

塔里木盆地志留系非构造圈闭类型及有利勘探区预测

姜淋公

(61175 部队, 江苏南京 210049)

摘要:通过对塔里木盆地志留纪地层沉积特征的剖析,结合志留纪沉积前古地貌研究和沉积体系研究,分析了地层超覆圈闭、地层不整合遮挡圈闭、岩性上倾尖灭、侧向相变以及火成岩圈闭等4种非构造圈闭主要类型及其形成条件。在层序地层、沉积体系展布和油气成藏条件综合研究的基础上,结合非构造圈闭的形成条件,明确了塔里木盆地志留系有利储集体展布,指出有利的勘探区带主要是围绕满加尔坳陷和阿瓦提坳陷为主。

关键词:非构造圈闭;控制因素;有利的勘探区;志留系;塔里木盆地

中图分类号:P542

文献标识码:A

引文格式:姜淋公.塔里木盆地志留系非构造圈闭类型及有利勘探区预测[J].山东国土资源,2015,31(8):24-27.
JIANG Lingong. Types of Nonstructural Traps and Prediction of Favorable Exploration Areas of Silurian in Tarim Basin[J].Shandong Land and Resources, 2015,31(8):24-27.

非构造圈闭一般认为是由于沉积条件的变化、储层岩性岩相变化或储层的储集空间横向纵向变化以及储层上、下不整合遮挡的结果^[1]。非构造圈闭的形成主要是受沉积作用、成岩作用以及岩浆作用等控制。根据盆地非构造圈闭发育条件,结合层序地层发育特征及其演化规律,以及各层序沉积相类型与平面展布特征和油藏基本条件,对塔里木盆地志留系进行了分析。

1 地质概况

塔里木盆地是在前震旦纪陆壳基底上发展起来的大型复合叠合盆地^[2-3],盆地断裂系统极为发育(图1),是我国规模最大的、含油气极为丰富的盆地^[4-5,1]。

塔里木盆地在奥陶纪后期出现了大的构造抬升,到志留纪初期,塔里木盆地开始快速下降,相对海平面上升,在志留系的发育过程中,发生了多次的局部升降运动,形成了志留纪海相环境下的碎屑岩沉积^[2-3]。塔里木盆地内部志留纪处于稳定区,称塔里木克拉通内坳陷,属潮坪沉积、浅海陆棚和滨岸沉

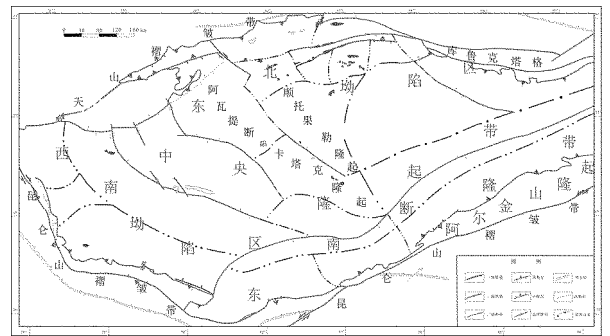


图1 塔里木盆地地区地质背景图

积环境。海侵范围已大大缩小,并发育了一套陆源碎屑岩沉积建造。

2 油气藏成藏条件

塔里木盆地有满加尔坳陷和西南坳陷区2个主要生油气坳陷,在各个地史时期,两侧油气源区的油气不断往隆起区运移,油气源极为丰富。石炭系生油岩厚度可达216 m,寒武-奥陶系生油岩厚度达600 m,三叠系分布局限。隆起区发育有寒武-奥陶系、石炭系、三叠系油气源岩层。具有两期成藏特征,早期主要发生在海西晚期,油气大规模普遍成藏,并遭受

收稿日期:2015-02-05;修订日期:2015-03-23;编辑:曹丽丽

作者简介:姜淋公(1981—),男,工程师,主要从事遥感测绘等研究和管理工作;E-mail:chenfei1126@163.com

破坏,形成现在志留系主要的稠油分布格局。晚期-喜山期油气再次充注,在合适的圈闭形成成熟-高成熟的可动油气藏,是工业油气流的主要来源。

塔里木盆地发育多套良好储盖组合,根据储盖组合关系塔中地区的储盖组合类型可以分为:自生自储型、上生下储型和下生上储型。自生自储型主要分布在志留系的柯坪塔格组;上生下储型主要为克孜尔塔格组的储集层;下生上储型主要是志留纪的下砂岩段为储层。志留系塔塔埃尔塔格组的红色泥岩段上泥岩段在整个盆地内厚度分布比较稳定,构成了区域性盖层。

3 非构造圈闭类型及形成条件

3.1 地层超覆圈闭

当海水向盆地边缘斜坡或隆起翼部侵入时,在不整合面上形成了逐层超覆尖灭的圈闭,一般具备良好的顶、底板遮挡层。志留系向塔中隆起超覆尖灭,易形成地层超覆圈闭;在塔北地区剥蚀,有利于形成超覆、地层剥蚀不整合圈闭。受构造运动和沉积古地理的制约,塔里木盆地志留系的古地貌坡折带主要分布在盆地的南北两侧,坡折带之上容易发育地层超覆、之下发育地层削截,有利于地层超覆型圈闭的发育^[6]。在满加尔坳陷南部斜坡带上,柯坪塔格组下砂岩段与下伏地层形成超覆接触,在局部隆起区域形成超覆尖灭,形成地层超覆圈闭(图 2)。

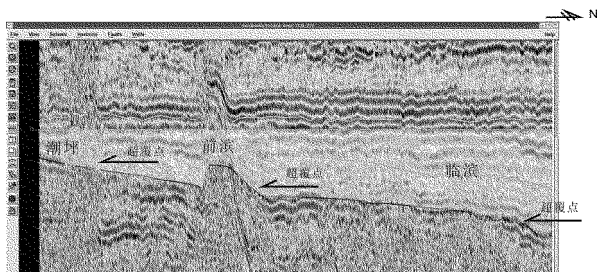


图 2 塔里木盆地满加尔坳陷南坡志留纪地层超覆特征(Z50)

3.2 地层不整合遮挡圈闭

由于构造运动使盆地斜坡边缘或古隆起带储集体遭受不同程度剥蚀,后期又被细粒沉积物所覆盖,则可形成不整合遮挡圈闭。不整合遮挡往往与坡折带的形态有着紧密的联系,受构造活动影响越大的坡折,越有利于非构造圈闭的形成。海西运动对满加尔坳陷影响比较剧烈,在其南北两侧使东河塘组

与下伏地层形成明显角度不整合接触。不整合面以下的地层被剥蚀,从而构成地层不整合圈闭(图 3)。

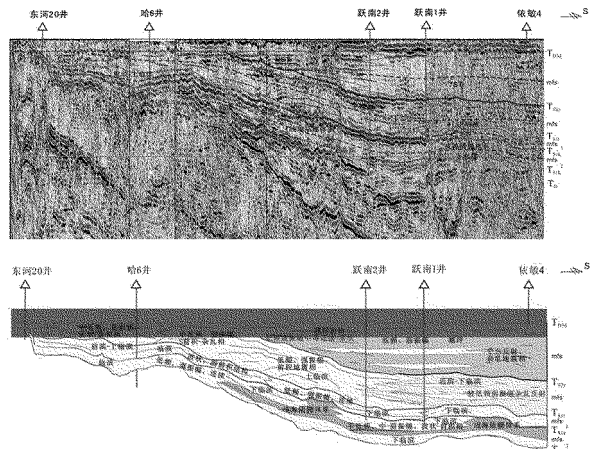


图 3 塔里木盆地满加尔坳陷北坡志留纪地层不整合遮挡特征(Z50)

3.3 岩性上倾尖灭侧向相变

储集砂体沿上倾方向发生尖灭或侧向发生相变,并被泥质沉积所封堵而形成的圈闭,包括滨岸砂坝透镜体圈闭和潮汐水道充填圈闭。在中央隆起带北侧靠近阿瓦提坳陷和满加尔坳陷南侧,各类潮汐水道内充填砂体被沟道间细粒泥质沉积封堵,主要是由砂砾岩、砂岩、粉砂岩和泥岩间互层组成。具有下粗上细的沉积特点,与其下伏地层呈不整合接触。在平面上呈“带状”分布,局部地区受一系列断层的切割,形成侧向遮挡,形成一系列“带状”分布的潮汐水道岩性圈闭(图 4)。在塔北地区靠近阿瓦提坳陷和满加尔坳陷北侧,滨岸砂坝储集体往往穿插、尖灭在生油层或致密岩性体中,具有充足的油源和良好的储盖组合条件,其上倾方向最易形成此类油气藏。

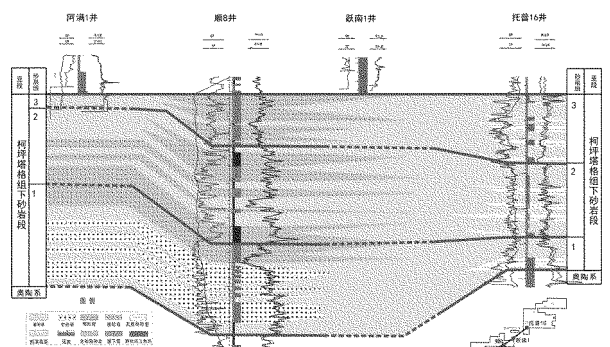


图 4 塔里木盆地志留纪柯坪塔格组下砂岩段岩性相变圈闭特征

另外,还存在火山岩或侵入岩被非渗透岩层封闭而形成的圈闭。侵入岩在满加尔坳陷广泛分布,

尤其是在北部地区极易形成由侵入岩遮挡,以滨岸砂体为储集体的圈闭类型。

4 层序地层对非构造圈闭的控制

4.1 层序界面对非构造圈闭的控制

沿不整合面存在地层削截、尖灭、超覆及岩性尖灭现象。不整合面还是良好的油气运移通道,界面之上主要形成地层超覆圈闭油气藏,界面之下主要形成不整合遮挡圈闭油气藏。当不整合面上存在储集砂体及上下遮挡层,储层超覆线与构造等深线相交时,沿不整合面上、下分布极易非构造圈闭。

层序界面之上,尤其是由奥陶系构成的削蚀不整合三角带,是有利的非构造圈闭区。在塔中地区,依木干他乌组泥岩段削蚀奥陶系形成的削蚀不整合圈闭。这种类型的不整合圈闭是中志留世依木干他乌组底削蚀下伏塔塔埃尔塔格组砂岩段形成削蚀不整合三角带,以沥青砂岩为储层,上覆志留纪依木干他乌组红色泥岩为盖层的削蚀不整合圈闭。卡塔克隆起北斜坡奥陶系不整合面上的岩性地层圈闭,满加尔拗陷南坡奥陶系与依木干他乌组上超不整合三角带与志留纪柯坪塔格组下砂岩段的发育分布构成有利的岩性地层圈闭带(图 5)。

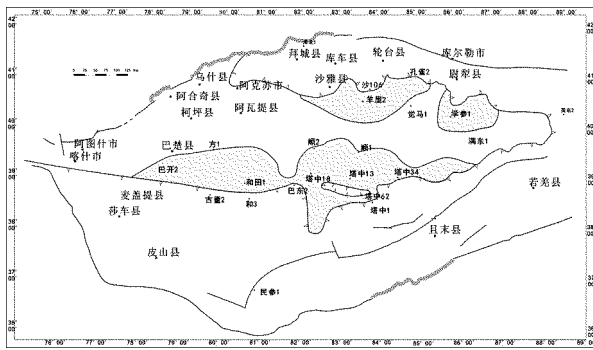


图 5 塔里木盆地奥陶系削蚀不整合三角带分布特征

在最大湖泛面附近暗色泥岩发育,有机质含量高,是盆地致密泥质岩(生油岩)集中发育段。在柯坪塔格组泥岩段发育一些透镜状砂体,砂体四周被泥岩包裹,可能有利于形成透镜状圈闭。

4.2 体系域对非构造圈闭的控制

海岸线摆动幅度大,砂体与泥岩在垂向上交替出现,在横向上交错分布,易于形成大面积非构造圈闭。水进超覆、水退与退覆剥蚀,塔里木盆地在湖侵体系域主要发育地层超覆圈闭、不整合遮挡圈闭和

岩性上倾尖灭圈闭。高位体系域主要发育岩性上倾尖灭圈闭、不整合遮挡圈闭。

在层序发育的海侵时期,一般发育退积式准层序组,准层序的分布以向盆地边缘的不断上超为特征。主要发育地层超覆圈闭和岩性上倾尖灭圈闭(图 6),满加尔南部以潮坪砂体为主,北部则以临滨为主。在高水位时期,斜坡地带一般发育退积式或加积式准层序。伴随着海岸线的后退,形成地层圈闭、岩性尖灭或潮汐水道透镜体圈闭。

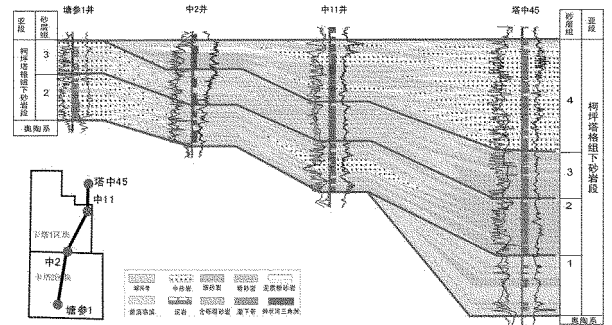


图 6 塔里木盆地志留系 sq1 海侵体系域岩性造圈闭特征

5 有利勘探区带预测

由于储集体一般为多期次不同强度水动力条件下沉积的叠加复合体,其砂体平面分布与形态特征各异,故而,其非均质性在纵向上和平面上差异较大。将有利勘探区带划分为两类(图 7),I 类有利勘探区带主要围绕满加尔和阿瓦提拗陷为主,尤其是沿顺托果勒鼻状隆起。

I 类有利勘探区带主要为中粒、中细粒石英砂岩和岩屑石英砂岩,含少量岩屑砂岩,分选较好,泥质含量<5%,孔隙度>15%。主要为志留纪柯坪塔格组上砂岩段和下砂岩段的前滨、临滨以及潮坪沉积的潮道和砂坪,在塔东则为辫状河三角洲前缘水下分流河道砂体以及前滨、临滨。主要分布在环满加尔拗陷西侧沿满参 1 井向南北方向延伸的向西突出的马蹄形水下斜坡带和环瓦提拗陷东侧沿托普 16-依哈 1-顺 6 一线向东突出的马蹄形水下斜坡带,这两个区带是岩性圈闭发育的最有利区带。

II 类有利区带以细粒石英砂岩为主,少量细粒岩屑砂岩,分选中一好,硅质或钙质胶结,孔隙大小不均,孔隙度在 10%~15%之间。以志留纪柯坪塔格组上段的前滨、中下临滨、潮道和砂坪为主。发育在 4 个地区,分别是塔北斜坡带、塔中斜坡带、巴楚

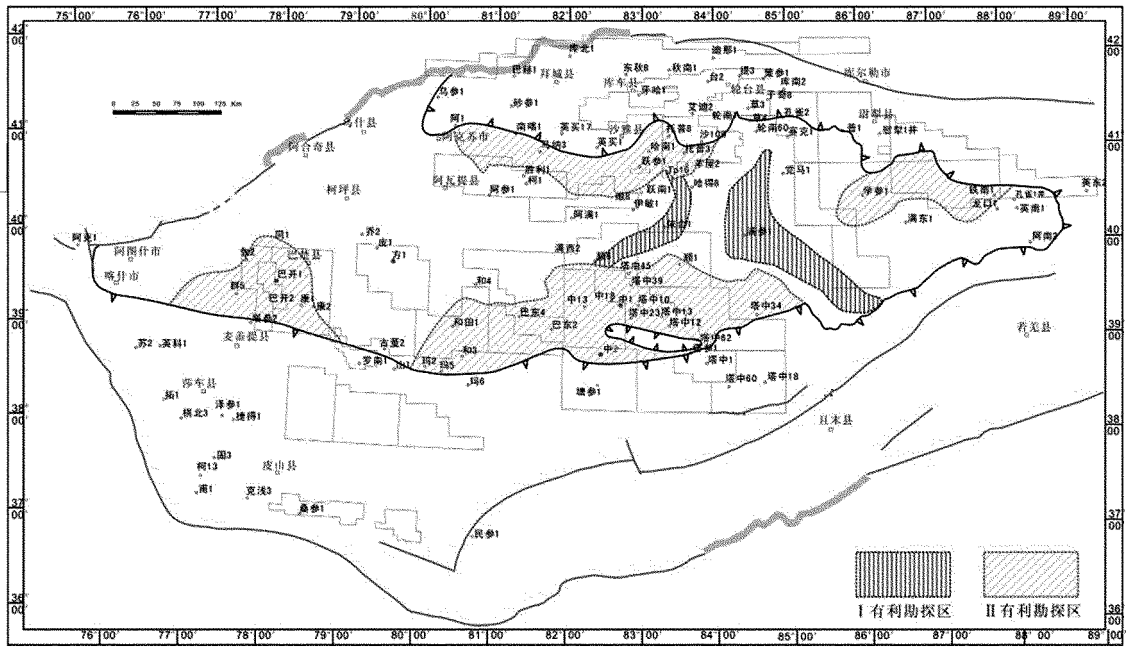


图 7 塔里木盆地志留—泥盆纪有利勘探区带分布预测

斜坡带和塔东北斜坡带,这类有利区带储层发育,但圈闭条件稍差。

6 结论

对志留纪地层沉积特征的剖析,分析了地层超覆圈闭、地层不整合遮挡圈闭、岩性上倾尖灭、侧向相变以及火成岩圈闭等 4 种非构造圈闭主要类型及其形成条件。对非构造圈闭的分析,总结了层序界面和体系域对非构造圈闭的控制作用。明确了塔里木盆地志留系有利储集体展布,指出有利的勘探区带主要是围绕满加尔坳陷和阿瓦提坳陷为主。

参考文献:

- [1] 贾承造,魏国齐.塔里木盆地构造与含油气性[J].科学通报,2002,47(增刊):1-8.
- [2] 何登发,周新源,张朝军,等.塔里木多旋回叠合盆地地质结构特征[J].中国石油勘探,2006,(1):31-41.
- [3] 张光亚,赵文智,邹才能,等.中国陆上叠合盆地中下组合油气成藏条件及勘探潜力[J].地学前缘,2008,15(2):120-126.
- [4] 康玉柱,康志宏.塔里木盆地构造演化与油气[J].地球学报(中国地质科学院院报),1994,(4):180-191.
- [5] Li Desheng, Liang Digang, Jia Chengzao, et al. Hydrocarbon accumulation in the Tarim Basin, China[J]. AAPG Bulletin, 1996, 80(10): 1587-1603.
- [6] 郑雪,魏欣伟,王薇,等.沾化车镇地区古近纪东营组沉积相特征及沉积演化[J].山东国土资源,2014,30(10):27-31.

Types of Nonstructural Traps and Prediction of Favorable Exploration Areas of Silurian in Tarim Basin

JIANG Lingong

(No.61175 Armed Forces, Jiangsu Nanjing 210049, China)

Abstract: Through analysis on sedimentary of sequence, combining with study of palaeogeomorphology and depositional systems, formation conditions and the types of non-structural traps are analyzed, they can be classified into stratigraphic overlap trap, stratigraphic unconformity trap, updip pinchout trap and igneous traps. On the basis of comprehensive research on the sequence stratigraphy, the distribution of depositional systems and hydrocarbon accumulation conditions, favorable reservoir distribution of Silurian in Tarim Basin have been defined, and the favorable exploration area has been focused on the depression, such as Manjiaer and Awat rift.

Key words: Nonstructural Traps;controlling factors;favorable exploration areas;Silurian;Tarim Basin