

文章编号: 0253-9985(2002)03-0241-03

焉耆盆地侏罗系包裹体与油气运聚期次的关系

陈文学^{1,3}, 李永林^{2,3}, 张 辉³, 赵得力³

(1. 石油大学, 北京 102200; 2. 中国地质大学, 北京 100083; 3. 中国石化河南油田分公司, 河南南阳 473132)

摘要: 焉耆盆地侏罗系砂岩储层中的流体包裹体主要分布于三工河组和八道湾组, 其均一温度多为 101~110℃ 和 121~130℃, 组分中的正构烷烃碳数呈双峰态, 前主峰为 18 或 20, 后主峰为 26 或 27。这些特征指示焉耆盆地在侏罗纪中晚期发生两次成藏作用, 即晚侏罗世以八道湾组低成熟油气的生成、运移和聚集为主的第一期成藏作用和侏罗纪末期以成熟油气的生成、运移和聚集为主的第二期成藏作用。根据生烃史分析, 该区还应存在第三纪末的油气聚集, 但因成岩作用不活跃, 包裹体丰度低而未检测到。

关键词: 有机流体包裹体; 油气藏; 运聚期次; 焉耆盆地

第一作者简介: 陈文学, 男, 39 岁, 教授级高级工程师(博士生), 油气地质勘探

中图分类号: TE122.1 文献标识码: A

储层中的流体包裹体是矿物结晶生长过程中, 被自生矿物晶格所捕获而形成的油气水包裹体^[1], 已广泛用于油气藏的研究^[2~10]。焉耆盆地侏罗系储层的有机流体包裹体分布特征、均一温度特征和组分特征指示该区侏罗纪油气运移经历了两个期次, 且以第二期运移为主。

1 流体包裹体特征

1.1 分布

焉耆盆地侏罗系砂岩储层样品中的流体包裹

体丰度较低(多小于 5%), 个体较小(多小于 5 μm), 相态较单一(以气态烃+盐水溶液二相包裹体和气态烃相包裹体为主)。大多数充填在石英颗粒内的溶蚀孔或溶蚀缝中, 而在后期构造作用形成的石英裂缝中没有充填(表 1)。

焉耆盆地三工河组和八道湾组的流体包裹体主要形成于以压溶和溶蚀作用为主的深埋晚期成岩作用阶段。从盆地成岩作用和有机质的演化历史分析, 深埋晚成岩阶段主要发育于侏罗纪末期, 表明焉耆盆地侏罗纪末期有机质已进入成熟阶段,

表 1 焉耆盆地流体包裹体特征及分布

Table 1 Characteristics and distribution of fluid inclusions in Yanqi basin

地 区	丰 度	相态和类型	大小及形态	分 布
宝北地区	一般 1%~3%	以气态烃相为主, 其次是气态烃相+盐水相, 液态烃相较少	一般 3~5 μm, 椭圆-不规则	分布在石英颗粒溶蚀缝中
宝中地区	一般 1%~2%, 且以小于 2% 的为主	以气态烃+盐水二相为主, 其次是气态烃相, 液态烃较少	一般 3~5 μm, 个别 8~12 μm, 椭圆-不规则	分布在石英颗粒溶蚀缝中
本布图地区	一般 4%~6%, 个别样品达 10%	气态烃相为主, 其次是气态烃+盐水二相	一般 3~5 μm, 椭圆-不规则	分布在石英颗粒溶蚀缝中
博南地区	大石英颗粒中一般小于 1%, 部分小石英颗粒中可达 10%	以气态烃相为主, 气态烃相+盐水二相较少	一般小于 3~5 μm, 椭圆-不规则	分布在石英颗粒溶蚀缝中

不仅有大量的油气生成和运移, 而且溶蚀作用形成

了大量的缝隙和孔隙, 这些为油气的聚集成藏提供了条件(图 1)。

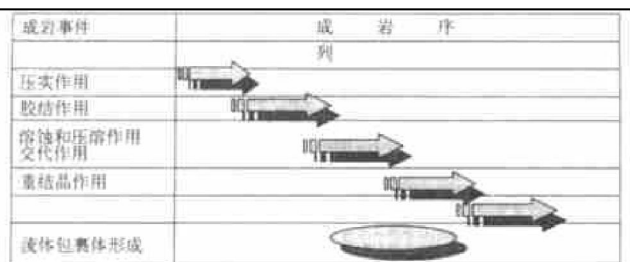


图 1 流体包裹体在成岩作用序列中的位置

Fig. 1 Fluid inclusions in the position of diagenetic succession

1.2 均一温度

由于包裹体个体很小,因此可以假设包裹体是以均匀的单相充满整个包裹体空间的。但当包裹体从高温高压的地下环境进入常温常压的实验室环境后,由于温度的下降,包裹体中流体的收缩系数要大于外面固体矿物的收缩系数,从而形成了在室温下从显微镜下看到的具有两相界面的气液包裹体。当包裹体加热到一定温度时,两相又恢复为均一的单相,这时的温度称为均一温度,这一过程称为均一化。在一般条件下,包裹体的均一温度代表包裹体的捕获温度。通过测定与有机包裹体共生的盐水包裹体的均一温度可以获得油气大规模运移时储集层的地层温度。

由于焉耆盆地同一区块各井埋藏历史基本相同,故将同一区块的包裹体均一温度综合起来进行分析。统计结果表明,焉耆盆地不同地区、不同井砂岩储层中的有机流体包裹体的均一温度主要集中在 101~130℃,但不同地区样品均一温度的分布有所不同。南部凹陷博南 1 井以 101~110℃为峰值的单峰型分布,北部凹陷宝中、宝北和本布图区块则为以 101~110℃和 121~130℃为峰值的双峰型分布(图 2)。

焉耆盆地南部凹陷博南区块侏罗系砂岩储层中的有机流体包裹体的均一温度呈单峰型分布,反映了一次连续的成藏作用;北部凹陷宝中、宝北和本布图区块的有机流体包裹体的均一温度呈双峰型分布,反映出两次成藏过程。在宝中、宝北和本布图地区的埋藏史和热史曲线上,对应于 121~130℃的时间应该是其历史上的最大埋藏期,即侏罗纪末期,此时侏罗纪源岩处于成熟阶段;而对应于 101~110℃的时间在埋藏史上有两个,即最大埋藏期以前的晚侏罗世和第三纪晚期,从包裹体形成条件与成岩作用的演化分析,属晚侏罗世的可能性更大。

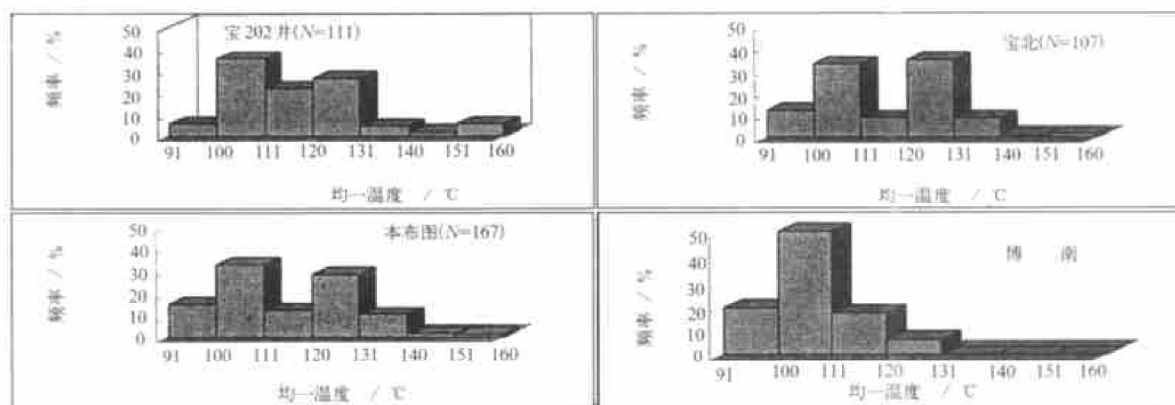


图 2 焉耆盆地流体包裹体均一温度

Fig. 2 Homogeneous temperature of fluid inclusions in Yanqi basin

1.3 组分

对包裹体组分进行分析,首先要把样品碎成一粒粒的结晶颗粒而不使包裹体破碎,然后用脱附剂把矿物颗粒吸附的油气组分脱附下来,从而获得 3 种不同的油气组分:储层样品开放孔隙中的油气(与现今油气藏中的油气相当);矿物颗粒表面吸附的油气组分;流体包裹体中的油气组分。获得 3 种组分后,再对其进行色谱、色质和同位素等分析。

焉耆盆地宝北区块(宝 1 井)、宝中区块(宝 202 井、宝 201 井、宝 205 井)和宝南区块(宝 3 井)的侏

罗系砂岩储层包裹体组分分析结果表明:焉耆盆地有机流体包裹体组分中正构烷烃碳数分布特征呈双峰态。前峰的主峰位置为 18 或 20,后峰主峰位置为 26 或 27。根据不同样品前后两峰的相对大小可以分为两类:第一类后峰大于前峰,第二类前峰大于后峰(图 3)。包裹体样品正烷烃奇偶优势不明显, CPI 分别为 0.96~1.18,平均值为 1.07; C_{25}/C_{27} 为 0.41~1.68,平均值为 0.86; $(C_{21} + C_{22})/(C_{28} + C_{29})$ 为 0.46~0.95,平均值为 0.64。

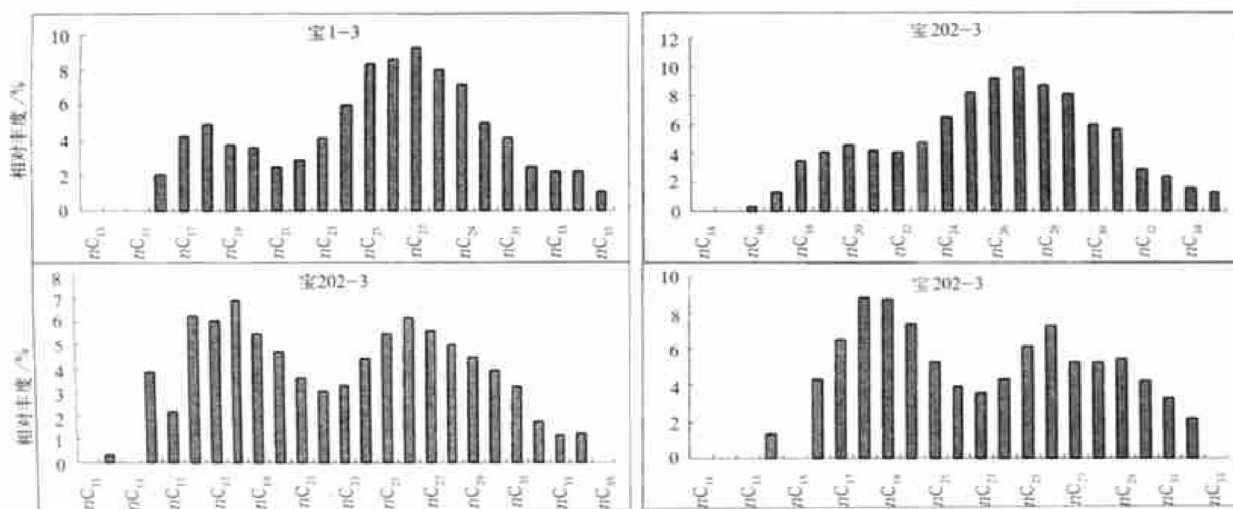


图3 焉耆盆地流体包裹体正构烷烃碳数分布

Fig. 3 Carbon atomic number Distribution of n-alkane numbers of fluid inclusions in Yanqi basin

焉耆盆地有机流体包裹体组分中的正构烷烃呈双峰型分布, 可能有两种成因: 一是两种不同生源的油气组分; 二是不同期次的产物, 或者是二者兼而有之。包裹体均一温度的测试结果, 已经显示了其两期形成的特征。因此, 将这种双峰型分布解释为两期包裹体可能更为合理。高碳数(26或27)峰代表的包裹体组分成熟度较低, 属第一期包裹体; 低碳数(18或20)峰代表的包裹体组分成熟度较高, 属第二期包裹体。因此, 从包裹体组分特征进一步证实了焉耆盆地存在两期包裹体, 第一期形成于源岩八道湾组处于低成熟阶段的中晚侏罗世, 第二期形成于源岩处于成熟阶段的侏罗纪末。它们代表了盆地的两次油气充注事件(图4)。表明焉耆盆地具有两期成藏的特征。

模的油气聚集活动, 第一期发生于侏罗纪中晚期, 油气来源于八道湾组低熟源岩; 第二期发生于侏罗纪末期, 油气来源于成熟的八道湾组源岩。但从生烃史及埋藏史分析, 该区在第三纪晚期也应有一次聚集事件(图4)。但此次成藏事件在流体包裹体上没有记录, 原因在于第三纪成藏事件强度不仅比侏罗纪末期弱, 更主要的是该时期储层的成岩作用不够活跃, 形成的包裹体数量有限, 难以被检测。

参 考 文 献

- 1 高先志, 陈发景. 应用流体包裹体研究油气成藏期次——以柴达木盆地南八仙油田第三系储层为例[J]. 地学前缘, 2000, 7(4), 548~554
- 2 张金亮. 利用流体包裹体研究油藏注入史[J]. 西安石油学院学报, 1998, 13(4): 1~4
- 3 柳少波, 顾家裕. 流体包裹体成分研究方法及其在油气中的应用[J]. 石油勘探与开发, 1997, 24(3): 29~33
- 4 高福红, 于均民. 流体包裹体在成岩作用研究中的应用[J]. 世界地质, 2000, 19(4): 320~323
- 5 谢奕汉, 范宏瑞, 王英兰. 流体包裹体与盆地油气的生成与演化[J]. 地质科技情报, 1998, 17(增刊): 100~104
- 6 卢焕章, 郭迪江. 流体包裹体研究的进展和方向[J]. 地质评论, 2000, 46(4): 385~392
- 7 孙樯, 谢鸿森, 郭捷, 等. 含油气沉积盆地流体包裹体及应用[J]. 长春科技大学学报, 2000, 30(1): 42~45
- 8 张鼎, 郭宏莉, 高志勇. 塔里木盆地克拉2号特大型气田流体包裹体特征及油气成藏作用[J]. 岩石学报, 2000, 16(4): 665~669
- 9 邱楠生, 金之钧, 胡文喧. 东营凹陷油气充注历史的流体包裹体分析[J]. 石油大学学报(自然科学版), 2000, 24(4): 95~103
- 10 谢小军, 盛湘. 泌阳凹陷流体包裹体在油气运移研究中的应用[J]. 新疆石油学院学报, 2001, 13(1): 48~51

(下转第247页)

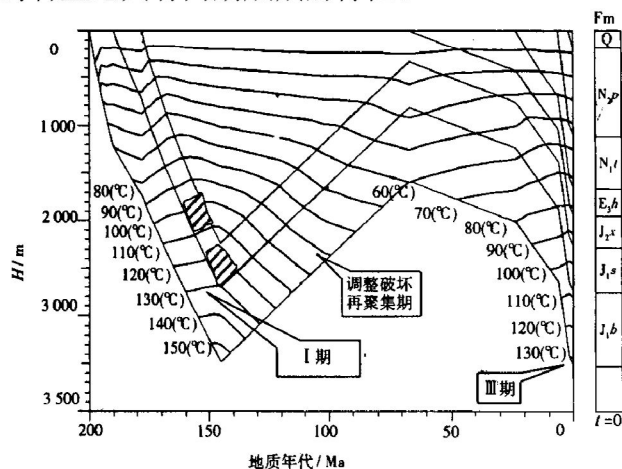


图4 焉耆盆地油气成藏期次

Fig. 4 Oil and gas accumulation Phases in Yanqi basin

2 油气运聚期次

上述流体包裹体特征显示, 该区存在两次大规

SEVERAL GEOLOGICAL ISSUES ABOUT MESOZOIC- PALAEOZOIC OIL AND GAS PROSPECTING IN SOUTHERN CHINA AND THE WAY OF HOW TO DEAL WITH

Guo Tonglou^{1,2} Tian Haiqing³

(1. *Tongji University, Shanghai*; 2. *Southern Branch of Petroleum Exploration and Development, SINOPEC, Kunming*; 3. *Research Institute of Petroleum Exploration and Development, SINOPEC, Beijing*)

Abstract: Superimposed reformation of multi- cyclic tectonic movements experienced by marine basins in Southern China result in quite differences of oil and gas reserving in various areas. Therefore, a special regularity of the generation of oil and gas reservoirs (play) in these basins must be probed. Focal point shall be stressed in the research and each oil and gas play pattern shall be summarized accordingly to the feature of various areas by fanning out from point to area. At present, emphasis shall be put on the assessment of regional block tectonics and on the reassessment of re- determination and reserving conditions of hydrocarbon resource rocks when studying marine facies in Southern China. The latest exploration target can be selected out by dissecting play conditions of typical oil and gas reservoirs and getting to know favorable matching of play elements.

Key words: Multi- cyclic basin; superimposed reformation; oil and gas reserving; Mesozoic- Palaeozoic; Southern China

(上接第 243 页)

RELATIONS BETWEEN JURASSIC INCLUSIONS AND OIL & GAS MIGRATION & ACCUMULATION IN YANQI BASIN

Chen Wenxue^{1,3} Li Yonglin^{2,3} Zhang Hui³ Zhao Deli³

(1. *Petroleum University, Beijing*; 2. *China University of Geosciences, Beijing*;
3. *Henan Petroleum Co., Ltd, SINOPEC*)

Abstract: Inclusions in Jurassic sandstone reservoirs in Yanqi basin are mainly distributed in Jianghe Formation and Badaowang Formation, their homogeneous temperature is between 101 °C~ 110 °C and 121 °C~ 130 °C, carbon numbers of n- alkane appear in double- peaks state, main front peak with 18 or 20 carbon numbers, Main back peak with 26 or 27 carbon numbers. These features indicate that accumulations of oil and gas took place twice in the basin during the middle- late Jurassic, namely, the first phase is believed to be mainly for low matured oil & gas generation, migration and accumulation in Badaowang Formation in the late Jurassic, and the second phase is for the maturation of oil & gas in end Jurassic. It is believed by analyzing the history of hydrocarbon generation that the accumulation of oil and gas should have taken place once more in this region by the end Tertiary, this event has not been detected because of the inactive diagenesis and low abundance of the inclusions.

Key words: organic fluid inclusion; oil and gas reservoir; migration and accumulation phases; Yanqi basin