

水利工程施工质量及控制措施探讨

刘朝辉

天津市蓟州区水政监察事务中心 天津 301900

摘要：水利工程在防洪减灾、水资源调配等众多领域作用关键，其质量关乎民生、经济与生态。本文分析了影响水利工程施工质量的因素，涵盖设计、材料设备、施工工艺、人员管理等方面。同时探讨了施工质量控制措施，包括设计阶段控制、材料设备管理、施工工艺控制、人员组织管理及环境适应性管理等。还阐述构建水利工程施工质量管理体系，涵盖质量管理体系框架、质量监督与评估以及持续改进机制，旨在为水利工程施工质量提升提供参考。

关键词：水利工程；施工质量；控制措施

1 水利工程质量控制重要性

水利工程作为国家基建关键部分，在防洪、水资源调配、灌溉、发电等方面作用重大，其质量关乎民生、经济与生态。从民生保障看，水利工程质量是人民生命财产安全的防线。水库大坝若存质量问题，可能引发溃坝，洪水倾泻会摧毁下游城镇、村庄，威胁居民生命，冲毁基础设施，造成巨大经济损失。供水工程质量关乎居民饮用水安全，质量不达标会污染水源，引发疾病，影响健康。经济发展层面，水利工程是区域经济增长动力。高质量水利工程能保障设施稳定运行，为农业灌溉供水，促进农业现代化；水力发电工程高质量建设运行，可提供清洁电力，满足用电需求，推动绿色能源发展。质量差的水利工程，不仅无法发挥经济效益，还可能因维修、改造产生高额费用，浪费资源。生态环境方面，水利工程质量影响流域生态平衡^[1]。合理规划、高质量建设的水利工程，能调节水资源，改善生态环境，如增加湿地、保护生物多样性。劣质工程则会导致河流断流、地下水位下降、水体污染等生态问题，破坏生态系统稳定，造成难以挽回的损失。因此加强水利工程质量控制，确保质量可靠，是维护生态平衡、实现人与自然和谐共生的必然要求。

2 水利工程施工质量影响因素分析

2.1 设计因素

设计是水利工程施工的基础和蓝图，设计方案的合理性、科学性直接决定了工程质量的上限。若设计阶段对工程所在地的地形地貌、地质条件、水文气象等自然因素调查研究不充分，可能导致设计方案与实际情况脱节。例如，在水库大坝设计中，如果对坝址处的地质结构勘察不准确，未能发现潜在的断层、软弱夹层等问题，按照这样的设计进行施工，大坝在运行过程中可能因基础不稳而出现沉降、裂缝等质量问题，严重威胁大

坝安全。设计人员的专业水平和经验也至关重要。经验不足或专业知识欠缺的设计人员，可能在设计过程中出现计算错误、结构选型不合理等问题。设计方案的优化程度也会影响工程质量。缺乏创新和优化的设计，可能导致工程建设成本增加、施工难度加大，且难以满足工程在功能和质量上的高标准要求。

2.2 材料与设备因素

材料和设备是水利工程施工的物质基础，其质量直接关系到工程实体质量。建筑材料的质量参差不齐是影响工程质量的常见问题。一些施工单位为了降低成本，采购劣质材料，以次充好，更是严重威胁工程质量。施工设备的性能和状态同样不容忽视。先进、合适的施工设备能够提高施工效率和质量，而老旧、故障频发的设备则可能导致施工精度下降、施工进度延误，甚至引发安全事故和质量问题。而且，施工设备的日常维护和保养不到位，设备带病运行，也会增加设备故障的风险，进而影响工程质量。

2.3 施工工艺因素

施工工艺是将设计蓝图转化为工程实体的关键环节，其先进性、合理性和规范性直接影响工程质量。不同的水利工程项目，对施工工艺有着不同的要求。如果施工单位在施工过程中没有严格按照施工规范 and 操作规程进行施工，采用落后、不恰当的施工工艺，将难以保证工程质量。同时施工工艺的创新和改进对提高工程质量也具有重要意义。随着科技的不断发展，新的施工技术和工艺不断涌现，如混凝土碾压技术、防渗墙施工技术^[2]。若施工单位不能及时学习和应用这些新技术、新工艺，仍然采用传统的施工方法，不仅施工效率低下，而且工程质量也难以达到更高水平。施工过程中的工序衔接是否合理、有序，也会影响工程质量。工序之间如果缺乏有效的协调和配合，可能出现前一工序质量问题

未得到及时处理就进入下一工序的情况,导致质量问题不断累积,最终影响整个工程的质量。

2.4 人员与管理因素

施工人员是水利工程施工的直接操作者,其专业技能和质量意识对工程质量起着决定性作用。一线施工人员若缺乏必要的专业培训,对施工工艺和技术要求掌握不熟练,在施工过程中容易出现操作失误,导致质量问题。工程管理人员的管理水平和质量意识同样至关重要。管理人员如果质量意识淡薄,对施工过程中的质量控制重视不够,缺乏有效的质量管理体系和监督机制,就难以保证施工过程符合质量要求。在工程管理中,部分管理人员为了追求施工进度,忽视质量检查和验收环节,使得一些质量隐患未能及时发现和处理。管理团队的组织协调能力不足,也会导致施工过程中各部门、各工种之间沟通不畅、协作困难,影响施工效率和工程质量。

3 水利工程施工质量控制措施

3.1 设计阶段控制

在水利工程设计阶段,加强前期勘察工作是确保设计质量的关键。设计单位应组织专业的勘察团队,运用先进的勘察技术和设备,对工程所在地的地形、地质、水文、气象等自然条件进行全面、深入、细致的勘察。通过地质钻探、物探、水文观测等手段,准确掌握地质结构、土壤特性、地下水位、水流特性等关键信息,为设计提供可靠的数据支持。提高设计人员的专业素质和创新能力也不可或缺,设计单位应定期组织设计人员参加专业培训和学术交流活动,鼓励设计人员学习国内外先进的设计理念和技术,拓宽视野,提升专业水平。在设计过程中,积极引入先进的设计软件和工具,提高设计的准确性和效率。建立设计方案的评审和优化机制,组织专家对设计方案进行多轮论证和评审,从安全性、经济性、实用性等多个角度对设计方案进行评估和优化,确保设计方案科学合理、技术先进、经济可行。

3.2 材料与设备管理

严格把控材料采购环节是保证材料质量的首要任务。施工单位应建立完善的材料采购管理制度,选择信誉良好、质量可靠的供应商进行合作。在采购前,对供应商的资质、生产能力、产品质量等进行严格审核,要求供应商提供产品质量证明文件和检测报告。在材料进场时,安排专业的质量检验人员对材料进行严格的检验和验收,按照相关标准和规范对材料的规格、型号、性能指标等进行检测,严禁不合格材料进入施工现场。对于施工设备,要加强设备的选型、采购、安装、调试和维护管理。根据工程特点和施工要求,选择性能先进、

适合工程施工的设备。设备采购后,严格按照安装规范进行安装和调试,确保设备正常运行^[3]。建立设备的日常维护保养制度,定期对设备进行检查、维修和保养,及时发现和排除设备故障,延长设备使用寿命,保证设备在施工过程中始终保持良好的性能状态。同时加强设备操作人员的培训,提高操作人员的技能水平和安全意识,确保设备正确、安全使用。

3.3 施工工艺控制

在水利工程施工过程中,严格执行施工规范和操作规程是保证施工工艺质量的核心。施工单位应组织施工人员认真学习施工规范和操作规程,使施工人员熟悉施工工艺要求和质量标准。在施工过程中,加强现场管理和监督,安排专业的施工技术人员进行现场指导,及时纠正施工人员的不规范操作行为,确保施工工艺符合要求。积极推广和应用新技术、新工艺也是提高施工质量的重要途径。施工单位应密切关注水利工程领域的技术发展动态,及时引进和应用先进的施工技术和工艺。在应用新技术、新工艺前,进行充分的试验和论证,确保其可靠性和适用性。加强对施工人员的技术培训,使施工人员掌握新技术、新工艺的操作要点和质量控制方法,保证新技术、新工艺在施工过程中能够得到正确应用,提高工程施工质量和效率。

3.4 人员与组织管理

加强施工人员的培训和教育是提高人员素质的重要手段。施工单位应制定系统的培训计划,针对不同岗位、不同工种的施工人员开展有针对性的培训。培训内容包括专业技能培训、质量意识教育、安全知识培训等。通过理论教学、实际操作演练、案例分析等多种方式,提高施工人员的专业技能水平和质量意识,使其能够熟练掌握施工工艺和技术要求,严格按照质量标准进行施工。完善工程管理组织体系,提高管理水平同样关键。建立健全质量管理体系,明确各部门、各岗位的质量职责和权限,形成全员参与、全过程控制的质量管理体系。加强施工过程的组织协调,优化施工流程,合理安排施工进度,确保各工序之间紧密衔接、有序进行。同时加强质量监督和检查,建立质量奖惩制度,对质量工作表现突出的单位和个人进行表彰和奖励,对违反质量规定、造成质量问题的单位和个人进行严肃处理,充分调动全体人员参与质量管理的积极性和主动性。

3.5 环境适应性管理

水利工程施工受自然环境和社会环境的影响较大,因此加强环境适应性管理至关重要。在施工前,对工程所在地的自然环境和社会环境进行详细的调查和分析,

制定相应的环境保护措施和应急预案。在施工过程中,采取有效的环境保护措施,减少施工活动对周边环境的影响。例如,对施工产生的废水、废气、废渣进行合理处理,避免污染水体、大气和土壤;采取降噪措施,减少施工噪声对周边居民的干扰。同时关注社会环境因素的变化,积极与当地政府、居民进行沟通和协调,妥善处理施工过程中出现的各种矛盾和问题^[4]。根据环境变化及时调整施工方案和施工计划,确保工程施工顺利进行。例如,在洪水季节,合理安排施工进度,加强防汛措施,确保施工安全和工程质量;在冬季施工时,采取有效的保温、防冻措施,保证混凝土等工程材料的性能和施工质量。

4 水利工程施工质量管理体系构建

4.1 质量管理体系框架

构建完善的水利工程施工质量管理体系框架,需要明确质量管理的目标、原则、组织机构和职责。质量管理目标应围绕工程质量要求,制定具体、可衡量的质量指标,如工程合格率、优良率等。质量管理原则应遵循全面质量管理的理念,坚持以预防为主、全过程控制、全员参与、持续改进等原则。在组织机构设置方面,建立由项目法人、监理单位、施工单位等多方参与的质量管理组织机构。项目法人作为工程质量的第一责任人,负责工程质量管理的总体策划和协调;监理单位承担工程质量的监督职责,对施工过程进行全过程监理;施工单位则负责具体施工过程的质量控制。明确各组织机构的职责和权限,建立健全质量管理制度和工作流程,确保质量管理工作有序开展。

4.2 质量监督与评估

加强质量监督是确保质量管理体系有效运行的重要手段。建立健全质量监督机制,采用政府监督、社会监督和企业内部监督相结合的方式。政府质量监督部门依法对水利工程质量进行监督检查,对工程建设各方主体的质量行为和工程实体质量进行监督管理,对违法违规行为进行查处。社会监督可通过引入第三方检测机构、接受公众举报等方式,对工程质量进行监督。企业内部监督则由施工单位、监理单位等建立内部质量监督部门,对施工过程进行日常监督检查^[5]。建立科学合理的质量评估体系,制定质量评估标准和方法,定期对工程质

量进行评估。质量评估应涵盖工程实体质量、质量管理行为等多个方面,通过现场检测、资料审查、数据分析等手段,对工程质量进行全面、客观的评价。根据质量评估结果,及时发现质量问题和质量管理体系中存在的不足,采取针对性的措施进行改进和完善。

4.3 持续改进机制

持续改进是水利工程施工质量管理体系不断完善和提升的关键。建立质量信息反馈机制,及时收集施工过程中的质量问题、质量隐患以及质量改进建议等信息。通过对质量信息的分析和研究,找出影响工程质量的关键因素和质量管理体系中存在的薄弱环节。针对发现的问题,制定切实可行的质量改进措施,并组织实施。质量改进措施应包括技术措施、管理措施、组织措施等多个方面,确保问题得到有效解决。同时对质量改进措施的实施效果进行跟踪和评估,总结经验教训,将成功的经验纳入质量管理体系,形成长效机制,不断提高水利工程施工质量管理水平,确保水利工程质量持续提升。

结束语

水利工程作为国家基础设施的关键部分,其施工质量至关重要。本文对水利工程施工质量影响因素进行全面剖析,并针对性地提出一系列质量控制措施,构建了完善的质量管理体系。在实际工程建设中,各参建单位应高度重视质量管理,严格落实各项控制措施,不断完善质量管理体系。通过各方共同努力,确保水利工程施工质量,使其更好地服务于国家发展、民生保障和生态保护,推动水利事业持续健康发展。

参考文献

- [1]安鹏飞.水利水电工程施工技术及质量管理措施[J].建筑工程技术与设计,2025,13(3):154-156.
- [2]温迪.水利工程施工中的质量控制与管理措施探讨[J].治淮,2024(8):50-52.
- [3]刘永强,李俊成.水利水电工程中施工技术及质量管理措施[J].工程建设与设计,2024(12):239-241.
- [4]任利芝.信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略研究[J].农民致富之友,2021(15):112-113.
- [5]高明玲.浅析水利工程施工质量及控制措施[J].农业开发与装备,2024(5):217-219.