

第1章 绪 论

1.1 研究背景

中国社会经济的快速发展使得对油气资源的需求具有长期性和刚性的特点。中国2014年的石油表观消费量估计为 $5.18 \times 10^8 \text{t}$ ，同比增长8.9%，石油进口量为 $3.08 \times 10^8 \text{t}$ ，对外依存度达到59.5%，成为全球第二大石油消费国。2014年天然气的表观消费量为 $1830 \times 10^8 \text{m}^3$ ，天然气进口量为 $590 \times 10^8 \text{m}^3$ ，对外依存度达到32.2%。由此决定了我国海外油气资源战略和打造上游“长板”的任务是长期的。

自1985年2月国务院批准中国陆上南方部分地区开展石油对外合作以来，我国于1992年开始海外油气资源投资。目前，中国石油企业在世界50多个国家参与了70多个油气项目的勘探和开发。早期与油气资源国就石油开发合作方式主要为合作开采、产量分成，然而这些油田大多原油产量较少且构造复杂。20世纪90年代末期以后，我国企业更多地采取参股或收购的方式获取海外石油资源，如收购阿克纠宾油田的部分股权、购买印度尼西亚五大油田的部分开采权等，原油开采的数量和收益都比以前有较大幅度的提高（王军民，2010）。近年来，中国公司不断收购海外石油资产（包括油田、气田），海外并购成为中国石油企业参与国际竞争的重要手段，在国际石油资源竞争中显示出越来越积极主动的姿态。

国家能源政策和能源外交政策强力支持企业实施“走出去”战略。具体来说，推动利用外资和对外投资协调发展，继续实施“走出去”战略。支持有条件企业对外投资和开展跨国并购，充分发挥大型企业在“走出去”战略中的主力军作用。这表明国家对开拓海外油气资源高度重视，为中国企业海外油气投资提供了强有力的支持。

此外，全球的经济衰退促成全球范围内石油企业的新一轮整合。油价暴跌使多数国际石油公司获利下降，2014年开始的油价波动很好地反映了世界能源形势的变化。油气作为一种战略物资，集商品属性、金融属性和政治属性于一身，它的价格变化可以很好地反映国际石油市场的政治、经济、金融、技术、环保要求对投资环境的影响，这些变动对油气的投资行为会产生重要的影响。同时，金融危机导致的经济衰退又使国际信贷市场上的融资变得更加困难，因此许多石油公司被迫减少对海外油气项目的投入，引起全球范围内的油气竞争格局发生变化。中东地区油气资源丰富，一直是发达国家争夺和渗入本国势力的重点地区，但受金融危机影响，欧美国家对中东地区的投入力度会有所减弱，我国的油气投资将有更多机会成为中东各国吸引外部投资的重要目标；非洲地区虽受金融危机影响不大，但在金融危机下欧美各国会减少对这一地区的投入，给中国境外油气投资扩大在这一地区油气经营规模创造了条件；俄罗斯受金融危机及油价下跌影响，本国经济和石油公

司经营状况受到严重冲击,寻求油气合作的意愿较强,为中国在俄罗斯寻求油气合作提供了良好的外部条件。

因此,诸多新的形势和变化,非常有必要对世界各个主要油气资源国的投资环境进行深入的调研与分析。把握世界主要油气资源国家的宏观投资环境和发展趋势,对主要油气资源国的投资环境从油气资源、政治环境、法律法规与相关政策、油气管理体制、与中国合作、油气行业、制度运营、基础条件和自然环境、油气经济环境、社会人文环境等方面进行深入分析,并对世界主要油气资源国的投资环境进行评价、排序和聚类分析,根据评价结果提出相应的投资建议,为中国在世界油气资源投资决策时提供科学的参考依据。

1.2 研究现状

投资环境,在国外也称“投资气候”、“商业环境”,其概念起源于西方发达国家,最早是指东道主国影响国际直接投资的各种条件的总和(屈耀明,2010)。目前学术界尚未形成统一的定义,较有代表性的定义主要有:投资环境是进行投资活动所涉及的各种条件,其中既有自然方面的也有社会方面的,既有物质方面的也有政策方面的,既有技术方面的也有管理方面的(吴克等,1984);投资环境指投资者进行投资活动所具备的外部条件,包括投资硬环境和投资软环境(厉以宁,1993);投资环境是指地区吸引和消化资本的能力,并对资本增值产生影响的所有因素的综合体(冯德显等,1993);投资环境是在一定时间内受资国(地区)拥有的影响和决定国际直接投资进入并取得效益的各种因素的有机整体(杨志敏,2002);投资环境是特定国家通过一定的法律体制和规定所体现的对外国投资的一般态度(消极的或积极的),特别是对外国投资可期待的利益和可能给予的影响(王庆金等,2008)。

根据不同的标准,投资环境有不同的分类,最基本的分类方法是按投资环境的构成要素及性质分类,可以将投资环境分为资源环境、政治环境、经济环境、法律法规环境、基础设施环境等。每种要素可以再进一步细分,如资源环境可以细分为地理位置、气候条件、矿产资源等;政治环境可以再细分为国体性质、政治制度、法律、政策等方面;经济环境可细分为行业环境、市场环境、基础设施等(屈耀明,2010)。按投资环境的物质形态可以分为硬环境和软环境。硬环境指自然环境、基础设施等有物质形态的要素总和;软环境指政治、宗教、人文、法律等没有物质形态的要素总和。按投资环境的研究层次不同,可以将投资环境分为可以影响一个国家或几个国家投资活动的宏观投资环境、影响某一具体地点的微观投资环境和介于宏观与微观投资环境的中观投资环境。按投资环境的国家类别分为国内投资环境和国际投资环境。按投资运动阶段不同可以分为投入环境、使用环境和回收环境(郜峰,2014)。按不同产业分为第一、第二和第三产业投资环境。

构建一套较为完整的投资环境评价指标体系是系统进行投资环境评价的基础。投资环境评价指标有定性指标和定量指标。定性指标有政治环境、法律法规、文化环境等;定量指标有资源环境、经济环境、市场因素等。但在实际操作中,评价指标的选择应遵循适度的原则。评价指标太少,虽然在建模和数据处理中变得简单,但却难以反映被评价对象的特性;评价指标太多,则会造成定量的计算非常困难,同时也会掩盖评价对象之间的差异性。同时,建立指标体系需要遵循整体性、可比性、可操作性、实用性和层次性等原则。

杨宝君等(2002)针对俄罗斯的投资环境,从政治、经济和法律环境3个方面33个指标建立投资环境指标体系。王元京等(2003)对国内外投资环境评价模式进行比较,总结国内外投资环境评价指标体系模式可以分成国别模式、地区模式和城市模式3大类。尽管国内外评价模式不同,但评价的基本框架都可以概括为行政环境、经济环境、基础设施环境、法制环境、社会环境、自然环境6大部分的内容。方英(2003)在分析了影响国际直接投资的各种因素的基础上,建立了投资评价指标体系,包含政治因素、法律因素、经济因素、基础设施因素、社会文化因素、自然地理因素6大类23个指标。

投资环境评价方法的研究开始于20世纪60年代,运用一种有效方法进行评价可以提高投资评价的准确性,降低投资风险和损失。投资环境评价方法可以分为定性评价和定量评价,邓宏兵在其《投资环境评价原理与方法》(2000)一书中系统地介绍了投资环境评价的20多种方法,并对各种方法的使用条件和优缺点进行了分析。在实际操作过程中,很多学者采用定性与定量相结合的方法。常见的定性方法有:冷热国法、等级尺度法、德尔非法;常见的定量方法有:层次分析法、聚类分析法、主成分分析法、熵权法和模糊评价法等。

由Litvak & Banting在1968年提出了“冷热国法”,其基本方法是从投资者和投资国的立场出发,选定7个投资环境因素,据此对目标国家逐一进行评估并按“热”、“温”、“冷”依次排列,热国表示投资环境优良,冷国则表示投资环境欠佳(聂名华,1991)。该方法总结出7种影响一个国家投资环境的因素,分别是政治稳定性、市场机会、积极发展和成就、文化一元化、法规阻碍、实质阻碍、地理和文化差距。

等级尺度法由Robert B. Stobaugh(1969)提出。主要选用资本外调、外商股权比例等8个方面,确定各个方面的权重,制定分类评分标准,最后将每个方面的得分加总作为其投资环境的总体评价。该方法的基本特点是,从东道国对外国投资者的限制和鼓励政策的角度,列举了构成东道国投资环境的8大因素。根据每一个方面的重要程度,定义出从最差到最好的各种情况的分类标准。评估投资环境时,先按各种情况打分,然后将各种情况的分值相加,得出投资环境的总分为8~100分,分值越高,投资环境越好。

层次分析法(Antalytic Hierarchy Process)简称AHP方法,是由美国运筹学家T. L. Saaty(1986)提出的。这是一种解决复杂问题的定性与定量相结合的决策分析方法。它根据问题的性质和要达到的目标分解出问题的组成因素,并按因素间的相互关系将因素层次化,组成一个层次结构模型,然后按层分析,最终获得最底层因素对于最高层(总目标)的重要性权值。层次分析法被引进中国之后,由于其简便、灵活、实用的优点被广泛应用到各个领域。

聚类分析法是一种分类的多元统计分析方法。其将数据分组成为多个类(Cluster),在同一个类内的对象之间具有较高的相似度,不同类之间差别较大。聚类分析法有快速聚类法、层次聚类法和两阶段聚类法3种基本方法,其中层次聚类法又称系统聚类法,在聚类分析中应用最为广泛。层次聚类法就是个体逐个地合并成一些子集,直至整个总体都在一个集合之内为止。

主成分分析法是一种多元统计方法。其将具有一定相关性的变量重新组合成相互没有关系的综合指标,然后结合实际情况,从综合变量中选取几个较少的变量尽可能地反映原来所有变量的信息。主成分分析法通过降维技术消除了评价指标间的相关影响,而且在确

定指标权重时采用信息量权数,避免了人为主观性的影响。

“熵”是德国物理学家 Clausius 研究热循环时创立的。维纳和申农在 1948 年创立信息论,他们定义信息熵为通信过程中信息源的信号不确定性,信息量越大,不确定性越小,熵越小,反之熵越大。熵权法是一种综合考虑各因素提供信息量的基础上计算的一个综合指标的数学方法,根据指标提供的信息量的多少来确定熵的大小,如果某一指标提供的信息量越大,则其熵值越小,该指标在综合评价中占重要地位,其权重应该越大,反之权重越小。即利用熵来计算各个指标的权重,再利用熵权对各个指标进行加权,最后对各指标的权重加总得出投资环境评价的结果 (Wang et al., 2011)。

穆献中等 (2014) 分析了投资环境评价过程的重难点,提出了投资环境评价方法和指标的确定要依赖于投资类型的观点。他们将投资环境评价分为一般、产业、国家和地区 4 种类型,并阐述了不同类型适合的评价方法,文章认为国家一般投资环境评价适合采用层次分析法,产业投资环境评价适合综合主客观的组合分析法;地区一般投资环境评价适合计量经济分析和神经网络法;地区产业投资环境评价适合主观赋权法 (穆献中等, 2015b)。

早期的油气资源投资环境评价的研究大都采用定性分析方法,如邢云和王宽敬在 1996 年定性地分析了国际石油投资环境,认为政治因素和资源因素是决定性因素,夏抢友等 (2007) 从资源因素、政策法律因素、政治因素等方面分析了俄罗斯、非洲、中东、中南美洲的投资环境。最近几年,随着定量分析方法的发展,定量分析的评价模型逐渐增多,众多学者倾向于采用定量方法对资源国的油气资源投资环境进行评价,针对不同的资源国的环境建立不同的评价指标体系,采用不同的评价方法。

姜培海等 (2010) 归纳了 5 大类海外油气投资风险,即油气资源勘探风险、石油商业风险、社会经济风险、政治风险和竞争性风险,采用综合风险因子投资评价法,建立基于 5 大风险的含有 18 个子参数的投资环境评价体系。

安海忠等 (2007) 在分析和总结了已有的国际能源环境评价指标体系的基础上,分别从国家层面和企业层面构建了能源 (油气、矿产) 国际合作环境评价指标体系,并对其合理性进行了检验。

李鸿飞等 (2007) 基于中国石油企业跨国投资的特定目标,以风险最小化、获得原油供应和以最低的成本获取原油供应为投资目标建立了含有 17 个指标的指标体系,采用模糊综合评价法、聚类分析法和主成分分析法建立了一套中国石油企业跨国投资环境综合评价模型,并结合实例,对澳大利亚、印度、俄罗斯等 12 个国家进行了评价排序。

郜峰 (2014) 构建了包括油气资源、政治环境、经济环境、法律与政策法规、社会环境、基础设施、非技术风险 7 个方面 34 个指标的投资环境评价指标体系,采用层次分析法和级别优于关系方法对中国石油公司海外经营的 30 个资源国进行了定量排序,为中国石油公司制定海外油气投资战略提供参考。

屈耀明 (2010) 从自然环境、政治环境、经济环境、技术环境、法律环境和社会环境 6 个方面 31 个指标构建了投资环境评价指标体系,采用模糊评价法、层次分析法和熵权法相结合的方法构建境外油气勘探开发投资环境评价的模型,对中国石油与化工集团公司重点关注的 10 个产油国 (安哥拉、尼日利亚、伊朗、阿尔及利亚、俄罗斯、哈萨克斯坦、委内瑞拉、厄瓜多尔、澳大利亚、加拿大) 的投资环境进行了评价,并提出了 7 条

关于中国油气市场发展的对策建议。

杨炘等(2006)建立了包含9个因素(如石油资源丰富程度、政治稳定性等)的投资环境因素模型,用层次分析法确定了各个因素的权重,并且采用模糊数学方法计算各个因素的评价,算出对每个国家进行石油投资的综合评分,从而得出被投资国的优先次序。

智天雨(2012)分析了中国石油企业的海外开发历程和世界石油分布情况,针对中国石油海外开发面临的3个主要问题:优质石油资源少、投资成本高和投资风险大,从获得丰富的石油资源、以低成本获取石油资源和低投资风险等3个方面构建了17个指标,涉及资源环境、政治环境、经济环境、法律环境、文化环境、基础设施、要素成本和开采成本8个方面,使用聚类分析法和主成分分析法,将选取的15个国家分为相当适宜投资、比较适宜投资、谨慎投资和不宜投资4类,最后针对我国现存的问题,从国家和石油企业两个层面对国外投资战略提出建议。

曾金芳(2011)使用文献计量法、德尔菲法和层次分析法确定影响油气资源投资环境的主要因素为油气资源现状、基础条件、政治经济环境、油气法律法规与相关政策、油气管理体制、国家合作6个方面,构建油气资源环境评价指标,包含23个二级指标。使用熵权法综合评价模型对世界各大区或国家的油气资源投资环境进行评价。

王宗帅等(2014)构建评价指标体系时使用定量指标与定性指标相结合的方式,从资源潜力、经济环境、人力和基础设施、政治环境和法律环境等方面涉及14个子指标,综合运用层次分析法和聚类分析法对南美洲10个国家的石油资源国的投资环境进行了分析评价,针对南美洲的实际情况,建议提高政治法律风险防范意识、以“短、平、快”的投资策略为主导并考虑并购和参股等多种投资方式以分散风险、建立动态监测体系。

苏永强(2010)基于区位优势理论和国际生产折中理论,采用层次分析法和因子分析相结合的方法,构建了资源环境、政治环境、经济环境、基础设施4个方面21个指标的油气资源投资环境评价指标体系。此外,还增加了一票否决指标,对于政策限制的国家一票否决,不考虑投资合作的可能性。文章对中亚—里海地区进行了油气投资环境评价,得出哈萨克斯坦、土库曼斯坦的油气投资环境最优,为中国“走出去”战略提供参考。

尤立杰等(2013)从政治腐败因素、市场因素、经济环境因素、能源储量和能源政策、地理文化因素5个方面,运用冷热国分析法对哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦和土库曼斯坦3个国家进行投资环境评价分析。

王越(2008)、王越等(2013)分析了非洲的油气资源现状并分析其投资环境,为中非油气资源合作提出政策建议。

郭思佳等(2012)以中东10个国家为例,通过建立包括基础设施环境、油气资源环境、政治经济环境、油气法律法规与相关政策、油气管理体制、国际合作环境6个一级指标23个二级指标建立油气投资环境指标体系,运用聚类分析法和层次分析法进行计算评价,为国家和企业提出了投资建议。

穆献中等(2014)从基础设施建设水平、资源禀赋和经济发展水平3个方面构建了含有8个二级指标的石油投资环境评价指标体系,采用实物期权法对非洲国家的石油资源环境进行了评价,评价结果显示加蓬、阿尔及利亚和尼日利亚的投资风险较小。

穆献中等(2015a)从资源禀赋、政治稳定性、经济发展水平和经济稳定性4个方面构建了含有6个指标的石油投资环境评价指标体系,利用熵权法和物元模型对非洲5大产

油国（尼日利亚、利比亚、安哥拉、阿尔及利亚和埃及）的石油投资环境进行评价。

赵旭（2011）从资源环境、政治环境、经济环境、法律环境、社会文化环境、运输环境、自然环境 7 个方面建立了包含 52 个二级指标的油气投资环境评价指标体系，利用多层次灰色模型建立海外油气投资目标筛选模型，并对非洲的尼日利亚、阿尔及利亚、安哥拉和苏丹 4 个国家进行投资环境评价，结果显示 4 个国家均属于“较好”等级，排名顺序为阿尔及利亚、安哥拉、尼日利亚、苏丹。赵旭还通过编程建立了海外油气投资决策支持系统，并且验证了系统的准确性。

杨海恩（2013）从资源环境、国家政策及支持因素、政治环境、技术条件、文化环境、市场因素 6 个方面 17 个二级指标建立指标体系，运用 AHP（层次分析法）方法，对美国、澳大利亚、巴西、安哥拉、尼日利亚、印度尼西亚等 6 个国家的石油投资环境进行了评价。

张志强等（2010）运用层次分析法，以非洲地区 9 个油气资源国为例，通过建立包括油气资源和潜力、投资政治环境、投资政策环境、投资经济环境和对外合作情况的油气投资环境指标体系并进行投资环境评价分析，阿尔及利亚、苏丹、利比亚和安哥拉的投资环境优良。

1.3 研究内容

本书通过国内外文献中对油气资源投资环境指标进行分类汇总，将筛选后的指标作为参考，进行专家座谈和研讨会等方式确定油气资源投资环境的评价指标体系。评价指标包括基础条件和自然环境、政治环境、油气经济环境、社会人文环境、油气资源、油气行业、油气管理体制、法律法规与相关政策、与中国合作和制度运营。

（1）油气资源投资环境主要影响因素识别

油气投资环境主要影响因素的识别，是采用判断或归类的方式对现实的和潜在的影响因素进行鉴别的过程。主要影响因素识别一方面可以通过感性认识和历史经验来判断；另一方面也可以通过对各种客观的资料记录来分析、归纳和整理，以及必要的专家访问，从而找出各种明显的和潜在的主要影响因素。因为投资环境影响因素具有可变性，因而影响因素识别是一项持续性和系统性的工作，要求管理者要密切注意变化，并随时发现新形势。

在进行主要油气资源国投资环境主要因素识别时，采用了德尔菲法、头脑风暴法、流程图法、情景分析法、环境分析法等方法，按照全面周详、综合考察和科学分析的原则，通过油气投资环境理论分析、相关文献和国内外典型经验分析，将油气投资环境的主要影响因素划分为 10 类，具体如下：基础条件和自然环境、政治环境、油气经济环境、社会人文环境、油气资源、油气行业、油气管理体制、法律法规与相关政策、与中国合作和制度运营。

筛选的原则如下：①重点突出原则。在全面性的基础之上，筛选出每一个层面最为重要的几个指标。②科学性原则。文献调查、专家经验和客观检验相结合，尽量选取那些已被检验过的主要影响因素，尽量使每一个筛选出的因素都是科学合理的。③一致性原则。

即主要影响因素的筛选必须紧紧围绕着评价目的展开,使最后的评价结论的确反映评价意图。

(2) 构建油气资源投资环境评价的模型

为了设计适合我国国情的油气投资环境监测与评价体系,借鉴已有的研究成果,结合我国油气企业发展现况进行指标体系的设计。综合国内外关于油气企业跨国投资决策指标的研究结果,可知政治环境、法律政策、资源储量、经济环境、市场波动等都需要作为投资重点考虑的因素。其他指标取舍各有差异,包括政权稳定性、政府管理、能源等政策法规、进出口政策、资源潜力、GDP 增长率、通货膨胀率等。这些指标都成为本指标体系的重要组成项目。

构建评价体系后,如何用这个体系来监测和评估世界主要油气资源国投资环境的优劣及其变动情况是需要研究的重要课题。应用评价体系的一个关键点就是每一项风险因素权重的确定,在本书研究中,权数确定的方法主要采用主观和客观相结合的误差修正 G1 方法(李刚,2012),并据此构建相关的综合评价模型。

(3) 对世界主要油气资源投资环境定性分析

对世界各地油气资源投资环境现状进行整理和分析。主要根据世界油气资源的分布,将主要油气资源国的投资环境数据和资料进行整理和分析,包括对各国总体油气资源现状及特点的概述、各国油气资源投资环境概述、各个主要油气资源国的自然和人文地理环境、政治经济环境、石油工业现状、油气资源法律法规、油气资源体制、与中国关系等方面进行概述,并在概述的基础上,对各个主要产油国油气资源投资环境进行综合分析。

(4) 对世界主要油气资源国的投资环境进行综合评价

根据世界油气资源分布以及我国的国际合作战略,选择世界主要油气资源国作为实证研究样本。本次实证研究通过收集并分析数据资料、定性调研和定量研究相结合的方法进行。综合定量分析与定性分析,对主要油气资源国的投资环境进行综合评价。

(5) 世界油气资源投资建议

根据世界各主要油气资源投资环境现状、世界油气资源投资环境对比分析、世界油气资源投资环境评价等结果的综合研究和分析评价,为国家的投资政策以及我国跨国公司提出相应的投资建议。

1.4 技术路线与研究方法

1.4.1 技术路线

本书研究的技术路线可以表述为:通过文献调研和理论分析,识别油气投资环境的主要影响因素;调研美国、英国、加拿大等发达国家的海外油气企业的风险监测与评价体系,参考世界银行的 Doing Business 的评价体系及国内外学者的相关研究,并在此基础上利用多种方法建立投资环境评价指标体系;根据建立的评价指标体系,进行企业调研和收集数据,根据收集到的数据进行实证分析,并对世界主要油气资源国进行赋值计算和评价分析;根据评价结果提出投资建议(图 1.1)。

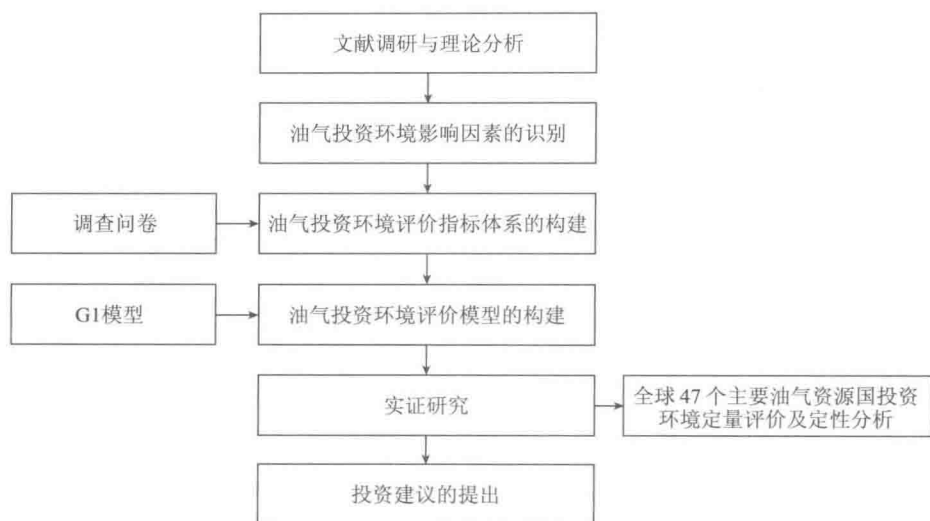


图 1.1 世界油气资源投资环境综合评价技术路线

1.4.2 研究方法

本书将综合运用文献研究法、实证研究法，结合专家咨询和数据分析，对相关问题进行研究。研究方法采取如下几种方式进行：

1) 文献资料调研和分析法。通过对相关学术文章、政府文件、官方数据等资料的收集和调研，分析全球主要油气资源国投资环境评价研究现状；研究发达国家，如美国、英国、加拿大投资环境评价体系，为提出适合我国需求的油气投资环境评价体系提供借鉴。

2) 实证研究法。根据投资环境的主要影响因素建立评价体系，选择主要油气资源国进行油气投资环境定量化评价实证研究，检验评价体系的性能，完成世界主要油气资源国投资环境的评价。

3) 专家咨询法。针对研究内容、研究方法、评价结果以及关键性问题咨询有关专家，根据专家意见进行研究方法和结果的修缮。

第2章 方法和数据

2.1 油气投资环境影响因素识别

2.1.1 识别思路

油气投资环境主要影响因素识别是构建油气投资环境评价指标体系的一项基础性工作,它是对投资过程所面临的和潜在的影响源和影响因素加以判断、归类,并鉴定影响因素的性质,也就是要找出主要影响因素,并对其后果做出定性或定量的估计。指出,能源、矿产资源赋存隐蔽,因而对它的勘探、开发必然伴随着大量的偶然性和不确定性。可见对境外油气投资环境主要影响因素识别是重要步骤。

对于油气资源投资环境的影响因素主要从外部环境进行解析。外部环境是指影响一定时期内所有投资行为的因素,如东道国社会不稳定、政府有关并购的法律法规不完善、有关政策和规定发生变动、相关的市场体制不健全等。能源投资的收益因资源的敏感性而易受政府政策的影响。能源投资的风险因能源品价格的波动性和价格决定机制的投机性而增大。在资本市场里,由于能源常常成为热炒的对象,能源产品的价格并不完全由市场供需关系决定,其价格波动性也就很大,而且很难预测。因此,根据影响因素属性进行细分,外部环境可分为政治宗教因素、制度因素、社区劳工因素和基础自然条件等。

2.1.2 识别方法

识别油气投资环境影响因素的方法有很多,本书主要采用了国内外文献分析法、头脑风暴法、流程图法、环境分析法、专家讨论法等。

(1) 国内外文献分析法

笔者研究了国内外油气海外投资影响因素分析的研究文献。如:Frazer & Behre 及安永会计事务所的矿业投资影响因素评价体系、世界银行的 Doing Business 的评价体系、Maplecroft 的研究、BHP Billiton、Kingsrose Mining Limited、BP、Alcoa、Rio Tinto、Barrick Gold 等公司的投资环境披露等;国内学者如张友棠、张世超、韩恩泽、肖辉等数十位专家的主要研究。对国内外的相关研究进行了总结概括并进行了初步分析。

(2) 头脑风暴法

头脑风暴法是为了克服阻碍产生创造性方案,避免遵从于压力的一种相对简单的方法。它利用思想产生过程,鼓励提出任何种类的方案设计思想,同时禁止对各种方案的任何批评。在典型的头脑风暴会议中,群体领导者以一种明确的方式向所有参与者阐明问题,然后成员在一定的时间内“自由”提出尽可能多的方案,不允许任何批评,并且所

有方案都当场记录下来,留待稍后再讨论和分析。头脑风暴法可以在很短的时间内得出投资环境评价所需要的主要结论。集合集体的智慧,让每个人都参与到投资环境影响因素识别工作并提出自己的见解。

(3) 流程图法

识别油气投资过程每一环节中可能受到的影响,进而进行分析。这种方法简洁直观,易于发现关键的影响因素。基于国内外文献研究法和头脑风暴法的研究结果,采用流程图法进行分析,识别影响投资环境的因素。

(4) 环境分析法

油气投资行为是在一定的环境下运行的,有宏观环境、行业环境、微观环境等。通过分析环境的组成,可以有效识别出影响投资环境的因素所在。还根据“走出去”战略面临的复杂环境识别其可能的影响因素。

(5) 专家讨论法

通过与行业内专家讨论,经过反复征询意见,对初步建立的投资环境评价体系提出意见或建议。对专家意见进行归纳、修改和综合处理,形成最终的油气资源国投资环境评价体系。

2.1.3 主要影响因素的界定

(1) 油气资源投资环境一级指标的筛选

在油气资源投资环境主要影响因素的识别过程中,首先进行相关文献研究内容的归纳。2007年国家发展和改革委员会能源局项目、中国石油集团经济技术研究院编制的《世界油气投资环境指南》^①里收集的世界(中东地区、非洲地区、亚太地区、南美地区、北美地区、欧洲地区、独联体国家地区)油气资源投资环境相关指标国家概况、政治、经济形势、油气政策与法规、财税条款、管理体制与国家石油公司、石油工业发展史、油气勘探与开采、管道与运输、炼油和石化、国际合作。国土资源部信息中心全球资源战略研究开放实验室2006年的研究成果《东南亚国家矿业投资环境分析》中,将矿业投资环境划分为国家概况、矿产资源和矿业概况、矿产资源法律法规、矿产资源管理体制、国外矿业公司活动、外国投资政策概况、投资状况及环境分析(王正立等,2008)。童晓光、窦立荣、田作基等编著的《21世纪初中国跨国油气勘探开发战略研究》一书中,将重点地区和国家投资环境的一级指标划分为国家概况、地质条件、资源潜力、法律环境、经济环境、政治环境、财税条款、石油工业对外合作(童晓光等,2003)。国土资源部油气资源战略研究中心2007年的研究成果《能源资源国际合作环境研究》^②里有关油气资源投资环境的指标,该研究最终确定的能源资源国际合作环境的一级评价指标包括:资源潜力、资源体制、政治环境、财税政策、经济技术水平、市场和运输条件、与我国的关系、地缘政治、能源联盟、能源战略。Wood Mackenzie能源咨询公司2008年的分析报告,国家投资环境概览中,将油气资源投资环境的一级指标划分为地质、油气勘探、油气储量、

① 中国石油集团经济技术研究院. 2007. 世界油气投资环境指南(上、中、下册)[R].

② 王越, 安海忠, 潘继平. 2007. 能源资源国际合作环境研究[R].

油气生产、基础设施、成本费用、规章制度、财政条款、历史背景。

综合以上文献资料,结合2014年国土资源部油气资源战略研究中心课题组《主要油气资源国投资环境动态评价》项目报告以及《世界主要油气资源国投资环境研究(2013)》专著(王越等,2015),对各个文献的油气投资环境一级指标进行综合对比,将意思相近的指标进行统一处理。最终确定10个油气投资环境指标为:基础条件和自然环境、政治环境、油气经济环境、社会人文环境、油气资源、油气行业、油气管理体制、法律法规与相关政策、与中国合作和制度运营。

(2) 油气资源投资环境二级指标的筛选

在筛选了油气资源投资环境一级指标的基础上,进一步进行油气投资环境的二级指标的筛选。根据查阅《世界油气投资环境指南》、《东南亚国家矿业投资环境分析》、《能源资源国际合作环境研究》的投资环境分析报告等,尽量全面地罗列出与油气资源投资环境有关的所有二级指标,通过调查问卷及专家研讨的方式最终确定二级指标。

2.2 指标体系构建

2.2.1 指标构建目标与原则

油气投资环境评价是个多层次、多元素、多目标的复杂的系统工程。就单一指标来说,每个指标都是从某个侧面对评价对象的认识,虽然有具体性但同时具有片面性。而任何现象都可以从不同方面加以研究和反映。因为现象的各个侧面在客观上是相互联系的,所以各种统计指标也是相互联系和相互补充的。

构建世界主要油气资源国评价指标体系旨在达到3个目标:第一,能够反映油气资源勘探开发风险的基本面。第二,能够识别短期变化的影响因素并在未来实现动态检测。第三,能够服务于国家油气资源海外投资战略的实施和能源企业境外勘探开发活动。

构建油气资源海外投资指标体系的原则是:第一,系统性与层次性相统一的原则。指标体系结构清晰,层次越高,指标越综合,层次越低,指标越具体。第二,可操作性和可比性相结合。数据易于获得且具有时间上的连续性,能够反映出动态变化。第三,动态性和静态性相统一。既要有基本面等长期不变信息的反映,也要有短期易变信息的反映,为后续动态信息的监测打下坚实的基础。

2.2.2 构建过程

(1) 构建总体框架

依据建立指标体系的目标和原则,首先对研究对象进行“系统划分”,构建指标体系的结构框架,然后选择评价指标。

(2) 评价指标的理论预选

围绕总体框架,按照指标初选方法进行资料、数据的收集、整理和分类,建立一个预选指标集。

(3) 评价指标的专家初选

初步建立的指标体系是一个理想化的系统,但在实际操作中可能会遇到数据无法检测、数据有缺失值、有相近指标替代等情况。将预选的指标发放给多位专家,请专家根据本人的知识经验对预选指标集进行评分,通过计算比较,从中选出重要的、评价较高的指标。

(4) 确定最终指标体系

经过专家筛选后,还需要根据指标间的相互关系进行归类,确定相互间的结构关系,从而建立最终的油气资源国投资环境评价体系。整个指标体系构建过程见图 2.1。

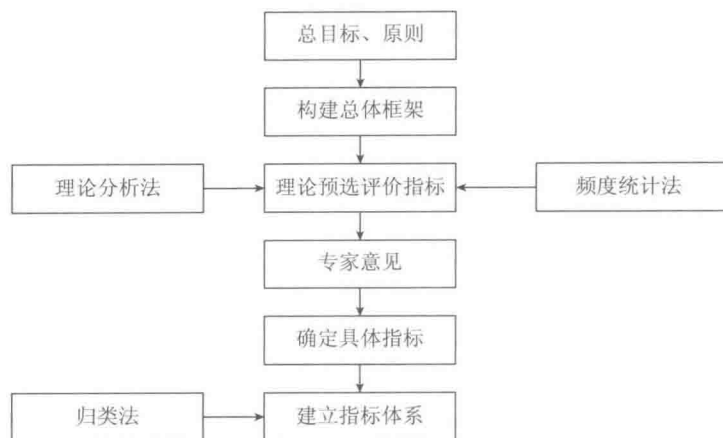


图 2.1 指标体系构建过程

2.2.3 油气投资环境评价体系框架结构

根据指标体系的原则,构建了有准则层、指标层、因子层 3 个纵向层次的框架结构,如图 2.2 所示。准则层是评价体系的最高层,即指标筛选中的一级指标,用来反映总体风

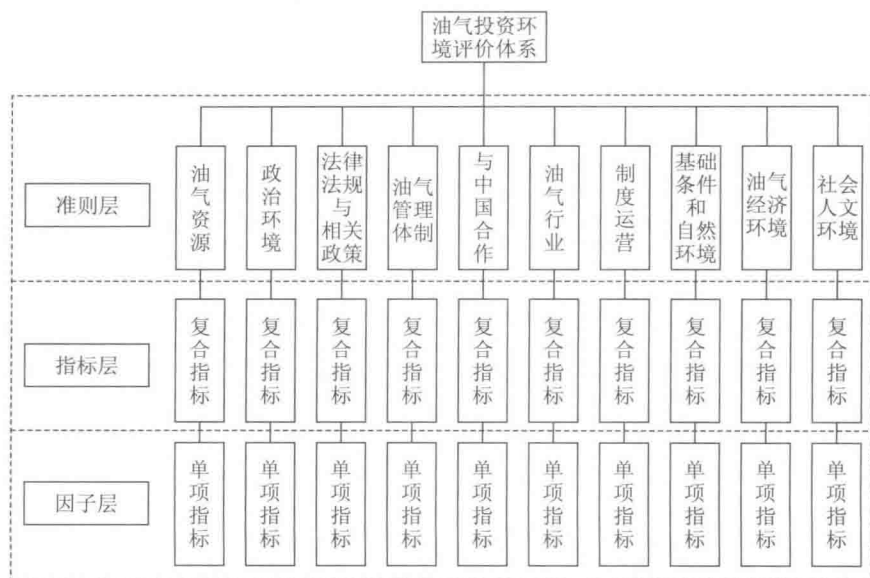


图 2.2 油气资源投资环境评价体系构建

险。指标层是准则层的细化，即指标筛选中的二级指标，分别从中观上反映某一类别的风险来源和程度，是一种结构反映。因子层是综合指标体系的最底层，最细微的表现影响因素的具体来源。

2.2.4 油气投资环境评价指标体系构建

根据上述分析，构建了世界主要油气资源国投资环境评价指标体系。这一体系对投资环境做了大类、亚类以及每一类别下影响因子的细分，构建了二级指标体系（分10大类42小类）。按照此指标体系，对世界主要油气资源国家投资环境进行评价。表2.1总结并列出了世界主要油气资源国投资环境评价指标体系构成。

表 2.1 世界主要油气资源国投资环境评价指标体系

一级指标	二级指标
油气资源	油气储量
	油气产量
	油气储采比
政治环境	政治稳定性
	战争风险
	地缘政治
	政治体制
法律法规与相关政策	资源税费政策
	油气投资促进政策
	主要油气法律法规
	环境保护法律法规
油气管理体制	油气矿业权管理制度
	主要油气资源管理机构
与中国合作	与中国外交关系
	与中国油气合作现状
	与中国经贸关系
	与中国的合作方式
油气行业	油气管道与油气基础设施
	油气公司数量及规模
	石油工业发展历史
制度运营	政府效率
	执法质量
	腐败控制
基础条件和自然环境	交通运输
	地理地貌
	自然灾害

续表

一级指标	二级指标
基础条件和自然环境	气候条件
	通信条件
	卫生设施
	国土面积
油气经济环境	油气出口
	经济稳定情况
	油气消费情况
	经济发展水平
	经济体制
社会人文环境	社会治安
	人力资源情况
	社会信用
	宗教信仰
	罢工情况
	劳工福利
	语言

2.3 油气投资环境综合评价模型的构建

2.3.1 标准差修正 G1 组合赋权法的原理

针对现有研究中主客观权重合成,一般采用线性加权等传统的合成方法。在本书研究中采用非线性的主客观组合方法——标准差修正 G1 组合赋权法对指标进行赋权(李刚,2012)。首先,通过专家确定指标的重要性排序,然后通过计算各指标数据的标准差,反映指标数据的信息变化。其次,根据比较排名相邻的评价指标的标准差大小确定指标重要性标度。最后,通过标准差修正 G1 的思路去确定指标组合权重。

标准差修正 G1 组合赋权法把客观的标准差赋权法和主观 G1 赋权法巧妙地统一,通过比较相邻指标的标准差大小的方法来确定 G1 组合赋权方法中的指标的重要性。使得组合权重综合反映了专家意见和指标数据变化,避免了 G1 组合赋权法中指标之间的重要性标度没有客观标准的问题,同时也避免了主客观权重合成中权重分配的问题。

标准差修正 G1 组合赋权法与其他赋权方法相比主要有以下优点:

1) 合理地确定出指标重要性比值。一是保证了组合权重反映了指标的数据信息;二是避免了专家确定指标之间重要性之比的随意性。这是因为专家可以根据经验轻松判断两个指标的重要性关系,但是很难确定一个指标究竟比另一个指标重要多少。

2) 通过比较指标标准差大小确定指标之间的重要性之比,巧妙地将专家经验和指标数据信息结合在一起,使得组合权重既反映了专家经验(通过指标排序反映),又反映了

数据信息（通过指标的标准差确定指标重要性之比反映）。同时还避免了主客观权重如何分配的棘手问题。

3) 赋权方法的适用性广。对于标准差修正 G1 组合赋权法其适用性是较为广泛的，唯一的要求就是指标必须有数据，在进行计算时需要对指标数据进行标准化，对标准化后的指标数据就可以计算其标准差，再根据专家或者评价者给出的指标重要性排序即可计算指标的标准差修正 G1 组合权重。

2.3.2 指标赋权方法

(1) 指标层对准则层的权重

专家确定评价指标的重要性排序，体现专家意见。

通过计算指标标准差确定相邻指标 x_{k-1} 与 x_k 重要性程度之比 r_k 反映指标的数据信息，体现标准差修正 G1 法的客观性。

$$r_k = \begin{cases} \sigma_{k-1}/\sigma_k & (\sigma_{k-1} \geq \sigma_k) \\ 1 & (\sigma_{k-1} < \sigma_k) \end{cases} \quad (2.1)$$

根据相邻指标标准差确定出 r_k 赋值，则准则层下第 m 个指标对该准则层的 G1 权重 v_m 为

$$v_m = (1 + \sum_{k=2}^m \prod_{i=k}^m r_i)^{-1} \quad (2.2)$$

由权重 v_m 可得第 $m-1, m-2, \dots, 1$ 个指标的权重为

$$v_{k-1} = r_{k-1} v_k \quad (2.3)$$

其中， v_{k-1} 为准则层下第 $k-1$ 个指标对该准则层的 G1 法权重； v_k 为准则层下第 k 个指标对该准则层的 G1 法权重。

(2) 指标层对目标层的权重

设 β_k 为第 j 个准则层下第 k 个指标对目标层的权重； v_k 为第 j 个准则层下第 k 个指标对第 j 个准则层的权重； v^j 为第 j 个准则层对目标层的权重。则指标总目标的权重 β_k 为

$$\beta_k = v_k v^j \quad (2.4)$$

标准差修正 G1 组合赋权法的特点在于既考虑了专家的建议，同时根据数据自身的特征，将主客观因素相结合，又实现了非线性的指标体系权重确定。

2.3.3 油气投资环境评价指标权重的确定

(1) 指标层对准则层权重计算

1) 指标层重要性排序的确定。根据专家经验，确定各评价准则层下各指标的重要性排序。例如油气资源准则下 3 个指标的重要性排序为油气储量 > 油气产量 > 油气储采比，其他准则的指标重要性排序详见表 2.2。

2) 指标的标准差计算。专家按照指标的重要性进行打分，根据专家打分计算每个指标的标准差，详见表 2.2 中“4-指标标准差”。

3) 指标重要性之比确定。以油气资源为例计算各指标的重要性之比。由表 2.2 中根据指标的标准差看出，排名第一的指标油气储量的标准差 0.5774 大于排名第二的指标油

表 2.2 世界油气资源投资环境评价指标赋权

1 - 序号	2 - 准则层	3 - 指标层	4 - 指标 标准差	5 - 指标 重要性之比	6 - 指标 对准则层权重	7 - 准则 标准差	8 - 准则 重要性之比	9 - 准则权重	10 - 组合权重
1	油气资源	油气储量	0.5774	1.8898	0.4858	1.1884	1.0000	0.8253	0.4010
2		油气产量	0.3055	1.0000	0.2571				0.2122
3		油气储采比	0.3055		0.2571				0.2122
4	政治环境	政治稳定性	0.4168	1.0000	0.3185	1.6040	1.4128	0.8253	0.2629
5		战争风险	0.5549	1.7261	0.3185				0.2629
6		地缘政治	0.3215	1.0340	0.1845				0.1523
7		政治体制	0.3109		0.1785				0.1473
8	法律法规与 相关政策	资源税费政策	0.1318	1.0000	0.2500	1.1353	2.0685	0.5842	0.1460
9		油气投资促进政策	0.2626	1.0000	0.2500				0.1460
10		主要油气法律法规	0.3175	1.0000	0.2500				0.1460
11		环境保护法律法规	0.4233		0.2500				0.1460
12	油气管理体制	油气矿业权管理制度	0.1242	1.0000	0.5000	0.5489	1.0000	0.2824	0.1412
13		主要油气资源管理机构	0.4247		0.5000				0.1412
14		与中国外交关系	0.5774	2.8871	0.4904				0.1385
15	与中国合作	与中国油气合作现状	0.2000	1.0000	0.1699	1.5805	2.2913	0.2824	0.0480
16		与中国经贸关系	0.4008	1.0000	0.1699				0.0480
17		与中国的合作方式	0.4024		0.1699				0.0480
18	油气行业	油气管道与油气基础设施	0.0000	1.0000	0.3333	0.6898	1.2769	0.1233	0.0411
19		油气公司数量及规模	0.3000	1.0000	0.3333				0.0411
20		石油工业发展历史	0.3898		0.3333				0.0411
21	制度运营	政府效率	0.0000	1.0000	0.3333	0.5402	1.0000	0.0965	0.0322
22		执法质量	0.1678	1.0000	0.3333				0.0322
23		腐败控制	0.3724		0.3333				0.0322

续表

1-序号	2-准则层	3-指标层	4-指标 标准差	5-指标 重要性之比	6-指标 对准则层权重	7-准则 标准差	8-准则 重要性之比	9-准则权重	10-组合权重
24	基础条件和 自然环境	交通运输	0.2602	1.2877	0.2537	2.5009	1.1052	0.0965	0.0245
25		地理地貌	0.2021	1.0000	0.1971				0.0190
26		自然灾害	0.5169	1.7341	0.1971				0.0190
27		气候条件	0.2981	1.3477	0.1136				0.0110
28		通信条件	0.2212	1.0000	0.0843				0.0081
29		卫生设施	0.5481	1.2066	0.0843				0.0081
30		国土面积	0.4543		0.0699				0.0067
31	油气经济环境	油气出口	0.5204	1.1580	0.2745	2.2629	1.0000	0.0873	0.0240
32		经济稳定情况	0.4494	1.4558	0.2370				0.0207
33		油气消费情况	0.3087	1.0000	0.1628				0.0142
34		经济发展水平	0.4740	1.0000	0.1628				0.0142
35		经济体制	0.5104		0.1628				0.0142
36	社会人文环境	社会治安	0.5165	3.0990	0.4316	2.6865		0.0873	0.0377
37		人力资源情况	0.1667	1.0000	0.1393				0.0122
38		社会信用	0.4979	1.0000	0.1393				0.0122
39		宗教信仰	0.5774	2.7735	0.1393				0.0122
40		罢工情况	0.2082	1.0000	0.0502				0.0044
41		劳工福利	0.3405	1.0000	0.0502				0.0044
42		语言	0.3795		0.0502				0.0044