

# 鄂中远安断裂带的新构造活动与地震\*

李安然 徐永健 古成志

(国家地震局地震研究所)

## 摘 要

远安断裂带是鄂中地区主要的活动发震构造。本文以野外实地考察资料为基础,着重研究了断裂带上的新构造活动迹象及其型式,并且对地震活动的时、空、强特征进行了分析。认为:沿带地震的产生是大断裂两盘岩块相对错移的产物;而南、北两段地震活动在强度、频度和震中位置上的差异表现,则是与发震断裂本身各段的结构、组合、构造变形以及新活动型式相联系的。

位于黄陵背斜东侧的远安大断裂,是峡东——鄂中地区引人注目的一条区域性构造带。它介于鄂中断块区与鄂西黄陵背斜之间,以往地质上多作为大地构造单元的划分界线<sup>[1]</sup>。近年来通过地质地貌和地震活动性分析,确认该断裂带属第四纪活动构造<sup>[2]</sup>。本文主要以野外考察资料为基础,初步分析和探讨了该断裂带上的新构造活动及其与地震相关的一些问题。

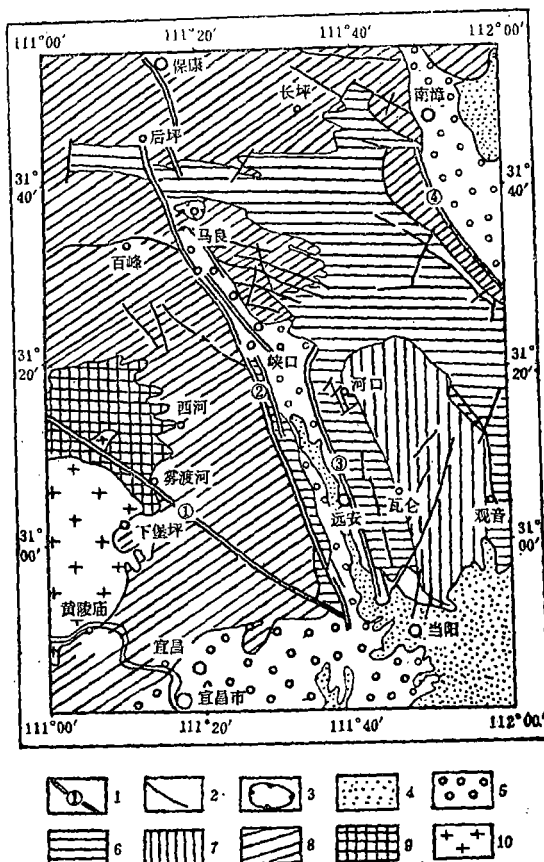
## 一、地质构造特征及其发展

远安断裂带系指通城河大断层、远安大断层及与其有成因联系的次级构造组合的总称。它展布于峡东——鄂中地区,是钟祥—远安地堑地垒群北北西向断裂系<sup>[3]</sup>中很重要的组成部分。断裂带总体走向北西340°左右。北段自保康附近开始,往南经马良坪、通城河、远安至当阳县境,长达120公里。断裂具张性正断兼右旋剪切,断面向东倾斜(倾角50°~80°),组成地堑式洼地:两侧为古生界或三迭系,中间主要是白垩系红层(图1)。断裂带上磁性体最小埋藏深度呈现有规律性变化<sup>①</sup>,但与通过该区重力梯级带在方向上无一致关系,而且沿断裂带缺乏来自地壳深部的岩浆物质,推测其没有切穿基底。断裂带在通城河以南(简称南段,下同。)由3~4条相距很近、彼此平行的阶梯状正断层组成逐级下落的复式地堑,它们与后期产生的北东向横断层一起构成了宽达10公里左右的复杂断裂带(图2)。由通城河往北(简称北段,下同。)断裂带横向上变窄,收敛成一条主干断层。

断裂带大体上开始于侏罗纪末燕山运动。由于地壳急剧膨胀<sup>[4]</sup>,南北受阻(指江南古陆和五当块体的阻挡)所派生的压应力促成断裂产生右旋引张活动,使上古生界或三迭系岩层断开下陷形成地堑,堆积了厚约2000米的白垩纪红色砂质岩系(图3)。至早第三纪末喜马拉雅

\*参加野外地质工作的还有柴法清、于品清、王清云等同志。

①据地质部航测大队904队资料。



1. 区域性大断层及编号 (①雾渡河大断层; ②通城河大断层; ③远安大断层; ④南漳—荆门大断层);  
2. 一般断层; 3. 盆 (洼) 地边界; 4. 第四系; 5. 白垩——第三系; 6. 三迭系; 7. 侏罗系; 8. 震旦系——二迭系; 9. 前震旦系; 10. 黄陵背斜核部中酸性侵入体。

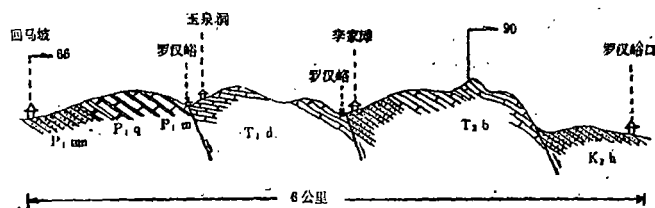


图 3 洋坪附近远安地堑剖面 (据第五普查大队1964年图, 稍作修改)

K——白垩系砂岩、砾岩; T<sub>2</sub>b——中三迭统巴东组页岩; T<sub>1</sub>J——下三迭统嘉陵江组灰岩,

雅运动,断裂带继承、归并了燕山期断裂,由边侧向中心发展,切割了地堑中红层,同时还产生了一系列以北东向为主的横断层。远安复式地堑从此定型。可见,远安断裂带自中生代燕山运动形成后经历了长期活动和多期发展,最后构成黄陵背斜东部边界,并控制构造格局的发展,是区内影响深远的一条主要断裂带。

## 二、新构造活动表现

新第三纪以后,远安断裂带乃至整个北北西向断裂系<sup>[3]</sup>仍在活动。在地貌上一般表现为沟谷洼地,或形成陡崖三角面山,泉水沿断裂带出露;在一些地段,地表可以直接见到胶结不好的断层角砾岩,有的角砾之间仅充填一些泥土状物质,基本上未胶结;另据钻孔揭露:在断裂带上的石板坡、徐家棚西、曾家湾等地发现的地下断层角砾岩也胶结甚差,岩芯破碎不易采取,孔壁崩塌严重等<sup>①</sup>。由于组成断裂带的物质破碎松散,因此沿断裂带地表出现大型崩塌体和成排的坡积裙,而且造成地下水的直接出露。例如,远安附近43处泉水有38处(其中上升泉13处)是位于断裂带上的。故远安断裂带自新构造期以来出现了继承性的新活动。这种活动依其方式和特点可分为差异升降和倾侧<sup>[6]</sup>运动两种类型。

(一) 差异升降运动 差异升降运动是远安断裂带新活动的主要方式,其总趋势是断裂西侧黄陵背斜长期上升,而以东地带则相对下降。主要依据有下列诸点:

1) 断裂带西侧的黄陵背斜地形高峻,基岩裸露,长江峡区发育十级阶地,而第四系主要只堆积在大断裂东侧的盆(洼)地中。

2) 沮水循断裂带发育,西侧支流多与其成直角相交,组成格状水系(图4)。此外,垂直沮水流向尚发育很多冲沟。它们呈V型峡谷,底部

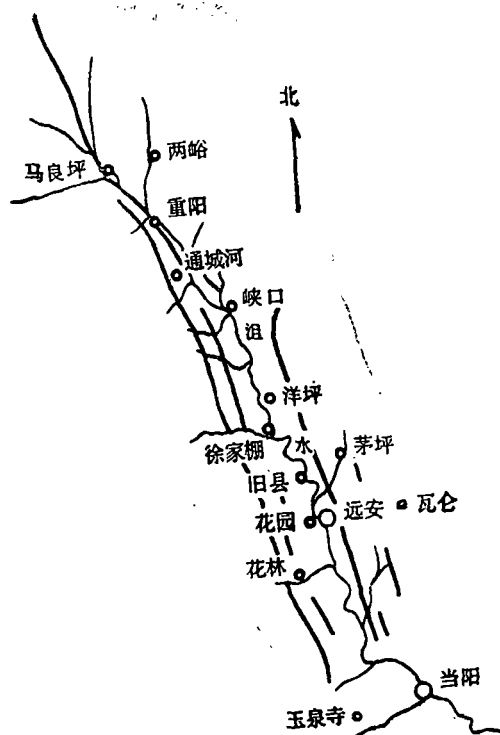


图4 马良——远安地区水系分布示意图

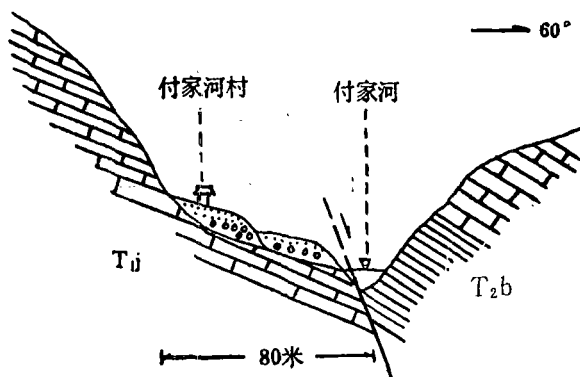


图5 付家河地质地貌剖面,示通城河断裂及其西侧上升盘发育二级阶地

T<sub>1j</sub>——下三迭统嘉陵江灰岩  
T<sub>2b</sub>——中三迭统巴东组砂岩、灰岩

①湖北省第一水文地质大队, 1971, 066工程地区供水水文地质勘查报告。

裸露基岩,将山脉切成孤立的山体;而当流入地堑(断裂带)内部,河谷即变成宽广的箱形谷。

3) 源自黄陵背斜西侧一些东西向支流,遇断裂即拐大弯与断裂走向一致。它们顺断层发育,且河床紧贴东侧,阶地仅西侧发育较好。如北段马良坪附近的鸡冠河,远安地段的吴耳沟,付家河即其实例(图5)。

4) 横穿断裂带的诸河流纵剖面常出现明显坡降从而产生小型跌水。例如,付家河通过断裂带后,在150米水平距离内河床高程降低6米,坡降为4%。更有甚者,刘家河以北东75°流向,从软岩层(志留系页岩)进入硬岩层(三迭系石灰岩),河床纵剖面仍然出现3%的坡降(在50米的水平距离内降低1.5米)。

5) 由黄陵背斜往东经断裂带流入地堑的河流,在出口处多形成大型冲积锥。如麻阳河的出口——阎王口是通城河大断层通过之处,在地貌上表现为陡峻山岭与低丘平地相接,以致麻阳河流入地堑后豁然开阔(河床宽度由40米突增至200米),形成卵石堆成的冲积锥。类似的例子还有付家河,其出口处亦形成高出河水面3米多的冲积锥。

断裂两侧的差异升降运动还造成山前洪积扇的大量出现。比如北段马良坪,大断裂从官帽山前通过,这里可见到三个相叠成串的洪积扇,且扇面被冲沟切割形成“沟中沟”;由中心面两侧谷底相对高程为0.7米,2米和34米。

(二) 倾侧运动 在断裂带南段远安一带,由于西侧黄陵背斜不断隆起和扩展,遂使断裂带产生自西向东的倾侧运动。其表现有:

1) 远安地堑为不对称型地堑,如图3所示,西侧黄陵背斜东缘由3~4条平行正断层组成逐级下落的阶梯状结构,而地堑东侧基本上以单一的远安大断层为边界。

2) 地堑中的白垩系由于所在部位的垂直差异升降自成地堑型的向斜,如左家坪向斜,远安向斜等<sup>①</sup>;向斜平缓开阔,但靠近地堑边缘部位倾角可达20°。这组向斜不对称,轴线位置明显偏东,东翼倾角较大(图3)。

3) 沮水受大断裂制约地堑中部蜿蜒南流,至徐家棚后河水逐渐被推向地堑东侧(参见图4)。

此外,还有一个值得提及的现象,那就是断裂带上南、北段的白垩纪红层变形程度不同:前已述及,南段远安一带红层自成一宽缓向斜,向地堑中心倾斜,倾角一般5°~10°,同时岩性单一、稳定;而北段马良坪附近的红层则成单斜,向西倾向断裂,倾角陡达50°左右,并且岩性混杂、分选极差,其间断层发育。

### 三、地震活动特点

远安断裂带及其邻近地区,历史上除钟祥、房县等地曾发生六—七度地震外,断裂带展布地区记录的历史地震有:保康3次,远安2次,当阳4次。其中1948年2月19日保康黄化

4  $\frac{3}{4}$  级地震是断裂带上最大一次地震。

根据长江流域规划办公室三峡台网和湖北省地震局台网资料,1959年——1981年8月远

<sup>①</sup>湖北省区测队,1970,宜昌幅(H-49-XE)1:20万区测报告。

安断裂带上共发生  $M_s \geq 1.1$  级地震 34 次, 其中 2 级以上地震 16 次, 最大地震强度为 4.7 级 (图 6)。

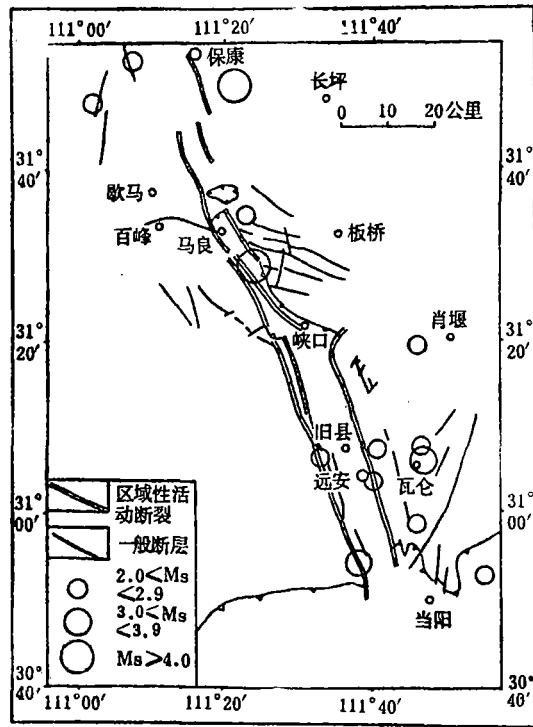


图 6 远安断裂带与地震分布略图

进一步分析上述地震的强度和时空分布之后, 可将远安断裂带的地震活动归纳成以下几个特点:

1) 地震震中基本上沿断裂带分布, 尤其是 3 级左右和大于 3 级的地震明显受断裂带的控制。如北段马良坪和保安附近分别发生过 4.7 级和  $4\frac{3}{4}$  级地震, 南段远安一带曾发生 2.9~3.8 级地震 4 次。

2) 在断裂带上, 南、北地段的地震活动表现不一: 该断裂带上最大的 2 次地震 (4.7 级  $4\frac{3}{4}$  级) 都发生在北段, 并且震中直接落在地表断裂带上; 而南段远安一带迄今所发生的最大地震只有 3.8 级, 但小震活动较北段频繁, 且震中多集中在断裂带的东侧。

3) 从该断裂带南、北地段连续 2 次以上地震发生的时间看, 地震似乎有“两头跳”的迁移现象。以大于 2 级地震为例: 1960 年 1 月——1969 年 1 月的十年中, 断裂带上共发生 4 次地震 (其中最大震级为 4.7 级) 都集中在北段, 1969 年 8 月——1974 年 8 月断裂带上发生的 7 次地震 (最大震级为 3.2 级) 则都在南段; 而 1974 年 9 月——1976 年 3 月地震活动又迁移到北段。1976 年 5 月以来, 南段微震活动频繁, 北段则表现出相对平静。

4) 地震波的衰减受到大断裂的制约, 因而极震区等震线长轴与大断裂走向几近一致。这一地带的地震震源浅, 而且烈度值相应偏高, 由此反映出地震活动与表层地质构造在成因上有着密切的关系。

## 四、讨 论

新构造期以来, 远安断裂带的活动主要是沿断裂带产生继承性的差异升降, 即黄陵背斜长期隆升, 断裂东侧相对下降, 使其成为现今地貌和新构造的分界线<sup>①</sup>。断裂带两侧块体的相对运动, 促成应变能的积累、释放, 此即远安断裂带上地震活动的形成机制。研究地带震中大都分布在断裂带上, 震源浅, 并且极震区等震线长轴多与大断裂延伸方向一致, 这种相关表明本区地震大体是远安断裂带活动所造成的。

极堪注意的另一个事实是: 断裂带本身的结构、组合和新活动方式直接影响到地震的频率、强度和震中空间位置。断裂带上 2 次最大的地震都发生在北段, 可能是断裂带至此收敛成单一主干断层, 能量集中释放, 故地震强度较大。往南, 断裂带变宽, 一般由 4~6 条平行排列、逐级下落的阶梯状正断层组成, 造成应变能分散释放的条件。而且, 第四纪以来, 断裂带南段出现了自西向东的倾侧运动。由于这种倾侧运动的发展, 使得升降运动的转折线和应力集中带东移, 以致南段地震多在断裂带东侧发生。

## 参 考 文 献

- 〔1〕国家地震局广州地震大队等, 中国大地构造概要, 地震出版社, 1977.
- 〔2〕国家地震局地质研究所, 中华人民共和国地震构造图, 地图出版社, 1979.
- 〔3〕李安然, 长江峡东地区的地震构造浅析, 地壳形变与地震, 创刊号, 1981.
- 〔4〕陈国达等, 中国大地构造简述, 地质科学, 3 期, 1975.
- 〔5〕陈国达, 地洼区——后地台阶段的一种新型活动区, 中国大地构造问题, 科学出版社, 1965.

①国家地震局武汉地震大队, 1974, 湖北省新构造图 (1/100万)。