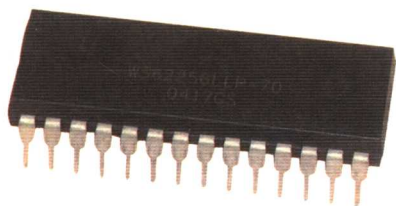


全民科学素质行动计划学习用书



创造明天的魔方 新材料科学展望

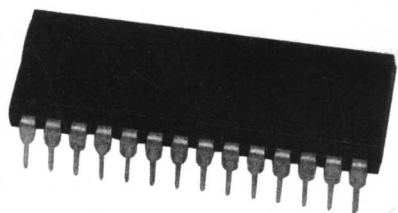
刘先曙 叶 紫/著



吉林文史出版社

全民科学素质行动计划学习用书

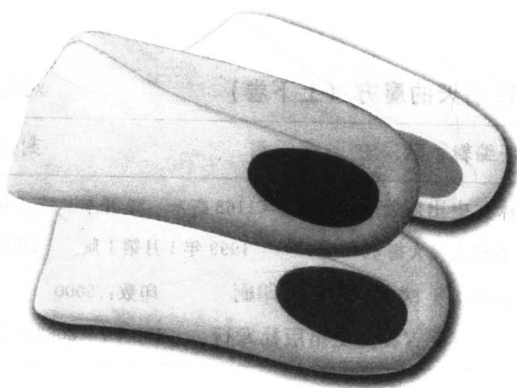
21世纪科学展望丛书



创造明天的魔方 新材料科学展望

刘先曙 叶 紫/著

上



吉林文史出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

创造明天的魔方/刘先曙, 叶紫著. —长春: 吉林文史出版社, 1999. 1 (2006. 5 重印)

(21 世纪科学瞭望丛书)

ISBN 7-80626-384-5

I. 创... II. ①刘... ②叶... III. 材料科学—青少年读物 IV. TB3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 031616 号

创造明天的魔方 (上下卷)

刘先曙 叶紫 著

责任编辑: 耿 宏 张雪霜

封面设计: 原创在线

吉林文史出版社 850 毫米×1168 毫米 32 开本 13.5 印张 151 千字

(长春市人民大街 4646 号) 1999 年 1 月第 1 版 2006 年 5 月第 2 次印刷

北京怀柔红螺福利印刷厂印刷 印数: 5000 定价: 59.60 元

吉林文史出版社发行 ISBN 7-80626-384-5

目 录

第一章 轻金属 (1)

第一节 飞机上的野战炮吓坏德国飞行员 (1)



德国人不清楚法国人为何竟能把“大炮”也装到飞机上。其实，法国的野战炮是用钒钢制造的，一是因为钒钢比普通钢轻，这就有利于把炮装上飞机；同时，钒钢又具有

惊人的强度特性，许多零件可以作得较小。

第二节 拿破仑的铝餐具比金银餐具高贵 (4)



拿破仑三世有一天举办盛大宴会，但宴会上只有王室成员和贵族来宾才有资格使用



创造明天的魔方——新材料科学展望(上卷)

铝匙、铝叉等新式餐具进餐，地位较低的客人则只能用普通的金银餐具。因为那时铝太贵。

第三节 从珠宝店走向天空的铝 (6)



威姆一次次重复试验，终于发现，合金的强度都是在淬火后的5~7天连续增加的。这就是威姆偶然发现的铝合金淬火后的自然时效现象。他当时并不知道时效时金属内部发生了什么变化，但他通过试验

发现了合金的最佳成分。

第四节 卫星上的铝合金 (8)



在铝中加入3~5%的比铝更轻的一种金属锂，就可以制造出强度比纯铝高20~25%，比重仅2.5的铝锂合金。这种合金用在大型客机上，可使飞机的重量减少5

吨多，而载客人数不减少。一架波音747飞机，用铝锂合金代替普通铝合金，一年就可使经济收入多增加上千万美元。

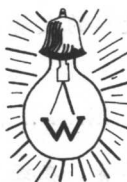
目 录

第五节 “大地女神之子”：钛 (10)



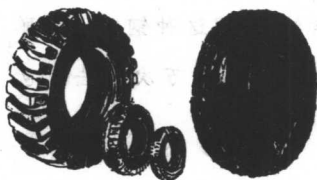
美国工程师制造了一架超音速飞机“黑鸟”号，它的时速达3 200公里以上，它的机身就是用钛制造的。现在钛在飞机上应用越来越广泛，从发动机到螺栓和螺帽。如果在发动机中用钛螺栓全部代替钢螺栓，那么整个发动机的重量就可减少近一百公斤。

第六节 让不锈钢甘拜下风 (13)



钛的比重虽然是铝的1.5倍，但强度是铝的5倍。尤其重要的是，即使在高温下钛也能保持其强度，一般可忍受500摄氏度的高温，而铝合金在300摄氏度强度就会急剧下降。

第七节 合金上天 (16)



美国明尼苏达大学的研究人员发现，蛋壳中含镁愈多，蛋壳就愈不易破碎。这意味



创造明天的魔方——新材料科学展望(上卷)

着,在母鸡产卵期的饲料中加入适量的镁可以使蛋壳牢固。这一发现对农业大有意义。可以用下面的数字说明:仅在明尼苏达,每年光是蛋壳破损所造成的损失就超过几百万美元。

第八节 由“靠边站”到受重用的铍……………(21)



铍是最轻的金属之一,它的比重仅1.84,比铝还低,而强度却比结构钢还高。铍燃烧

时能放出巨大的热量,每公斤铍燃烧时释放的热量达15 000千卡,因此可以作为高效率的火箭燃料。

第九节 纳粹的密令……………(24)



普通钢制造的小汽车弹簧,在经过800~850 000次冲击负荷之后就会断裂,但如果在钢中加入了“维生素铍”,用这种钢制造的弹簧即使经过1 400万次冲击,也不会出现疲劳断裂的痕迹。

第二章 贵 金属 (26)

第一节 国王有眼不识“金镶玉” (26)



西班牙国王发布了一项法令，不许从南美洲把无用的“普拉梯诺”运到西班牙，并命令销毁所有库存的“普拉梯诺”，从此西班牙所有的铂都被收集起来，并当众全部倒入大海。国王哪里知道，他命令倒入大海的这种“无用的东西”，其实是比金子还贵重得多的宝贝。

第二节 索布列夫斯基制造铂币得重奖 (29)



铂这种金属对许多化学反应过程有催化作用，能促进汽油和空气中氧的反应并释放出大量热能，使汽油自动点火，但铂本身却没有什麼变化。

第三节 受欢迎的铂族金属 (32)



美国流行一种玻璃，用来制作办公大楼和公共建筑与私人住宅最下面几层楼房的玻璃窗。这种玻璃朝向光源的一侧是不透光的，它能像镜子一样把



创造明天的魔方——新材料科学展望(上卷)

光线反射回来。但它的反面透光,像普通玻璃一样能透过它清楚地看到后面的物体。原来在这种玻璃的一侧沉积了一层很薄的铂膜。

第四节 珠宝商和铂族金属 (35)



铂合金比纯铂首饰便宜得多,颜色也较接近,这对那些囊中不丰而又喜欢炫耀的小家

碧玉们来说,无疑有很大吸引力。在前苏联,它被用来铸造国家最高级别的奖章:列宁勋章。

第三章 耐热金属 (38)

第一节 锆在现代的特殊地位 (38)



如果把不锈钢浸在5%的盐酸中,在温度为60摄氏度时浸泡一年,它的厚度会损失2.6毫米。在同样条件下,钛的损失约为1毫米,而锆的损失仅为千分之一毫米。

第二节 不怕高温 (41)



锰钢在水里存放三个月后,每平方米损失的重量是16.3克,而如果在同一种锰钢中加入0.19%的锆,它的损失就只有7.6克。而且,锆钢

目 录

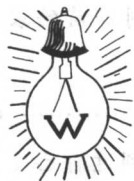
可以加热到很高温度而不必担心过热。

第三节 原子反应堆不可少的角色 (44)



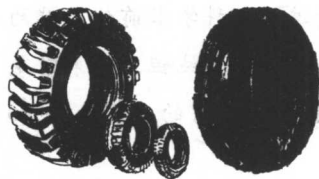
铌的化合物具有极高的熔点，从而使它在耐热合金和硬质合金中大有用武之地。有一种铌的化合物，分子式是 $4\text{TaC} \cdot \text{HfC}$ ，熔点高达 4215 摄氏度，是现在已知的熔点最高的物质。

第四节 为了纪念不幸的女神 (46)



为了纪念新元素的发现，哈切特决定将它取名为“哥伦比姆”，以纪念它的发现地点哥伦比亚。“哥伦比姆”中文译名就是“钨”。但事情并没有到此为止。

第五节 艰难的历程 (49)



铌有一种十分有趣的特性，即在常温下有惊人的吸气能力，一克铌可以吸收 100 立

方厘米的氢气。在 500 摄氏度时每克铌可以吸



创造明天的魔方——新材料科学展望(上卷)

氢 75 立方厘米。这种性能在生产高真空度的电子管中立下“汗马功劳”。

第六节 从作笔到制作坦克 (52)



英法等国曾用锰钢做坦克的装甲,但德国人制造的穿甲弹能把 75 毫米厚的这种防弹

钢板射穿。后来,在这种防弹钢板中添加了 1.5 ~ 2% 的钼,这种钢就足以使坦克变得坚不可摧,而且装甲板的厚度还可以减少到以前的装甲板的三分之一。

第七节 坦塔罗斯的痛苦 (56)

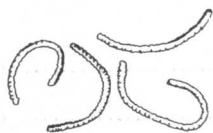


埃克伯格至死也未见到过自己发现的新元素的性格是什么样子。

过了一百来年,也就是到 1903 年,经过无数科学家前仆后继的努力,才提炼出纯钽。原来它是

一种略呈蓝色的浅灰色金属,它的熔点为 2 980 摄氏度。

第八节 由“失业”到争相“录用” (59)



钽有一种和人体细胞友好相处的特性，细胞能在钽上生长。有一人因外伤而失去了一只耳朵，于是医生就用钽板制造了一只人造耳朵，安好后再从大腿上移植一块皮肤到假耳朵上，结果移植在假耳上的皮肤生长很快。

第九节 给人光明的钨和高速钢 (62)



英国冶金学家罗伯特·马谢特第一次将 5% 的钨作为一种合金元素添加到钢中。这种钢即使加热到发红，其硬度不仅不会降低，反而奇迹般地增加。人们称之为“马谢特自硬钢”。用这种钢制成的刀具可使切削金属的速度增加 50%。

第十节 来自莱茵河的“稀客” (66)



汽车在启动时，点火装置常常“闹情绪”，就是不点火，一个原因就是其中的电接触点经常出毛病，在高速频繁的开闭过程中被电弧烧坏和侵蚀。



而铼具有极好的抗电弧能力,这和它有极高的熔点有关。

第四章 陶瓷材料 (68)

第一节 中国和瓷器 (68)



中国早在商代就会烧制瓷器。尽管中国的瓷器后来传到西方,但没有一个国家会仿制。“洋人”看到瓷器后非常惊奇,甚至流传这样一种说法:“中国人把石膏、鸡蛋清和贝壳粉混在一起,然后在地下埋 80~100 年,就变出了瓷器。”

第二节 先进陶瓷的特异功能 (71)



先进陶瓷有许多“特异功能”,比如有的具有良好的绝缘性,有的则具有半导体性能,有些还能导电,有些甚至在一定温度下具有超导性,即完全没有电阻。有些陶瓷有一种奇特的性能,在它上面加上压力,它就能产生电压,称为压电陶瓷。

目 录

第三节 摔不碎的陶瓷 (73)



陶瓷很硬又耐高温，用它作汽车发动机可以不用冷却系统，从而大大减少了发动机本身的重量，达到节省燃料的目的。但普通的陶瓷很脆，经不起飞速行驶的汽车颠簸和振动，容易碎裂，因此陶瓷在汽车上久久得不到应用。能不能生产一种又硬又韧摔不碎的陶瓷呢？

第四节 蜗牛和飞机有缘来相会：去污陶瓷 (75)

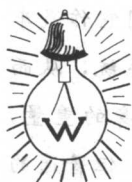


克莱格在1994年仿照蜗牛壳的结构生产了一种千层饼似的层状材料，是用150微米厚的碳化硅陶瓷片和5微米厚的石墨片交替地叠加，再加热加压而成的。这种石墨层软而耐热，即使受到碰撞，它能分散碰撞时的应力并防止已开裂的个别碳化硅层的裂纹扩大。



创造明天的魔方——新材料科学展望(上卷)

第五节 有“知觉”的陶瓷 (78)



烟雾报警器为什么能报警呢? 靠的就是烟雾传感器中气敏陶瓷材料。它的特点就是只要它与一氧化碳和烟雾一类的气体一接触, 其电阻就

立即发生显著变化。人们利用这一特点, 把气敏陶瓷材料作的传感器装在室内或厨房内, 并和一个报警电路连接起来。

第五章 玻璃材料 (81)

第一节 威尼斯玻璃闹出的杀人案 (81)

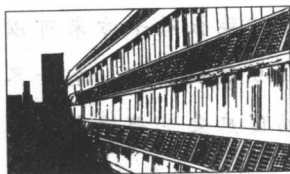


公元 1291 年, 所有威尼斯的玻璃工厂全迁到附近的穆拉洛岛上。据说是因为玻璃

工人大量使用火, 有发生火灾的危险, 而真实的原因是为了防止外国窃取玻璃制法的秘密。意大利当局给迁到岛上的几千名工人以高工薪, 但严禁与岛外的其他人会面或迁到其他地方, 并规定对从岛上携带出一小块玻璃的人处以死刑。

目 录

第二节 不碎的玻璃 (84)



1903年，法国有一位叫别奈迪克的化学家，不小心把一只玻璃瓶从实验柜上碰落到地

上。这在满处都是玻璃器具的化学实验室是常常遇到的事情，其结果通常都是一样：玻璃碎片崩满一地。但这一次却出现了怪事，这只装满试验用溶液的烧瓶落地后，并没有像往常一样破成碎片。

第三节 可调光的玻璃 (87)



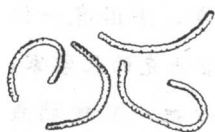
生鸡蛋的蛋白是透明的，可以透过蛋白看到里面的蛋黄，但煮熟的鸡蛋，蛋白就变成不透明的了。科学家从蛋白的透明度随温度的变化而变化的现象得

到启示，决定研究出一种随温度变化或随阳光强弱变化的玻璃。



创造明天的魔方——新材料科学展望(上卷)

第四节 会发电的玻璃 (90)



太阳能玻璃板每平方米可以发出 150 瓦的电力，全世界的玻璃窗户要是都换上这种玻璃板，你想想会发出多少电力？格拉蔡说，用这种玻璃作窗户，安装起来也不费事，安一个窗户有两小时就足够了。

第六章 建筑材料 (93)

第一节 史密顿歪打正着发明新水泥 (93)



早在 1700 年前的古代，罗马人在建造砖房时就用石灰做砖的粘合剂。古罗马地区多火山，后来，罗马人又进一步用石灰、石膏和火山灰混合焙烧，发明了更优质的粘合剂，与现代用的水泥在性质上已相当接近。

第二节 花匠发明钢筋混凝土 (96)



19 世纪中期，法国巴黎的一个叫莫尼埃的花匠先用细铁丝编成花盆的形状，然后在里外两面都涂抹上水泥砂浆。干燥后，花盆果然既不怕拉伸也