

道桥施工过程中的安全管理与风险评估

杨震 王光明

平昌畅达交通建设投资有限公司，四川省巴中市平昌县，636400；

摘要：随着城市化进程的加速，道桥工程作为基础设施建设的重要组成部分，其施工安全与风险评估愈发关键。本文深入探讨道桥施工过程中的安全管理体系构建，详细阐述风险评估方法及其应用，通过实际案例分析安全事故原因与风险评估成效，并提出针对性的安全管理策略与风险控制措施，旨在为道桥施工安全提供全面、系统的理论支持与实践指导，确保道桥工程顺利推进，保障人员生命与财产安全。

关键词：道桥施工；安全管理；风险评估；预防措施

DOI：10.69979/3029-2727.25.03.064

1 引言

道桥工程在现代社会经济发展中起着基础性支撑作用。然而，其施工过程具有复杂性，涉及众多施工环节、大量施工人员以及各类机械设备，且施工环境多变。这些因素导致道桥施工面临诸多安全风险，如坍塌、高处坠落、机械伤害等安全事故时有发生，不仅造成严重的人员伤亡和财产损失，还影响工程进度与社会稳定。因此，加强道桥施工过程中的安全管理与风险评估至关重要。安全管理能规范施工行为，降低事故发生率；风险评估可提前识别潜在风险，为制定防范措施提供依据，二者相辅相成，共同保障道桥施工安全。

2 道桥施工安全管理体系构建

2.1 安全管理目标与原则

道桥施工安全管理的核心目标是杜绝重大安全事故，减少一般事故发生，确保施工人员生命安全与身体健康，保障工程顺利进行，同时将对周边环境和社会的影响降至最低。在管理过程中，始终遵循“安全第一、预防为主、综合治理”的原则。“安全第一”明确安全在施工中的首要地位，所有施工活动都不能以牺牲安全为代价；“预防为主”强调提前识别和消除安全隐患，从源头上预防事故；“综合治理”则要求综合运用技术、管理、教育等多种手段，全面提升管理水平。

2.2 安全管理制度建设

建立健全的安全管理制度是安全管理的基础。明确各部门和人员的安全职责，如项目经理作为项目安全第一责任人，负责全面安全管理工作；安全管理人员负责日常安全监督检查；施工人员需严格遵守安全操作规程。制定安全检查制度，定期对施工现场进行全面检查，包括施工设备、安全防护设施、施工操作等方面，及时发现并整改安全隐患。建立安全事故应急预案，针对可能

发生的坍塌、火灾、触电等事故，制定详细的应急响应流程、救援措施和人员疏散方案，并定期组织演练，确保在事故发生时能够迅速、有效地进行应对，减少损失。

2.3 安全教育培训体系

安全教育培训是提高施工人员安全意识和技能的重要手段。对新入职员工进行全面的三级安全教育，包括公司级、项目级和班组级教育。公司级教育介绍安全生产法律法规、企业安全文化等基本知识；项目级教育针对项目特点，讲解施工现场安全规章制度、安全操作规程等；班组级教育由班组长进行，传授实际操作中的安全技巧和注意事项。定期组织在职员工进行安全知识更新培训，学习新的安全法规、技术标准以及事故案例分析，不断强化员工安全意识。对于特殊工种，如电工、焊工、架子工等，进行专门的技能培训和考核，确保其持证上岗，具备专业的安全操作能力。

3 道桥施工风险评估方法

3.1 风险识别

风险识别是风险评估的首要环节，通过对道桥施工全过程的分析，找出可能存在的风险因素。常见的风险识别方法有头脑风暴法、检查表法、故障树分析法等。利用头脑风暴法，组织施工管理人员、技术人员、一线工人等相关人员，共同讨论施工中可能出现的风险，充分发挥集体智慧，全面识别风险。检查表法则依据以往施工经验和相关标准规范，制定详细的风险检查表，对照检查表对施工现场进行逐项检查，识别潜在风险。故障树分析法则从事故结果出发，通过逻辑推理，找出导致事故发生的各种原因，构建故障树，从而识别风险因素。道桥施工中的风险因素主要包括人员因素，如施工人员安全意识淡薄、操作技能不足；设备因素，设备老化、故障，安全防护装置缺失；环境因素，恶劣天气（暴雨、大风、高温等）、复杂地质条件；管理因素，安全

管理制度不完善、安全管理不到位等。

3.2 风险分析

风险分析是对识别出的风险因素进行评估，确定其发生的可能性和影响程度。常用的风险分析方法有定性分析和定量分析。定性分析通过专家打分、风险矩阵等方法，对风险发生可能性和影响程度进行主观评价。专家打分法邀请多位专家对风险因素进行打分，综合专家意见确定风险等级；风险矩阵法则将风险发生可能性和影响程度分别划分为不同等级，形成矩阵，通过判断风险因素在矩阵中的位置确定风险等级。定量分析则运用概率统计、模糊数学等方法，对风险进行量化评估。如利用概率统计方法计算风险发生的概率，通过模糊数学方法确定风险影响程度的模糊隶属度，从而更精确地评估风险。例如，对于深基坑施工，通过定量分析计算边坡坍塌的概率以及坍塌后对周边环境和施工人员的影响程度，为制定风险控制措施提供科学依据。

3.3 风险评价

风险评价是根据风险分析结果，确定风险的可接受程度。建立风险评价标准，一般将风险分为高、中、低三个等级。高风险表示风险发生可能性大，且影响程度严重，必须立即采取措施进行控制；中风险需制定针对性措施，降低风险水平；低风险则可进行常规管理，但仍需持续关注。结合风险分析结果与评价标准，对道桥施工中的各项风险进行评价。如某桥梁施工中，经风险分析，挂篮施工存在较高的坠落风险，属于高风险等级，需重点防控；而一般的材料搬运风险为低风险等级，但也不能忽视。通过风险评价，明确风险管控重点，合理分配安全管理资源。

4 道桥施工安全事故案例分析

4.1 案例背景介绍

在某城市的道桥建设项目建设中，一座跨河大桥正在施工。该桥主桥为预应力混凝土连续箱梁桥，引桥为装配式预应力混凝土简支T梁桥。施工过程中，在进行引桥T梁架设作业时，发生一起严重的安全事故。

4.2 事故经过与原因分析

在T梁架设过程中，一台架桥机在吊运T梁至指定位置时，突然发生倾斜，T梁坠落，砸中下方施工人员和部分施工设备。事故造成3人死亡，5人受伤，直接经济损失达数百万元。经调查，事故原因主要包括以下几个方面：一是架桥机设备老化，部分关键部件磨损严重，未及时进行维修和更换，在吊运过程中因承受不住T梁重量而发生故障；二是操作人员违规操作，在未对架桥机进行全面检查和调试的情况下匆忙进行吊运作业，且在吊运过程中违反操作规程，操作不当导致架桥

机失衡；三是安全管理不到位，施工现场安全管理人员对架桥机设备状况和操作人员违规行为未能及时发现并制止，安全检查制度执行不严格。

4.3 基于案例的风险评估反思

从这起事故案例可以看出，在道桥施工前的风险评估存在严重不足。在风险识别阶段，未能全面识别出架桥机设备老化这一关键风险因素，对设备维护和管理方面的风险重视不够。在风险分析阶段，没有准确评估架桥机设备故障发生的可能性以及故障发生后可能造成的严重后果。在风险评价阶段，对架桥机作业的风险等级判断过低，未将其作为高风险作业进行重点管控。这警示我们，在道桥施工风险评估中，必须严谨、全面地开展工作，确保准确识别风险、科学分析风险、合理评价风险，为制定有效的风险控制措施提供可靠依据。

5 道桥施工安全管理策略

5.1 施工前的安全准备

在道桥施工前，充分做好安全准备工作。认真审查施工设计图纸，组织设计单位、施工单位和监理单位进行图纸会审，确保设计方案符合安全规范要求，避免因设计缺陷引发安全事故。对施工现场进行详细勘察，了解地质条件、周边环境等情况，为制定合理的施工方案和安全措施提供依据。根据工程特点和施工要求，合理规划施工场地，设置安全警示标志，划分施工区域和生活区域，确保施工人员和设备的安全。同时，对施工设备和材料进行严格检查和验收，确保设备性能良好、材料质量合格，从源头上保障施工安全。

5.2 施工过程中的安全监督

在施工过程中，加强安全监督是确保安全管理制度有效执行的关键。安全管理人员要定期和不定期地对施工现场进行巡查，重点检查施工人员是否遵守安全操作规程，如是否正确佩戴安全帽、安全带等安全防护用品，是否违规进行高处作业、动火作业等；检查施工设备是否正常运行，设备的安全防护装置是否齐全有效，如塔吊的限位器、施工电梯的防坠器等；检查施工现场的安全防护设施是否到位，如基坑的防护栏杆、脚手架的搭设是否符合规范要求。对发现的安全隐患，立即下达整改通知，要求施工单位限期整改，并跟踪整改情况，确保隐患得到彻底消除。建立安全监督奖惩机制，对安全工作做得好的单位和个人进行奖励，对违反安全规定的单位和个人进行严厉处罚，以提高施工单位和人员的安全意识和积极性。

5.3 安全文化建设

培育良好的安全文化是提升道桥施工安全管理水平的重要举措。通过开展安全文化活动，如安全知识竞

赛、安全月活动等，营造浓厚的安全氛围，使安全意识深入人心。在施工现场设置安全宣传栏，张贴安全标语、宣传画，展示安全事故案例，宣传安全生产法律法规和安全知识，提高施工人员对安全工作的认识。加强对施工人员的人文关怀，关注他们的工作和生活状况，及时解决他们的困难和问题，让施工人员感受到企业对他们的重视和关爱，从而自觉遵守安全规定，积极参与安全管理。通过长期的安全文化建设，使安全成为施工人员的自觉行为和价值追求。

6 道桥施工风险控制措施

6.1 技术措施

针对道桥施工中的不同风险，采取相应技术措施加以控制。在深基坑施工中，为防止边坡坍塌，根据地质条件和基坑深度，合理选择支护方式，如采用钢板桩支护、灌注桩支护、地下连续墙支护等，并进行严格的支护结构设计和计算，确保支护结构的稳定性。在桥梁高空作业中，为防止人员坠落，搭建符合规范要求的脚手架，设置可靠的安全网和防护栏杆，并采用先进的登高设备和安全防护装备，如安全带、安全绳等。在施工用电方面，采用 TN-S 系统，做到“三级配电、两级保护”，对配电箱、开关箱进行标准化配置，定期对用电设备和线路进行检查和维护，防止触电事故发生。通过采用先进的施工技术和安全防护技术，降低施工风险。

6.2 管理措施

强化安全管理措施，有效控制施工风险。建立严格的安全审批制度，对施工组织设计、专项施工方案等进行严格审查，确保其安全措施合理可行。在施工过程中，加强对施工方案执行情况的监督检查，确保施工按照方案进行，杜绝随意更改施工方案的行为。完善安全应急预案管理，定期对应急预案进行修订和演练，确保预案的科学性和有效性。同时，加强与周边单位和居民的沟通协调，及时处理施工过程中可能对周边环境和居民造成的影响，避免因外部因素引发施工风险。通过完善的管理措施，规范施工行为，降低风险发生概率。

6.3 应急措施

制定科学合理的应急措施，能够在风险事故发生时迅速响应，减少损失。针对道桥施工中可能发生的坍塌、火灾、触电、高处坠落等事故，分别制定详细的应急救援预案。明确应急救援组织机构和职责，组建专业的应急救援队伍，配备必要的应急救援设备和物资，如消防

车、救护车、灭火器、急救药品等。定期组织应急演练，提高应急救援队伍的实战能力和协同配合能力。在事故发生时，能够迅速启动应急预案，按照预定的救援流程进行救援，及时抢救受伤人员，控制事故扩大，将损失降到最低限度。同时，做好事故后的恢复和重建工作，分析事故原因，总结经验教训，防止类似事故再次发生。

7 结论

道桥施工过程中的安全管理与风险评估是保障工程顺利进行、保护人员生命财产安全的重要工作。通过构建完善的安全管理体系，包括明确安全目标与原则、建立健全安全管理制度、加强安全教育培训，能够规范施工行为，提高施工人员安全意识和技能。运用科学的风险评估方法，准确识别、分析和评价风险，为制定针对性的风险控制措施提供依据。结合实际案例分析，深刻认识到安全管理和风险评估的重要性以及当前工作中存在的不足。在施工过程中，采取有效的安全管理策略，做好施工前准备、加强施工过程监督、培育安全文化，同时实施技术、管理和应急等风险控制措施，能够有效降低施工风险，减少安全事故发生。未来，随着道桥工程建设的不断发展，安全管理与风险评估工作需持续改进和完善，不断适应新的施工技术和环境要求，为道桥工程建设的安全发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 宋平. 铁路隧道施工安全风险管理研究[D]. 中南大学, 2009. DOI: 10. 7666/d. y1534799.
- [2] 党虎平. 绿色节能理念在市政道桥施工中的应用与实践[J]. 工程技术创新与发展, 2025, 3(10)
- [3] 李建磊. 道桥工程在公路工程中的重要性及影响因素[J]. 建筑技术与创新, 2025, 2(7)

第一作者简介：杨震（出生年月 1989.10），男，汉族，本科学历，助理工程师，籍贯四川巴中，主要从事道路桥梁建设工作。

单位名称：平昌畅达交通建设投资有限公司，单位省市：四川省巴中市平昌县，邮编：636400

第二作者简介：王光明（出生年月 1991.2），男，汉族，本科学历，助理工程师，籍贯四川巴中，主要从事道路桥梁建设工作。

单位名称：平昌畅达交通建设投资有限公司，单位省市：四川省巴中市平昌县，邮编：636400