

文章编号:1001-6112(2006)03-0236-07

# 塔里木盆地上奥陶统沉积及古地理特征

王恕一, 黄继文, 蒋小琼

(中国石油化工股份有限公司 石油勘探开发研究院 无锡石油地质研究所, 江苏 无锡 214151)

**摘要:**晚奥陶世是塔里木盆地沉积—构造重要的转换时期,在寒武—中奥陶世西浅东深的古地理基础上,叠加了南北向隆拗相间的格局,形成了塔里木盆地中西部的混积陆棚沉积体系和东部的深海槽盆地沉积体系。由于构造运动的不均衡,中西部的混积陆棚沉积体系无论在纵向和横向上都有很大变化。纵向上呈现出由早期有较多内源碳酸盐沉积到晚期以大量陆源物为主的变化。早中期发育以恰尔巴克组为代表的碳酸盐缓坡沉积(塔北南部和巴楚唐王城一带)和以良里塔格组为代表的碳酸盐台地沉积,形成了塔中、塔北及巴楚唐王城 3 个碳酸盐台地;晚期则发育以碎屑岩为主的桑塔木组斜坡—潮坪沉积。横向上,远离周边隆起的深拗地区发育却尔却克组混积外陆棚深水盆地浊积沉积(混积陆棚东部)和混积外陆棚深水盆地静水泥岩沉积(柯坪、沙西、阿瓦提一带)。水体较浅、海底坡度较缓的巴楚断隆地区则为混积内陆棚沉积。东部深海槽盆地为超补偿深海浊积沉积,与中西部陆棚之间仍保持着地形陡变的坡折带,与外陆棚沉积比较,其浊积层序更发育,粗碎屑也明显增多。

**关键词:**沉积;古地理;上奥陶统;塔里木盆地

**中图分类号:** TE121.3

**文献标识码:** A

塔里木盆地是一个因长期发育在不同板块构造运动体制下而形成的大型叠加复合盆地。寒武纪—中奥陶世,塔里木盆地的古地理面貌呈现中西部为浅水台地、东部为深水槽盆的格局。中西部沉积了巨厚的浅水碳酸盐岩,东部满加尔—库鲁克塔格地区则为深水欠补偿黑色碳—硅质灰泥组合沉积,两者间由地形陡变的台地边缘—斜坡带分开<sup>[1,2]</sup>。

中奥陶世晚期—晚奥陶世,由于北侧天山洋和南侧昆仑洋向塔里木板块俯冲消减,塔里木盆地由寒武纪—中奥陶世的张性动力学状态转为压性动力学状态。盆地构造性质的转换,使盆地沉积古地理发生了巨大变化,在寒武纪—早中奥陶世西浅东深的古地理基础上,叠加了南北向隆拗相间的格局,形成了塔南断拗、塘古孜巴斯拗陷、塔中隆起、阿瓦提断陷—满加尔拗陷和塔北隆起<sup>[3]</sup>。上奥陶统岩相古地理特征充分反映了塔里木盆地这一时期沉积—构造的重要转换。

## 1 上奥陶统地层对比

由于构造运动的不均衡,以及受前期构造格局的影响,晚奥陶世塔里木盆地各地沉积差异较大。自下而上,柯坪地区发育萨尔干组(泥岩)、坎岭组、其浪组(瘤状灰岩为主)和印干组(泥岩);塔北沙西地区发育恰尔巴克组(灰岩为主)、达西库木组(泥岩、灰质泥岩为主)和英买力组(英买 1 井、沙 11 井以灰岩为主,英买 2 井以灰质泥岩和泥质灰岩为

主),塔北轮南、塔河等地区发育恰尔巴克组、良里塔格组(灰岩为主)和桑塔木组(泥岩、粉砂岩为主夹灰岩薄层或透镜体);塔中发育良里塔格组和桑塔木组;巴楚地区东部发育以灰岩为主的下段(相当于良里塔格组)和以灰质泥岩为主的上段(相当于桑塔木组);顺托果勒、唐古巴斯和满加尔—塔东地区上奥陶统为却尔却克组(泥岩和粉砂岩互层的浊积沉积)<sup>[4~6]</sup>。地层对比见表 1。

## 2 上奥陶统沉积特征

晚奥陶世,塔里木盆地仍继承了寒武—早中奥陶世西浅东深的构造特征。在此基础上,由于塔中—巴楚及塔北隆升,两者之间形成了阿瓦提拗陷,与满加尔拗陷相连;塔中隆起南侧形成了塘古孜巴斯拗陷,构成了中西部混积陆棚沉积体系(包括塘古孜巴斯地区)和东部的深海槽盆地沉积体系。两大沉积体系中发育了不同的沉积相类型。

### 2.1 混积陆棚沉积体系

分布于中西部的混积陆棚沉积体系,无论在纵向上和横向上沉积特征均变化大。纵向沉积序列自下而上呈现由早期内源碳酸盐和陆源物质的混积到晚期大量粗陆源碎屑的快速注入,发育了以恰尔巴克组为代表的碳酸盐缓坡沉积和构造相对稳定的良里塔格组为代表的碳酸盐台地沉积以及后期桑塔木组为代表的混积外陆棚斜坡—深水盆地沉积;横向上碳酸盐缓坡和台地发育区之间的古

收稿日期:2006-01-19;修订日期:2006-04-24。

作者简介:王恕一(1941—),男(汉族),江苏宜兴人,高级工程师,主要从事石油地质研究。

表 1 塔里木盆地上奥陶统地层对比

Table 1 Strata correlation of the Upper Ordovician in the Tarim Basin

地 层		柯 坪	巴 楚 唐王城	巴楚断隆	塔 中	塔 北		顺托果勒	满加尔— 塔东
系	统 阶					塔 河	沙西凸起		
奥陶系	上统	五峰阶		桑塔木组	桑塔木组	桑塔木组	英买力组	却 尔 却 克 组	却 尔 却 克 组
		临湘阶	印干组	良里塔格组	良里塔格组	良里塔格组	达西库木组		
		宝塔阶	其浪组	良里塔格组	良里塔格组	良里塔格组	良里塔格组		
	中统	庙坡阶	坎岭组	恰尔巴克组		恰尔巴克组	恰尔巴克组	却 尔 却 克 组	却 尔 却 克 组
		牯牛潭阶	萨尔干组	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群		
	下统	大湾阶	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群	丘里塔格群上亚群	黑土凹陷 突尔沙克塔格组

陆近岸区发育混积潮坪—内陆棚沉积(如巴楚地区),远离古陆深凹区则发育了以却尔却克组为代表的混积外陆棚斜坡—深水盆地沉积。反映了晚奥陶世塔里木盆地逐渐变浅和被充填的过程。

2.1.1 碳酸盐缓坡沉积

晚奥陶世早期沉积碳酸盐以恰尔巴克组为代表,主要分布于塔北南部和巴楚唐王城一带。该组岩性为灰—紫红色泥质泥晶灰岩、瘤状生物屑泥晶灰岩,生物屑含量低,约占 10%~20%,泥质含量较高,普遍被氧化铁质浸染。塔北地区该组下部为浅灰—灰色含泥微晶灰岩,富含毫米级或呈絮状生物介壳碎屑,底部多见海绿石;上部为灰—紫红色泥质灰岩及瘤状灰岩,瘤体间为泥质或粉砂质条纹、条带,生物极丰富。这些特征表明恰尔巴克组为水动力条件较弱、相对静水环境的沉积。塔中—巴楚一带缺失该时期沉积,表明当时构造活动仍较强烈。在这种背景下,可能由于细粒陆源物质的注入抑制了碳酸盐沉积的产生,碳酸盐沉积未能进一步发育为台地沉积,是碳酸盐台地逐渐消失和“淹没”的真正原因<sup>[3]</sup>。碳酸盐缓坡沉积向盆地中心逐渐过渡到以陆源碎屑为主的混积外陆棚较深水盆地沉积。

2.1.2 碳酸盐台地沉积

良里塔格期是塔里木盆地晚奥陶世碳酸盐台地沉积发育期,该时期构造活动相对平静,海平面相对稳定,沿古陆边缘发育了塔中、塔北及巴楚唐王城碳酸盐台地。

良里塔格期塔中碳酸盐台发育规模最大,勘探

表明沿塔中 24—塔中 45 井一线为台地边缘,发育骨架礁、滩及灰泥丘,大致以塔中 1 号断裂为界与北侧混积外陆棚斜坡—深水盆地为界<sup>[7]</sup>。

台地边缘大致可分为内、外 2 个带。外带以发育中高能粒屑滩和骨架礁为特征,可见多个成礁旋回;礁体类型多,造礁生物可见珊瑚、层孔虫、海绵、管孔藻等,它们单独构成礁骨架或组成复合类型;礁体规模较大,单个礁体礁核厚度可达 32 m,单井累计厚度大于 70 m,如 TZ44 井,可见 5 个旋回,礁核厚 2~32 m。内带发育中低能粒屑滩、灰泥丘及障积礁组合;灰泥丘主要由凝块石灰岩、隐藻泥晶灰岩等隐藻类灰岩组成,常见珊瑚、层孔虫、海绵等生物参与构成复合类型灰泥丘,丘体规模较大,常发育数个旋回;单体丘核可厚达 28 m,单井累计丘核厚度可超过 100 m<sup>[8]</sup>;障积礁由薄层状、枝状、块状、直立状海绵、层孔虫、珊瑚、管孔藻、苔藓虫等生物遮挡,使灰泥沉积在周围,一般形成于中—弱动荡环境。

台地边缘带向西可能与玛扎塔克一带相连。玛扎塔克构造带东段(玛 3 井以东)上奥陶统良里塔格组灰岩残厚 240~380 m,生物丰富,上部为生物灰岩,下部发育鲕粒灰岩,也为碳酸盐台地沉积,可能接近台地边缘。

台地边缘南侧为台地内沉积,为灰、深灰、褐灰色灰岩夹泥灰岩、泥质灰岩,塔中 12 井钻厚 480 m。台地内局部发育灰泥丘及丘间洼地,台内灰泥丘与台缘灰泥丘特征相似,但规模较小,一般厚数十厘米至十余米,呈斑块状散布。丘间洼地以

咖啡色、灰黑色泥晶灰岩、泥灰岩、灰质泥岩为主,有机质含量高,是晚奥陶世优良烃源岩的有利相区<sup>[9~11]</sup>。

塔北碳酸盐台地发育于塔北哈拉哈塘—阿克库勒鼻凸—草湖凹陷西侧。塔河地区钻井揭示较多,沿 T616 - T443 - L G12 井一线北侧已剥蚀缺失,南侧残余厚数十至百余米。岩石组合为灰、灰白色藻灰岩、藻鲕灰岩、藻粘结灰岩、生物屑灰岩、微晶灰岩,含灰色泥质条纹,局部井区(如 S72 井)底部可见褐色瘤状灰岩,为碳酸盐台地沉积,局部发育藻泥丘、藻礁和滩相沉积,如 S102, T704, S97, S100, T901 等井区。区域上该碳酸盐岩台地向南侧外陆棚深水盆地方向呈现明显的楔状体沉积,如塔河 T706, S96, S106 等井,厚 103 ~ 113 m,而其南侧满加尔北缘的羊屋 2 井则减薄至 21.5 m,且为褐灰色泥晶生物屑灰岩,属潮下低能环境沉积<sup>[3]</sup>,与其北侧中高能环境的礁、滩灰泥丘沉积明显不同。可见,无论发育规模、沉积厚度,还是镶边特征,塔北地区良里塔格期碳酸盐岩台地的发育程度比塔中碳酸盐岩台地发育程度差得多,反映了良里塔格期两地构造运动的强弱及陆源物质的充注程度的差别。

巴楚唐王城剖面良里塔格组厚度大于 176.8 m,下部为灰绿色中薄层瘤状含生屑、粉屑泥微晶灰岩夹泥晶生物屑灰岩,泥质含量高;上部为亮晶生屑灰岩,鲕粒灰岩和砂屑灰岩组成了滩相沉积。该剖面表明,该地发育了较厚的碳酸盐沉积,向上变浅的沉积序列和高能环境滩相沉积的特征,反映了该地区碳酸盐台地构筑过程和具有一定规模,因此,推测该地良里塔格期也发育了一定规模的碳酸盐台地沉积。

### 2.1.3 混积内陆棚沉积

主要发育于水体较浅的地区,海底地形较简单,大量外源碎屑和内源碳酸盐混杂沉积。巴楚隆起良里塔格期沉积较典型,岩性以灰、灰褐色、深灰色泥灰岩、灰质泥岩、泥岩、泥晶灰岩、粉砂岩、砂岩不等厚互层,产腕足、棘皮、海绵等生物,自西向东,陆源粗碎屑减少。如方 1 井,砂岩、粉砂岩占地层 21%;东侧和 4 井砂岩、粉砂岩仅占地层 9%;罗南 1 井砂岩、粉砂岩占地层 25%,和 3 井砂岩、粉砂岩含量为 0。表明该地区为相对靠近岸线的内陆棚沉积。

### 2.1.4 混积外陆棚斜坡—盆地沉积

发育于陆棚较深水环境,上端发育斜坡,与内陆棚及碳酸盐岩缓坡—台地相连,其时空分布及沉

积特征主要有 3 种类型。

含碳酸盐塌积序列的斜坡沉积发育于良里塔格期台地沉积之上及台地前端。以塔河地区桑塔木组中下部为例:塔河地区桑塔木组主要岩石组合为灰绿、深灰、灰黑色泥岩、钙质泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩夹透镜状或不规则薄层状灰岩,灰岩岩性为砂屑灰岩、鲕粒灰岩、泥微晶灰岩,含棘屑、苔藓、腕足等生物化石,常见滑动、底冲刷构造,有时还见灰质“碎屑”呈密度流形式搬运或散落分布于泥岩、灰质泥岩中,这种碳酸盐碎屑流和滑塌堆积在桑塔木组保存较完整的钻井中可见到多层(图 1)。这些特征表明,灰岩薄层及透镜体远非原地沉积,而是滑塌堆积,反映了该时期大量陆源物质注入,沉积界面坡度较大而水体较深的沉积环境,属混积外陆棚斜坡沉积。

混积外陆棚深水盆地浊积沉积发育于塔北和塔中 I 号断裂之间深凹的东北部及唐古孜巴斯坳陷的却尔却克组,岩性主要为灰色、深灰色泥岩夹粉砂岩、细砂岩、泥灰岩及凝灰质砂泥岩,发育平行层理、交错层理,总体为远源浊流沉积特点,暗色泥岩为原地深水沉积,含浮游类笔石化石<sup>[12]</sup>。

混积外陆棚深水盆地静水沉积以暗色泥岩沉积为主,含浮游类笔石等生物,如柯坪剖面萨尔干组和印干组、塔北沙西达西库木组,以缺少陆源粗碎屑为特征,是良好的烃源岩。

## 2.2 深海槽盆沉积体系

晚奥陶世,塔里木盆地东部地区继承了早期深水槽盆格局,与混积陆棚之间仍保持着地形陡变的坡折带,只是略向东迁移,沉积特征则由早期的欠补偿转变为大量陆源物质快速充填,发育了一套砂、泥岩间互的浊积沉积,与混积外陆棚深水盆地浊积沉积相比较,其粗碎屑明显增多,剖面中浊积层序更发育。

## 3 上奥陶统岩相古地理演化特征

塔里木盆地在早、中奥陶世为稳定的克拉通沉积环境,塔北、塔中及塔西南广大地区为碳酸盐台地,塔东为斜坡—深海槽盆地。晚奥陶世是塔里木盆地沉积—构造转换的重要时期,由于周边板块间的汇聚碰撞,使塔里木盆地发生反转,边缘急剧隆升,塔北北部成为古陆,缺失晚奥陶世沉积,塔中—巴楚麦盖提地区也隆升成陆,缺失庙坡期恰尔巴克组沉积,满加尔—塔东继承了早、中奥陶世构造格局,仍为斜坡—深海槽盆地<sup>[13~15]</sup>。由于周边隆升为陆,原来塔里木盆地中—西部广阔的浅海区域急

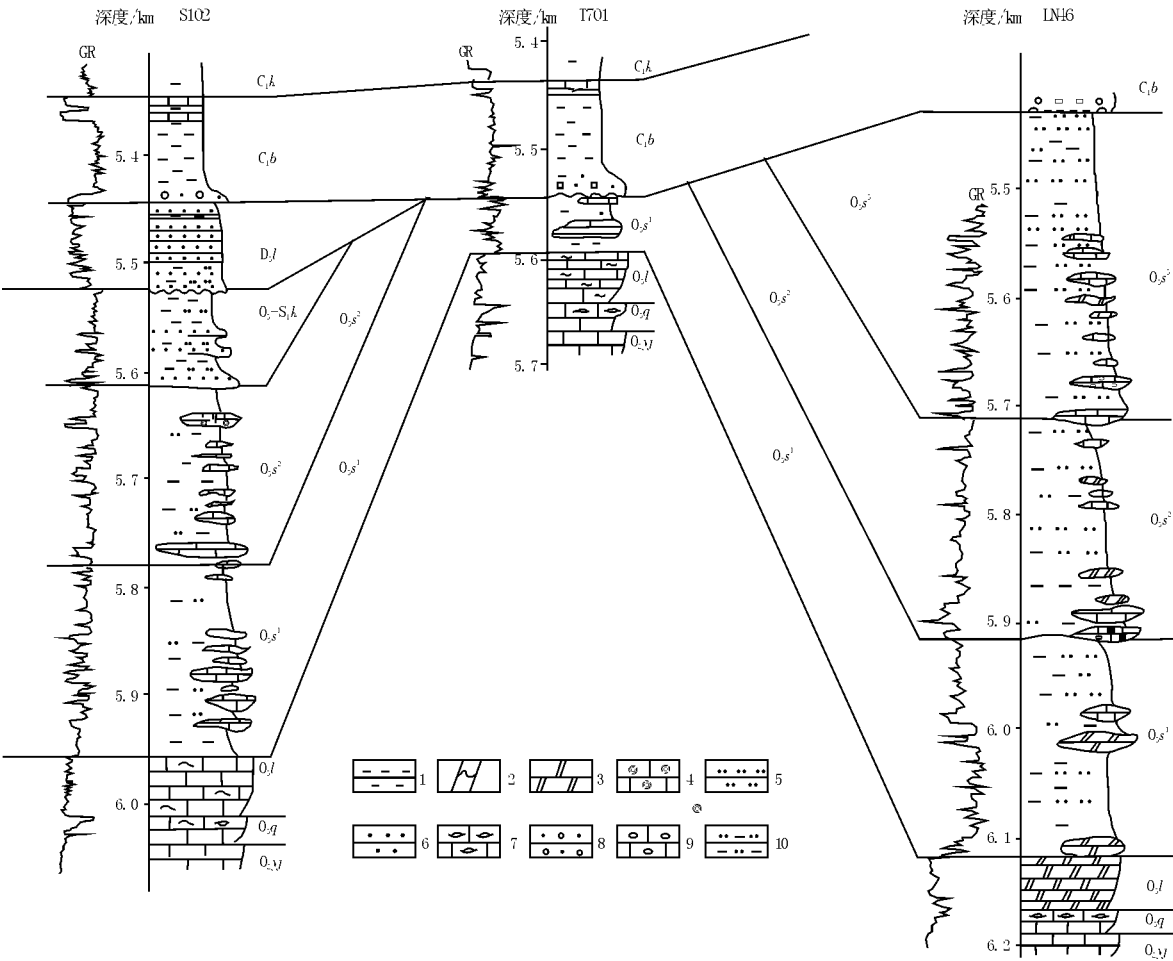


图 1 塔里木盆地塔河地区桑塔木组碳酸盐岩塌积序列

1. 泥岩; 2. 条带状灰岩; 3. 结晶灰岩; 4. 鲕粒灰岩; 5. 粉砂岩; 6. 砂岩; 7. 瘤状灰岩; 8. 砂砾岩; 9. 生屑灰岩; 10. 粉砂质泥岩

Fig.1 The colluvial sequence of carbonate rock from Sangtamu Formation in the Tahe area ,the Tarim Basin

剧缩小。晚奥陶世庙坡期海侵范围仅限于阿瓦提—满加尔及塔北南部; 宝塔期—五峰期, 海盆略有扩大, 但也远小于早、中奥陶世沉积范围。随着大量陆源物质的输入, 沉积物由原来的清水碳酸盐岩沉积改变为混积为主的特征。

3.1 晚奥陶世庙坡期( 恰尔巴克期) 岩相古地理

中奥陶世末期塔里木盆地大规模快速海退之后, 盆地周边构造挤压造成盆地内不均匀升降, 以及全球海平面上升, 塔北南部及阿瓦提—满加尔被海侵淹没, 伴随着周边陆地大量陆源物输入, 原先的碳酸盐台地转变为以混积为特征的浅海陆棚沉积。塔北南部、巴楚唐王城一带发育了碳酸盐岩缓坡沉积, 岩性以泥微晶灰岩、泥质瘤状灰岩为主; 阿瓦提—满加尔西部以及唐古巴斯坳陷发育了以陆屑为主夹碳酸盐岩的混积外陆棚深水盆地沉积; 满加尔东部地区仍为深海槽盆地, 发育了大套浊积沉积(图 2)。

3.2 晚奥陶世宝塔期( 良里塔格期) 岩相古地理

晚奥陶世宝塔期构造活动相对平静, 海平面相

对稳定, 使塔盆浅海陆棚发育了较大规模的碳酸盐台地。主要发育了塔中、塔北、巴楚唐王城 3 个碳酸盐开阔台地: 塔中碳酸盐开阔台地规模较大, 西侧可能与玛扎塔格一带相连, 沿台地边缘发育生物骨架、灰泥丘及滩相沉积, 如 TZ15、TZ16、TZ161 井发育珊瑚、层孔虫或海绵凝块石灰泥丘, TZ30 井发育珊瑚格架生物礁, TZ44 井发育层孔虫( 孔)、骨架生物礁, 玛 2、玛 5 等井下部发育鲕粒滩; 塔北塔河碳酸盐开阔台地也发育了藻礁( 如 S100 井、T901 井等井区)、藻泥丘( 如 T704 井、T706 井等井区) 和藻鲕—砾屑滩( 如 S102 井区) 沉积, 岩性以藻灰岩、藻粘结灰岩、亮晶藻鲕灰岩、亮晶砂屑灰岩等中高能环境沉积为特征, 其它地区的岩性以泥微晶灰岩、泥灰岩夹泥质条带为主的开阔台地相沉积; 巴楚唐王城一带也发育了碳酸盐台地。由此可以看出, 晚奥陶世宝塔期虽然构造活动相对平静, 碳酸盐台地的发育有了一定的空间和时间, 但总体上仍反映了混积陆棚的特征(图 3)。与寒武系—

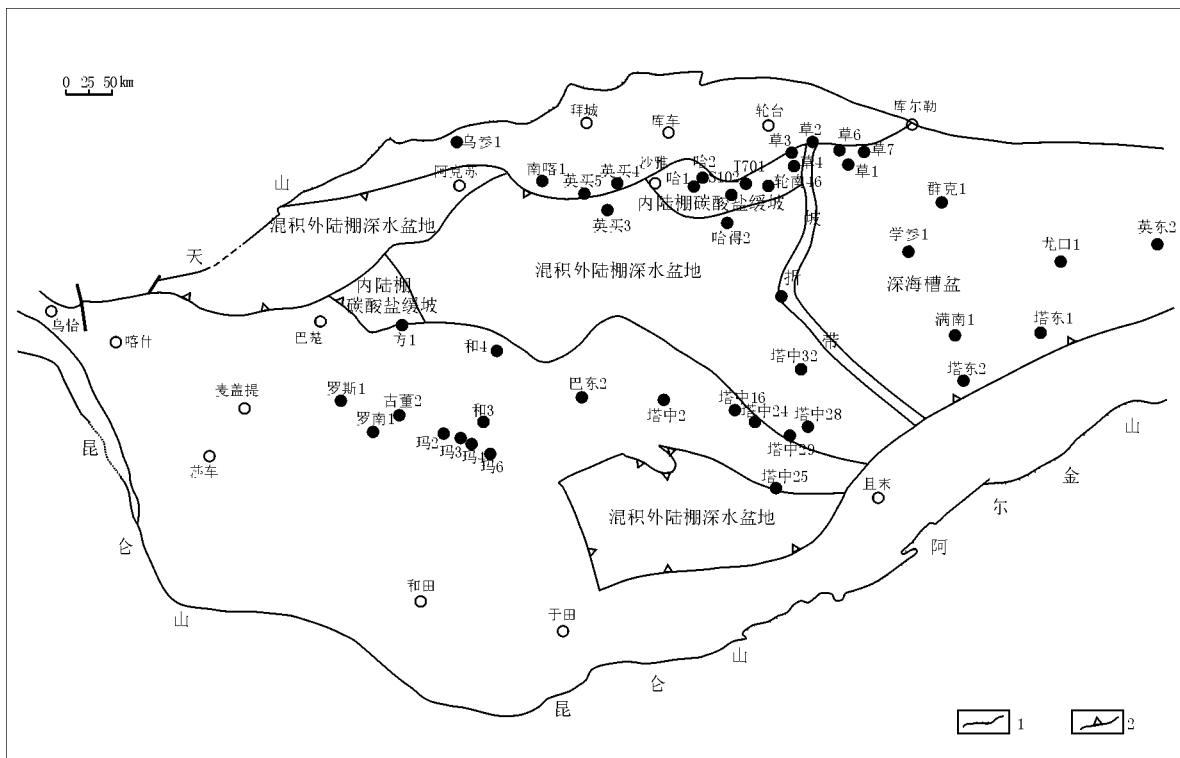


图 2 塔里木盆地晚奥陶世庙坡期(恰尔巴克组)沉积相

1. 盆地边界;2. 剥蚀线

Fig. 2 Sedimentary facies of the Late Ordovician Miaopo Stage (Qiaerbake Formation) in the Tarim Basin

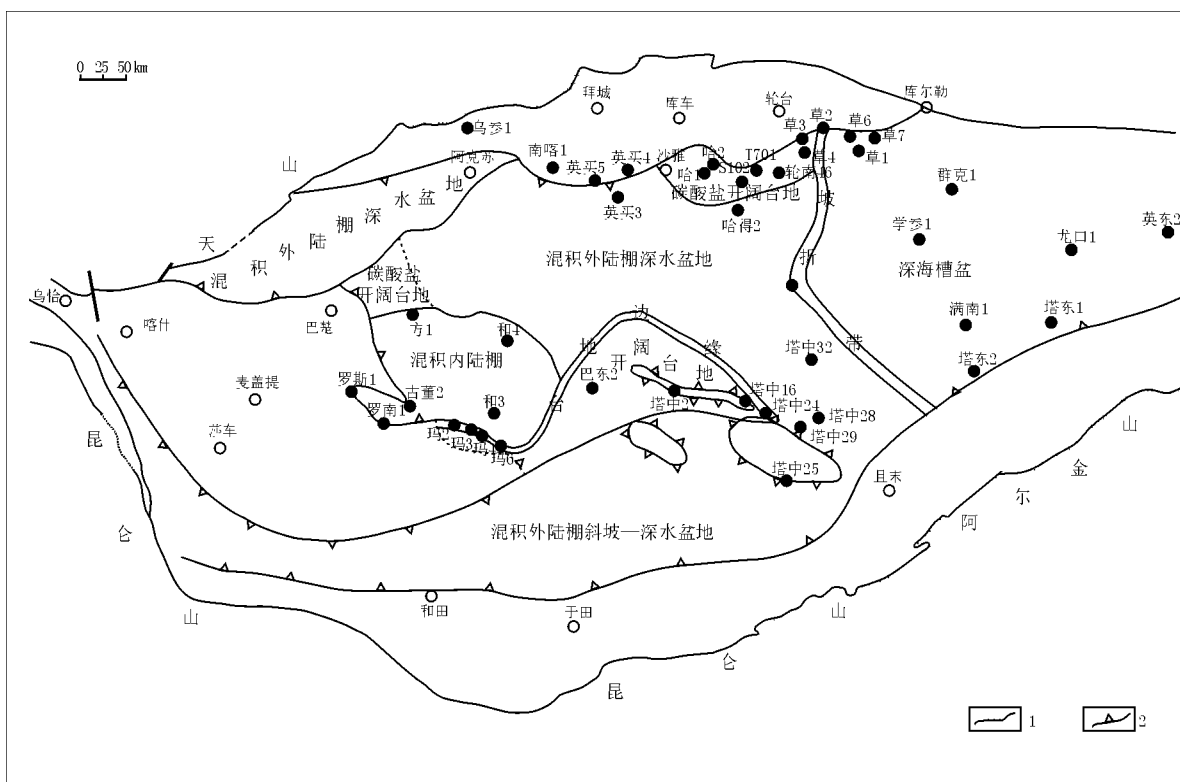


图 3 塔里木盆地晚奥陶世宝塔期(良里塔格组)沉积相

1. 盆地边界;2. 剥蚀线

Fig. 3 Sedimentary facies of the Late Ordovician Baota Stage (Lianglitage Formation) in the Tarim Basin

下奥陶统碳酸盐岩台地相比,不仅规模小,而且沉积中混杂的陆源物质也多。临湘—五峰期,随着构造活动的再次活跃,大量陆源物的输入,结束了塔里木盆地宽广碳酸盐台地发育的可能。上述 3 个碳酸盐台地的发育程度也有很大差别,塔北地区碳酸盐台地的规模与塔中地区相比无论分布面积及厚度都小得多(塔中地区厚一般 400 余米,塔河地区仅百余米)。

除了上述 3 个碳酸盐台地,巴楚隆起东部为混积内陆棚,其它地区为陆源碎屑物和碳酸盐岩混积的外陆棚盆地相沉积,其中东部和唐古孜巴斯发育浊积沉积(如 TZ29 井、唐参 1 井),西部柯坪—沙西—阿瓦提凹陷发育缺乏粗碎屑、以黑色泥岩为特征的静水盆地沉积。

塔里木盆地东部仍为深海槽盆地,以巨厚浊积沉积为特征。

3.3 晚奥陶世临湘 - 五峰期(桑塔木期) 岩相古地理

晚奥陶世临湘—五峰期,构造活动再次活跃,塔里木盆地周边隆起快速隆升,大量陆源碎屑注入盆地,总体上仍保持中、西部为浅海陆棚,东部为深海槽盆的构造格局(图 4)。坡折带以东的深海槽盆沉积,发育巨厚浊积岩。西部巴楚断隆为潮坪—内陆棚沉积,方 1 井、罗 1 井一带岩石组合为灰岩、

泥灰岩、泥岩夹粉砂岩,已靠近古陆;和 4 井、和 3 井一带岩石组合为泥岩、泥灰岩、灰岩组合。塔中、塔北—阿瓦提广大地区为混积外陆棚斜坡—深水盆地沉积,其中靠近深海槽盆一侧(如塔中 32、塔中 29 等井区),为浅海深水盆地,发育一套浊积岩。

塔北位于外陆棚内侧斜坡,岩石组合为砂泥岩,常含灰质、夹碳酸盐碎屑流和滑塌沉积物。如 T705 井、T706 井夹微晶灰岩及鲕粒灰岩、生物屑灰岩,为碳酸盐碎屑流和滑塌沉积物;S101 井、T901 井见生物屑密度流,生物屑杂乱无序,分布在泥岩中。这种碳酸盐碎屑流和滑塌沉积反映了沉积界面较陡的斜坡特征。沙西地区,现今仅有英买 1、英买 2、沙 11 等井钻探,井距很近,临湘—五峰期沉积(相当于英买力组中上部)岩性横向变化大,英买 1 井及沙 11 井以灰岩为主,英买 2 井则以泥灰岩、灰质泥岩为主;其北紧临晚奥陶世尖灭线,因此这一套沉积可能也是临湘—五峰早期塌积沉积物,处于塔北外陆棚斜坡沉积亚相带。上述碳酸盐碎屑流和滑塌物可能来自良里塔格期碳酸盐台地沉积,也可能来自桑塔木期古陆岸边发育的局部碳酸盐沉积,如塔中 37 井良里塔格灰岩段沉积一直延续至五峰阶,具明显的穿时性<sup>[6]</sup>。证实了桑塔木期近岸确有碳酸盐沉积发育,由于后期剥蚀,现今已无残留。

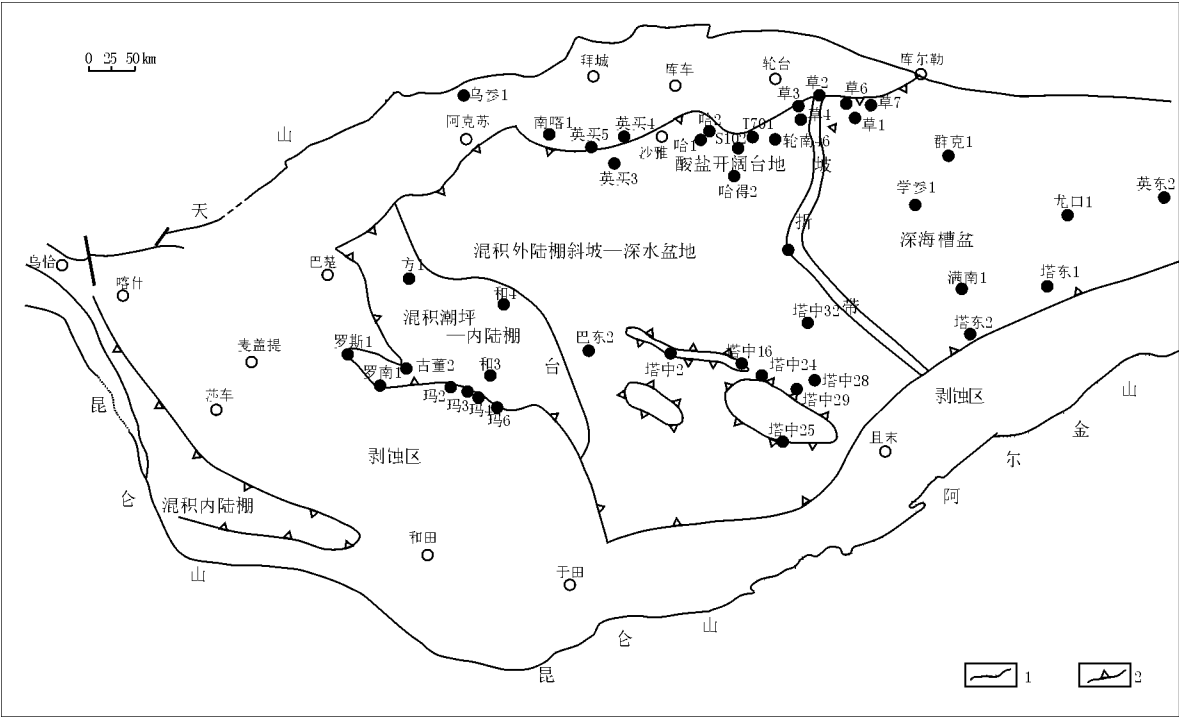


图 4 塔里木盆地晚奥陶世临湘—五峰期(桑塔木组) 沉积相  
1. 盆地边界;2. 剥蚀线

Fig. 4 Sedimentary facies of the Late Ordovician Linxiang-Wufeng Stage(Sangtamu Formation) in the Tarim Basin

随着盆地的充填及海平面下降,晚奥陶世晚期塔里木盆地逐渐演变为陆表浅海环境,桑塔木组上部常见潮汐层理以及粗碎屑物增多,反映了这种转变过程。

## 4 结论

1)晚奥陶世,塔里木盆地在寒武纪—中奥陶世东深西浅的基础上,叠加了南北向隆坳相间的古地理格局,同时大量陆源碎屑注入盆地,形成西部的混积陆棚和东部槽盆超补偿沉积。

2)纵向演化在西部混积陆棚地区表现明显。晚奥陶世庙坡期,塔北和巴楚唐王城一带发育碳酸盐缓坡沉积(恰尔巴克组);宝塔—临湘期,塔中、塔北和巴楚唐王城一带发育碳酸盐台地沉积(良里塔格组),其中以塔中碳酸盐台地规模最大,台地上灰泥丘间广大地区发育了良好的烃源岩,台地边缘发育礁滩相沉积,是发育碳酸盐储层的有利相带;巴楚断隆地区为混积内陆棚沉积,其它地区为较深水的混积外陆棚斜坡—盆地沉积;五峰期,构造活动增强,更多的陆源碎屑注入盆地,碳酸盐台地沉积消失,广大地区主体为混积外陆棚斜坡—盆地沉积,其中桑塔木组含碳酸盐滑塌序列的层段是斜坡沉积的典型代表,巴楚断隆水体较浅,地形坡度小,为混积内陆棚沉积。

3)塔北—塔中隆起之间的混积外陆棚沉积,西部粗碎屑稀少,东部粗碎屑增多,形成西部以静水盆地相黑色泥岩沉积为主,东部则发育浊积沉积。前者是晚奥陶烃源岩发育的有利相区。

## 参考文献:

- 1 叶德胜,王恕一,张希明等.新疆塔里木盆地北部储层沉积成岩特征及储层评价[M].成都:成都科技大学出版社,1995.1~171
- 2 高志前,王惠民,樊太亮等.塔里木盆地寒武—奥陶系沉积相沉积体系及其组合序列[J].新疆石油天然气,2005,1(1):30~35
- 3 楼雄英,许效松.塔里木盆地早古生代晚期构造—沉积响应[J].沉积与特提斯地质,2004,24(3):72~79
- 4 刘文,李永宏,张涛等.塔河油田奥陶系碳酸盐岩沉积相及地层等研究[J].石油实验地质,2002,24(2):104~109
- 5 赵治信,谭泽金,唐鹏等.塔里木盆地覆盖区奥陶纪生物地层[J].新疆石油地质,1999,20(6):493~500
- 6 杨海军,李勇,刘胜等.塔中地区中、上奥陶统划分对比的主要认识[J].新疆石油地质,2000,21(3):208~212
- 7 王国司.塔里木盆地塔中地区奥陶系地层沉积特征[J].贵州地质,2002,19(3):179~183
- 8 欧阳睿,焦存礼,白利华等.塔里木盆地塔中地区生物礁特征及分布[J].石油勘探与开发,2003,30(2):33~36
- 9 王飞宇,边立曾,张水昌等.塔里木盆地奥陶系海相源岩中两类生烃母质[J].中国科学(D辑),2001,31(2):96~102
- 10 张水昌,张保民,王飞宇等.塔里木盆地两套海相有效烃源层[J].自然科学进展,2001,11(3):261~268
- 11 刘克奇,金之钧,吕修祥等.塔里木盆地塔中低凸起奥陶系碳酸盐岩油气成藏[J].石油实验地质,2004,26(6):531~536
- 12 贾进华,顾家裕,李小地等.塔中地区奥陶系地层格架与沉积演化[J].海相油气地质,1998,3(4):31~36
- 13 汤良杰.略论塔里木盆地主要构造运动[J].石油实验地质,1997,19(2):108~114
- 14 高长林,叶德燎,黄泽光.塔里木库鲁克塔格古原洋与地幔柱[J].石油实验地质,2004,26(2):161~168
- 15 李兴平,许国明,李静琰等.新疆塔里木盆地层序地层格架[J].石油实验地质,1996,18(2):134~145

## THE SEDIMENTARY AND PALAEOGEOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE UPPER ORDOVICIAN IN THE TARIM BASIN

Wang Shuyi, Huang Jiwen, Jiang Xiaoqiong

(Wuxi Research Institute of Petroleum Geology, SINOPEC, Wuxi, Jiangsu 214151, China)

**Abstract:** The Late Ordovician epoch is an important period of sedimentation-structure transform in the Tarim Basin. On the palaeogeographic basis of being shallow in the west and deep in the east in the Cambrian-Middle Ordovician epoch, the north-south directional sedimentary framework of uplift alternating with depression was added, forming the diamictic continental shelf deposit system in the center and west and the deep-sea trough basin deposit system in the east of Tarim Basin. Because the tectogenesis was not harmonious, the vertical diamictic continental shelf deposit system in the center and west of Tarim Basin was different from the transverse one. The vertical variation is that there are many autogenic carbonate sediments in the earlier period and that terricolous sediments are dominant in the later period.

(to be continued on page 248)

## HYDROCARBON MIGRATION AND ACCUMULATION CHARACTERISTICS IN THE BACHU-MAIGAITI AREA OF THE TARIM BASIN

Ma Hongqiang<sup>1,2</sup>, Wang Shuyi<sup>2</sup>, Lin Jun<sup>3</sup>

(1. School of Resources, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074, China;

2. Wuxi Research Institute of Petroleum Geology, Research Institute of Petroleum Exploration and Production, SINOPEC, Wuxi, Jiangsu 214151, China; 3. Research Institute of Regulation and Design, Northwest Branch, SINOPEC, Urumqi, Xinjiang 830011, China)

**Abstract :** There are 2 sequences of source rocks including the Cambrian-Middle-Lower Ordovician and the Carboniferous in the Bachu-Maigaiti area of the Tarim Basin. The source rock evolution history in the Bachu Uplift is different from which in the Maigaiti Slope. The hydrocarbon migration systems include reservoir fracture, fault and uniformity. The hydrocarbon accumulation in the area can be divided into 3 periods such as the late Caledonian-early Hercynian, the late Hercynian and the Himalayan. Reservoirs were destructed in the late caledonian-early Hercynian, destructed or persered in the late Hercynian and generated or adjusted again in the Himalayan. Acorrding to major hydrocarbon accumulation as well as source rocks and reservoirs, there are 4 types of hydrocarbon accumulation models in the area: a) the early hydrocarbon accumulation; b) the secondary early hydrocarbon accumulation; c) the early hydrocarbon accumulation-destruction-late accumulation again; d) the late hydrocarbon accumulation.

**Key words :** source rock; hydrocarbon migration and accumulation; accumulation characteristics; the Bachu-Maigaiti area; the Tarim Basin

---

(continued from page 242)

In the early and middle periods, carbonate mild slope deposit of Qiaerbake Formation and carbonate platform deposit of Lianglitage Formation developed, forming three carbonate platforms in the center and north of Tarim Basin and in Bachu-Tangwangcheng area. In the later period, the Sangtamu Formation slope-tidal flat deposit with detrital rock being dominant developed. Transversely, in the deep depression areas away from the surrounding uplifts, the Querqueke Formation turbidite deposit with diamictic outer continental shelf deep basin facies developed in the east of the diamictic continental shelf and the static water mudstone deposit with diamictic outer continental shelf deep basin facies developed in Keping, Shaxi and Awati areas. In Bachu upheaval area with shallow water body and gentle sea-bottom slope gradient, the diamictic inner continental shelf deposit developed. The supercompensated deep-sea turbidite deposit developed in the eastern deep-sea trough basin. There still exists a slope-break zone with topography greatly varying between the central and western continental shelves. Comparing with the outer continental shelf deposit, its turbidite sequence further developed and the coarse clastics obviously increased.

**Key words :** deposit; palaeogeography; the Upper Ordovician; the Tarim Basin