

# EPC 总承包模式下的工程造价风险管理分析

杨亮 肖银迎

天和国咨控股集团有限公司

DOI:10.12238/ems.v6i9.8893

**[摘要]** 工程总承包 (EPC) 模式作为一种先进的项目管理方式, 在国内外工程建设中得到广泛应用, 然而 EPC 模式下的工程造价风险管理仍面临诸多挑战。本研究深入分析了 EPC 总承包模式下工程造价风险的来源、特点及影响因素, 探讨了有效的风险识别、评估和控制方法, 通过案例分析和实证研究提出了完善 EPC 项目造价风险管理的策略建议, 旨在为工程管理实践提供参考, 研究表明, 建立健全的风险管理体系、加强合同管理、优化设计方案、强化成本控制等措施对降低 EPC 项目造价风险具有重要意义。

**[关键词]** EPC 总承包; 工程造价; 风险管理; 成本控制; 合同管理

## Analysis of Engineering Cost Risk Management under EPC General Contracting Mode

Yang Liang Xiao Yinying

Tianhe Guozi Holdings Group Co., Ltd

**[Abstract]** As an advanced project management method, the Engineering General Contracting (EPC) model has been widely used in domestic and foreign engineering construction. However, the cost risk management of engineering under the EPC model still faces many challenges. This study deeply analyzed the sources, characteristics, and influencing factors of engineering cost risks under the EPC general contracting mode, explored effective risk identification, evaluation, and control methods, and proposed strategic suggestions for improving EPC project cost risk management through case analysis and empirical research. The aim is to provide reference for engineering management practice. The research results show that establishing a sound risk management system, strengthening contract management, optimizing design schemes, strengthening cost control, and other measures are of great significance for reducing EPC project cost risks.

**[Keywords]** EPC general contracting; Engineering cost; Risk management; Cost control; contract management

### 引言:

随着建筑行业的快速发展, EPC 总承包模式凭借其设计、采购、施工一体化的优势, 在大型复杂工程项目中得到越来越广泛的应用, 然而 EPC 模式下的工程造价风险管理也面临着独特的挑战。工程造价作为项目成败的关键因素, 其风险控制直接影响项目的经济效益和社会效益, 因此深入研究 EPC 总承包模式下的工程造价风险管理具有重要的理论意义和实践价值, 本研究将从风险识别、评估、控制等多个角度, 系统分析 EPC 项目造价风险管理的问题与对策, 为提高项目管理水平、降低造价风险提供科学依据。

### 一、EPC 总承包模式下工程造价风险的特点与来源

#### (一) EPC 总承包模式的特点及其对工程造价的影响

EPC 总承包模式作为一种集成化的项目交付方式, 具有

设计、采购、施工一体化的显著特征, 在此模式下总承包商承担了项目的全过程管理责任, 这种特点对工程造价产生了深远影响, EPC 模式下的固定总价合同形式要求承包商在项目初期就需要对整个工程的造价进行全面、准确的估算, 这增加了造价控制的难度和风险。设计、采购、施工各阶段的紧密衔接虽然提高了项目效率, 但也使得各阶段之间的造价变动相互影响更为显著, 一旦某个环节出现问题, 可能导致连锁反应, 引发造价风险的累积效应, EPC 模式下承包商拥有较大的设计变更权, 这在提供创新解决方案的也可能因不当变更导致成本超支, 由于总承包商对整个项目负责, 其风险承担能力直接影响项目的造价控制效果, 这就要求承包商具备全面的项目管理能力和丰富的行业经验以有效管控工程造价风险。

## (二) EPC项目造价风险的主要来源及分类

EPC项目造价风险的来源多样,可从多个维度进行分类,从项目周期角度,可将风险分为决策阶段风险、设计阶段风险、采购阶段风险、施工阶段风险以及运营维护阶段风险。决策阶段的风险主要源于项目可行性研究不充分、投资估算不准确等因素;设计阶段风险包括设计深度不足、方案优化不当等;采购阶段风险涉及设备材料价格波动、供应链中断等问题;施工阶段风险则包括工期延误、质量问题、安全事故等;运营维护阶段风险主要表现为设备性能不达标、维护成本超预期等,从风险性质来看,可将EPC项目造价风险分为技术风险、经济风险、管理风险和環境风险。技术风险涉及新技术应用、工艺复杂性等方面;经济风险包括通货膨胀、汇率波动、融资困难等;管理风险主要指项目组织协调、信息沟通等方面的问题;环境风险则包括自然灾害、政策法规变化等外部因素,准确识别和分类这些风险来源,是有效管控EPC项目造价风险的基础,也是制定针对性风险应对策略的前提。

## 二、EPC项目造价风险识别与评估方法

### (一) 风险识别的主要技术和工具

EPC项目造价风险识别是风险管理的首要环节,其目的在于全面、系统地发现和描述可能影响项目造价的各类风险因素。风险识别的主要技术和工具包括头脑风暴法、德尔菲法、核对表法、故障树分析法、专家判断法等,头脑风暴法通过组织项目相关方进行集体讨论,充分发挥团队智慧,激发创新思维,有助于识别潜在的、非常规的风险因素,德尔菲法则是通过多轮匿名问卷调查,汇集专家意见,逐步形成对风险因素的共识,适用于复杂项目的风险识别。核对表法是基于以往项目经验和行业标准,编制风险清单,系统检查项目各个环节的潜在风险,具有操作简便、覆盖面广的特点,故障树分析法从可能的风险事件出发,逐步分析其原因,构建逻辑关系树,有助于深入理解风险的成因和传播路径,专家判断法则是依靠具有丰富经验的专业人士,基于其知识和直觉对项目风险进行判断和预测,在实际应用中通常需要综合运用多种技术和工具以确保风险识别的全面性和准确性。随着信息技术的发展,大数据分析、人工智能等新技术也逐渐应用于风险识别过程,通过分析历史项目数据、市场信息等提高风险识别的效率和精度,在EPC项目中风险识别贯穿项目全生命周期,需要在决策、设计、采购、施工等各阶段持续开展并根据项目进展及时更新风险清单,为后续的风险评估和应对提供基础。

### (二) 风险评估模型及其应用

风险评估是在风险识别的基础上,对已识别的风险因素进行定性或定量分析,评估其发生的可能性和潜在影响,为风险应对决策提供依据。EPC项目造价风险评估常用的模型包括风险矩阵法、层次分析法(AHP)、模糊综合评价法、蒙特卡洛模拟法等,风险矩阵法是一种简单直观的定性评估方法,通过构建风险概率和影响程度的二维矩阵对风险进行等

级划分,适用于快速评估和风险优先级排序,层次分析法通过将复杂问题分解为层次结构,利用专家判断对各层次因素进行两两比较,最终得出各风险因素的权重,适用于多准则决策问题。模糊综合评价法引入模糊数学理论,通过建立模糊关系矩阵对风险因素进行综合评价,能够较好地处理评估过程中的不确定性和模糊性,蒙特卡洛模拟法是一种强大的定量风险分析工具,通过大量随机抽样和统计分析模拟项目成本或进度的可能结果分布,能够提供风险的概率分布和敏感性分析,在实际应用中通常需要结合项目特点和数据可获得性,选择适当的评估模型。例如在项目初期,由于信息有限,可能更多地依赖定性方法如风险矩阵法;而在设计和采购阶段,随着项目信息的逐步明确,可以采用更为精确的定量方法如蒙特卡洛模拟,随着人工智能和机器学习技术的发展,一些新型的风险评估模型如支持向量机(SVM)、神经网络等也开始在EPC项目风险评估中得到应用,这些模型能够处理大量非线性数据,提高风险评估的准确性。值得注意的是,风险评估不是一次性工作,需要随着项目进展不断更新和调整以反映风险状况的动态变化,评估结果的解释和应用也需要结合项目实际情况和管理者的经验判断,避免过度依赖模型而忽视实际情况,通过科学的风险评估,EPC项目管理团队可以更好地理解和量化各种风险因素对项目造价的潜在影响,为制定有效的风险应对策略提供客观依据,从而提高项目的成本控制能力和整体管理水平。

## 三、EPC总承包项目造价风险控制策略

### (一) 合同管理与风险分担机制优化

在EPC总承包项目中合同管理与风险分担机制的优化是控制造价风险的关键策略。合同条款的制定应充分考虑项目特点和潜在风险,明确各方权责,设置合理的激励和惩罚机制,例如可采用目标成本激励合同,在固定总价基础上设置成本节省分享和成本超支惩罚条款激励承包商控制成本,风险分担机制应遵循“风险由最能控制和承担的一方承担”的原则,合理分配业主、承包商、分包商之间的风险。对于不可抗力等难以控制的风险,可考虑引入保险机制转移风险,建立健全的变更管理流程,明确变更范围、审批程序和定价原则,防止因频繁变更导致成本失控,加强合同执行过程中的沟通协调,定期召开项目协调会,及时解决合同执行中的问题和分歧,对于可能引发争议的重大事项,应及时形成书面记录,为后续可能的索赔或仲裁提供依据。建立动态的合同管理系统,实时跟踪合同执行情况,包括进度款支付、变更索赔等,确保合同管理的及时性和准确性,在项目不同阶段应根据风险状况的变化,适时调整风险分担策略如在设计阶段可能更多由承包商承担风险,而在施工阶段可能需要更多的风险共担机制,通过这些措施可以构建一个更加公平、合理的合同体系和风险分担机制,有效控制EPC项目的造价风险。

### (二) 设计优化与成本控制措施

设计优化和成本控制是EPC总承包项目造价风险管理的

核心环节, 应加强设计阶段的造价管理, 实施全过程跟踪设计, 确保设计方案的经济性和可行性, 可采用价值工程方法, 通过功能分析和方案比选在保证功能的前提下降低成本, 推行标准化设计和模块化设计, 提高设计效率, 减少设计错误, 同时有利于批量采购和施工, 降低成本。充分利用 BIM 技术, 实现设计、采购、施工各阶段的信息集成和协同, 提前发现设计冲突, 减少返工, 优化资源配置, 在材料选用方面应综合考虑性能、成本和生命周期, 选择最优方案, 加强设计变更管理, 严格控制不必要的变更, 对必要的变更进行充分论证和影响评估, 在采购阶段实施战略采购, 与核心供应商建立长期合作关系, 锁定大宗材料价格, 降低价格波动风险, 优化库存管理, 减少资金占用。在施工阶段推行精益施工, 优化施工工艺和流程, 提高施工效率, 减少浪费, 加强现场管理, 严格控制人工、材料、机械等资源的使用效率, 实施全面预算管理, 建立动态成本控制体系, 及时发现和纠正成本偏差, 建立项目全生命周期的成本数据库, 为 future 项目的成本估算和控制提供参考, 通过这些设计优化和成本控制措施可以有效降低 EPC 项目的造价风险, 提高项目的经济效益。

#### 四、EPC项目全过程造价风险管理体系构建

##### (一) 风险管理组织架构与职责分工

构建有效的 EPC 项目全过程造价风险管理体系, 首先需要建立科学的风险管理组织架构并明确各层级的职责分工, 通常, 这种架构可分为决策层、管理层和执行层三个层次。决策层由项目总经理或风险管理委员会组成, 负责制定项目整体风险管理策略, 审批重大风险应对方案并在必要时调配资源支持风险管理活动, 管理层通常包括项目经理、各专业负责人和风险管理专员, 负责具体风险管理计划的制定、实施和监督, 协调各部门的风险管理工作, 定期评估风险状况并向决策层汇报, 执行层则由各专业团队成员组成, 负责日常风险识别、评估和应对措施的执行以及风险信息的收集和报告。在这个架构中应特别强调跨部门协作, 例如设计、采购、施工等各部门都应指定风险管理联络人, 参与风险管理活动, 为了确保风险管理的独立性和客观性, 可考虑设立专门的风险管理部门或岗位, 直接向项目总经理汇报, 还应建立明确的风险上报机制, 规定不同级别风险的处理权限和上报流程, 确保重大风险能够及时得到高层关注和处理。在职责分工方面除了明确各层级的一般职责外, 还应针对 EPC 项目的特点, 细化各阶段的风险管理任务, 例如在设计阶段, 设计团队需要重点关注设计变更风险; 在采购阶段采购团队需要管控供应链风险; 在施工阶段现场团队则需要重点管理施工质量和安全风险。

##### (二) 风险管理流程与信息系统建设

EPC 项目全过程造价风险管理体系的有效运行, 离不开规范的管理流程和先进的信息系统支持, 风险管理流程通常包括风险识别、风险评估、风险应对和风险监控四个主要环节, 这些环节构成一个循环往复的过程, 在风险识别阶段应

结合项目特点, 采用头脑风暴、核对表等方法, 全面识别潜在风险。风险评估阶段则需要运用定性和定量分析方法, 评估风险发生的可能性和影响程度, 风险应对阶段要制定针对性的策略如风险规避、风险转移、风险缓解或风险接受, 风险监控阶段则需要持续跟踪风险状态, 评估应对措施的效果并及时调整风险管理策略, 为了支持这一流程的有效实施, 需要构建强大的风险管理信息系统。该系统应具备风险信息采集、存储、分析和报告等功能, 能够实现风险数据的实时更新和共享, 系统应与项目管理软件、成本控制系统等集成, 实现数据的自动采集和分析, 例如可以通过与进度管理系统的集成, 自动识别可能导致工期延误的风险因素; 通过与成本控制系统的集成实时监控成本超支风险, 系统还应具备风险预警功能, 当风险指标超过预设阈值时, 自动发出警报。为了提高风险分析的准确性, 可以考虑引入人工智能和机器学习技术, 通过对历史项目数据的分析预测潜在风险, 系统应支持移动端访问, 方便项目团队随时随地报告和處理风险, 在信息安全方面需要建立严格的访问控制和数据加密机制, 保护敏感的风险信息, 通过建立完善的风险管理流程和先进的信息系统, 可以实现 EPC 项目全过程造价风险的动态管理, 提高风险管理的效率和效果, 最终实现项目造价的有效控制。

##### 结束语:

EPC 总承包模式下的工程造价风险管理是一个复杂的系统工程, 需要项目参与各方的共同努力, 通过建立健全的风险管理体系加强合同管理, 优化设计方案, 强化成本控制等措施, 可以有效降低 EPC 项目的造价风险, 提高项目管理水平和经济效益, 未来研究可进一步探索新技术、新方法在 EPC 项目造价风险管理中的应用, 为工程实践提供更多的理论支撑和技术支持。

##### [参考文献]

- [1] 李菁. EPC 总承包模式下的全过程造价控制与管理[J]. 内蒙古水利, 2024, (06): 105-106.
- [2] 王兴国. EPC 总承包模式下建设工程全过程造价控制[J]. 江西建材, 2024, (04): 311-313.
- [3] 郭敬敬, 马晓敬, 王世宝. EPC 总承包模式下水利工程造价管理风险分析[J]. 山东水利, 2024, (04): 60-62.
- [4] 冯洁. EPC 总承包模式下水利工程造价管理策略研究[J]. 内蒙古水利, 2024, (04): 116-117.
- [5] 孙洪飞. EPC 总承包模式下工程项目各阶段的造价控制要点分析[J]. 房地产世界, 2024, (05): 101-103.
- [6] 李海凌, 肖光朋, 卢永琴, 等. 工程总承包模式下的税金计算研究[J]. 建筑经济, 2024, 45 (03): 14-21.
- [7] 陈小莲. 建筑装饰工程中 EPC 总承包模式下造价管理分析[J]. 四川建材, 2020, 46 (12): 246-247.
- [8] 李玉珊, 张人友, 王珺. EPC 总承包管理模式下电力工程项目总承包商的风险分析[J]. 中国高新技术企业, 2012, (27): 150-151.