

中国地震监测志系列

广东省 地震监测志

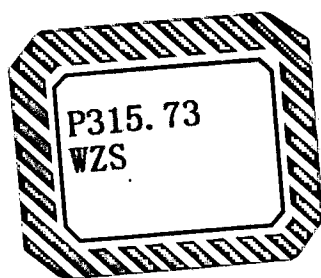
广东省地震局

地震出版社

中国地震监测志系列

广东省地震监测志

广东省地震局



地震出版社

图书在版编目(CIP)数据

广东省地震监测志/广东省地震局. —北京: 地震出版社, 2005.6

(中国地震监测志系列)

ISBN 7-5028-2600-9

I. 广… II. 广… III. 地震观测-概况-广东省 IV. P315.732.65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 119454 号

地震版 XT200400316

广东省地震监测志

广东省地震局

责任编辑: 陈晏群

责任校对: 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: 88421706

门市部: 68467991

传真: 68467991

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: 2005年6月第一版 2005年6月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 624千字

印张: 24.5

印数: 001~500

书号: ISBN 7-5028-2600-9/P·1221 (3228)

定价: 80.00元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

编 委 会

主 编 王正尚

副主编 缪维成 吕金水

编 委

何璟琳 王建国 唐献民 张国荣 康 英 何晓灵

林 伟 廖桂金 周坤隆 王建格 薛 松 伍春相

黄兴伟 郭贵安 黄志东 曾 毅 贾庆华 章咏红

黄 晖 万永芳 张惠霞 陈汉镇 王振亚 周 露

邓锦明 韦江南 李健梅 孟小琼

总编写说明

我国是一个多地震国家，地震活动不仅频度高、强度大，而且分布很广。

我国是世界上记录地震历史最早的国家之一，据《今本竹木纪年疏证》记载，“夏帝发七年（公元前 1831 年）泰山震”，后有《史记》、《汉书》等记述地震事件及其影响，留下了宝贵的地震史料。众所周知，我国古代大发明家张衡于公元 132 年创制了世界上第一架地震仪——候风地动仪，并于公元 138 年在洛阳记录到陇西地震，首创世界仪器记录地震的历史。

1949 年全国解放后，特别是 1966 年邢台地震后，我国开始了以地震预测为主的全国规模的探索，国家组织全国广大的地学科技工作者，投身于以地震预测为目标的观测与研究，将地球物理、地震地质、水文地质、地球化学、大地测量等诸多地学学科领域的方法和技术移植到地震预测实践中，建立起多种学科测项的地震监测台站和台网，开始了我国地震大规模、多学科综合监测的新阶段。

进入 20 世纪 90 年代，随着社会经济快速发展和人民生活水平的显著提高，减轻灾害，尤其是有效地防御和减轻地震灾害已成为社会经济持续、健康发展的必备条件和重要保障。地震监测是防震减灾工作的基础。是减轻地震灾害的重要环节，国家和地方政府在地震科技发展方面加大了投入和支持力度，地震的监测设施和观测环境得以显著改善，地震监测技术系统初步实现了数字化和自动化，基本形成了我国独特的多学科、国家、区域和地方相结合的地震监测信息化网络，使我国在地震台站建设和地震监测技术水平上跨入一个新的发展阶段。

《中国地震监测志》展现和记述了中国百年来地震监测的历史、发展过程和现状，是一部重要的史料性文献，也是一部从事科技管理、地震科学研究和制定地震监测发展规划的参考文献。由于我国地震工作采取多路探索的方针，《中国地震监测志》还将我国地球科学观测的历史和发展收入其中，因此，它同时又是介绍我国若干地球科学观测发展的重要史料书。

《中国地震监测志》系列由独立成册的各省（自治区、直辖市、局直属机构）地震监测志组成。各省地震志主要包括四大部分（地震监测概述、地震监测台站、遥测地震台网和流动监测网），涵盖四大学科（测震、电磁、形变和流体）的监测站点和监测管理的组织系统（地震监测管理体制、管理机构和管理形式）、监测管理情况及管理改革等诸多方面。

《中国地震监测志》的编写按照“地震监测志编写大纲”的统一要求进行，由中国地震局监测预报司监测管理处具体组织实施。中国地震局监测预报司邀请苗良田、宋臣田、刘天海三位研究员组成地震监测志编写专家组，指导各单位监测志的编写工作；并组织测震学科组的刘瑞丰、陈会忠、杨大克，电磁学科组的钱家栋、高玉芬、周锦屏、赵家骝、杨冬梅，形变学科组的吴云、李正媛，流体学科组的车用太、陈华静、邓志辉等专家参加“大纲”的起草和修改工作。地震出版社姚家榴编审应邀指导监测志编辑工作。中国地震局监测预报司阴朝民司长、吴书贵副司长始终高度关注监测志的编写工作。

各有关单位领导和地震监测主管部门、所属台站和台网的同志，高度重视监测志的编写工作，成立了专门的编写班子，他们广泛收集资料，精心组织和编写，力求做到内容详实、文字精炼。监测预报司又根据各单位监测志编写过程中的实际情况，派专家去地方具体指导，并多次召开座谈会和研讨会，相互沟通，相互借鉴交流，取得了较满意的效果。

《中国地震监测志》在中国地震局领导的关怀和有关司室的配合下，终于和读者见面了，我们深切地感谢为《中国地震监测志》编写和出版付出辛勤劳动的各位专家、各单位领导及工作人员，我们相信它的出版发行，将对指导我国地震监测工作的实践，推进地震学科和防震减灾事业的发展发挥积极作用，也将成为广大地震科技人员、管理人员有实用价值的工具书和宝贵的文献史料。我们同时诚恳地欢迎读者在阅读过程中对可能出现的错误和疏漏提出宝贵的意见和建议，以便再版时更正。

中国地震局监测预报司

2004年5月

序

从全国范围看，广东省不属于地震多发和强震活跃地区，但就东南沿海地震带的范围而言，广东省又是一个中强地震较为多发的地区，历史上曾经发生过数次 7 级以上强地震。中华人民共和国成立后，在广东省内陆还发生过 1962 年新丰江 6.1 级地震和 1969 年阳江 6.4 级地震，造成了一定数量的人员伤亡和经济损失。

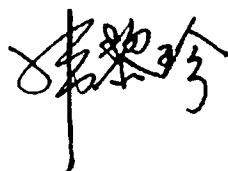
实现准确的地震预报是人类梦寐以求的理想，而要实现这个理想还需要一个漫长的过程，需要几代人、几十代人甚至更长时间的观测实践和知识积累。地球科学是一门观测学科，地震学是地球科学的一个分支，现在用于监测地震的诸多观测手段，大多源于地球物理探测、地球化学探测和大地形变测量技术，由于地球结构的复杂性，地球深部条件的不可模拟性，我们无法对这些观测技术是否适用于监测地震活动进而实现地震预报进行实验室试验，更没有条件进行较大范围的试验。所以，只能在不断的观测实践中试验，并在长期连续观测中推进观测技术的提高，拓宽观测的领域，积累物理意义明确的资料和更多的震例，以此期望地震预报水平的不断提高直到准确预报地震。如果没有长期的科学的观测资料，进行准确的地震预报是不可能的。从这个意义上说，地震监测工作是整个防震减灾工作的基础中的基础。我们现在正在进行的许多防震减灾的技术工作，比如对大型建筑物的地震安全性评价，对某特定地区的地震小区划和较大范围的地震趋势预测，所使用的最基础的资料仍然是前辈对地震的史料记载和现今仪器记录的地震观测数据。

我们现在编写地震监测志的主要目的就在于使当代和后代从事防震减灾工作的人们知道我们这几十年积累了哪些项目的地震监测资料，而这些资料的可靠性如何，可以应用的范围有多大，使用这批观测资料的人们心中有数。同时，也是为这几十年来，一大批默默无闻的从事地震台站和野外观测的技术人员以及在其他岗位上的监测人员建立起一座丰碑，让后人永远记住：他们使用的这么一大批丰富的资料都是先人在艰苦的条件下积累下来的，他们是踩着前人的肩膀才取

得今天的技术进步和成就的。

这里也要特别感谢参与广东省地震监测志编写的全体人员，大家所付出的辛劳是具有历史意义的，从此广东省的地震监测工作有了完整的、客观的、全面的、翔实的史料，同时你们也以自己的劳动将长期在地震监测岗位上的工作者和你们自己载入了广东省地震监测工作的史册。

广东省地震局局长

A handwritten signature in black ink, appearing to be '梁玲' (Liang Ling), written in a cursive style.

2004年5月9日

前 言

广东省的现代地震观测始于 1929 年 6 月中山大学天文台。中华人民共和国成立后,广州观象台、新丰江区域地震台网先后投入观测。1970 年中南地震大队组建后,地震监测系统得到全面发展。经过 30 多年的不懈努力,现在,一个台站布局较为合理,观测科目齐全,技术系统先进,监测能力基本达标的由 5 个国家级地震台、50 几个省级、市县级地震台(站)组成的现代化地震监测台网分布于南粤大地。

为了使广大地震科技工作者对广东省的地震监测工作,特别是台站的发展有比较全面、系统的了解,我们按照中国地震局《关于组织编写地震监测志工作的通知》精神,精心组织,严格把关,求真求实,一丝不苟,对我省地震监测工作现状及历史进行了系统的总结,对各种基础资料进行认真搜集、复核,在此基础上,编写了对我省台站规划、建设与科学管理有重要参考和史料价值的《广东省地震监测志》。

编写工作遵循详今略古的原则,资料截止时间为 2002 年 6 月 30 日。所有地震术语均为标准专业用语,计量单位用法定计量单位。

本志包括:地震监测概述、地震监测台站、遥测地震台网和流动监测网共四章。编写分工是:第一章由缪维成执笔;第二章执笔分别为:第一节王建格、薛松,第二节何璟琳、伍春相、刘少文,第三节周坤隆,第四节郭贵安,第五节黄兴伟,第六节曾顺云,第七节何璟琳,第八节陈汉镇,第九节张惠霞,第十至十六节何璟琳、曾毅、黄晖;第三章执笔分别为:第一节吕金水,第二节康英、林伟,第三节陈莉芬、刘少文,第四节周坤隆,第五节王振亚,第六节邓锦明,第七节周露,第八节康英;第四章由廖桂金执笔。张国荣、何晓灵、贾庆华、章咏红、叶秀薇、秦乃岗、丰晓、万永芳分别参与了有关章节的编写工作。初稿完成后由何璟琳、曾毅、黄志东统稿,并对各章节的内容、编排与风格进行调整、规范。唐献民、吕金水分别初审第二、三章。韦江南、李健梅按出版标准审核后由王正尚副局长审阅定稿。

编写中,参考了《广东省志——地震志》(广东省地方史志编纂委员会,2003),《广东省地震台志》(初稿·广东省地震局地震监测处台管科,1986),《数字遥测地震台网建设与运行》(吴书贵、蒋秀琴主编,2003),从中引用了大量的基础资料。

省局党组对本方案的编写工作十分重视,成立了由王正尚副局长任组长的编写小组,韩黎珍局长为本志撰写了序。有关市地震局(办)、地震台站,局综合档案室、局人事教育处、广东省地震预报研究中心、广东省地震监测中心、广东

省地震勘测中心对编写工作给予了大力支持。林纪曾、彭作新、李富光、张思龙、罗先卫、容珍贵、韦明昌、李应文等专家提出了诸多修改意见，在此一并致谢。由于水平所限，加之情况的不断变化，且编写时间较紧，书中不妥之处，敬请读者批评指正。

广东省地震局监测预报处

2004年3月

目 录

第一章 地震监测概述	(1)
第一节 地震监测台网所在区域概述	(1)
第二节 地震监测简史	(3)
第三节 地震监测系统	(7)
第四节 地震监测队伍	(11)
第五节 地震监测成果	(12)
第六节 地震监测管理	(19)
第二章 地震监测台站	(23)
第一节 广州基准地震台	(23)
第二节 河源新丰江中心地震台	(60)
第三节 汕头地震台	(85)
第四节 深圳地震台	(99)
第五节 信宜地震台	(113)
第六节 韶关地震台	(130)
第七节 梅州地震台	(134)
第八节 潮州市地震台	(139)
第九节 汕头市地震前兆观测站	(148)
第十节 梅州市柱坑地下流体观测站	(159)
第十一节 梅州市龙虎地下流体观测站	(165)
第十二节 韶关市仁化县地下流体观测站	(170)
第十三节 普宁市地下流体观测站	(176)
第十四节 广州市花都区地下流体观测站	(181)
第十五节 佛山市三水区三水地下流体观测站	(187)
第十六节 佛山市顺德区地下流体观测站	(192)
第三章 遥测地震台网	(198)
第一节 遥测地震台网概况	(198)

第二节	广东数字遥测地震台网.....	(202)
第三节	新丰江数字遥测地震台网.....	(250)
第四节	汕头数字遥测地震台网.....	(271)
第五节	湛江市数字遥测地震台网.....	(289)
第六节	茂名市遥测地震台网.....	(307)
第七节	广州市数字遥测地震台网.....	(318)
第八节	广州(珠江三角洲)数字化无线遥测地震台网.....	(340)
第四章	流动监测网	(356)
第一节	流动监测网概述.....	(356)
第二节	流动形变监测网.....	(357)
一、	流动跨断层水准监测网.....	(357)
二、	流动重力监测网.....	(366)
参考文献		(377)
参考资料		(377)

第一章 地震监测概述

第一节 地震监测台网所在区域概述

一、区域自然地理条件

广东省地处祖国南疆，位于东经 $109^{\circ}45'$ ~ $117^{\circ}20'$ 和北纬 $20^{\circ}09'$ ~ $25^{\circ}31'$ 之间。陆域东邻福建，北接江西、湖南，西连广西，南临南海，西南端隔琼州海峡与海南省相望。面积 17.98 万 km^2 ，约占全国陆地面积的 1.85% ；大陆岸线长 $3\,368.1\text{km}$ ；沿海岛屿 759 个（不包括香港、澳门地区）；内陆江河主要有珠江、韩江、漠阳江和鉴江等。广东地势北高南低，北依五岭，南濒南海。境内山地、平原、丘陵纵横交错。全省最高峰是位于粤北阳山乳源之间的石坑崆，海拔 $1\,902\text{m}$ 。据 2001 年人口变动抽样调查，全省常住人口 $7\,783.41$ 万人。

二、区域地震地质条件

广东省在大地构造位置上，各专家划分与称谓不同：陈国达等人将其划分为东南地洼区之浙粤地穹系（广东主体部分）、闽浙地洼系（粤东沿海地区）和琼雷地洼系（海南与雷州半岛地区）；黄汲清等划分为华南褶皱系（或称南华准地台）的组成部分；李四光划分为“南华地向斜”的东南延伸部分。按板块理论划分，本省地处欧亚板块东南隅。按地震活动划分，则属中国东南沿海地震带。

历经多次强烈的地壳构造运动，在广东省形成了一系列规模不等，方向各异、活动时代前后不一、性质不同的断裂。主要有北东向和东西向及北东东向三组，另外还有北西向。前三组深大断裂的走向和中国东南部区域构造线总体走向一致，也和物探揭示的深层地球物理场等值线的优势延展方向比较接近，它们与大型褶皱带共同组成了本省的地质构造基本骨架。北东向深、大断裂带在广东最醒目，自西而东依次有信宜-廉江大断裂带、郴县-怀集大断裂带、吴川-四会深断裂带、恩平-新丰深断裂带、河源深断裂带、紫金-博罗大断裂、莲花山深断裂带、潮州-普宁深断裂带、汕头-惠来深断裂带、南澳深断裂带和南澎大断裂（属南海北缘滨海断裂带的东北段）。东西向深大断裂，其规模和对本省地质历史的影响仅次于北东向深、大断裂。自北而南依次有：九峰大断裂、贵东大断裂、清远-佛冈-丰良深断裂带、高要-惠来深断裂带、遂溪大断裂、琼州海峡深断裂等。北东东向大断裂，主要发育在南海北缘的滨海地带，延展近千公里，由一系列大致平行的北东向断裂组成，并被一系列北西向断裂所错断。它形成并主要活动于新生代南海海底扩张期，走向与南海区域构造线走向一致，属于南海构造系。北西向断裂主要发育在广东大陆沿海地带，少数伸入海区。其规模较前三组要小，一般不超过 100km 。自东而西依次有：饶平-大埔断裂、韩江断裂、榕江断裂、河婆-惠来断裂、西江断裂等（图 1-1-1^①）。

① 魏柏林主编，广东省地震构造图集，北京：地震出版社，2000。

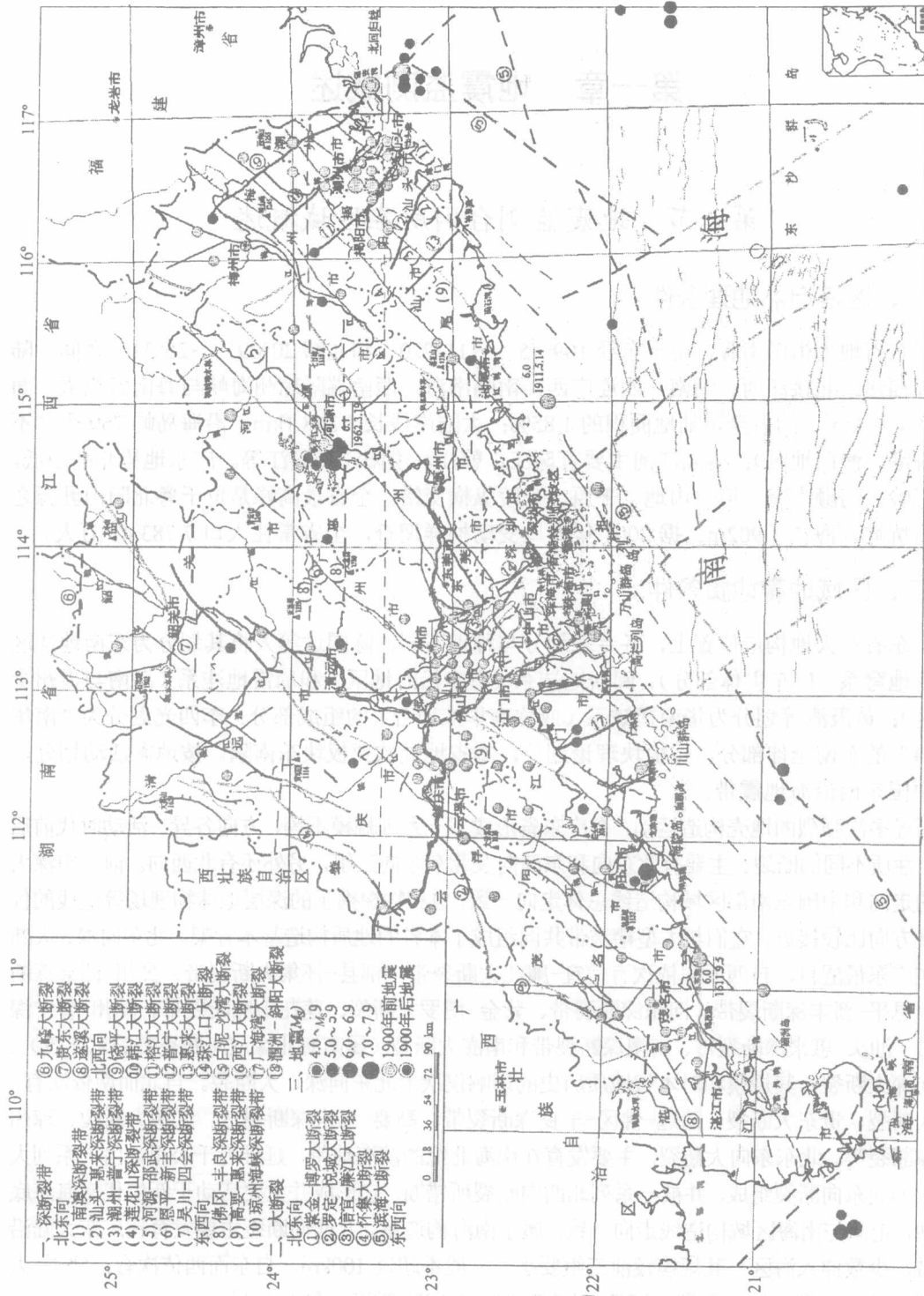


图 1-1-1 广东省活动断裂分布图

三、历史及现今地震活动

据《宋书》、《晋书》记载,本省最早的地震事件是晋太康九年(288年)广州的一次有感地震。从宋治平四年(1067年)潮州 $6\frac{3}{4}$ 级地震起至2002年间,广东省曾发生 $M_s \geq 4.0$ 级中强地震近150次。这些地震在空间分布上,呈现出强度、频度从沿海向内陆逐渐降低的现象。详情见图1-1-2^①。

明万历二十八年八月二十三日(1600年9月29日)和民国七年正月初三日(1918年2月13日),在南澳岛附近分别发生7级和7.3级地震。1600年的7级地震使南澳“城垣、衙署、民舍倾圮殆尽,人民压死无算”。1918年7.3级地震时,南澳“全县绝大部分房屋倒塌为平地”,“人民死伤十之八”。1962年3月19日在新丰江水库大坝附近发生6.1级地震,死伤66人,1969年7月26日在阳江洋边海发生6.4级地震,死亡33人;1997年9月26日在三水市发生4.4级地震,房屋损坏1708栋,经济损失7000余万元。上述严重地震灾害都要求本省必须发展相应的防震减灾事业,方能保障和促进经济、国防建设的发展与社会进步。在建国前的漫长时期,本省还没有条件开展防震减灾事业。

第二节 地震监测简史

广东省的地震监测系统是在新中国成立之后逐渐发展起来的。经过50多年几代人的不懈努力,现在,一个台站布局合理,观测科目齐全,技术系统先进,监测能力基本达标的由50多个地震台(站)组成的现代化地震监测台网分布于南粤大地。其发展过程大体上可分为四个阶段:

一、1966年以前:初创阶段

1929年6月中山大学天文台安装地震仪,开创了广东省现代地震观测之先河。

20世纪50年代,国家开始实施国民经济第一个五年计划,并为参加1957年国际地球物理年活动做准备。1953年地球物理所在南海县、广州市郊区选址建台。1954年11月在广州市石榴岗动工兴建广州观象台,1956年7月,在苏联专家的帮助下,安装了苏制基式中长周期地震仪并正式观测。1957年9月,地磁正式观测。

1959年10月新丰江水库建成蓄水。不久,库区开始出现频繁地震活动。为保障大坝安全,地球物理所按国务院总理办公室的指示,组建了河源地震考察队。1960年10月18日,考察队第一个固定观测台——双下地震台正式记录地震观测资料。1961年相继在苟排、碣楼(新港)、迴龙、罗坑建立了地震观测站,组成了广东省第一个小区域台网。

1962年3月19日新丰江水库大坝附近发生6.1级地震,新丰江区域台网记录了大震前后完整的系列地震资料,为判断地震趋势提供了可靠依据。在地质部部长李四光教授的指导下,新丰江地质队从1964年开始先后在罗坑、双塘、半坑、葫芦坳等地开展了地应力和断层位移观测;在黄子洞开展地电阻率观测。为了更好地监测小震活动,新丰江地震考察队在湖羊角、洞源、杨梅坑、七寨、麻竹窝、三凤塘等地建立了新的地震台。

^① 魏柏林主编,广东省地震构造图集,北京:地震出版社,2000。

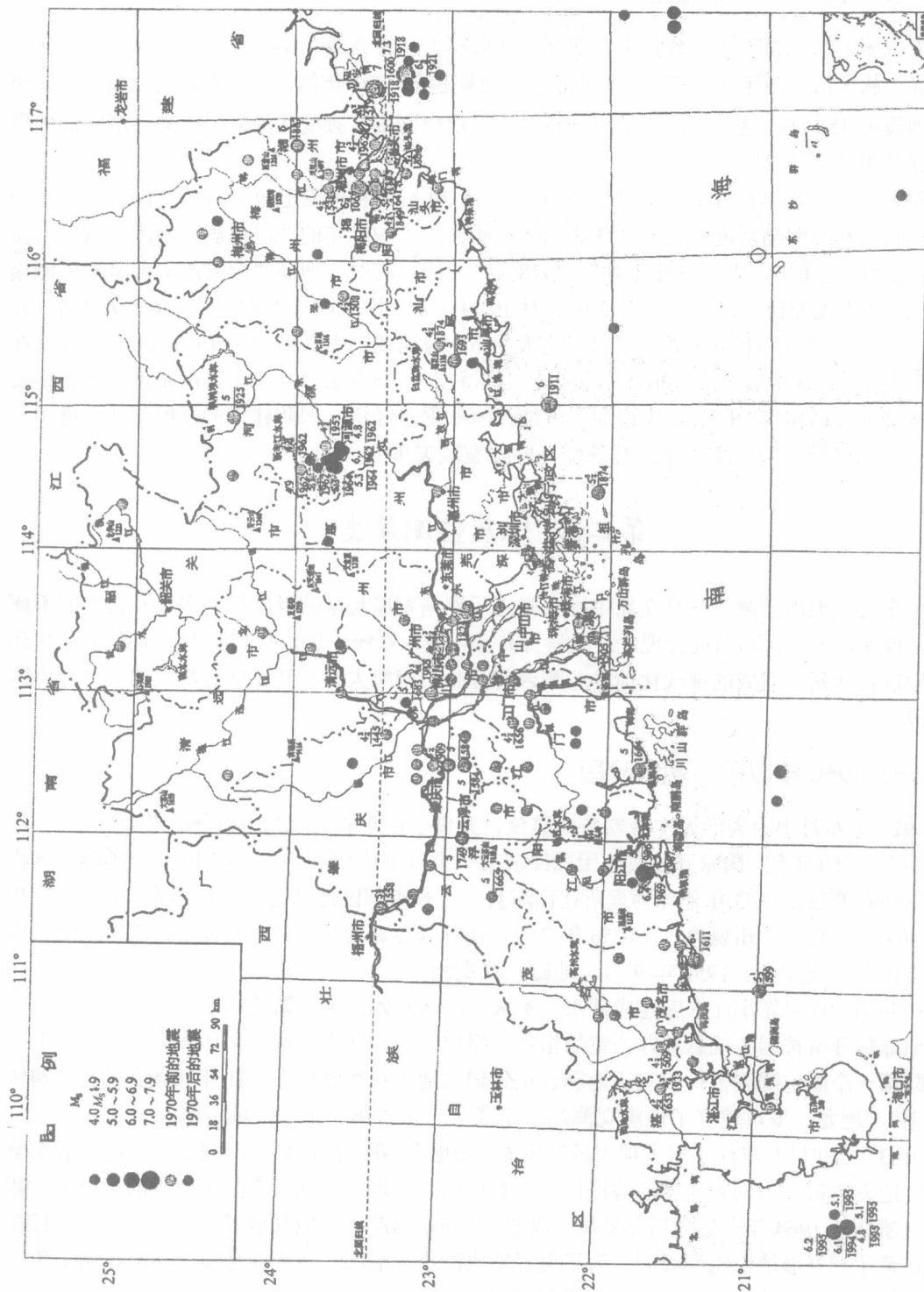


图 1-1-2 广东省中强震震中分布图

二、1966~1978 年：全面发展阶段

1970 年第一次全国地震工作会议决定组建中南地震大队，将全省地震工作队伍统一起来，从此，我省的地震台站建设进入迅速发展阶段。除继续发展测震观测外，陆续开展了地磁、地电、水氡、地形变、地应力、重力等前兆观测。同时，地方政府和大型企业开始建立台站，群众测报点大量涌现。

期间，扩充了广州基准地震台；调整了新丰江台网；停测了苟排、半坑、迴龙、湖羊角、洞源、杨梅坑、七寨等台；先后兴建了新丰江测量站、陵水、那大、汕头、龙川、海口、阳江、韶关、海丰、丰顺、大埔、五山、新会、从化、连南、廉江、肇庆、信宜、琼中等 19 个固定地震台、60 多个观测项目。其中测震 20 项，地形变（短水准、基线、水平摆、连通管、伸缩仪、整体摆、电子倾斜仪等）14 项；地应力 8 项；地磁 4 项；重力 2 项；此时，全省地震监测台网已初具规模。茂名石油工业公司建立地震台，开展地震和地倾斜观测，全省群众测报点相继开展了土地电、生物电、土地应力、井水位等项目的观测工作。

另外，先后 4 次派出流动地震台前往地震区进行短期观测：1969 年 7 月 26 日的阳江 6.4 级地震后曾设立 2 个测震临时点；1969 年 12 月 17 日和 20 日海南岛万宁县东南海域发生 5.1 和 5.2 级地震后曾在万宁、琼海、陵水、琼山、琼中、文昌设立 6 个地震前兆观测站（在崖县、昌江和枫木设立流动地震台）；1970 年 4 月龙门地震后在龙门县设立了一个测震临时台；1970 年 7 月 30 日台山地震后在台山设立了 2 个临时测震台，1 个地形变临时台。

三、1978~1995 年：调整、巩固阶段

1966~1978 年，我国经历了多次强震，地震监测预报工作积累了许多经验，同时，由于历史原因，台站在观测环境、生活条件等方面存在诸多困难。为此，按照全国“调整、整顿、改造和提高”的统一部署，结合我省实际，开始了长达近 10 年的台站调整、改造和综合治理。期间，搬迁了大埔、廉江地震台；改造了肇庆、新会地震台；新建了深圳台；停测了连南、罗坑、新港、陵水四个台；停测了部分观测项目。

1981 年 2 月海丰地震后，在海丰县设立了 3 个流动地震台，2 个地形变临时观测台。

1983 年新丰江遥测地震台网正式运行；1984 年广州数字化遥测地震台网开始选点；1986 年汕头遥测地震台网建成并通过验收。

1988 年海南建省后，琼中、那大、海口、海口水化中心站等五个地震台站于同年 4 月正式划归海南省地震局管理。

1976 年开始为探索重力场、地壳形变、地磁场的变化与地震孕育的关系，广东省地震局在粤、桂、湘三省（区）开展重力、地磁、水准测量流动观测。详情见表 1-2-1、表 1-2-2、表 1-2-3。