

# 水利工程监理中全过程质量管控体系优化研究

陈志军

辽宁水利土木工程咨询有限公司

DOI:10.32629/hwr.v10i2.6855

**[摘要]** 水利工程作为涉及民生、生态以及水资源开发的关键基础设施,其质量举足轻重,工程监理是保障质量的关键步骤,本文着眼于水利工程监理质量管控体系,提出由传统分段式与事后监督向全过程、动态化、预防性管控过渡的路径。基于此,文章首先阐释了该体系的内涵与理论根基,剖析了其对提升质量、防范风险、提高效率以及行业进步的价值,并且从框架规划、关键环节把控、信息化运用三个维度给出优化举措,为监理实务操作提供借鉴,推动水利工程实现高质量发展。

**[关键词]** 水利工程; 工程监理; 全过程; 质量管控体系; 优化

中图分类号: TV5 文献标识码: A

## Research on Optimization of Whole Process Quality Control System in Water Conservancy Engineering Supervision

Zhijun Chen

Liaoning Water Conservancy and Civil Engineering Consulting Co., Ltd

**[Abstract]** As a key infrastructure involving people's livelihood, ecology, and water resources development, water conservancy engineering plays a crucial role in quality. Engineering supervision is a key step in ensuring quality. This article focuses on the quality control system of water conservancy engineering supervision, and provides a path for the transition from traditional segmented and post supervision to full process, dynamic, and preventive control. The article explains the connotation and theoretical foundation of this system, analyzes its value in improving quality, preventing risks, improving efficiency, and promoting industry progress, and proposes optimization measures from three dimensions: framework planning, key link control, and information application. It provides reference for supervision practice and promotes the high-quality development of water conservancy engineering.

**[Key words]** water conservancy engineering; Engineering supervision; The entire process; Quality control system; optimize

### 引言

随着我国水利工程建设规模持续拓展、技术复杂度逐步提升,对工程质量的把控提出了史无前例的高规格与严准则。传统的工程监理模式,较多聚焦于施工阶段的现场查验与事后验收工作,存在管控流程中断、风险前瞻性不足、信息传递缓慢等缺陷,难以充分契合现代大型、复杂水利工程的质量管控要求。把质量管控的关卡前置、范畴拓展,包括项目决策、设计、招标、施工、验收甚至运营维护的完整生命周期,搭建一套系统化、科学化、信息化的全环节质量管控体系,已成为目前水利工程监理领域改革与创新的核心话题。本文着眼于对这一体系的优化展开系统性钻研,剖析其内在机理、价值内涵与实施途径,期望为提高我国水利工程整体建设质量与管理水准奉献才智。

### 1 水利工程监理中全过程质量管控体系概述

全过程质量管控体系,是指监理单位接受业主的委托,按照法律法规、技术规范以及合同规定,针对水利工程从项目可行性研究启动起,直至竣工后的保修期终止的全流程、各节点的质量活动,实施连贯、系统、全面性的规划、监督、检查与评判的系统性方法与管理构架。

#### 1.1 体系的基本内涵

该体系的核心要义聚焦于“全过程”与“系统化”,它突破了传统监理仅着眼施工阶段的限制,将质量管控的范畴延展至工程的全生命周期。它突出质量目标的尽早确立与层层细化,规定监理工作覆盖项目构思、设计、采购、建造、测试、交付和运维的各个阶段,保证各阶段质量要求的衔接度与一致性,打造一个首尾相衔、环环紧扣的管控闭环。

#### 1.2 与传统监理模式的区别

与传统模式相比,全过程质量管控体系达成了三大转变:一是从“事后纠偏”转变为“事前预防与事中控制”,更着重风险辨识与流程把控;二是从“碎片化监督”过渡到“一体化管理”,着重整体最优而非局部达标;三是从“以实体质量为中心”过渡到“实体质量与行为质量双管齐下”,着重对参建各方质量行为和质量管理履行情况进行监督。

### 1.3 体系的核心构成要素

此体系主要由目标子系统、组织子系统、流程子系统、方法子系统和信息子系统所构成<sup>[1]</sup>。目标子系统界定各阶段质量标准;组织子系统明确建设、设计、施工、监理等各方职责与权力;流程子系统对从设计交底直至隐蔽验收等各环节工作流程予以规范;方法子系统整合了审查、巡查、旁站监督、检测等多种管控举措;信息子系统为全流程的数据流转与共享提供支持。

## 2 优化全过程质量管控体系的重要意义

创建并完善全周期质量管控体系,不单单是监理工作手段的变革,更是提升水利工程整体建设成效、实现可持续性发展的战略需要,其意义十分重大。

### 2.1 保障工程实体质量与长期运行安全

水利建设中的大坝、水库、堤防等,往往属于隐蔽工程和关键性结构,其质量瑕疵具有隐蔽性高、危害度大、修复困难等特点。一旦在建造或运营阶段产生质量问题,不仅有引发结构失稳、渗漏甚至溃坝等重大安全事故的可能性,而且会给下游人民群众生命财产安全以及生态环境带来不可逆转的损害。全过程质量管控通过在设计阶段实施多方案对比与可靠性核查,确保结构设计符合自然条件与使用标准;在材料采购阶段开展源头把控与进场查验,阻止不合格材料流入工地;在施工过程中按照规范严谨验收工艺和工法,同时对基础处理、混凝土浇筑、防渗体系施工等关键工序进行旁站监督与实时监测<sup>[2]</sup>。这些方法可以系统性地质量隐患消除在起始阶段,进而从本质上保障工程结构的整体性、稳定性和耐久性。唯有在建设起始阶段就落实高质量准则,才能够保障工程在数十年甚至百年运行期间,持续抵御洪水、地震、侵蚀及材料老化等各类风险,切实实现工程与流域安全的长期保障。

### 2.2 提升工程投资综合效益与管理效率

质量、成本以及进度作为水利工程项目管理的三大核心指标,相互制约又相互促进,全过程质量管控借助前期精准化的设计图纸审核与专项研讨,能够提前察觉设计瑕疵、界面矛盾或可施工性状况,进而极大降低施工阶段因设计瑕疵引发的变更与返工,既节约了物料与人工开销,也防止了工期拖延。该体系通过构建标准化、流程化的质量管控程序,明确各环节职责和验收标准,使施工进度有条不紊、可控可行,降低质量事故发生的概率,一旦杜绝了像大体积混凝土开裂、基础沉降超标这类质量事故,便会自然而然节省事后检测、稳固、修复所产生的巨额费用与时间损失。从项目全生命周期成本的角度分析,在规划和建设阶段合理增加高质量投入,可显著提高工程结构的可靠性和耐

久性,进而大幅降低运行期间持续不断的维修保养费用、延长工程的使用寿命,最终在水利工程整个服务周期内实现投资效益的最大化,切实彰显“预防为主、质量优先”的现代工程管理理念。

### 2.3 推动监理行业转型升级与水利建设高质量发展

改进并实施全周期质量管控体系,推动工程监理单位突破传统意义上仅关注施工阶段的“现场监工”角色,向涵盖项目谋划、设计、施工、验收和后期评估的全周期“工程顾问”角色转变。这意味着监理单位应在起始阶段介入设计协作与风险分析,在进程中开展体系化质量管控和技术指导,同时具备数字化监控和工程全生命周期管理能力<sup>[3]</sup>。这种转变对监理人员的综合素养提出了更严格的要求,不仅要精通规范与施工方法,还应当具备项目管理、合同法律、信息技术以及可持续发展等方面的知识与能力,进而推动整个监理行业朝着知识密集、技术驱动、服务多样的方向发展。从宏观维度考量,这也是在水利领域深入落实国家质量强国战略与高质量发展方针的具体实践,有利于推动水利工程建设从过去注重规模扩张、建设进度,转变为更加关注内在质量、长期稳定性与综合成效。通过搭建和完善全过程质量管控体系,可为新时代水利基础设施实现系统化、智能化、绿色化发展夯实可靠的质量基础,最终推动实现水安全保障与水资源可持续利用的战略目标。

## 3 全过程质量管控体系的优化研究重点

为达成水利工程监理中全过程质量管控体系的高效运转与持续完善,要在以下三个关键领域开展深度研究与重点改良。

### 3.1 体系框架与标准化流程的优化设计

研究与实践的关键在于打造一个架构完备、层级分明、接口关联清晰且责任履行到位的质量管理体系,这一体系需系统地贯穿项目谋划、可行性研究、设计、招投标、施工建设、验收、运维管理直至后评价的所有阶段。为达成这一目标,首要任务是编纂一部起纲领作用的《全过程监理质量管控大纲》,同时配套拟定针对各阶段、各专业范畴的详细实施细则。该大纲与细则要对监理工作的总体目的、基本规则、组织体系、核心程序以及各参与方的权责范畴作出具有权威性的规定,为全程质量管控提供顶层谋划与制度保障。

基于这一情况,应着重优化和细化项目各阶段的质量管控清单与具体工作规范,更要提升监理在前期决策与设计阶段的融入深度和工作标准,更改以往侧重于施工阶段的传统样式。这包含了明确监理单位在设计文件查验、施工组织设计审定、重大专项技术方案(如深基坑、高边坡)论证等关键步骤的标准化作业流程、查验要点、参与模式以及必须形成的书面产出物(如查验意见书、会议纪要、论证文档)<sup>[4]</sup>。借助此类精准化的流程规划与成果沉淀,可让监理工作在项目前期就有规可依、有证可考,把质量管控的节点切实提前,进而从根源上提高水利项目整体的质量与风险防控水准。

### 3.2 关键环节与风险点的强化管控研究

水利工程呈现出规模庞大、技术繁杂、施工环境多变、隐

蔽工程众多等特性,故而研究与实践必须准确识别并聚焦于那些对工程整体质量、安全与耐久性具有决定性意义的关键环节和潜在风险点。这些环节一般技术复杂度高、质量风险隐蔽性大、一旦失序后果恶劣。典型范例包含:深基坑挖掘与支护的稳固性把控、高陡边坡的强化处理、大体积混凝土浇灌的温度控制与防裂、坝基或堤防的防渗帷幕灌浆施工精准度,以及大型闸门与启闭机等金属结构的精确安装与调试等。针对这些特殊流程与关键环节,一定开展专项探究,制订高于通用需求、极具靶向性的专项监理实施细则,并且同时编写详细的风险识别、评估与防控预案,确定监控要点、验收准则及突发状况的应急处置流程。

为保证这些关键环节的施工质量绝对可靠,需要在常规监理工作基础上开展强化把控。这首要体现于对工程所使用的原材料(像水泥、钢材、掺合料)和构配件(像止水片、预应力锚具)实施源头把控,必须严格执行进场报验、见证取样及第三方复检制度,杜绝不合格材料流入施工现场。针对所有隐蔽性工程,像基础开挖后的建基面、混凝土浇筑之前的钢筋模板、各类预埋件以及灌浆作业等,务必坚持并加强由监理牵头建设、设计、施工等多方共同参与的联合验收流程。在验收流程中,除精准记录查验数据之外,还应借助数码相片、视频录制等方式对关键工序和验收部位开展系统的影像资料保存,构建不可篡改、可追溯的电子档案,以此为过程质量把控与事后责任追究提供直观、可靠的证据。

### 3.3 基于信息化与智能化的技术支撑体系研究

现代信息技术为水利工程建设全流程的精准化管控给予了关键支持,研究及实践须专注于打造集成的“智慧监理”平台,促使建筑信息模型、物联网传感器网络、大数据分析以及无人机巡检等前沿科技与传统监理业务流程深度交融<sup>[5]</sup>。可利用BIM模型于设计时期开展碰撞检查和优化,在施工阶段实施工序模拟和进度可视化管控措施;借助大量布设的物联网传感器,就混凝土浇筑温度、结构关键部位的应力应变、大坝或基础的

沉降位移等参数,开展毫秒级的即时采集、动态监控与阈值告警。

进一步凭借无人机系统,可针对大范围的施工区域或者复杂地形开展定时、高频率的高精度检查与地形地貌勘测,快速取得人眼难以触及部位的影像与资料。这些技术手段一同搭建起一个数字化、三维可视化的协同管理平台,达成了水利工程质量、安全、进度等海量信息的自动动态收集、跨部门即时共享与深度智能剖析,由此在本质上提高了工程管控的预判性、准确性与整体管理成效。

## 4 总结

水利工程的质量好坏乃是百年要事,牵涉国家与百姓生计,在新时代的大环境下,完善水利工程监理中的全流程质量管控机制,是从根本上夯实工程质量基础的必要举措。在未来,伴随理论的持续深入与实践的不断钻研,一个愈发科学、智能、高效的全环节质量管控体系,势必为我国水利事业的高质量发展与现代化建设注入强大且长久的动力。

### [参考文献]

[1]张乃瑾.水利工程施工阶段监理的质量控制研究[J].工程技术(引文版),2016,(4):223.

[2]付英阳.水利工程监理质量管控构建评估指标体系探讨[J].水利技术监督,2017,25(2):4.

[3]符超.水利水电工程监理质量控制研究[J].中国周刊:英文版,2020,(6):1.

[4]林聪灵.水利工程监理中的质量控制策略与实施机制研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(3):11.

[5]袁吉柱.水利工程监理施工阶段的质量控制策略研究[J].水上安全,2024(20):133-135.

### 作者简介:

陈志军(1982--),男,汉族,辽宁阜新人,本科,副高级职称,研究方向:水利工程建设或水利工程监理。