

RISK MANAGEMENT FOR  
INTERNATIONAL **EPC** PROJECTS  
(SECOND EDITION)

刘俊颖 等◎著

# 国际工程 **EPC**项目风险管理

..... (第二版) .....

中国建筑工业出版社

Risk Management for  
International EPC Projects  
( Second Edition )

EPC

国际工程

EPC 项目风险管理

( 第二版 )

刘俊颖 等著



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

国际工程EPC项目风险管理 / 刘俊颖等著. —2版.

—北京: 中国建筑工业出版社, 2019.9

ISBN 978-7-112-23719-7

I. ① 国… II. ① 刘… III. ① 国际承包工程—风险管理—研究 IV. ① F746.18

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第087213号

本书由9章构成: 第1章分析EPC总承包模式的发展现状及趋势, 总结EPC合同中双方的义务及风险分担情况, 并增加对2017版FIDIC银皮书合同条件中风险分担变化的解读; 第2章从EPC项目市场开发风险出发, 探究东道国宏观环境和当地市场情况对企业的影响, 以及相关条件下的合规经营实践方法; 第3章立足于EPC项目财税风险管理, 探寻项目不同阶段的税务风险管理, 包括资金、保函、汇率、通胀等资金类业务的风险管理, 以及融资风险管理的具体手段; 第4章围绕分包风险管理, 重点分析三种分包类型的主要风险, 并结合工程实践提出建议性的风险应对措施; 第5章总结设计输入条件、设计工作过程、设计配合等方面可能出现的风险, 并辅以具体案例进行分析; 第6章解析采购工作面临的外部环境风险, 并分别针对项目投标报价及采购执行过程中的采购风险展开分析; 第7章从项目管理的自源性风险和外部环境的输入性风险两方面, 关注国际工程EPC项目的施工风险, 将施工风险模块化; 第8章聚焦保险管理, 解析保险的设计、投保责任分配、保险投保和维护等核心问题; 第9章围绕风险量化, 汲取国际上风险量化的先进思想和前沿实践, 以炼化工程项目为案例, 分析国际工程EPC项目风险量化的最佳实践。

本书适合国际工程管理从业人员学习参考。

责任编辑: 李天虹 朱首明

书籍设计: 锋尚设计

责任校对: 王 瑞

## 国际工程EPC项目风险管理 (第二版)

刘俊颖 等著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

天津翔远印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 16 字数: 294千字

2019年7月第二版 2019年7月第二次印刷

定价: 53.00元

ISBN 978-7-112-23719-7

(34005)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

( 邮政编码 100037 )

# PREFACE 序

近年来，面对全球经济增长缓慢、贸易保护主义抬头、企业成本竞争优势下降等错综复杂的形势，中国坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚定不移走对外开放道路，在“一带一路”倡议引领下，中国企业积极“走出去”，加快国际化进程，与东道国互利共赢、共同发展，为构建人类命运共同体做出积极贡献。2018年，我国对外承包工程完成营业额1690.4亿美元，同比增长0.3%，工程承包已经成为我国国际化经营不可忽视的重要力量。我国企业在“走出去”的过程中，不仅面临复杂多变的政治、经济与公共安全等外部环境风险，也面临着质量、工期、成本等项目特有风险，项目实施难度及压力渐增，工期延误、项目亏损的情况经常发生，这使得国际工程项目的风险管理变得十分重要和急迫。

一些企业在海外开展项目的过程中，积极尝试建立有效的国际工程EPC项目风险管理体系，并取得了显著成绩，但大部分企业仍处在探索完善阶段，尚未建立科学、有效接轨国际惯例的工程项目风险管理体系。更多的企业尚缺乏对风险有效控制与管理经验，导致一些工程项目因风险未得到及时有效的处理而产生较严重后果。国际工程EPC项目领域的风险管理知识和相关实践经验亟须总结完善，以启迪和帮助后继者提高中国工程企业国际EPC项目风险管理水平。

本书作者们长期从事国际工程风险管理教学、科研与实践工作，积累了丰富的风险管理的理论知识和实践经验。在本书中，他

们全方位、多维度、全过程详细识别、分析与管理工程项目全生命周期内的重要风险，包括设计风险、采购风险、施工风险、分包风险，并联系实际，应用大量案例实证分析，使内容深入浅出，便于理解应用。

本书既有理论上的深入阐述，又有大量案例的生动剖析，在国际工程项目风险管理领域颇具指导价值，可以为政府、企业和高校的专业人员开展相关研究和实践工作提供依据和指导。当然，工程项目风险管理理论不断发展，读者要与时俱进，不断学习利用最新的研究和实践成果。通过本书的出版，相信有更多的专业人员能够关注国际工程EPC项目风险管理理论与实践的发展，共享与交流经验，积极应用并创新风险管理理论与实践，推动国际工程EPC项目风险管理体系的建立、完善和成熟。为中国工程企业发展国际化经营做出贡献！

向文武

中石化炼化工程集团总经理

PREFACE TO THE  
SECOND EDITION

# 第二版前言

2018年，中国对外工程承包迈入“不惑之年”，深耕之下成果丰硕，政府方以更加系统完善的政策体系支持对外投资，不断提升对外投资质量效益，实现向对外投资强国的转变。同时，我国加大“引进来”力度，首届中国国际进口博览会成功举办，“一带一路”倡议积极推进，我国企业国际化程度大幅提升，以更加健全的内部治理结构促进企业业务转型。2018年，我国对外承包工程完成营业额1690.4亿美元，同比增长0.3%；然而，新签合同额2418亿美元，同比下降8.8%，自2001年来首次出现下滑。的确，对外承包企业在复杂的国际形势下面临着全球经济增长缓慢、贸易保护主义抬头、企业成本优势下降、综合管理与合规能力有待提升等全新挑战。同样是在2018年，中兴事件、马来西亚东海岸铁路项目无限期暂停等事件也牵动着中国“走出去”企业的神经。

面向未来，机遇与风险并存。亚洲基础设施投资银行首份融资报告表示，将在2019年助力企业把握亚洲基础设施建设投资潜力，鼓励更多私营部门参与，并将扩大合作国家和领域，年度新批贷款有望达到40亿美元。然而，报告同样强调一些市场仍存在较高政治风险和汇率风险。在国际工程领域，“一带一路”投资项目的风险受到广泛关注，项目投融资模式不可持续、投资保护不完善、债务违约、信息不透明等薄弱环节是“走出去”企业面临的主要瓶颈。而现阶段融合设计、采购与施工的EPC模式仍是主流，在中国企业承接国际工程项目中，EPC项目约占60%以上；进一步整合而成的“EPC+融资”“参股投资+EPC”等模式也给承

包企业带来更高的风险与考验。随着企业的市场承诺度不断增加，以国际化管理和资源整合能力实现价值链利益优化和共享的重要性日益突出。因此，我国企业要迎难而上，防控风险，不仅需要政策支撑，同时“打铁亦须自身硬”，系统提升风险管理水平。总体来说，风险管理水平的系统提升需要从点-线-面三个维度开展：以项目层级为“点”，以风险思维对项目全过程风险进行管控，深入理解采购模式的风险DNA，做好对风险的主动管控；以企业层级为“线”，重视从经验中学习（lessons learned），通过PDCA对企业风险管控进行持续性改进，保证风险管控符合最新市场规则和业主要求；以行业层级为“面”，提升行业风险管理理念，建立行业风险管理标准，总结并推广系统风险管理的知识、方法和工具，培养风险管理人才。

总而言之，在开展国际业务的过程中，中国企业不仅要不断提高专业技术水平，同时企业自身也需要更加成熟健全的风险管理体系与能力，两者并驾齐驱才能为项目预期效益的实现“保驾护航”，使企业在国际市场中稳固自身地位，增强竞争实力。有鉴于此，笔者以多年的风险管理教学与科研经验为基础，在具有丰富实践素养的业界专家支持下，凝练理论与实践经验并付之梨枣。本书基于国际工程EPC项目总承包商的视角，着眼于国际工程EPC项目风险管理最佳实践，识别并分析总承包商在项目不同阶段和不同项目管理工作中重要风险及其影响，并提出相应的风险应对措施。考虑到实务中存在具体项目风险管理理念与方法的差异，本书在理论撰写时尽可能寻求“最大公约数”，强调风险管理中的共性规律与问题，使用不同行业、不同项目与不同事件的案例时独辟蹊径，实现点、线、面的统一。希望本书提及的国际化风险管理流程、方法和知识，能够响应对外承包企业在“走出去”过程中对风险管理人才培养和企业文化建设的需求。

本书第一版2017年面世以来，收到了许多经验丰富的国际工程行业专家和天津大学工程管理系同事的宝贵建议，基于这些建议和行业发展的新特点，此次改版对一些内容和章节安排做出了调整：增加国际工程EPC项目的市场风险管理、财税风险管理等相关内容；全新的国际工程EPC项目的施工风险管理分析；结合2017版FIDIC合同条件，更新相关分析内容。

本书汇集了行业各方的智慧，分别来自（按章节排序）天津大学、中国机械设备工程股份有限公司、中国石油集团工程股份有限公司、富力地产集团、中国恩菲工程技术有限公司、中国寰球工程公司、中国河南国际合作集团有限公司、阳光保险经纪有限公司、中石化炼化工程集团，在此向以上企业的行业专家致以诚挚谢意。另外，

非常感谢中国建筑工业出版社的朱首明编辑和李天虹编辑在本书成稿后的编辑和校对工作中给予的大力支持。还要感谢曾令锐、薛鹏、阿加克布、张健，以及天津大学工程管理系的章洁、刘齐鹏、张育彬等同学对本书最终定稿所付出的努力。

国际工程市场需要勇者的身影，更需要智者的融会与贯通，“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，衷心期望全体国际工程从业者能够戮力同心、砥砺前行，为我国国际工程事业发展而不懈努力。

刘俊颖 教授

liujunying@tju.edu.cn

2019年3月

# FOREWORD

## 第一版前言

纵观“走出去”战略构想提出至今近40年的历程，我国对外工程承包已经取得长足的进步，承包业务总营业额大幅增加。2016年度，我国对外承包工程业务完成营业额1594亿美元，同比增长35%，新签合同额达2440亿美元，同比增长16.2%，并呈现大项目聚集的特点，且“一带一路”沿线国家市场发展迅猛。我国企业“转型升级”的需求和“走出去”“一带一路”政策的支持鼓励，不仅推进承包商及有关材料、货物供应商走出去，而且还促进国内物流、金融和保险等行业逐步尝试开展外向型贸易。

目前，诸多中国承包商深耕于国际市场，在港口、石油炼化、路桥、电力建设等诸多领域的市场份额逐步扩大，工程承包也逐渐从劳动密集型向技术、资金密集型的方向转变，EPC总承包模式代替传统的DBB模式发展成为市场主流。这种趋势的变化一方面反映了业主以工程投资换得风险外包进而实现自身风险最小化的意愿，另一方面也体现了目前国际工程市场要求承包商需要对设计、采购与施工相协调、融资与EPC工程的结合、伙伴关系治理等工作洞若观火，并形成健全的项目全过程风险管理体系。只有具备良好的风险管理能力才能保证项目获得预期利益，实现决策者的初衷目标。

为此，笔者在长期从事风险管理科研与教学，以及与业界专家交流的基础上，深刻意识到我国工程企业对国际工程EPC项目风险管理理念及实践的潜在需求，希望将理论与实践经验相结合并付梓成册，为我国承包商“走出去”的风险管理提供重要的借鉴。

考虑到行业的不同、在具体项目上业主的理念及实践方式的差

异、项目风险管理体系的多样性，我们在写作过程中尽量总结分析适合大多数项目的最佳实践，而在具体案例上会体现具体行业的特点，实现点面结合。

本书以EPC承包商的视角，识别其在项目不同阶段和不同项目管理工作中中的重要风险，分析这些风险的可能影响，并提出相应的风险应对措施。本书分为9章：第1章由刘俊颖编写，分析EPC总承包模式的发展现状及趋势，探讨EPC项目的不同融资方式，并总结EPC合同中双方的义务及风险分配情况；第2章由程建编写，从EPC项目组织管理角度出发，探究项目组织结构、项目经理、联营体管理等方面的风险实践；第3章由赵景龙编写，围绕分包风险管理，重点分析三种分包类型的主要风险，并结合工程实践提出建议性的风险应对措施；第4章由张辉编写，立足于EPC项目投标报价阶段，分析EPC项目投标报价的特点和潜在风险；第5章至第7章分别由赵珊珊、郑盛和刘伟峰、张振宇编写，分别分析EPC项目的项目设计、采购和施工阶段的风险及应对措施；第8章由崔丰堂编写，聚焦保险管理，解析保险的设计、投保责任分配、保险投保和维护等核心问题；第9章由金峰编写，围绕风险量化，汲取国际上风险量化的先进思想和前沿实践，以炼化工程项目作为案例，分析国际工程EPC项目风险量化的最佳实践。

笔者基于多年风险管理教学和科研的体会，自2014年构思分析国际工程EPC项目风险管理最佳实践的这样一本书，并向多位具有国际工程EPC项目丰富实践经验的业界人士发出参编邀请，得到他们的高度认可与极大支持。本书汇集了从事国际工程EPC项目工程实践的这些人士的重要智慧，他们来自(按章节排序)天津大学、中国河南国际合作集团有限公司、中国寰球工程公司、中国建筑股份有限公司、中国恩菲工程技术有限公司、中国机械设备工程股份有限公司、韦莱保险经纪有限公司、中石化炼化工程集团。

在本书写作过程中，笔者得到了许多经验丰富的业内人士和天津大学工程管理系同事的指导和宝贵建议。另外，在本书成稿后的编辑和校对方面，中国建筑工业出版社的朱首明编辑对本书给予大力支持，此外天津大学工程管理系的谢群霞、张育彬、黄璐曼和崔海倩同学也对本书的最终定稿做出了非常多的努力，在此一并表示感谢。

国际工程市场需要勇者的身影，更需要智者的融会与贯通，在此，希望各位国际工程从业者能栉风沐雨、砥砺前行，为国际工程事业发展而戮力同心。

刘俊颖 教授

liujunying@tju.edu.cn

写于北洋园

- 第1章 ∴ 国际工程EPC总承包模式  
001
- 1.1 国际工程EPC总承包发展概述 / 002
  - 1.2 EPC合同中双方的义务及风险分担 / 011
- 第2章 ∴ 国际工程EPC项目的市场开发风险管理  
025
- 2.1 国家风险 / 026
  - 2.2 市场情况 / 043
  - 2.3 代理人 / 052
- 第3章 ∴ 国际工程EPC项目的财税风险管理  
057
- 3.1 税务风险管理 / 058
  - 3.2 资金业务风险管理 / 068
  - 3.3 融资风险管理 / 074
- 第4章 ∴ 国际工程EPC项目的分包风险管理  
079
- 4.1 EPC项目分包的产生背景 / 080
  - 4.2 EPC工程分包类型及其风险 / 082
  - 4.3 分包风险辨识及应对 / 090
  - 4.4 建立分包管理的公司级风险防控机制 / 095
  - 4.5 分包风险案例解析——以分包合同缔约实体的法律风险为例 / 096

## 第5章 国际工程EPC项目的设计风险管理

099

- 5.1 设计输入条件的风险 / 100
- 5.2 设计工作过程中的风险 / 104
- 5.3 设计配合风险 / 114
- 5.4 设计风险案例分析——以设计错误为例 / 115

## 第6章 国际工程EPC项目的采购风险管理

117

- 6.1 外部环境风险 / 119
- 6.2 项目投标报价的准确性风险 / 122
- 6.3 采购执行风险 / 126
- 6.4 采购风险案例解析 / 135

## 第7章 国际工程EPC项目施工风险管理

141

- 7.1 合同管理模块 / 144
- 7.2 控制模块 / 151
- 7.3 资源模块 / 166
- 7.4 外部环境输入性风险控制 / 169
- 7.5 综合性案例分析 / 172

## 第8章 国际工程EPC项目的保险管理

177

- 8.1 项目进展阶段和保险工作范畴 / 178
- 8.2 保险种类和设计要点 / 184
- 8.3 投保责任分配 / 190
- 8.4 保险投保和维护 / 193
- 8.5 FIDIC2017版本EPC合同下的保险要求要点分析 / 196
- 8.6 保险索赔 / 198

第9章 : EPC工程风险评估实践: 以炼化工程项目为例

203

- 9.1 业主招标文件要求 / 204
- 9.2 承包商响应程序 / 213
- 9.3 投标报价和执行阶段风险量化评估 / 233
- 9.4 总结与展望 / 243

# 1

## 第 1 章

# 国际工程EPC 总承包模式

“设计-采购-施工”承包方式（Engineering Procurement Construction, EPC）最初出现于20世纪80年代初的西方国家私人投资项目，目前国际上对其还没有统一定义。根据中华人民共和国商务部《对外援助成套项目管理办法（试行）》和中国对外承包工程商会的《国际工程总承包项目管理导则》的规定，其一般指项目管理企业承担全过程项目管理任务，工程总承包企业承担前期规划、设计、采购和施工全过程管理的一种总承包任务，在这种模式下承包商承担建设过程中的大部分任务和风险。

采用EPC模式的项目，一般具有以下特点：工程项目投资规模大，以大型设备、成套设备或工艺过程为主要核心技术，设计和采购周期较长，设备投资占总投资的比例较大。此类项目综合性强，复杂度高，各部分之间的联系密切、工作界面交叉较多。为减少多头管理的负担，更好地转移项目风险、明确质量责任，同时，为缩短项目建设工期和提前掌握相对确定的工程总造价，业主更希望由一家承包商完成项目的设计、采购、施工和试运行工作，也就是工程总承包模式。

随着我国对外承包工程业务的迅速发展，EPC总承包模式已经被广泛应用，并发展成为我国对外承包工程企业承揽海外项目的最主要业务模式。据统计，目前中国对外承包工程业务中采用EPC模式或部分采用EPC模式的占比已经超过一半，带动大量中国机电设备出口。石油、化工、电力等投资规模大、技术复杂、风险高的工程领域基本均采用EPC模式。以EPC模式承接的国际工程项目中，将近20%的项目使用中国技术标准，“中国标准”因而也得到更广泛的应用。中国对外承包企业由以往单一的施工承包商、勘察设计承包商、设备制造商的角色逐渐向综合总承包商的身份转变。

## 1.1 国际工程EPC总承包发展概述

从整个国际工程市场来看，基础设施建设整体保持旺盛需求，一方面，新兴经济体和大部分发展中国家都保持相对稳定的增长速度，对基础设施建设的刚性需求较大；另一方面，发达国家的基础设施进入更新改造期，地铁、机场、港口、电站等基础设施面临扩容升级的需要。这两方面需求的叠加使国际工程市场的增长趋势成为必然。

全球基础设施中心 (Global Infrastructure Hub, GIH) 与牛津经济研究院于2017年7月26日联合发布的《全球基础设施展望》报告显示, 2016-2040年间全球基础设施投资需求将达到94万亿美元, 平均每年为3.7万亿美元。为了满足该投资需求, 全球需要将对基础设施投资占GDP的比例提高到3.5%, 而目前投资趋势下这一比例为3%。《全球基础设施展望》报告预测, 2040年亚洲占全球基础设施投资需求的比例约为54%, 仍将主导全球基础设施市场。<sup>①</sup>

亚洲开发银行在2017年发布的《满足亚洲基础设施需求》报告指出, 目前亚洲仍有4亿人口无法使用电力, 3亿人口缺乏清洁饮用水, 15亿人口没有基本的卫生环境, 基础设施缺口仍然巨大, 从2016年到2030年亚洲每年保持1.7万亿美元的基础设施投资规模, 总计需要26万亿美元。中东地区, 未来十年内建筑业总规模将扩大80%, 石油化工、铁路、电力、新能源、房建、供水项目等领域都存在很大的市场需求。非洲市场, 刚性需求依旧, 特别是该地区内一些拥有丰富资源的国别市场, 其在未来一段时间内还将实现较大幅度的增长。欧洲地区, 西欧国家建筑业仍呈低迷状态, 但东欧国家增长态势明显。美国市场, 需求回升, 由于经济衰退压抑的市场需求将逐渐释放。<sup>②</sup>

当前全球经济复苏艰难, 受国际大宗商品价格下滑的影响, 非洲、东南亚、中东和拉丁美洲的政府财政收入减少, 各国投入基础设施建设的资金也存在相当大的缺口, 国际工程市场竞争日趋白热化。然而, 得益于我国“一带一路”倡议的推进落实和企业“转型升级”的需求, 我国对外承包工程业务仍保持良好的发展势头。据中国对外承包工程商会的数据显示, 2018年, 我国对外承包工程业务完成营业额1690.4亿美元, 同比增长0.3%; 新签合同额达到2418亿美元。在此大背景下, 我国相关行业也随之发生了突飞猛进的进步。以保险领域为例, 根据中国出口信用保险公司 (简称: 中国信保) 数据, 2018年全年, 中国信保主动为“走出去”企业提供服务, 对“一带一路”沿线国家的出口和投资达1507亿美元, 其中, 对孟加拉PAYRA2\*660MW燃煤电站、缅甸仰光国际机场扩建项目等重大项目, 承保金额高达522.6亿美元。此外, 中国信保向“一带一路”沿线出险项目累计支付赔款6.3亿

① Chris Heathcote. Forecasting infrastructure investment needs for 50 countries, 7 sectors through 2040 [EB/OL]. <https://outlook.gihub.org/>, 2017-07-26.

② Asian Development Bank. Meeting Asia's Infrastructure Needs [EB/OL]. <https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs>, 2017-02.

美元<sup>①</sup>。另一方面,中国信保发挥出口信用保障作用,为企业向传统市场出口提供保险。2018年,中国信保短期出口信用保险业务全年承保新兴市场出口1853.3亿美元,同比增长16%;支持企业向“一带一路”沿线国家出口983.4亿美元,同比增长19.1%;对跨境电子商务、外贸综合服务平台等新业态新模式承保84.9亿美元,增长24.4%<sup>②</sup>。由此可见,全球化战略不仅仅推动了国内工程企业“走出去”,进一步扩大其国际工程领域的市场份额,同时还推动一大批相关贸易、服务企业大踏步前进,化解了国内需求不足与产能过剩之间的矛盾,并且响应了附加值低的产业群向国外转移及国内经济结构化调整的新政策。

李克强总理在2018年政府工作报告中指出,推进国际产能合作,高铁、核电等装备走向世界<sup>③</sup>。中国工程企业在“走出去”的过程中,不能仅仅以工程承揽为终极目标,还应带动技术标准、管理能力、人才培养等软实力一并“走出去”,从工程建设逐渐迈向融资/设计/采购/施工/运营等整体交付模式,并且探索基础设施建设与盈利的重要内涵。这样才能够确保我国工程企业以自身建设实力为发力点,培养投资、建设、运营一体化的高端管理能力,把握住工程市场未来的新型盈利模式。2017年4月4日,中国高铁走出去首单项目——印尼雅加达至万隆高速铁路(简称:“雅万高铁”)工程总承包(EPC)合同在雅加达签署,由中国国家开发银行负责部分融资,该项目从技术标准、勘察设计、工程施工、装备制造、物资供应,到运营管理、人才培养、沿线综合开发等方面均实现了中国化,同时还融合了印尼本土特色。雅万高铁项目不仅为国家创造了利润,还将成为中国工程商业发展的新标杆,为其他工程企业开展国际工程项目发挥了重要的示范效应。

### 1.1.1 中国对外承包工程发展现状

#### (1) 中国对外承包工程行业领域发展现状

目前,中国承包商积极进入高端市场,承揽了诸多国际工程总承包项目,在国际工程市场上已争取到了更多的主动权。

首先,对外承包合同额呈现增长态势。商务部公布的2018年中国对外承包工程业务新签合同额前100强企业名单显示,中国建筑集团有限公司与中国水电建设集团

①② 中国信保. 中国信保政策性作用充分发挥承保金额突破6000亿美元 [EB/OL]. <http://www.sinosure.com.cn/xwzx/xbdt/193650.shtml>, 2019-01-16.

③ 新华网. 2018年政府工作报告全文 [EB/OL]. [http://www.mod.gov.cn/topnews/2018-03/05/content\\_4805962.htm](http://www.mod.gov.cn/topnews/2018-03/05/content_4805962.htm), 2018-03-05.