

水利工程施工质量控制与管理策略

朱昊¹, 李毅², 顾浩然³, 孙思⁴, 梁骏宇⁵

1. 淮安市水利工程建设管理服务中心, 江苏 淮安 223000

2. 淮安市水利勘测设计研究院有限公司, 江苏 淮安 223000

3. 淮安市水利勘测设计研究院有限公司, 江苏 淮安 223000

4. 江苏淮阴水利建设有限公司, 江苏 淮安 223000

5. 江苏淮阴水利建设有限公司, 江苏 淮安 223000

摘 要 : 水利工程施工质量控制与管理策略在水利工程建设中至关重要。通过建立全面的质量控制体系, 确保施工过程的各个环节符合设计和规范要求。重点措施包括制定详细的施工计划、加强施工现场管理、严格执行质量检测与验收标准、采用先进的施工技术和设备, 以及强化施工人员的技能培训与管理。同时, 实施全过程质量监督, 及时发现和解决施工过程中存在的问题, 提高施工质量, 保障水利工程的安全和长期稳定运行。

关 键 词 : 水利工程; 施工质量控制; 管理策略; 质量监督; 施工技术

Quality Control and Management Strategies for Hydraulic Engineering Construction

Zhu Hao¹, Li Yi², Gu Haoran³, Sun Si⁴, Liang Junyu⁵

1. Huai'an Water Conservancy Engineering Construction Management and Service Center, Huai'an, Jiangsu 223000

2. Huai'an Water Conservancy Survey and Design Research Institute Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu 223000

3. Huai'an Water Conservancy Survey and Design Research Institute Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu 223000

4. Jiangsu Huaiyin Water Conservancy Construction Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu 223000

5. Jiangsu Huaiyin Water Conservancy Construction Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu 223000

Abstract : Quality control and management strategies are crucial in hydraulic engineering construction. By establishing a comprehensive quality control system, we ensure that every aspect of the construction process meets design and specification requirements. Key measures include developing detailed construction plans, strengthening on-site management, strictly implementing quality inspection and acceptance standards, adopting advanced construction techniques and equipment, and enhancing skill training and management for construction workers. Simultaneously, we implement quality supervision throughout the entire process to promptly identify and address issues during construction, thereby improving construction quality and ensuring the safety and long-term stable operation of the hydraulic engineering project.

Keywords : hydraulic engineering; construction quality control; management strategies; quality supervision; construction techniques

引言

水利工程在现代社会的发展中起着至关重要的作用, 其施工质量直接关系到工程的安全和使用寿命。然而, 施工过程中常常面临复杂的自然条件和多变的施工环境, 这对施工质量控制和管理提出了严峻挑战。有效的质量控制与管理策略不仅能够确保施工顺利进行, 还能提高工程质量, 减少后期维护成本。本篇将探讨如何通过科学合理的施工计划、先进的技术手段以及严格的质量监督, 提升水利工程施工质量, 为相关从业人员提供有益的借鉴和指导。

一、水利工程施工质量控制体系的建立

1. 质量控制体系的构建原则

水利工程施工质量控制体系的构建需要遵循科学、系统、全面的原则。首先, 科学性体现在质量控制体系应基于先进的工程技术和理论, 通过科学的管理方法和工具, 实现对施工全过程的有效控制。其次, 系统性要求质量控制体系覆盖从设计、材

料采购、施工到验收的所有环节, 各环节之间相互协调、紧密衔接, 形成完整的质量控制链条。最后, 全面性指的是质量控制体系不仅要关注显性质量问题, 还要注重潜在质量风险的识别与防范, 通过预防为主策略, 将质量问题消灭在萌芽状态^[1]。

2. 施工过程质量控制的关键环节

在水利工程施工过程中, 质量控制的关键环节主要包括材料质量控制、施工工艺控制和施工环境控制。材料质量控制是施工

质量的基础，应严格按照设计要求和规范标准采购和使用材料，确保材料质量符合工程要求。施工工艺控制则是确保施工过程按计划进行的关键，通过制定详细的施工工艺流程和操作规程，规范施工人员的操作行为，确保施工工艺的严谨性和规范性。施工环境控制则是针对施工现场的外部环境因素，通过合理布局施工现场、优化施工组织、加强现场安全管理等措施，减少环境因素对施工质量的影响^[2]。

3. 全过程质量监督与反馈机制

为了确保质量控制体系的有效运行，必须建立全过程质量监督与反馈机制。全过程质量监督是指对施工全过程的各个环节进行实时监控和检查，及时发现并纠正质量问题，确保各环节的施工质量达到设计和规范要求。反馈机制则是将施工过程中的质量问题和改进措施进行系统总结和反馈，通过定期召开质量分析会、编制质量报告等形式，将施工经验和教训转化为后续施工的改进措施和指导原则，持续提升施工质量。

二、施工计划制定与现场管理措施

1. 施工计划的详细制定

施工计划的详细制定是确保水利工程施工质量的重要前提。一个科学合理的施工计划应包括施工进度计划、资源配置计划和风险应对计划。施工进度计划应详细列出各施工阶段的时间安排，确保各施工环节按时完成，并为可能的工期延误预留缓冲时间。资源配置计划则应明确所需的人力、物力和财力资源，确保各项资源能够及时到位并合理使用。风险应对计划应针对可能出现的施工风险制定相应的预防和应急措施，如应对恶劣天气、材料供应不足等情况，确保施工过程的连续性和稳定性^[3]。

2. 施工现场的有效管理

施工现场的有效管理是保证水利工程施工质量的重要环节。首先，应建立健全的现场管理制度，包括施工现场的安全管理、环境管理和质量管理等方面。安全管理方面，应严格执行各项安全操作规程，配备必要的安全防护设施和设备，确保施工人员的安全。环境管理方面，应合理布局施工现场，减少对周围环境的影响，采取有效措施防止施工扬尘、噪声和废水污染。质量管理方面，应建立现场质量检查和验收制度，对每一道工序进行严格检查和验收，确保施工质量达到设计要求和规范标准^[4]。通过严格的现场管理，能够有效控制施工过程中的各类问题，提高施工质量和效率。

3. 施工现场人员的协调与培训

施工现场人员的协调与培训是提高水利工程施工质量的重要保障。首先，应加强施工人员的培训，增强其专业技能和质量意识。培训内容应包括施工技术、操作规程、安全知识和质量标准等方面，确保施工人员掌握必要的知识和技能，能够严格按照要求进行施工。其次，应加强施工现场各部门和人员之间的协调与沟通，确保信息畅通，及时解决施工过程中出现的问题。可以通过定期召开现场协调会、设立专门的沟通渠道等方式，加强各部门之间的协调与配合。通过提高施工人员的技能水平和协调能力，能够有效提高施工质量，确保水利工程顺利完成。如图1所示。

> 图1 施工现场人员的协调与培训



三、质量检测与验收标准的执行

1. 质量检测的全面落实

质量检测是确保水利工程施工质量的重要环节，需要全面落实检测制度，覆盖施工的各个阶段。首先，在施工前应进行材料和设备的检测，确保其符合设计要求和相关标准。对于关键材料，如钢筋、水泥、砂石等，应进行严格的进场检测，包括物理性能、化学成分等方面的检查。其次，在施工过程中，应定期对各施工环节进行质量检测，如基础工程、主体结构、防水层等，通过现场检测、抽样检测和第三方检测等方式，确保施工质量达到预期标准。最后，在施工完成后，应进行整体工程的质量检测，包括外观检查、功能检测、使用性能检测等，确保工程的整体质量和使用安全。通过全面落实质量检测，能够及时发现并解决施工过程中的质量问题，保证工程质量^[5]。

2. 验收标准的严格执行

验收标准的严格执行是确保水利工程施工质量的最后一道防线。首先，应严格按照国家和行业标准制定验收标准，明确各项施工质量指标和验收方法。对于不同的施工环节和工程部位，应制定相应的验收标准和验收程序，确保验收工作的规范化和标准化。其次，在验收过程中，应组织专业的验收团队，包括设计、施工、监理和业主等各方人员，对工程进行全面细致的检查和验收。验收过程中应对照验收标准，对每一个施工环节和工程部位进行逐项检查，确保施工质量符合设计要求和规范标准。最后，对于验收过程中发现的质量问题，应及时进行整改和复查，确保问题彻底解决后方可通过验收^[6-7]。

3. 质量问题的整改与反馈

质量问题的整改与反馈是确保水利工程施工质量持续改进的重要措施。首先，应建立完善的质量问题整改机制，对于质量检测和验收过程中发现的问题，应及时制定整改方案，明确整改责任人和整改期限，确保问题得到及时有效的解决。整改过程中应进行跟踪检查，确保整改措施落实到位，问题彻底解决。其次，应建立质量问题的反馈机制，将施工过程中发现的质量问题和整改情况进行系统总结和分析，通过编制质量报告、召开质量分析会等形式，将经验教训转化为今后施工的指导原则。最后，应建立质量改进的长效机制，通过不断总结和改进行施工质量措施，持续提升施工质量水平^[8]。

四、先进施工技术和设备的应用

1. 先进施工技术的引入

引入先进施工技术是提升水利工程施工质量和效率的关键。首

先，现代化的测量技术如激光扫描和无人机航测，可以提供精准的地形数据，为工程设计和施工提供可靠的基础。其次，预制装配技术在水利工程中的应用越来越广泛，通过工厂化生产预制构件，可以提高构件质量的一致性和施工效率，减少现场作业时间和人力成本。最后，信息化管理技术如建筑信息模型（BIM）在水利工程中的应用，可以实现施工过程的全方位信息管理和可视化，优化施工方案，减少施工错误和返工，提高整体施工效率和质量。

2. 先进设备的使用

先进设备的使用是确保水利工程施工顺利进行的重要保障。首先，现代化的挖掘设备如GPS控制的挖掘机，可以根据设定的坐标自动调整挖掘深度和位置，极大地提高了施工的精度和效率。其次，自动化混凝土搅拌设备能够精确控制混凝土的配比和搅拌时间，确保混凝土质量的稳定性和一致性。同时，高效的模板和支架系统如液压模板系统，可以加快模板安装和拆卸速度，缩短施工周期，提高施工安全性。通过使用这些先进设备，可以显著提升施工效率，确保施工质量，降低施工风险^[9]。

3. 新材料的应用

新材料的应用为水利工程施工提供了更多的选择和可能性。首先，高性能混凝土和自密实混凝土在水利工程中的应用，可以提高结构的耐久性和抗渗性，减少裂缝和渗漏问题。其次，复合材料如玻璃纤维增强塑料（GFRP）在加固和修复工程中的应用，可以提供更高的强度和耐腐蚀性能，延长工程的使用寿命。同时，新型防水材料如聚氨酯防水涂料和自粘防水卷材，可以提供更好的防水效果，减少维护成本。通过引入和应用这些新材料，能够显著提升水利工程的施工质量和长期使用性能。如表1所示。

表1 先进施工技术和设备的应用在水利工程中的关键点

类别	技术或材料	优势	应用示例
测量技术	激光扫描、无人机航测	提供精准的地形数据，支持工程设计和施工	用于初期地形勘测和工程规划
施工技术	预制装配技术、BIM技术	提高效率和质量，减少返工	预制构件的工厂化生产、施工过程的信息管理
施工设备	GPS控制挖掘机、自动化混凝土搅拌设备	提高施工精度和效率，保障混凝土质量	精准挖掘、高效混凝土制备
新型材料	高性能混凝土、GFRP	提高结构耐久性和抗渗性，延长使用寿命	水坝、水库等关键水利结构的建造和加固

五、施工人员技能培训与管理策略

1. 施工人员技能培训的重要性

施工人员技能培训是确保水利工程施工质量和安全的基础。首先，施工人员的技能水平直接影响施工过程的效率和最终的工程质量。通过系统的技能培训，可以提高施工人员对先进施工技术和设备的掌握程度，确保施工过程的规范化和标准化。其次，技能培训能够增强施工人员的安全意识，减少施工现场的安全隐患和事故发生率。培训内容应包括安全操作规程、紧急情况处理等方面，确保施工人员在复杂和危险的施工环境中能够正确操作和应对。通过不断的技能培训，施工人员的综合素质和专业能力

将得到显著提升，从而确保水利工程的施工质量和安全。

2. 施工人员管理策略的实施

有效的施工人员管理策略是提高施工效率和质量的关键。首先，应建立健全的施工人员管理制度，包括人员考核制度、奖惩机制和岗位责任制等。通过科学的考核制度，对施工人员的工作表现进行定期评价和反馈，激励施工人员不断提高工作效率和质量。其次，奖惩机制应明确，对表现突出的人员进行奖励，对违规操作或工作不力的人员进行处罚，形成良好的激励和约束机制。同时，岗位责任制应明确每个施工人员的职责和任务，确保施工过程中的每个环节都有专人负责，减少因责任不明确导致的施工问题^[10]。

3. 团队协作与沟通

团队协作与沟通是提高施工质量和效率的重要因素。首先，应通过定期的团队建设活动和培训，增强施工团队的凝聚力和协作能力。团队建设活动可以包括户外拓展、团队游戏等，增强团队成员之间的信任和默契。其次，应建立有效的沟通机制，确保施工现场的信息传递畅通。可以通过设立专门的沟通渠道，如定期召开施工协调会、设立现场沟通平台等，及时解决施工过程中出现的问题和困难。同时，鼓励施工人员之间的经验交流和技术分享，形成良好的学习和工作氛围。通过加强团队协作与沟通，能够有效提高施工效率，确保施工质量达到预期标准。

六、结语

施工人员技能培训与管理策略是提升水利工程施工质量和效率的关键环节。通过系统的技能培训，提高施工人员的专业能力和安全意识，确保施工过程的规范化和标准化。有效的管理策略，包括人员考核制度、奖惩机制和岗位责任制，能够激励施工人员不断提高工作积极性和责任感。此外，团队协作与沟通的加强，不仅能够增强团队凝聚力，还能确保信息传递畅通，及时解决施工问题。通过综合运用这些措施，水利工程的施工质量和安全性将得到显著提升，为工程的长期稳定运行提供有力保障。

参考文献

[1]徐三英,阮改娣,高喜梅. 浅谈水利工程施工项目质量控制与管理[J]. 商场现代化, 2012(01):20-21.

[2]吕玲. 浅议水利工程施工质量控制与管理[J]. 黑龙江科学, 2013(10):263.

[3]牟辉. 水利工程施工成本控制与管理策略探析[J]. 江西建材, 2014(23):245.

[4]木合塔尔. 水利工程施工中的质量控制与管理研究[J]. 水利规划与设计, 2015(01):70-72.

[5]李德香. 浅析水利工程施工项目质量控制与管理[J]. 黑龙江科技信息, 2016(13):230.

[6]郭雁. 水利工程项目建设施工质量控制管理[J]. 低碳世界, 2016(25):147-148. DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2016.25.092.

[7]李顶连,王超振,李鑫垚. 水利工程施工质量有效管理策略探讨[J]. 低碳世界, 2017(14):93-94.DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2017.14.060.

[8]刘冬华. 水利工程施工中的质量控制与管理协调策略[J]. 长江技术经济, 2020,4(S1):14-16.DOI:10.19679/j.cnki.cjjsj.2020.0507.

[9]卜运涛. 简论水利工程施工管理特点及质量控制策略[J]. 珠江水运, 2021(19):5-6.DOI:10.14125/j.cnki.zjsy.2021.19.002.

[10]冯玲. 水利工程施工质量控制问题及解决策略探究[J]. 水上安全, 2023(09):133-135.