

水利施工安全管理与质量控制

韩全彬 翟自东

中国南水北调集团中线有限公司河南分公司 河南 郑州 450000

摘要:水利施工安全管理与质量控制对工程顺利推进至关重要。本文阐述水利施工安全管理体系构建,涵盖风险管控、现场管理及应急管理;探讨质量控制体系,包括前期、过程与后期控制。分析安全管理与质量控制的协同机制,从目标、流程、技术三方面协同。提出安全、质量及协同管理的优化路径,为提升水利施工管理水平、保障工程安全与质量提供参考。

关键词:水利施工;安全管理;质量控制;协同机制;优化路径

引言:水利工程建设在防洪、灌溉、供水等方面意义重大,其施工安全与质量关乎工程效益与人民生命财产安全。水利施工环境复杂、技术要求高,安全管理与质量控制面临诸多挑战。构建科学合理的安全管理体系与质量控制体系,实现二者协同管理,是确保水利施工顺利推进的关键。深入研究相关内容,对提升水利施工管理水平、保障工程安全与质量具有重要现实意义。

1 水利施工安全管理体系构建

1.1 安全风险管控体系

风险识别模块需覆盖施工全阶段,前期筹备阶段重点排查场地选址、地质勘察相关风险,主体施工阶段聚焦高空作业、基坑开挖、水下作业、临时支护等核心场景,收尾验收阶段关注设备拆除、场地清理中的潜在隐患。梳理坍塌、溺水、机械伤害、触电等各类风险,按施工环节与风险类型分类,形成清晰的风险清单,为后续管控提供基础^[1]。风险评估模块要建立科学的风险等级划分标准,结合风险发生的概率与可能造成的人员伤亡、财产损失等影响程度,采用定性描述与逻辑分析相结合的方式评估风险等级。通过评估区分高、中、低风险,明确重点管控对象,确保资源优先投入高风险环节。风险应对模块针对不同等级风险制定差异化措施,高风险环节优先采取预防措施,如基坑开挖时加强支护强度、优化作业流程减少暴露时间;部分风险可通过调整施工时序避开暴雨、洪水等恶劣天气实现规避;中低风险则侧重配备防护设备、加强现场巡查等缓解方案,全方位降低风险发生概率。

1.2 施工安全现场管理

作业环境管理需规范施工现场布局,合理划分作业区、材料堆放区、办公区,确保各区功能清晰且间距符合安全要求。在高空作业区、危险水域等关键位置设置醒目的安全警示标识,定期检查维护确保标识清晰完

整。同时保障施工通道畅通无阻,及时清理杂物,做好场地排水系统维护,避免雨水淤积影响施工安全。人员安全管理注重提升人员安全素养,定期开展施工人员安全培训,内容涵盖设备操作规范、危险场景应对、应急技能等实用知识。推行分工序安全交底制度,在每个工序开工前向作业人员明确安全要求与注意事项。落实个人防护装备佩戴检查,督促人员按场景规范佩戴安全帽、救生衣、防滑鞋等,确保防护措施到位。设备安全管理强化全流程管控,施工设备进场前严格验收,核对设备性能参数与安全状况,不合格设备严禁入场。建立定期检修与维护制度,按设备类型制定保养计划,及时更换磨损部件。规范设备操作流程,明确起重设备限载标准、特种设备持证操作要求,对老旧与故障设备及时评估淘汰,杜绝设备带险运行。

1.3 安全应急管理体系

应急预案编制需结合水利施工特点,针对坍塌、洪水、触电等常见安全事故,明确应急组织机构的组成与职责分工,细化应急响应流程,从事故报告、人员疏散到现场处置制定具体步骤,确保预案具备可操作性,让每个参与人员清楚自身职责与行动要求。应急资源储备要兼顾物资与人力,按事故类型储备充足的救生设备、急救药品、排水设备等应急物资,定期盘点补充,确保物资完好可用。组建兼职应急队伍,选拔施工人员接受专业培训,同时与当地专业救援机构建立联动机制,保障应急处置时人员力量充足。应急演练与改进坚持常态化开展,定期组织模拟真实事故场景的应急演练,让人员熟悉应急流程与操作。演练后及时总结暴露的问题,如物资调配不畅、响应速度不足等,针对性优化应急预案内容与资源配置,持续提升应急响应与处置能力。

2 水利施工质量控制体系构建

2.1 施工前期质量控制

设计文件审核需组织专业技术团队开展,重点核查工程设计图纸中的结构稳定性、施工可行性,逐一比对设计指标与行业规范要求,针对复杂地质段、涉水结构等关键部位,提出结构加固、工艺优化等改进建议,避免设计疏漏影响后续施工质量。材料质量管控从源头把关,先建立清晰的材料采购标准,明确砂石、水泥、防水材料等各类材料的规格、性能指标;严格审查供应商资质,优先选择信誉良好的合作方;材料进场时全面开展外观检查与性能检测,不合格材料严禁入场;同时规范存储管理,根据材料特性做好防潮、防晒、分类堆放,防止材料变质影响使用效果。施工方案优化需结合工程实际,充分考量现场地质条件、水文状况,对基坑开挖支护方案、混凝土浇筑工艺等进行细化调整,明确各环节质量控制要点与技术参数,邀请技术人员、施工人员共同论证,确保方案兼具科学性与可操作性。

2.2 施工过程质量控制

工序质量监督聚焦关键工序,将混凝土浇筑、钢筋绑扎、防渗工程等列为重点管控对象,实行严格的工序交接检验制度,上一道工序经检验合格后,方可进入下一道工序施工。安排专人加强现场巡检,重点检查工序操作是否符合规范,及时纠正不规范行为^[2]。工艺质量控制需规范操作流程,针对混凝土配合比控制、模板安装精度等关键工艺环节,制定标准化施工方法,组织施工人员开展工艺培训,确保每个人掌握操作要点,减少人为操作误差对工程质量的影响。隐蔽工程质量管控难度较大,需建立全过程记录制度,对地下防渗层、基础回填等隐蔽工程,全程留存施工影像与检测数据;严格执行验收程序,邀请多方人员共同参与验收,验收合格并签字确认后,方可进行后续覆盖施工,确保隐蔽工程质量可追溯。

2.3 施工后期质量控制

质量检测验收需按阶段推进,制定分项工程、分部工程、单位工程的分级验收标准,采用结构强度检测、防渗性能检测等专业手段开展检验,全面排查工程质量是否符合设计要求,对检测数据详细记录,作为质量评定的重要依据。质量问题整改需明确责任,对验收中发现的裂缝、渗漏等质量缺陷,确定整改责任主体,制定针对性整改措施与完成时限,安排专人跟踪整改过程,整改完成后重新组织验收,合格后方可进入下一环节。质量档案管理需系统全面,整理施工全过程的设计文件、检测报告、验收记录等质量资料,按规范分类归档,建立完整的质量档案,为工程后续运行维护、检修改造提供准确的原始依据。

3 水利施工安全管理与质量控制的协同机制

3.1 目标协同机制

统一管理目标需将安全与质量目标深度融入施工总体目标,安全目标聚焦零重大安全事故、降低人员伤害率,保障施工人员生命安全与设备完好;质量目标围绕工程一次验收合格率、减少质量缺陷率,确保工程结构稳定与功能达标。两者与进度、成本目标统筹衔接,避免因片面追求进度压缩或成本控制而简化安全防护流程、放松质量检测标准,形成“安全为基、质量为核心”的统一管理导向。目标分解与考核要将总体目标逐层细化,分解至项目部各部门、各施工工序及每个岗位。例如技术部门需同时落实施工方案的安全可行性与质量可靠性,施工班组需同步达成作业安全规范与工序质量标准。建立涵盖安全与质量的综合考核体系,考核内容既包括安全隐患排查频次、整改完成率,也涵盖质量缺陷发现数量、验收达标情况,考核结果直接与岗位绩效、团队奖惩挂钩,通过明确责任与激励约束,推动各环节人员主动落实协同目标。

3.2 流程协同机制

施工计划协同要求制定全周期施工计划时,同步嵌入安全保障措施与质量控制要求。规划高空作业流程时,既要明确防护网搭设、安全绳佩戴等安全措施,也要确定作业平台搭设精度、构件安装误差等质量标准;安排混凝土施工计划时,既要制定浇筑期间的人员防护、设备稳定等安全方案,也要明确配合比控制、养护时长等质量要求,确保施工流程的每个环节都同时符合安全规范与质量标准。现场管理协同需打破安全与质量部门的管理壁垒,整合双方管理人员、检测设备等资源,组建跨部门联合巡检小组。巡检小组按照统一的巡检计划,深入施工一线开展同步检查,既排查临边防护缺失、设备违规操作、人员未按规防护等安全隐患,也检查工序操作不规范、材料规格不符、施工精度不足等质量问题。发现问题后,小组现场共享信息,共同分析问题根源,协同制定处置方案,避免重复巡检、信息孤岛导致的问题处置延迟。

3.3 技术协同机制

技术方案协同强调在施工技术方案编制阶段,同步开展安全可行性与质量可靠性双重论证。编制基坑支护技术方案时,既要通过地质承载力计算、支护结构受力分析,验证方案在暴雨、边坡变形等场景下的安全稳定性,防止坍塌事故;也要结合后续主体结构施工要求,明确支护结构的安装精度、拆除时序等质量控制要点,避免支护施工影响工程主体质量。通过双维度论证,确

保技术方案既能保障施工安全,又能为工程质量奠定基础^[3]。监测技术协同依托智能化监测手段构建一体化监测体系,运用传感器、物联网等技术,同步采集施工过程中的安全风险数据与质量状态数据。监测基坑位移时,既通过位移变化速率判断边坡稳定安全风险,及时预警坍塌隐患;也结合位移累计值分析地基沉降对基础结构平整度、承载力的影响,评估工程质量状态;监测混凝土施工时,既通过温度传感器监测内部温差,防范温度应力引发的裂缝(质量问题),也通过应力传感器判断结构受力是否超出安全限值(安全问题)。通过数据联动分析,实现安全风险与质量隐患的同步预警、协同处置。

4 水利施工安全管理与质量控制的优化路径

4.1 安全管理优化

完善风险管控体系需拓宽风险识别范围,覆盖施工全周期各环节与高空、水下、基坑等全场景,避免遗漏潜在隐患。结合工程地质、水文特点优化风险评估方法,采用更贴合实际的评估模型,针对不同风险等级制定差异化应对措施,提升管控精准度。强化现场精细化管理要规范场地分区与环境整治,保持施工通道畅通、排水顺畅。加强人员安全培训,推行安全行为考核,督促规范操作;为施工设备建立全生命周期管理档案,从进场验收、定期检修到报废处置全程跟踪,确保设备安全运行。提升应急管理需结合工程特点优化应急预案,增强对坍塌、洪水等事故的针对性。足额储备应急物资并定期检查更新,增加演练频次且注重实战性,模拟真实事故场景开展演练,提升人员应急处置能力。

4.2 质量控制优化

加强前期源头管控要深化设计文件审核,组织多专业技术人员联合审核,全面核查结构稳定性与施工可行性。严格材料采购流程,对进场材料推行全批次检测,杜绝不合格材料入场;结合工程实际开展施工方案可行性论证,优化工艺细节与技术参数。严控施工过程质量需强化关键工序与隐蔽工程监督,增加现场巡检频次,及时纠正不规范操作。推广标准化施工工艺,编制详细的工艺操作手册,规范人员施工行为;引入第三方检测

机构参与过程质量检测,提升检测公正性与准确性。完善后期验收与整改要丰富质量检测手段,采用无损检测等先进技术排查结构内部质量问题。严格执行分阶段验收标准,对验收发现的质量缺陷,建立整改闭环管理机制,落实整改、复查、销号全流程管控,确保问题彻底解决。

4.3 协同管理优化

构建一体化管理体系需制定安全与质量协同管理目标,明确各部门、各岗位在协同管控中的责任。梳理管理流程,建立涵盖安全与质量的综合管理流程,打破部门壁垒,实现管理一体化运作。搭建信息共享平台要建设统一的施工管理信息平台,整合安全风险信息、质量检测数据等各类信息,实现数据实时共享。通过平台开展数据联动分析,快速发现安全与质量的关联问题,提升管理效率。强化技术协同支撑需在技术方案编制中引入安全-质量双论证机制,同步验证方案的安全可行性与质量可靠性。推动监测技术融合,共用监测设备与平台,同时采集安全与质量相关数据,实现技术对二者的协同保障。

结束语

水利施工安全管理与质量控制是相互关联、相辅相成的整体。通过构建完善的安全管理与质量控制体系,建立有效的协同机制,并不断优化管理路径,可实现安全与质量的协同提升。未来,应持续探索创新管理模式与方法,加强新技术应用,进一步提高水利施工安全管理与质量控制水平,推动水利工程建设高质量发展,为社会经济发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]张强.关于对水利工程质量监督与安全管理工作初谈[J].科技风,2023(14):71-73.
- [2]李明.水利工程施工质量控制与安全管理研究[J].水利发展研究,2022(09):45-47.
- [3]王芳.水利工程施工安全管理及控制的探讨[J].水利建设与管理,2021(05):33-35+29.