

我家在地震带上，你家呢？

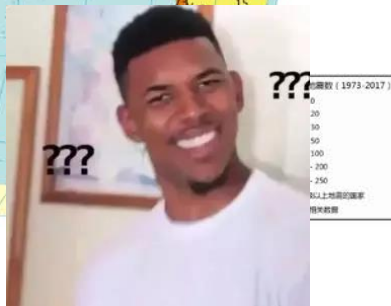
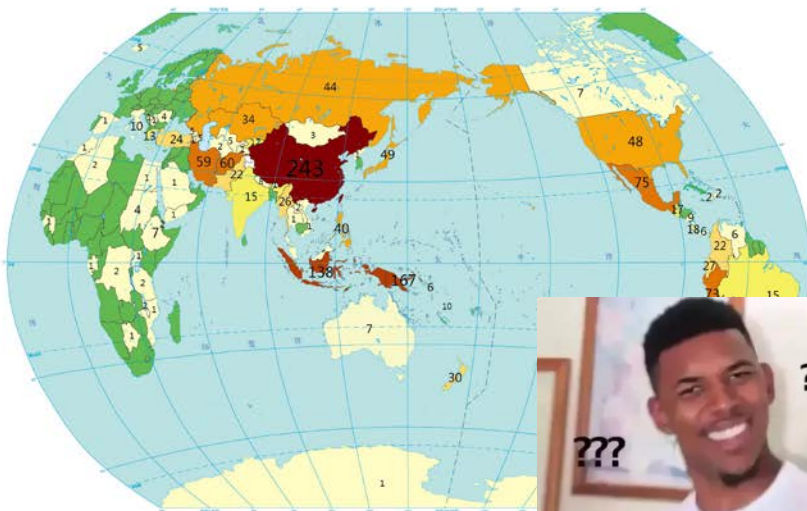
原创：何宏林 地图君

本篇目录：

- 1 中国为什么这么多地震
 - 1.1 压力大啊！
 - 1.2 中国的地震到底多到什么程度？
 - 1.3 基本每隔十年就会有一次较大级别地震的地震密集带
 - 1.4 中国地震带—祖国山河一片红
- 2 我家就在地震带上，咋办呐！
 - 2.1 地震难道不能预报么？
 - 2.2 那我们是不是只能坐等地震了？
 - 2.3 地震科学家快来我家
- 3 地震小贴士

今天的文章从一张地图开始：

世界各国1973—2017年M≥6大陆地震数量

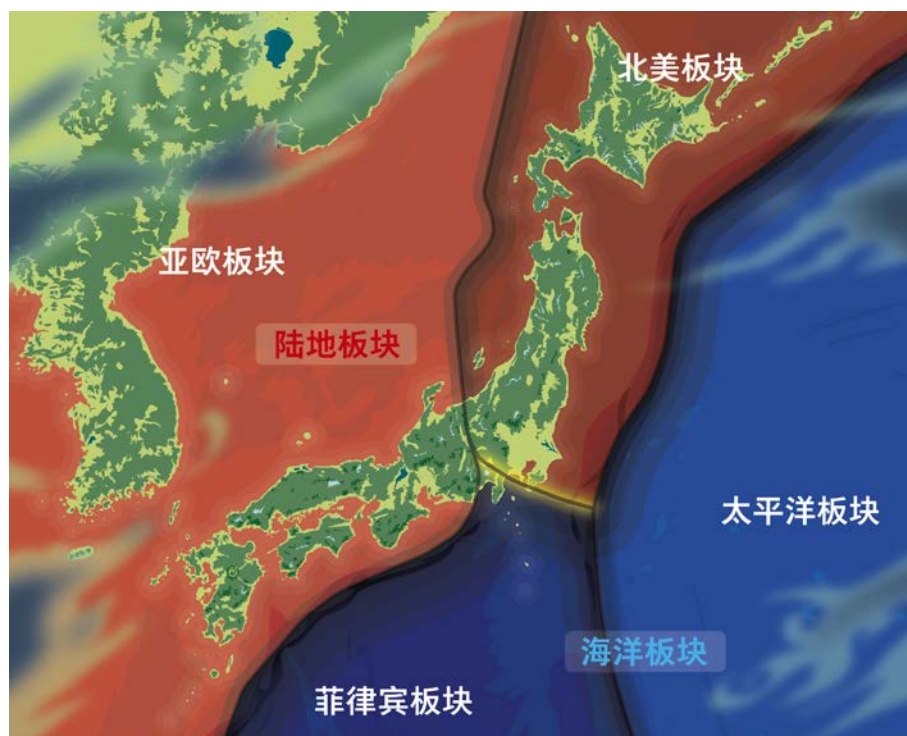


说好的日本呢？



相信大多数人都认为日本才是世界上发生地震最多的国家，而更准确的说法应该是**中国和日本一样，都是世界上地震灾害最严重的国家**。不过由于日本的地

震绝大多数都发生在海上，所以在大陆强震的数据上被中国远远抛在了身后。据数据，20 世纪以来，中国死于地震的人数达 55 万之多，占全球地震死亡人数的 53%。



Tips : 日本列岛处在属于陆地板块的欧亚板块和北美板块上，而属于海洋板块的太平洋板块和菲律宾板块会俯冲到这两个板块的下面。时不时的就会动一动，让日本人在承受地震灾害的同时还要时刻提防海啸的发生。

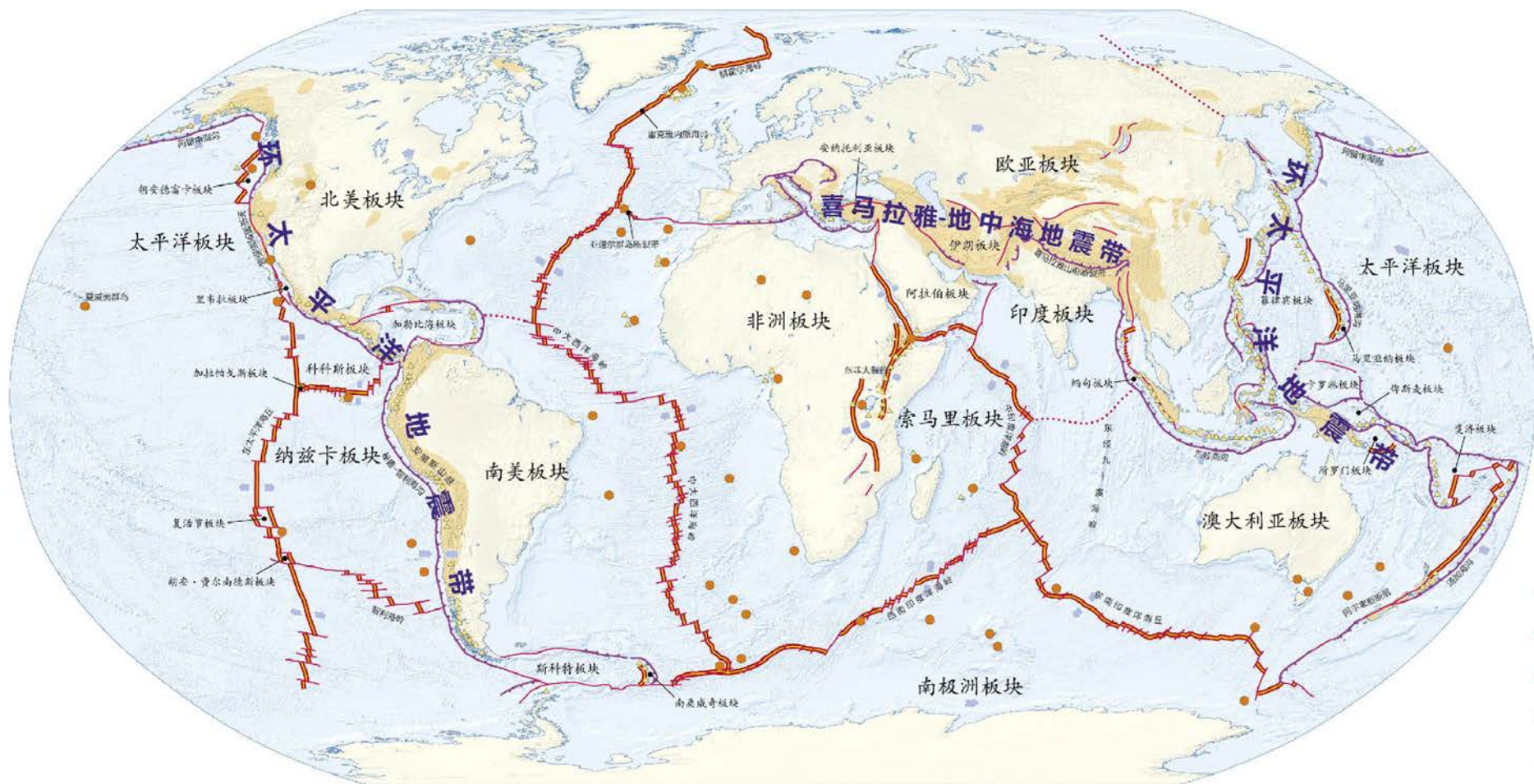
1 中国为什么会有这么多地震？

1.1 压力大呀！

世事难两全，中国在拥有广袤国土的同时，也承受着这片土地带给国人的地震灾害。

经科学研究，全球主要的地震带有三个，分别是：

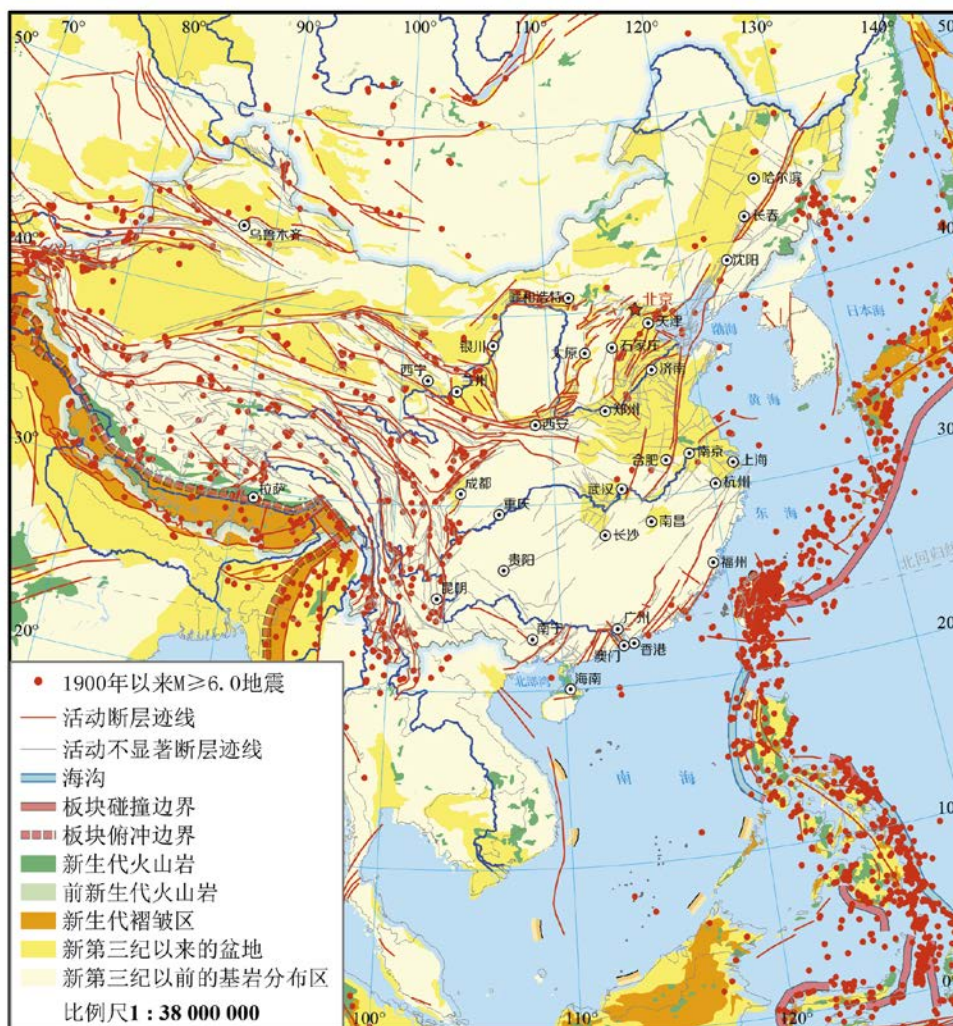
■**环太平洋地震带**：太平洋的周边地区，包括南美洲的智利、秘鲁，北美洲的危地马拉、墨西哥、美国等国家的西海岸，阿留申群岛、千岛群岛、日本列岛、琉球群岛以及菲律宾、印度尼西亚和新西兰等国家和地区。这个地震带是地震活动最强烈的地带，全球约百分之八十的地震都发生在这里。



- 地震带
- 火山
- 热点地区
- 汇聚型板块边界
- 离散型板块边界
- 转换断层
- 不确定边界
- 板块运动方向

■**喜马拉雅-地中海地震带**：从欧洲地中海经希腊、土耳其、我国的西藏延伸到太平洋。全长两万多千米，跨欧、亚、非三大洲，占全球地震的百分之十五。

■**海岭地震带**：分布在太平洋、大西洋、印度洋中的海岭（海底山脉）。



▲ 中国及周边地震构造图 资料来源：中国地震局地质研究所

很不幸，中国就位于世界上最活跃的两个地震带之间，甚至有些地区还是这两个地震带的组成部分。



受太平洋板块、印度板块和菲律宾海板块的挤压，再加上欧亚板块深部地球动力作用的影响，第四纪构造活动十分强烈。结果就是那些与地震发生关系最为密切的**活动断层**（迄今 12 万年以来曾有活动的断层）遍布了华夏大地。

从图中我们可以看出，活动断层基本分布在**华北地区、东南沿海、台湾地区、青藏高原及西北地区**等区域，六级以上地震也与这些断层线如影随行。不过除了这些地震高发区域，我们还发现有几个区域活动断层分布较少，也罕见六级以上地震。分别是在：

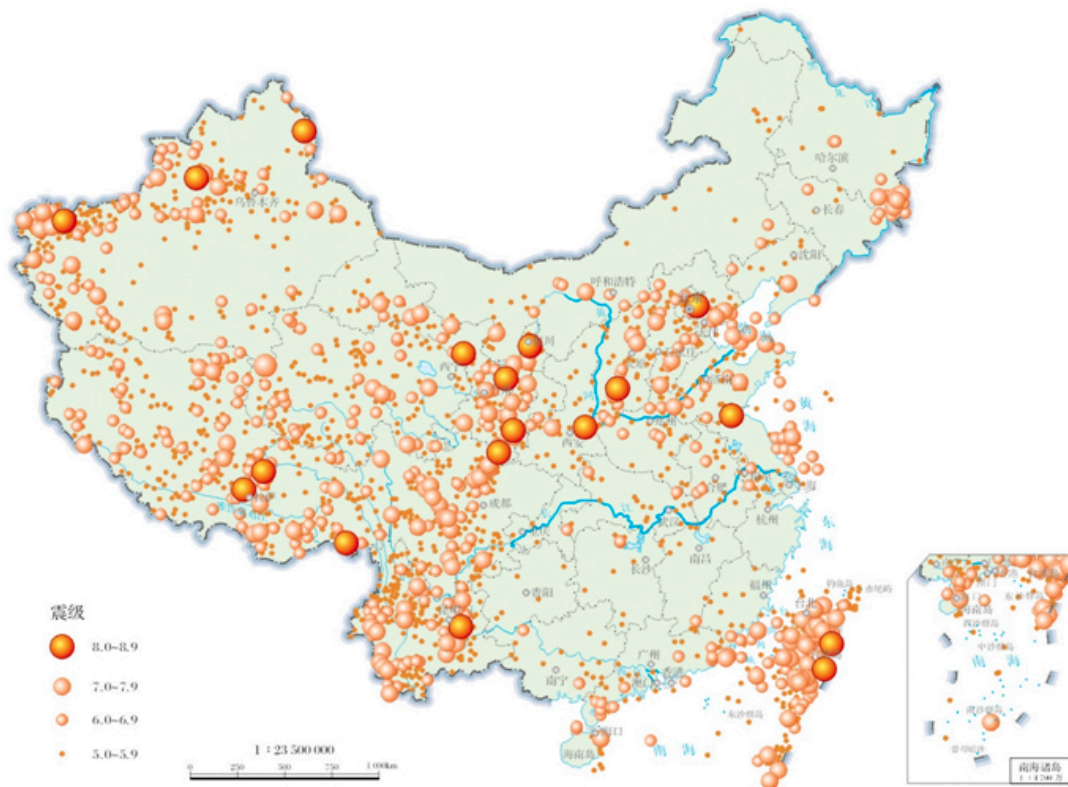
- 东北地区**，历史上只发生过一次 7.3 级的海城地震。
- 华南除东南沿海**较高的地震活动水平与台湾板块边界活动构造带的影响有关之外，没有大震发生，即使 6 级左右的强震也少见。
- 华北地区的鄂尔多斯地块**内部构造稳定，其地震活动也很微弱。

Tips：从历史地震分布图看，除了主要地震带外，仍有大约有 5%-15% 的 6-6.9 级地震发生在活动构造带外，另外大量 5-5.9 级地震则在各区域广泛发生，所以，主要地震带外的其它区域只能认为其实相对低风险区域，但仍有发生 5-6.9 级强震的风险。

2.2 中国的地震到底多到什么程度？

一定会有很多人感到疑惑，除了听说，自己经历的地震寥寥无几，怎么能说中国地震频度高呢？下面这幅图应该可以解答这个疑惑。

中国历史地震震中分布 (公元前2300年至公元2007年 震级 ≥ 5)



▲中国历史地震震中分布 (公元前 2300 年至公元 2007 年 震级 ≥ 5)

资料来源：中国地震局地质研究所

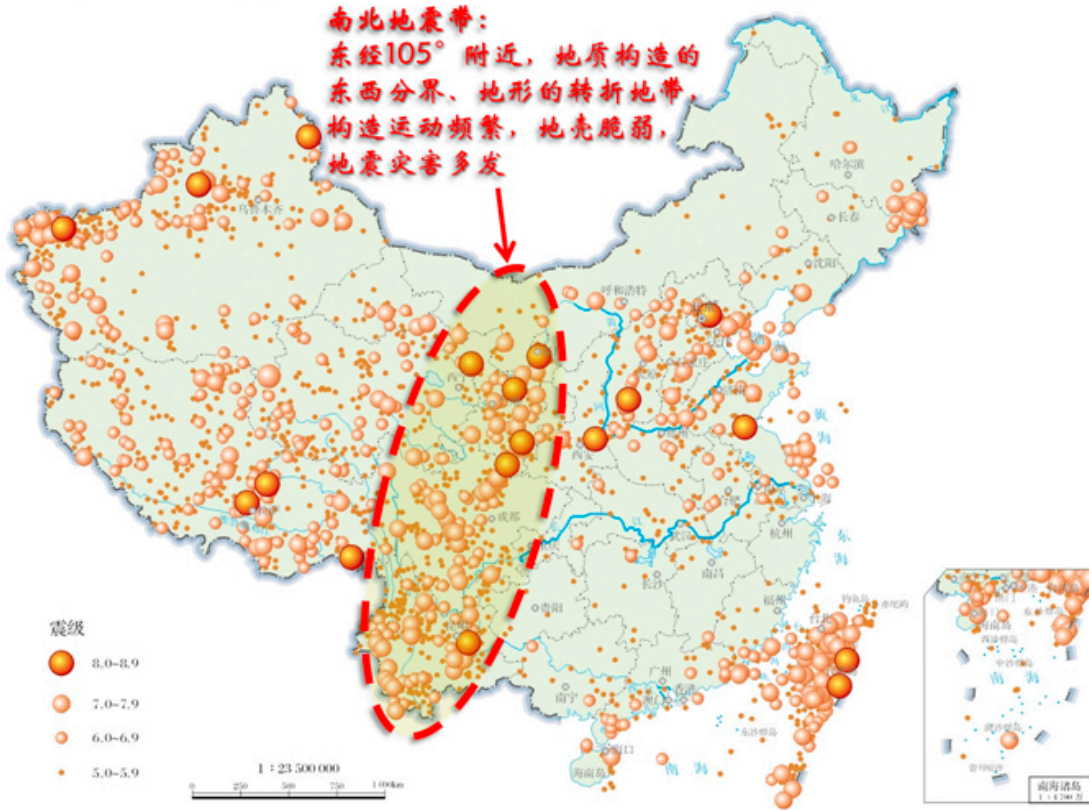
这张中国历史地震震中分布图记录了中国过去的四千余年间,发生五级以上破坏性地震的震中分布地,标记几乎覆盖了中国的整个版图。在可考据的历史资料中除贵州、浙江两省外其他各省、直辖市、自治区都曾发生过六级以上的强震。其中 18 个省 (自治区、直辖市) 均发生过 7 级以上大震。



▲我国史载的第一个 8 级地震 1308 年山西洪洞地震遗迹 - 曲沃感应寺塔

2.3 基本每隔十年就会有一次较大级别地震的地震密集带

中国历史地震震中分布 (公元前2300年至公元2007年 震级 ≥ 5)



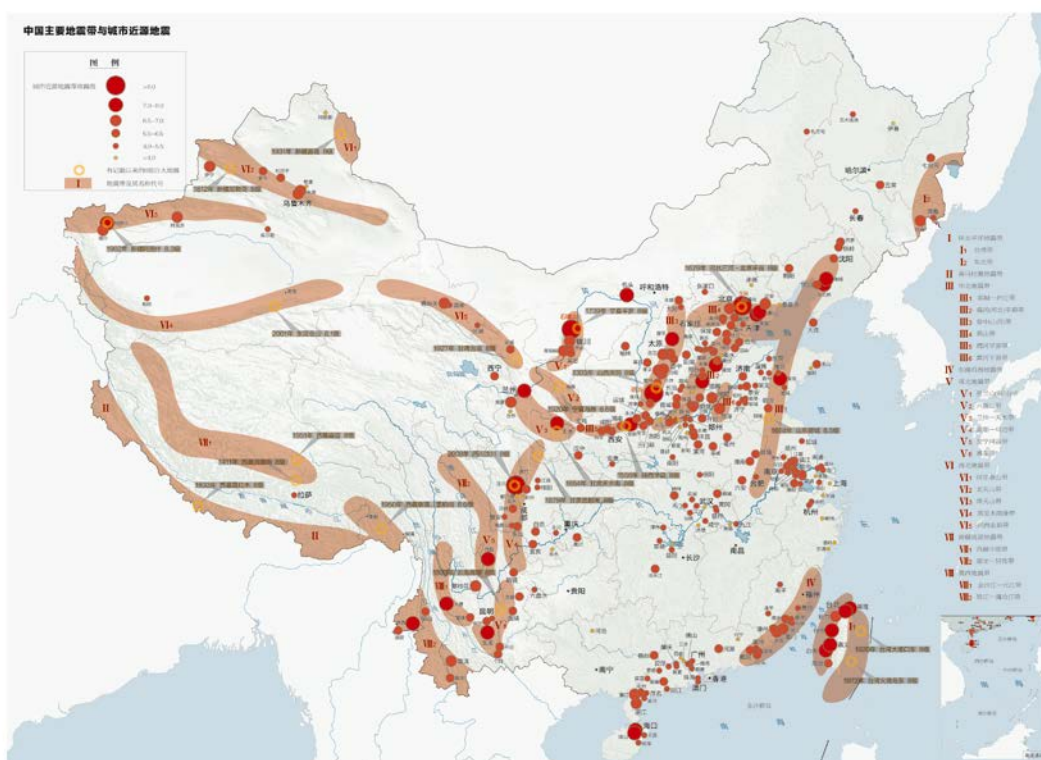
▲南北地震带位置示意图 资料来源：中国地震局地质研究所

科学家根据对地震历史数据的收集、分析以及长时间的地质勘测后,发现在中国的地震分布图上存在着一条近乎纵穿南北的地震密集带。

该地震密集带从中国的宁夏,经甘肃东部、四川西部、直至云南,被称为中国南北地震带,简称**南北地震带**。2008年5月12日汶川8.0级大地震就发生在这一活跃的南北地震带上,另外2013年4月20日芦山7.0级地震、2014年8月3日云南鲁甸6.5级地震、2017年8月8日九寨沟7.0级地震也都是发生在该地震带上,这个地震带历史上发生大地震次数也比较多,如1920年海原8.5级大地震和1927年古浪8.0级大地震等,基本每隔10年就会有一次较大级别地震。

另外，南北地震带的存在还将我国大陆部分分为了东西两部分，由于印度板块过于热情的想贴近欧亚板块，导致地震更“偏爱”西部。在东经 107 度以西的我国西部广大地区，据统计，1949~1981 年间发生的 27 次 7 级以上地震中，西部约为 20 次，占百分之七十四，东部只有 7 次，占百分之二十六；而 6 级地震，东部占的比例则更小。在 1895~1985 年间，我国大陆地区发生的全部 7 级以上地震中，西部占百分之八十七。而对于城市和人口密度更高的东部地区，地震造成的人口伤亡和经济损失会相对更大些。

那么，中国的**城市周围**，到底还存在着多少**高发地震**的地震带呢？



▲▼地图及图说来源：《中国国家地理》2008 年 6 月刊 制图：陈云

本图由三方面的主体信息组成。首先，以 1998 年版《中国自然地理图集》中的《中国地震带分布图》为蓝本，绘制了 8 个地震区域共计 25 条主要地震带。地震带的确定不仅仅需要大量的地震历史资料，也需要结合一定的地质构造原理，因此，地震带往往与一些重要的地质断裂带相重合。

其次，我们给出了《中国城市近源地震等效震级分类图》，数据来源于《中国城市地震灾害危险度评价》（作者：北京师范大学环境演变与自然灾害教育部

重点实验室徐伟、王静爱、史培军、周俊华)。在研究中,上述学者参照国际惯例,把以城市为中心、30公里为半径的范围内发生的地震定义为城市近源地震。他们采集、分析了截至2000年共约4300年间、涉及672个城市的地震信息6759条,结果表明, **曾经发生过等效6.5级以上近源地震的城市主要集中在华北地区、东南沿海、西北地区和西南地区**,而这些城市大多位于我国主要的地震带上。发生过中强级别近源地震的城市,其下方存在着潜在震源,在抗震设防时应予以特别重视。

另外,据中国地震局地质研究所邓起东等发表的《中国活动构造与地震活动》一文,可以发现,迄今为止,有记载以来我国共计发生8级以上巨大地震21次,其中**南北地震带、青藏高原地震带、以及西北地震带发生巨大地震的频率明显较高**。然而,因为东部人口、城市的分布更为集中,因此,在这张地图上, **受到地震威胁的城市也多集中于东部,尤其是华北地震带上**。

2 我家就在地震带上,咋办呐!

从前面的文章和地图我们可以看见,在中国,地震带与城市是亲密无间的,随着现代社会城市人口和财富高度集中,城市范围内活动断层孕育和引发的地震的破坏和危害也会越来越大。

当地震来临时,大多数人的第一反应一定是

▶▶▶地震□道不能□□□?

实际上地震跟刮风、下雨一样,都是一种自然现象,按道理讲他们都是可以预测的。

不过现代的天气预报有气象卫星、气象雷达、大量的数据积累和超级计算机去支撑,而且大气的物理规律基本上清楚,根据定量化的计算方式,人们已经能以很高的精度来预报天气了。

而与地球之外大气层的认识以及监视手段相比,人们对于地球内部的认识以及监视手段可以说可怜到了几乎没有。地震学家们看不到地下的情况,也得不到足够多的参数资料,让他们在现阶段就能给出一个准确的预报,有些强人所难。所以**地震预报到目前还是一个世界性的难题**。

我能怎么办？
我也很绝望啊



不过在地震预报的历史上，人类也不是没有成功的先例。1975年2月4日海城7.3级地震时，我国做出了成功的预报，**这是人类历史上的第一次成功的地震预报**，也是联合国迄今为止唯一承认的准确预报的地震案例。



▲1975年2月4日19点36分，我国辽宁海城 - 营口县一带发生了一次7.3级强烈地震，震中烈度为IX度，这次地震发生在人口稠密、工业发达的地区，是该区有史以来最大的地震。此次地震共伤亡人员26579人，占总人口的0.32%，其中死亡仅2041人，占总人口的0.02%，伤亡人员多为老、弱、病、残、儿童和不听指挥的人。

但我们还要认清事实，海城地震的成功预报经验有若干不可重复之处，比如发震过程中，前震序列特别明显，依据邢台地震“小震闹、大震到”的经验判据，

地震专家们可以把海城地震前出现的一些异常现象确定为前兆异常,加上当时的时局形势,地震预报才能成功发出。而接下来的唐山地震没有被预报,又让人们陷入了绝望。



▲唐山大地震

图片来源：时皓天 [CC BY 3.0], via Wikimedia Commons

地震成因的复杂性和发震的突然性,既没有哪一种异常现象是每一次强震前一定会出现的,也没有哪一种异常现象出现后一定会发生强震。至今还没有找到必震的前兆信息来准确的预报所有破坏性地震,为此各国地震工作者和专家都在努力探索,地震预报总有一天会实现。

综合来看,我国地震预报的水平和现状是:

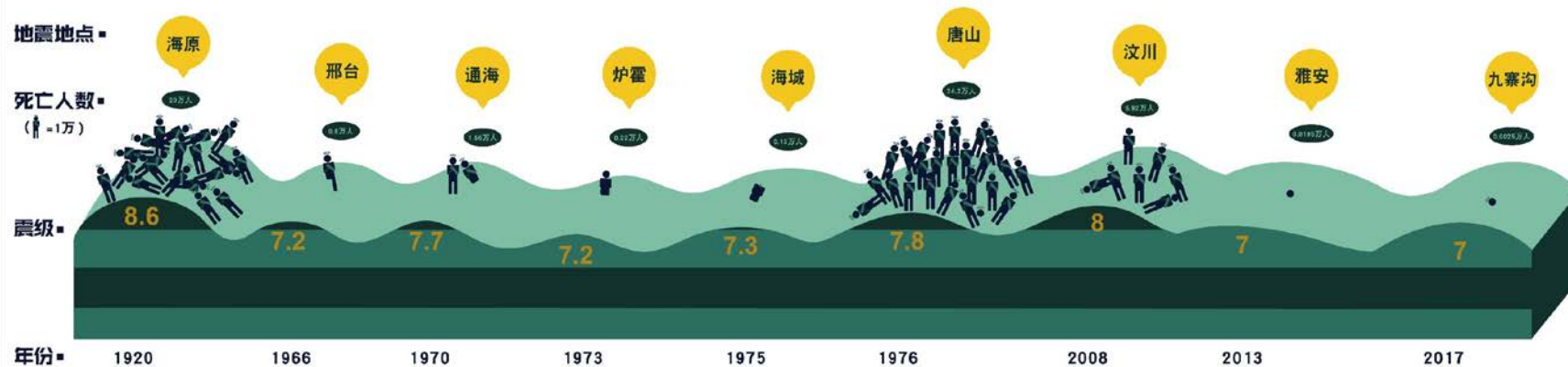
- 对地震前兆现象有所了解,但远远没有达到规律性的认识;
- 在一定条件下能够对某些类型的地震,作出一定程度的预报;
- 对中长期预报有一定的认识,但短临预报成功率还很低。

▶▶▶那我口是不是只能坐等地震了?

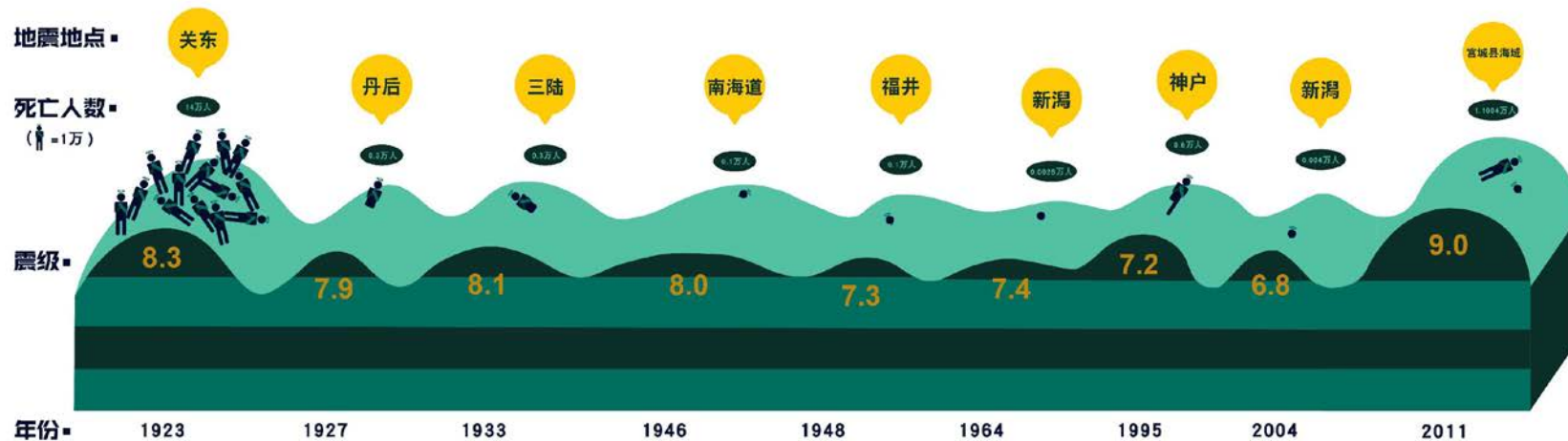
地震最可怕的是当你毫无防备的时候,给你致命一击。所以最关键的还是要提高人们的防震意识、建筑物的抗震能力,只有这些都做到位,即使地震真正发生也会最大限度的减少我们的损失。

先来看一组数据:

中国部分6.5级以上地震造成的死亡人数



日本部分6.5级以上地震造成的死亡人数



从表中可以看出，同为地震高发的国家，日本自 1923 年后，除世界观测史上最高震级 9.0 级的宫城县海域地震及引发的海啸导致死亡人数超过一万人，就再也没有一场地震的死亡人数超过这个数字。除却不同发震条件下的因素，我们也不得不承认，日本在地震的防灾意识上面非常值得我们学习。



▲日本幼儿园的地震演习

日本幼儿园的地震演习中，儿童的枕头可以系在头上，尽量减少高空坠物砸伤导致二次伤害，并由老师带领有序撤离。

▼而我又随手在网上搜索了下 “中国学校地震演习”

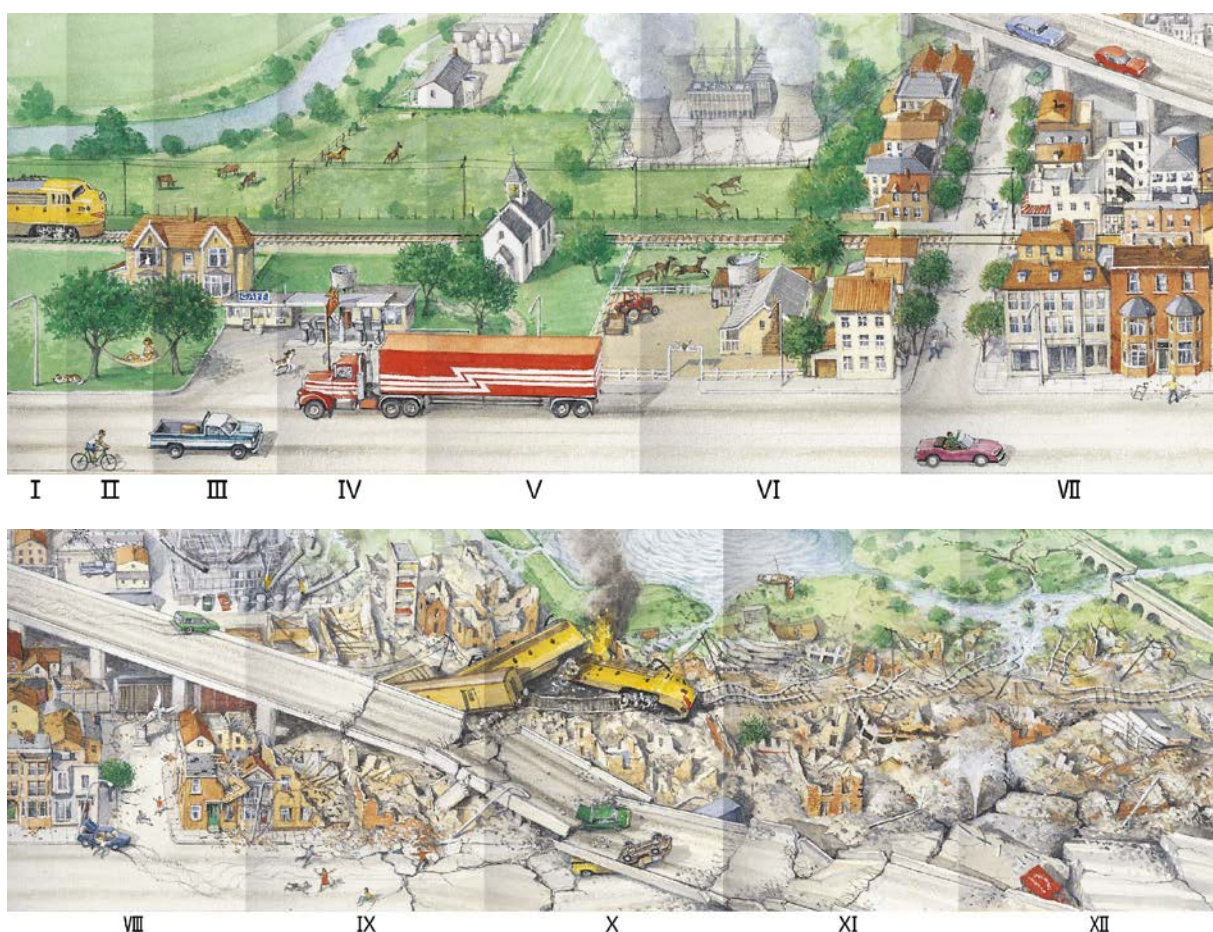


看起来地震的防震工作任重而道远。

不过也不全是坏消息，在**城市建筑标准**层面，我们做的要比防震宣传做的优秀的多。

我国的建筑都是根据设防烈度来进行抗震设计的，在对抗相应烈度的地震时就需要建筑物有足够的强度。首先科普一下**地震烈度**这个名词：

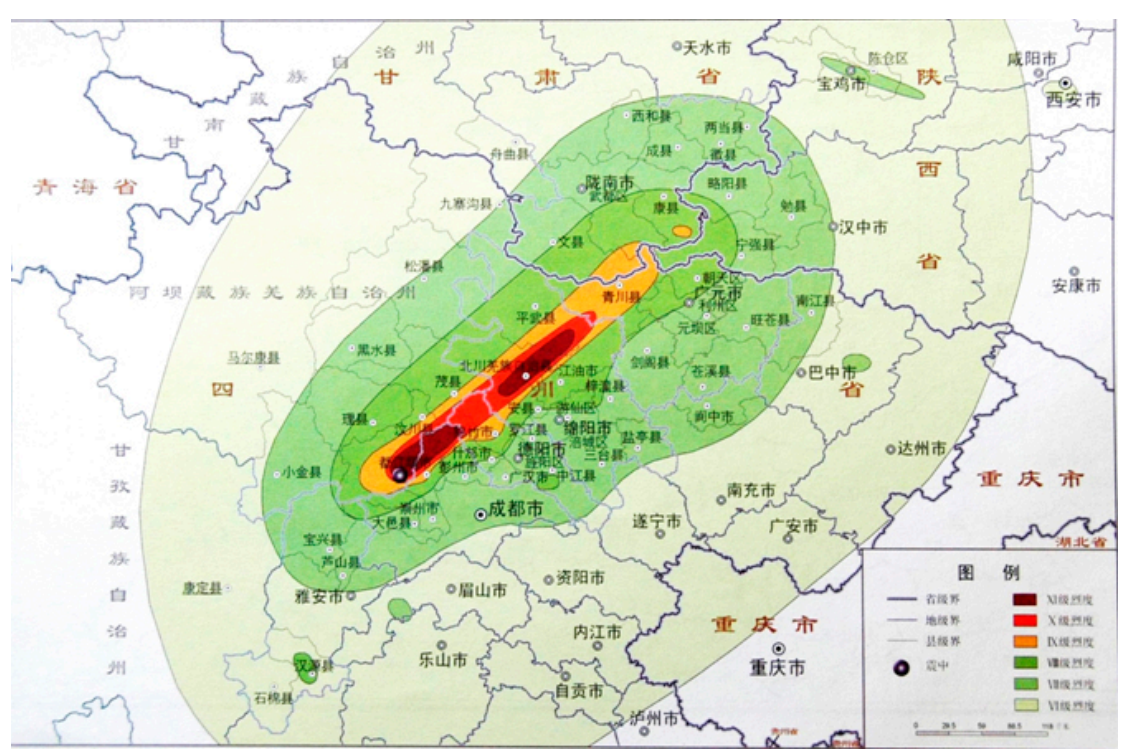
在地震研究中，衡量一场地震的破坏程度有两个指标，一是**震级**，表示的是地震释放能量的大小。不过同样大小的地震，造成的破坏不一定相同；同一次地震，在不同的地方造成的破坏也不一样。为了衡量地震的破坏程度，地震科学家又提出了另一个指标——**地震烈度**，并将地震烈度分为了十二个等级。



- I 人们感觉不到地面下方的运动。
- II 处于楼层高处的人能感觉到轻微的晃动。
- III 悬挂的物体摇摆不定，所有人都能感觉到晃动。
- IV 门、窗作响，停泊的汽车开始摇晃。
- V 睡梦中的人被惊醒，门、窗晃动，盘子掉在地上。
- VI 行走困难，树木晃动，细长形的构造物被损毁。
- VII 站立困难，结构较差的建筑物倒塌。

- VIII 烟囱倒塌，树枝折断，家具翻倒。
- IX 大部分建筑物结构损伤，地面开裂。
- X 大面积地面开裂，山体滑坡，大部分建筑物损毁。
- XI 建筑物坍塌，地下管道破裂。
- XII 地面呈波状起伏，出现大范围的破坏。

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。也就是说，一次地震，可以划分出好几个烈度区。这与一颗炸弹爆后，近处与远处破坏程度不同道理一样。炸弹的炸药量，好比是震级；炸弹对不同地点的破坏程度，好比是烈度。



▲汶川地震烈度示意图

汶川地震中的震中烈度高达 11 度，震中 50 千米范围内的县城，200 千米范围内的大中城市，都有不同程度的震感，比如成都处于 7 度区，重庆、西安则位于 5 度区。

有了烈度这个衡量基准，地震学家们制作出了《这张中国地震动峰值加速度区划图》，标示出全国范围内可能出现烈度较高地震的区域，以此设防烈度对建筑物进行抗震设计。



▲ 中国地震动峰值加速度区划图

资料来源：中国地震局地质研究所

地震动峰值加速度	地震烈度
0.05	6 度
0.10	7 度
0.15	7 度
0.20	8 度
0.30	8 度
≥ 0.40	≥ 9 度

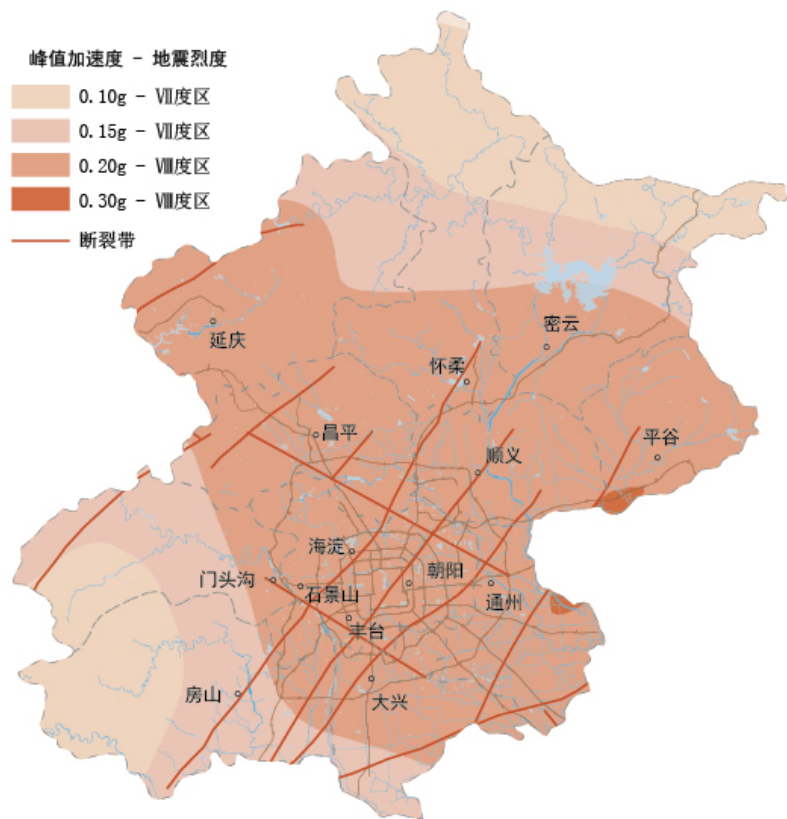
▲ 地震动峰值加速度与地震烈度对照表

北上广的朋友，赶紧看看你家的房子抗不抗震。

峰值加速度 - 地震烈度

- 0.10g - VII度区
- 0.15g - VII度区
- 0.20g - VII度区
- 0.30g - VII度区

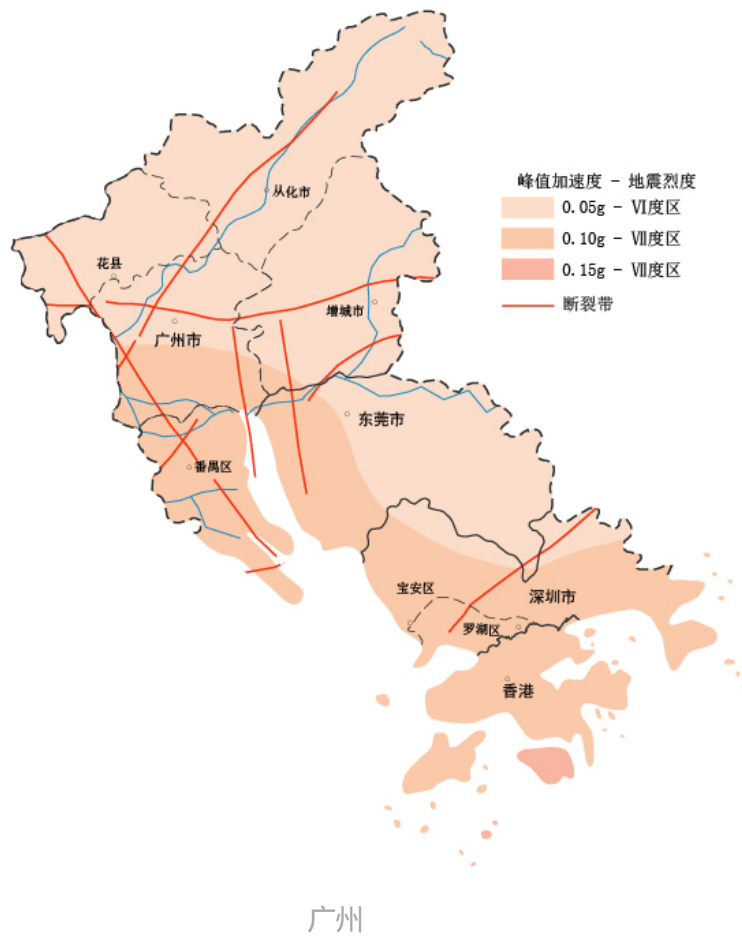
断裂带



北京



上海

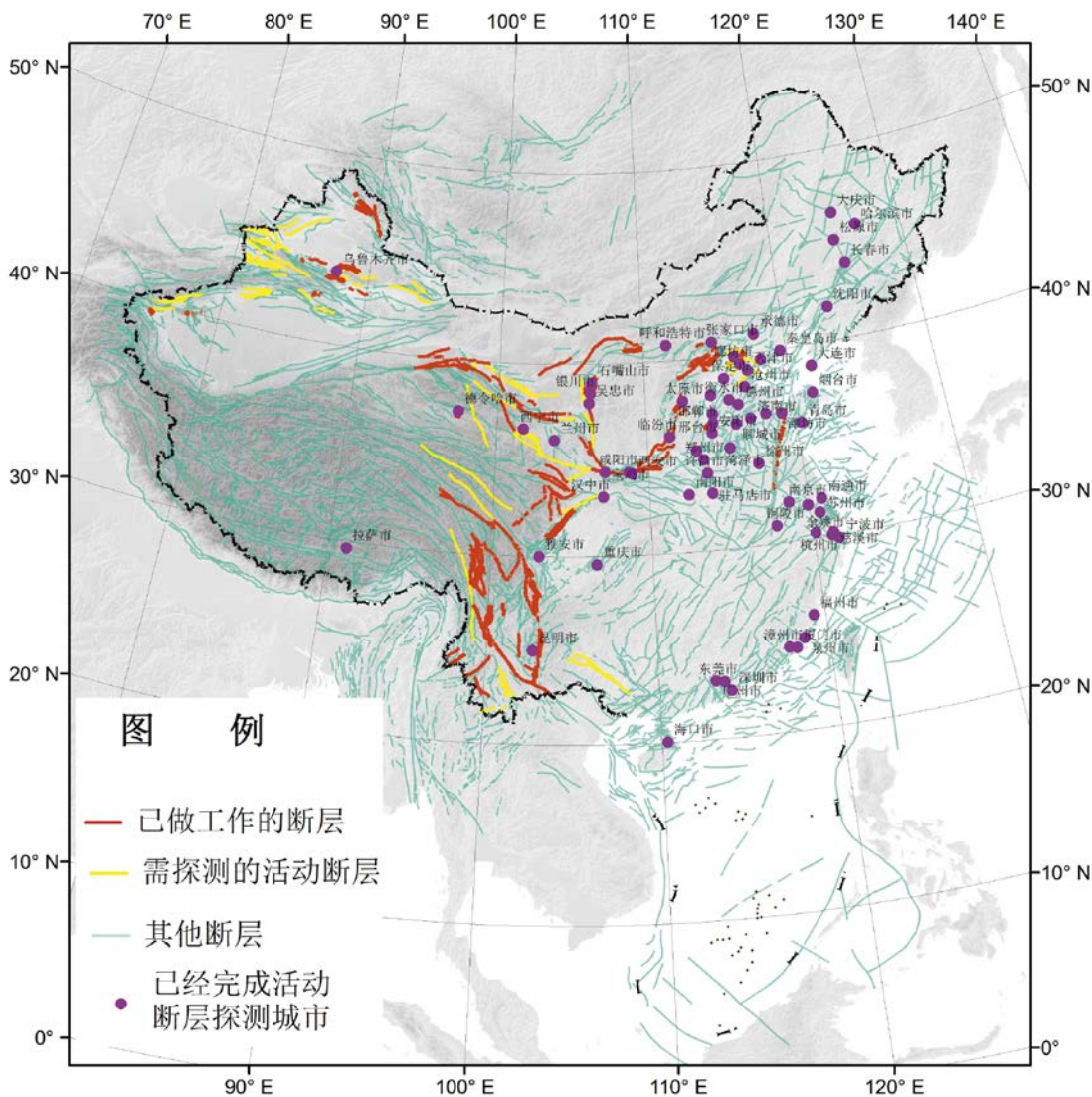


依据此数据与和地震动反应谱特征周期为指标,将我国国土划分为不同抗震设防要求的区域,广泛应用于一般建设工程的规划选址和抗震设防,同时也是编制社会经济发展规划、国土利用规划、防震减灾规划、城乡规划,以及地震监测设施建设、社会防御措施制定和应急准备等防震减灾各项工作的基础依据,是国家地震安全的重要基础性和强制性国家标准。

▶▶▶地震科口家快口我家

除了地震动外,产生**城市地震灾害**的另一个主要原因是位于城市之下的**活动断层**突发快速错动产生地表破裂使断层线上的建(构)筑物造成严重破坏。为了有效提升我国防震减灾基础能力,2004年以来,随着“城市活动断层探测与地震危险性评价”、“重点监视防御区活动断层地震危险性评价”和“中国地震活动断层探察(喜马拉雅计划)”等国家重大科学工程项目的实施,**截至2017年底,我国已经对141条活动断层实施了1/50000地质地貌填图,占全国已知495条活动断层的28.5%;已经开展城市活动断层探测工作的地级及以上城**

市合计 97 座，总投资 8.98 亿元。查明了这些城市及其邻区的主要活动断层的分布、活动特征和发震危险性，也排除了一些城市，如上海、天津、广州、沈阳、银川、青岛等城市其中的一些断层的活动性。



▲中国地震断层探测区划图

资料来源：中国地震局地质研究所

根据有关的国家规范，在城市规划建设中，电厂、医院一类的重大工程、生命线工程都会特意避开这些活断层，并必须经过地震安全评估。现在大型住宅小区的兴建也开始考虑规避活断层的问题，并且这样的理念正在向一般的民居建设普及。人们的防震意识以及建筑物的抗震能力，较之于“无常”的大自然，是更可以和更应该把握的。

3 地震小贴士

3.1 地震逃生



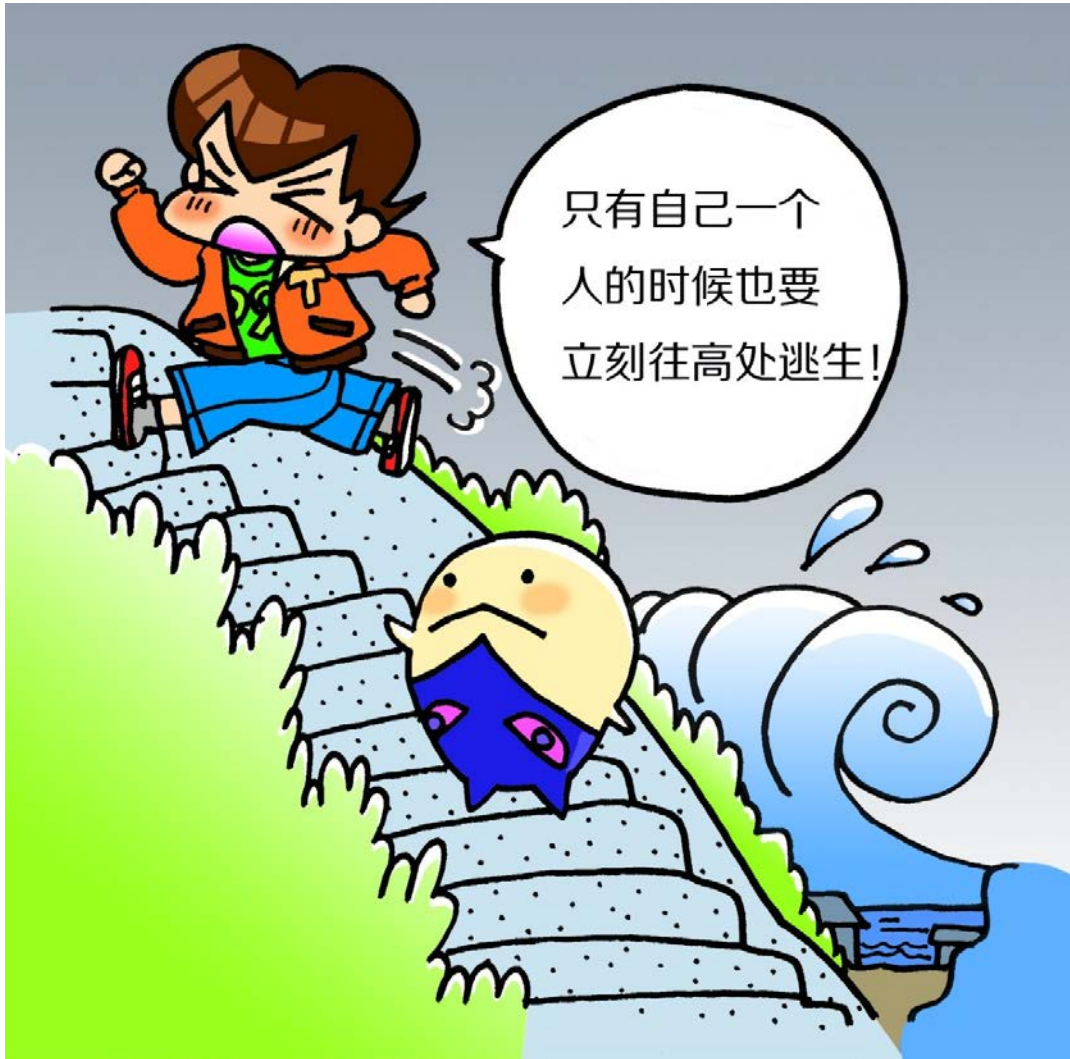
大地震十分可怕，但我们必须先让自己冷静下来。地震发生的时候要立刻躲到最近的桌子底下。等震动停止后，首先要穿好鞋子，避免被玻璃碎片割伤。然后，一边利用收音机或者手机了解情况，一边走到空旷的地方避难。往外走的时候要注意头顶安全，用物件护住头部，并且远离玻璃窗、商店橱窗、水泥墙和电线杆等地方，以免被掉落的东西砸伤。如果发生地震时你正和家人坐在车上，要赶紧把车子停靠在路边，并关掉引擎。如果需要弃车避难，不要花时间锁车门，就让钥匙挂在车上，赶紧离开。

3.2 砂土液化逃生



在房子因为砂土液化下沉倾斜的时候，一定不要慌慌张张地跑到屋外去，这是非常危险的！这时，房子是不会一下子倒塌的，大家应该慎重地寻找稳固的落脚地。有岩石的地方不会发生塌陷，所以我们要小心地沿着岩石逃生避难。另外，大树的树根会扎入到很深的地下，所以不容易倒下，我们也可以沿着这些树丛，跑到相对安全的地点。

3.3 海啸逃生



如果你在海边感受到了强烈的地震，或者强度不大但持续时间较长的地震，就要立刻逃往附近地势较高的地方，因为接下来很可能会发生海啸。因此，平时一定要跟家人确认好避难场所的位置（往哪里逃）以及避难路线（逃跑路径）。虽然有防潮堤和防潮林，但这些设施的效果毕竟有限，在有海啸危险的时候迅速跑向高处避难才是海啸逃生的最好方法。

主要信息来源：

中国地震局地质研究所

中国地震信息网

《中国国家地理杂志》2008年第6期

《中国国家地理少儿百科-地球》

《中国国家地理-灾害生存指南》