

四川地区现代构造应力场的空间分布特征及潜在震源区判定

在四川地区新的危险区划图的编制工作中,我们根据前人的研究成果和近10年来新增补的大量资料,通过对四川地区现代构造应力场空间分布特征的再研究,对四川地区可能的强震潜在震源区及其未来地震危险性进行了研究。

1. 四川地区现代构造应力场的空间分布特征

图1和图2分别给出了四川地区中、强地震震源机制解、小地震震源机制解和小地震综合断层面解的主压应力轴的空间分布,同时给出了应力场分区情况。从图1和图2可以看出:

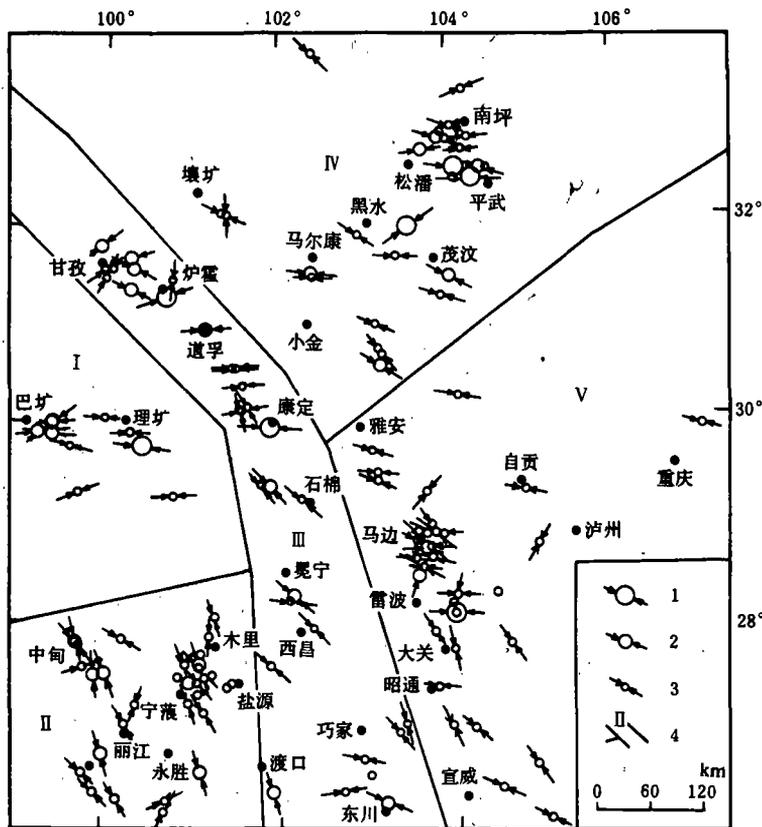


图1 四川地区中、强地震主压应力方向及应力场分区示意图

1. $M \geq 7$ 级地震 P 轴方位;
2. $M = 6-6.9$ 级地震 P 轴方位;
3. $M \leq 5.9$ 级地震 P 轴方位;
4. 应力场分区界线及编号

I 区:中、强地震震源机制解所显示的主压应力轴的方向与小地震震源机制解所显示的平均主压应力轴方位较为一致,其空间分布的优势方位为北东东—近东西向。

II 区:地震震源机制解及小震综合节面解显示,P 轴的优势方位多呈北北西向,个别中、小地震的 P 轴方位呈北北东—北东向。

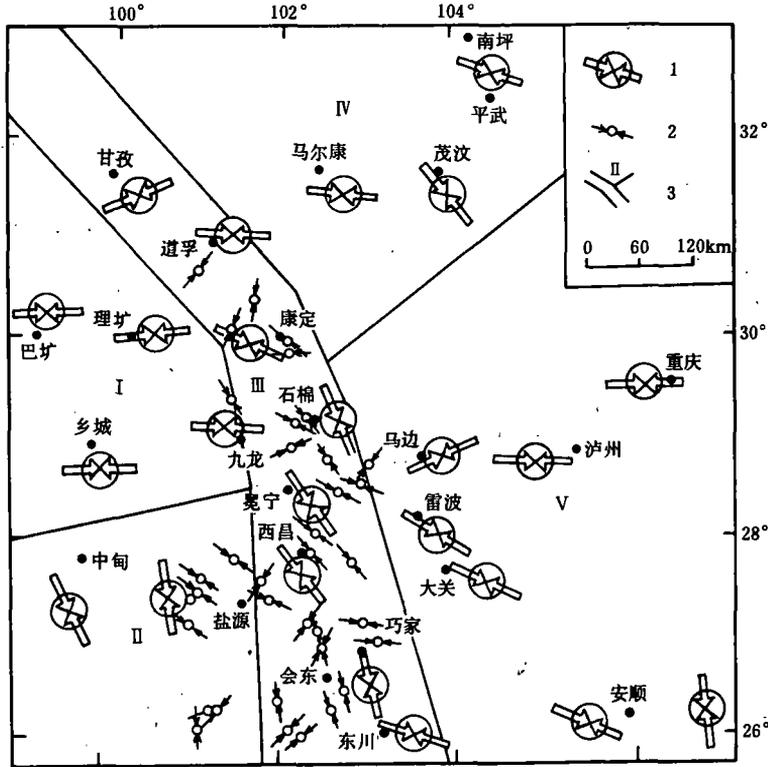


图 2 小地震综合断层面解主压应力方向及应力场分区示意图

1. 单台、多台小地震综合断层面解;
2. 小地震震源机制解; 3. 应力场分区界线及编号

III 区:震源机制资料显示 P 轴的空间分布方位自北而南呈现出由北东—北东东—近东西—北西—北北西向的有序渐变。

IV 区:P 轴的优势分布方位自西向东呈北西—北西西向,接近东边界龙门山断裂带时,P 轴方位呈北西向分布,大致与北东走向的龙门山断裂带正交。位于北东隅的松潘—平武地区,P 轴的空间分布方位分为两组,一组为北西西向,另一组为北东东向。

V 区:以 $\varphi_N 28^\circ$ 为界,北部除马边震群区有少数 P 轴呈北东向分布之外,多数 P 轴优势方位为北西西—近东西向;南部 P 轴优势方位为南东向。东南隅贵阳附近小震综合节面解显示 P 轴方位为南南东—近南北向⁽¹⁾。

四川地区位于西藏块体的东部前缘,在接受并向周围地区传递应力的过程中,其应力场分布具有明显的衔接—过渡带的特征。I区和Ⅲ区北段、中段与西藏东部地区的应力场相衔接,呈北东—北东东—近东西向的优势分布;Ⅱ区和Ⅲ区南段,受西藏东部块体向东推挤和川滇菱形块体向西南东推挤的共同影响,其应力场主压应力方向为北西—北北西向;Ⅳ区受川青断块向东南侧移及欧亚板块与印度洋板块对撞产生的北东向挤压之共同影响,存在两种应力场,一种主压应力方向为北西西向,另一种主压应力方向为北东东向^[3];V区则是四川地区与华南及东南沿海地区现代构造应力场的明显过渡区。

2. 根据现代构造应力场的空间分布特征划分未来强震的潜在震源区

从现代构造应力场的角度寻找、判定强震潜在震源区,主要考虑以下几点:

(1)四川地区的历史地震资料表明,板内断块边界和应力场分区的重要边界,通常是大地震可能发生的潜在震源区;

(2)在现代构造运动过程中,应力场调整变化剧烈、最易于产生应力集聚的高应力背景区,也是可能孕发强烈地震的潜在震源区;

(3)区域断裂展布和区域应力场空间分布较为复杂的地区,在特定的压应力场作用下最易产生破裂的软弱结构面,亦是诱发强烈地震的重要场所;

(4)板内次一级断块的边界断裂及区域应力场的突然变异地区,也常成为未来强震的潜在震源区。

基于上述考虑,对四川地区未来强震潜在震源区作如下划分:

7级地震的潜在震源区:鲜水河断裂带;安宁河—则木河断裂带;松潘—茂汶地区;理塘—巴塘地区。

6级地震的潜在震源区:龙门山断裂带;马边—雷波地区;甘孜—理塘断裂;盐源—宁蒗地区;渡口—华坪地区;小金—马尔康地区。

3. 结语

本文通过对四川地区现代构造应力场空间分布的几个主要特征的研究,结合该区的强震活动特点,从一个侧面为新的地震危险区划图的编制提供了划分未来强震潜在震源区的资料。对现代构造应力场空间分布特征,特别是在相对稳定的大区域现代构造应力场背景上产生的应力场动态变化规律的研究,可能有助于了解孕震区震源应力场的调整演变过程,发现未来强震的有关信息。

(本文 1991 年 8 月 6 日)

(四川省地震局 蒲晓虹 郭惠兰)

参考文献

- [1]王绍晋等,西南与华南应力场过渡区的现代构造应力场特征,云贵地区地震危险性研究文集,云南科技出版社,1989.
- [2]刘百麓,中国大陆地震的应力调整场动态模型,地震地质,Vol. 1, No. 3, 1979.
- [3]李玉龙等,中国西北陕甘宁青地震区划,甘肃人民出版社, P90—97, 1986.

(下转 83 页)

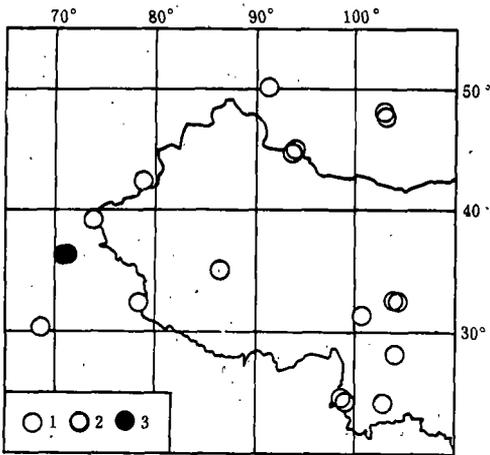


图5 1966—1976年震中分布图
 1. $M_s=7.0-7.9$; 2. $M_s=8.0-8.9$;
 3. 中深震

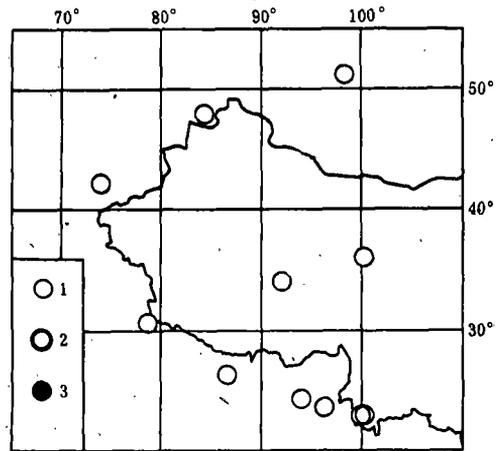


图6 1988—1992年震中分布图
 1. $M_s=7.0-7.9$; 2. $M_s=8.0-8.9$;
 3. 中深震

从1988年开始,缅甸、印度、尼泊尔连续发生7级强震(图6),类似于第二及第三地震活跃期时的情况。因此,甘肃、宁夏与青海北部可能存在发生7级强震的危险。

3. 结论

综上所述,可以得到以下结论:虽然中国大陆地区已有两年半的时间没有发生7级地震,但是由于中国西部周缘地区强震活跃,因此,可以认为中国大陆地震活动仍处于第五个活跃期内。本文的分析还表明,在甘肃、宁夏及青海北部有发生7级强震的可能性。

(国家地震局兰州地震研究所 石特临 郭建康)

参考文献

(1)国家地震局分析预报中心,中国地震大形势预测研究,地震出版社,1990.

A VIEW ON ACTIVE PERIODS OF EARTHQUAKE IN CHINESE CONTINENT

Shi Telin, Guo Jiankang

(Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB, China)

(上接 99 页)

THE SPACE DISTRIBUTION CHARACTERISTICS OF RECENT TECTONIC STRESS FIELD AND EARTHQUAKE RISK ZONING IN SICHUAN REGION

Pu Xiaohong, Guo Huilan

(Seismological Bureau of Sichuan Province, Chengdu, China)