



如何在太空安家

新科学读本

珍藏版

刘兵◎主编

为中国社会铸造理性根基



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



新科学读本

如何在太空安家

珍藏版

丛书主编 刘 兵
本册主编 刘 兵 朱正琳

为中国社会铸造理性根基



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

如何在太空安家/刘兵主编. —北京: 北京大学出版社, 2012. 5

(新科学读本珍藏版)

ISBN 978-7-301-20483-2

I. ①如… II. ①刘… III. ①星际站—青年读物②星际站—少年读物
IV. ①V476.1—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 066961 号

书 名: 如何在太空安家

著作责任者: 刘 兵 主编

丛书策划: 周雁翎

责任编辑: 陈 静

标准书号: ISBN 978-7-301-20483-2/G·3400

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 电子信箱: zyl@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62767346

出版部 62754962

印 刷 者: 北京宏伟双华印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 11.25 印张 200 千字

2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 25.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: (010)62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

总序

ZONGXU



教育问题是一个为全民所关心的问题。家长关心孩子的成长，孩子作为受教育者自然对当下教育存在的问题有着更深切的直接感受。教育的问题又是多方面的、极为复杂的问题，很难通过一两项具体的措施得以解决。但当我们面对现实时，又无法一时同步地解决所有相关的问题，因而一些具体改革性工作在某种程度上还是必要的。这套面向青少年的《新科学读本》，就可以说是这样的努力之一。

一个重要的背景，是人们对于“两种文化”之分裂的关注。

如果不谈更为久远的历史，至少自 20 世纪中叶以来，在国际背景中，教育（包括科学教育和人文教育在内）改革发展的一个重要的方向，就是努力缩小长期以来被人为地割裂开来的在科学文化与人文文化之间的鸿沟。这样的努力一直延续至今，在近年来国际上许多重要的教育改革文献中，我们都可以非常清楚地看到这种努力的具体体现。

在中国，近年来随着基础教育改革的深入，新课标的制订也在相当程度上体现出了类似的倾向，这种倾向特别体现在对于科学探究、科学的本质、科学技术与社会的关系等方面的强调，而且明确提出了科学教育对于培养学生的情感、态度、价值观方面的作用。

在如今这样一个科学和技术已经深深地影响了人类社会生活和思想文化的时代，作为一个理想的公民，具备适当的科学素养已是重要的前提条件之一。这里讲公民，讲科学素养，一层含义是说我们进行科学教育的目的并不只是为了培养科学家，特别是在基础教育阶段，科学教育应是一种面向全体学生的教育，从绝对数量来说，所培养的对象在其未来的发展中更大的可能是从事科学研究之外的工作。一个可以参照的标准是，《美国国家科学教育标准》将学校科学教育的目标规定为 4 项，即培养学生能够：1. 由于对自然界有所了解和认识而产生充实感和兴奋

感；2. 在进行个人决策之时恰当地运用科学的方法和原理；3. 理智地参与那些围绕与科学技术有关的各种问题举行的公众对话和辩论；4. 在工作中运用一个具有良好科学素养的人所应有的知识、认识和各种技能，因而能提高自己的经济生产效率。美国人认为他们设定的这些目标勾画出来的是具有高度科学素养的社会的一个大致轮廓。美国人的目标有他们的特色，但其中不乏值得我们借鉴和参考之处。

虽然中国的教育改革呼声甚高，也有了像新课标制订和新课程标准教材的编写使用这样一些具体的措施，包括在这些措施背后所蕴含的诸如沟通两种文化等观念的普及，但在现行的体制下，现实地讲，仅仅依靠学校教育中体制化的科学类课程教育，还是很难达到前面提到的那些目标的。因为我们虽然现在强调素质教育，但毕竟不可能在很短的时间内彻底摆脱应试教育的传统，也由于许多其他条件和因素的限制，在学校体制化的、正规教育的有限课时内，也难以容纳过多的但对于理解科学、认识科学却是十分重要的内容。

与此同时，在与学校的正规教育相对应的、传统中被称为“科普”的领域，长期以来主要的工作大多属于非正规教育的范畴。在这个领域中，从思想内容、传播理念，到具体形式和内容，近些年来也有了相当迅速的发展。其中，国内科普的发展也受到了像国外的“公众理解科学”等领域的工作的影响，受到了来自像科学哲学、科学史、科学社会学等对科学的影响。这些发展，与正规基础科学教育中的趋势是大致相同的，但又比传统的正规教育更加灵活，能够更及时地汲取来自科学人文研究前沿的一些新成果、新观念。

如果能够把更靠近传统的、正规的基础科学教育的长处，与以非学校正规教育为主的科普（或称“公众理解科学”、“科学文化传播”或干

脆简称“科学传播”)教育的优势相结合,显然对于学生科学素养的培养与提高是大有益处的。这也正是我们编辑这套《新科学读本》的意义之所在。

说到“新科学”的概念,其实早就有人用过。其中最有名者,莫过于哲学家维柯的经典名著《新科学》,但维柯是在将历史、语言学、哲学都包括在内的非常广义的意义上使用“科学”的概念的。我们还可以注意到,20世纪上半叶,美国著名科学史家、当代科学史学科的奠基者萨顿,曾大力地倡导一种将科学与人文结合起来的人文主义,或者用他的说法,即科学的人文主义,他也将之称为“新人文主义”。类似地,在我们这里,我们使用“新科学”来命名这套读本,也是努力将长期以来处于严重分裂状态中的科学与人文相结合,力图在介绍传统的具体科学知识的同时,将更多的与科学知识相关的人文背景、社会环境、思想文化等“外部”因素结合进来,以一种人文立场来观察和了解科学。这与前面所讲的国际潮流和国内教育改革趋势也是一致的。

近些年来,国内出版了许多有关上述内容的书籍和刊物,其中不乏精品,但由于这些精品散见在大量不同类型的书籍和报刊中,不利于普通读者在有限的时间内最有效率地阅读,而且考虑到面向在校学生(当然此套书的读者对象绝非仅限于在校学生,它的潜在读者范围应该大得多),我们从大量的书籍报刊中,选出了这套读本的内容。

在《聆听大自然的呼吸》《生命的颜色》《地球还会转多久》《科学家不能做什么》这几卷中,除了有关科学知识、科学的方法、科学家的责任、科学与非科学方面的内容外,也经常从一种相对广义的层面来理解科学,甚至包含了一部分民俗、风物、游记、科学文艺等内容。在这几卷中,博物学是一个非常突出的主题,这既是对于长期以来正在逐



渐丧失中的与数理实验传统不同的博物传统的一种恢复和强调，也更适合孩子们拓展眼界、关注自然的需要。

在《世上没有傻问题》《智慧的种子》《绝妙的错误》《科学是美丽的》这几卷中，编者强调的是，选择那些有利于让学生理解知识的创造过程，强调充满好奇心的思维，传达科学家们是如何在从事科学研究中动态地思考的文章，以避免学生在学习中产生把书本上静态的知识当做唯一的科学知识的误区，让学生能够理解何为“智慧”、何为“成功”、何为“成就”、何为“有意义的生活”。在选文上更为注重理性思考，关注科学与其他领域，特别是科学与社会的复杂关系，力图让孩子们更为整体、更为全面地理解科学。

当然，这里所注重的，并不是要求学生读懂每一句话、每一个字，并不要求学生在阅读之后“记住”多少具体知识。许多问题也不存在唯一“正确”的答案。最重要的，是让学生通过阅读去独立地思考，在独立思考的基础上形成自己对于科学的理解。

清华大学教授 刘 兵



目 录

CONTENTS

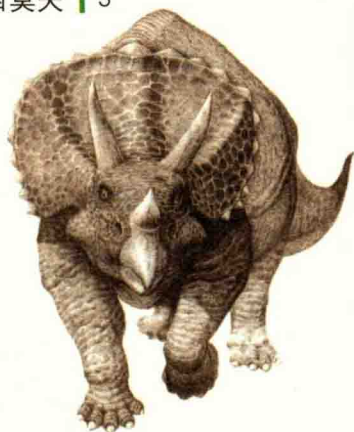
一 谁是迄今最伟大的科学家? | 1

谁是迄今最伟大的科学家? / [美] 阿西莫夫 | 3

培养一名科学家 / [美] 费恩曼 | 9

启蒙 / [美] 弗尔迈伊 | 17

怀念吴健雄 / 李政道 | 24



二 如果哈代知道了 | 41

“他的头型完全变样了!” / [英] 达尔文 | 43

一个数学家的自白 / [英] 哈代 | 49

如果哈代知道了 / [英] 戴森 | 55

父亲之风 / 熊秉明 | 60



三 绿化银河 | 73

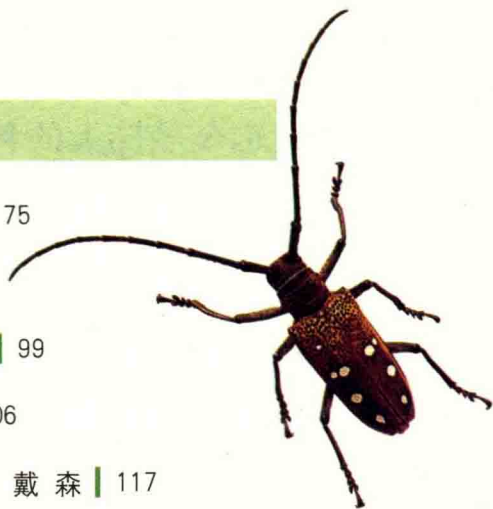
想象与变革 / [英] 霍金 | 75

漂泊者 / [美] 萨根 | 89

在太空安家 / [美] 里吉斯 | 99

绿化银河 / [英] 戴森 | 106

十万年前与十万年后 / [英] 戴森 | 117



四 恐龙愚蠢吗? | 123

用石蜂做实验 / [法] 法布尔 | 125

天牛 / [法] 法布尔 | 143

恐龙愚蠢吗? / [美] 古尔德 | 154

业余研究者的蚂蚁实验 / [美] 费恩曼 | 164



Chapter 1

一 谁是迄今最伟大的科学家？

谁是迄今最伟大的科学家？ / 【美】阿西莫夫

培养一名科学家 / 【美】费恩曼

启蒙 / 【美】弗尔迈伊

怀念吴健雄 / 李政道





谁是迄今最伟大的科学家？

[美]阿西莫夫

如果所提出的问题是“谁是第二伟大的科学家”，那就很难回答了。因为，据我看来，至少有十来位科学家可以看做是第二伟大的科学家。例如，爱因斯坦、卢瑟福、玻尔、巴斯德、达尔文、伽利略、麦克斯韦、阿基米德等，都可以算得上。

事实上，世界上很可能根本没有第二伟大的科学家。既然有那么多科学家都能如此合适地被看做是第二伟大的科学家，既然在上面列举的科学家中很难区别出到底谁更伟大，我们只好停止进行这项评选，干脆说他们都是选手。

▶ 这幅画是根据爱因斯坦4岁时的照片绘制的。和牛顿一样，爱因斯坦的童年并没有表现得比其他孩子更为聪明。爱因斯坦甚至直到快3岁时才学会说话。



如何在太空安家

▼ 在党豪斯时骑在马上的达尔文。





意大利物理学家、天文学家，经典力学和实验物理学的先驱伽利略。



陈列在剑桥大学门厅里的牛顿大理石雕像

但是，由于我们所提出的问题是：“谁是最伟大的科学家”，所以，要回答这个问题是没有多大困难的。我认为大多数科学史家都会立刻异口同声地说：牛顿是世界上从未有过的最伟大的科学家。尽管他也有他自己的一些缺点，例如，他是一个很糟糕的讲演者，还或多或少是个胆小怕事的人，是一个喜欢自我怜悯的好哭的人，而且有时还容易灰心丧气，但是作为一个科学家来说，那是没有人能够和他相比的。

他由于研究出微积分而为高等数学奠定了基础。他由于进行了把阳光分解为光谱色的实验而奠定了现代光学的基础。他由于发现了力学上的三大定律并推导出这些定律所起的作用而奠定了现代物理学的基础。他由于研究出万有引力定律而奠定了现代天文学的基础。

任何一位科学家只要具有这四项功绩中的一项，就足以成为一位显赫的科学家，如果所有这四项贡献都是他一个人作出的话，那他就毫无疑问会成为名列首位的科学家。

当然，牛顿的伟大还不只限于他的这些发现。更重要的是他作出这些发现时所采取的方式。

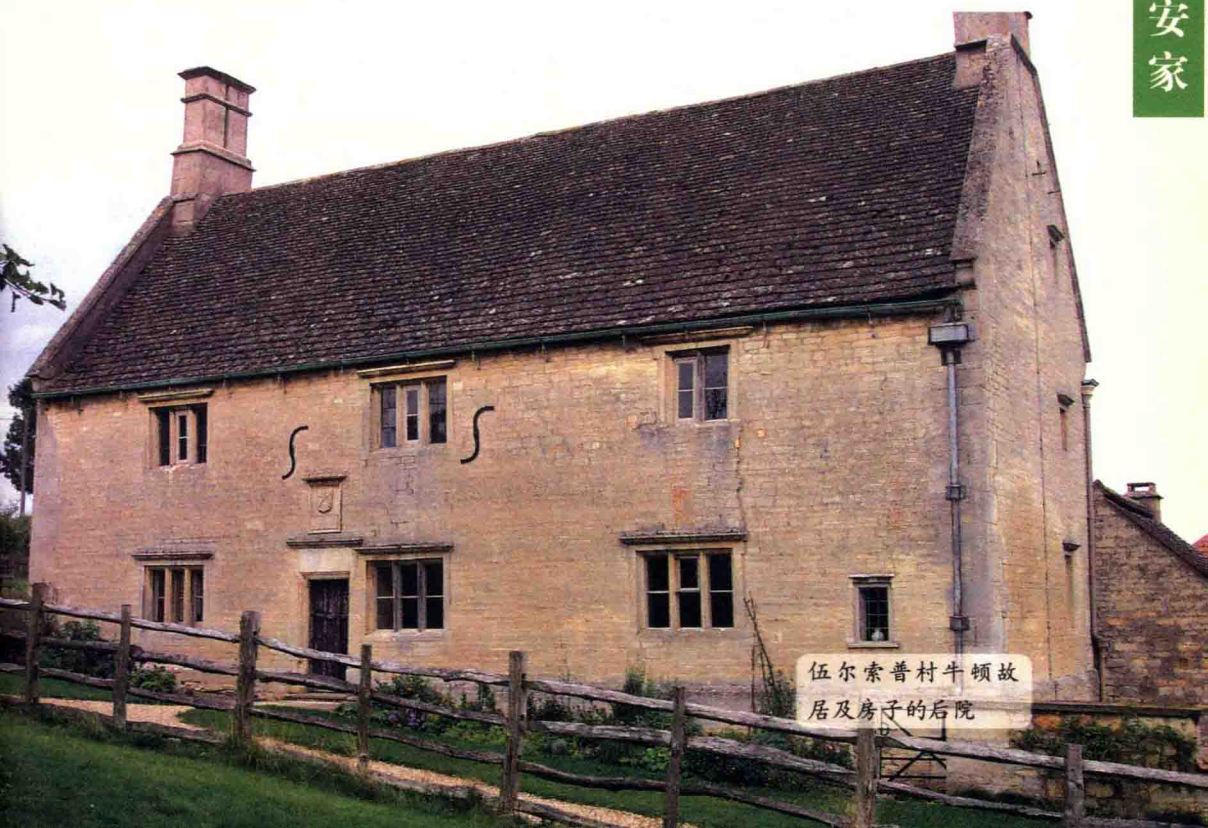
古希腊人曾把大量科学思想和哲学思想汇集在一起。柏拉图、亚里士多德、欧几里得、阿基米德和托勒密等伟大人物，在两千年当中一直像巨

人一样屹立在后代人的心目之中。后来阿拉伯和欧洲的许多伟大思想家都没有能够越过古希腊人一步，在不引证古人的见解来支持其想法的情形下，都不敢提出自己的新见解。尤其是亚里士多德，更是他们心目中的泰斗。

到了16和17世纪，才有一些实验家，如伽利略和波意耳等，敢于指出古希腊人的见解并非全是正确的。伽利略推翻了亚里士多德在物理学上的某些论断，并做了不少工作（牛顿后来的三大运动定律就是对伽利略这些工作所进行的概括）。尽管如此，欧洲当时的知识界仍然不敢背离他们长期以来所崇拜的希腊人。



1726年牛顿84岁时的画像。



伍尔索普村牛顿故居及房子的后院

到了1687年，牛顿出版了他用拉丁文所写的名著《自然科学之数学原理》。根据大多数科学家的看法，这是自古以来第一部最伟大的著作。在这部著作中，他提出了他的物体运动三大定律，他的万有引力理论以及许多其他问题。他以严格的希腊风格应用了数学，并以最完美的方式把各种现象联系在一起。凡是读过这部书的人，都不得不承认世界上终于出现了一位不但可与任何一个古代思想家并驾齐驱，甚至可以胜过他们的伟大思想家，不得不承认他所提出的宇宙图案不仅是无懈可击、十分完善的，而且从它的合理性和必然性方面来说，都大大胜过希腊文献中所提到的东西。

随着这个伟大人物和这部伟大著作的出现，古希腊人加在人们思想上的枷锁终于被打碎了，现代人在智慧上的全部自卑感终于永远被打破了。

在牛顿逝世以后，亚历山大教皇用几句话谈到了他：

自然和自然规律隐藏在黑夜之中，

上帝差遣牛顿来到我们当中，

于是，他揭开了自然之谜，创业立功。

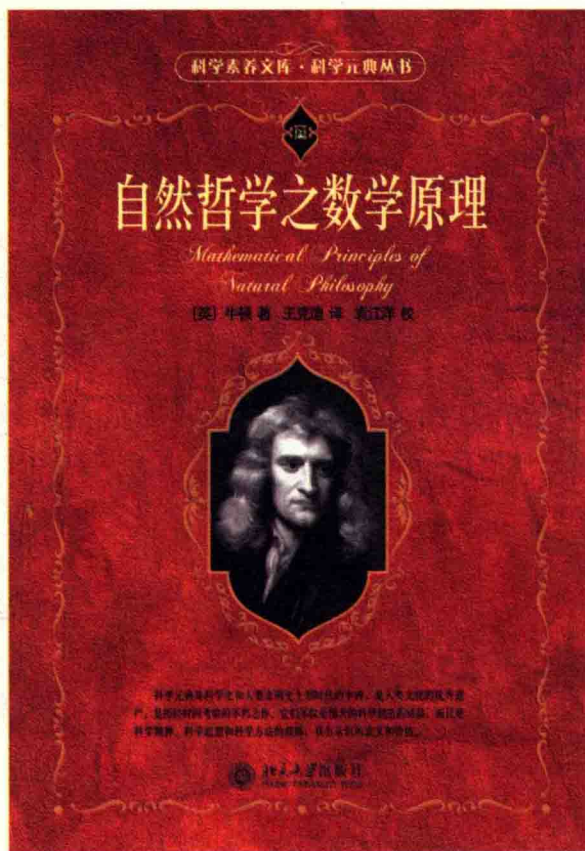
附：

1. 关于《自然哲学之数学原理》

牛顿出于自身的考虑，在1684年12月底，开始动笔写《自然哲学之数学原理》（以下简称《原理》），17个月后，即于1686年5月把《原理》的三卷本的全部手稿交给了皇家学会。第一卷中有两个命题是他在1679年就已解决了的；第二卷中有8个命题是1685年6至7月解决的。第一卷总共有98个命题，第二卷有53个命题，第三卷有42个命题。因此，这些命题中的绝大部分都是在写三本书的连续17个月内宣布和证明的。除整个工作的规模宏大之外，完成的速度之快也是独一无二的。即使把《原理》中所完成的问题看成是他一生事业和思想的结晶，牛顿在科学中的地位也仍然是无与伦比的。而且，用17个月的时间，就阐明、解决所有这些问题，并按逻辑的体系进行编排，这真是空前绝后的奇闻。人们能承认这一事件的唯一理由就是：它确实是这样发生的。

现在谈一谈《原理》的风格。与早期光学发现时表述思想的方法极不相同的是，《原理》是用冷漠的风格写成的，这种风格常使读者无周旋的余地。正如惠威尔（Whewell）贴切描述的那样：

当我们读《原理》的时候，感到好像身在古代的军械库中，那里的武器尺寸如此之大，以至当我们看到它们的时候，会不由自主地感到惊奇：能用它们作武



● 北京大学出版社出版的《自然哲学之数学原理》

器的是什么样的人？因为我们几乎提不动它。……

《原理》以刻板的、层叠的风格出现，很显然是经过深思熟虑的。因为在出版《原理》时，牛顿告诉德勒姆（Derham）说：

为了避免让那些在数学上知之甚少的人损害我的思想，我故意把《原理》写得深奥一些。但是，有才能的数学家，还是可以理解的。我想，他们理解了我的证明之后，会赞同我的理论。

2. 牛顿最杰出的才能

牛顿最杰出的才能也许是他专心致志的能力，正如凯因斯所写的：

他特有的才能就是，他能把一个纯粹的智力问题在头脑中持续保持下去，直到他完全搞清楚为止。我想他卓越的才能是由于他有最强的直觉能力和上帝赋予的最大的忍耐力……我相信，牛顿能把一个问题放在头脑中一连数小时、数天、



数星期，直到问题向他投降，并说出它的秘密。

另外，正如狄摩甘（De Morgan）所说，他是如此沉浸在猜想的幸福中，以致似乎这样可以得到比任何证明方法得到的东西还多得多。



阅读提示

本文选自《你知道吗？——现代科学中的100个问题》，暴永宁、陈养正等译，科学普及出版社1984年版。

你开始学习物理学了吧？是到了了解一下牛顿这个人的时候了。没有牛顿，就没有现代物理学。——这样说一点也不为过。这篇小文章用笔简练准确，只几笔就把科学家牛顿勾画出来了，作者阿西莫夫不愧是科普大家。牛顿当然还有许多其他轶闻趣事，比如投资股票（那是最早的一种股票）大赔本，而后感叹说：“我能测算天体运行，但无法揣度人们的疯狂。”不过那是作为普通人的牛顿了。附录的两篇小资料也是高手所写（作者钱德拉塞卡是诺贝尔物理学奖得主），不可忽略。