 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i4.9993

Research on Engineering Cost Management and Risk Prevention and Control under EPC Mode

Chun Zhang

Wuhu Yizheng Engineering Consulting Co., Ltd., Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract

The EPC (Engineering, Procurement, and Construction) model, as the predominant project implementation approach in modern construction engineering, integrates design, procurement, and construction phases. It offers advantages such as controllable timelines, single accountability entities, and high management efficiency, making it widely adopted in large-scale infrastructure projects and industrial buildings. However, under this model, the general contractor bears the majority of cost risks, with cost management spanning the entire project lifecycle, significantly increasing control complexity. This paper analyzes key aspects of engineering cost management based on the core characteristics of the EPC model, systematically identifies cost risks across dimensions including design, procurement, construction, contracts, and external environments, and establishes a comprehensive cost management system with targeted risk prevention mechanisms. Practical case studies are incorporated to propose optimization strategies aimed at enhancing cost control capabilities in EPC projects, effectively mitigating cost overruns, ensuring project economic and social benefits, and providing actionable references for cost management practices in engineering contracting enterprises.

Keywords

EPC model; project cost estimation; end-to-end process control; risk prevention and control; general contractor

EPC 模式下工程造价管理与风险防控研究

章春

芜湖宜正工程咨询有限公司，中国·安徽 芜湖 241000

摘　要

EPC工程总承包模式作为当前工程建设领域主流的项目实施模式，集设计、采购、施工于一体，具备工期可控、责任主体单一、管理效率高等优势，在大型基础设施、工业建筑等项目中广泛应用。但该模式下总承包商承担了绝大部分造价风险，造价管理贯穿项目全生命周期，管控难度大幅提升。本文结合EPC模式的核心特征，剖析工程造价管理的关键环节与核心要点，系统识别设计、采购、施工、合同及外部环境等维度的造价风险，构建全流程造价管理体系与针对性风险防控机制，同时结合实践案例提出优化策略，旨在提升EPC项目造价管控水平，有效规避造价超支风险，保障项目经济效益与社会效益，为工程总承包企业造价管理提供实践参考。

关键词

EPC模式；工程造价；全流程管控；风险防控；总承包商

1 引言

随着中国工程建设行业市场化、专业化程度不断提升，EPC（Engineering-Procurement-Construction）工程总承包模式凭借一体化管理优势，逐步取代传统分散式承包模式，成为大型工程项目的首选实施方式。在 EPC 模式下，业主仅需提出项目功能需求与建设标准，总承包商负责从设计、设备材料采购到现场施工、竣工验收的全过程管理，最终向业主交付“交钥匙”工程，这种模式极大简化了业主管理流程，却让总承包商面临更为复杂的造价管理与风险防控压力。

工程造价管理是 EPC 项目管理的核心内容，直接决定项目盈利水平与成败。相较于传统模式，EPC 项目造价管控涉及环节更多、周期更长、不确定因素更复杂，设计阶段的方案合理性、采购阶段的材料价格波动、施工阶段的变更索赔、外部政策与市场环境变化等，均会对工程造价产生关键影响。据行业数据统计，国内超三成 EPC 项目存在不同程度的造价超支问题，超支幅度多集中在 10%-20%，核心原因在于造价管理体系不完善、风险识别不全面、防控措施不到位。因此，深入研究 EPC 模式下工程造价管理要点，精准识别各类风险并制定高效防控策略，对总承包企业提升项目管控能力、实现降本增效具有重要的现实意义与实践价值。

【作者简介】章春（1990—），男，中国安徽无为人，本科，工程师，从事工程造价研究。

2 EPC 模式下工程造价管理核心特征与关键环节

2.1 EPC 模式工程造价管理核心特征

全生命周期管控：造价管理不再局限于施工阶段，而是向前延伸至设计策划、向后覆盖至竣工结算，设计、采购、施工各环节造价相互关联、相互影响，需实现全过程动态管控。

风险高度集中：总承包商承担项目绝大部分造价风险，包括设计变更、材料涨价、施工延误、合同纠纷等，业主仅承担极少部分不可抗力风险，造价管控责任主体高度集中。

一体化协同管控：设计、采购、施工环节深度融合，造价管理需打破各环节壁垒，实现跨部门、跨专业协同，避免各环节造价管控脱节导致成本失控。

总价合同为主导：EPC 项目多采用固定总价合同，合同签订后造价调整空间较小，对前期造价测算、风险预判的精准度要求极高。

2.2 EPC 工程造价管理关键环节

设计阶段造价管控：设计阶段决定了 70% 以上的工程造价，是造价管控的核心环节。需通过限额设计、方案优化、价值工程等手段，在满足项目功能需求的前提下，严控设计概算与施工图预算，从源头规避造价超支风险。[1]

采购阶段造价管控：设备材料采购成本占 EPC 项目总造价的 60% 以上，采购阶段需通过供应商筛选、招标竞价、合同锁价、供应链优化等方式，严控采购成本，应对材料价格波动风险。

施工阶段造价管控：施工阶段是造价落地的核心环节，需严控现场变更、签证、索赔，优化施工方案与进度计划，减少返工、窝工、材料浪费等问题，实现施工成本动态监控。

竣工结算阶段造价管控：做好竣工资料整理、工程量核算、费用审核，精准核对合同内造价与变更造价，高效完成结算工作，避免结算纠纷导致成本增加。

3 EPC 模式下工程造价风险识别与分析

EPC 项目造价风险贯穿全生命周期，涉及内部管理与外部环境多个维度，结合项目实施流程，可将核心风险分为五大类，具体风险类型及影响程度如表 1 所示：

表 1 EPC 模式工程造价风险类型及影响权重分布

风险类别	核心风险因素	影响权重	风险特征
设计风险	设计深度不足、方案不合理、设计变更频繁、专业接口冲突	35.0%	源头性风险，影响范围广，易引发连锁成本增加
采购风险	材料设备价格波动、供应商违约、采购成本超支、物流延误	28.0%	占比高，受市场环境影响大，可控性较强
施工风险	施工方案不合理、工期延误、返工整改、现场管理混乱	22.0%	过程性风险，多由管理不到位引发，可通过管控降低
合同风险	合同条款模糊、权责划分不清、变更索赔约定不明、计价方式不合理	10.0%	契约性风险，易引发经济纠纷，影响项目结算
外部环境风险	政策法规变更、市场通胀、不可抗力、地质条件变化	5.0%	不可控或弱可控风险，突发概率低但损失大

3.1 设计阶段造价风险

设计阶段是造价风险的源头，也是影响最大的环节。部分项目前期勘察不充分、设计人员缺乏造价意识，导致设计方案与现场实际不符，出现设计深度不足、专业接口不匹配等问题；施工过程中频繁发生设计变更，不仅增加返工成本，还会延误工期，引发人工、机械费用额外支出；同时，限额设计执行不到位，设计方案超出造价预算，导致后续采购、施工环节成本管控压力剧增。

3.2 采购阶段造价风险

设备材料价格受市场供需、通胀、政策等因素影响波动较大，尤其是钢材、水泥、电缆等大宗材料，价格短期大幅上涨会直接推高采购成本；供应商筛选不严格，出现违约、供货质量不达标、延期交货等问题，会导致施工中断、返工整改，增加隐性成本；采购流程不规范，缺乏竞价机制与成本管控，出现采购溢价、冗余采购等情况，造成资金浪费。[2]

3.3 施工阶段造价风险

施工方案编制不合理，施工工艺复杂、进度计划脱节，导致窝工、返工、机械闲置，增加人工与机械成本；现场管理混乱，材料损耗超标、签证变更管控不严，未严格履行变更审批流程，出现随意变更、虚假签证等问题；工期延误导致项目延期交付，产生违约金、管理成本增加等额外费用。

3.4 合同与外部环境造价风险

EPC 合同条款不完善，对造价调整、变更索赔、风险分担、违约责任等约定模糊，双方权责划分不清，易引发结算纠纷；外部政策法规调整、环保标准升级、地质条件与勘察结果不符等不可抗力因素，会导致项目施工成本、工期发生不可预见的变化，进而造成造价失控。[3]

4 EPC 模式下工程造价全流程管理与风险防控策略

4.1 强化设计阶段造价源头管控，降低设计风险

推行限额设计与价值工程：以项目概算为上限，将造价指标分解至各专业设计环节，要求设计人员严格按照造价限额开展设计工作；运用价值工程优化设计方案，在保障项目功能与质量的前提下，剔除冗余功能，选择性价比更高的设计方案，实现功能与成本的平衡。

完善前期勘察与设计评审：加强项目前期地质、水文、现场环境勘察工作，确保勘察数据精准，为设计提供可靠依

据；建立多方联合设计评审机制，组织设计、造价、施工、采购人员共同评审设计方案，提前排查设计缺陷，减少后期设计变更。

严控设计变更管理：制定严格的设计变更审批流程，明确变更发起、审核、造价核算、审批权限，杜绝随意变更；对于必须发生的变更，提前测算变更成本，选择成本最优的变更方案，同时做好变更签证记录，为后续结算提供依据。

4.2 优化采购阶段造价管控，应对价格与履约风险

建立供应商管理体系：搭建合格供应商库，对供应商资质、信誉、报价、履约能力进行综合评估，优选长期合作、实力雄厚的供应商，通过长期合作锁定优惠价格；签订规范的采购合同，明确供货周期、质量标准、价格调整机制、违约责任，降低供应商违约风险。

实施市场化采购与锁价策略：大宗材料设备采购采用公开招标、竞争性谈判等方式，充分引入市场竞争，降低采购成本；针对价格波动较大的材料，签订固定价格合同或约定价格浮动区间，通过期货套期保值、提前备货等方式，对冲市场价格上涨风险。[4]

精细化采购成本管控：精准核算材料设备需求量，避免冗余采购；优化物流与仓储管理，降低运输、仓储成本；建立采购成本动态监控机制，实时跟踪市场价格与采购支出，及时调整采购策略。

4.3 严控施工阶段造价过程管控，减少过程性成本增加

优化施工方案与进度管理：结合项目实际情况，编制科学合理的施工方案与进度计划，选择高效、经济的施工工艺；合理调配人工、机械、材料资源，避免窝工、闲置与浪费，确保施工进度按计划推进，降低工期延误风险。

强化现场签证与变更管控：严格执行现场签证、变更审批制度，所有签证、变更必须经业主、监理、总承包方三方确认，明确费用承担方与造价调整金额；杜绝虚假签证、随意变更，定期核对现场施工内容与预算内容，及时纠正成本偏差。

加强施工成本动态监控：运用挣值法、成本台账等工具，实时监控施工成本、进度与预算的偏差，定期开展成本分析，针对超支环节及时采取整改措施；严控材料损耗，推行限额领料制度，降低材料浪费成本。

4.4 完善合同管理与外部风险应对，规避契约与环境风险

优化 EPC 合同条款设计：签订合同前，组织法律、造价、工程管理人员全面审核合同条款，明确造价计价方式、风险分担范围、变更索赔流程、结算标准、违约责任等内容，避免条款模糊引发纠纷；合理划分双方风险责任，对于不可抗力、政策重大调整等不可控风险，约定公平的分担机制。

建立外部风险预警机制：安排专人跟踪政策法规、市场价格、地质环境等外部因素变化，提前预判风险并制定应对预案；对于政策调整、通胀等风险，在合同中增设调价条款；针对不可抗力风险，购买工程保险，转移部分风险损失。

规范结算与索赔管理：项目竣工后，及时整理竣工资料、签证变更记录、合同文件等，精准核算工程量与造价，按照合同约定完成结算；对于业主方原因导致的变更、工期延误等，及时收集证据，按照合同流程发起索赔，维护自身合法权益。

4.5 搭建信息化管控平台，提升造价管理效率

运用 BIM 技术、工程造价管理系统等信息化工具，构建 EPC 项目全流程造价管控平台，实现设计、采购、施工、造价数据的互联互通。通过 BIM 模型精准核算工程量，实时同步设计变更与造价调整数据；利用信息化系统监控采购成本、施工支出、预算执行情况，实现造价动态管控与风险预警，提升造价管理的精准度与效率，减少人为误差。

5 结语

EPC 工程总承包模式的一体化特性，决定了工程造价管理必须贯穿项目全生命周期，风险防控需做到全面、精准、动态。在当前工程建设行业竞争日趋激烈的背景下，总承包企业需转变造价管理理念，摒弃传统事后核算的模式，构建“设计源头管控、采购过程优化、施工动态监控、合同风险兜底”的全流程造价管理体系，精准识别各环节风险，制定针对性防控策略。

同时，企业需加强专业人才培养，提升设计、造价、采购、施工人员的协同管控能力，借助信息化技术提升造价管理效率与精准度，合理平衡项目质量、工期与造价的关系，在保障项目功能与质量的前提下，最大限度降低造价超支风险。未来，随着 EPC 模式的不断完善与行业规范化发展，工程造价管理与风险防控将更趋精细化、智能化，总承包企业只有持续优化管控体系，才能有效应对各类风险，提升项目盈利水平，实现可持续发展。

参考文献

[1] 原晶.EPC模式下设计阶段成本管控研究[J].中国招标,2025,(09):152-154.

[2] 王馨彬.EPC模式下房建项目经济成本控制策略研究[J].中国管理信息化,2024,27(24):10-12.

[3] 陆正刚.EPC建筑工程项目设计管理的问题与策略[J].中国建筑装饰装修,2024,(23):125-127.

[4] 谢桂煌.EPC管理模式在工程建设中的应用与研究[J].陶瓷,2024,(11):204-206.