

# 多重分形法在琼东南盆地 北礁凹陷砂体展布规律研究中的应用

张焱<sup>1</sup>, 胡斌<sup>1</sup>, 杨希冰<sup>1</sup>, 甘军<sup>1</sup>, 吴昊<sup>1</sup>, 周永章<sup>2,3</sup>

(1 中海石油(中国)有限公司湛江分公司; 2 中山大学地球科学与地质工程学院)

(3 广东省地质过程与矿产资源探查重点实验室)

**摘要** 以琼东南盆地深水区北礁凹陷三亚组某砂体为例,根据研究区井点坐标、井点砂体埋深,以及由地震资料解释得到的砂体的顶底和建模中起约束作用的其他信息等多类数据,利用C-A多重分形模型区分砂体异常场的分布范围,从而预测有利区带,然后进一步利用S-A多重分形模型的去噪优势,提取出更弱的砂体异常信息,得到砂体主要沿北西—南东向展布的规律,以及更为精细的局部信息。与采用地震手段等方法所获得的砂体展布形态相比较,可以得知利用多重分形法研究砂体展布规律的可行性。研究表明,S-A多重分形模型可在C-A模型揭示砂体展布规律的基础上,更深层次地提取出储层有利区域,从而为北礁凹陷下一步的勘探开发提供可靠依据。

**关键词** 多重分形模型; 砂体展布; 北礁凹陷; 琼东南盆地

**中图分类号**: TE122.2<sup>4</sup>

**文献标识码**: A

砂体展布规律是油气藏研究的热点和重点,随着油气勘探开发的深入,近年来对储层的研究提出了更高要求<sup>[1-2]</sup>。由于储层形态大多不规则<sup>[3]</sup>,而且油气储层的参数分布大多具有非均质特征,但所采用的技术方法(如基于线性插值的样条插值、趋势面法、最小二乘法等)通常只突出了砂体的连续性,因此急需采用其他方法来对砂体展布规律研究进行有效的补充。

分形理论自从被提出以来,已经被广泛地应用于石油地质研究<sup>[4-5]</sup>,而且该理论方法在一些油田应用中已经取得了较好的效果<sup>[6-10]</sup>。多重分形理论是由成秋明<sup>[11-12]</sup>提出并常用于地球化学数据的分析,而在石油地质研究中则应用较少。2012年在琼东南盆地北礁凹陷发现了YLA含油气构造,钻后取得了丰富的测井和分析化验资料,这为深水区深入开展油气成藏研究和目标评价提供了重要的基础资料。鉴于砂体本身的复杂性,本文首次尝试采用多重分形法对琼东南盆地深水区北礁凹陷三亚组砂体展布规律进行研究,期望能够科学地预测砂体展布规律。

## 1 研究区地质概况

北礁凹陷位于琼东南盆地中央坳陷带南部,西北

部与松南低凸起相邻,东部和南部与北礁凸起相连接,西南部为陵南低凸起的东北倾没端(图1),面积达1640 km<sup>2</sup>,是典型的南断北超半地堑,局部为陡坡断阶半地堑。北礁凹陷南部物源受南侧北东走向的11号断层转换带(见图1)控制,在凹陷内部发育多个扇三角洲、浊积扇,以及浊积水道砂岩,储层条件比较好。

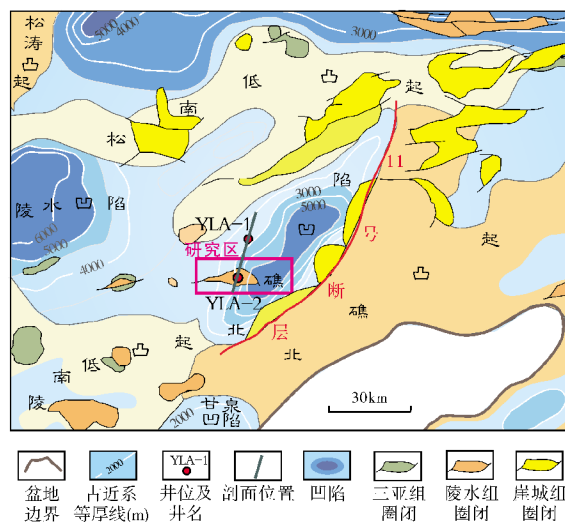


图1 琼东南盆地北礁凹陷位置(据文献①)

收稿日期: 2016-01-21; 改回日期: 2017-08-23

本文受“十三五”国家重大科技专项“琼东南盆地深水区大中型气田形成条件及勘探关键技术”(编号: 2016ZX05026-002)资助

张焱: 女, 1983年生, 博士, 研究方向为石油地质、数学地质、综合研究。通讯地址: 524057 广东省湛江市坡头区南油二区商业楼 804; E-mail: zhang\_yan1117@163.com

① 中海石油(中国)有限公司湛江分公司研究院. 琼东南盆地深水宝岛—长昌—北礁凹陷成藏条件新认识及下步重点勘探目标[R]. 2014.

研究区新生代的演化可以划分为断陷幕、断坳幕、裂后热沉降幕和加速沉降幕(表1),T70之前(即陵水组沉积之前)盆地处于断陷期,断裂活动较为强烈,始新统和渐新统崖城组沉积主要局限于深凹中,构造形态总体受到北东向断层控制,北礁凹陷有较厚的地层沉积。已有钻井资料<sup>①</sup>表明,中新统三亚组钻遇了测井解释的油气层,渐新统崖城组钻遇了烃类包裹体,证实了北礁凹陷已生烃并已发生运移和聚集。

表1 琼东南盆地地层及构造演化简表(据文献<sup>①</sup>)

地 层				底界 反射 界面	底界 年龄 (Ma)	盆地 演化		
系	统		组			段		
第四系	全新统		乐东组	一				
	更新统			二				
				三	T20	1.8		
新 近 系	上新统		莺歌海组	一	T27	2.7	裂后 期	
				二	T28			
					T29			
					T30	5.5		
	中新统	上	黄流组	一	T31	8.2	热沉 降 期	
				二	T40	11.6		
		中	梅山组	一	T41	13.4		
				二	T50	16.0		
		下	三亚组	一	T52	18.3		
				二	T60	23.0		
古 近 系	渐新统	上	陵水组	一	T61	23.8	裂陷 期	断坳 期
				二	T62	25.5		
				三	T70	28.4		
		下	崖城组	一	T71	29.9		
				二	T72	31.5		
				三	T80			
	始新统							断陷 期
	古新统				T100			
前古近系								

2 模型研究

据之前研究,砂体储层的孔隙度、渗透率以及砂体形态、厚度等参数具有分形分布的特点<sup>[13]</sup>。本文主要从圈闭面积、砂体厚度和展布方向来描述砂体形态。研究区的三亚组发育浊积水道复合砂体,地震解释形成的岩性圈闭面积有 21.2km<sup>2</sup>,闭合幅度 180m,

砂体厚度最厚达 140m。

2.1 分形模型与算法

设砂体分布模型

$$N(r) = Cr^{\pm D} \quad r>0 \tag{1}$$

其中: r 为尺度; C>0,为常数; D>0,为维数; N 为样本数目。

尺度大于等于 r 的样本数目或尺度小于等于 r 的样本数目,分别记为  $N(\geq r) = Cr^{-D}$ ,  $N(\leq r) = Cr^{+D}$  ( $r>0$ )。r 表示砂体某个物性参数时,  $N(\leq r)$  为某物性小于 r 时的样本数。

得到观测数据  $N(r_1), N(r_2), N(r_3), \dots, N(r_n)$ , 并将其绘制在对数双坐标图上,即可求得分维数 D;将式(1)两边取对数,得方程

$$\lg N(r) = \lg C \pm D \lg r \tag{2}$$

通过最小二乘法拟合分界点,求出 D。

此处采用物性参数-面积模型,其原型为 C-A 分形模型,C-A 分形模型的算法可参见之前的研究<sup>[14]</sup>。

2.2 多重分形滤波原理

地壳的非均质性导致物质结构的各向异性,通常具有自相似性和分形结构<sup>[15]</sup>,并满足幂律关系:

$$A(>S) \propto S^{-\beta} \tag{3}$$

其中: S 为能谱密度(energy spectrum density),能谱密度设定一临界值  $S_0$ , A 为  $S>S_0$  时的面积。当  $\beta$  值不同时,通过  $\ln A(>S) - \ln S$  图可得知,所有的直线段均服从幂律关系,不同的直线段对应不同的分形关系,并且由  $\ln A(>S) - \ln S$  图上的交点所对应的横坐标值可以得到分形滤波器的阈值,通过这些阈值可确定背景滤波器和异常滤波器,再通过这些滤波器将背景值和异常值变换到空间域上,从而可实现背景异常分离<sup>[16-19]</sup>。

3 应用研究

3.1 C-A 多重分形模型在砂体展布规律中的应用

北礁凹陷完钻井 YLA-1 井(位置见图 1)(井深 5 237 m),已证实三亚组的成藏模式:早期凹陷深部崖城组生成的少量油气先经过侧向运移,再沿断裂

垂向运移至浅层聚集<sup>①</sup>,但储层不发育(部分为致密薄层石灰岩)是不利因素。因此,针对该问题有必要对与储集性能相关的三亚组砂体进行精细研究。笔者首先根据井点坐标、砂体厚度(将地震资料解释得到的砂体的顶深和底深相减)、砂体埋深和地震信息等信息,得到三亚组砂体展布形态(图2),在图2平面上表现为中间厚、两边薄的特点,相应的地震和钻井信息显示如图3(YLA-2井三亚组目的层为浊积水道复合体形成的岩性圈闭,边界由砂体尖灭线确定,图3地震剖面垂直于水道方向,显示水道下切特征非常明显)。本文采用的样本数据还包括工区内主要目的层的层面构造数据、井上的地质分

层、各层的沉积相划分、孔隙度和渗透率测井解释数据,以及建模过程中可起约束作用的其他数据。本文采用C-A多重分形模型对三亚组砂体进行研究,首先根据C-A法确定砂体展布的异常下限,在C-A的双对数坐标散点图上,砂体展布的“厚度—面积”关系可用两条或两条以上的线段拟合,这说明砂体展布在空间上存在多个无标度区。一般低值区拟合的部分为砂体的背景区,高值区拟合的部分为异常区,由此对砂体展布规律进行分析,得到砂体背景值和砂体异常值,此处将砂体所在区域称之为砂体场,可以根据砂体异常场的分布范围预测有利区带。

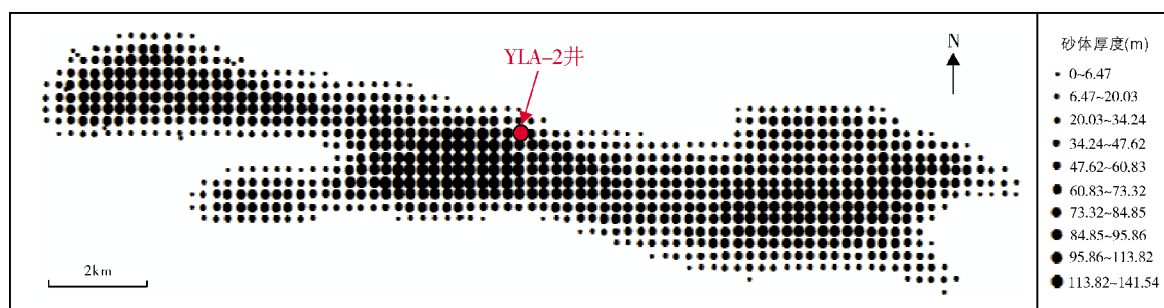


图2 研究区砂体形态分布

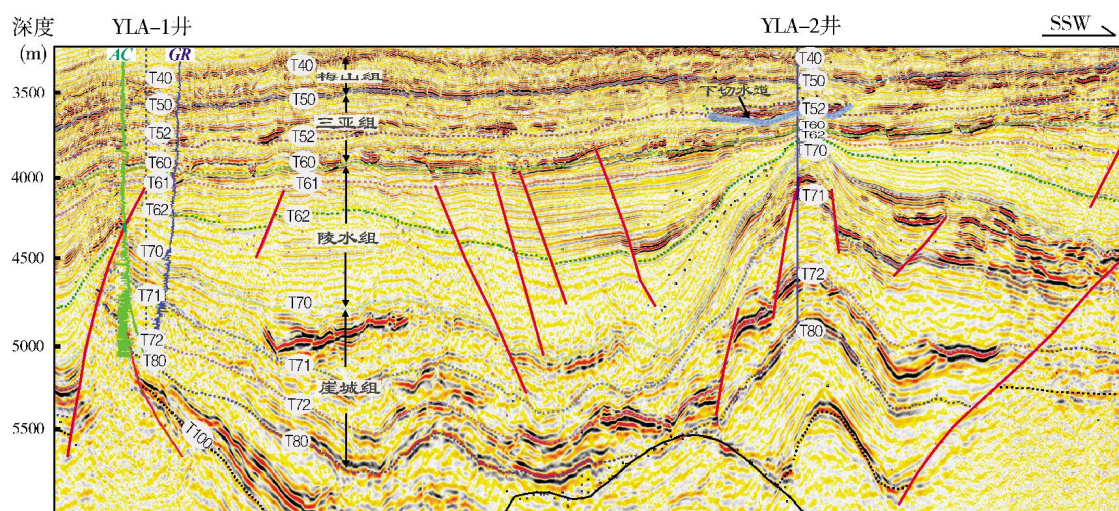


图3 琼东南盆地北礁凹陷典型地震剖面

剖面位置见图1。反射界面代号见表1

采用前述公式(1)的C-A分形模型(其中C代表砂体厚度值,单位:m;A代表厚度为某值时所对应的面积,单位: $m^2$ ),利用最小二乘法得到砂体厚度分维方程为:

$$\begin{aligned}
 N(r) &= 12.444 r^{-0.0602} & 3 \leq r < 31 \\
 N(r) &= 19.408 r^{-2.0767} & 31 \leq r < 78 \\
 N(r) &= 39.261 r^{-6.614} & 78 \leq r < 124 \\
 N(r) &= 63.62 r^{-11.797} & 124 \leq r < 141
 \end{aligned}$$



式中:  $r$  为尺度,  $N(r)$  为样本数目。  
再应用公式(2),通过双坐标对数图(图4)可以得知分维数分别为:  $D_1=0.0602$ ,  $D_2=2.0767$ ,  $D_3=6.614$ ,  $D_4=11.797$ ,分界点为 31、78 和 124。

根据 C-A 分形模型确定的分界点对砂体展布结果图进行分级显示(图5),可以看出红色区为砂体厚度高值区,也是储层可能最为发育的地区,覆盖面积相对较小,高值区有三大块,主要沿北西向和南东向展布。

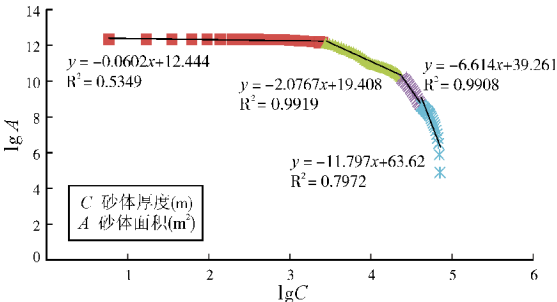


图4 C-A 法确定分界点拟合图



图5 琼东南盆地北礁凹陷 C-A 法砂体展布结果

3.2 有利区带提取

根据已钻井资料,并结合三亚组沉积环境和沉积相特点、砂体展布规律及储层物性分布特征,对研究区有利区带进行预测。从储层物性来看,三亚组浊积水道砂岩储层物性好,为中高孔、中高渗储层,孔隙度大于20%,渗透率达 $10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 以上。  
为了有效地从砂体场中提取出能反映砂体展布的有效信息,本文采用分形滤波技术法(S-A法),滤波的意义在于多重分形滤波器可以分离出异常值和背景值,应用S-A法得到 $\ln A$  ( $>S$ )— $\ln S$ 关系图(图6,采用最小二乘法拟合得到,分两段时说明拟合程度最高),其中, $S$ 为能谱密度, $A$ 为面积,体现了空间域中不同的背景异常模式,且保证了S-A之间的幂律关系,采用最小二乘法拟合确定分界点,计算出阈值 $\ln S=7$ 。 $S < S_0$  代表异常,  $S > S_0$  代表背景( $S_0$ 为最小二乘

法拟合确定的分界点)。由阈值 $\ln S=7$ 确定砂体展布的背景滤波器和异常滤波器,图7为采用滤波器得到的砂体展布异常图,图8为采用滤波器得到的砂体展布背景图,从图中可以看出,异常图(图7)比由C-A法得到的砂体展布图(图5)更能精细地反映砂体细微的分布规律,S-A法可以提取出更弱的砂体异常信息,更符合砂体实际的展布特征。

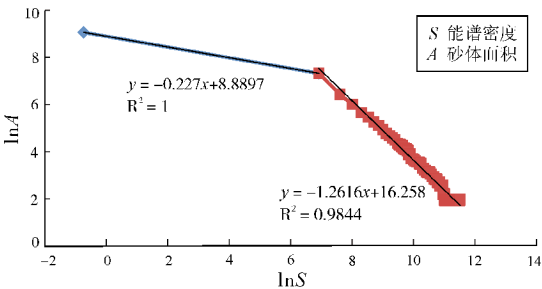


图6 S-A法确定分界点拟合图

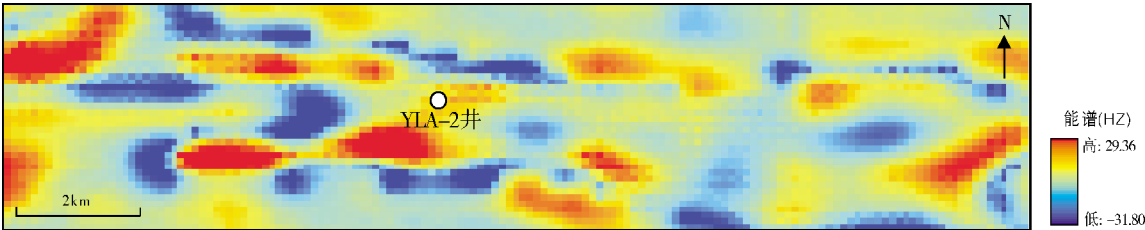


图7 琼东南盆地北礁凹陷S-A法得到的砂体展布(砂体厚度的分形滤波值)异常图

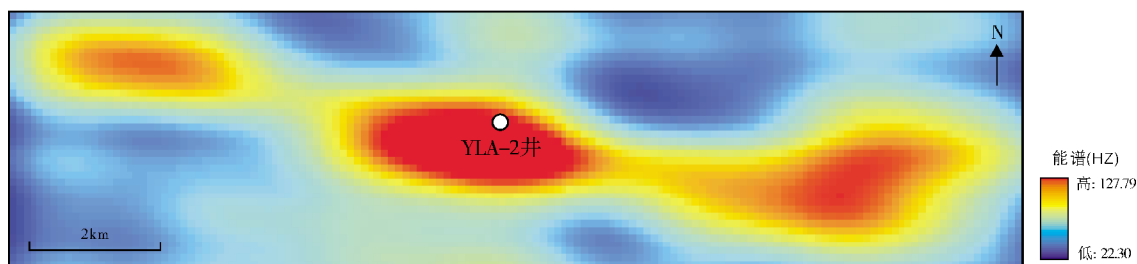


图8 琼东南盆地北礁凹陷S-A法得到的砂体展布(砂体厚度的分形滤波值)背景图

从砂体展布异常分布图上可以看到(图7),砂体厚度较大的区域呈北西至南东向,说明砂体分布走向为南东向。在南东向分布的砂体上又可见分布着多处局部砂体厚度较大的地区,它们由一些高值点组成。利用多重分形法计算后得到的砂体厚度分形分布图不但反映了砂体总体的分布形态,而且还体现出了局部精细的变化,从高背景值或低背景值区域内可反映局部的高值点或低值点。

由传统的反距离加权法<sup>[17]</sup>得到的砂体厚度分布图(图9)也可以大致反映砂体的北西—南东走向的总体分布,但是它不能反映砂体展布的局部特征;而

采用多重分形法得到的砂体展布图不但能够反映出砂体展布的总体特征,而且还能精细地刻画出局部的高值区。相比较而言,传统反距离加权法只考虑待估点与信息点之间的空间位置关系,而S-A法能在C-A法的基础上提取出更能体现储层非均质性和非线性特征的局部精细信息,更能反映砂体的展布特征,从而更逼近实际;传统反距离加权法得到的砂体展布结果仅仅是储层物性值总体趋势的反映,而多重分形法则能够从高背景值中提取出更深层次的、精细反映原始储层物性值的分布特征,这对于生产井和老油田开发井的部署都极具参考价值。

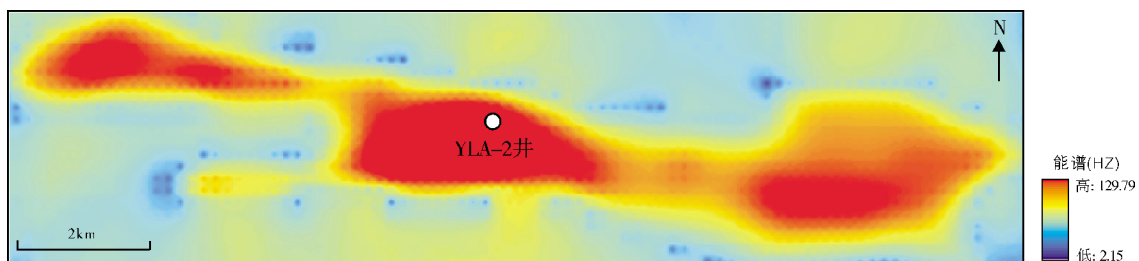


图9 琼东南盆地北礁凹陷反距离加权法(IDW)得到的砂体展布(砂体厚度的分形滤波值)图

在后期勘探中对北礁凹陷这些局部高值区重新进行沉积相分析,认为这些局部高值区是浊积水道复合朵叶体<sup>①</sup>。浊积水道砂体与上覆厚层浅海相泥岩可以形成良好的储盖组合,这是下步勘探部署的有利区块。利用多重分形模型方法预测砂体更能真实地反映砂体展布的细节和内部结构以及局部特征。

有关多重分形谱函数建立的详细过程前人已做了较多研究<sup>[20-24]</sup>,计算维数谱函数的方法也有多种<sup>[20-21,25]</sup>,其中矩方法为最常用的方法之一,利用矩方法可计算出奇异性指数 $\alpha$ 和分形维数 $f(\alpha)$ ,通过对砂体场的奇异性指数和分形维数进行分析研究,可得知砂体场的空间分布模式。前人使用奇异性指数

$\alpha$  的最大值和最小值来描述分形强度<sup>[26]</sup>,本次研究使用参数  $R = (\Delta\alpha_L - \Delta\alpha_R) / (\Delta\alpha_L + \Delta\alpha_R)$  来描述砂体场的分布形态。

文中采用矩方法,步长为1,q值从-4到4,计算砂体展布形态的多重分形谱函数 $f(\alpha)$ (图10)。

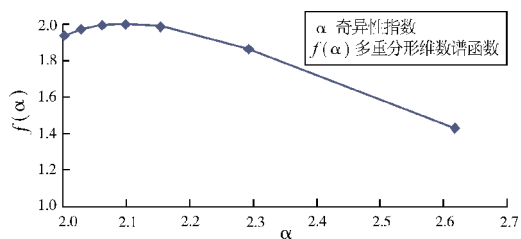


图10 多重分形谱函数图

从多重分形谱函数图(图10)观察得知:曲线左半边(以 $\alpha=2$ 为分界点)主要反映 $q \geq 0$ 的异常特征,主要表现砂体较厚区域的特征;曲线右半边对应的背景区 $q < 0$ ,反映局部的细小变化。另外从多重分形谱函数曲线图可以看到, $f(\alpha)$ 为不对称上凸曲线,表明该区域的砂体曾经历过不同程度的局部叠加<sup>[27]</sup>。

前人<sup>[27-29]</sup>采用参数法分析分形谱函数曲线,其中 $\alpha_0$ 为 $q=0$ 时 $\alpha$ 的值,

$$\Delta\alpha_L = |\alpha_{(\min)} - \alpha_0| \quad (4)$$

$$\Delta\alpha_R = |\alpha_{(\max)} - \alpha_0| \quad (5)$$

$$R = (\Delta\alpha_L - \Delta\alpha_R) / (\Delta\alpha_L + \Delta\alpha_R) \quad (6)$$

当 $R=0$ 时,表示谱函数曲线两侧完全对称; $R>0$ ,表示谱函数曲线向左偏; $R<0$ ,表示谱函数曲线向右偏。

通过计算得知,本研究区的 $R=-0.69$ ,从 $R$ 值结果小于0看,这与多重分形谱函数曲线向右偏相对应。

$R$ 绝对值越大(即绝对值越接近1),表明砂体富集区越明显,这也即表明多重分形谱函数的形态特征对储层有利区具有一定的指示意义<sup>[28-30]</sup>。

将采用多重分形模型得到的砂体形态(图5和图7)与从地震信息获取到的砂体展布形态(图2)进行对比,可以得知采用S-A模型得到的砂体展布规律(图7)更符合研究区储层发育的实际情况,高值区正好对应扇三角洲储层,特别是西部构造带主要为扇三角洲前缘相储层,而采用C-A模型得到的结果图(图5)尽管没有S-A的结果体现得更明显,但基本能反映研究区的储层分布规律,总体来说多重分形模型为砂体展布预测提供了一种新手段。

砂体展布的多重分形谱函数的形态特征也能一定程度地为储层有利区提供重要的信息。

储层的定量描述是一个繁杂的任务,本文以北礁凹陷三亚组某砂体厚度分布的非线性表征为例,利用多重分形法对砂体的展布形态进行了分析,研究表明多重分形法能更深层次地、更精细地描述砂体展布特征,且S-A法能在C-A法的基础上提取出更精细的能反映储层物性值的局部信息。

## 4 结 论

(1)本次研究基于多重分形模型方法,揭示了琼东南盆地北礁凹陷三亚组砂体主要沿北西向和

南东向展布,预测结果更符合研究区的油气富集实际情况,这从全新的角度为北礁凹陷油气勘探开发提供了新手段。

(2)从北礁凹陷砂体形态分布图与采用传统方法得到的结果以及采用多重分形模型得到的结果相比较可知,多重分形模型结果因能够更精细地反映局部特征,获得了传统方法所无法得到的精细数据而独具特色,所以可以通过该方法来预测有利勘探区和解决深水钻井少、成本高的问题,从而降低勘探成本。

## 参 考 文 献

- [1] 贾爱林. 中国储层地质模型 20 年[J]. 石油学报, 2011, 32(1): 181-188.
- [2] Shanmugam G. 深水砂体成因研究新进展[J]. 石油勘探与开发, 2013, 40(3): 294-301.
- [3] 霍春亮, 古莉, 赵春明, 等. 基于地震、测井和地质综合一体化的储层精细建模[J]. 石油学报, 2007, 28(6): 66-71.
- [4] 王域辉, 廖淑华. 分形与石油[M]. 北京: 石油工业出版社, 1994: 1-272.
- [5] 侯贵廷, 王文明, 杨默涵. 砂体非线性分布的定量研究方法[J]. 北京大学学报: 自然科学版, 2004, 40(2): 184-188.
- [6] Taggart I J, Salisch H A. Fractal geometry, reservoir characterization and oil recovery[J]. APPEA Journal, 1991, 31(1): 377-385.
- [7] Davies D K, Williams B P, Vessell R K. Reservoir geometry and internal permeability distribution in fluvial, tight, gas sandstones, Travis Peak Formation, Texas[J]. SPE Reservoir Engineering, 1993, 8(1): 7-12.
- [8] Emanuel A S, Behrens R A, Hewett T A, et al. Reservoir performance prediction methods based on fractal geostatistics[J]. SPE Reservoir Engineering, 1989, 3(3): 311-318.
- [9] Hewett T A. Fractal distributions of reservoir of heterogeneity and their influence on fluid transport[C]. SPE 15386, 1986: 1-13.
- [10] Frick T P, Kuermayr M, Economides M J. Modeling of fractal patterns in matrix acidizing and their impact on well performance[C]. SPE 23789, 1992: 312-315.
- [11] Cheng Qiuming. Spatial and scaling modelling for geochemical anomaly separation[J]. Journal of Geochemical Exploration, 1999, 65(3): 175-194.
- [12] Cheng Qiuming, Xu Yaguang, Grunsky E. Multifractal power spectrum-area method for geochemical anomaly separation[J]. Natural Resources Research, 2000, 9(1): 43-51.
- [13] 张焱, 裴健翔, 周永章, 等. 非线性技术在琼东南盆地深水陵水17-2气田物源分析和储层预测中的应用[J]. 地质学报, 2016, 90(3): 559-568.
- [14] 张焱, 周永章. 多重地球化学背景下地球化学弱异常增强识别与信息提取[J]. 地球化学, 2012, 41(3): 278-291.

- [15] 成秋明. 非线性成矿预测理论:多重分形奇异性-广义自相似性-分形谱系模型与方法[J]. 地球科学 中国地质大学学报, 2006, 31(3): 337-348.
- [16] 陈永清, 张生元, 夏庆霖, 等. 应用多重分形滤波技术提取致矿地球化学异常: 以西南“三江”南段 Cu, Zn 致矿异常提取为例[J]. 地球科学 中国地质大学学报, 2006, 31(6): 861-866.
- [17] 张焱, 周永章, 姚凌青, 等. 多重分形与地质统计学方法在粤北刘家山地区矿化指示中的应用[J]. 地学前缘, 2012, 19(4): 151-158.
- [18] Zuo Renguang. Identification of weak geochemical anomalies using robust neighborhood statistics coupled with GIS in covered areas[J]. Journal of Geochemical Exploration, 2014, 136(1): 93-101.
- [19] Zuo Renguang, Xia Qinglin, Zhang Daojun. A comparison study of the C-A and S-A models with singularity analysis to identify geochemical anomalies in covered areas[J]. Applied Geochemistry, 2013, 33(6): 165-172.
- [20] Evertz C J G, Mandelbrot B B. Multifractal measures (Appendix B)[C]//Peitgen H O, Jurgens H, Saupe D, et al. Chaos and Fractals. New York: Springer Verlag, 1992: 922-953.
- [21] Agterberg F P. Multifractal simulation of geochemical map patterns[J]. Journal of China University of Geosciences, 2001, 12(1): 31-39.
- [22] Xie Shuyun, Bao Zhengyu. Fractal and multifractal properties of geochemical fields[J]. Mathematical Geology, 2004, 36(7): 847-864.
- [23] Ali K, Cheng Qiuming, Chen Zena. Multifractal power spectrum and singularity analysis for modelling stream sediment geochemical distribution patterns to identify anomalies related to gold mineralization in Yunnan Province, South China [J]. Geochemistry Exploration Environment Analysis, 2007, 7(4), 293-301.
- [24] Xie Shuyun, Cheng Qiuming, Ke Xianzhong, et al. Identification of geochemical anomaly by multifractal analysis[J]. Journal of China University of Geosciences, 2008, 19(4): 334-342.
- [25] Cheng Qiuming, Agterberg F P. Multifractal modelling and spatial point processes[J]. Mathematical Geology, 1995, 27(7): 831-845.
- [26] Kravchenko A N, Boast C W, Bullock D G. Multifractal analysis of soil spatial variability[J]. Agronomy Journal, 1999, 91(6): 1033-1041.
- [27] Galuszka A. A review of geochemical background concepts and an example using data from Poland[J]. Environmental Geology, 2007, 52(5): 861-870.
- [28] Xie Shuyun, Cheng Qiuming, Chen Gao, et al. Application of local singularity in prospecting potential oil/gas targets[J]. Nonlinear Processes in Geophysics, 2007, 14(3): 285-292.
- [29] 张焱, 周永章, 黄锐, 等. 粤北刘家山地区多元素分形维数谱函数及其对矿化的指示分析[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2012, 51(2): 119-124.
- [30] 张焱, 张迎朝, 杨希冰, 等. 琼东南盆地深水区中央峡谷油气指标的多重分形性分析[J]. 海洋学报, 2016, 38(5): 133-140.

编辑:黄革萍

## Multifractality of the Sand Body Distribution in Beijiao Sag of Qiongdongnan Basin

Zhang Yan, Hu Bin, Yang Xibing, Gan Jun, Wu Hao, Zhou Yongzhang

**Abstract:** By means of the drilling coordinate, sand depth, seismic stratigraphic interpretation(top and bottom of the sand body), and other geologic information, multifractal method is applied to describe the distribution of sand body of Sanya Formation in Beijiao Sag of Qiongdongnan Basin based on the nonlinear theory. It is indicated that the C-A multifractal model can distinguish abnormal distribution of sand body and predict favorable zones. S-A multifractal model can extract weaker abnormal information due to its de-noising advantages, so the feature of the northwest-trending sand body, and the more fine partial information are identified. It is shown that the multifractal method is feasible to study sand body distribution comparing with the result by seismic method. It is concluded that S-A multifractal model can extract favorable zones on the basis of the C-A model for exploration and development of Beijiao Sag.

**Key words:** Multifractal model; Sand body distribution; Beijiao Sag; Qiongdongnan Basin

**Zhang Yan:** PhD. Add: China National Offshore Oil Corporation Limited(Zhanjiang), 801, No.2 commercial building of Nanyou, Potou district, Zhanjiang, Guangdong 524057, China