

# 大地震规律 研究

郑联达 著

北京理工大学出版社

## 内 容 简 介

本书对中国大陆古今全部七八级地震 98 个逐个进行溯流追源的探索,发现在漫长的孕震进程中阶段性明显:先慢后快,愈来愈快,并符合准正比时间公式规律,可估计出大震发生的年份。又从地震乃岩层破裂现象的观点,对大范围岩层在历史上累积的破裂景观进行研究,发现它与一震源体岩层的破裂及实验室岩样的破裂有共同之处,从而拓宽了地震预测的研究范围。本书为地震工作者、大专院校有关专业师生及关心地震现象者提供有益的参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

大地震规律研究/郑联达著. —北京:北京理工大学出版社,1996

ISBN 7-81045-104-9

I. 大… I. 郑… III. 大地震-研究 IV. P315.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 01507 号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 7 号)

(邮政编码 100081)

各地新华书店经售

北京地质印刷厂印刷

\*

850×1168 毫米 32 开本 14.125 印张 插页 5 359 千字

1996 年 5 月第一版 1996 年 5 月第一次印刷

印数: 1—1000 册 定价: 18.00 元

---

※图书印装有误,可随时与我社退换※

## 前 言

“小震闹，大震到”是邢台地震的经验总结，又经过海城地震的检验。日本古籍中也屡有相同的说法。但很多大震的发生却不是这样。唐山地震就是一个明显的例子。这是各个震源体在构造上不尽相同的缘故。因此“小震闹，大震到”不是一条普遍规律。本书的目的就在于探索一条具有普遍性的规律。

如果我们的眼光不是限定在一次大震上，而是纵观一地震区在长时间内所发生的一系列地震，将可发现，在一次大震之前，在地震的历史系列上，地震之间的平静期有缩短的趋势，而且遵循着准正比公式。各个不同地震区的大震都是如此。这可概括为下面一句话：“频度高，大震到”作为普遍的定性的规律。当然，既先有“频度高”的趋势，后有“小震闹”的临震表现而作出预报，那就更稳操胜券了。

一次地震就是岩层的一个破裂。一系列地震就是岩层的系列破裂。从一个大地震在其漫长孕育期间各次地震所造成的系列破裂的景观研究中发现，破裂的迹象与岩石力学的实验现象及理论有着共同之处，如破裂是按最小能量原理发生的，主破裂与加压过程无关，破裂的时间进程有着明显的阶段性等等。这使得可以从岩层破裂的观点去追踪地震；把全国地震震中分布图看作是岩层破裂点的投影，排列有序，互有关系，每一个大破裂都有其来龙去脉；把震中迁移现象看作是岩层破裂的顺序发生；把小震的条带分布看作是主破裂前微破裂方向性的密集；等等。显然，这给地震问题的思考范围大大地拓宽了。

周恩来总理在邢台地震发生后说过，我们的祖先给我们留下了很丰富的地震记录，但没有给我们留下经验。勉励科学家应从这些浩繁的记录中理出有用的规律来，为人民造福。

对中国大陆数千年全部七八级地震,计98个,一一进行剖析,计算出其发震时间,从而对每一个大地震的具体孕育进程得到深刻的认识。孕育时间阶段性特征可以形象地说成是:先慢后快,越来越快。这为地震预测的研究开创了一条新途径。

本书采用的是唯象学的方法,就是从宏观现象中进行归纳,而不涉及详细过程和机理。研究结果表明,地震现象属于岩石破裂力学范畴。地震的发生是有序的,有规律的。

蒙本书审稿人中国科学院院士、国家地震局地球物理研究所地震学家秦馨菱先生,中国地球物理学会技术委员会主任、北京大学地球物理系教授刘宝诚先生提出宝贵意见,特此表示衷心谢意。郑群和章京同志为本书稿打印、绘图,在此一并致谢。

本书所用的地震目录与震害引自顾功叙等编《中国地震目录》,以下简称《目录》。谨向编者表示诚挚的谢意。

限于作者水平,书中难免有不妥及错误之处,恳请读者批评指正。

**郑联达**

**1995. 8**

# 目 录

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 第一章 系列历史地震的性质 .....             | ( 1 )  |
| 一、系列历史地震、平静期系列 .....            | ( 1 )  |
| 二、地震目录、震中分布图、 $M-t$ 图 .....     | ( 1 )  |
| 三、平静期系列的准正比性质 .....             | ( 3 )  |
| 四、岩石破裂与地震 .....                 | ( 4 )  |
| 第二章 公元元年以前的 7 级地震 .....         | ( 9 )  |
| 公元前 70 年山东诸城 7 级地震 .....        | ( 9 )  |
| 第三章 公元元年到 499 年的 7 级地震 .....    | ( 14 ) |
| 一、143 年甘肃甘谷 7 级地震 .....         | ( 14 ) |
| 二、180 年甘肃高台 7.5 级地震 .....       | ( 16 ) |
| 第四章 500 年到 999 年的 7 级地震 .....   | ( 21 ) |
| 一、512 年山西应县 7.5 级地震 .....       | ( 21 ) |
| 二、734 年甘肃天水 7 级地震 .....         | ( 23 ) |
| 第五章 1000 年到 1499 年的 7 级地震 ..... | ( 26 ) |
| 一、1038 年山西定襄、忻县 7.3 级地震 .....   | ( 26 ) |
| 二、1125 年甘肃兰州 7 级地震 .....        | ( 29 ) |
| 三、1303 年山西洪洞、赵城 8 级地震 .....     | ( 31 ) |
| 四、1352 年甘肃会宁 7 级地震 .....        | ( 33 ) |
| 第六章 1500 年到 1599 年的 7 级地震 ..... | ( 36 ) |
| 一、1501 年陕西朝邑 7 级地震 .....        | ( 36 ) |
| 二、1515 年云南鹤庆 7 级地震 .....        | ( 39 ) |
| 三、1536 年四川西昌 7.3 级地震 .....      | ( 42 ) |
| 四、1548 年山东渤海海峡 7 级地震 .....      | ( 44 ) |
| 五、1556 年陕西华县 8 级地震 .....        | ( 47 ) |
| 六、1561 年宁夏中卫 7.3 级地震 .....      | ( 49 ) |
| 七、1597 年渤海 7 级地震 .....          | ( 51 ) |
| 第七章 1600 年到 1699 年的 7 级地震 ..... | ( 54 ) |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 一、1600年广东南澳7级地震 .....             | (54)         |
| 二、1604年福建泉州海外8级地震 .....           | (54)         |
| 三、1605年广东琼山、文昌7.5级地震 .....        | (58)         |
| 四、1609年甘肃酒泉7.3级地震 .....           | (61)         |
| 五、1622年宁夏固原7级地震 .....             | (64)         |
| 六、1626年山西灵丘7级地震 .....             | (66)         |
| 七、1654年甘肃天水8级地震 .....             | (69)         |
| 八、1668年山东郯城、莒县8.5级地震 .....        | (71)         |
| 九、1679年北京三河、平谷8级地震 .....          | (75)         |
| 十、1683年山西原平7级地震 .....             | (78)         |
| 十一、1695年山西临汾8级地震 .....            | (80)         |
| <b>第八章 1700年到1799年的7级地震 .....</b> | <b>(83)</b>  |
| 一、1709年宁夏中卫7.5级地震 .....           | (83)         |
| 二、1718年甘肃通渭7.5级地震 .....           | (85)         |
| 三、1733年云南东川7.5级地震 .....           | (88)         |
| 四、1739年宁夏银川8级地震 .....             | (90)         |
| 五、1786年四川康定7.5级地震 .....           | (98)         |
| <b>第九章 1800年到1899年的7级地震 .....</b> | <b>(101)</b> |
| 一、1812年新疆绥定东7—8级地震 .....          | (101)        |
| 二、1830年河北磁县7.5级地震 .....           | (104)        |
| 三、1833年云南嵩明8级地震 .....             | (108)        |
| 四、1842年新疆巴里坤7级地震 .....            | (111)        |
| 五、1850年四川西昌7.5级地震 .....           | (113)        |
| 六、1870年四川巴塘7.3级地震 .....           | (116)        |
| 七、1879年甘肃武都8级地震 .....             | (118)        |
| 八、1888年渤海湾7.5级地震 .....            | (121)        |
| 九、1895年新疆塔什库干7级地震 .....           | (124)        |
| <b>第十章 1900年到1919年的7级地震 .....</b> | <b>(127)</b> |
| 一、1902年新疆阿图什8.3级地震 .....          | (127)        |
| 二、1906年新疆沙湾南8级地震 .....            | (130)        |
| 三、1913年云南峨山7级地震 .....             | (133)        |
| 四、1914年新疆巴里坤7.5级地震 .....          | (137)        |

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| 五、1915年西藏桑日7级地震 .....              | (140)        |
| 六、1916年西藏普兰7.5级地震 .....            | (142)        |
| 七、1918年广东南澳7.3级地震 .....            | (143)        |
| <b>第十一章 1920年到1929年的7级地震 .....</b> | <b>(147)</b> |
| 一、1920年宁夏海原8.5级地震 .....            | (147)        |
| 二、1923年四川炉霍、道孚7.3级地震 .....         | (150)        |
| 三、1924年新疆民丰7.3级、7.2级地震 .....       | (152)        |
| 四、1925年云南大理7级地震 .....              | (155)        |
| 五、1927年甘肃古浪8级地震 .....              | (158)        |
| <b>第十二章 1930年到1939年的7级地震 .....</b> | <b>(163)</b> |
| 一、1931年新疆富蕴8级地震 .....              | (163)        |
| 二、1932年甘肃玉门昌马7.6级地震 .....          | (173)        |
| 三、1933年四川迭溪7.5级地震 .....            | (176)        |
| 四、1934年西藏申札7级地震 .....              | (178)        |
| 五、1937年青海阿兰湖7.5级地震 .....           | (180)        |
| 六、1937年山东菏泽7级地震 .....              | (183)        |
| <b>第十三章 1940年到1949年的7级地震 .....</b> | <b>(187)</b> |
| 一、1941年云南耿马7级地震 .....              | (187)        |
| 二、1944年新疆新源7.2级地震 .....            | (191)        |
| 三、1944年新疆喀什7级地震 .....              | (196)        |
| 四、1947年青海达日7.7级地震 .....            | (201)        |
| 五、1947年西藏朗县7.7级地震 .....            | (204)        |
| 六、1948年四川理塘7.3级地震 .....            | (207)        |
| 七、1949年新疆库车7.3级地震 .....            | (212)        |
| <b>第十四章 1950年到1959年的7级地震 .....</b> | <b>(216)</b> |
| 一、1950年云南勐海7级地震 .....              | (216)        |
| 二、1950年西藏察隅8.6级地震 .....            | (218)        |
| 三、1951年西藏当雄8级地震 .....              | (223)        |
| 四、1952年西藏当雄7.5级地震 .....            | (225)        |
| 五、1954年甘肃山丹7.3级地震 .....            | (227)        |
| 六、1954年内蒙腾格里沙漠北7级地震 .....          | (230)        |
| 七、1955年四川康定7.5级地震 .....            | (230)        |

|                                             |              |
|---------------------------------------------|--------------|
| 八、1955 年新疆乌恰 7 级地震 .....                    | (232)        |
| <b>第十五章 1960 年到 1969 年的 7 级地震 .....</b>     | <b>(236)</b> |
| 一、1963 年青海阿兰湖 7 级地震 .....                   | (236)        |
| 二、1966 年河北邢台 7.2 级地震 .....                  | (240)        |
| 三、1969 年渤海 7.4 级地震 .....                    | (247)        |
| <b>第十六章 1970 年到 1979 年的 7 级地震 .....</b>     | <b>(253)</b> |
| 一、1970 年云南通海 7.7 级地震 .....                  | (253)        |
| 二、1973 年四川炉霍 7.6 级地震 .....                  | (256)        |
| 三、1973 年西藏亦基台错 7.3 级地震 .....                | (261)        |
| 四、1974 年云南大关 7.1 级地震 .....                  | (264)        |
| 五、1974 年新疆乌恰 7.3 级地震 .....                  | (267)        |
| 六、1975 年辽宁海城 7.3 级地震 .....                  | (270)        |
| 七、1976 年云南龙陵 7.3 级、7.4 级地震 .....            | (274)        |
| 八、1976 年河北唐山 7.8 级地震 .....                  | (278)        |
| 九、1976 年四川松潘两次 7.2 级地震 .....                | (289)        |
| <b>第十七章 1980 年到 1989 年的 7 级地震 .....</b>     | <b>(292)</b> |
| 一、1985 年新疆乌恰 7.4 级地震 .....                  | (292)        |
| 二、1988 年云南澜沧 7.6 级、耿马 7.1 级地震 .....         | (295)        |
| <b>第十八章 1990 年到 1994 年的 7 级地震 .....</b>     | <b>(299)</b> |
| 一、1990 年青海共和 7 级地震 .....                    | (299)        |
| 二、1994 年台湾海峡 7.3 级地震 .....                  | (301)        |
| <b>第十九章 地震复发时间间隔随地震的分布 .....</b>            | <b>(308)</b> |
| 一、辽宁省地震复发时间间隔与海城地震的关系 .....                 | (309)        |
| 二、唐山地区发震时间间隔及其与 7.8 级地震的关系 .....            | (312)        |
| 三、山东省发震时间间隔及其与 8.5 级地震的关系 .....             | (315)        |
| 四、福建省地震复发时间间隔及其与泉州海外 8 级地震<br>的关系 .....     | (318)        |
| 五、陕西省地震复发时间间隔及其与朝邑 7 级华县 8 级<br>地震的关系 ..... | (320)        |
| 六、宁夏回族自治区地震复发时间间隔及其与各次<br>大震的关系 .....       | (323)        |
| 七、山西省地震复发时间间隔及其与大地震的关系 .....                | (327)        |

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| 八、甘肃省公元前 193 年到 180 年的地震复发时间间隔 .....          | (331) |
| 九、青海省 373 年到 1947 年的地震复发时间间隔 .....            | (332) |
| 十、新疆维吾尔自治区 1765—1914 年的地震复发时间间隔 .....         | (335) |
| 十一、河北省地震复发时间间隔随地震的分布 .....                    | (337) |
| 十二、中国大陆三千多年来全部七八级地震复发时间间隔随<br>地震的分布 .....     | (344) |
| 十三、欧亚地震带 $\geq 8$ 级地震复发时间间隔随地震的分布 .....       | (350) |
| 十四、全球古今 $\geq 8$ 级地震复发时间间隔随地震的分布 .....        | (356) |
| <b>附录 I 地震前兆时间进程的规律</b> .....                 | (370) |
| 一、前兆时间 $T$ 和震级 $M$ 关系的经验公式的现状 .....           | (370) |
| 二、前兆时间进程阶段性的新分类及新的经验公式 .....                  | (371) |
| 三、地震前兆时间进程表 (附表 1) .....                      | (374) |
| 四、一些重要历史地震的地震前兆时间进程的追踪表<br>(附表 2—附表 15) ..... | (384) |
| <b>附录 II 对公元前 1831 年泰山地震震级大小的探索</b> .....     | (425) |
| <b>附录 III 中国七八级地震分省简明统计表</b> .....            | (429) |
| <b>参考文献</b> .....                             | (440) |

# 第一章 系列历史地震的性质

## 一、系列历史地震、平静期系列

设在一地震区内,在一漫长的岁月里先后发生若干次地震。这些地震应是独立发生的主震,即不包括直接前震和余震。把这些地震叫做该地区的系列历史地震。一个地震区,可以是一个国家,一个省,一个自然区,甚至是一个县。

在系列历史地震中,地震发生的时间间隔形成时间间隔系列,把它叫做平静期系列。在所研究的平静期系列中,至少要有四个平静期。人们最关心的是大地震的发生时间。这当然是属于平静期系列究竟有什么性质的问题。本书所要研究的正是平静期系列的性质,首先是定性的现象,进而估计一次大地震可能发生的年份,但不涉及震级的具体大小。

## 二、地震目录、震中分布图、 $M-t$ 图

地震动态是通过地震目录而表达出来的。全国的地震目录反映全国的地震动态,一省的地震目录反映一省的地震动态,一地震区的地震目录反映该地震区的地震动态。某段时间的地震目录反映该段时间内的地震动态。系列历史地震的目录反映所涉及的历史时间内的地震动态。

要将目录所包含的地震动态直观地反映出来,一般是绘制震中分布图和 $M-t$ 图。震中分布图示出的是地震在空间出现的状态。 $M-t$ 图示出的是震级大小在时间上分布的情况。二者合起来给出地震动态的综合图案。进行分析和研究可以得到它们所包含

的规律性。随着研究区域范围大小的不同，时间长短的差异，震级大小取舍的水平，所得到的地震动态的内涵和规律当然不会是一样的。依照周恩来总理指示的精神，我国地震学家对中国长时间内7级以上历史地震的动态进行了研究，发现7级地震的发生有密集→平静反复循环的现象，于是提出“地震幕”的概念，并研究与此有关的种种内容。本书则从另一角度来进行总结，对大地震逐个加以研究，希望找出单个地震发生的规律。

研究系列历史地震的目的是要找出一个大地震的发生究竟和其系列历史地震有什么样的关系：平静期系列是什么情况，各个历史地震对大地震的孕育起什么作用等等。

一次大地震的发生要经过漫长岁月的孕育过程。系列历史地震可作为孕育进程阶段性的标志。在有“小震闹，大震到”现象的一次大地震中，那些小震是短时间内的直接前震，是一种前兆，是因大震已经成熟即将爆发而派生的前兆，它们对大震的孕育是无贡献的。既然认为在历史地震中的地震可作为孕育进程中的阶段性的标志，也就是说，它们都有“前兆”的性质。但却可以分为两类，一类是只有前兆性，而另一类则除前兆性之外还具有影响孕震甚至催震的作用。这种区别对我们理解一个大地震的渊源是重要的。

在一系列历史地震中，其平静期系列的性质跟各历史地震在年代的连续性上很有关系。以中国大陆为范围，或中国东部为范围的编年地震目录所反映的当然是中国大陆或中国东部的地震动态。以一个省为范围的编年地震目录反映的是该省的地震动态。它们的平静期系列是顺着历史录下来的，没掐头去尾或夹心的嫌疑，故其平静期系列所表现的性质是不会有疑义的。

但是大可不必把一个地区或一个省的全部历史编年目录作为一个大地震发生的研究资料。在大多数情况下，可以只取部分的地震组成系列。当然地震的挑选必须是合理的。有几条挑选的原则：第一是要有地缘的关系，如先近后远；地震带或构造带相同；震中的纬度或经度接近等。第二是震级上的关系，先大后小。第

三是震中迁移路线要尽量简单。第四是可以考虑震中位置的对称性，等等。

从全国的地震目录来看“当时”的历史地震状态，如山东诸城的7级地震和山西应县的7.5级地震；从一个省的地震目录来看“当时”的历史地震状态，如福建泉州的8级地震，广东琼山的7.5级地震，宁夏银川的8级地震和辽宁海城的7.3级地震；都发现系统历史地震的发生趋向于越来越密，或平静→密集循环出现，最后才发生大震。对组成的系统历史地震，大震发生前长时间内的地震动态，也是这样。因此提出一个定性的规律：平静→密集→发震。也就是说，平静期系列越缩越短，最后将发生大震。

### 三、平静期系列的准正比性质

上节提出平静期系列中各平静期有越缩越短的表现。是否能成为一个定量的规律呢？设有由五个地震组成的系列，其平静期依序为  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  和  $t_4$ ，系一个地震的发生时间减去其前面一个地震所发生的时间，它们依次由大到小。一般

$$t_4/t_3 \neq t_2/t_1$$

但这两个比值相差很小，可以写成

$$t_4/t_3 = (t_2/t_1)(1 \pm \alpha)$$

为方便起见，以后改用  $t$  来表示  $t_4$ ，得

$$t = [(t_2 \times t_3)/t_1](1 \pm \alpha), \alpha < 1 \quad (1)$$

$$\text{设 } \alpha = 0, \text{ 则 } t = (t_2 \times t_3)/t_1 = t_{\text{正比}} \quad (2)$$

即平静期系列具有正比的关系。假设，正比关系是正常情况，只因受到干扰才变为非正比的了。在非正比情况中，当偏离正比不是很大的情况下，可用(1)式来表示，称为准正比关系。 $\alpha$ 叫做干扰系数，即

$$\alpha = (t_{\text{实际}} - t_{\text{正比}})/t_{\text{正比}} \quad (3)$$

表示  $t_{\text{实际}}$  偏离  $t_{\text{正比}}$  的程度。在系列历史地震的平静期系列中，绝大多数的  $\alpha$  均小于 0.5，甚至只有 0.1 等的小值的情况。结合  $t$  之值一般都较大，纵令  $\alpha=0$ ，所引入的绝对误差一般只有二三年。所以就用公式 (2) 来处理平静期系列，从已知的头三个数  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  求  $t$ ，而将从  $t$  所求得的发展期作为估计的发展年份。 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  和  $t$  都四舍五入取整数，以年为单位。这样作完全是为了简单。若能从大量的  $\alpha$  经验值中归纳出其较佳的范围，那么可用 (1) 式算出较佳的结果。事实上，也有少数例子与平静期系列恰好是正比式的关系。

当系列历史地震的个数多于五个的时候，无论平静期系列是一路缩小，抑平静→密集循环反复最后才发震，取最长的平静期为  $t_1$ （即第一平静期），次长的平静期为  $t_2$ （即第二平静期， $t_2$  不一定紧挨着  $t_1$ ），发震前的平静期为  $t$ （即第四平静期），其前的平静期，即倒数第二个平静期为  $t_3$ （即第三平静期），同样可用公式 (2) 来计算。

用上面方法所得的结果，一般只适于作为地震的长期预测或中期预测。

## 四、岩石破裂与地震

地震是岩石破裂所引发的现象。一次大地震意味着岩层发生一次大破裂。系列历史地震意味着在所涉及的这段历史时期内岩层依次发生相应的破裂。破裂的位置可能是分散的，相距较远的；破裂的相隔时间可能有长有短；破裂的发生可能分成几个时代进行等等。依此观点看来，一幅地震震中分布图就是岩层破裂点的投影图。这样，对系列历史地震的研究和对系列历史岩层破裂现象的研究可以起到互相印证、补充和创新的作用。本书所研究的主要是系列历史地震的内容，寻找中国全部七八级地震的渊源及时间进程的规律。但对大范围岩层在漫长时间内所发生的破裂现

象也进行探索性的研究，一方面是要挖掘新的观念，另方面是为地震预测寻找新的思路。

岩石样品在实验室中受压至破裂的进程，一次大地震震源体的巨大岩石自孕育至发震过程中的进程，和系列历史地震在有关区域内的非常宽广的岩石层在漫长时间内轮流受构造应力的作用而依次破裂的进程，这三者的表现是有所差异的，一是因岩石在结构上和体积上的巨大差异，一是因在受力作用上时间长短的巨大差异的缘故。但是，它们既然都是岩石的破裂现象，那就应该具有基本的共同点。通过这些共同点，有可能掌握这三者的通性而加以利用。

岩石样品受压实验的结果是基本的，人们已进行过很多次重复的实验，得到普遍的共识。图 1-1 及图 1-2 示出两种岩样的实验曲线。

在这两张图上，不论是以断裂应力为准，还是以破裂发生的时间为准，进程的阶段性都可用距离断裂应力或破裂发生时刻为其全程的  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/5$ ,  $1/10$ ,  $1/100$  来标志。

震源体巨大岩石从孕育到发震的进程是无法实验的。但可以通过观测和理论上的研究取得一定的认识。图 1-3 和图 1-4 示出这方面的示意图。

对系列历史岩层破裂的现象，一是不能实验，二是尚未发现有人提出和

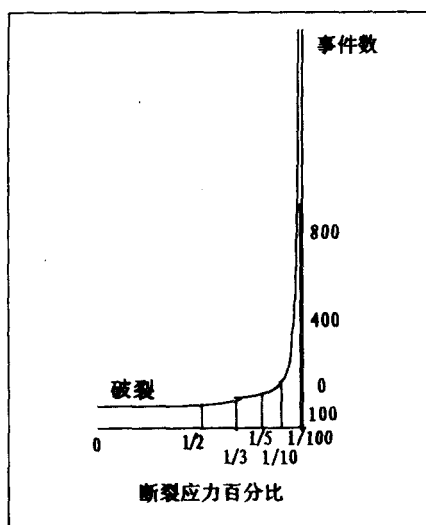


图 1-1 花岗岩性质随压应力的变化  
(M. F. Brace, 1960)

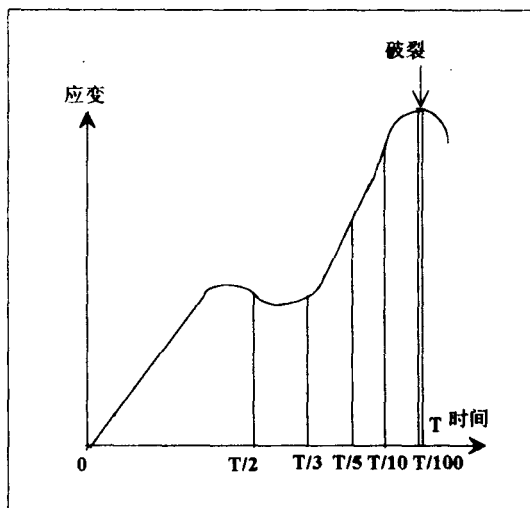


图 1-2 岩样受压破裂实验中应变-时间曲线  
(蒋凡, 海城地震, 1978).

研究过。是在研究系列历史地震问题中发现这个问题的。发现它有自己的通性。将其通性和前两种破裂的通性进行比较, 既有趣, 也引人深思。在系列历史岩层破裂现象中, 如果设想将岩层的体积和应力作用时间都各缩小到只有二三十万分之一, 结果将如何? 反过来, 在实验室的岩样受压实验中, 如果设想将岩样的体积和实验的时间各增大二三十万倍, 结果又将如何? 这样的问题是颇有意义的。

一次大地震能触发另一次地震, 早已为人所知。但两个地震之间的空间距离和时间跨度能大到什么程度? 随着研究的深入, 其范围正在逐渐扩大。以下是已报道的四则信息:

1. 中国多数大地震都有很长时间的余震活动, 短则十几年, 长则几十年、几百年。

陈绍绪, 1986 年, 《地震报》。

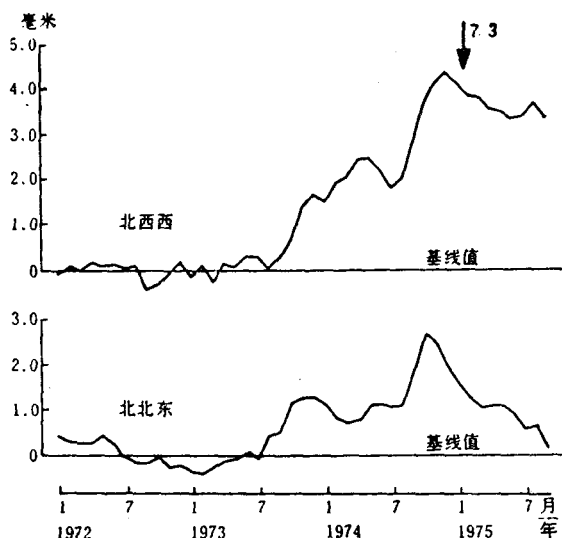


图 1-3 金县水准高差月均值 (蒋凡, 海城地震 1978)

测站在震中西南约 196 公里, 测线跨海城-金州断裂带

2. 一次大地震能在 20 至 30 年后引发地球上别的地方发生一系列大地震。1989 年 5 月新西兰麦夸里的 8.2 级地震就与 1960 年 5 月智利的 8.5 级地震有关。地震能量在全球转移, 使一次地震与远距离的另一次地震连起来。

巴尔巴拉·罗曼诺维奇, 1993 年 6 月, 加利福尼亚大学地球物理学教授。

3. 全世界地震活动同一时间的非随机变化, 证明存在着全球尺度的作用力, 并且它在短时间内是变化的。这种力表现为巨大断层上的构造形变波, 具体形式是强震震中的迁移。

E. B. 维尔柯维奇等, 论地震的相互联系, 1980。

4. 有些震例表明, 其前兆性的地震活动是在距主震几百公里之外的地方。

[日本] 力武常次, 《地震预报》, 1978。

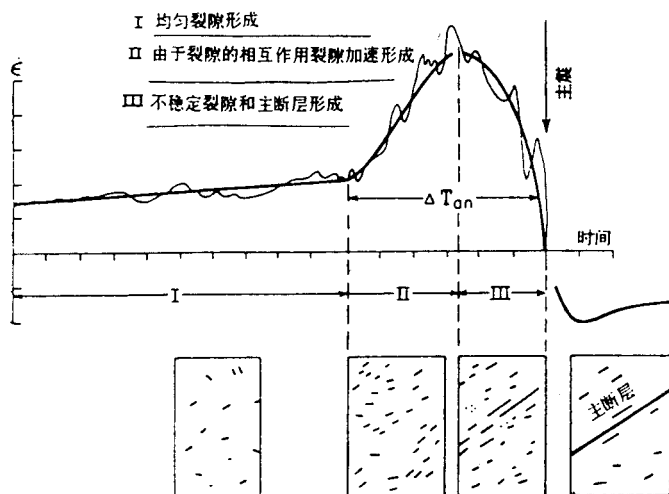


图 1-4 一震源体的岩石在地震孕育过程中各个阶段的变化图案 (LPE 模式, V. I. Mjachkin 等, 1975) 平均形变速度的变化图

通过本书的系统研究, 对地震间相互关系的空间距离和时间跨度的尺度, 给予扩充和证明。同时对世界尺度的岩层破裂现象提出新的思路。