

# 海外油气勘探项目综合评价方法

李 颂, 李俊廷

(中海石油(中国)有限公司勘探部, 北京 100010)

**摘要:**我国石油企业在努力践行“走出去”的战略过程中,针对海外特殊的资源和投资环境,探索有效可行的项目识别、评价和实施方法尤为重要。海外勘探项目一般经历项目识别、评价研究和实施 3 个阶段,这 3 个阶段首先基于对自身优劣势的了解,在此基础上根据区块的具体情况制定具有针对性的评价流程。传统的地质与经济脱节的评价方法不利于海外勘探项目的有效评价,因此综合各评价因素于一体的资源与目标一体化评价方法可为决策提供可靠依据。面对不同阶段多方面的风险,海外勘探项目评价需要对经济评价结果进行系统分析,并对单个指标的敏感性进行分析,以确定项目的风险。

**关键词:**海外勘探;地质评价;经济评价;一体化;风险

**中图分类号:**TE11

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-1926(2012)04-0807-06

**引用格式:**Li Song, Li Junting. Comprehensive evaluation method of oversea opportunity in oil and gas exploration[J]. Natural Gas Geoscience, 2012, 23(4): 807-812. [李颂, 李俊廷. 海外油气勘探项目综合评价方法[J]. 天然气地球科学, 2012, 23(4): 807-812.]

## 0 引言

随着国民经济的高速发展以及国内能源紧张局面日益严峻,加快了我国石油公司“走出去”参与国际竞争的步伐,而面对良莠不齐的海外项目,如何快速、科学、高效地进行评价尤为重要。海外勘探项目的评价工作犹如“见缝插针”,具有很强的针对性。然而,区域和盆地整体的基础研究与靶区的研究是相辅相成的,不宜顾此失彼。因此,科学的海外项目评价应该包括信息获取—资料收集—快速筛选—技术经济评价—决策—投标—谈判—项目跟踪—接管等几个环节,大体可分为机会研究、评价决策和谈判接管 3 个阶段<sup>[1-5]</sup>。

自 20 世纪 90 年代以来,面对复杂多变的国际经济政治形势,如何把握海外勘探开发的机会,如何预测并有效规避海外勘探的风险,如何制定合理的海外投资决策以及如何选择最佳区块并获得高额投资回报,是石油公司需要解决的问题。近年来,随着石油价格居高不下,可供我国参与的勘探领域不断

向深海、深层及复杂地区扩展,勘探风险加大,成本增加,提高勘探效率和成功率显得日益紧迫<sup>[6-8]</sup>。解决这些问题需要对投资环境、油田地质、油藏工程、钻采工艺、地面建设、合同条款、经济评价等多方面进行有效研究。总之,海外勘探项目评价的目的在于明确项目的价值进而确定是否值得投标。

目前国内石油公司对世界石油地质、地缘油气及国际石油市场的研究随着海外勘探领域的拓展而方兴未艾,这些研究是海外油气勘探项目综合评价的基础<sup>[1]</sup>,随着海外勘探工作的持续深入而愈显重要。面对国际日益紧缩的勘探领域和石油国有化的趋势,结合我国所处的优势和劣势,我国石油公司基本形成了较为成熟的项目运作模式。首先,各公司基于自身的技术优势和发展现状均有明确的战略思考和指导方针,在海外勘探的布局、选区、技术评估等方面均有可圈可点的特色做法<sup>[9-11]</sup>。具体而言,一般以资源丰富、友好邻邦、经济欠发达国家为合作对象,在资金、人员安全的前提下,采取滚动发展的原则,勘探开发与工程技术服务相互带动,资源互

补,减少或分散投资风险。在实践中走出了一条投资金额从小到大,投资方式从合资、参股逐渐到控股,兼并公司并适当开展风险勘探项目,将建立产能基地作为发展目标。例如,中海油已参股多个墨西哥湾深水勘探目标,虽然只有 10%~20%的工作权益,但对于公司的战略布局、技术提升具有重要意义。然而在项目运作过程中,整体协调发展的能力参差不齐,例如有些专业服务公司略显滞后,业务覆盖面狭窄,作业能力较国际知名石油公司略有差距,这种差距体现在上下游的结合、劳务、物资和设备的出口等方面。究其内因,这是由于我国石油公司在海外勘探项目中所具有的基本条件,如政治背景、资金、技术和国际化经验等略显不足所致。

### 1 必由之路

海外项目从开拓到实施,大体经历 3 个阶段:识别阶段、评价研究阶段和实施阶段。在识别阶段,主要有信息获取、资料收集、快速筛选等环节;在评价研究阶段,主要有技术经济评价和综合分析决策;在实施阶段,则包括一些后续工作,如投标、跟踪研究、谈判及接管等环节。海外勘探项目评价是一项系统、繁杂的工程,涉及因素多,不仅要考虑项目的投资环境、公司的投资政策,更重要的是项目本身的技术经济可行性。因此评价内容一般从地质、油藏工程、钻采工艺、地面工程、合同条法、经济评价等多方面展开。海外油气勘探项目千差万别且类同因素少,加之收集掌握的资料可信度也大相径庭,因此在评价中所制定的主要内容和流程亦差异较大。图 1 所示为常规的海外油气田开发新项目技术经济评价流程<sup>[2]</sup>。

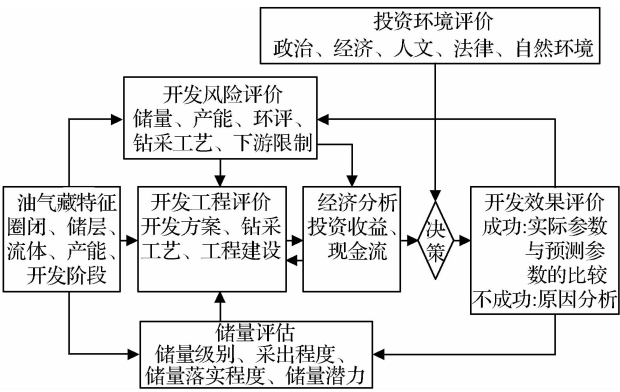


图 1 海外油气田开发新项目技术经济评价流程<sup>[2]</sup>

海外勘探项目评价的前提是明确自身的优势和劣势。在优势方面,诸如在谈判中处于控制地位,项目预期成果与公司发展战略一致,对区块有较强的

评价能力,项目的运作是否具有社会效益或受到同行的尊敬。在劣势方面,诸如公司内部管理方式僵化,不适应国际化业务需要以及所评价区块需要大量的技术人员或庞大的后勤系统等。

### 2 评价方法

海外可供介入的区块根据勘探开发及对其认识的程度,可分为新区、未成熟区和成熟区,对于不同勘探程度的区块采取不同的地质评价方法。针对某一区块的评价,根据国内勘探经验,相应的油气资源评价流程可分为大区域盆地分析和盆地模拟研究、含油气系统和成藏组合区带评价、有利成藏层系和勘探目标圈闭优选 3 个部分<sup>[3]</sup>。油气资源评价的关键在于通过资料处理、专题分析和综合评价,建立地质—经济动态评价系统。资料处理是评价系统的基础,通过各种渠道广泛收集资料,建立最优化数据库;专题分析是研究过程,分析油气田规模分布、发现概率和商业价值等因素,通过逐级风险分析,优选勘探机会和勘探目标;综合评价是在专题分析的基础上综合多学科研究组的成果建立地质—经济评价模型,为决策提供参考<sup>[3]</sup>。

#### 2.1 地质评价

地质评价中,总体按照由宏观至微观、由区域至局部的研究方向进行(图 2)。在具体研究中,首先结合板块演化特征,研究区域地质背景,然后在落实烃源岩分布及有机质热演化模型的基础上,对烃源岩进行评价、对油气源进行对比,建立含油气系统,同时应用构造平衡剖面技术建立构造解释模型;在沉积相研究的基础上,研究储集层的分布规律及物性变化特征,进而结合烃源岩和盖层演化特征,依靠计算机模拟油气运移模式和方向以及储层反演、地震属性分析等技术,确定有利的聚集区;针对具体的勘探目标,以含油气系统理论为指导,对不同成藏组合区进行油气资源潜力评价。最终在对含油气系统和成藏组合区带评价的基础上,优选靠近成熟油源区的有利成藏层系,通过识别各种圈闭类型以及圈闭优选排队确定钻探目标<sup>[3]</sup>。常用的油气资源定量评价方法包括容积法、专家评估法(类比法)、地球化学法(成因法)、概率法和历史拟合法(数理统计法)等。勘探实践表明,不同勘探程度的区块所具有的资料完善程度不同,因此所采取的勘探策略、方法也不尽相同。

低勘探程度区块一般仅有少量预探井,尚无商业性油气流发现,对其评价需要尽可能多的地质资

料以及所在盆地或外围区域资料,如重磁、地震、油气苗调查、钻井、化验分析等资料,通过分析以期获得对基底岩性、地层、沉积、生储盖特征、时代、大地构造位置及构造格局等的认识,对该类区块,评价的重点在于通过盆地评价、含油气系统分析、区带评价研究区块所处的构造位置以及油气资源潜力<sup>[6-7]</sup>。通过评价,落实区块整体资源量、潜在勘探目标(Leads),初步制定技术、作业、服务标准,围绕区块的勘探价值制定相应的项目经营策略。如果勘探价值突出,应积极投入勘探工作量,尽早完成评价,进入开发阶段;反之,则着手寻找合作伙伴分散风险或进行权益转让、交易。

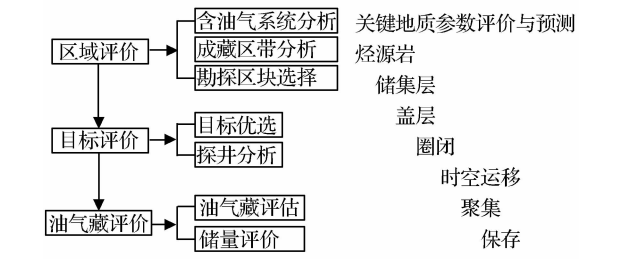


图2 油气资源评价流程

中勘探程度区块一般已钻探预探井甚至评价井,已有商业性油气流发现。该类区块的评价也是基于尽可能多的各类地质、物探、分析研究等资料,以圈闭为评价对象,落实含油气面积,从圈闭、保存、储层、烃源岩、运聚配置等方面分析圈闭参数的可靠性,进而在资源量定量评价的基础上进行经济评价<sup>[9-12]</sup>。此类型区块的经济评价是区块经营决策的重要指标,尤其是当经济评价结果临界时,应拓展思路,从产业延伸、技术服务及劳务输出等综合效益考虑,积极开展商务谈判,协调各专业力量,创新商务模式,力争使区块进入开发阶段。然而,勘探项目的经济评价是多学科交叉科学,其评价方法异于常规的建设项目,尚无成熟的方法。目前常用的方法有现金流动态评价法和专家经验概率法,前者以现金流量为基础,通过预测勘探、开发、未来生产的投入和油气销售收入、油价波动等因素,形成动态分布的现金流模式图以及若干财务指标,评价项目的收益情况;后者以石油地质、工程建设、经济评价等领域的专家为主导,对项目的收益做出概率分布,之后进行必要的校正和完善,形成最终的概率分布或决策树,据此可判断项目的盈利情况。表1所示为海外某项目的专家经验概率法评价方案,结果方案一评价值最高,因此方案一可为该项目的实施提供参考。

高勘探程度的区块一般已完成开发评价或进行

了一定程度的开发,其剩余地质储量以岩性、地层、复杂构造及低幅构造等隐蔽油气藏为主,但该类区块各项资料较齐备,在分析大量资料及研究成果基础上,主要针对圈闭及区带研究,落实后续勘探目标,提高经济评价的可信度。

表1 海外某项目评价方案选择参数

评价参数		方案一	方案二	方案三
地震	二维工作量/km	2 000	1 000	500
	成本/(万元/km)	1	1	1
	三维工作量/km <sup>2</sup>	200	500	500
	成本/(万元/km <sup>2</sup> )	2	2	2
探井	井数/口	5	3	2
建产时间		4	3	2
产能预计/(万 m <sup>3</sup> /a)		300	250	200
稳产时间		4	2	2
风险概率	地质	0.711	0.699	0.628
	工程技术	0.923	0.863	0.869
	市场预期	0.672	0.711	0.866
	优选评值	0.767	0.751	0.748

2.2 经济评价

海外油气勘探项目一般需要大量投资,且往往历时十几年,在项目实施过程中不确定因素始终存在,因此在分析客观风险基础上开展经济评价是科学决策、提升勘探价值的必要工作。经济评价所依托的风险评价主要包括石油地质风险评价、勘探工程技术风险评价和商业经济风险评价。石油地质风险评价的重点是石油地质条件的优劣,可采用单项地质因素加权求和法评价总分值来评价;工程技术风险评价可通过地震、钻井等分支对总体项目的影响进行分级评价,不同级别对应不同的技术难度和勘探费用。

商业经济风险评价以静态(未折现)和动态(折现)的有关经济指标评价优选勘探开发为目标。静态评价指标主要是净利润、最大现金流出和投资回收期。因此,需进行3个方面的评价:项目经营期间的年净现金流总额;现金流出的最大累计金额;收回全部现金支出所需时间。动态指标包括净现值和盈利率<sup>[3]</sup>。不同的海外区块适用不同的经济评价方法,但多种经济评价方法结合进行,往往可有效提高评价可信度,为项目决策提供依据。当勘探项目投入产出的经济因素,都可以用价值计量时,特别在对区带和目标评价时,需要用一套评价指标对项目经济性做全面描述,这时适宜采用常规的经济评价方法,即通过计算各项动态和静态评价指标,进行项目

盈利分析。常规经济评价法以项目现金流量为基础,通过计算内部收益率、净现值、投资回收期、投资利润率等指标考察项目盈利能力<sup>[4]</sup>。

当项目的经济因素难以准确计算的情况下,适用主观经济评价法,该法通过综合各类专家对项目的地质条件、工程概况、地理环境、经济因素,根据自身经验做出经济效益的概率分布,继而对所有单个估算结果进行评审、修改,最终得到整体的概率分布,并利用决策树法、期望值法进一步做决策分析。该法能反映出经济效益估算值的不确定性。

当项目结果难以用价值计量时,适用价值工程法,该法以功能分析、功能评价为手段,通过对勘探中的投资项目进行功能分析、正确处理功能与成本的关系,将工程因素与经济因素统一起来,用价值系数反映勘探项目的优劣,最终获得项目投资组合的最佳方案。

从基础的油气资源到投资、产量、价格、市场以及项目税后盈利率的概率分布,目前各大石油公司普遍应用蒙特卡罗模拟技术进行分析,蒙特卡罗法能全面反映各种可能出现的资源和经济风险,使决策者对储量的规模、经济效益及其风险有直观的认识,有利于科学决策。通过模拟可以得到各个相关因素同时作用的结果,如内部收益率(IRR)、净现值(NPV)、投资回收期等经济评价指标,投资回报率和风险结果一目了然。目前国内的经济评价一般仅对具体目标而言,涉及范围小,不利于区块整体勘探开发的宏观规划。

### 2.3 一体化评价

传统的勘探项目评价一般分为4个阶段:盆地评价、含油气系统、区带评价和目标评价。其中盆地评价着重于盆地的构造演化及地层分布,含油气系统分析强调烃源岩与油气藏之间的成因联系,区带评价研究的是具成因联系的一系列圈闭,而目标评价则是对单一圈闭的研究。一般仅在目标评价阶段进行地质风险分析和经济评价<sup>[11]</sup>。

显然,传统的油气资源评价与勘探目标评价脱节严重,资源与目标分属于不同的研究领域或层次,一方面资源评价随意性强、偏差大、且与目标关系不明朗,不能有效指导勘探实践,造成“重地质分析、轻经济评价”;另一方面勘探目标的评价范围局限,不利于区域资源量预测、规划和勘探潜力的评价。简言之,油气资源与勘探目标评价的脱节不仅影响资源评价结果的科学性和准确性,也可能造成低效、高风险的勘探决策。显然,海外油气勘探开发需要更

为准确、快速、高效、合理的评价方法,为此,业界青睐的集宏观与微观、管理与技术、资源评价与目标评价于一体的综合快速评价技术——一体化评价技术应运而生。

资源与目标一体化评价技术是指利用先进的计算机技术和数据库技术,在统一的系统和数据平台上,高效动态地实现盆地、含油气系统、区带、圈闭及区块等多层次对象的地质评价、资源量(储量)预测、风险分析、工程评价、经济评价及勘探决策分析的综合评价与决策管理技术。该技术的优势在于通过多层次的资源评价与目标评价的结合,实现资源接替与勘探同步、直接支持日常勘探业务,进而有效指导勘探,不仅可以加快勘探节奏,增强市场敏感性和反应能力,而且通过成藏过程反演和成因约束来提高资源量预测和目标研究的可信度,有效提高勘探成功率,为高效勘探和资源动态管理提供理想的平台和模式。

一体化评价在评价实施的组织管理上,有着独特之处。在组织管理上,一体化评价要求人才一体化、评价环境一体化和评价成果及决策一体化<sup>[5]</sup>;在技术组成上,一体化技术通常由远景目标资源潜力分析技术、目标地质风险评价技术、经济评价技术、决策体系、评价参数体系、可视化技术和数据库结构等七大技术组成,其中,可视化技术是手段和工具,数据库结构是基础,地质风险评价技术、资源潜力分析技术、经济评价技术和决策体系是具体功能。

一体化技术在应用流程上,数据库及管理是实现一体化快速勘探评价的基础,包括资源评价、目标评价与优选、决策分析等所需的各种评价参数及相关的基础数据和评价结果等,实现数据与图形、基础数据与参数数据、应用参数与评价结果数据紧密结合。在可视化和一体化的平台上,利用资源潜力分析技术、风险评价技术和经济评价技术等对各层次的勘探目标进行地质评价、资源量计算、勘探规划、开发工程评价和经济评价等,最终提出合理的投资决策。在决策实施后,根据钻探结果进行钻后分析,及时更新认识、调整决策方案,并为类似区块提供决策参考(图3)。

资源与目标一体化评价技术基于对盆地、含油气系统、区带、圈闭以及勘探开发区块的资源潜力评价和空间分布预测,并通过地质风险、工程、经济等方面的综合评价和决策分析,对有利目标进行评价和优选,对于提高海外勘探效率,降低勘探风险,实现在油气资源动态管理中使经济利益最大化具有重

要意义。

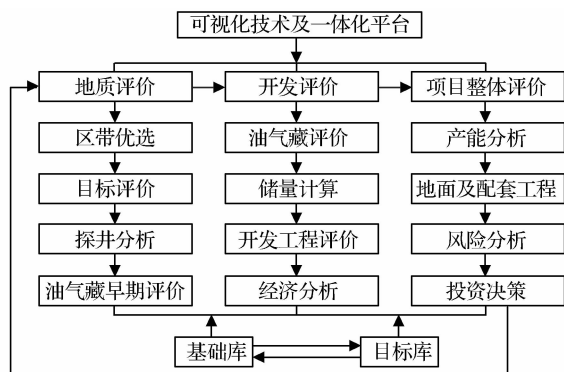


图3 勘探项目一体化评价技术应用流程示意

### 3 风险分析

海外油气勘探开发项目在不同阶段面临的風險是多方面的,例如货币风险、政治风险(社会动乱、合同废除、政府频繁变换)、资源风险及经济风险等。就勘探阶段而言,投资决策阶段的主要风险在于矿区获取风险;石油勘探阶段主要在于地质风险;石油开发阶段主要在于地质风险、开发费用风险、生产风险、油价风险及汇率风险。在整个投资过程中始终伴随着文化风险及政治风险<sup>[6]</sup>。

海外勘探项目一般投资大、风险高,即使采用联合经营、分散风险的策略,从勘探阶段的储量落实、开发阶段的工程设计、资源国石油政策、评价期内油价、汇率变动、开发地区周边国家政治关系等方面始终存在着各种风险,影响着项目的最终收益<sup>[7]</sup>。

各种风险最终归结于经济评价的结果,因此对经济评价结果进行分析是规避风险的有效途径之一。经济评价建立在各项数据的基础之上,同时结合诸如油价、汇率、物价、税收等参数,经济评价一般用一组指标来衡量项目的风险性,如内部盈利率、最大负现金流、净现金流、投资回收期等。根据目前国内石油公司的经营模式,经济评价一般首先进行项目的整体经济性评价,然后进行承包商的经济性评价。海外勘探项目的最大风险在于最低义务工作量阶段,该阶段的焦点集中在地震、钻井义务等合同的最低义务工作量承诺和定金、工程等条款,而资源风险是决定投资回报的主要因素,地质评价的可靠性、资源量估算及市场预测的准确性是经济评价科学合理的前提条件,是风险分析与控制的关键<sup>[8]</sup>。

一些预测的实物指标,如单位储量发现成本、每口探井可获得储量、探井成功率、商业发现率等,可作为反映项目勘探效益的重要指标。另一方面,为

有效分析地质风险,需对拟投资地区的资源前景进行尽可能接近实际的评估,量化成功的概率。用“预期回报”作为价值量评价指标<sup>[8]</sup>:

预期回报=预计收益×COS-预计风险投资式中,预期回报为风险投资可能带来的回报;预计收益为贴现现金流量标准化度量;COS为成功概率;预计风险投资为定金、探井、地质和地球物理工作等预计投资。贴现现金流量标准化度量是指根据美国证监会要求计算的储量价值,其估算可参照公式:
$$\sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + i)^{-t}$$
其中  $CI_t$  为现金流入,按照预计的原油价格估算; $i$  为贴现率; $CO_t$  为现金流出,估算如下:

开发建设投资=百万吨产能所需开发建设投资×油气田最高产能

由于该阶段地质信息有限,所以预期回报是一种期望值,预计的现金流不确定程度很高,COS数值变化很大,而决策的依据应是成功的期望值和承担风险的能力,前者是资源和技术问题,后者取决于公司的实力<sup>[8]</sup>。系统的经济评价有时不能有效地突出风险的范围,因此可选择收益和支出中的几个最重要的参数如油价、产量、内部盈利率及净现金流等参数做敏感性分析,确定各参数对经济评价结果的影响幅度,从而判断项目的风险承受能力。此外,还需要考虑所评价区块是否存在额外的勘探潜力、自身是否具有成熟的开发技术以及项目是否具有连带效益等<sup>[9]</sup>。面对转瞬即逝的海外勘探项目市场,往往需要快速评价,快速评价首先确定是否存在否决性条件,如战乱、疾病等,其次对储量、产量和开发阶段做初步分析,最后从区域地质条件大致判断油藏类型、储层类型及开发难点,并结合合同条款进行取舍。但如果面临更为紧迫的项目机会,则可从股价、储量、产量的简单判断来决定取舍<sup>[12]</sup>。

### 4 结论

(1) 国内日益严峻的能源紧张局势促使我国石油公司的海外油气勘探开发日益成熟,海外勘探项目一般经历项目识别、评价研究和实施阶段,不同阶段的工作内容紧密相连,共同为项目决策服务。

(2) 在评价过程中,地质与经济评价尤为重要,但各自的评价结果联系性较差,脱节严重,因此推行资源与目标一体化评价方法更有利于海外勘探项目的深入开展。

(3) 海外勘探项目从介入到实施伴随着各种风

险,对经济评价结果进行系统分析是规避风险的有效方法。

#### 参考文献 (References):

- [1] Zhang Kang. Basic study of China's strategy for overseas oil and gas development[J]. Overseas Exploration, 2004, (2): 54-58. [张抗. 中国油气海外发展战略中的基础研究[J]. 海外勘探, 2004, (2): 54-58. ]
- [2] Guo Rui, Yuan Ruie, Zhang Xing, *et al.* Evaluation method for new investment projects of overseas oil-gas field development [J]. Aata Petrolei Sinica, 2005, 26(5): 42-47. [郭睿, 原瑞娥, 张兴, 等. 海外油气田开发新项目评价方法研究[J]. 石油学报, 2005, 26(5): 42-47. ]
- [3] Zhang Xiangning, Ren Hongbin, Zhang Xuewen. Discussion on resources assessment of Petrochina methodology in cooperation projects with foreign oil companies [J]. Acta Petrolei Sinica, 2003, 24(1): 9-14. [张湘宁, 任宏斌, 张学文. 对外合作油气资源评价方法探讨[J]. 石油学报, 2003, 24(1): 9-14. ]
- [4] Jin Keyao, Zheng Herong, Chen Xia, *et al.* Discussion of several problems of economical assessment of exploration projects [J]. Petroleum Explorationist, 2000, 5(4): 53-55. [荆克尧, 郑和荣, 陈霞, 等. 勘探项目经济评价若干问题的探讨[J]. 勘探家, 2000, 5(4): 53-55. ]
- [5] Pan Jiping, Li Zhi. Integrated evaluation technology of resources and targets and its implication for petroleum exploration [J]. China Petroleum Exploration, 2007, (1): 76-80. [潘继平, 李志. 资源与目标一体化评价技术及其勘探意义[J]. 中国石油勘探, 2007, (1): 76-80. ]
- [6] Li Shufang, Pan Mao. The risk and recovery for overseas exploration invests [J]. Commercial Research, 2005, (1): 114-116. [李树芳, 潘懋. 海外石油勘探开发投资的风险及防范 [J]. 商业研究, 2005, (1): 114-116. ]
- [7] Chen Linlin, Jia Jianyi. Risk evaluation of international offshore petroleum cooperation programs [J]. Marine Geology Letters, 2002, 18(12): 18-21. [陈琳琳, 贾健谊. 海上石油国际合作项目的风险评价特点分析[J]. 海洋地质动态, 2002, 18(12): 18-21. ]
- [8] Liang Haiyun, Ding Jianke. Economic evaluation of overseas risk exploration projects [J]. Petroleum & Petrochemical Today, 2006, 14(8): 26-29. [梁海云, 丁建可. 海外风险勘探项目经济评价[J]. 当代石油化工, 2006, 14(8): 26-29. ]
- [9] Tong Xiaoguang, Zhai Yaonan. The New Technology and Methods for Overseas Oil-Gas Field [M]. Beijing: Petroleum Press, 2005: 15-17. [童晓光, 崔耀南. 海外油气田新项目评价技术和方法[M]. 北京: 石油工业出版社, 2005: 15-17. ]
- [10] Zhao Wenzhi, Wang Zecheng, Wang Hongjun, *et al.* Geological characteristic of large scale gas field discovered recently in China and natural gas prosing in the Early 21<sup>st</sup> Century [J]. Natural Gas Geoscience, 2005, 16(6): 687-692. [赵文智, 汪泽成, 王红军, 等. 近年来我国发现大中型气田的地质特点与 21 世纪初天然气勘探前景[J]. 天然气地球科学, 2005, 16(6): 687-692. ]
- [11] Jiang Wenli, Zhao Suping, Zhang Jinchuan, *et al.* Comparison of controlled factors for coalbed methane and shale gas accumulation [J]. Natural Gas Geoscience, 2010, 21(6): 1057-1060. [姜文利, 赵素平, 张金川, 等. 煤层气与页岩气聚集主控因素对比[J]. 天然气地球科学, 2010, 21(6): 1057-1060. ]
- [12] Komlosi Z P, Application: Monte-Carlo Simulation in Risk Evaluation of E & P Projects [C]. SPE 68578, 2001.

## Comprehensive Evaluation Method of Oversea Opportunity in Oil and Gas Exploration

LI Song, LI Jun-ting

(Exploration Department of CNOOC, Beijing 100010, China)

**Abstract:** Since oil companies of China is trying to go out for petroleum, it is important for establishing the effective method to study the new opportunity dependency, evaluate and execute the feasibility, considering overseas special resources and investment environments. Oversea project need go through three stages of opportunity identification, technical evaluation and putting into execution. Based on itself strength and weakness, the concrete evaluation program will be established according to different opportunity. The conventional evaluation method which separates the geological and economical evaluations goes against the effective evaluation of overseas exploration opportunity. But the integration method of resources and prospects which thinks over the different evaluation factors can be very effective to make a decision. It is required for the systemic economic evaluation and single index sensitivity to decrease the risks at different exploration phase during the overseas exploration opportunity evaluations.

**Key words:** Oversea exploration; Geological evaluation; Economical evaluation; Integration; Risk