

# 本世纪以来台湾及邻近海域的强震活动特征

鄢捷骅

(安庆市地震局)

**摘要** 本文分析了台湾及其邻近海域 $M \geq 7$ 级地震的时空演变特点,并对其进行了分区讨论。发现该区各活动时段的地震活动有集丛分布的特征,该区东部地区与下扬子地区,西部地区与闽东地区地震有一定的呼应关系,并对今后几年地震活动趋势作出了估计。

**关键词** 台湾及邻近海域 强震活动分区 集丛分布

## 一、前言

台湾是我国多地震的省份。本世纪以来台湾及邻近地区(北纬 $21^{\circ}$ — $26^{\circ}$ ,东经 $120^{\circ}$ —

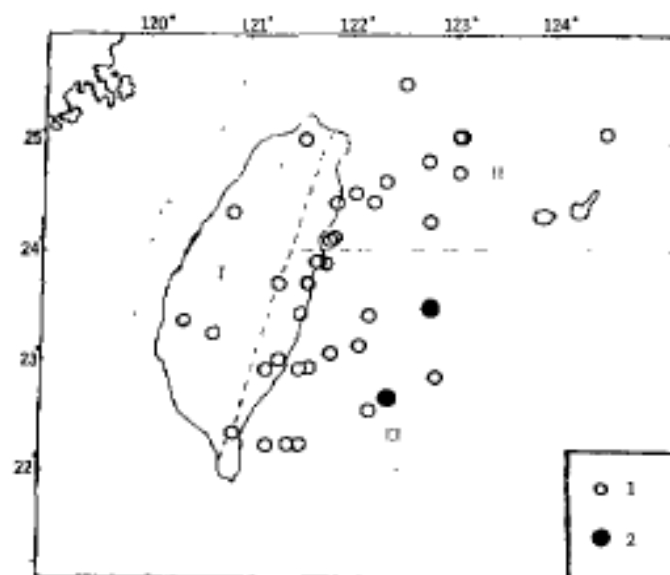


图1 本世纪以来台湾及其邻近海域地震分区及震中分布图( $M \geq 7$ 级)

1.  $M=7.0-7.9$ 级, 2.  $M \geq 8.0$ 级, I. 西部地区,

II. 东北部地区, III. 东南部地区

Fig. 1 Seismic district and epicentre distribution ( $M \geq 7$ ) in Taiwan and its neighbouring coast since this century

125°) 共发生38次 $M \geq 7$ 级地震(图1),最大的为1920年和1972年8级地震,6级地震的频次与我国的西部地区相当。台湾地震带向北与琉球群岛地震带相接,向南与菲律宾地震带相连,是西太平洋地震带的重要一环。台湾岛是琉球岛弧与菲律宾岛弧的连接转折部位,弧的凸向朝向大陆与菲律宾岛弧和琉球岛弧的凸向完全相反。

台湾岛及邻近海域构造线方向为北东向,布格重力异常值走向也为北东向。以纵谷断层为界可将台湾分为东西两大部分,西部属大陆型地壳,为布格重力负异常区;东部属过渡型地壳和海洋型地壳,为布格重力正异常区<sup>[1][2]</sup>。以琉球海沟为界东部的南北部分在地震构造上也存在着明显的差异。从地震构造,地壳结构,

重力异常,震源深度,强震分布的特点可将台湾及邻近海域划分成三个部分:即西部地区、东北部地区和东南部地区。

## 二、台湾及其邻近海域强震的时空演变特点

据统计,本世纪前台湾及邻近地区仅记录到14次 $M \geq 6$ 级的地震,记载的地震几乎全部

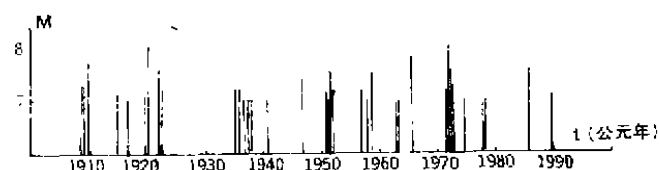


图2 台湾及其邻近海域地震 ( $M \geq 7$  级) 时序图

Fig. 2 Time sequence of earthquakes ( $M \geq 7$ ) in Taiwan and its neighbouring coast

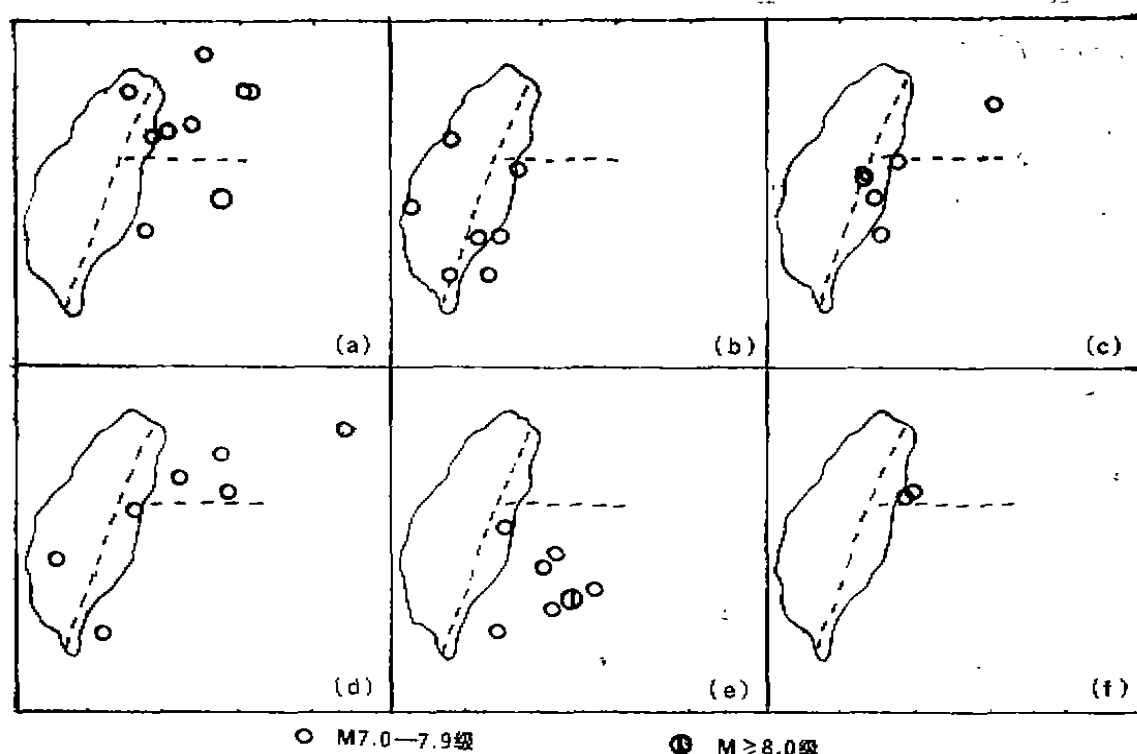


图3 台湾及邻近海域各活动时段地震 ( $M \geq 7$  级) 分布图

(a) 第1活动时段, 1909—1922年, (b) 第2活动时段, 1935—1941年, (c) 第3活动时段, 1947—1951年, (d) 第4活动时段, 1957—1966年, (e) 第5活动时段, 1972—1978年, (f) 第6活动时段, 1986—至今

Fig. 3 Distribution of earthquakes ( $M \geq 7$ ) at each active period in Taiwan and its neighbouring coast

集中在经济较早开发的西部地区。本世纪的90年间记录到200多次 $M \geq 6$ 级的地震，记录的地震广布台湾及邻近海域，这个事实说明本世纪前地震严重缺记，自1897年台湾设地震观测站后强震资料比较完整。所以本文仅研究台湾及邻近海域本世纪以来强震活动特征。资料取自顾功叙《中国地震目录》。1980年以后引用《地震》杂志刊登的地震目录。

从图2中可看出，台湾及邻近海域 $M \geq 7$ 级地震的分布是不均匀的。以活动时段时间间隔小于5年，平静时段间隔小于6年为阈值可以分为6个活动时段。1909—1922年为第1活动时段，1935—1941年为第2活动时段，1947—1951年为第3活动时段，1957—1966年为第4活动时段，1972—1978年为第5活动时段，1986年—至今为第6活动时段。从各时段的地震空间分布图（图3）可看出， $M \geq 7$ 级地震的分布有集丛分布的特点，就是除少数地震外，

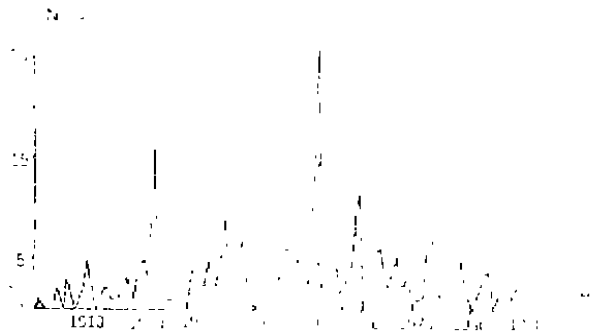


图4 台湾及邻近海域 $M \geq 6$ 级地震年频次图  
Fig. 4 Yearly frequency chart of earthquakes ( $M \geq 6$ ) in Taiwan and its neighbouring coast

该时段的地震都相对集中在一个区域里。第1活动时段地震集中分布在东北部地区，第2活动时段地震集中分布在东南部地区，第3活动时段地震集中分布在东南部地区，第4活动时段地震集中分布在东北部地区，第5活动时段地震集中分布在东南部地区，第6活动时段的一个地震都分布在东北部地区。（表1），从图3和表1中还可看出各时段地震集丛分布跳迁规律不明显，每个活动时段中在花莲附近都有 $M \geq 7$ 级地震发生。

对台湾及邻近海域 $M \geq 6$ 级地震的频次分析表明（图4），如果按年频次 $\geq 7$ 次为高频年，高频次段相邻两个高频年的时间间隔 $\leq 3$ 年，低频次段无高频

表1 Table 1

活动时段	起止时间（公元年）	活动时间（年）	主体活动地区
1	1909—1922	13	东北部地区
2	1935—1941	6	东南部地区
3	1947—1951	4	东南部地区
4	1957—1966	9	东北部地区
5	1972—1978	6	东南部地区
6	1986—至今	（平均7.6年）	（东北部地区）

年，那末本世纪以来台湾的高频次段为1922年；1935—1938年；1951年；1959年；1972年；1986年，似有均匀分布的特点，平均间隔为12.5年，每个活跃时段都有1个6级地震的高频次段，而平静时段没有高频次段。

为了进一步分析，下节我们对台湾及邻近海域的地震时空特征分区分别进行讨论。

### 三、台湾及邻近海域 分区地震活动的时空演变 特征

#### 1. 西部地区

从图 1 可看到, 西部地区地震强度相对较弱, 频度较少, 仅发生 4 次  $M \geq 7$  级地震, 最大地震震级为 7.3 级。从时间分布来看(图 5 a), 可分为三个活动时间段: ①1909 年; ②1935—1941 年; ③1964 年。它们之间的时间间隔为 26 年和 23 年, 平均为 24.5 年。从空间分布来看这 4 次地震有从北向南迁移的趋势。

#### 2. 东北部地区

该区地震强度相对较大, 频次较高, 共发生 13 次  $M \geq 7$  级地震, 最大地震的震级为 7.8 级。从时间分布来看可将该区地震划分为三个

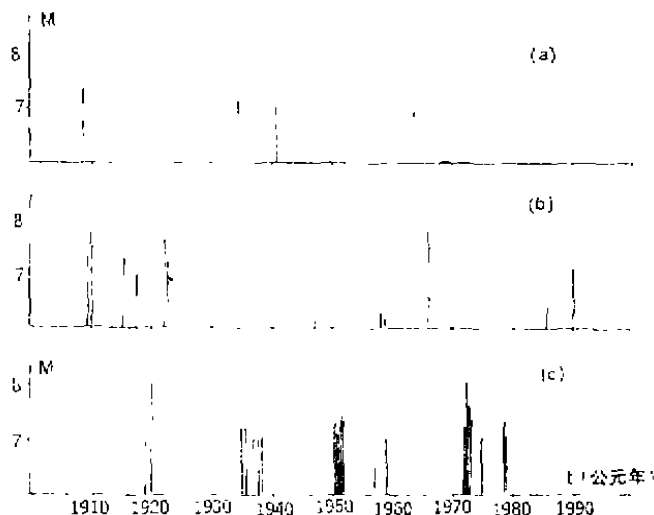


图 5 台湾及其邻近海域分区地震时序图  
( $M \geq 7$  级)

(a) 西部地区; (b) 东北部地区; (c) 东南部地区

Fig. 5 Time sequency of earthquakes  
( $M \geq 7$ ) in Taiwan and its  
neighbouring coast

活动时间段(图 5 b); (1) 1909—1922 年; (2) 1947—1966 年; (3) 1986—至今。前两个活动时间段的持续时间分别为 13 年和 19 年, 平均活动时间为 16 年, 两个活动阶段的时间间隔为 25 年和 22 年, 平均 23.5 年, 地震震中呈北东向分布。

#### 3. 东南部地区

该区地震强度最大, 频度最高, 共发生  $M \geq 7$  级地震 21 次, 最大地震为 1920 年和 1922 年的 8 级地震。从时间分布来看可将它们分为 4 个活动时段(图 5 c): (1) 1919—1920 年; (2) 1935—1938 年; (3) 1951—1959 年; (4) 1972—1978 年。各活动时段的时间间隔相似, 分别为 15 年、13 年、13 年, 平均间隔为 13.7 年。从空间分布来看, 每个活动时段的主

表 2 Teble 2

活动时段	活动起止时间 (公元年)	活动时间间隔 (年)	主体活动地区 (以北纬 23° 为界)
1	1919—1920	65	以北
2	1935—1938	13	以南
3	1951—1959	13	以北
4	1972—1978	(平均 13.7 年)	以南
5	(1992—)		(以北)

律活动区有沿 $23^{\circ}$ 线南北跳迁的现象。(表2, 图6)

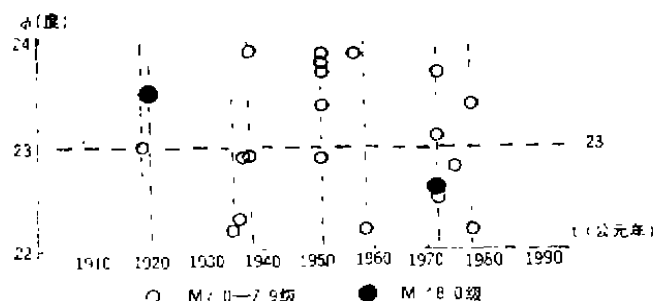


图6 台湾及邻近海域东南部地区 $M \geq 7$ 级地震时空分布图

○  $M=7.0-7.9$ 级震中; ●  $M \geq 8.0$ 级震中

Fig. 6 Time space distribution of earthquakes ( $M \geq 7$ ) in Taiwan and the southeast part of its neighbouring coast

#### 四、台湾及邻近海域地震活动与下扬子地区和闽东地区地震活动的呼应关系

##### 1. 台湾东部地区与下扬子地区地震活动的关系

许多地震学者探讨过台湾地震与其它地区地震的相关性<sup>[3][4][5]</sup>。我们发现下扬子地区的地震时序图与台湾及邻近海域的时序图有一定的相似, 如果分别以 $M \geq 5.5$ 级和 $M \geq 7.5$ 级作出它们时序的外包曲线, 两条曲线似乎都存在着50—60年的周期, 台湾地震比下扬子地区地震超前1—12年。(图7) 由于台湾西部地震较少, 而且震级都小于7.5级, 所以实际

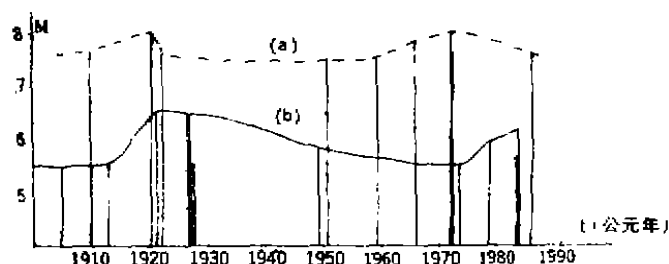


图7 台湾及其近邻海域地震时序(a) ( $M \geq 7.5$ 级)与下扬子地区时序(b) ( $M \geq 5.5$ )对比图

Fig. 7 The contrast map between the time sequency (a) of earthquakes ( $M \geq 7.5$ ) in Taiwan and its neighbouring coast and that (b) in the area of the lower reach of Yangtze River

上是台湾东部地区(包括东北部地区和东南部地区)与下扬子地区地震的对应关系。

##### 2. 台湾西部地区与闽东地区地震活动的关系

从表3中可以看出, 闽东地区(包括福建的莆田、泉州、华安地区) $M \geq 4$ 级地震与台湾西部地区 $M \geq 7$ 级地震自本世纪以来都存在三个相对活跃时段, 在其中一地区进入活动时

表3      Teble 3

活动时段	台湾西部地区 ( $M \geq 7$ 级)			闽东地区 ( $M \geq 4 \frac{1}{2}$ )		
	地震分布	持续时间 (年)	时间间隔 (年)	地震分布	持续时间 (年)	时间间隔 (年)
1	1809 台北附近 7.3		26	1906 福建泉州 6.3 1907 福建泉州 5	1	27
2	1935 苗栗 7.1 1941 嘉义南 7	6	23	1934 福建安溪 5.4 1937 福建莆田 4.4	3	29
3	1964 台南东南 7			1968 福建华安 5.2		

段后的4年内另一地区也要进入活动时段，它们可以互相作为参照系。每个活跃时段最长为6年，其间有1—2次地震发生，活跃时段的时间间隔为23—29年，这对判断分析震情趋势都是有意义的。

## 五、结 语

据前面分析，台湾及邻近海域 $M \geq 7$ 级地震活动自1986年以来已进入了第6活动时段，今后几年仍处在活动时段中。各分区的地震时空分析说明各分区都已进入或近年将要进入新的活跃时段，因此估计近几年台湾及邻近海域将存在发生 $M \geq 7$ 级地震的背景。根据该区以往地震活动在每个活动时段具有集丛分布的特点，推测未来发震区域以台湾及邻近海域的东北部地区和东南部的 $23^{\circ}$ — $24^{\circ}$ 线（花莲—新港一线）可能性较大，台湾西部地区也不排除发生个别 $M \geq 7$ 级地震的可能性。

## 参 考 文 献

- 〔1〕张裕明，我国台湾岛的地震构造特征，地震地质，1979，（4）
- 〔2〕张虎男，泉州—汕头地震带与菲律宾板块，地震，1983，（5）
- 〔3〕吕浩江，漳州—华安地震窗及其机制，地震地质，1989，（2）
- 〔4〕李蓉川，华南地震同菲律宾，台湾地震的相关性，中国地震，1990，（1）
- 〔5〕薛峰，中国地震与全球地震的关系，地震科学研究，1982，（1）

# THE CHARACTERISTICS OF STRONG SEISMICITY IN TAIWAN AND ITS NEIGHBOURING COAST SINCE THIS CENTURY

Yan Tinghua

(Seismological Bureau of Anqing)

[Abstract] In this paper, the characteristics of time space evolution

of earthquakes ( $M \geq 7$ ) in taiwan and its neighbouring coast are analysed and discussed. The result shows that seismicities of each active period in the area have the character of crowding together and there some corresponding relations between earthquakes in the east part of the area and those in the area of lower reaches of yangtze River and earthquakes in the west part of the area and those in the east part of Fujian. The tendency of seismicity in the next years are also estimated in this paper.

[Key words] Taiwan and its neighbouring coast; District of strong seismicity; Distributions in crowding together



## 华南地区1991年下半年震情研讨会在广州召开

根据国家地震局科技监测司下达的震科〔1991〕035号文件和要求。1991年7月1日至4日在广州召开了1991年下半年华南片区震情研讨会。参加会议的有广东、广西、湖南、福建、海南、浙江和江西省(区)地震局(办)20余名代表。广东省地震局丁原章、何熙平等领导同志参加了会议。

与会代表介绍了各省(区)1991年下半年震情会商结果,结合半年来的资料对去年年底会商意见进行了回顾和审查,对新出现的震情进行了研究和讨论。

华南地区已有多年没有进行片区会商,通过这次会议,与会代表一致认为,这对沟通震情、交换意见、扩大视野、促进研究非常有益。1918年南澳7.3级、1936年灵山7.0级、1948年南海7.5级以及1969年阳江6.4级等地震显示本区是参与全国地震活动高潮的。本区有必要在今后继续举行片区会商,请国家地震局支持。

(李应文)