

下扬子陆域海相中—古生界烃源岩 有机质丰度特征及其岩相古地理

孙 晶, 王建强, 龚建明

(国土资源部海洋油气与环境地质重点实验室, 青岛 266071; 中国地质调查局青岛海洋地质研究所, 青岛 266071;
海洋国家实验室海洋矿产资源评价与探测技术功能实验室, 青岛 266071)

摘 要:通过开展陆地野外地质调查及资料收集发现, 下扬子陆域海相中—古生界共发育 4 套主要烃源岩, 从烃源岩有机质丰度角度分析, 这 4 套烃源岩都是较好的烃源岩, 具有很好的油气远景。结合烃源岩产出的岩相古地理背景, 发现泥质烃源岩主要产于早古生代深水陆棚—盆地相(下寒武统幕府山组和下志留统高家边组)和晚古生代海陆交互相(上二叠统龙潭组), 而碳酸盐岩烃源岩则主要产于碳酸盐岩台地相(下二叠统栖霞组), 尤以局限台地相为优。研究沉积相带平面展布特征可以发现, 烃源岩有利沉积相带明显具有向南黄海延伸的趋势, 从而证明南黄海盆地海相中—古生界具有较好的油气潜力。

关键词: 烃源岩; 有机质丰度; 海相中—古生界; 下扬子陆域; 岩相古地理

中图分类号: P618.13

文献标识码: A

DOI: 10.16028/j.1009-2722.2016.01004

下扬子区西以郯庐断裂为界, 西北以淮阴—响水断裂为界, 南以江绍断裂为界, 西南到九江与中扬子区相连, 以赣江大断裂分界, 向东可延至朝鲜半岛与东海日本海地块相连(图 1), 为具有“扬子型”海相中—古生界沉积地区^[1-4]。

从区域构造位置看, 下扬子地块北、西与华北地块相接, 东与京畿地块相连, 南为华南褶皱系; 而从地层发育情况分析, 下扬子地块与相邻地区的地层沉积序列有着不同的特征。

扬子地台具有前震旦系基底, 其核部存在元古界或更古老的刚性结晶基底, 最初的沉积盖层在 850 Ma 前的晋宁运动后开始发育。自晚元古代(震旦纪)到早三叠世都是海相沉积, 地层连续, 属于稳定性沉积, 未变质, 与华北地台不同, 没有

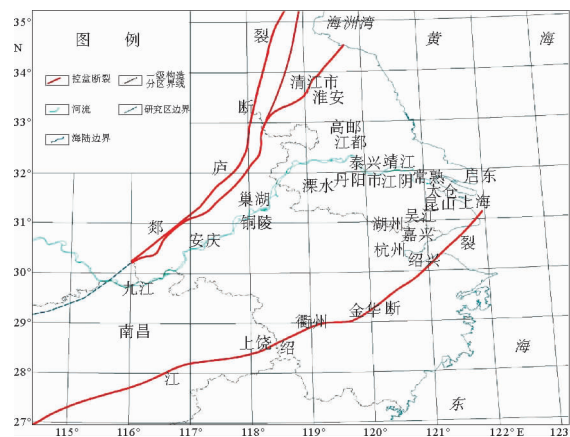


图 1 下扬子区陆域地理位置

Fig. 1 Location of the land area of the Lower Yangtze Region

收稿日期: 2015-11-30

基金项目: 国土资源部海洋油气资源和环境地质重点实验室基金 (MRE201225, MRE201311); 中国地质调查局项目 (GZH200800503)

作者简介: 孙 晶 (1981—), 男, 博士, 高级工程师, 主要从事沉积及油气地质方面的研究工作。E-mail: sunjing603@163.com

缺失上奥陶统一石炭统; 海水在印支运动后退出, 而志留纪末的广西运动将海相沉积史划分为 2 个阶段, 由于华南加里东褶皱带在志留纪以后形成, 所以上古生界一中下三叠统是在扩大的新的华南地台上统一发育的。

下扬子区陆上的苏北盆地很好地揭示了其海相盆地地层,自下而上发育有震旦系、寒武系、奥陶系、志留系、石炭系、二叠系、三叠系。通过对下扬子陆域开展野外地质调查及烃源岩特征研究发现,该地区海相中—古生界共发育 4 套主要烃源岩,分别为下寒武统幕府山组、下志留统高家边、下二叠统栖霞组和上二叠统龙潭组。

1 下扬子陆域烃源岩有机质丰度

有机质丰度是指有机质在烃源岩中的富集程度,它是油气生成的基本物质基础^[5, 6]。有机质丰度是评价盆地烃源岩的重要指标,也是盆地能

否形成工业性油气聚集的重要因素。因为有机质是油气生成的物质基础,是决定沉积岩能否成为“烃源岩”的先决条件,所以有机质丰度是生油岩最基本、最重要的评价指标。生油岩有机质丰度的高低决定于多种因素,如沉积环境、生物组合条件等。

目前国内外普遍采用的有机质丰度指标主要有有机碳百分含量(TOC)、氯仿沥青“A”、总烃含量(HC)和生烃潜量($S_1 + S_2$)等参数。

下扬子苏北地区上古生界烃源岩大都处于成熟阶段,残余有机碳含量较高,对其的评价参考黄第藩等^[7]对鄂尔多斯奥陶系研究时提出的标准(表 1)。

表 1 陆相烃源岩评价标准(据文献[7])

Table 1 Evaluation criteria for continental facies hydrocarbon source rock (from reference [7])

分级	好源岩	中等源岩	差源岩	非源岩
岩相	深湖—半深湖相(浅海—半深海)	半深湖—浅湖相(浅海—半深海)	浅湖—滨湖相(浅海)	河流相
TOC(%)	>1	1.0~0.6	0.6~0.4	<0.4
“A”(%)	>0.12	0.12~0.06	0.06~0.01	<0.01
总烃($\times 10^{-6}$)	>500	500~250	250~100	<100
$S_1 + S_2$ (mg/g)	>6.0	6~2	2~0.5	<0.5
HC/TOC(%)	20~8	8~3	3~1	<1

而针对海相碳酸盐岩烃源岩有机质丰度的评价,秦建中^[8]综合国内外烃源岩排烃模拟实验和实际演化剖面结果,并参考国内外烃源岩分类标准和碳酸盐岩油气田烃源岩有机碳统计结果,提

出了碳酸盐岩烃源岩的划分标准(表 2),将其划分为 4 类,即很好烃源岩、好烃源岩、中等烃源岩、差—非烃源岩。

表 2 海相碳酸盐岩烃源岩评价标准(据文献[8])

Table 2 Evaluation criteria for marine facies carbonate source rocks (from reference [8])

演化阶段	有机质类型	评价参数	烃源岩级别				HI/(mg/g)	H/C(原子比)
			很好	好	中等	差—非		
未成熟— 成熟	I—II ₁	有机碳(%)	>2	1~2	0.3~1	<0.3	>400	>1.25
		$S_1 + S_2$ (mg/g)	>10	5~10	2~5	<2		
		“A”(%)	>0.25	0.15~0.25	0.05~0.15	<0.05		
		总烃($\times 10^{-6}$)	>1 000	500~1 000	150~500	<150		
		有机碳(%)	>3	1.5~3	0.5~1.5	<0.5		
		$S_1 + S_2$ (mg/g)	>10	5~10	2~5	<2		
高成熟— 过成熟	I—II ₁ II ₂	“A”(%)	>0.25	0.15~0.25	0.05~0.15	<0.05	<400	<1.25
		总烃($\times 10^{-6}$)	>1 000	500~1 000	150~500	<150		
		有机碳(%)	>1.5	0.7~1.5	0.2~0.7	<0.2		
			>2.5	1.2~2.5	0.4~1.2	<0.4		

通过搜集前人对于下扬子地区烃源岩的研究成果^[9-11]及相关科研报告^[12],列出了下扬子区苏北盆地主要烃源岩指标(表 3)。结合上述烃源岩评价标准来看,下扬子苏北地区碳酸盐岩和泥岩均为中等—好烃源岩(表 4)。

表 3 下扬子区苏北盆地主要烃源岩指标(数据引自文献[9-12])

Table 3 Main source rock indicators for the Subei Basin in the Lower Yangtze Region (data from references [9-12])

地层		井名	有机质类型	Ro/%	有机碳/C%		总烃/(×10 ⁻⁶)		氯仿沥青“A”/%		S ₁ +S ₂ /(mg/g)	
					泥岩	碳酸盐岩	泥岩	碳酸盐岩	泥岩	碳酸盐岩	泥岩	碳酸盐岩
三叠系	T ₂	N 参 4、S174、	I	0.6~1.77	0.44	0.12	525	113	3.01	1.87	0.78	0.09
	T ₁	海参 1			0.57	0.16	380	154	10.24	2.35		
二叠系	P ₂	N 参 4、S174、	Ⅱ ₁ —Ⅱ ₂	0.69~1.46	1.86	0.49	145	—	5.27	4.85	10.5	—
	P ₁	荻 3	I	0.98~1.52	2.43	0.36	122	125	2.40	2.15	4	0.31
石炭系	C ₃	S174、苏泰	Ⅱ ₂	0.98~1.57	—	0.1	—	134	—	2.55	—	—
	C ₂	135、N3、N4			0.23	0.1	—	134	—	2.55	0.25	
	C ₁				1.33	0.13	142	68	2.63	1.00		0.08
泥盆系	D ₃				1.79		87		1.79			
	D ₁₋₂				2.44		329		2.86			
志留系	S ₂₋₃				0.17		287		0.18			
	S ₁				0.11		115		0.85			
奥陶系	O	荻 3			0.3	0.12			0.03	0.15		
寒武系	Є ₃				0.48	0.18			0.12	0.21		
	Є ₂				1.53	0.65			0.47	0.48		
					3.1	0.49				0.66		
	Є ₁											
上震旦	Z				1.1	0.22				0.20		

表 4 下扬子区苏北盆地中生代地层有机质丰度含量(数据引自文献[9,13])

Table 4 Organic matter abundance in Paleozoic strata of Subei Basin in the Lower Yangtze Region (data from references [9, 13])

地层	平均总有机碳 TOC/%		平均氯仿沥青“A”/(×10 ⁻⁶)		平均 S ₁ +S ₂ /(mg/g)		综合评价	
	泥岩	碳酸盐岩	泥岩	碳酸盐岩	泥岩	碳酸盐岩	泥岩	碳酸盐岩
三叠系	0.5	0.07	662	53	0.78	0.14	好烃源岩	好烃源岩
二叠系	2.15	0.8	383	140	10.5	0.42	好烃源岩	中等—较好烃源岩
志留系	0.08		26		0.02		中等烃源岩	
寒武系	1.7	0.28	29	27		0.02	好烃源岩	差烃源岩

2 下扬子陆域岩相古地理

下扬子区是古特提斯演化阶段与扬子地块分离的一个独立地块^[14],郯庐剪切带是分隔秦岭洋与苏鲁洋的转换断层。苏鲁洋在印支期末开始消

减,延续至燕山期关闭并成为燕山造山带。自晚震旦世至早三叠世下扬子区经历了桐湾、广西、东吴和印支事件,并经历了加里东、海西和印支构造发育阶段。不同构造阶段的构造运动及其构造框架塑造了对应的盆山发育体制,并控制了古地理格局。在特定的古地理格局及其演变下,海平面

周期变化控制了盆地沉积体系发育的类型、分布和演化。沉积物、沉积层序和地层记录了相关的构造—沉积过程和结果。岩相古地理的恢复可以反映区域构造与古地理(包括沉积相、沉积体系类型与分布)的控制关系。

2.1 早寒武世幕府山组时期

早寒武世幕府山组时期呈现两盆夹一台的古地理格局。从西北到东南方向依次分布盆地相、斜坡—深水陆棚相、开阔台地相、斜坡—深水陆棚相、深水陆棚相以及盆地相(图 2),整体呈现相对对称分布。西南部发育的盆地相仍是全区核心,沉积中心在西南部,未发育边缘沉积相。在浙东、上海、苏南、皖南和赣东地区水深有所加大,深水环境扩大,前期的浙东台地转化为深水陆棚环境。具显著差别的是苏北地区(包括邻近的安徽地区,如滁州),前期的碳酸盐岩台地部分保留,部分转化为盆地—台缘斜坡—深水陆棚环境,即以滁州为中心,NE—NNE 一线发生深陷形成了盆地,反映一个新的北西方向的台地—盆地沉积体系。

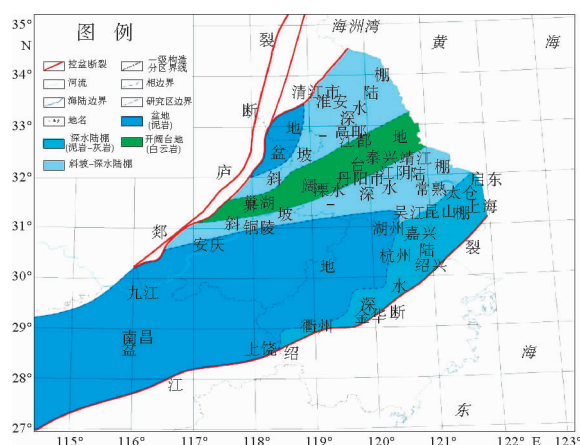


图 2 下扬子区早寒武世幕府山组岩相古地理

Fig. 2 Lithofacies paleogeographic map of early Cambrian Mufushan Formation in the Lower Yangtze Region

开阔台地相以江苏省南京市城北幕府山西段剖面为代表。下部荷塘组主要发育浅海陆棚—盆地沉积;上部幕府山组主要发育碳酸盐岩台地沉积,说明在早期深水环境发育的条件下逐渐在晚期碳酸盐岩台地(开阔台地为主体)得到发展,这是在海退的背景下实现的。盆地相以安徽全椒县

黄栗树剖面为代表。寒武系下统黄栗树组由灰黑色硅质泥岩、紫红色页岩、硅质岩和灰岩组成,含少量三叶虫和海绵骨针,代表浅海盆地相。早寒武世以快速沉降为主,表现为坳陷较深的盆地相和盆地边缘斜坡相沉积,为受上升流和缺氧层控制的静海环境^[15]。

下扬子盆地下寒武统无论是西北残留边界还是西南残留边界都缺乏边缘相带发育,表现为残存的两盆夹一台格局。往南黄海盆地方向,此间的古地理格局具有明显的延伸趋势,且深水—较深水沉积保持优势,有可能存在较为广泛发育的潜在烃源岩。苏北地区深水盆地的出现和全区深水沉积的广布,反映早寒武世裂陷作用的发育。早寒武世的裂陷作用致使海盆范围进一步扩大,海水由西南方向侵入,水深加深,全区水体相对较深^[16]。

2.2 早志留世高家边组时期

下志留统高家边组主要岩性为泥岩、砂岩、粉砂岩,发育的主要岩相有滨岸、浅水陆棚(浅海)、深水陆棚(半深海)、盆地(深海)相(图 3)。与上奥陶统五峰组相比,苏南—上海地区水体明显变浅,出现滨岸沉积,但分布范围较小,以金华—杭州—松江一带为上部边界,整体形态为两边窄中间宽的 SW 向展布,主要岩性为砂岩。与滨岸相邻的为浅水陆棚,主要岩性为泥岩和砂岩,浅水陆棚分布的整体形态为 SW 向的长条形,分布范围较小。深水陆棚与浅水陆棚总体呈 NE 向展布,

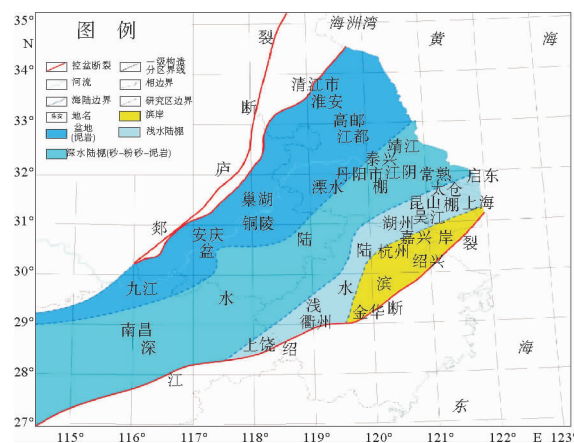


图 3 下扬子区早志留世高家边组岩相古地理

Fig. 3 Lithofacies paleogeographic map of early Silurian Gaojiabian Formation in the Lower Yangtze Region

形态向 SW 方向逐渐变宽。深水陆棚区泥岩、砂岩、粉砂岩均有发育。在深水陆棚的前端发育有盆地相,盆地相总体呈 SW 向展布,由 SW 向 NE 方向逐渐变宽,主要岩性为泥岩。

沉积相分布总体呈现反扇形发育特征,由 NW 向 SE 方向逐渐变窄,表现为水体深度逐渐变浅,沉积相在平面上呈盆地—深水陆棚—浅水陆棚—滨岸相的展布。

下扬子区早志留世的古地理格局受挤压构造运动控制。持续的挤压导致盆地东南边缘隆升,水体变浅,发生海退,滨岸相向盆地内推进。

2.3 早二叠世栖霞组时期

下扬子区早二叠世栖霞期发生一次大规模的海侵,出现了深水沉积区。栖霞期下扬子区整体发育局限台地、开阔台地、台槽和深水陆棚—盆地 4 种沉积相带,沉积格局呈 NE—SW 方向展布(图 4)。北部发育局限台地沉积,同时在西南边缘地区发育较大面积的局限台地沉积,岩性以灰—深灰色灰岩夹泥岩、粉砂岩、生物灰岩为主,发育水平纹层,生物组合为腕足、棘皮、珊瑚以及双壳动物。两处局限台地中间的苏浙皖赣广大地区,发育开阔台地沉积,岩性为灰—深灰色粉晶生物屑灰岩、生物屑细粉晶灰岩,含生物屑粉晶灰岩、泥晶生物屑泥质灰岩夹硅质岩为主,生物组合为红藻、绿藻、腕足、棘皮、蜓、珊瑚等。在开阔台地沉积中的安徽东至—贵池一带、江苏句容—扬

中一带发育 NE—SW 向展布的 2 个台槽沉积。在下扬子区南部的安徽休宁—宁国—广德一带、江西淳安—昌化—安吉一带、江苏宜兴地区海水变深,形成 NE—SW 向展布的深水陆棚—盆地沉积。

栖霞期的岩相古地理格局显示,海侵方向与前期明显不同,来自 NE 方向。

2.4 晚二叠世龙潭组时期

受东吴运动影响,晚二叠世晚期龙潭组出现海水的大量退却,而在全区出现了准平原化现象,使得下扬子区发育了海陆交互相的龙潭组含煤系沉积^[17]。

龙潭组时期由东向西发育浅海、三角洲、深水陆棚、开阔台地和三角洲沉积。各个沉积相带基本呈 NE—SW 方向展布(图 5)。在向南海海盆地延伸的江苏泰兴—海安一带,发育泥岩、泥质粉砂岩为主的浅海相;在苏浙皖毗邻地区发育三角洲沉积,岩性由灰白、浅灰、灰、深灰色杂细砂岩、杂中砂岩与粉砂质泥岩互层、长石石英中—粗砂岩、杂细砂岩、泥质粉砂岩夹煤系组成;在西南部的江西地区同样发育三角洲沉积,由 SW 向 NE 方向向深水陆棚进积,这 2 个三角洲沉积分别从 NE 和 SW 两侧为下扬子区深水陆棚沉积提供物源;在江西修水—德安—彭泽地区,岩性由灰白—灰色泥粉晶藻屑灰岩,含生物屑粉晶灰岩及泥晶粒屑灰岩,亮晶粒屑灰岩组成,发育有蜓、珊瑚、腕足等生物化石,沉积环境为开阔台地。

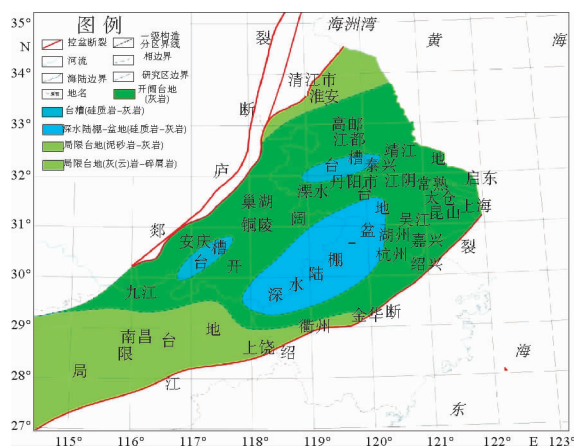


图 4 下扬子区早二叠世栖霞组岩相古地理

Fig. 4 Lithofacies paleogeographic map of early Permian Qixia Formation in the Lower Yangtze Region

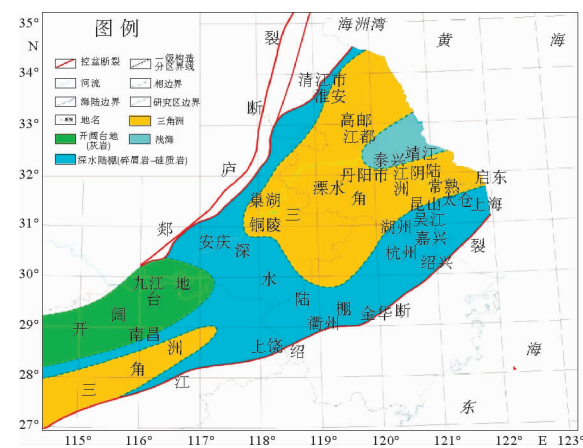


图 5 下扬子区晚二叠世龙潭组岩相古地理

Fig. 5 Lithofacies paleogeographic map of late Permian Longtan Formation in the Lower Yangtze Region

由于海退的影响,晚二叠世晚期龙潭组的沉积中心由早二叠世孤峰组的下扬子区东部转移至下扬子区的中部。出现了2个明显的三角洲沉积,分别从NE和SW两侧为盆地提供物源。

3 下扬子陆域烃源岩的发育对于南黄海盆地油气勘探的意义

从下扬子陆域主要烃源岩产出的岩相古地理图(图2~5)可以看出,烃源岩有利相带明显具有向南黄海延伸的趋势。由于构造样式和构造体制自然向南黄海延伸,因此,中—古生代海相岩相古地理格局也是延伸的。

早寒武世幕府山组时期古地理格局是两盆夹一台。虽然陆上盆地主体在西南方向,但总体的格局是向海自然延伸。一方面对于烃源岩发育有利区域是地台和深水陆棚,需要生物繁盛,这在南黄海海域范围内普遍存在;另一方面在海域中也有盆地发育,即存在烃源岩发育和保存的有利地区。露头揭示幕府山组下部的炭质泥岩就是深水陆棚—盆地环境的产物。

早志留世高家边组时期的古地理呈现南东高而北西低的格局。江南断裂以北基本都是深水,且向南黄海海域延伸明显,并有逐渐扩大的趋势。

早二叠世栖霞组时期,碳酸盐台地普遍发育,属于陆表海环境。其可以自然延伸至南黄海区域,且分布面积可能会更大。

晚二叠世龙潭组时期是海陆交互期,广泛发育含煤岩系。向南黄海海域或有大面积的含煤岩系和烃源岩层发育。

综上,4套主要烃源岩产出的古地理格局都有向南黄海海域延伸的趋势,故而推断上述4套烃源岩可能在南黄海海域均有发育,南黄海盆地海相中—古生界可能也具有较好的油气潜力。

4 结论

(1)下扬子陆域主要发育4套烃源岩,分别是下寒武统幕府山组、下志留统高家边、下二叠统栖霞组和上二叠统龙潭组。

(2)从下扬子区苏北盆地不同时期烃源岩有

机质丰度分析,下扬子苏北地区碳酸盐岩和泥岩均为中等—好烃源岩。

(3)早寒武世幕府山组时期,主要盆地相、斜坡—深水陆棚相、开阔台地相;早志留世高家边组时期,主要发育滨岸相、浅水—深水陆棚相和盆地相;早二叠世栖霞组时期,主要发育局限台地相、开阔台地相、台槽相和深水陆棚—盆地相;晚二叠世龙潭组时期,发育浅海相、三角洲相、深水陆棚相、开阔台地相和三角洲相沉积。

(4)通过4套主要烃源岩产出的古地理格局分析,都有向南黄海海域延伸的趋势,推断其可能在南黄海海域均有发育,南黄海盆地海相中—古生界可能亦具有较好的油气潜力。

参考文献:

- [1] 赵挺,程海生,陆英. 下扬子区中、古生界典型构造样式与油气勘探选区[J]. 复杂油气藏,2010,3(2):8-12.
- [2] 蔡乾忠. 中国东部与朝鲜大地构造单元对应划分[J]. 海洋地质与第四纪地质,1995,15(1):7-24.
- [3] 任纪舜. 中国及邻区大地构造图(1:500万)及其说明书[M]. 北京:地质出版社,1999:2-10.
- [4] 郭玉贵,李延成,许东禹,等. 黄东海大陆架及邻域大地构造演化史[J]. 海洋地质与第四纪地质,1997,17(1):1-11.
- [5] 丁文龙,李超,苏爱国,等. 西藏羌塘盆地中生界海相烃源岩综合地球化学剖面研究及有利生烃区预测[J]. 岩石学报,2011,27(3):878-896.
- [6] 方艳梅,奥洋洋,王辉. 鄂尔多斯盆地南部延长组烃源岩有机质丰度评价[J]. 辽宁化工,2015,44(8):1005-1007.
- [7] 黄第藩,熊传武,杨俊杰,等. 鄂尔多斯盆地中部大气田的气源判识[J]. 科学通报,1996,41(17):1588-1592.
- [8] 秦建中. 中国烃源岩[M]. 北京:科学出版社,2005:228-231.
- [9] 刘东鹰. 江苏下扬子区海相中、古生界石油天然气成藏机制、成藏过程研究[D]. 广州:中国科学院广州地球化学研究所,2004:36-41.
- [10] 戴春山,杨艳秋,闫桂京. 南黄海中—古生代海相残留盆地埋藏生烃史模拟及其意义[J]. 石油与天然气地质,2005,26(1):49-56.
- [11] 李皓月,刘倩茹,薛林福. 苏北盆地中—古生界海相烃源岩发育规律及其意义[J]. 世界地质,2014,33(1):178-189.
- [12] 程日辉,薛林福. 苏北盆地海相中—古生界含油气性分析研究[R]. 长春:吉林大学,2013:80-86.
- [13] 郭念发,姚柏平,雷一心,等. 下扬子改造型海相盆地的多期生烃及晚期生烃资源评价[J]. 勘探家,1999,4(3):11-20.
- [14] 吴根耀,陈焕疆,马力,等. 苏皖地块—特提斯演化阶段

- 独立的构造单元[J]. 古地学报, 2002, 4(2): 77-87.
- [15] 陈学时, 周进高. 下扬子区寒武纪斜坡—盆地相沉积的成岩作用及储集类型[J]. 石油与天然气地质, 1994, 15(1): 70-81.
- [16] 周浩达. 下扬子区早寒武世“石煤”沉积特征与成因机理探讨——兼论与含油气性关系[J]. 石油实验地质, 1990, 12(1): 36-43.
- [17] 李建青, 蒲仁海, 武岳, 等. 江苏黄桥地区龙潭组沉积相与有利储层预测[J]. 石油实验地质, 2012, 34(4): 395-399.

ABUNDANCE OF ORGANIC MATTERS IN MESOZOIC-PALEOZOIC MARINE SOURCE ROCKS OF INLAND AREA OF THE LOWER YANGTZE AND ITS BEARING ON LITHOFACIES PALEOGEOGRAPHY

SUN Jing, WANG Jianqiang, GONG Jianming

(Key Laboratory of Marine Hydrocarbon Resources and Environmental Geology, Ministry of Land and Resources,

Qingdao 266071, China; Qingdao Institute of Marine Geology, CGS, Qingdao 266071, China;

Laboratory of Marine Mineral Resources, Qingdao National Laboratory of Marine Science and Technology, Qingdao 266071, China)

Abstract: Geological survey and research data reveal that there are four sets of marine source rocks in the Mesozoic-Paleozoic of the Lower Yangtze Region. From the perspective of the abundance of organic matters, the four sets of hydrocarbons source rocks are all good enough for hydrocarbon generation. The lithofacies paleogeographic background indicates that the early Paleozoic argillaceous source rocks were mainly deposited in a deep water shelf basinal environment (the Lower Cambrian Mufushan Formation and the Lower Silurian Gaojiabian Formation), and the late Paleozoic carbonate source rocks deposited in a paralic environment (the upper Permian Longtan Formation), while the carbonate platform facies is deposited on a restricted platform (lower Permian Qixia Formation). The spatial distribution of sedimentary facies suggests that the favorable source rocks obviously occur in a tendency to extend to the south Yellow Sea. It means that the marine Mesozoic-Paleozoic in the South Yellow Sea Basin is favorable for hydrocarbon generation and accumulation.

Key words: source rocks; organic matter abundance; marine Mesozoic-Paleozoic; land area of Lower Yangtze; lithofacies paleogeography