

水利建设施工中的质量控制与安全管理策略研究

文 / 高胜元 山东省调水工程运行维护中心昌邑管理站

摘要: 本文探讨了水利建设施工中的质量控制与安全管理策略。水利建设施工因其规模宏大、技术复杂等特点, 面临严峻的质量控制与安全管理挑战。文章首先概述了水利建设施工的特点、流程与关键环节及常见质量问题与安全隐患。随后, 深入分析了质量控制与安全管理的理论基础, 包括原理、标准、法规与管理体系。接着, 提出了具体的质量控制策略, 涵盖施工前、施工过程中及施工后的各个环节。同时, 阐述了安全管理策略, 包括危险源辨识与风险评估、安全技术措施、安全教育培训与文化建设以及应急管理 with 事故处理。最后强调, 全面考虑、综合施策, 确保水利建设施工的质量与安全, 推动水利事业高质量发展。

关键词: 水利建设施工; 质量控制; 安全管理; 策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.085

引言

在当今社会, 水利建设作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对于促进经济发展、保障人民生命财产安全、实现水资源可持续利用具有不可估量的价值。从大型水库、水电站到灌溉系统、防洪堤坝, 水利工程遍布全国各地, 它们不仅调节着自然界的水循环, 还深刻地影响着人类社会的生产生活方式。然而, 水利建设施工因其规模宏大、技术复杂、环境影响显著等特点, 面临着严峻的质量控制与安全管理挑战。

质量控制是确保水利工程达到预期功能、性能和使用寿命的关键。在施工过程中, 任何材料选用不当、施工工艺不规范或质量监管不到位, 都可能导致工程出现渗漏、裂缝、沉降等质量问题, 严重时甚至威胁到工程安全和人民生命财产安全。因此, 加强水利建设施工的质量控制, 不仅是工程本身的内在要求, 也是对社会负责的重要体现。

一、水利建设施工概述

(一) 水利建设施工特点

水利建设施工, 作为一项综合性极强的工程项目, 其特点鲜明且复杂。首先, 水利工程往往规模庞大, 涉及广泛的地理区域和复杂的自然条件, 如山川、河流、湖泊等, 这要求施工必须具备高度的组织性和协调性。其次, 水利工程施工周期长, 从勘察设计到竣工验收, 往往需要数年甚至更长时间, 期间需应对诸多不确定因素。再者, 水利工程技术含量高, 涉及土木工程、机械工程、水文地质等多个学科领域, 对施工人员的技术水平提出了较高要求。最后, 水利工程对环境影响显著, 施工过程中需采取有效措施保护生态环境, 实现人与自然和谐共生。

(二) 施工流程与关键环节

水利建设施工流程通常包括勘察设计、施工准备、主体工程施工、辅助工程施工、竣工验收等几个阶段。其中, 勘察设计是施工的基础, 需对工程地点进行详细的地质、水文等调查; 施工准备则涉及施工队伍组建、材料采购、设备调配等; 主体工程施工是核心, 包括土石方开挖、混凝土浇筑、金属结构安装等; 辅助工程施工则涉及临时设施搭建、道路修建等; 竣工验收则是对

工程质量进行全面检查, 确保符合设计要求。在这一系列流程中, 主体工程施工无疑是关键环节, 其质量直接影响整个工程的安全与性能。

(三) 常见质量问题与安全隐患

在水利建设施工中, 常见的质量问题包括渗漏、裂缝、沉降等。渗漏多因材料选用不当、施工工艺不规范或防水措施不到位所致; 裂缝则可能源于混凝土配合比不合理、养护不到位或地基处理不当; 沉降则可能与地基承载力不足、回填土不实等因素有关。此外, 安全隐患也不容忽视, 如高空坠落、物体打击、溺水、触电等, 这些隐患多因安全管理不到位、施工人员安全意识淡薄或设备故障等原因造成。因此, 加强质量控制与安全管理, 对于确保水利建设施工安全、顺利进行至关重要。

二、水利建设施工质量控制理论基础

(一) 质量控制原理

水利建设施工的质量控制, 其理论基础根植于全面质量管理(TQM)和持续改进的理念之中。全面质量管理强调以顾客为中心, 全员参与, 通过预防而非检验来确保质量, 这一原则在水利施工中体现为以满足工程使用功能和安全性要求为核心, 动员所有参与方共同努力, 从设计、材料、施工到验收的每一个环节都严格把关, 预防质量问题的发生。持续改进则意味着在水利建设施工的全过程中, 应不断寻求提高质量的方法和途径, 通过数据分析、经验总结等手段, 不断优化施工工艺和管理流程, 实现质量的稳步提升。

(二) 质量控制标准与规范

水利建设施工的质量控制必须遵循一系列的国家及行业标准与规范。这些标准与规范涵盖了工程设计的合理性、材料的选用标准、施工工艺的规范性以及验收程序的严格性等多个方面。例如, 《水利水电工程施工质量验收规范》《混凝土结构设计规范》等, 为水利建设施工提供了明确的质量要求和操作指南。遵循这些标准与规范, 不仅能够确保工程质量达到设计要求, 还能有效预防因质量问题引发的安全事故, 保障施工人员和周边居民的安全。

(三) 质量控制方法与技术

水利建设施工中的质量控制, 离不开科学的方法和

技术支持。首先，施工前的质量控制尤为重要，包括设计图纸的审查、施工方案的优化、材料设备的检验等，确保一切准备就绪，为高质量施工打下基础。施工过程中，应实施严格的现场监督，采用先进的质量检测技术和设备，如无损检测技术、智能监控系统等，对关键部位和隐蔽工程进行实时监测，及时发现并纠正质量问题。同时，引入质量管理体系，如ISO 9001等，通过文件化、程序化的管理，确保施工过程的规范化和可追溯性。施工后，进行全面的质量评估与验收，对发现的问题进行整改，确保工程质量符合设计要求和国家标准。

三、水利建设施工安全管理理论基础

（一）安全管理原理

水利建设施工的安全管理，其核心理念源于事故预防、风险评估与控制的科学管理原理。事故预防强调在施工前通过周密的安全规划与风险识别，预先采取措施消除或降低事故发生的可能性。风险评估则是对施工过程中可能遇到的各种危险源进行科学分析，评估其可能造成的后果及影响，为制定有效的安全措施提供依据。控制原则则要求在施工过程中实施严格的安全监控，确保各项安全措施得到有效执行，一旦发现安全隐患，立即采取措施予以消除，防止事故发生。

（二）安全法规与政策

水利建设施工的安全管理必须严格遵守国家及地方的安全生产法律法规和政策要求。这些法规和政策为水利施工提供了明确的安全准则和行为规范，如《安全生产法》《建筑法》《水利工程建设安全生产管理规定》等。它们不仅规定了施工单位的安全生产责任，还明确了安全生产的基本条件、安全教育培训、事故应急处理等方面的具体要求。遵循这些法规和政策，是确保水利建设施工安全、合法进行的基础。

（三）安全管理体系构建

构建完善的安全管理体系是水利建设施工安全管理的重要一环。这包括建立健全的安全管理组织机构，明确各级管理人员的安全职责和权限；制定详细的安全管理制度和操作规程，确保施工过程中的各项安全活动有章可循；加强安全教育培训，提高施工人员的安全意识和操作技能；建立有效的安全监控和应急响应机制，及时发现和处理安全隐患，防止事故发生或扩大。此外，还应注重安全文化的培育，营造“人人讲安全、事事为安全”的良好氛围，使安全管理成为全体施工人员的自觉行动。

四、水利建设施工质量控制策略

水利建设施工质量控制策略是确保水利工程项目安全、高效、可持续运行的关键所在。这一策略涵盖了施工前、施工过程中以及施工后三个核心环节，每一环节都承载着不同的质量控制任务和目标，共同构成了水利建设施工质量控制的完整体系。

（一）施工前质量控制

施工前质量控制是整个水利建设施工质量控制的首要环节，其核心在于预防，旨在通过一系列预防措施，将潜在的质量问题扼杀在萌芽状态。

设计图纸是水利建设施工的蓝图和依据，其合理性、可行性和安全性直接关系到工程项目的成败。因此，在施工前，必须对设计图纸进行严格审查。审查内容包括但不限于设计方案的合理性、结构的安全性、施工技术的可行性以及是否符合国家相关标准和规范。通过审查，及时发现并纠正设计缺陷，确保设计方案的科学性和实用性。

施工单位和材料供应商的选择对于水利建设施工质量控制至关重要。在选择施工单位时，应优先考虑其资质、经验、信誉以及过往工程项目的业绩和质量。通过招投标等方式，选择具有综合实力和良好口碑的施工单位，为工程项目的顺利实施提供有力保障。同时，对施工材料和设备也要进行严格检验。材料的质量直接关系到工程项目的耐久性和安全性，因此必须确保其符合设计要求和国家标准。设备的性能则直接影响到施工效率和施工质量，因此应选择性能稳定、操作简便、维护方便的设备。

制定详细的施工方案和质量控制计划是施工前质量控制的重要环节。施工方案应明确施工流程、关键节点、施工方法以及所需的人员、材料和设备等资源。质量控制计划则应明确质量控制标准、检测方法、检测频率以及质量问题的处理措施等。通过制定详细的施工方案和质量控制计划，为施工过程中的质量控制提供明确的指导和依据。

（二）施工过程中质量控制

施工过程中质量控制是水利建设施工质量控制的核心环节，其重点在于实时监控和及时调整。在施工过程中，必须实施严格的现场监督，确保施工人员按照施工方案和操作规程进行操作。现场监督的内容包括施工人员的操作行为、施工设备的运行状态、施工材料的使用情况以及施工现场的安全状况等。通过现场监督，及时发现并纠正违规操作和质量问题，确保施工过程的规范性和安全性。

采用先进的质量检测技术和设备是施工过程中质量控制的重要手段。随着科技的不断发展，越来越多的先进技术和设备被应用于水利建设施工质量控制中。例如，利用无人机进行施工现场的实时监控、利用传感器对关键部位进行应力监测、利用BIM技术进行施工过程的模拟和仿真等。这些先进技术和设备的应用，不仅提高了质量检测的准确性和效率，还为施工过程中的质量控制提供了更加全面和深入的数据支持。

（三）施工后质量评估与反馈

施工后质量评估与反馈是水利建设施工质量控制的收尾环节，也是持续改进的重要环节。在施工完成后，应进行全面的质量评估，包括工程实体的质量检查、施工过程的回顾与分析、质量问题的整改情况等。评估结果应作为工程验收的重要依据，确保工程质量符合设计要求和国家标准。

建立质量反馈机制是施工后质量评估与反馈的重要环节。通过质量反馈机制，对施工过程中的质量控制经验进行总结和分享，为类似工程的质量控制提供参考。

同时,还可以收集用户反馈和意见,了解工程在使用过程中的质量表现,为后续的维护和改进提供依据。质量反馈机制可以包括定期召开质量总结会议、建立质量反馈数据库、开展质量满意度调查等。通过这些措施,不断完善和优化质量控制策略,提高水利建设施工的整体质量水平。

五、水利建设施工安全管理策略

水利建设施工是一个复杂而庞大的系统工程,它不仅关系到工程项目的顺利进行,更关系到施工人员的生命安全和社会的和谐稳定。因此,加强水利建设施工的安全管理显得尤为重要。以下将从危险源辨识与风险评估、安全技术措施、安全教育培训与文化建设以及应急管理 with 事故处理等四个方面,详细阐述水利建设施工的安全管理策略。

(一) 危险源辨识与风险评估

在水利建设施工中,危险源无处不在,如高处坠落、物体打击、坍塌、触电、溺水等,这些危险源一旦失控,就可能引发安全事故,造成人员伤亡和财产损失。因此,进行危险源辨识与风险评估是安全管理的首要任务。危险源辨识需要全面、细致、深入地了解施工现场的各个环节和潜在风险。这要求施工单位在项目开工前,组织专业人员对施工现场进行实地考察和调研,结合施工特点和环境条件,识别出所有可能存在的危险源。同时,还需要对施工过程中的各个阶段和环节进行动态分析,及时发现新的危险源和潜在风险。

(二) 安全技术措施

安全技术措施是保障施工安全的重要手段。在水利建设施工中,必须采取一系列安全技术措施来消除和控制危险源,确保施工人员的生命安全和工程项目的顺利进行。首先,应设置明显的安全警示标志,提醒施工人员注意安全。这些标志应设置在危险区域、易发生事故部位和关键施工环节等地方,以引起施工人员的注意和警觉。其次,应搭设必要的安全防护设施,如安全网、脚手架、防护栏杆等。这些设施应符合国家相关标准和规范要求,确保其稳定性和可靠性。同时,还需要对防护设施进行定期检查和维修,确保其始终处于良好状态。

(三) 安全教育培训与文化建设

安全教育培训是提高施工人员安全意识和操作技能的重要途径。在水利建设施工中,应定期对施工人员进行安全教育培训,使他们充分了解安全法规、安全操作规程、危险源辨识与风险评估、应急处理等方面的知识。

安全教育培训的内容应具有针对性和实用性。针对不同岗位、不同工种和施工阶段的特点,制定相应的安全教育培训计划和内容。同时,还需要采用多种形式和手段进行教育培训,如课堂讲解、现场演示、模拟演练等,增强教育培训的效果和吸引力。

除了安全教育培训外,还需要加强安全文化建设。安全文化是一种无形的力量,它能够潜移默化地影响施工人员的思维方式和行为习惯。因此,在水利建设施工

中,应营造“安全第一、预防为主”的良好氛围,使安全成为全体施工人员的共同价值观和行为准则。这要求施工单位在项目管理中注重安全文化的培养和传承,通过树立先进典型、表彰优秀事迹等方式,激发施工人员的安全意识和责任感。

(四) 应急管理与事故处理

应急管理是预防和控制安全事故的重要手段。在水利建设施工中,应建立完善的应急管理体系,包括制定应急预案、组建应急救援队伍、配备应急救援设备等。应急预案是应急管理的核心和基础。它应根据施工现场的实际情况和潜在风险,制定科学、合理、可行的应急预案。应急预案应明确应急组织机构、职责分工、应急程序和措施等内容,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行抢险救援。应急救援队伍是应对安全事故的重要力量。它应由专业人员组成,具备相应的专业技能和救援经验。同时,还需要对应急救援队伍进行定期培训和演练,提高他们的应急反应能力和救援水平。

结论

水利建设施工质量控制与安全管理至关重要。施工前需严格审查设计图纸,优选施工单位和材料供应商,并制定详细的质量控制计划,以预防质量问题。施工过程中,实施现场监督,采用先进检测技术,加强质量教育培训,确保施工质量的实时监控与调整。施工后进行全面质量评估,为后续工程提供参考。同时,安全管理需注重危险源辨识、风险评估、安全技术措施、安全教育培训与文化建设以及应急管理。全面的安全检查、科学的风险评估和针对性的安全措施能有效预防和控制安全事故。加强安全教育培训,提高施工人员安全意识,营造良好的安全氛围。建立完善的应急管理体系和事故处理机制,减少人员伤亡和财产损失。总之,质量控制与安全管理需全面考虑、综合施策,不断总结经验,持续改进,确保水利建设施工的质量和安

参考文献

- [1] 李攀. 水利工程施工中的质量控制与安全隐管理分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (26): 205-207.
- [2] 邢江. 筑牢安全防线 保障水利事业高质量发展——浅议水利施工企业双重预防机制建设[C]// 推动新阶段水利高质量发展 全面提升水安全保障能力论文集. 山东润泰水利工程有限公司, 2023: 5.
- [3] 梁伟超. 水利工程施工技术措施及水利工程施工技术管理[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (33): 178-180.
- [4] 刘寿辉. 探析水利工程施工中的安全管理与质量控制[J]. 水上安全, 2023, (13): 158-160.
- [5] 马占岳. 水利工程施工中的质量控制与安全隐管理[J]. 水利科学与寒区工程, 2023, 6(08): 147-149.
- [6] 梁沫. 水利工程项目建设施工风险管理分析[J]. 工程与建设, 2023, 37(03): 1053-1055.