

# Discussion on the optimization of quality acceptance standards and evaluation methods for water conservancy and hydropower projects

Jingwei Yang

Hubei Provincial Institute of Water Resources and Hydropower Research, Wuhan, Hubei, 430070, China

## Abstract

As an essential component of national infrastructure construction, the quality control of water conservancy and hydropower projects plays a crucial role in ensuring project safety and sustainable development. The scientific and rational nature of quality acceptance standards and evaluation methods directly impacts the effectiveness of quality management and the safety of the project. With the continuous expansion of the scale of water conservancy and hydropower construction and the increasing technical requirements, existing acceptance standards and evaluation methods face numerous challenges. This paper analyzes the shortcomings of current quality acceptance standards and evaluation methods, explores how to optimize these standards and methods in water conservancy and hydropower projects to enhance overall quality management levels. First, it reviews the implementation status of current quality acceptance standards and evaluation methods and identifies the main issues. Next, it proposes a series of optimization measures, including establishing a scientific quality evaluation system, strengthening quality control, and improving the scientific rigor and accuracy of quality acceptance. Finally, through case studies, it verifies the feasibility and effectiveness of these optimization measures, providing practical evidence and improvement ideas for quality management in water conservancy and hydropower projects.

## Keywords

water conservancy and hydropower project; quality acceptance; evaluation method; optimization; quality management

## 水利水电工程质量验收标准与评定方法优化探讨

杨经纬

湖北省水利水电科学研究院, 中国·湖北 武汉 430070

## 摘要

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其质量控制在确保工程安全和可持续发展中占据至关重要的地位。质量验收标准和评定方法的科学性与合理性,直接影响工程的质量管理效果和安全性。随着水利水电工程建设规模的不断扩大及技术要求的提高,现有的验收标准和评定方法面临着许多挑战。本文分析了当前质量验收标准与评定方法的不足,探讨了如何在水利水电工程中优化这些标准和方法,以提升整体质量管理水平。首先,本文评述了现行质量验收标准和评定方法的实施现状,并指出存在的主要问题。接着,提出了包括构建科学质量评价体系、加强质量控制、提高质量验收的科学性与准确性等一系列优化措施。最后,通过实际案例分析,验证了这些优化措施的可行性和有效性,为水利水电工程的质量管理提供了实践依据和改进思路。

## 关键词

水利水电工程; 质量验收; 评定方法; 优化; 质量管理

## 1 引言

水利水电工程是国家基础设施建设中的重要组成部分,直接影响国家经济安全、人民生命财产安全及生态环境的可持续性。随着工程规模的扩大和技术的不断进步,对水利水电工程质量的要求也愈加严苛。然而,目前的质量验收标准与评定方法尚存在一定的不足,亟需在实际应用中进行优化

和改进。本文将结合当前质量验收标准与评定方法的实际问题,提出优化的策略,旨在通过系统改进提升质量管理的科学性、合理性和可操作性。现行的质量验收标准和评定方法,主要依据国家和行业相关规范,如水利部发布的《水利水电工程质量检验与评定规程》(SL 176-2007)及《水利水电工程单元工程质量评定标准》(SL 631-2025)等,这些标准为工程质量验收和评定提供了基础依据,但在实际应用中仍然面临诸多挑战。因此,本文将围绕如何优化这些标准和方法,提升水利水电工程的质量管理水平进行深入分析和探讨。

【作者简介】杨经纬(1998-),男,中国陕西渭南人,本科,助理工程师,从事水利、工程质量检测研究。

## 2 水利水电工程质量验收的现状

### 2.1 质量验收的基本概念与意义

水利水电工程的质量验收是指在工程施工完成后,按照相应的质量标准对工程项目进行全面检查、评定,并最终决定是否符合相关法律法规和技术标准的过程。质量验收不仅是确保工程符合技术要求、设计标准和建设规范的重要环节,也是保障工程安全、提高工程质量和延长使用寿命的有效手段。通过质量验收,能够确保工程施工中没有重大质量问题,建设单位能够按照规定履行质量管理责任。验收合格的工程意味着具备了投入使用的条件,这对于保证水利水电工程在实际应用中的安全性和可靠性至关重要。水利水电工程的质量验收不仅关乎施工单位的合规性,还对工程的长期效益和可持续发展起到保障作用。

### 2.2 当前质量验收标准的应用现状

水利水电工程质量验收主要依据国家和行业标准,如《水利水电工程质量检验与评定规程》和《水利水电工程单元工程质量评定标准》。这些标准涵盖了施工工艺、材料使用、设备安装等多个方面,确保工程能够按照规范实施。然而,随着技术进步,现有标准未能及时适应新技术、新材料和新工艺的应用,导致其在现代水利水电工程中的适用性和前瞻性逐渐显现出不足。传统的标准主要聚焦于已知的技术和材料,对于新兴技术如智能化控制系统、绿色环保材料等的适应性较差。因此,现有标准亟需进行更新和完善,确保能够应对现代水利水电工程的复杂需求,同时支持可持续发展和创新技术的使用。[1]

### 2.3 评定方法的现状与问题

水利水电工程质量评定主要依靠定性和定量评估。定性评估依赖专家经验,定量评估则通过具体的质量指标进行打分。然而,现有的评定方法缺乏对新技术、新材料的适应性,无法准确评估现代化工程中的新元素,且评定标准缺乏统一性,容易导致结果的不一致。因此,优化评定方法,提高其适应性和科学性,成为亟待解决的问题。

## 3 优化水利水电工程质量验收标准的策略

### 3.1 完善验收标准的覆盖范围

当前的水利水电工程质量验收标准多集中在工程的技术实施、施工环节等方面,通常忽视了项目竣工后长期运行和维护的质量验收,也未充分考虑项目对周边环境的影响。随着水利水电项目规模和复杂度的不断增加,传统的验收标准已不能完全满足项目全生命周期的质量管理需求。为了确保水利水电项目的安全性、经济性和可持续性,验收标准应当涵盖项目的全生命周期,特别是竣工后的长期运营和环境影响等方面。[2]

### 3.2 细化评定标准,增强科学性

目前,许多水利水电项目的质量验收标准中,具体技术要求往往过于模糊,缺乏细化的量化指标,导致评定过程

中存在较大的主观性。这种问题使得验收结果容易受到执行者判断标准的影响,难以确保评定的准确性和公正性。因此,细化评定标准是优化水利水电工程质量验收的重要方向。

在优化验收标准时,应根据不同类型的工程 and 不同施工环节,制定更加详细和具体的量化指标。例如,对于混凝土结构的验收,除了原有的抗压强度要求外,还应增加对混凝土耐久性、抗渗性、抗裂性等方面的评定指标。对于设备安装和调试阶段,也应制定更加详细的标准,如设备的运行效率、噪声排放、能耗等指标。通过细化这些标准,不仅能够提高验收过程的准确性,还能够更好地保证项目的长远质量。

### 3.3 引入现代信息技术,提高验收效率

随着信息技术的快速发展,水利水电工程的质量验收可以借助先进的技术手段实现提升,减少人工检查带来的误差和不足。现代信息技术,如建筑信息模型(BIM)、无人机技术、大数据分析等,可以有效提高验收过程的效率和科学性,确保工程质量的实时监控与评估。[3]

首先,BIM技术可以对工程建设全过程进行数字化模拟,通过三维建模的方式,帮助各方准确了解项目的设计、施工进度、材料使用等信息,从而及时发现施工过程中存在的问题并进行调整。在验收阶段,BIM技术能够帮助工程师对建筑结构进行虚拟检查,发现潜在的质量隐患,并及时进行整改,提升验收过程的精度。

### 3.4 综合分析和建议

为了进一步提高水利水电工程的质量验收效果,建议在现有基础上加强对质量管理和验收过程的全面规范化,结合现代信息技术提升工作效率。通过完善验收标准的覆盖范围,细化评定标准,以及利用BIM、无人机、大数据等技术手段,能够在提高验收精度的同时,减少人工操作带来的误差,提高工程质量的透明度和公正性。特别是在水利水电项目越来越复杂的背景下,标准化和信息化将成为提升质量验收效率和效果的关键所在,确保项目建设、运营的质量和环

## 4 优化水利水电工程质量评定方法的策略

### 4.1 引入多维度的评定体系

传统的质量评定方法过于侧重单一一方面,例如施工质量、材料质量或技术指标,忽视了项目整体的质量水平。在水利水电项目中,质量问题涉及多个方面,需要从多个维度进行综合评估。因此,建议引入多维度的质量评定体系,全面考虑项目的技术质量、环境影响、安全性、经济效益等多个因素,形成全方位的评定体系。多维度评定体系能够全面反映工程的整体质量状况,避免单一维度评定带来的偏差。除了施工质量和材料质量外,环境影响、安全性及项目经济效益等因素也应纳入评定范畴,确保评定结果的准确性与全面性。通过此评定体系,可以促进各环节之间的协调与配合,

避免局部优化导致整体质量失衡,确保项目在多个方面均达到高标准,从而推动水利水电项目的可持续发展。

#### 4.2 加强智能化评定方法的应用

随着人工智能、大数据等技术的发展,智能化评定方法已成为优化工程质量评定的重要手段。与传统的人工评定方式相比,智能化评定能够处理大量复杂的工程数据,避免人为因素对评定结果的干扰,提高评定的效率与准确性。例如,基于机器学习的评定系统可以通过分析历史数据,识别潜在的质量风险,并通过数据模型预测可能出现的质量问题。这使得工程管理人员能够提前发现潜在风险,进行预警并采取有效措施,避免质量问题扩大。智能化评定方法不仅提高工作效率,还能通过精确的数据分析,为工程管理提供科学决策支持,确保质量控制始终处于有效状态。利用大数据技术对项目各项数据进行分析,可以及时发现施工、材料使用、环境保护等方面的潜在问题,提出有针对性的改进措施,为项目后续运营提供保障。[4]

#### 4.3 强化动态评定与反馈机制

传统的质量评定方法侧重于项目竣工时的静态评定,忽视了工程在运行过程中的质量问题,尤其是水利水电工程等大型基础设施项目,长期运行中可能出现一些未曾在建设阶段发现的质量问题,如设备老化、环境影响等。因此,应加强动态评定与反馈机制,确保工程质量在整个生命周期内始终保持高标准。通过建立质量数据库,对项目运行过程中出现的各类问题进行跟踪分析,定期进行质量复查,确保长期使用中的安全性和稳定性。质量数据库记录项目建设后每个阶段的关键数据,持续监控设备和设施的运行状况。若发现技术问题或设备故障,系统会自动发出预警,相关管理人员可根据反馈及时进行维修或整改,避免问题扩大。通过定期评估和反馈,可以调整维护计划、优化资源分配,确保项目长期稳定运行。动态评定和反馈机制的建立,为项目的可持续性提供保障,确保质量控制覆盖整个生命周期。

#### 4.4 综合分析 with 实施建议

为了提高水利水电工程质量评定的科学性与准确性,建议将多维度评定体系、智能化评定方法和动态评定与反馈机制结合,形成完善的质量评定和控制体系。多维度评定可以全方位评估项目的质量,智能化评定提升数据分析精度,动态反馈机制确保质量控制贯穿整个项目生命周期。这些措施不仅能提高质量评定的效率和准确性,还能提升项目的整体管理水平,确保水利水电工程的长期稳定与可持续发展。同时,推行全过程质量控制,从设计、施工到验收的各个环节加强质量管理,做到全面、细致。加强质量监督与检查,定期进行工程质量抽查和评估,及时发现并解决问题。

此外,信息化建设对质量管理至关重要,利用信息技术提高管理效率和水平,有助于加强实时监控和问题追踪。加强国际合作与交流,借鉴先进的国际经验,提升质量管理的国际化水平,推动水利水电工程质量管理长远发展。[5]

### 5 挑战与前景

#### 5.1 面临的挑战

尽管优化水利水电工程质量验收标准和评定方法具有重要意义,但在实践中仍面临一些挑战。首先,技术标准滞后,未能跟上新技术、新材料和新工艺的应用。其次,现有评定方法缺乏灵活性,难以应对工程中多样化的问题。信息化建设不足也限制了质量管理的效率,数据共享和实时监控的应用仍有较大差距。最后,工程的复杂性和多变性增加了质量验收与评定的难度,尤其是对于大规模、复杂项目,传统方法难以全面应对。

#### 5.2 未来的发展前景

未来,水利水电工程的质量验收和评定方法将向智能化、精细化方向发展。信息技术和智能化系统的引入,将大大提高评定的精准度和效率,实时发现质量问题并提供解决方案。随着评定标准的细化,质量评定将不仅关注施工质量和材料使用,还包括环境影响、社会效益等多维度内容。信息化和智能工具的应用将提升水利水电工程质量管理水平,推动其向高质量、可持续发展迈进。

### 6 结语

水利水电工程的质量验收标准与评定方法对保障工程质量、提高建设水平具有重要意义。通过对现有标准和方法的优化,结合现代信息技术和智能化手段,可以有效提升水利水电工程的质量管理水平,确保工程的安全性和可持续性。未来,随着技术的不断发展,质量验收与评定方法的创新将为水利水电行业的健康发展提供 stronger 的动力。

#### 参考文献

- [1] 夏德春,徐敏,梅世昂,等.基于TQM和5M1E分析法的水利工程质量检测体系研究[J].浙江水利水电学院学报,2024,36(06):77-80.
- [2] 廖长茂.水利工程建设施工过程中的质量管理措施[J].城市建设理论研究(电子版),2024(35):214-216.
- [3] 程佳明.水利工程项目法人标准化管理体系构建[J].中国水运,2024(24):108-110.
- [4] 姜晓冬.水利工程质量与安全监督数字化赋能探索[J].工程质量,2024,42(12):9-12.
- [5] 韩伟.水利工程施工技术和质量管理提升策略研究[C]//中国智慧工程研究会.2024工程技术应用与施工管理交流论文集(下).德州黄河河务局齐河黄河河务局,2024:309-310.