

文章编号:1001-3873(2004)04-0394-03

化探-地震法综合评价圈闭含油气性

——以松南盆地为例

朱怀平¹,夏响华¹,孙立春²,李 武¹

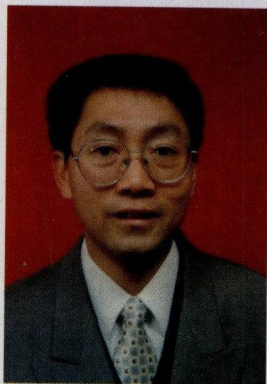
(1.中石化 石油勘探开发研究院 化探研究所,安徽 合肥 230022;2.中石化 中南石油局 四普大队录井队,湖南 长沙 410118)

摘 要:化探-地震圈闭综合评价方法是利用二维、三维地震观测系统,获取地球物理资料,通过地震处理技术精确描述地下构造圈闭的空间形态特征和影响构造圈闭的断裂的空间分布,确定构造圈闭的可靠性;运用化探技术直接检测烃类的直观性,提取在应力场作用下从圈闭中渗漏到近地表土壤中的油气信息,圈定圈闭中油气聚集部位;判识圈闭中流体属性,对勘探目标进行分类评价优选。该方法在松南油气田进行的评价实验与实践研究中,完成了对多个构造圈闭的评价优选,并经实钻验证,取得了很好的效果。

关键词:地球化学勘探;地震勘探;圈闭评价

中图分类号:TE112.4

文献标识码:A



在现有的圈闭评价方法中缺少对圈闭中是否有聚集烃类的直接检测,因此,一个地区的油气勘探在初期往往要承担很大的钻探风险。而化探-地震圈闭综合评价方法可以通过圈闭实施钻前烃类的直接检测,弥补圈闭评价方法的不足,提高探井成功率。

1 化探-地震圈闭综合评价方法

化探-地震圈闭综合评价方法是从盆地评价优选出的有利含油气区带出发,利用地震处理、解释评价技术,对影响圈闭封闭性的断层规模、圈闭闭合高度、圈闭可靠程度进行准确定位评价,通过化探综合异常信息提取技术对构造圈闭内综合指标异常或主要烃类指标异常进行确定,运用化探油气信息检验技术进行异常分类,进而达到对圈闭的综合评价,并对圈闭异常部位提出钻探部署建议的系列评价方法(图1)。

化探-地震圈闭综合评价方法主要是建立在地震勘探和化探勘探程度高、钻探试油成果好以及区域石油地质研究程度高的地区实际资料基础上的。评价指标的选择是化探-地震圈闭综合评价方法的重要内容,它应考虑以下几个因素:

(1) 地震勘探程度 首先根据二维、三维地震勘

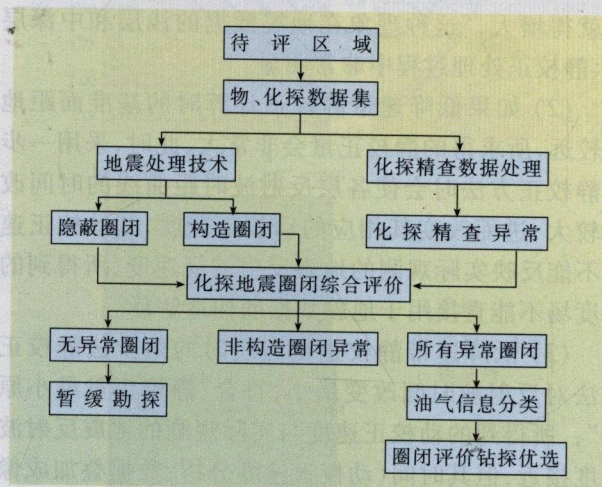


图1 化探-地震圈闭综合评价流程

探资料,从测网密度、测线控制程度和剖面质量等方面分析研究,对详查、精查多测线控制圈闭给予较高的评价,针对松南地区小构造、低幅度圈闭众多的特点,从我国油气资源实际出发,对闭合幅度大于40 m、圈闭面积大于1 km²的圈闭都列入了评价研究,对圈闭的可靠程度,根据圈闭评价规范按可靠、较可靠和不可靠进行排序划分。

(2) 化探异常 在以圈闭评价为对象的化探工作中,化探精查异常的确定是圈闭含油气性评价成败的关键。因此,在评价中对化探各类指标组合显示齐全、各异常叠合程度高、异常含油气信息明确的异常圈闭给予较高的评价等级,否则应降低评价等级。

收稿日期:2003-12-08

基金项目:本项研究为中石化科技开发项目《油气化探综合评价新技术》部分研究内容编号:P00012

作者简介:朱怀平(1963-),男,江苏泰兴人,工程师,石油地质。联系电话:0551-4655367

(3) 已有的油气勘探成果 如果某地区已经发现了油气,那么在对该地区的圈闭评价时,可以给予较高的评价等级。而对未获油气发现的地区的圈闭进行评价时,暂给予较低的评价等级^[1]。

(4) 化探异常面积与圈闭吻合程度系数 化探异常面积与圈闭吻合程度系数指化探异常面积占主要圈闭面积的比。化探异常面积越大,吻合程度系数大,可给予较高的评价等级;反之评价等级要低。在松辽

盆地东南隆起区由于T₃面地震波组清晰,在区域上又是主要的油气分布和聚集界面^[2],因此,选择化探异常面积与T₃面圈闭面积比作为评价参考指标。

以上4项指标的选择为化探、地震圈闭综合评价提供了基础参数(表1)。表1中圈闭综合评价分级是根据参加评级的各指标资料的可靠程度设定的,I级表示对预测结果的肯定;Ⅱ级为对预测结果的认定;Ⅲ级为条件不充分、不可靠。

表1 化探地震圈闭综合评价分级

地震解释 圈闭评价	化 探		油气发现	异常面积与 圈闭吻合程度	综 合 评 价		
	异常组合	异常油气信息			圈闭级别	圈闭含油气性	钻探建议
构造圈闭可靠	MVI、熵值、浓度异常	明确	有油气发现	大于1、1~0.3	I _A	很好	钻探
			未钻探	1~0.3	I _B	好	钻探
构造圈闭可靠	MVI、熵值、浓度异常	明确	有油气发现	0.3~0.1	Ⅱ _A	较好	钻探
			未钻探	0.3~0.2	I _B	好	后备钻探
构造圈闭可靠	无	不明确	未钻探	无	Ⅲ _B	差	暂缓
构造圈闭可靠	MVI、熵值、浓度异常	明确	未钻探	<0.2	Ⅲ _A	差	暂缓
构造圈闭不可靠	单指标异常或无异常	不明确	未钻探	<0.2	Ⅲ _B	差	不钻探
隐蔽圈闭可靠	MVI、熵值、浓度异常	明确	未钻探	大于1、1~0.5	Ⅱ _A	较好	后备钻探
隐蔽圈闭可靠	MVI、熵值、浓度异常	明确	未钻探	<0.5	Ⅲ _A	差	暂缓

2 化探-地震圈闭综合评价方法在松南十屋断陷皮家地区的应用效果分析

皮家构造位于十屋断陷区北部,该构造为受营末、登末运动影响,在基底古斜坡背景上形成的早期断鼻构造。构造形成期与排烃期匹配,且为油气长期运聚指向区,构造位置有利。

根据三维地震资料解释,皮家地区共发现T₃层圈闭4个(表2、图2),圈闭类型主要是断背斜和断鼻以及地层圈闭。

表2 皮家地区三维地震解释局部构造要素(据刘志波,2000)						
局部构造	钻 井	层 位	高点埋深 (m)	闭合幅度 (m)	闭合面积 (km ²)	落实 程度
皮家构造	SN92、SN10、SN132	T ₃	1 350	60	2.5	可靠
林源构造	SN131	T ₃	1 260	160	4.7	可靠
毛北构造		T ₃	1 130	240	4.0	可靠
古井构造		T ₃	920	40	0.7	可靠

(1) 皮家构造化探-地震圈闭综合评价 地震解释评价T₃圈闭可靠。化探异常面积约3 km²,与皮家构造圈闭部分吻合(图2),该异常区主要由浓度指标环状异常、综合指标熵值环状异常和MVI顶端异常组成^[1]。根据化探异常油气信息检验,异常属性为气异常;化探异常与圈闭叠合系数约0.4。分布于构造边缘的SN10井、SN92井以及化探精查评价后施工的SN132

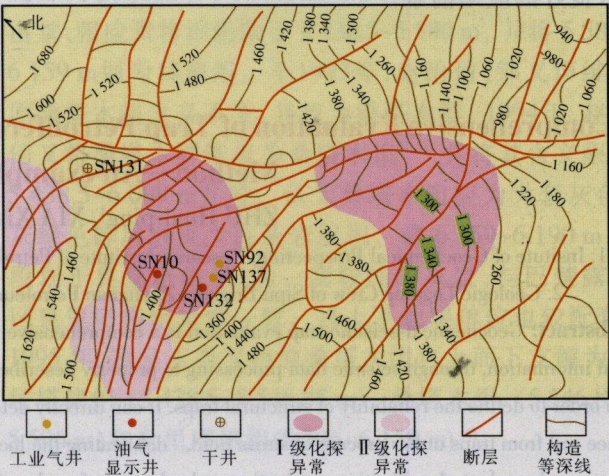


图2 松南盆地皮家地区化探异常与地震T₃圈闭叠合

井,均钻遇良好油气显示,根据化探-地震圈闭综合评价分类,皮家构造圈闭为I_A级含油气构造圈闭。

(2) 毛北构造化探-地震圈闭综合评价 地震解释评价T₃圈闭可靠。化探异常面积约4 km²,化探异常覆盖构造全区,化探异常与圈闭面积叠合系数约1.0。异常区由主要指标浓度异常及综合指标熵值复杂环状异常和MVI顶端异常组成。根据化探异常油气信息检验,异常属性为含油或油气区。以皮家含油气构造圈闭为标型类比,根据化探-地震圈闭评价分类,毛北构造化探-地震圈闭综合评价为I_B级含油气

1) 程同锦,夏响华,任 春. 圈闭评价和钻探目标优选过程中一项新技术-化探精查.中国石化石油勘探开发研究院石油勘探开发论文集,2001,223-227.

异常构造圈闭。

(3) 林源构造化探-地震圈闭综合评价 林源构造位于皮家构造东部, T_3 圈闭可靠。化探精查只在构造东翼发现异常, 东翼化探异常面积约 0.9 km^2 , 化探异常与圈闭叠合系数约 0.2。根据化探-地震圈闭评价分类, 林源构造圈闭综合评价为 III_A 级含油气构造圈闭。但由于该构造面积大, 闭合幅度高, 地震评价圈闭可靠。后布钻 SN131 井于构造高点, 完钻未获油气显示。古井构造化探-地震圈闭综合评价: 古井构造位于化探精查测区东部桑树台断裂北侧, 地震解释 T_3 层波组清晰, 圈闭面积较小 0.7 km^2 。且无化探精查异常。根据化探-地震圈闭综合评价方法, 古井构造圈闭综合评价为 III_B 级含油气构造圈闭。

十屋断陷皮家地区化探-地震圈闭综合评价技术的应用, 正确地评价了圈闭, 指明了勘探目标。日前在皮家 I_A 级含油气构造圈闭上施工的 SN137 井获得工业气流, SN92 井经压裂改造也获工业气流, 一个新的气田即将诞生。显示了化探-地震圈闭综合评价技术良好的应用前景。

3 结 语

化探-地震圈闭综合评价方法在油气勘探中的研究应用, 将化探参数纳入了对圈闭的综合评价研究之中, 评价结论较好的反映了圈闭中的含油气性, 指明了圈闭中的油气勘探目标。该技术在东岭构造和十屋断陷皮家地区的研究与应用, 较好地指明了构造圈闭中的油气聚集部位——勘探目标, 提高了探井成功率, 达到了对圈闭含油气性预测评价的目的。在松南地区复杂构造背景条件下, 进一步加强化探-地震圈闭综合评价方法的应用研究很有前景。

致谢: 成文过程中得到程同锦先生的亲自指导, 在此表示衷心感谢!

参考文献:

- [1] 杨庆元. 松辽盆地构造圈闭评价的研究[J]. 石油与天然气地质, 1991, (3): 276-282.
- [2] 张玉明. 松辽盆地南部低渗透油气田勘探技术[M]. 北京: 石油工业出版社, 2001. 116-154.

Comprehensive Evaluation of Trap Petroliferous Nature Using Geochemical-Seismic Prospecting Method—An example of South Songliao basin

ZHU Huai-ping¹, XIA Xiang-hua¹, SUN Li-chun², LI Wu¹

(1. Insitute of Geochemical Prospecting, Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Sinopec, Hefei, Anhui 230022, China;

2. Geologic Logging Crew of Sipu Brigade, Zhongnan Petroleum Administration Bureau, Sinopec, Changsha, Hunan 410118, China)

Abstract: Geochemical-seismic trap evaluation is a comprehensive method of applying 2D and 3D seismic observation systems to get geophysical information, through seismic data processing to properly describe in-situ structural trap's spatial morphology and related faulting distribution in order to define the reliability of structural traps. It can directly detect hydrocarbons within traps, pick-up oil-gas leakage information near surface soil from traps under process of stress field, delineating the location of oil-gas accumulation in traps, help recognition of fluid attribute in traps and conduct classification, evaluation and selection of explorative targets. Applying this method to Songnan oil-gas field, several structural traps have been evaluated and selected, which also passed an verification from drilling, achieving good results.

Key words: geochemical exploration; seismic prospecting; trap evaluation