

科学探究丛书

KEXUE TANJIU CONGSHU



我们身边的矿产能源

新世纪教育科学研究所 / 编



远方出版社

213

KD00399036

科学探究丛书

我们身边的矿产能源

北京未来新世纪教育科学研究所/编

远方出版社

责任编辑:戈 弋

封面设计:静 子

科学探究丛书

我们身边的矿产能源

编 者	北京未来新世纪教育科学研究所
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
字 数	4800 千
印 张	400
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-118-1/G·58
总 定 价	1000.00 元(共 50 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前言

进入 21 世纪以来，科学技术进入了有史以来发展最快的历史时期，科学理论无论在深度和广度上均得到迅猛的发展。信息技术、新材料技术、新能源技术、航天技术、海洋开发技术等都在时刻改变着世界的面貌，推动着社会的进步。另一方面，在科学技术与社会发展的同时，也产生了生态环境恶化、资源枯竭等一系列负面的问题，严重阻碍了社会的可持续发展。这些都对教育提出了严峻的挑战。

面对上述挑战，学生必须逐步领会科学的本质，崇尚科学，破除迷信；必须初步养成关注科学、技术与社会问题的习惯，形成科学的态度和价值取向，树立社会责任感；必须更多地学习终身必备的科学知识，以顺应时代的要求；必须体验科学探究的过

程，学会一定的科学思维方法，以解决自身在学习、生活中遇到的问题，同时具备一定的科学探究能力和科学的价值观，培养创新精神，为自己的终生发展奠定基础，为社会的可持续发展提供支撑。

科学探究能力和对科学探究的理解是在学生探究性学习过程中形成的，这就需要组织学生进行探究性学习。《科学探究》将为您导航，为您提供最好的帮助。在本书的编写过程中，我们得到了广大学者的支持和帮助，在此，向他们表示衷心的感谢，我们也会不断加强和改进我们的工作，为大家奉献出更多更好的图书精品。

编者

目 录

37	.....	——林德海	
37	促进新能源.....	——林其又、王、林	128
37	最干净的能源.....	.....	132
37	原子能.....	林其又、王、林	132
37	太阳能.....	——王墨金、王	133
38	太阳能热水器.....	——王、王	136
38	太阳能干燥器.....	.....	137
38	玻璃式太阳能.....	.....	137
矿产资源.....	.....	由武士、王	1
38	金属之王——黄金.....	.....	1
39	“贵族中的贵族”——铂.....	.....	5
39	坚硬的金刚石.....	.....	7
39	“工业的粮食”——煤.....	.....	12
39	“工业的血液”——石油.....	.....	17
39	骄傲的黑色家族.....	.....	25
39	“化学工业之母”——盐.....	.....	30
101	因误会而得名的金属——稀土.....	.....	35
101	古老的金属——锡.....	.....	40
101	地壳中最多的金属——铝.....	.....	45
101	轻金属——镁.....	.....	48
101	“时代的金属”——钛.....	.....	50
111	“工业的黄金”——铜.....	.....	55
111	高熔点的钨和钼.....	.....	58
111	又轻又软的金属——锂.....	.....	61
111	液态金属——汞.....	.....	64
111	深海珍宝——锰结核.....	.....	67

核燃料——铀	72
铋、石墨及其他	74
能源	77
能源的历史和现状	77
乌金墨玉——煤	79
工业血液——石油	81
天然气	82
电	84
火力发电	84
水力发电	86
能源开发新技术	90
煤的再度开发技术	90
核聚变能的继续开发	92
丰富多样的发电新技术	95
新型燃料	98
燃料电池	99
冰也能燃烧吗	101
21 世纪能源展望	104
“反物质”能源	104
地球发电机	106
更先进的发电技术	109
“超导”研究成功	111
束能	113
潜能	114
精打细算话节能	116
继往开来	122

捕捉新能源·····	128
最干净的能源——氢·····	128
原子能·····	132
太阳能·····	133
太阳热水器·····	136
太阳能干燥器·····	137
被动式太阳房·····	137
光伏技术·····	138
太阳能光化学转换·····	138
我国风能资源·····	141
风力发电·····	141
地热能·····	142
我国地热能资源·····	143
地热的其他应用·····	143
有待进一步解决的问题·····	145
地热能应用的远景·····	145
海洋能·····	146
潮汐能·····	147
波浪能·····	148
海流能和潮流能·····	149
海洋温差能和海洋盐度差能·····	149
柴草禾木的重新开发——生物质能·····	150



矿产资源

金属之王——黄金

黄金主要以游离态存在于自然界中，它总以自己的光泽吸引着人们，所以，黄金是人类最早发现和利用的金属之一，一向被称为“金属之王”。耀眼的金黄色，使黄金具有美丽的外表；稀少的产量，使黄金成为古今中外引人注目的金属。

黄金的一个突出特点就是比重大而硬度小，它的比重高达 19.37，1kg 黄金的体积，只相当于每边长 3.71 厘米的立方体。黄金很软，用指甲都可以在它表面划出痕迹。黄金的熔点比较高，达到 1065℃，因而有“真金不怕火炼”之说。黄金还不会腐烂，化学性质十分稳定，从低温到高温，从室内到室外，从地下到地上，一般不氧化，也不溶于一般的酸和碱，但王水却是它的“克星”。（注：王水是 1 份浓硝酸和 3 份浓盐酸的混合液，腐蚀性极强，能溶解金、铂和某些在一般酸类中不能溶解的金属。）

不仅如此，黄金的延展性和可锻性很高。例如用 1g 黄金



可以拉成 4km 长的金丝,或者压成厚仅十万分之一毫米的金箔 28 平方米,也就是说,黄金压成的最薄金箔,十万张才一毫米厚。黄金还具有良好的导热性以及比许多金属都高的导电性。

正因为黄金有这么多与众不同的个性,再加上它在自然界的出产数量很少,所以使其有极高的身价和广泛的用途。

黄金在传统上主要是用来作为货币和制造装饰品。黄金制的装饰品除各种首饰如戒指、项链、手镯等外,还用于建筑物上的描金、贴金及镏金,由于黄金不氧化,所以能经久不变。如大家都熟悉和敬仰的天安门广场上的人民英雄纪念碑,上面的题字即经过镏金,这些字虽经长期的雨淋日晒,但仍然金光闪闪。

黄金还用于器皿装饰、镶牙、笔尖、奖章等。

黄金最突出最重要的用途之一,就是由于其出众的品性、艳丽的光泽、稀少的产量而被用作稳定货币。但黄金作为货币流通时,遇到的突出问题就是容易磨损,据此人们便想出了日常用较便宜的银币、铜币及纸币的办法。纸币刚开始使用时,为了取得使用者的信任,就规定它代表一定量的黄金,并在必要时,可以凭纸币向银行兑现黄金,这叫“金本位制”。虽然目前世界各国仍都用纸币,金本位制也由于通货膨胀而不复存在了,但黄金储备的数量,仍是衡量一个国家经济实力的标志。黄金在世界经济中仍然起着重大的作用,它是目前国际贸易的重要支付手段,是对外贸易的后盾,比任何外汇更可靠。也就是说,直至今天,黄金仍然是财富的象征。

随着现代科学技术的飞速发展,特别是 20 世纪 50 年代



以来发生的,以微电子技术的发展及其普遍应用为主要标志的新的技术革命,使黄金广泛地应用于工业及新技术领域。比如作为焊接材料用于火箭、喷气发动机、超音速飞机、核反应堆等需要在高温条件具有高强度、高抗氧化能力部件的接缝和接点,用作高精密仪器电子部件和导线以确保指令传送不产生1毫秒的中断。在机械工业中,黄金与其他金属的合金因具有较高的强度和稳定性而被广泛使用;黄金还被用于作各种仪表关键性零件的抗腐镀料。在石油化工中,黄金的放射性同位素被用来代替铂作为催化剂,它能提高燃料的燃烧率50%。

黄金还被用于生产人造纤维的抽丝模。

黄金在目前最引人注目的用途之一,是在宇宙飞行员的衣服上和救生索上镀上一层不到万分之二毫米厚的黄金,就能使宇航员免遭辐射和太阳热量的危害。它用于消防队员的面罩上,可防止面部受到高温的烧伤而又不妨碍视线。

黄金还可以用作盛装腐蚀性气体的高压容器的里衬。它能测量最高和最低温度,能润滑机器的灵敏的活动部件。

建筑业上,黄金用于摩天大楼的窗户上,能使照射进来的阳光不刺眼,它还既能阻挡室外的热辐射,又能反射室内的暖气,这样就可节约用于空调和热力的开支。此外,黄金还可以治疗某些种类的风湿性关节炎。

我们相信,随着现代科学技术的发展,黄金的实用性将会得到更充分的发挥。

目前,世界上已知的金矿物共约40余种。黄金的矿床一般分为岩金和沙金两大类。岩金的形成与火山活动及岩浆活



我们身边的矿产能源



科学探究丛书

动有关,它是黄金的原生矿床。是由地壳内部含金元素的岩浆,在地质历史时期因地壳运动上升,充填于地表岩石的裂隙中冷却凝结聚集而成。沙金则是含有岩金的岩石受到外力的风化破坏后,在被流水搬运过程中,黄金由于比重大而在特定的区域沉积下来后,在微生物活动的影响下而形成的次生矿床。

前面我们说过,黄金之所以贵重的原因之一是产量比较稀少。其实,地壳中黄金的绝对数量并不算太少,例如从地表到地壳 1km 的深处,黄金的总量估计不低于 50 亿吨。也就是说,黄金之所以产量少,是因为黄金分布太分散了而无法提炼的缘故。

人类发现黄金已有约 6000 年的历史,从那时到现在,估计已开采了 9 万吨左右。我国大约在 4000 多年前的夏朝就已开采和使用黄金,到汉朝时已有相当可观的产量。

我国是黄金资源相当丰富的国家。我国绝大部分地区都具备黄金的生成条件,目前初步查明,全国有 27 个省区均有黄金矿点分布。已发现有黄金资源的县约有 1000 个,采金的县达 400 多个。省区中以山东、黑龙江、湖北、河北、河南、广西、西藏、四川、陕西、云南和新疆等省区最为集中。我国已探明金矿储量居世界第四位,近年来我国的黄金产量居世界第四位,已成为亚洲地区重要的黄金生产国。经过多年的勘探开发和建设,目前,胶东、豫西、黑龙江、陕甘川交界处,已成为我国主要的黄金生产基地。其中,胶东已成为我国探明储量最多,生产规模最大,开发远景最好的黄金生产基地,该地区已探明的黄金储量占全国的 $\frac{1}{4}$,黄金年产量占全国的 $\frac{1}{3}$ 。



被誉为我国的“黄金之乡”。特别是具有“金城天府”之称的胶东招远县,是我国目前年产黄金最多的县,该县的玲珑金矿是我国目前最大的金矿。此外,像黑龙江的嘉荫县和呼玛县、新疆的阿勒泰等地也是全国闻名的黄金生产地。

由此可见,自古以来黄金就是财富与权势的象征。在科技迅速发展的今天,它的应用范围越来越广。我国经过多年的勘探与开发,已成为世界上主要的产金国之一。

“贵族中的贵族”——铂

铂俗称白金。在地壳中的含量为 $5 \times 10^{-7}\%$,白金比黄金更为稀少。它的价值也远比黄金贵重。

铂的密度在金属中排第三位,为 21.45% 克/厘米³ (20℃)。由于铂的密度大,曾引起一个趣闻。

18 世纪末,在西班牙的首都马德里,法国化学家、冶金学家皮埃尔·弗朗索瓦·沙巴诺正在对金属铂研究,用某种方法把这种金属制成可以压延的锭,是他的一项重要研究内容。有一次,一位名叫阿兰达的侯爵夫人参观他的实验室,放在桌子上的一块长约 10 公分的铂,引起了她的兴趣。她刚要把它拿在手里,没料到这块重达 22 公斤的金属岂能随便被她拿起。随从的官员忙赶上去说:“您应当让我来拿。”忽然听那官员叫了起来:“不知什么东西把金属粘在桌子上了!”

其实,早在 16~17 世纪,西班牙人就从南美洲发现了这种象白银一样的重金属颗粒,并把它们运回西班牙。当时不



知道这就是比金子还贵重的东西，再加上来得容易，所以这些金属的价钱比白银还便宜得多。于是有人就用它们掺在黄金中制造硬币。西班牙政府发现以后，就将这些假造硬币的人定罪，还把大量没收来的白金抛进大海，以防有人继续干这种“扰乱”金融的事。到了18世纪初，才有人重视起这种很重的金属，并做了仔细的研究。英国冶金学家 C. 伍德在新格拉纳达的卡塔赫纳曾采集到一些嵌有铂粒的沙石。1735年西班牙数学家乌略亚在秘鲁平托附近的金矿中发现一块难以加工的金属，因为它很象银，又不溶于硝酸，便给字取名为 Platinum。它来自西班牙文 Platina，原意是“平托地方的银”。1748年由英国化学家 W. 沃森确认为一种新元素。1750年英国 W. 布朗里格对铂的性质做了系统的研究。

到了19世纪以后，随着化学各学科的发展，经过科学家们的大量研究工作才发现，铂有非常多又非常重要的用途。

铂在氢化、脱氢、异构化、环化、脱水、脱卤、氧化、裂解等化学反应中均可作催化剂。在生产硫酸、硝酸、氢氰酸制备环己烷和某些维生素中也是重要的催化剂。炼油工业中著名的铂重整(催化)反应，也能提高汽油产品的辛烷值。由于铂及其合金在高温下耐腐蚀和耐氧化，所以可用它来制作各种器皿、零件和设备，如坩埚、蒸发皿、电极、喷嘴、反应器等。铂与铑、铱、钌等形成合金，可制作电触头、电阻、继电器、印刷电路、高温热电仪等。铂和铂铑合金适于在冶金、玻璃、陶瓷工业中作高温电炉的炉丝和热电仪。由于铂合金对熔融玻璃有强耐腐蚀性，可以在玻璃纤维工业中制作高温容器、搅拌器、管道和纺丝喷嘴。铂铱合金可制金笔笔尖、外科手术工具、电



极以及珠宝首饰。举世瞩目的国际标准米尺,就是用 10% 的铱和 90% 铂的合金制成的。这根标准米尺是 1874 年 5 月 13 日铸成的,现仍保存在巴黎。

坚硬的金刚石

晶莹美丽的金刚石是自然界中最硬的矿物,它也是一种宝石,但天然含量稀少,因此被人们尊为“宝石之王”。经加工以后俗称“钻石”。在国际市场上,经过加工后大于 1 克拉的普通钻石,每克拉售价达数千至上万美元;如果是优质钻石,每克拉售价可达数万美元。假如是珍贵的红色钻石,其成交价则高达每克拉几十万,甚至上百万美元。说到这里请你注意,1 克拉仅有 $\frac{1}{5}$ 克,可见,金刚石,尤其是优质金刚石,是极其珍贵的。

金刚石虽然如此贵重,但其中的大部分并不是被作为宝石用于人们的装饰,目前天然金刚石的 85%,人造金刚石的 100%,都消耗在工业生产上。这是为什么呢?这主要是因为,金刚石有一副任何材料都无法与之匹敌的钢筋铁骨!

纯净的金刚石是无色透明的。不过,由于金刚石一般都含有一些杂质,所以就有了蓝、粉红、蓝白、绿、黄棕褐、灰、黑等颜色。根据金刚石的用途不同,一般把金刚石分为宝石金刚石和工业金刚石 2 种。出乎我们意料之外的是,工业上对金刚石的要求,和宝石金刚石正好相反。宝石金刚石中晶体颗粒越大,杂质越少的越贵重,而那些颗粒小,不透明黑色





的金刚石,通常被认为是最不值钱的。可是,就是这些在宝石金刚石中被看不上眼的“黑小个子”,在工业上却被认为是最好的金刚石。这是怎么回事呢?这是因为:金刚石虽然硬但却很脆,很易破裂,晶体越大的金刚石越不结实的缘故。

金刚石最突出最重要的特性,就在于它的坚硬。经测定,它的硬度比红宝石高 150 倍,比水晶高 1000 倍,它是世界上最硬的材料。也正由于此,它在工业上有着十分重要的用途。

金刚石最常见的用途,就是制作用于划玻璃的玻璃刀。不过,用金刚石做玻璃刀,用量毕竟十分有限。在生产中,消耗金刚石最多的部门,是机械工业和地质钻探。

在机器制造工厂,用车床切削金属时,要用各种车刀。用金刚石做成的车刀,在高速切削时,具有万夫不当之勇。一把金刚石车刀安装在车床上切削工件,能行进 1968 千米而不卷刃;可是一把硬质合金车刀,却只能行进 34000 米。据研究,金刚石刀具比碳氏钨耐用 68 倍,比高速工具钢耐用 246 倍,能切削任何特硬材料。特别是切削诸如红、蓝宝石,单晶硅、光学石英等很硬的材料时,就非金刚石车刀莫属了。金刚石真不愧为攻无不克、战无不胜的“常胜将军”!

有意思的是,金刚石还善于切削特软而有弹性的材料,如橡胶、塑料等制品。用金刚石车刀切削塑料,比用硬质合金车刀可提高工作效率 900 倍以上。

我们的眼睛,是无法看到地底下的情况的。地质人员根据地表的实际观察,理论的研究,从而推断地下某一地方可能有矿。可是为了验证推断是否正确,就需要将地底下的岩石或矿石取出来看一看。怎么取呢,这就需要钻探。钻探就要



用钻探机,在钻探机的钻头上,常常镶着许多金刚石。钻探机上安了金刚石钻头,那真是如虎添翼,它能毫不费劲地攻破顽石,凿穿地层,带着人们的希望向地下宝藏进军。用金刚石钻头钻探,远比用硬质合金钢钻头钻进速度快,而成本低。

细粒金刚石是极好的磨料。用金刚石粉琢磨宝石金刚石几乎是惟一的方法。用金刚石碎屑制成的砂轮,可用于各种仪器的精密加工。坚硬无比的金刚石还有一个用途,就是做拉丝模。金刚石拉丝模用来抽拉高质量的细金属丝,可以细到0.01毫米。用它抽出的金属丝不仅粗细均匀,而且表面光洁。

在一些精密仪器中,用金刚石作耐磨的轴承、竖轴和枢轴等,也是利用金刚石的一个方面。

金刚石还是一种半导体和很好的热导体,在电子工业和空间技术领域里,都非常有用。正因为金刚石有着上述重要的用途,因而,金刚石极受人们的青睐,被列为特殊的战略物质。

迄今为止,人们开采金刚石,只能从埋藏有金刚石的原生矿床和次生砂矿床中获得。次生砂矿床,是含有金刚石的岩石被风化后,流水把岩石碎屑向别处搬运过程中,把金刚石携带到水流平稳的地方沉积下来形成的。也就是说,发现次生砂矿床,从逻辑上就可以推断在其附近或周围地区一定埋藏有金刚石的原生矿床。那么,原生矿埋藏在什么地方呢?经过多年的探索与研究,我们已经知道,原生的金刚石只存在于一种稀少而又特殊的“金伯利岩”体中。也就是说,要问金刚石哪里找,只能到金伯利岩体中。