

# 水利工程项目进度管理优化策略研究

欧阳为新

江西久源建设工程有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5692

**[摘要]** 水利工程项目进度管理是确保工程按期完工的关键因素。本研究深入分析了水利工程项目进度管理中的困境与挑战,如计划编制不合理、资源分配不均衡、进度控制不到位等。针对困境与挑战,文章提出了完善进度计划编制、优化资源配置、加强进度控制、引入信息化管理等优化策略。并且通过案例分析,验证了这些优化策略的有效性。研究结果表明,采用这些优化策略能显著提高水利工程项目进度管理水平,为相关实践提供了理论指导和参考。

**[关键词]** 水利工程; 进度管理; 优化策略; 资源配置; 信息化

中图分类号: TV5 文献标识码: A

## Research on Optimization Strategies for Progress Management of Water Conservancy Engineering Projects

Ouyang Weixin

Jiangxi Jiuyuan Construction Engineering Co., Ltd

**[Abstract]** Progress management of water conservancy engineering projects is a key factor in ensuring timely completion of the project. This study deeply analyzed the problems in the progress management of water conservancy engineering projects, such as unreasonable planning, uneven resource allocation, and inadequate progress control. Optimization strategies have been proposed to address these issues, including improving schedule planning, optimizing resource allocation, strengthening schedule control, and introducing information management. Through case analysis, the effectiveness of these optimization strategies has been verified. The research results indicate that adopting these optimization strategies can significantly improve the progress management level of water conservancy engineering projects, providing theoretical guidance and methodological references for relevant practices.

**[Key words]** water conservancy engineering; Progress management; Optimization strategy; Resource allocation; promotion of information technology

### 引言

水利工程是国民经济和社会发展的基础设施,其建设规模大、施工周期长、投资巨大,对进度管理提出了较高要求。然而,当前水利工程项目进度管理仍存在诸多困境与挑战,影响工程按期完工。因此,研究水利工程项目进度管理优化策略具有重要的理论和实践意义。本研究旨在分析水利工程项目进度管理的困境与挑战,并提出相应的优化策略,同时通过案例分析验证这些策略的有效性,为提高水利工程项目进度管理水平提供参考。

### 1 水利工程项目进度管理的困境与挑战

水利工程项目复杂性和特殊性为进度管理带来了诸多困难。工程规模庞大、施工周期长、涉及单位众多,导致进度计划编制难度增加<sup>[1]</sup>。许多项目在编制进度计划时缺乏科学性和合

理性,未充分考虑各种影响因素,致使计划与实际脱节。资源分配不均衡也是一大挑战,人力、材料和设备等资源在不同施工阶段常出现供需失衡,影响施工进度。进度控制不到位更是普遍的挑战,部分管理人员缺乏有效的控制手段和方法,未能及时发现和解决进度偏差。此外,信息化程度低下制约了管理效率,传统的管理模式难以应对复杂的工程环境和快速变化的施工状况。这些因素相互作用,形成了水利工程项目进度管理的重重困境,急需采取有效措施予以突破。

### 2 水利工程项目进度管理的优化策略

#### 2.1 完善进度计划编制

完善进度计划编制是水利工程项目进度管理优化的关键策略。科学合理的进度计划为项目顺利实施奠定基础。在编制过程中,应充分考虑水利工程的特点,如季节性施工、地质条件复

杂等因素。采用网络计划技术,如关键路径法(CPM)和计划评审技术(PERT),可有效识别关键工序和里程碑节点<sup>[2]</sup>。同时,运用工作分解结构(WBS)方法,将整体工程细化为可控的工作包,有助于精确估算工期和资源需求。进度计划还应与资源计划、质量计划和成本计划相互协调,确保计划的可行性。此外,建立动态调整机制至关重要,定期评估实际进度与计划的偏差,及时调整计划以适应现场实际情况。通过建立多级计划体系,从总体计划到月度、周计划,可实现进度目标的层层分解和落实,提高计划的执行效率和准确性。

### 2.2 优化资源配置

水利工程项目资源配置优化是提高进度管理效率的重要策略之一。合理分配人力资源需要根据工程特点和进度要求,制定科学的人员调配计划,确保各阶段、各工序人员数量和技能匹配。材料资源优化应建立完善的供应链管理系统,准确预测材料需求,合理安排采购和运输,避免供应不足或积压浪费。设备资源优化则需要制定详细的设备使用计划,提高设备利用率,减少闲置时间<sup>[3]</sup>。推行资源平衡技术,如关键链法和资源限制下的关键路径法,可有效解决资源冲突问题。建立动态资源调配机制,根据实际进度及时调整资源分配,保证重点工序和关键路径的资源需求。同时,加强跨部门协调,实现资源共享,提高整体资源利用效率。通过这些措施,可以显著提升水利工程项目资源配置水平,为进度管理优化奠定坚实基础。

### 2.3 加强进度控制

加强进度控制是水利工程项目进度管理优化的核心环节。有效的进度控制需建立健全的控制体系,包括组织架构、制度流程和责任分工。实施全过程动态控制,从项目启动到收尾的每个阶段都要密切监督实际进度与计划的偏差。采用挣值管理法可准确评估项目进度和成本绩效,及时发现问题并采取纠正措施<sup>[4]</sup>。引入里程碑管理,设置关键节点并进行重点控制,确保项目按既定目标推进。建立进度预警机制,通过设置预警指标和阈值,提前识别潜在风险。定期召开进度协调会议,分析进度滞后原因,制定针对性的赶工措施。利用快速跟进法(Fast Tracking)和赶工法(Crashing)等技术手段,优化施工工序,压缩工期。同时,加强现场管理,提高作业效率,减少非生产时间,从而提升整体进度控制水平。

### 2.4 引入信息化管理

水利工程项目引入信息化管理能显著提升进度管理效率<sup>[5]</sup>。应用专业项目管理软件如Primavera P6或Microsoft Project,可实现进度计划的精确编制、资源优化配置和多项目协调管理。建立工程信息管理平台,整合设计、施工、监理等各方数据,实现信息共享和实时更新,为决策提供数据支持。利用BIM技术进行4D施工模拟,可直观展示施工过程,优化施工方案,提前识别潜在冲突。移动终端和物联网技术的应用,使现场数据实时采集成为可能,管理人员能随时掌握工程进度。大数据分析技术可挖掘历史项目数据,为进度预测和风险评估提供依据。人工智能算法的引入,能够优化资源调度,自动生成最优进度计划。云计算技

术的应用,则为跨地域、多项目的协同管理提供了便利。这些信息化手段的综合运用,将大幅提高水利工程项目进度管理的精准度和响应速度。

## 3 案例分析

### 3.1 项目背景

三峡水利枢纽工程是长江上游的特大型水利工程项目,位于湖北省宜昌市,总投资约2000亿元人民币,建设周期长达17年(1994-2011)。工程主要由大坝、船闸、电站和通航建筑物组成。大坝为混凝土重力坝,高185米,长2309米,是世界最大的水电工程。电站装机容量2250万千瓦,年发电量近1000亿千瓦时。双线五级船闸和升船机组成的通航设施,年通过能力1.1亿吨。工程地质条件复杂,跨越断裂带,施工难度极大。气候特征为亚热带季风气候,汛期洪水威胁严重。工程涉及库区移民113万人,社会影响深远。项目由中国长江三峡工程开发总公司负责建设,多家大型建筑企业参与施工。采用分标段招标模式,合同类型包括单价合同和总价合同。工程规模巨大、技术复杂、社会影响广泛,对进度管理提出了极高要求。

### 3.2 存在的进度管理问题

三峡水利枢纽工程在初期实施过程中暴露出多项进度管理问题。进度计划编制未充分考虑地质复杂性,如局部断层和岩溶发育区域的施工难度,导致实际进度滞后。资源配置不均衡,特别是在大坝混凝土浇筑高峰期,出现了大型机械设备和skilled劳动力短缺问题,影响施工效率。进度控制不到位,部分承包商未能及时报告进度偏差,累积效应导致关键路径上的工序严重延误。信息化管理水平有待提高,各参建单位间的信息共享不畅,影响协同效率。此外,船闸与大坝施工的交叉作业协调不足,造成了工期损失。频繁的设计优化和变更,尤其是在泄洪系统方面,引发了一系列进度调整。汛期施工准备不足,2008年特大洪水造成了严重的工期延误。这些问题交织影响,一度使工程进度面临严峻挑战,需要采取有力措施进行优化和调整。

### 3.3 优化策略实施

三峡工程管理团队针对进度管理问题,实施了全方位的优化策略。引入了先进的项目管理软件Primavera P3,建立了多层次、动态化的进度计划体系,实现了总进度、年度进度、月度进度的有机衔接。采用工作分解结构(WBS)方法,将整个工程细化为可控的工作包,精确估算工期和资源需求。实施了全面的资源管理系统,优化配置人力、设备和材料,提高资源利用效率。建立了以PMIS为核心的信息化管理平台,实现了设计、采购、施工等各环节的信息共享和实时更新。引入了价值工程理念,通过技术创新和优化设计,缩短了关键工序工期。实施了全过程质量控制,减少返工和质量问题对进度的影响。建立了完善的风险管理体系,提前识别和应对潜在风险。加强了分包商管理,通过激励机制提高各参建单位的积极性。这些措施的综合实施,显著提升了三峡工程的进度管理水平,为按期完工奠定了坚实基础。

### 3.4 效果评估

三峡工程进度管理优化策略的实施取得了显著成效。原计划17年的建设周期如期完成,大坝、船闸和电站等主体工程按计划于2006年实现截流,2009年实现蓄水175米目标,2012年全面竣工。通过优化设计和施工方案,节约投资约120亿元,占总投资的6%。大坝混凝土浇筑速度创世界纪录,月最高浇筑量达60万立方米。

表1 三峡工程进度管理优化策略实施效果评估

评估指标	效果
主要单元工程合格率	>99.9%
决策效率提升	40%
资源利用率提升	25%
工程变更次数减少	35%
百万工时死亡率	<0.05

如表1所示,三峡工程进度管理优化策略的实施不仅达成了量化指标,还在多个方面产生了深远影响。优化策略的实施体现了工程管理的系统性和全面性,从时间控制到质量保证,从成本管理到安全保障,各个方面都取得了显著成效。三峡工程的管理经验为后续的大型水利工程项目,如南水北调和白鹤滩水电站,提供了宝贵的实践参考。这种经验的传承和应用,将

持续推动中国水利水电建设领域的发展,为国家基础设施建设做出重大贡献。

#### 4 结语

水利工程项目进度管理优化是一项复杂的系统工程,需要从多个方面入手,综合施策。通过完善进度计划编制、优化资源配置、加强进度控制和引入信息化管理等策略,可以有效提高水利工程项目进度管理水平。然而,这些优化策略的实施还需要考虑具体项目的特点和实际情况,灵活应用。未来研究可以进一步探讨如何将人工智能、大数据等新技术应用于水利工程项目进度管理,以实现更精准、高效的管理。

#### [参考文献]

- [1]黄莹,李增明.浅谈水利工程施工进度管理的有效控制措施[J].治淮,2024,(08):56-57.
- [2]韩子昌.水利水电工程施工管理存在的问题与对策研究[J].水上安全,2024,(14):160-162.
- [3]王金锋.水利工程进度管理的影响因素及改善策略[J].水上安全,2023,(04):191-193.
- [4]贾西胜.水利工程施工现场质量管理及进度控制[J].河南水利与南水北调,2020,49(10):79-80.
- [5]梁展.基于水利工程项目管理信息化进度计划风险模型研究[J].黑龙江水利科技,2018,46(07):246-248+259.

#### 作者简介:

欧阳为新(1987-),男,汉族,九江瑞昌人,大专,中级,研究方向:水利水电。