

浅谈如何加强公路与桥梁工程施工的安全管理

杨小军

江西众星建设工程有限公司 江西 吉安 343000

【摘要】：随着基础设施建设规模扩大，公路与桥梁施工安全成为影响工程质量和社会稳定的关键因素。本文结合典型案例，从管理体系构建、风险防控、人员管理、技术创新等维度，系统阐述施工安全管理的优化路径，旨在为提升工程安全管理水平提供理论支持与实践参考。

【关键词】：公路桥梁；施工安全管理；风险防控；技术创新

DOI:10.12417/2811-0528.25.23.063

1 引言

近年来，我国公路桥梁建设规模持续扩大，但施工安全事故频发。2023年海南万宁太阳河大桥坍塌事故、2024年四川某高速桥梁高空坠落事故等案例表明，安全管理薄弱仍是制约行业发展的核心问题。加强施工安全管理，不仅是保障工程质量的必要条件，更是维护社会公共安全的重要责任。

2 施工安全管理现状与问题分析

2.1 安全意识薄弱

多数施工单位存在“重进度轻安全”倾向，部分企业未设置专职安全管理人员。例如，某施工单位在未完成地基承载力检测的情况下，强行推进桥梁桩基施工，导致孔壁坍塌事故。施工人员普遍缺乏安全操作知识，如高空作业未系安全带、临边防护缺失等现象屡见不鲜。

2.2 管理制度缺陷

现有安全标准对复杂环境下的施工规定不足。例如，在车流量大的高速公路旁施工时，未明确交通导改方案与应急预案；在地质灾害频发区域，缺乏针对滑坡、泥石流的专项防护措施。此外，部分企业存在安全制度“纸面化”问题，如某项目安全检查表连续三个月记录相同内容，未反映实际隐患。

2.3 技术装备落后

部分施工单位仍使用超期服役的机械设备。例如，某项目使用的塔吊钢丝绳磨损率超过15%，但未及时更换；在支架搭设中，未按规定设置剪刀撑，导致支架整体稳定性不足。同时，信息化监控手段应用不足，难以实时感知施工环境变化。

3 施工安全管理的优化路径

3.1 构建科学的安全管理体系

3.1.1 成立专项管理小组

为了确保项目的顺利推进和有效管理，特别组建了由项目经理、技术负责人、安全员以及业主代表共同组成的联合管理小组。这个联合管理小组的成立，旨在明确“一岗双责”制度，即每一位成员不仅要负责自身岗位的核心工作，还要对相关的安全、质量等方面承担相应的责任。项目经理作为项目的总负责人，不仅要统筹项目的整体进度、协调各方资源，还要关注施工过程中的安全与质量问题；技术负责人除了要提供专业的技术支持和解决方案外，也要对技术操作的规范性和安全性负责；安全员则在保障施工现场安全的同时，要监督其他人员遵守安全规定；业主代表不仅要代表业主的利益，还要积极参与项目管理，确保项目符合业主的需求和期望。

3.1.2 制定分级管控标准

依据《公路工程施工安全风险评估指南》，结合公路工程施工实际与潜在风险特点，综合考虑风险发生可能性及后果严重程度等因素，将风险划分为红、橙、黄、蓝四级。红色风险极其危险、后果严重，如高空作业无防护，施工人员易坠落威胁生命，出现此类情况须立即停工整改，采取安装防护栏、配备安全带等措施消除隐患。橙色风险危险性较高，如大型机械交叉作业，易发生碰撞、挤压事故致机械损坏和人员伤亡，需制定专项方案规划作业流程等确保施工安全。黄色风险危险程度稍低但不可忽视，如水上作业未穿救生衣，缺乏安全保障，需加强巡查，安排专人检查并督促整改。蓝色风险较轻微，如配电箱标识不清可能致误操作引发电气事故，应纳入日常管理，定期检查和更新标识保障用电安全。

3.1.3 动态更新风险清单

在整个工程项目的推进过程中，施工阶段会不断发生变

化,而我们需要紧密结合这些施工阶段的具体变化来及时调整管控措施。因为不同的施工阶段有着不同的施工特点和潜在风险,只有根据阶段变化做出相应调整,才能确保施工过程的安全与高效。例如,当工程进展到箱梁架设阶段时,这一阶段有着其独特的施工操作和要求。此时,就需要新增“模块吊装碰撞”这一风险点。模块吊装在箱梁架设过程中是一个关键且具有一定危险性的操作环节,在吊装过程中,各个模块之间如果发生碰撞,不仅可能会对模块本身造成损坏,影响其质量和性能,还可能引发安全事故,威胁到施工人员的生命安全。同时,为了保障吊装过程的安全,还需要明确限位装置检查频率。限位装置在模块吊装过程中起着至关重要的作用,它能够对吊装的位置和范围进行有效限制,防止出现过度移动而导致碰撞等情况。只有确定了合理的检查频率,比如每天进行一次全面检查,每进行一定次数的吊装操作后再进行一次专项检查等,才能及时发现限位装置可能存在的问题,确保其始终处于正常的工作状态,从而保障箱梁架设阶段的施工安全。

3.2 强化关键环节的安全管控

3.2.1 高空作业防护

为切实保障施工现场作业人员的安全,我们特别设置了1.2米高的双道护栏,并且搭配密目式安全网。这1.2米高的双道护栏就像是一道坚固的防线,能够有效阻挡人员和物体的意外坠落。而密目式安全网则进一步增强了防护效果,它细密的网孔可以拦截住细小的物体,防止其掉落造成下方人员的伤害。当爬梯的高度超过3米时,我们会及时安装护笼。护笼的作用至关重要,它能为攀爬爬梯的作业人员提供额外的保护,让他们在攀爬过程中更加安心。同时,我们对作业人员也有着严格的安全要求。要求作业人员必须佩戴双钩安全带,双钩安全带能够在作业人员进行移动时始终保持至少有一个挂钩处于有效连接状态,大大降低了意外坠落的风险。并且严禁作业人员向下抛掷物料,向下抛掷物料不仅会对下方人员的生命安全造成威胁,还可能引发物体打击等安全事故。某项目通过安装智能监控系统,该系统能够利用高清摄像头和先进的图像识别技术,实时监测作业人员的安全带佩戴情况。一旦发现作业人员未正确佩戴安全带,系统会立即发出警报,提醒相关管理人员进行处理。通过这种实时监测和及时干预的方式,该项目的高空坠落事故率下降了60%,取得了显著的安全管理成效。

3.2.2 大型机械管理

在相关作业流程中,严格执行“三验三查”制度是保障安全与规范操作的重要举措。具体而言,执行“三验三查”制度涵盖了以下几个关键方面:首先是进场验收环节,此环节需要仔细查验设备的合格证与操作证。设备合格证是设备质量符合

相关标准的重要凭证,它代表着该设备在生产过程中经过了严格的检测与质量把控,具备安全可靠运行的基本条件。操作证则是操作人员具备操作该设备能力的证明,只有持有有效的操作证,操作人员才能熟练、规范地进行设备操作,避免因操作不当引发安全事故。其次是安装验收环节,这一环节重点检查制动系统与限位装置。制动系统是设备安全运行的关键保障,它能够在设备需要停止运行时迅速发挥作用,确保设备及时、稳定地停止,防止设备因惯性等因素继续运行而造成危险。限位装置则可以限制设备的运行范围,避免设备超出安全范围运行,从而有效防止碰撞、坠落等事故的发生。最后是作业前检查环节,需要着重检查钢丝绳的磨损度。钢丝绳在设备运行过程中承担着重要的承载任务,随着使用时间的增加,钢丝绳会不可避免地出现磨损。如果磨损度超过一定标准,钢丝绳的强度和安全性就会受到严重影响,甚至可能发生断裂,导致严重的安全事故。

3.2.3 临时结构稳定性控制

在工程建设过程中,支架搭设是一项至关重要且有着严格要求的工作,它必须要经过专家进行全面且深入的论证。这是因为支架的稳定性直接关系到整个工程的安全与质量。专家会依据丰富的经验和专业的知识,对支架的各项参数和设计方案进行细致的审核。对于立杆间距而言,明确规定不超过1.2米,这一精确的数值是经过大量实践和科学计算得出的,能够确保支架在承受荷载时具有足够的强度和稳定性。同时,步距也有着严格的限制,不超过1.5米,合理的步距设置有助于分散荷载,避免局部受力过大而引发安全隐患。

3.3 提升人员安全素质

3.3.1 分层分类培训

在企业的安全生产管理中,开展全面且细致的三级安全教育是至关重要的一环。公司级的安全教育着重于法律法规方面的内容,这是因为法律法规是企业运营的基本准则和底线。公司会详细地向员工讲解国家和地方有关安全生产的各项法律法规,包括《安全生产法》等核心法律,以及相关的行业规范和标准。通过深入解读这些法律法规,让员工明白遵守法律的重要性,了解企业在安全生产方面的法定责任和义务,从而在思想上树立起依法依规开展工作的意识。项目级的安全教育则侧重于讲解项目施工过程中的各类风险点。项目负责人会结合具体的项目特点和施工环境,对可能存在的安全风险进行全面梳理和分析。例如,在建筑项目中,会详细介绍高处坠落、物体打击、触电等常见事故的风险源和防范措施。通过对这些风险点的深入讲解,让施工人员能够提前识别和预防潜在的危险,做到心中有数。班组级的安全教育主要强调岗位操作的规范和要求。班组长会针对每个岗位的具体工作内容,进行详细

的操作流程培训。从设备的正确使用方法来操作过程中的注意事项,都会一一进行讲解和示范。通过这种针对性的培训,让员工能够熟练掌握岗位操作技能,减少因操作不当而引发的安全事故。

3.3.2 建立激励机制

在安全生产管理过程中,为了切实增强全体人员的安全责任意识,营造积极主动参与安全管理的良好氛围,企业可以采取将安全责任与绩效紧密挂钩的有效措施。这一举措意味着员工的工作绩效评估不仅仅取决于工作成果,安全责任的履行情况也成为了重要的考量因素。同时,对于那些在日常工作中具备敏锐洞察力,能够及时发现重大安全隐患的人员,企业应给予相应的奖励。这种奖励机制不仅是对员工工作的认可,更是一种激励,鼓励更多人关注安全问题,积极投身于安全管理工作中。

3.4 推进技术创新与应用

3.4.1 BIM 技术辅助决策

在现代建筑施工领域,通过三维建模来模拟整个施工流程是一种极为有效的手段。借助先进的三维建模技术,施工团队能够以更加直观、精确的方式对施工过程进行全面展示和深入分析。在这个模拟的过程中,能够提前精准地识别出构件碰撞与空间冲突等潜在问题。这是因为三维建模可以将建筑项目中的各个构件以及它们所处的空间关系进行详细、真实的呈现,就如同在虚拟世界中搭建起一座真实的建筑。通过对施工流程的模拟,能够清晰地看到不同构件在施工过程中的相互位置和运动轨迹,从而及时发现可能存在的碰撞和冲突情况。

3.4.2 物联网实时监控

在现代化的建筑施工场景中,塔吊作为一种至关重要的大型机械设备,承担着起吊和搬运各类建筑材料的关键任务。为了确保塔吊的安全、高效运行,施工团队特别在塔吊上精心安装了先进的传感器。这些传感器具备高精度的监测能力,能够

实时、精准地监测塔吊的起重量以及回转角度。当起吊的重量超出了塔吊的安全承载范围,或者回转角度出现异常偏差时,传感器会迅速发出预警信号,提醒操作人员及时采取相应的措施,从而避免潜在的安全事故发生。与此同时,在塔吊的支架部位,施工人员仔细地布置了专业的应力计。这些应力计就像是一双双敏锐的眼睛,能够实时反馈支架结构的变形情况。通过对结构变形数据的分析,施工团队可以及时了解支架的受力状态,判断是否存在结构安全隐患。一旦发现结构变形超出了正常范围,就能够立即进行调整和加固,确保整个塔吊系统的稳定性。

3.4.3 人员定位系统

为了切实保障作业人员的安全,施工单位特意为作业人员精心配备了先进的智能安全帽。这种智能安全帽可不简单,它具备强大的功能,能够对作业人员的位置进行实时监控。同时,还设置了科学合理的电子围栏,就像为作业人员划定了一个安全的活动范围。当作业人员在施工现场正常作业时,智能安全帽会默默工作,持续追踪他们的位置信息。一旦人员不经意间进入到危险区域,例如塔吊回转半径这样极具危险性的区域时,安全帽就会立刻发挥作用,发出响亮的声光报警。这报警声和闪烁的灯光,就如同一个忠诚的安全卫士,及时提醒作业人员已经身处危险之中,要迅速撤离。某隧道工程积极应用了该智能安全帽系统,经过一段时间的实践和统计发现,误入危险区的事件相比之前大幅减少了85%。这一显著的数据充分证明了该系统在保障作业人员安全、减少危险事件发生方面发挥了巨大的作用。

4 结论

公路与桥梁施工安全管理需贯穿项目全生命周期,通过构建“责任-培训-技术”三位一体体系,实现风险可控、过程可溯、责任可追。未来,随着5G、大数据等技术的普及,施工安全管理将向智能化、精细化方向发展,为保障工程质量与人员安全提供更强支撑。

参考文献:

- [1] 王金龙.桥梁工程施工中的技术要点及施工过程管理[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2015(3):306-307.
- [2] 潘家诚.浅谈如何加强道路与桥梁工程施工的安全管理[J].现代物业·新建设,2015(6):90-91.
- [3] 陈艺南.公路与桥梁工程施工安全管理模式的深化[J].科技创新与应用,2020(18):205.