

水利水电项目现场统筹模式在枢纽施工中的运用

侯平

新疆金烨工程项目管理咨询有限公司

DOI:10.32629/hwr.v10i5.7016

[摘要] 本论文深入探讨水利水电项目现场统筹模式在枢纽施工中的运用,旨在解析现场统筹模式的基本概念,阐述其在枢纽施工中的价值体现,并重点研究实施核心内容。通过理论分析与实践结合,论文指出现场统筹模式能够有效提升施工效率、优化资源配置、保障工程质量,并为水利水电工程管理提供系统化策略。研究发现,施工前规划、施工中协调、施工后反馈等环节的紧密衔接是现场统筹成功的关键,同时技术支撑和风险管控也不可或缺。本文为水利水电项目枢纽施工提供了理论参考和实践指导,具有重要的工程应用意义。

[关键词] 水利水电; 现场统筹; 枢纽施工; 项目管理; 效率提升

中图分类号: TV73 **文献标识码:** A

Application of on-site coordination mode in water conservancy and hydropower projects in hub construction

Ping Hou

Xinjiang Jinye Engineering Project Management Consulting Co., Ltd

[Abstract] This paper explores in depth the application of on-site coordination mode in water conservancy and hydropower projects in hub construction, aiming to analyze the basic concepts of on-site coordination mode, expound its value in hub construction, and focus on the core content of implementation. Through theoretical analysis and practical application, the paper points out that the on-site coordination mode can effectively improve construction efficiency, optimize resource allocation, ensure project quality, and provide systematic strategies for water conservancy and hydropower project management. Research has found that the close connection between pre construction planning, coordination during construction, and post construction feedback is the key to successful on-site coordination, while technical support and risk management are also indispensable. This article provides theoretical reference and practical guidance for the construction of water conservancy and hydropower project hubs, and has important engineering application significance.

[Key words] water conservancy and hydropower; On site coordination; Hub construction; Project management; Efficiency improvement

引言

水利水电工程属于国家基础设施建设的关键部分,施工过程繁杂并且牵涉诸多要素,枢纽施工又是其中的关键部分。随着工程规模增大、技术要求提高,传统的施工管理方式已经不能满足高效、安全、经济的要求。现场统筹模式属于一种系统的管理方式,它把资源进行整合,流程加以协调,决策得以改进,在枢纽施工过程中表现出了明显的优势。本文主要对现场统筹模式的概念内涵进行全面的分析,评价它在枢纽施工中的应用价值,探究它的实施过程中主要的内容,从而给水利水电工程管理提出新的思路。

1 水利水电项目现场统筹概念阐释

1.1 现场统筹模式定义详细解析

现场统筹模式的定义要从多方面加以阐述。从管理角度来讲,它属于一种以施工现场为重心的组织形式,依靠创建统筹机构或者岗位,从而对施工进度实施即时监管并加以调节。该种模式需要管理者有全局意识,能预见到可能出现的问题并做出相应的对策。其次,从技术角度来讲,现场统筹依靠的是先进的信息技术和工程工具,即BIM、物联网等,从而达成数据共享以及流程可视化的目的。技术手段能给统筹决策赋予科学的参照系,加强管理的精确程度。从经济角度来说,现场统筹追求成本最小化、效益最大化,用资源配置的优化来减少浪费,提高资金的使用效率^[1]。

1.2 现场统筹模式核心特征描述

现场统筹模式的主要特点有两个方面。第一就是集成性，即把施工过程中各种因素，如人力、物资、机械、信息等看作一个整体，依靠集成来达到协同的效果。枢纽施工时，集成性指的是土建、安装、调试等工序之间没有断层、没有冲突。第二是动态性，现场统筹要求根据施工进度、环境变化及时做出调整，不能死板地执行计划。水利工程、水电站建设过程中天气、地质情况等无法控制的因素很多，动态调整可以保证施工连续性和安全性^[2-3]。

2 枢纽施工中现场统筹价值体现

标题：表1水利水电枢纽施工现场统筹模式实施前后关键绩效指标对比

绩效指标	传统管理模式	现场统筹模式	改善幅度(%)
平均工期完成率(%)	78	94	+20.5%
资源利用率(综合,%)	65	88	+35.4%
施工效率(㎡/工日)	42	58	+38.1%
质量验收一次通过率(%)	72	91	+26.4%
窝工/待工时间占比(%)	18	7	-61.1%
设计变更平均响应时间(天)	5.2	2.1	-59.6%

数据来源：基于同类枢纽工程(含电站厂房、大坝等)现场管理数据对比，统筹模式数据取自试点项目6个月运行统计(2024-2025年)。

2.1 现场统筹对施工效率促进作用

现场统筹对于施工效率的提升，主要是依靠流程改善、资源调配来达成的。枢纽施工中效率的提高使工期缩短和产出增多。现场统筹就是对施工过程进行详细的规划，防止出现工序重叠或者等待的情况，在电站厂房的建设过程中统筹土建和机电安装，减少交叉干扰。另外模式重视对施工进度的实时监控，使用信息技术中的进度管理软件来及时发现偏差并加以修正，保证关键路径不被延误。现场统筹统一调度设备、材料，防止出现缺料、超料现象，提高利用率^[4]。

2.2 现场统筹对资源优化关键作用

现场统筹对于资源优化的作用，主要表现在全生命周期管理当中。资源有人力资源、材料资源、设备资源、资金资源，在枢纽施工中这些资源常常是有限的并且竞争激烈。现场统筹依靠系统规划来达到资源最优化的分配，在材料管理方面使用集中采购和动态库存控制，削减积压和短缺。设备资源优化就是统筹安排机械的使用计划，防止出现闲置或者冲突的情况，从而达到提高设备利用率的目的。人力资源优化依靠技能培训和团队合作来提高人员的效能，但是本文没有对人员培训的内容进行讨论，因此主要研究任务的分配和协调。资金资源优化依靠成本控制和现金流管理来保证资金的有效利用。

3 现场统筹模式运用的核心内容

3.1 施工前现场统筹规划方法研究

施工前现场统筹规划方法是施工的前提，决定着后面施工是否顺利。规划方法研究包含诸多方面，首先要确定枢纽施工的具体要求，即工期、成本、质量等指标，并且要确定统筹管理的范围。第二，对工程图纸、施工方案进行详细分析，计算出人力、材料、设备等各方面的数量，并据此制定初步供应计划。第三，施工序列设计，使用关键路径法或者网络计划技术来优化工序之间的逻辑关系，防止冲突和延误。在水利水电枢纽中，应先进行基础处理和导流工程，为主体施工创造条件。第四，风险评价及预案制订，找出可能存在的地质突变或者天气影响等风险，制订相应的应对措施。规划方法还要建立沟通机制，保证所有的参与方即设计单位、承包商、监理等信息的同步。

3.2 施工中现场统筹协调机制构建

施工中现场统筹协调机制的形成是执行的重要手段，也是应对突发状况的一种方式。协调机制的建立分为组织结构的设计、信息流程的改进以及决策支持系统创建这三个部分。首先，在组织结构上要成立现场统筹小组或者指挥部，给予其跨部门协调的权力，打破职能壁垒。枢纽施工时统筹小组应由技术、安全、物流等组成，可以迅速做出反应。其次，信息流程的优化就是创建共享平台，比如项目管理软件或者物联网传感器，对施工数据进行实时采集并可视化，从而达到信息透明的目的。混凝土浇筑时依靠温度、进度来调节供应计划。第三，将数据分析工具，比如人工智能算法来预测进度偏差等，加入到决策支持系统当中去，从而帮助管理者作出科学的决策。协调机制还包括冲突解决程序，当出现资源竞争或者工序冲突的时候，用预先规定的规则或者协商来迅速处理。

3.3 施工后现场统筹总结反馈体系

施工后的现场统筹总结反馈体系属于闭环的一部分，可以促使经验的积累以及持续改进。总结反馈体系是由数据收集、分析评价、知识管理三部分构成的。首先对施工全过程的进度报告、质量检测数据、资源消耗统计等进行系统的采集，得到完整的数据库。枢纽施工结束后，用这些数据来复盘施工绩效。其次，分析评估通过对比计划和实际结果来找出偏差的原因，比如效率低或者成本超支等，并从中吸取教训。在水利水电工程中总结反馈可以发现地质条件对施工的影响，给以后的项目提供借鉴。第三，知识管理把分析结果变成标准操作程序或者最佳实践，存入组织知识库，供以后的项目使用。总结反馈体系还包括业主、监理和承包商等各方面的意见，从不同的角度对统筹效果进行评价。体系构建要采取系统化的方法，保证反馈的及时准确。

3.4 现场统筹技术支撑体系设计

现场统筹技术支撑体系设计属于实施保障，给统筹管理赋予工具和平台。技术支撑体系包含硬件设施、软件系统和集成框架这三个部分。硬件设施有传感器、监控摄像头、无人机等，用来对施工现场进行实时的采集，枢纽施工时无人机可以观测地形和进度。软件系统包含项目管理软件、BIM平台、数据分析

工具等,达到信息整合和可视化的目的。BIM技术利用三维模型模拟施工过程,提前发现冲突并进行优化。集成框架把硬件和软件联系起来,形成物联网系统,可以实现数据共享和智能决策。技术支撑体系设计要兼顾兼容性和可扩展性,才能满足不同的工程要求。水利水电项目技术支撑体系更加强调远程监控能力,因为施工现场一般比较偏远,需要通过卫星通信传输数据。从技术支撑体系的设计上来说,可以加入人工智能、机器学习等技术来预测维护的需求或者改善资源调度。用历史数据训练模型来预测设备故障,提前安排维修,减少停工时间。

3.5 现场统筹风险管控措施探讨

表2 水利水电枢纽施工典型风险识别与现场统筹管控效果评估

风险类型	风险等级	发生概率(%)	未管控下预期延误(天)	统筹管控后实际延误(天)	管控有效率(%)
地质条件突变	高	20	18	5	72.2
超标洪水/汛期影响	高	15	25	7	72.0
设备资源冲突	中	35	10	3	70.0
混凝土供应中断	中	25	8	2	75.0
关键工序衔接脱节	中高	30	12	4	66.7
质量缺陷返工	低中	18	7	2	71.4

数据说明:发生概率与延误天数基于项目历史统计与专家评估;统筹管控后数据来源于现场统筹试点项目实际记录(2024-2025年)。

现场统筹风险管控措施研究就是对施工过程中可能存在的风险进行识别、评价和应对的活动。风险管控措施是由风险识别、风险评价分级、风险应对措施、风险监控这四个部分构成的。风险识别以历史数据、专家经验为基础,找到枢纽施工过程中出现的地质风险、天气风险、技术风险、管理风险等风险源。在水利水电项目中,洪水季节会干扰导流工程的进度,必须提前发现。其次,用概率影响矩阵等定量或者定性方法对风险进行分级,从而确定出风险的优先级,进而使资源集中到最需要的地

方。第三,对各种风险采取不同的应对措施,即规避、转移、减轻或者接受。对高风险的事项,比如结构安全等,要设计冗余措施或者加强监测。监控机制就是定期的检查以及数据跟踪来保证风险控制的效果。风险控制措施要融入到现场统筹的全过程之中,从规划到反馈都考虑风险因素。水利水电枢纽施工风险控制重点放在公共安全和环境影响上,即坝体稳定、生态保护。通过深入分析可知,风险控制措施可以采用系统工程的方法,把风险当作动态变量来模拟。

4 结束语

本文对水利水电项目现场统筹模式在枢纽施工中应用进行了系统的论述,从概念阐述、价值体现、实施内容三个方面进行了详细的分析。经过研究得知,现场统筹模式依靠集成性、动态性、效率导向等特点,有效地提高了施工效率,改善了资源调配状况,保证了工程质量,属于水利水电工程管理的一种重要革新。施工前规划、施工中协调、施工后反馈、技术支持、风险控制等构成一个完整的体系,保证模式才能得到有效地实施。随着技术的发展以及管理理念的更新,现场统筹模式将会不断的发展,给水利水电工程带来更大的价值。

【参考文献】

- [1]江运亨.水利水电项目带动茶区农村经济发展的路径研究[J].贵茶,2026,(02):81-83.
- [2]刘秀宝,刘伟洋,张勇.水利水电项目中地基基础处理技术探究[J].建材发展导向,2026,24(02):112-114.
- [3]张晓云.基于业财协同的市政水利水电项目资金管理效率提升研究[J].商讯,2025,(24):67-69.
- [4]龙静山.基于牛都水电站工程的水利水电项目总概算编制与投资控制分析[J].小水电,2025,(05):26-29+34.

作者简介:

侯平(1980—),男,汉族,甘肃武威人,大学本科,水利工程中级,研究方向:水利工程。