

文章编号: 1009-3850(2007)03-0001-13

羌塘盆地与特提斯域油气盆地类比及其含油气远景

丘东洲¹, 乃东专², 李晓清³, 陈 明¹

(1. 成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082; 2. 广西地矿资源公司, 广西 南宁 530002; 3. 中国石化胜利油田东胜公司, 山东 东营 257000)

摘要: 本文从羌塘盆地在特提斯域中的位置入手, 对沉积充填、构造特征和地史演化加以论证, 并与北带塔里木盆地进行具体对比。羌塘盆地与塔里木盆地沉积、构造、地史差异性十分明显, 故其应划为中带, 而不是北带。根据类比盆地选择原则, 选取与羌塘盆地同属中带, 沉积、构造、含油气性具可比性的伊朗卡维尔盆地、泰国呵叻盆地进行类比, 发现羌塘盆地与两盆地沉积、构造、生储盖组合具相似性, 唯油气保存条件较差。从亚洲特提斯域油气聚集地质特征分析, 羌塘盆地油气远景毋庸置疑, 只是因位于中带地质构造与改造十分复杂, 油气远景虽好, 但勘探难度相对较大。

关键词: 羌塘盆地; 特提斯域; 类比; 油气; 青藏

中图分类号: TE121.1

文献标识码: A

1 羌塘盆地在特提斯域中的位置

正确识别羌塘盆地在特提斯构造域中的位置是开展其与特提斯油气盆地对比的重要前提, 因为羌塘盆地的定位关系到其油气远景评价与勘探决策。目前对羌塘盆地在特提斯域的位置, 即其属特提斯域中带还是北带的问题, 存在两种分歧意见, 一是将其分为中带, 一是将其分为北带。认为羌塘盆地属北带者^[1]把班公湖-怒江缝合带(侏罗纪末—白垩纪初板块缝合线, 代表中特提斯洋)作为西藏特提斯域中带和北带的分界线(并把班公湖-怒江缝合带与西亚科佩特-北帕米尔缝合带相连), 进而将羌塘盆地划为特提斯域北带。认为羌塘盆地属中带者^[2~4]把龙木错-可可西里-金沙江缝合带(二叠纪板块缝合线, 代表古特提斯大洋)作为西藏特提斯域中带和北带的界线, 并将羌塘盆地划归中带。

西藏特提斯构造域南北向北、中、南 3 个带到底

应如何划分, 划分的主要依据是什么? 这要追溯到特提斯构造域的形成演化全过程。对特提斯洋的性质、时空演化、主洋盆位置等的分歧, 从根本上说是对联合古陆(Pangea)形成和解体前后重大差异认识的不统一。笔者认为特提斯构造域的研究核心及其单元的划分应以二叠至三叠纪古特提斯洋关闭的缝合带, 以及中白垩世至古近纪新特提斯洋关闭的缝合带, 作为特提斯造山带主体的界线^[12]。此外, 特提斯主造山带两翼的两个前陆盆地, 实为古、新特提斯海分别侵入北、南两个大陆边缘的大陆架区。根据以上地质历史演化与现今构造格局, 进而把特提斯域区分为北、中、南 3 个带。中带是由缝合带和拼合地体组成的复合造山带, 即特提斯的主体(王鸿祯所称的特提斯本部); 北带(欧亚大陆上的特提斯海侵区)虽是一个前陆带, 但基底多为华力西褶皱带, 即原始特提斯洋向北拼合到欧亚大陆上的块体和增生体, 并在中生代晚期多数已刚化成为新的克

收稿日期: 2007-05-15

第一作者简介: 丘东洲, 1938 年生, 研究员, 博士生导师, 长期从事油气地质学与沉积地质学研究工作。

资助项目: 国土资源部“青藏高原油气资源战略选区调查与评价”项目。

拉通;南带(冈瓦纳大陆上的特提斯海侵区)基底则为新特提斯分裂后遗留在南方的冈瓦纳大陆主体^[12]。

以上简要追溯表明,特提斯构造域南北向北、中、南带的划分不是任意的,必须以特提斯的形成、演化、消亡、汇聚全过程及现今构造格局为依据。这种划分奠定了现今特提斯造山带及其中盆地和相邻盆地的地壳结构基础,同时也为特提斯构造域含油气盆地油气研究提供了大地构造背景。

关于班公湖-怒江缝合带,笔者认为它是特提斯主体内的一个中特提斯洋,其闭合时间在侏罗纪末—白垩纪。许多学者^[13~15]认为班公湖-怒江缝合带是冈瓦纳大陆的北界,进一步表明它是侏罗纪中特提斯主体,它是青藏中部地区晚古生代—三叠纪羌塘-三江构造区与南部地区中生代喜马拉雅-冈底斯构造区的分界,而不是青藏中部地区与北部地区的特提斯域分界。

下面从沉积充填,构造特征与地史演化三方面进一步论述羌塘盆地在特提斯构造域中的位置。

1.1 沉积充填

根据北带代表性盆地——塔里木盆地三叠—侏罗纪沉积充填与羌塘盆地三叠—侏罗纪沉积充填对比(表1),亚洲特提斯域晚二叠世—早白垩世岩相古地理图(图1—图6)及亚洲特提斯构造域北、中、南带重要盆地岩性-岩相-生储盖对比图(图7—图9)可以看出:从晚二叠世—早白垩世,龙木错-金沙江缝合带以北地区(即特提斯北带)主要沉积充填为一套陆相洪积扇-河流-三角洲-湖泊夹沼泽沉积,三叠纪气候亚热干旱,侏罗纪气候温暖潮湿含煤;而羌塘盆地三叠—侏罗纪主要沉积充填为一套海相碎屑岩、碳酸盐岩,气候以亚热干旱为特征。塔里木盆地与羌塘盆地三叠—侏罗纪沉积充填及古气候的重

大差异表明,晚二叠世末龙木错-金沙江缝合带业已闭合,碰撞成为造山带,加之于晚泥盆地早已碰撞成为造山带的昆仑山,塔里木与羌塘两者之间三叠—侏罗纪沉积时相距至少上千公里^[12,16~18]。因此,从沉积充填及古气候的差异表明,羌塘盆地中生代显然不能划为北带,而应当划为中带。

1.2 构造特征

对于中生代特提斯的构造状况,现已难以恢复。从几条古生代缝合线分析得知,晚三叠世末帕米尔—昆仑、可可西里—巴颜喀拉已是造山带,其南为广阔的晚三叠世—早侏罗世特提斯洋。当时的羌塘可能为大洋中一个块体,其构造特征如何只能从其现今的构造样式和组合记录加以分析^[1]。

羌塘盆地褶皱构造非常发育,目前已发现背向斜数百个,其中面积大于50km²的背斜有64个。背斜轴线以近东西向为主,形态长轴一线状,背斜主要形成于晚侏罗世末—早白垩世的燕山晚期;盆地断裂发育,已发现断层2000余条,断层走向以北西向为主,其次为东西、北东向,性质逆冲断层占98%;断裂活动时期新近纪末占48%,中生代末占32%;盆地新生代构造运动强烈,第四纪隆升速度为1mm/a;盆地岩浆活动频繁,加里东、海西、印支、燕山、喜马拉雅期岩浆活动均有表现,以燕山、喜马拉雅期最强烈,既有侵入岩也有火山岩。据统计,岩浆岩出露面积占全盆面积8%左右^[19]。而北带代表塔里木盆地褶皱和断裂构造中等发育,形成时间较羌塘盆地早,不仅有中生代,还有许多古生代的褶皱和断裂。此外,岩浆活动和新生代新构造活动与羌塘盆地比较要少的多、弱的多^[19]。

羌塘盆地与塔里木盆地现今的褶皱、断裂、岩浆、新构造等特征的重大差异反映(图7,图8),两者所处的古构造环境是不同的。塔里木盆地中生代的

表1 北带塔里木盆地与中带羌塘盆地三叠—侏罗系沉积充填对比

Table 1 Correlation of the Triassic and Jurassic sediments in the Tarim Basin in the northern zone and the Qiangtang Basin in the central zone

地层	北带(塔里木盆地库车拗陷)	中带(羌塘盆地)
上侏罗统	齐古组:褐、黄绿色粉砂岩、泥岩、泥灰岩,湖泊沉积	索瓦组:灰岩夹砂岩,含大量海相双壳类化石,浅海
中侏罗统	克孜勒努尔组:灰绿色粉砂岩、泥岩夹煤线,湖泊三角洲相	布曲组:灰岩夹砂岩,含大量海相双壳类化石,浅海
下侏罗统	阿合奇组:灰白色砂砾岩夹泥岩,辫状河相	曲色组:砂岩、页岩、泥灰岩夹石膏,含菊石,浅海-湖相
上三叠统	塔里奇克组:灰白、灰黄色砂岩、泥岩夹泥灰岩,湖泊三角洲相	肖茶卡组:海相浊积砂岩、泥岩互层,含牙形石化石,碳酸盐缓坡
中三叠统	克拉马依组:紫红、灰绿色砂岩、泥岩,湖泊与扇三角相	康南组:海相砂岩、泥岩、泥灰岩,含菊石化石,碳酸盐缓坡
下三叠统	俄霍布拉克组:紫红色砂岩、砾岩、泥岩,旱地扇沉积	康鲁组:海相砂岩、砾岩、灰岩、泥灰岩,含丰富双壳化石,碳酸盐缓坡

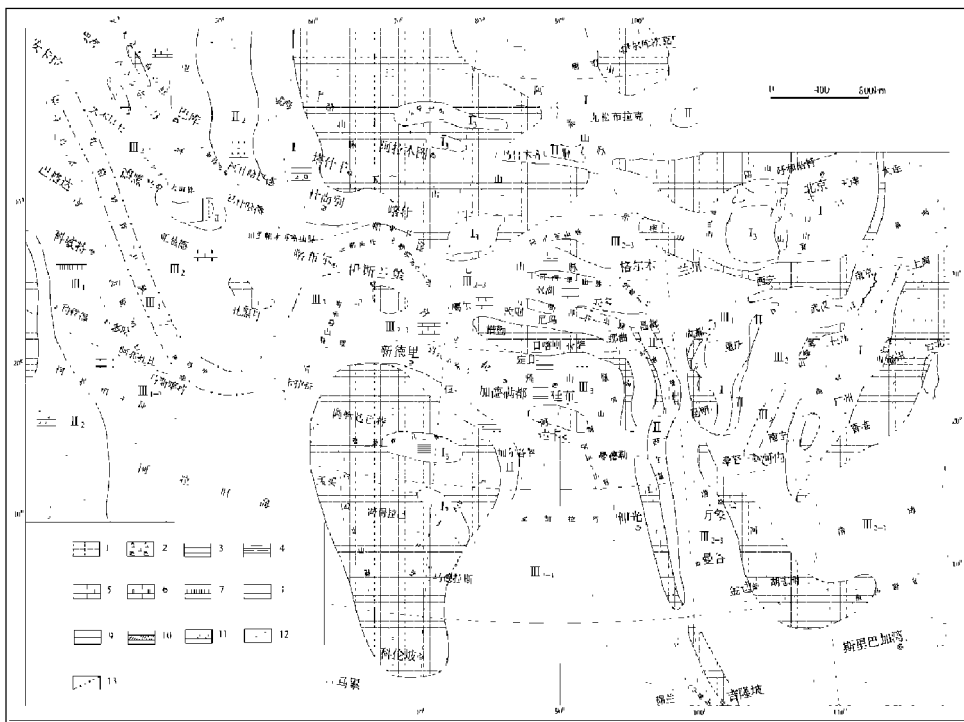


图1 亚洲特提斯域晚二叠世岩相古地理图

I. 陆相组: I₁. 冲积扇; I₂. 河流; I₃. 湖泊; I₄. 沼泽; I₅. 火山; II. 过渡相组: II₁. 三角洲; II₂. 海岸; III. 海相组: III₁. 台地; III₂. 浅海陆棚; III₃. 次深—深海; III₄. 火山。1. 剥蚀区; 2. 砾岩; 3. 砂岩; 4. 泥页岩; 5. 石灰岩; 6. 白云岩; 7. 石膏; 8. 盐岩; 9. 煤层; 10. 油页岩; 11. 喷发岩; 12. 相组界线; 13. 相界线(下同)

Fig. 1 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Asian Tethys during the Late Permian

I = continental facies group; I₁ = alluvial fan; I₂ = river; I₃ = lake; I₄ = swamp; I₅ = volcanic; II = transitional facies group; II₁ = delta; II₂ = coast; III = marine facies group; III₁ = platform; III₂ = shallow shelf; III₃ = bathyal-abysaal; III₄ = volcanic. 1 = denuded area; 2 = conglomerate; 3 = sandstone; 4 = muddy shale; 5 = limestone; 6 = dolostone; 7 = gypsum; 8 = rock salt; 9 = coal seam; 10 = oil shale; 11 = eruptive rock; 12 = facies group boundary; 13 = facies boundary

构造形成与变形显然与晚二叠世—三叠纪古特提斯洋的向北俯冲, 碰撞密切相关(如塔南的火山孤, 塔中的孤后裂谷), 而此时的羌塘盆地还处于中特提斯洋。羌塘与塔里木盆地构造特征的差异性表明, 前者位于特提斯中带, 而后者位于特提斯北带。

1.3 地史演化

羌塘盆地与塔里木盆地不仅在沉积充填、构造特征上有重大差异, 在地质历史演化上也有显著的不同^[8, 12]。从表2可以看出羌塘与塔里木盆地地史演化的差异。

(1) 基底性质不同: 塔里木已明确为具前寒武系克拉通稳定基底; 而关于羌塘, 据目前资料, 只能认为中生界盖层之下存在古生界沉积。两者基底的差异可能与其所处大地构造环境不同相关。

(2) 晚古生代: 羌塘为残留海盆地, 塔里木早期为被动陆缘, 晚期为裂谷。盆地类型不同, 反映其成

盆动力有所差异。

(3) 中生代: 三叠纪南羌塘为裂谷, 北羌塘为周缘前陆, 塔里木为孤后前陆; 侏罗纪羌塘仍为海盆, 塔里木转为陆盆。两者中生代不论沉积, 还是盆地性质与成因均有明显差别。

(4) 新生代: 羌塘基本上以隆升为主, 沉积不稳定, 且火山活动强烈; 塔里木盆地则以沉积充填为主, 具明显的再生前陆盆地沉积-构造特征。塔里木盆地是特提斯域北带的代表, 羌塘盆地与塔里木盆地沉积充填, 构造特征与地史演化的重大差异表明, 羌塘盆地应属特提斯域中带。

由于大高加索—科佩特山—帕罗帕米苏斯山—兴都库什山—北帕米尔—西昆仑—可可西里这些山脉以海西褶皱为其核心, 它们为古特提斯洋闭合形成的古特提斯构造带。科佩特山北侧的卡拉库盆地与塔里木盆地应同属于特提斯域北带, 两者可以类

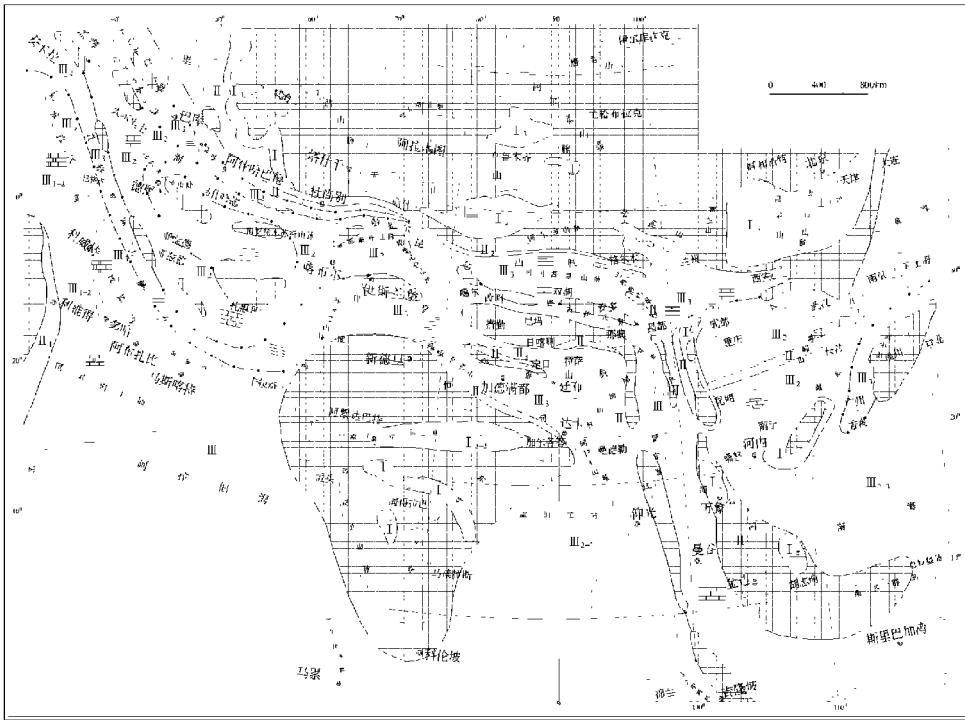


图2 亚洲特提斯域早中三叠世岩相古地理图

Fig. 2 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Asian Tethys during the Early and Middle Triassic (symbols as in Fig. 1)

表2 北带塔里木盆地与中带羌塘盆地地史演化对比表

Table 2 Comparison of geological evolution of the Tarim Basin in the northern zone and the Qiangtang Basin in the central zone

时代	南羌塘	北羌塘	塔西南	库车
新近—第四系	内陆断陷	内陆断陷	再生前陆	再生前陆
晚白垩世—古近纪			内陆断陷	
晚侏罗—早白垩世	残留海	断坳	内陆断陷	内陆断坳
早中侏罗世	洋盆	被动陆缘裂陷	内陆断陷	
晚三叠世	裂谷		弧后前陆	
早中三叠世		周缘前陆		
二叠纪	残留海		裂谷	
石炭纪			被动陆缘	主动陆缘
基底	古生代陆块		克拉通(前寒武纪)	

比,若将卡拉库姆与羌塘类比显然不妥。

2 羌塘盆地与相似盆地类比

羌塘盆地属低勘探程度盆地,对于低勘探程度盆地其油气调查阶段的油气资源评价,通常采用的主要方法是类比评价法,而运用类比评价法的关键技术就是选好类比的盆地^[20, 21]。

一个盆地是否有油气藏,一是必须有成藏静态因素生、储、盖层,二是必须有成藏的动态因素运、聚、保。一般沉积盆地内生储盖层似乎普遍存在,因

而动态因素成为成藏的关键,而动态因素却主要取决于盆地的构造背景和改造条件。为此,在类比盆地选择原则时,首先是盆地大地构造环境、地史演化的可比性,其次是盆地类型、盆地保持特征的可比性,然后是沉积充填,构造特征的可比性。

根据以上类比盆地的选择原则,选取以下两个盆地与羌塘盆地进行对比。

2.1 伊朗中部卡维尔盆地

1. 地质构造

大地构造位于特提斯构造域西亚段中带,介于

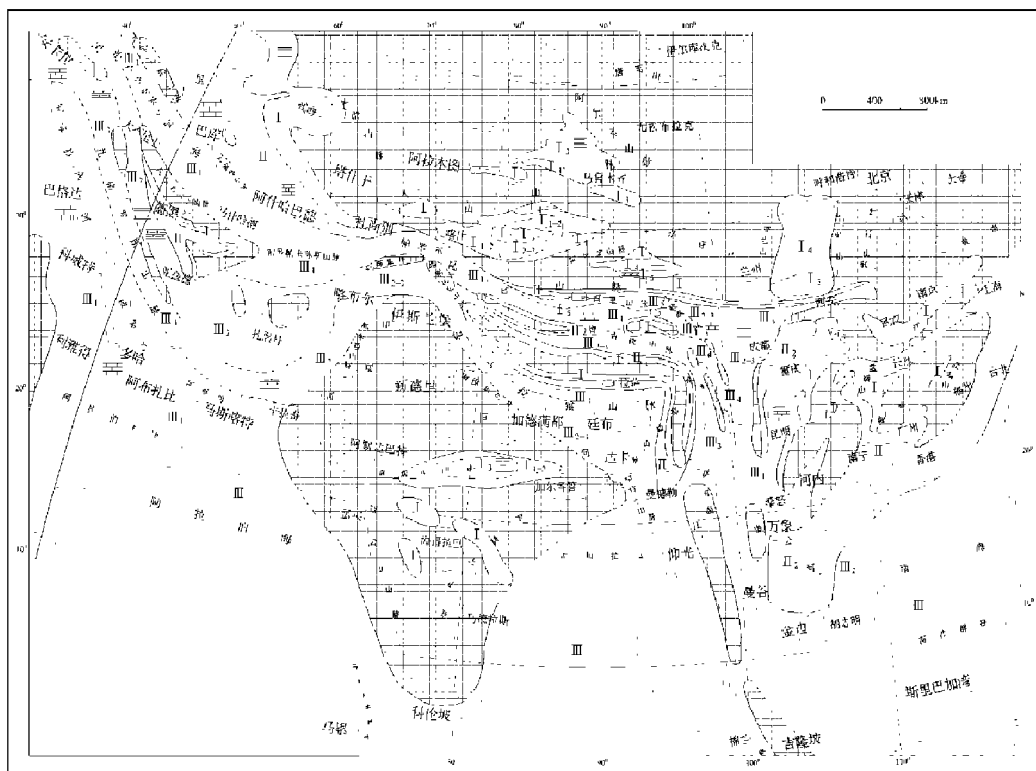


图3 亚洲特提斯域晚三叠世岩相古地理图

Fig. 3 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Asian Tethys during the Late Triassic (symbols as in Fig. 1)

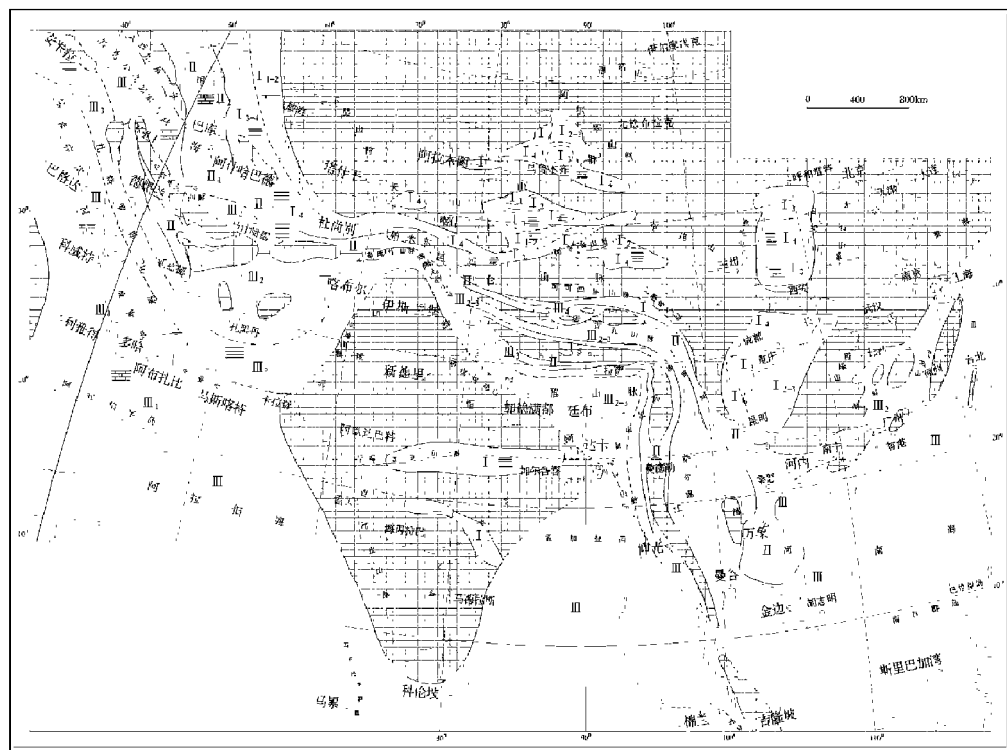


图4 亚洲特提斯域早侏罗世岩相古地理图

Fig. 4 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Asian Tethys during the Early Jurassic (symbols as in Fig. 1)

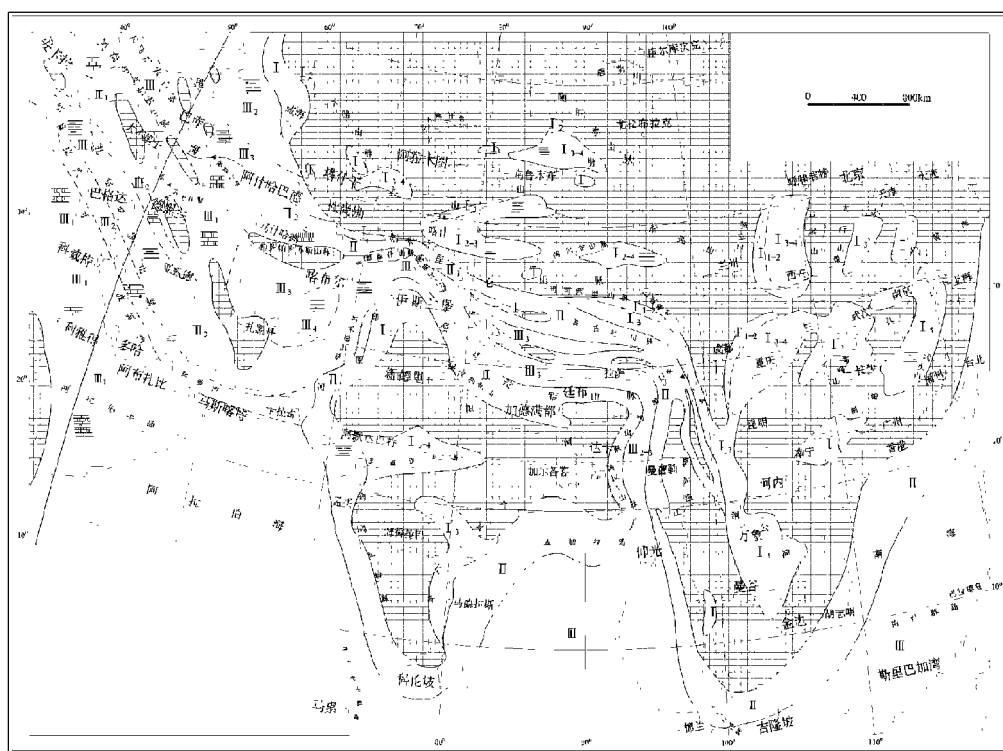


图 5 亚洲特提斯域晚侏罗世岩相古地理图

Fig. 5 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Asian Tethys during the Late Jurassic (symbols as in Fig. 1)

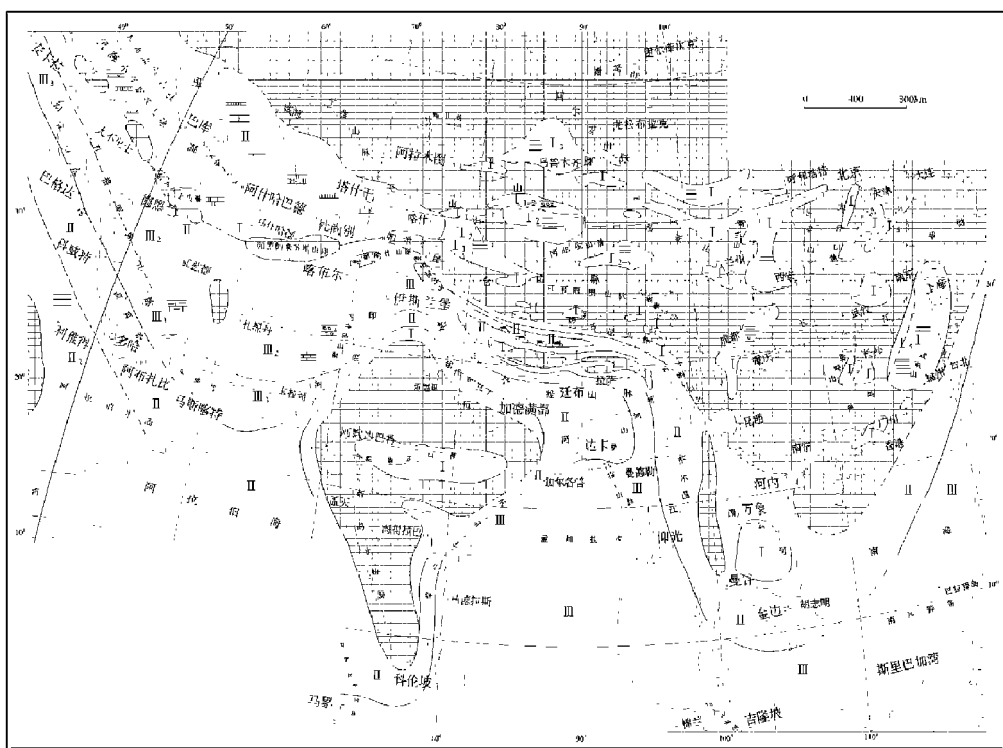


图 6 亚洲特提斯域早白垩世岩相古地理图

Fig. 6 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Asian Tethys during the Early Cretaceous (symbols as in Fig. 1)

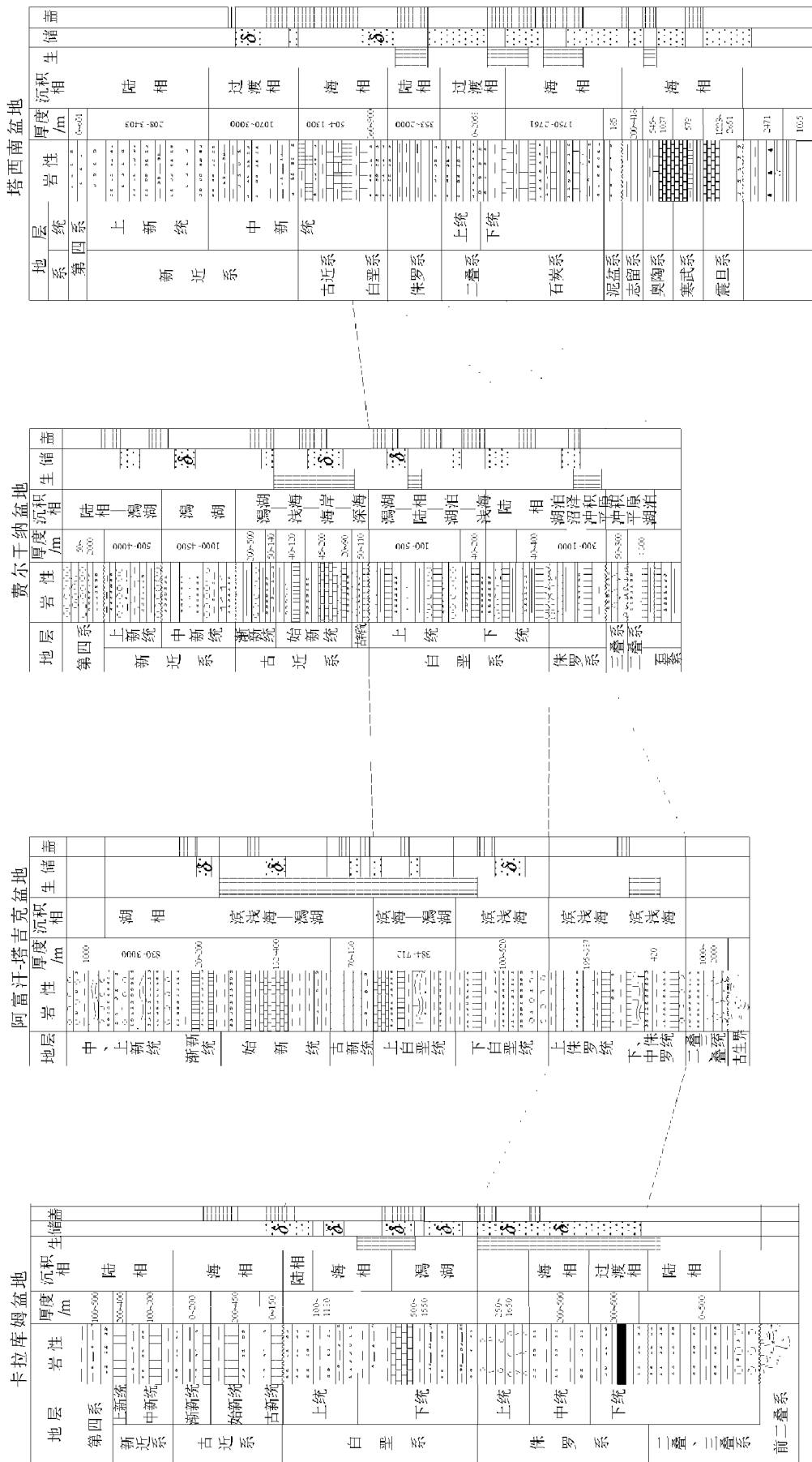


图7 亚洲特提斯构造域北带重要沉积盆地岩性-沉积相-生储盖层对比图
Fig.7 Correlation of lithology, sedimentary facies and source-reservoir-seal associations in major sedimentary basins in the northern Asian Tethys

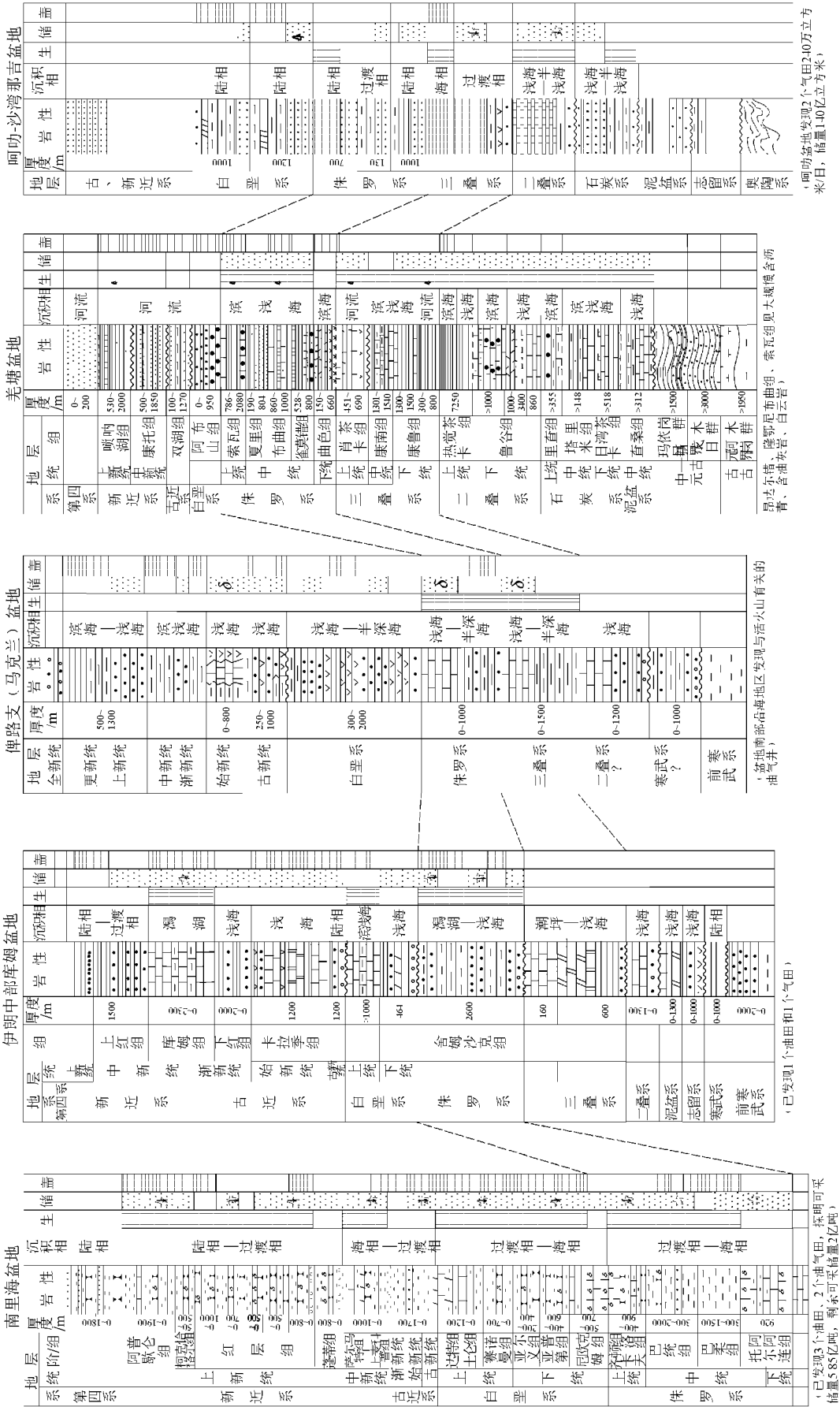


图 8 亚洲特提斯构造域中重要沉积盆地岩性-沉积相-生油-储盖层对比图

Fig. 7 Correlation of lithology, sedimentary facies and source-reservoir-seal associations in major sedimentary basins in the central Asian Tethys

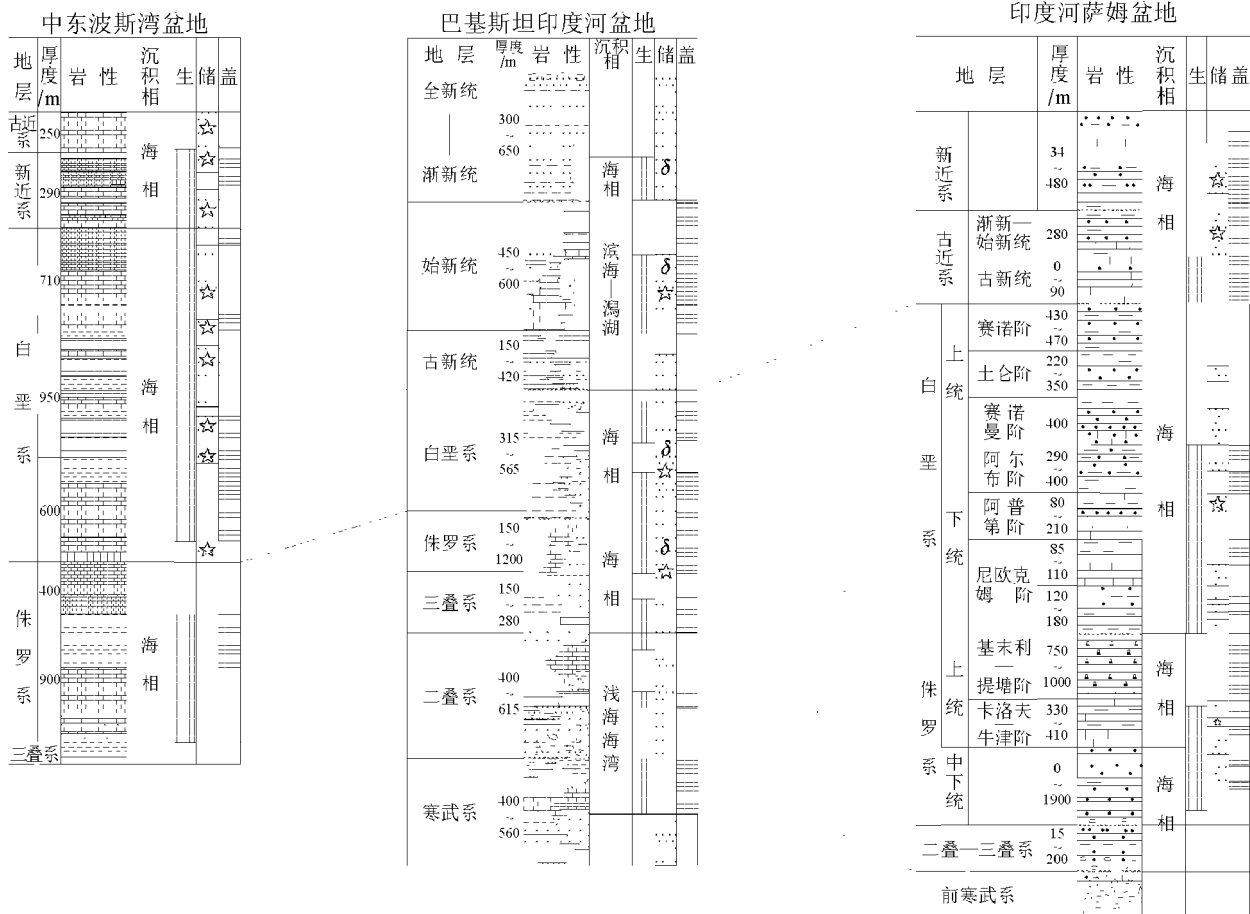


图9 亚洲特提斯构造域南带重要沉积盆地岩性-沉积相-生储盖层对比图

Fig. 9 Correlation of lithology, sedimentary facies and source-reservoir-seal associations in major sedimentary basins in the southern Asian Tethys

阿尔布兹古特提斯构造带和札格罗斯新特提斯构造带之间,西界为具大量中-基性岩的火山带,东邻塔巴斯-凯尔曼盆地,盆地面积 $14 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。基底为前寒武纪结晶岩,盆地类型古生代为克拉通(或地块),中生代为大陆边缘,古近纪为弧后残余,新近纪为弧后前陆盆地。局部构造以压性背斜、冲断背斜为主,并见许多与盐岩有关的穿刺构造。中生代至古近纪造山运动期间,有些地区有火山活动。内部构造单元自北向南分为,斜坡带、中央隆起带,斜坡带、山前凹陷带(图10)。

2. 沉积充填

卡维尔盆地在寒武系之上发育了未变质的古生界和中、新生界海相地层,中新统后为陆相碎屑岩。三叠系厚700~800m,下统为杂色砂泥岩,中统为厚层白云岩,上统为黑色页岩、灰岩。侏罗系厚2500~3000m,中下统为灰绿色砂岩与深灰、灰黑色泥岩互层,上统不发育。白垩系厚1500~2500m,下统以深灰色圆筒虫灰岩、泥灰岩为主,上统为灰黄色

灰岩,见火山岩脉及喷发岩。古近系厚7300m,以火山碎屑岩为主夹灰岩、砂泥岩。新近系厚500~600m,中新统以灰色生物灰岩为主,夹膏泥岩;上新统为膏泥岩与火山碎屑岩(图8)。

3. 生储盖层

主要烃源岩为上三叠统生物灰岩,中下侏罗统黑色页岩,下白垩统生物灰岩,泥灰岩及中新统生物灰岩。储集层有中下侏罗统砂岩,下白垩统生物灰岩及中新统生物灰岩、礁灰岩。盖层主要为上白垩统泥灰岩,中新统中上部膏泥岩。

4. 已知油气田(藏)

(1)阿尔布兹油田:位于德里兰市东南100km,烃源岩为中下侏罗统与中新统,产层主要为中新统库姆组。该油田阿5井曾日产油30000t,阿8井曾日产油1500t。因阿8井产油过大,油田成一片油湖,至使油田停产报废。

(2)萨拉金气田:位于德黑兰市南160km,于1958年发现,是伊朗最大的凝析气田。探明原始可采气

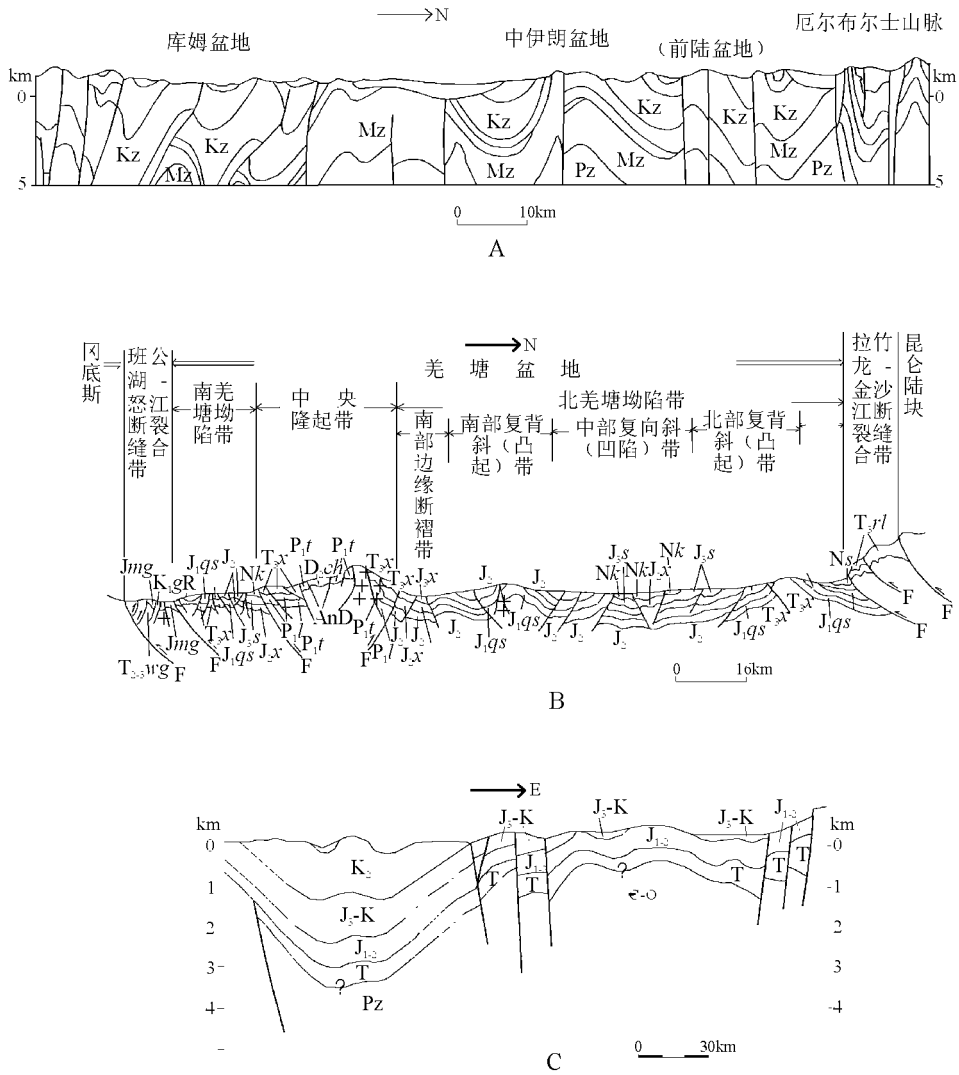


图 10 亚洲特提斯构造域中带重要盆地地质构造横剖面

A. 伊朗中部盆地; B. 羌塘盆地; C. 呵叻-沙湾拿吉盆地

Fig. 10 Cross sections of the geological structures in major sedimentary basins in the central Asian Tethys

A. Central Iran Basin; B. Qiangtang Basin; C. Khorat in Thailand-Savannakhet Basin in Laos

储量 $1420 \times 10^8 \text{m}^3$, 凝析油 $810 \times 10^4 \text{t}$ 。主要产层为中
新统库姆姐砂岩, 盖层为库姆组上部膏盐及红层, 烃
源岩为白垩统生物灰岩。产层原始地层压力
 38.5MPa , 温度 99°C 。

(3)卡尚油藏: 位于卡尚市北, 于 2004 年发现。
其中卡 1 井产层为中新统库姆组, 测试日产油
 792m^3 , 烃源岩为库姆组及中下侏罗统; 卡 2 井钻井
未发现油气; 卡 3 井发现油气显示, 后因事故停占;
目前正准备开占新井。

卡维尔盆地为典型的特提斯域中带, 属特提斯
本部的盆地, 其含油气性因地质构造复杂, 油层不稳
定、空井率较高, 但从其已发现的油气田(藏)看, 应
属具大型油气田的盆地^[22~27]。

2.2 羌塘盆地与卡维尔盆地的类比

1. 地质构造

两者相似处是, 盆地面积相近, 大地构造环境同
位于特提斯域中带; 盆地类型中生代为大陆边缘或
前陆盆地(图 10); 局部构造以压性背斜及冲断层发
育为特征, 并见膏盐底辟或穿刺构造; 燕山—喜马拉
雅期有火山活动; 构造单元划分中部均有中央隆
起^[1,6,19]。两者差异处是, 羌塘盆地新生代隆升运
动强烈, 至使部分三叠—侏罗系出露成为暴露型盆
地, 而卡维尔盆地在中生界之上有数千米新生界是
一个埋藏型盆地。

2. 沉积充填

两者在古生界之上均发育 3000m 以上的中、新
生代沉积, 不同的是卡维尔盆地中新生界均以海相
为主, 羌塘盆地三叠—侏罗系以海相为主, 白垩系及

古新近系为陆相(图8);卡维尔盆地三叠—新近纪沉积稳定,羌塘盆地晚侏罗世开始,特别是白垩纪和古、新近纪沉积纵向不稳定,横向变化大;此外,两盆地都有燕山—喜马拉雅期火山岩侵入或夹层,但后者比前者频繁和强烈。

3. 生、储、盖层

卡维尔与羌塘盆地主要烃源岩均有上三叠统一侏罗系,但前者白垩系、中新统也是重要烃源岩;两者储集层均有侏罗系,但前者白垩系、中新统也是重要储集层;盖层前者主要为白垩系、中新统膏盐、泥岩,后者为侏罗系膏泥岩与古、新近系膏泥岩。总的来说,生储盖三叠系、侏罗系相似,白垩系、古、新系差异大。

4. 油气勘探

卡维尔盆地已发现2个工业性油气田、1个油气藏,羌塘盆地发现大量油气显示,油气钻探目前正在进行中^[22~24]。

从以上对比看出:羌塘盆地与卡维尔盆地不论是地质构造、沉积充填,还是生、储盖层均有许多可比之处;主要的差异是羌塘盆地受燕山—喜马拉雅期构造运动改造强度明显强于卡维尔盆地,油气保存条件与含油气景比卡维尔盆地逊色。

2.3 泰国呵叻盆地

1. 地质构造

呵叻盆地大地构造位于特提斯构造域东南亚段中带,盆地西缘为当佩亚法和桑坎彭褶皱山系、东北缘为长山、南界为扁担山脉,盆地面积 $14 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。基底为前寒武系结晶岩系,其上为上古生界沉积岩,盆地类型古生代可能为陆块,三叠—侏罗纪为被动大陆边缘,白垩—新近纪为陆内盆地。局部构造主要为背斜及冲断构造(图10)。海西、燕山、喜马拉雅期有火山活动,但较弱。内部构造单元中部为北西—南东向普潘复背斜,周边为4个凹陷。

2. 沉积充填

基底之上为上古生界。石炭系为碳酸盐岩与碎屑岩;二叠系为灰岩与砂岩互层夹黑色泥岩,煤系和火山岩;三叠系厚2000~2500m,下部为灰岩、砂岩、暗色泥岩,上部为砂岩、泥岩互层;侏罗系厚1500~1800m,黄褐色砾岩、砂岩与泥岩;白垩系厚2200m,杂色砾岩、砂岩、泥岩夹膏盐层;古、新近系厚度大于2000m,以杂色碎屑岩为主。

3. 生储盖层

主要烃源岩为上二叠统黑色泥页岩与三叠系呵叻群暗色泥岩。储集层主要为下二叠统碳酸盐岩和

二叠系—三叠系砂岩。区域盖层为白垩系—古近系泥岩、膏盐层,三叠系泥岩及上二叠系泥岩、泥灰岩及煤系地层。

4. 已知油气田(藏)

(1)普温气田:位于万象与呵叻之间的孔敬凹陷,是目前泰国境内最大气田,探明气储量 $1 \times 10^8 \text{ m}^3$,可采储量 $298 \times 10^8 \text{ m}^3$,产层主要为下二叠统灰岩,其次为三叠—侏罗系砂岩,日产气约 $81 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

(2)南蓬气田,位于普温气田东北,探明储量 141 m^3 ,日产气 $240 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

(3)富合力气田,探明气储量约 $28 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

2.4 羌塘盆地与呵叻盆地的类比

1. 相似的大地构造环境(均属特提斯域中带)地质历史演化和基底结构

两盆地均经历了较强的以洋盆俯冲消减,弧陆碰撞,挤压冲断为主要特征的海西—燕山期构造改造,发生了以构造挤压逆冲,走滑与隆升剥蚀为特色的喜马拉雅山期构造运动。两盆地面积相近。

2. 相似的上古生界—中生界海相沉积

两盆地泥盆纪—中侏罗世同处于特提斯域,主要接受一套浅海—台地—滨岸三角洲碳酸盐岩、碎屑岩和火山岩沉积,并局部出现生物礁。具相似的盆地与台地相间的边缘海构造—沉积格局。侏罗纪后海水退出,转为内陆湖盆沉积。

3. 相似的生储盖层

主要烃源岩均有二叠系—三叠系(羌塘盆地侏罗系也是主要烃源岩),储集层都以二叠系—侏罗系为主,盖层也相似为三叠系—古近系泥页岩、膏盐岩。

从以上对比看出:羌塘盆地与呵叻盆地在大地构造环境,地质历史演化,基底结构,上古生界—新生界海相沉积格局及生、储、盖层等方面均有许多可比之处。主要的差异是中新生代构造运动,特别是喜山期构造变动,羌塘盆地较呵叻盆地略强,含油气远景推测与呵叻盆地相当或相差无几。

3 从亚洲特提斯域含油气性看羌塘盆地油气远景

前面讨论了羌塘盆地在特提斯构造塔中的位置及其与特提斯盆地类比,从讨论中可以得出以下认识。

(1)亚洲特提斯构造域东西方向可分为西亚、中亚、东南亚三段,南北方向上可分为北带、中带(主

体,狭义特提斯域)、南带。据亚洲特提斯域37个含油气盆地分析,油气储量分布,南带占74%,北带占18%,中带占8%。中带8%主要分布在东南亚、其次西亚,中带虽盆地多,油气显示记录丰富,但工业油气较少,即狭义的特提斯本部油气并不是丰富的。

(2)根据亚洲特提斯域地质构造、地史演化、沉积充填及油气地质条件等大量的资料分析研究,特别是从油气地质与勘探角度出发,强调现今构造格局与盆地保持,羌塘盆地应属特提斯构造中带,即特提斯域的主体,不是北带,也不是南带。

(3)经过研究,虽然在亚洲特提斯构造域中带没能找到一个与羌塘盆地十分相似的盆地,但还是找个两个同属中带,并含工业性油气的与羌塘盆地可以类比的盆地。这两盆地一个是西亚段中带伊朗中部的卡维尔盆地,一个是东南亚段中带泰国的呵叻盆地。前者面积 $14 \times 10^4 \text{ km}^2$,已发现重大工业油气田,但油气成藏条件复杂,油气分布十分不均、空井率较高。经对比其油气地质条件与羌塘盆地有许多相似之处,含油气远景评价高于羌塘盆地。后者面积 $14 \times 10^4 \text{ km}^2$,已发现工业性气田,但油气成藏条件复杂,油气分布十分不均、空井率也较高。经对比其油气地质条件与羌塘盆地有许多相似之处,含油气远景评价与羌塘盆地大致相当^[9,20]。

(4)羌塘盆地位于特提斯构造中带,地质构造及其演化虽然复杂,但其油气成藏基本条件是具备的。其成藏的不利条件主要是白垩纪以来的构造隆升与改造,使主力含油气层系三叠系、侏罗系之上缺少稳定分布的后续沉积,而成为早衰与暴露型盆地影响了其油气潜力,并使其油气勘探变得难度大。

(5)亚洲特提斯构造域,特别是中带由于地质构造与演化的复杂性,其油气地质分布规律也必然复杂,羌塘盆地的油气勘探从思路上而言,一是要从羌塘盆地复杂的油气地质条件实际出发,注意复杂性,不要简单化;二是要从亚洲特提斯域油气勘探,特别中带可类比盆地油气勘探中吸取成功经验与失利教训(中带可以类比盆地除卡维尔、呵叻盆地外,还有欧洲段中带的波河、维也纳、亚得利亚盆地,东南亚段的依洛瓦底,苏门达腊盆地等)。对羌塘盆地,乃至青藏地区其他盆地,由于油气成藏条件特殊,油气勘探一定要强调从现有保持沉积盆地(凹陷)入手,首要任务是找出和确定同沉积和后造山期的盆地(凹陷),只有这样才能找到油气聚集的目标。

羌塘盆地虽地质构造复杂,但具备油气成藏基本条件,只要我们战略上树立信心、持之以恒,战术

上科学地、认真地做好艰苦工作,在羌塘盆地找到较大规模油气只是时间问题。

参考文献:

- [1] 王剑,谭富文,等.青藏高原重点沉积盆地油气资源潜力分析[M].北京:地质出版社,2004.
- [2] 黄汲清,陈炳蔚.中国及邻区特提斯海的演化[M].北京:地质出版社,1987.
- [3] 王鸿祯,等.中国古地理图集[M].北京:地质出版社,1985.
- [4] SENGOR A M C. The Tethyside Orogenic System: An introduction [A]. A. M. C. Sengor. Tectonic evolution of the Tethyan Region [C]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989. 1-21.
- [5] 王乃文. 青藏-印度古陆及其与华夏古陆的拼合[A]. 中法喜马拉雅考察成果[C]. 北京:地质出版社,1984.
- [6] 刘增乾,等.青藏高原大地构造形成与演化[M].北京:地质出版社,1990.
- [7] 甘克文. 我国油气勘探理论和实践历史思考[J]. 中国油气勘探, 2002, 7(2): 72-84.
- [8] 贾承造,杨树锋,等. 特提斯北缘盆地群构造地质与天然气[M]. 北京:石油工业出版社,2001.
- [9] 丘东洲,等. 中国海相层序油气地质个性与勘探策略[J]. 海相油气地质, 2005 10(4): 9-16.
- [10] 刘池阳,王成善,等. 藏北羌塘盆地茶桑地区构造格局与演化[J]. 中国科学D辑, 2001, 19(1): 20-22.
- [11] 丘东洲. 西藏地区油气资源评价的几个问题[A]. 特提斯地质(21)[C]. 北京:地质出版社,1997. 1-5.
- [12] 甘克文. 特提斯域的演化和油气分布[J]. 海相油气地质, 2000, (5): 3-4.
- [13] 王鸿祯,等. 中国及邻区构造古地理和生物古地理[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1990.
- [14] 李春昱,等. 亚洲大地构造图(1:500万)及说明书[M]. 北京:地质出版社,1982.
- [15] 潘桂棠,朱第成,王立全,等. 班公-怒江缝合带作为冈瓦纳北界的地质地球物理证据[J]. 地学前缘, 2004 12(4): 371-382.
- [16] 赵重远. 特提斯: 油气聚集何方[J]. 勘探家, 2000, 5(2): 59-66.
- [17] 高瑞祺,赵政章,等. 青藏高原石油地质[M]. 北京:石油工业出版社,2001.
- [18] 戴金星,宋岩,等. 中国天然气的聚集区带[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [19] 王成善,伊海生,等. 羌塘盆地地质演化与油气远景评价[M]. 北京:地质出版社,2001.
- [20] 丘东洲. 西藏——我国西部21世纪新的油气资源接替区[J]. 新疆石油地质, 2004, 25(3): 233-239.
- [21] 刘家铎,周文,丘东洲,等. 青藏地区油气资源潜力分析与评价[M]. 北京:地质出版社,2006.
- [22] 甘克文,等. 世界含油气盆地图集[M]. 北京:石油工业出版社,1982.
- [23] 甘克文,等. 世界含油气盆地说明书[M]. 北京:石油工业出版社,1992.
- [24] 董晓光,等. 世界石油勘探开发图集(亚洲太平洋地区分册)

[M].北京:石油工业出版社,2001.

京:石油工业出版社,2002.

[25] 童晓光,等.世界石油勘探开发图集(独联体地区分册)[M].北京:石油工业出版社,2001.

[27] 李国玉,等.世界含油气盆地地图集[M].北京:石油工业出版社,2003.

[26] 童晓光,等.世界石油勘探开发图集(中东地区分册)[M].北

Analog and hydrocarbon potential of the Qiangtang Basin and other petroleum basins in the Asian Tethys

QIU Dong-zhou¹, NAI Dong-zhuan², LI Xiao-qing³, CHEN Ming¹

(1. Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China; 2. Guangxi Corporation of Geology and Mineral Resources, Nanning 530002, Guangxi, China; 3. Dongsheng Petroleum Exploration and Development Cor. Ltd., Shengli Oil Field, Dongying 257000, Shandong, China)

Abstract: The analog and assessment of the hydrocarbon potential of the Qiangtang Basin and other petroleum basins in the Asian Tethys are based on the sediment types, tectonic features and geological evolution. The correlation of the Qiangtang Basin and Carville Basin in Iran and Khorat Basin in Thailand has disclosed the similarity in sediment types, geological structures and source-reservoir-seal associations apart from poor preservation conditions of oil and gas. In fact, the Qiangtang Basin is highly prospective in oil and gas, but hardly exploratory because of complicated geological structures and later modifications in the central Asian Tethys.

Key words: Qiangtang Basin; Tethyan realm; analog; oil and gas; Qinghai-Xizang Plateau

《沉积与特提斯地质》 征稿启事

《沉积与特提斯地质》(原《岩相古地理》)系国土资源部主管,成都地质矿产研究主办的综合性地质学术期刊,现为中国科技核心期刊(中国科技论文统计期刊)、中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊、维普中文科技期刊数据库统计源期刊,并被国家图书馆、上海图书馆、地学类及部分综合性大专院校、各省(市、自治区)地学类图书馆等馆藏机构收藏。

《沉积与特提斯地质》办刊20余年来,已形成了沉积学的专业特色和青藏高原的地域特色,集中反映最新的沉积学(含岩相古地理)、区域地质调查、石油地质、以及其他基础地质、矿床地质、能源地质、环境地质(含生态地质和灾害地质)等方面的研究成果和信息。

《沉积与特提斯地质》为季刊,大16开本,每期112页,逢季末出版,国内外公开发行。

诚征相关学术性和综述性稿件

电话:(028)83234636; 电子信箱:cdgeo@163.com