地基加固技术提升地基承载力，加固后需进行静载试验验证；岩溶地区施工时，需开展溶洞探测与处理，防止溶洞坍塌引发安全事故，处理材料需符合设计要求并抽样送检。

3.2 技术风险的预防措施

针对技术风险，施工前需对施工技术进行充分论证与试验，论证需组织行业专家评审，选择适宜的技术与工艺。对施工人员开展技术培训，培训内容需覆盖技术要点与应急处理，确保施工过程中技术操作规范。施工过程中，严格遵循施工技术规范与操作规程，加强技术交底与现场指导，交底需采用书面形式并签字确认。例如，桥梁施工中，若模板支撑体系设计不合理可能导致坍塌，需对其进行详细设计计算，计算书需经监理审核以确保稳定性；混凝土浇筑时，若振捣不密实可能导致强度不足，需加强振捣操作培训与监督，安排技术人员全程旁站，确保振捣密实。

3.3 环境风险的预防措施

针对环境风险，施工前需对施工环境进行多维度评估，涵盖气象、水文、周边环境等，制定相应环境管理措施。施工过程中，加强环境监测与管理，监测指标需符合环保标准，减少施工对环境的影响。例如，高温天气施工时，可采取设置遮阳棚、提供清凉饮料等防暑降温措施，合理调整作业时间避开正午高温时段，保障施工人员身体健康；暴雨天气施工时，可设置排水沟、抽水设备等排水措施，排水系统需提前设计并试运行，防止施工现场积水。此外，还可通过设置防尘网、隔音屏等，防尘网高度需覆盖施工扬尘区域，隔音屏设置需符合降噪量要求，减少施工对周边环境的影响。

4 道路桥梁施工安全管理中的技术创新

4.1 信息化技术在安全管理中的应用

信息化技术在道路桥梁施工安全管理中的应用愈发广泛。通过搭建施工安全管理系统，系统需具备多终端适配功能，支持电脑、手机实时访问，实现施工过程中信息的实时共享与管理。例如，利用物联网技术，可将施工现场传感器数据实时传输至管理系统，传输延迟控制在 10 秒以内，实现对施工现场的实时监控；利用大数据技术，可对施工过程数据进行分析挖掘，分析维度包括风险发生率、隐患整改率等，为安全管理决策提供依据。此外，还可利用移动互联网技术开发安全培训 APP，提供碎片化学习资源，实现施工人员安全培训教

育,培训记录自动存档,提升施工人员安全意识与技能。

4.2 智能化技术在安全管理中的应用

智能化技术在道路桥梁施工安全管理中的应用也日益受到关注。通过引入人工智能与机器学习技术,技术选型需考虑施工场景适应性,实现施工过程中的风险预测与预警。例如,利用机器学习算法对施工过程数据进行分析建模,模型需定期更新优化,预测施工过程中的风险因素,预测准确率需达到85%以上;利用人工智能技术开发图像识别系统,实现施工过程中的自动化安全检查与隐患排查,检查覆盖安全帽佩戴、临边防护等场景。此外,还可利用巡检机器人、焊接机器人等智能机器人技术,实现施工中危险作业的自动化,机器人需具备远程操控功能,减少施工人员的安全风险。

4.3 虚拟现实技术在安全管理中的应用

虚拟现实技术在道路桥梁施工安全管理中的应用同样受到关注。通过构建虚拟施工环境,环境建模精度需与实际工程一致,可对施工过程中的安全风险进行模拟与评估。例如,利用虚拟现实技术模拟施工过程中的地质灾害、结构坍塌等安全事故,模拟场景需包含应急处置流程,帮助施工人员提前了解并熟悉安全事故应对方法;利用虚拟现实技术搭建沉浸式培训场景,让施工人员在虚拟环境中实操演练,开展安全培训教育,通过虚拟考核评估培训效果,提升施工人员安全意识与技能。

5 道路桥梁施工安全管理的未来发展趋势

5.1 安全管理体系的国际化

随着全球化的发展,道路桥梁施工安全管理的国际化趋势越来越明显。国际上已经制定了许多安全管理和质量保证的标准和规范,如ISO 9001、ISO 14001、OH SAS 18001等,企业需建立符合国际标准的管理体系认证。这些标准和规范为道路桥梁施工安全管理提供了国际化的框架和指导,体系运行需定期开展内部审核与外部认证。未来,道路桥梁施工企业需要更加积极地采用国际标准和规范,引进国际先进管理经验,提高自身的安全管理水平和国际竞争力。同时,需培养具备国际视野的安全管理人才,熟悉不同国家的安全法规差异,通过建立国际化的安全管理体系,可以更好地适应国际市场的需求,提高企业的国际化经营能力。

5.2 安全管理技术的智能化

随着信息技术和智能化技术的不断发展,道路桥梁施工安全管理技术的智能化趋势越来越明显。未来,道路桥梁施工安全管理将更加依赖于智能化技术,如人工智能、机器学习、大数据分析、物联网等,技术集成需构建统一数据平台。通过引入智能化技术,可以实现施工过程中的风险预测和预警、自动化安全检查和隐患排查、施工人员的安全培训和教育等功能,功能模块需具备联动响应机制。

5.3 安全管理的可持续性

可持续性未来道路桥梁施工安全管理的重要发展方向。随着社会对环境保护和资源节约的重视,道路桥梁施工安全管理也需要更加注重可持续性,将安全、环保、节能纳入一体化管理。未来,道路桥梁施工安全管理将更加注重施工过程中的环境保护和资源节约,采用低能耗、低污染的施工设备与工艺,减少施工对环境的影响和资源的浪费。通过采用绿色施工技术、资源回收利用技术等,如建筑垃圾再生利用、太阳能临时供电,实现道路桥梁施工的可持续发展。此外,还需要加强施工过程中的社会管理,建立施工影响评估机制,减少施工对社会的影响,提高社会满意度,实现工程建设与社会、环境的和谐发展。

6 总结

道路桥梁施工风险及安全管理对策的研究对于保障施工安全和工程质量具有重要意义。通过识别和评估施工过程中的风险因素,制定相应的安全管理对策,可以有效降低道路桥梁施工过程中的风险,保障施工安全和工程质量。未来,随着安全管理体系的国际化、安全管理技术的智能化和安全管理的可持续性发展,道路桥梁施工安全管理将更加科学、高效和可持续。

参考文献

- [1] 李梦晗. 桥梁施工的风险评估与风险管理对策[J]. 交通世界, 2021, (31): 147-148.
- [1] 周君. 道路桥梁施工中的安全管理措施[J]. 中国高新科技, 2021, (07): 126-127.
- [2] 李秋刚, 卢孟臣. 道路桥梁施工中软土地基施工技术处理分析[J]. 中国设备工程, 2021, (10): 237-238.
- [4] 张云. 道路桥梁施工管理中的问题和解决措施分析[J]. 工程建设与设计, 2020, (24): 217-218.
- [5] 马贵明, 张滨洋. 道路桥梁施工管理中存在的问题及优化措施[J]. 工程技术研究, 2017, (07): 195+219. D.