

水利水电工程施工质量全过程监督管理体系研究

陈晓明

红河哈尼族彝族自治州水利水电工程建设质量与安全监督站

DOI:10.32629/hwr.v10i6.7052

[摘要] 水利水电工程建设具有周期长、涉及专业众多、隐蔽工程多以及质量问题传递迅速等特点,传统的验收后质量管理不能有效发现施工中的问题。本文从施工准备、过程控制、阶段验收、信息可追溯性和不断改进五个方面提出一套全过程监管机制,并以泵站更新改造为例对其实施情况进行说明。认为要以责任闭环、数据闭环和风险闭环为主线,把材料、工序、人员、设备以及监理工作串联起来成为一个整体,从而保证工程质量及管理水平。

[关键词] 水利水电工程; 施工质量; 全过程监督; 质量管理; 风险闭环

中图分类号: TV5 文献标识码: A

Research on the Supervision and Management System of the Whole Process of Construction Quality in Water Conservancy and Hydropower Engineering

Xiaoming Chen

Honghe Hani and Yi Autonomous Prefecture Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction Quality and Safety Supervision Station

[Abstract] Water conservancy and hydropower projects feature long construction periods, multiple disciplines, hidden works and rapid risk transmission. Traditional acceptance-oriented quality management is insufficient for early deviation control. This paper builds a whole-process supervision system covering preparation, process control, node acceptance, information traceability and continuous improvement, and analyzes its operation through a pumping-station renovation case. The study suggests that responsibility, data and risk loops should be integrated to improve physical quality and supervisory efficiency.

[Key words] water conservancy and hydropower engineering; construction quality; whole-process supervision; quality management; risk loop

1 引言

水利水电工程直接影响到防洪、灌溉、供水以及能源安全等,而水利水电工程的质量也不是一个单独的环节决定的,它是从勘测设计开始到材料进场,再到施工组织、监理旁站、检测验收直至最后投入运行整个过程的结果。近年来,在中国知网中可以看到有关水利水电工程施工质量管理、安全管理、全过程监理以及信息化施工管理等方面的研究不断增多^{[1][2]},这也表明了质量监督已经从“发现质量问题后再处理”的方式转变为“预防为主”。所谓全过程监督管理体系,就是要把质量目标分解到施工全过程,即从前端对技术交底以及资源条件进行把控,中端对工序质量及隐蔽验收进行把控,在末端对资料闭合、缺陷整改以及运行反馈进行把控,从而实现“计划—执行—检查—改进”。

2 全过程监督管理体系构成

2.1 组织责任体系

建设单位是工程质量第一责任人,施工单位是工程实体质量责任人,监理单位是工程过程质量监督人,检测单位是工程质量客观评价人,在此过程中,要将项目负责人、总监理工程师、专业工程师、试验员及班组长列入责任矩阵,防止出现质量责任推诿现象。对于水闸、坝体、防渗墙、输水渠道等重点部位,需制定“责任人+工序+验收节点+整改期限”清单。

2.2 工序控制制度

施工质量全过程监管重点在于将主要风险提前预防,如以混凝土浇筑为例,在配合比审批、原材料复试、模板支撑、钢筋隐蔽工程、入仓温度、振捣密实度、养护测温等方面进行把控,在防渗、边坡支护、碾压混凝土坝等专业工序中还需要有专门方案审核以及旁站记录,因为相关研究表明,防渗技术、混凝土施工耐久性、碾压混凝土坝的质量管理问题都是水利水电工程中常见的质量问题^{[3][4]}。

2.3 信息追溯系统

表1 施工质量全过程监督关键环节

阶段	监督重点	主要资料	风险控制目标
准备阶段	图纸会审、方案审批、人员设备进场	会审纪要、专项方案、资质记录	防止带病开工
材料阶段	水泥、钢筋、砂石、外加剂复检	质保书、复检报告、见证取样单	防止不合格材料入场
施工阶段	测量放样、隐蔽验收、旁站监理	施工日志、旁站记录、影像资料	防止工序缺陷累积
检测阶段	强度、压实度、渗透性、外观质量	试验报告、第三方检测报告	验证实体质量
移交阶段	缺陷整改、竣工资料、运行反馈	整改闭合单、竣工图、移交清单	实现质量可追溯

传统的纸质文档往往有滞后性、缺失以及难以比较等缺点。全过程监督需要二维码材料台账、手机端旁站记录、电子签名及质量问题闭环平台，“谁施工、谁验收、谁整改、谁复核”的内容被固定到一条链条上。信息化应用于水利水电工程建设管理的研究表明，信息化可以加快施工现场的信息流动速度并提升监管透明度^[5]。而在实际操作过程中，信息追溯不能仅仅是为了完成工程竣工归档的任务，也需要服务于现场工作。比如当材料批次与试验报告关联之后，如果有某一组水泥或者钢筋复测不合格时，在平台上就可以立即找到该批材料所用的位置、施工班组以及相应验收情况，从而方便进行后续的工作；隐蔽工程影像与桩号、时间和责任人关联之后也可以减少后期纠纷，在此过程中，数字化追溯使零散信息变为完整质量证据链条，成为全过程监管从凭经验到靠证据转变的基础。

3 案例分析：某中型泵站更新改造工程

某中型泵站更新改造工程包含进水池加固、泵房混凝土修复、金属结构安装以及机电设备调试等内容，在开工之初出现的问题主要是材料复检滞后、混凝土养护记录缺失、隐蔽工程验收资料滞后等情况。为此项目部制定了相应措施：一是材料到场之后24小时内进行见证取样；二是混凝土浇筑之前由监理单位、施工单位和试验室共同对仓面进行检查验收；三是对泵房底板、闸门埋件、防渗接缝等部位进行旁站拍照；四是质量问题整改单需提供整改前后对比照片并签字确认。

表2 案例项目质量指标变化(模拟统计)

指标	实施前	实施后第1月	实施后第2月	实施后第3月
一次验收合格率/%	88.5	92.3	95.6	97.2
资料同步率/%	76	84.5	91	96
整改平均闭合时间/天	5.8	4.1	2.9	2.1

从评价方法来看，三个指标分别代表了实体质量、资料质量和整改效率，可以比较完整地反映出全过程监督的效果，在一次验收合格率上反映了工序的质量控制，在资料同步率上反映了证据的真实性，在整改闭合时间上反映了问题解决的速度。如果这三个方面都得到提升，则说明管理已经从单一的检查变成整体的合作。

为了更直观反映全过程监督动态过程，在此基础上将质量

风险进一步细化为“识别——评估——处置——复核——反馈”，并用一条趋势线来表示其变化情况如图1所示。该图以本案例项目实施前后三个月为时间节点，编制一个综合风险指数，数值越小表示质量风险越容易控制，从图中可以看出，由于有材料见证取样、隐蔽工程影像留存、整改闭合时限以及三方验仓等措施不断落实到位，使得整个项目的综合风险指数从最初的78下降到第三个月的32，由此可见该体系不是一次性突击检查就能解决问题，而是一个长期持续的过程才能发挥出应有的作用。该图也说明，在某一时段曲线反弹时，管理者应马上追溯到该时段所涉及工序、人员及检测数据，分析是由于材料问题、施工误差、资料滞后或是监理复查不到位导致的风险上涨。

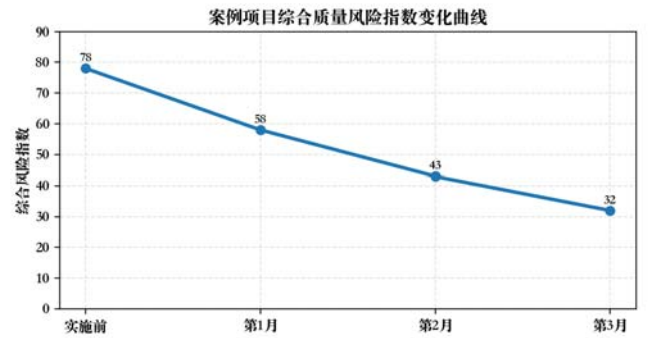


图1 案例项目综合质量风险指数变化曲线

从管理角度来说，风险指数不应单独作为一个分数来看待，而应该和现场检查频率、问题性质以及整改效果结合起来进行判断。比如有一次验收合格率提升但是风险指数降低较慢就表示可能存在深层次隐藏的风险未被发现；又或者是一次资料同步率提升但是整改闭合时间较长就需要审视是否存在过多环节审批或者复核不到位的问题。而这样一种“指标—原因—对策”的思路就是一种有效的监督方式，可以让监督真正起到服务质量管理的作用并且让质量管理从被动纠错到主动预防再到持续提升，从而加强质量的责任化管理。

从表2可以看出，在体系运行过程中，一次验收合格率呈现逐步提高趋势，整改闭合时间逐渐降低，不是因为增加了检查次数，而是因为监督节点前置，资料及时记录以及责任明确起了作用。而进一步分析可知，资料同步率提高对于质量闭环起到最直接的作用，如果旁站记录、检测报告以及整改照片能当天上传，监理工程师就可以在下一工序开始之前进行复查，防止问题被后续施工遮盖，整改平均闭合时间从原来的5.8天减少到现在的2.1天，这也证明了责任清单以及时间限制的有效性。这个事例说明，全过程监督的作用就是把质量问题由“结果性缺陷”转变为“过程性预警”，进而降低返工率以及消除运行中的故障。

4 优化建议

第一，制定分级风险清单。对坝体防渗、基础处理、闸门安装、压力钢管焊接等重要环节进行重点检查，而对一般工作则进行随机抽查，从而节约资源。第二，加强第三方检测与监理联动，

防止检测结果仅存于文件之中,一旦发现问题应立即启动复检或者停工或者组织专家讨论。第三,推广信息化手段的应用,将原材料批次、试验报告、隐蔽影像、设计变更及处理情况链接到相应桩号或者构件上。第四,设立后评估制度,在工程投入使用之后出现渗漏、沉陷、开裂以及电气设备损坏等问题可以反过来对施工期间的质量进行评判并为以后类似项目提供参考。第五,建立健全考核激励及问责制度,将一次验收合格率、质量问题闭环率、资料同步率等内容作为每月考核内容,既对施工班组进行约束使其按要求施工,同时也促使监理单位以及建设单位及时反馈问题。

5 结论

水利水电工程施工质量全过程监督管理体系的本质是以工程质量为核心,将责任、工序、检测、资料及整改等纳入一个环中。而要使这个环正常运转必须有明确的组织责任、提前介入的监督检查、真实的质量信息、整改后复查合格并及时反馈到管理当中。由实例可见,体系化监管可提高一次验收合格率、资料同步率和问题整改效率。今后还需更加重视信息化、风险分级和第三方检测相结合,使水利水电工程质量管理由经验式管

理向基于数据进行管理转变。

[参考文献]

- [1]朱重德,李明市,朱重卷.水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理分析[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——新型电力系统建设与绿色采购转型专题论文集.[出版者不详],2026:1364-1367.
- [2]吕晓勇.水利水电工程施工检测中的质量安全管理难点与要点分析[J].中国品牌与防伪,2026,(11):213-215.
- [3]鲁霄菡,王迪.水利工程混凝土施工质量控制与全过程监理改进策略[J].中国水泥,2026,(5):134-136.
- [4]张建.水利水电工程中碾压混凝土坝施工质量控制关键技术[J/OL].中国建筑知识仓库,1-6[2026-06-18].
- [5]范海东.信息化技术在水利工程施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2026,(4):202-204.

作者简介:

陈晓明(1969--),男,哈尼族,云南省红河州人,大专,工程师,主要研究方向:水利水电工程质量监督与管理。