

A large, stylized globe is the central focus of the cover. It is surrounded by various scientific and environmental icons: a sun with rays in the top left, several birds in flight, wind turbines in the top right, and laboratory glassware (flasks and a beaker) in the upper left. At the bottom, a green globe with a wireframe grid sits on an open book, with a small tree and leaves growing from the book's pages. The entire design is set against a blue background with a white circular band across the middle.

钟模

科普作品选

——化工·地质·环境漫谈

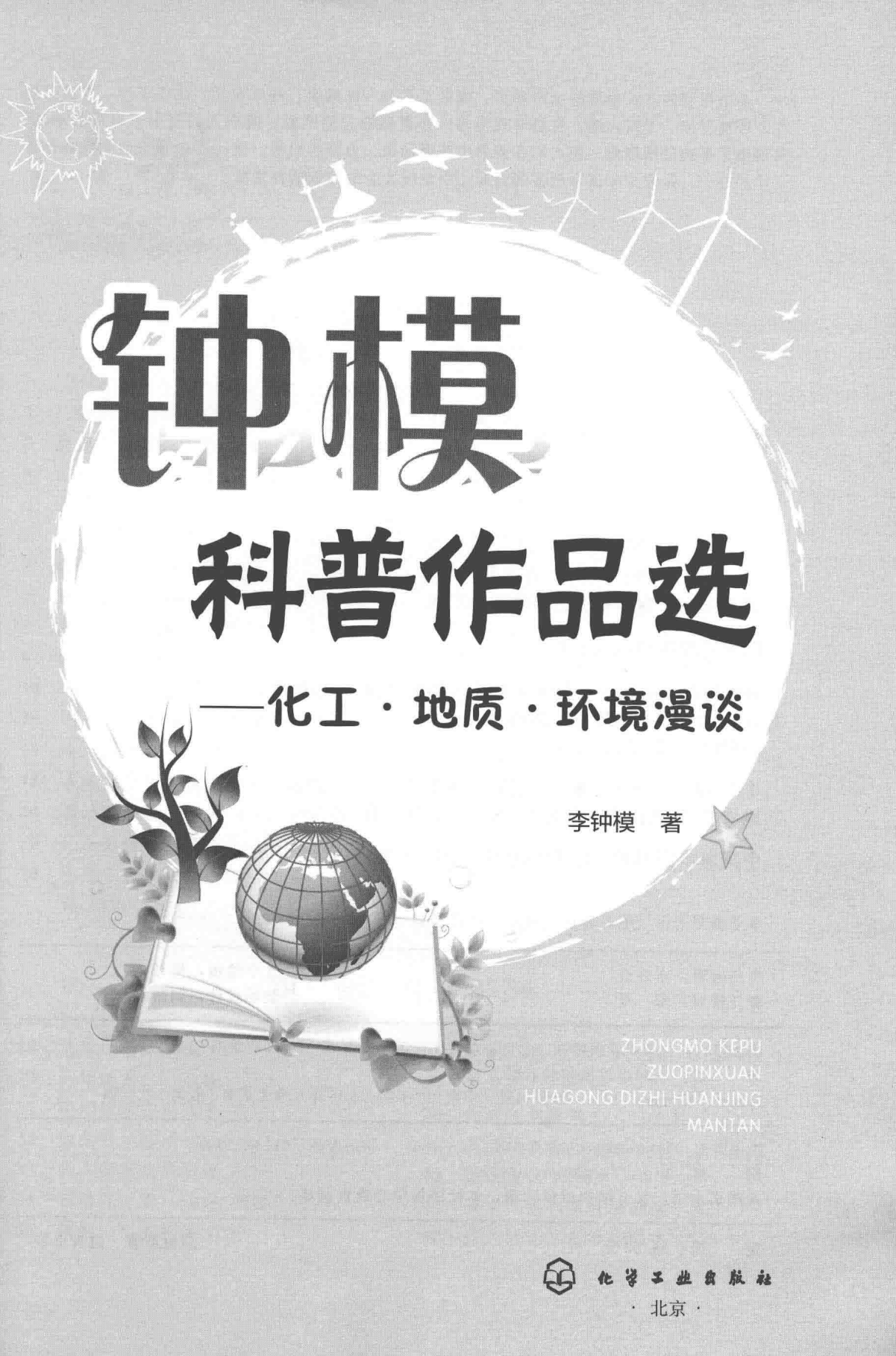
李钟模 著



ZHONGMO KEPU
ZUOPINXUAN
HUAGONG DIZHI HUANJING
MANTAN



化学工业出版社



钟模

科普作品选

——化工·地质·环境漫谈

李钟模 著



ZHONGMO KEPU
ZUOPINXUAN
HUAGONG DIZHI HUANJING
MANTAN



化学工业出版社

· 北京 ·

本书内容涉及古地理的沧海桑田、微量元素与人体健康、趣味化学、化工矿产、石油天然气、环境保护、千古之谜、自然奇观等等。作者用散文的笔触，既向人们展示了事物的本然，又道出了事物的所以然，使人们在读书中获得知识、力量和启迪，是一本融知识性和趣味性于一炉的好书，是青少年课余的良师益友，中老年业余时间的精神享受。

图书在版编目(CIP)数据

钟模科普作品选——化工·地质·环境漫谈/李钟模著.
北京:化学工业出版社,2016.8
ISBN 978-7-122-27460-1

I. ①钟… II. ①李… III. ①化学工业-普及读物
②地质学-普及读物③环境科学-普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 145191 号

本书由刘承彦(笔名鲁燕)策划并协助选编

责任编辑:李晓红
责任校对:宋 夏

文字编辑:吴开亮
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:三河市延风印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张11¼ 字数210千字 2016年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00 元

版权所有 违者必究

目录

Contents

第一辑 元素知识

- 1 门捷列夫的科学预言 /002
- 2 历史上发现最早的金属——铜 /003
- 3 怕冷又怕热的金属——锡 /004
- 4 地球上最多的金属——铝 /005
- 5 国防金属——镁 /006
- 6 最轻的金属——锂 /007
- 7 最软的金属——钠 /008
- 8 比水轻的金属——钾 /009
- 9 怕见阳光的金属——铯 /010
- 10 最耐高温的金属——钨 /010
- 11 有记忆的金属——钛镍合金 /011
- 12 未来的钢铁——钛 /012
- 13 人的体温可熔化的金属——镓 /014
- 14 流动的金属——汞 /014
- 15 好一朵奇妙的晴雨花——钴 /015
- 16 电气工业发展催生的新元素——镓 /016
- 17 植物生长必不可缺的微量元素——钼 /017
- 18 锰的妙用 /018
- 19 用途广泛的铋 /019
- 20 煤中之宝——锗 /020
- 21 “亲生物”金属——钽 /021
- 22 未来的石油冶炼金属——钒 /022
- 23 “魔谷”与“宝地”——硒 /023
- 24 紫色元素——人体不可缺少的“碘” /024
- 25 生命的基础——氮 /025
- 26 化学工业离不开的矿产——硫 /026
- 27 用途广泛的化工矿物——硼 /027
- 28 武大郎之死与砷 /028

第二辑 化工矿产

- 29 活火山与自然硫 /032
- 30 千年雄黄矿 造福泽后人 /032
- 31 中国雄黄应用简史 /035
- 32 重晶石的妙用 /036
- 33 为人类造福的石膏 /037
- 34 石膏与豆腐一段好“姻缘” /038
- 35 碳素材料的妙用 /039
- 36 炭黑与石油天然气 /041
- 37 农业矿石——磷 /041
- 38 石油·切斯博罗·凡士林 /042
- 39 石油还可食用 /043
- 40 橡胶漫话 /044
- 41 在中国首次发现的钾盐 /045
- 42 挺进柴达木盆地结硕果 /045

- 43 人工盐坑中的新生光卤石 /046
- 44 丰富的盐矿资源 /047
- 45 “盐泽”柴达木 /048
- 46 沙海中的“冷库” /049
- 47 自流井的五个世界之最 /050
- 48 盐池三千年 /051
- 49 运城古盐池开发 /052
- 50 运城盐文化 /053
- 51 矾矿千秋史 造福满人间 /055

- 52 我国明矾石矿资源丰富 /057
- 53 硅的妙用 /057
- 54 新型的农业地质学 /059
- 55 新兴的非金属矿产资源 /060
- 56 富于想象 才能创新——从探地雷达问世的故事说起 /061
- 57 中国榴辉岩的研究已为国际地学界瞩目 /062
- 58 石油天然气与汞有不解之缘 /064

第三辑 能源漫话

- 59 煤化工前景可观 /068
- 60 化学使煤身价倍增 /068
- 61 中国古代找煤杂谈 /070
- 62 煤的年龄有多大 /070
- 63 煤与琥珀是“近亲” /071
- 64 我国洁净煤技术的开发与应用 /072
- 65 21 世纪的新能源——煤制醇醚 /074
- 66 新型燃料——水煤浆 /075
- 67 煤的液化 /076
- 68 沈括与石油 /077
- 69 全球最早的油井在中国 /077
- 70 全球开发最早的气田在中国 /078
- 71 全球最早的钻探技术在中国 /079
- 72 高精尖的石油钻探新技术 /081
- 73 油气的形成可追溯到生命形成之前 /082
- 74 新中国找油四大突破 /083
- 75 生物礁与石油天然气 /085
- 76 突破禁区寻找煤成油大油田 /086
- 77 近海湖相生物礁的发现及找油意义 /087
- 78 滇黔桂地区二叠纪的生物礁与油气的关系 /088
- 79 原油孢粉化石与古潜山油田 /090

- 80 陨石冲击构造可望找到油气田 /092
- 81 会搬家的矿藏 /093
- 82 有机成因正确与否化石油苗自有评说 /094
- 83 藻类生物与石油天然气有不解之缘 /095
- 84 颗石藻的生油意义 /096
- 85 树上也能长出石油来? /097
- 86 丰富多彩的能源树 /098
- 87 利用 CO₂ 和海藻生产石油的实验获得成功 /099
- 88 奇特的沥青湖 /100
- 89 揭开江底爆炸之谜 /101
- 90 靠石油支撑的国家——科威特 /102
- 91 可提供能源的细菌 /104
- 92 未来的能源——水中的氢 /105
- 93 莫让地下热水付东流 /106
- 94 云南腾冲的火山与地热资源 /107
- 95 向海洋索宝 /109
- 96 我国可燃冰开采研究取得新进展 /112
- 97 天然的可再生资源——绿色石油 /112

第四辑 自然奇观

- 98 五岳排列与地质时代 /116
- 99 泰山绝顶水从何处来 /116
- 100 华山四谜你可知道 /117
- 101 揭开峨眉山九老洞之谜 /118
- 102 雁山“四宝” /120
- 103 南国的天然长城 /121
- 104 四面山上美人图 /121
- 105 神堂湾的谜 /122
- 106 神奇的天然回音壁 /123
- 107 魔鬼谷之谜 /124
- 108 泼水现竹奇观 /126
- 109 “杀人河”的“杀人手段” /126
- 110 世界上最高的大湖 /127
- 111 科学家破译杀人湖之谜 /128
- 112 犀牛湖“神水”不神消涨有道 /128
- 113 “三国”毒泉今何在 /130
- 114 泉水显龙奇观 /131
- 115 揭开喊泉之谜 /131
- 116 神奇的五眼泉 /133
- 117 两泉近咫尺 冷热何不同 /133
- 118 瀑布显字 用耳听花 /134
- 119 大陆的动植物都是由海洋中
登陆的 /135
- 120 形形色色生物钟 /137
- 121 植物也有血型 /138
- 122 植物也有“化学武器” /139
- 123 你见过吃动物的植物吗? /140
- 124 能催眠的山花 /141
- 125 为夹竹桃正名 /142
- 126 动物也有“化学武器” /142
- 127 鸡与毒气 /144
- 128 蚕蛹的药用及营养价值 /144
- 129 陨石雨之最及相关知识 /145
- 130 地层深处的“白肉”与
“血水” /146
- 131 漫话水晶 /147

第五辑 环境保护

- 132 来自天上的警告 /150
- 133 来自地上和地下的警告 /150
- 134 来自人间的警告 /151
- 135 是谁发现了臭氧层空洞 /151
- 136 绿色化学:国际化学科学研究的前
沿 /152
- 137 与环境友好相处的生物农药 /154
- 138 新兴的医学环境地球化学 /155
- 139 前人埋下祸根 后人吃尽苦头 /158
- 140 漫话南北极 /159
- 141 水的呼唤 /161
- 142 海河流域地裂缝的成因 /163
- 143 二十多年前的“绝密”档案 /165
- 144 草海衰与兴 /166
- 145 乱采滥挖的报复 /167
- 146 环境污染与新“女儿村” /168
- 147 拿破仑之死有新说——死于裱
墙纸 /169
- 148 环境与长寿 /170

第一辑

元素知识





1 门捷列夫的科学预言

元素周期表的应用价值之高众所周知。但俄罗斯著名化学家门捷列夫于1871年编制出元素周期表时，还有许多元素未被发现。门捷列夫就在表中给它们预留了位置，并根据同族元素性质相似的原理，对这些未发现的元素作了科学、准确的预言，并留下了许多传奇故事。

镓(Ga)的发现便是传奇故事之一。当时镓尚未被发现，门捷列夫在周期表中铝的下边为它空了一格，并为它取名为亚铝(也有译为类铝的)，还预言了亚铝的各种性质。过了4年，即1875年，法国化学家布瓦博德朗在比利牛斯山的闪锌矿中发现了它，并命名为镓。布瓦博德朗测定了镓的各种物理、化学数据，结果与门捷列夫4年前所作的预言非常相近。例如门捷列夫预言镓的原子量大约是68，而布瓦博德朗的测定结果是69.72。但相对密度的差值较大，门捷列夫预言为5.9~6.0，而布瓦博德朗测定的结果是4.70。当时，世界上只有布瓦博德朗的实验室内有一小块金属镓。门捷列夫在千里之外的彼得堡，根本没有见过镓是什么样子。然而他却给布瓦博德朗写信，指出结果错误并建议重测。这简直令布瓦博德朗无法相信，他在给门捷列夫的回信中坚信自己的测定不会有错。于是门捷列夫再次给他写信，建议他进一步提纯金属镓后重新测定相对密度。布瓦博德朗遵嘱而行，真是奇了，果然再次测得的相对密度是5.96，正好是在门捷列夫预言的5.9~6.0之间。

再如锗(Ge)，它就是门捷列夫在1871年所预言的亚硅，是元素周期表中硅的下方的一个空位。15年后的1886年，德国化学家温克勒从硫银锗矿中用光谱分析法发现了锗。门捷列夫预言锗是一种金属，其原子量大约是72，相对密度大约是5.5；这种金属几乎不和酸起作用，但可和碱作用；这种金属的氧化物的相对密度大约是4.7，它极易溶解于碱，并被还原为金属；这种金属和氯的化合物就是液体，相对密度大约是1.9，沸点大约是90℃。温克勒在1886年的测定结果：锗是一种金属，原子量为72.3，相对密度为5.35；锗很难和酸作用，但在熔融时极易和碱起作用；氧化锗的相对密度是4.703，易溶于碱，并可用碳还原成金属；氯化锗是液体，相对密度为1.887，沸点为86℃。

真是不可思议，门捷列夫的预言与后人的测试结果如此吻合，难道门捷列夫是神能掐会算不成？不，门捷列夫之所以能如此精确地预言，是由于他认识并掌握了化学元素周期律。

化学家们在元素周期律的指导下，逐个发现了门捷列夫所预言的10个元

素。其发现年代依次为：1875 年发现了镓，1879 年发现了锗，1898 年发现了镭和钋，1899 年发现了铟，1917 年发现了镉，1925 年发现了铯，1937 年发现了铪，1939 年发现了钽，1940 年发现了铀。

每一个新元素的发现都有一段门捷列夫传奇的预言故事，每一个故事都给我们以启发，使我们认识到掌握科学规律的重要性。门捷列夫及其元素周期表是全世界人民的共同财富。让我们记住，门捷列夫生于 1848 年，逝世于 1907 年。



2 历史上发现最早的金属——铜

人类最早制造工具的原料是石头，历史上称之为“石器时代”。接着，人们发现了铜并发明了炼铜术，于是铜便取代了石头用以制造工具，历史上称之为“铜器时代”或“红铜时代”。继之，人们又发现了炼制铜与锡的合金——青铜，大量用青铜器制造工具，故历史上称之为“青铜时代”。

据章鸿钊著《中国铜器铁器时代沿革考》考证，在距今近五千年的炎黄之世，我们的祖先已开始使用铜器。早在黄帝的时代便会铸青铜鼎了。夏禹时，用青铜铸造了九个很大的鼎，象征着九州大同。到了殷代，我国冶铸青铜的技术已很发达了。我国考古工作者于 1939 年在河南安阳武官村发掘出的殷代巨鼎，高达 133 厘米，横为 110 厘米，宽 78 厘米，重 875 千克，内壁的一方有铭文——“司母戊”三个大字。这便是著名的青铜祭器——“司母戊大鼎”。

我国铜器时代，铜除了被大量用于制造工具外，还主要用于兵器制造，直到距今近 3000 年的周代，冶炼铸造铁术发明后，铜与青铜才逐渐被铁所取代，从而进入“铁器时代”。

铜 (Cu) 是一种紫红色金属，延展性和导热性强，导电性好，硬度 2.5~3，20℃ 时密度为 8.96 克/厘米³，熔点 1083℃，沸点 2567℃。铜的这些性质以及容易与锌、铅、镍、铝和钛组合成合金的性能，因而被广泛应用于电器、机械、车辆、船舶工业和民用器具等方面，是现代工业、农业、国防和科学技术不可缺少的有色金属。例如，铜用以制作电线、电缆、电机设备；无氧铜制造超高频电子管；黄铜制造枪弹和炮弹；白铜（铜锌镍合金）用以制造航空仪器的弹性元件；锡青铜用以制造轴承、轴套等。铜的化合物在农业上用来作杀虫剂和除草剂。铜还是制造防腐油漆的主要成分。

纯铜富有延展性，像一滴水那么大小的纯铜，可拉成长达 2 千米的细丝，或压延成比双人床还大的几乎透明的箔。

黄铜中加入锌，可以提高机械强度和耐腐蚀性。黄铜敲起来音响很好，常

用以制作锣、钹、铃、号及风琴、口琴的簧片。

青铜是铜与锡的合金，因色青而得名。我国古代的镜子便是用青铜做成的，故称之为青铜镜。唐太宗李世民说：“人以铜为镜，可以正衣冠；以古为镜，可以见兴替；以人为镜，可以正得失。”这“以铜为镜”便是指青铜镜。

铜元素也是人体必需的元素，一个成年人每天约需吸收 5 毫克的铜。如果进入人体的铜量不足，将会引起血红素减少与患贫血症。在人体中，铜主要聚集在肝脏及其他组织的细胞中。瘤细胞中含铜量极少。孕妇的血液中，含铜量比一般人高出一倍。植物同样需要少量铜，铜化合物如硫酸铜，是微量元素肥料——铜肥。铜肥施于沼泽地区，能显著提高作物产量。

人体所需的铜主要来自食物，例如 1 千克谷物中，含铜 5~14 毫克；1 千克豆类，含铜 18~20 毫克；1 千克瓜类，含铜 30 毫克；1 千克面包，含铜 3~5 毫克。在食物中，含铜最多的是牛奶、章鱼、牡蛎等。

在化学上，常用无水硫酸铜来鉴别有机溶液中是否含水。例如，判断酒精中是否含有水，只需放进一点无水硫酸铜，如果硫酸铜变蓝了，表明这酒精中含有水。

在农业上，硫酸铜是无机农药。常将硫酸铜与石灰混合配成波尔多液，用以杀菌。

铜在自然界中，主要呈硫化物及其类似化合物和铜的氧化物、自然铜以及铜的硫酸盐、碳酸盐、硅酸盐等矿物，约有 280 多种。主要含铜矿物有黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿、铜蓝、方黄铜矿、黝铜矿、砷黝铜矿、硫砷铜矿、赤铜矿、黑铜矿、孔雀石、蓝铜矿、硅孔雀石、水胆矾、氯铜矿等。

近年，我国兴起观赏石热，造型美观的孔雀石已成为观赏石及工艺的珍品。



3 怕冷又怕热的金属——锡

锡 (Sn) 是人类最早发现和使用的金属之一，也是人们常称的“五金” (金、银、铜、铁、锡) 之一。别看它像银子一样呈银白色，但它却像病西施一样娇弱，既怕冷又怕热。

锡怕冷，在极低温度下易发生锡疫，由洁白的金属变为粉末。1912 年，英国的一支南极探险队去南极探险，所用的汽油筒都是用锡焊制而成的。在南极的冰天雪地中，焊锡变成粉末般的灰锡，所有的汽油都漏光了，给探险队造成很大的困难，只好用无线电请求援助。

锡不仅怕冷，而且怕热。在 161℃ 以上，白锡又转变成具有斜方晶系晶体

结构的斜方锡。斜方锡很脆，一敲就碎，延展性很差，叫作“脆锡”。白锡、灰锡、脆锡是锡的三种同素异性体。

炼锡的方法很简单，只要把锡石与木炭放在一起烧，木炭便会把锡从锡石中还原出来。传说，古代的人们在有锡矿的地方烧篝火烤野物时，无意中发现了银光闪闪的、融化了的锡液流了出来，从此，发明了用木炭炼锡的方法。也因此，锡很早就被人们发现了。据考证，我国周朝时（公元前1046～公元前256年），锡器的使用已十分普遍了。在埃及的古墓中，也发现有锡制的日常用品。

锡是银白色的软金属，密度为5.75克/厘米³（ α 态）和7.31克/厘米³（ β 态），熔点低，只有232℃，把它放进煤炉中，它便会熔成水银般的液体。锡很柔软，用小刀即能切削。在常温下富有延展性，特别是在100℃时，它的延展性非常好，可以延展成极薄的锡箔。平常人们使用锡箔包装香烟、糖果，以防受潮。锡无毒，因此，人们常把它镀在铜锅内壁上，以防铜遇水生成有毒的铜绿。

锡的化学性质稳定，各种锡均无毒。纯锡与弱有机酸作用缓慢，用于制造镀锡薄板，可作食品包装材料，也可用作某些机械零件的镀层。锡易于加工成管、箔、丝、条等，也可制成细粉，用于粉末冶金。锡能同许多金属形成合金，如巴比特合金、焊锡、锡青铜、铅锡轴承合金、活字合金等。还有许多含锡特种合金如锆基合金，在原子能工业中作核工业核燃料包装材料。钛基合金用于航空、造船、原子能、化学、医疗器械等工业。铌锡可作超导材料。锡银汞合金用作牙科材料。锡的化合物可用于陶瓷的瓷釉材料、印染丝织品的媒染剂、塑料热稳定剂等，也可用作杀菌剂和杀虫剂。随着现代科学技术的发展，锡的用途越来越广泛。

在自然界中，锡主要呈自然元素、金属互化物、氧化物、氢氧化物、硫化物、硫酸盐、硅酸盐、硼酸盐等形式存在。目前已发现锡矿物和含锡矿物50多种，其中具有工业意义的主要矿物为锡石、黄锡矿、圆柱锡矿、硫锡铅矿、辉锑铅矿。

我国有丰富的锡矿，云南个旧是世界闻名的“锡都”。此外，广西、广东锡矿资源也很丰富。

4 地球上最多的金属——铝

许多人认为地壳中最多的金属是铁，其实不然，地壳中最多的金属是铝而不是铁。据测算，铝占整个地壳总重量的7.45%，差不多比铁多一倍。

铝(Al)是银白色的金属,在 20°C 条件下,密度 2.7克/厘米^3 ,熔点 660.37°C ,沸点 2467°C ,具有良好的传热性、延展性、导电性和反光性。

人们常把铝叫成“钢精”,例如钢精锅、钢精器皿等都是铝制品。纯净的铝很软,可以压成很薄的箔,现在包糖果、香烟的“银纸”大多数都是铝箔。纯铝的导电性很好,又轻盈,人们常用它来代替铜制造电线,特别是在远距离送电时,多用铝线来代替铜线,可以减少电线杆等设备。20世纪70年代,我国攻克了铝的焊接技术,制成了各种功率的铝线电机,节约了大量的铜。

铝及其合金重量轻,易氧化而形成坚实的薄膜,坚韧性强,主要用于电器工业、飞机、导弹、建筑、机械制造及民用器具等。据统计,一架飞机中约有50万个硬铝做成的铆钉,机身、机翼、机尾、螺旋桨、引擎等也都离不开铝和铝合金。铝和铝合金占飞机总重量的70%左右。铝制的舰艇,不仅速度快,不被海水侵蚀,而且还没有磁性,不为磁性水雷所发现,军事上十分重要。铝合金还是人造卫星、火箭的重要材料。此外,在运输部门,也常用铝来制造高速度的机车、桥梁、输油车的油罐以及船只和汽车中的某些零件。在建筑工业上,用铝作骨架、铝梁、空心铝壁板以及各种铝制构件。

铝及其合金的粉末能迅速燃烧,放出强光和热能,因此,被用作燃烧弹和信号火箭等。由于铝对氧的亲合力大,所以铝可用作炼钢的脱氧剂和一些高熔点金属氧化物的还原剂。

铝土矿在制取高级磨料、高铝水泥、耐火材料、水泥、陶瓷材料、化工和医药等方面也具有广泛的用途。自然界里坚硬而美丽的宝石——刚玉,就是氧化铝,它是一种晶态无水氧化铝。刚玉的硬度仅次于金刚石,常被用来制造金属制品的磨轮、手表里的钻、天平、时钟、电流计、电压表等。

在自然界中,铝矿物和含铝矿物约有250多种,主要矿物有刚玉、一水硬铝石、一水软铝石、高岭石、红柱石、蓝晶石、矽线石、明矾石、霞石、水铝英石等。目前,我国提炼铝的矿石主要是铝土矿。



5 国防金属——镁

镁(Mg)是英国化学家戴维于1808年用电解法首先发现的。它的希腊文原意为“美格尼西亚”,因为在希腊的美格尼西亚当时盛产一种名叫苦土的镁矿。镁的最重要的用途是用来制造合金。最常见的是镁铝合金,含有5%~30%的镁。镁铝合金要比纯铝更坚硬,强度更大,而且比铝更宜于飞机制造工业,因此,被人们誉为“国防金属”。在制造汽车及其他运输工具时,也常用镁铝合金。加入9%的钇、1%的锌的镁合金既轻盈又结实,常用于制造直升

机零件。在铸铁中加入 0.05% 的镁，能大大地增加铸铁的延展性和抗裂性。镁在空气中易与氧气化合并燃烧发强光。镁粉在国防中用于制造照明弹、燃烧弹；在摄影中用于闪光灯。夜晚或光线弱暗时，人们在拍照时，常伴随着“咔嚓”“咔嚓”的响声和一道道夺目的闪光，这闪光便是镁粉在燃烧，因此，镁又有了“闪光灯中的金属”的称谓。

镁的重要化合物是氧化镁和硫酸镁。氧化镁熔点非常高，达 2852°C ，是很好的耐火材料。砌高炉用的镁砖，就含有许多氧化镁，它能耐 2000°C 以上的高温。氧化镁也被用来制造水泥，氧化镁水泥不仅是很好的建筑材料，而且还常用来制造磨石和砂轮。把木屑刨花之类浸在氧化镁水泥浆里，加以压力，硬化后便成了坚固耐用的纤维板。这种纤维板，既轻便，又隔声、绝热、耐火。硫酸镁是著名的泻药，当病人口服后，在肠道内它很难被吸收，由于渗透压的缘故，在肠内留有大量的水分，使肠容积增加，于是机械地刺激肠壁，引起排便。硫酸镁也被用于纺织工业和造纸工业中。在橡胶生产中，可作为硫化促进剂。

在生物学上，镁极为重要。因为它是叶绿素分子中的核心原子。在镁原子的周围，围着许多氢原子、氧原子等，组成叶绿素分子。在叶绿素中，镁的含量达 2%。要是没有镁，就没有叶绿素，也没有绿色植物，没有粮食及青菜等。因此，在土壤中施镁肥，可以显著地提高产量，尤其是甜菜。

镁的主要矿物有菱镁矿、白云石、光卤石。海水中也含有大量的镁，现在人们常从海水中提取镁。



6 最轻的金属——锂

锂 (Li) 是金属中最轻的元素，呈银白色，常温下呈固态，每立方厘米只有 0.543 克重，真是“身轻如羽”。如果用锂制成一架大型客机，只需两人就可以抬走。

锂是一种强碱性元素，其化学性质十分活泼，在空气中易与氧气化合成白色氧化物。把它浸入水中，它会夺取水中的氧气而放出氢气，生成氢氧化锂。为了不让它与空气和水接触，人们总是把它储存在煤油或石蜡中。

别看它身轻如羽，它的能量可了不得，1 千克锂通过热核反应放出的能量，相当于 2 万多吨优质煤燃烧所产生的热能；1 千克氘化锂产生的爆炸力相当于 5 万吨 TNT 炸药的威力。基于这些特性，它便理所当然地成为原子能和热核反应的重要原料。

利用锂的核聚变反应堆发电，具有效率高、价格低、安全易控制、放射性

危害小等优点。1 克锂能放出 3400 千瓦·时的能量；用锂和锂的化合物制成的高能燃料具有燃烧温度高、速度快的优点，是火箭、飞机、潜艇的必备燃料；把氢氧化锂加到电池中还可以将电池的寿命提高 5~10 倍。锂电池常被用在人造心脏起搏器上，可以十几年不用更换。

锂是既轻又软的高能金属，专家称锂为“金属味精”，也就是说在其他金属中加入一点锂就能改变原来金属的性能，使之身价百倍。例如，冶金中制造出的锂-铝、锂-镁等轻合金，具有加工性能好、延展性大、抗腐蚀性强、抗高速离子、穿透能力大等特性，被广泛用于人造卫星、宇宙飞船、高速飞机的结构材料。而用碳酸锂制造的微晶玻璃，其强度超过了不锈钢。溴化锂还可代替对大气层有污染的制冷剂氟里昂，制冷效果能提高 15%，既防止了污染，又提高了效能。

锂盐还可以用来做化肥。这种化肥，能防治农作物的腐烂和黑锈病。此外，锂盐还可以用于陶瓷、润滑油、制药、橡胶等多种产品的生产中。

我国锂资源集中于青海、西藏、甘肃、内蒙古等地的盐湖中。已探明青海省的锂资源达上千万吨。如果将这些蕴藏着的宝藏全部开发利用起来，将在许多方面引起变革。



7 最软的金属——钠

一提到金属，在人们的常识里，都是些沉甸甸、硬邦邦的东西。在这里，我们要向读者介绍一种软绵绵的金属，它的大名叫“金属钠”。

金属钠软得像石蜡块，用普通小刀就可以把它随意切削。

金属钠呈银白色，是硬度最小的金属，密度只有 0.97 克/厘米³，熔点为 97.81℃，沸点 882.9℃。别看它“身轻骨软”，可它的“性格”非常活泼，能与非金属直接化合。它在空气中氧化很快，与水起剧烈反应，生成氢气和氢氧化钠。由于它很“淘气”，人们只能把它们“囚禁”在已脱水的变压器油或煤油中，把它们与空气和水隔离。

人们利用金属钠很容易和水反应这一特点，常把它作为脱水剂使用。金属钠还是很强的还原剂，著名的还原剂钠汞齐，就是钠和汞做成的合金。金属钠在化学工业上主要用于制造氰化钠，以丁烯为原料用金属钠作催化剂聚合而成丁钠橡胶，其性能可与天然橡胶媲美。金属钠在冶金工业中用于从一些难熔金属氧化物中还原钛、锆、铌、钽等金属。在炼油工业中用作油品脱硫剂，或生产汽油抗震剂。由于金属钠具有良好的导电性能，在电力工业中，可用作制电缆的材料，在电源工业中可制造单色光源的钠光灯。此外，

金属钠还用于原子反应堆的冷却剂，潜水艇、宇宙飞船及未来月球“住宅”中的氧气“仓库”。

在自然界，金属状态的钠是不存在的，但它的化合物却广布地球各处。自然界中有石盐和天然碱，海水中含有大量的食盐。工业上可由电解熔融的氯化钠或氢氧化钠而制得金属钠。



8 比水轻的金属——钾

钾(K)是英国著名化学家戴维在1807年发现的，是一种比水还轻的银白色金属。“金属比水轻”，这在当时有不少人怀疑、反对戴维的见解，认为钾根本不能算是金属。直到后来，人们经过种种实验，制得了很纯的金属钾，金属钾才得到公认。

钾的最主要用途是制造钾肥，它是化肥三大要素氮、磷、钾之一。钾肥在农业生产中起着举足轻重的作用，它能使农作物根系发育、枝秆粗壮，增加分蘖、促进蛋白质及淀粉的合成，增加农作物抗病、抗旱、抗寒能力，提高农产品产量和质量。

钾肥主要为氯化钾和硫酸钾，属酸性肥料。氯化钾用量最大，适于各种粮食作物及棉花等。硫酸钾适于麻类、菸草、甘蔗、甜菜、柑类水果等。其次，还有钾镁硫酸盐肥料，适于土豆等。

化工用钾盐主要为氯化钾(KCl)，用于火柴、焰火、黑色炸药、医药、农药、纺织、染料、制革、电子管、制皂、印刷、玻璃、陶瓷、电池、照相等等。此外，也用于航空汽油及钢铁、铝合金的热处理。

金属钾主要用来作为脱水剂，因为它能强烈地吸收水分。另外，金属钾的合金熔点很低，在常温下是液体，可以用来代替水银制造温度计。

在动物与人体内也含有钾，特别是在肝脏、脾脏里含钾最多。总的来说，成年人的器官，钾多于钠，而在婴儿的器官中，钠却多于钾。这个有趣的事实，有些科学家引证证明：“陆上动物是起源于海中的有机体，因为在海水中，钠多于钾。”

我国的钾盐主要用于制造钾肥。我国钾盐矿产资源十分匮乏，已探明氯化钾1462亿吨，折合氧化钾(K_2O)2.92亿吨。主要产地为青海柴达木盆地第四纪盐湖(占全国总储量的96.2%)，古代地层中固体钾盐仅在云南江城勐野井探明储量为1199万吨氯化钾。

主要的钾矿物为钾石盐、光卤石、钾盐镁矾、杂卤石、钾镁矾、无水钾镁矾、软钾镁矾等。



9 怕见阳光的金属——铯

在人们的常识里，金属都是能经风雨的，何曾想到世界上还有一种见不得阳光的金属。这种怕见阳光的金属的名字叫“铯”（Cs），在烈日的照射下，它会变得稀软如泥。它不仅怕见阳光，人体的温度它都不适应，把它放在手心里也会熔化，因为它的熔点只有 28.5°C ，低于人体温度。它软得像块石蜡，用小刀就可以任意切削。如果你因此认为它“软弱可欺”，那你就大错而特错了，它要是发起脾气来也是很了不得的。把它放在空气中，它就会像黄磷一样燃烧起来；把它放进水里，它就会像炸药一样爆炸。为了管住它，让它不至“闯祸”，人们不得不把它“囚禁”在煤油里，以防它同空气或水合伙“作乱”。

别看它“骨酥筋软”，它的本事却大得很，它可以使光信号变成电信号，是现代电子工业不可缺少的物质，是人们用来作电视、无线电传真、夜视仪等关键部件的优良材料。由于它的光电效应特别好，故用它制成的红外线辐射灯可在夜间捕捉各种信号。它还是很好的“侦察兵”，用它制造跟踪、阻截和摧毁敌机的“瞄准弹”，管叫射手弹无虚发。此外，放射性铯还用于辐射化学、医学、食品和药品的照射等，它还是化工催化剂、特种玻璃原料。它还可以制造人工铯离子云、铯离子加速器，作为反作用系统材料与烟火制造材料。但是，使用铯做的器件，绝对要有一个低温环境，否则它会“怠工”甚至引起燃烧和爆炸。因此，与它打交道必须熟悉它的脾气。

目前已知铯的独立矿物有 4 种，常见的有铯榴石 $\text{Cs}(\text{AlSi}_2\text{O}_6) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 。铯绝大多数分散在钾辉石、锂云母、铁锂云母中。在钾长石、天河石、钾盐和光卤石等矿物中与钾、钠、锂呈类质同象。

世界上铯的产量少得可怜，据说全世界加起来也仅有几十千克，因此价值连城。



10 最耐高温的金属——钨

当电灯点亮时，灯丝的温度高达 3000°C 以上，在这样高的温度下，别的金属都顶不住，只有“钨”堪当重任。因为钨的熔点高达 3410°C ，故人们称钨是最耐高温、最难熔的金属。电灯泡里头的灯丝就是钨做的。

钨（W），是瑞典化学家杜勒在 1781 年用酸分解钨酸时发现的，过了 67 年人们才制得纯净的金属钨。

钨是银白色熔点最高的金属，熔点 $(3407 \pm 20)^\circ\text{C}$ ，沸点 5657°C 。钨很重，1立方米的钨重达 19.1 吨，1 千克的钨锭可抽成长达 400 千米的细丝，现在的白炽灯、真空管、碘钨灯，都是用钨作灯丝。

我国古代，常有所谓“削铁如泥”“吹毛断发”的宝刀、宝剑。据现代用化学方法分析，原来，在这些“宝刀”“宝剑”中都含有钨。

钨是最耐高温的金属，钨钢也继承了钨的这一优良特性。用普通碳素钢做的车刀，加热到 250°C 以上便变软了，用钨钢做的车刀，温度高达 1000°C ，仍然坚硬如故，而且使金属切削速度提高了 200 倍，从原来的每分钟 10 米，增加到每分钟 2000 米以上。现在，炮筒、枪管也常用钨钢做，因为在连续发射时，会被炮弹、枪弹摩擦得滚烫而变形。而使用钨钢做成的炮筒、枪管由于耐高温之故，不会变形。

用碳化钨和钴粉制成硬质合金，比钨钢还要坚硬，以至可与金刚石媲美。用这种碳化钨硬质合金制成的刀具，在加工同样的机械零件时，切削速度比钨钢刀具还快 15 倍。用这种碳化钨硬质合金制成的模具，可以冲 300 万次，而普通的合金钢模具只能冲 5 万次。更可贵的是，由于它不易被磨损，所以冲出来的产品十分精确。碳化钨硬质合金广泛地用于各工业部门，如制造手表中的零件、化工厂用的高压喷嘴以及制造无缝钢管的顶芯、钻探机的钻头等。

钨有许多化合物，其中碘化钨、溴化钨可用于制造新光源；钨酸钠可用来制作防火布；钨酸铅可作白色颜料，氧化钨则是黄色的颜料。

钨的化学性质稳定，即使在加热的情况下，也不会与盐酸、硫酸起作用，甚至不会溶解在王水里。只有腐蚀性极强的氢氟酸和硝酸的混合物，才能使钨溶解。

钨的用途还在不断扩大，特别是尖端工业中，例如：宇航工业用作火箭喷嘴、喷管、离子火箭发动机的热分解器，核子工程用钨作盛液金属的容器等。

目前已发现的钨矿物和含钨矿物有 20 余种，其中具有工业价值的矿物有黑钨矿、白钨矿。我国钨的储藏量居世界之冠，其中以江西的大庾山脉储藏量最多，此外，广东、广西、湖南、福建等省区也都盛产钨。



11 有记忆的金属——钛镍合金

人和动物都是有记忆的，只是有高下之分而已。你知道有的金属也有记忆吗？金属也有记忆真是前所未闻。天地之大无奇不有，还真有记忆金属呢。

随着科学技术的发展，有关专家发现一些金属或合金有记忆的本领，而且记忆力很强，上万次的重复都准确无误。比较适宜记忆的金属，当数钛镍