

EPC 总承包模式下水利工程造价管理策略研究

张 皓

新疆塔里木河水利勘测设计院, 新疆维 喀什 844700

[摘要]EPC 总承包模式凭借单一的责任主体来对整个链条上的各类资源加以整合, 已然成为了提升项目管理效能的一条极为关键的途径。文章着重对 EPC 模式之下水利工程造价管理所具有的核心特征展开细致剖析, 这其中就涵盖了全过程集成化的成本控制方式、由设计方面主导的造价约束方面的机制、有着较为显著的风险转移特性以及对于动态化信息管理的需求等内容。在此基础之上, 全面且系统地提出了包含设计阶段的限额设计以及价值工程的应用、采购阶段的集中采购以及对供应商进行动态评价的做法、施工阶段将 5D-BIM 技术予以融合以及对变更实施精准管控的举措, 还有依据风险分配矩阵以及调价条款的优化而形成的合同风险管理策略等一系列相关的内容。

[关键词]EPC 总承包; 水利工程; 造价管理; BIM 技术

DOI: 10.33142/aem.v7i7.17380

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Research on Cost Management Strategies for Water Conservancy Projects under EPC General Contracting Mode

ZHANG Hao

Xinjiang Tarim River Water Resources Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: The EPC general contracting model, relying on a single responsible party to integrate various resources along the entire chain, has become an extremely critical way to improve project management efficiency. The article focuses on a detailed analysis of the core characteristics of water conservancy project cost management under the EPC mode, including the integrated cost control method throughout the entire process, the cost constraint mechanism led by the design aspect, the significant risk transfer characteristics, and the demand for dynamic information management. On this basis, a comprehensive and systematic approach was proposed, including quota design in the design phase and the application of value engineering, centralized procurement in the procurement phase and dynamic evaluation of suppliers, integration of 5D-BIM technology in the construction phase and measures for precise control of changes, as well as contract risk management strategies based on risk allocation matrix and optimization of price adjustment clauses.

Keywords: EPC general contracting; water conservancy engineering; cost management; BIM technology

引言

传统的工程项目承包模式中, 普遍存在勘察、设计、采购、施工相互脱节的问题, 易导致项目实施效率低下, 整体效益不高。为解决上述问题, EPC 总承包应运而生。EPC 总承包即工程设计、采购、施工总承包, 由一家总承包单位或者联合体与业主签订总承包合同, 对整个工程的设计、材料设备采购、工程施工、试运行等方面全过程“交钥匙”承包, 并对工程的安全、质量、进度、造价全面负责。

1 EPC 总承包模式概述

1.1 EPC 模式的定义与特征

EPC 总承包模式通常情况下, 为确保整体施工方案的稳定执行和处理, 会根据实际建设需求结合 E P C 总承包模式, 明确基础执行流程。在当前的造价管理需求下, 首先设计初步的采购计划, 明确所需采购的材料类型。在这种模式下, 通过施工任务将各个施工阶段更好地连接起来, 例如施工准备和施工材料采购。通过充分整合资源, 发挥专业优势, 可以提高项目的整体效率。然而, 这种模式同时也

承担一定风险, 因此, 需要对整个过程进行严格控制。

1.2 水利工程采用 EPC 模式的优势与挑战

水利工程本身有着规模颇为宏大的特点, 其技术层面较为复杂, 并且对于环境的敏感程度颇高, 在这样的情况之下采用 EPC 模式就会呈现出一定的优势。设计以及施工这两者之间能够实现深度的交叉融合, 如此一来便可以有效地规避掉在传统模式当中经常会碰到的设计变更频发以及施工出现返工等一系列的问题, 进而达成借助设计优化来对成本加以前置控制的效果。参照黄河勘测规划设计研究院在 2023 年所开展的案例分析情况来看, 某个流域综合治理 EPC 项目凭借着设计优化这一举措, 成功节省了初始概算大概达到了 7.2%左右的金额。而单一的责任主体会大幅度地让业主管理界面得以简化, 使得协调成本有所降低^[1]。不过与之相伴的不容小觑的挑战同样存在着: 在总价合同所搭建起的框架之下, 承包商需要去消化掉大部分的风险, 这就对前期的地质勘察以及设计深度提出了极为苛刻的要求; 水利工程所具有的水文地质方面存

在的不确定性,再加上其自身具备的长周期特性,这无疑会让造价控制的难度进一步加剧;就现阶段而言,那些具备水利工程 EPC 全链条管控能力以及较强风险承受力的优质承包商资源显得还不是很充足,中国水利水电第八工程局有限公司所出具的 2025 年市场评估报告同样指出了专业复合型管理人才存在比较大的缺口状况。

2 EPC 模式下水利工程造价管理的特点

2.1 全过程集成化成本控制

EPC 模式所具有的核心优势体现在能够达成从项目立项决策环节一直到竣工结算环节的全生命周期成本集成管控这一方面。在造价管理领域,其重心出现了大幅度的前移情况,主要集中在设计阶段。设计方案的好坏与否会直接决定项目全寿命周期成本的 70%~85%。承包商应当建立起贯穿各个阶段的一体化成本数据库以及动态监控机制,以此来保障设计意图、材料选型、施工工艺和成本目标能够实现高度协同的状态,进而形成“设计驱动造价,造价约束设计”这样的闭环管理形式。在国家发展改革委于 2023 年印发的《关于进一步加强重大水利工程项目管理的意见》当中着重指出,要推广 EPC 模式,就需要配套强化全过程造价咨询以及审计监督工作,这无疑是对该模式集成化特性的一种回应。

2.2 设计主导的造价约束机制

在 EPC 模式之下,设计一方面充当着技术活动初始阶段的角色,另一方面也占据着造价控制极为关键的位置。承包商施行限额设计举措,把获得批准的投资估算或者设计概算当作设计任务书里的重要约束条件,进而将其层层分解到各个不同的专业领域当中去。与此还同步运用价值工程(VE)相关的方法,对工程的功能以及成本之间的关系展开系统的分析,以此来探寻在确保具备必要功能的前提之下,能够最大限度地降低工程成本或者提升其价值的优化方案^[2]。就好比中国水利网在 2024 年的工程创新专栏当中所报道的某水库除险加固 EPC 项目的案例,设计团队通过对大坝防渗结构的选型以及施工工艺加以优化,在完全满足安全标准的要求这一前提之下,最终成功使得工程造价降低了大约 12%。

2.3 风险转移与合同总价特性

EPC 合同一般会采用固定总价或者可调总价的形式,把像设计风险、物价波动风险以及不可预见地质条件风险这类主要项目执行风险转嫁给总承包商。这样的风险分配结构需要承包商有较强的风险识别、量化以及应对的能力。合同总价呈现出的刚性特点使得承包商在设计阶段就得投入资源去做精细化的成本测算还有方案优化,以便能预留出合理的风险费用。水利部发展研究中心 2024 年所做的行业风险分析报告说明,那些成功的水利 EPC 项目大多都构建了清晰的风险分配矩阵,清楚地界定了业主和承包商各自的风险责任范围,并且还在合同调价条款里设置了专门针对主材价格出现异常波动时的合理补偿机制。

2.4 动态化造价信息管理需求

在项目执行期间,设计方案不断深化、市场行情出现变动以及现场条件发生变化等诸多因素,会持续对造价产生影响,所以构建高效的动态造价信息管理系统就显得极为必要了。要能够实时地去收集、处理以及分析成本数据,以此来为快速决策给予有力支撑。这就需要借助现代信息技术,像是 BIM、云平台等手段,达成工程量、价格、进度信息的联动更新,并且实现可视化展示的效果。中国电力建设企业协会在 2025 年所发布的《工程建设数字化应用白皮书》明确指出,那些采用 5D-BIM 技术的 EPC 项目,其造价数据更新的效率以及准确性都得到了较为明显的提升,变更响应的速度平均提高了 40%之多。

3 EPC 水利工程造价管理策略

3.1 设计阶段造价控制

设计阶段在 EPC 项目造价控制方面占据着极为关键的地位,其可称作是造价控制的决胜环节所在。在这一阶段当中,要严格且细致地去执行限额设计的相关规定,把总投资所设定的目标一步一步地分解落实到单位工程层面、分部工程层面乃至更为具体的分项工程层面,以此来为设计人员划定出一条造价方面不可逾越的“天花板”界限。与此还需积极开展价值工程方面的各项活动,组织起设计领域的专家、采购领域的专家、施工领域的专家以及造价领域的专家一道,针对多个不同方案展开比选工作,并且深入剖析其中的功能与成本之间的关系。尤其要着重对那些会对造价产生关键影响的分项予以优化处理,像大体积混凝土结构相关的分项、地基处理方面的方案分项、机电设备选型方面的分项等等,都要给予重点关注和优化。就如三峡集团在其所开展的长江支流治理 EPC 项目里,借助价值工程分析的方式对泵站机电配置方案进行了优化处理,在确保运行效率能够得到保障的前提之下,成功节约了超过 15%的设备采购费用,这一数据是来自于三峡集团在 2023 年所编制的项目管理评估报告^[3]。推行标准化设计以及加强知识管理,已然成为了进一步深化造价控制工作的重要举措之一。通过依托历史项目的大量数据分析所构建起来的标准化设计模块库,能够在很大程度上减少重复开展设计工作的数量,并且对材料的损耗情况起到有效的控制作用。

3.2 采购阶段成本优化

采购成本在水利 EPC 项目里所占的比例颇为可观,往往能达到 50%到 70%这般程度。去实施集中采购以及战略采购,把项目内部以及集团内部同类物资的需求加以整合,以此来增强自身的议价能力,进而促使交易成本得以降低。构建起一套科学的供应商评价体系,其中囊括了价格、质量、交货期、技术服务、履约信誉等诸多维度的指标,并且要实行动态分级管理。去尝试应用数字化采购平台,达成招标、竞价、订单跟踪、支付结算等环节的线上化管理,从而让效率以及透明度都得以提升。水电八局在其所承建的某抽水蓄能电站 EPC 项目当中,借助钢材、

水泥等大宗材料的区域性集中招标采购方式,最终使得综合采购成本降低率达到了 8.5%,具体详情可参照水电八局 2025 年采购管理总结相关内容。而实施绿色采购以及供应链金融创新,当下正逐步重塑成本管控方面的逻辑。在水利部于 2023 年所推行的绿色建材采购指南框架之下,优先去选用节能环保材料,虽说这可能会使初始采购成本增加 5%~8%,然而水利发展公报在 2025 年所发布的研究结论却清楚地显示,其全生命周期维护费用能够降低 20%以上。

3.3 施工阶段动态监控

在施工阶段,得借助技术手段来达成成本的实时跟踪以及预警目的。把 5D-BIM 技术深度融合起来,把三维模型和进度计划、成本信息相互绑定,借助动态模拟的方式去呈现施工进度,实时地对计划成本和实际成本加以对比,以此精准地确定出现偏差的点所在。要建立起较为严格的工程变更管理制度,清晰明确变更发起、评估、审批的具体流程与相应权限,着重对因设计修改、业主需求调整或者地质条件变化而引发的变更予以管控,对其给成本、工期产生的影响展开评估,并且要及时完成签证手续方面的相关事宜。运用像 RFID、传感器这类物联网技术,自动采集像混凝土浇筑量、钢材使用量这样的关键资源的消耗数据,以此提升成本数据所具备的实时性以及准确性。构建数字孪生成本管控平台已然成为技术领域的新发展趋势,通过将 5D-BIM 系统和现场的物联网设备紧密耦合起来,在虚拟的空间当中实时映射出混凝土浇筑温度、钢材应力状态等物理参数。中国建造在 2025 年技术分析专栏曾经报道过某水闸工程的案例,该工程提前七天就预警到了支撑体系变形的风险,进而避免了直接经济损失达到二百八十万元的情况发生。随后又开发出了移动端的成本预警 APP,现场的工程师只要扫描构件的二维码,就能立刻获取到该部位的预算量、实际消耗量以及成本偏差相关的数据。国家建设工程质量监测中心在 2024 年的评估报告中提到,应用这类技术的项目在变更签证处理的时效方面缩短了百分之六十,不过传感器设备在初期投入的成本还是需要进一步去做优化处理。

3.4 风险分担与合同管理

公平且合理的风险分担乃是 EPC 项目能够取得成功的基石所在。在合同谈判的阶段便着手构建清晰明了的风险分配矩阵,要将业主需要承担的风险如法规政策出现变化、不可抗力情况、业主所提供资料存在错误等情况予以明确,同时也要把承包商需要承担的风险比如设计方面存在缺陷、施工所采用的方法问题以及一般物价出现波动等情形明确下来,另外还要明确双方共同需要承担的风险像是异常恶劣的气候状况、主材价格产生剧烈波动等情况。要精心去设计调价的相关条款,针对在占比方面较大的主材像钢材、水泥、铜材等,要约定好明确的价格指数来源、调价的基准期、调价的周期以及调价的公式等内容^[4]。在

合同实际执行的过程当中,要建立起定期开展风险回顾以及预警的机制,一方面要对已经识别出来的风险进行持续跟踪,另一方面要对新出现的风险做到快速评估并采取相应的应对措施。南水北调某干线工程的 EPC 合同因为设置了较为完善的主材调价公式,所以在 2023 年至 2024 年期间建材价格出现大幅波动的时候,成功有效地避免了重大合同方面的纠纷,国家发改委在 2025 年所发布的重大项目稽查报告当中也确认了这一案例。要建立起动态的风险再谈判机制,这是应对重大突发风险极为关键的一环。可参照住建部在 2023 年推出的 EPC 合同示范文本,当水泥等主材价格出现波动并且幅度超过±10%的时候,会自动触发调价条款,这样的一种设计方式切实有效地保障了承包商合理的利润空间。接着还要推行风险储备金的可视化管理相关制度,在工程进度款当中单独列出风险预备费使用的详细明细情况。

4 结束语

EPC 总承包模式给水利工程带来了高效且集约的建设方式,其关键价值体现在把设计、采购以及施工等方面深度融合起来并进行全过程集成管理,如此一来能够大幅提升项目整体的效能。在 EPC 模式之下,造价管理有着十分突出的全过程集成化特点,设计方面有较强的主导作用,风险会集中进行转移,信息呈现出动态化的特性。实践已经表明,在设计阶段着重强化限额设计以及价值工程的应用,在采购阶段施行集中采购并且做好供应商的精细化管理工作,在施工阶段运用 5D-BIM 技术达成动态监控以及变更的精准管控,并且在合同层面构建起公平且清晰的风险分担机制以及调价条款,这些都是提高水利工程 EPC 项目造价管控成效的重要策略。随着 BIM、大数据、人工智能等数字化技术得到广泛应用,水利工程 EPC 造价管理会朝着更智能、更透明以及更高效的方向不断发展。未来的相关研究需要进一步去探索数字化赋能于 EPC 全链条成本优化的实现路径以及标准化体系的构建方式,以此为水利基础设施的高质量发展提供造价管理方面的智慧。

【参考文献】

- [1]易贵彪,肖惠.EPC 总承包模式下水利工程造价管理风险防范及预防策略[J].水利技术监督,2025(8):96-98.
- [2]肖旖晴.跨国 EPC 工程总承包项目风险评估与应对措施[D].南宁:广西大学,2024.
- [3]潘睿,孟霖,芦钰冰.EPC 模式下水利工程造价管理风险防范及预防策略[J].水上安全,2025(2):7-9.
- [4]胡静.卫东电排站扩建工程造价控制措施[J].水利技术监督,2025(7):114-116.

作者简介:张皓(1996.9—),毕业院校:四川科技职业学院,所学专业:工程造价,当前就职单位名称:新疆塔里木河水利勘测设计院,就职单位职务:规划设计室科员,职称级别:助理工程师。