

水利水电工程施工进度控制措施

李青山

中国水电建设集团十五局工程局有限公司 陕西 西安 710000

摘要：水利水电工程施工具有周期长、工序杂、受自然环境影响大等特点，进度控制是工程管理的核心环节。本文分析了自然环境、技术、资源、管理协调四大进度影响因素，阐述了施工进度计划的编制依据、方法及优化策略，提出了施工前期、过程中、后期的全过程控制措施，并从技术与管理层面明确了保障手段。研究表明，科学编制优化进度计划、落实全过程管控、强化技术与管理保障，能有效规避进度偏差，确保工程按期保质完成，为同类水利水电工程进度控制提供实践参考。

关键词：水利水电工程；施工进度；控制措施；技术与管理保障

引言：水利水电工程是关乎国计民生的基础性工程，其施工进度直接影响工程投产效益与社会效益。当前，我国水利水电工程建设规模不断扩大，施工环境愈发复杂，暴雨、复杂地质、资源调配不当等问题常导致工期延误，制约工程顺利推进。因此，加强施工进度控制研究尤为重要。本文立足水利水电工程施工特点，结合进度影响因素，探讨进度计划的编制优化与全过程控制措施，完善技术与管理保障体系，旨在解决实际施工中的进度管控难题，推动工程高效有序实施。

1 水利水电工程施工进度控制概述

1.1 水利水电工程施工的特点

水利水电工程施工具有鲜明的行业特殊性，与普通建筑工程相比差异如下。（1）施工周期长，多数工程工期跨度可达数年，受施工流程、季节变化影响较大；（2）工序复杂多样，涵盖土方开挖、混凝土浇筑、闸门安装、导流排水等多个环节，各工序衔接紧密，任一环节滞后都可能影响整体进度；（3）受自然环境影响显著，气象、水文、地质条件直接制约施工，暴雨、洪水、复杂地质等因素易导致施工中断；（4）技术要求高、资源消耗大，需配备专业的施工技术和大型机械设备，对人力、物力、资金的调配要求严格。

1.2 施工进度控制的核心内涵

施工进度控制是水利水电工程管理的核心内容之一，其核心内涵是在既定的工期目标和工程质量、安全、成本要求下，对施工全过程进行统筹规划、动态监测、及时调整，确保工程按计划有序推进。它并非单纯追求施工速度，而是实现进度、质量、安全、成本的协同平衡，通过科学管控，避免工期延误或盲目赶工带来的各类风险，最终保障工程按期保质完成，满足工程投产使用的预期需求，同时实现项目经济效益与社会效益

的统一。

1.3 施工进度控制的核心原则与流程

施工进度控制需遵循三大核心原则：科学性原则，以工程实际条件为依据，制定合理可行的进度计划；动态性原则，实时监测施工进度，根据现场变化及时调整计划；协同性原则，协调好各参建单位、各施工工序、各类资源的配合，保障施工顺畅。其核心流程分为三步：前期编制进度计划，结合工程设计、合同要求和现场条件，明确各阶段、各工序的起止时间和衔接关系；施工过程中动态监测，跟踪实际进度与计划进度的偏差，分析偏差原因；针对偏差及时调整，优化工序安排、调配资源，确保进度回归计划轨道，形成“编制—监测—调整”的闭环管控^[1]。

2 水利水电工程施工进度影响因素

水利水电工程施工进度受以下多重因素协同影响，各因素相互关联、相互制约，直接决定进度管控的难度与效果（1）自然环境因素。水利水电工程多修建在江河、湖泊等水域周边，气象、水文、地质条件是首要影响因素。气象上，暴雨、台风、严寒等极端天气会直接中断露天作业；水文上，汛期水位上涨、流量变化会影响导流、基坑开挖等工序；地质上，地下溶洞、断层、软弱岩层等复杂地质，会增加施工难度、延长作业时间，甚至引发安全隐患。（2）技术因素。施工技术方案的合理性是进度控制的核心支撑，方案设计不合理、工序衔接不科学，会导致施工效率低下。同时，技术人员专业能力不足、施工人员操作不规范，易引发施工失误，造成返工；先进施工技术与设备应用不到位，也会制约施工进度，无法实现高效作业。（3）资源因素。人力、物力、资金的合理调配是施工进度的保障。人力方面，施工人员数量不足、专业素养参差不齐，会影响

工序推进;物力方面,大型机械设备故障、建材供应滞后,会导致施工中断;资金方面,资金投入不及时、资金链断裂,会影响资源采购与人员薪酬发放,间接延误工期。(4)管理与协调因素。现场管理混乱、管理制度不完善,会导致施工秩序混乱;各参建单位(建设、施工、设计、监理)沟通协调不畅,易出现责任推诿、工序衔接脱节等问题^[2]。

3 水利水电工程施工进度计划的编制与优化

3.1 施工进度计划编制的依据与要求

水利水电工程施工进度计划的编制需立足工程实际,确保科学可行,核心依据与要求如下:(1)编制依据,以工程施工合同、施工设计文件、现场勘察资料为核心,结合水文气象、地质勘察报告,参考施工企业技术实力、机械设备配置及资源供应能力,确保计划贴合现场,无不合理安排。(2)编制要求,明确各施工阶段、工序的起止时间、作业时长及衔接关系,兼顾安全与质量,杜绝盲目赶工;计划需具备灵活性,预留缓冲时间应对突发情况;分层次编制总进度、单位工程及部分分项工程进度计划,确保各级计划衔接统一。

3.2 施工进度计划的编制方法与流程

结合水利水电工程施工特点,常用编制方法及核心流程如下:(1)常用编制方法,以横道图法和网络计划技术为主。横道图法直观易懂,可清晰呈现各工序的起止时间和持续时长,适合用于编制简单工程或部分分项工程进度计划,便于现场人员快速查看;网络计划技术(双代号、单代号网络计划)可明确各工序的逻辑关系,精准识别关键线路,便于优化工序衔接、控制关键工序进度,适用于大型复杂水利水电工程。(2)核心编制流程,首先梳理施工工序,明确各工序的先后顺序和依赖关系,划分施工段;其次结合工程量、施工效率,计算各工序的作业时长;然后绘制进度计划图表,明确各阶段目标;最后组织建设、施工、监理等单位审核,根据审核意见调整完善,形成最终的施工进度计划。

3.3 施工进度计划的优化策略

施工进度计划优化需结合现场实际动态调整,核心聚焦工序、资源与关键线路,具体如下:(1)工序优化,梳理工序衔接关系,消除交叉冲突与脱节问题,合理划分施工流水段、实现流水作业;调整非关键工序时长,为关键工序预留充足时间,避免其滞后。(2)资源优化,根据进度计划动态调配人力、物力、资金,针对人员不足、设备故障、建材滞后等问题,提前制定调配方案,确保资源与进度匹配;优化机械设备配置,提高利用率,减少闲置与浪费。(3)关键线路优化,通过网络计划技术精准

识别关键线路,优化关键工序施工方案、提升效率,必要时增加资源投入;动态监测关键线路变化,出现偏差及时调整工序,保障整体进度不受影响^[3]。

4 水利水电工程施工进度全过程控制措施

4.1 施工前期进度控制措施

施工前期是进度控制的基础阶段,核心是做好各项准备工作,为后续施工有序推进奠定基础,具体措施如下:

(1)完善施工准备工作,组织专业人员开展现场勘察,复核水文、地质、气象等基础资料,结合工程设计文件,明确施工范围、重难点及进度控制节点,避免因前期勘察不到位导致后期返工。(2)优化施工组织设计,结合工程实际编制科学可行的施工组织方案,明确各分部分项工程的施工顺序、作业流程,合理划分施工段,提前规划导流、排水等关键辅助工序的施工安排。(3)落实资源配置,提前完成施工人员、机械设备的调配与进场,对施工人员进行专业培训,检修调试机械设备,确保设备性能达标;提前对接建材供应商,明确建材供应计划、质量标准及交货时间,避免建材供应滞后影响进度。(4)完成手续办理与协调工作,及时办理施工许可证、占道施工等相关手续,加强与建设、设计、监理及当地政府部门沟通协调,明确各方责任,建立高效的沟通机制。

4.2 施工过程中进度控制措施

施工过程是进度控制的核心环节,需动态监测、及时调整,确保施工按计划推进,具体措施如下:(1)建立进度监测机制,采用横道图、网络计划等工具,实时跟踪各工序实际进度,对比计划进度,精准统计进度偏差,分析偏差产生的原因,形成进度监测报告,定期上报各参建单位。(2)强化工序管控,严格按照施工组织设计及进度计划推进各工序施工,明确各工序的起止时间、衔接要求,安排专人负责工序衔接管理,避免工序脱节、交叉冲突;对混凝土浇筑、基坑开挖等关键工序,实行24小时作业制度,确保工序连续推进。(3)加强现场管理,规范施工秩序,优化现场作业流程,减少施工干扰;严格执行安全、质量管理制度,避免因安全事故、质量返工导致施工中断;定期开展现场巡查,及时排查施工隐患,确保施工顺利进行。(4)动态调配资源,根据施工进度及现场实际,及时调整人力、物力、资金配置,针对人员短缺、设备故障等问题,快速补充人员、检修设备;合理调配建材,确保建材供应与施工进度匹配,避免浪费或短缺。(5)建立进度偏差预警机制,设定合理偏差阈值,一旦超出阈值立即启动调整方案,同步加强与各参建单位的实时沟通,及时同步进度情况,确保各类问题快速处置,保障施工进度稳步推进。

4.3 施工后期进度控制措施

施工后期重点是加快收尾工程推进,确保工程按期竣工验收,具体措施如下:(1)梳理收尾工程清单,明确收尾工序、完成时限及责任人,优先推进影响竣工验收的关键收尾工作,合理安排收尾工序的施工顺序,避免出现返工或遗漏。(2)强化收尾工序管控,针对设备调试、植被恢复、资料整理等收尾工作,制定专项施工方案,明确作业标准和进度要求,安排专业人员负责,确保收尾工作高效推进。(3)加快竣工验收准备,同步整理施工资料,包括施工记录、检测报告、签证文件等,确保资料完整、规范,符合竣工验收要求;提前对接验收部门,了解验收流程及标准,做好验收准备工作。(4)处理遗留问题,对施工过程中遗留的技术、质量、协调等问题,成立专项小组,明确解决时限和措施,快速推进问题整改,避免因遗留问题延误竣工验收,确保工程按期交付使用^[4]。

5 水利水电工程施工进度控制的技术与管理保障

5.1 技术保障措施

技术保障是施工进度控制的核心支撑,结合水利水电工程施工特点,具体措施如下:(1)优化施工技术方案,针对基坑开挖、混凝土浇筑、导流排水等关键工序,结合现场地质、水文条件,制定专项技术方案,明确施工工艺和操作标准,避免技术方案不合理导致的施工延误。(2)推广应用先进施工技术与设备,采用智能化监测设备、大型自动化施工机械,提升施工效率;引入BIM技术对施工工序进行模拟优化,提前规避工序冲突和技术隐患。(3)强化技术管控,建立技术交底制度,确保施工人员熟练掌握施工技术要点;安排专业技术人员现场值守,及时解决施工中的技术难题,避免因技术失误引发返工。

5.2 管理保障措施

管理保障是进度控制落地的关键,聚焦现场管控与

协同配合,具体措施如下:(1)建立完善的进度管控体系,明确各参建单位、各岗位的职责分工,制定进度管控细则,实现进度管理标准化、规范化。(2)加强现场管理,优化施工场地布局,规范作业流程,减少施工干扰;实行进度责任制,将进度目标分解到各施工班组、各责任人,定期开展进度考核。(3)强化协同管理,建立定期沟通会议制度,协调建设、施工、设计、监理等各方工作,及时解决衔接过程中的矛盾和问题;建立应急处置机制,针对设备故障、建材短缺等突发情况,制定应急预案,快速响应处置^[5]。

结束语:本文围绕水利水电工程施工进度控制展开系统研究,结合工程施工实际,明确了进度控制的核心内涵与原则,剖析了各类影响因素,提出了针对性的计划编制优化方法、全过程控制措施及技术与管理保障策略。水利水电工程进度控制是一项系统性工作,需统筹协调各环节、各参建单位,动态调整管控策略。后续可结合智能化技术,进一步优化进度管控模式,提升管控精准度。

参考文献

- [1]毕景山.水利水电工程施工进度控制的原则与措施[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(2):106-106+108.
- [2]朱榕生.水利水电工程施工进度控制中关键问题与优化对策研究[J].水上安全,2025(21):53-55.
- [3]丘俊杰.浅析水利水电施工安全质量和进度控制措施[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):102-105.
- [4]刘青.水利水电工程施工进度控制措施[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(7):9-12.
- [5]周云鹏.基于BIM技术的水利水电工程施工进度管理优化研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):066-069.