

EPC 工程总承包模式下的项目管理与风险控制研究

陆伟杰

中铁二院土建三院，四川 成都 610000

DOI: 10.61369/IED.2025020001

摘 要： 传统平行发包存在界面损耗的问题，而 EPC 模式凭借集成化管理将这种损耗予以消除，同时其单点责任制的契约特征对项目管理提出更高要求。项目成功的关键支撑由设计阶段对方案可实施性的预判、采购环节供应链的动态协调以及施工界面的立体化统筹共同构成。在当前的工程实践中，管理要素常呈现出碎片化运作的状态，这往往会致使进度延误与成本失控，风险传导的蝴蝶效应在总承包模式下被显著放大。本文从全生命周期的视角出发，针对管理要素的耦合关系展开解析，构建起关于风险责任分配的博弈模型，探索通过管理流程再造和风险工具创新实现项目价值的最大化释放。

关 键 词： EPC 工程总承包；项目管理；风险控制；管理模式

Research on Project Management and Risk Control under the EPC General Contracting Model

Lu Weijie

The Third Civil Engineering and Architecture Design & Research Institute of China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610000

Abstract： Traditional parallel contracting has the problem of interface loss, which is eliminated by the EPC model through integrated management. Meanwhile, the contractual feature of its single-point responsibility system places higher demands on project management. The key supports for project success consist of prediction of the feasibility of the scheme during the design phase, dynamic coordination of the supply chain in the procurement process, and three-dimensional coordination of the construction interface. In current engineering practice, management elements often exhibit fragmented operation, which often leads to schedule delays and cost overruns. The butterfly effect of risk transmission is significantly amplified under the general contracting model. From a life cycle perspective, this paper analyzes the coupling relationship between management elements, constructs a game model for risk responsibility allocation, and explores maximizing project value through management process reengineering and risk tool innovation.

Keywords： EPC general contracting; project management; risk control; management mode

引言

EPC 工程总承包模式因其整合设计、采购、施工全链条的优势，已成为大型工程项目的首选实施方式。通过对责任主体进行归集以及实施流程集约化管理，该模式能够有效达成缩短工期与降低交易成本的效果，不过其也面临着一些现实挑战，像项目管理协同效率不足、风险传导链条复杂的状况等。当前工程实践存在诸如界面管理模糊不清、变更响应出现迟滞、成本超支频繁发生等一系列问题，这些问题暴露出传统管理思维与 EPC 模式需求间的结构性矛盾。在新型基础设施建设和工程行业数字化转型的背景下，构建适配 EPC 特性的管理框架并建立科学的风险防控体系，已然成为提升工程总承包效能的关键命题。

一、EPC 工程总承包模式概述

（一）EPC 模式的特点

工程总承包是指承包单位按照与建设单位签订的合同，对工程设计、采购、施工或者设计、施工等阶段实行总承包，并对工

程的质量、安全、工期和造价等全面负责的工程建设组织实施方式。只有涵盖项目发展周期中至少两个阶段的承包任务，方可称为工程总承包，设计环节可从方案设计、技术设计或施工图设计中任一阶段开始，而单一的施工总承包也包含在此范畴内。合同框架内采用固定总价锁定成本边界，业主仅需明确功能性需求即

作者简介：陆伟杰（1995—），男，汉族，浙江奉化人，本科，工程师（中级），研究方向：工程管理。

可将技术风险与执行压力转移至承包方，项目团队基于专业经验对潜在变量进行前置预判与动态平衡。由于决策链条的扁平化结构减少了多方协调的摩擦损耗，施工阶段的设计变更频率显著降低，材料供应与工序穿插的匹配效率得以强化。各参与方在统一目标导向下形成深度协同，技术方案的经济性与施工组织的合理性在反复迭代中不断趋近最优解，这种内生驱动力成为缩短工期与保障质量的双重支撑。

（二）EPC 模式的应用现状

当前 EPC 工程总承包模式在能源、交通、市政等领域的项目实践中呈现深度渗透态势，其应用范围已从传统工业厂房扩展至城市更新、生态治理等新兴场景。国内政策框架的逐步完善推动 EPC 模式从试点探索转向规模化应用，住建部发布的工程总承包管理办法等文件为市场主体提供了明确的操作指引。总承包企业逐步构建起覆盖设计优化、供应链整合、施工组织的全链条管理能力，部分头部企业通过设立专业化的 EPC 事业部重构内部组织架构，形成设计施工深度融合的决策机制。项目实践层面，业主方对固定总价合同的应用偏好促使总承包商强化前端成本测算能力，设计阶段的造价预控与施工方案的可行性验证成为项目投标的核心竞争力。市场参与主体呈现多元化特征，设计院转型企业依托技术整合优势占据高端项目市场，施工企业则通过并购设计单位补齐技术短板。BIM 技术的普及应用为 EPC 模式提供了可视化协同平台，三维模型的数据集成功能有效弥合设计意图与施工落地之间的信息鸿沟，项目管理平台的数据中台化改造正在重塑进度监控与资源调配的决策逻辑^[1]。

二、EPC 模式下的项目管理体系构建

（一）全生命周期管理框架

全生命周期管理框架的落地需要设计团队在方案阶段提前介入采购与施工的现实约束，工程师根据材料市场波动数据调整结构选型参数，采购部门同步启动供应商资质审查与价格锁定谈判，施工方在图纸会审环节针对工艺可行性提出模块化拆分建议。标准化接口文件将三维模型中的构件信息与物资清单编码自动关联，现场进度日报经云端平台实时触发设计变更预警，监理单位依据动态成本曲线核查施工方案的经济偏离度。项目部每月组织跨专业联席会议梳理工序冲突点，设备安装班组针对预制构件到场时间反向修正土建施工节奏，造价工程师利用 BIM 算量模型复核暂估价项目的消耗量阈值。质量安全巡检记录被整合进同一套数字管理系统，焊接工艺评定数据直接关联供应商出厂检验标准，深基坑支护验算结果即时反馈给钢结构加工厂调整生产排期。

（二）关键管理节点与控制要素

项目管理团队需在设计阶段初期组织跨部门协同会议，将设计图纸的技术参数与施工可行性进行双向校验，避免因专业界面模糊导致后续工序冲突。变更控制流程需嵌入项目全周期管理，当业主需求调整或现场条件变化时，由技术、造价、施工三方代表组成评估小组，在 48 小时内完成方案优化与费用测算，利用

数字化工具同步更新合同清单与施工计划。成本动态监控系统通过抓取设计变更、材料价格波动、人工效率偏差等关键数据，自动触发分级预警信号，项目经理可依据预设阈值启动成本分析模型，追溯超支根源至具体工序或分包环节。设计部门在深化图纸时须同步编制材料规格书，采购部门据此建立供应商短名单并锁定浮动价格条款，施工部门则需将 BIM 模型中的工程量数据与现场进度匹配校验。总承包商需在月度经营分析会上整合设计优化成果、采购成本节约、施工效率提升等数据，形成三维联动的成本管控视图，使管理决策始终基于多维度数据的交叉验证^[2]。

（三）信息化技术赋能

项目组依托轻量化模型开展云端碰撞检测并生成优化方案，施工班组借助移动端查看构件定位信息避免返工损耗。项目管理平台内置的进度跟踪模块抓取各标段实际完成量数据，当混凝土浇筑进度滞后于预设节点时系统触发预警信号并推送至相关责任人，物资管理员对照库存周转率动态调整钢筋进场批次。技术团队将现场无人机测绘成果与 BIM 模型叠加生成数字孪生体，脚手架搭设方案在虚拟环境中验证荷载分布合理性后输出三维交底动画。管理人员通过数据驾驶舱调取分包单位工序穿插效率曲线，混凝土强度监测数据经物联网传感器实时回传至质量验收单元，机电安装定位偏差在 AR 眼镜投射下获得毫米级修正指导。

三、EPC 模式下的风险控制策略

（一）风险分担机制设计

业主在招标阶段应明确技术规格书中的地质条件、环保标准等边界参数，总承包商依据项目特征评估潜在风险类型后，在合同谈判中争取将不可抗力、政策调整等系统性风险列为共担条款。总承包商对分包合同的管理需细化责任矩阵，在专业分包协议中嵌入界面衔接质量担保条款，要求分包商对自有作业面的施工方案安全性与相邻工序兼容性承担连带责任。业主代表团队需定期参与总承包商组织的风险识别会，三方针对设计变更引发的连锁反应共同签署补充协议，避免责任推诿导致的工期停滞^[3]。总承包商法务部门应在合同履行期间动态追踪材料价格波动、劳务纠纷等风险触发点，依据合同约定的调价公式与业主开展阶段性磋商，同时要求分包商在月度进度款申请中附具风险防控措施执行报告。分包商的技术负责人需配合总包项目部编制交叉作业面的应急预案，在塔吊使用、临时用电等高风险场景中提前划定物理隔离区与操作权限。业主的工程管理部门可委托第三方审计机构对总承包商的保险采购方案进行合规性审查，重点核查职业责任险与施工一切险的覆盖范围是否匹配项目风险敞口。

（二）风险应对策略

风险应对的运作需要合同管理部门在起草阶段将地质勘察偏差与材料价格波动纳入风险分配矩阵，承包商在技术条款中将规范标准引用精确到版本年份避免歧义，律师团队针对变更索赔流程设置双向触发条件与时间红线。联合体模式中牵头单位在分工协议里嵌入交叉担保条款平衡成员间权责利，设计院与施工单位每周召开风险对账会议核对界面移交标准，财务部门依据各方贡

献度建立动态保证金比例调节机制。保险顾问根据项目特征设计保单组合时重点覆盖相邻建筑物沉降与施工机具全损风险，理赔专员提前介入施工组织设计优化高空作业防护方案，精算模型结合历史事故数据测算免赔额与保费浮动系数。监理单位在月度巡检中核查保险条款要求的防汛设施配置达标情况，第三方检测机构出具的结构安全报告自动触发工程一切险的附加条款生效，不可抗力事件发生后48小时内启动多边磋商机制确认损失分摊原则。

（三）应急管理预案

应急管理预案的常态化运转依托项目部在开工前编制风险分级响应手册并组织多场景桌面推演，安全工程师结合现场平面布置图标注逃生通道与应急物资储备库定位坐标，医疗救护组定期核查急救药品有效期并模拟骨折触电等典型事故处置流程。监测团队在深基坑周边布设物联网传感器实时采集位移数据，当预警值突破阈值时自动触发声光报警并短信推送至值班负责人，抢险班组按照预案预设的堆载反压方案快速调运砂袋与钢板桩。恶劣天气应对模块嵌入项目管理系统后，气象台发布的暴雨橙色预警直接联动塔吊降节指令与地下室排水泵启动程序，临时用电系统

在雷暴信号接收后执行三级断电保护机制。应急演练记录纳入供应商履约评价体系，劳务队伍每季度参与消防疏散实战考核并整改通道堵塞问题，防疫物资储备清单根据属地疾控中心发布的传染病流行趋势动态更新^[4]。夜间施工期间配备双岗巡查人员携带热成像仪扫描脚手架连接节点，结构变形监测数据与应急预案中的支撑加固措施形成闭环反馈，突发停电事故后柴油发电机组的燃料储备量需满足连续8小时混凝土养护需求。

四、结束语

全要素管理体系的系统构建与风险防控机制的动态适配，对于EPC工程总承包模式的有效实施起着依赖作用，设计采购施工的深度交叉需要建立基于价值工程的前端控制机制，而数据流的无缝衔接可通过信息化平台来实现。在风险控制方面，应建立风险责任与利益对等的契约框架，运用组合式风险工具来形成防控闭环。建议工程企业重点培育界面管理能力，在合同体系设计里嵌入风险缓冲条款，并且借助数字孪生技术提升过程预控水平。

参考文献

[1] 刘玲. EPC工程总承包模式下的项目管理与风险控制 [J]. 今日财富, 2024, (25): 122-124.
[2] 姜宏. EPC工程总承包模式下项目管理标准化的探讨 [J]. 中国市场, 2024, (04): 104-107.
[3] 庄建新. 工程总承包模式下装配式建筑项目管理协同研究 [J]. 中国招标, 2024, (08): 171-174.
[4] 殷俊涛. 工程项目总承包的设计、采购、施工模式风险管理研究 [J]. 城市开发, 2024, (13): 158-159.