

水利工程中水闸施工管理

徐进健

江苏力恒工程咨询有限公司 江苏 南京 210000

摘要：水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分，水闸作为水利工程的核心控制设施，其施工质量与管理水平直接关系到工程整体功能与长期效益。本文聚焦水利工程中水闸施工管理，围绕其重要性、关键环节、常见问题及优化策略展开研究。阐述了水闸施工管理对功能保障、工程质量与效益提升的重要意义；分析了施工前准备、施工过程质量与安全管理三大关键环节；剖析了施工质量、进度、成本问题及成因；最后提出对应的优化策略。研究旨在为水闸施工管理实践提供理论支撑，助力提升水闸施工质量与管理水平。

关键词：水利工程；水闸施工管理；关键环节；优化策略

引言：当前水利工程水闸施工中仍存在质量把控不严、进度滞后、成本超支等问题，影响工程安全与稳定运行。因此深入研究水闸施工管理具有重要现实意义。本文通过系统分析水闸施工管理的重要性、关键环节、常见问题，提出针对性优化策略，为解决水闸施工管理难题、提升管理效能提供参考。

1 水闸施工管理在水利工程中的重要性

水闸作为水利工程核心控制设施，施工管理直接决定工程整体功能实现与长期稳定运行，重要性体现在三方面：（1）功能保障层面。水闸承担防洪排涝、灌溉供水、水位调节等关键任务，施工管理质量直接影响功能发挥。若地基处理不规范、混凝土浇筑不达标，会导致水闸结构稳定性不足，无法抵御汛期洪水，或灌溉期出现渗漏，影响水资源调配效率，进而威胁周边生产生活安全。（2）工程质量层面。水闸施工涉及地基处理、金属结构安装、防渗工程等复杂环节，施工管理是质量把控核心。通过制定科学方案、加强原材料检测、规范施工流程，可有效避免裂缝、渗漏、结构变形等问题，确保水闸达到设计使用年限，减少后期维修成本，保障工程耐久性与安全性。（3）效益提升层面。良好施工管理能合理控制工期与成本，通过优化资源配置、加强进度监控，避免施工延误产生额外开支；高质量施工可提升工程运行效率，减少水资源浪费，在防洪减灾中降低经济损失，最大化水利工程的社会、经济与生态效益，为区域发展提供稳定水利支撑^[1]。

2 水闸施工管理的关键环节

2.1 施工前的准备工作

施工前准备要覆盖方案、场地、资源核心要素，为后续施工筑牢前提，具体内容如下：（1）施工方案的制定与审核。结合水闸设计要求、地质及水文环境，制定

包含施工流程、技术标准、工期安排、资源配置的专项方案；审核阶段组织技术专家、监理及设计单位共同参与，重点核查方案科学性（技术路线是否符合规范）、可行性（工期与施工能力是否匹配）、安全性（高危作业防护措施是否到位），避免方案漏洞引发施工混乱。（2）施工场地的勘察与规划。对场地及周边开展详细勘察，明确地质结构、水文条件（地下水位、汛期变化）、周边环境（建筑物、交通线路位置）；规划时划分功能区域，材料堆放区远离基坑且防积水，设备停放区便于调度且不影响施工通道，施工操作区按流程布局保障工序衔接，同时规划排水系统与临时供电线路，避免积水或供电故障影响施工。（3）施工材料与设备的准备。依据方案清单筛选合格原材料，提前送检确保指标达标；按工序需求配备机械（挖掘机、混凝土搅拌机、起重机等），并全面检修调试保障性能稳定；建立材料与设备管理制度，明确存储要求与领用流程，避免浪费或闲置。

2.2 施工过程中的质量控制

施工过程质量控制要聚焦关键工序，从技术操作与检测监督层面严格把控，内容如下：（1）地基处理的质量控制。根据勘察结果选择合适处理工艺（换填法、强夯法、桩基法等）；施工中严格控制处理参数，避免参数偏差导致地基承载力不足；通过静载试验、土工试验等开展质量检测，验证地基承载力与压缩性是否符合设计要求，确保地基稳定以支撑主体结构施工。（2）混凝土工程的质量控制。原材料环节按水闸不同部位（闸室、闸墩、底板）的强度要求，调整混凝土配合比；浇筑环节控制浇筑顺序与分层厚度，避免冷缝，同时用振捣设备保障密实度，防止蜂窝、麻面缺陷；养护环节按规范控制时间、湿度与温度，高温或低温环境下采取覆盖保温、洒水保湿措施，避免混凝土因收缩或温度应力产生

裂缝。(3) 金属结构安装的质量控制。安装前检查构件(闸门、启闭机、预埋件)加工精度,核对尺寸、平整度、焊缝质量是否达标;安装中用专用设备控制构件位置、高程、垂直度,确保偏差在允许范围;安装后开展调试与检测,包括闸门启闭灵活性测试、止水橡皮贴合度检测、焊缝无损检测,保障金属结构运行可靠,满足水闸启闭与止水需求。

2.3 施工过程中的安全管理

施工过程安全管理要从制度、人员、现场构建防护体系,具体内容如下:(1) 安全管理制度的建立与执行。结合水闸施工特点,制定涵盖高空作业、深基坑作业、临时用电、特种设备操作的专项安全规范;明确各岗位安全职责,建立“项目经理-安全员-施工班组”三级管理体系;通过定期安全检查、隐患排查强化制度执行,及时制止整改违规操作,避免制度流于形式。(2) 施工人员的安全培训与教育。针对不同岗位开展培训,新进人员进行岗前培训,讲解安全操作规程、现场危险源及应急处理方法;特种作业人员(起重工、电焊工)持证上岗并定期复审,确保技能与安全意识同步提升;日常通过安全交底、例会、警示标语强化安全意识,避免侥幸心理引发事故。(3) 施工现场的安全防护措施。在危险区域设置标准化防护,深基坑周边设不低于1.2米的防护栏杆并挂安全网,高空平台设防护栏与挡脚板,临时用电线路架空或穿管保护;配备充足防护用品(安全帽、安全带、防滑鞋等),监督人员正确佩戴;施工现场设应急通道与消防器材,制定应急预案并定期演练,确保事故发生时能及时救援,减少人员伤亡与财产损失^[2]。

3 水闸施工管理中常见问题及原因分析

3.1 施工质量问题及原因

水闸施工质量问题多体现在结构稳定性与功能性缺陷上,核心原因集中在管理与技术层面。一是质量管理体系不完善,部分施工单位未建立全流程质量管控机制,关键工序缺乏专人监督,导致质量标准执行不到位;二是技术把控不严格,如地基处理未按勘察数据调整工艺参数、混凝土配合比未结合部位强度需求适配、金属结构安装测量精度不足,均会引发质量隐患;三是原材料与设备管控疏漏,原材料送检不规范、设备未提前调试到位,易因材料性能不达标或设备故障影响施工质量。

3.2 施工进度问题及原因

施工进度滞后根源在于计划、资源与外部协调的不足。施工计划制定不科学,未充分考量水闸施工的复杂性(如水文季节影响、多工序衔接需求),导致工期安排不合理、工序衔接混乱;资源配置失衡,施工材料采购

周期把控不当、设备调度不及时、人员数量与技能不匹配,造成施工环节断档;外部因素应对不足,对地质条件突变、汛期提前、政策调整等突发情况缺乏预案,未能及时调整施工方案,延误整体进度。

3.3 施工成本问题及原因

施工成本超支主要源于成本管控意识与方法的欠缺。一是成本控制意识淡薄,部分管理人员重进度轻成本,存在材料浪费、设备闲置、人工窝工等现象,未将成本管控融入日常施工;二是成本管理方法落后,缺乏动态成本监控机制,无法实时跟踪材料消耗、人工费用等支出,导致成本偏差发现不及时;工程变更管理不规范,变更审批流程松散、变更后成本核算不及时,易因变更频繁或费用核算疏漏增加额外成本^[1]。

4 水闸施工管理的优化策略

4.1 施工质量管理的优化策略

施工质量管理要从以下三方面强化管控,构建全流程质量保障机制:(1) 完善质量管理体系。明确各参与方(建设、施工、监理单位)的质量职责,建立“岗位到人、责任到岗”的质量责任制,将质量目标分解至各施工环节;制定覆盖施工全周期的质量管控流程,从原材料进场、工序施工到成品验收,明确各阶段质量标准与验收程序;引入第三方质量监督机制,定期对施工质量进行独立核查,避免内部监督流于形式。(2) 强化技术管控与培训。针对水闸施工关键工序(地基处理、混凝土浇筑、金属结构安装),编制专项技术交底文件,明确技术参数、操作规范与注意事项,确保施工人员掌握核心技术要点;定期组织技术培训,邀请行业专家讲解新型施工技术、质量控制方法,提升施工团队的技术水平;建立技术问题反馈机制,施工中发现技术偏差或质量隐患时,及时组织技术人员研讨解决方案,避免问题扩大。(3) 优化质量检测体系。扩大检测覆盖范围,除常规原材料送检、工序检测外,增加关键部位(如闸室底板、止水结构)的抽样检测频率;引入先进检测技术,如采用超声波检测混凝土内部密实度、无人机巡查施工外观质量、无损检测金属结构焊缝,提升检测精度与效率;建立质量检测档案,详细记录检测数据、结果与整改情况,实现质量问题可追溯,便于后续复盘与改进。

4.2 施工进度管理的优化策略

施工进度管理要通过科学计划、动态监控与高效协调,确保工期目标实现,具体措施如下:(1) 科学制定施工计划。结合水闸工程规模、地质水文条件及季节特点,采用网络计划技术(如甘特图、CPM关键路径法)制定施工计划,明确各工序的逻辑关系、持续时间与责

任人；在计划中预留合理缓冲期，应对汛期、恶劣天气等不可控因素对施工的影响；细化计划层级，将总体计划分解为月计划、周计划、日计划，确保进度目标层层落实。（2）建立动态进度监控机制。采用信息化管理工具（如项目管理软件、进度跟踪系统），实时采集施工进度数据，对比实际进度与计划进度的偏差；定期召开进度分析会，分析偏差原因（如资源不足、技术问题），并制定针对性调整措施，如优化工序衔接、增加资源投入；重点监控关键路径上的工序，确保关键工序按时完成，避免影响整体工期。（3）强化资源与外部协调。提前制定资源需求计划，根据施工进度节点明确材料采购、设备调配、人员配置的时间与数量，与供应商、设备租赁方签订明确的供货/租赁协议，保障资源及时到位；建立资源动态调配机制，当某一环节资源短缺时，及时从其他非关键环节调剂，避免资源闲置与浪费；加强与政府部门、周边社区、设计单位的沟通协调，提前办理施工所需手续，妥善处理外部干扰因素（如征地拆迁、环境投诉），为施工创造良好外部环境。

4.3 施工成本管理的优化策略

施工成本管理要通过意识培养、方法创新与过程管控，实现成本合理控制，措施如下：（1）强化成本控制意识。开展全员成本培训，向施工管理人员、技术人员、一线工人普及成本管控的重要性，明确各岗位的成本责任（如材料员负责材料节约、施工员负责人工效率提升）；建立成本考核机制，将成本控制目标纳入绩效考核，对成本控制成效显著的团队或个人给予奖励，对超支严重的进行问责，激发全员成本管控积极性。（2）优化成本管理方法。采用目标成本管理法，根据项目预算与施工计划，将总成本目标分解为分部分项工程成本目标，明确各环节成本控制额度；引入动态成本管控工具，

通过成本管理软件实时跟踪材料消耗、人工费用、设备租赁费用等支出，对比实际成本与目标成本的差异，及时发现成本超支风险；推行作业成本法，细化成本核算对象，分析各施工工序的成本构成，识别成本优化空间。（3）规范工程变更与签证管理。建立严格的变更审批流程，施工中需变更设计或增减工程量时，由施工单位提交变更申请，经监理、设计、建设单位共同审核，评估变更对成本、进度的影响，审核通过后方可实施；加强变更成本核算，变更实施前明确成本调整额度，变更完成后及时进行成本结算，避免变更费用模糊不清；规范现场签证管理，签证需注明工作内容、数量、单价及费用，由多方签字确认，确保签证真实、合规，防止虚增成本^[4]。

结束语：本文系统梳理了水利工程水闸施工管理的核心内容，明确了其在功能保障、质量控制与效益提升中的关键作用，介绍了施工全流程的关键环节，剖析了常见问题成因并给出优化策略。研究成果可为水闸施工管理提供切实可行的指导，助力减少施工问题、提升管理效率。

参考文献：

- [1]林俊全.水利工程中水闸施工技术及管理研究[J].安家,2025(8):0124-0126.
- [2]林森.水利工程施工管理中水闸安全运行措施分析[J].水上安全,2025(3):173-175.
- [3]周小祥,陆笑千,孙薛鹏.水利工程中水闸技术的应用与管理措施研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(2):046-049.
- [4]张晓东.水利工程水闸施工管理风险应对策略[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(6):064-067.