

在元素周期表上，金属占据了 118 个元素中的94席。

这其中，既有金、银、铜、铁、锡等人尽皆知的金属，也有像钷、镅、钷这样的罕见元素，还包括了诸如铜、锆、等一些人造元素。有着如此丰富的种类，金属元素注定会在物质科学中书写出浓重的一笔。

一个令人略有些意外的现象是，能够被广泛应用的金属，通常都不是某种纯粹的金属，而是制成一种被称为合金的物质。这种物质——合金就是由两种或多种化学元素（其中至少一种是金属）组成，如二元合金、三元合金和多元合金。它们同样具有金属的一些特性，却能改变纯金属性能的局限性，成为满足各种不同使用需求的优越性能的材料。



图源：pexels

实际上，冶炼中不可能使其达到 100%，因此，通常把纯度 999.6

%以上的称为足金或足赤。然而，这些高纯度的黄金只是象征着财富，却并非理想的首饰材料。一方面，纯金只会显示出金色，难免有些单调；另一方面，更为要紧的是，纯金实在是太软了。

在技艺高超的金匠手中，黄金首饰可以被打造成精美的镂空形态，可是戴上这

样的首饰就得十分小心了，万一磕了、碰了都有可能发生变形，自然也就不那么好看了。

因此，为了使用起来更加顺手，黄金也常常会被制成合金。最初的分割熔合，可能只是为了降低每块金子的价值，方便交易——毕竟，米粒儿大的一颗小金珠就能换一大袋米，要是让它和其他普通金属熔在一起增加体积，就不会那么容易丢了。

实际上，我们现在还会把纯金叫做

24K

金，就是这种方法的子遗。古代进行黄金交易的人把金属中不同的组分称量出等重的24份，每一份都是一个

Karat

（这个词同样也被用在了其他珠宝的交易中，成为宝石的质量计量单位，并且演变成“克拉”。1克拉等于

200毫克（1克拉等于205.3毫克是1913

年前的旧制），其辅助单位是分，1克拉等于100

分。为了避免混淆，代表黄金纯度的“karat

”在英文中写作“carat

”），其中有多少份是黄金，那么它就是多少K的黄金。

24K金就是生活中的一般叫法，如18K的饰金就是纯度为 $18/24$ ，即成色750‰。如果饰金的成色以“成”表示时，900‰的饰金就叫做九成金。

显然，这种办法将黄金分成了24

个不同的纯度等级，数字越高则纯度越高。尽管这种“称金术”在如今早就不实用了，但是18K金或14K

金却依然常见，它们通常是黄金与白银的合金。相比于纯金，它们的硬度更大，颜色也更多变，虽然价值打了折扣，但是制成的首饰还是颇受欢迎。

黄金是人类使用的第一种贵金属，世界很多地区都发现了早于当地文明诞生时期的黄金文物。这并非是一种巧合，只是源于物质的本性。

在太阳系形成之后的数十亿年里，地球也经历了无数次翻天覆地的变化。这里的“翻天覆地”并非夸张——无论是气候环境还是地质结构，在地球上都从未有过须臾的平静，元素之间也在进行着激烈的碰撞。

太阳系来源于一颗死亡的巨大恒星，那颗恒星以超新星爆发的形式释放出各式各样的元素，其中的一部分构成了地球的主体。早期的地球比现在更烫，到处

都是流动的熔岩，这就意味着，密度更大的部分会因为引力的原因沉入到底层。

通过现代技术对地球的结构进行探索，结果也的确如此：已经冷却的岩石覆盖在外表面，构成了地球的地壳，它虽然很薄，不足地球半径的1%

，却是我们赖以生存的地方；仍然保持灼热的那些岩石形成了地幔，它们更像是一层受热软化的蜡烛，不停地蠕动，其中有一部分已经变成流动的岩浆，它也是地球主体的部分；科学家推测，至于铁、镍等更重的金属元素，就组成了地核，深入高压状态下的地球内部。



图源：pexels

一般而言，冶铁技术发明于原始社会的末期，它标志着冶金史上进入新阶段。人类锻造铁器的历史也就在公元前 1400 年左右，我国在春秋晚期（公元前 5 世纪），大部分地区已使用铁器。

不过，和黄金相仿的是，为了提高铜和铁的性能，人们通常也要把它们加工为成合金。

铜的合金品种很多，古人就已经发明出青铜和黄铜，它们分别是铜混合了锡（或铅）和锌的结果。古代中国人还发明出一种铜和镍的合金，看起来就和银子差不多，至今还被用来制造钱币。

铁最出名的合金就是钢，它是由铁和碳形成的，其中碳的质量分数在0.025%~2.06%

之间。如果含碳量更高，它就被称为生铁。生铁不容易变形，但容易开裂；如果含碳量更低，它又会被称为熟铁，实际上已接近于纯铁，质地软得跟皮带一样。所以，铁通常都会被加工成钢再使用。而在现代技术的加持下，钢的种类也越来越多，比如常用于机械的锰钢，可以用作防弹甲板的钨钢，还有不容易生锈的不锈钢，等等。还有更多的金属元素呢？它们的命运甚至还不如铁和铜这般顺利。

比如铝，它是地壳中含量最大的金属元素，经过漫长的演变，这种元素绝大多数都和氧元素结合在一起，形成被称为“铝土”的矿物（ Al_2O_3 ）。铝和氧之间的结合力非常强，所以想要把铝从矿石中提炼出来，万分困难。古人用炼铜或炼铁的方法，根本提炼不出铝，直到电被发明出来并广泛使用以后，才有了电解炼铝的工艺。

即便如此，因为矿石超强的结合力，它的熔点实在太高，故而还需要在其中加入一种助熔剂——顾名思义，这就是为了帮助矿石熔化。这种助熔剂被称为冰晶石，就因为它可以起到降低熔点的作用而得名，其主要成分是六氟合铝酸钠（ Na_3AlF_6 ）。铝也不是最难冶炼的金属。

在元素周期表的下方，通常还会多出两行，它们分别被称作镧系和锕系。它们本该排在元素周期表的第三列，但是这样会让表格显得太长，故而一般的印刷版本都会将它们截到最下方。

锕系元素大多数是人造元素，在地球上的存量极低，只有为数不多具备开采价值的元素，例如钷和铀，它们主要都被用在了核电厂中。

镧系元素可不一样，它所包含的

15

种元素，连同周期表上第三列已有的钪和钇，合起来被称为稀土金属。这些金属元素个个身怀绝技，可以被应用在很多高科技设备中。比如有一种叫钆的元素，它就可以被用来制造强磁铁。所以，稀土元素也常被称作“工业维生素”

。

然而，冶炼稀土元素可不容易。它们不只是会像铝那样，其矿石具有很高的熔

点，而且，这些元素的性质实在是太相似了，想要把它们分离出来，就好比从长得一样的多胞胎中找出其中一个，那可是相当不容易。直到现在，能够掌握全套分离技术的国家也寥寥无几。

中国有一位科学家叫徐光宪（1920—2015），很早就看到了稀土元素的巨大价值，也正是在他的领导和呼吁下，中国的稀土提炼技术如今已经在全世界领先，有人把他誉为中国的“稀土之父”。