

## 合金材料

合金材料是一类应用非常广泛的材料，人类使用它的历史可以追源溯流到青铜时代，因为青铜本身就是纯铜与锡或铅的合金。合金是将两种或两种以上的金属元素或以金属为基添加其他非金属元素通过合金化工艺(熔炼、机械合金化、烧结、气相沉积等)而形成的具有金属特性的金属材料，另外，合金也可能只含有一种金属元素，例如钢。

各类型合金都有以下通性：

- (1) 多数合金的熔点低于组成它的任一组分纯金属的熔点；
- (2) 合金的硬度一般比其任一组分纯金属的硬度大。当然也有例外，如钠钾合金是液态的，用作原子反应堆里的导热剂；
- (3) 合金的导电和导热性低于任一组分纯金属。利用合金这一特性，可以制造高电阻和高热阻材料，还可制造有特殊性能的材料。

合金材料的前沿应用一直以来都受到科学家的密切关注。在记忆合金方面，2015年，美德两国科学家合作研发出了一种含镍、钛和铜的新型合金，其重复弯曲 1000 万次依然能恢复原状的超强记忆合金。这种材料消除了一般金属存在的“金属疲劳”现象，可应用在飞机的襟翼或者“控制面”，太空飞船太阳能电池板的展开以及人工心脏瓣膜等。此外，美国科学家还通过计算机最优算法模拟并制造出了目前熔点最高的合金材料，这种材料使用了钎、钽和碳等元素，其熔点达到了 4126°C，已经接近太阳表面温度(5000°C左右)。而这种材料的熔点与之前发现的最高熔点的合金相比，熔点提高了约 700°C，但组成元素都是钎、钽、碳元素，只是组成比例发生了改变。这也让科学家相信，还可以发现熔点更高的合金，从而实现真正意义的坚不可摧材料。2016年，一种具有立方体结构的高硬度钛金合金被发现，其结构如图 10.5 所示。经研究表明，它是能与活体组织相容的最硬的已知金属物质，比纯钛硬度高出三倍，可用于制造更耐用的医用移植材料。

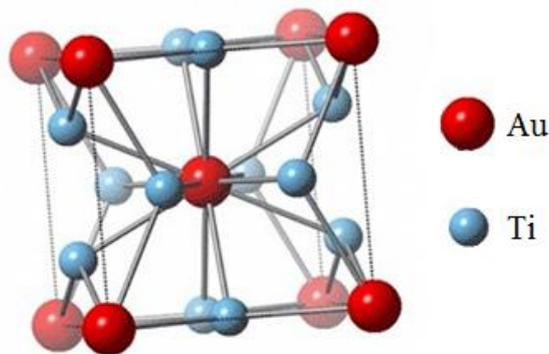


图 10.5 一种高硬度的钛金合金(Ti:Au=3:1)的结构