

上海科普创作出版专项资金资助

Newton

牛 顿 三百年

少年博雅文库

科学的难忘岁月

我不知道世人把我看成什么。在我自己看来，我只不过是个在海边玩耍的小男孩，在嬉戏中偶尔捡到了一块比较平滑的石头，或者是比较美丽的贝壳，但是伸展在我面前的却是我所不知道的真理大海。

——牛顿

丛书主编 江晓原
编 著 马丁玲

人类就要重写科学史
因 为 他 们

少年兒童出版社

少年博雅文库

科学的
难忘
岁月

牛

城

1999年

● 因
人类就要重
写科学史
为他们

丛书主编 江晓原
编 著 马丁玲

少年儿童出版社

一位天真

我们倡导天性、率真的阅读与成长

ISBN 978-7-5324-6663-4 / G·2353

图书在版编目(C I P)数据

牛顿·1666年/马丁玲编著.—上海:少年儿童出版社,
2007.1

(少年博雅文库.科学的难忘岁月)

ISBN 978-7-5324-6663-4

I.牛... II.马... III.牛顿,I.(1642~1727)—传记—少年
读物 IV.K835.616.11-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第152499号

本书出版由“上海科普创作出版专项资金资助”



科学的难忘岁月

牛顿·1666年

马丁玲 编著

赵晓音 装帧

责任编辑 靳琼 美术编辑 赵晓音

责任校对 王曙 责任监印 万友明

出版发行:上海世纪出版股份有限公司 少年儿童出版社

地址:上海延安西路1538号 邮编:200052

易文网:www.ewen.cc 少儿网:www.jpch.com

电子邮件:postmaster@jpch.com

版权所有 侵权必究

如发生质量问题,读者可向工厂调换

认识作者：

马丁玲

上海交通大学人文学院科学技术史系博士。主要撰著《力量——改变人类文明的50大科学定理》、《颠覆——重塑人类常识的20大科学实验》等。

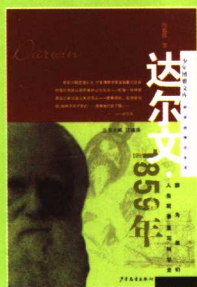
认识本书：

1665年，一场瘟疫席卷英国。为了躲避瘟疫，牛顿被迫离开剑桥大学，回到了阔别四年的家乡——沃尔索普。他将在家乡的农庄度过宁静的一年，然后，奇迹般地站在了那个时代的科学最前端。1666年，被历史学家称为“奇迹年”。

本书沿着牛顿思想发展的原始脉络，为我们还原了一个真实的牛顿。在书中，我们将认识一个会做小风车的农家男孩，一个自卑的剑桥大学减费生，一个孜孜不倦的研究者，一个终日与火炉和坩埚为伍的炼金师，一位事事亲力亲为的皇家造币厂总监，一位德高望重的皇家学会会长，一位无比荣耀的女王御封的爵士，一位有着辉煌成就的科学泰斗，毫无疑问，我们将认识的是一位站在科学最前沿的伟大天才。

普林斯顿大学历史学博士吴以义先生对本书的编撰给予了莫大的帮助。吴先生本人撰著的《牛顿》一书，为读者揭示了大量有关牛顿的重要信件和众多从未公开的笔记，并从中梳理出牛顿思想的发展脉络，这为本书的编撰提供了弥足珍贵的资料。谨此致谢。

科学的难忘岁月



序

上海交通大学人文学院院长 江晓原

我所接触过的成年人中，有一些人真诚地相信，对少年儿童说谎是他们的义务——他们将这称为“社会责任”。他们还认为，有些事情，“大人”之间可以说真话，但是对少年儿童还是必须说假话。这样，就要一面教育少年儿童“做人要诚实”，一面自己经常对少年儿童说谎。这怎么可以呢？

他们的谎言主要有两种类型：第一种是公然歪曲或隐瞒事实，我想本书读者从小早就充分领教过了，不必我多说。需要说一说的是第二种，这是一种“真实的谎言”，比较典型的例证是这样的：

小朋友们好。今天我给大家讲两个科学家的故事。一个是爱因斯坦的故事，另一个呢，是黄道婆的故事……

于是娓娓道来。他讲的故事中的细节，很可能都

是真实的,但是听完故事之后,却给听众留下了一个虚假而错误的印象:我们中国有一个和爱因斯坦一样伟大的科学家黄道婆!这就是“真实的谎言”。

此外,将科学家描绘成超尘脱俗的圣人,将科学发展的历程描绘成简单的“进步”,将一些早就被科学史专家的研究否定了的结论(比如布鲁诺因为鼓吹日心说而被烧死之类)到处重复,都属不同程度的谎言。许多“大人”认为,对少年儿童说这样的谎言是他们的“社会责任”。

不过,这套丛书的各位作者——当然也都是“大人”啦——都不是那种把对少年儿童说谎视为“社会责任”的人,所以这次我们约定,要在这套丛书中对少年儿童读者说真话,至少不说假话。

对于少年儿童出版社来说,从《十万个为什么》到《科学的难忘岁月》,是从传统的科普走向现代科学传播的一次标志性的“转身”,是从汇编转向原创,从普及科学知识转向传播科学文化,从宏大叙事到见微知著、以小见大,把握科学史的“扳机”。

这套丛书旨在从历史中寻找科学教育的趣味性和人文性,并不打算面面俱到地介绍各个学科的历史,而是从科学发展史上的某些重要时刻入手,帮助读者了解某些重大科学成就的来龙去脉,感悟前人创造这些科学成就时所经历过的原始思想路线。这不仅有助于学好科学,而且更有助于自身精神和人

格的滋养充盈。

这套丛书定名为《科学的难忘岁月》，是“少年博雅文库”中的一个系列。因此，丛书尝试体现“博雅教育”的理念。所谓“博雅教育”，是一种自由的教育，强调动机性、批评性、互动性，它着眼于提升读者综合素质。真诚行之，初无功利之心；既行之后，却有功利之效。

为什么？因为如今社会竞争激烈，少年儿童从小就被告知人生必须“拼搏”，拼什么呢？拼学历、拼证书、拼名校出身……拼到最后，大家都有很高学历，都有一堆证书，都是名校出身，那还有什么好拼呢？换句话说，那时还能靠什么胜出呢？答案其实一说大家心里就都明白——只能靠综合素质胜出。

只是“综合素质”这四个字，说起来容易，做起来难啊！

这四个字，没有捷径，无法一蹴而就。

为这四个字必须做的努力之一，就是从小养成良好的习惯。

什么是好的习惯？不是斜靠在沙发上看电视的习惯，不是通宵达旦打电脑游戏的习惯，而是——阅读的习惯。

阅读，只有文字的阅读，才能让我们体会忘我境界，让我们亲近抽象思维，让我们找到精神家园。这是任何其他的活动无法替代的。

目 录

引言 / 001

第一章 牛顿之前的巨人们 / 005

从某种意义上来说,牛顿的世界何尝不是培根、伽利略和笛卡尔的世界,我们将看到,牛顿是如何为他的前辈们找到了一个更加完美的解释,完成他们未竟的任务。

知识就是力量 / 008

太阳和地球的故事 / 012

笛卡尔的世界 / 020

第二章 从沃尔索普到剑桥 / 029

三一学院四年的学术熏陶,让牛顿作为一个相当成熟的自然探索者出现在我们的面前。可是这个矛盾的科学巨人是如何成长起来的,让我们穿过时空的隧道,从牛顿出生的沃尔索普漫步到剑桥的三一学院吧。

童年——一个只会做模型的小孩 / 031

最著名的学院录取了最著名的学生 / 034

剑桥的影响:巴罗和摩尔 / 039

走近笛卡尔的日子 / 046

第三章 奇迹年 / 055

在令人回味的“奇迹年”里,牛顿并没有解决他所说的任何一个问题,但是,他的确提出了将要解决的各个问题,并把正了解决的方向。就这一点来说,1665~1666年的确是科学史上的一个奇迹:一个二十三岁,只受过八九年正规教育的青年,竟然一蹴而就地站到了这个伟大的科学时代的最前端。

重返沃尔索普 / 058

光是什么 / 061

力学三定律的雏形 / 065

苹果落地的故事 / 069

空间和力的疑惑 / 074

第四章 奇迹的延续 / 081

转眼回到了现实,牛顿也结束了他舒适的乡间生活,回到了学校。在这之后,驰骋的想像和天才的猜测逐步转变为精密的实验和严谨的推理。

数学——走向奇迹的阶梯 / 083

光和颜色的本质 / 090

光是波动吗 / 096

沉迷炼金术 / 101

什么是力 / 104

第五章 《自然哲学的数学原理》/ 109

毫无疑问,《自然哲学的数学原理》是牛顿对人类理解自然的最伟大的贡献,是从古至今最伟大的科学著作。因此,对于牛顿和全人类来说,《原理》就是让人们寻寻觅觅很久的点金石。

关于力的研究 / 111

与胡克的交战 / 117

彗星的启示 / 122

咖啡馆、哈雷和《论运动》 / 125

《原理》横空出世 / 128

伟大的综合 / 136

《原理》的出版 / 139

第六章 在伦敦的岁月 / 143

在以后的20多年中,牛顿主要是作为皇家学会的会长,皇家造币厂的监督和总监,圣安妮女王御封的爵士,以及一个有着辉煌成就的科学泰斗,出现在伦敦社交界的。

《原理》和形而上学的问题 / 146

造币厂:生活在尘世里的牛顿 / 156

皇家学会 / 161

《光学》及其“疑问” / 166

仰天问自然 / 169

第七章 晚年的牛顿 / 177

我不知道世人把我看成什么。在我自己看来,我只不过是个在海边玩耍的小男孩,在嬉戏中偶尔捡到了一块比较平滑的石头,或者是比较美丽的贝壳,但是伸展在我面前的却是我所不知道的真理大海。

微积分的发明之争 / 179

科学和神学中的上帝 / 194

健康的晚年 / 199

附录:牛顿大事年表 / 203

引 言

“自然界和自然规律隐藏在黑暗中,上帝说:让牛顿出生吧!于是一切都是光明。”

然而最初的牛顿却并不是那么光明的,当他压抑而又焦虑地躲在小房子里做着自己的小风车时,没有人会想到他会为人类带来一场科学上的革命。但是,在那个实验和理论相辅相成的时代,牛顿充分发挥出自己的天才,他好奇地追寻上帝的脚步,他严谨地传达自然的真理。虽然长大后的牛顿依然是那个害羞、自贬、小心谨慎的小孩,但是他虔诚的努力得到了回报,牛顿从一个大学的新生变成卢卡斯讲座的教授,总共只用了8年时间,这也算是一个奇迹了吧。虽然现在人们对于牛顿自己在1666年的成就的描述产生了怀疑,虽然现在人们更多的将“奇迹年”应用在距离牛顿二百多年的爱因斯坦身上,但是正如牛顿自己所说,1665~1666年是他的创造力最为旺盛的时期。我们将1666年称为牛顿的“奇迹年”并不为过。

和17世纪大部分欧洲学者一样,牛顿对笛卡尔

的物理学深感兴趣。1666年之前,牛顿一直对物体的运动进行考察,也许他自己也不知道他正在小心翼翼地逼近新物理学的核心概念,那就是“力”。那个时候的牛顿似乎已经模糊地认识到,力是运动改变的原因。在1666年这个神奇的年代里,当牛顿对之前“力”的概念重新审视和研究的时候,他已经有了完整的惯性定律:一量一旦运动,将永不止息,除非有外因阻止之。一量将常在同一直线上运动,不改变方位快捷,除非有外因改变它。显然,日后让他永垂不朽的运动定律和用以解释行星运动的万有引力定律都在这一时期形成雏形,并由此确定了经典物理学的基础。

不过,当牛顿想要把他的研究成果更进一步发展,特别是当他谈论力和运动的变化时,他明显地感觉到数学工具不够。如果没有数学上的进一步突破,力学的下一步发展也是一句空话。然而,神奇总归是有原因的,在神奇的年代,牛顿对于数学有无比的兴趣,最重要的是他在数学上具有惊人的创造力。牛顿在没有人指导的情况之下,靠自学掌握了17世纪分析数学的全部内容,他发明了级数近似法和二项式定理。同时他还在数学方面不断创新,为自己创造出发展物理学所必须的数学技巧和思想。

数学的成就让牛顿在物理学方面高人一筹,并如鱼得水,这也是他区别于当时其他的数学家、天文

学家的主要原因。和以往的自然哲学家不同,他的工作不是猜想,而是建立在数学分析之上;和以往的天文学家也不同,他的工作不是一种力图描绘现象的数学模型,而是建立在物理原理之上的数学解释,这一解释可以用天文观测来验证。

虽然我们不知道在1666年的时候,24岁的牛顿并没有解决他所说的任何一个问题,但是他的确提出了他将要解决的各个问题,并把正了解决的方向。

关于神奇年代,牛顿还有一个神奇的故事——苹果落地的故事。一个普通的苹果掉在牛顿的头上,引发了牛顿一生贯穿始终的事业,即利用万有引力概念说明天体运行的规律,这也是牛顿引以为骄傲的一项成就。如此伟大的成就发生在如此神奇的年代,而广为流传的苹果的故事更使这一成就家喻户晓。月亮和苹果是同时存在的,但是牛顿的思想却能从小小的农庄跳跃到广阔的宇宙,他的这一次跳跃,将激发全人类思想的跳跃。

让我们重新翻看一下1666年的牛顿,我们不得不惊叹,将这一年称为牛顿的“奇迹年”毫不为过。他的工作涉及颜色理论的提出、微积分基础的奠定、力学和万有引力理论的初步确定等等,已经几乎覆盖了17世纪科学所有的主要方面,也囊括了他以后近三十年中发表的大部分成果,而且所有这些又都是在几乎与外界,尤其是与学术界完全隔绝的情形下

做出的,确乎神奇。在1666年那段神奇的时代,牛顿毫无征兆的站在了科学的顶峰。

时至今日,经典牛顿力学依然是我们学习的主流,看看那些坐在课堂上的学生,一提到牛顿就露出崇拜的表情,听听人们谈论起牛顿的语气:“哦,牛顿!”自然的,牛顿成了那个时代甚至是这个时代科学的代表。然而,在人们的惊叹声中,没有人会去在乎牛顿对“伪科学”——炼金术研究的痴迷,也没有人会去指责他在与莱布尼兹的大战中扮演的角色。

许多人都很简单地认为牛顿是个天才,但是事实上,牛顿并不是“一”个天才,他是他自己那个时代的产物,科学在他之前进行了积累,科学在他之后出现了转折。1666年就是那个至关重要的转折点。一个传大的牛顿时代就在那年诞生了。

第一章 牛顿之前的巨人们

从某种意义上来说,牛顿的世界何尝不是培根、伽利略和笛卡尔的世界,我们将看到,牛顿是如何为他的前辈们找到了一个更加完美的解释,完成他们未竟的任务。