

## 铍：高科技舞台上的新星

### 沉睡在绿柱石里的宝贝

铍为一种钢灰色的稀有金属，在元素周期表中排行第四，是最轻的碱土金属元素。说到铍不能不提绿柱石，人们把铍元素称为沉睡在绿柱石中的“宝贝”。

一般的绿柱石和普通的石头没什么两样，其中罕见的色泽美丽者则是珍贵的宝石，如祖母绿、海蓝宝石等。现在我们知道绿柱石的成分为铍铝硅酸盐，可在铍元素发现之前，人们只知道其成分为硅酸铝。



1798年，法国化学家沃克兰通过分析发现，绿柱石和祖母绿这两种外观差别巨大的石头具有几乎完全相同的化学成分，除了含有已知的元素铝、硅、氧之外，还含有一种新的未知元素。沃克兰把这种元素命名为 Glucinium（来源于希腊文 glykys，是甜的意思，据说是有人尝了含有这种新元素的化合物粉末，感觉是甜的）。后来，德国化学家维勒还原出了单质铍，并将其命名为 Beryllium，来源于绿柱石的英文名称 beryl。



铍的发现无疑是金属铍开发利用史上的一个标志性事件，但是金属铍的提取并不是一帆风顺的。铍元素被发现 30 年之后的 1828 年，维勒等人才各自独立地用金属钾还原氯化铍制得单质铍，而且第一块金属铍的纯度并不高。1898 年，电解法首次被应用于金属铍的制备。1932 年，世界上第一个工业化生产铍的工艺装备投产，从而开创了金属铍应用的新纪元。

#### 铍青铜传奇

金属铍一个重要的应用方向就是合金制造。我们知道，青铜要比钢铁软得多，弹性也不大，抗腐蚀能力也不强。但是，在青铜中加进少许铍后，其性能就发生了巨大变化。人们一般把含铍 1%~3.5% 的青铜叫作铍青铜。铍青铜的机械性能比钢还要好，并且硬度和弹性也提高了，抗腐蚀性也加强了许多，同时还保持了其良好的导电性。



由于铍青铜具有许多优异的性能,所以在许多领域都具有广泛的应用。比如,铍青铜常被用来制作深海探测器和海底电缆,也可用来制作精密仪器零部件、高速轴承、耐磨齿轮、焊接电极以及手表游丝等。在电子仪表工业中,铍青铜还可用作开关、簧片、接触件、触点、膜盒、膜片、波纹管等弹性元件。在民航客机上,多用铍青铜来制造轴承,其具有耐蚀、耐磨、强度高等特点,使用寿命也提高了4倍以上。用铍青铜来制作电力机车的输电线,可以进一步提高其导电性能。用铍青铜制成的弹簧,据说可以压缩几亿次以上。



含镍的铍青铜还拥有十分可贵的品质,那就是在受撞击时不产生火花,故在石油和炸药等行业十分有用。同时,含镍的铍青铜也不会被磁铁磁化,所以又是制造防磁零件的好材料。

### 宇航材料中的一张“王牌”

我们知道,降低航天器的体重可以节约发射费用。铍作为一种重要的轻金属,其密度要比铝小许多,而强度比钢还大。因此,铍是一种极其重要的宇航材料,

兼具铍和铝各自优势的铍铝系列合金，被广泛用作空间飞行器的结构材料，如人造卫星以及宇宙飞船的基架、梁柱和固定桁梁等。

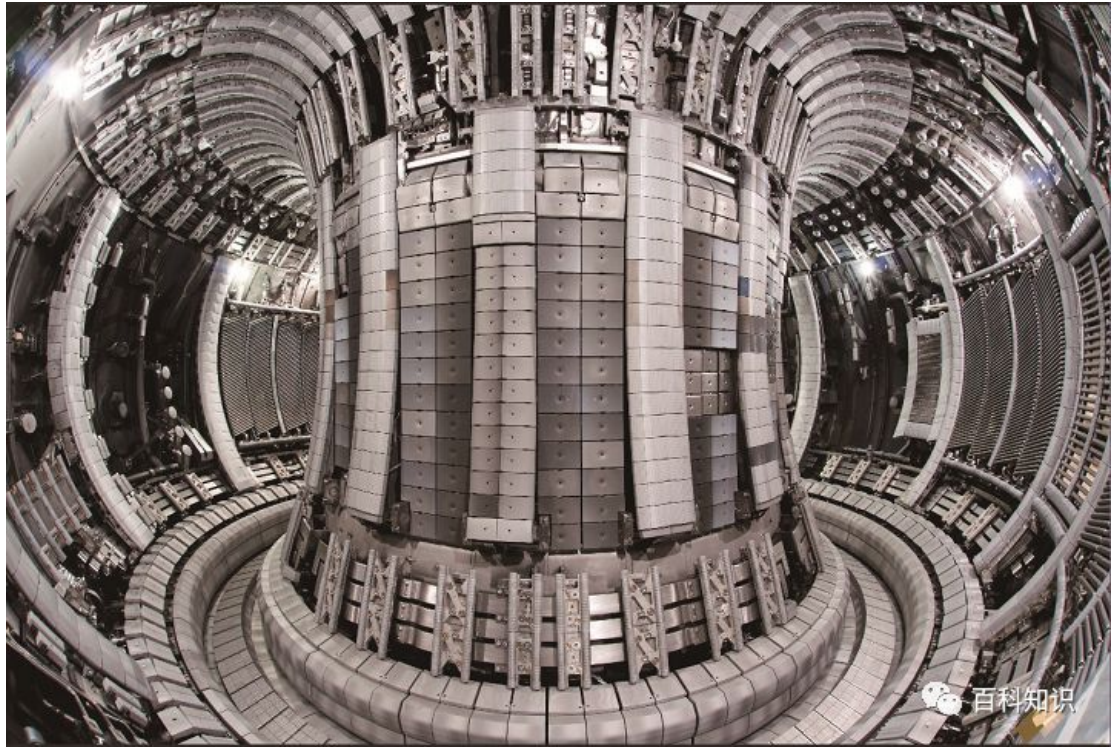
含铍合金还是制造飞机的优质材料，像方向舵和机翼箱等关键部件都可以找到铍的身影。据悉，在一架现代化的大型飞机上，大约有 1000 多个零部件都是用铍合金制造的。



在金属王国中，铍的热学性能很好，并具有高熔点、高比热、高热导率和适宜的热膨胀率等优异性能。如用铍来为超音速飞机制造制动装置，则具有非常好的吸热和散热的性能。用铍来为人造卫星和宇宙飞船制作“防热外套”，则可以保证它们在穿越大气层时温度上升不会过高，从而保障航天器的飞行安全。同时，金属铍还是制造惯性导航系统的关键材料，对提高导弹、飞机、潜艇等的导航精度具有重要的意义。由于铍对红外光具有良好的反射性，因此还被应用于空间光学系统。

### “原子锅炉”里的“多面手”

“原子锅炉”是原子核反应堆的俗称，是核电站的核心装备。在“原子锅炉”内，燃烧的燃料不是煤，而是核燃料——铀 235。核燃料的燃烧实质上就是核的裂变反应，从而释放出大量的能量。然而，核的裂变反应需要用“中子炮弹”去轰击原子核，使原子核发生分裂。而铍就是一种能够高效率提供“中子炮弹”的“中子源”。



当铀 235 的原子核受到“中子炮弹”的轰击时，一个原子核会吸收一个中子而分裂成两个质量较小的原子核，同时释放出两三个中子。这些裂变产生的中子又会去轰击其他的铀 235 原子核，从而引起新的裂变。由于新中子的速度非常之快，只有让这类快中子放慢“脚步”之后，才能使核裂变不断地延续下去。铍对中子具有很强的“制动”作用，因此是“原子锅炉”内极佳的中子减速剂。

铍在原子能工业中还有一个重要角色，那就是用作原子反应堆的反射剂。原来，为了防止“原子锅炉”内的中子向外逃逸，需要在“原子锅炉”的内壁设置可靠的中子屏蔽层。铍的氧化物熔点高达 2450°C，耐高温性能非常好，而且还能像镜子反射光线一样把中子反射回去。因此，铍的氧化物是制造中子反射层的优质材料。

### 为“人造太阳”建“居室”

在全球能源紧张背景下，被誉为“人造太阳”的热核聚变工程正在紧锣密鼓地进行。然而，如何打造一个坚不可摧的“反应舱”始终是最大的难题。最近，我国科学家自主研发制造出“人造太阳第一壁”。

“第一壁”采用的材料看上去就像“三明治”一样，在反应堆内直接面对高温聚变材料的是经过特殊处理的高纯度铍。在高纯度铍的外面依次为铜合金和不锈钢，它们与高纯度铍经过特殊的加工工艺已经成为了一个有机的整体，因此具有非凡的隔热防护效果。

要知道，“人造太阳”的工作温度有上亿度，要为其制造一个坚固“容器”，简直比登天还难！我国科学家用特殊的方法打造“第一壁”的特殊结构，从而抵御了“人造太阳”装置内部上亿度的高温环境，为热核聚变实验反应堆筑起了一道坚固的“防火墙”。



### 擦亮 X 射线管的“眼睛”

金属铍还有一个绝活，那就是对 X 射线是“透明”的，因此被誉为“金属玻璃”。也就是说，金属铍透过 X 射线的本领十分强大，这一点在 X 射线管上能派上大用场。

所谓 X 射线管，实际上就是一个 X 射线的发生器件。X 射线管主要由三个部分组成，一是阴极（电子枪），这是产生电子并将电子束聚焦放出自由电子的部分；二是阳极（金属靶），这是发射 X 射线的部分；三是窗口，这是 X 射线的输出通道。X 射线管的工作原理为，在真空条件下，用高速运动的电子去轰击金属靶，从而发射出 X 射线来。然后用输出的 X 射线，进行分析、诊断和治疗等应用。



百科知识

你可别小看这个 X 射线管输出的窗口，它对材料的要求可是很高的，既要满足一定的强度要求，以维持管内的高真空；同时还要满足对 X 射线的吸收要小，以保证 X 射线的强度。因此，铍是制造 X 射线管“窗口”的绝好材料。

来源：[https://www.sohu.com/a/226274784\\_308511](https://www.sohu.com/a/226274784_308511)