

桥梁工程施工安全管理措施分析

李国红

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: 本文聚焦桥梁工程施工安全, 阐述其重要性, 从人员、工程推进、综合效益等方面说明安全管理关键作用。介绍风险预控措施, 包括全流程风险识别、等级评估与分级管控、专项方案优化。分析现场安全管控, 涵盖作业环境、设备、行为管控。探讨安全技术支撑与应急管理, 涉及智能化监测技术应用、应急救援体系构建、应急处置与事后复盘优化, 为桥梁施工安全提供系统指导。

关键词: 桥梁工程; 施工安全; 安全管理; 措施分析

引言: 桥梁工程作为交通基础设施的关键部分, 其施工安全至关重要。桥梁施工具有作业环境复杂、施工设备多样、作业行为难控等特点, 面临诸多安全风险。一旦发生安全事故, 不仅会造成人员伤亡与财产损失, 还会影响工程进度与质量。因此, 需从安全管理重要性出发, 通过施工安全风险预控、现场安全管控、安全技术支撑与应急管理等多方面举措, 构建全面、系统的桥梁施工安全管理体系, 保障桥梁施工安全有序推进。

1 桥梁工程施工安全管理的重要性

桥梁工程施工安全管理是贯穿工程建设全流程的核心保障要素, 在人员安全、工程推进及综合效益发挥等方面具有不可替代的关键作用。(1) 在人员安全保障角度, 桥梁施工具有显著的高风险特征。其作业环境复杂, 高空作业频繁, 涉及大量悬空、临边作业场景, 同时机械作业密集, 各类大型起重设备、运输机械等运转频繁。科学有效的安全管理能够通过制定严格的作业规范、配备完善的安全防护设施、开展针对性的安全教育培训等管控措施, 从源头上规避高空坠落、物体打击、机械伤害等常见事故风险, 切实保障施工人员的生命健康权益, 这是工程建设最基本且最重要的要求。(2) 从工程推进层面分析, 安全事故是影响施工进度的重要因素。一旦发生安全事故, 现场必然要进行事故调查、处理及整改, 这会导致施工中断, 进而造成工期延误。而完善的安全管理体系通过风险评估、隐患排查、应急预案制定等手段, 能够提前识别并消除潜在的安全隐患, 有效降低事故发生率, 确保施工流程按照预定计划有序推进, 保障工程按时交付使用。(2) 在综合效益方面, 安全事故不仅会造成人员伤亡, 还会引发设备损坏、工程修复等额外成本支出, 增加工程建设成本。同时, 事故可能对工程结构质量产生潜在影响, 降低工程后续运营的安全性与稳定性。优质的安全管理能够通过预防事故发生, 减

少这些额外成本损耗, 提升工程的长期综合效益。此外, 桥梁工程作为重要的交通基础设施, 其施工安全管理还直接关系到工程建成后的使用安全, 对保障交通网络稳定运行具有基础性支撑作用^[1]。

2 桥梁工程施工安全风险预控措施

2.1 施工全流程风险识别

桥梁工程施工安全风险预控中, 施工全流程风险识别是关键环节。需运用系统性的风险识别方法, 紧密结合桥梁工程独特的施工工艺与复杂多变的作业环境, 对施工全流程展开全面且细致的风险排查工作。(1) 在施工准备阶段, 要着重对施工图纸的准确性、施工方案的合理性以及作业场地的适宜性进行风险识别。深入梳理基础开挖时可能遭遇的地质不稳定、地下管线冲突, 支架搭设过程中的支架失稳、承载力不足, 模板安装环节的模板变形、连接不牢固等关键工序的潜在风险点。(2) 进入施工实施阶段, 需动态跟踪各工序的实际作业情况。随着施工推进, 施工工艺的调整、作业环境的变化都可能带来新增风险点, 要第一时间进行识别。通过构建详细的风险清单, 清晰明确各风险点的具体表现形式、影响范围以及触发条件, 保证风险识别工作无遗漏、无盲区。此外, 还应借助信息化手段, 对风险识别过程进行精准记录与高效管理, 为后续的风险评估与防控工作提供坚实可靠的基础数据支撑。

2.2 风险等级评估与分级管控

在完成桥梁工程施工全流程风险识别后, 风险等级评估与分级管控成为保障施工安全的重要举措。(1) 需依据风险识别所得结果, 运用科学、严谨的评估方法, 对各个风险点展开等级划分工作。具体而言, 要综合考量风险发生的可能性大小以及一旦发生所造成损失的严重程度这两个关键因素, 将风险精准划分为高、中、低三个等级, 并形成内容详尽、数据准确的风险等级评估报告。

(2) 针对不同等级的风险, 要实施差异化的分级管控策略。对于高等级风险, 由于其潜在危害大、发生概率高, 必须制定专项防控方案, 明确具体的管控责任人、切实可行的防控措施以及合理的监控频率, 实现对高等级风险的实时动态监控。对于中等级风险, 要制定具有针对性的防控措施, 定期开展风险排查与评估工作, 依据实际情况及时调整管控策略。对于低等级风险, 则将其纳入常规安全管理范畴, 通过日常巡检的方式, 确保其始终处于可控状态。通过分级管控, 可合理调配安全管理资源, 显著提升风险管控的针对性与工作效率^[2]。

2.3 专项施工方案的安全优化

在桥梁工程施工安全管理中, 专项施工方案的安全优化是防控高风险工序安全风险的关键举措。对于如高空作业、深基坑开挖、大型构件吊装等高风险工序, 需专门制定专项施工方案, 并从安全层面进行深度优化完善。(1) 在专项方案编制阶段, 要全面且细致地考量施工环境的具体状况, 包括地质条件、周边建筑物分布、气象因素等; 深入剖析工艺特点, 明确各施工环节的技术要求与操作规范; 紧密结合风险防控需求, 精准识别潜在的安全风险点。在此基础上, 明确详细的安全技术措施, 如安全防护设施的设置标准、安全监测的频率与方法等; 规范作业流程, 确保施工人员操作有序; 清晰界定人员职责, 做到责任到人。(2) 以高空吊装作业为例, 优化吊装设备的选型, 确保其性能满足施工要求; 合理规划吊装路线, 避免与其他作业区域交叉干扰; 完善吊装防护措施, 如设置防坠落装置、拉设警戒线等。此外, 严格加强专项施工方案的审核与论证, 组织行业专家与技术人员进行评审, 保证方案科学合理、切实可行, 从施工源头有效规避安全风险。

3 桥梁工程施工过程现场安全管控措施

3.1 作业环境安全管控

桥梁工程施工具有场地分散、作业环境复杂多变的特性, 这使得作业环境安全管控成为保障施工安全的重要环节。(1) 为强化管控效果, 需依据施工流程与功能需求, 合理划分施工区域, 如设置材料堆放区、设备停放区、作业施工区等, 并在各区域设置清晰醒目的安全警示标识, 明确危险作业区域如深基坑、高空作业面等的禁止进入范围, 防止无关人员误入引发安全事故。(2) 加强施工现场临时设施管理至关重要, 对临时用电线路进行规范敷设, 定期检查电气设备绝缘性能, 确保临时用电安全; 对临时防护设施如脚手架、安全网等, 要保证其搭设牢固、符合标准。(3) 实时监测施工现场的气象条件与地质环境, 安排专人关注天气预报与地质监测数据。

一旦出现高温、暴雨、大风等恶劣天气或发现地质灾害隐患, 立即采取停工、对临时结构进行加固等防护措施。此外, 加强施工现场环境整治, 及时清理建筑垃圾与杂物, 保持作业场地整洁有序, 降低环境因素对施工安全的不利影响^[3]。

3.2 施工设备安全管控

施工设备作为桥梁工程施工的关键要素, 其安全稳定运行对施工安全起着决定性作用。需构建一套完善的施工设备全生命周期安全管控体系。(1) 在设备选型环节, 要依据桥梁工程的规模、结构特点及施工工艺要求, 精准筛选性能达标、安全可靠的设备, 确保其各项参数符合施工需求与安全标准。(2) 设备进场时, 严格审查设备的合格证明、检测报告等文件, 对设备进行全方位的检查与调试, 涵盖机械结构、电气系统、液压系统等, 保证设备处于完好状态。(3) 使用阶段, 制定清晰明确的设备操作规程, 加强操作人员技能培训与考核管理, 严禁无证操作与违规作业。(4) 定期开展设备维护保养与检测工作, 运用专业检测工具与技术手段, 及时发现并排除潜在故障隐患, 建立详细的设备维护保养档案, 实时跟踪设备运行状态。对于特种设备, 如起重机、架桥机等, 实施专项管理, 确保其安装、拆卸、使用等环节均符合安全规范。

3.3 作业行为安全管控

作业人员的不安全行为是导致桥梁施工安全事故的重要因素, 强化作业行为安全管控是现场安全管理的重中之重。(1) 通过系统的岗前培训, 结合现场实际案例, 向作业人员深入讲解安全法规、操作规程及事故防范要点, 提升其安全意识与自我保护能力; 利用现场交底, 使作业人员熟悉本岗位的具体工作内容、安全风险及防控措施。(2) 在施工现场设置安全监督岗, 安排专业安全监督人员对作业人员的操作行为进行实时、全方位监督, 一旦发现违章作业、冒险作业等不安全行为, 立即予以纠正并严肃处理。(3) 推行标准化作业流程, 将各工序的操作规范与安全要求细化、量化, 制作成操作手册或流程图, 引导作业人员严格按照标准流程作业。(4) 针对高空作业、动火作业等危险作业, 严格执行作业许可制度, 作业前进行风险评估、制定防控措施, 作业过程中安排专人监护, 确保危险作业全程处于可控状态。

4 桥梁工程施工安全技术支撑与应急管理措施

4.1 智能化安全监测技术应用

将智能化监测技术深度融入桥梁施工安全管理流程, 可显著提升风险监测的精准度与实效性。在桥梁基础、支架结构、主体构件等关键部位, 科学合理部署智能传

感器,这些传感器能实时采集沉降、位移、应力、振动等关键数据。借助先进的无线通信技术,将采集到的数据迅速、准确地传输至安全监测平台。利用大数据强大的存储与分析能力,以及人工智能的深度学习算法,对海量监测数据进行深度挖掘与分析处理,构建精准的风险预警模型,实现对潜在安全隐患的自动识别与提前预警。同时,运用数据可视化技术,将复杂的监测结果以直观的图表、图形等形式呈现,让管理人员能够实时、清晰地掌握工程结构与施工过程的安全状态,及时采取针对性的管控措施,推动安全管理从传统“人工巡检”向现代“智能预警”转变。

4.2 应急救援体系构建

构建完善的应急救援体系,是提升桥梁施工突发安全事故处置能力的关键。需制定具有高度针对性和可操作性的应急救援预案,详细明确各类安全事故的应急处置流程、救援职责分工以及救援资源配置等内容。建立专业的应急救援队伍,定期组织救援人员开展技能培训与实战应急演练,不断提升其应急救援能力与协同作战水平。配备充足且性能良好的应急救援物资,涵盖救援设备、防护用品、急救药品等,并安排专人定期对救援物资进行检查、维护与更新,确保物资始终处于完好可用状态。此外,建立高效畅通的应急通信联络机制,确保在事故发生时,信息能够迅速、准确地传递,救援指令能够及时下达并得到有效执行,为应急救援工作提供坚实保障^[4]。

4.3 应急处置与事后复盘优化

明确突发安全事故的应急处置流程至关重要。事故发生后,应立即依据事故等级启动相应的应急救援预案,迅

速组织救援队伍开展人员救助、隐患排除等紧急工作,全力以赴降低事故损失。在应急处置过程中,要加强现场指挥与协调,确保各救援力量行动有序、配合默契。事故处置完成后,要及时开展全面深入的事后复盘工作。通过详细分析事故发生的原因,包括直接原因与间接原因,以及应急处置过程中存在的不足之处,总结经验教训。针对复盘过程中发现的问题,有针对性地优化安全管理措施与应急救援预案,不断完善安全管理体系,实现安全管理的持续改进与提升,为后续施工安全提供更有力的保障。

结束语

桥梁工程施工安全管理是一项长期且艰巨的任务,关乎人员生命、工程进度与综合效益。通过施工全流程风险识别与管控、现场作业环境、设备及行为的安全管控,以及智能化监测技术与应急救援体系的构建,可有效降低安全风险,提升安全管理水平。然而,安全管理需持续改进,不断适应新情况、新问题。未来,应进一步加强技术创新与管理优化,完善安全管理体系,为桥梁工程安全施工提供更坚实保障,推动桥梁建设事业高质量发展。

参考文献

- [1]江臣,陈光伟,马文宁.桥梁工程施工安全管理指数的创新及应用[J].中国公路,2022(1):46-49.
- [2]朱周峰.市政道桥施工安全管理措施分析[J].时代人物,2022(19):232-234
- [3]谢海华.城市化进程中的道路桥梁施工安全问题与安全管理对策分析[J].运输经理世界,2021(2):65-66.
- [4]孟宪鹏.探究市政道路桥梁的现场施工安全措施分析[J].价值工程,2021(26):97-99.