

公路工程施工安全生产管理研究

付国强

巴林左旗公路管护和运输保障中心 内蒙古 赤峰 024000

摘要：公路工程施工安全生产管理，是保障工程建设顺利进行的重要环节。施工过程涉及复杂环境、多工种交叉作业及大型机械操作，存在高处坠落、机械伤害等风险。安全生产管理需从人员培训、设备维护、风险识别等方面入手，构建完善的组织与制度体系。当前管理中存在安全意识不足、风险防控不到位等问题。通过优化施工组织设计、强化现场监督及完善应急机制，可提升安全管理水平，减少事故发生，确保施工安全高效推进。

关键词：公路工程；安全生产管理；影响因素；管理体系；实施策略

引言：公路工程作为交通建设的关键部分，其施工安全生产管理至关重要。随着公路建设规模扩大，施工环境愈发复杂，面临诸多安全挑战。公路工程施工具有点多线长面广、受自然环境影响显著、工序复杂多样等特点，这些特点增加了安全管理难度。深入探究公路工程施工安全生产管理，有助于识别潜在风险，制定有效措施，保障施工安全，推动公路工程顺利实施。

1 公路工程施工安全生产的特点与内涵

1.1 公路工程施工特点

公路工程施工呈现点多线长面广的显著特征。一条公路往往划分多个施工段，每个段落包含路基处理、路面铺设等多个作业点，点与点之间距离较远，形成漫长作业线。各作业点需设置材料堆放区、临时加工场等，占用较大空间，导致安全管理需覆盖广阔区域，增加监管难度。自然环境对公路施工影响深刻^[1]。山区施工面临陡峭边坡与复杂地质，易发生滑坡或坍塌；平原地区若遇软土地基，需特殊处理以防路基沉降。气候条件同样关键，暴雨可能冲毁临时设施，高温易引发人员中暑，严寒会冻结施工材料影响性能，大风天气对高空作业构成直接威胁。施工需根据环境变化调整方案，否则易引发安全问题。公路施工涉及众多专业与复杂工序。从路基开挖到路面铺装，涵盖土建、机械、电气等多个领域。各专业交叉作业频繁，如桥梁施工中，桩基浇筑与钢筋绑扎同步进行，后续还要衔接模板安装与混凝土振捣。工序之间存在严格先后顺序，前道工序质量直接影响后道工序安全，某一环节疏漏可能引发连锁反应，增加安全管控复杂度。

1.2 安全生产管理的内涵

安全生产管理是通过系统性措施防范施工事故，保障人员健康与财产安全的过程。其核心在于预先识别风险，采取针对性措施消除隐患，而非事故发生后补救。

通过规范操作流程与强化风险意识，降低各类事故发生概率，确保施工活动在安全状态下推进。公路工程施工安全生产管理内容丰富。人员管理侧重培训与行为规范，确保施工人员掌握安全技能，杜绝违规操作。设备管理要求定期检查维护机械，保证其性能稳定，特种设备需符合安全标准并由专人操作。环境管理涉及识别自然与作业环境中的风险，如设置警示标识应对地质隐患，改善通风照明优化作业环境。还包括对施工流程的全程监控，协调各工序安全衔接，形成全方位安全保障体系。

2 公路工程施工安全生产管理的影响因素

2.1 人员因素

施工人员安全意识淡薄会直接放大安全风险。部分人员认为简单操作无需严格遵循安全规范，如高处作业时随意拆卸防护设施，动火作业前省略环境检查，此类行为易引发坠落或火灾。安全知识与技能不足同样危险，对起重机械操作、电气设备使用等缺乏正确认知，可能因误操作导致设备损坏或人员伤亡。管理人员能力与责任心是安全管理的关键。若管理人员难以识别施工中的潜在风险，制定的安全措施便会脱离实际，无法有效预防事故。责任心不强则会导致监管缺位，对违规行为视而不见，对安全隐患拖延处理，使小问题逐渐演变成大事故，削弱整个安全管理体系的效力。

2.2 设备因素

设备选型与配置需与施工需求精准匹配。选型不当会使设备在作业中难以发挥应有性能，如在松软地基使用接地压力过大的机械，可能导致设备陷滞引发倾覆。配置不合理则会造成设备负荷失衡，如同一作业面机械数量过多，易引发碰撞事故；关键设备数量不足，会迫使现有设备超负荷运转，加速老化与故障。设备维护与保养缺失会显著降低安全系数。长期缺乏系统检查，零

部件磨损、油路堵塞等问题难以被及时发现,设备运行中可能突然失效。如制动系统失灵的起重设备,吊装时易发生重物坠落;电路老化的电焊机,可能引发漏电或短路起火,直接威胁施工安全。

2.3 材料因素

材料质量与性能是施工安全的基础保障。质量不合格的钢材用于脚手架搭建,可能因承重不足发生坍塌;强度不达标的混凝土用于路基浇筑,会导致结构早期破损,引发后续施工中的沉降或开裂。性能不稳定的防水材料、绝缘材料等,会使相应防护功能失效,埋下长期安全隐患。材料储存与管理不当会滋生安全风险。水泥、石灰等粉状材料若露天堆放,遇水结块会影响使用性能,扬起的粉尘还会损害施工人员健康。易燃易爆材料如油漆、稀料若与火源近距离接触,或不同性质材料混存,可能引发爆炸或化学反应,造成人员伤亡与财产损失。

2.4 方法因素

施工工艺与方案的合理性直接影响安全状态。工艺选择不符合现场条件,如在软土地基采用常规开挖方式,可能引发边坡失稳;方案设计忽略工序衔接安全,如未明确交叉作业的先后顺序与防护距离,会导致不同工种间相互干扰引发意外^[2]。安全技术措施缺失会使施工暴露于风险中。高处作业未设置安全网与临边防护,易发生坠落事故;深基坑开挖未采取支护与监测措施,可能出现坍塌;夜间施工照明覆盖不全,会因视线受阻增加操作失误概率,这些都源于技术措施未能跟上实际需求。

2.5 环境因素

自然环境对施工安全的影响具有突发性与破坏性。山区陡峭地形使施工便道易受雨水冲刷,引发滑坡阻断交通;断层发育区域可能因施工振动诱发地质灾害;台风、暴雨等极端天气会破坏临时设施,中断施工并威胁人员安全。作业环境不良会持续侵蚀施工安全。场地狭窄导致材料与机械混杂堆放,不仅阻碍通行,还可能因碰撞引发材料散落或设备损坏。通风不良的隧道施工中,有害气体积聚易造成人员中毒;照明不足的地下作业面,会增加机械操作与人员移动的碰撞风险,影响施工安全与效率。

3 公路工程施工安全生产管理体系构建

3.1 组织管理体系

公路工程施工企业需设立专门的安全管理机构,该机构应独立于其他业务部门,配备具备公路施工安全知识与经验的专业人员。机构负责统筹施工全过程的安全管理工作,制定安全管理目标与计划,协调各部门安全

事务,具备对违规行为的制止权与安全措施的审批权。人员职责分工需清晰明确。项目经理对项目安全生产负总责,需将安全目标纳入施工总体计划,定期组织安全会议排查隐患。安全总监协助项目经理落实安全管理工作,监督安全制度执行情况,审核施工方案中的安全措施。安全员负责现场日常安全检查,纠正违规操作,记录安全台账,组织现场人员开展应急演练,确保各环节安全责任落到实处。

3.2 制度管理体系

安全管理制度制定需覆盖施工全流程。安全生产责任制需明确从企业负责人到一线工人的各级安全责任,形成层级分明的责任链条。安全教育培训制度要规定培训频次与内容,确保不同岗位人员接受针对性培训。安全检查制度应明确检查周期、范围与标准,包括日常巡查、专项检查与综合检查。安全事故报告和处理制度需规范事故上报程序、调查流程与整改要求,为安全管理提供刚性约束。制度执行与监督需形成闭环。施工企业需通过定期宣讲强化制度认知,将制度执行情况纳入绩效考核。设立专门的监督小组,采用随机抽查与定期评估相结合的方式,检查制度落实情况。对违反制度的行为及时纠正,分析原因并追溯责任,确保制度不流于形式,真正发挥规范作用。

3.3 风险管理体系

风险识别与评估需贯穿施工始终。采用现场勘查、资料分析等方法,全面识别施工中的人员、设备、环境等各类风险,如高处作业风险、机械伤害风险、地质灾害风险等。按照风险发生概率与影响程度,对识别出的风险进行分级,确定重点管控对象,为后续风险处理提供依据。风险控制与应对需针对性施策。对高等级风险采取工程技术措施消除隐患,如设置防护设施、改进施工工艺。对中低等级风险制定监控措施,定期跟踪变化。针对可能发生的风险事件制定应急预案,明确应急处置流程与物资储备,通过提前准备降低风险发生后的损失,形成风险防控的完整链条。

3.4 教育培训体系

安全教育培训内容需兼顾理论与实践。涵盖与施工安全相关的通用知识、公路工程特定的安全操作规程,如路基施工、桥梁架设中的专项安全要求^[3]。纳入安全技术知识,包括防护设施使用、危险环境辨识等内容。强化应急救援技能培训,如伤口包扎、灭火器使用、紧急撤离路线选择等实用技能,提升人员自救互救能力。培训方式需灵活多样。课堂讲授适合系统知识传递,现场演示可直观展示安全操作规范,模拟演练能让人员在仿

真环境中熟悉应急处置流程。培训后需进行考核,通过理论测试与实操评估检验学习效果,考核不合格者需重新培训,确保参与培训的人员真正掌握必要的安全知识与技能。

4 公路工程施工安全生产管理的实施策略

4.1 施工准备阶段的安全管理

施工组织设计与安全策划需深度融合。在编制施工组织设计时,需结合公路工程地形特点、施工工序与周边环境,将安全目标分解到各施工环节。针对可能出现的地质风险、交叉作业风险等,制定专项安全技术措施,明确不同施工阶段的安全重点。安全策划应覆盖临时设施布置、施工便道规划等细节,如将拌合站设置在远离居民区的开阔地带,避免粉尘与噪音影响,同时确保消防通道畅通。人员与设备进场管理需严格把关。进场人员需提供相关资格证书,经核查确认符合岗位要求后方可上岗。针对不同工种开展针对性安全教育培训,内容包括施工区域风险点、应急处置方法等,培训合格方可参与施工。进场设备需检查出厂合格证与年检报告,现场调试运行确认性能稳定,尤其是起重机械、拌合设备等大型设备,需测试制动系统、限位装置等关键部件,不合格设备严禁进场。

4.2 施工过程阶段的安全管理

现场安全巡查与监督需常态化。建立每日巡查、每周专项检查与每月综合检查机制,巡查人员需携带检查清单,对照标准核查防护设施、用电安全、材料堆放等情况。发现隐患立即记录并下达整改通知,明确整改责任人与完成时限,复查合格后方可继续施工。对高风险区域如桥梁挂篮施工、隧道开挖面等,增加巡查频次,确保实时掌握安全状态。危险作业管理需强化全过程管控。爆破、吊装等危险作业前,需编制专项施工方案,明确操作步骤与安全防护措施。作业时安排专人全程监护,检查作业环境是否符合要求,如爆破前清理周边人员与设备,设置警戒区域;吊装作业时确认吊具强度、吊装角度合理,避免超载或斜吊。作业完成后,需检查现场是否遗留安全隐患,确认无误方可撤离。安全技术交底需细致具体。每道工序施工前,由技术人员向作业

班组进行口头与书面交底,结合施工图纸与现场实际,说明工序中的安全风险点,如路基碾压时需注意机械作业半径内禁止站人,路面摊铺时需警惕高温烫伤。交底内容需涵盖操作规范、防护用品使用方法等,确保每位施工人员清楚自身岗位的安全要求,交底记录需双方签字确认并存档。

4.3 施工收尾阶段的安全管理

工程验收与安全评估需全面细致。验收前组织安全评估小组,对工程实体与施工过程安全记录进行核查,重点检查结构安全、防护设施完整性等,如检查护栏高度是否符合标准,边坡防护是否稳固。评估过程中发现的安全问题需纳入整改清单,限期修复并重新验收,确保工程交付时不存在安全隐患。设备与材料清理需规范有序。施工设备需逐一检查保养,清理表面油污与杂物,对易损部件进行更换,按类别存放在指定场地,小型工具集中收纳以防丢失。剩余材料需分类整理,可回收材料如钢筋、模板等集中堆放并做好防护,易燃易爆材料单独存放并联系专业机构处理。清理过程中需拆除临时用电线路与脚手架,平整场地消除坑洼,避免遗留安全隐患。

结束语

公路工程施工安全生产管理是一项系统工程,涉及施工的各个环节和多个方面。通过深入分析施工特点、安全生产管理内涵及影响因素,构建科学的管理体系,并实施有效的实施策略,能够在一定程度上降低安全事故发生的概率,保障施工人员的生命安全和工程的顺利进行。未来,还需不断探索和创新,持续完善安全生产管理体系,以适应公路工程建设的不断发展。

参考文献

- [1]王云海.公路工程安全生产标准化管理研究[J].智能建筑与工程机械,2024,6(10):43-45.
- [2]袁贤王.公路隧道施工安全风险与现场管理研究[J].大众标准化,2023(14):93-95.
- [3]江靖.公路工程建设不同阶段的施工管理研究[J].中国航班,2023(33):135-138.