

Mc
Graw
Hill

Education

科学启蒙

美国小学主流科学教材

地球科学⑤

Earth Science



浙江出版联合集团
浙江教育出版社

科学启蒙

地球科学 ⑤

[美] L.H. 丹尼尔 等著
万学 姜允珍 等译

图片说明

变色龙是一个家喻户晓的伪装高手。它们掌握着一套特殊的本领，可以自由更换皮肤的颜色和图案。因为移动迟缓，为了生存，它们就依靠这种颜色变换来保护自己。例如，它们可能会呈现非常鲜艳的颜色，因为这种颜色常常意味着“口感极差”或“有毒”，以此摆脱捕食者的纠缠。如果这招不灵，它们就会立即将肤色转换成苍白色来装死。

探究 你还想知道有关变色龙的什么信息？把你想解决的问题写下来。



浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学启蒙. 地球科学. 5/(美)丹尼尔(L.H.Daniel)等著; 万学, 姜允珍等译. —杭州: 浙江教育出版社, 2010.9
ISBN 978-7-5338-8607-3

I. 科… II. ①丹…②万…③姜… III. ①科学知识—少年读物 ②地球科学—少年读物 IV. Z228.1 P-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第145842号

科学启蒙 地球科学⑤

出版发行 浙江教育出版社(杭州天目山路40号 邮编310013)

原著名 SCIENCE

原出版 McGraw-Hill Education Macmillan

翻译 万学 姜允珍等

本册审稿 徐世球 钱永甫 王叶红

审定 刘沛生 姜允珍

总责编 邱连根

责任编辑 赵露丹

装帧设计 曾国兴

责任校对 徐岩

责任印务 温劲风

图文制作 君红阅读(北京)出版咨询有限公司

印刷 杭州富春印务有限公司

开本 787×960 1/16

印张 13.75

字数 240 000

版次 2010年9月第1版

印次 2010年9月第1次印刷

印数 00 001-15 000

标准书号 ISBN 978-7-5338-8607-3

定价 26.00元

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjy@zjcb.com

网址: www.zjeph.com

本书封底贴有麦格劳-希尔公司激光防伪标签, 无标签者不得销售。

Program Authors

Dr. Lucy H. Daniel

Teacher, Consultant
Rutherford County Schools, North Carolina

Dr. Jay Hackett

Professor Emeritus of Earth Sciences
University of Northern Colorado

Dr. Richard H. Moyer

Professor of Science Education
University of Michigan-Dearborn

Dr. JoAnne Vasquez

Elementary Science Education Consultant
Mesa Public Schools, Arizona
NSTA Past President

Contributing Authors

Lucille Villegas Barrera, M.Ed.

Elementary Science Supervisor
Houston Independent School District
Houston, Texas

Mulugheta Teferi, M.A.

St. Louis Public Schools
St. Louis, Missouri

Dinah Zike, M.Ed.

Dinah Might Adventures LP
San Antonio, Texas

The features in this textbook entitled "Amazing Stories," as well as the unit openers, were developed in collaboration with the National Geographic Society's School Publishing Division.

Copyright © 2002 National Geographic Society. All rights reserved.



Students with print disabilities may be eligible to obtain an accessible, audio version of the pupil edition of this textbook. Please call Recording for the Blind & Dyslexic at 1-800-221-4792 for complete information.

The McGraw-Hill Companies



Published by Macmillan/McGraw-Hill, of McGraw-Hill Education, a division of The McGraw-Hill Companies, Inc., Two Penn Plaza, New York, New York 10121.

Copyright © 2005 by Macmillan/McGraw-Hill. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent of The McGraw-Hill Companies, Inc., including, but not limited to, network storage or transmission, or broadcast for distance learning.

Printed in the United States of America

ISBN 0-02-281215-6/5

5 6 7 8 9 058/043 09 08 07 06 05

Teacher Reviewers

Michelle Dunning
Birmingham, Alabama

Donna Bullock
Chandler, Arizona

Debra Allen
Davie, Florida

Lora Meade
Plantation, Florida

Roxanne Laird
Miami, Florida

Karen Gaudy
Satellite Beach, Florida

Stephanie Sirianni
Margate, Florida

Heidi Stephens
South Daytona, Florida

Rosanne Phillips
Miami, Florida

Brenda Crow
Miami, Florida

Kari Pingel
Pella, Iowa

Christie Jones
Springfield, Illinois

Diane Songer
Wabash, Indiana

Lee Arwood
Wabash, Indiana

Margarite Hart
Indianapolis, Indiana

Charlotte Bennett
Newburgh, Indiana

Donna Halverson
Evansville, Indiana

Stephanie Tanke
Crown Point, Indiana

Mindey LeMoine
Marquette, Michigan

Billie Bell
Grand View, Missouri

Charlotte Sharp
Greenville, North Carolina

Pat Shane
Chapel Hill, North Carolina

Karen Daniel
Chapel Hill, North Carolina

Linda Dow
Concord, North Carolina



Consultants

- Dr. Carol Baskin**
University of Kentucky
Lexington, KY
- Dr. Joe W. Crim**
University of Georgia
Athens, GA
- Dr. Marie DiBerardino**
Allegheny University of
Health Sciences
Philadelphia, PA
- Dr. R. E. Duhrkopf**
Baylor University
Waco, TX
- Dr. Dennis L. Nelson**
Montana State University
Bozeman, MT
- Dr. Fred Sack**
Ohio State University
Columbus, OH
- Dr. Martin VanDyke**
Denver, CO
- Dr. E. Peter Volpe**
Mercer University
Macon, GA

Consultants

- Dr. Clarke Alexander**
Skidaway Institute of
Oceanography
Savannah, GA
- Dr. Suellen Cabe**
Pembroke State University
Pembroke, NC
- Dr. Thomas A. Davies**
Texas A & M University
College Station, TX
- Dr. Ed Geary**
Geological Society of America
Boulder, CO
- Dr. David C. Kopaska-Merkel**
Geological Survey of Alabama
Tuscaloosa, AL

Consultants

- Dr. Bonnie Buratti**
Jet Propulsion Lab
Pasadena, CA
- Dr. Shawn Carlson**
Society of Amateur Scientists
San Diego, CA
- Dr. Karen Kwitter**
Williams College
Williamstown, MA
- Dr. Steven Souza**
Williamstown, MA
- Dr. Joseph P. Straley**
University of Kentucky
Lexington, KY
- Dr. Thomas Troland**
University of Kentucky
Lexington, KY
- Dr. Josephine Davis Wallace**
University of North Carolina
Charlotte, NC

**Consultant for
Primary Grades**

- Donna Harrell Lubcker**
East Texas Baptist University
Marshall, TX

Teacher Reviewers (continued)

- Beth Lewis**
Wilmington, North Carolina
- Cindy Hatchell**
Wilmington, North Carolina
- Cindy Kahler**
Carrboro, North Carolina
- Diane Leusky**
Chapel Hill, North Carolina
- Heather Sutton**
Wilmington, North Carolina
- Crystal Stephens**
Valdese, North Carolina
- Meg Millard**
Chapel Hill, North Carolina

- Patricia Underwood**
Randleman, North Carolina
- E. Joy Mermin**
Chapel Hill, North Carolina
- Yolanda Evans**
Wilmington, North Carolina
- Tim Gilbride**
Pennsauken, New Jersey
- Helene Reifowitz**
Nesconsit, New York
- Tina Craig**
Tulsa, Oklahoma
- Deborah Harwell**
Lawton, Oklahoma

- Kathleen Conn**
West Chester, Pennsylvania
- Heath Renninger Zerbe**
Tremont, Pennsylvania
- Patricia Armillei**
Holland, Pennsylvania
- Sue Workman**
Cedar City, Utah
- Peg Jensen**
Hartford, Wisconsin



地球及其资源

C1

第1章 地貌、岩石和矿物

C2

- 第1课 地壳的变化·····C4
- ▶ 科学杂志：地震发出的声音·····C16
- 第2课 地貌·····C18
- ▶ 科学、技术和社会
海浪侵蚀·····C28
- 第3课 地壳中的矿物·····C30
- 第4课 地球上的岩石与土壤·····C40
- 探究技能培养：根据观察定义术语·····C48
- ◆ 萨莉·莱德的科学：超级故事
岩石的记载·····C54
- 本章回顾·····C56

第2章 空气、水和能量

C58

- 第5课 地球的大气层·····C60
- ◆ 萨莉·莱德的科学：科学杂志
清洁流域，清洁水·····C68
- 第6课 地球上的淡水·····C70
- 探究技能培养：提出假设·····C77
- ◆ 萨莉·莱德的科学：科学杂志
非点源污染的防治·····C80
- 第7课 地球上的海洋·····C82
- ◆ 萨莉·莱德的科学：科学杂志
极度危险的海啸·····C96
- 第8课 能源·····C98
- 本章回顾·····C108
- 表现性评价·····C110





天文、天气和气候

D1

第3章 天文

D2

- 第1课 地球及其邻居·····D4
- 第2课 太阳系·····D14
- 探究技能培养：建立模型**·····D17
- ▶ 神奇的故事
- 行星上的天气·····D22
- 本章回顾·····D24

第4章 天气

D26

- 第3课 大气层和气温·····D28
- 第4课 水蒸气和湿度·····D36
- 第5课 云和降水·····D42
- ▶ 科学、技术和社会
- 发洪水：是好消息还是坏消息？·····D50
- 第6课 气压和风·····D52
- 探究技能培养：解释数据**·····D60
- ◆ 萨莉·莱德的科学：科学杂志
- 观测天气的工具·····D62
- 本章回顾·····D64

第5章 天气形势和气候

D66

- 第7课 气团和锋·····D68
- 第8课 强烈风暴·····D74
- 第9课 气候·····D82
- 探究技能培养：测量**·····D85
- 本章回顾·····D92
- 表现性评价·····D94



单元 C

探索活动

什么因素使地壳移动?	C5
河床的坡度是如何影响侵蚀程度的?	C19
如何识别矿物?	C31
各种岩石之间有哪些异同?	C41
什么会让空气变脏?	C61
如何使咸水变成淡水?	C71
海水和淡水有何不同?	C83
人们是如何利用能量的?	C99

小实验

地球模型	C7
侵蚀	C23
晶体的形成	C37
酸的作用	C65
咸水, 淡水	C85

探究技能培养

根据观察定义术语: 什么是土壤?	C48
提出假设: 废水是怎样从陆地流向湖泊与河流的?	C77

单元 D

探索活动

地球和太阳是怎样联系在一起的?	D5
如何比较行星之间的距离?	D15
太阳光的照射角度对地球上的温度有什么影响?	D29
小水洼是怎样产生的?	D37
云是怎么形成的?	D43
什么因素会改变气压?	D53
如何比较天气?	D69
哪些地区会发生龙卷风?	D75
天气形势告诉你什么?	D83

小实验

公转时间	D7
研究日射角	D31
蒸腾作用	D39
感觉湿度	D48
预测天气	D72
模拟龙卷风的产生	D77

探究技能培养

建立模型: 建立太阳系模型	D17
解释数据: 气象填图	D60
测量: 建立气候模型	D85

地球及其资源

第1章

地貌、岩石和矿物……C2

第2章

空气、水和能量……C58

第1章

地貌、岩石 和矿物

第1课

地壳的变化 C4

第2课

地貌 C18

第3课

地壳中的矿物
C30

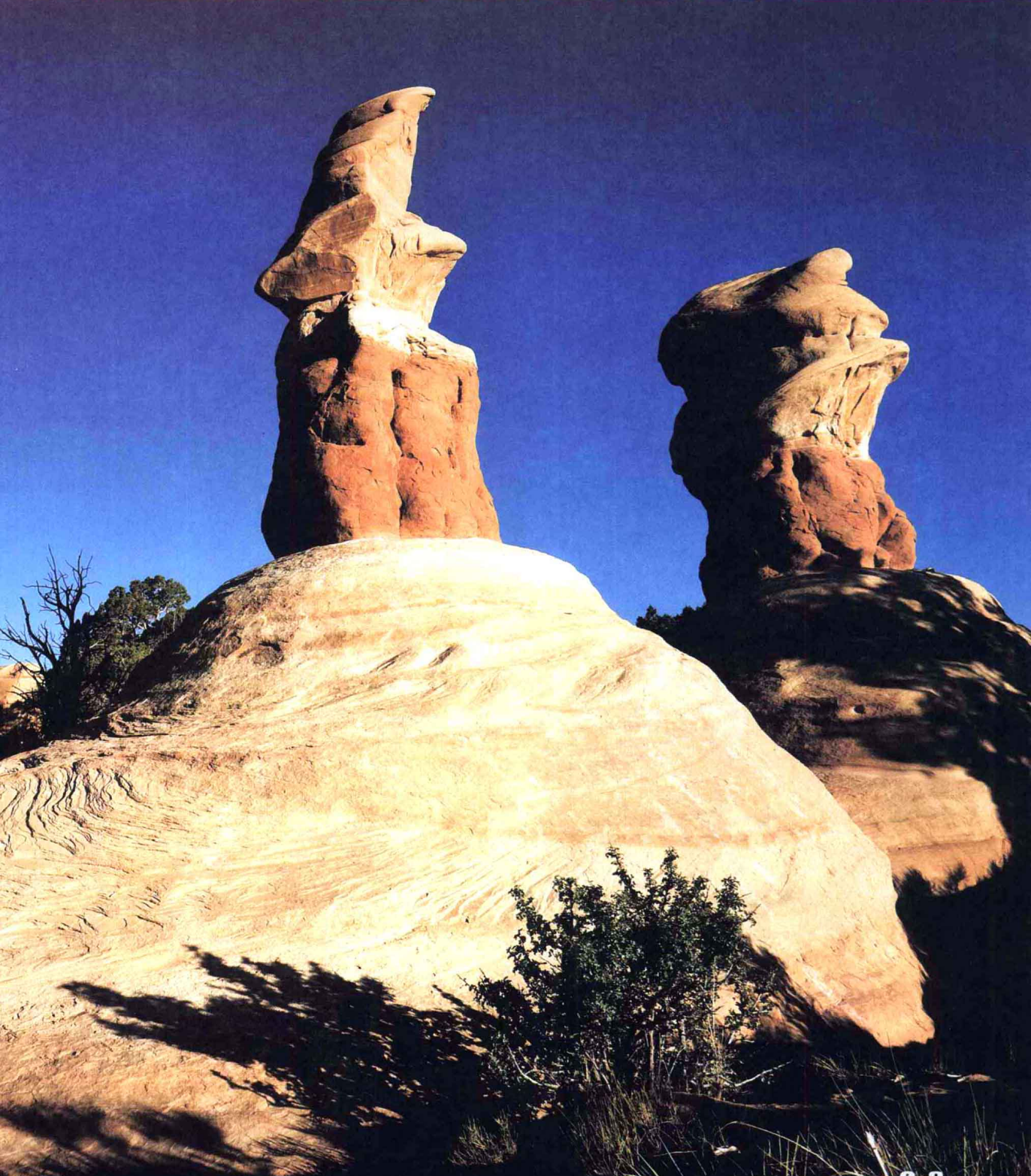
第4课

地球上的岩石与
土壤 C40

你想过吗？

图中这些奇形怪状的岩石是怎么形成的呢？是有人把它们建在美国锡安国家公园的吗？不是的。这种奇特的岩石叫做天然怪岩柱，是大自然风化的结果。想一想，什么样的自然过程会产生天然怪岩柱和其他不同寻常的岩石？

探究技能 **交流(communicate)** 选择一块岩石或矿物进行研究，根据研究写一份报告，并向全班汇报。通过这些研究，你就可能成为研究岩石的“专家”。



LESSON
第 1 课

地壳的变化

词汇

断层	C6
地质学家	C6
岩浆	C8
熔岩	C9
风化	C10
侵蚀	C10
沉积岩	C13
陨石	C14

准备

为什么会发生地震呢？地震的发生似乎没有任何预兆。一旦发生地震，地面突然颤动，强大的能量几乎能破坏地球表面的任何物体。

哪些地方会发生地震呢？地震通常发生在地壳中有“裂缝”的地方。在加利福尼亚州就有一条这样的裂缝，它长到可以穿过加利福尼亚州的大部分地区。想一想，为什么地震会沿着这条裂缝发生呢？

探究技能

当你通过试验来证明或证伪一种假设时，你就是在**实验(experiment)**。

探索活动

什么因素使地壳移动？

活动步骤：自己设计

- 1 建立模型** 跟同伴一起建立岩石层的模型。你可以用书、黏土或其他材料来表示岩石层，并在蜡纸上建立你的模型。这个模型的岩层中，应包含一条通过整个岩石层的裂缝，模型的顶部堆放一些立方体，用来表示地面上的建筑物和其他地貌特征。
- 2 实验** 尽可能用多种方法移动你的模型，以模拟地壳在发生地震时的运动方式。当你分别用各种方法移动你的模型时，地貌特征会发生什么变化？将这种变化画出来，并用文字进行描述。
- 3 实验** 你该如何移动模型才能使地貌特征不出现明显的变化？

得出结论

- 1** 你用了多少种移动模型的方法？各种方法之间有什么区别？
- 2 交流** 你移动模型的方法对地貌特征有怎样的影响？每次移动是怎样改变岩层的位置的？解释一下。
- 3 交流** 在不改变地貌特征的情况下，你是如何移动模型的？你的模型能任意变化吗？解释一下。
- 4 进一步探究 实验** 你能利用你的模型来演示山是如何隆起并超出海平面的吗？解释并演示一下。

材料

4~6本大小相同的书(可选项)

黏土层或印模膏层(可选项)

塑料刀

立方体

蜡纸



重要概念：作用在地球内部和表面的力会改变地表的形状。

什么因素会使地壳移动？

地壳总是在不停地运动。有时候，地壳的这种运动非常剧烈，以至于我们能够感觉到或看到。就像经历过地震的人所看到的那样，地震发生时，地面会像海浪那样上下起伏。

地震的发生与地壳中被称为断层(fault)的构造有关。断层可能是以前地震时形成的；通常地震发生时总会有新的断层形成。地震发生时，岩石可以在断层面的一侧或两侧同时移动。

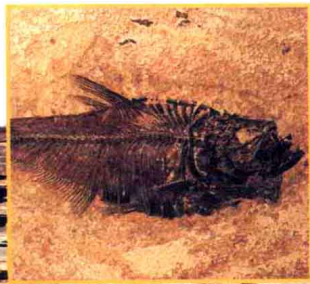
地震引发的振动会在地壳中传播，并逐渐衰减。因此，离震中的距离越远，就越难感觉到这种振动。但是，如果使用高灵敏度的地震仪，科学家们就能测量出地壳裂

缝附近所有位置的岩石运动情况。

不过，在大部分时间里，地壳的运动非常缓慢。在漫长的数个世纪里，地壳中的岩石可以一直在断层面的两侧慢慢地运动。只有当地表的位置有了明显的变化时，人们才会意识到这种运动的存在。另外，地壳中的岩石并不总是沿着断层面运动，有时候，它会沿着地壳中的弯曲处运动。就像沿着断层面的移动一样，沿弯曲处的运动也一直在进行着。

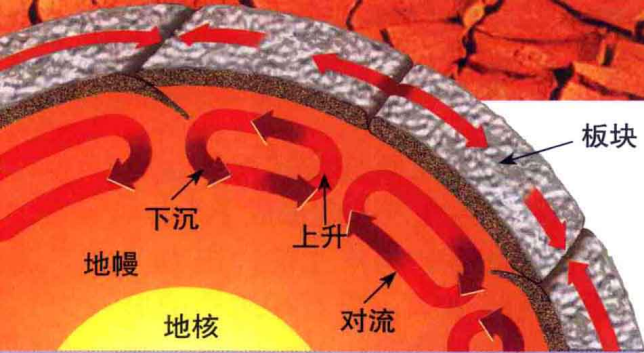
为了测量地壳的运动，科学家要测量海拔——一个地方比海平面高出的距离。他们在地面上放置一个被称为基准点的板，以判断某个地方的准确位置和海拔。当科学家将这些数据与以前测得的有关数据进行比较时，他们会发现该地的海拔可能已经上升或下降了。

地质学家(geologist)是研究地球的科学家的科学家。他们的一项工作是沿着断层(如加利福尼亚州的圣安德列亚斯断层)放置灵敏仪器，并希望借助它们来预测地震。

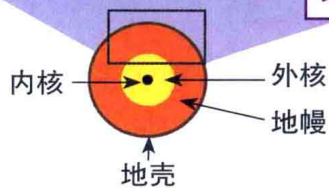


山区岩层中的鱼化石

在高山地区的岩层中，有时能发现古代海洋生物的遗体。



地球的层状结构



板块构造

地壳是地球的坚硬表面，与其到地球中心的距离相比，它是非常薄的，平均厚度还不及地球半径的千分之五。

地壳下面是地幔，这是地球中最厚的一层。地幔的顶部是一层固体岩石，在它下面的岩石接近熔融状态，能像液体那样流动。这就像你用手挤压油灰，油灰能够“流动”一样。地幔下面是地核，它分为两个部分，一个液体的外核和一个固体的内核。

地幔的岩石物质是运动的，就像锅里的水沸腾那样，它们会上升并推动地壳的底部。这种运动导致了薄脆的地壳表面破裂成块状，从而形成了板块。板块自身可在熔融状态的岩石物质上运动。地震和地壳的缓慢运动都是由板块的移动造成的。

▶ 地震与断层、地壳的板块之间有着怎样的关系？

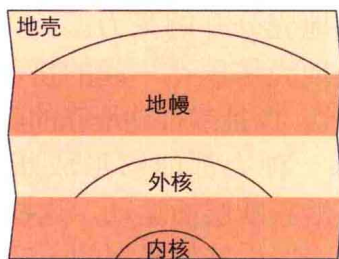
小实验



地球模型

折纸

制作一个四栏簿，并如图所示进行标记。



注意

对花生过敏的学生不要参与这个活动。

- 1. 推理** 你要用四种材料在蜡纸上做一个地球模型，每种材料代表地球的一层。阅读步骤2，决定哪种材料代表哪一层，以及每层需要多厚。
- 2. 制作模型** 洗手。在榛果上面涂一层花生油；再把涂有花生油的榛果放在一个装有捣成糊状的香蕉的塑料袋中，香蕉糊的量要能完全覆盖榛果；最后把裹有香蕉糊的榛果在铺着全麦饼干屑的蜡纸上轻轻滚动。
- 3. 得出结论** 每种材料分别代表哪一层呢？将你的答案记录在四栏簿中。
- 4. 你是怎样决定每层的厚度的？** 解释原因。

什么力作用在地壳上？

当板块移动时，它们会分离，会挤压，还会相互滑动。这些运动产生了作用在地壳上的三种不同的力：

- 使地壳分开的张力。
- 使地壳挤压在一起的挤压力。
- 剪切、撕扯或推动地壳的剪切力。

每一种力都能够形成断层，导致岩石沿着断层面运动。这些力也能引发地壳发生其他类型的运动。

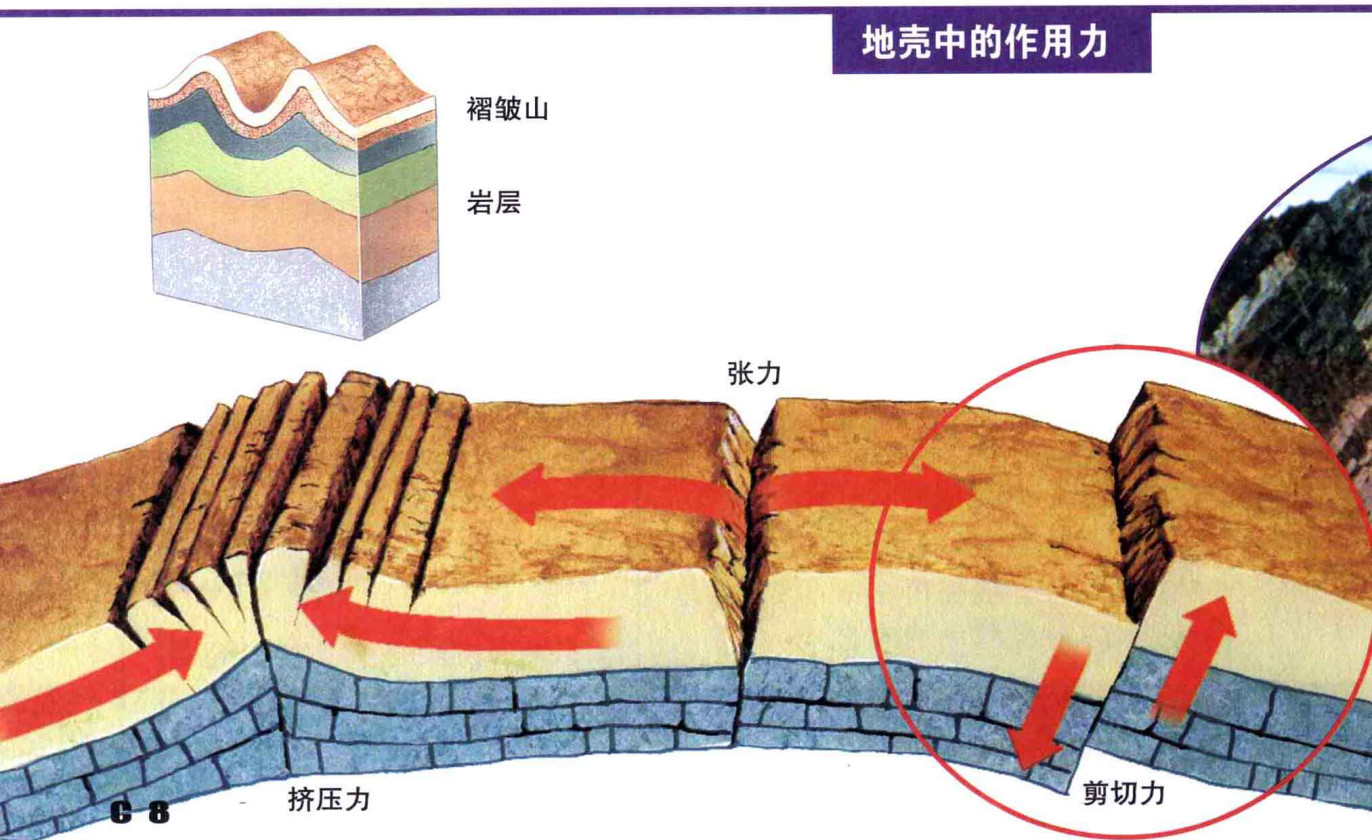
当地球内部的力使地壳向上运动时，就会形成陆地。地壳内部的

挤压能使岩石层形成波状褶皱。而两个板块碰撞在一起就形成了山。

板块相互挤压产生的冲击力可形成大的褶皱，由岩石褶皱构造形成的山地叫做褶皱山脉。阿巴拉契亚山脉、阿尔卑斯山脉和喜马拉雅山脉都属于褶皱山脉。

张力和剪切力也能塑造地表形态。当板块分离时也能形成山脉，这又是如何形成的呢？

地下深处滚烫的熔融状岩石被称为岩浆(magma)。岩浆会沿着地壳中的裂缝上升。如果岩浆到达地球表面，它就会以熔岩(lava)的形



式喷出。

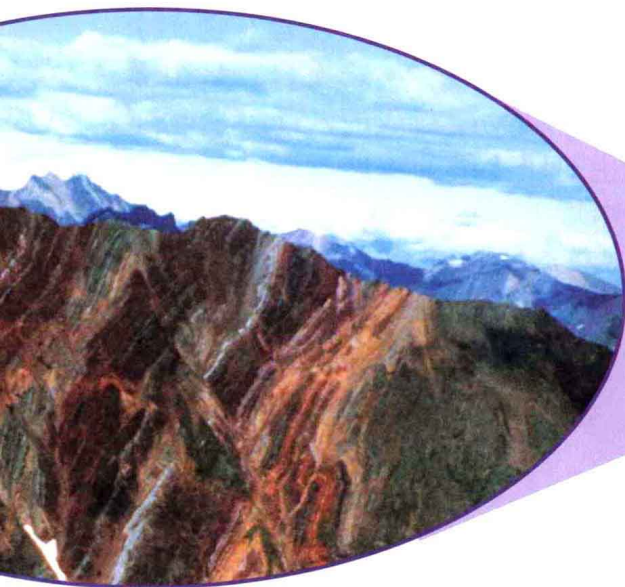
火山爆发时，大量的熔岩从火山口流出或喷出。目前，在冰岛附近的海域，由于一座活火山的爆发，一个新的岛屿正在形成。这座火山的岩浆正不停地从分离的两个板块间的裂缝中喷涌而出。

张力和剪切力还会导致巨大的岩石发生明显断裂，并沿着断层面运动。岩石沿着断层面运动就可能形成断块山。在美国，有一个盆岭型构造就是由断块山和断陷盆地相间排列而形成的，它整整覆盖了西部的几个州。



海底发生的火山爆发，正在冰岛附近的海域形成一座新的岛屿。

 作用在地壳上的力有哪三种？



断块山



盆岭型构造