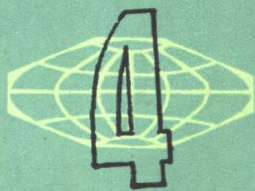


56.54083

05052

构造地质论丛



83

地质出版社

构造地质论丛

(4)

构造地质论丛编辑部

地质出版社

构造地质论丛

(4)

构造地质论丛编辑部

*

责任编辑：张义勋

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆印张：11¹/₈插页：1字数：261,000

1985年3月北京第一版·1985年3月北京第一次印刷

印数：1—3,370册 定价：2.80元

统一书号：13038·新62

目 录

亚洲东南部中生代盆地构造样式分析.....	刘和甫 (1)
亚洲大陆地壳厚度分布轮廓及地壳构造特征的一些探讨.....	王谦身 (13)
中国西部和印支半岛的构造格局.....	乐光禹 (24)
中国西南地区晚古生代以来的裂陷运动.....	罗志立 (34)
华南六省断裂构造频率与内生矿产.....	徐增亮 (40)
从晚古生代煤系论郯庐断裂形成及中生代活动的若干基本特征	袁西坡、梁继刚 (51)
汾渭地堑边缘挤压构造带及其地质意义.....	刘光勋 (61)
中国东部陆缘区中生代裂谷型含油气盆地大地构造特征	张恺、张清、高明远、姚慧君 (71)
山东“X”型断裂及其对中、新生代盆地的控制.....	强祖基、胡思頔 (81)
龙门山北段及其邻近区域的地应力场和现代构造活动的基本特征	王士天、黎克武、叶荣欣、向桂馥 (89)
腾冲的地壳构造运动.....	葛碧如、李清江、刘光汉、李英贤 (99)
对四川运动的新认识.....	吴承业等 (113)
辽河裂谷的断块运动和油气聚集.....	顾志明 (120)
松辽盆地基底性质及盖层发育特征.....	郭成铨、刘俊 (133)
新疆准噶尔盆地深层构造格局.....	吴庆福、王汉生 (141)
压剪性正断层的成因机制与能量破裂理论——以枫林矿区等为例.....	李扬镒 (150)
广东潮汕平原新构造运动.....	陈林 (162)

Contents

- Structural Styles of Mesozoic-Cenozoic Basins in Eastern Area of Asia
..... *Liu Hefu* (12)
- Some Studies on the General Distribution of Crustal Thickness and
Characteristics of Crustal Structure in the Asian Continent.
.....*Wang Qianshen* (23)
- The Tectonic Framework of Western China and Indo-China Peninsula.
..... *Yao Kwangyu* (33)
- The Effect of the Taphrogenesis of Late Palaeozoic on Some Ore
Deposit in Southwestern China.*Luo Zhili* (39)
- The Frequency of Fracture Structures in the Six Provinces of South
China and the Endogenetic Deposits.
..... *Xu Zengliang* (49)
- The Formation of the Tancheng-Lujiang Fracture Zone and Some
Main Characteristics of Its Activities During Mesozoic and Cenozoic
—Based on Analyses of the Late Palaeozoic Coal-bearing Forma-
tion.....*Yuan Xipo et al.* (59)
- Compressional Tectonic Zones on the Linfen-weihe Graben Margin and
Its Geological Significance. *Liu Guangxun* (70)
- The Tectonic Characters of Rift-type Basins Containing Hydrocarbons
of Mesozoic-Cenozoic in the continental Margin Area of Eastern
China.....*Zhang Kai et al.* (80)
- The X Pattern Fault in Shandong Province and Its Control to the
Basins of Cenozoic and Mesozoic Eras..... *Qiang Zuji et al.* (88)
- The Basic Character of the Tectonic Stress Field and the Recent Tec-
tonic Activity in the North Part of the Lungmen Mts. and It's
Neighbourhood*Wang Shitien et al.* (98)
- The Crustal Tectonic Movement at Tengchong..... *Ge Biru et al.* (112)
- A New Understanding on Sichuan Movement.....*Wu Chengye et al.* (119)
- Fault Block Movement and Oil Gas Accumulation in Liaohe Rift.
.....*Gu Zhiming* (132)
- The Nature of Basement and the Developmental Character of the
Covers of Songhuajiang-Liaohe Basin *Guo Chenkai et al.* (140)
- The Deep Level Structural Pattern Of Junggar Basin in Xinjiang
Province *Wu Qingsu et al.* (149)
- the Genetic Mechanism of Normal Compressoshear Fault & Energy
Principle of Fracture.....*Li Yangjian* (160)
- New Tectogenesis of Chaoshan Plain in Guangdong province.....*Chen Lin* (174)

亚洲东南部中生代盆地构造样式分析

刘和甫

(武汉地质学院北京研究生部)

一、前言

引起大陆内部变形的最显著的构造运动是碰撞运动 (impactogenic movement) 和裂陷运动 (taphrogenic movement)。这两种运动对亚洲东南部大陆在中新生代构造演化中起重要作用。特别是中生代以来, 裂陷运动造成我国东部北东向或近北向的伸展变形特征; 碰撞运动造成我国西部北西向或近东西向的压缩变形特征。与之相伴随的中新生代盆地, 显然分别与这两种构造运动有关。从而形成我国东部裂陷盆地与西部拗陷盆地在构造样式和沉积组合上迥然不同的面目。

构造样式这一术语是参照建筑样式的含义而来。一定大地构造位置, 在一定构造时期往往发育特定的构造样式。构造样式常常决定于地球动力学环境及岩层的力学性质。

我国中生代盆地经历了多次叠加变形, 因此在盆地内不同的构造层次上可以出现不同的构造样式, 给石油勘探带来复杂性, 但也扩大了潜在的油气勘探领域。

二、中生代前中国及邻区大地构造演化轮廓

中国前寒武纪地块是以华北—塔里木古陆为主体, 其北与西伯利亚古陆之间为中亚—蒙古海域相隔开; 其南与古地中海相隔并与印度古陆遥相呼应。中亚—蒙古海域的出现, 有两种可能; 一种是西伯利亚古陆与华北—塔里木古陆原来是相连的原始亚洲古陆, 后来由于裂陷运动的拉伸形成近东西向的中亚—蒙古海域, 最后以撞击运动造成褶皱山系; 另一种是两古陆之间存在一个原始的中亚—蒙古海域, 以后由于大陆不断以同心方式增长。依次造成晚元古褶皱带、加里东褶皱带及海西褶皱带, 增长主要是由北向南发展, 但有时也出现由南向北发展的情况 (参看图1)。

古地中海大致可以分为南带与北带: 北带在我国境内大致相当于古昆仑海槽; 南带大致相当于古雅鲁藏布江海槽, 其间夹持一些地块。大陆的增长主要也是由北向南发展, 依次发育海西褶皱, 印支褶皱、燕山褶皱及喜马拉雅山褶皱。

不管中国大陆是以同心式增长或以拉伸—压缩式增长, 在中生代以前的大陆变形主要以南北分异为主, 构成近东西向的构造带, 原始中国古陆块破裂成菱形或多边形地块镶嵌在近东西向的褶皱带之间, 如华北地块, 塔里木地块以及苏联的卡拉库姆地块等夹持在中



图 1 亚洲东南部中生代构造盆地简图

亚褶皱带与古地中海褶皱带之间,类似于巨型的“香肠构造”。这种脆性地块与韧性褶皱带构成中国地壳的不均一性以及近东西向展布形式,是影响我国中生代盆地构造变形及产生各种构造样式的重要条件。

三、中生代构造运动与变形轮廓

中国大陆地壳在中生代阶段的变形,主要是受太平洋域燕山运动和古地中海域喜马拉雅山运动的影响。大致以贺兰—川滇带为界,分成两种截然不同的变形区,实际上这一南北变形带可以经过蒙古弧向北延伸到北东向贝加尔裂谷与北西向萨彦弧形褶皱带交汇处的伊尔库次克弧顶附近。

这两个变形区的构造线方向也明显不同,东部变形以北东—北北东向的断裂与褶皱为主,可称为华夏变形区,特别是新生代以来滨太平洋的裂陷作用使东部地壳变薄和碎裂,形成一系列地堑和裂陷盆地。西部变形则以北西—北西西向的褶皱与断裂为主,可以称为西域变形区,新生代以来古地中海的碰撞作用使西部地壳缩短和增厚,形成一系列山前和山间的坳陷盆地。但它们都是叠加在古生代东西向构造带的基础上发展起来的,因此中生代盆地的发展仍受到东西构造带的控制和限制。

在中国大陆由于印度地块的楔入,使西部地壳不断受到压缩,而促使东部地壳不断向太平洋地区伸展,但这种压缩与拉伸在各处也是不均一的,因此斜向平移断裂系就起了重要的转换作用,如西部的阿尔金山断裂调节了祁连弧与昆仑弧之间的伸缩,而塔拉斯—费尔干纳断裂调节天山带与昆仑带之间的伸缩。在东部的郯庐断裂,对调节阴山带与秦岭带之间的伸缩也起了重要作用。这些巨大平移断裂对基底碎裂化及产生各种雁列断块和雁列褶皱起了重要作用。

另一方面由于裂陷作用和撞击作用所产生的地壳厚度变化,常常造成质量不平衡的情况,这时重力就起了主导作用,从而产生重力滑脱断裂及挤入构造等。因此中国中生代盆地是在上述裂陷作用、碰撞作用、剪切作用和重力作用等地球动力学环境下所产生,从而形成多种盆地类型和构造样式。

四、中国东部裂陷盆地演化特征及构造样式

(一) 裂陷盆地的演化过程

我国东部中生代盆地的特点是以断层作为盆地边界,主要分布在郯庐断裂带及太行山—武陵山断裂带之间,常发育大型裂陷盆地(图1)。无论是松辽盆地,华北盆地或江汉盆地都是由地堑或半地堑发育起来的,随着地壳进一步拉伸,发育成为地堑—地垒式构造,或称为盆—岭构造,其内部结构类似于美国西部盆—岭省。后期由于进一步下沉而形成统一的大型裂陷盆地。

由于这些大型裂陷盆地是处于不同大地构造单元上,因此发育时间也不一致。如松辽盆地处于蒙古弧古生代褶皱带的东翼,晚侏罗时盆地中部地堑开始发育,至早白垩世盆地进一步伸展形成地堑—地垒相间的情况,中白垩世整体下沉形成大型湖相沉积盆地,并有轻微褶皱形成大庆长垣。晚白垩世及第三纪盆地萎缩。华北盆地是在华北地台上发育起

来的，于早第三纪时具有比较典型的盆—岭构造，晚第三纪则整体下沉为统一的盆地。江汉盆地是扬子地台上受北东向及北西向两组断裂控制而发育起来的大型断陷盆地，虽然其结构比较复杂，但主要有两套，白垩系一下第三系具有盆—岭结构，而晚第三纪以后则整体下沉。

上述这些盆地尽管发育有先有后，但都有一共同的特点，就是深层为地堑或半地堑，中层为盆—岭构造，上层为统一的裂陷盆地，最后由于应力场变化或地壳上升导致这类盆地的萎缩，有的甚至由于断裂隆起而分隔成为一些小盆地，如华南的三水盆地。可能类似于蒙古东部的宗巴音盆地，早期为统一的湖盆，后来分隔为小型断陷盆地。因此这类盆地的发育常常可以划分为四个阶段：即初始的地堑阶段，扩张的盆—岭阶段，整体下沉阶段和后期的萎缩阶段。

在初始地堑期或盆—岭阶段，由于凹陷一侧下沉，肩部一侧上隆，这样造成在短距离内侵蚀面的很大变化，侵蚀作用运送大量碎屑物质从肩部到断槽，在凹陷内由于巨厚沉积的加载使盆地进一步下沉。但由于源近流短，在初期主要是粗碎屑、浊积岩及水下冲积扇沉积，而后期则有三角洲沉积出现。同时由于地堑或箕状凹陷的限制性，有利于膏盐沉积，其中以纬度较低的江汉盆地最为发育。

(二) 裂陷盆地内部的构造样式

在裂陷盆地内各种构造样式主要与伸展构造有关。

1. 勺状正断层与掀斜断块—基底变形方式

控制我国东部地堑或半地堑发育的正断层，大多具有生长性质，断层的发展与沉积作用或火山堆积有密切关系。这类断层具有上陡下缓凹面向上的特征，因此称为勺状断层 (listric fault)，同时也促使断块发生旋转，形成掀斜断块或旋转断块。当断块旋转方向与原来基底的区域倾向不一致时，称为反向断层，促使盆地进一步伸展产生一系列箕状凹陷，华北盆地就是一个典型的例子(图2)。但也有与原来基底的区域倾向一致，称为同向断层，这时进一步加强了盆地的下沉，如江汉盆地的江陵凹陷。

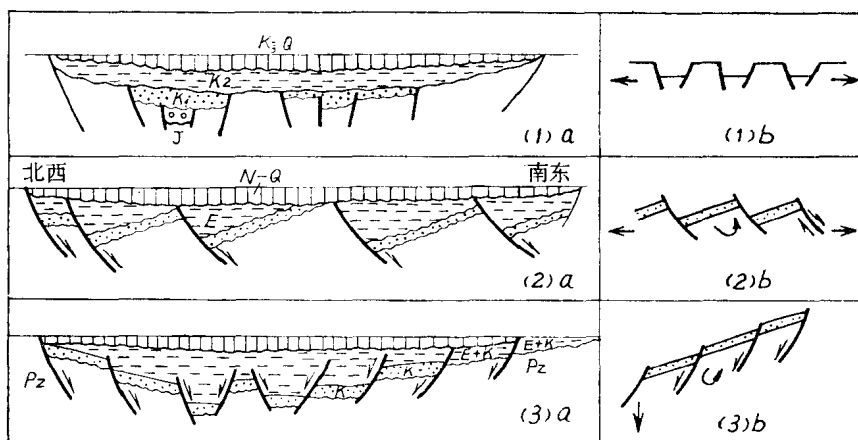


图 2 裂陷盆地特征 (据石油部资料编制)

(1) a. 松辽盆地; (1) b. 盆—岭构造; (2) a. 华北盆地; (2) b. 反向旋转断块;
(3) a. 江陵凹陷; (3) b. 同向旋转断块

断块的旋转作用常常是多期的,如华北盆地的任邱断块就经历了孔店组末、沙二段末和东营组末等三次旋转。

2. 滑脱正断层与滚动背斜——盖层变形方式

在东部断陷盆地中由于快速沉积,半固结的沉积物可以自由地向下倾方向蠕动,因此在韧性岩层中由于重力作用可以形成一系列滑脱正断层(detached normal fault)(图3),这种断层有时也称生长断层或同生断层,但后两种名称只说明断层与沉积作用的关系,而没有说明断层的性质与样式。滑脱正断层可以与沉积作用同时形成,也可以是沉积以后形成的。两者在几何特征上几乎没有差别,有时甚至在一条断层上可以看到下部是同生的,而上部是后生的。

这类滑脱正断层大部具有勺状特征,因此在下降盘的岩层由于回倾可以产生滚动背斜。但有时可出现一系列反向断层,这时就可以形成断层圈闭。这两种构造样式都是华北盆地和苏北盆地的油气圈闭的主要类型。

3. 挤入褶皱——塑性岩层的变形方式

在江汉盆地及华北盆地中常沉积巨厚的塑性岩层,从而形成与盐或泥挤入作用有关的构造。其中江汉盆地王场油田可以认为是一种比较典型的盐丘构造,由于盐核上升,引起上覆沉积的拱曲拉伸,并在背斜顶部出现小型的张裂地堑。

在我国东部裂陷盆地中所出现的由于盐或泥的变形所引起的挤入构造,主要是由于重力或浮力作用形成的,应属于重力构造或张性构造的一种。而我国西部库车凹陷等地所出现的盐构造主要与侧压力有关。

上述基底变形及盖层变形的结果往往形成不同构造层次中不同的构造样式,如华北盆地中深层为断块构造,中层为滚动背斜,到浅层则为披盖构造(图6(1))。

(三) 裂陷盆地的双重力学性质及其转化

从上所述,我国东部的裂陷盆地主要是由地堑或半地堑发展演化的结果,而地堑系的展布方位则主要与基底的软弱带有关,如线性破裂、岩墙群和韧性剪切带等。因此我国东部地堑的展布方位有近南北向的如银川地堑,有东西向的如渭河地堑,北西向的如汉水地堑等,但主要是呈北北东向展布。根据作者对东亚地区主要平移断裂系的长度统计及对太行山区节理统计,认为在中国东部发育有三组剪破裂:北北东向,北东东向及北西向,而中生代地堑的展布则往往受这三组断裂所控制。特别在华北地区这些剪破裂对地堑系方位的控制最为明显,山西地堑系就是沿着北北东与北东东两组剪破裂展布的。是追踪基底剪裂的结果。这时断裂的力学性质由剪断裂转化为张性正断层。这种断层力学性质的转化在东部地堑或断陷盆地的形成中起了重要作用。

另一方面由于勺形正断层发展,使岩块发生旋转,再考虑到地壳变薄格式,在华北盆地内伸展量可达20—30%,而有些地段伸展量更大些,如沧县隆起与孔店凸起之间的拉伸可达50%左右。因此在早第三纪时期内平均扩展速率约为0.1—0.2厘米/年,而同一时期凹陷平均沉积速率为0.01—0.02厘米/年。因此,即使在以正断层作用为主的裂陷盆地内,水平位移量也超过垂直位移。此外由于地堑内不同地段之间或地堑之间的伸展量不一致,这样就需要以横向断层起调节作用。如华北盆地和松辽盆地都发育有与盆地长轴方向正交的北西向走向滑动断层。在华北盆地内部北北东—北东东的盆—岭构造为北西向横剪切所

错开，造成了盆地内通常称为东西分带和南北分块的复杂现象。而江汉盆地则由北西向及北东向两组交叉断层所控制，形成拉伸—剪切组合。

因此在华北盆地及江汉盆地等裂陷盆地发展中，除了伸展作用外尚有剪切作用存在，盆地内展布的雁列褶皱和雁列断块就是证明，因此我国东部裂陷盆地常常具有张性兼扭性的双重力学性质。

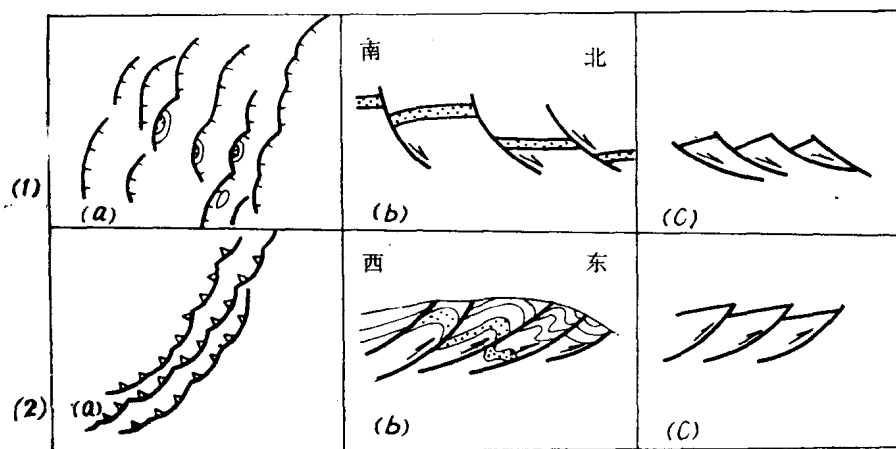


图 3 滑脱断裂展布模式示意图

(1) 南海盆地滑脱正断层 (a) 平面图, (b) 剖面图, (c) 重力滑移线; (2) 龙门山滑脱逆断层 (a) 平面图, (b) 剖面图, (c) 重力滑移线

五、中国西部坳陷盆地演化特征及构造样式

(一) 坳陷盆地发育特征

我国西部坳陷盆地，无论是塔里木盆地或柴达木盆地，其边缘也都为断裂所限。在这些断裂中与东西向天山带和昆仑带平行的主要为冲断层或逆断层，而斜向的交叉断裂主要为平移断层。最为显著的如北东东向阿尔金山断裂带与北西西向博罗霍洛—祁连山断裂带，将西部坳陷盆地的基底分割成菱形或三角形地块。出现准噶尔，塔里木，柴达木，酒西等盆地。

因此这类盆地在发展初期也可能象东部裂陷盆地一样经历了裂陷阶段，实际上可能是一种断槽。盆地也常常由地堑、半地堑发育而来，但边界断层常带有逆冲性质。在盆地边缘发育的凹陷，具有明显的不对称性，即一般所称山前凹陷。而盆地中部也不象东部松辽盆地那样出现中间地堑、而相反地却象塔里木盆地或准噶尔盆地那样出现隆起的中间地块。

同样，由于这些坳陷盆地所处构造位置的不同，在发育时间和特点上也有所区别。如塔里木盆地基底为一破裂的古老地块，二叠纪时在巴楚隆起上曾发生大规模辉绿岩和玄武岩喷发，三叠纪及侏罗纪主要为地堑发育时期，在天山南侧发育近东西向的库车凹陷，为一北断南超的箕状凹陷。同时在昆仑山北侧出现西南向凹陷、为一南断北超的箕状凹陷。晚白垩世一早第三纪时断陷扩大下沉。古地中海海水沿断槽入侵，并在限制性地堑内沉积巨厚膏盐层。在上新世的开始塔里木盆地整体下沉，由于喜马拉雅运动的影响盆地周围山系

上升,盆地内盖层发生褶皱并堆积巨厚的磨拉石沉积,其特点是向上粒度变粗。柴达木盆地在侏罗纪时也出现地堑沉积,白垩纪时断陷扩大,出现盆—岭结构,渐新世—上新世时盆地整体下沉,发育扇—三角洲沉积,上新世晚期随着喜马拉雅运动,褶皱上升。

因此,我国西部拗陷盆地的发育初期也出现地堑或半地堑阶段,有的可能发育为盆—岭构造。但前期地堑的方向常有所不同,可以与后期盆地的方向一致、也可以不一致。如酒西盆地白垩纪断陷盆地,大致呈北东向展布,而后期第三纪拗陷盆地则呈北西向展布。这种与盆地整体走向近直交的地堑,具有张性或张扭性特点,如塔里木盆地西北缘就发育近南北向的切列克提地堑,沉积厚达3000米侏罗纪沉积。

(二) 拗陷盆地内部的构造样式

在拗陷盆地内各种构造样式主要与压性构造有关,在早期也曾出现与东部断陷盆地内类似的伸展构造样式,但这里主要讨论与压缩作用有关的构造样式。

1. 上冲断层与挤压断块——山系及基底变形方式

在我国西部拗陷盆地的边缘常出现高角度的逆断层,或称为上冲断层。断层面近直立,而且常具走向滑动分量,为典型的压性或压扭性断裂。由于这类冲断层大致平行于褶皱轴面,可能是轴面劈理进一步发展的结果。但也可能是由平移断层转化而来,如塔里木盆地西南缘的上冲断层,前期可能为扭性,后期转化为压性。在塔里木盆地内部由北东向及北西向两组交叉断裂切割成菱形或矩形地块似乎说明了这一点。

关于基底挤压岩块的特征,从目前物探资料来看,被断裂分隔成菱形或矩形的岩块,可能仍受基底交叉断裂的控制。

2. 滑脱冲断层与褶皱带——过渡带变形方式

在山前盆地边缘一种重要的构造样式就是褶皱—冲断层带。最近在准噶尔盆地西北缘,乌尔禾—克拉玛依一带,在冲断层下面发现油田,根据地震勘探揭露,地表附近高角度的逆断层向深部变缓呈勺状,从剖面形态来看应属于勺状冲断层。在我国比较典型的地区是龙门山山前褶皱—冲断层带,沿着软弱岩层发生滑脱冲断,并有褶皱与之伴生。甚至有飞来峰出现。由于滑脱冲断层的牵引所形成的褶皱,往往成为良好的油气圈闭。

从卫星照片来看,龙门山山前褶皱—冲断层带呈明显的彩弧形。在平面上滑脱冲断层弧形弯曲方向与滑脱正断层的弧形弯曲方向恰恰相反(图3),即弧形凸出的方向与构造推移的方向一致。

事实上,这类构造在我国东部燕山运动所造成的褶皱带中比较发育,如太行山东麓有一些北东向古生代褶皱—冲断层带,但往东为华北盆地中生代沉积所覆盖,因此推测在冀中凹陷古生代地层中存在这类构造。

3. 同心褶皱——盆内盖层变形方式

在我国西部拗陷盆地内主要变形方式是出现大量同心褶皱,这是盆地内油气圈闭的基本形式。同心褶皱变形有两种方式,其中一种是由于侧向压力形成的弯滑褶皱。层面之间彼此发生活动,层的最大相对位移和最大应变是发生在褶皱翼部。因此在褶皱翼部伴有冲断层,如酒西盆地的老君庙油田。

在我国西部拗陷盆地内,同心褶皱的展布形式往往有两种:一种是平行展布,如库车凹陷中的褶皱;另一种是雁列展布,在柴达木盆地内最为明显。前者主要出现在与褶皱山

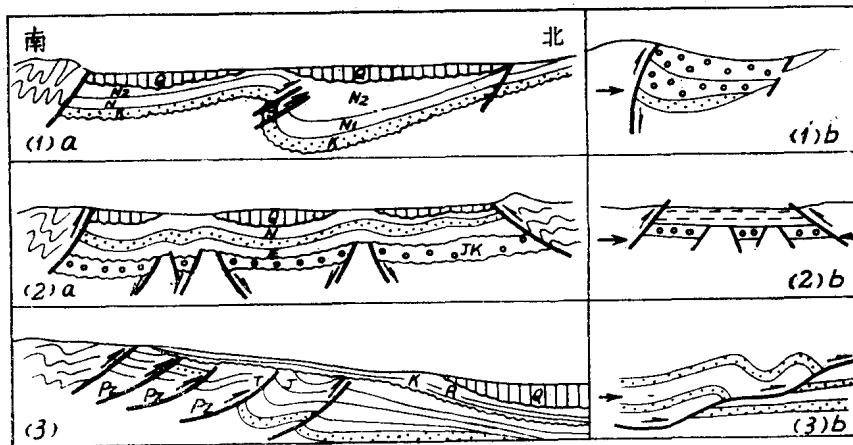


图4 坳陷盆地特征

(据石油部资料编制)

- (1) a. 酒西盆地; (1) b. 逆冲半地堑; (2) a. 柴达木盆地; (2) b. 对冲地堑;
(3) a. 准噶尔盆地西缘; (3) b. 推覆—逆掩断层

系平行的山前凹陷内,后者主要出现在压扭性盆地内,特别是在平移断裂带附近。从剖面形态来看,前者具显著不对称性(图4(1)),后者比较对称(图4(2))。在有冲断层切割翼部时,两翼上都发育有冲断层,如柴达木盆地中的大风山背斜。

另一种同心褶皱与中和面弯曲有关。主要出现在块状岩层中,在背斜顶部有张性断裂出现,有利于油气运移。这是值得我们进一步注意的圈闭样式(图6(2))。

总之,在挤压构造环境形成的坳陷盆地内,自褶皱山系向盆地内部的构造样式,往往具有明显的分带性;褶皱山系边缘主要为强烈挤压的上冲断层带,向盆地过渡为褶皱—冲断层带,到盆地内部为同心褶皱带。但在我国西部坳陷盆地内有些地区褶皱—冲断层带不明显,在今后油气勘探中值得做进一步的研究。

(三) 坳陷盆地的双重力学性质及其转化

我国西部坳陷盆地是在挤压构造环境中发育起来,周围山系的缩短特别明显,如天山褶皱带由于褶皱和冲断作用估计可使地壳缩短100—150公里,如果昆仑褶皱带的缩短量类似于这一数值的话,则西北地区的地壳缩短可达200—300公里。再加上喜马拉雅山系的缩短量,我国西部地区的地壳缩短量可达500公里以上。为了调节这样巨大的缩短量,斜向平移断层起了重要的转换作用。如塔里木盆地西缘的塔拉斯—费尔干纳断裂位移可达200—300公里。因此我国西部盆地为近东西向压性断裂及斜向扭性断裂所控制,形成挤压—剪切组合。柴达木盆地内广泛发育的雁列褶皱及塔里木盆地西南凹陷内的雁列褶皱充分说明盆地的扭动特点。因此西部坳陷盆地常具有压性兼扭性的双重力学性质。

此外,从西部盆地的演化来看,前期为裂陷阶段,中期为拗陷阶段,晚期为褶皱阶段。因此大多数坳陷盆地也经历了早期的裂陷阶段,由伸展转化为压缩。特别明显地反映在断裂性质的转化上,这在柴达木盆地反映得十分明显(图5(4)),早期的生长正断层为后期油砂山冲断层所叠加。

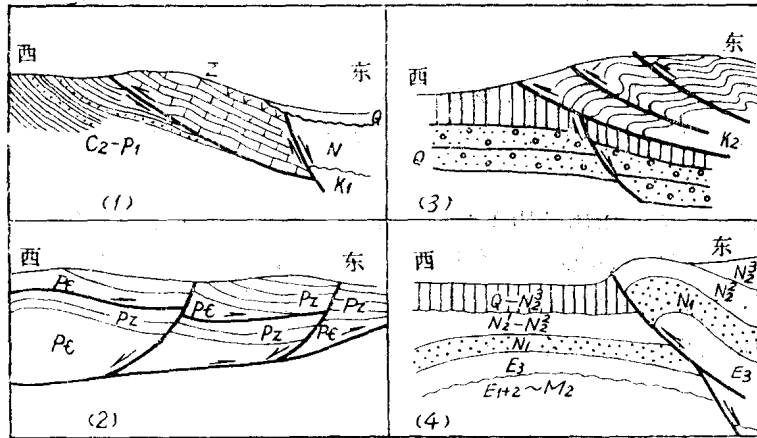


图5 断层力学性质的转化示意剖面图

(1) 华北盆地西北缘；(2) 美国怀俄明州；(3) 郟庐断裂；(4) 柴达木盆地西缘

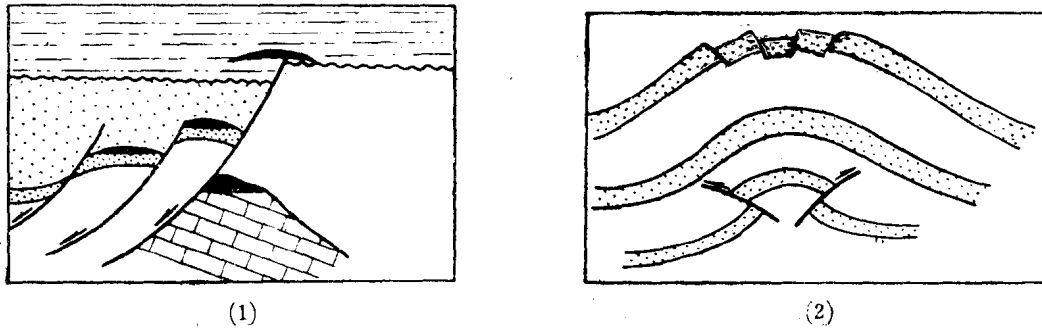


图6 构造层次与构造样式示意图

(1) 拉伸断块；(2) 挤压褶皱

六、 结 论

从上述事实，我们可以认为中国中生代盆地演化及构造样式的特点如下：

1. 中国中生代盆地是在中国大陆地壳变形的背景下发育起来的。我国西部地壳处于西伯利亚地块与印度地块之间，中生代以来由于相对挤压地壳缩短可达500公里以上。而我国东部地壳则向太平洋地区蠕散，根据华北地块计算，伸展值仅100公里左右。两者之间相差较大，因此西部地区的地壳缩短有部分可能通过地壳增厚来补偿。这就形成中国东部地壳与西部地壳明显的差异。

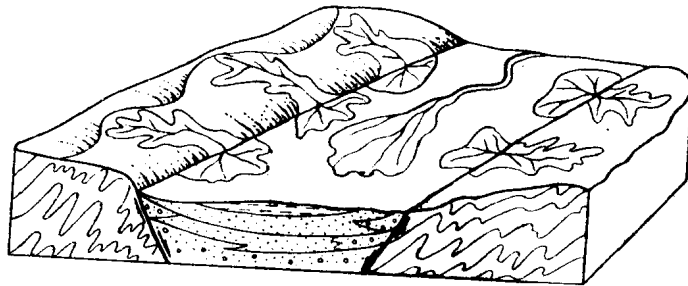
2. 我国东部中生代裂陷盆地是在地壳伸展变薄基础上形成的，而西部拗陷盆地则是在地壳缩短增厚背景上形成的。剪切作用在水平方向上调节地壳的变形，重力作用则是在垂直方向上调节地壳的变形。因此裂陷作用、撞击作用、剪切作用和重力作用的配合控制了我国中生代盆地的发育。

3. 中国东部盆地和西部盆地各自呈现独特的构造样式，而这些构造样式主要决定于

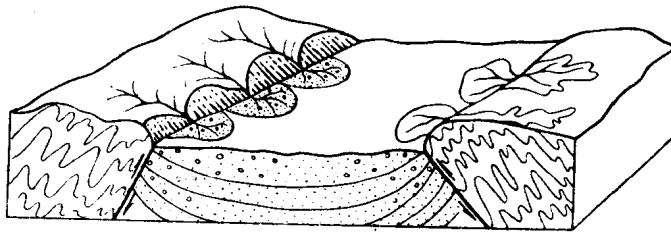
地球力学环境。因此可以根据总的构造环境来预测构造的优选方向和构造样式，这就有利于指导油气勘探方向。

4. 即使在同一构造环境下，由于变形区的地壳力学性质不同，构造样式也可以发生变化，主要决定于基底的组构和盖层的岩性。如滑脱断层和挤入褶皱的形成往往与巨厚的塑性岩层有关。

5. 我国中生代盆地往往经历多次构造事件，早期的构造样式常为后期样式所掩盖。因此要研究不同构造层次的特征。一个地区的张性构造样式可以转化为压性构造样式，反之，压性构造样式可转化为张性构造样式（图5）。这在沉积建造上也有所反映，如裂陷盆地发育中沉积物由粗变细，而拗陷盆地发育后期沉积物可以由细变粗（图7）。



(1)



(2)

图7 盆地样式与沉积模式

(1) 裂陷盆地；(2) 拗陷盆地

本文承潘国恩同志提出修改意见，赵玉栋同志清绘图件，谨致谢意。

主要参考文献

- (1) 李四光，1973，地质力学概论，科学出版社
- (2) 黄汲清等，1977，中国大地构造基本轮廓，地质学报，第2期
- (3) 张文佑等，1978，“断块与板块”，中国科学，第2期
- (4) 李春昱，1982，板块构造是当今世界上最盛行的大地构造学说，《构造地质学进展》，科学出版社
- (5) 王鸿祯，1982，从活动观点论中国大地构造分区，“地球科学”
- (6) 马杏桓，1982，重力构造概述，《构造地质学进展》，科学出版社
- 朱夏，1982，中生代油气盆地，《构造地质学进展》，科学出版社

-
- 〔7〕 李德生, 1980, 渤海湾含油气盆地的地质构造特征与油气田分布规律。石油学报, 第一期
- 〔8〕 任纪舜等, 1980, 中国大地构造及其演化, 科学出版社
- 〔9〕 邓乃恭, 1980, 中国几个重要半隐状构造带, 二十六届论文集, 地质出版社
- 〔10〕 杨继良, 1982, 松辽断坳盆地的地质与油气。第二届全国构造地质学术会议论文选集, 第三卷中 新生代构造, 科学出版社
- 〔11〕 潘国恩, 1982, 江汉盆地构造发育及其对石油与天然气的控制作用, 科学出版社
- 〔12〕 谭试典, 1982, 论渤海湾盆地早第三纪构造—掀斜断块, 科学出版社
- 〔13〕 刘和甫, 1982, 石油构造分析, 《构造地质学进展》, 科学出版社

STRUCTURAL STYLES OF MESOZOIC-CENOZOIC BASINS IN EASTERN AREA OF ASIA

Lin Hefu

(Wuhan College of Geology)

Abstract

The continental lithosphere of China is situated at the junction of the Marginal Pacific tectonic domain and the Tethys-Himalayan tectonic domain. The former is characterized by a series of extensional tectonics by taphrogenesis and the latter by a series of compressional tectonics by orogenesis respectively, in the Mesozoic-Cenozoic eras.

Thus, the crust of East China was attenuated by rifting and formed a series of Mesozoic-Cenozoic basins, e. g., the Songhuajiang-Liaohe basin and the North China basin etc. Rifting followed mainly preexisting weakness zones in the basements. Then basin and range structures and large fault-bounded basins were developed. Extensional structural styles have prevailed in Mesozoic-Cenozoic basins of East China: listric normal faults and tilted blocks in basement; detached normal faults, rollover anticlines and drape fold in cover.

The crust of West China was thickened by collision and formed a series of Mesozoic-Cenozoic intermontane basins or foredeeps, e. g., the Qaidam basin and Jiuquan basin etc. Compressional tectonic styles are predominant in Mesozoic-Cenozoic basins of West China; compressive fault blocks and basement ramps in basement; detached reversed faults and parallel folds in cover.

However, the Mesozoic-Cenozoic basins of China had undergone numerous tectonic events. Thus earlier structural styles are always overprinted by later ones, e. g., compressional structural styles are sometimes converted into extensional. On the other hand, most basins of China have frequently two-fold mechanical behaviour, e. g., extensional shear or compressional shear. A combination of taphrogenesis, orogenesis, shearing and gravitation seems to have controlled the development of Mesozoic-Cenozoic basins of China.