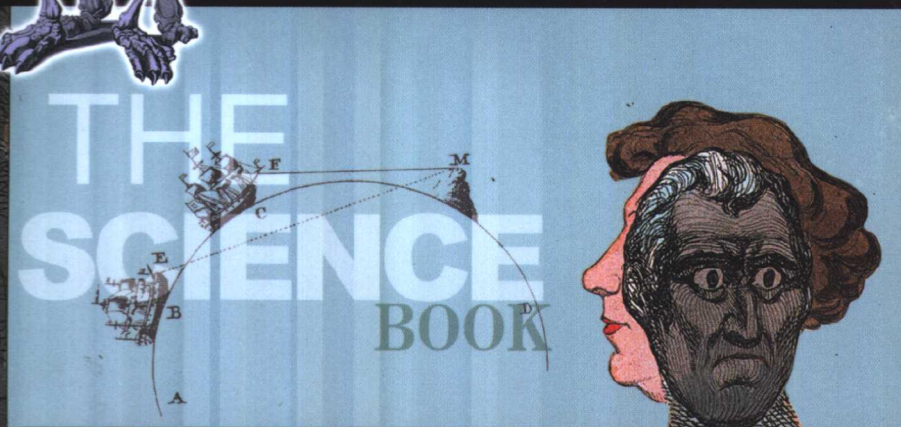


科学之书

——影响人类历史的 250 项科学大发现

[英] 彼得·秦勒克 编



山东画报出版社



科学之书

——影响人类历史的 250 项科学大发现

THE SCIENCE BOOK

[英] 彼得·泰勒克 编

马 华 张 震 张 帆 石永浩 文治芳 译

张晓博 译校



山东画报出版社

山东省版权局著作权合同登记章 图字: 15 - 2002 - 160

图书在版编目 (C I P) 数据

科学之书: 影响人类历史的 250 项科学大发现 / (英)

彼得·泰勒克 (Peter Tallack) 编; 马华等译. 济南: 山东画报出版社, 2004.3

ISBN 7-80603-801-9

I. 科... II. ①彼... ②马... III. 自然科学史—世界—普及读物 IV. N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 100600 号

Chinese translation published by Shandong Pictorial Publishing House

Published by arrangement with The Orion Publishing Group Ltd.

All rights reserved

责任编辑 于建成

装帧设计 宋晓明

出版发行 山东画报出版社

社 址 济南市经九路胜利大街39号 邮编 250001

电 话 总编室(0531)2060055-5420

市场部(0531)2053182 (传真)2906847

网 址 <http://www.sdpress.com.cn>

电子信箱 hbcbb@sdpress.com.cn

印 刷 山东新华印刷厂临沂厂

规 格 148×210毫米

17.125印张 250幅图 250千字

版 次 2004年3月第1版

印 次 2004年3月第1次印刷

印 数 1-5000

定 价 68.00元

如有印装质量问题,请与出版社资料室联系调换。

《科学之书》是第一本配有丰富图片的科学故事书，精选了人类有史以来250项有代表性的最重要的科学事件，为人们认识宇宙提供了一种独特的、全新的观点。它介绍了科学思想对我们的日常生活、对人类起源和世界的由来的认识以及对人类最终命运的影响。

本书通过优雅的文字、广泛的信息和令人炫目的图片，按照年代顺序编排、权威的写作加上完整的参考体例，记录了有史以来人类最辉煌的科学成就，内容覆盖生物学、物理学、天文学、宇宙学、地质学、医学和数学等学科。每一个条目占两页的篇幅，通过清晰的文字和优美的图片对每一项科学事件、科学思想和科学发现进行阐述。点缀其中的较长的文章由世界上著名的科普作家写作，讨论了历史上最为重要的科学成就。

从较为粗糙的零到费马的最后定理，从太阳为中心的宇宙观到人类第一次踏上月球，从细胞的发现到“多利”羊的克隆成功，《科学之书》捕捉到科学的神奇和迷人之处，并分别阐述其来龙去脉。在当今时代，几乎每天都有重要的科学新发现问世，相信本书有助于读者对世界的了解和对未知世界的探索。



索森·格林菲尔德是牛津大学药理学教授。1998年被任命为英国皇家研究院院长。因为在公众认识科学方面的突出贡献，荣获当年迈克尔·法拉第奖章。2000年获英国最高级巴思爵士，2001年被授予女性男爵称号。主要著作有《漫游指南》、《大脑的私生活》。

西蒙·辛格获剑桥大学粒子物理学博士学位。曾任英国广播公司制片人。导演了英国电影和电视艺术学院获奖纪录片《费马的最后定理》，并出版了同名畅销书。还著有：《密码之书：古埃及到量子密码术的秘密科学》。他目前居住在伦敦，网址是：www.simonsigh.com。

彼得·泰勒克在1998年成为《自然》杂志社的编辑前，曾在伦敦大学学习遗传学。此后任职于威登菲尔德和尼克森科学出版集团。他和妻子及两个孩子目前居住在水晶宫附近的恐龙公园。

责任编辑：于建成
装帧设计：宋晓明

目 录

前言	1	1565 年	化石	42	
序	2	1572 年	新星	44	
导言	4	1600 年	自然磁力	46	
公元前35,000年	计算的起源	6	1609 年	行星运动定律	48
公元前3000年	史前天文学	8	1610 年	望远镜中的天空	50
公元前530年	宇宙之音	10	1614 年	对数	52
公元前350年	亚里士多德的遗产	12	1682 年	血液循环	54
公元前320年	植物学的诞生	14	1638 年	落体	56
公元前300年	欧几里得的《几何原本》	16	1639 年	金星凌日	58
公元前260年	移动世界	18	1648 年	大气压力	60
公元前240年	地球圆周	20	1654 年	概率论	62
公元前134年	天体预测	22	1656 年	土星的圆环	64
50 年	药用植物	24	1661 年	波义耳的《怀疑的化学家》	66
140 年	地心说	26	1669 年	地质层	68
180 年	人体质疑	28	1671 年	行星的距离	70
876 年	零	30	1673 年	微观生命	72
1025 年	解谜彩虹	32	1687 年	牛顿的《原理》	74
1202 年	代数	34	微积分学	76	
1435 年	透视画法	36	876 年	植物的性别	80
1543 年	日心说	38	876 年	哈雷彗星	82
1543 年	人体解剖学	40			

876 年 信风 84
 876 年 生物命名 86
 876 年 自然生成 88
 876 年 π 90
 876 年 燃烧 92
 876 年 发现天王星 94
 876 年 氢与水 96
 876 年 地球周期 98
 876 年 接种疫苗 100
 876 年 太阳系的起源 102
 876 年 比较解剖学 104
 1797 年 灾变地质学 106
 1798 年 人口压力 108
 1798 年 “称量”地球 110
 1799 年 洪堡的远航 112
 1799 年 电池 114
 1800 年 光的波属性 116
 1801 年 发现小行星 118
 1807 年 新元素 120
 1808 年 原子论 122

绘制元素周期表 124

1809 年 遗传性特征 128
 1814 年 光谱线 130
 1815 年 化石群 132
 1820 年 电磁学 134
 1822 年 破译象形文字 136
 1822 年 差分机 138
 1826 年 卵与胚胎 140

1828 年 尿素合成 142
 1829 年 非欧几里得几何学 144
 1830 年 赖尔的《地质学原理》 146
 1834 年 史前人类 148
 1838 年 遥远的星星 150
 1840 年 冰川时期 152
 1842 年 发现恐龙 154
 1842 年 多普勒效应 156
 1843 年 太阳黑子周期 158
 1845 年 螺旋式星系 160
 1846 年 发现海王星 162
 1847 年 热力学定律 164
 1851 年 傅科钟摆 166
 1854 年 霍乱与水泵 168
 1856 年 尼安德特人 170
 1856 年 苯胺紫染料 172
 1858 年 细胞群 174
 1859 年 达尔文的《物种起源》 176

最早的人类 178

1860 年 始祖鸟 182
 1861 年 映射语言 184
 1863 年 温室效应 186
 1864 年 麦克斯韦方程组 188
 1865 年 身体调节 190
 1865 年 苯分子环状结构 192
 1865 年 孟德尔遗传定律 194
 1867 年 甘油炸药 196
 1869 年 元素周期表 198

1873年	形态变化	200	1908年	布朗运动	258
1877年	火星上的运河	202	1908年	合成氨	260
1878年	微生物理论	204	1909年	先天新陈代谢错误	262
1882年	细胞免疫性	206	1909年	伯吉斯页岩	264
1885年	山体构造	208	1910年	神奇的子弹	266
1886年	固氮作用	210	1910年	遗传基因	268
1889年	神经系统	212	1911年	超导	270
1889年	测量变异	214	1911年	宇宙射线	272
1890年	抗毒素	216	1912年	大陆漂移说	274
1891年	爪哇人	218	1913年	原子模型	276
1894年	酶化作用	220	1914年	神经传递素	278
1895年	X射线	222	1914年	气候周期	280
1895年	潜意识	224	1915年	广义相对论	282
1896年	放射性	226	1918年	地球在宇宙中的位置	284
1897年	阿司匹林	228	1918年	新达尔文主义	286
1897年	电子	230	1920年	气象预报	288
1897年	疟疾寄生虫	232	1920年	星球进化	290
1898年	病毒	234	1921年	胰岛素	292
1900年	量子论	236	1922年	鳗鱼回游	294
1901年	血型	238	1923年	作物多样性	296
1903年	混沌理论	240	1924年	儿童成长	298
1904年	智力测验	242	单词与规则 300		
1904年	条件反射	244	1925年	丹翁人	304
1905年	狭义相对论	246	1925年	物质波二元性	306
从牛顿到爱因斯坦 248			1928年	青霉素	308
1906年	维生素	252	1929年	地磁逆转	310
1906年	地球内部	254	1929年	扩张的宇宙	312
1907年	岩石的年龄	256	1931年	数学的局限	314

1931年 白矮星 316
 1932年 中子 318
 1932年 反物质 320
 1934年 尼龙 322
 1935年 动物本能 324
 1937年 柠檬酸循环 326
 1938年 行为强化 328
 1938年 活化石 330
 1939年 DDT 332
 1940年 蝙蝠的回声定位 334
 1942年 核能 336
 1943年 细菌的基因 338
 1943年 人造神经网络 340
 1944年 博弈论 342
 1945年 蜜蜂的交流 344
 1946年 计算机 346

图灵机 348

1946年 光合作用 352
 1947年 放射性碳年代测定 354
 1947年 黏液菌聚集 356
 1948年 晶体管 358
 1948年 量子电动力学 360
 1948年 信息理论 362
 1949年 移植排斥 364
 1949年 镰状红细胞贫血 366
 1950年 彗星群 368
 1951年 跳跃基因 370
 1951年 化学振荡 372

1952年 神经冲动 374
 1952年 神经细胞的生长 376
 1953年 生命的起源 378
 1953年 眼球快速运动睡眠 380
 1953年 双螺旋结构 382

数字河 384

1954年 避孕药 388
 1956年 左撇子的宇宙 390
 1956年 视觉的化学基础 392
 1956年 亚原子幽灵 394
 1957年 语言本能 396
 1958年 太阳风 398
 1959年 血红蛋白结构 400
 1959年 奥杜威峡谷 402
 1961年 海弗里克极限 404
 1961年 黑猩猩的文化 406
 1961年 外星人的智力 408
 1962年 右脑,左脑 410
 1962年 服从心理 412
 1963年 类星体 414
 1964年 合作的进化 416
 1964年 夸克 418
 1965年 最古老的化石 420
 1965年 创世余晖 422
 1967年 板块构造学说 424
 1967年 统一力 426
 1967年 共生细胞 428
 1967年 脉冲星 430

1968年	随机分子进化	432	1984年	超弦	486
1969年	“阿波罗号”登月行动	434	1984年	古老的脱氧核糖核酸(DNA)	488
1969年	生命的五界	436	1984年	心理影像	490
1970年	绿色革命	438	1984年	纳里欧柯托米少年	492
1971年	生物的自我识别	440	1984年	准晶体	494
1972年	盖亚假说	442	1984年	基因指纹识别	496
1973年	伽马射线爆闪	444	1985年	巴克敏斯特富勒体	498
1973年	遗传工程	446	1987年	1987A超新星	500
1974年	臭氧洞	448	1987年	混沌世界的边缘	502
1974年	黑洞蒸发	450	1987年	走出非洲	504
1975年	近亲遗传	452	1988年	定向突变	506
独一无二的物种		454	1990年	一氧化氮	508
1975年	不规则碎片形	458	1990年	巨型吸引子	510
1975年	单克隆抗体	460	1990年	大黄蜂的飞行	512
1976年	四色图定理	462	1991年	雄性基因	514
1977年	极限处的生命	464	1991年	冰人	516
1977年	公开密钥密码系统	466	1994年	费马的最后定理	518
1980年	人类癌症基因	468	1994年	舒梅克—列维9号彗星	520
1980年	恐龙灭绝	470	1995年	物质的新状态	522
1980年	动物设计遗传学	472	1995年	行星世界	524
1980年	圣海伦斯火山喷发	474	1995年	“伽利略号”使命	526
1982年	量子论的命运	476	1996年	克隆羊“多利”	528
1982年	朊病毒蛋白质	478	1996年	火星微体化石	530
1982年	生物多样性	480	1998年	沃斯托克湖	532
1983年	记忆分子	482	1998年	月球上的水	534
1983年	艾滋病病毒	484	2000年	人类基因组序列	536

前言

索森·格林菲尔德 (Susan Greenfield)



科学正日益成为我们生活中不可或缺的一部分：科学在以前的任何时代都没有像今天这样深深地影响着人们的感受、饮食、休闲活动以及在日趋加快的信息时代进行沟通的方式。

在物理学、生物医学诸方面人类都取得了很大的进展。但是，如果我们想利用这些成就为社会造福，我们首先应该通晓科学。

本书旨在向广大读者介绍奇异的科学世界。我们不仅可以通过阅读每个独立的条目去认识改变我们生活和世界的各项发现，而且还可以通过本书去探讨这些科学发现产生的背景。作为一次创新活动，本书采用完美的组织框架，按照年代顺序记录下所有学科的重要事件。

书中全新的历史观、令人难以置信的精美图片既能引起读者探求事实的兴趣，又能够满足那些理性读者的审美情趣。当然，本书也填补了艺术和科学之间荒谬的鸿沟。翻阅这本插图本图书可以得到如同阅读其他一些涉及历史、文学及哲学作品同样的享受。

《科学之书》不仅仅是简单地阐述单项的科学发现的事实，而且提出科学发现所依据的思想。更为重要的是，它让我们认识到个人品质同科学思想之间的联系。读者可以通过简洁美妙的方式接受科学教育，从容地接受 21 世纪科学的挑战。

序

西蒙·辛格 (Simon Singh)

《科学之书》收录了科学史上250项最重要的有趣的故事。乍一看，数百张图片难以全面揭示人类对宇宙微妙有趣的探索过程。但是，透过书中的各项条目，我们可以领略各种科学方法，而这正是寻求、确立和推翻真理的途径。例如，目前有关行星绕太阳运行轨道的模型就是经过了一系列复杂曲折的探索之后确立的。

尽管希腊天文学家最早提出日心说体系，古希腊后期的天文学家托勒密(Ptolemy)提出的地球是宇宙的中心观点还是延续了一千多年的时间。在《数学大成》(阿拉伯翻译家译为《伟大的组成》)一书中，托勒密依据两个原理提出地球当之无愧是宇宙的中心，太空中神圣的物体都是按照统一的圆形轨道运行的。但是观察表明，不能简单地认为行星的轨道是圆形的。这是因为行星有时会停止由西向东的正常运行方向，改为由东向西运行，然后再转入向东运行的正常轨道。今天我们认识到这主要是由于地球并非宇宙的中心造成的，或者说，地球绕太阳运行，其他行星的反向运动是由于观察这些行星的人所在的物体本身也是在不断地运动着的。

但是托勒密还试图用理论解释这种观察结果。地球是固定不动的，行星确实沿着固定的圆形轨道运行。事实上，这种思想是在亚里士多德和其他人的理论基础上产生的。可是，托勒密赋予其数学含义，在他看来，似乎整个运行的宇宙问题都得到了解决。托勒密的研究方法至少在这方面是正确的：那就是成功的理论必须与实际观察结果一致。然而，理论也不是通过简单的描述就能得出来的，它还要能够揭示观察到的现象背后的真实性，更好地体现正确的理论，从这种意义上说，托勒密的模型是错误的。

托勒密的模型延续了数百年主要得益于它是建立在地球是静止不动的常识上的。正如爱因斯坦所指出的那样：“常识不过是人在八岁以前头脑中形成的偏见。”不仅不愿放弃常识，相反，一些天文学家不断地为地球中心模

型添加周期和本轮，竭力想使它的解释能够符合真实的世界。最终，到16世纪初，尼古拉·哥白尼(Nicolas Copernicus)根据太阳为中心的体系重新设计出一个模型。他的太阳系理论比托勒密的观点更加简洁、完美和精确(简单和优雅一向是提出科学理论时必须重视的两条原则，美学的启发作用远大于常识)。一个世纪之后，约翰斯·开普勒(Johannes Kepler)在第谷·布拉赫(Tycho Brahe)详细观察结果的基础上，否定了哥白尼的圆形轨道说，认为行星按照椭圆形轨道在运行。他精心设计的模型更加准确地反映出理论和观察结果间的联系。这一理论为艾萨克·牛顿的万有引力定律的提出打下了基础。万有引力定律概括了开普勒忽略的轨道上的力的作用。

理论和观察之间的相互作用促成新理论的提出。但是在二者出现冲突的时候，要么是让观察结果以特别的方式适应理论，要么是质疑基础理论的有效性。总的来说，科学家们喜欢修订他们喜欢的理论而不是放弃它们。但是伟大的科学家敢于质疑传统的正统说法，并且大胆地提出能够描述观察结果的、更能够体现背后真理的新理论。正如社会学家罗伯特·K·默顿(Robert K. Merton)指出的那样：“许多机构主张绝对的信条，而科学机构把怀疑视做美德。”

从书中最有趣的科学事件中可以看出，当旧的理论与观察结果出现明显的不一致的情况时，怀疑论、创造性以及理智的思想会同时促成新理论的提出。在20世纪，爱因斯坦的相对论超越了牛顿的万有引力定律。爱因斯坦认为，牛顿的万有引力定律虽然只是大致地接近他自己深奥的思想，但是却与他以前的观察结果完全一致。然而，爱因斯坦的理论预测促使天文学家们更精确地测量，结果证明牛顿定律的不准确性，并验证了爱因斯坦理论的精密性。1919年，阿瑟·艾迪顿(Arthur Eddington)爵士测量月食的方法揭示了太阳能够使星体发出的光线改变方向的程度。这一结果与爱因斯坦而不是牛顿的预测结果一致。

从某种意义上讲，《科学之书》是在赞美怀疑论。书的后半部分着重描述目前广为接受的不同领域的真理。但是即使该理论被认可，也需要质疑和检验。危险在于今天依据智能常识得出的这些理论一旦变得根深蒂固会诱使科学家们形成偏见，阻碍他们去寻求对宇宙更加完美的认识。

导 言

彼得·泰勒克 (Peter Tallack)

本书收集了那些不仅改变科学本身的前进方向,而且改变人们思想领域的科学成就的故事。它涵盖了传统的自然科学(物理学、化学、生物学、天文学和地球学)以及心理学、考古学、古人类学、医学和数学。望远镜、显微镜和计算机等技术在直接促进科学进步时才显示出其重要性。

到底哪些故事应该收录,哪些故事应该舍弃,我被这个问题一直困扰了数月。虽然也收录了一些早期哲学家们预言科学思想诞生的探索故事,本书更多的篇幅集中在那些解决长期存在的问题、开辟新的研究领域以及改变人们世界观的新发现、新理论和新方法。其中的一些理论起初被误解后来反而被接受,还有一些虽然后来被证明是错误的,但曾经对某一科学领域产生过重大影响的故事也被收入书中。

科学知识的暂时性特点在选辑的现代探索故事中表现得尤为突出。世界上曾经出现过的科学家有90%以上的人目前仍在生活和工作着。对于前人的科学成就,我们抱着事后聪明的态度相对来说容易评价。今天的科学发现,尽管丰富了当前科学研究的范围,人们还是难以比较它们的重要性,也无从知道它们是否经得起时间的检验,会不会导致新的科学发现的诞生。

虽然科学不是按照线性方式发展而来的,本书的编排顺序却很好地反映了不同学科领域内多个世纪以来总的发展潮流和相互之间的影响关系。然而,科学也不仅仅是一系列的事实简单的罗列,基于此,本书还探讨了作为人类活动的科学是想像力、创造性、竞争、混战、直觉、独创性和错误的综合体的特征。



最后需要指出的是，为突出科学的奇迹及其迷人的魅力，我不得不
对许多科学家和重要的科学事件忍痛割爱。这样的一本选集难免有点主
观，借用我曾经咨询过的一位物理学家的话来说，确实有些“蛮勇”。事
实上科学也是需要品位的。

对读者的提示：某些日期可能比较模糊，尤其是那些笼统的生卒年
月或事件发生的日期，我们参照历史学家们一致的观点。涉及一系
列科学成就的条目中，人物、事件、日期的选择也可能有点“武断”。
机构而不是个人常常享有更高的国际声誉，本书采用公制单位。图
书再版时会添加上科学家们空缺的生卒年月。

公元前35,000年

计算的起源

斯威士兰 (Swaziland, 约公元前 35, 000 年)

与其他人类活动一样, 计算的起源也已淹没在历史的长河之中。考古学发现的人类从事计算活动的最早证据是用作计数棒的骨头。在南非斯威士兰发现的狒狒腓骨可以追溯到公元前35,000年, 上面刻有29个凹痕。这块腓骨可能是用来记录月亮周期的, 因为它和现在仍在纳米比亚使用着的“日历棒”非常相似。在捷克共和国的摩拉维亚地区发现了一块刻着55个凹痕的狼骨(公元前30,000年), 在扎伊尔的爱德华湖岸边发现了貌似工具的“伊商格”(Ishango)骨, 骨上嵌着石英(公元前9000年)。骨上的计数标记往往排列成不同的组合, 不过它们所代表的含义至今仍是谜。

古老的计数方法在一些现代数字中仍残留着一丝痕迹: 我们(注: 作者的国家英国)用来代表1的数字, 还有罗马人和中国人用来代表1、2、3的数字(罗马数字I、II、III和中国数字一、二、三), 都是些计数标记。但是, 一个一个的计数方法太局限了, 一些古代文明社会开始把单个的数字集合在一起, 以5、10、12和60为基础, 创造出更为灵活的数字系统。大多数数字系统都留有起源于各种手指计数法的痕迹。

最早的文字, 特别是数字记录来自底格里斯河和幼发拉底河之间的美索不达米亚平原。苏美尔人发明的以60为基数的数字系统需要采用特殊符号来代表1、10和60, 是最早的位值系统——数字的值取决于它所在的位置。它起源于大约公元前2500年至公元前3000年, 但现在我们计时和在角度测量中仍用到这种方法。书写记录可以刻在陶板上, 但计算往往是通过数不同形状、代表不同物品的卵石。大约公元前2000年, 这种方法开始被算盘取代。公元前1000年初期, 腓尼基人最先发明了以字母表为基础的文字系统, 同时开始用字母来代表数字。



苏美尔人的陶碑上用楔形文字记录着以银子交易一座房子和一块土地的账单，时间约为公元前2550年。

参见：《史前天文学》8~9页，《零》30~31页，《代数》34~35页，《破译象形文字》136~137页