

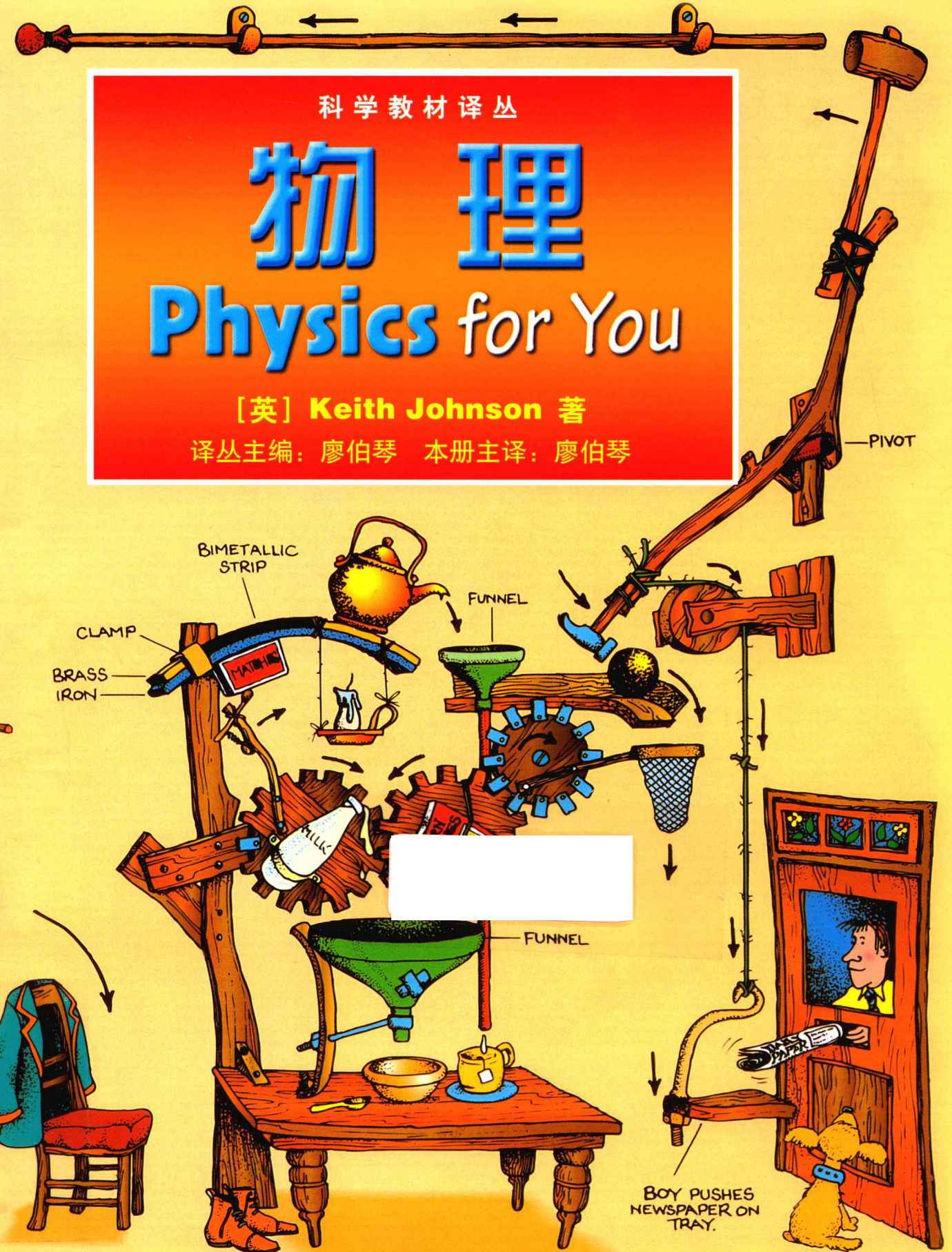
科学教材译丛

物理

Physics for You

[英] Keith Johnson 著

译丛主编：廖伯琴 本册主译：廖伯琴



英国中学主流教材

科学教材译丛

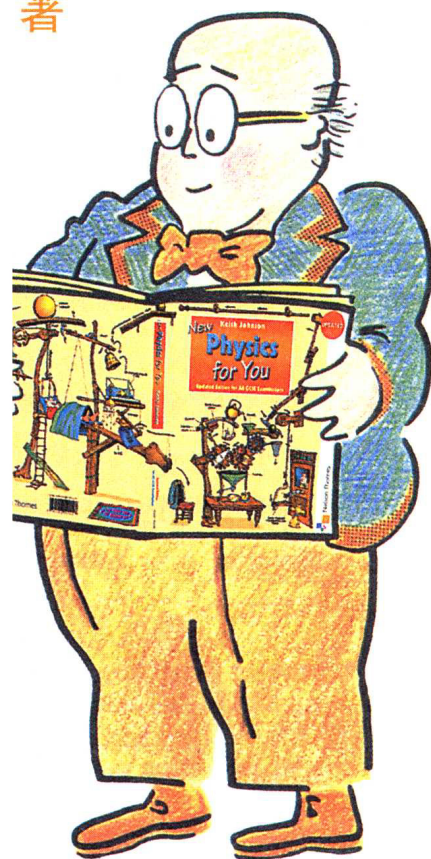
物理

Physics for You

[英] Keith Johnson 著

译丛主编：廖伯琴

本册主译：廖伯琴



上海科学技术出版社

内容提要

本书是科学教育丛书系列科学教材译丛中的一本。它风格独具、妙趣横生,是英国主流中学教材,深受广大师生欢迎。本书核心概念突出,知识应用宽泛、习题设计考究,将严谨而复杂的科学内容通过极有创意的版式、滑稽有趣的漫画、生动贴切的照片等深入浅出地呈现出来,这将极大提高学生对科学的学习兴趣。本书既可作为广大中学生的课外阅读材料,也可作为广大教师的教学参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

物理/(英)约翰逊(Johnson, K.)著;廖伯琴等译. —
上海:上海科学技术出版社,2016.1
(科学教材译丛)
ISBN 978-7-5478-2534-1

I. ①物… II. ①约… ②廖… III. ①中学物理课—
课外读物 IV. ①G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第033730号

Original title: NEW PHYSICS FOR YOU UPDATED by Keith Johnson
© Keith and Ann Johnson 1978, 1980, 1986, 1991, 2001, 2006, 2011
This edition Published in 2011 by: Nelson Thornes Ltd in United Kingdom
Simplified Chinese rights arranged with Nelson Thornes Limited
All rights reserved

本中文简体字翻译版由Nelson Thornes Limited授权上海科学技术出版社出版。
版权所有。未经出版人事先书面许可,对本出版物的任何部分不得以任何方式或
途径复制或传播。

本译著获重庆市人文社会科学重点研究基地项目“基于国民科学素养提升视角的
中学科学教材国际比较研究(14SKB040)”资助,获全国民族教育研究课题重大项
目“民族地区中小学理科教学质量及监测体系研究(mjzxzd1401)”资助。

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版
(上海钦州南路71号 邮政编码200235)
上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路193号 www.ewen.co
上海中华印刷有限公司印刷
开本 889×1194 1/16 印张 25
字数 704千字
2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷
ISBN 978-7-5478-2534-1/G·593
定价:98.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,请向工厂联系调换

总序

21世纪初,我国启动了新中国成立以来改革力度最大、社会各界最为关注、意义深远的基础教育课程改革,其中科学教育,尤其是综合科学教育受到越来越多的研究者关注。小学3~6年级综合科学课程的开设,初中7~9年级综合科学课程的艰难推进,以及分科科学课程从课程标准到评价考试的调整,引发人们从不同的视角研究科学的外延与内涵、科学教育的功能、科学课程的理念、科学教学的模式以及科学教师的成长等。

为此,西南大学科学教育研究中心集全国相关研究所所长,陆续推出科学教育丛书系列,希望以跨学科的多角度、国际比较的视野等,探索科学教育的理论及实践。希望在基础教育课程改革的浪潮中,为素质教育的深入推进做出贡献!

目前,科学教育丛书含四个系列:其一,科学教育理论研究系列,从科学教育、科学课程、科学教材、科学教学以及评价等方面进行研究(如《科学教育学》);其二,科学普及丛书系列,从幽默风趣、浅显易懂的视角对中学生进行科学普及教育(如《物理“聊吧”》);其三,科学教育跨文化研究系列,从国际比较、跨文化、跨民族等多元文化视角研究科学教育(如《西南民族科技教育与社会协调发展》);其四,科学教材译丛,翻译国外优秀的理化生中学教材(如生动幽默的FOR YOU系列)。

科学普及必须走向全民,科学教育必须“为了每一位学生的发展”。为此,本次推出的科学教材译丛分3册,分别为《物理》(*Physics for You*),《化学》(*Chemistry for You*)和《生物》(*Biology for You*)。这是一套帮助学生应对英国普通中等教

育证书考试(GCSE)的理化生教材,也是一套风格独具、妙趣横生的科学教材。通常,“考试”是一个沉重的话题,一旦涉及“考试”,似乎就意味着反复演练、枯燥乏味、情绪压抑等。然而,科学教材译丛则很巧妙地将“考试”与生动幽默、赏心悦目的案例结合在一起。首先在内容设计上独具匠心,不仅核心概念突出,知识应用宽泛,而且深入浅出、简明扼要。在习题设计上也非常考究,不仅力图巩固所学内容,而且与“考试”要点关系密切、遥相呼应。让人叹服的是这些严谨而复杂的科学内容则是通过极有创意的排版、滑稽有趣的漫画、生动贴切的照片呈现出来的,这能有效吸引学习者的眼球,激发学习者的学习热情,使学习者从生活走向科学,从自然走向科学,从科学走向社会。本套教材很好地体现了新课程理念,既可作为广大中学生朋友的课外阅读材料,也可作为广大教师的教学参考资料。

本套教材能以中文版问世,首先要感谢美国肯尼索州立大学(Kennesaw State University)的杜子华教授(Professor Joshua Du),在他不辞辛劳为西南大学科学教育研究中心购买的一大批英文版中学物理教材中,我发现了*Physics for You*——一本生动别致的物理学教材;接着我要感谢上海科学技术出版社,是该社理解了我的选题意图,克服重重困难,不仅购买了*Physics for You*的中文版权,而且购买了*Chemistry for You*和*Biology for You*的中文版权,使单册的教材译本拓展为具有综合优势的教材译丛;还要感谢中学生物课程标准组负责人、北京师范大学生命科学院刘恩山教授和中学化学课程标准组负责人、华东师范大学化学系

王祖浩教授的鼎力相助，是他们拨冗为译丛作序，增强了本译丛的影响力；还要感谢西南大学科学教育研究中心的李远蓉教授（化学）和霍静副教授（生物）对化学与生物分册翻译工作的组织与管理；还要感谢重庆市人文社会科学重点研究基地项目（基于国民科学素养提升视角的中学科学教材国际比较研究，项目号为 14SKB040）和全国民族教育研究课题重大项目（民族地区中小学理科教学质量及监测体系研究，项目号为 mjzxzd1401）

的支持。另外，本译丛在翻译过程中，不仅得到了众多专家学者的指导，还经过一线老师和同学的审读修订等，在此一并感谢！由于时间仓促、能力所限等，难免出现错误，请各位读者不吝赐教，我们一定及时修订以便本套译丛日臻完善。

丛书主编 廖伯琴*

2015年4月16日 于西南大学荟文楼

* 廖伯琴教授为国家基础教育课程教材专家工作委员会委员，国家中学物理课程标准组负责人，西南大学科学教育研究中心主任。

序

《物理》(Physics for You)是科学教材译丛中的一本。该书首先在封面与封底,通过夸张幽默的漫画,向大家展示了一个“不劳而获”的科学神奇故事。在这故事中,迷糊教授巧妙利用了重力、杠杆、碰撞、热胀冷缩、热传导、齿轮传动、抛体运动等物理知识,为自己设计了“衣来伸手、饭来张口”的全自动设施,通过这个充满“魔力”的设施,迷糊教授从起床、洗澡、梳头、穿衣到享受早餐等皆是“全自动”。全书由这幅幽默有趣的漫画开始,迷糊教授的滑稽故事贯穿全书,书中的生动事例皆以漫画非常夸张地展示出来,这使得很多人认为枯燥无味的物理学变得那样的精彩无比,那样的美妙绝伦!

本书通过“甜蜜”的外表包裹了对学习者的严格要求,在一个个让人忍俊不禁的故事中巧妙地介绍了物理学的核心内容,让学习者饶有兴趣地、愉快地走进热、力、地球和天文、光和声、电和磁、原子核等丰富多彩的物理世界。这是一本根据GCSE考试要求编写的教材,对物理核心概念的要求采用了循环深入的方式逐渐加强,并且提出了明确的要求。本书通过丰富多样的习题,通过与日常生活、社会实践的密切联系等,使学生在学物理时,能思路清晰、迁移拓展、合理应用。

这是一本物理智者编写的教材。作者不仅懂

物理,而且懂物理学习者!这也是一本不可多得的好教材,为此,西南大学科学教育研究中心组织专门人员翻译了此书。西南大学科学教育研究中心主任廖伯琴教授整体负责,不仅确定了丛书的框架体例、翻译风格、人员分工等,而且对本册的全部初稿进行了逐句重译或修订,最后校对并统稿定稿;西南大学科学教育研究中心杨娟博士完成了部分初稿(第337~360页),同时参与了整合修订;河南大学物理学院杜明荣教授完成了部分初稿(第65~164页,第241~336页),西南大学科学教育研究中心李太华副教授完成了部分初稿(第165~202页),另外还有研究生完成了部分初稿,高倩(第361~379页),刘超(第380~399页),周婷婷(第1~40页),夏煜明(第41~65页)。在完成此书过程中,既要尽可能保留原书的风格,又要适应我国读者的文化背景,我们注重了初译、整合、重译、修订、校对等环节。由于初译者语言习惯不同,对内容的理解也存在差异,因此在后来的整合、重译、修订、校对中逐字逐句对照原版教材进行了对比调整,工作量相当巨大。我们的这些努力皆是为了给大家呈现一本有水平的、风格独具的中学物理教材。

丛书主编 廖伯琴

2015年4月17日于西南大学荟文楼

目 录



走进本书 1

基本概念 2

第1章 科学探索是怎样进行的 2

第2章 单位 4

第3章 能量 6

第4章 分子 12

热学 17

第5章 膨胀 17

物理学应用：膨胀的利用 19

第6章 温度 22

第7章 气体定律 25

第8章 热量的测量 31

第9章 热传导、热对流和热辐射 36

物理学应用：保持室内温暖 39

物理学应用：红外辐射 46

物理学应用：保温 47

第10章 物态变化 49

“热学”拓展习题 56

力学 61

第11章 推和拉 61

物理学应用：建筑桥梁 69

第12章 密度 70

第13章 压强 73

第14章 更多的力 78

物理学应用：摩擦力和公路安全 79

物理学应用：空气阻力 85

第15章 旋转力 86

第16章 功、能和功率 93

物理学应用：供电 101

物理学应用：热机 110

物理学应用：未来的汽车 111

第17章 机械装置 112

第18章 速度和加速度 118

物理学应用：运动 130

第19章 动量 132

“力学”拓展习题 136

地球物理学和天文学 142

第20章 地球与球外 142

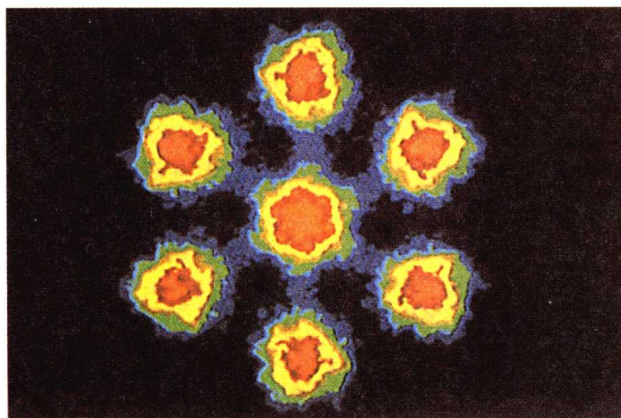
物理学应用：人造卫星 150

物理学应用：太空旅行 156

物理学应用：火星旅行 157

“地球与球外”拓展习题 159

微观的……



电子显微镜拍摄的一个双氧微晶体中的7个原子，加上了虚拟的颜色。它们被放大了1亿倍

宏观的……



仙女座星系。它包含有1 000 亿个恒星，它们之间的距离横跨10万多光年(10^{21} m)

波：光和声 162

- 第 21 章 波 162
 - 第 22 章 光 167
 - 第 23 章 反射 172
 - 第 24 章 曲面镜 177
 - 第 25 章 折射 180
 - 物理学应用：光纤 188
 - 物理学应用：激光 189
 - 第 26 章 透镜 190
 - 第 27 章 光学仪器 194
 - 第 28 章 颜色 202
 - 物理学应用：电磁波 208
 - 物理学应用：太空望远镜 211
 - 物理学应用：移动电话 212
 - 物理学应用：手机信号发射塔 213
 - 物理学应用：模拟和数字通信 214
 - 第 29 章 声 220
 - 物理学应用：超声波回声探测 224
 - 物理学应用：超声波 225
- “波：光和声” 拓展习题 232

电和磁 237

- 第 30 章 静电 237
 - 物理学应用：静电 242
 - 第 31 章 电路 244
 - 第 32 章 电流的热效应 260
 - 物理学应用：断路器 268
 - 第 33 章 电流的化学效应 269
 - “电和磁” 拓展习题 (1) 272
 - 第 34 章 磁 276
 - 物理学应用：磁体 280
 - 第 35 章 电流的磁效应 282
 - 物理学应用：电磁铁的应用 284
 - 第 36 章 电磁感应 292
 - 物理学应用：在你的家里 302
 - 第 37 章 电子束 304
 - 物理学应用：在办公室里 310
 - 第 38 章 电子器件 312
 - 物理学应用：无线电 327
- “电和磁” 拓展习题 (2) 328

核物理 334

- 第 39 章 放射 334
 - 物理学应用：放射性年代测定法 348
- “核物理” 拓展习题 349
- 物理学应用：身体检测 352
 - 物理学应用：医学扫描 353

- 如何进行科学探索 354
- 关于课程作业 362
- 改变思想：科学家是如何工作的 366
- 概念的演变 367
- 著名的物理学家 372
- 本书中提到的发明和发现 374
- 关键技能 376
- 复习技巧 378
- 复习计划建议 380
- 复习清单：定义、定律和公式 381
- 考试技巧 382
- 物理学相关职业 384
- 相关数学知识 386
- 索引 388
- 致谢 390
- 后记 391

走进本书

Physics for You 主要介绍物理学的基本理论以及这些理论是如何解释我们生活中的物理现象的。

本书是在前一版本的基础上修订的，为了满足新 GCSE 考试的需求，本书增加了新的相关内容和附加习题。

本书可作为物理课程、核心科学课程或者补充科学课程的教师或学生用书，本书的设计不但富有趣味性，而且还能帮助你通过考试。

本书排版精美，语言简洁易懂。同一理论均在同一页或相对页中呈现，便于阅读；顶角处红色标注页表示该页内容偏难，学习时可以暂时先不看。

本书设计了很多简单的实验需要你做。安全标志△的意思是教师可以给你更多的建议（比如，戴上安全眼镜）。

每个重要的事实或新公式都采用了**黑体**或加上方框来突出显示。每一章章末都有重要知识的小结。

本书最后列出了一些建议，如关于实践工作、重要方法、科学理论和证据、职业、复习和考试技巧以及数学知识等方面的建议。

每章章末的习题难易结合，既有简单的填空题（对于记笔记有用），又有较难的、需要多思考的计算题。在计算上，本书主要采用简单数字，以保证运算尽可能简便。

每个主题后有专栏呈现 GCSE 考试部分真题。

本书采用漫画和有韵律感的文字来解释理论和提出问题。在很多漫画里，迷糊教授由于对物理解解不到位而犯错，他的思路不清楚，但是我希望你能够发现他的错误并能解释他错的原因。

在这里，我要感谢我的妻子——安，感谢她对我的不断鼓励以及在制作图表和漫画上的帮助。

我希望你会发现物理学不仅有趣还有用。总之，希望你能喜欢本书。

Keith Johnson



迷糊教授穿着比较邋遢，当他做决定的时候，事情总会变糟。

正如你将看到的，他并不是一个聪明的人。现在由你来纠正他。

科学探索是怎样进行的

这本书的主要目的是帮助你获取知识并理解知识，同时让你知道科学探索是怎样进行的以及科学家是如何工作的。

通过制订计划、做实验和调查、搜集数据（详见下页）你将学到很多。

科学家是如何工作的

科学的目的是找出大千世界发展变化的规律。我们在不断地努力，试图解释我们生活的世界。我们通过实验和调查来发现并搜集证据，就像侦探调查案件一样。

科学家们试图从这些证据中建构一种理论或者理想模型，以此来解释这些证据（例如，第 12 页中的分子动理论）。

一个好的理论或模型，可用来预测，并能被实验所证实。

如果实验结果违背了理论，那么这个理论就要被修改或者变成另一种符合事实的新理论……若后来新的证据与这一新理论不符时，又再次修改，等等。

因此，人类对我们这个世界的认识是不断发展的，这就是科学的形成与发展。

科学史将向我们展示科学理论是怎样一步步变化的（见第 367~375 页）。

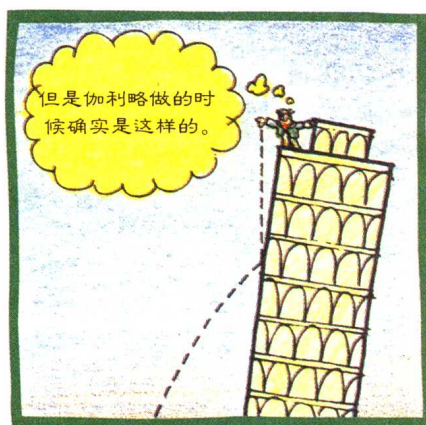
在现代社会中，科学家们通常是以团队合作的形式进行工作的，通过出版物或者互联网来相互交流他们的观点（详见第 366 页）。

科学家们的证据必须可靠，而且要有据可循，这一点非常重要。接着，社会作为一个整体，在那些证据的基础上再做出决定。例如，对于全球变暖，我们应该怎么做（见第 103 页）。

当然，有很多科学还不能解决的问题（例如，怎样治疗所有的癌症）。也有很多问题，科学从未尝试去解决（比如，宗教问题）。

下页给出了在物理研究过程中涉及的几个关键要素。

关于“如何进行科学探索”在第 354~361 页有更详细的介绍。



实践能力是非常重要的

正如爱因斯坦所说：
“再多的实验也不能证明我是对的，但一个实验就能证明我是错误的。”



科学可解释我们为什么能看见一朵花，但却不能解释为什么花看起来很美

阅读下列方框中的内容，与小组成员或老师讨论难理解的一些词。阅读以下内容，尽可能理解标注出的关键词。

科学是回答某些问题的有力工具。为此，我们需要**制订计划**，通过**观察和测量**的方法去搜集**数据**，设法找出两个**变量**之间的联系。

当制订计划时，我们总是设法做到**客观测验**，确保搜集的数据**可信且有效**。我们可采用直接数据，也可采用**间接证据**。

对于一些调查研究，我们可使用**信息技术**，可用**传感器**进行测量，也可构建这个情景的**模型**。

接着，应清晰呈现收集的数据，从而得出这些数据反映的**规律**。我们可用**表格、柱形图**和**线形图**来呈现数据。

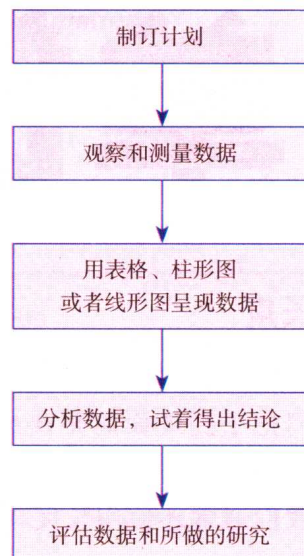
在线形图中，我们可以画一条**最佳拟合的曲线**，这样也便于找到那些**不规则**的数据。

这条最佳拟合的曲线可帮助我们**得出结论**。

我们应时刻**评估**自己的研究，即：

- 评估所做的研究是否可改进，
- 评估数据是否是**可信且有效**。

调查研究的主要步骤



关键词

数据 (Data)：一系列作为证据的测量值。

变量 (Variables)：在研究中可变化或改变的因素，主要有三种变量：

- **自 (或输入) 变量**：你决定改变的量。
- **因 (或输出) 变量**：随自变量变化而改变的量，它是你测量的结果。
- **控制变量**：控制住不能变化的量，从而保证测验的公平。

可信证据是我们可信任的数据。如果其他人做同样的实验，他们应能找到相同的证据。如果你重复几次读数，你的证据将更可信。

有效证据是你计划测量的数据，它与你的研究有直接关系。

间接证据是其他人搜集的数据。你可从书籍或者互联网上找到它，但应确定这些证据是否可信和有效。

例如：**变量**

- 当你拉伸橡皮圈的时候，
- 自变量是你施加的力，
 - 因变量是 (你测量的) 拉伸长度。

例如：**可信的**

多次测量单摆的周期，取平均值，将得到更加可信的数据。

例如：**有效的**

通过测量食物的体积来判断其所含有的能量并不是有效的。

例如：**间接数据**

汽车制造商公布的行车安全的数据……但是，它可能有偏差。

第2章

单位

► 长度

长度的测量单位是米（记作 m）。

门把手到地面的距离通常是 1 m；门通常有 2 m 高。

我们通常还使用长度单位厘米（ $100\text{ cm}=1\text{ m}$ ）和毫米（ $1\,000\text{ mm}=1\text{ m}$ ）。

实验 2.1

- (1) 请观察一把直尺，说出哪些刻度代表厘米？哪些代表毫米？
- (2) 了解自己手掌的跨度有多长是很有用的。我的手掌跨度有 22 cm (0.22 m)；你的呢？
- (3) 请利用米尺测量
 - 你的脚长；
 - 你的身高。分别以毫米和米为单位记录下你的测量结果。

为了精确测量较小物体的长度，我们可以使用游标卡尺或千分尺。

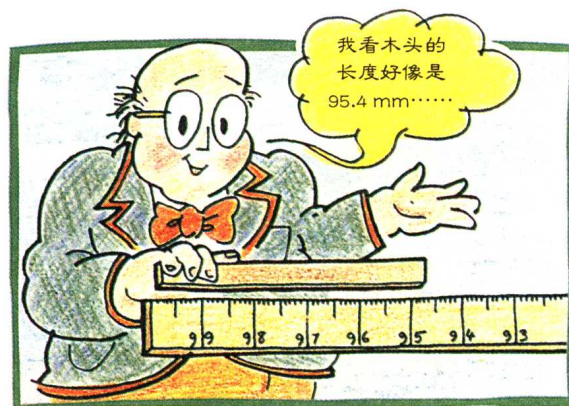
在物理学中，当进行测量时，要尽可能做到精确。

迷糊教授正用一块米尺测量一段木头的长度，但他至少犯了六个错误。

你能找出几个错误？

实验 2.2

请你测量一段木头的长度，请小心，不要也犯了迷糊教授犯过的错误。



► 质量

如果你在商店里买一包糖，你会发现袋子上标着糖的**质量** (mass)。通常以克(g)或千克(kg)为单位。“kilo(k)”的意思是一千，因此 $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$ 。

这本书的质量大约是 1 kg 。

人们经常将质量和重量混淆，但它们是不一样的(见第 61 页和第 64 页)。

实验 2.3



分别拿起标记为 1 kg 、 2 kg 、 5 kg 和 1 g 的物体，感受一下它们的轻重。

► 时间

在物理学中，时间的常用单位是**秒** (记作 s)。

你可以不用手表，用稳定的节奏说：“一(千)、二(千)、三(千)、四(千)……”这样也可粗略地数出秒。

实验 2.4



用秒钟或秒表测量**单摆** (见第 95 页)的周期或者你的心脏跳动时间。

你的心脏跳动 100 次所需的时间是多少?

你的心脏跳动一次的时间是多少?

如果你跑上楼，心脏跳动一次的时间改变了多少?

这本书中其余所有的单位都是以米、千克和秒为基础的，它们被称为**国际单位**。

很大和很小的数

对于很大或者很小的数，我们在书写的时候，通过记录“0”的个数来简写(见第 387 页)。

例如：

$$(1) \text{ 一百万} = 1\,000\,000 \text{ (6 个 0)} = 10^6$$

$$(2) \text{ 二百万} = 2\,000\,000 = 2 \times 10^6$$

$$(3) 0.000\,001 = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ (一百万分之一)} = 10^{-6}$$

请用这种简写方式写出：

一千，一千分之一，一千万，百分之一，三百万，三万。

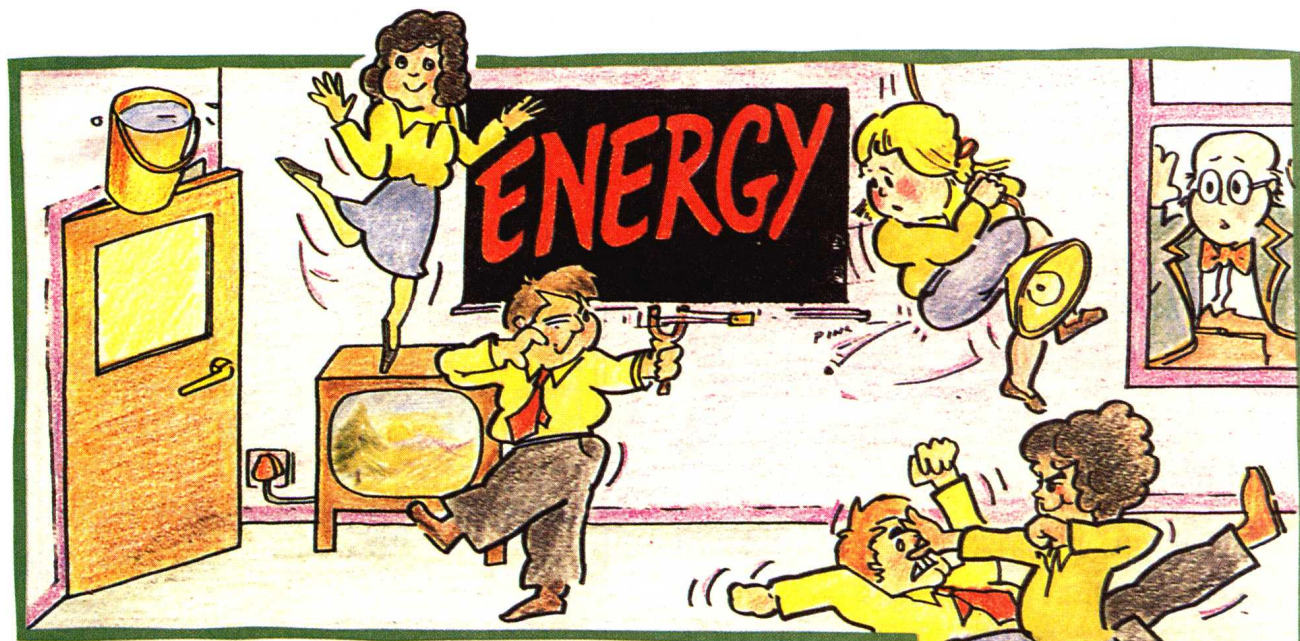
英文欣赏

*In Maths and in Physics, a 'k'
Means a thousand of whatever you say
For grams and for metres
And even, for teachers,
The size of their annual pay.*

“kilo(k)”不是唯一的前缀：

Mega (M)	= 1 000 000
kilo (k)	= 1 000
centi (c)	= $\frac{1}{100}$
milli (m)	= $\frac{1}{1\,000}$
micro (μ)	= $\frac{1}{1\,000\,000}$
nano (n)	= $\frac{1}{1\,000\,000\,000}$

近似的时间 (单位: s)	事 件
10^{18}	太阳的预期寿命
10^{17}	地球的年龄
10^{15}	恐龙时代至今的时间
10^{13}	最早的人类至今的时间
10^{10}	牛顿生活的时代至今的时间
10^9	人类的平均寿命
10^7	一学期
10^5	一天
10^0	一秒
10^{-2}	声音穿过一个房间所需的时间
10^{-7}	一个电子在电视显像管中运行的时间
10^{-8}	光穿过一个房间所需的时间
10^{-11}	光穿过眼镜镜片所需的时间
10^{-22}	原子内部一些事件发生所需的时间



我希望能找到这些能量的用途

正如你在漫画中看到的那样，能量（energy）有不同的存在形式。

人们通过食物中的化学能来获取能量。

汽车行驶的能量由石油中的化学能提供。漫画中的烟花爆炸时，它具有的化学能转化为热能、光能和声能。

有些能量叫做势能（potential energy）。

一种势能是弹性势能（elastic energy）（也叫应变能），在弹弓被拉伸的橡皮绳中就储存了这种能量。

门上挂着的水桶也含有势能，这种势能叫做重力势能（gravitational potential energy）。当水桶落下来时，重力势能转化为运动的能。

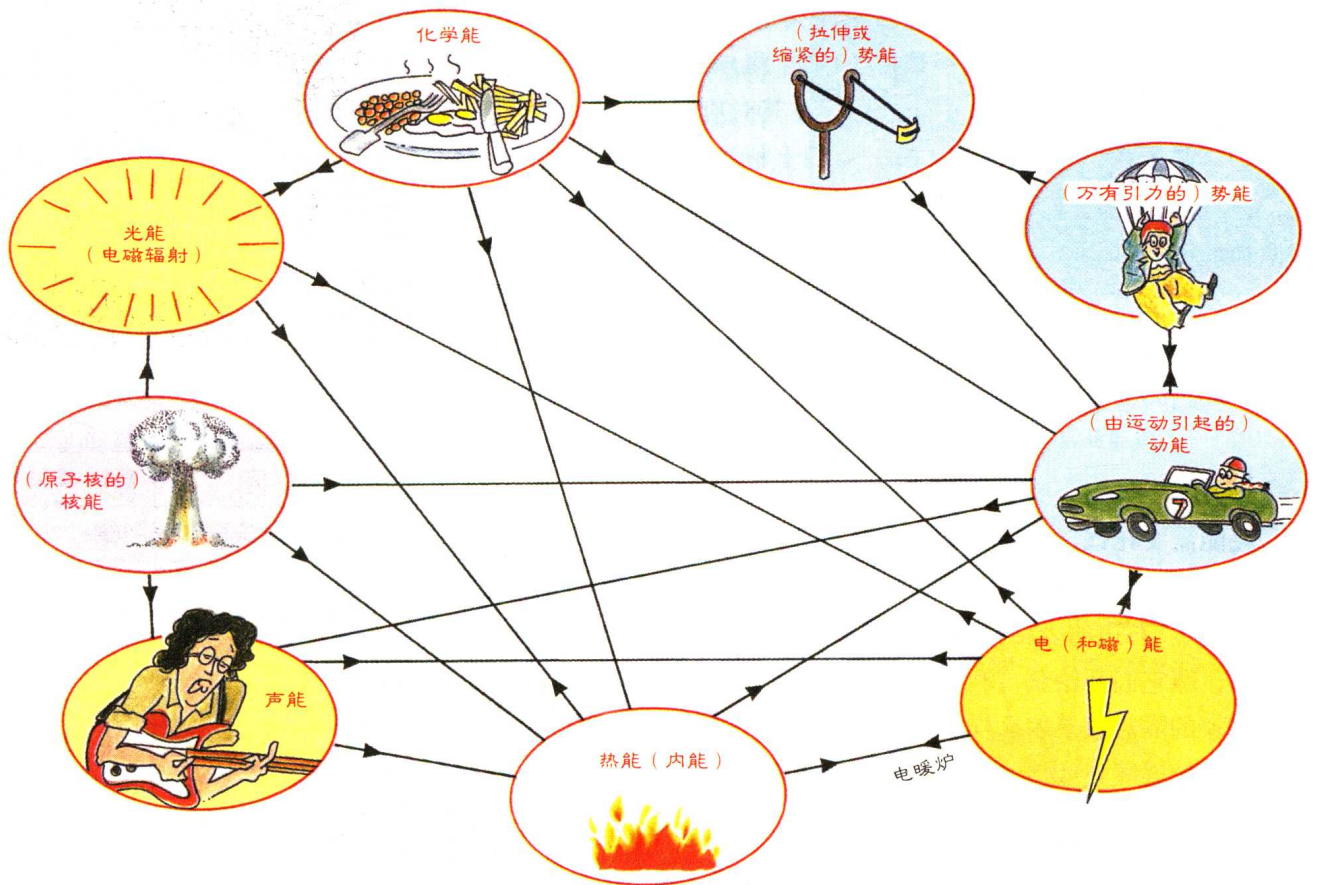
经弹弓发射的小球或运动的人都具有运动的能，这种能叫做动能（kinetic energy）。

电视机可将输入的电能转化为热能、光能和声能。

另一种形式的能量叫做核能，通常在核电站使用。

下页的图表中列出了这些能量（还可参见第94页的内容）。





图表中的连线表示能量可从一种形式转化为另一种形式，不同的连线表示不同的能量转换方式。看看你是否能确定下列物体中的能量转换方式。

例如：

烟花将化学能转化为热能、光能和声能。

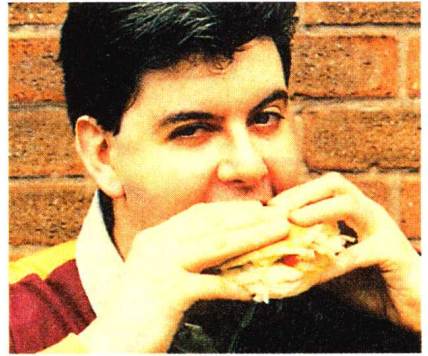
参考上图，请完成下列填空。

1. 电视机将 _____ 能转化为 _____ 能。
2. 一场球赛将 _____ 能转化为 _____ 能。
3. 发光的灯泡将 _____ 能转化为 _____ 能。
4. 弹弓将 _____ 能转化为 _____ 能。
5. 下落的水桶将 _____ 能转化为 _____ 能。
6. 电暖炉将 _____ 能转化为 _____ 能。
7. 人的身体将 _____ 能转化为 _____ 能。
8. 麦克风将 _____ 能转化为 _____ 能。
9. 原子弹将 _____ 能转化为 _____ 能。
10. 汽车发动机将 _____ 能转化为 _____ 能。

你可在第 16 章学到更多关于能量的转化及转移的知识。

能量转化

在前一页的图中，右下角的一个箭头上标出了电暖炉的能量转化方式——“电（和磁）能→热能（内能）”，请把该图抄在你的练习本里，然后选择下列词语正确地标注在其对应的箭头上：煤燃烧、电暖炉、蒸汽机、原子弹（在四个箭头上标注）、汽车发动机、电池、扬声器、发电机、很热的物体、摩擦、弓箭。还请选择下列词，标注在上图中的对应位置，如：下落的跳伞者、空中向上飞行的板球、震动、麦克风、热电偶、太阳能电池、太阳能电池板、植物、萤火虫、荧光灯管、正落在蹦床上的女孩、在弹簧上悬挂重物、绷紧的手臂肌肉、吸音材料、电镀。



获取化学能

省钱

耗能需要花钱，我们每天要消耗大量的能量或金钱。

在家里，有很多节约能源或金钱的方式（同时能使你的家变得更加舒适）。右边的表格显示了采用不同节能方式使用材料的成本回收期，即它们开始获“利”的期限。

你家的隔热效果怎么样？

你学校的隔热效果怎么样？请列一个介绍性的清单。

能量的单位是焦，记作 J。

焦是一个小单位。将一本书举高 10 cm，需要约 1 J。

你上楼时，需要约 1 000 J。

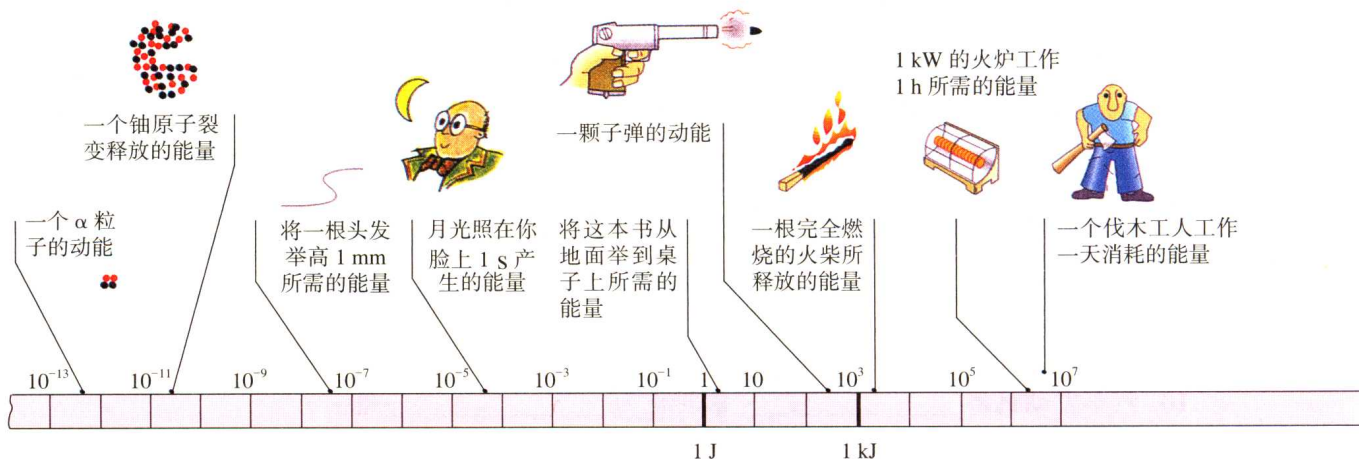
下图表示出不同事件所需要的能量（单位为 J）。

（请记住： $10^5=100\,000$ ， $10^{-5}=\frac{1}{100\,000}$ ）

方法	成本回收期*
给热水缸加绝热层	不到一个月
防风条	几个星期
在顶楼上加绝热层 (见第 39 页)	大约三年
隔热空心墙	4~7 年
双层玻璃窗	大约十年



* 如果你得到政府补贴，所有这些成本回收期会更短。



► 能源危机 (energy crisis)

人类已意识到我们的行星——地球，是一个食物和燃料皆有限的宇宙飞船（并且随着人口数量的增加，我们搭载的乘客也越来越多）。

我们的能源供应不可能源源不断，无穷无尽。

石油和天然气是不可再生的，它们将首先消失。如果整个世界都像美国和欧洲那样的速度使用石油，我们的石油将在4年内被用完！

照现状看，世界的石油供应可能只能维持约40年。

那时你多大呢？没有石油（由此导致没有汽油和塑料），你的生活将有什么不同呢？

天然气可使用的时间稍长些——很可能是60年。

煤将持续使用更长时间——在合理开采的情况下，可能是300年。

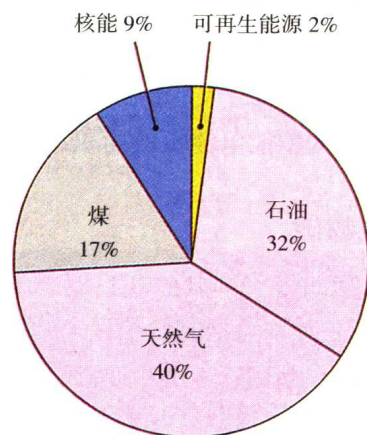
核能可能暂时会有所帮助——但由于其产生的废料具有放射性和高危险性，会导致很多问题（见第346页）。同时，每座核电站只能持续发电约30年，而且由于其具有放射性，很难拆除。

我们浪费了大量的能源。制造一个汽水饮料罐需要消耗能量 $5 \times 10^6 \text{ J}$ ，而我们每年要扔掉 7×10^8 个汽水饮料罐！造纸和铸铁也特别耗能，但是只有很少一部分被回收利用。

我们必须找到获取能源的新途径。太阳能是免费的，但要获取它却并不容易。政府正在寻找一些新的能源（见第10页）。它们不一定能为将来提供足够的能源。我们希望最终能够通过控制核聚变来获取能量（见第152页）。



发电站输送电能的浪费量很大（见第100页）。（将电能从发电站送到你家的）总体效率仅约25%。其余的75%完全被浪费！这些被浪费的能量本来可用于附近家庭的取暖



目前英国的能源结构比例图。当化石燃料（石油、天然气和煤）用尽时，将会发生什么呢

