

## 郯庐断裂带江苏段第四纪活动性研究<sup>\*</sup>

龚伟<sup>1</sup>, 曾佐勋<sup>1,2,3</sup>, 王杰<sup>1</sup>, 徐大良<sup>1</sup>, 胡焯<sup>1</sup>, 李细光<sup>4</sup>

(1. 中国地质大学地球科学学院, 武汉 430074; 2. 教育部长江三峡库区地质灾害研究中心, 武汉 430074;  
3. 华中构造力学研究中心, 武汉 430074; 4. 广西壮族自治区地震局, 南宁 530022))

**摘要:** 从前人地表地质、地球化学探测与构造年代学, 形变资料等方面入手, 结合遥感影像信息, 对郯庐断裂带江苏段第四纪活动性进行了系统分析; 在总结前人研究成果基础上, 对其活动性差异的成因进行了探讨。结果表明: 郯庐断裂带江苏段在第四纪新构造运动时期总体活动性不强, 表现为右旋走滑性质。断裂以宿迁为界具有明显的分段活动差异性——北段较强, 南段较弱; 在北华北块体内部, 郯庐断裂带通过其活动性的分段差异调节次一级块体的不同方向位移; 枣庄—宿迁断裂对郯庐断裂带的切割及其左旋走滑调节作用是郯庐断裂带江苏段活动差异性的主要成因。

**关键词:** 郯庐断裂带江苏段; 第四纪活动性; 遥感影像; 左旋走滑调节

**中图分类号:** P315.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-0666(2010)01-0086-07

### 0 前言

郯庐断裂带是一条规模巨大的活动断裂带(姚大全等, 2005), 在江苏境内纵贯宿迁市及东海、新沂和泗洪3个县。断裂带长约180 km, 宽20~30 km, 由北向南收敛。作为世界上最大的大陆走滑断裂带(国家地震局地质研究所, 1987; 徐嘉伟, 马国锋, 1992; Xu, Zhu, 1994), 从1957年的航磁资料确认其存在以来的50多年里, 对郯庐断裂带的研究受到了广泛的关注和高度重视。郯庐断裂带的存在及其活动性, 使所在区域的土木工程设计及施工都受到不良地质条件的影响。分析研究其活动性特别是第四纪以来的活动性, 对区域地壳稳定性评价具有重要的意义。由于郯庐断裂带山东段宽度大、露头好, 对其研究相对较多(徐芹芹等, 2008; 燕乃玲等, 2001), 而对江苏段的研究较少。本文在前人工作成果及资料的基础上, 系统分析郯庐断裂带在江苏境内的活动性, 确认郯庐断裂带江苏段第四纪以来的总体活动性不强, 具有分段活动差异性特

征, 并对其活动差异性的成因进行了探讨。

### 1 郯庐断裂带江苏段地质构造概况

1957年的航磁资料揭示郯庐断裂带存在的航磁异常带是北北东(15°~25°)方向延伸的正正常带, 2002年的航磁资料也显示相似的特征, 所不同的是中国东部以北东向的磁异常条带为主, 而北北东向的磁异常似乎被北东向的磁异常条带破坏, 只有零星的但可以连接的北北东向磁异常(徐芹芹等, 2008)。本文研究的郯庐断裂带江苏段是上述北北东向航磁异常带所代表的断裂带。

郯庐断裂带江苏段总体走向5°~15°, 长180 km, 北部宽30 km, 南部宽22 km。靠近断裂带东侧有零星露头, 其余全为第四纪地层所覆盖(江苏省地质矿产局, 1984)。它主要由4条主干断裂组成: 山左口—泗洪断裂(F<sub>1</sub>)、新沂—埠子断裂(F<sub>2</sub>)、墨河—城岗断裂(F<sub>3</sub>)和纪集—高作断裂(F<sub>4</sub>)。在F<sub>1</sub>与F<sub>2</sub>之间, 是新近纪至第四纪初形成的一条断裂, 称作大贤庄—桥北镇断裂(F<sub>5</sub>)(图1)。

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2009-07-02.

基金项目: 江苏省土木工程与防灾减灾重点实验室基金(JSCE0720)和广西科学研究与技术开发计划项目(桂科攻08160066)联合资助。

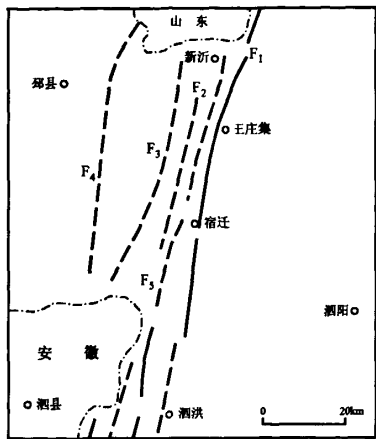


图1 郯庐断裂带江苏段构造简图  
(据国家地震局(1989)上海、江苏地震构造图修改)  
Fig.1 Tectonic sketch map showing the Jiangsu segment of the Tan-Lu fault zone (China Earthquake Administration, 1989)

2 郯庐断裂带江苏段活动性分析

2.1 地表地质资料与活动时限的分析

前人已发表的野外地质剖面(图2)直观而简洁地反映了郯庐断裂带江苏段的活动与地层发育之间的关系,给郯庐断裂带江苏段活动时限的界定提供了最直接的证据。图2为江苏段的野外地质剖面。图2a中断裂近直立切穿的最新地层为晚更新统(Q<sub>3</sub>);图2b中断裂切穿的最新地层为下白垩统(K<sub>1</sub>),且断裂被全新统(Q<sub>4</sub>)覆盖;图2c中两条断裂带分别切穿上白垩统(K<sub>2</sub>)和晚更新统(Q<sub>3</sub>),且均被全新统(Q<sub>4</sub>)所覆盖;图2d,2e为靠近江苏段安徽境内的地质剖面,它们均反映出断裂改造了上白垩统(K<sub>2</sub>)。这种断裂与地层的切穿关系,表明此段郯庐断裂带活动时限必然

越过上白垩世之后,新生代具有活动性;图2f为靠近江苏段山东境内的地质剖面,图中断裂同样切穿了上白垩统(K<sub>2</sub>),且其改造的最新地层为晚更新统(Q<sub>3</sub>)。这些野外地质剖面资料显示:郯庐断裂在晚白垩世有过活动,在江苏境内切穿、改造的最新地层是晚更新统,没有被改造的最老地层是由粘土、亚粘土和坡积物等组成的全新统,郯庐断裂带江苏段具有第四纪活动性。

2.2 地球化学探测与构造年代学分析

郯庐断裂带在江苏境内大部分被松散层覆盖,确定其位置与产状对探讨郯庐断裂带的活动性十分重要。除了在城市隐伏断层探测中常用的钻探、浅层地震勘探方法外,地球化学方法是探测覆盖区内隐伏断层较好的方法。丁政等(1991)采用氦气、α径迹、汞、<sup>210</sup>Po等方法对江苏境内的郯庐断裂带进行了探测,取得了良好的效果。根据他们绘制的化探剖面图(图3)可发现断裂位置与陡变异常区段吻合,他们所获得的地球化学参数(表1),反映了郯庐断裂带在江苏境内以宿迁为界具有分段活动差异性。

用地球化学方法能较好地确定断层位置,其探测结果中的异常强度和异常衬度也反映了郯庐断裂带江苏段具有活动性。但这只是定性的结论,对其在第四纪的活动时限不能有很好的定量说服力,为此必须用构造年代学数据进行佐证。李家灵等(1999)在研究郯城—新沂段活断层时,对新沂何庄剖面中的淤泥层及高峰头沭河一级阶地中同层位进行了<sup>14</sup>C测年,测得它们的年龄分别为(6 869 ± 123) a和(3 510 ± 165) a,数据显示新沂何庄郯庐断裂带最新活动时代至少在3 510 a之前。李起彤研究发现断层在新沂桥北镇错断的黄色含砂亚粘土层年龄距今(6 995 ± 115) a,在泗洪重岗山错断灰绿、深绿粘土层年龄距今(4 960 ± 135) a,表明断层活动最新时代至少在4 960 a之前

表1 不同地段α径迹、氦气、汞断裂参数(丁政等,1991)  
Tab.1 α-track, Rn gas and Hg parameter of Tan-Lu fault in different part of the Jiangsu (Ding et al., 1991)

	地段	覆盖层厚度/m	背景值	异常峰值	异常衬度	统计剖面/条	备注
α径迹	新沂—宿迁	0.4—1.5	50	156—213	2.3	11	单位: J/mm <sup>2</sup>
	宿迁—泗洪		80	240—301	2.9	6	
氦气法	新沂—宿迁	0.5—90	5—59	50—152	2.6	11	脉冲/2分
	宿迁—泗洪	0.5—120	54—72	104—205	2.8	7	
汞	新沂地区	60—90	0.74—1	1.4—3.4	2	5	ppb
	鲁南地区	浅覆盖区	10—15	20—115	/	29	

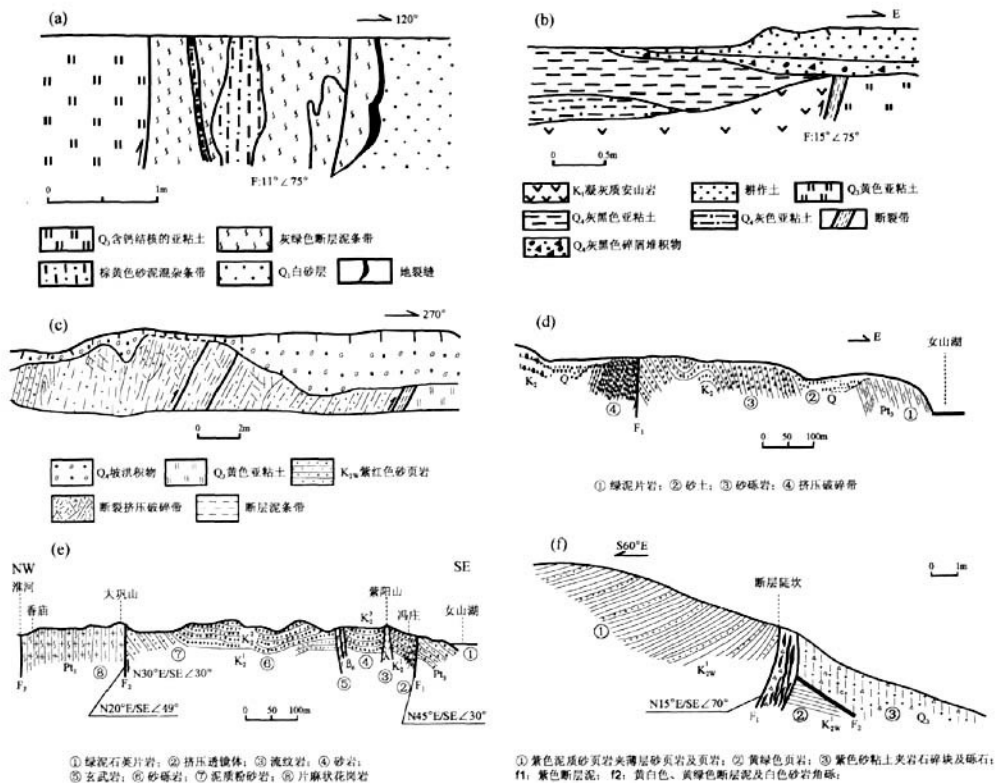


图2 郯庐断裂带江苏段典型地质剖面图

- (a) 泗洪孙牌坊断裂探槽剖面 (谢瑞征等, 1991); (b) 宿迁晓店东探槽剖面 (谢瑞征等, 1991); (c) 新沂河庄断裂剖面 (谢瑞征等, 1991); (d) 嘉山紫阳镇冯庄东 0.5 km  $F_1$  剖面 (国家地震局地质研究所, 1987); (e) 五河县香庙—嘉山县冯庄郯庐断裂结构剖面图 (国家地震局地质研究所, 1987); (f) 郯城泉源马岭山西坡活断层剖面 (国家地震局地质研究所, 1987)

Fig. 2 Some typical geological sections across the Tan-Lu fault zone

- (a) Trench profile in Sunpaifang Village, Sihong County (Xie *et al.*, 1991); (b) Trench profile in the east of Xiaodian Town, Suqian City (Xie *et al.*, 1991); (c) Profile in Hezhuang Village, Xinyi City (Xie *et al.*, 1991); (d)  $F_1$  profile 0.5 km to the east of Fengzhuang Village, Ziyang Town, Jiashan County (Institute of Geology, China Earthquake Administration, 1987); (e) Profile of the Segment of Tan-Lu fault between Xiangmiao Village, Wuhe County and the Fengzhuang Village, Jiashan County (Institute of Geology, China Earthquake Administration, 1987); (f) Profile of the active fault on the west slope of Malinshan Mountains, Quanyuantou Village, Tancheng City (Institute of Geology, China Earthquake Administration, 1987)

(李家灵等, 1999)。彭贵等 (1990) 对江苏新沂嶂山闸地裂缝中的黑色粘土和裂缝两侧的钙质结核作 $^{14}C$ 年龄和 $\delta^{13}C$ 测定, 取得了大量的数据。测得的 $^{14}C$ 年龄范围在 4 010 ~ 27 700 a 之间。这些证据说明郯庐断裂带江苏段在全新世有过活动。

### 2.3 形变特征分析

形变速率是对断裂活动性及构造变形的定量描述。图 4 为杨国华和韩月萍 (1997)、王若柏 (1988) 编制的鲁苏皖地区垂直形变图。从图中可

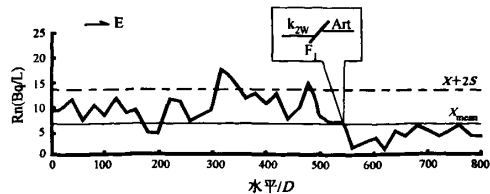


图3 宿迁城南氡气测量剖面图 (丁政等, 1991)  
Fig. 3 Rn gas survey section of the south of Suqian (Ding *et al.*, 1991)

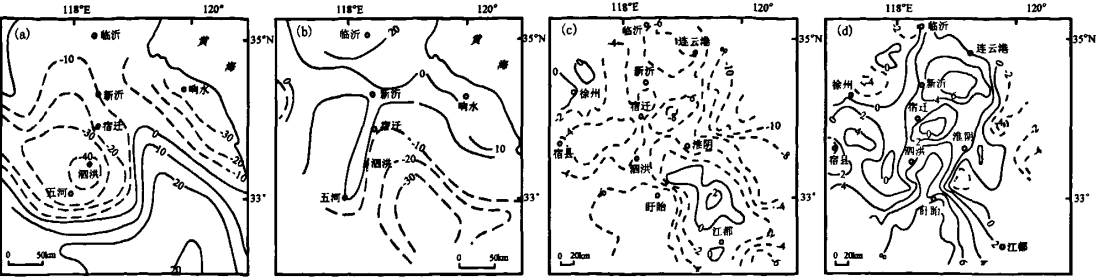


图4 1953~1995年苏鲁皖地区地壳垂直运动速率图(单位: mm/a)(杨国华, 韩月萍, 1997; 王若柏, 1988)

(a) 1953年、1975~1976年; (b) 1976年、1980~1985年; (c) 1985~1990年; (d) 1990~1995年

Fig. 4 Crustal vertical movement rate in Jiangsu-Shandong-Anhui area from 1953 to 1995 (unit: mm/a, Yang, Han, 1997; Wang, 1988)

(a) 1953, 1975-1976; (b) 1976, 1980-1985; (c) 1985-1990; (d) 1990-1995

以看出,自20世纪50年代中期至70年代中期,该地区的运动趋势表现为南升北降,沉降运动占主导,等值线的形态及量值反映了断裂带应力处于松弛状态,郯庐断裂带为整体下降,但幅度不大,表明其活动性不强;70年代中期至80年代中期,运动趋势有所变化,表现为南降北升,隆升运动占主导,表明该地区应力环境为压性,相对于上一阶段地壳运动性质发生了变化,郯庐断裂带为一明显的隆升条带,升降幅度较大,活动性有所加强;1985~1990年,整个区域沉降占主导地位,郯庐断裂带运动形态与50年代中期至70年代中期的形态有较大的相似性;1990~1995年,地壳运动性质再次发生转变——以沉降为主转变为以隆升为主,郯庐断裂带呈条带状隆升。从40多年来的地壳垂直运动变化可以看出,郯庐断裂带江苏段活动性质发生了明显的变化,表现出韵律性的特点。

现代地壳运动主要为块体和边界带的活动,而块体内部活动性较弱(邓起东等, 2002)。被郯庐断裂带分割的块体间的活动必将影响断裂带本身的活动性。郭良迁等(2007)根据华北地区1999~2001~2004年的GPS观测资料计算求解了郯庐断裂带的位移速率和正应变率。由图5a可见:郯庐断裂带的整体活动性质在江苏新沂-宿迁段发生转变,江苏段的宿迁-郯城段为近水平拉张,局部有轻微的右旋运动,宿迁以南断裂带为右旋拉张运动,郯庐断裂带江苏段整体表现为拉张性质,是北部左旋扭运动向南部右旋拉张运动的过渡区。宿迁以南断层活动速率为0.8 mm/a,强度不大,反映了郯庐断裂带江苏段的活动强度也

处于北强南弱的转折区(郭良迁, 黄立人, 2008)。图5b中的正应变率直观地反映了郯庐断裂带江苏段的拉张性质,且从北至南,正应变率值不断增大。

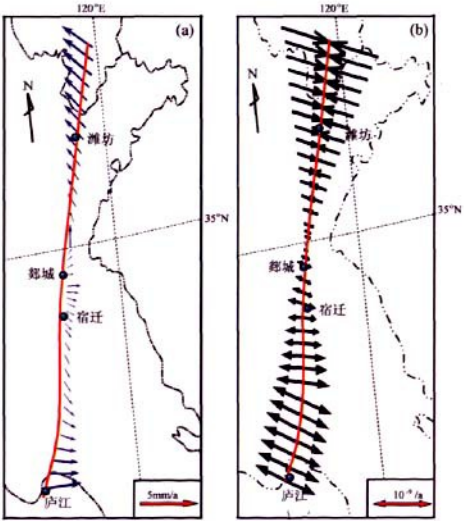


图5 郯庐断裂带现代运动和应变

(a) 位移速率; (b) 正应变率(郭良迁等, 2007)

Fig. 5 Contemporary motion and strain of Tan-Lu fault

(a) Rate of the movement; (b) Rate of the normal strain (Guo et al, 2007)

总之,现有的形变研究成果显示:郯庐断裂带江苏段整体活动性不强,在整个郯庐断裂带中,该段属于复杂过渡区,以宿迁为中心其活动性具有分段差异性。

## 2.4 断裂活动的遥感信息分析

断裂是一种线性地质体,其所反射的电磁信息呈现明显的线性特征。断裂的强烈活动特别是第四纪的强烈活动,常常造成断裂的电磁辐射与其两侧地质体电磁辐射的显著差异(谢广林,2000)。遥感图像能真实、形象、直观地展现线性构造,因此遥感技术在活动构造研究中具有宏观分析、动态监测和空间定位等优势,目前已成为研究活动断裂带不可或缺的手段之一(张志,张雪亭,1999;陈国沛等,2007;张微等,2007)。在遥感影像上断裂的线性特征愈明显,其活动也愈明显。我们利用郯庐断裂带江苏段的遥感图像资料(图6,遥感信息为美国陆地卫星7号的数据,景号为121/36和121/37),进一步探讨郯庐断裂带江苏段的活动性。图6是郯庐断裂带江苏段的卫星影像,从图中能够得到以下信息特征:

(1) NNE 向线性构造特征。骆马湖以北,郯庐断裂带线性影像比较醒目。从汤头至骆马湖段,显示了两断裂之间明显的断陷,反映出郯庐断裂带的活动控制着断陷带的第四系沉积。沂河、沭河流向顺断层延伸,其中控制沭河流向的断裂两侧的色调反差较为强烈,反映了断裂两侧第四系厚度、沉积相、地下水富集程度和埋藏深度等的差异,表明郯庐断裂带江苏段宿迁以北部分第四纪活动较为显著;骆马湖以南,通过图像处理难以提取到明显的线性特征,直到嘉山东侧附近才可见到不明显的线性信息,表明宿迁—嘉山段郯庐断裂带第四纪活动性明显较宿迁以北段弱。

施炜等(2003)对宿迁北段古地震研究表明:全新世以来本段至少发生过4次强震,它们分别发生在距今1668年、3500年、6000~7000年和10000年。该段活动断层平均地震滑动速率约2 mm/a。对宿迁—嘉山段的地震地质研究表明(施炜等,2003;谢瑞征,1990):本段在全新世时期曾发生2次地震破裂事件,分别为距今9600年和晚更新世早中期。断层活动速率为0.018 mm/a。这些地震地质研究反映的江苏段活动差异性与遥感信息反映的活动差异性具有较好的一致性。

(2) NW 向线性构造特征。图6中NW向线性构造比较隐晦,但仍能看出对河流流向具有控制作用的线性构造,它们在局部引起河流的较大转折。本文选择其中两条对郯庐断裂带影响较大的线性构造进行分析。① 骆马湖北部蒙山断裂。该

断裂西北段控制沂河的流向,经过蒙阴盆地,两侧为隆起的地貌,反差较大,说明断裂垂直错动明显,东南段切割郯庐断裂带,造成沂河发生“L”形弯曲,河流流向变动显示断裂具有左旋平移错动特征,第四纪活动较明显,对郯庐断裂带的活动具有干扰作用。② 控制骆马湖西南边界的枣庄—宿迁断裂。在图像上线性特征较不明显,西北段和东南段控制着河流的流向并切割郯庐断裂带。郯庐断裂带延伸至此线性特征减弱直至被掩盖,河流流向变动特征显示该断裂呈左旋平移错动。作为郯庐断裂带南北活动性差异的分界,枣庄—宿迁断裂对郯庐断裂带的活动性具有较强的干扰和影响。

(3) 水系流向变动特征。宿迁以北,郯庐断裂带基本控制沂河、沭河的流向。从图6可见,多数跨过断裂的支流显示了断裂的右旋平移错动的特征;嘉山附近,淮河跨过断裂时流向发生“L”形弯曲,显示了断裂的右旋平移错动特征。

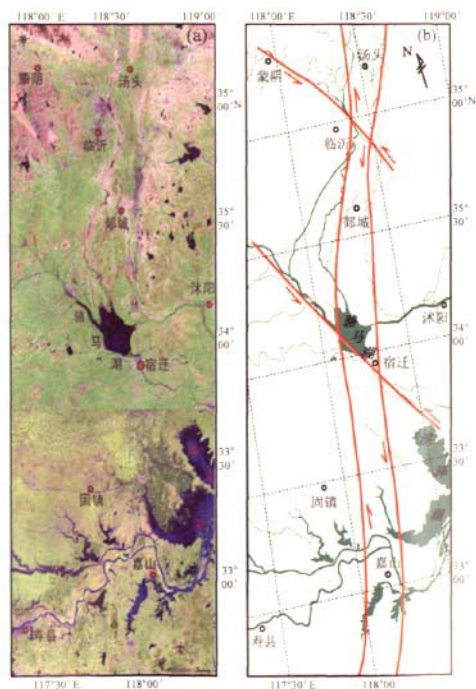


图6 郯庐断裂带江苏段遥感影像(a)及解译图(b)

Fig. 6 Remote sensing picture (a) and imagery interpretation (b) of Jiangsu segment of the Tan-Lu fault zone

上述遥感图像分析结果表明: 郯庐断裂带江苏段第四纪活动性总体不强, 以宿迁为界, 断裂南北活动具有差异性, 北段的活动强度大于南段。河流流向变动显示, 郯庐断裂带江苏段第四纪活动性质为右旋平移错动, 北西向的蒙山断裂和枣庄—宿迁断裂为左旋平移错动, 且对郯庐断裂带的活动性具有较强的干扰作用。

### 3 郯庐断裂带江苏段活动性差异的成因分析

作为中国东部的巨型断裂带, 郯庐断裂带表现为明显的分段性。朱光等(2001)、张鹏等(2007)对其各段的演化特征、差异性及成因进行了探讨。江苏段属于郯庐断裂带的中段, 施炜等(2003)通过研究认为: 位于嘉山以南、安徽境内的郯庐断裂带南段和位于嘉山以北、江苏、山东境内的郯庐断裂带中段之间, 存在着1条EW走向的隐伏的区域性基底断裂, 构成了郯庐断裂带中段和南段的构造分界。而南华北与北华北之间存在的左旋剪切力偶作用是郯庐断裂带中段与南段之间第四纪活动强度产生差异的主要动力学原因。郯庐断裂带江苏段位于北华北区。

郯庐断裂带江苏段以宿迁为界具有北强南弱的活动差异性。显然, 江苏段活动性的差异相对于整个断裂带北、中、南段而言是次一级的分段性差异。北华北岩石圈中新生代受西太平洋俯冲的弧后扩张的影响, 地幔上涌, 岩石圈减薄, 表现为高热流、薄的岩石圈和低岩石圈强度(刘邵文, 2005)。本区的构造变形易受区域性和局部构造应力场影响。郯庐断裂带中段航磁异常图显示, 在宿迁一带存在1条NW向正异常带, 该界线以北, 航磁异常值比较高, 以南, 则普遍较低。该异常带是1条沿微山湖、骆马湖、洪泽湖延伸的NW向断裂(施炜等, 2003)。该断裂在遥感影像上即为控制北西向河流流向的枣庄—宿迁断裂, 该断裂的左旋平移错动, 对郯庐断裂带的活动性具有较强的影响和干扰作用。通过枣庄—宿迁断裂对郯庐断裂带的切割及左旋走滑活动调节, 近东西向的挤压应力被分解, 使得宿迁以北郯庐断裂带右旋走滑幅度在此急剧减弱, 而宿迁以南地区在南华南北缘秦岭断裂和枣庄—宿迁断裂左旋走滑作用的共同调节下, NWW向应力作用对郯庐

断裂带走滑活动性的影响更小。宿迁—嘉山段地块位移方向为SE向, 宿迁以北为近E向(图5a), 这种形变特征也反映了枣庄—宿迁断裂对郯庐断裂带江苏段活动性及其邻接地块运动的影响。因此, 北华北内部枣庄—宿迁断裂对郯庐断裂带的切割及其左旋走滑调节作用是导致郯庐断裂带江苏段南北活动差异性的主要原因。

### 4 结论

郯庐断裂带江苏段在第四纪新构造运动时期总体活动性不强, 为拉张性质, 表现为右旋走滑特征。由于NW向断裂的分割、控制和调节作用, 其分段活动差异性明显。郯庐断裂带江苏段第四纪活动强度由北至南减弱。宿迁以北断裂控制沂河、沭河流向, 地表地质与遥感影像线性特征明显, 而南段第四系覆盖严重, 新构造变形显著减弱。在北华北块体内部, 郯庐断裂带通过活动性的分段差异调节次一级块体的不同方向位移。枣庄—宿迁断裂对郯庐断裂带的切割及其左旋走滑调节作用是导致郯庐断裂带江苏段南北活动差异性的主要原因。

### 参考文献:

- 陈国洪, 单新建, 李建华. 2007. 基于遥感影像研究宁波地区断裂活动性[J]. 地震, 27(2): 131-138.
- 邓超东, 张培震, 冉勇康, 等. 2002. 中国活动构造基本特征[J]. 中国科学(D辑), 32(12): 1020-1030.
- 丁政, 谢瑞征, 张大其, 等. 1991. 用地球化学方法对郯庐断裂带江苏段隐伏断裂的测量研究[J]. 地震学刊, (4): 32-38.
- 郭良迁, 黄立人. 2008. 苏鲁地区现代构造活动性研究[J]. 大地测量与地球动力学, 28(4): 17-24.
- 郭良迁, 马青, 杨国华. 2007. 华北地区主要构造带的现代运动和应变[J]. 国际地震动态, (7): 67-75.
- 国家地震局地质研究所. 1987. 郯庐断裂[M]. 北京: 地震出版社.
- 国家地震局. 1989. 中国岩石圈动力学地图集[M]. 北京: 中国地图出版社.
- 江苏省地质矿产局. 1984. 江苏省及上海市区域地质志[M]. 北京: 地质出版社.
- 李家灵, 晁洪太, 崔昭文, 等. 1999. 郯庐断裂带郯城—新沂段活动断层层研究[M]//邓超东. 活动断裂研究(1). 北京: 地震出版社, 164-172.
- 刘邵文, 王良书, 龚育龄, 等. 2005. 济阳拗陷岩石圈热—流变学结构及其地球动力学意义[J]. 中国科学(D辑), (3): 203-214.
- 彭贵, 焦文强. 1990. 崂山闸地裂缝沉积物的 $^{14}\text{C}$ 年龄[J]. 地震地质, 12(2): 179-182.
- 施炜, 张岳桥, 董树文. 2003. 郯庐断裂带中段第四纪活动及其分段

- 特征[J]. 地球学报, 24(1): 11-18.
- 王若柏. 1988. 苏鲁皖地区现代构造活动研究[J]. 地震地质, 10(1): 1-7.
- 谢广林. 2000. 中国活动断裂遥感信息分析[M]. 北京: 地震出版社.
- 谢瑞征. 1990. 郯庐断裂带中段全新世活断层的特征滑动行为与特征地震[J]. 内陆地震, 8(4): 297-304.
- 谢瑞征, 朱书俊, 丁政. 1991. 郯庐断裂带江苏段全新世活动问题的商榷[J]. 地震学刊, (4): 15-18.
- 徐嘉伟, 马国锋. 1992. 郯庐断裂带研究的十年回顾[J]. 地质论评, 38(4): 316-324.
- 徐芹芹, 李建清, 王金铎, 等. 2008. 郯庐断裂带早新生代的活动性质研究[J]. 地质科学, 43(2): 402-414.
- 燕乃玲, 潘纪顺, 郭玉莲, 等. 2001. 沂沭带形变、重磁场时空变化特征与地震活动[J]. 地震研究, 24(2): 126-130.
- 杨国华, 韩月萍. 1997. 苏鲁皖地区现今地壳垂直运动及郯庐断裂带的活动特征[J]. 地壳形变与地震, 17(1): 39-44.
- 姚大全, 刘加灿, 翟洪涛, 等. 2005. 地震韵律研究方法初探——以郯庐断裂带龙泉山西麓剖面研究为例[J]. 地震研究, 28(1): 49-52.
- 张鹏, 王良书, 钟锺, 等. 2007. 郯庐断裂带的分段性研究[J]. 地质论评, 53(5): 586-591.
- 张微, 陈汉林, 李启敏, 等. 2007. 高分辨遥感在杭州活断层探测中的应用[J]. 煤田地质与勘探, 35(3): 10-14.
- 张志, 张雪亭. 1999. 基于遥感影像信息的东昆仑活动断裂带研究[J]. 西安工程学院学报, 21(3): 5-8.
- 朱光, 王道轩, 刘国生, 等. 2001. 郯庐断裂带的伸展活动及其动力学背景[J]. 地质科学, 39(1): 36-49.
- Xu J, Zhu G. 1994. Tectonics models of the Tan-Lu fault zone, eastern China. *International Geol Rev*, 36: 771-784.

## Research on Quaternary Activity in Jiangsu Sector of the Tan-Lu Fault Zone

GONG Wei<sup>1</sup>, ZENG Zuo-xun<sup>1,2,3</sup>, WANG Jie<sup>1</sup>, XU Da-liang<sup>1</sup>, HU Ye<sup>1</sup>, LI Xi-guang<sup>4</sup>

(1. Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China)

(2. Three Gorges Research Center for geo-hazard, Ministry of Education, Wuhan 430074, Hubei, China)

(3. Huazhong Tectonomechanical Research Center, Wuhan 430074, Hubei, China)

(4. Earthquake Administration of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530022, Guangxi, China)

### Abstract

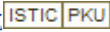
Based on former geological section data, geochemical detection, structure chronological analysis data and crust deformation data, together with remote sensing imagery interpretation, we systematically analyze the quaternary activity in Jiangsu sector of the Tan-Lu fault zone. Furthermore, based on the former research results, the generation mechanisms of its segmentation is discussed. The results show that the movement of Jiangsu sector of Tan-Lu fault zone is not intense during geotectonic era. It is featured by dextral strike-slipping and is divided into two main segments by different active intensity. The intensity in north part is stronger than the one in the south part. In the north of North China plate, the different movement intension between them accommodated displacement motion of blocks. The Zaozhuang-Suqian fault's division and sinistral strike-slipping adjustability is the main mechanism of Jiangsu sector of Tan-Lu fault zone.

**Key words:** Jiangsu sector of the Tan-Lu fault zone; quaternary activity; remote sensing image; sinistral strike-slipping adjustability



作者: 龚伟, 曾佐勋, 王杰, 徐大良, 胡烨, 李细光, GONG Wei, ZENG Zuo-xun, WANG Jie, XU Da-liang, HU Ye, LI Xi-guang

作者单位: 龚伟, 王杰, 徐大良, 胡烨, GONG Wei, WANG Jie, XU Da-liang, HU Ye(中国地质大学地球科学学院, 武汉, 430074), 曾佐勋, ZENG Zuo-xun(中国地质大学地球科学学院, 武汉, 430074; 教育部长江三峡库区地质灾害研究中心, 武汉, 430074; 华中构造力学研究中心, 武汉, 430074), 李细光, LI Xi-guang(广西壮族自治区地震局, 南宁, 530022)

刊名: 地震研究 

英文刊名: JOURNAL OF SEISMOLOGICAL RESEARCH

年, 卷(期): 2010, 33(1)

被引用次数: 0次

参考文献(26条)

1. 陈国涛, 单新建, 李建华 基于遥感影像研究宁波地区断裂活动性[期刊论文]-地震 2007(2)
2. 邓起东, 张培震, 冉勇康, 杨晓平, 闵伟, 楚全芝 中国活动构造基本特征[期刊论文]-中国科学D辑 2002(12)
3. 丁政, 谢瑞征, 张大其 用地球化学方法对郯庐断裂带江苏段隐伏断裂的测量研究 1991(4)
4. 郭良迁, 黄立人 苏鲁皖地区现代构造活动性研究[期刊论文]-大地测量与地球动力学 2008(4)
5. 郭良迁, 马青, 杨国华 华北地区主要构造带的现代运动和应变[期刊论文]-国际地震动态 2007(7)
6. 国家地震局地质研究所 郯庐断裂 1987
7. 国家地震局 中国岩石圈动力学地图集 1989
8. 江苏省地质矿产局 江苏省及上海市区域地质志 1984
9. 李家灵, 晁洪太, 崔昭文 郯庐断裂带郯城-新沂段活动断层研究 1999
10. 刘绍文, 王良书, 龚育龄, 李成, 李华, 韩用兵 济阳拗陷岩石圈热-流变学结构及其地球动力学意义[期刊论文]-中国科学D辑 2005(3)
11. 彭贵, 焦文强 崂山闸地裂缝沉积物的<sup>14</sup>C年龄 1990(2)
12. 施炜, 张岳桥, 董树文 郯庐断裂带中段第四纪活动及其分段特征[期刊论文]-地球学报 2003(1)
13. 王若柏 苏鲁皖地区现代构造活动研究 1988(1)
14. 谢广林 中国活动断裂遥感信息分析 2000
15. 谢瑞征 郯庐断裂带中段全新世活断层的特征滑动行为与特征地震[期刊论文]-内陆地震 1990(8)
16. 谢瑞征, 朱书俊, 丁政 郯庐断裂带江苏段全新世活动问题的商榷 1991(4)
17. 徐嘉炜, 马国锋 郯庐断裂带研究的十年回顾[期刊论文]-地质论评 1992(4)
18. 徐芹芹, 季建清, 王金铎, 王振兰, 韩文功, 于建国 郯庐断裂带新生代的活性性质研究[期刊论文]-地质科学 2008(2)
19. 燕乃玲, 潘纪顺, 郭玉莲, 李建奎, 唐廷梅 沂沭带形变、重磁场时空变化特征与地震活动[期刊论文]-地震研究 2001(2)
20. 杨国华, 韩月萍 苏鲁皖地区现今地壳垂直运动及郯庐断裂带的活动特征 1997(1)
21. 姚大全, 刘加灿, 翟洪涛, 童远林 地震韵律研究方法初探—以郯庐断裂带龙泉山麓剖面研究为例[期刊论文]-地震研究 2005(1)
22. 张鹏, 王良书, 钟锴, 丁增勇 郯庐断裂带的分段性研究[期刊论文]-地质论评 2007(5)
23. 张微, 陈汉林, 李启敏, 程晓敢, 姚琪 高分辨遥感在杭州活断层探测中的应用[期刊论文]-煤田地质与勘探 2007(3)



24. [张志](#), [张雪亭](#) [基于遥感影像信息的东昆仑活动断裂带研究](#)[期刊论文]-[西安工程学院学报](#) 1999 (3)
25. [朱光](#), [王道轩](#), [刘国生](#), [宋传中](#), [徐嘉伟](#), [牛漫兰](#) [郯庐断裂带的伸展活动及其动力学背景](#)[期刊论文]-[地质科学](#) 2001 (3)
26. [Xu J](#), [Zhu G](#) [Tectonics models of the Tan-Lu fault zone, eastern China](#) 1994

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_dzyj201001015.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_dzyj201001015.aspx)

授权使用: 西北大学(xaxbdx), 授权号: a695777c-2b2b-48b4-9642-9e9c00deb90c

下载时间: 2011年3月4日