

高新技术画丛

画说新 材料 技术



王敬东 于启斋 编著

山东科学技术出版社

高新技术画丛

画说新材料技术

王敬东 于启斋 编著

山东科学技术出版社

高新技术画丛
画说新材料技术

王敬东 于启斋 编著

*

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路 16 号 邮编 250002)
山东科学技术出版社发行
(济南市玉函路 16 号 电话 2064651)
山东新华印刷厂临沂厂印刷

※

850mm×1168mm 1/32 开本 5 印张 103 千字
1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—5000

ISBN 7—5331—2522—3
N·28 定价 8.50 元

前 言

目前，高新技术正在迅猛向前发展，并很快转化为生产力，产生了巨大的社会效益和经济效益。对此，世界各国的科学家和政府都非常重视，竞相投入大量的人力、物力进行研究和开发。几经努力和探索，高新技术硕果累累，表现出诱人的魅力。事实证明，发展高新技术是增强国力、走向富强的必由之路。

在重视素质教育的今天，开阔青少年朋友的视野，使他们从小就耳闻目睹这些高新技术的“妙作”，对培养兴趣，唤起求知欲将会起到不可忽视的作用。在这些科学“妙作”的熏陶下，青少年朋友可以形成新的、科学的思维方式，培养勤于探索、勇于创新的精神，成长为高新技术的专家、大家，为祖国现代化建设服务。这正是我们编撰这套《高新技术画丛》的希冀所在。

《高新技术画丛》包括信息技术、生物技术、新材

料技术、自动化技术、激光技术、航天技术、新能源技术七大部分，分七册出版。

新材料技术是其中的一个分册。

材料技术，是当代新技术革命三大支柱（能源、信息、材料）之一，已被人们看作是高新技术的物质基础和“先行官”，是新技术革命的“引爆剂”。

近年来，世界各国材料科学工作者研制出数目繁多、性能优异的新型材料。

丰富多彩的玻璃世界，是一个绚丽多姿的世界。

古老的陶瓷焕发出青春，将使人们的眼界大开。

塑料新秀逐渐进入人们生活的各个领域。

新型金属材料，令人们对金属有一个新的、全方位的认识。

复合材料，使我们真正认识到了材料之间取长补短的“合作”。

超导为人们带来了希望。

液晶材料使我们的生活更加丰富多彩，如同踏进了美丽的“晶体”世界。

智能材料仿佛具有“头脑”；仿生材料是生物启示的延伸……

本书将以生动活泼的笔触，告诉你这一切，很值得一读。

目 录

一、丰富多彩的玻璃世界.....	(1)
新型光玻璃.....	(2)
玻璃纤维.....	(4)
“女神头发”与现代通信.....	(6)
坚固如同钢铁.....	(9)
神奇的微晶玻璃	(12)
导电膜玻璃	(15)
玻璃微珠	(18)
微孔玻璃	(20)
二、古老陶瓷焕发青春	(23)
陶瓷装甲	(24)
发动机历史上的“革命”	(27)
非凡的压电陶瓷	(29)
让人惊奇的透明陶瓷	(32)

永不褪色的照片	(34)
陶瓷锤子和刀具	(36)
纳米陶瓷	(38)
陶瓷护目镜	(41)
三、塑料王国的新“公民”	(44)
令人瞩目的工程塑料	(44)
大有作为的导电塑料	(48)
压电塑料	(52)
神奇的变色塑料	(55)
具有记忆的塑料	(57)
塑料帮你照明	(59)
全塑料飞机的兴起	(60)
四、新型金属材料	(63)
金属世界的“大力士”	(63)
通风透气的金属	(66)
超塑性金属	(68)
储氢合金	(71)
彩色不锈钢	(74)
金属玻璃	(77)
形状记忆合金	(79)
化险为夷的“卫士”	(83)
新世纪的金属	(86)
纳米金属	(90)

五、诱人的复合材料	(93)
金属基复合材料	(93)
高聚物基复合材料	(96)
传奇般的碳纤维	(100)
金属陶瓷	(103)
奇特的混凝土	(105)
六、充满希望的超导天地	(109)
磁悬浮列车	(111)
医疗生物工程上的超导	(114)
“布基球”	(116)
七、奇妙的液晶材料	(119)
神奇的液晶时装	(119)
高清晰度液晶电视	(122)
无处不能的液晶材料	(124)
液晶变色镜引出的故事	(126)
八、高性能的晶体材料	(130)
人造宝石	(130)
太空生长晶体	(132)
九、前景似锦的智能材料	(134)
飞机上的智能蒙皮	(134)

会调节的机翼·····	(137)
自行修复的建筑·····	(139)
用于人体的智能材料·····	(141)
十、师法自然的仿生材料·····	(143)
蛛丝上的高科技·····	(143)
新仿生材料·····	(146)

一、丰富多彩的玻璃世界

一位研究玻璃的专家说：“假如没有玻璃，人类将是瞎子！”

细细琢磨，这话很有道理。

不是吗？假如没有玻璃，爱迪生也不可能发明电灯，每到夜晚，人们只能借助蜡烛、松明子或无罩的油灯照明。

玻璃与人们生活实在太密切相关了：灯泡，荧光灯管，电视机显像管，镜子，建筑门窗，汽车、飞机和轮船的门窗，各类仪表，商场的柜台，各种饮料的瓶子，化学实验室的各种仪器，航天，体育……玻璃无处不在。

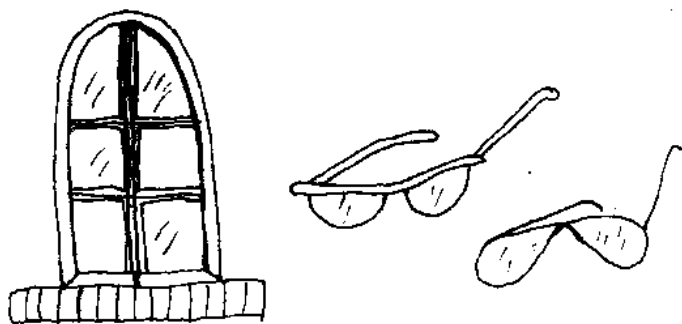
现代科学技术的发展促使各种各样的新型玻璃相继问世，成为高技术各领域的重要材料。

新型光玻璃

随着现代科技的发展，在光玻璃家族中又出现了许多新秀。

譬如，用于激光发射的激光玻璃、用于透射反射的光选择吸收反射玻璃以及用于大规模集成电路制作的光掩膜玻璃。这些新型玻璃功能非凡，令人叫绝。

特别值得一提的是，有一种光色玻璃，具有很好的光色效应。它能在不同色光的照射下改变颜色，而一旦停止照射，则又能恢复到原来的颜色。光色玻璃可以制成各种需要的尺寸和形状，具有耐化学腐蚀、耐磨、耐高温等优点。利用光色玻璃在光照下会变暗的特性，可制作变色眼镜、窗玻璃、护目镜等。



夏天，戴上用这种玻璃制成的眼镜，烈日下它变成浅灰色或茶色，挡住了强烈的光线，眼睛不受强光刺

激，使人觉得不再那么热。这种眼镜也可在雪地防日光，边防战士和登山运动员需要它，高原和野外工作人员以及眼疾患者戴上这种自动变色眼镜，要比普通的“太阳镜”更保护眼睛。

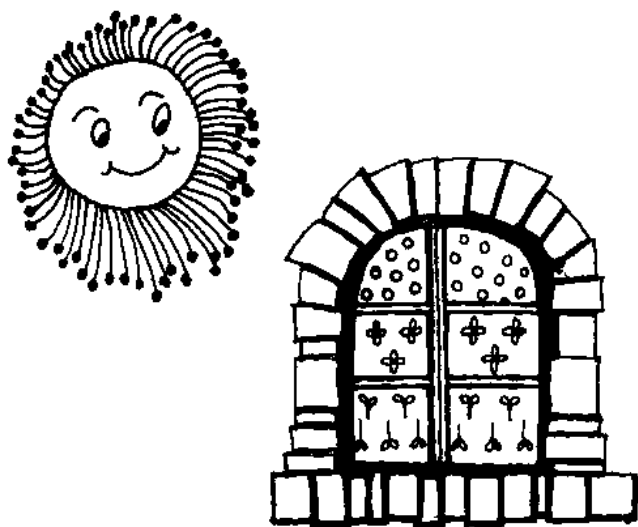
在窗户上安装上光色玻璃，它能随着太阳光的强弱自动调节光亮，省去了挂窗帘挡光这道手续，给人们带来极大方便！

日常生活中经常出现这种事情：一张像片放久了，就会褪色；一张底片时间一长，也会模糊不清。可是，有一种感光玻璃，比相纸高明，用这种感光玻璃印的像片，色彩鲜明，层次清晰，生动逼真，富有立体感。感光玻璃的最大特点是印制的图像非常牢固，任凭风吹雨打、烈日曝晒，它都不会产生变化。

美国鲍兰恩公司的科学家研制成一种别具一格的卤素玻璃。这种玻璃的主要成分是氟和某些金属元素（如钽、锆、钡、镧、镨），与普通玻璃比较，卤素玻璃质纯，透光性能好，用于光纤通信系统中，可大大减少中继站的数量。光在这种玻璃中的传导速度要比普通玻璃快得多。另外，这种玻璃还有很强的抗腐蚀性。

中国科学院半导体研究所的科学家们发明了一种新型彩虹玻璃。把这种玻璃置于光源前，便会出现五彩缤纷的图案，随着光源的种类、形状、位置的不同，玻璃上呈现出的图案千变万化。这种玻璃可用于布置舞场、

大厅、商店，还可以代替霓虹灯做广告灯。



彩虹玻璃

玻璃纤维

棉花、羊毛是很细的纤维，它们可以纺线、织布。然而，棉花、羊毛在许多方面还不够理想，它们不是最细的纤维，也不是最结实耐用的纤维。

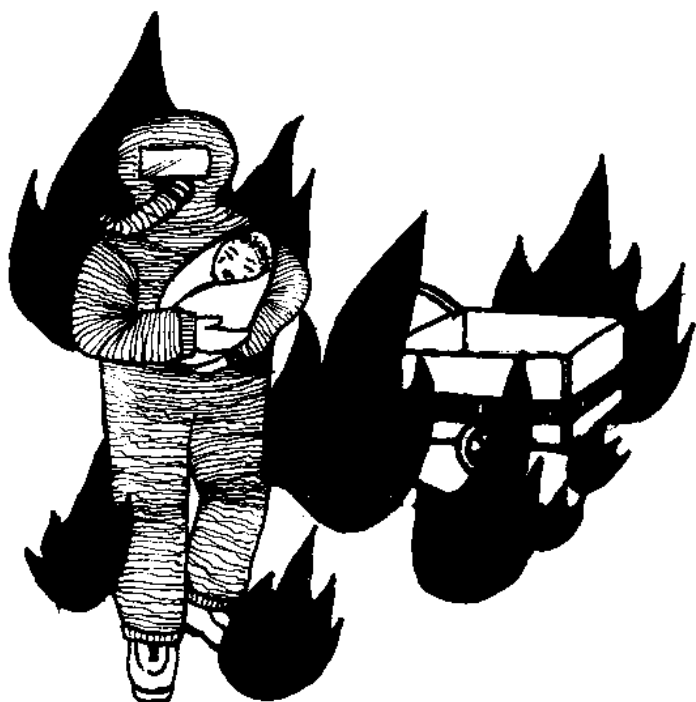
也许你不相信，玻璃也能拉成细丝，而且仅有头发粗细的几十分之一；纺出的玻璃纱像棉花一样柔软，而且比棉花、羊毛织成的布结实耐用。

玻璃纤维有这样几大特点：不怕火烧，不怕虫蛀，

不怕腐蚀，不导电，不怕水。科学家们根据玻璃纤维的特点，正在千方百计使之物尽其用。

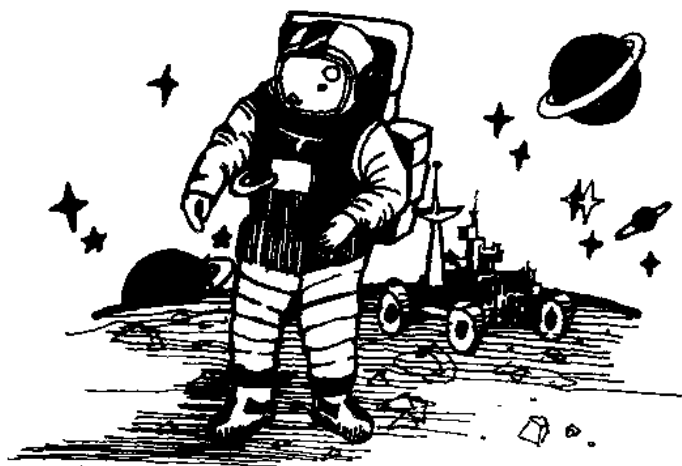
用玻璃纤维织成的玻璃布，能耐日晒雨淋，不怕霉烂，用它来做绝缘或隔音保温材料是再理想不过了。

消防队员穿上玻璃纤维救火服出入火海，既轻便又安全。



玻璃纤维还可以用来制造宇航服。在它的表面涂上锆反射层，不仅隔热保温，而且能防止宇宙射线对宇航员的伤害。

如果把玻璃纤维织成的布均匀地涂上树脂，再一层层地叠起来，加热压制成板，就成了大名鼎鼎的玻璃



钢。玻璃钢不仅具有耐腐蚀、绝缘性好、不怕火烧等特点，而且轻便结实。它强度比钢稍差，但是重量比钢轻得多，是用来做建筑构件、家具、手术室设备、汽车车身、飞机外壳、螺旋桨的好材料，深得人们的喜爱。

“女神头发”与现代通信

意大利的西西里岛上，火山林立，随处可见熔岩。在火山口的周围地面上，有一种细如发丝、晶莹透明的东西，当地人称之为“女神头发”。这种“女神头发”被意大利人当作稀世珍宝，贩卖给欧洲各国宫廷做装饰

品，为他们赚了许多钱。

或许有人要问，“女神头发”是什么呢？

科学家们经过研究，终于揭开了这一秘密。

原来，当火山喷发时，把二氧化碳、石灰石和碳酸钠等一起熔化。同时，在高压等特定条件下，形成了又细又长的玻璃纤维。

不过，这种大自然的杰作脆而易断，除作为装饰品之外，在工业上可以说无多大价值。

现代科学技术的发展，使“女神头发”不仅有了新的含义，而且有了用武之地。当然，它不再是大自然的杰作，而是人类智慧的结晶。

现代通信需要用光波代替金属导线中电子流动，以传播各种信息。因而对现代“女神头发”——光导纤维提出了更高的要求，不仅要坚固耐用、纯度极高，而且要求直径在 150 微米以下。比一根头发丝还要细得多。

光导纤维，是用高纯度的双层玻璃棒在高温下用机械拉伸而成，分芯和皮两部分。其横截面为圆形，直径一般在 5~10 微米之间，最大直径也不会超过 120 微米。

1970 年，美国用石英玻璃拉出了世界上第一根光导纤维。从此，拉开了光导纤维在通信等领域大显身手的帷幕。

光纤通信具有高速度传递大容量信息、体积小、重

量轻、能实现无中断远距离传输、抗干扰、耐辐射、容易架设和无法被人窃听等优点。由于激光的单色性好、方向性强，所以人们便把激光作为光纤通信的理想光源。

从理论上讲，一根光导纤维可传送 100 亿路电话和 100 万路电视节目。



目前，以世界上已进入实用的 140 兆字节/秒和 565 兆字节/秒光纤系统为例，一根光纤可分别传输 1 920 路和 7 680 路电话或视频信号。

1 千米长的八管中同轴电缆，加上包装盘后，用一辆载重 8 吨的卡车都拉不动，而同样长的八芯光缆重量只有 100 千克左右，即使加上包装盘，两个人用手推车便可运走。显然，采用光缆通信可以节省大量的铜和铝。

光纤通信还不受外界电磁干扰，因为光纤内传输的是光而不是电，所以在有高压线和雷击的地区通信质量