

发展我国自己的钕铁硼制造技术——共沉淀还原扩散法

To Develop China's NdFeB Manufacturing Technique

周永洽

(南开大学化学系,教授 天津 300071)

1. 目前钕铁硼生产技术的状况

1984 年问世的钕铁硼永磁合金,因性能优越、原料丰富、价格低廉,有很强的带动技术进步和开拓市场的实力和潜力,立即引发了一场罕见的专利大战。日、美、德三国的七家公司分别以自己的粉末冶金法、快淬法、还原扩散法技术控制了核心专利,形成了钕铁硼生产和销售高度垄断的体制。十多年来,钕铁硼的年增长率平均在 80% 以上,预测到公元 2000 年世界钕铁硼市场将达 30 亿美元。这种长盛不衰的增长势头进一步增强了日、美、德三国的垄断地位。

钕铁硼有力地推动了高技术及其产品的发展。它使刚刚推上市场的核磁成像设备大大降低了价格而迅速普及,使计算机驱动电机、部分航空航天电机满足和跟上了相关技术的发展,使高保真音响设备实现了微型化和集成化而行将进入千家万户。产品开发带来的附加效益是难以估计的。

钕铁硼中稀土占重量的 1/3,我国稀土资源占世界储量的 3/4。钕铁硼是稀土开发利用的最佳途径,因此我国有发展钕铁硼的最佳条件。问题在于我们不掌握专利生产技术。初期无偿利用国外技术,后来斥巨资购买了若干国外专利,仍然不能改变处处受制于人的局面,在世界钕铁硼市场上我国仍然没有什么影响。原因很简单,任何国家都不会转让技术优势,任何国家都不能靠引进技术取得优势。因此发展我国自己的钕铁硼制造技术,是我国成为钕铁硼大国的先决条件。

2. 共沉淀还原扩散法(CPRD 法)

日、美、德三国的技术覆盖了全部干法冶金技术。要发展新的钕铁硼制造技术,只有从湿法冶金技术中找出路,真正具备可行性的只有 CPRD 法。

CPRD 法用无机盐为原料,把它们的水溶液转化成合金元素,并保持适当比例的共沉淀,经过灼烧和氢预还原后大体上可与德国的还原扩散法技术接轨。

CPRD 法的技术关键在于把合金元素引进共沉淀,并在进入钙还原步骤时保证除合金元素和氧外不存在别的杂质元素。最近我们已经完成了用 CPRD 法制造钕铁硼的实验室研究,提出了两项专利申请。现正积极创造条件,做中间放大试验。

CPRD 法是湿法,它有两个特点:一是成本低,二是纯度高。沉淀是化学中常用的纯化步骤,它并不特别强调原料的纯度。从钕铁硼烧结毛坯到永磁元件,机加工余料高达 30~60%,甚至更高。这些余料,只有 CPRD 法可直接用作原料。由于 CPRD 法中包括纯化步骤,用这一技术制造的钕铁硼纯度很容易达到 99%,甚至可以达到高纯度标准,而用别的技术制造的钕铁硼纯度一般不会高于 96%。在作进一步研究后,这一纯度优势很可能有重大意义。

3. 发展我国钕铁硼产业的战略

在取得发展我国钕铁硼产业的自主权后,理应有自己的发展战略。在这方面,应及早考虑以下三点。

(1) 产品开发和材料生产同步协调发展。这将带动一批高技术的进步,促进专用钕铁硼和钕铁硼加工技术的发展,并取得高的附加效益。在产品开发中,汽车电机是最诱人的项目。

(2) 尽早建立某种归口管理机构,实现有秩序的开发,规划和协调研究、开发、生产、销售、培训、信息、专利、国际合作等各方面的工作。

(3) 尽早通过立法,对稀土资源的开发、利用、销售加强管理。

(责任编辑 孙立明)

(上接第 50 页)

为方向的体制改革不断深入,建立和完善包括全社会劳动者在内的社会保障体系已经成为当务之急。建立社会保障体系,决不是仅仅依靠企业自身努力就可以办到的,这是国家、政府的职责。国家和政府有责任尽快建立容纳所有企业和全社会劳动者在

内的统一的社会保障体系,包括解决农垦系统职工的养老、医疗、失业保障等问题。农垦系统的社会保障体系应该在国家和政府的支持下逐步实现社会化。

(责任编辑 孙立明)