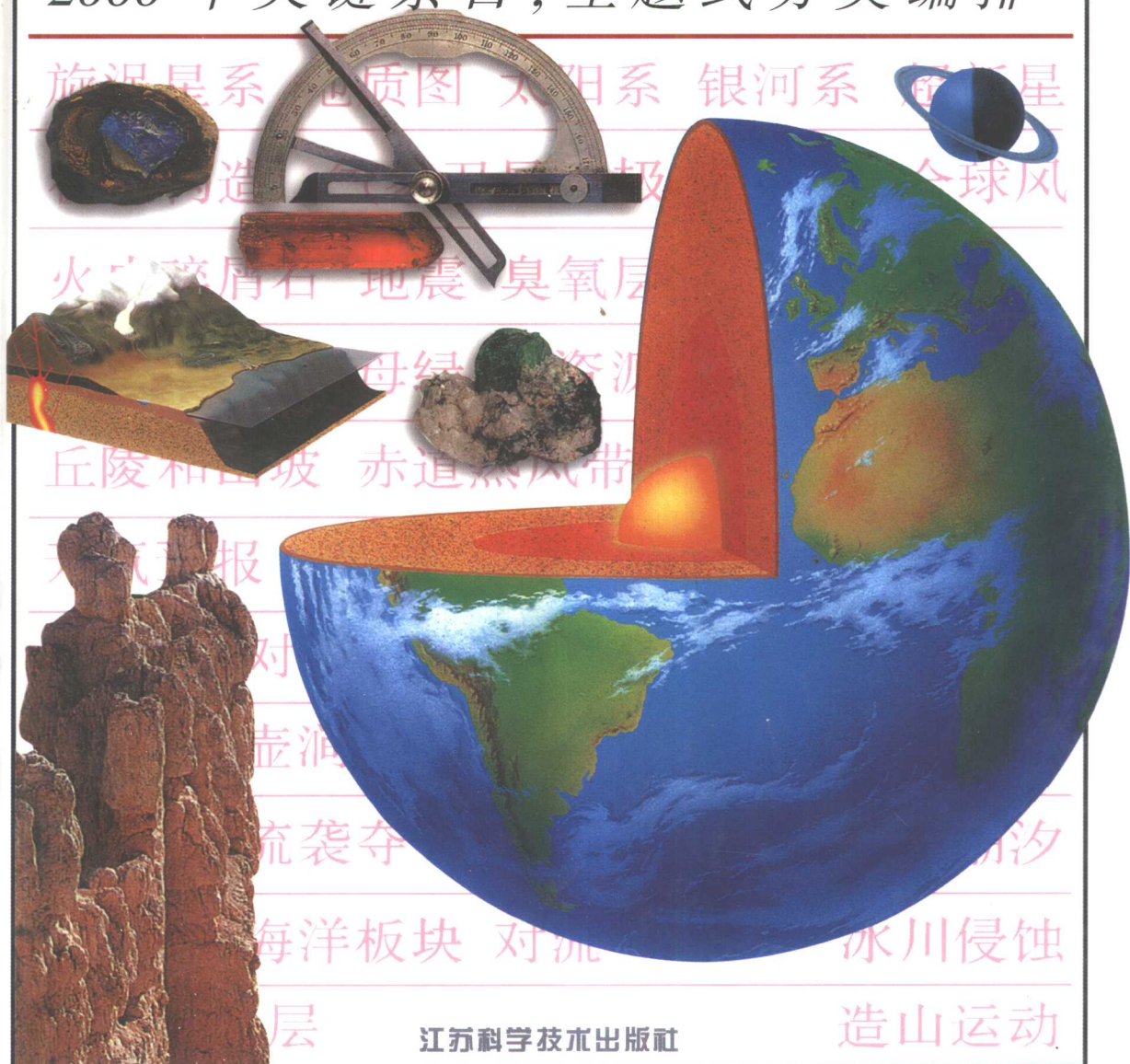


21 世纪

学生地球百科

2000 个关键条目，主题式分类编排



江苏科学技术出版社

21 世纪 学生·地球百科

精彩、独创,依主题类别排列,尤其适合学生使用

生动的解释地理学、气象学
以及生态学上的 2000 个条目

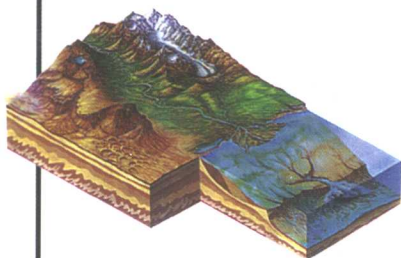
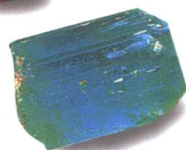
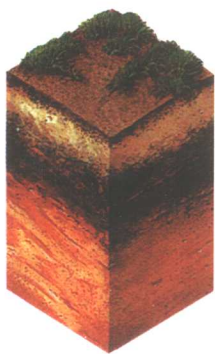
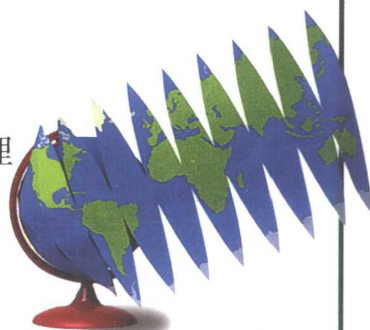
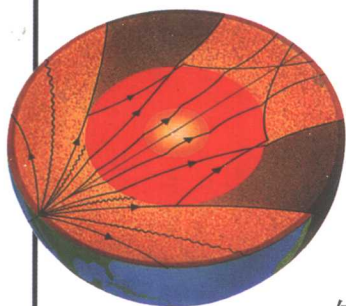
精心制作的彩色插图与照片
为你揭开我们地球的运行原理

定义简洁,解释详尽
让你轻松了解地球科学

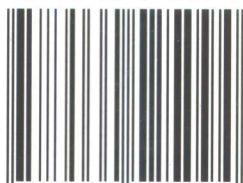
依主题类别编排,使读者迅速掌握
每一个与主题相关的专有名词

完备的索引与交叉索引

广泛咨询教育专家
辅助学校课程
加强素质教育



ISBN 7-5345-2509-8



9 787534 525094 >

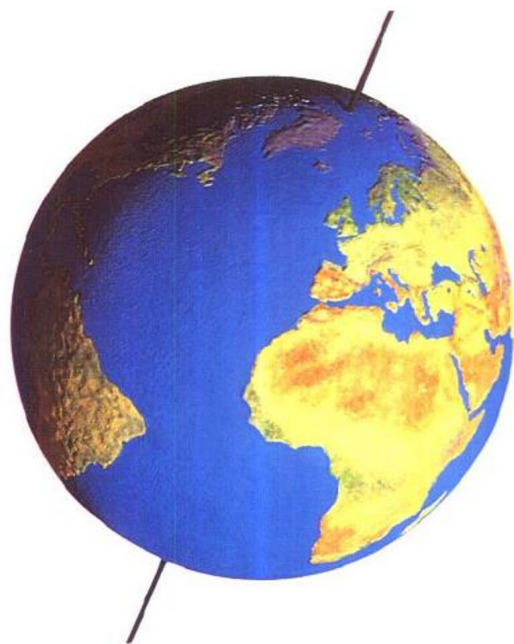
江苏科学技术出版社

ISBN 7-5345-2509-8

Z · 398 定价: 68.00 元 (精)

.....21 世纪.....

学生地球百科



江苏科学技术出版社



河谷

河流冲蚀形成的谷地
(第114页)

曲流

河流中的环形弯曲处
(第115页)

泛滥平原

河流下游广阔而平坦的河滩地
(第114页)

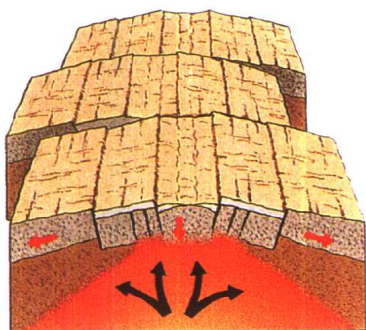


化石

生物体的保存下来的证据
(第70页)

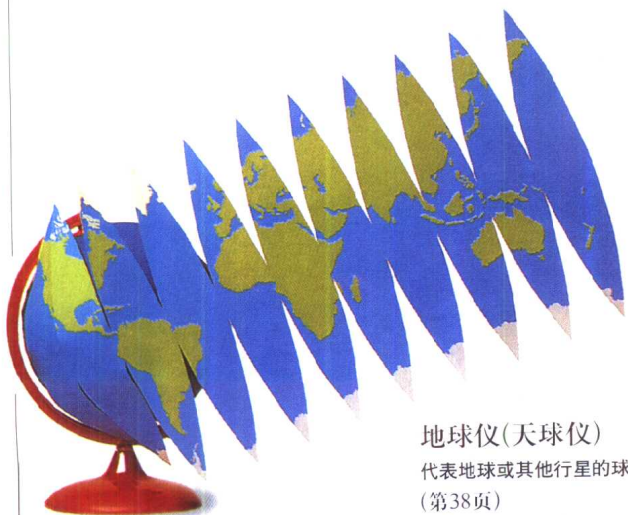
三角洲

河口处扇形的沉积物堆积体
(第115页)



生长边界

新的板块材料形成处, 即
两构造板块间的边界
(第50页)



地球仪(天球仪)

代表地球或其他行星的球形体
(第38页)



火山灰

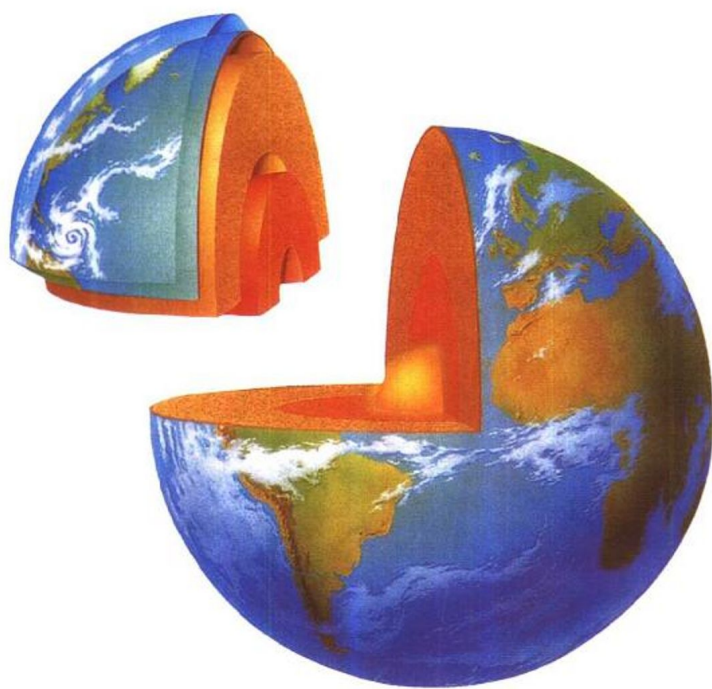
直径小于2毫米的火山碎屑
(第55页)

.....21世纪.....

学生地球百科

约翰·法恩登 著

施蓓莉 月辉 译



江苏科学技术出版社

合同登记号:图字:10—1998—119号
© Dorling Kindersley limited, London

总策划 胡明琇 黎雪
版权策划 邓海云
责任编辑 葛庆文
著者 约翰·法恩登
译者 施蓓莉 月辉

图书在版编目(CIP)数据

21世纪学生地球百科/(英)法恩登著;施蓓莉等译.
南京:江苏科学技术出版社,1998.12(2001.2重印)
书名原文:Dictionary Of The Earth
ISBN 7-5345-2509-8

I.2... II.①法...②施... III.地球科学—青少年读物 IV.P-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第05569号

21世纪学生地球百科

出版发行:江苏科学技术出版社
经销:江苏省新华书店
制版:深圳兴裕彩色制版印刷有限公司
印刷:中华商务联合印刷(广东)有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12.25
1998年12月第1版 2001年2月第2次印刷
印数 5001—8000册

ISBN 7-5345-2509-8

Z·398 定价:68.00元(精)

我社图书如有印装质量问题,可随时向承印厂调换

安全采样

第一手观测资料无疑是研究地球的关键,但是,有条不紊的方法和注意安全是至关重要的。如果对河流、山脉、波浪和许多其他地理特征不慎重对待的话,极可能招致危险。此外,不合理的采样会破坏有价值的科学证据。

地理学名词

虽然有许多地理学名词都是通用的,但是有些国家对某些地理特征却有它们自己的名称。例如,冰斗(ice-eroded hollows)(第122页)在法国称为“cirques”,在威尔士称为“cwms”,在苏格兰称为“corries”,其他一些国家则各有不同的名称,限于篇幅不能一一列举。因此本书中所用的名词通常是应用最广的,或是在科学上最准确的。同样,地质时间表和地质年代名称各国之间也不相同,而本书中所用的时间表和年代名称也都是应用最广的。但是,当研究某一特殊区域时,考虑是否应当采用当地不同的时间表和命名是很重要的。

数字说明

本书的度量衡制采用米制或SI单位制。



测地仪(第16页)

绘制地图时,准确测量是至关重要的。测量员使用测地仪和经纬仪来测量距离。关于地球科学家的工作,详见第12~27页。



漩涡星系(第31页)

整个太空散布着无数的星系,每个星系都包含无数个像太阳一样的星球。关于星系、星球和太阳系,详见第30~36页。



地球化学
(第42~43
页)

地球年轻时,重元素如铁等深深沉入地球内部,形成一个熔融金属的地核。关于地球化学和地球结构,详见第40~65页。

目录

如何使用这本书 8~9

帮助你掌握查阅本书的方法

研究地球 10~11

介绍地球科学领域,了解我们生活其上的行星

科学调查研究 12~29

简介地球科学的不同分支,地球科学家如何工作和如何利用他们收集到的资料

什么是地球科学?	12
地球科学家的工作	14
野外技术	16
数据处理	20
度量衡换算	21
地图和制图	22
地质图	24
空中摄影	26
世界地图	28

太空中的地球 30~39

地球在宇宙中的位置,太阳和月球的影响,地球的大小和形状,准确绘制地图问题

宇宙	30
太阳系	32
地球、太阳和月球	34
地球的形状	37

地球构造 40~65

地球的构造和化学组成,地磁及使地表不断改观的激烈过程

地球内部	40
地球化学	42
磁性的地球	44
板块构造	46
聚敛中的板块	48
扩张中的板块	50
火山	52
火山爆发	54
火山侵入	56
地震	58
断层	60
褶皱	62
造山运动	64

地球的年龄 66 ~ 79

地质学家如何利用岩石、化石及其他测年技术来计算地球的年龄并记述其发展

地球起源	66
岩石中的历史	68
化石	70
地质柱状剖面	72
绝对年龄测定	76
演化中的大陆	78

岩石和矿物 80 ~ 97

组成地壳岩石的矿物, 岩石的不同类型, 岩石如何不断地崩塌和重新形成

岩石	80
矿物	82
晶体	86
喷出火成岩	88
侵入火成岩	90
沉积岩	92
变质岩	96

变化的景观 98 ~ 129

景观如何在风、雨、冰、热、河流和波浪等对地表岩石的作用下形成和改变

风化	98
岩石景观	101
丘陵和山坡	104
陆地上的水	107
河流形态	110
河流	112
沙漠景观	116
冰川和冰盖	120
冰川侵蚀	122
冰川沉积	124
冰缘地貌	126
海岸	127

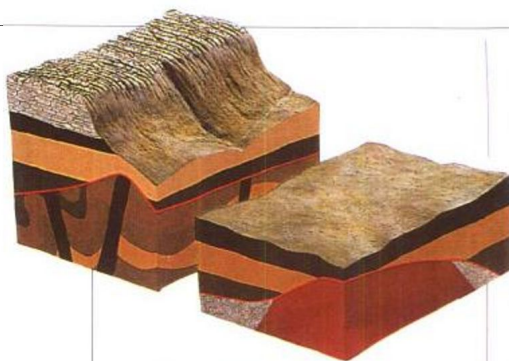
土壤 130 ~ 133

土壤的组成、性质, 它如何形成和发展, 土壤分类系统

海洋 134 ~ 137

地球各大洋的洋流和潮汐如何形成, 海底的“景观”特征

海洋	134
运动的海洋	136



断裂岩石层序(第68~69页)

岩层层序中的突然断裂或“不整合”, 暗示着岩石在形成时发生了引人注目的变化。关于岩石和化石如何揭示地球的历史, 详见第66~79页。



晶群(第83页)

岩石由矿物组成, 常以晶体的形式呈现。本晶群含有长石、石英和云母等花岗岩中的主要矿物。关于岩石、矿物和晶体, 详见第80~97页。

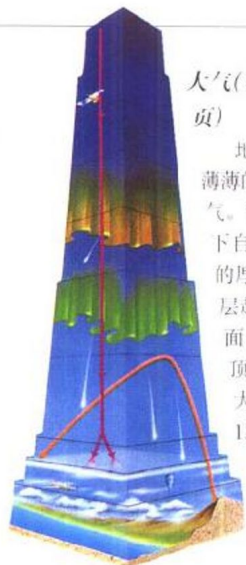


土壤剖面(第130~131页)

土壤是风化岩石碎片和腐烂动、植物的混合物。但生活在其中的生物体使它成为不断变化的系统。关于土壤详见第130~133页。

大气(第138~139页)

地球周围有一层薄薄的气体称之为大气。它分为若干层,下自我们身处其中的厚而多云的对流层起,上至远离地面稀薄的外逸层顶点。关于地球大气详见第138~157页



大气、天气和气候 138~157

大气的结构, 太阳能的影响, 天气面面观和如何预测天气

大气	138
太阳能	140
空气压力和风	142
风的环流	144
空气中的水分	146
雨和雪	149
气团	150
风暴	152
气候	154
天气预报	156

生物界 158~165

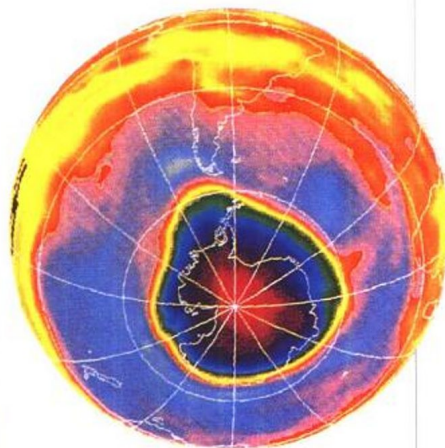
地球上生命与无生命部分如何相互作用, 以及农业如何影响动、植物的自然群落

生物	158
世界生物群系	162
农业生态系统	164

人类的影响 166~179

人类如何利用地球的自然资源和改变景观, 产生的环境效应, 以及必须采取可持续的生活方式

宝石和金属	166
化石燃料	168
散装材料	169
资源勘探	170
水资源	172
污染	174
改变陆地	176
治理地球	178



臭氧层空洞(第175页)

由于大气中臭氧层的保护, 使我们免受太阳的有害射线的危害, 但它正变得越来越薄, 已到了危险程度。关于臭氧层空洞和人类对环境的其他影响, 详见第166~179页。

地球科学先驱者 180~181

70多位在地球科学发展上非常有影响的人物

索引 182~194

2 000多个当代地球科学常用的关键词、专用名词和概念

莱曼(第181页)

丹麦地球物理学家莱曼曾监测地震, 以证明地球的内核

是固体而不是科学家们过去所认为的熔融液体。在第180~181页列有世界著名地球科学家的简介。



如何使用这本书

本书解释地球科学中最重要的名词和概念，并穿插图片说明。这是一本主题词典，也就是说，各名词系按学科领域归属排列，而不是按字为顺序排列。这将使你能掌握整个主题和个别的专用名词。在第5~7页的目录上，列出了本书包含的不同章节和主题。如欲查找一个名词，请先检索书后的索引。

条目标题

这个条目是地震学。

定义

定义是简短明确的叙述。此处的定义告诉你地震学是研究地球构造的。

说明

说明告诉你更多关于此条目的知识，可帮助你理解定义。此说明描述科学家如何通过研究地震的震动来了解地球内部的构造。

注释及其标题

插图的标题告诉你可以从图中看见什么。此标题说明科学家监测某些类型的地震动通过地球球体的路径。插图中的细节用注释说明，例如震源。

索引的使用

索引中按中文笔画顺序列出了所有的条目及其页码。例如，如果你在索引中检索“大陆地壳”一词，你就会发现该词目位于第40页上。你所要找的名词或术语可能是条目，也可能是副条目，后者是以黑体字出现在条目中。它也可能是表中的条目。

40·地球构造

地球内部

过去人们曾经认为地球是个完全完全的固体，但是有关地震震动的科学解释却揭示出：它是一个更复杂的构造。我们现在知道，地球在其坚硬的外壳下有柔软的内部和坚固的金属内核。

地震学

利用地震和爆炸的震动来研究地球构造的科学

地震学家辐射出称为地震波的震动。这些波不仅穿过地球球体，同时也会沿其表面震动。体波称为初始波(P波)和次生波(S波)，就像光线通过透镜一样。这些波通过地球内部不同的层而时受到折射或弯曲。研究体波弯曲的路径有助于科学家了解地球的真正构造。地震三维震源分布图利用电脑计算出十字形体波在地幔的不同密度和温度中震动的立体图像。地震反射剖面图是研究一长排大型爆炸产生的声波反射，而得出的地球内部剖面图。震影带是没有远震波通过的区域。

地震波

S波和P波在地球中穿行，使科学家了解地球的内部情况。

地壳

地球的坚硬外壳

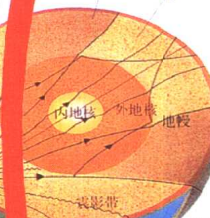
地球分为三层，或称同心壳层。最内的壳层是地核，中间的是地幔，最外的是地壳。各个壳层具有不同的厚度组成。地壳即最外的一层薄壳层，漂浮在较厚、致密的地幔上。

海洋地壳

位于海洋下面的地壳

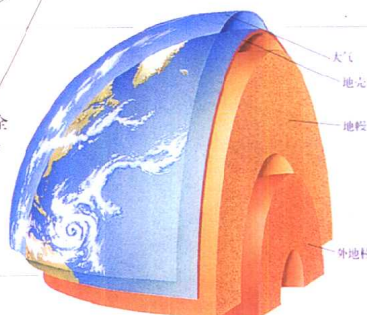
海洋下面的地壳最薄，厚度在5~11千米之间。海洋地壳的岩石相当年轻，没有老于1亿年的。

地壳折裂带，因此无波进入。P波穿过地幔和地核。



大标题和引言

大标题点明主题。这个主题下的各条目均与地球内部构造有关。每个主题都以引言开始，先建立全盘的概念。



大陆地壳

位于下面的地壳

陆下面的地壳最厚，平均为30~40千米，但在最高的山脉下面可厚达70千米。它比海洋地壳古老，有些岩石可追溯到38亿年以前。大陆地壳漂浮在地幔上，处于一种平衡状态，称为地壳均衡。

基底

构成大陆的古老岩石体

大陆地壳大部分是结晶结构的古老岩石。这种岩石分为两层，上层主要是花岗岩，片岩和片麻岩组成，下层由玄武岩和闪长岩组成。

不连续面

地球内部各层之间的界面

莫氏不连续面或称莫霍面，是地壳与地幔之间的界面；而古登堡不连续面将地核与地幔分开。

副条目

副条目用黑体字印刷，说明一个与主条目有关的词或术语的意思。这个副条目解释术语“古登堡不连续面”的意思，即地核与地幔之间的界面。

大气水	107
大气压	142
大气的传热	140
大西洋中脊(大洋中脊)	50
大陆架(大陆架)	33
大陆地壳	40
大陆地壳	39
大陆冰盖(冰盖)	120
大陆坡(大陆架)	134
大陆板块(构造板块)	46
大陆的边缘(大陆架)	134
大陆的核心	78

研究地球

当你踏上狂风呼啸的山顶时，可能会注意到一块黑色巨石，就像一座神秘的雕像矗立在基岩上。走近仔细一看，你会发现这块岩石在阳光下闪烁着光芒，和它下面暗褐色的岩石一点也不不同。总而言之，它看起来十分突出。它是怎么来的？从哪儿来的？里面的成分是什么？为什么与其他岩石如此不同？这些就是地球科学家在观察周围的世界时，试图回答的问题。他们考察地球不同的自然特征，试图发现它们为什么会变成这样并且是如何不断地在形成和变化。就这样，科学家们逐渐描绘出我们的家园——地球这颗行星的详细图像，并且探索出其运动的方式。



寻找石油

地质学家将分析这些由北海海底钻取的岩芯，以检验有无石油存在。

大约在45亿年以上，并且在它的历史中曾经发生过巨大的变化。因为在地壳的岩石中发现了这种引人入胜的历史记录，地质学终于诞生。

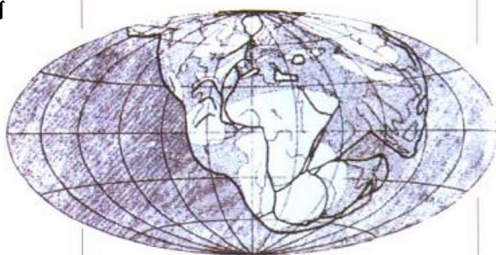
深入地球

在由无数星球、星系和太空物质所组成的浩瀚宇宙中，地球只是其中一个微小的点。人造卫星只需数小时即可环绕地球一周。但即使如此，它还是大得令人难以透彻地了解。地球科学是一个相当年轻的学科。不到200年前，大多数人还认为地球的年龄只有数千年，而且自它形成以来就没有什么大变化，因此没有什么兴趣去研究它。但是19世纪初，科学家发现地球的年龄其实极为古老，据估计



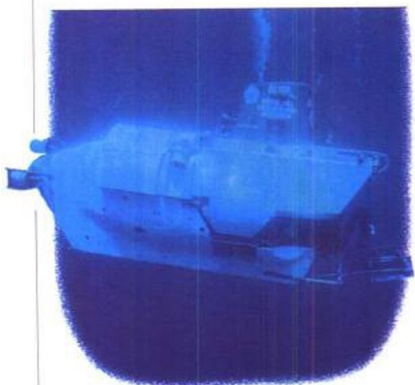
1 解开化石之谜

19世纪的博物学家惊讶地发现，在南美和非洲都有绝灭的爬行动物中龙的化石(上图)。不同的大陆上怎么会进化出相同的生物？或许这两块大陆一度由现已沉入海洋的陆桥连接着。



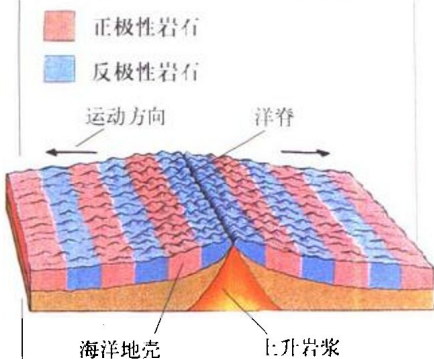
2 一种可能的解答

20世纪20年代，魏格纳主张所有的大陆曾经像拼图般连接在一起，后来才逐渐缓慢漂移分离。上面即魏格纳绘的古代“泛古陆”——拼合图。



3 寻找线索

20世纪60年代，深海探测潜水艇，如阿尔文号，使科学家首次可勘探洋底。阿尔文号采到的岩石样品证明，水下的火山爆发沿着大西洋中部的庞人洋脊，不断地将新物质加入洋底。



4 进一步的证据

1962年,在洋底发现地磁图形成磁性“条纹”。每隔数百万年,地磁极便反转一次。添加到洋脊上的新岩石被当时地磁场的极性所磁化。岩石中记录的磁性变化说明各海洋正在稳定扩张。



5 有力的证明

“环球航运挑战者”号考察船由洋底钻取的岩石显示,这些岩石比大西洋中脊老得多。科学家们因此相信,洋底正在扩张,并且各大陆一直在缓慢地分离。



6 原因和结果

地球科学家现在知道,地壳分裂为若干运动的断块,称为板块。大陆漂移、海底扩张和地震都是由这种板块运动所引起的。

板块革命

一门科学往往会因一项重大的发现而重新改写。这样的发现不仅能大开我们的眼界,还能揭开新的研究领域。近25年以来,地球科学就发生了这样的革命性进展,因为科学家发现地球的表面绝非坚固不动的,而是分裂成若干部分,它们不断地任意移动,并且互相推撞和挤压。这个重大的发现导致板块构造学这门地球科学

新分支的兴起。用它能解释大陆和海洋自古以来曾经发生了什么变化?为什么发生地震?哪里的火山可能爆发?山脉是怎样形成的?为什么过去的气候会改变等众多问题。这使得许多过去被重视的理论不得不割舍,并进而开辟出许多新的研究途径。通过研究我们或许能从中得知,如何预测地震和火山爆发,并因此拯救众多生命,这更为这类研究增加了迫切性。



冰中的历史

从极地冰盖钻出的岩芯中,地球科学家们发现了过去气候改变的证据,以及近年来大气污染的情况。

为什么要研究地球

地球科学家们研究所得的知识已经全面影响了我们的日常生活。举例来说,地质学家帮助我们寻找有价值的矿物和能源,水文学家帮助我们预防洪水和寻找水源,气象学家预发出飓风和暴雨警报。地球科学家还使我们日益注意到,我们的污染性工业和农业系统对环境的破坏,以及浪费宝贵而有限的资源可能严重危及地球的健康。很显然,了解地球及其运动方式不仅是一门有趣的科学,而且还关系到我们的生死存亡。如果大家不能更清楚地了解我们的地球,并更爱护我们的环境,我们最终可能会破坏生命所依托的基础。

什么是地球科学

地球科学家的研究领域很广，主要是整个地球及其所有的自然特征。除了地球上的生物是由生物学家研究外，地球科学家实际上研究从大气的运动到岩石的形成或火山的爆发等一切事物。

地质学

研究地球的历史、构造和组成的一门科学

地质学实际上涵盖了除气象学以外的所有地球科学领域。主要研究岩石和地壳的构成。

地史学

研究地球演化的科学

地史学研究从 45 亿年前地球开始形成以来到目前为止，地球复杂而多变的历史，其中包括地层学和古地理学，后者探索陆块和海洋自古至今如何改变其外形？



岩石中的历史

地层学已证明，沉积岩层总是下面比它上面的地层古老，除非是断层或褶皱作用颠倒了这些地层。

岩石学

研究岩石的科学

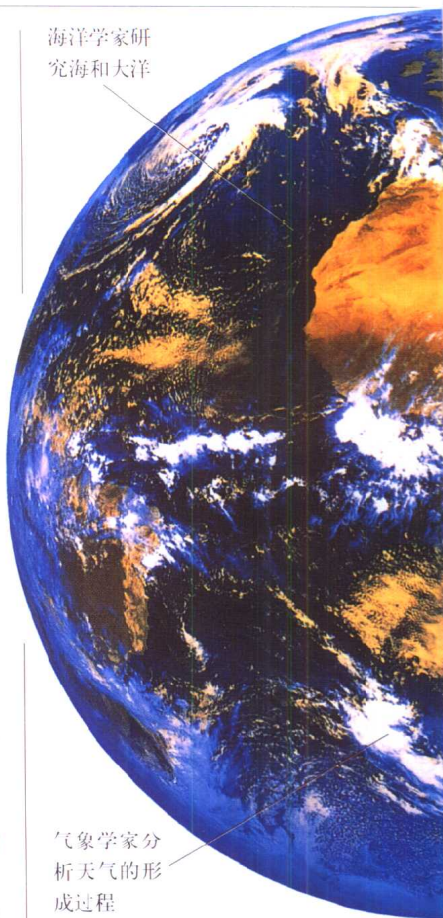
岩石学是地质学的分支，包括对岩石的起源、构造和组成的详细研究。矿物学也是地质学分支，研究组成岩石的矿物。

地球物理学

研究地球内部或周围发生的物理过程的科学

虽然地球物理学也包括气象学，但它重点研究板块构造和地球内部经历的过程。地球化学研究地球、月球以及太阳系各行星的化学组成。

海洋学家研究海和大洋



气象学家分析天气的形成过程

知识的世界

地球科学家研究地球的各个方面及其运动方式。

火山学

研究火山的科学

火山学研究火山及其相关现象，如间歇泉。地震和地球内的震动则属于地震学的研究范围。



火山爆发

南太平洋坦纳岛的亚苏尔火山喷出熔岩。

地理学家研究
地球的表层

地理学

研究地球表层的科学

地理学研究地球的表层如何因地因时而变化。它常被称为“空间科学”，因为它研究地球表层的各种事物在空间上如何相互关联。人文地理学研究人类在世界各地的活动方式，例如人口的分布、农业、工业和运输网等。

自然地理学考察地球的自然环境，包括天气、地形在内的各种事物。

地貌学

研究地形的科学

地貌学分析地表高低起伏及其形成过程。研究的范围包括：丘陵和山谷、高山和平原、河流和冰川、波浪对陆地的影响以及岩石的风化作用。水文学则研究水在世界各地的分布及其运动情形，重点研究内陆地区和地下的水资源。



形成陆地

美国亚利桑那州的大峡谷是由科罗拉多河侵蚀切割而成。

参见

大气(138) 生物地层学(72)
气候(154) 地壳(40) 地震(58)
生态系统(158) 化石(70)
间歇喷泉(53) 地震学(40)
矿物(82) 海洋(134)
板块构造(46) 岩石(80)
地层学(68) 火山(52)
天气(139) 风化(98)

海洋学

研究海洋的科学

海洋学研究海洋的化学性质、洋流、洋底和海洋生物。水文地理学测绘大的水体。水道图是极其重要的导航资料，图上显示出海岸线、海流、潮汐和海底地形。

生态学

研究生物与其环境之间相互关系的科学

生态学研究生态系统，即生物与其周围环境相互作用的集合。

气象学

研究大气的科学

气象学重点研究大气中天气形成的过程。气候学则研究世界气候，即世界各地较长时期的典型天气。



风暴预报

气象观测使人们能够预知坏天气。

古生物学

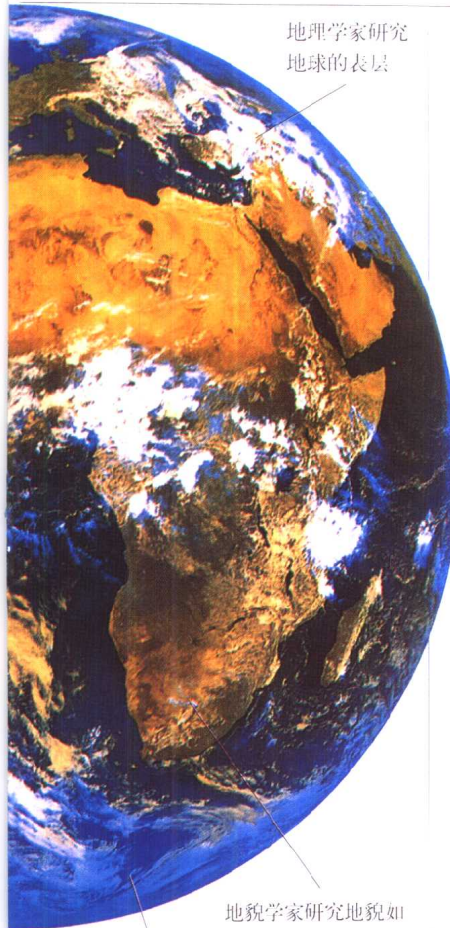
研究化石遗迹的科学

研究化石不仅能提供地球上生物历史的写照，还可使地球科学家借助生物地层学测定出岩石的年龄。



保存在岩石中

岩石的年龄可根据变成化石的生物来断定，例如这只三叶虫。



地貌学家研究地貌如何形成

地质学家研究地球坚硬外壳的构成

地球科学家的工作

地球科学家与化学家、物理学家不同，他们很少能在实验室里用控制下的实验来检验他们的想法；冰川、山、飓风和构造板块的规模远远超过实验室所能承担的范围。他们必须实地收集资料并检验理论，即使要面对爆发的火山或冒着刺骨的北极风也在所不辞。



野外收集资料

这张照片是一位地质学家利用激光测量仪器，监测美国华盛顿州圣海伦斯火山西北侧缓慢生长的突起。此突起后来在1980年5月18日爆发，毁坏了这个观测地点。

野外工作

在野外收集资料

在野外收集资料是地球科学中极其重要的部分，包括从测定河流流量或降雨量到考察岩层等所有的工作。每项野外工作计划必须谨慎制订，以确保能收集到正确的资料。

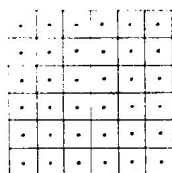
参见

低压(142) 生态系统(158)
气象学(13) 岩层(68)
波浪(127)

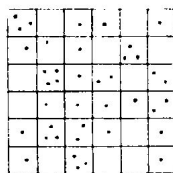
取样

收集待测的代表性选择物

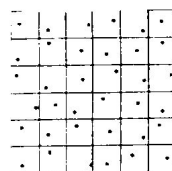
要一一计算海滩上的每颗沙粒或者每滴雨滴是不可能的，因此科学家选取少量的待测物，称为**样品**。但是样品的分布面必须大得足以显示出其差异，有多种方法可以保证样品具有代表性：**系统取样**是每隔一定的距离收集样品，例如将研究对象分为许多单位，然后在每个单位的相同点取样；**随机取样**是随机选择样品收集点；**分层随机取样**是在每个单位中的任一点收集样品；**成堆取样**是指从所选区域内某些点收集样品。



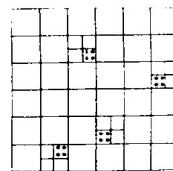
系统取样



随机取样



分层随机取样



成堆取样

演绎

通过理论推导得出的解释

许多关于地球的早期理论都是用演绎法，即仅通过逻辑推理得出的。例如，地质学家可能演绎出一种地貌演化学说，并且利用它来解释丘陵的形状。而大多数现代理论都是用归纳法，也就是先收集数据，再经过分析找出其间的联系。

假设

可在现实中加以验证的解释

调查研究开始时，科学家们通常要验证一个想法或假设。为了避免偏差，他们会通过检验**零假设**的试验来反驳他们的设想。零假设是原有假设的直接否定。例如原有假设认为，沉积物的大小沿着横断面而改变，零假设则认为沉积物的大小不变。如果因为发现有明显的差异而否定了零假设，那么原有假设可能经过进一步的检验后证明是正确的。

模型

真实世界的理论性表现

地球科学家利用真实世界的理论模式来预测、控制事件或者直接解释事物。例如气象学家利用低压的理论模型来预测天气；**比例模型**是为了便于研究对实际状况放大或缩小的模式；**概念模型**完全是理论性质，可用图形来表现；**数学模型**则是用数学式来描述真实事件。

系统

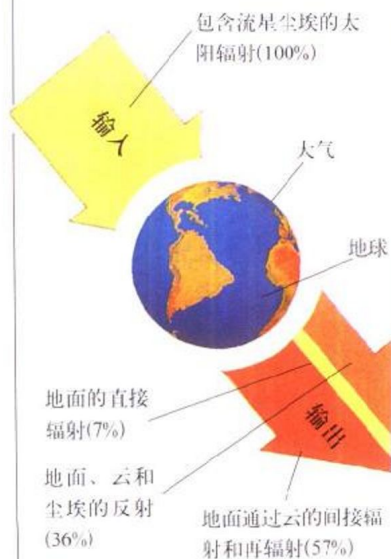
一组互相关联的事物

系统可以是从小一滴水到整个宇宙的任何事物。例如天气系统、生态系统和河流系统等。在所有的系统中，都有能量(能量系统)或物质(物质系统)的流动。系统分析是从一切途径来计算通过一个系统的所有能量和物质。

开放系统

能量不断进入和离开的系统

在开放系统中，能量或物质常由某些地方进入而从其他地方离开。以河流为例，下雨时能量进入系统，而水流入海时则离开系统。进入开放系统的能量或物质是输入，而离开者是输出。在封闭系统中，没有明显的输入和输出；能量和物质流过系统，而不进入或离开。

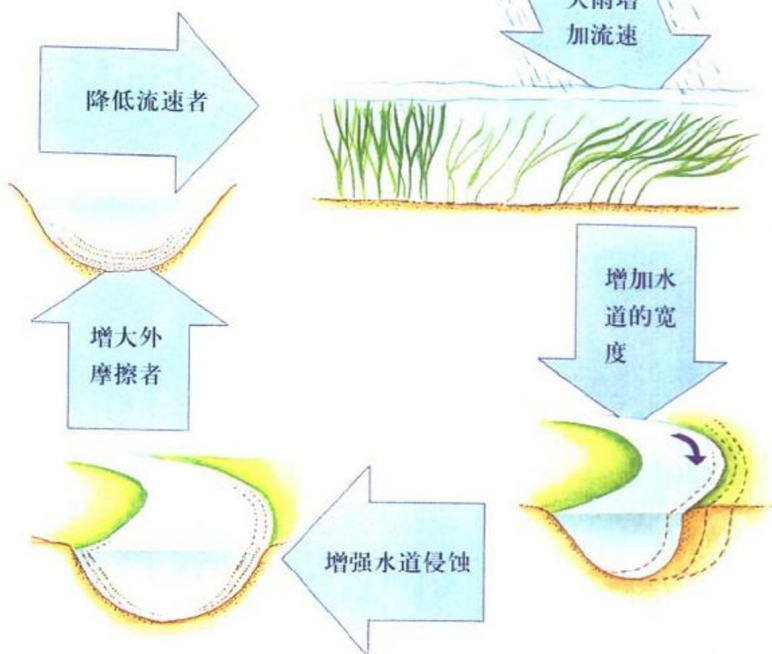


开放系统

地球是一个开放系统，有能量和物质进入和离开。

负反馈

这个河流系统是负反馈系统的范例。大雨增加水流速度，并引起其他变化，最后导致流速降低。



动态平衡

输入与输出之间的平衡

如果进入和离开系统的能量或物质数量相等，则此系统处于动态平衡状态。如果系统不是平衡的，则能量或物质在系统中增多或排出。例如，自来水进入浴盆的速度与排走的速度相等，则此浴盆处于动态平衡状态；如果关上龙头，则水会排空；如果将排水口塞住，则浴盆将会装满。许多自然系统处于动态平衡状态，例如生态系统和河道。在河道截面中，不仅进水流量与出水流量之间达到平衡，而且在水流量与水道形状之间也处于平衡状态。

反馈

一个系统自我调节以保持平衡的方式

系统中的平衡是通过反馈来维持的。反馈发生于系统中某部分的变化引起其他部分变化时，这些变化则反过来又影响最初的变化，从而产生调整。举例来说，冲击海滩的波浪增大，则沙子被冲走而使海滩变浅，浅的海滩使波浪变得更大。因此，当海滩变浅时，这个变化反馈给波浪，使波浪继续增大，而海滩则变得更浅。这称为正反馈，正反馈发生于变化的反馈能加强最初的变化时。负反馈更常见，它发生于变化的反馈能减小最初变化的影响时。