

江汉盆地西南缘圈闭的灰色关联评价

朱玲¹,朱伟²,刘靖¹,彭嫦姿²

(1. 中南石油地质局研究院, 湖南长沙 410014; 2. 中南石油地质局第五物探大队研究院, 湖南长沙 411104)

摘要: 圈闭评价的灰色关联分析就是研究实际圈闭与理想圈闭的近似程度, 通过对比分析, 赋予成藏因素以不同的权值, 从而定量评价圈闭的成藏条件。江汉盆地西南缘圈闭的综合评价结果表明: 谢凤桥构造为最有利构造; 南岗1号、2号、3号断鼻, 采穴断鼻及丁家湖断块为较有利圈闭, 尤其是采穴和丁家湖构造, 应是今后的主要勘探对象。

关键词: 圈闭; 灰色关联; 评价; 江汉盆地

第一作者简介: 朱玲, 女, 36岁, 工程师, 石油地质

中图分类号: TE122.3

文献标识码: A

1 原理

灰色系统理论的灰色关联分析是一种事物趋势分析法, 其优点是它对本身已知样本的大小没有太高的要求, 也不需要典型分布规律, 但分析结果却与定性分析结果吻合。就圈闭评价而言, 灰色关联分析就是研究实际圈闭与理想圈闭(油气藏)的近似程度。实际圈闭与理想圈闭的关联度越大, 成藏的可能性就越大, 反之, 则成藏的可能性就越小。

2 步骤

(1) 设定地质要素评价体系。根据圈闭条件中各要素对油气成藏的不同影响程度分别赋予权值 $a(k)$, 并建立成藏要素数据库。江汉盆地西南缘的圈闭评价体系可分为静态及动态两大体系, 静态成藏体系由构造、储层、盖层及封闭条件构成; 动态成藏体系包括圈闭与烃源岩的时空匹配关系、聚油及保存条件。

(2) 设定一个理想圈闭, 即各项成藏条件最佳的圈闭。根据江汉盆地西南缘及邻区已见油气的圈闭状况, 拟定理想圈闭的条件(表1)。

(3) 求取各圈闭成藏要素与理想圈闭成藏要素的关联度 $\epsilon(i, k)$, $\epsilon(i, k) = V(i, k) / V_{k\max}$ 。其中, $V(i, k)$ = 第 i 个圈闭的第 k 个要素值, $V_{k\max}$ = 第 k

个要素的理想值。

表1 理想圈闭条件

Table 1 Condition of ideal trap

条件	类型	面积	幅度	落实程度	储集条件	油源	保存	配置
理想值	背斜	7 km ²	500 m	可靠	较好	好	好	好
权值	0.025	0.062 5	0.062 5	0.1	0.3	0.25	0.1	0.1

(4) 得出加权关联度 $r_i, r_i = \sum \epsilon(i, k) a(k)$ 。根据加权关联度的相对大小确定阈值, 对各圈闭进行评价, 并按大小排序, 优选最佳圈闭。

3 评价标准

江汉盆地西南缘油气藏主要受构造、岩性影响, 油源条件、保存条件及时空配置条件次之。因此, 在综合评价时, 对主控因素分配较大权值, 对其它控制因素分配相对较小的权值(表2)。

表2 圈闭评价标准表

Table 2 Criterion of trap assessment

评价项目	级别			权值(总分1分)	
	好	较好	差	小项	大项
构造落实程度	1~0.9	0.8~0.7	<0.7	0.4	
构造圈闭类型	1~0.9	0.8~0.7	<0.7	0.1	0.25
面积		面积值: 最大值		0.25	
幅度		幅度: 最大值		0.25	
储集条件		砂岩含量比值: 最大值			0.3
油源条件		生烃强度值: 最大值			0.25
保存条件	1~0.9	0.8~0.7	<0.7	0.1	
匹配条件	1~0.9	0.8~0.7	<0.7	0.1	

各项指标的评价标准, 根据盆地各区带勘探程度不同而采用定量和半定量方法。大部分圈闭的

成藏指标采用相对值概念。如取好、较好、差或采用指标值与该区域内该指标最大值的比值来评价。

层新沟组下段到沙市组上段地层中共发现局部构造 10 个,谢风桥、八宝、丁家湖构造测网较密,资料品质较好,落实可靠;胡家场、采穴、永固西、永固东构造因测网密度不够为较可靠;南岗构造因地震剖面品质较差,构造细节不清晰,为不可靠构造。而圈闭要素则视其与理想圈闭的相似程度而确定(表 3)。

4 评价结果

4.1 圈闭可靠性

目前为止,通过对现有地震资料解释,在目的

表 3 江汉盆地西南缘圈闭可靠性分析表

Table 3 Reliability analysis of traps in southwest margin of Jianghan Basin

序号	名称	面积/km ²	幅度/m	主高点所在二维主测线号	主高点在二维测线联络测线号	主高点今海拔或埋深/m	类型	落实程度
1	谢风桥 T ₈	10.60	400	JL-98-LJ24	JL-94-X86	2 700	断背斜	可靠
	谢风桥 T ₈ ¹	11.72	625			3 000		
	谢风桥 T ₉	7.34	400			3 525		
	谢风桥 T ₉ ¹	5.84	375			3 725		
2	丁家湖 T ₈	3.72	405	JL-98-113	JL-99-72	2 345	断鼻	可靠
	丁家湖 T ₈ ¹	3.56	455			2 720		
	丁家湖 T ₉	2.56	455			3 170		
3	采穴 T ₈	4.12	75	JL-99-X89	JL-94-86	2 225	断鼻	可靠
	采穴 T ₈ ¹	3.88	75			2 550		
	采穴 T ₉	4.19	50			3 050		
4	胡家场 T ₈	4.75	75	JL-98-67	JL-98-59	925	断鼻	可靠
	胡家场 T ₈ ¹	2.19	50			1 150		
	胡家场 T ₉	5.75	100			1 150		
5	南岗一号 T ₈	1.34	100	JL-95-E48	JL-99-N98	2 450	断鼻	不可靠
	南岗一号 T ₈ ¹	1.91	100			2 825		
	南岗一号 T ₉	4.62	225			3 275		
6	南岗二号 T ₈	4.72	300	JL-95-E48	JL-98-89	2 650	断鼻	不可靠
	南岗二号 T ₈ ¹	4.53	275			3 025		
	南岗二号 T ₉	3.59	200			3 550		
7	南岗三号 T ₈	4.47	175	JL-95-X101	JL-94-Y86	3 100	断鼻	不可靠
	南岗三号 T ₈ ¹	1.62	350			3 425		
	南岗三号 T ₉	1.69	75			4 025		
8	永固西一号 T ₈	3.50	100	JL-99-123	JL-99-W61	3 950	断块	尚可靠
	永固西一号 T ₈ ¹	5.12	350			2 200		
	永固西一号 T ₉	4.25	300			2 700		
9	永固西二号 T ₈	6.63	400	JL-99-121	JL-98-63	2 200	断块	尚可靠
	永固西二号 T ₈ ¹	4.62	500			2 300		
	永固西二号 T ₉	6.00	550			800		
10	永固东 T ₈	17.25	800	JL-99-W61	JL-99-1122	1 450	断块	尚可靠
	永固东 T ₈ ¹	17.25	900			1 700		
	永固东 T ₉	16.62	1000			2 050		
11	八宝 T ₈	2.38	100	JL-99-108	JL-98-63	1 800	断鼻	可靠
	八宝 T ₈ ¹	2.38	100			2 100		
	八宝 T ₉	1.00	100			2 450		

4.2 储层

江汉西南缘在新沟组下段沉积时期,自北向南有两个三角洲砂体前缘延伸到本区的谢风桥和南岗地区,另有次要物源自西向东伸到永固西一带,还有一陡岸扇沿谢风桥断层向南推进至丁家湖地区,此 4 个构造的储层条件较好,而八宝、永固东、胡家场构造处于前三角洲及浅湖相等相区,储层条件相对较差。

4.3 时空配置及保存条件

根据局部构造形成机制分析,江汉西南缘局部构造形成具多期性。其中南岗构造、胡家场构造与基底隆起和盐岩上拱有关,形成时间最早,谢风桥构造带及采穴断阶带的构造稍晚,在潜江中晚期已定型,永固断块形成最晚也在荆河镇组沉积末期。

据区内烃源岩生、排烃史分区,区内主要烃源岩生、排烃期在潜江中晚期—荆河镇末期,构造形成与油气生成运移基本匹配,均有利成藏。

另据生油地区的钻井岩芯分析,江汉西南缘烃源岩有机碳含量及厚度北部大于南部。谢凤桥、丁家湖、南岗圈闭处于主力生油洼陷之中,油源充足。而采穴、永固东圈闭处于生油洼陷边缘,油源条件较好,胡家场、永固西构造距生油洼陷较远,油源条件差。

江汉西南缘新沟咀下段顶部稳定沉积的盐膏段及泥陷层是区域性盖层,构造埋藏较深,断层也基本未断穿下第三系,多数对构造破坏较少,保存条件较好,只有南岗构造后期遭受断裂强烈破坏,保存条件变差。

4.4 综合评价

用以上方法对圈闭进行了综合评价(表 4),评价结果表明,谢凤桥构造为最有利构造,该构造经钻探已获工业油流。南岗 1 号、2 号、3 号断鼻、采穴断鼻、丁家湖断块为较有利圈闭,尤其是采穴、丁

表 4 江汉盆地西南缘构造圈闭地质综合评价表

Table 4 Comprehensive estimation of structural traps in southwest margin of Jianghan Basin

序号	圈闭名称	圈闭条件	油源条件	储层条件	保存条件	配套条件	评价系数	等级
1	谢凤桥断背斜	0.250	0.225	0.300	0.100	0.100	0.975	一级
2	南岗二号断鼻	0.225	0.250	0.300	0.077	0.100	0.952	
3	南岗一号断鼻	0.213	0.250	0.300	0.076	0.100	0.939	
4	南岗三号断鼻	0.206	0.250	0.300	0.076	0.100	0.932	二级
5	采穴断鼻	0.229	0.200	0.300	0.082	0.090	0.910	
6	丁家湖断块	0.223	0.225	0.240	0.079	0.090	0.868	
7	永固西断块	0.223	0.200	0.240	0.079	0.090	0.832	
8	八宝断鼻	0.239	0.200	0.210	0.082	0.090	0.821	三级
9	永固东断块	0.223	0.175	0.210	0.071	0.090	0.769	
10	胡家场背斜	0.224	0.150	0.150	0.060	0.100	0.684	四级

家湖两构造,由于勘探程度低,尚未上钻,是下一批探井的主要选择对象。

GREY ASSOCIATIVE ESTIMATION OF TRAPS IN SOUTHWEST MARGIN OF JIANGHAN BASIN

Zhu Ling¹ Zhu Wei² Liu Jing¹ Peng Changzi²

(1. Research Institute of Zhongnan Petroleum Geological Bureau, Changsha, Hunan; 2. 5th Geophysical Research Institute, Zhongnan Petroleum Geological Bureau, Changsha, Hunan)

Abstract: Grey associative analysis in trap assessment is to study the similarity between actual traps and ideal traps; give pool-forming factors different weights through correlation analysis so as to quantitatively evaluate trap's pool-forming condition. The assessment results of the traps on southwest margin of Jianghan Basin indicate that, Xiefengqiao structure is most favourable for hydrocarbon exploration; Nangang 1 ~ 3 and Caixue fault-noses and Dingjiahu fault-block are secondary. Caixue and Dingjiahu structures should be major exploration targets in future.

Key Words: grey association; estimation; Jianghan Basin