

水利水电工程管理中质量管理体系的构建

闫光远

邯郸市兴禹水务工程有限公司 河北 邯郸 056001

摘要: 水利水电工程质量管理贯穿全生命周期,需在规划、设计、施工及运营维护各阶段协同发力。当前存在项目团队管理不足、设计施工衔接不畅、质量监督检测有漏洞等问题。构建质量管理体系应明确目标责任,优化团队管理,完善监督检测机制,通过全过程质量控制、多方协同及信息化手段实施。此举可提升工程质量,保障工程长期稳定运行,为水利水电事业高质量发展奠定基础。

关键词: 水利水电工程管理;质量管理;体系构建

引言

水利水电工程作为关键基础设施,其质量关乎人民生命财产安全与社会经济发展。当前工程质量管理虽涵盖全流程,但在实践中仍面临团队协作低效、设计施工脱节、监督检测不严等挑战,影响工程质量与效益。为破解这些难题,需构建科学完善的质量管理体系。本文从工程实际出发,分析质量管理现状,探讨体系构建与实施路径,旨在为提升水利水电工程质量管理水平提供可行思路。

1 水利水电工程质量管理概述

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其质量直接关系到人民生命财产安全、社会经济发展以及生态环境的可持续性。在水利水电工程建设中,质量管理贯穿于项目规划、设计、施工及运营维护的全过程,是确保工程发挥预期效益的核心要素。工程规划阶段,精准的水文地质勘察与科学的项目选址至关重要。详尽且精确的勘察数据,能为后续设计提供坚实依据,规避因地质条件不明引发的工程隐患。设计环节,则要求设计团队具备深厚专业素养与创新思维,不仅要遵循相关规范标准,还需结合工程实际需求与当地环境特点,优化设计方案,确保工程在安全性、功能性与经济性上达成平衡。例如,通过创新的结构设计与材料选用,提升工程的耐久性与抗灾能力。施工过程是质量管理的关键阶段。严格把控原材料与设备质量,建立完善的质量检验体系,从源头保障工程质量。引入先进施工工艺与技术,加强施工人员培训,提高施工队伍整体素质,可有效提升施工质量与效率。构建全面的施工现场质量管理体系,强化过程监督与质量检测,及时发现并纠正质量问题,达成质量问题绝不容许存在的严格标准。运营维护阶段的质量管理同样不可忽视。定期开展工程设施巡检与安全评估,运用信息化技术实现实时监测与数据

分析,提前预警潜在风险,及时采取维护措施,确保工程长期稳定运行。水利水电工程质量管理是一项系统工程,需各参建方协同合作,从工程全生命周期出发,运用科学管理方法与先进技术手段,持续优化质量管理体系,为水利水电事业高质量发展筑牢根基。

2 水利水电工程质量管理现状分析

2.1 项目团队组建与管理问题

在水利水电工程中,项目团队的组建犹如搭建一座大厦的框架,其稳固程度直接决定了工程的质量根基。若团队成员专业能力参差不齐,部分成员缺乏对水利水电工程复杂技术与工艺的深入理解,便会在工程推进过程中频繁出现技术判断失误、施工工艺执行偏差等问题。比如在混凝土浇筑环节,若技术人员对配合比把控不准,施工人员振捣操作不当,极易导致混凝土结构强度不足、出现裂缝等质量缺陷。团队成员间若缺乏有效的沟通协作机制,各部门各自为政,信息传递不畅,会使得工程进度难以协同推进。设计部门未能及时将设计变更信息准确传达给施工部门,可能致使施工返工,不仅延误工期,还增加了工程成本,严重影响工程质量。团队管理缺乏明确合理的激励约束机制,成员工作积极性不高,责任意识淡薄,面对质量问题相互推诿,无法形成高效的质量管理合力,这些都为工程质量埋下诸多隐患^[1]。

2.2 设计与施工环节衔接不畅

水利水电工程的设计与施工环节,如同接力赛中的两棒,紧密衔接才能确保工程顺利推进。然而,当前设计与施工环节衔接不畅的问题较为突出。设计阶段,部分设计人员由于缺乏对施工现场实际情况的深入调研,设计方案可能与施工实际条件脱节。在地形复杂区域设计的施工便道,因未充分考虑现场地形坡度、地质稳定性等因素,导致施工时难以修筑,需重新调整设计,这不仅耽误施工进度,还可能增加工程成本。施工过程中,施

工单位若对设计意图理解不透彻,未严格按照设计图纸施工,随意变更施工工艺与流程,也会严重影响工程质量。例如,在基础处理施工中,擅自改变设计的桩基础深度或桩径,可能导致基础承载能力不足,威胁工程整体安全。设计与施工双方缺乏有效的沟通协调平台,在施工过程中遇到设计问题时,无法及时进行沟通协商并确定解决方案,致使问题拖延,进而影响工程质量与进度。

2.3 质量监督与检测存在漏洞

质量监督与检测是水利水电工程质量管理的重要防线,但目前在这方面仍存在不少漏洞。在质量监督方面,监督人员专业素质和经验的差异,导致监督工作的力度和效果参差不齐。部分监督人员对新技术、新工艺了解不足,难以准确判断工程施工过程中的质量问题。在一些采用新型防渗材料的水利工程中,监督人员因不熟悉该材料的性能与施工要求,无法有效监督施工质量。检测设备的精度和可靠性也会影响检测结果的准确性。老旧、精度不足的检测设备,可能无法准确检测出工程材料或结构的细微缺陷,从而使存在质量隐患的部位未被及时发现。检测样本的选取若缺乏科学性和代表性,如在混凝土强度检测中,仅选取易于检测的部位进行抽样,而忽略了结构关键部位,那么检测结果将无法真实反映工程整体质量状况。质量监督与检测过程中,相关信息记录不完整、不规范,也不利于对工程质量进行全面追溯与分析,使得质量问题难以得到彻底整改,给工程长期运行带来潜在风险。

3 水利水电工程质量管理体系构建

3.1 明确质量管理目标与责任

在水利水电工程中,清晰明确的质量管理目标与责任,是确保工程质量的基础。质量管理目标应根据工程特性、预期功能以及行业标准精准设定。例如,针对防洪工程,防洪标准要契合流域洪水特征与防护需求,坝体稳定性指标要能抵御设计洪水与地震等极端情况。为实现目标,需将质量责任层层分解至项目各环节与岗位。从项目规划的前期调研,到施工过程中的材料采购、工艺操作,再到工程验收,每个阶段都要有明确责任人。像在材料采购环节,采购人员对材料质量负责,要确保所购材料符合设计要求与质量标准,对每批次材料的来源、质量检验报告等详细信息做好记录,便于追溯。施工人员则要严格按照施工规范与工艺要求操作,对每一道工序质量负责,若因操作不当导致质量问题,需承担相应责任^[2]。通过这种明确的目标设定与责任划分,让项目团队成员清楚知晓工作方向与自身职责,为工程质量提供坚实保障。

3.2 优化项目团队管理

优化项目团队管理是提升水利水电工程质量的关键。要组建专业能力过硬的团队,选拔成员时,不仅要考量其专业知识与技能,还需关注其对水利水电工程复杂性的认知与应对能力。比如在招聘水电安装技术人员时,不仅要考察其电气安装知识,还要评估其对水利工程中特殊环境下电气设备安装与维护的理解。团队组建后,要建立高效的沟通协作机制。利用先进的信息化平台,实现项目信息实时共享,设计人员、施工人员、管理人员等可随时交流工程进度、问题及解决方案。当设计变更时,设计人员能迅速通过平台将变更信息及说明传递给施工人员,施工人员及时反馈变更在现场实施的可行性与问题,双方共同协商调整。建立科学的激励机制,依据成员工作表现与对工程质量的贡献给予奖励,如设立质量优秀奖,对在施工过程中严格把控质量、提出有效质量改进措施的团队或个人给予物质与精神奖励,激发成员工作积极性与责任心,形成全员重视质量的良好氛围。

3.3 完善质量监督与检测机制

完善质量监督与检测机制对水利水电工程质量管理至关重要。在质量监督方面,打造专业监督团队,定期对团队成员进行培训,使其掌握最新的水利工程技术、工艺以及质量标准。监督过程中,采用多元化监督方式,除常规现场巡查,还利用无人机航拍技术对大型水利工程施工现场进行整体监控,及时发现施工布局、进度等方面问题。运用物联网技术,对工程关键部位与设备进行实时监测,如对大坝混凝土浇筑过程中的温度、应力变化实时采集分析,一旦出现异常及时预警。在检测环节,配备先进高精度检测设备,定期对设备进行校准与维护,确保检测数据准确可靠。科学选取检测样本,运用随机抽样与重点抽样相结合方法,对工程关键部位、隐蔽工程以及新材料、新工艺应用部位加大抽样比例。对检测数据进行深入分析,建立质量数据模型,通过数据趋势变化预测潜在质量问题,如通过混凝土强度数据的长期监测分析,预判混凝土耐久性风险,为工程质量隐患排查与整改提供有力依据,保障水利水电工程长期稳定运行^[3]。

4 水利水电工程质量管理体系实施路径

4.1 加强全过程质量控制

(1) 在项目规划阶段,运用先进的地理信息系统(GIS)和大数据分析技术,对工程所在地的地形地貌、水文地质等数据进行深度挖掘与分析。通过构建高精度的三维地质模型,精准评估工程选址的合理性,预测可能面临的地质灾害风险,为后续设计提供全面且准确的基础数据,从源头上保障工程质量的可靠性。(2) 施工

阶段,引入智能监测设备,对混凝土浇筑、基础施工等关键工序进行实时监测。例如,利用传感器实时采集混凝土浇筑过程中的温度、坍落度等参数,通过数据分析及时调整施工工艺,确保混凝土质量稳定。建立工序质量追溯系统,对每一道工序的施工人员、施工时间、使用材料等信息进行详细记录,一旦出现质量问题,能够迅速追溯根源,采取有效整改措施。(3)运营维护阶段,定期采用无损检测技术对工程结构进行检测,如利用超声波探伤仪检测金属结构的内部缺陷,运用探地雷达检测坝体内部隐患。结合在线监测系统采集的数据,运用人工智能算法进行分析,预测工程设施的老化趋势与潜在故障,提前制定维护计划,保障工程长期安全稳定运行。

4.2 促进各方协同合作

(1)搭建基于区块链技术的协同管理平台,各方通过数字证书完成身份认证与权限配置后接入,可在平台上以带时间戳的加密区块形式实时共享工程进度、质量数据、设计变更等信息,且数据同步更新至全网络节点。区块链的不可篡改特性确保信息真实可靠,避免失真延误,提升沟通效率,减少质量问题。(2)建立联合质量管控小组,由设计、施工、监理等各方人员组成。小组定期开展施工现场联合巡检,共同对工程质量进行评估,及时发现并解决质量问题。针对复杂质量问题,组织各方专家进行会诊,充分发挥各方专业优势,制定科学合理的解决方案,确保工程质量符合高标准要求。(3)推行工程质量共管共治机制,鼓励供应商、设备制造商等参与工程质量管理。例如,在原材料采购环节,与供应商建立紧密合作关系,共同制定质量标准,供应商参与原材料的质量检验过程,确保原材料质量稳定可靠。通过各方深度协同合作,形成质量管理合力,全面提升工程质量。

4.3 引入信息化管理手段

(1)利用建筑信息模型(BIM)技术,对水利水电工程进行全生命周期的数字化管理。在设计阶段,通过BIM模型实现多专业协同设计,提前发现设计冲突,优化设计方案。施工阶段,基于BIM模型进行施工进度模拟、资

源分配优化,提高施工效率与质量。运营阶段,借助BIM模型对工程设施进行可视化管理,快速定位故障点,制定维修方案,提升运维管理水平。(2)构建水利水电工程质量管理大数据平台,收集工程建设各阶段的质量数据,包括原材料检测数据、施工过程监测数据、质量验收数据等。运用数据挖掘与分析技术,对海量数据进行深度分析,挖掘质量数据背后的规律与趋势,为质量管理决策提供科学依据。例如,通过数据分析预测质量风险高发区域与时段,提前采取预防措施,降低质量风险。(3)应用移动互联网技术,开发工程质量移动管理APP。现场施工人员、质量管理人员可通过APP实时上传质量信息、照片、视频等资料,实现质量问题的快速上报与处理^[4]。利用APP进行质量知识培训、任务分配与进度跟踪,提高质量管理的便捷性与时效性,随时随地掌控工程质量动态。

结语

综上所述,水利水电工程质量管理体系的构建是保障工程质量的核心。通过明确目标责任、优化团队协作、完善监督检查,结合全过程管控、多方协同及信息化技术,可有效解决当前质量管理中的痛点。未来,需持续创新管理模式与技术应用,强化全生命周期质量管理意识,推动各参建方深度融合,以适应水利水电事业高质量发展需求,为工程安全稳定运行与社会可持续发展提供坚实支撑。

参考文献:

- [1]韩永,王坤英.水利水电工程管理中质量管理体系的构建[J].水上安全,2024(23):4-6.
- [2]张忍和.水利水电工程管理过程中的质量管理研究[J].世界家苑,2025(2):160-162.
- [3]王松.水利水电工程管理过程中的质量管理方法分析[J].大科技,2023(29):61-63.
- [4]曾文樱.水利水电工程质量管理策略研究[J].水上安全,2024(23):40-42.