

华北地区中生代盆地与油气

胡 居 文

(地质矿产部华北石油地质局)

华北地区中生代沉积盆地以单旋回、中小型为主;在纵向演化上为多期成盆,在平面展布上成群成带;在盆地演化过程中常伴有火山活动;盆地的形成机制、时空组合和建造特征都具有明显的分区性。区内60个沉积盆地或残块可划分为坳陷型、山前坳陷型、褶陷型、断陷型、山间断陷型和断陷-火山岩型等六类原型盆地,分属10个盆地展布区,其中,辽西、石家庄-临清、沈丘、豫西和莱阳等地区的油气远景较好。

华北地区中生代沉积盆地的分布范围,北起康保-赤峰断裂,南到桐柏-桐城断裂,东起青岛断裂、西止离石断裂。面积约750000km²。

本区中生代盆地,虽纵跨中生代的三个层系(T、J、K)、累计沉积厚度逾10000m,但却缺乏连续性的、大范围和大幅度的沉积。它们具有如下特点:

1. 以单旋回、中小型盆地为主,一般面积多为500—3000km²。
2. 在纵向演化上为多期成盆,新生性大于继承性;在平面展布上成群成带,多样多姿。
3. 盆地的形成机制、时空组合、建造特征都具有明显的分区性。
4. 在盆地演化过程中,常伴随有火山活动。

一、盆地演化史

华力西晚期—印支中期,随着中亚-蒙古海槽和祁-秦海槽的相继关闭,槽、台对立阶段的结束,“中国板块”已具雏形。到中三叠世晚期,中国东部受特提斯和太平洋两个构造体系叠加的影响¹⁾,发生活化。构造应力场,由南北向挤压转为北北西—南南东向挤压,导致华北地台“解体”。离石大断裂以东的华北地区,除了豫西和晋南以外普遍隆升。从早侏罗世起,在上述隆起背景上的相对活动地带,如燕辽、大别山北缘和山西西部等地区,开始形成了一些“湖洼区”和“盆地群”,并在以后的构造演化中不断地变迁,旧盆地被改造,新盆地又萌生。

华北地区,由晚印支—晚燕山运动的四个构造幕,控制着晚三叠世、早中侏罗世、晚侏罗—早白垩世和中晚白垩世等四个沉积旋回。其间存在着J₁/T₃、J₃/J₂、K₂/K₁、E/K₃四个区域性沉积间断面,把中生代分隔成四个成盆期(表1)。

本文1989年2月13日收到,6月3日改回。

1) 任纪舜,1988,对中国东部及邻区大地构造新见。

表1 华北地区中生代成盆期划分表

地 层			代 号	主 要 岩 性	构造幕与 接触关系	成 盆 期	主 要 矿 产
上覆地层			E		燕山晚幕		
白 垩 系	上 统	张 桥 组	K ₃ zq	河流洪积相砂砾岩与泥岩互层, 顶部夹少量杂色泥岩, 局部见火山岩。	燕山中幕	中 晚 白 垩 世	
	中 统	响导铺组	K ₂ xd	河流相红色砂泥岩, 夹杂色泥岩, 局部见石膏, 东部偶见泥灰岩。			
	下 统	丘 城 组	K ₁ qc	中部: 下红色上暗色的河湖相砂泥岩。 北部: 由火山岩向上到湖相暗色砂泥岩、油页岩或煤层。 东部: 以火山岩为主夹砂泥岩。	燕山早幕	晚 侏 罗 — 早 白 垩 世	
侏 罗 系	上 统	临 西 组	J ₃ lx	南、北部: 下部为火山喷发堆积的巨厚火山岩, 上部为火山岩与湖相砂泥岩交替; 中部: 属于正常沉积的下粗上细湖相暗色泥岩, 含凝灰质或火山岩。			早、中侏罗世
	中 统	圆筒山组	J ₂ yt	山麓相—河流相杂色、红色砂砾岩、砂泥岩互层, 北部火山岩发育, 豫西为灰色砂泥岩夹泥灰岩及生物灰岩。			
	下 统	坊 子 组	J ₁ f	温湿条件下的河沼相为主的砂砾岩、碳质泥岩夹工业性煤层, 燕辽地区见中基性火山岩。	印支晚幕	煤	
三 叠 系	上 统	延 长 群	T ₂₋₃ yc	顶部: 深灰—灰绿色砂、泥岩。 中、上部: 深灰—灰黑色砂泥岩互层 夹 油 页 岩、页岩、灰岩及煤线。 下部: 杂色砂泥岩。	印支早幕	晚 三 叠 世	
	中 统	二马营组	T ₂ e	黄绿、灰绿色砂岩与紫色泥岩、砂质泥岩互层。			
	下 统	和尚沟组	T ₁ hs	棕红、紫红色泥岩、砂质泥岩与泥质砂岩、砂岩互层。			
		刘家沟组	T ₁ lj	灰紫色块状砂岩间夹紫色砂质泥岩。			
下伏地层			Pz ₂				

(一) 晚三叠世成盆期 (I)

华北地区中、下三叠统, 继承了华力西晚期 (二叠纪) 的构造格局, 在氧化—弱还原条件下, 形成红色陆相广盆。之后, 因受印支运动影响, 东、北部普遍抬升, 上三叠统的沉积范围往南西方向退缩, 在豫西和晋南一带形成湖盆 (图1), 可能和西邻的鄂尔多斯盆地相连。当时气候湿润, 生物繁盛, 沉积了一套河湖相暗色砂泥岩、油页岩含煤层系。晚三叠世末期, 湖盆萎缩, 后被断层肢解, 北部抬升并遭到剥蚀。

(二) 早、中侏罗世成盆期 (II)

印支晚期—燕山早期的变格运动, 使华北地区普遍抬升, 在左旋构造应力场控制下, 区内呈现出构造格局迥然不同的南、北、中三个构造区^[2]。临近南、北两个褶皱系 (祁—秦褶皱系、内蒙—兴安褶皱系) 的河淮和燕辽地区, 继承早期东西向构造格局, 并且发生了较强烈的褶皱; 而北纬35—40°之间的中区, 则以北东—北北东向的舒缓褶皱带为主, 叠加在早期东西向构造带之上, 有明显的新生性。早、中侏罗世的沉积盆地多集中分布在隆起周缘的活动地带。如下花园至建昌、京西至黄河口、山西西部、豫西和安

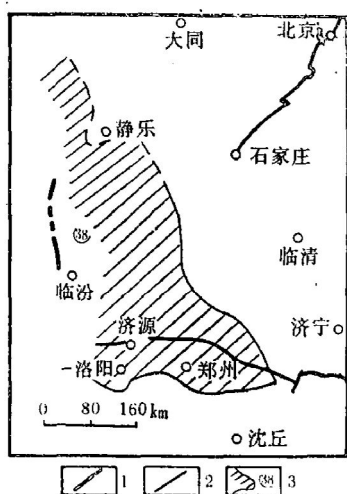


图1 晚三叠世盆地分布示意图
1—深大断裂, 2—断层, 3—盆地范围及编号

徽防虎山一带(图2), 共计18个盆地(残块)。规模一般较小, 盆地展布方向与上述三个构造区的构造线基本一致。

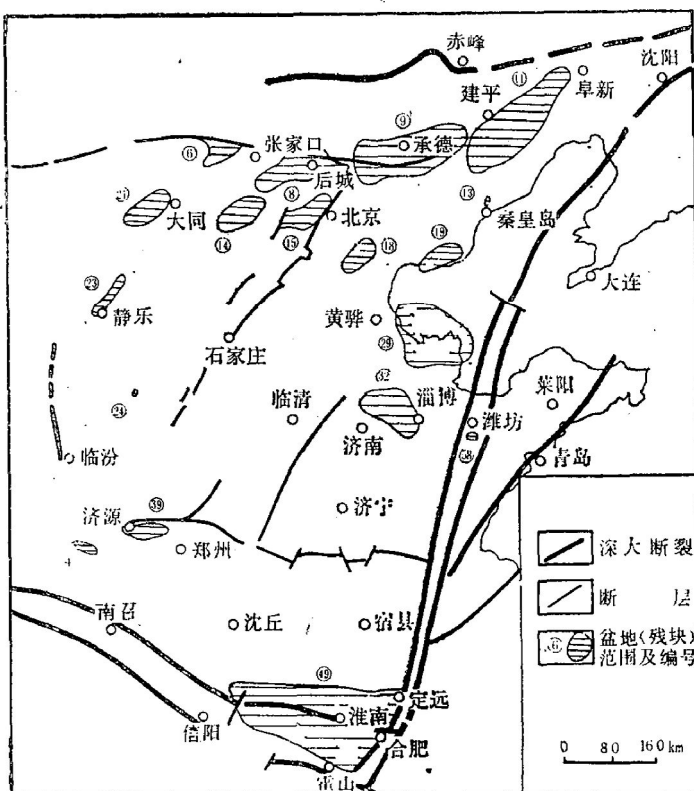


图2 早、中侏罗世盆地分布示意图

早、中侏罗世沉积盆地, 一般多为浅水潮湿环境, 植物繁盛, 大多形成河沼相的杂色、暗色砂泥岩含煤建造, 间夹火山岩。中侏罗世末期, 盆地被抬升。

(三) 晚侏罗—早白垩世成盆期(Ⅲ)

中燕山期, 是本区中生代构造演化史上的重要阶段。以郯庐大断裂为代表的左旋运动达到高潮, 区域性沉积中心往东迁移, 当时内蒙隆起西部、山西隆褶区大部 和 河淮断褶区西部, 都相继升起。而北京—石家庄—漯河一线以东的广大地区, 却相对下降, 成为沉积区, 共有41个盆地或残块(图3), 其分布范围明显扩大, 并首次出现多类型盆地展布区, 是华北地区中生代沉积盆地发育的鼎盛时期。

晚侏罗世后期, 郯庐断裂向纵深发展, 岩浆大量喷溢, 应力释放, 差异升降运动渐趋明显, 并在晚侏罗世晚期和早白垩世晚期, 先后出现过相对稳定的沉降时期。

上侏罗—下白垩统, 为河湖相杂色、暗色砂泥岩建造与火山岩建造伴生。其中的临西组和丘城组上段, 是本区主要生油层段。早白垩世后期, 中燕山运动爆发, 湖盆夭折, 沉积中断。

(四) 中、晚白垩世成盆期(Ⅳ)

中、晚白垩世是华北地区中生代沉积盆地的萎缩阶段, 仅在辽西、鲁东、河淮地区南部, 以及大同、石家庄等地有零星分布的盆地(残块), 共14个(图4)。其中除莱阳盆地、郯庐断陷中段盆地见有杂色砂泥岩夹泥灰岩以外, 其它多以红色粗碎屑岩沉积为主。

上述四个成盆期, 共发现了60个沉积盆地或残块(表2)。由于工作程度太低, 地

图3 晚侏罗—早白垩世盆地分布示意图

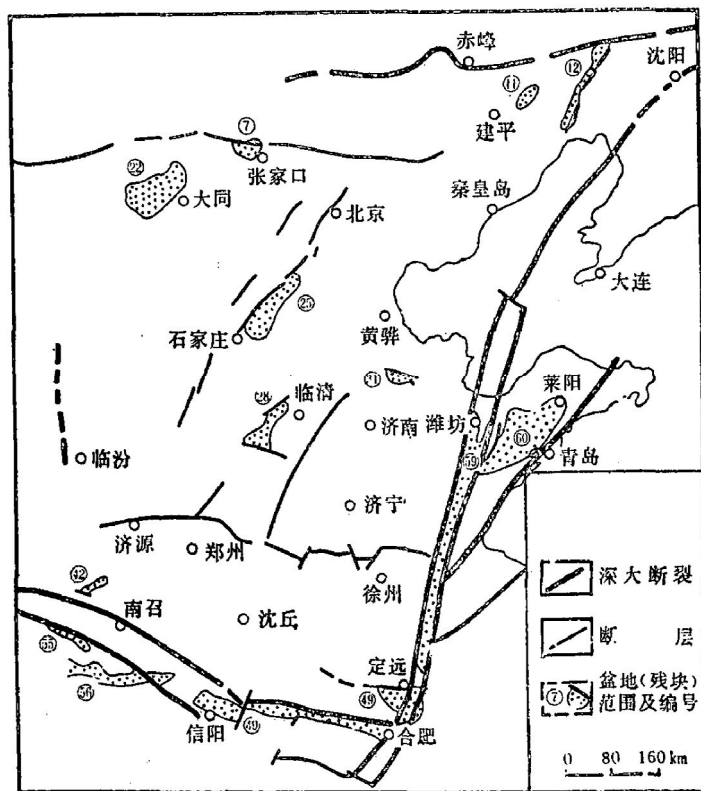
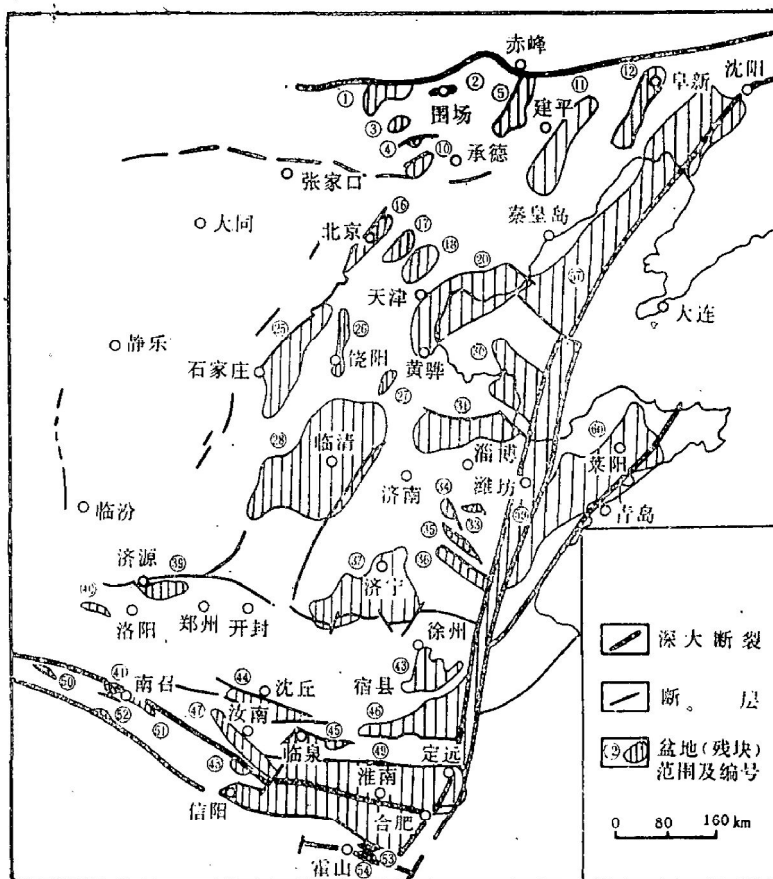


图4 中、晚白垩世盆地分布示意图

表2 华北中生代盆地(残块)一览表

编号及成盆期	盆地名称	地层代号	类型	长轴方向	推测沉积面积(km ²)	残留面积(km ²)	油气显示
1—Ⅱ	水泉盆地	J ₃		NE	1820	490	
2—Ⅱ	围场盆地	J ₃ —K ₁				130	油苗
3—Ⅱ	花吉营盆地	J ₃ —K ₁		NE	610	210	
4—Ⅱ	凤山盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NE	240	140	原油、油浸、气
5—Ⅱ	平庄盆地	K ₁	断陷	NNE	2910	1460	
6—Ⅱ	尚义盆地	J ₁₋₂	褶皱	EW	2130	770	
7—Ⅳ	张家口盆地	K ₂		EW	1330	680	
8—Ⅱ	下花园—后城盆地	J ₁₋₂	拗陷	NEE	5870	2370	
9—Ⅱ	滦平—承德盆地	J ₁₋₂	褶皱	NEE	12660	3970	
10—Ⅱ	滦平盆地	J ₃ —K ₁		NE	660	380	原油、重油、油苗
Ⅳ		K ₂			1200	250	
11—Ⅱ	北票—建昌盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NNE	5920	3180	
Ⅱ		J ₁₋₂			13930	6400	
12—Ⅳ	阜新盆地	K ₂	断陷	NNE	2050	860	油流、气喷
Ⅱ		J ₃ —K ₁			3650	1760	
13—Ⅱ	石门寨残块	J ₁₋₂				80	
14—Ⅱ	蔚县盆地	J ₁₋₂	褶皱	NE	3320	1180	
15—Ⅱ	京西盆地	J ₁₋₂	褶皱	NE	2720	890	
16—Ⅱ	北京盆地	J ₃ —K ₁	褶皱	NNE	1990	1350	裂隙油、沥青
17—Ⅱ	大厂盆地	J ₃ —K ₁		NNE	1080	670	
18—Ⅱ	葛渔城盆地	K ₁	褶皱	NNE	2160	1430	
Ⅱ		J ₁			1890	1600	
19—Ⅱ	南堡盆地	J ₁	褶皱	NE	2410	1500	
20—Ⅱ	黄骅盆地	K ₁	断陷	NE	11930	8520	
21—Ⅱ	大同盆地	J ₁₋₂	褶皱	NE	2750	1800	
22—Ⅳ	助马堡盆地	K ₂			5830	3740	
23—Ⅱ	静乐盆地	J ₁₋₂	褶皱	NE	1200	750	
24—Ⅱ	黑峰残块	J ₂				14	
25—Ⅳ	石家庄—保定盆地	K ₃	褶皱	NE	4700	4000	油斑、荧光
Ⅱ		J ₃ —K ₁			7110	6600	
26—Ⅱ	安新—饶阳残块	J ₃ —K ₁				1040	
27—Ⅱ	东光残块	J ₃				580	
28—Ⅳ	临清盆地	K ₃	褶皱	NE	2380	1640	油浸、气异常
Ⅱ		J ₃ —K ₁			24150	12000	
29—Ⅱ	黄河口盆地	J ₁	褶皱	NE	11360	5300	
30—Ⅱ	五号桩盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NW	5230	4850	
31—Ⅳ	惠民—东营盆地	K ₃	断陷	NW	6920	4020	
Ⅱ		J ₃ —K ₁			4840	1200	
32—Ⅱ	曲堤—淄博盆地	J ₁	褶皱	NE			
33—Ⅱ	沂源盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NW	150	70	
34—Ⅱ	莱芜盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NW	400	80	
35—Ⅱ	蒙阴盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NW	520	360	
36—Ⅱ	平邑盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NW	1590	1100	
37—Ⅱ	鱼台—黄口盆地	J ₃			12870	7060	裂隙渗油、沥青
38—Ⅱ	沁—洛盆地	T ₃	拗陷	EW	53620	6600	油斑、气层
39—Ⅱ	济源盆地	J ₃	断陷	EW	1500	1050	
Ⅱ		J ₁₋₂			1500	1060	
40—Ⅱ	义马盆地	J ₃	褶皱	NWW	220	70	
Ⅱ		J ₁₋₂			220	90	
42—Ⅳ	嵩山—潭头盆地	K ₃	断陷	NE		330	

续表 2

编号及成盆期	盆地名称	地层代号	类型	长轴方向	推测沉积面积 (km ²)	残留面积 (km ²)	油气显示
43—Ⅲ	宿县盆地	K ₁			3260	1550	油流、油斑、气异常
44—Ⅲ	沈丘盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NWW	2500	2400	
45—Ⅲ	临泉盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NWW	1600	1340	
46—Ⅲ	泗县盆地	J ₃ —K ₁	断陷	EW	19020	4820	
47—Ⅲ	汝南盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NWW		2310	
48—Ⅲ	任店盆地	J ₃ —K ₁	断陷	NWW	450	220	沥青
49—Ⅳ Ⅲ Ⅰ	璜川-合肥盆地	K ₂₋₃ J ₃ —K ₁ J ₁₋₂	山前拗陷	EW	10180 22470 31550	8850 20660 29090	原油、地腊
50—Ⅲ	瓦穴子盆地	J ₃ —K ₁	山间断陷	NWW	300	140	
41—Ⅲ	马市坪盆地	J ₃ —K ₁	山间断陷	NWW			
51—Ⅲ	南召盆地	J ₃ —K ₁	山间断陷	NWW	520	260	
52—Ⅲ	白湾盆地	K ₁	山间断陷			150	
53—Ⅲ	霍山盆地	J ₃	山间断陷	NWW	230	210	油迹、油浸、油砂、地腊、气
54—Ⅲ	晓天盆地	J ₃	山间断陷	NWW	310	50	
55—Ⅳ	西峡盆地	K ₃	断陷	NWW	680	620	
56—Ⅳ	李官桥-泌阳盆地	K ₁	断陷	NWW	4150	3270	
57—Ⅲ	下辽盆地 (郑庐断陷北段)	J ₃ —K ₁	断陷	NNE		28510	
58—Ⅰ	潍坊残块	J ₁				15	油苗、沥青
59—Ⅳ Ⅲ	郑庐断陷中段盆地	K ₂ K ₁	断陷— 火山岩	NNE	28000	4300 24000	
60—Ⅳ Ⅲ	莱阳盆地	K ₂₋₃ J ₃ —K ₁	褶皱	NE	9490 19800	5830 13500	

质条件复杂, 所以原形盆地的恢复工作难度很大。本文除重点盆地有一定资料依据(见后)以外, 其它盆地是根据部分资料推测圈定的。

二、盆地分类与分区

(一) 盆地分类

根据大地构造位置、基底性质、建造组合和形成动力等条件, 可将华北地区晚三叠—晚白垩世的沉积盆地初步划分为拗陷型和断陷型两大类, 以及稳定拗陷型、山前拗陷型、褶皱型、断陷型、断陷—火山岩型、山间断陷型等六个亚类(表3)。其中的稳定拗陷型盆地, 发育于第Ⅰ成盆期, 是地台开始“活化”的过渡阶段的产物, 受区域性拗陷带控制; 褶皱型, 发育于第Ⅱ成盆期, 以隆起为背景, 受褶皱构造带的负向带控制; 山前拗陷型、断陷—火山岩型、山间断陷型和部分褶皱型盆地, 均发育在第Ⅲ成盆期。说明晚侏罗—早白垩世是区内中生代盆地发育的重要阶段, 反映成盆背景更趋复杂化。第Ⅳ成盆期以断陷型盆地为主。

1. 稳定拗陷型

晚三叠世沉积的沁-洛盆地, 是区内唯一的稳定拗陷型盆地。规模较大, 从岩性、岩相的平面展布情况分析, 其原始沉积面积大约在60000km²左右。现在残留的范围, 北起兴县以北, 东到长垣, 南至宜阳, 为一向西开口的不规则三角形, 西侧情况不明,

表3 华北中生代盆地分类简表

盆地类型	区域构造位置	规模、形态及排列方式	岩 相 特 征	构造控制	实 例
坳 型 断 陷	稳定坳陷型	大型, 方向性不明显	湖相暗色层系较发育	压性、区域性负向带控制	沁-洛盆地
	褶 陷 型	中、小型, 长条状, 呈带状或斜列分布	河、湖相暗色层系较发育	压性、压扭性负向构造带控制	石家庄盆地 大同盆地
	山前坳陷型	中型, 略显长条状, 沿褶皱山前分布	山麓冲积相、河流相, 近山一侧变薄变细, 湖相暗色层系不发育	褶皱山上升控制	滇川-合肥盆地
	断 陷 型	中、小型, 长条状, 呈带状或斜列分布	河湖相暗色层系较发育	张性、张扭性断裂带控制	阜新盆地 沈丘盆地
	断陷-火山岩型	中型, 狭长状, 甬式展布	火山岩间夹砂、泥岩, 湖相暗色层系不发育	张性深断裂带控制	郯庐断陷 中段盆地
	山间断陷型	小型, 狭长状, 甬式展布	河湖相暗色层系较发育, 岩相横向变化大	褶皱带和剪切走滑断裂带控制	马市坪盆地 南召盆地

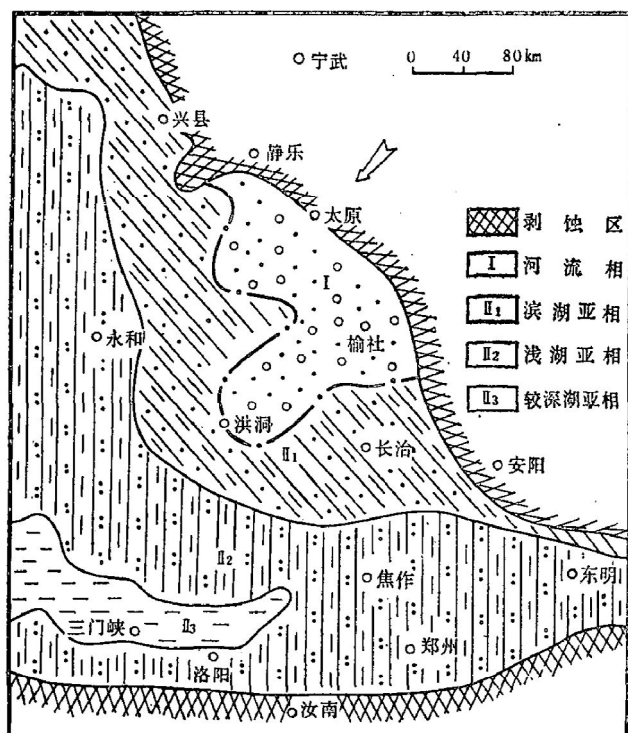


图5 沁-洛盆地晚三叠世岩相古地理略图

(转引张立志资料)

该盆地的纵向沉积建造序列, 构成一个粗(红)→细(灰)→粗(红)的沉积旋回。厚度为1096—1851m。在其湖相发育的谭庄组, 岩性可分为上下两段: 下段为黄灰色泥、砂岩互层夹煤线, 局部含黄铁矿; 上段为灰绿色泥岩、粉砂岩互层, 夹泥灰岩、黑色油页岩, 含菱铁矿结核。双壳类、介形类和植物化石丰富。主要为河流相、湖相(浅湖亚相和较深湖亚相)两个相带, 呈较为开阔的半环带状。湖盆的沉积中心位于济源、三门峡一带, 略呈东西向延伸(图5)。

2. 褶陷型

这种盆地主要受印支-燕山褶皱带负向带控制, 一般是在向斜轴部充填沉积, 再向两翼超覆, 形成盆地, 规模都比较小(1000—3000km²)。

平面形态多呈长条状, 和区域构造线方向一致。由于构造运动频繁, 致使“湖洼区”不断更迭, 通常盆地的沉降幅度不大, 常形成单旋回、多期次盆地的叠加。

早、中侏罗世褶陷型盆地, 有明显的分区性, 在大别山前和豫西地区, 受北西西向褶皱带控制, 盆地呈北西西向展布; 在山西西部受左行斜列压扭性构造带控制, 呈北东向斜列展布; 在燕北地区受北东东向(西部)转北东向(东部)线形褶皱负向带控制, 呈北东东—北东向带状展布; 在燕南地区受北东向宽缓褶皱带负向带控制, 呈北东向展

布，盆地群呈北东东向排列。

晚侏罗一早白垩世的褶皱型盆地，是受宽缓的复向斜带控制，常出现多个沉积中心。这种盆地仅在北纬35—40°之间的中区分布。可以石家庄盆地为代表。

石家庄盆地位于太行山东侧，受压扭性褶皱带控制，呈北北东—南南西向长条状展布，推测其原始沉积面积约7000km²。上侏罗统临西组为河流相红色粗碎屑岩建造，伴随中性火山岩喷发，地层最大厚度为884m。下白垩统丘城组为河湖相沉积，早期为红色粗碎屑岩建造，晚期由暗色泥岩夹薄层砂岩和灰岩组成。最大厚度为2100m。由河流相、湖相两个相带所包括的六个亚相带组成（图6），其展布方向和盆地长轴方向一致。

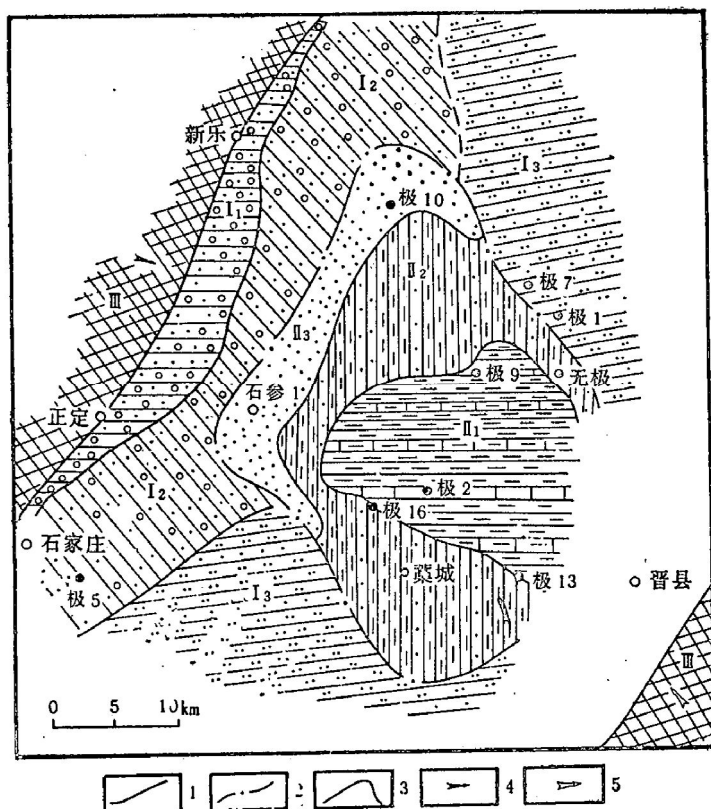


图6 石家庄盆地下白垩统丘城组沉积相分布略图

（转引张立志资料）

1—盆地残留边界，2—湖岸线，3—相区界线，4—主要物源方向，5—推测物源方向；
I—河流相，I₁—冲积扇亚相，I₂—河道亚相，I₃—河漫亚相，II—湖泊相，II₁—较深湖亚相，
II₂—浅湖亚相，II₃—滨湖亚相，III—剥蚀区

3. 山前拗陷型

横川—合肥盆地，是本区唯一的山前拗陷型盆地，受南侧褶皱山系上升控制。沉积中心靠近褶皱山一侧。因近物源、快速补偿，形成由南向北以红色粗碎屑岩为主的楔状沉积体。下侏罗统防虎山组为山麓冲积—沼泽相的厚层砾岩、砂砾岩、砂岩夹炭质页岩和煤线，厚500m左右，分布范围较小。中侏罗统圆筒山组，为辫状河道沉积，范围扩大，由南部红色含砾砂岩夹粉砂岩，向北过渡到灰绿色砂泥岩，偶见泥灰岩和煤线，厚度为

1800m。上侏罗-下白垩统为山麓相红色砾岩、砂岩沉积,往北部平原区过渡为砂、泥岩沉积,厚度为1700m。

4. 断陷型

断陷型盆地分布很广,是区内第Ⅲ、Ⅳ成盆期盆地的主要类型,受张性、张扭性断层控制,呈长条状、单断或双断堑式展布。盆地大小不一,由150km²(沂源盆地)—19020km²(泗县盆地)。沉积厚度差异很大,由500m(黄骅盆地)—5000m(沈丘盆地)。平面上有明显的分区性。如沈-合盆地区,呈北西西向展布,和早期区域构造线一致。渤-鲁盆地区为北西向展布,叠加在东北向早侏罗世坳陷型盆地之上。燕北盆地区为北北东向展布,叠加在北东东向(西部)早、中侏罗世坳陷型盆地之上,可以阜新盆地为代表。

阜新盆地为张扭性断层控制的长条状堑式盆地,呈北北东向展布。残留面积为1760km²。上侏罗一下白垩统的沉积序列,可分为五个层段^[3]:底部为火山岩夹薄层砂泥岩,以及洪、冲积相的扇砾岩;第二段为含煤岩系和湖相暗色砂泥岩;第三段以深水湖相泥

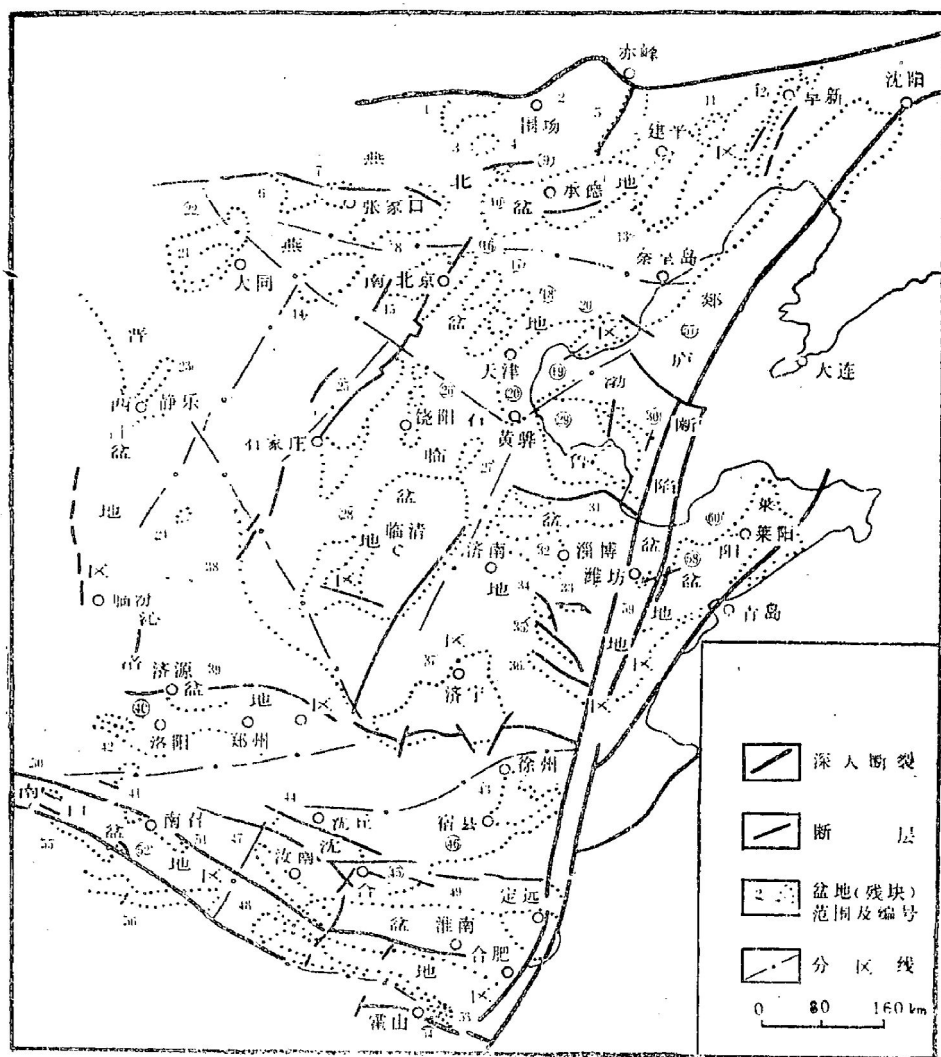


图7 华北中生代沉积盆地分区示意图

表4 华北地区中生代盆地分区特征一览表

分区名称	成盆期 盆地号	沉 积 建 造		展布 方向	盆地 类型	构 造 控 制
燕 北 盆 地 区	Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ (1—13)	K ₂	红—杂色砂砾岩、泥岩、火山岩	NE— NNE	断陷	早、中侏罗世盆地受晚印支期北 东东向线形褶皱基底和区域断裂 带控制, 晚侏罗—早白垩世盆地 受北北东向张扭性断裂带控制
		K ₁	②杂色、暗色泥岩、砂泥岩夹油页岩和煤层 ①火山岩建造			
		J ₃	②砂泥岩含煤建造, 偶夹油页岩—普遍含凝 灰质	NEE— NE	褶皱	
		J ₂	①火山岩建造 火山岩建造及碎屑岩或含煤建造			
		J ₁	上、下为含煤建造, 中部为火山岩建造			
燕 南 盆 地 区	Ⅱ, Ⅲ (14—20)	K ₁	②灰绿色、暗色泥岩、砂泥岩、或夹油页岩 ①杂色泥砂岩建造, 火山岩建造	NNE	断陷 褶皱	早、中侏罗世盆地受晚印支—早 燕山期北东—北北东向舒缓褶皱 带负向带控制; 晚侏罗—早白 垩世盆地分为褶皱带负向带控制 (西部)和张性断裂带控制(东 部)两种, 均为北北东向
		J ₃	火山岩建造、杂色凝灰质砂页岩建造			
		J ₂	杂色砂页岩建造或夹砾岩, 中部见有火山岩 建造	NE— NNE	褶皱	
		J ₁	西部: 上、下为含煤建造, 中间夹火山岩建 造; 东部: 褐灰色、暗色砂泥岩含煤建造			
		晋 西 盆 地 区	Ⅱ, Ⅳ (21—23)			
J ₂	杂色砂泥岩、火山碎屑岩建造					
J ₁	杂色—暗色含煤建造					
石 临 盆 地 区	Ⅱ, Ⅳ (25—28)	K ₃	火山岩建造, 红色碎屑岩建造	NE向 斜列	褶皱	左旋压扭应力场控制
		K ₁	②暗色泥岩、泥灰岩夹油页岩 ①杂色砾岩、砂泥岩互层			
		J ₃	红—杂色砂砾岩、砂泥岩建造, 夹火山岩及 煤线			
渤 海 盆 地 区	Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ (29—37)	K ₃	红色砾岩、泥岩建造	NW	断陷	位于郯庐断裂西侧的引张区, 受 北西向断裂带控制, 一律为北断 南超(鱼台—黄口盆地情况不明)
		K ₁	北区: 暗色砂泥岩建造, 火山岩建造; 南区: 火山岩和火山碎屑岩			
		J ₃	杂—暗色砂、泥岩含煤建造	NE	褶皱	
		J ₁	暗色砂泥岩含煤间夹凝灰岩			
沁 洛 盆 地 区	Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ (24, 38— 40, 42)	K ₃	褐红色砂质泥岩夹砾岩	EW	拗陷	晚三叠世盆地受晚印支期东西向 区域拗陷带控制, 早、中侏罗世 盆地受北西西向褶皱带控制
		J ₃	红—杂色粗碎屑岩、火山岩			
		J _{1,2}	暗色含煤建造, 杂色砂、泥岩建造			
		T ₃	灰绿色砂、泥岩含煤, 中部发育一套暗色泥 岩、油页岩建造			
沈 河 盆 地 区	Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ (43—49 53—54)	K _{2,3}	红色砂岩夹泥岩	近EW	断陷 山前 拗陷	北西西、北北东向两组构造带控 制的负向沉积区
		J ₃₋₁ K ₁ J _{1,2}	杂色—暗色砂、泥岩、火山岩建造 砂、泥岩含煤建造			
郯 庐 断 裂 带 盆 地 区	Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ (57—59)	K _{2,3}	杂色砂泥岩, 偶夹泥灰岩	NNE	断陷 — 火山岩	郯庐断裂带控制
		K ₁	大套火山岩, 北部见暗色泥岩油页岩			
		J ₃	红—杂色泥岩, 泥灰岩			
		J ₁	灰色砂泥岩含煤建造			
南 白 盆 地 区	Ⅲ(41, 50 —52, 55, 56)	K ₁	灰黑色砂泥岩, 局部含煤; 东部下段为火 山岩	NWW	山间 断陷	褶皱系和走向断裂带控制
		J ₃₋₁				
莱 阳 盆 地 区	Ⅲ, Ⅳ (60)	K _{2,3}	红色碎屑岩建造, 间夹黑色页岩、泥灰岩	NE	褶皱	郯庐断裂、青岛断裂控制
		K ₁	火山岩建造			
		J ₁	杂色、灰黑色砂、砾岩、页岩、泥灰岩			

岩、砂岩为主；第四段为湖沼相含煤层系；第五段为盆地萎缩期的洪积相粗碎屑岩。沉积总厚度为1400—2400m。

平面上相带呈长条状展布。下部沙海组在盆地中部发育深湖相，两侧为滨湖相的聚煤环境；上部海州组沉积时，两侧抬升，发育的扇砾岩和盆地中部的含煤层互为消长。

5. 断陷-火山岩型

是指郯庐断陷中段盆地，晚侏罗世后期，郯庐断裂带向纵深发展，引起火山大量喷溢，沿着堑式断陷带堆积成盆。上侏罗统不发育，下白垩统青山组以中、基性火山岩为主（中部间夹红色碎屑岩），分上、中、下三个亚组，总厚度大于5000m。

6. 山间断陷型

晚侏罗—早白垩世在祁-秦褶皱系内，发育了一批北北西走向的山间断陷型小盆。一般盆地面积只有几百平方公里。为受剪切走滑断裂带控制，产生局部拉张所形成的拉分盆地¹⁾。均呈狭长状堑式展布。沉积层序由早期的砾岩、砂岩过渡到河湖相的杂色、暗色砂泥岩、油页岩或夹煤线。

（二）盆地分区

华北地区中生代沉积盆地，尽管星罗棋布、各具特征，或成带、或斜列，或早晚镶嵌、或上下叠置，但仍有规律可寻。因为某种类型的盆地，必然受控于某种特定的构造环境，所以它们在平面展布上就会呈现出明显的分区性。在同一展布区内，盆地的形成机制、几何形态、以及沉积序列都很相似，反映出构造演化的同步性。

本文将华北地区中生代沉积盆地初步划分出十个盆地区（图7，表4）。

三、含油气盆地远景预测

华北地区中生代沉积盆地，蕴藏着较为丰富的油、气和煤炭资源。在已经发现的60个盆地或残块中，就有14个不同程度地见到油、气显示或工业油流，占盆地总数的23%。有近半数的盆地是国家或地方的煤炭基地。

区内晚三叠世的沁-洛盆地规模较大，属于区域性稳定坳陷类型，湖相暗色泥岩较发育，有一定的油气前景。中、下侏罗统以河、湖沼相沉积为主，普遍含煤，可望寻找“煤型气”；但盆地规模小，后期改造强烈，剥蚀严重，其油气前景有限。上侏罗—下白垩统的沉积范围明显扩大，遍布全区十个盆地区，有五个亚类型，湖相暗色层也较发育，有些地区像石-临、燕北、沈-合盆地区（璜川-合肥盆地除外），发育了两套暗色层（临西组和丘城组上段），而且储盖条件具备，油气显示普遍，个别地区已见工业油流，应为区内主要的含油层段。中、晚白垩世有红色粗碎屑岩沉积，不具备生油的地质条件。

根据上述，可认为晚三叠世的豫西地区，晚侏罗—早白垩世的石家庄-临清、沈丘-泗县、辽西和莱阳等四个地区，为有利含油气盆地远景区。

1) 何明喜等，1988，南襄盆地及其边缘中生代拉分盆地的形成、发展与油气。

1. 豫西远景区

沁-洛盆地的原始沉积面积超过60000km²。暗色泥岩的累计厚度在900m左右，尽管后期被断层肢解，并屡遭剥蚀，但在豫西地区至今尚有6000km²的保存面积，且被济源、义马侏罗纪盆地所叠置，起到埋藏保存作用。根据2100m门限深度（门限温度为70℃）¹⁾推算，大体在上侏罗统沉积后可进入“成油期”，结合上覆层侏罗系、下第三系红层中的油气显示来看，有可能构成上三叠统一侏罗系的成藏旋回，也可通过油路断层和下第三系组成“跨代组合”的成藏类型。根据有限的样品分析结果来看，有机地化指标可达到中等生油岩标准（表5）。母质类型以腐殖型为主，腐殖-腐泥型次之。有机质演化程度较高，处于成熟—过成熟阶段。

表5 沁-洛盆地地化、油气显示表

层位	地层厚度 (m)	暗色泥岩厚度 (m)	有机质丰度			母质类型	演化程度	油气显示
			C (%)	"A" (%)	HC (ppm)			
J ₃								孟3井J ₃ 见气显示5.5m/2层
J ₂	1500 (济源)	120 (济源)	0.35	0.04	128	Ⅲ型		
J ₁	341 (义马)		1.23	0.091	235	Ⅲ型		
T ₃	519—1537	55—904	0.59 0.96	0.012 0.058	200 243	Ⅲ(主) Ⅱ(次)	高熟—过熟	豫深2井可疑含气层12m/1层，气显示4.5m/2层；孟1井448.88—745m井段，见油斑沥青显示

2. 石家庄-临清远景区

二叠中燕山期，中生代的沉积中心东移，冀中、冀南沉陷，成为当时“湖洼区”集中地带。在石家庄和临清两个斜列的负向带内，发育晚侏罗—早白垩世湖盆，沉积了1—2套暗色层系，为有机质富集奠定了基础。石家庄盆地后期保存较好，残留面积为6600km²；下白垩统丘城组上段，暗色泥岩发育，厚度为131—784m，有机地化指标达到较好的生油标准（表6）。临清盆地后期改造强烈，残留面积约12000km²，有两套生油

表6 石家庄、临清盆地地化、油气显示表

盆地	层位	残留面积 (km ²)	地层厚度 (m)	暗色泥岩厚度 (m)	有机质丰度			转化率 (%)		R _o (%)	OEP	母质类型	油气显示
					C (%)	"A" (%)	HC (ppm)	A/C	HC/C				
石家庄	J ₃ -K ₁	6600	2100	131—784	0.8	0.070	372	10	5	1.2	1.1	Ⅲ主 Ⅰ次	极4、5井及赵23井在J ₃ 见油显示
临清	K ₁	6080	0—1764	1—814	0.5	0.054	173	12	2	1.1	1.3	Ⅲ主 Ⅰ次	临4、丘1井见油、气显示
清	J ₃	12000	109—1750	5—372	0.5	0.052	387	12	9		1.2	Ⅲ主 Ⅰ次	

1) 应文敏，1989，华北地区中生界油气前景分析报告。

层：临西组暗色泥岩厚68—880m，丘城组上段暗色泥岩厚174—350m，有机地化指标属于一般标准（表6）。南宫地区生油条件较好。两个盆地内都见油气显示。石家庄盆地极4井安山岩中见液体原油。有机质母质类型均以腐殖型为主，腐殖-腐泥型次之，有机质热演化均达到成熟阶段。

3. 沈丘-泗县远景区

该区是华北地区南部中生代地层比较发育的三角地带，受北西西和北北东向两组构造带控制，为多期次、多类型盆地叠置区。其中已见工业油流的沈丘盆地，残留面积为2400km²，晚侏罗—早白垩世沉积厚度大于5000m，暗色泥岩厚900m左右。据钻井揭露，生油岩分上、下两段，下段有机碳含量较高，而氯仿沥青“A”和烃含量较低（表7）。有机质类型偏腐殖型，有过渡型夹层。有机质热演化达到成熟—高成熟阶段。盆地内南2、周参11、南9井均见到油气显示，周参10井获工业油流。

表7 沈丘盆地上侏罗—下白垩统有机地化指标表

井号	层段	C (%)	"A" (%)	HC (ppm)	A/C (%)	HC/C (%)
南2井	上段	0.48	0.0025		0.5	
	下段	0.5	0.029	455.49	4.8	5.37
南9井	上段	0.44	0.02	80	2.47	0.99
	下段	1.08	0.027	128	1.94	0.99
周参11井	上段	0.79	0.0031	14		
	下段	1.09	0.0028	9		
周参12井	上段	0.63	0.0172	57		
	下段	1.07	0.0162	67		
平均		0.92	0.0164	83	3.95	3.49

（据应文敏资料缩减）

4. 辽西远景区

包括北票-建昌和阜新两个盆地，沉积总面积约17000km²，其中阜新盆地的残留面积为1760km²。上侏罗统为火山岩建造，夹薄层砂泥岩。下白垩统下部沙海组为河流沼泽相含煤建造和河湖相暗色砂泥岩建造，是盆地内主要生油层系，厚度约1000—1500m；上部海洲组属滨湖沼泽相含煤建造，厚度400—900m。盆地内下白垩统有机地化指标，达到好的生油岩标准。有机碳平均含量4.0%，氯仿沥青“A”平均值为0.109%，烃含量平均值为417ppm，有机质类型以Ⅲ型为主、Ⅱ型次之，有机质热演化程度为低成熟—高成熟阶段。下白垩统油气显示普遍，据326个钻井资料统计¹⁾，有1667层（点）有气显示，有的喷出地表高达百米。矿井内见原油渗出。

5. 莱阳远景区

1) 东煤公司煤田地质局107队1986年资料。

莱阳盆地位于郯庐断裂东侧，该区大约在晚侏罗世初期，从南部大别山北缘（合肥地区）平推而来^[4]。盆地的残留面积约13500km²。上侏罗统莱阳组，为杂色、灰黑色砂砾岩、页岩、泥灰岩夹菱铁矿透镜体，残留厚度为1600m；其有机碳含量为0.83%，母质类型以腐殖型为主，有机质热演化达到成熟阶段。莱ZK1、2、3井均见油气显示，地表和钻井内普遍见沥青显示。

结 论

综上所述，区内中生代沉积盆地是在地台进入“活化”阶段之后开始形成和发展的。在印支—燕山运动的控制下，经历过四个成盆期，先后沉积了60个大大小小的盆地或残块，其中的沁-洛、石家庄、临清、沈丘、阜新和莱阳等盆地，具有较好的油气前景。

但是，这种中、小型沉积盆地，毕竟缺乏持续稳定的沉积环境，缺乏雄厚的生油物质基础。我国东部北方中生代早期的沉积中心在西部的鄂尔多斯，后期又转移到东北部的松辽。而华北地区只是上述两个拗陷带之间的一个过渡带而已，是一个始终以隆起为背景的活动带。这和大型拗陷带相比，无疑相形见绌。

然而也应看到，这种分散的群体盆地，往往是多成因、多类型、多期次原形盆地的叠置区，有着更多的油气机遇性。勘探实践证明，小盆找油同样具有重要的现实意义。为此，应加强这个领域的研究，争取多点突破，积少成多，为华北地区的石油事业做出贡献。

参 考 文 献

- [1] 潘绍益等，1983，石油与天然气地质，第4卷，第2期。
- [2] 胡居文，1987，石油知识，第2期。
- [3] 李思田，1982，地球科学，第3期。
- [4] 徐嘉炜，1979，国际交流地质学术论文集，地质出版社。

MESOZOIC BASINS IN NORTH CHINA AND THEIR OIL POENTIAL

Hu Juwen

(Geological Brigade, North China Bureau of Petroleum Geology)

Abstract

Mesozoic sedimentary basins in North China are mainly single-cycle ones in small or medium size. The formation of the basins underwent multi-stage evolution associated with volcanic activities and their distribution

appears to be in groups and zones.

The north and east part of the region uplifted during the Middle Triassic, lacustrine basins that connected to the Ordos Basin formed only in Late Triassic in west Henan and south Shanxi. The whole region uplifted in the late stage of Indosinian movement. In the Early and Middle Jurassic, 18 basins which were small in size and contained mainly coal scattered in the mobile belt around the uplift. In Late Jurassic-Early Cretaceous, the depocenter moved eastward, and the area of deposition extended and dark sequences were well developed. This was the most prosperous period in the evolution history of the Mesozoic basins and the basin number was up to 41. Since Late Cretaceous, basins were not developed well, and only 14 basins left. The sediments were generally red clastic rocks.

Till now 60 sedimentary basins or residual blocks have been found within the area. They can be divided into 6 kinds of prototype basins, i. e. depression, piedmont depression, fold-depression, fault-depression, intermontane fault-depression and fault-depressed volcanic types. They are distributed in 10 regions, west Liaoning, Shijiazhuang-Linqing, Shenqiu, west Henan and Laiyang among these regions are considered to be oil potential areas.