

# 水利工程质量管理工作存在的问题及对策分析

王新宇

河南省水利第一工程局集团有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 本文围绕水利工程质量管理工作展开研究,先阐释其核心内涵与关键环节,再深入分析设计、施工、验收、运维阶段及管理体系与技术支撑层面的现存问题,最后针对性提出强化设计管理、严格施工控制、完善验收体系、加强运维维护、健全管理与技术支撑等优化对策。为提升水利工程质量管理水平、保障工程安全稳定运行提供系统方案,助力水利工程发挥长期效益。

**关键词:** 水利工程;质量管理;问题分析;优化对策

引言:水利工程在防洪减灾、水资源调配、灌溉供水等领域意义重大,其质量直接关系到民生安全与区域发展。当前水利工程建设规模扩大、技术复杂度提升,但质量管理仍存在多环节漏洞,影响工程安全与效益发挥。为保障水利工程长期稳定运行,需深入剖析质量管理现存问题,探索针对性优化对策,构建全周期、系统性的质量管理体系,推动水利工程建设高质量发展。

## 1 水利工程质量管理的核心内涵与关键环节

### 1.1 水利工程质量管理的核心内涵

水利工程质量管理工作是在工程全生命周期内,通过科学管理方法与技术手段,对工程设计、施工、验收、运维各阶段进行质量把控的系统性工作<sup>[1]</sup>。其定义聚焦“全周期”与“系统性”,既覆盖工程从规划设计到长期运维的完整流程,又强调各阶段质量控制的协同衔接,避免单一环节管理脱节导致整体质量受影响。质量控制目标围绕工程功能与价值展开,确保工程达到设计标准,具备防洪、供水、灌溉等预期功能,同时兼顾安全、效益与生态的协同统一。安全维度要求工程结构稳定、抗风险能力强,避免因质量问题引发安全事故;效益维度强调工程在经济、社会层面的价值实现,保障长期稳定运行以发挥持续效益;生态维度注重工程建设与运维过程中减少对周边生态环境的干扰,实现工程与生态的和谐发展,三者共同构成水利工程质量管理的核心目标体系。

### 1.2 水利工程质量管理的关键环节

设计阶段的质量把控是工程质量的基础,地质勘察需确保数据精度,全面掌握工程所在地的地质结构、水文条件等信息,为设计方案提供准确依据;设计方案需结合工程功能需求与自然环境特点,注重结构合理性与技术可行性,避免因设计缺陷导致后续施工或使用阶段出现质量隐患,此环节质量直接决定工程整体框架的可靠性。施工阶段的过程管控是质量控制的核心,材料质

量需通过严格筛选与进场检测,确保所用原材料、设备符合工程标准;施工工艺需严格遵循技术规范,从工序衔接、操作流程到质量检测,每一步均需按标准执行,防止因工艺不规范引发质量问题,此环节直接影响工程实体质量。验收阶段的质量核验是工程质量的“把关环节”,需通过指标检测验证工程各部位是否达到设计要求,对关键参数进行精准测量,同时开展成果评估,综合判断工程质量是否符合验收标准,不合格项需及时整改,确保工程验收合格后方可投入使用。运维阶段的质量维护是工程长期发挥效益的保障,需定期开展隐患排查,及时发现结构老化、功能退化等问题,通过修复加固等措施维持工程良好状态,延长工程使用寿命,此环节确保工程质量在长期使用中持续达标。

## 2 水利工程质量管理工作现存问题分析

### 2.1 设计阶段质量管理漏洞

设计阶段的质量管理漏洞首先体现在地质勘察环节,部分勘察工作未能全面覆盖工程所在地的复杂地质条件,采集的数据精度不足,无法准确反映土壤承载力、地下水位变化等关键信息,导致设计方案与实际工况存在偏差。设计参数选取过程中,若未充分结合工程功能需求与自然环境特点,仅凭经验或简化计算确定参数,可能影响工程结构稳定性,如坝体强度参数取值偏低易引发变形风险。设计文件审核环节缺乏严格的多维度校验流程,审核重点多集中于技术合规性,忽视对潜在质量风险的预判,部分设计缺陷未被及时发现,进而为后续施工埋下隐患,增加工程返工或质量事故发生概率。

### 2.2 施工阶段质量控制不足

施工过程中的质量问题突出表现在原材料质量把控不严,部分施工单位为压缩成本简化供应商筛选流程,未核查材料生产资质与质量证明,原材料进场后未按规定进行抽样检测,甚至直接使用不合格建材,如混凝土

骨料含泥量超标、钢筋力学性能不达标,直接影响工程实体强度。施工工艺不规范体现在部分作业人员未按设计要求与操作标准施工,如混凝土浇筑过程中振捣不充分导致内部出现蜂窝麻面,钢筋绑扎间距超出规范允许范围,降低结构承载能力<sup>[2]</sup>。施工人员技术水平不足的问题在复杂工序中更为明显,部分人员缺乏专业培训,对模板支护、预应力张拉等复杂工序掌握不熟练,操作过程中易出现技术偏差。现场质量监督不到位表现为监理单位检查频次不足,未覆盖关键工序与隐蔽工程,发现问题后未及时下达整改通知,或未跟踪整改过程,导致问题整改不及时、不彻底,最终造成工程实体质量不达标。

### 2.3 验收阶段质量评估不全面

验收环节的缺陷首先是验收指标设定不完整,部分工程验收仅关注结构尺寸、混凝土强度等基础指标,未覆盖防水性能、生态影响、设备运行可靠性等关键维度,如水库工程未检测坝体防渗效果,投入使用后易出现渗漏问题。验收检测方法单一制约评估精准度,多数工程仍依赖人工目视检查与传统检测设备,难以对坝体内部裂缝、管道接口密封性等隐蔽工程质量进行有效检测,无法精准识别潜在质量隐患。验收结果反馈与整改机制不健全表现为验收后仅简单出具问题清单,未明确整改责任单位、具体措施与完成时限,整改过程缺乏监督,部分工程甚至在质量问题未彻底解决的情况下即投入使用,如闸门启闭设备调试不合格仍带病运行,增加后期故障风险。

### 2.4 运维阶段质量维护薄弱

运维阶段的管理短板首先是日常巡检频率低,部分工程仅按季度或年度开展巡检,未针对坝体、闸门、输水设施等重点部位增加巡检频次,雨季、汛期等特殊时段也未加密巡检,导致无法及时发现工程老化、渗漏、变形等问题。隐患排查不深入表现为巡检仅关注工程外观,未借助专业设备检测内部结构状况,如未使用超声波检测混凝土内部裂缝发展情况,难以发现隐蔽性隐患。维修加固方案针对性不足,部分维修仅采用表面修补方式,未深入分析隐患成因,如对渗漏坝体仅进行表面涂浆处理,未解决基础防渗问题,修复后短期内易再次出现渗漏。运维人员专业能力不足制约隐患处置效果,部分人员缺乏设备维护、结构检测等专业知识,对复杂质量隐患的判断与处置能力欠缺,如无法准确识别闸门异响原因,延误维修时机,影响工程长期稳定运行。

### 2.5 质量管理体系与技术支撑不足

整体管理体系存在的问题首先是质量管理责任划分

不清晰,建设、设计、施工、监理等参与方的职责界定模糊,存在权责交叉或真空区域,如施工质量问题出现后,建设单位与监理单位相互推诿,难以明确追责对象。质量管理信息化水平低的问题较为普遍,多数工程未搭建统一的质量数据平台,设计图纸、检测报告、巡检记录等数据分散存储,无法实现全周期质量数据的实时跟踪与分析,管理人员难以快速获取工程质量动态。质量风险预警机制缺失表现为未收集历史质量故障数据,未建立风险评估模型,无法根据工程运行参数与环境变化提前预判潜在质量问题,如无法通过水位变化数据预判坝体渗透风险,只能在问题发生后被动处置,增加工程安全风险与维护成本。

## 3 水利工程质量优化对策

### 3.1 强化设计阶段质量管理

提升地质勘察精度需结合工程所在区域的地形地貌特征,采用遥感技术捕捉大范围地表信息,搭配钻探技术获取地下岩层、土壤结构等深层数据,确保勘察数据覆盖工程建设全范围,避免因数据缺失导致设计偏差。规范设计参数选取需全面分析工程实际工况,包括水流量、泥沙含量、气候条件等自然因素,参照行业最新技术标准与同类工程经验,确定结构强度、材料性能等关键参数,防止参数过高造成资源浪费或过低引发质量隐患。完善设计文件审核流程需组建涵盖地质、结构、水利等多领域的专家评审团队,对设计方案的安全性、经济性、可行性进行全面评估,针对审核发现的问题提出具体修改意见,待设计单位调整完善后再次复核,直至设计文件满足工程建设要求,确保设计方案科学可靠。

### 3.2 严格施工阶段质量控制

建立原材料全流程溯源机制需从供应商筛选环节入手,核查供应商资质与产品质量证明,采购时记录原材料批次、规格等信息并录入管理系统;原材料进场后按规范进行抽样检验,不合格材料严禁入场;使用过程中实时记录材料用量与部位,实现从采购到使用的全程可追溯,杜绝不合格材料流入施工环节<sup>[3]</sup>。推行标准化施工工艺需根据工程类型与施工环节,编制包含操作步骤、技术要求、质量标准的施工操作手册,手册内容需贴合现场实际且通俗易懂;施工前组织人员培训,通过理论讲解与现场演示确保施工人员掌握工艺要点,施工中安排技术人员现场指导,避免因操作不规范影响施工质量。加强现场质量监督需根据施工进度制定检查计划,增加对关键工序、隐蔽工程的检查频次;采用无损检测、超声波检测等多元化技术,精准排查混凝土强度不足、钢筋间距不符等问题,发现问题后立即下达整改通知,跟

踪整改过程并复核整改结果,确保问题及时解决。

### 3.3 完善验收阶段质量评估体系

构建全面的验收指标体系需涵盖结构安全、功能效益、生态影响等核心维度,结构安全指标包括混凝土抗压强度、坝体稳定性等参数,功能效益指标涉及防洪标准、供水能力等实际效用,生态影响指标关注工程对周边水体、植被的影响程度,各指标需明确具体标准与检测方法,避免验收标准模糊。创新验收检测方法需结合工程特点引入新技术,如利用无人机巡检排查工程外观缺陷,通过雷达探测检测坝体内部空洞、裂缝等隐蔽问题,借助水质监测设备评估工程对周边水环境的影响,提升验收检测的全面性与精准度,减少人工检测的疏漏。建立验收结果闭环管理机制需在验收后梳理问题清单,明确整改责任单位、整改措施与完成时限,整改过程中定期检查整改进度,整改完成后组织二次验收,未达标的需继续整改,直至所有质量问题彻底解决,确保工程验收合格后方可投入使用。

### 3.4 加强运维阶段质量维护

制定常态化巡检计划需根据工程结构特点与运行状况,确定巡检周期与重点部位,坝体、闸门、输水管道等关键部位需增加巡检频次,雨季、汛期等特殊时段需加密巡检;巡检时详细记录工程外观、运行参数等信息,对比历史数据识别异常变化,及时发现渗漏、变形等潜在隐患。建立工程质量档案需整合设计、施工、验收阶段的质量数据,包括设计图纸、检测报告、验收记录等资料,档案需分类存储且便于查询;运维过程中持续补充巡检记录、维修记录等信息,形成覆盖工程全周期的质量档案,为维修加固、技术改造提供数据支撑。提升运维人员专业能力需定期开展技术培训,内容涵盖设备维护、隐患排查、应急处置等知识,培训后组织考核确保人员掌握相关技能;开展实操演练模拟设备故障、险情处置等场景,提升运维人员应对突发情况的能力,保

障工程运维期间的质量安全。

### 3.5 健全质量管理体系与技术支持

明确多方质量管理责任需签订责任清单,建设单位负责统筹协调质量管理工作,设计单位对设计质量终身负责,施工单位承担施工质量主体责任,监理单位履行质量监督职责,清单需细化各单位在不同阶段的具体职责,避免责任交叉或空缺。推进质量管理信息化建设需搭建全周期质量数据平台,整合设计、施工、验收、运维各阶段数据,平台需具备数据录入、查询、分析功能,支持建设、施工、监理等多方实时共享数据;利用平台开展动态监测,实时预警质量异常,提升质量管理效率与精准度。构建质量风险预警模型需收集历史质量故障数据与工程运行参数,通过数据分析识别风险诱因与演化规律,模型需能根据实时监测数据预判潜在风险,如混凝土裂缝扩展、设备老化等问题,提前发出预警信号并推送防控建议,助力管理人员及时采取措施,降低质量事故发生概率。

### 结束语

水利工程质量是一项长期而艰巨的任务,涉及多个环节和众多参与方。面对当前存在的问题,需从强化设计、严格施工、完善验收、加强运维及健全管理体系等多方面入手,形成全方位、全过程的质量管理闭环。通过持续优化管理措施,提升技术支撑能力,才能确保水利工程的质量和安

### 参考文献

- [1]代强.现阶段农业水利工程质量存在的问题及对策[J].河南水利与南水北调,2023,52(11):25-26.
- [2]魏成.水利工程质量存在的主要问题及对策分析[J].水上安全,2024(23):151-153.
- [3]崔多家.水利工程质量存在的主要问题及对策分析[J].水上安全,2024(12):169-171.