

美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

地表的演变

浙江教育出版社

PEARSON

Prentice
Hall

图书在版编目(CIP)数据

科学探索者·地表的演变 / (美)帕迪利亚(Padilla, M.J.)主编; 李绿芊等译. — 2版. — 杭州: 浙江教育出版社, 2010.3 (2010.12 重印)

ISBN 978-7-5338-8030-9

I. ①科… II. ①帕… ②李… III. ①地表-演变-初中-课外读物
IV. ① G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 032068 号



地表的演变

(第二版)

- 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 Explorer Earth's Changing Surface
- 原 出 版 PRENTICE HALL
- 翻 译 李绿芊 王张华 王 莹 夏 至
- 审 校 王张华 陈中原
- 责任编辑 周延春
- 封面设计 曾国兴 韩 波
- 责任校对 雷 坚
- 责任印务 温劲风
- 图文制作 杭州万方图书有限公司

- ▷ 印 刷 杭州富春印务有限公司
- ▷ 开 本 710 × 1000 1/16
- ▷ 印 张 11
- ▷ 字 数 220 000
- ▷ 版 次 2010 年 3 月第 2 版
- ▷ 印 次 2010 年 12 月第 14 次
- ▷ 印 数 98 001 ~ 110 000
- ▷ 标准书号 ISBN 978-7-5338-8030-9
- ▷ 定 价 22.00 元

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

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

本书参考答案请上网查阅

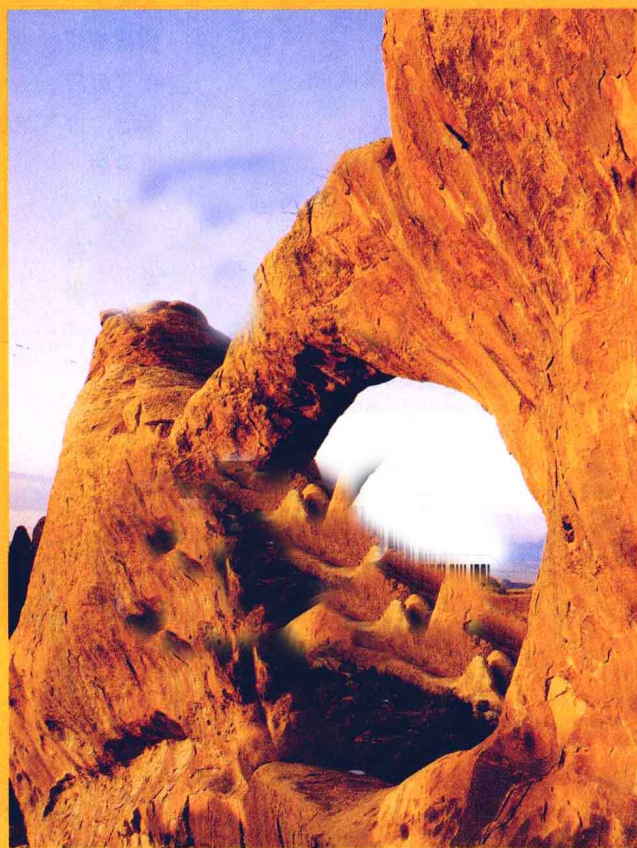
网址: www.zjeph.com

美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

地表的演变



浙江教育出版社

地表的演变

Program Resources

Student Edition
Annotated Teacher's Edition
Teaching Resources Book with Color Transparencies
Earth's Changing Surface 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
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
科学探究
法庭科学

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.

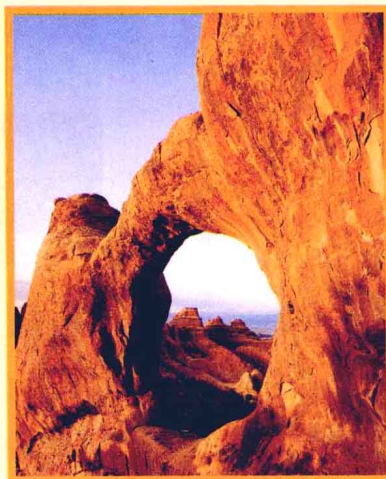
Kristen E. Ball, **Barbara A. Bertell**, Peter W. Brooks, **Christopher R. Brown**, **Greg Cantone**, Jonathan Cheney, **Patrick Finbarr Connolly**, Loree Franz, Donald P. Gagnon, Jr., **Paul J. Gagnon**, **Joel Gendler**, Elizabeth Good, Kerri Hoar, **Linda D. Johnson**, Katherine M. Kotik, Russ Lappa, Marilyn Leitao, David Lippman, **Eve Melnechuk**, **Natania Mlawer**, Paul W. Murphy, **Cindy A. Nofle**, 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 145: Excerpt from "The Hymn to Hapy" from Volume 1 of *Ancient Egyptian Literature*, by Miriam Lichtheim. Copyright © 1973-1980 Regents of the University of California. Reprinted by permission of the University of California Press.

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.

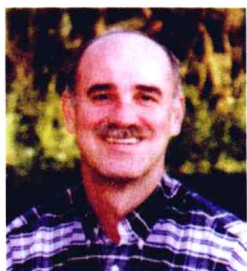
ISBN 0-13-434483-9

7 8 9 10 03 02 01 00



封面：由红色砂岩组成的天生桥，位于美国犹他州的阿切斯国家公园内。

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.

每章课题

Book Author

Jay D. Exline, Ed.D.
Former Director of Science
Virginia Department of Education

Contributing Writers

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

Colleen Campos
Science Teacher
Laredo Middle School
Aurora, Colorado

Holly Estes
Science Teacher
Hale Middle School
Stow, Massachusetts

Edward Evans
Former Science
Teacher
Hilton Central School
Hilton, New York

Sharon Stroud
Science Teacher
Widefield High School
Colorado Springs,
Colorado

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 Stuke, 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 Ulfig

Ford Middle School
Allen, Texas

Kathy Usina

Belzer Middle School
Indianapolis, Indiana

Heidi M. von Oettinger

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

Hale 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 Sievers

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



走近科学：侏罗纪的哺乳动物 8

第一章 描绘地表 12

第一节 探索地球表面 14

第二节 地球模型 19

第三节 与技术的综合：计算机时代的地图 26

第四节 地形图 29

第二章 风化与土壤的形成 38

第一节 岩石和风化 40

第二节 土壤的形成和成分 49

第三节 与环境科学的综合：土壤保护 57

第三章 侵蚀与沉积 64

第一节 地表的变化 66

第二节 流水侵蚀 72

第三节 与物理学的综合：流水的力量 85

第四节 冰川 89

第五节 波浪 94

第六节 风 98

第四章 穿越地质时代的旅行 104

第一节 化石 106

第二节 确定岩石的相对年龄 113

第三节 与化学的综合：放射性测年 119

第四节 地质年代表 123

第五节 地球的历史 128

综合探索：

尼罗河的礼物 144

学习参考

技能手册 152

像科学家一样思考 152

动手测量 154

科学研究 156

理性思维 158

信息处理 160

绘制图表 162

附录：实验室安全守则 165

索引 168

致谢 172

活动

学科探索

每章课题

(贯穿整章的探索活动)

课题1 绘制地图	13
课题2 孕育种子的土壤	39
课题3 陆地变化	65
课题4 倒转时光的旅行	105

探索

(课前的思考与探索)

学校附近的地面是什么样子	14
怎样把曲面地球展平	19
你会做像元图吗	26
地图能表示地势吗	29
起泡有多快	40
什么是土壤	49
如何保持土壤不被冲刷	57
重力是如何影响斜坡上的物体的	66
水流是如何磨蚀岩石的	72
沉积物是如何沉积的	85
冰川是如何改变地表的	89
沙子是由什么组成的	94
流动的空气是如何影响沉积物的	98
岩石里有什么	106
沉积物以什么顺序沉积	113
已经过去了多少年	119
这就是你的一生	123
化石揭示了什么样的地球历史	128

增进技能

(专业技能训练)

分析数据	31
预测	51
观察	69
提出假设	87
计算	95
计算	121



试一试

(基本概念巩固与强化)

在地球的什么地方	22
生锈	44
1平方米的土壤	54
下雨	74
甜蜜的化石	108
三明治取样	114
生命和时间	136

技能实验室

(探索技能的强化)

水槽里的地图	34
岩石震动	46
沙丘	70
岁月流逝	126

生活实验室

(科学知识的应用)

边界问题	25
土壤的比较	56
河流作用	82
寻找岩层线索	118

跨学科探索

数学工具箱

比例尺与比率	30
--------	----

科学与历史

地图和技术	20
-------	----

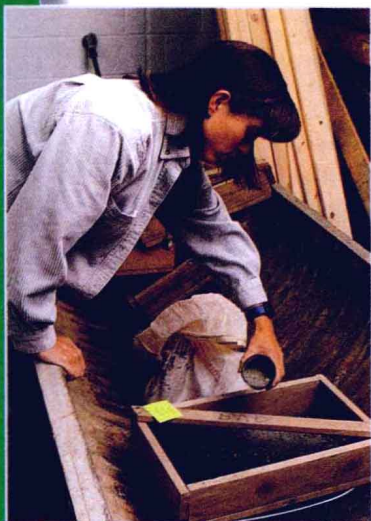
科学与社会

保护石像遗迹	48
保卫泛滥平原上的家园	84

链接

语言艺术	59
社会研究	86
音乐	115

侏罗纪的哺乳动物



凯利·特鲁希略，31岁，是怀俄明大学脊椎古生物学专业的一名大学生。整个夏天，她几乎都在化石发掘点上工作。凯利不但是户外活动爱好者，而且还是一名演奏员，会弹吉他、钢琴，吹笛子。

半个夏天都呆在怀俄明州的荒芜旷野上，孤独地守护着一间很小的野外工作室，看来非常地乏味，但这对古生物学专业的大学生凯利·特鲁希略而言，可是梦寐以求的。作为一名古生物学者，她要对古代生物的化石进行研究。

凯利·特鲁希略目前工作在美国最著名的“恐龙化石之乡”怀俄明州的科莫布拉夫附近。但她寻找的不是恐龙化石，而是生活在大约1.5亿年前的晚侏罗纪哺乳动物化石。

在侏罗纪时期，怀俄明州东南部地势平坦，河湖星罗棋布，落基山系仍未形成。小动物们生活在恐龙的阴影之下，其中就包括一些最原始的哺乳动物——它们形如老鼠和鼯鼠，人们对它们知之甚少。由于这些哺乳动物的骨骼很细小，想要找到它们还真不容易。“若能找到一颗哺乳动物的牙齿，那就太棒了！要知道，现在这些发现还很少呢。”凯利说。

生存在同一时期的雷龙和小型哺乳动物。



凯利·特鲁希略访谈

问 你是如何对科学产生兴趣的？

答 我爸爸是一名历史教师，但对地质学却有着浓厚的兴趣，所以在我家里总是摆设着各种岩石。平时我们常去户外野营、徒步旅行，去观察岩石。因此在上学以前，我就知道石英、云母是什么了。

问 你是如何走上地质学这条道路的？

答 在中学的时候我选了一门地质课。任课老师很棒，他激发了我对地质，尤其是对化石的兴趣。但当时我并不认为自己适合当一名地质学家，因为地质学要求上代数，而代数对我而言又很难。所以我就放弃了，拿了一个兽医技术的文凭，因为这不要求考查数学。毕业后我做了三年兽医，最终发现自己并不喜欢这一行业。于是，我又回到了大学，并修了代数课，终于拿到地质学学位。

问 你为什么专门研究古生物？

答 刚开始时，我作为一名志愿者在发掘点上工作。第一次是参加一个在科罗拉多州甘尼森附近的学生发掘项目，在那里我们几个学生共发掘了900多块雷龙（一种大型四脚恐龙）的骨骼化石。后来我又帮朋友在怀俄明的梅迪辛博附近挖出了一大块异龙（大型食肉恐龙）的骨骼

化石。从此就开始了我的古生物研究之路。

问 目前你的发掘有了什么收获？

答 我挖到了很多的海龟碎壳，大概有4~5平方厘米，上面还带些突起和脊纹；挖到了很多的鳄鱼牙齿和一些肺鱼牙齿；还挖到了一些蝶螈的脊椎——脊梁骨，以及小蜥蜴的脊椎、颌碎片。现在我已经发现20颗哺乳动物的牙齿了。

问 为什么这些躯干碎片能被保存下来？

答 估计这些动物都生活在湖里，或在湖泊附近。死后，它们的尸体就会被埋在湖底的沉积物（一层层的泥土）下面。这样躯干就有可能被保存下来了。这些骨骼碎片已经被埋了近1.5亿年。

问 这些牙齿和骨骼碎片能让我们了解到动物的哪些情况？

答 通常牙齿可以告诉我们很多的关于动物的信息，因为不同食性的动物具有不同类型的牙齿。例如，食肉动物是没有磨牙的，而食草动物却有。鳄鱼和蜥蜴的牙齿就很容易辨认。而哺乳动物的牙齿也是特殊的。这种特化了的牙齿正是哺乳动物区别于其他动物的一个显著特征。



图例 恐龙发掘点 ■ 城市 ●

骨骼则视情况而定。如果骨块很完整,那你就大致知道这是什么动物了。但通常情况下,我们找到的仅是一小块无法辨认的骨骼碎片。

问 怎样根据含有化石的岩石确定化石的年龄?

答 沉积岩的绝对年龄是较难确定的,通常是参照“年轻的岩层叠加在年老的岩层上面”的法则来判定它的年代。倘若岩石里碰巧存在一层火山灰,或含有我们可以用来测年的某种晶体、含铁矿物,那就好办了。在怀俄明,我是在被称为“莫里森构造”的岩层上进行发掘,测年表明该岩层属于侏罗纪晚期。

问 科学家怎么知道在哪里可以找到化石?

▲ 凯利在怀俄明寻找哺乳动物化石的发掘点(上图)。凯利在和同事观察一颗侏罗纪时期的化石(右上图)。

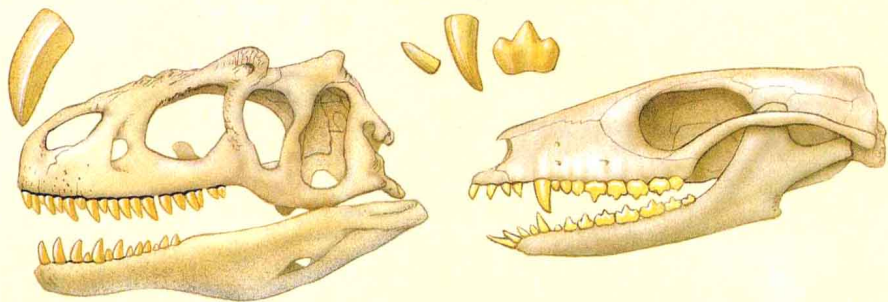
▶ 凯利工作过的几个哺乳动物和恐龙化石发掘点。

答 通常科学家们会很注意观察地面,看岩石中是否有骨骼化石露出。骨骼的形状及纹理是很特别的,颜色也很显眼。所以倘若明白你要找什么,骨骼化石就不会从你眼中逃走。

问 你发掘时通常会用到什么工具?

答 最常用的是扫帚。我用来清理岩石以便观察其表面。在发掘出大的骨骼化石时,像镐子、铲子,甚至手提钻、风钻这些大工具都可能会派上用场。而对于较脆弱的小化石,锤子、凿子或筛子等诸如此类的小玩艺就能对付了。筛子就是用网封底的木盒子。往筛子里装些碎石块,然后把它放到一个大水槽中,让

恐龙和哺乳动物的牙齿比较



异龙（上图）那有力的下颚与锋利的牙齿配合起来就像是一把能撕裂小恐龙的锯子。它是侏罗纪的一种大型食肉恐龙。

与恐龙相比，哺乳动物的牙齿是截然不同的。同时期的哺乳动物（上图）其牙齿已特化并具备了不同的功能。犬齿、门齿及臼齿的配合使得哺乳动物能够撕裂、切断、磨碎食物。



← 原始哺乳动物牙齿的实际大小

异龙牙齿的实际大小



在实验室里，凯利用显微镜来鉴别微小的哺乳动物化石。

水把碎石块冲走，只留下化石碎片。但这仅对易于溶解的石块奏效。

问 你是如何挑出小的哺乳动物化石的？

答 我收集到一两袋化石碎石块后就带它们带回实验室，倒在筛子上用水冲洗，然后烘干冲剩下的东西，最后在里边找我要的。通常这些化石都很细小，有的竟只有大头针头那么大。所以我得借助显微镜，一粒粒地在岩屑里搜寻化石。这可是很需要耐心的。

问 那你希望找到什么东西？

答 通常原始哺乳动物仅留下牙齿，但这次我倒希望能找到一些头骨、四肢、脊椎或其他什么的。不过我真的很高兴已找到20颗牙齿化石。

问 在野外你是否觉得气馁或孤单？

答 好像没有。在野外工作的时候，我感到时间眨眼就过去了。每天都在野外真是太棒了！虽然外边小虫子很多，风也刮得挺厉害，但是身处如此美丽的旷野上，我不在乎！

阅读 DIY

凯利·特鲁希略的古生物发掘工作包括一系列的步骤。从寻找适合的化石发掘地点，到在实验室里给化石下结论，每一步凯利都运用了很多技能。在你们的记事本上写下两栏，一栏记录凯利的工作步骤，另一栏则注明凯利所用的技能。

第一章

描绘地表



主要内容

SECTION 1

探索地球表面

探索 学校附近的地面是什么样子的

SECTION 2

地球模型

探索 怎样把曲面地球展平
试一试 在地球的什么地方
生活实验室 边界问题

SECTION 3

与技术的综合

计算机时代的地图

探索 你会做像元图吗

课题

1

绘制地图

一条波光粼粼的小河蜿蜒穿过绿色的平原。平原是地表形态的一种。在本章中，你将学到平原和其他的地形(如山地和高原)，还会学到如何阅读和使用那些显示地表形状、高度、坡度的地图。在这个课题中，你要选择一小块地区，画一张这个地区的自然要素图。

课题目标 画一张附近地区的带有比例尺的地图。

要完成这个课题，你必须

- ◆ 和老师或家长一起合作。
- ◆ 选择并测量出一小块方形或矩形的区域。
- ◆ 用指南针确定北方并按比例画一张地图。
- ◆ 使用符号和图例来表示这个区域内的自然和人文要素。

课题准备 先寻找一个合适的地方，其面积在 300 ~ 1 000 平方米之间。可以选择公园、操场、后院。选取的区域要包括自然要素如树木、河流等，且有海拔或坡度的变化。也可以有一些人工建筑，如公园里的长凳和人行道。

检查进度 在学习本章内容的同时完成这个课题。为了按时完成课题，你可以在学到以下几个地方时检查你的进度。

第一节复习 第 18 页：选一个地点，量量其边界，勾画出所有的自然事物。

第二节复习 第 24 页：集体研究讨论在地图中使用哪些符号。

第四节复习 第 33 页：完成地图的最后绘制，包括图例和比例尺。

总结 本章结束时(第 37 页)，在课堂上展示你完成的地图。

夏延河穿过南达科他州雷德希尔特附近的布法罗加普国家牧场。

SECTION 4

地形图

探索 地图能表示地势吗

增进技能 分析数据

技能实验室 水槽里的地图

探 索

活 动

学校附近的地面是什么样子

1. 在一张纸上，画一个方块表示学校。
2. 找一个词来形容学校附近的土地类型，如平坦、多山，或是高低起伏。把这个词写在方块旁边。
3. 用指南针来确定南北方向，假设纸的上方为北方。
4. 从学校出发朝北走1千米，你会发现

哪种类型的土地？找一个词来形容，并把这个词写在方格的北面。

5. 在东、南、西三个方向重复第4步操作。

思考

可操作性定义 可以用什么词来形容所选区域？

阅 读 提 示

- ◆ 地球表面的地形由什么决定？
- ◆ 有哪些主要的地形？
- ◆ 组成地球表面的四大圈层是什么？

阅读提示 阅读之前，先预习第17页上的“探索地表形态”专题，并列出了有关地表形态的问题。

1804年，一支探险队从圣路易斯出发去探索密西西比河与太平洋之间的土地。那时候美国刚从法国人手里买下这个区域的一块地——路易斯安那。在购买路易斯安那以前，美国的国土东起大西洋、西至密西西比河。几乎没有美国人到过密西西比河以西的地区，也从来没有人横跨整个大陆直至太平洋。

在梅里韦瑟·刘易斯和威廉姆·克拉克的指挥下，探险队穿过密苏里河，翻过落基山脉，顺着哥伦比亚河，直到到达太平洋才返程。这次探索的目的是绘制美国国土地图。

地 形

在整个行程中，刘易斯和克拉克探险队走了5 000多千米才横穿北美大陆。在旅途中，刘易斯和克拉克发现许多地形变化。**地形(topography)**就是指大地的形状。一个地区的地形可以是平坦的、有坡度的、丘陵状的和高地势的。

图 1-1 刘易斯和克拉克探险队穿过哥伦比亚河时与奇努克人相遇。



一个地区的地形是由这个地区的海拔、地势、地表形态决定的。我们做作业的写字台上可能有一叠叠的书、纸和其他各种大小形状的东西。所以写字台也具有海拔和地势。

海拔 地面某点高出海平面的垂直距离叫**海拔(elevation)**。探险队从圣路易斯出发，那里的海拔是140米，而当他们抵达落基山脉时，他们已经在2200米的海拔高度上了。

地势 一个地区最高部分和最低部分海拔的不同就是它的**地势(relief)**。当刘易斯和克拉克探险队进入落基山脉时，就从平坦、微微起伏的低地势变成了高山地势。

地表形态 沿着探险队的路线穿过北美西部，你可以看到许多不同的**地表形态(landform)**。地表形态是由形成地面形状的过程所组成的一个地形特征。所有的地表形态都有海拔和地势。地表形态相似的大面积区域叫做**地形区(landform region)**，图1-3显示了美国的各地形区。

 **想一想** 海拔与地势的区别是什么？



图1-2 除翻越落基山脉外，探险队主要是顺河而下。

图1-3 美国有许多不同的地形区。

图解 查尔斯顿、托皮卡、圣达菲和沃拉沃拉在什么地形区？

