

水利工程施工质量管理与控制措施研究

徐龙祥 王晓鑫 秦 天

江苏科弘岩土工程有限公司 江苏 扬州 225600

摘 要: 本文聚焦水利工程施工质量管理与控制措施研究。剖析水利工程施工规模大、环境复杂、技术专业等特点,指出人员、材料、设备、方法等因素对质量的影响。针对当前质量管理体系不完善、控制手段落后、人员质量意识淡薄及施工过程管理不严格等问题,提出完善体系、加强检测、提升意识、强化过程管理等措施,旨在提升水利工程施工质量,保障工程安全与效益。

关键词: 水利工程;施工质量;管理;控制措施

1 水利工程施工质量管理概述

1.1 水利工程施工特点

水利工程作为基础设施建设的关键领域,其施工过程展现出显著的独特性。首先,水利工程规模宏大,常涉及大面积的水域改造、大规模的土方开挖与填筑,以及高耸的大坝、复杂的输水渠道建设等。其次,水利工程施工环境复杂多变。施工地点多位于江河、湖泊等水域周边,受地形地貌、水文气象条件影响极大。在山区建设水库大坝,可能面临山体滑坡、泥石流等地质灾害风险;在雨季施工时,洪水、暴雨等恶劣天气会严重影响施工进度与安全,甚至可能冲毁已建工程,造成巨大损失^[1]。另外,水利工程施工技术专业性强,涵盖土木工程、水文水资源、机械工程等多个学科领域。从大坝的防渗处理、地基加固,到水电站的机电设备安装、调试,都需要运用专业的技术和工艺,对施工人员的技术水平要求颇高。

1.2 施工质量管理重要性

施工质量管理在水利工程建设中占据核心地位,对工程的顺利实施和长期效益发挥起着决定性作用。从工程安全性角度来看,高质量的施工能够确保水利工程在设计使用年限内抵御洪水、地震等自然灾害,保障人民群众的生命财产安全。在工程耐久性方面,严格的质量管理能够保证水利工程的结构稳定和设备正常运行。通过控制施工过程中的材料质量、施工工艺等因素,可以减少工程结构的老化、腐蚀速度,延长工程使用寿命,降低后期维护成本。同时,良好的施工质量有助于提升水利工程的综合效益,确保灌溉、供水、发电等功能的稳定发挥,促进区域经济社会的可持续发展。施工质量管理也是企业树立良好信誉和品牌形象的关键,有助于企业在激烈的市场竞争中脱颖而出。

2 水利工程施工质量影响因素分析

2.1 人员因素

人员是水利工程施工的主体,其素质和行为对施工质量有着直接且深远的影响。施工管理人员的专业水平和管理能力至关重要。具备丰富工程管理经验、熟悉施工规范和流程的管理人员,能够科学合理地组织施工,及时发现并解决施工过程中的质量问题。反之,若管理人员能力不足,可能导致施工组织混乱、质量控制措施落实不到位。一线施工人员的技术水平和操作熟练程度同样关键,水利工程施工中,许多工序如混凝土浇筑、钢筋绑扎等都需要工人具备精湛的技艺。技术熟练的工人能够严格按照施工工艺要求进行操作,保证施工质量;而缺乏培训、技术不熟练的工人则容易出现操作失误,影响工程质量。施工人员的工作态度和质量意识也不容忽视。若施工人员责任心不强、质量意识淡薄,可能会为了追求施工进度而忽视质量标准,导致质量隐患。

2.2 材料因素

材料是水利工程建设的基础,其质量直接关系到工程的整体质量。原材料的质量优劣起着决定性作用。半成品和构配件的质量也不容忽视,如预制的混凝土构件、金属结构等,若生产过程控制不严,存在尺寸偏差、焊接质量缺陷等问题,安装到工程中后会影响工程的正常运行。材料的采购、运输和储存环节也会对材料质量产生影响。采购过程中若选择信誉不佳的供应商,可能采购到劣质材料;运输过程中,若材料受到碰撞、受潮等,会导致材料性能下降;储存条件不当,如钢筋生锈、水泥受潮结块等,同样会使材料无法满足施工要求。

2.3 设备因素

施工设备是水利工程施工的重要工具,其性能和状态直接影响施工质量和效率。先进、合适的设备能够保证施工工艺的准确实施。在大坝混凝土浇筑中,采用性能优良的混凝土搅拌设备和运输设备,可以保证混凝土

土的均匀性和浇筑的连续性,避免出现蜂窝、麻面等质量问题。而设备老化、故障频发,则会导致施工中断,影响施工进度和质量。设备的操作和维护也至关重要,操作人员若不熟悉设备的操作规程,违规操作,可能会损坏设备,甚至引发安全事故,同时也难以保证施工质量。定期对设备进行维护保养,可以确保设备处于良好的运行状态,延长设备使用寿命,提高施工的稳定性和可靠性。若忽视设备维护,设备性能下降,不仅会增加施工成本,还会对工程质量造成潜在威胁。

2.4 方法因素

施工方法包括施工方案、施工工艺和施工组织设计等,是指导水利工程施工的技术文件,对施工质量有着根本性的影响。合理的施工方案能够充分考虑工程特点和施工条件,选择最适合的施工技术和工艺,确保施工过程的顺利进行和工程质量的达标^[2]。在深基坑施工中,根据地质条件和周边环境选择合适的支护方案,如灌注桩支护、地下连续墙支护等,能够有效保证基坑的稳定性,避免出现坍塌等质量事故。先进的施工工艺可以提高施工效率和质量。例如,在混凝土施工中采用真空辅助吸水工艺,可以降低混凝土的水灰比,提高混凝土的强度和抗渗性。而施工组织设计不合理,如施工顺序安排不当、资源配置不均衡等,会导致施工混乱,增加质量控制难度,甚至引发质量问题。

3 水利工程施工质量管理存在的问题

3.1 质量管理体系不完善

当前,许多水利工程施工企业的质量管理体系存在诸多缺陷。部分企业虽然建立了质量管理体系,但体系内容不完整,缺乏针对性和可操作性。在质量目标设定上,过于笼统,没有细化到具体的施工环节和工序;质量责任制度不明确,导致出现质量问题时,各部门、各岗位之间相互推诿责任。质量管理体系的执行力度不足也是普遍存在的问题。一些企业在实际施工过程中,没有严格按照质量管理体系的要求进行操作,质量检查、验收等环节流于形式。质量管理人员配备不足,且部分人员专业素质不高,无法有效地对施工过程进行质量监督和管理,使得质量管理体系难以发挥应有的作用。

3.2 质量控制手段落后

传统的质量控制手段在水利工程施工中仍占据主导地位,难以满足现代工程建设的质量要求。在质量检测方面,许多企业仍主要依靠人工检测,如肉眼观察、简单的量具测量等,这种检测方式效率低、精度差,难以发现一些隐蔽工程的质量问题。对于混凝土强度检测,仅靠回弹仪等简单工具进行抽样检测,无法全面准确地

掌握混凝土的质量状况。在质量控制技术应用上,信息化、智能化水平较低。相比其他行业,水利工程施工中对BIM技术、物联网技术等先进质量控制技术的应用较少,无法实现对施工过程的实时监控和动态管理,难以及时发现和解决质量隐患,影响了质量控制的效果和效率。

3.3 人员质量意识淡薄

部分水利工程施工企业的管理人员和施工人员质量意识不强,对质量管理工作重视程度不够。管理人员在施工过程中,过于注重施工进度和成本控制,忽视了质量的重要性,为了赶工期,可能会降低质量标准,默许一些违规操作。一线施工人员由于缺乏系统的质量教育和培训,对质量标准和施工规范了解不深,质量意识淡薄。在施工过程中,存在随意更改施工工艺、不按图纸施工等现象,认为只要工程外观过得去就行,对一些影响工程内在质量的细节问题不够重视,从而导致质量问题的产生^[3]。

3.4 施工过程管理不严格

施工过程管理是保证水利工程施工质量的关键环节,但在实际施工中,这一环节存在诸多问题。在施工准备阶段,对施工现场的地质勘察、测量放线等工作不够细致,导致施工方案与实际情况不符,影响施工质量。在施工过程中,对工序交接检查不严格,上一道工序未经验收合格就进入下一道工序施工,使得质量问题得不到及时纠正。对隐蔽工程的管理也存在漏洞,隐蔽工程施工完成后,没有进行严格的验收,一旦出现质量问题,后期处理难度大、成本高。另外,对施工环境的管理不够重视,在恶劣天气条件下,没有采取有效的防护措施,继续施工,影响工程质量。

4 水利工程施工质量管理与控制措施

4.1 完善质量管理体系

建立健全科学合理的质量管理体系是提升水利工程施工质量的根基。企业需依据工程的规模大小、技术复杂程度以及施工环境特点等实际需求,制定涵盖施工全过程、各环节的详细质量管理体系和标准。同时,要建立清晰的质量责任体系,从项目经理到一线施工人员,明确各部门、各岗位在质量管控中的职责和权限,确保质量责任精准落实到个人。在质量目标管理方面,需将工程总体质量目标进行细致分解,制定施工准备阶段、基础施工阶段、主体施工阶段等各阶段,以及模板工程、钢筋工程等各工序的具体质量目标,并配套相应的考核指标和奖惩措施。企业还应定期对质量管理体系的运行情况进行全面检查和评估,如每月开展内部质量审核,每季度进行管理评审,及时发现体系运行中的漏洞

和问题,并加以改进。加大质量管理人员的配备数量,通过专业培训、行业交流等方式,提升其专业素质和管理能力,保障质量管理体系高效运行。

4.2 加强质量控制手段

积极引入先进的质量检测技术和设备,是提高水利工程质量检测准确性和效率的关键。在隐蔽工程检测上,可运用超声波探伤技术检测混凝土内部的孔洞、裂缝等缺陷,利用地质雷达对地下管线、基础结构等进行无损探测,全面掌握隐蔽工程质量状况;借助自动化混凝土强度检测仪,能实时采集混凝土强度数据,并通过数据分析模型,及时发现强度异常情况,为施工决策提供科学依据。推进信息化、智能化质量控制技术的应用,可显著提升质量管控水平。运用BIM技术,能够对水利工程施工过程进行三维模拟,提前预判施工中可能出现的质量风险,如管道碰撞、结构受力不合理等问题,并制定针对性解决方案;借助物联网技术,在施工设备和材料上安装传感器,实时监控设备运行状态和材料性能参数,如混凝土搅拌车的搅拌时间、运输温度,钢筋的进场时间、存储湿度等,实现质量信息的实时共享和全程追溯。

4.3 提高人员质量意识

加强对施工企业管理人员和施工人员的质量教育培训,是增强全员质量意识的核心举措。对于管理人员,定期组织参加质量管理培训课程,邀请行业专家讲解国内外先进的质量管理理念和方法,如全面质量管理、六西格玛管理等,并结合实际案例分析,提升其质量责任意识和管理能力,使其在施工管理中始终将质量放在首位。针对一线施工人员,开展分层次、分岗位的技能培训和质量标准培训,如通过现场实操演示,让混凝土工掌握正确的浇筑振捣方法,使钢筋工熟悉钢筋绑扎规范,确保其熟练掌握施工工艺和质量要求。通过开展形式多样的质量宣传活动,如举办质量知识竞赛,设置丰富奖品激发员工参与热情;评选质量标兵,树立身边的质量榜样,营造全员参与质量管理的浓厚氛围,让质量意识深入人心。另外,建立健全质量奖惩制度,对在质量管理工作表现突出、提出有效质量改进建议的个人和团队,给予物质奖励和精神表彰;对违反质量规定、造成质量问题的行为,依据情节严重程度进行严肃处理,以此激励全体人员重视质量、追求卓越,从人员层

面为水利工程施工质量提供保障。

4.4 强化施工过程管理

加强施工准备阶段的管理工作,是保障水利工程施工质量的前提。在施工前,需对施工现场进行详细的地质勘察,运用钻探、物探等技术手段,准确掌握地质结构、土壤特性等信息,为基础施工方案设计提供可靠依据;认真做好测量放线工作,利用高精度全站仪、GPS定位系统等设备,确保工程定位和高程准确无误。组织专业人员对施工图纸进行全面审核,与设计单位充分沟通,及时发现和解决图纸中存在的矛盾和问题^[4]。严格执行材料进场检验制度,对水泥、钢材等主要材料,不仅要查验质量证明文件,还要进行抽样复检,确保材料质量符合设计要求。在施工过程中,严格把控工序质量,建立完善的工序交接验收制度,每道工序完成后,由施工班组自检、质检员专检、监理工程师验收,验收合格后方可进入下一道工序。对于隐蔽工程,如地基处理、地下防渗墙施工等,要做好详细的施工记录和影像资料留存,严格按照验收标准进行验收,确保隐蔽工程质量可靠。密切关注天气、水文等施工环境变化,制定恶劣天气应急预案,在暴雨、大风等天气条件下,采取加固设施、停止高空作业等有效防护措施,必要时暂停施工,全方位保障水利工程施工过程的质量安全。

结束语

水利工程施工质量关乎国计民生,加强质量管理与控制意义重大。本文提出的措施为提升施工质量提供参考,但在实际应用中需结合工程特点灵活实施。未来,随着技术发展与管理理念更新,水利工程施工质量管理应持续探索创新,引入新技术、新方法,完善管理体系,以适应行业高质量发展需求。

参考文献

- [1]黄涛.水利工程中水库加固工程的施工质量管理措施[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(20):211-213.
- [2]刘永强,李俊成.水利水电工程中施工技术及管理措施[J].工程建设与设计,2024,(12):239-241.
- [3]巩继萍.水利工程施工质量及控制措施[J].内蒙古煤炭经济,2021(08):167-168.
- [4]刘庚权.浅析水利工程项目管理及监理存在的问题与对策[J].建筑工程技术与设计,2021(12):1629.