

唐山地震 30 周年
天津市地震局建局 30 年

纪念专著系列之五

加强防震减灾 构建和谐天津

——天津市防震减灾30周年纪念论文集

赵国敏 主编



地震出版社

天津市发展计划委员会〈活断层定量评价工程项目〉(1999) 290 资助立项

唐山地震 30 周年
天津市地震局建局 30 周年纪念专著系列之五

加强防震减灾 构建和谐天津

——天津市防震减灾 30 周年纪念论文集

赵国敏 主编

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

加强防震减灾 构建和谐天津: 天津市防震减灾 30 周年纪念论文集/赵国敏主编.

—北京: 地震出版社, 2006. 7

ISBN 7-5028-2872-9

I. 加... II. 赵... III. ①地震-唐山市-纪念文集②地震台-天津市-纪念文集

IV. P316.222.3-53②P315.782.21-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 069913 号

地震版 XT200600059

加强防震减灾 构建和谐天津

——天津市防震减灾 30 周年纪念论文集

赵国敏 主编

责任编辑: 王 伟

责任校对: 梅枝萍

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 68467993

传真: 88421706

门市部: 68467991

传真: 68467991

总编室: 68462709 68423029

传真: 68467972

工程图书出版中心: 68721991

E-mail: 68721991@sina.com

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京地大彩印厂

版(印)次: 2006 年 7 月第一版 2006 年 7 月第一次印刷

开本: 889×1194 1/16

字数: 769 千字

印张: 23.75

印数: 001~400

书号: ISBN 7-5028-2872-9/P·1293 (3568)

定价: 80.00 元

版板所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

编 委 会

主 编：赵国敏

副 主 编：冯俊生 李振海 聂永安 郝团生 刘梦青

执行主编：李振海

策 划：刘晓年 田 山

编 委：刘晓年 田 山 穆 萍 赵根模 李一兵

卫鹏飞 蒋 淳

序

在天津市纪念抗震救灾 30 周年之际，编辑出版《纪念论文集》，对我们牢记历史，总结经验教训，努力做好防灾减灾工作，是一件很有意义的事情。

天津市委、市政府历来高度重视防灾减灾工作。30 年来，为了防御地震灾害，先后制定了相关的法律规章、制度，开展了多层次、全方位的深入研究，积极推进建立健全地震监测预报、震灾预防、应急救援三大工作体系，有效提高了我市的防震减灾能力。

当前我市正处于滨海新区开发开放和城市开发建设的重要时期。“三步走”战略和五大战略举措的顺利实施，为我市的经济社会快速发展打下了基础；国务院公布《国务院关于推进天津滨海新区开发开放有关问题的意见》，将新区发展纳入国家总体发展战略，正式下达将天津及环渤海地区做为中国经济第三增长极在新阶段的任务。希望工作在防震减灾战线上的同志们，在总结以往经验教训的同时，认真贯彻落实党的十六大、十六届五中全会、全国科技大会和市委八届九次会议的精神，坚持以人为本的科学发展观，按照站在新起点、再创新优势、实现新跨越的要求，发挥科技优势，树立更高标准，努力把我市防震减灾工作推向更高的水平，切实保障我市在新阶段完成党中央国务院交给的艰巨任务能够顺利圆满进行。

陈宗胜
2006.6.18.

前 言

2006年7月28日是唐山7.8级地震30周年。此次地震给灾区人民的生命财产造成了震惊世界的巨大损失，也谱写了一曲中国人民在中国共产党领导下、团结一致抗震救灾的壮丽凯歌。为了牢记这段中国人民抗震救灾的英雄历史，为了更好地激励后人切实做好防震减灾工作，经市政府领导同意，天津市地震局决定于2006年7月隆重举办唐山7.8级地震抗震救灾30周年纪念活动，同时决定将天津市地震局2005年5月18日建局30周年的纪念活动与唐山7.8级地震抗震救灾30周年纪念活动一并进行。

按“天津市‘76年唐山地震30周年纪念活动’工作大纲”的部署，在此纪念活动中要出版一套五本纪念专著系列丛书，该文集为该专著系列丛书之一。

2005年6月6日，该文集编辑组成立后即以天津市地震局的名义向地震系统内外、社会各有关方面发出《天津市地震局关于唐山地震30周年、天津市地震局建局30周年纪念论文集征稿的函》，广泛征集稿件。截止到2006年2月底，共收到各类稿件100多篇。按照既要突出主题又要联系当前防震减灾工作的实际需要、既要保证专著的质量又要考虑全书的规模，编辑组经多方征求意见后收录了其中的64篇文章。文章涉及到1976年唐山7.8级地震以来，防震减灾工作中的监测预报、震前预防和应急救助等各个方面，内容丰富、资料性很强。在回顾性文章中，有的作者对当年唐山地震事件的预报问题提出了个人的一些看法，仅供参考。此外，由于编辑人员的能力、水平和时间有限，书中难免存在一些不足和有待改进的地方，欢迎各位读者批评指导。

本文集在成书过程中得到了地震系统内外很多知名专家、学者和老领导、老同志的大力支持和悉心指导；天津市地震局各有关部门的领导和同志们、以及离、退休的老领导、老专家都对我们的工作都给予了热情帮助和巨大支持；天津市地震局庞群英和刘津丽同志为本书的稿件征集和打印做了大量的工作，在此我们一并向他们表示深深的敬意和衷心的感谢！

编委会

2006年3月30日

目 录

天津市防震减灾工作的现状与发展	赵国敏 (1)
我在唐山地震现场	陈 颢 (6)
高震级地震预测需求大尺度视野	
——唐山地震预测为何不易到位	许绍燮 (9)
应用图像识别确定京津及邻区强震危险区	李 珏 肖义越 (14)
张家口—蓬莱断裂带	邓起东 (23)
大陆强震机理与预测研究综述	张国民 张培震 马宏生 (30)
某些简单地震预测方法的物理依据	郭增建 秦保燕 郭安宁 (38)
渤海及邻区的活动断裂带, 深部结构与构造变异带	卢造勋 姜德录 于慎愕 (41)
渤海湾盆地周围山区第四纪河流阶地的形成时代	
徐 杰 马宗晋 陈国光 龚再升 邓起东	(52)
高祥林 张功成 蔡东升 赵俊猛 张 进	
华北现今的构造运动与应变场	李延兴 张静华 郭良迁 张中伏 (58)
在大背景中思考巨大地震和大震群体的成因	张少泉 (66)
应大力加强海洋区域防震减灾工作	李清河 黄 耘 金淑梅 范小平 (68)
印度洋 $M_s 8.7$ 特大地震后对我国地震趋势的判定	
薄万举 郭良迁 杨国华 杜雪松	(71)
声波探测显示的渤海湾西部全新世断层活动	赵根模 赵国敏 杨港生 王大宏 (77)
天津海河断裂探测及其定量评价	陈宇坤 李振海 (84)
唐山地震场中的安全岛	李明朗 吴铁军 (87)
通过弱震活动的分析开展地震预报的一些认识	刘蒲雄 华祥文 马鸿庆 (90)
分析地震预测指标独立性的粗集约简方法	
林命遇 刘 悦 梅素玉 王 炜 吴耿锋 汪育新	(94)
首都圈地壳网格化三维结构	
嘉世旭 齐 诚 王夫运 陈棋福 张先康 陈 颢	(101)
地震与活动构造	张伯骅 李凤林 (109)
支持向量机在华北地区地震趋势预测中的应用	
蒋 淳 魏雪丽 陆远忠 尤德祥	(113)
1969 年渤海 7.4 级大震前后的区域地震活动图像	杨港生 赵根模 (119)
基于周期图方法的地震预测研究	崔晓峰 王俊国 (124)
唐山大地震地震活动信息的提取	卫鹏飞 (128)
塘沽 4 级地震现场调查报告	聂永安 刘允秀 李振海 卞真会 (133)

张北地震的预测及其思考	王俊国 (137)
渤海海域海上测震的可能性研究报告	
..... 杨 爽 高 讯 李春友 张文清 张钟瑶 (144)	
强震间相互作用的三维有限元模拟研究	张 晖 陈化然 杨 爽 张杰卿 (152)
平原新生代沉积层对天津地方震定位影响及改善途径的研究	
..... 李文栋 赵根模 郭瑞芝 田 山 栗连弟 马淑芹 (159)	
关于数字地震台网不同定位程序所计算出的震级相互间存在较大偏差原因的分析	
..... 栗连弟 许秀敏 李文栋 (165)	
天津市地面沉降与地下水开采相关关系研究	姜衍祥 (171)
渤海地区强震前海平面异常变化特征研究	
..... 汪翠枝、田 山、郑文俊 杨 爽 刘学励 (176)	
宁河两次地震天津地下水变化特征	刘砚越 (182)
天津水动态项目异常的典型特征	邵永新 (188)
华北地区地下流体短期异常判定和预测指标的研究	
..... 刘喜兰 马 骥 金 艳 李君英 张杰卿 (194)	
张道口-1井水位观测精度变化分析研究	
..... 王宝锁 王建国 吴 强 刘学领 马建英 刘春国 (217)	
抽水对地壳形变观测干扰的实验与研究	
..... 董洪军 陈 嵩 李恩建 李春胜 邢世海 霍 樑 (224)	
水汞动态特征研究	李君英 刘洪举 刘学领 马建英 (236)
张道口-1井水位的气压效应分析	刘学领 刘文兵 马建英 王建国 (246)
王3井水汞含量异常与地震的关系	岳秀侠 庞群英 栗连弟 王建国 (249)
大地电场观测深埋铅电极测量系统试验	
..... 田 山 郑文俊 张建新 陈 嵩 汪翠枝 (253)	
地电阻率异常持续时间与震级关系的分区统计研究	刘允秀 (258)
近20年华北构造区地电阻率异常空间演化及强震短期前兆判别标志研究	
..... 郑文俊 田 山 邵永新 (264)	
津滨轻轨对塘沽台电磁观测产生的干扰场的实验研究	
..... 刘学励 马义山 刘金城 王云泉 郑文俊 田 山 (271)	
静海台地电场观测及其测量装置稳定性分析	
..... 徐学恭 尚先旗 胡培元 宋金钟 吴玉田 康玉明 (278)	
信息系统的安全风险和灾难恢复	张 咏 杨桂君 张 晖 李 刚 (283)
“通讯控制软件”在天津市地震前兆台网的应用	
..... 胡培元 王建国 王宝锁 吴 强 徐学恭 王子影 (289)	
天津市地震前兆台网管理软件的研制	
..... 王建国 吴 强 荣跃华 崔晓峰 栗连弟 岳秀侠 庞群英 (293)	
渤海沿岸各种潮灾发生发展规律及防治对策	李凤林 王 宏 施佩歆 (310)

关于张衡地动仪意义的讨论	吴忠良 (318)
从袁家岭到干盐地	
——追寻海原地震遗迹的联想	赵荣国 (321)
中国地震紧急救援理论研究	高建国 (323)
天津市防震减灾信息库及应急辅助决策系统	袁 斌 陈化然 赵国敏 宋文华 (325)
开展城市防震减灾科技工作的一些建议	陈化然 刘晓年 (328)
就唐山地震初探大中城市人员救护的应急对策	颜忠坤 (332)
天津市中心城区交通发展的若干问题	李大华 孙立富 闫熙臣 (336)
忘不了	
——飞逝的时光 难忘的经历	徐德诗 (342)
地震·唐山·天津	
——回忆与纪念随笔	宋臣田 (344)
从事地震工作近 30 年的几点体会	
——纪念天津市地震局成立 30 年	李一兵 (348)
宁河县在唐山地震中死亡人员概述和原因分析	李 光 (350)
组织防震抗震、制定大震对策	
——在唐山大震中的作用	丁乃成 (354)
参加唐山抗震救灾的回顾与思考	
——纪念唐山地震 30 周年	王如意 (359)
发扬优良传统 提高防震减灾水平	蒋玉山 (362)
我经历的唐山地震	史景洲 (364)

天津市防震减灾工作的现状与发展

赵国敏

(天津市地震局, 天津, 300201)

一、天津市地震灾害背景

天津市位于华北平原东北部, 东临渤海, 是我国四大直辖市之一。面积 12000km^2 , 人口 1000 余万。天津市现已逐步成为具有较强经济实力、交通发达的国际港口大都市和我国北方重要的经济中心。

天津市位于中国首都北京市东南约 120km, 由于天津附近地区构造活动较为强烈, 在辖区内发育了规模不等的多条断裂。按其对市区的影响程度, 可分为三类, 一类断裂 (四条): 海河断裂、天津北断裂、天津西断裂、天津南断裂; 二类断裂 (四条): 沧东断裂、白塘口西断裂、北沧东断裂、蓟运河断裂; 三类断裂: 宝坻断裂、汉沽断裂、大港断裂、汉沟断裂等。天津市位于河北平原地震带和张家口—渤海地震带交界处。

天津历史上曾发生 5 级以上中强地震 18 次, 受邻近地区 6 级以上地震波及造成 VII 度以上地震破坏达 6 次之多。1976 年唐山大地震波及天津, 造成天津市 2.4 万人死亡, 2.2 万人重伤, 直接经济损失 39.2 亿元, 间接经济损失 35.8 亿元。根据长期地震预测, 未来 50 年内, 我市可能遭遇的地震破坏为 VII ~ VIII 度。1997 年被确定为首都圈地震重点监视防御区。

二、天津市防震减灾工作的进展与现状

(一) 地震监测预报系统

天津市地震监测预报工作始于 20 世纪 60 年代末 70 年代初, 在中央和市政府的领导支持下, 现已建立起一个比较完善的地震监测预报系统, 即: 地震遥测台网、强震台网、前兆台网和分析会商系统。

天津市数字地震遥测台网由 28 个子台组成, 区域地震监测能力 $M_L 1.0$, 地震速报时间 3 ~ 5min。天津市数字强震台网由 34 个子台组成, 对烈度 VI 度以上的地震, 10min 内作出烈度速报。天津市数字地震前兆观测台网由 8 个台 (主干台)、20 个观测点 (区县) 组成。测项 24 台项, 观测、采集, 传输实现数字化、自动化、网络化 (图 1, 图 2)。

天津市地震分析会商技术系统由计算室和会商室两部分组成。通过计算机网络与前兆中心、网络中心相连, 及时获取测震、水位、水化、地电、地磁、形变、重力等数据, 并通过 Mapsis 分析预报软件系统进行分析处理, 提出会商意见, 传送到地震应急指挥中心, 用于应急指挥。

(二) 震害防御系统

1. 工程性防御

(1) 抗震设防管理: 对天津市新建的一般工业与民用建筑按我国第四代区划图进行设防; 对天津市的重大工程、生命线工程、易燃易爆等重点工程, 对拟建场址进行地震安全性评价, 给出合理的、科学的抗震设防要求, 并严格按照要求设防。

(2) 抗震加固: 对天津市已有的建筑进行了抗震加固。天津市政府高度重视抗震加固与重建工作, 尤其自 20 世纪 70 年代以来, 有计划、有目标、分阶段开展抗震加固与重建, 投入巨大人力、物力、财力。从 1994 年开始用 6 年时间开展了天津市历史上规模最大的成片危陋平房改造工程, 成片拆除抗震能力低的危陋平房, 建设抗震能力强的新型住宅, 共建造住宅 2000 万 m^2 , 使 30 多万户喜迁新居。

(3) 城市活断层探测: 活断层探测的主要目标任务是: 查明断裂展布位置与几何学特征; 查明断裂最

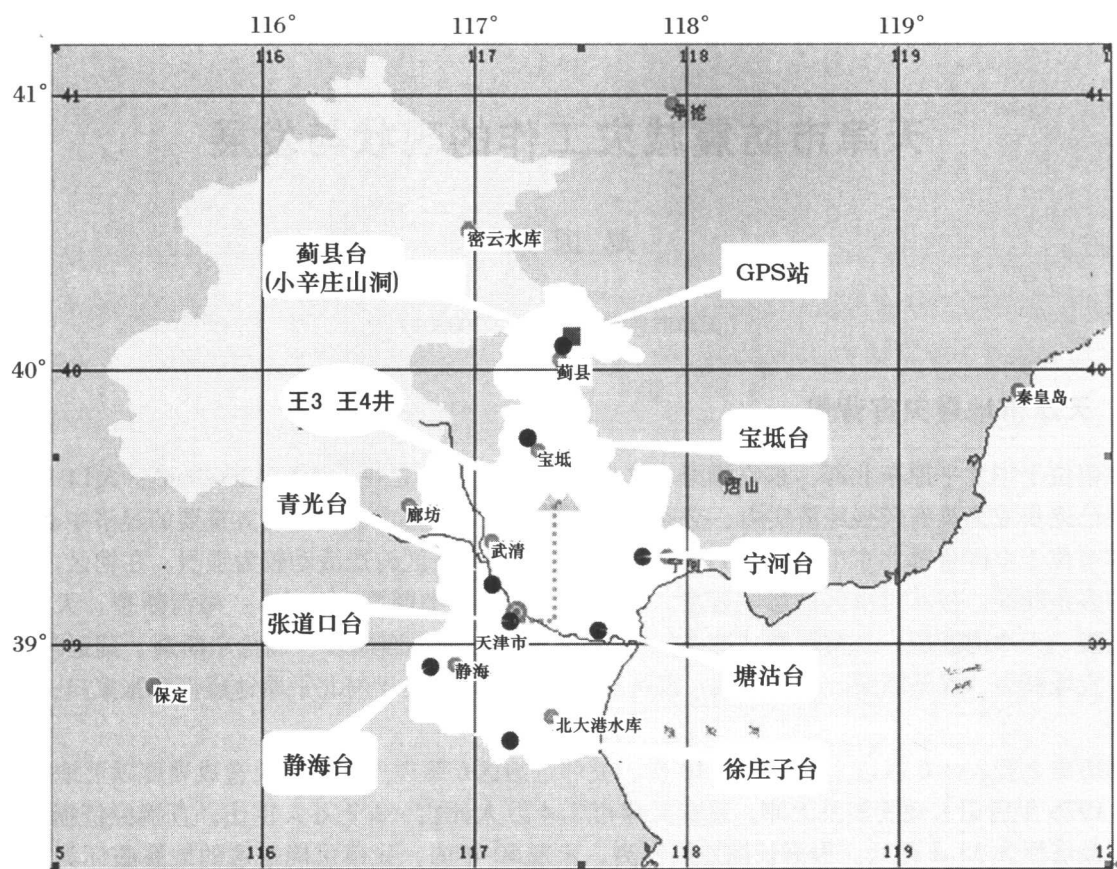


图1 天津市数字地震前兆观测台网

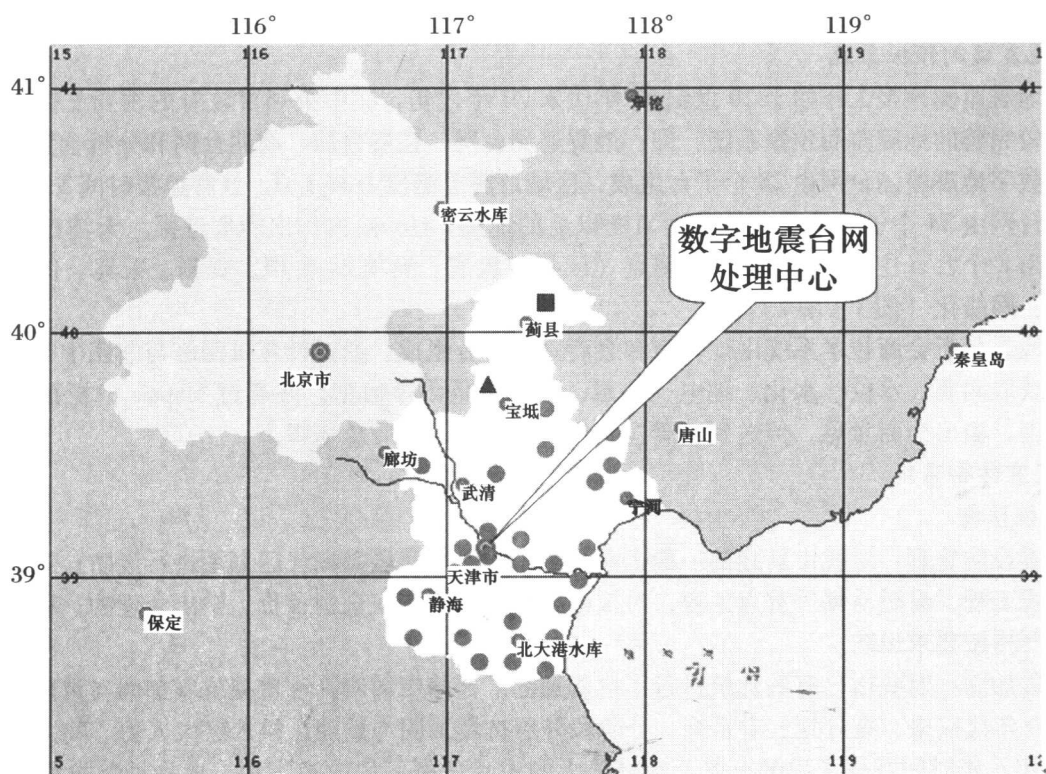


图2 天津市数字测震观测台网

新活动年代和运动学特征；评价断裂的地震危险性和危害性。天津市从 1999 年开始实施城市活断层探测工程，为城市规划建设和地震灾害防御提供科学依据。目前，“天津海河断裂探测工程”已完成，现正在积极组织开展其他主要活断层探测工作。

(4) 震害预测：开展了天津市经济技术开发区（TEDA）33km²的地震震害预测、评估及对策工作，建立了震害预测数据库和 GIS 系统。

2. 非工程性防御

(1) 立法和执法。

1998 年 11 月 4 日李盛霖市长签署第 6 号市人民政府令颁布《天津市建设工程场地地震安全性评价管理办法》。2001 年 7 月 18 日由市人大审议通过并颁布实施《天津市防震减灾条例》，并规定每年 7 月 28 日所在周为“天津市防震减灾宣传周”。2003 年第四季度，根据中国地震局关于在全国范围内开展地震安全性评价检查的部署，经市领导同意，组成了以市地震局为组长单位有关委局参加的市地震安全性评价检查工作领导小组，在全市范围内开展了安评检查。2004 年 12 月 21 日，市人大通过了《天津市防震减灾条例（修正稿）》。

(2) 防震减灾知识宣传教育。

天津市地震局会同有关部门常年开展防震减灾宣传教育工作，普及防震减灾知识，提高全社会的减灾意识。天津市建立了市、区（县）、街（乡）三级防震减灾宣传教育网络，并充分利用广播、电视、网络，建立宣教基地，努力做到宣传进社区，宣传进学校、进教材、进课堂。形成了在党委、政府领导下的地震、宣传、科技、教育等部门相互配合、齐抓共管的工作体制，实现了防震减灾知识宣传教育的经常化和制度化。

(三) 地震应急救援

天津市建立了各类、各级地震应急预案，包括 16 个行动编程。成立了“天津市地震紧急救援队”。完成了“天津市地震应急技术系统”，系统主要包括 4 个部分：地震通信和网络系统；地震现场震情及灾情获取系统；地震应急信息中心系统；震灾快速评估与辅助决策系统。当破坏性地震发生后，系统及时不断的提供最新的灾害快速评估结果，并实行抗震救灾辅助决策。

2003 年“非典”特殊时期发生了 4 月 23 日的宁夏有感地震，其后，12 月 11 日塘沽和 8 月 16 日内蒙赤峰、2004 年 1 月 20 日河北滦县先后发生有感地震。为及时处置有感地震，维护社会稳定，天津市地震局紧急启动地震应急预案，全局职工立即按照预案程序，迅速进入岗位，开展紧张的地震应急工作。及时向市委、市政府和中国地震局上报地震参数；赴地震现场开展宏观考察和灾情调查；召开紧急会商会，对震后趋势进行会商提出判定意见；接待新闻记者采访，编发新闻通稿，接听热线电话，解答群众咨询，开展震后稳定社会工作。由于应急工作措施得力，这 4 次有感地震都没有对我市造成影响。

三、天津市防震减灾工作的薄弱环节

防震减灾工作还存在一些薄弱环节和突出问题，主要表现在：

(1) 地震监测台网布局仍然需要调整；地震监测能力总体不高，我市北部地区和渤海海域地震监测能力较弱，海啸预警能力薄弱；地震观测的新技术、新方法（如 GPS 等）的开发与应用不足；随着经济建设的发展，各种干扰加剧，深井地下观测薄弱，大城市监测效能下降，实行全方位立体地震监测存在不足。

(2) 防震减灾工作进展不平衡，城乡间差距明显，县级地震工作机构和群测群防工作面临突出问题；防震减灾法律法规建设滞后，执法力度尚待加强；农村民居普遍不设防，缺乏适合农村民居的建筑设计技术和标准；缺乏科普宣教基础设施，覆盖面不大，社会公众防灾意识不强，综合防灾能力亟待加强。

(3) 社会救援能力不强，缺乏紧急救援培训设施；缺少海啸预警系统，特别是 2004 年印尼海啸发生后建立海啸预警系统更为迫切；生命线工程、重点部位缺少强震动报警、制动系统建设。这些问题严重制约我市综合防震减灾能力的提高，须切实加以解决。

(4) 各灾害管理部门各自为政，互相联系不紧密，信息不能共享，数据库格式不尽相同，这样不仅造

成信息资源的极大浪费，更为严重的是信息不畅通，一旦遇到突发性灾害事件，不利于政府的及时决策。如：尚未形成各级政府的综合减灾管理体系，缺乏减灾的中长期总体规划；尚未形成统一的灾情信息数据库综合管理系统，灾害评估缺乏统一规范与标准，城市灾害的研究起步较晚，地震小区划、重要企业的地震震害预测有待进一步开展。

四、天津市防震减灾工作的发展

展望未来，任重道远，我们将不懈努力，按照国务院制定的 2020 年防震减灾工作奋斗目标和国务院 2005（38 号）文件规定，拟加强做好天津市防震减灾工作：

（1）进一步加强地震监测预报工作。地震监测预报是防震减灾工作的重要基础，也是各项工作的重中之重。一是地震监测预报人员必须时刻保持高度警惕性，要坚守岗位，昼夜值班，对此，我们绝不能掉以轻心。各级政府和各级地震监测部门都要从这个高度做好这项工作。二是地震观测仪器和设备更新问题，各级政府都要给予大力支持，应该具备世界最先进的地震监测设备，并及时更新提升所需的监测设备。三是开展高新技术、预测方法（如：GPS、RS 等）等基础研究，确保监测与预报的准确性、及时性。

（2）加强城乡抗震设防管理。各类建设工程一定要严格按照抗震设防要求和抗震设计规范进行设计和施工，各级政府、各相关部门在规划、设计、施工、验收等各个环节都要按照抗震设防要求进行检查和验收，重大建设工程必须进行地震安全性评价，要坚持按科学办事，与此同时，要高度重视农村民居的防震抗震工作，农村民居的抗震设防还有很大差距，所以，我们一定要积极推进我市农村防震安居工程，要学习、借鉴兄弟省市的经验和做法，力争用比较短的时间，使我市农村民居防震抗震能力提高到一个新水平。

（3）加强地震灾害预警与应急救援工作。各区县、各部门要根据市应急预案的总体要求，及时修订和完善本地区、本部门的地震应急预案，确保预案的科学性、实用性、全局性和权威性。积极开展生命线工程、重点重要设施强震动报警、预警和制动技术系统研究。根据任务分工，逐项落实地震应急和救援的各项准备工作。并要开展经常性的应急演练，以检验反应能力，确保在紧急情况下，临震不乱、决策科学、反应迅速、处置有力。

（4）加强防震减灾知识宣传教育。开展防震减灾宣传教育，就是要使老百姓掌握一些应知应会的防震减灾知识和增强自救互救能力，做到防震减灾知识家喻户晓、人人皆知。我们要通过干部培训、学校教育、社区展览等各种渠道、多种形式，提高全社会的防震减灾意识，确保震灾发生时，人们具备基本的自救和互救能力，最大程度地减少灾难造成的人员伤亡和财产损失。

特别是在“十五”期间，我们正在建设中国数字地震网络系统，它包括：建设天津市数字测震台网、天津市地震前兆台网、天津市数字强震动台网；建设地震活断层探测技术系统；地震应急指挥技术系统、地震信息服务系；建设天津滨海地震监测预警中心；建立渤海海上地震监测设施，等等。

天津市“十一五”防震减灾规划目标是：使未来地震的风险能够预期；避免和减少地震灾害造成的人员伤亡和财产损失；地震应急工作有序高效，尽可能把应急状态控制在局部范围，减少对社会正常秩序的冲击；缩短灾害恢复周期，避免和减少灾害给经济运行造成的中断或迟滞；为社会提供适合需求的、高质量的防震减灾公共产品和服务。

到 2010 年，中心城市具备抗御 6 级左右地震的能力；到 2015 年，本市行政区域全部具备抗御 6 级左右地震的能力，防震减灾综合能力率先达到中等发达国家水平；到 2020 年，力争使我市防震减灾综合能力达到发达国家水平。

为实现“十一五”规划目标，“十一五”期间将实施以下重点项目：

（1）滨海地震监测预警中心技术系统建设，包括：信息网络平台建设、综合地震观测系统建设、环渤海虚拟地震台网建设、地震预警与应急指挥系统建设、防震减灾科普教育基地建设。

（2）地震立体观测与预测预警系统建设，包括：地壳运动观测网络建设、深井地震综合观测网建设、地震监测预报试验场建设。

（3）震害防御基础工程建设，包括：地震小区划和地震活断层探测、建（构）筑物抗震性能鉴定和

除险加固、防震减灾科普宣传教育网络建设、农居地震安全示范工程建设、重大生命线工程地震紧急处置示范工程建设。

(4) 地震应急救援基础设施建设工程, 包括: 地震应急响应系统建设、应急避难场所建设、地震救援培训中心建设。

(5) 防震减灾应用基础研究, 包括: 数字地震观测应用技术综合研究、震灾预防与地震应急技术研究、地震孕育和发生机理。

五、结束语

近年来, 天津市经济建设高速发展, 城市化进程迅猛。然而, 像天津这样的大城市, 一旦发生灾害, 很容易引起连锁反应, 导致其他系统的损坏停滞, 间接经济损失的比重及影响程度更大。由于防灾指挥决策涉及地理环境、社会经济和工程技术等各个方面, 信息量大, 突发情况多, 决策过程非常短暂, 对信息的处理能力和反应速度要求很高。因此, 采用科学方法建立集灾害监测、预测、评估及对策一体化的“天津市防灾减灾信息库及应急辅助决策系统”是十分重要的, 它将为各级领导及有关部门提供实时、准确的减灾对策依据, 同时, 也可为城市合理规划和预防灾害提供科学依据。

目前, 党中央、国务院已经确定了天津市滨海新区的开发开放, 天津市正在实施“三步走”战略, 进行“两海”开发, 实践“三个代表”, 构建“和谐天津”。只要我们各级政府把防震减灾作为一项公共安全的重要任务来抓, 通过立法依法管理城市的防震减灾工作, 健全防震减灾的三大体系, 天津就可能实现有效地防御和减轻地震灾害, 我们的家园将更美好, 我们的社会将更加和谐。

参 考 文 献

吴书贵编, 铸减灾基业——首都圈防震减灾示范区系统工程巡礼, 北京: 地震出版社, 2003

赵国敏, 天津市防震减灾技术系统建设与进展, 北京: 科学出版社, 2004

《中国地震年鉴》编辑部, 中国地震年鉴(2002), 北京: 地震出版社, 2003

我在唐山地震现场

陈 颢

(中国地震局, 北京, 100036)

唐山地震发生在 1976 年 7 月 28 日凌晨 3 点多。当时我住在北京前门附近一个非常破旧的二层木制结构的楼房里, 楼房至少有 50 年历史了, 除了外墙是砖砌的, 地板和骨架都是木质的, 一走起路来地板就发出“咯吱咯吱”的呻吟声。那时正好是夏天, 天气出奇的闷热, 难以让人入睡。我刚躺着一会儿, 迷迷糊糊中就觉得床有些大幅度上下跳动, 地板甚至整个楼房都发出“嘎吱”的声音。我立刻意识到“有大地震发生了”。长年从事地震工作的我被晃醒后立即下床, 而是躺在床上开始数数, “1, 2, 3, ……”, 数着数着床的晃动变小了。当数到第 20 的时候, 突然又来了一次晃动, 比第一次更厉害, 整个楼层都在忍受剧痛似的“哗哗啦”乱响。这短短的 20s 间隔就是纵波和横波到达的时间差(地震通常会产生纵波和横波, 纵波在地球介质中传播得快, 最先到达我们脚下, 引起地表的上下运动; 横波跑得慢, 我们感到的第二次强烈震动就是横波造成的, 地面表现出水平方向运动。由于横波携带了地震产生的大部分能量, 因此它对地表建筑物的破坏更为严重), 反映了观测者和震源的距离, 1s 表明约 8km 远处发生了地震, 20s 则说明这次地震事件发生在约 160km 处。于是, 我有了一个初步判断: 地震不在北京——在距离北京 160km 的地方有大地震发生了。

我连忙骑车赶往当时在中关村的工作单位——中国科学院地球物理研究所。1966~1976 年之间, 中国大陆发生了多次强烈地震, 因而研究所里形成了一个习惯: 发生地震后所有的人都要迅速赶到研究所, 并立即分赴地震现场对震中附近的破坏情况及其他自然、社会现象进行考察。我赶到研究所时, 已是震后 1 小时, 先到的同志已被派出考察。这次地震大得把许多布设在北方地区的地震记录仪震坏了, 我们无法利用常规方法确定地震发生的确切位置。但从尚存记录的初动方向上, 我们判断出这个地震发生在北京的东北方。于是, 我乘坐解放军支援的吉普车往东北方而去。

有的同志取道北京—天津一线, 但因碰到震断的桥梁而被阻。我走的是北京—唐山一线, 中间没有多少桥梁, 道路也没有太大的破坏, 因而比较顺利地于中午 11 点左右抵达唐山, 算是最先进入唐山的地震工作者之一。我在唐山地震现场工作了一个多月——一场巨大自然灾害后最难忘却的一个月。作为一名当时在最基层工作的科研人员, 我经历和看到了许多事情, 在这里把它们写出来, 并结合这些年来的思考, 作为对唐山大地震的纪念。

一、巨大的地震灾害发生在短暂的瞬间和局限的空间

从北京到唐山这一路给我的感觉是: 地震的破坏就像扔了颗炸弹, 破坏程度严重但破坏空间却非常局限。出发后 100km 内, 我没有看出沿途的农村房屋受多大程度的破坏, 但是一进到距唐山 20 多 km 的丰润地区, 情况就出现了变化——路边的砖房开始开裂。由此可以看出, 唐山地震虽然造成了巨大破坏, 但破坏最严重的区域的半径也就在 20km 左右。天津市、北京市也遭到不同程度的破坏, 但主要是对高层建筑, 对老百姓民房的破坏还是很有限的。

从丰润再往唐山, 情况就惨不忍睹了。整个唐山市变成了一片废墟。很多幸存者沿着马路呆呆地坐在废墟堆边, 没有声音也没有眼泪——他们的眼泪早已哭干了。一座房子倒了会产生很大的灰尘; 一座城市倒了, 却不知道会扬起多高、多厚的灰尘? 幸存者快变成黑人了, 只有眼珠又大又白, 满面的灰尘好像刚从土里钻出来。那是夏天的凌晨, 很多百姓睡觉时都没有穿衣服, 房屋倒塌后, 无法从废墟中找寻自己的衣服, 只好到附近的商店或别的地方抓来一件衣服。经常看得到这个街区的人们全都穿这种工作服, 而另一个街区都穿那种工作服。唐山市政府也受到了严重破坏, 我们的车到达时, 那里的情况也很混乱, 可能

领导同志也有严重的伤亡吧。

如果我们把占一次地震灾害损失 90% 的时间和空间定义为造成地震灾害的时间和空间，全球 20 世纪的统计资料表明，100 年内全世界所有地震造成灾害的时间不到 1h，所有地震造成灾害的空间不到地球表面积的万分之一。因此，巨大的地震灾害发生在短暂的瞬间和非常局限的空间，这是地震灾害的显著特点，也是地震灾害有别于其他自然灾害的地方。

二、灾后采取非常措施，尽快稳定社会秩序是应急反应的最重要环节

地震后很多人关心在唐山的亲属，于是驱车赶往唐山；而唐山市内有很多伤员，要及时送往市区以外的医院进行治疗。但市内外的交通在地震中遭到破坏，进城的人进不来，出城的人也出不去，发生了严重的拥堵现象。很多车子上载满了呻吟的伤员，却因道路的堵塞而耽误了治疗。我想，地震后人们要做的第一件事是如何及时救治伤员。地震中的受害者可分为三类：第一类是倒塌的房屋砸到了人的要害部位当场死亡，抢救已经没有任何意义；第二类是把手指头、胳膊或脚砸伤、砸断的，但并没有伤到关键部位，这类算作受伤较轻者，可以稍微晚一点进行救助；第三类是正好伤到要害部位但没有死亡，若治疗及时就完全可能存活。这些伤员多数属于脊椎骨受伤者。脊椎骨受伤的第二个反应是偏瘫，第二个是排尿问题，导致尿中毒现象严重。从医生那里得知，如果对尿毒症患者及时采取导尿措施是可以救活的。经常在地震现场工作的医务人员就很有经验：拔出一根电线，抽掉中心的铜丝，利用现场可以消毒的东西，如找一瓶白酒消毒后帮助排尿，在紧急状态下可起到一定的效果。我清楚记得那些卡车上的伤员，在太阳下干晒着，他们的脸色随着病情的加重而变化，变成粉红色就表明有生命危险；若脸色随即变白，则可能危在旦夕了。

震后，唐山的交通堵塞十分严重，抢劫等不良现象时有发生。随着解放军进入唐山，并采取稳定社会的许多非常措施后，情况发生了根本性变化。第一，恢复了唐山市的交通秩序。没有通行证的汽车一律不许进入唐山市；市内凡是两车相对堵塞马路又不相让的，毫不客气地将它们翻到路边的废墟里，腾出道路来。第二，制止了抢劫等不良现象。街上的人特别是出城的人，凡是手上戴两个手表的，或是骑自行车且车架上拉有箱子的，都被认为有抢劫的嫌疑。没有工夫审查，直接拿电线将他们捆在公路边的树上，待以后再认真审查。有段时间唐山到丰润沿途的马路边捆了许多人。很快社会秩序得到控制。这种紧急救援、紧急措施是在非常情况下必须采取的一种非常措施，任何重大灾害后都应这样做。后来我从资料中得知，美国 1906 年 4 月 18 日旧金山大地震发生的当天，旧金山市市长发布市长令，其中写到：“我授权联邦军队，各种警察可以开枪射击进行抢劫或其他趁火打劫的任何人。我已命令所有的煤气和电力公司停止供气 and 供电。我下令宵禁，要求所有居民晚上呆在家中，不要外出。我提醒全体居民注意火灾，特别留意那些破坏的烟筒和管道。市长 SCHMITZ。1906 年 4 月 18 日。”因此，在灾后采取非常措施，尽快稳定社会秩序是应急反应中最重要的一环。

三、社区是救灾最主要的基层单位

当时只知道从丰润到唐山方向上地震造成了严重破坏，但并不知道唐山东、南、北三个方向的破坏情况。当天下午我们从市中心往南来到宁河县。往南的二三十千米范围内破坏很严重，村庄倒塌的房屋不计其数，但奇怪的是死亡人数却很少。后来我们了解到，一个村庄就是一个小的社区，社区里有村委会组织，街坊邻居也彼此熟悉，大家自救和互救意识强，能够互相救援。又由于村落内多是平房，若有人被埋到废墟里，只需拿根木棍合力一撬，就可把人救出来撤离危险区。宁河县考察留给我的总体印象是农村受的危害很严重，但是农村的自救能力很强，其中社区发挥了很大作用。

目前的灾害管理大多是一种以“条条”为主的垂直管理方式。地震、气象、海洋、地质、公安、消防、交通、市政、卫生等部门各自分管相关的灾害和应急事件。这种以垂直为主的管理方式基本与 20 世纪末国际上的做法接轨，在地震灾害管理和应急中起到了很好的作用。

但是，灾害的垂直管理也存在一些不足。如各灾种的管理之间相互独立，缺少统一的整体协调：当发生水灾时，防汛部门很少会利用消防系统的人力资源、信息资源和设备资源；又如缺乏完整的社会、经

济、人口和建筑物基础数据库和经常性的快速定量评估分析工具；经常出现各灾种间重复建设的情况，特别是在基础地理信息、通讯网络、救灾设备和队伍的建设方面，低水平重复建设的情况相当普遍。这些都严重影响了国家在减灾救灾时各项投入的有效性和合理性。特别值得指出的是，对城市安全有影响的各种灾害中，小灾多，中灾少，大灾就更少。以地震为例：我国大约每2~3年发生1次7级大地震，平均每年3~4次6级中等大小的地震，而5级小震，则每年约有20~30次。对待不同程度的灾害，应采取不同的管理方式。一种较为有效的方式是：小灾靠自救，中灾靠互救，大灾靠国家。目前的“条条”为主的垂直管理将过多的管理责任集中到了中央政府。当然大灾，特别是破坏性严重的大型灾害和重大事件，中央政府可以集中全国的各种资源，包括人力、物力和信息资源等，及时有效地采取减灾措施，布置减灾及应急活动。但是对于那些数量巨大的中灾和小灾（这些灾害的影响多是局部而非全国性的），倘若也要中央政府来直接管理，恐怕不仅难以做到，而且也难以做好。

联合国在新世纪开始时提出的减灾口号是：发展以社区为中心的减灾战略。1976年唐山地震时，震中区的农村房屋倒塌严重，但村民的自救意识强，仅以简单的救灾技术就在很短的时间内救出了大量压在倒塌房屋下的人员，避免了大量人员的伤亡，很好地发挥了基层社区的作用。“条条”为主和“块块”为主的管理是灾害管理的不同方式。“条条”为主的垂直管理方式比较适用于灾情严重的灾害，有利于发展适合不同灾种的高新技术。经过多年努力，我国已经建立了适合“条条”垂直方式管理的体制和机制。“块块”管理的方式有利于调动整个城市和整个社区的力量，能够及时有效地综合减轻包括自然灾害和人为灾害在内的各种突发事件的影响。

四、地震预报任重道远

在了解了唐山南面的地震破坏情况后，我们猜想唐山当地政府和研究所人员可能也到了现场，应该及时向他们报告灾情。于是我们驱车赶回唐山。此时天已经黑了，路上没有灯。宁河到唐山的公路遭到严重破坏，路中间多处出现了与公路平行的地裂缝，裂缝的宽度不等，有的可以达到半米。我们的吉普车不小心陷进了地裂缝里，寸步不能移动。于是，我们跑到路边倒塌的房子里找了根一人多高，直径10cm左右的椽子，准备用这根木棍为杠杆把车轮抬起来。就在我跳进裂缝去找支点撬轮子的时候，唐山地震最大的6.9级余震发生了。我清醒地感觉到地裂缝像一张大嘴忽而闭合忽而张开，合上时两侧刚刚抵着我的肩膀，张开后又宽宽敞敞的。这种一张一合的变化非常快，一次也就一两秒钟时间，快得我来不及做任何反应。几个来回后，大地又“倏”地一下静止了，仿佛一切都没有发生过。1975年海城地震时恰逢冬天，土被冻得很硬。我曾亲眼看到有人陷到地震时张开的地裂缝里，当地裂缝合上时，不容他有任何挣扎，裂缝就已经将他的腿挤压得像书那么薄。现在一想起来真有点后怕。

那时候唐山地震的指挥部设在唐山机场，当时机场跑道也出现了裂缝，飞机无法起落。我们在凌晨赶到唐山机场，见到了研究所开来的测量地震的仪器车，仪器车后面有一条横板凳，跑了一天后果然太累了，坐在那里竟迷糊着了。

后来，我想到一件很重要的事情——到唐山地震台看看地震图，看看在这样一次毁灭性的地震发生前，地震仪究竟有没有捕捉到它的前震。到了唐山地震台，看到地震仪的指针永远停留在了7月28日3点多的那一刻。仔细看地震记录，我发现唐山地震前的一个月内，地震仪并没有记录到当地的小震。回想一年前发生在海城的大地震，在大震之前短短的几天内就记录到了500多个小地震。很多老百姓都被小震震怕了，不敢住在家里，纷纷躲到外面去，果不其然，没过几天就发生了海城大地震。而唐山地震却截然相反，大地震之前安静得没有一丝征兆。这在一定程度上告诉我们地震过程的复杂性——一次地震发生之前的现象很难在另一次地震之前上演简单的重复。唐山地震后，我查看了震前出版的河北省北部的地质图，发现图上唐山市的地质断层很少，而周围地区却有不少断层。为什么地震不在断层密集的地方发生，而偏偏发生在地质图上断层很少的地区？2004年著名的地震专家安艺敬一来华讲学时，对美国地震学家将地震研究的主要精力集中在已知的一条断层上表示忧虑，而地震与断层的这种紧密关系正是安艺敬一在20年前提倡的。因此，无论是对地震发生地点的估计，还是对地震发生时间的预测，我们都还有很长的路要走。