

陆丽娟, 郭培兰, 牟剑英. 1972年5月7日广西邕宁4.5级地震活动特征分析[J]. 华南地震, 2015, 35(1): 107-111. [LU Lijuan, GUO Peilan, MOU Jianying. The May 7th, 1972 Yongning M4.5 Earthquake in Guangxi[J]. South china journal of seismology, 2015, 35(1): 107-111.]

# 1972年5月7日广西邕宁4.5级地震活动特征分析

陆丽娟, 郭培兰, 牟剑英  
(广西壮族自治区地震局, 南宁 530022)

**摘要:** 通过对邕宁4.5级地震发生的地质背景、烈度分布、地震序列、震源机制及前兆异常等分析, 发现在震前1年半, 小震活动明显增强, 空间分布上3级地震逐渐向4.5级地震逼近。根据前兆异常的分析, 认为小震活动时间扫描异常增强具有一定的同步性, 对判断未来中强震的震中具有一定的指导意义。

**关键词:** 震源机制解; 地震序列; 广西邕宁M4.5级地震

**中图分类号:** P315.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1001-8662 (2015) 01-0107-05

**DOI:** 10.13512/j.hndz.2015.01.017

## The May 7th, 1972 Yongning M4.5 Earthquake in Guangxi

LU Lijuan, GUO Peilan, MOU Jianying

(Earthquake Administration of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530022, China)

**Abstract:** Based on the analysis of the geological background, the intensity distribution, earthquake sequence, focal mechanism and precursory anomaly of Yongning M4.5 earthquake, the paper found that earthquake activity increased one and a half years before the earthquake, and M3 earthquakes approximated to the M4.5 earthquake in spatial distribution. According to the analysis of seismicity anomaly, the author considers that the abnormal enhancement of small earthquakes activity before earthquake has certain guiding significance for earthquake prediction.

**Keywords:** Focal mechanism solution; Seismic sequence; Yongning M4.5 earthquake in Guangxi

### 0 引言

1970年1月云南通海 $M_s$ 7.8地震后约2年时间内<sup>[1]</sup>, 在广西及邻区先后发生了1971年6月27日贵州安定 $M_s$ 4.9级地震、1971年9月6日广西

大化 $M_s$ 3.8地震、1972年5月7日邕宁 $M_s$ 4.5级地震等显著地震。邕宁 $M_s$ 4.5地震发生在广西人口稠密地区, 震中烈度达V度强, 长轴呈北西向。虽然此次地震震级不大, 但影响大、损失大, 引起各级政府领导的高度重视。 $M_s$ 4.5级地震前1年

收稿日期: 2014-06-27

基金项目: 桂科技项目(12426001)

作者简介: 陆丽娟(1983-), 女, 工程师, 硕士, 主要从事地震监测预报与地震学参数研究工作。

E-mail: 65616555@qq.com.

出现3级地震明显增强异常,在空间分布上3级地震逐渐向4.5级地震逼近。

## 1 测震台站及地震基本参数

1972年5月7日广西邕宁县大塘、南晓与百济三公社交界间发生了 $M_s$  4.5级地震,简称邕宁4.5级地震,地震基本参数如下:

发震时间:1972年5月7日10时12分26秒

震级: $M_s$  4.5

震中烈度:Ⅴ度强

地点:北纬 $22^{\circ}24'$ ,东经 $108^{\circ}24'$ ,邕宁县大塘、南晓与百济三公社交界。

邕宁4.5级地震发生时,广西仅有1个测震台站,即邕宁测震台,距震中约40 km;仅有1个前兆台站,即1970年2月中南地震地质队在邕宁地震台打孔安装地应力观测元件,1971年1月正式观测报数,资料连续,管理较好,邕宁4.5级地震发生前未有异常显示<sup>[2]</sup>。

## 2 地震地质背景

发生在广西北西向构造带的百色-合浦断裂带与北东向构造带的防城-灵山断裂带的交汇部位(图1),根据余震分布及烈度线图,分析认为此次

地震是百色-合浦断裂带活动的结果。百色-合浦断裂带是一条走向北西、倾向北东、倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 的逆冲大断裂<sup>①</sup>,由一系列平行的断裂组成,该断裂带在南宁西北十分清楚,连续性好,延伸长。百色-合浦断裂带是一条具有多期活动的活动性断裂带,它形成于印支期,在第三纪有强烈的活动。由于断裂的左旋剪切运动,沿断裂带形成永乐、百色、雁江-隆安、那龙等第三纪串珠状拉分型或尾张型盆地。盆地内沉积厚度大于500 m,最大厚度在百色盆地东北侧,大于3 000 m,而后断裂又切割第三系,在百色盆地的东北侧,三叠系逆冲到第三系之上。百色-合浦断裂带的地震活动也较频繁,在第四纪仍有活动,历史地震有1751年3月百色市田阳县 $4\frac{3}{4}$ 级地震,1893年11月在崇左市扶绥县 $4\frac{3}{4}$ 级地震;1925年5月在百色市平果县 $4\frac{3}{4}$ 级地震,1930年6月在百色市平果县 $4\frac{3}{4}$ 级地震,1934年12月在河池市巴马县 $4\frac{3}{4}$ 级地震,1936年4月在钦州市灵山县 $6\frac{3}{4}$ 级地震,1958年9月在钦州市灵山县5 $\frac{3}{4}$ 级地震,1962年4月在百色市田林县5.0级地震;现今地震有1972年5月7日在南宁市邕宁县4.5级地震、1977年10月19日在百色市平果县5.0级地震、1993年2月10日河池市大化县4.5级地震。

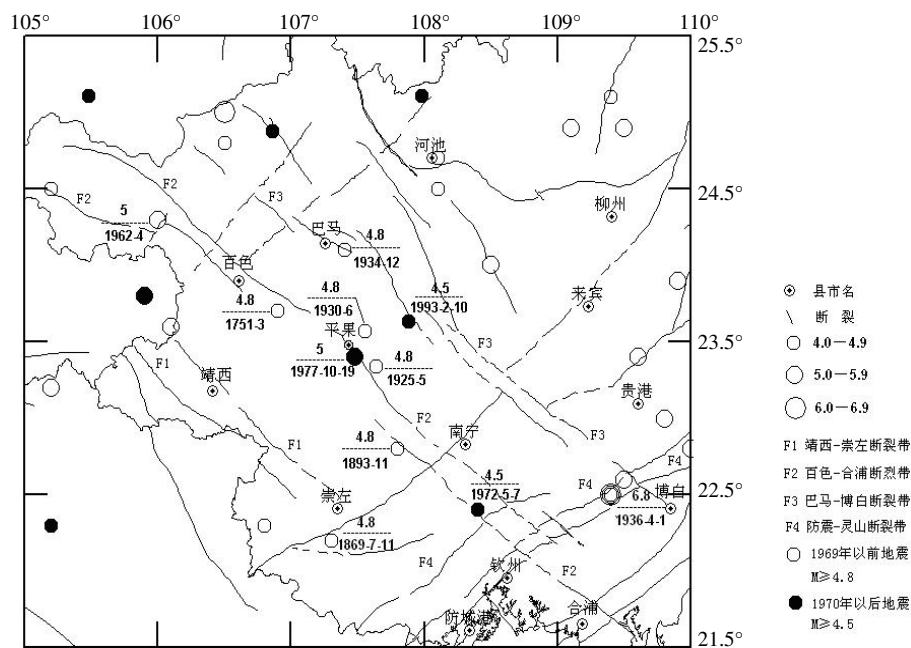


图1 邕宁4.5级地震附近历史地震及主要断裂分布图

Fig.1 Distribution of historical earthquakes and the main fault zone of Yongning  $M_{4.5}$  earthquake

① 广西工程防震研究院. 平果县那劳大桥工程场地地震安全性评价报告, 2011.

3 烈度分布及震害

邕宁 4.5 级地震烈度达五度强,等震线长轴呈北西向。等震线长 53 km、宽 37 km,有感范围达 2 000 km<sup>2</sup>。等震线的长轴走向与当地的构造线相吻合,特别与该地的活动断裂带的活动紧密相关。据了解,在该地区震前无特殊的前兆异常反映。震后据当地人民群众的反映,以及现场调查的情况如下:在大塘、南晓两公社,地震时屋内的人惊慌害怕跑到室外,小孩害怕而惊哭,个别人在地里劳动脚感麻木,在室内的有上下跳动感,塘鱼受震有跳跃。大塘公社饭店厨房(三类房屋)被震落木头一根,瓦片数块,墙上原有的旧裂缝微微出现新痕迹,不稳的物体被震落地。旧房(大致为三类房)被震落瓦片比较普遍的有南晓公社,团豆、团黎、团东、团光、雅王圩、那圩、平郎、大利、六谈村等地。其中六谈一处就被震落瓦片 300 余块;在那陈、奇灵、百济三公社,据当地人民群众的反映,普遍有感,室内绝大部分的人向屋外跑出,电线摆动,瓦片有嘎嘎的响声,但屋上的瓦未被震落。

综合上述宏观调查情况<sup>①</sup>,这次地震的震中范围大体于大塘、南晓与百济公社之间,最大烈度略大于 5 度,图2 是邕宁 4.5 级地震等烈度线图。

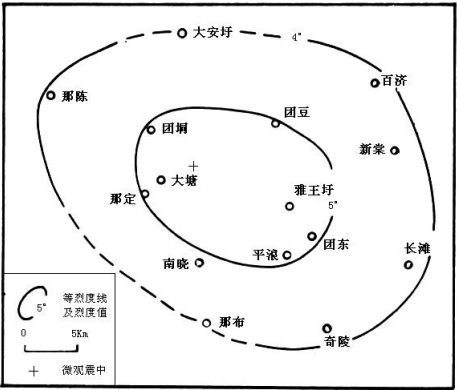


图 2 邕宁 4.5 级地震等烈度线图  
Fig.2 Isoseismal maps of Yongning *M* 4.5 earthquake

4 地震序列

邕宁 4.5 级地震序列<sup>②</sup>至 7 月 4 日结束,持续时间为 58 d,余震不丰富,频次低,强度低,仅记录 3 次余震,最大为 7 月 4 日 *M<sub>L</sub>* 3.1 级地震,余震分布呈北西走向。邕宁 4.5 级地震发生前后台站少,震区附近的微震可能没有或未记录到,可能也是造成漏记微小地震,频次相对较低的原因。根据大多数序列的最大余震发生在主震后 3 个月内<sup>③</sup>,所以把发生在震区北西向的 7 月 4 日 *M<sub>L</sub>* 3.1 级地震做为最大余震,邕宁 4.5 级地震属于主余震型。

表 1 邕宁 4.5 级地震序列表  
Table 1 The earthquake sequence table of Yongning *M*4.5 earthquake

序号	发震时间/ 年-月-日 时-分-秒	纬度/°	经度/°	深度/km	震级/ <i>M<sub>L</sub></i>	参考地点
1	1972-5-7 10:12:26	22.40	108.40	0.0	4.9	广西邕宁县
2	1972-6-4 23:03:00	22.50	108.30	0.0	1.4	广西邕宁县
3	1972-7-4 17:49:08	22.56	108.25	14.0	3.1	广西邕宁县
4	1972-7-4 19:08:16	22.41	108.35	0.0	1.7	广西邕宁县

5 震源机制与地震主破裂面

吴时平等<sup>③</sup>根据广西和邻省台网的 *P<sub>n</sub>*、*P* 波初

动资料在上半球投影得到的主震震源机制解<sup>④</sup>,如表 2 和图 3。

前已述及: V 度区及 IV 度区等震线长轴走向

表 2 邕宁 4.5 级地震震源机制解  
Table 2 The focal mechanism solution of Yongning *M* 4.5 earthquake

节面 I			节面 II			P 轴		T 轴		B 轴	
走向/°	倾向/°	倾角/°	走向/°	倾向/°	倾角/°	方位/°	仰角/°	方位/°	仰角/°	方位/°	仰角/°
109	199	70	10	100	65	59	4	150	32	324	58

① 广西壮族自治区地震办公室. 邕宁县南晓 4.5 级地震宏观调查报告, 1972.  
② 广西壮族自治区地震办公室. 广西地震观测报告, 1972.  
③ 吴时平, 张均洲, 罗春强, 等. 广西及其邻近地区震源应力场初析. 广西壮族自治区地震局, 2005.

北西向,长轴与短轴之比较大,走向优势明显,余震分布也呈北西向,所以确认节面 I 是本次地震的主破裂面,系左旋错动走滑断层,走向北西,与百色-合浦断裂(右江断裂带)走向一致。

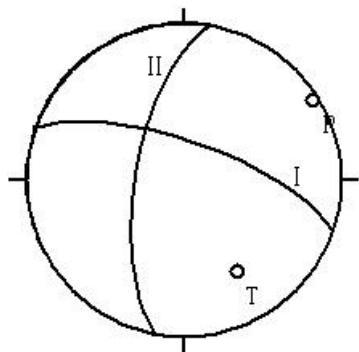


图3 邕宁4.5级地震震源机制解

Fig.3 The focal mechanism solution of Yongning M4.5 earthquake

## 6 前兆异常分析

### 6.1 外围大震影响

东南沿海地区除了受菲律宾海板块往北西方向挤压作用影响外,最为直接、重要的动力来源是青藏块体往东南方向的推挤。据统计,华南块体西南边界上地震活跃,受其影响较大的是华南块体南端北西走向断裂(主要是广西境内),两者间地震活动有较好的呼应关系。且一般是华南西南边界上5级左右地震先活动,之后约2年内从广西西部往东南方向延伸到广东西部的北西向地震带上出现 $M_s \geq 4$ 地震活动,成组出现的特征明

显<sup>①</sup>。1970年1月5日在川滇菱形块体与东南沿海地区边界带发生云南通海7.8级地震,7.8级地震后在广西西部北西向断裂带上由北西往东南发生了1971年6月27日贵州安定4.9级地震、1971年9月6日广西大化 $M_L$ 4.3级地震、1972年5月7日邕宁4.5级地震,分析认为以上地震与川滇菱形块体与东南沿海地区边界带上的云南通海7.8级地震有一定的对应关系。

### 6.2 小震活动增强

图4是1970至1974年广西及邻区 $M_L$ 3.0级以上地震 $M-T$ 图及蠕变图。1971年1月至邕宁4.5级地震前,小震明显密集,频次明显升高,蠕变曲线出现明显加速现象<sup>[9]</sup>,小震活动明显比1970年1至12月增强,持续时间约1年半,在地震活动增强过程中出现5个月 $M_L$ 3级地震平静,然后发生1972年5月7日邕宁4.5级地震。震前异常特征为地震活动增强-平静-发震<sup>[9]</sup>。图5是邕宁4.5级地震前小震分布图(1971年1月至1972年5月7日),小震主要分布在邕宁4.5级地震200公里范围,在桂北和广西及越南交界一带没有3级以上地震发生,1971年1月20日田东 $M_L$ 3.2级地震、1971年3月28日、29日、30日北流的 $M_L$ 3.1、 $M_L$ 3.2、 $M_L$ 3.2级地震、1971年9月6日4.3级地震距邕宁4.5级地震较远,1971年10月25日钦州 $M_L$ 3.2级地震、1971年11月11日灵山 $M_L$ 3.1级地震距邕宁4.5级地震较近,空间分布上异常特征为小震逐渐向震源逼近<sup>[7-8]</sup>,最后发生主震,这种小震分布的格局间接反映了区域应力场的变化。

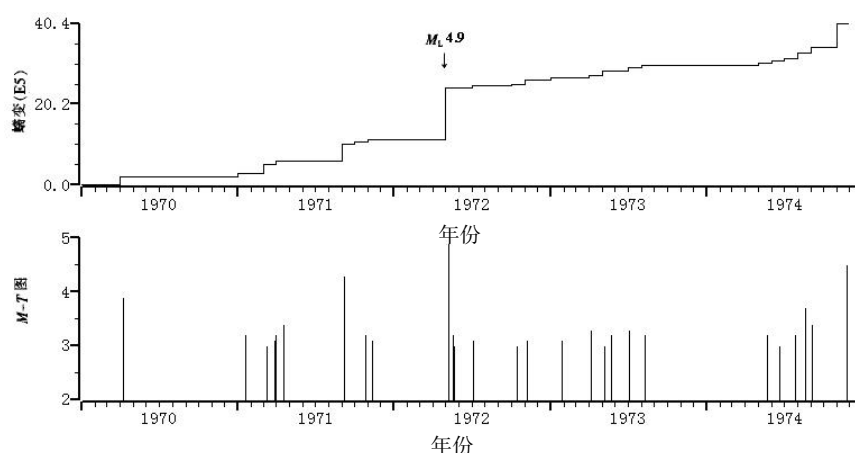


图4 1970至1974年广西及邻区 $M_L$ 3.0级以上地震蠕变图及 $M-T$ 图

Fig.4 Seismic creep and  $M-T$  map of earthquakes with  $M_L \geq 3.0$  from 1970 to 1974 in Guangxi and its adjacent area

① 杨马陵,叶秀薇,陈大庆,等. 2013年度广东地震活动趋势分析研究. 广东省地震局, 2013.

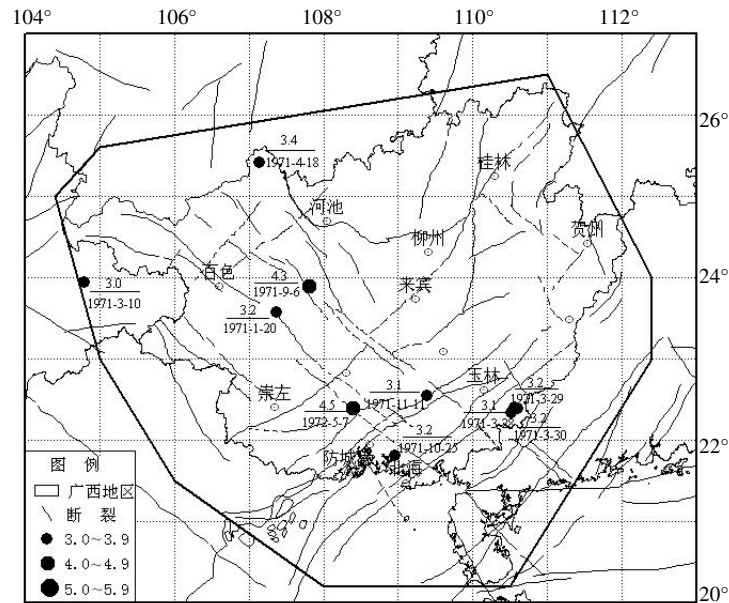


图 5 1971-01~1972-05 广西及邻区 3 级以上地震分布图

Fig .5 Distribution map of earthquakes with  $M \geq 3$  from January, 1971 to May, 1972 in Guangxi and its adjacent area

7 结语

邕宁 4.5 级地震序列是主余震型地震序列，地震发生在百色-合浦断裂(右江断裂带)上，地震序列空间分布走向为北西向，与 V 度区等震线长轴走向(北西向)一致，它发生在 1970 年 1 月 5 日在云南通海 7.8 级地震后约 2 年，受川滇菱形块体边界带强震活动影响明显。震前 1 年半，出现小震活动明显增强异常，空间分布上 3 级地震逐渐向 4.5 级地震逼近，无宏观异常现象。通过对邕宁 4.5 级地震前兆异常的分析，认为小震活动时间扫描异常增强具有一定的同步性，对判断未来中强震的震中具体有一定的指导意义。

参考文献:

[1] 莫敬业, 游象照, 吴时平, 等. 广西通志·地震志[M]. 南宁: 广西人民出版社, 1990.

[2] 朱月芬, 陈征山, 李永强. 1970 年云南通海 7.8 级地震灾害与应急救援[J]. 中国应急救援, 2011(02): 50-54.

[3] 刘蒲雄, 陈修启, 吕晓健等. 地震序列的后续显著地震的预测研究[J]. 地震学报, 1996, 18(1): 27-33.

[4] 王 炜, 庄昆元, 宋俊高. 测震学分析预报方法[M]. 北京: 地震出版社, 1997.

[5] 郭培兰. 广西中等地震前地震活动明显增强异常特征分析[J]. 华南地震, 2010, 31 (1): 29-36.

[6] 许绍燮, 陆远忠, 朱传镇, 等. 地震预报方法实用化研究文集-地震学专辑[M]. 北京: 学术书刊出版社, 1989.

[7] 韩渭滨. 地震学预报指标研究中的“场兆”和“源兆”问题[J]. 华南地震, 1999, 19(3): 20-25.

[8] 曾宪伟, 马禾青, 任雪静. 银川地区  $M_L4$  级地震活动性特征研究[J]. 华南地震, 2014 年, 34(2): 49-55.