

水利水电工程施工进度控制探析

张晓乐

邢台路桥建设集团有限公司 河北 邢台 054001

摘 要: 水利水电工程施工进度控制是确保工程按期保质完成的关键管理环节。本文首先阐述了施工进度控制的基本概念与行业特殊性,系统分析了自然环境、施工资源、施工技术与现场管理三类主要影响因素,在此基础上提出了动态管控、统筹兼顾、精细化管控三项基本原则。针对当前进度控制中存在的突出问题,从优化施工进度规划、优化施工资源配置、强化现场过程管控三个维度提出具体优化策略,旨在为水利水电工程施工进度管理提供系统性的理论参考与实践指导,推动工程施工效益的最大化实现。

关键词: 水利水电工程;施工进度;进度控制

引言: 水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其施工周期长、技术难度高、系统关联性强,进度控制水平直接关系到工程投资效益与社会效益的实现。施工进度管理是水利水电工程项目管理的核心内容之一,科学有效的进度控制不仅能够保障工程按期完工,还能实现资源优化配置、降低施工成本、提升工程质量。然而,受自然环境复杂多变、施工资源配置波动、现场管理水平参差等多重因素制约,水利水电工程施工进度偏差问题普遍存在,严重时甚至导致工期失控。因此,系统分析施工进度控制的基本原则与优化策略,对提升水利水电工程项目管理水平具有重要的理论价值与实践意义。

1 水利水电工程施工进度控制概述

水利水电工程施工进度控制,是指施工管理团队依据工程设计方案、施工场地实际条件及各工序流程技术要求,对工程整体施工周期、各阶段施工任务节点、各分项工序施工时长进行系统化、科学化的规划编制,并在施工全过程中对实际进度进行实时跟踪、动态核查与适时调整,及时识别并排查影响施工推进的各类问题,确保工程实际施工进度与计划进度保持一致的全过程管理活动。

进度控制的核心目标并非单纯压缩工期或追赶进度,而是在严格保障施工安全与施工质量的前提下,实现各工序之间的有序衔接与各类资源的高效配置,有效规避工期延误、资源闲置、工序交叉冲突等管理问题,最终实现工程综合施工效益的最大化^[1]。

与一般性建设工程相比,水利水电工程的进度控制具有显著的行业特殊性。一方面,其施工周期跨度大,

部分大型枢纽工程施工周期可达数年之久,长期施工过程极易受到季节更替、水文周期变化、施工场地环境动态变动等外部因素的干扰,增加了进度管控的不确定性。另一方面,水利水电工程系统性强、关联度高,各分项工程之间存在严格的逻辑先后关系与工序搭接约束,单一工序的进度滞后往往会沿施工链条向下游传导,引发后续多个施工环节的连锁延误效应。上述特征决定了水利水电工程进度控制必须具备更高的精细化程度与动态化管理能力,要求管理团队在计划编制、过程监控、偏差纠正各环节均实施严密的管控措施。

2 水利水电工程施工进度的主要影响因素

2.1 自然环境因素

自然环境是影响水利水电工程施工进度最核心、最不可控的因素。(1) 水利水电工程施工场地多位于野外区域,地形地貌复杂,山地、河谷、滩涂等场地条件会直接制约大型施工设备进场、土石方作业、基础施工等工序推进。同时,工程施工与水文条件密切相关,汛期水位上涨、河道水流速度变化,会直接阻断河道施工、围堰施工、水下作业等施工内容,迫使相关工序暂停施工。(2) 气候条件的影响尤为显著,雨季持续降雨会导致施工现场积水、土壤泥泞,无法开展露天土石方开挖、混凝土浇筑等作业,还会增加边坡滑坡、基坑积水等安全隐患,需额外花费时间开展排水、加固工作;冬季低温、霜冻天气会影响混凝土凝固质量,需采取保温养护措施,延长工序施工周期,极端天气还会直接造成施工停工,大幅压缩有效施工时长,导致整体进度滞后^[2]。

2.2 施工资源因素

施工资源的合理配置是保障进度平稳推进的基础,资源短缺、调配失衡、质量不达标均会造成进度延误。(1)材料资源,水利水电工程施工所需的钢筋、水泥、砂石、防渗材料等主材用量大,若材料采购不及时、运输受阻,或进场材料质量不合格需要退换,会直接导致工序停工待料,中断施工节奏。(2)设备资源,工程施工需要挖掘机、装载机、塔吊、混凝土输送泵、水下施工设备等各类大型机械设备,设备数量不足、型号不匹配,或设备长期高强度作业出现故障、检修不及时,会降低施工效率,导致作业进度放缓。最后是人力资源,水利水电施工专业性较强,土石方、机电安装、防渗处理等工序均需要专业技术人员,若施工人员配置不足、专业能力不足、班组人员调配不合理,会出现施工效率低下、工序返工等问题,直接影响整体施工进度。

2.3 施工技术与现场管理因素

施工技术与现场管理的疏漏,是造成人为进度延误的主要原因。(1)在技术层面,施工前期技术交底不全面、施工方案编制不合理,未结合现场地形、水文实际情况优化施工工艺,会导致施工过程中出现工艺适配性差、施工难度增加的问题,甚至出现工序施工质量不达标、需要返工整改的情况,延误施工工期。同时,部分老旧施工技术效率低下,无法适配现代化水利工程施工需求,也会制约施工进度提升。(2)在现场管理层面,多数施工现场存在进度规划精细化不足的问题,仅制定整体工期目标,未细化各阶段、各分项、各班组的施工任务,导致施工人员作业目标不清晰。同时,现场工序衔接管理混乱,交叉施工过程中各施工班组缺乏有效沟通,出现作业冲突、场地占用、工序等待等问题。此外,施工现场进度跟踪不到位,无法及时发现轻微进度偏差,小偏差逐步累积为大面积工期滞后,最终导致整体工程进度失控。

3 水利水电工程施工进度控制的基本原则

3.1 动态管控原则

水利水电工程施工全过程处于持续动态变化之中,施工现场的自然环境条件、地形地质状况、水文气象参数、资源供需关系均随时间推移而不断变动,任何固定化、静态化的进度管理模式均无法有效适配实际施工需求。因此,进度控制必须严格遵循动态管控原则,彻底摒弃以单一基准计划贯穿施工全程的传统管理思路。在施工全过程中,管理人员应建立常态化的进度核查机制,定期对比分析实际施工进度与计划进度之间的偏差程度及偏差原因,同步实时监测现场环境条件、资源配

置状态、施工工艺参数等关键要素的变化情况。一旦识别出进度滞后或潜在延误风险,应立即启动计划调整程序,对施工进度计划、资源配置方案及施工技术方案进行针对性修正与优化,通过持续跟踪、及时纠偏、动态调整的闭环管理机制,确保施工进度始终处于有效可控范围之内^[3]。

3.2 统筹兼顾

进度控制不能单一追求工期推进速度,必须严格遵循统筹兼顾原则,合理平衡施工进度、施工质量与施工安全三者之间的关系。施工质量与施工安全是工程建设的核心底线与刚性约束,盲目追赶工期、压缩各工序施工时长,将直接导致施工操作不规范、质量管控措施落实不到位,极易引发质量缺陷与安全隐患。此类问题一旦出现,后续需投入大量时间与成本进行返工整改与维修处理,反而造成更为严重的工期延误。因此,进度管控过程中,管理团队须统筹协调各工序的施工技术标准、安全操作规范与工期节点要求,在严格保障施工质量与施工安全的前提下,科学把控施工节奏,实现工程高效、平稳推进。

3.3 精细化管控原则

水利水电工程工序繁杂、施工环节众多,涉及土建、机电安装、金属结构等多个专业领域,各专业交叉作业频繁,粗放式管理极易出现进度管控漏洞与盲区。精细化管控原则要求将整体工程工期目标进行系统性层层拆解,逐级细化至每个施工阶段、每个分项工程、每道施工工序,并进一步落实到各施工班组及具体作业人员,明确各层级的进度责任主体。通过细化进度控制目标、明确各环节施工时长与工序衔接要求,精准把控每一个施工节点的推进情况,有效规避粗放管理模式下易出现的工序遗漏、进度失控、资源配置不合理等问题,从而实现施工进度的全方位、全过程精细化管控^[4]。

4 水利水电工程施工进度控制的优化策略

4.1 优化施工进度规划,夯实管控基础

科学合理的进度计划是进度控制的前提,施工前期需结合工程设计图纸、现场勘察数据、施工工序特点,编制精细化、可落地的施工进度方案。(1)全面开展现场勘察,精准掌握施工区域的地形、水文、气候、场地空间等基础条件,结合季节施工特点,合理规划施工阶段,规避汛期、雨季、冬季等不利施工时段安排核心工序,将受环境影响较大的水下作业、露天土石方作业等安排在适宜施工的季节。(2)细化进度计划体系,构建总进度计划、阶段进度计划、分项

工序进度计划三级规划体系,明确各阶段、各工序的开工时间、完工时间、施工任务和衔接节点,标注各工序的前置条件和后续衔接要求,杜绝工序混乱、衔接断层问题。同时,结合施工实际情况,预留合理的弹性工期,针对极端天气、设备检修、材料延迟进场等突发情况,预留缓冲时长,避免突发问题直接造成整体工期滞后。此外,进度计划编制完成后,需组织技术人员、施工班组开展方案研讨,优化不合理的工序安排,保障进度计划的可行性与实操性。

4.2 优化施工资源配置,保障施工连续性

针对施工资源失衡引发的进度延误问题,需建立系统化的资源调配管理体系,保障人力、材料、设备资源充足且高效利用。(1)在材料管理方面,提前梳理各工序所需材料的种类、数量、规格,制定专项采购和运输计划,提前完成主材、辅材的采购与进场检验工作,建立现场材料仓储管理制度,分类存放材料,做好防潮、防晒、防腐保护,避免材料损耗、质量不合格影响施工。同时,根据施工进度节奏,分批次进场材料,既保障施工不间断,又避免大量材料堆积占用施工场地。(2)在设备管理方面,根据施工工序需求合理配置机械设备,匹配设备型号与数量,避免设备短缺或闲置。建立设备日常检修、维护、保养制度,每日作业前后对机械设备进行排查,及时处理故障隐患,定期开展全面检修,保障设备始终处于良好运行状态。同时,合理规划设备作业流程,优化设备调度方案,避免多设备作业冲突、等待闲置,提升设备作业效率。(3)在人力管理方面,根据各施工阶段的作业强度,合理调配施工人员与技术人员,针对核心工序、复杂工序配置充足的专业技术工人。做好施工人员岗前培训和技术交底工作,提升人员专业操作能力,减少操作失误、工序返工问题。同时,优化班组排班制度,合理调配作业人员,保障施工连续性,提升整体施工效率。

4.3 强化现场过程管控,动态调整施工进度

施工现场过程管控是进度控制的核心环节,需建立常态化的进度跟踪、核查、调整机制,实现动态管控。(1)落实每日、每周、每月进度核查制度,每日记录各工序实际施工完成情况,每周对比计划进度与实际进度的偏差,每月开展整体进度复盘,精准掌握工期

推进状态。针对出现的进度滞后问题,及时分析滞后原因,区分是环境因素、资源因素还是管理因素,针对性制定整改方案。(2)优化现场工序管理,梳理各工序的逻辑关系,明确交叉施工、平行施工、流水施工的作业规范,做好各施工班组的沟通协调,划定各班组作业区域与作业时段,杜绝工序冲突、场地占用、作业等待等问题,保障各工序有序衔接。针对滞后的施工环节,在保障施工质量和安全的前提下,通过增加作业人员、优化施工班次、调配机械设备、优化施工工艺等方式追赶工期,缩小进度偏差。(3)加强施工现场技术管控,施工前完成全面的技术交底,施工中安排技术人员现场值守,及时解决施工过程中的技术难题,优化施工工艺,规避技术问题引发的施工停滞、工序返工。同时,建立进度管控台账,详细记录进度偏差、整改措施、整改效果,积累施工管理经验,持续优化进度管控模式^[5]。

结束语

水利水电工程施工进度控制是一项系统性、动态性、专业性极强的管理工作,其成效直接决定工程能否按期保质交付。本文从进度控制概述、影响因素分析、基本原则梳理及优化策略提出四个层面展开论述,明确了动态管控、统筹兼顾、精细化管控三项核心原则,并从进度规划、资源配置、现场管控三个方向提出了可落地的优化路径。在实际工程中,管理团队应严格落实各项管控措施,持续积累施工管理经验,不断优化进度管控模式,切实保障水利水电工程高效、平稳推进,实现工程综合效益的最大化。

参考文献

- [1] 刘洋,杨宗彭,吴学斌,等.水利水电工程施工进度控制[J].科技风,2023,(5):76-78.
- [2] 张禾佳,谢尚奎.浅析水利水电工程施工进度控制[J].治淮,2024,(11):96-97.
- [3] 巨伟伟.水利水电工程进度控制及其优化研究.冶金管理,2022,(21):87-89.
- [4] 甘巨强.水利水电工程施工组织设计与工程造价关系门.云南水力发电,2022,38(08):319-322.
- [5] 谢军泳.水库工程施工阶段监理策略分析[J].四川水泥,2022,(7):75-77.