

文章编号: 1000-0550(2001)04-0586-06

八面河地区“未熟—低熟油”成因探讨^①

庞雄奇¹ 李素梅^{1,2} 黎茂稳² 金之钧¹

(石油大学油气成藏机理教育部重点开放实验室 北京昌平 102249) (加拿大联邦地质调查局卡尔加利分部)

摘要 采用先进的多馏分绝对定量、非烃技术,配合有机地球化学常规分析,在地质、地球化学综合研究的基础上,主要从分子地球化学角度对东营凹陷八面河“未熟—低熟油”成因进行了剖析。成熟度、单体烃绝对定量、多馏分与多参数综合对比揭示,以往研究确认的埋藏较浅的有机质富集层段—沙四段未熟—低熟页岩段并非该区“未熟—低熟油”的主力烃源岩,该区原油主要来自已进入生油门窗的成熟烃源岩,未熟—低熟烃源岩供应的油气量非常有限。八面河“未熟—低熟油”并非真正意义上的未熟—低熟油,该区原油成因机理仍然遵循干酪根晚期降解成烃理论。

关键词 未熟—低熟油 油源对比 成因机理 八面河油田

第一作者简介 庞雄奇 男 1961年出生 教授 博士生导师 油气地质

中图分类号 P618.130.1 **文献标识码** A

东营凹陷八面河油田被公认为国内知名的未—低熟油田,现有研究几乎一致认为,牛庄洼陷南斜坡带呈半环状分布的沙四段页岩是八面河油田的主力烃源岩^[1],并提出可溶有机质是形成低熟油的主要贡献者;地层流体、无机矿物与有机质相互作用促进了低熟油的生成等未熟—低熟油的形成机理^[1~3]。然而,最近的研究表明,某些含油气区的未熟—低熟油实际上是以成熟油为主、混有少量未熟—低熟油或烃类的原油^[4],一些学者也先后对“未熟油”与“未熟生烃”提出异议^[5,6]。鉴于现有未熟—低熟油理论在指导国内某些油田的勘探开发实践效果欠佳,笔者对中国东部新生代较为典型的未熟—低熟油气区展开了深入的研究,其结果不仅对研究烃类排驱、油气二次运移与聚集模式的具有重要的理论意义,对于八面河及同类含油气区进一步的勘探和油气资源评价也将有重要的实践意义。

1 样品与实验

八面河油田位于东营凹陷中牛庄洼陷的南斜坡(图1)。对八面河地区20个原油、8个油砂、31个岩样进行了系统的常规有机地球化学分析与测试,对27个原油、8个油砂、11个上岩样作了非烃分析。

原油、岩样的氯仿抽提物采用常规柱色谱分离,分离前加入D4-C₂₉甾烷、D8-二苯并噻吩标样。在岛津GC-9A型色谱仪和Finnigan-MAT TSQ-45型GC/MS系统上进行饱和烃色谱及饱和烃、芳烃色谱—质谱分析。色谱条件:SE-54弹性熔硅毛细管柱(25m×0.25mm i.

d.),以4℃/min自100℃升至300℃,载气为He气。色谱—质谱条件:采用SE-54弹性熔硅毛细管柱(25m×0.25mm i. d.),载气为氦气,升温程序:以4℃/min的速率由100℃升至220℃;再从220℃以2℃/min升温到300℃。质谱电离能量70 eV。

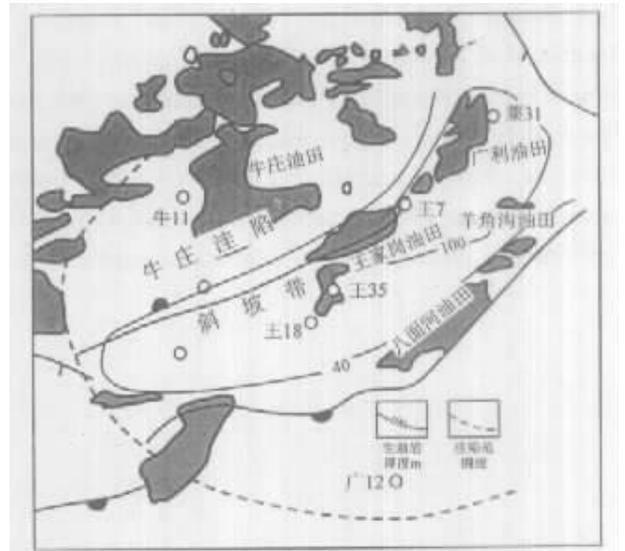


图1 八面河油田区域位置图

Fig.1 Location of the Baimianhe oilfield

2 原油成因类型划分

八面河油田原油具有“三高一低”,即密度高、粘度高、含硫量高、凝固点低且变化范围大的物性特征,不同层系、不同区域位置原油物性有一定的差异。从原油物性的变化规律以及部分原油饱和烃中较轻的馏分

① 国家重点基础规划研究项目“中国典型叠合盆地油气形成富集与分布预测”(G1999-43310)资助

如正构烷烃的缺失来看,该区部分原油遭受过水洗和生物降解作用,可能与油藏较浅的埋深有关。

正如前人分析所指出^[1],八面河地区原油具有中国东部新生代咸化盆地原油普遍具有的特征,主要包括 I)类异戊二烯烃类中植烷优势明显, P_r/Ph 值小于 0.55,反映烃源岩沉积环境偏还原性;II)原油甾烷异构化程度较低,以“生物构型”的 C_{27} 、 C_{28} 、 C_{29} $\alpha\alpha\alpha 20R$ 构型为主要化合物。八面河断裂带及广北原油的 C_{29} 甾烷 $\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ 值分布范围为 0.31~0.44;羊角沟一带原油 C_{29} 甾烷 $\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ 值偏低,两个油样均为 0.24;原油中普遍检测到 $C_{27}\beta\alpha$ 粪甾烷;III)萜类化合物中含有丰富的 γ -蜡烷, γ -蜡烷/ C_{30} 藿烷值为 0.67~1.03,指示烃源岩咸化的原始沉积环境和/或水体的分层现象明显;IV)部分原油高碳位藿烷有“翘尾”现象, C_{35}/C_{34} 藿烷值大于 1;V)芳烃化合物中三芳甾烷含量异常高,高达 46.13%~76.21%,脱羟基维生素 E 和硫芴的含量也相对较高,反映了其生源、烃源岩沉积环境特征及含有低熟烃源岩的成烃贡献。

八面河地区原油在总体有机地球化学性质一致的前提下,内部仍有差异,对原油性质、成因类型的分类将有助于深入了解该区原油成因与油源特征。按烃类组成与分布差异,大致可将该区第三系原油分为两类。一类为滩海地区原油;另一类为八面河断裂带及广北原油。两类原油的差异在于:①滩海地区原油成熟度偏低,甾类化合物中“地质型”的异构体丰度低于第二类原油。 C_{29} 甾烷 $\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ 、 T_s/T_m 、 C_{30} 莫烷/藿烷值分别为 0.25、0.30~0.33、0.17,而第二类原油对应参数值分别为 0.31~0.44、0.37~0.72、0.12~0.15。②滩海原油 γ -蜡烷/ C_{30} 藿烷、 C_{35}/C_{34} 藿烷值低于八面河断裂带及广北原油,前者对应值分别为 0.67~0.75、0.62~0.66,后者对应值一般分别大于 0.8、0.7;③滩海原油甾烷/藿烷值(3.88~4.02)高于第二类原油(1.36~2.8)。第一类原油重排/规则甾烷、低/高分子量甾烷值也相对偏低。

滩海原油芳烃分布同样有不同于第二类原油的特征,集中表现在脱羟基维生素 E 的含量偏高、三芴系列含量偏低;原油中萘、菲、屈、联苯、芘、苯并芘、苯并芴、苯并芴、苯并芴等芳烃的百分含量则相对低于第二类原油。此外,不同类型原油非烃化合物也表现出差异。相比较而言,滩海原油烃类组成与分布特征与八面河断裂构造带及北斜坡(广北)南部原油的差异高于北部,推测两类原油性质的差异与油源、油气运移距离的差异有关。

对于第二类原油而言,北部原油(八面河断裂带北部(以角 4 井为界)、北斜坡带北部(广 11-1、广 12X1))

原油性质稍有别于南部原油,表现在北部原油 P_r/Ph 稍高,其分布范围为 0.42~0.55,而南部第三系沙河街组原油分布范围为 0.25~0.42;北部原油 γ -蜡烷/ C_{30} 藿烷值偏低,分布于 0.66~0.85,南部原油一般大于 0.90;北部原油 C_{35}/C_{34} 藿烷值偏低,分布范围为 0.62~0.97,而南部原油一般大于 1,分布范围为 0.97~1.24。此外,北部原油三环/五环萜、 $C_{29}T_s/C_{30}$ 藿烷稍高于南部原油。在芳烃分布上,北部原油相对更为富集菲、蒽系列、贫脱羟基维生素 E。不同部位原油中上述烃类组成的细微差异,与南北不同区域位置烃源岩的差异相对应,北部广利洼陷沙四段烃源岩的原始沉积环境水体咸度不及南部,且油气运移评价结果显示(另文讨论),广利洼陷有向八面河油田贡油的迹象,推测八面河断裂带北部原油(以角 4 井为界)可能既有广利洼陷的油源也有牛庄洼陷的油源,而南部原油则可能主要来自牛庄洼陷及相邻斜坡带深层带。

3 油源分析

以往研究人员依据八面河地区原油中烃类生物标志物的特征与该区浅层、特别是牛庄洼陷南斜坡沙四段未熟—低熟页岩具有一定的相似性、与泥岩关系不明显,将八面河地区未熟—低熟有机质富集层段—沙四段上段页岩层作为该区理所当然的母源岩。然而,生物标志物指标在油源对比中的作用因受多种地质地球化学控制,有其局限性的一面。生物标志物绝对定量、多馏分及多参数综合对比,并结合地质背景的分析,才可能对油源问题作出理性、客观的评价。

3.1 成熟度对比

八面河油田原油甾烷成熟度参数偏低,是该区原油被定性为未熟—低熟油及原油系非干酪根晚期降解成因的最重要依据,然而,该区原油甾烷异构体尽管远未达到异构化终点值,但仍然远远高于 2 700 m 以上浅层沙四段未熟—低熟页岩甾烷异构体表现的成熟度(图 2a),后者 C_{29} 甾烷 $\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ 值为 0.08~0.20(均值 0.114),而前者为 0.31~0.44(均值 0.36),如此悬殊的差异用生物降解或油气运移等后生变化的影响来解释是不符合客观实际的。证据之一是,在所分析的 10 个 2 700 m 以上页岩中,“地质型”异构体 C_{29} 甾烷 $\alpha\beta\beta(20)S$ 不发育或含量极低,而原油中此类化合物大多在 200 $\mu\text{g/g}$ 以上(图 3b)。油气运移作用仅可导致生物标志物丰度的高低变化,决不可能出现从无到有的变化。况且,其它成熟度参数或与成熟度相关的参数,如 CPI、OEP、 $13\alpha(H)14\alpha(H)/13\beta14\alpha(H)$ 三环萜烷、 C_{29} 甾烷 $\alpha\beta\beta(\alpha\alpha\alpha + \alpha\beta\beta)$ 、 C_{31} 藿烷 $22S/(S+R)$ 、 C_{30} 莫烷/藿烷、 T_s/T_m 都显示原油

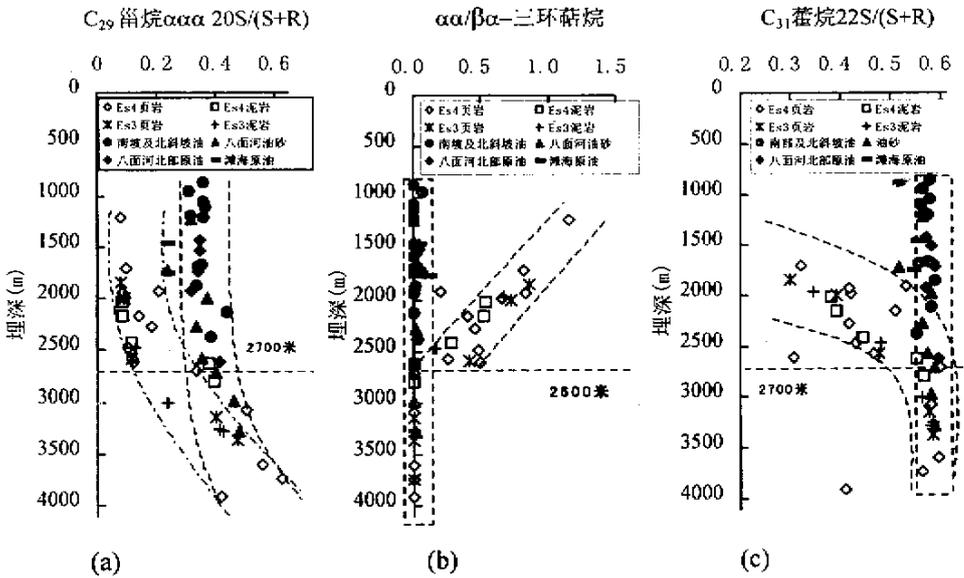


图 2 成熟度参数指示原油来自深层烃源岩

Fig. 2 Maturity index indicate the crude oil is generated by the deep source rocks

与浅层页岩成熟度差异明显,与深层烃源岩相近(图 2b, c)。八面河原油正构烷烃分布、 C_{31} 藿烷 $22S/(S+R)$ 值为成熟油特征,而甾烷异构化参数偏低的现象可能不仅与热演化程度有关,还可能与烃源岩原始沉积环境偏咸化有关。如王 78 井 3 905.9 m 深处的页岩 C_{29} 甾烷 $\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ 值仅为 0.42。咸化盆地所产原油甾烷异构体成熟度参数可能具有普遍偏低的现象。

3.2 单体烃绝对丰度对比

原油、烃源岩抽提物各种馏分中烃类、生物标志物绝对丰度是母源、热成熟度与原始沉积环境的综合反映,比生物标志物参数更能有效地反映烃源岩及其相关原油间的亲缘关系。如在反映成熟度方面,常用指标如 CPI、OEP、 C_{29} 甾烷 $\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ 仅可各自反映正构烷烃、甾类中部分化合物间的相对丰度,不能反映两类化合物间的丰度关系,标样绝对定量可克服此不足。研究表明,不同成熟度原油或烃源岩中不同馏分及组分丰度差异显著,如成熟度较低原油或烃源岩中甾萜类化合物丰度远高于成熟度较高的原油或烃源岩。

图 3 为原油、烃源岩中部分生物标志物的绝对定量结果,一致指示原油来自深层烃源岩,与浅层沙四段页岩相关性差。如 2 600 m 以上页岩等烃源岩中 $13\alpha(H)14\alpha(H)$ -三环萜烷丰度为 $117 \sim 510 \mu\text{g/g}$,而原油及 2 600 m 以下烃源岩中此类热稳定性差的化合物并不存在(图 3a),仅发育有热稳定性较高的 $13\beta(H)14\alpha$

(H)-三环萜烷。浅层页岩中 C_{28} 、 $C_{29} \alpha\beta\beta 20S$ “地质构型”大多不发育且无法定量(图 3b),原油中两种化合物绝对丰度分别为 $209.3 \sim 550.7 \mu\text{g/g}$ 、 $149.1 \sim 368.2 \mu\text{g/g}$ 。其它各种烃类化合物的定量结果与上述化合物基本一致,指示牛庄洼陷南斜坡埋藏较浅(约 2 700 m 以上)的页岩并非八面河油田的主力烃源岩。

3.3 母源、沉积环境多项参数综合对比

Pr/Ph 、 γ -蜡烷/ C_{30} 藿烷为常用的反映沉积环境的参数,甾烷/藿烷一般用来反映母源输入。植烷优势、高含量的 γ -蜡烷是八面河地区原油、沙四段未熟—低熟页岩的重要特征,油源对比表明,埋藏较深的沙四段页岩同样具备较低 Pr/Ph 特征(图 4a)。从 γ -蜡烷/ C_{30} 藿烷值来看,浅层页岩因 γ -蜡烷的丰度远远高于原油,使其与原油的相关性反而变差,而深层页岩则与原油表现出较好的相关性(图 4b)。反映母源的参数甾烷/藿烷同样指示原油与埋藏较浅的页岩不具相关性(图 4c)。

上述油源对比已清楚地显示,八面河油田原油实际上仍为深部较为成熟的烃源岩所生,牛庄洼陷南斜坡浅层有机质富集层段—沙四上段页岩并非该区原油的主力烃源岩。八面河油田可能的母源岩位于牛庄洼陷及其南斜坡、广利洼陷埋深大于 2 700 m 的深部层位,特别是沙四段富有机质层段。为了确认八面河油田原油的成因,除了进行了油—岩对比外,笔者还对采自牛庄洼陷至斜坡带不同埋深的油砂极其相邻的烃源岩,特别是以往研究确认的源岩层—沙四段页岩进一

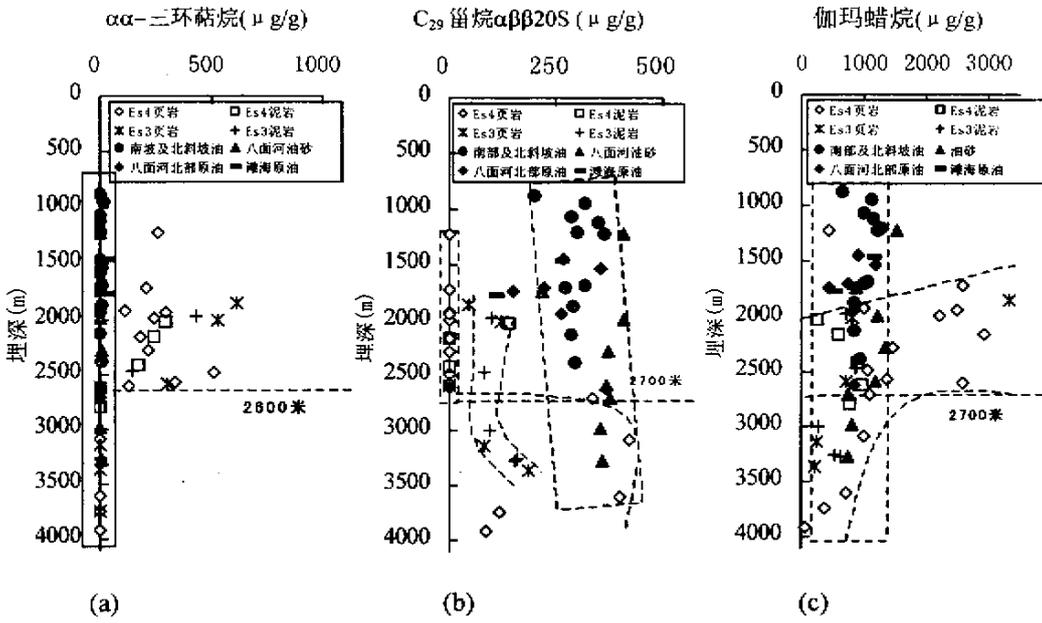


图 3 生物标志物绝对定量指示原油来自深层烃源岩

Fig.3 Absolute quantitative analytical results of biomarkers indicate the crude oil is generated by the deep source rocks

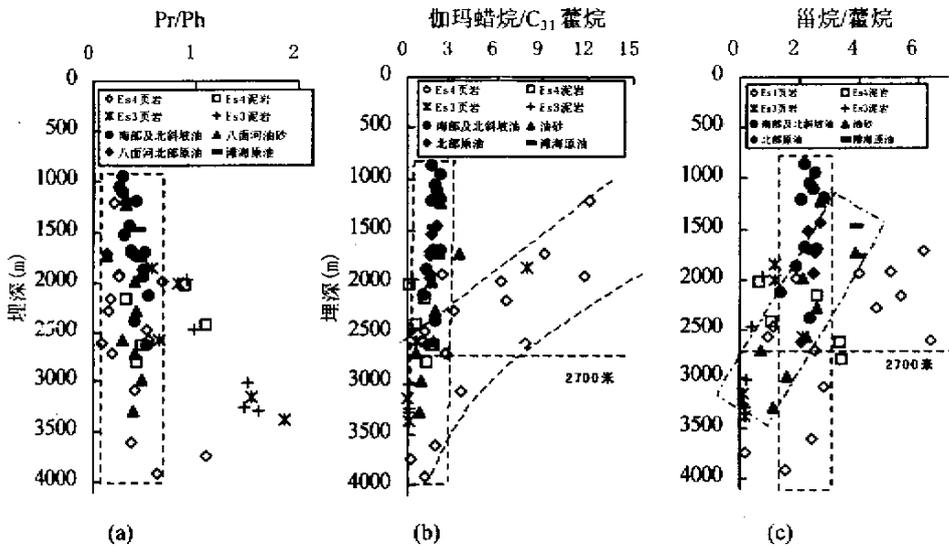


图 4 母源、沉积环境参数指示原油来自深部成熟烃源岩

Fig.4 Parameters about original matter and depositional environment suggest the crude oil is generated by the deep source rocks

步作了精细的对比(图 2 3 A、表 1),结果表明,浅层油砂与相邻页岩不具有相关性,深层油砂与相邻页岩相似度高,表明浅层未熟—低熟页岩未对相邻油砂中的烃类作出贡献或贡献量非常有限。特别需要指出是,所取牛庄洼陷 3 000 m 以上油砂的各项有机地球化学性质与浅层油砂及八面河断裂构造带原油及其相似(表 1),八面河油田与牛庄洼陷有八面河基底断裂相

连通,表明牛庄洼陷对八面河油田的油源贡献是完全可能的。值得提出的是,对八面河油田原油中含氮化合物的分析表明,八面河大断裂对油气的运移和聚集起着至关重要的作用,指示该区原油主要通过断层运移、聚集成藏,为该区原油主要来自深洼或斜坡埋藏较深的成熟烃源岩进一步提供了依据。

牛庄洼陷南斜坡沙四段页岩因埋藏较浅,推测所

表 1 八面河油源对比参数表

Table 1 Comparison parameters of crude oil and its source rock in Bamianhe Oilfield

区域位置	井号	井深 /m	层位	类别	OEP	C ₃₁ 藿烷 22S/(S+R)	γ/C ₃₁ 藿烷烷	C ₂₉ 甾烷 S/(S+R)	C ₂₇ 20S aaa	C ₂₇ 20S αββ	C ₂₇ 20R aaa	C ₂₈ 20R βx*	C ₂₈ 20S αββ	C ₂₉ 20S aaa	C ₂₉ 20S αββ
断面	14-7-5	1 210.34	E _{s4}	页岩	2.73	0.00	12.10	0.08	1 909	0	7 149	572	0	283	0
裂面	14-7-5	1 225.34	E _{s4}	油砂	0.91	0.56	2.18	0.31	468	244	2 605	0	452	1 230	408
带面	14-8-5	1 197.9	E _{s4}	原油	0.89	0.57	2.14	0.32	626	221	2 240	0	362	1 020	301
广莱 1-检	1	2 577.5	E _{s4}	页岩	1.37	0.47	1.03	0.12	0	89	3 287	620	0	358	0
利莱 1-检	1	2 582.0	E _{s4}	油砂	0.93	0.57	1.78	0.35	946	233	1 876	0	358	926	368
广北及北斜坡带	广 12-X2	1 992.3	E _{s4}	页岩	1.45	0.42	6.26	0.09	0	28	1 818	445	429	234	0
	广 12-X2	1 991.0	E _{s3}	油砂	0.93	0.58	1.59	0.37	949	336	1 712	0	416	997	408
	广 12-X1	1 873.2	E _{s4}	原油	0.96	0.59	1.27	0.34	669	211	1 147	0	286	603	291
	王 18	1 716.85	E _{s4}	页岩	1.21	0.32	9.11	0.10	0	0	5 411	1 550	0	1 131	0
	王 18	1 724.87	E _{s4}	油砂	0.85	0.52	3.49	0.24	775	106	2 274	0	262	623	218
	王 123	2 278.3	E _{s4}	页岩	0.8	0.42	3.12	0.18	0	139	7 179	838	0	1 612	0
	王 123	2 276.1	E _{s4}	油砂	0.89	0.56	1.89	0.33	1 084	219	2 258	0	403	1 268	374
	王 7	2 707.5	E _{s4}	页岩	0.88	0.60	2.58	0.33	588	179	1 896	0	365	1 017	338
	王 7	2 708.0	E _{s4}	油砂	0.99	0.59	0.55	0.40	401	287	466	0	339	386	377
	王 103	3 081.29	E _{s4}	泥页岩	0.83	0.58	3.53	0.51	572	295	554	93	329	788	422
王 126	2 982.67	E _{s4}	油砂	0.99	0.58	0.97	0.46	689	270	940	0	338	829	355	
牛庄洼陷	牛 39	3 283.6	E _{s3}	泥岩	1.05	0.58	0.07	0.43	421	210.2	445	0	99	418	156
	牛 39	3 281.3	E _{s3}	油砂	1.01	0.59	0.43	0.48	659	254	810	0	343	842	359
	牛 11	3 602.3	E _{s4}	页岩	0.93	0.59	1.82	0.56	307	406	208	0	387	389	401
	王 78	3 735.07	E _{s4}	页岩	1.03	0.56	0.20	0.62	64	94	58	0	92	247	120
	王 78	3 905.62	E _{s4}	页岩	1.04	0.41	1.18	0.42	29	48	34	0	73	50	85

注 * 甾烷定量仅供参考,表中右侧 7 栏为甾烷异构体绝对定量数据(单位: μg/g)

能供给的油气质非常有限,广利沙四段烃源岩相对较为发育。牛庄洼陷深部探井较为有限,过去认为沙四段有效烃源岩不太发育。从本研究采集的牛 11、王 78 岩样来看,牛庄洼陷沙四段有效烃源岩仍有发育,且与原油具有较好的对比性。此外,也不排除沙三段烃源岩对八面河油田可能供油。尽管从生物标志物参数来看,牛庄洼陷沙三段泥岩与原油的相关性似乎较差,但某些生物标志物参数的不一致并不一定指示没有亲缘关系。分析表明,热成熟度对该区原油、特别是烃源岩中的生物标志物有显著的控制作用。

滩海地区原油既有成熟油特征也有未熟—低熟油特征,滩海原油 C₂₉aaa20S/(S+R)甾烷、C₃₀莫烷/藿烷显示成熟度低于广利及八面河断裂构造带原油,但正构烷烃分布、CPI 与 OEP、C₃₁藿烷 22S/(S+R)、Ts/Tm、C₂₉Ts/C₃₀藿烷与其它原油较为相似或接近,说明羊角沟原油为混源油气,即成熟油与未熟—低熟油的混合。该区带油源对比显示,全部为原地供油的可能性极小。

关于八面河油田的油源问题,有机地球化学分析

结果已有初步的结论,对该区深层地质条件的勘探、特别是牛庄洼陷深层沙四段有效烃源岩是否发育的调查将有助于进一步确认该区的油源问题。

4 原油成因探讨

前人研究指出^[1-2],八面河地区沙四段页岩具有双峰生烃模式,八面河油田原油为第一生烃高峰所生;该区原油主要来自可溶有机质直接降解生烃,其次为干酪根早期降解生烃。但上文油源对比的结果显示,八面河油田的原油主要来自深部已进入生油门窗的成熟烃源岩,沙四段未熟—低熟页岩所贡献的油气质非常有限,并非该区主力烃源岩。本研究认为,八面河油田原油仍为干酪根降解成因,但可能大多为早期至中期演化阶段的降解产物。就成熟度而言,尽管八面河原油中甾烷成熟度参数偏低,但其它类型成熟度参数指示原油具有成熟性。八面河原油甾烷成熟度的偏低可能与烃源岩咸化的原始沉积环境对甾类异构体的异构化有抑制作用有关。总之,八面河原油甾烷成熟度参数偏低并不代表八面河原油主要为未熟—低熟烃源

岩所生及非干酪根降解成因。原油成熟度高于非生油窗范围内的未—低熟烃源岩是该区原油大多来自生油窗范围内成熟烃源岩最重要的证据。

分析表明,八面河地区烃源岩中总烃、烃类转化率(总烃/TOC)具有随埋深增大而增大的趋势,双峰现象并不明显;烃源岩中多种生物标志物参数随埋深的演化关系图清楚地显示2700 m附近为各类生物标志物发生突变的重要的演化阶段,表明该区烃源岩的热演化并非有特殊性。八面河地区浅层沙四段页岩具有较高的有机质丰度是不可否认的,其中的总烃含量也不低,问题在于这部分烃类并未对该区原油作出太多的贡献。其原因可能是,一方面,未熟—低熟烃源岩具有较高的可溶有机质,但因热演化程度低,所生烃类(非可溶有机质)总量相对于工业规模的油藏来说仍然较为有限,未熟—低熟烃源岩中高丰度的可溶有机质甚

至烃类也许正是未发生大量排驱并聚集成藏的表现。

参 考 文 献

- 1 张林晔,张春荣.低熟油生成机理及成油体系——以济阳拗陷牛庄洼陷南部斜坡为例[M].北京:地质出版社,1996.5~123
- 2 洪志化,陈致林,张春荣.济阳拗陷低熟原油特征及成因[J].沉积学报,1997,15(2):89~94
- 3 张林晔,陈致林,张春荣等.济阳拗陷低熟油形成机理研究[J].勘探家,2000,5(3):36~40
- 4 王文军.未熟油与成熟油的油源实验、混源理论图版及其应用[J].石油勘探与开发,1999,26(4):34~37
- 5 黎茂稳,梅博文,王培荣.对中国东部未熟—低熟原油成因模式的初步认识[A].第七届全国有机地球化学学术会议论文摘要汇编[C].1998.88~89
- 6 陈安定.“未熟油”与“未熟生烃”异议[J].地质论评,1998,44(5):470~475

Origin of “Immature Oils” in the Bamianhe Oilfield of Eastern China

PANG Xiong-qi¹ LI Su-mei^{1,2} LI Mao-wen² JING Zhi-jun¹

¹(The Key Lab of Education Ministry on Mechanisms of Petroleum Reservoir Formation, Petroleum University, Beijing 102249)

²(Geological Survey of Canada, Calgary)

Abstract

Detailed source rock investigation of “immature oil” from Bamianhe oilfield, Jiyang depression, Eastern China has been carried out not only through normal organic geochemical analysis, but also through absolute quantitative analysis of biomarkers in several fractions by co-injection of standard compounds. The oils analyzed are derived from reducing hypersaline source depositional environment, and have characteristics of oils from some other rift basin of eastern China such as low Pr/Ph, high abundance of Gammacerane and MTTC. Results indicate that sterane parameters of $C_{29}\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ of the oils in Bamianhe fracture belt is in the range of 0.31~0.44 and the oils in Tanhai tectonic belt is lower than 0.30 showing relatively low isomerization. However, other maturity parameters such as n-alkane carbon number preference index, C_{31} hopane $22S/(22S+22R)$ ratio indices and so on generally show slight difference between the oils, and indicate all the oils have characteristics of mature oil. Oil-source correlation reveal that the lacustrine shales of Sahejie Formation distributed above the conventional oil windows, which were considered as effective source intervals in a number of literature reports, is not effective petroleum source beds. The so-called immature oils are still mostly from shale and mudstone probably with buried depth higher than 2700 meter, which is within the conventional oil windows. It is suggested that some low maturation characteristics of the oils such as relatively low C_{29} sterane $\alpha\alpha\alpha 20S/(S+R)$ value and the existence of 5 α (H)-cholestane are results from the mixing of a little amount immature hydrocarbon or oils with large amount of mature oils. Then, the genetic mechanism of the so-called immature oil of Bamianhe oilfield still obey the degradation theory of kerogen proposed by Tissot.

Key words Immature oil, oil-source correlation, petroleum genetic mechanism, Bamianhe oilfield