

探究水利工程施工管理中的安全和质量控制

刘立安

河北省水利工程局集团有限公司 河北 石家庄 050021

摘要：水利工程在我国社会经济发展中具有十分重要的意义，水利工程建设管理在提高工程质量方面起着重要作用。因此，要重视水利工程建设管理工作。本文先概述其利用水资源、抵御水患的意义及类型。剖析施工质量和安全控制难题，涵盖设计、材料设备、施工管理环节。并提出提升举措，包括强化设计规划质量、严控材料设备质量、筑牢施工监管机制，还强调借助信息化与智能化手段，为水利工程安全、质量管控提供全方位策略。

关键词：水利工程施工；安全；质量控制

引言水利工程作为人类利用水资源、抵御水患的重要手段，承载着深厚的历史底蕴与现实价值。然而，水利工程施工质量和安全控制仍面临诸多问题，如设计与规划缺陷、材料与设备质量问题、施工管理不善等。本文旨在深入探讨这些问题，并提出相应的提升措施，如加强设计与规划质量控制、严格材料与设备把关、强化施工监管及推广信息化管理等，以期为水利工程建设的

前期调研是重中之重，它是整个工程的指南针。高精度测绘技术的缺位，地势起伏被忽视，坡度哪怕偏差一丝一毫，水流速度就会和预期大相径庭，后续施工时，施工团队需要返工调整，不仅耗费大量人力、物力，还延误工期。而水文数据收集环节同样不容乐观，季节性水位变化是水利工程必须考量的关键要素，可不少单位却将其抛诸脑后。到了汛期，水位一旦迅猛攀升，超出预期，原本被寄予厚望的堤坝瞬间失去防护效力，周边地区随时面临洪水肆虐的风险，百姓生命财产安全受到严重威胁。（2）设计标准亟待更新。许多水利工程还守着过去的防洪、抗灾标准，如同穿着不合身的旧铠甲应对新型战争。以防洪标准为例，以往的设计参数无法匹配如今超强暴雨、洪水的冲击。若不及时升级，当洪水汹涌而至时，水利枢纽的泄洪系统就会陷入瘫痪，泄洪速度远远跟不上来水速度，坝体承受的水压与日俱增，不堪重负的坝体随时可能出现裂缝、坍塌，溃坝风险急剧攀升，后果不堪设想。（3）设计文件精准度欠缺。设计文件是施工的行动指南，容不得半点含糊。然而，现实中不少设计文件漏洞百出，关键信息缺失严重。施工人员拿到这样模棱两可的文件，只能凭经验揣测，每一次尝试都像是在未知的雷区试探。一个小小的施工偏差，或许当下看不出问题，但日积月累，就会像滚雪球一般，让工程质量大打折扣，安全隐患也悄然滋生，随时可能爆发严重的质量安全事故。

1 水利工程的基本概述

水利工程，作为人类巧妙利用水资源、抵御水患的关键工程手段，有着深厚的历史底蕴与多元的现实价值。从远古时期大禹治水的传说，到如今气势恢宏的三峡大坝，水利工程见证着人类文明的进步。水利工程依功能主要划分成防洪、灌溉、供水、水力发电几大板块。防洪工程仿若坚固盾牌，堤坝、水闸等设施拦截洪水，守护沿岸居民生命财产安全，削减洪灾带来的毁灭性冲击；灌溉工程则是农业的“生命补给线”，借助渠道、泵站，精准调配水资源至田间地头，滋养农作物，为粮食稳产高产筑牢根基。供水工程保障城乡居民生活、工业生产用水需求，从水源地经管网系统，输送清洁水源，维系社会运转。水力发电工程借助水的势能、动能转化为电能，像三峡水电站，庞大的机组轰鸣运转，为经济腾飞注入强劲绿电动力。从工程类型看，有堤坝、水库、渠道、泵站等。堤坝拦住江河湖海之水，水库储蓄水源调节水量，渠道是输送水流的“动脉”，泵站则赋予水流动的额外动力。水利工程建设往往需综合考量水文、地质、气候条件，经严谨规划、设计、施工，凝聚多学科智慧，是功在当代、利在千秋的伟大工程。

2.2 材料与设备的质量问题

（1）劣质材料与设备的引入危害。水利工程的安危，与所用材料、设备质量息息相关，但现实中部分施工单位被利益蒙蔽双眼，在成本的驱使下，引入劣质材料与设备。拿水泥来说，它是混凝土的关键成分，若其抗压强度不达标，用这种水泥浇筑而成的混凝土结构，内部孔隙过多、质地疏松，在投入使用后，水分会迅速

2 水利工程施工质量和安全控制面临的问题

2.1 设计与规划阶段的问题

（1）前期调研深度不足。水利工程的设计与规划，

侵蚀这些薄弱部位,短短几年,裂缝便会肆意蔓延。这些裂缝不仅破坏结构美观,更要命的是,它们会削弱结构整体强度,大幅缩减工程的预期寿命,让前期巨大投入面临付诸东流的风险。(2)采购、验收与存储环节的乱象。材料与设备进入工地前的系列环节,本应是质量把关的关键防线,如今却漏洞百出。验收环节更是形同虚设,专业检测设备短缺,专业人员配备不足,验收人员只是粗略查看,对于那些仅凭肉眼难以辨别的细微质量缺陷,让不合格产品顺利混入施工现场。存储环节同样随意粗放,钢材被随意露天放置,设备也毫无防护措施,在潮湿环境下,不做防潮防锈处理,零部件很快就会损坏,性能大打折扣,为后续施工埋下重重隐患。

(3)新材料、新设备应用的困境。施工人员长期习惯传统材料与设备,面对全新的产品时,往往一脸茫然、手足无措。由于缺乏过往经验借鉴,相应的行业标准又存在空白,贸然使用这些新材料、新设备,就像是在黑暗中摸索前行。它们的性能稳定性难以预估,与现有工程体系的兼容性也无从知晓,工程质量与安全随时可能脱离掌控。

2.3 施工过程中的管理问题

首先,安全与质量监管机制的严重缺失,是水利工程施工管理的一大沉疴。在施工现场,安全监管人员的配备远远无法满足实际需求,偌大的工地,仅有为数不多的巡检人员穿梭其中,根本无法达成全方位、无死角的监管覆盖。高空作业本就危险重重,可不少工人却毫无安全意识,不戴安全帽、不系安全绳,就以身涉险,将自己暴露在巨大的安全风险之下。而质量控制更是形同虚设,现场抽检、旁站监督等关键环节近乎空白。其次,施工进度管理的失控,也为工程质量与安全埋下祸根。施工方急于求成时,常常盲目赶工期,全然不顾施工工序的科学性与必要性,肆意压缩关键环节的时间。混凝土的养护期被大幅缩短,还未等其强度充分发展,就仓促开启下一步施工,让尚未成熟的结构提前承受荷载,质量必然大打折扣。相反,当遭遇工期延误时,施工方又慌了手脚,为追回逝去的时间,草率地加快施工进度,全然将质量安全要求抛诸脑后。最后,施工队伍素质的参差不齐,更是从源头上制约了施工质量与安全保障。当下,部分工人未经系统培训就仓促上岗,面对复杂的施工图纸,他们一头雾水,根本无法精准领会设计意图;操作起大型机械来,也是手忙脚乱,不得要领。连基本的施工工艺规范都不甚熟悉,施工过程中错误频出,想要保障施工质量与安全,无异于痴人说梦,工程品质从起步阶段就摇摇欲坠。

3 提升水利工程建设管理中安全和质量控制的措施

3.1 加强设计与规划阶段的质量控制

(1)深入前期调研。设计单位展开前期调研时,需组建专业多元的调研团队,涵盖地质专家、水文分析师、气象学者等。地质勘察要运用高精度仪器,绘制详尽地质剖面图,标记出断层、溶洞等特殊地质构造;水文调研得设立多个长期监测点,收集不同季节、年份的水位变化、水流速度、含沙量等数据,分析洪水、枯水周期;气象观测则依靠当地气象站数据,结合历史极端天气档案,预测暴雨、大风、干旱发生概率。周边环境调研要考察居民区、工厂分布,评估施工噪音、交通管制影响,确保后续物料运输、大型机械进场不受阻。

(2)明确设计标准。根据我国最新水利工程法规与规范是底线,再针对工程独特性深挖细究。若是山区水库工程,除常规防洪、蓄水标准,要额外考量山体滑坡、泥石流风险,提高坝体抗冲击标准;处于沿海地区,得结合海洋性气候特点,增强防潮、抗浪设计标准。邀请行业权威专家研讨,模拟极端灾害场景,依据模拟结果精准量化工程各部位设计参数,保证工程遭遇极端状况时稳如磐石。(3)完善设计文件。施工图纸绘制要达到毫米级精度,不同结构、部位分层分色清晰标注尺寸、标高;技术说明用通俗易懂又专业严谨的文字,详述关键施工工艺原理、流程,附上特殊节点大样图;材料清单细致入微,从主材规格、型号、产地,到辅材用量、质量等级都一应俱全,还配套说明不同材料适配的施工环境、储存要求,为施工全程提高准确率^[1]。

3.2 严格材料与设备的质量控制

(1)建立严格的采购制度。采购标准制定需严谨科学,依据设计要求,为每种材料、设备量身定制量化指标。水泥采购,明确规定强度等级、初凝终凝时间、安定性等关键指标范围;钢材则限定屈服强度、抗拉强度、伸长率标准。筛选供应商时,实地考察生产车间、质量管控流程,查看过往项目供货质量反馈,优先选择有行业认证、信誉卓越的厂家,签订详细合同,附上严苛质量赔偿条款,从源头把控品质。(2)加强验收和存储管理。材料与设备到货,即刻开启多维度验收。外观检查看有无裂缝、变形、锈蚀;物理性能抽样送检,水泥测抗压强度、钢材做拉伸试验;化学性能分析,检测钢材含碳量、水泥化学成分是否合规。验收合格才准入库,存储管理同样关键,不同材料按特性分区存放,水泥防潮、钢材防锈;设备定期保养调试,存储环境控温、控湿,设专人巡检,记录状态变化,杜绝变质损坏隐患。

(3) 推广新材料、新设备的应用。时刻关注水利前沿科技,积极引入性能卓越的新材料、新设备,如新型高分子防渗材料、智能监测设备。引入前,搭建实验平台,模拟工程实际工况开展长期试验,测试新材料抗渗性、耐久性,评估新设备稳定性、精准度;组织技术培训,邀请厂家技术人员讲解原理、操作要点,让施工团队熟悉上手,借新技术提升工程实力^[2]。

3.3 强化施工过程中的安全监管和质量控制

(1) 建立健全安全监管机制。施工现场构建金字塔式安全监管架构,项目经理担任第一责任人,下设专职安全主管,各施工班组推选安全代表。明确各级职责,安全主管制定安全计划、巡检制度,班组长负责班前安全教育、隐患排查。安全检查高频次、无死角,日巡检、周联检、月大检,重点查高处作业防护、电气设备接地、深基坑支护;违规操作严惩不贷,设安全奖励基金,表彰遵规守纪人员,营造安全至上氛围。(2) 加强质量控制机制。打造闭环质量控制体系,先依设计与规范确定质量控制标准,从土方开挖平整度、混凝土浇筑密实度到钢结构焊接质量,都有量化指标。施工全程设质量控制点,关键工序旁站监督,像大坝混凝土浇筑、水闸金属结构安装;成品半成品抽检,不合格立即整改,整改后复查,全程记录留档,保障各环节质量达标。(3) 提高施工队伍素质。施工队伍培训规划要系统长效,入职先开展基础技能、安全知识普及;随工程进展,针对新工艺、新技术专项培训,邀请专家授课、现场实操演示;鼓励工人考取职业技能证书,给予补贴奖励,提升队伍整体专业素养,为施工质量安全筑牢人力根基^[3]。

3.4 加强信息化建设和智能化管理

(1) 推广信息化技术。引入BIM技术,搭建水利工程三维信息模型,集成设计、施工、运维全生命周期数据,各专业协同设计,提前排查碰撞冲突;施工时模拟进度、资源调配,动态优化方案。GIS系统融合地形、

地质、水文地理信息,精准定位施工场地资源分布,辅助选址、布线规划;利用移动互联网,搭建工程管理APP,各方实时沟通、远程审批,让工程管理突破时空限制,迈向精细化。(2) 建立智能监控系统:施工现场全方位布局智能监控设备,高处作业区、深基坑周边装高清摄像头,实时捕捉人员操作、设备运行画面;关键部位设传感器,监测混凝土温度、应力应变,堤坝位移;数据实时传输至监控中心,一旦异常,系统自动预警,管理人员即刻响应,远程指挥现场处置,把隐患扼杀萌芽。(3) 加强数据分析与决策支持:收集海量安全质量数据,借助大数据分析技术深挖价值。分析事故高发工序、时段,精准防控;剖析质量缺陷成因,优化工艺;依据过往项目数据、行业标准,构建决策模型,辅助管理人员评估方案可行性、成本效益,让工程决策更科学高效^[4]。

结语:综上所述,水利工程作为人类利用和保护水资源的重要手段,在防洪、灌溉、供水及水力发电等方面发挥着不可替代的作用。然而,其施工质量和安全控制面临着诸多挑战,为提升工程质量和保障施工安全,应该采取实用措施。通过这些措施,不仅能确保工程建设顺利进行,还能有效延长工程使用寿命,为可持续发展提供坚实保障。未来,随着新技术的应用和管理水平的不断提高,水利工程将更加高效、安全地服务于社会发展需求。

参考文献

- [1]梁郁坚.探究水利工程施工管理中的安全和质量控制[J].建筑与装饰,2023(16):61-63.
- [2]于耀龙.水利工程施工中的混凝土防渗墙施工工艺研究[J].工程技术研究,2023,5(3):56-58.
- [3]韩伟青.探究水利工程施工管理中的安全和质量控制[J].智能建筑与工程机械,2022,4(9):61-63.
- [4]杨自山.探究水利工程施工管理中的安全和质量控制[J].农业开发与装备,2022(2):121-123.