多标段水利工程交叉施工协同管理模式构建

徐　翔[1]　马　锐[2]　傅　轶[3]　纪开芳[1]
1. 淮安市淮阴区水利工程建设管理服务中心　江苏　淮安　223300
2. 淮安市淮阴区河湖管理所　江苏　淮安　223300
3. 淮安达润水利工程有限公司　江苏　淮安　223300

摘　要：多标段水利工程交叉施工具有施工场景复杂、参与主体多元、风险关联传导等突出特点，传统分标段独立管理模式存在协同机制缺失、信息壁垒突出、资源配置失衡、安全质量管控薄弱等诸多问题。本文依托系统协同等基础理论，结合工程调研梳理管理短板，剖析问题深层成因，构建五位一体协同管理模式，搭建数字化管控平台并配套完善保障体系，有效提升多标段交叉施工整体管控水平与建设效益。

关键词：多标段水利工程；交叉施工；协同管理；模式构建

引言：大型水利工程普遍采用多标段分段施工模式，施工过程中空间、工序、资源、专业交叉重叠现象频发，极易引发作业冲突、工期滞后、资源浪费及安全质量隐患。现阶段行业主流管理模式以各标段独立运营为主，跨标段统筹协同力度不足，难以适配交叉施工的一体化管控需求。为此，本文针对性构建协同管理模式，规范多主体施工行为，为水利工程高效有序建设提供有力支撑。

1 多标段水利工程交叉施工协同管理相关理论与概述

1.1 核心概念界定

（1）多标段水利工程：是指依据功能分区、空间位置或专业类别，将大型水利项目划分为若干独立合同标段的工程组织模式，涵盖大型枢纽、流域治理、农田水利等类型，具有投资规模大、专业门类多、标段边界复杂等特征，划分原则为功能完整、施工便利、责任清晰。（2）交叉施工：是指多标段在同一区域或相邻区域、相近时段内，存在作业面重叠或工序衔接的施工活动，包括工序交叉、空间交叉、资源交叉、专业交叉四种类型。各类交叉的作业特征为时空占用重叠、相互干扰大，管理难点集中于时序协调、空间分配与资源调配[1]。（3）协同管理：是以系统协同理论为指导，以实现多标段整体最优为目标，对施工活动进行一体化计划与调度的管理过程，核心目标为进度同步、资源平衡、安全共保，管理范畴涵盖计划、资源、信息与风险协同，核心要素包括工序衔接、空间分配、资源调配、安全联防与信息互通。

1.2 协同管理基础理论

（1）系统协同理论：强调系统整体功能大于部分之和，揭示多标段施工系统中主体协同、工序耦合与资源联动的内在规律，其整体性、关联性、动态性特征为多主体协同管控提供理论支撑。（2）资源优化配置理论：以实现资源利用效率最大化为目标，通过统筹规划与动态调配，指导水利工程人力、材料、机械及场地资源在多标段间实现科学分配与平衡调度。（3）全过程管控理论：要求将管理延伸至工程全生命周期，构建前期筹备、施工过程到竣工验收的全周期协同框架，实现多标段施工的闭环管控。

1.3 多标段水利工程交叉施工管理特征

（1）管理主体多元化：涉及建设、监理、施工、设计及监管等多主体，权责交叉重叠，信息传递链条冗长，沟通协调成本高。（2）施工场景复杂性：露天作业受水文气候影响显著，多标段作业面重叠、工序穿插紧密，施工冲突风险高发。（3）管控目标多维性：需兼顾进度、质量、安全、成本与生态保护等多维目标，各目标相互制约，标段间统筹协同难度大。（4）风险传导关联性：各标段通过空间、工序形成紧密关联网络，单一标段的失误或滞后易沿关联路径传导扩散，引发连锁问题，整体风险呈现强关联传导特征。

2 多标段水利工程交叉施工管理现状及核心问题分析

2.1 多标段水利工程交叉施工管理现状调研

（1）调研方案设计：选取区域内典型在建大型水利工程为调研对象，覆盖大型枢纽、流域治理及农田水利等工程类型，调研范围涵盖建设、监理、施工、设计等多元主体，采用实地考察、问卷调查、座谈访谈相结合

的调研方式，围绕标段管理模式、沟通协调机制、资源配置方式及安全质量管控模式等维度系统收集管理数据与实践问题。（2）调研结果汇总：当前多标段水利工程普遍采用“业主总体管理 + 标段独立施工”的传统管理模式，沟通协调以定期联席会议为主要载体，资源配置以各标段独立调配为主，安全质量管控由各标段依据自身标准分别执行。各标段在施工计划编制、资源调配及现场管理方面相对独立，总体呈现出“分工明确、各自为政”的运行特点。（3）现状整体评价：现有独立标段管理模式在明确各方责任、保障单一标段施工推进方面发挥了基础性作用，但整体上缺乏针对多标段交叉施工的系统性协同管控机制，跨标段统筹协调多停留在信息通报层面，尚未形成有效的协同管理运行体系，多标段整体施工效率有待进一步提升。

2.2 交叉施工协同管理存在的核心问题

（1）协同管理机制不完善：缺乏统一的多标段协同管理制度与标准化工作流程，各标段在交叉施工区域的权责划分模糊，交叉工序衔接程序不规范，跨标段统筹协调缺乏专属组织架构与制度化运行机制，交叉施工冲突多依赖临时性协商处理，问题解决效率低下。（2）多主体沟通协同效率低：各施工标段独立组织施工作业，信息壁垒问题突出，跨标段、跨主体的施工进度信息、现场问题反馈及资源需求信息传递严重滞后，问题发现与响应之间时间差较长，因信息不对称导致的工序脱节、作业面冲突及相互干扰等问题频繁发生。（3）施工资源协同配置不合理：人力、机械设备、材料及作业场地等核心资源均为各标段独立调配使用，缺乏跨标段整体统筹调度机制，资源闲置与资源短缺现象在各标段间并存，施工机械利用率偏低、周转材料重复采购等问题突出，整体资源利用效率不高[2]。（4）安全质量协同管控缺失：多标段交叉作业区域安全管控标准不统一，各标段执行力度参差不齐，交叉界面质量责任划分模糊，隐患排查、工序验收与质量评定缺乏跨标段联合协同机制，交叉施工部位的安质管控存在盲区与薄弱环节。

2.3 问题成因深度分析

（1）管理体系层面：尚未建立适配多标段交叉施工特征的协同管理体系，传统单一标段管理模式长期固化，组织架构、管理制度与工作流程均围绕单一标段独立施工设计，统筹管控的顶层设计缺失，难以适应多标段交叉施工的系统性管理需求。（2）主体意识层面：各施工单位以自身标段合同目标为核心关注点，将完成本标段施工任务视为首要责任，全局协同意识薄弱，缺乏整体工程统筹建设理念，跨标段协作主动性不足，局部利益优先于整体利益的现象较为普遍。（3）技术支撑层面：数字化协同管控手段应用不足，仍高度依赖人工沟通协调与纸质台账管理等传统方式，缺乏统一的多标段信息共享平台与动态管控工具，跨标段实时数据采集、信息互通与统筹调度的技术支撑明显缺失。（4）考核机制层面：缺乏多标段协同作业考核评价体系，现行考核侧重于单一标段施工进度、工程质量、安全生产等个体合同指标，未将跨标段协同配合成效纳入考核范畴，各标段缺乏主动参与协同管理的外在激励与内在动力。

3 多标段水利工程交叉施工协同管理模式构建与保障

3.1 协同管理模式构建原则与总体框架

（1）模式构建原则：遵循系统性原则，将全标段施工活动视为有机整体，统筹施工全过程与资源全要素管理；遵循权责对等原则，清晰界定各主体在协同管理中的权力与责任边界，确保权责匹配、有据可依；遵循高效适配原则，紧密贴合水利工程施工露天作业、季节性约束强、涉水作业多等行业特性；遵循动态优化原则，适配施工过程中内外部条件持续变化的实际，保持管理模式的弹性与可调性。（2）总体构建思路：以解决多标段交叉施工中工序冲突、资源争抢、信息不畅、安质失管等核心痛点为出发点，以多主体协同、多资源统筹、全流程管控为主要抓手，搭建“顶层统筹、层级联动、动态管控、闭环落实”的协同管理整体框架，实现从被动应对向主动协同、从临时协商向制度运行的根本转变[3]。（3）整体框架设计：构建组织协同、制度协同、资源协同、安全质量协同、信息协同五位一体的多标段交叉施工协同管理模式。其中，组织协同是运行保障，制度协同是行为规范，资源协同是核心抓手，安全质量协同是底线约束，信息协同是技术支撑。五大模块既相对独立又紧密联动，共同构成覆盖多标段交叉施工全过程、全要素的协同管理运行体系。

3.2 多维度协同管理模式核心内容构建

（1）组织协同体系：搭建建设单位总体统筹、监理过程协调、各标段施工联动的专项架构。设立多标段协同领导小组（重大决策）、专项协调小组（日常对接与冲突处置）及标段执行小组（具体落实），形成三级联动运行体系。（2）制度协同体系：制定交叉施工衔接制度（工序顺序与交接条件）、定期协调会议制度（周例会 + 专题会）、问题闭环整改制度（发现—通报—整改—反馈—验证）及权责划分制度（责任边界与配合义务），确保有章可循。（3）资源协同管控体系：建立全标段资源统筹台账（人力、设备、材料、场地），实行统一登记、动态更新与集中调度。设资源调度专员，依

进度制定调配方案，推行大型设备共享、周转材料循环利用、富余劳动力灵活调剂，提升配置效率。（4）安全质量协同管控：统一交叉区域安全防护标准与质量验收规范。建立联合排查机制（监理组织相邻标段联合检查）、联合验收机制（交接部位多标段共同确认）及隐患联动整改机制（联合处置、协同销号），以合同和协议厘清责任边界。

3.3 数字化协同管理平台搭建

（1）平台核心功能定位：聚焦多标段信息共享、进度协同、资源调度、安全监控、质量追溯与问题督办六大核心功能，打造专属水利工程交叉施工协同管控平台，实现跨标段管理数据的集中汇聚与高效流转，为协同决策提供实时、准确的数据支撑。（2）平台模块设计：搭建五大核心功能模块，分别为信息共享模块，实现设计图纸、施工方案、变更通知等文件的统一存储与在线查阅；施工进度协同模块，实现各标段进度计划在线填报、实际进度实时更新与偏差自动预警；资源动态调配模块，实现资源台账在线管理和调配申请线上审批；安全质量管控模块，实现隐患排查、整改跟踪与验收记录的全程留痕；数据分析预警模块，实现多源数据融合分析与交叉施工冲突风险智能识别预警。（3）平台运行机制：制定平台运行管理办法，明确数据录入责任主体与时效要求，推行每日进度强制填报与关键节点即时上报制度。建立“信息采集—集中处理—智能研判—分级推送—协同处置—结果反馈”的闭环运行流程，实现多标段交叉施工管理的可视化展示、动态化跟踪与智能化决策[4]。

3.4 协同管理模式落地保障措施

（1）组织保障：强化协同管理各级组织的履职能力建设，明确领导小组、协调小组与执行小组各层级管理人员具体职责，建立常态化统筹协调工作机制，将协同管理组织运行经费纳入项目管理预算，保障机构高效运转。（2）制度保障：完善协同管理配套制度体系，细化各项管理细则与执行标准，编制多标段协同管理操作手册，作为各标段施工管理的统一遵循。加强制度执行的监督与检查，定期开展制度执行情况评估，对制度执行不到位的单位予以通报与问责，杜绝协同管理流于形式。（3）考核保障：建立多标段协同管理考核评价体系，制定可量化的考核指标，将跨标段协同配合及时率、问题处置响应时效、资源共享利用率等核心指标纳入各标段绩效考核范围，考核结果与工程款支付、信用评价及后续投标资格挂钩，强化激励约束效应[5]。（4）技术与人才保障：加大数字化管控技术投入，确保平台系统稳定运行并持续迭代升级。定期组织开展协同管理专项培训，培训对象覆盖管理人员与现场作业人员，培训内容涵盖协同制度流程、平台操作技能与跨标段协作意识，全面提升全员协同作业能力与管控水平。

结束语

本文围绕多标段水利工程交叉施工管控难题，系统剖析当前管理存在的各类问题及成因，搭建组织、制度、资源、安全质量、信息五位一体协同管理体系，配套数字化管控平台与多维落地保障措施。该模式打破了传统标段各自为政的管理弊端，实现施工全流程、全要素协同管控，能够有效规避交叉施工风险、优化资源配置，为同类水利工程施工管理提供可靠借鉴。

参考文献

[1] 王宏伟, 李娜. 大型水利工程多标段交叉施工进度协同优化机制 [J]. 水利水电技术,2024,55(06):132-138.

[2] 张磊, 刘芳. 基于 BIM 的水利工程多标段交叉施工碰撞协调与协同管理 [J]. 施工技术,2023,52(18):96-101.

[3] 周铭, 杨军. 线性水利工程多标段交叉作业动态协同管理方法 [J]. 人民珠江,2023,44(09):113-118.

[4] 刘军, 赵文超. 水利工程多参建方交叉施工协同治理体系构建 [J]. 中国农村水利水电,2022,25(11):178-183.

[5] 金国裕. 多标段水利工程交叉施工协调管理难点及协同模式构建 [J]. 工程技术研究,2025,10(12):145-147.