

Risk Management and Benefit Optimization in EPC General Contracting for Construction Projects

Minzhong Tang

Guangdong Guoxin Engineering Supervision Group Co., Ltd., Maoming, Guangdong, 525000, China

Abstract

The EPC general contracting model for construction projects, characterized by its integrated design, procurement, and construction capabilities, has become a pivotal approach to driving high-quality development in the construction industry. While this model facilitates resource integration and clarifies responsibilities, it also faces dual challenges: concentrated risk transmission and the need to unlock full potential for benefits. To address these challenges, risk management requires establishing a systematic defense framework through: 1) Clear delineation of responsibility boundaries, 2) Optimized process coordination, 3) Dynamic development of early-warning mechanisms, and 4) Enhanced resource allocation flexibility. Meanwhile, benefit optimization relies on full-cycle collaboration, lean supply chain management, multi-dimensional value creation, and digital empowerment to maximize project comprehensive value. These two aspects complement each other, forming the core foundation for the sustainable development of EPC models.

Keywords

EPC general contracting mode; risk control and management; benefit optimization

建筑工程 EPC 总承包模式下的风险管控与效益优化

汤敏忠

广东国信工程监理集团有限公司，中国·广东 茂名 525000

摘要

建筑工程EPC总承包模式以其设计、采购、施工一体化特性，成为推动建筑业高质量发展的关键路径。该模式在整合资源、明确责任的同时，也面临着风险传导集中与效益潜能释放的双重挑战。风险管理需通过职责边界的清晰划分、流程衔接的优化整合、信息预警机制的动态构建以及资源配置弹性的提升，建立系统化防御体系。效益优化则依托全周期协同、供应链精益化管理、多维价值创造和数字化赋能，实现项目综合价值的最大化。二者相辅相成，共同构建EPC模式可持续发展的核心支撑。

关键词

EPC总承包模式；风险管控；效益优化

1 引言

近年来，随着《绿色建筑创建行动方案》的全面推进，我国建筑业在节能减排、资源循环利用等方面提出更高要求。EPC总承包模式作为提升工程建设质量效益的重要载体，通过设计、采购、施工的一体化整合，有效促进绿色技术集成应用和全过程资源优化配置。当前行业亟需在绿色化转型背景下，构建兼顾风险防控与效益提升的新型管理模式，既要化解一体化运作可能引发的责任集中风险，又要充分发挥其整体协同优势。这需要创新项目管理机制，推动EPC模式与绿色建筑理念深度融合，助力行业实现低碳高质量发展目标。

【作者简介】 汤敏忠（1987-），男，壮族，中国广西凤山人，助理工程师，从事建筑工程研究。

2 建筑工程 EPC 总承包模式的核心内涵

建筑工程 EPC 总承包模式代表着工程管理理念从“分段割裂”到“系统整合”的深刻变革。其核心在于通过设计、采购、施工的一体化交付，将传统模式下分散的责任主体整合为单一责任方，从而消除环节间的信息壁垒与责任推诿。这一模式不仅是组织形式的调整，更是一种以项目整体效益最大化为目标的系统性思维——它要求总承包方从项目策划阶段即统筹考虑设计合理性、采购经济性与施工可行性，通过前端介入与全过程优化，实现成本、工期、质量的协同控制（如图 1）。

EPC 模式的理念基础植根于系统工程理论与价值链整合思想。它强调“预防优于纠正”的管理哲学，通过早期风险识别与跨专业协同，将潜在问题化解于萌芽状态。同时，该模式注重契约精神的深化，以固定总价合同为框架，促使

总承包方通过技术创新与管理优化挖掘效益空间，而非依赖变更索赔获利。在可持续发展理念驱动下，现代 EPC 模式更将绿色建筑、智能建造等要素融入全过程，体现其从“经济效率”向“综合价值”进化的时代内涵。这种一体化、全过程、负全责的工程交付方式，正重塑着建筑行业的信任机制与价值创造逻辑。



图 1 EPC 总承包模式图

3 工程 EPC 总承包模式下风险管控的方法

3.1 明确职责边界与优化流程衔接

EPC 模式风险管控的首要任务是建立清晰的职责划分机制。在项目启动阶段，应以合同为依据构建三维责任矩阵：纵向明确总包与分包的管理层级，横向界定技术、成本、质量等专业条线的接口责任，时间轴则规定各阶段任务的时序关系。通过可视化责任图谱，实现“谁负责、做什么、何时做”的精准定位。流程优化重点在于打破传统串行作业模式。推行设计阶段采购团队提前介入机制，共同评估材料选型与供应风险；施工团队同期参与方案评审，从工艺可行性角度提出优化建议。建立每周跨部门联席会议制度，将设计调整、采购进度、施工难点等议题纳入协同决策。通过这种前置介入、并行推进的工作方式，有效减少后期变更，控制衔接环节的风险传导。

3.2 构建信息整合与预警机制

风险管理需要建立全方位的信息收集与分析体系。重点整合三类信息源：现场监测信息包括施工进度、质量检测等实时数据；外部环境信息涵盖政策法规变化、市场价格波动等动态因素；历史经验信息则来自类似项目的风险案例库。基于信息整合建立分级预警机制。针对识别出的风险因素，按照发生概率和影响程度进行分级标注。高风险事项启动红色预警，要求立即采取应对措施；中风险事项采用黄色预警，纳入重点监控范围；低风险事项进行蓝色标记，保持常规跟踪。通过定期更新风险清单和预警等级，实现风险的动态管理。

3.3 完善资源配置与应急体系

建立弹性资源配置机制是风险应对的重要保障。采取差异化储备策略，对关键施工环节配置备用资源，如重要设备备用机组、关键岗位后备人员等。同时建立内部资源调度

网络，实现不同项目间资源的合理流动与互补。完善应急预案与演练制度。针对常见风险类型制定标准化处置流程，明确各类突发事件的报告路径、决策权限和处置方案。每季度组织专项演练，检验预案的可行性和团队响应能力。演练后及时修订完善预案内容，形成持续改进的闭环管理。通过实战化演练提升团队的应急反应速度和处理能力。

4 建筑工程 EPC 总承包模式下效益优化的路径

4.1 建立全过程协同机制

传统分段管理模式由于各环节目标函数的差异，往往导致设计方案的创新性与采购成本控制、施工工艺可行性之间产生结构性矛盾。EPC 模式通过构建全生命周期协同机制，将设计阶段的参数化建模、采购阶段的供应链协同、施工阶段的预制化装配等环节进行系统性整合。在技术层面，基于 BIM 平台建立统一的数据标准与交互协议，使设计模型能够自动生成符合 COBie 标准的资产交付信息，并直接对接采购系统的物料编码库。

当设计调整构件规格时，系统通过 IFC 数据接口实时更新采购清单中的材质规格、数量及供应商资质要求，同时触发施工模拟模块重新校验吊装路径与施工间隙。这种技术协同不仅体现在数据流转层面，更需要建立跨专业决策机制。例如在复杂机电工程中，通过碰撞检测算法提前发现管线冲突，结合采购渠道的管件库存情况与施工空间的安装条件，生成兼顾经济性与可行性的优化方案。在管理层面，采用 IPD 集成项目交付模式，将设计单位、供应商、施工方纳入早期决策环节，通过设立风险 - 收益共享池，将因协同优化产生的节余资金按预设比例再分配，形成正向激励循环。此种协同机制的实施需要配套相应的技术标准体系，包括 LOD350 以上的模型深度要求、基于 XML 的数据交换格式、以及符合 ISO19650 标准的全流程信息管理规范，从而确保从方案设计到运维阶段的数据连续性与决策一致性。

4.2 优化供应链管理体系

EPC 项目的采购成本占比通常达 50%-70%，供应链的效能直接决定效益基底。传统采购多以“低价中标”为导向，易陷入“劣质低价 - 返工索赔 - 信誉受损”的恶性循环，而效益优化需转向“战略伙伴筛选 + 生态共建”的精益化路径，将供应链从“交易对手”升级为“价值共创者”。

战略伙伴筛选的核心是“能力-意愿-文化”的三维匹配：能力维度考察供应商的技术研发实力、产能稳定性、应急保供能力，而非仅看报价；意愿维度关注其是否认同 EPC 项目的长期合作理念，愿意共享库存数据、参与设计优化；文化维度则评估其质量意识、履约诚信与团队协作风格是否与总承包方契合。生态共建的核心在于构建一个高效、稳定且可持续的“信息共享 - 风险共担 - 利益共赢”的合作机制：首先，通过建立供应链协同平台，各方可以实时共享项目进度计划、市场需求预测等关键信息，帮助供应商更准确地优

化生产排程，提升资源利用效率，降低运营成本。在针对钢材、水泥等大宗材料的价格波动风险，与核心供应商签订“浮动定价 + 保量协议”，这种灵活的合作方式不仅能够锁定稳定的供应来源，还能有效平抑采购成本，增强整个供应链的抗风险能力。此外，设立“供应链创新基金”，鼓励支持供应商参与新材料、新工艺研发与应用，通过共同投入和协作创新实现技术突破与成果转化，使参与方共享经济效益和市场竞争优势。

4.3 拓展项目价值维度

EPC 模式的效益疆域，不应局限于“建造成本”的单一维度，而需向“使用功能 - 美学品质 - 品牌影响”的多维空间拓展，通过创造超越基础功能的附加价值，实现效益的立体增值。这种价值创造，既源于对客户需求的深度洞察，也源于对项目社会属性的自觉担当——优秀的 EPC 项目不仅是物理空间的营造，更是生活方式的提案与城市形象的塑造。

功能品质溢价的挖掘，需从“满足规范”转向“引领需求”：在教育类 EPC 项目中，设计团队通过与校方、师生共创，将可灵活组合的教室隔断、融入自然采光的阅读空间等功能植入方案，使建筑使用满意度提升 40%，后续同类项目的品牌议价能力显著增强；在文旅类 EPC 项目中，采购团队精选具有地域文化符号的建筑材料，施工团队复原传统营造技艺，使项目成为“网红打卡地”，带动周边商业租金上涨 20%。品牌增值的打造，则需将每个项目视为“品牌触点”：通过卓越的工程品质、精准的需求响应、可持续的绿色实践，积累业主口碑与行业声誉，进而转化为后续项目的投标优势与议价资本。某央企 EPC 企业在多个保障房项目中推行“绿色建筑 + 智慧社区”标准，不仅获得政府补贴与居民好评，更在后续城市更新项目中凭借品牌信任度中标率提升 35%。多维价值的创造，让效益从“账面数字”变为“市场影响力”。

4.4 推进数字化技术应用

数字化技术正深刻重塑 EPC 项目的效益优化路径，其核心在于构建以数字孪生为载体的全生命周期数据闭环。数字孪生通过物联网传感器、BIM 模型与实时数据库的深度融合，形成物理实体与虚拟模型的双向映射机制（如图 2）。在项目设计阶段，基于参数化建模与性能模拟分析，可对建筑能耗、结构受力、管线综合等关键指标进行多方方案比对，例如通过计算流体力学分析优化暖通系统布局，降低后期运维能耗 15% 以上。



图 2 BIM 模型在 EPC 项目应用图

施工过程中，借助激光扫描与图像识别技术自动采集现场进度数据，与计划模型进行偏差分析，实时预警工期风险。在成本控制方面，通过将材料清单、机械台班、人工工时等数据接入 ERP 系统，实现成本数据的自动归集与动态监控，当发现某项分包成本超出阈值时，系统自动触发预警并推送关联的工程量清单与合同条款，支撑快速决策。此外，基于机器学习算法对历史项目数据训练风险预测模型，能够识别类似地质条件下桩基施工的沉降规律，或预测特定季节建材价格波动区间，为采购策略制定提供量化依据。数字化技术的深度应用不仅提升了管理颗粒度，更通过数据驱动决策优化了资源配置效率，为 EPC 项目创造了可量化的效益增长空间。

5 结语

EPC 总承包模式的风险管控与效益优化，实质上是一个持续改进的动态过程。通过构建全方位的风险防御体系，项目能够有效应对内外部环境变化；通过实施多维度的效益提升策略，可以充分释放模式价值潜力。未来随着数字技术的深度应用和管理理念的不断创新，EPC 模式将在风险可控的前提下实现效益最大化，为建筑行业转型升级提供坚实支撑。这一探索不仅关乎单个项目的成败，更影响着行业现代化建设的发展进程。

参考文献

- [1] 赖晓英.EPC总承包模式下工程项目投资及风险管理路径[J].经济技术协作信息, 2024(8):0061-0063.
- [2] 李青.EPC总承包模式下的全过程成本管控分析[J].经济与社会发展研究, 2025(11):0061-0063.
- [3] 马小琛. 电力工程 EPC 总承包项目投资成本与管控 [J]. Engineering Science Research & Application, 2023, 4(16).
- [4] 阳光. 工程总承包单位在 EPC 总承包管理模式下的风险管理 [J]. 现代工程项目管理, 2024, 3(9):104-106.
- [5] 盛成成.EPC工程总承包项目管理模式及其风险管理研究[J].城市建设, 2025(5).