

# 水利水电工程技术与项目管理

李国超<sup>1</sup> 李新利<sup>2</sup>

1. 黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450000

2. 中原大河水利水电工程有限公司 河南 濮阳 457000

**摘要:** 水利水电工程技术与项目管理是确保工程质量和安全的关键。本文详细阐述了水利水电工程项目管理的重要性,并深入分析了坝体填筑、路基施工、施工导流及围堰等核心技术要点。同时,文章还探讨了进度把控、质量管控、成本精算与沟通增效、环保合规与可持续发展等项目管理措施,旨在为水利水电工程的顺利实施提供理论支撑和实践指导,推动水利水电工程领域的可持续发展。

**关键词:** 水利水电; 工程技术; 项目管理

## 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,对于保障水资源安全、促进经济发展具有重要意义。然而,水利水电工程的复杂性和专业性要求极高,需要精细化的项目管理和先进的技术支持。本文将从水利水电工程项目管理的重要性和施工技术要点出发,探讨如何有效控制工程项目的实施,确保工程质量和安全,为水利水电工程的可持续发展贡献力量。

### 1 水利水电工程项目管理的重要性

水利水电工程项目作为国家基础设施建设的关键领域,承载着多重使命,而卓越的项目管理则是确保项目顺利实施、达成预期目标的核心要素,其重要性体现在诸多维度。从保障工程质量层面看,水利水电设施关乎国计民生,大坝、水电站等结构稳固、运行安全与否,直接关联下游民众生命财产安全及区域供电稳定性。项目管理贯穿设计、施工、运维全程,在设计阶段组织专家论证,优中选优敲定方案;施工中严格把控原材料质量,对钢筋、水泥等逐一质检,规范工艺操作,监督混凝土浇筑、土方压实按标执行,以精细管控“雕琢”精品工程,筑牢质量根基。高效的项目管理对工期把控意义非凡。水利水电项目常面临复杂地质、多变水文及严苛气候挑战,易致工期延误。借助项目管理统筹规划,制定缜密施工计划,明确各阶段里程碑,运用信息化手段实时追踪进度,灵活调配人力、物力应对突发状况,像调配额外机械抢回洪水耽误工期,确保项目按时交付,尽早发挥防洪、发电、灌溉等效益。成本控制维度,此类项目投资巨大,资金效益影响深远。管理团队精细核算,预估建筑安装、设备购置等费用,招标选优质低价供应商,施工优化方案削减不必要开支,定期审计防资金“跑冒滴漏”,把有限资金花在刀刃上,实

现经济投入与产出最优化。此外,项目管理协调各方关系,对内凝聚设计、施工、监理合力,对外妥善处理与政府、社区、环保组织诉求,减少干扰纠纷,营造良好建设环境,为水利水电项目稳健推进“保驾护航”,推动行业高质量可持续发展。

## 2 水利水电工程施工技术要点

### 2.1 坝体填筑技术

在水利水电工程领域,坝体填筑堪称核心施工环节,其关键在于坝面流水作业的精细把控。施工伊始,依循施工图纸精准规范至关重要。施工单位需严谨对照图纸要求,对施工工段长度、宽度等维度细致划分,契合坝面实际面积,并充分满足各类施工设备作业半径、运转空间等工作要求,为后续高效施工筑牢根基。前期规划层面,相关部门既定的施工内容与规划蓝图,是施工单位行动指南。一方面,严格依循规划有序推进坝体施工步骤划分,保障各环节衔接紧密、逻辑清晰;另一方面,深度融合当地自然环境要素展开考量。如地处多风且土质疏松区域,便要针对性强化施工材料抗风蚀处理,合理调配施工强度,遇强风天气及时调整工序,力保施工质量稳定、工程推进顺遂,填筑材料施工时间管控,更是不容小觑。尤其在夏冬两季极端气候条件下,热量变化对施工影响显著。夏日高温,材料水分易蒸发、干裂,需加速铺填压实流程,搭建遮阳设施,调控材料湿度;冬日严寒,低温致材料冻结、黏结性变差,不仅要缩短单次施工时长,还应配备加热保温装置,对填筑材料预热,维持良好施工性能,确保施工进度稳步向前、效率持续攀升,为坝体高质量竣工赋能<sup>[1]</sup>。

### 2.2 路基施工技术

在水利水电工程建设进程中,路基施工技术占据着举足轻重的地位,衔接于坝体填筑施工之后,犹如精密

链条上关键一环，为整个工程筑牢根基。坝体填筑完毕，路基施工拉开帷幕，首要任务便是对坝面路基开展全面清理工作。大型推土机轰鸣作响，在坝面上稳步前行，推铲所到之处，杂物、松散土质与突兀石块被一一清理，在移走障碍物的同时，凭借自身重量与作业动作，对路基初步压实，让原本松散的地面渐趋紧实，初步具备承载后续施工负荷的能力，清理压实后，测量放线成为重中之重，堪称路基施工“指挥棒”。经验丰富的测量人员带着专业仪器登场，全站仪、水准仪等精密设备协同发力，依据施工图纸精准定位，确定路基中心线、边线、标高控制点等关键要素，毫米级的误差把控，为后续工序划定精准“路线图”，施工效率与之紧密捆绑，一旦偏差，后续施工将陷入混乱、返工风险剧增。工序推进至土方回填与路基路槽挖掘阶段，复杂性陡然攀升。回填土方时，优质土料依分层厚度要求有序铺填，每层夯实到规定密实度，为路基“强筋健骨”；继而挖路槽，严格依图纸尺寸，精准控制槽宽、槽深与坡度，机械开挖与人工修整默契配合，保障路槽规整。施工全程，图纸规范如“紧箍咒”，约束每个操作。收尾阶段，验收把关毫不含糊，专业质检团队上场，从路基压实度、平整度到尺寸规格，逐项严查，但凡察觉质量瑕疵，即刻责令整改，直至达标，才许开启下一道工序，以严谨守护工程品质。

### 2.3 施工导流及围堰技术

在水利水电工程宏伟蓝图铺展进程中，施工导流宛如精密运转的“导航仪”，其施工方案是牵一发而动全身的关键所在，深度左右着工程质量的优劣、造价成本的高低、施工安全的稳固程度以及整体工期的长短。正因如此，修筑围堰这一举措应运而生，肩负起临时挡水的使命，为工程核心区域铸就一道坚实“水闸防线”。围堰扎根河床，恰似在湍急水流中“安营扎寨”，稳定性是其存续根基。施工单位面对此挑战，需化身审慎洞察的观察家，全方位考量施工条件复杂脉络。湍急水流仿若不羁野马，水速过快似风驰电掣，流量庞大若汹涌洪潮，一旦冲击力超出围堰“承受极限”，破损风险便如高悬利剑。故而，前期筹备阶段，地质勘察团队深入河床底部，解读岩土层结构“密码”，摸清河床承载“底线”；水文监测人员则像紧盯水情的卫士，长期蹲守记录水位涨落、流速潮汐，为围堰设计呈上详实“水情档案”，制定施工导流方案时，对自然环境“望闻问切”更是必不可少。勘察人员跋涉山川、穿梭河谷，细究周边地形地貌，从巍峨山峦走势研判汇水态势，于蜿蜒河道曲折剖析水流导向；同时，密切关注气候变幻风

云，汛期时长、降水频率与强度皆纳入考量“清单”。依此定制的导流方案，仿若量体裁衣，精准规划水流疏导路径，巧妙调配各时段水量分配，既保障施工区域“干爽”作业，避开洪涝侵扰，又能稳固围堰，护航水利水电工程品质基石，让每一寸建设稳步向前<sup>[2]</sup>。

## 3 水利水电工程项目管理措施控制

### 3.1 进度把控与资源协同

(1) 进度把控层面，精细规划为首要。项目启动伊始，依据工程总量、技术难度及预期工期，拆解施工流程，制定详细横道图或网络图，像绘制行军路线般明确各阶段里程碑节点，从坝基浇筑、坝体填筑到机电设备安装，精确标注起止时间。施工期间，动态监控是“瞭望哨”，借助信息化系统实时追踪进度，对比计划偏差。一旦某环节滞后，如遇恶劣天气延误土方开挖，迅速组织“应急专班”，调配额外机械、人力，调整工序衔接，抢回延误工期。(2) 资源协同紧跟其后，人力调配讲究“适配”。依各施工段作业强度、技术需求，选派专业施工队伍，高难度混凝土温控施工安排资深工匠，常规土方作业分配熟练普工；定期开展技能培训，提升作业效能。物力保障注重“统筹”，材料供应依施工进度提前储备、分批进场，钢筋、水泥按季度用量囤货并妥善仓储；施工设备依据工况优化组合，挖掘、运输、吊装机械协同作业，定期维护保养，避免“罢工”影响进度。(3) 二者融合是关键，以资源流动“润滑”进度链条。建立资源进度联动机制，物资部门依进度调配清单及时补货，设备管理依工序转换提前调配入场。如大坝合龙攻坚期，集中优势人力、充足材料、精良设备，各方“火力全开”，确保各环节紧密咬合、高效运转，让项目在既定轨道准时抵达竣工终点，发挥水利水电工程效益<sup>[3]</sup>。

### 3.2 质量管控与风险防范

(1) 质量管控需全过程“精雕细琢”。设计环节，邀请权威专家“会诊”，依据水文地质、使用功能优化方案，大坝结构经力学模拟确保稳固。原材料进场开启“安检模式”，砂石骨料筛除杂质、检测级配，钢材查验力学性能，不合格品“拒之门外”。施工工艺严守规范，混凝土浇筑分层振捣、温控防裂，严格控制坍落度、入仓温度；土方压实按标准分层碾压、检测密实度，“零容忍”违规操作，确保每道工序“质量达标”。(2) 风险防范着眼“防患未然”。自然风险评估先行，针对项目所在区域洪涝、地震、泥石流等灾害，勘查地形、查阅历史数据，划分风险等级，制定相应预案。施工风险管控精细，高边坡作业设防护网、监测位

移；隧洞施工防透水、冒顶，超前地质预报“探路”，遇隐患及时加固支护。同时，引入保险机制分摊风险，为工程系上“安全带”。（3）二者联动形成“防护闭环”。质量管控中排查风险因子，以优质施工降低风险概率；风险预案融入质量标准，灾害来袭时保障质量底线。如洪水期，依预案加固围堰、转移设备，洪水退后核查工程质量，修复受损部位，让质量经风险“洗礼”依然过硬，工程稳如磐石。

### 3.3 成本精算与沟通增效

（1）成本精算从源头“精打细算”。项目筹备时，依据设计蓝图、市场调研，编制详细预算，细分建筑安装、设备购置、土地征用等成本项，预估价格波动，预留弹性资金。施工中，材料采购善用集采模式，与优质供应商签长期合同“锁价”，批量进钢筋、水泥降成本；优化施工方案“节支”，改现场搅拌为商品混凝土，省设备、人力投入。定期成本审计“复盘”，核查资金使用，揪出浪费、超支环节及时纠正。（2）沟通增效搭建高效“信息桥”。内部沟通打破部门壁垒，工程、采购、财务部门周例会“通气”，施工队遇设计变更及时反馈，调整成本计划；建立信息共享平台，进度、成本、质量数据实时更新，供全员“一站式”查阅。外部沟通强化合作，与业主、监理坦诚交流，施工难题、成本调整透明汇报、共商对策；与周边社区互动，主动解决施工噪音等问题，减少干扰、避免索赔，保障项目环境和谐。（3）二者融合“开源节流”。成本精算成果借沟通顺畅传递，各方依此优化行动；沟通增效助力成本管控，协调资源、化解矛盾，避免无效支出。如因地质变化需追加成本，及时沟通获各方认可，依规调整预算，保障资金合理利用、项目经济可行，收获社会效益与经济效益“双丰收”<sup>[4]</sup>。

### 3.4 环保合规与可持续发展

（1）法规遵循是底线要求。水利水电工程从规划至竣工，全程须紧扣国家与地方环保法规“准绳”。立项前，严谨开展环境影响评估，剖析项目对水域生态、陆生植被、大气质量等潜在影响，依评估结论优化选址与建设方案，规避敏感生态区。施工时，严守噪声、污

水、废气排放标准，像施工废水经多级沉淀、净化达标后才排放，扬尘作业区设喷雾降尘设施，确保不对周边环境“越界”侵扰。（2）绿色践行贯穿施工全程。积极引入生态友好型施工技术，如大坝护坡采用生态混凝土，孔隙间绿植生长固土护坡，兼具工程防护与生态修复功能。材料选用秉持绿色理念，优先采购可回收、低能耗材料，用环保型防水材料减少污染残留。施工场地规划注重生态，合理布局生活区、作业区，减少土地占用与植被破坏，施工结束及时复垦、绿化，还原生态原貌。（3）社区联动共筑绿色发展。积极投身社区联动，筑牢工程生态根基。项目伊始，便与当地社区构建稳固长效的沟通桥梁，施工前，将精细拟定的环保规划制成图册、发布于社区显眼处及线上平台，广开言路，悉心倾听居民看法。施工时，热忱邀请社区成员实地监督，一旦出现噪声、扬尘等环境问题，即刻响应、高效整改。闲暇之余，组织多彩环保志愿活动，与居民共赴河道清理、植树造林一线，情谊在协作中升温，凝聚强大合力，终实现工程、生态协同发展，赢取长远效益。

### 结束语

综上所述，水利水电工程技术与项目管理在保障工程质量和安全方面发挥着至关重要的作用。通过深入分析和探讨施工技术要点和项目管理措施，我们可以更好地理解水利水电工程的复杂性和专业性，为工程项目的顺利实施提供有力保障。未来，随着技术的不断进步和管理的持续优化，水利水电工程领域将迎来更加广阔的发展前景，为经济社会发展作出更大贡献。

### 参考文献

- [1]王昊.水利水电工程建设投资与项目信息管理[J].工程施工新技术,2024,3(10).
- [2]万朝军.水利水电工程技术与项目管理[J].水利电力技术与应用,2024,6(15).
- [3]张坤琪.关于水利水电工程技术与项目管理[J].水利电力技术与应用,2024,6(15).
- [4]刘仲.分析水利水电工程的施工技术及其管理[J].汽车博览,2024(20):49-51.