

# 水利水电工程施工组织设计与工程造价关系浅析

张理理 涂娟

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

**摘要：**近年来，为满足生产生活的各种需求，各种规模的水利水电工程项目逐步增多，这类工程建设是为社会公众服务的，与周边人们的生产生活息息相关。由于水利水电工程属于综合性项目，在工程建设中，只有保障了工程造价的科学控制，才能够实现工程投资资金的合理分配。鉴于施工组织设计与工程造价之间存在着紧密的关系。文章分析了水利水电工程项目中施工组织设计对工程造价的直接影响，有利于严格控制工程造价，促进工程效益的实现。

**关键词：**施工组织设计；水利水电工程；工程造价；数智化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.062

## 引言

在当今信息时代，水利水电工程招投标过程逐渐迁移至网络平台，致使同行业竞争日趋白热化。为保持竞争优势，优化施工组织设计、科学管控工程造价显得尤为重要。合理高效的施工组织设计不仅可显著降低工程成本，并能提高施工管理水平，从而为施工单位赢得更大的市场竞争力。因此，完善施工组织设计、严控工程造价是每个施工单位当务之急，这对于实现工程经济效益最大化至关重要。优化施工组织设计对于精细化管控工程造价具有重要指导作用，是水利水电工程建设中不可或缺的关键环节。

### 一、案例分析

某水利水电工程为水电站项目，具备防洪、灌溉和发电为一体的设计工程。根据地质情况和设计方案，具有进水隧洞、排水隧洞、发电机房和混凝土坝等建设项目。项目投资规模为505亿，施工工期为72个月。鉴于投资规模大、施工工期较长，因此通过施工组织设计的优化设计施工工程造价的有效管理显得十分重要。

### 二、施工组织设计与水利水电工程造价的关系

#### （一）施工组织设计为水利水电工程造价提供管理依据

水利水电工程项目由于其复杂性和系统性，在实施过程中不可避免地会涉及诸多工程要素和施工环节，各环节之间又存在紧密的联系和依赖。任何一个环节发生问题，都可能引发连锁反应，对整个工程质量产生严重影响。因此，做好前期的施工组织设计对于控制工程造价、确保工程质量至关重要。

合理科学的施工组织设计不仅能为工程造价提供可靠的管理依据，更能为整个施工过程中的各个环节指明

方向，明确施工目标和要求，避免因信息不对称、标准不统一等问题导致的成本失控。施工组织设计可视为工程造价管理的基石，在工程开工前，相关部门需要通力合作，制定统一的施工标准和成本控制目标，对施工全过程的人力、物力、财力等资源进行整体规划和优化配置，确保各施工环节的高效有序衔接，最大限度地降低不必要的浪费，从而实现工程造价的合理控制。

此外，精心编制的施工组织设计不仅可以为工程造价管控提供依据，更能体现施工单位的管理水平和技术实力。科学周密的设计方案能够全面考虑工程各方面的具体情况，对可能出现的各种状况有预判和应对措施，极大程度上降低了施工风险，确保了工程质量，提高了工程效益，树立了企业良好的社会形象，为赢得更多的市场份额奠定了基础。因此，重视施工组织设计，将其作为工程造价控制的基础性工作，对于提升企业竞争力、实现可持续发展具有重要意义。

#### （二）水利水电工程造价会对施工组织设计产生反作用

在水利水电工程项目中，施工组织设计与工程造价存在双向互动关系。除了施工组织设计为工程造价控制提供重要依据外，工程造价本身也会对施工组织设计产生反作用和影响。因此，施工单位在编制施工组织设计方案时，必须充分考虑工程造价因素，并根据造价情况对设计方案进行优化调整，以实现工程造价和施工质量的最优平衡。

工程造价通常是依据大量前期收集的数据信息进行测算的，其中包括工程所在地的自然环境、施工条件、人工及材料成本等诸多信息。这些信息不仅是确定工程造价的重要参考，同时也是制定施工组织设计方案所需的关键依据。设计人员需要全面分析这些信息，结合工程的具体要求，制定出经济合理、切实可行的施工方案，从而在施工过程中最大限度控制成本、提高效率。另一方面，工程造价预算数据也为优化和调整施工组织设计提供了指导。如果初步设计方案的成本超出了工程造价预算，施工单位就需要对设计方案进行调整优化，降低施工成本。比如调整施工工艺，改用经济型原材料和设备，调配人力资源等，使设计方案符合工程造价要求。反之，如果设计方案的成本较低，预留了足够的造价空间，施工单位也可根据实际情况适当调整提高方案质量，以实现更高的工程效益。

#### （三）工程造价与施工组织设计之间有相互确定的关系

水利水电工程项目建设中，施工组织设计与工程造

价构成了不可分割的有机整体，二者相互影响、相互制约。优秀的施工组织设计不仅能合理分配资源、优化工序流程，从而有效控制工程造价，而工程预算数据也将对施工方案产生反哺，使其在满足造价要求的基础上实现质量和效益最大化。因此，只有将施工组织设计与工程造价有机结合、相互协调，才能最终实现工程建设目标，达到事半功倍的效果。

### 三、加强施工组织设计，降低工程造价的几点策略

#### （一）提高对施工组织设计的重视程度

与其他建设工程相比，水利水电工程具有技术要求高、资金投入大的特点，工程造价控制是其中最关键的环节之一。为有效节省工程成本，提高经济效益，加强施工组织设计的重视程度势在必行。施工单位管理者和一线工作人员均应树立成本管控意识，将施工组织设计与工程造价管理有机结合，做到无缝衔接。

施工组织设计不应流于形式，而应细化到每一个施工环节，对各环节所需人力物力进行科学计算和合理安排，从而实现全过程精细化管理。同时，要严格落实施工材料出入库管理制度，杜绝浪费；对现场人员进行绩效考核，提高工作效率；合理制定施工进度计划，避免拖延延误。在工程造价测算过程中，应结合实际施工组织方案，充分考虑各个环节的具体情况，对工料消耗、人力成本等进行科学预算，为工程建设提供可靠的造价依据。

只有将施工组织设计与工程造价管控充分融合，将施工组织设计的重要性真正落到实处，严格执行和监督，才能最大限度发挥其在节约成本、提高效益方面的重要作用，为水利水电工程项目的顺利实施保驾护航。

#### （二）科学合理制定施工图，严格按照施工图纸执行

水利水电工程施工组织设计的重中之重在于科学编制施工图纸，并严格按照图纸要求执行。施工图不仅是现场施工作业的指导文件，更是编制工程造价预算、进行成本管控的基础依据。精心绘制的施工图能清晰反映出工程所需人力物力配置情况，为资源优化配置提供可靠参考。

一方面，施工图纸应全面考虑工程各方面实际情况，通过精细计算，对各施工环节所需材料用量、机械设备台班、人工工时等进行科学测算，为编制工程概算预算提供数据支持。另一方面，在正式施工过程中，各参与方须严格按图纸要求操作，确保施工质量的同时，也最大限度控制了成本支出，避免发生任何无谓的资源浪费。

即使在一些特殊情况下不得不改变原施工方案时，也应先对施工图纸做出相应调整，确保图纸内容与现场施工完全匹配，为设计变更提供明确依据，从而实现动态化、精细化的工程造价管控。只有做到图纸编制科学合理、现场施工按图纸执行，施工组织设计方可真正发

挥工程造价控制的重要作用。如图1

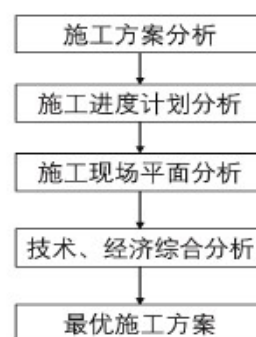


图1 施工组织设计的技术、经济分析流程

#### （三）细化工程项目的成本核算与管理

细化工程项目成本核算管理是控制水利水电工程造价的重要手段。科学严谨的成本核算是编制工程概算预算、实施精准造价管控的前提基础。施工单位应对工程建设的各个细节环节进行精细化成本测算，包括工程所需的各类材料、机械设备、人工费用等，确保概算数据的全面性和准确性。

在实际施工过程中，还应对各项成本支出实行动态跟踪和实时核算，一旦发现实际发生成本与预算存在偏差，要及时分析原因，并根据实际情况对施工组织设计方案进行合理调整，避免成本超支。与此同时，也要总结经验教训，为后续工程项目的造价管理积累宝贵经验。

对工程造价实施全过程精细化管理，不仅有利于控制工程投资风险，提高资金使用效率，更能有效提升施工组织设计方案的科学性和可操作性。施工单位应重视细化的成本核算和管理工作，将其贯穿于工程建设的整个过程，使施工组织设计与工程造价形成良性互动，发挥最大协同效应，从而确保水利水电工程建设目标的如期高质量实现。

#### （四）加强对设计变更的造价管理

在水利水电工程施工过程中，由于受多种不确定因素的影响，如地质条件、气候环境等，施工组织设计的变更、工期延误等情况在所难免。这种突发状况不仅会增加施工企业的运营成本，也给施工管理带来诸多挑战。为应对这些不确定性，在编制工程造价时必须充分考虑并合理预留相应的调节空间，建立动态管理机制。

施工组织设计应保持一定的弹性，能够根据实际施工情况及时做出调整，避免一成不变造成资源浪费。同时，应当加强对设计变更的造价管控，对涉及变更的各项成本如材料、人工、设备等重新进行测算，并及时调整工程概算。此外，施工单位要密切关注设计变更的效率，采取直接管理和间接管理相结合的方式，发挥企业管理优势，加快变更设计执行进度，从而最大程度降低由此带来的成本增加。

只有对工程施工各环节保持高度警惕，充分预见并及时应对可能发生的设计变更，通过建立科学的动态造价管理体系，加强对相关成本的全面核算，才能切实将变更风险降至最低，实现造价的合理控制，确保水利水电工程项目的顺利推进。

### （五）充分利用数智化手段强化施工组织设计

人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力，是数字化转型的高级阶段，人工智能在公司管理和工程管理中的应用已成为一种必然趋势。有必要从资源整合、技术协同、风险分担、知识共享等角度出发，凭借人工智能强大的数据处理、分析和预测能力，在项目管理、设计优化、施工模拟、安全监管和资源调度等方面全面提升项目的精细化施工组织设计，降低成本，提高工程质量及人工效能，优化、缩短工期，从而提升项目的整体效益。

应基于人员投入、设备购置、各地区价格定额、地区（海拔）、项目类型等信息，构建人工智能模型。在项目前期，运用人工智能对市场尽调信息、风险信息、同类型项目测算信息等进行综合分析，辅助营销人员开展项目成本测算，合理预测工程造价；在实施过程中，将管理、业务、技术等全流程强化标准规范纳入数智化模块中，将技术深度嵌入业务全环节，助力施工组织设计优化升级；同时，对项目进度、质量、结算、收支等履约情况进行动态分析，建立项目风险预警模型，根据项目履约信息进行实时风险评估，以便于及时合理调整项目的施工组织设计以及施工人员、资源配置。

## 四、施工组织设计对水利水电工程造价的影响分析

### （一）施工组织设计的编制质量是工程造价合理控制的关键

施工组织设计方案的编制质量直接关系到水利水电工程造价的合理性。一份科学周密、高质量的施工组织设计不仅能为工程造价提供可靠依据，确保成本控制在合理区间，更能对工程建设的顺利推进、质量保障起到重要作用。

在编制施工组织设计时，必须深入分析工程项目的实际情况，从经济、技术、质量、安全等多方面对施工方案进行全面论证。设计方案要充分体现工程建设的特点，对各个施工环节的用料、用工、施工工艺及进度作出合理安排，最大限度避免资源浪费和返工，确保工程造价的科学性和经济性。同时还要结合实际施工条件，预判可能发生的各种状况，并提出应对预案，为工程造价预留必要的调节空间。

目前，一些施工单位由于专业技术人员储备不足、现场管理粗糙等问题，导致施工组织设计方案存在诸多缺陷和不足，给工程造价控制带来诸多风险隐患。因此，切实加强施工组织设计编制质量势在必行，只有确保设计方案的科学性和针对性，才能为工程造价管控奠定坚实基础，最终实现工程建设的预期目标。

### （二）采用新技术是降低水利水电工程造价的主要手段

随着科技不断进步，大力应用先进技术是降低水利水电工程造价的有力手段。这类工程建设工程量巨大，不仅需要大量人力物力财力投入，更离不开现代化机械设备的支撑。在编制施工组织设计时，务必充分考虑科技因素，积极探索将新兴工艺技术、先进设备设施融入工程建设的途径。

当前，科学技术在水利水电工程施工中的应用已初见成效。譬如采用新型高性能混凝土等先进建筑材料，不仅可实现快速浇筑、提高施工效率，更能确保工程质量；利用智能化管理系统对施工全过程进行科学调度，最大限度优化资源配置；应用无人机、遥感等技术进行工程测绘勘察，准确高效且成本低廉。实践证明，运用先进科技手段有利于缩短工期、节约人力费用、降低施工能耗，从而实现工程造价的精准控制和有效压降。

当然，要真正实现科技创新在水利水电工程造价控制中的应用价值，有赖于施工单位加强研究投入，与高校院所等加强技术合作，密切关注行业前沿技术发展动向，不断更新升级施工组织设计理念，将工艺流程现代化、智能化水平不断提升。只有如此，才能充分发挥科技在提高工程质量、降低工程造价方面的重要作用。

总之，施工组织设计与工程造价两者相辅相成、密不可分。只有将二者高度融合，贯穿于工程建设的全过程，在科学编制施工组织设计的同时，全面实施精细化的造价管控，才能真正发挥两者的最大协同效应，为水利水电工程项目的建设质量和经济效益双赢保驾护航。

### 结束语

当前，水利水电工程建设规模持续扩大，如何在确保工程质量的前提下，实现工程造价的精准控制和最大化经济效益，面临着诸多挑战。施工组织设计与工程造价管理作为工程建设的两大关键环节，相互影响、相互制约，需要施工单位高度重视，做好融合统筹，不断优化设计方案和造价控制机制，形成良性互动，以推动水利水电工程高质量发展。

### 参考文献

- [1]刘文豪.水利水电工程施工造价管理与控制分析[J].南方农机,2017,48(16):136.
- [2]李敏.施工组织设计对水利水电工程造价影响分析[J].广东水利水电,2014(4):72-74.
- [3]李旭涛,王强.施工组织设计(方案)和工程造价的联系及建议[J].四川水力发电,2016,35(S2):73-74+87.
- [4]张弼.水利水电工程施工造价管理与控制探讨[J].工程技术研究,2020,5(4):204-205.
- [5]刘东升.探究施工组织设计对水利水电工程造价影响分析[J].黑龙江水利科技,2016,44(9):30-32.