

浅谈水利施工质量控制体系构建与实施

马占斌

宁夏水利水电工程局有限公司 宁夏 银川 750000

摘要：本文聚焦水利施工质量控制这一核心议题，摒弃传统论述模式，从时代发展对水利工程的全新要求切入，深入剖析水利施工质量控制面临的复杂情境与深层挑战。通过哲学思考与工程实践的融合，探讨质量控制中“人—物—环境”的辩证关系，揭示传统质量控制模式的局限。进而提出基于系统思维、创新驱动和可持续发展理念的新型质量控制框架，详细阐述其在施工各阶段的具体应用策略，旨在为水利施工质量控制提供具有前瞻性和深度的理论支撑与实践指导。

关键词：水利施工；质量控制；时代要求；辩证关系；新型框架

1 引言

1.1 时代发展对水利工程的新诉求

在当今时代，水利工程已超越传统防洪、灌溉、供水等基础功能，成为推动区域经济协调发展、保障生态安全、应对气候变化的关键力量。随着城市化进程的加速和人口的持续增长，对水资源的合理调配和高效利用提出了更高要求；同时，极端气候事件的频发，使得水利工程的防洪减灾能力面临严峻考验。此外，生态文明建设的推进，要求水利工程在建设和运营过程中更加注重生态保护与修复，实现人与自然的和谐共生。这些新诉求对水利施工质量控制提出了全新的、更高的标准。

1.2 水利施工质量控制面临的复杂情境

水利工程建设往往处于复杂的地质、水文和气候环境中，施工条件恶劣，技术难度大。例如，在山区修建水库，可能面临陡峭的地形、复杂的地质构造和多变的气候条件；在沿海地区建设水利工程，则要应对海水的侵蚀、台风等自然灾害的威胁。同时，水利工程建设涉及多个专业领域和众多参与方，包括建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等，各方之间的利益诉求和管理目标存在差异，协调难度大。此外，随着科技的不断进步，新的施工工艺、技术和材料不断涌现，如何确保这些新技术、新材料的质量和可靠性，也是水利施工质量控制面临的挑战之一。

2 传统水利施工质量控制模式的局限剖析

2.1 “人—物—环境”关系的片面认知

传统水利施工质量控制往往侧重于对“物”（即建筑材料、构配件和设备等）的质量控制，通过严格的检验和试验手段确保其符合相关标准和规范要求。同时，也重视对施工工艺和操作规程的制定和执行，以规范施工人员的行为。然而，对于“人”（即参与施工的

各类人员）的主观能动性和“环境”（包括自然环境和社 会环境）的影响因素考虑不足。实际上，“人”是施工活动的主体，其质量意识、技术水平和工作态度直接影响工程质量；“环境”则对施工过程和工程质量产生潜移默化的影响，如恶劣的自然环境可能导致施工难度增加、质量隐患增多，复杂的社会环境可能引发利益冲突、协调困难等问题。

2.2 质量控制环节的割裂与孤立

传统质量控制模式通常将水利工程施工过程划分为多个独立的环节，如施工准备、基础施工、主体结构施工、装饰装修施工等，并对每个环节分别进行质量控制。这种做法虽然在一定程度上有利于对施工过程进行精细化管理，但容易导致各环节之间的质量控制脱节，缺乏整体性和系统性^[1]。例如，在施工准备阶段，如果对地质勘察工作不够深入细致，可能会导致基础施工阶段出现设计变更、工期延误等问题；而在主体结构施工阶段，如果忽视与装饰装修施工阶段的衔接，可能会影响工程的整体美观和使用功能。

2.3 缺乏对质量动态变化的敏锐洞察

水利工程施工是一个动态的过程，施工过程中各种因素不断变化，如地质条件的变化、施工工艺的调整、人员流动等，这些变化都可能对工程质量产生影响。然而，传统质量控制模式往往侧重于对施工结果的检验和评定，而对施工过程中的质量动态变化关注不够，缺乏有效的质量监控和预警机制。一旦发现问题，往往已经造成了质量缺陷或事故，难以进行及时纠正和补救。

3 新型水利施工质量控制框架的构建理念

3.1 系统思维：实现整体与局部的有机统一

系统思维强调将水利施工质量控制视为一个复杂的系统工程，从整体上把握工程质量的形成过程和影响因

素。它要求打破传统质量控制环节的割裂与孤立，将施工准备、施工过程和施工后验收等各个环节视为一个有机的整体，进行全面、综合的考虑和规划。同时，要充分考虑“人一物一环境”之间的相互作用和相互影响，通过优化系统结构和运行机制，实现整体质量的最优化。

3.2 创新驱动：引领质量控制技术的升级变革

创新是推动水利施工质量控制发展的动力源泉。在科技飞速发展的今天，应积极引入新技术、新工艺、新材料和新设备，如大数据、人工智能、物联网、BIM技术等，提升质量控制的智能化、信息化和精准化水平。例如，利用物联网技术可以实现对建筑材料和构配件的实时监测和跟踪，确保其质量可追溯；运用BIM技术可以进行三维建模和碰撞检测，提前发现设计中的质量问题，避免施工过程中的返工和浪费。

3.3 可持续发展：注重工程质量与生态环境的和谐共生

可持续发展理念要求水利施工质量控制不仅要关注工程本身的质量和安​​全，还要充分考虑工程建设对生态环境的影响。在施工过程中，应采取有效的环境保护措施，减少施工对周边生态环境的破坏，如控制施工扬尘、废水排放和噪声污染等。同时，要注重工程的长期效益和耐久性，选用环保、节能、可再生的建筑材料和构配件，提高工程的可持续发展能力。

4 新型水利施工质量控制框架的具体内容

4.1 以人为本的质量控制核心

对于施工人员，要开展定期的技术培训和安全教育培训，使其熟悉施工工艺和操作规程，掌握质量控制要点和安全注意事项。例如，在混凝土施工前，对施工人员进行混凝土浇筑、振捣、养护等方面的技术培训，确保混凝土施工质量。同时，要加强对施工人员的质量意识教育，通过案例分析、质量事故警示等方式，让其认识到质量问题对工程和社会的危害，增强其质量责任感。建立完善的人员激励机制，对在质量控制工作中表现优秀的人员给予奖励，激发人员的工作积极性和主动性。可以设立质量奖励基金，对提出合理化建议、发现重大质量问题、避免质量事故发生的人员进行表彰和奖励；在职称评定、岗位晋升等方面，优先考虑质量工作表现突出的人员^[2]。同时，要充分发挥人的主观能动性，鼓励施工人员积极参与质量改进和创新活动，提出合理化建议和解决方案。可以建立质量改进小组，定期组织施工人员开展质量改进活动，对施工过程中存在的质量问题进行分析 and 研究，提出改进措施并实施。例如，针对混凝土表面容易出现裂缝的问题，质量改进小组可以

通过调整混凝土配合比、优化养护工艺等方式进行改进，提高混凝土质量。

4.2 精细化的物料管理

在采购环节，要选择信誉良好、质量可靠的供应商，签订详细的采购合同，明确物料的质量标准和验收方法。可以通过市场调研、实地考察、样品检测等方式对供应商进行评估和选择，建立供应商名录，对供应商进行动态管理。例如，在选择水泥供应商时，要考察其生产工艺、质量控制体系、产品质量稳定性等方面的情况，选择具有良好信誉和产品质量的企业作为供应商。在验收环节，要严格按照合同要求和相关标准进行检验和试验，对不合格的物料坚决予以退回。对于重要的物料，如钢材、水泥等，要进行抽样检验，检验项目包括力学性能、化学成分等；对于一般的物料，如砂石、砖块等，要进行外观检查和尺寸测量。同时，要建立物料验收台账，记录物料的名称、规格、数量、验收日期、验收结果等信息，以便追溯和管理。在储存环节，要根据物料的特点和要求，提供适宜的储存条件，防止物料变质损坏。例如，水泥要储存在干燥、通风的仓库内，避免受潮结块；钢材要堆放整齐，底部垫高，防止生锈；砂石要分类堆放，避免混杂。同时，要定期对储存的物料进行检查和维护，及时发现和处理物料变质、损坏等问题。在使用环节，要严格按照施工工艺和操作规程进行物料的使用，避免浪费和误用。例如，在混凝土配合比设计中，要根据设计要求和物料性能准确计算各种物料的用量，在施工过程中要严格按照配合比进行配料和搅拌；在钢筋绑扎过程中，要按照设计图纸的要求进行钢筋的规格、数量、间距等方面的控制，确保钢筋工程质量。

4.3 适应性的环境应对策略

在自然环境方面，要加强气象、地质、水文等信息的收集和分析，提前做好防范措施。例如，建立气象监测系统，实时掌握天气变化情况，遇到恶劣天气如暴雨、台风等，及时停止施工，对施工现场的设备和材料进行加固和防护，确保施工人员和设备的安全。加强地质勘察工作，在施工前对施工区域的地质情况进行详细了解，制定针对性的地基处理方案，如遇到软弱地基，可采用换填、桩基础等方法进行加固处理^[3]。对水文情况进行监测和分析，合理安排施工进度，避免在汛期进行水下工程施工，确保施工安全。在社会环境方面，要加强与当地政府、社区和居民的沟通与协调，积极解决施工过程中出现的利益纠纷和社会问题，营造良好的施工外部环境。例如，在施工前，要与当地政府部门沟通，

了解相关政策和法规要求,办理好施工许可证等相关手续;与周边社区和居民进行交流,告知施工计划和可能产生的影响,听取他们的意见和建议,争取他们的理解和支持。在施工过程中,要采取有效的措施减少施工对周边居民的影响,如合理安排施工时间、控制施工噪音和粉尘等。对于因施工给周边居民造成的损失,要及时进行赔偿和安抚,避免矛盾激化。

4.4 动态化的质量监控与预警机制

应运用现代信息技术,如传感器、监控摄像头、无人机等,对施工过程进行实时监测和数据采集。例如,在混凝土浇筑过程中,在混凝土内部安装温度传感器和应力传感器,实时监测混凝土的温度和应力变化情况,将数据传输到监控中心。当混凝土温度过高或应力超过设计值时,系统自动发出预警信号,提醒施工人员采取相应的措施,如调整养护方式、增加支撑等,防止混凝土出现裂缝等质量问题。利用监控摄像头对施工现场进行全方位、全过程的监控,及时发现施工人员的违规操作、物料的不当使用等问题,并进行记录和反馈。通过无人机对施工现场进行定期巡查,获取施工现场的整体图像和数据,对施工进度、质量等情况进行宏观监测和分析。同时,要建立快速响应机制,对预警信息进行及时处理和反馈,采取有效的纠正和预防措施,确保工程质量始终处于受控状态。当收到预警信息后,质量管理人员要立即赶赴现场进行核实和处理,分析问题产生的原因,制定整改方案并组织实施。对整改情况进行跟踪检查,确保问题得到彻底解决。同时,要对类似问题进行总结和分析,采取预防措施,避免问题再次发生。

5 新型水利施工质量控制框架的实施策略

5.1 施工前:前瞻性规划与准备

在施工前,应进行全面的项目策划和质量规划,明确质量目标、质量标准和质量控制措施。组织建设、设计、施工、监理等单位对施工图纸进行会审,及时发现和解决设计中存在的质量问题。编制详细的施工组织设计和专项施工方案,对施工过程中的关键工序和重点部位制定针对性的质量控制措施^[4]。同时,要做好施工场地的准备工作,包括场地平整、测量放线、临时设施搭建等,为施工的顺利进行创造良好条件。

5.2 施工中:精细化管理与实时调控

在施工过程中,要严格按照施工组织设计和专项施工方案的要求进行施工,加强对施工工艺和操作规程的执行情况的监督检查。建立质量自检、互检和专检制度,形成多层次的质量控制防线。运用信息化技术,如质量管理软件、移动终端等,实现对施工质量的实时监控和动态管理。及时收集和分析施工过程中产生的质量数据,根据数据分析结果对施工过程进行实时调控,确保工程质量始终符合要求。

5.3 施工后:全面评估与持续改进

工程完工后,要按照相关标准和规范的要求进行竣工验收,对工程质量进行全面评估。总结施工过程中的质量管理经验教训,分析存在的问题和不足,提出改进措施和建议。建立工程质量档案,对工程的质量信息进行详细记录和保存,为工程的后续运营和维护提供依据。同时,要持续关注工程质量的发展变化,定期对工程进行回访和检查,及时发现和处理新出现的质量问题,实现工程质量的持续改进。

结语

水利施工质量控制是一个永恒的话题,在时代浪潮的推动下,其内涵和外延不断拓展和深化。传统水利施工质量控制模式已难以适应新时代的要求,构建新型水利施工质量控制框架势在必行。通过树立系统思维、创新驱动和可持续发展的理念,构建以人为本、精细化物料管理、适应性环境应对、动态化质量监控与预警的新型框架,并采取前瞻性规划与准备、精细化管理与实时调控、全面评估与持续改进的实施策略,能够有效提升水利施工质量控制水平,确保水利工程的质量和安,为推动水利行业的可持续发展和保障国家经济社会稳定运行做出重要贡献。

参考文献

- [1]赵立言.农田水利工程施工过程中的质量控制研究[J].农业科技创新,2025,(21):69-71.
- [2]张伟亚.水利水电工程施工质量控制与优化策略研究[J].水利科学与寒区工程,2025,8(05):138-140.
- [3]李德辰.水利施工中的质量控制与管理研究[J].水上安全,2025,(10):76-78.
- [4]周冷.浅析农田水利工程施工难点及质量控制[J].农业科技创新,2025,(14):57-59.