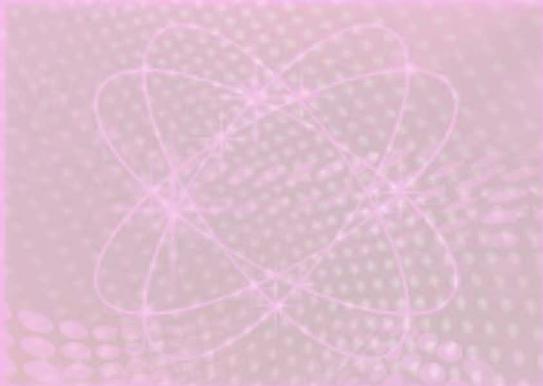


# 探索未知 趣味化学

北京未来新世纪教育科学发展中心 编



新疆青少年出版社  
喀什维吾尔文出版社

# 探索未知

# 趣味化学

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

新疆青少年出版社  
喀什维吾尔文出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

探索未知/王卫国主编. —乌鲁木齐:新疆青少年出版社;喀什:喀什维吾尔文出版社,2007.6

ISBN 978-7-5373-1464-0

I. 探... II. 王... III. 自然科学—青少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 097778 号

## 探索未知

趣味化学

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

---

新疆青少年出版社 出版  
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路二巷1号 邮编:830049)

廊坊市华北石油华星印务有限公司 印刷

开本:787mm×1092mm 32开

印张:300 字数:3000千

2007年7月修订版 2007年7月第1次印刷

印数:1—3000

---

ISBN 978-7-5373-1464-0

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

# 前 言

在半年之前,本编辑部曾推出过一套科普丛书,叫做《科学目击者》,读者反应良好。然而,区区一部丛书怎能将各种科学新知囊括其中? 所未涉及者仍多。编辑部的同仁们也有余兴未尽之意,于是就有了这套《探索未知》丛书。

《科学目击者》和《探索未知》可以说是姊妹关系,也可以说是父子关系。说它们是姊妹,是因为它们在方向设定、内容选择上不分彼此,同是孕育于科学,同为中国基础科普而诞生。说它们是父子,则是从它们的出版过程考虑的。《科学目击者》的出版为我们编辑本套丛书提供了丰富的经验,让我们能够更好的把握读者们的需求与兴趣,得以将一套更为优秀的丛书呈献给读者。从这个层面上讲,《科学目击者》的出版成就了《探索未知》的诞生。

如果说《科学目击者》只是我们的第一个试验品,那么《探索未知》就是第一个正式成品了。它文字精彩,选

题科学,内容上囊括了数学、物理、化学、地理以及生物五个部分的科学知识,涵盖面广,深度适中。对于对科学新知有着浓厚兴趣的读者来说,在这里将找到最为满意的答复。

有了《科学目击者》的成功经验,让我们得以取其优、去其短,一直朝着尽善尽美的目标而努力。但如此繁杂的知识门类,让我们实感知识面的狭窄,实非少数几人所能完成。我们在编稿之时,尽可能地多汲取众多专家学者的意见。然而,百密尚有一疏,纰漏难免,如果给读者您的阅读带来不便,敬请批评指正。

编 者

# 目 录

趣味化学元素 .....	1
“不中用的铜”——镍 .....	1
“大显神通”的金属——钛 .....	3
“烈火金刚”和“抗蚀冠军”——铌和钽 .....	9
“最活泼元素”——氟 .....	13
“小太阳”里的“居民”——氦 .....	18
爱生锈的金属——锰 .....	20
半导体工业的“粮食”——锗 .....	23
被人类忽视的元素——碲 .....	27
才能出众的金属——钒 .....	29
长“眼睛”的金属——铷 .....	31
大理石中的金属——钙 .....	34
趣味化学知识 .....	37
“矮子”长高的秘密 .....	37

蛋白质的另一秘密 .....	40
“过犹不及”与恰到好处的化学 .....	42
“六六六”粉名字的来历 .....	45
“圣火”的秘密 .....	46
“酸”和醋 .....	48
“吸毒”专家 .....	51
“洋火”的由来 .....	54
“愚人金”的今昔 .....	56
H <sub>2</sub> O 助燃的奥秘 .....	59
笔与化学 .....	61
玻璃钢 .....	65
不安定的卫生球 .....	68
不是玻璃刀的“玻璃刀” .....	69
不用电的电灯泡 .....	70
弹跳冠军 .....	71



## 趣味化学元素

### “不中用的铜”——镍

镍是一种银白色的金属，十分坚硬，它的熔点比号称“不怕火”的黄金还要高出几百摄氏度。镍的本领在很多方面都超过了铜。可是，镍的拉丁文原意竟是“不中用的铜”，这是怎么回事呢？原来，最初人炼出的镍不纯，其中含有许多杂质，影响了镍的性能，人们却误以为镍没有多大用处，因而给它取了个不雅的名称：“不中用的铜”。

古巴是世界上最著名的蕴藏镍矿的国家。有趣的是，“天外来客”——陨石中也含有镍。人们估计，地心中也有很多的镍。纯净的镍银光闪闪，不易锈蚀，主要用于电镀工业。钢笔插、外科手术器械等银光闪闪，就是因为表面镀了一层镍，既美观、干净，又能防止生锈。

在世界上，人们一直认为镍是瑞典科学家克朗斯塔特在 1751 年首先发现的。然而，实际上我国才是最早知道镍的国家。历史学家们发现，我国早在克朗斯塔特发



## 探索未知

现镍前 1800 年的西汉(公元前 1 世纪)就已经知道用镍和铜来制造合金——白铜。那时人们主要用白铜来作马具、烛台、盘子等。我国古代制造的白铜器件,不仅畅销全国各地,还远销国外。秦汉时,在新疆西边有一个大夏国,与众不同,这个国家使用的货币,是用白铜做的,而用来铸造货币的白铜,就是从我国运过去的。至今,在波斯语和阿拉伯语中,还把白铜叫做“中国石”。

到了近代,东印度公司从我国广东购买了大量的白铜制品,运送到德国。一些不明真相的欧洲人以为这些东西是德国制造的,把白铜叫做“德银”,这完全是弄错了。那是德国人从中国学会了炼白铜的技术,大量进行仿造生产出来的。同样,中国炼制白铜的技术在当时也传入了瑞典,这样就使一些人以为镍是瑞典人克朗斯塔特首先发现的。

对一般人来说,合金是一种异常坚硬的、能传热善导电的物质。可是,令人不可思议的是,镍和钛的合金居然跟人一样,具有记忆功能。而且它的记忆力很强,经过很长时间,重复上万次都准确无误。

人们是怎么发现镍钛合金的这个“特异功能”的呢?在 1958 年时,美国的海军军需实验室要进行一次实验,实验中需要一种镍钛合金材料。于是科学家们找到了一根弯弯曲曲的镍钛缆绳,他们先把缆绳加热,然后冷却下来,把它拉成直线,做成需要的合金材料。然而,奇怪的是,在实验中,当人们给这种镍钛合金材料加热时,它又变得弯弯曲曲的,跟它原来的形状一模一样。这引起了人们的兴趣,这次人们先把缆绳弯成了圆形,变冷后又把



它拉成直线,再次加热,它又自动地变成了圆形。人们这才知道镍钛合金还有这么好的记忆功能。

镍钛合金的这种记忆功能有很多用途。比如,用它制成的机器人的胳膊会随着温度的变化,上下左右转动,显得十分逼真,就好像机器人真有感觉似的。镍钛合金在医疗上也有想像不到的作用。例如,把镍钛合金丝制成直径很小的弹簧形,使它在体温条件下,把自己的外形记住。然后再把它拉直,通过一根小导管,在 X 光照射的情况下,慢慢插入动脉内。导管中的镍钛合金丝在体温的刺激下,慢慢地会变成弹簧形,就像在动脉血管的内壁形成了一层衬套,从而能防止动脉内壁过薄而带来的危险。

## “大显神通”的金属——钛

如果有人问,飞机是用什么制造的?你一定会毫不犹豫地回答是铝镁合金。

是的,铝镁合金又轻又结实,在飞机制造业立下了汗马功劳,直到现在,它还是制造许多飞行工具的主要材料。

但是,随着航空工业的发展,飞机的飞行速度越来越快,与飞机表面相接触的一层空气,由于摩擦生热而使飞机表面的速度越升越高。这时候,铝镁合金就吃不消了,迅速就得降低。事实证明,允许最高工作温度



## 探索未知

仅  $200^{\circ}\text{C}$  左右的铝合金，根本不能用来制造飞行速度超过音速两倍半的喷气式飞机，而用耐热的不锈钢来制造又太笨重。

那究竟用什么材料呢？

惟一的选择就是我们下面要结识的主角——钛和它的合金。一般来说，飞行速度超过  $2\sim 3$  倍音速的飞机，就要用钛合金来制造，其他的金属很难胜任。

那么，钛都有哪些优良的性能呢？

钛最珍贵的特点是比重小，强度大，这方面它的性能比铝还要优越。

举例来说，钛比铁强韧得多，比重却只有铁的一半多一点，而且不会生锈。钛比铝稍微重一点，强度却比铝大 3 倍，它的耐热本领也远远大于铝。钛的比强度（强度和比重的比值）是不锈钢的 3.5 倍，铝合金的 1.3 倍，镁合金的 1.6 倍，是目前所有金属材料中最高的。

钛合金既能经受住  $400^{\circ}\text{C}$  以上高温的锻炼（这点铝合金和不锈钢差远了，铝在  $150^{\circ}\text{C}$ 、不锈钢在  $310^{\circ}\text{C}$  时都会丧失原来的优良性能），又能抗得起  $-100^{\circ}\text{C}$  低温的考验。因此，钛和钛合金已经成为制造飞机、枪炮、舰艇等现代武器不可缺少的材料。

比如，现代超音速喷气式飞机的发动机以及机身中的防火壁、机架、舱盖等，大部分就是用钛合金来制造的，一架巨型喷气式运输机上有上百万个紧固件，其中用钛量可达几吨甚至几十吨。有些超音速远程截击机，用钛量占它结构总量的 95%，所以得到了“钛飞机”的称号。

既轻便又强韧的钛和钛合金，还可用来制造自动步



枪、迫击炮以及装甲车、坦克的某些零件。这样做有很多好处，比如用钛合金代替钢材制造坦克的悬吊装置和履带之后，一下子就可以减轻重量 40%，这对提高坦克的作战机动能力不是太有用了吗？

飞机之外，火箭、导弹、宇宙飞船等对制作材料提出了更多更高更严格的要求。在这方面，既轻又强韧，并且在高、低温条件都具有良好性能的钛发挥了作用。

这些年来，人们研究和试制了许多新型的钛合金，抗拉强度都在每平方米 100 千克之上。这类高强度的钛合金究竟用来干什么呢？

现在，钛和钛合金主要用来制造火箭和导弹的燃料和氧化剂的储存箱以及其他高压容器。另外，大量的钛被用来制造火箭，导弹的外壳，及宇宙飞船的船舱等。

你们也许知道，对于上天的火箭、导弹和宇宙飞船来说，重量实在是特别需要精细计算的。在火箭和导弹、宇宙飞船上使用钛和钛合金代替钢材后，体重可以减轻几十到几百千克，这样一点点的“减轻”就能很好改善它们的飞行性能。比如，远程导弹每减轻 0.01 千克，可以增加射程 7.7 千米，末级火箭每减轻 1 千克，可以减少 30~100 千克的发射总重量，射程可增加 15 千米以上。由于重量减轻，还能节省大量昂贵的高级燃料，降低建造和发射的费用。这样你就明白了，把钛称之为“空间金属”是当之无愧的。

你们手上都戴着手表，表壳闪闪发亮，无论多久也不会黯然失色。这是为什么呢？原来表壳是用抗蚀性很强的镍铬不锈钢做的。



## 探索未知

钛的抗蚀本领比不锈钢强多了。在常温下,钛可以安然无恙地躺在各种强酸强碱的溶液中。就连最凶猛的酸——王水,也奈何不了它。特别在对海水的耐蚀性方面,钛的能力更强,可与大名鼎鼎的白金相媲美。

有人曾经把一块钛片沉到海底,5年以后取出来一看,上面粘了许多小动物和海底植物,却一点也没生锈,依旧亮闪闪的。

钛耐腐蚀,所以在化学工业上常常要用到它。过去,化学反应器中装热硝酸的部件都用的是不锈钢。不锈钢也怕那强烈的腐蚀剂——热硝酸,每隔半年,这种部件都要统统换掉。部件本身倒不贵,但每次更换时所花的费用和因停工而带来的损失,要比部件的价格高许多倍。现在,用钛来制造这些,虽然成本比不锈钢贵一些,但是它可以连续不断地工作5年,计算起来反而划算得多。

大家都看过电影,可你们知道吗,在电影的底片和正片制作中,要经过多道工序,需用多种强酸强碱药物,它们对洗印设备腐蚀十分严重。1980年西安电影制片厂首先在洗印设备上试用钛材,结果,过去几个月就被腐蚀平的送片齿轮,改用钛制齿轮后,运转1年多时间,丝毫没有腐蚀。

大家都知道,船舰终年航行在茫茫的大海上,水下部分必须是除锈涂漆的,否则很快就会变成“破铜烂铁”。而如果用钛和钛合金来制造军舰、潜艇和船舶的部件,那就可以避免这类麻烦和损失。用钛制造的潜水艇,重量减轻了,可比不锈钢制造的潜水艇潜水的深度增加80%,达到4500米以上。



钛对液体和固体的东西都不感兴趣，王水也奈何不了它。然而，钛对气体却十分投缘，喜欢跟氮、氧、氢、二氧化碳、水蒸气、甲烷等许多气体相结合。

这个“怪脾气”也可以为我们服务。

你不是已经不止一次地欣赏过节日夜晚五光十色的焰火吗？这里就有钛的一份功劳。当钛粉和氧气迅速结合而燃烧的时候，能够产生强烈的高温 and 光辉。焰火不但可以在节日里增强欢乐的气氛，而且可以作为军事上的信号弹，用来指示目标或传达命令。

在弧光灯中加进适量的钛的化合物，可以增加它的亮度。

利用钛对空气的强大吸收力，可以除去空气，造成真空。比如说，利用钛制成的真空泵，可以把空气抽到只剩下十万万分之一。

在冶金工业中，加少量的钛到钢或其他金属里，“吃掉”里面的气体和杂质，能够起到很好的脱氧除氮的作用，还能消除硫的有害影响，从而改善钢和其他合金的机械性能，提高它们的抗蚀能力。

教室的墙壁是白的，雪是白的，纸张是白的，世界上有很多东西是白的，可你们知道世界上最白的东西是什么吗？

世界上最白的东西是二氧化钛，它是一种雪白的粉末，是最好的白色颜料，俗称钛白。以前，人们开采钛矿，主要目的便是为了获得二氧化钛。钛白有很强的粘附力，在常温下很稳定，永远是雪白雪白的，特别可贵的是钛白无毒，不会对人体造成伤害。



## 探索未知

1克二氧化钛可以把450多平方厘米的面积涂得雪白。它比常用的白颜料——锌钡白还要白五倍，因而是调制白油漆的最好颜料。世界上用作颜料的二氧化钛，1年多到几十万吨(1吨=1000千克，下同)。二氧化钛可以加在纸里，使纸变白而且不透明，因此，钞票纸和美术用品纸中都要加二氧化钛。在橡胶工业上，二氧化钛还被用作白色的橡胶的填料。

喜欢读课外书的同学也许会知道，在海洋里，鱼类一般都是成群结队地游来游去。当渔民驾驶着渔船来到时，它们便躲到了水下，然而，渔民却对它们躲的地方清清楚楚，准确地撒下了渔网。那么，渔民是怎么知道鱼群躲的地方呢？

说来也简单，渔民有一个“宝贝”，它有一双锐利的“水下眼睛”，能透过海水“看到”鱼群的位置，再把这个消息报告给渔民，它的名字叫鱼群探测仪。

为什么鱼群探测仪会有这么一双锐利的“水下眼睛”呢？

原来，鱼群探测仪里有一种叫做钛酸钡的物质，钛酸钡的晶体有这么一个特别的脾气，当人们把它放在超声波中时，由于超声波对物体会产生一定的压力，它受到压力就会产生电流。相反，当人们给它通电时，它又可以产生超声波。

它的脾气真是怪极了。

利用钛酸钡的这个怪脾气，人们制成了鱼群探测仪。渔民先让高频电流通过钛酸钡的晶体，就产生了超声波，超声波可以在水中传播，当超声波碰到鱼群的时候，它们



中的一部分就被鱼群挡了回来，钛酸钡接收到返回的超声波后，就会产生电流。这时，记时装置会记下超声波往返的时间，乘上超声波的速度，就可以计算出鱼群与渔船之间的距离。

鱼群探测仪就是这样发现鱼群的位置的。

此外，用钛酸钡还可以做成水底探测仪，它也有锐利的“水下眼睛”，它不仅能看到鱼群，而且还可以看到水底下的暗礁、冰山和敌人的潜水艇等。

## “烈火金刚”和“抗蚀冠军”——铌和钽

这次我们要结识的是铌和钽这一对“孪生兄弟”。

把它们放到一起来介绍是有道理的，因为它们在元素周期表里是同族，物理、化学性质很相似，而且常常“形影不离”，在自然界中常在一起，真称得上是一对惟妙惟肖的“孪生兄弟”。

事实上，当人们在 19 世纪初首次发现铌和钽的时候，还以为它们是同一种元素呢。以后大约过了 42 年，人们用化学方法第一次把它们分开，这才弄清楚它们原来是两种不同的金属。

铌、钽和钨、钼一样都是稀有高熔点金属，它们的性质和用途也有不少相似之处。

既然被称为稀有高熔点金属，铌、钽最主要的特点当然是耐热。它们的熔点分别高达  $2400^{\circ}\text{C}$  和将近  $3000^{\circ}\text{C}$ ，



## 探索未知

不要说一般的火势烧不化它们,就是炼钢炉里烈焰翻腾的火海也奈何它们不得。难怪在一些高温高热的部门里,特别是制造  $1600^{\circ}\text{C}$  以上的真空加热炉,钽金属是十分适合的材料。

一种金属的优良性能往往可以“移植”到另一种金属里。现在的情况也是这样,用铌作合金元素添加到钢里,能使钢的高温强度增加,加工性能改善。铌、钽与钨、钼、钒、镍、钴等一系列金属合作,得到的“热强合金”,可以用作超音速喷气式飞机和火箭、导弹等的结构材料。目前科学家们在研制新型的高温结构材料时,已开始把注意力转向铌和钽。许多高温、高强度合金都有这一对孪生兄弟参加。

铌和钽本身很顽强,它们的碳化物更有能耐,这个特点与钨、钼也毫无二致。用铌和钽的碳化物作基体制成的硬质合金,有很高的强度和抗压、耐磨、耐蚀本领。在所有的硬质化合物中,碳化钽的硬度是最高的。用碳化钽硬质合金制成的刀具,能抗得住  $3800^{\circ}\text{C}$  以下的高温,硬度可以与金刚石相媲美,使用寿命比碳化钨更长。

钽在外科医疗上也占有重要地位,它不仅可以用来制造医疗器械,而且是很好的“生物适应性材料”。比如说吧,用钽片可以弥补头盖骨的损伤,钽丝可以用来缝合神经和肌腱,钽条可以代替折断了的骨头和关节,钽丝制成的钽纱或钽网,可以用来补偿肌肉组织……

在医院里,还会有这样的情况,用钽条代替人体里折断了的骨头之后,经过一段时间,肌肉居然会在钽条上生长起来,就像在真正的骨头上生长一样。怪不得人们把