

5

地壳构造与地壳应力文集

国家地震局地壳应力研究所



地震出版社



064461

地壳构造与地壳应力文集

(五)

国家地震局地壳应力研究所

地震出版社

1991

(京)新登字095号

内 容 提 要

本书是国家地震局地壳应力研究所编辑的地壳构造与地壳应力文集的第五集,共有论文21篇,其中19篇为我所科技人员的论文,2篇为所外人员的来稿。本文集反映了近年来在地壳运动与地震构造、构造应力场与地应力测量、工程地震以及地应力场数值模拟与实验研究等方面的最新研究成果,介绍了一些新观点、新认识和地应力测量的新结果。

本书可供构造地质、地震地质、工程地质的科技人员和有关大专院校的师生参考。

地质出版社 出版

北京民族学院南路9号

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/16 15.25印张 387千字

1991年12月第一版 1991年12月第一次印刷

印数 001—720

ISBN 7-5028-0610-5/P·412

(1000)定价: 10.00元

《地壳构造与地壳应力文集》编委会

主 编: 赵国光

副主编: 刘光勋 苏恺之 陈宏德

编 委: (按姓氏笔划排列)

丁旭初	卞兆银	勾 波	王继存	傅子忠	刘光勋
安 欧	李方全	苏恺之	张伯崇	欧阳祖熙	陈学波
陈宏德	周克森	赵国光	聂宗笙	高莉青	徐宗和
黄福明	黄忠贤	游丽兰	杨承先	董立本	

编 辑: 王文清 陈宏德

目 录

地壳运动与地震构造

中国东部新生代盆地与地震活动的关系·····	马廷著等(3)
黄河上游龙羊峡峡谷区伊黑龙和拉西瓦断层活动性研究 ·····	黄河拉西瓦工程活动断层专题组(18)
从构造塌陷的角度看唐山地震现象的区域分布·····	邱泽华(28)
河西走廊西部地区的活动构造特点·····	李庆山(38)
黄河上游地区活动构造特征·····	黄河拉西瓦、李家峡水电工程地震危险性课题组(51)
北京地区的两次古地震遗迹·····	聂宗笙 焦振兴(64)
延庆怀来地区第四纪活动断层及其地震可能性的探讨·····	李学新等(73)
太行山山前断裂北端浅部构造特征的研究·····	八室浅层构造组(83)

构造应力场与地应力测量

利用断层擦痕确定古应力场的力学原理·····	潘立宙(93)
古构造残余应力场的性质和机制·····	安欧等(107)
重大工程建设中原地应力测量的意义·····	李方全(123)
青海拉西瓦水电站水压致裂应力测量结果·····	梁国平等(132)
松辽盆地深部原地应力方向测量·····	郭启良等(142)
利用断层滑动矢量反演潮汕-东山地区平均构造应力场 ·····	谢富仁等(152)
原地应力测量与断层稳定性评价·····	张伯崇(159)
拉西瓦水电站地应力测量及有关问题的讨论·····	施兆贤等(167)

工 程 地 震

黄河上游地区地震烈度与加速度的衰减关系·····	黄福明 杨智娴(183)
向家坝水库诱发地震的危险性分析·····	王继存等(190)
天生桥二级水电站厂房高边坡剪切错位形成的力学机理·····	邹成杰(198)

地应力场的数值模拟与实验研究

裂隙岩石试件中孔隙水压力随差应力变化的实验研究·····	刘长义等(211)
三维光弹性模拟实验在震源应力场研究中的应用·····	郭世凤 陈葛天(219)

CONTENTS

CRUSTAL MOVEMENTS AND SEISMIC TECTONICS

- Relationship Between the Cenozoic Basins in the East China and Seismic Activity
..... Ma Tingzhu et al. (3)
- Research on Yiheilong Fault and Laxiwa Fault Activity in the Gorge Range of
Upper Reaches of the Yellow River.....The Topic Group
of Active Fault Research About the Yellow River Laxiwa Dam Project(18)
- On the Regional Distributions of the Phenomena Associated with Tangshan
Earthquake in the View of Tectonic Cave-in.....Qiu Zehua (28)
- The Character of Active Tectonics in the West of Hexi Corridor
..... Li Qingshan (38)
- Regional Active Tectonics of the Yellow River Upper Reaches.....Research
Group for Seismic Hazard Assessment of Hydro-power Engineering Sites(51)
- The Two Seismic Vestiges in Beijing Area.....Nie Zongsheng Jiao Zhenxing(64)
- Research on Quaternary Active Faults and Seismic Probability in
Huailai RegionLi Xuexin et al. (73)
- Study on the Tectonic Feature in Shallows at the North End of Front Range
Fault in Taihang Mountain.....The Group of shallow Tectonics(83)

TECTONIC STRESS FIELD AND GEOSTRESS MEASUREMENTS

- Theoretical Basis of the Method for Determination of Paleotectonic Stress Field
from Fault Striation Analysis.....Pan Lizhou (93)
- Property and Mechanism of Paleotectonic Residual Stress Field
.....An Ou et al. (107)
- Significance of In-situ Stress Measurement in the Engineering Practice
..... Li Fangquan(123)
- Results of Hydrofracture Stress Measurement in Laxiwa hydropower Satation
Project Region, Qinghai Province.....Liang Guoping et al. (132)
- The Orientation of Crustal Stress Determined from Borehole Breakouts in Songliao
Basin, Northeast of ChinaGuo Qiliang et al. (142)
- Mean Stress Field of the Chaoshan-Dongshan in the Southeast China Determi-
ned from Fault Striation Analysis.....Xie Furen et al. (152)
- In-situ Stress Measurement and Estimation of Fault Stability

.....	Zhang Bochong(159)
Crustal Stress Measurement of Laxiwa Hydropower Station and the Discussion of the Related Problem.....	Shi Zhaoxian et al.(167)

ENGINEERING EARTHQUAKE

The Attenuation of Seismic Intensity and Acceleration in the Upper Reaches of the Yellow River.....	Huang Fuming Yang Zhixian(183)
Risk Analysis of Earthquakes Induced by Xiangjiaba Reservoir	Wang Chicun et al.(190)
Mechanical Mechanism Result from Shear Displacement in High Slope of the Second Step Hydropower Station in Tianshengqiao.....	Zou Chengjie(193)

NUMERICAL MODELLING AND LABORATORY OF GEOSTRESS FIELD

Experimental Study on Variation of Pore Pressure with Differential Stress in Rock Samples with Craks.....	Lui Changyi et al.(211)
3-D Photoelastic Model Study of the Stress Field Surrounding a Seismic Hypo- center	Guo Shifeng Chen Getian(219)

地壳运动与地震构造

中国东部新生代盆地与地震活动的关系

马廷著 高忠宁 刘国民

(国家地震局地壳应力研究所)

一、引言

众所周知,地震是最新的地质现象,它的发生和分布规律不仅与局部的构造有关,而且与区域的、乃至全球的地球动力学环境有密切的联系。新生代盆地是最新的地质单元,它不同程度地记录了地壳运动的历史,研究它的性质和时、空演化,对于认识地震的活动规律是十分有益的。

一般说来,地震的蕴育发生是个力学过程,因此,本文是以研究新生代盆地的力学性质并进而研究其与地震发生和分布规律的关系为主要内容,为地震危险区的划分提供必要的宏观地质依据。

二、中国东部新生代盆地的展布与力学性质类型

(一)中国东部新生代盆地的展布

本文研究的范围为东经 105° 以东,包括了李四光所称的新华夏系沉降带的松辽—华北—江汉—北部湾和黄海—东海—南海巨大的新生代沉积盆地。区内有著名的延伸达千余公里的汾渭断陷盆地系和依兰—伊通地堑系,还有数以百计的形态各异的小型盆地(图1)。

从形成时代上看,既有继承中生代白垩纪或晚白垩世的大型盆地,也有早第三纪和晚第三纪至第四纪形成的盆地,还有早第三纪结束的小型盆地。

从构造背景上分析,既有在沉降背景上形成的盆地,也有在隆起背景上形成的盆地。在沉降背景上形成的均为大、中型盆地,而在隆起背景上形成的绝大多数为小型的断陷盆地(也有个别为大型盆地)。

从空间上,以秦岭、大别山为界,北部的华北(包括渤海)为在沉降背景上形成的大型的内陆沉陷盆地,而松辽则为继中生代白垩纪盆地隆起背景上的大型新生代盆地;南部除江汉盆地外,在中生代晚期至新生代广泛隆起,在这个背景上,湘、赣、粤、桂发育了大量的小型单断或地堑盆地,而且皆为晚白垩世至早第三纪或早第三纪盆地。早第三纪之后,华南地区广泛隆起,而南黄海—东海为早第三纪古新世至晚第三纪中新世大陆边缘沉陷盆地,直至上新世海水侵入,第四纪以来形成了边缘海。南海北部珠江口盆地和北部湾,早第三纪亦为大陆边缘沉陷盆地,到晚第三纪才沦为大海,至第四纪才形成统一的边缘海,即渤海、黄海、东海、南海。

(二)中国东部新生代盆地的力学性质类型

历来国内外学者对中新代盆地的分类众说纷纭,由于立论和定义概念的不同,结论也不同。由于本文是以研究地震活动规律为目的,所以这里不拟详细叙述各家的分类,但了解他们的基本观点是有益的,可大体归纳如下:①从槽-台的传统观点出发,强调或依附于大地构造的划分和所处大地构造位置;②强调含油气盆地是新的沉积盆地或洼地;③从板块构造

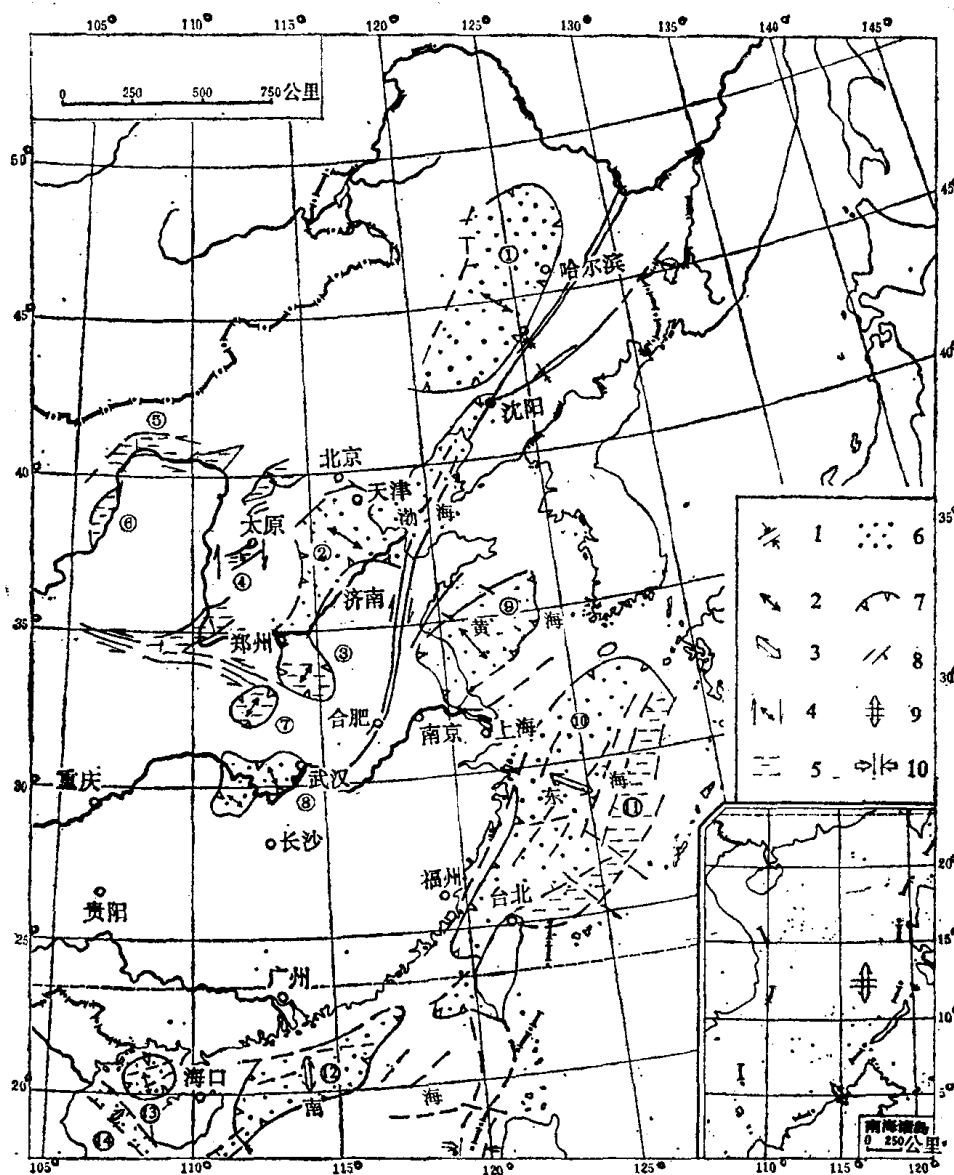


图1 中国东部新生代盆地类型图

盆地的力学性质: 1. 挤压型盆地; 2. 引张(伸展)型盆地; 3. 弧后扩张型盆地; 4. 剪张型盆地。晚第三纪以来盆地的运动方式: 5. 断陷; 6. 拗陷或断陷-拗陷; 7. 盆地边界; 8. 断裂; 9. 海底扩张轴; 10. 海底俯冲带。盆地编号: ①松辽盆地; ②华北盆地; ③华北南部盆地; ④汾渭断陷盆地系; ⑤河套断陷; ⑥银川断陷; ⑦南襄盆地; ⑧江汉-洞庭盆地; ⑨苏北-南黄海盆地; ⑩东海陆架盆地; ⑪冲绳海槽盆地; ⑫珠江口盆地; ⑬北部湾盆地; ⑭莺歌海盆地

的观点出发,强调板块边界的离散、聚敛、转换等,并由此引出存在于地质历史过程中的裂陷作用和其产生的裂陷(伸展)构造(如地堑、裂谷、拗拉谷、盆岭构造等);④强调全球性或区域性的地球动力学背景,按其性质划分为张性盆地、压性盆地和扭性盆地;⑤按地壳的运动体制来划分盆地的类型,强调盆地形成的新运动体制(断陷拗陷时空组合与演化)和盆地基底性质结构以及它们之间的关系^[1, 2, 3]。

本文依动力学性质的不同把新生代盆地划分为张性、压性、剪性三种基本类型(图1, 2)。^[2]

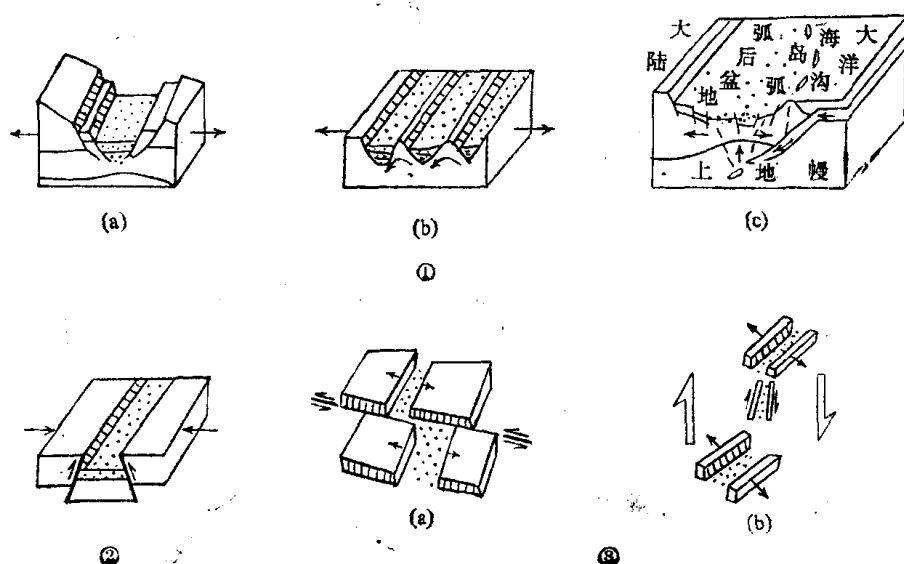


图2 盆地动力学类型

①张性盆地, a.地堑, b.半地堑, c.弧后扩张盆地; ②压性盆地(地堑); ③剪切盆地, a.剪切拉张地堑, b.剪张性多字型地堑

1. 张性盆地

张性盆地一般是在张力作用下形成的,它可以是单一的狭长的裂谷或地堑,也可以是平行带状呈群体出现的裂谷或地堑。在伸展作用下,可以形成多级盆岭(半地堑、半地垒)构造,如:华北、江汉、苏北-南黄海和东海盆地等。盆地(凹陷)的边界断裂均为张性断层——高角度正断层或犁(铲)式断层,而且大多数为生长断层。

在大陆范围内,张性盆地的形成一般与上地幔隆起、地壳拉伸减薄有关。大陆边缘海是在太平洋板块向亚洲大陆下俯冲,地壳拉张产生的弧后扩张或陆陷盆地。

2. 压性盆地

压性盆地是指现在处于挤压作用状态下的盆地。主要分布在南海海盆南部和东部,如:台西北盆地、南巴拉望盆地等。在大陆东部最突出的为依兰-伊通和敦化-密山地堑系。湖南也有一些这样的小盆地,它们的一侧或两侧边界断裂在地堑结束时有逆冲活动。

3. 剪切盆地

剪切盆地是指在剪切力的直接作用下,或相邻地块在力偶作用下所形成的断陷盆地。一般呈“多”字型排列,也有呈单个或首尾相连的,其形态一般亦为半地堑或不对称地堑。如汾渭断陷盆地系,以及莺歌海、西纳土纳盆地等。

三、中国东部新生代盆地概述

前已述及，中国东部新生代大小盆地星罗棋布，研究也甚为详细，本文不作全面叙述，仅以不同类型的有代表性的盆地为例，概述其基本力学性质及其形成演化过程，为从宏观上研究盆地的地震活动规律提供依据。

(一)华北盆地

关于华北盆地的性质和形成的动力学背景的论述枚不胜数，观点颇多，主要有：第一，在地壳总挤压作用下的大幅度隆起是华北区域性拉张和断裂的序幕，岩石圈的减薄是通过“上陡下缓”的犁式正断层和蠕散、特别是地幔热冷却与回收等来实现(朱夏, 1980)；第二，由于岩石圈的裂陷作用，深层次撑开，浅层次伸展，形成大量的地堑、地垒即盆岭构造(马杏垣, 1983)；第三，从水平应力场出发，认为华北是由平移断层所引起的扭性或张性作用，派生出一系列的雁列断块或楔状断块，构成隆拗相间(刘和甫, 1983)。

综合各有关方面研究的成果，在分析华北盆地的性质时，我们充分注意了以下基本特征和事实。

(1) 华北盆地初始阶段是在鄂尔多斯中生代盆地沉降的同时，太行山以东区域性隆起的背景上形成的。

(2) 在上述区域性隆起的背景上，从晚侏罗世—晚白垩世开始局部出现断陷沉积，至早第三纪发生大规模的遍及全华北的、彼此分割的、星罗棋布的断陷沉积。从晚第三纪开始，盆地整体逐渐下沉进入拗陷阶段。形成了断陷—拗陷的双层结构。

(3) 所有控制盆地及次级构造(隆起、拗陷和凸起、凹陷)的边界断裂的性质均为张性正断层，且大多数为生长断层，部分为上陡(70—80°)下缓(30—40°)的犁(铲)式断裂(图3)。

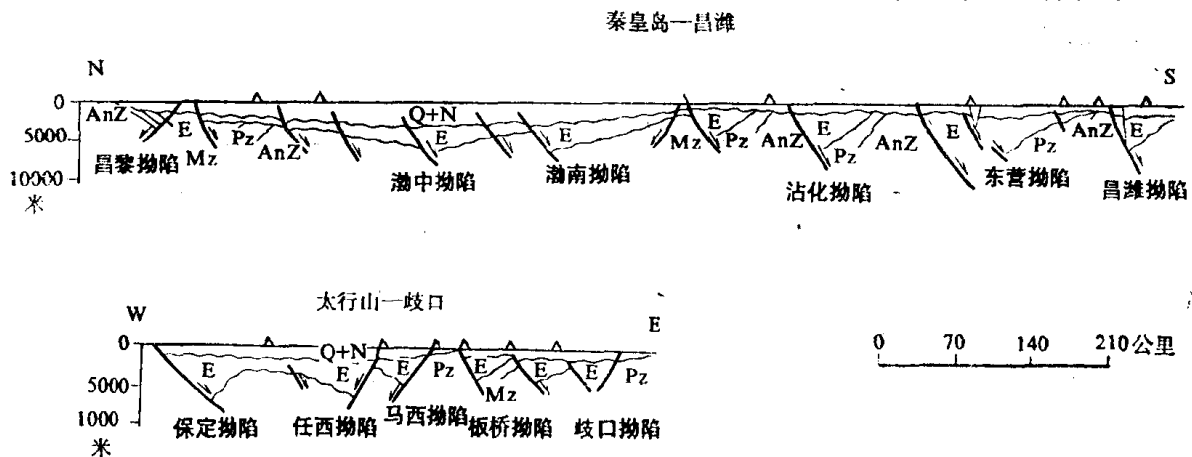


图3 华北盆地构造横剖面图(据江汉石油管理局)

(4) 盆地内盆岭构造(带状断陷和隆起)的特征以及生长断裂的存在，无疑表明了盆地的形成过程以拉张裂陷为主导。同时，某些拗陷(如黄骅)因受基底构造的控制，次级构造(凹陷和构造带)呈雁行排列，显示了右行剪切作用的存在。

(5) 断陷阶段(始新世早期至渐新世)，普遍有多期裂隙式玄武岩喷发和辉绿岩活动。

据以上事实不难看出，无论是从盆地形成的背景，还是从构造断裂的性质，以及玄武岩的活动类型上，都显示了华北盆地以拉张为主的力学性质。但从北北东向的地震断裂和震源机制节面均为右旋走滑型来分析，华北现今应力场的主压应力方向应为北东东-南西西方向。这一性质的变化，是否表明了盆地结束、回返，尚需未来地质过程去证实。不过，从中生代以挤压为主，新生代以拉张为主，而现今又出现挤压状态来看，是符合地质时期地壳运动张压、开合、升降、左右旋扭相互转化的发展规律的。

同华北盆地类似的张性盆地，在中国东部较为普遍，如江汉-洞庭、南襄、苏北-南黄海等盆地，它们都有类似的发展演化过程，仅初始阶段稍有不同，一般均呈双层结构，晚白垩世至早第三纪，在中国东部普遍呈断陷或断-拗形式，而晚第三纪至第四纪则呈现大范围的拗陷形式，这种断陷向拗陷发展的过程是中国东部盆地演化的普遍规律，随着该过程的发生，盆地的活动性，其中包括地壳运动的强度、断裂的发育程度、断距的大小以及玄武岩的活动，都明显地减弱或减少，显示了盆地向稳定发展。

(二) 东海盆地

东海盆地包括东海陆架盆地、冲绳海槽盆地和钓鱼岛隆褶带(图4)，走向北北东-北东，盆地的东侧为琉球岛弧、海沟体系。

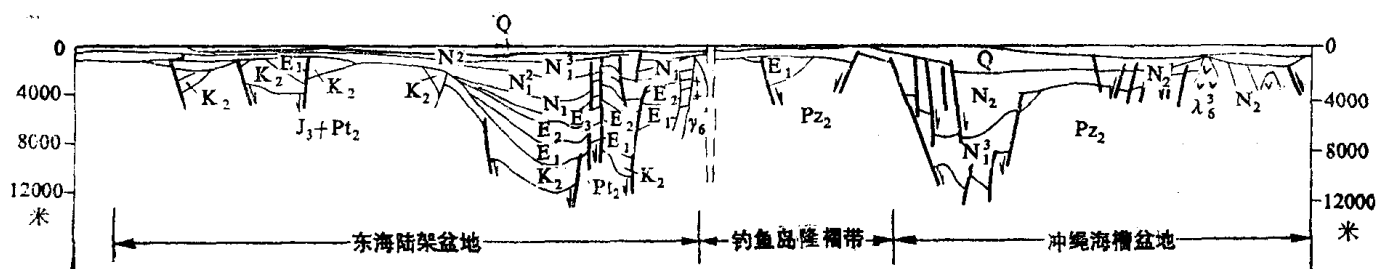


图4 东海盆地构造横剖面示意图(据柴利根)

东海陆架盆地形成始于晚白垩世，早第三纪强烈下陷，西部呈东断西超的箕状，东部以断陷为主，晚第三纪开始形成统一的拗陷，一直到第四纪盆地整体缓慢下沉，形成今日之面貌。新生代总厚度最大达14000米。

冲绳海槽盆地形成于晚第三纪，沉积最厚达12000米。盆地中部中新世至第四纪有强烈的火山岩喷发和岩浆岩侵入，形成海底山。盆地位于当今的海槽部位，海底有长达1000公里的北东向带状洼地。海槽水深向西南加深，最深达2270米^[4]。

东海陆架盆地亦为多级盆岭构造组成，主要有四个拗陷，其中又可分为10余个凹陷和凸起。在发展演化过程中，亦具有断陷-拗陷的双层结构。早第三纪西部呈半地堑状，东断西超，东部多为断陷，这种断陷作用一直持续到中新世，从上新世开始至第四纪盆地整体缓慢下沉，形成开阔的巨型拗陷。构造运动和断裂作用渐趋减弱。

盆地内的断裂由北东-北北东、北东和北西向三组组成，其中以北东-北北东向断裂最发育，规模较大的有陆架盆地东西两侧断裂、钓鱼岛隆褶带东侧断裂以及冲绳海槽两侧的断裂，它们均长达千余公里。盆地的南段，断裂多呈向东南凸出的弧形，并被数条北西向断裂左旋错断，规模较大的有赤尾岛-宫古岛和鱼山-久米等断裂。断裂的性质，北东-北北东向

断裂为正倾滑或右旋正倾滑。冲绳海槽两侧发育了一系列的阶梯式正断层，有的切穿了最新沉积物直通海底。此外，在东海陆架盆地西湖凹陷平行发育了数条下正上逆的断裂，这是东海陆架盆地断裂构造的一个重要特点。

东海盆地的成因，一般认为是弧后扩张所形成，其时代在空间上有自西向东渐新的特点。其中东海陆架盆地为早第三纪以来的断陷盆地，晚第三纪中新世末开始减弱。其东侧的冲绳海槽，为中新世以来形成和发展起来的弧后盆地，海槽内许多地震的震源机制张力轴呈北西向，表明了海槽的拉张作用现在仍在持续进行。

属弧后扩张的盆地还有南海盆地，它由十几个不同类型的盆地组成，其中北部的珠江口盆地和莺歌海北部湾盆地研究比较详细，晚白垩世至早第三纪呈地堑、半地堑状，晚第三纪开始形成广泛的统一拗陷。关于南海盆地的成因，国内外有许多论述，其地壳结构除中央海盆为洋壳外，南北均为陆壳。对于南海扩张的时代、次数有许多不同的认识，但大多数对最后一次扩张的看法是一致的，即：中央海盆海底最后一次扩张时代为中渐新世—早中新世，距今32—17百万年，扩张轴位于北纬15°附近，走向东西，中中新世扩张停止。从沉积相看，珠江口、莺歌海、北部湾盆地渐新世以前均为河湖相沉积，直至中新世才形成滨海、浅海相沉积，这恰为南海扩张停止之际，可见两者关系是密切相关的^[5, 6]。

(三) 依兰-伊通地堑系与敦化-密山地堑系^①

这两个狭长的地堑系是我国大陆东部新生代以来一个重要的地质现象，有人认为它是郿庐断裂带的北延部分。

依兰-伊通地堑系从伊通至萝北长700余公里，一般宽20—30公里，最窄的地段仅有2—3公里。在平面形态上，从西南向东北呈莲藕状延伸，主要形成于新生代，地层为下第三系、上第三系和第四系下更新统沉积，在西南双阳奢岭一带最厚达6000米，向东北渐趋变薄，至舒兰一带厚2600米，再向北至方正、萝北一带厚2000米。沉降中心向东北有逐渐向西支断裂一侧转移的现象。东西两支断裂第三纪时均为张性正断层，早第三纪时期，西支断裂活动性较强，断距数百米至几千米不等，为一生长断裂；东支活动性较弱，断距较小，地堑系内部结构简单，往往呈向西北倾斜的不对称地堑。最近石油勘探初步证实，西支断裂在伊通-双阳地堑为逆冲断裂，它可能系早期的正断层，在早第三纪末发生了性质的转化而形成的，从而结束了地堑的发育历史(图5)。这一挤压作用和所产生的横向断裂，以及不均匀挤压或基底性质等方面的不同，是造成地堑系宽窄不一的主要原因。沿地堑在伊通、舒兰、方正、鹤岗、萝北一带，有晚第三纪至第四纪玄武岩喷发，最著名的伊通火山群由大、小孤山、东、西尖山、莫里青山等组成，均为单个火山锥，呈串珠状展布于地堑系边界断裂附近。

敦化-密山地堑系也是一个与断裂相伴而生的早第三纪地堑系(图6)，在空间上是断续出露的，从西南向东北有抚顺地堑、海龙地堑和密山地堑，宽度较依兰-伊通地堑系更窄，一般仅有几公里，最宽的地段也只有10公里左右，下第三系沉积最厚达2000米。地堑系东西两侧由多条对冲或同向东南逆冲的断裂组成，且以西侧最清楚，规模最大。在抚顺、清原、海龙、磐石红旗岭均有出露，断距最大达400—600米。从地堑系内缺失上第三系分析，其在早第三

^① 东北地震地质报告汇编，1983。

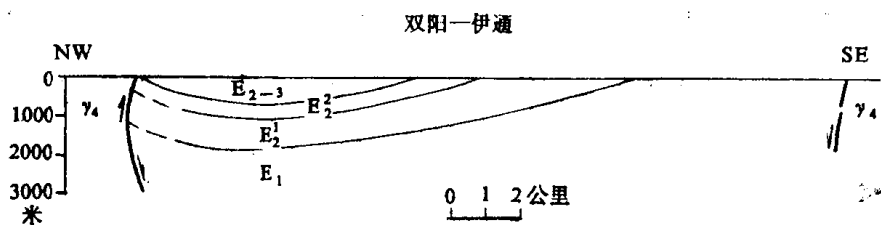


图5 双阳—伊通构造横剖面示意图



图6 抚顺西露天矿西800米横剖面示意图(据辽宁地震队)

纪末结束了地堑的发育历史,由于不均匀的挤压作用和横向断裂的发育,造成了地堑系内次级地堑断续分布的特点。晚第三纪以来,自松花江以北至鸡东一带,中新世—全新世玄武岩沿断裂带大量喷发,呈明显的带状分布。

(四)汾渭断陷盆地系

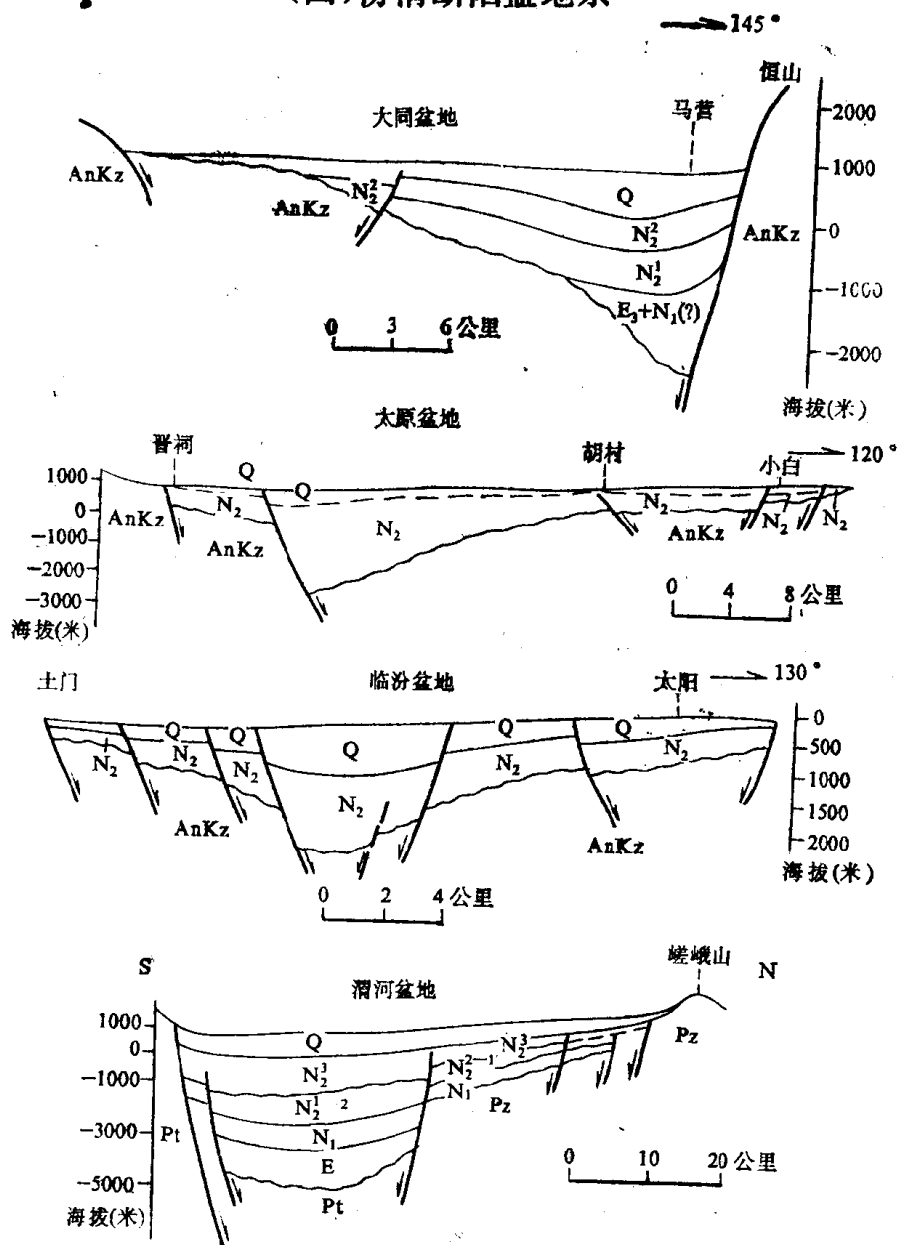


图7 汾渭断陷盆地系构造横剖面图(据《鄂尔多斯周缘活动断裂系》)

汾渭断陷盆地系是一个“多”字型新生代盆地系，自南而北为渭河盆地、运城盆地、临汾盆地、太原盆地、忻定盆地、灵丘盆地、蔚县盆地、大同盆地和延怀盆地，由北东、北北东向断陷构造组成的S形断陷盆地系。其中北东向盆地如：运城、太原和大同南部，断陷宽而深，受北东向以张性为主的断裂控制。北北东向的盆地如：临汾、忻定，窄而长，受北北东向右旋走滑断裂的控制(图7)。

汾渭断陷盆地系是在山西背斜隆起背景上形成的，它展布于燕山运动所形成的侏罗纪的大同(云岗)、宁武和三叠纪的沁水“多”字型盆地之间，两套“多”字型盆地的形成有着密切的联系。许多盆地沉降中心的位置往往与盆地边缘山区燕山运动形成的背斜一翼相伴而生，其中最明显的有：大同盆地西侧沉降中心与大同西山背斜、大同盆地南侧沉降中心与恒山背斜、临汾盆地沉降中心与罗云山背斜，以及运城盆地沉降中心与中条山背斜等，这些都反映了新生代断陷是在燕山运动形成的背斜、向斜的基础上形成的，其中沿背斜的一翼发生重力滑动下陷，可能是其形成的一个重要原因。新生代断陷呈“多”字型排列的特点，表明它的形成受到与燕山运动不同的右旋扭动区域应力场的作用。

汾渭断陷盆地系除渭河盆地有早第三纪始新世和渐新世沉积、大同盆地有渐新世沉积外，其它盆地主要形成于晚第三纪中、上新世，一直到第四纪仍然处于断陷下沉阶段，其形态多数为半地堑，内部结构简单，沉降中心往往偏近主边界断裂一侧。边界断裂的性质，北东向的为张性正断层，断距较大，以生长断层居多；北北东向的为右旋走滑性质，与燕山运动所形成的断裂扭动方向相反，活动性较大。^[7]

(五) 华南诸小型盆地

湘、赣、粤、桂等地区星罗棋布的小盆地，大多数是晚白垩世一早第三纪形成的，少数为独立的早第三纪盆地，湘、赣、粤的盆地走向为北东—北北东，主要有：新洲、崇阳、衡阳、茶陵、南昌、清江、会昌、南雄、石人背、河源、龙归、三水、东莞盆地等，位于广东西部的茂名盆地和广西的百色盆地为北西走向。这些小盆地的边界断裂，大多数为张性正断层，只有少数为逆冲断层，如衡阳盆地东北段东侧和茶陵盆地西北侧的断层。

华南地区小盆地群的形成，是在燕山运动晚期褶皱断裂、区域性隆起的总背景下发生的，常常沿断裂发育，且大多数呈半地堑状，结束于早第三纪，至晚第三纪又一次隆起，第四纪仅在沿海地区(如：广州、汕头、厦门、福州等)和内陆少数地区(如南昌等)形成更小的沉积盆地。

四、新生代盆地与地震活动的关系

中国东部地震活动规律的研究，一般多注意并强调与活动断裂的相关性，有的则认为与晚新生代以来的活动地堑有关^[8, 9]，在此将着重分析新生代盆地的性质、时代与地震分布的关系。

(一) 新生代盆地与 $M \geq 6$ 级地震分布的宏观特征

中国东部以秦岭—大别山和阴山为界，可分成三个区域，这三个区域基底性质的差别，