

文章编号: 1001-6112(2001)03-0348-03

对局部构造阶段性勘探决策方法的探讨

王 川¹, 彭苏萍²

(1. 中国石化 石油勘探开发研究院, 北京 100083; 2. 中国矿业大学 北京校区, 北京 100083)

摘要: 目前流行以决策树方法进行勘探决策, 但这种方法实际应用起来却比较困难, 原因在于它在决策时总是要考虑勘探工作的全过程。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。文中提出一种在勘探阶段以最小成本拿最多储量为目标的勘探决策方法。

关键词: 预期储量; 勘探成本; 含油气概率; 油气勘探决策

中图分类号: TE132.1

文献标识码: A

1 阶段性勘探决策的思路

目前流行以决策树方法^[1,2]进行勘探决策, 但这种方法实际应用起来却比较困难, 原因在于它在决策时总是要考虑勘探工作的全过程。但实际工作中却很难作好这一点。如我们在对一局部构造进行勘探阶段的工作时, 对其以后开发阶段的事情, 是很难也是不可能全面掌握的。为此, 我们提出勘探决策工作应该分阶段性。

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。

勘探工作阶段的目标是拿储量, 以最小的成本拿到最大的储量应该是本阶段勘探决策工作的目的。

结合到石油公司勘探工作的实际情况, 在圈闭已经落实或较落实、圈闭的油气地质条件评价已经完成的情况下, 如何在一定的勘探投资或一定的储量任务下, 选择一批构造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, 或在一定的储量任务下花费最小的成本来完成, 是本系统勘探决策方法所要达到的目的。

为此, 我们提出一种在勘探阶段进行决策的方法。该方法要实现的功能为: 在给定的投资下, 从已有的局部构造中筛选出一批勘探风险最小、能获得最多储量的目标; 或在给定的储量任务下, 从已有的局部构造中筛选出一批勘探风险最小、勘探成本最小的目标, 作为下一步的钻探目标。

2 方法概述

2.1 求取局部构造的含油气概率^[3,4]

在圈闭评价完成以后, 局部构造的含油气概率是由组成该局部构造的所有圈闭的含油气概率决定的, 其计算公式为:

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

式中: P_g —— 局部构造的含油气概率, 小数;

P_{gi} —— 该局部构造某一圈闭的含油气概率, 小数;

P_{gr} —— 群风险, 小数。

收稿日期: 2001-01-02.

作者简介: 王 川(1961-), 男, 四川成都人, 高级工程师, 主要从事石油地质方面的研究工作.

2.2 求取局部构造的预期地质储量

其计算公式为:

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

式中: Q_g —— 局部构造的预期探明储量, 10^4t (油当量);

Q_{gi} —— 该局部构造某一圈闭的资源量, 10^4t (油当量);

T_g —— 预期最终探明率, 指一个局部构造最终探明储量与该局部构造资源量之比, 据已探明局部构造实际资料统计, 小数;

P_g —— 同上式。

2.3 求取局部构造储量总成本(C_t)

对于每个局部构造来说, 要探明其中的储量, 花费的成本是不一样的。其成本主要为进一步地震工作的费用、钻井费用和其它费用3个方面。下面分别予以说明。

2.3.1 进一步地震工作成本(C_s)

该成本视每个局部构造的勘探程度而定, 对勘探程度较高的局部构造, 该成本可以不发生。计算方法为:

$$C_s = M_1 \cdot K_1 + M_2 \cdot K_2$$

式中: C_s —— 进一步地震工作成本, 万元;

M_1 —— 二维地震测线公里数, km;

K_1 —— 单位二维地震成本(包括采集、处理和解释费用), 万元/km;

M_2 —— 三维地震面积, km^2 ;

K_2 —— 单位三维地震成本(包括采集、处理和解释费用), 万元/ km^2 。

2.3.2 钻井成本(C_g)

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。探井费用与该局部构造圈闭的平均埋深和每米进尺费用有关。探井数受局部构造断块数的影响, 断块数越多, 则局部构造资源的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, 也对局部构造的勘探井数有影

响。具体公式为:

$$C_g = n(C_{wn} \cdot H) + n_t \cdot c_t + c_f$$

式中: C_g —— 局部构造钻井成本, 万元;

C_{wn} —— 探井每米进尺平均费用, 万元/m;

H —— 该局部构造圈闭平均埋深, m;

C_f —— 井场费用, 万元;

n —— 局部构造的勘探井数;

n_t —— 测试层数;

C_t —— 单层测试费用, 万元。

2.3.3 其它成本(C_o)

其它成本是指探明一个局部构造所花费的除上述费用以外的一切其它费用, 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 , 为其它费用占整个勘探成本的百分比, 即

$$C_o = D_o(C_s + C_g)$$

式中: C_o —— 其它成本, 万元;

D_o —— 其它成本系数, 小数;

C_s 、 C_g —— 同上式。

2.3.4 局部构造储量总成本(C_t)

$$C_t = C_s + C_g + C_o$$

式中: C_t —— 局部构造资源探明总成本, 万元;

C_s 、 C_g 、 C_o —— 同上式。

2.4 求取局部构造单位储量成本

为了各局部构造间相互比较, 需将其储量总成本换算为单位储量成本。公式为:

$$R_g = \frac{C_t}{Q_g}$$

式中: R_g —— 局部构造单位储量成本;

C_t 、 Q_g —— 同上式。

2.5 求取局部构造排队系数

公式为:

$$R = \frac{10}{R_g(1 - P_g)}$$

式中: R —— 局部构造排队系数;

R_g, P_g —— 同上式。

将局部构造按排队系数从大到小排列, 排队越靠前, 则局部构造的含油气概率越大, 单位储量的成本越低。

2.6 选取局部构造

(1) 当勘探投资一定时, 在排队顺序中从前往后选取局部构造, 并累加每个局部构造的资源探明总成本(C_t)。当累加成本等于投资额时, 从所选出的局部构造中, 便可以得到该投资额下的最大储量。

(2) 当储量任务一定时, 在排队顺序中从前往后选取局部构造, 并累加每个局部构造的储量(Q_g)。当累加储量等于任务要求的储量时, 从所选出的局部构造中, 便可得到该储量任务下最小的勘探成本。

3 结论

局部构造阶段性勘探决策方法的建立, 使油气的勘探决策工作变得简便、实用, 更加符合油气勘探工作的实际需要。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。

参考文献:

- [1] 纽文道普著, 狄其中, 等译. 石油勘探的决策分析[M]. 湖北江陵: 江汉石油学院出版社, 1984.
- [2] 王国林, 董广华. 决策树在准噶尔盆地西北缘油区勘探决策中的应用[J]. 石油勘探与开发, 1987, 14(2): 78-83.
- [3] White D A. Geologic risking guide for prospects and plays[J]. AAPG Bulletin, 1993, 77(12).
- [4] 吕鸣岗, 朱向东, 胡素云, 等. 圈闭/区带的地质风险分析[J]. 石油学报, 1997, 18(2): 49-53.

AN APPROACH TO THE DECISION METHOD OF STEPWISE EXPLORATION FOR LOCAL TECTONICS

WANG Chuan¹, PENG Sirping²

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

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

Abstract: The decision-tree method is frequently used to make exploration decision at present. But the application of this method in practice is not easy because it always considers the whole process of exploration. The exploration of hydrocarbon resources is step-by-step, and each step has its own targets. Only if hydrocarbon exploration best realizes the targets of each step by the least cost, can the whole process of it obtain the best results by the least cost. In this paper, an exploration decision method aiming at getting the most reserves by the least cost in the exploration stage is suggested.

Key words: prospected reserves; exploration cost; hydrocarbon-bearing probability; hydrocarbon exploration decision