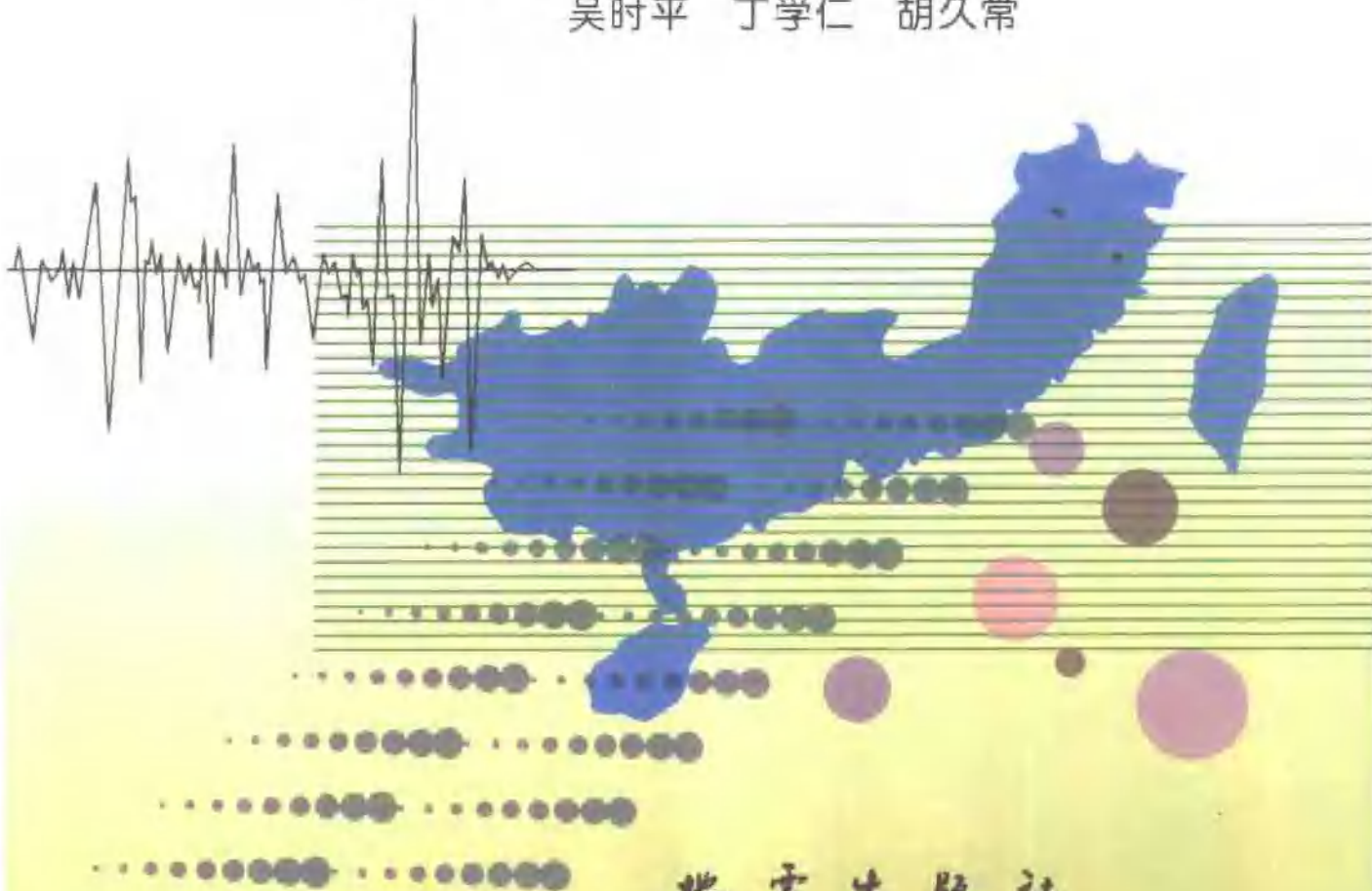


东南沿海

地震活动特征

主 编 魏柏林

副 主 编 冯绚敏 陈定国 黄日恒
吴时平 丁学仁 胡久常



地震出版社

东南沿海地震活动特征

主 编 魏柏林

副主编 冯绚敏 陈定国 黄日恒

吴时平 丁学仁 胡久常

地 震 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

东南沿海地震活动特征/魏柏林主编. —北京:地震出版社, 2001.12

ISBN 7-5028-1960-6

I. 东… II. ①魏… III. 沿海—地震活动性—研究—中国 IV. P315.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 065464 号

东南沿海地震活动特征

主 编 魏柏林

副主编 冯绚敏 陈定国 黄日恒 吴时平 丁学仁 胡久常

责任编辑:宋炳忠

责任校对:宋 玉 郭京平

出版发行: 地震出版社

北京民族学院南路9号

邮编: 100081

发行部: 68423031 68467993

传真: 68423031

门市部: 68467991

传真: 68467972

总编室: 68462709 68423029

传真: 68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京地大彩印厂

版(印)次: 2001年12月第一版 2001年12月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 851千字

印张: 33.25

印数: 001~600

书号: ISBN 7-5028-1960-6/P·1092 (2511)

定价: 60.00元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

前 言

本书所论述的东南沿海范围为东经 $107^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，北纬 $18^{\circ} \sim 26.1^{\circ}$ ，地域上包括广东、海南、福建、广西及湖南、江西南部。这一地带是我国华南地震活动相对比较频繁的地带。历史上发生过 7 级以上地震 4 次，6~6 $\frac{1}{4}$ 级地震 19 次。近年来，地震活动比较活跃，如 1994 年、1995 年北部湾的 6 级双震，海南东方 4.8 级地震，1995 年福建晋江海外 5.3 级地震，1997 年福建永安 5.2 级地震、广东三水 M_L 4.4 地震，1998 年广西环江 4.9 级地震和 1999 年海南万宁的 4.9 级地震等。东南沿海是我国对外开放的前沿地区，工业发达，经济繁荣，人口密集，加强对这一地区地震活动的监测和研究，提高对地震孕育发生规律的认识，增强防震减灾的能力，已是保障经济建设安全和可持续发展的迫切需求。

“八五”期间，国家地震局根据全国地震形势和国际减灾十年的要求，制定了“中国大陆地区中长期强震预测研究”项目，在华南设有子课题《2005 年前华南地区强震预测研究》。该课题 1991 年底立项，1994 年 3 月结题，是由广东省地震局牵头，在福建、广西、海南、湖南、江西等省（区）地震局共同努力下完成的。该课题根据华南地区地震活动的时空规律和 19 次强震的构造背景，运用数理统计和专家系统方法，预测了华南地区 2005 年前发生强震的危险地区 6 处。按危险程度排列顺序为①泉州—厦门；②北部湾；③珠江三角洲；④潮汕；⑤赣南；⑥巴马。经实践检验：1994 年 12 月 31 日和 1995 年 1 月 10 日先后在北部湾发生 6.1 和 6.2 级地震，恰好落在预测的第 2 危险区，即北部湾地区内。1995 年 2 月 25 日晋江海外 5.3 级地震发生在预测的第 1 危险区即泉州—厦门区内。1994 年 9 月 16 日台湾海峡 7.3 级地震位于台湾海峡南，不属于东南沿海地震带，不是预测研究的范围。

本书是在“八五”期间国家地震局下达的《2005 年前华南地区强震危险性预测研究》的基础上完成的，是华南六省（区）广大地震科技人员通力合作的结果。本书综合分析了东南沿海地区地震活动的地质构造和地球物理环境，结合 19 次强震的震例和近期发生的 22 次重要地震事件，阐述了区内地震活动的时间、空间和强度特征，探讨了现代构造应力场的作用方式，指出了未来潜在震源区分布地段，为地震预测预报及防震减灾和设防提供参考。参加本书编写的有：魏柏林、冯绚敏、陈定国、黄日恒、吴时平、丁学仁、胡久常、林纪曾、陈伟光、卢汝圻、魏恒源、卓秀榕、王耀东、李明文、潘琴龙等。全书主要由魏柏林统稿，冯绚敏、陈定国参加部分篇章的统稿工作。由于本书涉及地域较广，学科较多，加上作者水平有限，不可避免存在一些缺点和错误，敬希同行不吝指正。

序

地震是地壳构造运动的一种形式，也是新构造运动，特别是现代构造运动的强烈表现。从地洼学说的壳体大地构造理论——以四维并举、时空兼顾的“四维思维”研究方法为主要特色的一种大地构造新理论——来看，只有地壳某地段的演化历程目前正处于活动区阶段——地槽区或地洼区才有强烈的地震活动。中国东南沿海地带地震活动之所以强烈是其目前正处于活动区——东南地洼区中，受东南地洼区演化和发展的制约。

地震是一种突发性的地质灾害与自然现象，在我年青时，就对地震非常关切，且结下不解之缘。六十五年前（1936年），我实地调查了广西灵山6¼级地震，五年后，又赴江西寻乌会昌间考察了1941年发生的5¼级地震。由于当时资料、仪器设备和专业人员缺乏，那时我对地震调研工作仅局限于震害与强度的调查以及探明地震与断裂的关系上，尚未涉及东南沿海地震活动规律的探讨。而以魏柏林研究员为主编的由粤、闽、桂、琼、赣五省区科技人员通力合作、运用地洼学说的理论和方法研究编制出版的《东南沿海地震活动特征》专著，在总结前人工作的基础上，系统地、科学地探讨了东南沿海地区有史记载以来的19次6级以上强震和近期22次重要的地震孕育、发生、发展的地质构造环境，查明了地质发生与新构造、活动断裂的关系，阐明了地震分布受控于大地构造，总结了本区地震活动时空分布规律，找出了孕震期间的前兆现象，恢复了现代构造应力场的作用方式，划分了未来的潜在震源区，最后还讨论了1994年台湾7.3级地震特征及其归属问题。到目前为止，这是东南沿海地区一部较全面、较系统论述地震方面的著作，为该区地震问题研究开辟了一条新的思路。

全书图文并茂，资料翔实，数据可靠，逻辑性和科学性强，分析和探讨问题切合实际，有说服力。该书的出版，有可能对繁荣该区的地学研究的教学有所裨益；对该区日渐兴旺的大型工程与经济建设的抗震设防、烈度区划及地震安全性评价，提供地震方面的可靠资料，具有实际使用价值；对该区的地震监测预报和防震减灾工作有重要的参考价值。

中国科学院资深院士

陈国达

2001年5月14日

Foreword

The coverage of the southeast coastal region related in this book is $18^{\circ} \sim 26.1^{\circ}$ N and $107^{\circ} \sim 120^{\circ}$ E, including Guangdong, Hainan, Fujian and Hunan Provinces, Guangxi Zhuang-Autonomous Region, and the south of Jiangxi Province. It is a zone with more frequent seismicities in South China. In history 4 earthquakes of $M \geq 7$ and 19 shocks with $M=6 \sim 6 \frac{3}{4}$ occurred in this zone. Recently, seismicities were more active in the area, such as the Beibu-Bay Earthquakes with $M 6.1$ (in 1994) and $M 6.2$ (in 1995), the Dongfang Offshore Earthquake of $M 4.8$ in 1995 in Hainan Province, the Jinjiang Offshore Earthquake with $M 5.3$ in 1995 in Fujian Province, in 1997 the Yongan Earthquake with $M 5.2$ in Fujian Province and the Sanshui Earthquake of $M 4.4$ in Guangdong, in 1998 the Huanjiang Earthquake of $M 4.9$ in Guangxi Zhuang-Autonomous Region, and in 1999 Wanning Earthquake with $M 4.9$ in Hainan Province. The southeast coastal area is the forward position of China opening to foreign country, there is flourishing industry, prosperous economy, densely population, therefore, it is an urgent need for securing the safety of economic construction and the continued development of society to strengthen the observation and research of seismicities in the area, to deepen the understanding on the rule of the development and occurrence of earthquake, to strengthen the ability for preparedness and reduction of earthquake disaster.

In the period of the 8th Five-Year Plan, of China, the China Seismological Bureau has put forward the project "A Research on Medium-Long Term Strong Earthquake Prediction of China Mainland" based on the seismic situation of China and the needs of the International Decade of Natural Disaster Reduction, the subproject "A Research on Strong Earthquake Prediction in South China Before 2005" is special for the institutes located in South China, the seismologists who work separately in the Seismological Bureaus of Guangdong Province, Fujian Province, Guangxi Zhuang-Autonomous Region, Hainan Province, Hunan Province and Jiangxi Province, have completed the subproject under making joint efforts in the period from the end of 1991 to March of 1994. In this subject, according to the regularity of space, time distribution of seismicities and the structural setting of 19 strong earthquakes in South China, by the methods of mathematical statistics and experts system, the 6 danger zones have been predicted where strong earthquake will occur before 2005. In order of risk they are ① Quanzhou—Xiamen area, ② Beibu-Bay, ③ Pearl River delta area, ④ Chaozhou—Shantou area, ⑤ the south of Jiangxi Province, ⑥ Bama. The actual seismic regime indicated that: the Beibu-Bay Earthquakes with $M 6.1$ (on Dec. 31, 1994) and $M 6.2$ (on Jan. 10, 1995) occurred in the second danger zone (Beibu-Bay); the Jinjiang Offshore Earthquake with $M 5.3$ (on Feb. 25, 1995) occurred in the first danger zone (Quanzhou—Xiamen area). The Taiwan Strait Earthquake of $M 7.3$ (on Sep. 16, 1994) is not located in the southeast

coastal seismic belt (in the Taiwan Strait), it is out of the region of prediction research.

This book is completed based on the project "A Research On Strong Earthquake Prediction in South China Before 2005", it is a result from cooperation between seismologists working in South China. In this book, the tectonic setting and geophysical environment of seismicities in southeast coastal region are analyzed, and based on the 19 strong earthquake cases and 22 recent important events, the distribution features of seismicities in space, time and strength in this area were expounded, the action pattern of recent tectonic stress field was discussed, the distribution lots of the potential focal region were indicated, these are for reference for earthquake prediction, preparedness and reduction of earthquake disaster. The editors for this book are as follows: Wei Bolin, Feng Xuanmin, Chen Dingguo, Huang Riheng, Wu Shiping, Ding Xueren, Hu Jiuchang, Lin Jiceng, Chen Weiguang, Lu Ruqi, Wei Hengyuan, Zhuo Xiurong, Wang Yaodong, Li Mingwen and Pan Qinlong. Wei Bolin Compiled the book, Feng Xuanmin and Chen Dingguo compiled some chapters. As the research area is more wide in this book, and the research subject involved many fields, but the ability of editors is limited, so that there may be some shortcomings and mistakes in the book, please oblige with your valuable comments, thank you.



本书主编魏柏林,江西南昌人,广东省地震局研究员。1937年生,1961年毕业于西北大学地质系,长期从事大地构造、发震构造、震源应力场与构造应力场与诱发地震研究,著有《震源机制变化的机理》,主编了《广东省地震构造图集》及《广东省地震构造概论》等书,发表论文70余篇。



本书副主编冯钧敏,江苏苏州人,广东省地震局研究员。1941年生,1964年毕业于中国科技大学地球化学系,长期从事地震综合分析预报和地震地下流体研究。主要著作有《1/180万广东省温泉分布、大地热流图》及其说明书等。



DONGNAN YANHAI DIZHEN HUODONG TEZHENG

责任编辑 / 宋炳忠

封面设计 / 邢秀芬

ISBN 7-5028-1960-6



9 787502 819606 >

ISBN 7-5028-1960-6/P · 1092

(2511) 定价: 60.00 元

目 录

第一章 地质构造环境	(1)
1.1 大地构造基本特征	(1)
1.2 重磁力场及深部构造概况	(6)
1.3 地热场特征	(18)
1.4 新构造运动	(25)
1.5 地壳垂直形变特征	(49)
1.6 活动断裂	(58)
第二章 强震震例	(103)
2.1 1067年11月广东潮州6 $\frac{3}{4}$ 级地震	(103)
2.2 1185年6月8日福建漳州6 $\frac{1}{2}$ 级地震	(107)
2.3 1445年12月12日福建漳州6 $\frac{1}{4}$ 级地震	(112)
2.4 1600年9月29日广东南澳7级地震	(113)
2.5 1604年12月29日福建泉州海外7 $\frac{1}{2}$ 级地震	(115)
2.6 1605年7月13日海南琼山7 $\frac{1}{2}$ 级地震	(118)
2.7 1611年9月9日广东电白南海域6级地震	(123)
2.8 1806年1月11日江西会昌6级地震	(126)
2.9 1875年6月8日广西凌云北6 $\frac{1}{2}$ 级地震	(130)
2.10 1878年11月23日福建东山海外6 $\frac{1}{2}$ 级地震	(133)
2.11 1895年8月30日广东揭阳6级地震	(136)
2.12 1906年3月28日福建金門海外6 $\frac{1}{4}$ 级地震	(137)
2.13 1911年5月14日广东红海湾6级地震	(140)
2.14 1918年2月13日广东南澳7.3级地震	(142)
2.15 1931年南海西沙北6 $\frac{3}{4}$ 级地震	(145)
2.16 1936年4月1日广西灵山6 $\frac{3}{4}$ 级地震	(150)
2.17 1962年3月19日广东河源6.1级地震	(154)
2.18 1969年7月26日广东阳江6.4级地震	(162)
2.19 1994年及1995年北部湾地震	(169)
第三章 近期重要地震事件	(188)
3.1 1969年12月17日、20日海南万宁南5.1、5.2级地震	(189)
3.2 1977年10月19日广西壮族自治区平果5.0级地震	(194)
3.3 1981年4月9日广东省海丰M _L 4.2地震	(205)
3.4 1982年1月25日海南三亚北4.5级地震	(215)
3.5 1982年2月25日江西省龙南5.0级地震	(224)
3.6 1983年12月5日天峨4.6级地震	(235)

3.7	1986年1月28日广东阳江5.0级地震·····	(241)
3.8	1987年8月2日江西省寻乌5.5级地震·····	(247)
3.9	1988年11月10日北部湾5.0级地震·····	(265)
3.10	1989年9月18日恩平 $M_L4.5$ 地震·····	(279)
3.11	1992年2月18日福建南日岛海域5.2级地震·····	(283)
3.12	1992年9月14日南海东沙群岛5.9级地震·····	(294)
3.13	1992年11月26日连城4.7级地震·····	(301)
3.14	1993年2月10日广西大化4.5级地震·····	(316)
3.15	1995年2月25日福建省晋江海域5.3级地震·····	(331)
3.16	1995年6月5日海南东方近海4.8级地震·····	(339)
3.17	1995年11月12日丰顺 $M_L4.7$ 地震·····	(344)
3.18	1997年5月31日福建省永安地震·····	(351)
3.19	1997年9月广东三水 $M_L3.7$ 和4.4级地震·····	(363)
3.20	1997年12月3日广东台山 $M_L4.1$ 地震·····	(371)
3.21	1998年4月16日广西环江4.9级地震·····	(376)
3.22	1999年5月17日海南万宁近海4.9级地震·····	(390)
第四章	地震活动·····	(398)
4.1	地震活动的时间分布特征·····	(398)
4.2	地震活动的空间分布特征·····	(413)
4.3	震源机制解与现代构造应力场·····	(438)
4.4	控震构造与发震构造·····	(461)
4.5	强震发生的地质标志·····	(470)
4.6	潜在震源区的划分·····	(477)
第五章	强震目录及其他·····	(483)
5.1	强震目录及有关强震的定位·····	(483)
5.2	1994年9月16日台湾海峡7.3级地震·····	(491)

Contents

Chapter 1	Geologic Structure Environment	(1)
1.1	Geotectonic Basic Characteristics.....	(1)
1.2	Gravity Field, Geomagnetic Field and Deep Geologic Structure.....	(6)
1.3	Provincial Characteristics of Geothermal Field.....	(18)
1.4	Neotectonics.....	(25)
1.5	Characteristics of Vertical Crustal Deformation.....	(49)
1.6	Active Rift.....	(58)
Chapter 2	Characteristics of Strong Earthquake Cases.....	(103)
2.1	The Chaozhou Earthquake with $M 6 \frac{3}{4}$ in November, 1067 in Guangdong Province.....	(103)
2.2	The Zhangzhou Earthquake with $M 6 \frac{1}{2}$ on June 8, 1185 in Fujian Province.....	(107)
2.3	The Zhangzhou Earthquake with $M 6 \frac{1}{4}$ on December 12, 1445 in Fujian Province.....	(112)
2.4	The Nanao Earthquake with $M 7$ on September 29, 1600 in Guangdong Province.....	(113)
2.5	The Quanzhou Earthquake (in the sea) with $M 7 \frac{1}{2}$ on December 29, 1604 in Fujian Province.....	(115)
2.6	The Qiongzhou Earthquake with $M 7 \frac{1}{2}$ on July 13, 1605, in Hainan Province.....	(118)
2.7	The Dianbai Earthquake (in the sea) with $M 6.0$ on September 9, 1611 in Guangdong Province.....	(123)
2.8	The Huichang Earthquake with $M 6.0$ on January 11, 1806 in Jiangxi Province	(126)
2.9	The Lingyun Earthquake (in the North) with $M 6 \frac{1}{2}$ on June 8, 1875 in Guangxi zhuang-Autonomous Region.....	(130)
2.10	The Dongshan Earthquake (in the sea) with $M 6 \frac{1}{2}$ on November 23, 1878 in Fujian Province.....	(133)
2.11	The Jieyang Earthquake with $M 6.0$ on August 30, 1895 in Guangdong Province.....	(136)
2.12	The Jinmen Earthquake (in the sea) with $M 6 \frac{1}{4}$ on March 28, 1906 in Fujian Province.....	(137)
2.13	The Honghai-Bay Earthquake with $M 6.0$ on May 14, 1911 in Guangdong province.....	(140)
2.14	The Nanao Earthquake with $M 7.3$ on February 13, 1918 in Guangdong Province.....	(142)
2.15	The Xisha Earthquake (on the North of Xisha Archipelago) with $M 6 \frac{3}{4}$ on 1931, in the South China Sea.....	(145)

2.16	The Lingshan Earthquake with $M 6\frac{3}{4}$ on April 1, 1936 in Guangxi Zhuang-Autonomous Region.....	(150)
2.17	The Heyuan Earthquake with $M 6.1$ on March 19, 1962 in Guangdong Province.....	(154)
2.18	The Yangjiang Earthquake with $M 6.4$ on July 26, 1969 in Guangdong Province.....	(162)
2.19	The Beibu-Bay Earthquakes with $M 6.1$ (in 1994) and $M 6.2$ (in 1995).....	(169)
Chapter 3 Recent Important Events.....		(188)
3.1	The Wanning Earthquakes with $M 5.1$ and $M 5.2$ on December 17 and 20, 1969 in Hainan rovince.....	(189)
3.2	The Pingguo Earthquake with $M 5.0$ on October 19, 1977 in Guangxi Zhuang-Autonomous Region.....	(194)
3.3	The Haifeng Earthquake with $M_L 4.2$ on April 2, 1981 in Guangdong Province.....	(205)
3.4	The Earthquake to the North of Sanya with $M 4.5$ on January 25, 1982 in Hainan Province.....	(215)
3.5	The Longnan Earthquake with $M 5.0$ on Februaty 25, 1982 in Jiangxi Province.....	(224)
3.6	The Tiane Earthquake with $M 4.6$ on December 5, 1983 in Guangxi Zhuang-Autonomous Region.....	(235)
3.7	The yangjiang Earthquake with $M 5.0$ on January 28, 1986 in Guangdong Province.....	(241)
3.8	The Xunwu Earthquake with $M 5.5$ on August 2, 1987 in Jiangxi Province.....	(247)
3.9	The Beibu-Bay Earthquake with $M 5.0$ on November 10, 1988.....	(265)
3.10	The Enping Earthquake with $M_L 4.5$ on September 18, 1989 in Guangdong Province.....	(279)
3.11	The Nanri-Island Earthquake with $M 5.2$ on February 18, 1992 in Fujian province.....	(283)
3.12	The Dongsha-Archipelago Earthquake with $M 5.9$ on September 14, 1992 in the South China Sea.....	(294)
3.13	The Liancheng Earthquake with $M 4.7$ on November 26, 1992 in Fujian Province.....	(301)
3.14	The Dahua Earthquake with $M 4.5$ on February 10, 1993 in Guangxi Zhuang-Autonomous Region.....	(316)
3.15	The Jinjiang Offshore Earthquake with $M 5.3$ on Februaty 25, 1995 in Fujian Province.....	(331)
3.16	The Dongfang Offshore Earthquake with $M 4.8$ on June 5, 1995 in Hainan Province.....	(339)
3.17	The Fengshun Earthquake with $M_L 4.7$ on November 12, 1995 in Guangdong Province.....	(344)
3.18	The Yongan Earthquake with $M 5.2$ on May 31, 1997 in Fujian Province.....	(351)
3.19	The Sanshui Earthquake with $M_L 4.4$ on September 26, 1997 in Guangdong Province.....	(363)
3.20	The Taishan Earthquake with $M_L 4.1$ on December 3, 1997 in Guangdong Province.....	(371)

3.21	The Huanjiang Earthquake with $M4.9$ on April 16, 1998 in Guangxi Zhuang-Atonomous Region.....	(376)
3.22	The Wanning Earthquake with $M4.9$ on May 17, 1999 in Hainan Province.....	(390)
Chapter 4	Seismicities.....	(398)
4.1	The Distribution Features of Seismicities in Time.....	(398)
4.2	The Distribution Features of Seismicities in Space.....	(413)
4.3	The Focal Mechanism and Recent Tectonic Stress Field.....	(438)
4.4	The Structure Control of Seismicities and statutory.....	(461)
4.5	The Geological Marker Occurring Strong Earthquake.....	(470)
4.6	The Division of the Potential Focal Region.....	(477)
Chapter 5	The Catalogue of Strong Earthquakes and Others.....	(483)
5.1	The Catalogue of Strong Earthquakes and the discussion on the Related Questions.....	(483)
5.2	The Taiwan Strait Earthquake of $M_S 7.3$ in 1994.....	(491)

第一章 地质构造环境

地震是一种地质现象，也是地壳构造运动的直接表现。地震的孕育、发生与发展及其时空分布都与特定的地质构造环境有着密切的关系。众所周知，强震主要集中在地质构造环境非常活跃的地区，如板块构造的俯冲带、碰撞带及裂谷区，也是地壳演化的地槽区带和地洼区带。东南沿海地区位于欧亚板块的东南边缘地带，菲律宾海板块与欧亚板块俯冲、碰撞近前缘地带，是东南地洼区中地壳活动较为活跃的地区，显然，也是我国地震活动较活跃的地区之一。东南沿海的强震常常分布在重磁场的梯度带和地壳厚度的变异带，地热场的异常带，形变速率变化大的地段，新构造运动速度和幅度较大的地带，两构造断块反差强烈地段以及活动断裂快速错动的特殊构造部位。本篇是从上述几个方面来论述本区地震孕育、发生与发展的地质构造环境。

1.1 大地构造基本特征^①

东南沿海地区位于欧亚板块的东南边缘地带，菲律宾海板块与欧亚板块的俯冲、碰撞近前缘地带。以地壳运动递进演化的观点（陈国达，1959）来分析，本区经历了三个大地构造发展阶段，五个地质构造旋回和十四个构造运动幕。出露了从震旦纪至第四纪各个时代的地层；发生了强烈的由酸性到基性的岩浆侵入和喷发活动；激发了广泛的区域变质和动热变质作用；铸就了众多的深、大断裂带；构成了东西向、北东向、北西向断裂互相交汇和断陷盆地、断隆山地相间排列的地质构造背景。

1.1.1 大地构造性质与发展史

本区现阶段的大地构造性质属于活动区——地洼区。

前地槽阶段的情况不太清楚，据物探所知，在雪峰山区 5000m 深处，板溪群之下，存在着一个更老的基底，某些地区（如赣东、闽西）出露的太古界（？）深变质岩群（片麻岩、片岩、角闪岩、大理岩等），都可能代表前地槽构造层（有待进一步研究）。

从元古代起，东南沿海地区经历了三个性质不同的大地构造发展阶段（图 1.1-1）：元古代和早古生代为地槽阶段，沉积了一套类复理石建造、细碧角斑岩建造、类磨拉石建造、硅质页岩建造夹火山岩建造，累积厚度约 20000m；以紧密线型褶皱为主，断裂屈居次要地位，并以逆断层为主；伴有强烈的区域变质和混合岩化作用；岩浆活动较弱，构成了地槽构造层，即褶皱基底（图 1.1-1（a））。晚古生代至中三叠世为地台阶段，沉积了一套碎屑岩建造，累积厚度

^① 执笔：黄日恒。

约 8000m;以过渡型褶皱为特征,褶皱与断裂同等发育,以正断层为主;伴随不同程度的变质作用,构成了地台构造层,即沉积盖层(图 1.1 (b))。晚三叠世以后进入地洼阶段,沉积了一套类磨拉石建造、含膏盐碎屑岩建造夹火山岩建造,累积厚度约 15000m;以强烈的断裂继承性活动和明显的断块差异运动为基本特征,形成一系列断陷盆地和断隆山地;褶皱作用较弱,形成宽展型箱状褶皱或拱曲;发生了剧烈的酸性至基性岩浆侵入和喷发活动;伴随显著的动热变质和混合岩化作用;构成了地洼构造层,即上三叠盆地(图 1.1-1 (c))。

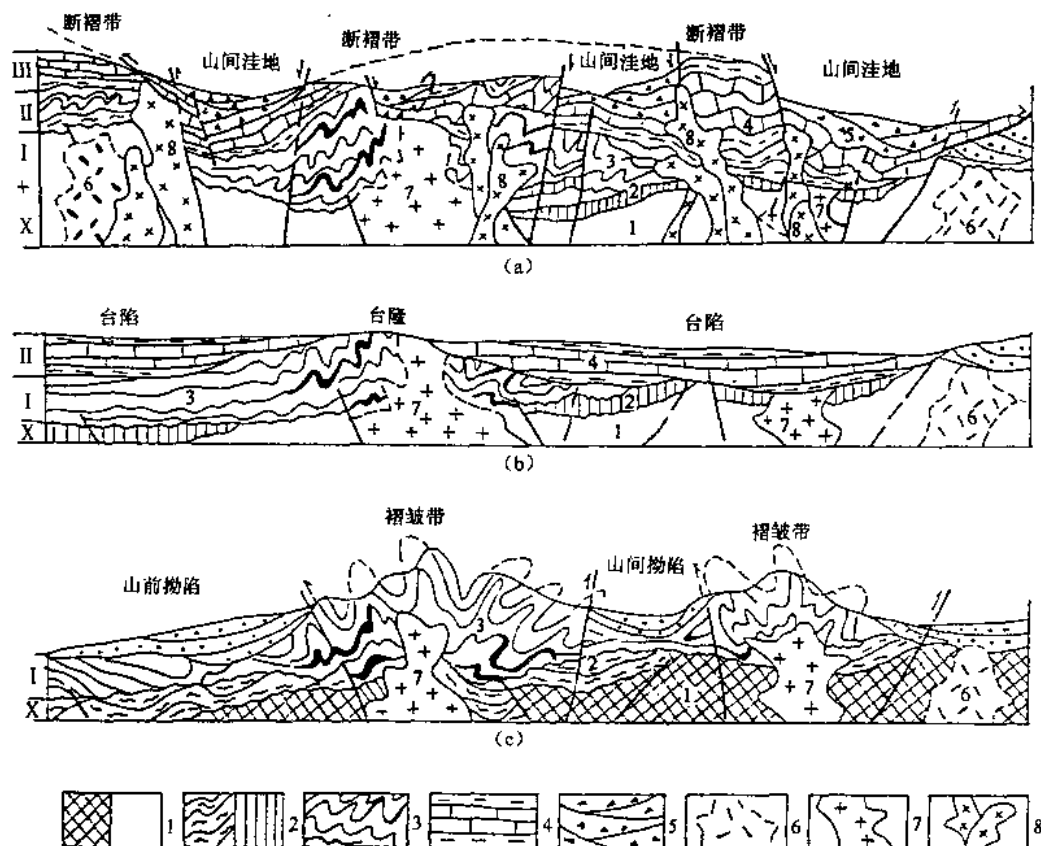


图 1.1-1 已知大陆壳三种大地构造单元地壳结构上的比较,并示地层、构造变动、岩浆活动及地貌诸方面的区别(据陈国达)

1~2. 前地槽褶皱构造层(示不止一类); 3. 地槽褶皱构造层(I); 4. 地台构造层(II); 5. 地洼构造层(III);

6. 前地槽岩浆岩; 7. 地槽型岩浆岩; 8. 地洼型岩浆岩

说明:这三个已知的基本构造单元是顺次转化、相继递变的,从它们的结构特点(主要表现在主要构造层的数目及性质方面)的差异,可以看出它们之间一个比一个复杂和高级,也就是它们之间的转化和递变是一次比一次上进的。

根据沉积建造、岩浆活动、构造形态、变质作用等特点,将华南地区自震旦纪以来的大地构造发展分为三个阶段、四个构造旋回和十二次构造运动。

从震旦纪至志留纪,以沉积巨厚的杂陆屑式建造组合为特征,总厚在 20000m 以上,沉积物由粗—细—粗,岩浆活动由强—弱—强变化,构成一个完整的构造沉积旋回。

加里东旋回最主要的构造运动发生在志留纪末,下古生界被泥盆系角度不整合覆盖,

此次运动称为加里东运动。加里东旋回的另一次构造运动则发生在寒武纪与奥陶纪之间，称为郁南运动。

据此，可以把加里东旋回划分为两个亚旋回：早期亚旋回（震旦纪—寒武纪）和晚期亚旋回（奥陶纪—志留纪）。加里东运动改变了华南地区的大地构造性质，标志着地槽的结束和褶皱基底的形成。

从泥盆纪至中三叠世统称为印支旋回，印支旋回在华南地区大部分为地台型沉积，其间以振荡运动为主，构造环境比较平静，但在海南岛五指山一带地壳活动性较大，称为华力西旋回，华力西旋回在大陆上于早、晚二叠世之间发生一次构造运动，称为东吴运动。

在中、晚三叠世之间发生一次构造运动，称为印支运动，该运动是继加里东运动之后，在华南地区又一次重大的构造运动。

印支运动使地台盖层发生褶皱，形成以梳状、箱状为特征的过渡型褶皱带，并伴随着同向延伸的深、大断裂带的发育，导致了岩浆活动和变质—交代作用的发生。

印支运动结束了华南地区地台的发展阶段，进入了地洼的发展历史。

从晚三叠世至晚白垩世，统称为燕山旋回，此旋回的构造运动称为燕山运动。燕山运动又可分为五幕：

第一幕发生于早、中侏罗世之间，中侏罗统以角度不整合或平行不整合覆于下侏罗统之上。

第二幕发生于中、晚侏罗世之间，晚侏罗世火山陆屑岩建造以角度不整合覆盖在中侏罗世陆屑岩夹火山岩建造或较老地层、混合岩之上。并伴随有规模不等的中酸性岩浆侵入活动。

第三幕发生于晚侏罗世和早白垩世之间，是燕山运动的主幕，即燕山旋回的高潮期。各地均可看到下白垩统红色砾岩及火山—沉积岩系呈不整合覆于上侏罗统火山岩系或其他老地层之上。并伴随着火山喷溢活动，成为东南沿海火山岩带的组成部分。在强烈的火山活动之后，紧接着就是大规模的岩浆侵入活动，形成了规模巨大的黑云母花岗岩式岩体或岩带。此幕另一个特色是沿北东向深断裂带发生了强烈的动力碾磨作用和高温熔融作用，形成规模巨大的构造岩浆活动带和动热变质带。

第四幕发生于早、晚白垩世之间，表现在晚白垩世红层呈不整合覆于早白垩世红层及其他老地层之上。

第五幕发生于晚白垩世和早第三纪之间，表现在下第三系不整合覆于上白垩统或其他老地层之上。

燕山运动形成东西或北东向的深、大断裂，具有继承性、新生性和多次活动的特征。伴随着酸性、中酸性岩浆大规模的多次喷溢和多次侵入，形成了巨厚的火山堆积和为数众多的大小不等的侵入体。

新生代以来，本区进入了喜马拉雅旋回，有两种类型的沉积建造。第一类发生在沿断裂带展布的内断陷（或裂谷）盆地中，以内陆河湖沉积和红色碎屑岩建造夹可燃性有机岩建造、膏盐建造、火山岩建造为特征；第二类发生在大陆架和南海盆地的边缘，沉积了厚近 10000m 的滨海浅海相碎屑岩建造夹有机岩（煤、油）建造。喜马拉雅运动可分为三幕：

第一幕发生在始新世之末，表现在渐新统呈不整合覆盖在始新统之上。与此同时，广州、佛山、三水等地，在上地幔隆起的背景下，于东西向和北东向深断裂带交汇部位，出现了陆内裂谷和粗面岩、玄武岩喷发。