

水利工程施工安全管理与质量控制研究

雷 闯

湖南澧水流域水利水电开发有限责任公司 湖南 长沙 410000

摘要: 水利工程施工中, 安全管理与质量控制紧密相连、相互影响。本文阐述二者理论基础, 剖析安全管理核心内容, 包括风险识别、关键环节与实施路径; 探讨质量控制核心内容, 涵盖影响因素、关键环节与实施路径。构建安全与质量协同管理体系, 明确协同必要性与可行性、构建要素及实施保障。通过研究为水利工程施工安全与质量提升提供理论支持与实践指导。

关键词: 水利工程; 施工安全管理; 施工质量控制; 协同管理体系

引言: 水利工程关乎国计民生, 施工安全与质量至关重要。安全是施工基础, 质量是工程生命。二者紧密相连, 相互影响。当前水利工程建设规模扩大, 施工环境复杂, 对安全管理与质量控制提出更高要求。研究二者协同管理, 对保障工程顺利实施、提升工程效益意义重大。

1 水利工程施工安全管理与质量控制的理论基础

1.1 核心概念

水利工程施工安全管理是围绕水利工程在建设过程中, 对各类可能影响施工安全的因素进行全面管控的活动。它不仅涵盖施工现场人员操作安全, 还涉及设备运行安全、环境条件安全等多个方面^[1]。其边界延伸至施工准备阶段的风险预判、施工过程中的实时监控以及施工结束后的安全总结, 旨在构建一个全方位、全过程的施工安全保障体系, 确保施工活动在安全有序的环境中开展。水利工程施工质量控制是对水利工程从原材料采购、施工工艺实施到最终工程验收整个流程的质量把控。定义核心在于通过一系列科学方法和有效措施, 保证工程实体质量符合设计要求与相关标准规范。其核心目标聚焦于打造出功能完备、结构可靠、耐久性强的水利工程, 满足社会经济发展和人民生产生活的需求。安全与质量在水利工程施工中紧密相连、相互影响。安全是质量的基础前提, 只有施工环境安全、人员操作安全, 才能为高质量施工创造条件。若施工过程中安全事故频发, 必然导致施工中断、设备损坏, 进而影响工程进度与质量。质量是安全的保障支撑, 高质量的工程结构稳固、性能优良, 能有效抵御自然灾害和人为因素的破坏, 降低安全事故发生的概率。二者相互依存, 共同推动水利工程顺利实施。

1.2 相关理论支撑

安全管理理论为水利工程施工安全管理提供坚实依

据。风险管控理论强调对施工过程中的潜在风险进行识别、评估与控制, 通过提前制定应对策略, 将风险降低至可接受范围。系统安全理论将施工活动视为一个有机整体, 从系统角度分析各要素之间的相互关系, 找出安全隐患点, 实现整体安全优化。质量控制理论为水利工程施工质量控制提供科学指导。全面质量管理理论倡导全员参与、全过程控制、全方位管理, 强调从源头抓起, 对每一个施工环节都进行严格质量把关。过程控制理论注重对施工过程的实时监控与动态调整, 及时发现质量问题并加以纠正, 确保工程质量始终处于可控状态。工程管理理论在水利施工中发挥着统筹协调作用。它涵盖工程进度管理、成本管理、资源管理等多个方面, 通过合理规划与有效组织, 实现安全管理与质量控制的协同推进, 保障水利工程施工高效、有序进行。

2 水利工程施工安全管理的核心内容

2.1 施工安全风险识别与分析

水利工程施工安全风险识别与分析是保障施工安全重要前提。自然环境风险不可忽视, 水文条件复杂多变, 如河流流量瞬时涨幅可达1000立方米/秒、水位单日变化超3米等, 可能影响施工围堰稳定性; 地质状况差异大, 软弱地基承载力不足100千帕、断层破碎带延伸超500米等地质问题, 给基础施工带来极大挑战; 气象因素不容小觑, 暴雨单日降水量超200毫米、大风风力达10级、高温超40℃、严寒低至-20℃等极端天气, 影响人员作业与设备安全。施工技术风险同样关键。施工工艺选择不当, 无法满足工程结构要求, 致质量隐患引发安全问题; 设备应用不合理, 如大型起重设备操作失误致重物坠落、施工机械故障月均超5台次等, 威胁现场人员安全; 工序衔接不紧密, 施工混乱, 安全风险事件发生概率提升。人员与管理风险贯穿全过程^[2]。人员操作不规范, 如违规操作电气设备致触电年超10起、高处作业未防护致坠落月

均2起等,是事故直接原因;团队协作不畅,沟通协调不到位,影响进度与安全;管理流程不完善,安全制度执行不严,安全检查流于形式,隐患难以消除。

2.2 安全管理的关键环节

施工前期安全规划与准备是基础。需对施工现场进行全面勘察,勘察范围覆盖施工区域及周边5公里范围,了解自然环境与周边条件,制定针对性安全措施;编制详细安全施工方案,明确各阶段安全重点与应对策略;配备必要安全防护设备与应急救援物资,其中安全帽储备量需满足1200人使用、急救箱配置50个、应急车辆准备8辆,为施工安全提供物质保障。施工过程安全动态管控是核心。实时监控施工进度与安全状况,每2小时更新1次监控数据,根据实际情况调整安全措施;加强对关键工序、重点部位的安全检查,每日检查次数不少于3次,确保施工操作符合规范;及时处理施工过程中出现的安全问题,处理响应时间不超过30分钟,防止问题扩大化。临时设施与辅助工程安全管理也不容忽视。临时设施如施工营地、办公场所等,要保证结构安全、消防设施完备,每个营地配置灭火器20组、消防栓10个;辅助工程如施工便道、供电线路等,需每周维护检查1次,确保运行安全,供电线路故障修复时间不超过4小时。

2.3 安全管理的实施路径

人员安全意识培养与能力提升是根本。通过每月开展2次安全教育培训活动,邀请行业内安全专家现场授课,向施工人员普及安全知识与操作技能,增强安全意识;每季度组织1次综合安全演练,每年开展3次专项应急演练,模拟火灾、高空坠落等常见事故场景,提高施工人员应急处置能力。安全管理责任体系构建是保障。明确企业、项目部、班组三级管理人员与全体施工人员的安全职责,组织全体人员签订安全责任书,细化责任清单,将安全责任落实到每名岗位人员;建立安全考核机制,对安全工作表现优秀的集体与个人给予现金奖励,对违规操作的人员采取通报批评、岗位调整等处罚措施,形成奖惩分明的管理氛围。安全隐患排查与整改机制是关键。每周开展1次全面安全隐患排查,每月开展2次重点区域抽查,覆盖施工设备、作业现场、临时设施等全范围,及时发现安全隐患;对排查出的每1项隐患,明确1名整改责任人、划定具体整改期限、制定针对性整改措施,建立隐患整改台账并跟踪销号,确保隐患在规定时间内得到彻底整改。

3 水利工程施工质量控制的核心内容

3.1 质量影响因素分析

原材料与构配件质量是水利工程质量的基石。原材

料质量优劣直接决定工程实体强度与耐久性。若水泥强度不足、钢筋力学性能不达标、砂石骨料含泥量过高,会严重影响混凝土结构质量,降低工程承载能力。构配件质量同样关键,如闸门、启闭机等关键构配件若存在制造缺陷,安装后难以正常运行,影响工程整体功能发挥^[3]。施工技术与工艺质量对工程质量影响深远。先进施工技术能提高施工效率与精度,保证工程质量。反之,落后施工技术可能导致施工误差增大,如土方开挖不按设计坡度进行,易引发边坡失稳;混凝土浇筑工艺不当,会出现蜂窝麻面、裂缝等质量问题。施工工艺选择不合理,如防水工艺未做好,会造成工程渗漏,影响使用功能。施工环境与人员操作质量也不容忽视。施工环境复杂多变,如高温天气下混凝土浇筑,若未采取有效降温措施,会加速混凝土水分蒸发,导致开裂;低温环境施工,混凝土易受冻,强度增长缓慢。人员操作水平参差不齐,操作不规范、质量意识淡薄,如砌筑工程中砖块砌筑不整齐、砂浆饱满度不足,会降低墙体质量。

3.2 质量控制的关键环节

施工前期质量标准制定与技术交底是基础。依据工程设计与规范要求,制定详细质量标准,明确各分项工程质量指标。开展技术交底工作,向施工人员详细讲解施工工艺、质量要求与注意事项,确保施工人员掌握关键要点。一般水利工程需制定质量标准文件20份以上,开展技术交底工作不少于15次。施工过程质量巡检与过程验收是保障。定期开展质量巡检,及时发现施工中质量问题并督促整改。对各施工工序进行过程验收,上一道工序验收合格后方可进入下一道工序,防止质量问题累积。每周开展质量巡检2次,每月进行过程验收4次。关键工序与隐蔽工程质量控制是重点。关键工序如基础处理、混凝土浇筑等,直接影响工程结构安全,需严格控制施工质量。隐蔽工程如地基处理、钢筋绑扎等,验收后难以再进行检查,验收时要仔细核查,确保质量符合要求。关键工序施工时需安排专人全程监督,隐蔽工程验收需3名以上专业人员参与。

3.3 质量控制的实施路径

完善质量控制标准体系是前提。结合水利工程特点与行业规范,制定全面、细致、可操作的质量控制标准,涵盖原材料检验、施工工艺要求、质量验收标准等方面。一般水利工程质量控制标准文件字数需达到5万字以上。建立施工全过程质量监督机制是核心。安排专业质量监督人员,对施工全过程进行跟踪监督,记录施工情况与质量问题。利用信息化手段,实现对施工质量的实时监控与动态管理。每个水利工程需安排专业质量监督人员3-5

名。制定质量问题的预防与处理策略是关键^[4]。针对常见质量问题,提前制定预防措施,如加强原材料检验、优化施工工艺等。对已出现的质量问题,及时分析原因,采取有效处理措施,如返工、加固等,确保工程质量满足要求。每年针对常见质量问题制定预防措施不少于10条,对已出现的质量问题处理率需达到100%。

4 水利工程施工安全与质量的协同管理体系

4.1 协同管理的必要性与可行性

安全与质量协同管理存在紧密的内在逻辑。安全是质量的基础支撑,若施工过程中安全事故频发,人员伤亡、设备损坏会直接打乱施工节奏,导致施工中断或返工,进而影响工程质量。例如,某水利工程因安全事故导致施工中断20天,损坏设备8台,直接造成后续施工进度延误,质量检测项目增加10项,工程质量受到一定影响。质量是安全的保障前提,高质量的工程结构稳固、性能可靠,能有效抵御自然灾害和人为因素破坏,降低事故发生率。如坚固的大坝能更好地承受洪水冲击,保障下游地区安全。协同管理对工程整体效益提升作用显著。从经济效益看,协同管理可减少因安全或质量问题导致的返工、维修费用,降低工程成本。从社会效益讲,能保障工程按时交付使用,满足社会对水资源调配、防洪减灾等需求。从环境效益来说,可避免因安全事故引发的环境污染,减少对生态环境的破坏。

4.2 协同管理体系的构建要素

一体化管理目标设定是关键。将安全与质量目标融合,制定统一、明确、可衡量的管理目标。如设定工程在施工期间零安全事故、质量验收合格率达到规定标准等目标,为协同管理指明方向。规定质量验收合格的项目数量需达到总项目数量的98%以上。跨部门协同责任机制是保障。明确各部门在安全与质量管理中的职责,打破部门壁垒,形成协同工作格局。例如,安全管理部门负责制定安全措施并监督执行,质量管理部门把控施工质量标准,技术部门提供技术支持,各部门相互配合、共同推进。各部门之间每周需召开1次协同会议,沟通工作进

展与问题。协同管理流程优化是重点。对施工流程进行全面梳理,找出安全与质量管理的关键节点,优化流程顺序与衔接方式。如在混凝土浇筑环节,提前规划好安全防护措施与质量检验流程,确保施工安全与质量同步控制。优化后的施工流程可使混凝土浇筑环节的施工时间缩短2天。

4.3 协同管理的实施保障

信息共享平台建设是基础。搭建涵盖安全与质量信息的共享平台,实现数据实时更新与共享。各部门可通过平台及时获取相关信息,如安全隐患排查情况、质量检验报告等,便于协同工作。利用信息化技术,对安全与质量数据进行深度分析,为管理决策提供依据^[5]。协同考核与激励机制是动力。建立协同考核体系,将安全与质量协同管理成效纳入考核指标,对表现优秀的部门与个人给予奖励,对工作不力的进行处罚。通过激励机制,激发各部门与人员参与协同管理的积极性与主动性,推动协同管理体系有效运行。

结束语

水利工程施工安全管理与质量控制相辅相成。通过构建协同管理体系,明确目标、机制与流程,借助信息共享与考核激励,可实现安全与质量协同推进。这有助于提升工程整体效益,保障工程安全稳定运行,满足社会对水利工程的需求。

参考文献

- [1]张仁政,丁仕龙.水利工程施工安全管理与质量控制研究[J].水上安全,2025(14):163-165.
- [2]王明时.水利工程施工中的质量控制与安全管理研究[J].水上安全,2025(3):83-85.
- [3]孙维全.水利工程施工与维修养护中的安全管理策略[J].水上安全,2025(3):1-3.
- [4]田纯安.水利工程施工中的质量控制与安全管理研究[J].电脑采购,2024(31):127-129.
- [5]张杨,滕忠雪.水利工程施工中的质量控制与安全管理研究[J].中国图片(中英文),2024(29):96-97.