



上海科普创作出版专项资金资助

李逸平 主编

科学的 KEXUE DE MEILI 魅力

上海科学普及出版社

李逸平 主编

N49
125

科学的 KEXUE DE MEILI 魅力

北方工业大学图书馆



00590878

上海科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学的魅力/李逸平主编. —上海:上海科学普及出版社, 2004. 12

ISBN 7-5427-3006-1

I. 科... II. 李... III. 科学知识—普及读物
IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 124151 号

责任编辑 陈纪宁

助理编辑 王 锦

科学的魅力

李逸平 主编

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 丹阳市教育印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 11.625 字数 271 000

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—6000

ISBN 7-5427-3006-1/N·70 定价: 36.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题

请向出版社联系调换

《科学的魅力》编委会名单

主编单位：上海市科学技术委员会
上海市对外文化交流协会
上海市科技启明星联谊会

主 编：李逸平

副 主 编：郑家尧 施强华 陆 卫

执行主编：殷政伟 刘建平

特约编辑：江世亮

编 委：范一超 郁增荣 肖惠萍
王冬妹 郑柏存 费敏锐
王如竹 刘中民 刘昌胜
黄丹枫 袁 雯 徐 强
陈宇光 肖振贤 朱泽民

贺《科学的魅力》出版

敬爱的小平同志曾经预言：“下一个世纪是高科技发展的世纪”。看当今世界，科技发展日新月异，科技的竞争日趋激烈。而科技的竞争归根到底是人才的竞争。

上世纪90年代初，上海市科委启动实施了一项青年科技人才培养计划——启明星计划，每年挑选一批35岁以下的青年科技人员，以经费资助、项目扶持等方式，促进优秀青年科技人员脱颖而出。计划实施十多年来，上海已经拥有600多名、而且人数还在不断增加的启明星专家队伍。这些年来，他们在自己的岗位上彰显才华，事业有成，成为上海相关学科或管理部门的中坚力量。更加难能可贵的是这些“启明星”们有很强的社会责任感，不忘用自己的知识和才华服务社会，回报社会。我们经常能在深入学校、社区、企业的科普讲师团的队伍中、专家义诊的行列中看到“启明星”们的身影。今天奉献给大家的这本装帧精美的科普图书——《科学的魅力》，正是由众多“启明星”撰写而成的。它寓知识性、趣味性为一体，向读者深入浅出、形象生动地介绍了当今世界科技前沿的进展，描述了科技发展将给我们的生活带来什么样的影响，并告诉人们应该以怎样一种科学的态度对待生活中的那些未知的奥秘。确实是一部值得推荐的好作品。

科技启明星出书普及科学知识、倡导科学方法、传播科学

思想、弘扬科学精神这件事本身就具有十分重要的意义。国家实行科教兴国战略，上海市把科教兴市作为推动城市经济社会新一轮发展的主战略，这一方面需要广大科技工作者奋勇登攀科学高峰，抢占一些科技领域的制高点，从而赢得与世界发达国家进行科研合作、参与竞争的机会；同时也需要大力普及科学知识，不断提高大众的科学素养，从而为科技事业的发展奠定坚实的基础。这好比承载科技发展之车的两个轮子，只有相互联动才能不断前进。我们广大的科技工作者必须把科学登攀和科学普及这两副担子一肩挑起，这是我们的光荣使命和神圣职责。因此，《科学的魅力》出版是一件值得庆贺的事，期望上海的科技工作者今后创作出更多这样高质量的科普作品。

《科学的魅力》一书的出版，要感谢上海市对外文化交流协会和上海科学普及出版社的大力支持，希望有更多的人像他们那样热情关心和全力支持科普事业。同时，更希望这本书所呈现的科学魅力，能化为广大读者、特别是青少年读者有志于探索科学奥秘、攀登科学高峰的动力，让更多的人热爱科学、学习科学，运用科学的力量推动人类的文明，实现国家的富强和人民的幸福。



博士

上海市人民政府科学技术委员会主任

目 录

贺《科学的魅力》出版 李逸平 1

第一章 衣 五彩缤纷的奇装异服



(纺织新材料以及服装技术)..... 1

聪明的衣服——有记忆的织物材料 张清华 3

电子衣服 丁永生 9

冬暖夏凉的空调衣服——未来的织物 ... 朱 泉 19

第二章 食 工厂里的山珍海味



(食物培育制作和食品技术)..... 29

转基因食品——昔日的设想，今日的现实

..... 李柏林 31

微波的“威力”和“美味”..... 程裕东 39

来自太空的礼物——航天育种 ... 黄丹枫 宋世威 46

无土栽培——观赏蔬菜进阳台 黄丹枫 53

食疗骨质疏松——转基因番茄

植物生物反应器 黄丹枫 唐东芹 62

第三章 住 神仙居住的地方



(建筑技术和新材料)..... 69

高新工程技术——奇妙的建筑结构 肖建庄 71

身居仙境——建筑与环境 陈 易 76

生态建筑的光声环境 徐 强 葛曹燕 83

生态建筑中的室内空气质量 ... 徐 强 袁 静	93
走进生态家居	郑柏存 100

第四章



风驰电掣腾云驾雾

(新型交通设施和智能化交通工具) ... 113

天堑变通途——现代桥梁技术的成就 ... 叶爱君	115
最快的地面交通工具——磁悬浮列车 ... 沈玉琢	128
千里眼——智能交通系统	

..... 刘允才 周广生 韩 红 138

未来汽车——高科技的集中体现 张振东 149

飞向太空——太空旅行已不再遥远 刘 洪 159

载人航天的重要技术——空间对接 张崇峰 171

高超音速运输机——空天飞机 杨爱玲 179

第五章



世界变小了

(信息和通信技术) 185

网格技术——第三次网络浪潮 周傲英 187

高速信息网 陈建平 200

机器人走进人类生活 罗 均 211

第六章



生命的保护神

(医疗和药物技术) 225

幽蓝深处寻奇药——海洋药物的发现 ... 林厚文 227

生物导弹——靶向治疗技术 ... 曾 亮 张 毅 237

人体内的医药工厂——基因治疗 卢大儒 244

科学让“艾滋”走开 龙亚秋 254

科学创造新生——浅谈医用生物材料和

人工器官 刘宣勇 267

组织工程 崔磊 276

第七章



用之不竭取之不尽

(能源技术和应用) 285

太阳能——地球能源之源 王如竹 代彦军 287

氢能与燃料电池 马紫峰 章冬云 300

核能利用 王德忠 311

第八章



我们的绿色家园

(环境改善和环保技术) 325

固体废物处理与资源化 赵由才 327

循环经济及新的发展观 胡国新 338

神奇的绿色化学农药 钱旭红 348

植物修复技术——环境的保护神

..... 黄丹枫 丁义 356

跋 叶叔华 364

衣

第一章

五彩缤纷的奇装异服 (纺织新材料以及服装技术)



聪明的衣服 ——有记忆的织物材料

张清华

科技的日新月异让人几乎无法想像未来的世界，许多昔日的“天方夜谭”都一一变成了现实：古人希望长出翅膀翱翔天空的愿望在上世纪初就已实现；宇宙探索使人们不再认为嫦娥奔月是离奇的神话；对比今天的交通工具，武侠小说中的“飞毛腿”和“千里马”也没什么新奇；现代医学能够攻克过去许多致命的疾病，使人们的平均寿命延长。这一切都显示着科技的力量。

科技的进步也使人们感受到了服装的巨大变化。一百年前，人们只能利用兽皮和天然纤维（如丝、棉、麻）缝制衣服，而在上个世纪出现的人造纤维和合成纤维（如涤纶、锦纶、人造棉等）则大大改善了人们的着装，使多姿多彩的T型舞台充满了魅力。高科技的发展使服装的功能从最初的保暖、美观向智能化、人性化方向发生着质的转变。

智能材料及其纺织品

所谓智能材料，是一种能进行判断并按预定方式做出反应的材料。智能材料模仿生命系统，能感知环境变化并适时地改变自身一种或多种参数，做出所期望的、能与变化后的环境相适应的复合材料或材料的复合。智能材料是信息技术与材料原有的特性与功能性相结合的产物，其研究与开发正孕育着新一



代的技术革命。

用智能材料制成的智能纺织品具有对外界刺激感知和反应的能力，并且具有适应外界环境的能力，是传统的纺织服装技术与材料科学、结构机理、传感技术和先进的加工工艺、通讯技术、人工智能、生物技术有机结合的产物。智能纺织品包括被动智能型和主动智能型。被动智能型仅能感受外界刺激，却不能自动调控；而主动智能型不仅能够感受外界刺激，而且能对外界刺激产生一定的反应。用主动智能型纺织品做成的服装，可通过中央处理系统，进行造型记忆和防风、防水、排汗等自控功能运转，具有特殊功能，如服装可以在晚上发光，在遇到污染时发出橘红色的警报，还可以吸收并重新分配热量等。

记忆材料及其纺织品

对智能材料有所了解后，让我们再来认识一下记忆材料。记忆材料是智能材料的一个重要分支，从广义讲，能够被“记忆”的特性很多，如形状、热能、光、电、磁、化学特性等。下面我们以形状记忆材料为例来认识记忆服装的原理及其特点。

具有一定形状的固态材料，在某一低温状态下经过塑性形变后，通过加热到某一临界温度以上时，材料又恢复到初始形状的现象，称为形状记忆效应。具有形状记忆效应的材料称为形状记忆材料，具有形状记忆效应的材料主要有钛镍合金和高聚物。形状记忆材料容易制成薄膜、纤维或丝线、颗粒等形式，也容易与其他材料结合形成复合材料，因而其发展也越来越受到重视。

具有这种形状记忆效应的金属通常是由两种以上的金属元素构成的合金，其典型代表为钛镍合金。在高温时，将处理成一定形状的金属急冷下来，在低温相状态下经塑性形变形成另

一个形状，然后加热到高温相成为稳定状态的温度时，通过逆相变恢复到低温塑性形变前的形状。

聚合物的形状记忆功能是由其特殊的内部结构所决定的，是内部结构的本质反应。目前开发的形状记忆聚合物一般是由保持固定形状的固定相和在某种温度下能可逆地发生软化—硬化的可逆相组成。固定相的作用是初始形状的记忆和恢复，第二次变形和固定则是由可逆相完成的。形状记忆聚氨酯是具有形状记忆功能的典型代表，它的分子链是由两种不同性质的链段组成，由于同一个分子中的两种（或多种）组分不能完全混合在一起，这种“水火不容”的特性导致这两个组分分离，其中一个组分称为软段，另一个则称为硬段。软段与硬段的相互排斥使得软段和硬段各自形成自己的微相区；又因为它们是以化学键相连接的，分离必然受到限制，因此导致软段区、硬段区和软硬段混容区三者共存。柔性的软段区（也称可逆相）能产生很大的形变，而在硬段区（也称固定相）内，分子被其相互间的“牵制”作用所固定。由于软硬段的共价偶联而抑制了链的塑性移动，从而产生了回弹性。当温度升高到一定高度时，软段中的微观布朗运动加剧而易产生形变，而此时硬段几乎不运动，从而阻止分子链产生滑移，抵抗形变，从而产生回弹性，即记忆性，而当温度下降时，形变就被“冻结”固定下来。

下面4张图片展示了一种由形状记忆高分子材料制成的塑料线。将该材料制备成具有形状记忆特性的左上图“弹簧状”变形态，材料加热到65℃，经45秒钟自动恢复到右下图的初始形态。当然这种形状记忆材料在一定的条件下还能进行可逆的变化。

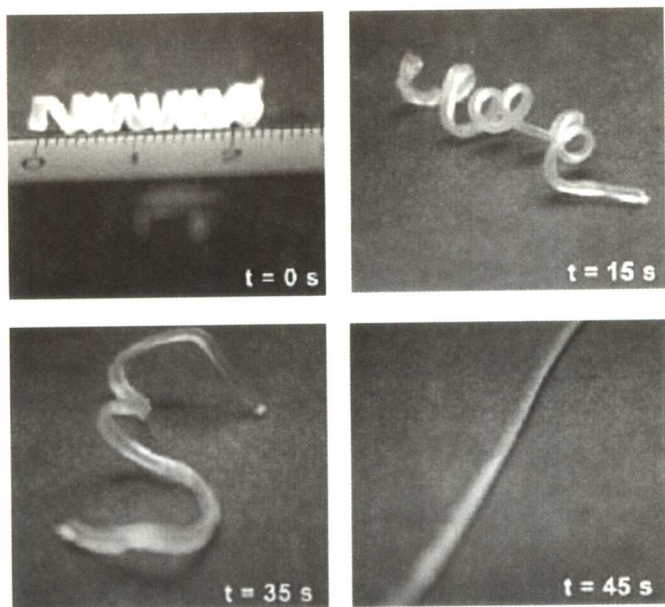


图1 记忆材料

具有记忆功能纤维及织物的应用前景

将形状记忆材料运用到织物上做成服装，服装就具有了某种记忆功能而变得智能化。英国防护服装和纺织品机构研制的防烫伤服装中，钛镍合金纤维首先被加工成宝塔式螺旋弹簧状，再进一步加工成平面状，然后固定在服装面料内。该服装表面接触高温时，形状记忆纤维的形变被触发，纤维迅速由平面状变化成宝塔状，在两层织物内形成很大的空腔，使高温远离人体皮肤，防止烫伤发生。这种服装在消防救火方面大有用武之地。

意大利一家公司最近利用形状记忆合金纤维制造出一件智能化的衬衣。这种衬衣是由钛镍记忆合金纤维和尼龙混织而成的，比例为五根尼龙丝配一根钛镍合金丝。在周围温度升高时，

这件衬衣的袖子会立即自动卷起。这件衬衣还不怕起皱，即使揉成乱糟糟的一团，用电吹风吹一下，马上就能复原，甚至人的体温也可以自动把它“熨平”。此外，它还可水洗、不易引起皮肤过敏。鉴于这件衬衣的制作成本高达2500英镑，喜欢追逐时尚的消费者在短期内还不太可能在服装店里见到它。

形状记忆纤维不仅可用于加工智能服装，而且在医学等领域也大有用武之地。如果将形状记忆温度设置在人体体温附近，那么利用它制成的塑料线就可用作手术缝合线或医疗植入物。美国和德国科学家开发出一种能够自动捆成线团的塑料材料，这种智能塑料由热塑性塑料制成，可被人体吸收，当加热到体温时，就会自动转化为所需的形状。参与该研究的科学家认为，这种智能塑料可用来制作植入物或骨钉，植入人体时比细线略粗一点，加热后就会变成所需的植入物形状。由于该材料具有记忆功能，它能以一个松散线团的形式穿过切口，当被加热到体温时，材料“记忆”起事先设计好的形状和大小，然后收缩拉紧伤口，待伤口愈合好后，材料自行分解，然后无害地为人体所吸收。

具有记忆功能的纤维材料作为新出现的高科技材料，应用前景非常广阔。想像一下，在孤独的路途中，身上的衣服能够发出动听的音乐；在不幸遇险时，它会发出救援信号；汽车的坐垫可以感受到驾驶员的坐姿，为贴合身体的曲线而自动调节形状；智能衬衫在你感到闷热时会自动地卷起袖子，它的“记忆功能”还会在天气变凉时自动放下袖子。这些具有“记忆功能”的聪明衣服必将为我们的生活带来更多的方便和乐趣。虽然从目前情况来看，此类材料在技术和成本方面还有很多需要解决的问题，但我们深信随着时间的推移和科技的进步，在广大科技工作者的不懈努力下，某些纤维的批量生产能够成为现



实，记忆功能纤维和其纺织品必定有着光明的未来。

作者简介：

张清华，1970年生。1999年获工学博士学位，2003年10月至2004年9月赴荷兰进行学术访问研究，现为东华大学材料学院副教授。研究领域主要集中在功能高分子材料及其纤维、高性能聚合物和纤维等。先后主持完成了国家自然科学基金项目和上海市青年科技“启明星”项目，参加完成国家、省部级以及国家课题多项。科研成果已经申请国家专利8项，发表学术论文30多篇，其中被SCI收录的论文10多篇，并多次被同行引用。