

国家教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目 (09JZD0038)

教育部人文社会科学研究规划基金项目 (11YJA630059)

资助

重庆市教育委员会人文社会科学研究项目 (12SKQ03)

在险现金流 及其在国际能源 投资项目风险管理中的应用

Cash Flow at Risk and Its Application in
the Risk Management of International
Energy Investment Program

刘宝发 著

光明日报出版社

国家教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目 (09JZD0038)
教育部人文社会科学研究规划基金项目 (11YJA630059)
重庆市教育委员会人文社会科学研究项目 (12SKQ03)

资助

在险现金流 及其在国际能源 投资项目风险管理中的应用

Cash Flow at Risk and Its Application in
the Risk Management of International
Energy Investment Program

刘宝发 著

光明日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

在险现金流及其在国际能源投资项目风险管理中的应用 / 刘宝发著.
—北京: 光明日报出版社, 2012.9
ISBN 978-7-5112-3225-0

I. ①在… II. ①刘… III. ①能源经济—投资风险—风险管理—研究
IV. ①F407.203.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 224328 号

在险现金流及其在国际能源投资项目风险管理中的应用

著 者: 刘宝发 著

出 版 人: 朱 庆

责任编辑: 田 军

责任校对: 傅泉泽

装帧设计: 天隆文化

责任印制: 曹 净

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区(原崇文区)珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67078248 (责编), 67078945 (发行), 67078235 (邮购)

传 真: 010-67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: gmcbs@gmw.cn

法律顾问: 北京华沛德律师事务所张永福律师

印 刷: 成都白马印务有限公司

装 订: 成都白马印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本厂联系调换

开 本: 690×975mm 1/16

字 数: 205 千字

印 张: 13

版 次: 2012 年 9 月第 1 版

印 次: 2012 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5112-3225-0

定 价: 38.00 元

版权所有 翻印必究

前言

经济发展需要能源的支持,但是近些年我国能源供给无法满足经济发展的需求,导致能源供给与需求的严重失衡。使得中国较为严重地依赖外部能源,大量进口油气等能源资源,到 2011 年对外依存度超过 50%,国家面临能源安全问题。在多方因素的促进下,中国企业积极拓展海外市场,对外投资开发能源等资源项目,《2010 年度中国对外直接投资统计公报》称,2010 年中国对外直接投资净额为 688.1 亿美元,同比增长 21.7%,占当年全球流量的 5.2%,跃居全球第五,超过日本、英国等传统对外投资大国。截至 2010 年底中国对外投资累计存量达 3172.1 亿美元,位居全球第 17 位,对外投资的国家和地区达到 180 多个。但是据统计 60%以上的投资项目失败。其中原因除了国际市场的风险大外,主要因素是投资企业的风险意识缺乏或风险管理水平较低导致的。因此,众多专家学者关于国际投资项目的风险管理进行了深入的研究,提出了许多有效的管理手段与方法。

但是,为什么还是有许多项目投资失败呢?这个问题很令人疑惑,为此作者查阅了大量的项目资料,寻找新的管理手段与方法。然而,作者发现风险发生于各个领域,包括社会、生活、经济、工程项目、市场等多方面,在各个方面都有文献进行了深入的研究,在每一个领域都有较好的风险管理方法,但每一种方法都存在一些缺陷,都存在应用的边界条件。另外,风险管理经历了近百年的发展,成果非常丰富,典型的代表是美国 COSO(全国虚假财务报告委员会的发起人委员会)2004 年发布的《企业风险管理——整合框架》。

对此,作者结合风险管理理论,从企业整体角度分析国际投资项目的风险。通常,企业存在最重要的两个问题:一是人的问题;一是钱的问题。关于人的问题,有众多的成果。而关于“钱的问题”,在众多的研究成果中,哪些方法对投资企业以及其投资的国际能源等资源项目的风险管理将是有效的?如今,企业是一个“现金为王”的时代,拥有充裕的现金是企业核心问题,也是发展的基石。

基于此,本书把 Hayt 和 Song 在处理风险敏感性中提出的“在险现金流”(Cash Flow-at-Risk, CFaR)应用于中国企业投资国际能源项目的风险管理活动中,并发展 CFaR 方法。CFaR 是在“在险价值”(Value-at-Risk, VaR)方法的基础上发展来的,和在险价值(VaR)有很多相似的地方,为非金融公司评估和管理风险的一种有效工具,但是,在险现金流(CFaR)和“在险价值”存在许多不同点,如 CFaR 主要关注的是公司的现金流(或赢利),不是资产价值的波动;CFaR 关注的是一个季度或一年的风险状况,不是一天或一周等。另外,鉴于 CFaR 被应用于投资项目风险管理是首次,是对 CFaR 方法的创新与发展。因此,本书将详细阐述 CFaR 方法及其应用过程。其重要内容包括:主要包括国际能源投资项目的风险及其识别、CFaR 模型的分析与构建、投资决策的在险风险分析、实施运营阶段的风险分析、CFaR 模型的敏感性与压力测试、基于 CFaR 的国际能源投资项目风险预警模式以及 CFaR 在国际能源项目——尼日尔“阿加德姆石油勘探区块”应用分析等。这些研究成果希望能对企业及研究风险管理的人们有所启迪,但由于作者本人水平有限,其中存在许多问题不够完善甚至错误之处,敬请读者提出批评指正意见。

在本书的研究过程中得到国家教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目、教育部人文社会科学研究规划基金项目以及重庆市教育委员会人文社会科学研究项目的资助。在此表示衷心的感谢。

作者

2012年5月于重庆

摘 要

随着中国经济发展,能源供应紧张,价格上涨,在多方因素的作用下,推动众多投资者纷纷把目光投向海外。但是在海外能源领域的投资中伴随着非常高的风险。因此,对于加强国际能源投资项目的风险有重要意义。基于此,本书以“在险现金流”(Cash Flow at Risk, CFaR)为理论基础,从非金融公司角度管理国际能源投资项目风险,提出适合的风险测量工具、风险管理方法和技术,主要包括国际能源投资项目的风险及其识别、CFaR 模型的分析与构建、投资决策的在险风险分析、实施运营阶段的风险分析、CFaR 模型的敏感性与压力测试、基于 CFaR 的国际能源投资项目风险预警模式以及 CFaR 在国际能源项目——尼日尔“阿加德姆石油勘探区块”应用分析等。通过研究得出了以下结论:

第一,提出了国际能源投资项目的关键风险因子模糊识别模型。在项目风险识别的思路及流程及一些文献关于风险模糊识别研究的基础上,提出了国际能源投资项目的关键风险因子模糊识别模型,该识别模型可以从众多风险因子中识别出重要的风险因子。但是该方法应用时需要一些主观评价数据,可能对于实际结果产生偏差;并且该模型计算过程较为复杂,在实际的应用中存在一定问题。

第二,构建了国际能源投资项目的 CFaR 模型。在分析了影响国际能源投资项目现金流的关键风险因子的分布,以及不同风险因子之间的相互关系的基础上,从国际能源投资项目的建造阶段、运营阶段和收尾阶段等分别构建了 CFaR 模型。

第三,提出了项目投资决策分析的 CFaR 评价方法。在常用投资决策评价方法存在一些不足的基础上,提出了项目投资决策分析的 CFaR 评价方法,通过该方法可以明确确定投资项目风险与收益的量化关系,还可以降低传统投资项目分析评价认为的风险,利于正确认识投资项目的风险。

第四,提出了投资项目的流动性风险评价模型。从国际能源投资项目的流动性角度,提出了投资项目的流动性风险评价模型,该模型能够有效解决项目流动性的投资决策问题,并拓展了风险评价的范围与方法。

第五,构建了国际能源投资项目生产运营阶段的 CFaR 模型。

第六,构建了系统的假设情境模型。由于历史情境存在一些问题,研究中应用系统法对国际能源投资项目的假设情境进行分析,并构建了系统的假设情境模型。假设情景是利用某种可预知的发生概率极小的事件来创造市场冲击的规模和效应结构。由于假设情景不必完全基于历史事件,因此它可以以一种更灵活的方式对潜在的事件进行设计、预测未来可能发生的情况。

第七,提出了国际能源投资项目风险预警的 CFaR 评估模型。依据项目风险预警的思路、程序与方法,以及项目风险预警流程,提出了国际能源投资项目风险预警的 CFaR 评估模型,通过该模型并利用风险因子阈值,找出可能引起风险事件的风险因子。

第八,研究成果应用效果良好。以中石油公司在尼日尔国家投资的“阿加德姆(Agadem)石油勘探区块”项目为对象,把本文前面研究的成果运用到该项目中去进行分析。通过成果应用分析,得出该项目具有较好的前景,非常值得投资,该结果与中石油公司的结论一致。

关键词:国际;能源;项目;风险;在险现金流

ABSTRACT

With China's economic development, the supply of energy is strain in recent years and the future, and its price is rising in China. So, many investors are investing the overseas' energy programs. However, there is a very high risk in the investment. Therefore, it is most important to strengthen the risk management of international energy investments. So, the paper, applying the theory of "Cash Flow at risk", exploits the measurement, risk management methods and technologies of risk management of investment projects of international energy for the non-financial company. And, it studies the risks and identify of international energy investment program, CFaR model construction and analysis, the analysis at risk in investment decisions, the risk analysis in the implementation and operational phase, the sensitivity and pressure testing of CFaR model, the risk warning mode of international energy investment program based on the CFaR, the CFaR application analysis in international energy program—Niger "Agadem oil exploration block", etc. Through the analysis, the paper drew some conclusions:

Firstly, it explores the fuzzy recognition model of key risk factors of the international energy investment projects. The model is presented on the basis of the project risk identification of processes, ideas and some literatures on risk fuzzy recognition. By applying the model, the key risk factor can be identified. But it requires some subjective evaluation data in the method, which bringing some bias for actual results and being more complex of the model calculation process. So, there are some problems in the actual application.

Secondly, it establishes the CFaR model of international energy investment project. The model is constructed on the basis of the analysis of key risk factor distribution of the impact of international energy investment project cash flow and the relative relationship of the different risk factors. And, it builds three CFaR models for different program phase: construction phase, op-

erational phase and closeout phase.

Thirdly, it exploits the CFaR evaluation methods for project investment decision analysis. The method is presented on the basis of the drawbacks of common investment decision-making method. This methods can clearly determine the quantitative relationship of the investment risk and return, which reducing the risk that is produced in the traditional investment project analysis and evaluation, and properly understanding the risk of investment projects.

Fourthly, it proposes the liquidity risk evaluation model of investment project. From the mobility of the international energy investment project, the model is presented. It can effectively resolve project liquidity investment decisions and expands the scope of the risk assessment and methods.

Fifthly, it builds the CFaR model of the production operations phase of international energy investment project implementation.

Sixthly, it constructs the system hypothetical scenario model. Due to some problems in the historical scenarios, it introduces the system methods to the analysis of hypothetical situations in the international energy investment projects, so that it brings out the model. The hypothetical scenarios create the scale and effective structure of the market influence by using the probability extremely small event of certain predictable occurrence. Because the scenarios do not have to be based on entirely historical events, it can take a more flexible way to design potential event and predict the future likely to occur.

Seventhly, it brings forward the CFaR evaluation model of the international energy investment risk warning. Based on the idea of project risk warning, procedures and methods, as well as project risk warning process, the model is built. Using the model and the identify thresholds of risk factors, the risk factor that may give rise to the risk event will be found.

Eighthly, the research results are effective in the application. In the application of Niger "Agadem oil exploration block" program for CNPC, the study results are good. The findings is that the program presents better prospects and is well worth the investment, which is consistent with the conclusions of CNPC research.

Keywords: International; Energy; Program; Risk; Cash Flow at Risk

目 录

摘 要	(1)
ABSTRACT	(3)
1 导 言	(1)
1.1 研究的背景、意义与目的	(1)
1.2 相关文献综述	(3)
1.3 研究的主要内容	(12)
1.4 探讨的主要问题	(14)
1.5 研究的方法与思路	(14)
1.6 创新之处	(17)
2 理论基础	(18)
2.1 不确定性理论	(18)
2.2 项目风险管理理论	(22)
2.3 项目投资评价理论	(35)
2.4 在险价值理论	(41)

2.5	样本分布理论	(44)
2.6	本章小结	(48)
3	国际能源投资项目的风险及其识别	(49)
3.1	中国企业国际能源投资项目的风险管理现状	(49)
3.2	国际能源投资项目的风险类型分析	(54)
3.3	国际能源投资项目风险识别	(64)
3.4	国际能源投资项目的关键风险因子识别模型	(67)
3.5	本章小结	(73)
4	国际能源投资项目的 CFaR 模型的分析与构建	(74)
4.1	度量风险的 CFaR 思想方法	(74)
4.2	影响国际能源投资项目现金流的关键风险因子分析	(77)
4.3	风险因子之间的关系	(90)
4.4	投资项目不同阶段的 CFaR 模型	(92)
4.5	本章小结	(95)
5	国际能源项目投资决策的在险风险分析	(96)
5.1	项目投资决策基本理论	(96)
5.2	基于 CFaR 的项目投资决策分析	(106)
5.3	国际能源投资项目的在险流动性分析	(109)
5.4	单位流动性与在险净现值和内部收益率	(112)
5.5	本章小结	(113)

6	国际能源投资项目实施运营阶段的风险分析	(115)
6.1	国际能源投资项目实施运营阶段的主要工作内容	(115)
6.2	国际能源投资项目实施运营中的风险因素分析	(121)
6.3	国际能源投资项目实施生产运营阶段的 CFaR 模型	(128)
6.4	本章小结	(132)
7	国际能源投资项目 CFaR 模型的敏感性与压力测试	(133)
7.1	国际能源项目风险的敏感性分析	(133)
7.2	压力测试	(137)
7.3	国际能源投资项目压力测试	(140)
7.4	本章小结	(149)
8	基于 CFaR 的国际能源投资项目风险预警模式	(150)
8.1	项目风险预警理论分析	(150)
8.2	国际能源投资项目风险预警流程	(153)
8.3	基于 CFaR 的国际能源投资项目风险预警评估模型	(156)
8.4	国际能源投资项目风险预警处理	(161)
8.5	本章小结	(169)
9	尼日尔“阿加德姆石油勘探区块”的 CFaR 风险分析	(170)
9.1	阿加德姆石油勘探区块项目简介	(170)
9.2	阿加德姆石油勘探区块项目的风险因素分析	(171)

9.3	Agadem 区块项目的 CFaR 分析	(177)
9.4	本章小结	(187)
10	结 论	(188)
10.1	全文总结	(188)
10.2	研究展望	(190)
	参考文献	(191)
	后 记	(197)

1 导 言

1.1 研究的背景、意义与目的

中国是能源相对贫乏的国家,绝大部分的资源人均占有量低于世界平均水平,致使中国在经济发展中受到约束。近年来能源供需情况越来越失衡,形成了中国较为严重地依赖外部能源的局面,需大量进口能源以满足需求。即使2008年由美国次贷危机引起的经济增长下滑,中国对能源的进口也以较高的速度增长。根据中国海关总署2009年2月公布的数据显示,中国为全球第二大石油消费国,2008年全年原油进口总量增长9.6%至17,888万吨,仅2008年12月进口1,437万吨原油,或日均338万桶。另外,2008年全年中国共进口4.4366亿吨铁矿石,较2007年增长15.9%。而且,中国国内可开发资源日趋减少,开发成本不断增高,促使众多投资者纷纷把目光投向海外。而且加入WTO后,经过几年的时间,中国企业环境适应能力与竞争力逐渐增强,愿参与到国际投资项目的活动中去,对外投资业务已扩展到172个国家和地区。据商务部统计,2007年中国非金融类对外直接投资达到187亿美元,比2006年增长6.2%。据中国政府有关部门和联合国统计资料显示:2008年中国对外直接投资突破500亿美元,达到521.5亿美元,同比增长96.7%。其中,非金融类直接投资406.5亿美元,占78%,同比增长63.6%;金融类115亿美元,同比增长6.8倍^①。2009年,中国大企业出现了海外投资潮,尤其是在能源资源领域的投资项目投资激增,如2009年5月14日,中国海洋石油总公司(CNOOC)表示,将从英国BG Group Ltd.购买液化天然气。BG称,在Gladstone液化天然气项目投产后的20年中,中海油将每年从其购买360万吨液化天然气。中海油还同

^① 来源:刘明中.海外投资进入“快车道”挑战与机遇并存[N].中国财经报,2009年10月27日。

意,收购 BG 在昆士兰州 Surat 盆地某处煤层气资源 5% 的权益。中海油同时将持有上述液化天然气项目两个液化天然气生产线之一 10% 的股权^①。2009 年 11 月 5 日,澳大利亚外商投资审核委员会已批准武汉钢铁(集团)公司投资不超过 2.71 亿美元收购采矿企业 Centrex Metals Ltd. 旗下铁矿石项目 60% 股权的交易。澳大利亚政府近期批准了一批中国在澳矿业投资项目,其中包括兖州煤业股份有限公司以 35.4 亿美元竞购澳大利亚菲利克斯资源有限公司的交易,这是迄今为止中国对澳大利亚公司收购交易中规模最大的一笔^②。在对外投资活动中,中国政府也非常重视对海外能源领域的投资,中国商务部 2009 年 8 月对外称,中国将鼓励国内企业在海外能源行业进行投资及寻求合作^③。

但是在海外能源领域的投资中往往伴随着非常高的风险,如中国铝业公司与力拓之间 195 亿美元注资一案,在离最后审批还剩 10 天时遭力拓违约。根据双方协议,中国铝业公司获得力拓 1.95 亿美元的赔偿。然而,这笔看似巨额的赔偿,却“远远不够中国铝业公司给银行的赔偿”^④。商务部国际贸易经济合作研究院研究员梅新育认为,中国铝业公司并购力拓失败实际上是由深层次原因造成的:毁约是由于过度的政治化、竞争对手必和必拓的阻挠这两个原因造成的^⑤。据中国商务部统计,2008 年,中国企业海外并购投资为 205 亿美元,但是总损失却超过 290 亿美元。据全球著名管理咨询公司麦肯锡的统计,过去 20 年里,中国有 67% 的海外收购案都不成功^⑥。另外,因为能源型企业海外投资开发的主要是不可再生的矿产资源,项目投资大、建设期长、不可预知的因素多、特别是近年来在某些国家制造所谓“中国威胁论”的影响下,中国在能源领域对外投资与合作越来越强烈地拨动资源国政府或第三国政府敏感的政治神经,这使得能源型企业的海外投资面临更多的政治风险。而且,国内企业缺乏投资国际项目的管理经验,对于能源型项目运营中的风险管理了解更少。再加上未来的项目经营中,国际经济、政治、商品价格、汇率等不确定性,经营环境复杂多变性,导致了投资项目未来的不确定性,风险往往比国内的项目的大得多。

因此,如何加强中国企业海外能源投资领域的风险管理,就显得非常重要,如 2009 年,国土资源部通过中国地质矿产经济学会向旗下会员单位发出通知,

① 来源:09 年中国大企业海外资源投资潮[N]. http://blog.eastmoney.com/jinlongjl2000/blog_130294375.html。

② 来源:华尔街日报,2009 年 08 月 12 日, www.8801.com.cn。

③ 从中铝案看企业海外投资风险[N]. 能源,2009。

要求开展中国境外矿产资源勘查开发现状调查;并在 2009 中国国际矿业大会上,国土部科技与国际合作司司长姜建军认为,对外投资要认真研究国内和国外能源情况,降低企业投资的风险;还认为要加强前期的调查和勘查,即技术先行,“这个矿到底有没有,我们要搞清楚,以避免让前期的投资存在高风险”^①。

然而,一些大型国际能源投资项目的决策者,在能源型项目决策中,一般都是用净现值和内部收益率等指标来评价投资项目是否可行,其科学性不够。因为,项目投资的最大风险原因之一是:现金流的缺乏。如 2009 年 1 月 16 日,巴西矿业巨头淡水河谷公司发出声明,因为宝钢提出取消与自己的合资项目,在双方的谈判下,一致同意取消将耗资 30—35 亿美元的 500 万吨钢铁项目。对此,韩国浦项钢铁一位研究人员认为:“由于资金链比较紧张和国际经济形势急转直下,宝钢根本无暇顾及海外的投资项目了”^②。因而,国际能源项目的有效净现金流对于提高抗风险能力非常重要,也是决定项目成败的关键要素之一。但是,在复杂的环境中,投资回报的现金流也是不确定的,采用传统的评估方法很难准确估计投资项目在其寿命期内的净现金流量。因此,如何客观、准确、有效地估计国际能源投资项目现金流量及相应风险大小,成为一个极为关键问题。而“在险现金流”可以精确地估计项目现金流的概率分布。因此,把该方法应用到国际能源型项目风险度量与管理中,提出适合的风险管理方法和技术,无疑有重要的现实意义。

基于此,通过本项目的研究,以“在险现金流”为基础,从非金融公司角度管理国际能源投资项目风险,提出适合的风险测量管理手段,其研究目标如下:

(1)多角度分析国际能源投资项目的风险因子,以此建立影响现金流的计量模型,计算在不同置信水平下的 CFaR 值,可以定量测量项目不同阶段的风险大小,便于投资者决策。

(2)为中国国际能源项目投资风险管理提供有效的策略和建议。

(3)发展和完善 CFaR 方法。

1.2 相关文献综述

1.2.1 风险与风险管理概念

风险是现实生活中人们运用的极为广泛的概念,归纳起来分为两种流派:

① 来源:国土资源部摸底海外开矿预警矿企对外投资风险[N]. 中国有色网,2009. 10.

② 来源:宝钢首个海外项目夭折[N]. www. IWXO. COM,2009-01-23.

一种为风险的主观学说,包括“风险是一种普遍存在的财务损失的不确定性”^①,“损失的不确定性”^②,“风险是关于损失的不确定性”(Mehr,1980),“风险是预期损失的不确定性”(Crane,1980)。主观学说强调风险的基本特征是“不确定性”,而“不确定性”是人对客观事物的估计,因此风险无法用客观的尺度进行衡量。另一种是风险的客观学说,包括“风险是以客观概率进行衡量的”(Irving Pfeffer,1956),“风险是在给定的状态下,在一段时期内出现的预期结果变化”(Williams & Heins,1981)。风险客观学说认为风险是可以用客观尺度进行衡量的客观存在的事物,但“风险”、“不确定性”、“概率”之间有明确的区别^③。

十九世纪,西方古典经济学家提出了风险的概念,认为风险是经营活动的负产品,经营者收入是其在经营活动中承担风险的报酬。

1901年,美国学者威雷特最早给出风险的定义(Williams & Heins,1981):风险是关于不愿发生的不确定的客观体现。在此定义中,风险包含两层含义:第一,风险是客观存在的现象;第二,风险的本质与核心是具有不确定性。

20世纪20年代初,美国经济学家奈特把风险与不确定性作了明显的区分(Kulp & Hall,1969),指出风险是可测定的不确定性。因为不论是当前的风险还是未来的风险,都存在着一定的统计规律。这一理论奠定了现代保险学的理论基础。

1964年,美国学者 Williams 和 Heins(1981)把人的主观因素引入风险分析,认为虽然风险是客观的,对任何人都是同样程度的存在,但不确定性则是风险分析者的主观判断,这一理论发展为风险分析中关于风险偏好部分的理论与工具。

20世纪80年代初,日本学者武井勋在吸收前人研究成果的基础上对风险概念作了新的表述^④,认为风险是特定环境中特定期间内自然存在的导致经济损失的变化,在他的理论中,风险包含三个特征:第一,风险与不确定性有差异;第二,风险是客观存在的;第三,风险可以被测量。该理论在风险研究中得到较为广泛的认可(Fishhoff等,1984;Hertz和Thomas,1983;Vlek和Stallen,1980)。

① Kulp, C. A. and Hall, J. W. Casualty Insurance, 4th edition, 1969.

② Rosenbloom, J. S. A case study in Risk Management, 1972.

③ Knight, F. H. Risk, Uncertainty and Profit. Iowa City, Iowa January, 1921.

④ Bewere, N. L. 郑韞瑜、余跃年译. 风险理论[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1995.