

# 土建-水利复合型项目全过程造价控制体系构建

彭波

四川港航建设工程有限公司 四川 成都 610023

**摘要:** 随着国家基础设施建设的不断深化与城市功能的复合化发展,集建筑工程(如建筑、道路、桥梁)与水利工程(如堤防、泵站、水闸、河道整治)于一体的“土建-水利复合型项目”日益增多。此类项目因其专业交叉、技术复杂、环境敏感、周期漫长等特点,对传统造价管理模式提出了严峻挑战,极易导致投资失控、效益低下。本文旨在系统分析土建-水利复合型项目在造价控制中面临的独特困境,深入探讨其全过程造价控制的核心逻辑,并据此构建一个覆盖“投资决策、设计、招标采购、施工、竣工结算与后评价”五大阶段的动态、协同、精细化的全过程造价控制体系。该体系强调BIM、GIS等数字化技术的深度融合,以及“目标-过程-结果”三位一体的动态反馈机制,旨在为同类项目的科学化、精细化投资管理提供理论支撑与实践路径。

**关键词:** 土建-水利复合型项目;全过程造价控制;体系构建;数字化技术;动态协同

## 引言

在新时代国家高质量发展战略背景下,基础设施建设正从单一功能向多功能集成、从粗放式向精细化管理转变。城市滨水区综合开发、大型水利枢纽配套工程、生态修复与城市更新融合项目等,无不体现出土建与水利专业深度融合的趋势。这类“土建-水利复合型项目”不仅承载着防洪排涝、水资源调配等传统水利功能,还兼具城市景观、交通疏导、生态修复乃至商业开发等多重目标,是推动区域经济社会协调发展的重要载体。然而,项目的复杂性与综合性也带来了前所未有的管理难题,尤其是在造价控制方面。传统的土建或水利单一专业造价管理模式,因其专业壁垒、信息割裂和流程脱节,难以有效应对复合型项目的系统性风险。实践中,此类项目普遍存在“概算超估算、预算超概算、结算超预算”的“三超”现象,严重制约了项目的经济效益与社会效益。究其根源,在于缺乏一个能够统筹两大专业、贯穿项目全生命周期、并能动态响应内外部变化的全过程造价控制体系。

## 1 土建-水利复合型项目造价控制的特殊性与难点分析

土建-水利复合型项目并非简单的建筑工程与水利工程的物理叠加,而是两种专业逻辑在空间、功能、技术层面的深度耦合。这种耦合性直接导致了其造价控制工作的特殊性与复杂性。

### 1.1 专业交叉导致的计价依据冲突与模糊

建筑工程与水利工程在计价体系上存在显著差异。建筑工程主要遵循《建设工程工程量清单计价标准》(GB/T 50500-2024)及各省市的建筑工程消耗量定额,

强调市场化清单计价;而水利工程则主要依据《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利部颁布的行业定额,其费用构成、取费标准、材料价格体系均有其行业特殊性。在复合型项目中,大量交叉工作内容(如临水建筑基础、滨水景观护岸、泵站厂房等)的计价依据难以界定。是套用土建定额还是水利定额?如何合理划分界面?这不仅容易引发合同争议,更可能导致造价估算的系统性偏差。

### 1.2 技术复杂性与不确定性带来的风险叠加

复合型项目往往涉及深基坑支护、软土地基处理、水下结构施工、大体积混凝土温控防裂等高难度技术<sup>[1]</sup>。同时,水利工程部分又高度依赖于水文地质条件,如汛期、地下水位、河床演变等自然因素具有极强的不确定性。这些技术与自然风险相互交织、叠加放大。例如,为满足水利防洪要求而加深的建筑基础,其土建成本会显著增加;反之,土建施工引起的水文地质变化,又可能对水利设施的安全构成威胁,进而引发设计变更和费用追加。这种风险的联动性使得传统的、静态的风险评估与造价预留机制显得力不从心。

### 1.3 环境敏感性与政策合规性要求的双重约束

此类项目多位于生态敏感区,对环境保护、水土保持、文化遗产保护等有极高要求。相关法规(如《水法》、《防洪法》、《环境保护法》)的合规性成本已成为项目造价的重要组成部分。这些成本不仅包括直接的环保措施费用,还包括因满足合规要求而延长的工期成本、技术方案优化成本等。任何对环境或政策的疏忽,都可能招致巨额罚款、停工整改甚至项目取消,造成无法估量的损失。

#### 1.4 全过程管理链条的割裂与信息孤岛

在传统管理模式下,项目的投资方、设计方(土建与水利专业可能分属不同设计院)、施工方、监理方等各参与主体,往往基于各自的专业视角和利益诉求进行管理。信息在不同专业、不同阶段之间传递不畅,形成“信息孤岛”。设计阶段的意图无法有效传递至施工阶段,施工阶段发现的问题又难以及时反馈并修正前期决策。这种管理链条的割裂,使得造价控制成为一种“事后算账”而非“事前预控”的被动行为,失去了全过程控制的核心意义。

### 2 全过程造价控制体系构建的核心逻辑

针对上述难点,构建一个有效的全过程造价控制体系,必须摒弃传统的、线性的、割裂的管理思维,转向一种系统化、协同化、动态化的核心逻辑。

#### 2.1 系统化思维:将项目视为有机整体

体系构建的首要原则是系统化。必须将土建-水利复合型项目视为一个由多个子系统(土建、水利、景观、机电等)构成的有机整体。造价控制的目标不再是孤立地控制某个专业的成本,而是优化整个系统的全生命周期成本(LCC)。这意味着在决策初期,就需要进行多方案比选,综合权衡不同专业方案对整体造价、工期、运营维护成本的综合影响。

#### 2.2 协同化机制:打破专业壁垒,实现无缝对接

协同是破解专业壁垒的关键。体系必须建立强有力的跨专业协同机制,确保土建与水利专业在项目各阶段能够深度对话、信息共享、目标一致<sup>[2]</sup>。这要求在组织架构上设立强有力的项目管理团队(如PMC或EPC总承包模式),在流程上建立标准化的协同工作接口,在文化上倡导“全局最优”而非“局部最优”的合作理念。

#### 2.3 动态化管控:构建闭环反馈与预警机制

面对项目的高度不确定性,静态的造价目标注定会被打破。因此,体系必须具备强大的动态管控能力。通过建立“目标设定-过程监控-偏差分析-纠偏决策-目标修正”的闭环反馈机制,实现对造价的实时、动态跟踪。同时,利用数字化工具对关键风险点进行预警,将问题解决在萌芽状态,变被动响应为主动控制。

### 3 土建-水利复合型项目全过程造价控制体系构建

基于上述核心逻辑,本文构建的全过程造价控制体系覆盖项目从“摇篮到坟墓”的五大关键阶段,形成一个有机联动的整体。

#### 3.1 投资决策阶段:夯实控制造价的源头

此阶段是造价控制的“总闸门”,决定了项目80%以上的成本。对于复合型项目,必须进行深度的前期论

证。(1)精准的需求分析与功能定位:明确项目在土建与水利两大维度上的核心功能与边界,避免功能冗余或缺失。(2)多方案技术经济比选:运用LCC理念,对不同的土建布局、水利设施规模、结构形式、材料选择等组合方案进行全生命周期成本分析,选择综合效益最优的方案。(3)科学的投资估算:组建由各专业技术与造价专家组成的联合团队,采用类比法、指标估算法等,并充分考虑交叉界面的复杂性,编制高质量的投资估算报告,为后续各阶段提供可靠的控制目标。

#### 3.2 设计阶段:实现技术与经济的深度融合

设计阶段是将投资意图转化为具体技术方案的关键环节,也是造价控制的“黄金期”。(1)推行限额设计:将投资决策阶段确定的造价目标,科学分解到土建、水利等各专业,并落实到初步设计和施工图设计中。建立设计-造价联动机制,设计师在进行技术决策时,必须同步考虑其经济性。(2)强化BIM+GIS协同设计:利用BIM(建筑信息模型)技术进行三维可视化设计,提前发现并解决土建结构与水利设施在空间上的碰撞冲突;利用GIS(地理信息系统)技术精准分析项目区域的水文、地质、地形数据,为水利部分的设计提供科学依据。两者的融合,能极大提升设计的准确性与经济性。(3)价值工程(VE)分析:在关键节点(如方案设计、初步设计完成时)组织跨专业VE研讨会,系统地分析功能与成本的关系,寻求在满足功能需求的前提下降低成本的最优途径。

#### 3.3 招标采购阶段:构建清晰、无歧义的合同界面

此阶段的目标是将设计成果转化为具有法律约束力的合同文件,为施工阶段的造价控制奠定基础。(1)精细化的工程量清单编制:由熟悉两大专业的造价工程师,依据协同设计成果,编制清晰、准确、无遗漏、无歧义的工程量清单。对于交叉工作内容,必须在清单项目特征描述中明确其技术标准、工作范围和计价依据<sup>[3]</sup>。(2)科学合理的合同模式选择:鉴于项目的复杂性,可优先考虑EPC(设计-采购-施工)总承包模式,由一家总承包商对项目的质量、安全、工期和造价负总责,能有效减少界面协调成本和推诿扯皮。(3)严谨的风险分配机制:在合同中明确划分业主与承包商的风险边界,特别是对于水文地质等不可预见风险,应设定合理的调价机制和风险共担条款。

#### 3.4 施工阶段:实施精细化的过程动态管控

施工阶段是造价发生的主体阶段,也是动态管控的核心。(1)建立动态成本数据库:利用项目管理信息系统(PMIS),实时归集成本数据,并与BIM模型中的

预算数据进行动态对比分析。(2)严格的变更与签证管理:建立“先论证、后实施”的变更管理流程。任何设计变更或现场签证,都必须由各专业的技术与造价组成的联合团队共同评估其技术可行性、对其他专业的影响以及最终的造价增减,经授权后方可执行<sup>[4]</sup>。(3)基于BIM的5D(3D+时间+成本)模拟与监控:将施工进度计划与BIM模型、成本数据关联,进行5D模拟。通过模拟,可以预见未来某一时点的资金需求和成本偏差,实现对现金流和成本的前瞻性管理。

### 3.5 竣工结算与后评价阶段:完成闭环,赋能未来

此阶段不仅是对项目投资的最终确认,更是知识沉淀和经验传承的关键。(1)基于BIM模型的快速结算:利用施工过程中不断更新的竣工BIM模型,可自动提取工程量,与合同清单进行比对,极大地提高结算效率和准确性,减少结算争议。(2)全面的项目后评价:系统性地回顾项目全过程的造价控制情况,重点分析“三超”原因、风险应对效果、协同机制的有效性等。将评价结果形成知识库,为后续类似项目的投资决策和全过程造价控制提供宝贵的基准数据和经验教训。

## 4 保障措施与技术支撑

为确保上述体系的有效运行,还需配套相应的保障措施和技术支撑。

### 4.1 组织与人才保障

一是建立复合型项目管理团队:核心成员应具备土建或水利的深厚背景,并对另一专业有基本了解,或通过团队协作实现知识互补。二是培养“T型”造价人才:鼓励造价工程师拓宽知识面,不仅要精通计价规范,还要了解土建与水利的基本技术原理和施工工艺。

### 4.2 数字化技术赋能

一是构建一体化项目管理平台:集成BIM、GIS、PMIS、智慧工地等系统,打破信息孤岛,实现项目全要素、全过程的数据贯通。二是探索大数据与AI应用:利用历史项目数据,训练AI模型,用于投资估算的智能校验、风险的智能预警、变更影响的智能评估等,提升决

策的科学性。

### 4.3 制度与文化保障

一是完善全过程造价管理制度:制定覆盖各阶段、各专业的标准化工作流程、协同接口和考核办法。二是培育协同共赢的项目文化:通过有效的激励机制,引导各参与方从项目整体利益出发,主动协同,共同为实现造价控制目标而努力。

## 5 结语

土建-水利复合型项目是新时代基础设施建设的必然产物,其复杂的系统性特征对传统的造价管理模式构成了根本性挑战。本文通过深入剖析其造价控制的特殊性与难点,提出并构建了一个以系统化、协同化、动态化为核心逻辑的全过程造价控制体系。该体系覆盖项目全生命周期,强调在源头上精准决策、在设计中深度融合、在招标中厘清界面、在施工中精细管控、在结尾处闭环赋能,并以数字化技术为强大支撑。该体系的成功实施,不仅能够有效遏制“三超”现象,保障项目投资效益,更能推动项目管理模式从碎片化走向集成化,从经验驱动走向数据驱动。未来,随着BIM、GIS、物联网、人工智能等技术的进一步成熟与应用,全过程造价控制体系将变得更加智能、精准和高效,为土建-水利复合型项目的高质量建设保驾护航。

## 参考文献

- [1]涂钰.水利水电工程土建施工中常见问题及对策[J].内蒙古水利,2021,(07):28-29.
- [2]龙秀竹.水利土建工程项目施工过程中的风险管理探讨[J].珠江水运,2025,(01):68-70.
- [3]李燕.水利水电工程造价控制的有效路径与优化策略研究[J].水上安全,2025,(15):132-134.
- [4]周小罗.水利工程全过程造价动态协同管理机制研究[C]//广西网络安全和信息化联合会.2025年第六届工程领域数字化转型与新质生产力发展研究学术交流会论文集.宁波市水利水电规划设计研究院有限公司,2025:257-259.