

水利水电施工进度问题研究综述

朱彩艳

泗洪县水利工程有限公司 江苏 宿迁 223900

摘要：水利水电施工进度受工程特性、资源要素、环境条件及管理技术等多因素影响，存在计划编制不科学、执行偏差反馈滞后、管控机制不完善等问题。本文梳理施工进度核心问题，分析关键影响因素，研究传统管控方法优化及现代智能技术应用，探讨协同管控与风险应对策略，为提升水利水电施工进度管理水平提供理论支持与实践参考。

关键词：水利水电施工；施工进度；进度管控；影响因素；智能技术

引言：水利水电工程作为基础设施建设重点领域，其施工进度直接影响工程效益与区域发展。然而，受工程规模大、技术复杂、环境多变等因素制约，施工进度管理面临诸多挑战。进度计划编制不合理、执行过程偏差频发、管控机制协同不足等问题，导致工期延误现象时有发生。深入剖析施工进度问题成因，探索科学有效的管控方法，对保障工程顺利实施、提高投资效益具有重要意义。

1 水利水电施工进度研究基础理论

1.1 核心概念

水利水电施工进度是工程项目实施过程中的关键要素，其内涵丰富且具有独特特征。从内涵上看，它指的是在水利水电工程建设中，各项施工活动从开始到完成所经历的时间进程，涵盖了从基础开挖、主体结构施工到设备安装调试等各个环节的时间安排与推进情况^[1]。其特征表现为复杂性，由于水利水电工程往往规模宏大、技术复杂，涉及多个专业领域和众多参建单位，施工进度受到多种因素交织影响；动态性，在施工过程中，自然条件、设计变更、资源供应等随时可能发生变化，导致施工进度需要不断调整；关联性，施工进度与工程质量、成本等目标相互关联、相互制约，进度过快可能影响质量，进度过慢则会增加成本。进度管理的核心目标是在确保工程质量、安全和成本可控的前提下，按照合同约定的工期完成工程建设任务。基本要求包括制定科学合理的进度计划，该计划应充分考虑工程特点、资源状况、技术条件等因素，具有可操作性和前瞻性；建立有效的进度控制机制，通过实时监测、对比分析等手段及时发现进度偏差，并采取针对性措施进行调整；加强参建各方之间的沟通协调，形成工作合力，共同推进工程进度。

1.2 基础理论支撑

项目管理理论为水利水电施工进度管控提供了全面

指导。项目管理的九大知识领域中，进度管理是重要组成部分，通过运用项目计划制定、进度控制等方法和技术，能够合理安排施工顺序、优化资源配置，确保工程按计划推进。系统工程理论强调从整体出发，综合考虑系统的各个组成部分及其相互关系。在水利水电施工进度协同管理中，将工程视为一个有机整体，把各个施工环节、参建单位等作为系统要素，通过协调各要素之间的关系，实现进度管理的整体优化。不确定性理论为进度风险分析提供了理论依据。水利水电施工过程中存在诸多不确定性因素，如地质条件变化、恶劣天气等。运用不确定性理论，可以对这些因素进行识别、评估和分析，预测对施工进度的影响程度，从而制定相应的风险应对策略，降低进度风险。

2 水利水电施工进度核心问题梳理

2.1 进度计划编制层面的问题

在水利水电施工进度计划编制环节，存在诸多亟待解决问题。计划编制科学性与前瞻性不足较为突出。部分进度计划制定时，对工程自然环境、地质条件等关键因素调研不深入，对施工可能遭遇的技术难题、资源供应波动等情况预估不充分。这使得计划缺乏科学依据，难反映工程实际进展规律，无法为后续施工提供有效指导。各专业工序衔接规划不合理严重影响进度计划质量。水利水电工程涉及多专业领域，各专业工序间存在紧密先后逻辑关系。若计划编制未充分考虑这些关系，导致工序衔接不畅，易出现窝工、返工等现象，打乱施工节奏，延误工程进度。计划与工程实际需求匹配度偏低也不容忽视^[2]。一些进度计划制定未紧密结合工程规模、施工难度、合同工期等实际需求，导致计划过于理想化或保守。过于理想化计划实际执行难实现，过于保守计划无法充分发挥施工效率，造成资源浪费，均不利于工程进度推进。

2.2 进度执行过程中的问题

进度执行过程是进度管理关键环节,其中存在不少问题。进度偏差及时识别与反馈滞后是常见问题。施工过程中,实际进度与计划进度难免有偏差。然而部分项目未建立有效进度监测机制,无法及时准确发现进度偏差,导致问题积累,偏差较大时才采取措施,此时调整难度增大,对工程进度影响更严重。工序交叉作业中的进度冲突较为普遍。水利水电工程施工中,多个工序常需同时或交叉进行,若协调不当,易产生进度冲突。不同工序在施工空间、时间、资源等方面需求相互制约,出现冲突会影响各工序正常施工,进而影响整体进度。资源调配与进度需求动态失衡也是进度执行难题。施工过程中资源需求动态变化,资源调配难及时精准。资源供应不能满足进度需求时,施工进度受制约;资源供应过剩时,会造成资源浪费,增加工程成本。

2.3 进度管控机制层面的问题

进度管控机制层面同样存在一些问题。管控责任体系不清晰使得进度管控工作难以有效落实。在部分项目中,各参建单位的进度管控职责划分不明确,存在相互推诿、扯皮的现象,导致进度管控工作出现漏洞,无法形成有效的管控合力。进度与质量、安全的协同管控不足也是一个突出问题。在水利水电施工中,进度、质量、安全是相互关联、相互影响的。然而,部分项目在管控过程中,过于注重进度,忽视了质量与安全,导致在追求进度的过程中出现质量隐患和安全事故,反而影响了工程进度。进度数据的收集与分析效率低下也制约着进度管控的效果。准确、及时的进度数据是进行进度分析和决策的重要依据。但部分项目在数据收集过程中存在数据不准确、不完整等问题,数据分析方法也不够科学合理,导致无法从数据中获取有价值的信息,难以以为进度管控提供有效的支持。

3 水利水电施工进度问题的关键影响因素分析

3.1 工程自身特性因素

工程规模与复杂程度对水利水电施工进度有着基础性影响。规模宏大的工程往往涉及更多的施工区域、更长的施工线路以及更庞大的工程量,这无疑增加了施工组织与协调的难度,使得施工周期延长。而复杂程度高的工程,如涉及多种特殊结构、复杂工艺流程的项目,在施工过程中需要解决更多的技术难题,每一个环节的推进都可能面临挑战,进而影响整体进度。施工技术难度与工艺要求也是关键因素。先进的施工技术能够提高施工效率、缩短工期,但若技术难度过大,施工人员难以快速掌握和熟练应用,就可能导致施工进度受阻。严格的工艺要求需要施工过程遵循特定的标准和流程,任

何环节的偏差都可能引发返工,造成时间浪费。工程地质与水文条件的不确定性同样不可忽视^[3]。水利水电工程多处于地质条件复杂、水文情况多变的区域。实际施工中,若遇到未预见的不良地质状况,如软弱地基、断层破碎带等,需要进行额外的地质处理工作;水文条件的变化,如洪水、枯水期的不稳定等,也会打乱原有的施工计划,影响施工进度。

3.2 资源要素因素

人力资源的数量与专业能力对施工进度起着直接作用。充足且专业能力强的人力资源是保证施工顺利进行的前提。若人员数量不足,可能导致某些工序无法按时开展;而专业能力欠缺则会影响施工质量和效率,增加返工风险。施工机械设备的性能与配置也至关重要。性能优良、配置合理的机械设备能够提高施工速度和质量。若设备性能不佳,频繁出现故障,会耽误施工时间;配置不合理,无法满足施工需求,也会影响施工进度。原材料与构配件的供应稳定性同样影响着施工进度。稳定的供应能够确保施工按计划进行,若供应出现中断或延迟,会导致施工现场停工待料,打乱整个施工节奏。

3.3 环境与外部条件因素

自然环境中的气候、水文周期等对施工进度影响显著。恶劣的气候条件,如暴雨、大风、极端温度等,会限制户外施工活动;水文周期的变化,如汛期的提前或延长,会影响水下作业和水上运输,进而影响施工进度。区域社会环境与外部协调问题也不容小觑。施工过程中可能涉及与当地居民、政府部门等多方的协调,若协调不畅,出现纠纷或阻碍,会耽误施工时间。市场环境对资源供应的间接影响也不可忽视。市场价格的波动、供应商的稳定性等都会影响原材料和设备的采购,进而影响施工进度。

3.4 管理与技术因素

管理团队的经验与管控能力是施工进度管理的核心。经验丰富的管理团队能够提前预判问题,制定合理的计划和应对措施,有效协调各方资源,确保施工进度按计划推进。施工技术的成熟度与创新应用水平影响着施工效率和质量。成熟的技术能够保证施工的稳定性和可靠性,而创新技术的应用则可能带来施工效率的大幅提升。信息化技术在进度管理中的应用深度也日益重要。先进的信息化管理系统能够实现施工进度的实时监控、数据分析和预警,为管理决策提供科学依据,提高进度管理的精准度和效率。

4 水利水电施工进度管控的核心方法与技术研究

4.1 传统进度管控方法的应用与优化

网络计划技术作为传统进度管控的重要手段,在水利水电施工中发挥着关键作用。双代号、单代号网络计划等经过不断改进应用,能够更精准地描绘施工过程中各项工作的逻辑关系与时间参数^[4]。通过优化关键线路的确定方法,结合实际施工情况动态调整非关键工作的时差,可有效提升进度计划的合理性与灵活性,为施工进度管控提供坚实依据。甘特图以其直观易懂的特点广泛应用于进度管理。对其优化与拓展使用,不仅能清晰展示各项工作的开始与结束时间,还能通过添加更多信息维度,如资源分配、工作进度状态等,使管理者更全面地掌握施工动态。利用计算机软件实现甘特图的动态更新,能及时反映进度变化,增强进度管控的实时性。目标管理法在进度管控中注重将总体进度目标分解为具体的阶段性目标,并明确各参与方的责任与任务。在水利水电施工中,通过制定科学合理的目标体系,将进度目标与质量、安全等目标有机结合,激励各参建单位积极履行职责,确保施工进度按计划推进。

4.2 现代智能技术驱动的管控方法

BIM技术为水利水电施工进度可视化与协同管理带来了革新。通过构建三维数字化模型,将施工进度信息与模型关联,实现进度的直观展示与动态模拟。各参建方基于同一模型进行协同工作,及时沟通协调,有效解决信息传递不畅导致的进度问题。大数据技术在进度数据挖掘与预测中发挥着重要作用。收集施工过程中产生的海量数据,运用数据分析算法挖掘数据背后的规律与趋势,可提前预测可能影响进度的因素,为进度调整提供科学依据。人工智能与机器学习在进度偏差预警方面展现出巨大潜力。通过对历史进度数据的学习与分析,建立预警模型,能够实时监测施工进度,当出现偏差时及时发出警报,以便管理者迅速采取措施。物联网技术实现了对施工进度的实时监控。通过在施工现场布置各类传感器,实时采集设备运行状态、人员作业情况等信息,

为进度管控提供实时准确的数据支持。

4.3 协同管控与风险应对方法

多参与方协同的进度管理模式强调各参建单位之间的紧密合作。通过建立有效的沟通协调机制,明确各方职责与权限,实现信息共享与资源整合,共同推进施工进度。基于不确定性分析的进度风险管控,充分考虑水利水电施工中存在的各种不确定性因素,如地质条件变化、恶劣天气等^[5]。通过风险识别、评估与应对策略制定,降低进度风险对施工的影响。进度偏差的动态调整与纠偏策略要求管理者根据实时监测到的进度偏差情况,及时分析原因并采取针对性措施。通过调整资源分配、优化施工方案等方式,确保施工进度尽快回到正轨。

结束语

水利水电施工进度管控是一个复杂而系统的工程,需综合考虑多方面因素,运用多种方法与技术。通过科学合理的进度计划编制、有效的执行过程监控、完善的管控机制以及先进的协同与风险应对策略,能够显著提升施工进度管理水平。持续优化与创新进度管控方法,有助于推动水利水电工程的高质量发展,为社会经济发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]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.
- [2]白凤春,白文硕.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,2023(16):157-159.
- [3]赵孚嘉.水利水电工程施工导流度汛问题与技术研究[J].智能建筑与工程机械,2024,6(11):94-96.
- [4]尹国杰.现代化水利水电施工技术管理应用[J].水上安全,2025(2):175-177.
- [5]姚天送.水利水电工程施工技术管理水平提升的对策研究[J].水电水利,2024,8(3):112-114.