

文章编号: 0253-9985(2004)02-0191-08

秦岭-大别造山带北部逆冲推覆构造与 合肥盆地、周口坳陷控盆断裂

孙晓猛¹, 张梅生², 龙胜祥³, 郝福江¹, 刘鹏举², 刘长垠¹

(1. 吉林大学应用技术学院, 吉林长春 130022; 2. 吉林大学地球科学学院, 吉林长春 130026;

3. 中国石化石油勘探开发研究院, 北京 100083)

摘要: 秦岭-大别造山带北部中-新生代逆冲推覆作用可划分出 5 个期次: 即印支期(T_2-T_3)、燕山早期(J_2 末- J_3)、燕山晚期(K_1 末期)、燕山末期(K_2 末期)和喜马拉雅早期(E 末期)。合肥盆地、周口坳陷控盆断裂是秦岭-大别造山带北部逆冲推覆构造在盆地内的延伸, 造山带与盆地逆冲推覆构造在时间序列上具有同步耦合性, 在空间上具有密切相关性。逆冲推覆作用不仅控制了盆地的分布轮廓、构造格局、地层发育和沉积建造, 而且还控制了盆地的形成与演化, 决定了盆地的性质和类型。中生代盆地构造耦合是扬子、华北两板块碰撞、陆内俯冲断离和山脉隆升与伸展坍塌的地球动力学背景下形成的。古近纪末期逆冲构造形成机制与印度板块向欧亚板块之下俯冲的远程效应有关。

关键词: 秦岭-大别造山带; 中-新生代; 逆冲推覆构造; 合肥盆地; 周口坳陷; 控盆断裂; 构造耦合

中图分类号: TE111.2

文献标识码: A

Overthrust tectonic in northern Qinling-Dabie orogenic belt and basin-controlling faults in Zhoukou depression and Hefei basin

Sun Xiaomeng¹ Zhang Meisheng² Long Shengxiang³ Hao Fujiang¹ Liu Pengju² Liu Changyin¹

(1. College of Applied Technology of Jilin University, Changchun, Jilin; 2. College of Geosciences of Jilin University, Changchun, Jilin;

3. Exploration and Production Research Institute, SINOPEC, Beijing)

Abstract: Mesozoic-Cenozoic overthrusting in northern Qinling-Dabie orogenic belt can be divided into five episodes, namely Indosinian(T_2-T_3), Early Yanshanian(end of J_2-J_3), Late Yanshanian(end of K_1), End of Yanshanian(end of K_2) and Early Himalayan(end of E). The basin-controlling faults in Zhoukou depression and Hefei basin are the extension of the overthrust tectonic in Qinling-Dabie orogenic belt. The overthrust tectonics in the orogenic belt in the basin are characterized by their temporal synchrony and close spatial correlation. They would not only control the distribution pattern, structural framework, stratigraphic development and sedimentary formation of the basin, but would also control the formation and evolution of the basin and define the nature and type of the basin. The coupling of Mesozoic basin and range structures has been formed in the geodynamic setting of collision of Yangtze and North China plates, intracontinental subduction, and mountain uplift, extension and collapse. The overthrust tectonics at the end of Paleogene are related to the remote effect of subduction of Indian plate beneath Eurasian plate.

Key words: Qinling-Dabie orogenic belt; Mesozoic-Cenozoic; overthrust tectonics; Hefei basin; Zhoukou depression; basin-controlling fault; tectonic coupling

目前, 对秦岭-大别造山带中-新生代逆冲推覆构造的形成时代、期次、时空迁移及演化规律缺乏系统研究和合理划分, 直接影响到盆地构造

耦合关系、盆地构造单元划分及有利油气聚集带的研究。笔者通过野外调查和前人资料综合分析, 着重讨论研究区中-新生代逆冲推覆构造形

基金项目: 国家自然科学基金(编号 40272043)和中国石油化工股份有限公司十五科技开发项目(编号 P00002)

第一作者简介: 孙晓猛, 男, 49 岁, 教授(博士), 大地构造及地层古生物

收稿日期: 2003-12-16

罗世时大别造山至少发生了4次显著的幕式冲断,为巨厚的磨拉石建造提供了良好的物源环境。

在东秦岭地区,朱阳关—夏馆—大河逆冲推覆带和瓦穴子—鸭河口—明港逆冲推覆带中的上三叠统太子山组或太山庙组砂岩经强烈剪切后形成宽逾200 m的断裂带。断裂带中构造透镜体、构造片理和小揉皱现象十分发育(图2),其中断续分布有大量长条状展布的古元古界秦岭群、下古生界及上三叠统构造岩片,众多晚燕山期花岗岩沿断裂侵入。秦岭造山带内所有的上侏罗统及更老的地层都卷入了这期逆冲作用,而白垩系并未受到该期逆冲作用的影响^[11]。反映了冲断形成于晚侏罗世末期。

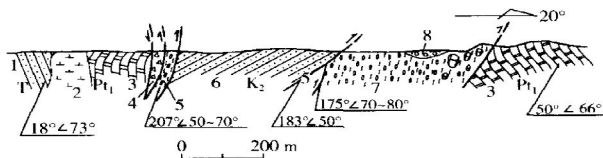


图2 卢氏县五里川小河面构造剖面

Fig. 2 Wulichuan structural section in Lushi county

1—三叠系砂岩;2—闪长岩;3—古元古界秦岭群大理岩;4—张性断层;5—燕山末期逆冲断裂带;6—上白垩统红色砂砾岩;7—燕山早期逆冲断裂带;8—第四系

1.3 燕山晚期(K₁末期)

这一期逆冲构造在研究区也较为发育。在北淮阳构造带,霍山县南关岭金矿片麻岩逆掩于下白垩统火山岩之上^[13];金寨县金刚台北坡和梅山水库附近断裂切割了下白垩统金刚台组火山岩使其强烈片理化和构造透镜体化;商城县张家冲石炭系逆冲在下白垩统之上。在东秦岭地区,瓦穴子—鸭河口—明港逆冲推覆带使马市坪盆地北缘的宽坪群逆冲于下白垩统之上;朱阳关—夏馆—大河与商南—西峡—镇平逆冲推覆带使白湾盆地南、北缘下白垩统向盆地内南北对冲,在盆地内部局部可见到秦岭群逆冲岩片在下白垩统之上形成飞来峰,致使上白垩统与褶皱变形的下白垩统呈不整合接触*。

1.4 燕山末期(K₂末期)

在秦岭造山带北部商南—西峡—镇平一带,

冲断切割了向北逆冲的先期断裂,使中元古界宽坪群向南逆冲于西峡晚白垩世盆地之上。在朱阳关—夏馆—大河逆冲推覆带中,逆冲断裂不仅切割了晚白垩世地层,而且还切割了晚侏罗世末期—早白垩世末期的逆冲断裂(图2)。在栾川—确山—固始逆冲推覆带中,陕西洛南蟒岭—碾子坪一带的中元古界宽坪群逆冲在上三叠统和上白垩统之上,形成飞来峰及构造窗^[22];在潼关—鲁山—阜阳—淮南逆冲推覆带(又称秦岭—大别造山带北界逆冲断裂),断裂带分为南北两支,南支由潼关向东经汝阳、鲁山及舞阳一带展布;北支由陕县的观音堂向东经义马、伊川、临汝及平顶山北部一带展布。两条断裂带之间被宽达20余公里的逆冲岩席所占据^[23,24]。该断裂形成于晚白垩世末期,古近纪强烈活动^[23~25]。

1.5 喜马拉雅早期(E末期)

该时期是潼关—鲁山—阜阳—淮南逆冲推覆带强烈活动时期,使上元古界逆冲于古近系陈宅沟组和蟒川组之上,形成上覆岩片和飞来峰^[24,26]。在镇平西灌庄,上白垩统向北逆冲到古近系砂砾岩之上。在朱阳关,多处可见古近系砂岩与花岗岩呈断层接触,断裂面挤压片理和构造透镜体发育。在泌阳凹陷内分布有南倾北冲的断裂,沿断裂可见元古界变质岩逆冲到古近系之上。吴堍虹等^[27]在东大别地区所作的磷灰石裂变径迹研究结果显示,古近纪时晓天—磨子潭断裂也可能重新发生逆冲活动。

5期逆冲构造与研究区中—新生界5个区域性不整合,即J₁₋₂/T₂₋₃之间,K₁/J₂之间,K₂/K₁之间,E/K₂之间,N/E之间的形成时代完全对应(表1),说明逆冲推覆构造的形成与区域挤压隆升作用密切相关。

除了上述5期逆冲推覆构造以外,本区还发生了3期走滑拉张或拉张断陷作用。早白垩世的右旋剪切走滑作用形成了白湾、南召、马市坪、西峡和淅川等拉分盆地群,拉分盆地呈NWW向沿断裂线状展布;晚白垩世的剪切拉张作用,控制了西峡、夏馆、朱阳关和南襄盆地泌阳凹陷上白垩统红层沉积,该时期盆地依然呈NWW向沿断裂线状展布;古近纪为区域上强烈拉张断陷期,该时期也是南襄盆地的主断陷期,商南—西峡—镇平断裂的

* 何明喜,魏新善,张育民,等.南襄盆地基底性质与中生界含油远景探讨.河南石油职工大学,1990

唐河-栗园段和内乡-新野断裂分别组成了泌阳凹陷、南阳凹陷的南部边界断裂,最大断距分别为7 000 m和5 000 m以上^[28],表明拉张断陷活动十分强烈。此外,周口坳陷的K₁和E₁,合肥盆地的K₁,K₂和E₁,信阳盆地的K和E₁都不同程度受到走

滑-拉张断陷作用的影响,控制了盆地中的地层和烃源岩的发育(表1)。由此可见,5期逆冲推覆作用与3期走滑-拉张断陷作用交替脉动式进行,不仅造就了秦岭-大别造山带北部中-新生代大地构造格局,而且还控制了南华北盆地群的形成与演化。

表1 秦岭-大别造山带北部中-新生代盆地构造耦合特征简表(据文献[12, 13, 19, 20, 29~35]综合)

Table 1 Coupling features of Mesozoic-Cenozoic basin and range structures in northern Qinling-Dabie orogenic belt

系或统	年 龄 / Ma	地 层					主要建造 及沉积相	断 裂	成盆作用	构造环境	构造幕
		豫西南 (东秦岭)	北淮阳及 信阳盆地	周口坳陷	合肥盆地						
					南部	北部					
N		凤凰镇组	尹庄组	明化镇组	正阳关组	明化镇组	河湖相砂 泥岩	逆冲	均衡拗陷 作用	陆内拗陷	喜山早幕
E	23.3	上寺组		馆陶组	下草湾组	馆陶组					
	35.4	核桃园组	李庄组	核桃园组	戚家桥组		河湖+海 漫湖相红 色碎屑夹 膏盐相 火山岩	正断	裂谷作用 (陷)	陆内伸展 断陷	燕山末幕
	56.5	大仓房组		大仓房组							
	65	玉皇顶组		玉皇顶组	红桥组	定远组		逆冲推覆		挤压	
K ₂		寺沟组	周家湾组			张桥组	红色河湖 相砂砾岩	正断	反 转 造 盆 作 用	造山带伸 展坍塌、 不均一隆 升	燕山晚幕
		马家沟组			邱庄组 (响导铺组)						
		高沟组									
K ₁	96			商水组	黑石渡组	新庄组 (朱巷组)	河湖-湖 相砂泥岩	滑覆逆冲 正断			
				永平组							
				巴村组							
	135	白湾组	金刚台组	金刚台组	毛毯厂组		火山岩	逆冲推覆			燕山早幕
J ₃											
J ₂	154		段集组		凤凰台组	周公山组	类磨拉石				
			朱集组		三尖铺组	圆筒山组					
J ₁	175			老城组		防虎山组	湖沼相煤系	逆冲推覆	克拉通盆地 萎缩阶段	碰撞造山 (挤压)	印支晚幕
T ₃	203	太子山组					河湖相砂 泥岩煤系				
	230	太山庙组									
T ₂							红色河湖 相砂泥岩				
T ₁	240			二马营组 和尚沟组 刘家沟组							

2 控盆断裂与逆冲推覆构造

2.1 控盆断裂期次的划分

合肥盆地是在大别造山带之上发育的中-新生代复合型盆地,四周均以断裂为界(图1)。盆地的南界为晓天-磨子潭逆冲断裂,北界至颍上-定远逆冲断裂,东以郯庐走滑断裂为界,西为长山东走滑断裂。在盆地内部还分布有3条北西西向展布的逆冲断裂,从南向北依次为:六安断裂、蜀山断裂和固始-肥中断裂。由此可见,合肥盆地控盆断裂是以北西西向逆冲断裂为主。周口坳陷是在华北板块和秦岭-大别造山带两个构造单元

基础上发育的中新生代坳陷。坳陷的中南部分布有叶鲁-娄提-太和南断裂、舞阳-射桐(射桥)断裂和确山断裂等规模较大的北西西向逆冲断裂带(图3)。这些断裂不仅控制了盆地的分布轮廓、构造格局、地层发育和沉积序列,而且还控制了盆地的形成与演化。

合肥盆地NWW向断裂系统形成期次可划分出印支期(T₂-T₃)、燕山早期(J₂末-J₃)、燕山晚期(K₁末期)、燕山末期(K₂末期)和喜马拉雅早期(E末期)5期逆冲构造以及早白垩世、晚白垩世、古近纪拉张正断。而周口坳陷燕山早期逆冲推覆构造不发育,其他期次与合肥盆地相同。

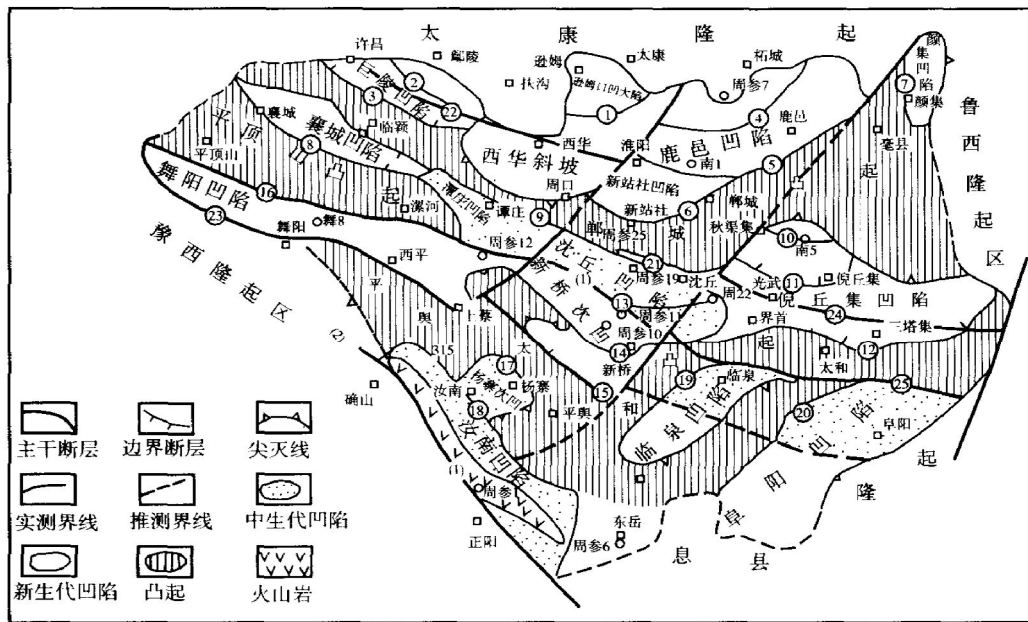


图3 周口坳陷断裂及构造单元划分图(据文献[32, 34, 36])

Fig. 3 Faults and structural units in Zhoukou depression

- ①—东夏亭断裂; ②—张桥断裂; ③—固厢断裂; ④—临蔡断裂; ⑤—郸毫断裂; ⑥—新站社断裂; ⑦—颜集断裂; ⑧—襄郑断裂;
⑨—商水断裂; ⑩—丘渠集断裂; ⑪—倪丘集断裂; ⑫—太和断裂; ⑬—姜堤断裂; ⑭—新桥断裂; ⑮—射桐(射桥)断裂; ⑯—叶鲁断
裂; ⑰—殷湾断裂; ⑱—三桥断裂; ⑲—临泉断裂; ⑳—阜阳断裂; ㉑—商2号断裂; ㉒—许昌断裂; ㉓—舞阳断裂; ㉔—光双断裂;
㉕—太和南断裂; (1) —潼关-鲁山-舞阳-阜阳-淮南断裂带; (2) —栾川-确山-固始-肥中断裂带

2.1.1 印支期(T_2-T_3)

前已叙述, 印支期强烈的陆陆碰撞在合肥盆地中形成了一系列由南向北的逆冲断层和逆冲岩片, 由于地层的冲断叠覆, 致使地壳急剧缩短。合肥盆地地震平衡剖面反演研究表明, 该时期南北向地壳缩短至少在 117.8 km 以上, 上元古界- 古生界组成的地壳缩短率在 50% 左右^[15]。周口坳陷 254.7- 258 和 660 测线地震平衡剖面反演研究显示*, 在侏罗系沉积前, 印支运动使三叠系发生褶皱、冲断并剥蚀夷平, 形成许昌、光双、舞阳和太和南数条北西西向展布的逆冲断层, 但周口坳陷印支期冲断数量少、规模小, 逆冲作用远不及合肥盆地发育, 印支运动主要表现为形成了一系列走向近 EW 向的复式褶皱构造。

2.1.2 燕山早期(J_2 末- J_3)

这一期逆冲推覆作用在北淮阳构造带及合肥盆地中表现十分强烈。合肥盆地中六安断裂、蜀山断裂、固始-肥中断裂、颍上-定远断裂由南向北逆冲, 使元古界-古生界佛子岭岩群逆掩在中、上侏罗统之间。逆冲断面大多倾向 SSW, 推覆方

向自 SSW 至 NNE 向。根据合肥盆地 1 号地震测线^[15]和皖北晓天镇-淮南 Mt-地质综合解释^[37], 浅部断层面有向深部收敛于主逆冲推覆面的趋势, 逆冲推覆构造的根带为桐柏-磨子潭-晓天断裂。在盆地南部舒城凹陷中, 侏罗系中发育了逐级抬升的同沉积逆冲断裂, 表现为典型的前陆盆地的构造样式。该期逆冲作用对周口坳陷影响较小, 仅在少数地震剖面上可见石炭系逆冲在侏罗系之上, 其上被下白垩统所覆盖。

2.1.3 燕山晚期(K_1 末- K_2 早期)

这一期逆冲构造在盆地内部广泛分布。在合肥盆地中该期断裂几乎全部迁就了燕山早期逆冲推覆构造面, 因此, 它叠加在前期构造面上, 生长切穿下白垩统。徐春华等^[38]通过野外调查和地震、钻井等资料, 证实了在合肥盆地中-晚白垩世之间发生了一次由南向北的大规模挤压冲断作用, 冲断切割了中白垩统响导铺组, 又被上白垩统张桥组角度不整合覆盖。合肥盆地所作的地震平衡剖面反演研究表明, 早白垩世末期盆地内地壳南北缩短量约 5.3 km^[39]。在周口坳陷中, 该期逆

* 河南石油勘探局. 河南周口坳陷构造特征及圈闭研究. 1989

冲断裂是数量最多、规模最大、影响范围最广的一期断裂,也是盆地中最重要的控盆断裂。印支期形成的许昌、光双、舞阳、太和南北西西向逆冲断裂继续活动,同时又形成了叶鲁- 娄提和射桐(射桥)等断裂,叶鲁- 娄提断裂向西与太和南断裂相连,射桐(射桥)断裂与舞阳断裂相连,组成了横贯周口坳陷的北西西向冲断带(图3)。两条断裂在区域上是潼关- 鲁山- 舞阳- 阜阳- 淮南逆冲推覆带在盆地中的延伸部分,构成了本区华北板块与华北板块南缘构造带的分界(图1)。在谭庄- 沈丘凹陷南缘过周参10、周19和周25地震解释剖面上,可见太古界、石炭- 二叠系、中下三叠统逆冲于下白垩统之上^[40];在324和315地震剖面上,石炭- 二叠系沿叶鲁断裂逆冲在下白垩统之上;在平舆凸起中也分布数条南倾北冲的逆断层,说明该时期叶鲁- 娄提- 太和南断裂与其南部的确山断裂之间组成了一条宽达数十公里的大型逆冲系统,其中的一系列冲断面均往南倾,上陡下缓,剖面上呈叠瓦状组合,向深部收敛归并于基底滑脱面^[41]。

2.1.4 燕山末期(K₂末期)

薛爱民等^[39]对合肥盆地南北向主干地震剖面进行了平衡剖面研究,证实晚白垩世末盆地内近东西向的蜀山断裂和六安断裂曾发生过逆冲。盆地南部舒城凹陷HF2000- 720和HF99- 700等地震测线中的上白垩统与古近纪之间表现为十分明显的角度不整合接触^[38],表明这一时期发生了挤压作用。在周口坳陷中这一时期逆冲推覆构造表现不明显,但该时期是整个东秦岭地区逆冲推覆作用强烈活动时期,同时也是潼关- 鲁山- 阜阳- 淮南逆冲推覆带最强烈活动期,其南北两支向东南延入周口坳陷之中,因此推测在周口坳陷中应该存在这一期逆冲推覆构造,可能是由于周口坳陷晚白垩世隆升,燕山晚期与末期冲断相互叠加,难于区分所致。

2.1.5 喜马拉雅早期(E末)

与前4期相比喜马拉雅期逆冲作用规模相对较小。在周口坳陷中,该期断层主要有新桥凹陷南缘的蔡沟- 曹窑逆断层、舞阳凹陷北缘的讲武逆断层和射桥、项城- 沈丘逆断层等^[41]。在合肥盆地中也分布一些规模较小的冲断,造成中新生界的逆冲抬升和剥蚀。

2.2 控盆断裂与逆冲推覆构造的关系

合肥盆地、周口坳陷控盆断裂与秦岭- 大别造山带北部逆冲推覆构造具有密切的成因联系。具体表现在:(1)造山带与盆地逆冲推覆构造在时间序列上具有同步耦合性,如盆地内部发生于中晚三叠世、中晚侏罗世、早白垩世末期、晚白垩世末期和古近纪末期5期逆冲推覆作用与区域上逆冲推覆、滑覆期相吻合。(2)在空间上盆地逆冲推覆构造几乎全是区域上逆冲推覆构造在盆地内的延伸,如在合肥盆地中盆地南缘控盆断裂是区域上桐柏- 晓天- 磨子潭断裂带;信阳- 舒城断裂是商南- 西峡- 镇平断裂带(商丹板块拼接带)的东延部分;六安断裂是北淮阳构造带的北界;固始- 肥中断裂为栾川- 确山- 固始断裂带的东延部分;颍上- 定远断裂属于潼关- 鲁山- 舞阳- 阜阳- 淮南断裂带的重要组成部分;周口坳陷中叶鲁- 娄提- 太和南断裂、舞阳- 射桐(射桥)断裂和盆地南部的确山断裂分别是潼关- 鲁山- 舞阳- 阜阳- 淮南逆冲推覆带和栾川- 确山- 固始- 肥中断裂带在盆地中的延伸(图1)。由此可见,合肥盆地、周口坳陷北西西向控盆断裂均为区域上重要的逆冲推覆带在盆地内的延伸。(3)盆地逆冲推覆构造与区域逆冲推覆构造的形成具有相同的构造演化史和动力学背景。

3 盆山构造耦合及地球动力学背景

秦岭- 大别造山带与合肥盆地、周口坳陷是在统一的地球动力学背景下形成的对应产物。中生代控盆断裂与造山带逆冲推覆断裂耦合关系是盆山构造耦合的重要鉴别标志。而盆山构造耦合及其构造演化又受造山动力学机制控制。秦岭- 大别造山带北部盆山构造耦合及构造演化经历了板块陆陆碰撞(T₂- T₃)、陆内俯冲(J)、造山带伸展坍塌及断块不均一隆升(K)和区域陆内断陷(E)4个阶段(表1)。

3.1 板块陆陆碰撞

20世纪80年代以来已发表的大别、苏鲁造山带高压(HP)- 超高压(UHP)变质岩的同位素年龄数据主要集中在三叠纪(240~ 210 Ma)^[42~ 44],说明扬子板块与华北板块陆陆碰撞发生在T₂₋₃。古地磁资料也表明,扬子、华北两板块逐渐由东向西呈剪刀差式闭合,最后在中侏罗世末期之前完成了这一拼合。在其后,两者之间仍存在重要的挤压

缩距作用^[45~47]。伴随着强烈的逆冲推覆作用, 桐柏—大别造山带北部地区广泛隆升并遭受到强烈的风化夷平作用, 华北三叠纪大型压陷型盆地向西或向北强烈萎缩, 在此基础上形成盆地最重要的地质界面——印支运动构造面, 在界面之上开始了周口坳陷和合肥盆地的形成演化阶段。

3.2 陆内俯冲

燕山早期由于扬子板块陆内俯冲使大别山快速隆升(150~120 Ma)^[48,49], 同时桐柏—大别山北麓刚性岩石圈强烈压陷挠曲形成了前陆盆地, 在北淮阳构造带及合肥盆地中形成指向北的大规模逆冲推覆构造并堆积了中侏罗统巨厚的类磨拉石建造(表1)。伴随着大别山快速隆升和冲断, 逆冲推覆构造一方面为盆地提供了大量的物源, 另外一方面促使中侏罗统沉积物由南向北超覆, 沉积中心和盆地边界不断向北迁移。

3.3 伸展坍塌及断块不均一隆升

白垩纪, 造山带进入伸展坍塌及断块不均一隆升阶段, 表现为大量的花岗质岩体就位、碱性火山岩喷发、造山带核部断陷盆地发育及造山带南北边缘指向山前盆地的滑覆逆冲扩展^[50,51]。早白垩世在北淮阳构造带和合肥盆地南部形成 NWW 向展布的长约 300 余公里的火山岩带, 以毛毯厂组安山质和粗面质火山岩为代表; 在周口坳陷南部的汝南凹陷中也分布 NWW 向长约百余公里的中基性火山岩带(同位素年龄值 135 Ma, 图3)。毛毯厂组火山岩源于上地幔, 但具有强烈的碱质和钙质混染作用, 与造山后的断陷作用有关^[21,52], 是俯冲岩板断离、拆沉去根、地幔上涌, 区域挤压构造体制转化为伸展体制的结果。合肥盆地中毛毯厂组之上的黑石渡组、朱巷组为河湖相沉积, 周口坳陷下白垩统为湖相含煤沉积, 反映了区域拉张环境可持续到早白垩世晚期(表1)。早白垩世末强烈的拉张使研究区形成滑覆逆冲构造。

晚白垩世, 合肥盆地中先期逆冲断层发生构造反转, 冲断层片在重力作用下沿逆冲推覆面下滑, 六安断裂、蜀山断裂、肥中断裂及颍上—定远断裂等反转正断, 并在下降盘发育半地堑式箕状断陷, 这些断陷沿断裂南侧发育, 形成了几个沉降中心。而该时期周口坳陷则整体抬升未接受沉积。晚白垩世末期, 又发生了一次强烈的南北向挤压活动, 在秦岭造山带以及合肥盆地、周口坳陷中又发生了一次强烈的逆冲推覆作用。

3.4 陆内断陷

古近纪时期, 秦岭—大别造山带对盆地区的影响已基本消失, 整个南华北和渤海湾盆地区进入统一的断陷期, 晚白垩世末期形成的冲断回倾下滑形成北断南超的箕状断陷。古近纪末期由于受印度板块向欧亚板块之下俯冲的远程效应影响, 盆地全面抬升, 遭受剥蚀夷平, 同时形成向北的逆冲构造。该期冲断无论从其规模还是强度上都不及前几期。

致谢: 本文参阅了许多河南油田资料, 受益匪浅, 对本文成文有很大的帮助, 谨向油田地质工作者表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- 郝杰, 刘小汉. 桐柏—大别碰撞造山带大型推覆—滑脱构造及其演化[J]. 地质科学, 1988, 23(1): 1~9
- 许志琴, 牛宝贵, 刘志刚, 等. 秦岭—大别“碰撞—陆内”型复合山链的构造体制及陆内板块动力学机制[A]. 见: 叶连俊, 钱祥麟, 张国伟. 秦岭造山带学术讨论会论文选集[C]. 西安: 西北大学出版社, 1991. 139~147
- 袁学诚. 秦岭造山带地壳结构与楔入造山[J]. 地质学报, 1997, 71(3): 227~235
- 张国伟, 周鼎武, 于在平, 等. 秦岭岩石圈组成、构造和演化特征[A]. 见: 叶连俊, 钱祥麟, 张国伟. 秦岭造山带学术讨论会论文选集[C]. 西安: 西北大学出版社, 1991. 121~138
- 张国伟, 周鼎武, 于在平. 大别造山带与周口断陷盆地[A]. 见: 马杏垣主编. 中国大陆构造论文集[C]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992. 14~23
- 王国灿, 杨巍然. 大别造山带中—新生代隆升作用的时空格局[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(5): 461~467
- 任纪舜, 张正坤, 牛宝贵, 等. 论秦岭造山带[A]. 见: 叶连俊, 钱祥麟, 张国伟. 秦岭造山带学术讨论会论文选集[C]. 西安: 西北大学出版社, 1991. 99~110
- 郭华, 吴正文, 柴育成, 等. 大别造山带中生代逆冲推覆构造系统[J]. 现代地质, 2002, 16(2): 121~129
- 王瑜. 大别山北麓地区的构造格局[J]. 中国区域地质, 1994, (2): 141~147
- 刘文灿, 王果胜. 北淮阳地区中生代逆冲推覆构造[J]. 现代地质, 1999, 13(2): 143~148
- 吴正文, 柴育成, 黄万夫, 等. 秦岭造山带的推覆构造格局[A]. 见: 叶连俊, 钱祥麟, 张国伟. 秦岭造山带学术讨论会论文选集[C]. 西安: 西北大学出版社, 1991. 111~120
- 河南省地质矿产局. 河南省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989. 6~7, 258~291, 617~626
- 安徽省地质矿产局. 安徽省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1987. 6~7, 178~185, 252~255, 496~516
- 张国伟, 孟庆任, 赖绍聪. 秦岭造山带的结构构造[J]. 中国科

- 学(B辑), 1995, 25(9): 994~ 1 003
- 15 周进高, 赵宗举, 邓红婴. 合肥盆地构造演化及含油气分析[J]. 地质学报, 1999, 73(1): 15~ 24
 - 16 赵宗举, 杨树锋, 陈汉林, 等. 合肥盆地基底构造属性[J]. 地质科学, 2000, 35(3): 289~ 295
 - 17 尚冠雄. 华北地台晚古生代煤田地质学研究[M]. 太原: 山西科学技术出版社, 1997. 294~ 308
 - 18 杜远生, 冯庆来, 殷鸿福, 等. 东秦岭—大别山晚海西—早印支期古海洋探讨[J]. 地质科学, 1997, 32(2): 129~ 134
 - 19 牛漫兰, 朱光, 刘国生, 等. 郯庐断裂带中—南段中生代岩浆活动的构造背景与深部过程[J]. 地质科学, 2001, 36(4): 393~ 404
 - 20 李双应, 王道轩, 刘因, 等. 大别造山带北缘中生代冲积体系对源区构造的沉积响应[J]. 地质通报, 2002, 21(8~ 9): 541~ 546
 - 21 李忠, 孙枢, 李任伟, 等. 合肥盆地中生代充填序列及其对大别山造山作用的指示[J]. 中国科学(D辑), 2000, 30(3): 256~ 263
 - 22 石铨曾, 尚玉忠, 庞继群, 等. 河南东秦岭北麓的推覆构造及煤田分布[J]. 河南地质, 1990, 8(4): 22~ 34
 - 23 陈传诗, 曹运兴. 河南义马煤田的逆冲推覆构造[J]. 河南地质, 1991, 9(3): 31~ 36
 - 24 宋传中, 刘国生, 牛漫兰, 等. 秦岭—大别造山带北缘新生代的构造特征及动力学探讨[J]. 地质通报, 2002, 21(8~ 9): 530~ 535
 - 25 王思敬, 李荫槐, 牛宏建. 论北秦岭大型壳—幔拆离构造[A]. 见: 徐贵忠, 常承法. 大陆岩石圈构造与资源[C]. 北京: 海洋出版社, 1992. 107~ 121
 - 26 左景勋, 王令全, 黄超勇. 汝阳南部逆冲推覆构造的地质特征[J]. 河南地质, 1995, 13(2): 120~ 122
 - 27 吴玺虹, 刘顺生, Jonckheere R, 等. 东大别地区磷灰石裂变径迹年龄的构造意义初析[J]. 地质科学, 2002, 37(3): 343~ 349
 - 28 王定一, 车自成, 张树田, 等. 南襄盆地构造发育及形成机制[J]. 石油与天然气地质, 1987, 8(4): 363~ 371
 - 29 河南省地质矿产厅. 河南省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997. 4~ 5, 265, 268
 - 30 韩树桢. 安徽北部中—新生代沉积盆地分析[M]. 北京: 地质出版社, 1996. 16~ 34
 - 31 中国石油地质志编写组. 中国石油地质志(卷8)[M]. 北京: 石油工业出版社, 1992. 398~ 409
 - 32 《中国地层典》编委会. 中国地层典(第三系)[M]. 北京: 地质出版社, 1999. 37, 47, 125
 - 33 王定一, 刘池洋, 张国伟, 等. 周口坳陷构造特征与油气远景[J]. 石油与天然气地质, 1991, 12(1): 10~ 21
 - 34 张功成, 吕锡敏, 王定一. 南华北中—新生代盆地构造特征及其石油地质意义[J]. 断块油气田, 1998, 5(6): 1~ 9
 - 35 张功成, 徐宏, 王同和, 等. 中国含油气构造[M]. 北京: 石油工业出版社, 1999. 201~ 212
 - 36 Ames L, George R T, Zhou Gaozhi. Timing of collision of the Sino-Korean and Yangtze Cratons: U-Pb zircon dating of coesite-bearing eclogites[J]. Geology, 1993, 21, 339~ 342
 - 37 沈修志, 刘德良, 薛爱民, 等. 华北南部盆地逆冲推覆构造特征与煤成气关系[J]. 南京大学学报(地球科学版), 1993, 5(3): 1~ 12
 - 38 徐春华, 丘连贵, 雷敏, 等. 合肥盆地沉积构造样式与大别造山带的演化历史[J]. 沉积与特提斯地质, 2002, 22(2): 91~ 98
 - 39 薛爱民, 金维浚, 袁学诚. 大别山北缘合肥盆地中—新生代构造演化[J]. 高校地质学报, 1999, 5(2): 157~ 162
 - 40 谯汉生, 纪友亮, 姜在兴. 中国东部大陆裂谷与油气[M]. 北京: 石油工业出版社, 1999. 19~ 20
 - 41 孙自明, 熊保贤. 周口坳陷的逆冲推覆构造特征[J]. 石油勘探与开发, 1999, 26(3): 22~ 24
 - 42 Chavagnac V, Jahn B M. Coesite-bearing eclogites from the bixiling complex, Dabie Mountains, China: Sm-Nd ages, geochemical characteristics and tectonic implication[J]. Chem Geol, 1996, 133: 29~ 51
 - 43 Li S, Jagoutz E, Xiao Y. Chronology of ultrahigh pressure metamorphism in the Dabie Mountains and Sulu terrane: I. Sm-Nd isotope system[J]. Sciences in China(D), 1996, 39(6): 587~ 608
 - 44 Jahn B M, Cornichet J, Cong B. Crustal evolution of the Qinling-Dabie orogen: isotopic and geochemical constraints from coesite-bearing eclogites, of the Sulu and Dabie terrane, China[J]. Chinese Sciences Bulletin, 1995, 40: 116~ 119
 - 45 马醒华, 杨振宇. 中国三大板块的碰撞拼合与古欧亚大陆的重建[J]. 地球物理学报, 1993, 36(4): 476~ 486
 - 46 刘育燕, 杨巍然, 森永速男, 等. 华北、秦岭及扬子陆块的若干古地磁研究结果[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1993, 18(5): 635~ 641
 - 47 赵越, 杨振宇, 马醒华. 东亚大地构造发展的重要转折[J]. 地质科学, 1994, 29(2): 105~ 115
 - 48 杨坤光, 马昌前, 许长海, 等. 北淮阳构造带与大别造山带的差异性隆升[J]. 中国科学(D辑), 1999, 29(2): 97~ 103
 - 49 陈江峰, 谢智, 刘顺生. 大别造山带冷却年龄 ^{40}Ar — ^{39}Ar 和裂变径迹年龄测定[J]. 中国科学(B辑), 1996, 25(12): 1 086~ 1 092
 - 50 张宗清, 刘敦一, 付国民. 北秦岭变质地层同位素年代研究[M]. 北京: 地质出版社, 1994. 1~ 55
 - 51 索书田. 大别地块超高压变质省的构造变形研究[J]. 地学前缘, 1999, 6(4): 255~ 262
 - 52 徐贵忠. 大别山东北部地质构造及金成矿作用[M]. 北京: 地质出版社, 1994. 1~ 72

更 正

2004年第一期上刊载的论文《东营凹陷中央隆起带油—源特征分析》中的第三作者为“杨万芹”, 误将“芹”写成了“琴”, 特此更正。

(刘 华)