

这学期最好的礼物

坐在爱因斯坦对面

爱上自然科学的第一本书

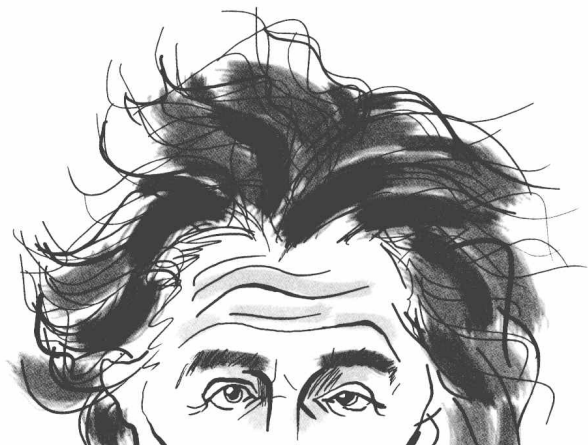
[德] 艾伦·大卫·伯恩斯坦 / 著 马 德 / 译

一部我聚精会神阅读了的著作……
让我经历另一种性质完全不同的惊奇

影响爱因斯坦
一生的书

中文版
首次面世

陕西出版集团
陕西人民出版社



坐在爱因斯坦对面
爱上自然科学的第一本书

[德] 艾伦·大卫·伯恩斯坦 / 著 马 德 / 译

陕西出版集团
陕西人民出版社

图书在版编目（C I P）数据

坐在爱因斯坦对面：爱上自然科学的第一本书 / （德）伯恩斯坦著；马德译. —西安：陕西人民出版社，2012

ISBN 978-7-224-10292-5

I. ①坐… II. ①伯… ②马… III. ①科学知识—普及读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第184974号

坐在爱因斯坦对面：爱上自然科学的第一本书

作 者 [德]艾伦·大卫·伯恩斯坦

译 者 马 德

出版发行 陕西出版集团 陕西人民出版社

（西安北大街 147 号 邮编：710003）

发货联系电话（传真）：（010）88203378

印 刷 北京密兴印刷有限公司

开 本 700mm×1000mm 16 开 12 印张 108 千字

版 次 2012 年 10 月第 1 版 2012 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-224-10292-5

定 价 25.00 元

译者前言

感受爱因斯坦

这是爱因斯坦少年时代曾经读过的一本科普读物。几十年过去之后，爱因斯坦在 67 岁时撰写的《自述》中依然念念不忘这本启蒙手册给他的启迪，他这样写道：

尽管我是完全没有宗教信仰的（犹太人）双亲的儿子，我还是深深地信仰宗教，但是，这种信仰在我 12 岁那年就突然中止了。由于读了通俗的科学书籍……我很清楚，少年时代的宗教天堂就这样失去了。

这时，我幸运地接触到一些书，它们在逻辑严密性方面并不太严谨，但是能够简单明了地突出基本思想。总的来说，这个学习确实是令人神往的……我还幸运地从一部卓越的通俗读物中知道了整个自然科学领域里的主要成果和方法，这部著作几乎完全局限于定性的叙述，这是一部我聚精会神地阅读了的著作。

从此，爱因斯坦意识到：“在我们身外有一个巨大的世界，它独立存在，像一个伟大而永恒的谜。对这个世界的凝视深思，像追求自由一样深深吸引着我们……通向这个天堂的道路，并不像通向宗教天堂的道路那样舒坦和诱人；但是，它已被证明是可以信赖的，我从来没有因为选择了这条道路而后悔过。”

爱因斯坦所说的“一部我聚精会神地阅读了的著作”，就是我们现

在翻译介绍给读者的这本《坐在爱因斯坦对面：爱上自然科学的第一本书》。

需要进一步说明的是，本书并不只是因为爱因斯坦的阅读和推荐才具有了特殊的价值。事实上，当少年爱因斯坦得到这本书的时候，它已经问世 30 多年。而且在 1855 年刚一出版就受到读者的极大欢迎，两年内连续再版 21 次。此后又被翻译成多种文字广泛传播。用“洛阳纸贵”来形容这本书出版时的盛况，一点也不算夸张。

当年爱因斯坦读到这本科普名著并非偶然。1888 年 10 月，家住慕尼黑的爱因斯坦进入路易波尔德中学学习，在这所学校他一直读到 15 岁。这期间，一位来自俄国的大学生塔尔梅成为爱因斯坦家里的常客。塔尔梅每个星期四都到爱因斯坦家吃晚饭，这是慕尼黑犹太人帮助外国来的穷苦犹太学生的慈善行动。塔尔梅是医学院的学生，对各种自然科学知识兴趣浓厚。小爱因斯坦的超常求知欲及学习能力引起了塔尔梅的关注。他热情地为爱因斯坦介绍当时流行的种种自然科学书籍和康德的哲学著作，其中就包括伯恩斯坦的这本书《自然科学通俗读本》（原德文书名直译）。可见，这部著作在出版后的几十年间一直在科学界享有盛誉。

这本书的魅力所在，并不仅仅是因为它介绍了当时自然科学方面的知识，更重要的是本身闪耀着的科学精神的火花。

比如，本书开篇第一段这样写道：

科学家与普通人相比，最大的特点是什么？就在于他们想问题的对象和方法总是与众不同。举一个例子来说：“地球的重量是多少？”这在普通人看来就是一个摸不着头脑的问题，谁没事会去琢磨这个呀？但是在科学家看来，这就是一个必须搞明白的问题。

几十年后，爱因斯坦在他的《自述》中说，人们对于从小就司空见惯的事物，都不会特别关注，对于物体下落，对于风和雨，对于月亮或者对于月亮不会掉下来，对于生物和非生物之间的区别等都不感到惊奇。他说在 12 岁时，这本书让他“经历了另一种性质完全不同的惊奇”。

可见，这本书给爱因斯坦的思想留下了多深的烙印，对他的人生道路产生了多么大的影响。

这种与常人不同的惊奇，这种在常人看来不成问题的问题，本身就是科学思维的精髓，就是科学家的特质。而这种特质不是天生的，它需要科学精神的火花来点燃。而当年这本书正是传递科学精神圣火的一支火炬。

这支火炬，会不会照亮今天或明天的爱因斯坦？

至少，我们可以通过这个“通俗读本”，“通俗”地感受一下爱因斯坦为什么会那样高深莫测。

从 19 世纪中叶到我们今天的 21 世纪，尽管过去了一百多年，尽管人类的科学知识在不断更新、不断积累，但这本书所体现的科学的精神却常青。一百多年后，这个“通俗读本”依然值得我们一读。

这本书还有另外的价值。从爱因斯坦的时代到现在的一个多世纪，正是科学技术迅猛发展、人类“知识爆炸”的时代。我们站在时代的这头，远望时代那一头的这本小册子。尽管看上去未免单薄了一些、粗略了一些，但它毕竟记录和荟萃了当时自然科学界的最新成果，是科学史上的一块路标。

从社会变迁的角度看，通过这本书我们可以了解到当时的科学界在关注什么问题，也可以感受到当时普通人的科学常识达到了怎样的程度，从这个意义上讲，这本书又是从一个侧面了解历史的一块活

化石。

这本书之所以能够成为吸引少年爱因斯坦“聚精会神地阅读了的著作”，除了科学知识和科学精神，生动有趣的语言叙述也有着独特的魅力。在翻译中，我们尽量保持原文的风格，但是毕竟是不同语言体系的转译，力所不及之处，还请读者指点。

本书原著作者艾伦·大卫·伯恩斯坦（Aaron David Bernstein，1812—1884）是活跃在 19 世纪中期的犹太作家，其写作的主要兴趣是自然科学知识的普及和介绍。

如前所述，本书原著出版以来，世界科学技术得到了前所未有的大发展，书中的知识介绍难免受时代的局限。为了尽量弥补这方面的不足，并保持原作的风貌，我们在必要的地方用“文中注或脚注”做了适当的补充说明，以供读者参考。

本书根据 1869 年纽约斯密特公司（Chr. Schmidt）出版的英文版《*Popular Books on Natural Science*》翻译。

目 录

第 1 卷 地球的重量 / 1

第 1 章 地球的重量 / 2

第 2 章 给地球称重 / 5

第 3 章 卡文迪许的实验 / 8

第 2 卷 速度 / 11

第 1 章 不可想象的速度 / 12

第 2 章 测量电流的速度 / 14

第 3 卷 营养 / 17

第 1 章 乳汁是生命的源泉 / 18

第 2 章 人是食物的转化物 / 21

第 3 章 神奇的食物 / 23

第 4 章 大自然的恩赐 / 27

第 5 章 母乳在婴儿体内发生的变化 / 30

第 6 章 血液是生命的补给线 / 33

第 7 章 人与大自然间的物质循环 / 36

第 8 章 食物与营养 / 40

第 9 章 关于营养的科学研究 / 44

第 4 卷 光和距离 / 49

第 1 章 光照浅谈 / 50

第 2 章 星光与阳光 / 54

第5卷 天文学的奇迹 / 57

第1章 一个令人震惊的发现 / 58

第2章 勒维烈的科学依据 / 61

第3章 伟大的探索 / 64

第6卷 气象 / 69

第1章 关于天气 / 70

第2章 季节与天气 / 73

第3章 大气运动与天气 / 76

第4章 气象学的基本原理 / 80

第5章 空气、水分与天气变化 / 84

第6章 云雾与雨雪 / 88

第7章 空气中热量的吸收与释放 / 91

第8章 热量形式的转换与冷热变化 / 94

第9章 天气变化的基本规律和干扰因素 / 97

第10章 气候的易变性与地理因素 / 100

第11章 天气预测的难点及未来前景 / 103

第12章 天气预测不能靠占卜 / 106

第13章 月球对天气的影响 / 109

第7卷 食物 / 113

第1章 血液循环是营养供给的保障 / 114

第2章 食物的消化 / 118

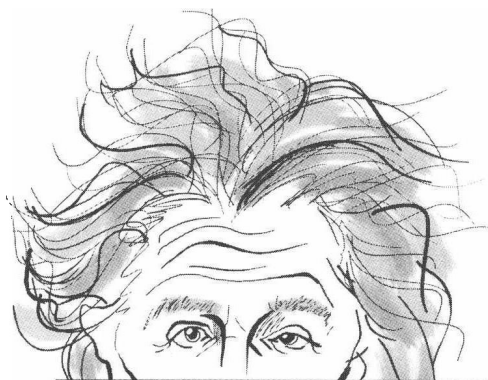
第3章 咖啡 / 121

第4章 咖啡的价值 / 124

第5章 正反两面看咖啡 / 127

第6章 早餐 / 130

- 第 7 章 功过是非谈饮酒 / 135
- 第 8 章 饮酒的危害 / 141
- 第 9 章 穷人与酒 / 144
- 第 10 章 酗酒的后果及其预防 / 148
- 第 11 章 正餐 / 151
- 第 12 章 食物的多样性需求 / 154
- 第 13 章 浓汤 / 158
- 第 14 章 放入肉汤里的最好食材 / 164
- 第 15 章 营养丰富的豆类食物 / 167
- 第 16 章 肉和蔬菜 / 170
- 第 17 章 饭后小憩 / 173
- 第 18 章 水和啤酒 / 176
- 第 19 章 晚餐 / 180



地球的重量

第1章 地球的重量

科学家与普通人相比，最大的特点是什么？就在于他们想问题的对象和方法总是与众不同。举一个例子来说：“地球的重量是多少？”这在普通人看来就是一个摸不着头脑的问题，谁没事会去琢磨这个呀？但是在科学家看来，这就是一个必须搞明白的问题。

地球的重量？有人可能觉得回答这种不着边际的问题也太容易了：你可以随便说出一个重量，说它是多重就是多重，而且可以肯定，绝对不会有人拿着秤去检验，看你说得到底有多准确。然而，我们提出这个问题，可不是逗笑，它的答案也绝对不能去猜测。相反地，这个问题的提出和它的答案，都真正属于科学研究的范畴。这个问题本身就很有价值，它跟我们所能给出的准确答案一样重要。



- A. 摸不着头脑！
- B. 说它多重就有多重啊，肯定不会有人拿着杆秤去称吧。
- C. 根据体积等比例，通过一个确切可称重的小球的重量来确定地球的重量。

也许还有人认为测量地球的重量很简单，只要知道了地球的大小，确定它的重量是不成问题的。要想知道地球的重量，需要做的似乎只是这样一件事情：做一个小小的可以准确称重的圆球，然后很容易就可以计算出地球是这小球的多少倍。用这样的方法，我们就可以指着这个球告诉别人：只要我们知道这个小球的重量，知道地球的体积是这个小球的多少倍，那么，就可以知道整个地球的重量了。

但是，这样的操作程序，极可能误导我们。问题的关键在于制作小球使用的是什么材料。如果小球是用松散的泥土做成，它的分量更轻一些；如果是用石头，就会重一些；如果用的是金属材料，那么它就会更重。计算的结果取决于所用金属的种类，比如，用金子做样本跟用铝做样本相比，计算的结果会差得很多。

由此可见，如果要通过小球的重量来准确计算地球的重量，首先，必须了解地球的物质构成，它是不是仅包括岩石、金属，是不是还包括各种我们所不了解的物质；其次，地球内部会不会有空腔（很大的空洞）呢？或者，说真的，我们所生活在其表面的整个地球也许只不过就是一个空心的球体——穿过这令人讨厌的厚厚的地

壳，也许会到达另外一个世界！



亨利·卡文迪许
(Henry Cavendish,
1731—1810)

通过上面这个小小问题的推演，我们很容易地看到“地球的重量是多少”这样的问题会引导我们去探索地球的构造，而这正是科学家所要思考和研究的问题。

不过，我要告诉大家，上面的问题在不久以前已经解决了。所得到的答案是，地球的重量是 6.0×10^{21} 吨*。总体上讲，地球的

成分主要是比铁稍轻的物质；具体地说，接近地球表面的是比较轻的物质，越是靠近地心，密度越大。不过，终于证实，尽管靠近地球表面处会有许多空洞（如岩洞），但是就整体而言，地球本身并不是一个空心的球体。

*1798 年英国物理学家亨利·卡文迪许完成了对地球重量的精确测量，从而也就计算出了地球的平均密度。

卡文迪许测量的地球重量为 6.0×10^{21} 吨。现代测量的结果为 5.978×10^{21} 吨。

1750 年，卡文迪许只有 19 岁时，即向剑桥大学物理实验室的米歇尔教授提出了测量地球重量的想法，到他得出地球重量的测量结果，经历了将近半个世纪。

卡文迪许使用的装置是由两个重达 350 磅的铅球和扭秤系统组成的。为了消除气流干扰，卡文迪许将装置安装在一个不透风的房间，自己则在室外用望远镜观测扭矩的变化。之后他向皇家学会提交报告，给出了目前看来仍然比较精确的地球密度值。这一测量被称为开创了“弱力测量的新时代”。很多文章称卡文迪许求出了万有引力常量，实际上卡文迪许当时只关心地球的密度，并没有涉及其他。而采用卡文迪许的测量结果，通过计算可以求出万有引力常量和地球的质量。

这些结论是通过科学的研究和实验获得的。下面，我们将尽可能简单明了地介绍这些科学的方法和途径。

第2章 给地球称重

人们是通过什么手段，成功地推测出地球的重量，又是怎样使我们了解到地球各类组成物质的重量的呢？现在我们就来解释这个问题。

我们所要介绍的这个测量地球重量的方法，听起来很简单，但是操作起来，比我们想象的要困难得多。

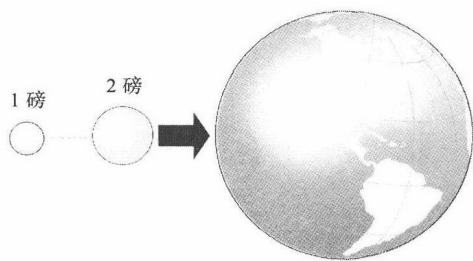
自从伟大的牛顿发现万有引力定律以来，我们已经了解到，所有的天体之间都是互相吸引的，而且天体的质量越大，引力越大。不仅是那些巨大的天体，如太阳、地球、月球乃至所有的行星和恒星等，而且所有的物体都具有这种引力。这种引力的大小直接跟这物体的质量成正比。

下面我们举个例子说明一下。一磅铁对附近的小的物体具有一定的引力；如果是两磅，引力就是两倍。也就是说，一个物体的重量越大，那么它作用于附近物体的吸引力就越大。因此，如果我们知道了

一个物体对别的物体引力的大小，也就可以知道它的重量。

换句话说，只要我们能够准确地测定物体的引力，那么我们

不经过称重，就可以知道世界上每一个物体的重量。



但这是不可能做到的。原因是，地球的质量太大了，因而它相应地就具有特别巨大的引力，这样就导致了它对地球上所有的物体，即我们所希望测定重量的所有别的物体的吸引。或者说，地球对我们身

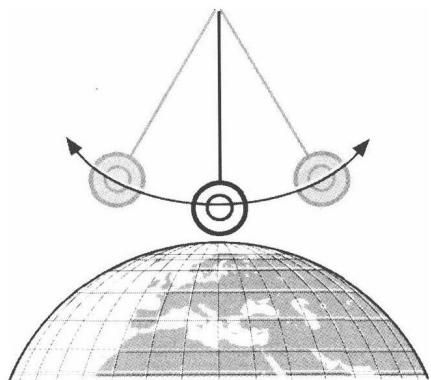
边任何一个物体的引力，远远超过这个物体受其他物体的引力，所以用通常的方法我们无法测量出物体之间的引力。

假定我们把这个小球放在一个很大的“铁球”附近，让这个小球被那个大球吸引。但是，我们一旦放开这个小球，它立刻就会落到地上，这是因为地球的引力要比那个大的铁球大许许多多倍，以至于那个大铁球的引力根本就无法被感知。

不过，物理学已经教会了我们精确计算地球重量的方法。具体地说，是利用摆这样一个简单的仪器。摆，就是像挂在墙上的那种钟表里的钟摆那样的“摆”，就用它来测定地球的重量。如果一只摆处于静止的状态——这时它处在最接近地球的位置——当它受到干扰，离开这个位置，它会以某一个确定的速度很快地返回到停止点。但是，摆一旦处于摆动状态，如果不施加外力，它是不会停止的，它会从近地点的一边摆到另一边。这是因为地球的引力要拉着它返回原处，导致了它沿着同样的路线不停地摆动。因此，摆的摆动速度是随着地球的质量而变化的，如果地球的质量大，摆的速度就加大；地球的质量小，摆的速度也减小。既然摆的速度可以通过计算一天内摆动的次数来精确测定，那么我们应该也可以准确地计算出地球引力的大小。

怎么测量呢？我们花一点时间，设想做一个实验，大家就会知道怎样来测定地球的重量了。

地球的重量可以通过这样一个巧妙的仪器来精确测定：这个



仪器就是一个摆，摆的旁边设置一个已知重量的球体，这时摆会被这个球所吸引，因而导致它来回地摆动。假设这个球的重量是 100

磅，那么按照万有引力定律，这个球体比地球小了多少倍，由这个球所引发的摆的速度就会比在地球的引力下慢多少倍。既然摆在受地球引力作用下摆动的速度是可以测量的，那么只要测定出摆在这个球的吸引下摆动的速度，根据这两个摆动速度的比例，就可以推算出地球的重量是这个球的多少倍。

用这样的方法去做测试，显然是可以获得一个理想的效果的。但是，这个实验的难度也是不可小看的哦。

爱动脑筋的读者一定会问：那么这个测试到底是怎么做的呢？不要着急，我们将在下一章对这个科学实验做进一步的描述。这一章的内容就讲到这儿。