

走近费曼丛书

The Pleasure

of

Finding Things Out

[美]R·P·费曼 著

张郁乎 译

湖南科学技术出版社



4
发现的乐趣

走近费曼丛书

The Pleasure

of

[美]R·P·费曼 著

张郁乎 译

湖南科学技术出版社

Finding Things Out

发现的乐趣

The Pleasure of Finding Things Out by Richard P. Feynman
Copyright © 1999 by Carl Feynman and Michelle Feynman
Editor's Introduction, chapter introductions, and footnotes
copyright © 1999 by Jeffrey Robbins

Simplified Chinese translation copyright © 2005 by Hunan
Science & Technology Press

Published by arrangement with Perseus Publishing, a member
of Perseus Books L. L. C.

All RIGHTS RESERVED

湖南科学技术出版社通过博达著作权代理有限公司独家获得
本书中文简体版中国大陆地区出版发行权。

本书根据 PERSEUS BOOKS 1999 年版本译出。

图书在版编目 (C I P) 数据

发现的乐趣 / (美) 费曼著; 张郁乎译. —长沙: 湖
南科学技术出版社, 2005. 9

(走近费曼丛书)

ISBN 7-5357-4415-X

I. 发... II. ①费... ②张... III. 自然科学—普及
读物 IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2005) 第113369号

走近费曼丛书

发现的乐趣

著 者: [美] R·P·费曼

译 者: 张郁乎

责任编辑: 吴 炜 贾平静

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-4375808

印 刷: 衡阳博艺印务有限责任公司

厂 址: 湖南省衡阳市黄茶岭光明路 21 号

邮 编: 421008

出版日期: 2005 年 10 月第 1 版第 1 次

开 本: 889mm×1194mm 1/32

印 张: 9

字 数: 192000

书 号: ISBN 7-5357-4415-X/N·134

定 价: 19.00 元

(版权所有·翻印必究)

序：这样的一种偶像崇拜

“我确实仰慕这个人，我对他的仰慕，就像人们的那种偶像崇拜。”伊丽莎白一世时代的戏剧家本·琼森（Ben Jonson）写道。“这个人”是琼森的良好益友，威廉·莎士比亚（William Shakespeare）。琼森和莎士比亚都是卓有成就的剧作家。琼森是富有学者气质的饱学之士；莎士比亚是即兴的，是个天才。他们之间没有妒忌。莎士比亚年长九岁，在琼森开始写作之前就已经以其杰作称雄伦敦的舞台。正如琼森所说，莎士比亚是个“正直的人，具有开放和自由的天性”，他既给他年轻的朋友提供实际的帮助，又给他鼓舞。莎士比亚给琼森的最大帮助是在琼森的第一部戏剧——《人人高兴》*——中出演主角。这部戏剧于1598年上演，获得了极大的成功，标志着琼森职业生涯的开始。那年琼森25岁，莎士比亚34岁。1598年后，琼森继续创造诗歌和戏剧，他的许多戏剧都是由莎士比亚的剧团演出的。琼森以诗人和学者的身份著名于世，逝世后获得了安葬于威斯敏斯特教堂**的殊荣。但他对老朋友的情义，从未忘怀。莎士比亚去世时，琼森写了一首诗，《怀念我所敬爱的大师，

**Every Man in His Humour*，这是一部喜剧。——译者

***Westminster Abbey*，英国名人墓地。——译者

威廉·莎士比亚》，诗中有这样的名句：

“他不是属于一个时代，而是属于一切时代。”

“虽然你只懂一点点拉丁文，很少的希腊语，
若要从那儿找一些名人来赞喻你，我无须犹豫
而只须呼唤地下那声名震天的埃斯库勒斯、
欧里庇得斯和索佛克勒斯，……
让他们复活，来倾听你悲剧的音步。”

“大自然本身也为他的创造而自豪，
高兴地穿上他诗句织就的华裳，……
然而我决不把一切荣誉献给自然：
我尊贵的莎士比亚，你的艺术，
一定得占它一席之地，因为——
追求自然虽然是艺术家的本事，
但他的艺术确实树立了典型，而且那个
写出生动诗句的人，也一定挥汗如雨，……
因为一个杰出诗人的诗句，浑然天成。”

琼森和莎士比亚与理查德·费曼有什么关系？仅此而已：
我可以像琼森那样说，“我的确仰慕这个人，我对他的仰慕，
就像人们的那种偶像崇拜。”因为命运的眷顾，我有幸能以
费曼为师。我是个学究气的学生，1947年从英国来到康奈
尔大学并且立即被天才的费曼接纳。凭着年轻人的自负，我
自诩为琼森，而比费曼为莎士比亚。我不曾指望在美洲的土地
上遇到莎士比亚，但是如果我看见他，我会一眼认出他来。

在遇到费曼之前，我已经发表过许多数学论文，这些论文充满了小聪明，但总的来说缺乏重要性。当我遇到费曼时，我立即知道我已经进入另一个世界。他对发表漂亮的论文毫无兴趣。他在为理解大自然的作品而奋斗，试图彻底重建物理学，我还从未见谁有过如此高昂的奋斗热情。我很幸运，在他八年的奋斗接近尾声之时遇见他。七年前当他还是约翰·惠勒的学生时所设想的新物理学，这时终于整合成自然的一个统一图景，他称之为“时空通道”。1947年的时候，这个图景还没有完成，到处是松散的残片，充满着矛盾，但是我当时就看出它一定对。我抓住每一个机会聆听费曼的谈话，学习在他的思想的洪流中游泳。他喜爱谈话，也欢迎我这个听众。于是我们成了终生好友。

我观察了一年，看着费曼完善他那用图像和图表描述自然的方法，直到他拴住所有松散的残片，驱除了所有的矛盾。然后他利用他的图表为向导，开始计算数字。他能够以惊人的速度计算那些可以和实验直接进行比较的物理量。1948年的暑假，我们可以看到琼森的诗句成为现实：“就连大自然也为他的设计感到自豪，高兴地穿上他的诗句所织就的华裳。”

也是在那一年，我一边和费曼散步、聊天，一边还在研究物理学家施温格和朝永振一郎的著作，他们更多地遵循着传统的路径，并且达到了与费曼相似的结果。施温格和朝永振一郎已经各自独立地取得了成功，在计算相同的物理量时，他们使用了更为费力、更为复杂的方法，而费曼则可以从他的图表直接得出那些量。施温格和朝永振一郎没有重建物理学，他们在撞见物理学时也拿它来用，但是他们仅仅是介绍新的数学方法从物理学中析取数字。他们的计算结果和

费曼一致，当这一点渐渐清楚时，我意识到命运已经赐予了我一个独特的机遇，把这三个理论汇到一起。我写了一篇题为《朝永振一郎、施温格和费曼的放射理论》的论文，阐释为什么说这三个理论看起来不同而实质上一样。我的论文发表在1948年的《物理评论》上，标志着我的职业生涯的开始，对于我来说，其决定性的意义正如同琼森的《人人高兴》。那一年我25岁，和琼森一样，而费曼31岁，比1598年的莎士比亚年轻3岁。在我的文章中，我谨慎地对待三个主角，给予他们同等的尊严和崇敬；但我心里知道，费曼是这三人中最伟大的一个，我那篇论文的主要目的，是要让他革命性的思想更易于被世界各地的物理学家接受。费曼积极地鼓励我发表他的思想，而从未抱怨我盗用他的声名。他是我剧本中的主角。

我从英国带到美国来的一件珍宝，是J·多佛·威尔逊(J. Dover Wilson)所著的《本色的莎士比亚》*。这是莎士比亚的一个小传，我这里所引琼森的话大部分都是从那儿转引来的。威尔逊的书既不是小说，也不是历史，而是介于两者之间的一个东西。威尔逊所依据的是琼森等人的直接记述，但是威尔逊以他的想象结合稀少的历史文献，复活了莎士比亚。特别是，莎士比亚出演琼森剧作的最早证据，来源于注明为1709年的一份文献，其时距离那件事已经一百多年了。我们知道，莎士比亚既是一位著名的作家，也是一位著名的演员，我看不出有什么理由去怀疑威尔逊所讲述的那个传统故事。

幸运的是，为费曼的生活和思想提供证据的文献并不稀

**The Essential Shakespeare*。——译者

少。眼前的这本书就是这些文献的一个结集，它把费曼记录在他的演讲和随笔中的真实声音展现给我们。这些文献都是非正式的，是面向普通听众发表的演讲，而不是面向他科学界的同事发表的演讲。从这里面我们看到了一个真实的费曼，总是玩着思想的游戏，但是对于他觉得重要的东西又总是那么认真。这些重要的东西是诚实，独立，承认自己的无知。他憎恶等级制度，一生享受着人们的友谊。他像莎士比亚一样，是个有喜剧天赋的演员。

除了对科学的非凡热情，费曼对玩笑以及常人的快乐也有强烈的嗜好。结识费曼一周之后，我给在英国的双亲写了封信，把他描述成“半是天才半是小丑”。在他为理解自然规律而英勇奋斗的间隙，他喜爱和朋友娱乐消遣，喜爱敲邦戈鼓，喜爱用诡计和故事跟各种人开玩笑。这方面他也和莎士比亚相似。我从威尔逊的书中抄出琼森的一段记述：

“他写作时，日以继夜；把自己绷得紧紧的，一点也不放松，他根本想不到放松，直至虚脱；一旦他脱开身后，他又投入各种运动和放松活动；几乎是一种欲望，把他拉向他的书；但是一旦完成，他对悠闲的欲求就会变得更强烈、更热切。”

这就是莎士比亚，这也就是我所认识、我所热爱的费曼——这样的一种偶像崇拜。

弗里曼·J·戴森
普林斯顿高等研究院
新泽西

编者导言

最近我出席了在哈佛大学古老的杰斐逊实验室*举行的一个演讲会。演讲者是来自罗兰德研究院**的琳恩·郝 (Lene Hau) 博士, 她刚刚做了个实验, 不仅著名的科学期刊《自然》报道了这个实验, 《纽约时报》的头版也报道了这个实验。在实验中, 她 (和她的研究组, 有学生和科学家) 让激光束穿过一种叫做“玻色-爱因斯坦凝聚物”的新物质 (一种特殊的量子态, 里面有一串几乎被冷却到绝对零度的原子, 几乎根本就不动了, 一个个像是孤粒子), 这种新物质使那光束的速度降低到令人难以置信的优雅慢步, 为每小时 38 英里 (1 英里=1.609 千米, 全书同)。我们知道, 光的传播速度极快, 在真空中为每秒钟 186000 英里, 或每小时 6669600000 英里。确实, 当光通过介质时, 比如通过空气或玻璃时, 它的速度通常会象征性地慢下来一点, 但是减慢的量只是在真空中速度的一小点零头。然而现在我们来做一个算术, 拿每小时 38 英里除以每小时 669.6 百万英里, 你会看到, 现在的速度等于它真空中速度的 0.00000006, 或百分之一的六百万分之一。形象地说, 就好像伽利略从比

*Jefferson Lab。——译者

**Lowland Institute。——译者

萨斜塔上落下他的铁球（如果落体的速度也减小那么多倍的话），要两年才能落到地上。

我被这个演讲惊呆了（我想，即使是爱因斯坦也会感到震惊）。在我的生命中，我第一次感受到了一点点理查德·费曼所谓的“发现的震动”，一种突然的情绪（可能类似于顿悟，虽然这次只是间接的*）使我感悟到自己已经抓住了一个美妙的新思想，感悟到这个世界里有些新东西；感觉到我正亲历一个重大的物理事件，其戏剧性或激动，不亚于牛顿在意识到那个使他头顶上可疑的苹果落向地面的神秘的力其实就是那种使月球环绕地球的力时的情感，或者费曼在朝向理解光和物质间相互作用的本性跨出的勉强的第一步时的情感——那一步最终为他带来了诺贝尔奖。

坐在听众中，我几乎可以感觉到费曼从我肩后看过来，并在我耳边轻语：“看到没有？这就是为什么科学家要坚持他们的探索，这就是为什么我们要为了每一点点知识不顾一切地奋斗，为什么我们要为了寻找一个问题的答案秉烛夜战，为什么我们要翻越那阻碍下一步理解的最陡峭的障碍，以便最终到达发现之旅中临门一脚的快乐时刻。这些都是发现真相之乐的一部分。”**费曼总是说他研究物理不是为了荣誉，也不是为了奖章和奖金，而是因为它好玩，是为了一种纯粹的发现的快乐——探明自然如何运作，什么使它如此准确。

费曼的遗产是对科学的沉醉和奉献——它的逻辑，它的

* 因为是听别人的发现，而不是自己亲自发现。——译者

** 另一件最激动人心的事件——如果不是我生命中最激动人心的事情，至少是我出版生涯中最激动人心的事件——是发现长期湮没，以前也从未发表过的三份费曼1960年代前期在华盛顿大学所作演讲的记录，它们后来成为《It All the Meaning》一书。但是那更多的是发现了某个事物的快乐，而不是探明事物真相的快乐。——编者

方法，它对独断论的反抗，它对怀疑的无限包容。费曼相信，如果以负责的态度运用科学，科学就不仅有趣，而且对人类社会的未来有不可估量的价值。费曼生活在这个信条里。而且，像所有伟大的科学家一样，费曼喜欢把他对自然规律的惊愕与同事以及外行人分享。没有什么地方能够比费曼的这本短作集（大部分以前都发表过，有一篇没有发表过）更能清楚地展现他对知识的热忱了。

要欣赏费曼的奥秘，最好的方法就是读这本书，因为在这里你会看到费曼深入思考过、讨论过的广泛话题，而且他的谈话又是那么有魅力：不仅仅是物理——在教物理方面没有人能超过他——还有宗教、哲学、学术舞台上的怯场；计算机的未来，纳米技术的未来，他是这方面的第一位先锋；科学中的谦逊和乐趣，以及科学和文明的未来；少壮的科学家应该怎么观察世界；导致挑战者号航天飞机空难的可悲的官僚体制的愚昧，使“费曼”成为家喻户晓之词的大标题报道。

值得注意的是，这些短文中甚少重叠，但是有几个地方的故事在另一篇中又重复出现了，我自作主张删掉了其中的一处，省去读者不必要的重读。在删除重复部分的地方，我插进了省略号（……）作为标志。

费曼对严格的语法很不以为意，这一点在大部分由演说或访谈转录过来的篇章里表现得很明显。为了保持费曼的风格，所以一般情况下我让他那些不合语法的词语翻转保留了下来。不过，在有些地方，糟糕或零星的转录弄得某个词或短语无法把握或者很笨拙。为了提高可读性，我做了编辑。我相信这样处理的结果最终没有什么损害，但是可读，是费曼式的。

生前受人称赞，身后受人崇敬，费曼一直是各行各业的

人们的智慧之源。我希望这笔财富——他的最好的演讲、访谈和文章——能够激励一代代忠诚崇拜费曼那颗独特而且常常是桀骜不驯的心灵的人，引起他们的兴趣。

来读读它，享受享受，在读的过程中不妨偶尔大笑几声，或者从中记取二三个人生的教训，受点鼓舞。总之，来体验一下发现一颗不平凡的心灵的快乐。

感谢来自大西洋岸和太平洋岸的迈克尔和卡尔·费曼慷慨、持续的帮助；感谢加利福尼亚理工学院档案室的朱迪思·古德斯泰因博士，邦妮·路德博士和谢莉·爱尔兰文博士，感谢他们不可缺少的帮助和盛情；特别要感谢弗里曼·戴森教授赐予他那篇优美而且富有启发性的序言。

我还要向约翰·格瑞宾、托尼·黑、梅勒妮·杰克逊和拉夫·莱顿致谢，感谢他们在这本书的整个制作过程中频频给予出色的建议。

杰弗里·罗宾斯
雷丁，马萨诸塞州，
1999年9月

目录

序：这样的一种偶像崇拜	1
编者导言	1
1 发现的乐趣	1
2 未来的计算机	27
3 洛斯-阿拉莫斯，从底层开始	53
4 科学文化在现代社会中扮演什么角色？ 应该扮演什么角色？	97
5 肯定还有大量的空间	117
6 科学的价值	141
7 理查德·P·费曼 挑战者号航天飞机调查 的小型报告	153
8 什么是科学？	173
9 世上最聪明的人	193
10 货拜族科学：对科学的一些评论， 伪科学以及学习如何不自欺	211
11 和 1，2，3 一样简单	225
12 理查德·费曼 建构一个宇宙	233
13 科学和宗教的关系	253
鸣谢	267
译后赘语	269

1 发现的乐趣

这篇整理过的费曼访谈录，是1981年为BBC电台“地平线”节目制作的，作为新星的一集在美国播出。其时费曼已度过他一生的主要时光（费曼1988年去世），所以他能从一个年轻人难以具备的角度，反思他自己的经验和成就。于是就有了这个坦率的、无拘无束且很有个性的讨论，讨论了许多接近于费曼内心世界的话题：为什么说仅知事物之名等于对它一无所知；当广岛成千上万人的生命毁灭于原子弹之时，他和他的同事，曼哈顿计划的原子物理学家们，何以能够为他们所制造的这个可怕的武器的成功而痛饮狂欢；还有，为什么说即使没有诺贝尔奖，费曼也照样能够干得很好。

花之美

我有个朋友是艺术家，他的一些观点，我真难以苟同。他拿起一朵花说：“瞧，这花多美！”这我没有异议。但他接着说：“你看，作为艺术家，我用欣赏的眼光看花，看出它的美；可是你们科学家，用分析的方法把花剖析开来看，它就变成一个毫无趣味的东西了。”听他这后半段话，我觉得他简直是一块狂妄的顽石。首先，他所看到的美，旁人能看到，我也能领略到，我相信，即使我没有像他一样受过很好的审美训练，我也能够欣赏一朵花的美。但是，我从这朵花中欣赏到的，他却欣赏不到；作为科学家，我从这朵花中所见到的东西，要远远比他多得多。我能想象这花的细胞，它的细胞里面复杂的运动也自有一种美。我的意思是，不仅在厘米的尺度上有美，在更小的尺度上，或者说在内部结构上，也同样有美。进一步来说，花为了吸引昆虫来授粉而进化出色彩，这本身就是极有趣的事——这意味着昆虫能看到色彩。于是有这样一个问题：这些较低级的动物也有审美的感觉么？颜色为什么引起美感呢？所有这些有趣的问题，表明科学知识只会增加你对花的兴味、神秘感，甚至敬畏。我真的无法理解艺术家们的想法——科学知识怎么会有损于美呢？只会增进美！

逃避人文学科

我向来就一边倒地偏爱科学，年轻一些的时候，我几乎把所有的精力都用在科学上面。我没有时间去学习人们所谓

的“人文学科”，我也没有足够的耐心去应付它，哪怕它是大学的必修课程。不知道什么原因，我总是竭力回避它们，不学这些，也不研究这些。只是到了后来，年纪大一些了，我才放松下来，把眼光稍稍扩展了一点。我学习绘画，也读了一点点东西，但归根结底，我仍然是个偏科很厉害的人，不博学。我把我有有限的智慧，集中用于一个特定的方面。

窗里的暴龙

我们家有《大不列颠百科全书》，我还是小孩子的时候，父亲就常常让我坐在他腿上，给我读些《大不列颠百科全书》。比如说，我们读关于恐龙的部分，书上可能讲雷龙或其他什么龙，或者暴龙，书上会说：“这家伙有 25 英尺高，脑袋宽 6 英尺。”这时父亲就停下来，说：“我们来看看这句话什么意思。这句话的意思是：假如它站在我们家的前院里，它是那么高，高到足以把头从窗户伸进来。不过呢，它也可能遇到点麻烦，因为它的脑袋比窗户稍微宽了些，要是它伸进头来，会挤破窗户。”

凡是我們读到的东西，我们都尽量把它转化成某种现实，从这里我学到一个本领——凡我所读的内容，我总设法通过某种转换，弄明白它究竟什么意思，它到底在说什么。（笑）你看，我小时候就习惯了用转换的方法读《百科全书》。想到院子里有个那么大的动物，这真的让人很兴奋，也很有趣。当然，我不会害怕真的会有那么个大家伙进到我的窗子里来，我不会这么想。但是我会想，它们竟然莫名其妙地绝灭了，而且没有人知道其中的原因，这真的非常、非常有意思。