

地震·防震·法规 知识讲座

任秀珍 徐桂华 主编

地震出版社

1999

内 容 提 要

本书是从近年来用于地震科普宣传文章、讲话和广播稿中精选出来的一套有关地震、防震和相关法规的知识讲座。可供各级地震部门以及学校、机关、企业、街道进行科普宣传时使用。

地震·防震·法规知识讲座

任秀珍 徐桂华 主编

责任编辑：王 伟

*

地震出版社出版

北京民族学院南路9号

北京地大彩印厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 2.25 印张 54 千字

1999 年 10 月第一版 1999 年 10 月第一次印刷

印数 0001—2000

ISBN 7-5028-1709-3 / Z·48

(2205) 定价: 6.00 元

地震·防震·法规(代序)

1997 年 12 月 29 日,第八届全国人民代表大会常务委
员会第二十九次会议通过了《中华人民共和国防震减灾法》
(以下简称《防震减灾法》),同日,中华人民共和国主席
令公布了这部法律,并于 1998 年 3 月 1 日正式施行。那么,
为什么要出台这部法律呢?

这首先是从我国是一个多地震国家的国情出发的。大
家知道,我国处在欧亚板块的东南部,受西太平洋地震带
和喜马拉雅-地中海地震带地震活动的影响,地震活动频率
高、强度大。据统计,20 世纪已发生了 5 级以上地震 3000
多次,6 级以上地震 792 次,7 级以上地震 117 次,8 级以
上地震 9 次。几乎所有的省、自治区、直辖市在历史上都
发生过 6 级以上的地震。仅大陆地区而言,平均每年发生
地震的数目,5 级以上约 21 次,6 级以上约 4~5 次,7 级
以上接近 1 次。中国大陆 7 级以上强震约占全球大陆同级
地震的 35%。

由于地震发生在陆地,而且震源比较浅,因此我国地
震的成灾率比较高。据统计,本世纪以来,中国地震灾害死
亡人数占全球地震死亡人数的 55%左右,全球 20 世纪两次
造成死亡 20 万人以上的大地震都发生在我国,一次是 1920
年宁夏海原 8.5 级大震,死亡 23.4 万人;另一次是 1976 年
唐山 7.8 级大地震,死亡 24.2 万人。

在中国,地震灾害也是最主要的自然灾害之一,死亡
人数居自然灾害之首。据统计,自 1949 年至 1991 年间,
我国因地震灾害造成的死亡人数占全部自然灾害死亡人数

的 54%。

地震灾害造成的巨大经济损失，严重冲击着国家的经济建设和社会发展。唐山地震瞬间将一个有百余年历史的工业重镇夷为废墟，直接经济损失达上百亿元。再加上现在又处于一个新的地震活跃期。因此，防震减灾工作是我国社会发展和经济建设中必须考虑的一个因素。而依法治国是党领导人民治理国家的基本方略，因而制订《防震减灾法》也就是非常必要的了。

下面再来说说制定《防震减灾法》的目的和意义

说到制定《防震减灾法》的目的，在这部法律第 1 条中已写得非常清楚：为了防御与减轻地震灾害，保护人民生命和财产安全，保障社会主义建设顺利进行，制定本法。也就是说立法的目的是为了人民利益，为了国家利益。

中国人民在同地震灾害的长期抗争中逐渐认识到，防震减灾工作涉及社会的方方面面，是一个复杂的社会系统工程。要提高整个社会的防震减灾能力，需要依靠科学技术进步；需要各部门的协调配合；需要制定正确的防震减灾战略和奋斗目标；需要动员广大群众积极而正确地参与。要实现上述要求，最根本的是需要强有力的法律保障。

《防震减灾法》就是通过三个方面来实现这种法律保障的。

一是该法从防震减灾工作内容上覆盖了震前、震时和震后的全部防震减灾工作内涵，也就是以地震监测预报、震灾预防、地震应急、震后救灾与重建四个环节作为这部法律的主要章节。

二是通过明确各级人民政府、各有关部门和社会公众在防震减灾活动中的权力、责任和义务，调整好方方面面的

社会关系，达到防震减灾工作有序、有效进行这一目的。

三是通过确定 9 个基本法律制度来实现有力的法律保障。在总结我国几十年防震减灾工作的基础上，防震减灾法确定了九项基本法律制度，它们是：地震重点监视防御区制度、地震预报统一发布制度、地震安全性评价、地震灾害保险、破坏性地震应急预案制定和备案、震情和灾情速报和公告、地震灾害调查评估、紧急应急措施和紧急征用制度。

通过上述的简要介绍，人们一定能够对我国地震灾害的概况和制定《防震减灾法》的意义有一个基本的了解。我们相信，在指导和规范我国今后的防震减灾工作中，《防震减灾法》将会充分显示出它的作用。

中国地震局副局长 汤泉

目 录

地震与地震的类型·····	谭先锋	(1)
地震的震级与烈度·····	贾笑蕾	(4)
地震的分布·····	李学良	(6)
如何给地球“号脉”——谈地震监测·····	张少泉	(12)
地震的帮凶: 矿震——介绍一种诱发地震 ·····	张少泉	(15)
地震灾害及其特点·····	贾笑蕾	(17)
地震次生灾害及其防御·····	柴保平	(20)
地震预测与地震预报·····	张少泉	(23)
地震谣传的特点及其识别·····	柴保平	(26)
建筑工程与抗震设防要求·····	李学良	(30)
民房应如何做好抗震加固工作·····	耿庆国	(33)
地震应急预案的作用·····	卢振恒	(35)
您会制定家庭地震应急“预案”吗 ·····	任秀珍 徐桂华	(38)
地震时如何减少人员伤亡·····	任秀珍	(41)
震后的自救与互救·····	徐桂华	(44)
震后的抢险与救灾·····	张少泉	(47)
震后社会安定措施·····	贾笑蕾	(50)
震后重建应注意的问题·····	卢振恒	(53)
提前开辟震后避难场所·····	耿庆国	(55)
参加地震保险 做好灾害预防·····	陈英方	(58)
防震减灾中的法律义务及相关的法律责任 ·····	莫纪宏	(60)

地震与地震的类型

谭先锋

(中国地震局宣传教育中心)

什么是地震？大家可以不加思索地回答：地震就是山摇地动、房倒屋塌。地震，就人们的感觉而言是指地面的运动，古人称地动。它是一种叫地震波的波动传播引起的地面振动的效果。

地震波是地震发生时向四周传播的弹性波。地震波从震源出发，通过地球介质传到地面，地面就会振动起来。地震有大有小，所以产生的地震波就有强有弱，强波可以使人产生震感，甚至造成房倒屋塌；弱波则只能用仪器才测得到。

地震波分为纵波、横波两种。传播方式和声音传播相同的是纵波。人们在地震时感到的上下跳动就是纵波作用的结果；传播方式类似水波纹的是横波，人们在地震时感到的左右晃动，就是地震横波作用的结果。在岩石介质中，纵波的传播速度大约是 5~6 千米 / 秒；横波传播速度为 3~5 千米 / 秒。

纵波传播速度比横波快，在地震时纵波总是先到达地表，而横波总是落后一步。所以，一次较大地震的震中区，人们首先感觉到的是上下颠簸，几秒钟以后才感到很强的水平晃动。经历过唐山地震的人对这一现象感受特别深刻。一位唐山居民说：“我家是座平房，地震发生时，刚开始几下

剧烈的上下颠簸把人颠起半米多高，过后，就开始东西晃动起来，不久房子就晃倒了，房顶被甩出 3 米远。”可见人们所感受到的地震就是地震波迫使地面的振动。

人类对于地震的成因进行过漫长的探索，并曾经赋予它各种超自然的假说，比如古代中国鳌鱼翻身的传说、日本鲶鱼闹腾的传说，埃及、印度地下住着大怪物的传说以及古希腊有关海神普舍顿的传说等。即使在科学的世界里，地震的成因在很长的一段时期里也还是个谜，直到本世纪中叶，地震学家们对于地震的成因才有了比较科学的解释。通常的一种解释是：地球内部深层物质的不断运动和变化，促成地壳也不断地运动和变化，在漫长的地质年代里，这些运动和变化逐渐积累了巨大的能量，当地壳某些脆弱地带承受不了如此巨大的能量时，岩层便会发生突然的局部断裂，或者原有断块发生错动，地震就这样爆发了。可见，地震主要是板块之间或断块之间相对运动和相互作用的结果。

地震按其成因共分为 5 类：第一类称构造地震。就是我们上述的板块或断块之间发生碰撞和错动形成的地震。全球 85%~90% 的地震以及所有造成重大灾害的强烈地震都属于这类地震。构造地震分为板缘地震和板内地震。我国发生的地震基本上属于板内地震。

第二类是火山地震，即熔岩喷发而引起的地震。火山地震占全球地震总数的 7% 左右，震级一般较小。

第三类是塌陷地震。它是由于地下岩洞或矿井的顶部塌陷而引起地震，震级不大，但对生产和矿工的生命威胁较大。一些矿山地震频发的生产部门正在与地震部门合作，共同研究和防御塌陷地震的危害。

第四类是诱发地震。如水库蓄水诱发的地震、油田开

采而引发的地震等。世界上最大的水库诱发地震是我国广东新丰江水库地震。1961 年，库区发生了 6.1 级的地震，震中离大坝仅 1 公里，由于在事前对大坝采取了紧急的加固措施，使大坝经受了强烈地震的考验，成为一次直接对破坏性地震进行有效防御的典范。

第五类是人工地震。如核爆炸、矿山爆破等，一次 2 万吨级的 TNT 爆破，其能量不亚于一次 5 级的地震。现在人类正积极利用人工地震来探测石油等矿藏，并了解大地深部的结构。

进入本世纪中叶以后，世界许多地震国家积极开展地震的研究工作，并致力于实现从被动受灾到主动防御的转变。我国和一些国家纷纷出台防御地震灾害法就是有力的说明。

地震的震级与烈度

贾笑蕾

(北京市地震局)

每次地震发生后，公众首先想到的问题是“这次地震有多大？”用专业的语言问就是：“这次地震是几级？”也有人问：“这个地震我们这儿是几级？”比如有人在张北 6.2 级地震后，向地震部门问了这样一个问题：“张北 6.2 级地震，到北京有多少级？”有地震常识的人一听就知道，提问的人把震级与烈度的概念搞混了。地震的震级是表征地震强弱的量度。震级反映的是地震能量的大小。震级与地震波能量的关系可以用一个公式来表示，该公式反映地震波能量的对数与震级成正比例的关系。换句话说，就是震级越大，地震释放的能量就越多。震级高一级，能量就要高约 30 倍。如果把一个 8.5 级地震释放的地震波能量换算成电能，相当于一个 120 万千瓦水电站工作近 10 年所发电量的总和。试验还证明，在坚硬的花岗岩中爆炸 2 万吨黄色炸药所得的结果，不过和一个 5 级地震差不多。值得注意的是，上面所说的能量只是地震波释放的能量，并不是一次地震的全部能量，因为在地震发生过程中，有一部分能量转变成了热能和岩层发生断裂位移的机械能。

震级大小是根据地震仪器记录算出来的，目前世界上记录到的最大地震震级是 1960 年 5 月 22 日发生在南美智利

的 8.9 级地震。这里，大家会问，地震的震级是怎么测出来的？地震震级是通过地震仪记录来确定的。这是 20 世纪 30 年代才找到的方法。人们通过测量地震仪上记录地震波的震幅来计算地震大小。通常记录地震的大小可用小数表示，如：

4.0 级、7.6 级；也可以用分数表示，像 $5\frac{1}{2}$ 级、 $6\frac{3}{4}$ 级等。

讲到这里，大家就知道了，要是问地震有多大，即指地震本身释放的能量有多大。一次地震只有一个震级。

至于有人问“张北 6.2 级地震，北京是几级”，这实际上是问自己所在地受此次地震的影响多大。这就引出了另一个概念——地震烈度。烈度是表示地震对地面影响和破坏程度的尺度。一次地震只有一个震级，但一次地震对地面的影响程度却受许多因素的制约，所以一次地震在不同地区的烈度是不同的。一般来说，震中区烈度最大，距震中越近，烈度越大；距震中越远，烈度越小。地震对各地的影响不仅与地震能量及到震中的距离有关，还与各地地质构造、地形地貌和地下水位高低有关。并且，地震烈度还与建筑物或构筑物的结构、材料、施工质量等有关。由于地下构造的不同，地震波在传播过程中能量的衰减程度也不同，在活动断裂及其附近的地方，地震波的破坏远远大于完整的基岩。在同一地方，不同抗震性能的建筑物遭受地震破坏的程度也不同。

地震烈度还与震源深度有关，震源深度不同，地震破坏程度也不同。一般来说，震源越深，震中烈度越小。一次 6 级地震，震源深度 15 千米时的震中烈度比震源深度 25 千米时的震中烈度高一度。有的地震震级不很高，却因震源浅而造成地面严重破坏。总的说，一次地震对周围不同地点的影响是不同的。不同的影响和破坏程度用地震烈度来表示。

地震的分布

李学良

(中国地震局地震数据信息中心)

无论是在全球，还是在中国，地震在空间上的分布，有规律可循，不是随机的。

“全球地震带”有 3 条，它们分别是：

第一，环太平洋地震带

具体说就是：沿北美洲太平洋东岸的美国阿拉斯加向南经加拿大西部、美国的加利福尼亚和墨西哥西部地区，到达南美洲的哥伦比亚、秘鲁和智利；然后，从智利转向西，穿过太平洋抵达大洋洲东边界附近，在新西兰东部海域折向北；再沿斐济、印度尼西亚、菲律宾、我国的台湾省、琉球群岛、日本列岛、千岛群岛、阿留申群岛，回到美国的阿拉斯加，环绕太平洋一周。

它是全球最主要的地震活动带，地震活动频率最高、强度最大，不仅地震本身对人类社会构成很大威胁，地震海啸常常造成不可估量的损失。20 世纪以来全球 8 级以上特大破坏性地震绝大多数发生在该带上。例如：著名的 1904 年美国阿拉斯加 8.3 级地震、1906 年美国旧金山 8.3 级地震、1933 年日本三路海岸 8.6 级地震、1943 年印度尼西亚 8.1 级地震、1960 年智利 8.9 级地震等，都给人类带来了巨大的损失。

第二，大洋海岭地震带和东非裂谷地震带

具体说就是，从西伯利亚北岸靠近勒那河口开始，穿越北极经斯匹次卑尔群岛和冰岛；再经过大西洋中部海岭，到印度洋的一些狭长的海岭地带或海底隆起地带，并有一分支穿入红海和著名的东非裂谷区。

由于这一地震活动带最大震级一般不会超过 7 级，又发生在大西洋中，所以，相对而言，对人类的威胁要小得多。

第二，亚欧地震带

具体说就是：从印度尼西亚开始，经印度支那半岛西部和我国的云、贵、川、青、藏和喜马拉雅地区，以及印度、巴基斯坦、尼泊尔、阿富汗、伊朗、土耳其到地中海北岸，一直延伸到大西洋的亚速尔群岛。

由于这一地震活动带穿过亚欧大陆内部，其中段和东段的地震强度和频度又较高、较大，同样也给人类社会带来巨大的地震灾害。1934 年印度—尼泊尔 8.4 级地震、1945 年伊朗 8.2 级地震、1950 年中印边界 8.6 级地震、西藏察隅 8.6 级地震、1951 年西藏当雄 8.0 级地震、1973 年我国四川炉霍 7.6 级地震等就是典型的灾害事例。

除了上述 3 条全球地震带以外，大陆内部也有零散然而强烈的地震活动。我国华北地区和山西、陕西、甘肃、青海、四川、新疆等地区的地震活动就主要属于这一类型，即大陆内部地震活动。

科学家根据地震活动性、新构造运动和现代构造运动、地壳结构和地球物理场，以及现代大地构造的分区特性，特别是地区之间的差异特性，认为我国大陆内部的地震活动是有一定分布规律的，进而划分出了“东北地震区”、“华北地震区”、“华中地震区”、“华南地震区”、“新疆地震区”、

“青藏高原地震区”、“台湾地震区”和“南海地震区”共 8 个地震区，并在这些地震区中细划出 25 条地震带。

总体来说，我国地震活动比较强烈的地区主要是河北、山东、内蒙古、山西、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆、云南、四川、西藏和台湾等省(或自治区)。东北地区、华中地区、华南大部分地区和南海地区虽然也有地震活动，但不论是地震发生频度，还是地震强度都相对我国其他地区比较弱，从历史经验来看，很少发生 7 级以上地震。现重点介绍几个地震区及其主要地震带的情况。

第一，“华北地震区”。华北地震区包括河北、河南、山东、内蒙古、山西、陕西、宁夏、江苏、安徽等省的全部或部分地区。在 8 个地震区中，它的地震强度和频度仅次于“青藏高原地震区”，位居全国第二。据统计，有据可查的 8 级以上地震曾发生过 5 次；7~7.9 级地震曾发生过 18 次。加之它位于我国人口稠密、大城市集中，并且政治和经济、文化、交通都很发达的地区，地震灾害的威胁极为严重。

华北地震区共分 4 条地震带。

1. 郯城-营口地震带。包括从宿迁至铁岭的辽宁、河北、山东、江苏等省的大部或部分地区，是我国东部大陆区一条强烈地震活动带。1668 年山东郯城 8.5 级地震、1969 年渤海 7.4 级地震、1974 年海城 7.4 级地震就发生在这个地震带上。据记载，本带共发生 4.7 级以上地震 60 余次。其中 7~7.9 级地震 6 次，8 级以上地震 1 次。

2. 华北平原地震带。南界大致位于新乡-蚌埠一线，北界位于燕山南侧，西界位于太行山东侧，东界位于下辽河-辽东湾拗陷的西缘，向南延到天津东南，经济南东边达宿州一带。这是对京、津、唐地区威胁最大的地震带。1679

年河北三河 8.0 级地震、1976 年唐山 7.8 级地震就发生在这个带上。据统计,本带共发生 4.7 级以上地震 140 多次。其中 7~7.9 级地震 5 次,8 级以上地震 1 次。

3. 汾渭地震带。北起河北延怀盆地,向南经阳原盆地、蔚县盆地、大同盆地、忻定盆地、灵丘盆地、太原盆地、临汾盆地至渭河盆地,是我国东部又一个强烈地震活动带。1303 年山西洪洞 8.0 级地震、1556 年陕西华县 8.0 级地震都发生在这个带上。1998 年 1 月张北 6.2 级地震也在这个带的附近。有记载以来,本地震带内共发生 4.7 级以上地震 160 次左右。其中 7~7.9 级地震 7 次,8 级以上地震 2 次。

4. 银川-河套地震带。位于河套地区西部和北部的银川、乌达、磴口至呼和浩特以西的部分地区。1739 年宁夏银川 8.0 级地震就发生在这个带上。本地震带内,历史地震记载始于公元 849 年,由于历史记载缺失较多,据已有资料,本带共记载 4.7 级以上地震 40 次左右。其中 6~6.9 级地震 9 次,8 级地震 1 次。

第二,“青藏高原地震区”。包括兴都库什山、西昆仑山、阿尔金山、祁连山、贺兰山-六盘山、龙门山、喜马拉雅山及横断山脉东翼诸山系所围成的广大高原地域。涉及到青海、西藏、新疆、甘肃、宁夏、四川、云南全部或部分地区,以及原苏联、阿富汗、巴基斯坦、印度、孟加拉、缅甸、老挝等国的部分地区。

本地震区是我国最大的一个地震区,也是地震活动最强烈、大地震频繁发生的地区。据统计,这里 8 级以上地震发生过 9 次;7~7.9 级地震发生过 78 次。均居全国之首。

青藏高原地震区共分 8 条地震带。

1. 喜马拉雅地震带。包括兴都库什山、喀喇昆仑山和

喜马拉雅山所占据的位置，为一向南突出的弧形地震带。由于本带地处板块碰撞前沿，地震活动十分强烈。据不完全统计（国外统计不全），共发生 4.7 级以上地震 300 余次。其中 8 级以上地震 2 次。本带人烟稀少，对我国威胁不大。

2. 那加山-阿拉干山地震带。又称缅甸弧地震带。本带全在国外。

3. 怒江-萨尔温江地震带。包括缅甸、老挝、泰国、越南和我国云南部分地区。本带地震活动也很强烈。1976 年龙陵 7.3 和 7.4 级地震、1988 年云南澜沧两个 7.6 级地震都发生在这里。仅 20 世纪 7~7.9 级地震就发生过 5 次。

4. 冈底斯-唐古拉山地震带。包括唐古拉山、阿陵山、冈底斯山和念青唐古拉山脉，是青藏高原最高的地方。据统计，20 世纪以来本带共发生 4.7 级以上地震 300 余次。8 级以上地震就有 2 次。由于地处山区，人烟稀少，灾害损失和威胁都不大。

5. 金沙江-可可西里地震带。包括青海南部、川西、滇东、滇中以及新疆、西藏部分地区。本带地震活动强烈，表现为频度高、强度大。1933 年四川迭溪 7.5 级地震、1973 年四川炉霍 7.6 级地震都发生在这个带上。据统计，4.7 级以上地震共发生 500 多次。其中 7~7.9 级地震就有 30 多次；8 级地震 1 次。

6. 阿尔金山-祁连山地震带。是青藏高原地震区最北的一条地震带，包括阿尔金山、祁连山、六盘山和岷山山脉，涉及新疆、青海、甘肃、宁夏、四川部分地区。本带地震活动十分强烈，是威胁我国中西部地区的主要地震带。1654 年甘肃天水 8.0 级地震、1920 年宁夏海原 8.5 级地震等都曾造成巨大损失。据统计，共记载 4.7 级以上地震 300 多次。

8级以上地震就有4次。

7. 柴达木地震带。位于阿尔金山-祁连山地震带和金沙江-可可西里地震带之间，包括柴达木盆地及盆地两侧的山地。本带地震活动较弱，最大地震为6.8级。这一地区人烟稀少，经济欠发达，地震威胁不大。

8. 西昆仑山地震带。包括昆仑山西段、帕米尔高原的我国部分以及国外的邻区部分。本带地震活动十分强烈，1997年新疆伽师地区一系列6级左右的群震就发生在这里。据统计，4.7级以上地震共记载200余次。最大地震为7.4级。

第三，“新疆地震区”、“台湾地震区”。这也是我国两个曾发生过8级地震的地震区。这里不断发生强烈破坏性地震是众所周知的。由于新疆地震区总的来说人烟稀少，经济欠发达，尽管强烈地震较多，也较频繁，但多数地震发生在山区，造成的人员和财产损失与我国东部几条地震带相比，要小许多。

第四，“华南地震区”。其中“东南沿海外带地震带”历史上曾发生过1604年福建泉州8.0级地震和1605年广东琼山7.5级地震。但从那时起到现在约300~400年间，再无显著破坏性地震发生，目前也没有发生强烈破坏性地震的迹象。这究竟意味着什么？科学家对此极为关注。

通常所说“南北地震带”，包括甘肃东部、宁夏、四川等地区，是华北地震区、青藏地震区等地震区的交汇部位。

通过以上介绍，大家一定深深体会到，我国的确是一个饱受地震灾害困扰的国家。我国国土仅占全球陆地总面积的 $\frac{1}{15}$ 左右，但承受了 $\frac{1}{3}$ 左右全球陆地的7级以上强震。多地震灾害成为我国自然灾害的一个基本特征。