

北京科普创作出版专项资金资助
第四届北京市优秀科普作品最佳科普图书奖



首都科学讲堂

名家讲科普

主 编：周立军
副主编：尹传红 柴俐杰

⑤



中国出版集团
中国对外翻译出版公司

首都科学讲堂

名家讲科普

5

□科教□世博□流感□绿色



中国出版集团
中国对外翻译出版公司

图书在版编目(CIP) 数据

名家讲科普⑤/周立军主编. —北京: 中国对外翻译出版公司,
2010.5

(首都科学讲堂)

ISBN 978-7-5001-2240-1

I. 名… II. 周… III. 科学技术—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 073929 号

出版发行 / 中国对外翻译出版公司

地 址 / 北京市西城区车公庄大街甲 4 号物华大厦六层

电 话 / (010) 68359376 68338545

邮 编 / 100044

传 真 / (010) 68357870

电子邮箱 / book@ctpc.com.cn

网 址 / <http://www.ctpc.com.cn>

出版策划 / 张高里

责任编辑 / 顾 恬

排 版 / 北京巴蜀阳光图文设计有限公司

印 刷 / 北京富生印刷厂

经 销 / 新华书店

规 格 / 710×960 毫米 1/16

印 张 / 12.25

字 数 / 190 千字

版 次 / 2010 年 5 月第一版

印 次 / 2010 年 5 月第一次

ISBN 978-7-5001-2240-1

定价: 36.00 元



版权所有 侵权必究

中国对外翻译出版公司

编纂人员

顾问：王绥琯 欧阳自远

撰稿人：伊瓦尔·贾埃弗 邬贺铨 李象益

孟育建 张利 侯云德 李连达

赵铠 张勇 顾真安 钱七虎

编委会主任：田小平

副主任：王可 任福君 周立军

委员：陈芳烈 王直华 何丹 尹传红

柴丽杰

主编：周立军

副主编：尹传红 柴丽杰

出版人员

总经理：林国夫

出版策划：张高里

责任编辑：顾恬

责任印制：孙建华 李京



顾秉林

(清华大学校长、北京市科学技术协会主席、中国科学院院士)

当我怀着喜悦的心情，翻阅着厚厚一大叠《首都科学讲堂·名家讲科普》的书稿时，传来了“万名科技专家讲科普”活动启动的消息。这是中国科协贯彻党的十七大精神，落实《全民科学素质行动计划纲要》，动员广大科技工作者致力于提高全民族的科学素质，为建设创新型国家做贡献的一项具体措施。

我注意到，中国科协副主席、书记处书记齐让同志在活动启动仪式上表示，“万名科技专家讲科普”活动是纪念中国科协成立50周年的重点活动之一。各级科协、学会将动员组织广大科技专家，深入机关、学校、企业、部队、社区和农村举办形式多样、丰富多彩的科普报告、讲座。同时积极支持基层办好系列品牌科普报告会，比如中国科技馆的“科普大讲堂”、北京市的“首都科学讲堂”等。

令我感到高兴的是，《首都科学讲堂·名家讲科普》书系正是“首都科学讲堂”演讲内容的结集出版，北京市科协为此还专门拨付科普创作出版专项资金予以支持。

分享智慧的果实总是让人感到快乐的。北京市科协开办“首都科学讲堂”，就是基于充分利用首都知名专家云集、科教资源丰富、学术交往频繁这一得天独厚的优势，将科学名家请进“讲堂”，宣讲科学知识，探究科学思维，传播科学文化；同时，在互动现场通过科学名家心路历程的真诚袒露，与听众的问答碰撞，让人们得以亲身感受科学名家特有的精神内涵与人格魅力，从而走近科学名家，走近科学，激发自己在人生路上理性思考、快乐前行。

在各个方面的鼎力支持下，特别是在各位科学名家的积极参与下，特色鲜

明的“首都科学讲堂”开办不到一年，就产生了巨大的影响，成为北京市一道内容丰富的科学文化大餐，一项标志性的科学传播活动。如今，已有包括国家重大项目的首席科学家和学科带头人在内的众多院士、专家、博士生导师，带着极大的热情走进了“讲堂”，在这项帮助公众理解科学的活动中尽一己之力。这无疑是一个非常可喜的现象。

党的十七大报告指出：“当今时代，文化越来越成为民族凝聚力和创造力的重要源泉、越来越成为综合国力竞争的重要因素，丰富精神文化生活越来越成为我国人民的热切愿望。要坚持社会主义先进文化前进方向，兴起社会主义文化建设新高潮，激发全民族文化创造活力，提高国家文化软实力，使人民基本文化权益得到更好的保障，使社会文化生活更加丰富多彩，使人民精神风貌更加昂扬向上。”

科学名家是科学研究和科学传播领域的佼佼者，也应该是传播科学文化、弘扬科学精神、提升我国民族文化软实力的一支重要力量。尤其是对科学家来说，参与科普活动或科普创作，既是一种责任、一种义务，也是一种示范和挑战。科普的内容，归根结底出自科学的具体实践者——科学家们的工作，而科学家的科研工作正是针对着“一事一物”来运用他的科学思想和科学方法的过程。因此，一个科技工作者，特别是精于本行、富有经验的科学家，对古今科研事例的体会，包括对自身科研经历的体验，只要梳理一下表达出来，就会是对科学思想和科研方法很好的普及。

书系第一辑作者之一、中国探月工程首席科学家欧阳自远院士在科研工作之余，还花费不少时间和精力在全国各地作科普报告，宣讲我国的月球探测项目和工作。他认为，满腔热情、积极、正确、清晰地传播科学，是科技工作者的责任和使命。他讲的一番话我非常赞同，他说：“从另一个角度来讲，花了国家和纳税人的钱，我们这些从事具体工作的人也有义务更好地传播科学思想，使公众更系统地获得相关知识，更多地了解我们所做的工作及其意义。所以，这实际上也是在做一项基础性的工作，它对于引导公众理解、热爱和支持科学，提高全民科学素质，实在太重要了。”

记得国内一位重视科普工作的医学专家曾经说过：“科学普及也是一种社会责任。一个科技工作者如果轻视乃至鄙夷科普，那至少是对自己的职业和社

会责任理解与重视不够的表现。” 以此而言，包括科学家在内的科技工作者，不应把使公众理解科学技术的工作视为负担，而应把它作为争取支持和获得信息反馈的极好机会。

20 世纪末，美国著名天文学家兼科普作家卡尔·萨根在谈到科学家为什么应该普及科学时指出：“任何一个社会，如果希望生存得好，且其基本价值不受影响的话，那么就应关心国民的思维、理解水平，并为未来作好规划。我坚持认为，科学是达到上述目的的基本手段——它不仅是专业人员所讨论的科学，而更是整个人类社会所理解和接受的科学。如果科学家不来完成科学普及的工作，谁来完成？”

事实上，我们都能感受到，一个国家或民族的科学素养程度已经开始对社会发展和国民的生活质量乃至价值观产生影响。不少学者认为，科普实际上应该包括三个层次：第一层次是知识层次，这是最基本的层次，其任务是传授科学的基本知识、基本概念，建立起对科学的基本认知，培育对科学的兴趣；第二层次是方法层次，就是展示科学的规律、学科方法和过程，其中包括科学史的教育，其任务是使大家能较深入和较完善地掌握科学；第三层次是理性层次，它的任务是普及科学精神和科学思想，提高公众的科学素质。而第三层次的工作才是科学普及教育最重要的方面和最终目的。

我深信，正逐步走向权威化、标志化、品牌化的“首都科学讲堂”，在提升科普层次、提高公众科学素养方面是大有可为并一定会发挥越来越大的作用的。我也期盼着，能有更多的科学家、更多的听众走进“讲堂”、走近科学。

祝“讲堂”越办越红火，祝《首都科学讲堂·名家讲科普》书系一直能够出好、出下去。

2008 年 4 月

田小平

(北京市科学技术协会常务副主席、
《首都科学讲堂·名家讲科普》书系编委会主任)

在举世瞩目的上海世博会隆重拉开帷幕、又一个全国科技活动周到来之际，依托于“首都科学讲堂”所积累的科学人文资源，汇聚了科学教育、纵览世博、解读流感和绿色空间四大主题内容的《名家讲科普》第5辑跟大家见面了。

在这部散发着油墨清香的新书中，11位科学名家（其中6位是院士），立足于他们所熟悉和专长的领域，纵横古今中外，讲述了一个个有趣的科学故事，以及他们自己的探索发现和研究心得。

跟已经推出的《名家讲科普》前4辑稍有不同的是，本书绝大多数篇章收录了作者演讲之后的一部分问答内容。这些“原滋原味”的现场互动实录，既是演讲主题的延续和扩展，也是首都科学讲堂贴近公众、贴近民生并因此而引起关注和呼应的一个真实写照。它同时还真切地体现了“讲堂”开办3年来一直所追求和贯穿的一个理念——公众与科学家平等交流、深入对话，共同分享智慧的果实。

据我所知，为透彻了解公众在求知、求智方面的需求，“讲堂”于开办之初就组织专门团队，深入公众做了大量的谈话和问卷调查。这一方面有助于把适“销”对路的演讲内容更好地呈现给公众，另一方面也为改进、完善“讲堂”提供了思路。

在选题策划上，“讲堂”也特别注意寻找国家科技政策、国家重大科技专项、社会热点事件等与公众生活的契合点，本书所收录的纵览世博和解读流感两大专题，就是十分典型的例子。当然，还有一些常规的、主要是针对百姓健康和环境保护等方面的选题，同样也是站在公众角度，从需求出发，遴选权威

专家“做文章”，力求达到最好的传播效果。

当前，有一个值得关注的问题是科学教育和科普事业的社会化。我注意到，本书的篇章中有位专家提出，从全社会都要关注科学教育与科普事业来说，应该按照社会化的工作思路与工作方法，推进科学教育与科普事业的创新与发展。社会化的涵义，不仅是争得社会财力的支持，更大的意义是技术与智力的支持。

2009年全国科技活动周期间，我曾应邀做客人民网科技频道，畅谈从“农民致富科技服务套餐配送工程”看科普能力，并与网友在线交流。主持人一开始就给我提了这样一个问题：都说科普能力建设难，难在哪里？我的回答是：科研成果与农业生产间的“接轨问题”仍是制约农业科技发展的短板。过去埋头于实验室工作的专家和研究人員，相对来说更注重科研成果，但农民的需求则更注重怎样改良品种、提高产量、增加收入等实际问题，这就产生了“把单纯的农业生产和市场接轨，把农民需求和科学研究接轨”等的衔接问题。此外，延伸至科普能力建设范围，科研人員如何跳出“只科研、不科普”的“自留地”、甘当成果转化生产力的“二传手”，也是影响科普工作的一大因素。

联系到“讲堂”这个科学家和公众平等交流的平台，我感到，广大科技工作者在提升公众科学素质、积极参与社会建设等方面是可以大有作为的。尤其是，置身于科学前沿的科学家在从事科学研究的同时，也能把自己的研究所得及时地向社会传播出去，意义重大而深远。因为，这样既可满足公众提升自身科学文化素质的需求，又可使公众了解我国科技发展的现状，提高他们关注、参与科学事业和创新的积极性。这对建设创新型国家来说，是一个非常重要的基础；每一个科技工作者，都有责任并应该有所担当。

2010年是国家全面完成“十一五规划”任务的最后一年，也是北京市全面推进“人文北京、科技北京、绿色北京”建设的重要一年。北京市科协作为首都科学普及的主要承担者和全民科学素质建设工作的主要推动者，将扎实开展公众科学素质建设工作，推动科技北京行动计划实施。继续办好“讲堂”、出版《名家讲科普》系列图书，当属题中应有之义。在此，我代表北京市科协和本书编委会，向多年来支持北京市科协和“讲堂”工作的各界人士，以及《名家讲科普》系列图书的广大读者，表示衷心的感谢！

顾秉林	分享智慧的果实（前言）	1
田小平	力求达到最好的传播效果（序言）	5

第一单元 科学教育

伊瓦尔·贾埃弗 诺贝尔奖与科学的未来 / 1

在应用科学里面，所有的行为都要有所发明。换句话说，就是不再把发现新的自然规律放在首位，而是更强调发明创造。人们应该搞发明创造，因为这很重要。

邬贺铨 信息时代创新的机遇与挑战 / 10

美国人说他们从中国少进口一个 iPod，中国外贸表面上下降了 150 美元，但实际上只少了 4 美元，因为只有 4 美元是中国的附加值。所谓中国制造实际上是世界制造，中国只是做了其中最低端的那部分。

李象孟 谈谈科学教育的创新与发展 / 28

在进行发散思维时，脑有更多的神经元被激活；在进行聚合思维时，脑被激活的神经元相对较少。而科技馆教育正是运用了发散思维的理念推进开展创造性思维活动的。

第二单元 纵览世博

孟育建 中国与世博会的历史与未来 / 45

追求进步是人类永恒的主题，也是贯穿世博会整个发展进程的主旋律。世博会始终顺应人类发展进步的潮流，不断与时俱进，演绎着人类对“进步”理念的最新诠释。

张 利 国馆六记 / 71

中国馆既是上海世博会上东道主国家的主场馆，又是世博会后永久存在的上海市重要的博览建筑，其诞生的过程凝聚了包括决策者、设计者、建设者等众多人的智慧与劳动。

第三单元 解读流感

侯云德 人类如何对付新发、突发传染病？ / 83

我国在“十一五”期间，把重要传染病的防治列为国家的重大科技专项，这是我国政府为保护人民健康，维护民生和社会的稳定，以保证我国的经济能持续发展做出的重要举措之一。

李连达 防治甲型 H1N1 流行性感冒 / 95

对于甲型 H1N1, 大家关心的问题就是病毒的变异。到目前为止, 我国发现几个病毒株有一小变化, 严格的说还没有真正达到病毒变异的程度。病毒变异是一个需要我们警惕的问题。

赵 铠 漫谈流感病毒与甲流疫苗 / 105

在政府指导下统一行动、通力协作, 在短短的几个月内, 研制出安全有效、符合国际标准的甲流疫苗, 并在全球率先开展了人群免疫接种。这是我国在流感疫苗研发领域的新突破, 取得的成绩得到了世卫组织的肯定。

张 勇 人类与病毒之间的战争 / 119

人类与病毒之间的战争是永恒的, 人类能够赢得一场又一场的战役, 是依靠手中最强大的武器——科学方法和现代医学技术。在重大疫病面前, 人类经过自己不懈的努力总能化险为夷, 并取得最终胜利。

第四单元 绿色空间

**顾真安 绿色建材与建筑节能 / 137**

建房主要靠建材, 要消耗不能再生的地球资源、能源, 还要污染地球环境; 我们缺的是土地、矿山资源和优美的环境; 唯有把人民的聪明才智, 把人的潜力挖出来, 而不应该低成本地大量使用地球资源, 无止境地生产建筑材料。

钱仁虎 地下空间大有可为 / 148

多重利用有两个方向: 一是地面上没有建筑的这些区域可以利用, 二是已经建成地面建筑的地方也可以通过紧密化, 通过功能变化来实现土地的多重利用。具体来讲就是要把城市的交通放到地下去。

周立军 科学传播要与时俱进 (后记) 173



伊瓦尔·贾埃弗 诺贝尔奖与科学的未来

导读

第二单元

科学教育

作为一位工程师，杰克·基尔比从未写过一篇关于物理的论文，但他却获得了 2000 年诺贝尔物理学奖，因为他有一项伟大的发明——集成电路技术。

借用美国物理学家理查德·费曼的话说，20 世纪，是发现自然规律的年代，随着多个新的自然规律被发现，科学得到了巨大的发展。然而，那些时光一去不复返了，我们正在走向这个时代的末期，尚待发现的自然规律已经不多了。

科学活动正在从基础科学向应用科学转移。21 世纪重要的活动并不是发现新的自然规律，而是利用科学帮助我们做出新的发明创造。而且与科学规律不同的是，大自然的创造发明是没有尽头的，人们可以提出的发明创造的数量是没有限制的。

1973 年诺贝尔物理学奖获得者伊瓦尔·贾埃弗在“诺贝尔奖与科学的未来”一文中指出，发明创新也正是当今时代赋予诺贝尔奖的意义所在。要在发明创造上多下功夫，而不是浪费精力去发现新的定理。

作者还提示我们，获得诺贝尔奖必须具备两个条件：其一是有好的想法，其二是高效地去实现好的想法。要有好的想法，就要善于思考，时刻保持活跃的思维。要在每一件值得考虑的事情上仔细斟酌，那可不是一件容易的事！这是一项做起来非常辛苦的工作，但是请记住：每一件事情都有做得更好的可能，这一点至关重要。



伊瓦尔·贾埃弗简介

1958 年至 1970 年从事薄膜、隧道和超导领域的研究工作，并于 1973 年获得诺贝尔物理学奖。1971 年，贾埃弗教授开始研究固体表面有机分子的行为，以及细胞与表面之间的相互作用。他于 1988 年成为伦瑟雷理工学院教授，2004 年以名誉教授的身份退休，目前是奥斯陆大学的博文讲座教授。1991 年，他与查理·吉斯（Charlie Keese）创立了应用生物物理学公司，并担任该公司总裁。

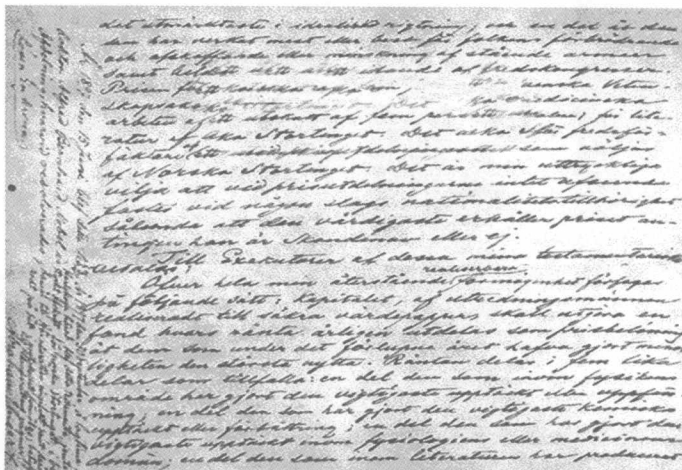
诺贝尔奖与科学的未来

首先让我从阿尔弗雷德·诺贝尔开始说起。他是一个什么样的人呢？左下图就是生于瑞典的阿尔弗雷德·诺贝尔，他成了一名富翁，他变得富有是因为他发明了炸药。如果仅仅因为他发明了炸药而变得富有，那么没有人会记住他。记住诺贝尔源于他所设立的全部诺贝尔奖项，这也正是我今天所要讲述的。

下图展示的就是著名的“诺贝尔遗嘱”，其中提到了诺贝尔



■ 阿尔弗雷德·诺贝尔（1833-1896）



■ 诺贝尔遗嘱

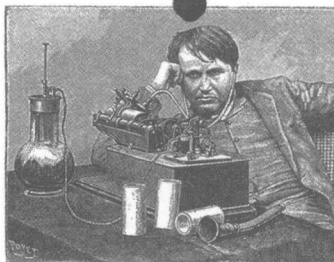


奖。遗嘱是用瑞典语写的。我翻译了其中的一些我认为最为重要的内容：“把我的一部分钱奖励给那些在物质领域里有重大发现和发明的人。”这句话的意思并不是要如何去思考深奥或复杂的事物，重要的是要有发明创造。对于那些在化学和医学领域从事研究的人来说，道理都是一样的，那就是你必须做出重要的发明来。

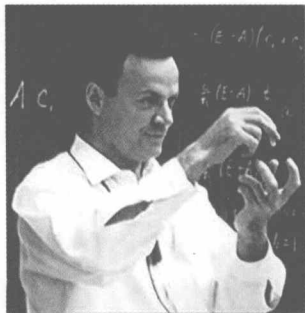
接下来，就以我自己的认识来和大家谈谈科学和技术的不同之处。当我还是一个四五岁的小男孩的时候，我经常看我的父亲和村子里的人们下国际象棋。那时候没有人给我解释其中的规则，只是移动棋子看下一步怎么走。后来，当我和那些下国际象棋的人一块儿工作的时候，我真的很想成为一名科学家，找出游戏或者规则的原理究竟是什么。作为科学家来观察大自然，我一直在尝试着找出一些规律。或许当你理解这些规律之后你就可以下棋，成为一名棋手了。如果你是一位工程师，你可以做一架飞机，或是做些与之有关的东西。因为你了解了所有的规律，这些规律可以帮助你工作。你也可以制造很多东西。非常有趣的是，你不必了解所有的规律。我在挪威，是我们村子里的棋王，但是其中的两个规则我一直不清楚，因为我是自学的。我想，我可以在不知道两个规则的情况下成为棋王，那么大家也不一定需要知道所有规律才能成为一名科学家。

右图中的人是我小时候心目中的英雄。如果你不知道他是谁，就看看我们周围的灯，是他发明了电灯。爱迪生是个发明家，却没有获得过诺贝尔奖。在我看来，爱迪生也应该获得诺贝尔奖。右下图中的人物是另外一个非常著名的科学家，美国人理查德·费曼。他或许是出生在美国本土的最为知名的科学家了。他说：“我生活的年代是一个特殊的年代，有许多自然规律都在那个时候被人们发现。”理查德于1988年去世。如果你擅长逻辑思考，那么你就会理解理查德所做的很多东西。正是由于理查德，物理学的8个著名的方程才闪耀出如此夺目的光辉。在那个时候，人们才开始知道能量守恒定律。能量守恒定律也是物理学中的基本定律。你可以从方程中找出你需要的东西。值得惊奇的是这些经

作为科学家来观察大自然，我一直在尝试着找出一些规律。或许当你理解这些规律之后你就可以下棋了，成为一名棋手。



■ 托马斯·阿尔瓦·爱迪生 (1847-1931)



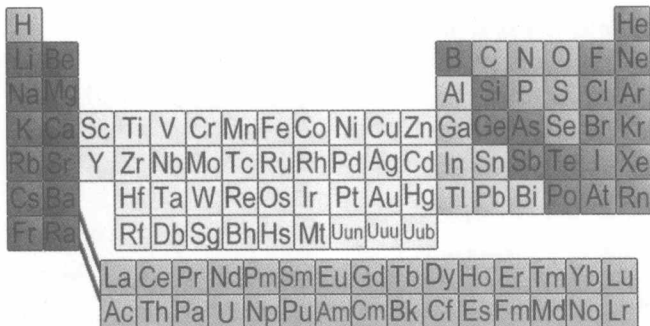
■ 理查德·费曼 (1918-1988)

典的方程表达式都很短。借助于这些定律，除了化学之外，几乎可以做任何事。

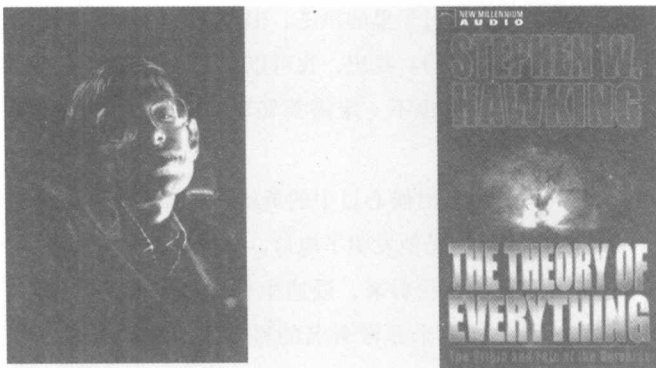
下面我们来谈谈化学。左图是元素周期表。某些元素有衰变现象，在发现衰变现象之前，我们首先了解的是化学。科学具有局限性，这一点很明显。它并不是很广阔的领域，而是在某些定律下的有限空间。

下图上的人物是斯蒂芬·霍金。众所周知，斯蒂芬·霍金是一位不幸的人，因为他身患重病，但是他却异常聪明。他出过书和录音带，其

中一本书名叫《时间简史》，这本书中阐述了斯蒂芬·霍金关于时间与一切事物的看法。他已经 68 岁了，出生于牛津。在英国，65 岁已经是退休的年龄了。

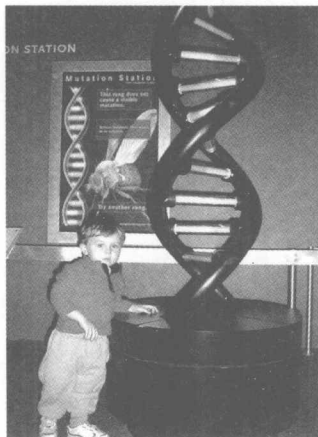


■ 元素周期表



■ 斯蒂芬·霍金 (1942-) 和他出版的书

另一位在美国非常著名的人物——史蒂文·温伯格写了一本书叫《终极理论之梦》。他的想法与我的相同，科学是非常有限的。物理学是一门实验科学，它不同于数学。但是物理学真的一点儿也不深奥，有的还存在于我们的日常生活之中。生命究竟是什么？生命是关于什么的？生命一定充满了奥秘，关于生命我们又了解多少



■ 双螺旋模型

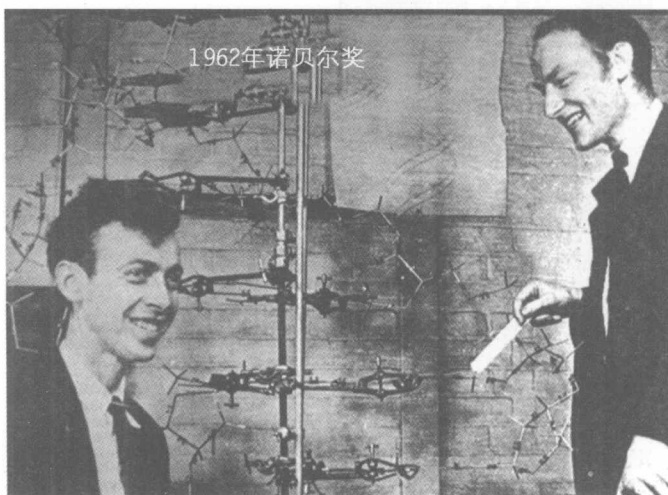


■ 埃尔温·薛定谔 (1887-1961)

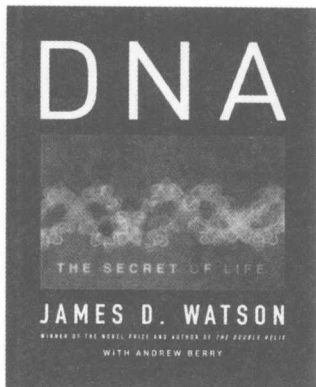
呢？上图是我孙子的一张照片，这是他在纽约举行的双螺旋展览会上拍摄的。他正在仔细地观看双螺旋的展示模型。从表情来看，他似乎并不知道生命是什么。第一位解释生命的物理学家是埃尔温·薛定谔。他在 1945 年的时候出版了一本书，书名就叫做《生命是什么》，这本书意义深远。

书中并不是从哲学的角度来解释生命，而是从科学的角度。书中的中心思想都是纯物理角度的。他还提出了一个问题：生命可以用化学和物理学来解释吗？这个问题也非常有趣。右图中的这两个人用

他们的科学成果回答了这个问题。他们是詹姆斯·沃森和弗朗西斯·克里克。众所周知，他们因为发现双螺旋结构而获得了 1962 年的诺贝尔生理学或医学奖。詹姆斯·沃森写的《DNA》这本书是在



■ 詹姆斯·沃森 (1928-) 和弗朗西斯·克里克 (1916-2005)



■ 《DNA》



■ 第一张 X 射线照片

DNA 被发现 50 年之后才出版的，它绝对是一本好书。实际上，当你关注 DNA 的时候，DNA 已经具有社会影响力了。令詹姆斯自豪不已的是，他可以断言说“生命不过是物理和化学的组合体”。事实的确如此，人们的生命并没有什么神奇的地方。

关于基础科学的研究，在爱因斯坦之前，我们几乎一无所知。每个人都知道方程 $E=mc^2$ ，这是基础科学中的基本方程。但是我认为，在今天看来，它是一种新的范式，或者是一种新形式的参考。无论是新的范式，还是新的参考，它们都在远离基础科学，转向应用科学。在应用科学里面，所有的行为都要有所发明。换句话说就是，不再把发现新的自然规律放在首位，而是更强调发明创造。它改变了科学的概念。这真是一个意想不到的、精彩的发现！科学不再以以往人们办事的方式工作了。

左图展示的是第一张 X 射线的图像，是由威廉·伦琴拍摄下来的，有圆圈的地方是一枚戒指。聪明的伦琴没有用他自己的手来拍摄，而是用他妻子的手拍摄。伦琴的这个发现在一年之后就被应用于实际的科学研究了，应用的速度非常快。伦琴非常著名，他是第一位获得诺贝尔物理学奖的科学家。我想，正因为伦琴在那个时候非常知名，所以他使人们对诺贝尔奖给予了极大的关注。如今的科学发现不再以这种方式出现了。

我，我们，作为美国的科学家也许会更看重金钱，我是说或许是通过钱来寻找一种认可，认可他所发现的东西。你应该付给我报酬，因为我可以发现一些东西。这其实是一种错误的说法，因为科学上的发现不会以这种方式出现。实际的情形是什么呢？举个例子来说，认可就是以一种不同的方式来审视一个人。那些物理上的理论在 20 世纪三四十年代就已经创立了。但是，直到 80 年代前后都没有什么实质的进展。那是因为你需要发明创新，你还需要有电脑的帮助。

首先你要有发明，那些已经获得诺贝尔奖的科学家们都具有发明创新这一特点。我想，发明创新也正是当今时代赋予诺贝尔奖新的意义所在。