

公路桥梁施工安全控制技术与安全管理

苏航庆

榆林市公路局 陕西 榆林 719000

摘要:公路桥梁施工安全控制技术与安全管理,是保障工程顺利推进的核心环节。本文详细阐述安全控制技术体系构建,涵盖基础、上部结构、特种设备及临时结构施工安全技术;介绍安全管理体系框架,包括组织架构、风险管控与隐患排查、安全技术交底与培训;分析现场安全管理实施要点,涉及人员行为、设备材料、作业环境优化;探讨应急管理持续改进机制,如预案编制、演练评估及技术升级。通过系统论述,为公路桥梁施工安全管理提供全面指导。

关键词:公路桥梁;施工安全;控制技术;管理体系;应急管理

引言:公路桥梁建设是交通基础设施的关键部分,其施工安全关乎人员生命、工程质量与进度。公路桥梁施工环境复杂,涉及高空、水下、深基坑等高风险作业,且受地质、气候等因素影响大,安全风险多样。构建完善的安全控制技术与管理体系,是保障施工安全、预防事故发生的核心举措,对推动公路桥梁建设高质量发展意义重大。

1 安全控制技术体系构建

1.1 基础施工安全技术

1.1.1 桩基施工

泥浆护壁工艺需精准把控比重与黏度指标,通过动态调整维持孔壁稳定,规避孔壁坍塌风险^[1]。钢筋笼吊装注重防变形技术应用,采用扁担梁均衡受力,搭配防变形撑杆强化结构整体性,确保吊装过程中形态稳定。水下混凝土浇筑需保障施工连续性,严格控制导管埋深范围,合理调节混凝土坍落度,保障浇筑质量同时防范断桩问题发生。

1.1.2 基坑施工

支护结构需结合地质条件与开挖深度选型,同步开展力学验算验证结构承载能力,钢板桩土钉墙排桩支护等形式需适配对应施工场景。降水系统设计需兼顾降水效率与地层稳定性,井点降水方式合理布设,配合地下水实时监测数据调整运行参数。强化边坡位移监测频次,建立完善应急响应流程,依据监测结果及时采取防控措施,遏制边坡失稳隐患扩大。

1.2 上部结构施工安全技术

1.2.1 模板与支架工程

支架设计需明确立杆间距扫地杆高度等核心参数,满足承载与稳定性要求。临边区域严格设置防护设施,安全平网按规范标准布设,形成全方位防护体系。模板与支架拆除遵循科学顺序,注重施工过程中的防碰撞管控,避免对已施工结构及周边设施造成损坏。

1.2.2 高空作业防护

作业平台需提前完成承载力计算,针对薄弱部位采

取加固处理措施,保障平台使用安全。双钩安全带严格按照高挂低用原则使用,精准选择牢固锚固点确保防护有效。合理布置防坠网与兜底安全网,覆盖作业区域下方及周边危险空间,构建多重防坠落防护防线。

1.3 特种设备与机械安全技术

1.3.1 起重设备

依据构件重量作业半径等核心参数完成设备选型匹配,保障作业过程中受力均衡。钢丝绳与吊具需定期开展检测,严格执行磨损率控制标准与拉力试验要求,不合格部件及时更换。建立统一信号指挥体系,规范手势指令与对讲机通讯流程,保障吊装操作协同有序。

1.3.2 混凝土机械

泵送管道需采取可靠固定措施,针对性设置防爆裂防护方案,防范管道脱落或爆裂风险。振捣器操作过程中控制安全距离,避免与钢筋模板直接接触,既保障振捣效果又防止设备损坏及结构缺陷产生。

1.4 临时结构安全技术

1.4.1 脚手架

脚手架搭设严格遵循构造要求,合理设置剪刀撑,控制连墙件间距以增强整体稳定性。悬挑脚手架采用型钢梁螺栓连接方式固定,确保连接节点牢固可靠,满足承载及抗倾覆需求。

1.4.2 临时便桥

临时便桥设计需精准计算通行荷载,同步优化防滑构造设计,保障车辆人员通行安全。强化基础稳定性监测,针对钢管桩混凝土承台等基础形式,定期开展沉降与位移监测,及时排查处理稳定性隐患。

2 安全管理体系框架

2.1 组织架构与责任分工

构建项目经理安全管理部门施工班组三级管理网络,形成自上而下的安全管理链路,确保管理指令高效传导与落地执行^[2]。制定清晰权责清单,明确安全目标制定隐

隐患排查应急响应等核心工作的责任主体与执行标准,避免管理盲区与责任推诿。专职安全员配置需契合工程规模与风险等级,保障安全管理力量充足,实现施工现场安全管控全覆盖,满足安全管理工作常态化开展需求。

2.2 风险管控与隐患排查机制

风险识别采用多元方法结合模式,工序分解法按施工阶段划分风险单元,精准定位各工序潜在安全隐患,提升识别针对性与全面性。专家经验法依托行业专业知识,结合历史事故规律分析梳理风险点,为风险管控提供科学依据。实施分级管控策略,针对深基坑坍塌支架失稳等重大风险,采取强化管控措施筑牢安全防线;对于临时用电机械操作等一般风险,落实常规管控要求防范隐患滋生。建立风险动态管理流程,结合地质变化工艺调整等情况及时更新风险源台账,根据风险状态优化管控措施,将风险辨识结果融入隐患排查工作,对风险点位实施制度化隐患排查,通过增加监测频率升级防护等级等方式,实现风险管控隐患排查与施工进度动态适配。

2.3 安全技术交底与培训

推行分级交底模式,公司级交底在施工人员与公司签订合同时进行,重点交底工程项目安全基本常识与安全防范意识,使施工人员将安全生产牢记于心;项目级交底聚焦施工方案核心内容与关键风险点,确保管理层与执行层对安全要求形成共识;班组级交底细化操作步骤与防护要求,结合岗位实际明确安全操作规范,保障一线施工人员熟练掌握岗位安全要点。培训内容设计贴合施工需求,特种作业专项培训针对焊工架子工起重工等岗位,强化专业操作技能与安全防护知识,严格实行“作业票”模式,确保特种作业人员持证合规上岗。应急技能培训涵盖心肺复苏止血包扎等实用技能,提升施工人员应急处置能力,为突发情况应对提供技能支撑,筑牢安全应急保障基础。

3 现场安全管理实施要点

3.1 人员行为管控

3.1.1 作业纪律

明确禁止行为清单,严格管控酒后作业疲劳作业抛掷物料等违规行为,从源头遏制人为安全隐患。规范防护用品佩戴标准,安全帽安全带护目镜等防护装备需按作业场景精准配备,确保施工人员全程规范佩戴,发挥防护效能^[3]。人员行为管控是现场安全管理的重要环节,施工人员的行为直接关系到施工安全。必须明确禁止行为清单,加强作业纪律管理,同时规范防护用品佩戴标准,确保施工人员的人身安全。

3.1.2 班前检查制度

严格执行班前检查制度,重点落实衣着装备精神状态三查内容,排查不适宜作业的人员及隐患。健全隐患

上报流程,规范口头报告与书面记录要求,确保发现的安全隐患快速传递至管理层面,实现隐患早发现早处理。班前检查制度是预防施工事故的重要措施之一,通过班前检查,能够及时发现和排除施工人员和作业环境中的安全隐患。必须严格执行班前检查制度,确保每一项检查内容都得到落实,为施工安全提供有力保障。

3.2 设备与材料管理

3.2.1 设备准入控制

强化设备准入控制,严格核查出厂合格证与检测报告,不符合标准的设备严禁投入使用。制定完善设备维护计划,落实日检周检月检分级维护要求,及时排查设备运行故障,保障设备始终处于安全运行状态。设备与材料管理是现场安全管理的重要组成部分,设备的性能和材料的质量直接关系到施工安全。必须强化设备准入控制,确保投入使用的设备符合标准要求;同时制定完善的设备维护计划,及时排查和排除设备故障,保障设备的安全运行。

3.2.2 材料堆放规范

科学划分作业区材料区办公区,明确各区域功能定位,避免材料堆放与施工作业相互干扰。强化材料标识管理,对危险品易燃品实施专项存放,设置清晰标识区分各类材料属性,防范材料混放引发安全事故。材料堆放规范是现场安全管理的重要细节之一,合理的材料堆放能够避免材料混放引发的安全事故。必须科学划分各区域功能定位,明确材料堆放要求;同时强化材料标识管理,确保各类材料得到妥善存放和管理。

3.3 作业环境优化

3.3.1 临时用电安全

规范配电系统设计,严格执行三级配电两级保护要求,保障用电系统运行安全。明确电缆敷设标准,根据现场条件选择架空或穿管埋地方式,规避电缆破损漏电风险,确保临时用电全程合规。作业环境优化是现场安全管理的重要方面之一,良好的作业环境能够提高施工效率和安全性。临时用电安全是作业环境优化的重要内容之一,必须规范配电系统设计和电缆敷设标准,确保临时用电的安全合规。

3.3.2 消防管理

合理配置消防设施,按规范布设灭火器消防沙池等器材,定期检查维护确保完好可用。严格执行动火作业审批流程,作业时配备接火斗并安排专人看火,全程管控动火作业风险,防范火灾事故发生。消防管理是现场安全管理的重要组成部分,火灾事故往往会给施工现场带来严重的损失。必须合理配置消防设施,定期检查维护确保完好可用;同时严格执行动火作业审批流程,全程管控动火作业风险,防范火灾事故的发生。

4 应急管理 with 持续改进

4.1 预案编制

4.1.1 预案内容

完善应急预案内容设计,明确应急组织架构组成,细化指挥救援后勤各模块职责,确保应急处置各环节分工清晰、衔接顺畅。应急组织架构是应急预案的核心,明确应急组织架构组成,细化指挥、救援、后勤各模块职责,能够使应急处置各环节分工清晰、衔接顺畅,提高应急处置效率。规范应急处置流程,明确报警响应救援上报各步骤操作要求,构建闭环处置链路,提升应急处置效率与规范性,为突发情况应对提供清晰行动指引^[4]。应急处置流程是应对突发情况的具体步骤,规范应急处置流程,明确报警、响应、救援、上报各步骤操作要求,构建闭环处置链路,能够提升应急处置效率与规范性,为突发情况应对提供清晰行动指引。

4.1.2 专项预案类型

针对坍塌事故制定专项预案,聚焦人员搜救与结构稳定核心任务,明确搜救优先级与结构加固措施,最大限度减少人员伤亡与财产损失。坍塌事故具有突发性强、危害性大的特点,针对坍塌事故制定专项预案,聚焦人员搜救与结构稳定核心任务,明确搜救优先级与结构加固措施,能够在事故发生后迅速采取有效的措施,最大限度减少人员伤亡与财产损失。围绕高处坠落事故编制专项预案,细化现场急救流程与医疗转运标准,保障受伤人员得到快速有效救治,降低事故危害后果。高处坠落事故容易导致人员受伤,围绕高处坠落事故编制专项预案,细化现场急救流程与医疗转运标准,能够保障受伤人员得到快速有效救治,降低事故危害后果。

4.2 应急演练与培训

4.2.1 演练频率

合理设定应急演练频率,综合演练按照项目实施周期确定,建议至少每半年组织一次,全面检验应急体系整体运行效能与各部门协同配合能力。综合演练能够检验应急体系的整体运行效能和各部门协同配合能力,合理设定应急演练频率,每半年组织一次综合演练,能够及时发现应急体系中存在的问题并进行改进,提高应急体系的可靠性和有效性。专项演练按季度开展,针对消防触电和防汛等高频风险场景精准设置演练科目,强化对应急处置流程的熟练掌握,提升专项应急响应能力。消防、触电、防汛等高频风险场景容易引发安全事故,按季度分别开展专项演练,针对这些场景精准设置演练科目,能够强化对应急处置流程的熟练掌握,提升专项应急响应能力,有效应对突发安全事故。

4.2.2 演练评估

强化演练评估工作,开展全面复盘总结,重点分析响应时间与处置效果等核心指标,梳理演练过程中暴露的问题与不足。演练评估是提高应急演练效果的重要环节,强化演练评估工作,开展全面复盘总结,重点分析响应时间与处置效果等核心指标,能够找出演练过程中存在的问题与不足,为改进应急预案和应急处置流程提供依据。建议多邀请专家进行演练评估,提出演练建议等,基于评估结果优化应急预案,针对性调整处置流程,补充应急资源配置,推动预案与实际处置需求精准适配,持续提升预案科学性与可操作性。

4.3 持续改进机制

4.3.1 安全分析会

定期召开安全分析会,月度会议聚焦隐患统计与趋势分析,精准研判安全管理薄弱环节,制定针对性防控措施。开展行业对标学习,借鉴优秀管理经验与先进技术应用成果,结合项目实际优化安全管理模式,弥补自身管理短板,提升安全管理整体水平。

4.3.2 技术升级路径

规划科学技术升级路径,推广BIM技术应用,依托技术优势开展风险预判与方案优化,提前规避施工过程中的潜在风险^[5]。搭建智能监测系统,整合传感器与物联网平台功能,实现对施工关键部位与风险点的实时监测,及时捕捉异常数据并发出预警,为安全管理决策提供数据支撑,推动安全管理向智能化、精准化转型。

结束语

公路桥梁施工安全控制技术与安全管理是一项系统性工程,需从技术、管理、人员等多维度综合施策。通过构建完善的安全控制技术体系与安全管理体系,强化现场安全管理实施要点,开展有效的应急管理 with 持续改进工作,能够显著降低施工安全风险,减少安全事故发生。在实际施工中,应不断总结经验,持续优化安全措施,确保公路桥梁施工安全有序进行,为社会经济发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]刘冠宁.公路桥梁施工安全控制技术与安全管理研究[J].交通世界,2023(8):138-140.
- [2]王慧军.公路桥梁施工安全控制技术与安全管理研究[J].越野世界,2023(9):70-72.
- [3]王先军.高速公路桥梁高墩施工及安全措施研究[J].城镇建设,2024(17):205-207.
- [4]张亮峰.高速公路桥梁施工的安全管理与控制措施[J].浙江工艺美术,2022(24):91-93.
- [5]程彬.岩溶区高速公路桥梁桩基设计与施工控制技术[J].交通世界,2023(7):139-141.