

施工组织设计在水利工程施工管理中的应用

何水恒

常熟市中江建设工程有限公司 江苏常熟 215500

摘要: 随着水利工程建设规模不断增大、复杂程度不断提高,施工组织设计在水利工程施工管理中的重要性也越发突出。它不但是工程顺利实施的重要指南和规划,在项目管理、质量控制、安全管理和成本控制等诸多方面也起着不可替代的作用。通过科学合理的施工组织设计,可以保证水利工程在规定的时间内,以较低的成本,高质量地完成建设任务,并且可以保证施工过程中的安全。

关键词: 施工组织设计; 水利工程; 施工管理; 应用

引言

目前,在我国水利工程建设领域,施工组织设计是保证水利工程建设质量与效益的重要环节。随着科技的发展以及施工管理理念的更新,施工组织设计的方法和手段也在不断完善。但是在实际运用过程中还存在技术难题的攻克、管理效率的提高、人员素质的提高等问题。因此,加强对施工组织设计在水利工程施工管理中的应用研究,对促进水利工程建设事业的不断发展有着十分重要的意义。

一、水利工程施工组织设计概述

(一) 施工组织设计的定义和作用

施工组织设计是指导水利工程项目从施工准备到竣工验收全过程各项活动的综合性技术经济文件,其本质是工程实施的战略蓝图与战术方案。从技术角度来讲,它是制定施工方案、施工工艺和施工技术措施的文件,给解决复杂的施工技术问题赋予预先的途径。从经济角度来说,它通过资源配置优化和进度合理安排来为成本控制、投资效益目标的实现打下基础。管理上它是项目管理的纲领性文件,给质量、安全、进度、成本等目标的实现提供系统框架。其核心作用就是把抽象的工程设计转化成可操作的施工行动,在水利工程施工条件复杂多变的情况下建立起科学有序的工作秩序,是项目管理决策和现场作业指挥不可缺少的重要依据。

(二) 施工组织设计的基本原则

水利工程施工组织设计编制和实施要遵循一定的基

本原则。系统性原则即把工程当作一个有机整体,综合考虑各个分部分项工程之间的逻辑联系和时空关系,以达到整体效益最佳的目的。动态性原则是指设计方案应具有一定的前瞻性与适应性,可以依据施工现场实际情况的变化作出必要的调整,以保证对施工活动的持续有效指导。经济合理性原则就是在保证工程质量、安全和进度的前提下,经过多方案的技术经济比较,选择投入产出比最好的施工方案,使资源消耗最小化。技术先进性原则是在成熟可靠的基础上,尽量采用新技术、新工艺、新材料,提高工效、保证质量和安全。可操作性原则就是要求设计方案必须符合工程实际,具备现场实施的条件,不能成为脱离实际的纸上谈兵。

(三) 施工组织设计的主要内容

一份完整的水利工程施工组织设计一般包括很多核心部分。施工方案是其技术灵魂,对主要工程的施工方法、工艺流程、关键技术参数以及所采用的施工机械进行了详细的说明。施工进度计划用网络图或者横道图表现,各项工作的开始与结束时间、逻辑联系以及关键线路得以确定,这是工期管理的依据。施工总平面布置对施工现场的交通道路、材料堆场、加工车间、临时设施等进行空间规划,是文明施工的基础。资源需求计划是指对劳动力、主要材料、施工设备、资金等需求的量及供应方案和使用安排,是资源调配的依据。另外质量保证措施、安全生产及文明施工措施、环境保护措施、季节性施工措施等,都是根据工程特点和管理重点而制定的专项保障内容。

二、挑战分析

(一) 技术挑战

水利工程施工经常要面对复杂严峻的技术问题。工

作者简介: 何水恒(1983.08--),男,汉族,江苏常熟人,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:水利施工建设。

程地质及水文气象条件的不确定性是第一大难题，地下渗流的隐蔽性、岩土层构造的复杂性、暴雨洪水的突发性等，都会对原定的技术方案造成颠覆性影响，要求施工组织设计具备足够的技术冗余和应变能力。大规模混凝土结构的温控防裂、高边坡开挖的稳定控制、深厚覆盖层地基处理、长距离输水建筑物的施工技术等都对施工技术的可靠性，工艺的精细度提出了非常高的要求。这些技术难题，如果不及时在施工组织设计中预见到并妥善解决，很容易造成工期延误、成本超支、质量、安全、事故的发生。

（二）管理挑战

水利工程项目规模大、涉及单位多、建设周期长，带来很大的管理困难。多目标协同管理的复杂性更加凸显出来，在保证工程质量以及施工安全的基础上，怎样高效控制成本并且按期达成工期目标，这是对项目管理团队的重大考验。内外部接口协调工作量大，需要与业主、设计、监理、分包、材料供应、政府监管等多方面协调，任何一环的阻滞都会影响全局。信息流畅通、准确是另一个管理难点，大量的技术、进度、成本、质量数据不能及时准确地传递和处理，就会造成决策的延迟或者失误。施工组织设计是管理总纲，施工组织设计本身的系统性、周密性直接影响到应对这些管理挑战的能力。

（三）人员挑战

人力资源对于水利工程施工的顺利进行起着关键的作用。高水平的项目管理人才和技术人员相对稀缺，会造成施工组织设计编制水平低、执行力度不够。大量的第一线的作业人员，尤其是某些特殊工种的技能素质及安全意识良莠不齐，如果培训与管理跟不上，就会成为质量与安全的短板。施工队伍在不同的工程项目之间流动起来，对于技术交底、技能传承、团队合作的稳定状态造成冲击。怎样凭借科学的组织安排和有效的人员管理，调动各个层级人员的工作积极性和责任感，使他们的能力和所处岗位的要求相契合，这是施工组织设计时不可忽视的人事方面。

三、施工组织设计在水利工程施工管理中的应用

（一）施工组织设计在项目管理中的应用

1. 项目目标的确定与分解

施工组织设计是项目目标体系确立和展开的起点。根据工程合同、设计文件及现场条件，把项目的总工期、总投资、总体质量与安全要求等宏观目标，系统性地分解成各阶段、各分部工程、直至各工序具体、可衡量、可执行的分目标。该目标分解过程把抽象的愿景变成具

体的行动路线，给后面资源投入、进度安排、责任落实赋予了准确的标靶，保证项目管理活动一直以明确的目标为指引。

2. 项目进度计划的编制与控制

施工组织设计所制定的进度计划，是项目工期管理的基准和指挥棒。它用识别关键线路、优化施工顺序、合理估算工序持续时间来构造出科学的工期模型。在实施阶段，该计划作为进度绩效的衡量尺度，依靠实际进度和计划进度的动态比较，可以及时发现偏差、分析原因。依据施工组织设计预先设定的调整原则与备用方案，管理者能够及时采取纠偏措施，比如调整资源配置，改变施工逻辑等等，从而保证项目总体进度处于控制之中，防止出现盲目性以及被动应对的情况。

3. 项目资源的管理与调配

施工组织设计前瞻性地对项目实施过程中所需的各种资源（人力、材料、机械设备、资金等）的需用量、投入时间和分布情况做出规划。该资源需求蓝图是开展采购计划、供应组织、现场调配的依据。它把资源管理从事后的应急转向事前的筹划，有利于实现资源的均衡、连续、高效投入，减少闲置和浪费。经过施工总平面布置对资源空间流动的规划，又改善了现场物流，提高了工作效率。

（二）施工组织设计在质量控制中的应用

1. 质量管理体系的建立与实施

施工组织设计给项目质量管理体系搭建赋予了顶层架构与主要内容。它对质量目标、管理组织机构、各层质量责任以及大致的质量控制程序做了规定。根据框架可以进一步细化出编制专项质量计划、作业指导书等文件，形成完整的质量管理文件体系。该体系对质量活动作出明确的规定、方法和职责，使质量管理工作有章可循、有据可依，从制度上杜绝质量管理的随意性。

2. 施工过程的质量控制

施工组织设计通过确定关键工序、特殊过程及其所采用的施工方法、技术措施和验收标准来为过程质量控制设置明确的控制点、控制标准。它指导现场管理人员和作业人员知道应该做什么、怎么做以及做到什么样的标准，是实现过程精品的基础。技术要求高、施工难度大的部位施工组织设计中的技术方案、保障措施，从源头上给工程质量提供技术支持。

3. 质量事故的处理与预防

周密的施工组织设计本身就内含质量事故的预防机制。通过选择成熟的、可靠的工艺，制定严格的操作规

程、对材料设备技术的要求进行明确等手段主动消除质量隐患。同时它也会包含质量异常情况报告流程以及初步的应急响应原则,为质量异常情况发生时能迅速、有条理地采取措施,防止事态扩大,组织原因分析和技术处理提供程序指引。

(三) 施工组织设计在安全管理中的应用

1. 安全管理体系的建立与实施

施工组织设计是项目安全生产管理的纲领。它确定安全方针、安全目标,规定安全管理组织网及责任划分,规定基本安全管理制度及教育工作要求。以该体系为中心建立的安全管理体系,把安全管控要求纳入施工管理的各个流程之中,使安全管理变得系统化、规范化,为创建本质安全型工地奠定了制度根基。

2. 施工现场的安全管理

施工组织设计,特别是施工总平面布置、专项施工方案等直接指导着现场的实体安全状态。它对于易燃易爆品存放、危险作业区域划定、临时用电布置、安全通道设置、临边防护等的规划,从空间上减少了安全隐患。重大危险源(高边坡、深基坑、爆破、高大模板等)的识别及专项安全技术措施的制定,给现场实施最关键、最危险的工作提供具体的作业安全指南。

3. 安全事故的应急救援

根据工程潜在风险的评估,施工组织设计会提出应急救援的基本原则,指导编制详细的应急预案。明确应急指挥机构、内外联络渠道、应急物资设备基本配置以及塌方、触电、火灾、洪水等事件初步的应对程序。这份事前的计划,保证了在紧急情况下救援工作可以迅速启动、有条不紊地开展,最大程度地减少人员伤亡和财产损失。

(四) 施工组织设计在成本控制中的应用

1. 成本预算的编制与控制

施工组织设计是编制施工图预算和制定成本计划的重要技术依据。其确定的施工方案、进度计划、资源消耗定额等,直接作为项目成本预测的基础。在施工过程中,它是用来衡量成本支出是否合理的参照物。任何施工组织设计的变更,都会导致成本的变化,因此,严格按批准的施工组织设计施工,就是成本控制的一项重要内容。

2. 成本分析与优化

将实际成本数据与施工组织设计所预设的成本模型进行对比分析,可以准确地找出成本超支或者节约的环节及原因。这样的分析不只是“花了多少钱”的分析,

更是“为什么这样花”的分析,从而找到成本管理的改进方向。施工组织设计自身就有成本优化的路径,比如通过优化施工方案减少措施项目投入、通过改进工艺流程减少人工和机械费、通过细化进度安排加快资金周转等。

3. 成本效益分析

施工组织设计在方案比选阶段就贯穿了成本效益分析的思想。它对不同的施工技术路线进行技术经济比较,权衡初期投入、运行成本、工期效益、质量效果和安全风险,目的是选择全生命周期内综合效益最好的方案。从源头上做出的决策,从根本上影响项目的经济效益。施工过程中遇到变更或者挑战时,依据施工组织设计所确立的原则进行新一轮的成本效益分析,可以指导管理者做出最有利于项目整体利益的决策。

结语

施工组织设计在水利工程施工管理中起着举足轻重的作用。它既是工程顺利进行的蓝图,又是项目管理各个环节有条不紊、高效运转的保证。从项目目标的准确定位、进度计划的合理安排、资源的有序调配、质量的严格控制、安全的全面保障、成本的有效控制等方面,施工组织设计都起着不可替代的作用。水利工程中技术难题、管理难题、人员难题层出不穷,一个周密的施工组织设计加上有力的执行,可以大大提高项目成功的概率,实现工程质量、安全、进度、成本的多目标优化,为水利事业的发展提供坚强保障。

参考文献

- [1] 许亚华, 赵世雯, 张晨琪, 等. 吴淞江整治工程施工组织设计探析[J]. 中国水运, 2025, (03): 77-80.
- [2] 徐笑涵. 基于BIM+GIS的水利水电工程施工组织设计[J]. 水上安全, 2025, (02): 181-183.
- [3] 高金鑫. 水利水电工程施工安全管理与控制要点的分析[A]2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(一)[C]. 《中国建筑金属结构》杂志社有限公司, 《中国建筑金属结构》杂志社有限公司, 2024: 2.
- [4] 田浚宏. 关于水利工程施工管理中的常见问题与改进策略探讨[A]2024(第十二届)中国水生态大会论文集[C]. 河海大学、浙江省水利河口研究院(浙江省海洋规划设计研究院)、浙江省水利学会, 北京沃特咨询有限公司, 2024: 7.
- [5] 马建新. 水利企业安全生产主体责任落实“十五条”硬措施[J]. 水利建设与管理, 2022, 42(12): 64-67.