

稀土资源的开发利用及广西的战略设想

Strategy Discussion on Utilization and Development of Rare Earth Resources in Guangxi

黄志民 郭海燕*
Huang Zhimin Guo Haiyan

(广西科学院应用物理研究所 南宁 530003)
(Institute of Physics, Guangxi Academy of Sciences, Nanning, 530003)

摘要 结合国内外稀土资源在传统产业和高新技术产业方面应用开发的现状和前景,对广西稀土资源进行了分析,并提出先计划、后实施,有所为有所不为,同时以技术为先导,突出资源优势分步骤分阶段进行实施的战略设想。

关键词 稀土资源 传统产业 高新技术产业 开发利用
中图分类号 TD 983; F 205.45

Abstract The rare earth resources in Guangxi are reviewed combining present situation and application of rare earth in the traditional and hi-tech industries of the domestic and overseas. It is suggested that the utilization and development of Guangxi rare earth resources should be conducted by stages, and trace the following principles; make a whole plan before running; let something undone for getting others done; make use of advanced technologic; give prominence to the advantages of rare earth resources.

Key words rare earth resources, traditional industry, hi-tech industry, utilization and development

稀土包括钪、钇、镧、铈、镨、钕、钐、铕、铽、镱、铟、铊、铋、镱、铥、钬、铈、铉、铊、铋和钆 17 种化学元素,稀土资源是一种战略性的资源,其开发应用水平,直接反映一个地区的技术经济发展水平。稀土的真正价值在于稀土的开发应用将带动一个超过稀土本身价值数百倍的大产业。1997 年我国使用稀土 15 070 t,原值 15 亿元,应用后产生的效益高达 400 亿元^[1]。1999 年,稀土材料产业化及应用开发专项被国家计委确定为我国首批高技术领域产业发展专项;稀土功能材料的基础研究列为国家重点基础研究发展规划首批实施项目之一。

广西具有丰富的稀土自然资源条件,紧缺的重稀土储量居全国第四位,轻稀土居第九位(不完全统计)。目前正值国家西部开发战略的实施前奏,为广西稀土资源的开发应用创造了前所未有的大好机遇,在这样一种历史背景条件下,结合国内外稀土开发应用的现状和前景,本文就开发和利用广西稀土资源进行探讨。

2000-12-11 收稿,2001-05-18 修回。

* 广西大学,南宁,530004(Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004)。

1 国内外稀土资源的开发利用

1.1 国内外稀土资源开发利用的现状

1.1.1 概况

全世界稀土探明储量1亿吨,我国储量为4300万吨,为世界之最,我国稀土资源分南北两大体系。北方稀土以包头资源为主、四川资源为辅的轻稀土产品为主。南方稀土以江西、广东和广西离子型稀土为主的中重稀土资源体系。由于资源上的优势,我国在中、重稀土和氯化稀土产品供应方面也长期处于有利地位。

我国是世界上最大稀土生产国、消费国、供应国。目前稀土精矿生产和加工能力已达7万吨,实际产量6.2万吨,^[1]稀土的85%以上用于冶金/机械、石油/化工、玻璃/陶瓷等传统领域。用于新材料等高新技术市场的比重约13%,低于世界平均17%~18%的水平,更低于日本等发达国家35%~40%的水平。在高纯稀土产品出口方面,我国每年进入国际市场的产品已达1万吨左右,主要市场是日本、美国和西欧。

由于我国稀土产业主要以分离业为主,稀土应用产业比重低。但低水平重复建设过多,竞争过度,应用开发严重滞后,导致产量增长过快,新的需求增长远不如产量增长,价格暴跌。多年来,我国稀土矿产品产量一般为5.5万吨,可年冶炼能力却从1996年初的4.2万吨,猛增到1999年的11万吨,而世界稀土年消费量约6万吨,冶炼能力严重过剩^[2]。

1.1.2 稀土开发利用的结构分布

稀土的价值并不在于其本身值多少钱,而在于其应用将带起超过其自身价值数百倍的大规模产业。下面是稀土的几个重要领域应用现状。

1.1.2.1 冶金/机械行业

稀土钢因加入微量稀土,其耐磨性、使用寿命显著提高;稀土铝合金因添加微量稀土,导电效率提高30%,强度增加40%。冶金/机械行业对稀土的纯度要求不高,一般使用混合稀土的中间合金,但应用潜力巨大。我国适合添加稀土的钢种有1700万吨,目前生产稀土钢仅60万吨~170万吨,而美国稀土钢产量为300万吨~400万吨^[3]。

1.1.2.2 石油/化工行业

用稀土催化剂在石油中催化,就可以使原油转化率由35%~40%提高到70%~80%。目前,国内采用稀土催化剂处理的原油为5000万吨^[4]。汽车尾气净化稀土催化剂是今后发展的一个重要领域。目前,由于技术、价格等原因,没有得到较好的应用,但今后,随着环保呼声的日益高涨,技术的日益成熟,将有很大的上升空间。

1.1.2.3 稀土荧光材料

我国用于普通显像管、显示屏稀土荧光粉年产量接近800t,配套生产彩显管2400万支以上^[1]。在灯用稀土荧光粉方面,稀土类节电光源只有1亿只左右,约有40%出口,在国内使用量约6000万只,灯用稀土荧光粉产量300t^[1]。1995年和1996年,我国节能灯市场泛滥,乡镇小厂的卤磷酸钙荧光粉代替稀土三基色粉,生产的低价低质节能灯产品冲击市场,正规节能灯厂家转向海外出口,主要出口东南亚一带。但由于东南亚金融风波的冲击,使不少企业资金难以收回,三基色荧光粉以及正规的节能灯生产厂家一度陷入困难。但时至今日,国家轻工总会已颁发节能灯产品行业标准,市场经过两年多的调整,已逐渐走向健康发展之路,节能灯行业对稀土三基色荧光粉的需求日益增加,尤其是T5灯管的诞生,进一步带动了稀土

三基色荧光粉的发展。

1.1.2.4 稀土永磁材料

稀土永磁材料是稀土新材料的主导产品。随着电子计算机、电子通讯等设备的普及和汽车用电动机的高速发展,国际上对稀土永磁材料的需求量迅速增长。我国稀土永磁材料发展最快,由1990年的216 t增长至1998年的4 550 t,年均增长达40%^[3]。

1.1.2.5 稀土贮氢材料

目前,我国稀土贮氢材料初具产业化规模,使用稀土贮氢合金粉末为负极材料的Ni-MH电池生产能力达到了1.6亿只,消费稀土量约500 t。

1.1.2.6 农用稀土化肥和饲料

我国在农业上应用稀土的成绩非常显著,现有稀土农用产品60余种,饲料10多种。1999年农用领域消费稀土3 010 t,比92年增长近1.5倍。稀土农用的趋势将由喷施微肥转向稀土碳铵复合肥。

此外,稀土在激光材料、光调制晶体材料、光敏材料、光传导材料、磁致伸缩材料、记忆合金、稀土超导材料、导磁材料、超塑合金材料、工程陶瓷材料等领域都有广泛的应用,稀土的战略地位由此可见一斑。

1.2 稀土资源开发利用的前景

未来5年间,世界稀土在传统领域的应用将保持1%~2%的增长速度,高新技术领域的应用将保持10%~15%的增长速度。预计到2005年,全世界稀土消费量将达到8万吨~9万吨^[1]。未来5年我国稀土应用将进入一个新的发展时期,稀土应用将保持年均10%的增长速度,消费量将由目前1.6万吨增至3万吨~3.5万吨^[1]。其中:

1.2.1 冶金/机械

到2005年末期,稀土钢产量将由1999年的70万吨增至200万吨,稀土用量将由目前的400 t增至1 000 t以上;稀土铸铁的产量由目前的110万吨增加到200万吨,稀土消费量目前的3 800 t增加到7 000 t;稀土有色金属合金材料(含铝电线电缆)年产量由目前的40万吨增至60万吨,稀土消费量将由800 t增至1 200 t。冶金/机械稀土用量合计为9 200 t^[1]。

1.2.2 石油/化工

到“十五”末期,石油的生产量将突破8 000万吨,稀土消费量将由3 800 t增至6 000 t^[1]。

1.2.3 玻璃/陶瓷

稀土在该领域的消费量将随着电子行业、建筑行业等同步发展,可望由目前的1 800 t增加到2 200 t。^[1]

1.2.4 农轻纺

到“十五”末期,施用稀土肥料可达到0.13亿hm²,稀土消费量将达到5 200 t。“十五”期,计划改造小化肥厂100家,使稀土碳铵复合肥生产规模达到1 000万吨^[1]。

1.2.5 稀土荧光材料

随着“中国绿色照明工程”的实施,尤其是我国T5灯管的开发成功,电光源行业对稀土荧光粉的需求量将会增大,以目前年产300 t增加至2005年的1 200 t,平均年增长率应保持在40%以上,生产节能灯5亿支以上^[1]。

1.2.6 稀土永磁材料

产量可从目前的5 500 t增至1万吨左右,消费稀土约3 800 t,增长速度将超过35%^[1]。

1.2.7 稀土贮氢材料

到2005年镍氢电池产量有望达到4亿~5亿支,消费稀土1500t~2000t,生产储氢合金材料4000t~5000t。到2005年世界镍氢电池产量将达到20亿支,需稀土金属将达到6840t^[2]。

1.2.8 稀土其它新材料

稀土在激光材料、光调制晶体材料、光敏材料、光传导材料、磁致伸缩材料、记忆合金、稀土超导材料、导磁材料、超塑合金材料、工程陶瓷材料等领域都有广泛的应用,未来将是稀土应用的最大领域。

2 广西稀土资源状况的初步分析

广西稀土矿产资源主要有独居石、磷钇矿、离子吸附型稀土矿和伴生在钛铁矿、锰矿和铝土矿中的伴生矿。按1995年广西地矿局不完全统计的资料,独居石储量约5万吨,磷钇矿约4万吨。目前,分布面积达1.5万km²的离子型稀土矿还没有作地质勘探,据有关数据推算,以30年不变价格计算,广西的稀土资源如果全部开发应用,在稀土应用的上、中、下游企业将带动总价值达1.5万亿元的大产业。

从表1可知,广西的稀土资源成分构成有如下特点:稀土资源中,氧化钇、氧化铈的配分平均比例在世界稀土含量中属最高之列;氧化镧的配分平均比例在世界平均水平之列;氧化铈的配分平均比例是最低的。

广西的稀土资源含有稀土17种元素中的15种,稀土资源元素品种丰富。

据初步了解,广西在冶金/机械行业已有部分厂家开展稀土应用并有了产品;石油/化工行业中,广西已生产出三元汽车尾气净化器;稀土荧光材料行业中,广西成功开发了三基色荧光粉;稀土永磁材料行业,广西已开展初步的研制工作;稀土化肥行业,广西也做了许多工作。但在其他方面,广西的开发研究工作都未进行。

3 战略设想

通过以上对国内外特别是国内稀土资源应用开发的现状和前景以及广西稀土资源优劣的分析,广西稀土资源的开发和利用战略应从以下几方面进行考虑。

3.1 编制开发和利用战略方案

利用西部大开发的契机,尽快编制广西稀土资源开发和利用战略方案,并把广西稀土资源开发和利用战略方案纳入国家西部开发战略之中,争取今后10年间,使稀土产业成为广西继现有四大支柱产业后的第五大支柱产业,形成广西稀土总体“产业链”(稀土原料→稀土材料→稀土元器件→应用系统)布局。

广西重稀土资源是丰富的,而世界稀土产业的前景是非常诱人的。抓住机遇,充分利用我们的优势,寻找突破口,广西的稀土产业才能后来跟上并赶超,从而形成新的产业格局。

3.2 重新勘测和分析,查清广西稀土资源的情况

资源的数量、分布、品种和特点是我們对其进行开发和利用的前提和依据,只有摸清上述情况,才能使我们决策更加具有科学性和现实性,才能使我们区别优劣,寻求突破,发展特色,从而使广西的稀土开发和利用健康快速的发展。

表1 国内外不同稀土资源产地稀土配分比较

产地	矿种	稀土配分 (%)														
		氧化镧	氧化铈	氧化镨	氧化钕	氧化钐	氧化铈	氧化钆	氧化铈	氧化铈	氧化铈	氧化铈	氧化铈	氧化铈	氧化铈	氧化铈
澳大利亚	独居石	20.2	45.3	5.4	18.3	4.6	0.1	2.0	0.2	12	<0.1	0.4	—	0.2	—	2.1
印度	独居石	23.0	46.0	5.5	20.0	4.0	—	—	—	—	—	1.5	—	—	—	0.1
南非	独居石	27.3	50.4	4.1	14.1	1.2	0.1	0.42	—	—	—	—	—	—	—	1.5
广东	独居石	23.0	42.7	4.1	17.0	3.0	<0.1	2.0	0.7	0.8	0.1	<0.3	—	2.4	<0.1	2.4
台湾	独居石	21.0	42.3	5.4	18.7	3.3	0.5	1.6	0.2	0.4	<0.1	—	—	0.1	—	0.9
包头	独居石	23.0	50.1	6.2	19.50	1.2	0.2	0.5	—	—	—	—	—	—	—	0.3
四川	独居石	29.0	51.1	4.5	13.1	1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<0.3
美国	独居石	30.0	49.0	4.4	13.5	0.5	0.5	0.3	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.1	0.1
江西西华山	磷钇矿	1.2	3.0	0.63	3.50	2.15	<0.2	5.00	1.20	9.10	2.60	6.0	1.80	6.0	1.80	59.30
江西文方	富铈 离子矿	28	39.11	6.29	16.32	2.74	0.22	1.11	0.19	1.17	0.12	0.66	0.05	0.66	<0.05	3.80
江西寻乌	高铈 离子矿	29.87	7.18	7.41	30.18	6.32	0.51	4.21	0.46	1.77	0.27	0.62	0.13	0.62	0.13	10.07
江西丁垌	富铈 离子矿	28.74	<0.3	7.85	27.48	4.88	1.15	4.14	0.31	2.40	<0.3	1.93	<0.3	1.93	<0.3	19.42
江西大官山	中铈 离子矿	2/8.28	9.9	—	28.8	5.70	0.10	22.50	1.26	6.3	0.60	1.50	0.60	1.50	<0.6	19.20
江西定南	高铈 离子矿	18.62	3.16	6.45	19.05	4.07	0.12	5.25	0.87	5.62	0.37	2.09	0.37	2.09	0.30	30.20
江西龙南	富铈 离子矿	2.18	1.09	1.08	3.47	2.34	<0.10	5.69	1.13	7.48	0.60	3.34	0.60	3.34	0.47	64.90
广西黄田	离子矿	11.85	1.77	3.61	12.64	3.46	0.46	4.86	1.15	5.96	1.38	3.09	0.56	2.18	0.54	38.53
广西里松	离子矿	26.3	1.64	6.88	23.40	4.71	0.88	3.57	0.62	2.58	0.69	1.15	0.32	1.55	0.37	15.74
广西北流	离子矿	15.10	3.10	5.65	24.30	6.92	0.85	7.50	1.05	5.45	0.96	2.20	0.30	1.21	0.23	26.00
广西凭祥	离子矿	29.41	23.71	3.98	17.55	1.71	0.25	2.28	0.57	2.65	0.28	1.19	0.28	0.82	0.23	15.18
广西防城	离子矿	25.50	1.74	6.46	20.30	4.50	1.17	3.53	0.785	2.97	0.945	1.77	0.434	1.30	0.385	19.00
广西崇左	离子矿	17.85	1.89	5.61	51.78	4.28	1.22	4.69	0.53	4.69	1.28	2.04	0.39	1.53	0.51	24.48

3.3 建立广西稀土研究开发中心

面对推广应用量大而广、初级产品过剩、技术含量低、竞争非常激烈的现状。技术是关键、产品创新是出路。建议成立广西稀土研究开发中心，解决广西稀土开发科技人员分散、研究开发经费不足的问题，汇集区内稀土研究和开发的专家和人才，同时引进高水平的人才，集中人财物，根据广西的稀土资源的特点，高起点地开发适合市场需求的产品和技术。只有这样，才能使广西的稀土资源开发和利用闯出新路。

3.4 统一规划，合理开发，避免一哄而上，造成资源浪费

全国稀土初级产品和选炼能力严重过剩，因此，在规划中要特别注意稀土资源原料开采

和选炼的可行性论证,以成本为核心进行探讨,当本省的资源开采成本高于外省时,先使用外省的资源;当本省的选择成本高于外省时,先使用外省的设各。只有当本省的开采成本或选炼成本低于外省时,或只有当外省没有某些特种稀土资源的情况下,才进行本省的资源开采和生产。只有这样,才能更优化资源的配置,做到合理的开发。

3.5 新产品和技术的开发和应用要重点突破,有所为有所不为

在稀土荧光材料、光学玻璃、激光器械、耐热合金、微波反应堆结构材料上进行重点的研究开发和应用。特别是在稀土荧光材料领域。

在稀土应用的磁致冷材料、磁光材料、原子反应堆控制材料,X射线增感屏、磁记录材料、半导体材料领域进行次重点研究和应用。

利用国内外开发稀土成分中较多的氧化钕和氧化镧方面的成果,在永磁材料、陶瓷电容、储氢材料、超导材料领域,改造广西的传统产业,跟上国内外的水平。

3.6 注重稀土在农林产业的推广应用,促进广西农林业的发展

广西地处亚热带,农林资源丰富,加大稀土肥料在农林产业上的应用推广,将会使广西的农林产品产量更上一层楼,品种更加优化。

3.7 注重可持续发展问题

稀土资源是不可再生资源,同时某些矿产具有一定的放射性,因此,大规模开发利用时,要注重生态保护,防止水土流失和放射性污染。

4 结语

总而言之,集中物力、财力进行重点稀土产业化投资,避免撒胡椒面的现象,从而使资源、人、财得以充分利用,形成优势。同时加快进度,充分招商引资,加大投入,克服资金不足,使广西的稀土产业规模化、高技术化和高效化。

致谢

文中表格的数据及广西稀土应用部分资料得到广西冶金院周方栋同志的大力支持,谨表感谢。

参考文献

- 1 张宏江.我国稀土应用将进入一个新的发展时期.稀土论坛,http://www.cre.net.2000年8月7日.
- 2 国泰君安研究所.稀土产业布局及发展现状.研究报告,http://www.cqgt.com.2000年8月7日.
- 3 林河成.我国稀土的生产、应用及市场.稀土,2000,21(1):72~77.
- 4 陈占恒.稀土新材料及其在高技术领域的应用.稀土,2000,21(1):53~57.

(责任编辑:黎贞崇)