

水利工程建设管理与质量检测技术

陈弯弯

中国南水北调集团中线分公司 河南 郑州 467321

摘要:水利工程建设管理与质量检测技术对水利工程的质量、安全及效益有着关键影响。本文首先概述水利工程建设管理,阐述其定义、特点、概念、重要性、主要内容与流程,接着剖析当前建设管理存在的招投标不规范、施工质量问题及监督机制不健全等状况。随后详细介绍了原材料检测、声波检测、探地雷达检测等质量检测技术。最后提出加强法规制度建设、提升技术水平与创新能力、强化人才培养与团队建设等建议,旨在提升水利工程建设管理与质量检测水平,保障水利工程的可持续发展。

关键词:水利工程;建设管理;质量检测;技术

引言:水利工程在国民经济和社会发展中占据着极为重要的地位,是防洪、灌溉、供水、发电等多方面的关键基础设施。水利工程建设管理涉及从项目规划到竣工验收的全过程,其质量高低直接决定工程的成败。而质量检测技术则是把控工程质量的关键手段。当前,水利工程建设管理面临诸多挑战,如招投标环节的乱象、施工过程中的质量隐患以及监督的有效性不足等。同时,质量检测技术也在不断发展创新,多种先进技术被应用于原材料、工程结构检测等方面。深入研究水利工程建设管理与质量检测技术,有助于解决现存问题,推动水利工程行业的稳健发展。

1 水利工程建设管理概述

1.1 水利工程建设定义与特点

水利工程建设是指为了控制、调配和利用自然界的地表水和地下水,以达到除害兴利目的而修建的各类工程,如大坝、水电站、灌溉渠道等。其具有显著特点,一是复杂性,涉及水文、地质、气象等多学科知识,且工程规模大、施工环境复杂;二是系统性,各个环节紧密相连,从规划、设计到施工、运行,任何一个部分出现问题都会影响整体效益;三是公益性,水利工程多服务于防洪、供水等公共利益,对保障社会稳定和人民生命财产安全起着关键作用。

1.2 水利工程建设管理的概念与重要性

水利工程建设管理是指在水利工程建设项目生命周期内,通过一系列的组织、计划、协调、控制等活动,确保项目按照预定的目标顺利进行。其重要性不言而喻,良好的建设管理能够保证工程质量,使水利工程在运行中稳定可靠,减少安全隐患;可以有效控制工程进度,按时发挥工程效益,满足社会需求;还能合理管理工程投资,避免资金浪费和超支,提高资金使用效率;

同时,科学的管理有助于协调各方利益,促进项目顺利实施,保障水利工程长期的社会、经济和生态效益。

1.3 水利工程建设管理的主要内容与流程

主要内容包括项目决策管理,通过科学评估确定项目可行性;设计管理,精心规划设计方案确保工程合理性;施工管理,监督施工过程保障质量与进度;投资管理,合理规划资金使用与控制成本;合同管理,规范各方权利义务关系;信息管理,及时收集传递工程相关信息。其流程一般从项目建议书开始,经可行性研究、初步设计、施工准备、施工建设到竣工验收。在项目建议书阶段提出项目设想,可行性研究进行深入论证,初步设计确定工程细节,施工准备完善条件,施工建设落实工程实体,竣工验收检验工程是否达标,各环节相互衔接、依次推进,保障水利工程建设顺利完成^[1]。

2 水利工程建设管理存在的问题

2.1 招投标过程中的不规范行为

在水利工程招投标环节,存在诸多不规范行为。部分招标单位在制定招标文件时设置不合理条款,倾向特定企业,限制公平竞争。一些投标企业之间相互串通,通过围标、串标等方式操纵投标价格,使中标结果失去公正性。还有企业存在资质挂靠现象,不具备相应实力的单位借用其他企业资质参与投标,中标后难以保证工程质量和进度。此外,在评标过程中,个别评标专家未能秉持公正客观的态度,受利益驱使或人情因素干扰,对投标文件的评审失之偏颇,导致真正有实力、信誉好的企业可能被排除在外,这些不规范行为严重破坏了水利工程招标投标市场的正常秩序,影响工程建设的顺利开展。

2.2 施工管理中的质量问题

施工管理中的质量问题较为突出。首先,施工人员素质参差不齐,部分工人缺乏专业技能培训 and 施工经

验, 在施工操作中不能严格按照规范和工艺要求进行作业, 如混凝土浇筑振捣不密实、钢筋焊接不牢固等, 给工程质量埋下隐患。其次, 施工材料质量把控不严, 一些劣质材料被用于工程建设, 例如水泥强度不达标、砂石含泥量过高, 严重影响混凝土等结构物的性能。再者, 施工机械设备维护管理不善, 设备老化、故障频发且未及时维修更新, 导致施工效率低下且难以保证施工精度。此外, 施工过程中的质量检验制度执行不严格, 存在漏检、少检现象, 不能及时发现和处理质量缺陷, 使得质量问题不断积累, 最终影响整个水利工程的质量和安全性。

2.3 监督机制的不健全

水利工程建设监督机制存在明显缺陷。内部监督方面, 部分建设单位自身监督体系不完善, 监督人员配备不足或专业能力欠缺, 对工程建设中的违规行为难以有效察觉和制止。同时, 内部监督缺乏独立性, 易受管理层意志左右, 无法真正发挥监督作用。外部监督中, 行政监管部门之间存在职能交叉与协调不畅问题, 导致监管空白或重复监管现象, 降低了监管效率。此外, 社会监督力量薄弱, 公众参与监督的渠道有限且信息公开不充分, 难以形成有效的社会监督氛围。而且, 监督手段相对落后, 多依赖传统的人工检查和纸质资料审查, 对现代化信息技术如大数据、物联网在监督中的应用不足, 难以实现对工程建设全过程的实时动态监督, 使得监督工作难以做到全面、深入、及时, 无法有力保障水利工程建设质量。

3 水利工程质量检测技术

3.1 原材料检测技术

原材料检测技术是水利工程质量把控的首要环节。对于水泥, 需检测其安定性、强度、凝结时间等关键指标。例如, 采用雷氏夹法可精准测定水泥安定性, 防止因水泥体积安定性不良引发混凝土开裂等问题; 通过胶砂强度试验, 能确定水泥在不同龄期的强度是否符合工程设计要求, 为混凝土配合比设计提供依据; 维卡仪则可准确测量水泥的凝结时间, 确保施工有充足的操作时间且能按时硬化达到强度。钢材检测着重于屈服强度、抗拉强度、伸长率及冷弯性能等。万能材料试验机通过拉伸试验得出钢材的强度和伸长率数据, 以此判断其是否满足工程结构受力要求; 弯曲试验机进行的冷弯试验可检验钢材在常温下承受弯曲变形的能力, 防止钢材在加工或使用过程中出现脆断现象。砂石骨料检测涵盖颗粒级配、含泥量、泥块含量等方面。运用筛分法细致分析砂的颗粒级配, 保证其孔隙率合理, 使混凝土更加密

实; 水洗法能有效测定砂的含泥量, 减少泥土对混凝土强度和耐久性的不良影响, 石子的粒径、针片状含量、压碎指标等检测通量, 确保原材料质量可靠, 为水利工程建设奠定坚实基础。

3.2 声波检测技术

声波检测技术在水利工程质量检测中应用广泛且效果显著。超声回弹综合法是常用手段之一, 它巧妙地结合了超声仪和回弹仪。超声仪发射的超声波在混凝土中传播, 其传播速度与混凝土的密实度、强度等密切相关, 密实度高、强度大的混凝土中超声波传播速度快; 回弹仪测量混凝土表面回弹值, 反映混凝土表面硬度, 而表面硬度又与混凝土强度存在一定关联。综合两者数据, 能更全面、精准地评定混凝土强度, 有效弥补单一检测方法的不足, 提高检测结果的可靠性。声波透射法在灌注桩等混凝土结构检测中发挥关键作用。在灌注桩施工时预先埋入声测管, 检测时发射和接收超声波, 依据声波在混凝土中传播时波幅、频率、声时等参数的变化情况, 判断混凝土内部是否存在缺陷, 如空洞、夹泥、离析等, 并能精确确定缺陷的位置和范围, 为工程质量评估和后续处理提供重要依据, 保障水利工程结构安全稳定^[2]。

3.3 探地雷达检测技术

探地雷达检测技术基于电磁波原理在水利工程检测领域独具优势。其原理是通过发射天线向地下发射高频电磁波, 当电磁波遇到不同介质的分界面时会发生反射, 接收天线接收反射波。依据反射波的时间、振幅、相位等信息推断地下介质的分布状况。在水利工程的堤坝检测方面应用颇多, 能够快速大面积扫描堤坝, 探测是否存在蚁穴、空洞、渗漏通道等隐患。例如, 当电磁波遇到蚁穴或空洞时, 由于其与周围土体介质差异较大, 反射波会呈现出明显特征, 从而被检测设备捕捉识别。在检测基础垫层厚度及完整性时, 也可根据反射波的变化判断垫层厚度是否符合设计要求, 以及是否存在分层、断裂等缺陷。然而, 探地雷达检测数据量大且复杂, 需要运用专业的数据处理软件进行滤波、去噪、成像等处理, 以增强数据的可视化程度和准确性, 便于检测人员清晰准确地识别地下异常体的位置、形状和性质, 为水利工程质量评估和隐患排查提供有力支持。

4 提高水利工程建设管理与质量检测技术的建议

4.1 加强法规制度建设

(1) 应针对水利工程建设特性与需求, 进一步细化和完善相关法律法规。明确各参与主体在项目规划、招投标、施工建设、竣工验收等各个阶段的权利与义

务,以及相应的法律责任,使工程建设活动全面纳入法治轨道。例如,在招投标环节,详细规定招标信息发布的渠道与要求、评标标准的制定原则、对围标串标等违规行为的界定与惩处力度等,杜绝不正当竞争行为,确保公平公正的市场环境。(2)建立健全质量检测法规制度体系。统一质量检测标准、规范检测流程,对检测机构资质认定、人员从业资格、检测设备的校准与管理等作出严格规定,保障检测结果的准确性与可靠性,制定针对检测数据造假等违法行为的严厉制裁措施,维护质量检测工作的严肃性。(3)加强法规制度的宣传与教育工作。通过组织培训、发放宣传资料、开展普法活动等多种形式,提高水利工程建设与质量检测从业人员的法律意识与合规操作水平,使其自觉遵守法规制度,从思想根源上保障法规制度的有效执行,推动水利工程建设管理与质量检测工作朝着规范化、法治化方向不断迈进。

4.2 提升技术水平与创新能力

在技术水平提升方面,要积极推动传统技术的优化升级。例如,在施工工艺上,对混凝土浇筑技术进行精细化改进,通过更精准的温度控制、振捣方式优化等,提高混凝土的成型质量和耐久性。在质量检测方面,对传统的材料检测方法进行数字化改造,利用自动化设备提高检测效率和精度,减少人为误差,大力鼓励创新能力的培育。建立产学研合作创新机制,水利工程企业与高校、科研机构紧密合作,共同开展前沿技术研究。如研发新型的水利工程建筑材料,具备更强的抗腐蚀、抗冲刷性能,以适应复杂恶劣的水利工程环境。积极探索智能化管理与检测技术应用,借助物联网、大数据分析和人工智能算法,实现对水利工程建设全过程的智能监控与质量预测,提前发现潜在问题并及时解决。此外,还应设立创新奖励基金,对在技术创新方面有突出贡献的团队和个人给予表彰和奖励,激发行业创新热情,营造良好的创新氛围,不断为水利工程建设管理与质量检测注入新的活力与竞争力。

4.3 加强人才培养与团队建设

水利工程建设管理与质量检测技术的发展离不开专

业人才的支撑以及高效团队的协作,加强人才培养与团队建设势在必行。第一,在人才培养方面,应构建多层次、全方位的培养体系。高校作为人才培养的重要源头,需优化水利工程相关专业课程设置,增加实践教学比重,使学生在理论学习的基础上能熟练掌握实际操作技能。例如,与水利工程企业合作建立实习基地,让学生参与真实项目,积累工程经验。对于在职人员,开展定期的专业培训与继续教育活动,通过邀请行业专家举办讲座、组织技术研讨班等形式,帮助他们更新知识结构,掌握最新的建设管理理念和质量检测技术,如新型材料应用、数字化检测手段等,鼓励员工自我提升,提供学习深造的机会和相应的奖励机制,激发他们的学习热情。第二,在团队建设上,注重成员之间的沟通与协作能力培养。组织团队建设活动,增进成员之间的了解与信任,营造良好的工作氛围。明确团队成员的职责分工,根据个人专业特长和技能水平合理安排工作任务,确保人尽其才。建立有效的沟通机制,如定期召开项目会议、设立内部信息共享平台等,促进信息在团队内部的快速流通,及时解决工作中出现的问题^[1]。

结束语

水利工程关乎国计民生,其建设管理与质量检测技术意义深远且任重道远。通过对建设管理各环节的剖析及质量检测技术的深入探讨,可知规范管理流程、攻克技术难题是提升水利工程品质的关键。未来,需持续完善法规制度,培育专业人才,融合创新技术,实现建设管理的精细化与质量检测的精准化。如此,方能确保水利工程稳固运行,充分发挥其在防洪、灌溉、发电等多方面的效益,为社会的可持续发展筑牢坚实的水利根基。

参考文献

- [1]茶丽美,梅清.水利工程建材质量检测技术与质量控制[J].建筑工程技术与设计,2019(24):24-34
- [2]巫耿予.水利工程质量检测新技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2019(18):79-87
- [3]黄伟东.水利工程建设管理与质量检测技术[J].模型世界,2023(1):92-94