

江苏及南黄海地区历史地震 类型分布特征^{*}

田建明¹⁾ 徐 徐²⁾ 谢华章¹⁾ 杨 云¹⁾ 丁 政¹⁾

1) 中国南京 210014 江苏省地震局

2) 中国南京 210000 南京市地震局

摘要 通过对江苏地区及南黄海海域历史地震资料特点的分析,将研究区历史地震类型分为“相对安全类”和“相对危险类”,并对地震类型的统计结果、地理分布特征及构造进行探讨.结果表明:① 江苏及南黄海地区绝大多数中强以上历史地震类型为“相对安全类”,仅有 13.8% 的中强以上历史地震为“相对危险类”;② 江苏陆地、长江口以东海域和南黄海北部坳陷地区以“相对安全类”地震为主,苏中沿海-南黄海海域地震类型分布较为复杂,“相对安全类”和“相对危险类”地震类型比例基本相当;③ 研究区历史地震类型统计结果和空间分布特征与现代地震序列类型实况非常吻合,反映本区地震活动具有继承性的特点.研究结果可以作为江苏省地震应急工作中震后早期趋势判定的参考依据.

关键词 历史地震 分类原则 分布特征 江苏及南黄海
中图分类号: P315.5 **文献标识码**: A

引言

江苏地区及南黄海海域自 1970 年有微震观测台网以来,仅发生 $M \geq 4.7$ 地震 14 次(不含余震和震群中的次大地震),依据这些资料很难对一个地区的地震序列类型分布规律做出客观的判定.而江苏自古以来就是经济发达、人文荟萃之地.其史料记载齐全,有关江苏及邻区地震的史料记载始自汉文帝元年(公元前 171 年),在以后的两千多年里均有连续记载,为我们开展本区地震序列类型特征研究提供了宝贵的资料.本文在充分发掘利用江苏地区及南黄海海域历史中强地震资料的基础上,依据史料记载的特点和震后趋势早期判定工作的特殊需要,对研究区历史地震进行分类,并对地震类型、地理分布特征和构造环境进行分析探讨,为江苏省震后早期趋势快速判定提供依据.

1 资料

1.1 资料来源及选取

本文主要研究发生在江苏省境内、省界附近的邻省,以及北纬 $31^{\circ} \sim 35.5^{\circ}$,东经 $120^{\circ} \sim 124^{\circ}$ 的南黄海海域(以下统称为江苏及南黄海地区)历史中强以上地震.本研究中使用的历史地震目录取自《中国历史强震目录》(国家地震局震害防御司,1995)和《中国近代强震

^{*} 江苏省社会发展计划科技计划项目(BS2002068)资助.
2003-10-14 收到初稿,2004-01-29 收到修改稿,2004-03-16 决定采用.

目录》(中国地震局震害防御司, 1999). 在进行地震类型分类研究中, 还参考了《中国地震历史资料汇编》(谢毓寿, 蔡美彪, 1983, 1985, 1987)和《江苏地震志》(江苏省地震局, 1987)关于研究区相关地震信息记载.

根据上述文献资料整理, 江苏及南黄海地区有史料记载以来至 1969 年, 共记录 $M \geq 4\frac{3}{4}$ 地震 69 次. 其中 $M 4\frac{3}{4}$ 地震 16 次, $M \geq 5 \sim 5\frac{3}{4}$ 地震 36 次, $M \geq 6$ 地震 17 次 (图 1).

1.2 资料完整性分析

据田建明等(2001)研究认为, 华北南部地区(北纬 $30^{\circ} \sim 39.5^{\circ}$, 东经 $114^{\circ} \sim 123^{\circ}$)1480 年以前的地震资料存在较为严重的缺失, 1480 年以后的地震资料基本完整. 进一步分析华北东部地区陆地和海域资料

完整性的震级下限, 认为 1480 年以后该区陆地 $M \geq 4\frac{3}{4}$ 地震资料具有较好的完整性, 南黄海海域 5 级以上地震资料的完整性亦较好. 本文使用的 69 条 $M \geq 4\frac{3}{4}$ 地震资料中有 61 条是 1480 年以后的, 占被研究地震总数的 88.4%. 由此可见, 研究中所用的历史地震资料具有较好的完整性, 可以作为研究的基础资料.

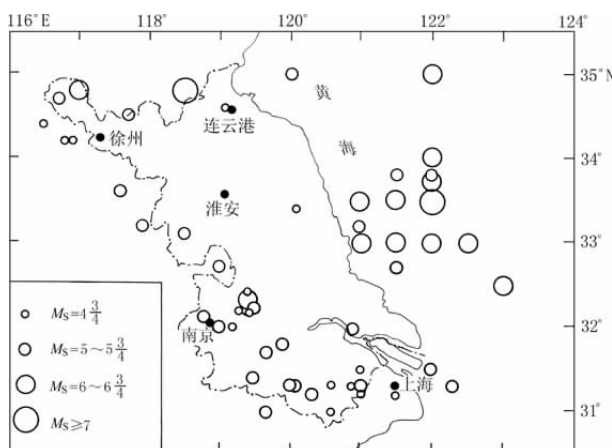


图 1 江苏及南黄海地区 $M \geq 4\frac{3}{4}$ 地震震中分布

2 历史地震类型划分原则及分类结果

2.1 历史地震类型划分

刁守中等(2002)在对历史地震类型的划分研究中, 根据地震史料记载特点, 参考现代地震序列分类标准, 提出将历史地震类型分为“相对安全类”和“相对危险类”两大类. 其中, “相对安全类”地震的主震后在原震中区无更大或相当大的地震发生, 且在短期内原地可能发生的地震明显小于已经发生的地震, 对原震区不再会造成更大破坏; 而“相对危险类”地震在原震中区短期内仍有可能发生相当规模的地震, 对震区仍有可能造成新的更大的破坏. 笔者认为对历史地震分类宜粗不宜细, 在现有资料的基础上, 采用“相对安全类”和“相对危险类”的分类方法, 不失为一种好的方法. 本研究将采用这一分类原则, 对江苏及南黄海地区历史地震类型进行划分. 在具体划分过程中, 对历史地震目录和地震史料的使用作如下约定:

1) 目录中有两次以上同一震中的地震, 且震级差小于 0.5 级, 发震时间间隔相近的视为同一组地震, 并判定其为“相对危险类”地震类型.

2) 目录中有两次或多次 5 级以上地震, 且震中距在 50 km 以内, 震级差小于 0.5 级或发震时间间隔不超过 6 个月的视为同一组地震, 并判定该组地震类型为“相对危险类”.

3) 目录中虽然只有一条地震记录, 但史料中有诸如“四月初五戌时地震, 本夜子时复震尤甚”“五月又震, 尤甚”等群发性地震信息记载, 视为“相对危险类”地震类型.

4) 目录中只有一条地震记录, 史料中也无明确“复震, 尤甚”等记载的地震均视为“相

对安全类”地震类型.

除了上述约定外,对地震史料记载的前后内容以及地震强度等因素,在进行划分时也给予了充分考虑.

2.2 历史地震类型分类结果

1) 根据历史地震资料、地震类型分类原则和相关约定,分析整理了江苏及南黄海地区自公元 288~1969 年 $M\geq 4\frac{3}{4}$ 地震共计 58 组(69 条). 其中,“相对安全类”地震 50 组,占地震总数的 86.2%;“相对危险类”地震 8 组,占地震总数的 13.8%.

2) 由表 1 可见,研究区历史地震的主震震级大小对地震类型的分类影响较小. 区内除 17 组 $M4\frac{3}{4}$ 地震均为“相对安全类”地震外,其余 41 组 $M5$ 以上地震的类型并无明显震级优势.

表 1 江苏及南黄海地区历史地震类型统计(公元 288~1969 年, $M\geq 4\frac{3}{4}$)

编号	时间 年-月-日	位 置			M_s	震中 烈度	地震 类型	2 类历史地震记载
		$\varphi_N/(^{\circ})$	$\lambda_E/(^{\circ})$	地 点				
1	288-02-19	31.00	119.42	浙江绍兴南京	5		1	
2	320-07-18	31.42	119.42	江苏苏州南京间	5		1	
3	462-08-17	34.48	117.00	山东兖州南	$6\frac{1}{2}$	Ⅷ	2	“鲁郡山摇者二”“二年不已”(谢毓寿, 蔡美彪, 1983)
4	499-08-05	32.06	118.48	江苏南京	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
5	548-10-29	32.06	118.48	南京	$5\frac{1}{2}$		1	
6	701-08-16	33.00	121.00	黄海	6		1	
7	925-11-18	34.42	116.42	江苏徐州西北	$5\frac{3}{4}$		1	
8	999-10-00	31.48	119.54	江苏常州	$5\frac{1}{2}$	Ⅶ	1	
9	1491-09-23	32.42	119.00	安徽天长附近	5		1	
10	1495-11-08	34.36	119.06	江苏连云港海州	$4\frac{3}{4}$		1	
11	1501-12-07	31.18	120.36	江苏苏州	$4\frac{3}{4}$		1	
12	1502-00-00	33.24	120.06	江苏盐城	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
13	1505-10-19	32.30	123.00	黄海	$6\frac{1}{2}$		1	
14	1524-03-29	31.18	120.06	江苏苏州西	$5\frac{1}{4}$		1	
15	1537-05-23	33.36	117.36	安徽灵璧	$5\frac{1}{2}$	Ⅶ	2	“戌时地震……”“本夜子时,复震尤甚”(谢毓寿,蔡美彪,1985)
16	1546-09-29	34.30	117.42	江苏邳县寨山	$5\frac{1}{2}$	Ⅶ	1	
17	1615-03-01	32.00	120.54	江苏南通狼山镇	5	Ⅵ	1	
18	1621-11-00	31.00	120.36	江苏吴江平望镇	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
19	1624-02-10	32.18	119.24	江苏扬州附近	6	Ⅷ—	1	
20	1624-09-01	31.12	121.30	上海	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
21	1630-02-04	32.00	119.12	江苏句容	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
22	1642-10-04	34.12	116.54	安徽萧县	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
23	1642-11-20	33.06	118.30	江苏盱眙西北	5	Ⅵ	1	
24	1643-10-23	34.12	116.48	安徽萧县西北	$4\frac{3}{4}$		1	
25	1644-01-15	34.24	116.30	安徽颍上北	$4\frac{3}{4}$		1	
26	1658-09-19	31.30	121.00	江苏太仓西北	$4\frac{3}{4}$		1	
27	1662-00-00	33.24	120.06	江苏盐城	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
28	1668-07-25	34.48	118.30	山东郯城	$8\frac{1}{2}$	\geq Ⅺ	1	
29	1676-06-11	32.24	119.24	江苏扬州	$4\frac{3}{4}$	Ⅵ	1	
30	1678-05-24	31.18	120.54	江苏吴县东	$4\frac{3}{4}$		1	
31	1679-12-26	31.24	119.30	江苏溧阳	$5\frac{1}{4}$	Ⅶ	1	
32	1712-12-22	32.00	119.00	江苏仪征西南	5		1	
33	1731-11-00	31.18	121.00	江苏昆山南	5	Ⅵ	1	

续表

编 号	时 间	位 置			M_s	震中 烈度	地震 类型	2 类历史地震记载
	年-月-日	$\varphi_N/(^{\circ})$	$\lambda_E/(^{\circ})$	地 点				
34	1752-05-17	31.18	122.18	上海长江口	5		1	
35	1764-06-27	33.00	121.30	黄海	6		2	“正月地震，五月又震”(谢毓寿，蔡美彪，1987)
36	1829-11-18	33.12	117.54	安徽五河	5½	Ⅶ	1	
37	1839-10-12	31.18	120.00	江苏宜兴东	5		1	“五月又震，尤甚”(江苏省地震局，1987)
38	1844-12-02	31.30	122.00	长江口	5		1	
39	1846-08-04	33.30	122.00	黄海	7		1	
40	1847-11-12	33.00	122.00	黄海	6		1	
41	1852-12-16	33.30	121.30	黄海	6½		1	
42	1853-04-14	33.30	121.30	黄海	6½		2	“初七晚地震，连续十日，每日或二三次，或三四次不等。居民大恐，至十七日晚方止”(江苏省地震局，1987)
	1853-04-15	33.00	121.30	黄海	6			
	1853-04-16	33.00	122.30	黄海	5½			
	1853-04-17	33.00	122.30	黄海	5½			
	1853-04-23	33.00	122.30	黄海	6			
	1853-04-24	33.00	122.30	黄海	5½			
43	1855-01-15	31.12	121.00	江苏苏州东	4¾		1	
44	1855-11-20	31.30	122.00	长江口	5		1	
45	1872-07-24	32.12	119.18	江苏镇江西	4¾		1	
46	1872-09-21	31.12	120.18	江苏太湖	5½		1	
47	1879-04-04	34.00	122.00	黄海	6½		1	
48	1905-04-28	33.48	122.00	黄海	5¼		2	
	1905-09-29	33.48	121.30	黄海	5¾			
49	1909-12-30	32.42	121.30	黄海	5		2	
	1910-05-06	33.00	121.30	黄海	5½			
50	1910-01-08	35.00	122.00	黄海	6¾		1	
51	1913-04-03	32.12	119.30	江苏镇江	5½	Ⅶ	1	
52	1916-04-05	33.00	122.00	黄海	5¼		1	
53	1921-12-01	33.42	122.00	黄海	6½		1	
54	1924-02-19	35.00	120.00	黄海	5		1	
55	1927-02-03	33.30	121.00	黄海	6½		2	“十时十二时地震两次”，“晨六时十分又地震”(江苏省地震局，1987)
	1927-02-03	33.30	121.00	黄海	6½			
	1927-02-19	33.30	121.00	黄海	5			
	1927-02-22	33.30	121.00	黄海	5½			
56	1930-01-03	32.12	119.24	江苏镇江	5½	Ⅶ	1	
57	1942-07-27	33.00	121.00	黄海	5		1	
58	1949-01-05	33.12	121.00	黄海	5		2	“晨十时二十分及下午四时两次大地震”(江苏省地震局，1987)
	1949-01-14	33.12	121.00	黄海	5¾			

注：地震类型：1 为“相对安全类”地震；2 为“相对危险类”地震。

3 地震类型分布特征及构造环境

从图 2 可以看出，江苏及南黄海地区历史地震类型在空间分布上，存在着显著的区域性差异。根据地震类型的不同，大致分为两个相对集中的区域。其中，江苏陆地及部分海域以“相对安全类”地震为主，苏中沿海-南黄海南部海域则是“相对安全类”和“相对危险类”地震兼而有之。

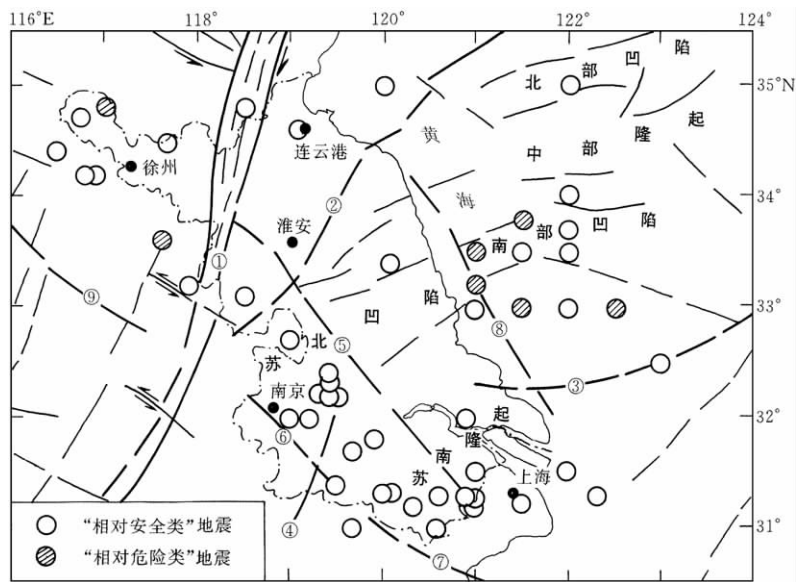


图 2 江苏及南黄海地区历史地震类型及地质构造分布

① 郯城—庐江断裂；② 淮阴—响水口—千里岩断裂；③ 拼茶河断裂；④ 茅山断裂；⑤ 无锡—宿迁断裂；
⑥ 南京—湖熟断裂；⑦ 长兴—海盐断裂；⑧ 滨海断裂；⑨ 涡阳断裂

3.1 江苏陆地及部分海域地震类型分布及构造环境

江苏陆地及部分海域主要指江苏及邻区陆地、长江口以东海域和南黄海北部拗陷地区。该区历史上共发生有记载的 $M_{4\frac{3}{4}}$ 以上地震 43 组(43 条)，除 462 年山东兖州 $6\frac{1}{2}$ 级地震和 1537 年安徽灵壁 $5\frac{1}{2}$ 级地震为“相对危险类”地震类型外，其余 41 组地震类型均为“相对安全类”地震。研究区 80% 以上的“相对安全类”地震都发生在这一区域。

该区断裂构造主要有近东西向、北西向和北东向 3 组。其中多条为第四纪活动断裂，且以继承性活动为主。区内主要地质构造单元有：

1) 南黄海北部拗陷。该拗陷发育相对完整，内部构造单一，除发育 3 条北北西向逆断层外，均为正断层。拗陷内第四纪沉降中心也在东经 123° 附近，沉积厚度达 200 m 以上。

2) 近东西走向的苏南隆起。该隆起为中生代大范围隆起上发育的近东西向中、新代盆地。这些第四纪活动断裂和其所控制的盆地规模一般较小，由此决定区内的破坏性地震活动以中等强度为主。据地震震源机制解及破裂方式等资料分析，断裂以压扭和张扭活动形式为主。1958~1978 年垂直形变测量结果表明，地震活动区展布方向与垂直形变异常总体走向一致，与莫霍面上隆位置较为吻合。地震位于居里温度高温区与低温区之间的过渡带。

3) 沿江苏和安徽两省交界的具有一定活动的北西向断裂组(如无锡—宿迁断裂，南京—湖熟断裂，长兴—海盐断裂，以及涡阳断裂等)，以及郯庐断裂带中南段和茅山断裂带北段等北北东向断裂带。据 1958~1978 年垂直形变测量结果，该区位于垂直形变异常梯度带上。该梯度带年变化速率为 $-1\sim 2\text{ mm/a}$ 。1974 和 1979 年两次溧阳地震，以及 1979 年固镇地震，均发生在形变异常正、负交变带上。

3.2 苏中沿海—南黄海南部海域地震类型分布及构造环境

苏中沿海—南黄海南部海域($32^\circ\sim 34^\circ\text{N}$, $120.5^\circ\sim 124^\circ\text{E}$)是研究区地震最为活跃的地

区，也是地震类型分布相对复杂的地区。该区历史上曾发生有记载的 $M4\frac{3}{4}$ 以上地震 26 次（15 组）。其中，“相对安全类”地震 9 组，“相对危险类”地震 6 组。这种复杂的地震类型分布格局，给震后早期趋势快速判定工作带来较大的不确定性。

苏中沿海—南黄海南部海域地质构造环境较为复杂。区内地质构造总体上可分为两盆五隆，在盆地内又可细分为若干个次一级的凹陷和凸起，它们的边界大多受断裂控制。该区主要发育北东向、北西向和近东西向 3 组断裂：有规模巨大的淮阴—响水口—千里岩断裂；有控制苏北盆地和南黄海盆地及其内部构造，按照不同形式演化的滨海断裂；还有异常复杂的莲花状断裂组合（由南黄海南部拗陷中的多组北东向和北西向断裂组成）。这些断裂构造与地震关系密切，尤其是后两者所处位置是华东地区中强地震集中发生的场所，1853 年 $6\frac{1}{2}$ 级和 1927 年 $6\frac{1}{2}$ 级两次群震都发生在这两组断裂构造上。研究区 80% 的“相对危险类”地震也与滨海断裂和莲花状断裂组合及其控制的盆地有关。区内断裂构造多以继承性活动为主。有研究表明，部分断裂的活动性质发生了改变，如苏北盆地的南界断裂—栟茶河断裂，就由早期的正断层性质变为逆断层性质。此外，区内地震的活跃位置正好是莫霍面上隆的转换带。

4 历史地震类型划分结果检验

4.1 现代地震序列类型

研究区自 1970 年有微震观测台网以来，共记录到 $M\geq 4.7$ 地震 14 次（不含余震和震群中的次大地震）。依据中国地震局（1998）给出的现代地震序列划分标准，对这些地震序列进行了相关参数计算，综合分析结果如表 2 所示。其中，孤立型地震序列 8 组，主余型地震序列 3 组，双震型和震群型地震序列各 1 组。

表 2 江苏及南黄海地区现代地震序列类型统计

编号	发震时间 年-月-日	震中位置			M	震源深度	地震类型	地震序列参数		
		$\varphi_N/(^{\circ})$	$\lambda_E/(^{\circ})$	地点				$E_m/\sum E$	ΔM	序列情况
1	1971-12-30	31.12	122.30	长江口	4.9	10	孤立型			未记到余震
2	1973-08-04	33.50	124.00	南黄海北部	4.7		孤立型			未记到余震
3	1974-04-22	31.27	119.19	江苏溧阳	5.5	18	主余型	99.87	2.4	
4	1975-09-02	32.54	121.48	南黄海郎家沙	5.4		震群型	84.6	0.5	
5	1979-07-09	31.27	119.15	江苏溧阳	6.0	12	主余型	98.0	1.2	
6	1984-05-21	32.31	121.36	南黄海勿南沙	5.7		双震型	84.0	0.5	两个主震间
	1984-05-21	32.29	121.36	南黄海勿南沙	6.2					隔 70 s
7	1987-02-17	33.35	120.32	江苏射阳	5.1	18	孤立型	99.99	3.3	
8	1990-02-10	31.41	121.00	江苏常熟	5.1		孤立型	99.99	3.5	
9	1991-11-05	33.41	120.01	江苏射阳	4.7	25	孤立型			未记到余震
10	1992-01-23	35.12	121.04	南黄海南部拗陷	5.2	10	主余型	99.6	2.2	
11	1995-09-20	34.58	118.06	山东苍山	5.2	12	孤立型	99.9	2.7	
12	1996-11-09	31.50	123.06	南黄海	6.1		孤立型	99.98	2.5	
13	1997-07-28	33.43	122.10	南黄海南部拗陷	5.1		孤立型	99.84	2.1	接近前主余

4.2 地震类型划分结果对比分析

在对历史地震类型划分结果检验中，以主震后原震中周围地区是否会再次遭受更程度的或者相当大程度的破坏性地震为依据，把现代地震序列中的孤立型和主余型地震序列

归属为“相对安全类”地震类型,把双震型和震群型地震序列归为“相对危险类”地震类型.结果显示,两者之间的分类统计结果非常接近(表 3).表明依据史料对历史地震所作的类型划分,基本符合研究区现代地震序列类型分类实况,其结果具有一定的使用价值.

表 3 研究区历史和现代地震类型对比分析($M\geq 4\frac{3}{4}$)

时 段	地震总数 (组)	不同地震序列类型所占比例	
		相对安全类	相对危险类
288~1969 年	58	86.2%(50 组)	13.8%(8 组)
1970~2002 年	13	84.6%(11 组)	15.4%(2 组)

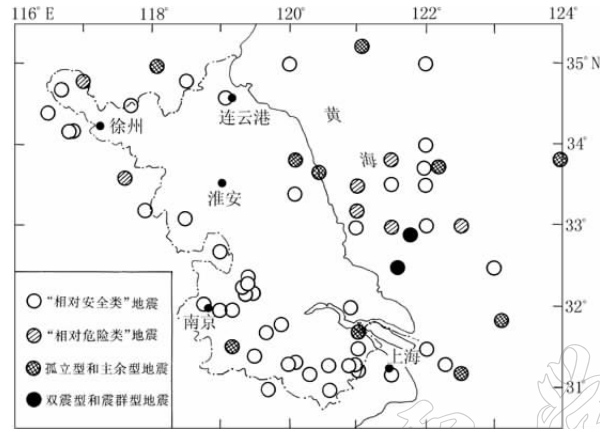


图 3 江苏及南黄海地区历史与现代地震序列类型分布

此外,研究区现代地震序列类型的归属与主震震级大小不存在相关关系.例如 1975 年南黄海 5.4 级地震序列为震群型,而 1979 年溧阳 6.0 级和 1996 年南黄海 6.1 级地震则为主余型和孤立型.这一结果与全国现代地震序列分类结果有所差别,但与本区历史地震类型分类结果相似.分析认为,这种差别的原因可能与区域性地震地质构造环境差异有关.

4.3 历史地震类型与现代地震序列类型空间分布上的相似性

从图 3 可以看出,研究区历史地震类型与现代地震序列类型,在空间分布上有着较好的一致性,表明本区地震活动具有继承性特点.此外,通过对历史与现代地震序列类型空间分布结果的比较,进一步说明本研究对江苏及南黄海地区历史地震类型的划分结果,与本区地震序列类型实况相符.该结果可以作为震后早期趋势快速判定的参考依据.

5 结论

- 1) 江苏及南黄海地区 85%以上历史地震类型为“相对安全类”,而“相对危险类”地震类型仅占地震总数的 13.8%.
- 2) 地震序列类型在空间分布上呈现出显著的区域性差异.江苏陆地、长江口以东海域和南黄海北部拗陷地区的地震序列类型以“相对安全类”为主,苏中沿海地区-南黄海南部拗陷和勿南沙隆起海域的地震序列类型为“相对安全类”与“相对危险类”各占一半.
- 3) 苏中沿海-南黄海南部海域地震活动频度较高、强度较大,形成一个突出于全区的、相对独立的构造单元,是研究区地震最为活跃的地区.区内断裂构造规模较大,尤其是控制苏北盆地和南黄海盆地走向的滨海断裂,以及异常复杂的莲花状断裂组合,是中强地震集中发生的场所.特别是滨海断裂和莲花状断裂组合及其控制的盆地构造环境复杂,易发生双震型和震群型地震序列,在震后早期趋势判断中应引起高度重视.
- 4) 江苏及南黄海地区地震类型的归属与主震震级大小无显著的因果关系.研究区除 5 级以下地震类型均为“相对安全类”外,5 级以上地震的类型并无明显的震级优势之分.
- 5) 研究区历史地震类型统计结果和空间分布特征与现代地震序列类型实况非常吻合,

反映本区地震活动具有继承性的特点。这一研究结果可以作为江苏省地震应急工作中震后早期趋势判定的参考依据。

参 考 文 献

- 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[J]. 中国地震, 18(3): 304~309
- 国家地震局震害防御司编. 1995. 中国历史强震目录[M]. 北京: 地震出版社, 6~471
- 江苏省地震局. 1987. 江苏地震志[M]. 北京: 地震出版社, 130~247
- 田建明, 章熙海, 孙春仙. 2001. 1668 年郟城 8½ 级大震前后的地震活动性图像[A]. 见: 李克主编. 中国八级大震研究及防震减灾学术会议论文集[C]. 北京: 地震出版社, 38~43
- 谢毓寿, 蔡美彪主编. 1983. 中国历史地震资料汇编(第一卷)[M]. 北京: 科学出版社, 57~58
- 谢毓寿, 蔡美彪主编. 1985. 中国历史地震资料汇编(第二卷)[M]. 北京: 科学出版社, 349
- 谢毓寿, 蔡美彪主编. 1987. 中国历史地震资料汇编(第三卷下)[M]. 北京: 科学出版社, 628~629
- 中国地震局震害防御司编. 1999. 中国近代地震目录[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1~91
- 中国地震局. 1998. 地震现场工作大纲和技术指南[M]. 北京: 地震出版社, 25

DISTRIBUTION CHARACTERISTICS OF HISTORICAL EARTHQUAKE CLASSES IN JIANGSU PROVINCE AND SOUTH HUANGHAI SEA REGION

Tian Jianming¹⁾ Xu Xu²⁾ Xie Huazhang¹⁾ Yang Yun¹⁾ Ding Zheng¹⁾

1) Earthquake Administration of Jiangsu Province, Nanjing 210014, China

2) Earthquake Administration of Nanjing City, Nanjing 210014, China

Abstract: According to the analysis on the characteristics of historical earthquakes in Jiangsu Province and South Huanghai Sea region, the historical earthquakes in the studied area are divided into two kinds of “comparatively safe class” and “comparatively dangerous class”. Then the statistical result of earthquake class, the characteristics of geographical distribution and geological structures are studied. The study shows: ① in Jiangsu Province and South Huanghai Sea region, the majority of historical strong earthquakes belong to “comparatively safe class”, only 13.8% belong to “comparatively dangerous class”; ② Most historical earthquakes belong to “comparatively safe class” in the land area of Jiangsu, eastern sea area of Yangtze River mouth and northern depression of South Huanghai Sea region. However, along the coast of middle Jiangsu Province and in the sea area of South Huanghai Sea, the distribution of historical earthquake classes is complex and the earthquake series of “comparatively dangerous class” and “comparatively safe class” are equivalent in number; ③ In the studied area, the statistical results of historical earthquake classes and the characteristics of spatial distribution accord very well with the real case of present-day earthquake series. It shows that the seismic activity in the region has the characteristic of succession, and the result from this study can be used as a reference for early postseismic judgment in the earthquake emergency work in Jiangsu Province.

Key words: historical earthquake; principle for classification; distribution characteristics; Jiangsu Province and South Huanghai Sea region