



少年科学大讲堂

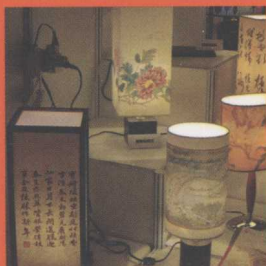


NAMI XIAO JINGLING

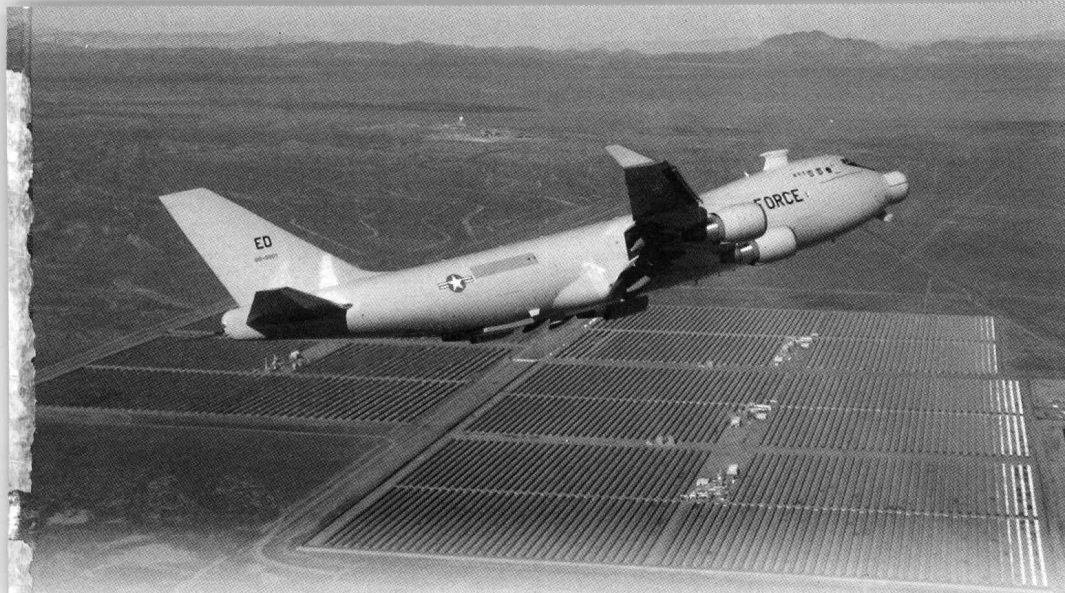
纳米小精灵



□ 韩王荣 编著



少年儿童出版社



纳米小精灵

韩王荣 编著

少年儿童出版社



一任天真

我们倡导天性、率真的阅读与成长

ISBN 978-7-5324-7300-7 / N·808

图书在版编目(C I P)数据

纳米小精灵/韩王荣编著.—上海:少年儿童出版社,
2007.8

(少年科学大讲堂)

ISBN 978-7-5324-7300-7

I. 纳... II. 韩... III. 纳米材料—少年读物 IV. TB383-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第106831号



纳米小精灵

韩王荣 编著

林凤生 周箴纬 插图

费 嘉 装帧

责任编辑 熊喆萍 美术编辑 费 嘉

责任校对 陶立新 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.jcph.com

电子邮件:postmaster @ jcph.com

版权所有 侵权必究

如发生质量问题,读者可向工厂调换

编者的话

在一个落后时代的人看来,现代科学和魔法是没什么区别的。实际上,现代科学的发展早已远远超越了哈利·波特的想像。在魔法和神话里,从来没有出现过2000万吨级的聚变核弹,无论是宙斯的闪电还是孙悟空的金箍棒,在能量上和核弹根本不是一个级别;另外,神话和魔法的空间也显得过于狭窄,当魔幻故事还在月球轨道内进行的时候,人类的探测器快要飞出太阳系了。

科学的发展常常会超出人类的想像。19世纪时,有科学家通过流体力学原理得出结论:火车速度不可能超过每小时150千米,否则车内的空气就会被抽空;20世纪初,大多数物理学家都认为人类对于物质规律的认识已经完成,没有什么更多的事情要做了;20世纪60年代的大师冯·诺依曼说,全世界有一台巨型计算机就足够了,因为我们根本没那么多东西要算……

亲爱的小读者,这就是科学的美丽:充满力量,又在迅速变化;好像离你很远,却又在你身边。为了帮助你了解科学发展的

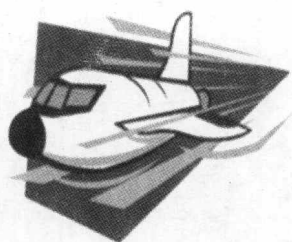
最新动态,我们编辑了《少年科学大讲堂》这套书。从作者到编辑,都努力用最浅显的语言,尽量让科学变得易读易懂。但是,这毕竟不是一套校园小说,你需要一点点耐心,才能享受到阅读和思考带来的乐趣。在阅读完成以后,你可以试着回答这样一个问题:科学能给我们带来什么呢?更强大的动力,更方便的沟通,更接近神话的世界,还是更惨重的灾难,更恐怖的损失?

这个问题没有标准答案,你可以在漫长的时间里,验证自己的回答。

目 录

前言	001
一、小纳米掀动大世界	005
乒乓球和地球的比喻	007
能“看”到原子的利器	012
纳米技术王冠上的明珠	017
什么是纳米技术	024
世界关注纳米技术	031
二、精灵古怪小纳米	035
灵感在沙漠中闪现	037
贵比黄金的碳纳米管	041
“真金”为何也怕火炼	044
为什么一定要0.1至100纳米	050
又一场材料革命即将爆发	053

三、小纳米与我们息息相关	059
衣食住行也与纳米有缘	061
千奇百怪的纳米武器	067
请“纳米”进入生命领域	074
信息也离不开小小纳米	083
四、纳米的明天会更好	091
“纳米时代”是否真的来临	093
“纳米热”席卷全球	098
写一笔纳米的“中国”	103
纳米世界存隐患	108
附录：	
“纳米”大事记	111



前言

近年来,“纳米”一词出现在各个领域、各个地方,纳米家电、纳米清洁剂、纳米涂料……凡是能与纳米沾点儿边的,都冠之以“纳米”,我们不禁要问:纳米究竟是什么东西?它到底有些什么奥妙呢?纳米和纳米技术是一回事吗?

在这本小册子里,我们就试图来回答这些问题。

我们首先想让大家注意的是:为什么科学家对分米、厘米、毫米并不在意,单单对纳米那么关注呢?原来,物质在分米、厘米、毫米范围内并没有出现特别的性质,而到了纳米范围,情况就不同了,物质会出现一些平时所没有的特别性质,例如,物质的熔点变了,物质的颜色变了,等等。

那么,物质为什么会在纳米范围内出现一些特别性质呢?原来,奥秘在于:这个时候物质所含的原子有很大一部分都暴露在外面,也就是说,物质表面上的原子数和它体内的原子数几乎可以“相提并论”了,正是这一点令纳米物质“脱颖而出”,并由此使物质产生了各种令人匪夷所思的性质。至于为什么当物质有很大一部分原子暴露在外时会出现这些新的性质,这便是科学家正在积极探索的问题。

需要说明的是,任何物质只要一维达到了纳米数量级,它就属于纳米物质了;还需要说明的是,并不是某种物质达到了纳米数量级,它就挤入了纳

米技术领域,因为纳米技术至少需要两个条件:一是达到纳米数量级,二是产生新的性质。

科学家预言,纳米时代的到来不会太久,它在未来的应用将远远超过计算机技术,并成为未来信息时代的核心。我国著名科学家钱学森认为:“纳米将会带来一次技术革命,从而将引起21世纪又一次产业革命。”

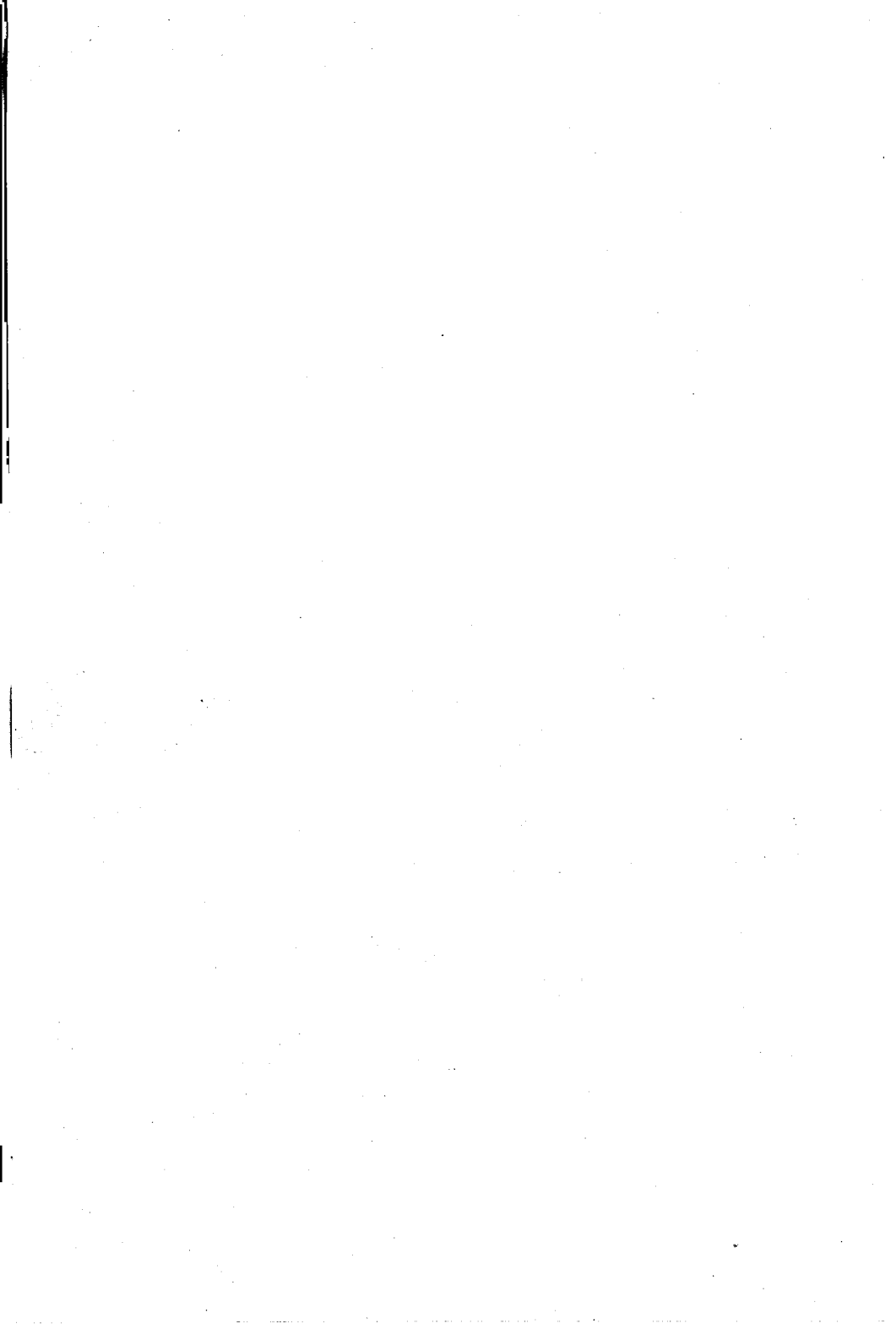
纳米技术是20世纪90年代出现的一门新兴技术,它是在0.1至100纳米尺度的空间内,研究电子、原子和分子运动规律和特性的崭新技术。我们人类对由当代科学技术构成的知识大厦,存在着认识上的一条裂缝:裂缝的一边是以原子、分子为主体的微观世界,裂缝的另一边则是人类活动的宏观世界。在这两个世界之间,其实并不是直接而简单的连接,而是存在着一个过渡区,它就是纳米的世界。

纳米技术,从本质上说,就是以量子理论支配的世界为前提的。虽然21世纪被人们称为“光子时代”、“信息时代”和“生物工程时代”等,但是,无论哪一种“时代”,它的技术关键都是量子效应,因此,纳米技术有可能会引发计算机革命、光子革命,甚至生物工程革命。

这说得有点远了,现在还是让我们走进微小的纳米世界,去探个究竟吧。

一、小纳米掀动大世界

在今后很长一段日子里,最新鲜、最轰动的概念将是“纳米”,它可以治疗疾病、延缓衰老、消除有毒废料,它可以杀菌、抑菌、增加世界食品供应,它还可以修路、造汽车、改善环境、建造摩天大楼……



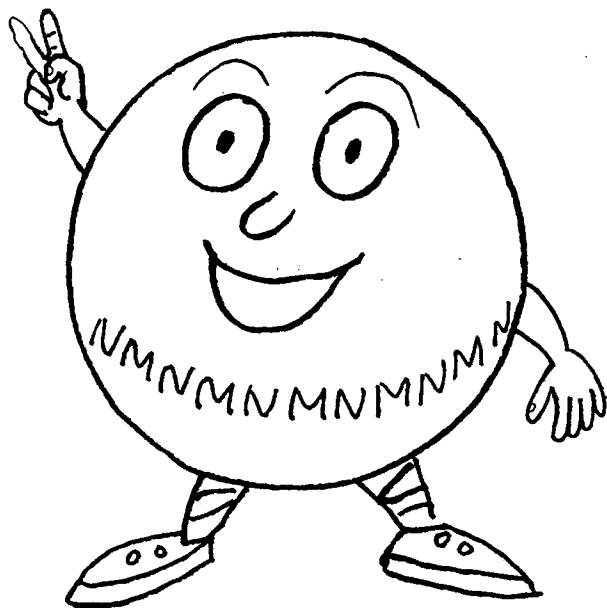
乒乓球和地球的比喻

进入21世纪不久，报刊上不断地出现着一个新名词——纳米。电视中也经常出现有关纳米的新闻，诸如纳米冰箱、纳米洗衣机、纳米医疗保健产品、纳米涂料，甚至还有摔不破的纳米陶瓷呢。

那么，这个神奇的纳米究竟是个什么东西呢？

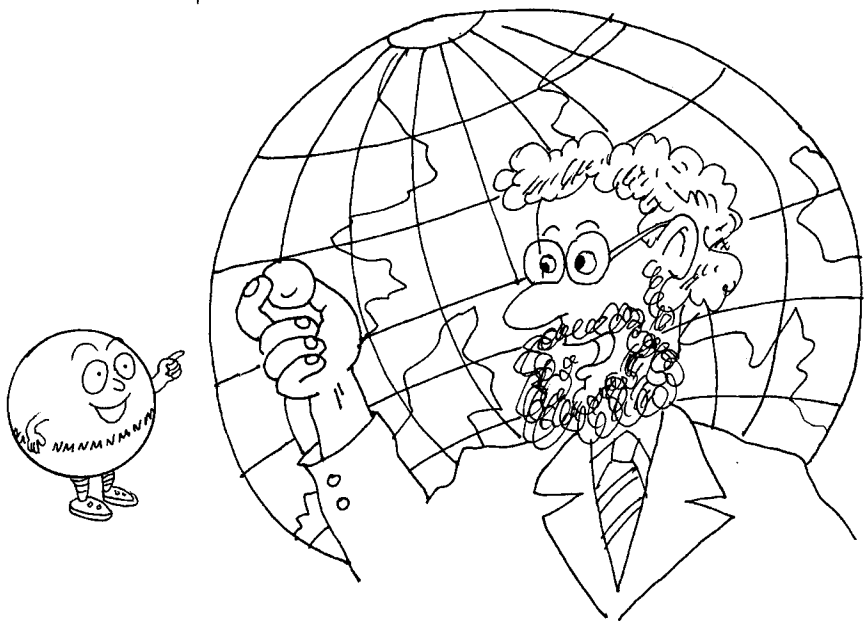
“纳米”的字面意思并不难理解，但要说清楚其真正涵义却不是一件容易的事情。其实，“纳米”是英文 nanometer

的译名，如同厘米、分米和米一样，它是一个长度的单位。1纳米等于百万分之一毫米，即1毫微米，也就是十亿分之一米。这样的解释可



能比较抽象，我们再说得形象一点吧：1纳米大约相当于头发丝粗细的万分之一，大约相当于数十个氢原子排列起来的长度，如果把一只1纳米直径的小球放到一只乒乓球上，就好像将一只乒乓球放到地球上一样。这就是纳米长度的概念。正因如此，纳米技术被广泛地定义为“纳米尺度空间的科学技术”。

科学家所说的“纳米结构”，通常是指尺寸在100纳米以下的微小结构。1982年，扫描隧道显微镜发明以后，便诞生了一门以0.1至100纳米长度为研究对象的技术——纳米技术，它以前所未有的分辨率，为



人类揭示了一个可见的原子和分子的世界，它的最终目标，是直接以原子和分子来构造具有特定功能的产品，也就是以原子和分子作为加工对象，像儿童搭积木一样制造出形形色色的微型机器。因此，从这个意义上说，纳米技术其实就是一种用单个原子、分子制造物质的技术。现在，纳米技术中已经包括纳米生物学、纳米电子学、纳米材料学、纳米机械学和纳米化学等许多新兴学科。

纳米技术的灵感，来自于美国物理学家理查德·范曼1959年所作的一次题为《在物质底层有大量的空间》的演讲。这位当时在加州理工学院任教的教授向同事们提出了一个新的想法：从石器时代开始，人类从磨尖箭头到光刻芯片的所有技术，都与一次性地削去或者融合数以亿计的原子以便把物质做成有用的形态有关，为什么我们不可以从另外一个角度出发，从单个的分子甚至原子开始进行组装，以便达到我们的要求呢？他说：“至少依我看来，物理学的规律不排除一个原子一个原子地制造物品的可能性。”“如果有一天可以按人的意志安排一个个原子，将会产生什么样的奇迹呢？”物理学研究的范围仍然局限在很小的范围，因此发展的空间十分广阔。将来人类有可能建造一种分子大小的微型机器，可以把分子甚至单个的原子作为建筑构件，在非常细小的空间

内构建物质，这意味着人们可以在最底层的空间制造任何东西。

虽然最早提出纳米技术想法的人是范曼，但是，纳米技术的真正倡导者却是一位并不十分显赫、由工程师转变成梦想家的美国人埃里克·德雷克斯勒。20世纪70年代中期，德雷克斯勒还是美国麻省理工学院的一名大学生，他在科技图书馆里读到遗传工程的内容时，突然产生了灵感。当时的生物学家还在研究如何控制构成DNA链的分子。德雷克斯勒想：“既然生物学家正在通过遗传工程设法构造出有机

