

纪念南京基准地震台建台70周年

论文集

李清河 主编



083

地震出版社

纪念南京基准地震台建台 70 周年论文集

李清河 主编

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

纪念南京基准地震台建台 70 周年论文集/李清河主编
北京: 地震出版社, 2002. 11
ISBN 7-5028-2171-6

I. 纪… II. 李… III. 地震学—文集 IV. P315-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 072690 号

内 容 提 要

本论文集由南京地震台历史回顾、地震监测预报研究、地球科学基础研究、地震工程研究、防震减灾与科技管理等五大部分组成。第一部分主要由中科院院士和地震系统的老一代专家学者完成。其余部分可读性强, 对推动地震科学进步, 防震减灾将起一定作用。本书还收有一些鲜为人知的历史资料, 具有收藏价值。

纪念南京基准地震台建台 70 周年论文集

李清河 主 编

责任编辑: 张晓波

特邀编辑: 陆覃星

责任校对: 庞娅萍

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

传真: 68423031

门市部: 68467991

传真: 68467972

总编室: 68462709 68423029

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: 2002 年 11 月第一版 2002 年 11 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 560 千字 插页: 4

印张: 22

印数: 0001~1000

书号: ISBN 7-5028-2171-6/P·1138 (2731)

定价: 58.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

场万史风范
创一流台站

局万主此场台地震台建台七南台一总

宋瑞祥
书

中国地震局宋瑞祥局长题词

光荣的历史，宝贵的经验，
重要的贡献，灿烂的未来。

纪念南京地震台建台七十周年

陈章立

二〇〇二年八月二十九日

中国地震局原局长陈章立题词

忆往昔
历经沧桑

生未来
前途辉煌

秦馨菱题

二〇〇二·十月

秦馨菱院士题词

祝贺南京基准地震台
建台七十周年

艰苦创业 成绩斐然
拼搏前进 再造辉煌

丁国瑜
八〇〇二年

丁国瑜院士题词

编 委 会

主 编：李清河

副主编：杨 军 张振亚 张大其 邱益茂

编 委：（按姓氏笔画排列）

丁 政 王海云 杨 军 张大其

张振亚 邱益茂 李清河 周加新

林善民 侯康明 倪岳伟 梁中华

谢华章

序

南京地震台是在我国著名科学家竺可桢先生倡导下，由中国人自行设计和建造的中国最早的地震台之一。从 1932 年建成正式投入观测，迄今已有 70 年历史。70 年沧桑巨变，南京地震台对防震减灾、造福人民的追求矢志不渝。不仅在地震科学技术领域占有一定地位，而且对经济社会发展做出了积极贡献。

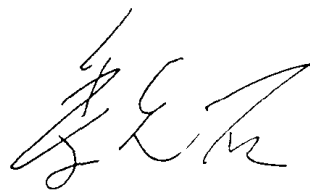
纪念南京地震台建台 70 周年，不能忘记老一辈地震科学工作者为我国防震事业做出的艰苦努力和取得的卓越成就。建台初期，地震观测和研究举步维艰。他们克服重重困难，积极引进世界先进仪器，刻苦钻研技术，使我国地震观测以较高的起点进入国际行列并受到赞许。抗战时期，在被迫搬迁到重庆北碚、几乎一无所有的条件下，他们想方设法研制地震观测仪器，开创了中国自制地震记录仪器的先河。解放前夕，他们不顾个人安危，日夜坚守在地震测报岗位上，满腔热情地迎接新中国的诞生。他们对祖国和人民无限热爱、无比忠诚的高尚情怀，对防震事业执着追求、无私奉献的优秀品质，是极其宝贵的精神财富，值得后人永远继承和发扬。

纪念南京地震台建台 70 周年，应当铭记党和政府对防震减灾事业的高度重视和关怀鼓励。新中国成立后，南京地震台的观测环境、设施、手段和技术力量都得到了前所未有的发展，成为我国第一批具有综合观测能力的基准台之一，不仅承担江苏及邻近地区的地震监测，还参与了全球大地震速报和国际资料交换；观测质量曾连续 4 年获得全国第一，捧回了国家地震局在监测预报中颁发的最高荣誉奖——张衡杯。地震科研成果多次获得国家地震局和省、市人民政府颁发的科技进步奖。先后有 3 位中国科学院和中国工程院院士及一大批地震科学家曾在南京地震台工作、学习和参与科学研究；有数 10 位国际地震专家、学者到南京地震台参观、考察和科技合作。南京地震台的发展史，是我国科学事业欣欣向荣、蒸蒸日上的缩影，是地震台全体科学工作者的光荣和骄傲。

纪念南京地震台建台 70 周年，更要牢记新时期防震减灾工作肩负的历史使命和神圣职责。进入新世纪，随着经济和社会的加快发展，防震减灾事业在保障人民生命财产安全中的地位越来越重要，党和人民对这项工作也越来越重视。

目前，地震预报仍是世界性的难题。我省地震科学工作者要以高度的事业心、责任感，百折不回、坚忍不拔的毅力，知难而进、勇攀高峰的勇气，深入开展地震监测、实验和研究，力争早日攻克预报难关。按照“以防为主、防御与救助相结合”的方针，全面贯彻落实防震减灾的各项法律法规，依靠科学进步，依靠广大人民群众，全力做好震灾预防、地震应急和地震救助等各项工作。要继承和发扬老一辈地震科学工作者的光荣传统，与时俱进，开拓创新，努力开创防震减灾工作新局面，为保障人民生命财产安全和经济可持续发展不懈奋斗。

中国科学院、中国工程院的多位院士和老一代地震科学家、老同志，以及国内外的地震专家、地震科技工作者，为纪念南京地震台建台 70 周年，专门撰写了纪念文章和学术论文，提供了不少重要历史资料和地震监测、预报、科研及防震减灾等领域的最新研究成果。江苏省地震局将此汇编成《纪念南京基准地震台建台 70 周年论文集》，这是一件很有意义的事。我曾分管江苏防震减灾工作多年，很高兴为论文集作序。我相信，出版论文集对地震科学技术的进步和南京地震台的发展都将起到积极的促进作用。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '李锐' (Li Rui), written in a cursive style.

目 录

第一篇 南京地震台历史回顾

纪念李善邦教授 100 周年诞辰暨南京地震台建台 70 周年	谢毓寿 (3)
维歇特地震仪在中国	陈运泰等 (6)
忆南京基准地震台 50 年代初期的一二事	许绍燮 (11)
大型维歇特地震仪的首次搬迁概况回顾	张奕麟 (13)
南京地震台建台 70 周年感怀	孙庆煊 (14)
关于南京地震台与江苏地震台网的记忆	陈道明 (16)
南京地震台地震观测技术的发展和绩效贡献简论	朱 泽等 (21)
一点回忆 一点感想	杜振民 (30)

第二篇 地震监测预报研究

昆仑山 8.1 级地震前的地震活动图像	梅世蓉等 (35)
南黄海 6 级以上地震与台风的关系	郭增建等 (41)
由震群活动推断岩浆迁移过程	森田裕一 (46)
判定地震活动特征的时间结构变异诊断法	罗灼礼等 (52)
华北中强地震前兆信息综合研究	顾瑾萍等 (57)
前兆场动态变化与地震关系的研究	杨 军 (62)
上海地震台阵观测与研究	朱元清等 (69)
昆仑山口西 8.1 级地震前区域块体边界带垂直运动与变形特征	王双绪等 (77)
郯庐断裂带莱州湾—维北平原段新活动特点	晁洪太等 (82)
对我国地震学诸地震预报方法的归类评价及预报效能的评估	孙加林等 (88)
“九五”期间我国地电观测系统的进展	赵家骝等 (94)
地磁绝对观测值的时空相关性	冯志生等 (102)
昆仑山口西 $M_s8.1$ 地震前地震活动性异常及部分前兆异常分析	陈 虹等 (107)
珠江三角洲地震活动的若干特点	秦乃岗 (118)
安徽历史地震震型研究	张 杰等 (123)
江苏体应变数字台网地震尾波衰减与震级	黄才中等 (130)
中强震前体应变观测资料临震异常变化特征	范桂英 (139)
强震记录采样率影响的几点比较	陈 飞等 (143)
影响新沂台地电阻率观测资料内在质量的研究	李 飞等 (149)
南黄海地区小震活动特征及相关性	仇中阳等 (154)

第三篇 地球科学基础研究

地下三维地图——城市地球物理学发展的一个新领域·····	陈 颀等	(169)
含裂隙双相各向异性介质中地震波的进一步研究·····	冯德益等	(175)
祁连山—河西走廊强震区的深部速度结构·····	李清河等	(183)
松散介质中波速和衰减的实验研究·····	施行觉等	(198)
库尔勒断层及其盆山耦合意义·····	卢华复等	(204)
福建沿海地壳形变与台湾海峡地球动力学特征研究·····	丁学仁等	(208)
中国南海海域的活断层与地震活动·····	李起彤	(213)
板内逆断层分段尺度研究·····	侯康明等	(218)
石川定位法的计算机实现及改进·····	田 玥等	(226)
基于 ITRF97 框架的全球板块运动模型·····	孟国杰等	(237)
上地幔各间断面特征及 660km 间断面的精细结构的研究进展·····	吴 晶	(242)

第四篇 工程地震研究

工程抗震设计的最不利设计地震动确定·····	谢礼立等	(251)
振型参与因数因子函数和振型参与质量·····	王前信等	(264)
谈谈城市地区活断层探测工作·····	汪一鹏	(273)
电阻率层析成像测量在城市活断层调查中的应用·····	李清林等	(278)
超限高层建筑物震害预测简化方法·····	陶夏新	(283)
沂沭断裂带断层减震的可能性与研究方法·····	黄永林等	(289)

第五篇 防震减灾与科技管理

论经济建设与防震减灾协调发展·····	陈建民	(297)
我国市(地)县防震减灾工作的发展·····	何永年等	(302)
防震减灾管理创新的思考与实践·····	侯茂生	(307)
关于加强地震行业管理的初步研究·····	邱益茂等	(316)
制定抗震能力强的城市防灾计划的思路·····	卢振恒	(322)
“特大城市地震应急反应对策对比研究可行性方案”概述·····	林命周	(326)
大中型企业破坏性地震应急预案的编制方法·····	邓民宪等	(331)
“九五”网络建设启示·····	章熙海等	(336)
南京台“九五”数字化改造·····	王海云等	(340)

第一篇

南京地震台历史回顾

纪念李善邦教授 100 周年诞辰 暨南京地震台建台 70 周年

谢毓寿

中国地震局地球物理研究所 北京 100029

为了通过地表脉动研究台风的强度与轨迹并积累当前地震活动资料，前中央研究院气象研究所竺可桢所长决定增设地震观测项目，并聘请金咏深先生主持此事。台址设在南京市北极阁该所地下室。1930 年 4 月动工，1931 年 3 月完成。

从德国订购的 17000 公斤双分向水平摆和 1300 公斤垂直向维歇特式地震仪各一台于 1930 年底运到，并于次年 10 月 20 日开始安装。1932 年 6 月下旬正式观测。同年 7 月 8 日 10 时 42 分 19 秒 (G.M.T.) 记到了第一个地震。随后增置当时最先进的伽利津 - 卫立蒲式地震仪全套，并于 1934 年 4 月投入观测，使该台成为国际上一流地震台之一。

1932 年 7 月南京北极阁地震台地震季报创刊，共出版 4 卷 16 期，报道地震 1410 次。

1937 年“七·七”事变，地震部门随所西迁。维歇特式地震仪过于笨重，留置原地。伽利津 - 卫立蒲式地震仪在运往四川途中，列车被炸，毁于一旦。八年艰苦抗战，金咏深先生迫于生计改行离去。

抗战胜利后，气象研究所迁回原址。1947 年初，赵九章所长商请李善邦教授派我前往修复留在该所地下室基本完整的维歇特地震仪，并培养人员，试行观测。傅承义教授回国后，提出机械记录式地震仪性能较差，且原中央地质调查所水晶台地震台已开始观测，并刊发地震记录报告，因此北极阁地震台不必急于恢复观测；同时决定重金向美国订购贝尼奥夫式高灵敏度地震仪，待到货后再行建台。解放战争节节胜利。美方毁约，此事遂作罢。

1920 年甘肃海原（今属宁夏）8.5 级大地震死 20 余万人，前实业部地质调查所翁文灏所长等亲往现场进行宏观地质调查，深感地震源于地下深处，不能只由地质学家通过宏观考察进行研究，还需设立地震台站进行观测，以便应用物理方法分析研究，才能进一步了解地震过程的本质。经多年努力，筹得经费及地基，于 1929 年在北京西郊兴建鹫峰地震台，并聘请李善邦主持。

1930 年夏，开始安装、调试从德国进口的一套 200 公斤双分向水平摆和 80 公斤垂直向维歇特式地震仪。1930 年 9 月 20 日 13 时 02 分 02 秒 (G.M.T.) 记到了第一个地震。这标志着中国人在自己的国土上建立的第一个地震台成功了。1932 年增设了三分向伽利津 - 卫立蒲式地震仪一套，于当年 8 月正式工作。至此，该台已成为当时国际一流地震台。鹫峰地震台除了与国外交换《地震纪录》外，还刊发《鹫峰地震研究室地震专刊》，发表利用全球交换资料对重要地震重新核算的结果和一些论文及报告。

正待深入扩大研究工作，不料 1937 年“七·七”事变爆发，日本侵华战争迅速扩大，正在记录山东菏泽大地震余震的鹫峰地震台随北平沦陷，自 1930 年秋正式工作开始统计，共记地震 2472 次。事变突起，人员撤离，仪器设备、图书、资料等未及携出。幸赖台站干部贾连亨将伽利津 - 卫立蒲地震仪等主要仪器设备及部分图书资料交燕京大学物理系代

为保管。

辗转迁徙，1938 年秋末地震调查所在重庆北碚恢复工作，并成立地性研究，主要从事地球物理探矿工作。1941 年珍珠港事件后，国事日促，探矿工作无法继续。李善邦决定重理旧业，恢复地震研究。

当时我国已与海外完全隔绝，仪器设备惟有自制。既无设计图纸，又无相关资料。加工条件十分简陋，只有车床、台钳和小台钻各一台，技工和徒工各一人。因无电源，由徒工手摇石轮带动车床。李先生以坚强的意志，百折不挠的精神，边设计，边试制，终于 1943 年夏基本制成了一台机械记录式水平向地震仪，并开始边试记录，边改进。

由于经费紧张，物资奇缺，当时只能采用结构简单，加工和维护费用低廉的机械记录式地震仪。整套仪器除生铁铸件外，零部件都是修旧利废，自力更生制造的。例如：计时系统用无温度补偿的普通闹钟，在分针和秒针上焊接纯银触点制成。为了提高时间服务精度，日间每小时和天文表核对一次。为了提高仪器性能，曾多方设法增设阻尼器。电磁阻尼因无强磁钢而不能考虑。空气阻尼器加工精度要求较高，多次试制，未能满意。用机油及食用油等试制油阻尼器，皆因粘滞度随温度强烈变化而失败。

1944 年英国著名汉学家自然科学史权威李约瑟博士来所参观时，对我们在如此困难环境中，自力更生，开展地震研究，深表赞赏，主动提出如有困难愿助一臂之力，慨允回国后设法协助解决长期阻碍试制垂直向地震仪的关键材料低膨胀系数的钢丝。后接来信，钢丝已通过驼峰空运重庆。因仓库管理混乱，多方寻找，未能查得。不久抗战胜利，垂直向地震仪试制工作未能如愿。

1943 年 6 月 22 日清晨记到了成都附近的一次地震，记录良好，这台摆重 100 公斤、周期 4 秒、静态放大约 150 倍的机械记录，无阻尼水平向地震仪初步定型，取名霓式（后改称 I 式）地震仪。虽然性能不高，但却是我国学者在极端困难条件下，自力更生创造的第一台国产地震仪。

同年 9 月，第二台制成。在李先生办公室内，正式架设了两台水平向地震仪，建立了中国北碚地震台，定期与国际地震中心（BCIS）、当时 ISS 所在的英国鹫（Kew）观象台和美国加州理工学院（CIT）古登堡教授等国际重要地震观测、研究机构进行资料交换。这是抗战时期中国大陆惟一的地震台，所获地震记录资料备受国际地震界重视。截止抗战胜利，北碚地震台共记地震 109 次。

抗战胜利，前中央地质调查所返回南京。1946 年初秋，将北碚台的自制 I 式地震仪安装在珠江路办公楼，试行记录，干扰强烈，效果不佳。正巧，该所原有两个直径十余米的煤气储存罐的半地下钢筋混凝土底池基本完好，经清理、修补，加盖屋顶，铺设木屑层以保温，在较短时间内，用很少经费，就建成了简单实用的南京水晶台地震台。

1946 年应英国文化委员会邀请李善邦教授去剑桥大学作访问学者，1947 年初，经美国回国，带回古登堡教授赠送的地震台专用计时钟，大大提高了时间服务系统。不久，他去台湾省考察，并带回台湾省气象厅赠送的 200 公斤水平双分向和 80 公斤垂直向维歇特式地震仪一套及大森式地震仪一台。

水晶台地震台东观测室安装 I 式地震仪两台及维歇特式水平和垂直向地震仪各一套。试记结果良好，遂于 1947 年 5 月开始正式工作，定期刊印观测报告，进行国际资料交换。由于南京水晶台地震台是李善邦教授在原中央地质调查所重庆北碚地震台基础上筹建的，

所以该台记录地震的编号是续接北碚地震台的地震编号，自第 110 号起编号。

后来经多方努力，找到了寄存燕京大学的伽利津 - 卫立蒲式地震仪，并由登陆艇经由天津运抵南京。检测结果：两套水平向仪器基本完好，但垂直向配套电流计已经遗失。记录器等辅助设备也残缺不齐。时值解放战争三大战役，条件十分艰苦，车间设备简陋，更无力购置器材，伽 - 卫式地震仪难以修复。

水晶台地震台虽然仪器设备水平不高，但我们始终坚守岗位，从未停止工作。除正常记录地震外，还记下了战场炮火、国民党反动派破坏下关火车站等重要建筑物的爆破，以及轰炸机低空飞过时引起的记录室屋顶振动等可贵资料。南京水晶台地震台坚持不懈地观测、记录，直到新中国建立，成为旧中国留给新社会的惟一的地震台。

1949 年 4 月百万雄狮过大江，南京迅速解放。我们虽仍无法获得伽-卫式垂直向地震仪原设计所需长周期电流计，但经尝试与周期较短的电流计耦合，却导致频率特性较宽的结果。此仪器安置在西观测室，经过试记，于 1950 年 3 月开始正式工作，使台站仪器性能达到当时国际先进水平。

1950 年中国科学院地球物理研究所成立，地震记录报告改由该所制发。1952 年 5 月下旬南京地震台迁往中国科学院地球物理所内新建的半地下室台址，改称鸡鸣寺地震台。随着国家建设的迅猛发展，我逐渐脱离地震台站工作，转向以工程地震为主的其他工作。