

文章编号: 0253-9985(2006)02-0275-06

# 油气圈闭勘探决策思路和方法再讨论

王 川<sup>1,2</sup>, 彭苏萍<sup>2</sup>

(1. 中国石化 国际石油勘探开发公司, 北京 100083; 2. 中国矿业大学, 北京 100083)

**摘要:** 基于油气勘探工作的分阶段性, 油气勘探决策阶段可划分为盆地选择决策、区带选择决策和圈闭选择决策 3 个阶段, 各勘探决策阶段决策的性质、目的、原则和方法不同。油气圈闭勘探决策是短期、阶段性的战术决策, 因此, 它不考虑前期勘探的投入和后期的开发投入, 从而避免了以前油气勘探决策工作陷入到“繁文缛节”的难于实际操作的境地。油气圈闭勘探决策只根据圈闭勘探阶段优选圈闭的目的, 以最小的风险、最少的投入, 获得最多的储量为决策的原则, 采用圈闭勘探投资极限确定、圈闭综合排队和圈闭钻探风险分析的方法, 实现在给定的投资下, 从已落实的圈闭中优选出一批勘探风险最小, 能获得最多储量的圈闭。或在给定的储量任务下, 筛选出一批勘探风险最小, 勘探成本最低的圈闭, 作为下一步油气勘探的钻探目标。应用油气圈闭勘探决策的思路和方法, 结合四川盆地川西坳陷圈闭勘探决策的实际资料, 优选了位于绵竹-盐亭中部隆起带、龙泉山熊坡断褶带、鸭子河-平落坝隐伏断褶带和什邡-邛崃中央向斜带的 10 个圈闭, 列为当前勘探阶段的钻探目标。

**关键词:** 勘探决策阶段; 圈闭勘探决策; 川西坳陷; 四川盆地

**中图分类号:** TE19

**文献标识码:** A

## A further discussion on concept and method of making oil/gas trap exploration decision

Wang Chuan<sup>1,2</sup>, Peng Suping<sup>2</sup>

(1. Exploration & Production Research Institute, SINOPEC, Beijing, 100083;

2. China University of Mining Technology, Beijing, 100083)

**Abstract:** In view of petroleum exploration would usually be made by stages, petroleum exploration stage can be divided into basin selection, play selection and trap or prospect selection three decision phases, each with different characters, goals, principles and methods. Prospect exploration decision is to make a short-term and phasic tactical decision, without considering earlier exploration expenditures and later development expenditures, so as to avoid falling into previous redundant circumstances without operability. Prospect exploration decision-making takes selection of the best traps or prospects as the goal, and takes obtaining maximum reserves with minimum risk and cost as the principle. If exploration investment is given, a batch of prospects with the lowest exploration risk and largest reserves will be screened out from the selected prospects through determination of the exploration investment limits, comprehensive ranking of the prospects and analysis of exploratory drilling risk of the prospects. Alternatively, if a reserves target is given, prospects with the lowest exploration risk and exploration cost will be selected as the next drilling targets. Ten prospects that are located in Mianzhu-Yanting central uplift zone, Xiongpo fault-folded belt in Longquanshan area, Yazihe-Pingluoba buried fault-folded belt and Shifang-Qionglai central synclinal zone are selected as the drilling targets in current exploration phase, by using the concept and method of prospect exploration decision-making and in combination with the actual data in the western depression of Sichuan basin.

收稿日期: 2006-03-01

第一作者简介: 王川(1961—), 男, 教授级高级工程师, 油气资源评价及石油地质

基金项目: 中国石油化工股份有限公司科技项目(P01028)

**Key words:** exploration decision-making phase; prospect exploration decision-making; western Sichuan depression; Sichuan basin

## 1 问题讨论

### 1.1 阶段性勘探决策

目前流行的勘探决策方法(如决策树方法等<sup>[1-4]</sup>)在进行勘探决策时,总是要考虑勘探工作的全过程<sup>[5]</sup>。从前期的投入,到现阶段的预测资源量、勘探风险和勘探投资,以及后期的开发投资和风险等,在做决策时都要进行全盘考虑,最后计算一个总收益和总投入,如果总收益大于总投入,则值得进一步勘探,否则,放弃勘探。并且在有多个圈闭可供选择的情况下,按照经济效益(即总收益和总投入的差值),从大到小进行圈闭排队选择,即遵循“最大经济效益”的原则。从理论上讲,这总的原则,是没有错的,但油气勘探工作是分阶段的,若要求每个阶段的勘探决策工作都要依据这个原则从前期的勘探投入,到最后计算一个总收益和总投入,进行油气圈闭勘探决策,则一是会给勘探决策工作带来实际的操作困难,二会造成错误的勘探决策结果。

例如要在一批落实或较落实的圈闭中,优选下一步的勘探目标。若要贯彻“最大经济效益”的原则,就要求计算每个圈闭勘探开发全过程涉及的所有投入和收益。在计算时,不仅要将该批圈闭所在地区前期总的勘探投入分摊到每个圈闭,还要预测出每个圈闭后期的开发投入和收益,这不仅是两个很难实际操作的问题,而且,采用“分摊投入”及“主观预测”的方法,也缺乏科学性。这样做还可能导致错误的勘探决策结果。

笔者在以前的文献<sup>[6]</sup>中已经对此问题进行了详细的讨论。指出,在前期投入已经发生的情况下,进行油气圈闭勘探决策,考虑的只应该是后期勘探的投入和收益,前期的投入只能作为沉没成本<sup>[7]</sup>,它是与当前决策无关的费用。在处于勘探阶段时,对于每个圈闭后期的开发投入以及收益的估算,更是缺乏科学、有效的方法,而是十分不可靠的估计值。

因此,在进行油气圈闭勘探决策时,要避免走

入两个极端,一是片面追求新的油气发现,而忽视勘探的经济效益;二是不分工作阶段、不分任务的性质、不分勘探的条件,事事时时都要求以“赚钱否?”来评价勘探工作,使勘探决策工作陷入到“繁文缛节”的难于实际操作的境地,从而使勘探决策的结果也缺乏足够的科学性。

针对上述问题,提出油气勘探决策工作应该分阶段进行。

首先,油气资源勘探工作是分阶段性的,每个阶段都有其阶段性的勘探目标,只要油气勘探工作在每个阶段都能以最小的成本,最好地实现了每个阶段的工作目标,那么,油气勘探工作的全过程也就能以最小的成本,获得最好的结果。为此油气勘探决策工作也应该分阶段性,进行阶段性决策,为油气勘探工作的每个阶段,提供其实现阶段性目标的最好决策分析。

其次,要研究每个阶段决策的性质。勘探阶段不同,其决策的目的、原则和方法也会不同。要注意战略决策、战役决策与战术决策的关系,长期决策与短期决策的关系,全过程决策与阶段性决策的关系。战略决策要确定的是长期的、大范围的勘探领域和方向,如盆地选择的决策;战役决策要确定的是近期的、区域的勘探方向和勘探领域,如区带选择的决策;而战术决策则要确定的是短期的、具体的勘探目标,如圈闭选择的决策。长期决策要确定的是长远的勘探方向和领域问题,短期决策要确定的是近期或短期的勘探方向和领域问题。全过程决策要将一个勘探项目勘探开发全过程的问题通盘进行考虑,如区带的经济评价问题,从租地到勘探,再到开发和销售,要考虑其全过程的投入和产出;而阶段性决策则只对全过程的某一特殊阶段的活动进行决策,如优先钻探哪些圈闭的问题。

### 1.2 勘探决策阶段的划分

由上述分阶段性进行勘探决策的观点,提出了一个初步的油气勘探决策的阶段划分方案(表1)。其分为盆地选择决策、区带选择决策和圈闭选择决策3个大的阶段,并提出了每个阶段决策的性质、决策的目的、决策的原则和主要的决策方法。

表 1 油气勘探决策阶段划分

Table 1 Phases of petroleum exploration decision-making

| 决策阶段   | 决策性质             | 决策目的 | 决策原则              | 主要决策方法                   |
|--------|------------------|------|-------------------|--------------------------|
| 盆地选择决策 | 战略决策、长期决策、阶段性决策  | 优选盆地 | 油气地质条件好、资源量大      | 地质类比、盆地模拟                |
| 区带选择决策 | 战役决策、全过程决策、较长期决策 | 优选区带 | 勘探风险小、投资利润率高      | 区带地质评价、经济评价              |
| 圈闭选择决策 | 战术决策、短期决策、阶段性决策  | 优选圈闭 | 勘探风险小、勘探投资小、预期储量大 | 勘探投资极限确定、圈闭综合排队、圈闭钻探风险分析 |

盆地的优选是一个战略决策、长期决策和阶段性决策的问题。其决策过程多从大地构造和基本的石油地质条件出发,进行各盆地的类比,以石油地质条件最有利和资源量最大的盆地为优先勘探目标。主要的决策方法有地质类比和盆地分析等。一个盆地的勘探是一个长期的、复杂的、充满变数的过程,因而在盆地选择决策阶段,计算任何经济指标都是没有实际意义的。

区带往往是进行一个勘探项目的基本单元,区带选择决策是一个战役决策、较长期决策和全过程决策的问题。因而区带的选择不仅要考虑油气聚集的基本地质条件,进行区带的地质风险分析;还要预测区带中可能存在的烃类及其资源量,预测区带中可能的油气藏数及规模,预测区带勘探开发全过程的投入和产出,进行区带的经济评价,最后以预期经济效益最好者为优先勘探目标。

在区带选择完成以后,转入圈闭选择决策,油气圈闭勘探决策涉及的主要问题是区带中哪些圈闭可以钻探、优先钻探哪些圈闭和何时放弃某个圈闭的勘探。这是一个战术决策、短期决策和阶段性决策问题。决策的主要原则是以最小的风险、最少的投入,获得最多的储量。其中,哪些圈闭可以钻探涉及到勘探投资极限确定的问题,哪些圈闭可以优先钻探涉及到圈闭的综合排队问题,何时放弃某个圈闭的勘探则涉及到圈闭钻探风险分析问题。

2 决策方法

2.1 勘探投资极限的确定

在一批落实的圈闭中,哪些圈闭有进一步勘探的价值,哪些没有,这要靠一个界限来划定。油气圈闭勘探阶段的目标是落实储量,而落实储量

又需要一定的勘探投资,这里就有一个要落实的储量需要多少勘探投入的问题,即它的最高允许勘探成本是多少,这个最高允许勘探成本,被称为该圈闭的勘探投资极限。对某一圈闭来说,若其勘探投资极限大于需要的勘探投入,就值得进一步勘探;若其勘探投资极限小于需要的勘探投入,就应放弃勘探。

投资极限的确定方法为

1) 求取圈闭含油气概率

在圈闭评价完成以后,圈闭的含油气概率是由组成该圈闭的所有层圈闭的含油气概率决定的,其计算公式为

$$P_g = [1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_{gi})] P_{gr} \tag{1}$$

式中  $P_g$  为圈闭的含油气概率(该圈闭中至少发现一个油气藏的概率),小数; $P_{gi}$ 为该圈闭某一层圈闭的含油气概率(该层圈闭中发现油气藏的概率),小数; $P_{gr}$ 为群概率(指层圈闭相同成藏条件的概率,例如这些层圈闭具有相同的油源,则此时  $P_{gr}$ 指源岩存在的概率,若这些层圈闭具有多个相同的成藏条件,则此时  $P_{gr}$ 指该圈闭相同成藏条件存在概率的乘积),小数。

2) 求取圈闭的预期探明地质储量

其计算公式为

$$Q_g = P_g T_g \sum_{i=1}^n Q_{gi} \tag{2}$$

式中  $Q_g$  为圈闭的预期探明储量,  $10^4 t$ ;  $Q_{gi}$  为该圈闭某一层圈闭的资源量,  $10^4 t$ ;  $T_g$  为预期最终探明率(指一个圈闭最终探明储量与该圈闭资源量之比,据该区已探明圈闭实际资料统计的结果而取得),小数。

3) 计算单位探明储量的投资极限<sup>[8]</sup>

$$I_t = I_o L R_e R \tag{3}$$

式中  $I_t$  为单位探明储量投资极限,元/ $t$ ;  $I_o$  为吨油最高允许成本,元/ $t$ ;  $L$  为勘探投资占完全成本

(全部成本)的百分比,小数; $R_c$  为探明储量动用率,小数; $R$  为油气采收率,小数。

而

$$I_o = [PR_o(1 - T_s) - T_r]/(1 - R_c) \quad (4)$$

式中  $P$  为原油价格,元/t; $R_o$  为原油商品率,小数; $T_s$  为销售税率,小数; $T_r$  为资源税,元/t; $R_c$  为成本费用利润率,小数。

又

$$L = \frac{I_e}{I_e + I_p + I_o} \quad (5)$$

式中  $I_e$  为年度勘探总费用,  $10^4$  元; $I_p$  为年度开发总成本,  $10^4$  元; $I_o$  为年度原油生产操作成本,  $10^4$  元。

#### 4) 计算某圈闭的投资极限

$$I_g = Q_g I_r \quad (6)$$

式中  $I_g$  为某圈闭的投资极限,  $10^4$  元。

对于投资极限  $I_g$  大于其资源探明后期总成本  $C_a$  (式 10) 的圈闭,可参加圈闭的综合排队。

## 2.2 圈闭综合排队方法

在已完成圈闭油气地质条件评价的情况下,此阶段是如何在一定的勘探投资或一定的储量任务要求下,选择一批圈闭作为下一步的钻探目标,以期在一定的勘探投资下获得最多的油气储量,或如何以最低的投入而完成一定的储量任务,为此,提出了圈闭的综合排队方法。

该方法总的技术思路为,在此阶段的勘探决策中,不考虑前期的勘探投入和后期的开发投入,而只根据阶段工作的目标,考虑待选圈闭的勘探风险、预期储量和落实储量所需要的进一步勘探投入,实现在给定的投资下,从已落实和经过地质评价的圈闭中筛选出一批勘探风险最小,能获得最多储量的圈闭;或在给定的储量任务下,筛选出一批勘探风险最小,勘探成本最低的圈闭,作为下一步油气勘探的钻探目标。

#### 1) 求取圈闭资源探明后期总成本

为探明圈闭石油(天然气)储量,其勘探成本主要为进一步地震工作的费用、钻井费用和其他费用 3 个方面。

##### ① 进一步地震工作成本

该成本视每个圈闭的勘探程度而定,对勘探程度较高的圈闭,该成本可以不发生。计算方法

为

$$C_s = M_1 K_1 + M_2 K_2 \quad (7)$$

式中  $C_s$  为进一步地震工作成本,  $10^4$  元; $M_1$  为二维地震测线公里数, km; $K_1$  为单位二维地震成本(包括采集、处理和解释费用),  $10^4$  元/km; $M_2$  为三维地震面积,  $\text{km}^2$ ; $K_2$  为单位面积三维地震成本(包括采集、处理和解释费用),  $10^4$  元/ $\text{km}^2$ 。

##### ② 钻井成本

钻井成本主要为井场费用(海上为钻井平台费用)、探井费用和测试费用。探井费用与该圈闭勘探目的层的平均埋深和每米进尺费用有关,探井数受圈闭断块数的影响,断块数越多,则圈闭资源探明的难易程度越难,所需要的钻井数也就越多;另外圈闭面积的大小,上、下构造层的高点是否一致,储层的非均质性等,也对圈闭的勘探井数有影响。具体公式为

$$C_g = N(C_{wm}H + N_l C_l + C_t) \quad (8)$$

式中  $C_g$  为圈闭钻井成本,  $10^4$  元; $C_{wm}$  为探井每米进尺平均费用,  $10^4$  元/m; $H$  为该圈闭勘探目的层平均埋深, m; $C_l$  为井场费用,  $10^4$  元; $N$  为圈闭的勘探井数,按储量计算的井控要求来确定; $N_l$  为测试层数; $C_t$  为单层测试费用,  $10^4$  元。

##### ③ 其他成本

其他成本是指除上述费用以外探明一个圈闭所花费的一切其他费用,如研究费用、分析化验费用、管理费用和不可预见费用等。由于该项费用不能准确确定,因此引入一个系数  $D_o$ ,为其他费用占整个勘探成本的百分比,即

$$C_o = D_o(C_s + C_g) \quad (9)$$

式中  $C_o$  为其他成本,  $10^4$  元; $D_o$  为其他成本系数,小数。

圈闭资源探明后期总成本

$$C_a = C_s + C_g + C_o \quad (10)$$

式中  $C_a$  为圈闭资源探明总成本,  $10^4$  元。

#### 2) 求取圈闭单位储量探明后期成本

为便于各圈闭间相互比较,需将其资源探明总成本换算为单位储量探明成本。公式为

$$R_g = \frac{C_a}{Q_g} \quad (11)$$

式中  $R_g$  为圈闭单位储量探明后期成本,  $10^4$  元。

#### 3) 求取圈闭排队系数

公式为

$$Q_r = \frac{1}{R_g(1 - P_g)} \tag{12}$$

式中  $Q_r$  为圈闭排队系数。

将圈闭按排队系数从大到小排列, 排队越靠前, 则圈闭的含油气概率越大, 单位储量的探明后期成本越低。

4) 选取圈闭

当勘探投资一定时, 按排队系数由大到小选取圈闭。同时, 累加每个圈闭的资源探明总成本 ( $C_s$ ), 当累加成本等于投资额时, 所选取圈闭的探明储量, 即可以得到该投资额下的最大探明储量。

当储量任务一定时, 也按排队系数由大到小选取圈闭。并同时累加每个圈闭的预期储量 ( $Q_e$ ), 当累加储量等于任务要求的储量时, 所选取圈闭的勘探投入, 便可得到按一定探明储量任务要求, 所需要勘探投入的最低费用。

2.3 圈闭钻探风险分析方法

在实际勘探过程中, 如果某圈闭的第一口探井为干井, 是否需要钻探第二口探井? 此时该圈闭的含油气概率又是多少? 要在出现几口干井的情况下才放弃该圈闭的进一步勘探? 这些都是圈闭勘探中更具体的勘探决策问题, 解决这类问题主要利用概率分析的方法, Baker R A<sup>[9]</sup> 已对这一问题的分析过程有详细的论述。

3 川西坳陷圈闭勘探决策

应用圈闭勘探决策方法, 笔者对川西坳陷的 24 个圈闭进行了勘探决策。

3.1 圈闭勘探投资极限的计算

参数选取如下: 天然气价格为 940 元/1 000 m<sup>3</sup>, 天然气商品率为 95%, 天然气销售税率为 12.65%, 天然气资源税为 5 元/1 000 m<sup>3</sup>, 成本费用利润率为 17%, 近两年平均的年度勘探总费用为 19 000 × 10<sup>4</sup> 元, 年度开发总成本为 65 000 × 10<sup>4</sup> 元, 年度生产操作成本为 12 000 × 10<sup>4</sup> 元, 探明储量动用率为 40%, 天然气采收率近似为 60%。

计算得川西地区勘探投资占完全成本的 20%, 每 1 000 m<sup>3</sup> 天然气最高允许成本为 660 元, 每 1 000 m<sup>3</sup> 天然气探明储量投资极限为 31.68 元 (表 2)。

3.2 圈闭综合排队

取探井每米进尺费用为 0.40 × 10<sup>4</sup> 元, 井场费用为 10 × 10<sup>4</sup> 元, 单层测试费用为 18.4 × 10<sup>4</sup> 元, 资源预期探明率为 30%, 每千米二维地震费用为 3.5 × 10<sup>4</sup> 元, 每平方千米三维地震费用为 20 × 10<sup>4</sup> 元。

表 2 川西坳陷圈闭勘探决策结果表

Table 2 List of the trap or prospect exploration decision made in western Sichuan depression

| 序号 | 圈闭代码 | 含油气概率 | 预期获得储量<br>(油当量)/10 <sup>4</sup> t | 资源探明后期总成<br>本/10 <sup>4</sup> 元 | 勘探投资极<br>限/10 <sup>4</sup> 元 | 单位储量后期成<br>本/(元·t <sup>-1</sup> ) | 圈闭排队系数  |
|----|------|-------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------|
| 1  | A    | 0.75  | 528.902                           | 1 643.57                        | 16 765.48                    | 3.11                              | 1.279 2 |
| 2  | B    | 0.75  | 425.062                           | 1 646.15                        | 13 473.89                    | 3.87                              | 1.030 4 |
| 3  | C    | 0.75  | 257.157                           | 1 049.10                        | 8 151.53                     | 4.08                              | 0.980 5 |
| 4  | D    | 0.50  | 892.615                           | 2 676.96                        | 28 294.69                    | 3.00                              | 0.666 3 |
| 5  | E    | 0.75  | 61.247                            | 740.96                          | 1 941.44                     | 12.10                             | 0.330 3 |
| 6  | F    | 0.75  | 101.238                           | 1 278.07                        | 3 209.11                     | 12.62                             | 0.316 7 |
| 7  | G    | 0.75  | 173.460                           | 2 387.42                        | 5 498.45                     | 13.76                             | 0.288 2 |
| 8  | H    | 0.50  | 189.266                           | 1 695.34                        | 5 999.48                     | 8.96                              | 0.223 3 |
| 9  | I    | 0.75  | 65.811                            | 1 256.42                        | 2 086.12                     | 19.09                             | 0.209 5 |
| 10 | J    | 0.46  | 267.647                           | 2 463.48                        | 8 484.05                     | 9.20                              | 0.202 0 |
| 11 | K    | 0.47  | 280.727                           | 2 646.02                        | 8 898.67                     | 9.43                              | 0.201 3 |
| 12 | L    | 0.50  | 162.800                           | 3 620.21                        | 5 160.54                     | 22.24                             | 0.089 3 |
| 13 | M    | 0.25  | 467.924                           | 8 923.86                        | 14 832.56                    | 19.07                             | 0.069 8 |
| 14 | N    | 0.19  | 81.306                            | 1 787.79                        | 2 577.29                     | 21.99                             | 0.056 4 |
| 15 | O    | 0.25  | 48.336                            | 1 288.72                        | 1 532.19                     | 26.66                             | 0.050 0 |
| 16 | P    | 0.25  | 56.222                            | 1 979.01                        | 1 782.16                     | 35.20                             | 0.037 7 |



算得各圈闭的资源探明后期成本和圈闭排队系数(表 2,表中只列出排在前 16 位的圈闭)。各圈闭按照圈闭排队系数从大到小进行排队,排队越靠前,说明该圈闭含油气概率大,储量的后期探明成本低。从该表可见,序号 1~14 的圈闭,其资源探明后期总成本都小于其勘探投资极限,有值得进一步勘探的价值,而序号 15 以后的圈闭,其资源探明后期总成本都大于其勘探投资极限,没有值得进一步勘探的价值。

以川西坳陷每年投入约  $19\,000 \times 10^4$  元勘探投资计算,从表 2 中按照圈闭排队系数由大到小选取圈闭,并同时累加各圈闭的资源探明总成本,得到下一步的勘探目标为代码 A 到代码 J 的 10 个圈闭。从这些圈闭中可获得的预期储量为  $2\,962.41 \times 10^4$  t,实际需要的总投资为  $16\,837.47 \times 10^4$  元。这些圈闭分别位于绵竹-盐亭中部隆起带、龙泉山熊坡断褶带、鸭子河-平落坝隐伏断褶带和什邡-邛崃中央向斜带。

#### 参 考 文 献

- 1 Newendorp P D. 石油勘探决策分析[M]. 狄其中,译. 湖北江陵:江汉石油学院出版社,1984. 59~75  
Newendorp P D. Analysis of petroleum exploration decision[M]. Di Qizhong translate, Jiangling, Hubei: Jiangnan Petroleum College Press. 1984. 59~75
- 2 庞雄奇,李丕龙,金之钧,等. 油气成藏门限研究及其在济阳坳陷中的应用[J]. 石油与天然气地质,2003,24(3):204~209  
Pang Xiongqi, Li Pilong, Jin Zhijun, et al. Hydrocarbon accumulation threshold and its application in Jiyang depression[J]. Oil & Gas Geology, 2003, 24(3): 204~209
- 3 张寄良. 帕雷托截断分布模拟法——天然气田数规模分布预测的新方法[J]. 石油与天然气地质,2001,22(2):190~193  
Zhang Jiliang. Simulating method of Pareto truncated distribution: a new approach to predicting the number, size and distribution of gas fields[J]. Oil & Gas Geology, 2001, 22(2): 190~193
- 4 赵儒,金彦君,龙胜祥,等. 伊陕斜坡北区天然气勘探决策[J]. 石油与天然气地质,1996,17(2):150~154  
Zhao Ru, Jin Yanjun, Long Shengxiang, et al. Gas exploration decision of north area in Yishan slope[J]. Oil & Gas Geology, 1996, 17(2): 150~154
- 5 曲德斌,胡素云,秦俭,等. 圈闭描述评价原理[M]. 北京:石油工业出版社,1998. 73~81  
Qu Debin, Hu Suyun, Qin Jian, et al. Principles of trap characterization and evaluation[M]. Beijing: Petroleum Industry Press. 1998. 73~81
- 6 王川,彭苏萍. 对油气圈闭勘探决策理论和方法的讨论[J]. 石油学报,2003,24(2):50~53  
Wang Chuan, Peng Suping. Discussion about exploration decision-making theory and methods for oil and gas trap[J]. Acta Petrolei Sinica, 2003, 24(2): 50~53
- 7 黄耀琴. 石油工业技术经济学[M]. 湖北武汉:中国地质大学出版社,2000. 16  
Huang Yaoqin. Economics of petroleum industry technology[M]. Wuhan, Hubei: China University of Geosciences Press. 2000, 16
- 8 董广华,张宇,王剑峰,等. 探明储量价格计算方法及应用[J]. 新疆石油地质,1999,20(4):348~350  
Dong Guanghua, Zhang Yu, Wang Jianfeng, et al. Investigation into the method for calculating the price of proved reserves and its application[J]. Xinjiang Petroleum Geology, 1999, 20(4): 348~350
- 9 Baker R A. When is a prospect or play played out? [J]. Oil & Gas Journal, 1988, 86(2): 77~80

(编辑 李树森)

## 中石化石油勘探开发研究院“第二届科技期刊编辑研讨会”在南京召开

2006 年 3 月 24~26,由中石化石油勘探开发研究院科研生产部、地质资料中心共同组织的“第二届科技期刊编辑研讨会”在南京物研所召开。会议对研究院公开发行人刊的下一步工作进行了讨论和安排。

《石油与天然气地质》、《石油实验地质》、《石油钻探技术》、《石油物探》和《勘探地球物理进展》等 5 个期刊编辑部的代表参加了会议。与会代表就研究院期刊编辑工作取得的成绩及存在的问题进行了讨论,就期刊编辑工作在严把质量关、拓宽稿源、跟踪国家项目等方面进行了交流。代表们认为,为了提高研究院科技期刊的办刊水平,各编辑部应该在院统一领导下精诚合作、互相学习、互通有无,为把研究院期刊建成国内一流水平的科技期刊而努力。

(李军 供稿)