

# 中国古大陆形成及古生代演化特征

康玉柱(中国工程院院士)  
中国石化石油勘探开发研究院

康玉柱.中国古大陆形成及古生代演化特征.天然气工业,2010,30(3):1-7.

**摘要** 中国古大陆形成及古生代演化是当代地球科学研究的热点之一。经地质学家们多年研究,结合近年来大陆钻探和各大盆地深层油气勘探取得的新进展,认为中国古大陆形成经历了陆核形成、陆核增生及陆块(地块)形成等3个阶段。自南华纪以来的演化经历了4大阶段:①南华纪—中奥陶世的裂陷—克拉通盆地演化阶段;②晚奥陶世—中志留世的俯冲消减挤压克拉通盆地演化阶段;③晚志留世—泥盆纪的碰撞造山挤压克拉通及前渊盆地演化阶段;④石炭纪—二叠纪的拉张—挤压克拉通盆地演化阶段。上述古生代4大演化阶段为中国古生界大油气田(藏)的形成提供了优越的地质条件。

**关键词** 中国 古大陆 地块 古生代 盆地 演化特征 油气藏形成 勘探领域

DOI:10.3787/j.issn.1000-0976.2010.03.001

## 1 前南华纪演化特征

### 1.1 中国古大陆的形成

近十几年来的研究表明,各巨型古陆块是由许多大小不同的陆块所构成。早元古代末期和中元古代末期是它们增生拼合最重要的两个时期,中国各陆块早期也经历了与此大体相同的演化,但基底结构区域性差异显著。我国最古老的花岗质表壳岩石见于华北和塔里木地区(任纪舜等,1990;王云山等,1990)。在华北冀东地区获得距今3 550~3 850 Ma、鞍山附近有距今3 804 Ma 同位素地层年龄数据(刘敦一,1991),在甘肃北部红柳峡有距今3 488 Ma、塔里木库鲁克塔格有距今3 263 Ma 年龄数据(胡霁琴等,1992),表明华北和塔里木地区在早太古代就已出现规模不等的古陆核。在这些陆核边缘的很多地方已发现大量晚太古代火山—沉积岩系,包括各类火山岩、富铝陆源碎屑岩、钙镁质碳酸盐岩和硅铁质岩。陆核间则以蛇绿岩建造为主,花岗岩、混合岩和岩石变质年龄集中在距今2 500~3 000 Ma。华北古陆块主体和塔里木几个较大的陆块经过这一构造—热事件已经形成。早元古代末期(距今1 850 Ma 左右)发生强烈的构造—热活动,华

北古陆块最终固结,中元古界长城系成为华北陆块的沉积盖层和陆内、陆缘裂谷沉积的底部岩系(伍家善等,1991)。

华南地区(包括扬子区和华夏区)陆核形成时间比华北和塔里木要晚些。该区已发现最早的角闪岩相表壳岩石,多种同位素测定年龄多数在距今2 500~3 000 Ma,个别距今3 200~3 300 Ma。它们主要分布在康滇、鄂西黄陵—神农架、江西东北部障公山和浙江龙泉、福建建宁等地(林金录,1989;马长信,1993;赵宗溥,1993)。在广西本洞、摩天岭,福建德化、尤溪,广东河台等地古生代至中生代花岗岩中继承性锆石,广西四堡、福建清流中上元古界中的碎屑锆石以及海南岛抱板群中的暗色包体中都测得有距今2 400~3 200 Ma 年龄值。此外,在航磁 $\Delta T$ 上延10 km 平面图上,松潘、川中、云开、增城均有平稳高磁块层,推断为角闪岩相变质岩所引起。以上证据表明中晚太古代随着壳幔物质分异,在康滇、松潘、川中、鄂西、湘黔桂边界、云开、增城、海南岛和浙闽等地已出现大小不等的陆核。

早元古代时,上述陆核已初步成熟,沉积了石英质砂岩、富碳铝泥质岩夹碳酸盐岩。早元古代晚期是陆核增生和拼合相连的重要时期。沈渭洲(1993)据浙闽地区变质岩Sm-Nd 等时年龄、锆石U-Pb 年龄认为:

**作者简介:**康玉柱,1936年生,中国工程院院士,本刊第六届编委会顾问;1960年毕业于原长春地质学院普查系;长期从事油气勘探理论研究工作,建立了我国古生代海相成油气理论并丰富了地质力学找油气等理论,1993年获“李四光地质科学奖”。地址:(100083)北京市学院路31号中国石化勘探开发研究院。电话:(010)82312108。E-mail:kangyz@pepris.com

距今 1 800~2 000 Ma 是该区最重要的地壳形成时期,“华夏古陆”已基本形成。此时上扬子(川中—鄂西)和苏北—南黄海也已形成 2 个较大的陆块。在中元古代沉积了稳定的陆源碎屑岩和镁质碳酸盐岩。在川滇和摩天岭等地则以裂谷火山—沉积岩为主<sup>[1-2]</sup>。

经过距今 1 400 Ma 左右,特别是距今 1 000 Ma 左右的地热变动,华南成为统一的稳定程度低的陆块。这次构造—热事件,在扬子地区有显著的反映,中元古界强烈褶皱,普遍出现绿片岩相变质。广西北部、贵州东部梵净山、安徽休宁、南秦岭—大巴山、康滇—龙门山都发生了年龄值在 1 000 Ma 左右的花岗岩侵入。中元古界变质岩、花岗岩被上元古界青白口系—震旦

系不整合覆盖。在浙闽地区也广泛存在距今 1 400 Ma 和距今 950~1 100 Ma 花岗岩侵入和热变质作用,并与扬子陆块在浙江绍兴—江山一线拼合<sup>[3]</sup>。

塔里木和柴达木元古代演化历程与华南相似,也在中元古代末期增生为较大陆块。

至此,原先各自以太古代陆核为中心增生的华北、华南、塔里木等陆块联合成一个大型古陆——原中国古陆,华北陆块与华南陆块的拼接,不但已由分布于交接带及其两侧众多花岗岩形成年龄、混合岩化年龄和变质年龄所证实(赵宗溥,1995),更可以由发育于华南、华北并由柴达木、塔里木相连系的晚元古代 3 套冰碛岩加以确认(见表 1、图 1)。

表 1 中国古大陆形成演化表

时 代	演化阶段	主要地质事件
太古代—古元古代 (距今 3200~3 850 Ma)	古陆核形成 (五台运动)	华北冀东:获得距今 3 550~3 850 Ma(任纪舜 1990),鞍山获得距今 3 800 Ma(刘敦一,1991);塔里木:库鲁克塔格获得距今 3 260 Ma(胡霁琴 1992);华南:康滇、鄂西、江西障公山、福建建宁等地获得距今 3 300~3 200 Ma(林金录,1989),为一套深变质花岗岩、混合岩及角闪岩等
中元古代 (距今 1 800~2 000 Ma)	古地块形成 (兴地—吕梁运动)	华北、华南、塔里木、准噶尔等陆核增生—扩展,形成各自独立的陆块
新元古代(青白口纪) (距今 1 000~1 400 Ma)	中国古大陆拼合 (塔里木运动)	华北、华南、塔里木、准噶尔、青藏等陆块拼合成为中国古大陆

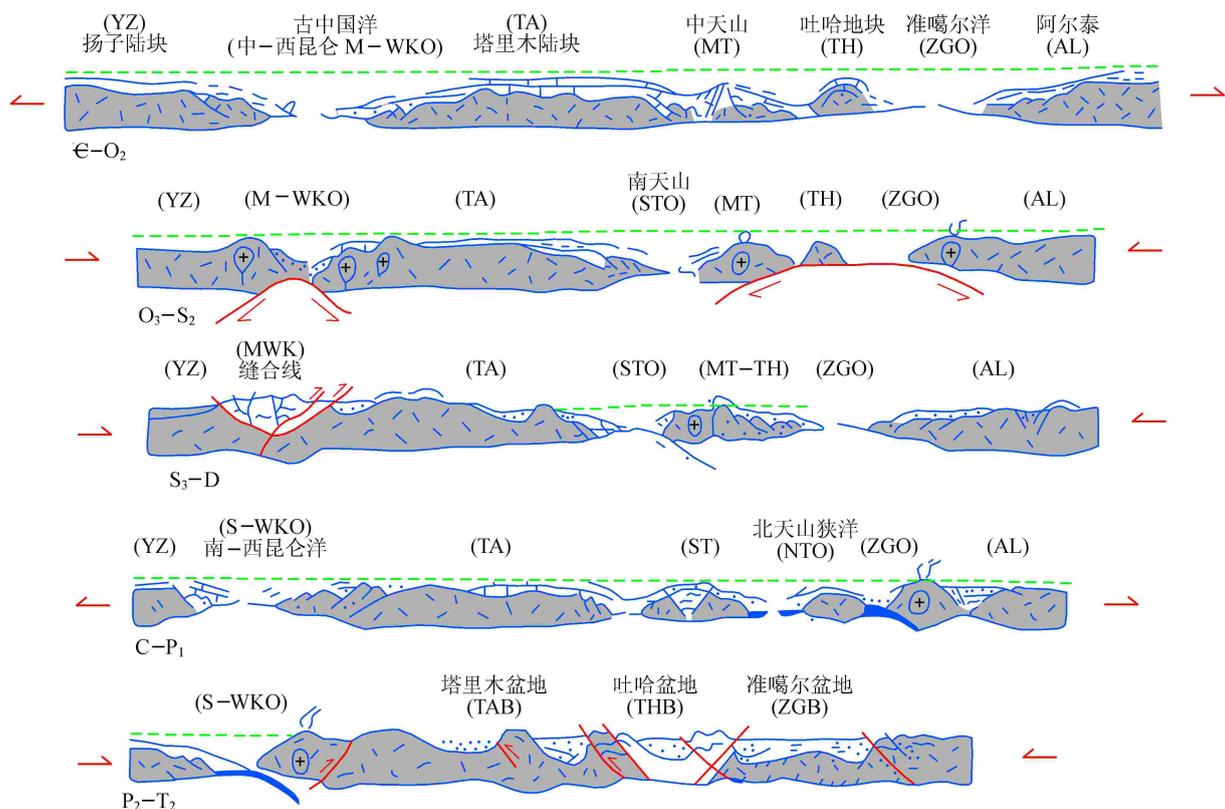


图 1 中国华南—塔里木—准噶尔—西伯利亚古生代盆地演化剖面图

## 1.2 塔里木、扬子与华北地块对比

研究表明,除扬子与塔里木克拉通化的特点和时代具有相似性外,新元古代早期发育的钙碱性富铝花岗岩、南华纪裂解型岩浆活动和同时代冰碛层的发育提供了重要的证据。但华北克拉通中—新元古代主要处于相对宁静的构造状态,地层记录中出现了巨厚的碳酸盐岩沉积,它们与塔里木—扬子克拉通中—新元古代地质历史存在着重要差异,表现在下列几个方面<sup>[4-5]</sup>:

1)克拉通化完成的时间存在明显差异。克拉通化是一个地质块体从相对活动状态转变为相对稳定状态的重要过程,它不仅表现在地壳的厚度增大和地表山脉的形成,而且深部壳、幔物质发生强烈交换。因此克拉通化的时间和特点是一个地质块体地史演化历程中的里程碑。华北克拉通化发生于距今 1 850~2 000 Ma 之间。而塔里木—扬子克拉通化则是通过晋宁运动或塔里木造山运动完成了从相对活动状态到相对稳定状态的转变,其时间介于距今 850~1 000 Ma,比华北克拉通化结束时间晚了近 10 亿年。

2)中元古代末至新元古代早期历史存在明显差异。当塔里木—扬子地块经历这一时期的造山历程时,克拉通边缘出现了指示汇聚和碰撞带的岛弧火山岩带和大量深成侵入岩,克拉通内部则发育弧后盆地及克拉通盆地沉积。因此,在塔里木—扬子克拉通边缘保留了大量新元古代早期热—构造事件的地质记录。而此时的华北克拉通正经历从中元古代广海碳酸盐岩盆地沉积到青白口纪局限盆地的调整过程中。克拉通内部及边缘的青白口系出现碎屑岩+碳酸盐岩组合,没有大量的火山喷发和深成侵入活动,其相对宁静的构造状态与塔里木—扬子克拉通所处的极为活动的

构造状态形成明显反差。

3)南华纪演化特征存在明显差异。塔里木—扬子克拉通在南华纪出现了大规模裂解,这一过程经历了约 100 Ma,出现了指示地壳裂解和减薄的双峰式火山岩、基性岩墙群、板内花岗岩和辉长岩侵入体、A 型花岗岩及裂谷盆地等。然而,华北克拉通及其边缘没有出现上述南华纪裂解事件群,其构造背景与塔里木—扬子克拉通迥然不同。

4)冰碛层的层位及时代存在差异。塔里木—扬子克拉通南华系中发育典型的冰碛层,以南沱组(扬子克拉通)和特瑞爱肯组(塔里木克拉通)为代表,其层位位于南华系顶部,时代约为距今 700 Ma,而华北克拉通南缘和西缘发育的罗圈组和正目观组层位位于寒武系之下,属于震旦系顶部,时代在距今 550~600 Ma 之间,与南沱组及特瑞爱肯组不属于同一时代的冰碛层。

## 2 南华纪以来盆地演化特征

中国自南华纪以来的盆地演化共分 5 个阶段<sup>[6-7]</sup>。

### 2.1 大陆裂谷阶段(新元古代早期)

从晚元古代中期开始,泛大陆分裂,原中国陆块从东冈瓦纳边缘裂解出来。它在向外运动过程中,除陆块边缘产生一系列拉张裂谷带之外,在陆块内部也拉张分裂,形成昆仑—秦岭大陆裂谷带和北祁连大陆裂谷。裂谷初始沉积了以陆相为主的红色或杂色粗碎屑岩,随后沉积了滨浅海细碎屑岩和碳酸盐岩或蒸发岩,随着拉张作用加强,沿断裂带发生强烈的碱质基性、超基性—酸性岩浆侵入和碱质双峰式火山喷发。晚元古代中期西昆仑—秦岭裂谷带的中轴裂谷内开始出现洋壳,但宽度不大,塔里木和辽南发育有与扬子区类似的南华纪冰碛岩(表 2、表 3、图 2)。

表 2 震旦纪—古生代演化阶段表

时 代	演化阶段	演化特征
震旦纪—中奥陶世	裂陷期及大洋扩张(裂陷—克拉通盆地)	华北、华南、塔里木、准噶尔、青藏陆块分离,陆块周边为裂陷盆地及克拉通盆地(华北与华南两类生物群)
晚奥陶世—中志留世	陆块挤压俯冲消减(挠曲克拉通)	由于南北挤压作用,各大陆块洋盆逐渐消减;华北陆块成为古陆(O <sub>3</sub> —C <sub>1</sub> 缺失),主要形成挤压克拉通盆地
晚志留世—泥盆纪 (距今 325~420 Ma)	挤压碰撞造山,中国古大陆形成(挠曲克拉通)	各大陆块边缘隆起造山;造山带前缘形成前渊盆地;古亚洲洋继续扩张
石炭纪—二叠纪	拉张—挤压隆升阶段(克拉通内坳陷盆地)	C—P <sub>1</sub> 拉张古特提斯洋扩张(西南部);海平面上升,中国广泛接受海陆交互互相沉积;P <sub>1</sub> 火山活动强烈;P <sub>2</sub> 挤压,塔里木、准噶尔、柴达木、华北海水退出,为陆相沉积;华南海相持续到 T <sub>2</sub> 末,形成广泛的克拉通内坳陷盆地

表 3 华南—秦岭—华北构造演化对比表

时代	阶段	华南北部陆缘	秦岭—昆仑洋	华北南部陆缘	塔里木南部陆缘	柴达木南缘	柴达木北缘	祁连洋	阿拉善南缘
泥盆纪	碰撞造山	碰撞前渊盆地	秦岭—昆仑造山系 (东段指向南、西段双向)		碰撞前渊盆地	碰撞前渊盆地	碰撞前渊盆地	祁连造山系 (双向)	碰撞前渊盆地
志留纪			洋盆消减(东段向北俯冲)(西段双向俯冲)	活动边缘沟弧盆系	陆缘深成岩浆弧	活动边缘沟弧盆系	活动边缘沟弧盆系		(残余海盆) 洋盆消减 (双向俯冲)
奥陶纪	扩张	被动边缘	扩张洋盆	被动边缘	被动边缘	被动边缘	被动边缘	扩张洋盆	被动边缘
寒武纪									
晚元古代	裂谷	大 陆 裂 谷							

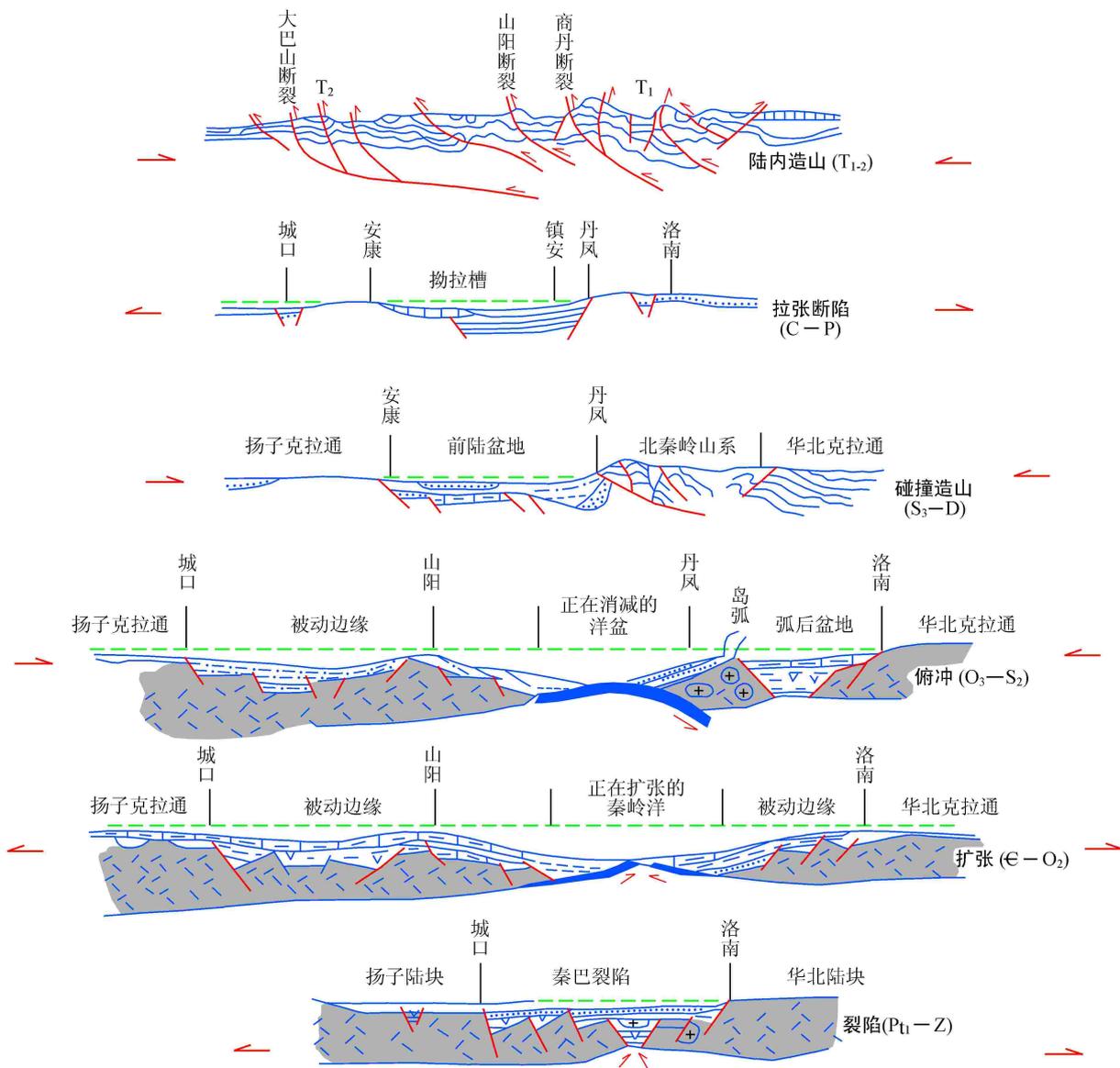


图 2 华南—秦岭—华北构造演化模式图

2.2 洋盆扩张阶段(震旦纪早期—中奥陶世)

震旦纪早期—早寒武世昆仑—秦岭裂谷带已扩张

成洋盆,发育了完整的洋脊型蛇绿岩套,华南陆块与华北—塔里木—柴达木陆块分离。此时,后3个陆块尚

未分离,遍布于华北陆块南缘、江淮、豫西、北秦岭、北祁连镜铁山、北山,柴达木陆块欧龙布鲁克、阿尔金山,塔里木陆块库鲁克塔格等地震旦系—下寒武统冰碛岩便是充分的证据。祁连—阿尔金的裂谷期一直延续到中寒武世早期。甘肃郭米寺一带早寒武世晚期—中寒武世早期大面积出露的富钠酸性火山岩和少量双峰式基性火山岩,含有多金属硫化矿产的较深水硅泥质沉积标志了裂谷轴的存在。中寒武世中晚期洋脊型—裂谷型蛇绿岩的出现表明北祁连已从裂谷阶段演化到了洋盆阶段。这时塔里木陆块和柴达木陆块与华北陆块分离成为3个独立陆块,北祁连洋和昆仑—秦岭洋一起组成古中国洋,其中后者是主洋盆。

由于古中国洋的扩张,华北陆块南缘、塔里木陆块东南—南缘、柴达木陆块两侧和华南陆块北缘从边缘裂谷发展为大西洋型离散边缘,而陆内裂谷分别形成贺兰拗拉槽和龙门山拗拉槽。

有些区段,如西昆仑和北祁连在中(晚)寒武世就开始了早期俯冲。西昆仑新藏公路库地一带早期的洋内俯冲形成洋内弧,有岛弧型钙碱质安山岩、玄武安山岩、安山角砾岩和蛇纹质—安山质火山复理石直接覆盖在大洋拉班玄武岩、碧玉岩之上。接着洋盆向两侧俯冲,形成南、北两个陆缘深成岩浆带(距今460~520 Ma)。北祁连昌马—清水沟—百经寺一线分布有晚寒武世高压蓝片岩变质带和俯冲杂岩以及早中奥陶世含基质岩砾的砾岩,表明该时期前也曾有过一次洋壳俯冲和蛇绿岩的构造侵位和剥蚀作用。但广泛存在于北祁连玉石沟—昌马的中奥陶世蛇绿岩和秦岭的拉斑玄武岩 Rb-Sr 全岩等时线年龄为距今  $447.8 \pm 41.9$  Ma (张国伟等,1988),使我们相信,就整个古中国洋而言,扩张作用持续到早中奥陶世,洋壳达到最大宽度。

### 2.3 俯冲消减阶段(晚奥陶世—中志留世)<sup>[2-3]</sup>

晚奥陶世初,古中国洋进入以俯冲为主的阶段,此时洋盆虽然还在扩张,但其速度已抵不上俯冲速度,洋盆逐渐消减。据对秦岭地区的研究,洋盆扩张速度为  $0.9$  cm/a,俯冲速度为  $4.2$  cm/a,洋盆以  $3.3$  cm/a 速度消减。俯冲时,在俯冲带首先引起的地质事件之一是变质作用,稍后在上驮陆块形成活动大陆边缘。因此双变质带和活动大陆边缘是鉴别古俯冲带位置、时距和指向的主要标志。变质带和活动边缘配置的情况表明:古中国洋各区段具有不同的消减方式。

在昆仑—秦岭洋东段东秦岭地区,从陕西商县、丹凤、商南,经河南西峡到信阳,东西延伸千余米的洋壳

蛇绿岩带中发育低温高压变质带(榴辉岩,蓝闪石)(叶大年,1979;安三元,1985),其北平行分布着以矽线石为特征矿物的高温低压变质带,组成双变质带。这时在上驮陆块—华北陆块南缘的早期被动边缘转化为弧盆系活动大陆边缘,而华南陆块北缘仍保持被动边缘构造(建造)特征。因此,古中国洋的东段俯冲极性是向北的,具明显的张性弧特征(秦德余等,1992)。阿尔金断裂以西的西昆仑段为双向俯冲,两侧形成具有压性特征的深成岩浆弧。

位于两者之间的东昆仑段具有与东段相似的性质,为向北单向俯冲及张性弧,而弧后形成有明显的扩张洋盆(祁曼塔格弧后洋盆)。形成岛弧火山岩的同位素年龄(丹凤群,奥陶系—志留系)距今 447 Ma 左右,并参考岛弧花岗岩同位素年龄(距今 382~425 Ma),推定昆秦主洋盆俯冲起始时间为距今 477 Ma 左右,相当于晚奥陶世早期,结束于志留纪晚期。俯冲消减作用持续了 50~75 Ma,是一个相当长的过程。

北祁连支洋盆的主要俯冲发生在晚奥陶世初到志留纪。北祁连蛇绿岩套和高压变质带两侧分别发育弧盆系,因而双向俯冲是明显的。从泥盆系磨拉石不整合在志留系俯冲增生的碎屑复理石之上来,俯冲结束时间大致与主洋盆相同,为志留纪晚期。

### 2.4 碰撞造山和古中国联合陆块形成期(晚志留世—泥盆纪)

古中国洋经历了晚奥陶世—志留纪俯冲,洋盆逐渐被消减殆尽,两侧陆块(或岛弧)逐渐接近,最后于晚志留纪—泥盆纪发生碰撞,陆块边缘强烈变形隆升,碰撞型花岗岩岩基侵入(距今 325~420 Ma)形成规模巨大的秦—祁—昆造山系。华北、塔里木、柴达木和华南陆块重新拼合,形成古中国联合陆块。在造山系前陆或(和)弧后区因构造负载、地壳挠曲产生碰撞前渊。

秦—祁—昆造山区的一个显著特征是缝合带严格分划开了两侧陆块,即在上地壳层次上明显缺乏一个陆块逆掩到另一侧陆块之上的作用,与喜马拉雅造山带相似。后面将会看到,这种结构是中国所有碰撞造山带的共同特征。根据前期俯冲特点和造山带结构差异可将该造山区分为两种类型:

1) 单向俯冲—陆陆碰撞形成的不对称造山带。东昆仑—秦岭造山带横剖面的基本特征是明显的不对称性,缝合带以北为强变形区,以南变形很弱;总体向南推掩,仅在原弧后盆地北侧发生规模不大的反向冲断;前渊主要发育在南侧,叠置在原来的被动边缘之上。

东昆仑西段情况稍有不同,那里弧后盆地封闭时向北冲断较强,有向对称造山系过渡的特征,在北侧形成一个弧后前渊盆地。

2)双向俯冲—陆陆碰撞形成的对称造山带。山系以缝合线为轴,向两侧推掩,横剖面结构呈花状;两侧都发育前渊盆地,如祁连造山带和西昆仑造山带,但两者仍有某些差别,后者的前渊盆地直接位于弧后,前者的前渊盆地主体位于变形弧后盆地外侧。

### 2.5 拉张—挤压—造山旋回(C—P—T<sub>2</sub>)

早石炭世开始,特提斯洋和古亚洲洋再次扩张,全国范围内的海平面上升,海水淹没了广大地区陆缘区

形成较深海相,其他广大地区内为陆表浅海相,到晚石炭世晚期由于南北挤压,海平面下降,不少地区变成陆地。

早二叠世的再次拉张作用,使不少地区海平面上升。但准噶尔、天山南部及塔里木出现裂谷,有大量火山喷发。内蒙古贺根山及东北张广才岭、大兴安岭等也出现裂谷并伴有火山喷发活动。

晚二叠世,海水基本退出,中国北方大陆为陆相充填,中国南方仍为浅海相,陆表海沉积一直延续到三叠世末。

各演化阶段沉积充填概况见表4。

表4 中国主要地块古生界沉积特征对比表

时代	华北	扬子	塔里木	柴达木	阿拉善	准噶尔	青藏	东北
T <sub>2</sub>	陆相	海相	陆相	海相 (东部)	陆相	陆相	海相 火山岩	陆相
P <sub>2</sub>	陆相	海相	陆相	陆相	陆相	陆相	海相 陆相	陆相
P <sub>1</sub>	海相 陆相	海相 火山岩	海相 陆相 火山岩	海相 陆相 火山岩	海相 陆相 火山岩	海相 陆相 凝灰岩	海相	海相 陆相
C <sub>2</sub>	海陆	海相	海相	海相	海相	海相 火山岩	海相	海相
C <sub>1</sub>	海相	海相	海相	海相 火山岩	海相	海相	海相	海相
D		海相	海相+陆相	海相	海相 陆相	海相+陆相 火山岩	海相	海相
S		海相	海相	海相	海相 火山岩	海相 火山岩	海相	海相
O <sub>3</sub>		海相	南方生物群 海相 凝灰岩	南方生物群 海相 火山岩	海相 火山岩	海相 火山岩	海相	海相
O <sub>1-2</sub>	海相	北方生物群 海相	海相	海相	海相 火山岩	海相 火山岩	海相	海相
Є	海相	北方生物群 海相	海相	海相	海相	海相 火山岩	海相	海相
Z	海相 冰碛岩	海相	海相 火山岩	海相	海相	海相 火山岩	海相	海相
An	海相	海相 火山岩、冰碛岩	海相 火山岩、冰碛岩	海相 冰碛岩	海相 冰碛岩			

### 3 早古生代原型盆地类型及分布

1)中国早古生代地史演化以多陆块的裂解—聚合和中国洋的扩张—消亡为特征。由此形成了台内和陆缘不同的原型盆地演化序列。在大陆裂解期,台内主要出现裂谷、拗拉槽原型盆地,然后转为台内坳陷。

2)早古生代大洋旋回对中国古大陆演化格架影响极大,由于各大洋旋回的差异,使各陆块或不同陆块边缘的原型盆地演化不同,与此呼应的各陆块内盆地演化也有所不同。

3)早、中奥陶世古中国洋还在扩张时,塔里木—华

南(扬子)陆块南缘已经由离散边缘转化为会聚边缘,陆缘坳陷向碰撞前渊转化并导致碰撞隆起向陆扩展。

4)古中国洋与古中亚洋大致在晚奥陶世—志留纪同时向华北陆块消减,陆缘坳陷转化为弧后扩张。但两侧会聚方式不同,在秦—祁—昆以陆—陆碰撞方式形成造山带,并因极性不同在相应山前形成前渊,发育到晚古生代早期。

5)古中亚洋以俯冲增生楔扩展方式持续向塔里木陆块北缘俯冲,导致南天山奥陶纪—泥盆纪弧后盆地的扩张和关闭,盆地序列由离散转向会聚。

6)早古生代陆块规模小,陆缘盆地风格突出,在造

山带形成与演化中,陆缘拗陷和台内拗陷对油气的赋存意义最大。在晚元古代—早古生代转化着的地块运

动体制产生了如表5中所归纳的几类盆地。

综上所述,中国古陆形成及古生代演化历史,即是

表5 早古生代盆地原型及其分布表

地块运动阶段	所处位置	盆地原型	分布
离散阶段	陆块内部	陆内裂谷和断陷	拉脊山、神农架等
		台内拗陷	华北:本溪—天津拗陷、大连—蚌埠拗陷 塔里木:阿瓦提拗陷 扬子:长宁拗陷 藏南:北喜马拉雅拗陷
		拗拉谷	华北:贺兰山 扬子:龙门山
	陆块边缘	离散大陆边缘拗陷盆地	华北南北、准噶尔东北 塔里木四周、阿拉塔北 柴达木北、秦岭大别两侧 扬子南、北 藏中南—保山北侧
会聚阶段	陆内	台内拗陷 拉张裂谷	扬子:中部 绿梁山(柴达木)
	陆缘	弧前 弧后 拗拉槽(残留海盆)	二道井(内蒙古)—温都尔庙 二郎坪—云架山(华北)南缘、塔林宫(华北北缘) 南天山、柴达木南祁曼塔格 钦防、哀牢山西侧
	碰撞期	碰撞前渊(前陆盆地)	南秦岭、浙西—赣中、河西走廊地区等

各地块沉积充填和构造变形的历史,其中从南华纪—二叠纪(南方含中三叠世)的4大演化阶段,对油气生成、演化、运移、成藏有重要的控制作用。由此认为中国古生代海相油气资源十分丰富,具有形成大油气田的地质条件,亦是当前和今后油气勘探的重要领域之一。

#### 参 考 文 献

- [1] 李四光.地质力学概论[M].北京:科学出版社,1973.  
[2] 黄汲清.中国大地构造特征[M].北京:地质出版社,1980.  
[3] 刘宝珺.中国南方古大陆沉积地壳演化及成矿[M].北京:

科学出版社,1992.

- [4] 张渝昌,张荷,孙肇才,等.中国含油气盆地原型分析[M].南京:南京大学出版社,1997.  
[5] 康玉柱.中国主要构造体系与油气分布[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1999.  
[6] 康玉柱.中国古生代成油特征[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1995.  
[7] 康玉柱,蔡希源,张传林,等.中国古生代海相油气田形成条件与分布[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,2002.

(修改回稿日期 2010-02-09 编辑 赵 勤)