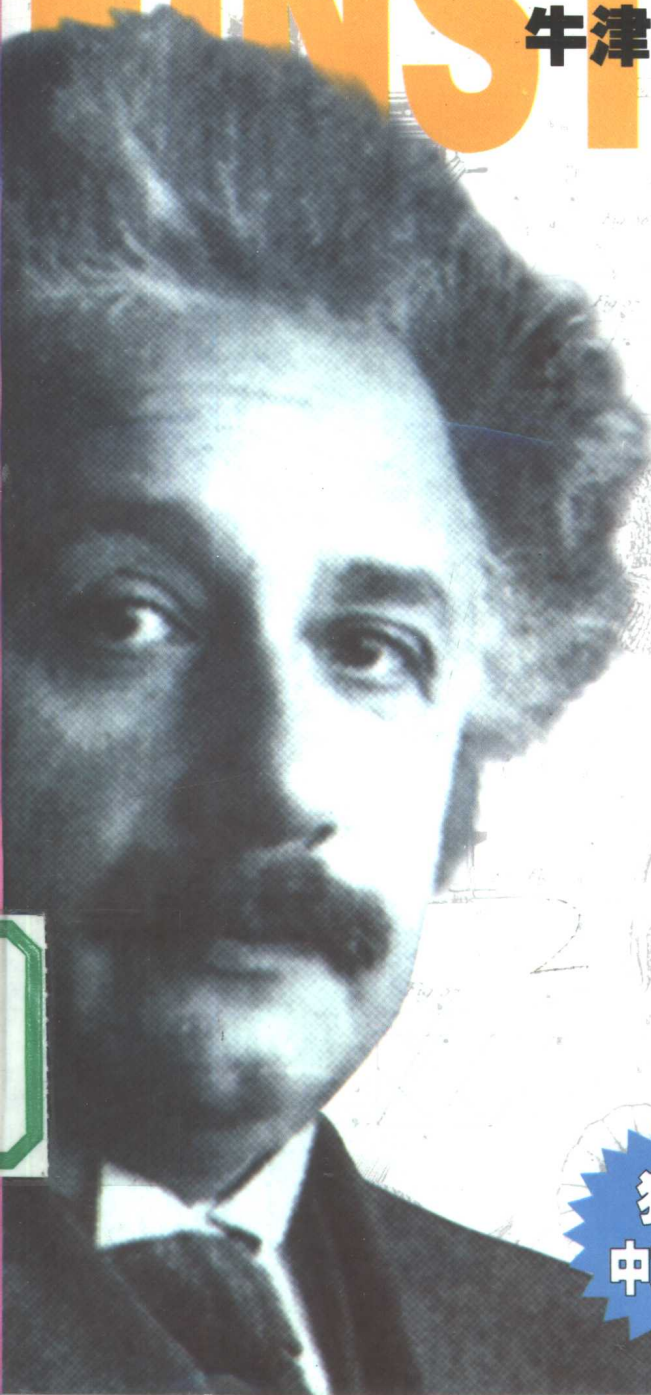




EINSTEIN

牛津科学肖像系列



爱因斯坦

与物理学 的边疆

And the Frontiers of Physics

(美) 杰勒密·伯恩斯坦 著 任东升 译

独家
中文版权

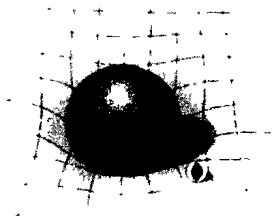
牛津科学肖像系列

爱因斯坦 与物理学的边疆

And the Frontiers of Physics

(美) 杰勒密·伯恩斯坦 著

任东升 译



百花文艺出版社

图书在版编目(CIP)数据

爱因斯坦与物理学的边疆/(美)伯恩斯坦(Bernstein, J.)著;任东升译. —天津:百花文艺出版社, 2001. 1

(牛津科学肖像系列)

ISBN 7-5306-3079-2

I. 爱… II. ①伯…②任… III. 爱因斯坦, A. (1879~1955)-传记 IV. K837. 126. 11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 48804 号

Copyright © 1996 by Jeremy Bernstein

This translation of *Albert Einstein and the Frontiers of Physics* originally published in English in 1996 is published by arrangement with Oxford University Press.

百花文艺出版社出版发行

地址:天津市和平区张自忠路 189 号

邮编:300020

e-mail: bhpubl@public1.tpt.tj.cn

<http://www.bhpubl.com.cn>

发行部电话:(022)27312757 邮购部电话:(022)27116746

全国新华书店经销

山东滨州新华印刷厂印刷

※

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 7 插页 2 字数 150 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

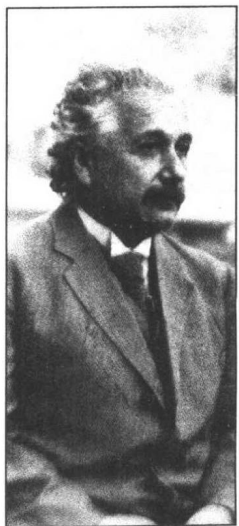
印数:1—6000 册

定价 13.50 元

我们需要一个爱因斯坦式的天才把这些线索综合起来，形成一个伟大的假设。或许阅读拙作的读者中就有一位。

前言

我没有结识阿尔伯特·爱因斯坦



许多为名人写传记的作者千方百计告诉读者他们如何结识名人，并和名人在一起共度时光。这样做，搞得好，会给读者一种感觉：作者与所记述的名人私交甚密；搞得不好，读者会觉得名为传记，实则内容浅陋的名人炒作。我没有结识阿尔伯特·爱因斯坦（Albert Einstein），所以不会落入此类俗套。不过，我想告诉您，我不认识阿尔伯特·爱因斯坦，但我能把我自己和爱因斯坦介绍给您。

1947年，我入哈佛大学读一年级。17岁的我根本无意学习科学。不过，和其他许多

人一样，我早就听说过爱因斯坦的大名和他的相对论。我知道，根据爱因斯坦的相对论，运动的钟表会走得慢，质量大的物体在运动状态下观察时，质量会变大。实际上，这些物体运动速度在接近光速时，质量会变得极大，以至于不能再加速。我从那儿还读到过，空间是“弯曲的”，有一个“第四维”存在，却一点儿也不知道这些术语的含义。但是，在我所读到的内容中，最使我感兴趣的是，世界上只有七个人明白相对论。对此我深感好奇：这么大的世界怎么只有这么几个人能明白？

当时，我对什么是理解力也是一知半解。在中学我学过法语和西班牙语。懂西班牙语就意味着能将其翻译成英语——这谁都能做到，必要时可以借助字典；我们还学过诗歌，懂诗就意味着能把诗翻译成散文，这我们也做过，有时借助字典；我们还学数学，也就是能够证明定理并运用符号罢了，有时还要记忆定理的证明过程。从“理解”的真正意义上讲，这些或许算不上理解。不过，起码能通过考试。

凭着这点有限的经验，我觉得，一个人如果肯投入时间和精力，使用适当的“字典”，就能够弄懂一切。当时人们说世界上只有七个人明白相对论，是不是说，只有七个人乐意付出时间和精力，而其他人懒得这么做。或者另有其他含义？我对这个问题百思

不得其解。就在中学阶段，我开始萌生一个狂热的抱负：虽然我不想当科学家，但我或许能成为世界上第八个明白相对论的人。这是一种挑战，就像攀登珠穆朗玛峰。可是如何去做呢？

由于中学时没有人指导，我把相对论抛在了脑后。直到上了大学后，幸好碰上学校为非理科学学生开设科学课程。非理科学学生不必再花上一年时间学习科学课程，如物理或化学，他可以修一门涉及几门科学的“自然科学”课程。由于相当一部分内容关于自然科学历史，这门课很吸引像我这样的非理科学学生。我看了一下课程表，随意选择了科学历史学家 I. B. 考恩 (I. Bernard Cohen) 教授的自然科学 III。这门课像简史，始于希腊天文学，止于原子弹——两年前刚刚投放在长岛。我早就听说过爱因斯坦的公式 $E = mc^2$ ，只知道与原子弹有关，不知道这些符号的意思。我还得知自然科学 III 是自然科学所有课程中最简单的一门，加上我比较懒，对理科也犯怵，所以我认定这是一门适合我学的课程。

考恩老师板书清楚工整，听他的课让人觉得非常自在。如公布的课程安排那样，先从希腊天文学讲起，贯穿到二十世纪的物理学。就在圣诞节前夕，考恩老师介绍了爱因斯坦的几条理论。他列出相对论的许多公

式，说要推导出这些公式，对于这门课程实在太难了。接着他说道，世界上只有十二个人真正明白相对论。这句话引起了我的注意，我立刻想到中学时代的夙愿。虽然明白相对论的人已经从七个增加到十二个，但是成为第十三个也是了不起。我想到一个实现这个目标的计划。我要去威德纳图书馆查阅“爱因斯坦”的条目。我推想，他肯定是十二个人中的一位。我要找一本他写的关于相对论的书来读，比如说，一天读一页，直到读懂为止。我从未想过还需要做些其它什么。既然这个办法用来学诗很奏效，为什么不用来试一试学相对论呢？

图书馆里有几本爱因斯坦的著作。我碰巧选了最难的一本。书名吸引住了我：《相对论释义》，听起来有浓厚的哲学味儿。我真不走运，原来这本书专业性很强，是根据爱因斯坦 1921 年在普林斯顿的系列演讲编辑而成的，在当时流行了几年。我没有意识到它的难度，拿起来就读——速度非常缓慢。头两段似乎比较简单。因为从中可以领略爱因斯坦的写作风格，介绍了几条概念，我不妨抄录于此：

相对论与时间和空间的理论密切相关，因此我要首先考察一下空间和时间概念的起源。这样做，我会提到一个没有定论的话

题。无论是自然科学还是心理学，一切科学的目的就是协调人们的经历，使之符合一套逻辑。那么，人们的时空概念和经历的关系是怎样的呢？

这点我能明白。我相信你也明白。下一段也看似非常简单：

个人的经历是一系列事件的排列；在这一系列中，单个事件的排列依照“先”、“后”的标准，而不能再细分。因此，对于个人而言，有一个“我”的时间，或“副时间”。这个时间是不能划分的。我可以用数字来表示事件，这样，用较大的数字表示发生较晚的事件。不过，这种表示方法极为随意。我可以用钟表来定义数字和事件的关系，即把钟表代表的事件的顺序同已知的系列事件的顺序相对照。这些系列事件是可数的，它们的其它特性将在以后谈及。

这段虽然比第一段句子难，我觉得也能明白。实际上，我觉得将自己的先后观念与钟表的数字联系起来，非常有启发性。我从来没有这样想过。但是，他居然写了整整一页。我花了约一个小时才看懂一页。这本书不算附录才 108 页。以我这样的阅读速度，用一个月左右的时间就能读完，就能成为第

十三个明白相对论的人。前五页还算顺利，在第六页我遇到了下面的公式。我把他抄录下来，让你也能体验以下我当时迷惘的感受。当然，你们有些人学过高等数学——如果是这样，你会觉得我当时有多么孤陋寡闻。公式是这样的：

$$\Delta x'_{\nu} = \sum_{\alpha} \frac{\partial x'_{\nu}}{\partial x_{\alpha}} \Delta x_{\alpha} + \frac{1}{2} \sum_{\alpha\beta} \frac{\partial^2 x'_{\nu}}{\partial x_{\alpha} \partial x_{\beta}} \Delta x_{\alpha} \Delta x_{\beta} \dots$$

我彻底懵了！没有任何字典能帮我。我的整个计划全落空了。现在我研究爱因斯坦的相对论这么久，才意识到数学只占其中很小一部分。在本书中，我不会运用高等数学——这是每个高中生非学不可的。不过，如果我的书能达到目的的话，等你读完时，你就会明白相对论的基本观点，乃至更多。当我遇到这个公式时，连这点也不懂。彻底失望之余，我去向考恩教授求教。他给我的建议改变了我的一生，我将永远感激他。他告诉我，春天有一位名叫菲利普·富兰克（Philipp Frank）的先生将开一门比较新的课程——自然科学——全部是现代物理学。他还告诉我，富兰克教授是爱因斯坦的好朋友，并且出版了一部传记《爱因斯坦和他的时代》。考恩教授说，一个学生既修他的课，同时又学这门比较难的课程，还不常见。可

是我急于了解相对论，就只好试一试了。我马上出去买来课本，报名参加听课。

我十分好奇富兰克教授长得什么样。毕竟他是懂相对论的十三个人中之一，备受尊敬。我得知他在物理教学楼中的一间演讲厅上课，我还是第一次来物理教学楼，看上去令人压抑。楼内很暗，大厅里有一些大柜子，里面放着随便堆在一起的旧仪器，上面落满灰尘。对它们的来历，我全然不知。我走进教室，安静地等着。三点整，富兰克教授一摇一晃地进了教室。我说他一摇一晃，是因为他跛足得厉害。后来我才得知，因为童年时在家乡维也纳的一次车祸使他终身残废。他是矮个儿，胖墩墩的，秃顶，边上灰白的头发乱蓬蓬地竖着。他表情和蔼，神色精明。我感觉，颇像聪明绝顶的巴赛犬。

他的口音很难听懂。在这期间，我发现他讲许多种语言：法语、德语、英语、意大利语、西班牙语、俄语、捷克语，还讲一点希伯来语和阿拉伯语，这些只是其中几种。富兰克教授讲捷克语，是由于他于1912年继爱因斯坦之后，在布拉格的德国大学任物理学教授。爱因斯坦曾在那里工作过一年。他讲英语，是因为他于1938年由捷克斯洛伐克移民美国。从他口中说出的不同语言，互相罗列交织，像一堆毁坏不全的城市——就是这造成了他口音的难懂。

富兰克教授原来富有很强的幽默感。他后来告诉我,爱因斯坦也很幽默。他说,爱因斯坦年轻时非常爱听他用别人模仿不来的口音所说的“俏皮话”——一些小笑话。富兰克教授说“俏皮话”时,发音像“胶皮话”。我能想象到他们两个人——爱因斯坦和富兰克教授——二十出头的两位年轻人坐在他们经常光顾的咖啡店里,说着笑话,开怀大笑。爱因斯坦可不是通常人们心目中的白发圣哲。人们忘记了青年时代的爱因斯坦,风华正茂、多么英俊、幽默。

富兰克教授的课从古希腊天文学讲起,包括了考恩教授已经教过的一些内容。我还保存着当时写在软皮本上的笔记,现在已经破旧。富兰克教授算不上真正的历史学家,所以我不敢肯定他说的数据和地名是否可靠。不过,他能讲清楚事物的来龙去脉。讲到牛顿时,我第一次明白了苹果落地的著名故事所隐藏的真正含义。他说,牛顿在做一种“心算实验”——这也是爱因斯坦非常拿手的——想象一种在实践中不可能实现的情况,但在理论上是可能的,并且揭示一个物理学的新设想——纯粹思维的能力。富兰克教授告诉我们,牛顿年轻时,在自家附近的苹果园,观察到一个苹果从树上落下来。他进而想象,苹果树可以一直长,直到从地上伸到月亮上。接着他想象月亮是挂在一棵巨

大的树枝上的一个苹果。由于受地球引力的影响，它也会像果园里的苹果一样落下来。这使牛顿想到，地球引力“无处不在”——在任何地方它对一切物体都起作用。月亮运行中的一个动作就是，它像一个下落的苹果，一直在朝着地球“下落”。

富兰克教授告诉我们，有一些几何是希腊人想象不到的，而对于爱因斯坦的引力理论非常重要。他的论证从不涉及高深的数学知识，而是经过一步一步的精心推论。我将在后文中列举他的一些推论。我最终认识到，如果我所学的数学和物理知识不够用，我也不可能真正明白相对论。因为人们说世界上只有十二个人明白相对论，不过是在开玩笑。每一位物理学家必须明白相对论。有许多物理学家——他们被称为“相对论者”——用毕生精力研究相对论。为了更深地了解相对论，我还得做一项艰难的工作：从基本原理学期学起。

虽然我依然不想当物理学家，上二年级时，我决心好好学习数学和物理，以便继续学习相对论。二年级的我从一年级的物理学起，还学微积分初步。我还选了富兰克教授的另一门课，对他有了更多的了解。到了二年级春季，我又萌生了一个大胆的想法：我要亲自去普林斯顿的高等学院找爱因斯坦当面对教。时至今日，我已经记不得当时脑

子里有什么话要和他谈。但是如果真有缘与他相见，我有好多问题要问，可以说多得简直不知道从何说起。最后我给他去了封信。我想爱因斯坦先生收到这样的信不止千百封，担心他是否会给我回信。我还另有指望，富兰克教授正好要去普林斯顿家见爱因斯坦先生，他答应要对爱因斯坦先生说说我的情况。使我感到非常意外的是，六月份爱因斯坦给我回了信。我把这封信镶起来，写这本书的时候就摆在眼前。回信日期是1949年6月3日，发自普林斯顿密瑟大街112号他的寓所。这个地址在他生前家喻户晓。爱因斯坦逝世于1955年，几年后我才有幸来这里参观。

回信是这样写的：

亲爱的伯恩施坦先生：

我现在寄给你一篇文章，就算是用通讯的方式谈谈我的观点（我不知道“通讯的方式”确指什么，但这篇文章说的是他本人的科学观点）。我不与你谈，为的是避免造成理解方面的错误。

你忠诚的朋友

A. 爱因斯坦

以上就是我未能结识爱因斯坦的故事。



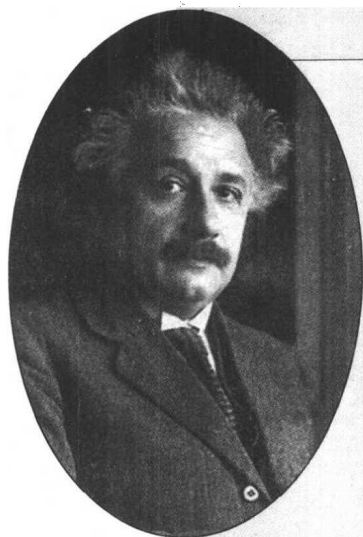


目 录

- 002 前 言 我没有结识阿尔伯特·爱因斯坦
- 002 第一章 爱因斯坦的青年时代
- 026 补充材料 爱因斯坦对勾股定理的证明
- 030 第二章 奇迹之年
- 062 补充材料 光学理论简史
- 067 第三章 量子论奇谈
- 087 补充材料 I 洞或黑体以及辐射是
如何成为物理学焦点的
- 091 补充材料 II 光量子
- 096 第四章 爱因斯坦教授“最开心的想法”



HD85/OP



目 录

- 128 补充材料 什么是欧几里德几何
- 131 第五章 爱因斯坦的宇宙论
- 143 第六章 量子论奇闻
- 162 补充材料 如何识别怪异物理学
- 166 第七章 密瑟尔大街 112 号
- 197 第八章 爱因斯坦留给我们的财富
- 203 尾 声 我看见了爱因斯坦
- 205 附 录 麦克耳孙—莫雷实验
- 216 爱因斯坦大事年表



爱因斯坦与物理学的边缘 ①