

下扬子区晚中生代逃逸构造初探^{*}

尚彦军

(中国科学院地质研究所, 北京 100029)

夏邦栋 林鹤鸣 杜延军

(南京大学地球科学系, 南京 210039)

下扬子区位于秦岭-大别造山带前缘,自中三叠世拉 开期开始的构造活动受走滑断裂控制。在南北边界走滑断裂围限下,下扬子中生代地块呈一西南窄而东北宽的楔形。在该楔形体内,晚白垩世盆地群呈现有规律的展布,西南部盆地为长条状,NE-NEE 走向,规模小,发育山麓相-冲积扇相沉积,具有氧化条件;东北部的苏北盆地为面状展布,EW 走向,规模大,湖相沉积为主,具有还原条件;中部盆地为左行斜列,NNE 走向,发育特征介于前两者之间。与此相应,断裂构造及沉积岩、火成岩的发育及分布也呈现有规律的变化。上列地质事实表明,下扬子楔形地块自西南向东北方向逃逸,西南部为挤压区,东北部为引张区,中部为过渡区,形成一幅如同土耳其安那托利安新生代的构造逃逸系统。

关键词 下扬子区 逃逸构造 走滑断裂 晚白垩世 沉积学 岩石学

第一作者简介 尚彦军 男 28 岁 博士生 岩体工程地质力学

逃逸构造是指陆壳块体沿走滑断裂向低应力区蠕移所形成的构造系统,自本世纪 20 年代迄今,已有不少学者作过论述,并不断得到发展^[1~4]。本文提供的材料表明,下扬子区晚中生代即为一个完整的构造逃逸系统,在晚白垩世盆地的几何学、沉积学及岩石学等方面有鲜明的反映。其实,早在郯庐断裂在中生代的走滑活动被发现以来^[5],下扬子区许多区域性断裂在中生代具有的走滑活动性质已陆续被人们所认识^[5~9]。并不同程度地注意到中生代下扬子块体有向东蠕移的现象。

1 区域构造背景

下扬子区位于秦岭-大别造山带前缘,中生代盆地开始发育的时间是安尼锡克期与拉丁尼克期之交,属于印支期。下扬子区中生代构造系统西起九江-广济地区,东入南黄海。一系列区域性断层,被证明中生代有过走滑活动,并将下扬子区切割出一个巨大的、西南部狭、东北部阔、向东北撒开的楔形体。该楔形体西侧与北侧分别是 NNE 向张性兼有左行走滑的郯庐断裂及其分支的近 EW 向左行走滑的全椒-响水断裂^[8],南侧是 NEE 向右行走滑的青阳-南通断裂^[6,8]。在南北走滑断层对之间,中生代楔形地块在碰撞后的持续挤压作用下,沿此走滑断层

^{*} 国家“八五”科技攻关项目(85-102-02-01-9)成果

收稿日期:1996-04-08 改回日期:1996-10-14

对向东蠕移是顺理成章的(图 1)。

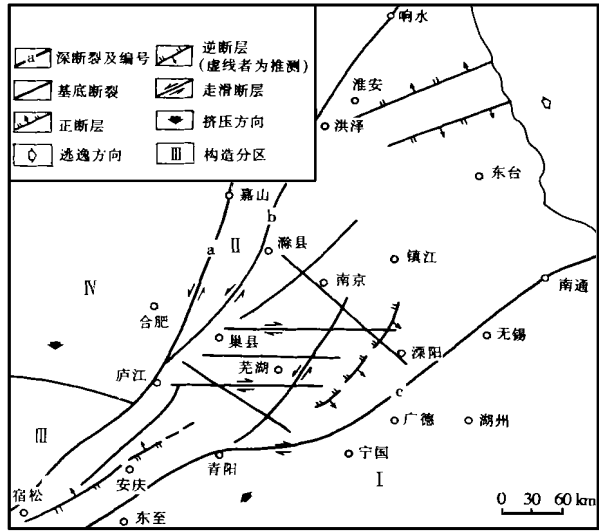


图 1 下扬子区晚中生代逃逸构造的基本格局
I—晚古生代沉降带; II—扬子板块; III—大别地块; IV—华北板
块; a—郯庐断裂; b—全椒-响水断裂; c—青阳-南通断裂

轴向为 NNE, 唯滁县盆地形态狭长, 类似于西南部盆地; 东北部的苏北盆地呈面状展布, 内部还可以划分出近 EW 向延伸的隆起与洼陷。由上述可见, 由西南向东北, 盆地形态由长条状变为面状, 由狭盆过渡为广盆^[10], 盆地轴向由 NE 变为近 EW。

根据已有的勘探资料, 南陵盆地(宣南盆地的南陵支)以及无为盆地横剖面都不对称, 盆底向 NW 倾斜, NW 侧沉积厚度大, SE 侧沉积厚度小, 具有箕状盆地的特点。从地质条件分析, 潜山盆地、宣城盆地(宣南盆地的宣城支)、滁县盆地等都可能具有类似特点。盆地结构不对称对处于逃逸背景下走滑作用形成的沉积盆地来说是具有普遍意义的。

上述盆地几何学上的有序性变化, 不仅表明了逃逸构造的存在, 而且说明在该逃逸系统中西南部与东北部分别以挤压应力与引张应力作用为主导, 中部是应力转换区。盆地形态及其展布格局与不同部位断裂构造及其应力状态相适应, 同时相邻块体在蠕移过程中发生了小角度旋转。这在中部特别明显, 导致盆地轴向作系统性改变。事实上, 苏北盆地确属引张盆地*, 而望江、潜山等盆地很可能属

从图 1 可以看出, 在楔形体内, 西南部断裂主要为挤压性质, 中部以走滑为主, 而东北部则以张性为主。

2 盆地的几何学特征

本区晚白垩世陆相碎屑沉积发育, 冲积扇砾岩在不同地区频频出现。在对冲积扇砾岩进行追索的基础上, 我们得出晚白垩世时期发育了一系列相互分割的盆地(图 2)。

从图 2 可以看出, 这一系列盆地的形成是下扬子楔形体向东北方向蠕移与扩张的结果。各盆地的形态、轴向及规模显示出有序性变化, 楔形地块西南部的望江、潜山、无为、宣南等盆地为长条形, 长宽比大于 3, 轴向为 NE - NNE; 中部的南京、句容、常州等盆地为椭圆形, 长宽比小于 3,

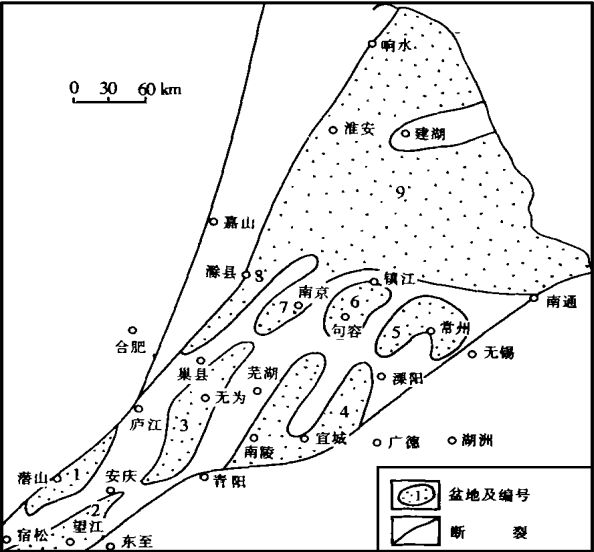


图 2 下扬子区晚白垩世盆地的分布

- 1—潜山盆地; 2—望江盆地; 3—无为盆地; 4—宣南盆地;
- 5—常州盆地; 6—句容盆地; 7—南京盆地; 8—滁县盆地;
- 9—苏北盆地

单冲式或对冲式挤压型盆地。

3 盆地的沉积学特征

具有代表性的浦口期沉积厚度图(图 3)表明,晚白垩世沉积具有多个沉积中心,而且不同地区的沉积中心具有不同形态。西部呈 NE 向线状展布,中部为左行斜列,东部为近 EW 向平行排列。这些特点与各地区盆地的几何学特征一致。

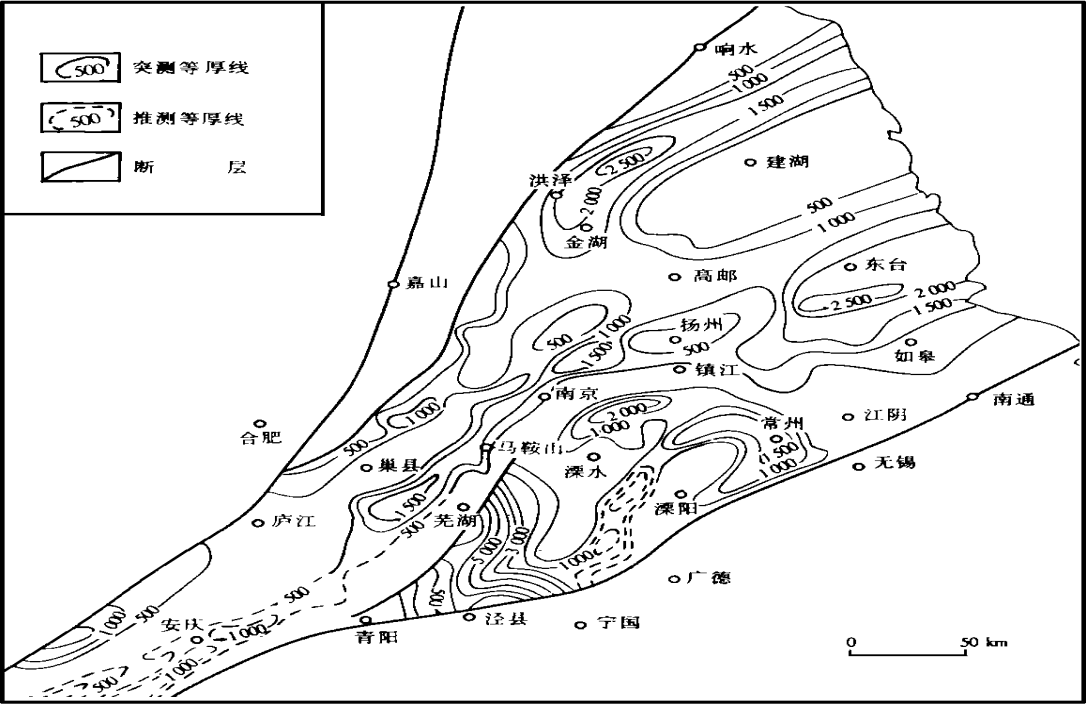


图 3 晚白垩世浦口期沉积厚度图

我们对浦口期的沉积岩相进行了研究之后断定,晚白垩世各个盆地的发育均受断裂控制,都具有特征性的盆缘扇砾岩。由于冲积扇的反复叠置,许多盆地中发育了厚达数百米至数千米的扇砾岩。然而不同地区又有不同特征,西南部,如宣南盆地,发育了以山麓相-冲积扇相-辫状河相为特色的沉积体系,其中扇砾岩厚度最大可达 6 000 m;中部过渡区的盆地,如南京盆地,发育了以冲积扇相-河流相-湖泊相为特色的沉积体系,其中扇砾岩厚度为数十米到数百米;东北部的苏北盆地以湖泊相细碎屑沉积广泛发育为特色,扇砾岩与粗碎屑沉积仅零星见于盆缘(图 4)。

沉积体系变化的同时,盆内沉积的氧化还原条件也有变化。西南部盆地浦口期以氧化条件为特色,沉积物为紫红色,有“红浦口”之称;东北部盆地出现还原环境,有机质保存好,沉积物多为灰色或黑色,有“黑浦口”之称;中部盆地的沉积特色介于两者之间,以紫红色为主,兼有灰色及棕褐色。由西南向东北,主导性的沉积相具山麓相-冲积扇相-河流相-湖相的变化,

* 汪祖智. 苏北盆地中生代构造研究. 1987

火山岩及火山碎屑岩,如宣南盆地,火山岩层数较多,但厚度不大;东北部的苏北盆地中广泛出现玄武岩,厚度较大,层数较多;中间盆地中火山岩兼有上述两地区的特征,如在句容盆地钻孔中见有 2 层玄武岩,共厚约 80 m,1 层英安岩,厚约 20 m。可见,岩浆性质及其规模具有空间分异,与该地区西南部以挤压为主,东北部以引张为主的地壳受力状态呈良好的对应关系。

5 与典型逃逸构造的对比

Sengör 等^[4]对土耳其安那托利安地区的研究给出了板内逃逸构造的经典模式,与下扬子区晚中生代的逃逸构造可以类比。二者的形成和演化都受走滑断裂对的控制,分为应力性质明显不同而又有内在联系的三个区,动力来源都是板块碰撞后持续的水平挤压力(表 1)。二者不同的是下扬子逃逸构造受后期破坏及改造严重,走滑断层对长而弯曲,内部构造变形较复杂多样;而安那托利安的逃逸构造变形痕迹清楚。

表 1 晚中生代逃逸构造与安那托利安地区的相对比

地区	下扬子	安那托利安
主要发育时代	晚白垩世	中新世
动力来源	扬子板块同华北板块碰撞后持续挤压	阿拉伯板块同欧亚板块碰撞后持续挤压
北侧边界	左行的郯庐断裂及其分支全椒-响水断裂	右行的北安那托利安断裂
南侧边界	右行的青阳-南通断裂	左行的东安那托利安断裂
分区(自西向东)	挤压区,过渡区,引张区	引张区,扭动区,挤压区
逃逸方向	自西向东	自东向西
自由空间	南黄海	地中海
面积/km ²	100 000	1 000 000

6 逃逸构造演化过程

下扬子区晚中生代的逃逸构造演化过程包括孕育、成熟与继续三个阶段。

晚侏罗世,下扬子全区出现了一系列相互分离的火山活动强烈的拉分盆地,如庐枞盆地、宁芜盆地^[6,11]及溧水盆地。火山岩地球化学特征表明,岩浆来自地幔,受到地壳物质混染,而且由西南部盆地(庐枞盆地、宁芜盆地)到东北部盆地(溧水盆地)岩浆性质有由碱性系列变为拉斑系列的趋势;岩浆源深度由深(近 300 km)变浅(150~ 250 km)的趋势。这些岩浆活动空间分异特点表明,下扬子地壳这时西南部受压,东北部引张,逃逸构造开始出现。

晚白垩世为逃逸构造成熟期,盆地几何学、沉积学等显示出全区性的有规律变化,并取代了此前已有的分散局限的拉分盆地。

第三纪是逃逸构造继承期。逃逸构造的空间位置向东迁移,苏皖南部盆地萎缩,沉积作用局限在小范围内;只有苏北盆地继续引张,范围扩大,沉陷幅度加大,沉积作用持续发展,沉积总厚度 6 000~ 7 000 m,玄武岩频频涌出。到晚第三纪,玄武岩遍及苏北盆地全区,最大厚度超过 100 m,推断其引张作用已扩展到南黄海。

参 考 文 献

1 Argand E. Plissements pré curseurs et plissem ents tardifs des chaines de montagnes. Actes Soc Helv Sci Nat. , 1920, 101: 1~ 27

2 Molnar P, Tapponnier P. Cenozoic tectonics of Asia: effects of a continental collision. Science, 1975, 189: 419~ 426

- 3 Burke K, Sengör A M C. Tectonic escape in the evolution of the continental crust. In: Barazangi M, Brown L. eds. Reflection seismology, The Continental Crust, Geodynamics Series (14) . Wash. D. C. : American Geophysical Union, 1986. 41~ 53
- 4 Sengör A M C, Görür N, Saroglu F. Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: turkey as a case study. In: Biddle K T, Christie-Blick N, eds. Strike-slip deformation, basin formation and sedimentation. SEPM Spec Pub, 1985, 37: 227~ 264
- 5 徐嘉伟. 郯城-庐江平移断裂系统. 见: 构造地质论丛编辑部. 构造地质论丛(三) . 北京: 地质出版社, 1984. 18~ 32
- 6 陆镜元. 安徽南部构造格局的演化. 地质学报, 1984, 58(4) : 293~ 303
- 7 徐树桐, 周海渊, 董树文等. 安徽省主要构造要素的变形和演化. 北京: 海洋出版社, 1986. 63~ 140
- 8 常印佛, 刘湘培, 吴言昌. 长江中下游铜铁成矿带. 北京: 地质出版社, 1991. 94~ 190
- 9 夏邦栋, 李培军, 尚彦军等. 下扬子区中生代走滑活动带初析. 石油与天然气地质, 1994, 15(3) : 193~ 200
- 10 关士聪, 袁捷, 江圣邦等. 中国中生代陆相沉积盆地与油气. 北京: 科学出版社, 1991. 1~ 217
- 11 姜波, 徐嘉伟. 一个中生代的拉分盆地——宁芜盆地的形成与演化. 地质科学, 1989, (4) : 314~ 322

AN APPROACH TO LATE MESOZOIC ESCAPE TECTONICS IN LOWER YANGTZE REGION

Shang Yanjun

(*Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences, Beijing*)

Xia Bangdong Lin Heming Du Yanjun

(*Department of Earth Sciences, Nanjing University, Nanjing*)

Abstract

Lower Yangtze Region is situated in front of Qingling-Dabie Orogenic Belt. Its structural activities had been controlled by strike-slip faults since Ladinian Stage of Middle Triassic. Within the limit of strike-slip faults at its south and north margins, the Lower Yangtze Landmass appeared as a wedge that was narrow in the southwest part and wide in the northeast part in Late Mesozoic. Late Cretaceous basin group distributed regularly in the wedge. Basins in southwest part are in long-narrow strip-form of small scales stretching NE-NNE, foot-hill facies and alluvial-pluvial fan facies of oxidation condition developed well; in the northeast part, Subei Basin is in planar form stretching E-W with lacustrine deposits formed under reduction condition; basins in the central part are sinistral oblique arranged striking NNE direction, their sedimentary facies and depositional environment are between those of the above mentioned two kinds. The results of geologic survey suggest that the evolution and distribution of fault structures, sedimentary and igneous rocks within this area show corresponding regularities with the above mentioned ones. This indicates that, in Late Mesozoic, the Lower Yangtze wedge landmass fled towards northeast with the southwest part to be compressional zone, the northeast part to be extensional zone, and the central part to be transitional zone, just like Anatolian tectonic escape system formed in Cenozoic in Turkey.