



准噶尔盆地西北缘车排子地区新近系沙湾组 油源探讨

王振奇^{①*}, 支东明^②, 张昌民^①, 薛新克^②, 张尚锋^①, 李天明^②, 杨飞^①,
刘楼军^②, 程亮^①, 吕栋^①, 周凤娟^①, 陈元勇^①

① 长江大学地球科学学院, 荆州 434023;

② 中国石油新疆油田分公司勘探开发研究院, 乌鲁木齐 834000

* E-mail: wzq@yangtzeu.edu.cn

收稿日期: 2007-12-05; 接受日期: 2008-03-04

国家自然科学基金项目(批准号: 40602013, 40572078)和教育部博士点基金项目(编号: 20060489002)资助

摘要 位于准噶尔盆地西北缘车排子地区的车 89 井在新近系沙湾组地层中获得高产工业油流, 为准噶尔盆地南缘前陆斜坡带新近系勘探开辟了新的领域. 车排子地区与四棵树和沙湾二个生烃凹陷毗邻, 存在石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系和古近系等多套烃源岩, 具有形成混源原油的地质和地球化学条件. 车 89 井新近系样品原油碳同位素、族组成及生物标志化合物组成特征等地球化学分析表明, 新近系沙湾组原油与单纯的二叠系、侏罗系烃源岩既有某种程度的类似, 又都存在一定的差异, 没有明确的油源关系, 为二者的混源产物. 地球化学分析及地质研究表明, 古近系乌伦古河组砂岩抽提物与新近系沙湾组原油和砂岩抽提物为同源但不是同期充注, 乌伦古河组中的油气在新近系地层沉积前已完成充注, 并遭受较为严重的生物降解和氧化水洗作用, 从另一方面证明车 89 井新近系沙湾组原油不可能来自古近系烃源岩.

关键词

油源分析
混合油源
新近系沙湾组
车排子地区
准噶尔盆地

新疆准噶尔盆地油气勘探获得重大突破, 位于盆地西北缘红车断裂带车排子地区的车 89 井在新近系沙湾组地层中获得日产 45 m³ 的高产工业油流, 这是新疆油田公司首次在新近系发现油藏, 为准噶尔盆地南缘前陆斜坡带新近系勘探开辟了新的领域.

准噶尔盆地为一典型的叠合盆地, 不同程度地发育了石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系和古近系等多套烃源岩^[1~3], 具有多个生烃期和多期成藏的特征^[4~8], 不同时期生成的原油相互混合, 导致晚期成藏的油源判识十分困难^[9]. 有关准噶尔盆地南缘和西北缘车排子地区古近系和新近系油源分析, 前人做了一些研究工作, 取得一些共识, 就是新近系原油与

侏罗系烃源岩存在密切关系; 但也存在较大争议, 争论的焦点主要集中在其究竟是侏罗系和古近系油源的混源, 还是侏罗系和二叠系油源的混源^[10~13]. 车 89 井的突破, 无疑使得该区的油源分析、成藏规律等基础研究显得十分重要和迫切, 成为制约该区油气远景勘探的重大科学问题之一.

1 地质概况

红山嘴-车排子断裂带(以下简称为红-车断裂带)位于准噶尔盆地西北缘南段红山嘴-车排子地区, 为一南北向构造单元, 构造上位于盆地西部隆起与中央拗陷两个一级构造单元的结合部^[14]. 车排子凸起

地跨克拉玛依市、塔城地区和博尔塔拉蒙古自治州等 3 个市、地、州^[15], 位于准噶尔盆地西部隆起南部, 是一个海西晚期形成且长期继承性发育的古凸起, 为石炭纪-侏罗纪的凸起; 其西面和北面邻近扎伊尔山, 东与沙湾凹陷毗邻, 南与四棵树凹陷相接(图 1)。凸起上大部分地区缺失二叠系、三叠系和侏罗系地层, 白垩系、古近系和新近系地层直接超覆沉积于石炭系基岩之上。古近系发育地层为乌伦古河组($E_{2-3}w$, 南缘同时代地层称为安集海河组 $E_{2-3}a$), 新近系发育地层自下而上为: 沙湾组(N_1s)、塔西河组(N_1t)和独山子组(N_2d)。

研究区经历了多期构造运动,侏罗纪以前主要以基底卷入型挤压构造为主,中、新生代主要发育盖层滑脱型伸展构造。古近纪受喜马拉雅期构造运动影响,工区发生掀斜,接受古近系沉积;古近纪末期,受区域性喜马拉雅构造活动影响,盆地进一步大幅掀斜抬升,形成古近系与上覆新近系的局部不整合

接触。新近纪至今,一直受喜马拉雅期新构造活动的影响,工区继续掀斜,接受新近系沉积;新近系沉积期后构造运动明显加强,发育了一期近东西向后生正断裂,且规模较大,有的断至侏罗系,构成有效的油源断裂,导致新近系的油气成藏。

2 原油地球化学特征

2.1 原油物性特征

原油的物性特征在某种程度上反映了源岩的母质组成及类型. 从车 89 井原油物性分析数据(表 1)可以看出, 新近系原油为中等密度原油, 具有低黏度, 中含蜡和高凝固点特征, 与二叠系和侏罗系烃源岩生成的原油物性特征具有一定的相似性.

2.2 原油族组成特征

原油族组成受烃源岩的沉积环境、母质组成及类型、原油的热演化程度和次生改造有密切关系,具有

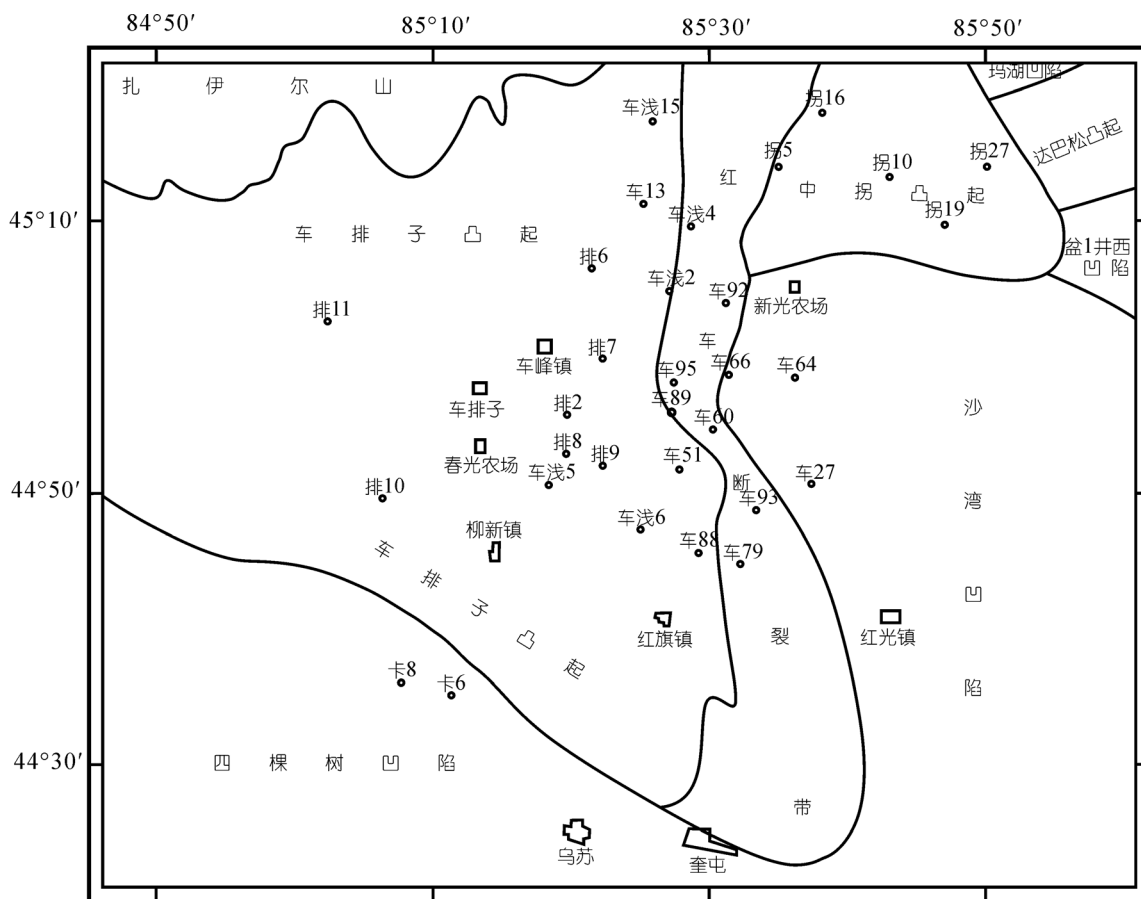


图 1 准噶尔盆地红-车断裂带构造区划图

表 1 准噶尔盆地不同油源典型原油物性分析数据

井号	层位	深度/m	属性	密度/g·cm ⁻³	黏度/mPa·S	含蜡量/%	凝固点/℃	初馏点/℃	油源
车 89	N _{1s}	1019~1025	原油	0.83	3.4 ^{b)}	5.70	13.50	98.75	
卡 6	E _{2-3a}	3257~3260	原油	0.84	13.8	17.52	33.9	73	
卡 6	J _{3q}	3956~3980	原油	0.81	2.6	9.4	9.5	22.4	侏罗系
成 1 ^{a)}	J _{1b2}	5323~5328	原油	0.85	3.4	3.38	18.00		侏罗系
董 1 ^{a)}	J _{2f}	4871~4873	原油	0.79	2.01	8.32	7		侏罗系
车 47	C	2704~2877	原油	0.83	3.57	7.41	-2		二叠系
车 43	P _{ij}	2155~2170	原油	0.85	12.69	14.42	23.5	166	二叠系
庄 1 ^{a)}	J _{1s2}	4331~4374	原油	0.83	4.94	12.77	15.3		二叠系
沙 2 ^{a)}	J _{1s2}	3378~3382	原油	0.84	4.74	12.46	10.5		二叠系

a) 数据来自文献[12]; b) 数据为 40℃所测; 空格为无数据

丰富的地球化学意义,可以辅助我们进行油源对比。一般而言,在原油热演化程度相近,且没有经受后期次生改造的情况下,若其族组成特征相似,则其同源或其源岩母质组成及类型一致。

从车 89 井原油和油砂抽提物的族组成分析数据来看(表 2),新近系沙湾组原油和油砂抽提物的饱和烃和总烃含量较高,分别大于 76%和 87%;非烃和沥青质含量较低,小于 5%,与二叠系和侏罗系烃源岩生成的原油族组成特征具有一定的相似性。

古近系乌伦古河组砂岩抽提物的饱和烃偏低,只有 63.01%,芳烃含量较高,为 24.83%,总烃含量较高,为 87.84%,非烃和沥青质含量偏高,为 8.87%。二者在族组成上存在较大差异,这是由原油的后期次生改造所导致的。

2.3 原油生物标志化合物特征

车 89 井新近系砂岩抽提物和原油饱和烃碳数分布范围较宽,从 nC_9 ~ nC_{35} 均有分布,具单峰峰态特征,

主峰碳为 C_{17} ; OEP 值平均为 1.017,具有较明显的成熟特征(图 2、图 3、表 3); nC_{21} 组分相对含量较高, nC_{21}^-/nC_{21}^+ 平均为 1.61,具有较明显的轻碳优势; Pr/nC_{17} (平均为 0.22)较 Ph/nC_{18} (平均为 0.1)高,姥鲛烷(Pr)/植烷(Ph)比值大于 2,平均为 2.13,反映一种偏氧化的沉积环境,生源构成偏以高等植物为主;由于 Pr/Ph 比值受较多地质因素影响^[16,17],因此在运用该参数时一定要辅以其他地球化学指标。

古近系乌伦古河组砂岩抽提物饱和烃由于生物降解作用和水洗氧化作用而基本上完全损失(图 4),反映古近系和新近系原油所经受的后期次生改造作用存在很大差异。所有样品均不含或微含β-胡萝卜素,反映一种氧化的沉积环境。

车 89 井新近系沙湾组砂岩抽提物和原油的萜烷类生物标志物特征如表 4 和图 2、图 3 所示,以三萜烷类为主,而其中又以αβ藿烷系列为优势成分,且 C_{30} 藿烷占绝对优势,莫烷系列丰度明显较低。伽马-

表 2 准噶尔盆地不同油源典型原油、砂岩抽提物族组成数据

井号	层位	深度/m	属性	饱和烃/%	芳烃/%	非烃/%	沥青质/%	总烃/%	非+沥/%	油源
车 89	E _{2-3w}	1239.4	砂岩	63.01	24.83	6.9	1.97	87.84	8.87	
车 89	N _{1s}	1021.42	砂岩	83.18	13.33	3.09	1.19	96.51	4.28	
车 89	N _{1s}	1019~1025	原油	76.94	10.66	1.56	1.06	87.66	2.62	
排 2	N _{1s}	1014.5~1017.3	原油	78.41	10.70	3.54	0.82	89.11	4.36	
卡 6 ^{a)}	E _{2-3a}	3257~3260	原油	71.21	15.44	12.4	0.95	86.65	13.35	
车 43	P _{ij}	2155~2170	原油	85	10.42	2.5	0	95.42	2.5	二叠系
庄 1 ^{a)}	J _{1s2}	4331~4374	原油	74.26	16.82	7.93	0.99	91.08	8.92	二叠系
成 1 ^{b)}	J _{1b2}	5323~5328	原油	70.72	12.96	4.75	2.08	83.68	6.83	侏罗系
董 1 ^{b)}	J _{2f}	4871~4873	原油	72.87	19.75	7.08	0.3	92.62	7.38	侏罗系

a) 数据来自文献[13]; b) 数据来自文献[12]; 空格为无数据

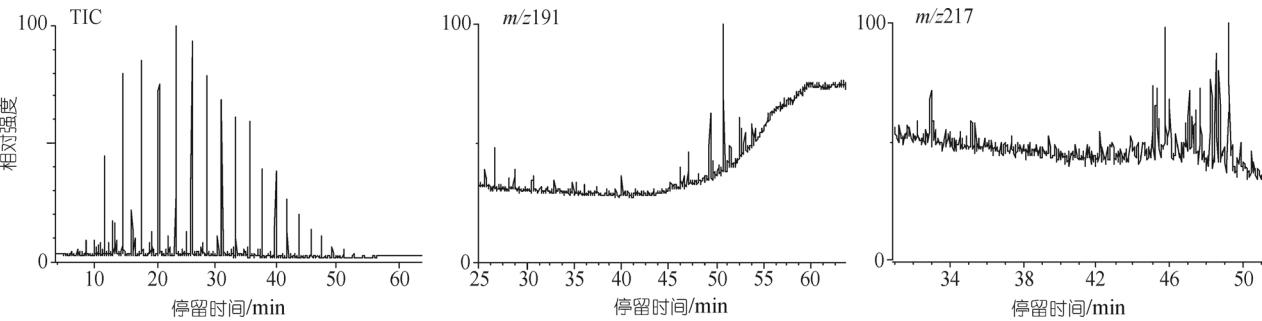


图2 车89井 N_{1s}(1019~1025 m)原油 TIC, *m/z*191, *m/z*217 质量色谱图

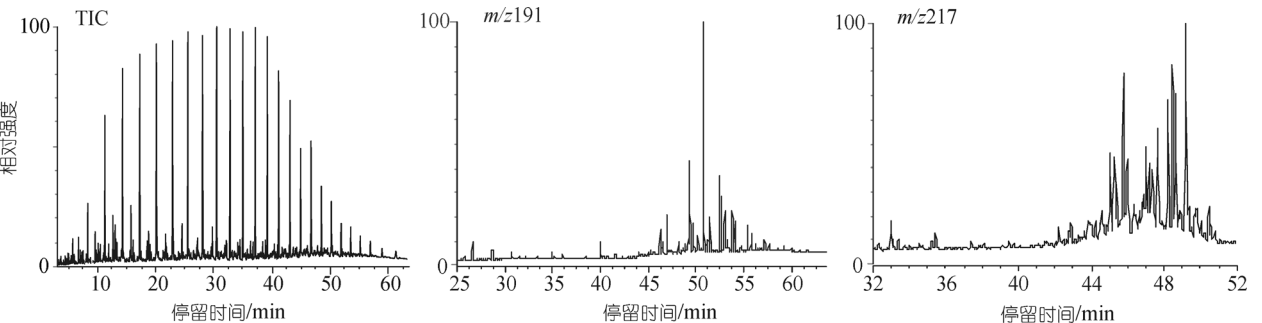


图3 车89井 N_{1s}(1026.76 m)砂岩抽提物 TIC, *m/z*191, *m/z*217 质量色谱图

表3 排2井、车89井砂岩抽提物和原油饱和烃色谱参数

井号	层位	深度/m	属性	nC_{21}^-/nC_{21}^+	Pr/ <i>n</i> C ₁₇	Ph/ <i>n</i> C ₁₈	Pr/Ph	OEP	$(C_{21}+C_{22})/(C_{27}+C_{28})$	C ₂₃ /C ₂₁
车89	N _{1s}	1019~1025	原油	1.50	0.21	0.10	2.00	1.02	2.8	0.78
车89	N _{1s}	1021.42	砂岩	1.66	0.23	0.11	2.21	1.02	2.64	0.71
车89	N _{1s}	1026.76	砂岩	1.66	0.22	0.10	2.18	1.01	2.67	0.79
车89	E _{2-3w}	1239.05	砂岩							1.12
车89	E _{2-3w}	1239.4	砂岩				生物降解, 饱和烃损失殆尽			0.95
车89	E _{2-3w}	1240.72	砂岩							1.05
排2	N _{1s}	1014.5~1017.3	原油	2.60	0.22	0.11	2.01	0.999		

表4 排2井、车89井砂岩抽提物和原油甾、萜烷类生物标志物特征参数

井号	层位	深度/m	属性	萜烷					甾烷		
				C ₂₃ /C _{30H}	三环 C ₂₃ /C ₁₉	Ts/Tm	γ-蜡烷/C _{30H}	C ₃₁ 22R/22S	C ₂₉ 20S/(S+R)	ββ C ₂₉ /Σ C ₂₉	C ₂₇ /C ₂₉
车89	N _{1s}	1019~1025	原油	0.08	0.27	0.66	0.15	0.7	0.38	0.68	0.90
车89	N _{1s}	1021.42	砂岩	0.03	0.30	0.58	0.17	0.72	0.40	0.68	0.76
车89	N _{1s}	1026.76	砂岩	0.02	0.28	0.60	0.18	0.72	0.39	0.67	0.77
车89	E _{2-3w}	1239.05	砂岩	0.05	0.49	0.59	0.17	0.72	0.41	0.67	0.98
车89	E _{2-3w}	1239.4	砂岩	0.06	0.65	0.58	0.17	0.72	0.42	0.68	0.98
车89	E _{2-3w}	1240.72	砂岩	0.10	0.58	0.66	0.10	0.7	0.39	0.67	1.16
排2	N _{1s}	1014.5~1017.3	原油		0.37	0.68	0.17				0.63

蜡烷/C₃₀ 藿烷介于 0.15~0.18 间, 平均为 0.17; 高的伽马蜡烷指数常表征超盐度沉积环境, 在准噶尔盆地原油中广泛存在^[16,18,19]; 本样品该比值较低, 与原油

和油砂抽提物中 Pr/Ph 比值较高相对应, 反映一种低盐度、氧化的沉积环境. C₂₃/C_{30H} 介于 0.02~0.08 间, 平均为 0.04; 三环萜烷含量远低于 C₃₀ 藿烷, 反映母

质并非来自细菌和藻类脂体, 而主要源于不同的原核生物. Ts/Tm 介于 0.58~0.66 间, 平均为 0.61, C_{31} 藿烷 $22S/22R$ 介于 1.36~1.43 间, 平均为 1.4, C_{31} 藿烷 $22S/(22S+22R)$ 比较接近, 分布在 0.58~0.59 范围内. 上述异构化特征参数的分布表明新近系原油已达到均衡状态, 为成熟原油.

古近系砂岩抽提物与新近系原油和砂岩抽提物的藿烷类生物标志物特征完全一致(表 4, 图 4).

在车 89 井新近系沙湾组砂岩抽提物和原油中检测到的甾烷类化合物主要包括 C_{27} ~ C_{29} 规则甾烷、重排甾烷和少量的 4-甲基甾烷(表 4、图 2、图 3). 总体上规则甾烷的丰度要远大于重排甾烷和 4-甲基甾烷的丰度; C_{27} , C_{28} , C_{29} 规则甾烷中 $\alpha\alpha$ 构型丰度普遍高于 $\beta\beta$ 构型丰度; 相对含量多为 $C_{29} > C_{27} > C_{28}$, C_{27}/C_{29} 介于 0.76~0.90 间, 平均为 0.81, 总体呈现“V”型分布特征. 甾烷异构化程度较为一致, $C_{29}\alpha\alpha\alpha$ 甾烷 $20S/(20S+20R)$ 为 0.38~0.40, 平均为 0.39; $C_{29}\alpha\beta\beta$ 甾烷/ ΣC_{29} 甾烷平均为 0.68, 具有成熟油特征. 样品的 $C_{29}\alpha\beta\beta$ 甾烷/ ΣC_{29} 甾烷异构化参数已达到其平衡终点值(0.67~0.71), 而 $C_{29}\alpha\alpha\alpha$ 甾烷 $20S/(20S+20R)$ 异构化参数则相差较大(0.52~0.55), 推测其可能是由于源岩高成熟所造成^[20].

古近系乌伦古河组砂岩抽提物与新近系原油和砂岩抽提物的甾烷类生物标志物特征基本上完全一致(表 4, 图 4), 只是 C_{27} 相对含量有所增加, 略大于或等于 C_{29} , 但总体仍呈现“V”型分布特征.

3 油源分析与探讨

王绪龙等研究认为, 准噶尔盆地发育有石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系和古近系等多套烃源岩, 其中主要烃源岩为二叠系, 其次为侏罗系¹⁾.

前人对准噶尔盆地二叠系、侏罗系和古近系烃源岩进行了较为深入细致的研究^[21~24], 认为古近系烃源岩中含有较为丰富的三环萜烷系列、伽玛蜡烷、低碳数 C_{21} , C_{22} 孕甾烷、 β -胡萝卜烷等标志化合物; C_{23} 三环萜/ C_{30} 藿烷为 0.10~1.17, 平均值为 0.43; 来自于水生生物的 C_{27} 甾烷与主要来自于高等植物的 C_{29} 甾烷的比值为 0.4~0.9; 伽玛蜡烷指数多大于 0.3; 类异戊二烯烷烃中以姥鲨烷优势为主, Pr/Ph 值为 0.15~1.40(表 5).

侏罗系烃源岩 Pr/Ph 较高, 常大于 3.0; 碳同位素较重, 一般大于 -28.00‰; 不含或微含 β -胡萝卜烷, 在贫三、四环萜烷背景下相对富含 C_{19} , C_{20} 三环萜烷和 C_{24} 四环萜烷, 富含五环萜烷和 C_{29} 甾烷, 不含或微含伽玛蜡烷, 贫 Ts 而富 Tm , 甾烷含量低, 重排甾烷含量高, C_{27} , C_{28} 和 C_{29} 规则甾烷含量以 C_{29} 为主且呈上升型分布.

二叠系烃源岩 iC_{13} ~ iC_{20} 类异戊间二烯烷烃非常丰富, Pr/nC_{17} , Ph/nC_{18} 常大于 1 或接近 1, Pr/Ph 较低, 通常小于 2.0; 富含 β -胡萝卜烷、三环萜烷, 三环二萜烷相对含量常大于五环三萜烷, 三环二萜烷 C_{20} , C_{21} 和 C_{23} 呈上升型、下降型或山峰型分布; 不含或微含 Ts , 含有较高的伽玛蜡烷及 C_{28} 和 C_{29} 甾烷, 而 C_{27} 甾

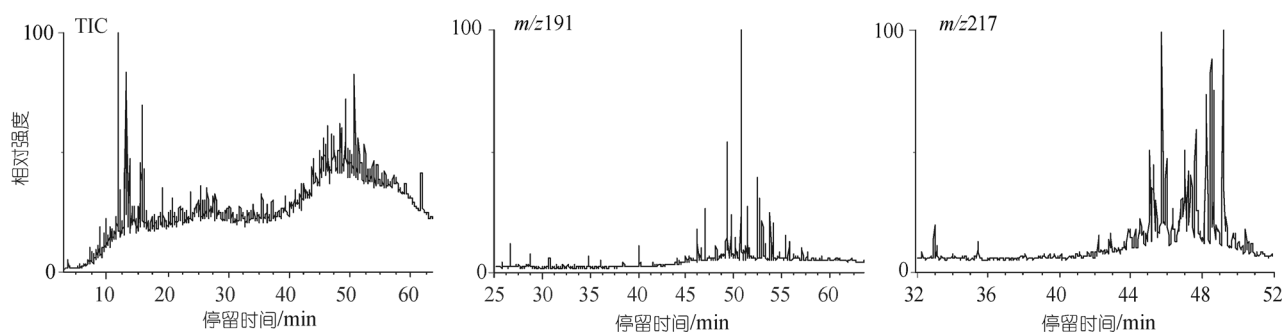


图 4 车 89 井 $E_{2-3w}(1239.05\text{ m})$ 砂岩抽提物 TIC, $m/z191$, $m/z217$ 质量色谱图

1) 新疆油田公司勘探开发研究院. 准噶尔盆地第三次油气资源评价. 2000

2) 王立宏. 准噶尔盆地南缘四棵树凹陷区含油气系统形成、演化与评价. 西南石油学院硕士学位论文, 2002

烷含量较低, 以上升型分布为主, 或呈“反 L”型, 几乎不含或重排甾烷含量很低; 碳同位素较轻, 一般在-30.00‰左右。

本研究主要根据车 89 井古近系和新近系原油和油砂抽提物的地球化学特征, 结合前人研究成果和区域地质演化规律, 综合分析认为, 车排子地区新近系沙湾组原油主要源自侏罗系和二叠系成熟烃源岩的混源。主要依据如下:

(1) 车 89 井新近系沙湾组原油和油砂抽提物的生物标志物特征与准噶尔盆地南缘四棵树凹陷古近系烃源岩的生物标志物特征存在较大差异(表 3~5), 不具有同源性。

(2) 车 89 井原油密度<0.83, 具有低黏度, 其中含蜡和高凝固点特征; 总烃含量>90%, 非烃+沥青质<5%, 为轻质原油, 具有二叠系和侏罗系煤系地层原油的特征。

(3) 原油碳同位素为-27.20‰~-27.70‰, 平均为-27.45‰, 与侏罗系烃源岩和部分二叠系烃源岩碳同位素特征一致。

(4) 原油中 Pr/Ph 比值较高, 大于 2, $Pr/nC_{17}<0.23$, $Ph/nC_{18}<0.11$, 呈较为明显的姥鲛烷优势, 反映一种偏氧化的母质沉积环境, 与单纯的二叠系、侏罗系烃源岩有某种程度的类似, 但也都存在一定的差异; $nC_{21}/nC_{21}^*>1.5$, 具有较明显的轻碳优势; 不含或微含 β -胡萝卜烷, 具有侏罗系煤系地层烃源岩的特征。

(5) 伽马-蜡烷/ C_{30} 藿烷<0.2, 反映一种偏氧化的母质沉积环境; 三环二萜烷含量远小于五环三萜烷含量, $Ts/Tm<0.7$, 与单纯的二叠系、侏罗系烃源岩既

有相似, 又有差异。

(6) $\alpha\alpha\alpha C_{29}20S/(20S+20R)$ 平均为 0.39, $C_{29}\alpha\beta\beta$ 甾烷/ ΣC_{29} 甾烷平均为 0.68; 甲基菲指数为 0.78, 对应的 R_o 约为 0.7%左右, 反映为成熟烃源岩产物特征; 与侏罗系煤系地层和二叠系烃源岩的成熟度特征较为一致。

(7) 规则甾烷 C_{27} , C_{28} , C_{29} 的分布呈“V”型(图 2、图 3), 具有煤的显微组分藻类体和孢子体热解油的特征^[25], 同样具有碳质泥岩正己烷或氯仿抽提物的特征^[26]。

(8) 陈建平等^[9]选择准噶尔盆地东部典型的源自二叠系、三叠系、侏罗系原油进行了人工三元混合配比模拟实验。本样品某些生物标志物特征与其实验结果有一定的相似性。

(9) 古近系乌伦古河组砂岩抽提物的生标特征与新近系沙湾组原油和砂岩抽提物的生标特征完全一致(表 3、表 4, 图 2~4), 反映为同源。但乌伦古河组砂岩抽提物明显遭受较为严重的生物降解和氧化水洗作用, 而沙湾组原油和砂岩抽提物则没有(图 2~4), 说明二者为同源但不是同期充注的。

构造研究认为, 古近系地层沉积后曾遭受一定程度的剥蚀。从车 89 井泥岩声波时差随深度变化关系也可清楚地看出(图 5), 在塔西河组、沙湾组和乌伦古河组地层界线附近, 声波时差发生明显变化, 呈不连续(间断)线性分布, 反映这几套地层间存在比较明显的地层剥蚀和不整合, 这也是古近系乌伦古河组砂岩抽提物遭受较为严重生物降解和氧化水洗作用的原因。基于这种地质现象, 我们有理由认为乌伦

表 5 准噶尔盆地南缘四棵树凹陷古近系安集海河组泥岩生物标志物特征参数表¹⁾

井号	深度/m	属性	萜烷					甾烷		
			$C_{23}/C_{30}H$	三环 C_{23}/C_{19}	Ts/Tm	γ -蜡烷/ $C_{30}H$	$C_{31}22R/22S$	$C_{29}20S/(S+R)$	$\beta\beta C_{29}/\Sigma C_{29}$	C_{27}/C_{29}
独深 1	2216.18~2218.90	泥岩	0.41	7.18	0.08	0.15	0.14	0.36	0.43	0.87
独深 1	2402~2408	泥岩	0.14	8.44	0.13	0.37	0.45	0.16	0.35	0.60
独深 1	2786~2790	泥岩	0.10	8.30	0.13	0.51	0.51	0.09	0.21	0.94
独深 1	3066~3070	泥岩	0.42	7.24	0.16	0.30	0.49	0.36	0.50	0.62
独深 1	3133~3135.28	泥岩	0.52	11.77	0.39	0.16	0.66	0.48	0.52	0.76
卡 6	3220~3230	泥岩	0.23	3.88	0.21	0.30	0.35	0.32	0.40	0.62
卡 6	3240~3244	泥岩	0.10	4.12	0.21	0.31	0.40	0.10	0.21	0.65
卡 7	3875~3883	泥岩	0.15	2.14	0.62	0.15	1.16	0.41	0.47	0.74
西 4	3981~3990	泥岩	0.73	7.86	0.17	0.22	0.50	0.37	0.49	0.60
西 4	4126~4132	泥岩	1.17	6.59	0.17	0.30	0.85	0.43	0.55	0.45

1) 同 101 页脚注 2)

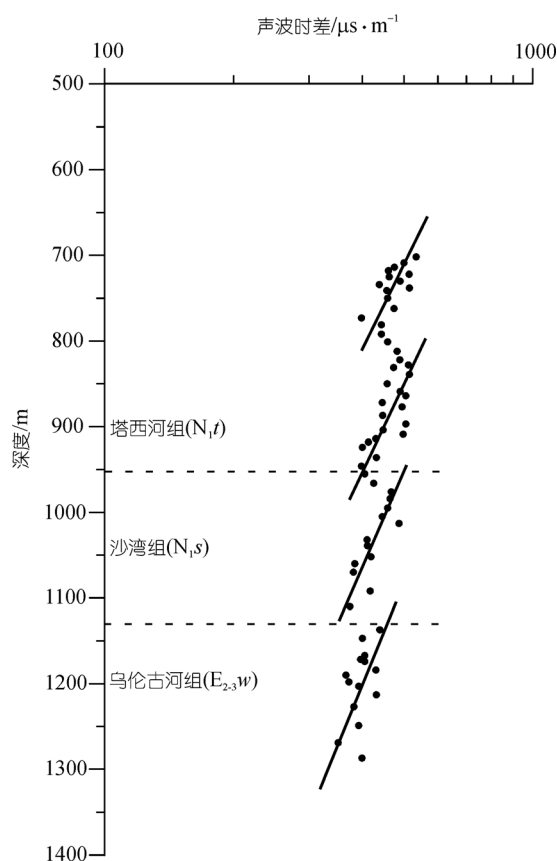


图 5 车 89 井泥岩声波时差随深度变化关系图

古河组砂岩中的油气在新近系地层尚未沉积前就已充注。非常显然, 此时古近系乌伦古河组(南缘同时代地层称为安集海河组)烃源岩尚未成熟, 不可能大量生成中密度、成熟度指标已达到成熟的原油, 从另外一个方面证明车 89 井的新近系沙湾组原油不可能来自古近系烃源岩。

4 结论

准噶尔盆地西北缘车排子地区由四棵树和沙湾二个生烃凹陷包围, 存在多套烃源岩。自新近系地层沉积以来, 二叠系和侏罗系烃源岩均已相继处于成熟阶段, 具有形成混源原油的地质和地球化学条件。

车 89 井新近系沙湾组原油的碳同位素、地球化学和生物标志化合物特征明显介于二叠系和侏罗系烃源岩之间, 与二者即有某种程度的相似, 又有较为明显得差异, 应该属于二者混源。

古近系乌伦古河组砂岩抽提物与新近系沙湾组原油和砂岩抽提物为同源但不是同期充注。乌伦古河组中的油气充注于新近系地层沉积前, 此时古近系乌伦古河组(南缘同时代地层称为安集海河组)烃源岩尚未成熟, 从另外一个方面证明车 89 井新近系沙湾组原油不可能来自古近系烃源岩。

致谢 感谢中国石油新疆油田分公司勘探开发研究院提供样品、分析数据及资料。

参考文献

- 1 张达景, 刘金侠, 邵志兵, 等. 西部新勘探区油气资源勘探潜力评价. 石油与天然气地质, 2005, 26(5): 605—612
- 2 王传刚, 王铁冠, 陈建平, 等. 对准噶尔盆地东部彩南油田侏罗系油藏原油族(组)群类型的认识. 石油实验地质, 2003, 25(2): 183—189
- 3 柳少波, 宋岩, 洪峰, 等. 中国中西部前陆盆地烃源岩特征与油气资源潜力分析. 地学前缘, 2005, 12(3): 59—65
- 4 宋岩, 王喜双, 房德权. 准噶尔盆地含油气系统的形成与演化. 石油学报, 2000, 21(4): 20—25
- 5 李丕龙. 准噶尔盆地石油地质特征与大油气田勘探方向. 石油学报, 2005, 26(6): 7—9
- 6 张义杰, 柳广弟. 准噶尔盆地复合油气系统特征、演化与油气勘探方向. 石油勘探与开发, 2002, 29(1): 36—38
- 7 李学义, 邵雨, 李天明. 准噶尔盆地南缘三个油气成藏组合研究. 石油勘探与开发, 2003, 30(6): 32—34
- 8 胡宗全. 准噶尔盆地西北缘车排子地区油气成藏模式. 断块油气田, 2004, 11(1): 12—15
- 9 陈建平, 邓春萍, 梁狄刚, 等. 叠合盆地多烃源层混源油定量判别——以准噶尔盆地东部彩南油田为例. 地质学报, 2004, 78(2): 279—288
- 10 张闻林, 张哨楠, 王世谦. 准噶尔盆地南缘西部地区原油地球化学特征及油源对比. 成都理工大学学报(自然科学版), 2003, 30(4): 374—377
- 11 郭春清, 沈忠民, 张林晔, 等. 准噶尔盆地南缘烃源岩生源特征及原油分类. 成都理工大学学报(自然科学版), 2005, 32(3): 257—262
- 12 尹伟, 郑和荣, 孟闲龙, 等. 准噶尔盆地中部原油地球化学特征. 石油与天然气地质, 2005, 26(4): 461—472

- 13 由伟丰, 孟闲龙. 准噶尔盆地车排子地区排2井油源分析. 中国西部油气地质, 2006, 2(1): 56—59
- 14 夏显佰, 靳军. 准噶尔盆地西北缘车-拐地区侏罗系构造地质特征与勘探潜力分析. 中国石油勘探, 2003, 8(4): 29—33
- 15 洪太元, 王离迟, 张福顺, 等. 准噶尔盆地西缘车排子地区地层沉积特征. 中国西部油气地质, 2006, 2(2): 164—174
- 16 Peters K E, Moldowan J M. The Biomarkers Guide: Interpreting Molecular Fossils in Petroleum and Ancient Sediments. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1993
- 17 Volkman J K. A review of sterol markers for marine and terrigenous organic matter. Org Geochem, 1986, 9: 84—99
- 18 Fu J M, Sheng G Y, Peng P A, et al. Peculiarities of salt lake sediments as potential source rocks in China. Org Geochem, 1986, 10: 119—126
- 19 Jiang Z S, Fowler M G. Carotenoid-derived alkanes in oils from northwestern China. Org Geochem, 1986, 10: 831—839
- 20 Marzi R, Rullkötter J. Qualitative and quantitative evolution and kinetics of biological markers transformation-Laboratory experiments and application to the Michigan basin. In: Moldowan J M, Albrecht P, Philp R P, eds. Biological Markers in Sediments and Petroleum. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N J, 1992. 18—41
- 21 王绪龙, 康素芳. 准噶尔盆地西北缘玛北油田油源分析. 西南石油学院学报, 2001, 23(6): 6—8
- 22 王绪龙, 康素芳. 准噶尔盆地腹部及西北缘斜坡区原油成因分析. 新疆石油地质, 1999, 20(2): 108—112
- 23 李伟, 王瑶, 张枝焕, 等. 准噶尔盆地腹部侏罗系油气成藏地球化学分析. 地质科学, 2006, 41(4): 663—675
- 24 陈建平, 梁狄刚, 王绪龙, 等. 准噶尔盆地东部彩南油田多源混合原油的油源. 石油勘探与开发, 2003, 30(4): 20—24
- 25 陈建平, 邓春萍, 王汇彤, 等. 中国西北侏罗系煤系显微组分热解油生物标志物特征及其意义. 地球化学, 2006, 35(2): 141—150
- 26 陈建平, 邓春萍, 王汇彤. 煤系烃源岩不同极性溶剂抽提物生物标志物特征. 地质学报, 2006, 80(6): 916—922