

大港油田千米桥潜山油气运移期次研究

姜平¹ 王建华²

(1.成都理工大学 2.中国地质大学·北京)

姜平等.大港油田千米桥潜山油气运移期次研究.天然气工业,2005;25(12):16~18

摘要 对大港油田千米桥潜山奥陶系石灰岩中包裹体的特征及均一温度进行了分析,发现其均一温度可分为3期。根据对包裹体的特征和均一温度分布的分析,认为千米桥潜山发生了3期油气运聚,第一期油气运移发生于距今35.1~15.5 Ma之间,即始于沙河阶段一段沉积早期,止于馆陶期末,运移期间埋深变化于2197.18~2901.41 m;第二期油气运移发生于距今9.1~6.0 Ma之间,即始于明化镇组沉积早中期,止于明化镇组沉积中期;第三期油气运移发生于距今3.5 Ma以后,即明化镇组沉积晚期以后才发生大规模的天然气运移。

关键词 流体 包裹体 研究 油气运移 期次 千米桥潜山 大港油田

流体包裹体是矿物结晶生长时被包裹在矿物晶格内的成矿流体。近几年来,流体包裹体分析已成为油气藏形成和演化研究的重要方法和手段之一^[1~4],通过对大港油田奥陶系石灰岩中方解石内流体包裹体均一温度的测试和统计分析,对确定大港油田千米桥潜山油气形成期次和时期,具有重要意义。

一、包裹体特征

研究样品取自千米桥地区板深6井、板深7井、板深701井和千12—18井。板深6井和板深7井包裹体特征详见表1。不同井区包裹体类型和特征大体相近,但在包裹体的丰度、大小、相组成、分布特征等方面稍有差异,板深701井和千12—18井中晚期包裹体中纯气态烃包裹体较发育,形成近圆形、中间出现小亮点,沿方解石脉方向平行展布,一些样品中出现三相含烃混合型包裹体(盐水溶液相+液态烃相+气态烃相),反映出油气成熟度较高,大量气态烃已经形成,并大规模运移。

二、均一温度及成烃期次

1. 均一温度

本区样品中包裹体形体较大,气液两相包裹体相界清晰,便于测温。测温结果表明,各样品均一温度相差较大,板深6井4026 m泥晶灰岩样品中均一温度变化范围为95~171℃,主要集中在110~125℃

表1 千米桥潜山包裹体物理特征表

样号、深度和岩性	盐水溶液包裹体	有机包裹体
板深6 4026 m 泥晶灰岩	按方解石脉穿插关系方解石脉可分为I~IV期。前两期脉较细(0.5~1 mm),仅在第II期发现少量气液两相包裹体,无色,2~5 μm,气液比5%。第III、IV期脉较宽(2 mm),包裹体较大,主要为气液两相包裹体,无色透明,3~20 μm,气液比5~15%	第III期中有机包裹体较大,6×8~15×10 μm,有机包裹体大量发育反映该层段经历了油气的大量运移,包裹体呈浅黄色、褐色或黑色,有气液两相烃类包裹体和固体沥青包裹体。第IV期脉较宽(2 mm),有机包裹体相对较小。从有机包裹体分布及同期均一温度可推知至少经历了两期油气运移
板深7 4281.53 m 泥晶灰岩	方解石脉较细,包裹体不发育,个体较小,为变椭圆形,无色清晰透明,有纯液态包裹体和气液两相包裹体(气液比小于10%),大小2~5 μm	主要为气液两相包裹体(气液比5%~15%),也发育一定量的液态烃和气态烃包裹体,2~7 μm,在方解石脉的裂隙或脉的边缘发育颗粒状固体沥青,黑色,4~8 μm

和130~150℃。板深6井4028.4 m泥晶灰岩样品的均一温度主要变化于92~170℃之间,有3个峰值:100~120℃,130~150℃和160~170℃,综合考虑两个样品古地温分布情况,板深6井古地温分布具有三峰特征,分别为100~125℃,140~150℃和160~175℃(图1)。

板深7井4281.53 m泥晶灰岩样品中盐水溶液

作者简介:姜平,1965年生,高级工程师,现在成都理工大学沉积研究院博士后流动站工作,从事石油有机地球化学和沉积学方面的研究。地址:(610051)四川省成都市成都理工大学沉积研究院。电话:13568838836。E-mail:jiangp2000@sina.com

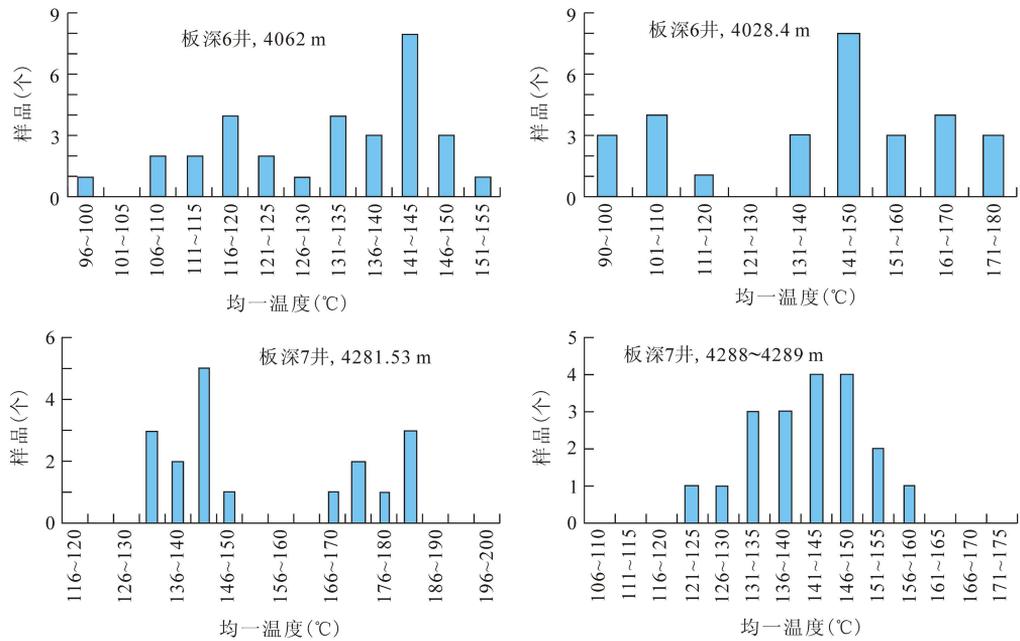


图1 板深6、板深7井包裹体均一温度分布直方图

包裹体均一温度变化于131~210℃之间,具有明显的双峰特征,其峰值为130~150℃和165~190℃。板深4288~4289 m微晶球粒灰岩样品均一温度范围为125~178℃,主要集中在130~150℃之间,综合分析各样品包裹体均一温度分布特征可知,板深7井均一温度具有双峰分布的特征,即135~150℃和165~180℃(图1)。

板深701井4612.5~4614.08 m泥晶灰岩样品中盐水溶液包裹体均一温度变化于126~171℃之间,呈双峰分布,即130~140℃和160~165℃。板深701井4622.04 m泥晶灰岩样品中包裹体均一温度主要集中在110~170℃之间,呈双峰分布,峰值区间为120~135℃和160~175℃;板深701井4625.31 m微晶球粒灰岩样品中均一温度亦呈双峰分布,即120~125℃和140~160℃,总的来看板深701井包裹体均一温度具有双峰分布的特征,峰区为120~135℃和145~160℃。

千12—18井4197 m泥晶灰岩样品中包裹体均一温度具3个峰值,即115~130℃、140~155℃和180~190℃;千12—18井4198 m泥晶灰岩样品中包裹体均一温度变化于110~215℃之间,分布较均一,峰值不明显,但温度值主要分布在两个区域,即120~140℃和170~200℃,千12—18井4201 m泥晶灰岩样品变化于90~160℃,呈双峰分布,即110

~120℃和135~155℃;千12—18井4206.77 m泥晶灰岩样品亦具有双峰特征,峰值区间为100~120℃和190~200℃,综合各样品包裹体均一温度变化特征,千12—18井包裹体均一温度具三峰分布的特征,其峰值区为110~125℃,140~160℃和185~200℃。

2.成烃期次

从上述千米桥地区各井、各样品包裹体均一温度分布范围及峰值特征可以看出,千米桥地区奥陶系灰岩中包裹体可分为3期,各期均一温度峰值见表2。根据本区埋藏史和热演化特征,板深7井两期

表2 千米桥潜山油气形成期次及其温度主区间表

井号	深度(m)	油气形成期次及其古温度(℃)		
		I	II	III
板深6	4026~4028.4	100~125	140~150	160~175
板深7	4281.53~4289		135~150	165~180
板深701	4612.5~4614.08	120~135	145~160	
千12—18	4197~4206.77	110~125	140~160	185~190

包裹体应划为II、III期,而板深701井两期包裹体应划为I、II期。板深7井未检测到低温的I期包裹体可能是早期的包裹体丰度较低,数量较小,难测或漏测所致。板深701井所检测到的高温段的包裹体较少,原因是板深701井各样品中有机包裹体较发

育,而盐水溶液包裹体相对较少,在测温中通常是选择气液两相盐水溶液包裹体进行均一温度的测试,而气液两相有机包裹体加热时常变黑。

三、油气运移期次

从包裹体特征来看,板深 7 井和板深 701 井的油气运移可分为 3 期,其中板深 7 井一些方解石脉中较为发育的浅褐色液态烃应为第一期,而板深 701 井一些方解石颗粒中出现大量的气态烃包裹体应为第三期。在板深 7 井和板深 701 井中可以见到早期的均一温度较低的包裹体群中,有机包裹体以液态烃为多,浅褐色—褐色,反映出油气的演化程度较低,为第一期包裹体。均一温度稍高的方解石脉中,有机包裹体的颜色呈深褐色、灰黑、褐黑色,其类型除了液态烃包裹体外,以气液两相烃类包裹体为主为第二期包裹体。均一温度大于 160 °C 的有机包裹体中,气态烃所占比例明显上升,为第三期包裹体。

根据包裹体的均一温度,结合本区的古地温梯度及埋藏史资料^[5]可计算出千米桥地区各井的不同期次油气运移的深度和运移时期^[6],结果见表 3。

其中第一期油气运移发生于距今 35.1~15.5 Ma 之间,即始于沙河阶组一段沉积早期,止于馆陶期末,运移期间埋深变化于 2197.18~2901.41 m;第二期油气运移发生于距今 9.1~6.0 Ma 之间,即始于明化镇组沉积早中期,止于明化镇组沉积中期;第三期油气运移发生于距今 3.5 Ma 以后,即明化镇组沉积晚期以后才发生大规模的天然气运移。

表 3 千米桥潜山不同期次油气运移的深度和时期表

井号	运移期次	温度范围 (°C)	运移深度 (m)	运移时期 (距今 Ma)
板深 6	I	100~125	2197.18~2901.41	35.1(E _{s1} 早期)~15.5(N _g 末期)
	II	140~150	3323.94~3605.63	9.1(N _m 早中期)~6.0(N _m 中期)
	III	160~175	3887.32~4309.86	3.5(N _m 晚期)~<1.0(Q)
板深 7	II	135~150	3183.1~3605.63	18.2(N _g 中期)~9.7(N _m 早期)
	III	165~180	4028.17~4450.7	5.0(N _m 晚期)~<1.0(Q)
板深 701	I	120~135	2760.56~3183.1	31.5(E _{s1} 晚期)~29.0(E _d 早期)
	II	145~160	3464.79~3887.32	26.4(E _d 晚期)~10.2(N _m 早期)
千 12—18	I	110~125	2478.87~2901.32	35.0(E _{s1} 早期)~29.0(E _d 早期)
	II	140~160	3323.94~3887.32	11.6(N _m 早期)~4.9(N _m 晚期)
	III	185~190	4591.55~4732.39	2.5(Q)~0.0(Q)

参 考 文 献

- 1 邱楠生,金之钧,胡文喧.东营凹陷油气充注史的流体包裹体分析.石油大学学报(自然科学版),2000;24(4):95~103
- 2 柳少波,顾家裕.流体包裹体成分研究方法及其在油气研究中的应用.石油勘探与开发,1997;24(3):29~33
- 3 柳益群,刘斌等.吐哈盆地二叠系—侏罗系流体包裹体研究.石油勘探与开发,2001;28(1):48~50
- 4 张鼎.库车坳陷克拉苏构造带有机包裹体特征及对油气成藏的指示意义.石油勘探与开发,2001;28(4):57~59,66
- 5 潘蔚.黄骅坳陷古地温与热历史研究.北京:石油工业出版社,1999
- 6 吴永平,杨池银.渤海湾盆地北部奥陶系潜山油气藏的形成目标评价.北京:石油工业出版社,2002

(收稿日期 2005-09-11 编辑 黄君权)