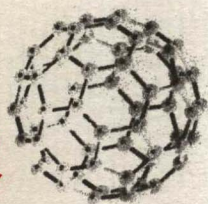




The world made by
Nobel Prize



漫游诺贝尔奖创造的世界

化学之旅

[韩] 李钟镐 著

李婷婷 译

★韩国科学技术振兴国民勋章获得者鼎力奉献

★清华大学、北京大学权威专家严格审订

★中国工程院叶铭汉院士、秦伯益院士及著名

高分子化学家胡亚东联袂热情推荐

科技创新生活 世界因此精彩



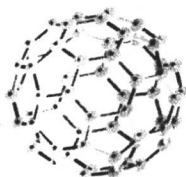
接力出版社
Publishing House

全国优秀出版社
SPLENDID PUBLISHING HOUSE IN CHINA



The world made by
Nobel Prize

漫游诺贝尔奖创造的世界



化学之旅 [韩] 李钟镐 著
李婷婷 译

MANYOU NUOBEIER JIANG CHUANGZAO DE SHIJIE
HUAXUE ZHI LÜ



接力出版社
Publishing House

노벨상이 만든 세상-화학

Copyright © Written by Lee, Jong-Ho/Chinese name 李钟镐

Chinese translation published by JIELI PUBLISHING HOUSE

Chinese translation rights arranged with Ries&Book through AnyCraft-HUB cop., Seoul, Korea & Beijing International Rights Agency, Beijing, China.

All rights reserved.

图书在版编目(CIP)数据

化学之旅 / (韩) 李钟镐著; 李婷婷译. — 南宁: 接力出版社, 2007.1
(漫游诺贝尔奖创造的世界)

ISBN 978-7-80732-602-1

I. 化… II. ①李…②李… III. 化学-普及读物 IV. 06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 156778 号

责任编辑: 陈 邕 美术编辑: 郭树坤
责任校对: 沈 晨 责任监印: 刘 签
媒介主理: 刘宏斌 版权联络: 韦鸿学

出版人: 黄 俭

出版发行: 接力出版社

社址: 广西南宁市园湖南路 9 号 邮编: 530022

电话: 0771-5863339 (发行部) 5866644 (总编室)

传真: 0771-5863291 (发行部) 5850435 (办公室)

网址: <http://www.jielibeijing.com> <http://www.jielibook.com>

E-mail: jielibub@public.nn.gx.cn

经销: 新华书店

印制: 北京鑫丰华彩印有限公司

开本: 635 毫米×965 毫米 1/16

印张: 14.25 字数: 210 千字

版次: 2007 年 1 月第 1 版 印次: 2007 年 1 月第 1 次印刷

印数: 00 001—10 000 册

定价: 19.80 元

版权所有 侵权必究

凡属合法出版之本书, 环衬均采用接力出版社特制水印防伪专用纸, 该专用防伪纸迎光透视可看出接力出版社社标及专用字。凡无特制水印防伪专用纸者均属未经授权之版本, 本书出版者将予以追究。

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

服务电话: 010-65545440 0771-5863291

关于本书

诺贝尔奖给人类带来了什么？诺贝尔奖如何影响了人类生活？百年诺贝尔奖见证了20世纪几乎全部的重大科学发现、发明，以其权威性和公正性而受到全世界的关注和尊重。这套从日常生活角度系统介绍诺贝尔科学奖的图书，以通俗易懂、生动有趣的方式，带领我们漫游诺贝尔奖创造的奇妙世界，感受诺贝尔奖发明创造给我们生活带来的诸多便利及实惠，了解诺贝尔奖获得者的非凡经历，探索人类发明创造的动力和效应。

本书引领你踏上诺贝尔奖化学之旅。塑料为什么是造物主创世的唯一遗憾？尼龙何以被称为比钢铁更结实的奇迹之丝？DDT在造福人类的同时又带来什么样的危害？氟为什么是人体不可或缺的微量元素？碳14年代测定法怎样辨别出都灵耶稣寿衣的真伪？炼金术士为什么被称作现代化学的催生婆？原子弹何以被认为是人类社会最大的噩梦？氟利昂如何导致臭氧层空洞？氢能源昭示了人类社会怎样美好的远景？凡此种种，都被作者用生动的语言娓娓道来，大自然原来如此充满惊奇与美妙。

走进诺贝尔奖创造的世界，这里有人类最优秀、最精华的一切，这里有人类精神的最高智慧，这里有生命价值的最充分体现。

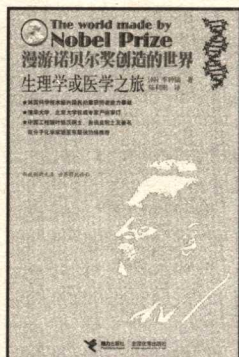


关于作者

李钟镐 毕业于韩国高丽大学建筑系，并取得该校硕士学位。其后在法国佩皮里昂大学取得工程学博士学位，并获得法国物理学国家博士学位。之后以学有所成的科学家身份归国，先后在韩国科学技术研究所、韩国能源技术研究所等研究机构工作，他所提出的无地基可以盖50层以上大楼的“逆金字塔建筑法”获得20多个国家的专利。1986年荣获韩国科学技术振兴国民勋章——石榴勋章。目前担任韩国科学技术部科学技术大使。

李钟镐致力于科学和科普著作的写作。著有《以现代科学视角重新审视世界的21桩不可思议之事》、《金字塔中的科学》等深受读者欢迎的科普著作，以及以科学为基础的长篇小说《阿努比斯》、《金字塔》等。

李钟镐致力于科学和科普著作的写作。著有《以现代科学视角重新审视世界的21桩不可思议之事》、《金字塔中的科学》等深受读者欢迎的科普著作，以及以科学为基础的长篇小说《阿努比斯》、《金字塔》等。



“漫游诺贝尔奖创造的世界”丛书科学顾问

叶铭汉

著名实验高能物理学和粒子探测技术专家
中国工程院院士
中国高等科学技术中心学术主任
原中国物理学会高能物理学会理事长

秦伯益

著名药理学家
中国工程院院士
中国药理学会副理事长
原中国军事医学科学院院长

胡亚东

著名高分子化学家
原中国科学院化学研究所所长
全国优秀科普工作者

“漫游诺贝尔奖创造的世界”丛书译文审订专家

曾国屏

清华大学人文社科学院科技社会研究所所长、博士生导师

刘 兵

清华大学人文社科学院科技社会研究所教授、博士生导师

刘华杰

北京大学哲学系副教授、哲学博士

前言

每年10月中旬，无一例外地都会有一个备受媒体关注的新闻焦点，这就是在瑞典和挪威公布的五项诺贝尔奖^①获奖者名单。

然而，绝大多数人几乎都不会去关心有关报道，因为他们认为诺贝尔奖获得者是一群特殊的人群，和自己没有多大关系，物理学、化学、生理学或医学方面的奖项尤其令他们感到陌生，许多人光是看获奖论文的题目就感到头疼，对于其研究内容及获奖原因则更是一无所知。在他们看来，诺贝尔奖获得者研究的都是一般人根本无法理解，只有极少数天才科学家才能破解的难题。虽然诺贝尔奖获得者的身份令人羡慕，但一般人也明白，就算自己二次投胎也依旧无法获此殊荣，诺贝尔奖离自己的现实生活毕竟太遥远了。

这种普遍的想法一半对一半错。首先，纵观截至1999年约450名在科学领域获得诺贝尔奖的学者，他们中的大多数人都相关的专业领域取得了非凡的成就，尽管也有类似爱因斯坦那样小时候学习很糟糕或者普通人也一样获得诺贝尔奖的传闻，但这样的人只不过是极个别的特例，根本不足为凭，尤其是在步入当代社会以来，随着评选标准的提高，诺贝尔奖的竞争也就变得越来越激烈。

① 文学奖、和平奖、物理学奖、化学奖、生理学或医学奖。从严格的意义上来说，诺贝尔经济学奖并不属于诺贝尔基金会所授予的奖项范畴。

诺贝尔奖得主大多是终其一生专注于某一领域的研究，因此，类似诺贝尔奖初创时期仅仅凭借一两个有意义的发明或者发现而荣登奖项宝座的情况已越来越少见，有一些人即便取得了足以被授予奖项的成绩，但由于没有进一步从事这一领域的研究工作，而错失了获奖的资格。

如果从结果的角度来看，诺贝尔奖并未出现将奖项颁发给大众未知领域研究成果的先例。尽管获奖论文本身晦涩难懂，但是论文中的研究成果几乎都是与大众生活息息相关的，只是普通人并不了解诺贝尔奖的研究成果到底与我们的生活有着多大联系罢了。

关于诺贝尔奖的设立，阿尔弗雷德·诺贝尔曾留下了这样一段遗嘱：

将此利息划分为五等份，分配如下：一份奖给在物理界有最重大的发现或发明的人；一份奖给在化学上有最重大的发现或改进的人；一份奖给在医学和生理学界有最重大的发现的人；一份奖给在文学界创作出具有理想倾向的最佳作品的人；最后一份奖给为促进民族团结友好、取消或裁减常备军队以及为和平会议的组织 and 宣传尽到最大努力或作出最大贡献的人。

和科学相关的 3 个领域继承诺贝尔这一遗志，绝大多数研究项目不再仅仅着眼于人类知识的扩充，同时也着眼于各种各样生活日用必需品的开发，在此基础上取得的成果也日渐成为诺贝尔奖的主要颁奖对象。

我们不妨以就职于一家大型企业的 39 岁的洪明昊部长为例，来看一看诺贝尔奖离我们的生活究竟有多么的近。

洪明昊大学毕业后即通过公开招聘进入公司，一直以来都

兢兢业业地为公司服务，到目前为止，他仍然坚持每周末都去公司加班准备材料。对待公司的后起之秀，洪部长照顾有加，不论任何事他都亲力亲为，被同事们戏称为“工作狂”，然而对于家庭生活，他却有所疏忽。洪部长一年中和家人一起外出就餐的机会不会超过一两次，尽管如此，家里人对于洪部长这种投身事业的行为还是相当理解的。

然而，正是这样一个忘我工作的人，最近却遇上了一件意想不到的烦心事。在不久前公司例行的定期检查中，洪部长被查出身体某处有异样，并接到需要作进一步详细检查的通知。从要求其接受进一步详细检查的角度来看，他很有可能患上了什么大病。

一周前，洪部长又进行了一次全身检查，再次验血、照X射线透视、测心电图，通过超声波电脑仪对身体各个部位进行了断层透视，甚至连最新技术核磁共振成像的头部透视扫描也没落下。

由于担心自己患上了癌症，此时的洪部长百感交集。他想到自己的大孩子才小学五年级，小的那个不过小学二年级，假如自己倒下来的话，那么妻子一个人带着孩子怎样生活？前景真是一片黑暗。再加上因为此前只知道拼命工作，也没能给家人留下多少财产，此刻的洪部长只希望能再多活10年就好。

星期六上午，洪部长像往常一样在6点钟闹铃响起后便悄悄起床，洗漱完毕后，来到客厅里将电视打开，电脑也随之自动运行起来。他开始处理电子邮件和传真，这是一份由美国分公司发来的有关合同草案的最终报告书，他用激光打印机将报告书打印出来，画出报告书中的重点条款并进行仔细研读。这时，妻子端来一杯用微波炉加热过的牛奶，他一饮而尽。

到了7点30分，洪部长带上手机，提着装有垃圾的塑料袋

走出家门。公寓的门厅内装有防盗系统的电子摄像头，可以自动监控公寓内的状况。洪部长将垃圾袋扔进停车场旁边的垃圾桶里后，便向医院方向出发。车内的音响放着莫扎特的乐曲。他比预想的时间要快，8点30分已经到医院了。

通过医院的自动门进入大厅后，洪部长直奔检查中心，在那里等待的人已经有不少了。在等候9点预约时间到来的这段时间里，洪部长浏览了书架上摆放的期刊，上面居然还有1993年的杂志！杂志上刊登了在1993年大田世界博览会上首次推出磁悬浮列车、全息照相术等尖端技术的新闻，另一本杂志则以克隆人和通过基因鉴别抓捕逃犯的新闻为题材做了一期专刊。

听到护士喊号，他走进主治医师的房间，医生正在通过仪器仔细查看他的诊疗卡片，洪部长的心开始怦怦地跳起来。医生告诉他，从检查的结果来看，他的血糖指数尽管还没有达到糖尿病的血糖标准140mg/dl，还不需要进行胰岛素治疗，但135mg/dl的血糖指数已接近警戒线，应当引起注意。医生还说他有轻度的脂肪肝，并将X射线透视片中带有脂肪的白色部分指给他看。总的来说，尽管健康状况尚不存在大的问题，但人一过了40岁，就应当注意要勤于锻炼、缓解压力了。医生告诫他，压力是诱发癌症的罪魁祸首，同时也提醒他不要暴饮暴食。

洪部长用略带责备的口气追问道：既然没有发现任何异常，那么接受进一步检查的理由又何在呢？对此，医生向他解释道：这是为了遵循对公司高层实权部门的负责人实施特别检查的要求。因为接受进一步检查的缘故，导致洪部长白白浪费了一个星期的时间，现在听说身体没有任何异常后，心情反倒没预想中的那么畅快。

洪部长接着去了公司，心情愉快地处理完各项事务。下午1点，他一下班，便赶回家中，带上妻子和孩子们一起去了民俗村。因为是极为难得的一次全家外出游玩，所以孩子们显得格

外开心。孩子们在每一个照相景点都不停地按快门，胶卷很快就用完了，于是又买了两卷新胶卷。

在回来的路上，洪部长一家又顺道去了一家大型折扣店，买了一些生活日用品：玻璃纸的餐盘、塑料台布、一套树脂杯、快干笔、聚乙烯的垃圾桶、空白录像带、贝多芬的 CD 等等，在食品区又买了一箱烧酒和两瓶葡萄酒，因为服装区在进行名牌服饰大甩卖，一家人又买了不少涤纶面料的高尔夫系列球裤、T 恤和袜子。他们拿着所有东西来到收银台，收银员麻利地刷了商品上的条码并进行结算后，洪部长用信用卡结了账。

从折扣店里出来，全家人去了一家年轻人常去的连锁餐厅。那里的营业员通过一种比普通手机更为便捷的“个人数字助理”（PDA: Personal Digital Assistant）为他们订餐，洪部长还点了一款新开发上市的人气饮料——水果口味的清凉饮品。回家的路上，道路两边商店的霓虹灯闪亮生辉。

洪部长既欣慰于进一步的检查中并没有发现癌症等恶疾的结果，同时难得的一次与家人共度周末也令他很开心。在孩子们去打电脑游戏的时候，他和妻子一起看电视。一个频道播放的是关于开发原子弹的特别节目，另一个频道播放的则是必须终止使用氟利昂、DDT 等公害元凶的节目，两个频道交替着看了一会儿后，他们便回卧室准备就寝了。

但洪部长此时还没有睡意，他便将床头柜上的白炽灯打开，躺在床上看了一会儿新出版的科学杂志，很快睡意袭来，便关上灯，睡了一个久违的好觉。

洪明晃部长一家一天的日程与大多数普通家庭的日常生活没什么两样，既然如此，读者朋友们一定会很好奇，那为什么还要把洪部长一家的行程描写得如此细致呢？

笔者的意图恰恰在此，从一个没有任何特别之处的普通家庭的例子中所能获得的感受，关键就在于这些感受。洪部长一

家也好，读者朋友们也好，人们平常在无意识状态下所使用的几乎所有的日常用品，都是诺贝尔奖的成果，或者说是从诺贝尔奖研究成果的基础上开发出来的，而这一切正是我们之前所未曾意识到的。

我们不妨来记录一下，洪明晃部长一家仅在星期六一天之内所接触的事物中，究竟有多少是和诺贝尔奖有关的。电视机、收音机、电话、电脑、X射线透视、心电图、电脑断层透视、核磁共振成像、牙刷、牙膏、激光打印机、传真机、微波炉、手机、塑料垃圾袋、防盗摄像头、自动门、磁悬浮列车、全息照相术、胰岛素、彩色胶卷、玻璃纸餐盘、塑料台布、树脂杯、聚乙烯、录像带、啤酒、葡萄酒、涤纶、条码、清凉饮料、个人数字助理、原子弹、氟利昂、DDT、白炽灯、霓虹灯等等。

以上众多的产品要么是诺贝尔奖的产物，要么是在获奖研究成果的基础上派生出来的产物。总而言之，诺贝尔奖从诞生至今仅仅 100 多年，却实实在在地改变了整个人类的生活。

而那些为了发明这些产品而努力研究的科学家们，他们的功劳是有目共睹的。尽管在一部分产品中，有一些是和科学没有任何关系的门外汉似的发明或发现，但是这种情况同样离不开科学，如果没有科学知识作基础，开发科技产品是不可能的。这样看来，在我们的周围，科学占据着重要地位，诺贝尔奖其实离我们很近。

但是，那些将科学视为一件头疼之事的人们，哪怕自己在科学方面一无所知，就因为科学家们会为他们解决所有的难题，所以他们公然宣称自己没有学习科学的必要。他们中还有一些人认为自己既然没有成为科学家的理想，也就没有必要学科学了。

然而，科学的重要之处，并不在于人们依据科学原理发明出了日常所用的汽车、电视机、电唱机、机器人等先进工具，

而在于依据科学原理所发现的新知识使我们的生活更加丰富多彩，并且唯一能够阻止一些独裁者或科学家利用科学技术伤害人类的只能是普通大众，如果普通大众不懂科学的话，又怎么能作出阻制独裁者行为的理性判断呢？

的确，并不是所有的人都一定要成为科学家，大部分人只要达到能够进行科学思考的知识水准也就足矣，但是如果能对构筑现代文明基石的科学发展保持持续关注的话，那又有什么不好？笔者写作此文的目的也就是想告诉广大读者：现代物质文明是建立在科学技术的基础上的。

在本书中，我们充分体谅那些认为所有科学都很难，或者一看见数学公式就嚷嚷头疼的人们，除非在万不得已的情况下，我们尽可能不使用数学公式，因为我们想要告诉读者的并不是尖端科技奥秘的难度和复杂性，而是基本原理的独创性和创新性。

最后，这本书的每一章节都是独立成篇的，尽管很多章节间有着一定的相关性，但读者完全可以根据自己的喜好，选择任一章节开始阅读。尽管纵观诺贝尔奖获奖名录可以发现，获奖对象间存在着一定的延续性，但大体上来看，独创性领域的获奖比例更高。

目 录 C O N T E N T S

前 言 1

塑料：造物主创世的唯一遗憾	1
固特异：上帝派到人间的使者	15
尼龙：比钢铁更结实的奇迹之丝	24
合成香料：青出于蓝而胜于蓝	33
C ₆₀ ：球状化学时代的黎明	43
肥料：粮食危机的突破口	50
DDT：造福人类的天使？	58
氟：人体不可或缺的微量元素	66
酵母的妙用：啤酒与葡萄酒	73
测谎仪：谎言能否被揭穿	88
CT扫描仪：医疗诊断技术的革命	101
照相机：摄人魂魄的自然魔方	109
人工钻石：取法自然的杰作	119
霓虹灯：城市夜晚的调色师	128
碳14年代测量法：假冒伪劣无所遁形	137
炼金术士：现代化学的催生婆	146
原子弹的开发：人类最大的噩梦	159
人造石油：缓解能源危机的济世良药	182
氟利昂：杜邦公司的最高机密	194
氢能源：传统能源的最佳替代品	206

● 塑料：造物主创世的唯一遗憾

提到造福人类的一等功臣，学者们大概都会从自己的专业领域中寻找答案。遗传学家将首选探求人类本原的遗传科学，医学会会推举治病救人的技术，物理学家则会认为量子论等深入到微观粒子层面的理论才是最为重要的研究课题，而在化学领域当中，有机合成的重要性无疑是首屈一指的，这一点大概所有化学家都会点头称是。

有机合成不是某种单纯的发现或发明，它几乎囊括了现代生活必需的所有物质，其影响力之大几乎到了难以想象的程度。现代人虽然广泛使用着大自然所赋予的天然物质，但同时也会对它们进行人工仿制，或者制造一些自然状态下并不存在的新型物质，这些都要依靠有机合成法才能得以完成。

化学领域中最为耀眼的成果就是在无生命力的状态下进行有机物的人工合成。古代的化学家们曾一度坚信，无机物的生成可以不依靠生命，但有机物必须借助生物体才能够生成；而在现代化学中，生命力这个概念作为区分有机物和无机物的一项标准，早已经成了一个历史概念。这不但意味着目的论的衰退，同时也意味着机械论思想的胜利。

贝特罗（Berthelot）对此曾发表过如下观点：

我们的目的在于消除生命力这个概念。有机化学能够合成出自然界中不存在的物质，因此合成化学的创造力要比自然创造力的范围更加宽广。

可以说，化学领域中生命力概念的消失，为此后合成化学的发展打开了突破口。

由此，塑料便登上了历史舞台，有人戏称它为“造物主创世的唯一遗憾”。很多学者推断，如果没有塑料，地球上森林和铁的埋藏量将会减半，全球的人口数也会因此减半。人们生活中的很多用品都逐渐演变成了塑料制品，这种现象便是上述推断的有力证明。在短短100年时间里，塑料为人类的生活带来了翻天覆地的变化，其贡献是任何其他材料都难以匹敌的。塑料作为橡胶、木材、金属等多种物质的替代材料，不仅经常出现在家用电器、生活用品、家具、建筑材料和电子产品当中，在乙烯、合成纤维等多种领域也有广泛的应用。可以说，现代人的生活空间是一片塑料的海洋，这种现象无疑为有机合成奏响了凯歌。

读者朋友们大概会想到，如此重要的领域一定产生过很多位诺贝尔奖获得者。事实的确如此。自从1902年费歇尔（Emil Hermann Fischer）因合成糖类和嘌呤及其衍生物而获得了第二届诺贝尔化学奖以来，已经有40余位学者先后凭借该领域的研究摘取了诺贝尔奖的桂冠。

以下将重点介绍的是与我们的生活关系最为密切的塑料类物质。需要说明的是，虽然塑料的发明者本人没能获得诺贝尔奖，但其基础理论和方法都借助了已获诺贝尔奖的有机合成法，因而将其收录在本书中并无不妥之处。

塑料具有一定的坚韧度，质量轻，颜色多样，而且不易腐烂利于长期保存，但它最为核心的优点还是出色的可塑性——塑料只要受热便会变软，可以塑造成所需的任何形状，用简单的生产设备就能在短时间内复制出大量完全相同的产品。即便是没有从事过塑料产业相关工作的人，一定也会对注塑机和制

造塑料容器时使用的模具有所耳闻。

1830年，贝采里乌斯（Jons Jakob Berzelius）在对化合物的一般用语进行定义的时候，将基本单位称为“单体”，大分子称为“聚合物”，又将100个单位以上的聚合物命名为“高分子聚合物”。纤维素、葡聚糖、橡胶等都属于高分子聚合物。

纤维素自古以来就与人类有着密切的关系，因为它是木头的重要成分，而后者则是不可或缺的燃料和建筑材料。同时，造纸也离不开纤维素，棉花和亚麻中所含的纤维更为人类提供了最为重要的纺织品。

将纤维素与硝酸和硫酸的溶液进行反应，便得到一种叫做硝化甘油的炸药，这是德国化学家舍恩拜因（Christian Friedrich Schonbein）在厨房中不小心将溶液溅洒时偶然发现的。他溅洒的混合物是王水，也就是盐酸和硝酸以3:1的比例配成的溶液。几个小时以后，他随手把擦过溶液的棉质抹布拿到炉火附近，结果抹布竟发生了爆炸。

舍恩拜因随即意识到，硝化甘油在战争时期可以用做炸弹。由于它的制法非常简单，各国随后都开始竞相生产，但由于遇到晃动极易发生爆炸，硝化甘油也有不方便运输这个致命的缺点。尽管危险系数较高，但是由于它爆炸时的威力强大，在矿山和大型施工现场还是被广泛地使用着。

故事讲到这里，读者朋友们一定猜到了将要登场的是什么人物。没错，他就是诺贝尔奖的创始人——阿尔弗雷德·贝恩哈德·诺贝尔（Alfred Bernhard Nobel）。

在诺贝尔对硝化甘油的安全使用方法进行研究的年代，通用的运输方法是把盛有硝化甘油的金属桶放在木箱里，为了防止晃动必须把木箱装满，然后再往空隙里填满锯末。由于诺贝尔的工厂旁边恰巧有一座大型硅藻土矿山，所以他的工人们习惯用硅藻土代替锯末来填补木箱的空隙。一次偶然的机会，诺