

吐-哈盆地温吉桑现代水文地质条件 与油气聚集

冯 乔

(西北大学, 陕西西安 710069)

吐-哈盆地温吉桑地区自侏罗纪以来的水文地质作用可划分为 2 个旋回和 4 个阶段。晚侏罗世晚期至白垩纪以渗透水文地质作用为主, 流体交替积极, 是油气运移、聚集及油气藏形成的重要时期。温吉桑地区的断裂带附近地层水遭到了渗透水的改造, 而远离断裂带的地层水封闭较好。根据 UVZ 法计算的三间房组的低气势区与已知油气田吻合较好。

关键词 水文地质旋回 UVZ 法 油气聚集 吐-哈盆地

作者简介 冯乔 男 34 岁 讲师(硕士) 盆地综合研究与油气地质

温吉桑位于吐-哈盆地台北凹陷的中部, 是盆地内主要的油气富集区之一, 形成侏罗系内部自生自储式的油气藏。本文试图从现代水文地质学的角度, 探讨该地区油气的聚集与分布。

1 水文地质旋回

1.1 旋回的划分

一个完整的水文地质旋回是一个地区的沉降→沉积→剥蚀的全过程。温吉桑地区自侏罗纪开始接受水西沟群沉积以来, 经历了燕山和喜山两次较为重要的构造运动, 分别造成吐谷鲁群(K_1tg)与下伏地层齐古组(J_3q)和第四系(Q)与葡萄沟组(N_2p)的区域性不整合或假整合接触, 并使得前者缺失喀拉扎组(J_3k)和部分齐古组, 后者使得葡萄沟组部分被削蚀。这样, 可将本地区自侏罗纪以来的水文地质作用划分为两个旋回, 即侏罗纪至白垩纪水文地质旋回和第三纪至第四纪水文地质旋回(表 1)。在整个水文地质旋回中, 因构造运动和沉积作用不同, 水文地质作用有很大的差别。当处于构造沉降和沉积作用时, 地层中发生的主要是沉积水文地质作用, 即沉积水与古渗透水或沉积水与沉积水的交替, 这一阶段称为沉积水文地质作用阶段; 当地壳隆升和剥蚀作用时, 地层中主要发生的是渗透水文地质作用, 即渗透水与沉积水或古渗透水的交替, 这一阶段可称为渗透水文地质作用阶段。每个阶段的水文地质作用对油气生、运、聚、保都有各自不同的重要影响。

1.2 水文地质作用与油气聚集

温吉桑地区自三叠纪末印支运动之后, 岩石圈趋于稳定, 地壳因热收缩作用导致均衡沉降, 开始接受侏罗纪的沉积物并不断被埋藏, 当埋深不太大时(处于正常压实段), 地层中的流体压力将保持正常静水压力, 其梯度与孔隙流体的密度有关。当岩石的渗透率降低到所产生的毛管压力大于或等于孔隙流体压力时, 孔隙流体不再能够顺畅地排驱和交替, 流体压力将逐

渐高于正常静水压力,产生异常孔隙流体压力。

表1 温吉桑地区水文地质特征

地质年代*	地层单元	构造作用	水文地质特征														
			旋回划分	阶段划分													
—— 1.64 ——	Q	晚喜山运动地壳强烈挤压逆冲,抬升剥蚀	第三纪至第四纪水文地质旋回 (II)	渗透水文地质阶段 (II _B)													
—— 5.2 ——	N ₂ P 葡萄沟组			喜山构造旋回期间,因地壳挤压收缩,构造负载-热作用导致地壳沉降	沉积水文地质阶段 (II _A)												
—— 35.4 ——	桃树园组(E ₃ - N ₁) _t	燕山构造运动导致地壳逆冲收缩,地壳隆升产生广泛的剥蚀			侏罗纪至白垩纪水文地质旋回 (I)	渗透水文地质阶段 (I _B)											
—— 83.0 ——	鄯善群(K ₂ - E ₂) _{sh}		印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)													
—— 97.0 ——	吐谷鲁群(K ₁ tg)				印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)											
—— 135.0 ——							印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)									
—— 152.1 ——	印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降								沉积水文地质阶段 (I _A)								
—— 157.1 ——										印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)						
—— 166.1 ——												印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)				
—— 173.5 ——														印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)		
—— 187.0 ——																印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)
—— 194.5 ——																	
—— 208.0 ——		印支构造期之后,热收缩引起地壳均衡调整,产生区域性沉降	沉积水文地质阶段 (I _A)														
				三叠系													

燕山构造运动使该区遭受挤压,形成了一系列逆冲断裂及构造裂缝,从而使已有的平衡被打破,地层中保存的异常孔隙体流体压力释放,并趋于正常,地下流体交替积极。这一时期油气运移活跃,是油气藏形成的重要时期^[1]。同时地壳隆升造成地层大量剥蚀,估测剥蚀厚度400~ 600 m^{**},出露地表及近地表的岩石受到大气降水、地表水的淋滤、冲刷作用,渗透水文地质作用活跃,渗透水将交替地表露头或近地表岩石中的沉积水或古渗透水,从而使这一时期形成的油气藏可能遭到破坏,或部分油气逸散。

当第三纪至第四纪水文地质旋回开始的时候,对侏罗纪至白垩纪的水文地质旋回产生影响:(1)结束侏罗纪-白垩纪水文地质旋回中渗透阶段的水文地质作用,鄯善群孔隙中的沉积水将与下伏地层中的渗透水或沉积水发生交替;(2)当新沉积物的负荷压力超过被剥蚀地层厚度时,使侏罗系继续被压实,并弥补因异常压力释放后所造成的欠压实“真空”;(3)随着第三系沉积物的持续堆积,侏罗系继续被压实,被排驱,岩石渗透率已降低到足够小,在流体排驱困难的情况下,异常孔隙流体压力将再次孕育;(4)喜山构造运动造成又一次地壳抬升、剥蚀和渗透水文地质作用,同样会导致地层流体压力释放,地下水交替活跃,油气运聚形成油气藏,但活跃程度要明显弱于侏罗纪-白垩纪水文地质旋回渗透水文地质阶段。

2 现代水化学特征

温吉桑地区的油气储集层为西山窑组上部和三间房组。西山窑组现代地下水矿化度一般

* 国际地层时代对比表中之中国地质时代表. 1990
** 陈荷立, 邸世祥. 吐哈盆地中下侏罗统煤系地层油气运移及成藏研究. 1995

丘东油气田的主体。米丘断裂与温吉桑断裂之间,因次级断裂发育,多为破碎的小型断块,低势范围小且零星,分别构成了 WX5 - WX6, W8 - W1, WX3 - WX2, W6 - W5 几个低势区,与油气区的分布吻合较好。说明该方法用于确定地下油气的分布是行之有效的。

4 结 论

(1) 温吉桑地区从侏罗纪至今其水文地质作用可以划分为两个旋回,即侏罗纪至白垩纪水文地质旋回和第三纪至第四纪水文地质旋回。每个旋回又可分为沉积水文地质作用和渗透水文地质作用两个阶段。

(2) 侏罗纪至白垩纪水文地质旋回中沉积水文地质作用,主要发生于早侏罗世至晚侏罗世齐古组沉积期,形成了侏罗纪油气藏的烃源岩和储盖层。渗透水文地质作用主要发生于晚侏罗世晚期至白垩纪,是流体积交替,油气运移、聚集,以及油气藏形成的重要时期。

(3) 温吉桑地区的水化学特征表明,断裂带附近的地层水遭到了渗透水的改造,使得矿化度降低,水型由氯化钙型变为碳酸氢钠型;而远离断裂带的地层水封闭较好,几乎没有受到上覆渗透水的影响。

(4) 根据 UVZ 法所计算的三间房组的气势分布与已知油气田吻合很好,说明该方法用于确定地下油气的分布是行之有效的。

参 考 文 献

1 吴涛,张世煊,王志勇. 吐鲁番-哈密聚煤盆地构造特征与油气聚集. 见:新疆地质学会秘书处会议领导小组办公室. 新疆第三届天山地质矿产学术讨论会论文集. 乌鲁木齐:新疆科技出版社,1995. 110~ 117
2 邱世祥. 油田水文地质学. 西安:西北大学出版社,1991. 143~ 151
3 Dahlberg E C. 石油勘探实用水动力学. 王学礼译. 北京:石油工业出版社,1992. 84~ 93
4 Schowalter T T. Mechanics of secondary hydrocarbon migration and entrapment. AAPG Bulletin, 1979, 63: 723~ 760

MODERN HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS AND OIL-GAS
ACCUMULATION IN WENJISANG, TURPAN-HAMI BASIN

Feng Qiao
(Northwest University, Xian, Shaanxi)

Abstract

Since Jurassic, the hydrogeological function of Wenjisang in Turpan-Hami Basin could be divided into two circles and four stages. From the late stage of Late Jurassic to Cretaceous, infiltration hydrogeological function was predominated and fluid alternation was active. This was an important period for hydrocarbon generation and accumulation as well as for reservoir formation. The formation water near the fault belt in the study area was reformed by infiltration water, but that the formation water far off the fault belt was confined well. The lower energy area of the Sanjianfang Formation that is calculated by UVZ method fits well with discovered oil and gas fields.