

声明

本电子书由中国农业出版社数字出版，相关权利归中国农业出版社拥有。读者、著作权人和（或）依法可以行使著作权的权利人如有疑问，请与中国农业出版社联系：

地址：北京市朝阳区麦子店街 1 8 号楼

邮编：100026

电话：010-64194921 010-65005894

E-mail: lishanzhao@sina.com

中国农业出版社



小科学家丛书

千奇百怪

的

材料

李锐 编著



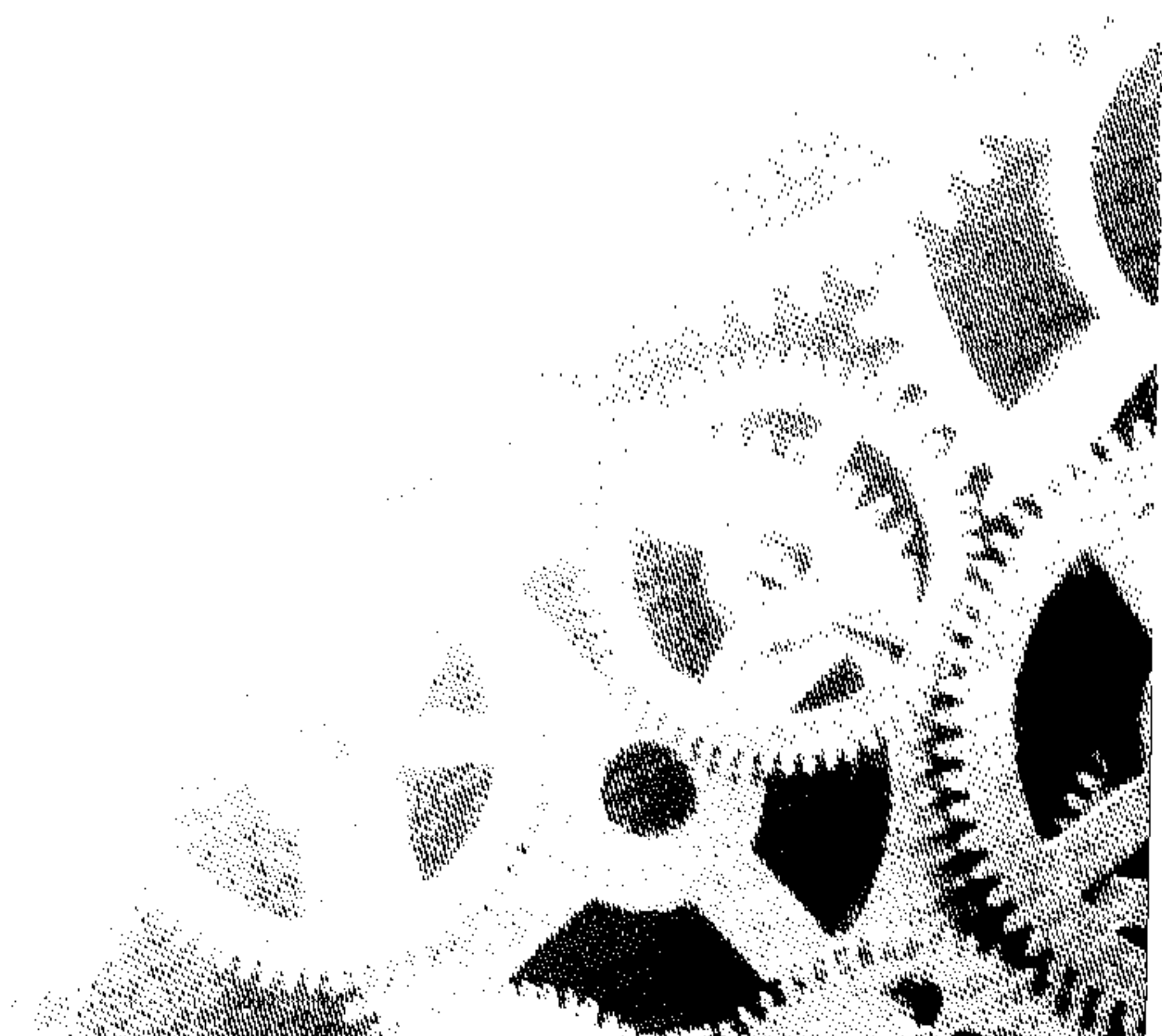
农村读物出版社

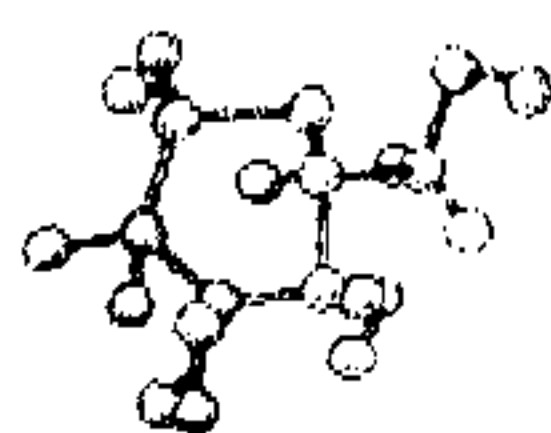
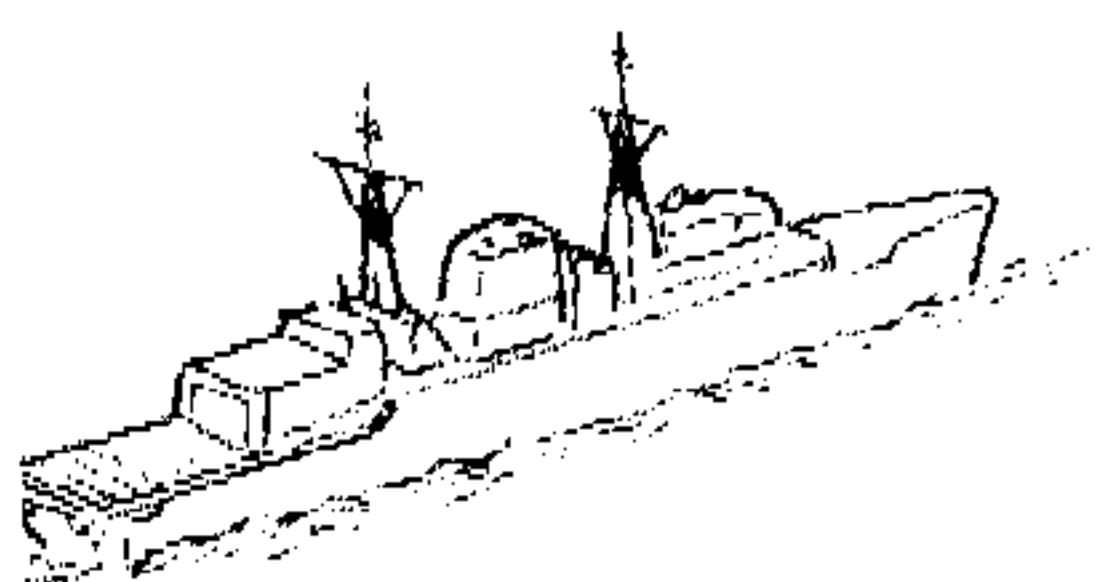


小科学家丛书
农村读物出版社

李 锐 编著

千奇百怪的 材料





目 录

材料自述 1

石材.....2

 古老的石材..... 2

 美丽的人造彩色石 3

 石头家族的新成员——铸石 5

陶瓷的新利用..... 6

 上天的陶瓷 7

 陶瓷发动机..... 7

 陶瓷高炉 8

 压电陶瓷 9

 高透明陶瓷.....10

 韧性陶瓷 10

 隔热陶瓷 11

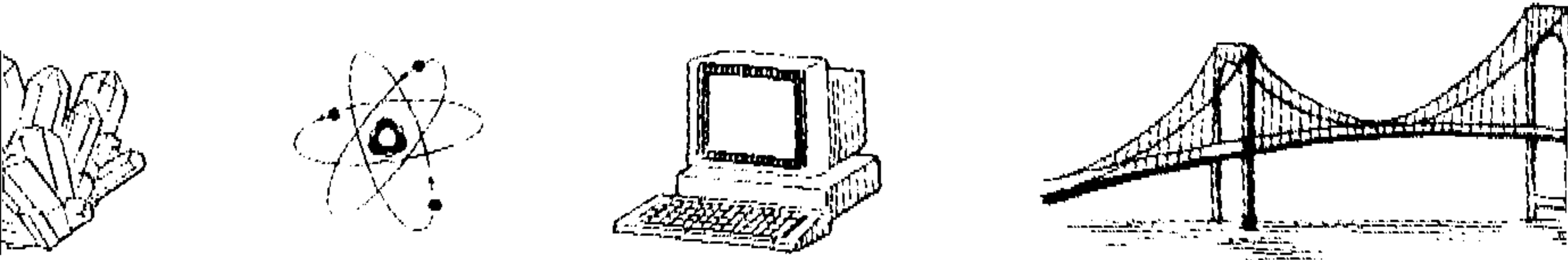
 能导电的陶瓷 12

 磁性陶瓷 13

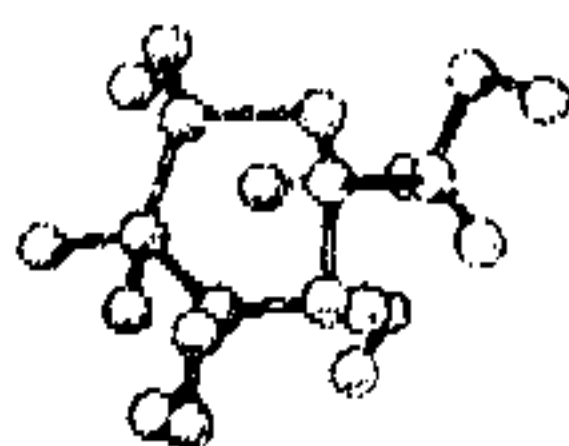
 用于电子工业的陶瓷.....14

新型金属材料..... 15

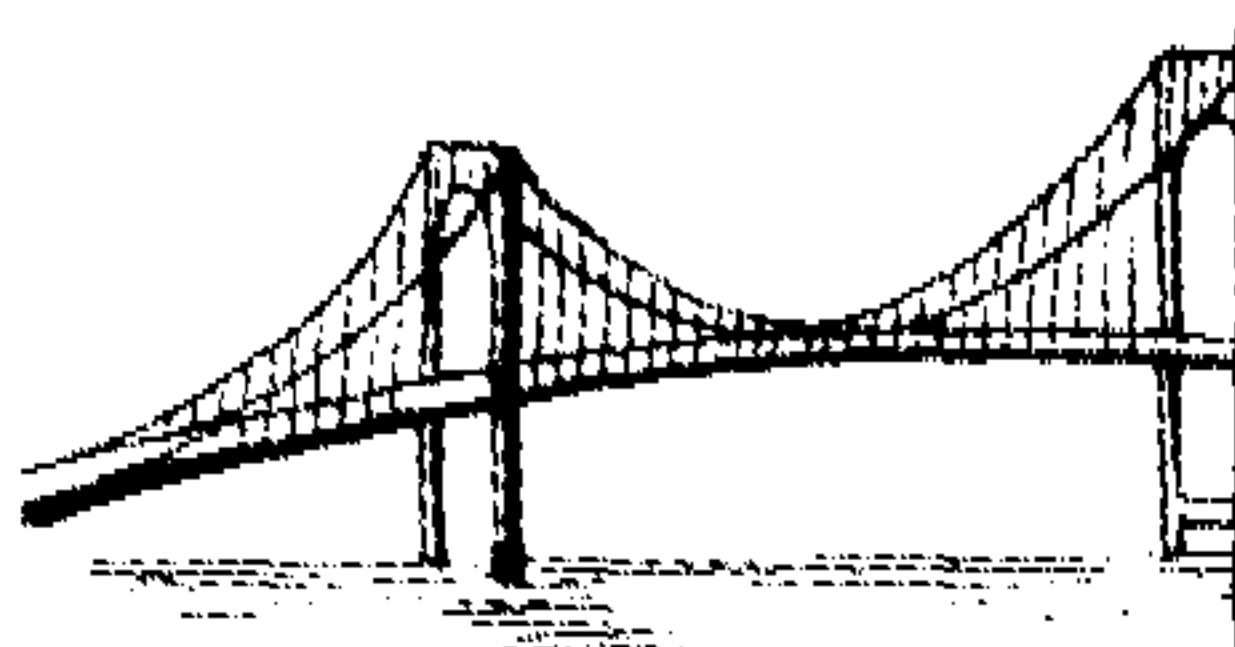
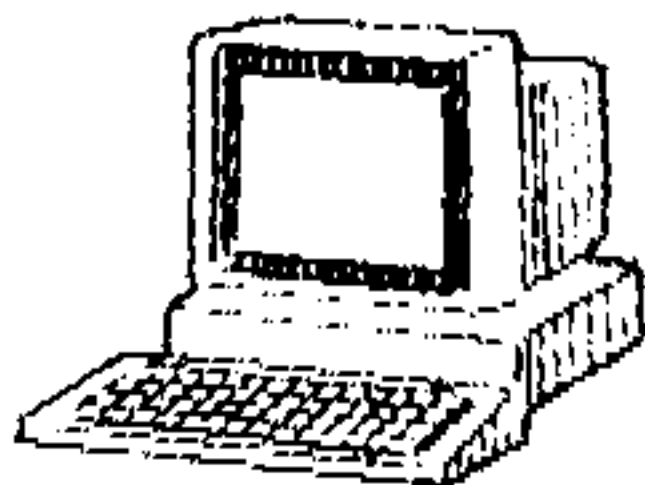
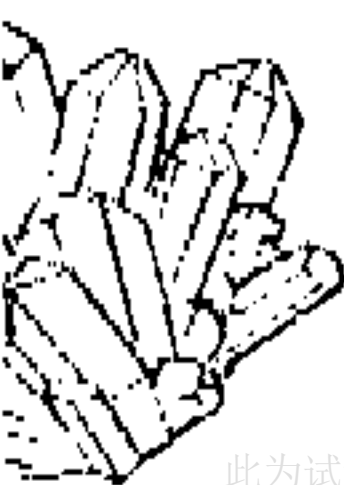
 超强度金属15



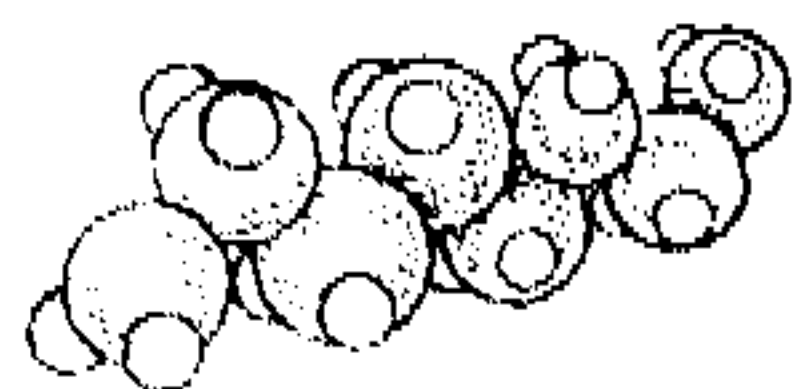
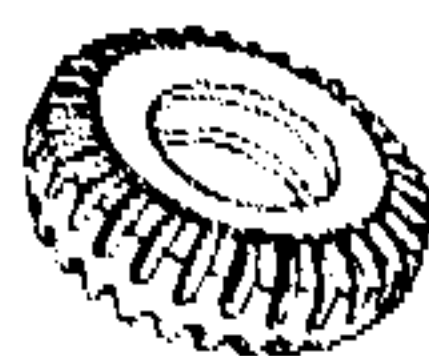
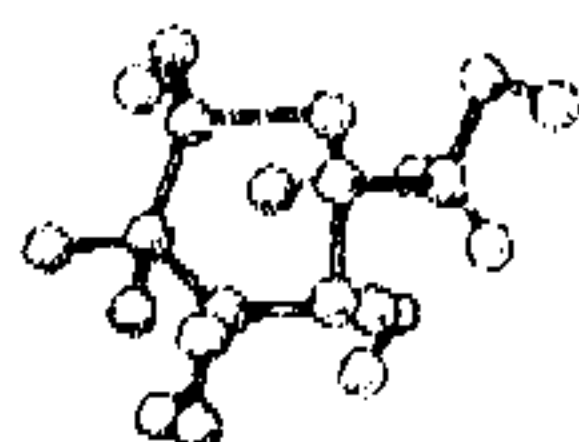
制造光速火箭的金属.....	16
有记忆的金属	17
非晶态金属.....	18
植入人体的金属.....	20
可塑性合金.....	20
耐受高温的合金.....	21
彩色钢材.....	23
减震防噪声的金属.....	24
像馒头一样的金属.....	25
金属材料的昨天、今天和 明天.....	26
奇妙的高分子材料	27
新型万能胶.....	27
工程塑料与工程塑料合金.....	28
光学高分子材料.....	30
未来的塑料.....	31
塑料人力飞机.....	31
能导电的塑料.....	32
新型涂料.....	33
吸水的塑料.....	34
可以淡化海水的塑料.....	34
超硬材料	35
重碳.....	36
最硬的材料——氮化碳.....	36
老兵新传——金刚石.....	38



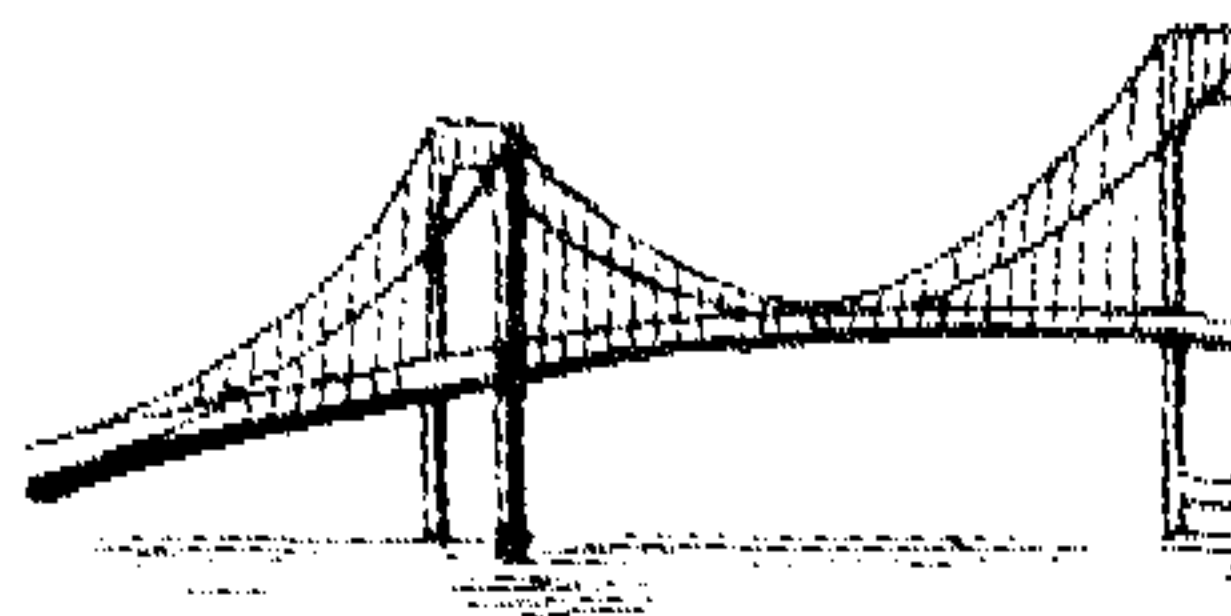
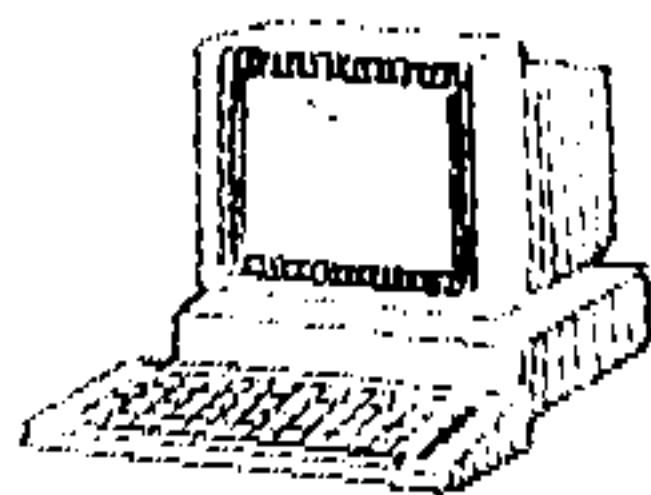
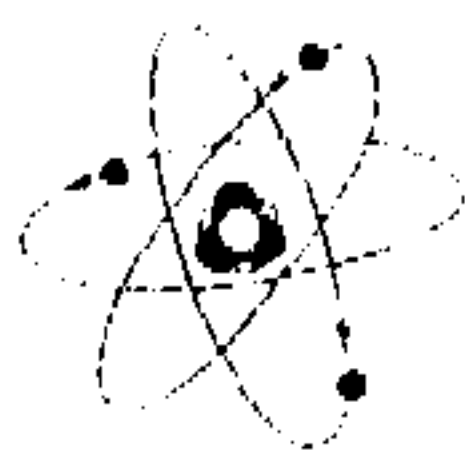
金刚石薄膜.....	39
通向信息社会的材料.....	40
半导体材料.....	40
替代硅的材料——砷化镓.....	41
神奇的超导材料.....	42
超导材料在医学上的应用.....	43
超导材料在科学试验上的	
应用.....	44
超导材料在军事上的应用.....	44
超导材料在探测领域的应用.....	45
超导计算机.....	46
利用超导制造强磁场.....	47
复合材料.....	48
航天航空工业的宠儿.....	49
人力交通工具的骨架.....	50
汽车发展的基石.....	51
新型隐形眼镜材料.....	51
纳米材料.....	52
高性能磁记录材料.....	54
高强度材料.....	55
医学中的纳米材料.....	55
新型的玻璃材料.....	56
太空熔制的玻璃.....	56
自动控温的玻璃.....	58



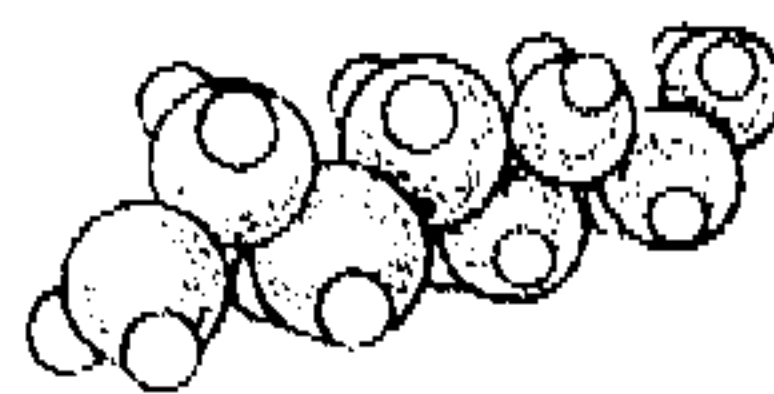
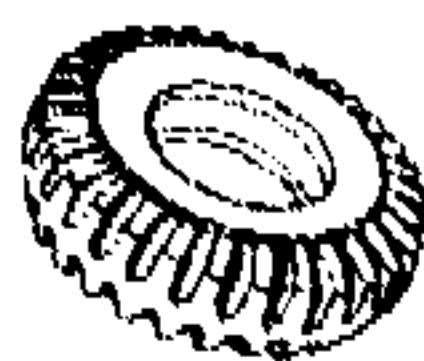
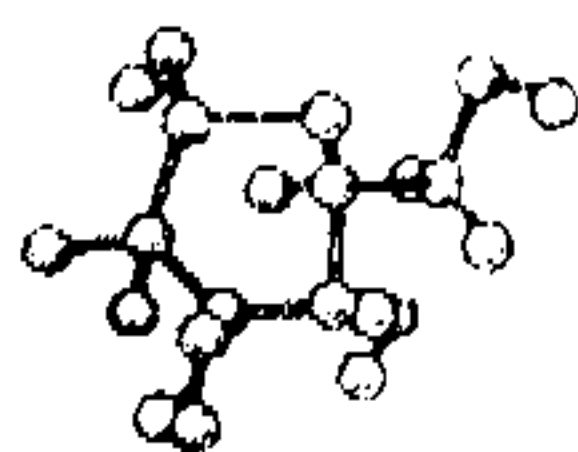
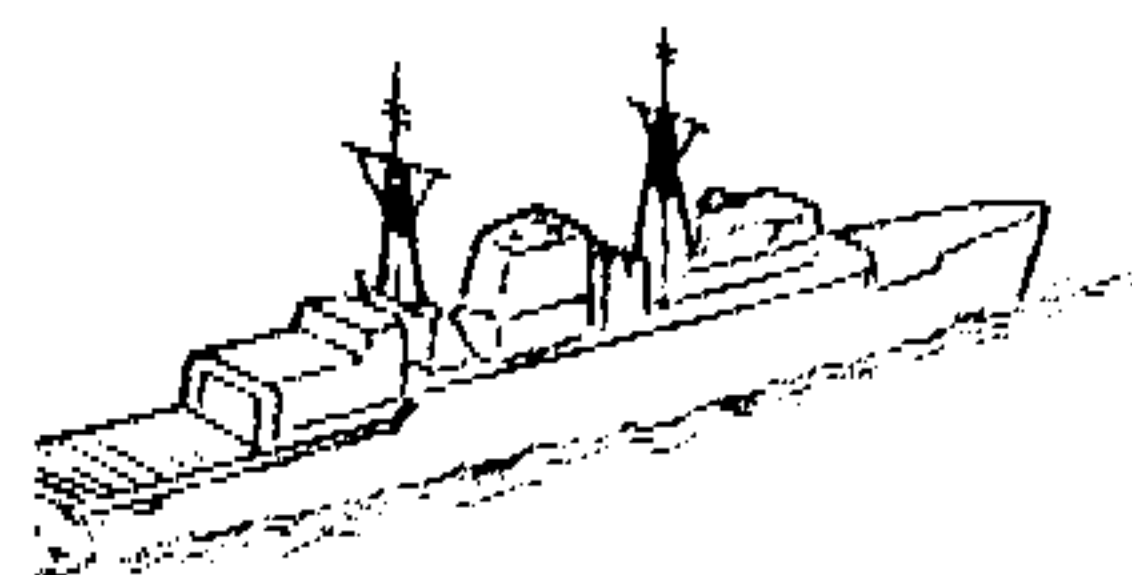
能导电的玻璃	58
夹丝玻璃	59
不易破碎的玻璃	60
微晶玻璃	61
新的能源材料	62
神奇的铀	63
核电池	64
威力巨大的氢	65
超级贮氢材料	67
可以制造电池的金属	69
充电电池一家人	70
燃料电池	72
太阳能电池	74
贮存太阳能的材料	75
人工能源材料	76
可以再生的生物材料	77
黄豆做坦克	78
能吃的包装材料	79
用 DNA 做芯片	80
用麦秸制造的一次性饭盒	81
从土地中种出塑料	82
明天的建筑材料	83
能够预报天气的混凝土	84
能导电的混凝土	85
特殊的屋顶材料	86



新型水泥.....	86
筑坝的橡胶.....	87
明天的涂料.....	89
耐高温涂层.....	89
防火涂料.....	90
绝缘涂层.....	91
超过镀金的假镀金.....	92
明天的木材.....	93
耐烧耐腐蚀的木材.....	93
塑料木材.....	94
彩色木材.....	94
明天的信息材料.....	95
信息获取材料.....	96
传输信息的材料.....	99
信息记录材料.....	101
有机硅材料.....	102
液晶的发明与使用.....	103
制造人造器官的材料.....	105
修补骨头与牙齿的水泥.....	105
生物活性陶瓷.....	106
人造血液.....	106
人造心脏.....	107
缓释药物.....	108
编织衣物的材料.....	108



变色服装.....	109
吸汗服装.....	109
抗菌服装.....	110
种类繁多的工作服.....	110
隐形服装.....	110
超薄型冬服.....	111
制服噪声的材料.....	112
军用材料的发展.....	113
隐形材料.....	114
21 世纪的坦克.....	115
新概念武器.....	116
星球大战的武器.....	117
激光器材料.....	118
电磁炮材料.....	118
军用材料的未来.....	119
太空材料.....	120
变废为宝.....	122
变垃圾为水泥.....	122
变一次性餐盒为石油.....	123
变废物为能源.....	124
未来材料科学的发展方向.....	125

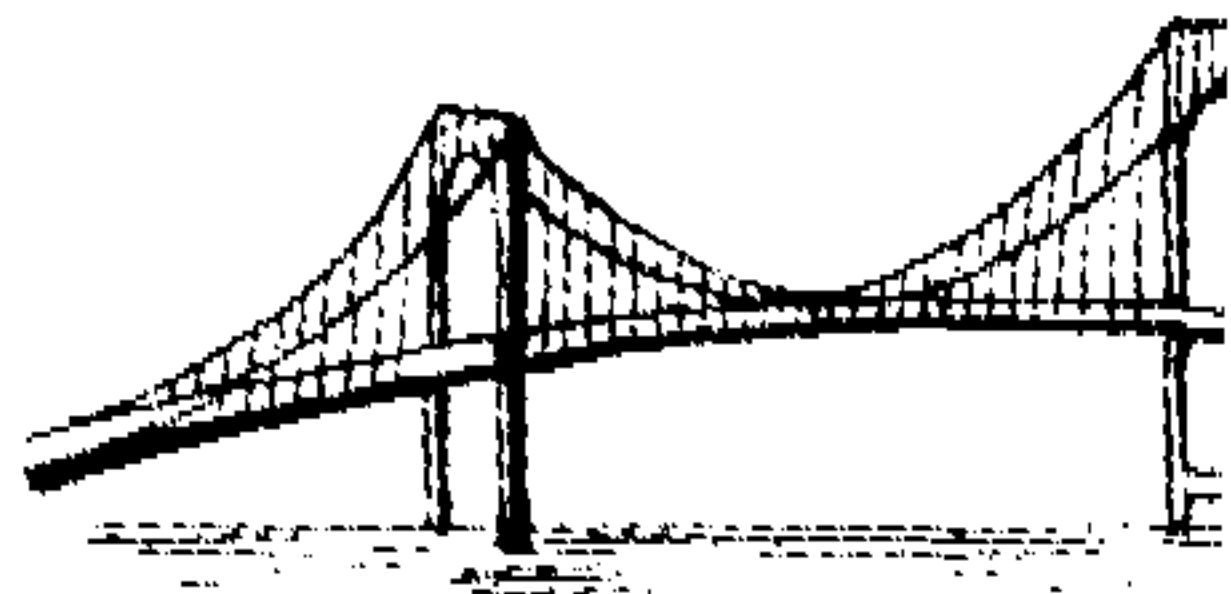
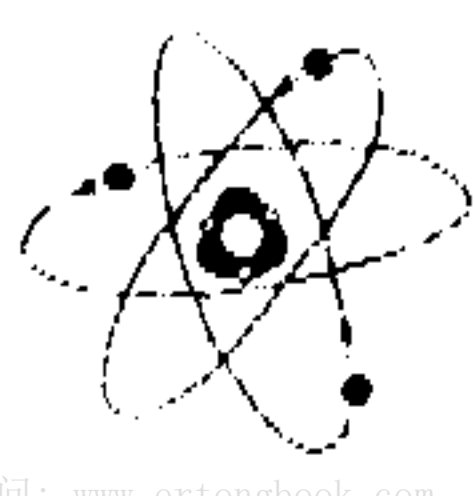


材 料 自 述

我叫“材料”，也许你不知道我的名字，可是我们早已经是好朋友了。当你刚刚来到这世界上，我们就开始打交道，你穿的衣服鞋子就是用我们做成的。你玩的玩具，坐的椅子也离不开我们的弟兄。你用的书包、课本，老师用的黑板、粉笔，没有一样不和我们有关系。瞧，我们已经深入你的一切了，我们难道不是好朋友吗？

要是说起我们这个家族，恐怕三天三夜也说不完。我们的老祖宗是石头、骨头、野兽的皮毛。是你们人类的老祖宗发现了我们。为了纪念那次划时代的发明，历史学家们把那个时代称作“旧石器时代”。以后又经历了新石器时代、青铜器时代、铁器时代，进入了现代、当代。

今天我的兄弟姐妹们可多了，但是从大的方面说只有两个方面，那就是功能材料和结构材料。什么是功能材料呢？那就是为了达到一定的内在目的而使用的材料，比如说磁性材料、超导材料、半导体材料。而结构材料则是制造物品的外壳、包装的材料，比如说用于制造汽车外壳的工程塑料，用于制造盆盆罐罐的陶瓷材料……



最初我们被发明是为了解决人类的衣、食、住、行问题，然而今天我们早已渗透到经济、国防、科技、体育等各个部门，可以说没有我们就没有四个现代化，没有我们就没有 21 世纪的科学。下面就让我的兄弟们作个自我介绍吧！

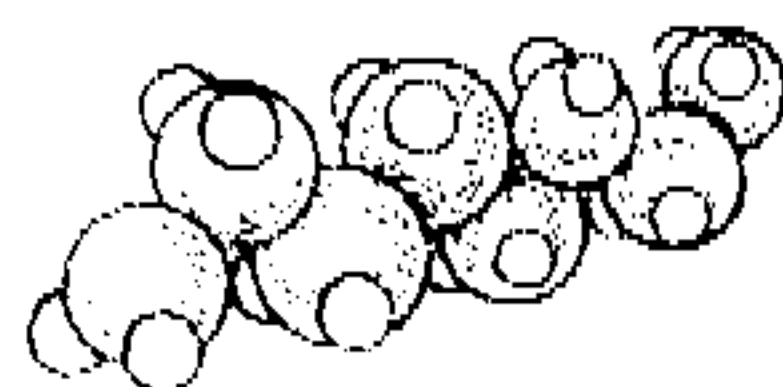
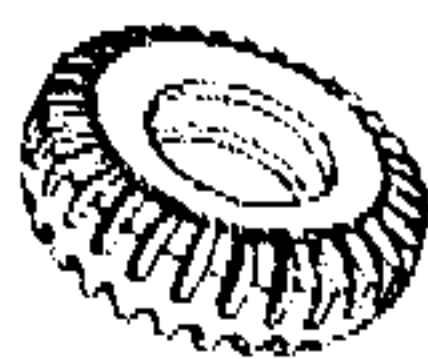
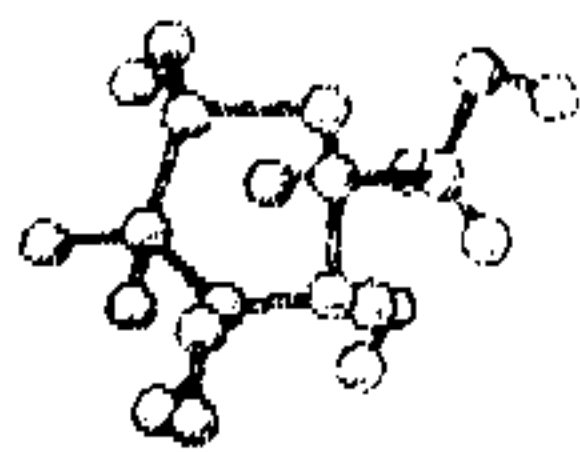
石 材

古老的石材

亲爱的同学们，我是材料家族的老大，我叫石材。也许我这个名字你听了陌生，可是制造我的原料到处都是，它们就是石头呀！在材料王国中，我可是老资格了。大约 200 多万年前，当人类的祖先刚刚出现的时候，首先利用的材料就是我们。

那时候，原始人为了打猎，就把我们做成石矛、石刀。为了日常生活，就把我们做成石桌、石凳。为了盛水，就把我们做成石碗、石瓢……至于原因吗，很简单，因为我们到处都是，而且我们坚固耐用便于加工。在《西游记》这部小说描述的花果山、水帘洞中的摆设，用的就是我们。

曾几何时，我们辉煌过一段，用句歌词说叫作“潇洒走一回”。这一回我们走了几十万年、上百万年，历史学家们把那个时代称作“石器时代”。在那个时代中，在原始人的洞中，到处都可以看到我们的身影，那时的世界简



直就是一个石头的世界。

后来我们衰落了，我们让位给异军突起的青铜器。斗转星移，但现在，我们又重新拥有了用武之地，下面就听听今天我们的故事吧！

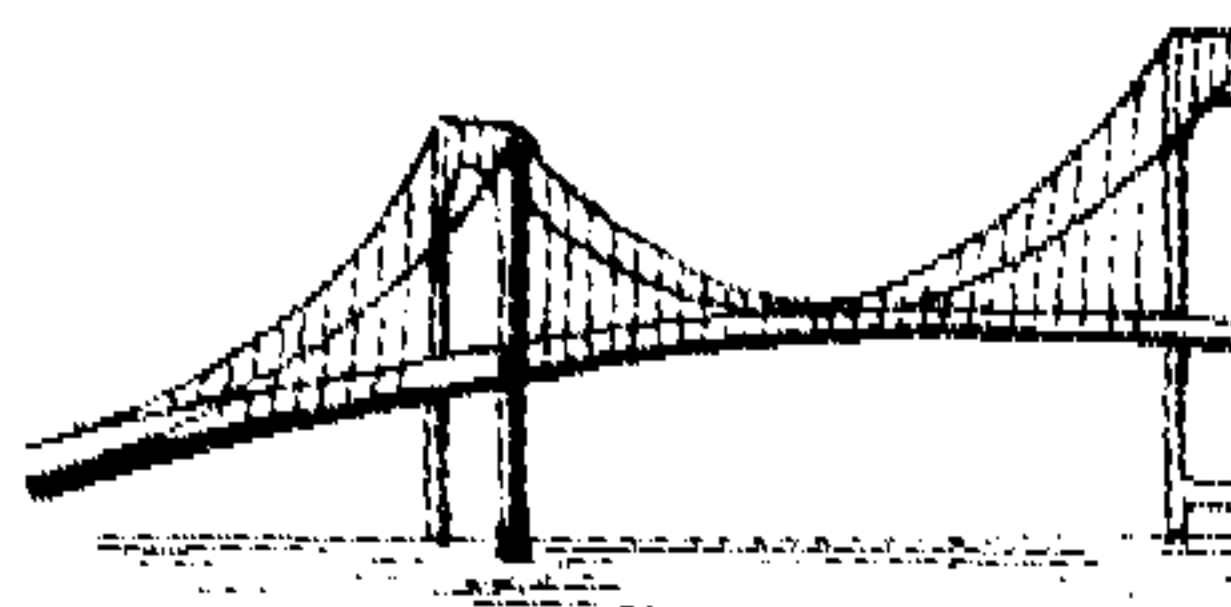
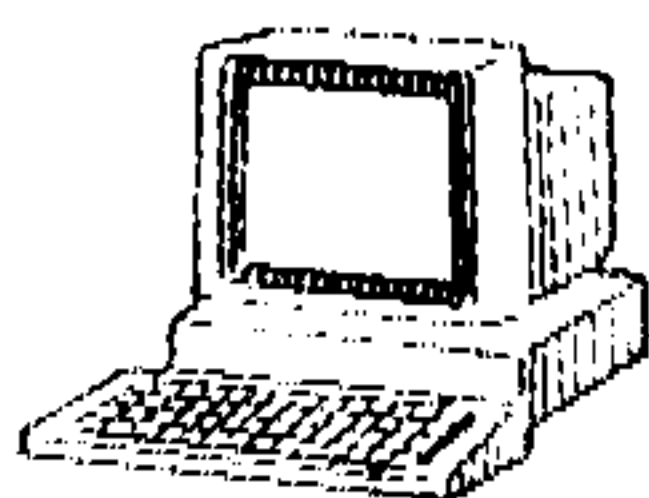
美丽的人造彩色石

也许你去过海边，可能你被那美丽的石子迷住了。由于千万年被海水冲刷，这些石子不但外形美丽，而且有着一层迷人的光泽。

不但是海边，就是在陆地上也有出产这种彩色石头的地方。在我国南京有一个地方叫做雨花台，那里也出产美丽的小石头。如果说到大块的漂亮石头，那就是大理石了，这种石头不但硬度大，而且有着美丽的纹理。

在生活中，人们常常把它们用做装饰品和建筑材料。但是天然的彩色石头是不多见的，为了找寻它们，人们要走很多的路，做许多的工作。因此，不但成本太高，而且这种天然材料有消耗枯竭的可能。所以人们开始动脑筋，利用人工的方法能不能制造出这种彩色的石头呢？

早在 60 年代，人们就发明了人造彩色大理石。当时的具体做法是：以水泥或粘结材料加入一定大小的大理石、花岗岩、高炉渣和沙子为填料，然后经过热处理，就可以制造出大理石了。因为它质量轻，强度高，因此被用做制造桥梁、管道等等，后来人们又用它制成了城市雕塑。这种人造大理石，不仅从外观与性能上和天然大理石



相似，而且强度上更胜一筹。

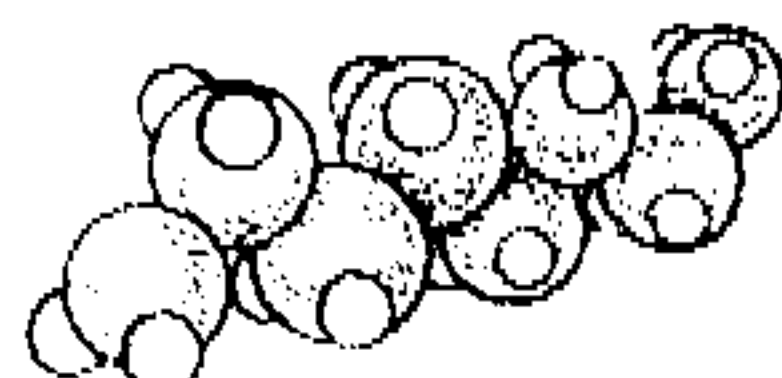
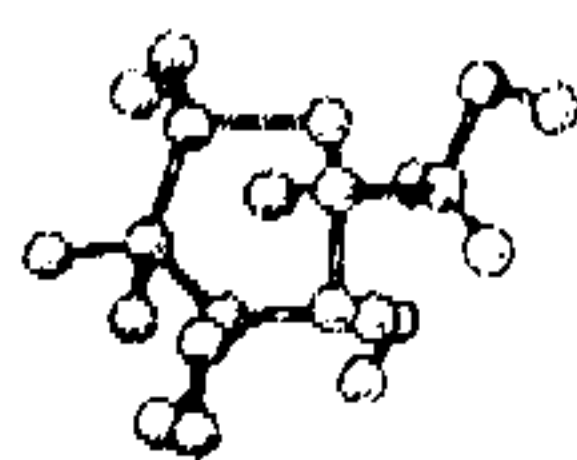
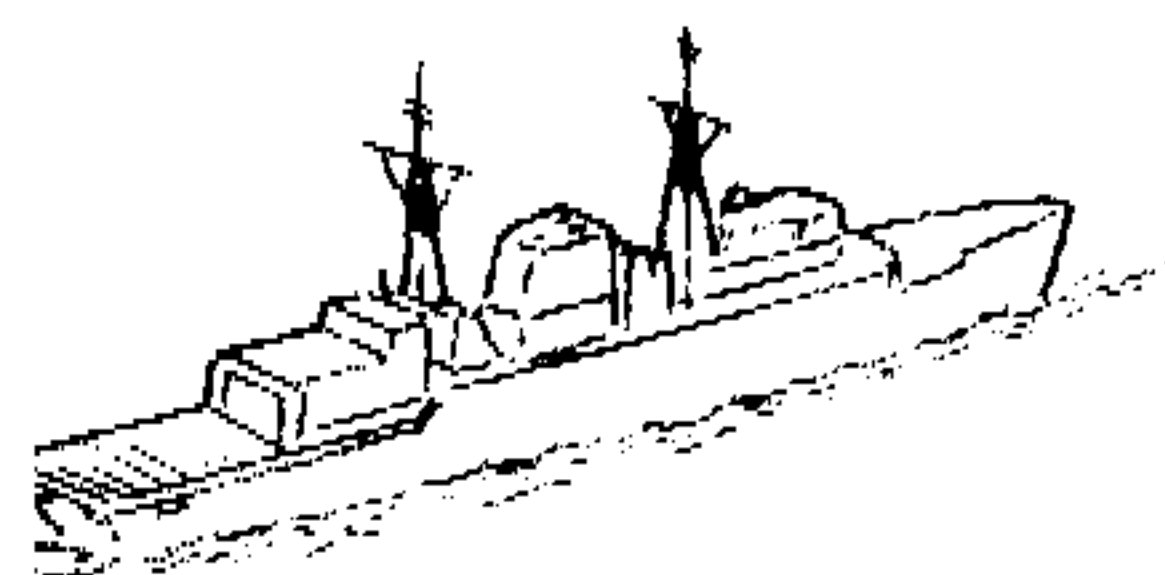
但是制造这种人造大理石，需要消耗大量的能源和大量的劳力，而且大理石的质量很难控制。最近几年由于高分子化合物的发展，一种使用混凝土与高分子化合物混合而成的“树脂混凝土”出现了。这种树脂混凝土是在诸如丙烯酸树脂或者是聚脂树脂中，加入天然大理石粉、石英砂、碳酸钙、玻璃粉、碎瓷粉和烟灰填制而成的，同时还需加入一些其他填料和染色剂。这种新型人造大理石耐磨，成型快，大有代替天然大理石之势。

利用这种方法，不但可以制造大块的大理石，同时也可以制造小块的彩色石子，甚至宝石。这种人造宝石晶莹剔透，颜色可以任意选择，而且价格十分便宜，因此可以作为服装的扣子或者是装饰物，也可以用于其他方面。

石器的发展，向我们展示了人类利用自然改造自然的过程。

旧石器时代，原始人只会利用石头进行简单的削磨制成工具。新石器时代，人类的加工能力扩大了，从而发明了石矛、石铲，以及精细的石质工具。进入奴隶、封建社会以后，人类的加工能力更加发展，已经可以制造石质装饰品、石质家具，以及造型典雅、装潢讲究的石制建筑，西方国家的众多建筑就是以石头为材料的。

20 世纪以来，由于技术的高速发展，跨学科的综合合作，分子甚至是原子层次的改造已经成为可能，而人造彩色石头正是在这个时候诞生的。石材的变化，实际上是人类社会发展的缩影。



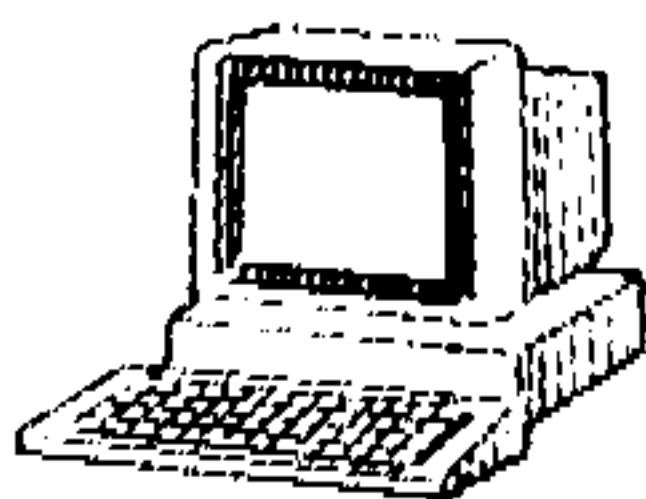
石头家族的新成员——铸石

前边介绍的是我们家族的发展历史，现在我来介绍介绍我自己。我的名字叫铸石，是石器家族的小孙孙。别看我的辈分小，我的用途可不小，很多建筑工程都需要我来帮忙。你看那成堆的石板、石管，有许多是用我制造的，你想知道我是怎样诞生的吗？下面就给你讲一讲我的故事。

也许你听说过炼钢铸铁吧，我和它们差不多。也是经过加热、煅烧、熔化、填料以后形成的。

可能你听起来奇怪，石头也需要铸造？其实很简单：天然的石头形状各异，而且成分复杂，不一定能满足人类的需要。可是经过处理以后，就可以制成各种各样的形状，能满足各行各业的需要。比如说，在某些行业中需要特别坚硬的材料作为原料，这时候钢铁、橡胶都无能为力了。而用金刚石成本又太高了，铸石就被派上了用场。通过特殊配方制成的坚硬型铸石，它的硬度仅仅低于金刚石。在一些矿业生产中，需要一种让矿石滑过的通道。如果用铸石做，其使用寿命可以延长十倍以上，而成本可以大大降低。你看铸石的作用大不大？

另外还有一些工艺，需要和强酸以及其他具有很强腐蚀性的物品打交道。这时，钢铁就很难派上用场了。而人们通过对石头的加工，却可以弥补这个不足。如果广泛使用铸石，就可以节约大量的钢铁和橡胶，同时节约了大笔资金，使用寿命还大大延长了，真可谓一举多得。我们还



有一个更大的优点，那就是石头遍地都是，它的蕴藏含量比金属大得多。

陶瓷的新利用

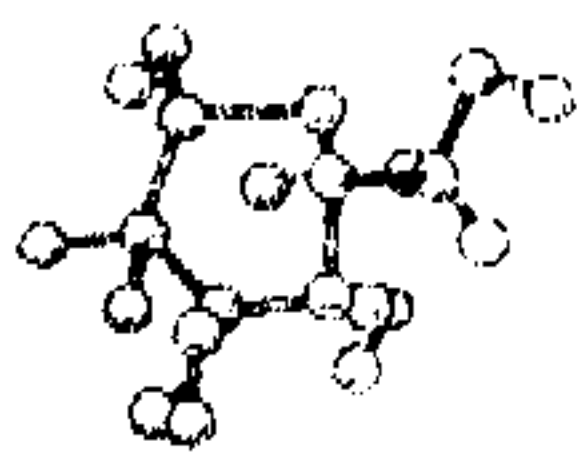
你知道 China 是什么意思吗？这是我们伟大祖国的英文名称。你知道为什么英文中用这个词代表中国吗？因为 China 代表瓷器，很早以前，瓷器是从中国传入西方的，所以他们把中国称为瓷器之国。说起瓷器，那是一段令中华儿女自豪的历史。从出土的汉代瓷瓶到唐三彩，从景德镇的瓷器到今天我们使用的彩碗，不但体现着中华儿女的智慧，更向世人展示了我们的艺术天赋。

中国的陶瓷发展历史与中华民族一样悠久，早在五六千年以前的原始社会末期，陶器就登上了历史的舞台。在半坡文化遗址，在大汶口文化遗址中出土了许多陶器，其中在半坡遗址中，人们甚至在陶器上发现了彩色绘画。

进入文明时代以后，陶瓷业得到了很大的发展；可是它的缺点也开始暴露出来，这种材料制成的容器漏水。我们的祖先经过了千百次的实验，终于知道提高温度进行燃烧可以解决问题。陶器经历了一次技术革命。

在大约魏晋时代，人们终于通过改变陶器的成分组成，发明了瓷器，随后一步一步走向了辉煌，终于制造出了洁如玉、明如镜、薄如纸、声如磬的景德镇瓷器。作为一种艺术品，它成为中外友好交流的大使。

由于陶瓷制品本身具有耐高温、耐腐蚀、高强度的特



点，在工业生产中受到人们的青睐。随着科技的进步，新学科的出现，尤其是进入 20 世纪末期以来，随着高科技的发展，古老的瓷器被改变结构以后，又开始焕发出勃勃生机，成为 21 世纪最有价值的材料。

上天的陶瓷

你知道吗？包裹在航天飞机外面的不是金属，而是陶瓷。这是一种可以经受近千度高温考验的陶瓷。

当航天飞机从外层空间返回大气层时，速度太快了，比声音的速度要大上很多倍。在这么快的速度下，航天飞机外壳得有几千度高温。在这么高的温度下，钢、铁都熔化成液体了，唯有陶瓷可以抵住如此高温。给航天飞机穿上陶瓷这件防护衣，就有了天然屏障。

这种上天的陶瓷在地面上同样有着十分重要的应用。下面让我们来看一看。

陶瓷发动机

汽车都有发动机，今天发动机的外壳通常是用钢铁制成的，它非常结实。但是，钢制发动机缺点也不少，其中最严重的是：这种发动机在工作时向外界散热，并且温度不能过高，这将严重影响发动机的工作效率。因为根据物理学原理，当内、外温差很大时，工作效率高。

如果我们用陶瓷做成发动机，这两个困难都可以解决了。首先，陶瓷可以经受住近 2 000℃ 以上的高温。这样，我们就可以使发动机的温度提高至少一倍，从而大大

