

地震安全島

毛松林 蔡欣欣 谢志招 等 编著





地震安全岛

毛松林 蔡欣欣 谢志招 等 编著



厦门大学出版社 国家一级出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS 全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

地震安全岛/毛松林,蔡欣欣,谢志招等编著. —厦门:厦门大学出版社,2013. 12
ISBN 978-7-5615-4147-0

I. ①地… II. ①毛… ②蔡… ③谢… III. ①地震灾害-灾害防治-厦门市
IV. ①P315.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 315080 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

xmup@xmupress.com

厦门金百汇印刷有限公司印刷

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:27.75

插页:2 字数:500 千字

定价:80.00 元

如有印装质量问题请寄本社营销中心调换



前言

宇宙中的万事万物无时无刻不处于运动之中，地震就是地球运动过程中表现出来的一种极为普通的自然现象。人们可以大胆地猜想，在地球形成的初期，当地球表面固结成硬壳的那时起，就顺应地诞生了覆盖在地球表面的大小“板块”并伴随着它们相互间的离合运动，这种持续运动不仅时刻改变着大地、海洋、山川、河流等地球的面貌，同时伴随着火山、地震的发生，以及地面运动、气候变迁等。

近现代世界地震震中分布图展现出，我国位于世界两大地震带——环太平洋地震带和欧亚地震带之间，受太平洋板块、印度板块和菲律宾海板块的相互作用，地壳运动相对活跃，地震频发；从距今约 4000 年战国时期的《竹书纪年》中有关地震文字记录以来，不难看出，我国是一个深受地震灾害的国家。

2012 年，习近平总书记在中国共产党第十八届一中全会上强调，要把生态文明建设放到现代化建设全局的突出地位，把生态文明理念深刻融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程。2013 年，中国地震局首次提出坚持防震减灾与经济社会相融合的发展方式。当前面对经济社会和防震减灾事业发展的深刻变化，我们要从理论和实践的结合上，科学把握防震减灾融合式发展的时代内涵、架构体系和主要任务，积极探索和实践融合式发展的基本经验，实施创新驱动发展战略，不断开创融合式发展的新局面，走出一条融合式的发展之路。为适应海峡西岸经济区建设的新要求，根据厦门市所处的大地构造环境和震情形势，促使我们要以更加宽广的视野把防震减灾融入经济社会发展大局，以更高的标准满足海西建设发展的需要。

《美丽厦门战略规划》是厦门市委在厦门发展进入新阶段做出的重大决策部署，地震安全是美丽厦门的重要组成部分，按照“美丽厦门 共同缔造”十大行动计划，厦门市地震局提出了打造厦门地震安全岛的防震减灾总体目标，具体体现在十项指标要求方面，为缔造美丽厦门做出应有的贡献。

本书以厦门市防震减灾实际工作为基础，凸显市县地震局的职责、地位

和作用,认真贯彻落实《中华人民共和国防震减灾法》及其相关法律法规赋予的职责,及时了解、学习国内外地震学、防灾减灾领域的新理论、先进的技术方法,把握学术动态和专业发展趋势以及管理理念,从地震地质环境、地震灾害、防震减灾三大工作体系、社会服务、应对有感和破坏性地震以及打造厦门地震安全岛等方面,力求全面地论述和展望我市防灾减灾各项工作。

在地震及其灾害方面,分析认为,地震的孕育和发生最重要的是与地壳的结构、板块的运动、区域性断裂构造的性质以及地应力等有关。因而,只有深入研究地震发生的机理,才能建立地震发生的物理模型,从而绘制出从地震孕育到发生全过程的清晰图像,为预测地震建立科学的基础。众所周知,地震分类中构造地震不仅数量上占绝大多数、震级最大,而且造成的人员伤亡和财产损失也最严重。为此,本书对地震发生的机理进行了分析和探讨,从地震地质的角度上,探索性地提出了断面凸破模型,以期建立构造地震的物理模型。当然,正是由于断面凸破模型还只是处在推测或分析认识的萌芽阶段,我们建议开展实验研究、数学模型计算和震源地质特征研究三个课题,其中,震源地质特征研究,也即对出露地表的地质历史时期的地震震源进行物质组成、结构构造、构造遗迹以及特征矿物(高压、高温矿物等)研究,从而获得地震发生后震源处的实际资料,进而分析地震发生过程中不同阶段震源处岩体的地球物理场、地球化学场特征、标志矿物、岩体破裂特征等,为研究地震的孕育和发生提供可靠的理论支撑。依据“断面凸破”模型,笔者进一步探讨了地震在孕育和发生过程中,震源附近岩体中的地球物理场和地球化学场的各种变化,并通过分析地震前兆监测方法的物理原理和数据异常的特性,从而构建起地震前兆监测技术体系。技术体系内所监测到的异常数据,从不同角度反映了地震发生前后的岩体特征,这些异常现象相互验证,相互支持,可为地震的预测奠定科学的基础。某一特定地区(市县)应根据本地区发震构造特点、地壳运动和历史地震选取有针对性的地震前兆监测技术方法,为此我们提出了寻找本地区发震构造的方法和途径。

地震的预测是建立在科学有效的地震前兆监测数据、地震监测和震源分析等数据以及地质构造背景之上,应凸显地震地质的基础地位,探本穷源;同时,应通过小震,研究大震;重视小震,感知大震。据此,本书分析了当前地震会商工作中的现状,提出了地震地质方法、统计地震学方法和地震前兆方法组成的“三位一体”地震会商思路,并在近几年的闽台地区地震发展趋势报告中探索性地得到应用。实践表明,监测方法是否完善、数据是否完

整和监测的目标区在监测期内是否发生有影响的地震,是验证研究思路正确的关键。

厦门市震害防御工作主要有:分析研究厦门市地震地质条件(地下清楚)、抗震设防管理与指导(地上结实)和防震减灾宣传等三项内容。

分析研究区域地质构造发展史,可清晰地定位厦门市现代地质构造运动和地震活动的地质历史阶段。本书第二章论述了福建地壳构造的产生和发展,其演化经历了漫长的杨子和加里东、华力西和印支、燕山、喜山四个大地构造旋回,发展为当今濒临太平洋大陆边缘活动带大地构造环境。而强烈的地壳活动、火山活动和地震活动均由北向南迁移到台湾海峡西侧的滨海断裂带附近。从构造格局分析,厦门市位于北东向政和—海丰断裂、滨海断裂与北西向永安—晋江断裂、九龙江断裂所形成的菱形地块内,滨海断裂带穿过厦门市部分地区,进一步研究现今构造格局及其地应力状态,以期确定厦门市所处的地质构造的空间部位。另外,由于活断层的研究不仅为城市规划提供基础资料,也为地震研究提供依据,因此值得深入探讨。众所周知,活断层在地质上的定义存在多种意见,而在地震研究方面,活断层被定义为晚更新世(10万~12万年)以来活动过的断层称活断层,并以此为标准,近年来在已完成的活断层地质图上可见,一个省或市仅有几条活断层。然而,现代地震监测分析表明,众多中小地震确已发生在非活动断层上,这类断层理应划归为活动断层,如果这样认识,活断层在地震研究方面的定义就需要重新商榷了。在地下清楚方面,还存在着另一个问题,即非活断层在受到地震波影响时,表现出两盘的相对错动或张开,依然对地面上横跨该断层的建筑物造成破坏,在活断层调查中尤其是震害防御,这类断层又如何认识。

我市的震害防御工作中,科普示范学校的创建起步较早,也即在汶川地震发生之前,厦门市地震局与市教育局、海沧区教育局和东孚学校签订了共建防震减灾科普示范学校的协议,于2008年建成并融合于特色学校的建设之中。福建省教育厅和福建省地震局联合召开现场会,肯定并明确“东孚模式”在全省推广。在此基础上,笔者编制了《福建省防震减灾科普示范校——“东孚模式”建设札礼》,介绍了厦门市防震减灾科普示范学校的建设理念、具体内容和建设效果,力求创建防震减灾科普示范学校的建设模式。

厦门市的地震应急救援工作主要有:地震应急救援准备、应急救援和应对地震谣言等三项内容。

近年来,在我国多次破坏性地震发生后,当地地震部门的工作越来越显

示出其重要性和不可替代性。本书对破坏性地震发生后社会需求和地震部门的相关职责进行了分析,归纳了地震部门的十项重点工作,其中,棘手的工作体现在,一是震情,尤其是余震的判定;二是为抗震救灾指挥部迅速搭建现场指挥所,这是提高现场应急救援指挥能力的有效途径之一;三是由于地震灾害的突发性强、破坏性大,其产生的次生灾害所造成的损失往往比直接灾害更加严重,所以灾情的及时获取是抗震救灾的关键。就目前灾情获取的技术途径而言,尚未建立起规范、高效、准确的灾情获取技术体系,这在今后的实践中有待于进一步探索总结。

为应对地震的突发性,提升我市地震应急救援联动单位的地震应急救援能力,强化地震部门的地震应急救援相关职责,笔者提出了平震结合的地震应急救援演练理念,探索性地建立了地震应急救援521演练模式和地震部门应急演练模式。

为明确市县防震减灾各项工作及其相互关系(架构),厦门市地震局总结并提出了厦门市(市县)防震减灾工作网络图(包含地震监测预报工作网络图、震害防御工作网络图和地震应急救援平震结合工作网络图)。随着对防震减灾工作认识水平的不断提高,工作领域及其相互衔接、地震社会服务的广度和深度、防震减灾与经济社会融合式发展方式的推进等,厦门市防震减灾总体目标必将在实践中得到检验。

本书编著者为厦门市地震局在职和部分退休人员,福建省地震局厦门地震勘测研究中心和厦门地震台部分在职人员。本书部分资料和数据来源于《福建省地质志》、相关历史文献和地震工作者的成果,同时,中南大学仇勇海教授对资料进行了整理和校对,在此一并表示衷心感谢。由于防震减灾涉及较强的专业知识和社会管理等多个学科专业和社会领域,内容广泛,许多方面仍处于探索阶段,加之笔者的知识和认识水平有限,时间仓促,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

2013年12月



目录

第一章 地震及其灾害特点 /1

第一节 地震及其灾害特点 /1

第二节 厦门及其周边地区地震活动性 /7

一、历史地震记载 /7

二、邻区强震对厦门的影响 /10

三、现今小震活动特点 /19

第二章 厦门地区地震地质 /26

第一节 厦门地质构造发展史 /26

一、福建区域地质构造发展史 /26

二、厦门地质构造发展史 /33

第二节 现代地震地质构造环境 /36

一、区域地壳稳定性 /36

二、北东向主要断裂构造及其特征 /39

三、北西向主要断裂构造及其特征 /43

第三节 震中分布与地质构造关系 /44

第四节 构造地震机理探讨 /49

一、地震理论及讨论 /49

二、地震“断面凸破”物理模型 /50

三、“断面凸破”物理模型诠释地震孕育发生及地震地质效应 /52

第三章 厦门市地震监测预报 /65

第一节 概述 /65

一、地震活动及地震监测 /65

二、厦门市地震监测预报工作指导思想 /66

三、厦门市地震监测预报工作网络图 /66

第二节 地震前兆监测 /67

- 一、流动重力监测 /67
- 二、流动地磁监测 /72
- 三、GPS 监测 /75
- 四、跨断层短水准测量 /77
- 五、流动形变监测网 /88
- 六、地倾斜监测 /96
- 七、地应变观测 /109
- 八、重力仪监测 /112
- 九、水氦观测 /114
- 十、电磁监测 /120
- 十一、水位监测 /126

第三节 地震监测及台网建设 /135

- 一、厦门市地震遥测台网简述 /135
- 二、技术构成 /137
- 三、地震遥测台网观测资料的处理 /139
- 四、监测能力 /140

第四节 地震强震监测 /140

- 一、台站位置和场地条件 /141
- 二、仪器设备 /142

第五节 地震趋势研究 /144

- 一、当前国际上地震监测预测技术方法及发展趋势 /145
- 二、打造科学系统的地震监测体系 /148
- 三、探讨“三位一体”地震会商思路 /152
- 四、应用成果 /169

第四章 地震灾害预防 /170

第一节 厦门市地震灾害防御工作概述 /170

- 一、地震灾害防御的地位和作用 /170
- 二、指导思想 /170
- 三、工作目标 /171
- 四、重点任务 /171

五、厦门市地震灾害防御工作网络图 /174	
第二节 厦门市地震地质条件 /175	
一、现今地质构造格局及应力状态 /175	
二、历史地震及活动性 /176	
三、活断层调查 /176	
四、地震小区划 /176	
第三节 厦门市抗震设防工作 /177	
一、厦门市地震动参数区划图 /177	
二、厦门市中小学校舍抗震加固工程 /179	
三、地震安全性评价及其监管 /182	
四、农居地震安全工程 /185	
第四节 厦门市防震减灾宣教工作 /190	
一、厦门市防震减灾社会宣教体系 /190	
二、地震科普基本知识 /191	
三、厦门市防震减灾宣教工作的基本做法 /196	
四、做好防震减灾宣教工作的几点认识和建议 /203	
五、地震应急疏散演练 /209	
第五节 地震谣传及处置 /212	
一、地震谣言的产生和传播渠道 /213	
二、如何应对地震谣言 /214	
三、科学应对“8.13”地震谣传 /219	
第五章 地震应急救援 /222	
第一节 厦门市地震应急救援工作概述 /222	
一、地位和作用 /222	
二、指导思想 /222	
三、厦门市地震应急救援工作网络图 /222	
四、工作目标 /223	
第二节 地震烈度速报与预警系统 /224	
一、建设厦门市地震烈度速报与预警系统的必要性 /224	
二、建设目标 /231	
三、建设范围 /232	

四、技术与设备方案 /234

第三节 厦门市地震应急救援演练模式 /239

第四节 厦门市地震应急避难场所 /241

一、任务目标 /242

二、建设要求 /242

三、厦门市地震应急避难场所建设的具体做法 /243

四、落实维护管理制度，加强群众宣传演练 /252

第五节 厦门市地震应急救援指挥部现场指挥所 /254

一、中国地震应急现场指挥系统基本构成 /254

二、厦门市地震应急现场指挥所 /257

三、平战结合，地震应急现场指挥所作用显现 /263

四、现场指挥所的完善 /263

第六节 厦门市地震应急救援指挥系统 /264

一、国内外地震应急救援及其发展现状 /264

二、地震应急指挥技术系统构成及其功能 /266

三、厦门市地震应急救援指挥系统 /267

第七节 2013 年厦门市海陆空军地社会联合地震应急救援演练 /272

第六章 厦门市防震减灾社会服务体系 /279

第一节 地震监测及地震信息公共服务体系 /279

一、地震监测台网建设及其监测能力信息公开 /280

二、地震监测信息公共服务产品及其服务对象 /280

三、地震监测信息宣传渠道与方式 /282

第二节 震情跟踪 /283

一、工作思路和目标 /283

二、加强地震重点危险区震情跟踪工作领导 /284

三、切实做好震情跟踪工作 /284

四、严格震情会商制度 /285

五、做好地震应急工作 /286

第三节 厦门市重大活动地震安全保障 /286

一、特殊时段厦门市地震局震情保障工作队组成 /286

二、特殊时段厦门市震情保障工作启动程序 /287

三、三项制度 /288	
四、特殊时段, 震情会商方案 /289	
五、特殊时段, 异常跟踪方案 /290	
六、突发震情应对, 信息准备 /291	
第四节 防震减灾科普宣教体系 /291	
一、防震减灾宣教专业队伍 /291	
二、防震减灾宣教教材 /292	
三、防震减灾宣教方式 /294	
第五节 建设工程抗震设防服务 /310	
一、城市活断层探测和地震小区划 /311	
二、厦门市及其邻近地区潜在震源区的划分 /313	
三、厦门市地震危险性分析 /316	
四、厦门市地震动参数分区 /320	
五、厦门市工程地质条件及分区 /323	
六、地震地质灾害小区划分 /337	
七、活断层地震地表破裂“避让带”宽度确定的依据与方法 /352	
第六节 厦门市地震局防震减灾网页 /354	
 第七章 科学应对有感和破坏性地震 /358	
第一节 应对“7.5”厦门4.4级地震 /358	
一、基本情况 /358	
二、地震应急工作 /359	
第二节 应对台湾及其近海海域强有感地震 /362	
一、台湾地区地震地质构造背景 /362	
二、台湾地区地震活动性 /363	
三、1999年9月21日台湾集集 Ms7.6级地震概述 /366	
四、2006年12月26日恒春海域 Ms7.2级地震概述 /369	
五、2009年12月19日台湾花莲海域 6.7级地震概述 /370	
六、科学应对台湾的强有感地震 /371	
第三节 应对“5.12”四川汶川8.0级大地震 /374	
一、地震基本参数 /374	
二、汶川地震的成因分析 /375	

三、汶川地震的显著特征 /379

四、汶川地震灾情综合分析 /381

五、科学应对汶川大地震 /384

第四节 莆田仙游震群型地震特点及地震发生的机理分析 /387

一、地震序列及其特点 /388

二、地震序列震源深度分析 /391

三、地震序列震源机制解 /392

四、莆田环线重力复测 /393

五、地震机理地质分析 /395

第八章 地震安全岛 /400

第一节 国内外城市防震减灾现状与展望 /400

一、日本城市应对地震灾害的措施 /400

二、美国应对地震灾害的措施 /402

三、我国城市防震减灾的工作现状与展望 /403

第二节 海西建设的地震安全保障 /407

第三节 地震安全岛 /409

一、地震安全岛 /409

二、打造地震安全岛的可行性 /410

附录 厦门市地震局历史沿革 /424

参考文献 /425

第一章 地震及其灾害特点

第一节 地震及其灾害特点

地震以及地壳运动监测表明,地震就是地壳运动的一种形式,在我国古代称为地动。众多的历史记载和现代地震监测显示,地震是地球上经常发生的一种自然现象,它是由地壳在运动过程中内部集聚的能量突然释放产生的,能量以地震波的形式从震源处(地震破裂处)向四周传播,当地震波到达地面后,会对地面产生地震作用;同时地震断层的运动,会对地面产生地质作用,使建筑物倒塌,引起地面变形、开裂或山体滑坡以及堰塞湖(地质现象)等,地震灾害就是上述地震作用和地质作用共同的结果。

2008年5月12日中国四川省汶川县发生8.0级大地震以来,全球的地震活动性均呈现相对活跃的趋势。2008年8月25日中国西藏自治区日喀则地区仲巴县发生了6.8级地震,2010年4月14日中国青海省玉树县发生了7.1级地震,2011年3月11日日本仙台东部海域发生了9.0级强烈地震,2013年4月20日中国四川省芦山县发生了7.0级地震。

如此频繁的地震活动所造成的巨大人员伤亡及财产损失已经引起了人们极大的关注。地震的弹性波引起地面震动造成的建筑设施破坏及山崩、滑坡、地裂、坍塌、喷砂、冒水等称为直接灾害。由直接灾害导致的其他灾害均属次生灾害,如房屋倒塌后火源失控导致的火灾;河堤、水坝决口和滑坡、崩塌造成的河道淤塞、水位上涨及此后堵塞物溃决形成洪水而产生的水灾;地震造成的海水、湖水水体扰动引起的地震海啸、湖啸;地震引起的管道破坏、装载化学物品的容器破坏致使煤气、毒气、毒液和放射性物质的泄漏等等均属次生灾害。在一定条件下,由于直接灾害、次生灾害进一步造成的各种社会性灾害,如工厂停

工停产、社会秩序混乱、饥荒、瘟疫等则属于诱发灾害。上述不同成灾机制形成的不同灾害可或此或彼、或长或短地连锁而成系列，被称为“灾害链”。

地震的历史经验表明，一次强震发生后，因直接灾害将造成一定的人员伤亡和经济损失，但由直接灾害引发的次生灾害和诱发灾害所造成的伤亡和损失往往大于直接灾害所造成的伤亡和损失，甚至达数倍到数十倍。

1920年12月26日在中国西北甘肃与宁夏交界处的海原县发生了8.5级强烈地震。大地疯狂地颤抖了几分钟，使东起固原经西吉、海原、静宁，西迄景泰的约2万 km^2 的极震区内，山崩地裂，房倒屋塌，山河改观，劫尘弥天。地震有感范围遍及北京、上海、广州及越南的西贡。极震区烈度Ⅻ度，区内海原、固原、静宁和西吉四县城全部被毁。海原县城除一座钟楼外，其余建筑物和崖窟、拱窟尽数倒塌，居民被压于瓦砾、土块之下，死伤十之八九，多有全家遇难及几乎全村被埋所剩无几的情况。震后灾区人民“无衣、无食、无住，流离惨状，目不忍睹，耳不忍闻。苦人多依火坑取暖，衣被素薄，一日失所，复值严寒大风，忍冻忍饥，瑟瑟露宿，匍匐扶伤，哭声遍野，不待饿殍，亦将僵毙”。大批遇难者的尸骨遍布四野，伏尸累累而无力掩埋，数十里内人烟断绝，鸡犬灭迹。而当时的北洋军阀政府不采取有力措施救灾，灾民们呼天不应，哭地不灵，致使灾情进一步加重，共死亡近27万人。空前惨重的灾情令世界怵目惊心，海原地震遂成世界著名大地震。

1923年9月1日中午11时58分，日本关东地区的大多数人都在准备吃午饭。突然，地下传来一阵可怕的声音，紧接着大地剧烈地抖动起来，刹那间房倒屋塌，许多人还没有反应过来就被砸死在屋内，烧饭的炉火翻倒，引起熊熊大火……日本关东8.2级大地震，是日本历史上死伤最多、损失最惨重的一次大震灾。剧烈的震动使横滨近10万处房屋倒塌，众多倾翻的炉火和化学物品的爆炸使全市约60处地点同时起火燃烧，在消防灭火设备及输水管道遭地震严重毁坏的情况下，无法控制的火势迅速蔓延，烧毁了地震时尚未倒塌的全部房屋。在日本首都东京，近200处地点震后同时起火并迅速蔓延，使得整个东京成了一片火海，熊熊大火燃烧了三天三夜。关东大地震死亡人数达到14万人，下落不明人数达到4.3万人，因房倒屋塌压死者不到总数的10%。地震将煤气管道破坏，煤气四溢，遇火即燃，大火使得关东地区变成了人间地狱，绝大部分遇难者是在火魔疯狂的翻卷中，被大火四面包围无路可逃而被活活烧死、烤死，还有许多人因大火造成的严重缺氧窒息而死。

1960年5月21日，智利遭受了一系列强烈地震的袭击。当地时间早晨6点多，

濒临太平洋的智利阿劳特半岛发生 7.9 级大地震,此后 3 小时之内又连续发生了 3 次 6.5 级以上的破坏性地震;第二天凌晨,6 级以上的地震频频发生,第二天下午 3 点 11 分再次发生 9.5 级特大地震,这是观测史上记录到的规模最大的地震。大地好像风浪中颠簸的船一样摇摆不定,其持续时间达到 3 分钟之久,数百次的强烈余震接踵而来,使智利南北 600 km^2 范围内的建筑物成为一片废墟。地震后海底地形大幅度变形引发了惊人的海啸。海啸巨浪以 6 m、9 m 甚至 25 m 高的浪头反复冲刷海岸,沿岸的一切物品荡然无存。从首都圣地亚哥到蒙特港全长 800 多公里海岸的城镇、港口、仓库、公用和民用建筑、船舶,不是陷入海中,就是被巨浪摧毁,交通和通讯全部中断。海啸巨浪以每小时 700 km 以上的速度横扫太平洋,使夏威夷、菲律宾、新西兰及日本相继遭灾。海啸于震后 23 小时抵达离震中 1.7 万 km 的日本,在日本海岸,海啸浪高达 4 m,沿海的海港、码头横遭破坏,冲毁房屋 3258 栋,800 人丧生,15 万人无家可归。有一艘大船被海浪抛到高出海平面 2.4 m、距海岸 46 m 已遭破坏的民房的残垣断壁之中。激浪翻腾的太平洋在一个月后才逐渐恢复平静。

1976 年 7 月 28 日在中国唐山发生的 7.8 级大地震是 20 世纪全球损失最为惨重的地震。极震区烈度达到 XI 度。百年工业重镇在历时十几秒的震动中被夷为一片瓦砾,几乎没有抗震能力的城市在震源深度 11 km 的城市直下型地震的袭击下几乎全毁,数十万群众被埋压在残砖断壁和水泥碎块、渣土之下。虽经近 30 万军民奋力抢救,但仍有 24.2 万城乡居民失去生命,重伤 16.4 万人,7218 户家庭断门绝户,4204 名儿童失去父母成为孤儿,直接经济损失达到 100 亿元人民币。

2008 年 5 月 12 日中国四川省汶川发生 8.0 级大地震,震中区地震烈度达 XI 度,灾害波及四川、甘肃、陕西三省,震感影响半个中国。地震造成了 8.7 万多人死亡(含失踪人数),37 万余人受伤,650 多万间房屋倒塌,2300 多万间房屋损坏,北川县城、汶川县映秀镇等部分城镇被夷为平地。由于汶川地震发生在高山峡谷地区,强烈的震感引发巨大的次生灾害:山体崩塌、滑坡和泥石流,摧毁桥梁道路、破坏通讯设施,给紧急救援造成巨大困难。垮塌的山体阻塞河道,形成数十个堰塞湖,对下游民众的生命安全构成严重威胁。汶川地震是中华人民共和国建立以来破坏性最强、波及范围最大的一次地震。

地震造成的危害不仅取决于地震的强度、震源深度及地震本身的其他要素,还与震中位置、发震时间、地质背景及受灾地区的工程、水文地质和地貌条件有关,与建筑物的结构、材料及施工等情况有关,并因上述各因素的不同组合造成种类不同、形式各异灾害。

地震以其突发性及释放的巨大能量在瞬间造成大量建筑物的毁坏而成灾，因而使人们对地震产生了一定的恐惧心理，甚至是“谈震色变”。确实，就各种自然灾害所造成的死亡人数而言，全世界死于地震的人数占各种自然灾害死亡总人数的 58%，中国大陆地震占全球大陆地震的 1/3，因地震死亡的人数占全球的 1/2。所以，中国是世界上遭受地震灾害最严重的国家之一，因而地震在中国成为危害最大的众灾之首。但是，我们可以积极应对地震。一方面，由于专业人员的奋发进取、积极探索，人们对地震的认识在不断提高，地震预报的对应率也在逐步提高；另一方面，事实已经表明，只要认真进行预防，实施综合防御，就可以大大减轻地震灾害造成的损失。

1975 年海城 7.3 级地震，因准确的预报，虽然地震使房屋、设施遭到严重破坏，但直接的人员死亡仅 1328 人，至少使 10 万人免遭死难。1995 年 7 月 12 日云南孟连西南中缅边境 7.3 级地震是当年中国大陆最高级别的地震，对该地震做了较成功的中、短、临预报，把震灾的损失降到最低限度，取得了防震减灾的实效。

了解地震，认识地震灾害及其特点，有利于防震减灾工作的进一步深入，从而有效地防震减灾。基于构造地震的活动特点，结合我国的地震地质条件以及社会和历史因素，中国的地震灾害具有如下特征：

1. 突发性

目前，在地震还无法准确预报的今天，一方面，我们不知道下一次具有破坏性的地震将要发生在何时、何地以及震级有多大；另一方面，许多破坏性地震发生前，没有监测到明显的前兆信息，或者有一些信息不能确定与地震有关，如此构成了地震及其灾害与其他许多自然灾害所共有的一个显著特点，即突发性。虽然地震的孕育是一个缓慢的地质过程，但地震的发生却猝不及防。一次地震持续的时间往往只有几秒至几十秒，在如此短暂的时间内却造成大量的房屋倒塌、人员伤亡，其他的自然灾害难以与之相比。汶川地震事前没有明显的预兆，以至来不及逃避，造成大规模的灾难，这是它的第一个特点。

2. 破坏性

板块俯冲带内发生的地震有深有浅，而大陆内部地震一般震源较浅，大都在地壳内 10 ~ 25 km 左右。如果强震发生在人口稠密、经济发达地区，加之震源浅，往往可能造成大量的人员伤亡和巨大的经济损失。中国广大的农村，由于历史原因，民居的抗震能力普遍低下，所以，近震 4.5 级以上、远震 6 级以上就会造成倒房，