

探讨水利水电工程施工中施工进度控制与调度策略研究

文 / 邹 浩 中国水利水电第八工程局有限公司

摘要：水利水电工程是重要的基础设施，关乎着社会经济的发展。水利水电工程建设过程中，施工进度控制与调度关乎着工程建设的顺利开展、工程的如期竣工以及资源的有效利用。水利水电工程施工涉及面广，不仅施工进度控制难度大，而且还会给施工进度带来巨大的挑战，而探索水利水电工程施工中施工进度控制与调度策略则是工程建设顺序开展的重要保障。基于此，本文介绍水利水电工程施工进度控制措施，并就水利水电工程施工调度策略进行探究。

关键词：水利水电工程；施工进度控制；施工调度；资源调度

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.24.076

引言

水利水电工程建设项目投资大、工期长、技术复杂、影响因素多，进而给施工进度控制与调度带来诸多挑战。为保障水利水电工程如期竣工，同时也为了实现资源的有效利用，需要结合工程实际，积极探索施工进度控制与调度策略，在保障工程质量的基础上加强进度控制并做好施工调度，助力水利水电工程施工高效开展。

一、水利水电工程施工进度控制

施工进度控制关乎着水利水电工程能够如期竣工，同时也是施工成本、施工质量以及施工安全的重要影响因素。因此加强水利水电工程施工进度控制至关重要。具体而言，水利水电工程进度控制应从以下几个方面入手：

（一）确定合理的进度目标

进度目标是进度控制的起始点与落脚点，更是进度控制的参考和依据。水利水电工程进度控制首先要确定合理的进度目标（图1）。



图1 施工进度目标

在水利水电工程施工进度控制过程中，应自上而下进行目标分解，在此基础上再按照自下而上的顺序进行分级控制。以某水利水电工程为例，该工程的总工期为5年，通过论证证明该工期合理，但工程截流后需要在在一个枯水期完成基坑一系列施工以及大坝填筑施工等，工程量大，施工强度高，容易影响施工质量以及施工进度。针对这种情况对施工进度目标做出了相应的调整，即在保证总工期不变的情况下提前1年截流。调整的施工进度目标更加合理，不仅解决了施工强度不平衡现象，

而且能够有效规避施工风险，更好地保障施工质量与施工进度。

（二）认真审核设计图纸

水利水电工程施工进度会受到诸多因素的影响，而设计变更则是其中的主要影响因素之一。为将设计变更产生的影响降到最低，应做好设计图纸审核，减少设计变更，避免因设计变更而影响正常的施工进度。通过设计图纸审核可以及时发现并解决设计中存在的问题，进而减少变更或者及早变更，这样才能将设计变更对施工进度的影响降到最低^[1]。如某水利水电工程2号导流洞工程为大江截流的关键性项目，工期比较紧张。根据导流洞开挖所揭露的较好地质条件，在图纸审核过程中管理人员提出了减少初砌厚度的建议，该建议被设计单位所采纳，并以此为依据对设计图纸做出了相应的调整和优化。通过这种方式不仅减少了工程量，而且有助于加快工程进度，同时也节省了大量的投资。

（三）严格审核施工进度计划

施工进度计划是水利水电工程施工的重要参考，同时也是水利水电工程施工进度控制的主要依据。严格审核施工进度计划，保证施工进度计划的合理性、全面性以及可行性，既能为后续的施工提供便利，也能为水利水电工程施工进度控制提供有力的保障。在施工进度计划审核过程中首先要保障施工进度计划的全面性，如审核施工进度计划中是否存在漏项、重复等，审核配套计划是否完善等。其次要审核施工进度计划的合理性，如审核总体计划与资源供应计划的协调性，审核施工程序是否符合相关要求，审核资源供应计划的均衡性与连续性等。最后要审核施工进度计划的可行性，如审核水、电、交通等外界环境条件能否满足施工计划的实施，审核建设单位的资金供应能力能否满足要求等。

（四）加强监控与检查

在保障施工进度计划全面性、合理性以及可行性的基础上，施工进度控制需要按照施工进度计划控制施工

进度,保障实际施工进度与施工进度计划同步。因此施工进度控制是一个动态的过程和持续的过程,需要加强监控与检查,时刻把握施工进度影响因素,及时发现和解决施工问题,保障水利水电工程施工的顺利开展,保障实际施工进度与施工进度计划相契合^[2]。在水利水电工程施工进度控制过程中,针对工程关键期应加大监控力度,通过现场办公等方式提高办事效率,第一时间发现和解决工程问题,以免影响正常施工进度。在工程关键期定期组织参建各方开展施工质量、安全、进度检查会,及时掌握具体施工情况,及时处理工程问题,保障工程关键期施工的高效开展。

(五) 完善进度控制方法

水利水电工程施工进度控制过程中,在特殊条件下可以采用行政方法或者经济方法等特殊方法加强施工进度控制,借助这些特殊的方法往往能够取得事半功倍的效果。以行政方法为例,行政方法在水利水电工程施工进度控制中的应用优势主要体现在直接、高效等方面。水利水电工程关乎国计民生,涉及移民、防洪等,因此涉及对水利水电工程建设的关注度较高,合理运用行政方法能够更好地保障水利水电工程施工进度。以某水利水电工程为例,施工过程中遇到强降雨,洪水给围堰安全带来巨大威胁,工程面临滞后1年风险。针对这种情况,地方政府组织相关专家进行分析论证,并提出了确保当年安全度汛,确保首台机组按时发电以及确保工程如期竣工的目标和实施方案。这种行政督促的方式一方面能够充分发挥地方政府的引领性作用,另一方面行政督促也具有一定的强制性作用,能够激励工程参建各方坚定决心,共同努力,保障水利水电工程进度,确保水利水电工程如期竣工。除了行政方法之外,经济方法也是水利水电工程施工进度控制的有效措施之一。如某水利水电工程施工过程中受地质条件以及洪水等因素的影响,导致施工进度滞后。针对这种情况便可以运用经济方法保障施工进度。如针对承包人设备不足的情况,发包人可以动用技术装备费,帮助承包人购置和租赁施工设备,以此来提升施工效率和保障施工进度。另外还可以设立进度目标奖,并结合工程特点确定水利水电工程施工进度目标考核节点。通过这种方式来调动工程参建各方的积极性,进而提升施工效率,加快施工进度。

二、水利水电工程施工调度策略

(一) 施工调度的主要内容

水利水电工程施工调度以保障工程建设顺利进行,实现资源优化配置、协调各方关系以及应对突发情况等为主要目标,其内容主要包括施工进度调度、资源调度以及空间调度等。

施工进度调度是水利水电工程施工调度的主要内容之一,同时也是水利水电工程如期竣工的重要保障。施工进度调度首先应结合水利水电工程总目标、工程特点以及施工条件等制定施工总进度计划,并根据工期要求将施工总进度计划划分为若干阶段性进度计划^[3]。明确各阶段性进度计划的逻辑关系、起止时间、关键节点等,为施工进度调度提供参考和依据。其次要加强进度跟踪与监控。可以在现场巡查的基础上借助信息化手段实时了解水利水电工程实际施工进度情况,并与施工进度计划进行对比,及时发现并纠正偏差。最后要做好进度调整。针对施工进度偏差,可以借助施工工艺优化、增添施工设备、调整施工工序等方式在不影响施工质量与施工安全的基础上提升施工效率,保障施工进度。如果因设计变更而影响正常施工进度,应第一时间联系设计单位,及时对变更方案做出优化,将设计变更对施工进度造成的影响降到最低。

资源调度同样是水利水电工程施工调度的主要内容之一,合理的资源调度有助于提升资源利用率,是施工进度与施工质量的重要保障。资源调度首先要做好人力资源调度,结合施工进度计划等合理安排施工人员数量,同时做好工种搭配。如针对混凝土浇筑施工,要做好混凝土工、模板工以及钢筋工等不同工种人员协同作业,保障混凝土浇筑施工的高效开展。另外还应结合施工人员的工作强度以及技能水平等因素,制定合理的轮休与培训计划,提升施工人员的工作效率与技能水平。其次要做好材料物资调度,制定完善的材料物资采购计划,并结合水利水电工程施工进度计划合理规划材料物资的进场时间与进场数量等。同时进一步完善材料物资管理制度,合理调整材料物资库存,避免缺货或者积压。在大坝浇筑前,针对砂石料以及水泥等主要施工材料要制定完善的供应计划,并加强材料的进场检验,保障施工材料质量。最后要做好机械设备调度,结合施工需求优化配置机械设备,同时制定完善的设备维护保养计划,保障机械设备性能稳定与使用安全。在此基础上还应根据场地条件与施工要求合理配置机械设备,在满足施工需求的基础上提升机械设备利用率。

对于水利水电工程施工调度而言,除了进度调度与资源调度之外,还需做好空间调度。空间调度一方面要科学规划施工场地,合理划分材料堆放区、办公生活区、施工生产区以及机械设备停放区等功能区,保证各功能区的合理分布,避免相互干扰(图2)。将办公生活区与施工区隔离开来,减少施工对生活及办公环境的影响。再比如将材料堆放区设置在交通便利且靠近施工区的位置,以便于材料转运和材料装卸。另一方面空间调

度还需要做好作业面调度,结合资源配置情况以及施工进度要求等科学规划各施工班组的作业面,避免出现同一作业面多个班组交叉作业的情况,以免造成相互干扰或者影响施工安全。以大坝施工为例,应由不同班组负责不同高程坝体浇筑作业面,明确各班组的作业范围,避免相互干扰、相互影响,保障施工有序进行,提升施工效率^[4]。

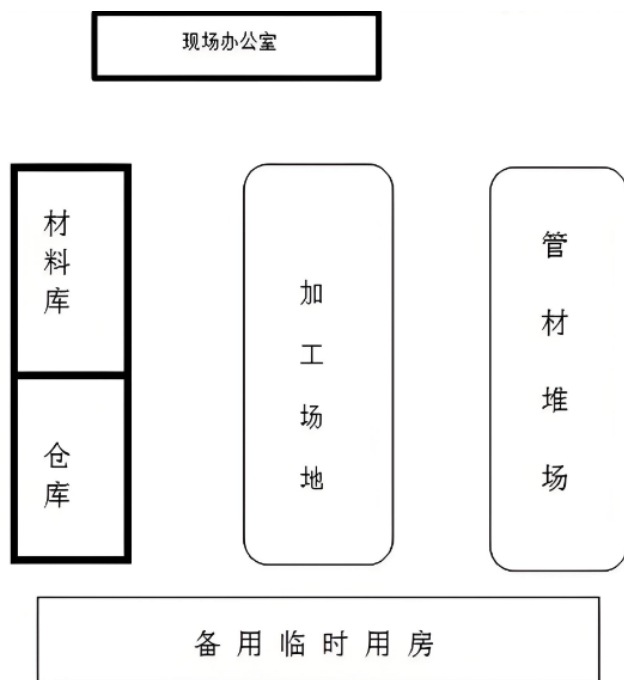


图2 施工现场规划图

(二) 水利水电工程施工调度方法

水利水电工程规模大、影响因素多,这些都会给施工调度带来巨大的挑战。为保证施工调度的高效性,应建立高效的调度指挥系统。一方面要建立水利水电工程施工调度指挥中心,总指挥由项目经理担任,指挥人员包括技术骨干人员以及各部门负责人等。施工调度指挥中心负责统筹协调水利水电工程施工中的相关事务,及时发现并解决施工中出现的問題。另一方面要制定完善的施工调度工作制度,包括调度指令发布制度、调度会议制度、调度执行制度以及信息报告制度等。在施工调度过程中定期组织召开调度会议,在调度会议上分析总结施工调度中存在的问题,并共同协商问题解决方案。

现代社会,信息技术快速发展并得到了广泛应用,在此背景下水利水电工程施工调度也应加强信息技术应用,提升水利水电工程施工调度的信息化水平。如引入项目管理软件以及BIM等先进的施工管理软件辅助水利水电工程施工调度,有助于提升工作质量与效率。如运用BIM模拟施工过程,通过施工模拟提前发现施工过程中的人员配置、材料供应以及机械设备配置等方面的问

题,并以此为依据优化和完善人员、材料以及机械设备调度方案,实现对资源的动态化调整与优化。除此之外,还可以在施工现场设置传感器以及视频监控等设备,实时采集施工现场信息,帮助调度人员实时掌握施工现场情况,及时发现施工现场出现的质量问题、安全隐患以及进度偏差等,并及时做出针对性的调度决策,确保水利水电工程施工的安全、高效开展。如借助传感器检测大坝变形数据、混凝土浇筑温度等,为施工调度提供可靠的参考和依据。

水利水电工程施工调度还应加强现场协调。调度人员应更多地深入施工一线,加强现场巡查力度,掌握施工现场实际情况,及时发现并解决现场问题,针对施工现场出现的紧急情况第一时间发出调度指令。另外调度人员还应与各参建单位以及各施工班组加强沟通,了解各方的需求以及施工困难等,并做好各方利益的协调,及时化解矛盾与问题,确保各工序、各专业、各环节以及各工种之间的高效衔接、彼此协调。各工种之间需要相互协调,但同时也有相互独立的工作内容,因此看问题难免会从各自的角度出发,进而影响相互的协作与配合,甚至还会影响水利水电工程施工的质量和进度。针对这种情况需要调度人员从全局出发,做好各方的沟通协调,妥善处理协作配合关系,保障水利水电工程施工高效开展。

结语

水利水电工程规模大、工期长、参建单位多,这些都给水利水电工程施工进度控制与施工调度带来了巨大的挑战。水利水电工程施工进度控制与施工调度具有长期性、复杂性以及系统性的特点,应结合工程实际、进度要求等制定完善的施工进度控制策略,并不断优化施工调度措施,在提升管理水平与管理效能的同时助力水利水电工程施工高效开展,确保工程建设目标的达成。

参考文献

- [1] 朱凤杰. “互联网+”背景下农田水利施工管理信息化建设研究——以引黄灌溉工程为例[J]. 水上安全, 2025, (16): 22-24.
- [2] 李政, 吴斌平, 赵梦琦, 等. 考虑机械故障影响的碾压混凝土坝施工进度SD-DES耦合可视化仿真[J]. 水利水电技术(中英文), 2025, (04): 94-106.
- [3] 高振梅. 基于量子布谷鸟算法的冻土区水利工程施工进度优化方法研究[J]. 陕西水利, 2025, (02): 19-21+25.
- [4] 谢斌. 建筑工程施工技术及其现场施工管理的策略探讨[J]. 建筑与装饰, 2023(21): 105-107.

作者简介: 邹浩(1988年—),男,湖南湘潭人,本科,工程师,研究方向: 土木工程。