

基于风险链和风险地图的风险识别和分析方法

——以某海外 EPC 电力工程为例

全吉^{1,2}, 黄剑眉², 张水波¹, 曾祥育²

(1. 天津大学 管理与经济学部, 天津 300072; 2. 中国能源建设集团广东省电力设计研究院, 广州 510663)

摘要: 为了更有效地对海外 EPC 工程项目进行风险分析和风险控制管理, 对工程风险中涉及的风险源、风险因素、风险事件、风险后果及风险损失概念进行了界定和分类。从总承包商的角度, 给出了海外 EPC 建设工程项目的相应风险清单。提出了基于风险链和风险地图的风险识别和分析方法, 用具体的海外 EPC 电力总承包工程作为算例进行了项目风险地图的构建。此套方法可使风险识别和分析的过程程序化, 并将所有的风险都统一成费用进行分析, 风险链和风险地图的构建过程即为分析风险对费用影响的过程, 极大程度地方便了后续风险评估环节的工作。

关键词: 风险识别; 风险链; 风险地图; 费用风险

中图分类号: F284

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2014)01-0092-05

Method of Risk Identification and Analysis Based on Risk Chain and Maps: A Case Study of an Overseas EPC Electric Power Project

QUAN Ji^{1,2}, HUANG Jianmei², ZHANG Shuib¹, ZENG Xiangyu²

(1. Department of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China;

2. Guangdong Electric Power Design Institute, China Energy Engineering Group Co., Ltd., Guangzhou 510663, China)

Abstract: This paper defines and clarifies the concepts of risk source, risk factor, risk event, risk consequence and risk loss involved in the risk related research. From the perspective of the contractor, it gives the corresponding risk list of overseas EPC construction projects. It proposes the method of risk identification and analysis based on risk chain and maps. The project risk map is built with taking a specific overseas EPC general contracting project of electric power as an example. With this method, the process of risk identification and analysis is programmed, and all the risks are unified as cost for analysis. The process of building risk chain and maps is the process of analyzing the effects of risks on the cost. It greatly facilitates the subsequent work in the risk assessment phase.

Key words: risk identification; risk chain; risk map; cost risk

随着世界经济的一体化, 工程承包市场呈现出全球化的发展态势。一方面, 世界许多国家正处于经济建设的起步期, 特别是在亚洲和非洲, 有着大量基础设施建设的需求。另一方面, 中国政府加大了对“走出去”企业的支持力度, 为其提供了良好的政策和融资环境。与此同时, 国内工程承包市场竞争的进一步加剧, 使得走向国际工程承包领域成为国内许多工程企业的必然选择^[1]。据统计, 2013

年, 我国对外承包工程业务完成营业额 1 371.4 亿美元, 同比增长 17.6%, 新签合同额 1 716.3 亿美元, 同比增长 9.6%。截至 2013 年底, 我国对外承包工程业务累计签订合同额 11 698 亿美元, 完成营业额 7 927 亿美元(数据来源: 中华人民共和国商务部网站)。

与国内项目相比, 海外项目风险点多, 风险大, 不仅有内部风险, 更多的是外部风险。工程公司在国际市场上能否取得项目的成功在很大程度上取决于其能否有效的管理来自于工程所在国所处的环境和项目本身的风险。成功的风险管理要求客观的识别风险, 构建能够评估风险大小的模型, 应用有效的风险应对策略以达成某种可接受的风险与收

收稿日期: 2014-08-15

基金项目: 中国博士后科学基金资助项目(2013M541178)。

作者简介: 全吉(1983), 男, 湖北襄阳人, 博士, 研究方向为工程项目管理和风险管理(e-mail) quanji123@163.com。

益的平衡^[2]。

风险识别是风险管理的开端,是工程管理者在收集相关资料的基础上,运用特定的方法,系统地识别影响工程目标实现的各类因素和事件,并加以适当的判断、归类及鉴定的过程。只有在正确认识所面临风险的基础上,才能有效地进行风险分析、风险控制等管理工作。

目前,在工程领域最常用的风险识别方法是头脑风暴法、专家调查法(包括 Delphi 法、专家访谈法等)和风险排查表法,即通过多人讨论或对多名相关专家的咨询、信息反馈和风险排查来识别项目的风险。如祝迪飞等^[3]和 SUN Yu 等^[4]根据奥运场馆建设的目标并综合采用头脑风暴法和专家访谈法得到了 2008 北京奥运场馆建设的风险因素清单。Hassanein 和 Afify^[5]通过对埃及的两个电站建设承包工程的调研,研究了在埃及的商业和法律环境下,对这种规模大、周期长的建设工程的风险识别方法,得到了可供承包商参考的风险清单。Khattab 等人^[6]采用问卷调查的形式调研了约旦境内的国际工程,得到了相应的风险清单。Zarkada-Fraser 和 Fraser^[7]则识别了英国工程公司进入俄罗斯市场的社会经济与政治风险因素。Kapila 和 Hendrickson^[8]识别了国际工程中的金融风险因素。Chan 和 Raymond^[9]以及 Levitt 等人^[10]分析了国际工程中由于工程参与方来自不同国家而产生的文化差异风险因素。

但是,文献中的风险识别方法应用在工程实践中也存在着一些不足。主要表现在可操作性差,问卷设计和处理时易产生较大的主观偏差;得到的风险过多,风险之间存在重复或明显相关;另外,文献中得到的风险清单往往受限于项目本身的特殊性,很难为其他项目所参考。另一方面,由于对风险概念缺乏统一的理解,不同文献中识别出的风险颗粒度相差很大,有的风险针对工程执行中的某一个大的阶段,描述的比较粗糙,另一些则针对工程实施中的某一点,风险描述的非常具体。这一问题同样存在于实际工程的风险识别中,由项目人员识别出的风险有的是描述对项目目标影响的间接因素、有的是描述对项目目标影响的直接因素、有的是描述偏离项目目标的事件本身,等等。这给风险的后续评估和管理工作带来了困难。Fidan 教授在其论文中也谈到,虽然

在学术上已经建立了许多对风险进行管理的框架,但风险管理理论发展的瓶颈很大程度上在于没有形成统一的风险概念^[11]。

鉴于上述情况,本文尝试着对工程风险的相关概念进行统一,并以海外 EPC 工程为例给出相应分类清单,以此为基础从风险产生的源头以及对目标影响的链条关系上对风险进行分级识别和分析。这种方法将会增加风险识别的可操作性,同时提高风险识别结果的客观性和全面性,并促进风险识别和分析工作的程序化,将极大地方便后续风险评估和管理环节的工作。

1 风险相关概念界定与分类

本文用费用来度量承包商的工程建设风险,研究中涉及到风险源、风险因素、风险事件、风险后果、风险损失几个概念,下面分别对其进行解释。

1.1 风险源(RS)

如果将承包商的项目目标定义为:在承包商预算总价范围内,在合同约定的期限内,交付一个满足业主性能要求的项目产品,则风险源是指可能直接或间接的影响到承包商实现上述项目目标的一切可能事件或不确定因素来源。由于风险源太多,为了尽量确保不遗漏,本文按照系统论的分类思想,将风险源分为环境风险源、客体风险源和主体风险源。

环境风险源:针对承包商基本没法干预的与工程建设相关的大环境,包括工程所在国及相关国的政治环境(RS-E1)、宏观经济环境(RS-E2)、法律与政策环境(RS-E3)、社会环境(RS-E4)、文化环境(RS-E5)和自然环境(RS-E6)等。

客体风险源:针对与工程建设直接相关的项目自身条件,包括勘察设计(RS-O1)、采购运输(RS-O2)、施工调试(RS-O3)、合同缺陷(RS-O4)、财务要求(RS-O5)等。

主体风险源:针对与工程建设相关的各参与方条件,包括自身(RS-S1)、业主(RS-S2)、工程师(RS-S3)、分包商(RS-S4)、供应商(RS-S5)、联合体成员(RS-S6)等。

1.2 风险因素(RF)

风险因素是指由于风险源中不确定性因素的波动或不利事件的产生而导致的某因素的不利变化或未预测的某一状态的产生,此因素的不利变化或状

态的产生对项目目标有直接影响。与风险源的分类相对应,风险因素也分为环境风险因素、客体风险因素和主体风险因素。对于EPC海外建设工程,通过对笔者所在单位参与建设的海外工程的风险清单进行整理和归纳合并,并经过多名项目经理讨论和确认,得到一个可参考的风险因素清单如表1所示。

表1 风险因素分类清单

Table 1 Categories List of Risk Factors

类别	因素编号	因素名称
环境	RF-E1	汇率的不利变化
	RF-E2	物价的不利变化
	RF-E3	税率的不利变化
	RF-E4	法律和政策的不利变化
	RF-E5	政府行为的不利变化
	RF-E6	气候条件的不利变化
	RF-E7	公众反应的不利变化
	RF-E8	文化沟通的不利变化
	RF-E9	未预见的国际国内政治形势(战争、敌对行动、叛乱、社会动荡、恐怖主义等)
	RF-E10	未预见的自然灾害
	RF-E11	未预见的历史文物发现
	RF-E12	未预见的流行病爆发
客体	RF-O1	可获取原材料的不利变化
	RF-O2	可获取劳工的不利变化
	RF-O3	可获取设备的不利变化
	RF-O4	可获取分包商的不利变化
	RF-O5	现场施工环境的不利变化
	RF-O6	地质条件的不利变化
	RF-O7	设计标准和方案的不利变化
	RF-O8	施工技术和方法的不利变化
	RF-O9	计划工期的不利变化
	RF-O10	工程范围的不利变化
	RF-O11	合同解释的不利变化
	RF-O12	资金来源的不利变化
主体	RF-S1	业主态度(行为)的不利变化
	RF-S2	工程师态度(行为)的不利变化
	RF-S3	供应商行为的不利变化
	RF-S4	分包商行为的不利变化
	RF-S5	联合体成员行为的不利变化
	RF-S6	自身绩效的不利变化

1.3 风险事件(RE)

风险事件是指由于风险因素中某因素的不利变

化或未预测的某一状态的产生而导致的工程量增加、质量下降、效率降低、延误或费用增加等事件。按事件导致的性能、工期、费用三大类后果,将风险事件分成工程量、质量、效率、延误、价格和汇率六大类。对于EPC海外建设工程,通过工程实践以及项目经理的讨论确认,得到一个可参考的风险事件清单如表2所示。

表2 风险事件分类清单

Table 2 Categories List of Risk Events

后果类	事件类	事件编号	事件名称
性能	工程量	RE-11	工程量增加
	质量	RE-21	质量标准提高
	质量	RE-22	质量下降
工期	效率	RE-31	工作效率降低
	延误	RE-41	行政审批延误
	延误	RE-42	不可抗力引起的延误
	延误	RE-43	主体行为引起的延误
费用	价格	RE-51	资源价格上涨
	价格	RE-52	税费增加
	价格	RE-53	项目资金成本增加
	汇率	RE-61	收入的外汇贬值(相对于人民币)
	汇率	RE-62	支出的外汇升值(相对于人民币)

1.4 风险后果(RC)

风险后果是指由于风险事件的发生而导致的承包商费用增加。对于EPC海外建设工程,通过工程实践以及项目经理的讨论确认,得到一个可参考的风险后果清单如表3所示。

表3 风险后果清单

Table 3 Categories List of Risk Consequences

后果编号	后果名称
RC-1	工作量增加或性能罚款引起费用增加
RC-2	赶工或误期罚款引起费用增加
RC-3	费用上涨引起费用增加

1.5 风险损失(RL)

风险损失是指承包商面对风险后果的费用损失额。

1.6 五类风险概念之间的关系

本文认为风险源是风险事件产生的间接原因,风险因素是风险事件产生的直接原因,由风险源形成风险因素,风险因素导致风险事件,风险事件产生风险后果,风险后果形成风险损失。这五类风险

概念之间的关系如图1所示。

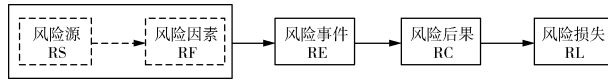


图1 五类风险概念之间的关系

Fig. 1 The Relationship Between Five Concepts of Risk

2 基于风险链的风险识别与分析(针对某海外EPC电力工程)

2.1 项目主要风险源

此项目是在东南亚某国投标的 2×600 MW燃煤电厂项目,项目采用EPC固定总价模式,并采用美元支付。经过项目投标人员分析,此项目在以下层面存在风险源。

2.1.1 环境层面

中国与工程所在国外交关系有恶化趋势;工程所在国通货膨胀严重,物价不稳定;工程所在国对外国公司的税收制度不透明;工程所在国政府腐败,在办理各种审批手续时过程模糊、效率低下;工程所在国暴雨频繁;工程所在国劳工效率低下,语言交流上有障碍;美元相对于人民币一直在贬值。

2.1.2 客体层面

业主不对其提供的现场数据(包括海水水质、淡水水质、水文气象资料、地质资料)的准确性负责,存在不可预见的地质情况;采用的技术标准和规范要求模糊,中国标准是否可以通过报批不确定;招标文件中工程范围界定不清,不同地方出现矛盾;当地原材料采用的标准与国内有很大差异;施工场地的水源、电源和交通设施条件差;可供选择的设备供应厂商不多;当地的施工队伍和劳动力获取困难;支付方式受外界影响大。

2.1.3 主体层面

分包商履约能力不佳,可能存在偷工减料行为;自身质量监管不力;业主工程师要求严格,文件的审批不顺利;业主工作效率低下,拖延签署各种指令。

2.2 风险链和风险地图的构造

根据上述风险源,构建风险链。构建风险链的过程也是分析各风险与最终费用增加之间的因果关系问题,需要项目各岗位人员结合上述风险分类清单,经过反复讨论并最终确认得到。如:

(1)业主不对其提供的地质资料负责(或不可预

见的地质情况)→水文地质条件的不利变化(RF-O6)→工程量增加(RE-11)→工程量增加或性能罚款引起费用增加(RC-1)。

(2)技术标准和规范要求模糊(或中国标准能否报批通过不确定)→设计标准和方案的不利变化(RF-O7)→质量标准提高(RE-21)→工程量增加或性能罚款引起费用增加(RC-1)。

(3)分包商履约能力不佳,偷工减料→分包商行为的不利变化(RF-S4)→质量下降(RE-22)→工程量增加或性能罚款引起费用增加(RC-1)。

(4)当地暴雨频繁→气候条件的不利变化(RF-E6)→工作效率降低(RE-31)→赶工或误期罚款引起费用增加(RC-2)。

(5)工程所在国政府腐败,在办理各种审批手续时过程模糊、效率低下→政府行为的不利变化(RF-E8)→行政审批延误(RE-41)→赶工或误期罚款引起费用增加(RC-2)。

(6)语言和沟通障碍、容易产生误解→文化沟通的不利变化(RF-E5)→工作效率降低(RE-31)→赶工或误期罚款引起费用增加(RC-2)。

(7)中国与工程所在国外交关系有恶化趋势→未预见的国际国内政治形势(RF-E9)→不可抗力引起的延误(RE-42)→赶工或误期罚款引起费用增加(RC-2)。

(8)业主工作效率低下,拖延签署各种指令→业主行为的不利变化(RF-S1)→主体行为引起的延误(RE-43)→赶工或误期罚款引起费用增加(RC-2)。

(9)工程所在国物价不稳定→物价的不利变化(RF-E2)→资源价格上涨(RE-51)→费用上涨引起费用增加(RC-3)。

(10)设备采购难度大(进出口许可)/港口吞吐能力和港口至现场运输条件差→可获取设备的不利变化(RF-O3)→资源价格上涨(RE-51)→费用上涨引起费用增加(RC-3)。

(11)支付方式受外界影响大→资金来源的不利变化(RF-O12)→项目资金成本增加(RE-53)→费用上涨引起费用增加(RC-3)。

(12)美元相对于人民币一直在贬值→汇率的不利变化(RF-E1)→收入的外汇贬值(RE-61)→费用上涨引起费用增加(RC-3)。

根据风险链,即可构建风险地图,此项目的风险

地图如图2所示。由于项目的风险源太多,这里只给出了产生相应风险因素需要考虑的风险源大类。

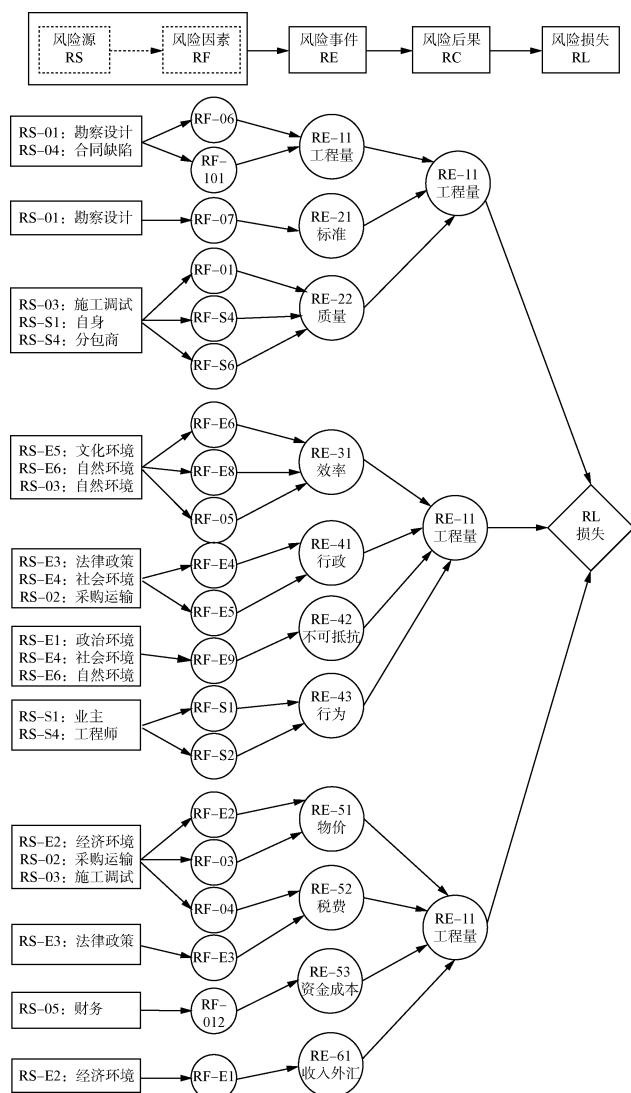


图2 某海外EPC电力工程的风险地图

Fig. 2 Risk Map of an Overseas EPC Power Project

3 结语

在工程实践中,风险这一概念涉及的范围过于广泛,一般认为,工程执行过程中遇到的各种问题(包括已知的或未知的、确定的或不确定的)都可归于风险问题。这也表现在由项目人员识别出的风险颗粒度相差太大,有的是描述对项目目标影响的间接因素、有的是描述对项目目标影响的直接因素、有的是描述偏离项目目标的事件本身,等等。这一问题的存在不仅增加了风险识别的难度,也给后续风险评估的工作带来了很大的困难。针对这一问题,本文规范了相关的风险概念,从总承包商的角度

给出了国际EPC工程相应的风险清单,并以此清单为基础提出了基于风险链的风险识别和分析方法。采用此方法进行风险识别,由于在构建风险链的过程中已完成了将风险统一成费用进行分析,不仅可以将风险识别的工作程序化,也极大程度地方便了后续的风险评估工作。

在风险评估环节,评估方法可根据数据获取的难易以及需求来选择相应的定性或定量算法,限于篇幅本文不对风险评估部分进行介绍,有兴趣的读者可关注作者后续的成果。

参考文献:

- [1] 朱明,全吉,黄剑眉,等. 国际工程项目费用风险量化评估与动态管控[J]. 国际经济合作, 2014, 29(5): 81-86. ZHU Ming, QUAN Ji, HUANG Jianmei, et al. Quantitative Risk Assessment and Dynamic Control of International Engineering Project Cost [J]. Journal of International Economic Cooperation, 2014, 29(5): 81-86.
- [2] DIKMEN I, BIRGONUL M T, HAN S. Using Fuzzy Risk Assessment to Rate Cost Overrun Risk in International Construction Projects [J]. International Journal of Project Management, 2007, 25(5): 494-505.
- [3] 祝迪飞,方东平,王守清,等. 2008 奥运场馆建设风险管理工具: 风险表的建立[J]. 土木工程学报, 2006(12): 119-123. ZHU Difei, FANG Dongping, WANG Shouqing, et al. On Risk Register for Construction of 2008 Olympic Venues [J]. China Civil Engineering Journal, 2006(12): 119-123.
- [4] SUN Yu, FANG Dongping, WANG Shouqing, et al. Safety Risk Identification and Assessment for Beijing Olympic Venues Construction [J]. Journal of Management in Engineering, 2008, 24(1): 40-47.
- [5] HASSANEIN A A G, AFIFY H M F. A Risk Identification Procedure for Construction Contracts: A Case Study of Power Station Projects in Egypt [J]. Civil Engineering and Environmental Systems, 2007, 24(1): 3-14.
- [6] AL KHATTAB A, ANCHOR J, DAVIES E. Managerial Perceptions of Political Risk in International Projects [J]. International Journal of Project Management, 2007, 25(7): 734-743.
- [7] ZARKADA-FRASER A, FRASER C. Risk Perception by UK Firms Towards the Russian Market [J]. International Journal of Project Management, 2002, 20(2): 99-105.
- [8] KAPILA P, HENDRICKSON C. Exchange Rate Risk Management in International Construction Ventures [J]. Journal of Management in Engineering, 2001, 17(4): 186-191.
- [9] CHAN E H W, TSE R Y C. Cultural Considerations in International Construction Contracts [J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2003, 129(4): 375-381.
- [10] LEVITT R, HORII T, MAHALINGAM A, et al. Understanding and Managing the Effects of Institutional Differences in Global Projects [C]//Specialty Conference on Management and Leadership in Construction, 2004. [S.l.]: [s.n.], 2004: 7-19.
- [11] FIDAN G, DIKMEN I, TANYER A M, et al. Ontology for Relating Risk and Vulnerability to Cost Overrun in International Projects [J]. Journal of Computing in Civil Engineering, 2011, 25(4): 302-315.

(责任编辑 沈明芳)