

基于 AHP 的石油地质风险模糊综合评价体系研究

索贵彬^{1,2}, 蔡振禹³

(1. 天津大学 管理学院, 天津 300072; 2. 石家庄经济学院, 河北 石家庄 050031; 3. 河北工程大学, 河北 邯郸 056038)

[摘要]石油地质勘探风险的综合评价是石油地质勘探中确定目标系统的重要环节。文章利用层次分析法与模糊综合评价法, 构建了石油地质勘探风险综合评价体系, 详细讨论了评价指标含义、评价标准及评价要点, 并提出了适宜的评价方法。

[关键词]层次分析法; 模糊综合评价法; 石油地质风险; 综合评价体系

[中图分类号]F252.21 **[文献标识码]**B **[文章编号]**1673-9477(2008)03-0007-02

石油地质勘探风险的综合评价是一个多层次、多目标的系统工程, 评价体系中的各个指标来源于评判人员对各影响因素的主观判断, 具有模糊性。层次分析法(the Analytic Hierarchy Process, AHP)将定性分析和定量分析有效结合, 不仅能保证模型的系统性和合理性, 而且能让决策人员充分运用其有价值的经验和判断能力, 从而为多准则决策问题提供强有力的决策支持。层次分析法与模糊综合评判法的结合, 主要体现在将评价指标体系分成递阶层次结构, 运用层次分析法确定各指标的权重, 然后分层次进行模糊综合评判, 最后综合出总的的评价结果。

一、石油地质勘探风险的综合评价体系

石油地质勘探风险是指勘探阶段发现经济规模油藏成功与失败的可能性, 分为地质风险、工程技术风险和商业经济风险。该模块主要对探区项目进行勘探风险定量评价, 求得发现经济规模油藏的勘探成功率。

石油地质勘探风险等于地质风险与工程技术风险和商业经济风险之和。即:

$$K_r = D_r + G_r + S_r$$

其中: K_r ——石油地质勘探风险; D_r ——地质风险; G_r ——工程技术风险;

S_r ——商业经济风险。

(一) 石油地质风险评价

石油地质风险评价的特点是, 针对石油各探区的实际情况, 分别把盆地、区带和圈闭等勘探目标作为目标系统, 并建立地质风险体系, 然后对各类目标系统进行综合评价, 并分析目标勘探风险, 根据地质因素的把握程度, 按 0-1 区间值评价。

地质风险 D_r = 地质闭合性及位置 ×

剥蚀降解度 × 油源有机质规模 ×

油源成熟度 × 储层厚度及面积 ×

遮挡条件 × 储层孔渗条件 × 厚度及分布

(二) 工程技术风险评价

工程技术风险分析是评价勘探目标开发的可能性、影响投资的环境和当前的钻探工艺技术。工程技术风险考虑三种因素: 工程技术难度、地理环境、交通状况, 三个因素看成是相互独立的条件, 按概率论原理有如下计算公式: 各项指标取值范围是[0-1]之间。

$$\text{工程技术风险 } G_r = \text{工程技术难度} \times$$

$$\text{地理环境} \times \text{交通状况}$$

(三) 商业经济风险评价

商业经济风险主要考虑政策、油价和市场因素。政策主要指国家能源政策、财税政策、东西部发展政策、开放政策、民族地区政策等, 可按对实施项目的有利程度分级, 油价和市场需按评价勘探项目当年的情况预测, 各项指标取值范围是[0-1]之间。

$$\text{商业经济风险 } S_r = \text{政策风险} \times \text{油价风险} \times \text{市场风险}$$

根据上面的分析, 建立了石油地质勘探风险系统综合评价的三大指标体系和 14 个具体评价指标; 可以用层次分析法构造如图 1 所示的层次分析结构模型。

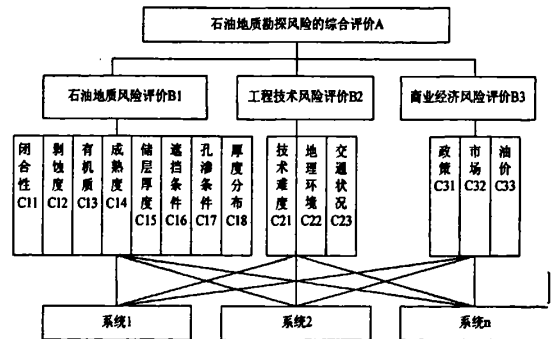


图 1 石油地质勘探风险的综合评价的层次分析结构模型

二、基于 AHP 的石油地质风险模糊综合评价体系实证研究

对图 1 所示的石油地质勘探风险的综合评价的层次分析结构模型, 不同的石油地质勘探系统其指标的权重可能有所不同, 下面我们通过一个实证分析予以说明。

现有某石油公司准备对某个石油地质勘探系统进行评价, 通过采用 Delphi 等调查方法, 邀请石油地质勘探开发专家、管理人员、领导干部、工程技术人员进行分析, 通过反复比较构造出比较判断矩阵, 并通过一致性检验, 由此确定出的各层指标相对于其上层目标的重要性程度如下:

$$A - B \text{ 判断矩阵权重 } W_1 = (0.550, 0.240, 0.210);$$

[收稿日期]2008-08-21

[作者简介]索贵彬(1968-), 男, 河北磁县人, 副教授, 博士后, 研究方向: 金融工程。

$B_1 - C$ 判断矩阵权重 $W_2 = (0.305, 0.224, 0.149, 0.132, 0.081, 0.043, 0.039, 0.028)$;

$B_2 - C$ 判断矩阵权重 $W_3 = (0.067, 0.258, 0.105)$;

$B_3 - C$ 判断矩阵权重 $W_4 = (0.682, 0.236, 0.082)$ 。

以下是对石油地质勘探风险的综合评价:给定评价等级 $M = 5$, 评价等级集合 $V = (\text{很好, 较好, 一般, 较差, 差})$, 对应评价等级分值为 $X = (5, 4, 3, 2, 1)$ 。

确定各指标标值时, 选取几位石油地质勘探开发专家对备选目标系统的指标进行评定。本例采用模糊统计法得出指标标值, 由此可得各子目标的单因素评价矩阵 R_i :

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.10, 0.60, 0.20, 0.10, 0.00 \\ 0.00, 0.20, 0.30, 0.50, 0.00 \\ 0.10, 0.80, 0.10, 0.00, 0.00 \\ 0.30, 0.40, 0.20, 0.10, 0.00 \\ 0.20, 0.20, 0.30, 0.30, 0.00 \\ 0.60, 0.30, 0.10, 0.00, 0.00 \end{bmatrix}$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.70, 0.10, 0.20, 0.00, 0.00 \\ 0.20, 0.50, 0.30, 0.00, 0.00 \\ 0.00, 0.30, 0.60, 0.10, 0.00 \end{bmatrix}$$

由 W_i, R_i 可得各子目标评判值 B_i ; 由 B_i 得第二次评判矩阵 R ; 最后得出总目标评判值为: $A = (0.376, 0.456, 0.232, 0.034, 0.000)$, 属于较好的程度较大; 该目标系统总分 $X_A = 4.235$ 。

三、结语

石油地质勘探风险的综合评价是一个比较复杂的问题, 它牵涉到很多方面。本文通过对石油地质勘探风险的综合评价的分析, 建立了石油地质勘探风险的综合评价的三大指标体系和 14 个具体评价指标, 并且构造了石油地质勘探风险的综合评价的 AHP 结构模型, 通过 AHP 方法选择相对较好的评价系统。在实际工作中, 有关评价指标和权重可能会根据需要进行调整, 注意本方法适用于多个功能类同的石油地质勘探风险的综合评价系统评价, 应该选择合适的人员评价石油地质勘探风险的综合评价的各个指标, 力求评价客观, 以便得出比较科学的结论。

[责任编辑: 陶爱新]

The system of fuzzy comprehensive evaluation in oil exploration risk based on analytic hierarchy Process

SUO Gui - bin^{1,2}, CAI Zhen - yu³

(1. School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China; 2. Shijiazhuang University of Economics, Shijiazhuang 050031, China;

3. Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: The comprehensive evaluation of oil exploration risk is very important in the oil exploration. This paper sets up a comprehensive evaluation system for oil exploration risk based on analytic hierarchy process and comprehensive evaluating system, and discusses in detail the meaning of evaluating indicators, the standards and key points of the evaluation system. Also the paper presents a suitable evaluating method.

Key words: analytic hierarchy process; oil exploration risk; fuzzy comprehensive evaluation; comprehensive evaluating system

(上接第 6 页)

Based on the scientific development mechanism outline of creating harmonious enterprises system operation

YANG Jin - ting

(Handan College, Handan 056000, China)

Abstract: The concept of creating harmonious enterprises is a strategic project of carrying out the scientific development outlook and constituting the socialist harmonious society. Harmonious enterprise operation mechanism is the key point of creating harmonious enterprises. The text narrates the significance of creating harmonious enterprises, puts forward the strategic choice of creating harmonious enterprises, the connotation, feature, function and creating principle of creating harmonious enterprises operation mechanism, and establishes the basic framework for establishing the harmonious enterprise operation mechanism.

Key words: scientific development outlook; harmonious enterprise; operation mechanism