

防灾避险丛书

地震

赵鹏飞 李吉奎 编著



南京出版传媒集团
南京出版社

防灾避险丛书

地震

赵鹏飞 李吉奎 编著

南京出版传媒集团

南京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

地震 / 赵鹏飞, 李吉奎编著. — 南京: 南京出版社, 2016. 5

(防灾避险丛书)

ISBN 978-7-5533-1110-4

I. ①地… II. ①赵… ②李… III. ①地震灾害—灾害防治—青少年读物②地震灾害—自救互救—青少年读物
IV. ① P315. 9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 266358 号

丛 书 名: 防灾避险丛书

书 名: 地震

作 者: 赵鹏飞 李吉奎

出版发行: 南京出版传媒集团

南 京 出 版 社

社 址: 南京市太平门街 53 号 邮 编: 210016

网 址: <http://www.njpbs.cn> 淘宝网店: <http://njpress.taobao.com>

电子信箱: njpbs1988@163.com

联系电话: 025-83283871、83283864 (营销) 025-83112257 (编务)

出 版 人: 朱同芳

出 品 人: 卢海鸣

责任编辑: 徐 智

装帧设计: 睿通文化

责任印制: 杨福彬

印 刷: 北京龙跃印务有限公司

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 10

字 数: 150 千字

版 次: 2016 年 5 月第 1 版

印 次: 2016 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5533-1110-4

定 价: 29.80 元



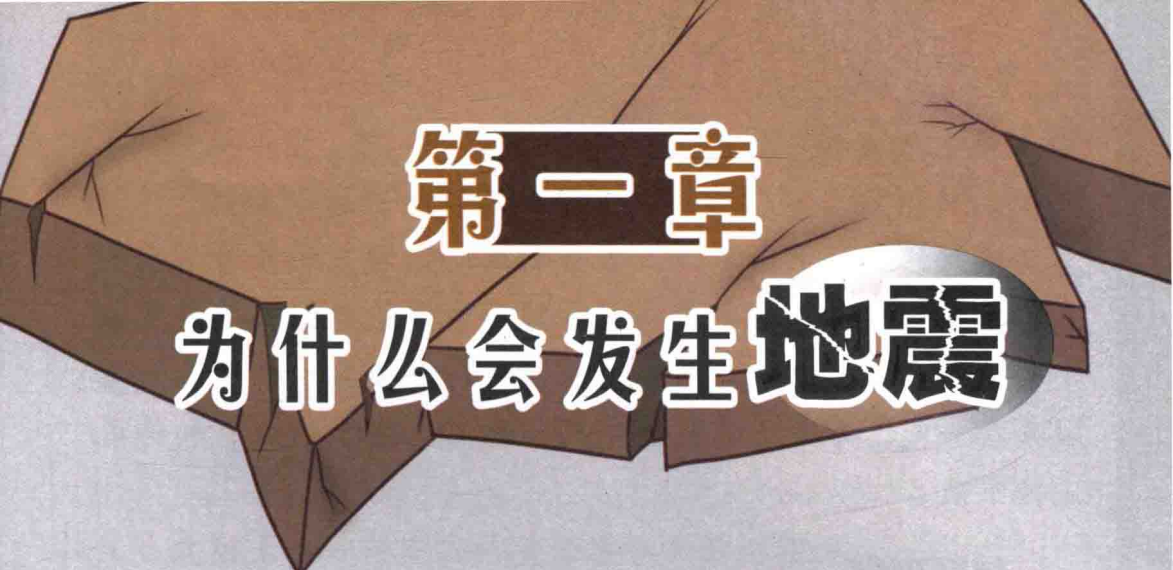
营销分类: 科普 防灾

前言

本书是一本写给青少年的有关地震的科普知识读物，内容包括地震奥秘探源、地震的成因、地震的预测、应急避震、震后自救与互救等，让青少年在了解和掌握地震知识的同时，学会应急避震的科学方法。

本书语言生动、活泼，尽量把深奥、晦涩的地震学知识通俗化、形象化。书中涉及的科学术语经过专业人士的反复推敲和核查，力求做到融科学性、准确性和可读性于一体。全书采用生动有趣的图文设计，旨在让青少年更为直观真实地了解地震知识。





第一章

为什么会发生地震

自人类诞生之初，人们就不得不面对一位不受欢迎的，但又不得不接待的恐怖客人——地震。面对这位恐怖的客人，人类一直在对它进行着不断地研究和探索，以期更为深入地认识它、了解它。

1. 古人对地震的臆测

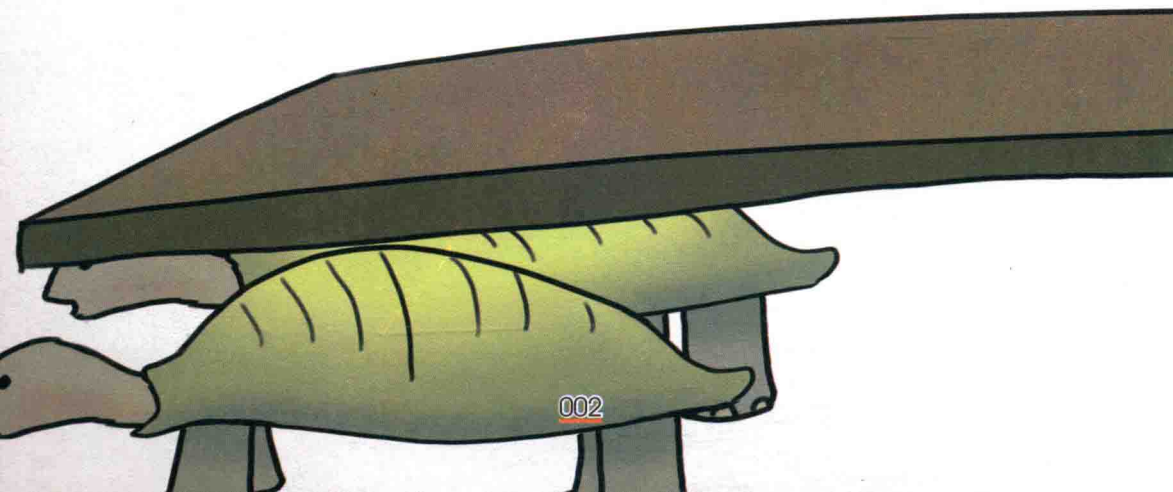
地震到底从何而来，人类在不断地探索、研究着。由于古代科技不发达，人们无法科学解释地震的原因，只能凭着丰富的想象力臆测。当然，这种臆测总是与某种神秘的力量联系在一起。于是，有关地震的各种不同版本的故事和传说流传下来。

鳖鱼换肩

上古时期，人们认为大地是由一块浮在水面的巨大的方形石板构成的，石板的下面由五只鳖鱼专门顶着。其中四只鳖鱼每只负责顶着一个角，另一条轮流替换其他鳖鱼休息。

后来，姜子牙用直钩在渭水河钓鱼，可是一连钓了三年多，也没有钓到一条鱼。这一天，他突然觉得浮筒^①往下沉，拉上来一看，原来是一只大乌龟。据说，这只大乌龟就是那条换班休息的鳖鱼。它到渭水河里游玩，看到其他的鱼钩都是弯的，只有一个直的，觉得很好奇，就紧紧地咬住鱼钩，不料被姜子牙捉住了。

①浮筒：指钓具的一部分，钓鱼时浮于水面，用以观察是否有鱼上钩。



这样一来，顶着大地的其他四只鳖鱼就再也无法换班休息了。从此，当顶着大地的鳖鱼累了的时候，它们只能通过调换左肩、右肩的方式缓解疲劳。不过，这种休息的方式也给大地带来了灾难。当鳖鱼换肩的时候大地就会震动一次，这就是人们常说的地震。

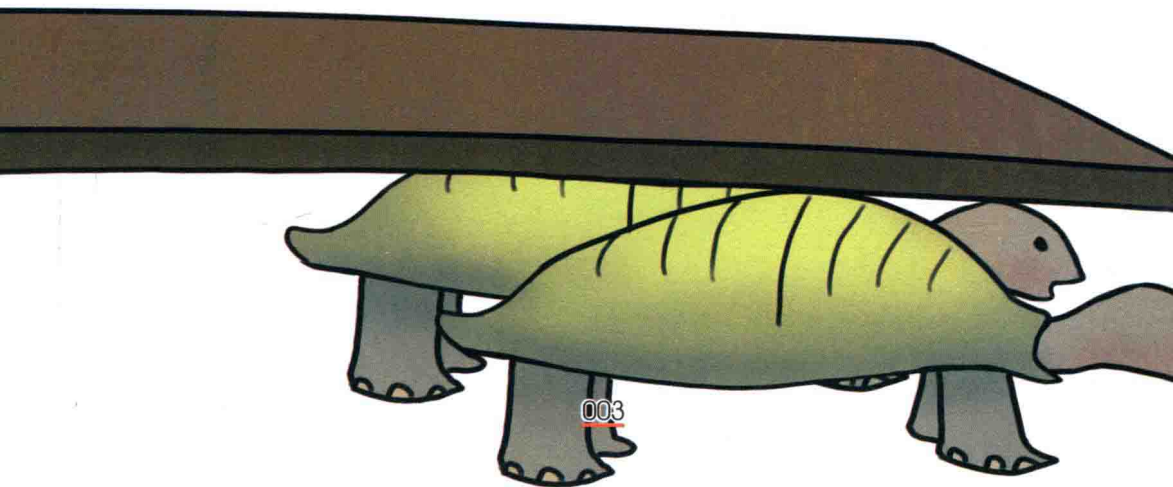
怪兽抬头

我国土族神话中流传着怪兽抬头的地震说。

大地形成之初，被风和气支撑着，常常摇摆不定。为了让大地稳定下来，有一位仙人派遣一只怪兽，让它将大地抓住，这样，大地就不会晃动了。

可是，这只怪兽很不听话，它时常抱着大地来回走动，造成大地震动，许多生灵因此而丧命。在多次警告无效的情况下，仙人不得不弯弓搭箭，射向怪兽，箭射入怪兽腹部，从此它不敢再走动了。

怪兽问仙人：“你让我这样一直抓着大地，什么时候才能结束呢？”仙人想了想，将一支木棍插在怪兽的肚脐眼上，说：“这个木头发芽的时候，你的差事就算完成，就可以自由自在地生活了。”从此，怪兽就老实地抓着大地。它



期盼那根木棍早点发芽，有时也会低头看看木棍，这时候便会发生地震。

海神波塞冬之怒

古希腊的传说认为，宙斯是掌管天空的神，属主神，排位第一。哈得斯是掌管大地的神，排位第二。波塞冬是掌管大海的神，排位第三。

作为主神的宙斯性情高傲，常常不把哈得斯和波塞冬放在眼里。波塞冬虽然表面上不得不尊重宙斯的主神地位，但心中非常不服气，当他发泄不满的时候，就会发生地震和海啸。

天象警示说

我国古代认为君权神授，天子在人间享有绝对权力，这种权力只接受神的监督，而地震、日食、彗星等异常天象就是神对人类，特别是君王的一种警告，表示对帝王某些表现的不满。

《史记·周本纪》记载，周幽王二年（公元前780年），陕西的岐山发生大地震。对于这次大地震，当时的太史伯阳甫认为：“周将亡矣。夫天地之气，不失其序；若过其序，民乱之也。阳伏而不能出，阴迫而不能蒸，于是有地震。”大意是由于周幽王昏庸荒淫，于是发生了地震，预示着周朝就要灭亡了。

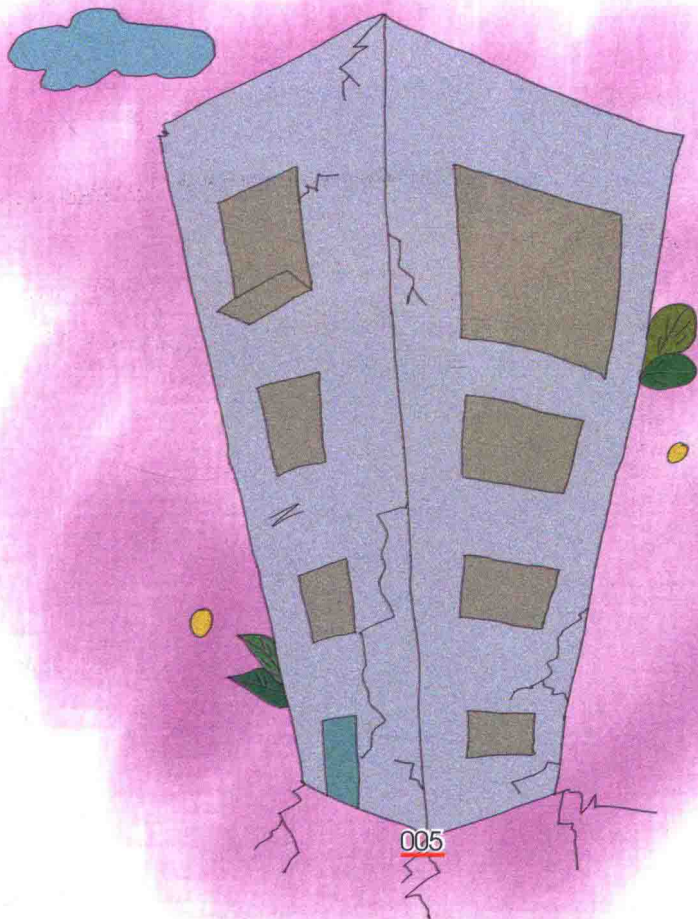
清康熙十八年七月二十八日（1679年9月2日）中午，京师地区发生了一场强烈地震，这就是史料上记载的三河—平谷地震。面对突如其来的灾难，康熙皇帝迅速作出了反应，除赈灾救民外，他还亲自号召大臣对朝政得失认真地做一次

全面的政治检讨和反思。

康熙皇帝曾说过这样一句话：“地震示警，实因一切政事不协天心，故召此灾变。”也就是说，灾难的发生是因为我们的作为让上天不满意，百姓的怨气让上天不安的缘故。

康熙皇帝的这种解释，大体可以代表我国历朝统治者对地震的认识。这种认识不管科学与否，对平民百姓也有好处，因为看在上天的面子上，当权者一般都会积极救灾，整顿吏治，体恤民情。

以上是古人对地震的认识，这些认识虽然带有主观臆测的成分，甚至带有明显的神话色彩，但是也说明了古人期盼了解和认识地震的美好愿望。



2. 古代学者对地震的唯物解释

古人对地震的解释也并非一味地主观臆测，很早就有人通过观望天象、研究地理等手段，试图对此做出科学合理的解释。

春秋时，地震频发。齐国贤相晏婴认为，地震与行星运行有关，当水星运行到心宿、房宿^①之间时，就会有地震发生。

战国时期的庄子认为，地震与海水运动有关。他认为，海水周期性地运动，当浪潮的冲击力叠加到一定的极限时，就发生了地震。

东汉时期，张衡发明了候风地动仪，其原理是基于对地

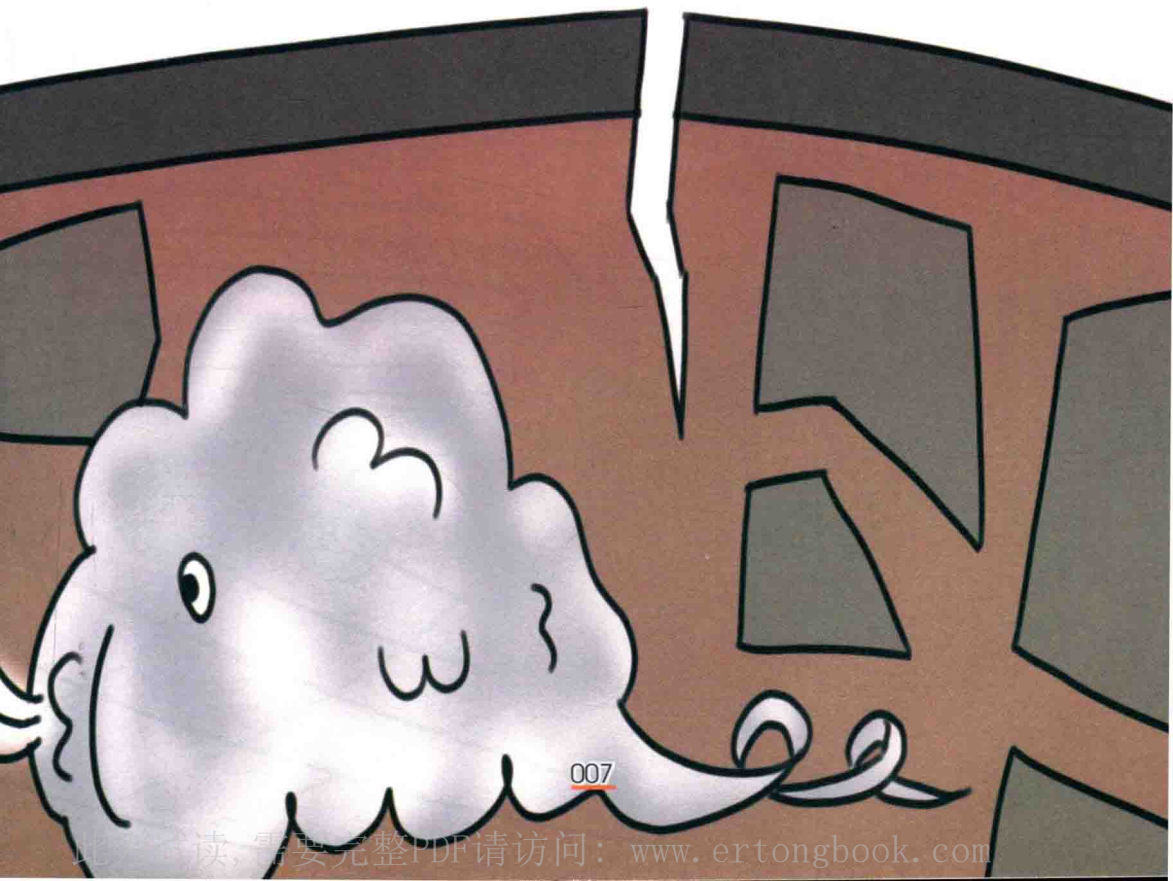
^①心宿、房宿：皆为古代汉族天文学家为观测日、月、星运行情况而划分的星区，用来说明日、月、星所运行到的位置。

震本质的科学解释，即地震是一种远方传来的地面颤动。这一认识代表了地震科学的开始。

古希腊的伊壁鸠鲁认为，地震是由于风被封闭在地壳内，结果使地壳分成小块不停地运动，即风使大地颤动而引起地震。

古罗马哲学家卢克莱修继承并发展了伊壁鸠鲁的观点，提出风成说，即来自外界或大地本身的风和空气的某种巨大力量，突然进入大地的空虚处，在这巨大的空洞中掀起旋风，继而由此产生的力量喷出外界。与此同时，大地出现深的裂缝，形成巨大的龟裂，这便是地震。

对地震的物理解释作出重要贡献的是亚里士多德。亚里士多德在《气象学》中，解释了多种不同类型的自然现象。例如，当空气受到压缩时，产生强风暴，当它们破土而出抵



达地面时，就会造成广泛的破坏。

显然，以上从天象、海水运动、岩石、风等方面对地震作出的解释，都具有一定的合理成分，但其缺点是缺乏应用科学仪器对自然现象作定量的观察，对产生地震所需要能量的机械力理论概念的阐述也不清晰。

好在以上观点对地震的认识已经不再停留在神话阶段，并且或多或少都作出了科学的解释，毕竟人们受到当时科学技术水平的限制，能做到这一步已经非常不容易了。

太阳

水星

金星

地

3. 地震的现代科学解释

随着科技的进步，大量的实证数据使得地震研究逐渐成为一门系统、完善的科学，现代人对地震作出了更接近真相的解释。

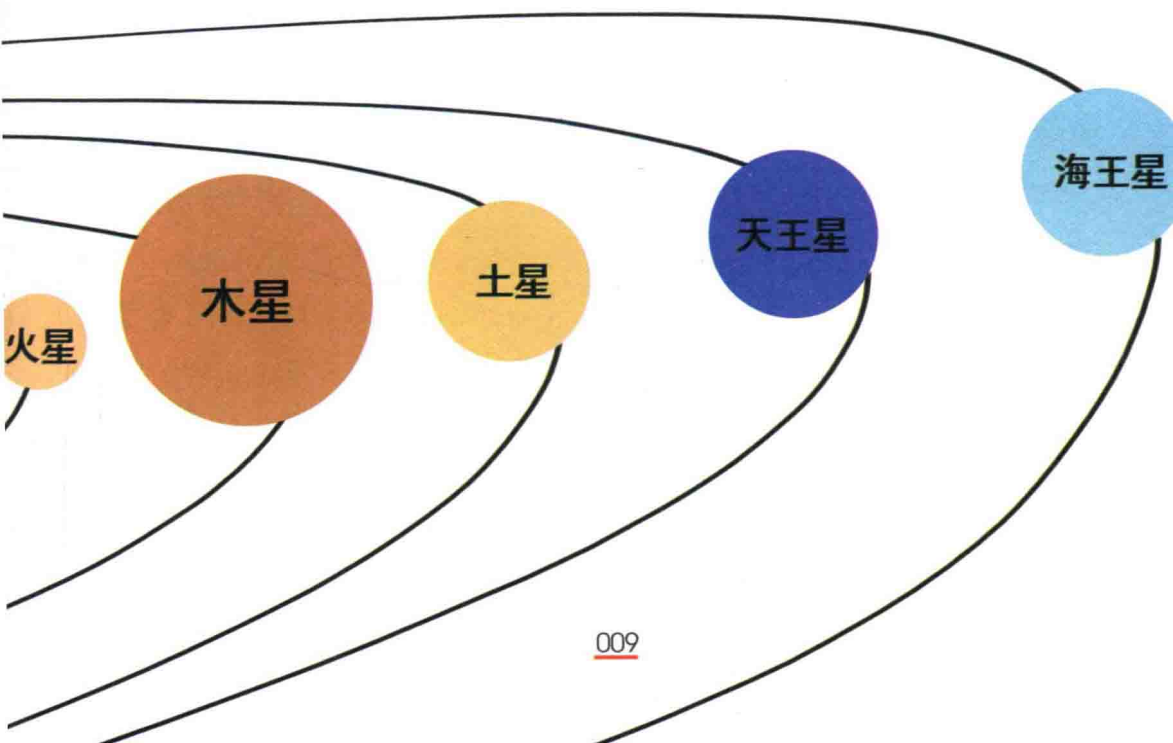
现代科学认为，地震是地球突然释放内部能量的一种现象。为什么这么说呢？

地球不是一个孤立的天体，它始终在接受来自各方面的影响，所以地球的能量在不断地产生和积累。

地球能量的产生和积累

按照地球能量产生方式的不同，可分为内能和外能两种。

(1) 地球的内能。地球的内能是指地球本身产生的能量，它来自于地球自转产生的能量、地球的重力能和地球内部的热能三方面。

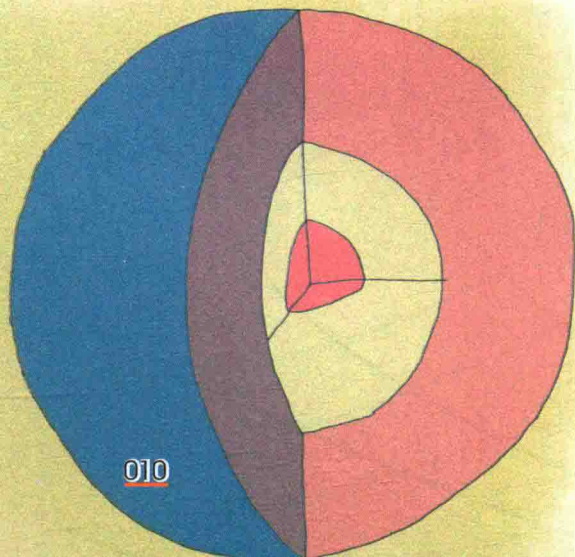


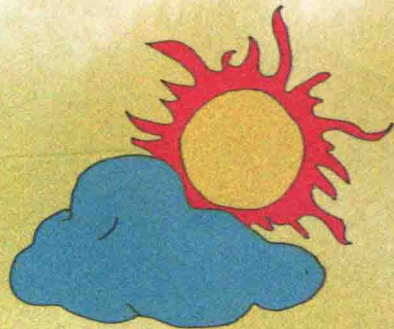
地球在自转过程中会聚集一定的能量。尤其是地球自转产生的惯性离心力^①，能够给予地球巨大的能量，这种能量称为旋转能或者动力能。有人计算，这种能量如果换算成电能，它相当于全球发电总量的数亿倍。如此大的能量长期作用于地球，必然会对地质作用产生巨大影响。

地球的重力能主要是指地心引力给予地球本身的能量。在一定的条件下，重力能可转换为热能，也可转化为动力能。我们知道，地心引力给地球表面及地球内部任何一点的物质赋予了位能，这种位能不仅表现在地表物质的某些运动（如水、冰川等由高到低的运动），而且由于重力作用，也会使地球内部密度不同的物质重新分配。据计算，地球具有的重力能比自转产生的能量还要大。如此巨大的能量，足以影响地质作用的发生。

地球内部是一个巨大的热库，它蕴藏着惊人的热能。地球从地面至地心，随着深度的增加，温度也在不断升高。据测定，地下2 900千米处温度可达3 700摄氏度，而地心的温度则高达4 500摄氏度。

^①惯性离心力：地球是一个椭圆形球体，在不同纬度上产生的离心力不同，赤道外离心力最大。





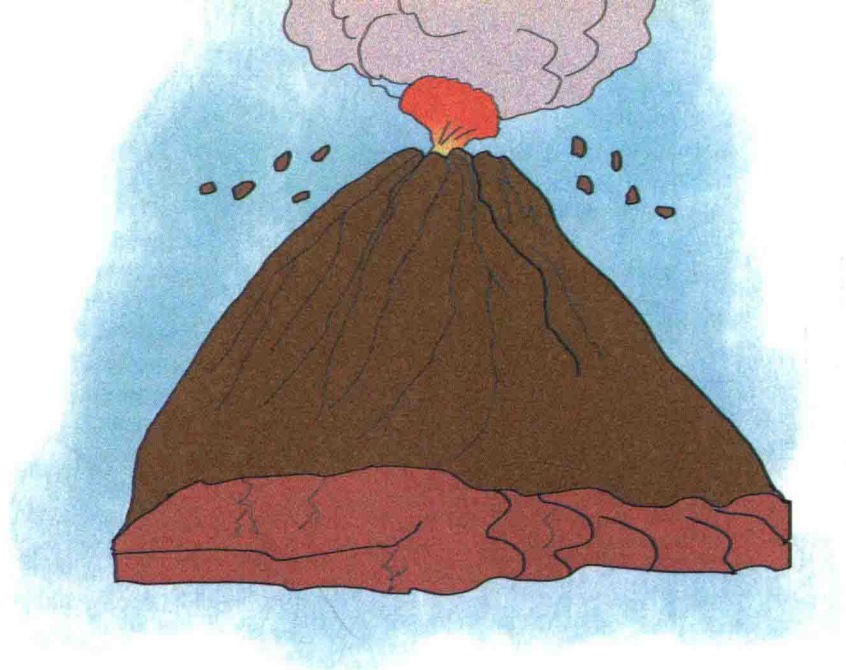
(2) 地球的外能。地球的外部能量主要来自太阳的辐射能以及来自太阳、月亮的引力能。太阳辐射能是地球表面最主要的能源，也是地表水和大气运动的主要动力，它能使地球表面发生风化、剥蚀从而改变原来的面貌。日月的引力可对地球产生作用力，作用力本身也可转化为能量。

地球能量的释放

由于地球始终受到以上各方面的影响，所以地球的能量也不断地产生和积累，当积累到一定程度就要释放出来。

地球释放能量，有时是在大范围内缓慢进行，有时是在局部强烈爆发。不管是天翻地覆的巨变，还是沧海桑田的演化，地球在其形成后的约46亿年历史中，始终在不停积累和释放着这种能量。

通常情况下，地球能量的释放通过地壳运动、火山爆发等方式进行，不管地球能量以何种方式释放出来，都可能引起地震。据不完全统计，地球上每年都会发生大小500万次地震，其中能对地面造成破坏的强震不超过1000次，能对一个地区造成巨大灾难的大地震约10次。



4. 诱因不同，产生的地震类型也不同

地震是复杂的地质现象，根据引起地震的原因不同，人们将地震分为人为地震和天然地震两大类。

广义的人为地震是指由人为活动引起的地震。如工业爆破、地下核爆炸造成的震动，还有打桩、车辆通行等，都可形成人为地震。

狭义的人为地震是指为了研究地震而用人工爆破的方法制造的地震，其震级很小，地点可以由人确定，规模大小可以控制。

由于此类地震仅仅在某些特定区域内发生，属于另一个研究领域，所以，在此我们主要了解天然地震即可。

天然地震主要分为四大类，下面我们逐一认识它们。

火山地震

地球的内热使地下深层岩石熔融而形成炽热的富含挥

发成分的岩浆，在强大压力作用下，岩浆沿着地壳中的某些破裂或薄弱区域处向地壳浅部挤压侵入，一旦到达地表，或是溢出或是猛烈喷发，形成火山。在向地球表面运动的过程中，岩浆猛烈冲击岩体或因巨大压力导致岩体中局部应力场变动后的小构造活动产生地震，这种与火山活动有关的地震叫做火山地震。

应注意的是，在火山地区发生的地震并不总是与火山喷发有关。我们只需知道，火山与地震都是现代地壳运动的一种表现形式，二者常出现在同一地带即可。

陷落地震

陷落地震是由于地下水溶解了可溶性岩石，使岩石中出现空洞并逐渐扩大，或由于地下开采形成了巨大的空洞，造成岩石顶部和土层崩塌陷落，引起地震。这种地震的能量主要来自于重力作用。

陷落地震的规模比较小，次数也很少，即使有，也往往发生在溶洞密布的石灰岩地区或大规模地下开采的矿区。

陨石地震

陨石地震是指宇宙空间的陨石坠落时以飞快的速度冲击地表造成的地震。例如，1976年3月8日下午，一颗陨星在我国吉林市北部上空爆炸，形成陨石雨向地面降落。其中最大一块陨石重达1 770千克，落地后使地面产生振动，被地震台记录下来，相当于3.4级地震。