

郯庐断裂带的基本特征

方仲景 丁梦林 向宏发 计凤桔 李如成

(国家地震局地质研究所,北京)

郯城-庐江断裂带(简称郯庐断裂)是中国东部一条古老的而今仍在活动着的巨型断裂带。它经历了长期复杂的形成演化过程,对区域构造、沉积古地理、岩浆活动、成矿作用和地震活动等曾起过重要控制作用。

早在 50 年代,我国一些著名的构造地质学家就指出过此断裂带的存在及其在大地构造上的意义^[1-4]。继后又有许多单位和个人进行了大量的、各有侧重的调查研究,对郯庐断裂的构造特征,各抒己见,提出诸如深大断裂、巨大幅度平移断裂、转换断层、大陆裂谷带、新新华夏系等各种观点,长期以来,争议热烈。尤其是对郯庐断裂的规模与延伸、形成时代与演化历史、断裂运动的力学机制与位移幅度等重要问题的认识,迄今仍有不同看法。

近十多年来,笔者结合地震工作,通过实地考察和地质、地球物理资料的综合分析,加深了对郯庐断裂带基本特征的认识,现扼要叙述于后。

一、规模宏伟、结构复杂的超壳断裂带

郯庐断裂以综合的地貌-地质和地球物理标志显露于中国东部大陆,总体走向为北北东,在我国境内,北从黑龙江畔,南止长江边,长达 2400 多公里,规模之大在东亚大陆是屈指可数的(图 1)。

从东北到江淮、郯庐断裂穿切中国东部四个不同固结时期和演化历史的大地构造单元。根据其所处的不同大地构造单元和本身在结构构造与地震活动性等方面的明显差异,可划分其为三段。北段从黑龙江到昌图,即由二条北东走向的主干断裂构成的依兰-伊通地堑断裂带,穿切海西-印支期的吉黑断拗;昌图往南至淮河南岸为中段,这一段长达 1160 公里,是郯庐断裂带的主体,它以北北东走向穿切太古-早元古界为基底的华北断块区,主要由四条主干断裂构成宽达 20—40 公里的堑垒断裂带,新构造活动显著,是中国东部的强震活动带之一;从淮河南岸至长江北岸的广济附近为南段,主要是郯庐东界主断裂向南西的延伸,它切穿了以晚元古界为基底的扬子断块和加里东-海西期的北淮阳断褶,成为江淮中、新生代单断构造盆地的主边界。

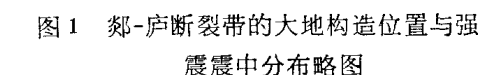
郯庐断裂又是一条结构复杂的断裂带,一般它是由 2—4 条或更多的近于平行延伸的断裂(以东界断裂为主干)组成宽达 10—40 公里不等的、呈现两头窄中间宽并被北西、北东等不同方向断裂所切错的断裂带。其结构构造之所以复杂,是与两侧的地壳块体长期多变的构造运动分不开的,今日于断裂带内见到的复杂多样的结构构造形迹和不同成因类型的断层构造岩就是佐证。例如,对郯庐中段的沂沭断裂带构造岩的研究,发现了既含有断裂运动浅层次的脆

本文 1985 年 2 月 13 日收到。

总之, 郯庐断裂所具有的空间展布的连贯性、结构构造的复杂性、构造活动的分段性和壳幔物质的渗透性等特征, 可能是一些长期存在和活跃于大陆区的巨型超壳深断裂的共性。

郯庐断裂何时形成? 尚有争议。由分析它对沉积岩相古地理和岩浆活动的控制作用、断裂两侧地壳块体的构造变形和断裂带内的构造岩, 可以推测郯庐断裂首次较大幅度的左平移运动是发生于中元古代的中岳运动。目前显露于地面的基底韧性剪切带应该属这次构造运动的产物, 这一认识可以从断裂带两侧的晚太古-早元古代区域结晶基底构造线的一致左旋拖曳、反映基底磁异常的冀东与鞍山地区的太古代含铁结晶岩系左旋错位 200 多公里、鲁中沂沭段前晚元古代基底韧性剪切带的发育、晚元古-古生代初期“沂沭海峡”的存在以及构成鲁西古生代广海沉积的东部边界等迹象的分析得到论证。然而, 其雏形是否为晚太古代的鞍山运动所形成, 仍是值得探索的课题。

第二次较大规模的左旋平移运动是发动于中生代(印支-燕山期),这个时期是全球进入



一个新的构造发展阶段(新的板块构造体制),东亚大陆板块内部的断块运动明显地受到西太平洋库拉板块向大陆的俯冲消减作用^[7],在这一构造背景的支配和作用下,一方面表现出大陆诸断块间的侧向压扭间有松弛引张的交替变换,此时郯庐断裂的平移运动主要在南段有比较明显的表现,“江南块隆”基底及其北侧的古生代-中生代早期地层产生大规模扭曲、一系列左旋横断层和靠近郯庐断裂的地层一致地收敛拖曳,就是这一动力学过程的产物^[8]。另一方面,也由于西太平洋这一板块运动朝北西向的俯冲消减作用,从而导致中国东部广大地区产生一系列北北东向巨型隆拗相间的波状构造和深部岩浆的上涌、对流,全区处于热膨胀状态,地壳中一些先存的断裂系便产生侧向伸展裂陷作用,从而形成了大陆盆岭构造系或大陆裂谷构造系,窄而深的郯庐裂谷自然就成为晚侏罗-白垩纪数千米厚的陆相碎屑岩堆积和中基性火山熔岩喷发与堆积的场所。到了白垩纪末期,郯庐裂谷活动渐趋减弱乃至局部消亡,大致以潍坊附近为界,以北的渤海-下辽河和伊通-依兰段,早第三纪时仍旧保持裂谷构造活动状态,至早第三纪末才逐渐向渤中迁移、收缩;以南的沂沭-皖北段,于晚白垩世中晚期便结束了裂谷活动历史,继而受侧向挤压而迴返隆起,唯南段的桐城-潜山的中生代断陷盆地继续伸展并堆积古新世红色碎屑岩建造,之后即上隆处于剥蚀状态。

新第三纪以来,随着印度板块与欧亚板块相互碰撞后引起青藏隆起的加速,强大的构造力波及中国东部,打乱了本区自中生代以来主要以西太平洋板块和菲律宾海板块运动一统天下的构造格局,引起了华北和东北地区区域构造应力场的重大变革,即由中生代-早第三纪的以北西西-南东东向引张-挤压交替的应力场,转变为北东东-南西西向挤压为主的构造应力场,表现之一的是郯庐断裂运动方式和性质的改变,并产生了与新应力场相适应的右旋逆掩-逆冲型的断层运动。

由上所述,不难看出郯庐断裂在中国东部断块构造的形成与演化的漫长历史中,曾经历过多期的构造运动和构造力学性质的多种变化,在不同构造发展阶段其活动强度、方式都不尽相同,从而造成了压扭与引张、左旋与右旋等复杂多变的构造特征,是欧亚板块内部一条几经沧桑的“长寿”断裂带。

三、孕育强震的活动断裂带

通过构造地貌、第四纪地质和古地震遗迹的区域考察与研究,沿郯庐断裂带多处发现有第四纪活断层,尤其是从安邱至嘉山的400多公里区段,是活断层最为发育的地段,成为中国东部罕见的新构造活动带,它以一系列断续展布的右旋逆掩-逆冲活断层出现为特征^[9,10]。结合活断层古崩积楔遗迹、现今地震活动和地形变资料的综合分析,表明其最新活动性状属粘滑类型。一般而言,这种类型的活断层与强震活动的关系最为密切。然而,郯庐各段的最新活动性并不一样,例如中段,活断层发育,平均地震滑动速率^[11](0.78毫米/年)最大,历史强震($M \geq 6.5$)均集中分布于中段,最大的是1668年临沂-莒县的8.5级地震;相反,活断层少或不甚发育的南、北段,平均地震滑动速率仅分别为0.032毫米/年与0.018毫米/年,地震活动性明显比中段低弱。不难看出,沿带的强震活动与其各段所处的不同大地构造单元和活断层发育程度有较好的呼应关系。另外,历史地震资料表明,沿带的强震往往发生在郯庐活断层段与显露的或隐伏的北西向和北东向的活断层带相交切的构造部位。由上分析,可以预测未来的强震活动场所仍将主要地沿郯庐中段发生,特别是在其通过华北地震构造网络的交叠部位。对于

那些缺少历史强震或曾发生过强震但距今较久远的交叠部位, 潜伏强震的危险性更大. 对于这样的特殊构造部位, 应该重视并加强地震地质的综合研究与监测工作.

参 考 文 献

- [1] 张文佑, 中国科学院第一次新构造运动座谈会发言记录, 科学出版社, 1957, 84—87.
- [2] 张文佑, 科学通报, 1959, 2: 44.
- [3] 黄汲清, 地质学报, **39**(1959), 2: 115—134.
- [4] 马杏垣, 科学通报, 1960, 16: 485.
- [5] 张家声, 地震地质, **5**(1983), 2: 11—22.
- [6] 刘昌铨, 地震, 1983, 3: 11—17.
- [7] Uyeda, S. and Miyashiro, A., *Geol. Soc. Am., Bull.*, **85**(1974), 1159—1170.
- [8] 吴大铭等, 地震地质, **3**(1981), 4: 15—24.
- [9] 方仲景等, 地质科学, 1976, 4: 352—365.
- [10] Fang, Z.J. et al., Reprinted from earthquake prediction an international review maurice ewing, series 4, A. G. U., 1981, 291—296.