

文章编号: 1000-0550(2003)02-0334-06

舞阳、襄城凹陷下第三系盐湖相有机地球化学与沉积环境研究

赵全民¹ 杨道庆² 江继刚³ 彭江² 徐士忠²

1(中国地质大学 武汉 430074) 2(河南石油勘探局 河南南阳 473132)

3(江汉石油管理局 湖北潜江 433124)

摘要 舞阳、襄城凹陷下第三系为一套盐湖相沉积物。研究表明,沉积环境与有机地化特征具有明显对应关系,咸水湖—盐湖相和盐湖相区有机质丰度相对较高,(扇)三角洲前缘与(扇)三角洲前缘—盐湖相区次之,(扇)三角洲平原区相对最差。烃源岩类中以页岩、油页岩最好,白云质、灰质泥岩、泥质白云岩、泥岩次之,含膏、含盐泥岩相对最差。有机质类型主要为II₁型,其次为I型,少量II₂型。且I型、II₁型有机质一般分布在盐湖相区内,而II₂型和III型有机质则主要分布于(扇)三角洲平原相和(扇)三角洲前缘相带。生物标志物指示烃源岩沉积环境为还原—强还原、高盐度咸化湖泊环境,其正烷烃多呈双峰态分布,高碳数部位具有一定的奇碳优势,OEP值大于1。植烷、伽玛蜡烷含量高,Pr/Ph分布范围为0.04~0.72,β-胡萝卜素和藿烯、β-藿烷、芳香含硫化物及脱羟基维生素E普遍存在,Tm/Ts大于1。根据Pr/Ph、Pr/nC₁₇、Ph/nC₁₈相对组成三角图可有效区分半咸水湖相与咸水湖—盐湖相。

关键词 舞阳、襄城凹陷 盐湖 下第三系 有机地化 沉积环境

第一作者简介 赵全民 男 1964年出生 博士 高级工程师 沉积与储层

中图分类号 P593 文献标识码 A

大量研究表明,不同沉积环境具有不同岩石、生物组合及水介质条件^[1-6](含盐度、酸碱度及氧化还原电位等),因此不同环境沉积物具有不同的有机地化特征,例如有机质丰度、类型及生物标志物均可表示出一定的差异。本文通过对舞阳、襄城凹陷核桃园组盐湖沉积物中有机地化分析,尝试建立盐湖盆地不同环境有机地化指标并探讨了沉积物形成时古环境条件。

1 区域地质背景

舞阳、襄城凹陷位于周口凹陷中部凹陷带西端,两凹陷被平顶山凸起所分隔,以南为舞阳凹陷,以北为襄城凹陷。舞阳凹陷下第三系分布面积1 900 km²,最大厚度逾7 000 m,在核桃园组核二上—核一段沉积了一套以盐岩、泥岩为主夹膏盐岩、膏质泥岩、油页岩的盐湖相沉积物。襄城凹陷下第三系分布面积1 000 km²,最大厚度达6 000 m,在核三上—核二段沉积了一套以泥岩为主夹膏质泥岩、膏盐岩、页岩的盐湖相沉积物。

2 有机质丰度

由于沉积物来源、水动力和水介质条件、生物组合等沉积环境及暗色泥质岩类型与成分变化,导致有机

质丰度具有不同特征。

沉积环境是影响有机质丰度重要因素。咸水湖相、盐湖相区由于水体较为封闭,淡化阶段生物丰富,且死亡后保存条件好,各项丰度指标高,是最有利的生油区,(扇)三角洲前缘由于水体相对动荡,生物稳定性及保存条件变差,有机质丰度亦变差。(扇)三角洲平原处于氧化—还原过渡环境,生物富集与死后保存条件更差,因此各项丰度指标更低,生油条件差(表1)。

岩石类型及成分的变化亦可导致有机质丰度等各项地化指标的极大变化。从表2可知,各类岩石地化指标有明显的差别,以页岩、油页岩最好,白云质、灰质泥岩、泥质白云岩和泥岩次之,而含膏、含盐泥岩较差。如页岩、油页岩有机碳含量高,都大于1.5%,平均为4.09%,可溶有机质丰富,氯仿沥青“A”含量均大于0.14%,平均为0.557%,烃含量和生油潜量高,平均值分别为2.024×10⁶和20.31 mg/g,母质类型好,都为II₁型和I型有机质,而含膏、含盐泥岩有机质丰度较低,各项指标较之页岩、油页岩有5~16倍之差异。

3 有机质类型

舞阳、襄城凹陷核桃园组烃源岩干酪根元素组成中,H/C和O/C原子比的分布范围较宽,其H/C原子

表 1 舞阳凹陷核一、核二段不同沉积相带烃源岩有机质丰度对比

Table 1 Correlation of organic matter abundance to sedimentary facies in Eh 1 and Eh 2 member

层位	沉积相	有机碳 %	氯仿沥青“ A” %	烃含量 $\times 10^{-6}$	生油潜量 $l/(mg/g)$	代表井
Eh ₁	盐湖相	1.70(127)	0.3218(35)	1207(27)	11.19(46)	舞 2 3 4 5 油盐 2 3 4
	(扇)三角洲前缘相	0.80(25)	0.0509(1)	/	0.88(4)	舞 7 9
	(扇)三角洲平原相	0.50(10)	0.0543(2)	219(2)	/	舞 6
Eh ₂	咸水湖—盐湖相	1.29(181)	0.1821(62)	696(39)	4.57(38)	舞 3 4 5 油盐 4
	(扇)三角洲前缘相—盐湖相	1.31(55)	0.1051(7)	344(6)	3.07(34)	舞 2
	(扇)三角洲前缘	1.03(43)	0.1047(16)	354(6)	1.35(4)	舞 7 8
	(扇)三角洲平原相	0.73(29)	0.0384(5)	152(4)	2.41(10)	舞参 1 舞 6 9

注: ()中数字为样品数,表 2同

表 2 舞阳凹陷核桃园组主要岩石类型地化指标对比

Table 2 Comparison among geochemical index of different source rocks from Wuyang Sag

岩石类型	有机碳 %	氯仿沥青“ A” %	烃含量 $\times 10^{-6}$	生油潜量 $l/(mg/g)$	母质类型	镜质体反射率 %
页岩、油页岩	1.58~ 8.02	0.1472~ 1.6043	433~ 5623	6.08~ 50.84	I (3)	0.23~ 0.42
	4.09(26)	0.5579(17)	2024(17)	20.31(26)	II ₁ (13)	0.30(14)
白云质、灰质泥岩 泥质白云岩	0.57~ 1.66	0.0246~ 0.2672	173~ 1131	1.12~ 10.16	II ₁ (5)	0.30~ 0.18
	0.91(11)	0.1215(10)	610(10)	2.74(11)	III(1)	0.42(6)
泥岩	0.48~ 3.47	0.0093~ 0.4226	43~ 1371	0.25~ 20.75	II ₁ (7)	0.24~ 0.44
	0.99(26)	0.1020(21)	377(21)	2.74(26)	II ₂ (1)	0.36(11)
					III(1)	
含膏、含盐泥岩	0.55~ 1.01	0.0194~ 0.1552	83~ 873	0.38~ 2.46	II ₂ (1)	0.33~ 0.41
	0.73(9)	0.0864(9)	386(9)	1.25(9)	III(1)	0.37(6)

比分别为 0.8~ 1.6 0.9~ 1.9,但主频率较集中分别在 1.3~ 1.5 和 1.2~ 1.5 之间; O/C 原子比的主频率均为 0.05~ 0.25 在干酪根元素组成分类图上,多数样品属于 II₁型,其次为 I 型,少量 II₂型,III型不发育。统计表明,舞阳凹陷 II₁型占 64.1%, I 型者占 25.6%,二者共占 89.7%,而 II₂型只占 10.3%。

有机质类型的分布与物源、沉积相带的展布关系密切。研究表明, I 型 II₁型有机质一般分布在盐湖相区内,而 II₂型和 III型有机质则主要分布于(扇)三角洲平原相和(扇)三角洲前缘相带。

4 生物标志物

4.1 正烷烃

黄第藩等^[7]根据饱和和烃色谱资料研究认为, $n_{C_{21}}$ 以前的低碳数正烷烃来自脂肪酸, $n_{C_{22}}$ 以后的高碳数正烷烃来自植物蜡,异戊二烯类烷烃(植烷系列)主要来自叶绿素。傅家谟^[8]研究认为,在盐湖相强还原环境中,植烷的来源还可能与古细菌生源有关。孙镇诚^[2]将正烷烃分布特征归纳为沉积环境与有机质类型关系较为密切的四种类型。

舞阳、襄城凹陷核桃园组烃源岩中正烷烃主要有两种分布型式,即单峰型(主峰多为 $n_{C_{23}}$ 、 $n_{C_{27}}$)和双峰型(前主峰多为 $n_{C_{17}}$ 、后主峰多为 $n_{C_{23}}$)。正烷烃分布的另一个特点是在 $n_{C_{18}}$ ~ $n_{C_{33}}$ 之间多具有明显的奇碳优势和很强的植烷优势,且多为前高双峰型,前主峰为 $n_{C_{17}}$ 、后主峰为 $n_{C_{23}}$,属于 II₁型有机质的分布特征,表明其生烃母质主要来自富含脂肪酸的浮游生物和藻类及植物—光合细菌色素。奇偶优势 OEP 值分布范围为 0.77~ 3.75,一般大于 1, OEP 值大于 1.2 者,两凹陷分别占样品数的 86.7% 和 50%,这一点与目前我国大多数咸化盐湖相生油岩正烷烃的偶碳优势特征不一致^[2,6,9],表明该组烃源岩除受盐湖环境影响外,频繁淡化,环境多变,盐湖—正常湖交替发育,造成本区 OEP 值异常。

4.2 异戊二烯类烷烃

姥鲛烷、植烷及姥植比 (Pr/Ph) 可作为沉积环境及介质酸碱度重要标志^[4,6,10]。在弱氧化—弱还原介质条件下易形成姥鲛烷,在还原偏碱性介质条件下则形成植烷,因此,高的 Pr/Ph 值指示有机质形成于氧化

环境,反之则指示还原环境 梅博文^[4]认为 Pr/Ph 值 0.2~0.8 属于强还原咸水深湖相,2.8~4 属于弱氧化—弱还原淡水湖沼相,介于其间则是淡水—微咸水深湖相 Brassell 等^[11]认为异常高的植烷优势除指示还原环境外,还可以指示高盐度环境

舞阳 襄城两凹陷烃源岩中异戊二烯类烷烃普遍具有很强的植烷优势, Pr/Ph 值都小于 1 一般分布范围为 0.04~0.72,主频率分布均小于 0.3,占该组样品数的 84% 以上,而 Ph/nC_{17} 值大于 4,一般为 6~12,最大值高达 48.19,表明该组烃源岩形成于强还原咸水盐湖环境 且半咸水湖相和咸水湖相—盐湖相沉积环境中形成的烃源岩,其异戊二烯类烷烃 Pr/Ph 、 Pr/nC_{17} 、 Ph/nC_{18} 三个参数的相对组成有较明显的差别,据此可较好地地区分半咸水与咸水盐湖相沉积(图 1)。

4.3 甾烷 甾烷

前人研究表明^[12,13,14],在现代浮游生物中,以 C_{27} 胆甾醇为主,而在高等植物中,则以 C_{29} 甾醇占优势,烃源岩中广泛分布的甾烷,其碳骨架来源于生物先驱物中的甾醇, Huang 和 Meinschein^[15]提出用三角图表明 C_{27} 、 C_{28} 、 C_{29} 甾烷的相对含量并用之确定生源 舞阳 襄城凹陷核桃园组烃源岩中,以 C_{27} 甾烷或 C_{29} 甾烷含量稍高,多数样品为 II₁ 型,其次为 I 型和 II₂ 型,明显具有混源特征,说明其生源构成由浮游生物、藻类和高等植物组成 部分烃源岩富含 C_{29} ~ C_{30} 4-甲基甾烷、甲藻甾烷,指示着沟鞭藻生源输入的贡献,而 C_{31} ~ C_{35} 升甾烷来源于细菌,奥利烷则是高等植物生源的标志物^[2,9](图 2)。

核桃园组烃源岩中另一个显著特点是伽马蜡烷十分发育,在 m/z 191 质量色谱图上多呈最高峰,其丰度一般是 $\alpha\beta$ C_{30} 藿烷的 1~2 倍。伽马蜡烷为原生动物生

源的产物,也可能与膏盐沉积环境中某种喜盐菌的输入有关,是一个表征古水体盐度的良好标志^[2,6,18],可以判断古水体盐度和沉积环境的还原性。由图 3 可知,舞阳凹陷核一、二段盐湖相烃源岩中伽马蜡烷 $\beta\beta$ C_{30} 藿烷值很高,多数样品介于 0.6~1.6 之间,最高值达 2.01,而相应样品的 Pr/Ph 值却很低,多数小于 0.4,反映了古水体盐度高,为强还原环境;襄城凹陷核一、核二段多属于半咸水—咸水湖相沉积,伽马蜡烷 / $\alpha\beta$ C_{30} 藿烷值一般为 0.4~1.3, Pr/Ph 值仍然较低,小于 0.5 由此可见,伽马蜡烷 $\beta\beta$ C_{30} 藿烷值随古水体盐度降低而减小, Pr/Ph 值则随沉积环境还原程度的减弱而增高,呈有规律的变化

两凹陷烃源岩中还普遍含有 β -胡萝卜素和 γ -胡萝卜素(图 4),其相对丰度变化较大。据报道, β -胡萝卜素只有在缺氧强还原环境快速堆积条件下才利于保存^[2,6],而在弱氧化—弱还原环境中由于类胡萝卜素易降解破坏,不利于 β -胡萝卜素的形成。舞阳 襄城咸化盐湖相沉积物有利于 β 和 γ -胡萝卜素的保存。

藿烯、 $\beta\beta$ 藿烷等生物标志物的存在除指示未成熟标志外,亦可指示盐度^[6,16]。在舞阳凹陷核一段 ($R_o < 0.4\%$) 的一些浅层烃源岩中可检测出 C_{30} C_{31} 17(21)-藿烯和 C_{29} ~ C_{31} 1 β (H) 2 β (H) 藿烷等成熟度极低的化合物(见图 2) 由于藿烯、 $\beta\beta$ 藿烷不稳定,在成熟度稍高时即消失。图 2 中舞 4 舞 5 井核二段烃源岩 C_{32} ~ C_{35} 藿烷都为 R 构型 > S 构型,这也是表征成熟度低的标志 并且这两个样品都具有 C_{35} 藿烷的相对优势,不仅表明了沉积环境的强还原性,而且还表明硫参与了早期的成岩反应。

五环甾烷中稳定藿烷 18 α (H)- C_{27} (Ts) 相对丰度

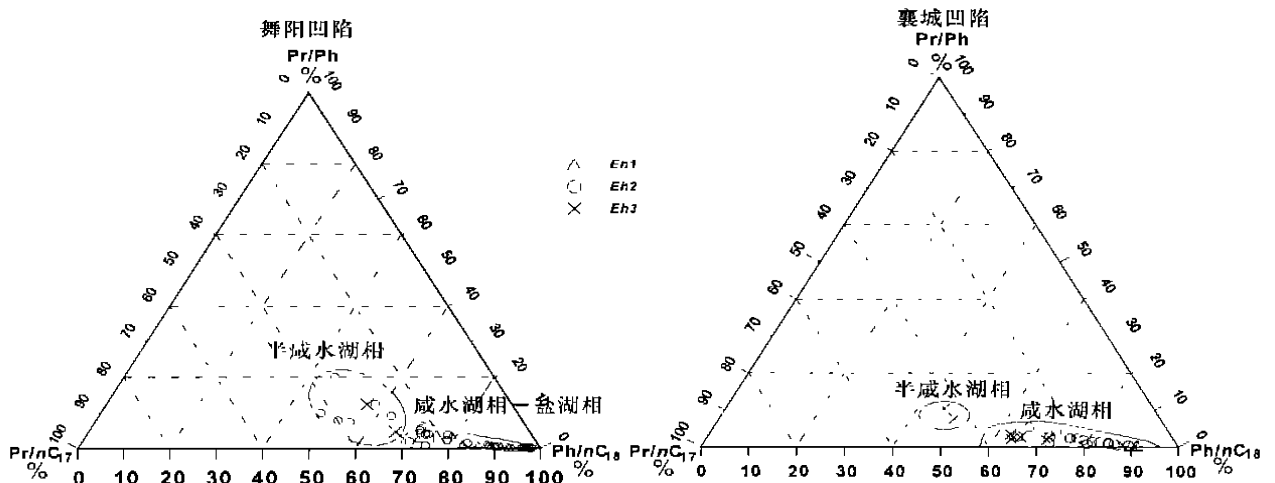


图 1 舞阳 襄城凹陷核桃园组烃源岩 Pr/Ph 、 Pr/nC_{17} 、 Ph/nC_{18} 相对组成三角图

Fig. 1 Pr/Ph , Pr/nC_{17} and Ph/nC_{18} triangle chart of source rocks from Wuyang and Xiangcheng basin

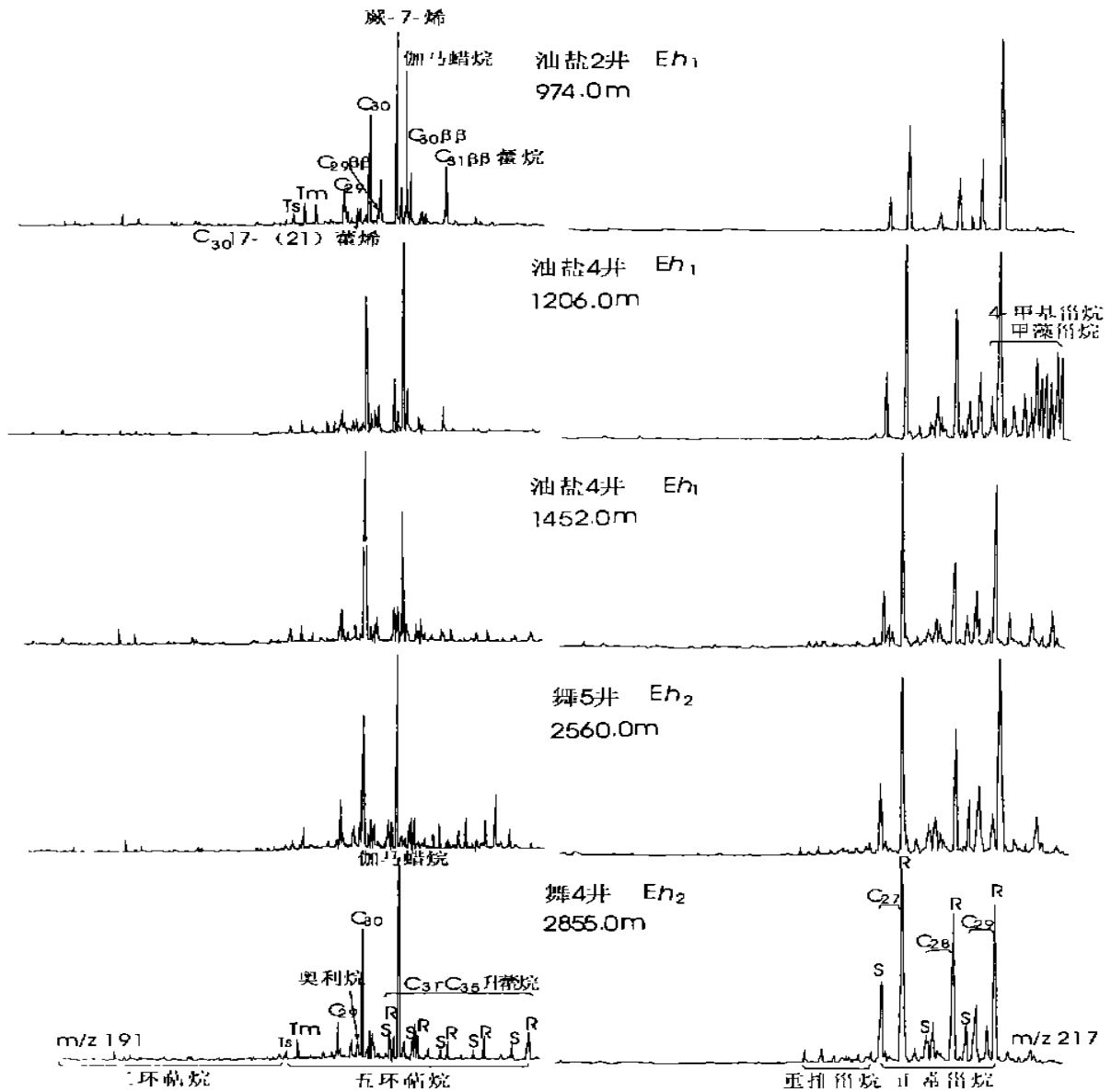


图 2 舞阳凹陷烃源岩中的伽马蜡烷、4-甲基甾烷、甲藻甾烷和奥利烷

Fig. 2 Gammacerane, 4-methylsterane, dinosteranes and oleananes found in the source rocks from Wuyang Sag

低于可熟化藿烷 $18\alpha(H)-C_{27}(Tm)$, Tm/Ts 大于 1, 反映了成化的强还原沉积环境中是不利于 Ts 形成的, 该特征与受进才^[9] 研究的结论是一致的, 他们认为水体盐度增大能抑制 Ts 的形成。

4.4 芳烃化合物

“三萜”系列的组成特征与沉积环境密切相关 舞阳凹陷核一、核二段未熟油与烃源岩的“三萜”组成都以藿芬占优势, 其相对含量油、岩都在 57% 以上, 多数样品在 67% ~ 87% 之间, 藿芬含量多数样品小于 30%。研究表明^[2, 16], 芳香含硫化物是我国第三系成化湖相未成熟生油岩及原油的特征化合物, 说明核一、

核二段烃源岩为咸水湖相或盐湖相强还原环境

脱羟基维生素 E 是一种含氧化合物, 其存在及分布型式不仅与烃源岩沉积时的古水体盐度有关^[2, 6, 17], 而且它也是烃源岩成熟度低的良好标志。主要存在于膏盐地区强还原环境的未熟或低熟油、岩样品中, 可作为沉积环境中水介质盐度特征的良好标志 舞阳、襄城凹陷核桃园组半咸水—咸水湖相和盐湖相沉积的烃源岩及其生成的未熟油中均检测出了五种构型的脱羟基维生素 E, 即 δ^6 -甲基-MTTG β 、 γ 和 α 烃源岩中脱羟基维生素 E 呈现出三种分布型式, 即倒“V”字型、递减型和呈递增型, 尤以倒“V”字型居多, 且 β 和 γ 这一

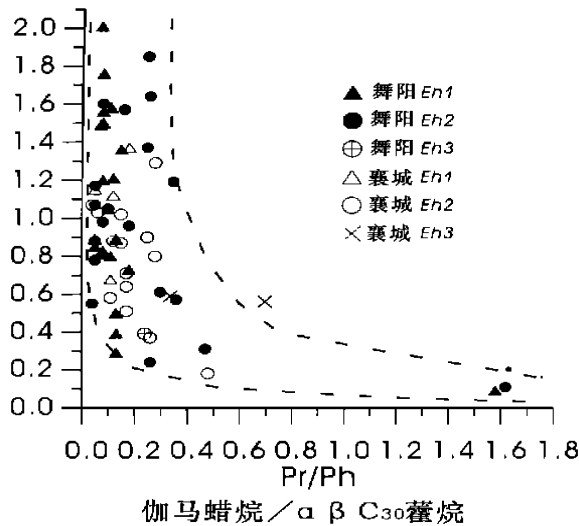


图 3 舞阳、襄城凹陷核桃园组烃源岩伽马蜡烷 $k\beta$ C₃₀ 藿烷与 Pr/Ph 关系图

Fig. 3 Correlation between the value of Gammacerane $k\beta$ C₃₀-hopane and Pr/Ph for source rocks from Wuyang and Xiangcheng Sag

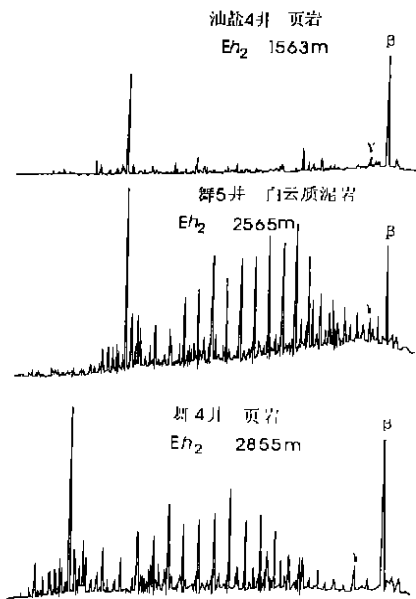


图 4 舞阳凹陷核桃园组 m/z125 质量色谱图

Fig. 4 Mass chromatogram chart (m/z 125) for the source rocks from Wuyang Sag

对相同碳数的同分异构体,都是 $\gamma > \beta$ 型, β/γ 值小于 1,多数在 0.09~0.20。未熟油中脱羟基维生素 E 也具有 δ -6 甲基-MTTG β 、 γ 和 α 五种构型,分布型式主要有倒“V”字型 and 不对称“V”字型二种类型。这些特征一方面反映本区沉积时水介质盐度高,另一方面成熟度也比较低。

此外,卟啉含量与烃源岩的沉积环境、有机质成熟

度有着密切的关系^[2]。一般而言,在陆相还原环境未成熟阶段形成的未熟油中镍卟啉含量较丰富,而海相生油岩和原油以钒卟啉对镍卟啉的高比值为特征。本区核一、核二段含油岩样检测结果表明,镍卟啉含量普遍较高,大于 110×10^{-6} ,高可达 321.89×10^{-6} ,与江汉及柴达木盆地类似,反映陆相盐湖特征。

5 结论

(1) 不同沉积环境具有不同的有机质丰度。咸水湖—盐湖相、盐湖相有机质丰度相对较高,(扇)三角洲前缘、(扇)三角洲前缘—盐湖相次之,(扇)三角洲平原相对最差。烃源岩类中以页岩、油页岩最好,白云质、灰质泥岩、泥质白云岩、泥岩次之,含膏、含盐泥岩相对最差。

(2) 有机质类型主要为 II₁ 型,其次为 I 型,少量 II₂ 型。且 I 型、II₁ 型有机质一般分布在盐湖相区内,而 II₂ 型和 III 型有机质则主要分布于(扇)三角洲平原相和(扇)三角洲前缘相带。

(3) 生物标志物指示烃源岩沉积环境为还原—强还原、高盐度咸化湖泊环境。根据 Pr/Ph、Pr/nC₁₇、Ph/nC₁₈ 相对组成三角图可有效区分半咸水湖相与咸水湖—盐湖相。

参考文献 (References)

- 傅家谟,盛国英,许家友等.应用生物标志化合物参数判别古沉积环境[J].地球化学,1991,1:1~12 [Fu Jiemo, Sheng Guoying, Xu Jiayou *et al.* Application of biological markers in the assessment of paleoenvironments of Chinese non-marine sediments [J]. Organic Geochemistry, 1990, 16(4~6): 769~779]
- 孙镇诚,杨藩等.中国新生代咸化湖泊沉积环境与油气生成[M].北京:石油工业出版社,1997.340~365 [Sun Zhencheng, Yang Fan, *et al.* Depositional environment and petroleum forming from Cenozoic saline lakes [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1997. 340~365]
- Meyers P A and Benson L V. Sedimentary biomarker and isotopic indicators of the paleoclimatic history of the Walker Lake basin, western Nevada [J]. Organic Geochemistry, 1988, 13: 807~813
- 梅博文,刘希江.我国原油中异戊间二烯烃的分布及其与地质环境的关系[J].石油与天然气地质,1980,1(2): 99~115 [Mei Bowen and Liu Xijiang. The distribution of isoprenoid alkanes in China's crude oil and its relation with the geologic environment [J]. Oil & Gas Geology, 1980, 1(2): 99~115]
- Moldowan J M. *et al.* Relationship between petroleum composition and depositional environment of petroleum source rocks [J]. AAPG Bull., 1985, 69(8): 1255~1288
- 王铁冠等.生物标志物地球化学研究[M].武汉:中国地质大学出版社,1990 [Wang Tieguan, *et al.* Approach to biomarker geochemistry [M]. Wuhan: China University of Geoscience Press, 1990]
- 黄第藩,李晋超.利用气相色谱资料探讨几种成油生源构成[J].石

- 油与天然气地质, 1982, 3(3): 251~ 259 [Huang Difan and Li Jinchao. A study of the structures of biogenetic substance in disseminated hydrocarbons by gas chromatograms [J]. Oil & Gas Geology, 1982, 3(3): 251~ 259]
- 8 傅家谟, 盛国英, 江继纲. 膏盐沉积盆地形成的未成熟石油 [J]. 石油与天然气地质, 1985, 6(2): 150~ 158 [Fu Jiamo, Sheng Guoying and Jiang Jigang. Immature oil originated from a saline deposition bearing basin [J]. Oil & Gas Geology, 1985, 6(2): 150~ 158]
- 9 妥进才, 邵宏舜, 黄杏珍. 盐湖相生油岩中某些地球化学参与沉积环境的关系 [J]. 沉积学报, 1994, 12(3): 114~ 119 [Tuo Jincan, Shao Hongshong and Huang Xingzhen. The relationship between some geochemistry parameters and environment in saline facies [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 1994, 12(3): 114~ 119]
- 10 Powell T, Mckirdy D M. Relationship between ratio of pristane to phytane, crude oil composition and geological environments in Australia [J]. Nature, 1973, 243: 37~ 39
- 11 Brassell S C, Wardroper A M, Thomson J D, *et al.* Specific acyclic isoprenoids as biological markers of methanogenic bacteria in marine sediments [J]. Nature, 1981, 290: 693~ 696
- 12 Meyers P A and Ishiwatari R. Lacustrine organic geochemistry—An overview of indicators of organic matter sources and diagenesis in lake sediments [J]. Organic Geochemistry, 1993, 20: 867~ 900
- 13 菲尔普 R P. 化石燃料生物标志物—应用与谱图 [M]. 傅家谟, 盛国英译. 北京: 科学出版社, 1987. 12~ 15 [Philp R P. Fossil fuel biomarkers applications and spectra [M]. Translated by Fu Jiamo & Sheng Guoying. Beijing Science Press, 1987]
- 14 Mackenzie A S, Brassell S C, Eglinton G. and Maxwell J R. Chemical fossils: The geological fate of steroids [J]. Science, 1982, 217: 491~ 504
- 15 Huang, W-Y, Meinschein W G. Sterols in sediments from Baffin Bay, Texas [J]. Geochimica et Cosmochimica Acta, 1978, 42(9): 1391~ 1396
- 16 姜乃煌, 黄第藩, 宋俘庆等. 不同沉积环境地层中的芳烃分布特征 [J]. 石油学报, 1994, 15(3): 43~ 54 [Jiang Naihuang, Huang Difan, Song Fuqing, *et al.* Distribution characteristics of aromatics in formations under different sedimentary environments [J]. Acta Petrologica Sinica, 1994, 15(3): 43~ 54]
- 17 Sinnighe Damste J S, *et al.* The occurrence and identification of series of organic surfactant compounds in oils and sediment extracts I. A study of Rozel point oil (U. S. A) [J]. Geochimica et Cosmochimica Acta, 1987, 51: 2369~ 2391
- 18 张立平, 黄第藩, 廖志勤. 伽玛蜡烷—水体分层的地球化学标志 [J]. 沉积学报, 1999, 17(1): 136~ 140 [Zhang Liping, Huang Difan and Liao Zhiqin. Gammacerane—Geochemical indicator of water column stratification [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 1999, 17(1): 136~ 140]

Study of Lower Tertiary Organic Geochemistry and Their Sedimentary Environment in Wuyang and Xiangcheng Saline Sag, Henan, China

ZHAO Quan-min¹ YANG Dao-qing² JIANG Ji-gang³ PENG Jiang² XU Shi-zhong²

1(China University of Geoscience, Wuhan 430074) 2(Henan Petroleum Explore Bureau, Nanyang Henan 473132)

3(Jiangnan Petroleum Administration, Qiangjiang Hubei 433124)

Abstract In lower tertiary, There are a suit of saline lacustrine sediments in Wuyang and Xiangcheng subdepression. A clear correlation exist between sedimentary environment and organic geochemistry in studying area. The organic matter content in salt water-saline lacustrine sediments is the highest and the abundance in the front of delta and fan-delta higher while the content in the plain lower. In hydrocarbon source rocks, shale and oil shale are characterized by the high content of organic matter while gypseous and salt mudstone by the low, between them are dolomitic and carbonaceous mudstone and muddy dolomite and mudstone. The organic matter types are dominated by II₁ and secondly by I₁. Also few II₂ exist. Generally, I₁ and II₁ organic matter exist in saline lake while II₂ and III₁ in the front and plain of delta and fan delta respectively. Biomarker compounds show that the source rocks are deposited in the high salinity and reducing to strong reducing environment. The n-alkanes of the source rock display a bimodal carbon number distribution with an odd-over-even predominance (OEP > 1). The content of pristane and gammacerane is high and the ratio of pristane/phytane is 0.04~ 0.72 while the phytane/C₁₈ n-alkane greater than 4. The β-carotene, hopene, hopanes and thionic aromatic hydrocarbons extend widely and the ratio of Ts/Tm is greater than unity. Dehydroxytocopherols is widely spread with the 5 configurations of δ, 6-methyl-MTTC, β, γ and α. The hemi-saline water and saline facies can be distinguished availablely by the triangle chart of Pr/Ph Pr/nC₁₇ and Ph/nC₁₈ value.

Key words Wuyang and Xiangcheng Sag, saline lacustrine, lower Tertiary, geochemistry, sedimentary environment