

爱因斯坦

想象颠覆世界

$$E=mc^2$$

OR NOT!!!!

刘继军 / 著

作为现代物理学的奠基人，他独立创立了相对论，完美解释了光电效应，从而成功为量子理论奠基。当人们称赞他学识渊博时，他却说：想象力比知识更重要。

翻开本书，穿越弯曲的时空，看爱因斯坦如何运用创造性的想象颠覆人类自以为了解的整个世界。



附赠：连中学生都看得懂的相对论理论讲解

天涯知名作者刘萝卜锅最新作品

点击率破千万的科普力作《文盲正侃时间史》系列第二部

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

爱因斯坦

想象颠覆世界

刘继军 / 著



图书在版编目 (C I P) 数据

爱因斯坦：想象颠覆世界 / 刘继军著. -- 北京：

北京联合出版公司，2015.12

ISBN 978-7-5502-6518-9

I. ①爱… II. ①刘… III. ①相对论 - 普及读物②量子力学 - 普及读物 IV. ①O41-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 252357 号

爱因斯坦：想象颠覆世界

总 策 划 | 刘志则 李宛儒

著 者 | 刘继军

责任编辑 | 李 征

监 制 | 李广顺

策划编辑 | 李东旭

装帧设计 | 

版式设计 | 王福会

营销推广 | 周莹莹

出版发行 | 北京联合出版公司

北京市西城区德外大街 83 号楼 9 层

邮编：100088

经 销 | 新华书店

印 刷 | 北京艺堂印刷有限公司

开 本 | 710mm × 1000mm 1/16

印 张 | 17.5

字 数 | 260 千字

版 次 | 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 2 月第 3 次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5502-6518-9

定 价 | 42.00 元

版权所有，侵权必究

前言

preface

2015年是狭义相对论诞生110周年，广义相对论诞生100周年，它们共同的缔造者爱因斯坦逝世60周年。狭义相对论和广义相对论是人类认识自然的两次升级，也是人类思想的两次升级。这两大手笔相隔仅10年，且出自爱因斯坦一人之手，为世所罕见。而且，爱因斯坦是量子论的三教父之一，而量子论是人类思想的又一次升级。这三次升级，对于旧世界具有颠覆性的意义。1999年，爱因斯坦被美国《时代周刊》评选为“世纪伟人”。在世界最具影响力100人排行榜中，名列第10。

人类对自然的思考，是哲学、思想的起点。最早，我们好奇的祖先想要知道世界是什么，靠啥？靠看，看不见的靠猜，猜不着的靠创作，因此走了不少弯路。就这样，经过几千年的误打误撞、自省自新，我们从直觉、经验、归纳，到理性、逻辑、公理演绎，然后是公理演绎+观测+实践（实验），探索出了一条科学之路。这条路，虽然不能保证直达宇宙真理，但它实用有效的方法体系、精益求精的自检自查和自我更新的机制，能让我们不断修正错误，一步一步接近真相。所以，每当有人发现科学理论哪里不对时，科学界会自动升级它，甚至发现新理论取代它。至于升级、取代的条件也是简洁而又苛刻：能精确预测，并符合观测。

纵观科学发展史，既标新立异，又一脉相承。

牛顿发现万有引力定律，建立经典力学，有哥白尼、伽利略、笛卡儿、开普勒、胡克、惠更斯等一批超级牛人的工作垫底，并且理论与人们的日常经验相符，发明者和受众都很容易接受，这是不可否认的事实。

麦克斯韦建立他的电磁学大厦，有卡文迪许、库仑、伽伐尼、伏特、欧姆、安培，尤其是法拉第等牛人的工作垫底，还有赫兹等牛人予以支撑，这也是不可否认的事实。

而爱因斯坦发现狭义相对论，有理论矛盾苦苦相逼，有伽利略变换打前站，还有洛伦兹、庞加莱敲边鼓，更有普朗克的慧眼识珠，这更是不可否认的事实。

但广义相对论的创立，是无矛盾相逼、无观测征兆、无现实需要的“三无”产品。其实纵观广义相对论的诞生历程，又何止“三无”！无人理解，无人相信，无经验可学，甚至无前车之鉴。世上本没有这条路，爱因斯坦走过去了，也便成了主路。

一颗头脑、一支铅笔，仅此而已，但与此对应的，却是人类思想史上最伟大的成就之一！

是什么成就了 this 伟大奇迹？智力、勤奋、坚韧、勇气、时代……这些共性的成功因素都有，但能取得如此超凡入圣的成功，爱因斯坦必然有他的独到之处，比如人格、信仰、天赋、思维方式等，其中，天马行空的想象力，无疑是其最耀眼的功法之一。

天马行空，在科学世界开疆扩土，这是一个人的传奇。

其实，这个人的传奇，远远不止于此。

“一战”“二战”、总统、特工、元首、追杀、女王、核武器、美女、爱情、谍战、世界和平……

集众多大片元素的关键词于一身，谁的人生可以如此精彩？

唯有爱因斯坦。

目录

contents

前 言

第一章 懵懂岁月

怪小孩 3

我要移民 9

校园·初恋 13

第二章 科学之光

坏学生 21

失恋 29

再次恋爱 29

关于生活 34

第三章 从技术员到教授

奇迹再现	47
没有奇迹	54
真正的开始	60
婚姻与爱情	65

第四章 狭义相对论及其他 (附赠)

一、世界是什么

分子、原子和量子	75
时间、空间、能量	89

二、颠覆世界

新世界	99
质能关系	103
四维时空	108
光障 VS 中微子	116

第五章 家·人·宇宙

从苏黎世到柏林	121
世界大战	131
引力之谜	139

第六章 广义相对论及其他 (附赠)

一、山重水复

一个矛盾与一个 BUG	151
等效原理	154
重新认识一下质量	157
光线弯曲	160
空间弯曲	162
爱因斯坦圆盘	164

二、柳暗花明

超级武器	170
测地线	177
张量	180

三、铁证如山

光线偏折	185
水星进动	194
引力红移	197
精益求精	203
引力波	205
参考系拖曳	213

第七章	荣誉与生活	
	超级巨星	221
	感情生活	231
	诺贝尔奖	236
第八章	战争与和平	
	爱情是什么	247
	国家公敌	255
	平凡世界	263
后	记	

第一章

The first chapter

懵懂岁月

内容：童年、少年时期

时间：1879—1896

怪小孩

1879年3月14日，德国乌尔姆。

无论从天文学、气象学，还是从玄学、神学上看，这都是普通的一天。风雨雷电，没有；红光祥云，没有；祥瑞降临，没有；流星划落，没有。甚至，一个稍稍出格点的梦也没有。

美丽的多瑙河水绕城而过，没有一丝留恋。

阿尔伯特·爱因斯坦就这样来到人世间。那一声普通的啼哭，只快乐了他的父母。

赫尔曼·爱因斯坦先生没有太多时间为当爹高兴。因为，他只够糊口的羽毛褥垫生意不行了，犹太人善于经商的基因在他身上已经凋零了，他正在为举家迁往慕尼黑、重新开始新的事业而奔波。

波林·科克女士泛滥的母爱中透出一丝不安。因为她发现小爱因斯坦有一个超凡脱俗的大后脑勺，还有棱有角！一看到儿子的大头，她就有点儿头大。

“太重了！太重了！”对婴儿界见多识广的奶奶看着小爱因斯坦的大头，小声念叨着。她老人家在担心一个很现实的问题：这样弱小的身体，能撑得起如此硕大的脑袋吗？

实践证明，这个担心是多余的。

小爱因斯坦在该站起来的年龄站起来了。他幼小的肩膀完美地顶着那颗大大的脑袋。

1880年6月，赫尔曼·爱因斯坦先生已经携家小在慕尼黑开始创业了，他和弟弟雅各布办了一个小企业，主营业务是安装煤气和自来水管道，生意还算兴隆，幸福似乎已经来敲门了。

但是，还有一个很现实的问题。

小爱因斯坦不说话——在早该说话的年龄。

大大的头，我们可以用“智慧拥挤”来解释，这也是所有大头儿子的爸爸的一致意见。但是快3岁了还不说话，就有点儿说不过去了。赫

尔曼·爱因斯坦左思右想，这事好像只有医生能帮上忙。

于是，一名医生华丽丽地出现在小爱因斯坦面前，他以专业的眼光看着小爱因斯坦，与此同时，小爱因斯坦也以更专业的眼光看着医生。

眼神有交流。

医生得出一个惊人的结论：爱因斯坦不说话，是因为他在思考！

神医啊！你应该兼职神算。

赫尔曼·爱因斯坦、波林·科克这两口子心里的石头总算落了地。

实际上，爱因斯坦后来很自然地、不知不觉地说话了，他并不是不会说话，而是思考方式不同，他想问题，图像思维多，语言思维少。他后来说：“我很少用词语进行思考，只有在想法产生后，才试着用词语表达出来。”

赫尔曼·爱因斯坦先生虽没有继承犹太人经商的精明，却继承了犹太人的高智商。早在中学时代，他的数学天赋就一度引人注目，除了数学之外，他还热爱诗歌，每每陶醉于其中不能自己，这对于一个以经商为生的人来说，不知道是幸还是不幸。



波林·科克受过良好的教育，文学、音乐是她的挚爱，极高的文化修养、高雅的爱好，对于一个操持家务、相夫教子的主妇而言，也不知道是幸还是不幸。

但对于人类社会来说，这是幸运的。他们的生命，以及他们生命中的一切，缔造了伟大的爱因斯坦。

但伟大是以后的事，现在，还在缔造阶段。爱因斯坦一家还得过日子。

【图 1.1】眼神销魂的小爱因斯坦

1881 年 11 月，爱因斯坦的妹妹出生了，她叫玛丽亚，但大家都叫她的昵称：玛雅。爱因斯坦第一

次见到她时，以为是老爸老妈送给他的玩具，还问轮子在哪儿。

1885年，赫尔曼·爱因斯坦和弟弟雅各布倾囊而出，加上波林·科克的父亲，也就是小爱因斯坦姥爷的资助，他们开办了一家电子技术工厂，主要生产发电机、仪表等电气产品。市场前景一片光明，各项指标预期良好。

一切似乎明朗起来，但是小爱因斯坦的表现令人捉摸不定、喜忧参半。

他好奇。大自然的一切令他心醉。父亲经常带全家去郊游，融入慕尼黑郊外的田野和森林，这也是爱因斯坦童年最幸福的时光。四五岁时，他生病了，父亲拿来一个罗盘给他解闷。看着被某种神秘力量牵引着的小磁针，小爱因斯坦顿时激动得浑身颤抖，满脑子问号挤走了身体的病痛，为什么它总是指向北方？它怎么知道那是北方……这些问号深刻而持久，直到他最终找到答案。

他沉静。喜欢静静地思考。谁要是破坏了他独处的心境，他便会大发雷霆，甚至以扔东西来捍卫自己的个人世界。1888年，9岁的爱因斯坦进入了以正统古板著称的路易波尔德高级中学，开始了他一生中最痛苦的一段校园生涯。经验表明，越不热爱学校的学生，越热爱同学，不纠集一伙同学玩个天翻地覆，真有些愧对“不爱校”的名声。但颇受欢迎的爱因斯坦常常躲开小伙伴，独来独往。专注于安静的事，是他的最爱，吵吵闹闹，他却本能地躲开。

他坚韧。喜欢一个人挑战高难度的游戏，比如用薄纸片搭房子，不成功决不罢休。玛雅说，哥哥能搭起14层的卡片楼，这个难度可不一般。就算玛雅的记忆有些偏差，卡片楼的高度曾给玛雅带来震撼也是显而易见的。雅各布叔叔经常出些数学题让爱因斯坦解答，爱因斯坦也乐在其中。12岁时，雅各布叔叔告诉他“毕达哥拉斯定理”（勾股定理），他运用超强的想象力和图像思维能力，居然根据三角形的相似性，成功地证明了这条定理。要知道，他那时还没有接触过几何学著作。

他爱音乐。3岁便对音乐产生了浓厚兴趣，6岁开始在母亲的陪伴下练习小提琴，并很快就能演奏莫扎特和贝多芬的奏鸣曲了。后来，音乐伴随了他的一生，曾经有人问爱因斯坦：“死亡意味着什么？”爱因斯坦答道：“死亡意味着再也听不到莫扎特了。”

他迟钝。经常找不到钥匙，衣服扣总是扣不齐，甚至常常忘记吃饭！由于时常沉浸在思考中，在课堂上发言时，老师总觉得他讲得太慢，显得有些傻乎乎的。为此，同学们还送了他一个“笨蛋先生”的绰号。就连校长也说他将来肯定一事无成。当然，后来的事实证明，这是史上最不靠谱的预言。

他好学。求知欲超强。还是12岁时，爱因斯坦一家参加了一个传统的犹太慈善活动——每周四请一位贫困大学生来家里吃饭。就是通过这次活动，爱因斯坦和俄国大学生塔尔梅成了忘年交。塔尔梅热爱科学、哲学，他经常给爱因斯坦带这方面的书，第一次是《圣明几何学小书》，爱因斯坦一口气学到最后一页，此后便一发不可收拾，《力和物质》《宇宙》《自然科学通俗读本》……只要能弄到的科学书籍，他的大头都照单全收。

他聪明。他的求知能力与求知欲一样强。13岁时，他得到了康德的《纯粹理性批判》，这是一本极其复杂深奥的理论书，一般教授读起来都会感到晦涩难懂，但小爱因斯坦读起这本书，就像别的小朋友读《小红帽》一样，津津有味！他对自然科学的兴趣与日俱增，小小年纪就开始自学微积分之类的高等数学，别人眼里枯燥、眼花缭乱的公式、符号、数字、定理，在他眼里却犹如优美的乐章。他十二三岁就能与热爱数学的大学生塔尔梅平等讨论数学问题，并且很快，塔尔梅就不是他的对手了。

他叛逆。在读通《几何原本》，自学高等数学时，他就开始怀疑欧几里德的假定。他讨厌学校枯燥的灌输式教育，讨厌权威的标准答案。所以，尽管小爱因斯坦的数学成绩永远第一，但最讨厌他的老师是他的数学老师。因为高等数学已经熟稔于心的爱因斯坦，经常会提出一些数学问题，让中学数学老师不知所措。

他率直。总是很直接地表达自己的真实想法，从不遮遮掩掩、拐弯抹角。这个文质彬彬的小家伙是个纯爷们儿！

一切都好像不太正常，一切又好像都很正常。毕竟，谁也不会轻易相信，那个整天在自己面前晃来晃去、好像哪里不对的家伙，居然是个盖世天才。

在家人和亲友时而纠结、时而惊喜，但始终爱怜的目光中，爱因斯坦茁壮成长着。

在同学和老师时而嘲讽、时而诧异，但始终不解的目光中，爱因斯坦兀自成长着。



【图 1.2】少年爱因斯坦

但是，赫尔曼·爱因斯坦先生的工厂无法成长了。这个工厂一度发展得很快，1885年，工厂有200多个雇员，慕尼黑啤酒节第一次用的电灯，就是爱因斯坦公司安装的。此外，他们还拿到过一个大单：为慕尼黑近郊的施瓦宾区安装照明系统。投入太大，钱不够怎么办？融资，用房产抵押贷款。但即使如此，工厂面临的竞争压力还是越来越大，因为它的对手太多、太强悍——其中有一家叫西门子，一听这个名字，我们就知道结果了。

不奋斗，必然不成功；奋斗，却未必成功。这就是现实。

赫尔曼和雅各布兄弟面对这个现实，听从了意大利朋友伽罗尼的意见，把工厂搬到意大利去了。经济基础决定上层建筑，爱因斯坦一家也随着这个经济命脉搬到意大利去了——除了爱因斯坦。

爱因斯坦还得在慕尼黑路易波尔德中学完成他的学业，取得文凭，这样才能进大学。但是路易波尔德中学古板、僵化的教育体系，让小爱

因斯坦越来越讨厌它。

赫尔曼先生希望儿子考个电机工程师证，将来好靠这门手艺吃饭。无论何时何地，这都是一件相当要紧的事。

放羊、卖钱、娶媳妇、生娃、放羊……

学习、就业、结婚、生子、学习……

这就是父亲为儿子规划的美好未来，人生的康庄大道莫不如此。除了英雄和狗熊。

这是 1894 年 6 月。

爱因斯坦满怀对家人的思念，寄宿在一个老太太家里，继续着他未竟的学业。