文章编号:1673-8926(2009)02-0042-03

柴北缘地区冷湖 3—5 号构造带成藏控制因素分析

张正刚,袁剑英,阎存凤,马新民
(中国石油勘探开发研究院西北分院)

摘 要:冷湖 3—5 号构造带是柴北缘地区重要的含油气构造带,通过对该构造带的研究认为,其油气成藏主要受以下 3 个因素控制:①冷西次凹巨厚的残余下侏罗统地层为该构造带成藏提供了良好的物质基础;②冷湖地区第三纪以来下侏罗统烃源岩埋藏适中,构造与大规模生排烃期配置关系好;③残余生烃凹陷的构造演化使冷湖构造带成为最有利的构造带;④冷湖构造带北高南低的构造背景,决定了较高部位冷湖 3—4 号构造成藏优于较低部位冷湖 5 号构造。冷湖 3—5 构造带油源充足,生排烃和构造配置关系好,可发育构造、构造-岩性、不整合等类型油气藏,冷湖构造带仍是柴北缘扩展勘探的有利区带。

关键词:燕山期构造;古构造;冷湖构造带;残余凹陷;下侏罗统;柴北缘地区
中图分类号:TE122.3 文献标识码:A



冷湖构造带是柴达木盆地最早发现的含油气构造带,20 世纪 50 年代通过钻探地面构造相继发现了冷湖 3,4,5 号含油气构造,截至目前已上交石油地质储量 1 550×10^4 t。该构造带是以下侏罗统为油源的含油气系统[1],对其成藏主要控制因素进行研究和分析,对柴北缘西段下一步勘探方向的选择具有重要意义。

1 冷湖 3—5 号构造成藏控制因素分析

1.1 冷西次凹巨厚的残余下侏罗统地层为该构造带成藏奠定了物质基础

冷西次凹是燕山构造运动以后形成的一个下侏罗统残余凹陷,地层残余厚度在 1 000～3 000 m[2],下侏罗统残余厚度大于 800 m 的分布面积约为 320 km^2,从三维地震剖面上可以比较清楚地看到这个残余凹陷(图 1、图 2)。冷西次凹下侏罗统从冷湖 3 号构造到冷湖 5 号构造表现为冲积扇相—扇三角洲相—湖泊相的沉积特征。冷湖 3 号地区主要以冲积扇相为主,冷湖 4 号地区为扇三角洲相,冷湖 5 号地区主要以深湖相为主,从而形成了从湖盆边缘至湖盆中央的完整沉积体系。

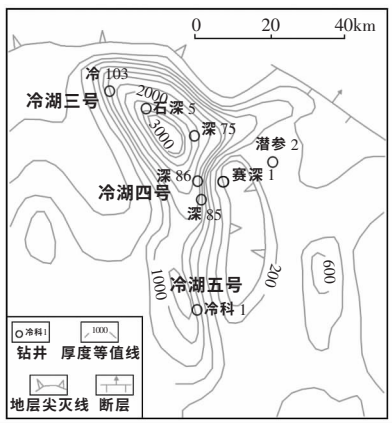

图 1 冷湖构造带下侏罗统厚度展布图

Fig. 1 The distribution of the Lower Jurassic thickness in Lenghu structural belt

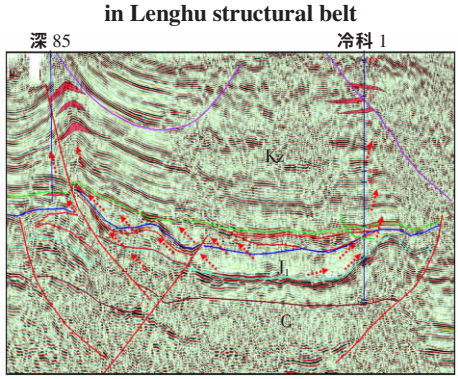

图 2 冷湖 4—5 号构造残余下侏罗统凹陷特征

Fig. 2 The characteristics of Lower Jurassic residual depression in Lenghu No. 4–5 structural belt

收稿日期:2008-08-05;修回日期:2009-03-18

作者简介:张正刚,1964 年生,男,工程师,主要从事石油地质研究工作。地址:(730020)甘肃省兰州市城关区雁儿湾路 535 号。电话:(0931)8686131。E-mail:zhangzhenggang@126.com

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1.2　冷湖地区第三纪以来下侏罗统烃源岩埋藏适中,构造与大规模生排烃期配置关系好

冷湖构造带目前下侏罗统埋深在 0～4 000 m,自北向南逐渐加深,北部冷湖 3 号构造下侏罗统出露地表,冷湖 4—5 号构造埋深在 3 000～4 000 m。从深 86 井埋藏演化史分析来看(图 3),具有明显的生烃演化过程"间断"的特征。中生代末期受燕山构造作用影响,地层抬升剥蚀,生烃发生间断;第三纪以来随着沉积埋深的增大,古近纪末期开始进入生油门限,新近纪—第四纪进入生烃高峰,由此来看冷湖构造带目前处于生烃高峰期。

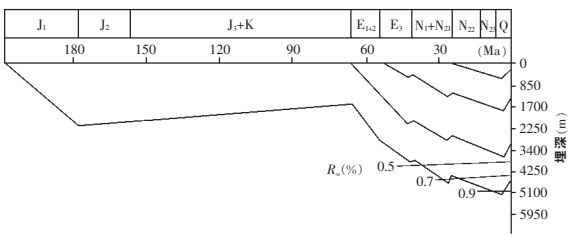

图 3　冷湖 4 号深 86 井埋藏史演化图

Fig. 3　The burial history evolution of Shen 86 well in Lenghu No.4 structural belt

第三纪末期—第四纪,随着青藏高原的隆升,柴达木盆地发生强烈构造作用,形成成排成带分布的呈北西西向展布的构造带,柴北缘处于南祁连山山前带,构造作用更加强烈,山前形成赛什腾山—绿梁山、冷湖—南八仙、鄂博梁等构造带,冷湖 3—5 号构造正是在这一时期形成的构造[2]。

综上所述,冷湖构造带现今的生烃高峰和喜山运动形成构造圈闭形成良好的配置关系,这种配置关系成为冷湖构造带成藏的另一个主要控制因素。

1.3　残余生烃凹陷的构造演化使冷湖构造带成为最有利的构造带

柴北缘地区主要受燕山和喜山 2 期构造运动的影响。燕山运动导致柴北缘中生界地层剥蚀,特别是柴北缘西段,受早侏罗世早期燕山运动的影响,早侏罗世盆地回返抬升,平台凸起—马海凸起一线以西由早侏罗世成盆区演变为抬升剥蚀区,中下侏罗世—白垩纪盆地东移[3,4]。晚燕山运动致使整个柴北缘抬升剥蚀,从目前中生界地层发育的完整性来看,西段地层剥蚀较多,东段地层保存较为完整,因此,燕山运动整体表现为西强东弱的特点。从现今燕山期形成的断裂和构造走向来看,主要构造带呈北北西向展布。冷湖构造带潜西断裂—北 1 号断裂下盘残余的下侏罗统凹陷,残余厚度在 1 000～3 000 m。该残余凹陷呈近南北向展布,其中下侏罗统成为冷湖构造带最终成藏的物质来源。

冷湖地区经历了早侏罗世成盆期、燕山中晚期构造形成剥蚀期、第三系成盆沉积期和喜山运动晚期构造形成及定型期(图 4)[5]。从冷湖构造带生烃演化来看,燕山构造运动对冷湖构造带的影响表现在 2 个方面:①受构造运动的影响,使刚刚进入生烃门限的下侏罗统烃源岩埋藏变浅,生烃发生间断;②形成近南北向展布的燕山期古构造。喜山期构造作用对冷湖构造带的影响也表现在 2 个方面:①成盆期使下侏罗统烃源岩在古近纪晚期重新进入生油门限,新近纪中晚期进入大规模生烃期;②形成北西向展布的冷湖构造带。冷湖构造带由于源岩和 2 期构造形成演化的作用,成为最为有利的油气成藏区带。

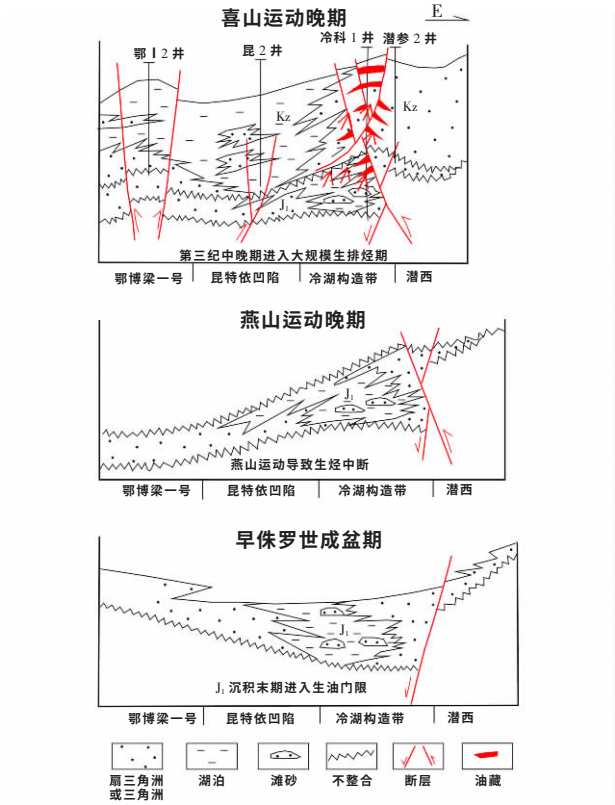

图 4　冷湖构造带构造–生烃演化示意剖面图

Fig. 4　The section of tectonic-hydrocarbon generation of Lenghu structural belt

1.4　冷湖构造带北高南低的构造背景,决定了较高部位冷湖 3—4 号构造成藏优于较低部位冷湖 5 号构造

图 2 为冷湖 4—5 号构造的南北向三维地震剖面,该剖面反映的地形形态具有明显的北高南低的特征。冷湖 3 号构造位于冷湖 4 号构造以北,在地形上更高,冷湖 3—5 号 3 个构造在平面上自北向

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

南逐渐变低。从冷西次凹晚期成藏的特点来看,这种北高南低的地形特征对油气运移成藏具有控制作用。分析目前的勘探情况,冷湖3—4号构造的油田规模比冷湖5号构造要大。因此,要重视对冷湖3—4号构造的勘探,在冷湖构造带高部位勘探饱和的情况下,应向深层构造、浅层构造-岩性及岩性油气藏扩展。

2 冷湖3—5号构造下一步勘探建议

从以上对冷湖构造带成藏控制因素的分析,结合近年勘探实践来看,冷湖3—5号构造成藏主要受冷西次凹有效供烃、晚期生烃和喜山期构造的良好配置关系,以及生烃中心的构造演化等因素的控制。分析这些因素的控制条件,对冷湖3—5号构造下一步勘探提出如下建议:①开展喜山运动以来沟通油源的断裂对油气成藏的影响研究;②开展不同目的层油气藏空间分布特征研究;③通过开展二次三维地震勘探提高地震资料品质,落实深层勘探目标,通过发现新的圈闭类型,寻找新的油气藏。

3 结论

(1)冷湖构造带是一个小而肥的以下侏罗统为油源的含油气系统,油源条件充足。生烃凹陷与冷湖构造带叠合发育,具有下生上储的有利条件,可形成自生自储、下生上储成藏组合。油气成藏时空配置关系好,大规模生排烃期较晚,与喜山运动中晚期形成的构造具有良好的配置关系。北高南低的构造带展布,决定了冷湖3—4号构造成藏优于冷湖5号构造。

(2)特别要重视对冷湖3—4号构造的勘探,在冷湖构造带浅层高部位勘探饱和的情况下,应向深层构造、浅层构造-岩性及岩性油气藏扩展。

参考文献:

[1] 陈启林.大型咸化湖盆地层岩性油气藏有利条件与勘探方向——以柴达木盆地柴西南古近纪为例[J].岩性油气藏,2007,19(1):46-51.

[2] 谢宗奎,李生德,车明,等.柴达木盆地侏罗系油气成藏模式与油气聚集规律[J].地球科学与环境学报,2007,29(2):166-169.

[3] 袁剑英,陈启林,陈迎宾,等.柴达木盆地油气地质特征与有利勘探领域[J].天然气地球科学,2006,17(5):640-644.

[4] 段红亮,钟建华,马锋,等.柴达木盆地西部中生界原型盆地及其演化[J].地球学报,2007,28(4):356-368.

[5] 张正刚,袁剑英,陈启林.柴北缘地区油气成藏模式与成藏规律[J].天然气地球科学,2006,17(5):649-652.

Controlling factors of hydrocarbon accumulation of Lenghu No. 3–5 structural belt in northern Qaidam Basin

ZHANG Zheng-gang, YUAN Jian-ying, YAN Cun-feng, MA Xin-min

(*Research Institute of Petroleum Exploration and Development-Northwest, PetroChina, Lanzhou* 730020, *China*)

Abstract: Based on the research of Lenghu No. 3- 5 structural belt, it is concluded that hydrocarbon accumulation of this structural belt is mainly affected by the following factors: ① the residual Lower Jurassic located in the western Lenghu area provides material foundation for the hydrocarbon accumulation of this structural belt; ② the Lower Jurassic which acts as the hydrocarbon source rocks was buried properly, and there exists an ideal matching of structure configuration and large scale hydrocarbon generation stage; ③ tectonic evolution of the residual hydrocarbon-generation depression makes Lenghu structural belt become the advantageous structural belt; ④ the tectonic setting of Lenghu structural belt has the characteristics of higher in north and lower in south, which results in that the Lenghu No. 3- 4 structural belt is better than Lenghu No. 5 structural belt in reservoir formation. It is indicated that Lenghu No. 3- 5 structural belt is still the advantageous direction of oil and gas exploration in this area.

Key words: Yanshan period structure; paleotectonics; Lenghu structural belt; residual depression; Lower Jurassic; northern Qaidam Basin

(编辑 于惠宇)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net