

文章编号: 1001-6112(2000)02-0105-05

# 试论柴达木盆地基底中央断裂带

谈 迎, 刘德良, 扬晓勇

(中国科学技术大学 地球与空间科学系, 安徽 合肥 230026)

**摘要:**重力、航磁、地震、遥感、地表地质等资料的研究结果表明,柴达木盆地基底存在着中央断裂带。中央断裂带将柴达木盆地基底分为南北性质截然不同的两部分,说明柴达木盆地存在在吕梁期以前的古陆核。结合中酸性岩浆岩氧化物成分构造环境判别结果,进一步可以推断古阿尔金洋的存在,使古秦祁昆洋的范围扩大。阿尔金运动使阿尔金洋封闭,岛弧成陆,形成前寒武纪的褶皱镶嵌边。

**关键词:**柴达木盆地;中央断裂带;古阿尔金洋;褶皱镶嵌边;前寒武纪基底

**中图分类号:** TE121.2

**文献标识码:** A

柴达木盆地是一个多期复合的含油气盆地,关于柴达木盆地基底性质和周边老山关系的认识,一直存在着不同的观点,分歧之所以存在,是因为柴达木盆地内部被巨厚的新生代沉积层覆盖,既没有基岩出露,目前的钻井也只在周边钻穿盖层。

近来比较一致的观点是:晋宁运动后,柴达木和周边老山及塔里木、华北、扬子板块等共同组成原始中国大陆。但对前寒武纪基底的性质,各观点依然存在分歧。主要有两种不同观点:一种认为柴达木基底属扬子型,因为其变质基底是在晋宁运动最终形成的;另一种认为柴达木周边老山出露有下元古界区域热变质的达肯大板群、金水口群,并且存在可以和华北的长城、蓟县、青白口系相对比的小庙群、冰沟群、丘吉东沟群,因此属华北型的变质基底。

根据目前的资料,我们认为柴达木中部存在近东西向的中央断裂带,并且以此为北界存在着吕梁期(1700~1800Ma)甚至更古老的结晶陆核(图 1)。古陆核和中元古界角闪岩相局部麻粒岩相的中深变质褶皱镶嵌边、晋宁期(约 9000Ma)绿片岩相的中浅变质褶皱镶嵌边相比,表现为更强的刚性和截然不同的重力、航磁异常特征,并且其上部盖层的遥感、地表地质的各个方面都表现出明显的差异。据此,可以认为柴达木前寒武纪基底由湟源期(2000~1700Ma)构造热事件形成的古陆核、疏勒-阿尔金

期(1700~1000Ma)区域热流变质作用形成的褶皱镶嵌边,全吉期(1000~800Ma)区域动力变质作用形成的褶皱镶嵌边组成(图 1)。

柴达木盆地基底性质问题的探讨,不仅和周边阿尔金山、祁连山、昆仑山的区域动力演化的认识有直接关系,其对前特提斯洋壳形成演化的认识也有影响,而且也与柴达木盆地石油勘探开发密切相关。本文将从论证柴达木盆地基底中央断裂带的存在入手,对柴达木盆地前寒武纪基底性质进行探讨。

## 1 前寒武纪基底岩石地球化学特征及其构造环境的判别

### 1.1 变质岩、变质相和变质相系

柴达木前寒武纪出露的变质岩系主要有两套。一套是下元古界( $Pt_1$ ),有西北缘的达肯大板群和东南缘的金水口群,岩性组合为经受区域热流变质作用形成的角闪岩相、局部麻粒岩相变质岩,原岩恢复为粘土岩、中基性火山岩、镁质碳酸盐、砂泥质岩层系的组合。是深海至浅海相火山岩-沉积岩建造。另一套是中、上元古界( $Pt_{2-3}$ )长城系小庙群、蓟县系的冰沟群和青白口系的丘吉东沟群。小庙群是一套高绿片岩相的中深度变质岩系,原岩恢复为中基性火山岩、碎屑岩、碳酸盐岩建造,反映了海进系列

收稿日期: 1999-10-17; 修订日期: 2000-02-16.

基金项目: 中国石油天然气总公司油气勘探项目(QZ-97-204112).

作者简介: 谈迎(1968-),男,江苏无锡人,硕士,主要从事地质构造、地球化学研究.

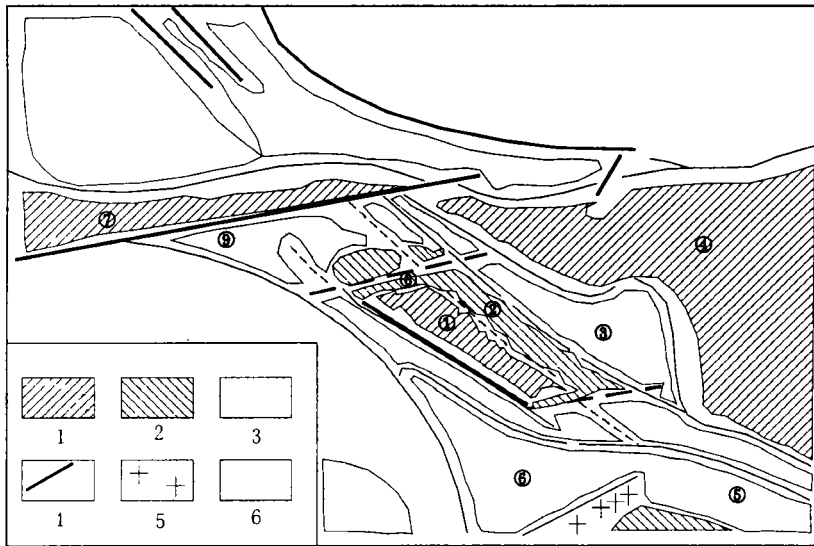


图 1 柴达木前寒武纪基底区域构造位置示意图

1. 吕梁期基底; 2. 疏勒-阿尔金基底; 3. 晋宁期基底; 4. 断裂带; 5. 中酸性喷发岩; 6. 大洋区(晋宁期)  
 ①柴达木古陆核; ②柴达木中元古代镶嵌边; ③柴达木晚元古代镶嵌边; ④华北板块; ⑤扬子板块; ⑥  
 巴颜额地块; ⑦塔里木板块; ⑧柴达木中央断裂带; ⑨阿尔金断裂带

Fig. 1 Sketch map of the Pre-Cambrian basement and its tectonic domains in the Qaidam Basin

的滨海-浅海相。冰沟群是中浅变质的碳酸盐碎屑岩建造,局部夹火山岩。底部交错层发育,属滨海-浅海相沉积;上部为产叠层石的浅海相沉积。丘吉东沟群以浅变质的碳酸盐为主,夹少量碎屑岩,为浅海相沉积,上部以碎屑岩为主,夹酸性-中酸性火山岩。该层系具海进-海退韵律特征。

柴达木变质相和变质相系的划分,可以反映变质构造环境的温度和压力条件。根据青海省区域地质<sup>[1]</sup>,柴达木前寒武纪的变质岩相大体可分为麻粒岩相、高角闪岩相、低角闪岩相、高绿片岩相、低绿片岩相。变质压力类型有低压相系、中压相系、中低压过渡相系。具体分布见图 2。

从柴达木南缘变质相系的分布看,变质压力有西低东高的特点,而柴达木东北缘却处于相对较高的中压相系。可以看出柴达木的东北缘是构造应力相对集中的地带,反映出柴达木向北、向东拼贴的过程。这和阿尔金期褶皱基底以北西向构造线为主的构造格局是相一致的。变质岩系的分布和特征反映出陆核周边褶皱镶嵌边的分布和性质。

### 1.2 基性-超基性岩浆岩

柴达木周边前寒武纪的基性-超基性岩浆岩主要分布在乌兰东北的布赫特山(称布赫特山岩体),

另外在东昆仑山西段的那陵郭勒一带,阿尔金东段的多罗尔升等地也有零星出露。岩体侵入下元古界地层中,以超基性为主,基性度相当于辉长岩类。其中布赫特山阿里特克辉长岩 Rb-Sr 等时线年龄为  $900 \pm 37\text{Ma}$ ,那陵郭勒辉长岩角闪石 K-Ar 年龄为

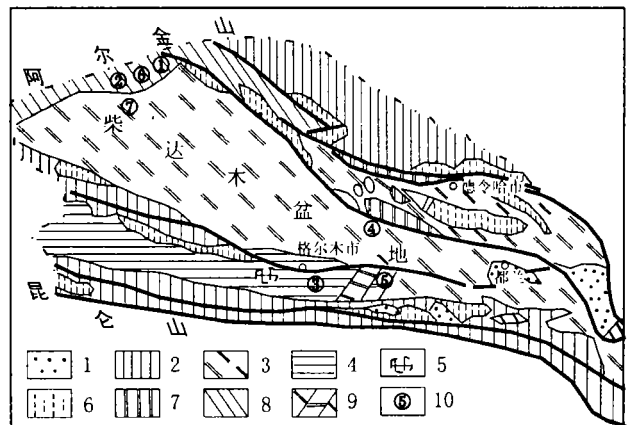


图 2 柴达木变质相变质系分析图(据文献 1 改编)

1. 亚绿片岩相; 2. 低绿片岩相; 3. 中压低角闪岩相及覆盖区; 4. 低压角闪岩相; 5. 麻粒岩相; 6. 板岩千枚岩级低绿片岩相; 7. 中压高绿片岩相; 8. 中压角闪岩相; 9. 中压低角闪岩相与低高压角闪岩相相过渡; 10. 岩浆岩样品点

Fig. 2 Distribution of metamorphism and metamorphism series in Qaidam

1085 ± 54Ma,和阿尔金运动的时限相近。

布赫特岩体沿鄂拉山断裂带,柴达木北缘断裂带成北北西、北西向展布,并且被前期形成的断层所围限。其 SiO<sub>2</sub> < 46%, MgO 为 38%, CaO 为 0.6%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + CaO 为 3.5%, K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O 为 0.45%, 富镁铁, 贫铝碱, 表现出幔源、低碱的特点。

### 1.3 中酸性岩浆岩

柴达木周边的前寒武纪中酸性侵入岩主要侵入于下元古界区域热流动力变质岩岩系中, 普遍具有片麻状构造, 与周边的变质岩系发生接触交代作用。岩体主要出露于东昆仑山北坡和阿尔金山一带, 东昆仑山北坡的斜长花岗岩和富斜花岗岩以巨型岩基为主, 阿尔金山的闪长岩、石英闪长岩、富斜花岗岩、花岗岩皆呈岩株产出。另外柴达木北缘绿梁山出露有一处富斜花岗岩株, 柴达木东缘德令哈东南出露有一处花岗闪长岩岩株。各岩体的主要地球化学特征如表 1, 各岩体的位置见图 2。

对主要元素地球化学特征, 中性岩浆岩 (50% < SiO<sub>2</sub> < 60%) 用 T. H. Pearce<sup>[8]</sup> 法, 对酸性岩浆岩 (SiO<sub>2</sub> > 60%) 用 P. D. Maniar<sup>[9]</sup> 法进行构造环境判别, 从判别结果可以看出: 柴达木北缘的盐场北山、柴达木大门口、柴达木大门口东山、俄博梁、绿梁山岩体都是岛弧环境, 其中西北缘阿尔金一带的岩体都属大洋岛弧, 东山是 T. H. Pearce 所说的扩张中心岛弧, 东北缘绿梁山一带是大陆岛弧, 柴达木南缘的金水口、大格勒沟岩体和裂谷有关。

## 2 前寒武纪基底性质探讨

前人在研究柴达木盆地的时候, 曾注意到柴达木盆地以北纬 37°20' 左右为界, 南北侧基底及盖层性质的明显差异<sup>[1]</sup>。西北部基底塑性较强、埋深大; 新生界发育齐全、厚度大, 地层间角度不整合关系清楚, 地表雁行式褶皱和断裂发育; 东南部基底更具刚性, 埋深较浅, 第三系不够发育, 厚度较小, 新生代地层多为连续沉积, 地表主要为第四系盖层, 形变不强。人们对这种现象产生的原因又有不同见解, 有人以为是印支期昆仑造山运动对盆地基底的影响<sup>[2]</sup>, 也有以为是阿尔金断裂系统活动所造成的结果<sup>[3]</sup>。

我们综合各种资料, 认为柴达木盆地中部北纬 37°20' 附近, 多登 - 小柴旦一线存在着近东西向的基底断裂带, 本文称做中央断裂带。

中央断裂带的存在有着重力、航磁、地震、地表地质及遥感等广泛而确凿的证据。中央断裂带的存在使人们对柴达木盆地基底性质及演化有了进一步的认识。

### 2.1 中央断裂带的存在证据

#### 2.1.1 布格重力异常

重力异常是岩石圈内各种地质体密度差异的综合反映, 布格重力异常对自由空气异常进行了地表地形的校正, 主要反映深部基底密度界面的异常特

表 1 柴达木前寒武纪中酸性侵入岩岩石化学特征(数据主要根据文献 1)

Table 1 Chemical composition of Pre-Cambrian intermediate-acid intrusives in Qaidam

位 置	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	年龄值 /Ma	构造环境
盐场北山岩体	55.02	0.84	16.05	1.78	5.05	0.13	6.07	9.18	3.17	0.84	0.24	674.6	造山带 <sup>①</sup>
柴达木大门口岩体	63.43	0.69	15.93	1.14	3.67	0.07	2.46	4.96	3.93	1.85	0.32	1474	IPG, CAG <sup>②</sup>
大格勒沟岩体	70.91	0.33	14.19	0.48	2.63	0.03	0.71	2.63	3.76	3.26	0.09	-	RRG <sup>②</sup>
绿梁山岩体	72.61	0.24	15.20	0.40	1.28	0.03	0.54	2.25	4.77	2.27	0.06	-	CAG <sup>②</sup>
金水口岩体	75.27	0.21	12.65	1.23	2.15	0.09	0.85	1.41	2.16	1.72	0	1868	RRG <sup>②</sup>
柴达木大门口东山	49.55	1.92	17.52	2.54	8.24	0.17	4.54	7.64	2.90	2.12	0.46	-	扩张中心岛弧 <sup>①</sup>
俄博梁北山	66.19	0.41	15.64	1.94	1.21	0.10	1.13	4.28	3.74	2.98	0.12	-	IAG <sup>②</sup>

①: 用 T. H. Pearce(1977)法判别; ②: 用 P. D. Maniar(1989)法判别

征。柴达木布格重力异常图,主要反映前中生代基底的展布情况。

从异常图上看,沿中央断裂带异常成串珠状分布。以中央断裂带为界,盆地南北侧异常特征明显不同。西北部受控于阿尔金山,异常值较高,分布密集,形态紧闭,异常走向由北部北西西向朝南逐渐过渡为北西向。南部异常值较小,具有更高的负异常,异常线平直舒展,形态宽缓开阔,异常走向以北西西向为主。到格尔木隐伏断裂<sup>[1-3]</sup>以南,异常特征又变得和北部相似,异常值变高,分布密集、形态紧闭。只是异常梯度带走向受控于东昆仑山,以东西向为主。

盆地布格重力异常的3大块的格局,反映出中央断裂带和格尔木隐伏断裂所围限的盆地中央和盆地周边及周边老山基底有着密度和刚性方面的差异。其原因稍后一并讨论。

#### 2.1.2 航磁异常特征。

$\Delta T$ 航磁异常主要反映岩石圈中磁性体的分布及磁性界面的埋深情况。柴达木地区居里面平均埋深3640km,因此航磁异常主要反映40km以上的磁性体情况。

根据柴达木盆地各个时期岩石磁化率值<sup>[4]</sup>,沉积岩磁性最弱小于 $100 \times 10^{-5} \text{ST}$ ,岩浆岩磁性最强在 $(100 \sim 5000) \times 10^{-5} \text{ST}$ 范围内。变质岩的磁性主要由原岩性质决定。原岩为沉积岩的片岩磁性极低,在 $(0 \sim 10) \times 10^{-5} \text{ST}$ ,蛇纹岩磁性最高,平均值 $4485 \times 10^{-5} \text{ST}$ ,其他中酸性岩石磁化率平均值一般在 $(1500 \sim 2000) \times 10^{-5} \text{ST}$ 。柴达木的磁性界面主要反映前泥盆系结晶基底和上覆沉积盖层之间的磁性差异<sup>[4]</sup>。

中央断裂带在 $\Delta T$ 航磁异常图上明显反映为正负磁场之间的梯度带,南侧表现为正磁异常约150nT,反映强磁性的结晶基底,北侧则陡然转变为0nT至低负磁异常,紧邻多登—小柴旦一线,北侧的一个轮廓清晰范围较大的负异常与南侧正异常形成鲜明对比,是弱磁性基底岩相的反映,认为可能是下元古界达肯大坂群的片岩系。

#### 2.1.3 地表地质的证据

从地表地质图上可以看出,中央断裂带在东西两端出露的北西向分布的古元古至早古生代地层被右行错断为不连接的两段。西端表现为上三叠统( $T_3$ )和第四系地层与南北两侧的早元古代至奥陶纪地层不整合接触,并将其断开。东端表现为古老

山体被错断成绿梁山和锡铁山不连接的两段。两侧都出露着早元古代至中生代各期的岩浆岩,反映出这是中央断裂带在晚元古代以后各期多次活动所造成的地表地质特点。盆地中部,从多登到小柴旦一线,连片分布的第四纪盖层上,那陵郭勒河、台吉乃尔河、西达布逊河流向与断裂带走向一致。并且,沿断裂走向两侧,东西台吉乃尔湖、东西达布逊湖、巴嘎柴达木湖成串珠分布。

#### 2.1.4 遥感影像图

气象卫星CH4波段是利用物体的发射光谱工作的,主要反映物质的热特性。经研究<sup>[4]</sup>,其影像图上色调的亮度值和基底构造断裂带分布有着很好的相关性。

从夜间CH4图像照片上可以清楚地看出,盆地大约在 $N37^{\circ}20'$ 左右有一条界线将其分为南北两大部分。盆地北部影像亮度值为171~179,呈黑色、灰色,南部影像亮度值为17~185,呈白色。这条界线位置相当于从多登至小柴旦一线。

#### 2.1.5 基底构造等深图

综合地震、重力、钻井、地质资料所编绘出的盆地基底构造等深图上,中央断裂带两侧基底特征的差异也赫然可见。北部变形强烈,南部则相对宽缓开阔。以 $N37^{\circ}20'$ 左右为中心,基底向西北,东南两侧抬升,这反映了第四纪以来盆地基底的沉降中心在“三湖”附近。

据地震反射剖面,第三系沉降中心位于中央断裂带以西茫崖附近,沉积岩向东有减薄超复现象。表明在盆地构造发展中,东部一直处于相对抬升的状态,东高西低的构造格局一直保持到第三纪末期,第四纪早期开始的喜马拉雅造山运动,使盆地全面抬升,断裂带东部相对抬升较少,才造成了现今的西高东低的现象。

## 2.2 前寒武纪基底性质的讨论

柴达木中央断裂带的存在,可以使人们对盆地基底的性质和盆地的演化产生许多新的认识。

(1) 断裂带两侧基底的各种性质存在着如此大的差异,可以认为两侧由不同时代不同性质的基底构成。从目前对周边老山的研究结果看,一般认为断裂西北侧前寒武纪基底和周边老山相似,具有吕梁期中深变质的结晶基底和晋宁期的中浅变质褶皱基底二元结构,并且从阿尔金山出露的古山弧套研究<sup>[3]</sup>结果看,北侧的基底是北西向、北西西向的隆凹相间而成。断裂南侧应该存在着密度更大、刚性

磁性更强的古老陆核,由地表形成初期构造热事件所形成的深变质岩系可以具有高密度、高磁性和强刚性。由于古陆核的存在使上覆盖层的形变减小。柴达木周边出露的岩石中,目前已测的年龄最古老者在柴达木东北缘,锆石 U-Pb 年龄为 2208Ma,说明柴达木存在着吕梁期以前的古陆核,这和相对韧性的吕梁期、晋宁期的褶皱变质基底形成鲜明对比。中央断裂带是古陆核的北部边界。北部以中央断裂带、南部以格尔木隐伏断裂带,东部以达霍断裂带<sup>[4]</sup>,西部以祁漫塔格东断裂带<sup>[1,2]</sup>所围限的柴达木中央古陆核和盆地周边及周围老山有着不同的基底结构,是和华北、塔里木相似的古老陆核。

(2) 晋宁期以前,中央断裂带北侧存在着阿尔金古洋壳将柴达木陆核和塔里木古陆核分开。这使得普遍认为存在的古秦祁昆洋的范围进一步扩大。阿尔金运动<sup>[6]</sup>(1000Ma)使阿尔金洋封闭,岛弧成陆<sup>[10]</sup>,形成阿尔金期(1700~1000Ma)褶皱镶嵌边,它和柴达木古陆核周边的同期镶嵌边一起使柴达木陆块规模变大,晋宁期最终使柴达木和塔里木、华北、扬子陆块连接形成了原始中国陆壳。这里阿尔金运动是指 1981 年新疆区测队在阿尔金中段主脊小泉达板附近及南坡什杰带发现的,未变质的乱石堆组(相当于华北的青白口系)与其下变质的金雁山组(相当于华北的蓟县系和长城系)之间的角度不整合,它使阿尔金地区中元古以前的地层褶皱成山。其时限为 1000Ma 左右。

(3) 由于中央断裂带两侧基底性质不同,由基底所控制的后期盖层的构造格局、构造演化有着差异,因此以断裂带为界的西北部和东南部油气生成和运移有不同的构造要素控制。从目前的研究结果看<sup>[2,3,5,6]</sup>,西北部第三系油气藏生成受控于北西向隆凹,东部第四系气藏已经呈现出东西向分布的趋势。因此研究中央断裂带对后期盆地演化的控制作用,对柴达木盆地油气勘探开发有着很重要的现实意义。

### 3 结论

对于柴达木盆地以北纬 37°20′为界基底性质差异产生的原因,还可以用地幔底辟、底垫作用、裂谷

垫等其他机制进行解释,但都不和中央断裂带存在矛盾。从柴达木盆地周边广泛分布的前寒武纪、加里东期、华力西期的大陆裂谷沉积建造<sup>[1-3]</sup>看,可以是以上 3 种机制分期作用的结果。因此中央断裂带附近也可能存在着前寒武纪的大规模壳幔混源结晶岩体。从前面分析的布赫特超基性岩体和花岗岩构造环境判别结果看,前寒武纪存在着这 3 种机制的作用。但如果没有先期中央断裂带的存在,这 3 种机制都很难独自形成如此大规模、界线鲜明的南北基底性质的差异。

### 参考文献:

- [1] 青海省地矿局. 青海省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1991.
- [2] 青藏油气区石油地质志编写组. 中国石油地质志(卷十四)[M]. 北京:石油工业出版社, 1990.
- [3] 黄汉纯. 柴达木盆地地质与油气预测[M]. 北京:地质出版社, 1989.
- [4] 杨华. 青藏高原东部航磁特性及其与构造成矿带的关系[M]. 北京:地质出版社, 1991.
- [5] 黄杏珍, 邵宠舜, 顾树松, 等. 柴达木盆地的油气形成与寻找油气田方向[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社, 1993.
- [6] 《中国岩石圈动力学地图集》编委会. 中国岩石圈动力学概论[M]. 北京:地震出版社, 1991.
- [7] 韩宝福, 何国琦, 王式光. 后碰撞幔源岩浆活动、底垫作用及准噶尔盆地基底的性质[J]. 中国科学(D 辑), 1999, 129(1): 16-21.
- [8] Pearce T H, et al. The relationship between major element chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks[J]. Earth Planet Sci Lett, 1997, 36: 121-332.
- [9] Maniar P D, Piccoli P M. Tectonic discrimination of granitoids [J]. Geological Society of America Bulletin, 1989, 101: 635-643.
- [10] Condie K C. Contrasting sources for upper and lower continental crust: the greenstone connection[J]. The Journal of Geo, 1997, 105: 729-736.
- [11] Sugisako R. Chemical characteristics of volcanic rocks: relation to plate movements[J]. Lithos, 1976, 9: 17-30.
- [12] 陈能松. 东昆仑造山带东段清水泉高级变质岩的变质岩石学研究[J]. 地球科学, 1999, 24(2): 116-120.
- [13] 刘德良, 沈修志, 陈江峰, 叶尚夫. 地球与类地行星构造地质学[M]. 合肥:中国科技大学出版社, 1997. 80-117.

(下转第 130 页)

## EVOLUTION AND TECTONIC CHARACTERISTICS OF THE MESOZOIC BASIN IN DAGANG PROSPECT AREA

DU Xu-dong<sup>1</sup>, QI Jia-fu<sup>2</sup>, LU Ke-zheng<sup>2</sup>, FU Li-xin<sup>3</sup>

(1. China National Logging Corporation, P. O. Box 4351, Beijing 100043, China;

2. Tectonic Research Branch, University of Petroleum, Beijing 102200, China;

3. Dagang Petroleum Limited Group Company, Tianjin 300270, China)

**Abstract:** The Mesozoic tectonic styles in Dagang prospect area include stretch, compression, strike-slip, adjustment and those related to volcanic rock. The Early and Middle Jurassic tectonic sublayer dominated by compression has the characteristics to develop the Kongxi buried-hill structure; the Jurassic-Cretaceous tectonic sublayer dominated by weak stretch has concurrent fault depressions and basins, and has strong volcanic activities; and the Late Cretaceous tectonic sublayer dominated by weak uplift has limited distribution of basins. The time and space distribution of the Jurassic-Cretaceous basins and their deformational characteristics are related to Yanshan-Qikou-Xingang buried faulted zone and the Mesozoic Cangdong faulted zone. The deformational dynamics is controlled by the compressional settings which are caused by the minor-angle oblique subduction of the Izanagi Plate and the continent-to-continent collision between the Yangtze Plate and the North China Plate.

**Key words:** tectonic characteristics; the Mesozoic basins; Tagang prospect area

~~~~~  
(上接第 109 页)

## A STUDY OF PRE-CAMBRIAN BASEMENT IN THE Q Aidam BASIN

TAN Ying, LIU De-liang, YANG Xiao-yong

(Dept. of Earth and Space Sciences, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

**Abstract:** Based on data of gravity survey, seismic exploration, aerial magnetical survey and surface geology, the central fault belt was identified in the Qaidam Basin. The basin was divided into two different parts by the fault and indicated existence of old crystalline continental kernel pre-Wutai movement. In accordance with geochemical data of intermediate-acid intrusives, a conclusion can be drawn that there was an old Altyn Ocean, which expanded the scope of the paleo-Qing-Qi-Kun Ocean. The Altyn Ocean was closed during the Altyn Movement and the arc became pre-Cambrian folded accreted belts.

**Key words:** Qaidam Basin; central fault belt; Pre-Cambrian basement; the old Altyn Ocean; folded accreted belts