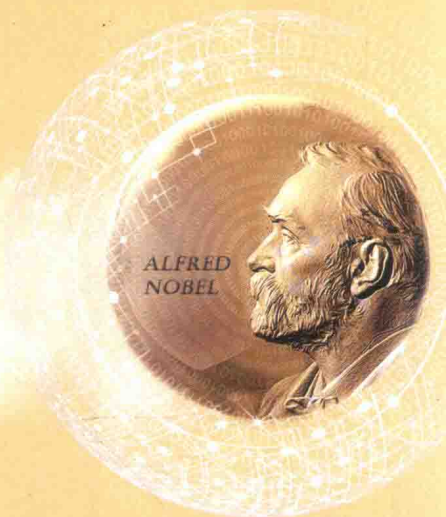




“十二五”国家重点
出版物出版规划项目

《科学美国人》精选系列

改变世界的 非凡发现



诺贝尔奖得主文集

《环球科学》杂志社
外研社科学出版工作室

编

杨振宁、科恩伯格、布莱克本……
20位诺贝尔奖得主讲述传奇曲折的探索故事

宇宙的命运将是什么？
地球上的生命是如何诞生的？
如何捕捉能穿越人体的幽灵粒子？
大脑中隐藏着怎样的定位系统？
……



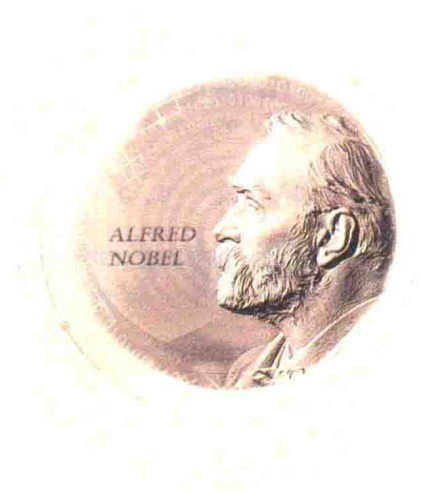
外研社 学与研究出版社
WORLDWIDE TEACHING AND RESEARCH PRESS

改变世界的 非凡发现

诺贝尔奖得主文集

《环球科学》杂志社
外研社科学出版工作室

编



图书在版编目 (CIP) 数据

改变世界的非凡发现：诺贝尔奖得主文集 / 《环球科学》杂志社，外研社科学出版
工作室编. — 北京：外语教学与研究出版社，2017.11

(《科学美国人》精选系列)

ISBN 978-7-5135-9619-0

I. ①改… II. ①环… ②外… III. ①自然科学—普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 280819 号

出 版 人 蔡剑峰

责任编辑 蔡 迪 赵凤轩

封面设计 锋尚设计

版式设计 陈 磊

出版发行 外语教学与研究出版社

社 址 北京市西三环北路 19 号 (100089)

网 址 <http://www.fltrp.com>

印 刷 北京华联印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 17

版 次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5135-9619-0

定 价 59.80 元

购书咨询：(010) 88819926 电子邮箱：club@fltrp.com

外研书店：<https://waiyants.tmall.com>

凡印刷、装订质量问题，请联系我社印制部

联系电话：(010) 61207896 电子邮箱：zhijian@fltrp.com

凡侵权、盗版书籍线索，请联系我社法律事务部

举报电话：(010) 88817519 电子邮箱：banquan@fltrp.com

法律顾问：立方律师事务所 刘旭东律师

中咨律师事务所 殷 斌律师

物料号：296190001



《科学美国人》精选系列

丛书顾问

陈宗周

丛书主编

刘 芳 章思英

褚 波 刘晓楠

丛书编委（按姓氏笔画排序）

丁家琦 吴 兰 何 铭 罗 凯

赵凤轩 韩晶晶 蔡 迪 廖红艳

今天没有人会再说“数学与物理世界完全没有关联”了。可是为什么“自然而真实的”、与物理世界本来无关的数学观念，是这样的“对称”，而且“支配”了宇宙间一切基本“力量”，这恐怕将是永远的不解之谜。

——杨振宁《20世纪数学与物理的分与合》

在本文刊发的这个时刻，我们如同坐在漆黑的剧院，刚看到第一幕，看到主角们——DNA和组蛋白的相互关系。然而演员还没有全部登场，谁也不知道剧情会如何展开。

——罗杰·科恩伯格、阿龙·克卢格《核小体》

端粒酶的研究提示我们，在探索自然的过程中，没有人能够预测重大发现会在何时何地浮出水面。你永远无法预料自己找到的石头是不是会变成一块宝石。

——卡罗尔·格雷德、伊丽莎白·布莱克本《端粒、端粒酶与癌症》

非科研工作者总把科学发现想象成一个客观的过程，认为只要拥有智力和严谨的逻辑就能解决问题。这种观念低估了错误、偶然的好运和不断的努力在科研中的作用。

——詹姆斯·罗斯曼、莱利奥·奥利奇《细胞中的囊泡是怎么产生的？》

助力科学进步 登上科学顶峰

许智宏

中国科学院院士

北京大学生命科学学院教授

中国科学院上海植物生理研究所研究员

北京大学前校长

《科学美国人》是一本面向公众的出色学术刊物，是世界科普期刊中的典范。它以科学严谨性与科学通俗性相结合为方针，把科学家与公众联系在一起，形成了独特的办刊风格。《科学美国人》的作者大多数是工作在科学研究一线的科学家，他们通过撰写文章，向公众介绍各自研究领域的突破性进展及其意义，展望未来的远景。并且这些文章展现出科学家在科研工作过程中不畏艰难曲折的奋斗精神，在传播科学知识的同时倡导科学思想、科学方法和科学精神。在这些文章的创作过程中，作者会不断与科学传播经验丰富的科学编辑讨论。这样的过程不仅可以保证读者精准获知科学进展和发展趋势，也能让读者感受到科学蕴含的乐趣，激发他们对科学的热爱。《科学美国人》独特的办刊风格，支持它走过百余历程，在全球范围内获得科学家和大众的认可与推崇。

诺贝尔奖可谓全球科学界影响力最大的奖项，获此殊荣的人都是因为其研究对世界产生了重大的影响。《科学美国人》从1845年创刊以来，已有160余位诺贝尔奖得主在此刊物上发表文章。其中不少诺贝尔奖得主是先成为《科学美国人》的作者，后获得这项大奖的。《环球科学》杂志社与外语教学与研究出版社合作策划的“《科学美国人》精选系列”中的这本《改变世界的非凡发现——诺贝尔奖得主文集》，选择了20位在物理学、化学、医学和生理学领域获得诺贝尔奖的科学家在《科学美国人》上发表的文章。由于这些作者在各自领域做出了突出贡献，在社会上的知名度很高，他们所写的科普文章直接承载了重大科学进展的精髓。而且更难能可贵的是，他们能以通俗易懂的方式，向普通大众讲述他们的研究思想，描述他们及其同事、合作者在科研中曲折的探索历程，展现追求真理过程中的乐趣。同时文中还配有精心绘制的插图，让读者更加易于接受和理解深奥的科学原理。从模拟生命的起源到解读宇宙的未来，从探索看不见的中微子到发明绿色发光二极管，从发现核小体的结构到解密衰老密码端粒酶，

从开启神秘的量子世界到破解大脑的定位系统……这些文章拉近了读者与诺贝尔奖得主间的距离，让读者领略世界上最聪明、最有见地的大脑绽放出来的智慧火花，了解世界上最优秀人群的思想。

我相信本书可以使读者增加智慧、增强对当代科学和科学家的理解。除天赋外，这些杰出科学家的刻苦勤奋、善于与人合作以及善于捕捉机遇的能力，使他们成为成功者。急功近利、浮躁的短视者，不可能登上科学的顶峰。从这个意义上说，我希望本书的出版能有助于在我国形成一个关心和支持科学研究的良好社会环境。

A handwritten signature in black ink, reading '许智元' (Xu Zhongyuan).

科学奇迹的见证者

陈宗周

《环球科学》杂志社社长

1845年8月28日，一张名为《科学美国人》的科普小报在美国纽约诞生了。创刊之时，创办者鲁弗斯·波特（Rufus M. Porter）就曾豪迈地放言：当其他时政报和大众报被人遗忘时，我们的刊物仍将保持它的优点与价值。

他说对了，当同时或之后创办的大多数美国报刊都消失得无影无踪时，170岁的《科学美国人》依然青春常驻、风采迷人。

如今，《科学美国人》早已由最初的科普小报变成了印刷精美、内容丰富的月刊，成为全球科普杂志的标杆。到目前为止，它的作者，包括了爱因斯坦、玻尔等160余位诺贝尔奖得主——他们中的大多数是在成为《科学美国人》的作者之后，再摘取了那顶桂冠的。它的无数读者，从爱迪生到比尔·盖茨，都在《科学美国人》这里获得知识与灵感。

从创刊到今天的一个多世纪里，《科学美国人》一直是世界前沿科学的记录者，是一个个科学奇迹的见证者。1877年，爱迪生发明了留声机，当他带着那个人类历史上从未有过的机器怪物在纽约宣传时，他的第一站便选择了《科学美国人》编辑部。爱迪生径直走进编辑部，把机器放在一张办公桌上，然后留声机开始说话了：“编辑先生们，你们伏案工作很辛苦，爱迪生先生托我向你们问好！”正在工作的编辑们惊讶得目瞪口呆，手中的笔停在空中，久久不能落下。这一幕，被《科学美国人》记录下来。1877年12月，《科学美国人》刊文，详细介绍了爱迪生的这一伟大发明，留声机从此载入史册。

留声机，不过是《科学美国人》见证的无数科学奇迹和科学发现中的一个例子。

可以简要看看《科学美国人》报道的历史：达尔文发表《物种起源》，《科学美国人》马上跟进，进行了深度报道；莱特兄弟在《科学美国人》编辑的激励下，揭示了他们飞行器的细节，刊物还发表评论并给莱特兄弟颁发银质奖杯，作为对他们飞行距离不断进步的奖励；当“太空时代”开启，《科学美国人》立即浓墨重彩地报道，把人类太空探索的新成果、新思维传播给大众。

今天，科学技术的发展更加迅猛，《科学美国人》的报道因此更加精彩纷呈。新能源汽车、私人航天飞行、光伏发电、干细胞医疗、DNA计算机、家用机器人、“上帝粒子”、量子通信……

《科学美国人》始终把读者带领到科学最前沿，一起见证科学奇迹。

《科学美国人》也将追求科学严谨与科学通俗相结合的传统保持至今并与时俱进。于是，在互联网时代，《科学美国人》及其网站当之无愧地成为报道世界前沿科学、普及科学知识的最权威科普媒体。

科学是无国界的，《科学美国人》也很快传向了全世界。今天，包括中文版在内，《科学美国人》在全球用15种语言出版国际版本。

《科学美国人》在中国的故事同样传奇。这本科普杂志与中国结缘，是杨振宁先生牵线，并得到了党和国家领导人的热心支持。1972年7月1日，在周恩来总理于人民大会堂新疆厅举行的宴请中，杨先生向周总理提出了建议：中国要加强科普工作，《科学美国人》这样的优秀科普刊物，值得引进和翻译。由于中国当时正处于“文革”时期，杨先生的建议6年后才得到落实。1978年，在“全国科学大会”召开前夕，《科学美国人》杂志中文版开始试刊。1979年，《科学美国人》中文版正式出版。《科学美国人》引入中国，还得到了时任副总理的邓小平以及时任国家科委主任的方毅（后担任副总理）的支持。一本科普刊物在中国受到如此高度的关注，体现了国家对科普工作的重视，同时，也反映出刊物本身的科学魅力。

如今，《科学美国人》在中国的传奇故事仍在续写。作为《科学美国人》在中国的版权合作方，《环球科学》杂志在新时期下，充分利用互联网时代全新的通信、翻译与编辑手段，让《科学美国人》的中文内容更贴近今天读者的需求，更广泛地接触到普通大众，迅速成为了中国影响力最大的科普期刊之一。

《科学美国人》的特色与风格十分鲜明。它刊出的文章，大多由工作在科学最前沿的科学家撰写，他们在写作过程中会与具有科学敏感性和科普传播经验的科学编辑进行反复讨论。科学家与科学编辑之间充分交流，有时还有科学作家与科学记者加入写作团队，这样的科普创作过程，保证了文章能够真实、准确地报道科学前沿，同时也让读者大众阅读时兴趣盎然，激发起他们对科学的关注与热爱。这种追求科学前沿性、严谨性与科学通俗性、普及性相结合的办刊特色，使《科学美国人》在科学家和大众中都赢得了巨大声誉。

《科学美国人》的风格也很引人注目。以英文版语言风格为例，所刊文章语言规范、严谨，但又生动、活泼，甚至不乏幽默，并且反映了当代英语的发展与变化。由于《科学美国人》反映了最新的科学知识，又反映了规范、新鲜的英语，因而它的内容常常被美国针对外国留学生的英语水平考试选作试题，近年有时也出现在中国全国性的英语考试试题中。

《环球科学》创刊后，很注意保持《科学美国人》的特色与风格，并根据中国读者的需求有所创新，同样受到了广泛欢迎，有些内容还被选入国家考试的试题。

为了让更多中国读者了解世界科学的最新进展与成就、开阔科学视野、提升科学素养与创新能力，《环球科学》杂志社和外语教学与研究出版社展开合作，编辑出版能反映科学前沿动态和最

新科学思维、科学方法与科学理念的“《科学美国人》精选系列”丛书，包括“科学最前沿”、“专栏作家文集”、《不可思议的科技史》、《再稀奇古怪的问题也有个科学答案》、《生机无限：医学2.0》、《快乐从何而来》、《2036，气候或将灾变》和《改变世界的非凡发现》等。

丛书内容精选自近几年《环球科学》刊载的文章，按主题划分，结集出版。这些主题汇总起来，构成了今天世界科学的全貌。

丛书的特色与风格也正如《环球科学》和《科学美国人》一样，中国读者不仅能从中了解科学前沿和最新的科学理念，还能受到科学大师的思想启迪与精神感染，并了解世界最顶尖的科学记者与撰稿人如何报道科学进展与事件。

在我们努力建设创新型国家的今天，编辑出版“《科学美国人》精选系列”丛书，无疑具有很重要的意义。展望未来，我们希望，在《环球科学》以及这些丛书的读者中，能出现像爱因斯坦那样的科学家、爱迪生那样的发明家、比尔·盖茨那样的科技企业家。我们相信，我们的读者会创造出无数的科学奇迹。

未来中国，一切皆有可能。

陈宇周

目 录



诺贝尔物理学奖

Nobel Prize in Physics

3 / 20世纪数学与物理的分与合

杨振宁

杨振宁：因提出弱相互作用中宇称不守恒理论，获得1957年诺贝尔物理学奖。

14 / 用光尺丈量时间

史蒂文·坎迪夫

叶军

约翰·霍尔

约翰·霍尔：因在光学相干的量子理论方面的贡献，获得2005年诺贝尔物理学奖。

30 / 光波通信

威拉德·博伊尔

威拉德·博伊尔：因在电荷耦合器件方面的卓越成就，获得2009年诺贝尔物理学奖。

45 / 延续摩尔定律的新材料

安德烈·海姆

菲利普·金

安德烈·海姆：因在石墨烯材料方面的卓越研究，获得2010年诺贝尔物理学奖。

61 / 从减速到加速

亚当·里斯

迈克尔·特纳

亚当·里斯：因观测远距离超新星而发现宇宙加速膨胀，获得2011年诺贝尔物理学奖。

71 / 囚禁离子 实现量子计算

克里斯托弗·门罗

戴维·瓦恩兰

戴维·瓦恩兰：因提供了对量子理论突破性的研究方法，获得2012年诺贝尔物理学奖。

86 / 填补“绿光空白”

中村修二

迈克尔·赖尔登

中村修二：因发明高亮度蓝色发光二极管，获得2014年诺贝尔物理学奖。

99 / 探测中微子

爱德华·卡恩斯

梶田隆章

户冢洋二

梶田隆章：因通过中微子振荡证实中微子有质量，获得2015年诺贝尔物理学奖。

113 / 探索太阳中微子问题

阿瑟·麦克唐纳

乔舒亚·克莱因

戴维·沃克

阿瑟·麦克唐纳：因通过中微子振荡证实中微子有质量，获得2015年诺贝尔物理学奖。

二

诺贝尔化学奖

Nobel Prize in Chemistry

131 / 核小体

罗杰·科恩伯格

阿龙·克卢格

阿龙·克卢格：因研究病毒及其他由核酸与蛋白质构成的粒子的立体结构，获得1982年诺贝尔化学奖。

罗杰·科恩伯格：因对真核转录的分子基础所做的研究，获得2006年诺贝尔化学奖。

156 / 窥见蛋白质真相

马克·格斯坦

迈克尔·莱维特

迈克尔·莱维特：因在开发复杂化学体系的多尺度模型方面所做的贡献，获得2013年诺贝尔化学奖。

167 / 组装生命的生物工厂

生物工厂研究小组

保罗·莫德里奇：因DNA修复的细胞机制研究，获得2015年诺贝尔化学奖。

诺贝尔生理学或医学奖

Nobel Prize in Physiology or Medicine

183 / 替换目标基因

马里奥·卡佩基

马里奥·卡佩基：因在“基因打靶”技术等方面做出的重要贡献，获得2007年诺贝尔生理学或医学奖。

201 / 端粒、端粒酶与癌症

卡罗尔·格雷德
伊丽莎白·布莱克本

伊丽莎白·布莱克本和卡罗尔·格雷德：因发现端粒和端粒酶如何保护染色体，获得2009年诺贝尔生理学或医学奖。

216 / 重返生命源头

阿隆索·里卡多
杰克·绍斯塔克

杰克·绍斯塔克：因发现端粒和端粒酶如何保护染色体，获得2009年诺贝尔生理学或医学奖。

231 / 细胞中的囊泡是怎么产生的？

詹姆斯·罗斯曼
莱利奥·奥利奇

詹姆斯·罗斯曼：因揭示细胞运输的精确控制机制，获得2013年诺贝尔生理学或医学奖。

245 / 大脑中的定位系统

梅-布里特·莫泽
爱德华·莫泽

梅-布里特·莫泽和爱德华·莫泽：因发现大脑中形成定位系统的细胞，获得2014年诺贝尔生理学或医学奖。



诺贝尔 物理学奖

Nobel Prize in Physics

杨振宁

1957年 / 诺贝尔物理学奖

约翰·霍尔

2005年 / 诺贝尔物理学奖

威拉德·博伊尔

2009年 / 诺贝尔物理学奖

安德烈·海姆

2010年 / 诺贝尔物理学奖

亚当·里斯

2011年 / 诺贝尔物理学奖

戴维·瓦恩兰

2012年 / 诺贝尔物理学奖

中村修二

2014年 / 诺贝尔物理学奖

梶田隆章

2015年 / 诺贝尔物理学奖

阿瑟·麦克唐纳

2015年 / 诺贝尔物理学奖

20世纪数学与物理的分与合

大家都知道，数学跟物理是自然科学里两个非常重要的分支，也是最古老的几个分支里面的两个。从历史上看，数学跟物理的关系非常密切，而且互相影响。

撰文 / 杨振宁



本文作者杨振宁因提出弱相互作用中宇称不守恒理论，获得 1957 年诺贝尔物理学奖。本文刊发于《科学美国人》中文版《环球科学》2008 年第 10 期。



欧洲核子研究中心的大型强子对撞机（局部）