

## 十、稀土元素

稀土元素是包括原子序数从 57 到 71 的 15 个镧系元素,加上周期表中同属副族的钪和钇,共有 17 个元素。由于决定它们的化学性质的外层电子结构基本相同,要分离出纯的单一稀土化合物比较困难,又由于它们的化学性质活泼,不易还原为金属,所以比其他常见元素发现得较晚。从 1794 年发现钇,直到 1947 年从铀裂变产物中分离得到钷为止,17 个元素全部分离出来,整整用了 150 年之久。

由于稀土元素具有外层电子结构基本相同,而内层 4f 电子能级又相近的这种特殊的电子构型,因此在光、电、磁等方面有独特的性质,被誉为新材料的宝库。美国国防部公布的 35 种高技术元素,其中包括了除钷以外的 16 个稀土元素,占全部高技术元素的 45.7%。日本科技厅选出了 26 种高技术元素,16 种稀土元素也全部当选,占 61.5%。世界各国都大力开展稀土研究,几乎每隔 3—5 年就有一次稀土应用的新突破,从而大大推动了稀土理论和稀土材料的发展。例如,1962 年发现了含稀土的分子筛在石油催化裂化中的应用,使原油裂化的汽油产率大幅度提高;1966 年发现了硫氧钇钷在电子激发下产生鲜艳的红色荧光,应用到彩色电视上使彩屏亮度提高 1 倍;1970 年发现高磁能积的第一代稀土永磁材料  $\text{SmCo}_5$ ,1983 年又发现了第二代稀土永磁材料  $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ ,应用于电机制造,可使电动机体积大大缩小,趋向微型化和高效化,从而在自动化方面产生深远的影响;1986 年含有稀土的高温超导材料的发现,使超导温度从液氦温区进入液氮温区,超导材料由研究阶段进入实用阶段,在人类的文明史上将掀开光辉灿烂的新篇章。

我国拥有得天独厚的宝贵稀土资源。在现已查明的世界稀土资源中,80% 分布在我国,并具有品种齐全的优势。党的十一届三中全会以来,中国的稀土资源开发有了很大的发展。自 1986 年起,我国稀土生产已跃居世界第一位,使我国从稀土资源大国变为稀土生产大国。目前,无论是储量、产量或是出口量方面,我国在世界稀土市场上占有举足轻重的地位。但是,在我国稀土事业迅速发展的同时,也应该清醒地看到我国在稀土的深加工方面,在新材料的开发和应用研究方面与世界先进水平还有相当差距,这是我们需要奋起直追迎头赶上的。