



“十二五”上海重点图书

上海科普图书创作出版专项资助

“纳米改变世界”青少年科普丛书

Nano Fashion

纳米时尚

吴沅 编写

上海市科学技术协会
组织编写

纳米时尚
NANO FASHION



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

“十二五”上海重点图书
“纳米改变世界”青少年科普丛书
本书出版由上海科普图书创作出版专项资助

大学图书馆
藏书章



吴沅 / 编写

 华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 上海 ·

图书在版编目(CIP)数据

纳米时尚 / 吴沅编写. —上海: 华东理工大学出版社, 2015.8

(“纳米改变世界”青少年科普丛书)

ISBN 978-7-5628-4223-1

I. ①纳… II. ①吴… III. ①纳米技术-应用-纺织品-青少年读物 IV. ①TS1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第181604号

“纳米改变世界”青少年科普丛书

纳米时尚

编写 吴沅

责任编辑 马大娇

责任校对 金慧娟

装帧设计 肖祥德

出版发行 华东理工大学出版社有限公司

地址: 上海市梅陇路130号, 200237

电话: (021) 64250306 (营销部)

(021) 64251137 (编辑室)

传真: (021) 64252707

网址: press.ecust.edu.cn

印刷 常熟市华顺印刷有限公司

开本 889mm×1194mm 1/24

印张 2

字数 42千字

版次 2015年8月第1版

印次 2015年8月第1次

书号 ISBN 978-7-5628-4223-1

定价 19.80元

联系我们 电子邮箱: press@ecust.edu.cn

官方微博: e.weibo.com/ecustpress

天猫旗舰店: <http://hdlgdxpbs.tmall.com>

华东理工大学出版社



“纳米改变世界”

青少年科普丛书编委会

主 编 陈积芳

副 主 编 戴元超

执行主编 姜志刚

编委会成员 (以姓氏笔画为序)

王建新 韦传和 朱 鋈

李 聪 吴 沅 吴 猛

沙先谊 沈 顺 张奇志

张晓平 陈积芳 庞志清

施鹤群 姜志刚 蒋 晨

戴元超 魏 刚

因青少年科普图书题材的特殊性, 需要引用大量图片以供青少年读者学习。本书编委会虽经多方努力, 直到本书付印之际, 仍未联系到部分图片的版权人, 本书编委会恳请相关图片版权人在见书之后尽快来电来函, 以便呈寄样书及稿费。

“十二五”上海重点图书
“纳米改变世界”青少年科普丛书
本书出版由上海科普图书创作出版专项资助



吴 沅 / 编写

 华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 上海 ·

目录

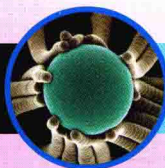
4~5



纳米与时尚

4

6~13



纳米纤维创奇迹

6

什么是纳米纤维	7
天然纤维的奥秘	8
天然纳米纤维的典范——蜘蛛丝	9
人造蜘蛛丝为什么会来自山羊	10
人造纳米纤维哪里来	12

14~31



纳米纺织 璀璨明珠

14

纳米纺织品家族	16
纳米拒水防污自洁净	18
纳米形状记忆，独领风骚	19
导电纤维，静电克星	20

光致色变，眼花缭乱	21
纳米防紫外线，一枝独秀	22
保健保温，选用远红外	24
除臭抗菌，立竿见影	26
抵御辐射，马到成功	30
防水透气，效果一流	31

32~35



纳米化妆品使青春永驻 32

纳米化妆品的历史	34
纳米化妆品与健康	35

36~39



纳米技术点亮家居 36

纳米家纺	37
纳米家居健康	37
纳米厨房用具	38
纳米卫生用具	39

40~47



纳米时尚的未来 40

壁虎飞檐走壁的启示	42
隐身衣并非空穴来风	44
新型纳米织物既能充电又可防病	47

纳米与时尚

“时尚”是潮流的代言词，几乎经常挂在一些人的嘴边，是人们对社会某项事物一时的崇尚。所以我们给时尚下个定义，那就是“外在行为模式很快流传于社会的现象”。时尚事物可以指任何生活中的事物，如时尚服饰、时尚发型、时尚品牌、时尚人物等。这些时尚文化及其行为模式往往很快得到公众认可并效仿。

纳米技术快速渗透到每个人爱美追求时尚的潮流中，纳米技术应用到时尚领域，将为本就时尚的“美”锦上添花。用纳米材料装饰过的衣服、饰品、行头……都将变得更加时尚，引领潮流发展。

纳米与时尚就这样联系到了一起，为我们创造出更美好的生活！



纳米纤维创奇迹

纤维是指由连续或不连续的细丝组成的物质。纤维有两大特征，一是有较大的长度和直径之比，二是直径较细，这是保证纤维柔软性所必需的。普通传统纤维材料的直径多为5~50微米（1微米=1000纳米）。常用于纺织的纤维中蚕丝是最细的，直径仅4~5微米，最新开发的超细纤维直径可达0.4~4微米。

纤维可用于纺织、军事、环保、医药、建筑等领域。

纳米纤维是纳米技术应用于纤维领域所产生的。纳米纤维具有普通纤维所不具有的独特性能，已成为当前研究和应用的热点。

荷叶效应

水滴落在荷叶上会变成自由滚动的水珠，而在水珠滚动的过程中会产生自清洁作用，将荷叶表面的灰尘和细屑带走。原因在于荷叶的叶面上存在非常复杂的纳米级和微米级超微结构——乳头状凸起物，凸起物之间的凹陷处充满空气。在紧贴叶面上形成一层极薄的只有纳米级厚的空气层，从而使水滴无法渗透只能滚动。

什么是纳米纤维

简单地讲，纳米纤维就是直径为1~100纳米的纤维。也有的学者认为，只要纤维中包含纳米结构，而且又获得了新的物性，那么这样的纤维也可归入纳米纤维的范畴。

纳米纤维织物的光泽和颜色鲜亮，柔韧性、吸附性、过滤性都非常好。这样优异的性质使纳米纤维在许多重要领域有广阔的应用前景。

自然界中存在很多纳米纤维，荷叶效应就是最明显的实例。

显微镜下的
纳米纤维

天然纤维的奥秘

用于制造纺织制品的纤维就称为纺织纤维，其通常可分为天然纤维和人造纤维两大类。

天然纤维是在自然环境中生长和形成，适用于纺织加工，它又可分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维。

植物纤维是从植物上取得的纤维，分为种子纤维、韧皮纤维、叶纤维和果实纤维。

动物纤维是从动物身上或其分泌物上取得的纤维，其主要组成物是蛋白质，又称天然蛋白质纤维。蚕丝是天然蛋白质纤维。

一根真丝来之不易，一条蚕的生命只有28天，但却能吐出1000多米长的丝，注定了丝绸的华贵和神秘。而更动人的是，世界通过这一根莹亮的蚕丝、一匹柔美的丝绸了解了古老文明的中国……

矿物纤维是从纤维状结构的矿物岩石中取得纤维，比较典型的是石棉纤维。



天然纳米纤维的典范 ——蜘蛛丝

蜘蛛丝是大自然几亿年进化创造的奇迹，是目前世界上最为坚韧且具有弹性的纤维之一，其性能可媲美防弹纤维。早在18世纪就出现了人类利用蜘蛛丝的记载。1709年，人类利用蜘蛛丝做成手套和袜子，并送往法国巴黎展览。进入20世纪80年代，蜘蛛丝更以其高强度、高弹性、低密度、良好的耐温及耐紫外线等优异特性引起各国研究人员的极大兴趣。

蜘蛛丝是标准的纳米纤维，因为它的直径小于100nm的尺寸极限。即使如此细的蜘蛛丝织成的网，也可以捕捉住飞行速度达20千米/时的昆虫，真是十分神奇！有人估算，若蜘蛛网丝达到铅笔那样粗细，甚至可以阻止波音747这样巨型的客机飞行。

蜘蛛丝的主要成分是蛋白质，但它不溶于水，因此蜘蛛丝在雨中也不会融化，当蛛丝蛋白从蜘蛛体中挤压出时，就成为不溶于水且极其坚韧的固体了，形成一种具有超高强度、弹性和韧性的天然纳米纤维。它以其优异的性能、独特的内部结构，启发了人们对材料设计和材料创新的思路。

人造蜘蛛丝为什么会来自山羊

蜘蛛丝具有十分优良的综合性能，但单从蜘蛛身上获取，显然远远满足不了人类的需求，必须设法先得到蜘蛛蛋白质或与之类似的蛋白质，再制备出相似的蜘蛛丝，也就是人造蜘蛛丝。

要想制成人造蜘蛛丝有一种最简单的方法，就是建造蜘蛛“农场”，饲养大量的蜘蛛取得蜘蛛丝，这个方法确实含有“人造”的意思。但是蜘蛛天性极富侵略性，需要占据较大的“领地”，因此用蜘蛛农场来获取蜘蛛丝是极不经济的。于是科学家构想出另一种方法，即利用转基因技术，在植物、细菌等生物体内注入蜘蛛的部分基因，期盼能制备出与蜘蛛丝相似的蛋白质。



2002年1月，加拿大一家生物技术公司与美国陆军战士生物化学指挥部的科学家合作。他们采用蜘蛛基因作为基因的来源，对两种蜘蛛细胞进行了转基因处理，制备了重组的蜘蛛丝蛋白质，并用这种蛋白质与水体系完成了纺丝过程，十分接近天然蜘蛛丝的蛋白质组成，从而生产出世界上首例人造蜘蛛丝。这种人造蜘蛛丝的强韧性要高于钢，生产过程却不会污染环境。

那么，人造蜘蛛丝为什么与山羊搭上了关系呢？原来当将蜘蛛丝基因注入山羊卵细胞后会得到转基因山羊，该羊乳中蛋白质的结构与性能都完全仿真于蜘蛛丝蛋白质，从而使这种方法取得了成功。但加拿大这家公司的科学家在研究初期选用的哺乳动物细胞取自乳牛，后来发现采用山羊进行转基因处理更加方便，山羊有70000个基因，使用了转基因遗传工程的方法后可使山羊携带一个蜘蛛丝的基因。

果真如此！2002年1月加拿大的这家公司正式宣布，两头这样的转基因山羊已经诞生了。山羊比乳牛长得快，更重要的是这种转基因山羊每天可以生产1.5升羊乳，而每升山羊乳中含有5克仿真的蜘蛛丝蛋白质。如果每天需要500克蜘蛛丝蛋白质用来仿生物医学试验，就需100头转基因山羊。如果需要更多的蜘蛛丝蛋白质，就需要更多的转基因山羊。这种人造蜘蛛丝的问世，可以看作人类向天然纳米技术学习的一份答卷，也是当代材料科学的一大奇迹！



人造纳米纤维 哪里来

人造纤维又称化学纤维，是指用天然或合成的高聚物为原料，经过化学方法和机械加工制成的纤维。

化学纤维可分为再生纤维和合成纤维。

再生纤维是指以天然高聚物为原料，经过化学方法和机械加工制成的纤维，它的化学组成与原聚合物相比基本不变。

合成纤维是用石油、煤、天然气及一些农副产品制得的低分子化合物为原料，再经人工合成和机械加工制得的纤维。

获取人造纳米纤维最重要的方法就是静电纺。相比传统的采用机械力作为驱动力的纳米纤维生产方法，静电纺的特色是采用高压静电场，以电场力作为驱动力；可以在室温下纺丝；原料来源非常广泛，可利用合成高分子材料和天然高分子材料；产量高而且比用传统纺丝法得到的纤维细得多。

纳米蜘蛛
实验型静电
纺丝机



知识链接

静电纺丝机

静电纺丝机是生产人造纳米纤维的重要设备，它由喷头和纺丝液供给系统、纤维收集板、高电压发生器三个主要部分组成。静电纺丝机目前还处于实验机型阶段，规模小、外观比较简陋，尚待进一步完善。

纳米纺织 璀璨明珠

我国是世界纺织品大国，“丝绸之路”是我们永远的骄傲！“纳米纺织”是纺织世界绽放的一颗璀璨夺目的明珠！

纳米技术快速渗透到纺织业中，正在颠覆传统的纺织模式！纳米技术应用于纺织，所获得的纺织品具有传统纺织品所不具备的奇特性能：不仅具有艺术（品位）、时效（时尚）和炫耀（满足）等功能，更能满足人们日益追求舒适、保健、环保等需要。

纳米技术引领潮流将是大势所趋！