

塔里木盆地地震剖面地质解释及其构造演化

戴福贵 杨克绳 刘东燕

(东方地球物理公司研究院, 河北 涿州 072751)

摘要:从地震剖面显示塔里木盆地发育为手风琴式演化史,大体上形成三层“断-拗”结构:(1)震旦系的“断”,古生界—三叠系的“拗”;(2)侏罗系的“断”,白垩系的“拗”;(3)古近系的“断”,新近系的“拗”。断陷与拗陷分别由拉张与挤压应力场所致,这种应力场的变化是由相邻洋壳板块俯冲倾角由小到大的变化所引起的。由于地壳的多旋回运动,多次发生构造沉积演变,构成了多套生储盖组合,多领域、多种圈闭类型的油气藏,从震旦系—古生界—中生界—新生界,各断陷—拗陷结构的盆地都具有可能形成油气藏的地质条件。

关键词:盆地演化;构造应力;侵蚀面;俯冲作用;地震剖面;塔里木盆地

中图分类号:P542 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-3657(2009)04-0747-14

塔里木盆地是一个多旋回断拗转化的含油气盆地,是在震旦纪至三叠纪发育的克拉通基础上经过印支—燕山—喜山等多期构造运动而形成的含油气盆地。这一事实已被地震大剖面所揭露^[1-3]。

1 区域地震大剖面解释综述

盆内普遍存在 9 个主要侵蚀面(表 1),由新到老或由上到下依次为:

喜山侵蚀面:为新近系和第四系大型盆状(拗陷)沉积, T_6 以上的反射波组不整合于全盆地前新近纪地层之上的侵蚀面(图 1)。

燕山侵蚀面:为古近系断陷沉积,是 T_6 与 T_8 之间反射波组不整合于全盆地前古近纪地层之上的侵蚀面(图 1)。

印支侵蚀面:为侏罗、白垩系构造层(T_{8-3} 与 T_8 之间反射波组)不整合于前侏罗纪地层之上的侵蚀面(图 1)。

海西侵蚀面:为三叠系构造层,即 T_{8-3} 与 T_g 之间反射波组不整合于前三叠纪地层之上的侵蚀

面(图 1)。

海西早期侵蚀面:为石炭、二叠系构造层即 T_g 与 T_{g3} 之间反射波组不整合于前石炭纪地层之上的侵蚀面(图 1)。

加里东侵蚀面:为泥盆系构造层,即 T_{g3} 与 T_{g4} 之间反射波组不整合于前泥盆系之上的侵蚀面。

加里东中期侵蚀面:为志留系构造层,即 T_{g4} 与 T_{g5} 之间的反射波组不整合于前志留纪地层之上的侵蚀面(图 1)。

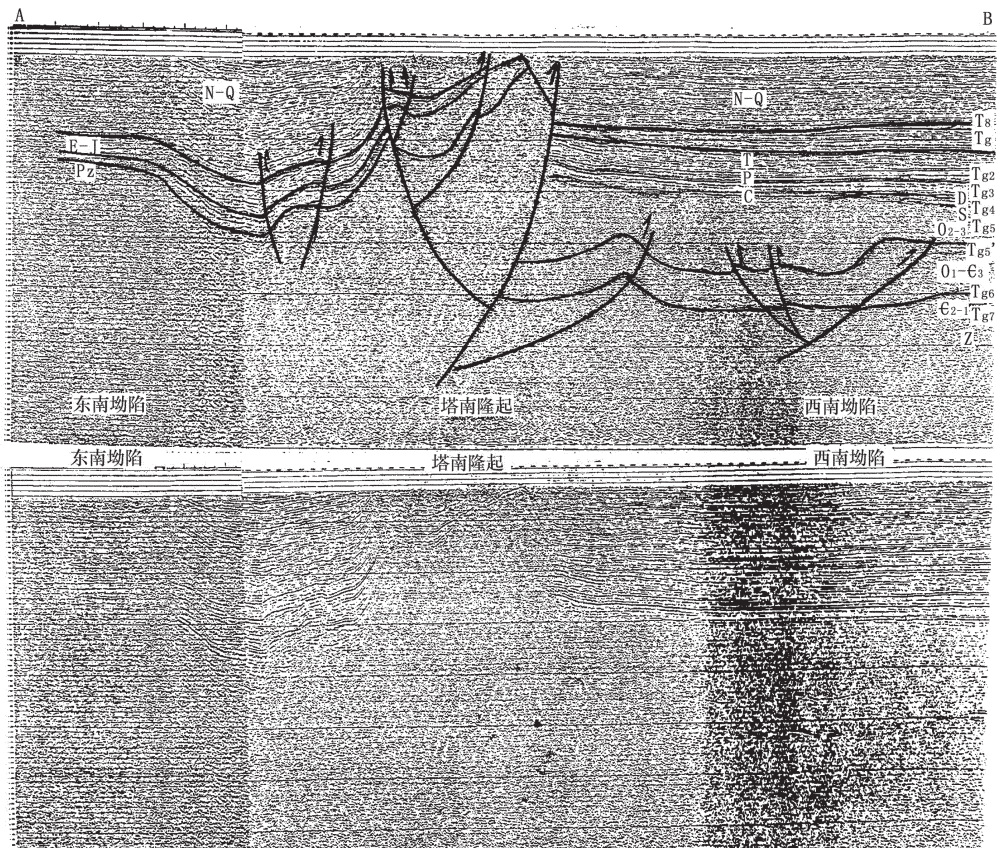
加里东早期侵蚀面:为寒武、奥陶系构造层,即 T_{g5} 与 T_{g7} 之间的反射波组不整合于前寒武纪地层之上的侵蚀面(图 2)。

晋宁(塔里木)侵蚀面:塔里木侵蚀面为震旦系构造层,即 T_{g7} 与 T_{g8} 之间的反射波组不整合于前震旦纪地层之上的侵蚀面。在塔北隆起上的 L88-217 地震剖面上可见清晰的侵蚀面(图 2),在盆地其他地区该侵蚀面不清晰。地面露头在盆地东北缘库鲁克塔格可见清晰的侵蚀面。

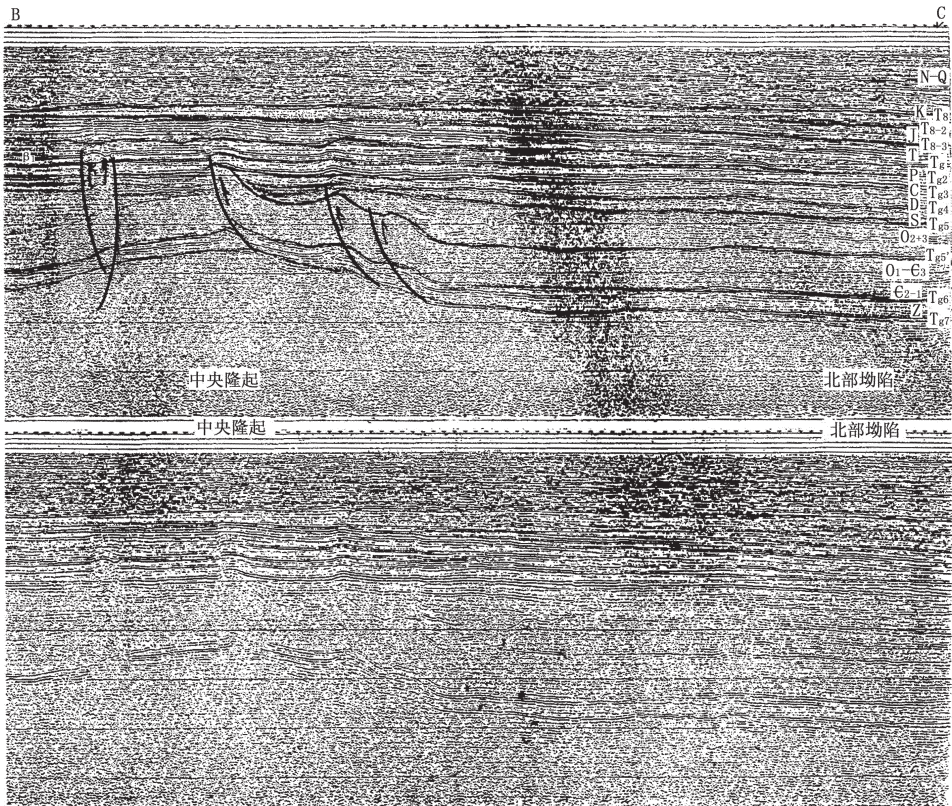
从上述 9 个主要的侵蚀面说明盆地经历了一个

表1 塔里木盆地地震反射波-构造层相互对照表
 Table 1 Contrast diagram between seismic reflection waves and tectonic layers in Tarim basin (interpreters: Li Xijiao, Gao Zenghai, 1999)

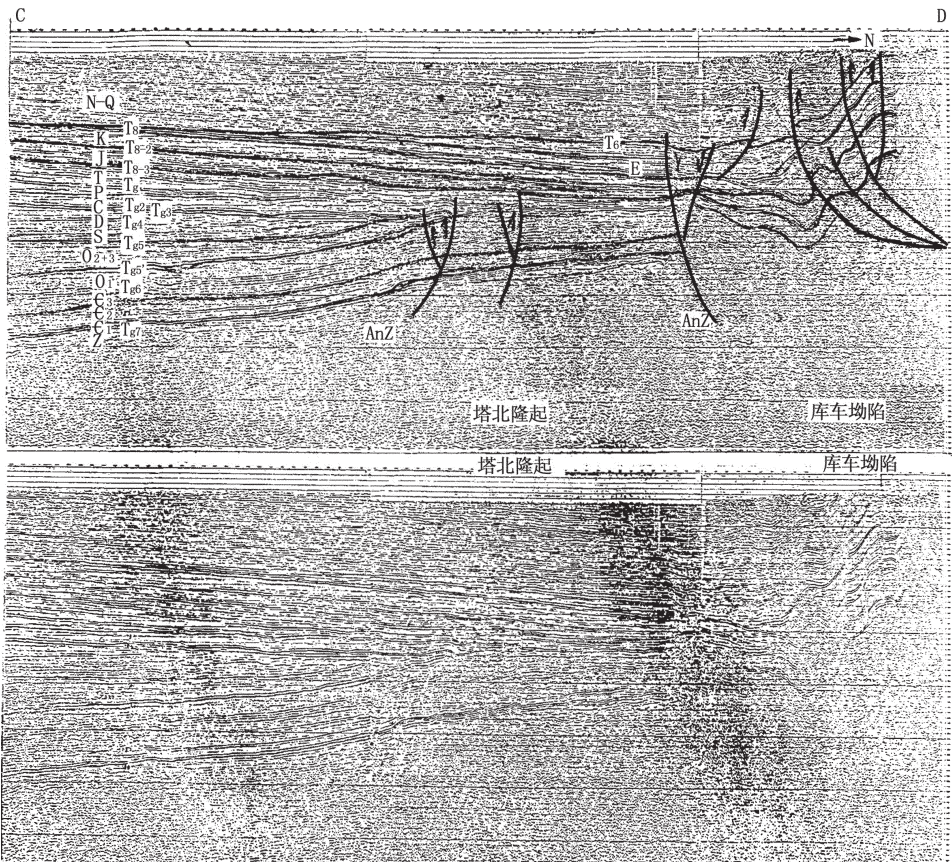
反射层接触关系	地质属性	构造层	亚构造层	构造层特征		厚度深度变化		备注	
				反射层特征	沉积特征	残余厚度(m)	顶深(m)		
第一波组	Q-N 喜山侵蚀面 E	第一构造层	I ₁	反射层密集	大型统一盆状沉积	0~5000		邻区柴达木箕状断陷清楚	
			I ₂	反射层较连续	断陷超覆沉积	50~3000			
第二波组	燕山侵蚀面 K	第二构造层	II ₁	上部反射层稀疏 下部反射层稳定	拗陷湖盆沉积	100~1000	-600~-6000		
			II ₂	上部反射层稀疏 下部反射层稳定	箕状断陷沉积	50~2000	-700~-7500		
第三波组	印支侵蚀面 T	第三构造层		反射层连续, 稳定	以陆盆广覆性沉积为主	0~1000	-1000~-8000		
第四波组	P C	第四构造层	IV ₁	上部反射层稀疏 下部反射层连续	上部陆盆沉积 下部海陆盆沉积	600~3500	-1100~-6000		
			IV ₂	上部反射层稀疏 下部反射层强连续	东部海相广覆沉积 西部“陆盆沉”	0~1400	-500~-9000		
第五波组	海西早期侵蚀面 D	第五构造层		反射层稀疏	以陆盆拗陷沉积为主	0~1500	-1500~-9900		
第六波组	加里东侵蚀面 S	第六构造层		反射层稀疏	以海盆拗陷沉积为主	0~1900	-1500~-10000		
第七波组	加里东中期侵蚀面 O ₂₋₃ O ₁ ε	第七构造层	VII ₁	VII _{1上}	反射层稀疏	海盆广覆沉积	0~6200	-2500~-11000	仅盆地北部地震剖面展示箕状断陷构造层
				VII _{1下}	反射层稀疏	海盆广覆沉积	100~1500	-2900~-11600	
			VII ₂	上部反射层稀疏 下部反射层连续	海盆拗陷沉积	0~1800	-6000~-11600		
第八波组	加里东早期侵蚀面 Z 晋宁侵蚀面 AnZ	第八构造层		断续强反射层	海盆箕状断陷沉积	0~5000	-6500~-12100		



(a)



(b)



(c)

图 1 塔里木盆地中央南北向地震大剖面(解释:李锡娇,高增海,1999)

T₆—新近系底;T₈—古近系底;T₈₋₂—白垩系底;T₈₋₃—侏罗系底;T_g—三叠系底;T_{g2}—二叠系底;
 T_{g3}—石炭系底;T_{g4}—泥盆系底;T_{g5}—志留系底;T_{g5}—中奥陶统底;T_{g6}—奥陶系底;T_{g7}—寒武系底
 Fig.1 NS-trending seismic profile in central Tarim basin (interpreters:Li Xijiao, Gao Zenghai, 1999)
 T₆—Bottom of Upper Tertiary;T₈—Bottom of Lower Tertiary;T₈₋₂—Bottom of Cretaceous;T₈₋₃—Bottom of Jurassic;
 T_g—Bottom of Triassic;T_{g2}—Bottom of Permian;T_{g3}—Bottom of Carboniferous;T_{g4}—Bottom of Devonian;
 T_{g5}—Bottom of Silurian;T_{g5}—Bottom of Middle Ordovician;T_{g6}—Bottom of Ordovician;T_{g7}—Bottom of Cambrian

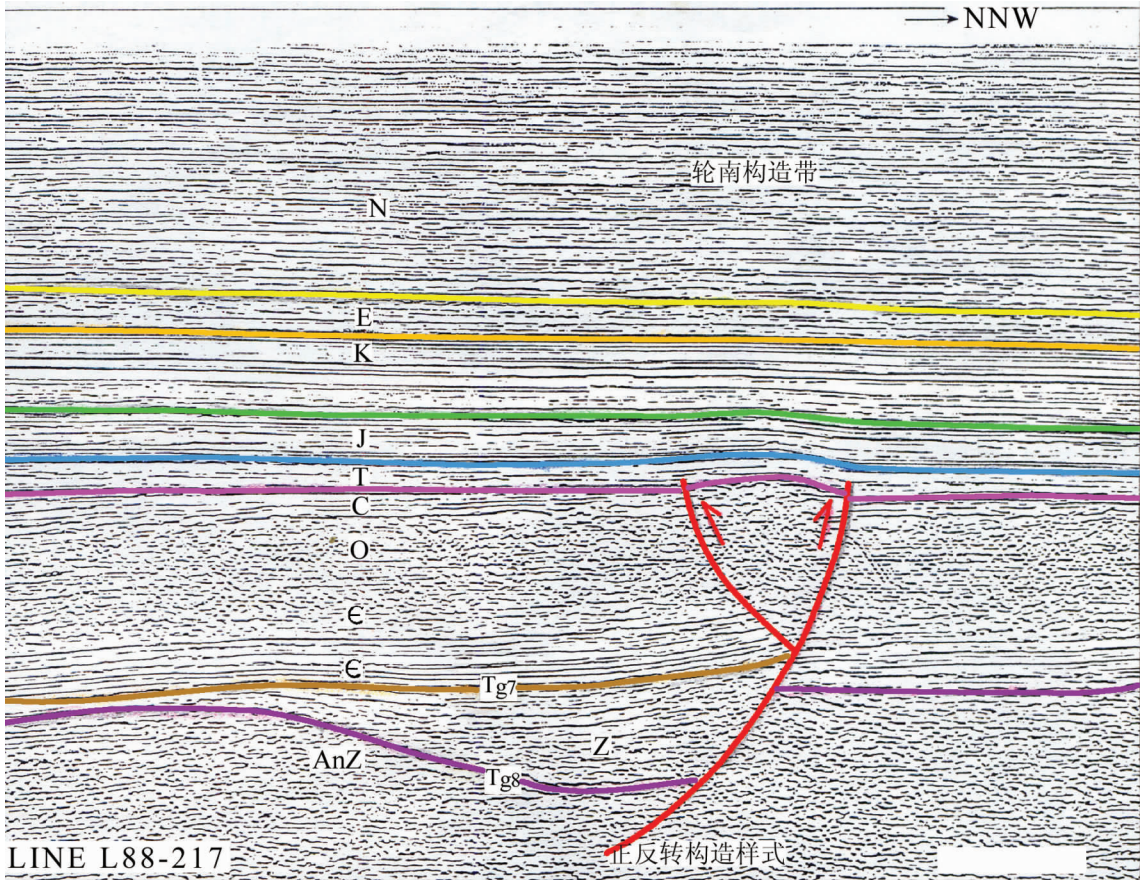


图 2 塔里木盆地寒武系与震旦系不整合面地震剖面(L88-217)^[1]

(解释:高增海,1994)

Fig.2 Seismic profile on the unconformity between Cambrian and Sinian in Tarim basin (L88-217) (interpreter: Gao Zenghai, 1994)

共同发展过程,是分析和认识盆地构造演化的基础。

2 盖层的形成和演化

2.1 震旦纪构造层箕状断陷发展阶段

前震旦纪,古塔里木地台(克拉通)已经形成。在塔里木—中朝地台北缘可能存在中亚—蒙古大洋而与西伯利亚地台相隔。推测该大洋沿塔里木—中朝地台北缘向南俯冲;在该地台南缘也可能存在秦—祁—昆(西秦岭—祁连—昆仑)古大洋向北俯冲,在北祁连向阿拉善古陆俯冲比较明显(图3)。北

祁连于震旦纪沉积了厚达 20000 m 震旦纪和早古生代地层,包括深海复理石、碳酸盐岩、火山岩系等,蛇绿岩套十分发育^[3,4],说明这里有一条海沟俯冲带。

由于塔里木地台受南、北双向俯冲,早期板块俯冲倾角较小,使岩石圈松动,塔中古隆起抬升,形成了南北箕状断陷对翘而断超方向指向塔中古隆起的地质结构(图4-a)。这种模式是借用华北盆地构造演化的模式,可能是部分正确,也可能是错误的。不过在地震剖面上有时出现标准的震旦系箕状断陷构

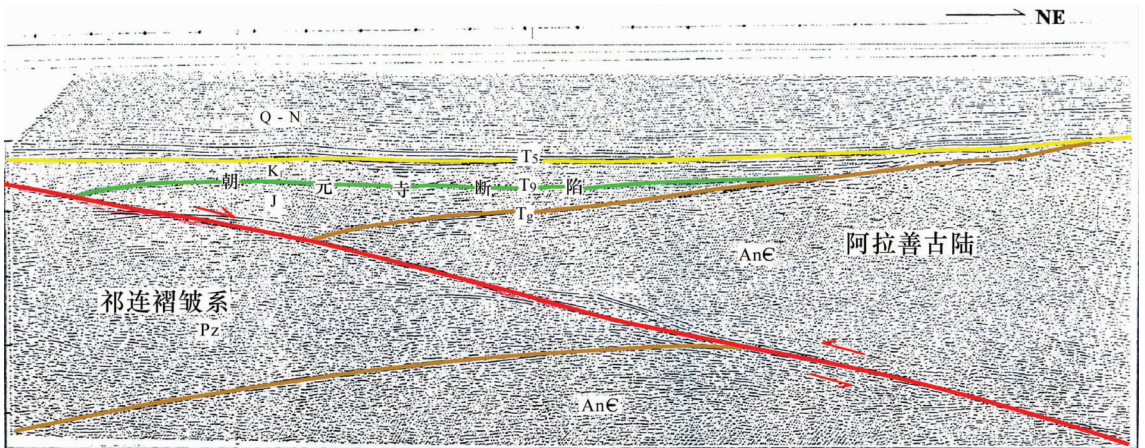


图 3 民乐盆地 M85-57.6 水平叠加地震剖面^[2] (示祁连在 An ϵ 向阿拉善古陆俯冲)

Fig.3 Horizontal stacking seismic profile of M85-57.6 in Minle basin (indicating the subduction of the Qilian Mountain towards Alxi old land at An ϵ)

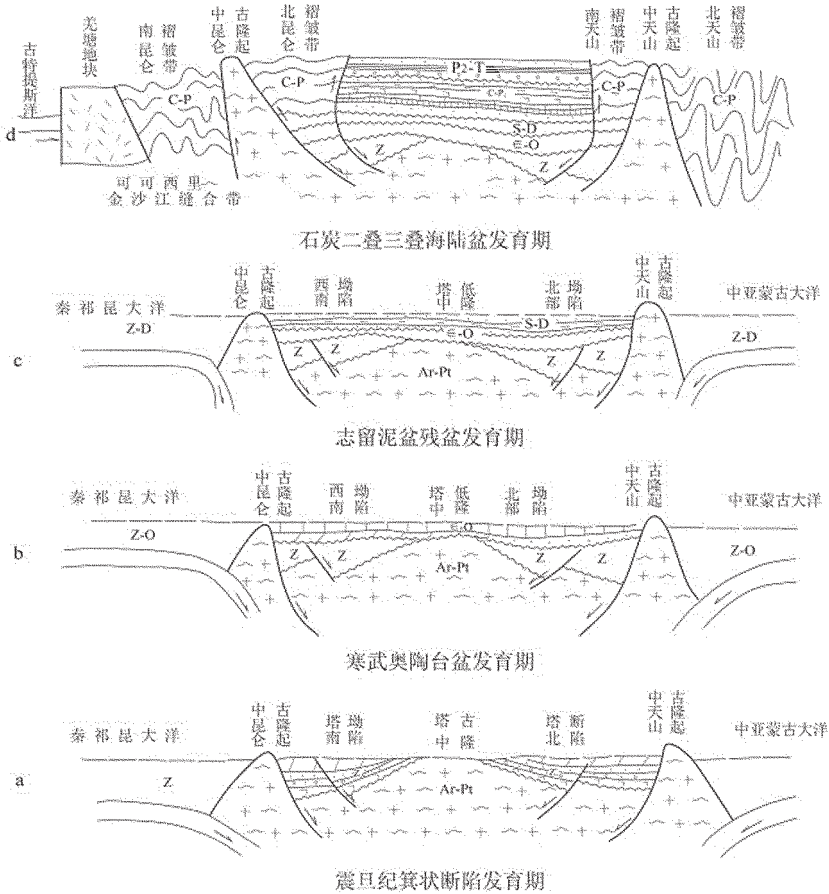


图 4 塔里木盆地前侏罗纪演化示意图^[1]

Fig.4 Evolution of pre-Jurassic strata in Tarim basin

造层(图2),显示了北断南超的构造格局。盆地南半部由于地震资料差没有显示南断北超的构造格局。但从塔里木 T_{g7} - T_{g8} 反射层残厚图也可看出盆地南半部残厚图等值线密集带与北部等值线密集带相对应,都代表了正断层的展示(图5)。构成向南突出的古弧形中央隆起带,挑起北断南超(剥)的塔北箕状断陷带。

断陷带和南断北超(剥)塔南箕状断陷带。

2.2 塔里木盆地古生代至三叠纪拗隆相间构造发展阶段

2.2.1 早古生代拗隆相间构造发展阶段

早古生代时塔里木克拉通(地台)由于中亚蒙古大洋、秦—祁—昆大洋向地台俯冲倾角加大,盆内受

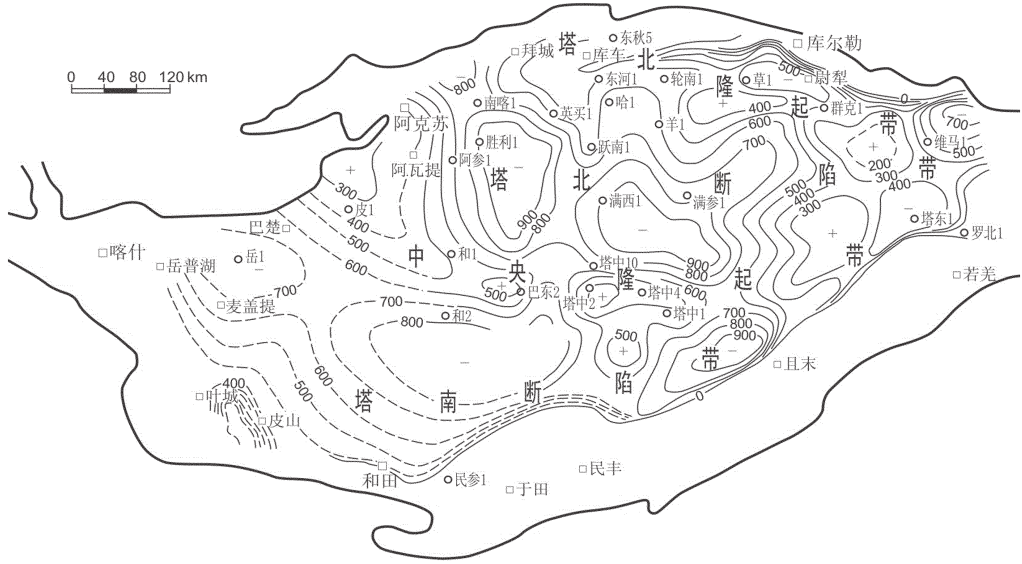


图5 塔里木盆地上震旦统残厚图(据高增海^①,1994)

Fig.5 Thickness of residual Upper Sinian strata in Tarim basin (after Gao Zenghai, 1994)

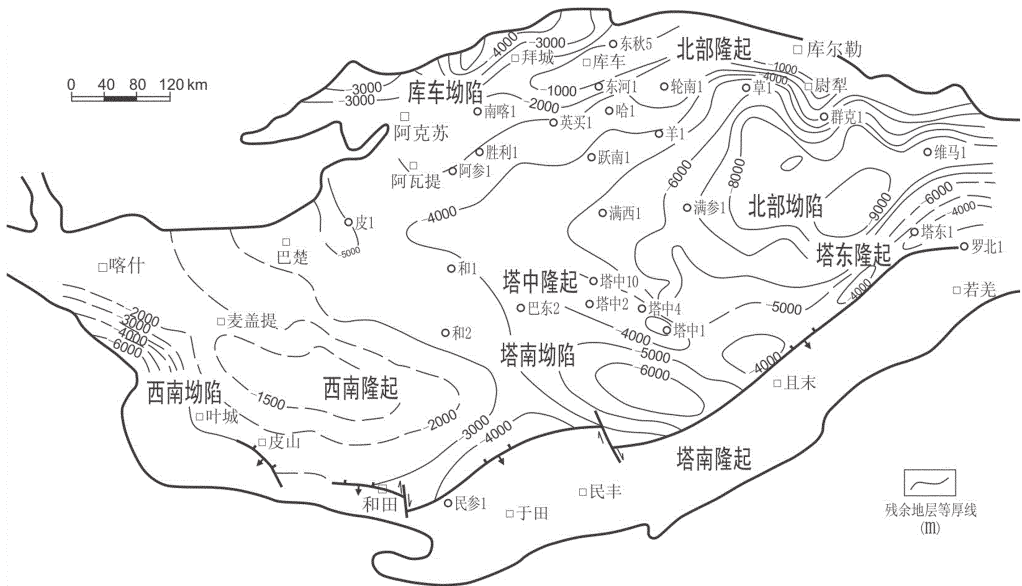


图6 塔里木盆地早古生代构造区划图(据高增海等^①,1994,略有修改)

Fig.6 Division of Early Paleozoic tectonic units in Tarim basin (modified after Gao Zenghai, 1994)

①高增海, 刘德玉, 张群伟, 等. 塔里木盆地地震构造特征及构造演化. 石油物探地质研究院(内部报告), 1994.

到挤压(图 4-b,c)使盆地整体沉降,从而形成近东西向拗隆相间的下古生界构造层(图 6)。构成了四拗四隆的构造格局,即库车拗陷、北部隆起、北部拗陷、塔中—塔东隆起、塔南拗陷、西南隆起、西南拗陷、塔南隆起的台盆发育期,从而沉积稳定,分布广泛,尤其是寒武纪早期的硅质含磷沉积不仅见于地台本身,可能还包括了南天山及中天山(柴桂林,夏

义平)^①以及北昆仑和中昆仑。

2.2.2 塔里木盆地晚古生代拗隆相间构造发展阶段

塔里木盆地晚古生代基本上继承了早古生代拗隆相间的构造格局,不同的是北部形成了整体的隆起,塔中隆起向东迁移形成鼻隆,巴楚隆起的西南形成鼻隆,西南隆起向南萎缩,塔南拗陷由塘古孜巴斯向南移至于田、民丰一带(图 7)。

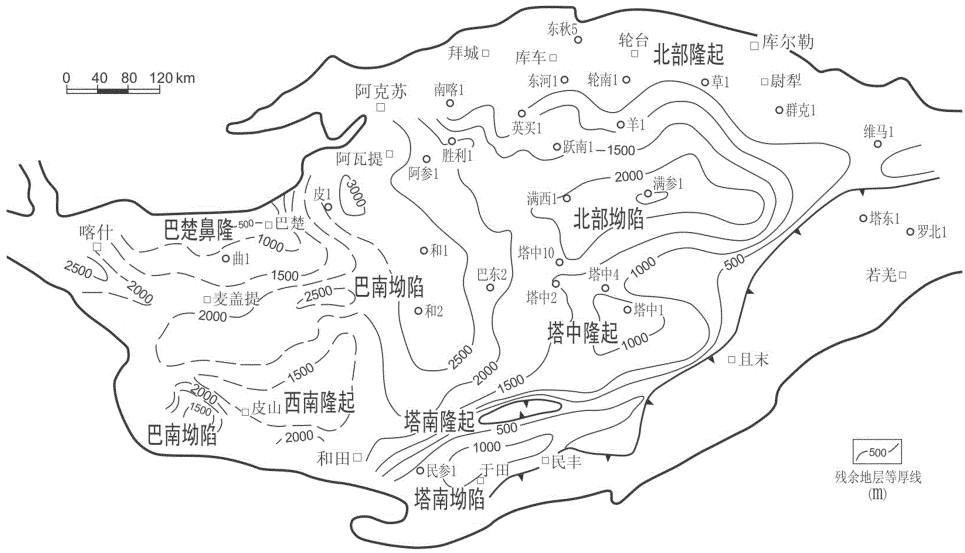


图 7 塔里木盆地晚古生代构造区划图 (据高增海等^②,1994,略有修改)

Fig.7 Division of Late Paleozoic tectonic units in Tarim basin (modified after Gao Zenghai, 1994)

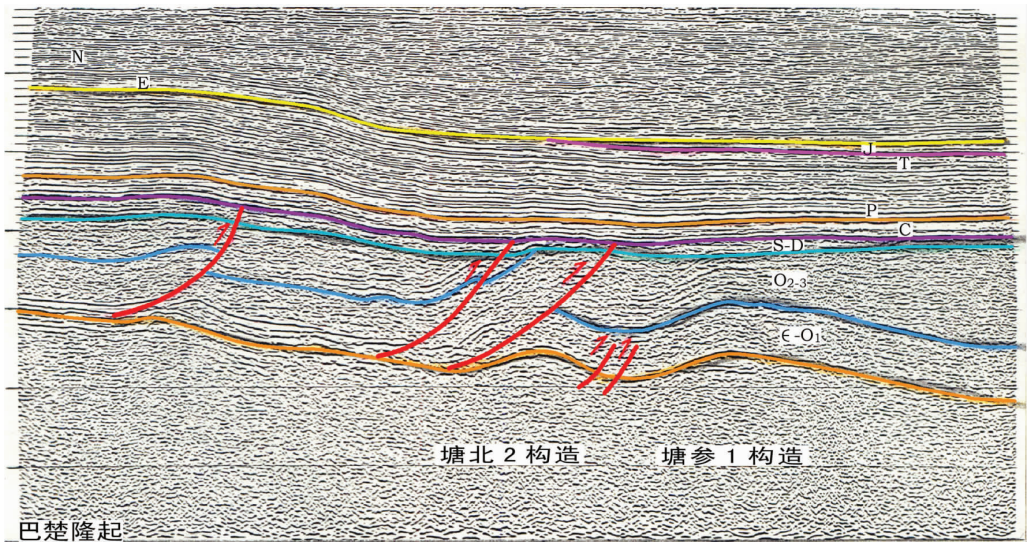


图 8 LINE:T94-680~TG95-196 地震剖面(示 Pz₁ 构造运动强于 Pz₂) (据李明杰,略有修改)

Fig.8 Seismic profile along Line T94-680~TG95-196 (indicating Pz₁ tectonic movement stronger than Pz₂) (modified after Li Mingjie)

①柴桂林,夏义平.塔里木盆地地质构造特征及勘探方向. “七·五”国家重点科技攻关项目成果报告(54-03-07-01).中国石油天然气总公司石油地球物理勘探局第三地质调查处,1990.

②高增海,刘德玉,张群伟,等.塔里木盆地地震构造特征及构造演化.石油物探地质研究院(内部报告),1994.

晚古生代盆地是一个残留盆地，总的特点是沉积层浅，构造活动幅度小(图8)。由图上明显地看出塘北2号构造幅度石炭系构造层幅度远远小于寒武、奥陶系构造层。沉降中心向盆地南和西转移，沉积凹陷主次不明显，但总体上为近东西向拗隆相间上古生界构造层(图7)。构成了三隆三拗构造格局，即北部隆起、北部拗陷、巴楚—塔中隆起、巴南拗陷、西南—塔南隆起、西南—塔南拗陷海陆交互相残盆发育期(图4-c,d)。

2.2.3 三叠纪拗隆相间构造发展阶段

三叠纪塔里木板块南缘古特提斯洋向北强烈俯冲，秦祁昆大洋关闭。在其北缘中亚—蒙古大洋关闭，结束了海相沉积，进入了陆内盆地演化阶段。三叠纪末羌塘地块与塔里木板块发生碰撞(图4-d)。在该大地构造背景下，三叠纪构造层被挤压隆升、剥蚀，塔里木盆地仅在中北部残留了200~800 m的厚度，最厚也只有1500 m的湖相沉积(图9)，虽然三叠纪构造层遭受了强烈的剥蚀，但保留下来的三叠纪构造层仍展示了近东西向拗隆相间的构造格局，即库车拗陷、北部隆起、北部拗陷、塔中隆起。

2.3 侏罗—白垩纪断拗结构发展阶段

随着羌塘地块与大陆碰撞汇合，在侏罗纪时地块南缘形成新的北倾俯冲带；冈瓦纳大陆北缘的拉萨地块裂离而向北漂移(图10-a)，古特提斯洋向北俯冲，开始倾角较小，造成侏罗纪的拉张应力场。由于塔里木盆地塔西南隆起和北部古隆起的抬升，形成塔北断陷、库车断陷与塔西南断陷、塔东南断陷相向翘倾，断超方向指向塔西南隆起(图11)。由于晚喜山运动的破坏，在南北向地震剖面上显示不清，只有在东西向地震剖面有所显示箕状断陷(图12)。在塔东南江格沙依断凹也明显呈箕状断陷结构(图13)，而吐哈断陷与焉耆断陷呈相向翘倾，断超方向指向中天山古隆起。到白垩纪时，拉萨地块与中国大陆相碰撞，古特提斯洋消失，从而形成挤压应力场。在这一动力学背景的控制下，形成了中国西部乃至全国各沉积盆地的白垩系挤压拗陷构造层，在塔里木盆地形成了两隆四拗的构造格局(图14)，即塔西南隆起、塔北低隆起、库车拗陷、塔北拗陷、塔西南拗陷及塔东南拗陷(图10-b)。

2.4 古近纪—新近纪断拗结构发展阶段

同样，随着拉萨地块与大陆碰撞汇合，此时冈瓦

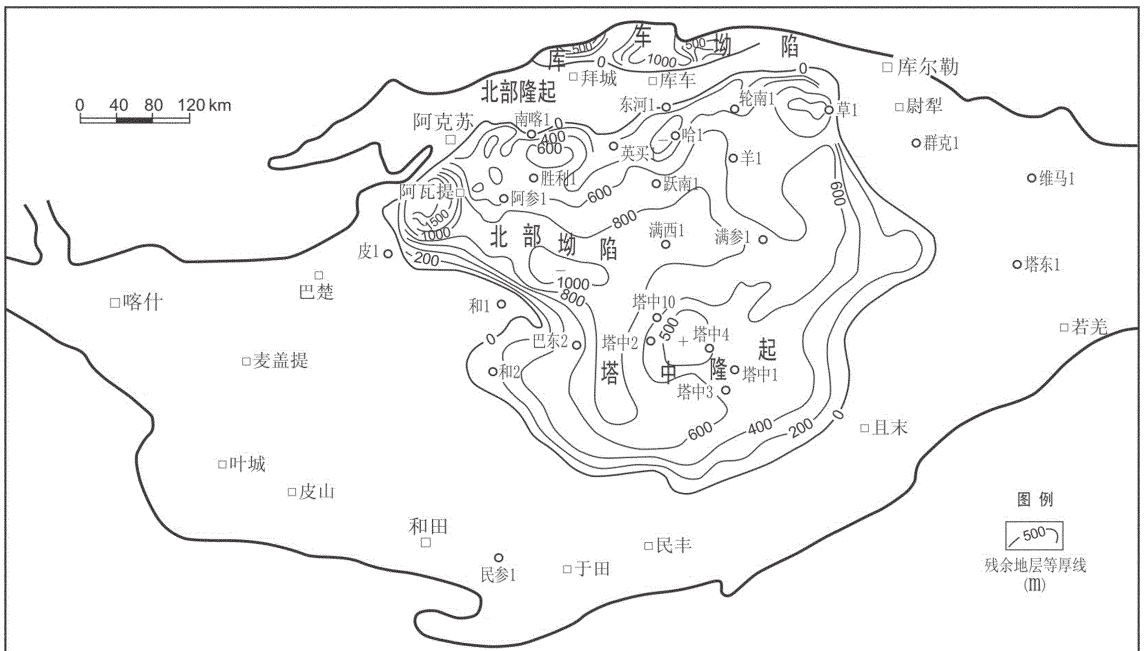


图9 塔里木盆地三叠纪构造区划图^①(据高增海等^①,1994)

Fig.9 Division of Triassic tectonic units in Tarim basin (modified after Gao Zenghai, 1994)

①高增海, 刘德玉, 张群伟, 等. 塔里木盆地地震构造特征及构造演化. 石油物探地质研究院(内部报告), 1994.

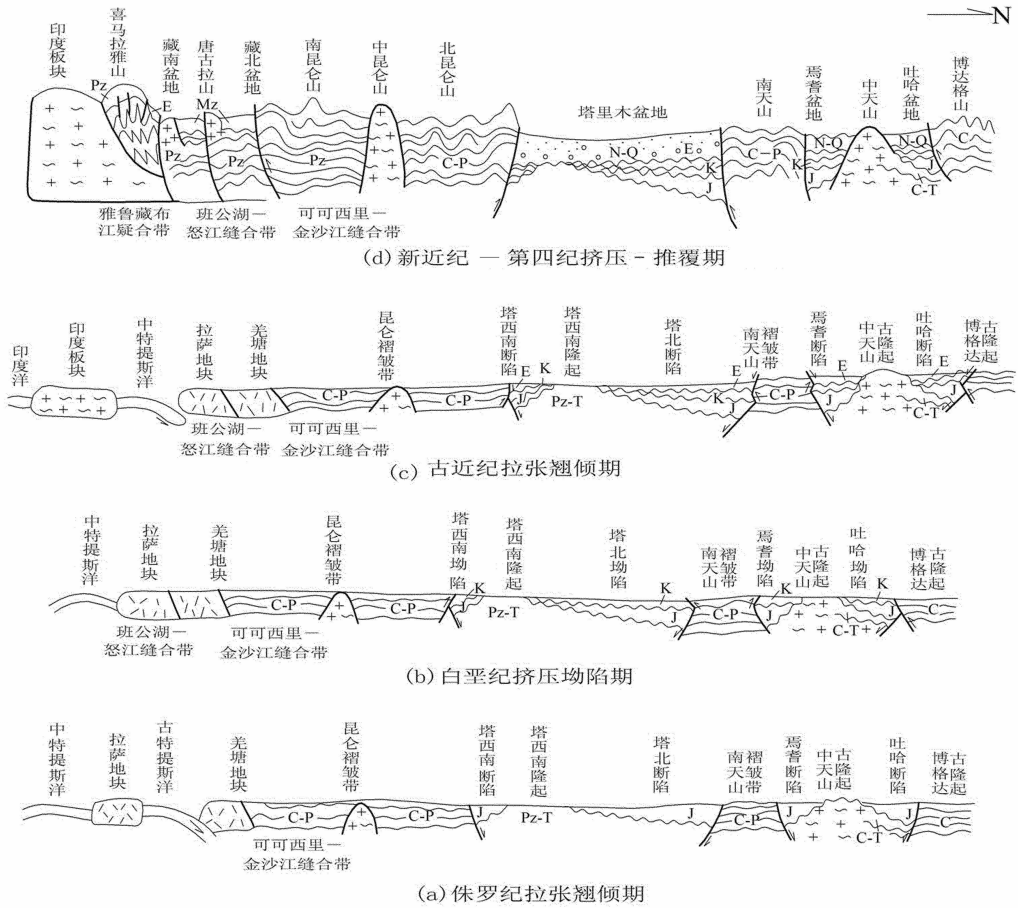


图 10 塔里木盆地侏罗纪—新生代构造演化示意图^[3] (略有修改)

Fig.10 Modified map showing tectonic evolution of Jurassic-Cenozoic strata in Tarim basin

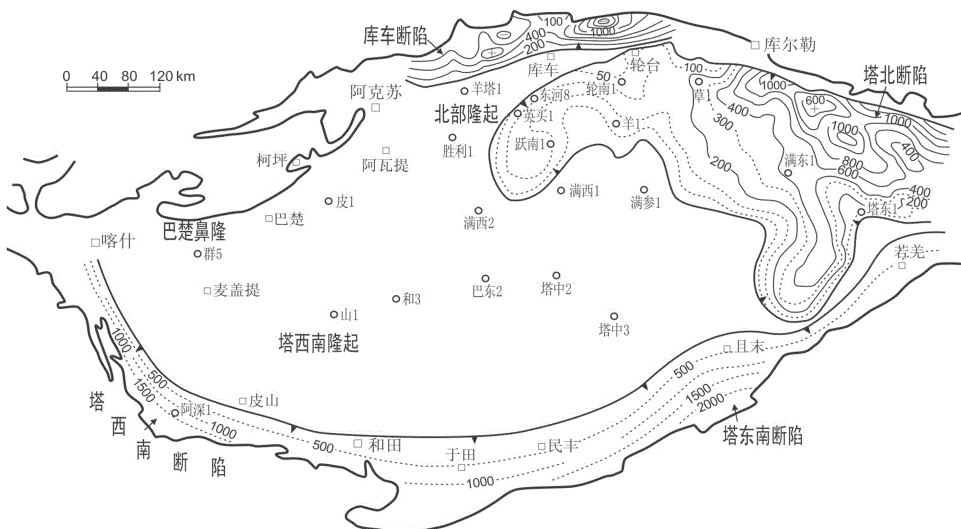


图 11 塔里木盆地侏罗纪构造区划图(据李洪革^①,1999)

Fig.11 Division of Jurassic tectonic units in Tarim basin (after Li Hongge, 1999)

①李洪革. 塔里木地区地震地质基准剖面编制及盆地地质结构研究. 中国石油天然气集团公司、塔里木石油勘探开发指挥部、石油地球物理勘探局研究院地质研究中心,1999.

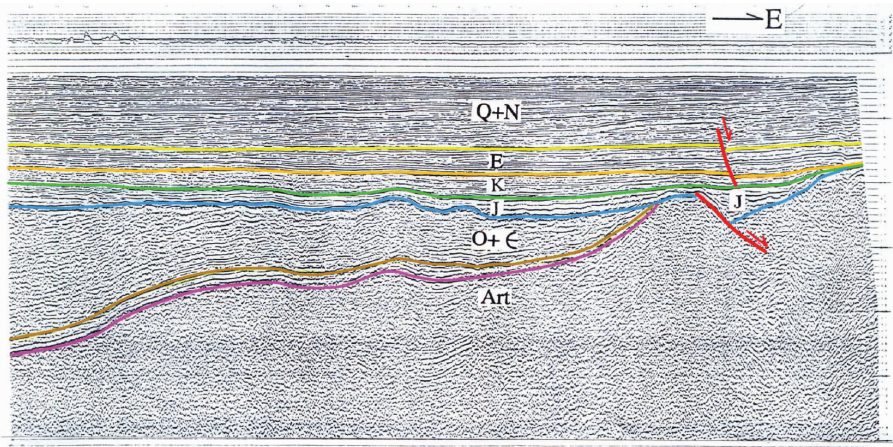


图 12 塔里木盆地英吉苏凹陷东西向地震剖面图(示 J 箕状断陷、E 正断层)
(据李洪革,2002)

Fig.12 EW-trending seismic profile of Yingjisu depression in Tarim basin (indicating half faulted depression of J, normal fault of E) (after Li Hongge, 2002)



图 13 LINE:85-108 地震剖面(示 J 箕状断陷)
(据西北大学转引自蔡希源^①,2001,略有修改)

Fig.13 Seismic profile along Line 85-108 (J-half faulted depression) (modified after Cai Xiyuan, 2001)

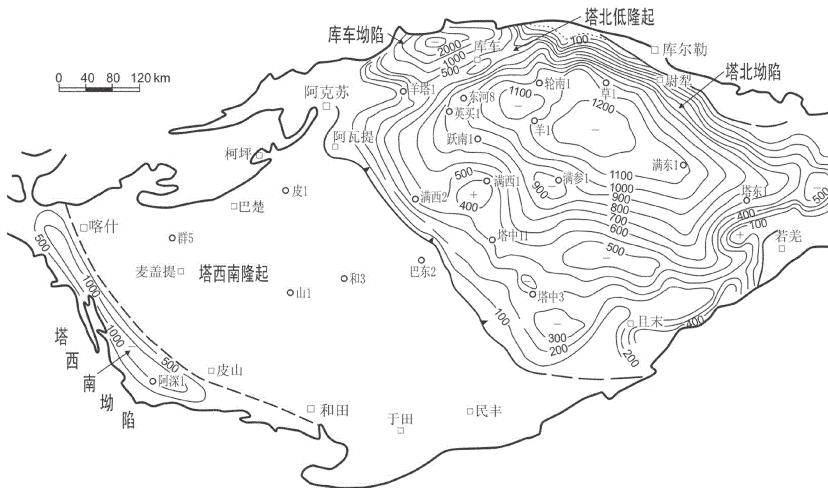


图 14 塔里木盆地白垩纪构造区划图^①

Fig.14 Division of Cretaceous tectonic units in Tarim basin

①李洪革. 塔里木地区地震地质基准剖面编制及盆地地质结构研究. 中国石油天然气集团公司、塔里木石油勘探开发指挥部、石油地球物理勘探局研究院地质研究中心,1999.

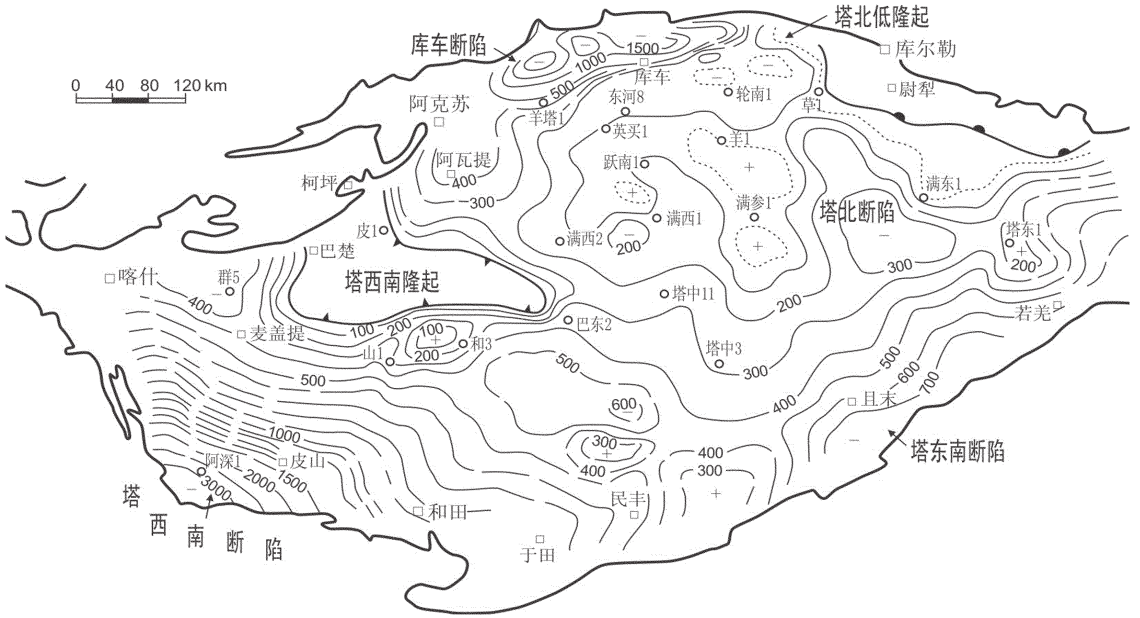


图 15 塔里木盆地古近系构造区划图
(据李洪革, 2002)

Fig.15 Division of Paleozoic tectonic units in Tarim basin (after Li Hongge, 2002)

纳古陆发生新的破裂,印度大陆与南极地块裂离,印度大陆向北漂移,其前方的中特提斯洋板块向中国大陸俯冲,开始时俯冲倾角小,造成古近纪以张应力场为主(图 10-c)。由于塔里木盆地塔西南隆起的抬升,同样形成古近纪塔北、库车断陷与塔西南断陷、塔东南断陷相向翘倾指向塔西南隆起和塔北低隆

(图 15)同样由于晚喜山运动的破坏,在塔里木盆地无明显的古近系箕状断陷,而只显示古近系的正断层(图 12)。只有在邻区柴达木盆地东部仍保留箕状断陷结构(图 16)。

至新近纪,中特提斯洋关闭,印度大陆与中国大陆碰撞,这是一次最强烈的碰撞挤压变形作用,形成

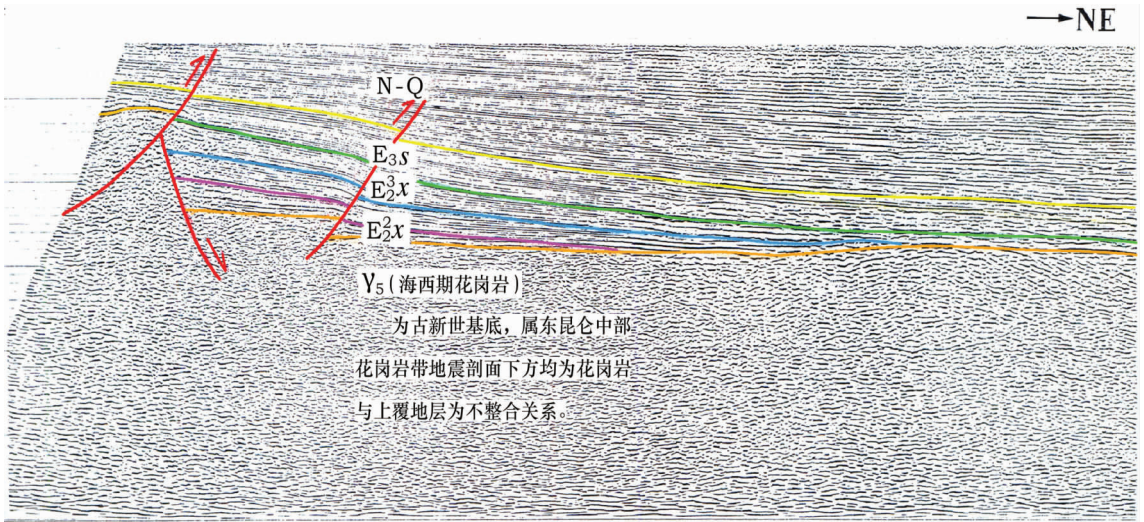


图 16 柴达木盆地 LINE CD98-494(示 E₂ 的箕状断陷)
(据曹春潮, 2003, 略有修改)

Fig.16 Seismic profile along Line CD98-494 in Tarim basin (indicating half faulted depression of E₂) (modified after Cao Chunchao, 2003)

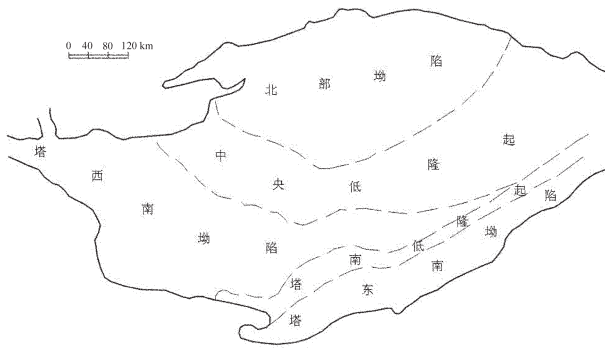


图 17 塔里木盆地新近纪构造单元区划图(据高增海等^① 1994,略有修改)

Fig.17 Division of Neogene tectonic units in Tarim basin (modified after Gao Zenghai et al, 1994)

了中国西部沉积盆地的强烈推覆构造。在推覆前缘盆地,完全破坏了前新近纪所有箕状断陷边界正断层,形成了塔里木盆地统一的大拗陷(图 10-d),但仍受前新近系构造格局影响形成了两隆:中央低隆、塔南低隆,三拗:北部拗陷、塔南拗陷、塔东南拗陷的构造格局(图 17)。

2.5 第四纪褶皱回返构造发展阶段

关于盆地的形成和周边老山向盆地逆掩逆冲的时代问题,始终是地学界关注的问题。目前塔里木

盆地地震大剖面(图 1)边缘断层是一冲到顶,前第四纪地层逆冲到第四纪系地层之上。在塔西南拗陷地面露头的乌泊尔断裂,古近系阿尔塔什组(E_{1a})石膏层逆冲推覆在第四系西域组砾岩之上(图 18)。该断裂东、东南段为隐状型,地震剖面上为一基底卷入断裂(图 19),断层以较大的倾角直插基底,断开层位从 T_{g_s}-T₂,最大垂直断距 10 km,水平断距 6 km,前第四纪地层冲到第四纪地层之上。

从以上演化说明中国西部塔里木盆地是一个大型多层结构复合叠加盆地,不同时期的构造格局和应力场特征是不相同的,在地质演化过程中,盆内构造格局既有继承性,又有破坏和新生性。因此,盆地构造单元的划分十分复杂。根据生产需要,塔里木盆地按构造性质综合各发展阶段隆拗构造特点,总体上可划分为隆起构造、拗陷构造、边缘断隆 3 类共 12 个一级构造单元(图 20)。其中隆起构造有 3 个,分别是塔北隆起构造(前陆隆起带)、中央隆起、塔南隆起,拗陷区有 5 个,分别是库车拗陷、北部拗陷、西南拗陷、塘古孜巴斯拗陷、东南拗陷;边缘断隆构造有 4 个,分别是柯坪断隆、库鲁克塔格断隆、铁克里克断隆和阿尔金断隆。

总之,塔里木盆地的形成与演化经历了地台发

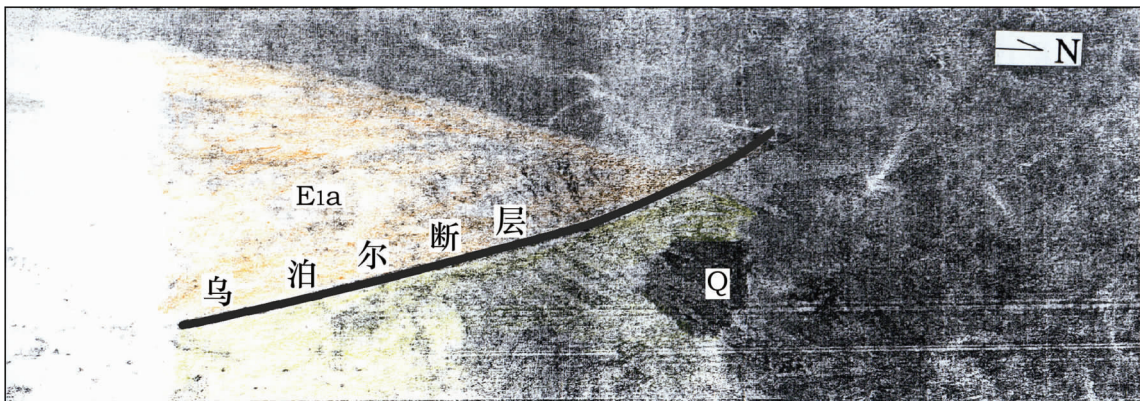


图 18 乌泊尔断裂,古近系阿尔塔什组(E_{1a})石膏层逆冲推覆在第四系西域组砾岩之上照像图片 (据潘良云^②,2002)

Fig.18 Photo showing Wupo'er fault, the napping of the Paleozoic Altashi Formation gypsum bed onto the Quaternary Xiyue Formation conglomerate (after Pan Liangyun, 2002)

①高增海,刘德玉,张群伟,等.塔里木盆地地震构造特征及构造演化.石油物探局地质研究院,1994.
②潘良云,田兵,刘彩芹,等.塔西南拗陷构造特征综合研究及勘探目标选择评价.中国石油天然气股份有限公司、塔里木油田分公司勘探事业部、石油地球物理勘探局研究院地研中心,2002.

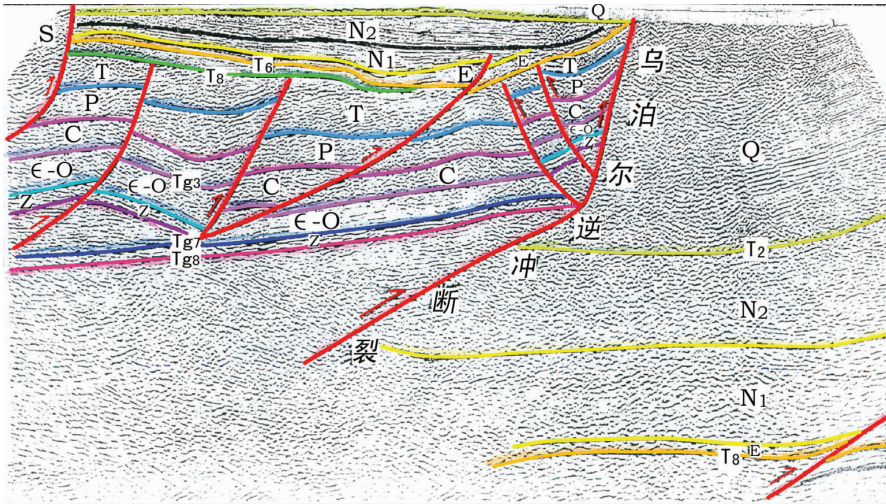


图 19 乌泊尔逆冲断裂地震剖面图
(据潘良云^①,2002)

Fig.19 Seismic profile of Wupo'er overthrust (after Pan Liangyun, 2002)

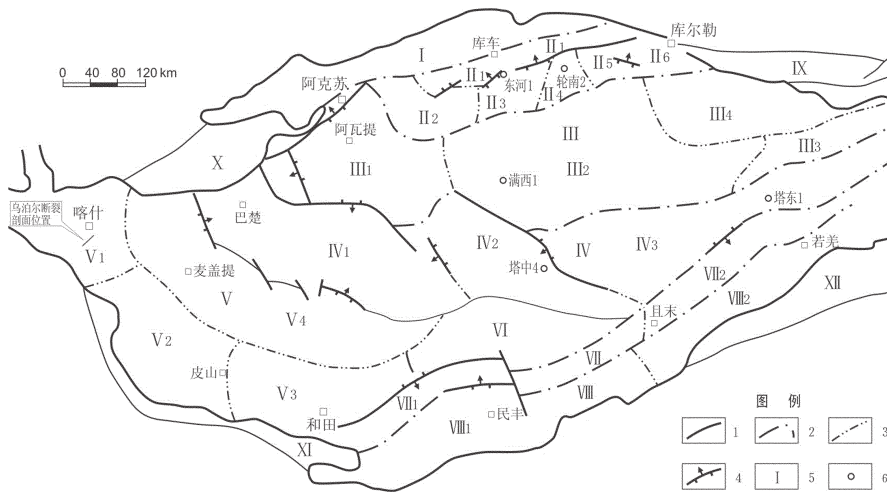


图 20 塔里木盆地构造区划图

(据柴桂林,夏义平^②,1990,赵秀岐,韩宇春,2001.综合编制)

- 1—盆地边界;2—一级单元界线;3—二级单元界线;4—断层;5—构造单元编号;6—井位
 I—库车坳陷;II—塔北隆起;II₁—轮台凸起;II₂—英买力低凸起;II₃—哈拉哈塘凹陷;II₄—轮南低凸起;II₅—草湖凹陷;
 II₆—库勒鼻状凸起;III—北部坳陷;III₁—阿瓦提凹陷;III₂—满加尔凹陷;III₃—英吉苏凹陷;III₄—孔雀河斜坡;
 IV—中央隆起;IV₁—巴楚凸起;IV₂—塔中低凸起;IV₃—塔东低凸起;V—西南坳陷;V₁—喀什凹陷;V₂—叶城凹陷;
 V₃—和田凹陷;V₄—麦盖提斜坡;VI—塘古孜巴斯坳陷;VII—塔南隆起;VII₁—民丰北凸起;VII₂—罗布庄凸起;VIII—东南坳陷;
 VIII₁—民丰凹陷;VIII₂—若羌凹陷;IX—库鲁克塔格断隆;X—柯坪断隆;XI—铁克里克断隆;XII—阿尔金山断隆

Fig. 20 Division of tectonic units in Tarim basin (based on Xia Yiping, 1990, Zhao Xiuqi, Han Yuchun, 2001)

- 1-Basin boundary; 2-Boundary of first-order unit; 3-Boundary of second-order unit; 4-Fault; 5-Serial number of tectonic unit; 6-Well location
 I-Kuqa sag; II-Tabei uplift; II₁-Luntai convex; II₂-Yingmaili low convex; II₃-Halahatang depression;
 II₄-Lunnan low convex; II₅-Caohu depression; II₆-Korla nose-like convex; III-North sag;
 III₁-Awati depression; III₂-Manjia'er depression; III₃-Yingjisu depression; III₄-Kongquehe slope; IV-Central uplift;
 IV₁-Bachu depression; IV₂-Tazhong low convex; IV₃-Tadong low convex; V-Southwest sag; V₁-Kashi depression;
 V₂-Yecheng depression; V₃-Hotan depression; V₄-Maigaiti slope; VI-Tangguzibasi sag; VII-Tanan uplift;
 VII₁-Minfengbei convex; VII₂-Luobuzhuang convex; VIII-Dongnan sag; VIII₁-Minfeng depression; VIII₂-Ruoqiang depression;
 IX-Kuruktug faulted uplift; X-Keping faulted uplift; XI-Tiekelike faulted uplift; XII-Altun Mountain faulted uplift

①潘良云, 田兵, 刘彩芹, 等. 塔西南坳陷构造特征综合研究及勘探目标选择与评价. 石油地球物理勘探局研究院地质中心, 2006.

②柴桂林, 夏义平. 塔里木盆地地质构造特征及勘探方向."七五"国家重点科技攻关项目成果报告(54-03-07-01). 中国石油天然气总公司、石油地球物理勘探局第三地质调查处, 1990.

育、持续沉降、拉张翘倾、挤压拗陷及断陷推覆构造发育阶段。与华北盆地一样,表现为拉张与挤压交互出现的手风琴式演化史,与华北盆地突出的差别在于晚喜山期在塔里木盆地形成强烈的挤压逆掩推覆构造,而在华北盆地形成了挤压拗陷盆地。中亚蒙古大洋、秦—祁—昆大洋、古特提斯洋、中特提斯洋、印度洋以及印度板块等,在不同地质时期的板块活动是塔里木盆地演化发展的动力学因素。由于地壳多旋回运动,多次发生构造沉积演变,形成了多套生、储、盖组合,多领域、多种圈闭类型的油气藏,从震旦系—古生界—中生界—新生界,各断陷—拗陷结构盆地都具有可能形成油气藏的地质条件。

3 关于箕状断陷的成因的探讨

在“华北盆地地震剖面地质解释及其构造演化”一文^[1]中第3节“多旋回构造层断拗结构形成的动力学”已进行了说明,在这里不再重复。根据笔者本文说明拉张环境下形成的箕状断陷边界正断层被后期挤压环境逆断层所替代而形成箕状断陷边界为逆冲断层。

参考文献(References):

- [1] 杨克绳. 从地震信息看中国东、中、西部沉积盆地构造演化动力学与断块油气藏[J]. 海相油气地质, 1998, 2(4):37-50.
Yang Kesheng. Basin evolution and faulted block oil & gas pools in

- middle and western parts of China, shown by seismic information[J]. Marine Origin Petroleum Geology, 1998, 2(4):37-50 (in Chinese with English abstract).
- [2] 杨克绳. 利用地震剖面分析中国陆盆演化与构造[J]. 地球物理学报, 1994, 37 (增刊 II):82-98.
Yang Kesheng. Analysing the evolution and structures of Chinese continental basins by seismic sections [J]. Acta Geophysica Sinica, 37 (Supp. II):82-98 (in Chinese with English abstract).
- [3] 金性春. 板块构造学基础[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1984: 240-243.
Jin Xingchun. Foundation of Plate-tectonics[M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishing House, 1984:240-243 (in Chinese).
- [4] 霍永录, 谭试典. 酒泉盆地陆相石油地质特征及勘探实践[M]. 石油工业出版社, 1995:5-18.
Huo Yonglu, Tan Shidian. Geological Feature and Prospecting Practice on Continental Facies Petroleum in Jiuquan Basin [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1995:5-18 (in Chinese).
- [5] 蔡希源, 王根海, 迟元林, 等. 中国油区反转构造[M]. 北京:石油工业出版社, 2001.
Cai Xiyuan, Wang Genghai, Chi Yuanlin, et al. Reversal Structure of Oil Area in China [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2001 (in Chinese).
- [6] 戴福贵, 刘宝睿, 杨克绳. 华北盆地地震剖面地质解释及其构造演化[J]. 中国地质, 2008, 35(5):820-840.
Dai Fugui, Liu Baorui, Yang Kesheng. Geological interpretation of seismic sections and tectonic evolution of the North China basin [J]. Geology in China, 2008,35(5):820-840(in Chinese with English abstract).

Geological interpretation of the seismic profile in Tarim Basin and tectonic evolution of this area

DAI Fu-gui, YANG Ke-sheng, LIU Dong-yan

(Institute of Dongfang Geophysical Co. Ltd., Zhuozhou 072751, Hebei, China)

Abstract: Seismic Profile shows that the Tarim Basin has experienced a violin-style evolutionary process, which has led to the formation of the three-layer (fault subsidence-depression) structure: (1) Sinian “fault subsidence” and Paleozoic-Triassic “depression”; (2) Jurassic “fault subsidence” and Cretaceous “depression”; (3) Paleogene “fault subsidence” and Neogene “depression”. The fault subsidence and the depression resulted respectively from the pull-apart and the squeezing stress field, and the variation of such a stress field was caused by the subduction dip angle variation of the neighboring ocean crust plate from small to large. The polycyclic movement of the earth’s crust led to the repeated tectonic-sedimentary evolution and produced quite a few oil-generating-oil-bearing-covering assemblages which formed oil-gas accumulations characterized by varied fields and varieties of trap styles. From Sinian through Paleozoic, Mesozoic to Cenozoic, basins with the fault subsidence-depression structure were all likely to have geological conditions favorable for the formation of oil-gas accumulations.

Key words: basin evolution; tectonic stress; erosion surface; subduction; seismic profile; Tarim basin