

# 国际贸易摩擦背景下海外EPC项目经营风险作用机理与量化分析

李伟峰

中国石油管道局工程有限公司/中东地区公司, 河北 廊坊

收稿日期: 2026年3月9日; 录用日期: 2026年6月1日; 发布日期: 2026年6月16日

## 摘要

在国际贸易摩擦和不确定性持续加剧的背景下, 海外EPC项目面临的外部经营环境日趋复杂, 项目经营风险呈现出多维化、叠加化和放大化特征。针对现有研究多停留在宏观经济层面、缺乏项目层面定量分析的问题, 本文以海外基础设施EPC项目为研究对象, 从工程管理视角出发, 系统分析国际贸易摩擦对海外EPC项目资金供应、供应链及汇率风险的作用机理。在此基础上, 构建资金占用成本模型、成本敏感性分析模型及汇率风险暴露模型, 对相关经营风险进行量化分析, 并进一步提出多重经营风险的叠加分析方法。研究表明, 国际贸易摩擦通过资金、供应链及汇率等多重路径对海外EPC项目经营结果产生放大效应, 基于量化模型的风险分析方法有助于识别关键风险因素, 可为海外EPC项目经营决策与风险管控提供方法支持。

## 关键词

海外EPC项目, 国际贸易摩擦, 项目经营风险, 量化分析, 工程管理

# Mechanisms and Quantitative Analysis of Operational Risks in Overseas EPC Projects under International Trade Frictions

Weifeng Li

Middle East of China Petroleum Pipeline Engineering Company Limited, Langfang Hebei

Received: March 9, 2026; accepted: June 1, 2026; published: June 16, 2026

## Abstract

In the context of escalating international trade tensions, overseas EPC projects operate in increasingly

complex external environments, where operational risks are multidimensional, compounded, and amplified. Existing research largely focuses on the macroeconomic level and lacks quantitative, project-level analysis. This study addresses this gap by examining overseas infrastructure EPC projects from a project management perspective. It systematically investigates the mechanisms through which international trade frictions influence project financing, supply chain stability, and foreign exchange exposure. To quantify these operational risks, models for capital occupancy cost, cost sensitivity, and exchange rate risk exposure are developed. Furthermore, a framework for analyzing the superposition of multiple operational risks is proposed. Results indicate that trade frictions amplify project operational outcomes through multiple pathways, and the quantitative risk assessment approach facilitates the identification of critical risk factors, providing methodological support for risk-informed decision-making and management in overseas EPC projects.

## Keywords

Overseas EPC Projects, Trade Frictions, Project Commercial Risks, Quantitative Analysis, Engineering Project Management

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

近年来, 国际贸易摩擦呈现长期化、复杂化趋势, 全球贸易环境不确定性显著上升。贸易摩擦不仅改变了国际贸易规则和市场格局, 也通过金融市场、大宗商品价格及全球产业链传导机制, 对跨国工程项目的实施环境产生重要影响。设计-采购-施工(Engineering Procurement Construction, EPC)总承包模式是中国企业承包海外项目最主要的业务模式之一[1] [2]。海外 EPC 项目通常具有投资规模大、建设周期长、参与主体多、外部环境复杂等特点[3], 其经营成果对外部经济环境高度敏感。

相较于国内工程项目, 海外 EPC 项目在合同执行过程中往往依赖信用证等国际结算方式, 采购链条跨越多个国家和地区, 同时普遍存在合同结算币种与成本支出币种不匹配的问题。在国际贸易摩擦背景下, 上述特征使项目面临的资金风险、供应链风险及汇率风险被进一步放大。然而, 现有研究多从宏观经济或国际贸易视角探讨贸易摩擦的经济影响[4], 对国际贸易摩擦如何在项目层面作用于海外 EPC 项目经营管理、并对项目成本与收益产生影响的研究相对不足。

基于此, 本文立足海外 EPC 项目经营管理实践, 从项目层面对国际贸易摩擦背景下的经营风险展开研究。本文的主要创新点体现在: (1) 从资金供应、供应链及汇率三个维度构建海外 EPC 项目经营风险的作用机理分析框架, 揭示国际贸易摩擦对项目经营结果的传导路径; (2) 引入资金占用成本模型、成本敏感性分析模型及汇率风险暴露模型, 对海外 EPC 项目经营风险进行量化分析, 增强研究结论的可操作性与可复现性; (3) 在风险量化基础上, 构建多重经营风险叠加分析模型, 为海外 EPC 项目在复杂国际环境下开展动态风险管控提供方法支持。

## 2. 国际贸易摩擦对海外 EPC 项目经营风险的作用机理

### 2.1. 资金供应与支付风险

在国际贸易摩擦背景下, 全球经济增长放缓, 金融市场波动加剧, 金融机构风险偏好下降, 国际融

资环境趋紧。对于财政收入高度依赖资源型出口或国际贸易的国家而言，贸易摩擦引发的需求下降和大宗商品价格波动，容易导致财政收支承压，从而削弱业主的资金筹措能力。

海外 EPC 项目普遍采用信用证作为主要支付工具，其开立与履约高度依赖业主的银行授信能力和现金流状况。当业主资金状况恶化时，可能出现信用证开立延迟、解付条件收紧甚至履约能力不足等问题，进而影响项目预付款和进度款的及时到位，对项目现金流安全和经营稳定性构成威胁。

## 2.2. 供应链与采购风险

国际贸易摩擦往往伴随着全球贸易量下降和产业链重构，制造业景气度波动明显。部分原材料和设备供应商在需求不足和利润空间压缩的情况下，可能通过削减产能、延迟交付或提高报价等方式应对经营压力，导致全球供应能力阶段性收缩。

与此同时，贸易摩擦还通过国际物流体系传导风险。航运与航空运输需求波动、运力结构调整以及通关政策变化，均可能导致跨国物流周期延长和物流成本上升。对于高度依赖国际采购的海外 EPC 项目而言，材料价格上涨与供货周期延长将直接推高项目成本，并对施工进度和合同履行产生不利影响。

## 2.3. 汇率波动风险

国际贸易摩擦加剧全球金融市场波动，主要货币汇率频繁震荡。海外 EPC 项目通常以美元等国际通用货币作为合同结算币种，而项目实施过程中存在大量以承包商本币或其他货币计价的成本支出。在合同币种与成本币种不匹配的情况下，汇率波动将直接改变合同收入的实际价值，进而影响项目成本结构和利润水平，增加项目经营的不确定性。

## 2.4. 风险传导深化分析

在海外 EPC 项目执行过程中，各类风险通常并非孤立发生，而是通过项目实施各环节形成链式传导。以国际贸易摩擦为例，其首先通过关税提高、供应受限及物流效率下降等因素作用于物资采购环节，导致采购成本上升及交付周期延长；进一步地，关键设备或材料的延误将直接影响施工进度，造成工期滞后及现场资源闲置，从而推高间接费用。同时，进度延误又可能引发业主付款延迟或合同索赔难度增加，进一步加剧项目资金占用压力。

此外，汇率波动与供应链风险之间亦存在叠加效应。当进口设备价格受汇率波动影响上升时，将进一步放大采购成本的不确定性；而资金压力的增加又可能限制项目在多区域采购或提前锁价方面的灵活性。由此可见，资金、供应链及汇率风险在项目执行过程中呈现出明显的传导性与耦合性，其影响结果往往表现为成本、进度及现金流多维度的综合作用。

# 3. 海外 EPC 项目经营风险的量化分析

## 3.1. 资金供应风险的量化分析

在海外 EPC 项目中，信用证是最主要的支付工具，其开立与解付的及时性直接决定项目现金流安全。本文在工程项目资金管理理论与营运资金分析理论的基础上，结合海外 EPC 项目特点，构建资金供应风险量化模型，对信用证延迟情形下的资金占用成本进行分析[5][6]。

设  $C_m$  为项目前期月度管理费用， $T_d$  为信用证开立或解付延迟时间(月)， $K$  为资金风险放大系数，用于反映资金紧张状态下对项目执行效率的影响。则因信用证延迟导致的直接资金占用成本  $C_f$  可表示为：

$$C_f = C_m \times T_d \times K \quad (1)$$

### 3.2. 供应链与采购价格波动风险的量化分析

在海外 EPC 项目中,大宗材料和关键设备通常占项目总成本的较大比例,其价格波动对项目成本具有显著影响。为量化该类风险,本文采用敏感性分析方法,评估主要材料价格变动对项目总成本的影响程度。敏感性分析是工程经济学中用于评价项目关键参数变动对经济指标响应程度的常用方法,可为项目成本控制和风险预警提供理论支撑[7]。

设  $C_t$  为项目总成本,  $C_i$  为第  $i$  类主要材料成本,  $\beta_i$  为该材料在总成本中的占比,  $\Delta P_i$  为材料价格变动率,则项目总成本变动率可表示为:

$$\Delta C_t / C_t = \sum (\beta_i \times \Delta P_i) \quad (2)$$

基于上述模型可以看出,当主要材料价格处于小幅波动区间时,项目总成本随材料价格变化呈近似线性上升趋势;当价格波动进一步扩大时,受替代采购成本上升、供应周期延长等因素影响,项目成本增长逐渐偏离线性关系,表现出明显的非线性特征。由此可见,材料成本在项目总成本中的占比越高,其价格波动对项目经营结果的冲击越显著。

需要说明的是,本文所构建的模型本质上用于刻画材料价格波动条件下项目成本变化的总体趋势。在材料价格小幅波动情形下,项目成本结构保持相对稳定,模型假设基本成立;而在价格大幅波动时,由于采购策略调整、供应链约束及相关间接成本联动等因素影响,原有假设不再完全适用,项目成本变化呈现出非线性特征。

### 3.3. 汇率波动风险的量化分析

针对合同结算币种与成本支出币种不匹配的问题,本文在交易性汇率风险理论的基础上[8],结合国际工程项目特点,构建汇率风险暴露模型,对汇率波动对项目利润的影响进行量化分析。

设  $R$  为合同收入,  $C$  为项目成本,  $e$  为成本币种与合同币种之间的汇率,则项目利润  $\Pi$  可表示为:

$$\Pi = R - C \times e \quad (3)$$

在小幅汇率波动条件下,利润变动量可近似表示为:

$$\Delta \Pi \approx -C \cdot \Delta e \quad (4)$$

为量化项目利润对汇率波动的敏感性,可进一步定义汇率风险暴露系数  $\lambda = (C \times e) / R$ 。 $\lambda$  值越大,表明项目对汇率波动越敏感。分析表明,当汇率波动幅度达到一定水平时,汇率因素将成为影响项目经营结果的重要变量。

### 3.4. 多重经营风险的叠加分析

在国际贸易摩擦背景下,资金风险、供应链风险与汇率风险往往并非独立存在,而可能叠加放大其对项目经营的影响。为便于量化评价,本文构建综合风险影响指数(RI):

$$RI = w_1 R_f + w_2 R_s + w_3 R_e \quad (5)$$

其中  $R_f$ 、 $R_s$ 、 $R_e$  分别表示资金风险、供应链风险和汇率风险的标准化指标,  $w_i$  为权重系数,可根据专家评估或历史数据确定,用以反映各类风险的相对重要性。RI 可用于项目实施阶段对经营风险进行动态监控,为项目管理者提供决策参考。需要注意的是,该模型采用线性加权,主要用于趋势分析和相对比较,不能直接用于精确预测风险损失。

在实际应用中,综合风险影响指数(RI)不仅可用于反映项目整体风险水平及其变化趋势,还可作为经营管理决策和风险预警的重要参考依据。当 RI 持续上升或处于较高水平时,表明多重风险对项目经营产

生叠加影响,应及时采取强化管控措施,如优化资金安排、调整采购策略及加强汇率风险管理等;当 RI 处于相对稳定或较低水平时,则可维持常规管理策略。通过对 RI 的动态监测,可实现对项目经营风险的分级预警与滚动管理,从而提高决策的前瞻性与针对性。

需要指出的是,本文构建的综合风险影响指数采用线性加权方法,主要用于反映不同风险因素对项目经营结果的综合影响程度及其变化趋势。该方法在实际应用中具有较好的简洁性和可操作性,但在国际贸易摩擦背景下,各类风险之间往往存在显著的耦合与传导关系。

例如,资金延迟可能导致采购计划调整,进一步放大供应链风险;供应链中断又可能引发工期延误,从而增加间接费用及资金占用成本。同时,汇率波动可能同步影响进口设备价格和属地成本,形成多路径叠加效应。因此,多重风险在项目层面通常表现为阶段传导与交互强化,而非简单线性叠加。

未来研究可在现有模型基础上,引入非线性函数、系统动力学模型或情景仿真方法,对风险之间的耦合机制及其动态传导过程进行进一步刻画,从而提高模型对复杂风险环境的适应能力。

#### 4. 国际贸易摩擦背景下海外 EPC 项目的经营管理应对

基于上述风险机理与量化分析结果,海外 EPC 项目在国际贸易摩擦背景下应重点强化经营管理层面的风险应对能力。项目实施过程中,应结合资金占用成本、成本敏感性 & 汇率风险暴露等量化分析结果,动态调整项目执行节奏,合理控制资金投入规模,并通过合同管理和索赔机制降低资金风险对项目经营的不利影响。

##### 4.1. 基于资金占用模型的应对

当信用证延迟时间  $T_d$  增加时,资金占用成本  $C_f = C_m \times T_d \times K$  将显著上升。在此情况下,应优先优化项目执行节奏,延缓非关键路径支出,并加强业主付款协调,以降低资金占用成本。当资金占用成本对项目利润产生显著侵蚀时,应优先采取上述控制措施。

##### 4.2. 基于成本敏感性分析的采购策略

根据公式(2)所示的成本敏感性分析结果,不同物资对项目总成本的影响程度存在显著差异。对于成本占比高且价格波动敏感性较大的关键物资,应优先采取锁价采购、多区域采购或替代材料方案,以降低整体成本波动风险。

##### 4.3. 基于汇率暴露系数的汇率管理

汇率风险暴露系数  $\lambda = (C \times e) / R$  可用于衡量项目成本对汇率波动的敏感程度。当该系数较高时,应优先考虑通过币种匹配、自然对冲或金融工具对冲等方式降低汇率风险,并结合项目现金流测算结果,合理确定套期保值规模。

#### 5. 结论

在国际贸易摩擦持续加剧的背景下,海外 EPC 项目面临的经营风险呈现出多维叠加和放大特征。本文从工程管理视角出发,系统分析了国际贸易摩擦通过资金供应、供应链稳定性及汇率波动等路径对海外 EPC 项目经营结果的影响机理。研究表明,资金支付不确定性将直接削弱项目现金流安全,材料价格波动和供应周期延长显著推高项目成本,而合同币种与成本币种不匹配条件下的汇率波动则对项目利润具有放大效应。

在此基础上,本文构建了资金占用成本模型、成本敏感性分析模型及汇率风险暴露模型,对海外 EPC 项目经营风险进行了量化分析,并进一步提出多重经营风险的叠加分析方法,形成了综合风险影响指数

(RI)。该指数不仅可用于反映项目整体风险水平及其变化趋势,还可作为经营管理决策与风险预警的重要依据,为项目在复杂外部环境下实施动态风险管控提供支撑。

相关研究结果表明,基于量化模型的风险分析方法能够有效识别海外 EPC 项目经营中的关键风险因素,并指导项目在不同风险情景下优化资金安排、调整采购策略及强化汇率风险管理,从而提升项目经营决策的科学性与前瞻性。本文研究结论可为海外 EPC 项目在合同谈判、执行阶段风险识别及经营决策提供参考,对提升企业海外工程项目经营管理能力具有一定的实践意义。

## 参考文献

- [1] 王腾飞,王运宏,沈文欣,唐文哲. 基于伙伴关系的国际 EPC 项目风险管理[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2022, 62(2): 242-249.
- [2] Wang, Q.Q. and Xu, Y.Q. (2023) A Review of Research Related to Risk Management of EPC Engineering Projects and Future Prospects. *Academic Journal of Business & Management*, 5, 25-34.
- [3] Ma, S.L. (2023) Risk Identification and Management in EPC Project: A Comprehensive Review and Recommendation. *Journal of Engineering Research and Reports*, 25, 80-89. <https://doi.org/10.9734/jerr/2023/v25i1872>
- [4] 杨雷. 浅谈工程总承包企业开展海外 EPC 工程项目的成本管理[J]. 工程技术与管理, 2021, 5(17): 162-164.
- [5] 丁士昭. 工程项目管理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [6] 韩鹏. 价值链视角下企业营运资金管理的路径[J]. 现代管理, 2024, 14(9): 2313-2318.
- [7] 刘晓君. 工程经济学[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.
- [8] Adler, M. and Dumas, B. (1984) Exposure to Currency Risk: Definition and Measurement. *Financial Management*, 13, 41-50. <https://doi.org/10.2307/3665446>