

郯—庐断裂中段应变和 位移的定量研究

许浚远 徐嘉炜

(中国地质大学石油系, 武汉, 430074) (合肥工业大学, 230009)

摘 要 通过横穿郯—庐断裂中段——沂沭断裂带基底剪切带的应变测量和分析, 获得了其剪应变函数和位移函数。

主题词 应变函数, 位移函数 / 郯—庐断裂

分类号 P542.3

0 引 言

许多研究已证明郯—庐断裂发生过巨大的左行平移剪切变形, 尽管其平移时代的认识仍未统一^{〔1~3〕}。郯—庐断裂中段——沂沭断裂带是研究其平移规律的关键地带。该段左行平移的醒目标志是昌邑一大店断裂西侧太古界泰山群和东侧早元古界胶东群的变质面理遭左行剪切, 偏离了原来的走向, 形成大型基底韧性剪切带。但由于剪切带多被盖层覆盖, 露头有限, 而且还限于构造地质学定量化研究程度, 使人们至今未知其应变和位移分布的完整规律。本文报道这一方面最新研究成果。

1 应变测量

深变质岩中韧性剪切带的体积变化是由于剪切变形引起的变质相的变更, 但由于这一体积变化很小以致可以忽略^{〔4,5〕}。剪切带围岩为混合岩化深变质岩, 经强烈的静态重结晶, 其中粒状矿物定向近似球形对称。测量 100 个石英颗粒两垂直方向直径, 其值的乘积的 100 次方根为:

$$\sqrt[100]{\prod_{i=1}^{100} \frac{a_i}{b_i}} = \sqrt[100]{0.0658} = 0.973 \approx 1$$

这表明剪切带的原岩均匀变形约为零^{〔6〕}。

为了确定剪切带剪切变形应变类型, 测量了采自剪切带中初糜棱岩中的 100 个石英颗粒变形斑晶 3 个主应变方向粒径, 据 Robin (1977) 提出的方法求主应变比率, 再将其结果代入费林参数计算公式, 有:

1992年11月28日收稿。

第一作者简介: 许浚远, 男, 1960 年出生, 博士, 讲师, 构造地质专业。

$$F_r = \frac{L_n \sqrt{\frac{\lambda_1}{\lambda_2}}}{L_n \sqrt{\frac{\lambda_2}{\lambda_3}}} = \frac{\sum_{i=1}^{100} L_n \frac{a_i}{b_i}}{\sum_{i=1}^{100} L_n \frac{a_i}{b_i}} = 0.93$$

F_r 略小于 1, 基本上可将剪切变形看作是平面应变。

平面应变条件下, 剪切带剪切弯曲面理和新生面理与剪切方向夹角分别存在下列关系^[5]: $r = 2 / \lg 2Q$ 和 $r = \operatorname{ctg} \alpha' - \operatorname{ctg} \alpha$ 。

连接昌邑一大店断裂与安丘—莒县断裂在南北两端交会处的直线为剪切平面, 则剪切方向为 $N20^\circ E$ 。剪切带各露头点剪应变计算结果见附表。

附表 大型韧性剪切带实测应变

Appendix fig. Measured strain of the great ductile shear zone

		冯家庄	190 高地	东院	王家山	贵龙峪	龙潭庄	于家河	张官庄	吕家庄	82 高地	老官庄
鲁	座标 (km)	24.3	22.65	22.3	20.6	19.4	18.3	17.2	15.4	14.5	13.8	11
西	剪应变	1.364	1.532	1.966	2.6	3.145	3.747	4.271	5.331	6.145	6.671	8.115
		饮 马		宫 庄		神 堂		掖 县		上田家		
胶	座标 (km)	10		18		24.4		28		32		
东	剪应变	6.751		3.968		2.714		1.686		1.012		

2 应变和位移分布

大型基底韧性剪切带常被盖层特别是第四系覆盖或深埋在地堑之中, 限于现今剪切带应变定量化研究程度, 前人没有研究横穿整个剪切带应变和位移分布。作者研究了大量简单剪切带应变分布规律, 提出剪应变函数统一表达式^[7]。

$$\gamma = \gamma_0 \exp(-b|X|^n)$$

式中 γ_0 为剪切平面处剪应变值, b 和 n 为大于零的常数, X 为距离剪切平面的横座标。

据上式, 可以用已知实测应变 (附表) 拟合剪切带剪应变函数, 从而得到昌邑一大店西、东两侧剪切带剪应变函数分别是 (图 1)

$$\gamma_w = 13.3 \exp(-3.85 \times 10^{-3} X^2)$$

$$\gamma_e = 8.238 \exp(-1.995 \times 10^{-3} X^2)$$

剪应变函数可纠正前人“信手内插”的随意性, 实现剪应变的外推。根据剪应变和位移的函数关系, $S(X) = \int_x^\infty r(x) dx$ 求得剪切面西东两侧剪切带位移函数分别是:

$$S_w = 190 \operatorname{exfc}(6.25 \times 10^{-2} X) \quad (\text{km})$$

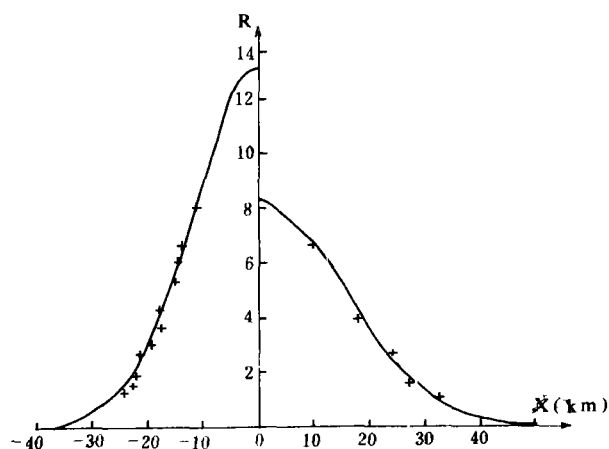


图1 基底大型韧性剪切带应变分布(+—实测应变值)

Fig.1 Strain analysis of great basement ductile shear zone:

$$S_E = 163.5 \operatorname{erfc}(4.46 \times 10^{-2} X) \quad (\text{km})$$

位移函数(图2)与部分出露的构造线相当吻合,佐证了剪应变函数的可靠性,因而理论上求出的剪应变和位移分布是可信的。

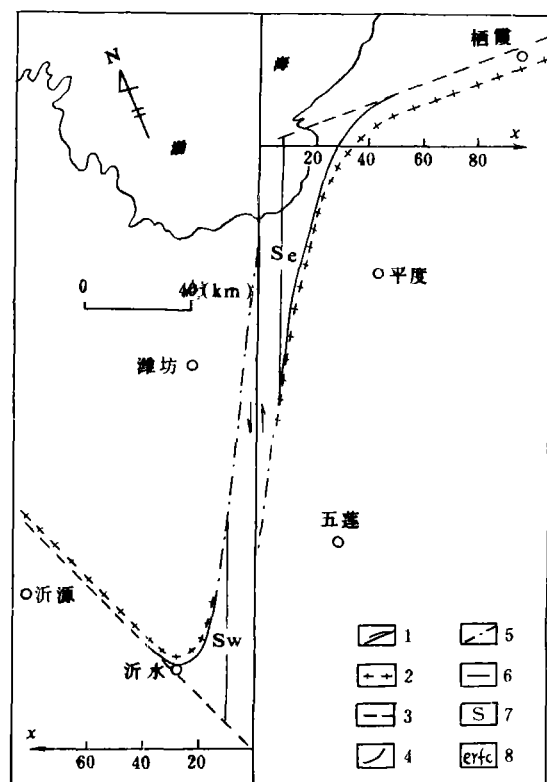


图2 基底大型韧性剪切带位移分布

Fig.2 Displacement analysis of great basement ductile shear zone

1—剪切平面和剪切方向; 2—剪切弯曲的变质面理和线理; 3—原始变质构造线; 4—实测应变点间理论位移曲线; 5—外推位移曲线; 6—横座标; 7—位移函数; 8—余误差函数; 图中: $Sw = 190 \operatorname{erfc}(6.25 \times 10^{-2} x)$; $Se = 163.5 \operatorname{erfc}(4.46 \times 10^{-2} x)$

参 考 文 献

- 1 张家声, 沂沭带中段基底韧性剪切带, 地震地质, 1984, 5 (2)
- 2 徐嘉炜, 郯一庐断裂带的平移运动及其地质意义. 国际交流地质学术论文集, 北京: 地质出版社, 1980
- 3 国家地震局地震地质研究所. 郯一庐断裂. 北京: 地震出版社, 1988
- 4 何永年, S.H Kirby and P. Segall, 花岗闪长岩中剪切带构造岩的变形显微构造, 地震地质, 1983 (1)
- 5 Ramsay J. G and Graham R. H, Strain variation in shear belts. Can J. Earth sci 1970 (3), 786~813
- 6 Robin, P-Y. F, Deformation of geological strain using randomly oriented strain markers of any shape. Tectonophysics, 1977, 42(1): 7~16
- 7 许浚远, 韧性剪切带剪应变函数和扭距函数数学表达式探讨, 地震地质, 1987, 8 (4)

QUATITATIVE STUDY OF STRAIN AND DISPLACEMENT ACROSS THE MIDDLE SEGMENT OF TANCHENG —LUJIANG FAULT

Xu Junyuan

(*Department of Petrol. Geology, China University of Geosciences, Wuhan*)

Xu Jiawei

(*Hefei Polytechnical University*)

Abstract

Strain and displacement functions are given across the major basement ductile shear zone of the middle segment of Tancheng-Lujiang Fault by using the mathematical simulation of measured strain data from it.

Key words strain function; displacement function / Tancheng-Lujiang Fault

~~~~~

## 下 期 要 目

1. 中条裂谷铜矿床的分布样式..... 真允庆等
2. 扬子地块裂谷与微型裂陷的成矿作用..... 柳准之
3. 广西河三铅锌(银)矿床成矿规律及成因..... 雷良奇
4. 矿物类质同象的红外光谱研究..... 李和平
5. 江西宝山铅锌矿床银矿化及其矿物分带..... 杨国高
6. 平桂地区信都组与东岗岭组过渡层的钨锡分布..... 钱建平
7. 云开地区两个隐蔽不整合界面的发现..... 汪劲革等
8. 电阻率测深曲线解释中的一种新的反演方法..... 阮百尧
9. 弹性动力学空向轴对称问题..... 王杰光
10. 侧方交会归化法放样及其点位误差椭圆的画法..... 夏华根