

程鑫、黄显良、洪德全等, 2015, 安徽省地震序列的类型与分布特征研究, 中国地震, 31(4), 730~737。

# 安徽省地震序列的类型与分布特征研究

程鑫 黄显良 洪德全 吴雯雯 戚浩 郁建芳

安徽省地震局, 合肥市长江西路 558 号 230031

**摘要** 根据安徽省历史地震(294~1969年,  $M \geq 4\frac{1}{4}$ )和现代地震(1970~2013年,  $M_s \geq 3.5$ )资料的统计结果, 通过估计历史地震序列类型, 将安徽地震类型划分为“相对安全类”和“相对危险类”。结果表明: 安徽省历史地震类型的统计结果和空间分布特征与现代地震序列类型大致吻合, 绝大多数中强历史地震属“相对安全类”, 而“相对危险类”的历史地震主要分布在霍山地区、皖东北地区 and 宿北地区。安徽地区内的地震活动具有较高的继承性, 研究结果可为该区域震后地震趋势的快速判定提供参考。

**关键词:** 地震序列类型 分布特征 安徽

[文章编号] 1001-4683(2015)04-0730-08

[中图分类号] P315

[文献标识码] A

## 0 引言

在有感地震发生后的早期阶段, 后续地震活动趋势是政府和社会最为关心的问题, 并愈发引起各级地震部门的高度重视(张杰等, 2005; 蒋海昆, 2010)。中国大陆中强地震的余震序列研究表明, 中强地震序列类型的空间分布在统计意义上有较明显的区域性特征, 即某些区域的中强地震以某种类型的序列活动为主, 另一些区域又以另外类型的序列活动为主, 固定区域的地震序列类型呈相对的稳定性(蒋海昆等, 2006a), 事实上, 序列类型的空间分布与区域构造运动形式有关(王华林等, 1997)。因此, 事先做好地震序列类型的划分, 可以为震后地震类型的快速判定提供必要依据。

安徽省地处华北断块区、下扬子断块区和秦岭-大别山断褶带 3 个大地构造单元的接壤地带, 郟庐断裂带与大别造山带在安徽中部的大别山东缘相复合, 区域内构造背景比较复杂(陈安国等, 2009)。自 1970 年区域测震台网逐步建立以来, 安徽省中强震并不多, 依据现代地震资料难以为区域内地震序列类型的分布及其划分提供有效参考。安徽省最早的地震记载可上溯到两千多年以前的西汉, 明代以后, 史志盛行, 更多涉猎地震灾害的记实(安徽省地震局, 1983), 这为我们分析研究该区域内的地震序列类型及其分布提供了重要依据。本文在充分发掘安徽省历史破坏性地震资料的基础上, 从史料记载的考究和震后地震类型快速判定的需要入手, 对安徽省的地震序列类型进行了梳理分析和初步判定。

[收稿日期] 2014-12-22; [修订日期] 2015-10-14

[项目类别] 中国地震局“测震台网青年骨干培养专项”(20150412)、安徽省地震局科研基金项目(20130601)、安徽省大别山监测预报实验场项目联合资助

[作者简介] 程鑫, 男, 1983 年生, 工程师, 硕士。主要从事地震监测等工作。E-mail: 10301chengxin@163.com

# 1 现代资料的选取与地震序列类型的划分

## 1.1 现代地震资料的选取

安徽省现代地震目录主要使用的是安徽地震台网目录(1970~2013年),同时参考中国地震台网目录。本文选取安徽省1970年以来具有一定影响的地震( $M_s \geq 3.5$ )18组,用于对震型的分析研究。

## 1.2 现代地震序列类型的划分

根据现代地震学关于地震序列类型的传统称谓及地震序列类型划分的预测意义,将中国地震局(1998)给出的现代地震序列划分标准拓展后划分为孤立型、主余型、前震型、双震型和震群型5种。

- (1) 孤立型序列:  $E_{\max}/\Sigma E \geq 99.9\%$ ,  $\Delta M \geq 2.5$ ;
- (2) 主余型序列(简称主余型):  $90\% \leq E_{\max}/\Sigma E < 99.9\%$ ,  $0.6 \leq \Delta M \leq 2.4$ ;
- (3) 前震型序列: 在主震前有前震活动,  $\Delta M \geq 1.0$ ;
- (4) 双震型序列:  $E_{\max}/\Sigma E < 90\%$ ,  $\Delta M \leq 0.5$ , 有2个主震;
- (5) 震群型序列:  $E_{\max}/\Sigma E < 90\%$ ,  $\Delta M \leq 0.5$ , 且主要地震在3次或3次以上。

$E_{\max}$ 为最大地震释放的能量,  $\Sigma E$ 为整个地震序列释放的总能量,  $\Delta M$ 为最大地震震级与次大地震震级之差;其中,前震型序列中的前震活动指的是直接前震,  $\Delta M$ 为最大前震震级与主震震级之差(王林瑛等,2005)。对所选地震的综合分析结果如表1所示。

表1 安徽现代地震序列类型(1970~2013年,  $M_s \geq 3.5$ )

| 序号 | 地震日期       | 震中位置   |       |    | 最大震级  | 次大震级  | 地震类型 |
|----|------------|--------|-------|----|-------|-------|------|
|    | 年-月-日      | °N     | °E    | 地名 | $M_s$ | $M_s$ |      |
| 1  | 1970-05-09 | 116.40 | 31.00 | 岳西 | 3.6   | —     | 孤立   |
| 2  | 1971-02-01 | 116.00 | 31.50 | 霍山 | 3.5   | 3.3   | 震群   |
| 3  | 1972-03-16 | 116.87 | 30.80 | 桐城 | 3.5   | 0.8   | 孤立   |
| 4  | 1973-03-11 | 116.17 | 31.37 | 霍山 | 4.5   | 4.3   | 震群   |
| 5  | 1973-09-22 | 116.52 | 33.58 | 濉溪 | 4.0   | 1.6   | 主余   |
| 6  | 1976-08-30 | 117.07 | 32.50 | 长丰 | 3.6   | —     | 孤立   |
| 7  | 1979-03-02 | 117.42 | 33.18 | 固镇 | 5.0   | 3.2   | 前震   |
| 8  | 1982-09-27 | 116.55 | 31.62 | 六安 | 3.8   | 1.9   | 主余   |
| 9  | 1984-09-25 | 117.50 | 31.58 | 巢湖 | 3.5   | 2.2   | 主余   |
| 10 | 1985-05-10 | 116.57 | 31.60 | 六安 | 3.5   | 2.5   | 主余   |
| 11 | 1999-12-30 | 116.07 | 33.32 | 利辛 | 4.1   | 1.4   | 孤立   |
| 12 | 2002-07-14 | 116.12 | 31.38 | 霍山 | 3.5   | 0.8   | 孤立   |
| 13 | 2002-08-29 | 116.17 | 31.43 | 霍山 | 3.5   | 2.5   | 主余   |
| 14 | 2005-07-21 | 116.77 | 32.57 | 寿县 | 3.6   | 2.2   | 前震   |
| 15 | 2006-07-26 | 117.62 | 32.53 | 定远 | 4.2   | 1.1   | 孤立   |
| 16 | 2008-04-06 | 117.48 | 31.96 | 肥东 | 3.5   | 1.9   | 主余   |
| 17 | 2011-01-19 | 117.12 | 30.66 | 安庆 | 4.8   | 2.2   | 孤立   |
| 18 | 2011-06-17 | 116.56 | 30.55 | 桐城 | 3.6   | 1.1   | 孤立   |

根据表1中18组地震序列类型统计结果,孤立型地震序列8组,占序列总数的45%;主余型地震序列6组,占33%;前震型地震序列2组,占11%;震群型地震序列2组,占11%;自有仪器记录以来尚未记录到双震型序列地震。可以看出,安徽现代地震序列类型中以孤立型和主余型地震为主,共占78%;前震型和震群型地震只占22%,相对较少。

## 2 历史资料的选取与地震序列类型的划分

### 2.1 历史地震资料的选取

本文使用的历史地震目录取自《中国历史强震目录》和《中国地震简目》(国家地震局震害防御司,1995;《中国地震简目》编汇组,1988),并参考了《安徽地震目录》和《安徽省地震监测志》关于历史地震的记载(安徽省地震局,1983、1989)。根据历史记载,公元294~1969年安徽省共发生破坏性地震( $M \geq 4\frac{3}{4}$ )32次,其中5.0级以上23次。

### 2.2 历史地震序列类型的划分

刁守中等(2002)对历史地震序列类型估计提出了建议方案,笔者认为该方案对于震后趋势判定具有一定的参考价值,并依据安徽省地震序列特点对这一方案做出相应调整,即将“孤立型”与“主余型”序列合为一类,作为“相对安全类”地震序列,表示主震后原震中区无相当或更大地震发生,对原震区不会造成更大破坏;将“前震型”、“多震型(双震型和震群型)”等序列合并为一类,作为“相对危险类”地震序列,表示原震中区短期内仍可能有相当或更大的地震发生,对原震区仍会造成更大破坏。由于历史地震的烈度主要是依据历史记载而定,再通过震级—烈度的关系换算出近似震级,故对于震中位置和地震强度的确定精度不高,难以按照现代地震序列的标准划分,因此分为“相对安全类”和“相对危险类”较好(田建明等,2004)。参考这一方法,本文对安徽省历史地震序列类型划分作出如下约定:

(1)相对安全类地震(I类):目录中只有1条地震记录,史料中也无明确“屡震,连震,复震,复震尤甚”等记载的地震视为“相对安全类”;

(2)相对危险类地震(II类):目录中有2次以上震中位置相同的地震, $\Delta M \leq 0.5$ ,且发震时间相近;目录中有2次或多次 $4\frac{3}{4}$ 级以上地震,且震中距在50km以内, $\Delta M \leq 0.5$ ,发震时间间隔不超过3个月;目录中只有1条地震记录,但记载中亦有如“戊时地震,本子夜时,复震尤甚”等信息。

此外,在具体划分时笔者对安徽地震史料记载的前后内容以及地震强度、震中区域等因素也进行了综合考虑,结果见表2。

### 2.3 历史地震序列类型的分类结果

(1)从1970年以来中国大陆部分中强地震余震序列的统计特征来看,80%的孤立型序列主震均小于6级,且无7级以上的孤立型序列(蒋海昆等,2006a,2006b)。1481年3月9日涡阳、亳县间6级地震和1831年9月28日凤台东北的 $6\frac{1}{4}$ 级地震均未能查找到明确的余震记录,而根据黄玮琼等对中国大陆地震资料完整性研究的统计结论(黄玮琼等,1994a、1994b),华东地区自1481年起, $M \geq 4\frac{3}{4}$ 地震记载已基本完整。综上,笔者认为安徽存在6级以上孤立型地震的可能,根据孤立型地震序列余震震级划分,6级和 $6\frac{1}{4}$ 级孤立型地震序列的余震上限震级定为 $3\frac{1}{2}$ 和 $3\frac{3}{4}$ 级,而这类震级地震记载缺失的可能性相对较低,则仍可将其归类为“相对安全类”地震序列。

表 2 安徽历史地震序列类型(公元 294~1969 年,  $M \geq 4\frac{3}{4}$ )

| 序号 | 地震日期         | 震中位置  |      |        | 震级<br>$M$ | 相关记载                              | 地震<br>类型 |
|----|--------------|-------|------|--------|-----------|-----------------------------------|----------|
|    | 年-月-日        | °N    | °E   | 地名     |           |                                   |          |
| 1  | 294-07       | 116.8 | 32.6 | 寿县     | 5½        |                                   | I        |
| 2  | 1336-01-12   | 116.1 | 31.2 | 霍山西南   | 5¼        |                                   | I        |
| 3  | 1336-03-01   | 116.1 | 30.2 | 宿松黄梅交界 | 5¼        |                                   | I        |
| 4  | 1425-03-07   | 116.5 | 31.7 | 六安     | 5¼        | 七日乃止                              | I        |
| 5  | 1481-03-09   | 116.2 | 33.5 | 涡阳、亳县间 | 6         |                                   | I        |
| 6  | 1491-09-14   | 119.0 | 32.7 | 天长北    | 5         |                                   | I        |
| 7  | 1497-06      | 116.5 | 30.5 | 潜山西南   | 4¾        |                                   | I        |
| 8  | 1500-11-18   | 118.2 | 32.4 | 滁州西北   | 4¾        |                                   | I        |
| 9  | 1525-10-02   | 115.9 | 33.9 | 涡阳西北   | 5½        | 1526-01-04 阜阳地震, $M=3\frac{1}{2}$ | I        |
| 10 | 1535-01      | 117.5 | 30.7 | 贵池西南   | 4¾        |                                   | I        |
| 11 | 1537-05-13   | 117.6 | 33.6 | 灵璧     | 5½        | 戌时地震……子夜复震, 尤甚                    | II       |
| 12 | 1561-02      | 117.4 | 30.5 | 贵池西南   | 4¾        |                                   | I        |
| 13 | 1585-03-06   | 117.7 | 31.2 | 巢县南    | 5¼        |                                   | I        |
| 14 | 1635-02-17   | 116.5 | 30.5 | 潜山、怀宁间 | 4¾        |                                   | I        |
| 15 | 1642-10-04   | 116.9 | 34.2 | 萧县     | 4¾        |                                   | I        |
| 16 | { 1643-10-23 | 116.8 | 34.2 | 萧县     | 4¾        |                                   | II       |
|    | { 1644-01-15 | 116.5 | 34.4 | 萧县、砀山间 | 4¾        |                                   |          |
| 17 | 1644-01-12   | 116.2 | 32.8 | 颖上北    | 4¾        |                                   | I        |
| 18 | 1644-02-08   | 117.5 | 32.9 | 凤阳     | 5½        | 凤阳地震, 皇陵附近                        | I        |
| 19 | { 1652-02-10 | 116.3 | 31.4 | 霍山     | 5½        |                                   | II       |
|    | { 1652-03-23 | 116.5 | 31.5 | 霍山东北   | 6         |                                   |          |
| 20 | 1654-02-17   | 117.5 | 30.9 | 枞阳、庐江间 | 5¼        | 1654-02-21 庐江地震, $M=3\frac{1}{2}$ | I        |
| 21 | 1673-03-29   | 117.3 | 31.8 | 合肥     | 5         |                                   | I        |
| 22 | 1743-06-30   | 118.4 | 30.7 | 泾县     | 5         |                                   | I        |
| 23 | 1770-01-16   | 116.3 | 31.4 | 霍山     | 5¾        | 霍山地大震, 日凡数十次                      | II       |
| 24 | 1829-11-18   | 117.9 | 33.2 | 五河     | 5½        |                                   | I        |
| 25 | 1831-09-28   | 116.8 | 32.8 | 凤台东北   | 6¼        |                                   | I        |
| 26 | 1868-10-30   | 117.8 | 32.4 | 定远南    | 5½        | 屡震不已, 至次年不觉                       | II       |
| 27 | { 1917-01-24 | 116.2 | 31.3 | 霍山     | 6¼        |                                   | II       |
|    | { 1917-02-22 | 116.2 | 31.3 | 霍山     | 5¾        | 数十天内, 尚有小震                        |          |
| 28 | 1934-03-18   | 116.2 | 31.3 | 霍山     | 5         |                                   | I        |
| 29 | 1954-06-17   | 116.5 | 31.5 | 六安     | 5¼        |                                   | I        |

(2)从各类型地震序列的占比(表 3)来看,安徽省自公元 294~1969 年 29 组(32 条)  $M \geq 4\frac{3}{4}$  地震序列中,“相对安全类”23 组,约占地震序列总数的 79%;“相对危险类”6 组,约占地震序列总数的 21%。这一结果和现代地震序列中孤立型和主余型地震类型以及前震型和震群型

地震序列类型所占比例相比,非常接近。表明依据此种方法对历史地震序列类型进行划分,基本符合安徽省现代地震序列类型分类的实际情况,其结果具有较高的参考价值。

表 3 安徽历史地震( $M \geq 4\frac{3}{4}$ )和现代地震( $M_s \geq 3.5$ )序列类型比较

| 类型   | 相对安全类 |     | 相对危险类 |     |
|------|-------|-----|-------|-----|
|      | 孤立型   | 主余型 | 前震型   | 震群型 |
| 历史地震 | 79%   |     | 21%   |     |
| 现代地震 | 78%   |     | 22%   |     |

### 3 安徽省地震序列类型分布特征及构造环境

#### 3.1 地震序列类型与震级的关系

据安徽省地震序列类型与地震震级的关系(图1)可以看出,  $3.5 \leq M < 4.0$  地震序列中,“相对危险类”地震序列 2 组,约占 17%,”相对安全类”地震序列 10 组占 83%;  $4.0 \leq M < 5.0$  地震序列中,“相对危险类”2 组,约占 15%,”相对安全类”地震序列 11 组占 85%;  $M \geq 5.0$  地震序列共 22 组,“相对危险类”6 组,约占 27%,”相对安全类”地震序列 16 组占 73%。从两者对应关系中可知,安徽省  $3.5 \leq M < 5.0$  地震序列中,“相对危险类”地震序列比例较为均衡;而在  $M \geq 5.0$  地震序列中,“相对危险类”地震序列比例则明显增加。

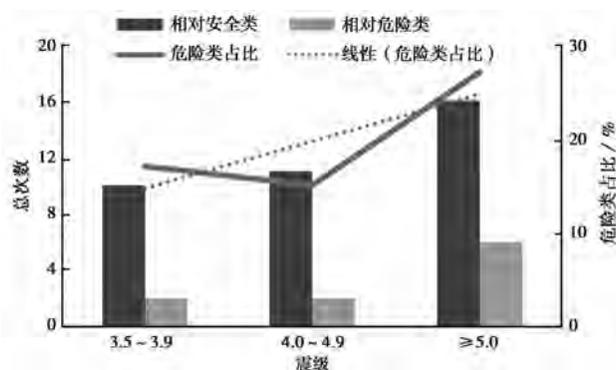


图1 安徽省地震序列类型分布与震级的关系

#### 3.2 地震序列类型的空间分布

据地震的空间分布可以看出,安徽省历史的与现代的地震序列类型比较一致,表明安徽省地震活动的继承性较强。同时,通过对安徽省历史与现代地震序列类型空间分布的比较(图2),进一步说明本文对安徽省历史地震序列的划分结果与本区现代地震序列类型的实际相符,这为震后地震序列类型的快速判定提供了一定的参考。

#### 3.3 地震序列类型的构造环境

安徽断裂十分发育,主要断裂有 50 多条,可分为 NE、NNE、NW 和 NWW 向 4 组,彼此之间互有切割和错动,郟庐断裂带长期控制两侧的构造格局,郟庐断裂带以东主要发育 NE 向构造,以西则是近 EW 向构造较为发育(安徽省地震局,1989;安徽省地质矿产局,1987)。综合历史和现代地震序列类型统计结果(表 1、2),可大致看出安徽省地震序列类型的地理分布和主要断裂的关系(图 2)。

##### 3.3.1 主余型地震序列的分布和构造的关系

一般认为主余型(含孤立型)地震的震源环境是发震断层构造较为简单,处于较为单一的应力作用之下,以挤压应力为主的应力场,介质相对均匀完整(王华林等,1997)。安徽省大部分地区主要受 EW 向挤压应力作用,故发震断层往往为 NNE 向和 NWW 向的简单构造,多为再活动断层,这些地区的地震类型大都表现为主余型或孤立型(马宗晋,1992),属“相对安全类”地震序列。

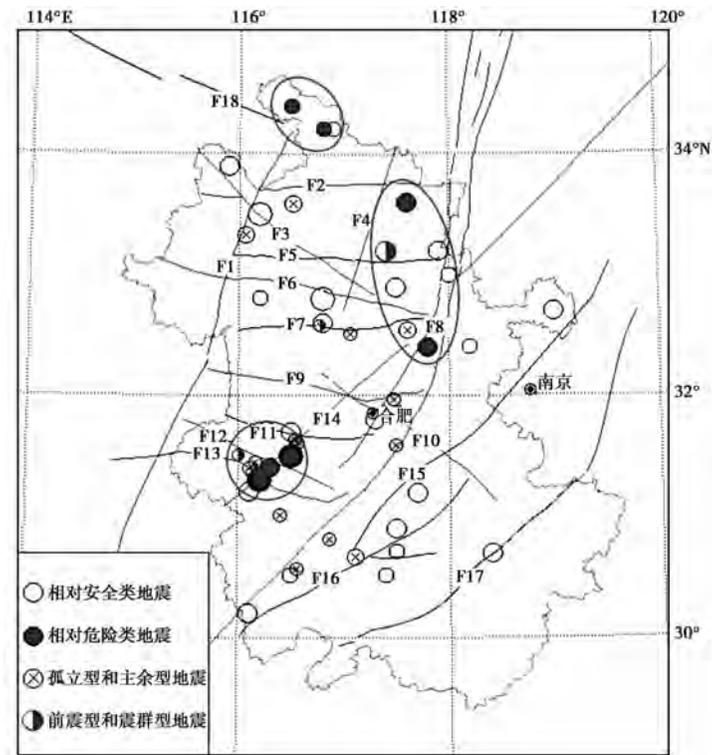


图2 安徽省主要构造及地震序列类型分布

F<sub>1</sub>:王老人集断裂,F<sub>2</sub>:宿北断裂,F<sub>3</sub>:涡河断裂,F<sub>4</sub>:固镇-怀远断裂,F<sub>5</sub>:太和五河断裂,F<sub>6</sub>:临泉-刘府断裂,F<sub>7</sub>:颍上-定远断裂,F<sub>8</sub>:郟庐断裂带,F<sub>9</sub>:肥中断裂,F<sub>10</sub>:桥头集-东关断裂,F<sub>11</sub>:肥西-韩摆渡断裂,F<sub>12</sub>:梅山-龙河口断裂,F<sub>13</sub>:青山-晓天断裂,F<sub>14</sub>:落儿岭-土地岭断裂,F<sub>15</sub>:乌江-罗昌河断裂,F<sub>16</sub>:宿松-枞阳断裂,F<sub>17</sub>:江南断裂,F<sub>18</sub>:新乡-商丘断裂

### 3.3.2 多震型地震序列的分布和构造的关系

多震型序列往往与共轭构造或多组构造交汇相联系(蒋海昆等,2006b),安徽省前震型和多震型等“相对危险类”地震序列主要分布在以下几个区域:

①霍山地区位于梅山-龙河口断裂(F<sub>12</sub>)、青山-晓天断裂(F<sub>13</sub>)和落儿岭-土地岭断裂(F<sub>14</sub>)交汇部位。该区域是安徽地震活动强度最大、频度最高的地区,NW向活动断裂与NE向活动断裂在此交汇,同时受到EW向挤压和上地幔隆起产生的张应力作用(刘东旺等,1998),造成现代地形差异运动强烈,构造复杂,发震以多震型为主。公元294~1969年间霍山地区发生 $M \geq 4\frac{3}{4}$ 地震5组,其中3组属于“相对危险类”的多震型地震;1970年至今,霍山地区4组 $M_s \geq 3.5$ 地震中2组为震群型地震。且安徽省发生的4次6级以上地震中有2次在霍山地区,并均为多震型地震(表1、表2)。

②皖东北地区位于郟庐断裂带(F<sub>8</sub>)的嘉山-定远段及西侧的蚌埠-灵璧的交汇地区。一是斜切郟庐断裂带NW向断裂与该带的交汇部位,如1868年10月30日定远南 $M 5\frac{1}{2}$ 地震;二是近EW断裂与NE向断裂的交汇部位,如1979年3月2日固镇 $M_s 5.0$ 前震型地震和1537年5月13日灵璧 $M 5\frac{1}{2}$ 多震型地震。其中,定远南 $M 5\frac{1}{2}$ 地震发生在郟庐断裂带的嘉

山-定远段,周边几次相对“安全类地震”则发生在郟庐带西侧与NW向、EW向等活动断裂的交汇部位。

③皖宿北地区位于王老人集断裂(F1)和新乡-商丘断裂(F18)交汇部位,这2条断裂均具有一定的活动性。1481年3月9日王老人集断裂附近安徽境内发生的涡阳、亳县间6级地震(前文已讨论)和1999年12月30日的利辛4.1级地震均为孤立型;而从1642年10月4日、1643年10月23日萧县和1644年1月15日萧县、砀山间3次4 $\frac{1}{4}$ 级地震的方位关系来看,则受新乡-商丘断裂活动控制的可能性更大。

## 4 结论

(1)安徽省79%以上历史地震序列类型为“相对安全类”,而“相对危险类”仅占地震序列总数的21%,这一结果与安徽省的现代地震序列类型划分结果相近,总体呈“相对危险类”地震序列类型随震级增加而相应增加的趋势。

(2)安徽省地震序列类型的空间分布有显著的区域性差异。大部分地区主要受EW向挤压应力作用,表现为NNE向和NW向的单一发震断层,为“相对安全类”地震序列;而“相对危险类”地震序列主要集中在梅山-龙河口断裂、青山-晓天断裂和落儿岭-土地岭断裂交汇部位的霍山地区,郟庐断裂带的嘉山-定远段及其西侧的蚌埠-灵璧所在的皖东北地区和宿北地区。由于安徽省现代地震序列中的中强震相对较少,要对区域内地震类型分布特征进行全面判定,尚需更多的地震活动资料。

(3)通过对历史与现代地震序列类型空间分布的比较,反映出安徽省地震活动的继承性较强,地震类型划分结果可为震后地震类型的快速判定提供依据和参考。

(4)历史地震目录记载的完整性难以定论,但从现有的资料看,安徽存在发生6级以上孤立型地震的可能,随着地震史料的新发现和新积累,对安徽地区的震例研究也将会进一步完善。

## 参考文献

- 安徽省地震局,1983,安徽地震目录,北京:中国展望出版社。
- 安徽省地震局,1989,安徽省地震志,安徽:安徽人民出版社。
- 安徽省地质矿产局,1987,安徽省区域地质志,北京:地质出版社。
- 陈安国、刘东旺、郑海刚,2009,安徽省历史及现代地震活动与断裂活动性关系研究,华北地震科学,27(4),17~21。
- 刁守中、周翠英、华爱军等,2002,历史地震序列类型的划分及其应用刍议,中国地震,18(3),305~310。
- 国家地震局震害防御司,1995,中国历史强震目录,北京:地震出版社。
- 黄玮琼、李文香,1994a,中国大陆地震资料完整性研究之一:以华北地区为例,地震学报,16(3),273~280。
- 黄玮琼、李文香,1994b,中国大陆地震资料完整性研究之二:分区地震资料基本完整的起始年分布图象,地震学报,16(4),423~432。
- 蒋海昆,2010,5.12汶川8.0级地震序列震后早期趋势判定及有关问题讨论,地球物理学进展,25(5),1528~1538。
- 蒋海昆、李永莉、曲延军等,2006a,中国大陆中强地震序列类型的空间分布特征,地震学报,28(4),389~398。
- 蒋海昆、曲延军、李永莉等,2006b,中国大陆中强地震余震序列的部分统计特征,地震物理学报,49(4),1110~1117。
- 刘东旺、童远林,1998,安徽及邻区地震序列类型的判定及其分布特征,地震学刊,(4),26~32。
- 马宗晋,1992,中国地震震中分布图的构造解释,中国地震,8(1),10~17。
- 田建明、徐徐、谢华章等,2004,江苏及南黄海地区历史地震类型分布特征,地震学报,26(4),432~439。
- 王华林、周翠英,1997,中国大陆及邻区地震序列类型的分区特征和震源环境讨论,地震,17(1),34~42。

王林瑛、陈佩燕、吴忠良等,2005,前震特征及其识别研究,地震学报,27(2),171~177。

张杰、王行舟、沈小七等,2005,马鞍山市及邻区地震序列类型和分布特征,地震地磁观测与研究,26(5),56~64。

中国地震局,1998,地震现场工作大纲和技术指南,北京:地震出版社,北京:地震出版社。

《中国地震简目》编汇组,1988,中国地震简目,北京:地震出版社。

## Research on the types and geographic distribution feature of the earthquake-sequence in Anhui Province

*Cheng Xin Huang Xianliang Hong Dequan Wu Wenwen Qi Hao Yu Jianfang*

Earthquake Administration of Anhui Province, Hefei 230031, China

**Abstract** According to the statistical results of historical earthquakes(294~1969,  $M \geq 4\frac{3}{4}$ ) and modern earthquakes(1970~2013,  $M_s \geq 3.5$ ) in Anhui Province, the paper, by estimating the types of historical earthquake sequence, divides the earthquakes in Anhui into the comparatively safe class and the comparatively dangerous class. The results showed that the historical earthquake classes and the characteristics of spatial distribution in the Anhui region accord with those of modern earthquake sequence. The majority of historical strong earthquakes belong to “comparatively safe class”, and historical earthquakes of “comparatively safe class” are mainly located in the Huoshan area, northeast area of Anhui and northern area of Suzhou city. It can be concluded that the seismic activity in the Anhui region has higher inheritance, and the results from this study can provide a reference for the regional quick post seismic tendency judgment.

**Key words:** Earthquake sequence type Distribution characteristics Anhui