



自然发现大百科 7

Guide to Savage Earth

狂野地球

[英] 特雷弗·戴
高 琼
戴 旭
飞思少儿产品研发中心

著
译
审
监



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



自然发现大百科7

Guide to Savage Earth

狂野地球

[英]特雷弗·戴
高琼戴
戴旭

著
译
审



飞思少儿产品研发中心

监制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



A Dorling Kindersley Book
www.dkchina.com

Original Title: Guide to Savage Earth

Copyright © 2001 Dorling Kindersley Limited, London

本书中文简体版专有出版权由Dorling Kindersley授予电子工业出版社，未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字：01-2006-7357

图书在版编目(CIP)数据

自然发现大百科7 狂野地球 / (英)戴(Day, J.)著；高琼译.—北京：电子工业出版社，2007.2
书名原文：Guide to Savage Earth
ISBN 978-7-121-03695-8

I. ①自... II. ②戴... ③高... III. ④自然科学—普及读物
⑤地球科学—普及读物 IV. N49 P-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第009110号

责任编辑：郭 晶 吴 月

编 刷：北京利丰雅高长城印刷有限公司

装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：889×1194 1/16 印张：4 字数：121.6千字

印 次：2007年2月第1次印刷

定 价：160.00元(全套8册)

凡所购正电子工业出版社图书有质量问题，请向购买书店退换。售后服务，请与本社发行部联系。联系电话：(010) 68279077；邮编电话：(010) 88254888。邮箱地址请发邮件至zds@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dkgp@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88254888。

目 录

4	宇宙大爆炸 The big bang
6	狂暴的过去 Violent past
8	漂移的大陆 Moving continents
10	火山 Volcanoes
12	火山爆发 Eruption
14	烈焰激流 Rivers of fire
16	山峦的形成 Making mountains
18	地震 Earthquakes
20	冲击波 Shock waves
22	海啸 Tsunami

24

延伸的海洋 Spreading seas

26

海底地貌 Submarine landscapes

28

风化和侵蚀 Weathering and erosion

30

岩洞和洞穴 Caves and caverns

32

冰极 Icy extremes

34

冰川 Glaciers

36

雪崩 Avalanche

38

沙漠 Deserts

40

旱灾 Drought

42

森林火灾 Forest fires



44

气候变化 Climate change

46

极端恶劣的天气 Extreme weather

48

洪水 Floods

50

下沉中的世界 Drowning world

52

残酷的海洋 Cruel sea

54

地下宝藏 Buried treasure

56

全球生态系统 Global ecosystems

58

类固醇的袭击 Asteroid strike

60

严峻的未来 Savage future

62

地球数据 Earth data



宇宙大爆炸

为了解我们所在的星球是如何形成的，我们必须首先放眼宇宙。数百亿年前的一次大爆炸使众多星球受到撞击、震动，并形成了我们今天所在的地球表层。这种运动不断持续并愈演愈烈。地表下方，巨大的热能导致熔岩涌流，穿透大片地壳，继而引发地震，最后熔岩从火山口喷发出来。地球内部深处存在着极高的压力和温度，它们通过放射性衰变和化学变化持续产生热能。虽然太阳拥有强大能量，倘若太阳没有把能量转化为光和热，地球上的生命将不复存在。但是，地球诞生一说确实起源于众所周知的宇宙大爆炸——是宇宙大爆炸创造了地球。

“无”中生“有”

现今大多数科学家都赞同，我们所知的宇宙万物皆来源于宇宙大爆炸——时间、空间和宇宙间的所有物质。大约在130亿年前，伴随着一次出乎意料的大爆炸，宇宙骤然出现。火球极其致密，产生的能量自发生成物质。物质生成的瞬间，宇宙变得无限炽热和致密。然后宇宙膨胀再冷却，生成星系、恒星及相应的行星。大约46亿年前形成了我们的太阳系。

独一无二的地球

在太阳系的众多行星中，地球堪称独一无二。由太空望去，那舒卷的云朵和蔚蓝的海洋表明地球上含有充足的液态水。地球引力强大，足够保存大气，防止大气逸散。此外，地球距离太阳位置适中，气候适于生存。我们知道，水和大气是保证生物进化的两个至关重要的条件。



恒星制造者

蔚为大观的猎户座星云内部，太空尘埃如云雾般翻腾，恒星由此诞生。数十亿年前，浩瀚的太阳星云以同样的方式形成我们今日的太阳。日月更替，当太阳星云开始坍塌，物质汇集星云中央，透过核聚变产生能量，变得愈发致密和炽热起来。巨大的核爆炸形成太阳雏形，婴儿期的太阳首次于太阳系内投射出第一缕阳光。



太阳系

太阳系形成的时，早期太阳很可能位于圆盘状星云的中心。星云内部布满液体和气体，混合着尘埃和碎冰一起翻腾。在重力牵引下，尘埃粒子凝聚形成岩石。那些靠近太阳且富含金属的岩石聚集到一块，形成内行星。而在温度略低的外部区域，冰块结合岩石及较轻的气体形成外行星。

地球以外存在生命吗？

在宇宙范围内，能允许复杂生物形成并繁衍的先决条件，除了地球，别处可能都不具备。然而简单微生物在最为恶劣的环境中依然能够存活，因而在其他行星或卫星上面可能存在简单微生物。1996年在南极洲发现的一块火星陨石上，含有类似于细菌化石的物质（见右图）。一些科学家认为火星上可能曾经生存过简单微生物。



狂暴的过去

早期的地球环境炙热，遍布火红的熔岩，如同地狱一般。坍塌的太阳系星云迸发出的太空碎片向西面八方飞溅，使得陨星和彗星撞击年轻的行星表层。这些猛烈的撞击使地球温度不断升高。大约46亿年前，地球形成不久时，地球受到火星一般大小的物体猛击。这次撞击释放出的巨大热能足以熔化行星。撞击爆炸出的碎片飞溅入太空，而后汇聚形成月球。然而地球却没有持续炙热下去，它逐渐冷却为一个拥有固体表层、海洋、陆地及大气层的行星。事实上，地球上现存物中有机生物的比重超过四分之三。如今步入中年，地球大约还能有50亿年时间，沐浴在太阳所给予的生命之光。

地球变化

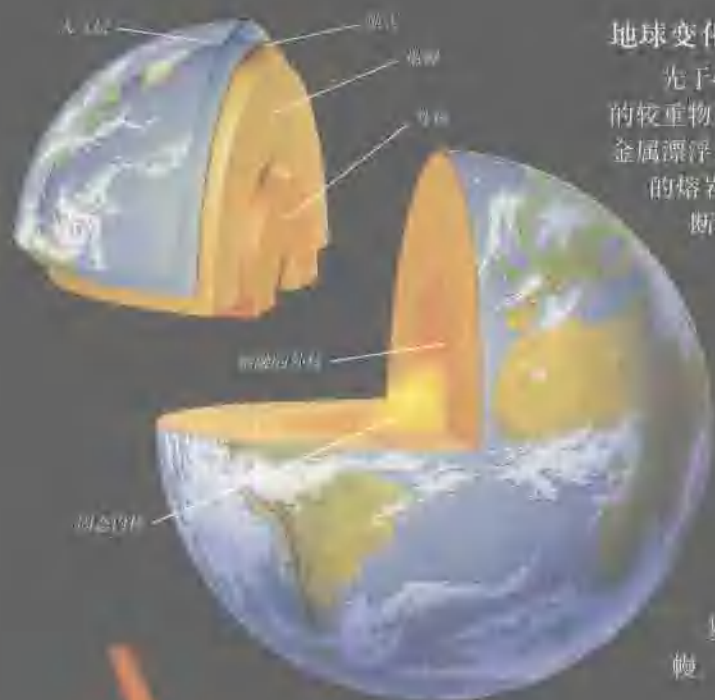
先于40亿年前，地球上的熔岩开始分层。富含铁的较重物质下沉进入极其炽热的地球核心，硅和较轻金属漂浮至表层形成地壳。介于地球核心和地壳之间的熔岩形成地幔。在地球表层，花岗岩类岩石不断增厚地壳，从而形成第一块大陆。

再现残败的过去

这是一位艺术家对最初地球蛮荒景观的印象。太空碎片和熔岩流毁灭着脆弱的地壳。当陨星掉落地面，撞击出巨大的陨星坑，并陷入炙热的内部，喷发出巨大的熔岩流。原本薄薄的表层逐渐变厚。日复一日，冷却了的地壳厚片陷入下方的熔岩地幔，于是再次被熔化。

恐龙杀手

一亿年前，恐龙统治着地球。6500万年前恐龙突然遭受灭绝，很可能是某人型陨星或彗星与地球的相撞导致了恐龙的终结。这次撞击导致接连数月，世界被笼罩在尘埃中，不见阳光。在寒冷的黑暗中，世界上众多植物和动物濒临死亡，其中包括恐龙。一些类似浣熊的小型冬眠哺乳动物存活下来。



海洋

海洋最初的海水也许来自于同地球相撞的彗星。彗星（见左图）是一个由冰块和岩石组成的巨大雪球。海水还来自于溢出地表的熔岩（岩浆）所释放的蒸汽。蒸汽在大气中凝结成云，再以雨水的形式降落到地球。这跟如今的火山蒸汽类似。

太阳

太阳同银河系中其他亿万数量的恒星类似，是一个中等大小的恒星。若没有太阳提供热源，地球将无法居住。科学家们估计，太阳在耗尽其燃料氢之前，还有50亿年的寿命。当寿终正寝时，太阳将膨胀成一个大于自身100倍的巨型球体，这个有着“红色巨人”称号的巨型球体将毁灭地球。

大气

地球早期的大气中富含火山气体，例如二氧化碳。现今地球大气只含有少量的二氧化碳，主要含有氧气。早期生命的形成导致了上述变化的形成——微生物将氧气作为废物排出。这些块状物（见左图）由称为藻青菌的微生物生成，它们能够吸收阳光从而制造养分。这些块状物酷似早期造氧生物。

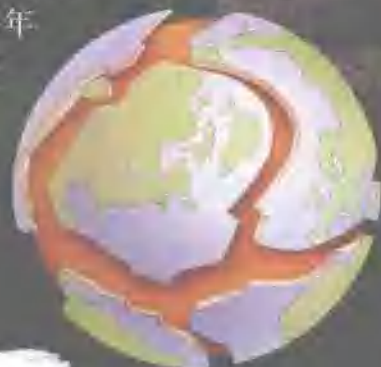
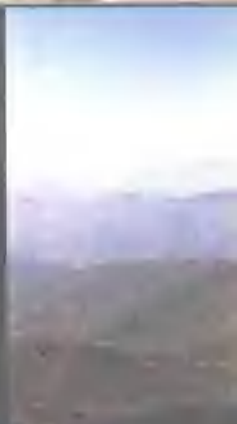
冰河期

尽管地球起源与火关系密切，但在历史进程中，地球很大部分曾被冰川覆盖。当气温转凉，冰川由南北两极向赤道区域延伸，当气温变暖，冰川又退回南北两极。这种情况的出现可能是由于地轴的缓慢摆动，改变了地球与太阳之间的距离。现今的冰川（见左图）能向我们展示出冰河时期整个地球的模样。



漂移的大陆

我们脚踩的地面并非我们所认定的那般平稳牢固。事实上，组成地球大部分陆地表层的大陆始终处于运动状态，由于地球内部深层对其施力而来回移动。这种运动被称为大陆漂移。之所以形成大陆漂移，是因为行星内部炽热且动荡剧烈。地球核心产生的巨大热能向地表传送，影响低温的岩石表层，这促使组成大陆的地壳板块（又称构造板块）发生移动。大陆漂移的速度达到每年一厘米（接近半英寸）。其中一些板块被挤压到一起，一些板块被分裂拉开，还有一些则彼此擦身而过。这些情况的发生都会创造或改变地貌特征。剧烈的地震和火山爆发则是板块运动不息的生动写照。



构造板块

每个构造板块都包括两层，较低一层是坚固的岩石，较高一层称为地壳。板块在半液态状的熔融地幔上漂浮。地壳偏薄之处地势较低，地表被海洋覆盖。地壳厚积之处地势较高。由于地壳板块承载着大陆进行移动，海洋形态随之发生变化。

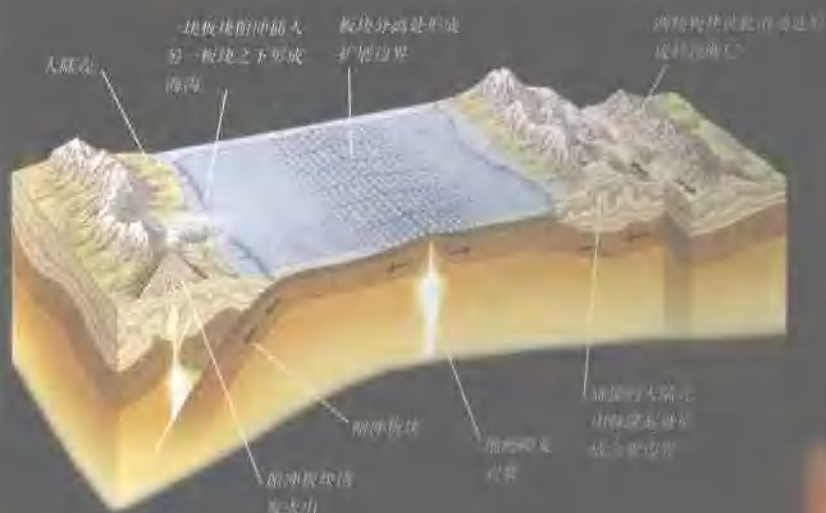
全球拼图游戏

构成地表的诸多板块组合在一起，形似一场拼图游戏。这张地图（见上图）显示出了地球各板块的分界和各板块漂流的方向。板块移动致使各板块缓慢改变其形态，沿着发生板块碰撞的蓝色地带形成高耸的山脉。火山带呈罗棋布于红色地带，该地带内一个板块沉陷（隐没）于另一板块下方，导致熔岩喷出地表。

证据

1915年，德国科学家阿尔弗雷德魏格纳声明，现今的各块大陆都是由曾经的一块完整大陆分离而成的，当时这个说法备受人们的讥讽。然而魏格纳是正确的。他指出尽管远古植物的化石，例如舌羊齿蕨类植物（见右图）被发现于距离甚远的几个大陆，但它们最初只可能来自于同一个大陆。如今，地质学者赞成魏格纳的观点，认为大陆确实因漂移而分离。





板块碰撞

南美洲安第斯山脉全长8 900千米（5 530英里），一直延伸至太平洋海岸。大约1.7亿年前，当纳斯卡板块碰撞到（并俯冲插入）南美洲板块时，安第斯山脉开始形成。山麓（见上图）清晰可见大陆壳发生的褶皱和弯曲。安第斯山脉的造山运动在大约600万年前有所减缓。

爪哇西部

这是印度尼西亚的喀拉喀托火山，于1927年首次喷发。印度-澳洲板块俯冲至欧亚板块下方形成分界，分界地带分布一长列火山，喀拉喀托火山则是其中之一。俯冲板块受力下沉进入地幔而被熔化，岩浆挤压至地表形成火山。

板块边界

上方图示表明板块分离的分界处所发生的变化。在扩展边界，板块慢慢分离，熔岩（岩浆）上升，填充了裂缝。板块间彼此摩擦滑动边界地带分布转换断层，形成地震。在会聚边界，板块受到挤压，经过一系列的褶皱和隆起过程形成山脉。



扩张洋脊

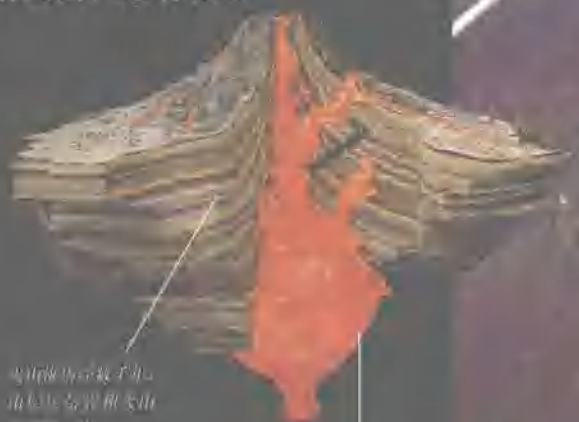
大西洋中脊是一个由北极向南部海洋延伸的扩张板块边界。它大部分位于海洋下方，少部分位于冰岛的辛格维勒（见左图），它横穿陆地。左方北美板块与右方欧亚板块的分界清晰可见。板块分离处，之间的地壳出现坍塌，形成边缘陡峭的大裂谷。该区域火山活动频繁。在1963年，辛格维勒南部130千米（80英里）处发生巨大的水下火山喷发。岩浆由宽阔洋脊的裂缝处喷涌而出，冷却后形成新的岛屿——叙尔特塞。

火山

伴着一阵雷鸣般的爆炸声，大地颤动，天昏地暗。一座火山正在爆发，向空中喷射出火红炽热的巨砾，喷涌出一团团的火山灰和毒性烟雾。火山位于地壳的开口或裂缝处，从而使熔岩能够由炽热内部蹿升并溢出地表。一座活火山能持续爆发，随着时间的推移，可能形成坡度平缓的宽广山脉。其他火山在绝大多数时间内可能处于休眠（睡眠）状态。休眠火山相隔很久才爆发一次，但爆炸的剧烈程度足以摧毁其自身的火山锥和周围广袤的地区。地球上许多山脉先前曾是火山，不过现在变成了死火山。如今，陆地上有1 000多座活火山，还有更多的活火山存在海底。

爆发的火山内部

地壳下方的岩石并非我们所熟知的固态物质，而是一种叫做岩浆的极其炽热、熔融的液体。岩浆透过地壳内部的裂隙上升，停歇在岩浆房中——火山下的空穴。随着越来越多的岩浆进入，压力不断增强，直至炸开被堵塞的火山口。火山口的管状通道的作用类似枪管，能喷射出熔岩、岩石、火山灰和蒸汽。



火山锥由岩浆于火山口处冷却堆积而成。

岩浆聚集在岩浆房中，下面通向火山口处冷却形成。



所有的形态和规模

一座火山的形态取决于其熔岩的黏稠度和该火山爆发的频率和规模。钟状火山通过自身生成的层层熔岩和火山灰来堆积形成火山锥。裂隙式火山则相当平坦，从地面的巨大裂缝处缓慢流出熔岩。环形火山，比如美国俄勒冈州的火口湖（见左图），位于众多火山口间，早前大规模的爆炸使得最初的山脉塌陷，从而形成火口湖。

热点

多数火山形成于地球板块碰撞或分离处。但有些火山，例如夏威夷岛，却成形于板块中间，因为它们由地幔内的某个“热点”创造形成。该热点烧穿地壳并形成火山。当漂移的板块承载火山远离热点时，该火山停止爆发，继而形成一座新的火山。岛屿链随着板块移动而拉长。

夏威夷群岛是世界著名的火山群，也是地幔热点的产物。在群岛的链上火山由南向北。

高加索山脉在200万年前是5000米高的山，是熔岩和熔岩的堆积物形成的。



睡美人

日本富士山的斜坡富有美感，比周围平原高出3 500米（12 000英尺）。其火山锥弧度完美，由层层熔岩和火山灰堆积而成，成为日本闻名的标志。一些人坚信常年积雪的山顶上居住着神。富士山最后一次爆发是在1707年，此后便一直处于休眠状态。



火山气体

冰岛科学家头戴防毒面具来检测喷气孔（微小的火山口）处逃逸的毒性气体。在这些地点进行有规律的抽样调查。气体的增多，或气体混合物成分发生改变，都能作为火山爆发的前兆警报。

火山奇观

数千年来，借助火山活动而被不断加热的地下水沿着著名的土耳其巴穆卡利高原的边缘汩汩流淌。水中盐类结晶形成迷人的自然奇观，有“冰冻”瀑布、钟乳石和盆地。自古以来人们就争相前来浸泡温泉。

火山爆发

火山顶部突然爆裂时，其引爆力来源于二氧化碳气体。强大的地下压力迫使气体以可溶解的形式聚集在岩浆内。在火山口冲破阻塞的瞬间压力得以释放，于是气体迅速转变为不断膨胀的气泡——类似于你摇晃一瓶泡沫翻涌的饮料然后突然开启产生的瞬间爆发。这些气泡推动岩浆在爆炸时刻穿过火山口，猛烈地喷涌出火山岩和火山灰，使一块块岩石进行过热。尽管科学家对火山爆发的预测越来越准确，但他们却无法预测到爆发的形式。一座火山爆发可能只形成温和的熔岩流，也可能是一次灾难性的大爆炸，甚至还可能在爆发中途改变方式。

惊心动魄的场面

意大利濒临西西里的一座小岛上有一座斯特朗博利火山，活动极为频繁。在它925米（3 040英尺）高的火山口处，不断冒泡的岩浆池频繁形成小型喷发。人们前往观赏炽热的黄色炽热的火山弹（称为火山碎屑物）不断向上空喷射。在1999年，一群游客攀登到山顶附近，遇上难得一见的剧烈爆发，不幸被爆裂出的大块炽热火山碎屑物灼伤和震伤。

圣海伦火山大爆发

1980年5月18日，星期日，清晨，位于美国华盛顿州境内的圣海伦火山在沉寂了123年之后首次爆发。火山内部不断上升的压力使其一侧膨胀凸起，导致80亿吨岩石崩塌。爆炸形成19千米（12英里）高的混杂气体和火山灰的蘑菇云。

冰封于历史长河

公元79年，意大利庞贝古城的人们聚集在一起，观赏维苏威火山爆发。突然间，混杂着炽热火山灰和气体的云团剧烈翻滚（被称为火山碎屑流），沿山脉冲刷而下，奔向人们。许多人在被火山灰埋葬之前就死于窒息。他们残留在火山灰的尸体被石膏铸件，呈现出可怕的石哲人像。



夜晚的赤红天空

火山喷发出的火山灰在风力作用下弥散于世界四周。火山灰阻碍并分散太阳光线，形成而红色的日落情景，并冷却地球。菲律宾品纳古坡火山逸散出的火山灰在1991年持续冷却地球表面。



火山碎屑能

圣海伦火山首次爆发后短暂的时间内，火山碎屑流沿火山北部斜坡以160千米/小时（100英里/小时）的速度倾泻。它夷平树林并将树木切小成火柴棒大小的碎片。即使在爆炸区域边缘，树干依然被烤焦、折断，枝干脱落，呈现出一派劫后余生的恐怖景象。

烈焰激流

流动的熔岩闪着炽热红光，嘶嘶地喷出并噼啪作响，让你误以为它似乎富有生命。熔岩是指喷出地表的岩浆。热点火山，譬如夏威夷的几劳亚火山，产生气泡翻滚，熔岩流窜的烈焰激流。火山表面冷却成一厚壳，当更多火红炽热的熔岩渗入地下时，外壳破裂。由于这种熔岩流动速度很少比人们的行走速度快，所以极少伤害人们。然而，熔岩能够流淌到很远的距离，且几乎不可能停止。一些喷发的火山，例如美国华盛顿州的圣海伦火山，形成一条十分浓厚、黏稠的熔岩，看上去像是火山灰。这种熔岩以蜗牛般的速度缓慢流动，但其深度却能达到几百米。



阻止熔岩流

意大利埃特纳火山（见右图）喷出的熔岩向萨夫兰纳镇流动。尽管流速很慢，熔岩仍具有极大破坏力，燃烧并埋葬一切流经物体。人们使用混凝土屏障，钩索甚至炸药来转移熔岩流向，使其远离家园。



熔岩入海

夏威夷游客（见左图）正在观看炽热的熔岩遇海水升腾而产生的发出剧烈红光的蒸汽。水面以下，流淌的熔岩被冷却形成枕头形状。持续的爆发意味着岛屿不断向海洋扩张。

绳状熔岩流

熔岩流的两种类型都有其夏威夷名。此图显示的 Pahoehoe（绳状熔岩流）由一处热点火山口开始流动，并形成绳索状线圈的褶皱外壳。熔岩由火山往外喷发或翻滚，冷却后形成疏松且凹凸不平的块状物。





火山学

火山学家穿上特殊的热反射服装，便可采集炽热的熔岩标本——如果他动作迅捷的话。火山的习性难以预测。1991年，夫妻队成员莫里斯和卡蒂娅葬身于日本云仙火山突然喷涌出的火山灰中。火山学家冒着危险对火山喷发加以预测，此举拯救了众多生命。



加拉巴哥群岛

太平洋上加拉巴哥群岛依旧在扩张。它们由地幔内部某处热点爆发的熔岩形成。加拉巴哥火山喷出的熔岩流经广袤的区域，在冷却后形成崎岖地面。雨水渗入裂缝，土壤缓慢成型，这使得群岛崎岖不平且相对贫瘠。

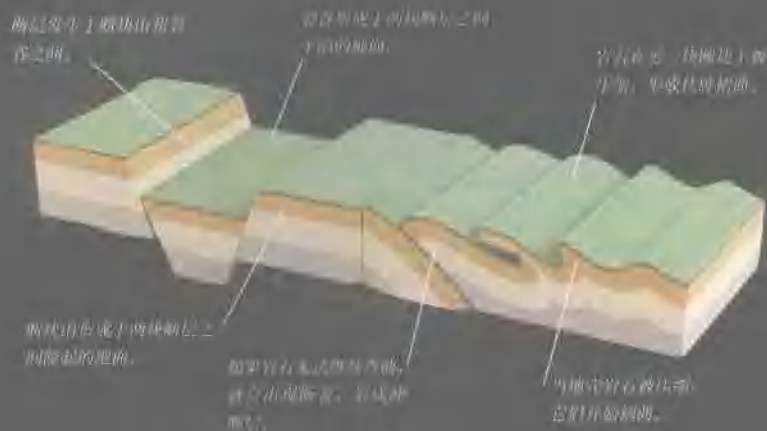
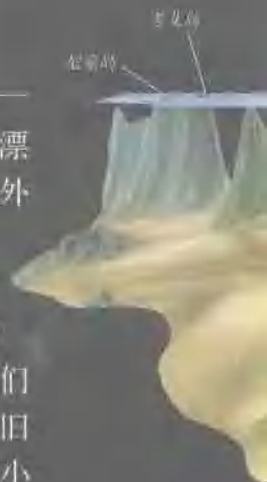
火山岩带来福音

火山喷发并非总是伴随灾难。火山附近的土地，如同墨西哥这块绿色平原一样，也能够经受火山灰偶尔的洗礼而变得肥沃，因为火山灰给土壤增添了养分。但过量的火山灰或熔岩对于农民而言则是一场浩劫。浓稠的熔岩流需要数月时间才能冷却，还需要10年风化时间，然后植物才能得以生长。



山峦的形成

地球上壮观的山脉都分布在高耸陡峭的岩石圈，这些岩石圈通过构造板块的漂移运动而被抬升。其中一些是数次喷发后形成的火山山峰，孤单高耸；另外一些则是地壳爆破、裂开而形成的硕大块状岩石，直冲云霄。然而多数山峰屹立在两块构造板块发生碰撞引发地壳出现褶皱折叠的地方。众多世界大山脉，譬如亚洲喜马拉雅山脉，以及欧洲的阿尔卑斯山脉就是这样形成的，且靠近板块边界处绵延不断。在地球46亿年的漫长岁月里，山脉无数次地被缔造继而又被摧毁。一旦它们平地拔起，各种侵蚀就开始上演，风、水和冰雪不断磨损它们。高耸陡峭的山峦仍旧经常性地隆起。一旦它们不再上升，各种侵蚀将磨平它们，直到最后只残存平缓的小山丘。



推压和分裂

山峰主要有三种形成方式。褶皱山形成于板块碰撞导致地壳变皱褶皱的地方。另一些则依靠火山爆发形成。在别处，地壳可能爆裂而形成裂缝，我们称其为断层。断层沿边的陆地或上升或下降，于是产生断块山、裂谷或悬崖。山峦形成过程包括延展和压缩。这个模型（见左图）展示出山脉中可见的褶曲和断裂类型。

年青且高耸

亚洲境内的喜马拉雅山脉主峰——珠穆朗玛峰被视为地球最高点。在1999年精确测量出它的高度为8 850米（29 035英尺）。很可能在5亿年前，当印度板块与亚洲板块发生碰撞时，珠穆朗玛峰仍在升高。从地质学角度看，喜马拉雅依然相当年青。风化和侵蚀雕塑出喜马拉雅如今的动人身姿，但迄今还未明显地削减它。

珠峰由喜马拉雅山受挤压抬升，以每年4毫米（0.015英寸）的速度上升。

