

文章编号: 1000-0550(2007) 03-0358-07

油气充注对塔中志留系沥青砂岩储集性影响的模拟实验研究

陈强路^{1 2 3} 范明³ 郑伦举³

(1 中国地质大学(北京) 北京 100083 2 中国石化石油勘探开发研究院西部分院 乌鲁木齐 830011;

3. 中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所 江苏无锡 214151)

摘要 志留系储层原油演化成沥青过程中, 沥青充填于粒间孔及填隙物中, 占据了孔隙空间, 残余孔隙率、渗透率很低。通过模拟实验的方法分析了油气充注对沥青砂岩储集性的影响, 早期充填沥青少而残余孔隙率、渗透率很低的砂岩, 晚期油气仍不能充注, 是非储层; 早期沥青均匀充填、充填程度高, 残余孔隙率、渗透率低的砂岩, 晚期低粘度稀油仍能充注, 孔隙率、渗透率有大幅度提高, 是有效储层; 早期沥青充填较均匀, 残余孔隙率相对较高, 不同粘度的原油充注后, 孔隙条件发生明显的改善。常温的实验表明, 原油的物理性质是决定沥青砂岩能否再次充注的关键因素之一, 稀油充注是志留系沥青砂岩成藏的必要条件。

关键词 塔里木盆地 志留系 沥青砂岩 储集性 模拟实验

第一作者简介 陈强路 男 1969 年出生 博士研究生 高级工程师 储层地质与油气成藏 E-mail: chenqianglu2006@126.com

中图分类号 P618.130.2⁺1 TE122.2⁺21 **文献标识码** A

塔里木盆地塔北、塔中、柯坪隆起及斜坡广泛分布着厚度不等的志留系沥青砂岩, 近十年来, 对沥青砂岩的形成进行了广泛探讨, 加里东晚期—海西早期在盆地聚敛体制下, 奥陶系—泥盆系挤压隆升, 地层普遍遭受剥蚀, 志留系输导层、早期油藏出露地表或近地表由于挥发、氧化、水洗和生物降解等作用形成储层沥青^[1-7]。近年来, 志留系致密砂岩的勘探不断取得新的进展^[8]。研究表明, 志留系砂岩充填沥青后孔隙率、渗透率大大降低^[9], 晚期油气能否再次充注, 沥青砂岩是不是有效的储层? 笔者用塔中钻井样品, 通过模拟实验的方法分析了油气充注对沥青砂岩储集性的影响。

1 沥青砂岩分布与充填特征

塔中地区志留系是在平缓基底背景下以潮汐作用为主沉积的一套地层, 总体从南部尖灭线起往北分属潮上带、潮间带、潮下带等三个沉积亚相。根据岩性特征, 塔中志留系由下至上发育多个由中—细砂岩、粉砂岩—泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩的沉积旋回, 砂岩中发育小型交错层理、水平层理, 砂泥互层中发育脉状层理、波状层理, 砂岩、粉砂岩中含有泥砾以

及发育干裂等沉积构造^[10-11]。总体上划为 3 个岩性段, 由下至上分别称下砂岩段、红色泥岩段和上砂岩段, 其中根据岩性组合下砂岩段进一步划分下亚段、中亚段和上亚段。

红色泥岩段为质纯致密泥岩, 塔中地区分布稳定。下砂岩段与红色泥岩段构成良好储盖组合, 志留系沥青砂岩及各类油气显示大部分在红色泥岩段之下, 且主要集中于下砂岩段下亚段。

下砂岩段下亚段以粉、细砂岩为主, 部分中砂岩。沥青含量与岩石结构关系密切, 含沥青砂岩多为细—中砂岩, 不含沥青部分一般为粉砂岩或泥质粉砂岩。岩石主要为岩屑砂岩, 长石岩屑砂岩次之, 石英砂岩少。

岩心上沥青砂产状可归纳为以下三种类型: 呈均匀的块状分布, 其中钙质斑块及泥砾不含沥青; 沿交错层理或斜层理分布, 黑色沥青砂和灰白色砂岩呈平行或波状间互层; 中厚层灰白色砂岩中见沥青尖灭条带或呈斑块分布(不均匀分布)^[6-9]。

镜下特征是粒间孔隙及填隙物中均有沥青充填(图 1), 将其微观产状划为: 充填状, 以油质沥青为主, 沥青多充填于石英或长石颗粒粒间孔中, 沥青较

纯净, 呈黄色—蓝绿色荧光。 侵染状, 以沥青质沥青为主, 沥青多侵染在颗粒之间的粘土杂基或泥质岩屑, 与粘土一起构成沥青—粘土基质, 部分或颗粒边缘包围的粘土薄膜中, 少量侵染在燧石颗粒中以及石英次生加大的起始处。

通过扫描电镜进行微形貌分析 (图 2), 其沥青充填可大致分成两类: 沥青以块状完全覆盖充填于孔隙, 如 TZ-S1-1 样品; 沥青充填于沿微裂隙或沥青覆盖孔隙表面及充填于杂基中, 如 TS-S1-5 样品。

志留系沥青砂岩成岩作用表现为成岩压实作用和胶结作用较强、溶蚀作用相对较弱, 局部碳酸盐胶结物和浊沸石胶结物的溶蚀作用较强。成岩作用序列为沉积—压实压溶 (持续各阶段)—粘土环边—早期烃类充注 (加里东晚期)—早期溶蚀 (早海西期)—伊利石埃洛化—方解石胶结—二次烃类充注—中期溶蚀 (海西晚期)—石英、长石共轴增生—高岭石伊

利石等充填—第三次进油—晚期方解石胶结、交代。经过上述成岩演化, 志留系沥青砂岩总体表现为低—中孔、低—中渗储层^[12]。

2 油气充注对沥青砂岩物性的影响

常规物性分析中用完全洗油的方法对样品进行处理, 理论上经过数次洗油, 可以将岩石孔隙中的有机质洗净。采用抽提可动油而保留沥青质的不完全洗油 (简称洗油前) 与完全洗油后 (常规物性分析, 简称洗油后) 进行铸体薄片鉴定, 前者抽提了可动油而保存了充填于孔隙中的沥青, 后者完全去掉了充填的有机质, 由此可以分析沥青砂岩的孔隙结构。洗油前, 由于沥青对孔隙的充填作用, 面孔率很低, 薄片在某一视域内的孔隙总数明显少, 但平均孔隙半径却较大。而洗油后, 由于溶剂对沥青的溶解作用, 出现了大量小孔, 从而使得孔隙总量增加, 并导致平均孔隙半径变小, 总体表现为洗油后微孔部分增加 (图 1)。

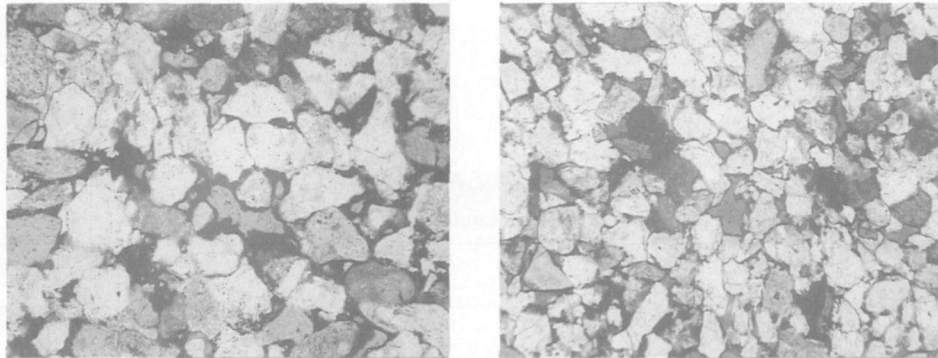


图 1 沥青砂岩中沥青充填及孔隙结构

(TZ-S1-4 样品, 左为洗油前, 右为洗油后 10×2.5)

Fig 1 Asphalt filling and pore texture in asphalt sandstones

(Sample TZ-S1-4, before washing oil (left), after washing oil (right))

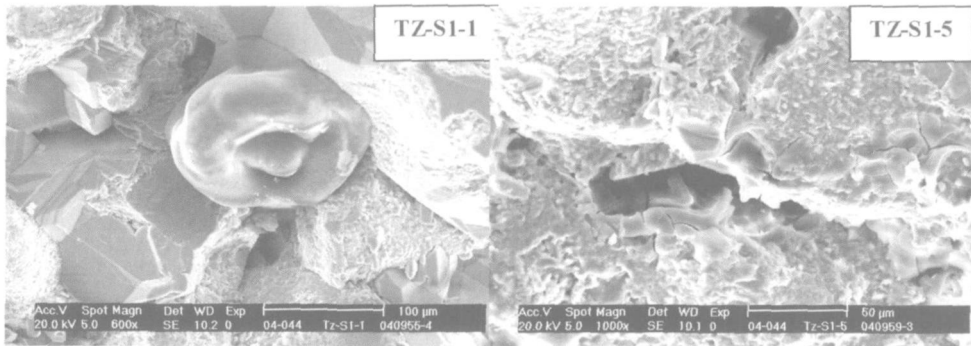


图 2 沥青砂岩中沥青充填的微形貌特征 (扫描电镜照片)

Fig 2 Microtexture of asphalt filling in asphalt sandstones (SEM)

可见, 储层原油演化成沥青, 对砂岩孔隙进行不同程度的充填后孔隙结构发生了明显的变化, 常规的物性分析并不能完全揭示沥青砂岩的储集性。地层中, 沥青充填于砂岩孔隙空间后, 油气能否进一步充注, 其物性变化如何? 用塔中钻井样品, 通过模拟实验的方法分析了油气充注对沥青砂岩储集性的影响。

2 1 油气充注模拟实验

油气充注的模拟实验在于了解油气能否充注沥青砂岩, 以及充注前后砂岩物性的变化。首先通过条件实验确定充注原油及其沥青不同程度充填的砂岩样品, 然后分别进行充注前后物性的测定。

2 1 1 模拟充注原油性质及沥青砂岩样品

志留系沥青砂岩形成于加里东—海西早期。海西期后, 塔里木盆地寒武—奥陶系生源岩演化至高—过成熟, 地层中充注于志留系沥青砂岩的供烃条件为高成熟的轻质油和干气^[6, 12]。实验中选择了较低粘度、密度的原油, 以接近于晚期地层条件下的油气充注条件, 原油物性及族组成如表 1。塔中地区志留系下砂岩段埋深 4400~5400 m, 地层条件下原油物性更好。

表 1 充注油样的物性参数 (50℃) 及族组成特征

Table 1 Physical parameters and percentage of cluster in filled oil samples

原油 编号	运动粘度 /Pa	密度 /(g/cm ³)	族组份特征			
			饱和烃 %	芳烃 %	非烃 %	沥青质 %
油 1	5 070	0 820	57 45	14 53	5 54	1 22
油 2	5 395	0 822	64 12	14 17	6 95	0 31
油 3	2 930	0 807	48 68	12 27	8 68	0 5
油 4	2 064	0 799	39 75	9 41	9 95	0 57
油 5	1 270	0 782	32 89	5 48	6 45	0 70

上述样品中, 2号油样的比重及粘度较高, 条件试验中无法让原油流过岩心, 表明高粘度原油不能再次充注沥青砂岩, 说明原油物性是影响二次充注沥青砂岩的关键因素之一。

岩性亦是影响油气能否充注的因素, 选用不同结构 (颗粒大小)、沥青充填程度不一的塔中地区井志留系下砂岩段钻井岩心样品, 样品岩性特征、氯仿沥青“A”含量及族组成如表 2。

表 2 模拟实验沥青砂岩岩性特征

Table 2 Lithology of asphalt sandstone in simulation experiment

样号	岩性描述	氯仿沥青“A”		芳烃 %	非烃 %	沥青质 %
		饱和烃 %	芳烃 %			
TZ-S-1	灰黑色油斑细砂岩, 沥青均匀充填, 镜下可见可动油。	2 1585	34 69	31 39	4 61	33 81
TZ-S-2	灰色粉细砂岩, 沥青充填较均匀, 沉积构造中相对粗粒部分充填明显, 细粒部分充填弱, 颜色为灰白色。	1 7351	31 96	31 35	10 95	35 73
TZ-S-3	灰色粉细砂岩, 沥青充填较均匀, 沥青顺层理条带状充填。	2 2397	29 72	30 84	7 53	42 61
TZ-S-4	灰黑色油斑细砂岩, 沥青较均匀充填, 整体呈块状。	2 7764	31 54	26 12	7 11	38 98
TZ-S-5	灰色粉砂岩, 沥青沿不同粒径颗粒组成纹层均匀充填。	2 9927	26 31	25 80	6 37	46 44
TZ-Z-1	灰白色细砂岩, 沥青充填弱。	0 0063	48 98	41 31	20 09	5 87

2 1 2 模拟实验流程

采用驱替实验装置, 岩心围压 16 MPa 驱替压力 12 MPa 小圆柱物性测定。

条件实验选定四种不同物性的原油作为充注用油, 每个样品取四个小圆柱。实验流程分为 4 个环节, 将每个样品取四个小圆柱, 抽提可动油后, 分别测得各自的残余孔隙率和渗透率基本参数 (物性测定 1, 表 3); 在 16 MPa 的围压下, 用不同性质的原油分别进行充注模拟; 充注后不完全洗油 (中间性洗油溶剂, 能洗出岩石孔隙中可动原油, 而不能对未溶解的沥青产生溶解作用) 并进行孔隙度、渗透率的

测定 (物性测定 2 表 4); 样品完全洗油后常规物性分析 (物性测定 3 表 5)。模拟实验流程如图 3。

2 2 油气充注沥青砂岩前后储层物性的变化特征

(1) 以 TZ-Z1-1 样品为代表, 残余孔隙率极低 (4% 左右)、基本没有充填沥青的砂岩, 该样品的孔隙变化如图 4 由图中可以看出, 不管用什么样的油去对该样品驱替, 其孔隙率总是下降的, 但在洗油后, 基本恢复到没有充注前的孔隙率, 说明样品在充注过程中是孔隙被进一步堵塞。实际上这类致密砂岩在地层中基本没有经历油气的充注, 因而不含沥青, 是非储层。

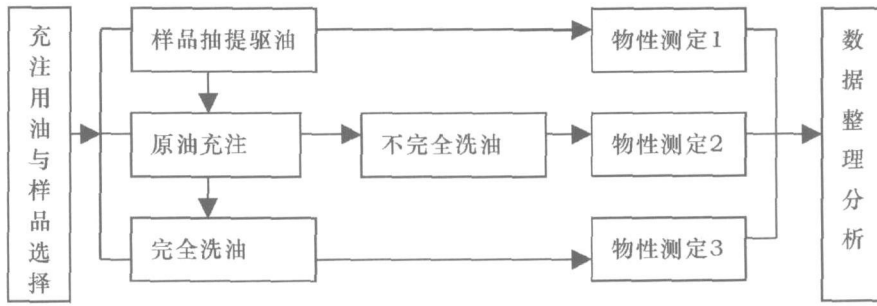


图 3 油气充注模拟实验流程示意

Fig 3 Flow chart of simulation experiment of oil and gas filling

表 3 原始样品的物性参数

Table 3 Parameters of physical property of samples for experiment

样号	1号小柱		2号小柱		3号小柱		4号小柱	
	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)
TZ-Z1-1	4.09	0.0821	4.06	0.0966	4.30	0.100	4.00	0.163
TZ-S1-1	3.00	0.0987	3.60	0.123	3.57	0.0845	3.60	0.108
TZ-S1-2	5.24	0.234	5.42	0.201	5.06	0.194	5.30	0.163
TZ-S1-3	6.13	0.147	5.82	0.177	6.00	0.205	5.85	0.176
TZ-S1-4	5.47	0.153	5.67	0.221	5.35	0.148	5.56	0.173
TZ-S1-5	4.61	0.189	4.73	0.215	4.99	0.245	4.72	0.131

表 4 原油充注后样品的物性参数

Table 4 Parameters of physical property in samples after oil filling

样号	1号小柱		2号小柱		3号小柱		4号小柱	
	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)
TZ-Z1-1	3.53	0.139	3.59	0.156	3.84	0.0976	3.70	0.183
TZ-S1-1	3.08	0.428	8.57	0.715	8.89	0.550	8.93	0.712
TZ-S1-2	6.77	0.394	7.19	0.330	7.07	0.517	7.56	0.383
TZ-S1-3	8.59	0.460	8.38	0.228	9.37	0.671	9.10	0.432
TZ-S1-4	6.77	0.209	9.71	0.798	9.90	0.742	9.44	1.09
TZ-S1-5	7.33	0.618	8.40	0.677	8.57	0.659	7.95	0.562

表 5 完全洗油后样品的物性参数

Table 5 Parameters of physical property in samples after complete oil washing

样号	1号小柱		2号小柱		3号小柱		4号小柱	
	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)	孔隙率 %	渗透率 / ($\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$)
TZ-Z1-1	4.37	0.148	4.46	0.156	4.32	0.213	4.32	0.213
TZ-S1-1	9.70	0.788	9.68	0.584	9.75	0.568	9.75	0.568
TZ-S1-2	8.10	0.272	8.25	0.447	8.49	0.312	8.49	0.312
TZ-S1-3	9.31	0.280	10.13	0.620	9.97	0.340	9.97	0.340
TZ-S1-4	10.68	0.932	10.71	0.701	10.70	0.666	10.70	0.666
TZ-S1-5	9.38	1.06	9.35	0.384	9.25	0.485	9.25	0.485

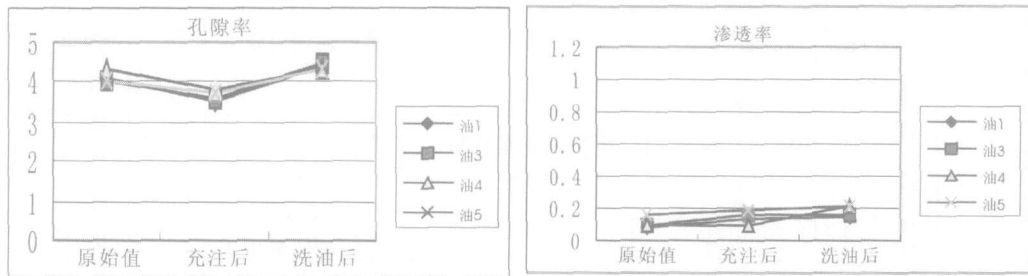


图 4 TZ-Z1-1样品的沥青砂岩油气再充注前后物性的变化

Fig 4 Variation of physical property of oil/gas refilling in asphalt sandstones, sample TZ-Z1-1

(2) 以 TZ-S1-1样品为代表, 残余孔隙率很低, 但沥青均匀充填、充填程度高, 不同粘度原油充注后物性变化明显。该样品含有较高的氯仿沥青“ A”, 并且沥青质含也较高 (表 2), 由于沥青堵塞, 其残余孔隙率很低 (3% ~ 6%)。当用粘度较大的 1号油样对其进行充注时, 油根本无法进入, 在岩心前压力 12 M pa的条件下驱替 48 小时后, 岩心后仍未见充注油流出, 随后用正已烷进行充注, 也未能见正已烷流出, 两次充注后孔隙率几乎没有发生变化。但用低粘度的原油 (油 3 油 4 油 5) 进行充注, 则孔隙率提高 138% ~ 149%, 渗透率提高 481% ~ 559% (图 5), 这

种现象表明, 对于沥青充填残余孔隙率低的砂岩, 较高粘度的原油不能对其进行再次充注, 但低粘度的原油显然可以充注, 低粘度的原油进入孔隙, 溶解沥青等有机质, 使孔隙度、渗透率大幅度提高。模拟实验表明, 沥青充填强、残余孔隙率低 (3% ~ 6%) 的沥青砂岩, 对于晚期以轻质油、天然气的充注仍是有效的储层。

(3) 以 TZ-S1-3、TZ-S1-4、TZ-S1-5 等样品为代表, 残余孔隙率相对较高, 沥青充填较均匀, 不同粘度的原油充注后, 孔渗条件发生明显的改善 (图 6), 这类砂岩晚期也是有效的储层。

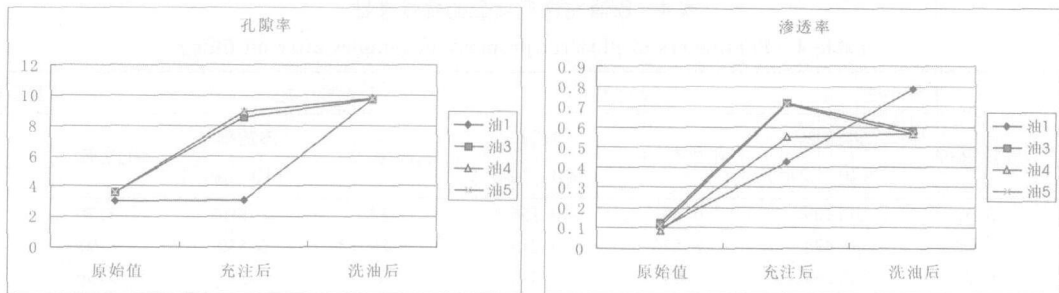


图 5 TZ-S1-1样品沥青砂岩油气再充注前后物性的变化

Fig 5 Variation of physical property of oil/gas refilling in asphalt sandstones, sample TZ-S1-1

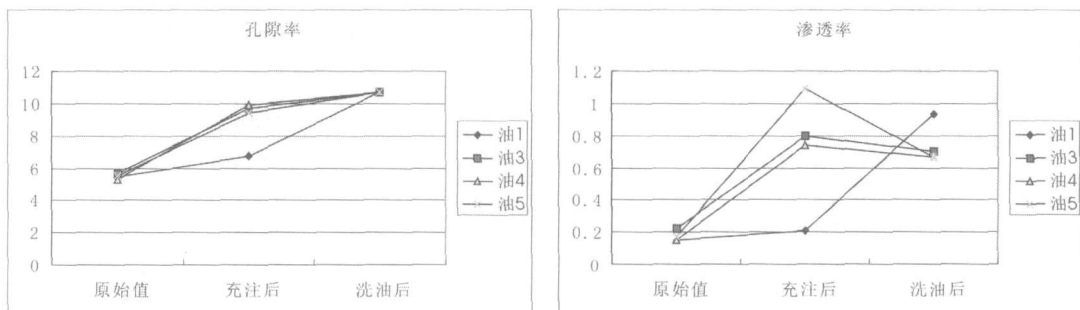


图 6 TZ-S1-4号样品沥青砂岩再充注前后物性的变化

Fig 6 Variation of physical property of oil/gas refilling in asphalt sandstones, sample TZ-S1-4

上述几组样品对比表明, 残余孔隙率、渗透率是制约油再充注的关键, 只有当达到一定的孔隙率时, 才具备进行二次充注的可能; 从这四组样品的孔隙率和渗透率的变化趋势看, 对于较高物性的砂岩, 不同粘度、不同族组份原油 (表 1) 的油对沥青砂岩充注后, 其孔隙率、渗透率的变化趋势一致。塔里木盆地台盆区寒武系、奥陶系烃源岩喜马拉雅期处于高一过成熟, 晚期具备提供轻质油的供烃条件, 能够对志留系沥青砂岩中的沥青进行溶解, 释放被堵塞的储集空间, 说明沥青砂岩仍是晚期有效的储层。

3 结论

(1) 志留系储层原油演化成沥青过程中, 沥青充填于粒间孔及填隙物中, 占据了孔隙空间, 残余孔隙率、渗透率很低。早期没有充填沥青或很少而残余孔隙率、渗透率很低的致密砂岩晚期油气亦不能二次充注, 是非储层。

(2) 早期沥青均匀充填、充填程度高, 残余孔隙率、渗透率低的砂岩, 晚期低粘度稀油仍能充注, 孔隙率、渗透率有大幅度提高, 是有效储层; 早期沥青充填较均匀, 残余孔隙率相对较高, 不同粘度的原油充注后, 孔渗条件发生明显的改善。对比表明, 充填程度高的沥青砂岩代表了志留系低一中孔、低一中渗储层中物性条件较好的砂体, 是志留系重要的勘探领域。

(3) 常温的实验表明, 原油的物理性质是决定沥青砂岩能否再次充注的关键因素之一, 高粘度的原油不能对沥青砂岩再次充注, 稀油充注是志留系沥青砂岩成藏的必要条件。地层条件下再次充注的原油物性仍需进一步探讨。

参考文献 (References)

- 1 刘国臣, 张一伟. 从波动观点看塔里木盆地的成藏演化史. 石油学报, 1999, 20(2): 7-11 [Liu Guochen Zhang Yiwei. A study on the evolution of reservoirs in Tarim Basin in the view of earth's crust wave movement. Acta Petroli Sinica, 1999, 20(2): 7-11]
- 2 刘洛夫, 赵建章, 张水昌, 等. 塔里木盆地志留系沥青砂岩的形成期次及演化. 沉积学报, 2000, 18(3): 475-479 [Liu Luofu, Zhao Jianzhang, Zhang Shuichang, et al. Hydrocarbon filling ages and evolution of the Silurian asphalt sandstones in Tarim Basin. Acta Sedimentologica Sinica, 2000, 18(3): 475-479]
- 3 刘洛夫, 赵建章, 张水昌, 等. 塔里木盆地志留系沥青砂岩的成因类型及特征. 石油学报, 2000, 21(6): 12-17 [Liu Luofu, Zhao Jianzhang, Zhang Shuichang, et al. Characteristics and genesis of Silurian bituminous sandstone in the Tarim Basin. Acta Petroli Sinica, 2000, 21(6): 12-17]
- 4 刘大锰, 金奎励, 王凌志. 塔里木盆地志留系沥青砂岩的特性及其成因. 现代地质, 1999, 13(2): 169-75 [Liu Daneng, Jin Kuili, Wang Lingzhi. Characteristics and genesis of Silurian bituminous sandstone in the Tarim Basin. Geoscience, 1999, 13(2): 169-75]
- 5 刘洛夫, 赵建章, 张水昌, 等. 塔里木盆地志留系沉积构造及沥青砂岩的特征. 石油学报, 2001, 22(6): 11-17 [Liu Luofu, Zhao Jianzhang, Zhang Shuichang, et al. The depositional and structural settings and the bituminous sandstone distribution characters of the Silurian in Tarim Basin. Acta Petroli Sinica, 2001, 22(6): 11-17]
- 6 李宇平, 王勇, 孙玉善, 等. 塔里木盆地中部地区志留系油藏两期成藏特征. 地质科学, 2002, 37(增刊): 45-50 [Li Yuping, Wang Yong, Sun Yushan, et al. Two accumulation stages of the Silurian hydrocarbon reservoirs in central Tarim Basin. Chinese Journal of Geology, 2002, 37(Suppl): 45-50]
- 7 宋建国, 吴震权. 关于塔里木台盆区志留系油气勘探的几点思考——以塔中地区为例. 石油勘探与开发, 2004, 31(5): 127-129 [Song Jianguo, Wu Zhenquan. Some considerations on the Silurian petroleum exploration in the Tarim Basin. Taking Tazhong region as an example. Petroleum Exploration & Development, 2004, 31(5): 127-129]
- 8 肖中尧, 卢玉红, 桑红, 等. 一个典型的寒武系油藏: 塔里木盆地塔中 62 井油藏成因分析. 地球化学, 2005, 34(2): 155-160 [Xiao Zhongyao, Lu Yuhong, Sang Hong, et al. A typical Cambrian oil reservoir origin of oil reservoir in Well TZ62, Tarim Basin. Geochimica, 2005, 34(2): 155-160]
- 9 陈强路, 范明. 塔里木盆地志留系沥青砂岩储集性非常规评价. 石油学报, 2006, 27(1): 30-33 [Chen Qianglu, Fan Ming. Non-traditional method for evaluating physical property of Silurian bitumen sandstone reservoir in Tarim Basin. Acta Petroli Sinica, 2006, 27(1): 30-33]
- 10 张翔, 田景春, 彭军. 塔里木盆地志留统塔塔埃塔格组沉积体系及沉积模式. 沉积学报, 2006, 24(3): 370-376 [Zhang Xiang, Tian Jingchun, Peng Jun. Study on sedimentary system and models for Tataertage Formation (Lower Silurian) in Tarim Basin. Acta Sedimentologica Sinica, 2006, 24(3): 370-376]
- 11 施振生, 朱筱敏, 王贵文, 等. 塔里木盆地塔中地区志留系塔塔埃塔格组潮坪沉积中的遗迹化石. 沉积学报, 2005, 23(1): 91-99 [Shi Zhensheng, Zhu Xiaomin, Wang Guiwen, et al. Trace fossils of tidal flat Tataertage Formation (Silurian) in Central Tarim Basin. Acta Sedimentologica Sinica, 2005, 23(1): 91-99]
- 12 陈强路, 蒋顺金. 塔中志留系油藏成藏期分析——以塔中 S 井为例. 中国西部油气地质, 2005, 1(1): 62-65 [Chen Qianglu, Jiang Shunjin. Reservoir forming in the Silurian of Central Tarim basin: A case study of the Tazhong Well S. West China Petroleum Geosciences, 2005, 1(1): 62-65]

Laboratory Simulation of Oil/gas Filling into Silurian Asphalt Sandstones and Its Impact on Reservoir Quality in Tazhong Area

CHEN Qiang-lu^{1 2 3} FAN Ming³ ZHENG Lun-ju³

(1. China University of Geosciences Beijing 100083

2. West Branch Institute for Research Institute of Petroleum Exploration and Development, SINOPEC, Urumqi 830011;

3. Wuxi Research Institute of Petroleum Geology, SINOPEC, Wuxi Jiangsu 214151)

Abstract Asphalt filling into pore of interparticle and matrix reduced pore space while decreased porosity and permeability during transformation of crude oil into asphalt in Silurian reservoir sandstone in Tazhong area. Impact on reservoir quality of oil/gas filling into reservoir of asphalt sandstones has been studied by means of laboratory simulation. Sandstone with fewer asphalt and lower porosity and permeability at early stage of oil/gas infilling is non-reservoir and oil/gas can not fill in. Sandstone whose porosity and permeability could be increased at late stage of oil/gas filling when oil with lower viscosity filled into was effective oil/gas reservoir when more and uniform asphalt filling as well as the low porosity and permeability at early stage of oil/gas infilling. Sandstone with uniform asphalt filling as well as higher remained porosity at early stage of oil/gas infilling whose porosity and permeability could be improved as oil with various viscosity filled into. Simulations under laboratory temperature indicate that physical property of crude oil is the key factor for influence of ability of oil/gas refilling into asphalt sandstones. Filling of oil with low viscosity is essential for oil accumulation in Silurian asphalt sandstones.

Key words Tarim basin, Silurian, asphalt sandstone, reservoir property, simulation experiment