

水利水电工程设计变更的应对措施研究

翟明波

菏泽市水利勘测设计院 山东 菏泽 274000

摘要: 水利水电工程设计变更受多重因素影响,本文分析了设计变更的现状、常见问题及其对工程进度、成本、质量与安全、环境的多维影响。针对这些问题,提出了建立标准化流程、采用信息化管理系统、加强影响评估、提升团队专业能力、建立反馈机制等应对措施,以优化变更管理,确保工程顺利实施,为水利水电工程设计变更管理提供实践指导。

关键词: 水利水电工程;设计变更;应对措施

引言:水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其设计与实施直接关系到国家经济发展与民生福祉。然而,在实际建设过程中,设计变更时有发生,给工程进度、成本控制及工程质量带来挑战。本文旨在深入剖析设计变更的成因与影响,并探索有效的应对措施,以期为提高水利水电工程设计变更管理水平、保障工程质量与安全提供理论支撑与实践指导。

1 水利水电工程设计变更的现状与问题

1.1 设计变更的常见原因

(1) 设计阶段的技术性错误。水利水电工程涉及水文、地质、结构等多领域复杂计算,部分设计单位因前期勘察数据不足、软件计算参数设置偏差,易出现设计图纸与实际不符问题,比如大坝基础配筋计算错误、输水管道直径选型不合理等,直接导致施工阶段需进行变更。(2) 施工条件变化。工程施工常面临不可预测的自然条件变化,例如原本勘察确定的坝基岩层完整性良好,开挖后却发现大规模断层破碎带;或汛期提前导致河流水位骤升,超出原设计防洪能力,这些突发情况迫使项目调整设计方案^[1]。(3) 政策法规调整。近年来国家对生态环保要求不断提高,部分工程原设计的弃渣场选址不符合新出台的《水土保持法》补充规定,需重新规划弃渣场地并调整运输路线;此外,土地征收政策变动也可能导致工程占地范围调整,进而引发设计变更。(4) 社会需求变化。随着地方经济发展,部分流域防洪标准从20年一遇提升至50年一遇,原设计的堤防高度、断面结构需相应优化;同时,农村灌溉需求增加,可能要求扩大灌区范围,需新增或改造灌溉渠道、泵站等设施,推动设计变更。

1.2 设计变更管理面临的问题

(1) 变更管理流程不规范,审批和实施滞后。部分项目未制定明确的设计变更管理办法,变更申请提交

后,需经过建设、设计、监理、施工等多单位审核,因部门职责划分模糊、审批时限未明确,常出现流程卡顿,导致变更方案迟迟无法落地,影响施工进度。(2) 项目各方沟通不畅,信息传递受阻。水利水电工程项目参与方较多,各方沟通多依赖会议、文件传递等传统方式,易出现信息遗漏或误解。例如施工单位发现设计问题后,未能及时将详细情况反馈给设计单位,设计单位基于不完整信息出具变更方案,后续仍需调整。(3) 变更影响评估不全面,潜在风险未被充分识别。部分变更方案仅关注技术可行性和造价变化,忽视对工程进度、生态环境、周边群众生产生活的影响。比如某水库扩容工程设计变更后,未充分评估对下游河道生态流量的影响,导致变更实施后出现河道断流风险。(4) 相关专业知识和管理能力不足。部分项目管理人员缺乏水利水电工程专业背景,对设计变更的技术合理性判断能力不足;同时,部分设计人员对施工工艺、现场条件了解有限,在制定变更方案时难以充分考虑施工可行性,导致变更方案在实施过程中问题频发。

2 水利水电工程设计变更的影响分析

2.1 对工程进度的影响

(1) 变更导致的工期延误。设计变更需经历方案论证、审批、图纸修改等流程,若变更涉及关键工序,施工单位需暂停当前作业等待新方案,如大坝浇筑过程中调整混凝土配合比,需重新进行试验验证,期间浇筑作业停滞,可能造成数周甚至数月工期延误;此外,变更后若需新增特殊施工设备或专业人员,设备采购、人员调配的时间也会进一步拉长工期。(2) 变更引起的施工计划调整。原施工计划围绕初始设计制定,涵盖工序衔接、人员排班、设备调度等内容。设计变更后,如输水隧洞路线调整,需重新规划开挖顺序、调整施工班组作业区域,原本紧凑的工序衔接被打破,后续如混凝土衬

砌、设备安装等工序需重新排期，可能导致后续工序连锁延误，打乱整体施工节奏。

2.2 对工程成本的影响

(1) 变更引起的额外费用支出。变更可能增加工程量，如堤防工程加高设计，需额外采购土方、水泥等材料，同时增加机械租赁、人工费用；若变更涉及技术升级，如采用新型防渗材料，材料单价高于原设计，且需支付专业技术指导费用，这些均会导致项目成本超出预算。此外，变更审批、方案论证过程中产生的咨询费、评审费也属于额外支出。(2) 设备、材料的浪费与重新采购。原设计采购的材料、定制的设备可能因变更无法使用，如原设计的闸门尺寸调整后，已生产的闸门报废，需重新定制，造成前期投入浪费；部分已运输至现场的砂石、钢筋等材料，若因变更导致用途改变或用量减少，可能因存储不当变质，或需低价处理，同时需重新采购符合新设计要求的材料，增加成本负担^[2]。

2.3 对工程质量与安全性的影响

(1) 变更可能带来的安全隐患。若变更方案论证不充分，可能存在技术漏洞，如边坡支护设计变更后，支护强度不足，在雨水冲刷或土方开挖过程中易引发边坡坍塌；部分变更需在已施工结构上进行改造，如拆除部分混凝土墙体，可能破坏原有结构稳定性，增加安全风险。此外，变更后施工人员若未及时掌握新的操作规范，也可能因操作不当引发安全事故。(2) 变更对工程质量控制的挑战。变更可能引入新的施工工艺或材料，原有的质量控制标准和检测方法不再适用，如采用新型混凝土添加剂，需重新制定质量检测指标和频率，若检测体系未及时完善，可能导致质量问题漏判。同时，变更导致施工工序衔接不畅，如某部位混凝土浇筑中断后重新施工，易出现施工缝处理不当的问题，影响工程整体质量。

2.4 对周边环境的影响

(1) 变更对生态环境的影响。若变更扩大工程占地范围，可能破坏周边植被，导致水土流失；如水库扩容变更，可能淹没更多林地，影响陆生动物栖息地；部分变更涉及河道改道，可能改变水流方向和速度，影响水生生物的生存环境，导致鱼类洄游通道受阻。此外，变更后若施工产生的弃渣、废水处理不当，也会污染周边土壤和水体。(2) 变更对周边居民生活的影响。变更可能延长施工周期，施工过程中的噪音、粉尘会持续影响居民日常生活；若变更涉及道路改线、临时占地，可能影响居民出行和农业生产，如占用农田导致农户作物减产；部分变更可能改变周边水资源状况，如调整灌溉渠道走

向，可能导致部分居民灌溉用水短缺，引发生态问题。

3 水利水电工程设计变更的应对措施

3.1 建立标准化的变更管理流程

(1) 制定并实施标准化的设计变更管理流程，包括变更申请、审核、审批、实施和反馈等环节。项目前期需联合建设、设计、监理、施工等多方，依据行业规范和项目特点制定流程细则：变更申请阶段，要求申请方提交变更原因、技术方案、成本与进度影响预估等完整材料；审核环节由监理单位牵头，联合设计单位对变更的技术可行性、与原设计的衔接性进行初核；审批阶段按变更规模分级授权，小型变更由建设单位项目负责人审批，大型变更需组织专家评审并报上级主管部门备案；实施环节明确施工单位需严格按审批后的变更方案执行，监理单位全程监督；反馈环节则需收集实施过程中的问题与效果，形成闭环管理^[3]。(2) 明确各环节的责任人和时间节点，确保变更管理的高效性。在流程细则中明确标注每个环节的责任主体，如变更申请由施工或设计单位发起，审核由监理工程师负责，审批由建设单位相关部门牵头。同时设定清晰的时间限制，例如变更申请材料提交后，监理单位需在3个工作日内完成初核，建设单位对小型变更需在5个工作日内完成审批，大型变更专家评审周期不超过15个工作日，避免因责任不清、时限不明导致流程卡顿，保障变更高效推进。

3.2 实施信息化管理系统

(1) 利用信息化技术建立设计变更管理系统，实现变更信息的实时更新和共享。搭建涵盖项目各参与方的云端管理平台，设置变更申请提交、审核意见填写、审批结果公示、实施进度跟踪等功能模块。例如施工单位上传变更申请材料后，系统自动推送通知至监理单位；监理单位完成审核并填写意见后，信息同步更新至建设单位和设计单位账号，各方可随时登录系统查看变更进展、下载相关文件，打破信息传递的时空限制，确保变更信息实时、准确流转。(2) 提高信息传递效率，减少沟通障碍。系统内置在线沟通功能，支持各方针对变更方案实时留言、标注修改意见，避免传统文件传递中信息遗漏或误解的问题；同时设置信息追溯功能，记录变更申请、审核、审批各环节的操作人、时间和内容，便于后续查询和责任追溯。此外，系统可自动统计变更频次、涉及金额、工期影响等数据，生成分析报表，为项目管理决策提供数据支持，进一步提升变更管理效率。

3.3 强化变更影响评估机制

(1) 在设计变更申请时，要求申请方提供详细的影响评估报告。报告需涵盖技术、成本、进度、质量安

全、生态环境等多方面内容：技术层面分析变更方案与原设计的兼容性、施工可行性；成本层面核算变更导致的额外费用、材料浪费损失；进度层面预估变更对工期的影响及应对措施；质量安全层面排查可能存在的安全隐患、对工程质量的潜在风险；生态环境层面评估变更对周边植被、水体、生物栖息地的影响。申请方需附上相关计算依据、勘察数据、专家咨询意见等支撑材料，确保评估报告的科学性和全面性。（2）组织专业人员进行评审，确保变更的合理性和可行性。组建由水利工程、结构工程、造价管理、生态环保等领域专家组成的评审团队，针对变更申请和评估报告开展专题评审。评审过程中需实地考察施工现场，结合项目实际情况对变更方案的技术合理性、经济可行性、环境影响可控性进行全面论证；对评估报告中未覆盖或分析不足的内容提出补充要求，如针对涉及生态敏感区的变更，要求补充专项环境影响评价；评审通过后方可进入审批环节，未通过的需申请方修改完善后重新提交，从源头把控变更的合理性^[4]。

3.4 提升项目管理团队的专业能力和管理水平

（1）定期开展变更管理培训与经验交流活动。邀请行业专家、资深项目管理者开展专题培训，内容涵盖设计变更管理法规政策、流程规范、技术要点、风险防控等，结合典型工程变更案例分析常见问题及应对策略；组织项目团队成员赴同类优秀项目现场观摩学习，了解先进的变更管理模式和信息化管理系统应用经验；定期举办内部经验交流会，鼓励团队成员分享变更管理中的实操心得、问题解决方法，促进知识共享与能力提升。

（2）提高团队成员对变更管理的重视程度和专业水平。将变更管理纳入项目绩效考核体系，对严格执行变更流程、有效控制变更风险的团队成员给予奖励，对因管理不当导致变更混乱、工期延误的进行问责，强化团队成员的责任意识；同时鼓励团队成员参加注册水利工程师、造价工程师等专业资格考试，提升专业素养，确保团队成员具备识别变更风险、评估变更影响、规范执行变更流程的能力，为变更管理工作提供人才支撑。

3.5 建立变更反馈机制

（1）在设计变更实施后，及时收集各方反馈信息，评估变更效果。变更实施完成后1个月内，由建设单位牵头，通过现场检查、座谈会、问卷调查等方式收集施工、监理、设计单位及周边居民的反馈意见；施工单位反馈变更方案的施工便利性、技术难点解决情况；监理单位反馈变更实施过程中的质量安全控制效果；设计单位反馈变更方案与原设计的衔接效果；周边居民反馈变更对生活、生产及环境的实际影响。同时结合工程进度、成本核算数据，综合评估变更是否达到预期目标，是否存在未解决的问题。（2）通过反馈机制发现问题、解决问题，积累经验，为后续项目提供参考。对反馈中发现问题，如变更方案存在技术缺陷导致施工困难、变更后生态环境恢复未达预期等，组织相关方制定整改方案，限期落实整改并跟踪整改效果；将变更管理过程中的流程规范、典型案例、问题解决方案、经验教训整理成册，建立项目变更管理数据库，为后续同类水利水电工程的设计变更管理提供可借鉴的案例和数据支持，持续优化变更管理体系。

结束语

综上所述，水利水电工程设计变更管理是一项复杂而关键的任务，它要求我们在面对多变的建设环境时，既要保持设计的灵活性与适应性，又要确保工程的稳定性与安全性。通过本文的研究，我们提出了一系列切实可行的应对措施，旨在提升设计变更管理的规范性与科学性。未来，随着技术的不断进步与管理的持续创新，我们有理由相信，水利水电工程设计变更管理将更加高效、精准，为水利事业的发展贡献力量。

参考文献

- [1]赵新宇,赵朋涛,史娇娇.水利水电工程设计变更的应对措施研究[J].水上安全,2024,(17):65-66.
- [2]赵洋,王春娟,赵珍,等.水利工程合同外费用管理分析与建议[J].水利规划与设计,2023,(10):90-91.
- [3]孙迪.水利水电工程设计变更的应对措施研究与分析[J].黑龙江水利科技,2022,(08):86-88.
- [4]李东琼.浅谈水利水电工程设计变更管理[J].建材发展导向,2022,(10):93-95.