

美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

# 科学 探索者

## 地球内部

浙江教育出版社



Prentice  
Hall

### 图书在版编目 ( CIP ) 数据

科学探索者·地球内部 / (美) 帕迪利亚 (Padilla, M. J.)  
主编; 王张华译. —杭州: 浙江教育出版社, 2003. 2  
书名原文: Science Explorer Inside Earth  
ISBN 7-5338-4644-3

I. 科... II. ①帕...②王... III. ①自然科学 - 少年读物②  
地球内部 - 少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 098002 号



## 地球内部

- 出版发行 浙江教育出版社
- 原著名 Science Explorer Inside Earth
- 原出版 PRENTICE HALL
- 翻译 吉云松 王张华
- 审校 王张华 陈中原
- 责任编辑 华琼
- 装帧设计 曾国兴 韩波
- 责任校对 雷坚
- 责任出版 程居洪
- 图文制作 杭州富春电子印务有限公司

- ▶ 印刷 杭州富春印务有限公司
- ▶ 开本 787×1092 1/16
- ▶ 印张 13
- ▶ 字数 260 000
- ▶ 版次 2003 年 2 月第 1 版
- ▶ 印次 2003 年 2 月第 1 次
- ▶ 印数 0001-5000
- ▶ 书号 ISBN 7-5338-4644-3 / N·14
- ▶ 定价 23.00 元

本书封底贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 的激光防伪标签, 无标签者不得销售。

美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

# 科学 探索者

N49/558

## 地球内部



浙江教育出版社

## 地球内部

### Program Resources

Student Edition  
Annotated Teacher's Edition  
Teaching Resources Book with Color Transparencies  
Inside Earth Materials Kits

### Program Components

Integrated Science Laboratory Manual  
Integrated Science Laboratory Manual, Teacher's Edition  
Inquiry Skills Activity Book  
Student-Centered Science Activity Books  
Program Planning Guide  
Guided Reading English Audiotapes  
Guided Reading Spanish Audiotapes and Summaries  
Product Testing Activities by Consumer Reports™  
Event-Based Science Series (NSF funded)  
Prentice Hall Interdisciplinary Explorations  
*Cobblestone, Odyssey, Calliope, and Faces* Magazines

### Media/Technology

Science Explorer Interactive Student Tutorial CD-ROMs  
*Odyssey of Discovery* CD-ROMs  
Resource Pro® (Teaching Resources on CD-ROM)  
Assessment Resources CD-ROM with Dial-A-Test®  
Internet site at [www.science-explorer.phschool.com](http://www.science-explorer.phschool.com)  
Life, Earth, and Physical Science Videodiscs  
Life, Earth, and Physical Science Videotapes

### 科学探索者

从细菌到植物

动物

细胞与遗传

人体生理卫生

环境科学

地球内部

地表的演变

地球上的水

天气与气候

天文学

物质构成

化学反应

运动、力与能量

电与磁

声与光

### Staff Credits

The people who made up the *Science Explorer* team—representing editorial, editorial services, design services, field marketing, market research, marketing services, on-line services/multimedia development, product marketing, production services, and publishing processes—are listed below. Bold type denotes core team members.

Kristen E. Ball, **Barbara A. Bertell**, Peter W. Brooks, **Christopher R. Brown**, **Greg Cantone**, Jonathan Cheney, **Patrick Finbarr Connolly**, Loree Franz, Donald P. Gagnon, Jr., **Paul J. Gagnon**, **Joel Gendler**, Elizabeth Good, Kerri Hoar, **Linda D. Johnson**, Katherine M. Kotik, Russ Lappa, Marilyn Leitao, David Lippman, **Eve Melnychuk**, **Natania Mlawer**, Paul W. Murphy, **Cindy A. Noftle**, Julia F. Osborne, Caroline M. Power, Suzanne J. Schineller, **Susan W. Tafler**, Kira Thaler-Marbit, Robin L. Santel, Ronald Schachter, **Mark Tricca**, Diane Walsh, Pearl B. Weinstein, Beth Norman Winickoff

Acknowledgment for page 256: Excerpts from *A Kind of Grace* by Jackie Joyne-Kersey. Copyright ©1997 by Jackie Joyner-Kersey. Reprinted by permission of Warner Books, Inc.

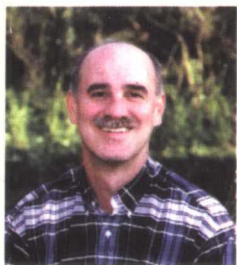
Copyright © 2000 by Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher. Printed in the United States of America.

ISBN 0-13-434487-1  
9 10 03 02 01



封面：熔岩流沿着夏威夷大岛的山坡流淌。

## Program Authors



### Michael J. Padilla, Ph.D.

Professor  
Department of Science Education  
University of Georgia  
Athens, Georgia

Michael Padilla is a leader in middle school science education. He has served as an editor and elected officer for the National Science Teachers Association. He has been Principal investigator of several National Science Foundation and Eisenhower grants and served as a writer of the National Science Education Standards.

As lead author of *Science Explorer*, Mike has inspired the team in developing a program that meets the needs of middle grades students, promotes science inquiry, and is aligned with the National Science Education Standards.



### Ioannis Miaoulis, Ph.D. Martha Cyr, Ph.D.

Dean of Engineering  
College of Engineering  
Tufts University  
Medford, Massachusetts

Director, Engineering  
Educational Outreach  
College of Engineering  
Tufts University  
Medford, Massachusetts

*Science Explorer* was created in collaboration with the College of Engineering at Tufts University. Tufts has an extensive engineering outreach program that uses engineering design and construction to excite and motivate students and teachers in science and technology education.

Faculty from Tufts University participated in the development of *Science Explorer* chapter projects, reviewed the student books for content accuracy, and helped coordinate field testing.

每章課題

## Book Authors

**Carole Garbuny Vogel**  
Science Writer  
Lexington, Massachusetts

## Contributing Writers

**Holly Estes**  
Science Instructor  
Hale Middle School  
Stow, Massachusetts

**Greg Hutton**  
Science and Health  
Curriculum Coordinator  
School Board of  
Sarasota County  
Sarasota, Florida

**Lauren Magruder**  
Science Instructor  
St. Michael's Country  
Day School  
Newport, Rhode Island

**Sharon M. Stroud**  
Science Instructor  
Widefield High School  
Colorado Springs,  
Colorado

**Thomas R. Wellnitz**  
Science Instructor  
The Paideia School  
Atlanta, Georgia

## Reading Consultant

**Bonnie B. Armbruster, Ph.D.**  
Department of Curriculum  
and Instruction  
University of Illinois  
Champaign, Illinois

## Interdisciplinary Consultant

**Heidi Hayes Jacobs, Ed.D.**  
Teacher's College  
Columbia University  
New York, New York

## Safety Consultants

**W.H. Breazeale, Ph.D.**  
Department of Chemistry  
College of Charleston  
Charleston, South Carolina

**Ruth Hathaway, Ph.D.**  
Hathaway Consulting  
Cape Girardeau, Missouri

---

## Tufts University Program Reviewers

---

**Behrouz Abedian, Ph.D.**  
Department of Mechanical  
Engineering

**Wayne Chudyk, Ph.D.**  
Department of Civil and  
Environmental Engineering

**Eliana De Bernardes-Clark, Ph.D.**  
Department of Chemical Engineering

**Anne Marie Desmarais, Ph.D.**  
Department of Civil and  
Environmental Engineering

**David L. Kaplan, Ph.D.**  
Department of Chemical Engineering

**Paul Kelley, Ph.D.**  
Department of Electro-Optics

**George S. Mumford, Ph.D.**  
Professor of Astronomy, Emeritus

**Jan A. Pechenik, Ph.D.**  
Department of Biology

**Livia Racz, Ph.D.**  
Department of Mechanical Engineering

**Robert Rifkin, M.D.**  
School of Medicine

**Jack Ridge, Ph.D.**  
Department of Geology

**Chris Swan, Ph.D.**  
Department of Civil and  
Environmental Engineering

**Peter Y. Wong, Ph.D.**  
Department of Mechanical Engineering

---

## Content Reviewers

**Jack W. Beal, Ph.D.**  
Department of Physics  
Fairfield University  
Fairfield, Connecticut

**W. Russell Blake, Ph.D.**  
Planetarium Director  
Plymouth Community  
Intermediate School  
Plymouth, Massachusetts

**Howard E. Buhse, Jr., Ph.D.**  
Department of Biological Sciences  
University of Illinois  
Chicago, Illinois

**Dawn Smith Burgess, Ph.D.**  
Department of Geophysics  
Stanford University  
Stanford, California

**A. Malcolm Campbell, Ph.D.**  
Assistant Professor  
Davidson College  
Davidson, North Carolina

**Elizabeth A. De Stasio, Ph.D.**  
Associate Professor of Biology  
Lawrence University  
Appleton, Wisconsin

**John M. Fowler, Ph.D.**  
Former Director of Special Projects  
National Science Teacher's Association  
Arlington, Virginia

**Jonathan Gitlin, M.D.**  
School of Medicine  
Washington University  
St. Louis, Missouri

**Dawn Graff-Haight, Ph.D., CHES**  
Department of Health, Human  
Performance, and Athletics  
Linfield College  
McMinnville, Oregon

**Deborah L. Gumucio, Ph.D.**  
Associate Professor  
Department of Anatomy and Cell Biology  
University of Michigan  
Ann Arbor, Michigan

**William S. Harwood, Ph.D.**  
Dean of University Division and Associate  
Professor of Education  
Indiana University  
Bloomington, Indiana

**Cyndy Henzel, Ph.D.**  
Department of Geography  
and Regional Development  
University of Arizona  
Tucson, Arizona

**Greg Hutton**  
Science and Health  
Curriculum Coordinator  
School Board of Sarasota County  
Sarasota, Florida

**Susan K. Jacobson, Ph.D.**  
Department of Wildlife Ecology  
and Conservation  
University of Florida  
Gainesville, Florida

**Judy Jernstedt, Ph.D.**  
Department of Agronomy and Range Science  
University of California, Davis  
Davis, California

**John L. Kermond, Ph.D.**  
Office of Global Programs  
National Oceanographic and  
Atmospheric Administration  
Silver Spring, Maryland

**David E. LaHart, Ph.D.**  
Institute of Science and Public Affairs  
Florida State University  
Tallahassee, Florida

**Joe Leverich, Ph.D.**  
Department of Biology  
St. Louis University  
St. Louis, Missouri

**Dennis K. Lieu, Ph.D.**  
Department of Mechanical Engineering  
University of California  
Berkeley, California

**Cynthia J. Moore, Ph.D.**  
Science Outreach Coordinator  
Washington University  
St. Louis, Missouri

**Joseph M. Moran, Ph.D.**  
Department of Earth Science  
University of Wisconsin-Green Bay  
Green Bay, Wisconsin

**Joseph Stukey, Ph.D.**  
Department of Biology  
Hope College  
Holland, Michigan

**Seetha Subramanian**  
Lexington Community College  
University of Kentucky  
Lexington, Kentucky

**Carl L. Thurman, Ph.D.**  
Department of Biology  
University of Northern Iowa  
Cedar Falls, Iowa

**Edward D. Walton, Ph.D.**  
Department of Chemistry  
California State Polytechnic University  
Pomona, California

**Robert S. Young, Ph.D.**  
Department of Geosciences and  
Natural Resource Management  
Western Carolina University  
Cullowhee, North Carolina

**Edward J. Zalisko, Ph.D.**  
Department of Biology  
Blackburn College  
Carlinville, Illinois

---

## Teacher Reviewers

**Stephanie Anderson**  
Sierra Vista Junior  
High School  
Canyon Country, California

**John W. Anson**  
Mesa Intermediate School  
Palmdale, California

**Pamela Arline**  
Lake Taylor Middle School  
Norfolk, Virginia

**Lynn Beason**  
College Station Jr. High School  
College Station, Texas

**Richard Bothmer**  
Hollis School District  
Hollis, New Hampshire

**Jeffrey C. Callister**  
Newburgh Free Academy  
Newburgh, New York

**Judy D'Albert**  
Harvard Day School  
Corona Del Mar, California

**Betty Scott Dean**  
Guilford County Schools  
McLeansville, North Carolina

**Sarah C.Duff**  
Baltimore City Public Schools  
Baltimore, Maryland

**Melody Law Ewey**  
Holmes Junior High School  
Davis, California

**Sherry L. Fisher**  
Lake Zurich Middle  
School North  
Lake Zurich, Illinois

**Melissa Gibbons**  
Fort Worth ISD  
Fort Worth, Texas

**Debra J.Goodding**  
Kraemer Middle School  
Placentia, California

**Jack Grande**  
Weber Middle School  
Port Washington, New York

**Steve Hills**  
Riverside Middle School  
Grand Rapids, Michigan

**Carol Ann Lionello**  
Kraemer Middle School  
Placentia, California

**Jaime A.Morales**  
Henry T.Gage Middle School  
Huntington Park, California

**Patsy Partin**  
Cameron Middle School  
Nashville, Tennessee

**Deedra H.Robinson**  
Newport News Public Schools  
Newport News, Virginia

**Bonnie Scott**  
Clack Middle School  
Abilene, Texas

**Charles M.Sears**  
Belzer Middle School  
Indianapolis, Indiana

**Barbara M.Strange**  
Ferndale Middle School  
High Point, North Carolina  
**Jackie Louise Uiflg**  
Ford Middle School  
Allen, Texas

**Kathy Usina**  
Belzer Middle School  
Indianapolis, Indiana

**Heidi M.von Oetinger**  
L'Anse Creuse Public School  
Harrison Township, Michigan

**Pam Watson**  
Hill Country Middle School  
Austin, Texas

---

## Activity Field Testers

**Nicki Bibbo**  
Russell Street School  
Littleton, Massachusetts

**Connie Boone**  
Fletcher Middle School  
Jacksonville Beach, Florida

**Rose-Marie Botting**  
Broward County  
School District  
Fort Lauderdale, Florida

**Colleen Campos**  
Laredo Middle School  
Aurora, Colorado

**Elizabeth Chait**  
W.L.Chenery Middle School  
Belmont, Massachusetts

**Holly Estes**  
Haje Middle School  
Stow, Massachusetts

**Laura Hapgood**  
Plymouth Community  
Intermediate School  
Plymouth, Massachusetts

**Sandra M.Harris**  
Winman Junior High  
School  
Warwick, Rhode Island

**Jason Ho**  
Walter Reed Middle School  
Los Angeles, California

**Joanne Jackson**  
Winman Junior High  
School  
Warwick, Rhode Island

**Mary F.Lavin**  
Plymouth Community  
Intermediate School  
Plymouth, Massachusetts

**James MacNeil, Ph.D.**  
Concord Public Schools  
Concord, Massachusetts

**Lauren Magruder**  
St.Michael's Country  
Day School  
Newport, Rhode Island

**Jeanne Maurand**  
Glen Urquhart School  
Beverly Farms, Massachusetts

**Warren Phillips**  
Plymouth Community  
Intermediate School  
Plymouth, Massachusetts

**Carol Pirtle**  
Hale Middle School  
Stow, Massachusetts

**Kathleen M.Poe**  
Kirby-Smith Middle School  
Jacksonville, Florida

**Cynthia B.Pope**  
Ruffner Middle School  
Norfolk, Virginia

**Anne Scammell**  
Geneva Middle School  
Geneva, New York

**Karen Riley Stevers**  
Callanan Middle School  
Des Moines, Iowa

**David M.Smith**  
Howard A.Eyer Middle School  
Macungie, Pennsylvania

**Derek Strohschneider**  
Plymouth Community  
Intermediate School  
Plymouth, Massachusetts

**Sallie Teames**  
Rosemont Middle School  
Fort Worth, Texas

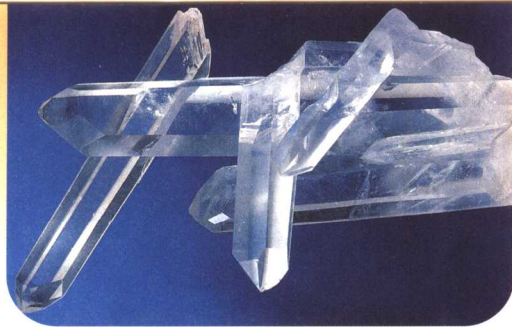
**Gene Vitale**  
Parkland Middle School  
McHenry, Illinois

**Zenovia Young**  
Meyer Levin Junior  
High School (IS 285)  
Brooklyn, New York

# 目录



<b>走近科学：断层</b> .....	10
<b>第一章 板块构造</b> .....	14
第一节 地球的内部结构 .....	16
<b>第二节 与物理学的综合：地幔和地幔物质的对流循环</b> .....	25
第三节 大陆漂移 .....	28
第四节 海底扩张 .....	33
第五节 板块构造理论 .....	42
<b>第二章 地震</b> .....	52
第一节 地壳运动 .....	54
第二节 地震的探测 .....	64
第三节 地震的危害与抗震 .....	72
<b>第四节 与工程学的综合：监测断层活动</b> .....	78
<b>第三章 火山</b> .....	86
第一节 火山和板块构造 .....	88
第二节 火山活动 .....	93
第三节 火山地貌 .....	103
<b>第四节 与空间科学的综合：太阳系中的火山</b> .....	110
<b>第四章 矿物</b> .....	116
第一节 矿物的特性 .....	118



第二节 矿物的形成 ..... 128

 第三节 与工程学的综合: 矿产资源 ..... 134

第五章 岩石 ..... 144

第一节 岩石的分类 ..... 146

第二节 火成岩 ..... 150

第三节 沉积岩 ..... 154

 第四节 与生活科学的综合: 珊瑚礁 ..... 159

第五节 变质岩 ..... 162

第六节 岩石循环 ..... 166

**综合探索:**

**地球上最高贵的金属——金** ..... 174

**参考资料**

**技能手册** ..... 180

像科学家一样思考 ..... 180

动手测量 ..... 182

科学研究 ..... 184

理性思维 ..... 186

信息处理 ..... 188

绘制图表 ..... 190

附录 A: 实验室安全守则 ..... 193

附录 B: 常见矿物鉴定表 ..... 196

索引 ..... 199

致谢 ..... 203



# 活动

## 学科活动

### 每章课题

(贯穿整章的探索活动)

课题 1 制作地球内部结构模型 .....	15
课题 2 制作抗震模型 .....	53
课题 3 火山与人 .....	87
课题 4 晶体生长实验 .....	117
课题 5 收集岩石样品 .....	145

### 探 索

(课前的思考和探索)

怎样探测地球内部的结构 .....	16
热量怎样导致流体内部物质的运动 .....	25
各大陆是怎样连在一起的 .....	28
密度的变化改变了什么 .....	33
大陆边缘为什么这么吻合 .....	42
应力对地壳有什么影响 .....	54
地震波怎样在地球内部传播 .....	64
支撑能防止楼房倒塌吗 .....	72
应力可以测量吗 .....	78
哪儿可以找到火山 .....	88
火成岩的外形 .....	93
火山活动怎样塑地表 .....	103
什么营力塑造了伊奥卫星的表面 .....	110
矿物本身的颜色是什么 .....	118
冷却速度对晶体的形成有影响吗 .....	128
矿物加工成矿产品需要哪些工序 .....	134
这些岩石有什么异同 .....	146
火成岩是怎样形成的 .....	150
压力怎样影响岩石颗粒的大小 .....	154
岩石与酸反应 .....	159
比较片麻岩和花岗岩颗粒的排列方式 .....	162
哪类岩石最先形成 .....	166

### 增进技能

(专业技能训练)

绘制图表 .....	21
预测 .....	43
测量 .....	59
计算 .....	74
分类 .....	121
观察 .....	152
分类 .....	167

### 试一试

(基本概念的巩固与强化)

拼图游戏 .....	31
磁极反向 .....	37
模拟断层的形成 .....	55
记录地震波 .....	66
盒子里的“热点火山” .....	91
模拟岩浆中的气体 .....	94
制作晶体手印 .....	125
岩石的吸水性 .....	156
用小金属片模拟岩石颗粒 .....	163



### 技能实验室

(探索技能的强化)

海底扩张模型 .....	40
海绵在热水中 .....	48
模拟断层运动 .....	62
地震和火山分布图 .....	92
矿物的密度 .....	127
神秘的岩石 .....	165



### 生活实验室

(科学知识的应用)

确定震中位置 .....	70
制作乳胶火山模型 .....	108
还原铜实验 .....	140
石质地面建材的选择 .....	170

## 探索

(对一些概念的形象说明)

地球内部 .....	22
板块构造 .....	44
防震的楼房 .....	75
火山 .....	95
火山山脉 .....	105
矿石冶炼 .....	139
岩石循环 .....	168

## 跨学科探索

### 科学与历史

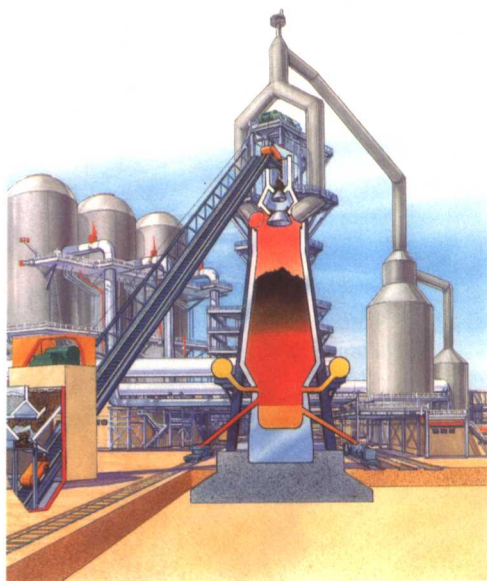
火山的威力 .....	100
金属工艺的进步 .....	136

### 科学与社会

地震的危害 .....	82
谁拥有大洋中的矿藏 .....	133

### 链 接

语言艺术 .....	19
语言艺术 .....	80
语言艺术 .....	89
社会研究 .....	98
语言艺术 .....	123
视觉艺术 .....	164

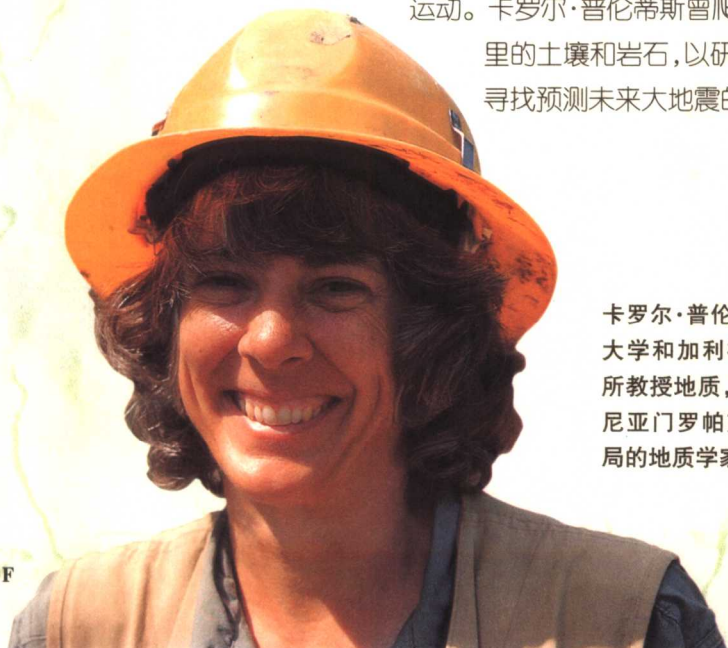


# 断层

“**在**我大约14岁时，我家住在中国的台湾省，”地质学家卡罗尔·普伦蒂斯回忆说，“有一天，我正在玩弹球，突然发生了一次小地震，把我的弹球机都搞坏了。”

与其他第一次经历地震的人不一样，卡罗尔·普伦蒂斯的反应不是害怕，而是着迷：“那到底是什么？我一直想。这次地震是我记忆中第一次自觉地思考地震，我觉得地震真是一件有趣的事。”接着她又回忆道：“当我在中学讲授地球科学时，我意识到我最喜欢教的章节就是地震和断层。”

来自地球内部的力使地壳破裂，导致地面剧烈摇晃，这就是地震。地壳移动或断裂形成的裂缝叫断层，断层可能会在几个世纪内不断地运动。卡罗尔·普伦蒂斯曾爬进断层，探测那里的土壤和岩石，以研究断层的历史，寻找预测未来大地震的线索。



卡罗尔·普伦蒂斯在洪堡州立大学和加利福尼亚技术研究所教授地质，她目前是加利福尼亚门罗帕克美国地质调查局的地质学家。

## 寻找古代地震的线索

目前,卡罗尔·普伦蒂斯博士是研究古地震学的专家。古地震学是研究历史上曾发生地震的一门学科。“古地震学家寻找几千年、几万年前发生的地震的证据。”卡罗尔·普伦蒂斯博士解释说。

近代发生的地震都有文字记载,但真正的故事记录在岩石和土壤中。随着岁月的流逝,风、雨和流水将断层线从地表剥蚀掉,这样,地震的证据就被埋藏在沉积物下面,但断层依然存在。

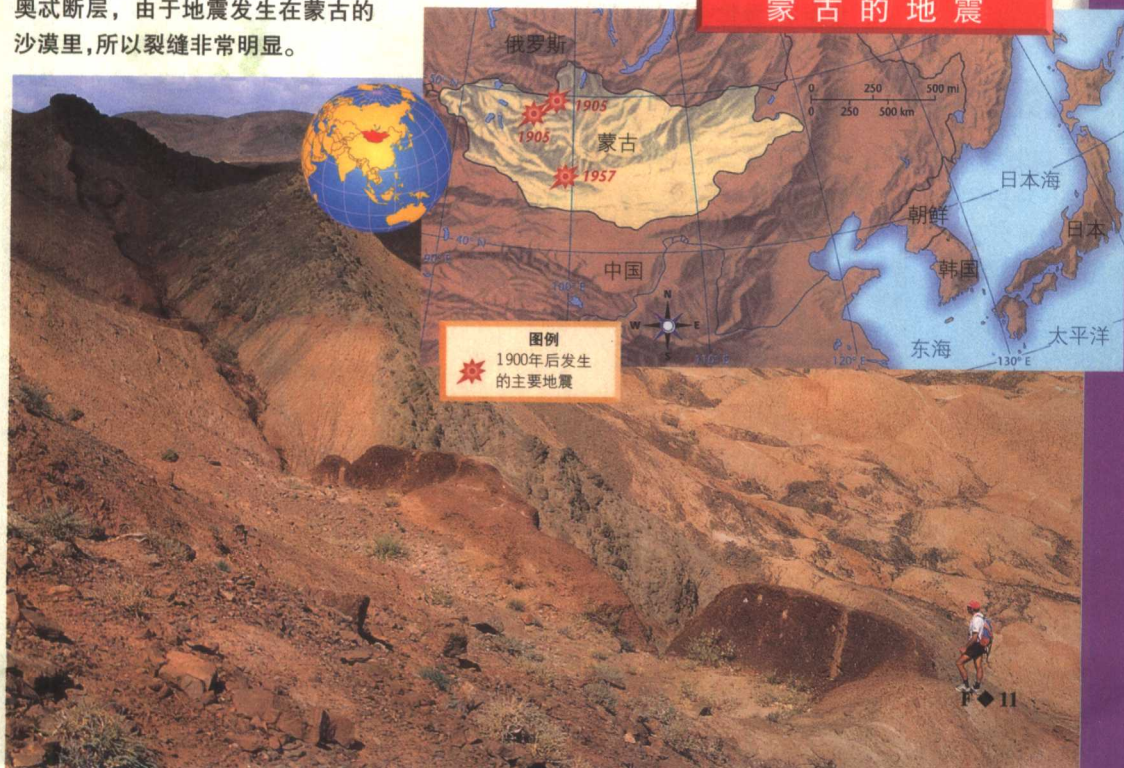
现代地震形成的裂缝,有的可以延伸几百千米。如下图所示的是戈壁-奥忒断层,由于地震发生在蒙古的沙漠里,所以裂缝非常明显。

## 选择研究点

怎样选择一个合适的研究点呢?“首先,我们研究航空照片、地质图和卫星影像上显示的断层线,这样我们心中就有了初步的地点。”卡罗尔·普伦蒂斯博士说,“然后我们实地勘探这些断层线,取回一些样品。”

“我们寻找砂子、砾石等沉积物堆积的地方,假如这些沉积物的历史已有上千年了,那么你可能会在那儿获得史前地震的好记录。在挖掘的过程中,你有可能不仅能发现被埋藏的最近一次地震,而且还会发现更早以前发生的地震的线索。如果真是这样,那这儿就是一个非常理想的地点。”一旦研究点确立,地质队就开始挖掘穿越断层的探槽。

### 蒙古的地震



## 在探槽中工作

在地表的断裂处工作是非常危险的。卡罗尔·普伦蒂斯曾经担心,当她正在挖掘时会突然发生地震。“但一旦我进入探槽工作,我就把所有的担心都抛在脑后。”

然而,卡罗尔·普伦蒂斯也承认:“在探槽里确实是很危险的,并不仅仅因为可能会发生地震,而是探槽会发生塌方。如果探槽有4~5米深,甚至仅仅高出头顶,就需要用柱子支撑起来,否则很可能发生塌方。沉积物松软、探槽很深,是容易发生塌方的原因,比如在蒙古这种地方。”

在位于亚洲东北部的蒙古,地质学家很难找到合适的材料

卡罗尔·普伦蒂斯(后)和另一位地质学家在一个深深的探槽里。

来支撑探槽,因此塌方经常发生。“那是非常可怕的事情。”她说。

## 观察戈壁-奥忒断层

卡罗尔·普伦蒂斯曾到过世界上很多地震点,如多米尼亚共和国、泰国、蒙古,以及加利福尼亚的圣安得列斯断层等。普伦蒂斯博士最近的一项研究是1957年发生在蒙古沙漠的戈壁-奥忒地震所在地。像这种地震,断层很容易看到。“我们勘探戈壁-奥忒地震,看看这里最近发生的两次地震是否具有相同的模式。”普伦蒂斯博士说。

戈壁-奥忒地震的断层在某些方面和圣安得列斯断层以及美国其他地震形成的断层相似,这就是为什么地质学家对戈壁-奥忒断层这么感兴趣的原因之一。

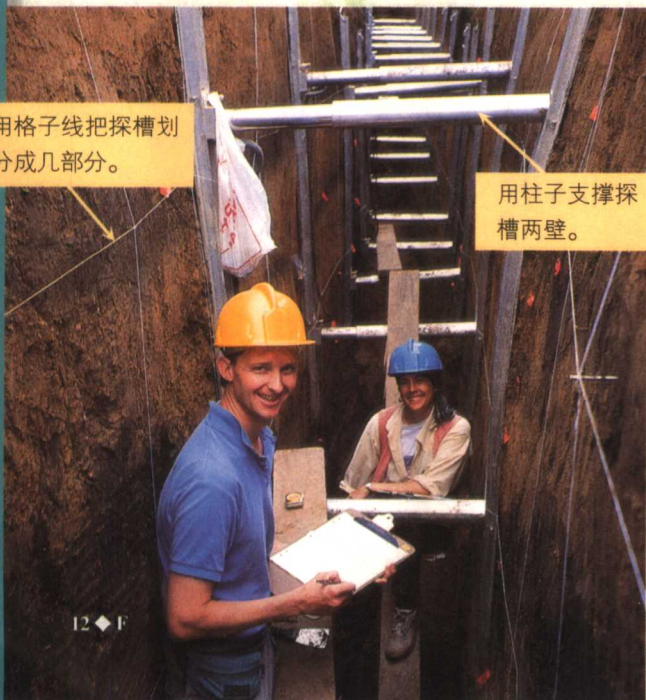
## 解释数据

卡罗尔·普伦蒂斯博士在同一个地点收集到一些地震的证据后,她就能推测出岩层、砂砾的沉积时间以及断裂时间,并由此推测出地震发生的频率。

卡罗尔·普伦蒂斯博士还将计算断层的两盘朝相反方向移动的速度。“地震发生的时间和断层移动的速度这两项数据是

用格子线把探槽划分成几部分。

用柱子支撑探槽两壁。



地震是由地壳深处断层的运动引起的。如果运动足够强烈,地表就会产生裂缝。数年后,成层的沉积物堆在裂缝上。而下一次地震又在地表形成新的裂缝,然后又堆积起新的沉积物。通过研究这些沉积物层的裂缝证据,地质学家就能获知沿断层发生过的地震的次数。

非常重要的,它们可以用来预测某一断层的危险程度。”卡罗尔·普伦蒂斯博士解释说。

虽然你很难看出断层每年移动的距离,但是经过几千年后,断层移动的距离就比较明显,地质学家能计算出它的年平均移动率,并作出预测。移动速度越快,危险性也就越大。让我们来看看断层周围的景观。

“……地震真正的故事记录在岩石和土壤中。”

根据仪器的记录,我们可以得到很多结论,如这是一个活动断层吗?这里还会发生大地震吗?在什么时候发生?50年后,还是100年后?或者是在1000年后?

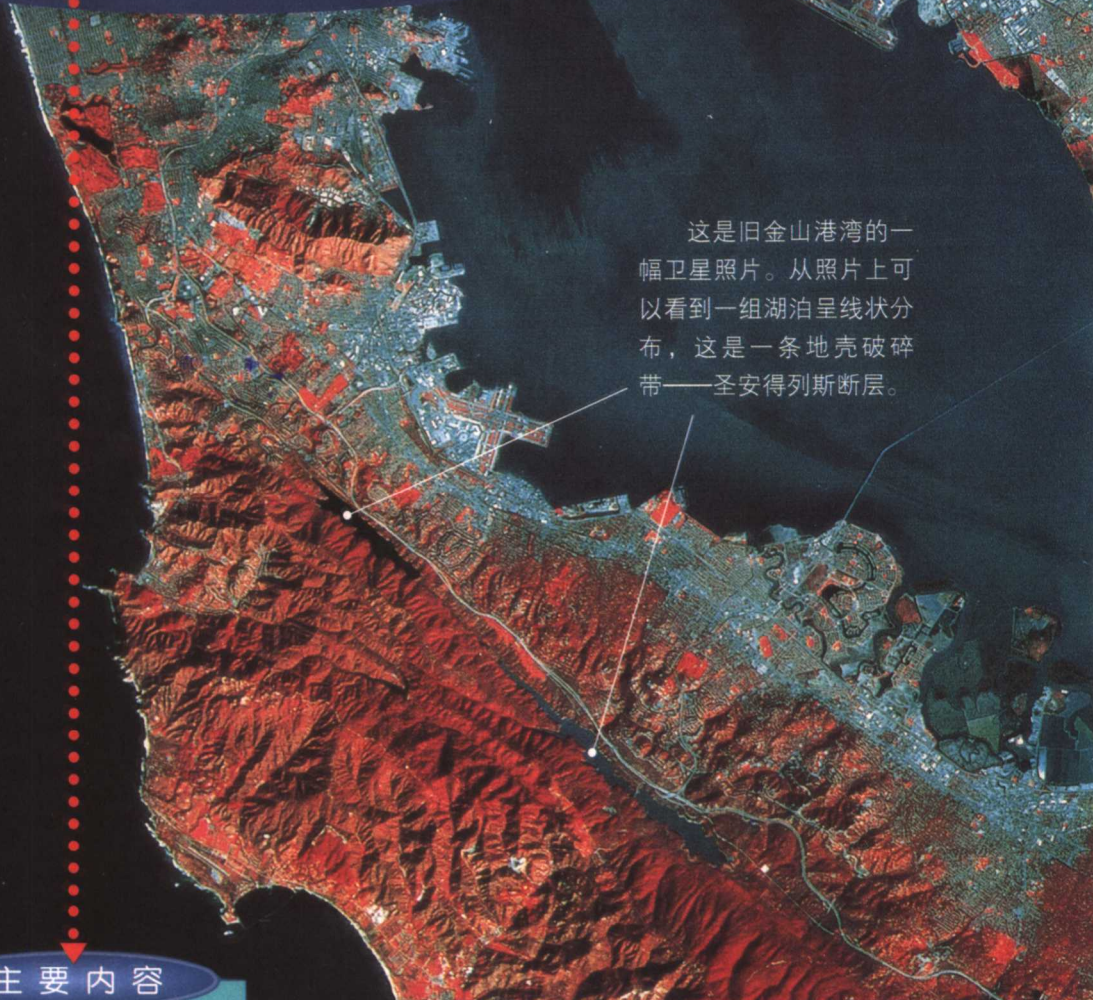


### 阅读 DIY

卡罗尔·普伦蒂斯的地震研究要求缜密的观察和推断。请写一段文字,描述作为一个古地震学家需要具备哪些技能。

# 第一章

# 板块构造



这是旧金山海湾的一幅卫星照片。从照片上可以看到一组湖泊呈线状分布，这是一条地壳破碎带——圣安得列斯断层。

## 主要内容

### SECTION 1

#### 1

### 地球的内部结构

探索 怎样探测地球的内部结构

增进技能 绘制图表

与物理学的综合

### SECTION 2

#### 2

### 地幔和地幔物质的对流循环

探索 热量怎样导致流体内部物质的运动

### SECTION 3

#### 3

### 大陆漂移

探索 各大陆是怎样连在一起的

试一试 拼图游戏

## 课题

1

### 制作地球内部结构模型

**在**加里福尼亚州圣安德列斯断层的两边,巨大的地壳正在向两边缓慢移动。从这一章中,我们将了解地球内部变化引起地壳运动的原因,解释山脉等地形形成的根源。我们还将构建一个模型来模拟地球的内部结构及其对地形的影响。

**课题目标** 建立一个三维立体模型,既能展示地表的各种地形,又能从截面上看出地球的内部结构。

为了完成这个课题,你需要:

- ◆ 按比例制作一个地球内部圈层模型。
- ◆ 该模型至少包括三个形成地表的板块和两块大陆。
- ◆ 能演示板块挤压、分离及相互滑移的过程,并标明板块运动的方向。
- ◆ 在模型上清楚地标注所有的地形。
- ◆ 遵循附录 A 中的实验室安全守则。

**课题准备** 首先预习全章内容,了解地球的内部结构,开动脑筋,列出你认为能用来制作三维立体模型的材料清单,然后建立一个包括模型的草图、制作思路以及所有相关信息的档案。

**检查进度** 你将在学习本章内容的同时完成这个课题。为了确保课题有序地进行,请参阅以下“检查进度”栏:

第一节复习,第24页:开始设计模型,并绘制草图。

第四节复习,第39页:核对你的设计,开始制作模型。

第五节复习,第47页:完成模型的制作。

**总结** 在本章结束时(第51页),你将在课堂上展示你制作的模型,与同学们一起讨论模型中包括了哪些地质现象。

#### SECTION

4

海底扩张

探索 密度的变化改变了什么

试一试 磁极反向

技能实验室 海底扩张模型

#### SECTION

5

板块构造理论

探索 大陆边缘为什么这么吻合

增进技能 预测

技能实验室 海绵在热水中