

比《时间简史》更幽默 比《果壳中的宇宙》更好玩儿
比《大设计》更惊叹

[英] 本·米勒 | 著
金立峰 陈青石 | 译

世界第一 好懂的 科学课

It's Not
Rocket Science

牛顿的《原理》 X射线

线粒体 酶 味蕾烘焙

有趣的鱼
源出非洲理论 DNA 细胞物质

热平衡 蝴蝶效应 E.T.

北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

ZHO
紫图



世界第一 好懂的科学课

〔英〕本·米勒 | 著
金立峰 陈青石 | 译



北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

图书在版编目(CIP)数据

世界第一好懂的科学课 / (英)米勒著; 金立峰,
陈青石译. —北京: 北京联合出版公司, 2014.7
ISBN 978-7-5502-3175-7

I. ①世… II. ①米… ②金… ③陈…

III. ①科学知识—普及读物

IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第116524号

北京市版权局著作权合同登记图字:01-2014-3170

It's not Rocket Science by Ben Miller

Copyright © Ben Miller, 2012

First published in Great Britain in 2012 by Sphere, an imprint of Little, Brown
Simplified Chinese language edition arranged with Little, Brown Book Group Limited
through Big Apple Agency, Inc., Labuan, Malaysia

Simplified Chinese edition copyright © 2014 by Beijing Zito Books Co., Ltd

All rights reserved.

世界第一好懂的科学课

项目策划 紫圖圖書 ZITQ[®]

丛书主编 黄利 监制 万夏

作者 [英] 本·米勒

译者 金立峰 陈青石

责任编辑 王巍 陈昊

特约编辑 李媛媛 谷磊

装帧设计 紫圖圖書 ZITQ[®]

封面设计 紫圖装帧

北京联合出版公司出版

(北京市西城区德外大街83号楼9层 100088)

北京市昌平开拓印刷厂 新华书店经销

180千字 787毫米×1092毫米 1/16 15印张

2014年7月第1版 2014年7月第1次印刷

ISBN 978-7-5502-3175-7

定价: 39.90元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容

版权所有, 侵权必究

本书若有质量问题, 请联系纠错或调换

纠错热线: 010-64360026-103



科学就得这么好玩儿

我是科学的超级粉丝，但是首先我得承认科学里的很多东西都提不起我的兴趣。让我兴奋的——我想也是让你兴奋的——是那些重要的东西：DNA，黑洞，外星人和宇宙的尽头等。所以，这本书想要达到的是一般科普书很难达到的：我们只想吃披萨上面的馅儿，却不吃下面的面饼。当然面饼只是个比喻，它指的是纸带打点计时器（你要不知道是什么东西，就当我说），渗透作用（生物老师和渗透作用到底有什么瓜葛？），还有任何跟牛轭湖¹相关的东西（可能只是我不喜欢吧）。除非那些细节很让人着迷，否则我们是不会深究任何的细节的。我们讨论的都是大轮廓。我们会谈一些最酷的知识。你和科学先生/小姐会对对方的缺点视而不见，然后展开一场狂野、热情的罗曼蒂克。

当你开始这段让人激动的感情之旅时，我知道对你（在某种意义上）来说是曾经受过伤的。科学以前伤害过你。当然，一开始它并不是这么对你。在你还是个小孩子的时候，你和科学彼此倾慕。毕竟，哪个两岁孩子不会对月亮和星星感到好奇，在自然博物馆里不会大胆地去拍打所有他能拍到的按钮？

而当你慢慢长大的时候，你们之间的关系却变得紧张起来了。虽然你也试图去接近去沟通过，但是科学却让你困惑，敷衍你，最糟糕的是，它让你觉得无聊。同时，人文艺术学科——用他们自由主义的手段——不知羞耻地勾引着你。可能还有同学之间的压力，这种压力对于青少年来说也是不可忽视的。你的朋友咯咯地笑着说，科学太死板了，一点也不酷。你努力地与之抗争着。有可能，看

1 在平原地区流淌的河流，河曲发育，随着流水对河面的冲刷与侵蚀，河流愈来愈曲，最后导致河流自然截弯取直，河水由取直部位径直流去，原来弯曲的河道被废弃，形成湖泊，因这种湖泊的形状恰似牛轭，故称之为牛轭湖。



在过去与它有过愉快经验的份上，你做出了最后的努力，看看有没有回旋的余地——你可能参加了自然科学的预科课程——在这段时间里，你又重新找到了一些感觉。可惜好景不长，离开大学会后你再也碰过科学，从此与它成为了陌路人。

科学对你来说，是未了的心结。

当然，过去的激情对你现在来说已经没有什么直接关系了。在每天的生活中，你可能不需要放下眼前的工作，跑去寻找所谓的上帝粒子，也就是希格斯玻色子。不管存在多少个宇宙，孩子们还得上学，账单还得交。不管我们是否正慢慢落入一个巨大的黑洞（事实上，我们确实落入一个巨大的黑洞），墙上的照片还是挂得上去，邮局的包裹还得去拿。但是，你的内心还是难以平静，你的某些部分总是忘不了科学世界曾经是多么令你激动人心，而且你会忍不住想没准儿还能做出最后一次可笑的尝试，跟已经失去联系的老朋友重新接上头。

好吧，我就是来帮你完成这个心愿的。

我完全没有怪你未能坚持科学之路。我认为你做出的选择——你所承担的责任，你所经营的生活——都是值得尊重的。我只是在想，你和科学还是可以建立平淡有好的关系，并从中获益的。这样的话——下面这个比喻可能有点牵强，不过请暂且发挥一下想像力——就把这本书想象成我家里的钥匙吧。我的这个家装修得很豪华，冰箱里装满食物，而且我除了周末也很少回家。我很欢迎你和科学随时大驾光临。如果有人问起你们俩在房间里做什么，我就会一口咬定，说你们从来没有离开过我的视线，每个晚上我们都是三个人在一起，观看着带字幕的东欧电影——或者读着维吉尔²的拉丁文原著：你觉得哪个可信就说哪个。

我看到你的眼神中闪过一丝不赞同。可别把我想歪了。我不想拆散你的幸福家庭。事实上，我完全不想插手你的家庭事宜。我只是建议，为了享受更多幸福，你应该把天窗打开，看看外面的星星。

世界第一好懂的科学课

2 Publius Vergilius Maro (70BC—19BC), 古罗马诗人。



| 目录 CONTENTS

第一课 我要让你爱上科学 / 1

- I 你真的来自星星
- 3 要想学得好，找对老师很重要
- 6 数学家不是一般的懒
- 9 搞砸了面试也能进剑桥？
- 11 给你分享我的科学精选辑
- 12 量子效应能吸引你整夜泡在实验室
- 14 即使转了行，我依然深爱着它
- 17 抛开学校的教法，让你瞬间搞懂科学

第二课 挑战极限的高能物理 / 21

- 21 你的所有一切都由夸克组成
- 22 令人振奋的大型强子对撞机
- 24 目睹世界最大的科学实验中枢
- 25 寻找上帝粒子
- 28 对撞机的把戏——把能量转换成物质
- 30 误导大众的不良媒体
- 31 宇宙射线的震撼能量
- 33 别被伪科学家蒙蔽
- 35 奇异又美妙的黑洞
- 37 场论与玄论之争
- 38 规范场论要有粒子证明
- 39 弦理论找寻N维时空
- 41 反物质和大爆炸

- 42 | 正与反，天使与魔鬼
- 44 | 婴儿宇宙是些团块
- 45 | 科学的一大步

第三课 登上宇宙光年列车 / 47

- 48 | 迈出天文学的第一步
- 49 | 夜里最容易看到的三颗行星
- 51 | 夜空甜点——卫星、流星和彗星
- 52 | 饱览太阳系的焰火表演
- 53 | 你杯子里的水可能来自火星
- 54 | 来自遥远星球的消息
- 55 | 你不知道的十二星座
- 57 | 婴儿恒星是这样诞生的
- 57 | 独具特色的蓝、白、红色三颗恒星
- 59 | 勇敢的“巨人”和害羞的“矮人”
- 60 | 教你准确找到恒星
- 62 | 蓝色恒星都是大块头
- 63 | 超级恒星的悲惨命运
- 64 | X光谱
- 66 | 天鹅的黑暗之心
- 66 | 我们在银河系的盘子里
- 69 | 自学成才的天文望远镜之父
- 71 | 夜空为什么是黑而不是白
- 72 | 爱因斯坦的时运
- 73 | 相对论用于处理大事物
- 73 | 一切都是相对的

74	四维延展，时间就是空间
76	空间是所有一切的驱动力
77	我们正掉进黑洞中
78	亲临一次末日之旅吧
80	与成功的理论交手

第四课 进化论告诉你从哪儿来，到哪儿去 / 81

81	友善对待外星人
82	理论，假说和预感
83	物种起源游戏
86	新物种更能适应新环境
87	进化论与适应能力
88	进化论的由来
89	良好的遗传因素
91	最具革命性的理论
92	石头说出的真相
93	一切都在循环之中
94	岩石也在不停循环
96	花岗岩上的故事
98	成为化石好艰难
99	你的祖先是条鱼
101	我们来得太迟了
103	解开自身起源的秘密
106	奥妙都在基因之中

第五课 揭开DNA的造物密码 / 109

- 109 | 携带信息的DNA
- 111 | 蛋白质，生命存活的关键
- 113 | 绘制基因组
- 115 | 线粒体夏娃和Y染色体亚当
- 117 | 伟大的线粒体
- 117 | 黑猩猩时钟
- 119 | 回到伊甸园
- 120 | 性别战争
- 122 | 异时空之恋
- 123 | 转基因的优势——基因变异带来好处
- 126 | 你是乳糖不耐受者吗？
- 127 | 牛奶的秘密藏在基因里
- 130 | 基因组的语言

第六课 生活大爆炸 / 135

- 135 | 厨房噩梦
- 136 | 打探情报
- 137 | 多情的原子
- 138 | 该不该换伴侣
- 139 | 能干的酶
- 140 | 挑动我的酶
- 142 | 味蕾的语言很妙
- 143 | 味道与气味的奇妙碰撞
- 144 | 让人眼馋的焦黄色
- 145 | 送你一点经验

147	好功夫都是磨出来的
150	我的救兵来了
152	烘焙里的科学
154	我的健康饮食法
156	美食大挑战

第七课 科学家眼中的世界末日 / 159

159	我的都在烤箱中
160	我们的冰川期
161	不要再制造恐惧
162	四季变幻如此美妙
164	温室效应元凶
166	地球热起来了吗?
169	泰晤士河上的冰上集市
171	翻云覆雨
173	时冷时热的太阳
174	聊聊太阳黑子
175	太阳上也有气候
178	星期三的火山灰
179	火山爆发气候变冷
180	地球越来越热
180	发现喷射气流
181	十三公里高空的短暂停留
182	热平衡世界
184	蝴蝶效应
184	鸟瞰地球
185	与海洋互动

- 186 | 不太平的海洋
- 187 | 给你介绍一个气候模型
- 189 | 别怕，应对气候变化是我们的专长

第八课 最迷恋太空——带我去小行星 / 191

- 191 | 外星人在太空等你
- 193 | 送你上太空
- 194 | 站在巨人的肩膀上
- 196 | 运动并不需要受力
- 197 | 加速则需要力
- 199 | 力，总是成对出现的
- 199 | 物体之间相互吸引
- 200 | 科学真的没那么高精尖
- 203 | 火箭侠
- 204 | 登月的证明
- 207 | 与月球亲密接触
- 208 | 用面包屑做成的房子
- 211 | 寻找可能性
- 212 | 寻找外星智慧
- 213 | 如何计算外星人的数量
- 216 | E.T.不给任何人打电话
- 217 | 外星人都到哪儿去了？

扩展阅读 / 219

致谢 / 221

图片出处说明 / 224

第一课

我要让你爱上科学

你真的来自星星

你知道我们都是一颗颗的星星吗？哦，我并不是想要模仿西蒙·考威尔¹发掘的那种才华横溢又喜欢说“我要把这首歌献给我离去的奶奶”的明星。我是说，人，我们这些有血有肉的人，真的是由星尘所组成的。这听起来好像是那种荒诞的科幻小说——但是从科学的角度来看，这确实就是我们居住的这个世界的样子。

让我给你解释一下吧！你，跟所有你身边的事物一样，都是由原子组成的。你可以把原子想象成这个世界最基本的构成单位。在你中学的教室墙上可能挂有一张叫作元素周期表的图表，它把原子按照大小顺序排列了起来：最小的，比如氢和氦，在最上面；而那些大的，比如铅和铀，则在最下面。你也许还隐约记得这些原子是由更小的元素组成的。确切地说，在原子的中心有一个又小又密，而且带正电的原子核，它被一群带负电的电子所包围。那么，你有没有好奇过，这些原子是怎么形成的呢？

尽管这听起来很不可思议，但答案就是，它们是在恒星内部形成

¹ 西蒙·考威尔（Simon Cowell，1959年10月7日—），英国知名唱片和电视制作人。他是《美国偶像》《英国达人》等多个电视选秀节目的评审，并从中发掘了不少人才。他以经常发表对参赛者十分刻薄坦率而有争议的评论而受到关注。



的。恒星之所以会发光，是因为它们内部正进行着超大规模的核聚变反应，小的原子核聚合形成大的原子核，同时以热和光的形式释放出巨大的能量。恒星越大，它所能制造的原子核就越大。当你得到了一个原子核之后，你只需要随意点缀一些电子在它旁边——说实话，电子真的太多了，到处都是——你就创造出了一个漂亮的、有活力的、电中性的、不折不扣的原子。

一颗恒星如果跟太阳差不多大小的话，它应该算是小的。这就是说，它只能够制造出较小的原子，比如氦。大一点的恒星可以制造大得多的原子，比如铁和碳——你我的身体就是由这些东西构成的。那么，这些大的原子是怎么从恒星的内部进入到我们的身体的呢？

答案是：大型恒星的生命周期会结束于一场巨大的爆炸，也就是被诺埃尔·加拉格尔²称之为超新星的事件中结束，这是一场巨大的爆炸，它将恒星的碎片从星系的一头甩到另外一头。几十亿年以后，这些碎片因为引力慢慢聚集起来，有时形成新的恒星，有时形成行星。在这些行星上，只要条件齐备，生命就会诞生。

换句话说，组成我们身体的原子都是几十亿年以前，在一些不掺假的、百分百真实的恒星之中形成的。这些恒星华丽地爆炸以后留下的残骸和碎片形成了许多行星，而生命就在我们的行星——地球上诞生了。这就是科学。它很宏大，很无畏，而且根据我到目前为止所做的每一次实验测试——它是正确的。如果这些确实能让你内心激情澎湃的话，那么本书就是为你而写的。



要想学得好，找对老师很重要

就像喜爱自然科学一样，我也一直很喜欢文艺，而且我一直都觉得很奇怪——也是我写这本书的原因之一——为什么这两个领域会被某种奇怪的学科隔离制度分割开，分为文科和理科？若总结一下我们今天对这个隔离制度的解释，你可能会说：文艺像是带有一种贵族的、皇家的气质，而科学则展现得更加平等、更直白‘更清教徒一些。我们有时候会觉得，自己总是位于这些文化轨迹的两侧，而这两侧表现在文化主流之中的形象要么是浮夸、充满空想的创造者，要么就是不修边幅、难以接近、无法融入社会的技术怪才。

无需多说，这种分割是一种非常现代的发明。举个例子说吧：复辟国王查理二世是花花公子中的极品，然而，他对科学的爱好也是其他国王所不能比的——相反，谁都很难想象哪个人会比奥利弗·克伦威尔³更不可能去解剖青蛙或者是释放气象气球。但是，整个教育系统却似乎完全接受了这个现代“神话”，好像我们生来注定要么是艺术家，要么是科学家一样。人类的两种智能有可能真的分两类，一种可以写出漂亮的俳句，另一种则可以完美地操作一套化学仪器吗？为什么科学会让少数人对它极具热情，却让多数人认为它高深莫测？

我认为这跟你最开始同科学打交道的经验有关，而我则非常幸运地遇到了一位最棒的自然科学老师。我们叫他巴利老师。他在维拉斯顿县小学教给我和小伙伴们的知识，在我成人以后还记得很清楚。如果你愿意听的话，我想跟你分享一下，我是如何在他的影响下开始学

3 奥利弗·克伦威尔 (Oliver Cromwell, 1599 年 4 月 25 日 — 1658 年 9 月 3 日)，英国历史上最具争议性的人物之一。英格兰军政领袖，曾以议会和军队的名义处死国王查理一世，担任英吉利共和国护国公。



习自然科学的。

维拉斯顿并没有什么特别的地方，我的童年是在这里度过的。村子里有五六个商店，好像都在卖报纸；一个铁道平交路口，成了当地最大的娱乐消遣聚集地；几个沥青混凝土路面的游戏场地，地底下早就镶嵌了不同年代的孩子在这儿玩耍时摔断的牙齿；还有一个很大的住宅区，它为柴郡数以百计的年轻家庭提供了最基础的居住条件，我家就是住户之一。

维拉斯顿县小学当时是一个新建的学校，目的就是照顾这一大片毫无特点的住宅区里的孩子；它也是“现代的”——在 1971 年，这个说法只意味着这个房子有一个平顶而已。如果你还没理解我的意思，我可以告诉你，我实际上在描绘一个非常普通的公立学校，在英格兰的任何地方都可以找到，它在任何方面都毫无特点。但我认为，维拉斯顿县小学的课程非常地与众不同，而这全都要归功于我们那位不落陈套的副校长。

巴利先生并不像一个学校老师，他非常惹人注目，身材修长，灰黑相间的头发，整齐的小胡子，而且有着跟 Basil Brush⁴ 类似的着装风格。他对什么都很感兴趣，喜欢去野外旅行，最喜欢向人们讲述奇闻异事。但在他所有的爱好中，有一个是最突出的：数学。

数学，巴利老师说，是一个仅次于英国斗牛犬⁵ 的好玩儿的东西。他教给我们的第一个知识就是数基⁶。读者中间对于数学不太精通的人可能觉得自己对数基一无所知——但是实际上你是知道的。而且事实

世界第一好懂的科学课



4 Basil Brush：英国儿童电视节目一只拟人化的红狐布偶。

5 英国斗牛犬：British Bulldog 一种在英国孩童的学校里很流行的游戏。

6 即进位的基底。

上，你绝对是某一种数基的十进制的专家。就像巴利老师解释的，我们之所以可以数到十，然后再以十的倍数来数，是因为我们有十个手指头。但是为什么不再继续往前数了呢？巴利老师问到：我们为什么不（只是为了好玩儿）以八为我们的数基呢——就好像我们跟米老鼠一样，只有八根手指？十六进制也不错啊！

我想说的是，从我们第一次接触到数字开始，他就鼓励我们把数字看成是可以动手和玩耍的东西。事实上，巴利老师为我们制作的木块数基套装，在学校里可跟乐高积木和沙坑一样受小朋友们的欢迎呢！对巴利先生来说，数字并不只是一个没用但又必须得学的东西；它们实际上是一种娱乐消遣。而且，虽然当时他不可能知道，但是数基知识对一群使用着基于二进制的——我们现在称之为数位——电脑的孩子们来说，是非常有用且非常重要的。

巴利先生会为他教过的任何一个孩子都举办一个“仪式”——在他通过乘法表执照考试的那天举行。这跟考驾照的形式很像。我们拿两把椅子并排放着，你的一个同学充当考官坐在你旁边，用乘法口诀表来考你。如果你以全对通过的话，那么我们会举办一个正式的仪式。我们会在一个看起来很正式的小册子上签名，然后把你的照片贴在封面上。册子上面会用印刷字体发表如下的声明：“本·米勒，签名如下，经由菲利普·巴克利的测试并证明，已经精通乘法表1到13，从今以后可随意使用它们，直到永远。”

有时候，巴利老师会进行抽查：“不好意思，年轻人。我看到你在做乘法，你拿到了乘法表执照了吗？”

接下来就是对这个“重要文件”的一通乱找：“在这儿呢，老师！”

而巴利老师就会像一个极负责任的边境哨兵一样检查这份证件：“很好！继续吧。”

巴利老师最钟爱的数学标准之一，就是那种让人不敢苟同且玩世

不恭的数学高手的态度。“数学家，”巴利老师会说，“是很懒的。”据他估计，计算人员是不想去给一大堆数字做加法，所以就用乘法来代替。不管怎样，当你可以使用十一乘法表就马上可以得到十一乘四的结果——当然你得有相应的乘法表执照——谁会愿意去花时间把十一个四加起来呢？当学习前十三个数字的乘法表就已经够用的时候，谁又会想要去学所有数字的乘法表呢？他还会问：我们是不是听说过身为大人的数学家懒到了一定地步，竟然去出版整本的关于加法结果的书，然后管它们叫对数表？

维拉斯顿县小学是十几所为梅班克中学提供生源的学校之一，梅班克中学位于南特维奇的附近，我后来就是在那里参加我的高中和预科会考的⁷。这所学校按学生自身能力的高低来分班。正是这一点让我感到疑惑：原本是来自天赋的数学、科学或其他任何学科上的能力，有多少成分其实是取决于我们在小学时期是否遇到了一个很有教学天分的老师？经过一系列艰难的考试、评估和三局两胜制的分组较量之后，我被安排到了数学特长班里。班里共有大约三十五个人。我不需要担心交不到朋友，因为班上几乎所有人都是从维拉斯顿来的。毫无疑问，他们都是巴利老师教出来的。

数学家不是一般的懒

现在回头来看，我学习自然科学的一大原因就是懒惰。毕竟来讲，解答有关万有引力的习题时，每道题看起来都差不多，你只需要

世界第一好懂的科学课



7 英国的学制为小学六年，中学五年，中学毕业后要参加高中会考，取得高中毕业资格。要继续升学就再读两年第六级（sixth form）学院（若中学里设有该学院，就在中学里就读即可），然后再参加预科会考以申请大学。