

水利工程项目管理与进度控制策略研究

麦麦提明·依比布拉

新疆维吾尔自治区塔里木河流域库尔干水利枢纽建设管理中心

DOI:10.32629/hwr.v10i8.7093

[摘要] 水利工程作为国民经济基础设施体系的核心组成部分,兼具公益性、系统性、长期性与复杂性特征,项目建设全过程涉及多专业、多工序、多参建主体协同作业,且极易受水文气象、地质条件、政策规范等外部因素干扰。项目管理与进度控制是保障水利工程建设有序推进、严控建设成本、确保工程质量与安全、提升工程综合效益的核心环节。本文基于现代工程项目管理理论,结合水利工程建设行业特性,从计划编制、动态管控、资源优化、信息化赋能、风险防控等维度,构建全方位、全流程的进度控制策略体系,为水利工程项目规范化、精细化、科学化管控提供理论支撑与技术参考,助力水利工程建设高质量发展。

[关键词] 水利工程; 项目管理; 进度控制; 动态管控; 资源优化

中图分类号: TV5 文献标识码: A

Research on Project Management and Schedule Control Strategies for Water Conservancy Projects

Maimaitiming·Yibibula

Xinjiang Uygur Autonomous Region Tarim River Basin Kurgan Water Conservancy Hub Construction Management Center

[Abstract] As a core component of the national economic infrastructure system, water conservancy projects are characterized by public welfare, systematization, long-term nature, and complexity. The entire construction process involves multi-disciplinary, multi-procedure, and multi-stakeholder collaborative operations, and is highly susceptible to external disturbances such as hydrological and meteorological conditions, geological conditions, and regulatory policy changes. Project management and schedule control are critical to ensuring orderly project advancement, strictly controlling construction costs, guaranteeing project quality and safety, and enhancing overall comprehensive benefits. Based on modern project management theories and tailored to the specific characteristics of the water conservancy construction industry, this paper constructs a comprehensive, full-process schedule control strategy system from the perspectives of planning formulation, dynamic monitoring and control, resource optimization, information technology empowerment, and risk prevention and control. The aim is to provide theoretical support and technical reference for standardized, refined, and scientific management of water conservancy projects, thereby contributing to high-quality development in water conservancy construction.

[Key words] water conservancy engineering; project management; schedule control; dynamic control; resource optimization

引言

水利工程是保障水资源优化配置、防洪减灾、农业灌溉、生态修复、城乡供水的基础性民生工程,是支撑生态文明建设与经济社会可持续发展的重要基石。随着我国水利现代化建设进程持续推进,水利工程建设规模不断扩大、建设类型日益多元、施工技术持续迭代,工程建设的系统性、复杂性、不确定性显著提升,对项目管理与进度管控水平提出了更高标准的要求。项目进度作为水利工程建设的核心管控指标,直接关联工程建设周

期、资金投入、质量安全、投产时效及综合效益发挥,科学的项目管理体系与精准的进度控制策略,是规避工期延误、化解建设风险、保障工程按期交付的关键支撑。基于此,本文立足水利工程项目全生命周期建设视角,结合现代项目管理理论与行业规范要求,系统梳理项目管理与进度控制的核心要点,针对性提出系统化、可落地的进度控制优化策略。

1 水利工程项目管理的概述

水利工程项目管理是指依托系统化、规范化的管理体系,

对水利工程策划、勘察设计、招投标、工程建设、竣工验收、运维移交等全生命周期环节进行统筹规划、组织协调、监督管控、优化调整的综合性管理工作。核心目标是在既定工期、预算、质量安全标准内,高效完成工程建设任务,最大化实现工程社会效益、经济效益与生态效益。

水利工程项目管理具备鲜明的行业特殊性,涵盖质量、进度、成本、安全、合同、信息、协调七大核心管控维度,各维度相互关联、相互制约、相辅相成,共同构成项目管控的有机整体。其中,进度管理是串联各管控环节的核心纽带,进度管控成效直接影响成本投入、质量管控与安全管理效果。科学的项目管理体系能够实现各参建主体、各施工工序、各类建设资源的统筹整合,规避管理碎片化、作业无序化问题,为工程进度稳定可控提供基础保障。

2 水利工程进度控制的概述

水利工程进度控制是项目的核心模块,是指围绕项目总体建设工期目标,通过科学编制进度计划、实时跟踪施工进度、精准排查进度偏差、及时落实纠偏优化措施,实现工程各阶段、各工序施工进度可控在控的全过程管理工作。进度控制贯穿项目策划至竣工验收全流程,涵盖前期筹备进度、设计进度、招投标进度、施工进度、验收进度等多个环节,其中施工进度控制是核心管控重点。

水利工程进度控制遵循目标导向、动态管控、统筹兼顾、风险预控的基本原则,核心逻辑是以总体工期目标为核心,逐级分解阶段性、分部分项工期目标,构建层级化进度目标体系;通过常态化进度监测、数据统计、偏差分析,精准识别进度滞后问题;结合工程实际工况,优化工序安排、调配建设资源、调整施工方案,实现进度偏差的闭环整改,最终保障项目按期竣工交付。

区别于常规工程项目,水利工程进度控制的制约因素更为复杂,不仅受施工技术、设备人员、资金物资等人为因素影响,更受汛期、降雨、地质灾害、水文变化等自然因素的刚性制约,进度规划需充分贴合水利工程季节性施工特点,兼顾防洪度汛、枯水期施工等特殊工况要求,这也是水利工程进度管控的核心难点与重点。

3 水利工程项目管理与进度控制的内在关联

项目管理是进度控制的基础支撑,进度控制是项目的核心落地载体,二者相辅相成、不可分割。完善的项目管理体系能够为进度控制提供制度保障、组织保障、资源保障与协同保障,通过规范各环节管理流程、明确各主体管控职责、统筹各类建设资源,为进度管控工作有序开展创造条件;而高效的进度控制能够推动项目管理各维度工作落地,通过稳定施工节奏、规范工序衔接、严控建设周期,实现质量、成本、安全、进度的协同管控,提升项目整体管理效能。

脱离项目管理体系的进度控制缺乏系统性与规范性,易出现盲目赶工、工序混乱、资源浪费等问题,难以实现长效管控;脱离进度控制的项目管理缺乏核心抓手,易出现管理流于形式、管控目标模糊、工作推进滞后等问题,无法保障项目建设成效。因此,水利工程建设必须坚持项目管理与进度控制深度

融合,以体系化管理赋能进度管控,以精准化进度管控落实项目管理目标。

4 水利工程项目管理与进度控制优化策略

4.1 科学编制层级化进度计划,夯实进度管控基础

进度计划的科学性、精细化、可操作性是进度可控的核心前提,需基于项目全生命周期视角,结合水利工程行业特性,构建层级化、系统化、弹性化的进度计划体系。

首先,在计划编制前期,全面开展项目调研工作,精准摸排项目水文地质条件、施工环境、工程规模、技术难点、季节性制约因素,梳理施工全流程工序逻辑、衔接关系、核心难点,为进度计划编制提供精准数据支撑。

其次,采用科学化规划工具,运用关键路径法(CPM)、计划评审技术(PERT)、工作分解结构(WBS)等专业方法,对项目总工期进行科学测算,逐级分解总体工期目标、阶段性工期目标、分部分项工序工期目标,构建“总进度计划—年度进度计划—月度进度计划—周进度计划”的层级化计划体系,精准锁定关键工序、核心节点、关键线路,对关键线路工序实行重点管控、优先保障,确保核心工期节点按期完成。

最后,优化进度计划编制逻辑,兼顾科学性与弹性化。充分考虑水利工程汛期、枯水期、极端天气等季节性施工特点,合理规划施工时段,避开不利施工工况;结合工程潜在风险因素,预留合理弹性工期,应对突发状况引发的工期波动;统筹平衡进度、质量、安全、成本四大管控目标,杜绝盲目压缩工期、违规赶工等问题,保障进度计划合规可行、科学合理。同时,建立进度计划审核机制,由建设、监理、施工、设计多方联合审核计划方案,修正计划漏洞,确保计划贴合现场实际、适配施工需求。

4.2 构建动态化管控机制,实现进度偏差闭环整改

针对水利工程施工动态性、不确定性特征,建立“实时监测—数据比对—偏差分析—精准纠偏—复盘优化”的全流程动态进度管控机制,实现进度问题早发现、早研判、早整改、早闭环。

首先,搭建常态化进度监测体系,明确专人负责每日、每周、每月施工进度数据统计,精准记录各工序施工完成量、施工时长、资源投入情况,实时汇总实际施工进度数据。

其次,建立常态化进度比对分析机制,定期将实际施工进度与计划进度进行精准比对,精准测算进度偏差幅度,全面分析偏差产生的深层原因,区分人为管控、资源配置、自然环境、技术工艺、协同沟通等不同类型偏差诱因,分类别、分维度制定针对性纠偏方案。对于轻微进度偏差,通过优化工序衔接、调整施工节奏、细化作业流程实现快速整改;对于中度偏差,通过追加人力设备资源、优化施工方案、延长有效作业时长补齐工期;对于严重偏差,重新梳理工序逻辑、调整进度计划、优化施工组织方案,确保工期整体可控。

最后,建立进度偏差闭环管理与复盘机制,对所有进度偏差问题建立台账,明确整改责任人、整改时限、整改措施,全程跟踪整改进度,确保问题彻底整改到位;定期开展进度管控复盘,总结偏差产生规律、整改经验,优化后续进度计划与管控方案,

规避同类问题重复发生,持续提升动态管控能力。同时,强化各施工阶段衔接管控,做好工序交接验收、进度衔接核查,杜绝工序衔接滞后引发的工期延误。

4.3 优化建设资源统筹配置,强化进度资源保障

资源统筹优化配置是保障工程进度平稳推进的核心支撑,需立足项目施工全流程,实现人力、设备、物资、资金资源的精细化、合理化、动态化调配。

在人力资源配置方面,结合各施工阶段、各工序施工强度,科学测算人力需求,合理配置施工人员、技术人员、管理人员,优化岗位分工,杜绝人力闲置与短缺问题;在高峰期提前储备专业施工人员,加强人员岗前培训,保障施工效率;建立人员动态调配机制,根据施工进度调整人力配置,实现人力资源最优利用。

在机械设备配置方面,结合施工工艺、施工规模精准选型,提前制定设备进场、调试、运维计划,确保机械设备按时进场、正常运行;建立设备常态化检修维护机制,定期开展设备保养、故障排查,减少设备故障停机时长;根据施工进度动态调整设备数量与作业时段,关键工序优先保障设备投入,提升机械化施工效率,缩短施工周期。

在物资材料配置方面,建立物资采购、储备、运输、验收全流程管控机制,提前根据施工进度计划编制物资供应计划,精准对接物资采购渠道,保障原材料、构配件、设备物资按时进场;建立物资库存动态监测机制,合理储备常用物资,避免停工待料;严格把控物资质量,杜绝不合格物资投入施工,避免返工整改延误工期。在资金资源配置方面,优化项目资金管控流程,保障建设资金及时拨付、专款专用,重点保障关键工序、核心节点施工资金需求,合理分配资金投入,杜绝资金闲置、挪用、浪费问题,为工程进度推进提供稳定资金保障。

4.4 深化信息化技术赋能,提升协同管控效能

依托数字化、智能化技术,搭建现代化水利工程进度管控体系,打破传统管控模式局限,提升进度管控的精准性、高效性、协同性。

首先,搭建多方协同信息化管控平台,整合进度管理、资源管理、信息沟通、变更管理、风险预警等功能模块,打通建设、施工、监理、设计等参建主体信息壁垒,实现进度数据、技术资料、变更通知、整改指令等信息实时共享、在线传递、全程追溯,提升多方协同工作效率,杜绝信息滞后、信息偏差引发的进度延误。

其次,推广应用现代化工程管控技术,将BIM技术、物联网技术、大数据监测技术融入进度管控全流程。利用BIM技术构建工程三维可视化模型,精准模拟施工工序、预判工序冲突、优化施工方案,提前规避施工技术难题;依托物联网设备实时采集施工现场进度、设备运行、环境工况等数据,实现施工全过程动态监测;通过大数据技术对进度数据进行汇总分析,精准预判进度发展趋势、识别潜在进度风险,为进度优化调整提供数据支撑。

最后,推进进度管控数字化转型,替代传统人工统计、纸质台账管理模式,实现进度数据自动采集、智能分析、自动预警,大幅提升进度管控效率与精准度;建立信息化管控考核机制,规范各岗位信息化操作流程,确保数字化管控工具落地应用,全

面提升项目进度智能化管控水平。

4.5 健全风险防控体系,强化突发状况应急处置

立足水利工程建设风险特征,构建“事前预防、事中管控、事后处置”的全周期进度风险防控体系,全面提升进度风险抵御能力。

首先,强化事前风险预控,在项目策划与施工筹备阶段,采用WBS-RBS风险分解法全面排查水文气象、地质条件、施工技术、资源供应、政策变更、市场波动等各类潜在进度风险,梳理风险清单,研判风险发生概率与影响程度,对风险进行分级分类管控,针对高风险因素制定专项防控措施,从源头规避进度风险。

其次,建立常态化风险动态监测预警机制,在施工过程中持续跟踪各类风险因素变化态势,重点监测汛期暴雨、地质灾害、物资短缺、设备故障、设计变更等高频风险,设置风险预警阈值,发现风险隐患及时发出预警,提前落实防控措施,避免风险升级引发工期延误。同时,结合水利工程季节性施工特点,针对性制定汛期、高温、冬季施工专项进度保障方案,规避季节性风险对施工进度的影响。

最后,完善进度延误应急处置体系,编制针对性、可落地的进度应急预案,明确突发风险处置流程、责任分工、资源调配方案、工期补救措施;建立应急资源储备机制,提前储备应急人力、设备、物资资源,确保突发状况发生后能够快速响应、高效处置,最大限度降低风险对工程进度的影响;定期开展应急演练,提升管理人员应急处置能力,保障突发进度问题快速闭环、工期偏差及时补齐。

5 结束语

随着水利现代化、数字化建设持续推进,智能化、精细化、全过程动态管控将成为水利工程项目管理与进度控制的主流发展趋势。未来水利工程建设需持续深化管理体系革新、技术手段升级、管控模式优化,持续完善全生命周期进度管控机制,深度融合大数据、BIM、物联网等数字化技术,实现项目进度的精准预判、动态调控、智能管控,不断提升水利工程项目综合管理水平,为我国水利基础设施高质量建设、水资源高效利用、水生态保护修复提供坚实支撑。

[参考文献]

- [1]程翠竹.基于WBS-RBS-GRA的水利工程施工进度风险识别方法[J].水利技术监督,2026(01):34-37+46.
- [2]雷鸣.水利工程建设进度控制与优化策略分析[J].工程技术研究,2026(13):189-191.
- [3]程昭辉.水利建设工程项目进度动态管控与延误应对研究[J].水利科技与经济,2026(02):78-81.
- [4]马万焱.水利工程施工进度动态调控与关键路径优化策略[J].人民珠江,2025(09):112-116.
- [5]欧阳为新.水利工程项目进度管理优化策略研究[J].水电与新能源,2025(08):65-68.

作者简介:

麦麦提明·依比布拉(1986--),男,维吾尔族,新疆莎车人,本科,副高级职称,研究方向为水利工程与建设、水利工程运行管理。