

# EPC 模式下的施工成本控制难点与应对策略

朱杰, 王东才, 殷丹

湖南省第二工程有限公司, 湖南 长沙 410015

DOI: 10.61369/ERA.12268

**摘要:** EPC (工程总承包) 模式因其集成化管理优势在大型工程中广泛应用, 但其全周期成本控制面临显著挑战。本文从设计、采购、施工三维度解析 EPC 模式成本控制难点: 设计阶段跨专业协同不足导致冗余成本, 采购环节受市场价格波动与供应商履约风险影响, 施工阶段进度延误与界面管理漏洞引发成本超支。针对这些问题, 提出分级管控策略体系, 包括应用 BIM 技术优化设计协同、动态采购策略应对价格波动、供应商绩效评价降低履约风险, 以及数据资产化提升成本预测精度。研究为 EPC 项目成本控制提供系统性解决方案, 助力企业实现降本增效目标。

**关键词:** EPC 模式; 施工成本控制; 限额设计; 动态采购; BIM 技术

## Difficulties and Countermeasures of Construction Cost Control in EPC Mode

Zhu Jie, Wang Dongcai, Yin Dan

Hunan Construction Engineering Group No.2 Co.,Ltd. Changsha, Hunan 410015

**Abstract:** The EPC (Engineering General Contracting) model is widely used in large-scale projects due to its integrated management advantages, but its full cycle cost control faces significant challenges. This article analyzes the cost control difficulties of EPC mode from the three dimensions of design, procurement, and construction: insufficient cross disciplinary collaboration in the design phase leads to redundant costs, the procurement phase is affected by market price fluctuations and supplier performance risks, and construction phase schedule delays and interface management loopholes lead to cost overruns. To address these issues, a hierarchical control strategy system is proposed, including the application of BIM technology to optimize design collaboration, dynamic procurement strategies to cope with price fluctuations, supplier performance evaluation to reduce performance risks, and data assetization to improve cost prediction accuracy. Research provides systematic solutions for cost control in EPC projects, helping enterprises achieve cost reduction and efficiency improvement goals.

**Keywords:** EPC mode; construction cost control; limit design; dynamic procurement; BIM technology

随着工程总承包 (EPC) 模式在复杂项目中的普及, 其整合设计、采购、施工的一体化优势显著提升了管理效率<sup>[1]</sup>。然而, EPC 项目全周期成本控制仍面临多重挑战: 设计阶段决策对总成本锁定效应显著, 但专业协同不足易引发冗余成本; 采购环节受长周期市场价格波动影响, 供应链稳定性不足; 施工阶段进度延误与界面管理盲区加剧资金压力。现有研究多聚焦单一环节, 缺乏对 EPC 全周期成本关联性的系统分析。本文通过梳理 EPC 模式成本控制特征, 结合典型案例剖析设计、采购、施工维度的核心矛盾, 并提出涵盖前端预控、过程监管、后端优化的分级策略体系, 旨在为 EPC 项目成本精细化管理提供理论与实践参考。

## 一、EPC 模式成本控制特征与挑战

### (一) 全周期成本关联性分析

EPC 模式下, 项目成本贯穿设计、采购、施工全生命周期, 各阶段间具有高度的关联性和相互影响<sup>[2]</sup>。其中, 设计阶段对总成本的锁定效应尤为显著, 约 70% 的成本在此阶段被确定, 而采购和施工阶段的成本调控空间相对有限。因此, 如何在早期阶段优化设计, 降低后续阶段的成本风险, 是 EPC 项目成本控制的核心。

首先, 设计阶段的决策直接影响后续采购和施工成本。例如, 结构方案的选择决定了主要材料的类型和用量, 机电系统设

计则影响施工复杂度及后期运营成本。如果设计协同不足, 可能导致管线冲突、结构冗余等问题, 增加变更成本。此外, 限额设计标准的执行偏差也会影响成本控制, 过度设计可能导致资源浪费, 而标准执行不到位则易引发施工阶段的调整成本<sup>[3]</sup>。

其次, 在 EPC 模式下的协同作用, 尤其是采购和建造整合所带来的协同效应。在不合理的采购导致供应链断裂或材料成本上升的情况下, 合理的采购策略可以减少物资浪费, 提高施工效率。如大宗材料集中采购, 由于没有考虑市场价格的波, 可能会因为涨价而使超支, 所以成本会降低。而且, 由于施工计划不合理而导致材料积压、人工费用上涨, 甚至造成合同纠纷, 在施工

作者简介: 朱杰 (1992.2-), 男, 汉族, 湖南长沙人, 中级工程师, 本科, 一直从事施工技术管理方面的研究。

阶段进度把控上也直接影响到了费用上。

## （二）典型矛盾梳理

### 1. 业主需求模糊性与设计固化要求的冲突

在 EPC 模式下，业主对功能的需求通常是定向的，而不是特定的设计方案。但容易导致设计阶段反复修改，甚至在施工阶段仍需调整，产生额外的费用支出，这是由于需求表达的模糊性<sup>[4]</sup>。同时，为了采购与施工衔接顺畅，EPC 模式要求设计及早固化，但设计过早锁定可能造成方案不够优化、整体成本受到影响。如工业厂房项目，由于设计定稿后业主可能会提出增加设备负荷的需求，而造成结构加固，施工费用也会因此提高。通过 BIM 技术或虚拟施工手段，加深前期需求分析，提高业主对设计方案的理解和认可，降低后期变更带来的成本风险，是解决这一矛盾的关键。

### 2. 长周期履约与市场价格波动的矛盾

EPC 项目往往周期较长，从合同签订到项目交付可能需要数年时间。在此过程中，材料价格、人工成本及汇率波动都会影响最终成本，而传统的固定总价合同模式可能导致承包商承担过高的价格风险。例如，近年建筑钢材价格大幅波动，某些项目因采购时点不当导致材料成本超支 10% 以上。为了缓解这一矛盾，企业可以采用动态采购策略，结合市场指数调整价格，或通过提前锁定关键材料供应合同来降低风险。同时，可在合同中引入价格调整条款，如“价格浮动补偿机制”，以合理分摊市场波动带来的风险。

## 二、三维度成本控制难点解析

### （一）设计维度

#### 1. 跨专业协同不足导致的冗余成本

EPC 项目涉及建筑、结构、机电等多个专业，协同不足容易引发设计冲突，增加施工阶段的调整成本。例如，在某大型综合体项目中，机电管线设计未充分考虑结构梁位，导致施工阶段需调整管线布置，增加额外开槽及支架费用。此外，不同专业各自优化的设计方案可能缺乏整体统筹，导致材料冗余，如过大的梁截面、重复配筋等。为避免此类问题，建议采用 BIM 协同设计，通过三维模型提前发现冲突，优化设计方案，减少施工阶段的变更成本。

#### 2. 限额设计标准执行偏差的影响

限额设计是通过目标成本的设定来限制各分项设计超标的一种有效的成本控制手段。但在实际执行中，有些项目的限额设计标准并没有严格执行，而造成费用的不受控制。如某市政工程中，施工单位为了提高施工强度，在没有经过充分论证的情况下，擅自提高混凝土强度等级，致使材料费用上涨。此外，一些设计人员倾向于保守设计，以降低责任风险，从而造成选材超标，安全储备过高等问题。通过动态成本监测，结合历史数据进行成本对标分析，确保设计决策符合经济性原则，从而提高限额设计的执行效果。

### （二）采购维度

#### 1. 供应链波动下的采购成本失控

建材价格受市场供求关系、政策调控以及全球经济环境等多

方面因素的影响，涨跌互现。如 2019–2023 年度国内建筑钢材价格波动幅度高达 30% 以上，个别项目由于采购时点不恰当，致使材料费用超出预算<sup>[5]</sup>。另外，关键设备进口依存度较高，成本难以准确预计，受汇率和国际物流等因素影响。企业可以采取集中采购和动态采购相结合的策略，即通过大宗材料如钢材、水泥的批量采购来锁定价格，而采取批量采购价格波动较大的设备来减少市场价格波动带来的震荡，从而达到降低企业采购成本波动风险的目的。同时设置价格预警阈值，通过历史价格数据库和大数据预报技术对申购决策进行优化。

#### 2. 供应商履约风险传导机制

在 EPC 模式下，施工进度和成本控制直接受到供应商履约能力的影响。但由于资金链断裂、原材料涨价等原因，部分供应商在合同签订后不能按期履约，致使工程延期，成本增加。如某大型基建工程，由于市场波动导致总包工头无法交货，最终导致采购成本上升，导致工程总包工头不得不临时更换供货商，造成施工延期。从质量、交期、价格三个维度进行动态考核，筛选优质供应商，以降低履约风险，建议建立供应商绩效评价体系。同时，通过银行保函或预付款保函等方式，运用供应链金融工具，提高供货商资金周转能力，减少履约违约风险。

### （三）施工维度

#### 1. 进度延误与资金成本的非线性增长模型

在 EPC 项目中，建设进度与成本关系密切，特别是呈现出非线性增长的资金成本。施工进度的拖延，一般会造成直接费用（人工、机械、材料）的增加，也会造成间接费用（管理费用、融资费用）的累加。另外，建筑工程延误亦可能触发合约索赔，令资金压力进一步加剧。为降低此类风险，建议采用动态进度监控系统，结合赢值管理（EVM）、实时跟踪计划值（BCWS）、完成值（BCWP）和实际成本（ACWP），对进度较差的情况提前预警，并采取优化施工组织、调整资源配置等调整措施。

#### 2. 界面管理盲区引发的重复计费漏洞

施工接口管理涉及多个专业和分包单位，不清晰的接口划分容易造成重复计费或推诿扯皮的现象。如某综合楼工程，结构施工单位、机电安装单位在同一地段申报开挖费用，造成重复缴费，成本上升。另外，一些分包项目存在责任不清的情况，造成在建设过程中额外增加的项目难以对费用进行精确控制。为避免此类问题的发生，建议在合同签订前就明确接口划分责任，在结合分项成本核算的同时，通过数据对比减少重复计费，在施工过程中采用 BIM+ 数字验收技术，确保各分包单位成本支出透明可控。

## 三、分级管控策略体系

### （一）前端防控层

#### 1. BIM 协同平台的成本预控应用

在 EPC 项目中应用 BIM 技术，既限于 3D 建模，又能在成本预测上做到精确、优化。将设计、预算和施工数据通过 BIM5D 成本管理模块进行关联，对各设计方案的成本影响进行事先量化<sup>[6]</sup>。比如，在某大型公共建筑工程中，采用 BIM 进行方案的比选，这

样就减少了材料在结构优化后的6%。另外，由于设计冲突造成的返工，BIM的碰撞检测功能可以减少额外的施工阶段开支，从而避免不必要的施工环节。为了形成高效的前端成本预控体系，提高投资回报率，建议EPC企业构建BIM数据库架构，与历史工程数据对接。

## 2. 基于历史数据的材料价格预警阈值设定

建材价格受市场供求关系、政策调控等因素影响，波动较大，容易导致预算超支，如果在采购阶段缺乏价格的有效监测。如2021年半年内国内钢价涨幅超过30%，造成多个EPC项目采购成本严重超标<sup>[6]</sup>。对于这一问题，物资价格预警阈值可以建立在历史价格数据库和大数据预测算法的基础上，在购买前进行风险提示。如当市场价格突破±10%的历史均值后，系统自动触发预警，建议对申购策略进行调整。另外，关键物资价格可提前锁定，结合期货和供应链金融工具，减少采购风险。

## (二) 过程监管层

### 1. 赢得值法的动态监控指标设计

赢得值管理(EVM)是一种集进度、成本和绩效监测于一体的管理方法，可用于EPC项目的动态成本监管<sup>[7]</sup>。EVM的核心指标包括：

计划工作预算成本(BCWS)：即某阶段计划投入的资金；

已完成工作预算成本(BCWP)：表示实际完成的工作按预算计算的价值；

实际成本(ACWP)：指已完成工作的实际花费。

通过计算成本偏差(CV=BCWP-ACWP)和进度偏差(SV=BCWP-BCWS)，可以判断项目是否存在超支或进度滞后<sup>[8]</sup>。建议EPC企业建立EVM数据分析模型，将其嵌入施工管理系统，实现实时监测和预警。

### 2. 设计变更成本影响评估流程

EPC项目中最主要的成本超支原因之一就是设计变更为昂贵。相较于设计阶段，施工阶段的设计变更成本将激增，所以建立变更为严格的变更评价流程是有必要的。包括：

变更申请：变更需求由业主、建设方或设计方提出，初步评定；

成本影响分析：利用BIM+成本资料库模拟变更影响总费用；

审批决策：确定是否受成本影响而变更，并根据成本情况确定资金来源；

动态调整：预算或优化资源配置因变更造成成本增加而予以调整。

通过该流程项目可减少在设计变更管理方面的无效变更，减少了额外费用。

## (三) 后端优化层

### 1. 供应商绩效评价指标体系

供应链管理是供应商履约能力直接影响工程造价、进度EPC模式下的成本控制的一个关键环节。为此，从质量、交期和价格三个维度综合评价，就需要建立供应商绩效评价指标体系<sup>[9]</sup>：

质量(权重40%)：建筑适配度等；

交期(权重30%)：和应急处置能力等进行考察；

价格(权重30%)：成本竞争力，历史价格的波动性。

例如，在一所大型基建EPC项目中，通过该评价体系筛选出了能够降低采购成本、降低了施工延迟风险。本文提出企业构建供应商数据库，对各个供应商的履约业绩进行动态记录，优先选择高绩效供应商作为后续项目，从而提高供应链的稳定性和可控性。

## 2. EPC项目成本数据资产化路径

由于传统EPC项目成本资料往往缺乏系统管理，致使历史资料在后续项目中很难被借鉴，从而对预算精度造成影响<sup>[10]</sup>。将各个项目的成本数据系统存储起来，利用大数据分析来提高预算的准确性，从而促进企业的长期成本管控能力的提高。现将有关路径说明如下：

数据标准化：根据标准格式建立统一的成本分类制度，记录设计、采购及建造费用；

数据存储与分析：存储各项目的预算、实际成本和偏差情况，以云数据库为基础搭建成本管理平台；

数据反馈与优化：通过同类工程对材料用量估算及人工成本的比较，利用AI对历史项目数据进行分析，为以后的项目提供成本预测支持。

## 四、结论

1. 设计阶段是EPC项目成本控制的核心，需强化跨专业协同与限额设计标准执行，通过BIM技术优化方案以减少后期变更风险。

2. 动态采购策略与供应商绩效评价体系可有效应对市场价格波动与履约风险，结合价格预警机制与供应链金融工具降低采购成本偏差。

3. 数据资产化与标准化流程是长期成本管控的关键，通过历史数据整合与AI分析提升预算精度，推动EPC企业成本管理能力迭代升级。

## 参考文献

- [1] 徐敏. BIM技术在EPC项目全生命周期中的一体化应用研究[J]. 内蒙古科技与经济, 2022, (18): 112-113.
- [2] 王有亮. EPC模式下项目建设成本控制研究[D]. 武汉工程大学, 2018.
- [3] 刘宇华. EPC项目的建筑工程造价管理控制措施研究[J]. 四川建材, 2025, 51(02): 220-223.
- [4] 戴晓杰. EPC总承包模式下业主方造价控制的问题及对策研究[J]. 工程造价管理, 2023, (04): 23-28.
- [5] 夏仕卿, 宋亮, 黄树东, 等. 2023年钢材市场价格变化趋势展望[J]. 冶金经济与管理, 2023, (01): 10-15.
- [6] 杨嘉琳, 夏友谊. 基于BIM 5D的建筑工程项目可视化施工与应用[J]. 陶瓷, 2024, (11): 207-209.
- [7] 曾亚玲. EPC模式下Y大学新校区一期工程成本控制研究[D]. 中南林业科技大学, 2022.
- [8] 姜礼峰. 赢得值管理在工程项目中的应用[J]. 黑龙江科技信息, 2016, (01): 293.
- [9] 吴昉, 张涛, 顾锋. 以客户为导向的供应链绩效评价[J]. 工业工程与管理, 2012, 17(02): 62-67.
- [10] 刘佳欢. 民用住宅项目施工成本影响因素及策略分析[J]. 建材发展导向, 2025, 23(04): 52-54.