

Management Risks and Coping Strategies of Petrochemical Engineering Projects under EPC Model

Xingyi Li

Sinopec Hunan Petrochemical Co.,Ltd., Yueyang, Hunan, 414000, China

Abstract

As the predominant construction model in petrochemical engineering, the EPC (Engineering, Procurement, and Construction) general contracting approach has achieved integrated management across design, procurement, and construction phases, playing a pivotal role in enhancing construction efficiency and controlling project costs. However, due to the unique characteristics of petrochemical projects, EPC models face multidimensional risks spanning design, procurement, and construction processes. This study systematically analyzes core risks at each project management stage under the EPC framework, tailored to the industry-specific features of petrochemical engineering projects. The findings provide theoretical foundations and practical references for EPC project management in petrochemical enterprises, aiming to elevate project management standards and ensure smooth implementation of EPC initiatives.

Keywords

EPC model; petrochemical engineering; project management; risk identification; response strategies

EPC 模式下石油化工工程项目管理风险与应对

李兴义

中石化湖南石油化工有限公司, 中国·湖南 岳阳 414000

摘 要

EPC 总承包模式作为当前石化工程主流建设模式, 实现了设计、采购、施工全流程一体化管理, 在提升建设效率、控制项目成本方面发挥了重要作用。但由于石化工程的特殊性, EPC 模式下项目管理过程中面临着设计、采购、施工、等多维度风险, 基于此本文结合石油化工工程项目的行业特性, 系统分析 EPC 模式下项目管理各阶段的核心风险, 为石化企业 EPC 项目管理提供理论支撑与实践参考, 助力提升 EPC 模式下石化工程项目管理水平, 保障项目顺利推进。

关键词

EPC 模式; 石油化工工程; 项目管理; 风险识别; 应对策略

1 引言

当前, 我国石化企业在 EPC 项目管理过程中, 仍存在风险识别不全面、风险管控体系不完善、应对措施缺乏针对性等问题, 导致部分项目出现成本超支、工期延误、质量隐患等问题, 甚至引发安全事故, 造成巨大的经济损失和不良的社会影响。因此, 系统研究 EPC 模式下石油化工工程项目管理的风险类型及应对策略, 构建科学完善的风险管控体系, 对于提升石化工程项目管理水平、保障项目顺利实施、推动石油化工产业高质量发展具有重要的理论意义和实践价值^[1]。本文结合 EPC 模式的特点和石化工程的行业特性, 对项目管理中的核心风险进行深入分析, 并提出切实可行的应对措施, 为相关企业提供参考。

2 EPC 模式下石油化工工程项目管理的核心特征

2.1 全流程一体化管理。

EPC 模式将设计、采购、施工、调试等各个环节整合为一个整体, 总承包商负责项目的全过程管理, 从项目前期的方案设计、可行性研究, 到中期的设备采购、施工安装, 再到后期的调试运行、竣工验收, 形成了闭环管理。这种一体化模式虽然提升了管理效率, 但也使得各环节的风险相互关联、相互影响, 一个环节的风险若未及时管控, 会快速传导至其他环节。

2.2 责任主体集中化

在 EPC 模式下, 业主将项目的设计、采购、施工等全部责任委托给总承包商, 总承包商对项目的质量、进度、成本、安全等全面负责, 业主要承担监督、协调和验收的职责。这种责任集中化的特点, 使得总承包商面临的风险压力显著增大, 同时也要求总承包商具备较强的综合管理能力和

【作者简介】李兴义(1987-), 男, 中国湖南岳阳人, 本科, 工程师, 从事工程项目管理研究。

风险管控能力。

2.3 技术复杂度高，专业性强

石油化工工程项目涉及化工工艺、设备制造、电气自动化、防腐保温等多个专业领域，技术门槛高，对设计、施工、采购人员的专业能力要求极高。同时，石化工程的设备多为大型化、精密化设备，采购难度大、周期长，施工过程中涉及高空作业、动火作业、有限空间作业等高危作业，进一步增加了项目管理的难度和风险。

2.4 项目周期长，投资规模大

大型石化 EPC 项目的建设周期通常在 2-5 年，部分大型炼化一体化项目周期更长，项目投资规模动辄数十亿、上百亿元。长期的建设周期和巨大的投资规模，使得项目面临的市场、政策、环境等外部风险因素更多，不确定性更强，一旦出现风险，造成的经济损失也更为巨大。

2.5 涉及主体多，协同难度大

EPC 模式下石化工程项目涉及业主、总承包商、设计单位、施工单位、监理单位、设备供应商、分包单位等多个参与主体，各主体的利益诉求不同、管理标准不一，容易出现沟通不畅、协同不力等问题，进而引发各类风险。

3 EPC 模式下石油化工工程项目管理风险产生的根源

EPC 模式下石化工程项目管理风险的产生，并非单一因素导致，而是内部管理、技术水平、外部环境等多方面因素共同作用的结果，深入分析风险产生的根源，是制定有效应对策略的前提^[2]。

一是风险管控意识薄弱。部分总承包商和参与主体对石化工程 EPC 项目的风险复杂性认识不足，风险管控意识薄弱，未建立完善的风险管控体系，对风险的识别、评估、应对缺乏系统性，往往等到风险发生后才采取补救措施，导致风险损失扩大。二是管理体系不完善。EPC 模式下，部分总承包商缺乏完善的项目管理体系，设计、采购、施工等环节的管理流程不规范，各环节之间缺乏有效的协同机制，导致信息传递不畅、责任落实不到位，进而引发各类风险。同时，部分企业的质量管理、安全管理、合同管理等专项管理体系不健全，无法有效管控各环节的风险^[1]。三是技术水平不足。石油化工工程技术复杂度高，对设计、施工、采购人员的专业能力要求极高，若总承包商和参与主体的技术水平不足，设计人员缺乏足够的行业经验、施工人员专业技能不达标、采购人员对设备材料的技术参数了解不深入，可能导致设计方案不合理、施工工艺不规范、采购质量不达标等问题，进而引发风险。四是参与主体协同不力。EPC 模式下涉及多个参与主体，各主体的利益诉求不同、管理标准不一，若缺乏有效的沟通协调机制，各主体之间沟通不畅、协同不力，出现工序衔接不当、责任推诿等问题，会导致项目管理效率低下，引发各类风险。五是外部环境不确定性。石

化工程建设周期长，受政策、市场、自然环境等外部因素影响较大，这些外部因素具有不确定性，难以提前预判和控制，一旦发生变化，会对项目建设产生不利影响，引发各类风险。

4 EPC 模式下石油化工工程项目管理风险的应对策略

针对 EPC 模式下石化工程项目管理的核心风险及产生根源，结合行业实践，从风险识别、评估、管控、应急等多个维度，提出针对性的应对策略，构建“事前预防、事中控制、事后补救”的全流程风险管控体系，保障项目顺利推进。

4.1 强化风险识别与评估，建立风险预警机制

风险识别与评估是风险管控的基础，只有全面识别风险、科学评估风险，才能制定有效的应对措施。一是建立全面的风险识别体系。总承包商应组建专业的风险管控团队，结合石化工程 EPC 项目的特点，采用文献研究法、实地调研法、专家访谈法、案例分析法等多种方法，从设计、采购、施工、合同、安全、外部环境等多个维度，全面识别项目全生命周期中的各类风险，建立风险清单，明确风险的表现形式、影响范围和发生概率。二是科学开展风险评估工作。针对识别出的风险，采用定性与定量相结合的方法，对风险的严重程度、发生概率、影响范围进行科学评估，划分风险等级（高、中、低），明确重点管控的高风险点，为风险应对策略的制定提供依据^[4]。例如，对于施工安全风险、采购质量风险等高风险，应重点管控；对于一般的进度偏差风险，可采取常规管控措施。三是建立风险预警机制。结合风险评估结果，建立完善的风险预警机制，设置风险预警指标，实时监测风险的变化情况，当风险指标达到预警阈值时，及时发出预警信号，提醒相关责任人采取应对措施，提前防范风险的发生。同时，定期对风险清单和预警指标进行更新，适应项目建设过程中的风险变化。

4.2 强化采购管理，降低采购阶段风险

采购阶段是成本控制和进度控制的关键，强化采购管理，规范采购流程，可有效降低采购风险。一是加强市场调研，制定科学的采购计划。采购前，组织专业人员进行充分的市场调研，了解设备、材料的市场价格、供应商情况、质量标准等信息，制定科学的采购预算和采购计划，明确采购数量、采购时间、质量要求等，避免因市场预判不准确导致采购成本超支、进度延误。二是严格供应商管理，选择优质供应商。建立完善的供应商评价体系，从供应商的履约能力、信誉、质量保证能力、售后服务等多个维度，对供应商进行全面评价，筛选出优质供应商，建立供应商库。同时，加强与供应商的沟通协调，明确双方的权利义务，签订规范的采购合同，确保供应商按时、按质、按量交付设备、材料。三是强化采购质量管控，严格检验验收。建立采购质量管控体系，明确采购质量标准，在设备、材料采购过程中，加强

对供应商生产过程的监督,确保设备、材料符合质量要求。设备、材料到货后,组织专业人员进行严格的检验验收,核对设备、材料的规格、型号、质量等参数,不合格的设备、材料严禁入库和使用。四是优化采购物流管理,确保按时到货。合理选择物流运输方式,与物流供应商签订规范的运输合同,明确运输时间、运输责任等,加强对物流运输过程的跟踪管理,及时处理运输过程中出现的问题,确保设备、材料按时到货,避免影响施工进度。

4.3 强化施工管理,降低施工阶段风险

施工阶段是风险最集中的环节,强化施工管理,规范施工流程,可有效降低施工风险,保障施工质量和安全。一是制定科学的施工计划,加强进度管控。结合项目实际情况,制定详细的施工计划,明确各工序的施工时间、施工人员、施工设备等,采用关键路径法等工具,对施工进度进行动态管控,及时发现进度偏差,采取调整措施,确保施工进度按计划推进。同时,加强施工过程中的协调管理,优化工序衔接,避免交叉作业冲突,提高施工效率。二是强化施工质量管控,规范施工工艺。建立完善的施工质量管理体系,明确施工质量标准,严格按照设计图纸和施工规范进行施工,加强对施工工艺的管控,对关键工序、重点部位实行旁站监理,及时发现和整改施工质量隐患。同时,加强施工人员的质量意识培训,提高施工人员的专业技能,确保施工质量达标。三是强化施工安全管理,防范安全事故。建立完善的施工安全管理体系,落实安全责任,将安全责任分解到每个岗位、每个人员,加强安全培训和教育,提高施工人员的安全意识和安全操作技能,规范高危作业的操作流程,加强安全防护措施,定期开展安全隐患排查治理,及时消除安全隐患。同时,制定完善的应急预案,储备充足的应急物资,定期开展应急演练,提高应急救援能力,确保发生安全事故时能够及时有效处置。

4.4 规范合同管理,降低合同管理风险

合同管理是规范各参与主体权利义务的核心,规范合同管理,可有效减少合同纠纷,降低合同风险。一是完善合同条款,明确权利义务。合同签订前,组织专业的法律人员和项目管理人员,对合同条款进行充分的论证和审核,确保合同条款完善、明确,对双方的权利义务、违约责任、风险分担、索赔流程等进行详细约定,避免合同条款存在漏洞、歧义。二是强化合同履约管理,确保合同履行。合同履行过程中,加强对合同履行情况的跟踪管理,及时掌握双方的履约情况,督促双方严格按照合同约定履行义务。若出现履约偏差,及时沟通协调,采取补救措施,避免合同违约。同时,加强工程款支付、进度款结算等环节的管理,确保资金及时到位,保障项目顺利推进。三是规范合同变更和索赔管理。

建立完善的合同变更和索赔管理制度,明确合同变更和索赔的审批流程、证据要求等,对于必要的合同变更,及时办理变更手续,明确变更后的权利义务;对于索赔事项,及时收集、整理索赔证据,按照合同约定的流程提出索赔,确保索赔成功,减少项目损失^[5]。

4.5 应对外部环境风险,增强风险适应能力

针对外部环境的不确定性,加强对外部环境的监测和分析,采取有效的应对措施,增强项目的风险适应能力。一是加强政策研究,及时调整项目方案。安排专业人员关注国家和地方的产业政策、环保政策、安全政策等变化,及时掌握政策动态,结合政策变化,调整项目方案和管理策略,确保项目符合政策要求,避免因政策变化引发风险。二是加强市场监测,优化采购和投资策略。实时监测市场价格、汇率等变化情况,加强市场预判,优化采购计划和投资策略,合理规避市场风险。例如,对于价格波动较大的设备、材料,可采取长期协议采购、套期保值等方式,锁定采购成本。三是强化环保和自然灾害防范措施。严格落实环保要求,完善环保设施,加强污染物治理,避免环保处罚;同时,加强对自然灾害的监测和防范,制定针对性的防范措施,如搭建防护设施、储备应急物资等,减少自然灾害对项目建设的影

5 结语

为有效应对各类风险,保障项目顺利推进,应构建“事前预防、事中控制、事后补救”的全流程风险管控体系,强化风险识别与评估,建立风险预警机制;优化设计管理,降低设计阶段风险;强化采购管理,降低采购阶段风险;通过上述策略的实施,能够有效提升EPC模式下石化工程项目管理水平,减少风险损失,保障项目的质量、进度、成本和安全目标的实现。未来,应进一步加强EPC模式下石化工程项目管理风险的研究,结合数字化、智能化技术,优化风险管控手段,完善风险管控体系,不断提升项目管理的智能化、精细化水平,为石油化工产业的高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 张健. EPC总承包模式下石油化工工程项目管理风险及应对策略[J]. 化工管理, 2022(18): 102-104.
- [2] 李军. 石油化工EPC项目风险识别与管控措施研究[J]. 石油工程建设, 2021, 47(3): 89-93.
- [3] 王强. EPC模式下石化工程项目施工阶段风险管控研究[J]. 中国化工贸易, 2022, 14(12): 135-137.
- [4] 刘敏. 石化EPC项目采购风险分析与应对策略[J]. 石油工程建设, 2021, 43(4): 78-81.
- [5] 张磊. 数字化技术在EPC石化项目风险管控中的应用[J]. 化工自动化及仪表, 2023, 50(2): 289-292.