

水利工程施工中的安全管理和质量控制

文 / 李云鹏 聊城市东昌府区排灌工程服务中心

张 浩 聊城市东昌府区水利开发总公司

摘要：水利工程作为国家基础设施建设的关键领域，其施工过程中的质量控制和安全管理直接关系到工程的成败与社会的福祉。本文深入探讨了加强质量控制和安全管理对水利工程的重要性，详细分析了施工前、中、后三个阶段的质量控制措施，以及施工全周期的安全管理策略。通过强化质量控制和安全管理，不仅能够确保水利工程的顺利进行，保障施工质量，还能有效延长工程的使用寿命，提升综合效益，旨在为水利工程施工提供一套全面、系统的管理框架，以期推动水利工程建设的的高质量发展。

关键词：水利工程施工；安全管理；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.066

引言

水利工程作为人类利用水资源、改善生态环境的重要手段，对于促进经济社会发展和保障人民生命财产安全具有重要意义。然而，水利工程施工涉及多个复杂环节，技术难度大，安全风险高，对质量控制和安全管理提出了极高的要求。因此，加强水利工程施工中的质量控制和安全管理，不仅是保障工程顺利进行的基础，更是提升工程质量和安全水平的关键。本文将从质量控制和安全管理两个方面入手，全面剖析水利工程施工管理的核心要素和实施策略。

一、加强质量控制和安全管理对水利工程的重要性

（一）促使水利工程建设能够顺利进行

通过制定详尽的质量管理体系和安全规范，明确各个环节的责任分工，可以有效避免施工过程中出现的各类问题。详细规划施工进度，合理安排资源分配，确保每个阶段的工作都能按时完成。定期开展现场检查和监督，及时发现并解决潜在的安全隐患和技术难题，防止小问题演变成大事故。建立有效的沟通机制，促进各参与方之间的信息共享与协作，减少因沟通不畅导致的延误或误解。采用先进的技术和设备，提高工作效率的同时保证施工质量，降低返工率。严格控制原材料的质量，从源头上杜绝劣质材料进入施工现场，确保工程结构的稳定性和耐久性。此外，实施全面的风险评估和应急预案，提前应对可能出现的各种不利情况，如极端天气、地质灾害等，保障施工过程的连续性和安全性。完善的质量控制和安全管理措施不仅提高了项目的可操作性，还增强了各方的信心，为项目的顺利完成奠定了坚实基础^[1]。

（二）保障工程施工质量

在水利工程中，高质量的施工不仅能确保工程结构的安全可靠，还能延长其使用寿命，减少后期维护成本。通过建立健全的质量管理体系，从设计阶段到竣工验收，每一个环节都需经过严格的审核和检验。在施工过程中，严格执行国家标准和技术规范，确保各项参数符合设计要求。使用先进的检测工具和方法，如无损探伤技术、超声波检测等，对关键部位进行实时监控和评估，及时

发现问题并采取纠正措施。加强对施工人员的技术培训和管理，提升其专业技能和责任意识，确保每一项工序都达到高质量标准。注重细节处理，特别是在接口连接、防水层铺设等容易出现问题的地方，采取额外防护措施，确保整体工程质量。针对特殊环境下的施工条件，如严寒地区或软弱地基，采用针对性的技术手段，增强工程的适应性和稳定性。定期组织内部质量评审，邀请外部专家进行独立审查，确保工程质量得到全方位保障。

（三）有利于延长水利工程安全使用寿命

加强质量控制和安全管理，可以有效预防工程在使用中出现各种问题，从而延长其使用寿命。从设计阶段开始，充分考虑未来可能面临的挑战，如气候变化、自然灾害等，优化设计方案以提高工程的抗灾能力。选用优质耐用的建筑材料，结合现代防腐蚀技术和防震加固措施，增强工程结构的耐久性。施工过程中严格执行质量标准，确保每一个细节都达到最佳状态，避免因施工缺陷导致早期损坏。投入运营后，建立完善的维护保养制度，定期对设施进行检查和维修，及时更换老化部件，保持设备的良好运行状态。利用先进的监测技术，如传感器网络和无人机巡检，实时掌握工程健康状况，预测潜在风险并采取预防措施。针对不同类型的水利工程，制定个性化的维护策略，确保每座设施都能在最佳状态下运行。通过持续不断的努力，不仅可以延长水利工程的使用寿命，还能显著降低全生命周期成本，提升投资回报率。此外，良好的维护记录和历史数据积累，为未来的改造升级提供重要参考依据，进一步提升工程的整体性能。

（四）有利于提升水利工程的综合效益

水利工程的建设目标不仅是满足当前需求，还要具备应对未来变化的能力。通过严格的质量控制，确保工程在设计寿命内能够高效运行，最大限度发挥其功能价值。例如，在水资源管理方面，精准的水位调控和高效的输水系统能够有效缓解旱涝灾害，保障农业灌溉和城市供水。优质的防洪设施则能在极端天气条件下保护下游居民的生命财产安全，减少经济损失。同时，合理的

生态设计和环境保护措施,可以维持河流生态系统平衡,促进生物多样性发展。安全管理水平的提升,减少了事故发生概率,降低了运营风险,提高了社会公众对工程的信任度和支持力度。通过引入智能化管理系统,如自动化控制系统和远程监控平台,进一步提升工程的运行效率和服务质量。此外,水利工程的经济效益也不容忽视,除了直接的供水和发电收益外,还可以带动周边区域经济发展,改善基础设施条件,提升土地价值^[2]。

二、水利工程施工中的质量控制

(一) 施工前的质量控制

在项目启动阶段,对设计文件进行全面审查,确保所有技术参数符合国家规范和行业标准。详细勘察施工现场的地质条件、水文特征及周边环境,为后续施工提供准确的基础数据支持。制定详尽的施工组织设计,明确各工序的操作流程和技术要求,确保每个环节都有章

可循。选择具备资质的施工单位和供应商,严格审核其过往业绩和技术能力,确保合作方能够满足工程质量要求。采购高质量的原材料和设备,从源头上杜绝劣质材料进入施工现场,通过严格的检验程序验证其性能指标。对施工人员进行系统的培训和技术交底,提升其专业技能和质量意识,确保每位参与者都能熟练掌握相关工艺要求。建立完善的质量管理体系,明确各级管理人员的责任分工,设立专职质量监督员负责日常检查和记录。编制详细的应急预案,针对可能出现的各种风险如自然灾害、突发事件等制定应对措施,确保施工过程中遇到问题时能迅速反应并妥善处理。此外,还需进行必要的试验段施工,验证设计方案的可行性和优化施工工艺,为大规模施工积累经验。水利工程施工中各管理之间的关系如图1所示。



图1 水利工程施工中各管理之间的关系图

(二) 施工中的质量控制

施工中的质量控制直接关系到水利工程建设成功与否,需采取一系列具体措施确保每一个环节都达到高标准。严格按照施工组织设计的要求进行操作,确保每一道工序都在规定的时间内完成且符合质量标准。每日开工前召开班前会,强调当天的重点任务和质要求,提高全体人员的责任感和执行力。采用先进的施工技术和设备,如自动化控制系统、智能监测仪器等,实时监控施工过程中的关键参数,及时发现并纠正偏差。加强对隐蔽工程的质量管理,如地下管道铺设、防水层施工等,必须经过严格的中间验收和记录,确保不留隐患。对关键部位和复杂工序进行重点监控,安排专人负责现场指导和监督,确保施工质量和安全。定期开展质量检查活动,邀请外部专家参与评审,发现问题立即整改,形成闭环管理机制。严格执行自检、互检和专检制度,每一项工序完成后都要经过多级检查确认合格后方可进入下一道工序。水利工程施工质量管理流程图如图2所示。加强与设计单位、监理单位的沟通协作,及时解决施工中遇到的技术难题和变更需求,确保各项工作有序推进。利用信息化手段,如BIM(建筑信息模型)技术,实现对整个施工过程的可视化管理,提高工作效率和管理水平^[3]。

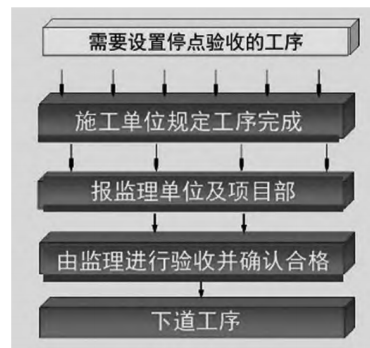


图2 水利工程施工质量管理流程图

性能以及各项技术指标是否达标。特别是对于隐蔽工程和关键节点,必须通过详细的资料审核和现场复查,确保没有遗留问题。收集整理施工过程中的各类文档资料,如施工日志、质量检测报告、变更记录等,形成完整的档案资料,便于日后查询和维护。针对发现的问题,立即制定整改方案并落实整改措施,直至完全符合验收标准。建立长效的维护保养机制,制定详细的维护计划,明确责任人和周期,确保设施设备始终处于良好状态。定期开展巡检工作,及时发现并处理潜在的安全隐患和质量问题,防止小问题演变成大故障。引入智能化管理系统,如远程监控平台和自动预警系统,实时掌握工程运行状况,提前预测可能的风险并采取预防措施。根据实际运行情况,适时调整维护策略,优化资源配置,提高维护效率。此外,还需注重用户反馈,及时了解使用过程中的问题和需求,不断改进服务质量。通过持续不

(三) 施工后的质量控制

竣工验收是施工后质量控制的重要环节,需严格按照国家相关标准和合同要求进行全面检查。对所有已完成的工程项目逐一进行细致评估,包括外观质量、功能

断的后期管理和维护，确保水利工程在设计寿命内始终保持高效稳定的运行状态，最大限度发挥其功能效益。这不仅提升了项目的整体质量，也为社会经济发展提供了可靠的基础设施保障。同时，良好的维护记录和历史数据积累，为未来的改造升级提供重要参考依据，进一步提升工程的整体性能。

三、水利工程施工中的安全管理

（一）施工前的安全管理

在项目启动阶段，必须对施工现场进行全面的风险评估，识别潜在的危险源并制定相应的预防措施。详细勘察地质条件、水文特征及周边环境，为后续施工提供准确的基础数据支持，并据此制定详细的安全预案。建立完善的安全管理体系，明确各级管理人员的责任分工，设立专职安全监督员负责日常检查和记录。组织全体施工人员进行系统的安全培训，提升其安全意识和应急处理能力，确保每位参与者都能熟练掌握相关安全规程。制定详细的应急预案，针对可能出现的各种风险如自然灾害、突发事故等制定应对措施，确保施工过程中遇到问题时能迅速反应并妥善处理。采购高质量的安全防护设备和器材，从源头上保障施工人员的生命安全，通过严格的检验程序验证其性能指标。编制详尽的施工组织设计，明确各工序的操作流程和技术要求，确保每个环节都有章可循，避免因操作不当引发安全事故。此外，还需进行必要的试验段施工，验证设计方案的可行性和优化施工工艺，为大规模施工积累经验^[4]。

（二）施工中的安全管理

严格按照施工组织设计的要求进行操作，确保每一道工序都在规定的时间内完成且符合安全标准。每日开工前召开班前会，强调当天的重点任务和安全生产要求，提高全体人员的责任感和执行力。采用先进的施工技术和设备，如自动化控制系统、智能监测仪器等，实时监控施工过程中的关键参数，及时发现并纠正偏差。加强对高风险作业的安全管理，如高空作业、深基坑挖掘、爆破施工等，必须经过严格的审批和现场监督，确保不留隐患。对关键部位和复杂工序进行重点监控，安排专人负责现场指导和监督，确保施工安全。定期开展安全检查活动，邀请外部专家参与评审，发现问题立即整改，形成闭环管理机制。严格执行自检、互检和专检制度，每一项工序完成后都要经过多级检查确认合格后方可进入下一道工序。加强与设计单位、监理单位的沟通协作，及时解决施工中遇到的技术难题和变更需求，确保各项工作有序推进。利用信息化手段，如BIM（建筑信息模型）技术，实现对整个施工过程的可视化管理，提高工作效率和管理水平。通过科学严谨的过程控制，确保施工安全始终处于受控状态，避免出现重大安全事故。注重细节处理，特别是在防护设施设置、个人防护装备使用等容易出现问题的地方，采取额外防护措施，确保整体施工安全。

（三）施工后期的安全管理

竣工验收是施工后期安全管理的重要环节，需严格按照国家相关标准和合同要求进行全面检查。对所有已完成的工程项目逐一进行细致评估，包括外观质量、功能性能以及各项安全指标是否达标。特别是对于隐蔽工程和关键节点，必须通过详细的资料审核和现场复查，确保没有遗留安全隐患。收集整理施工过程中的各类文档资料，如施工日志、安全检测报告、变更记录等，形成完整的档案资料，便于日后查询和维护。针对发现的问题，立即制定整改方案并落实整改措施，直至完全符合验收标准。建立长效的安全维护机制，制定详细的维护计划，明确责任人和周期，确保设施设备始终处于良好状态。定期开展巡检工作，及时发现并处理潜在的安全隐患，防止小问题演变成大故障。引入智能化管理系统，如远程监控平台和自动预警系统，实时掌握工程运行状况，提前预测可能的风险并采取预防措施。根据实际运行情况，适时调整维护策略，优化资源配置，提高维护效率。此外，还需注重用户反馈，及时了解使用过程中的问题和需求，不断改进服务质量。通过持续不断的后期管理和维护，确保水利工程在设计寿命内始终保持高效稳定的运行状态，最大限度发挥其功能效益。这不仅提升了项目的整体安全性，也为社会经济发展提供了可靠的基础设施保障。良好的维护记录和历史数据积累，为未来的改造升级提供重要参考依据，进一步提升工程的整体性能。同时，确保施工后期的安全管理能够为未来运营提供可靠的安全保障^[5]。

结语

水利工程施工中的质量控制和安全管理是确保工程顺利进行、保障施工质量、延长工程使用寿命和提升综合效益的关键。未来，随着科技的不断进步和管理理念的创新，水利工程施工中的质量控制和安全管理将更加智能化、精细化和高效化，为水利工程建设的高质量发展提供更加坚实的保障。同时，相关部门和施工单位也应不断加强合作与交流，共同推动水利工程施工管理的持续改进与创新，为实现水利事业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 禹晓霞. 农村水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理[J]. 农家参谋, 2022(9): 168-170.
- [2] 唐志强. 水利工程施工的质量控制与安全隐患管理探究[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(20): 141-142.
- [3] 王日新. 水利工程施工中的质量控制与安全管理探讨[J]. 工程技术研究, 2021, 6(13): 178-179.
- [4] 苏富军. 浅议水利工程施工中的安全管理与质量控制[J]. 发展, 2020(8): 88-89.
- [5] 陈平. 水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理[J]. 中华建设, 2020(5): 56-57.