

高科技知识普及丛书

点“石”成金

● 新材料技术

总政治部宣传部 主编

乐俊淮 等著

神奇无比的信息材料
飞人布勃卡的撑杆
今日“华佗”——掌中宝
意想不到的高温电极
——阿特兰蒂斯——神奇的外衣
“金属软糖”
可变形的“阿波罗”——天线



解放军出版社

点“石”成金

● 新材料技术

总政治部宣传部 主编

解放军出版社

京新登字 117 号

图书在版编目 (CIP) 数据

点“石”成金/乐俊淮, 吕一兵著. —北京: 解放军出版社, 1998

(高科技知识普及丛书)

ISBN 7-5065-3517-3

I. 点… II. ①乐… ②吕… III. 材料科学-普及读物
IV. TB3-49

书 名: 点“石”成金——新材料技术

编 者: 总政治部宣传部主编

著 者: 乐俊淮等

出版者: 解放军出版社

[北京地安门西大街 40 号/邮政编码 100035]

排版者: 北京市门头沟区印刷厂

印刷者: 北京市门头沟区印刷厂

发行者: 解放军出版社发行部

开 本: 787×1092 1/36

印 张: 3.375

字 数: 62 千字

版 次: 1998 年 4 月第 1 版

印 次: 1998 年 4 月 (北京) 第 1 次印刷

印 数: 70000 册

书 号: ISBN7-5065-3517-3/G·151

定 价: 4.20 元

GF87/10

《高科技知识普及丛书》编委会

总顾问：周光召

朱光亚

主 编：屈全绳

副主编：秦怀保 熊 焰

徐天亮

编 委：刘家新 王峻岩

薛一川 林仁华

张照华 郭创兴

前 言

早在 80 年代，一代伟人邓小平就预言：“下一个世纪是高科技的世纪。”进入 90 年代以来，军委江泽民主席多次指出，要追踪现代科技发展前沿，抓紧学习和掌握高新科技知识，“在全军各个部队、各级机关和广大指战员中，必须迅速掀起并形成广泛、深入、持久地学习现代科技特别是高科技知识的热潮。”

伟人的精辟论断，无疑给我们提出了一个大写的时代课题：学习高科技，进军现代化！

当我们站在世纪的交汇点审视过去时不难发现：科技的发明无不首先应用于军事；当我们展望未来时同样可以断言：谁率先掌握了高科技知识，谁就能占领世纪的制高点。事实就是这样严酷：未来战争，对军人来说，不仅是体力的较量，更是技能和智慧的较量，是综合素质的对抗。

为了更好地贯彻落实军委江主席的指示，我们

根据总政领导的要求，邀请军内外有关专家编写了这套《高科技知识普及丛书》，以信息、生物、航天、海洋、新材料、新能源六大高技术门类为主体，结合军队的实际，分10册作了简明通俗的介绍，以期开阔我们的眼界，增强科技意识，掌握必备的知识。这套丛书只是一个入门的向导，要想进入高科技的殿堂，领略其中的无穷奥秘，需要下一番艰辛的功夫。

这套丛书发至连队图书室和团以上单位图书馆，供广大基层官兵阅读。

总政宣传部

1997年7月



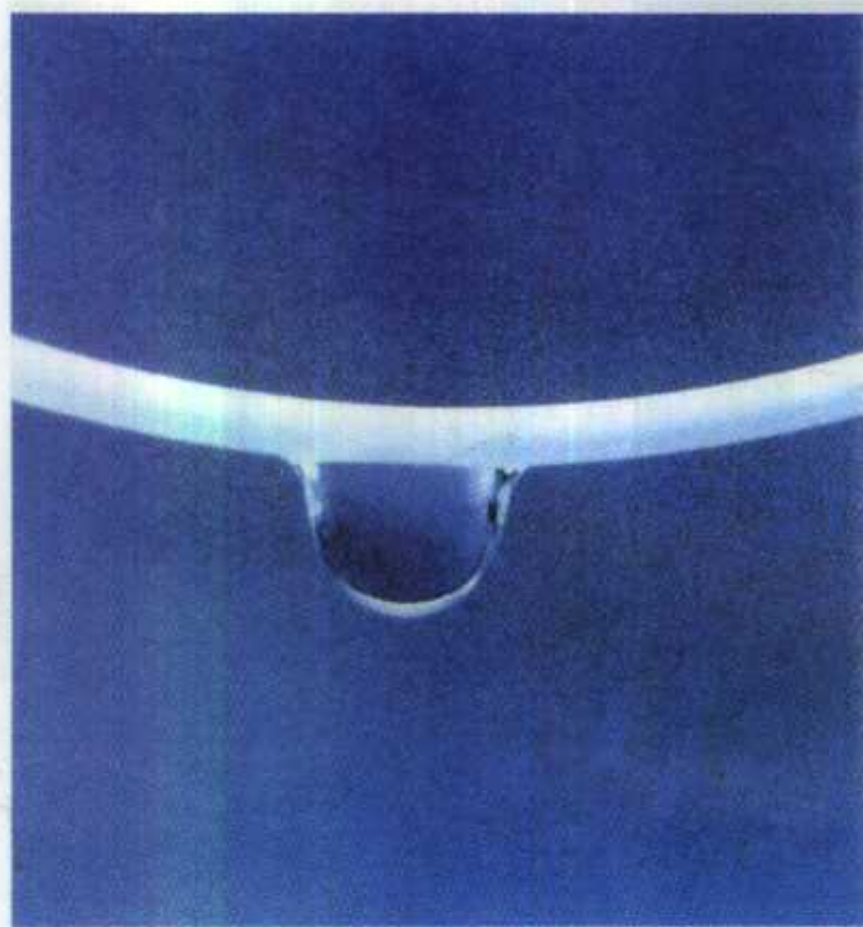
架在 340°C 的火焰上，
抗高温塑料使猫仍然安然无
恙



抗高压塑料的强度可与
钢铁相比，在铁锤的重击下
它毫无损伤

绝对
低温条件下处于超
导状态的物质，会在
磁铁上悬浮





高分子中空纤维具有非常高的过滤功能, 这种材料可用于人工器官

使用高分子材料制成的假肢, 轻便而强度高



可弯曲的超
弹性玻璃，一改
人们对普通玻璃
的印象



利用微生物生产的纤维素，有较好的生理适应性，
可用来制造人工皮肤





热解石墨涂层使
火箭发动机喷管能
承受极高的温度

左边是碳粉末，
右为用碳粉末人工
合成的金刚石颗粒，
你能想象它们是同
一种元素吗？



目 录

一、新秀迭出的金属材料	(3)
可变形的“阿波罗”天线	(4)
“金属软糖”	(9)
突然消失的英国潜艇	(13)
贮存氢气作燃料	(16)
“金属玻璃”	(19)
二、焕发青春的陶瓷材料	(21)
万年苍桑话变迁	(21)
钻石之王“苏里南”	(24)
“阿特兰蒂斯”神奇的外衣	(31)
意想不到的高温电极	(36)
三、无处不在的高分子材料	(40)
海底居住室	(42)
磁园奇葩	(46)
今日“华佗”掌中宝	(48)
塑料王中王	(50)
四、引人注目的新型复合材料	(53)
飞人布勃卡的撑杆	(54)
B-2 的秘密	(62)
“挑战者”号爆炸的原因	(66)
五、神奇无比的信息材料	(69)

信息世界的半导体材料	(69)
托起光明的光电子材料	(75)
电阻为零的超导材料	(81)
六、美好的前景	(90)

材料技术既古老又年轻,既普通又深奥。说“古老”,是因为它的历史和人类社会的历史同样久远;说“年轻”,是因为时至今日,它依然保持着蓬勃发展的生机;说“普通”,是因为它与每一个人的衣食住行息息相关;说“深奥”,是因为它包含着许多让人充满希望又充满困惑的难解之谜。

材料被看作是人类社会进化的里程碑。因为对材料的认识和利用的能力,决定着社会的形态和人类生活的质量,所以,历史学家往往用制造工具的原材料作为历史分期的标志。我们只要考察一下从石器时代、青铜器时代、铁器时代,直到目前的信息时代的历史发展轨迹,就可以明显地看出材料在社会进步中的巨大作用。

为什么石器时代绵延数十万年之久?因为那时候人类只能利用岩石、木材、兽皮、骨骸等天然材料并进行粗糙的加工,生产工具极其落后,所以社会发展非常缓慢。

为什么青铜器曾经显赫一时,但又很快被铁器所取代?原因是铁这种材料性能更优越,资源更丰

富,加工制造比铜更容易。

为什么从 1909 年贝克兰首次采用化学方法合成酚醛树脂算起,至今还不到 100 年的时间,合成橡胶、合成塑料、合成纤维和各种各样的合成高分子材料,已经超过了金属的总用量,成为人们生活中不可缺少的材料? 原因是曾经“在历史上起过革命性作用的”(恩格斯语)钢铁,已经远远无法满足人类日益增长的物质和文化生活的需要。

由此可知,每一种新材料的发现和应用,都会给社会生产和人类的生活带来巨大改变,把人类文明推向前进。

当前,一场多领域、多层次的新技术革命,正在全世界范围内蓬勃兴起。其中新型材料作为新技术革命的支柱也在飞速发展。所谓新型材料,是指那些新近发展或正在发展中的,具有优异性能和特殊功能,对加速科学技术进步、促进国民经济发展、增强国防实力具有重大推动作用的材料。新型材料是相对于传统材料而言的,二者之间并没有截然的分界。新型材料的发展往往以传统材料为基础,传统材料进一步发展也可以成为新型材料。由于新型材料以科学技术的最新成就为基础,性能超群,应用广泛,因此它对发展经济、科技、国防都具有十分重要的作用。

一、新秀迭出的金属材料

在浩瀚的材料世界里,金属王国地盘最大。翻开元素周期表,在人类已经发现的 107 种元素中,和“金”字“沾边”的竟多达 84 种,加上独具一格、在常温下呈现液态的汞,一共 85 种,真可谓“五分天下有其四”。数千年来,金属材料的发现和应用,加速了人类社会发展的历史进程。

当今世界,由金属构成的各种材料,已经成为工农业生产、人民生活、科学研究和国防发展的重要物质基础。离开了金属材料的“钢筋铁骨”,桥梁将断,舰艇将毁,大厦将倾,工厂将停……

20 世纪中叶,随着科学技术特别是现代高新技术的飞速发展,金属材料的“统治性地位”受到了严重的挑战。人类的活动范围迅速扩大,从海面到海底,从陆地到天空,直至外太空。随着人们要求的提高,材料必须既柔软又刚强,既耐磨又不易碎裂,还要能够承受高温、高压、剧冷、剧热。因此,有机高分子材

料、无机非金属材料 and 名目繁多的复合材料应运而生,大有后来居上“取金属材料而代之”的态势。

金属王国难道真的就此一蹶不振了吗?不!日新月异的新材料技术为金属王国提供了东山再起的良机,一大批“后起之秀”为金属王国的复兴带来了曙光,带来了希望。

可变形的“阿波罗”天线

1969年7月20日,东方夏令时间晚上10时56分,全世界数以万计的科学家、数以亿计的观众凝视着电视屏幕,关注着那远在38万千米之外、乘坐“阿波罗”11号登月舱的美国宇航员阿姆斯特朗在月球上踏下的第一个人类的脚印,谛听着这位勇士从嫦娥的家乡传回的富有哲理的声音:“对一个人来说,这仅仅是一小步;但对整个人类来说,这是跨了一大步……”

宇航员的形象和声音是怎么从月球返回来的呢?细心的观众也许会发现,宇航员登月后,在月球上放置了一个半球形的天线,月、地之间的信息就是通过它传输过来的。不过,人们可能纳闷:天线直径达数米,如何能装进小小的登月舱送上太空呢?原来,奥秘在于:这个半球形天线是用当时刚刚发明不久的记忆合金制成的。用极薄的记忆合金材料先在

正常情况下按预定要求做成天线,然后降低温度把它压成一团,装进登月舱带上天去。放到月面上以后,在阳光照射下温度升高,当达到一定温度时,天线又“记”起了自己的本来面貌,恢复成一个巨大的半球形天线(图1)。

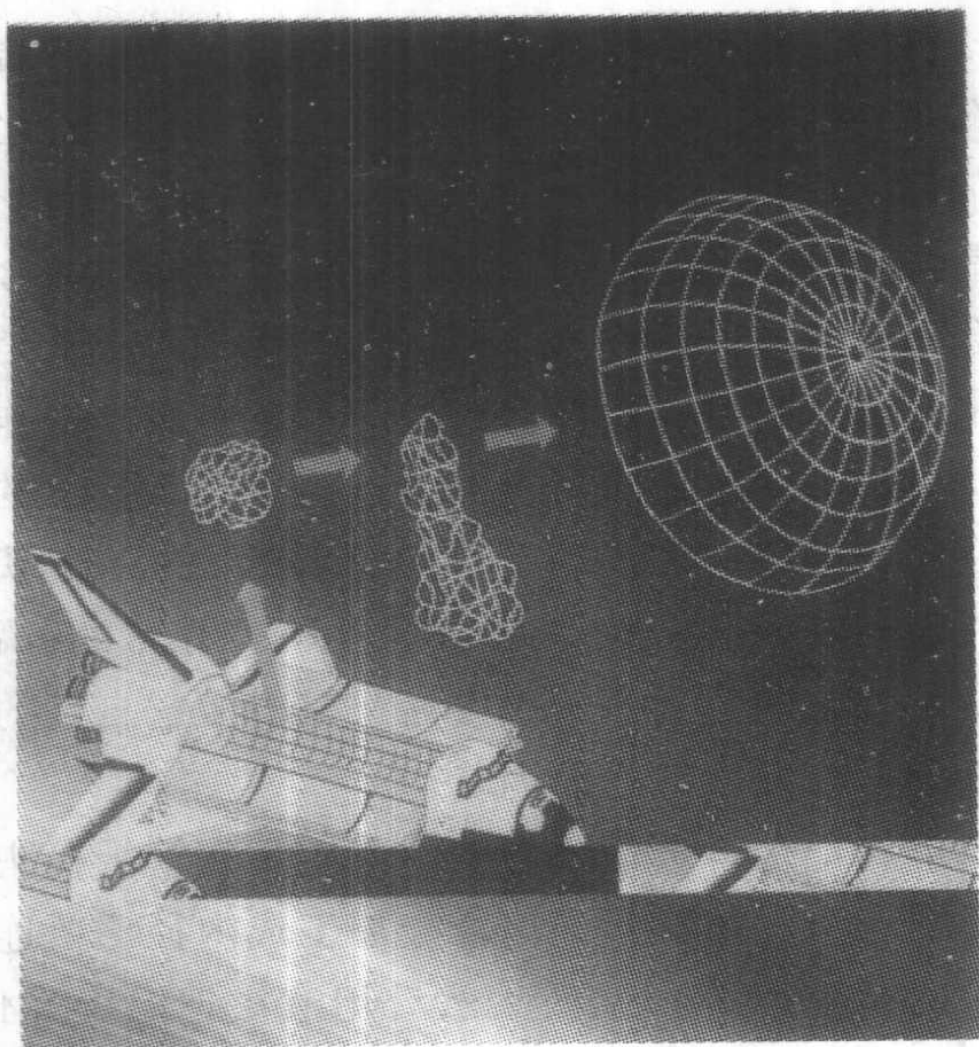


图1 用形状记忆合金制成的天线便于携带

那么什么是记忆合金呢?它的发现还有个有趣的故事呢。

1963年,美国海军军械实验室奉命研制一种新式装备。在一次试验中他们需要一些镍钛合金丝。