

水利工程施工中的质量控制与质量管理策略研究

谷志伟 王芳

乐陵市水利局

摘要：本文对水利工程施工质量控制和管理策略进行了深入的研究，目的是保证工程安全，功能合格，同时优化资源配置，减少成本。本文首先论述了保证工程质量目标实现的意义，然后对施工材料，现场监控，结构性能检测及工程验收与维护期质量控制方法等进行了详细的分析。在质量管理策略上，文章提出要建设完整的质量管理体系、运用风险管理来优化质量控制、重视信息管理及反馈等功能、倡导培育质量文化和开展员工培训等。通过这几项措施旨在促进水利工程整体施工质量

关键词：水利工程施工；质量控制；质量管理体系

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.15.084

引言

水利工程是国民经济基础设施，水利工程质量的好坏直接影响着国家安全与人民生活。近年来随着技术进步以及管理理念不断更新，水利工程施工质量控制及管理策略研究显得十分重要。文章就水利工程施工质量控制方法及管理策略进行了深入地分析，论述了如何在保证工程质量达到安全与功能要求的前提下，最大限度地发挥成本效益。另外，本文将从质量管理体系，风险管理，信息反馈，质量文化等方面探讨如何提高工程整体质量，为水利工程可持续发展提供支撑。

一、水利工程施工的质量控制研究目的

（一）确保工程安全与功能的质量目标

开展水利工程施工中，确保项目的安全性与功能性是其质量控制主要目的。工程安全与公共安全及重大资产保护直接相关，所以在设计及建设各阶段执行严格质量标准非常重要。其中包括，但不仅仅局限于工程设计适应性，施工材料强度及耐用性，施工技术先进性，工人操作准确性等方面的综合考察及监管。对于功能性来说，水利工程需要达到设定的性能要求，这其中就涉及控制流量，防止洪水以及灌溉系统有效运行等方面。这就要求项目在实际操作时可以达到设计预期效果，所以在质量控制过程中要准确监督有关施工细节，保证各部分能协同工作，充分发挥总体最佳性能。通过执行合适的质量审核程序及施工期间定期进行安全评估等措施，能够及时发现可能出现的问题，进行必要的调整。这一主动质量控制策略有利于事先进行风险识别，以避免有可能造成项目失败或者需要进行昂贵修复的结构缺陷。

（二）优化资源配置，降低施工成本

水利工程施工项目实现高效率、经济有效的资源优化配置至关重要。优化资源配置是指合理地安排人力，材料，装备，经费等资源，保证这些资源得到有效利用并减少浪费。从质量控制角度来看，优化资源配置既关系到成本控制又关系到工程质量和投资回报率之间的权衡。材料采购环节对控制成本至关重要。选择经济实惠的物资，采取批量采购的办法和与有良好信誉的供应商进行长期的合作是降低成本行之有效的途径。另外，严格检测物料质量，保证所用每一批物料均满足工程质量要求，可减少返工及工程延误以节约费用。合理地进行人力资源管理，对于成本控制同样是非常重要的。通过有效的工作流程设计，优化施工方案以及强化施工人员培训等措施，能够保证每一位工作人员都能发挥出自己的最佳技能，提升劳动生产率，减少了由于技术不熟练而导致的失误与意外，进一步减少了不必要的成本支出。与此同时，在施工期间对设备与机械的管理是不可忽视的。通过定期对设备进行检修与维护，保证机械设备在最佳状态下运行，能够避免因设备故障而造成施工延误。

二、水利工程施工中的质量控制方法

（一）施工材料的质量控制技术

水利工程施工当中材料质量控制技术占着极为重要的作用。为了确保物料的质量，需要对物料进场之前，使用期间和施工结束之后都要进行综合检测和评价。利用先进的检测设备与手段对混凝土，钢材，沥青等重要材料进行物理与化学性能检测是保证材料满足工程标准要求的的一个重要环节。例如，采用压力测试、拉伸试验等方法对材料力学性能进行评价，并利用光谱分析技术对其成分稳定性进行测定。强化供应链管理也是材料质量控制的重中之重。其中包括严格甄别供应商，以保证他们所供应的物资能不断地符合工程质量要求。通过长期合作关系的建立以及严格质量协议的签署，能够从一定程度确保材料供应稳定可靠。与此同时，施工单位还需建立完善

的监控与调控，保证物料能够在合适的环境中储存与利用。

（二）现场施工过程的质量监控方法

对现场施工过程进行质量监控并采用有效的监控方法对保证工程质量具有重要的意义。施工现场质量监控涉及每个施工阶段，包括土方工程、结构施工、装饰装修等，每个环节均需进行准确监控，以保证其符合预定质量标准。动态监测技术对现场施工起到了决定性的影响。为了实时监测施工过程中结构的变动，我们采用了多种传感器和监测工具，例如位移传感器和应力/应变传感器。通过上述技术可及时发现结构偏移和裂缝发展的情况，即时采取维修或补强措施。此外，在建筑信息模型、地理信息系统等现代信息技术的支持下，还可实现施工过程的仿真与管理。这些技术可以帮助项目团队对潜在问题进行施工期预测，为施工期决策与调整提供实时数据支撑。项目管理团队还需要实施一套完整的标准操作流程和质量检查表，以确保每一个施工步骤都符合预定的质量准则。定期召开质量审查会议、工地巡查等也都是不可缺少的环节，通过这类活动能保证施工团队清楚地了解工程质量，并能及时地反映出施工过程中存在的各种问题。最后对施工人员进行培训，提高其质量意识，这又是确保施工质量不可忽视的一方面。通过经常性地组织培训课程使员工熟悉施工最新技术及安全规范可降低施工错误以促进整体工程质量水平。

（三）结构性能检测与评估技术

保证水利工程结构性能非常重要，它既关系着工程安全又关系着工程耐久性与功能性。利用结构性能检测与评估技术能够对工程结构稳定性及安全状况进行系统分析与评判。非破坏性检测技术在该领域具有显著的重要性，其应用范围涵盖了声波反射技术、地质雷达系统、红外热成像技术以及光纤传感器等多个方面，这些技术可以对结构内部完整性以及外部损伤状况进行评估而不会对结构造成破坏。用声波反射法可对混凝土内裂缝、空洞进行评价，而地质雷达可检测埋藏物及结构内异常。红外热像技术利用捕获热能分布不均匀性有助于鉴别结构表面及近表面缺陷。光纤传感器技术能够对结构内部应力及温度变化情况进行监测，以便及时发现可能出现的结构性问题。另外，加载测试是对结构性能进行评估的重要手段，通过加载预定荷载对其承载能力及变形性能进行测试。结构的响应数据会和设计参数进行比对，验证结构的性能能否满足设计规范要求。将计算机模拟与分析相结合，由专业工程师可以深入地分析所采集的资料，以精确地评价结构的安全与寿命。通过使用这些综合技术，可在早期阶段就能检测出问题所在，采取必要修复或加固措施来延长结构服役期和规避潜在安全风险。

（四）工程验收和维护期的质量保障措施

工程验收阶段在水利工程质量管理中占有重要地位，该阶段为后续运行和维护起着准备作用。工程验收时，要组织有专家、工程师及有关技术人员参加的验收队伍，依据国家及行业标准并参照设计文件要求对项目质量进行综合检查与评价。包括工程量验证，施工质量检测，设备材料检测和功能试运行几个方面。为保证质量保障措施得到落实，在验收时也需要结合多种检测仪器及评估方法对项目安全性，耐久性及其环境影响做详尽复核。发现问题立即制定整改措施并对整改效果进行追踪。维护期的质量保障也是非常重要的，它需要有完整的检修与维护体系。周期性保养检查、定期检查保养关键部位及重要设备，预防及减少磨损老化。同时，针对可能对工程安全和功能产生影响的环境因素，例如洪水、地震等自然灾害，应当制定相应的应急预案和防灾减灾措施。另外，强化工程技术人员培训，促进其认识到工程维护的重要性并掌握维护技能是确保工程质量的重要任务。通过经常性的技术交流与经验分享提升了维护团队对于工程状态进行诊断与处理的能力，进而保障了水利工程长期运行过程的可靠性与安全性。

三、水利工程施工中的质量管理策略

（一）质量管理体系的构建与实施

建设水利工程施工质量管理体系，是保证工程质量的根本。这套体系在设计和执行时，应当严格按照国际质量管理标准，例如ISO9001等，并结合水利工程的独特性。为了建立这种体系，我们需要清晰地设定质量政策和目标，以及实现这些目标所需的步骤和流程。执行质量管理体系时应建立完善的组织结构并明确不同层次人员对质量管理的权责。其中包括建立专门质量管理部门和配备合格的质量检查人员等。这些工作人员需要负责编制质量管理计划并对施工过程的每一个环节进行监测，以保证各项施工活动达到设定质量标准。质量管理体系能否有效地发挥作用，还要取决于综合质量管理程序及指导文件。这些文件应该包括施工过程的全部操作指南，检查表格，质量记录等。通过这些档案，能够保证施工过程标准化、规范化，而这些记录又为后续质量评估、审计提供了重要基础。在质量管理体系当中，对工程材料进行管控也是一个不容忽视的环节。所有物料入场前都要经过严格质量检验，以保证其达到技术规范及标准。另外，还通过经常性的训练与教育来提高施工人员对质量的认识，以保证施工人员了解并能贯彻质量管理体系的要求。

（二）风险管理在质量控制中的应用

水利工程质量控制过程中运用风险管理是非常关键。这就涉及了对施工中可能遇到的各种风险进行辨识，分析，评价与控制，从而降低其对工程质量的影响

程度。风险识别阶段需综合考虑多种不确定性及可能存在的不良因素：自然条件变化，施工技术不确定以及材料质量波动。采用专家讨论，案例分析与现场调研相结合的方法，可对工程可能面临的风险进行综合辨识。风险分析进一步对识别出的风险进行了量化和分级，采用了如故障树分析和事件树分析等多种方法，以评估不同风险因素可能对工程质量产生的影响。这一步骤帮助查明了哪些风险应优先加以控制和应采取的具体措施。风险评估通过对关键风险指标进行监控，以追踪风险变化，是个连续过程。该流程与质量数据分析相结合可对潜在风险发展趋势进行预测和及时预警。质量管理部门对已识别并评价出的风险有必要制定风险应对策略，这些应对策略可包括规避风险，传递风险，降低风险以及接受风险。比如通过完善工程设计，提升施工技术，强化材料控制以及施工监督，都能降低风险对于工程质量造成的影响。最后在风险管理过程中要求记录与文档化，这样既有利于团队成员间的交流与信息共享，又能给今后的工程提供宝贵的经验教训。

（三）质量信息管理和反馈机制

在水利工程施工质量管理当中，信息管理与反馈机制占据着核心地位。该机制保证质量信息被及时采集，加工，储存与分析，质量问题得到快速反应与提高。建立有效的信息管理系统对监控与促进工程项目整体质量表现具有重要意义。信息管理系统要有很高的灵活性与可靠性才能满足水利工程施工复杂性的要求。该系统应能采集各种不同类型的质量资料，其中包括但不限于原料检测资料，施工期记录，成品检验结果以及顾客反馈信息等。对这些资料的精确记录与分析为不断提高质量提供依据。在信息管理系统中，有效反馈机制至关重要。由内部反馈与外部反馈构成。内部反馈主要集中在项目团队与工程师，技术员，质量检查人员以及管理人员等方面。另一方面，外部反馈涉及与工程有关的供应商，承包商，监管机构以及顾客等外部利益主体。为保证及时有效地反馈，需要构建结构化沟通渠道与处理流程。其中一般包括定期召开质量会议，建立质量问题报告系统和问题解决跟踪机制。在确定存在质量问题后，要快速启动解决问题的过程，剖析问题产生的根本原因，拟定并落实纠正措施，然后对措施效果进行监督，做出必要调整。另外，信息管理系统要结合现代信息技术，采用数据库，云计算以及移动应用等多种技术手段来提高信息的处理效率以及准确性。还有利于跨部门、跨地区信息共享、破除信息孤岛、增强项目团队整体合作与决策能力。

（四）质量文化的培养与员工培训策略

水利工程施工质量管理无论在深度上还是在广度上都不

仅仅依赖于制度与技术，还依赖于质量文化植根于职工专业素养之中。所以，培育一种注重素质的企业文化和实施具有针对性的员工培训策略对提高组织整体质量管理能力具有重要意义。培育质量文化从领导层示范与推进开始，要求领导者亲临现场、率先垂范，传达质量作为企业主要价值观之一的理念。通过对质量目标的公开性承诺以及在日常经营过程中对质量重要性的持续强调，能够逐渐地影响与改变职工的心态与行为。企业要把质量理念贯穿于每个工作流程与决策过程之中，使全体员工懂得在自己的岗位上求高质量才是根本责任。同时要通过组织质量月和质量竞赛来调动职工参加质量管理实践的积极性，增强职工质量意识。员工培训策略应建立在准确评价员工现有质量管理能力基础上。培训内容要涉及质量管理基本原理，公司质量政策与目标，特定岗位质量要求，质量管理最新技术与手段等。培训方式可多样化并将线上学习与线下实操相结合，提高培训实效性与趣味性。为增强培训效果，需要对培训计划进行定期评价并予以更新。包括培训内容时效性审查、员工学习成果评价、培训重点随项目实际及行业发展而动态调整。经过如此循环往复，职工质量管理技能与知识才能得到更新，继而促进工程项目整体质量水平的提高。

结束语

水利工程施工质量控制和管理策略对保证工程顺利实施具有重要意义。通过推行严格质量控制方法，建立综合质量管理体系既可确保工程安全，增强结构耐久性与可靠性，又可通过资源优化配置来降低成本。同时建立风险管理机制、落实有效质量信息管理与反馈、培育完善的质量文化与员工培训等措施可以为水利工程施工质量不断提升提供动力与保证。所以，工程管理者要注重对质量控制及管理策略进行研究及运用，从而促进水利工程建设朝着更高的标准发展。

参考文献

- [1] 马兴杰. 现代水利工程施工技术质量控制措施[J]. 工程建设与设计, 2022, (11): 264-266.
- [2] 马涛. 试论水利工程施工中的安全管理及质量控制[J]. 四川建材, 2022, 48(06): 223-224.
- [3] 朱琛. 水利工程施工管理的质量控制措施探究[J]. 工程与建设, 2022, 36(02): 571-573.
- [4] 王成俊, 张登亮, 王继航. 水利工程施工管理的质量控制措施分析[J]. 居舍, 2022, (08): 144-146.
- [5] 王乐正. 水利工程监理施工阶段的质量控制措施[J]. 中国建筑装饰装修, 2022, (04): 131-132.
- [6] 胡瑜. 提升水利工程施工技术和质量管理的策略探讨[J]. 四川水泥, 2022, (02): 194-195.