

# 长岭断陷白垩系储层发育特征和控制因素

黄军平<sup>1</sup>, 秦黎明<sup>2</sup>, 张枝焕<sup>3</sup>, 咎灵<sup>3</sup>, 李文浩<sup>3</sup>

1. 中国石油勘探开发研究院西北分院, 兰州 730020
2. 中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院, 北京 100101
3. 中国石油大学(北京)油气资源与探测国家重点实验室, 北京 102249

**摘要** 长岭断陷白垩系发育碎屑岩和火成岩两类储层,其储层的物性特征存在差异。研究表明,油层主要分布在白垩系浅层扇三角洲平原相的砂岩储层中,气层主要分布在营城组及以下层位溢流相和爆发相的凝灰岩和流纹岩储层中。碎屑岩储层以砂岩为主,具有成分成熟度高、结构成熟度中等、岩屑和填隙物含量高特点;储层物性较差,多数层段为低孔低渗储层。火成岩储层,岩性主要为溢流相和爆发相的流纹岩或凝灰岩,储集层孔隙度、渗透率非均质性较强,但裂隙较发育,由裂隙连通孔洞,成为较好的储集空间。影响两类储集层发育的主控因素主要为储层岩相和成岩作用。碎屑岩储层以扇三角洲平原相的砂砾岩为主,登娄库组压实作用相对较弱,孔隙相对发育;营城组和沙河子组压实作用较强,且次生孔隙发育弱,甚至不发育。火成岩储层岩性主要以爆发相的凝灰岩和溢流相的流纹岩为主,原生孔隙与裂隙发育,为冷却成岩和热液成岩共同作用的结果。

**关键词** 长岭断陷;白垩系;储层特征;控制因素

**中图分类号** TE122.2

**文献标识码** A

**文章编号** 1000-7857(2010)20-

## Characteristics of Cretaceous Reservoirs and the Controlling Factors of Changling Faulted Depression

HUANG Junping<sup>1</sup>, QIN Liming<sup>2</sup>, ZHANG Zhihuan<sup>3</sup>, ZAN Ling<sup>3</sup>, LI Wenhao<sup>3</sup>

1. Northwest Branch, Research Institute of Petroleum Exploitation and Development, China National Petroleum Corporation, Lanzhou 730020, China
2. Research Institute of Petroleum Engineering, China Petroleum & Chemical Corporation, Beijing 100101, China
3. State Key Laboratory for Petroleum Resource and Prospecting, China University of Petroleum, Beijing 102249, China

**Abstract** There are mainly volcanic and clastic rock reservoirs at Cretaceous in Changling faulted depression, with different physical characteristics. It is shown that oil layers are mainly developed in the shallow sandstone of fan delta plain facies. The gas layers are mainly distributed in the rhyolite and eruptive tuff of overflow and explosion facies under Yingcheng Formation. The clastic rock reservoirs are mainly made of sandstone and characterized by high maturities of composition and middle texture, high contents of rock debris and matrix, and multi-type cementation. Physical properties of the clastic rock reservoirs are not good for production, majority of which are low-porosity and low-permeability reservoirs. Volcanic rock reservoirs are mainly formed by rhyolite in overflow facies and eruptive tuff in explosion facies, with high degree of heterogeneity of porosity and permeability, and many fractures, which may be good reservoir sites owing to the fracture connection cavity. Reservoir lithofacies and diagenesis are mainly characterized with two factors in affecting reservoir development. Sandstone and conglomerate of fan delta plain facies are mainly developed in clastic rock reservoirs, with weak compaction and more pores in Deng Louku Formation. Strong compaction and less or no secondary pores are seen in Yingcheng and Shahezi Formation. Volcanic rock reservoirs are chiefly rhyolite in overflow facies and eruptive tuff in explosion facies, and primary pores and fractures are developed, which is the result of both cooling diagenesis and hydrothermal fluid diagenesis.

**Keywords** Changling faulted depression; Cretaceous; reservoirs characteristics; controlling factors

收稿日期: 2010-09-02; 修回日期: 2010-10-08

作者简介: 黄军平, 助理工程师, 研究方向为油气成藏机制, 电子邮箱: cnhjp2007@yahoo.com.cn

## 0 引言

长岭断陷深层天然气主要来自于在营城组(K<sub>1y</sub>)火山岩和登娄库组(K<sub>1d</sub>)的火成岩,其次为粉砂岩和细砂岩。对于长岭断陷深层天然气的早期研究主要为烃源岩的生烃潜力、火成岩的分布特征、岩相与天然气成藏的关系等,且勘探过程未取得重大突破。2005年,长岭地区深层长深1井与腰深1井的工业性气流的发现揭示了长岭断陷深层天然气勘探具有巨大潜力<sup>[1-3]</sup>。然而,由于数据及技术的限制,一直未对该区白垩系火成岩和碎屑岩储层发育特征及其控制因素等内容开展详细的研究。本文综合应用研究区多口井的测录井数据、试气以及岩石学薄片的分析化验资料,探讨了白垩系两类储层特征、油气分布规律及影响储层因素,进一步明确了长岭断陷深层碎屑岩与火山岩的储层参数变化规律,建立了适用于长岭断陷深层两类储层的评价技术,对后期的长岭断陷地区深层天然气的勘探具有重要的意义。

## 1 研究区地质背景

长岭断陷位于松辽盆地中央坳陷带南部,面积7240km<sup>2</sup>。断陷次一级构造单元呈近南北向带状分布和断凹、低凸相间排列的构造格局,其构造发展史根据演化阶段可分为3个阶段:裂(断)陷阶段、坳陷阶段和萎缩褶皱阶段(图1)。长岭断陷断裂发育,大多数断裂切割整个断陷层系,主要存在北北东和北西2个方向的断裂。此外,在盆地形成(火石岭组开始沉积)之前,存在方向为北北东—北东和北西两组主要的基底断层。晚侏罗世—晚白垩世,长岭断陷层沉积了巨厚的上侏罗统~白垩系碎屑岩,期间经历了7次较大规模的构造运动。松辽盆地南部早白垩世火山强烈活动,几乎覆盖了全区,使得研究区储层和油气分布特征更为复杂。

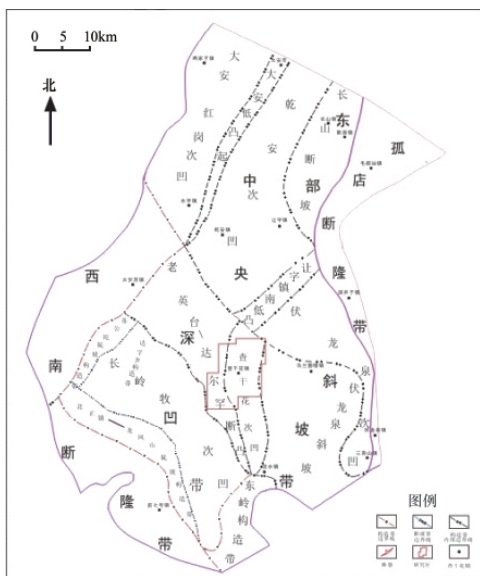


图1 松辽盆地长岭断陷构造单元划分  
Fig. 1 Structural subdivisions in the Changling faulted depression of Songliao Basin

## 2 储层发育特征

长岭断陷主要发育碎屑岩和火成岩两大类储层,其中碎屑岩储层发育在泉头组、登娄库组及营城—火石岭组的砂岩和砂砾岩中,火成岩储层发育在营城组及其以下地层中的中—基性、酸性火山喷发岩和火山碎屑岩中(如凝灰岩)。资料统计显示,登娄库组和营城组气层较多,油层较少甚至没有;泉头组既分布有油层,也分布有气层;青山口组及其以上地层则以油层为主。另外,岩性分布特征表明,天然气层主要分布在流纹岩、凝灰岩和安山岩等火成岩中,其次在粉砂岩、细砂岩等碎屑岩中,油层则主要分布在粉砂岩和细砂岩中(图2)。

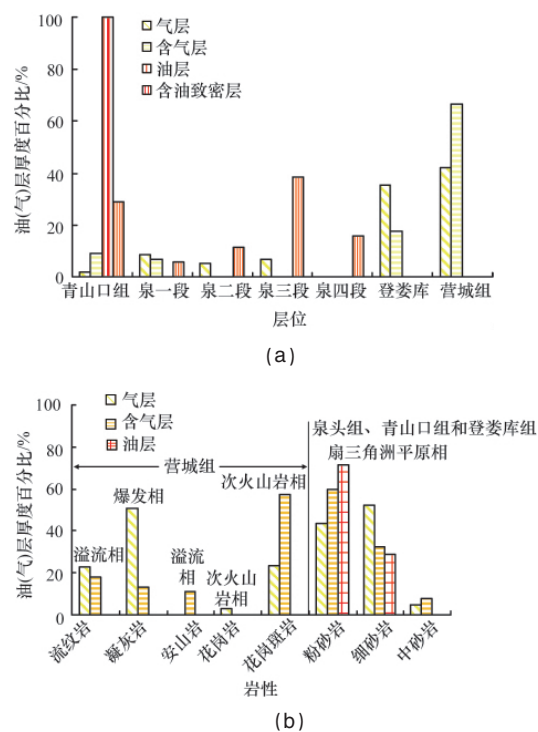
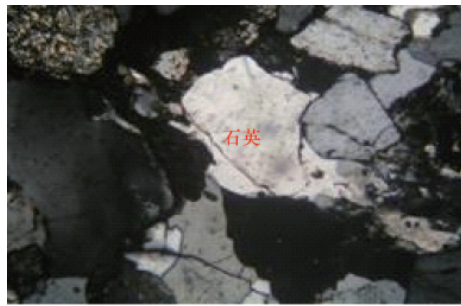


图2 长岭断陷不同岩相(a)和岩性(b)油气层厚度百分比  
Fig. 2 Histogram showing oil and gas layer thickness in different lithofacies (a) and lithology (b) of Changling faulted depression

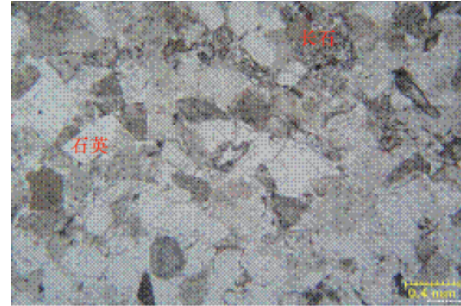
### 2.1 碎屑岩储集层特征

1) 岩石学特征。碎屑岩储层岩性以砂岩为主,主要为长石岩屑砂岩、岩屑砂岩,次为碎裂岩、粗砂岩、泥岩和砾岩。长石岩屑砂岩和岩屑砂岩中,石英相对含量为15%~72%,长石(主要是斜长石)相对含量为4%~43%,岩屑相对含量为7%~65%,岩石中偶见高岭石、绿泥石、黑色泥质颗粒及铁质等其他矿物。石英次生加大现象较普遍,部分颗粒发育裂缝(图3(a));岩屑主要为中基性—酸性喷出岩岩屑、火山碎屑岩岩屑(主要为凝灰岩),还有少量的变质岩岩屑(石英岩、干枚岩等),偶见片岩;方解石胶结物相对含量1%~30%。砂岩分选中等~好,颗粒次棱角状~次圆状,其接触方式呈线接触、点接触和凹凸接触<sup>[4]</sup>(图3(b))。



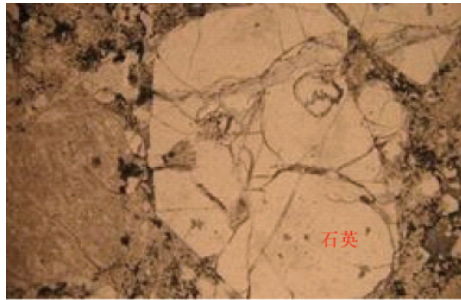
(a) 双深 1 井登娄库组 2281.20~2281.60m, 岩屑长石砂岩, 普通薄片正交偏光, 4x

(a) Shuangshen1 Well of Denglou Formation, 2281.20~2281.60m, feldspathic litharenite, ordinary chip orthogonal polarization, 4x



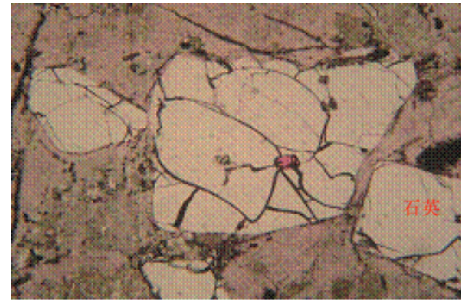
(b) 腰南 1 井登娄库组 3736~3739m, 长石砂岩, 普通薄片正交偏光, 10x

(b) Yaonan1 Well of Denglou Formation, 3736~3739m, arkose, ordinary chip orthogonal polarization, 10x



(c) 长深 1 井营城组 3610~3634m, 流纹质火山角砾凝灰熔岩中粒间溶孔、裂缝, 铸体薄片单偏光, 10x

(c) Changshen1 Well of Yingcheng Formation, 3610~3634m, mass flow lines of volcanic lava breccia ash dissolve hole, crack between grain, casting sections single polarization, 10x



(d) 腰深 1 井营城组 3568.86m, 晶屑裂纹凝灰岩中微孔隙, 铸体薄片单偏光, 4x

(d) Yaoshen1 Well of Yingcheng Formation, 3568.86m, wafer crumbs tuff micro cracks of porosity, casting sections single polarization, 4x

图 3 长岭断陷储层特征显微照片

Fig. 3 Microscopic photographs showing reservoir features in the Changling faulted depression

2) 孔隙类型和发育特征。综合长岭断陷深层储层孔隙分布情况, 将其孔隙类型和发育层位分为如表 1 所示的类型。常规碎屑岩孔隙式储层为本区最主要的储集层类型, 各层位均有分布。碎屑岩储层次生孔隙发育, 另外砂、泥岩, 砂砾岩之间存在裂缝, 主要发育于深部的营城组 ( $K_{1Y}$ )、沙河子组

( $K_{1sh}$ ), 通常与次生孔隙配合, 从而改善了储层的储集性能。储层以粒间孔为主时, 孔隙度较大, 连通性好, 储集性能好; 以粒内孔或微孔为主时, 孔隙度较小, 储集性能差。如泉头组三、四段 ( $K_{1q}^{3-4}$ ) 及以上地层以原生粒间孔、粒间扩大孔为主, 孔隙度较大, 一般大于 20%; 而登娄库组 ( $K_{1d}$ ) 及以下地层主

表 1 长岭断陷孔隙类型和分布

Table 1 Type and distribution of pores in the Changling faulted depression

孔隙类型	孔隙特征	分布层位	
粒间孔	原生粒间孔	与岩石本身同时生成, 孔隙间基本无充填	$K_{1q}^{3-4}$
	粒间缩小孔	孔隙部分充填(包括次生加大)的原生孔或已形成的次生孔再次被胶结物部分充填的次生孔	$K_{1q}^{3-4}$
	粒间扩大孔	由于淋滤、溶解导致原生孔的孔隙壁扩大	$K_{1d}$
	胶结物溶孔	钙质或沸石胶结物溶蚀后的孔隙	$K_{1q}, K_{1d}, K_{1Y}$
粒内孔	铸模孔	颗粒或胶结物进一步溶解, 具有原来组分的外形特征	$K_{1q}^{3-4}$
	粒内溶孔	岩屑尤其是长石等颗粒内部被溶, 呈“蜂窝状”	$K_{1d}$
微孔	微孔	主要为黏土矿物微晶间孔隙	$K_{1d}$
裂缝	裂缝	包括构造裂缝和成岩裂缝	$K_{1Y}, K_{1sh}$

要以粒间溶孔、微孔、裂缝组合为主,孔隙度一般为 5%~10%。登娄库组、营城—沙河子组虽然经历了强烈的成岩作用,孔隙度较小,但在三角洲、扇体、砂坝等砂体分布区,或早期形成的一些局部构造及火成岩发育区,油气的进入使部分原生孔或粒间扩大孔仍得以保存。

3) 物性特征。不同层位碎屑岩储层孔隙度和渗透率不同,其中泉头组储层孔隙度为 0.8%~7.3%,平均 4.99%,渗透率为  $(0.018\sim 0.583)\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ,平均  $0.06\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ;登娄库组储层孔隙度为 0.8%~5.6%,平均 3.2%,渗透率为  $(0.019\sim 1.22)\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ,平均  $0.62\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ;营城组储层孔隙度为 5.9%~19.44%,平均 12.67%,渗透率  $(0.026\sim 41.70)\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ,平均  $20.86\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ 。根据吕鸣岗等<sup>[5]</sup>提出的储层划分标准分析,长岭断陷深层下白垩统不同层位碎屑岩储层储集物性均较差,属特低孔渗储层。碎屑岩储层随着埋深的增加,压实作用增强,孔隙度和渗透率随着埋深的增加而变小。

## 2.2 火成岩储集层特征

1) 岩石学特征。火成岩储集层岩性种类较多,主要为凝灰岩、流纹质熔结凝灰岩、流纹质凝灰岩、熔结凝灰岩和流纹岩等,其内常见绿泥石和方解石充填。结构较丰富,含有凝灰结构、斑状结构、霏细结构、火山碎屑结构、粒状鳞片状变晶结构和熔结凝灰结构,分选差~中等。构造主要为块状构造、层状构造、干枚状构造和流动构造。局部含铁质、有机质斑块,偶见绿帘石、云母等。斑晶为较小的石英和钾长石。碎屑岩中碎屑物相对含量为 50%~80%,填隙物相对含量为 15%~

35%,其中主矿物成分中石英相对含量为 15%~40%,长石(主要是碱性长石)相对含量为 57%~81%,基质呈球粒结构或玻璃质结构。

2) 孔隙类型和发育特征。按照形态特征,可将火山岩、火山碎屑岩储集层分为孔隙型和裂缝型。孔隙包括气孔、溶蚀孔以及裂隙(图 3(c)和图 3(d))。这些孔隙空间大多呈封闭状态,部分孔隙之间存在裂缝,连通了岩石之间的孔隙,成为储集油气的良好空间。另外,火成岩的基质、斑晶多发生绿泥石化和方解石化,具有较强的次生变化作用,使得中酸性凝灰质细碎屑部分形成一些微孔隙和粒内孔隙(图 3(d))。

3) 物性特征。目前钻井揭示的火成岩储层主要分布在泉头组和营城组。火成岩储集层非均质性极强,岩性种类多。孔隙度、渗透率分布比较分散,其中孔隙度分布范围为 0.55%~28.3%,渗透率为  $(0.01\sim 341)\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ,不同层位储层岩性、孔隙度和渗透率都有变化(表 2)。长岭断陷深层火成岩孔隙度分布范围为 0.5%~20%,大多数渗透率小于  $0.1\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ,属于中低孔特低渗储层,其中安山岩、火山角砾岩物性较差,这可能与采样数量少、熔岩的相带及构造运动有关。凝灰岩和流纹岩孔隙条件较好,具备形成较好储层的地质条件。

火成岩储层具有不同于常规储层的储集空间特性,其孔隙演化还表现出另一个较为明显的特征,即火成岩储层孔隙度并不严格受埋深限制,在断陷深处仍会有物性较好的储层,这主要是由于火成岩的次生孔缝、构造裂缝等较容易发育,其往往不受埋深限制<sup>[5-10]</sup>(图 3(c),图 3(d)和图 4)。

表 2 长岭断陷深层火成岩储层物性特征分类表

Table 2 Physical property of volcanic rock reservoirs in the Changling faulted depression

层位	岩性	孔隙度/%	孔隙度均值/%	渗透率/ $10^{-3}\mu\text{m}^2$	渗透率均值/ $10^{-3}\mu\text{m}^2$
K <sub>1q</sub>	火山角砾岩	4.4~6.5	5.45	0.021~0.028	0.0245
	凝灰岩	0.6~28.3	6.01	0.01~76.9	1.95
K <sub>1y</sub>	流纹岩	0.55~24.4	7.62	0.012~341	10.82
	安山岩	3.9~10.3	7.46	0.06~0.49	0.16
	花岗斑岩	2.1~5.4	3.94	0.025~0.09	0.034

## 3 储层发育特征和影响因素

### 3.1 岩相对储层分布的影响

泉头组和登娄库组储层以河流相沉积为主,营城组和沙河子组储层以扇三角洲平原相沉积为主,由于地层埋深较大,成岩作用较强烈,碎屑岩储层物性逐渐变差。碎屑岩储层储集性能在很大程度上取决于其成分和结构特征,而其成分和结构与所处的沉积相带及储集体类型密切相关。砂岩所属的沉积相为物性相对较好的三角洲平原相,而各种岩性的火成岩储层孔-缝类型丰富,且各类型孔缝形态各异,多为不规则形态,孔、洞、缝交织在一起,储集空间结构复杂,孔隙分布不均,孔隙连通性差,裂缝起改善储集物性的重要作用。

营城组和火石岭组火成岩储层以爆发相的凝灰岩和溢流相的流纹岩为主,物性特征随深度的变化不明显。不同火

山岩相储层物性差别比较明显,研究区以溢流相和爆发相储集物性最好(图 5)。溢流相岩石类型主要为流纹岩和安山岩,局部发育英安岩、粗安岩和玄武岩等。熔岩层顶面气孔发育,从中部向底部气孔明显减少甚至不发育,但薄的岩层整体可能都有气孔发育。溢流相下部亚相岩石的原生孔隙不发育,但脆性强,裂隙容易形成和保存,是各种火山岩亚相中构造裂缝最发育的。爆发相的岩石是近火山口的产物,火山口相和近火山口相以粒度较粗的火山角砾岩为主,远离火山喷发中心则以细粒的凝灰岩和沉凝灰岩为主。其储集空间以晶粒间孔隙和角砾间孔缝为主,后期成岩可产生溶蚀孔、缝,有时可形成松散层。

### 3.2 成岩作用对储层发育的影响

1) 碎屑岩储层。沉积物沉积后受到上覆载荷的压实,孔

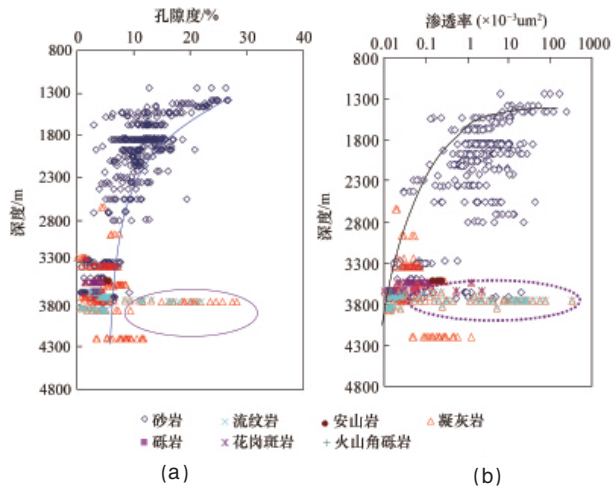


图 4 长岭断陷不同类型储层孔隙度(a)、渗透率(b)与深度的关系

Fig. 4 Scatter diagram showing porosity (a), permeability (b) and depth in different reservoirs of Changling faulted depression

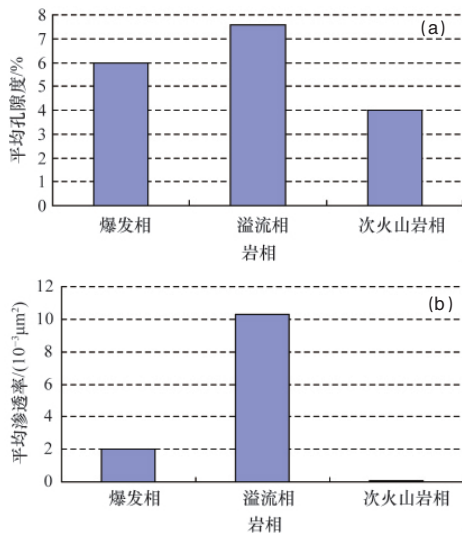


图 5 不同火山岩相储层孔隙度(a)和渗透率(b)特征  
Fig. 5 Histogram showing porosity (a) and permeability (b) features in different volcanic phases

孔隙度逐渐降低,同时由于孔隙中钙质等胶结物的沉淀,孔隙度进一步减小,但随着埋深的增加,由于温度的升高以及孔隙水性质的变化,碎屑颗粒及胶结物发生溶蚀作用而使孔隙度增大。因此,影响储层物性最主要的成岩作用是压实、胶结和溶蚀作用。浅层压实作用使孔隙度大大减小,孔隙度减小的范围为12%~29.24%,后因石英、长石次生加大以及钙质胶结,使孔隙度减小3%,浅埋—深埋溶蚀以及裂缝的发育,使孔隙度增大,幅度为2.5%~9.0%。此时,源岩进入生油门限,孔隙即为进油(气)孔隙。未进油气的地层,成岩作用继续进行,颗粒压溶,长石、石英进一步次生加大,孔隙度继续减少,深埋胶结使得孔隙度进一步减小,减小的范围为3.16%~16%

(图6)<sup>[11]</sup>。可见,无论在浅层还是深层,压实作用是影响碎屑岩储层物性最主要的成岩作用,使得浅层碎屑岩孔隙度大大减少,从而降低了储层对油气的储集和输导能力。然而,在深部层段,如图6所示,除受压实作用之外,储层物性特征因受到岩石的次生蚀变和构造动力产生的裂缝而得到改善。

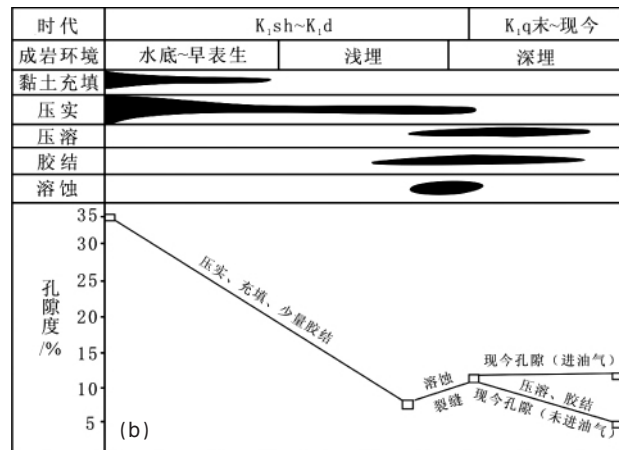
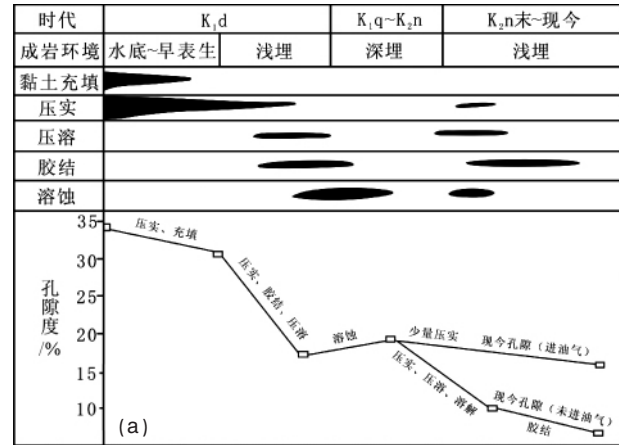


图 6 登娄库组(a)、营城组和沙河子组(b)储层成岩演化模式  
Fig. 6 Map illustrating diagenetic evolution in Denglouku (a), Yingcheng and Shahezi (b) formation reservoirs

2) 火成岩储层。火成岩成岩阶段早、成岩速度快(特别是火山岩类),具备一般沉积所没有的特征。早成岩期由于冷却和热液矿物充填作用而形成冷却成岩阶段和热液成岩阶段。冷却成岩阶段,在熔岩顶部易形成“岩流自碎角砾状熔岩”,此岩类原生孔隙发育。中部是致密块状熔岩段,孔隙极少。下部还有一个气孔、杏仁状孔隙较发育段,但物性普遍不及上部气孔、杏仁状熔岩段发育。热液成岩阶段的主要特点是熔岩(如安山岩、玄武岩)的气孔和收缩缝大部分被绿泥石充填(镜下薄片观察,充填程度有时可大于80%),是有效的原生孔、缝急剧减少的阶段。长岭断陷火成岩储层的孔隙是冷却成岩和热液成岩共同作用而形成。

#### 4 结论

1) 长岭断陷深层白垩系储层发育有碎屑岩和火成岩两种类型。碎屑岩储层岩性以砂岩为主,成分成熟度高,结构成熟度中等,为孔隙型低孔、低渗的非常规储层。同时,砂岩储层,由于埋藏深、地温高,成岩作用强烈,碎屑岩储层随着埋深的增加,压实作用增强,孔隙度和渗透率值随着埋深的增加而变小。火成岩储层主要发育在营城组及其以下层位,孔隙度、渗透率值分布比较分散,但孔洞分布较均匀,裂隙较发育,由裂缝勾通孔洞,可作为较好的储集空间,而且火成岩储层受埋深限制较小,在断陷深部火成岩层段仍然物性较好。

2) 控制两类储层发育的因素为岩相特征和成岩作用,碎屑岩储层以扇三角洲平原相砂砾岩为主,登娄库组压实作用相对较弱,孔隙相对发育,营城组和沙河子组压实作用较强,且次生孔隙不发育。火成岩储层岩性主要以爆发相的凝灰岩和溢流相的流纹岩为主,且原生孔隙与裂缝相结合,为冷却成岩和热液成岩共同作用的结果。

#### 参考文献 (References)

- [1] 蔡先华. 松辽盆地南部长岭断陷的火山岩分布及成藏规律[J]. 石油地球物理勘探, 2002, 37(3): 291-294.  
Cai, Xianhua. *Geophysical Prospecting for Petroleum*, 2002, 41(3): 363-366.
- [2] 邓玉胜, 王蕴, 朱桂生, 等. 松辽盆地南部长岭断陷火成岩特征及其对油气藏的控制[J]. 中国石油勘探, 2003, 8(3): 31-37.  
Deng Yusheng, Wang Yun, Zhu Guisheng, et al. *China Petroleum Exploration*, 2003, 8(3): 31-37.
- [3] 陆建林, 王果寿, 蔡进功, 等. 长岭断陷火山岩气藏勘探潜力 [J]. 天然气工业, 2007, 27(8): 13-15.  
Lu Jianlin, Wang Guoshou, Cai Jingong, et al. *Natural Gas Industry*, 2007, 27(8): 13-15.
- [4] 王新民, 李天顺. 查干改造型凹陷下白垩统储层及油气分布特征[J]. 石油与天然气地质, 2000, 21(1): 65-70.

- Wang Xinmin, Li Tianshun. *Oil & Gas Geology*, 2000, 21(1): 65-70.
- [5] 李捷, 王海云, 张文宾, 等. 松辽盆地深层储层砂岩成岩岩石学特征[J]. 大庆石油学院学报, 1999, 23(2): 1-4.  
Li Jie, Wang Haiyun, Zhang Wenbin, et al. *Journal of Daqing Petroleum Institute*, 1999, 23(2): 1-4.
- [6] 刘虹强, 王祝彬, 孙燕, 等. 松辽盆地徐家围子地区下白垩统登娄库组储层物性研究[J]. 地质学报, 2009, 29(1): 46-49.  
Liu Hongqiang, Wang Zhubin, Sun Yan, et al. *Acta Geologica Sinica*, 2009, 29(1): 46-49.
- [7] 钟大康, 朱筱敏, 张琴. 不同埋深条件下砂泥岩互层中砂岩储层物性变化规律[J]. 地质学报, 2004, 78(6): 863-870.  
Zhong Dakang, Zhu Xiaomin, Zhang Qin. *Acta Geologica Sinica*, 2004, 78(6): 863-870.
- [8] 谢大进, 孙正义, 王桂萍. 松南八屋油气田储层物性参数与油气储集关系研究[J]. 长春科技大学学报, 2001, 31(3): 247-250.  
Xie Dajin, Sun Zhengyi, Wang Guiping. *Journal of Changchun University of Science and Technology*, 2001, 31(3): 247-250.
- [9] 曹新峰, 吴建英, 何贤英, 等. 百家海凸起侏罗系段(J1b1)储集层特征与含油性关系[J]. 新疆石油学院学报, 2001, 13(4): 12-17.  
Cao Xinfeng, Wu Jianying, He Xianying, et al. *Journal of Xinjiang Petroleum Institute*, 2001, 13(4): 12-17.
- [10] 张顺存, 王凌, 石新璞, 等. 准噶尔盆地腹部陆西地区石炭系火山岩储层的物性特征及其与电性的关系[J]. 天然气地球科学, 2008, 19(2): 198-203.  
Zhang Shuncun, Wang Ling, Shi Xinpu, et al. *Natural Gas Geoscience*, 2008, 19(2): 198-203.
- [11] 中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所. 东北新区石油地质条件研究与资源潜力分析 [R]. 无锡: 中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所, 2007.  
Wuxi Petroleum Geology Institute. Petroleum exploration and development research institute of Sinopec, Northeast area petroleum geology research and analysis of resource potential [R]. Wuxi: Wuxi Petroleum Geology Institute; Petroleum Exploration and Development Research Institute of Sinopec, 2007.

(责任编辑 刘志远)

#### · 学术动态 ·



## “合理用药及新药评价专题研讨会”征文

中国药理学会将于 2010 年 11 月 15—17 日在山东省烟台市召开“合理用药及新药评价专题研讨会”。会议主题为临床合理用药及新药药效评价。会议征文内容如下。

1) 合理用药专题: 研讨抗肿瘤药物, 心脑血管防治药物, 糖尿病防治药物, 睡眠调节药物, 抗菌药物, 抗病毒药物, 中药补益药物及老年用药等合理用药问题。

2) 新药评价专题: 配合国家“重大新药创制”科技重大专项实施, 研讨肿瘤, 心脑血管病, 糖尿病, 神经退行性疾病, 自身免疫性疾病, 精神性疾病等新药临床前药效和临床疗效评价等问题。

征文截止时间: 2010 年 11 月 6 日。

联系方式: 北京市宣武区先农坛街 1 号中国药理学会办公室(100050) 穆鑫, 电话: 010-63165211, 电子信箱: muxin@imm.ac.cn。会议网站: www.cnphars.org。