

水利工程施工质量管理体系优化研究

史月明

河北省水务中心石津灌区事务中心 河北 石家庄 053800

摘要：水利工程乃国家基础设施的关键构成部分，施工质量与人民生命财产安全、生态环境稳定以及经济社会可持续发展紧密相连。当下，水利工程施工质量管理体系在制度落实、人员素养、技术运用和监管体制等方面存在不少缺陷，阻碍了工程质量的全面提升。本文通过系统分析现存问题的内在机理，从制度完善、人员赋能、技术革新及监管强化四个维度提出优化策略，旨在构建科学化、标准化、智能化的质量管理体系，为水利行业高质量发展提供理论支撑与实践指导。

关键词：水利工程；施工质量管理体系；制度优化；智能化监管；人员培训

1 引言

水利工程兼具防洪、灌溉、发电、生态保护等多重功能，其建设质量直接影响区域经济社会发展与生态安全。随着水利工程规模扩大、技术复杂度提升及建设环境多元化，传统质量管理体系在应对新挑战时暴露出标准化程度低、信息化水平不足、全员参与度弱等问题。例如，设计缺陷、施工操作不规范、材料质量不达标及监管漏洞等，均可能引发工程质量隐患，甚至导致重大安全事故。因此，优化水利工程施工质量管理体系，提升管理科学性与实效性，已成为行业可持续发展的迫切需求。

2 水利工程施工质量管理体系现存问题

2.1 制度执行与责任落实不足

当前质量管理体系存在“重形式、轻实效”倾向，制度执行流于表面，责任追溯机制不完善。部分项目法人组建不规范，缺乏独立法人资格，导致行政监督检查结果无法有效公示，责任主体难以界定。设计单位现场服务不到位，勘察设计深度不足，设计变更响应迟缓，易引发施工返工与成本超支。监理单位受取费标准不合理、分标不规范等因素影响，人员配置不足，履职能力弱化，难以对施工质量进行全过程、精细化管控。此外，质量责任终身制落实不到位，部分参建单位对质量问题的重视程度不足，存在侥幸心理。

2.2 人员素质与技能短板

施工与管理人员素质不均均是质量隐患的重要根源。劳务分包单位为降低成本，大量雇佣短期临时工，其基础技能不过硬、质量意识薄弱，导致施工操作不规范，质量断层现象频发。同时，参建单位对人员培训的投入不足，培训内容与实际需求脱节，培训效果难以评估，难以形成持续改进机制^[1]。监理人员专业素质不足，对

新技术、新工艺的掌握程度有限，难以对复杂工程进行有效监督。此外，质量管理人员流动性大，经验传承不足，进一步削弱了质量管理的稳定性。

2.3 技术应用与信息化滞后

传统质量管理模式依赖人工纸面复核与档案袋存储，多环节易产生遗漏，数据追溯困难。施工过程监控手段单一，缺乏实时性、动态性，难以及时发现并纠正质量问题。材料管理依赖人工记录，易出现数据失真、信息滞后等问题，导致材料配比不合理、质量不达标。隐蔽工程验收缺乏可视化追溯手段，验收过程不规范，责任难以界定。此外，质量数据分析方法落后，难以从海量数据中提取有价值信息，为质量管理决策提供科学依据。

2.4 监督机制与外部协同不足

政府监管与第三方检测机构协同不足，监管资源分散，监管效率低下。部分检测单位为压缩成本，出具虚假报告，难以真实反映工程质量，导致质量隐患难以早期发现。跨部门协作机制不完善，水利、环保、安监等部门沟通不畅，信息共享不足，难以形成监管合力。此外，社会监督参与度低，公众对工程质量的关注度不足，难以形成有效的外部约束机制。

3 水利工程施工质量管理体系优化策略

3.1 制度优化：构建全流程责任闭环

规范项目法人组建：推行“建设管理一体化”原则，以已有运行管理单位为基础组建项目法人，明确独立法人资格与法律责任，确保项目法人具备足够的资源与权限履行质量管理职责。项目法人应建立健全质量管理体系，制定详细的质量管理计划和规章制度，明确各部门和人员的质量管理职责，加强对设计、施工、监理等参建单位的管理和协调。同时，建立项目法人考核机

制,将质量管理绩效与奖惩挂钩,对在质量管理方面表现优秀的项目法人给予表彰和奖励,对存在质量问题的项目法人进行问责和处罚,强化责任意识。

强化设计服务考核:将设计单位现场服务纳入信用评价体系,明确设计变更响应时限与质量标准,要求勘察设计单位设置现场设代机构,配备足够的专业技术人员,确保设计意图准确传达,设计问题及时解决。设计单位应加强对施工现场的勘察和调研,提高勘察设计深度,充分考虑施工现场的地质、水文、环境等因素,减少设计变更。同时,建立设计质量追溯机制,对设计缺陷导致的质量问题进行责任追溯,追究设计单位和相关人员的责任,促使设计单位提高设计质量。

优化监理取费与分标:严格执行《水利工程建设项目监理招标投标管理办法》,合理确定监理取费标准,确保监理单位具备足够的资源履行监理职责。监理取费应综合考虑工程规模、复杂程度、工期等因素,保证监理人员有合理的收入,提高监理人员的工作积极性和责任心。同时,优化监理分标方案,避免过度分标导致监理资源分散,降低监理效果^[2]。应根据工程特点和监理工作的需要,合理划分监理标段,选择具有相应资质和能力的监理单位承担监理任务。此外,建立监理人员考核机制,对监理人员的履职情况进行动态评估,包括监理人员的出勤情况、工作态度、专业能力、监理效果等方面,确保监理工作质量。

3.2 人员赋能:打造专业化人才梯队

实施分层培训体系:依据人员岗位需求与技能水平,构建分层分类培训计划,让培训紧密贴合实际工作。针对一线施工人员,聚焦施工工艺、操作规程、质量标准等,采用现场示范、实操演练,提升其操作能力;质量管理人员则强化质量管理理论、方法、工具培训,增强管理决策水平;监理人员注重新技术、新工艺、新法规培训,以适应技术发展。推行“项目部导师制”,借助“老带新”模式,发挥老员工经验优势,助新员工快速熟悉流程与标准,提升业务能力。同时,建立培训效果评估机制,通过理论考试、实操考核、工作业绩评估等多维度评价,依据结果调整培训计划与内容,增强培训针对性和实效性,形成持续改进闭环。

加强安全责任意识:把安全责任意识融入人员培训体系,强化施工人员安全与质量意识,毕竟安全是工程质量的基础。通过案例分析,选取典型水利工程质量事故,组织学习讨论,剖析原因、总结教训,让施工人员认识事故危害;定期开展模拟演练,模拟质量事故场景,使施工人员掌握应急处理方法和技能,提升应对突

发事件能力。此外,建立安全责任考核机制,将安全责任落实与个人绩效挂钩。对在安全与质量管理方面表现优异的员工给予奖励,对违规者进行处罚,以此强化员工责任意识,促使其自觉遵守规章制度,保障工程安全与质量。

建立职业资格认证制度:鼓励人员考取注册监理工程师、一级建造师等职业资格证书,提升行业人才专业化程度。职业资格证书是专业能力和素质的重要衡量标准,建立认证制度可引导人员持续学习,提高专业技能,推动水利行业人才队伍整体素质提升。同时,构建职业资格动态管理机制,对持证人员的继续教育、执业行为等进行动态监管。要求持证人员定期参加继续教育,更新知识技能,适应技术发展;监督检查其执业行为,严肃处理违规执业,维护职业资格的严肃性。将职业资格认证与企业资质管理相结合,企业在申请资质升级或延续时,需提供一定数量持证人员信息。这促使企业重视人才队伍建设,加大培养和引进力度,提升企业核心竞争力,形成人才与企业共同发展的良好局面。

3.3 技术革新:引入智能化监管手段

推广BIM模拟仿真技术:BIM技术通过构建三维数字模型,集成建筑物的几何、物理、功能等信息,实现信息共享与协同。设计阶段,利用BIM模型进行碰撞检测,提前发现并解决设计冲突,避免施工返工。施工阶段,BIM模型可模拟施工过程,优化进度计划与资源配置,提高效率。质量验收时,对比实际施工与BIM模型,直观发现问题并及时整改。此外,建立BIM模型更新机制,随工程进展更新模型,记录质量、变更信息,为后期运维提供准确数据。

应用物联网传感网络:在堤坝、水闸等关键部位部署物联网设备,如预应力传感装置、渗流量监测仪,实时跟踪应力、应变、渗流量等数据,及时发现异常并预警。物联网技术实现设备互联与数据实时传输,监控中心分析数据后发出预警,采取措施避免事故^[3]。同时,利用大数据分析监测数据,挖掘工程运行规律,预测质量问题,为决策提供依据。此外,建立物联网设备维护机制,定期检查维护设备,更换损坏部件,保证正常运行;定期校准验证监测数据,确保准确可靠。

部署全景成像量测系统:利用无人机倾斜摄影、激光扫描技术,对施工现场全景成像与量测,快速获取工程进度、几何尺寸等数据,提高工程量核算精度与效率。这些技术能快速准确获取三维信息,生成高精度模型与点云数据,为核算提供准确支持。同时,利用图像识别技术自动检测施工质量,如混凝土表面缺陷、钢筋

间距等,提高检测效率与准确性,减少人工误差。此外,建立全景成像量测数据管理系统,实现数据共享与追溯。数据存储在系统中,实现集中管理与共享,不同部门和人员可按权限访问使用,提高工作效率;对数据进行版本管理与追溯,确保数据真实可靠。

3.4 监管强化:构建多元化监督网络(续)

建立企业信用平台:将质量事故、虚假检测报告等行为纳入信用记录,建立企业信用档案,并向社会公开。企业信用档案应包括企业的基本信息、工程质量信息、信用评价信息等内容,全面反映企业的信用状况。通过向社会公开企业信用信息,可以让社会公众了解企业的信用情况,增强企业的社会责任感和诚信意识。同时,将信用评价结果与企业资质管理、招投标等挂钩,形成“一处失信、处处受限”的信用约束机制。在资质管理中,对信用良好的企业在资质升级、延续等方面给予优先支持;对信用不良的企业,限制其资质申请或降低资质等级。在招投标环节,将信用评价作为重要的评标因素,对信用良好的企业给予加分,对信用不良的企业进行扣分或禁止其参与投标,促使企业重视质量管理,规范自身行为。

加强第三方检测管理:制定严格的第三方检测机构准入与退出机制,提高检测市场准入门槛。对检测机构的资质、人员、设备、技术水平等方面进行严格审查,确保检测机构具备相应的检测能力和资质。建立检测机构动态监管机制,定期对检测机构进行考核评价,包括检测数据的准确性、检测报告的及时性、检测人员的专业素质等方面。对考核优秀的检测机构给予表彰和奖励,对考核不合格的检测机构进行警告、限期整改,直至取消其检测资质^[4]。同时,推行检测报告“双随机一公开”抽查制度,随机抽取检测机构和检测报告进行核查,并将核查结果向社会公开,接受社会监督,杜绝虚假报告,保障检测数据的真实性和可靠性。

完善跨部门协作机制:建立水利、环保、安监等部门间的常态化沟通协调机制,定期召开联席会议,共同研究解决水利工程建设中的质量问题。在联席会议上,各部门可以通报工作进展情况,交流信息,协调解决工作中存在的问题。例如,在水利工程建设涉及水资

源保护和生态环境影响时,水利部门与环保部门可以共同制定水资源保护和生态修复方案,明确各部门的职责和任务,形成工作合力。同时,建立信息共享平台,实现工程质量、安全、环保等信息的实时共享,提高监管效率。各部门可以通过信息共享平台及时获取相关数据和信息,及时发现和处理问题,避免出现监管漏洞。此外,加强部门间的联合执法力度,对重大质量问题进行联合查处,形成监管威慑力。对于涉及多个部门的违法违规行,各部门应联合开展执法行动,依法严肃处理,确保水利工程建设质量安全。

结语

水利工程施工质量管理体系的优化是保障水利工程建设质量、推动水利行业高质量发展的关键所在。本文通过对现存问题的深入分析,从制度优化、人员赋能、技术革新、监管强化四个方面提出了针对性的优化策略,并提出了实施保障措施。通过构建全流程责任闭环的制度体系、打造专业化人才梯队、引入智能化监管手段、构建多元化监督网络等措施,可以有效提升水利工程施工质量管理的科学性和实效性。同时,政策支持、资金投入、试点示范和持续改进等保障措施的实施,将为优化策略的顺利推行提供有力支撑。未来,随着这些优化策略和保障措施的不断落实和完善,水利工程施工质量管理体系将更加健全,水利工程建设质量将得到有力保障,为国家的经济社会发展和水安全保障做出更大贡献。

参考文献

- [1]刘世庆.水利工程施工质量标准化管理体系的构建与实践[J].中国品牌与防伪,2025,(08):214-215.
- [2]黄雨娟.水利工程施工技术优化与质量管理体系的构建及实践研究[J].水上安全,2025,(10):85-87.
- [3]宋德胜.水利工程施工质量评价与管理体系研究[J].散装水泥,2025,(01):186-188.
- [4]林孝珍.水利工程施工过程中的质量管理体系研究[C]//中国智慧工程研究会.2024工程技术与施工管理交流论文集(下).浙江乾侨水利水电建设有限公司,2024:307-308.