

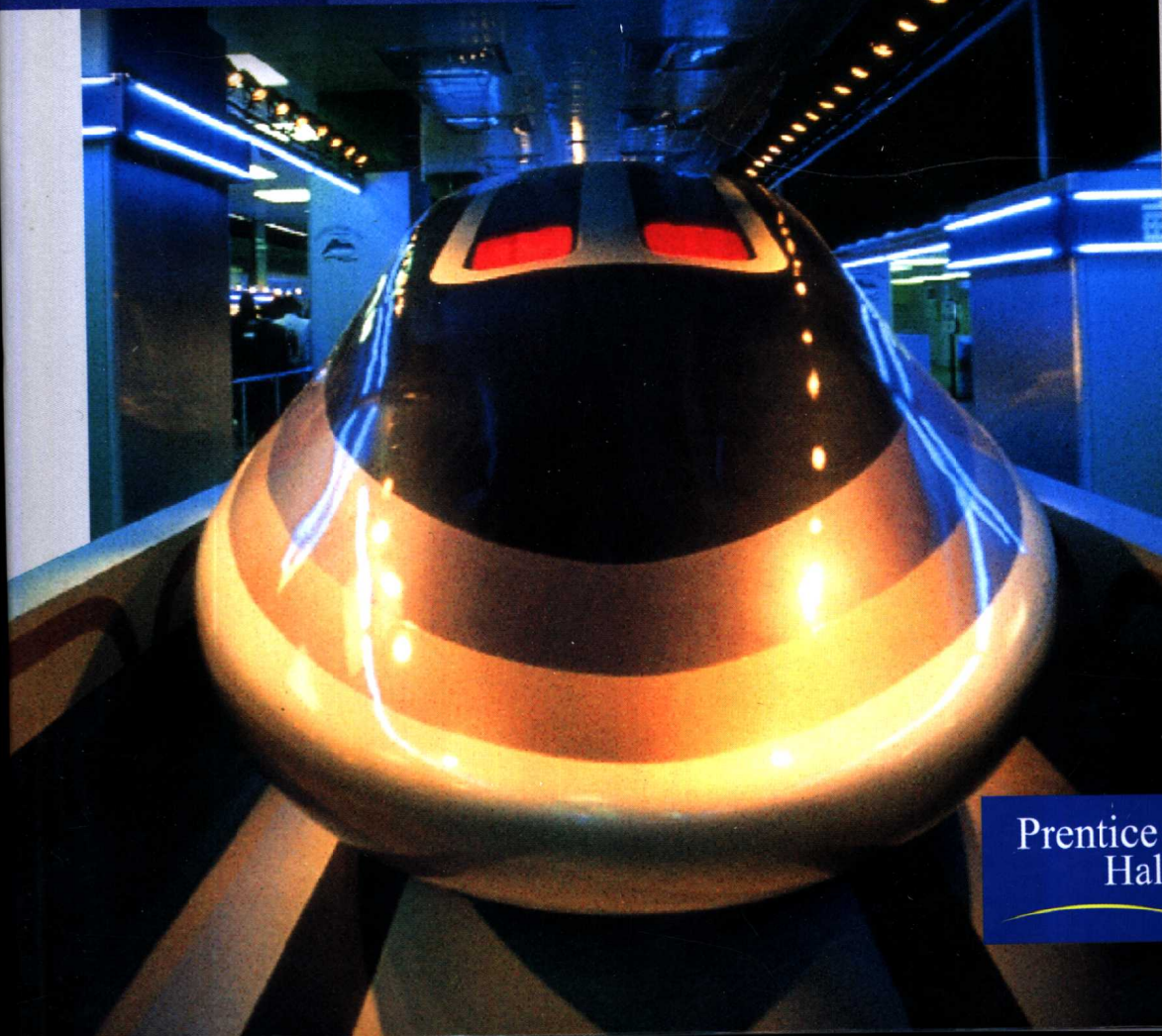
美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

电与磁

浙江教育出版社



Prentice
Hall

图书在版编目(CIP)数据

科学探索者·电与磁/(美)帕迪利亚(Padilla,M.J.)主编;
王耀村, 应必锋译. —杭州: 浙江教育出版社, 2003.2
书名原文: Science Explorer Electricity and
Magnetism
ISBN 7-5338-4641-9

I. 科... II. ①帕... ②王... ③应... III. ①自然科学—
少年读物②物理学—少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 098000 号



电与磁

- 出版发行 浙江教育出版社
- 原 著 名 Science Explorer Electricity and Magnetism
- 原 出 版 PRENTICE HALL
- 翻 译 王耀村 应必锋
- 责任编辑 郑德文
- 责任校对 戴正泉
- 装帧设计 曾国兴 韩 波
- 责任出版 程居洪
- 图文制作 杭州万方电脑制作部

-
- ▶ 印 刷 杭州富春印务有限公司
 - ▶ 开 本 787 × 1092 1/16
 - ▶ 印 张 11
 - ▶ 字 数 220000
 - ▶ 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 7-5338-4641-9/N · 11
 - ▶ 定 价 19.50 元
-

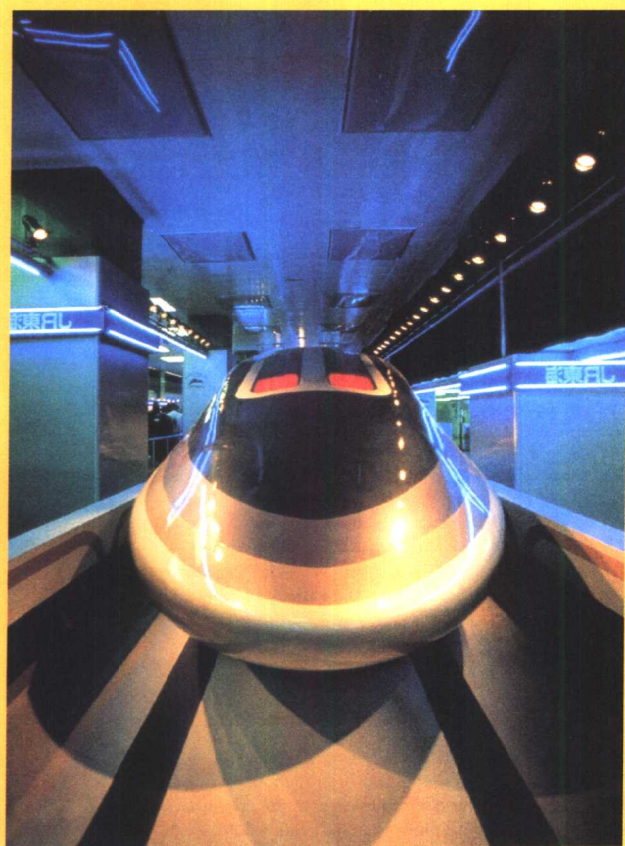
本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签, 无标签者不得销售。

美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

电与磁



浙江教育出版社

电 与 磁

Program Resources

Student Edition
Annotated Teacher's Edition
Teaching Resources Book with Color Transparencies
Electricity and Magnetism 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

Staff Credits

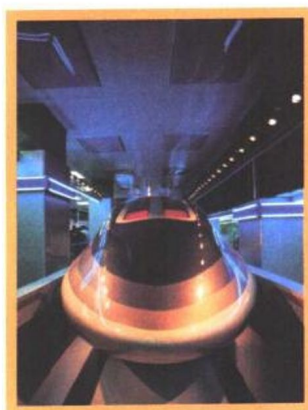
The people who made up the *Science Explorer* team—representing editorial, editorial services, design services, field marketing, market research, marketing services, on-line services/multimedia development, product marketing, production services, and publishing processes—are listed below. Bold type denotes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

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.

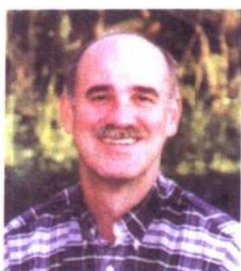
ISBN 0-13-434485-5

7 8 9 10 05 04 03 02 01 00



封面：日本磁悬浮高速列车

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

Camille L. Wainwright, Ph.D.
Professor of Science Education
Pacific University
Forest Grove, Oregon

Contributing Writers

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

Mark Illingworth
Teacher
Hollis Public Schools
Hollis, New Hampshire

Thomas L. Messer
Science Teacher
Cape Cod Academy
Osterville, Massachusetts

Thomas R. Wellnitz
Science Teacher
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 City, 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 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
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 Stroh Schneider
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

走近科学：太空电器工程师	8
--------------------	---

第一章 磁和电磁学	12
------------------------	----

第一节 磁的性质	14
----------------	----

第二节 与地球科学的综合：磁性的地球	24
--------------------------	----

第三节 电流和磁场	30
-----------------	----

第四节 电磁铁	38
---------------	----

第二章 电荷和电流	44
------------------------	----

第一节 电荷和静电	46
-----------------	----

第二节 电路的测量	56
-----------------	----

第三节 串联电路和并联电路	64
---------------------	----

第四节 与健康科学的综合：安全用电	68
-------------------------	----

第三章 电和磁做功	76
------------------------	----

第一节 电、磁和运动	78
------------------	----

第二节 电流的产生	84
-----------------	----

第三节 电力的应用	92
-----------------	----

第四节 与化学的综合：电池	99
---------------------	----

第四章 电子学	110
----------------------	-----

第一节 电子信号与半导体	112
--------------------	-----

第二节 电子通信	120
----------------	-----

第三节 电子计算机	128
-----------------	-----

第四节 与技术科学的综合：信息高速公路	138
---------------------------	-----

综合探索：爱迪生——天才的发明家	146
-------------------------------	-----

参考资料

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 制作电磁起重机模型	13
课题2 设计报警电路	45
课题3 家庭用电量的测算	77
课题4 研究电子计算机的原理和应用 ..	111

探索

(课前的思考与探索)

磁体都有什么共性	14
你能用一枚缝衣针制作一个指南针吗	24
磁场都由永磁体产生吗	30
怎样使磁体的磁性时有时无	38
不碰到铝罐, 能不能使它动起来	46
怎样测量电流	56
小电珠会继续亮吗	64
怎样使一根细钢丝熔断	68
磁铁如何使导线运动	78
没有电池, 你能产生电流吗	84
怎样使小电珠更亮	92
你能用硬币发电吗	99
你能用手电筒发送信息吗	112
你看见电视机屏幕上的雪花斑点了吗	120
你的计算有多快	128
电子计算机有多么重要	138

增进技能

(专业技能训练)

观察	16
测量	25
分类	34
总结	48
计算	60
预测	66
分类	87
观察	95
交流	117
计算	130



试一试

(基本概念巩固与强化)

多么有趣	20
在圆周上旋转	27
电火花	50
向下倾的水管	59
保持电流	86
设计你的网页	140

技能实验室

(探索技能强化)

世界第一台验电器	54
长在树上的电	104
硬币计算机	136

生活实验室

(科学知识的应用)

辨别假硬币	22
制作手电筒	36
制作调光开关	62
制作电动机模型	82
设计电池传感器	119

跨学科探索

科学与历史	
电力的发展史	96
电子计算机的发展史	132
科学与社会	
废电池的安全处理	106
眼见不实	142
链接	
语言艺术	28
社会研究	70
社会研究	80
音乐	114

太空电器工程师



埃伦·奥乔亚出生在美国加利福尼亚州，并在那里长大。她从斯坦福大学获得电机工程学博士学位，1991年成为一名宇航员。她已经执行过两次航天飞机的飞行任务。目前，奥乔亚正在太空飞行控制中心从事通信技术方面的工作，负责与航天飞机上宇航员的通信联络。她擅长吹长笛，在航天飞机上也带着它，她希望不久会有更多的太空飞行任务。

当初在学校学习科学课程中的电学知识时，埃伦·奥乔亚并未想到这门课会有助于自己日后成为一名宇航员。奥乔亚博士说：“当时我最喜欢数学和科学课程。”如今她已是一名宇航员，并已执行过两次航天任务。由于她学的是电机工程学，是电器方面的专家，因此，她在宇航员小组中担当了很重要的角色。

奥乔亚在航天飞机飞行中担任一种关键性的工作，由她控制的机器称为远程操作系统，简称RMS。“RMS是一种能伸出航天飞机外的机械臂，”她解释道，“RMS大约有15米长，用电来控制。在飞行中，我们用它抓住放在航天飞机货舱中的人造卫星，并把卫星放到轨道上。几天以后，当我们准备返回地面时，

再把人造卫星重新收回，放到航天飞机的货舱中。”人造卫星有两种，一种用于收集有关太阳及它对地球的影响的信息，另一种用来研究地球大气的情况。

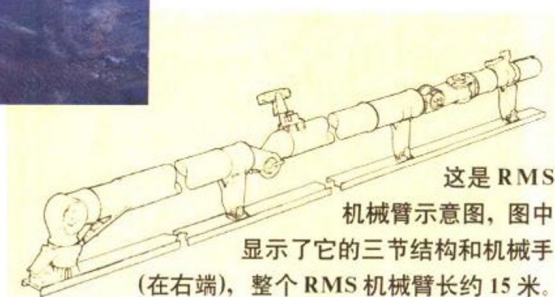
“我们有一台带有两个操纵杆的工作台，其中一个的形状像儿童玩具中常见的那种操纵杆，另一个则像方形的把手。前后推动或上下、左右移动这两个操纵杆，就可以使RMS机械臂到达合适的位置。”

与埃伦·奥乔亚博士一席谈



◀ 埃伦·奥乔亚在地面上作 RMS 的操练

◀ “亚特兰蒂斯号”航天飞机上的 RMS 机械臂抓住了一个卫星



这是 RMS 机械臂示意图，图中显示了它的三节结构和机械手（在右端），整个 RMS 机械臂长约 15 米。

问 您是怎样对科学发生兴趣的？

答 我从事科学研究是因为我喜欢数学。我总把学习数学作为一种享受，并且确实学得很好。我对应用数学的领域特别感兴趣，因此在大学里我学习物理，不过当时我并不知道日后会在科学方面有所发展。

问 您在很小的时候就关注太空计划吗？

答 噢，那是肯定的。在 20 世纪 60 年代我读小学的时候，太空计划是一件大事。那时，“阿波罗号”宇宙飞船把宇航员送上了月球。但是直到在研究院攻读电机工程学位时我才知道怎样申请参加太空计划，知道他们在挑选宇航员时究竟需要什么样的人。

问 您是如何申请参加太空计划的？

答 我第一次申请是在 1985 年，当时没有被选中。1990 年我试着再次申请，这次被选中了。许多宇航员都有这种经历，坚持到底是我们宇航员的一种品质。

问 宇航员在航天飞机上是怎样使用电的？

答 航天飞机上的许多系统都需要电力，如用于各种计算机、传感器和探测器以确保生命维持系统正常地运

转,还有许多实验仪器需要使用其他形式的能量,像光和无线电波等,这也和电有关。我们可以使用这些仪器来测量大气中影响天气和气候的化学成分。当然,我们还利用无线电来跟地面上的工作人员进行通信联络。

问 航天飞机上所用的电是从哪里来的?

答 航天飞机上带有燃料电池,还带有低温下的氢和氧,我们使氢和氧在燃料电池中互相混合。像普通电池一样,燃料电池发生化学反应产生电和水。电和水都是我们在航天飞机上工作和生活不可缺少的。我们当然希望多带一些氢、氧燃料电池,以便产生更多的电力和水。但是燃料电池带多了,其他东西,如我们做科学实验的仪器设备等,就得少带了。

问 你们有没有研究过用其他方法产生电呢?

答 我们进行的两次航天飞行,曾进行了系绳人造卫星实验。它的基本设想是这样的:用一根系绳——一条很长的电缆线来拖动人造卫星遨游太空。导体通过地球磁场,就会产生电流。目前,系绳人造卫星还处于研究阶段。我们希望最终能使用由系绳产生的电力,来推动卫星上下轨道,而不是用昂贵的燃料。

埃伦·奥乔亚在飞行途中为同伴们 ▶
吹奏长笛

埃伦·奥乔亚与宇航员唐纳德·R·
麦摩纳格利正在控制 RMS 机械臂





在1994年的飞行中所看到的气象卫星和RMS臂的景象。



这是一位艺术家设想的航天飞机和系绳人造卫星。

问 作为一名字航员，您最喜欢哪些方面的工作？

答 尽管为上太空而作的各种训练很辛苦，但我认为整个飞行都是十分有趣的——发射、从太空看地球、失重下的生活等，这些都是真正的享受。对于一个具有自然科学和数学素养的人来说，有趣的、令他振奋的职业很多，当一名字航员就是其中之一。

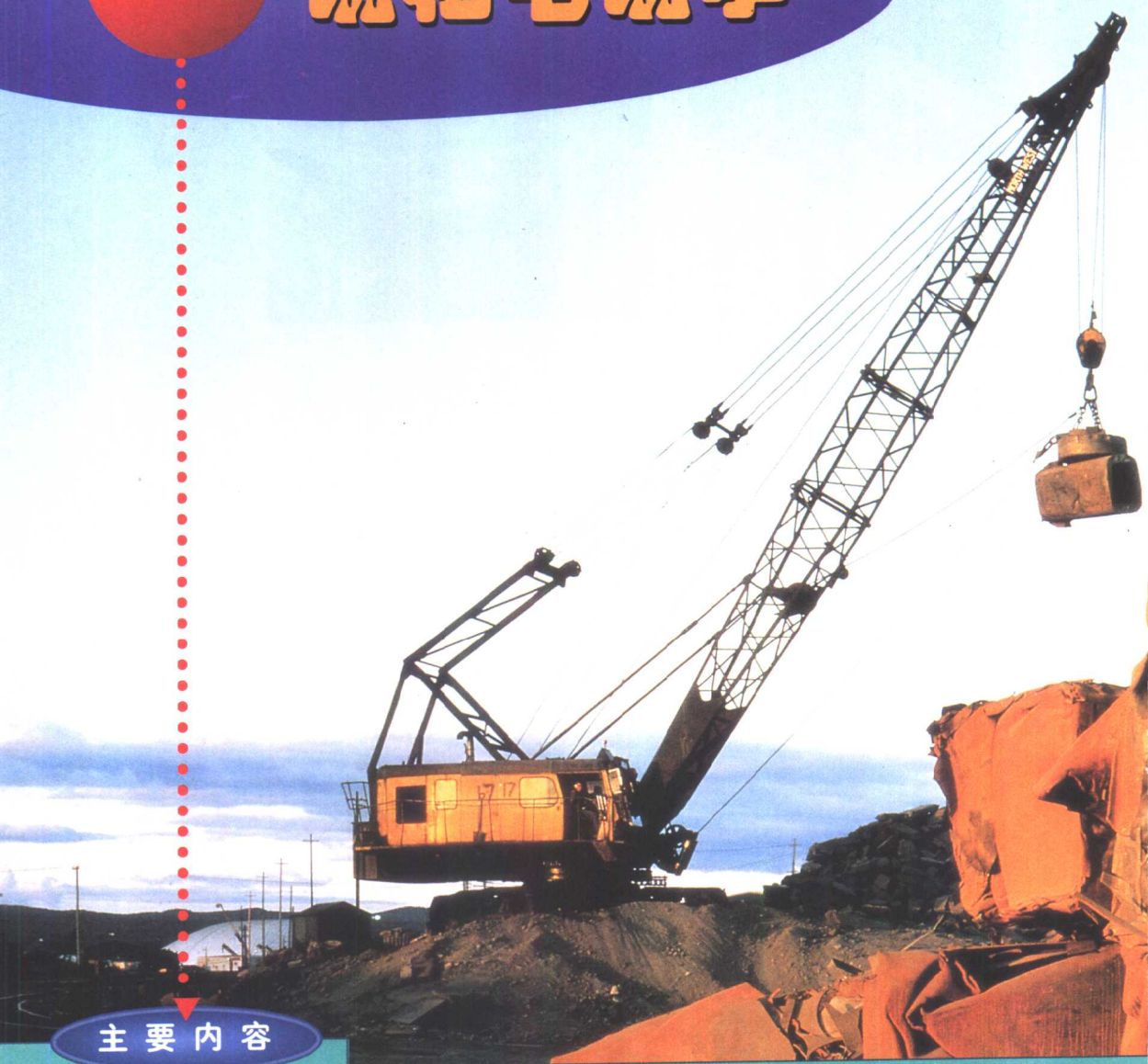
阅读 DIY



奥乔亚谈到了坚持到底的品质，这种品质使她成了一名字航员。想一想，当你经过多次努力终于做成功某件事情时，是什么感受？请描述一下当时的感受。持之以恒和决心起了什么作用？对于科学家来说，为什么具有这种品质是十分重要的？

第一章

磁和电磁学



主要内容

SECTION 1

磁的性质

探索 磁体都有什么共性
增进技能 观察
试一试 多么有趣
生活实验室 辨别假硬币

SECTION 2

与地球科学的综合

磁性的地球

探索 你能用一枚缝衣针制作一个指南针吗
增进技能 测量
试一试 在圆周上旋转

SECTION 3

电流和磁场

探索 磁场都由永磁体产生吗
增进技能 分类
生活实验室 制作手电筒

制作电磁起重机模型

如果想把汽车吊起来，你需要什么样的吊钩呢？用轮船上的铁锚吗？虽然铁锚很像一只巨大的钓鱼钩，可以起吊重物，但实际上，废物场内用于搬动废旧汽车的起重机并没有钩子，它们使用电磁铁。

在这一章中，你将学习什么是磁体，怎样利用磁体，还要学习有关电流的知识，学习怎样利用电流来产生强磁体。这种强磁体叫做电磁铁，它的磁性可以“开”和“关”。学习本章知识时，你还要用你学到的知识制作一个电磁铁“钓钩”。

课题目标 制作一个电磁铁“钓钩”，它能把回形针从一个容器中提起来，投放到另一个容器中。

为了完成这一课题，你必须：

- ◆ 制作一个以磁体为“钓钩”的起重机模型；
- ◆ 设计一个控制电磁铁的开关，用细线把电磁铁挂在钓杆的末端，以一节干电池作动力；
- ◆ 调节起重机，使它能从容器中尽可能多的钓起回形针，再放到另一个容器中；
- ◆ 遵照附录中的安全守则进行操作。

课题准备 想一想钓钩的样子，讨论一下钓钩的各种性能。然后思考你怎样用一种类似于钓钩的装置将回形针抓起放下。小组讨论怎样利用磁体作为“钓钩”。

检查进度 在学习本章内容的同时，进行这一课题的研究。为保证你的课题按时完成，请在以下几个阶段检查你的进度。

第一节复习 第 21 页 用一块永磁体制作原始模型。

第三节复习 第 35 页 设计一个开关。

第四节复习 第 40 页 通过实验控制各种变量，制作并改进你的电磁铁。

总结 在本章结束(第 43 页)时，你要用你的电磁铁“钓钩”与同学们进行钓回形针比赛。

在废物场上，一台起重机正在用电磁铁搬动废钢铁。

探索

活动



磁体都有什么共性

1. 准备条形磁体和马蹄形磁体各一块。
2. 看一看每块磁体上吸附了多少枚回形针，回形针被吸附在磁体的哪些部位。
3. 画一张图，表示每块磁体上吸附回形针的部位和数量之间的关系。

思考

观察 每一块磁体的什么部位吸附回形针数量最多？你观察到这两块磁体有什么相同点？

阅读指南

- ◆ 磁极之间是怎样相互作用的？
- ◆ 磁感线的形状是怎样的？
- ◆ 磁体中的磁畴是怎样排列的？

阅读提示 在阅读中，列出一个纲要，来概括关于电与磁知识的主要观点和支持这些观点的具体内容。

想 象一下乘坐一列不接触地面滑行的列车飞驰的情景，你感觉不到来自铁轨的振动，听不到车轮碰撞发出的噪声，在列车以每小时400千米的速度直奔旅程的终点时，你只要舒坦地坐着就可以了。

这是在梦中吗？不，这不是梦！虽然你很可能没有乘过这样的列车，但这种悬浮在空中几厘米高度的高速列车在一些国家已正式进入商业运行，它被称为磁悬浮列车。是什么使得车厢悬浮起来的呢？信不信由你，是磁体使它们浮起来的。

图1-1 这是日本的磁悬浮高速列车，它用强磁体代替轮子运动。



磁 体

说到磁体,你可能会想起家中电冰箱上用来夹纸条的那个小磁体。其实,我们所熟悉的许多设备,如门铃、电视机和计算机中都有磁体。

现代生活和生产中应用磁体的地方很多,但磁体并不是新玩艺。早在2000多年前,居住在马格尼西亚地区(希腊境内)的人们就发现了一种不寻常的岩石。这种岩石含有磁铁矿石,能吸引含铁的物质。磁铁矿石和磁体这两个英文名词都来自于马格尼西亚这一地名。**磁性(magnetism)**是指磁体能吸引其他物体的性质。

大约在2000多年前,中国人发现了磁体的另一种有趣的性质。那就是如果把一块磁石琢磨成匙状,让它能在水平面上自由地转动,磁石的某一个部位(匙柄)总是指向南方,匙的另一端指向北极星的方向。由于这个缘故,磁石也被称为北极石。

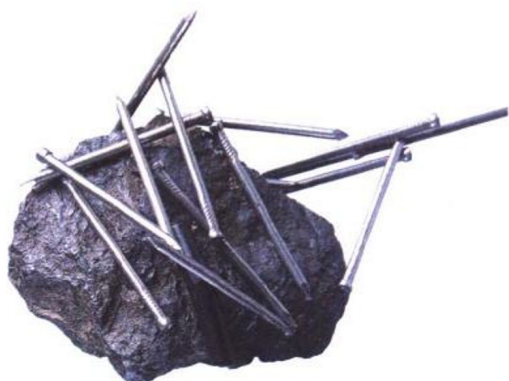


图1-2 磁石中含有磁铁矿石。

磁 极

你所熟悉的一些磁体并不是天然的,而是人工制造的,它们跟天然磁石具有相同的性质。任何磁体,不管其形状如何,都有两个端点,即两个磁极。所谓**磁极(magnetic pole)**是指磁体上磁性最强的部位。正像一块磁铁矿的一端总是指向北极星那样,人造磁体的一个磁极也总是指北,科学家将这一极称为磁体的北极,磁体的另一极称为南极。两个北极或两个南极叫做同名磁极;一个北极和一个南极叫做异名磁极。



图1-3 人造磁体被做成各种不同的形状。

分类 照片中有多少种不同形状的磁体,你能认出来吗?