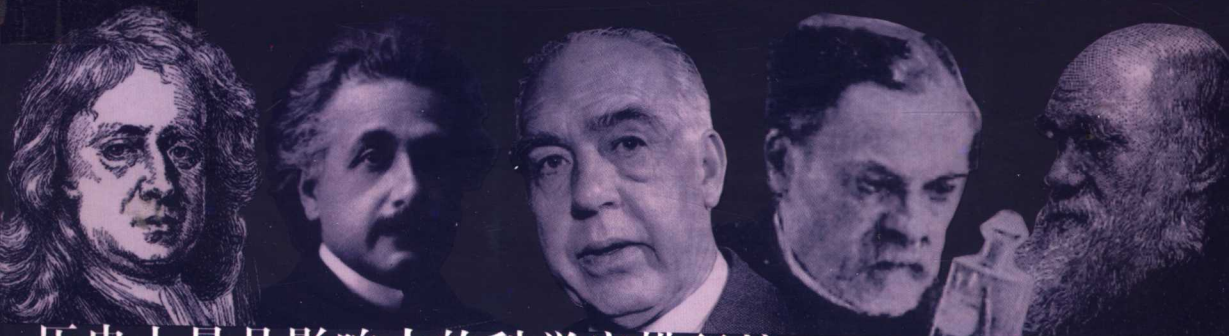




历史上最具影响力的科学家排行榜

The Scientific 100:
A Ranking of the Most Influential Scientists Past and Present
By JOHN SIMMONS

科学家 100 THE SCIENTIFIC

[美] 约翰·西蒙斯 著

当代世界出版社



· 世界人物译丛 ·

科学家 100 人

历史上最具影响力的科学家排行榜

[美] 约翰·西蒙斯 著

王首燕 姜 栋 译

The Scientific 100: A Ranking of the Most
Influential Scientists Past and Present

By JOHN SIMMONS

当代世界出版社

2006 年 · 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

科学家 100 人: 历史上最具影响力的科学家排行榜 / (美) 西蒙斯著;

王首燕, 姜栋译. —北京: 当代世界出版社, 2006. 1

(世界人物译丛)

ISBN 7-5090-0046-7/k.006

I. 科… II. ①西… ②王… ③姜… III. 科学家—列传—世界

IV. K816.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 000855 号

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2005-5194

The Scientific 100: A Ranking of the Most Influential Scientists Past and Present

By JOHN SIMMONS

Copyright © 2000 by JOHN SIMMONS

This edition arranged with KENSINGTON PUBLISHING CORP.

Through BIG APPLE TUTTLE-MORIAGENCY, LABUAN, MALAYSIA

Simplified Chinese edition copyright

©2006 CONTEMPORARY WORLD PUBLISHING HOUSE

All Rights Reserved.

书 名	: 科学家 100 人: 历史上最具影响力的科学家排行榜
出版发行	: 当代世界出版社
地 址	: 北京市复兴路 4 号 (100860)
网 址	: http://www.worldpress.com.cn
编务电话	: (010) 83908400
发行电话	: (010) 83908408 (010) 83908409 (010) 83908410 (传真) (010) 83908423 (邮购)
经 销	: 新华书店
印 刷	: 三河市燕郊汇源印刷有限公司
开 本	: 787 × 1092 毫米 1/16 开
印 张	: 23.25
字 数	: 505 千字
版 次	: 2006 年 1 月第 1 版
印 次	: 2006 年 1 月第 1 次印刷
印 数	: 10 000 册
书 号	: ISBN 7-5090-0046-7/k.006
定 价	: 35.00 元

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系调换。
版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载

致 谢

很荣幸在此对下列人士深表谢忱，他们的专业经验在这部科学家排行榜的编纂中发挥了关键作用。纽约科学研究院的欧文·吉特尔玛 (Irwin Gittelman)、玛格丽特·E.利维 (Marguerite E. Levy)、路易斯·玛舍 (Louis Muschel)、玛格丽特·A.瑞雷 (Margaret A. Reilly)、大卫·G.布莱克 (David G. Black) 和西尔维亚·斯洛特 (Sylvia Slote) 都参与了修订名册并提出了宝贵建议。我还想感谢研究院的负责开发工作的负责人克雷格·皮尔瑞顿 (Craig Purinton)，谦恭有礼的他给予了我们无尽的帮助。我要向实验物理学家阿德南·韦尔维 (Adnan Waly) 表示特别感谢，他凭着个人智慧和对于 20 世纪物理学泰斗的熟知提供给我们很多建议和远见卓识。

或许我给当代科学家提供了一次纠正他们各自传略中实际错误的机会。我感谢汉斯·贝蒂、诺姆·乔姆斯基、弗朗西斯·克里克、格特鲁德·百丽·埃利恩、克劳德·列维—斯特劳斯、林恩·马古利斯、恩斯特·迈尔、弗雷德里克·桑格、爱德华·特勒以及爱德华·O.威尔逊的礼貌帮助。个别章节也由大卫·卡西迪、盖尔·克里斯琴森、布鲁斯·钱德勒、杰夫·科尔伯格 (Jeff Kohlberg)、休·梅西 (Sue Massey)、艾伦·洛克 (Alan Rocke)、K.C.瓦雷 (K. C. Wali) 以及黛博拉·韦尔 (Deborah Weir) 修订。唐纳德·J.戴维森 (Donald J. Davidson) 细心阅读了整个手稿，他的工作是无价的。我对所有人表示感谢，书中仍然存在的错误就是我个人的过失了。

在这项工作的前期，我的灵感来自于对斯蒂芬·G.布瓦斯 (Stephen G. Brush) 所著的《现代科学的历史：第二次科技革命的向导》(*History of Modern Science: A Guide to the Second Scientific Revolution*) 以及他的启蒙文章《科学史应该被认为是设定未知数吗？》(*"Should the History of Science Be Rated X?"*) 的阅读。布瓦斯教授友好地为本书修订目录并给出重要建议。我还要感谢华盛顿大学研究科学社会史的基思·本森 (Keith Benson)。p. xiv 经验丰富的科学作家斯蒂芬·S.霍尔 (Stephen S. Hall)、伊恩·布尔 (Ian Boal) 和劳伦斯·克萊什科夫 (Lawrence Creshkoff) 也提出了宝贵建议。我要感谢乔斯林·巴克 (Jocelyne Barque) 和英格·金 (Inge King) 在照片搜集方面给予我的帮助，以及阿霖·库克 (Arlene M. Cooke) 在书的创作过程中对原稿耐心熟练的管理，还有弗雷德·考恩道夫 (Fred Korndorf) 和作家协会的同事们。

过去的十五年，我很高兴能和朱迪思·格雷厄姆 (Judith Graham) 及其前辈查尔斯·莫利茨 (Charles Moritz) 在当前传记方面共同合作，借此机会感谢他们介绍我跟那么多风趣的人以及科学家认识。

最后，还要感谢詹姆斯·埃里森 (James Ellison)，我再也找不到比他更好的编辑来出版本书了。

前言

本书中所介绍的科学家都是科学界的泰斗级人物，他们对当今世界的发展有着深远且必然的影响。他们阐述了运动定律，发现了电的工作原理并阐明了原子结构。他们把化学物质分解到元素，并在太阳上、月亮上、星体上乃至深入到地心处都发现了元素的存在。通过研究动植物化石，他们创立了进化论。通过研究绿豌豆、白眼果蝇和X射线，他们创立了建立在细胞基础上然后是分子基础上的遗传理论。在探索了微观世界几个世纪后的现在，在人类进化方面，科学家们发现了单细胞动物是如何从细菌演变而来，并发现二者均是人类的祖先。而且，更重要的是，他们辨别出了人类谈话时无意识与有感知的潜在尺度——阐明了情绪发展、语言和全球文化基本元素的性质。

那些仅仅是他们所做事情的一点点。

除了两个智力发现要回溯到古希腊和巴比伦时代，其余所有的重大发现都发生在最近几百年。

科学是以实验为支撑的，这儿列举的大多数科学家都偏爱着各自的实验。化学家奥格斯特·凯库勒不喜欢在实验室长椅上工作，但是，一天晚上他在伦敦的一辆公共汽车上睡着了并做了个梦，而有机化学就源于这个梦。创造第一个原子堆时，恩里科·费米喜欢亲自动手，而他的朋友列奥·希拉德却不喜欢，他更喜欢坐下来讨论核物理。斯蒂芬·霍金不喜欢通过望远镜观看星星，但是却成为他那一代最具影响力的宇宙学家。理查德·费曼，作为一个伟大的理论家，他能够将洗衣机的每一个零部件安装到一部粒子加速器上，他认为“实验是任何观念是否正确的唯一检验”，事实上所有人都同意他的这一观点。这一观点的权威性已使自然科学在现今世界享有重大威望，这甚至可以从人类学和心理学方面的理论被阐明与评估的方式看出来。本书通篇都反映了这一观点的影响。

xvi

本书中所列科学家均是以发现自然界的新事物而闻名，而并非以能将其运用到其他领域而著称。由于这个共同且有用的区别，伟大的发明家与工程师便被排除在《科学家100人》(*The Scientific 100*)之外。极富创造性的托马斯·爱迪生——电灯的发明者，因其成就不是针对于基础科学，因而在本书中未被介绍。从1883年开始，他仅仅是取得了一些科学发明，即他可以运用科学但却不能给出解释，这是爱迪生效应。电力上的改革者尼古拉斯·特斯拉以及第一艘汽船的设计建造者罗伯特·富尔顿同样如此。这些人的成就对现代世界的日常生活同样具有深远影响，但他们属于另一领域，应该拥有一本专门介绍他们的书。

简短的人物传记因其通俗易懂，而吸引着非科学家的人们来了解科学如何发

展。每个人都是从出生到受教育，再到发展出一定的个人关系和兴趣、信仰及观念。《科学家100人》中的每一位也是如此，这些人与我们的主要区别就在于他们观念的重大意义。恩斯特·卢瑟福用阿尔法射线来轰击箔片，当部分粒子偏转时，“就好像你用十五英寸的炮弹轰击一张薄纸，它反弹回来击中了你。”这研究的一部分是在原子粒子中，而关键的另一部分则在于卢瑟福已经对它们了然于胸了。他将这两部分结合起来，从而形成了一个意义深远的科学发现，这个发现让人们原子有了新的认识。许多伟大的科学发现都源于多个实验或者观察的结合以及观念与经历的综合。如果我们对科学家的经历以及他们的研究产生的社会意义有所了解的话，那他们的研究就更容易被理解了。

一篇关于科学和人学的著名文章——集体传记的研究，其标题就曾很恰当的以“这些家伙是谁”来命名。尽管《科学家100人》中也包括几位女性，但大多数是男性白人和欧洲人。另外，或许更令我们吃惊的是，《科学家100人》当中的大部分科学家并不是白手起家的。除了非常著名的迈克尔·法拉第，本书中的科学家没有一个出身贫寒。而且，他们都出身于极其重视智力培养这样的勇于奋斗、有教养的家庭。他们大多在孩提时代就去收集昆虫、观察鸟类、学代数和微积分以及筑造东西，父母都给予了奖励与鼓励。当然他们当中也有人在很痛苦的家庭环境下成长，例如保罗·狄拉克。父亲死后，狄拉克写道：“现在我自由了”。伊萨克·牛顿也是如此，但这毕竟是少数的几个例外。《科学家100人》暗示到，如果天赋可以量度，那扼杀天赋的最好方式就是经历贫穷的磨炼或者拥有一个变化无常且可恨的父母。

在编辑要收录的100位科学家的名单时，我们主要考虑到要提供给大众读者一种对科学发现的宽度和多样性的全面了解。这点可以从首先介绍的六位科学家看出来：牛顿、爱因斯坦、玻尔、达尔文、巴斯德和弗洛伊德。尽管自然科学优先，但我还是尽力做到不忽视关于人性、文化和人类形体方面的科学。有关种族主义斗争中像弗朗茨·博厄斯这些人的工作，杰拉尔德·霍尔顿曾这样说：“人们易于忘记：科学的运用并非都能像录像机或避孕药丸的使用一样尽如人意。”

根据科学家们的影响力排序使本书能和根据地出版社(Citadel)的“100”系列一致；但是再做一个比较全面的解释会更好。为科学家排序是一项事业，这至少可以追溯到19世纪，那时美国心理学家詹姆斯·麦肯·卡特尔曾计算出不同百科全书中伟大科学家各自所占的篇幅。《科学家100人》的排序没有客观的标准。最后的顺序是我个人定的，是尽可能建立在大众对这些科学家的最近评价基础上做出的决定。有时我会简要说明一下每一位的相对地位，但我往往会把这些事留给权威机构来做。每位科学家都因其做出的巨大成就及其积极意义而被编入本书。当然他们都是以同样方式被排序。因为毕竟在某种程度上个人观点证明是存有错误的，所以名单上的位置并不能反映每个科学家的价值所在。

尽管最后的顺序，就像一位杰出科学家写给我的信中所说的那样，“很大程度

上是武断的”，但这种局限也确实是显而易见的。争论尼耳斯·玻尔[第3位]相对查尔斯·达尔文[第4位]哪一个更重要很显然毫无意义。对于19世纪两位伟大的科学家古斯塔夫·基尔霍夫[第57位]和赫尔曼·赫尔姆霍茨[第63位]来说，与其争论他俩谁更好一些，不如说他俩对我们的影响同等重要更为合适。名单主要是提供一个简单的概括，毕竟顺序本来就不能不存在。或许阿基米德[第100位]可以排在[第1位]，但把威廉·冯特从[第99位]调到[第2位]或者把尼耳斯·玻尔从[第3位]调到[第97位]就不合适了。这份名单并不严格，相对排在两端的，中间的排序更灵活一些。

最终历史会记住每一位科学家。最近五十年左右取得成就的科学家更可能在书末被看到。这种情况也出现在那些所取得成就的积极影响正慢慢消退的科学家身上。俄国人特罗菲姆·李森科[第93位]就是最鲜明的例子。但是作为反例而言，他对科学的价值是伟大的。作为现代科学界最具争议科学家中的一位，他的声望使他在权威的《科学家传记辞典》(*Dictionary of Scientific Biography*)中赢得一席之地。亚历山大·弗莱明[第97位]也是如此，尽管他头上的荣誉光环相对于他的科学才华或者真正成就而言并不成比例。

在本书的参考书目中，超过1万个杰出科学家的名字曾被提及。很显然，既然要限制到一百位，那么许多伟大的科学家就不得不被忽略。对于当代科学家来说，问题复杂在许多研究是协作完成的。作为物理学近来发展的典型代表，默里·盖尔曼和谢尔登·格拉肖也都被列入本书中；但由于篇幅有限，史蒂夫·温伯格就未能被介绍。许多这样的科学家在书末以“补充说明”等形式提及。

xix

除此之外，本书中的大部分科学家都曾获得过许多荣誉，有些生前光彩照人。三十一位曾获得过诺贝尔奖一次，还有三位曾两次问鼎诺贝尔奖。如果为生物学专设一个奖项或者死人可以复活来到斯德哥尔摩，那戴上此桂冠的人将会更多。因而，许多伟大的科学家们不再要求更多的赞许。“这是一次大胆的尝试”与“这是人类历史上一个最具戏剧性和非凡的发现”之类的赞美相对来说很少。但是，他们又努力让自己的发现被载入历史和科学的长河，能让自己的成就形成一个清晰的概念就更好了。

综上所述，尽管《科学家100人》不是一部统一的历史记载，但他们整体却强有力地反映出自然科学与研究语言学、心理学和人类文明的扩展科学二者在进展上的统一。很久以前，伟大的科学历史学家乔治·萨顿说过：“科学迟早要征服其他领域，把它的光芒洒向迷信与无知猖獗的每一个角落。”20世纪末，人们很容易随口就说“不过如此”。但是本书介绍的一百位科学家几乎都仍站在他们各自领域的前沿。

目 录

致谢	vi
前言	vii
1. 伊萨克·牛顿与牛顿学说革命	1
2. 阿尔伯特·爱因斯坦与 20 世纪科学	5
3. 尼耳斯·玻尔与原子	10
4. 查尔斯·达尔文与进化论	14
5. 路易斯·巴斯德与疾病微生物学	18
6. 西格蒙德·弗洛伊德与潜意识心理学	22
7. 伽利略·伽利莱与新科学	27
8. 安托万·劳伦·拉瓦锡与化学革命	31
9. 约翰尼斯·开普勒与行星运动	35
10. 尼古拉·哥白尼与宇宙日心说	39
11. 迈克尔·法拉第与经典场论	42
12. 詹姆斯·克拉克·麦克斯韦与电磁场	45
13. 克劳德·伯纳德与现代生理学的建立	48
14. 弗朗茨·博厄斯与现代人类学	51
15. 沃纳·海森堡与量子论	55
16. 莱纳斯·鲍林与 20 世纪化学	58
17. 鲁道夫·魏尔消与细胞学说	62
18. 埃尔文·薛定谔与波动力学	66
19. 恩斯特·卢瑟福与原子结构	70
20. 保罗·狄拉克与量子电动力学	73
21. 安德烈·维萨里与新解剖学	77
22. 第谷·布拉赫与新天文学	81
23. 德布丰伯爵与《自然史》	84
24. 路德维格·波尔茨曼与热力学	87
25. 马克斯·普朗克与量子	90
26. 玛丽·居里与放射性	93
27. 威廉·赫舍尔与天体的发现	96
28. 查尔斯·莱尔与现代地质学	99
29. 皮埃尔·西蒙·德·拉普拉斯与牛顿力学	102
30. 埃德温·哈勃与现代望远镜	105

31. 约瑟夫·J. 汤姆森与电子的发现	108
32. 马克斯·玻恩与量子力学	111
33. 弗朗西斯·克里克与分子生物学	114
34. 恩里科·费米与原子物理学	117
35. 利昂哈德·欧拉与18世纪数学	121
36. 尤斯图斯·李比希与19世纪化学	124
37. 亚瑟·爱丁顿与现代天文学	127
38. 威廉·哈维与血液循环	130
39. 马尔切洛·马尔比基与显微解剖学	133
40. 克里斯蒂安·惠更斯与光的波动说	135
41. 卡尔·高斯及其数学天赋	138
42. 阿尔布莱克·冯·哈勒与18世纪医学	141
43. 奥古斯特·凯库勒与化学结构	144
44. 罗伯特·科赫与细菌学	148
45. 默里·盖尔曼与八维理论	151
46. 埃米尔·费歇尔与有机化学	154
47. 季米特里·门捷列夫与元素周期表	157
48. 谢尔登·格拉肖与魅的发现	160
49. 詹姆斯·沃森与DNA结构	164
50. 约翰·巴丁与超导电性	168
51. 约翰·冯·诺曼与现代计算机	171
52. 理查德·费曼与量子电动力学	175
53. 阿尔弗雷德·魏格纳与大陆漂移	179
54. 斯蒂芬·霍金与量子宇宙学	182
55. 安东·冯·列文虎克与简易显微镜	185
56. 马克斯·冯·劳厄与X射线结晶学	188
57. 古斯塔夫·基尔霍夫与光谱学	191
58. 汉斯·贝特与太阳能	195
59. 欧几里得与数学基础	198
60. 格雷戈尔·孟德尔与遗传定律	200
61. 海克·卡末林·昂内斯与超导电性	203
62. 托马斯·亨特·摩根与遗传的染色体理论	206
63. 赫尔曼·冯·赫尔姆霍茨与德国科学的兴起	209
64. 保罗·埃利希与化学疗法	213
65. 恩斯特·迈尔与进化论	216
66. 查尔斯·谢灵顿与神经生理学	219
67. 特多西尔斯·杜布赞斯基与现代综合	222

68. 马克斯·德尔布吕克与噬菌体	226
69. 让·巴帕蒂斯特·拉马克与生物学的创立	230
70. 威廉·贝利斯与现代生理学	233
71. 诺姆·乔姆斯基与 20 世纪语言学	236
72. 弗雷德里克·桑格与遗传密码	240
73. 卢克莱修与科学的思想	244
74. 约翰·道尔顿与原子理论	247
75. 路易斯·维克托·德布罗意与波粒二象性	250
76. 卡尔·林奈与二名法	253
77. 让·皮亚杰与儿童的发展	256
78. 乔治·盖洛德·辛普森与进化的速度	259
79. 克劳德·列维-斯特劳斯与结构人类学	263
80. 林恩·马古利斯与共生学说	267
81. 卡尔·兰德施泰纳与血型	271
82. 康拉德·洛伦兹与动物行为学	274
83. 爱德华·O. 威尔逊与社会生物学	278
84. 弗雷德里克·高兰·霍普金斯与维生素	283
85. 格特鲁德·百丽·埃利恩与药理学	286
86. 汉斯·塞尔耶与压力概念	290
87. J. 罗伯特·奥本海默与原子能时代	294
88. 爱德华·特勒与氢弹	298
89. 威拉德·利比与放射性年代测定	302
90. 恩斯特·海克尔与生物遗传原理	305
91. 约拿·索尔克与接种	308
92. 爱米尔·克雷普林与 20 世纪精神病学	312
93. 特罗菲姆·李森科与苏联遗传学	315
94. 弗朗西斯·高尔顿与优生学	318
95. 阿尔弗雷德·比奈与智商 (I.Q.) 测试	321
96. 阿尔弗雷德·金赛与人类性行为	325
97. 亚历山大·弗莱明与青霉素	328
98. B.F. 斯金纳与行为主义	331
99. 威廉·冯特与心理学的创立	335
100. 阿基米德与科学的起源	338
补充说明	341
参考文献	343
索引	353



牛顿

与牛顿学说革命

Isaac Newton

and the Newtonian Revolution

(1642-1727)

伊萨克·牛顿是西方科学史上最具影响力的科学家。他在世时就被认为是一个拥有超群智慧的英雄，直到今天科学界仍非常尊崇他，历时三百年却丝毫未减。原因很简单：牛顿来到这个世界时，物理世界还处于混沌无知状态；而当他离开这个世界时，由于他的贡献，我们才知道物理世界是由非常精确的数学规律所支配。并非牛顿发起科技革命，他出生时科技革命已经发生了；他的功绩在于为现代物理科学塑造并提供了基础的智力手段。牛顿发现了三条最基本的运动定律和万有引力定律，基于这些规律，地球上的所有物理现象，就像天空中的所有物理现象一样，都变得可以预测，井然有序，原理合乎理性，并可用技术加以操控。只是到了20世纪，当科学家们开始研究最小的粒子——原子的性质时，牛顿定律的有效性才开始被质疑。

牛顿1642年12月25日出生在英国林肯郡的一个小村落里¹。牛顿出生之前，他的农民父亲就死了，母亲在他三岁时就将他交给祖母来照顾，自己却改嫁给了她的第二任丈夫传教士巴纳巴斯·史密斯（Barnabas Smith），但二人分居，牛顿十分憎恨他的继父。在知道了牛顿的童年经历后，对于他长大后偏执易怒的性格，我们或许不再吃惊。或许更有趣的是，牛顿会在他的日记中用像“威胁我父母史密斯夫妇要烧了他们和房子”这样的话来对抗挑衅。牛顿曾在他死去继父摘录簿的空白页上进行了第一次重要计算，从而导出了微积分学，这应该被记录下来。

牛顿小时候就表现出很大的好奇心和动手能力，显然他注定不会成为一个农民。1661年牛顿被剑桥的三一学院录取。大学课程偏重于亚里士多德学派的哲学体系，但是两年里牛顿已经失去了对《尼各马科伦理学》（*Nicomachean Ethics*）的兴趣。他开始主动阅读弗朗西斯·培根、勒内·笛卡儿以及其他早期科学家的著作并做下笔记，他对数学与天文现象怀有极大的热情。他在笔记中写道：“柏拉图和亚里士多德是我的朋友，但我最好的朋友是真理。”

5 牛顿于1664年被选作三一学院的学者，这个身份对他而言就意味着，在他第二年拿到文学学士学位之后就可以自由独立工作了。但是却发生了大瘟疫。大学在1665年关闭了，牛顿因此回到了已是寡妇的母亲身边。在那儿呆了两年，牛顿后来这样描述这段时光“这是我进行发明创造，形成数学、哲学思想的黄金时期”。的确，在笛卡儿的几何学基础上，牛顿创造了基础微积分，这个数学分支学科为计算变化率提供了依据。随着亚里士多德物理学的侵蚀，几百年来，牛顿的“流数法”第一次在解决重新出现的难题方面显得那么的不可或缺。牛顿早期就已经有了万有引力定律的部分构想，并且通过利用棱镜做实验研究了光的性质。几乎是在强制下牛顿花了很大的耐心完成了自己的论文，但尽管如此，很多年来他都未将其发现公之于世。虽不确切但或许是由于情感上的原因，现代科学的创始人经常改写他的数据资料，然而具体原因尚不清楚。

1667年回到三一学院后，牛顿被推选为剑桥大学的教授。1669年，他取代了第一个认识到他天赋的人伊萨克·巴洛的位置，成为数学卢卡斯教授。他构造了第一台反射式望远镜，这引起了巨大轰动，他也因此在1672年被选入英国皇家学会。然而，当他发表了一篇名为《关于光与色的新理论》（“*New Theory About Light and Colours*”）的文章时，却受到了来自著名的罗伯特·虎克先生的抨击。受打击后的牛顿在孤立无援的状态下继续自己的研究。

1684年，伟大的天文学家和数学家埃德蒙·哈雷来拜访牛顿，他们一起讨论了当时行星运动方面的难题。例如，虎克虽建议行星的运动可以用平方反比定律来解释，但他却不

¹ 这个牛顿出生日是按照1582年欧洲罗马教皇法令中提出的格里历计算的，这种日历今天被普遍运用。但是在英国，牛顿的生日被旧式的罗马儒略历记为1643年1月6日。

能解释为什么可以。牛顿早在很多年前就利用微积分发现了行星是绕椭圆轨道运行的答案。现在他要重新研究这些难题，在1684年出版了《论物体的运动》(*De motus corporum*)，随后的几年里他完成了更为全面的《自然哲学的数学原理》(*Philosophiae naturalis principia mathematica*)一书。通过大量的观察观测，牛顿在著作中，阐述了运动三定律和万有引力定律。这几个定律如下：

1. 不受外力作用时，运动的物体保持匀速运动，静止的物体保持静止。这是惯性定律。
2. 物体的加速度与所受外力成正比，而与物体质量成反比。也可这样表述，外力等于质量乘以加速度，即外力 = 质量 × 加速度。
3. 每一个作用力都能引起一个与其大小相等、方向相反的反作用力。

牛顿的万有引力定律是：两物体之间的万有引力与他们质量的乘积成正比，而与二者之间距离的平方成反比。

1687年，埃德蒙·哈雷为牛顿出版的《原理》一书是一个伟大的胜利，这预示着牛顿作为科学家其造诣已达到个人事业的巅峰，也同样达到了科技革命的顶点。

尽管随着《原理》的问世，牛顿声名显赫并成为新科学的鲜明象征，但他后来的事业却充斥着种种矛盾。1689年英国革命后，他在国会担任一个简单平凡的职位。1696年任皇家造币厂监督，三年后成为造币厂厂长，从此他便可以起诉那些造假币者，这正符合他一丝不苟的作风。1703年，牛顿任英国皇家学会会长，并一直担任此职位直到1727年3月31

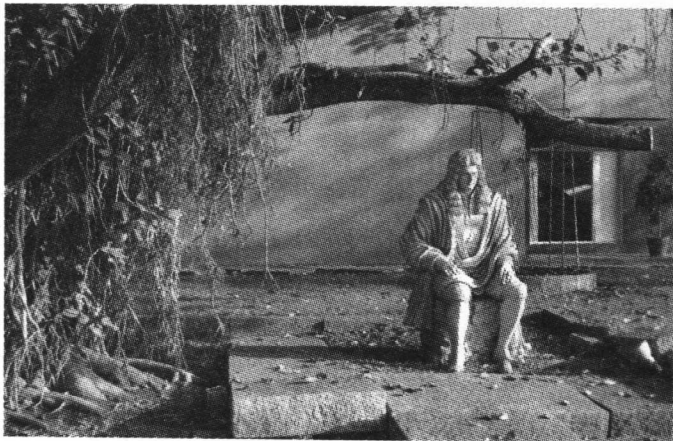


牛顿去世时留下了一批神学研究的资料，与他在物理学上的发现相悖，这长期以来都困扰着科学家和史学家们。

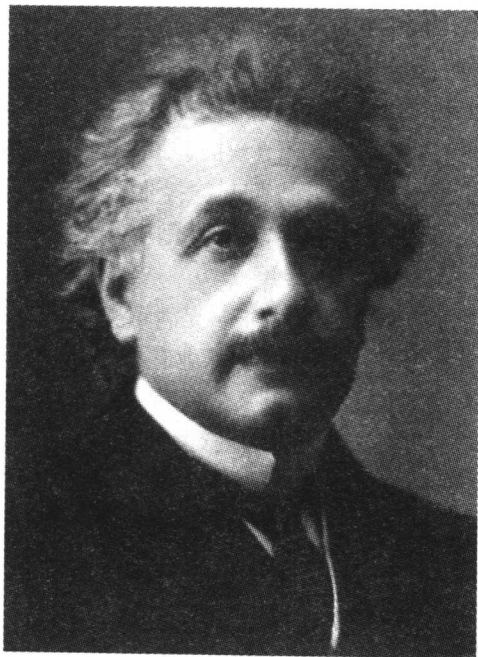
日去世。1704年，随着对手罗伯特·虎克的死，牛顿出版了《光学》(Opticks)。当时他的权威性如此之大，以至于他的光的微粒理论尽管存有一定的缺陷，但几个世纪以来却一直占据着统治地位。1705年，他成为第一个受女王安妮封爵的科学家。

7 牛顿去世时，留下了一大批未出版的论文，其中包括上百万字的对神秘深奥的炼金术的研究。他已经深入从事此项研究很多年，并且希望通过实验把贱金属炼成金属汞。他勤于研究炼金术，但与其物理学研究那种严谨的唯理论不同的是，这项研究已经严重扰乱了学术界。约翰·梅纳德·凯恩斯在购买并研究了牛顿的炼金术论文后，做出了这样的总结：与其称牛顿是一个科学家不如称他为一个“魔法师”，这是一个经济学家给牛顿下的一个非常有趣的定论。或许是炼金术中的宗教因素吸引了牛顿，令他视其为终极目标；例如，牛顿的传记作者中的一位盖尔·克瑞斯琴森就曾说到牛顿把对宇宙的综合理解视为最终目标。

牛顿的生活充满了一系列的冲突，这使他在现代人的眼中成为一个不被同情的科学家。他总爱暴怒，而且总与同时代的人例如莱布尼兹和虎克做没必要的恶意争论。似乎，在与自己的一个年轻仰慕者尼古拉斯·凡蒂欧·德·度利尔(Nicolas Fatio de Duillier)的关系决裂之后，牛顿的精神就几近崩溃。牛顿一生未婚，事实上，作为剑桥教授，他的婚姻遇到了障碍，因为他的青壮年几乎都是和男人在一起。他很少笑，尽管在我们看来，这种奇闻轶事很令人同情且富有启迪性。当一个朋友问他研究希腊数学家欧几里得的价值何在时，牛顿禁不住高兴地笑起来。伊拉兹马斯·达尔文曾写道：“牛顿探究自然界里普遍存在的因果关系，并被其深深吸引而最终揭示了自然界的所有潜在规律”。而对于牛顿的死，亚历山大·蒲柏在牛顿的出生地伍尔索普领地的房子上，刻下了更加优美的诗句：“茫茫沧海夜，万物匿其行。天公降牛顿，处处皆光明。”



无数人见过苹果落地，但只有牛顿问过为什么。——B·巴洛克



阿尔伯特·爱因斯坦

与 20 世纪科学

Albert Einstein

and Twentieth-Century Science
(1879-1955)

阿尔伯特·爱因斯坦的科学工作成为 20 世纪物理学的奠基石。他的狭义和广义相对论为我们理解自然界的基本规律以及空间、质量和能量的概念提供了新的依据。1905 年提出的狭义相对论对于我们详细了解原子与亚原子的相互作用必不可少。十年后，广义相对论的提出使创立现代宇宙论成为可能。

杰拉尔德·霍尔顿在最近一篇评论中写道：“爱因斯坦对物理学不同领域的影响是如此的深远广泛，以至于试图追溯物理学发展进程的科学家都不知该从何着手。”确实，如同伊萨克·牛顿[第 1 位]，爱因斯坦的理论同样加强了我們利用科技支配自然的能力。晶体管、⁹ 电子显微镜、计算机和光电管的发明，仅仅是爱因斯坦革命给发明、信息和通讯领域带来巨大影响的几个例子而已。

爱因斯坦 1879 年 3 月 14 日出生于德国的乌耳姆，是赫尔曼·爱因斯坦 (Hermann Einstein) 和波林·科赫·爱因斯坦 (Pauline Koch Einstein) 的儿子。第二年举家搬至慕尼黑。爱因斯坦小时候沉默寡言，甚至被认为非常笨。他十岁时来到利奥波德学校学习，他讨厌德国严格的教育制度，而且不喜欢拉丁文和希腊语。他从对数学的研究开始涉足科学，这种对科学的兴趣是被他的工程师叔叔杰克伯·爱因斯坦 (Jakob Einstein) 激发出的。爱因斯坦十二岁时自学了几何学，并且和许多少年一样他也怀有伟大的理想，坚信终有一天自己会揭开世界的所有未解之谜。

爱因斯坦的中学教育如同他的小学教育一样充满问题。1894 年爱因斯坦举家迁至意大利米兰，在那儿他父亲重建了自己的事业，使事业有了很大的转机。为了家庭团聚，爱因斯坦还未拿到学位就离开了学校。十七岁时，也就是在第一次入学考试失败后的第二年，他跨入了苏黎世工业大学的大门。在这里，他意识到物理学而非数学将会成为他的研究领域，他研究了赫尔曼·赫尔姆霍茨[第 63 位]、詹姆斯·克拉克·麦克斯韦[第 12 位]以及其他许多人的著作。但是爱因斯坦并非一个完美的学生，他感到在学校备受拘束，因而后来曾写道：“现代教育方式尚未将学生们好奇多问的热情完全扼杀掉简直可以说是个奇迹。”1900 年，他从苏黎世工业大学毕业。

从 1902 年开始，爱因斯坦在苏黎世专利局担任初级专利权审查员一职，负责对各种装置的实用性进行审查并做出鉴定，或许正是这份工作激发了他对空间与时间的思考。可以肯定，这段爱因斯坦虽远离物理学界，但同时又知晓此领域最新发展的时期是非常重要的。

在被誉为爱因斯坦“奇迹年”的 1905 年，他在《物理学年鉴》(Annalen der Physik) 的第 17 卷上发表了三篇至关重要的论文，像埃米利欧·西格雷洛特 (Emilio Segrè) 写道的那样：“他的天赋闪耀着无可超越的耀眼光芒。”这三篇论文涉及三个不同的主题：

1. 在一篇关于“布朗运动”的论文中，爱因斯坦指出液体中悬浮颗粒的 Z 字形运动表明分子动力学可以测量并预知物体的运动。这是分子存在的实际证据，尽管某些方面仍存在争议，但几年后的实验证实了爱因斯坦的想法。

2. 在他最初对量子理论的阐述中，爱因斯坦指出自然界的基本发展进程符合一个著名的数学等式，这个等式几年前已经解决了“黑体辐射”的难题。爱因斯坦指出，光本身可能是一束可用普朗克常数计算其能量的粒子。(光粒子后来被称为光子。) 十年里对可见光的实验证实了这个结论，爱因斯坦也凭此论文于 1921 年获得诺贝尔奖。

3. 尽管以上两篇论文尤其后者，都是革命性的，但都不如第三篇《论动体的电动力学》(“On the Electro-dynamics of Moving Bodies”) 更加具有革命性意义。这篇论文包含了爱因斯坦对狭义相对论的最初表述。

狭义相对论是针对物理力学的，但在某些方面，又是与我们对时间和空间的常规概念相违背的。简要地说，爱因斯坦提出一个假设：即不论光来自何处，也不论其参照系如何，光在空间中的运动速度不变。换言之，光速的确不随观测者的速度变化而变化，事实上这是通过计算得出的。但是，如果事实确实如此，那以不同速度运动的两个人将不会在同一时间发现某一特定事件的发生。在光速不变的前提下，时间和空间会成为一个统一的参照系。

不难明白为什么爱因斯坦的狭义相对论具有革命性意义，因为它导致了这样一种情形：这里常识和哲学观念将屈从于一种新的科学概念——它可以在原理上得到证明，或许比让物理学家们欣然接受更容易些。

11

爱因斯坦提出的狭义相对论，直接针对了一直困扰着快速发展的电动力学的众多棘手难题。上一代的詹姆斯·克拉克·麦克斯韦已经提出了电磁波以光速在空中传播的理论。为了解释波是如何在太空中以某一特定速度传播这一理论，麦克斯韦假定了以太这一无形物质。尽管人们已做了很大的努力，但以太从未被发现，这给这一非常成功的物理学理论留下了不完善的缺憾。而狭义相对论有了一个很重要的简化，即它无需以太。狭义相对论确实解释了一些实验结果，例如，荷兰物理学家亨德里克·洛伦兹早已预示到的“高速运动的物体质量会增加”。

另外，相对论成功的另一原因就是1900年量子论的出现。狭义相对论将最终被用来预知其对亚原子水平的一定影响，这是牛顿的物理学定律所办不到的。量子论的创始者之一马克斯·普朗克[第25位]立刻意识到狭义相对论的意义所在，他认为它可以与哥白尼学说革命相媲美，尼耳斯·玻尔也这样认为。爱因斯坦在相对论中这样阐述道：“一个物体的质量是它内能大小的量度”，很快他便发表了一个更为综合的阐述，其中提出了他的著名等式： $E = mc^2$ ，即能量E可以表示成质量m与光速c的平方的乘积。

随着他为广大物理学家们的熟知以及1905年发表论文的广为流传，他在1909年离开了苏黎世专利局开始在大学任职。1909年，他来到苏黎世大学，并于1911年在布拉格大学任教，那儿奥地利的反犹太运动使他甚感不悦。于1912年又回到苏黎世任教。1914年，他被指派到普鲁士科学研究院任一特殊职位，同时也在柏林大学任职，从这以后爱因斯坦把他一生的大部分时间都放在了科学研究上。

今天被我们所熟知的广义相对论是针对引力的概念提出的，它纠正了牛顿物理学存在的某些问题。爱因斯坦从1907年就开始着手研究直到1916年才发表。广义相对论是狭义相对论在加速运动体系上的一个有效扩展，例如可以解释宇宙中物体的加速运动。广义相对论能揭开20世纪宇宙哲学的全部奥妙：从对表明宇宙无限的“红移”的解释，到黑洞概念的形成。

12

为了更好的理解广义相对论，我们应该从爱因斯坦的等效原理研究起。伽利略的著名实验表明，物体以一个不变的加速度落到地面，而与它们的质量无关。也就是，自由下落的物体不论其质量大小都是“失重的”，在引力作用下，它们的重量不变。事实上，绕地球