

引用格式: 张涛, 尹子钊, 吕肖东. 海外油气在产项目综合能力分析[J]. 世界石油工业, 2024, 31(1): 26-32.  
ZHANG T, YIN Z Z LYU X D. Analysis of comprehensive capability of overseas in production petroleum projects[J]. World Petroleum Industry, 2024, 31(1): 26-32.

# 海外油气在产项目综合能力分析

张涛, 尹子钊, 吕肖东

(中国石油大学(华东)经济管理学院, 山东 青岛 266580)

**摘要:** 在“一带一路”倡议实施的背景下, 能源领域的油气项目合作建设受到了广泛关注。中国作为石油进口国, 同海外国家开展石油项目的合作是确保国家油气供应和能源安全的关键。与国内油气项目相比, 海外项目投资大且回收期长, 风险更高, 政治、环境等不确定因素多。目前现有的评价考核体系大多从经济或风险单因素角度出发进行分析评测, 其综合性与全面性不足, 需要建立一套科学的项目综合能力评判方法对在产项目评价, 选取优质项目运营。采用层次分析法计算权重, 构建了一套多维度综合考虑各影响因素且能定量分析项目的评价体系, 通过实证数据进行海外石油项目综合能力的比较, 实现对海外在产项目的遴选及高质量发展。

**关键词:** 在产石油项目; 综合评价; 层次分析法; 指标体系

中图分类号: TE-9

文献标识码: A

文章编号: 1006-0030(2024)01-0026-007 DOI: 10.20114/j.issn.1006-0030.20231120001

## Analysis of comprehensive capability of overseas in production petroleum projects

ZHANG Tao, YIN Zizhao, LYU Xiaodong

(School of Economics and Management, China University of Petroleum (East China), Qingdao, Shandong 266580, China)

**Abstract:** In the context of the implementation of the Belt and Road Initiative, the cooperative construction of petroleum and gas projects in the field of energy has received wide attention. As a petroleum importing country, China's cooperation with other countries in petroleum and gas projects is the key to ensure national supply and energy security. Compared with domestic petroleum and gas projects, overseas projects have larger investment, longer payback period, higher risks, and more uncertainties such as political and environmental factors. At present, most of the existing evaluation and assessment systems are analyzed and evaluated from the perspective of economic or risk single factor, which is not integrated and comprehensive enough. Under the circumstances, it is necessary to establish a set of scientific evaluation methods for project comprehensive ability to evaluate in-production projects and select high-quality project operation. This paper uses analytic hierarchy process to calculate the weights, constructs a set of system that can consider various influencing factors comprehensively and quantitatively analyze the project evaluation. Finally compares the comprehensive ability of overseas petroleum and gas projects through empirical data, to achieve the selection and high-quality development of overseas projects.

**Keywords:** in production petroleum projects; comprehensive evaluation; analytic hierarchy process; index system

## 0 引言

2013年, 中国建设性地提出了发展“一带一路”的合作倡议, 旨在推动沿线国家间的经济合作、互联互通和共同发展, 为中国对外项目的发展提供了广阔的市场机遇和投资支持。“一带一路”倡议辐射范围涵盖多个国家和地区, 涉及多个中国积极参

与的区域性经济组织, 为沿线国家带来了广阔的发展机遇和前景。通过加强经济合作、互联互通和人文交流, 各国可以实现互利共赢, 共同推进经济繁荣、区域一体化和可持续发展。党的二十大报告指出, 要推进高水平对外开放, 加快建设贸易强国, 推动共建“一带一路”高质量发展, 维护多元稳定的国际经济格局和贸易关系<sup>[1-2]</sup>。

收稿日期: 2023-11-20

修回日期: 2023-12-05

基金项目: 国家社科基金项目“我国天然气进口安全战略研究”(20BJY078)

第一作者: 张涛(1980—), 男, 副教授, 博士生导师, 主要从事能源系统工程相关理论和方法方面的科研与教学工作。

E-mail: zhangtao@upc.edu.cn

能源合作是“一带一路”项目建设的重要部分。其中，石油作为常规能源的重要组成，是极其重要的战略性资源。近10年来，海外油气新增储量占比上升。丰富的石油储备为中国开展海外石油勘探开发投资合作提供资源基础<sup>[3]</sup>。截至2020年年底，中国石油天然气集团有限公司（简称中石油）海外油气业务在全球35个国家管理运行着90多个合作项目，包括“一带一路”沿线20个国家和地区的52个油气投资项目<sup>[4]</sup>。2022年，石油在中国能源消费占比约为19%，在能源结构中具有重要地位。基于中国国家统计局网站年度统计公报的数据，筛选梳理出我国2013—2022年原油生产数据。全国石油进口量从2013年的 $28\ 192 \times 10^4$  t迅速增长至2022年的 $50\ 828 \times 10^4$  t，10年间增长80.3%。2022年对外石油依赖度高达71.1%。国内产量远远无法满足消费量，促使企业走出去，扩大海外油气投资与生产，确保国家油气供应和能源安全<sup>[5]</sup>。开展海外石油项目的投资开发合作是我国能源战略发展的重点。

与国内油气项目相比，海外项目投资大且回收期长，风险更高，政治、环境等不确定因素多，亟需一套科学的评判方法对海外油气在产项目进行投资运营选取。目前，现有的海外在产石油项目评价考核体系大多从风险角度或投资角度出发进行分析评测，其综合性与全面性略显不足。同时，由于各项目之间的运行模式与管理要求不同，以往的评价系统难以形成项目间定量的比较。本文采用层次分析法计算权重，构建了一套多主体、多维度，综合考虑层次、各影响因素，进行横向对比的不同类型项目的评价体系，以此为项目的选取提供参考建议，巩固海外项目的优化布局，提升管理效率并提高经营效益。

## 1 海外石油在产项目发展现状

对于石油行业海外项目的评判及选取，在管理能力层面上，包括：①从人员的选拔培养角度出发，总结员工本土化对项目的影响<sup>[6]</sup>；②根据HSE管理体系的必要性建立海外项目HSE管理体系、采用的初始风险评估方法与步骤以及体系有效运行的保障措施等内容<sup>[7]</sup>。在运营能力上，以中国石油企业为视角，运用层次分析法与模糊综合评价，对海外石油项目进行风险评价研究<sup>[8]</sup>，采用改良层次法

(G<sub>1</sub>法)和模糊综合评价法构建了合同能源管理项目风险评价模型<sup>[9]</sup>，从项目生命周期的角度出发，论述了国际油气商务风险的识别、特点及规避措施<sup>[10]</sup>。通过多级模糊综合评价分析海外油气项目面临的财务风险<sup>[11]</sup>，通过考虑税收因素，构建税收政策稳定性指标体系降低海外投资风险<sup>[12]</sup>。这些研究中主要从单方面的影响因素进行研究，而综合经济、技术和风险进行多因素综合评价的相关研究较少。当前，面对国际油气价格持续震荡、国际政策形势瞬息万变以及局部地区的不稳定的国际环境现状<sup>[13]</sup>，综合考虑各层次维度影响因素的综合评价方法对项目选取至关重要。

## 2 指标体系构建

海外在产石油项目的投资选取涉及到石油公司的长远发展，对企业未来油气储量的增长和生产影响意义深远。海外石油项目影响因素更加复杂，其综合能力会随着各影响因素的变化而变化，因此确立评价项目综合水平的合理指标体系是海外石油项目合作的基础。海外在产石油项目综合能力体现在有多个维度，本文基于层次性原则、客观性原则、静态与动态指标结合原则和方便获取原则选取盈利水平 $A_1$ 、竞争能力 $A_2$ 、管理能力 $A_3$ 和运营能力 $A_4$ 等4个一级指标维度（见图1）。



图1 项目综合能力指标

Fig.1 Project comprehensive ability index

### 2.1 指标选取

基于可用数据与可操作性，本文在4个一级指标维度下设15个影响因素指标（见表1）。

对于各项目来说，经济效益是首要目的，因此在盈利水平维度下首选指标净利润 $B_1$ ；同时，由于各项目情况不一，在盈利水平维度下设置人均净利润 $B_2$ 、桶油净利润 $B_3$ 和销售净利润 $B_4$ ，分别从单位劳动力盈利能力、单位商品盈利能力和经营效率角度综合反映项目盈利能力。在项目竞争能力指标维

度下设置4个指标。桶油操作费用 $B_5$ 反映石油生产的全过程费用；总资产收益率 $B_6$ 、投资回报率 $B_7$ 和桶油销售费用 $B_8$ 分别从市场和产品角度反映项目竞争能力。在管理能力维度指标下，员工本土化 $B_9$ 是项目人员本土化的权重，员工的本土化节约物流和管理成本；HSE指数 $B_{10}$ 反映项目管理水平高低；科研创新 $B_{11}$ 体现项目的创新能力。在运营能力维度下可持续性 $B_{12}$ 和生命阶段 $B_{14}$ 反映项目的持续运营能力和发展空间；权益净现值 $B_{13}$ 考虑时间价值，从经济角度评价项目运营能力；风险指数 $B_{15}$ 则体现项目运营时的政治、经济环境等风险高低。具体类别及名称如表1所示。

表1 海外在产石油项目综合能力评价指标体系  
Tab.1 Evaluation index system of comprehensive capability of overseas oil producing projects

序号	指标类别	指标名称
1	盈利水平 $A_1$	净利润 $B_1$
2		人均净利润 $B_2$
3		桶油净利润 $B_3$
4		销售净利润 $B_4$
5	竞争能力 $A_2$	桶油操作费用 $B_5$
6		总资产收益率 $B_6$
7		投资回报率 $B_7$
8		桶油销售费用 $B_8$
9	管理能力 $A_3$	员工本土化 $B_9$
10		HSE指数 $B_{10}$
11		科研创新 $B_{11}$
12	运营能力 $A_4$	可持续性 $B_{12}$
13		权益净现值 $B_{13}$
14		生命阶段 $B_{14}$
15		风险指数 $B_{15}$

## 2.2 指标权重计算

如何设置各维度指标的权重是构建综合能力指标评价体系的关键，权重的合理性将直接影响评价结果的可靠性和有效性。常见的指标权重确认方法可以分为三类：主观赋权法、客观赋权法以及主客观综合集成赋权法。主观赋权法主要通过专家的知识经验进行主观判断从而确定指标权重。客观赋权法主要依靠样本数据的分析计算来确定权重。通过对已有的数据进行统计分析和数学建模，可以得

出各个指标的权重值。不同的赋权方法理论模型、原始数据和数据处理方式均不相同，这导致最终的权重设置有所差异。因此，只有根据项目运行特点选取合适的赋权方法才能合理有效地分配指标权重。综合各赋权方法，分析比较后决定采用层次分析法对上述15个综合评价指标进行指标权重设置。

层次分析法是将复杂问题的各指标按相互间的从属关系分解为若干个有序的递阶层次结构，每层内部指标根据一定的比值标度进行两两比较，将主观判断量化形成判断矩阵，再利用数学方法计算每层判断矩阵中各指标相对于上一层的权重值，最后进行层次总排序，计算出全部指标相对于总目标的权重系数。其具体操作步骤：建立层次结构模型→构造成对比较矩阵→计算权向量并做一致性检验→计算组合权向量并做组合一致性检验。

### 2.2.1 构建判断矩阵

将同一层次指标进行两两比较，对比其重要性程度并得出判断矩阵，记作 $A$ 。

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{2j} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{3j} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{ij} \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中： $A$ 为判断矩阵， $a_{ij}$ 表示因为因素 $i$ 对因素 $j$ 的重要性比较结果，可采用1~9来进行量化比例标度，反映其重要程度；

### 2.2.2 计算权重向量

将各行判断矩阵分值的乘积开 $n$ 次方得到 $\bar{\omega}_i$ 为

$$\bar{\omega}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

将 $\bar{\omega}_i$ 归一化后得到权重向量 $\omega_i$ 为

$$\omega_i = \frac{\bar{\omega}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{\omega}_i} \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

### 2.2.3 一致性检验

$$\lambda_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(B\omega)_i}{\omega_i} \quad (4)$$

式中： $\lambda_m$ 是判断矩阵 $A$ 的最大特征值。

$$CI = \frac{\lambda_m - n}{n - 1} \quad (5)$$

式中： $CI$ 是一致性检验指标， $n$ 是阶数。

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

式中： $CR$ 是检验系数， $RI$ 是平均随机一致性指标；

当 $CR < 0.1$ 时，说明矩阵具有一致性可以通过检验；而当 $CR \geq 0.1$ 时，矩阵需要进行更改。

以一级指标为例，将项目的“盈利水平、竞争能力、管理能力和运营能力”进行两两比较，选择多位相关领域专家对比打分，按重要程度进行赋值，并得出判断矩阵，其矩阵阶数 $n=4$ ，查表得 $RI=0.89$ ，最终计算结果如表2所示。

表2 指标判断矩阵  
Tab.2 Index judgment matrix

指标	盈利水平 $A_1$	竞争能力 $A_2$	管理能力 $A_3$	运营能力 $A_4$	$W_i$
盈利水平 $A_1$	1	2	2	3	0.42
竞争能力 $A_2$	0.5	1	1	2	0.22
管理能力 $A_3$	1/3	0.5	0.5	3	0.13
运营能力 $A_4$	1/3	0.5	1/3	1	0.23

$\lambda_m$ : 4.029;  $CR=0.011 < 0.1$ 通过一致性检验。同理可以计算出各二级指标所占权重，具体结果如表3所示。

### 2.3 指标筛选简化

在所列举的15个评价指标中净利润、人均净利润、桶油净利润、总资产收益率、生命阶段、桶油操作费用和风险指数7个指标权重在0.05以上，有

表3 指标权重  
Tab.3 Index weight

序号	指标类别	指标名称	权重
1	盈利水平	净利润	0.216
2		人均净利润	0.095
3		桶油净利润	0.062
4		销售净利润	0.047
5	竞争能力	桶油操作费用	0.057
6		总资产收益率	0.124
7		投资回报率	0.022
8		桶油销售费用	0.017
9	管理能力	员工本土化	0.037
10		HSE指数	0.048
11		科研创新	0.045
12	运营能力	可持续性	0.033
13		生命阶段	0.057
14		权益净现值	0.049
15		风险指数	0.091

较大的相关度。销售净利润、HSE指数、科研创新和权益净现值4个指标权重也均在0.045以上，但综合考虑指标体系的精简性和概括性，本文最终选用7个指标，在进行归一化处理，用于海外在产石油项目的综合能力评价。7个指标的具体含义及计算方法如表4所示。

表4 指标含义及具体计算方法  
Tab.4 Index meaning and specific calculation method

指标	计算公式	说明	权重
净利润/美元	利润总额—所得税	衡量经营效益	0.30
人均净利润/美元	净利润/项目总人数	体现单位劳动力盈利能力	0.13
桶油净利润/美元	净利润/商品总量	体现单位商品盈利能力	0.09
风险指数	权威机构打分	体现项目运营风险高低	0.13
总资产收益率/%	利润额/资产总额	衡量企业收益的能力指标	0.17
生命阶段	项目当前年数/总年数	反映项目发展空间与持续性	0.10
桶油操作费用/美元	当量商品油售价	反映商品生产的全流程费用	0.08

## 3 案例分析

为了验证上述指标体系的实用性与可行性，结合所查阅的资料本文选取中国某石油公司所投资的7个海外在产油气项目（下文以K、L、M、N、X、Y、Z项目简称）。

### 3.1 模糊综合评价模型构建

设项目 $U=\{U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7\}=\{\text{净利润, 人均净利润, 桶油净利润, 桶油操作费用, 总资产收益率, 生命阶段, 风险指数}\}$ ，设评价等级 $V=\{0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9\}$ ，分别表示海外在产项目各影响因素水平{很差, 较差, 中等, 较好, 很好}。

构建单因素模糊评价矩阵，并请专家对各指标



进行打分评价。根据打分数据得到如下模糊矩阵。

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0 \\ 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

层次总权重集  $W_1=[0.30 \quad 0.13 \quad 0.09 \quad 0.13$   
 $0.17 \quad 0.10 \quad 0.08]$ , 该项目的综合评价向量为

$$B_1=W_1R_1=[0.161 \quad 0.213 \quad 0.434 \quad 0.149 \quad 0.043]$$

综合评分值为

$$C_1=B_1V^T=[0.161 \quad 0.213 \quad 0.434 \quad 0.149 \quad 0.043]$$

$$\cdot [0.1 \quad 0.3 \quad 0.5 \quad 0.7 \quad 0.9]^T=0.44$$

M项目综合评价向量  $B_1=[0.161 \quad 0.213 \quad 0.434$   
 $0.149 \quad 0.043]$ , 即该勘探开发项目有16.1%的概率  
被评价为很差, 21.3%的概率被评价为较差, 有  
43.4%的概率被评价为中等, 14.9%的概率被评价为  
较好, 4.3%的概率被评价为很好。

同理可得其他项目的综合评价向量

N项目:  $B_2=[0.168 \quad 0.277 \quad 0.401 \quad 0.144$   
 $0.01]$ ,  $C_2=0.4102$

K项目:  $B_3=[0.154 \quad 0.244 \quad 0.363 \quad 0.200$   
 $0.039]$ ,  $C_3=0.4452$

L项目:  $B_4=[0.136 \quad 0.244 \quad 0.459 \quad 0.139$   
 $0.022]$ ,  $C_4=0.4344$

X项目:  $B_5=[0.151 \quad 0.264 \quad 0.360 \quad 0.182$   
 $0.043]$ ,  $C_5=0.4402$

Y项目:  $B_6=[0.212 \quad 0.364 \quad 0.314 \quad 0.084$   
 $0.026]$ ,  $C_6=0.3696$

Z项目:  $B_7=[0.108 \quad 0.209 \quad 0.508 \quad 0.154$   
 $0.023]$ ,  $C_7=0.4546$

### 3.2 功效系数法评分

采用功效系数法进行项目综合能力分析, 功效  
系数法是一种常用于评估和比较不同项目或决策  
方案的方法。它通过给每个项目或决策方案赋予一  
个功效系数来量化它们的效益水平, 然后将这些效  
益与其成本进行比较, 以确定最具经济效益的选  
项。首先对每个评价指标设定满意值和不允许值,  
然后设计并计算各类指标的单项功效系数, 结合层  
次分析法所求得的权数, 进行加权平均, 得出项目  
的综合功效系数。依据综合功效系数的大小即可进  
行对比分析。

根据评价指标体系中各指标的特点, 对单项功  
效系数进行规定: 当指标数值(实际值)越大越好  
时, 功效系数为

$$f_i = \frac{x_i - x_i^s}{x_i^h - x_i^s} \times 60 + 40 \quad (8)$$

式中:  $f_i$ 为功效系数;  $x_i^h$ 为满意值;  $x_i^s$ 为不允许值。

当指标数值越小越好时, 功效系数为

$$f_i = \frac{x_i - x_i^s}{x_i^h - x_i^s} \times 60 + 40 \quad (9)$$

当指标数值固定为某一点时为最好时, 功效系  
数为

$$f_i = 1 - \frac{x_i - x_i^s}{x_i^h - x_i^s} \times 60 + 40 \quad (10)$$

分别计算不同项目7个指标得分, 并乘以层次  
分析法求得的权数得出项目发展综合得分(见表5)  
及分数雷达图(见图2)。

表5 项目发展综合得分  
Tab.5 Overall score for project development

项目	所在 位置	净利润/ %	人均净利润/ %	桶油净利润/ %	桶油操作费用/ %	总资产收益率/ %	生命阶段/ %	风险指数/ %	综合得分/ %
K	北非	70.7	65.9	73.1	77.5	62.1	50.3	61.9	67.00
L	东南亚	84.5	71.1	74.0	68.5	63.4	60.9	77.2	73.20
M	中东	79.6	68.2	72.9	93.3	76.6	72.1	52.8	75.90
N	南美	89.2	70.3	69.7	66.7	54.1	90.6	53.4	73.37
X	东非	72.4	61.7	63.8	71.5	64.6	70.9	47.3	66.63
Y	北美	46.4	52.5	45.0	46.2	45.0	73.2	79.7	52.15
Z	中东	82.6	74.4	73.2	83.0	69.7	70.8	63.3	75.82

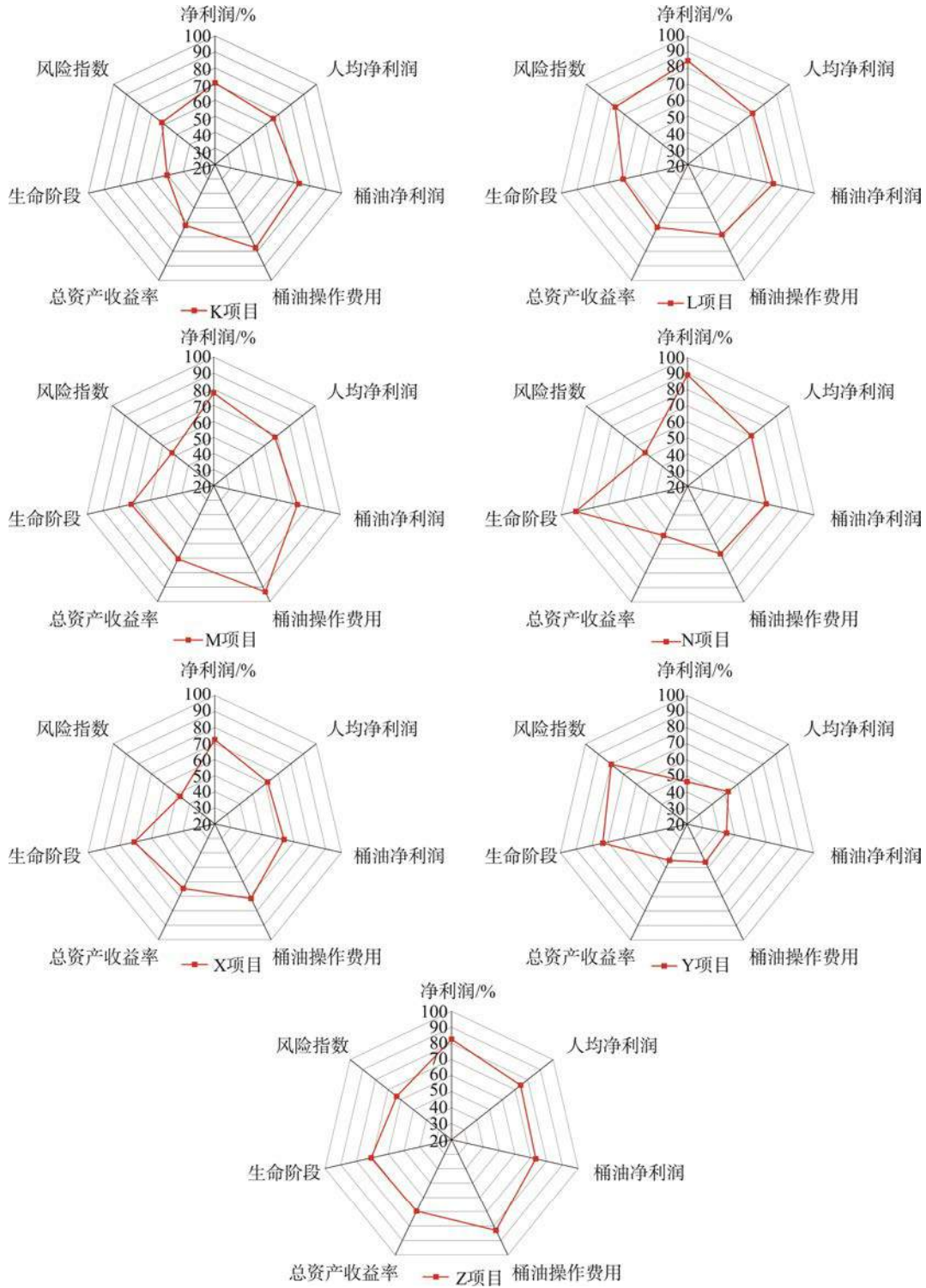


图2 项目综合能力雷达图  
Fig.2 Project integrated capability radar map

可以看出，中东的石油项目利润指标得分较高，这是因为其油品质量好且开采成本低，难度小，项目盈亏平衡点低。南美的N项目为深水作业项目，开采成本较大，桶油操作费用得分较低。位于北美的Y项目得分最低，虽然其拥有较大的石油储量，

但由于其大部分石油皆为油砂形式，密度大、黏度高、含硫高、含氮高、残碳高、含金属量高，开采和加工都非常困难。此外，就风险因素而言，只有东南亚与北美的项目得分尚可，其余项目均较低。需格外重视项目当地局势，建立相关应对预案与快

速反应机制。综上,石油企业在选取海外在产项目时候仍应以位于“一带一路”沿线的中东,非洲与东南亚国家为主。同时,在考虑项目技术与经济因素的同时还应综合考虑其风险因素。

## 4 结论

在“一带一路”背景下,中国石油企业开展海外在产项目投资是确保国家油气供应和能源安全的重要举措。本文通过研究构建了适用于海外石油在产项目的一套评价指标体系,选取项目影响因素指标并建立了综合分析方法,最终形成了项目综合能力评价模型。用以企业对海外在产石油项目的衡量及优化。

(1) 通过调查与计算构建了海外在产石油项目的多维度多要素综合评价指标体系模型。构建盈利水平、竞争能力、运营能力和管理能力等4个一级维度,筛选出了15个评价指标。

(2) 通过层次分析法对选取指标进行权重计算,筛除影响因素较小的指标并进行归一化处理。最终确认净利润、人均净利润、桶油净利润、总资产收益率、生命阶段、桶油操作费用和 risk 指数7个指标对海外石油在产项目的综合水平有显著影响。

(3) 选取海外在产石油项目实证分析,构建了模糊综合评价模型,对海外石油在产项目的综合能力进行预测评估。通过功效系数法计算各项目的指标得分并通过雷达图的方式直观反映项目指标的优劣。

## 参考文献:

- [1] 张珺, 梁天丽. “一带一路”天然气贸易复杂网络演化特征及影响因素研究[J]. 世界石油工业, 2023, 30(5): 11-18, 25.  
ZHANG J, LIANG T L. Evolution characteristics and influencing factors of natural gas trade complex network under the Belt and Road Initiative[J]. World Petroleum Industry, 2023, 30(5): 11-18, 25.
- [2] 窦立荣, 王作乾, 郜峰, 等. 跨国油气勘探开发在保障国家能源安全中的作用[J]. 中国科学院院刊, 2023, 38(1): 59-71.  
DOU L R, WANG Z Q, GAO F, et al. Role of transnational oil and gas exploration and development in ensuring national energy security[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(1): 59-71.
- [3] 王作乾, 范喆, 陈希, 等. 2022年度全球油气开发现状、形势及启示[J]. 石油勘探与开发, 2023, 50(5): 1016-1031, 1040.  
WANG Z Q, FAN Z, CHEN X, et al. Global oil and gas development in 2022: Situation, trend and enlightenment[J]. Petroleum Exploration and Development, 2023, 50(5): 1016-1031, 1040.
- [4] 贾承造. 中国石油工业上游发展面临的挑战与未来科技攻关方向[J]. 石油学报, 2020, 41(12): 1445-1464.  
JIA C Z. Development challenges and future scientific and technological researches in China's petroleum industry upstream[J]. Acta Petrolei Sinica, 2020, 41(12): 1445-1464.
- [5] 吴裕根, 姜钰, 门相勇. 油气是保障中国能源安全的重要基础[J]. 世界石油工业, 2022, 29(6): 19-25.  
WU Y G, LOU Y, MEN X Y. Oil and gas providing foundation for energy security in China[J]. World Petroleum Industry, 2022, 29(6): 19-25.
- [6] YANG Y, PAK Y S. Staff localization strategy and host country nationals' turnover intention[J]. The International Journal of Human Resource Management, 2022, 33(9): 1916-1941.
- [7] 郭呈柱, 韩明真, 齐金鹏, 等. 海外石油项目建立HSE管理体系的探索与实践[J]. 中国安全生产科学技术, 2007, 3(3): 80-83.  
GUO C Z, HAN M Z, QI J L, et al. Practices in establishment of HSE MS for overseas oil companies[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2007, 3(3): 80-83.
- [8] CHALMERS W A, MOCKER T S. The end of exceptionalism? Explaining Chinese National Oil Companies' overseas investments[J]. Review of International Political Economy, 2017, 24(1): 119-143.
- [9] 吴志炯, 董秀成, 皮光林. 我国石油化工合同能源管理项目风险评价[J]. 天然气工业, 2017, 37(2): 112-119.  
WU Z J, DONG X C, PI G L. Risk evaluation of China's petrochemical Energy Performance Contracting (EPC) projects: Taking the Ningxia Petrochemical Company as an example[J]. Natural Gas Industry, 2017, 37(2): 112-119.
- [10] 郭放, 段梦兰, 张龙. 基于全生命周期的海洋油气项目集风险管理[J]. 中国安全生产科学技术, 2019, 15(3): 148-153.  
GUO F, DUAN M L, ZHANG L. Risk management on offshore oil and gas program based on whole life cycle[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2019, 15(3): 148-153.
- [11] 刘金兰, 刘立旺, 齐彤. 海外油气项目财务风险分析及对策[J]. 天然气工业, 2012, 32(4): 112-116, 130.  
LIU J L, LIU L W, QI T. Financial risk analysis and countermeasures in overseas oil and gas projects[J]. Natural Gas Industry, 2012, 32(4): 112-116, 130.
- [12] TANG B J, SONG X T, CAO H. A study on overseas oil and gas investment to avoid the risk of the changes in tax policies: A case in China[J]. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2018, 160: 35-46.
- [13] 张涛, 曾显凤, 赵丽萍. “一带一路”背景下我国海外油气资产结构配置研究[J]. 中国石油大学学报(社会科学版), 2023, 39(6): 15-22.  
ZHANG T, ZENG X F, ZHAO L P. Research on China's offshore oil and gas asset structure allocation under the Belt and Road Initiative[J]. Journal of China University of Petroleum (Edition of Social Sciences), 2023, 39(6): 15-22.

(编辑: 张凤娟)