



细说黄金

○秦 善

黄金的身世和性质

金(Au)元素在元素周期表上排位第79号,它主要有3个价态: Au^0 、 Au^{1+} 和 Au^{3+} ,在自然界常见的 Au^0 ,便是自然金,也就是我们说的黄金。 Au^{1+} 和 Au^{3+} 都要和其他元素组成化合物以后才能稳定存在。在自然金的内部结构中,Au原子一个个紧密地堆积在一起,每一个Au原子的周围都有12个其他的Au原子,这样就构成了自然金的结构。黄金晶体常呈八面体和菱形十二面体的外形。

自然金有许多优异的性质,这也是它倍受宠爱的主要原因。首先是其外表发出的黄色光泽,最为引人注目。黄金的这种黄色也称为金黄色,没有别的颜色可以代替。这样的金黄色带有一种难以名状的感召力,往往和富贵及神秘联系在一起,用于皇室和寺庙的装饰。其次,黄金的化学性质十分稳定,不溶于酸,只溶于王水,在空气中长期暴露也不会改变颜色或减弱其光泽。第三,黄金比重较大,为19.37,便于携带或收藏。第四,黄金具有很强的韧性(或称延展性),可敲击成很薄的叶片而不会破裂,最薄的程度可达10万分之1厘米,也可拉成丝,1克自

然金可拉成约两公里长的细丝。此外,黄金的熔点1062℃,也是极好的热和电的良好导体。

黄金的形成

从地质的观点来看,自然金主要产于高、中温热液成因的含金石英脉中,也可以产于火山岩系与火山热液作用有关的中、低温热液矿床中。这些产于原生矿床中的自然金俗称岩金,又称为脉金;岩金的形成,一般是 Au^{1+} 、 Au^{3+} 与S、F、Cl、H、O、N等元素组成活动性强的络合物离子团,如 $[\text{AuS}]^-$ 、 $[\text{Au}_2\text{S}_3]^{4-}$ 、 $[\text{Au}(\text{SO}_4)]^-$ 、 $[\text{Au}(\text{HS})_2]^-$ 等,这种含金化合物的热水溶液携金迁移流动,在一定的场合,如裂隙、断裂带、接触带等,当酸碱度和氧化还原等条件合适的时候,金就开始沉淀,最终形成岩金矿床。岩金一般颗粒很小,是肉眼看不见的,要经过特殊的化学处理才能把金聚集在一起,成为我们能够见得到的黄金。

还有一类产于河流阶地、海湖滨岸砂矿中的金,称为砂金。人们所说的“淘金”就是针对这种成因的金而言的。砂金是原生金矿经过风化和水流搬运后在一定的地方聚集起来的,也可以胶体态、纳米级态或离子态的金迁移到河床阶地或山前凹地,当条件合适时沉淀下来。

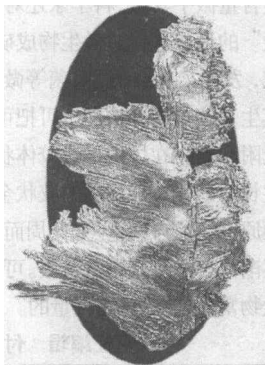
砂金往往肉眼可见,有时见到的个体很大的自然金,就称为“狗头金”。“狗头金”的形成,可能与某些“嗜金”的细菌参与活动有关,是某些细菌把肉眼看不见的金聚集在了一起而形成了肉眼可见的块金。如1976年8月,就曾在湖南资水中游车峙矿区发现一块重达4350克的“狗头金”,1984年在四川白玉县发现4200克的“狗头

金”。而世界最大的“狗头金”是1873年发现于美国加州,重达285千克。湖南资水流域是个名副其实的“金河”,仅1983年6~7月,就发现过重达2160.8克和1510.49克(纯度约92%)的“狗头金”两块。据载,12世纪初,益阳就曾出产过重达24.5千克的特大自然金块。

黄金的资源

黄金在地壳中的丰度量极低,平均含量为 4.3×10^{-9} 。目前(截至1993年)世界黄金储量为44043吨,因此黄金是名副其实的贵重金属。它们集中分布在南非(储量23639吨)、原苏联(储量6220吨)、美国(储量2430吨)、加拿大(储量1493吨)和澳大利亚(储量1617吨)。我国金矿资源分布广泛,资源丰富,按可利用储量计,居世界第四位,但由于勘探程度低和交通等问题,在目前的技术经济条件下,难以开发利用的约占10%。

我国采金业历史悠久。早在3500多年前,就已经开采和使用黄金了。公元前1520年前后的夏朝时期,古人已经制作金箔、金丝、金砖等装饰物品。商代有金耳环出土。战国时期的《管子·地数》一书中写到:“上有丹砂者,其下有金,上有慈石者,下有铜金”,是说上有丹砂(就是辰砂矿)下面就有黄金,上有慈石(即磁性矿物)下面就有铜金。这也是寻找黄金的标志。汉代“金缕玉衣”,便是以金丝穿缀玉片制成衣服。唐代金陵子著《龙虎还丹诀》书中记载“金方一寸,重一斤”,是说比重很大。可见当时对金已有深刻的认识。据记载,早在1888年,我国就年产黄金40多万两,居世界第5位。



《中国邮票辨伪必备》定价:60.00元 《中国名校硕士谈考研》定价:14.80元

《走近新概念——创新作文导引》定价:15.80元



33

生活中的黄金

在生活中,人们对黄金的认识莫过于是黄金首饰了,诸如项链、戒指、耳环等等。但黄金太软,用纯金制作首饰或货币并不太合适,必须加入少量的其他金属,以增加其硬度。金制品的纯度一般用K表示。K是希腊字 Keration 的缩写,通常都以24K金为“足赤”。按我国的规定,含金量99%为足金,含金量99.9%为千足金。至于K金,24K表示含金量为100%,22K为91.3%,20K为83%,18K为75%,以此类推。至于生活中常见的金牙、金表、金笔、金眼镜等等,也都不是纯金,而是在其他金属的表面焊接、锻接或用其他机械方法加上一层金而成。例如眼镜架上印有“1/10 12Kt. GF”,说明这副眼镜架是其他金属制成的,表面镀有12K金,金子的重量仅占总重量的1/10。

黄金也有药用价值,例如《本草纲目》曾载“风眼烂弦……用金环烧红掠上下睑肉,即愈。”“牙齿风痛……火烧金钗碱之立止”。这里说的是利用金熔点高,烧之高温后,施之以消毒的方法也。

此外,由于黄金具有极好的导电性和稳定性,广泛用于计算机、电视机、收录机的集成电路中;在航天工业中,黄金也用于火箭发动机的涂金防热罩或高级真空管涂料等。

科学研究中的黄金

大洋中的黄金:海洋也储藏有大量黄金,每年大陆上的黄金被河流、冰川、洪水带到海洋里,数量多的惊人,据研究每年约有160吨金含在沉积物中冲入海洋。海洋学家曾将海水中的含金量作过分析,每吨海水含有0.004~0.02毫克。全世界海中含金的总量至少有1000万吨,大大超过了大陆上的黄金储量。但各个海洋的地理条件不同,含金量亦有差异。例

如加勒比海每吨海水含金量高达15~18毫克,为一般海水含金量的750~900倍。由于开采技术和开发费用高昂,目前从海水中提炼黄金的想法尚未付诸实施。

但科学家已注意到这一课题,他们发现某些海洋生物能够吸取海水中的金属元素,例如虾的血液中含有铜、扇贝的鳃中富含铁,某些鱼类骨骼中含铅量高出海水含铅量的2000万倍。如能在海水中研究培植出一种能吸取海水中金元素的某种藻类,扩大放养,那么到期收获这种特殊的“黄金藻”,也许能获取无穷无尽的黄金了。现代地质学研究表明,红海中部裂谷带是目前世界上已发现的最有经济价值的热液多金属矿床。在海底表层10米厚的金属泥中,含矿量达5000万吨以上,其中金储量就有45吨。因这类矿床隐埋在深达数千米的海底,目前尚无法获得。科学家正在研究这一课题,一旦开采技术有突破,那么将会为人类提供巨大的金属资源。

宇宙中的黄金:科学家们分析过陨石中的黄金含量,平均每吨可得5~10克。由于每年大约有3500吨陨石降落到地面,在降落过程中,经大气摩擦燃烧后,有3万吨微尘落到地面,其中也含金。这样,每年可从“天外来客”身上提取17.5~35公斤的黄金。在茫茫无垠的太空中,科学家还探测到了一颗“黄金星”,它位于巨蟹星座中的巨蟹K星,此星的内部由锰构成,表面是黄金,这颗“黄金星”的体积比我们的太阳大3倍,含金量估计达1000亿吨以上。但由于距地球过于遥远(175光年),如用光速太空飞船前往,往返需350年的时间呢。

源于火山的黄金:许多研究火山的科学家从火山气体中分析到含有黄金。例如意大利的埃特纳火山每天可

以喷发出24千克的黄金和9千克的白银。但是,这些贵重的金属都以气态存在。南极洲的最大火山——埃里伯斯火山,它喷发时,携带出了黄金微粒,其大小约为0.1~20微米,最大者可达60微米,散落在周围的雪地里。还有和火山相关的热泉,也可喷发出黄金来,如日本大分县希塔山金矿附近的热泉,每吨泉水中含有228毫克金。但就目前的技术条件而言,上述几类黄金的提取和收集还没有好的办法,科学家也正为此积极工作,相信不久便能找出解决的办法来。

生物体中的黄金:科学家发现,金可以被植物吸收。例如,每吨水木贼含金量高达160毫克,风信子也能吸收较多的黄金。于是,在一些开采黄金的尾砂中,种植风信子之类的植物,就可以使低品位的金转化为含金量较高的副产品,然后再进行提炼,达到采金的目的。这些植物将真正成了“摇钱树”。动物也能富金,科学家发现,捷克一个金矿区内的金龟子,把它烧成灰以后测量其平均含金量竟达25ppm,而生长在不含金地区的金龟子的灰中的金含量微乎其微。科学家还对过“狗头金”的形成进行过微生物成矿机理研究,发现某些细菌、霉菌等微生物,在其生长的初期和中期,可把可溶态金吸附和聚集在体内形成胶体状,到达生长后期,又把体内的胶状金络离子还原沉淀成自然金。如此周而复始,便逐渐聚集成一块自然金块。可见,利用生物富金,前途将是无量的。



(责任编辑 付建平)



奇形怪状的自然金



呈树枝状



▲ 树枝状，产于美国



▲ 树枝状

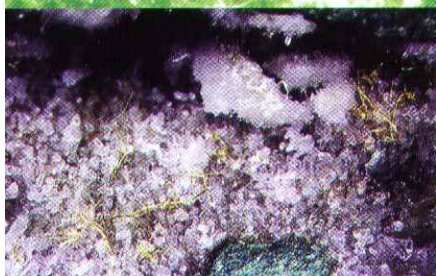


呈树枝状 ▶

▼ 自然金块



▼ 丝状，分布在石英晶洞中



▲ 产于美国，分布在石英上 ▼



▲ 树枝状



▲ 产自罗马尼亚



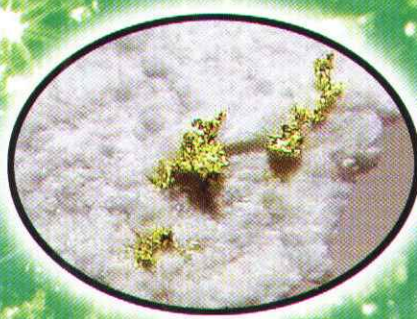
▲ 片状，产自美国加州



▼ 分布在褐铁矿中，产于美国



▲ 树枝状 产于美国



▲ 产于意大利

