

# 中国主要沉积盆地分类\*

彭作林 郑建京 黄华芳 刘子贵

(中国科学院兰州地质研究所, 兰州 730000)

**提 要** 该文主要从沉积盆地的结构上进行盆地分类, 共分为三类八型。它们是: 地堑—拗陷类, 包括一元、二元以及多元结构三型; 隆凹—拗陷类, 包括一元、二元以及多元结构三型, 克拉通拗陷类包括间断型和继承型。由于沉积盆地类型不同, 其含气优劣程度各异。这种盆地分类具有重要的理论意义和实践意义。

**关键词** 含气盆地 地堑—拗陷 隆凹—拗陷 克拉通拗陷

**第一作者简介** 彭作林 男 62岁 研究员 构造地质学

盆地分类研究不仅涉及到人们对其大地构造属性的认识, 而且关系着对盆地含油气前景的评价(朱夏, 1983)。所以, 长期以来, 成为油气地质工作者讨论的重要话题, 盆地分类的文章不胜枚举。但仔细分析大量论著, 涉及盆地大地构造性质及大地构造位置者居多, 真正从盆地内部结构, 也就是从演化过程中构造应力场突变方面论述的文章少。本文拟以盆地结构上的变化来分析它与大中气田赋存的关系, 从而进行实用性分类。该项研究使作者深深认识到它是当前含气盆地研究上一个很重要课题, 也可以说它是认识大中气田分布规律的一把钥匙, 很值得深入研究。

## 1 板内盆地形成的控制因素

板内盆地是指中国大陆在二叠纪末, 大洋板块消失, 大陆板块全部转为陆相沉积后的重要构造类型(任纪舜, 1980)。它包括与克拉通有关盆地; 与裂谷带有关盆地; 与挤压带有关盆地。它们的形成受以下几种大地构造因素所控制: 1) 受走滑断裂活动影响。中国东部郯庐大断裂在中生代的左旋扭动而新生代转为右旋扭动(张文佑, 1981), 对中国东部克拉通基础上形成的裂谷盆地, 如渤海湾盆地、苏北盆地、南阳盆地等的形成起了一定的控制作用。而中国西部阿尔金山走滑大断裂在中生代为右旋, 新生代转为左旋, 对柴达木、酒西、花海以及塔里木盆地分割性断陷的形成亦起了一定的推进作用。2) 地幔垫影响。新生代始, 太平洋板块向亚欧板块俯冲方向改变以来, 除在东亚大陆边缘形成一系列大陆边缘盆地外, 大陆深层地幔亦呈局部上升状态, 迫使地壳减薄, 表层引张应力加强, 从而在中国东部出现裂谷式断陷(王尚文, 1983), 大部叠加在郯庐大断裂扭动形成盆地基础之上, 部分为新生断陷盆地。这种裂谷式断陷盆地特点在于, 以鲁东隆起(地垒)为中心(杨祖序, 1989), 以北均为北断南超、北陡南缓的凹陷, 以南均为南断北超、南陡北缓的凹陷, 两者呈对称箕状。中国西部诸盆地深层地幔虽然不像中国东部形成“垫”, 但大部分盆地却都位于地幔隆起或斜坡带上。它们对于形成盆地初期断陷, 肯定有一

\* 本文系“八五”国家重点科技攻关项目 85-102-15-05-02 研究成果之一。

定促进作用。3)晚第三纪末期印度板块北推、碰撞对中国西北部地区陆相沉积盆地形成起了一定的控制作用。中生代欧亚板块除在西藏地区曾有过几次裂陷,形成特提斯大洋外,印度板块每年以  $5.8 \pm 0.6 \text{cm}$  (minten and Jordan) 速度向北推进 (A. M. C 森格, 1992), 上新世时已与欧亚板块相碰, 使阿尔金断裂带位移量为  $3.0 \pm 2.0 \text{cm/年}$  速度。这种远距离效应影响着西北地区已有断裂呈两种扭动方式, 阿尔金山大断裂以南到青藏板块一系列北西西向大断裂呈左旋扭动, 形成昆仑、秦岭、祁连等扭动造山带的强烈上升和其间柴达木、酒西等盆地挤压下陷。阿尔金山大断裂以北的北西向断裂系, 均以右旋扭动为特点, 以新疆最为典型, 形成扭动的天山造山带、甘肃北山造山带、阿尔金山等造山带的再次强烈上升以及塔里木、准噶尔、吐一哈等前陆盆地、山间盆地的挤压断裂下陷 (彭作林, 1991)。4) 中国中部的鄂尔多斯、四川盆地均为早元古代稳定的古地台, 仅受上述三方面应力交汇作用影响, 故其盆地性质仍然保持稳定克拉通边缘拗陷性质, 沉积速率较小, 沉积盖层厚度较薄, 但却长期处于继承性拗陷状态。

## 2 沉积盆地分类原则

关于沉积盆地分类历年来发表过不少有益看法, 归纳起来大致有以下三种。一种是以 Bally (1975) 为代表的看法, 认为中国盆地既不能归入与俯冲带有关, 也不能归入与扩张或转换断层有关, 而是具有独自特点的“中国式盆地”。另一种是以许靖华为代表的分类, 他把中国西部三大盆地全部归为残余弧后盆地。第三种分类是以中国学者罗志立、张凯为代表, 以中国实际资料出发, 提出中国东部以渤海湾盆地为代表的裂谷型盆地, 西部以塔里木、准噶尔、柴达木为代表的挤压性盆地, 中部以鄂尔多斯、四川为代表的克拉通盆地。

表 1 中国主要沉积盆地结构分类

Table 1 The structural classification of chief sedimentary basins in China

特征及盆地名称 类型及结构	特 征	盆 地 名 称
地 堑 — 拗 陷 型	一元 断陷型长条形态, 多为单一时代下陷, 沉积粗, 沉积厚, 旋回性不明显。	洞庭湖地堑, 海拉尔断陷, 依兰伊通断陷, 山西地堑系。
	二元 下部地堑上部拗陷, 平面上断拗结合, 剖面上断拗转化。	松辽盆地, 酒西盆地, 珠江口盆地, 北部湾盆地。
	多元 为地堑—拗陷—地堑—拗陷的双层二元结构。上层结构现在看的清楚, 而下层结构经改造不清。	渤海湾盆地。
断 块 隆 凹 — 拗 陷 型	一元 挤压拗陷型, 沉积粒度细, 分选性好, 有一定旋回性, 多具生油能力。	百色盆地、楚雄盆地、鄱阳湖盆地等。
	二元 下部为断块隆凹, 上部转为大范围拗陷, 拗陷中心由多个转为单一拗陷与沉积中心统一。	准噶尔盆地, 柴达木盆地, 吐哈盆地。
	多元 属拗陷—断块隆凹—拗陷型, 即古生代盖层基础上三叠—早第三纪隆凹, 晚第三纪拗陷。	塔里木盆地。
克拉通型	拗陷型 长期拗陷型, 但沉积厚度不大, 且剥蚀层位多, 多大型局部构造及古隆起。	四川盆地, 鄂尔多斯盆地。

作者认为沉积盆地分类既要考虑盆地所在大地构造位置, 更应注意盆地演化过程构造运动性质及应力场变化, 找出对盆地发展演化具有质变的构造运动界线, 并尽可能把二者紧密结

合起来的分类,才是最完整的原则。也就是说,既要从现有大地构造类型上分出张性或压性盆地,更要着眼于盆地演化上的一元结构还是二元结构,甚至多元结构。因为结构不同,无论对油气的生储盖,还是圈运聚都会有很大差别。既是同为二元结构,断陷与拗陷的含油气情况差别亦较大。何况一元结构盆地次级构造单元是含油或含气都有一定规律可循。

另外,按 M. W. Leighton 研究,世界上 8 个典型克拉通盆地也有一元和二元结构的差别。北美的威利斯顿盆地、赫德孙盆地及巴拉纳盆地均为一元结构,而巴黎盆地、波罗的盆地却为二元结构,它们底部存在裂谷发育期。以结构上研究盆地类型对油气的形成有实践上的重要性。据此分类原则,笔者将中国沉积盆地做如表 1 的分类。考虑到与国外主要含油气盆地的分类统一性接轨,故也对国外大气田所在盆地进行了结构分类,以兹利于对比性研究。(表 1、表 2)

表 2 国外大气田所在盆地类型表

Table 2 Types of the basins in which the overseas giant gas fields are located

盆地类型	盆地名称	盆地面积 (10 <sup>4</sup> km <sup>2</sup> )	大气田数 (个)	主要地层	原始可采储量 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )
地堑   拗陷型	西西伯利亚	230	20	中生界	236650
	北海	66.2	9	古中生界	32760
	波斯湾	256.5	16	古中生界	150666
	伏尔加~乌拉尔	69	1	古生界	17798
	第聂伯~顿涅茨	7	3	古生界	9709
	安加拉~勒拿	60	2	元古、古生界	2421
	库克湾	3-8	1	新生界	1400
	红海	3-2	1	新生界	1020
	墨西哥湾	153.9	10	中生界	16068
	塔腊纳基	8.2	1	中生界	1434
断块   抑陷型	卡纳尔文	29	1	中生界	1484
	蒂曼-伯朝拉	35	2	古生界	5063
	北非伊利兹	26	2	古中生界	2320
	卡拉库姆	42	15	中生界	34011
	西内盆地	73.4	2	古生界	32836
二叠盆地	37	4	古生界	7973	

### 3 中国主要含油气盆地分类

中国主要含油气盆地可划分为三类八种结构。三类包括裂谷类或张扭类盆地、压性或压扭性盆地以及克拉通盆地。前二者又可进一步划分为一元、二元以及多元三型结构,后者则可分为继承性拗陷与间断拗陷两种结构。

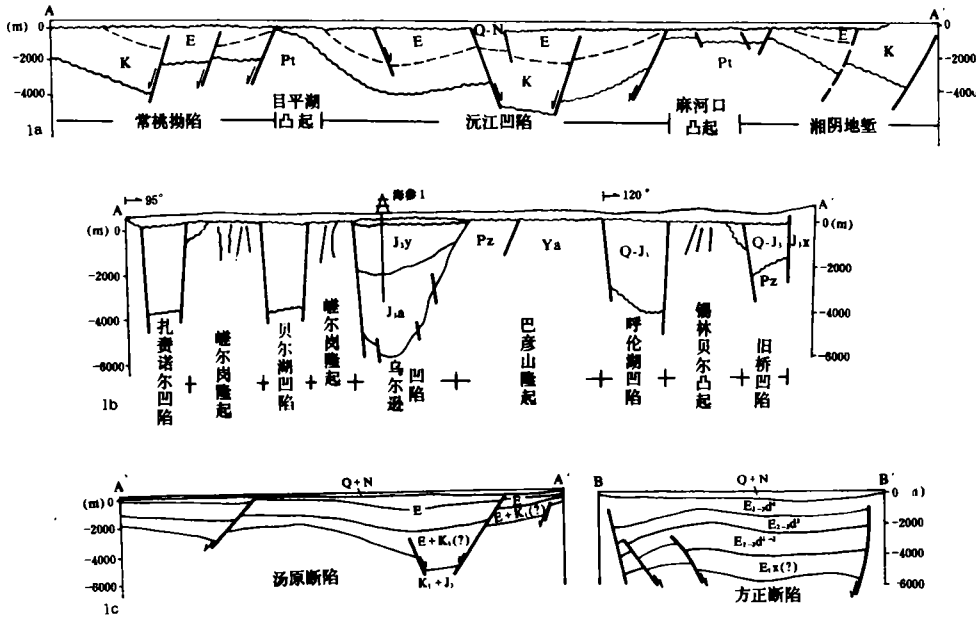
#### 3.1 地堑—拗陷转化型盆地

主要指地壳先期受基底隆起或区域张扭力作用而产生的地堑—地垒构造,后由于应力场转化而形成全面拗陷。前者盆地沉积呈现多中心状态,后者转化为单一中心。这里所指应力场转化实际指的是地幔上升拱起及其以后收缩下降的转化过程。

##### 3.1.1 一元结构

属断陷型盆地,一般具有窄而长的条形形态,多数为单一时代的断陷沉积。沉积物粗而厚,

旋回性及韵律性均较差,火山活动多,形变不甚明显,岩石胶结及分选程度亦差。如图 1 所示,洞庭湖地堑(K·E)、海拉尔断陷(J<sub>3</sub>)、依兰伊通断陷(E),这些地堑型断陷,至今未见到工业油气流。



a. 洞庭湖盆地地堑型一元结构图 b. 海拉尔盆地断陷型一元结构图 c. 依兰伊通盆地断陷型一元结构图

图 1 地堑—拗陷转化型盆地一元结构图(据石油总公司图册)

Fig. 1 The unitary structure map of graben - downwape basins

### 3.1.2 二元结构

属地堑—拗陷转化型盆地。一般盆地面积较大,沉积较厚,生储盖条件优越,局部构造发育,聚集条件多种多样。在演化上盆地下部为地堑地垒结构,上部转化为拗陷沉积。平面属于断拗结合,垂向上属断拗转化。该类型生储盖组合由于受下部地堑地垒结构影响,一般地堑部分沉积厚,沉积粒度细,含有机质丰富,有利于生油。地垒部分沉积厚度小,沉积粒度粗,储层发育,孔渗条件好,具有良好储盖组合,聚集条件优越。地堑地垒二者结合,有利于形成大型油田或气田。我国东北的松辽盆地,西北的酒西盆地以及南海北部的珠江口盆地、北部湾盆地(图 2)和江汉盆地、苏北盆地、南襄盆地均属二元结构类型。

### 3.1.3 多元结构

属地堑—拗陷—地堑—拗陷型,即盆地在元古界基底之上,始生代和古生代由裂谷—地台型盖层,中生界下部为地堑型结构,新生代晚期转化为拗陷型统一下陷沉积的双层二元结构。这种类型结构有利于形成多源多类型复合油气藏群,是至今国内大型油气田赋存的最重要盆地结构类型。渤海湾盆地是这种结构的典型代表(图 3)。

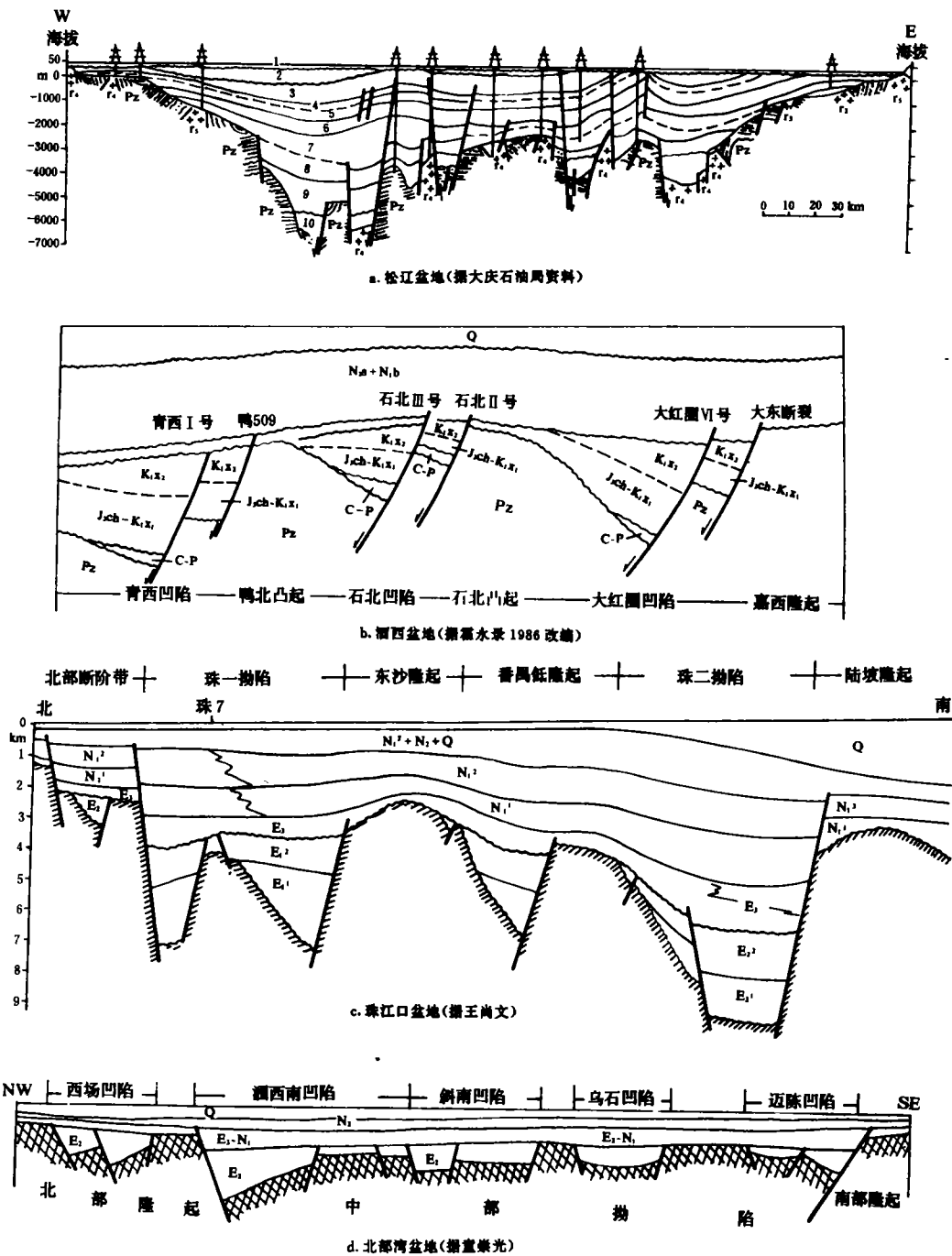
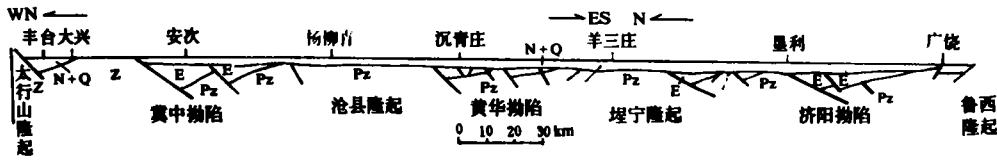
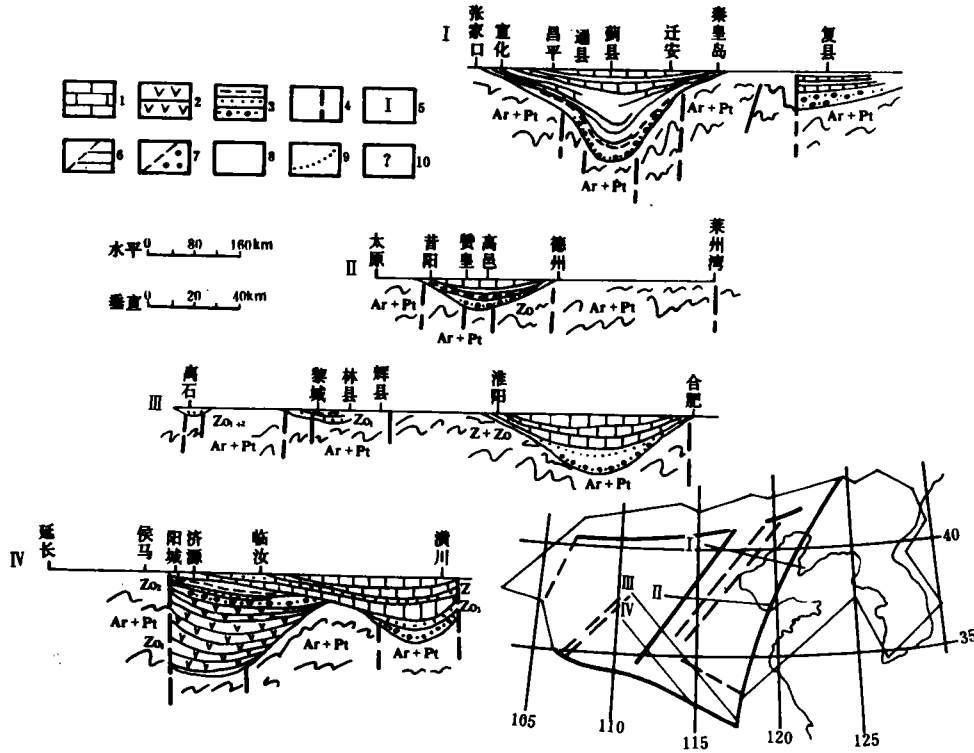


图2 地堑—拗陷型盆地二元结构图

Fig. 2 The dualistic structure map of graben - downwarp basins



a. 渤海湾盆地上部二元结构图(据刘池洋修改)



b. 中朝断块区始生代及震旦纪拗拉谷结构图(据钱祥麟图)

- 1. 碳酸盐岩 2. 碱性及钙碱性火山岩 3. 红色碎屑岩、页岩、砂岩、砾岩
- 4. 始新代及震旦纪断裂 5. 示意剖面图编号 6. 始生代最下沉积区
- 7. Zo—始生代 Z—震旦系 8. 待定始生界沉积边界 9. 待定的震旦纪沉积区

图 3 多元结构盆地类型示意图

Fig. 3 The polyunitary structure map of graben - downwarp basins

### 3.2 断块隆凹—拗陷转化型盆地

主要指盆地演化过程由初期半裂谷式构造应力场或压扭性构造应力场转化为后期挤压拗陷应力场所形成的一元或多元结构的沉积盆地。

#### 3.2.1 一元结构

属挤压拗陷型,垂向上无应力场转化,从上到下只有一种挤压应力场。沉积中心与拗陷中心一致。一般沉积粒度较细,分选性好,有一定的旋回性及韵律性,且具有生油能力,如百色盆地(R)、楚雄盆地(Pm)、鄱阳湖盆地(K)等(图4)。

### 3.2.2 二元结构

属断块隆凹—挤压拗陷沉积盆地。即盆地下部为断块的隆起和凹陷,应力场有一定的方向性。有些盆地这种断块—凹陷的断块实则为裂谷过程,如塔里木盆地的二叠纪。上部转化统一拗陷中心的拗陷,构造应力场与前者方向不一,多为区域不整合。二元结构盆地的应力场变化反映了盆地演化史的重大变化。纵阅国内外油气田的盆地资料,这种结构大油气田最多,实由于此种结构属于成油气组合好的类型,有利于形成大油气田。如准噶尔盆地、柴达木盆地、吐哈盆地(图5),国外俄罗斯的蒂曼—伯朝拉盆地、中亚卡拉库木盆地。

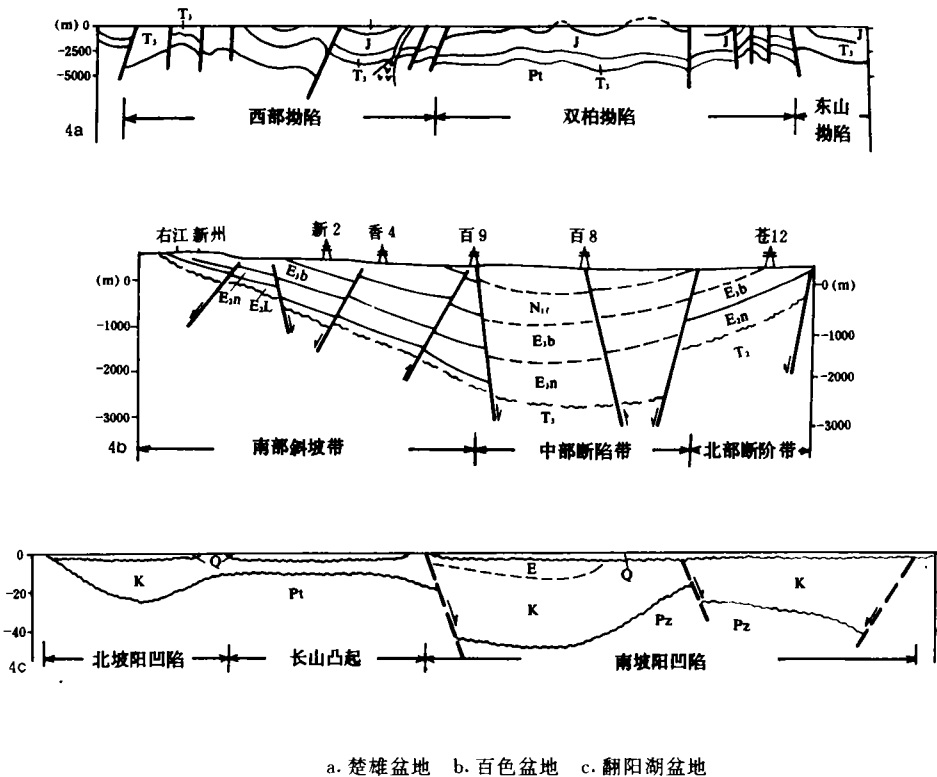
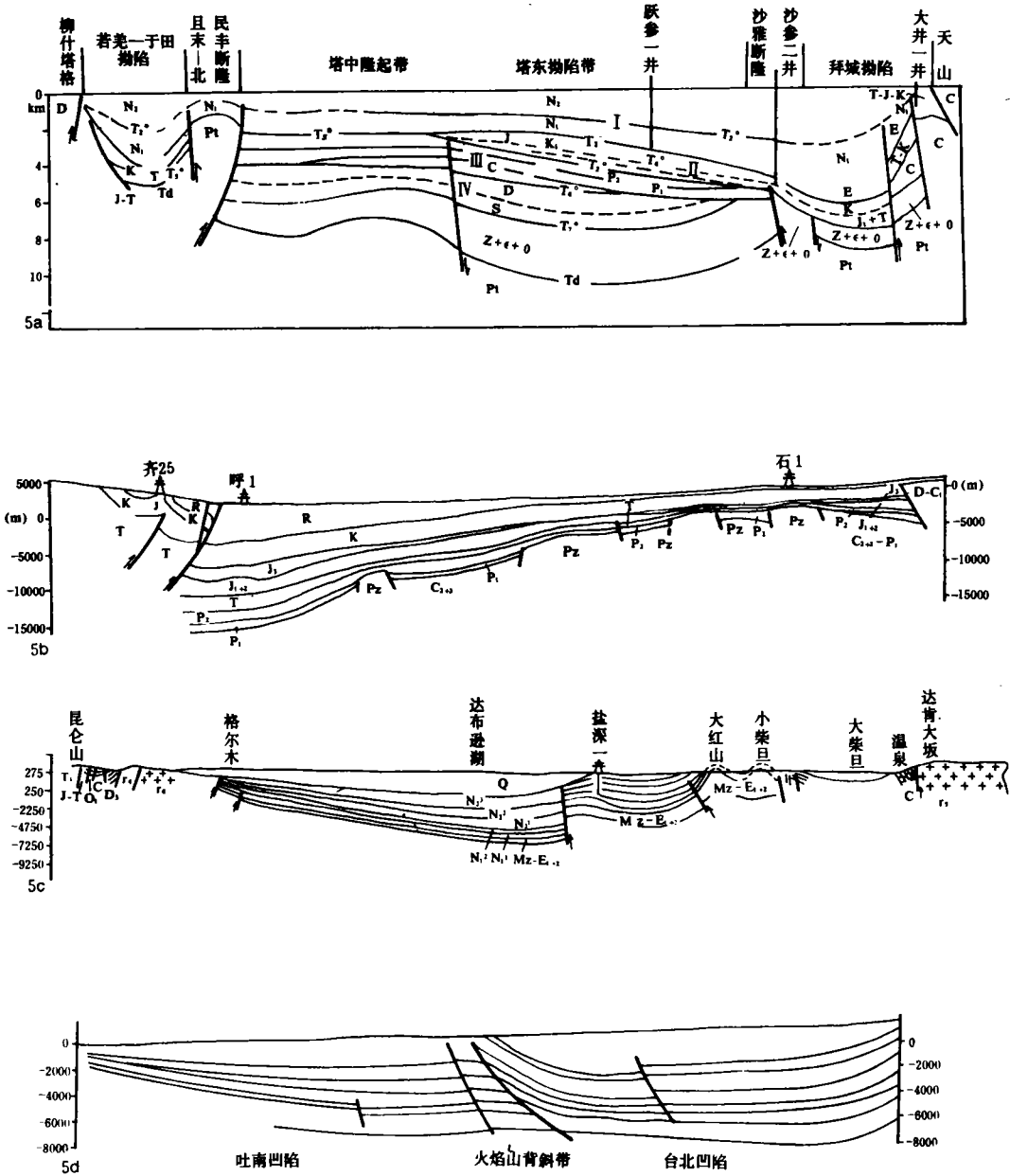


图4 隆凹—拗陷型一元结构盆地(据石油总公司图集)

Fig. 4 The unitary structure map of uplift-depressions-downwarp basins

### 3.2.3 多元结构

属拗陷—断块隆凹—拗陷型。主要指我国塔里木盆地,它的发展演化可划分三大阶段。a) 稳定克拉通拗陷阶段。主要指震旦纪至二叠纪发展演化过程,盆地除东南于田—且末—若羌北东向隆起带以及北部库尔勒—阿克苏东西向隆起带未接受沉积外,盆地广大地区均处于稳定拗陷阶段,早古生代拗陷中心在库尔勒—满加尔一带,沉积最厚达8000m。应该指出震旦纪时库鲁克塔克拗陷可能具有拗拉谷性质。上古生代拗陷中心在柯坪—阿瓦提及叶城一带,沉积最



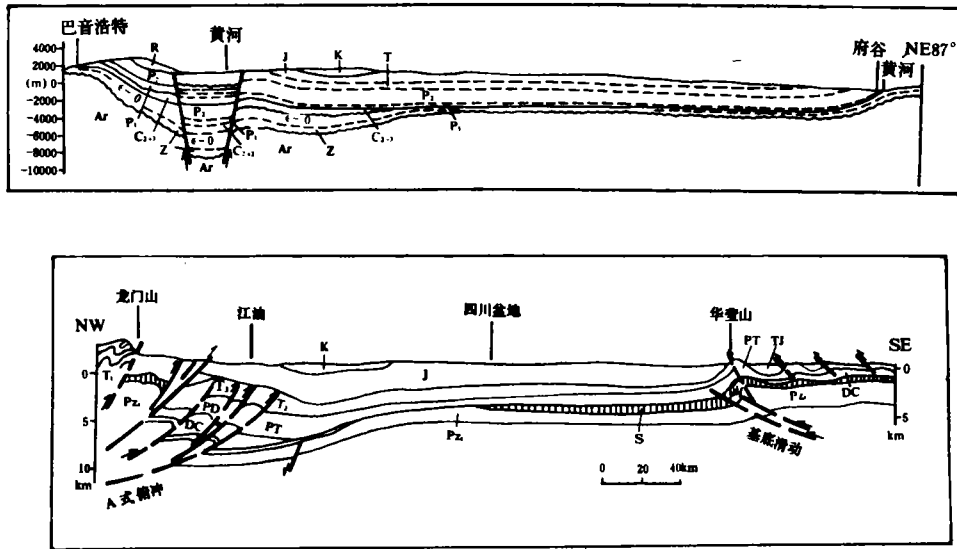
a. 塔里木盆地(据新疆石油局资料) b. 准噶尔盆地(据新疆石油局资料)  
 c. 柴达木盆地(据青海石油局资料) d. 吐哈盆地(据吐哈石油勘探指挥部资料)

图 5 隆凹一拗陷盆地二元结构图

Fig. 5 The dualistic structure map of uplift - depression - downwarp basins

厚可达 5000m,二叠纪时盆地可能属裂陷期,有大量火山喷出。b)中生代一早第三纪断块隆凹





上图:鄂尔多斯盆地 下图:四川龙门山—华莹山构造

图6 克拉通盆地地质剖面图(据关士聪)

Fig. 6 The geologic section of craton downwarp basins (after Guan Shicong)

发展阶段。此时最大特点在于盆地东北大部分处于拗中凹状态,即在大的拗陷背景下又有许多局部断块的凹陷与隆起。盆地西南大部处于隆中凹状态,即在大的隆起背景上,出现局部断陷。目前了解在靠近昆仑山前局部断陷有7~8个之多。不论是拗中凹还是隆中凹都是在印支运动和燕山运动影响下,由于周围山系不断发生断块隆升而发生的。c)盆地统一拗陷阶段。晚第三纪中新世开始(周志毅,1990),盆地受印支板块北推碰撞远距离效应影响,周围山系再次强烈上升,致使盆地局部断块隆起凹陷转化为整体统一下陷。盆地最大拗陷中心在昆仑山前,沉积厚9000m,巴楚隆起沉积最薄仅厚500m,阿克苏之南有一局部凹陷中心,沉积厚6000m。

### 3.3 克拉通盆地

属继承性和间歇性拗陷型盆地。其发展演化过程构造应力场多数无大的变化,但也有属于二元结构。此类型盆地尽管沉积厚度不大,但海陆相齐全。古生代以海相为主,中生代以陆相为主。拗陷中心虽有旋转扭动,但其最大沉积幅度和沉积速率均较小,而且在漫长历史中对形成烃源岩、储集层、圈闭等都有最佳匹配,为晚期油气创造了良好条件,有利于大中气田形成。如鄂尔多斯间歇型盆地和四川继承型盆地即属此类(图6)。

收稿日期:1994年10月15日

### 参 考 文 献

- (1)任纪舜等,1980,中国大地构造及其演化,北京:科学出版社。
- (2)张文佑等,中国及邻区海陆大地构造,北京:科学出版社。
- (3)朱夏,1982,中生代油气盆地,构造地质学进展,北京:科学出版社。

- [4]朱夏,1983,中国中生代盆地构造和演化,北京:科学出版社。
- [5]王尚文等,1983,中国石油地质学,北京:石油工业出版社。
- [6]中国科学院地学部,新疆石油管理局,1986,准噶尔盆地形成演化及油气形成,北京:科学出版社。
- [7]李国玉,1988,中国含油气盆地图集,北京:石油工业出版社。
- [8]许靖华,1988,残余弧后盆地:识别原则和中国存在的新实例,石油地质学动态,地质矿产部石油地质研究所,石油地质情报网。
- [9]霍玉华、杨学昌,1986,火山作用与盆地形成演化,准噶尔盆地形成演化与油气形成,北京:科学出版社。
- [10]张子枢,1990,世界大气田概况,北京:石油工业出版社。
- [11]《中国含油气构造特征》编委会,1989,中国含油气区构造特征,北京:石油工业出版社。
- [12]马宝林,1990,塔里木沉积岩形成演化与油气,北京:科学出版社。
- [13]滕吉文等,1990,塔里木地球物理场与油气。
- [14]周志毅等,1990,塔里木生物地层和地质演化,北京:科学出版社。
- [15]彭作林等,1991,中国西部准噶尔柴达木酒西盆地天然气赋存条件及资源预测,兰州:甘肃科技出版社。
- [16]彭作林、郑建京,1991,中国主要含气盆地类型,天然气地球科学 1991,N. 6。
- [17]关士聪,1991,中国中生代陆相沉积盆地与油气,北京:科学出版社。
- [18]赵重远等,1990,华北克拉通沉积盆地形成与演化及其油气赋存,西安:西北大学出版社。
- [19]彭作林,1992,西北地区主要含气盆地大地构造特征,甘肃地质学报,1992,1(2)。
- [20]童晓光等,1992,塔里木盆地油气勘探论文集,乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社。
- [21]A. M. C 森格,1992,板块构造学和造山运动,杭州石油地质研究所译文集,上海:复旦大学出版社。

## Classification of the Chief Sedimentary Basins in China

*Peng Zuolin Zheng Jianjing Huang Huafang Liu Zigui*

(Lanzhou Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences, 730000)

### Abstract

This paper mainly discusses the classification of sedimentary basins in accordance with the structure of oil and gas - bearing basins. The group basins can be classified into three large classes and eight types: (1) graben - downwarp basin. It is divided into three subtypes, that is, unitary structure, dualistic and polyunitary structure; (2) uplift - depressions - downwarp basin. It is also divided into unitary structure, dualistic and polyunitary structure; (3) craton downwarp basin. It is divided into interrupt and inheritance subtype. Owing to the different sedimentary basins with different oil - gas - bearing properties, this kind of basin classification is of important theoretic and practical significance.