

公路工程施工安全管理模式及实践应用分析

杨永洲

四川蜀南投资管理有限公司 四川 成都 610213

【摘要】：公路工程施工安全管理是一项复杂且关键的任务，直接影响工程的质量、进度和成本。本文通过分析现阶段公路工程施工安全管理的现状和问题，提出了一种系统化、多层次的管理模式，探讨了该模式的实践应用效果。研究表明，通过完善的制度建设、信息化手段的运用以及全员安全培训等措施，能够显著提升公路工程施工的安全管理水平。

【关键词】：公路工程；施工安全管理；管理模式；信息化；全员培训

DOI:10.12417/2811-0722.25.09.040

引言

随着我国公路基础设施建设的迅速发展，公路工程施工项目的规模和数量不断增加，安全管理工作面临着新的挑战。公路施工环境复杂，风险因素多，如何有效提高施工安全管理水平，降低事故发生率，已成为行业内亟待解决的问题。本文针对公路工程施工安全管理模式进行系统研究，探讨适用于我国国情的安全管理模式及其应用效果。

1 公路工程施工安全管理现状及问题

1.1 现状分析

当前，公路工程施工安全管理进入了相对成熟的阶段，各种法律法规和安全标准相继出台，为施工安全提供了有力的法规保障。多数施工企业已建立起较为完善的安全管理体系，包括安全管理组织机构、安全管理制度和操作规程等。在工程实施过程中，采用了包括风险评估、安全教育培训、安全检查和事故应急预案等多种安全管理措施，部分企业还引入了信息化管理手段，实现了施工安全管理的数字化和可视化。此外，随着现代施工技术的发展和各种先进设备的应用，一些传统的高风险操作得到了有效控制。综合来看，公路工程施工安全管理整体水平在不断提高，工程事故的发生率有所下降。

1.2 主要问题及原因

尽管如此，公路工程施工安全管理仍面临诸多问题和挑战。首先，安全管理体系建设尚不完善，一些施工企业的安全管理意识不强，管理制度流于形式，缺乏系统性和持续性的执行力。其次，现场管理人员和操作工人的安全素质参差不齐，培训不到位，安全教育流于形式，导致施工过程中违规操作和麻痹大意现象时有发生。此外，安全投入不足也是一个突出问题，不少企业在追逐利润最大化的同时，忽视了安全生产的投入，导致安全设施设备简陋或维护不当，安全隐患频现。最后，信息化管理水平有待提升，虽然部分企业引入了信息化手段，但数据共享和协同管理的深度和广度还不够，未能充分发挥智能化技术在安全管理中的作用。总体而言，当前公路工程施工安全管理依然存在体系不健全、人员素质有待提升、安全投入不足及信息化管理水平低等问题，严重制约了施工安全水平的

进一步提升和长远发展。

2 公路工程施工安全管理模式

2.1 系统化管理模式

系统化管理模式是公路工程施工安全管理的核心和基础，通过全面构建和优化制度、组织机构和风险控制措施来保障施工安全。首先，制度建设是整个安全管理体系的根本，涵盖了安全生产责任制、安全操作规程、安全检查制度和事故报告与处理制度等内容。这些制度的建立和完善，确保了安全管理有章可循、责任可追，有效规范了各项安全行为。其次，组织机构设置的科学性和合理性是实施安全管理的关键，包括成立专门的安全管理部门，配备专业的安全管理人员，明确各级人员的安全职责与权限。此外，风险评估与控制是系统化管理模式中的重要环节，通过开展定期风险评估，识别和分析施工现场的安全隐患，制定并实施相应的预防和控制措施，减少事故发生的可能性，确保施工全过程的安全与稳定。

2.2 多层次安全管理

多层次安全管理强调在不同层级和阶段实施有针对性的安全管理措施，形成全面覆盖的安全防护网。项目层面主要是针对整个工程项目的总体安全管理，包括制定项目安全管理规划，确定安全管理目标与指标，协调和监督各分项工程的安全工作，确保项目始终在受控状态下运行。部门层面则是针对施工企业内部的各职能部门和专业分包单位的安全管理，强调各部门在日常工作中落实安全管理职责，如安全生产部门负责安全制度的制定与落实，技术部门负责技术措施的编制与审查，物流部门负责物资和设备的安全保障等。在施工现场层面，重点在于落实具体施工环节的安全措施，如现场安全员对施工区域的安全巡查与监督，各工种班组长对班组成员进行安全交底与培训，确保施工人员严格按照安全操作规程施工，同时对高风险作业区域设立明显的警示标志和防范措施。通过项目、部门和施工现场的多层次管理，形成上下联动、全员参与、共同负责的安全管理格局，提高公路工程施工的整体安全水平。

3 安全管理信息化手段

3.1 信息化管理系统的构建

构建公路工程施工安全管理信息化系统,是提升安全管理水平和效率的关键步骤。信息化管理系统的构建首先需要明确系统的目标和功能,即通过数字化手段实现安全管理的全流程监控、数据的实时采集与分析、以及安全隐患的快速预警和处理。系统应包括多个核心模块,如风险评估模块、安全培训模块、现场监控模块、应急管理模块和数据分析模块等。在风险评估模块中,通过整合历史施工数据和实时监控数据,对施工过程中的各类风险进行自动评估,生成风险报告并提出相应的防范措施。安全培训模块则利用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,提供沉浸式的安全操作培训,提高工人的安全意识和操作技能。现场监控模块借助物联网(IoT)和无人机技术,对施工现场进行全方位、无死角的监控,实时掌握现场安全状况。应急管理模块则设有完整的应急预案和智能化指挥系统,在出现安全问题时能够迅速响应,实现应急资源的高效调度和事故的快速处理。数据分析模块通过大数据和人工智能技术,对各种安全管理数据进行深度分析,挖掘潜在的安全隐患和规律,为管理决策提供科学依据。此外,信息化管理系统应具备良好的扩展性和兼容性,能够与其他工程管理系统实现无缝对接,形成统一的管理平台。通过构建全面、智能、高效的信息化管理系统,可大幅提高公路工程施工安全管理的科学化、精细化水平,有效预防和减少安全事故的发生。

3.2 信息化手段在安全管理中的应用

信息化手段在公路工程施工安全管理中的应用,可以有效提升监控、预警、数据分析和决策支持的效率和准确性。首先,监控与预警是信息化手段在安全管理中最直观的应用。在施工现场布置智能监控系统,通过摄像头、传感器和无人机等设备,实时采集施工动态数据。这些数据包括人员位置、设备运行状态、环境条件等,并通过物联网(IoT)平台进行集中处理。一旦系统检测到异常情况,如人员进入危险区域、设备故障或环境参数超标,立即触发预警机制,向相关管理人员发送警报信息。这不仅能够及时发现和处理安全隐患,还能有效预防事故的发生。其次,数据分析与决策支持是信息化手段在安全管理中的深层次应用。通过大数据技术和人工智能(AI)算法,对监控系统采集的历史数据和实时数据进行全面分析,挖掘出安全管理中的潜在问题和规律。例如,通过分析历年施工事故的发生时间、地点、原因等数据,可以预测某些高风险作业的潜在风险,从而制定针对性的防范措施。数据分析还可以用于评估各项安全措施的有效性,帮助管理层优化安全管理策略,提高资源配置的科学性和合理性。同时,信息化系统中的决策支持模块,可以根据实时分析结果,为管理人员提供可行的解决方案和决策建议,确保在突发事件的应对中能够迅速做出准确的判断和处理。此外,信息化手段还可以促进安全管理信息

的共享与沟通,实现各级管理人员和工人之间的信息互通,提高整个项目团队的协作效率。通过全面应用监控与预警、数据分析与决策支持等信息化手段,公路工程施工安全管理将更加科学、智能和高效,极大地增强施工现场的安全保障能力。

4 全员安全培训与教育

4.1 安全培训体系的建立

建立健全的安全培训体系是公路工程施工安全管理的重要组成部分,是保障施工人员安全意识和操作能力的关键手段。安全培训体系的建立首先需要一个系统化的培训框架,该框架应涵盖各级管理人员和普通工人的培训需求。培训体系应包括基础安全知识培训、岗位安全技能培训、应急处理培训和持续教育培训等多个层次和内容。基础安全知识培训针对新入职工人和管理人员,重点传授施工现场的基本安全规范和标识、个人防护装备的正确使用方法及常见安全隐患的识别与防范措施。通过详尽的理论讲解和视频演示,使参训人员了解并掌握基本的安全常识。岗位安全技能培训则针对具体工种,进行有针对性的操作技能培训。例如,对于起重机操作人员、焊工和电工等高危岗位,从业人员必须接受专业的安全作业培训,并通过严格的考试和认证,确保其具备足够的安全操作能力。应急处理培训也是安全培训体系的重要组成部分,主要内容包括火灾、触电、坍塌等突发事件的应急预案和逃生技巧。通过定期的应急演练,使员工在面临突发事件时能够从容应对,减少事故伤害。持续教育培训确保安全培训的实效性与持续性。在施工过程中,不定期开展安全知识更新和案例分析的培训,及时向员工传达最新的安全管理政策和技术规范。同时,通过先进的培训方式,如虚拟现实(VR)和增强现实(AR)、在线课程和模拟操作等,提高培训效果和参与度。此外,安全培训体系的建设还需要完善的管理制度和评价机制。建立培训档案,对每位员工的培训经历、考试成绩和操作技能进行详细记录,并定期进行培训效果评估,确保系统中的每个环节都能落到实处。

4.2 培训内容与实施策略

全员安全培训与教育必须系统化、有针对性地开展,以确保每位员工都具备必要的安全知识和操作技能。培训内容首先应包括基础安全知识教育,覆盖安全法律法规、公司安全管理制度以及基本的施工安全常识。其次,结合具体工种的特殊要求,制定针对性的岗位安全技能培训内容。例如,起重机操作员的培训应包括设备操作流程、安全操作规范及应急处理措施,而焊工、电工等高危岗位则需额外培训消防和触电急救技能。培训策略上,采用多样化的培训形式和手段,确保教育效果。初期的集中新员工培训可以采用课堂讲授、视频教学和模拟演练相结合的方式,以生动形象的方式讲解基本安全知识。对于岗位技能培训,可以通过现场实操和导师带教的模式,确保员工在实际操作中掌握安全技能。通过线上学习平台提供持

续教育和知识更新,利用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,模拟各种安全事故场景,提高员工应对突发事件的能力。实施安全培训时,应建立一套完善的培训评估与反馈机制,通过考试、考核和实操检验员工学习成效,针对薄弱环节进行再培训。进一步,通过定期开展安全演练和应急预案演习,强化员工的实战能力。

4.3 培训效果评估与改进

首先,评估应从多个维度展开,包括知识掌握情况、技能应用能力以及安全意识的提升等。具体方法可以采用理论考试和实操考核相结合的方式,全面检测员工对培训内容的掌握程度和实际操作技能。例如,通过笔试或在线测验,评估员工对安全知识的理解和记忆;通过模拟操作和现场演练,验证其技能掌握情况和应急处理能力。此外,培训效果评估还应注重员工的安全意识和态度变化。这可以通过问卷调查、访谈和定期的安全文化评估等方式来完成。通过匿名问卷调查,收集员工对培训内容、方式和效果的反馈,以及培训后对安全生产的态度变化;通过访谈,深入了解员工在实际工作中运用培训知识

和技能的具体情况,以及遇到的困难和建议。在完成评估后,培训管理部门应对评估结果进行详细分析,找出培训中的薄弱环节和改进点。例如,某些安全知识或操作技能的掌握情况较差,可能是因为培训内容设置不合理或者培训方式不够生动;员工反馈培训内容与实际工作不够贴近,可能是因为缺乏现场操作实例和案例分析。针对这些问题,培训管理部门应积极改进培训内容和方法。例如,引入更多的实操和案例分析,增加现场培训和导师带教的比重;采用多样化的培训手段,如虚拟现实(VR)技术模拟真实场景,提高培训的互动性和参与度。

5 结语

公路工程施工安全管理是一项长期且系统的工作,通过建立规范的制度、运用先进的信息化手段以及实施全面的培训教育,能够有效提升施工安全管理水平。当前,尽管我们在公路施工安全管理方面取得了一定成绩,但随着工程规模扩大和复杂性增加,新的问题依然层出不穷。未来需要进一步完善管理模式,加大技术创新力度,强化全员安全意识,确保公路工程施工的安全与质量,为国家基础设施建设保驾护航。

参考文献:

- [1] 邓高标.公路与桥梁工程施工安全管理模式的深化研[J].建筑工程技术与设计,2020(10):2988.
- [2] 高媛.公路工程施工的安全管理模式研究[J].建筑工程技术与设计,2018(31):2523.
- [3] 杨长雷,陈志超.公路工程施工安全管理模式及实践探析[J].工程技术研究,2024,6(8):40-42.