

城乡防震减灾 实用指南

CHENGXIANG FANGZHEN JIANZAI SHIYONG ZHINAN

《城乡防震减灾实用指南》编委会/编著



地震出版社

城乡防震减灾 实用指南

《城乡防震减灾实用指南》编委会/编著



CHENGXIANG FANGZHEN JIANZAI
SHIYONG ZHINAN

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城乡防震减灾实用指南 / 《城乡防震减灾实用指南》编委会编著.
—北京:地震出版社, 2015.9

ISBN 978-7-5028-4657-2

I. ①城… II. ①城… III. ① 城镇—防震减灾—指南

IV. ① P315.9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 180643 号

地震版 XM3484

城乡防震减灾实用指南

《城乡防震减灾实用指南》编委会 编著

责任编辑: 范静泊

责任校对: 凌 樱

出版发行: **地震出版社**

北京市海淀区民族大学南路 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: 68455221

市场图书事业部: 68721982

E-mail: seis@mailbox.rol.cn.net

<http://www.dzpress.com.cn>

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京地大天成印务有限公司

版 (印) 次: 2015 年 9 月第一版 2015 年 9 月第一次印刷

开本: 710×1000 1/16

字数: 195 千字

印张: 12

书号: ISBN 978-7-5028-4657-2/P(5350)

定价: 28.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

前言

我国是全球大陆地震活动最强的地区之一。地震活动具有频度高、强度大、分布广、震源浅的特点，使我国成为世界上地震灾害最为严重的国家之一。仅近两年发生的部分破坏性地震所造成的人员伤亡就令人触目惊心：

2013年4月20日，四川省雅安市芦山县7.0级地震，震源深度13千米。共造成196人死亡。

2013年7月22日，甘肃岷县—漳县交界处发生6.6级地震，造成95人遇难，2114人受伤。灾害共造成定西、陇南、天水、白银、临夏、甘南6个市州的22个县区、204个乡镇、12.3万人受灾。

2014年8月3日，云南省昭通市鲁甸县发生6.5级地震，至少造成617人死亡，112人失踪，3143人受伤……

有学者指出，目前，我国面临的地震形式十分的严峻，中国大陆地区早已进入第五个地震活跃区，未来几年的时间内，我国还可能发生7级以上的地震。

受科学水平和技术条件的限制，人类当前还无法准确预测地震的发生，更没有能力阻止地震的发生。但是，通过认识、研究地震和地震灾害发生的规律性，采取切实可行的措施，把综合防御工作做好，地震灾害是可以防御与减轻的。

然而，我国防震减灾能力仍与经济社会发展不相适应，公众防震减灾意识差，城市综合防御能力低，农村许多房屋根本没有设防，全社会防御地震灾害能力明显不足。

因此，探讨如何有效开展城乡防震减灾工作，最大程度地保障人民生命财产安全，促进城市乡村的和谐和可持续发展，具有十分重要的现实意义。

为了防御和减轻地震灾害，保护人民生命和财产安全，促进经济社会的可持续发展，1998年，我国制定并实施了《中华人民共和国防震减灾法》，并于2008年进行了修订（自2009年5月1日起施行）。

围绕《防震减灾法》的基本要求，结合多年从事防震减灾工作的实践经验，以加强防震减灾三大工作体系建设，实行预测、预防和救助全方位的综合管理，形成全社会共同抗御地震灾害的新局面为核心内容，有关专家和学者编写了《城乡防震减灾实用指南》一书。愿本书能给广大读者在如何做好新时期的防震减灾工作方面提供一些有益的参考和启迪。

目 录

前言	1
一、做好防震减灾工作必备的基本常识	1
◇自然灾害及其在我国的分布特征	1
◇地震是地壳运动的一种特殊表现形式	3
◇关于地震的基本概念和常用术语	5
◇常见的地震成因类型	7
◇关于构造地震成因的假说	8
◇地震仪的发展简史	11
◇现代地震仪的工作原理	12
◇震中位置是如何确定的	14
◇地震灾害与活断层的关系非常密切	16
◇地震的直接灾害和次生灾害	18
◇地震灾害研究的几个方面	20
二、我国城乡地震灾害的特点与防灾能力现状	23
◇地震灾害的独特特点	23

◇中国地震的主要分布特征·····	25
◇中国地震灾害相对比较严重的原因·····	27
◇我国现代城市地震灾害的显著特点·····	29
◇地震灾害对农村地区造成的主要影响·····	32
◇农村民居抗震能力差的主要原因·····	35
◇我国开展农村民居地震安全工程的背景·····	36
◇实施农村民居地震安全工程的原则和任务·····	38
◇农居地震安全建设工作主要做法和成绩·····	40
 三、城乡防震减灾对策和基本措施 ·····	44
◇我国多年积累的防震减灾对策和经验·····	44
◇中国防震减灾战略的思考和实施途径·····	48
◇构建我国城市灾害管理体系的主要任务·····	50
◇我国乡镇防震减灾工作基本对策·····	53
◇综合实施各种非工程减灾措施·····	55
◇做好社区防震减灾的基础工作·····	62
◇重视防震教育, 倡导减灾安全文化·····	64
◇引导城乡居民自觉学习掌握防震减灾知识·····	67
◇适时组织和安排地震应急演练·····	71
◇近年来破坏性地震带给我们的启示·····	74
 四、积极做好监测预报和群测群防工作 ·····	80
◇中国地震监测预报的发展简史·····	80
◇地震台和地震观测台网·····	83

◇中国地震台网的组成·····	84
◇进行地震预报研究的基本方法·····	87
◇发布地震预报一定要特别慎重·····	90
◇地震短临预报成功率不高的主要原因·····	92
◇实现地震预测突破的可能途径·····	94
◇国家对地震预报意见实行统一发布制度·····	96
◇地震的微观异常和宏观异常·····	97
◇地下水异常现象不一定和地震有关·····	99
◇识别动物异常和地震的可能关系·····	103
◇判断地声现象和地震的可能关系·····	106
◇作为前兆的地光与常见发光体的区别·····	107
◇非震宏观异常现象的一般特点·····	110
◇做好地震宏观异常的核实工作·····	112
◇开展地震群测群防工作具有非常重要的意义·····	114
◇保护好地震监测设施和观测环境·····	115
 五、重视抗震设防，提高城乡抵御地震破坏的能力 ·····	 118
◇加强设防是减轻地震灾害最有效的方式·····	118
◇中国古人积累的建筑抗震经验·····	120
◇地震基本烈度和地震动参数区划图·····	123
◇把地下搞清楚，地上搞结实·····	125
◇严格按照抗震设计规范进行建设施工·····	127
◇高度重视地震安全性评价工作·····	129
◇地震安全性评价的内容和方法·····	132
◇地震小区划是一项基础性的工作·····	136

◇进行活动断层探测是减轻地震灾害的主要途径·····	139
◇努力提高农村房屋的抗震能力·····	140
◇利用减隔震技术,减轻地震的破坏·····	144
◇对已有建筑应进行必要的抗震鉴定与加固·····	146
◇做好地震次生灾害的防治工作·····	148

六、科学有序地开展地震应急和救援工作 ····· 151

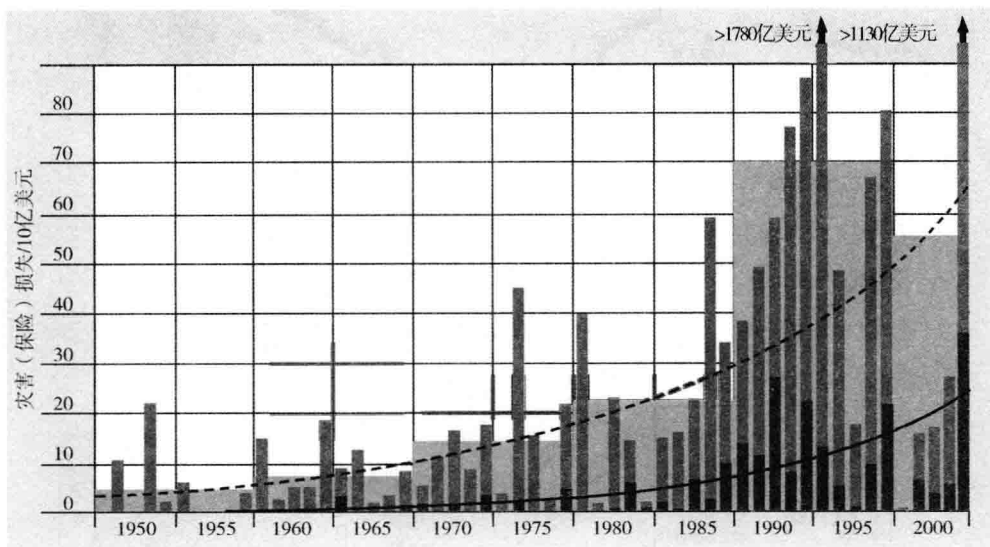
◇积极借鉴国外应急救援工作先进经验·····	151
◇全面做好地震灾害应急管理工作·····	153
◇重视对地震应急预案的编制和完善·····	155
◇建设应急避难场所,为应对突发灾情做好准备·····	157
◇大力推进防震减灾志愿者队伍建设·····	160
◇积极稳妥地做好临震防灾宣传工作·····	162
◇掌握抢险救灾的科学方法和技巧·····	165
◇地震发生后做好居民的避震疏散工作·····	167
◇指导家庭做好地震应急和防震准备工作·····	169
◇震后应急自救和互救要领·····	171
◇科学防范余震,减少人员伤亡·····	173
◇震后安置重建也是防震减灾工作的重要环节·····	175
◇科学有效地进行震后防震减灾宣传工作·····	177
◇有效地防止、制止、平息地震谣传·····	180

一、做好防震减灾工作必备的基本常识

◇自然灾害及其在我国分布特征

一切对自然生态环境、人类社会的物质和精神文明建设，尤其是对人们的生命财产等造成危害的天然事件和社会事件——比如地震、火山喷发、风灾、火灾、水灾、旱灾、雹灾、雪灾、泥石流、疫病等，都可以称作灾害。这是广义的理解。一般学者通常更倾向于从狭义方面去理解和定义灾害：自然或人为环境中对人类生命、财产和活动等社会功能的严重破坏，引起广泛的生命、物质或环境损失；这些损失超出了受影响社会靠自身资源进行抵御的能力，就发生了灾害。

按成灾条件，灾害可分为自然灾害和人为灾害两大类。自然灾害是指由于自



全球自然灾害损失随时间有增加的趋势

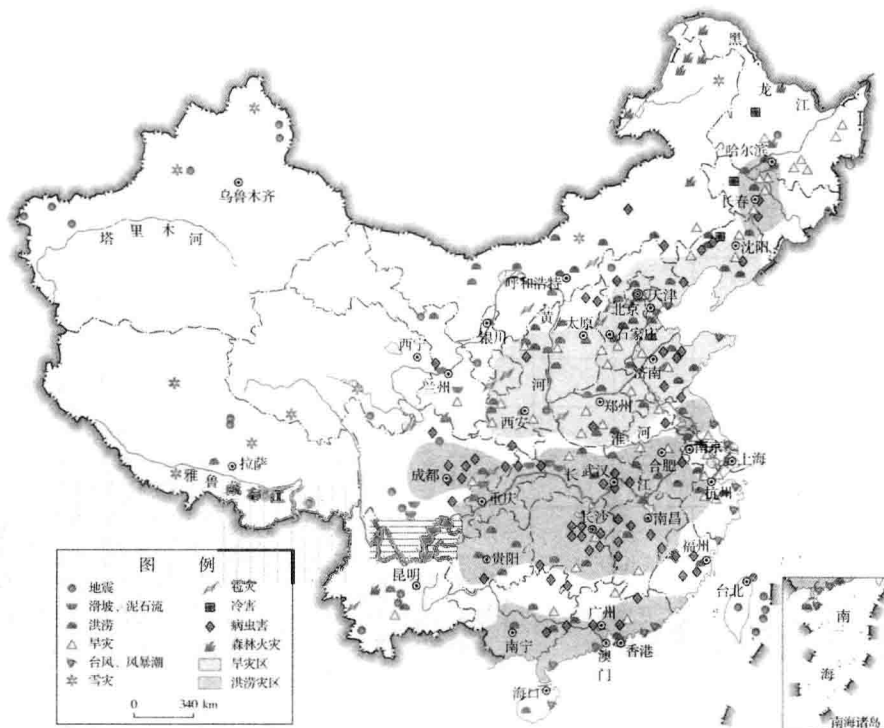
图中：虚线表示自然灾害损失随时间增长的趋势；实线表示保险灾害损失随时间增长的趋势。

然异常变化造成的人员伤亡、财产损失、社会失稳、资源破坏等现象或一系列事件，如地震、飓风、海啸、干旱、洪水、火山爆发等；以人为影响为主因产生的灾害称之为人为灾害，如人为引起的火灾和交通事故等。

随着经济的发展，全球自然灾害损失随时间有增加的趋势。

中国幅员辽阔，地理和气候条件复杂，自然灾害种类较多且发生频繁，除现代火山活动导致的灾害外，几乎所有的自然灾害每年都有发生。比如地震、水灾、旱灾、台风、冰雹、雪灾、山体滑坡、泥石流、病虫害、森林火灾等。我国各省（区、市）都不同程度受到自然灾害影响，70%以上的城市、50%以上的人口分布在气象、地震、地质、海洋等自然灾害严重的地区；各省（区、市）都发生过5级以上的破坏性地震；约占国土面积69%的山地、高原区域因地质构造复杂，滑坡、泥石流、山体崩塌等地质灾害频繁发生。

研究发现，我国自然灾害的空间分布有东西分区、南北分带、亚带成网的特点。



我国自然灾害的分布（1900～2000年）

从西向东，大体以贺兰山—龙门山—横断山和大兴安岭—太行山—武夷山—十万大山为界分为三大区。西区是高原山地，地壳变动强烈，地震、冻融、雪灾、冻害、雹灾、泥石流、沙漠化、旱灾较为严重；中区是高原—平原的过渡带，以山地地质灾害、水土流失、旱灾、洪水、雹灾为主；东区则是我国海洋与海岸带灾害、平原地质灾害、旱灾、涝灾、洪水、农作物病虫害最为严重，其中某些地带也是强震多发地带。

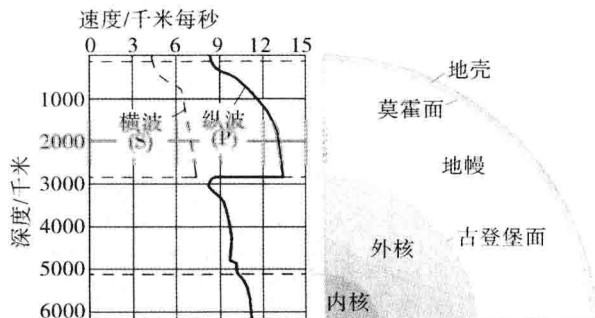
从北向南，阴山—天山、秦岭—昆仑山、南岭—喜马拉雅山等巨大的山系横贯我国大陆。沿着这些山系，地质灾害、水土流失等灾害严重。从北向南我国纵贯寒带、温带和热带，气候条件复杂，山系两侧诸大江河流域气象灾害严重，这些地带是我国洪水、旱、涝、平原地质灾害、土壤沙化和农作物病虫害最为严重的地带。由于中国东部地壳南北的差异较大，所以地震活动差别也很大，华北和东南沿海是强震区。

以上各区、带中，各种自然灾害的分布均可进一步分出若干亚区或亚带。由于它们的空间分布直接或间接地受气候带、地质构造、山系、水系方向的控制，所以也常具有一定的方向性，主要为东西、南北、北东、北西向，有时交织一起形成网状分布。

◇地震是地壳运动的一种特殊表现形式

地球是目前人类所知宇宙中唯一存在生命的天体。地球诞生于 45.5 亿年前，而生命诞生于地球诞生后的 10 亿年内。

地球的内部结构为一同心状圈层构造，由地心至地表依次分化为地核（分为内



地球的内部结构与地震波传播速度分布图

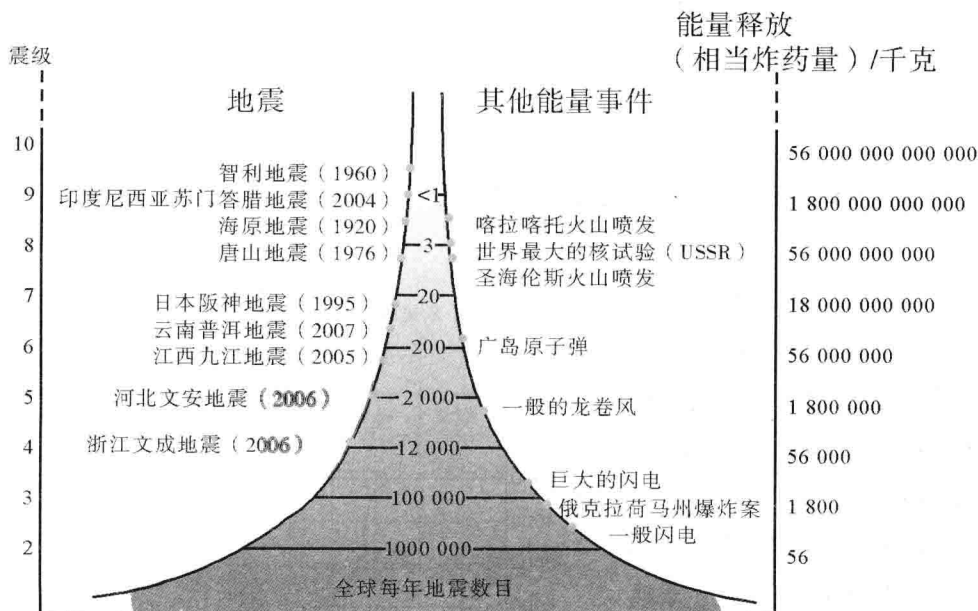
核和外核)、地幔和地壳。各层之间的分界面,主要依据地震波传播速度的急剧变化推测确定。

地球运动的形式多种多样,一方面,地球在浩瀚的宇宙中高速飞行;另一方面,地球内部也在不断地运动变化着。地壳无时不在运动。但一般而言,地壳运动速度缓慢,不易为人类感觉到。在一些特殊情况下,因为地球内部缓慢积累的能量突然释放,地壳运动可表现得快速而激烈,那就是地震活动。地震活动常常会引发火山喷发、山崩、地陷、海啸。

对于整个地球来说,地震是一种经常发生的自然现象,是地壳运动的一种特殊表现形式。强烈的地震会给人类带来很大的灾难,是威胁人类的一种突如其来的自然灾害。

根据引起地壳震动的原因不同,可以把地震分为构造地震、火山地震等不同的类型。构造地震也叫断裂地震,是由于岩层断裂,发生变位错动,在地质构造上发生巨大变化的地震。目前世界上发生的地震 90% 以上属于构造地震。

地球上每年约发生 500 多万次地震。也就是说,每天要发生上万次地震。不



地震震级和频度之间的关系

过，它们之中的绝大多数或震级太小，或发生在海洋中，或离我们太远，我们感觉不到。

对于包括地震灾害在内的所有自然灾害来说，都有这样的规律：灾害越大，发生的频度越低，重复的周期越长；灾害越小，发生的频度越高，重复的周期越短。

对人类造成严重破坏的地震，即7级以上地震，全世界每年大约有一二十次；像汶川那样的8级特大地震，每年大约一两次。

◇关于地震的基本概念和常用术语

防震减灾方面的概念很多，为了做好城乡防震减灾工作，起码要了解和掌握如下一些最基本的概念：

（1）地震

地震就是因地球内部缓慢积累的能量突然释放而引起的地球表层的振动。它是一种经常发生的自然现象，是地壳运动的一种特殊表现形式。强烈的地震会给人类带来很大的灾难，是威胁人类安全的一种突如其来的自然灾害。

（2）发震时刻

发生地震的开始时间称为发震时刻。它和地震的发生地点和地震的强度一起被称为地震的三个基本要素。国际上使用格林尼治时间，中国使用北京时间标示。2008年汶川地震的发震时刻是5月12日北京时间14时28分。现代地震目录中给出的地震的发震时刻，通常是通过分析地震所在区域台网记录所计算出来的结果。

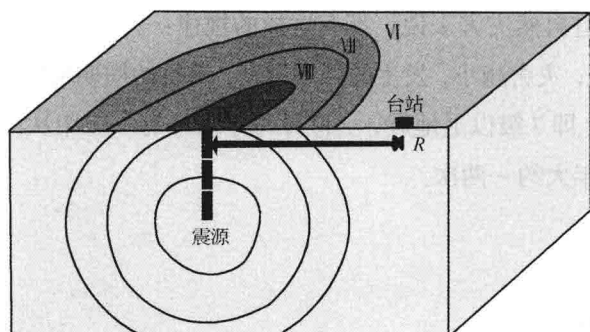
（3）震级和烈度

对于地震强度的表述方法，主要有两类：震级和烈度。

震级是对地震大小的相对量度。震级通常用 M 表示。震级可以通过地震仪器的记录计算出来，震级越高，释放的能量也越大。

同样大小的地震，造成的破坏不一定相同；同一次地震，在不同的地方造成的破坏也不一样。为了衡量地震的破坏程度，科学家又“制作”了另一把“尺子”——

震级/M	5	5.7	6.3	7	7.7
震中烈度	VI	VII	VIII	IX	X



烈度是衡量地震破坏程度的尺子

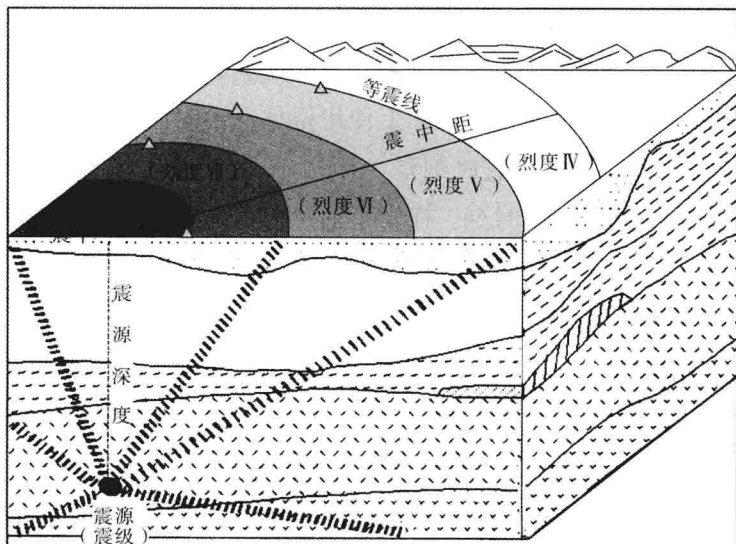
也就是说，一次地震，可以划分出好几个烈度不同的地区。

(4) 震源

地球内部发生地震的地方叫震源，也称震源区。它是一个区域，但研究地震时，常把它看成一个点。

(5) 震源深度

如果把震源看成一个点，那么这个点到地面的垂直距离就称为震源深度。



震源、震中和震中距示意图

地震烈度。地震烈度与震级、震源深度、震中距 (R)，以及震区的土质条件等有关。

一般来讲，一次地震发生后，震中区的破坏最重，烈度最高，这个烈度称为震中烈度。从震中向四周扩展，地震烈度逐渐减小。所以，一次地震只有一个震级，但它所造成的破坏，在不同的地区是不同的。

同样大小的地震，震源越浅，所造成的影响或破坏越重。

(6) 震中和震中距

地面上正对着震源的那一点称为震中，实际上也是一个区域，称为震中区。

在地面上，从震中到任一点的距离叫作震中距。

(7) 地震波

地震时，振动在地球内部以弹性波的方式传播，称作地震波。这就像把石子投入水中，水波会向四周一圈一圈地扩散一样。

按传播方式，常见的地震波可分为三种类型：纵波、横波和面波。

◇常见的地震成因类型

划分地震种类的方法很多。根据地震的成因，常见的地震可分为构造地震、火山地震、塌陷地震、水库地震和人工地震等等。

(1) 构造地震

构造地震也被称作“断层地震”，是由地壳（或岩石圈，少数发生在地壳以下的岩石圈上地幔部位）发生断层而引起。地壳（或岩石圈）在构造运动中发生形变，当变形超出了岩石的承受能力，岩石就发生断裂，在构造运动中长期积累的能量迅速释放，造成岩石振动，从而形成地震。

世界上 90% 左右的地震、几乎所有的破坏性地震属于构造地震，包括大家熟知的 1960 年智利大地震、1976 年唐山大地震、2008 年的四川汶川大地震和 2011 年日本东海岸大地震等等。

构造地震活动频繁，余震大小不一，延续时间较长，影响范围最广，破坏性最大，因此，是地震学研究的主要对象。

(2) 火山地震

火山地震是由于火山活动时岩浆喷发冲击或热力作用而引起的地震。这类地震为数不多，数量约占地震总数的 7% 左右。

虽然火山喷发和地震都是岩石中构造力作用的结果，但他们并不一定同时发

生。与火山活动相关发生的地震称作火山地震。这类地震可产生在火山喷发的前夕，也可在火山喷发的同时。这类地震震源深度一般不超过 10 千米，常限于火山活动地带，多属于没有主震的地震群型，影响范围小。

（3）塌陷地震

塌陷地震是因岩层崩塌陷落而形成的地震，主要发生在石灰岩等易溶岩分布的地区。这是因为易溶岩长期受地下水侵蚀形成了许多溶洞，洞顶塌落，造成地震。此外，高山上悬崖或山坡上大岩石的崩落，也能形成这类地震。

塌陷地震只占地震总数的 3% 以下，且震源浅，震级也不大，影响范围及危害较小。但在矿区范围内，塌陷地震也会对矿区人员的生命造成威胁，并直接影响矿区生产。因此，对这类地震也应加以研究和防范。

（4）水库地震

在原来没有或很少地震的地方，由于水库蓄水引发的地震称水库地震。

并不是所有的水库蓄水后都会发生水库地震，只有当库区存在活动断裂、岩性刚硬等条件，才有诱发的可能性。水库地震大都发生在地质构造相对活动区，且均与断陷盆地及近期活动断层有关。

水库地震一般是在水库蓄水达一定时间后发生，多分布在水库下游或水库区，有时在大坝附近。发生的趋势是最初地震小而少，以后逐渐增多，强度加大，出现大震，然后再逐渐减弱。

水库地震震源深度较浅，震级也不是很高，以弱震和微震为主，最大的震级目前不超过 6.5 级。

（5）人工地震

人工地震是指核爆炸、工程爆破、机械震动等人类活动引起的地面震动。

这类地震通常可用来研究地震波的传播规律，勘察地下构造，进行相关科研等。

◇关于构造地震成因的假说

研究发现，地震的发生与已经存在的活动构造（特别是活断层）有密切关系，