

中国地震工程研究进展

刘恢先教授 从事科技工作 58 年 学术讨论会论文集
地震工程研究 37 年

地震出版社

中国地震工程研究进展

——刘恢先教授 从事科技工作58年 学术讨论会论文集
地震工程研究37年

国家地震局工程力学研究所 主编

地震出版社

1992

(京) 新登字 095 号

中国地震工程研究进展

国家地震局工程力学研究所 主编

责任编辑: 蒋乃芳

责任校对: 李 昭

*

地震出版社出版

北京民族学院南路 9 号

北京丰台区丰华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/16 16.5 印张 4 插页 422 千字

1992 年 7 月第一版 1992 年 7 月第一次印刷

印数: 0001—1300

ISBN 7-5028-0628-8 / P · 424

(1019) 定价: 20.00 元

献 给

中国地震工程学的奠基人

——刘恢先教授

刘恢先教授从事科技工作58年
地震工程研究37年学术讨论会

主办单位：国家自然科学基金委员会
国家地震局

承办单位：国家地震局工程力学研究所



刘恢先教授



刘恢先教授从事科技工作58年
地震工程研究37年学术讨论会会场



刘恢先教授和夫人洪晶教授同中外来宾欢聚一堂



国家地震局方樟顺局长(左) 祝贺刘恢先教授健康长寿
黑龙江省省长邵其惠(右二)



日本渡部丹教授祝贺刘恢先教授 80 寿辰

祝賀

恢先同志八旬壽辰

獻身科學

孺子牛

嚴濟慈題

一九九一年十月廿八日

厚德大耋

祝賀快光同六十大壽

一九九二年 孫作華

魏制侯为今八十太寿

長壽益氏

月又集



一九九二年十月廿六日

庆诞辰同志八十大寿

峥嵘歲月八十春
引止無愧
天地心跨海歸來
赴國難
披肝瀝胆育新人
地震力
學真筌
業品德映出黑土魂
如驥伏櫪志千里
胜过驂騑
識途真

辛未金秋

王釗



踏出校門五十年
目盡滄桑迎新天
自慚形穢愧歲月
怎當今朝譽在前
后之視今猶視昔
敢言中華定着先
老牛應識夕陽短
莫負光陰思居閑

此詩乃懷先兄七十自勉
意境感人今值六十增壽
謹錄祝賀願共勉之

一九九一年十月錢令希



刘恢先教授传略

刘恢先教授 1933 年毕业于唐山交通大学, 1937 年获美国康奈尔大学博士学位, 后任西南新建铁路工程师, 浙江大学和西南联大教授。抗战胜利后再度赴美, 任工程师和大学教授。解放后回国, 任清华大学教授。1952 年调任原中国科学院工程力学研究所所长直到 1984 年。刘恢先教授现为国家地震局工程力学研究所名誉所长, 中国科学院学部委员, 中国灾害防御协会会长, 中国地震工程联合会理事长, 中国地震学会、中国土木工程学会和中国力学学会名誉理事, 第七届全国人大代表, 黑龙江省人大常委会副主任, 黑龙江省政协副主席, 九三学社中央常委暨黑龙江省主任委员。

刘恢先教授是我国地震工程学的奠基人。他亲手创建了我国第一个地震工程研究机构, 领导完成了许多重要工程的抗震研究任务。60 年代初在他的领导下开展了核反应堆结构力学的研究。他曾领导并直接参加了我国第一、第二个抗震规范草案的编制, 提出了“结构系数”、“地震系数”、“动力系数”, 区分地震惯性力与地基失效这两种效应和针对四种不同场地上采用四种不同标准反应谱等概念。他更新了地震烈度的概念, 领导制订了《中国地震烈度表(1980)》。他在地震力理论方面进行了深入的研究, 提出了确定三维结构对于三向地面运动反应的方法。他最早提出“小震不裂, 大震不倒”的设计思想。他曾编写全国科学规划中有关地震工程部分, 主编《唐山大地震震害》一书, 受到国内外学术界的高度评价。他主编学术刊物《地震工程与工程振动》, 并任《自然灾害学报》编委会主任委员、《中国科学》、《科学通报》以及国际学术刊物的编委。他促进了中美、中日在地震工程学术方面的合作关系, 多次率团出国访问和讲学, 主持国际双边和多边学术讨论会。他培养了多名博士、硕士生以及高、中级科技人员。他著有论文几十篇, 内容涉及结构力学和地震工程两部分。

序

中国是世界上地震灾害严重的国家，也是世界上研究地震最早的国家。早在公元 132 年，张衡发明了候风地动仪，为此，他载入史册并享誉全球。中华人民共和国成立以后，中国的地震工程科技工作者经历了近 40 年的艰苦奋斗，建立了完整的现代地震工程科学研究体系，涌现了一批具有国际水准的科学家，取得了世人瞩目的研究成果，为我国的国民经济建设做出了巨大贡献，并为我国地震工程研究跻身世界先进行列奠定了基础。

中国科学院学部委员、国家地震局工程力学研究所名誉所长刘恢先教授就是我国地震工程研究的带头人。刘恢先教授把工程抗震这门学科形象地比作一栋“摩天大厦”，它耸立在由 4 根柱子支撑的基础上。这个基础就是地震危险的预测，4 根柱子则分别是地震震害经验、结构动力学、振动试验和强震观测。在大厦内，我国科技工作者架设了地震小区划、抗震设计规范、高层建筑与特种结构抗震设计理论、现有建筑物抗震加固和震后重建家园等多个楼层。刘恢先教授就是这幢“摩天大厦”的奠基人。经过近 40 年的艰苦奋斗，如今“摩天大厦”巍然屹立于世界东方，刘恢先教授在地震工程领域的科学成就与贡献也与之同放光彩。日本著名地震工程学家渡部丹教授把中国的刘恢先与美国的豪斯纳 (G.W.Housner)、日本的武腾清、梅村魁共同誉为现代地震工程之父，就是对刘恢先教授功绩的充分肯定。

为了表彰和纪念刘恢先教授为我国地震工程与工程抗震学科所做的贡献，中国国家自然科学基金委员会与国家地震局于 1991 年 11 月 8 日至 10 日在他 80 岁生日之际联合举办了“纪念刘恢先教授从事科学工作 58 年、地震工程研究 37 年学术讨论会”。讨论会上提交论文的作者多为刘恢先教授的同事、助手和学生，是他们在近乎空白的条件下共同构筑了中国现代地震工程的“摩天大厦”。论文内容涉及地震工程诸多领域。为了促进我国地震工程研究向更深的层次发展，特将这些论文汇编出版，以起到继往开来的作用。希望我国地震工程界的学者和专家以刘恢先教授为榜样，为我国地震工程的发展贡献自己的才智和力量，使中国的地震工程这座“摩天大厦”直上云霄、更臻完美。

国家自然科学基金委员会
材料与工程科学部
1991 年 12 月

目 录

中国强震观测 30 年	谢礼立 彭克中 于双久(1)
场地条件与地震小区划——中国研究 30 年	胡聿贤(14)
我国建筑抗震规范中地基基础部分的发展	谢君斐(21)
强烈地震地面运动模拟	廖振鹏(27)
地震工程软科学中的若干问题	王光远(39)
模糊神经网络知识系统及其在地震工程中的应用	刘锡荟(58)
当代防灾水平和减轻自然灾害的方法	叶耀先(81)
城市地震损失评估方法研究中的几个基本问题	章在墉 肖光先(90)
地震灾害损失预测研究	尹之潜(103)
结构控制的进展	李桂青 周宏伟(112)
一般有阻尼线性体系地震反应的振型分解方法	周锡元(120)
具有刚体振型的弹性体系的地震反应	王前信(126)
非刚性楼盖空间结构剪-扭振动分析	刘大海 杨翠如 钟锡根(138)
论组合墙房屋的抗震性能——一种新型砌体结构体系	邬瑞锋等(150)
钢筋混凝土结构的非线性地震反应分析与倒塌评估	沈聚敏(164)
生命线工程中的抗震问题	冯启民(178)
核电厂的抗震问题	徐植信(183)
混凝土坝的抗震设计准则	陈厚群(188)
结构和地基相互作用体系的地震反应及抗震设计	林 皋(211)
结构抗震试验与结构计算模型	朱伯龙(226)
地震工程研究中的振动试验方法和仪器设备	黄浩华(248)

中国强震观测 30 年

谢礼立 彭克中 于双久

(国家地震局工程力学研究所)

提 要

强震观测工作自问世近60年以来,一直为国际地震工程界所重视,特别是近20余年,在促进近场地震学的形成与发展过程中显露了巨大作用。强震观测所获取的记录数据在系统研究地震波的产生和传播规律,探索震源模式和发震机理,确定震源参数和余震迁移特性,计算近源地层的速度结构,进行地震危险区划和场地危险性评定,鉴定现有结构的抗震性能和评价相应的加固方案,以及确定新结构的抗震设计标准和抗震措施等方面都已得到不同程度的有效运用,强震观测工作已成为当前国际地震学和地震工程学研究中最活跃的领域之一。

本文简要回顾中国强震观测发展的历史,介绍强震观测工作的现状和特点,并提出了发展我国强震观测的主要战略。

一、前 言

刘恢先教授是我国地震工程学的奠基人。早在1956年草拟我国第一个科学发展纲要时,他就倡议在我国开展强震观测工作。1961年,正当全国处于暂时困难时期,他力主在工程力学研究所开设强震观测研究课题,填补了国内空白。同年隆冬,广东省新丰江水库蓄水诱发一系列地震,他又亲赴现场,并促成了我国第一个试验性强震观测站在1962年建立。特别是1966年3月邢台大地震后,在他指导下,工程力学研究所在震区开展了捕捉强余震的近场流动观测,这在世界上应属首次。当时,通过刘恢先教授的执着努力,和在他的不断推动下,我国自行研制的RDZ-1-12-66型多道电流计记录强震加速度仪系统得到开发生产,并陆续投入观测使用,为以后在全国各地震区开展强震观测工作奠定了物质基础。正因为如此,通过邢台地震现场强震观测的工作实践,考验和发展了我国第一批观测仪器装备,培养和锻炼了我国第一代强震观测专业队伍,摸索和积累了适合我国国情的观测台网运行管理的经验,获取了我国第一批宝贵的近场强震动数据。同年秋,在他的指导并直接参与下,完成了我国第一个全国强震观测台网规划(草案),为我国强震观测事业发展勾画了蓝图。

刘恢先教授还为我国强震观测工作的不断发展,多方创造了开展国际合作的机会。80年代初,为推动中美双边强震观测合作计划实施做出了很大贡献,不顾年事已高,仍不辞劳苦地作为第一期合作中方首席主持人,亲自参与领导合作研究事务,使双边合作有一个良好的开端,最终取得了双方满意的成果,促进了中国强震观测工作有了较大的发展。

刘恢先教授十分关心我国强震记录的获取和积累,直接过问资料、数据整理和出版工