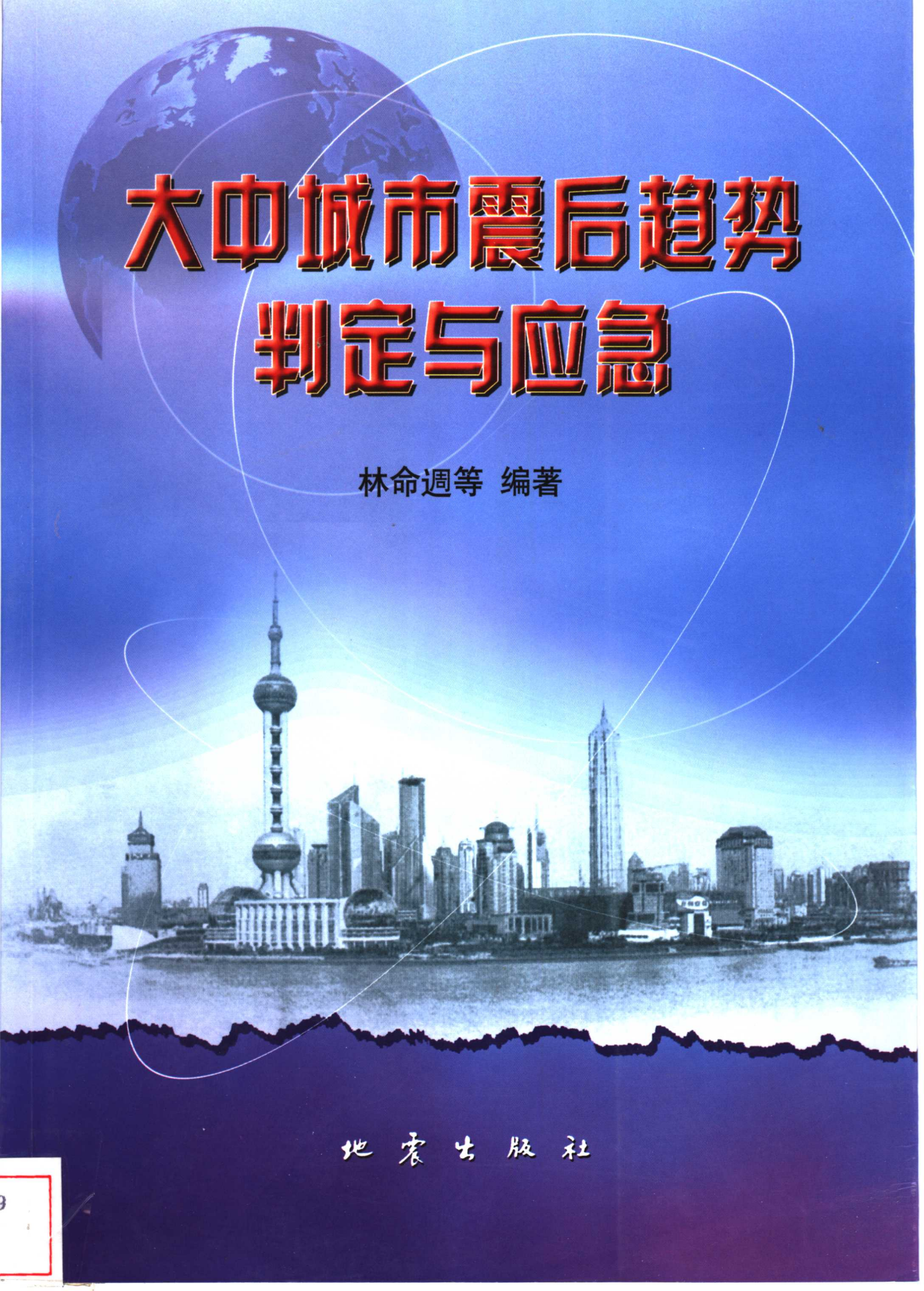




大中城市震后趋势 判定与应急

林命週等 编著

地震出版社

中国地震局预测预报司
上海市地震局 资助

大中城市震后趋势判定与应急

林命週 等 编著

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大中城市震后趋势预测判定与应急/林命遇等编著.

北京:地震出版社,2003.12 ISBN 7-5028-2301-8

I. 大… II. 林… III. ①城市—地震灾害—预测

②城市—地震灾害—救灾—研究 IV. P315.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 057237 号

内 容 简 介

本书系统地介绍了震后早期趋势判定和震后早期应急的全貌。全书内容包括对震后早期应急工作应持有的几个观点;早期应急的主要内容;地震速报;地震序列和余震研究的最新成果;早期趋势判定在实用上的具体操作;早期震后应急必备的最低量级资料和层次;上海地震局在早期趋势判定中开发出来的决策支持系统 (PIDSS);列出了国内几次显著地震震后趋势判定较为成功的例子,尤其是介绍了 1996 年 11 月 9 日上海长江口以东海域 $M_s 6.1$ 地震发生后上海地震局开展并获得社会满意的应急工作。另外还简单地阐述了震后应急预案应具备的稳定性问题,讨论了早期趋势快速判定和应急预案本身的应急问题。

本书可供研究地震预测、地震工程、地震对策等领域的专业科研人员和省、市级地震管理部门及行政领导和决策人员参考使用,对上述各专业的教学人员和有关各类研究生也有一定参考价值。

大中城市震后趋势判定与应急

林命遇 等 编著

责任编辑:马 兰

责任校对:张晓梅

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: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:2003 年 12 月第一版 2003 年 12 月第一次印刷

开本:787×1092 1/16

字数:468 千字

印张:18.25

印数:0001~1000

书号:ISBN 7-5028-2301-8/P·1169 (2878)

定价:45.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出版印装问题,本社负责调换)

编委会成员

主 编 林命週

副主编 章 纯 汪江田

编 委 庄昆元 王 炜 焦远碧 周仕勇

叶秀薇 闻则刚 姜长宁

序

大地震是人类社会面临的最严重的自然灾害，做好防震减灾工作，最大限度地减轻地震灾害和大地震对社会经济生活的影响是全社会共同的愿望和职责。有史以来人们就不断地为此作出巨大努力，并在探索和实践认识到，近代的大、中城市有人口高度密集，机关、企业、科技、教育、文化单位云集，高层建筑林立，各种生命线系统纵横交错等特点，这些特点决定了防震减灾事业与社会经济协调发展的必然联系。如若大中城市的防震减灾能力薄弱，一旦在城市发生直下型地震，不论是直接的还是次生的震灾都将相当严重，即使在大中城市发生无明显破坏，但却是显著有感的地震，或在外围地区发生波及大中城市的中强以上地震，如果没能迅速作出相应的准确处理，也将影响社会稳定，所造成的社会影响和经济损失也相当可观。反之，如果大中城市防震减灾的各项措施得力，防震减灾能力不断提高，则可在地震灾害造成的社会财富减值中获得相对增值的效益。因此，随着社会经济和人口城市化的迅速发展，城市，尤其是大中城市，越来越成为防震减灾工作的重点，这已成为国际社会的共识。国际社会自 1997 年后开始的“地震与大城市动议”（EMI）及其派生的“结对计划”（TCP）活动，就是这种共识的直接结果。

大中城市的地震应急工作既与防震减灾其他环节的工作密不可分，又有其独特的内涵，它是防震减灾工作的重要组成部分。这是因为地震灾害属于突发性、破坏性、社会性和连锁性极强的自然灾害。由于当今科学水平的局限，人们目前还只能对少数地震作出一定程度的预报，因此，及时、有效地作好地震应急工作，对减轻地震灾害举足轻重。震后趋势判定并实施适合于大中城市特点的地震应急预案，则是其中两个方面的重要工作。前者是做好地震应急工作的前提和科学依据，对地震应急反应是否及时，措施是否得当，至关重要；后者则直接关系到地震应急工作是否能真正做到迅速、有序、高效，是取得减轻灾害最大效果的关键。

上海是一个特大型的国际大城市，人口密度大，经济发达，只要遭到一次中等强度地震的袭击就足以造成巨大的损失。

鉴于上海地区在政治、经济上的特殊地位及市民对地震的特殊敏感，上海市地震局从一成立起，就在上海市政府领导下，着手对本地区遭受中强地震袭击和周边地区地震影响下的地震应急问题开展了研究。特别是近年来，上海市地震局总结了自 70 年代以来上海周围地区发生的数次中强地震的应急工作经验，摸索出一条适合于大城市防震减灾工作的“地震预测、震害预测、应急对

策”一体化的道路，在应急工作中引入了1978年诺贝尔经济奖获得者西蒙提出的“满意准则”思想和模糊集理论中关于满意解集的理论，并把“社会满意准则”确定为上海市防震减灾应急工作所必须遵循的原则，从而形成了上海市防震减灾应急工作的鲜明特色，使全市的应急工作处于国内先进行列，并在某些方面达到了国际先进水平。

在中国地震局监测预报司的支持下，上海市地震局编写了名为《大中城市震后趋势判定工作方案制定指南》的小册子，并因此成为中国地震局监测预报司指定的编制应急预案的牵头单位。至今已有数十个城市根据“指南”完成了应急预案的编制，目前这项工作仍在推广之中。该“指南”所确定的应急思想和技术手段，在1996年11月9日长江口以东海域6.1级地震的应急反应中得到了验证。这次地震，震后三小时，上海地区就恢复了平静，第二天，整个城市见不到昨晚遭到过中等强度地震波及影响的痕迹，取得了明显的社会效益和经济效益。

近30年来上海市在防震减灾工作中所形成的科学思路和技术手段，与神户的“阪神地震经验”、马尼拉的“灾害管理计划”以及洛杉矶的“地震应急手册”相比，可以说毫不逊色，各有所长。

本书的作者长期在上海从事大城市防震减灾工作，尤其是地震预报和地震应急工作，具有较坚实的理论基础和实践经验。《大中城市震后趋势判定与应急》一书扩展了作者早期印刷的内部小册子《大中城市震后趋势判定工作方案制定指南》，它既凝聚了本书作者的心血，也吸纳了他人的经验。作者从理论上和实践中对相关问题进行了较深入的讨论，并汇总了大量的基础资料，提供了人、机两套处理技术和步骤，可以说是这一领域的第一本专著。作为本书作者的朋友，在对作者的奉献致以敬意之际，更企盼本书的出版能使读者从中得到有益的借鉴，以不断发展、丰富大中城市地震应急工作的理论、技术和经验。

陈章立

2002.8

前 言

1996年11月7~8日,在英国伦敦召开了一次“地震预报体制评估研讨会”,美国地球物理学家 Robert J. Geller 在会上发表了题为《地震预报:科学、政治和社会宣传问题》的长篇论文。以后又以更精简的笔调在1997年《科学》(Science)杂志上以《地震不能预报》(Earthquakes cannot be predicted)为题发表了类似观点,在国内外地震学界引起广泛关注和争议。这里且不说“地震到底能否预报”,也不评价 Robert J. Geller 的诸多观点正确与否,此仅摘录 Geller (1996年)长篇论文中的最后一段话^①和我们的震后早期应急工作作对比。

Geller (1996年)长篇论文的结尾写道:“地震学家可以有很多渠道为减轻地震灾害做出贡献。一条渠道,是发展在地震之后发布快速准确的震源参数的实时监测系统,另一个是对未来的地震活动性和地面运动进行统计预测,如此等等。然而正如 Savage (1991)提出的那样,对这类预测的不确定度必须有一个定量的估计,这样估计应成为预报意见的不可分割的一部分,而地震界也须小心,不可过高地估计地震预报研究的现状”。

回顾中国地震学界近30年来的震后趋势判定工作,可以发现中国的地震工作者30余年来恰恰在事实上已实现了上述做法,中国大力建设了众多的地震台站和地震台网,近年来又把模拟台网改建成数字化台网,从而在每次显著地震(不管是否在当地造成破坏,还是无破坏仅有强烈震感)发生后都能快速准确地给出地震的时、空、强三要素,实现了 Geller 所谓“渠道”的前半部分,然后又在一定时间内,对显著地震后的地震活动趋势和可能造成的损失,给予统计预测,这正是 Geller 所谓“渠道”的后半部分,可见中国地震学家近30年来不仅在学术上总结出这一观点,而且已付之行动,取得了实实在在的减灾实效,从而积累了丰富的经验。Geller 的上述观点并非 Geller 在国际上的首创,它至少落后于中国地震工作者20~30年,因此中国地震工作者完全不必妄自菲薄,我们的工作完全可以走出国门,走向世界,与国际学者一争高低。

笔者自上世纪70年代起就从事地震预报和震后应急工作,至今已30余年。经历和处理了大城市上海附近数次 $M_s 5.0$ 以上的有影响地震。例如:1974年4月22日溧阳5.5级地震,上海西部有感;1975年9月2日南黄海5.3级地震,上海北部有感;1979年7月9日溧阳6.0级地震,上海大范围有感;1984年5

^① 摘自陈运泰院士赠送给作者的中译本。

月21日南黄海6.2级地震，上海普遍强烈有感，崇明边缘有少许破坏；1990年2月10日常熟太仓5.1级地震，上海普遍强烈有感，嘉定有一定破坏；1996年11月9日长江口以东海域6.1级地震，上海普遍强烈有感。从这些地震和上海本地的有感小震及远处（例台湾地区）大震的波及影响中，总结了若干观点，结合理论上的探讨，撰写了本书，其中的许多内容都是作者30多年来思考的结晶，意在为大城市地区的短临预报和显著地震发生后的大城市应急处理提供点滴经验，或许对大城市的应急研究略有借鉴，如能这样，作者深感欣慰。然而，鉴于地震预测在科学上的复杂性，城市防震减灾涉及的知识广无边际，作者在这里提及的内容毫无疑问仅是大海中的一些小水滴，况且还有可能出现差错，因此，作者恭请各方智者能人大力斧正，共同推进我们的事业。

本书在写作过程中得到了中国地震局原局长陈章立教授的大力鼓励，中国地震局原科技监测司副司长、现中国地震局分析预报中心李志雄副主任，中国地震局人教司潘怀文副司长，预测预报司预报处车时处长和上海地震局原局长火恩杰研究员等的大力相助，他们自始至终关心着本书的成稿，并从经费上资助了本书的出版，和作者长期合作的冯德益研究员、楼世博教授、吴望名教授、顾瑾平研究员、蒋淳研究员和地震界的老前辈许绍燮院士、梅世蓉研究员、张奕麟教授级高级工程师、陈鑫连研究员、郭增建研究员、朱传镇研究员、琴朝智研究员等曾给予作者长期的谆谆教导和无私帮助，他们在作者形成本书的基本观点方面起了很大作用。上海市地震局地震预报研究所情报资料室的段华琛同志为本书提供了部分最新情报，汪育新同志承担了全书的打印制图和电脑处理，地震出版社的马兰同志担任了本书的责任编辑，在此谨向上述诸同志致以深切的谢意。没有这些同志和其他未及提名的各位好友的支持，本书是不能完成的。因此在一定程度上，可以说本书是集体劳动的成果，集体智慧的结晶。

本书在国家地震局预测预防司1997年5月印刷的内部资料《大中城市震后趋势快速判定工作方案指南》的基础上，汇总了作者们和许多其他同仁多年来的许多研究成果和大量公开发表的文献综合而成。写作过程中对若干重要的资料和内容，为保持当年的原始状态和不造成理解上的差距，直接引用了原文。在此谨向各文献作者致以深切的谢意。鉴于本书涉及的内容和研究方向系我国所特有，实用性较强，像地震预报一样国际社会迄今对此尚有不同见解，郁于篇幅，本书以国内工作为主，不过多引入国外资料，结合我们实际工作，必要时以文献列入。各章节分工如下：前言、第1章、第3章部分、第4章、第5章、第7章、第8章部分和全部统稿：林命遇；第6章：庄昆元、王炜、章纯、黄冰树；第2章和第8章部分：姜长宁；第3章部分：焦远碧。全书修改和补充：汪江田。此外，周仕勇、叶秀薇、闻则刚等同志提供了部分文稿。

再次向所有支持、关心本书出版的好友致以深切的谢意。

目 录

第1章 概 论

§ 1-1 一般论述	(1)
1-1-1 狭义震后应急和对策概要	(1)
1-1-2 震后趋势判定和地震预报	(3)
§ 1-2 震后趋势判定研究的历史、现状和展望	(6)
1-2-1 主要观测事实	(7)
1-2-2 地震序列类型的判别研究	(8)
1-2-3 序列形成机理的研究	(8)
1-2-4 地震序列的应用研究	(11)
§ 1-3 综合考虑下的应急	(11)
1-3-1 社会性和科学性	(11)
1-3-2 精确性和不确定性	(13)
1-3-3 时空局限性和几项约定	(14)
§ 1-4 趋势判定和应急中的技术准则	(16)
1-4-1 模糊化处理	(16)
1-4-2 社会满意准则	(19)
1-4-3 风险保障和稳健性(鲁棒性)	(21)

第2章 速报概要和应急

§ 2-1 实施地震速报的技术保障	(23)
2-1-1 中国现代地震监测系统简史	(24)
2-1-2 中国和周边地区的现代地震监测系统	(24)
§ 2-2 数字技术下的地震速报	(29)
2-2-1 地震速报的内容和要求	(29)
2-2-2 地震波形分析和地震基本参数测定概要	(31)
2-2-3 速报技术的进一步发展和时效性	(32)

第3章 地震序列和震型的早期判定

§ 3-1 地震序列的分类	(36)
3-1-1 分类指标和层次	(36)
3-1-2 地震序列类型的某些统计结果	(46)
§ 3-2 震型早期判定方法	(50)
3-2-1 常规方法	(50)

3-2-2 模糊跟踪方法	(50)
§ 3-3 早期判定的其他经验和余震	(78)
3-3-1 其他经验	(78)
3-3-2 余震概述	(82)

第4章 早期趋势判定的心理保障

§ 4-1 一般论述	(87)
4-1-1 地震引起心理反应的原因、规模和特征	(87)
4-1-2 地震引起心理反应的部分效应	(89)
§ 4-2 心理反应定量研究简介	(90)
4-2-1 统计法	(90)
4-2-2 模糊变换的综合评判	(91)
4-2-3 灰色系统理论方法	(93)
4-2-4 心理创伤度和模糊心理创伤度	(93)
§ 4-3 城区震时心理冲击预测	(97)
4-3-1 心理冲击造成的人员伤亡	(97)
4-3-2 地震冲击的心理反应	(99)

第5章 震后早期应急中的模糊决策

§ 5-1 地震预报的模糊性和精度要求	(110)
5-1-1 模糊性	(110)
5-1-2 模糊预测对预测因子的精度要求	(112)
§ 5-2 单级模糊预测决策	(113)
5-2-1 单级模糊决策的一般理论	(113)
5-2-2 单级清晰预测的模糊决策	(115)
5-2-3 单级模糊预测的模糊决策	(120)
§ 5-3 从属函数 μ_G 、 μ_B 、 μ_B^* 和概率事件的信度	(122)
5-3-1 μ_G 、 μ_B 、 μ_B^* 的构成	(122)
5-3-2 关于概率事件信度的讨论	(125)
§ 5-4 经济发达地区(以上海为例)单级模糊决策的数字解	(126)
5-4-1 “方案1”的数字解	(126)
5-4-2 “方案2”的数字解	(136)
5-4-3 “方案2”的一种修正情况	(137)
5-4-4 小单元拼接方案	(138)
§ 5-5 单级模糊决策实例	(140)
5-5-1 1984年5月21日南黄海 $M_s6.2$ 地震	(140)
5-5-2 1996年11月9日长江口以东海域6.1级地震	(141)
5-5-3 1975年2月4日海城7.3级地震	(141)
5-5-4 1976年8月16日松潘-平武7.2级地震	(142)

5-5-5 1999年11月29日岫岩-海城5.4级地震	(142)
§ 5-6 对策中的多级模糊决策	(144)
5-6-1 最大化决策的输入要求	(144)
5-6-2 前兆信息已知情况下的各阶段最佳决策	(146)

第6章 震后趋势决策支持系统(PTDSS)

§ 6-1 系统的总体设计	(149)
6-1-1 基本要求	(149)
6-1-2 系统组成	(150)
§ 6-2 震后趋势判定数据处理系统	(154)
6-2-1 对系统的要求	(154)
6-2-2 系统组成	(155)
6-2-3 系统的主要特点	(156)
§ 6-3 神经网络及其在震后趋势判定中的应用	(157)
6-3-1 模糊系统、神经网络与专家系统	(157)
6-3-2 模糊联想记忆神经网络模型(FAM)	(159)
6-3-3 FAM在震后趋势判定中的应用	(168)
§ 6-4 震后趋势判定专家系统	(172)
6-4-1 知识表示与知识获取	(172)
6-4-2 推理子系统	(183)
6-4-3 解释子系统	(186)
6-4-4 不精确推理	(188)
6-4-5 震后趋势意见的产生	(194)
§ 6-5 地震数据库管理系统	(196)
6-5-1 组织结构	(196)
6-5-2 功能与实现	(196)
6-5-3 设计技术	(198)
§ 6-6 震例检验	(199)
6-6-1 检验方法	(199)
6-6-2 检验结果	(200)

第7章 震后早期趋势判定的操作和应急范例

§ 7-1 震后趋势判定的预备资料	(203)
7-1-1 地质资料	(203)
7-1-2 地震资料、震型地理分布图	(203)
7-1-3 风险保障资料	(208)
7-1-4 语言资料的准备	(221)
7-1-5 应急预案的准备	(222)
§ 7-2 震后趋势判定的步骤和要点	(224)

7-2-1	显著地震事件性质的宏观分析	(224)
7-2-2	即时处理	(230)
7-2-3	震后 2~3 小时的处理	(232)
7-2-4	震后一天的处理	(234)
7-2-5	震后两天的处理	(235)
7-2-6	震后五天的处理	(236)
7-2-7	震后一周的处理	(236)
§ 7-3	三次典型地震的应急	(237)
7-3-1	1996 年 11 月 9 日长江口以东海域 $M_s6.1$ 地震	(238)
7-3-2	1998 年 1 月 10 日河北省张北地区 $M_s6.2$ 地震	(250)
7-3-3	1999 年 11 月 29 日岫岩-海城 5.4 级地震	(251)

第 8 章 震后应急技术系统简介 (代后语)

附 录	可供作模糊决策时参考选用的计算用表	(259)
参考文献		(268)

Content

Chapter 1 Introduction

§ 1-1 General review	(1)
1-1-1 strict outlines of post seismic emergency response and countermeasure	(1)
1-1-2 judgment of post seismic tendency and earthquake prediction	(3)
§ 1-2 History, present situation and prospect for study on judgment of post seismic tendency	(6)
1-2-1 major observed facts	(7)
1-2-2 judgment study on seismic sequence type	(8)
1-2-3 study on formation mechanism of earthquake sequence	(8)
1-2-4 application study of earthquake sequence	(11)
§ 1-3 Emergency response under comprehensive consideration	(11)
1-3-1 sociality and scientific spirit	(11)
1-3-2 accuracy and uncertainty	(13)
1-3-3 temporal-spatial limitation and constraints	(14)
§ 1-4 Technical criteria for tendency judgment and emergency response	(16)
1-4-1 fuzzy processes	(16)
1-4-2 criteria for social satisfaction	(19)
1-4-3 risk guarantee and steadiness(robustness)	(21)

Chapter 2 Outlines of quick report and emergency response

§ 2-1 Technical guarantee of implementation of earthquake quick report	(23)
2-1-1 concise history of earthquake monitoring system in modern China	(24)
2-1-2 modern earthquake monitoring system in China and its adjacent regions	(24)
§ 2-2 Earthquake quick report by using digital technology	(29)
2-2-1 content and requirement for earthquake quick report	(29)
2-2-2 outlines of seismic wave analysis and determination of basic seismic parameters	(31)
2-2-3 further development of quick report technology and its ageing characteristics	(32)

Chapter 3 Early judgment of seismic sequence and type

§ 3-1 Classification of earthquake sequences	(36)
3-1-1 classification index and level	(36)
3-3-2 some statistical results of earthquake sequence types	(46)
§ 3-2 Method of early judgment of earthquake sequences	(50)
3-2-1 routine method	(50)
3-2-2 fuzzy tracing method	(50)
§ 3-3 Other experience of early judgment and aftershocks	(78)
3-3-1 other experiences	(78)
3-3-2 general description of aftershocks	(82)

Chapter 4 Psychological guarantee of early tendency judgment

§ 4-1 General review	(87)
4-1-1 origin, scale and feature of psychological reaction caused by earthquakes	(87)
4-1-2 part effect of psychological reaction caused by earthquakes	(89)
§ 4-2 Brief introduction to quantitative study of psychological reaction	(90)
4-2-1 statistical method	(90)
4-2-2 comprehensive judgment method of fuzzy change	(91)
4-2-3 theory and method of grey system	(93)
4-2-4 degree of psychological wounds and fuzzy psychological wounds	(93)
§ 4-3 Forecast of psychological strike caused by earthquakes in urbanregions	(97)
4-3-1 casualties due to psychological strike	(97)
4-3-2 psychological reaction caused by earthquake strike	(99)

Chapter 5 Fuzzy decision during early emergency response after earthquake occurrence

§ 5-1 Fuzziness of earthquake forecast and accuracy requirement	(110)
5-1-1 fuzziness	(110)
5-1-2 accuracy requirement for forecast factors during fuzzy forecast	(112)
§ 5-2 Decision for single stage fuzzy forecast	(113)
5-2-1 general theory of single stage fuzzy decision	(113)
5-2-2 fuzzy decision of single stage clear forecast	(115)
5-2-3 fuzzy decision of single stage fuzzy forecast	(120)
§ 5-3 Membership function μ_G、μ_B、μ_B^* and creditability of probability events	(122)
5-3-1 constitution of μ_G 、 μ_B 、 μ_B^*	(122)

5-3-2	discussion on creditability of probability events	(125)
§ 5-4	Digital solution of single stage fuzzy decision in economically developed regions (taking Shanghai as an example)	(126)
5-4-1	digital solution of " plan 1"	(126)
5-4-2	digital solution of " plan 2"	(136)
5-4-3	revised situation of " plan 2"	(137)
5-4-4	plan of small unit joggling	(138)
§ 5-5	Example of single stage fuzzy decision	(140)
5-5-1	South Yellow Sea earthquake with $M=6.2$ on 21st May, 1984	(140)
5-5-2	East of Changjiangkou earthquake with $M=6.1$ on 9th, November, 1996	(141)
5-5-3	Haicheng earthquake with $M=7.3$ on 4th February, 1975	(141)
5-5-4	Songpan-Pingwu earthquake with $M=7.2$ on 16th, August, 1976	(142)
5-5-5	Xiuyan-Haicheng earthquake with $M=5.4$ on 29th November 1999	(142)
§ 5-6	Multiple stage fuzzy decision during countermeasure	(144)
5-6-1	input requirement for maximized decision	(144)
5-6-2	optimum decision for precursory information of different stages under known situation	(146)

Chapter 6 Post-earthquake tendency decision support system(PTDSS)

§ 6-1	Overall design of the system	(149)
6-1-1	basic requirements	(149)
6-1-2	constitution of the system	(150)
§ 6-2	Data processing system of judgment of post seismic tendency	(154)
6-2-1	requirements for the system	(154)
6-2-2	constitution of the system	(155)
6-2-3	Main features of the system	(156)
§ 6-3	Neural network and its application in judgment of post seismic tendency	(157)
6-3-1	fuzzy system, neural network and expert system	(157)
6-3-2	Fuzzy associative memories model of neural network (FAM)	(159)
6-3-3	application of FAM in judgment of post seismic tendency	(168)
§ 6-4	Expert system of judgment of post seismic tendency	(172)
6-4-1	knowledge expression and acquisition	(172)
6-4-2	subsystem of inference	(183)
6-4-3	subsystem of explanation	(186)
6-4-4	inexact inference	(188)
6-4-5	production of opinion of post seismic tendency	(194)

§ 6-5 Management system of seismic database	(196)
6-5-1 organization texture	(196)
6-5-2 function and implementation	(196)
6-5-3 design technology	(198)
§ 6-6 Examination of earthquake cases	(199)
6-6-1 examination methods	(199)
6-6-2 examination results	(200)

Chapter 7 Operation of early tendency judgment and demonstration for emergency response

§ 7-1 Prepared data for post seismic tendency judgment	(203)
7-1-1 geological data	(203)
7-1-2 seismic data and geographic distribution map of earthquake types	(203)
7-1-3 data of risk guarantee	(208)
7-1-4 preparation of language data	(221)
7-1-5 preparation of emergency response preplan	(222)
§ 7-2 Procedures and key points of judgment of post seismic tendency	(224)
7-2-1 macroscopic analysis of significant seismic events	(224)
7-2-2 instant treatment	(230)
7-2-3 treatment 2-3 hours after earthquake occurrence	(232)
7-2-4 treatment a day after earthquake occurrence	(234)
7-2-5 treatment 2 days after earthquake occurrence	(235)
7-2-6 treatment 5 days after earthquake occurrence	(236)
7-2-7 treatment a week after earthquake occurrence	(236)
§ 7-3 Three typical cases for seismic emergency response	(237)
7-3-1 East of Changjiangkou earthquake with $M=6.1$ on 9th November, 1996	(238)
7-3-2 Zhangbei earthquake with $M=6.2$ on 10th January, 1998	(250)
7-3-3 Xiuyan-Haicheng earthquake with $M=5.4$ on 29th November, 1999	(251)

Chapter 8 Brief introduction to technical system for post seismic emergency response

Appendix: Calculating table providing for fuzzy decision as reference	(259)
References	(268)

第1章 概 论

§ 1-1 一般论述

1-1-1 狭义震后应急和对策概要

中国是世界上自然灾害发生最多、强度最大、频次最高、受害最严重的国家之一，平均每年直接经济损失为人民币 500~600 亿元(按 1990 年的物价折算)，有 1 万~2 万人死于各种自然灾害，自然灾害已成为制约国民经济发展的因素之一^[1-1]。面对这种情况各级政府都充分意识到和自然灾害进行斗争的必要性，党中央提出的“坚持经济建设同减灾一起抓”的根本方针是非常正确及时的。地震灾害则以其特有的突发性、连续性、极大的破坏性和不可避免性，成了众灾之首。早在 30 多年前，1968 年邢台大地震造成的巨大灾难就引起了中国社会各界对地震预测预报的高度关注，1971 年中国正式设立国家地震局并把突破地震预报作为主战场也是顺理成章的。1978 年 12 月中国共产党十一届三中全会，开辟了我国社会主义建设的历史新时期，地震部门则以邓小平理论为指导与各级政府部门一起，共同对几十年来我国防震减灾工作的经验教训进行了科学总结，逐渐形成了符合我国国情、震情、灾情的防震减灾工作的基本思路，提出了“……在地震监测预报的基础上加强震灾预防、地震应急、震后援救与重建等工作，对地震灾害进行综合防御”的战略方针。于是地震应急在社会减轻地震灾害中的地位和作用得到了确认，成了综合防御四大环节中不可缺少的一大环节。

既然地震应急工作作为防震减灾工作的重要组成部分，它在减轻地震灾害中就必然起着现实的直接作用。国内外经验和资料均表明，地震应急工作的开展是否及时直接关系到灾区群众的生命财产安全和灾区乃至全社会的稳定。例 1976 年 7 月 28 日唐山 7.8 级地震中被埋人员的救治率，据救灾部队公布的资料，震后半小时内为 99.3%，震后一天为 81%，震后两天为 53%，震后三天为 36.7%，震后五天仅为 7.4%。又例 1999 年 8 月 17 日土耳其 7.8 级地震，据互联网资料，8 月 17 日公布死亡的数据为 2 033 人，18 日为 3 839 多人，19 日死亡数为 6 300 多人，21 日为 10 059 人，25 日已约为 20 000 人，几乎逞等比级数上升。由于地震应急救援的不及时，措施不力，不仅使众多不该死的人死掉，而且使土耳其为此付出比地震本身所造成的灾害更大的损失，这种情况在 1999 年 9 月 21 日台湾南投地区发生的 7.4 级地震中也有反映。

正因为震后应急工作的重要地位，中国政府和中国地震局历来对此高度重视，近十年来其地位有了进一步提高。1995 年 2 月 11 日李鹏总理签发了《破坏性地震应急条例》，1996 年国务院制定了《国家破坏性地震应急预案》，1997 年 12 月 29 日江泽民主席签发了中华人民共和国第 94 号主席令，颁布了《中华人民共和国防震减灾法》，为我国依法管理地震应急工作提供了法律依据，根据上述文件，各地各部门纷纷开展制定有实战内容和操作性较强的震后应急工作预案。中国地震局和各地政府各部门于 1998~1999 年间，对各类应急预案作了深入的检查，从而进一步推动了应急工作的深入开展。