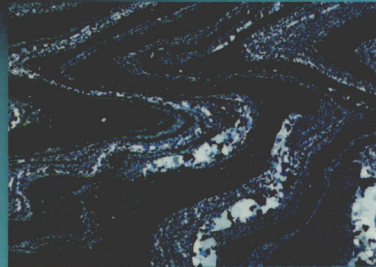
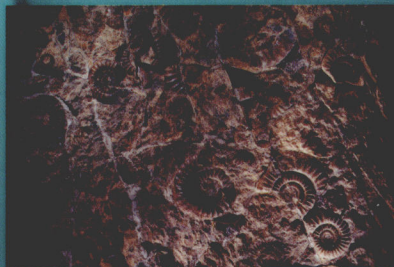
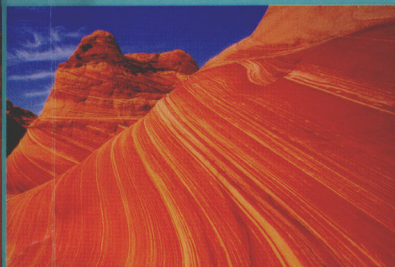




中国数字科技馆
China Digital Science and Technology Museum

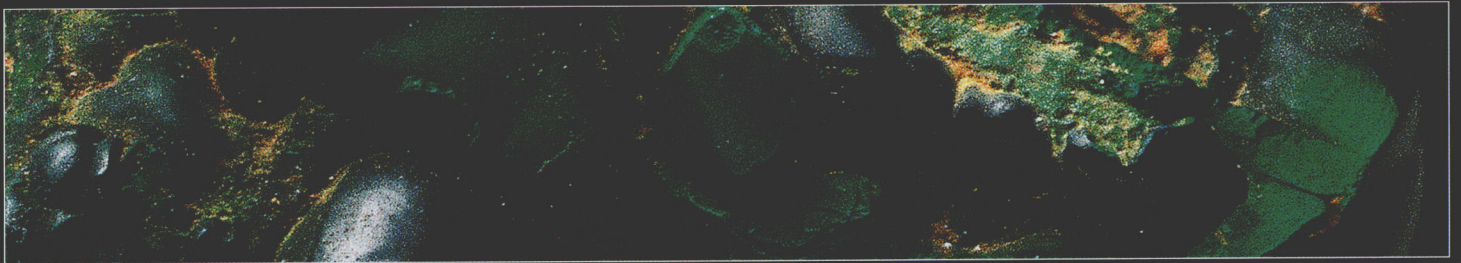
探索



岩石 · 矿物

(英) 约翰·法恩登 / 著
董晋琨 / 译
吕建华 / 审校

 科学普及出版社



图书在版编目(CIP)数据

岩石·矿物/(英)法恩登著;董晋琨译. —北京:科学普及出版社, 2009. 8

(探索)

ISBN 978-7-110-06034-6

I. 岩… II. ①法…②董… III. ①岩石学-普及读物
②矿物学-普及读物 IV. P5-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第095702号

本社图书贴有防伪标志, 未贴为盗版。

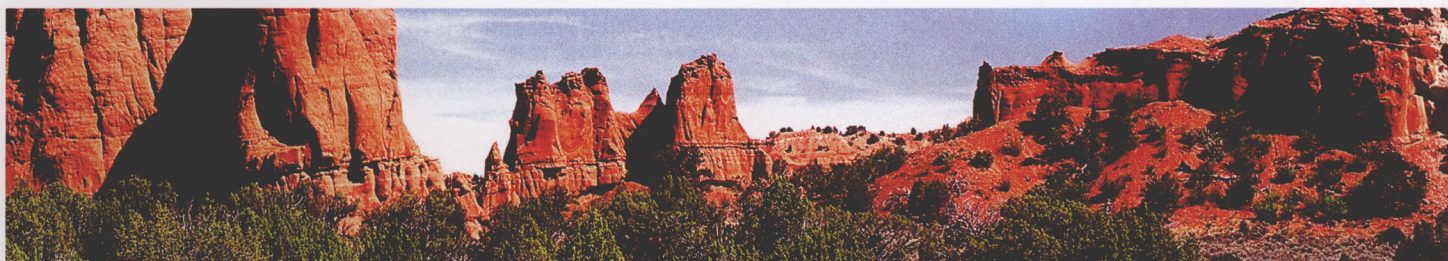
策划编辑: 吕建华 许英

责任编辑: 许英 陈君

责任校对: 刘红岩

责任印制: 王沛

法律顾问: 宋润君



A Dorling Kindersley Book
www.dk.com

Original title: ROCK AND MINERAL
Copyright©2005 Dorling Kindersley Limited, London

本书中文版由Dorling Kindersley Limited授权科学普及出版社出版, 未经出版许可不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分。

版权所有 侵权必究

著作权合同登记号: 01-2009-0899

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号

邮政编码: 100081

电话: 010-62173865 传真: 010-62179148

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

科学普及出版社发行部发行

北京华联印刷有限公司承印

开本: 889毫米×1194毫米 1/16

印张: 6 字数: 200千字

2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

印数: 1-3000册 定价: 32.00元

ISBN 978-7-110-06034-6/P·60

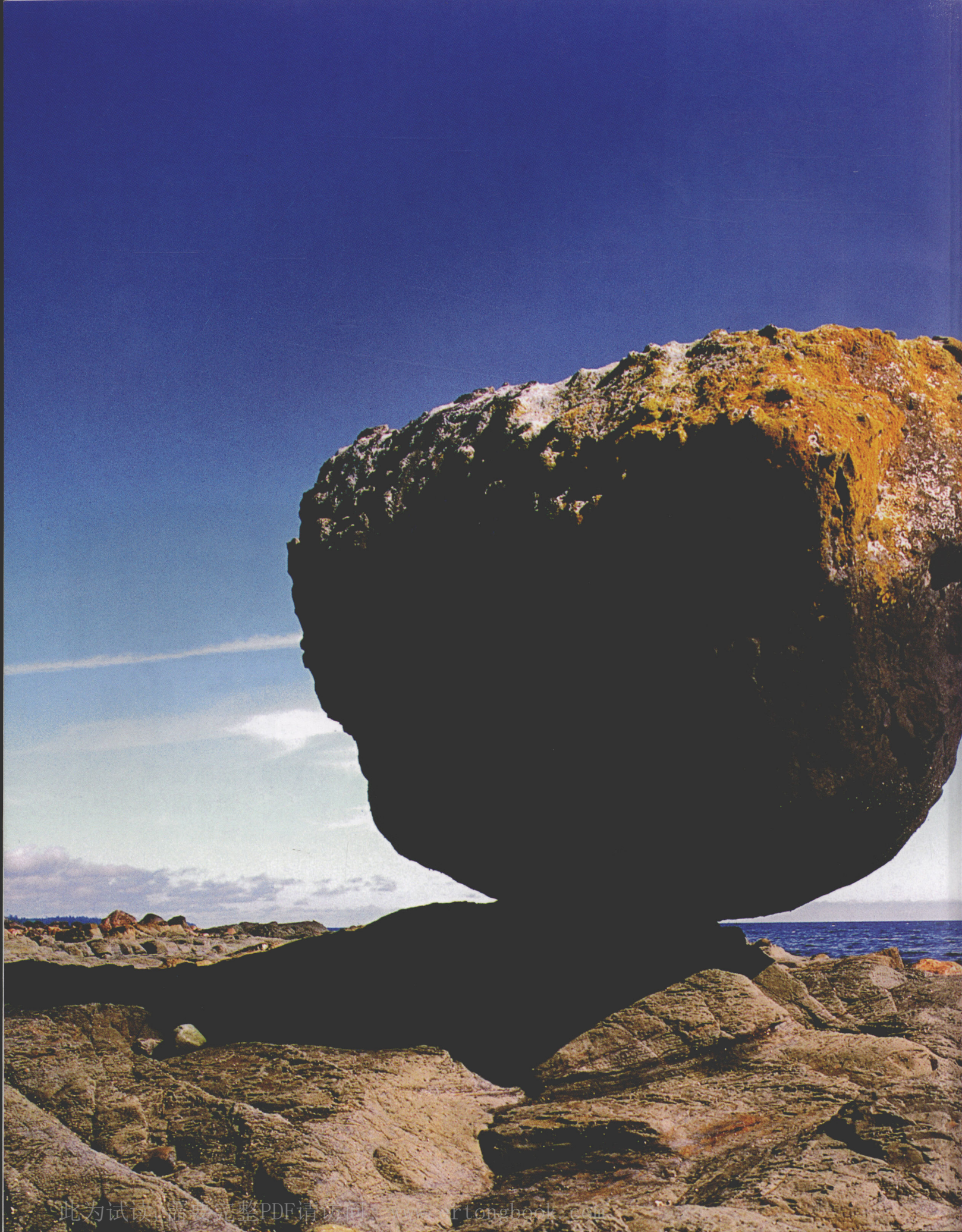
探索



岩石·矿物

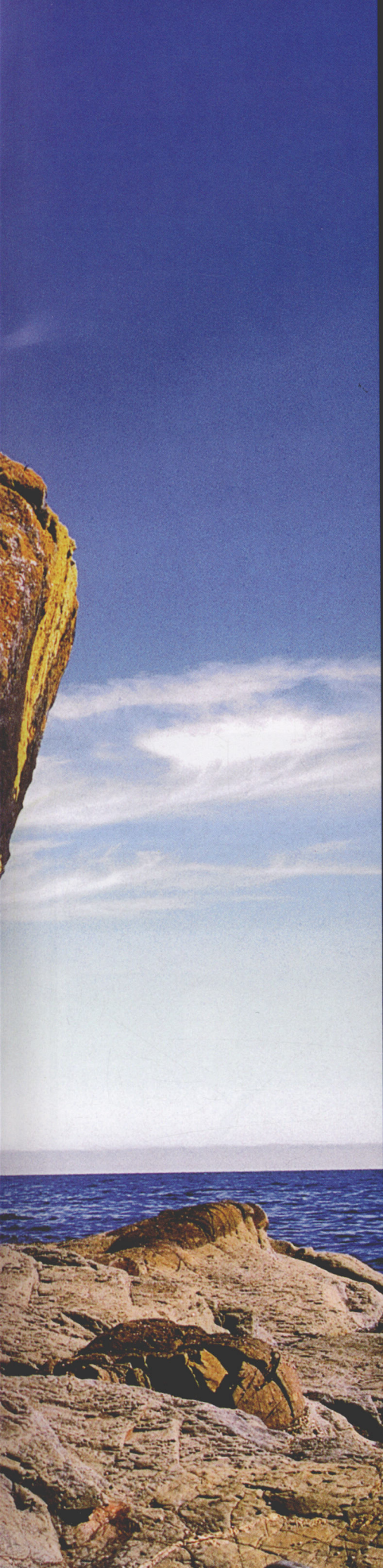
(英) 约翰·法恩登/著
董晋琨/译
吕建华/审校

科学普及出版社
· 北京 ·



目 录

如何使用网站	6	金属元素	52
岩石地球	8	金	51
岩石与矿物	10	长英质硅酸盐	56
地质学史	12	铁镁质硅酸盐	58
地球的结构	14	石英	60
板块构造	16	氧化物	62
侵蚀力	18	硫化物	64
岩石循环	20	硫酸盐及其他相似盐类	66
火山	22	卤化物	68
火成岩	24	碳酸盐及其他相似盐类	70
火成岩的鉴别	26	矿物的早期应用	72
变质岩	28	宝石	74
区域变质作用	30	装饰品	76
沉积岩	32	历史上的金属	78
化学沉积物	34	现代金属	80
洞穴	36	工业用矿物	82
化石	38	家居中利用的矿物	84
由生物形成的岩石	40	生命所需的矿物质	86
太空岩石	42	野外地质学	88
矿物种类	44	岩石和矿物的分类及其性质	90
物理性质	46	词汇表	92
光学性质	48		
自然元素	50		



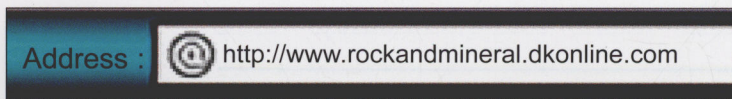
如何使用网站

《探索——岩石·矿物》有自己的网站，由DK和Google公司共同创建。当您阅读此书时，您不仅可以从书本中得到所需要的内容，并且可以使用书中提供的关键词在互联网中找到更多的信息。简单操作步骤如下。

<http://www.rockandmineral.dkonline.com>

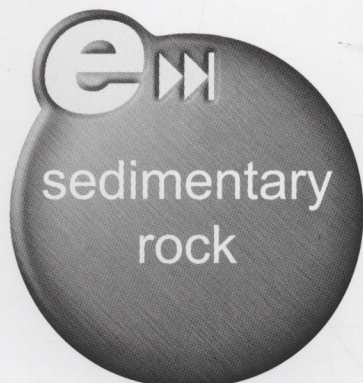
1

进入网站地址……



2

在书中查找英文关键词……

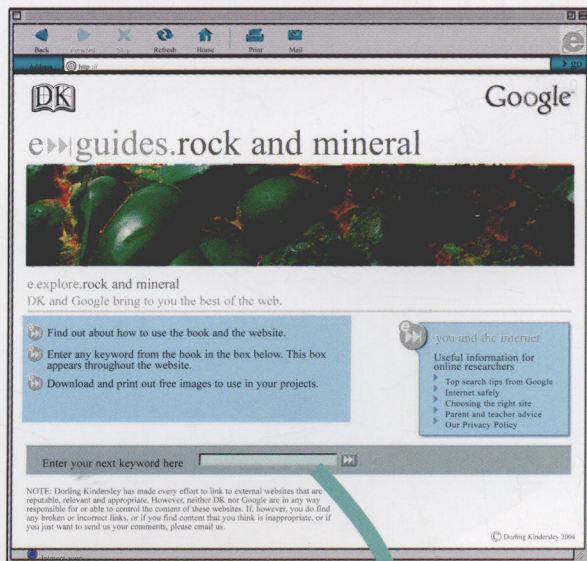


沉积岩

您只需使用书中提供的关键词，就可以在网站上找到DK/Google的相关链接。

3

输入英文关键词……



sedimentary rock

网络安全须知

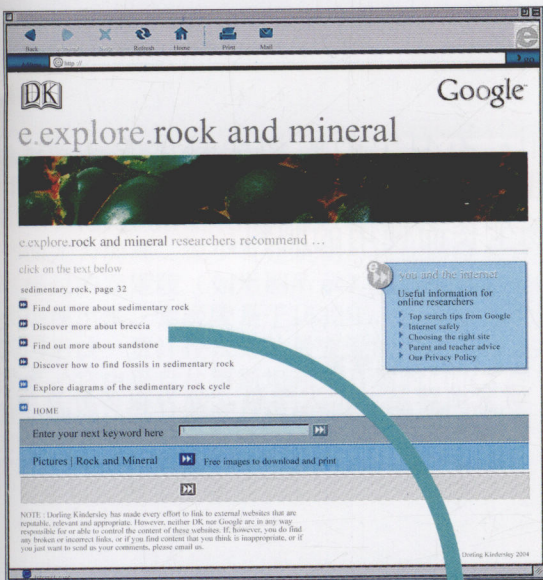
- 在得到成人允许后上网；
- 不要泄露关于自己的个人信息；
- 不要与网络中聊天的人见面；
- 如果某个网站让您用名字和邮箱注册,要先征得成人的允许；
- 不要给陌生人回信——如果收到陌生邮件,应该告诉成人。

致父母:

DK (Dorling Kindersley) 公司会及时并定期地检查和升级链接内容,因此内容会经常发生改变。DK公司只对自己的网站负责,并不负责其他网站。我们建议孩子在成人监督下上网,并且不要进入聊天室,同时使用过滤软件阻止不合适的内容。

4

点击您所选择的链接……

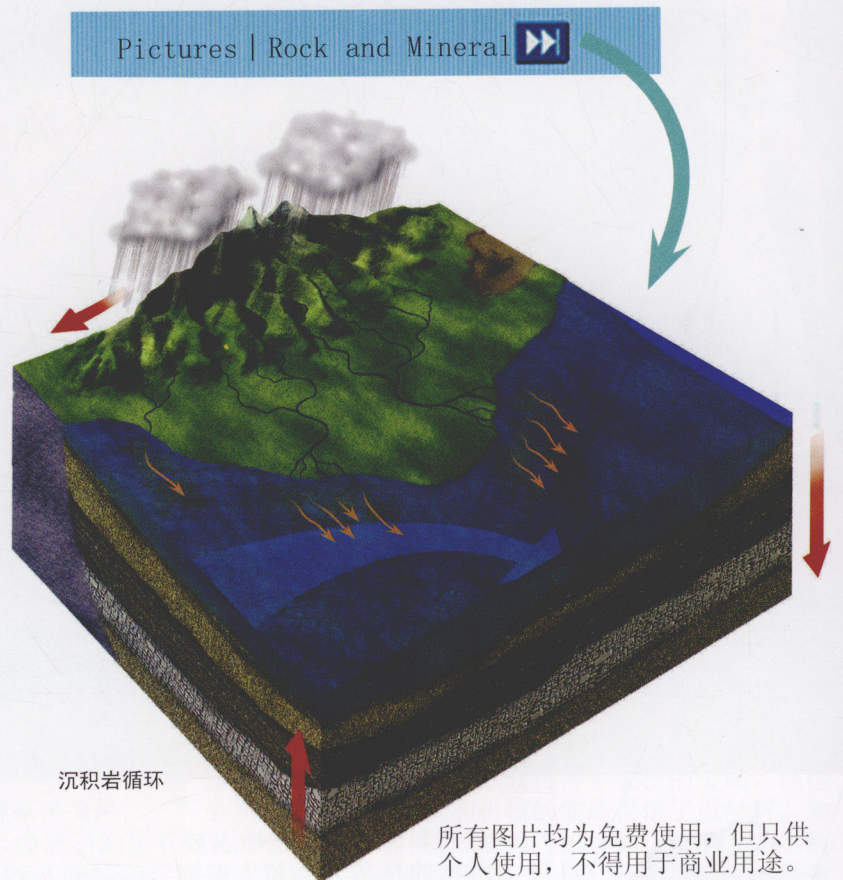


[Discover more about breccia](#)

链接包括动画、视频、音频、虚拟旅行、互动测验、数据库、时间表和实时报道等。

5

下载精美的图片……



沉积岩循环

所有图片均为免费使用,但只供个人使用,不得用于商业用途。

返回本书,寻找下一个主题……



了解地貌▲

通过对地貌的研究，地质学者（地球科学家）能够了解数十亿年以前该地貌的形成过程。这个长515千米，十分壮观的大峡谷（如上图）位于美国亚利桑那州的沙漠中，由河流侵蚀而形成。在这个峡谷中的花岗岩和片麻岩岩层以上，出露有一些古老的砂岩层。

岩石地球

在数百万年以前，人类将岩石作为最早的工具。人类发展的这个阶段，就是众所周知的石器时代。而后，人们学会了使用黏土（岩石颗粒）来制作陶器，从那以后，利用岩石的很多方法逐渐被人们所发现。几乎所有种类的岩石都可以在经切割或破碎后，成为供家庭和城市使用的建筑材料。大多数种类的矿物都可以从地面获得，并且加工成特殊的材料。我们所有的金属都来自岩石中所找到的矿物，如铁。同样，有些岩石可以作为燃料，如石油和煤为我们所使用。岩石中的矿物还有很多用途，如我们在食物中所放的盐和为了促进谷物生长而使用的肥料。

用来取熔岩样品的杆

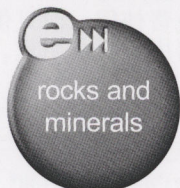


◀正在工作的火山学家

研究地球是一个大学科，分为很多分支学科。矿物学家研究矿物，岩石学家研究岩石，火山学家则研究火山。由于取样时温度极高，所以火山学家通常穿着特殊的可反射热量的防护服。对采集的火山熔岩样品（如图所示）进行矿物成分的分析，是监测火山喷发的一种方法。

采矿与采石▶

岩石和矿物通常从地表被开采或挖掘出来。图中所示的是名为“超大矿坑”的金矿长约3千米，是澳大利亚最大的露天开采金矿。当矿石（可提炼出有价值金属的岩石或矿物）堆积物位于近地表时，采用露天挖掘开采的方法。这种方法比地下开采要更便宜也更容易。采石场是开采大量建筑材料（如石块、沙子）而在地表挖出的深坑。

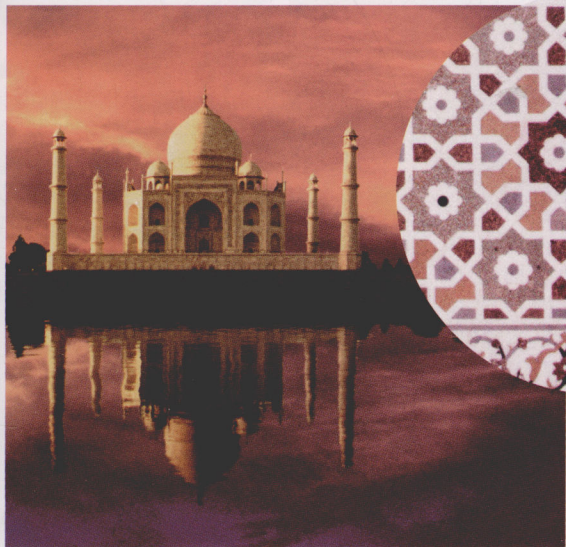


岩石与矿物



含有稀有金属
(如来源于钛
铁矿的钛)
的航天飞机主体

由铝(来自
铝土矿)制
成的燃料箱



由不同颜色的
大理石制成的
镶嵌地面



主要由钢制成的
火箭助推器, 钢
是铁(来自赤铁
矿和磁铁矿)的
一种精炼形态

▲装饰性的岩石和矿物

岩石和矿物可呈现出奇的美丽,尤其是经过雕琢和抛光以后制成的珠宝、雕像或建筑物的装饰面尤为美观。很少有建筑物可以比印度北方邦阿格拉的泰姬陵(如上图所示)更好地将石头的美展现出来。泰姬陵是于1632年,由莫卧儿帝国的国王沙·贾汗授权为他最宠爱的皇妃所修建的陵墓。它由采自拉贾斯坦邦采石场的白色大理石建造而成,并且镶嵌有多种装饰性矿物(如玉石和碧玉)。



石灰质砂岩是白色石灰石
表面被剥蚀后的残留物

▲永恒的建筑

由于石头非常耐磨,所以当人们想要使建筑物永恒时,他们便采用石头来建造。古埃及人在3500年前建造了金字塔,很少有其他建筑能够比它们更加耐久。埃及人对各种岩石的使用都十分专业,而金字塔更是石匠的杰作。吉萨的三座金字塔的核心建筑(其中的两座如图所示)是由数以百万的巨大石灰质砂岩石块所构成。随后,用明亮的白色石灰石将这些石灰质砂岩覆盖于其中,并以巨大的压顶石置于金字塔的顶端来完成最后的工程。

▲矿物中的金属

人类对金属的使用大约始于6500年以前。人们从地表获得自然金属(如金和银),并将它们制作成从杯子到首饰的各种物品。大约4500年前,中东的人们发现,金属可以用加热至高温的方法从矿物中提炼出来。利用这个发现,可以获得很多类型的金属。这些金属几乎为所有工具和机械的制造提供了原材料。如果没有这些金属,诸如航天飞机(如上所示)之类的技术发展是不可能实现的。从钢和铝到更珍贵的轻金属(如钛),所有用于航天飞机的金属都来自地球中的各种矿物。

岩石与矿物

岩石与矿物是地球表层的原生物质。岩石由数不清的矿物颗粒组成，有些很大，有些则仅在显微镜下可见。少数岩石由单一的矿物组成，其他种类的岩石则含有6种或6种以上的矿物成分。矿物是天然的固体化学物质，可以根据化学成分和结构对其进行分类。根据岩石的成因将其分为火成岩（来自熔融态岩石）、变质岩（在高温和压力下发生变化）和沉积岩（生成于沉积层——疏松的稳定沉积物）三大类。

由温泉活动携带至地表的硫沉积物

元素硫

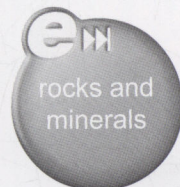
只有少数的矿物属于自然元素——完全由单一化学元素组成的矿物，单一非金属自然元素构成的矿物就更少。硫便是这些少数非金属自然元素中的一种。在美国黄石公园的温泉（如左图所示）区，从地壳中溢出的富含矿物质的热水遗留了大量的硫沉积物。

由河流搬运转移的硫矿物



铜化合物▲

大部分矿物都是由两种以上化学元素组成的化合物（集合体）。例如，碳酸盐矿物，是在金属或半金属与碳酸根（碳与氧元素结合而成的原子团）化合时而形成的。孔雀石（如上图所示）就是一种含铜的碳酸盐矿物，由于铜的存在而使其具有明亮的绿色。



岩石与矿物

三种主要的矿物类型

	<p>自然元素：金属</p> <p>是可以从岩石或河床中直接获得的纯净形态（单质）的金属元素，如金（图中所示）、银、铜、铂和铅几种自然元素。但是，大多数金属会与其他化学元素形成化合物，如铁、铝和锡。这些矿石都可以用于提炼金属。</p>
	<p>自然元素：非金属</p> <p>只有硫（如图中所示）、石墨和金刚石是纯净形态（单质）的非金属元素。更多的非金属元素存在于矿物的化合物中。自然硫趋向于在温泉和火山口周围结晶，然而，它更常见于硫化物和硫酸盐矿物中。</p>
	<p>复合矿物</p> <p>通常当一种或更多种的金属元素与一种非金属元素相结合时，大部分矿物以复合形式（如元素化合物）存在。根据非金属原子团的成分，可将这些复合矿物分为9大类。石膏（如图中所示）就是一种由钙、硫和氧三种元素组成的硫酸盐。</p>

由山地陡坡上的岩石经风化作用而形成的岩屑堆（疏松的颗粒）

花岗岩山脉▶

花岗岩构成了美国加利福尼亚州的内华达山脉。当岩浆由地球内部涌出、冷却并凝固后，便在地表以下形成了花岗岩。花岗岩十分坚硬，以至于当其覆盖岩石层经过长期的风化而剥落后，它往往仍会出露于地表。



石英是花岗岩的主要成分

呈黑色片状的黑云母

使花岗岩呈淡粉色的长石

由岩石颗粒经过长时间风化而形成的土壤

经长期风化后转变为光滑巨砾的花岗岩块

▲花岗岩薄片的显微照片

大多数岩石都属于矿物集合体。用肉眼观察，花岗岩属于浅色岩石，分散状分布有暗色斑点。在偏光显微镜下所照的照片，可以协助区分薄片内存在的不同矿物，但是在偏光镜下矿物所呈现的颜色与它们在自然光下是不同的。花岗岩由黑云母、粉色或白色的长石和灰色砂粒状石英三种主要矿物组成。其中，石英与长石矿物是许多岩石的基本组成成分。

岩石的三种类型



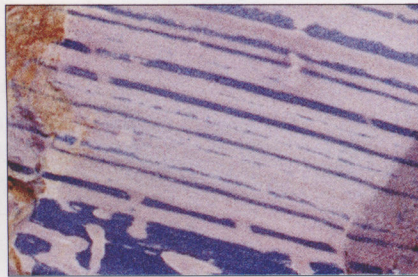
火成岩

火成岩的形成，最初始于地球内部的岩浆——岩石逐渐升温直到变为熔融态；而后，当岩浆上升至地壳时冷却并结晶，从而形成新的岩石。岩浆或在地表以下凝结形成侵入岩，如花岗岩；或者以熔岩的形态喷出到地表形成喷出岩，如玄武岩（如图所示）。



变质岩

变质岩是由其他岩石经高温（如深层火山的热能）和压力（造山作用的应力）作用后转变而来的。有时这些变化发生在局部，有时则大规模的发生。一些变质岩可呈现出带状形貌，如片麻岩（如图所示）。



沉积岩

沉积物是指岩石的微小碎片或由风和水的的作用而沉积的生命物质。沉积岩是由沉积物所形成的岩石，如黏土岩（如图所示）。形成时间早且埋藏深的地层受其上部所负重量的挤压，经过数百万年的成岩过程，变成了致密的固体岩石。



与龙头相连的中心振动体，振动时会使龙头吐出一个球

随时准备下落的球



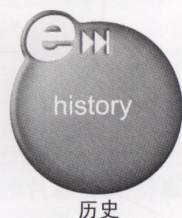
指示地震方位的可承载球的青蛙

地质学史

岩石和矿物在很早以前就已经形成了，但我们对它们的认识则相对较晚。金属的发现和对含金属矿石的找寻，很可能曾第一次促使人们去找出更多与岩石成因相关的信息。但是岩石和矿物留下了十足的神秘色彩，从而吸引了许多神话般的人物。对于地球形成过程方面认识上的戏剧化进步，大约起始于200年以前，当时就已有形成岩石需要几百万年时间的观点。

◀早期的地震仪

这个早期的地质学仪器是一个地震再现监测仪，它大约是在公元130年时由中国学者张衡所设计。它的外形为一个很重的缸，周边被8个龙头所围绕，每个龙头的口中都含有一个球。当地震发生时，龙口中的球就会掉落到其下方对应的青蛙口中，以指示出地震的方位。



历史



▲矿物与采矿业

许多早期的地质学知识来自于金属矿石的交易。第一本有关地质学的伟大著作是《论矿冶》（金属矿物方面），它出版于16世纪，由德国矿物学工程师格奥尔格·阿格里科拉所著。这张图中所展现的是矿工们正在架高的水槽中筛选并清洗矿石的情景。

▲侵蚀循环

历史学家声称，现代地质学始于18世纪，以苏格兰的地质学家詹姆斯·霍顿为代表。霍顿认为，地球上景观的形成与毁灭要经过数百万年重复的侵蚀循环、沉积和抬升。苏格兰山脉（如图所示）中严重的侵蚀地貌，使他确信这些地质过程还在继续进行。

▲地质图

地质图所显示的是不同岩层出现的地点。第一张地质图（如图所示）由英国人威廉·史密斯制作于1815年，是为勘查运河路线所制。他留意到每种岩层都含有各自的化石类型。他意识到，相隔距离较远但含有相同化石类型的岩石有可能具有相同的地质年龄。



梁柱上的痕迹揭示了当地的火山和地震活动所引发的陆地的升降

▲塞拉皮斯的梁柱

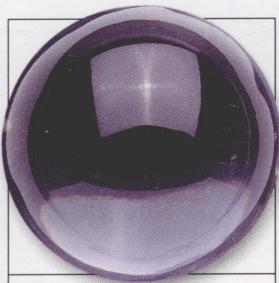
19世纪具有影响力的地质学家查尔斯·莱尔，拥护霍顿有关持续地质过程的理论。这个理论的关键在于，提出了全部陆地块可以随着时间的推移而上下移动的观点。在具有里程碑意义的《地质学原理》一书的封套中，莱尔用一张来自意大利海滨波佐利，具有1600年古老历史的塞拉皮斯寺庙（如图所示）的照片阐述了这个观点。在寺庙圆柱上由贝类造成的洞显示这些柱体在再次抬升之前，曾经浸没在水中。

矿物传说



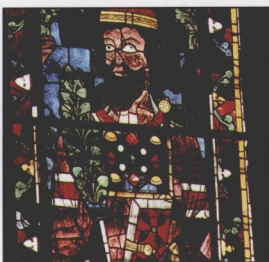
火山毛

火山已经引发了很多奇迹。根据夏威夷的传说，由火山女神裴蕾负责火山喷发。夏威夷的岩浆具有很好的流动性，当岩浆喷溅掠过空气时，可以拉伸成很细的、金黄色的玄武玻璃纤维。将这些集中到一起就成为被人们所熟识的细丝状岩石——火山毛（如上图所示）。



水晶球

石英由于具有神秘的特性，自古以来在多种文明中都受到尊崇。几个世纪以来，人们认为石英（水晶）是冻结得十分坚硬的不会融化的冰。西藏的喇嘛，凯尔特督伊德教的祭司和吉卜赛的巫师都凝视着水晶球，希望能从中看到未来。



起保护作用之宝石

圣经中描述了以色列的第一祭司长亚伦所穿着的一个镶有宝石的护胸甲（如图所示）。每一种石头都反映了12个犹太部落中的一个。宝石与人类的象征关系，以生辰石的形式一直延续到今天。不同的宝石代表一年中不同的月份。

2亿2千万年前



澳大利亚

1亿年前



澳大利亚

现在



澳大利亚

▲大陆漂移

地球大陆移动的观点，最早是由德国气象学家阿尔弗雷德·魏格纳于1912年提出的。魏格纳指出，南美洲东部海岸线与非洲西部海岸线具有明显的拼合匹配性，这些证据使人们联想到这两块陆地曾经一度是连接在一起的。在那时他被人们所嘲笑，但是更进一步的证据已经证明，现代的大陆的确是过去一整块超级大陆的漂流碎片。



铜盾

由于铜以纯净形式发现于地层中，因而是最早被使用的金属之一。它的稀少使其在贸易中可卖出高价。这些被称为“铜”的雕花的盾形装饰品，因被美国西北部沿海部落的印第安人视为财富和繁盛的象征，而具有很高的价格。



护身符

古老的埃及人用镶有宝石的护身符（驱邪符）来保佑他们免受伤害。一些珍贵和较珍贵的石头（如绿松石）被认为拥有神奇的力量。如图所示，这个圣甲虫（蜣螂）被用作胸部护身符，它所撑起的一颗红色玛瑙则用来象征太阳。



地球内部

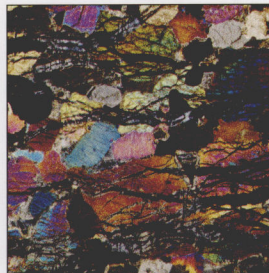
这个楔形横截面图显示了一直向下延伸至地核的地球内部的主要圈层。这些圈层在地球的形成史上发育得很早。密度较大的矿物——如铁，渗入中心部位形成了地核；而较轻的矿物——如硅酸盐类，则上升至表面。从来没有人真正看到过地球的内部，我们对于每一个圈层所发生情况的认识，主要是基于对可靠信息所作出的推测。

地球的圈层



地壳

地壳（距地表0~40千米）是地球上部的薄圈层。它大部分由富含硅酸盐矿物的岩石组成，如玄武岩（图中所示）。它以巨大的板片状附着于上地幔的坚硬部分，从而形成了岩石圈。这些板片在引起大陆漂移、火山和地震的地幔上漂移。



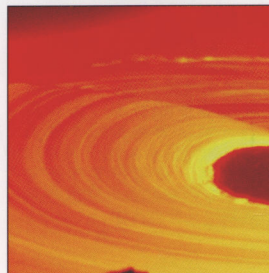
上地幔

坚硬的岩石圈漂浮在被称为软流圈的上地幔（距地表16~670千米）上。这里的岩石十分炽热以至于在有些地方融化而形成岩浆，有时还会通过火山喷发到地表。上地幔岩石的密度比岩石圈的岩石要高，如橄榄岩（如图所示）。



下地幔

在下地幔中（距地表670~2900千米），巨大的压力使较轻的上地幔的硅酸盐矿物变为非常密集的辉石（如图所示）和钙钛矿。由于地幔占地球体积的80%，钙钛矿是地幔中含量最丰富的矿物，因而也是地球上含量最丰富的矿物。



地核

地球的地核（距地表2900~6370千米）是一个致密的球体，主要由铁和少许镍组成。外核十分炽热，温度可达3300℃以上，以至于金属处于熔融状态。内核更加炽热，温度可达7000℃，但巨大的压力作用使金属不能成为熔融态。

地球的结构

地质学家所钻取的最深的钻孔仅达地表下15千米处，但他们已通过对地震波的分析，找到了地球内部的不同圈层。地球表面很薄，在有些地方岩石壳的厚度仅为6千米。在此之下，有一个很厚的由可流动岩石组成的地幔，如同黏稠的糖浆一样。最深到2900千米处是一个由铁和镍组成的地核，其中心部位具有很大的压力，因而尽管在温度7000℃的条件下，该地核仍不能融化。

出露于地表的来自上地幔的橄榄岩

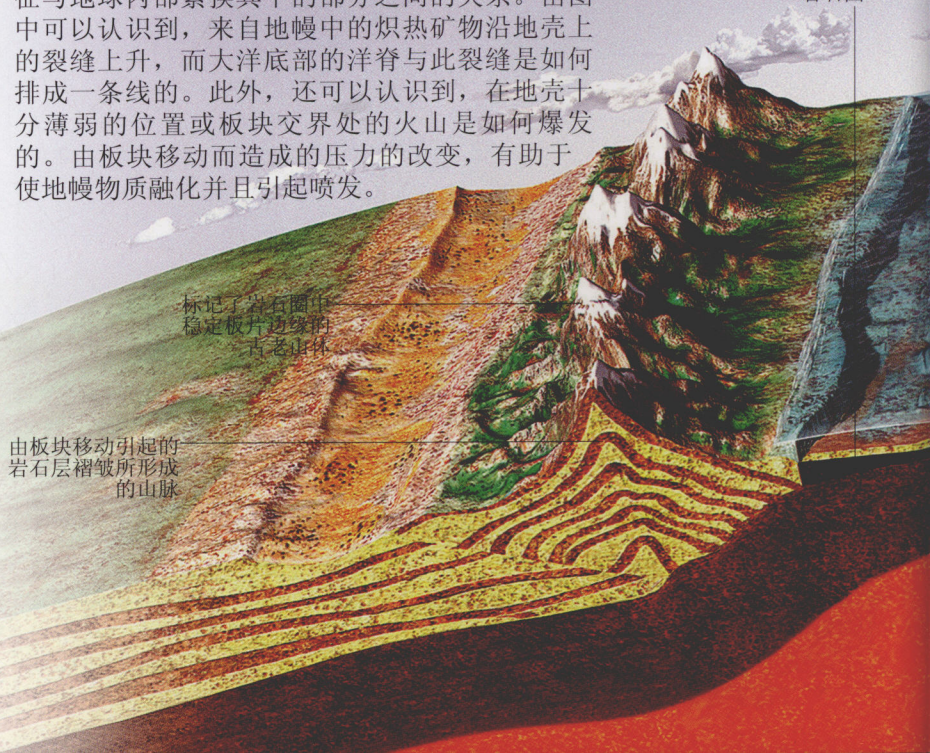


地质学家可以只需直接研究处于地球表面的岩石。无论如何，来源于地幔深处的各种岩石，都偶尔会由于构造板块的移动和火山活动被带到地表。这张照片所示的是位于加拿大纽芬兰格罗莫纳公园台地上的巨大的风化的橄榄岩板片。在这个例子中，巨大的力量已经将海洋板块（以上地幔的上层来连接地壳）的一个板层挤压到大陆板块之上，从而使致密的橄榄岩从地幔中显露出来。

▼贯穿地壳的剖面

这张模式图显示了地壳和岩石圈的横截面，其中包括一些主要的地貌特征，以及这些表面特征与地球内部紧挨其下的部分之间的关系。由图中可以认识到，来自地幔中的炽热矿物沿地壳上的裂缝上升，而大洋底部的洋脊与此裂缝是如何排成一条线的。此外，还可以认识到，在地壳十分薄弱的位置或板块交界处的火山是如何爆发的。由板块移动而造成的压力的改变，有助于使地幔物质融化并且引起喷发。

延伸至地表以下
大约100千米的
岩石圈



北极光

这里所示的在北极上空看到的壮观的光，被称为北极光。类似的现象在南极上空出现时，被称为南极光。当由太阳溢出的带电电荷微粒被地球磁场吸入大气层并且猛地飞向地球时，产生了这两种现象。这些电荷颗粒与空气微粒碰撞，使上层的空气在极点周围发光。科学家们认为，地球的磁场或磁性圈可延伸到很远的空间，它是由我们星球内部深层的外核循环液体所产生的。



地球的组成矿物

▲具有磁性的岩石

在地球上发现的一些矿物，如磁铁矿（图中所示）和磁黄铁矿如具有天然的磁性。当这些矿物在熔岩中自由移动时，它们沿地球的磁场排列。这种矿物在古老岩石中的排布，可以揭示出大量关于大陆移动的信息。



铁

地球上大多数的矿物由4种化学元素构成——铁（35%），氧（28%），镁（17%）和硅（13%）。虽然铁占了地球重量的三分之一且是地核的主要组成物质，但它作为一种纯净的元素在地壳中十分稀少，它通常与其他元素一起以化合物的形式存在。



硅

地壳的很多部分由两种元素的化合物组成，这两种元素分别是氧和硅，由它们形成的化合物被称为硅酸盐。这些矿物很轻，以至于它们在地球形成历史的初期就上升继而形成了地壳。单质硅十分稀少，但它几乎总是与氧结合在一起，如硅酸盐。石英就是一种典型的硅酸盐。



镁

镁是地球上含量位于第三位的元素，含铁和镁的硅酸盐是在上地幔中最常见的矿物。下地幔中的矿物大多数是镁的化合物，并附带有铁和氧。镁也存在于地壳中的多种硅酸盐中。



镍

镍在地球的地壳中是一种十分稀少的元素，呈现为镍铁的形式或者存在于化合物中。地核中大量的物质是由镍铁组成的。降落到地球的铁陨石富含镍铁，证明了镍在早期的太阳系中是一种关键的元素。工业所需的镍是从镍黄铁矿的矿石中提炼出来的。

em

Earth's structure

地球的结构

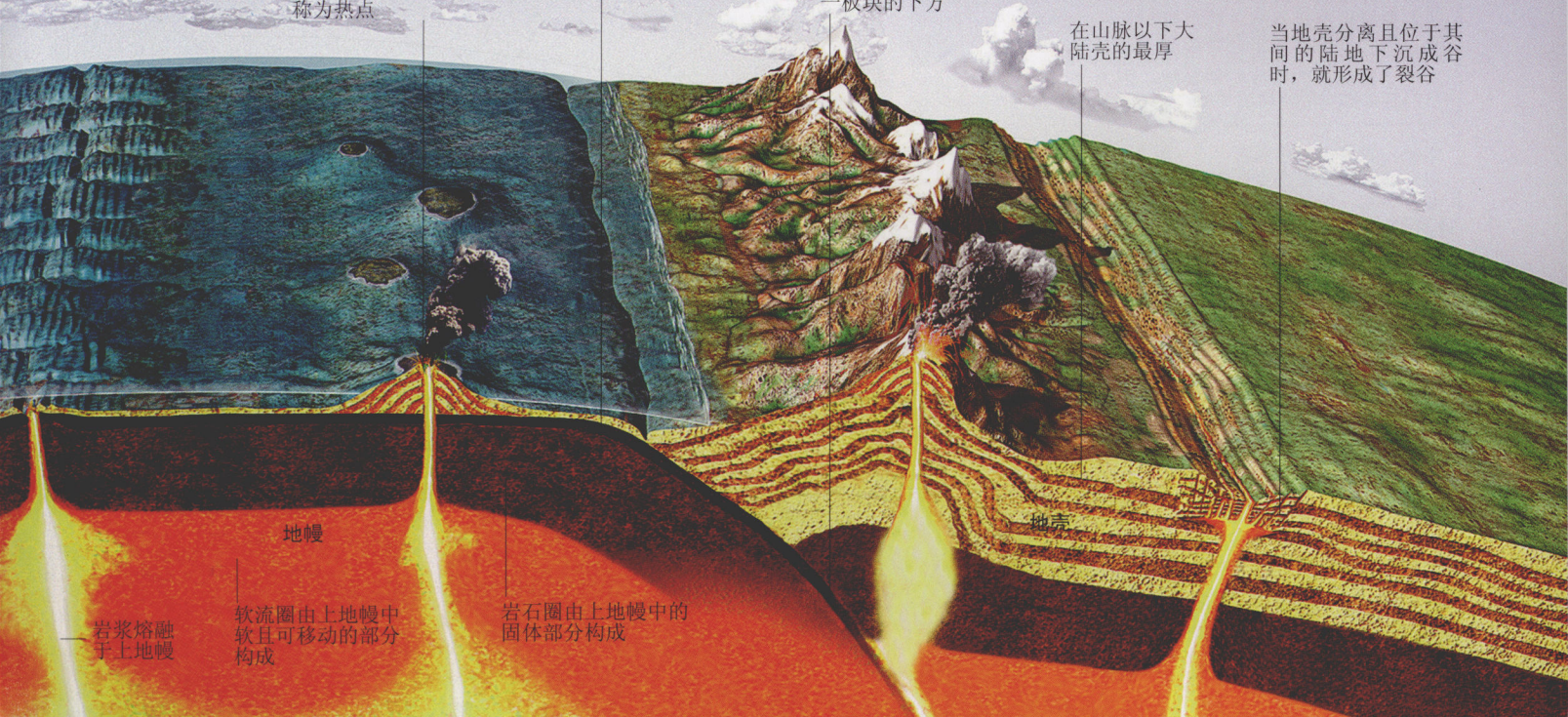
火山在由地幔中的岩浆涨起的石块之上喷发，称为热点

地壳在大洋底部最薄

俯冲作用发生在板块碰撞时，较重的板块以倾斜的方式沉到另一板块的下方

在山脉以下大陆壳的最厚

当地壳分离且位于其间的陆地下沉成谷时，就形成了裂谷



地幔

软流圈由上地幔中软且可移动的部分构成

岩石圈由上地幔中的固体部分构成

岩浆熔于上地幔

板块构造

地球上的陆地并不是一直都位于它们现在所处的位置。事实上，它们一直在我们脚下十分缓慢的移动着。不仅仅是大陆在移动，海洋底部地层也在移动。地球上由岩石（组成了地壳和坚硬的上部地幔）构成的刚性外壳，被分为近20个巨大的板片，这些板片也就是众所周知的构造板块，其中包括7个巨大的板块和大约12个相对较小的板块，它们一直都在与其他板块相互推撞。大陆分散地嵌于这些板块中，并且随它们的迁移而移动。



▲海洋与海洋的汇聚

构造板块在一些地方正在汇聚（碰撞）。较沉的板块（通常是大洋板块）下沉，同时较轻的板块骑在较沉的板块上，用力将其向下压至地幔，被称为俯冲作用。来源于俯冲板块的熔融物质通过上层板块的薄弱边缘强行涌出，从而产生了一系列火山。当上层板块为大洋板块时，这种作用形成了一个弧形的火山群岛。日本群岛就是由太平洋板块和菲律宾板块俯冲到北美板块和欧亚板块之下的作用而形成的。



欧亚板块正往东向北美板块推移

分离边界▶

在一些地方，通常是海洋中部，构造板块正在缓慢地分离（移开）。由于它们的分离，熔融的岩浆通过裂缝从地球内部涌出，并且固化生成新的地壳。海底以这种方式越扩越宽。大西洋正以大约每年20厘米的速度在增长。来自地球地幔中的炽热岩浆的上涌物，沿着海地板块分离处的断裂形成了一条隆起的长脊，这就是众所周知的洋中脊。冰岛的格维利尔国家公园，是世界上少数几个可以在陆地上看到这条洋中脊的地点之一。



板块构造