

地震位移场和板内地震震源 力学性质的讨论*

罗灼礼 程万正
(四川省地震局)

摘 要

本文推导了各类点源和线源(压性、张性、压扭性、张扭性、单力偶和双力偶)的理论地震位移场公式,讨论了板内地震的震源力学性质。根据实测地震位移场、建筑物破坏和倒塌的优势方向等近场资料与理论结果对比,作者认为,1966年邢台地震震源机制符合于张性断裂的模型;1966年东川地震震源机制符合于压扭性断裂的模型。根据理论公式和实际位移资料,给出了邢台地震的地震矩 M_0 为 6.5×10^{26} 达因·厘米,应力降 $\Delta\sigma$ 为 39 巴。最后指出大地震的震源力学机制反映了该区域长期构造应力作用的状态,认为双力偶(剪切位错)不一定是板内地震震源机制的最合适的、唯一的模型。

一、引 言

大地震产生的地面运动(包括水平的和垂直的运动)、地裂缝展布特征、建筑物的破坏方式与地震震源力学性质有着密切的关系。我们可以运用这些近场资料来研究震源机制。

在这方面不少作者已经做了许多工作^[1-3]。他们从弹性位错理论出发(在各向同性体中剪切位错等效于双力偶模型)通过简单的或复合的剪切错动断层来反推实测的水平和垂直形变场的结果,从而推断震源力学机制及其过程。但是这些工作也不是无缺点的,尽管采取了复合断层模式,但一般在断层端点附近,理论与实际观测结果符合得并不理想,甚至有很大的差别。

在我国大陆上,大多数浅源地震断层面近于直立并以水平错动为主。一些有较完整的实测资料的地震,如邢台地震,东川地震的位移场,不仅有平行于断层的滑移运动,而且还有垂直于断层的张性或压性的运动和某种旋转运动(图6、8),与弹性静学位错理论得到的走滑断层或倾滑断层的理论位移场^[1]相差甚远(见图3_(g))。理论和实际观测的这种显著差异,不能不使人提出这样的问题:对于板内地震,剪切位错(双力偶模型)是否是最合适的唯一的模型?

由于印度板块与欧亚板块相顶撞作用以及太平洋板块对我国大陆的作用,在我国大

* 1979年12月17日收到,1980年9月1日收到修改稿。

陆及其邻近存在着强大的水平构造应力场,板内大多数断层具有压扭性或张扭性的特征。在这种构造应力作用下,地震发生时,断裂不仅会释放长期积累的剪切应力,而且也同时会释放所积累的张应力或压应力。因此,震源力学性质不仅有剪切错动特点,还有张性或压性的特征,并且将通过其剩余应变场(包括近场和远场)表现出来。

本文在文献[4]的基础上推导了不同性质的点源和线源(压性,张性,压扭性,张扭性,单力偶和双力偶)的地震位移场的公式。与实际观测资料对比,发现压扭性或张扭性震源模型比剪切位错,在总体上更符合板内某些地震的实际情况。

二、理论地震断层的位移场

根据弹性理论推导,在水平构造应力作用下,在均匀各向同性和完全弹性的无限平板中的震源(点源和线源)的应力场,形变场和倾斜场已在文献[4]中作了讨论,在此基础上可以推得它们的位移场。

点源:

$$\begin{cases} u_r = -\frac{M_0(1+\nu)}{4\pi h E r} [2\cos(2\theta - \alpha) + (1-\nu)\cos\alpha] \\ v_\theta = \frac{M_0(1+\nu)}{4\pi h E r} [(1-\nu)\sin(2\theta - \alpha) - 2\sin\alpha] \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} u_x = -\frac{M_0(1+\nu)}{4\pi h E r} [(1+\nu)\cos 2\theta \cos(\theta - \alpha) + 2(1-\nu)\cos\theta \cos\alpha] \\ u_y = -\frac{M_0(1+\nu)}{4\pi h E r} [(1+\nu)\cos 2\theta \sin(\theta - \alpha) + 4\cos\theta \sin\alpha] \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} u_x = -\frac{m_0(1+\nu)}{4\pi h E} [(1+\nu)\cos(A_1 - A_2 - \alpha)\sin A_3 + 2(1-\nu)A_3\cos\alpha \\ \quad + (1+\nu)\sin\alpha \ln r_1/r_2] \\ u_y = -\frac{m_0(1+\nu)}{4\pi h E} [(1+\nu)\sin(A_1 - A_2 - \alpha)\sin A_3 + 4A_3\sin\alpha \\ \quad + (1+\nu)\cos\alpha \ln r_1/r_2] \end{cases} \quad (3)$$

(1)、(2)式是压扭性点源位移场的表达式, u_r 、 v_θ 和 u_x 、 u_y 分别为极坐标(r 、 θ)和直角坐标(x 、 y)的位移分量。(3)式是压扭性线源的位移场的表达式: 式中 M_0 是地震矩, m_0 是线源单位长度的地震矩($m_0 = M_0/L$), L 是断层长度,取 y 轴为断层走向, h 是地壳平均厚度; E 是杨氏模量; ν 是泊松比($\nu = 0.25$)。 α 是指构造作用力方向与 x 轴之间的夹角, $\alpha = 90^\circ - \theta_0$, θ_0 是断层角,即构造应力作用方向与断层走向(y 轴)之间的夹角。 θ 是由 x 轴按反时针起算的角度, r 是空间任一点到源点 o 的距离。 r_1 和 r_2 是空间任一点至线源两端点 o_1 和 o_2 之间的距离。 A_1 是 r_1 与断层之间夹角, A_2 是 r_2 与断层之间的夹角, A_3 是 r_1 和 r_2 之间的夹角(如图 1 所示)。

若以 $-M_0$ ($-m_0$) 代替(1)、(2)和(3)式中的 M_0 和 m_0 , 则可得到张扭性点源和线源的位移场表达式。

若 $\alpha = 0$ 时,为纯压性(若以 $-M_0$ ($-m_0$) 代替 M_0 (m_0) 则为纯张性)点源和线源的表达式。

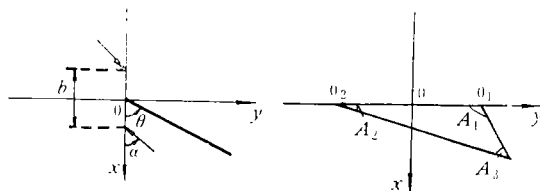


图 1

若 $\alpha = \pm \frac{\pi}{2}$ 时, 为纯扭性, 顺扭(或反扭)点源和线源的表达式。

若把 y 轴上的右旋单力偶与 x 轴上的左旋单力偶的位移场相迭加, 则可得到双力偶点源位移场的表达式; 然后对点源进行积分可得到双力偶线源位移场的表达式:

$$\begin{cases} u_r = -\frac{M_0(1+\nu)}{\pi h E r} \sin 2\theta \\ v_\theta = -\frac{M_0(1-\nu^2)}{2\pi h E r} \cos 2\theta \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} u_x = -\frac{M_0(1+\nu)}{2\pi h E r} \sin \theta [2 + (1+\nu) \cos 2\theta] \\ u_y = -\frac{M_0(1+\nu)}{2\pi h E r} \cos \theta [2 - (1+\nu) \cos 2\theta] \end{cases} \quad (5)$$

$$\begin{cases} u_x = -\frac{m_0(1+\nu)}{2\pi h E} [(1+\nu) \sin(A_1 - A_2) \sin A_3 - (1-\nu) \ln r_1/r_2] \\ u_y = -\frac{m_0(1+\nu)}{2\pi h E} [2A_3 - (1+\nu) \cos(A_1 - A_2) \sin A_3] \end{cases} \quad (6)$$

不同类型点源和线源的位移场如图 2、3 所示。

从图中可见, 对于远场的位移 u_r 和 v_θ 均有象限分布特征。径向位移 u_r , 无论是压性、压扭性, 扭性(单力偶和双力偶)都有四个象限分布特征; 单力偶和双力偶 u_r 图象是一致的, 类似于 P 波辐射图形, 都在主应力方向上有最大同号或反号的径向位移, 并且 $u_r = 0$ 的两条节线互相垂直与 x 、 y 轴一致。纯压性(或纯张性)的径向位移 u_r 在 x 和 y 轴方向上有最大位移, 但 $u_r = 0$ 两条节线并不互相垂直。对于压扭性(或张扭性)点源 u_r 也有四象限分布特征, $u_r = 0$ 的两条节线也不互相垂直, 两条节线夹角和最大位移方向都与构造应力作用方向 α 角有关。

设 $u_r = 0$ 的其中一条节线与断层走向(y 轴)的夹角为 φ_1 , 称之为断层偏离角。令(1)式中 $u_r = 0$, 则两节线夹角 $\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2$ 由下式

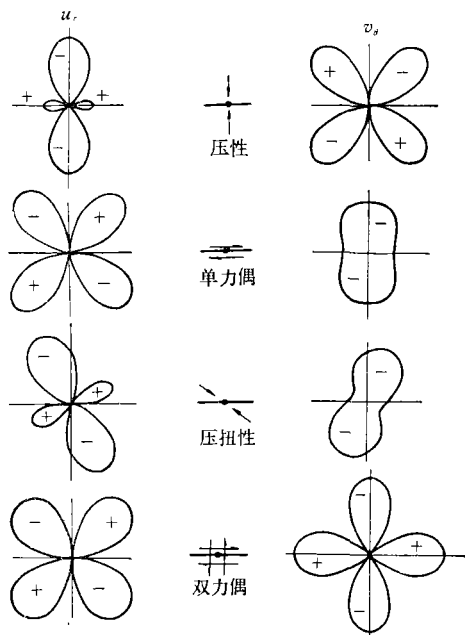


图 2

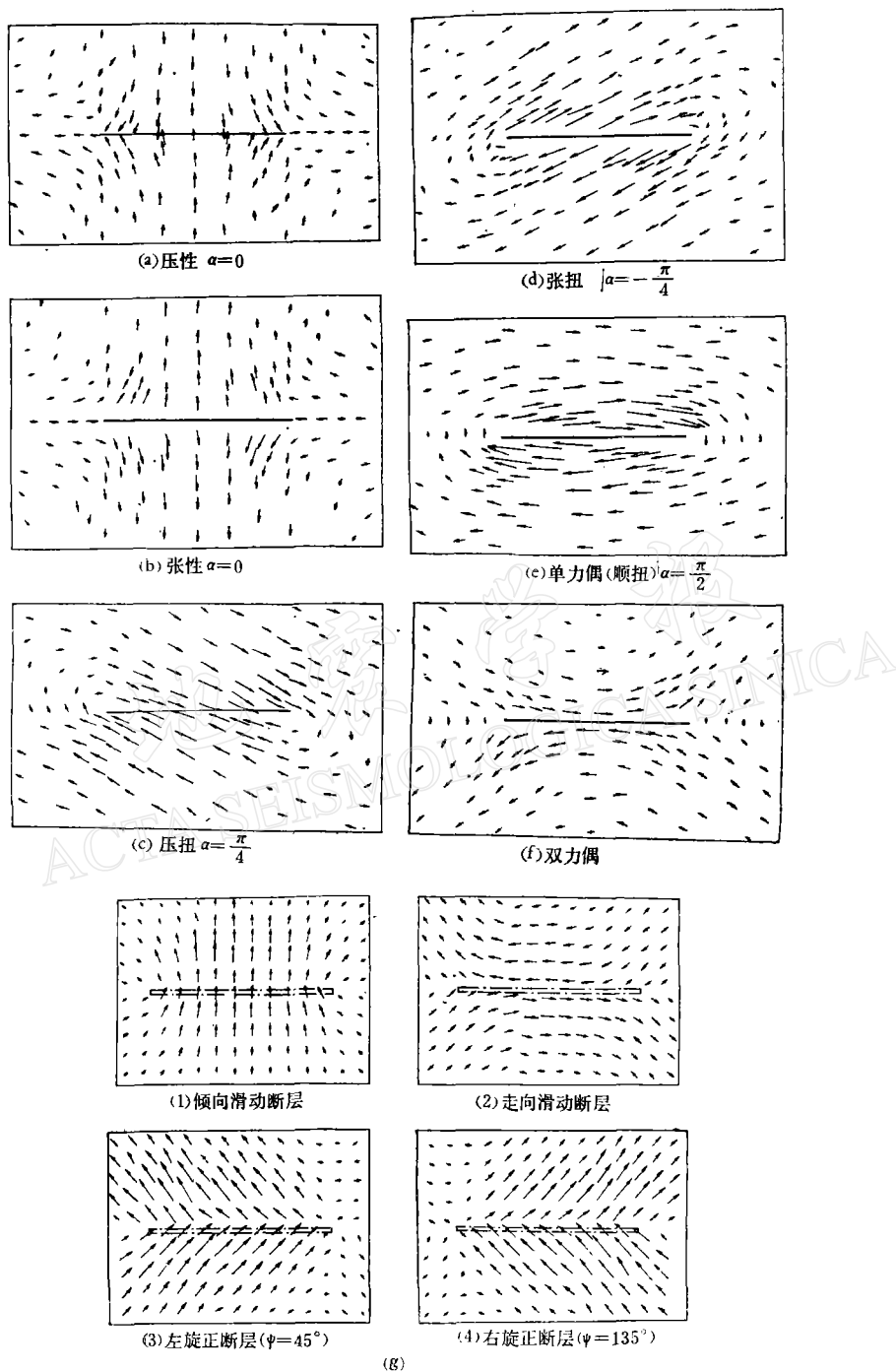


图 3

(a)——压性 $\alpha=0$ (b)——张性 $\alpha=0$ (c)——压扭 $\alpha=\frac{\pi}{4}$ (d)——张性 $\alpha=-\frac{\pi}{4}$
 (e)——单力偶(顺扭) $\alpha=\frac{\pi}{2}$ (f)——双力偶 (g)——位错理论得到的水平位移场(陈运泰
 1975) ($\theta=85^\circ$, $d/L=0.1$, $D/L=0.7$)

所确定(取 $\nu = 0.25$).

$$\theta_{1,2} = \pm \left[\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \cos^{-1}(0.375 \cos \alpha) \right] + \frac{\alpha}{2}$$

$$\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2 = \pi - \cos^{-1}(0.375 \cos \alpha)$$

或

$$\Delta\theta = \cos^{-1}(0.375 \cos \alpha) \quad (7)$$

$$\varphi_1 = \frac{\pi}{2} - \theta_1 = \frac{1}{2} \cos^{-1}(0.375 \cos \alpha) - \frac{\alpha}{2} \quad (8)$$

$$\alpha = \cos^{-1}(0.375 \cos \alpha) - 2\varphi_1$$

$$\theta_0 = 90^\circ - \alpha = \frac{\pi}{2} - \cos^{-1}(0.375 \cos \alpha) + 2\varphi_1 \quad (9)$$

从(7)、(8)两式可知,当 $\alpha = 0$ 时,即纯压性(或张性),断层偏离角 $\varphi_1 = 34^\circ$, 两节线交角 $\Delta\theta = 68^\circ$ (112°), 当 $\alpha = \frac{\pi}{4}$ 时, $\varphi_1 = 14.9^\circ$, $\Delta\theta = 74.8^\circ$ (105.2°). φ_1 、 $\Delta\theta$ 随断层角 θ_0 的变化如图 4 所示.

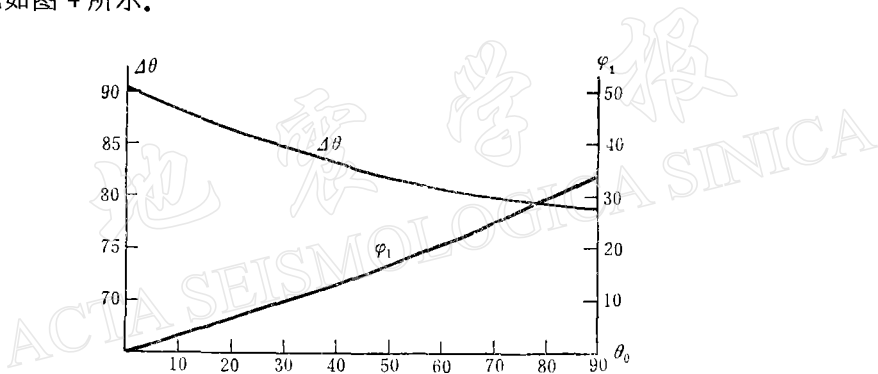


图 4

对于 ν_θ , 即 θ 方向上的位移, 其图象比较复杂. 对于双力偶, ν_θ 类似 S 波的辐射图形. 单力偶 ν_θ 图形类似对哑铃状, 随着压性(或张性)应力增大, 图形逐渐变化, 逐渐出现四象限分布特征, 在纯压性(或纯张性)时, ν_θ 也出现类似于双力偶的 ν_θ 四个花瓣的分布图象, 不同的是位置不同, 但与双力偶的径向 u_r 图象一致.

从上可见, 远场的 u_r 分布图象不能区别双力偶和单力偶的震源, 也难以区别压性或压扭性以及扭性的震源. ν_θ 的分布图象虽然可以区分双力偶和单力偶的震源, 但不能区别双力偶和压性(或张性)的震源.

对于线源的位移场, 这里给出了单力偶(顺扭)线源和双力偶线源、压扭性 ($\alpha = \frac{\pi}{4}$) 和张扭性 ($\alpha = -\frac{\pi}{4}$) 线源的位移场. 显然这些位移场各自有不同的特点(图 3(a)-(f)).

单力偶、压扭性和张扭性线源除了平行于断层的滑移运动外, 都存在着某种旋转运动, 对于压扭性断层, 断层两边介质有向断层压缩的运动, 而张扭性断层, 断层两边介质有离开断层的引张的运动. 特别是在断层端点附近, 不同类型的震源位移场有着显著的差别.

从图 3(f), (g) 可见, 双力偶线源没有上述位移场特点. 它的结果与根据弹性位错理论得到的走向滑动断层的位移场是一致的.

三、邢台地震、东川地震位移场和震源机制的讨论

邢台地震和东川地震有较完整的位移场资料。通过地震位移场以及其它近场资料综合分析,可以了解它们的发震机制,进而研究板内地震的力学性质和区域构造应力。

1. 张扭性震源机制(邢台地震)

1966年3月邢台7.2级震群发生在河北省邢衡隆起区强烈下降的束鹿断陷内,断层走向约束在 $N30^{\circ}-50^{\circ}E$,断层面近于直立,余震展布方向为 $N35^{\circ}E$ 。据震前震后大地测量资料^[5]表明,邢台地震以右旋型水平错动为主,并伴随有水平方向的引张和垂直方向的下降运动(图5、6)。

对于这个地震的震源力学性质,许多作者作过研究,看法并不一致。国家地震局地震测量队曾指出,邢台地震呈现出张扭性断层错动模型^[2],但未加证明。陈运泰等根据弹性静力学位错理论,采取了由六个简单的矩型断层组成——出露地面三部分为倾向较小,宽度较窄的断层,而它们下面另外三部分则是倾角较大,宽度较大的断层,这样一个复合的断层模式来反演地震位移场^[4]。时振梁等根据地震时房屋和桥梁等建筑物的破坏倒塌方向所反映的地面运动优势方向,提出邢台地震是地堑两侧断层同时作右旋正断层位错的震源模式^[3]。

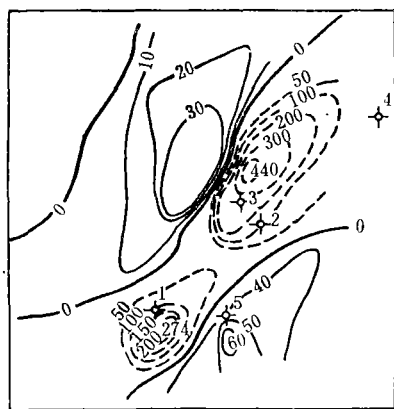


图5 邢台地震前后垂直形变图
(1965—1966年)

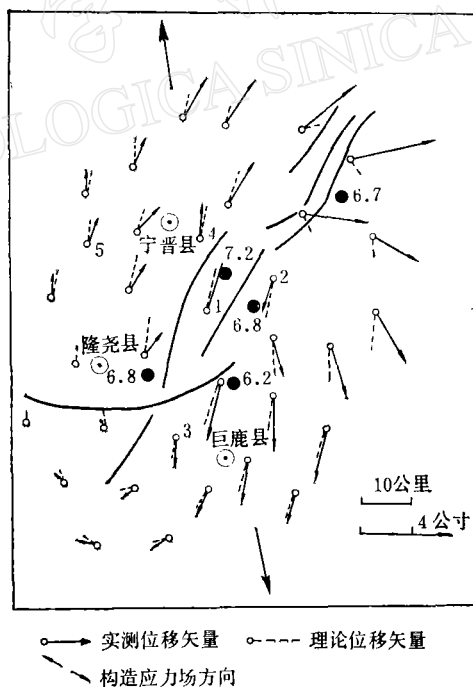


图6 邢台地震水平位移矢量图
(1959、1960—1966年)

从图5、6可见,尽管邢台地震位移场显示出这个地震的断层具有断面近于直立的右旋走向滑动的性质,但其垂直和水平位移场却不具备纯粹右旋走向滑动断层的特性,或一般倾向滑动断层的特性,也不具备右旋倾滑断层的特点。作者曾从震源应力场,形变场和倾斜场理论出发,根据邢台地震垂直形变场特征,指出邢台地震符合张扭性断层模型^[4]。

本文又给出了张扭性断层的地震水平理论位移场的结果。从图 3_(a) 可见,对于这种模式的地震位移场,除了有以右旋错动为主运动特点外,还具有引张和一定的旋转运动,它与实际位移场资料比较符合(图 6),只是在断裂北端理论位移的方向和幅度有较大差异外,总体特征是比较一致的。而且也能较好地解释地震时建筑物破坏倒塌所反映的地面位移的优势方向:在断裂两侧理论位移方向为近南北向,因此建筑物破坏倒塌以南北向为主;断裂两端理论位移方向以近东西向为主,因此建筑物破坏倒塌以近东西向为主。当然影响建筑物倒塌方向和破坏方式的因素是很多的,如同建筑物的结构特征,地基性质及局部地质构造特点等都有关系,但主要取决于地面运动的性质及其方向。因此地震对于大量的建筑物的破坏和倒塌是具有一定的规律性的,反映了地面运动具有一定的优势方向^[3],而这种地面运动方向的不同特点又取决于地震断层的错动方式及其伴随发生的地面位移场。

因此,邢台地震符合于张扭性断裂的震源力学模型。我们取断层走向 N35°E,作用于断层上的张应力方向为 N10°W,我们选择了符合较好的 5 个点(见下表),根据公式

(3)计算,取 $\mu = \frac{E}{2(1 + \nu)} = 3.3 \times 10^{11}$ 达因/厘米², $h = 33$ 公里, $\nu = 0.25$ 。那么造成

邢台地震实际位移场的单位长度地震矩 $m_0 = 1.3 \times 10^{20}$ 达因。若取断层长度 $L = 40$ 公里,地震矩 $M_0 = 5.2 \times 10^{26}$ 达因·厘米。若取 $L = 50$ 公里, $M_0 = 6.5 \times 10^{26}$ 达因·厘米。此结果比由陈运泰等所得到的总地震矩 $M_0 = 1.7 \times 10^{26}$ 达因·厘米^[4]稍大些,这是合理的。因为我们的结果除了考虑剪切位错外,还考虑了引张运动。若按文献 4 所给的 m_0 与震级 M 的统计关系 $\log m_0 = 1.4M + 10.2$ 推得造成这种位移场的震级为 7.1 级。由于 $m_0 = \Delta\sigma bh$ (其中 b 是断裂宽度, $\Delta\sigma$ 是应力降),代入(3)式后,可以由空间上某点位移计算震源应力降。邢台地震地裂缝带宽度和图 6 所示的断裂宽度是一致的,为 $b = 10$ 公里。由此计算得应力降 $\Delta\sigma$ 如下表所示。不同点的结果差别不大,平均为 39 巴,与陈运泰等得到的最大应力降数值 42 巴是一致的。

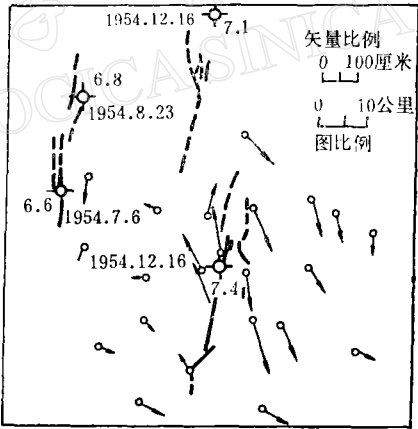


图 7 1954 年美景峰 7.4 级地震水平形变矢量图

点 号	实测位移量 (厘米)	m_0 (达因)	$\Delta\sigma$ (巴)	$L = 40$ M_0 (达因·厘米)	$L = 50$ M_0 (达因·厘米)
1	40	1.25×10^{20}	38	5.0×10^{26}	6.25×10^{26}
2	32	0.92×10^{20}	28	3.68×10^{26}	4.6×10^{26}
3	27	1.63×10^{20}	49	6.52×10^{26}	8.15×10^{26}
4	29	1.27×10^{20}	38	5.1×10^{26}	6.35×10^{26}
5	20	1.42×10^{20}	43	5.68×10^{26}	7.1×10^{26}
平均值		1.3×10^{20}	39	5.2×10^{26}	6.5×10^{26}

除了邢台地震外,美国西部 1954 年美景峰地震 (Fairview Peak) 地面形变^[6]也具有张扭性断层位移场的主要特征(图 7)。

当然,实际的地震位移场是很复杂的,邢台地震又是震群型地震,每次地震迭加效应,以及沿断层面的错动量不一定是均匀的,加上观测误差和局部构造的影响,都可能造成理论和实际结果的差别。在这里我们采取了比较简单的模式,能达到这种符合程度还是令人满意的,如果能采取沿断层不均匀的 m_0 值以及适当调整构造应力作用角度 α ,可能会符合得更好。

2. 压扭性震源机制(东川地震)

图 8 是 1966 年 2 月 5 日东川 $6\frac{1}{2}$ 级地震位移场^[7]。东川地震发生在云南东部北北西向的小江断裂所控制的新村断陷盆地的北端。断层面近于直立,地震时出现的一些主要地裂缝的方向和性质与水平形变反映的情况是相同的。东川地震与邢台地震不同,主要表现为反扭错动,错动量在 20—30 厘米之间,而且还存在着向断层方向压缩的运动和

反时针扭转的运动,这在断层两端点附近表现得最为清楚。东川地震水平形变场特征,符合压扭性断裂的理论位移场。除了少数点外,大多数点的位移方向和幅度都较一致。从本区水准复测资料表明,在新村盆地一带有强烈的下沉,下沉中心靠近震中区盆地的北部,最大下沉量超过 10 厘米;而在极震区(XI 度)有明显的上升,最大上升量近 50 毫米,这些变化也都符合压扭性地震形变场的特征。

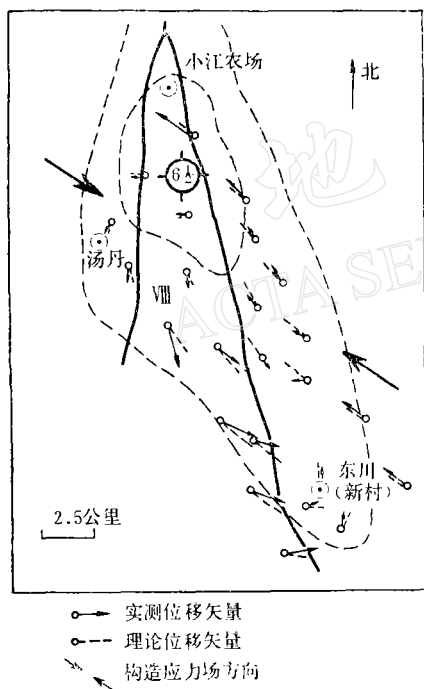


图 8 东川地震水平位移矢量图
(1965—1966 年)

四、板内地震震源力学性质的讨论

上述邢台、东川地震近场位移场资料包括了震时变化和震前、震后一段时间内非地震的位移变化。如果实际地面位移主要是由地震时造成的,那么,可以认为邢台地震震源力学机制属张扭性型的断裂,而东川地震是属压扭性型的断裂。它们都不同于双力偶(剪切位错)的情况。

事实上,许多震例表明,地面水平位移主要是地震时造成的,震前一般不明显。地震形变,在震前、震时、震后基本上具有新构造活动的继承性,反映了该区域相当长期的构造应力作用状态^[8]。这点对于理解地震孕育过程、震源机制和构造应力场的关系都具有非常重要的意义。

邢台地震发生在走向北东长 60 多公里,宽约 10 公里的束鹿断陷内,这里新构造活动明显,根据地质构造的特征,它一直处于受北北西—南南东方向引张构造应力作用,甚至整个华北断块都处于这种引张应力场作用状态下^[9]。震前(1920—1955)重复水准资料也表

明,断裂北端,断陷盆地的沉降中心,垂直形变下降了 210 毫米,地震后复测,在这里又大幅度地下降了约 440 毫米,并呈现出明显的面积膨胀. 断陷盆地内普遍发生雁行排列和菱形排列的张性或张扭性地壳裂缝,这些都是张扭性断陷的产物. 说明地震只不过是断陷盆地发展过程中的一次强烈的构造运动,因此邢台地震力学机制也就反映了这一地区构造应力作用的状态,表明了断陷盆地是在北北西-南南东方向引张构造应力作用下形成和发展起来的. 同样,东川地震也具有新构造运动的继承性,小江断裂在喜马拉雅运动以来都具有压性反扭断裂的性质,新村断陷盆地是压扭性断裂长期构造运动所形成的. 在北西向压应力作用下,东川地震的位移场也就具有压扭性断裂特征.

如前所述,我国大陆及其邻区. 在印度板块与欧亚板块顶撞作用和太平洋板块、菲律宾板块的作用下,存在着强大的水平构造应力场. 在板内纯剪切应力场(平均应力为零)的情况是少有的. 因此大多数发震断裂构造属压扭性的或张扭性的,在这种构造应力作用下发生地震具有压扭性质或张扭性质,这是合乎逻辑的.

然而,现在多数人认为,双力偶是震源机制的合适模型. 地震所释放的应力场与构造应力场是不一致的. 但是许多作者又往往把根据双力偶模型得到的 P 波初动解的主压应力轴 P 作为该地区的构造应力场的最大主压应力方向,而对大小与 P 相等的主张应力轴 T 却又考虑得很少. 显然这种做法在理论上是有一定矛盾的. 因为从双力偶模型得出的 P 轴和 T 轴只是剪切错动的等效力学模型,因此以 P 轴或 T 轴代表区域构造应力场的主应力方向,都难以说明这一地区的实际构造应力状态究竟是以压应力为主还是以张应力为主,即这一地区区域构造应力场究竟是引张应力场还是压缩应力场,或者是剪切应力场.

诚然,在板内剪切破裂要比压扭性破裂或压性破裂容易发生,构造应力作用方式也不一定要与发震力学机制一致. 但是,从邢台地震,东川地震等震例说明,构造应力作用机制和释放机制可能是一致的或者是基本一致的. 问题是震源机制的模型是否符合实际;问题是这种看法,即区域构造应力场无论是压应力场还是引张应力场,地震断裂都是纯剪切错动的看法是否正确. 实际上,一些地震位移场已经说明,震源力学性质除了剪切破裂外还具有压性或张性破裂的某些特征,而这些张性或压性位移的性质、哪怕是次要的,对于正确了解震源孕育过程及其发震力学机制都是值得重视,需要加以认真研究的.

我们认为,根据实测资料,对于板内地震震源机制,至少在近场情况下,板内一些地震并不符合双力偶的震源模型. 当然究竟哪种力学模型更适合于板内地震的震源情况需有大量的资料来验证. 遗憾的是有完整实测资料的还太少. 但是,无疑搞清楚这个问题,对于了解板内地震孕育发生过程的力学机制以及利用地震机制来研究构造应力场都是一个非常重要的课题.

参 考 文 献

- [1] 陈运泰等,根据地面形变的观测研究 1966 年邢台地震的震源过程,地球物理学报, **18**, 3, 1975.
- [2] 王椿镛等,用地形变资料测定通海地震的地震断层参数,地球物理学报, **21**, 3, 1978.
- [3] 时振梁,建筑物的破坏和断层附近的地面运动,地球物理学报, **21**, 3, 1978.
- [4] 罗灼礼,震源应力场,形变场,倾斜场,地震学报, **2**, 2, 1980.
- [5] 国家地震局地震测量队,1966 年邢台地震的地形变,地球物理学报, **18**, 3, 1975.
- [6] C. A. Whitten, Geodetic measurements in the Dixie Valley area, B. S. S. A., **47**, 4, 1957.
- [7] 国家地震局地震测量队,几个大震的地壳形变,地震战线, 3, 1975.
- [8] 国家地震局地震测量队,地震形变的主要特征和震源力学模型,地震战线, 1, 1975.
- [9] 高名修,华北断块构造区的现代引张应力场,地震地质, **1**, 2, 1979.

ON THE EARTHQUAKE DISPLACEMENT FIELD AND MECHANICAL CHARACTER OF INTRAPLATE EARTHQUAKE SOURCES

LUO ZHUO-LI CHENG WAN-ZHENG

(*Seismological Bureau of Sichuan Province*)

Abstract

In this paper, the formulae for the theoretical earthquake displacement fields of all kinds of point and line sources (compressional, tensional, compressional and torsional, tensional and torsional, single-couple and doublecouple) are derived. The mechanical character of intraplate earthquake sources has been discussed. In comparing the observed earthquake displacement fields and some near field data such as the predominant directions of collapse of buildings with the results of theoretical computation, the present authors have the opinion that the sources mechanism of the Xingtai earthquake of 1966 accords with the model of a tensional fracture, while that of the Dongchuan earthquake of 1966 accords with the model of a compressional and torsional fracture. Based on the theoretical formulae and the actually observed displacement data, the seismic moment M_0 and the stress drop $\Delta\sigma$ of the Xingtai earthquake are given to be 6.5×10^{26} dyne·cm and 39 bars respectively.

Finally, it is pointed out that the source mechanisms of great earthquakes can reflect the action of the tectonic stress in this region for a long time and the double-couple model (shear dislocation model) may not be the only suitable model for intraplate earthquake.