



新科学
读本

珍藏版

智慧的种子

第2版

为中国社会铸造理性根基

刘兵 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



新科学读本



新科学
读本

珍藏版

智慧的种子

第2版

丛书主编 刘 兵
本册主编 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

智慧的种子/刘兵主编. —2版. —北京:北京大学出版社,2012.3
(新科学读本珍藏版)

ISBN 978-7-301-20208-1

I. ①智… II. ①刘… III. ①科学知识—青年读物②科学知识—少年读物
IV. ①Z228.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 021950 号

书 名: 智慧的种子(第2版)

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 978-7-301-20208-1/G·3363

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: 北京大学印刷厂

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 11.25 印张 200 千字

2007 年 5 月第 1 版

2012 年 3 月第 2 版 2012 年 3 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，新课程标准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标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 要使科学造福人类 | 1

要使科学造福人类,而不成为祸害/[美]爱因斯坦 | 3

公众的科学观/[美]霍 金 | 6

科学需要普及吗?/[美]德鲁扬 | 10



二 宇宙存在于一杯葡萄酒中 | 17

宇宙存在于一杯葡萄酒中/[美]费恩曼 | 19

世界的种子/[挪威]纽 特 | 30

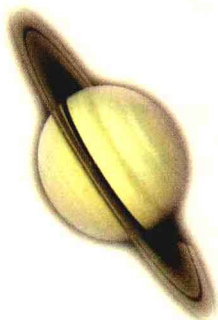


三 我们在哪里 | 49

繁星密布的夜空/[英]巴 罗 | 51

你在这里/[美]萨 根 | 62

时间的漫长/[美]古尔德 | 72



四 我们为什么会生病? | 85

- 世界最大的膜 / [美]托马斯 | 87
植物的生存策略 / [美]波伦 | 95
大自然的历史 / [美]李奥帕德 | 100
我在这儿,你在哪儿? / [奥地利]劳伦兹 | 108
我们为什么会生病? / [美]尼斯 威廉斯 | 116



五 数学与声音 | 129

- 卡夫卡与爱丁顿 / [德]本雅明 | 131
几何与生物世界 / [美]泽布罗夫斯基 | 133
软体动物史与世界经济 / [美]弗尔迈伊 | 139
数学与声音 / [美]帕帕斯 | 145



六 谁是因特网之父? | 149

- 两种梦想:飞机 VS 飞艇 / [英]戴森 | 151
为什么还要实验? / [英]麦克法兰 马丁 | 159
谁是因特网之父? / 丁林 | 162



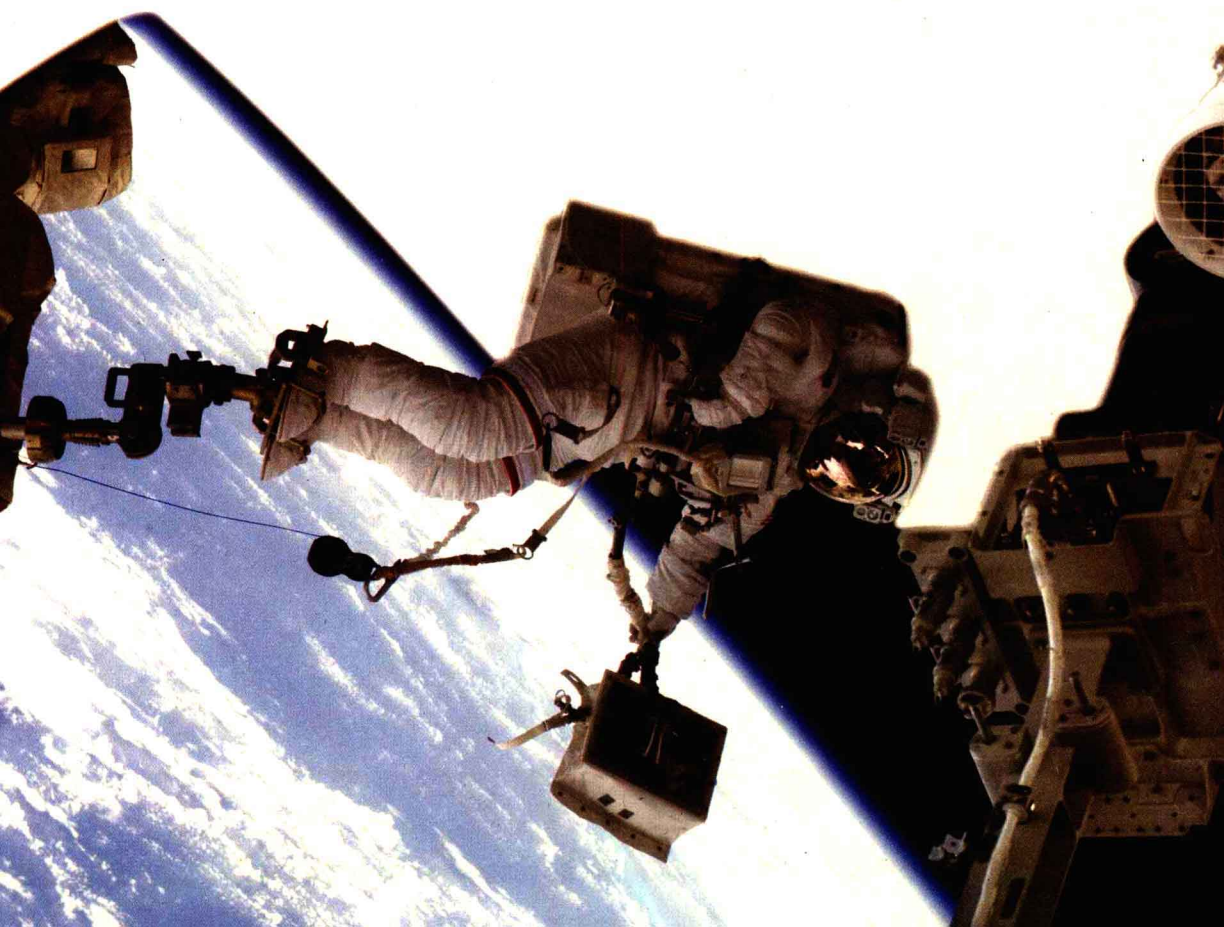
Chapter 1

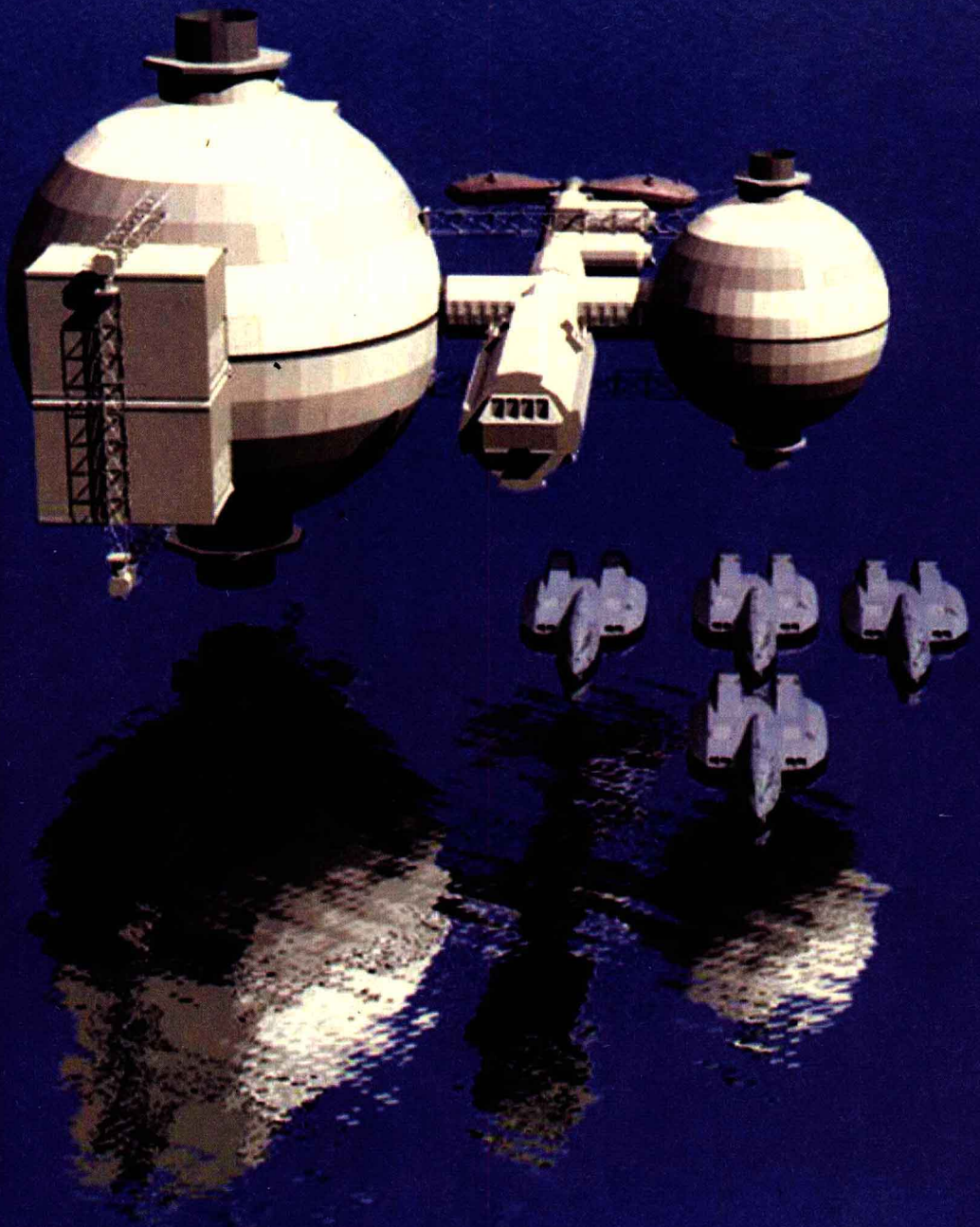
一 要使科学造福人类

要使科学造福人类,而不成为祸害/[美]爱因斯坦

公众的科学观/[美]霍金

科学需要普及吗?/[美]德鲁扬





要使科学造福人类，而不成为祸害

[美]爱因斯坦

看到你们这一支以应用科学作为自己专业的青年人的兴旺队伍，我感到十分高兴。

我可以唱一首赞美诗，来颂扬应用科学已经取得的进步，并且无疑地，在你们自己的一生中，你们将把它更加推向前进。我所以能讲这样一些话，那是因为我们是生活在应用科学的时代和应用科学的家乡。但是我不想这样来谈。我倒想起一个娶了不称心的妻子的小伙子，当人家问他是否感到幸福时，他回答说：“如果要我说真心话，那我就不得不扯谎了。”

我的情况也正是这样。试设想，一个不很开化的印第安人，他的经验是否不如通常的文明人那样丰富和幸福？我想并不如此。一切文明国家的儿童都那么喜欢扮“印第安人”玩，这是值得深思的。

✔ 爱因斯坦



✔ 泰山核电站





▲ 爱因斯坦获得的诺贝尔物理学奖证书



▲ 爱因斯坦获得的诺贝尔物理学奖奖章



▲ 原子弹爆炸后形成的巨大蘑菇云

这样了不起的应用科学，它既节约了劳动，又使生活更加舒适，为什么带给我们的幸福却那么少呢？坦率的回答是，因为我们还没有学会怎样正当地去使用它。

在战争时期，应用科学给了人们相互毒害和相互残杀的手段。在平时时期，科学使我们生活匆忙和不安定。它没有使我们从必须完成的单调的劳动中得到多大程度的解放，反而使人成为机器的奴隶；人们绝大部分是一天到晚厌倦地工作着，他们在劳动中毫无乐趣，而且经常提心吊胆，唯恐失去他们那一点点可怜的收入。

你们会以为在你们面前的这个老头子是在唱不吉利的反调。可是我这样做，目的无非向你们提一点忠告。如果你想使你们一生的工作有益于人类，那么，你们只懂得应用科学本身是不够的。关心人的本身，应当始终成为一切技术上奋斗的主要目标；关心怎样组织人的劳动和产品分配这样一些尚未解决的重大问题，用以保证我们科学思想的成果会造福于人类，而不致成为祸害。

在你们埋头于图表和方程时，千万不要忘记这一点！



本文选自《成长·第二辑》，山东画报出版社2000年版。这是爱因斯坦于1931年2月16日对美国加利福尼亚理工学院学生的讲话，讲稿最初发表在1931年2月17日的《纽约时报》上。这里译自H.夏普利等人编的《科学宝典》（A Treasury of Science, H.Shapley, S.Rapport和H.Wright编，1943年纽约Harper公司出版）第43—44页和《爱因斯坦论和平》第122页（不全）。标题是译者加的。最初《纽约时报》上用的标题是《科学和幸福》。

爱因斯坦是20世纪最伟大的科学家之一，他的“忠告”我们不能轻视。尤其最后一段文字——“如果你想使你们一生的工作有益于人类……”——更应该铭记在心。要知道，你现在已经开始系统地学习科学，而以后你很有可能成为一名应用科学家（报考工科）。科学的应用产生了巨大的能力，比神话故事中从坛子里释放出来的那个魔鬼的能力要大得多。这种应用明显具有强大的诱惑力，所以科幻小说和电影里不断有“科学狂人”的形象出现。现在该提醒你注意体会“人文”二字的含义了，它差不多全包含在爱因斯坦所说的“关心人的本身”这一句话中。

▶ 14岁的爱因斯坦



公众的科学观

[美]霍金



▲ 64岁的斯蒂芬·霍金，在人民大会堂开讲《宇宙的起源》，为6300名听众作了一场超级科普报告。

不管我们喜欢不喜欢，我们生活的世界在过去一百年间发生了剧烈的变化，看来在下个世纪这种变化还要更厉害。有些人宁愿没有发生这些变化，回到他们认为是更纯洁单纯的年代。但是，正如历史所昭示的，过去并非那么美好。过去对于少数特权者而言是不坏，尽管他们甚至享受不到现代医药，妇女生育也是高度危险的。

但是，对于绝大多数人来说，生活是肮脏、野蛮而短暂的。

无论如何，即便人们向往也不可能把时钟扳回到过去。知识和技术不能就这么被忘却。人们也不能阻止将来的进步。即便所有政府都把研究经费停止，竞争的力量仍然会把技术向前推进。况且，人们不可能阻止头脑去思维基础科学，不管这些人是否得到报酬。防止进一步发展的唯一障碍是压迫任何新生事物的全球独裁政府，但是人类的创造力和天才是如此之顽强，即便是这样的政府也无可奈何。充其量不过把变化的速度降低而已。

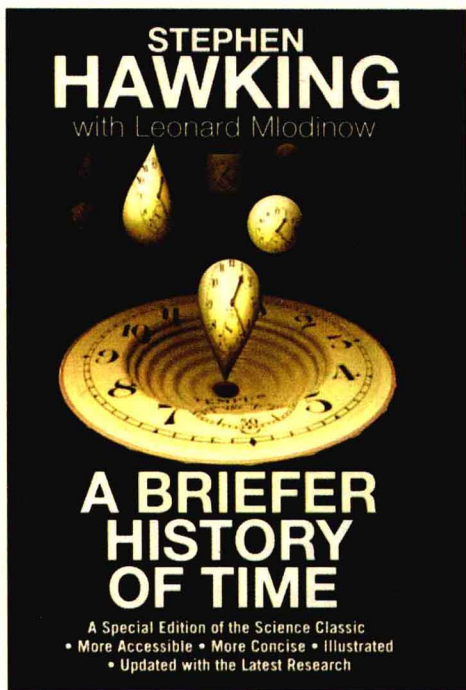
如果我们都同意说，无法阻止科学技术去改变我们的世界，至少要尽量保证它们引起在正确方向上的变化。在一个民主社会中，这意味着公众需要对科学有基本的理解，这样做的决定才能是消息灵通，而不会只受少数专家的操纵。现今公众对待科学的态度相当矛盾。人们希望新的科学技术发展，继续导致生活水平的稳定提高，另一方面由于不理解而不信任科学。一位在实验室中制造佛朗克斯坦机器人的发疯科学家（19世纪科幻小说《弗伦斯坦》中的人物。自该小说问世之后，“科学狂人”的形象就一直络绎不绝地出现在各种科幻作品中。）的卡通人物便是这种不信任的明证。这也是支持绿党

的一个背景因素。但是公众对科学，尤其是天文学兴趣盎然，这可从诸如《宇宙》电视系列片和科学幻想对大量观众的吸引力而看出。

如何利用这些兴趣向公众提供必需的科学背景，使之在诸如酸雨、温室效应、核武器和遗传工程方面作出真知灼见的决定？很清楚，根本的问题是中学基础教育。可惜中学的科学教育既枯燥又乏味。孩子们依赖死记硬背蒙混过关，根本不知道科学和他们周围世界有何相关。此外，通常需要方程才能学会科学。尽管方程是描述数学思想的简明而精确的方法和手段，大部分人对之敬而远之。当我最近写一部通俗著作时，有人提出忠告说，每放进一个方程都会使销售量减半。我引进了一个方程，即爱因斯坦著名的方程， $E=mc^2$ 。也许没有这个方程的话我能多卖出一倍数量的书。

科学家和工程师喜欢用方程的形式表达他们的思想，因为他们需要数量的准确值。但对于我们中的其他人，定性地掌握科学概念已经足够，这些概念只要通过语言和图解而不必用方程即能表达。

人们在学校中学的科学可提供一个基本框架。但是现在科学进步的节奏如此之迅速，在人们离开学校或大学之后总有新的进展。我在中学时从未学过分子生物学或晶体管，而遗传工程和计算机却是最有可能改变我们



▲ 霍金的《时间简史》



▲ 霍金在剑桥大学，当时他正在著述《时间简史》初版。



④ 史蒂芬·霍金 1962 年毕业于英国牛津大学。

将来生活方式的两种发展。有关科学的通俗著作和杂志文章可以帮助我们知悉新发展，但是哪怕是最成功的通俗著作也只是一小部分人们阅读。只有电视才能触及真正广大的观众。电视中有一些非常好的科学节目，但是还有些人把科学奇迹简单地描述成魔术，而没有进行解释或者指出它们如何和科学观念的框架一致。科学节目的电视制作者应当意识到，他们不仅有娱乐公众，而且有教育公众的责任。

在不远的将来，什么是公众在和科学相关的问题上应做的决定呢？迄今为止，最紧急的应是有关核武器的决定。其他的全球问题，诸如食物供给或者温室效应则是相对迟缓的，但是核战争意味着地球的全人类在几天内被消灭。冷战结束带来的东西方紧张关系的缓解表明，核战争的恐惧已从公众意识中退出。但是只要还存在把全球人口消灭许多遍的武器，这种危险仍然在那里。前苏联和美国的核武器曾把北半球的主要城市作为毁灭目标。只要电脑出点差错或者掌握这些武器的人员不服从命令就足以引发全球战争。更令人忧虑的是现在有些弱国也得到了核武器。强国的行为相对负责任一些，但是是一些弱国的责任感就不够强。这些国家如果获得的实际的核武器本身并不太可怕，尽管能炸死几百万人，这些武器仍然是相当落后的。其真正的危险在于两个小国家之间的核战争会把具有大量核储备的强国卷进去。



④ 霍金游览天坛。