

水利工程施工质量控制的常见问题与对策

刘 遥 吕雪飞 于向远 周若兰 邵呈彦

内蒙古河套灌区水利发展中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘 要】：水利工程施工质量控制关系到防洪、灌溉、供水和水工建筑物运行安全。本文分析水利工程施工质量控制常见问题，指出质量责任体系衔接不完善、关键工序现场检验执行不到位、施工人员技术交底能力偏弱、施工进度与质量控制难以协调，并结合土方填筑、混凝土浇筑、防渗施工和机电调试等对象，提出责任清单、验收标准、旁站复核、时限分级和信息化追踪对策。设计复核、材料准入、过程旁站、验收签认和整改复验形成连续链条后，实体质量、检测记录和责任追踪才能保持一致。

【关键词】：水利工程；施工质量控制；质量问题；关键工序；控制对策

DOI:10.12417/3041-0630.26.12.067

水利工程施工环境受河道来水、汛期窗口、地基条件和交叉作业影响较大，土方填筑、混凝土浇筑、防渗处理、金属结构安装和机电调试又对应不同检验方法。质量控制若只在完工验收阶段集中补资料，渗漏、沉降、裂缝和启闭失灵等隐患就可能被带入运行期。施工现场应把图纸复核、材料进场、关键工序旁站和问题整改作为连续活动，过程前移能够压缩缺陷滞后暴露空间。

1 水利工程施工质量控制基础概述

水利工程施工质量控制对象具有复合性：土方填筑关注含水率、铺土厚度和压实度，混凝土工程关注配合比、入仓温度、振捣密实度和养护条件，防渗工程关注接缝、灌浆和止水材料，金属结构及机电设备关注安装精度、防腐和调试记录^[1]。开工前复核设计文件、施工组织设计和专项方案，施工中依靠进场检验、旁站、巡视、平行检验和见证取样控制原材料、中间产品和关键工序，验收阶段再把单元工程、分部工程质量资料与实体状态对应起来。

2 水利工程施工质量控制常见问题

（1）质量责任体系衔接不完善：质量责任体系不完善表现为项目法人、监理单位、施工单位和检测单位接口不清^[2]。项目法人组织制度和整改，监理单位审查质量体系并参与验收，施工单位承担自检、报验和缺陷处理，检测单位按资质范围出具检测结果；若合同、监理规划和施工质量计划没有把责任落到具体工序、人员和时限，质量问题就会在报验、复验和签认之间转移；若记录只写“符合要求”而缺少检查依据、实测项目和允许偏差，后续缺陷也难以追溯到设计变更、材料波动或施工操作。（2）关键工序现场检验执行不到位：关键工序检验不到位是施工质量失控的直接环节。土方填筑未按层厚、含水率和碾压遍数复核，堤身或坝体内部可能形成软弱夹层；混凝土浇筑忽视入仓、振捣、冷缝处理和养护，拆模后容易出现裂缝、蜂窝或麻面；防渗帷幕、止水带和渠道衬砌只看外观，渗透通道会在蓄水后暴露。旁站范围、平行检验和见证

取样若没有对应首件、转换工序和隐蔽覆盖时点，检测结果就难以代表真实施工状态。（3）施工人员技术交底能力偏弱：施工人员技术交底能力偏弱，会使质量标准难以转化为现场动作。水利工程班组常在围堰、基坑、渠道、闸室、泵站和堤防等部位轮换作业，交底只停留在签字确认时，班组不一定掌握铺料厚度、振捣间距、止水带固定、模板支撑、钢筋保护层和养护时间等控制要求；遇到混凝土和易性异常、填筑料含水率偏离或灌浆压力波动时，也难以及时调整参数并报告技术负责人。（4）施工进度与质量控制难以协调：施工进度与质量控制难以协调，主要出现在汛期节点、蓄水验收、渠道通水和泵站试运行之前。导流条件和季节窗口会压缩混凝土养护、隐蔽验收和缺陷处理时间，短期形象进度可能掩盖渗漏、冻胀、冲刷和设备运行不稳风险。土建、金属结构、机电安装和信息化调试交叉推进时，作业面移交、成品保护和检测窗口也容易被挤占，前道工序未复验便被后道工序覆盖，后续只能依靠拆除或补强弥补。

3 水利工程施工质量控制对策

（1）完善质量责任体系，规范验收标准：完善质量责任体系，应把质量目标分解到项目法人、监理单位、施工单位和检测单位的具体职责，并明确报验时限、复验条件和停工触发点。规范验收标准要回到单元工程质量评定，每类工序明确主控项目、实测频次和允许偏差，重要隐蔽部位在覆盖前完成联合检查^[3]。质量记录应对应部位编号、材料批次、检测数据和签认人员，整改记录写清问题位置、处理措施和复验结论；验收标准同步限定首件确认、复核间隔、记录项数和复验时限。关键工序参数配置见表1。

表1 水利工程关键工序现场检验参数表

施工对象	首件 确认 (h)	复核 间隔 (h)	记录 项数 (个)	复验 时限 (h)	控制重点
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------

土方填筑	24	12	5	48	含水率、铺土厚度、压实度
混凝土浇筑	24	6	6	24	配合比、入仓温度、振捣密实度
防渗施工	12	6	5	24	基面处理、接缝质量、灌浆压力
金属结构安装	24	24	4	48	预埋件偏差、焊缝、防腐层
隐蔽工程	6	6	5	12	覆盖前验收、影像留存、复验结论
机电调试	24	12	4	24	启闭试验、联动状态、运行记录

(注：续表1)

表1中，隐蔽工程、防渗施工和混凝土浇筑采用更短复核间隔，金属结构安装和土方填筑保留较长复验时限；首件确认、记录项数和复验时限共同反映不同工序的检查强度。

(2) 从关键工序着手，提高现场检验控制水平：按设计型控制口径，土方铺土厚度可按20—30cm预控，混凝土振捣间距按30—50cm核查，首件确认宜在开工前24h完成，隐蔽验收资料宜在覆盖前6h复核；一般缺陷、重要隐蔽缺陷和关键部位缺陷的复验时限可分别按48h、24h和12h分级设置。提高现场检验控制水平，应把质量风险较高的工序列为重点^[4]。土方填筑控制含水率、铺土厚度和压实度，混凝土浇筑控制入仓、振捣、温控和养护，防渗施工控制基面处理、接缝、灌浆压力和闭水检查，金属结构安装控制预埋件、焊缝、防腐和启闭试验。复验时限延长后的质量风险变化见图1。

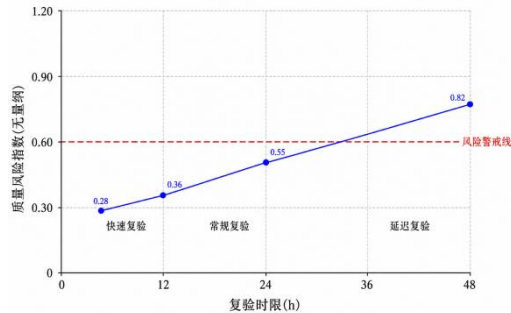


图1 复验时限与质量风险指数关系

参考文献：

[1] 赵立龙.水利工程施工质量控制关键问题与优化策略研究——以A市东风水库枢纽工程为例[J].城市建设,2026,(17):115-117.

[2] 李翠,宋术伟,杨磊.水利工程施工质量控制对工程造价的影响研究[J].中国招标,2026,(8):186-188.

[3] 张渊渊.水利工程施工质量控制要点分析[J].全面腐蚀控制,2026,40(7):408-410.

[4] 周勇.水利工程施工质量控制的关键影响因素与优化路径[J].中国科技纵横,2026,(12):108-110.

图1中，快速复验区和常规复验区的质量风险指数分别为0.28、0.36和0.55，均低于0.60风险警戒基准；延迟复验区的风险指数升至0.82，说明关键部位缺陷和隐蔽工程缺陷不宜长时间等待复查。

(3) 提高人员技术水平，保障水利工程质量：提高人员技术水平，应把交底内容从条文宣贯转为操作清单。技术负责人说明设计意图、控制指标和质量风险，施工员把指标转化为铺料厚度、碾压遍数、振捣半径、止水带固定方式和养护时间，质量检查人员按同一指标复核现场结果。对新进、转岗和关键岗位人员，可依靠样板段、首件制和现场问答确认理解程度；遇到填筑料偏湿、混凝土和易性异常、灌浆压力波动或止水材料位移时，班组应暂停覆盖、调整参数并保留复验记录。

(4) 引进信息技术，科学规划施工进度：引进信息技术的重点是把进度计划、质量检验和问题整改放入同一数据链。现场可采用移动报验、二维码部位编码、材料批次追踪、检测报告归集和隐蔽工程影像留存，形成“部位—工序—材料—检测—签认—整改”的连续记录。科学规划施工进度时，汛期前抢工、低温施工和连续浇筑都应设试块留置、养护周期、隐蔽验收和缺陷修补预留刚性时间；系统可以提示节点风险，实体质量仍要依靠旁站、检测和责任签认确认。

4 结语

水利工程施工质量控制的薄弱点集中在责任、工序、人员和进度四个位置。责任体系不清会削弱验收标准，关键工序检验不到位会留下隐蔽缺陷，交底不足会使指标难以转化为操作，进度压缩则会挤占复验和整改时间。工程建设各方应细化质量责任、规范单元工程验收、强化旁站和见证取样、提升班组技术交底质量，并用信息化记录串联材料批次、检测报告、隐蔽影像和整改复验。质量控制落实到部位、工序、数据和责任人后，实体质量与运行安全才具备稳定基础。