

EPC总承包模式下工程风险管控与造价优化策略研究

张敬涛 刘 倩

杭州添聚人力资源管理有限公司 浙江 杭州 034300

摘要：本文深入剖析EPC模式的核心特征及其对传统风险管理与造价控制逻辑带来的根本性变革，系统梳理了贯穿项目投标、设计、采购、施工及竣工全过程的各类风险源，包括前期决策风险、设计深化风险、市场波动风险、合同履行风险及不可抗力风险等。在此基础上，论文提出了一套以“全过程、全要素、全员参与”为核心的风险管控体系，并重点阐述了在EPC框架下实现造价优化的三大核心策略：即以价值工程（VE）驱动的设计源头优化、以精细化供应链管理为核心的采购成本控制，以及以动态成本监控与变更管理为保障的施工过程管控。研究表明，成功的EPC项目管理并非简单地将风险转移给承包商，而是依赖于一套科学、前瞻、协同的管理体系，将风险管控内化为项目的核心竞争力，从而在确保项目成功交付的同时，实现经济效益的最大化。

关键词：EPC总承包；风险管控；造价优化；全过程管理；价值工程

引言

在全球化与基建需求增长背景下，传统“设计-招标-建造”（DBB）模式因环节割裂、协调成本高等问题，已难以满足大型复杂工程的管理需求。EPC（工程总承包）模式由此兴起，由单一总承包商对设计、采购、施工至试运行全过程负责，以“交钥匙”方式交付完整工程，简化业管理、缩短工期并有望降低总成本。我国自上世纪80年代引入EPC以来，在能源、化工、交通等领域成效显著。然而，该模式将大部分风险与责任集中于总承包商，涵盖技术、市场、供应链等多重不确定性，一旦管控失当，易引发成本超支、工期延误甚至亏损。因此，构建系统性风险管控体系，并在此基础上探索科学的造价优化路径，成为EPC企业发展的核心命题。本文从系统论与全过程管理视角，深入剖析EPC模式下风险与造价的内在关联，提出具有普适性的管控与优化策略。

1 EPC 总承包模式的核心特征与风险 / 造价逻辑重构

1.1 EPC模式的核心特征

EPC模式最显著的特征是“单一责任主体”和“固定总价合同”（或目标成本加酬金合同）。业主只需与总承包商签订一份合同，即可将项目的技术、经济、管理责任全部委托出去。总承包商则需整合内部或外部的的设计、采购、施工等专业力量，形成一个高效的项目执行团队。这种高度集成化的管理模式，打破了传统模式下各参与方之间的壁垒，实现了信息流、物流、资金流的高效协同。设计不再是孤立的蓝图绘制，而是与采购成本、施工可行性深度绑定；采购也不再是简单的比价下单，而是基于设计方案进行全生命周期的成本考量；施工则能提前介入设计阶段，提出可建造性建议，避免后

期返工。

1.2 风险与造价逻辑的根本性变革

在传统DBB模式下，风险由设计院、施工单位和业主分别承担，造价控制呈线性、分阶段特征，各阶段成本缺乏联动。而在EPC模式中，风险分配发生根本性转变：总承包商几乎承担除业主要原因（如场地交付延迟）和不可抗力外的全部风险，包括因前期资料不足或业主要求模糊导致的投标报价偏差、设计深度不够引发的工程量与成本失控、材料价格波动带来的采购风险，以及施工组织不力造成的工期与成本超支。这种“风险大包干”机制使总承包商的利润直接取决于其风险管控能力^[1]。相应地，造价控制逻辑从“被动核算”转向“主动策划”——造价不再是项目后期的财务结果，而是贯穿全过程的战略工具。总承包商须在投标及初步设计阶段就强化成本意识，通过价值工程、限额设计、标准化选型等手段，从源头锁定成本。其目标不仅是控制在概算内，更是在满足功能与性能前提下，实现项目全生命周期成本的最优化。

2 EPC 项目全生命周期风险识别与评估

2.1 投标与合同签订阶段的风险

此阶段的风险奠定了整个项目风险基调。首要风险是信息不对称风险。业主提供的招标文件（如基础设计、地质勘察报告、业主要求）往往存在深度不足、描述不清或数据缺失等问题。总承包商若未能在有限的投标准备期内进行充分的现场踏勘、资料复核和风险评估，极易导致报价偏低，埋下亏损隐患。其次是合同条款风险。EPC合同通常篇幅冗长、条款复杂，其中关于工作范围（Scope of Work）、变更程序、索赔机制、不可

抗力定义、付款条件等关键条款的约定，直接关系到双方的权利义务边界。若对合同理解不透彻或谈判能力不足，可能接受过于苛刻的条款，使自身陷入被动。

2.2 设计阶段的风险

设计是EPC项目的龙头，也是成本控制的关键。设计深度与质量风险是核心。初步设计（FEED）若未能达到足够深度，将无法支撑精确的工程量计算和设备选型，导致后续详细设计出现大量返工和变更^[2]。同时，设计人员若缺乏成本意识，过度追求技术先进性或忽视施工便利性，会直接推高建造成本。此外，设计进度风险也不容小觑，设计工作的任何延误都将产生连锁反应，拖累采购和施工进度。

2.3 采购阶段的风险

采购成本通常占EPC项目总成本的50%以上，是风险与机遇并存的关键环节。市场价格波动风险最为突出，特别是对于钢材、铜、大型设备等大宗物资，其价格受国际市场、汇率、政策等多种因素影响，波动剧烈。供应商履约风险同样重要，包括供应商的供货能力、产品质量、交货期保证以及售后服务水平。选择不当的供应商可能导致设备缺陷、延期到货，进而影响整个项目进度。物流与清关风险在国际项目中尤为显著，复杂的运输路线、港口拥堵、海关政策变化都可能造成货物滞留和额外费用。

2.4 施工与试运行阶段的风险

此阶段是风险集中爆发的时期。施工安全与质量风险是底线，任何安全事故或重大质量缺陷都将带来巨大的经济损失和声誉损害。施工组织与协调风险体现在对分包商的管理、现场资源调配、交叉作业协调等方面，管理不善会导致效率低下、窝工浪费。外部环境风险如恶劣天气、地方关系、罢工等不可控因素，也可能对工期和成本造成冲击。最后，试运行与性能考核风险是项目交付前的最后一道关卡，若未能达到合同约定的性能指标，将面临罚款甚至无法获得最终验收。

3 EPC 模式下的系统性风险管控体系构建

3.1 建立全过程风险动态管理机制

风险管控不应是某个部门的孤立工作，而应融入项目管理的血液。项目启动之初，就应成立由项目经理牵头，设计、采购、施工、合约、财务等各专业骨干组成的风险管理小组。该小组需制定详细的风险管理计划，明确风险识别、分析、应对、监控的流程、方法和责任人。在整个项目执行过程中，应定期（如每月）召开风险评审会议，利用风险登记册（Risk Register）动态跟踪已识别风险的状态，并及时识别新出现的风险，确保风

险始终处于可控状态。

3.2 强化前期尽职调查与合同谈判能力

针对投标阶段的风险，必须投入足够的资源进行前期尽职调查。这包括对业主资信、项目背景、所在地政治经济环境、法律法规、税务政策等进行全面评估。在技术层面，要组织专家团队对招标文件进行逐条解读，对存疑之处及时向业主澄清，并在报价中充分考虑潜在的不确定性^[3]。在合同谈判中，应争取清晰、公平、可操作的合同条款，特别是要明确界定工作范围、变更的触发条件和计价原则、索赔的程序和时限，为后续可能发生的争议预留解决通道。

3.3 推行集成化项目管理与协同平台

打破设计、采购、施工之间的信息壁垒是管控风险的关键。应大力推行基于BIM（建筑信息模型）等数字化技术的集成化项目管理。通过统一的协同平台，实现设计模型、工程量清单、采购订单、施工进度等信息的实时共享与联动。例如，设计人员修改一个构件，系统能自动更新相关工程量，并触发采购部门的成本复核；施工人员发现现场与图纸不符，可立即在平台上发起变更请求。这种透明、高效的协同机制，能极大减少因信息滞后或误解导致的错误和返工。

3.4 构建多元化风险应对与转移策略

对于已识别的风险，应根据其发生概率和影响程度，制定差异化的应对策略。对于高概率、高影响的风险（如核心设备供应），应采取规避或减轻策略，如提前锁定供应商、签订长期供货协议、建立安全库存。对于低概率、高影响的风险（如极端自然灾害），则可通过购买工程一切险、第三者责任险等商业保险进行风险转移。同时，应建立应急预备金（Contingency Reserve）机制，为不可预见的风险事件提供资金缓冲。

4 EPC 模式下的造价优化核心策略

4.1 以价值工程（VE）驱动的设计源头优化

设计阶段是决定项目80%以上成本的黄金窗口。EPC总承包商应将价值工程（Value Engineering）作为设计管理的核心方法论。VE强调在满足必要功能的前提下，寻求最低的寿命周期成本。具体操作上，应在方案设计和初步设计阶段，组织跨专业的VE研讨会，系统地分析每个功能单元的实现方式，挑战既有设计惯例，探索更经济、更高效的替代方案。例如，在结构设计中，通过优化梁柱布置和截面尺寸，在保证安全的前提下节省钢材用量；在机电系统中，通过合理的系统配置和管线路由优化，降低材料和安装成本。同时，大力推行限额设计，将批准的投资估算或目标成本分解到各个专业和子

系统,作为设计人员的硬性约束。

4.2 以精细化供应链管理为核心的采购成本控制

采购是成本控制的主战场。EPC总承包商应建立战略性的供应链管理体系。首先,要建立合格供应商短名单(指从“合格供应商名单”中进一步筛选出的、针对某一特定项目或品类的优选供应商小范围清单),并对其分级、动态管理,培养长期、稳定的合作关系。其次,要改变传统的“最低价中标”思维,转向“全生命周期成本最优”的采购策略。在评标时,不仅要考虑初始采购价格,还要综合评估设备的能耗、维护成本、可靠性等因素^[4]。再次,要充分利用规模效应和集约化采购优势,对通用性强的材料设备进行集中采购,以获取更优的价格和付款条件。最后,要加强对采购合同的精细化管理,明确技术规格、质量标准、交货期、违约责任等细节,并建立严格的到货检验和入库管理制度。

4.3 以动态成本监控与变更管理为保障的施工过程管控

进入施工阶段,成本控制的重点转向过程监控和变更管理。必须建立一套灵敏、准确的动态成本监控系统。该系统应能实时归集人、材、机的实际消耗数据,并与目标成本(Budget at Completion, BAC)进行对比分析,及时发现成本偏差(Cost Variance, CV)和进度偏差(Schedule Variance, SV),并预警潜在的成本超支风险。对于不可避免的工程变更,必须建立严格的变更控制流程(Change Control Process)。任何变更指令都需经过技术、成本、工期的综合评估,并获得授权后方可实施。变更的估价应遵循合同约定的原则,做到有理有据,既要维护自身利益,也要确保变更的合理性和公正

性,避免与业主产生不必要的纠纷。

5 结语

EPC总承包模式在赋予总承包商高度管理权的同时,也带来沉重风险。研究表明,仅靠经验或局部措施难以应对EPC项目的复杂风险与成本挑战,必须构建系统、前瞻、协同的管理体系。一是树立全过程风险意识,建立动态闭环的风险管控机制;二是强化设计龙头作用,通过价值工程和限额设计从源头优化造价;三是将采购提升至战略层面,以精细化供应链管理掌握成本主动权;四是依托信息化手段和严格变更管理,实现施工阶段成本的动态精准控制。未来,数字化技术如大数据、人工智能和区块链将为风险预测、方案比选与供应链透明化提供新机遇。但无论技术如何发展,核心仍在于人的管理智慧与协同能力。唯有技术与理念深度融合,EPC模式才能真正释放潜能,创造最大价值。

参考文献

- [1]朱彦斌,蒋宁.基于EPC总承包模式的工程项目风险识别及应对策略探讨[J].工程技术研究,2022,7(05):136-139.
- [2]孙万丽.在EPC总承包模式下的工程管控要点与风险防范[C]//中国设备管理协会品牌建设与应用技术委员会.中国设备管理新趋势交流会会议文集(五).金湖县新城保障性住房开发有限公司,2025:133-135.
- [3]翁庆妮.EPC总承包模式下土建工程造价风险识别与防范[J].大众标准化,2025,(18):80-82.
- [4]陆春蕾,陈随海.EPC总承包模式下建筑工程管理风险防控体系构建[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(四).昆明理工大学,2025:215-221.