



美国中学生
课外读物

美国家庭
必备参考书



2000个科学知识

人们最关心的科学

THE HANDY SCIENCE ANSWER BOOK

从物理、化学到地球，从矿物、材料到能源
从环境、生物到植物世界，科学影响着并改变着人们

[美] 詹姆斯·E.博比克 / 著
郎淑华 / 译



历史和科学从未如此引人入胜。

——美国卡耐基图书馆



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



自1994年出版以来，本套图书多次修订重印，深受美国读者喜爱，是美国家庭必备图书。丛书的魅力来自于采用通俗易懂的问答形式，通过有趣的事实和精彩的花絮来解答人们感兴趣的各种问题。

如何满足你的好奇心、解开有趣问题的奥秘？本书精选了物理、化学、矿物、材料、能源等领域的有趣话题。

本书集趣味和启迪于一身，将为你回答最热门的问题，为你提供引人入胜的细节，满足你的求知欲和好奇心。



微信号: shkjwx

ISBN 978-7-5439-6641-3



9 787543 966413 >

定价: 38.00元

<http://www.sstlp.com>



美国中学生
课外读物

美国家庭
必备参考书



2000个科学知识

人们最关心的科学

THE HANDY SCIENCE ANSWER BOOK

从物理、化学到地球，从矿物、材料到能源
从环境、生物到植物世界，科学影响着并改变着人们

[美] 詹姆斯·E·博比克 / 著

郎淑华 / 译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

人们最关心的科学：2000 个科学知识 / (美) 博比克著；
郎淑华译．—上海：上海科学技术文献出版社，2015.6
(美国科学问答丛书)
ISBN 978-7-5439-6641-3

I . ① 人… II . ① 博… ② 郎… III . ① 科学知识 — 普及
读物 IV . ① Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 088562 号

The Handy Science Answer Book, 3rd Edition
by Carnegie Library of Pittsburgh
Copyright © 2008 by Visible Ink Press®
Simplified Chinese translation copyright © 2015 by Shanghai Scientific &
Technological Literature Press
Published by arrangement with Visible Ink Press
through Bardón-Chinese Media Agency

All Rights Reserved
版权所有 • 翻印必究

图字：09-2015-371

总 策 划：梅雪林
责任编辑：张 树
封面设计：周 婧

丛书名：美国科学问答

书 名：人们最关心的科学

[美]詹姆斯·E. 博比克 著 郎淑华 译

出版发行：上海科学技术文献出版社

地 址：上海市长乐路 746 号

邮政编码：200040

经 销：全国新华书店

印 刷：常熟市人民印刷有限公司

开 本：720×1000 1/16

印 张：16.75

字 数：282 000

版 次：2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5439-6641-3

定 价：38.00 元

<http://www.sstlp.com>

前言

生活中各个领域一直在发生着重大变化。科学技术方面发展迅猛,就好像在和光速(30万公里/秒)赛跑。我们怎样才能赶上科技发展的步伐,我们到哪里才能找到日常问题——从平淡无奇的问题到复杂难懂的问题——的答案?一张3.5英寸软盘能容纳多少数据(从400千~200多万字节)?我想要一只狗,但不想要一只会掉毛的狗。我该选什么样的狗呢?是贵宾狗、蓝色克里小猎狗,还是德国雪纳瑞犬呢?太阳何时消亡?是在大约50亿年后吗?我每天订阅的报纸产生多少废纸?是每年(250千克)吗?火星上有生命吗?

科学技术已成为现代生活的基础。设想一下没有计算机的世界将会是怎样的世界。在不到20年前,大众的普遍印象是:计算机将始终是大企业高度专业化的工具。现在一台普通个人计算机的技术能力已超过不久前巨大的大型主机。虽然普通公众目前主要利用计算机的这种技术能力来浏览(因特网)、进行电子购物、制作贺卡、看数字照片、下载音乐、将凯鲁亚克激发的意识流电子邮件发给毫无戒备之心的朋友,但是家庭计算机网络也用于做复杂的科学计算。家庭理财也依靠计算机。家庭事务计算机现在已成为我们日常生活方式的一部分,成为改变其操作者行为的实用工具。

利用计算机进行绘图和分析的科学家们正在破解遗传密码的奥秘。对基因的操纵可能成为找到癌症及重要基本治疗方法和延长人类寿命的工具。现在,科学家已能克隆动物,而政客们对克隆的道德性表示恼怒,并防止克隆人类(他们已认识到,一个克隆的政治家对社会无疑是一种威胁)。手机可以随时随地将一个人与另一个人联系上。由于在轨望远镜和计算机对来自深空信号的分析,我们对宇宙了解的深度和广度以极快的速度扩展。也许在将来不太遥远的某一天,我们将目睹宇宙大爆炸。我们依赖科学技术取得了这些巨大飞跃,但是随着我们对世界和宇宙方面专业化知识的增长,生活也变得比以往更加复杂,我们对基础科学技术的一般理解明显不足。我们有问题要问,我们感到困

惑,但是我们找不到答案。当今社会发展迅猛,我们已迷惑了。

在某种程度上,科学触及的生活方面是如此之广——无论是我们的环境、我们的家园、我们的工作场所,还是我们的身体本身——以至于很难分清究竟是什么构成了科学。本书没有特别地将问题局限于纯科学,而是关注那些通过普及性、受大众喜欢的程度、研究过程中的耗时性或独特性而使人特别关注的问题。

卡耐基图书馆的工作人员已尽其所能地对书中的数字和日期进行了核实。别忘了,甚至科学中的数字也会有出入。很多时候,这种差异可归因于权威们看问题的角度不同,更常见的原因是对数字进行简单的数学计算的结果。有时所列的数字或日期与查阅的资料一致;有时不一致的地方会加以注释,并给出替代的数字或日期。

本书作为家庭使用的参考书,便于孩子阅读,有助于满足人们对世界的好奇心。问题的回答用非专业技术语言写成。根据问题的性质,回答问题时或简明扼要,或进行更详尽解释。科学术语的定义包含在回答中。书中同时列出了公制量度单位和美国惯用的计量单位。

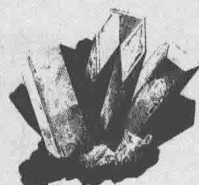
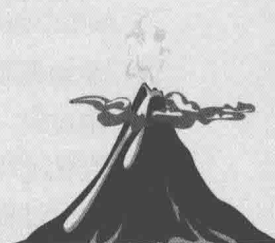
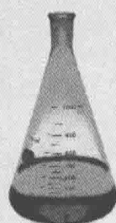
自从1994年本书第一版出版以来,卡耐基图书馆科技部收到了许多书中有趣内容的有益评论。看来人们很喜欢将所有这些信息编入一本便于使用的书中。安德鲁·卡耐基为科学技术部和本书的这次出版感到骄傲。

[美]詹姆斯·E.博比克

目录

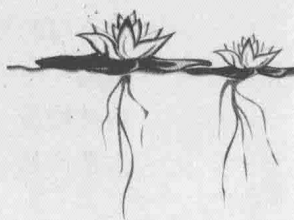
CONTENTS

前言.....	1
一 物理和化学	1
能量、运动、力和热	1
光、声音和其他波	8
物质	14
化学元素及其他	20
测量法、方法论及其他	31
二 地球	39
空气	39
自然特征及其他	42
水	46
陆地	56
火山和地震	69
观察与测量	79
三 矿物及其他材料	85
岩石与矿物	85
金属	96
自然物质	103
人造产品	111



目录

四 能源	127
非核燃料	127
核能	137
测量单位和测量	142
消耗和保护	146
五 环境	154
生态学、资源及其他	154
灭绝的和濒危的动植物	168
污染	177
回收、保护和废物	187
六 生物	198
细胞	198
进化论和遗传学	203
生命过程、结构及其他	216
分类、度量和术语	218
真菌、细菌、藻类及其他	223
七 植物世界	227
物理特征、作用及其他	227
乔木和灌木	229
花和其他植物	235
园艺、农艺及其他	245





物理和化学

能量、运动、力和热

► “绝对零度”是如何定义的？

绝对温度是指物质处于零热能状态时的理论温度。起初，绝对零度被认为是一种理想的气体在持续的压力下，其体积收缩为零时的温度。绝对温度在热力学方面具有重要意义，被用作绝对温度计的固定值。零度用 0 K (-459.67°F 或 -273.15°C) 表示。

物质分子运动的速度决定该物质的温度。分子运动得越快，分子所需要的空间（体积）就越大，温度上升得就越高。人们实际达到的最低温度是十亿分之二度 ($2 \times 10^{-9}\text{ K}$)。这一温度是芬兰赫尔辛基理工大学低温试验室的一个研究小组在1989年10月达到的。

► 热水比冷水结冰快吗？

一桶热水不会比一桶冷水结冰更快。可是，如果一桶水事先被加热或烧开，然后再冷却到跟那桶冷水一样的温度，那么这桶水就可能比那桶冷水结冰要快。在加热或烧开过程中，水中的一些气泡就会冒出来。因为气泡降低了热传导性，所以这些气泡能抑制结冰。同样的原理，之前加热过的水比没有加热过的水结冰要密实。这就是为什么热水管往往比冷水管先被冻裂的原因。



► 什么是超导电性？

超导电性是指许多金属、合金、化合物及陶瓷，通常在低温时所呈现的零电阻的特性。荷兰物理学家海克·卡莫林·昂纳斯(Heinike Kamerlingh Omnes)于1911年首次发现超导现象。美国3位物理学家——约翰·巴丁(John Bardeen)、利昂·N.库珀(Leon N. Cooper)和约翰·罗伯特·施里弗(John Robert Schrieffer)发展了有关这一现象的现代理论。这一理论被称作BCS理论，是以这三位物理学家姓氏的首字母命名的。BCS理论认为，由于某些材料中的电子在流动时不是自由无序地到处乱撞，而是形成有序的电子对，并且不损失能量，这些材料因此就出现了超导现象。巴丁、库珀和施里弗因在建立超导电性理论方面的研究，于1972年获得诺贝尔物理学奖。在超导电性领域方面的进一步突破是J.乔治·贝德诺兹(J. George Bednorz)和K.亚历山大·穆勒(K. Alexander Müller)在1986年完成的。贝德诺兹和穆勒发现一种由镧、钡、铜和氧构成的陶瓷材料，这种材料在30 K(−238℃)时出现超导电性，超导温度远远超过其他任何材料。贝德诺兹和穆勒在1987年获得诺贝尔物理学奖。这是一项意义重大的成就，因为在大多数情况下，诺贝尔奖仅授予那些颁奖前20~40年间所做出的发现。

► 超导电性有哪些实际应用？

对于超导电性，人们已经提出了各种各样的应用，其应用领域非常广泛，如电子、交通、电能等领域。现在还在继续研究开发功率更强大、效率更高的电动机及能够测量极其微小磁场的医学诊断装置。在电力传输过程中，由于传统铜线的电阻作用，要损耗掉15%的电能，因此说，超导电性在电子传输领域具有很大的研发潜力。人们将应用功率更强大的电磁铁，制造高速磁悬浮列车，叫做“磁悬浮”。

► 什么是细脉学说？

细脉学说是粒子物理学中一种相对较新的理论，认为粒子不是点形的，而是线形的或环形的。这些“细脉”观点是纯理论上的，因为在实验上还没有发现



任何细脉。细脉学说的最终解释可能需要一种新几何学——一种也许涉及无穷大的几何学。

► 什么是惯性？

宇宙中所有物体和物质保持静止不动，或运动中的物体或物质在没有外力作用下保持同一方向的运动。这种趋势称作惯性。艾萨克·牛顿（Isaac Newton, 1642—1727）因此创立了牛顿第一定律。要移动某一静止的物体，必须要有足够大的外力克服该物体的惯性。物体越大，移动它所需要的力也就越大。牛顿在1687年发表的《自然哲学的数学原理》一书中，提出了他的三大运动定律。牛顿第二定律为：移动某一物体的力等于该物体的质量乘以其加速度（ $F=MA$ ）。牛顿第三定律为：每个作用力都有一个大小相等方向相反的反作用力。

► 为什么高尔夫球有微凹坑？

高尔夫球上的微凹坑使作用于高尔夫球上的空气阻力（当物体穿过气体时使物体失去能量的力）减少到最小，使球运动的距离超过光滑的球运动的距离。当空气流过有微凹坑的高尔夫球表面时，会较长时间地附着在球体上，从而减少消耗球体能量的涡流或气流的影响。一只微凹坑的高尔夫球能运行300多码（275米），而一只光滑的球只能行进70码（65米）。一只高尔夫球上可能有300~500个小凹坑，坑深0.01英寸（0.25毫米）。影响球运动距离的另一个因素是给球一个逆转。有了逆转，作用于球顶部的空气压力就会变小，所以球就会在空中停留更长的时间（就像飞机一样）。

► 为什么曲线球曲线前进？

曲线球实际上是否在沿着曲线前进，还是曲线运行过程中的明显变化只是一种视觉错觉，这一问题已争论了许多年。在1959年，莱曼·布里格斯（Lyman Briggs）证明，球在投球手和击球手之间运行的60英尺6英寸（18.4米）距离中，球能沿曲线前行17.5英寸（44.45厘米）。一只快速旋转的棒球受到两次上升



1687年,牛顿发表了《自然哲学的数学原理》,为力学奠定了基础。



为什么回旋镖投出后会回到投掷者手里?

两个著名的科学原理说明了回旋镖的独特飞行:(1)在回旋镖上方,空气的流动对回旋镖弯曲的表面产生上升力;(2)旋转陀螺仪不愿从其位置上移开。

当一个人投出回旋镖后,投掷者正确地投掷会使回旋镖垂直旋转。结果,回旋镖就会产生举力,但这个力不是垂直向上的力,而是向一边的力。当回旋镖垂直旋转向前运动时,流过回旋镖旋翼上面的空气,在某一时刻的速度超过同一旋翼下面同一时刻空气流过的速度,于是,旋翼上面的压力小于旋翼下面的举力,这样就产生了上升力。回旋镖试图扭曲过来,但是由于回旋镖在快速旋转,动作就像陀螺仪一样,并以弧形向侧边转动。如果回旋镖有足够长的时间停留在空中的话,就会绕个满圆,回到原处。每个回旋镖都有一个内置的轨道直径,它不会因投掷者投掷力强度的大小或回旋镖旋转的快慢而受到影响。

力的作用,使球出现曲线飞行。其中一种上升力叫马格努斯力,是以它的发现者——德国物理学家马格努斯(H. G. Magnus, 1802—1870)的姓氏命名的。另一种上升力叫做前行迹偏斜力(wake deflection)。马格努斯力使曲线球向侧边移动,因为作用于球两侧的力不平衡。棒球上的缝线使球一边的压力小于另一边。这就使球的一边比另一边旋转得快,结果造成球的“曲线前进”。前行迹偏斜力也使球向一边偏斜。这是因为,空气在运动行进并自我旋转着的球体表面上停留的时间较长,所以球的飞行轨迹就发生了偏移。

什么是麦克斯韦磁通量?

一位想象中的人,他通过开、关两团气体之间的一道微小的门,在理论上就能使一团运动速度较慢的气体分子浓缩(使气体变得更冷),也能使另一团运



动速度较快的气体分子浓缩(使气体变得更热),因而打破了热力学中的第二定律。这一定律的基本陈述是:热量不会自然地从较冷的物体流向较热的物体,要做到这一点,必须消耗能量。这一假说是詹姆斯·C.麦克斯韦(James C. Maxwell, 1831—1879)在1871年提出来的,他被认为是19世纪最伟大的理论物理学家。磁通量使分子产生有效的流动,从而使它的热力学能量增加,这种额外的热能对做功是有用的,这一系统会成为一种永动机。大约1950年,法国物理学家莱昂·布里渊(Léon Brillouin)证明了麦克斯韦的假设不正确。他证明在运动速度快的分子和运动速度慢的分子的选择中,由于磁通量的作用而产生的熵的减少将会少于熵的增加。

► 磁学学科的创立者是谁?

英国物理学家威廉·吉尔伯特(William Gilbert, 1544—1603)认为地球是一个巨大的磁体,并详细研究了地球倾角磁场和变化磁场。他探索了许多其他的磁和静电现象。磁通量单位是吉伯特(符号Gb),即以他的姓命名。

美国物理学家约翰·H.范(范弗莱克)(John H. Van Vleck, 1899—1980)对现代磁学理论作出了重大贡献。他的配体场理论解释了许多元素及化合物的磁性、电性和光性,证明了温度对顺磁材料的影响(称为范弗莱克顺磁性),并创立了关于原子及其成分的磁性理论。



威廉·吉伯特最早解释了电与磁之间的关系。

► 谁首次记载了自燃现象?

自燃指的是大量储存的材料自行着火燃烧。它是由于材料内部的氧化使得

材料的热量增加而引起的。氧化通常是失去电子的反应,特别是当氧与一种物质结合,或当化合物中的氢被移走时。因为氧化产生的热不能散入周围的空气中,因此材料的温度一直上升,直到材料的温度达到燃点并起火。

公元290年,中国有一本书在描述储存的油布着火时,就记载了这种自燃现象。西方最早对自燃现象的认识是在1757年。那年杜哈莫(J. P. F. Duhamel)讨论到在7月的阳光下晾晒的一堆浸油帆布燃起的大火。在认识到自燃现象以前,这样的事件通常归咎于纵火犯。

► 什么是燃素?

燃素是18世纪时使用的一个词语,认为燃素是燃烧过程中释放出的一种物质。燃素理论是德国化学家兼物理学家乔治·恩斯特·施塔尔(George Ernst Stahl, 1660—1734)在18世纪初期建立的。

施塔尔认为,可燃材料(如煤或木头)富含一种叫做“燃素”的物质。燃烧后的残留物中没有燃素,因此再也不能燃烧。金属生锈也涉及燃素的转移。这一公认的理论解释了以前化学家不知道的许多问题。例如金属冶炼就符合燃素理论,正如碳燃烧时失去重量一样。因此燃素的失去也会减少或增加重量。

法国化学家安托万·洛朗·拉瓦锡(Antoine Laurent Lavoisier, 1743—1794)证明,金属变成金属灰时,其增加的重量恰好等于容器中失去空气的重量。拉瓦锡还证明,一部分空气(氧)对燃烧来说是必不可少的,没有任何材料会在无氧情况下燃烧。施塔尔燃素理论到拉瓦锡氧化理论的过渡,标志着18世纪末现代化学的诞生。

► 纸的燃点是多少?

纸在450°F(230℃)时会燃烧。

► 什么是绝热过程?

绝热过程指系统与周围环境之间没有热交换的热力学系统。



► 北半球和南半球的下水旋转方向不同吗?

在北半球,如果水从完全对称的浴缸、水池或马桶中流出,水就会逆时针方向旋转。在南半球,水会顺时针方向旋转流出。其原因在于科里奥利效应(地球的自转对地球表面任何运动的空气气体和风体的影响)。然而,有些科学家认为,这种影响对小型水体则不起作用。水在赤道上会垂直向下流。

► 谁发明了回旋加速器?

回旋加速器是由美国物理学家欧内斯特·劳伦斯(Ernest Lawrence, 1901—1958)于1934年在加利福尼亚伯克利大学发明的,用于研究原子核的结构。回旋加速器产生高能粒子,高能粒子沿螺旋形线向外高速运动,且不断加速,而不是通过极长的线状加速。

► 什么是莱顿瓶?

莱顿瓶是最早储存电荷的容器。最初由E.乔治·冯·克莱斯特(E. Georg van Kleist, 约1700—1748)于1745年提出,最早进行这样描述是因为莱顿大学物理学教授皮德·冯·穆申布鲁克(Pieter Van Musschenbroek, 1692—1761)也使用这个装置。这个装置后来就叫做莱顿瓶,它是第一个能够存储大量电荷的装置。莱顿瓶中有一个与水、水银或电线相连的内部电极。外部电极是拿着瓶子的人的手。改进的莱顿瓶的内外层分别涂以金属箔。内部的金属箔与导线相连,终端为一个球形导体,这样就不需要电解液。在使用时,莱顿瓶通常由静电发电机充电。莱顿瓶现在仍然用于课堂上的静电演示。

光、声音和其他波

► 光速是多少?

光在真空中每秒运行速度186 282英里(299 792千米)。

► 光的原色是什么?

光的颜色取决于可见光的波长(沿光波传播方向两个相邻波峰之间的距离)。组合成“白光”的颜色从最长波长到最短波长的顺序依次为:红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫。除了靛色外,所有这些单色光占据光谱的大部分(电磁辐射光束折射时产生的整个波长范围)。光束经过棱镜时产生折射,这时可以见到这些颜色的色带。有些人认为,光的基本颜色是占据大部分光谱的六种单色,即红、橙、黄、绿、蓝和紫。许多物理学家承认3种基本颜色:红、黄和蓝。把两种基本颜色以不同比例合在一起,可以构成所有其他颜色。科学家已经在光谱内发现了55种不同颜色。在光谱两端的红外线和紫外线是肉眼无法看见的。

► 偏光太阳镜是如何降低强光的?

水、玻璃和雪的水平面反射的阳光发生部分偏振,偏振的方向主要是水平面方向。这样的反射光可能会很强烈,产生强光。墨镜中的宝丽来材料会阻挡与传播轴垂直方向的偏振光。宝丽来墨镜在制作时,其镜片传播轴就是垂直的。

► 服装的颜色在太阳光下和在商店里荧光灯下看到的颜色为什么不同?

白光是由所有颜色的光合成的,但每一种颜色的光都有不同的波长。虽然阳光和荧光看起来都像“白光”,但每种光都是含有略微不同波长的混合光。当日光和荧光(白光)被一件服装吸收时,只有构成白光的部分波长从服装上被反射。当眼睛视网膜观察到服装“颜色”时,其实看到的只是这些反射的波长。波长的混合决定观察到的颜色。同样一件服装,其颜色在商店里与在室外街上看到的不一樣,原因就在于此。

► 安德斯·埃斯特朗对光谱学的发展作出了怎样的贡献?

瑞典物理学家及天文学家安德斯·琼斯·埃斯特朗(Anders Jonas Ångström, 1814—1874)是光谱学创立者之一。他早期的研究工作为光谱分