

# 第一章 中国东部陆缘区域构造与中、新生代盆地构造

## 第一节 东部陆缘区构造研究现状与主要学术观点

### 一、东部陆缘区构造研究现状

东部陆缘主要盆地区是中国大陆区域构造研究程度最高的地区，已有 100 多年的历史。从 1939 年李四光《中国地质学》和 1945 年黄汲清《中国主要地质构造单位》的发表开始，中国大地构造研究的历史也有 50 余年。各种文献资料浩如烟海，特别是改革开放的 20 多年来，研究成果、专著、论文数量之多，更是令人目不暇接。

近 50 年来，中国大地构造综合研究成果有：张文佑主编的 1:400 万《中国及邻国边境大地构造图》及说明书《中国大地构造纲要》（1959）；黄汲清主编的 1:300 万《中华人民共和国大地构造图》（1960）及其说明书《中国大地构造基本特征》（1962）；地质力学所主编的 1:400 万《中华人民共和国构造体系图》（1976）；由陈国达指导，国家地震局广州地震大队主编的 1:400 万《中国大地构造图》（1977）及说明书《中国大地构造概要》；由黄汲清指导，地科院地质所构造地质室编制的 1:400 万《中国大地构造图》（1979）及说明书《中国大地构造及其演化》（黄汲清指导，任纪舜等，1980）；国家地震局地质研究所编的 1:400 万《中华人民共和国地震构造图》（1979）；国家地震局地质研究所编的 1:800 万《亚洲大地构造图》及说明书（1982）；张文佑主编的 1:500 万《中国及邻区海陆大地构造图》（1983）及说明书《中国及邻区海陆大地构造》（1986）；马杏垣主编的 1:400 万《中国及邻区海域岩石圈动力学图》（1986）及说明书《中国岩石圈动力学纲要》（1987）；马杏垣主编的《中国岩石圈动力学图集》（1989）；刘光鼎主编的 1:500 万《中国海区及邻域地质—地球物理系列图》及说明书（1992）；叶定衡主编的 1:500 万《中国及毗邻海区新构造图》及说明书（1996）；许靖华、孙枢、王清晨、陈海泓、李继亮主编的 1:400 万《中国大地构造相图》及说明书（1998）等。

中国东部区域地层、区域地质研究的系统性成果包括：20 世纪 80 年代相继出版了覆盖全区的 1:20 万区域地质图；70~80 年代出版的各大区区域地层表；80 年代相继完成的以“系”为单位的全国地层总结专著；80~90 年代陆续出版的各省、市、自治区区域地质志；90 年代各省、市、自治区确定的“岩石地层”；地科院编的 1:400 万《中华人民共和国地质图》及说明书（1972）；地科院编的 1:500 万《亚洲地质图》及说明书（1976）；程裕淇主编的 1:500 万《中国地质图》及说明书（1990）；杨遵仪、程裕淇、王鸿祯的《中国地质学》（英文版 1985；中文版 1989）；王鸿祯、杨林楠、刘本培的《中国及邻区构造古地理和生物古地理》（1990）程裕淇主编的《中国区域地质概论》（1994）等。

中国东部含油气盆地地质、盆地构造总结性成果有：对各油气区含油气地层的系统性总结著作；中国石油地质志系列著作；重要总结性著作与教材（张宗命等，1982；陈焕

疆, 1990; 王燮培、费琪、张家骅, 1990; 胡见义、黄第藩等, 1991; 陈景达, 1993; 张之一、李旭, 1994; 冯福闯等, 1995; 张恺, 1995; 田在艺、张庆春, 1996; 李思田、路凤香、林畅松等, 1997; 王涛等, 1997; 谯汉生、纪友亮、姜在兴, 1999, 等; 主要盆地构造研究著作(漆家福、陈发景, 1995; 张功成、蔡希源、周章保等, 1996; 陆克政、漆家福等, 1997; 陈昭年、陈发景, 1998; 王战等, 1999, 等)。

中国含煤盆地构造系统性总结著作(童玉明等, 1994; 莽东鸿等, 1994; 尚冠雄等, 1997; 王仁农、李桂春, 1998, 等)。

中国东部中、新生代板内变形(造山)作用及过程、应力场研究著作(万天丰, 1993; 王瑜, 1996; 王瑜, 1998, 等)。

郯庐断裂研究的重要著作(国家地震局地质研究所, 1987; 徐嘉炜(英文版), 1993; 魏兴光、刁守中、周翠英, 1993; 万天丰等(英文版), 1996, 等)。

区内中生代火山岩研究的重要著作(赵国龙等, 1989; 陈义贤、陈文寄, 1992; 李兆鼎、王碧香, 1993, 等)。

岩石圈动力学研究重要著作(曹怀曾、吴功建, 1994; 邓晋福、赵海玲、莫宣学等, 1996)对大陆地壳岩石圈结构、动力学研究的重要成果还有中国东部多条地学断面(GGD)的系列研究等。

地球物理学方面, 有关的重要成果(傅承义, 1973、1976; 傅承义等, 1991; 腾吉文、王少白、姚振光等, 1980; 顾功叙, 1983; 曾融生, 1984、1991; 袁学诚、华九如, 1996; 杨宝俊, 1999, 等)。

除上述重要成果外, 还有不计其数的科学研究论文。

综上所述, 东部陆缘主要盆地区域构造研究资料积累相当充分, 大部分基本地质事实清楚。各种学派、各种观点百花齐放、百家争鸣。

## 二、东部陆缘区大地构造单元划分代表性观点

(1) 任纪舜等(1980)应用多旋回构造运动理论, 将地壳—上地幔的构造划分为稳定区与活动带两种类型。在古构造单元中, 大陆稳定区为具陆壳的地台; 大洋活动带为地槽活动带。中国大地构造一级单元名词称地槽褶皱区(亚一级地槽褶皱系)和地台(准地台)。

中国东部构造单位划分有: 1. 中朝准地台; 2. 扬子准地台; 5. 额尔古纳褶皱系; 9. 内蒙大兴安岭褶皱系; 10. 吉黑褶皱系; 12. 秦岭褶皱系; 20. 上黑龙江冒地槽褶皱带(属蒙古—鄂霍次克褶皱系); 21. 延边褶皱系; 22. 那丹哈达优地槽褶皱带(属锡霍特褶皱系)。

(2) 李春昱等(1982)编制的1:800万《亚洲大地构造图》, 对亚洲及其邻区显生宙时期划分成12个板块。其中中国东部分属于塔里木—中朝板块、华南—东南亚板块及西伯利亚板块。在中国东部, 塔里木—中朝板块包括中朝准地台, 及其两侧的秦岭、内蒙古—延边古生代地槽褶皱带。中朝准地台与祁连—秦岭地槽褶皱带之间是一深大断裂, 地槽区地层在志留纪末褶皱成山, 并向北俯冲于大陆板块之下。塔里木—中朝板块同华南—东南亚板块之间的缝合线是由西部布尔汗布达南麓的断裂带, 向东延伸经阿尼玛卿山、玛沁、玛曲直达陕西略阳并东延入南秦岭的, 并在大别山北缘为郯庐断裂错开, 再由苏北延至朝鲜临津江一带。中朝与华南大陆板块的碰撞拼合主要发生于晚古生代, 但直到三叠纪仍在挤压。而中朝板块和西伯利亚板块之间的界线为克拉美丽—西拉木伦板块缝合线, 西伯利亚板块在中国东北包括阿尔泰—兴安岭晚古生代褶皱带和佳木斯、克鲁伦—额尔古纳中间地块。

(3) 张文佑等 (1983, 1986) 应用断块构造理论编制了 1:500 万中国邻区海陆大地构造图, 划分大陆型地壳构造域、过渡型地壳构造域和大洋型地壳构造域三种类型的一级构造单元, 在大陆型地壳构造域中又划分出断块区 (古陆壳)、断褶系 (古洋壳) 和块褶区 (古过渡壳) 三种二级构造单元, 而基本的三级构造单元是断块和断褶带。认为在岩石圈固结后, 断裂活动占据主导地位, 断块是岩石圈中的断裂所切成的块体。断块可分四级: 岩石圈断块 (相当于板块)、地壳断块、基底断块和盖层断块, 它们的边界分别受岩石圈断裂、地壳断裂、基底断裂和盖层断裂所切割。

断块大地构造学说将中国东部大地构造单元划分为: II 蒙古断褶系: 5. 额尔古纳断褶带。III 天山兴安断褶系: 12. 北兴安岭断褶带; 13. 南兴安岭断褶带; 14. 伊春断褶带; 15. 永吉敖汉断褶带; 17. 松辽断褶带。IV 锡霍特断褶系: 1. 布列亚断褶带; 2. 八面通断块。VI 中朝断块区: 2. 晋陕断块; 3. 内蒙古断块; 4. 冀鲁断块; 5. 豫皖断块; 6. 胶辽断块; 7. 阴山断块。VII 昆祁秦断褶系: 4. 秦岭大别山断褶带。VIII 扬子断块区: 1. 扬子断块; 2. 江南块褶带。

(4) 王鸿祯 (1979, 1981) 应用活动论观点, 按照各个主要大陆地台和重要地块的位置和演变关系, 将中国大地构造分区划分为北亚、亚洲中轴、南亚、东冈瓦那及环太平洋等大区。王鸿祯 (1986) 将大陆地壳一级构造单元命名为构造域。王鸿祯等 (1990) 又将构造域分为大陆型亚构造域和陆缘型亚构造域, 并指出它们都是较大陆地台和褶皱区更高的大地构造单元。对中国及邻区地壳构造单元的划分中, 中国东部分属北亚 (安加拉赫斯坦) 构造域蒙古—兴安 (陆缘) 亚构造域 (含北兴安地块)、布列亚—松辽亚构造域 (又分为布列亚地块、佳木斯地块、松辽地块); 亚洲中轴 (中朝—塔里木) 构造域中朝 (大陆) 亚构造域; 南亚构造域场子 (大陆) 亚构造域等。亚洲中轴 (中朝—塔里木) 构造域与北亚 (安加拉赫斯坦) 构造域分界为索伦—西拉木伦晚海西对接带。中朝、扬子两大陆的碰合对接线在商县丹凤一线之南和镇安柞水之北, 即秦岭岛弧和镇安地块两者之间, 而秦岭岛弧是从属于北部大陆的岛弧。两大陆的后期碰撞时期, 由扬子地台北部边缘带断续分布的蓝片岩带的一组印支期变质年龄值代表。在郯庐断裂以东, 中朝地台的南界不是嘉山—连云港一线, 而应北移到诸城—青岛—荣城一线。

(5) 程裕淇等 (1994) 对中国大地构造单元的划分, 将板块作为一级构造单元, 二级单元为陆块 (地台) 和活动带 (地槽)。对中国东部划分包括: I 西伯利亚板块; I<sub>1</sub> 准噶尔—兴安活动带 (包括准噶尔、锡林浩特、嫩江、佳木斯等地块); I<sub>2</sub> 完达山板片 (属锡霍特活动带); II 塔里木—华北板块; II<sub>1</sub> 天山—赤峰活动带; II<sub>3</sub> 华北陆块; II<sub>4</sub> 昆仑—秦岭活动带 (北带); III 华南板块; III<sub>1</sub> 昆仑—秦岭活动带 (南带); III<sub>2</sub> 扬子陆块等。

## 第二节 东部陆缘区前中生代大地构造

### 一、东部陆缘区前中生代大地构造单元

位于大兴岭—太行山以东, 秦岭—大别山以北的东部陆缘区, 其前中生代大地构造, 原由若干地块与板块经过长期的多构造旋回的演化, 逐渐拼接而成的大陆地壳, 地质构造相当复杂。

综合内蒙古自治区、黑龙江省、吉林省、辽宁省、河北省、山东省、河南省、安徽省、北京市等区域地质志, 一些著名学者 (李春昱, 1982; 张文佑等, 1983、1986; 王鸿祯,

1986、1990；程裕淇，1994) 关于中国大地构造单元的划分，与最近对满洲里—绥芬河、东乌珠穆沁—东沟、响水—满都拉、奉贤—灵壁四条地质断面的解释成果，将中国东部陆缘区前中生代构造单元划分为黑龙江板块、华北板缘增生带、华北板块与秦岭—大别造山带四个大地构造单元；并进一步将黑龙江板块划分出额尔古纳—兴安、松嫩、佳木斯等地块，以及它们之间五条重要的拼接带与若干深大断裂带（图 1-1、表 1-1）。

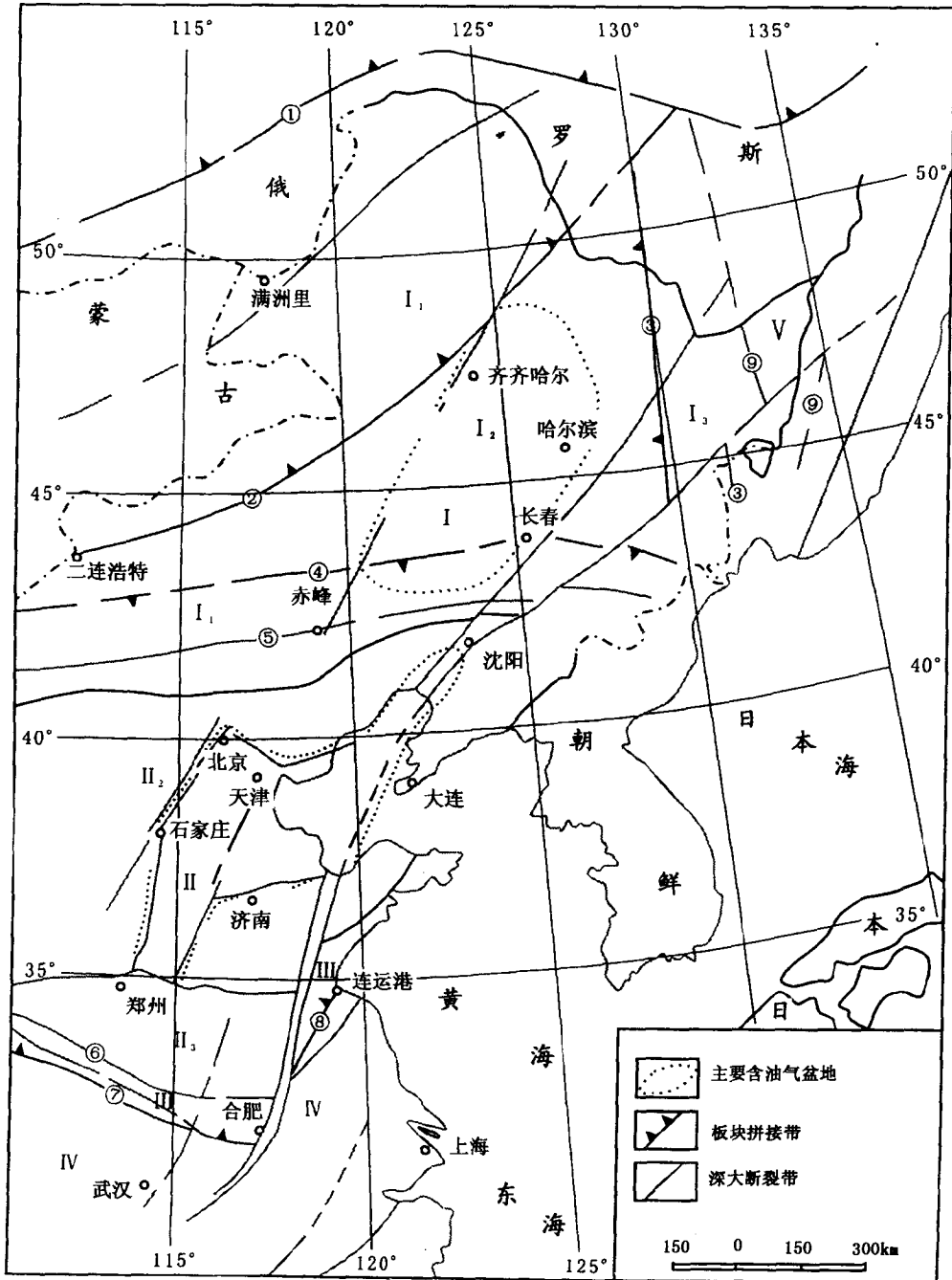


图 1-1 中国东部陆缘区大地构造单元及深大断裂分布图

表 1-1 中国东部陆缘古生代构造单元划分简表

I 黑龙江板块	额尔古纳—兴安地块 (I <sub>1</sub> )	蒙古—鄂霍茨克板块拼接带
	松嫩地块 (I <sub>2</sub> )	黑河—贺根山拼接带
	佳木斯地块 (I <sub>3</sub> )	牡丹江拼接带
II 华北板缘增生带	温都尔庙—翁牛特旗增生带	西拉木伦河板块拼接带
III 华北板块	华北陆块 (II <sub>2</sub> )	赤峰—开源深断裂带
IV 秦岭—大别造山带	大别山造山带	秦岭北界逆冲断裂带⑥ 商丹板块拼接带⑦

### (一) 黑龙江板块

黑龙江板块是额尔古纳—兴安、松嫩、佳木斯等中间地块，从晚元古代末—寒武纪，至晚泥盆世—早石炭世，经多次拼接活动，于晚古生代最终形成的相对稳定的大陆板块。

#### 1. 额尔古纳—兴安地块

额尔古纳—兴安地块北部边界为蒙古—鄂霍茨克拼接带，东南边界为黑河—贺根山拼接带。

该地块结晶基底由沉积建造和变质特点显著不同的上、下两套地层组成。下部以早、中元古代的中压、低角闪岩相兴华渡口群 (1643~1000Ma) 为代表，角闪黑云斜长片麻岩和斜长角闪岩为主，向上为大理岩及片岩类，属活动陆缘建造；上部为晚元古代低温绿片岩相扎兰屯群组成，以绢云绿泥片岩、绢云片岩为主，夹大理岩、变粒岩、变质酸性、基性凝灰岩等，属被动陆缘型建造 (段吉业等, 1995)。

具盖层性质的下寒武统含有西伯利亚型古杯类及三叶虫动物群 (段吉业、张梅生等 1994) 以页岩及灰岩为主。奥陶纪沉积主要集中在大、小兴安岭地区，在西部的呼玛至乌努尔一带与东部的多宝山、罕达气、伊尔施至二连一带，具有构造环境上的差异。东带奥陶纪—早石炭世沉积较连续，奥陶纪为中酸性火山质复理石和细碧角斑岩建造，形成以中奥陶世为主的火山岛弧系 (崔英, 1983; 南润善等, 1992; 许文良, 1994)。志留纪在多宝山区火山活动明显减弱；伊尔施地区仅存上志留统，以海相陆源碎屑建造为主，含图瓦贝动物群。泥盆纪多宝山区仍为火山岛弧带，中酸性火山活动强烈；晚泥盆世开始出现类磨拉石沉积。石炭纪该区为海陆交互相沉积。西带缺失下奥陶统和中、下志留统。中、上奥陶统为富含珊瑚、腕足类等化石的碎屑岩与碳酸盐岩。上志留统以海相陆源碎屑建造为主。泥盆纪为碳酸盐岩、放射虫硅质岩、细碧角斑岩、中基性火山岩及陆源碎屑岩组合，含珊瑚、腕足等化石，具有陆缘弧后裂隙槽性质 (叶茂, 1994)。根据地块前寒武纪基底特征、沉积建造组合以及晚志留世沉积含图瓦贝等事实，可确定该地块与西伯利亚地台具有一定的亲缘关系。

#### 2. 黑河—贺根山拼接带

黑河—贺根山拼接带是松嫩地块与额尔古纳—兴安地块之间的拼接带。

段吉业等 (1995)、叶茂等 (1994) 研究，兴安地块前寒武纪基底原岩以火山—沉积建造为主，具有贫 K、富 Na、低 Al 特征，而松嫩地块基底原岩为陆源碎屑和碳酸盐岩沉积为主，具有高 K、贫 Na、高 Al 特征，反映了这两个地块前寒武纪基底的不同。地质调查与航磁资料表明，沿黑河、龙江、贺根山一线有较多超基性岩体沿拼接带分布；嫩江城北，近来发现有 334Ma 的蓝片岩 (叶慧文等, 1994)；呼玛地区有 307~336Ma 的俯冲—碰撞型花岗岩。经满—绥断面及黑河贺根山拼接带等的多项研究 (杨宝俊等, 1996、1999) 确认，该带

代表着古生代向西俯冲的洋壳，以及松嫩地块与额尔古纳地块于晚古生代形成的拼接带。在甘南沿该带仍有西倾的深大断裂可以追踪，并与东倾的嫩江断裂在浅层归并在一起，形成入字形结构。

### 3. 松嫩地块

松嫩地块位于松辽盆地腹地，界于牡丹江拼接带与黑河—贺根山拼接带之间。

松嫩地块的北部与东部，在德都、逊克、铁力与尚志一带，有上元古界风水沟群与一面坡群分布（《黑龙江省区域地质志》，1993）。风水沟群由含堇青石、十字石等各种变粒岩、片麻岩与片岩组成；一面坡群为各种千枚岩、变粒岩、变质中酸性火山岩及碳质板岩等组成，并发现有原始球藻化石。因此，推测松辽盆地腹地内的基底应主要由上元古界变质岩等组成，不过，由于后期构造活动的改造，基底的整体性可能较差。

在伊春，下寒武统五星镇组为黑色泥质、粉砂质岩及灰岩，产三叶虫：*Prerbia*, *Kooteinia*, *lnouyina*及大量无铰腕足类、软舌螺等（郭鸿俊等，1979），它是我国境内唯一大量典型西伯利亚型寒武纪三叶虫属群地区。伊春北部俄罗斯境内小兴安岭一带也含产三叶虫的下寒武统—两者均属稳定型沉积。在尚志，有中奥陶统含腕足类的小金沟组海相陆源碎屑岩与碳酸盐岩分布，还有可能属中奥陶世至志留纪的碎屑岩、火山岩，构成松嫩地块东缘的火山岛弧建造。据朝深4井发现的早志留世四射海绵骨针硅质灰岩和存在大量大理岩化碳酸盐岩推测，早古生代为浅海台地和典型的深海沉积环境。

下、中泥盆统为砂砾岩、凝灰质砂岩、结晶灰岩与板岩，下部灰岩产腕足类化石，上部板岩中产植物化石，主要零星分布在伊春、延寿地区，属海陆过渡沉积环境。下石炭统在伊春、嫩江、哈尔滨等地有零星的火山岩、碎屑岩及煤层分布，基本上继承了泥盆纪的沉积面貌。中、下石炭统为陆相碎屑岩与火山岩的零星堆积。

下二叠统一心组为广泛分布的中基性、中酸性火山岩与富含海相化石的碎屑岩与碳酸盐岩，在杜101井、富50井钻遇该地层，并发现腕足类化石。至上二叠统孙家坟组与老龙头组，为厚3000多米的湖相碎屑岩沉积，其中孙家坟组以富含有机质的灰黑色泥岩为主，沉积轴向NWW向。这套地层浅变质或未变质，是潜在的生油气层系。

### 4. 牡丹江拼接带

位于佳木斯与松嫩地块之间的拼接带，由牡丹江市向北经依兰、汤原、嘉荫延入俄罗斯。

长期以来，作为拼接带的重要物质组成黑龙江群，一直被认为属晚太古代或元古代，争论达数十年。80年代末至90年代初，研究有了突破性进展。张贻侠等（1989）提出，黑龙江群不是连续的地层单元，而是一套构造混杂岩。张兴洲（1991）认为，以往从黑龙江群中获取的2000~2500Ma的同位素年龄，均不能代表整个岩系的形成或变质变形时代。黑龙江构造混杂岩由泥砂质碎屑岩夹碳酸盐岩、火山熔岩为主的原岩，经绿片岩相—低角闪岩相变质成各类变粒岩、大理岩，又经韧性变形成糜棱岩；岩系中混有蛇绿岩、放射虫硅质岩、蓝片岩残块，以及来自相邻地块的早、中元古代形成的高级变质岩块。在保留有气孔构造的未变形的蓝片岩中测得的年龄值为645~599Ma，而由蓝片岩经变形改造造成的绿片岩年龄值为445~410Ma。在该拼接带西侧的伊春—延寿地区，分布一条南北走向规模巨大的活动大陆边缘型花岗岩带，中国境内长500km，宽100~140km。花岗岩Rb—Sr等时线年龄主要介于435~404Ma之间。

上述情况表明，佳木斯地块与松嫩地块之间的洋壳，晚元古代可能向松嫩地块下俯冲消

减，并于晚奥陶世至早志留世，445~410Ma间，沿牡丹江拼接带拼合。

#### 5. 佳木斯地块

佳木斯地块位于松嫩地块与牡丹江拼接带的东侧，以出露东北区最古老的基岩为特色。

佳木斯地块的物质组成，除大面积分布的元古宙花岗质岩石外，主要是上太古界麻山群和下元古界兴东群（《黑龙江省区域地质志》，1993）。麻山群分布在佳木斯地块南缘，大体呈东西向展布，以麻粒岩相变质组合为主，在鸡西麻山群混合花岗岩中熔融的锆石测年为2817Ma（李锦轶等，1993）。兴东群大体呈南北向展布于麻山群以北，几乎遍布整个佳木斯地块，以角闪岩相变质岩为主。佳木斯地块上未见确切的寒武、奥陶纪沉积。在密山、宝清一带，加里东期花岗岩之上，覆盖有早、中泥盆世的砂砾岩、浅海相碎屑岩夹碳酸盐岩，以及晚泥盆世至二叠纪的陆相碎屑岩与火山岩。

#### 6. 西拉木伦河板块拼接带

沿西拉木伦河北岸分布的蛇绿岩带，蛇绿岩分布在柯单山、五道石门、四道石门、黄梁岗、二八地、九井子、天山等地，由变质橄榄岩、镁铁质堆积岩、辉绿岩、枕状基性熔岩组成。枕状基性熔岩和辉绿岩属于亚碱性大洋拉斑玄武岩。在林西以南，西拉木伦河以北的小城子地区，蛇绿岩块体（橄榄蛇纹岩、辉石岩、铬铁矿）与围岩均呈断层接触，蛇绿岩块长轴与围岩片理一致。蛇绿岩块与围岩构成蛇绿混杂堆积，显示弧前盆地特征，围岩主要为杏树洼组动力变质岩石。

对西拉木伦河蛇绿岩的时代有许多学者进行过研究（何国琦，1983；邵济安，1983；李锦轶，1989），前人多将其定为晚元古代至早古生代，侵位于志留纪末。据此，许多学者认为，晚古生代早期侵位的贺根山蛇绿岩带，应为古亚洲洋最终闭合带，是西伯利亚板块与华北板块会聚的缝合线。

1997年，微体古生物学者王玉净和樊志勇在《中国古生物学报》上，详细报道了产于西拉木伦河杏树洼等地蛇绿岩中硅质岩含有放射虫化石，时代为中二叠世晚期；并对以往报道的化石进行了详细分析和证伪。由此证实西拉木伦蛇绿岩是北方侵位时代最崖的蛇绿岩。结合在延边开山屯发现的蛇绿混杂岩及二叠纪沉积岩与深海沉积，以及许多学者认证过的古生代华夏提斯型与西伯利亚型动植物群分界，始终在西拉木伦河至延吉一带附近等成果，西拉木伦—延边蛇绿岩带，应是北方黑龙江板块与华北板块之间的古亚洲洋南支，于二叠世末至早三叠世闭合的缝合带。

#### （二）温都尔庙—翁牛特旗增生带

属于天山—内蒙中部造山带的东段，介于西拉木伦河板块拼接带与赤峰—开源深断裂带之间，为东西走向的复杂的断裂褶皱带，具有华北板块与黑龙江板块（包括以前拼接的诸地块）之间多次拼接增生和造山带的性质。

中元古代早期形成白云鄂博大裂谷，晚期发展成被动大陆边缘，至晚元古代（961~807Ma）形成洋盆（聂凤军，1994；张臣，1998），晚元古代末温都尔庙洋壳开始发生消减。下寒武统（可能包括一部分震旦系）为一套完整的蛇绿岩。早古生代为活动大陆边缘，奥陶纪为钙碱性火山岩系列，中志留世为浅海类复理式建造，中、晚志留世之间发生强烈的造山运动。晚志留世以后为盖层沉积。石炭—二叠纪特别是晚石炭世至早二叠世，在陆缘断陷带中出现中性火山与海相碎屑岩建造。

在该带，加里东期与海西期为紧闭的线型褶皱，轴向NEE，与其伴生的逆断层，常由南向北逆冲。其中，下寒武统温都尔庙群的变形尤为强烈，并至少经过了四期叠加变形；近

东西向的断裂和挤压破碎带更为发育。

### (三) 华北陆块

这里主要是指中国东部陆缘内中朝板块所属的前中生代相对稳定的大地构造单元。

华北陆块的基底，白瑾（1996）根据华北地区太古宙麻粒岩—片麻岩的岩石组成、构造方位、变质相带空间展布、深部地球物理特性的差异及大量同位素年龄资料，认为华北板块基底最早为陆核阶段（3800~2900Ma），并分出了东胜、临汾、济宁、渤海、赤峰和辽吉等几个独立的小陆核。太古代晚期是陆核向原地台演化阶段（2900~2500Ma）。在这个阶段中，绿岩带分布在早、中太古代陆核的周边。晚太古代末期（2500Ma前的五台运动），陆核聚集，其间的绿岩带褶皱变质，成为陆核聚集的“焊接带”。五台运动的结果，使孤立的陆核会聚成统一的华北原地台。早元古代原始地台发生破裂，形成裂陷槽与若干刚性地块，经早元古代末期（1800Ma）的吕梁运动，裂陷槽闭合，华北原地台再次拼接成统一的克拉通。

华北陆块的盖层主要由两套地层组成。一套是中、晚元古代在燕辽、内蒙、豫陕和贺兰裂陷槽中的海相硅质碳酸盐岩与碎屑岩沉积；另一套主要是早古生代浅海碳酸盐岩沉积与晚古生代滨海沼泽向内陆湖盆转化的碎屑岩沉积，缺失了上奥陶统、志留系与泥盆系。

### (四) 秦岭—大别造山带

一些学者（董申葆，1986；杨巍然，1989；任纪舜，1990；张国伟，1990、1996；周高志，1996）认为，前中元古代时期中朝、扬子的结晶基底是统一的古陆；而另一些学者（李春昱，1978；王鸿祯，1982；马杏垣等，1987；徐贵忠等，1989；吴利仁等，1998）持不同观点，认为加里东期碰撞造山之前，华北和扬子之间始终被具洋壳的海洋分隔。

中元古代古老陆块裂解，形成复杂的秦岭—大别裂谷系。在北秦岭—北大别山一带，形成以熊耳群、宽坪群为代表的大陆裂谷火山—沉积建造；在南秦岭—南大别山一带，形成以碧口群、陡岭群为代表的陆缘裂谷，并出现蛇绿岩；在商丹带，形成以松树沟、黑河蛇绿岩为代表的中、新元古代裂谷与小洋盆及陆块群。

震旦纪—早奥陶世，主要沿商丹带扩张形成秦岭洋板块（张国伟，1996），在该带中除发现有残存的晚元古代蛇绿岩块（1250~980Ma）外，主要是古生代蛇绿岩块（447~357Ma）。沿商丹平行分布的俯冲型花岗岩（444~357Ma），表明在中奥陶世至志留纪，秦岭洋壳开始向华北板块之下俯冲。至泥盆—石炭纪商丹带仍在继续消减。

早、中三叠世，秦岭洋沿商丹带闭合，扬子板块与华北板块碰撞对接，形成秦岭—大别山造山带。

## 二、东部陆缘区前中生代地块—板块的拼接

东部陆缘区各大地构造单元，首先是东北区各地块之间拼接成黑龙江板块，然后是东部地区各板块之间的拼合。

### (一) 黑龙江板块的拼合

#### 1. 元古代陆间洋扩张—俯冲消减

元古代，东北区属于夹持在西伯利亚板块与中朝板块之间的广阔海域，其间包括一系列裂陷槽、大陆裂谷、洋盆及中间地块。当时，在额尔古纳、松嫩、佳木斯、兴凯等地块之间都存在陆间洋（图 1-2）。

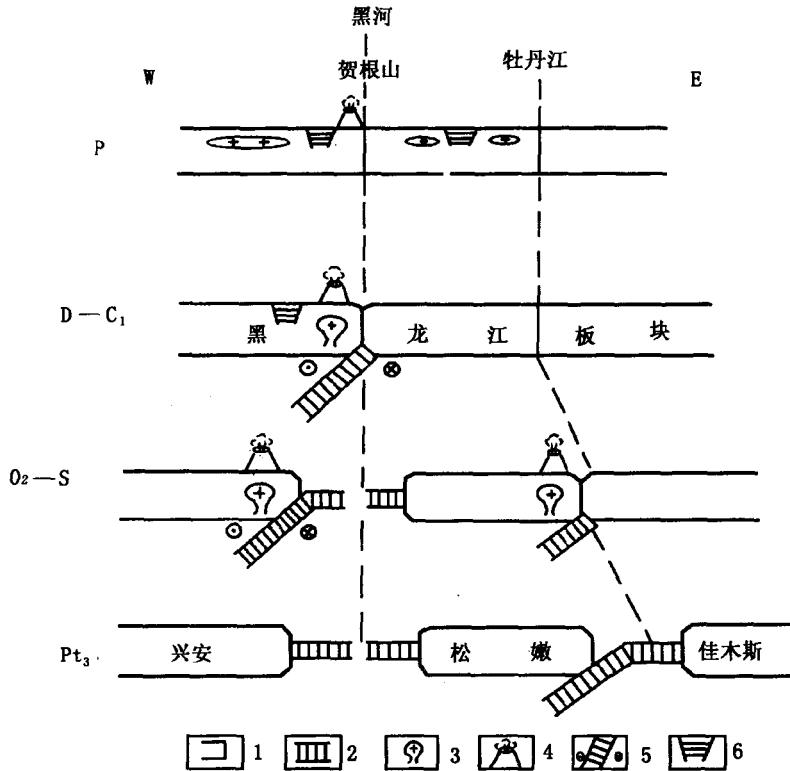


图 1-2 黑龙江板块拼合示意图

1—陆壳；2—洋壳；3—侵入体；4—火山作用；5—左旋走滑；6—裂陷槽

晚元古代中晚期，陆间洋发生广泛的俯冲消减。佳木斯地块西侧的洋壳向松嫩地块下俯冲，形成蛇绿混杂岩与同位素年龄为 664~599Ma 的高压蓝片岩（张兴洲，1991）。晚元古代末—寒武纪，额尔古纳地块东侧的洋壳消减，形成伊敏河头道桥及额尔古纳右旗同位素年龄为 539Ma 的蓝片岩（叶慧文等，1994），以及沟弧环境的蛇绿混杂岩—复理石建造（徐贵忠，1998）。晚元古代末期（665~624Ma），温都尔庙洋壳也在中朝板块北缘开始消减。

## 2. 寒武纪—早石炭世陆间洋扩张—消减闭合

寒武纪开始，本区裂解活动加剧，至中奥陶世形成黑河与嘉阴—牡丹江等陆间洋。

志留纪，嘉荫—牡丹江陆间洋向西俯冲、闭合（445~414Ma），使佳木斯地块与松嫩地块拼合。地块间的拼接带内，早期的蛇绿岩与蓝片岩上叠加绿片岩相变质，并形成一套强烈变形的变质混杂岩。而在其西侧小兴安岭—张广才岭陆缘带，形成规模巨大的加里东期（450~400Ma）花岗岩带。

晚泥盆世—早石炭世，松嫩地块与额尔古纳—兴安地块之间的陆间洋，沿黑河—贺根山一带消减闭合，形成蛇绿岩带及呼玛地区的碰撞型花岗岩（307~336Ma）和蓝片岩（334Ma），并出现磨拉石建造。

至此，东北区诸地块拼接到一起，形成统一的黑龙江板块。

## (二) 黑龙江—华北—扬子板块的拼合

### 1. 黑龙江板块与华北板块的拼合

晚二叠世至早三叠世，位于黑龙江板块与华北板块之间的古亚洲洋南支——蒙古洋（陆间洋、多岛洋），沿西拉木伦河带向南消减闭合，形成杏树洼、五道石门与开山屯等蛇绿岩及东西向延伸的西拉木伦河—延边蛇绿岩混杂带，完成黑龙江板块与华北板块的拼合（图 1-3）。

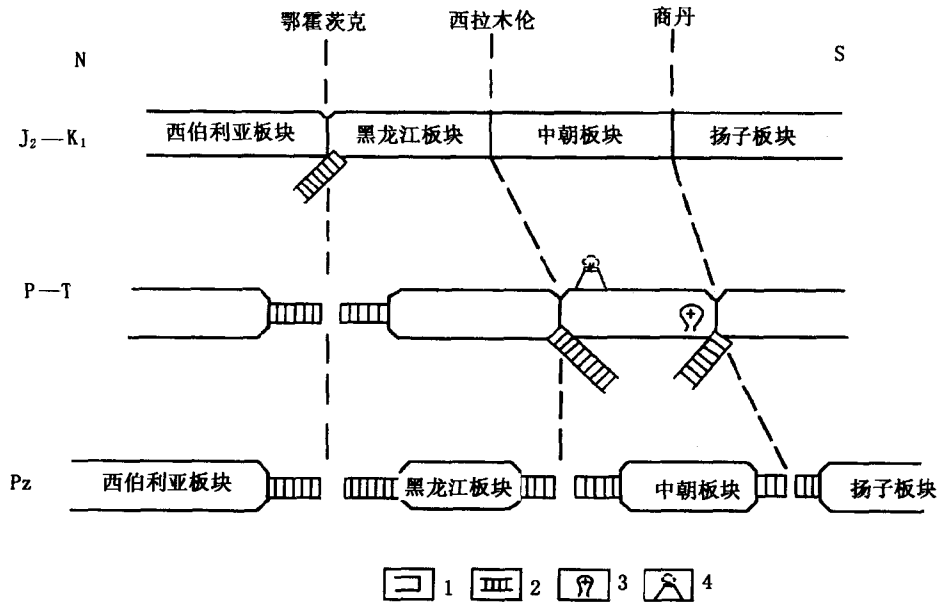


图 1-3 中国东部陆缘区前中生代板块拼接示意图

1—陆壳；2—洋壳；3—火成岩侵入；4—火山喷发

### 2. 华北板块与扬子板块拼合

早三叠世至中三叠世，华北板块与扬子板块之间的秦岭—大别山洋（陆间洋、多岛洋），沿商丹带向北俯冲碰撞，形成秦岭—大别山造山带与三叠纪花岗岩带（245~211Ma），完成华北板块与扬子板块的最终拼合。

### 3. 西伯利亚板块与黑龙江板块拼合

晚侏罗世至早白垩世，西伯利亚板块与黑龙江板块之间的鄂霍茨克洋，沿蒙古—鄂霍茨克拼接带（南土库林格尔深大断裂）向北俯冲消减闭合，使西伯利亚板块与黑龙江板块之间的拼合自西向东逐渐完成。

上述黑龙江、华北与扬子三大板块之间，于晚二叠世至中三叠世拼合，形成了中国东部大陆。但这并不意味着板块构造作用的终止，它们之间近南北向的挤压与地壳缩短，以及在挤压碰撞过程中产生的构造反弹或应力松弛，仍在进行之中，并且控制了中国东部陆缘区，特别是晚二叠世至侏罗纪早期的构造活动。而西伯利亚板块的碰撞挤压，在早白垩世末还在影响着这一地区。

## 第三节 东部陆缘区中、新生代盆地构造

### 一、中、新生代主要沉积盆地及邻区地层层序

中国东部陆缘区中、新生代盆地构造研究，不可避免地要遇到复杂的中生代地层划分与对比问题。首先，由于在中国东部各地几乎都找不到完整出露的中生代地层剖面，各地的地层剖面发育的时段又不一致，因此，层序的划分对比相当困难。第二，东部地区中生代地层中火山岩与红色粗碎屑岩系相当发育，古生物化石相对稀少，依靠古生物化石群属确定地层时代的争议长期存在，近期才在热河生物群等的时代归属上渐趋一致。第三，火山岩同位素测年的工作受到愈来愈多的重视，但由于前后开展工作的时间与地区跨度大，选择方法、测量方法与选取年龄值的方法不一致；而且由于分析费用较高，系统采样系统分析较少。因此，在火山岩中测得的同位素年龄，还不能全面系统地对东部地区中生代地层的划分对比起到应有的作用。第四，隐伏在主力含油气层系白垩—第三系之下的中生代地层，钻获的资料零星，并且经过长期强烈的改造，对地层的时间与空间分布，更难取得一致的认识。

这次有关东部中、新生代主要沉积盆地及邻区的地层划分对比，主要是在前人研究工作的基础上进行的，并着重考虑了地层划分对比作为盆地构造研究的基础所需要注意的一些原则问题：

(1) 古生物化石组合年代与火山岩同位素年龄，相互印证和相互补充的关系。

(2) 露头区与覆盖区地层划分对比的关系。鉴于辽西、冀北界于东北与华北两大区之间，中、新生界研究已有近百年历史，研究程度较高，资料丰富；正确建立松辽盆地与渤海湾盆地同该区地层划分的对比关系尤为重要。

(3) 构造旋回与建造旋回的关系。主要是成盆期构造活动旋回与火山—断陷湖盆建造一类磨拉石建造的关系。

由于篇幅所限，在此不可能引证各种划分对比方案和阐述浩繁的古生物组合、地层岩性及火山岩同位素资料，仅列出如下地层简表，作为分析论述中、新生代盆地构造的地层层序基本方案（见表 1-2、表 1-3、表 1-4）。

### 二、中、新生代主要沉积盆地及邻区构造层

#### (一) 上古生界—下、中三叠统构造层

东北区以松辽盆地周边出露的下三叠统芦家屯组为代表，以陆相碎屑岩及中酸性火山岩为主，局部夹海相地层，含双壳类 Palaeomutel—Palaeodonta 组合。中三叠统在东北全区基本缺失。下三叠统基本上与二叠系为连续沉积层；与上覆中、新生界为区域性角度不整合。

辽西与华北地区以下三叠统石千峰群红砬组（双泉组、刘家沟组）与中三叠统二马营组为代表，多为干旱的红色碎屑岩沉积。其与下伏二叠系为整合关系；而与上覆中、新生界为区域性角度不整合。

常见二叠系与下、中三叠统呈近 EW 向展布。

#### (二) 上三叠统一中侏罗统下部构造层

东北区内松辽盆地西缘露头区为下侏罗统一中侏罗统下部的红旗组湖沼相煤系与万宝组

含煤碎屑岩夹凝灰岩，产丰富早、中侏罗世蕨类、银杏等植物化石与瓣鳃类 *Ferganocancharia cf. sibirica*。松辽盆地东南缘双阳地区出露晚三叠世晚期大酱缸组湖沼相含煤地层，夹酸性火山岩，厚 1889m，出露 30km<sup>2</sup>，产以 *Drepanozamites - Glossophyllum* 为代表的植物组合，相当诺利克期，其上覆地层为四合屯组、板石顶子组含煤碎屑岩、砂砾岩与中酸性火山岩。

表 1-2 中国东部中、新生代主要沉积盆地及邻区地层层序简表

时代	年龄 Ma	二连	大兴安岭 东北缘	松辽	伊通、双阳	辽西	济阳、鲁西	周口、济源
N	23.3	通古尔组 大庙组	五叉沟组 金山组	泰康组 大安组	岔路河组	明化镇组 馆陶组	明化镇组 馆陶组	明化镇组 馆陶组
E <sub>3</sub>	36.5			伊安组	万昌组	东营组	东营组	东营组
E <sub>2</sub>	53				永吉组 双阳组	沙河街组	沙河街组	核桃园组 大仓房组
E <sub>1</sub>	65					房身泡组	孔店组	孔店组
K <sub>3</sub>	88	达木苏组	青元岗组	明水组 四方台组			王氏组	胡岗组
K <sub>2</sub>	112			嫩江组 姚家组 青山口组 泉头组 登娄库组	嫩江组 姚家组 青山口组 泉头组	孙家湾组		马家村组 陈棚组
K <sub>1</sub>	137	赛汉塔拉组	伊敏组	营城组	金家屯组	阜新组 沙海组 九佛堂组	西洼组	白湾组
		都红木组 腾格尔组 阿尔善组	大磨拐河组 南屯组 铜钵庙组	沙河子组	长安组			金刚台组
J <sub>3</sub>	152	东乌组	大兴安岭群	火石岭组	火石岭组	义县组		
		贺根山组						
		呼格吉勒图组					蒙阴组	韩庄组
J <sub>2</sub>	180	齐哈组	土城子组 七一牧场组	洮南组	太阳岭组 夏家街组	土城子组 兰旗组	三台组	马凹组 杨树庄组
J <sub>1</sub>	208	格日勒组 阿其图组	新民组		板石顶子组	海房沟组 北票组	坊子组	
T <sub>3</sub>	230		红旗组		四合屯组	兴隆沟组		鞍腰组
T <sub>2</sub>	240				大酱缸组	老虎沟组 后富隆山组		延长群
T <sub>1</sub>	250	哈达陶勒盖组	老龙头组	?	卢家屯组	红砬组	刘家沟组	和尚沟组 刘家沟组





地层主要沿近 EW 向或 NE 向古断裂的活动带分布。在松辽盆地内部，发现有属于中侏罗统下部的大庆群含煤碎屑岩（同位素年龄 177.2Ma），可能与盆地西缘分布的万宝组或新民组层位相当。

冀北及北京地区，上三叠统上部—中侏罗统下部为杏石口组—九龙山组建造，由含煤碎屑岩—玄武岩、橄榄玄武岩—煤系—含中酸性火山碎屑岩组成。其中，早侏罗世南大岭组基性火山岩系可与兴隆沟组基性火山岩系对比，均为相对宁静的玄武岩喷溢，同位素年龄 195~188Ma；门头沟（窑坡）组煤系与北票组煤系可以对比，并大体与山东的坊子煤系相当。在武清、南堡、黄骅、渤海南缘也见有这套含煤碎屑岩系。含煤盆地及沉积轴线呈近 EW 向展布。属中侏罗统下部的海房沟组或九龙山组，为粗碎屑岩夹中酸性火山岩，同位素年龄 178~170Ma。

上三叠统一中侏罗统下部构造层，为一比较完整的构造与火山—含煤碎屑岩沉积旋回，并与上覆中、上侏罗统中性火山—碎屑岩系或更新地层呈不整合接触。

### （三）中侏罗统上部—上侏罗统下部构造层

中侏罗世晚期在中国东部发生了以 NE 向断裂活动及中性火山岩喷发为特征的构造活动。在松辽盆地西北部为七一牧场组玄武岩、安山岩与土城子组流纹质、安山质火山岩系。松辽盆地东南部为夏家街组安山岩夹砂岩与太阳岭组砂砾岩。辽西为兰旗组安山岩与土城子组红色凝灰质砂砾岩。冀北为髻髻山组安山岩与后城组红色砂砾岩。中性及中基性火山岩系同位素年龄为 170~152Ma。中侏罗世晚期至晚侏罗世早期的火山岩与砂砾岩，主要沿 NE 向断层及断陷分布。

中侏罗统上部—上侏罗统下部构造层与上覆上侏罗统上部—下白垩统或下白垩统呈不整合接触。

### （四）下白垩统或上侏罗统上部—下白垩统构造层

从晚侏罗世晚期 Kimmeridgian 期或 Tithonian 期开始，至 Valangian 期，在大兴安岭及冀北地区，发生大规模酸性火山活动，形成大兴安岭群（自下而上为满克头鄂博组、玛尼吐组、白音高老组）和张家口组（东岭台组）酸性火山岩或火山碎屑岩系，同位素年龄 144~135Ma。与此同时或稍晚，在松辽盆地周边及华北地区，发生了大规模的基性或中基性火山活动，形成了龙江组、火石岭组、义县组和西洼组下部火山岩系，同位素年龄 135~123.5Ma。

以晚侏罗世末至早白垩世大规模火山活动为先导，在松辽盆地、辽西、冀北、京西、黄骅、济阳、鲁东等区，分别形成了众多的火山断陷湖盆群，沉积了巨厚的含热河生物群的湖沼相与湖相碎屑岩系。其中，松辽盆地的沙河子组与营城组、辽西的九佛堂组与沙海子组、京西的大灰厂组、冀中的芦沟桥组、石家庄的丘城组与鲁东的莱阳组等都有湖沼相含煤碎屑岩及半深湖相—深湖相暗色碎屑岩系赋存，厚数千米至数百米不等。

早白垩世或晚侏罗世晚期—早白垩世断陷在中国东部广泛发育，成群成带的沿着 NE、NNE 向深大断裂带分布；部分断陷为 NW 向或近 EW 向。从这个时期开始，中国东部进入了裂陷盆地发育的构造旋回。

### （五）中、上白垩统构造层

以松辽盆地拗陷期沉积为代表，大型内陆湖盆拗陷沉积与四周山区隆起剥蚀对立发展。在中、上白垩统内，嫩江组与明水组之间为角度不整合面，作为拗陷沉降与正反转构造活动

之间不同发展阶段的分界面。

中、晚白垩世，华北大部分地区隆起，有零星的中、晚白垩世盆地分布，见于辽西、冀北、北京、石家庄、丘县、鲁北、胶东与定远等区。除南华北、鲁北为近东西向盆地外，其余多为 NE—NNE 向。在辽西为孙家湾组红色砂砾岩，不整合于下白垩统阜新组之上。在冀北，为南天门组红色、黄褐色砂砾岩，不整合于下白垩统青石砬组之上。在鲁北，王氏组红色碎屑岩夹玄武岩与泥灰岩，不整合于下白垩统青山组之上。京西为夏庄组红色泥岩与砂砾岩类玄武岩安山岩，不整合于下白垩统之上。此外，在石家庄、丘县、威县、邯郸等凹陷也有见及。总体上看，中、下白垩统属于区域隆起背景上的残留盆地，以干旱气候条件下的红色含盐较高的碎屑岩与粗碎屑岩沉积为主。

#### (六) 下第三系构造层

以渤海湾盆地早第三纪基性火山—断陷沉积超层序为代表，厚 5~6km，由湖相暗色泥岩、油页岩、砂岩、生物碎屑灰岩与玄武岩等组成；并可根据其中三个重要的不整合面，划分为四个基性火山—断陷沉积层序。苏北、江汉、南襄、南华北等盆地，也有同期发育的断陷湖盆沉积超层序（其中苏北盆地缺失晚始新世—渐新世的沉积）。

东北地区，嘉阴地堑内，有厚 400 多米的古新世乌云组含煤碎屑岩沉积；依兰—伊通地堑内，下第三系较厚，至少有属于始新世与渐新世的断陷湖盆沉积；而在松辽盆地内，只有厚 200 多米的渐新统依安组含煤碎屑岩系分布。

#### (七) 上第三系构造层

以渤海湾盆地中新世与上新世的拗陷沉积超层序为代表，厚达 2~4km，覆盖整个盆地。苏北、江汉、南襄、南华北等盆地也有相当该期的沉积，但一般厚度小，层位也不全。

东北地区，除敦密断裂带及其以东的一些盆地上第三系火山—碎屑岩系较发育外，大多缺失上第三系，或仅有很薄的准平原化期的沉积。

### 三、中、新生代主要沉积盆地火山—盆地旋回与成因机制分析

中国东部陆缘区中、新生代主要沉积盆地，先后古亚洲构造体制、古亚洲洋构造体制叠加滨太平洋构造体制与滨太平洋构造体制控制下，经多旋回成生演化和多期叠加改造，所形成的叠合复合盆地。

#### (一) 古亚洲洋构造体制 (P—J<sub>2</sub>)

##### 1. 早、中三叠世陆内拗陷盆地成盆旋回

晚二叠世—早三叠世蒙古洋消亡，黑龙江板块与中朝板块沿西拉木伦河一带拼接。秦岭—大别山洋盆在二叠纪逐渐沉积补偿，于中、晚三叠世使扬子板块与中朝板块发生陆—陆斜向碰撞，在中侏罗世之前完成拼合。

黑龙江、中朝与扬子诸板块的南北对接，形成强烈的碰撞挤压应力场。万天丰（1993）对中国东部三叠系及其下伏岩系中 1878 个大型纵弯褶皱和 83 个节理进行分析研究，得出大部分地区褶皱轴迹以近 EW 向为主，最大主应力轴（ $\sigma_1$ ）的优选产状为  $197^\circ \angle 5^\circ$ 。尚冠雄（1997）和马友谊（1999）等对华北地区三叠系也进行测量和统计，得出最大主应力方向（ $\sigma_1$ ）多在  $175^\circ \sim 187^\circ$  之间，倾角接于水平。

南北向的强烈挤压，在板缘形成 EW 向造山带与复式背向斜带。东北地区的兴蒙造山带，中、晚三叠世处于隆升状态，并遭受强烈侵蚀夷平。华北板块北缘的燕山造山带，表现

为水平缩短和挤压隆起特征，最小压缩率可达 25%左右（杨家录，1996）。并出现一系列中、下三叠统与古生界、中上元古界一起褶皱变形的构造带，如谷积山、遵化、下板城、营口—宽甸等复背斜，灰峪、沈阳—辉南、太子河—浑江、鸭绿江等复向斜，以及马兰峪逆冲背斜构造带等（图 1-4）。在华北板块南缘的豫皖地区，也形成了 EW 向挤压隆起带与次级褶皱，如开封凹陷、周口凹陷、嵩箕背斜、淮南复向斜、蚌埠复背斜及丰沛隆起等（尚冠雄，1997）。

华北板块在南北向强烈挤压下，在板缘造山隆起的同时，在板内产生压陷作用，形成横亘于华北地区的大型陆内拗陷盆地，盆地长轴及其内部河湖相沉积相带也大体呈 EW 向展布（万天丰 1993），沉积中心相对居中（刘绍龙，1986），构造变形相对和缓。现今保存中、下三叠统较全的黄骅地区，形成 EW 向一隆两拗构造格局。济阳桩西地区发现早、中侏罗世坊子组不整合覆盖的古生界逆冲构造，经过改造的现今褶皱为 NW 走向，构造北翼的断层向北逆冲；这些构造现象也表明该区在晚三叠世—早侏罗世早期经历了隆升剥蚀过程，普遍缺失了相当于冀北、辽西的杏石口组及南大岭组沉积。黑龙江板块内部呈现挤压隆起状态。在舒兰、九台、双阳、汪清等地有晚三叠世末期形成的褶皱，规模较小，延伸方向有 EW 向也有 NE 向，构造走向主要受当时活动的基底构造走向控制。

## 2. 晚三叠世—中侏罗世早期基性、超基性火山—含煤盆地成盆旋回

晚三叠世—中侏罗世早期，中国东部陆缘区总体处于南北向强烈挤压后的构造松弛阶段，特别是早侏罗世—中侏罗世早期，出现大型的近 EW 向分布的伸展断裂活动带。

华北板块  $T_3$  晚期— $J_1$  早期的“A”型花岗岩（如光头山岩体），指示造山带由挤压转向拉伸（邓晋福，1996；朱大岗，1998）。早侏罗世—中侏罗世早期，华北板块北缘近 EW 向基底大断裂开始复活，伸展断陷，控制了幔源型玄武岩与含煤盆地的形成与分布，如晋西北、燕山—京西与北票等早、中侏罗世煤盆。盆地中兴隆沟组火山岩同位素等时线年龄为 188.2Ma（陈义贤、陈文寄，1997）。北票组覆于火山岩之上，含早侏罗世化石组合。最上部的海房沟组为中侏罗世早期的中酸性火山碎屑岩系。渤海湾地区在昌潍、沾化—车镇、埕北—赵家堡、南堡、武清—杨村、里坦等区钻遇了这套煤系（图 1-5）。

黑龙江板块受同期构造应力松弛的影响，也形成了一系列近 EW 走向的早、中侏罗含煤碎屑岩沉积盆地，如松辽盆地两侧的鸡西、勃利、漠河、白城、二连等盆地，中、下侏罗统与控制沉积的边界断层，大多呈近 EW 向分布；并且，当时一些盆地的沉积范围很广，大大超过了现今白垩系断陷局限的范围。松辽盆地内井下钻遇中侏罗世早期大庆群含凝灰岩及薄煤层的砂砾岩（同位素年龄 177.2MPa），可能与大兴安岭东部万宝组、新民组含中酸性火山岩及煤层的碎屑岩系层位相当，属于中侏罗世早期沉积。

## （二）古亚洲洋构造体制叠加滨太平洋构造体制（ $J_2$ 晚期— $K_1$ ）

中侏罗世晚期是中国东部陆缘区大地构造的重要转折时期，这一时期中国东部陆缘开始由古亚洲洋构造域向滨太平洋构造域转化，这种转化直至早白垩世末才结束，中、晚白垩世后进入滨太平洋构造体制起主导作用阶段。因此，中国东部在  $J_2$  晚期— $K_1$  时期是两大构造域长期共存、互相叠加影响的时期，形成了复杂的构造效应及构造格局。中侏罗世晚期—早白垩世末，由于两个构造体制相互叠加，使中国东部陆缘区的地壳活动非常强烈而复杂，表现在中国东部陆缘区形成多期的区域性褶皱和断裂构造，多期的大规模火山喷发和多期的区域性角度不整合，并在不同的时空范围内，形成不同构造线相互叠加的复杂的构造格局。

两种构造体制相互叠加时期的三期强烈的构造运动，明显地控制了其间各种地质作用有