

THE FUTURE

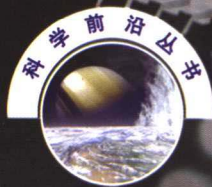
OF NEW METAL

未来新金属

白云 艾静 刘静/主编

彩色图文版

知识出版社



TG14-49

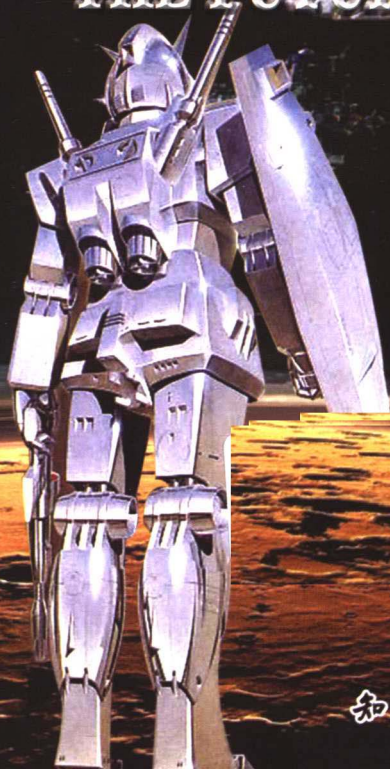
2

2007

未来新金属

THE FUTURE OF NEW METAL

白云 艾静 刘静/主编



机械工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

未来新金属 / 白云, 艾静, 刘静主编. —北京: 知识出版社, 2007. 1

(科学前沿丛书)

ISBN 978-7-5015-5191-0

I. 未... II. ①白... ②艾... ③刘... III. 金属学—普及读物 IV. TG11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 157774 号

责任编辑: 徐世新

责任印制: 乌 灵 李 静

封面设计: 藝林文化

内文制作: 藝林文化

知识出版社出版发行

地 址: 北京阜成门北大街 17 号

邮政编码: 100037

电 话: 010-88390634 网址: <http://www.ecph.com.cn>

印 刷: 北京隆昌伟业印刷有限公司

经 销: 新华书店总经销

开 本: 700 毫米×1000 毫米 1/16

印 张: 12.5

字 数: 130 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1-8000 册

ISBN 978-7-5015-5191-0 定价: 16.80 元

前言

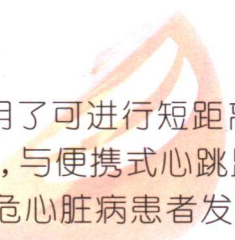
20世纪50年代末，一位科学家曾说：“如果有一天可以按人的意志安排一个原子，那将产生怎样的奇迹呢？”这在当时只是一个美丽的梦想。然而，在21世纪的今天，我们生活中的化妆品、涂料、家用电器、食品等就有可能是采用了纳米技术的产物。

如：超强轻型材料有可能使太空旅行变得简单易行；利用纳米技术可以在火星上复制出地球上的大气环境；新的“纳米医学”能一个分子一个分子地修复老化的细胞，从而延长人们的寿命……

你听说过“聪明材料”吗？近年来脱颖而出的“Smart”材料正逐渐走进我们的生活。因此，我们的生活也“聪明”起来了。硬似钢柔似布的新材料、防火玻璃、摔不碎的碗、神奇的金属橡胶、能吃的包装薄膜……

你对你现在使用的计算机满意吗？先别着急，量子计算机正一步步向我们走来，还有，有知觉的计算机、会说话的地图、会写小说的计算机、笔尖上的个人计算机、可穿戴式计算机……都会出现在你身边。

能听音乐、拍照的手机已经不新鲜了。而能救



人的手机，采用了可进行短距离、低功率无线通信的“蓝牙技术”，与便携式心跳监测仪配合使用，关键时刻能为高危心脏病患者发送求救信息。

.....

这套图文并茂的科学前沿丛书共四册，以当今前沿科学的具体应用为主线，抓住了新科学的引人入胜之处。作者以准确生动的语言，深入浅出地介绍相关科技内容，富有趣味性和知识性。每册图书配有彩图，以帮助读者更好地理解文章内容。



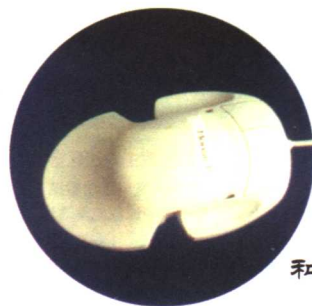
目 录

新金属文明

Smart 材料真聪明·····	1
神奇的金屬玻璃·····	14
玻璃也有记忆吗·····	23
打假卫士·····	34
你见过电子报了吗·····	41



智能计算机



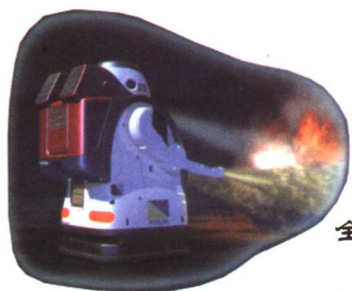
量子计算机究竟有多快·····	46
地图会说话·····	63
我的“专职警察”·····	67
和“芯片人”聊天·····	70
我的身体里有计算机噢·····	76

会看家的机器人

Fashion 电动车·····	83
机器人世界杯·····	86
微型机器人的大用处·····	102
让机器听懂中国话·····	107



机器人走进人类·····108



全息存储时代的到来

天然信息存储器·····110

病人的“电子病历”·····111

全息存储器闪电登场·····112

薄如纸张的显示器

将来我们用什么显示器·····115

显示器有“毒”吗·····122

为盲人带来光明·····123

通信新旋风·····126



向月亮要能源

让月亮来解决能源问题·····131

月宫燃料宝藏·····132

地球生命源自外太空吗·····145

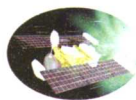


纳米技术来了

纳米乐器的全家福·····153

谁帮飞机隐身了·····177

纳米球能帮重金属解毒吗·····192

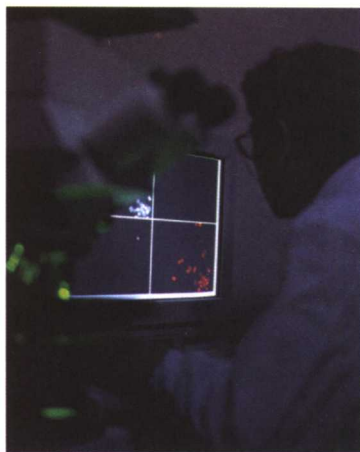


新金属文明

Smart 材料真聪明

超导材料研究新突破

日本科学家发现,钴的氧化物具有一种层状矿物质结构,研究人员首先通过溴的氧化作用把其中的钠除去,然后在水中蘸一下,使层与层之间充满水分子,从而起到绝缘作用。在 -268°C 时,它的磁化率和电阻便会急剧下降,变成超导物质。钴钠氧化物作为热电变换效率高的材料此前一直受到人们关注。



科学家发现新型超导材料

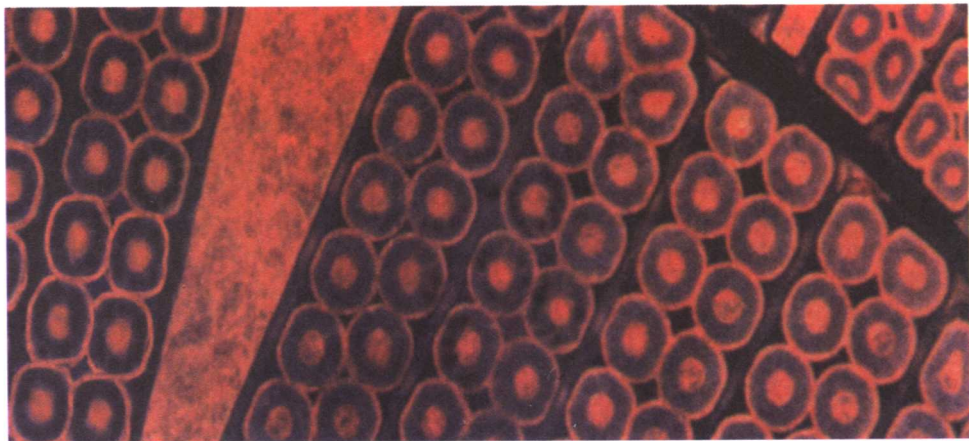
日本秋光乡的研究成果显示,新型超导材料——二硼化镁的超导临界转变温度为 39K 。它是迄今发现的临界温度最高、性质特别稳定的一种金属化合物,为研制低成本、高性能的超导材料开辟了新路。另外,中科院超导国家重点实验室最近也合成了这种超导材料,临界超导温度为 40K 。

日本科学家最近发现,钴的氧化物具有一种层状矿物质结构,但在干燥状态下,它不具备超导材料的特性。

最细的超导线

在一次有关超导材料的实验中,美国哈佛大学的迈克尔·廷克汉姆和他的同事使用了最细

的超导线。他们通过在碳纳米管上沉积一层钼锆合金制成了直径为10~20纳米的超导线。研究人员发现,随着导线直径减小,其超导性也在降低。研究人员解释说:“由于量子效应,即使温度降低到绝对零度,电阻也不再为零。”事实上,这里存在一个界限:在导线直径低于30纳米的情况下,量子阻力效应才变得非常明显,这个界限远远低于目前在超级电脑中使用的导线。



美国哈佛大学的迈克尔·廷克汉姆和他的同事,在一次有关超导材料的实验中,使用了最细的超导线。

日本开发出高速制造超导线材的新技术

日本科学家成功开发出一种高速制造超导线材的新技术,每小时可生产超导线材约10米,制造速度比过去提高约20倍。这种高温超导线材由多晶耐热合金、中间层、超导体层及保护层构成。研究人员通过改良取向中间层成膜技术——IBAD法,使超导线材的导电性能大大提高,临界电流密度可达每平方米42万安培。预计这一技术将在5年后进入实用阶段。



塑料在低温下可转变为超导体

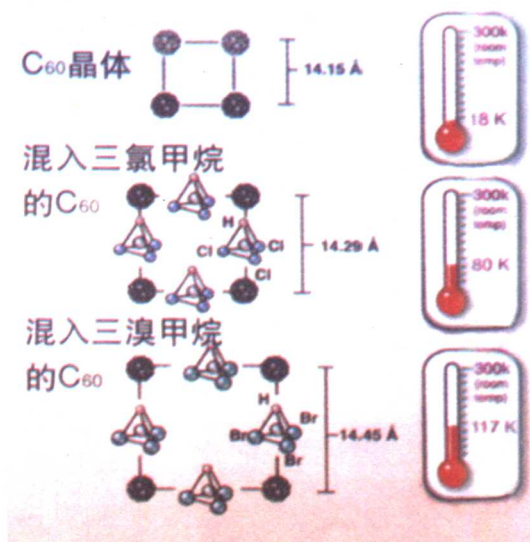
美国朗讯科技公司宣布它的研发部门——贝尔实验室的一个研究小组首次发现了在 -235°C 以下电阻为零、可成为超导体的塑料。参与此项研究的科学家表示,使用这种方法,有可能会使很多有机原材料成为超导物质。

用富勒烯制成高温超导体

富勒烯是由一系列碳原子结合成笼形分子的总称,其中由60个碳原子构成的 C_{60} 分子也称为“巴基球”。1991年贝尔研究室的科学家发现了混合了钾的 C_{60} 的超导特性。最近,他们又通过在 C_{60} 间插入三氯甲烷和三溴甲烷,将其超导临界温度大大提高,其中插入三溴甲烷的 C_{60} 超导临界温度达到了 117K (-156°C)。

此前,广为人知的是,多层氧化铜面的插入层在此温度甚至更高温度下可成为超导体。不过,多层氧化铜面的插入层超导体的物理属性与目前的超导材料不同,这尚未获得完全的解释,而且其价格也较高。而富勒烯超导体的工作原理与原来的超导体相同,其物理属性人们已非常清楚,因此极有希望以较低的成本研制成没有能量损耗的有机电子产品和量子计算机等。此项研究的负责人德里克·舍恩说:“我们的研究表明,高温超导体

富勒烯是一系列碳原子结合成笼形分子的总称,其中有60个碳原子构成的 C_{60} 分子也称为“巴基球”。



并不局限于氧化铜。今后这方面的研究还将继续,这一新材料的超导性方面有望进一步获得令人震惊的发现。”

世界上最光滑的物质

美国阿尔贡国家实验室的阿里·埃德米尔和乔治芬斯克发明了一种表面几乎不产生摩擦力的新物质。这种新物质是厚度只有1毫米的碳薄膜,它的摩擦系数仅为0.001,与特富龙相比,只是它的1/40。这种新物质用途十分广泛,特别适于做滚珠轴承和汽车零件,在这些零部件里,润滑剂的使用可减少到最低程度。

世界上最黑的物质

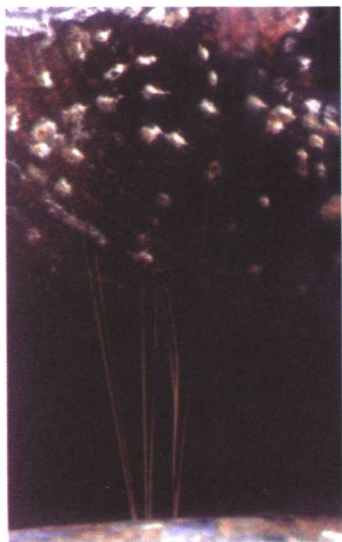
英国科学家最近制造出了反射率极低的超黑色表面材料,这是世界上目前已知最黑的物质。该材料可用于制造精密光学仪器,其反射率仅仅是目前光学仪器上用于降低反射率的黑漆的1/20 ~ 1/10。用这种技术可在金属、陶瓷等多种材料表面形成超黑镀层,它在低温条件下不易开裂,与黑漆相比更适用于在外层空间工作的仪器,可望用于帮助改善哈勃空间望远镜的图像质量。

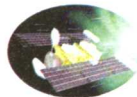
贻贝超级黏胶

科学家发现一种可加速伤口和断骨愈合的新物质。它隐藏在一些软体动物的贝壳中。

英国约克大学的西蒙·麦奎因认为,这

科学家发现一种可加速伤口和断骨愈合的新物质——贻贝超级黏胶。它隐藏在一些软体动物的贝壳中。





些软体动物分泌的一种能使自身附着在礁石和
水下岩石上的物质,可用来“重新弥合”断骨和组
织的损伤。研究表明,贻贝黏胶是一种蛋白质,
它的结构具有很大的伸缩性,这使它能填入任何
表面的小空洞或缝隙中。它的合成受一种基因的
控制。在利用转基因细菌生产这种蛋白质的
实验失败之后,科学家在一些植物中发现了类似
的蛋白质。这样,他们就成功地将“超黏胶”基因
移植到烟草植株上去,以便在实验室里生产这种
蛋白质,并可使产量大大增加。

隐身材料

有这样一个故事。傻子遇上一个聪明人,聪
明人送给他一棵草,说:“这叫隐身草,拿着它,别
人就再也看不见你了。”傻子擎着“隐身草”,马上
到集市上,抢了别人一把钱,扬长而去。钱主抓
住他,一顿猛揍。傻子喊道:“任凭你怎么打,反
正你看不见我!因为我有隐身草!”

人类真能做到
隐身吗?为了理解
这一点,我们看看隐
身技术的发展。

隐身技术是指
在一定探测环境中
控制、降低各种武器
装备的特征信号,使
其在一定范围内难
以被发现、识别和攻
击的技术。在军事
上,不让对手发现,

第二次世界大战
期间,美国、英国、德
国等国家就对隐身技
术进行了大量的探
索,并于20世纪70年
代将其研究成果逐渐
付诸实施。该图为表
面涂有特殊材料的隐
形飞机。





就能抢占先机,保护自己,极大地提高了武器的作战效果。

在第一次世界大战前,人们探测目标靠的是眼睛和可见光设备。探测能力依赖于目标的尺寸、色彩、光泽及其背景的对比度。

以军用航空来说,人们为了减小飞机的可探



测性,在飞机上使用了迷彩涂料。例如,为了不使地面的敌人仰视看清飞机,在飞机底部涂成较淡的蓝灰色,且无光泽,使飞机与天空背景的色彩、光泽相近。为了使上方敌机看不清下方飞机,在飞机的上表面涂上灰绿和

雷达要向探测方向发射电磁波,当发出的电磁波遇到飞机时就会被反射回来,通过雷达接受这个返回来的电磁波就能知道有没有飞机和飞机所在的位置。

灰棕色斑点,使飞机与地面背景的色彩、光泽相近。飞机的不同部分可能形成亮度对比,增加了被探测的可能性。为了抵消它,可变化涂料颜色,使暗的地方变成浅色。

在海湾战争中,人们都亲眼目睹了隐身技术的巨大魅力。因此,隐身技术的研究已成为未来战争中各国关注的焦点。

雷达波隐身材料的基本性能要求是吸收雷达波,所以这种材料又称为雷达吸波材料。我们所指的吸波材料也就是雷达波吸收材料。

美国早期研制了一种防辐射涂料布,是用橡胶或塑料填充导电的鳞片状铝粉、铜粉或铁磁材



料制成。这些早期的材料主要通过增加厚度来提高吸波性能,一般较重,用于舰船和陆地武装设备。从20世纪50年代起,美国等开展了较系统的飞机隐身技术研究,经过20多年的发展,70年代开始研制隐身飞机,80年代隐身飞机装备部队并投入使用。高度的军事敏感性和技术保密性使当前高性能的吸波材料研究和应用情况笼罩在迷雾中。

总之,应运而生的吸波材料,必将在这场世界性攻关研究中,不断取得发展,并对今后的隐身、反隐身技术的竞争产生深刻的影响。

20世纪90年代初,中国曾研制出一种有医疗功能的远红外保健全棉针织纤维。这种远红外线的波长与人体的辐射波长相同或相近,而且无毒、无害、无刺激性,它在冷热环境中都能发挥作用。

“聪明”材料真聪明

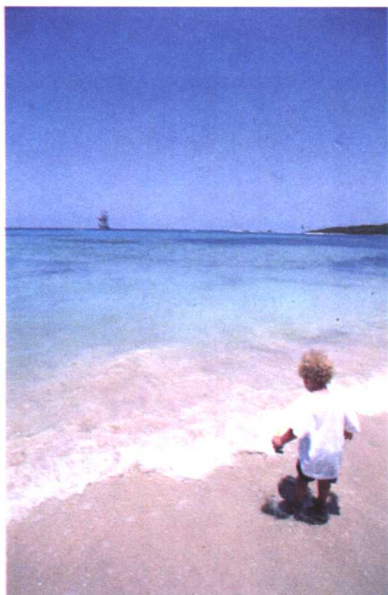
近年来,一批冠以“Smart”的新材料脱颖而出,正逐渐走进我们的生活。

“Smart”一词为英语,包含着“感觉、思维、信号或激发”、“机灵、聪明、能干”和“式样新颖”等三重含义。因此,“Smart”材料也叫“智能材料”,它最基本的特征是能“感觉”出周围环境的某种变化,并能针对这种变化作出相应的改变。

20世纪90年代初,中国曾研制出一种有医疗功能的远红外保健全棉针织纤维。这种保健纤维的外观与普通棉纤维并无不同,但其表面涂有一层极薄的用特殊方法制成的远红外线辐射材料。



日本尤尼特卡公司开发的一种衣料纤维,能充分吸收阳光中的紫外线,然后将其转变成红外线在衣料的内层向人体辐射。



在常温下,这种辐射材料在吸收了热能后,能以波长为8~25微米的远红外线方式辐射出去。

在寒冷、阴潮等风寒交加的环境里,如能穿上一件远红外辐射纤维针织内衣,就可利用它吸收向外散发的热能,再以远红外线的形式辐射回来,在人体中被细胞分子吸收并转化成振动能,使分子运动加剧,使身体的机能获得激发,可改善机体的气血运行状况,提高机体对能量的利用率和人体的免疫能力,从而产生保暖、医疗和强身的多重效果。

对在夏天烈日下或在其他高温环境中工作的人来说,只要穿一件含60%覆盖面积的远红外保健纤维衬衫,就能由它将外界传导上来的大量热能化作远红外线辐射出去。这样既能享受到它充分遮挡外来高温热辐射的好处,又能享受到全棉织物吸湿性、透气性俱佳带来的舒适。

智能纤维的研究在许多国家都有进展。法国艾格勒公司用特种超长纤维与微型纤维结合,研制出一种透湿性能极好的纤维制品,它可在短短10秒内将人体表面的湿气排放一空,使人备感干爽。这种衣料是制作夏装和内衣最理想的材料之一。

日本尤尼特卡公司开发的一种衣料纤维制成的衣服使人在冬天里既能避免过量紫外线的侵袭,又备感温暖。用这种衣料做成冬季服装,不仅轻薄柔暖,还有保健护体的功效。

法国正在大力研制一种兼有美容、减肥功能的服装纤维。科研人员设法把具有润肤、减肥作



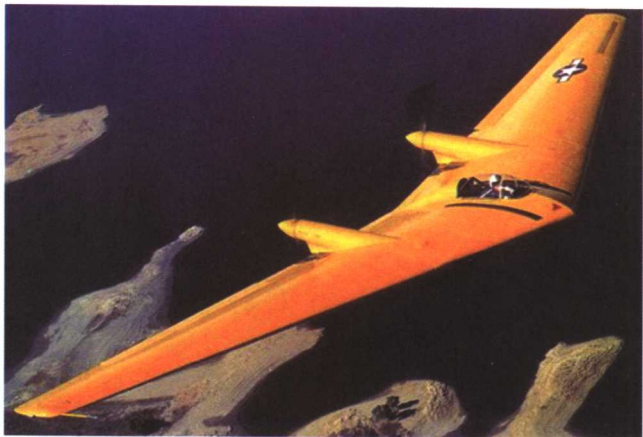
用的化合物分子通过化学键的作用与纤维分子结合在一起,成为一个有机的整体。用这种衣料做成的服装,会以稳定的速度持久地释放出这些特种分子,令人的皮肤更柔嫩光洁,令体形更健美。

制造出各种“聪明”的新型材料,是人们梦寐以求的。怎么能让没有大脑的材料聪明起来呢?科学家告诉我们,有作为传感器的各种敏感材料可使材料变“聪明”。这些敏感材料在集现代科技之大成的人工智能领域的发展中占有重要地位。

1955年,美国洛克希德公司的工程师把一种智能结构材料用在飞机的外壳中。他们经过反复试验,在飞机中植入了微型传感器、微型天线和微型处理器,实现了电子装备与飞机外壳的一体化。

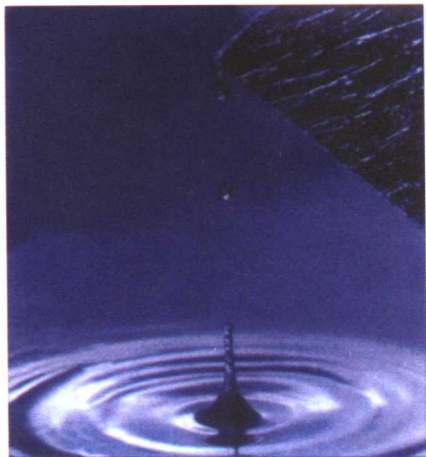
目前,智能材料的研究主要集中在机器人制造和调节室内光线的变色玻璃上。例如,科学家研制出一种由硅、橡胶和金属组成的复合材料,它是一种极敏感的力敏材料。只要对它施加轻微的压力,电阻值就会自动降低,从而引起电路中电流的变化。当这一电信号传递到电脑,机器人便会产生一定的动作去完成指定的任务。

有一种光敏变色玻璃,它含有磷、铝、银等光敏材料。用这种玻璃做的窗户,当阳光强烈时,会自动降低透明度,使房间里光线柔和;当室内光线太暗时,它又会变得更透明,使屋子明亮起



美国洛克希德公司是世界知名的飞机制造公司,尤以设计和制造新型军用飞机而著称于世。

真令人难以想象，世界上竟有一种物质，看上去就像一片带着蓝色或黄色反光的透明的云，也可说像一团烟雾，这就是气凝胶。



来，就好像有人在为自己拉上或打开窗帘一样。

美国加州大学的研究人员在两层玻璃中涂上一层只有头发丝 $1/100$ 那么厚的镉涂层敏感材料，只要按一下电钮，窗玻璃就会改变颜色，从而达到调整室内光照和温度的效果。英国英克化学公司推出一款新时装，它能在 $28 \sim 33^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内，随温度的改变，变幻出丰富的色彩。原来，这种时装面料所用的染料是一种热敏液晶材料。这家公司已开发成功变色范围从 $20 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 以上的各种热敏变色液晶材料。由于这些材料对温度的变化极灵敏，有望在工业、医学和某些领域一展身手。

目前，智能材料主要应用在航空、航天等高科技领域。随着时间推移，相信智能材料将会越来越多地出现在我们的衣食住行等诸多方面，为我们的生活提供便利。

太空时代的超级材料

气凝胶是一种新型的纳米材料，它的密度极小，仅为空气密度的3倍左右，简直可以和云雾相比，所以又把它叫做“固体烟雾”或“固体空气”。

早在1932年，一个美国研究人员就研制出了气凝胶，但当时并未受到人们的重视。到了20世纪80年代，由于先进的加工技术的出现，它的魅力才重新为人们所认识，从此成为太空时代的明星材料。气凝胶实际上是一种固体泡沫，它是由96%的空气和4%的二氧化硅、二氧化铝