

高速公路施工质量管理与安全风险控制措施

伍 松

新疆交通建设集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要：高速公路施工质量管理与安全风险控制是确保工程质量和人员安全的关键。本文阐述了高速公路施工质量标准、材料选用、施工工艺管理、质量监督检查等方面的质量管理措施，同时分析了安全风险识别与评估方法。针对施工安全风险，提出了安全教育与培训、安全设施配备与维护、应急预案制定与演练等风险控制措施。这些措施旨在提高高速公路施工质量和安全性，为类似工程施工提供借鉴。

关键词：高速公路；施工质量管理；安全风险；控制措施

引言

高速公路作为国家基础设施建设的重要组成部分，其施工质量和安全性直接关系到人民生命财产安全和国家经济发展。随着高速公路建设规模的不断扩大，施工质量和安全风险控制成为行业关注的焦点。本文旨在探讨高速公路施工过程中的质量管理与安全风险控制措施，以期工程实践提供理论指导和技术支持，保障高速公路建设的顺利进行。

1 高速公路施工质量管理

1.1 施工质量标准

高速公路施工质量标准的制定是一个综合考虑多方面因素的严谨过程，其中交通量、地质条件和气候条件是关键考量点。对于交通量大、重载车辆多的路段，需设计更高强度和抗疲劳性能的路面结构；在地质复杂的区域，如软土地基和山区，需采取特殊的地基处理和边坡防护措施；而在气候条件差异显著的地区，则需根据具体情况选择抗冻性好或抗水损害能力强的材料 and 设计。执行这些标准时，施工单位需建立健全质量管理体系，明确质量职责，施工人员需熟悉标准并严格按照设计文件和施工规范操作，同时加强质量检测 and 监控，配备专业检测人员和先进设备，对材料、半成品和成品进行全面检测，并对关键工序和重要部位实时监控。此外建立质量追溯机制，记录保存施工数据和信息，以便迅速定位并解决问题，同时加强质量教育培训，提升施工人员的质量意识和业务水平，确保他们自觉遵守质量标准 and 操作规程，共同保障高速公路的施工质量。

1.2 施工材料选用

高速公路施工材料的质量把控与适配性选择是确保工程整体质量和使用寿命的关键。从源头开始，施工单位需建立完善的供应商评估和选择机制，全面考察供应商的资质、生产能力、产品质量和信誉，确保与具有良

好口碑、先进生产工艺和健全质量保证体系的供应商建立长期稳定的合作关系，保障材料供应的稳定性和质量的可靠性。在材料进场时，需依据相关标准和规范，对沥青、水泥、钢材等关键材料的各项性能指标进行严格检验，如沥青的针入度、延度、软化点、闪点，水泥的强度等级、凝结时间、安定性，以及钢材的屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯性能等，以确保材料质量符合设计要求。在材料选用时，还需充分考虑材料的适配性。不同施工部位和环境条件对材料的性能要求各异，如在路基施工中，需根据填筑高度、土壤类型、地下水情况等选择合适的填筑材料；路面施工中，应根据气候条件选择适合的沥青材料，并根据交通量和荷载等级选择合适的路面基层材料；桥梁工程中，不同部位需选用强度、耐久性不同的混凝土和钢材；隧道施工中，支护材料的选择则直接关系到施工安全，需根据围岩情况选择合适的支护方式和材料^[1]。

1.3 施工工艺管理

施工工艺管理是高速公路建设中的关键环节，它涉及工艺规划、施工要求遵循、施工顺序安排、施工方法选择以及工艺监控等多个方面。在工艺规划阶段，需深入分析工程特点，如工程规模、地形地貌、气候条件等，以某山区高速公路项目为例，针对复杂山区地形，采用了爆破开挖与机械破碎相结合的路基施工工艺，确保了边坡稳定性和路基承载能力。同时，施工要求也是工艺规划的重要依据，如在大跨度连续桥梁施工中，通过精确控制挂篮移动、混凝土浇筑顺序和方量、预应力施加等关键环节，确保了桥梁线形和结构安全。施工顺序的合理安排能提高施工效率，减少干扰，确保质量，路面施工则按照基层到面层的顺序进行。在选择施工方法时，需考虑工程实际情况、施工设备配备和施工人员技术水平，确保方法先进、合理、可行。在工艺监控方

面,对关键工序施工参数的定期检查是确保施工质量的重要手段,如混凝土浇筑过程中的坍落度、浇筑温度、振捣时间等参数需严格检查。旁站监理也是重要措施,监理人员应对关键工序和重要部位进行全程监督,及时发现和纠正违规行为。此外,利用信息化技术进行工艺监控,如安装摄像头、传感器等设备对施工过程进行实时监控和数据采集,能提高监控效率和准确性。当发现工艺执行过程中存在问题时,应建立问题反馈和处理机制,及时报告、分析、处理和跟踪整改情况,确保问题得到彻底解决。

1.4 质量监督检查

建立健全质量监督检查机制是高速公路施工质量控制的核心环节,这一机制包括自检、互检和抽检三个层次。施工单位内部,施工班组在每道工序完成后需进行全面自检,确保各项质量指标符合设计要求,并做好记录。同时,不同班组间进行互检,以促进经验交流和技术学习,提高整体施工质量。抽检则由监理单位或建设单位组织,具有随机性和突击性,能有效监督施工单位的质量控制情况。各检查环节责任明确,施工单位对自检和互检结果负责,监理单位对抽检结果负责,建设单位则对整个机制的运行进行监督和管理。检查要求严格且明确,检查人员须具备专业知识和技能,检查过程细致入微,记录详细准确,为后续质量追溯和问题整改提供依据。如果发现质量问题,立即下达书面整改通知,明确指出问题所在、整改要求和期限。施工单位接到通知后,迅速组织分析并制定整改措施,确保措施针对性和可操作性,从根本上解决问题。整改过程中,专人跟踪整改情况,监理单位全程监督,确保整改措施有效落实。整改期限到期后,施工单位提交整改报告,监理单位组织复查,确保问题彻底解决。若复查不合格,则要求继续整改,直至达到质量要求;对于多次整改不合格的情况,按相关规定严肃处理。

2 高速公路施工安全风险识别与评估

2.1 安全风险识别

高速公路施工安全风险识别与评估是一个至关重要的环节,其中人为因素、设备因素以及环境因素是引发安全风险的主要方面。人为因素方面,施工人员安全意识不足、技能水平欠缺以及疲劳作业是常见的风险点,同时施工人员若未经专业培训,对施工工艺和操作规程不熟悉,也容易导致操作失误,引发安全事故。此外为了赶进度而长时间连续工作导致的疲劳作业,同样会增加操作失误的概率。设备因素方面,施工设备的故障、操作不当以及维护保养不足都可能引发安全风险。设备

长时间运行或因质量问题可能出现机械故障、电气故障等,影响施工进度并可能导致安全事故。操作不当则源于施工人员对设备操作规程的不熟悉,而设备的维护保养不足则会缩短设备使用寿命,增加安全风险。环境因素方面,天气变化、地质条件以及交通流量对施工安全产生重要影响。恶劣天气如暴雨、大风、大雾、高温等会给施工带来安全隐患,复杂的地质条件如软土地基、岩溶地区、断层地带等会增加施工难度和安全风险。而施工现场周边的交通流量大,若交通管理不善,也容易引发交通事故。

2.2 安全风险评估

专家评估法是一种定性方法,依靠专家的专业知识、经验和判断能力,对施工过程中可能存在的安全风险进行识别和分析,确定风险的等级。虽然该方法简单易行,但主观性较强,评估结果的准确性和可靠性依赖于专家的水平 and 经验。概率风险评估法则是一种定量方法,基于概率论和统计学原理,通过收集历史数据和现场监测数据,建立风险事件的概率模型,计算风险事件发生的概率和可能造成的后果,为风险决策提供科学依据。然而,该方法需要大量的数据支持,且实施难度较大。模糊综合评估法则结合了定性和定量方法,能够综合考虑多种风险因素的影响,对风险进行全面、客观地评估。该方法能够处理模糊性和不确定性问题,但计算过程较为复杂,对数据的要求较高,权重的确定也具有一定的主观性。在风险评估结果的基础上,通常将高速公路施工安全风险划分为不同的等级,以便采取相应的应对措施。风险等级划分标准依据风险发生的可能性和影响程度两个维度进行确定,形成风险矩阵。对于低风险等级,需保持关注并采取基本预防措施;中等风险等级需要制定具体的风险控制措施,并加强对风险因素的监控和管理;高风险等级必须立即采取有效的风险应对措施,包括制定应急预案、增加安全投入和专项培训等;极高风险等级则应立即停止施工,全面评估风险状况,并重新制定施工方案或采取更为严格的风险控制措施^[2]。

3 高速公路施工安全风险控制措施

3.1 安全教育与培训

高速公路施工安全风险控制的核心在于有效的安全教育与培训。培训内容涵盖操作规程、应急处理知识及安全意识教育等多个方面。针对起重机、压路机、摊铺机等机械设备,以及路基填筑、桥梁浇筑、隧道开挖等施工工艺,进行详细操作规程培训,确保操作人员熟悉设备操作流程、安全要点及施工工艺要求。同时,强化应急处理知识培训,包括火灾、坍塌、触电、高处坠落

等事故的应急救援措施及应急救援流程,定期组织应急演练以提升施工人员的应急反应和协同配合能力。安全意识教育则通过案例分析、安全警示片等形式,增强施工人员的安全意识和自我保护意识。为增强培训效果,采用多样化的培训方式,如课堂教学结合多媒体教学工具,现场演示让施工人员直观了解安全操作方法,案例分析引导施工人员深刻认识安全事故的危害性,以及利用线上学习平台提供便捷的学习途径。

3.2 安全设施配备与维护

高速公路施工现场的安全设施配备与维护是确保施工安全的重要基础。在设施配备方面,警示标志、防护栏、安全带和安全帽等是不可或缺的安全设施。施工路段的起点、终点及危险区域需设置明显的警示标志,且应具备良好的可视性和反光性能。防护栏杆在施工现场边缘、桥梁两侧、高边坡路段等危险区域发挥隔离和防护作用,其高度、强度和稳定性需符合相关要求。高空作业时,施工人员必须佩戴符合国家标准的安全带,并仔细检查其是否完好。同时,所有施工人员都必须佩戴具备良好抗冲击和耐穿透性能的安全帽。此外特殊施工区域还需配备通风设备、照明设备、逃生通道、爆破警示标志、掩体、配电箱、漏电保护器和接地装置等安全设施。在维护管理方面,定期检查与日常维护保养是确保安全设施处于良好状态的关键。应制定详细的检查计划,明确检查内容、标准、频率和责任人,对警示标志、防护栏、安全带和安全帽等进行定期检查,并严格按照标准执行,及时记录并处理发现的问题。同时,要保持安全设施的清洁,进行防腐处理,并妥善保管安全带和安全帽,避免其受到环境因素的影响。根据安全设施的使用情况和寿命,及时进行更新,确保施工安全。此外,建立安全设施维护管理档案,记录安全设施的采购、安装、检查、维护、更新等信息,为安全设施的管理提供依据,并不断改进管理措施,提高管理水平。通过这些措施,有效降低施工过程中的安全风险,保障施工人员的生命安全。

3.3 应急预案制定与演练

(1) 需成立由项目经理领导,涵盖技术负责人、安全负责人及各施工队队长等成员的应急预案编制小组,

该小组凭借丰富的工程经验和专业知识,深入分析施工过程中可能遭遇的安全事故类型,特别是针对特定施工环境如山区高速公路隧道的地质复杂性及桥梁施工中的高空作业风险,进行细致的风险评估。(2) 针对每种事故类型,明确应急组织机构的构成与职责,包括应急指挥中心、抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组及事故调查组等,并制定详尽的应急响应程序,涵盖事故报告、应急启动、应急处置及应急结束等关键环节,确保在事故突发时,能迅速、有序地展开救援行动。(3) 预案的核心在于制定具体的救援措施,针对坍塌、火灾等不同事故类型,预设支护坍塌部位、使用消防器材灭火等应对措施。为验证预案的可行性和有效性,定期组织应急演练显得尤为重要。演练前,需精心规划演练方案,明确演练目的、时间、地点、内容、参与人员及组织分工,并对参与人员进行应急救援知识、技能及流程的培训。演练时,模拟真实事故场景,严格按照应急响应程序操作,各救援小组协同作战;演练结束后,通过评估演练方案的合理性、组织与实施情况、人员表现及设备物资保障等,总结经验教训,发现不足并提出改进措施,不断优化应急预案,提升施工人员的应急反应能力和协同配合能力,确保在真实事故发生时,能够高效有序地开展救援工作,最大限度降低损失^[1]。

结语

综上所述,高速公路施工质量管理与安全风险控制是一项系统工程,需要综合考虑多方面因素,采取多种措施共同发力。通过加强施工质量管理,确保工程质量符合设计要求;通过加强安全风险识别与评估,制定有效的风险控制措施,降低施工安全风险。这些措施的实施,将为高速公路建设的顺利进行提供有力保障,促进交通事业的持续发展。

参考文献

- [1]代刚.高速公路施工质量管理与安全风险控制措施[J].智能城市,2021,7(12):87-88.
- [2]杨旭东.高速公路施工质量管理与安全风险控制措施[J].门窗,2021(12):156-157.
- [3]吴芳.高速公路施工质量管理与安全风险控制[J].装饰装修天地,2020(1):342.