

050 為甚麼鈦合金眼鏡框不容易變形？

鈦合金為「形狀記憶合金」，改變其形狀後，只要加熱到相變溫度以上，就會恢復原形。

各種鈦合金製品



人和動物有「記憶」能力，為甚麼有些合金的形狀也會呈現類似的「記憶」能力呢？

20世紀60年代初，美國科學家發現了一種奇怪的合金，它像生物體一樣具有「記憶力」。假如我們把它冷卻到一定溫度，並對它進行某種變形（如將它揉成一團），但只要回到最初的溫度，它的「記憶」就會「甦醒」，從而在瞬間恢復自己的「本來面目」。於是，人們把這種合金稱為「形狀記憶合金」。

形狀記憶合金為甚麼會有「記憶」能力呢？這就要從它的微觀結構說起了。金屬在固態時，其原子總是按照一定規律排列起來，形成「晶格」。在不同的條件（如溫度）下，金屬的結構可能不同，這時我們說它處在不同的「相」。從一個相變化到另外一個相，稱為「相變」。相變時金屬的性能會發生改變。金屬發生相變時的溫度叫作相變溫度。

形狀記憶合金有兩種相：在相變溫度以上時的相叫作母相（也叫作奧氏體相），在相變溫度以下的相叫作馬氏體相。從高溫冷卻到相變溫度以下，母相就變為馬氏體相；把馬氏體相的合金加熱到相變溫度以上，又可變為母相。形狀記憶合金與一般金屬的不同之處是，在一定的條件下，它內部的相變過程是可逆的。因此，不管它在馬氏體相時的外形怎樣，一旦回到奧氏體相，它的形狀一定與最早的時候一模一樣。如果我們在合金處於馬氏體狀態時，用外力改變其形狀，但只要再加熱到相變溫度以上，它又會恢復到原來的形狀，這種變化稱為「形狀記憶效應」。如果我們用具有這種「記憶」功能的鈦合金製成眼鏡架，我們就可以把它任意變形，即使不小心被碰彎曲了，只要將其放在熱水中加熱，就可以恢復原狀。

跨學科連線

記憶金屬

化學

一般金屬材料受到外力作用後，會發生彈性變形，達到屈服點，產生塑性變形，壓力消除後留下永久變形。但有些合金，在發生了塑性變形後，內部處於一種不穩定的結構，只要對其加熱到一定溫度，又會轉變成原來的穩定結構。這種現象就叫形狀記憶效應。



▶ 增潤知識

見《化學I》

◎ 形狀記憶合金可恢復原有形狀

