



博士文库

Research on
the Risk Forewarning Management Mechanism
for Overseas Oil Drilling Projects

海外石油钻探项目 风险预警管理机制研究

张洪大 帅传敏 著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

海外石油钻探项目风险预警 管理机制研究

**Research on the Risk Forewarning Management
Mechanism for Overseas Oil Drilling Projects**

张洪大 帅传敏 著

图书在版编目(CIP)数据

海外石油钻探项目风险预警管理机制研究/张洪大,帅传敏著. —
武汉:中国地质大学出版社,2013.12

ISBN 978-7-5625-3293-4

I. ①海…

II. ①张…②帅…

III. ①油气勘探-对外援助-技术援助-项目管理-风险管理-研究-中国

IV. ①F426.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 300283 号

海外石油钻探项目风 险预警管理机制研究

张洪大 帅传敏 著

责任编辑:舒立霞

选题策划:郑启贵

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社

邮政编码:430074

(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

电 话:(027)67883511

传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:880 毫米×1230 毫米 1/32

字数:166 千字 印张:5.75

版次:2013 年 12 月第 1 版

印次:2013 年 12 月第 1 次印刷

印刷:武汉三新大洋数字出版技术有限公司

印数:1—500 册

ISBN 978-7-5625-3293-4

定价:35.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

随着我国综合国力的增强,在国家“走出去”的战略引导下,我国石油企业走上了大举进军海外石油钻探之路。在承揽海外石油钻探项目的过程中,为确保工程能顺利进行,风险预警管理的重要性日益突现。研究海外石油钻探项目的风险预警管理机制,对减少海外石油钻探项目相关各方的损失、提高海外石油钻探项目的成功率具有重要意义。

当今,海外石油钻探项目的成败,不仅取决于技术先进与否、资金雄厚与否,更取决于石油钻探项目风险预警管理水平的高低。本书以中国海外石油钻探项目面临的各类风险为研究对象,在文献综述的基础上,采用问卷调查法、德尔菲专家法、判别分析法、层次分析法和模糊综合评价法等研究方法,对海外石油钻探项目的风险预警管理机制进行了理论和实证研究;分析了海外石油钻探项目风险的识别和形成机理,建立了海外石油钻探项目的风险评价指标体系,构建了海外石油钻探项目的风险预警综合模型,以期为中国石油企业的海外业务拓展提供有效的理论指导。全书共分为7章,具体章节内容如下。

第1章为绪论。这一章主要阐述研究背景,归纳总结国内外海外石油钻探项目的风险预警管理的研究现状及不足,并在此基础上提出本书的研究问题、内容和意义。本章首先简要阐述海外石油钻探项目风险管理的研究存在的不足之处;进而指出目前的

研究中风险评价方法稍显单一。鉴于此,本书认为有必要根据我国政治、经济、社会、文化的具体情况,研究海外石油钻探项目风险的识别、海外石油钻探项目风险预警模型的构建,以及海外石油钻探项目风险应对预案的设计,为中国海外石油钻探项目提供有效的风险管理启示和建议。

第2章为相关理论基础。这一章首先对风险管理的理论基础包括风险管理的内涵、风险管理的过程进行了梳理,然后着重梳理了石油钻探项目风险管理理论包括预警理论和控制论的基本原理,利用这些重要理论分析了海外石油钻探项目的风险管理问题,为本书研究框架的提出奠定了理论基础。

第3章为海外石油钻探项目的风险预警系统分析。这一章主要分析了海外石油钻探项目的风险预警系统理论和模块构成。本章首先分析了海外石油钻探项目的风险预警系统的定义和逻辑流程,并将海外石油钻探项目的风险预警与传统项目风险管理进行比较;然后讨论了海外石油钻探项目的风险识别、风险预警和风险应对预案。

第4章为海外石油钻探项目的风险识别和形成机理。本章首先总结了海外石油钻探项目风险识别方法,然后从政治风险、经济风险、社会风险、跨文化风险、合作风险、地质条件风险、工程技术风险、管理风险和财务风险9个维度分析了海外石油钻探项目风险识别结果,在此基础上,建立了海外石油钻探项目风险解释结构模型,进而分析了海外石油钻探项目的风险形成机理,为进一步深入探讨海外石油钻探项目的风险预警管理机制奠定了理论基础。

第5章为海外石油钻探项目的风险预警指标体系与模型构建。首先,本章明确了风险预警指标体系构建原则,确定风险预

警指标体系,进而确定风险预警各个指标的权重。其次,构建了海外石油钻探项目风险预警综合评估模型,阐释基于判别分析法、层次分析法和模糊综合评价法建立风险识别和评价模型的原理,为后文模型的构建和案例研究奠定了基础。

第6章为海外石油钻探项目的案例研究:大庆钻探工程公司。该章是本书的核心内容。首先对大庆钻探工程公司及其海外石油钻探项目进行简介,然后对样本选择、数据收集方法以及因素的度量等方面进行描述并对调查样本进行分析,进而基于判别分析法构建风险预警识别模型、基于层次分析法和模糊综合评价法构建风险预警评价模型,对收集的数据进行统计分析,并针对大庆钻探工程公司海外石油钻探项目中的实例进行验证,对模型结果进行分析和讨论。

第7章为总结与展望。对全书进行了归纳和总结,将文章的主要结论及主要创新点进行了概括,并且提出了本书研究的局限性以及将来的研究思路。

本书基于150份完整有效的调查问卷数据,以海外石油钻探项目风险为研究对象,采用多种定性定量研究方法,对海外石油钻探项目的风险预警管理机制进行了理论和实证研究,并对大庆海外石油钻探项目进行了案例研究和实证检验。本书的主要贡献如下。

(1)识别了海外石油钻探项目的风险因素。通过对当前海外石油钻探企业和海外项目部的调查发现:海外石油钻探项目面临的主要环境风险是政治经济风险、财务风险、地质条件与工程技术风险、管理风险以及社会文化风险。而目前我国海外石油钻探项目的风险管理现状令人堪忧,有效的风险管理体系尚未建立起来,风险评估等风险管理的基础工作非常薄弱,风险管理的

相关制度和风险应对预案,也未能得到有效地执行和实施。

(2)探讨了海外石油钻探项目的风险形成机理。本书分析发现,形成海外石油钻探项目的风险原因主要有项目的内部管理问题、项目的突然变化和项目的海外政治、经济风险等,同时,本书还探讨了海外石油钻探项目不同的风险形成路径。

(3)构建了海外石油钻探项目风险预警管理体系。这个体系包括海外石油钻探项目的风险预警管理目标、功能、内容体系、预警管理组织构成与设置及其运行模式。

(4)构建了海外石油钻探项目风险预警管理的评价指标体系。本书从海外石油钻探项目的5个生命周期阶段(即项目投标决策阶段、项目合同签订阶段、项目准备阶段、项目实施阶段和项目验收竣工阶段)分别建立了一套具有可操作性的预警管理评价指标。

(5)提出了海外石油钻探项目风险预警管理体系实施的保障措施。本书认为,风险管理文化建设是预警管理体系得以有效实施的基础,并制定了各种关键风险的预控对策、风险发生后的应急资源准备、预案体系的建设及启动程序。

(6)对大庆钻探工程公司海外石油钻探项目风险预警管理体系进行了案例研究。本书分析了目前该项目的风险构成,在现有体系中构建了预警管理体系,并通过评价指标的监测评价,认为该项目准备期的工作处于较好状态,提出了相应的风险应对策略选择。

目 录

1 绪论	(1)
1.1 选题背景	(1)
1.2 国内外研究现状与评述	(2)
1.2.1 工程项目风险管理研究综述	(2)
1.2.2 工程项目风险预警管理研究综述	(14)
1.2.3 对国内外研究文献的评述	(19)
1.3 研究目的与意义	(20)
1.4 研究内容和方法	(21)
1.4.1 研究内容	(21)
1.4.2 研究方法	(22)
1.4.3 技术路线	(24)
1.5 本章小结	(25)
2 相关理论基础	(26)
2.1 风险管理理论	(26)
2.1.1 风险管理的内涵	(26)
2.1.2 风险管理的过程	(30)
2.2 石油钻探项目风险管理理论	(35)
2.2.1 预警理论和控制论	(35)

2.2.2	预警理论和控制论在海外石油钻探项目中的应用 …	(40)
2.2.3	海外石油钻探项目的风险管理 ……	(44)
2.3	本章小结 ……	(48)
3	海外石油钻探项目的风险预警系统分析 ……	(49)
3.1	海外石油钻探项目风险预警系统的理论分析 ……	(49)
3.1.1	海外石油钻探项目风险预警系统的定义 ……	(51)
3.1.2	海外石油钻探项目风险预警系统的逻辑流程 ……	(53)
3.1.3	海外石油钻探项目风险预警与传统项目风险管理 管理的区别 ……	(57)
3.2	海外石油钻探项目风险预警系统的模块构成 ……	(59)
3.2.1	海外石油钻探项目风险识别分析 ……	(59)
3.2.2	海外石油钻探项目的风险预警 ……	(62)
3.2.3	海外石油钻探项目的风险应对预案 ……	(63)
3.3	本章小结 ……	(66)
4	海外石油钻探项目的风险识别和形成机理 ……	(67)
4.1	海外石油钻探项目风险识别方法 ……	(67)
4.2	海外石油钻探项目风险识别结果 ……	(69)
4.2.1	政治风险 ……	(69)
4.2.2	经济风险 ……	(70)
4.2.3	社会风险 ……	(71)
4.2.4	跨文化风险 ……	(72)
4.2.5	合作风险 ……	(73)
4.2.6	地质条件风险 ……	(75)
4.2.7	工程技术风险 ……	(75)

4.2.8	管理风险	(76)
4.2.9	财务风险	(77)
4.3	海外石油钻探项目风险形成机理分析	(78)
4.3.1	海外石油钻探项目解释结构模型	(80)
4.3.2	海外石油钻探项目风险形成机理分析	(86)
4.4	本章小结	(87)
5	海外石油钻探项目的风险预警指标体系与模型构建	(88)
5.1	海外石油钻探项目风险预警指标体系	(88)
5.1.1	风险预警指标体系构建原则	(89)
5.1.2	风险预警指标体系的确定	(91)
5.1.3	风险预警指标权重的确定	(93)
5.2	海外石油钻探风险预警综合评估模型	(95)
5.2.1	基于判别分析法的风险预警识别模型简介	(96)
5.2.2	基于层次分析法的风险预警评价模型简介	(99)
5.2.3	基于模糊综合评价法的风险预警评价模型简介	(101)
5.3	本章小结	(105)
6	海外石油钻探项目案例研究:大庆钻探工程公司	(106)
6.1	大庆钻探工程公司和项目简介	(106)
6.1.1	大庆钻探工程公司	(106)
6.1.2	大庆海外石油钻探项目	(107)
6.2	大庆石油钻探项目风险预警识别模型研究	(111)
6.2.1	大庆石油钻探项目调查问卷分析	(111)
6.2.2	基于判别分析法的风险预警识别模型	(118)
6.3	大庆石油钻探项目风险预警评价模型研究	(138)

6.3.1	基于层次分析法的风险预警评价模型	(138)
6.3.2	基于模糊综合评价法的风险预警评价模型	(144)
6.4	大庆钻探项目的风险应对策略	(146)
6.4.1	各等级项目风险的应对预案	(147)
6.4.2	主要风险因素的防范对策	(149)
6.4.3	动态风险控制措施	(159)
6.5	本章小结	(161)
7	总结与展望	(162)
7.1	全书总结	(162)
7.2	主要创新点	(163)
7.3	研究局限与展望	(164)
7.3.1	研究局限	(164)
7.3.2	研究展望	(165)
	主要参考文献	(167)

1 绪论

1.1 选题背景

自 20 世纪 60 年代开始,石油在世界能源消费中的比例不断上升,目前已成为世界第一大能源。石油已经不再只是一种单纯的商品,而是国家经济命脉之所系。近年来,我国经济增长迅速,对石油资源的需求与日俱增,经济发展与能源供给的矛盾日益突出。因此,实施国际化战略并合理利用海外石油资源已成为我国的必然选择。

尽管我国海外石油业务取得了一定的发展,但由于我国石油企业“走出去”的比较晚,在海外石油项目管理过程中,特别是风险预警管理方面,仍存在着很多困难。海外石油钻探项目投入大、投资期长,不仅要面临政治、经济、技术、组织等方面的风险,还要应对由于信息极不对称而导致的诸多不确定因素。在这种情况下,如果决策者不能完全了解项目的风险程度,就可能作出错误的判断,从而造成企业的经济损失,影响企业的竞争实力,甚至危及我国的国际声誉。可以说,海外石油钻探项目的成败,不仅取决于技术先进与否、资金雄厚与否,更取决于项目的风险预警管理是否成功。因此,有必要对海外石油钻探项目的风险预警管理问题展开研究,为中国石油企业的海外业务拓展提供必要的理论指导。

本书以中国海外石油钻探项目面临的各类风险为研究对象,通过定性和定量分析,对海外石油钻探项目进行风险预警管理研究,分析海外石油钻探项目风险因素,构建海外石油钻探项目风险预警管理模型,力图弥补海外石油钻探项目在风险预警管理研究方面的不足,进而有效提高项目管理绩效。

本研究来源于中国地质大学(武汉)经济管理学院帅传敏教授主持的项目“大庆油田项目化管理模式与发展策略研究”,课题编号为 2012086008。

1.2 国内外研究现状与评述

1.2.1 工程项目风险管理研究综述

风险是现实生活中极其普遍的一种现象。对工程项目风险管理的研究始于 20 世纪 50 年代,伴随着西方社会战后重建过程而逐步发展起来。复杂的工程项目使得项目本身面临着很多不确定因素,而巨大的资金投入使得项目管理者 and 学者们越来越重视对工程项目风险的管理。本书从石油工程项目风险管理和一般领域工程项目风险管理两个方面分别对国内外研究现状进行梳理和文献回顾。

1) 中国境内工程项目风险管理的研究

(1) 石油工程项目风险管理。作为高投入和高产出的石油行业,风险更是不可避免。石油项目的显著特点是资金和技术密集、项目建设周期长、高投入、高产出及高风险并存,其风险比一般的工程项目更具有典型性和代表性。因此,国内外石油界非常重视石油项目的风险管理。

石油行业风险管理理论与技术的应用始于 20 世纪 60 年代末。20 世纪 70 年代,英国选用了不同的风险管理方法对北海油田开发项目进行了管理,并取得了显著成效,这是最为典型的石油工程风险管理应用实例。我国自 20 世纪 80 年代以来,伴随着国家改革开放的推进,国内石油企业加快了国际化的脚步,不断吸收和借鉴国外先进的管理理念与方法,从而越来越重视与关注石油项目中所存在的风险问题。国内学者也开始研究石油项目的风险相关问题。

Kaufman G M(1960)首次对石油企业运用风险分析方法,分析了油气勘探开发决策问题。Wisnie(1994)指出:卡钻是造成钻探项目中安全事故出现的常见因素之一,并应用蒙特卡罗模拟法对 311 个钻探项目进行实例分析,提出应把机械设备风险列入钻井项目风险中去。陈元高(1994)分析了 1981 年到 1990 年这 10 年间地矿部石油海洋地质系统所发生的石油钻井伤亡事故,找出了它们的共同特点,最终分析出了引起事故发生的主要原因并提出了预防对策。Peterson(1995)运用蒙特卡洛模拟法对已开发成熟的钻探项目区域的作业过程进行风险分析,从而反映出石油公司的钻探风险。Lasse(1998)建立了一个与以往不同的、更彻底的井喷风险勘探钻井模型,该模型是基于物理因果机制和专家判断并结合相关的硬数据,而不是世界范围内的井喷统计数据。Aldred(1999)研究了斯伦贝谢公司在钻井风险管理中的做法,他指出:钻井风险管理是在决策制度之前,将很多风险因素考虑进去,并根据项目的实际情况不断地修正方案,确保能够以最佳方案来解决钻井过程中存在的各种问题的过程,钻井风险管理的目的是提前预测事故的发生情况,从而将事故发生的可能性降至最低限度。

朱伟和刘益超(2000)构建了石油建设项目投资风险系统,并运用现金流量模型和蒙特卡洛模拟法,对石油建设项目的前期工作进行了风险分析评价。余晓钟(2002)运用多层因素模糊综合评价模型,对石油建设项目投资中风险因素的大小和影响程度进行了量化分析及综合评价,并进行了实例运算。Coelho 等(2005)对石油钻井的时间风险进行了研究。他们运用了蒙特卡罗模拟法和神经网络法估计了深海油井钻井和完井作业的总时间,并比较分析了采用两种不同方法所得到的结果。李美求和周思柱(2006)应用模糊综合评价法对石油钻井项目的作业过程作出安全性评价,得到了钻井过程的安全级数并用以指导作业的过程,能有效防范事故的发生。Jan 等(2006)指出挪威石油安全局在1999年用新的方法评估了挪威海洋石油产业风险水平的趋势和状态,这种方法是根据相关事件发生的记录,障碍情况和风险评估的结果以及对安全文化、激励、沟通和感知风险的评估,并用挪威大陆架从1996年至2004年期间的风险评估结果探讨了未来存在的挑战。Wang Yuqi 和 Hu Yunquan(2007)确定了一个理论框架旨在识别和可视化石油勘探过程中技术和非技术风险因素,还找出了石油勘探生命周期中最有可能出现问题、造成成本增加和交付时间延误的8个活动领域。该模型的重要性在于,可以提前确认可能会扰乱勘探项目的实施和进展的因素。Knudsen 等(2007)研究了海洋石油钻探的环境风险,设计了一个基于计算机建模和栖息地绘制、研究及监测的环境风险评估方法,可用来评估项目对相邻资源产生的风险,并利用 Wonnich 钻探项目进行了风险评估和实证分析。赵俊平(2007)从项目管理的角度,全面系统地研究了油气钻井工程项目风险管理的问题,应用模糊层次分析法构造了油气钻井工程项目风险评价模型。赵小

丽和赵伟奇(2007)建立了石油项目投资风险评估指标体系,用层次分析法确定了风险指标权重,并采用灰色评估法对石油项目的风险进行了定量评估,为石油项目投资选择提供了参考依据。Galeno 等(2009)提出了一种将半标准差作为风险衡量标准的投资组合选择方法,并应用到 6 个位于坎普斯盆地的石油生产项目。结果表明,在具有较大幅度的风险和收益的项目投资组合选择中半标准差呈现出了更好的灵敏度。李琪等(2009)为了评价和控制石油钻井风险,在知识集成理论的基础上,构建了石油钻井风险管理系统,并用钻井风险单因素分析方法,建立了石油钻井风险综合评价模型。张江林和顾克江(2009)研究了石油钻井施工企业应急预案体系的现状和存在的问题,还提出了建立应急预案体系框架的方法,对施工企业应对现场突发事件具有指导意义。

Wu Zhendong 等(2010)根据石油和天然气钻探工程合作项目的特点,建立了风险评估指标体系,并将其模块化为 8 个集群,然后运用多层次模糊综合评价法进行风险评价。

Hayashib 等(2010)指出:地质、经济和技术的不确定性导致了石油勘探与生产项目的多风险性。在开发阶段,取得额外信息和灵活性是减轻风险的关键点。他们提出了一种可以量化大型石油领域模块化植入风险的方法,并采用多属性效用理论(MAUT)支持的净现值(NPV)法评估了各种情况下的收益和风险。Gang Xie 等(2010)基于变精度粗糙集(VPRS)模型设计了一个可用于石油项目投资的动态风险管理的自适应算法;采用多目标规划技术取得具有最小风险的最优项目选择;还建立了风险排序模型来衡量投资组合中每个项目的风险程度。Zhao Quanmin 等(2011)研究了石油钻井的技术风险后指出:许多石油钻井

事故与人为因素有关,但目前尚没有专门方法可以合理评估人为因素的风险水平并据此对给定的钻井过程选择适当的风险控制措施。该书在将概率和严重性进行量化的基础上,采用 11 个石油钻探活动的 10 个互斥的人为因素风险指标,建立和实施了一个专门的方法来评估钻探人为因素风险。通过德尔菲法获得的数据表明,与人类的危险系数最高的钻探活动是井下作业。这项研究的结果可以用来跟踪异常高风险时期,在一个给定的钻井过程中,协助钻井安全专业人员根据其有限的资源确定现场安全工作中的重点。Jon 等(2011a)研究了石油钻井行业技术风险中的井喷风险,结果表明:重大危险源指标的重点是生产装置,而只有有限数量的事故指标和障碍指标与移动式钻井装置有关。Francisco 和 Mansoor(2011)指出:经济波动和不确定的钻井环境迫使管理者减少钻井成本和时间并实施 CWD 技术来提高运营效率。该书通过模型构建证明了风险分析可以应用于 CWD 方案,并讨论钻井计划者为实现成功的钻探计划而必须解决的主要问题。Jon 和 Jan(2011b)在研究石油钻探井喷风险时指出,需要考虑人力和组织因素与风险的关系;北海项目的 15 个定量风险分析很大程度上只是基于钻井的数量来计算井喷的频率,而没有在计划阶段存在的风险因素。而在 Macondo 油井井喷事故中,研究结果表明:井喷与人力和组织因素有关,如工作实践、能力、沟通、程序和管理等。

王立苹(2012)对影响石油钻井工程项目成本的各种风险因素进行归类分析,将石油钻井工程项目成本风险归纳总结为 5 大类,21 个风险因素;运用层次分析法和模糊综合评价法构建石油钻井工程项目成本风险综合评价模型,并针对 5 大类风险因素,提出了控制石油钻井工程项目成本风险的具体措施和综合措施。