

世界稀土产业格局变化与中国稀土产业面临的问题

郑国栋¹⁾, 王 琨^{1)*}, 陈其慎¹⁾, 张艳飞¹⁾, 邢佳韵¹⁾, 龙 涛¹⁾,
董延涛²⁾, 倪晋鹏³⁾

1) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037; 2) 中国地质调查局发展研究中心, 北京 100037;
3) 中国地质大学(北京), 北京 100083

摘 要: 稀土元素在永磁材料等新材料领域有着广泛的应用, 被世界各主要国家列为战略资源。从资源、生产格局上看, 近年来随着世界范围内稀土探矿热潮的出现以及中国稀土资源的大量开发, 中国稀土资源优势地位正逐渐降低; 美国等西方国家大力推动中国之外稀土矿山和冶炼分离项目的建设, 全球稀土生产格局或将发生变化。从消费方面看, 稀土消费可被归为永磁材料、催化剂等 8 种最终用途; 永磁材料和催化剂占稀土消费量的 60%, 永磁材料占稀土消费价值的 91%; 中国、日本是全球最大的稀土消费国, 美国和欧洲国家次之。稀土产业经过多年的发展, 中国成为了全球唯一具有稀土全产业链的国家, 但在发展的过程中也面临缺乏稀土产品定价权、资源快速消耗、高端材料和应用技术受制于人等方面的问题。针对中国稀土产业面临的问题, 提出了加强稀土产品研发和应用研究、构建稀土产业矿业航母等建议。

关键词: 稀土; 资源格局; 生产格局; 消费结构; 问题; 建议

中图分类号: F416 文献标志码: A doi: 10.3975/cagsb.2020.102301

The Change of World Rare Earth Industrial Structure and the Problems Faced by China's Rare Earth Industry

ZHENG Guo-dong¹⁾, WANG Kun^{1)*}, CHEN Qi-shen¹⁾, ZHANG Yan-fei¹⁾, XING Jia-yun¹⁾, LONG Tao¹⁾,
DONG Yan-tao²⁾, NI Jin-peng³⁾

1) *Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037;*
2) *Development Research Center of China Geological Survey, Beijing 100037;*
3) *China University of Geosciences(Beijing), Beijing 100083*

Abstract: Rare earth elements have been widely used in new materials such as permanent magnet materials and are listed as strategic resources by major countries in the world. From the perspective of resource and production pattern, in recent years, with the emergence of the worldwide rare earth exploration boom and the massive mining of China's rare earth resources, China's dominant position in rare earth resources has been gradually decreasing. The United States and other Western countries are vigorously promoting the construction of rare earth mines and smelting and separation projects outside China, which may change the global rare earth production pattern. From the perspective of consumption, the consumption of rare earth can be classified into eight final uses, such as permanent magnet materials and catalysts. Permanent magnet materials and catalysts have accounted for 60% of the consumption of rare earth, while permanent magnet materials have accounted for 91% of the consumption value of rare earth. China and Japan are the world's largest consumers of rare earths, followed by the U.S. and European countries. After years of development, China has become the only country in the world with a complete

本文由中国地质调查局地质调查项目(编号: DD20190674; DD20190827)和中国工程院重大咨询研究项目(编号: 2017-ZD-15-05-01)联合资助。

收稿日期: 2020-09-30; 改回日期: 2020-10-16; 网络首发日期: 2020-10-26。责任编辑: 闫立娟。

第一作者简介: 郑国栋, 男, 1986 年生。助理研究员。主要从事矿产资源经济、战略研究。通讯地址: 100037, 北京市西城区百万庄大街 26 号。E-mail: zgd0628@qq.com。

*通讯作者: 王琨, 女, 1985 年生。高级工程师。从事数学地质、资源产业经济研究, 近年来重点探讨海外矿业项目优选与战略布局等相关问题。通讯地址: 100037, 北京市西城区百万庄大街 26 号。电话: 010-68999085。E-mail: wangkun@cags.ac.cn。

rare earth industry chain. However, in the process of development, China is also faced with the problems such as lack of pricing power for rare earth products, rapid consumption of resources, and being disciplined by others in high-end materials and application technologies. In view of the problems faced by China's rare earth industry, this paper puts forward some suggestions, such as strengthening the research and development of rare earth products and application and building a mining aircraft carrier for the rare earth industry.

Key words: rare earth; resource pattern; production pattern; consumption structure; problem; suggestion

稀土包括 17 种元素, 具有优异的磁、光、电性能, 既可用于玻璃、冶金、陶瓷、石化等传统领域, 也可用于永磁材料、储氢材料、催化剂、高温超导等新材料领域, 具有重要的战略意义。美国、欧盟、日本、澳大利亚等西方发达国家以及中国均把稀土列为危机矿产、关键原材料或战略性矿产(Office of the Secretary, Interior, 2018; 郭佳等, 2018; Australian Government et al., 2019; European Commission, 2020; 陈其慎等, 2021)。

中国是稀土资源大国、生产大国、消费大国、贸易大国, 了解全球稀土资源产业格局, 我国稀土产业在发展过程中存在的问题, 对管好、用好稀土资源, 实现稀土产业高质量发展至关重要。

1 全球稀土资源、生产格局

1.1 中国稀土资源优势逐渐减弱

2020 年全球稀土储量为 1.16 亿 t 稀土氧化物(REO, 下同), 中国是全球稀土储量最多的国家, 为 4400 万 t(REO), 占全球的 38.0%(USGS, 2020)。巴西、越南、俄罗斯是仅次于中国的稀土资源大国, 稀土储量分别为 2200 万 t、2200 万吨和 1200 万 t, 三国稀土储量合计占全球的 48.4%(图 1)。

值得关注的是, 中国稀土资源经过多年高强度的开发, 储量由 2013 年的 5500 万 t 降至目前的 4400 万 t, 占全球的比例由 48.3%降至 38.0%(图 2)。同时, 根据中国轻稀土矿和南方离子吸附性稀土矿轻重稀土配分(张臻悦等, 2016; 刘琦等, 2019)进行估算, 在中国 4400 万 t 稀土储量中, 轻稀土储量超

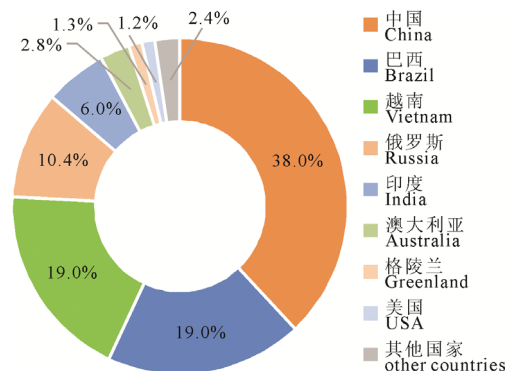


图 1 2020 年世界各国稀土储量(USGS, 2020)
Fig. 1 The world's rare earth reserves in 2020 (after USGS, 2020)

过 4100 万 t, 中重稀土储量不足 300 万 t(表 1)。

2009 年以来, 世界范围出现了稀土探矿热潮, 格陵兰、巴西、加拿大、越南、缅甸、老挝、挪威以及非洲国家陆续发现大量稀土资源(陈占恒, 2019), 其中缅甸、越南、格陵兰拥有丰富的中重稀土资源。随着我国稀土资源的开采和其它国家新稀土资源的发现, 世界稀土资源储量格局已经发生改变, 我国稀土资源优势已逐渐减弱。

1.2 全球稀土矿生产格局正在发生变化

2019 年全球稀土氧化物产量 21.3 万 t(USGS, 2020), 全球稀土工业协会(REIA)估算, 全球产量的 90%为轻稀土, 10%为中重稀土。2019 年中国产量 13.2 万 t(表 2), 占全球的 62.0%。美国、缅甸和澳大利亚是中国以外稀土产量最大的 3 个国家, 产量分别为 2.6 万 t、2.2 万 t、2.1 万 t, 3 国合计占全球产量的 32.4%(图 3)。

自 2010 年以来, 美国、澳大利亚等国陆续恢复了稀土矿山的生产, 并且产量逐年增高。据不完全统计, 国外 37 个国家的 261 家公司开发了共计 429 个稀土项目, 新启动了 8~10 万 t 稀土矿山产能(表 3),

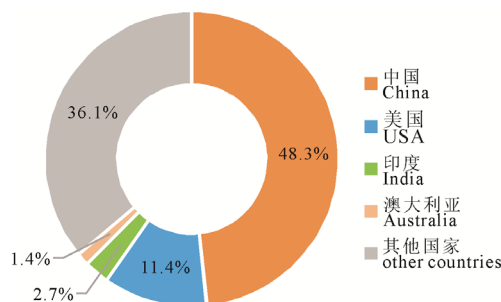


图 2 2013 年世界各国稀土储量(USGS, 2013)
Fig. 2 The world's rare earth reserves in 2013 (after USGS, 2013)

表 1 中国稀土储量
Table 1 The rare earth reserves of China

省(区)	储量/10 ⁴ t	轻稀土配分	轻稀土储量/10 ⁴ t
内蒙古	3652	95.07%	3472
山东	352	98.07%	345
四川	132	96.38%	127
南方七省	132	约 56%	74
其他	132	/	> 74
合计	4400		> 4100

注: 据张臻悦等, 2016; 刘琦等, 2019。

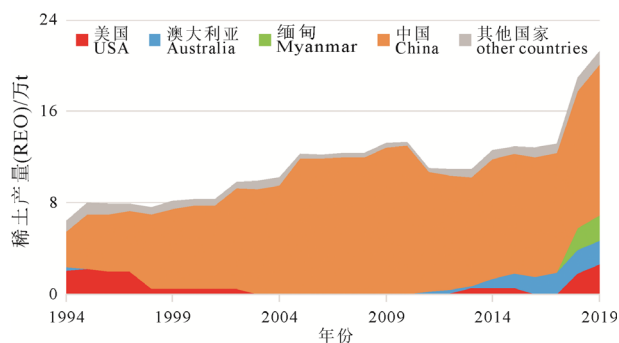


图3 1994—2019年世界各国稀土矿产量(REO)(数据来源: USGS, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020)

Fig. 3 The world's rare earth ore production from 1994 to 2019(REO) (data source: USGS, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020)

全球稀土矿生产格局正在发生变化(张博等, 2018; 刘思德, 2019; 陈甲斌等, 2020; 稀土信息, 2020)。

1.3 中国不再是全球稀土冶炼分离产品唯一供应来源

在稀土冶炼加工项目方面, 根据安泰科的数据, 2019 年全球稀土冶炼分离产品产量合计约 17.6 万 t(REO), 同比增长 21%。其中, 中国产量约 15.5 万 t, 占全球的 88.2%, 中国总产量包括六大稀土集团计划内产量(表 4)和利用进口矿以及化合物生产的冶炼产品产量(美国和缅甸的稀土矿主要运至中国进行冶炼分离)。

澳大利亚莱纳斯公司是中国以外最大的稀土冶炼分离产品供应商, 其 Mount Weld 矿山生产的稀土矿通过位于马来西亚关丹的 Lamp 工厂进行冶

表2 2017—2019年中国稀土矿开采总量控制指标(REO; 单位: t)
Table 2 The control indicators of rare earth mining in China from 2017 to 2019

序号	单位	2017年稀土矿指标			2018年稀土矿指标			2019年稀土矿指标		
		轻稀土	中重稀土	总计	轻稀土	中重稀土	总计	轻稀土	中重稀土	总计
1	五矿稀土集团有限公司	0	2 260	2 260	0	2 010	2 010	0	2 010	2 010
2	中国稀有稀土有限公司	9 850	2 500	12 350	11 850	2 500	14 350	14 350	2 500	16 850
	中铝广西有色崇左稀土开发有限公司	0	2 500	2 500	0	2 500	2 500	0	2 500	2 500
	中国钢研科技集团有限公司	2 600	0	2 600	3 600	0	3 600	4 100	0	4 100
	盛和资源控股股份有限公司	7 250	0	7 250	8 250	0	8 250	10 250	0	10 250
3	中国北方稀土(集团)高科技股份有限公司	59 500	0	59 500	69 250	0	69 250	70 750	0	70 750
4	中国南方稀土集团有限公司	17 750	9 000	26 750	19 750	8 500	28 250	27 750	8 500	36 250
	赣州稀土矿业有限公司	0	9 000	9 000	0	8 500	8 500	0	8 500	8 500
	四川江铜稀土有限责任公司	17 750	0	17 750	19 750	0	19 750	27 750	0	27 750
5	广东省稀土产业集团有限公司	0	2 200	2 200	0	2 700	2 700	0	2 700	2 700
	广晟有色金属有限公司	0	2 200	2 200	0	2 700	2 700	0	2 700	2 700
	中国有色金属建设股份有限公司	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	厦门钨业股份有限公司	0	1 940	1 940	0	3 440	3 440	0	3 440	3 440
	合计	87 100	17 900	105 000	100 850	19 150	120 000	112 850	19 150	132 000

数据来源: 国信证券, 2020。

表3 中国以外全球主要稀土矿山项目
Table 3 Major rare earth mining projects outside China

项目名称	项目所在国	产能/t	运营公司	运营公司所属国/上市国	状态
Mountain Pass	美国	40 000	MPMO 公司	美国	在产
Mount Weld	澳大利亚	22 000	莱纳斯公司	马来西亚	在产
Gakara	布隆迪	5 000	彩虹公司	英国	在产
Hoidas Lake	加拿大	5 000	Great Western Minerals Group Ltd.	加拿大	在产
/	印度	4 500	印度稀土公司	印度	在产
洛沃泽罗矿	俄罗斯	2 000	克洛沃泽斯基公司	俄罗斯	在产
Serra Verde	巴西	1 000	巴西南美矿物公司	巴西	在产
Dong Pao	越南	7 000	Dong Pao	日本	在建
Steenkampskraal	南非	2 700	Steenkampskraal Holdings Limited	加拿大	在建
Longonjo	安哥拉	25 300	Pensana Metals Limited	澳大利亚	拟建
/	南非	5 000	南非佛朗提亚公司	南非	拟建
Songwe Hill	马拉维	3 000	Mkango Resources	加拿大/英国	拟建
Ngualla	坦桑尼亚	—	Peak Resources Limited	澳大利亚	拟建
Yangibana	澳大利亚	—	黑斯廷斯科技金属有限公司	澳大利亚	拟建
Browns Range	澳大利亚	—	澳大利亚北方矿业	澳大利亚	拟建
Penco	智利	—	Mineria Activa	智利	拟建
Lofdal	纳米比亚	—	Namibia Critical Metals Inc./JOGMEC	加拿大/日本	拟建
Wigu Hill	坦桑尼亚	—	Vital Metals Limited	澳大利亚	/

注: 据张博等, 2018; 刘思德, 2019; 陈甲斌等, 2020; 稀土信息, 2020。

表 4 2017—2019 年中国稀土冶炼分离控制指标(REO; 单位: t)
Table 4 The control indicators of rare earth smelting and separating in China from 2017 to 2019

序号	单位	2017 年冶炼分离指标			2018 年冶炼分离指标			2019 年冶炼分离指标		
		轻稀土	中重稀土	总计	轻稀土	中重稀土	总计	轻稀土	中重稀土	总计
1	五矿稀土集团有限公司	0	5 658	5 658	0	5 658	5 658	0	5 658	5 658
2	中国稀有稀土有限公司	7 850	9 529	17 379	9 250	10 129	19 379	11 750	10 129	21 879
	中铝广西有色崇左稀土开发有限公司	0	9 529	9 529	0	10 129	10 129	0	10 129	10 129
	中国钢研科技集团有限公司	600	0	600	1 000	0	1 000	1 500	0	1 500
	盛和资源控股股份有限公司	7 250	0	7 250	8 250	0	8 250	10 250	0	10 250
3	中国北方稀土(集团)高科技股份有限公司	50 084	0	50 084	59 484	0	59 484	60 984	0	60 984
4	中国南方稀土集团有限公司	6 520	7 592	14 112	8 320	7 592	15 912	16 320	7 592	23 912
	赣州稀土矿业有限公司	0	7 592	7 592	0	7 592	7 592	0	7 592	7 592
	四川江铜稀土有限责任公司	6 520	0	6 520	8 320	0	8 320	16 320	0	16 320
5	广东省稀土产业集团有限公司	0	10 104	10 104	0	10 604	10 604	0	10 604	10 604
	广晟有色金属有限公司	0	6 494	6 494	0	6 994	6 994	0	6 994	6 994
	中国有色金属建设股份有限公司	0	3 610	3 610	0	3 610	3 610	0	3 610	3 610
6	厦门钨业股份有限公司	0	2 663	2 663	0	3 963	3 963	0	3 963	3 963
	合计	64 454	35 546	100 000	77 054	37 946	115 000	89 054	37 946	127 000

数据来源: 国信证券, 2020。

表 5 稀土元素应用类别
Table 5 Application categories of rare earth elements

序号	最终用途	描述
1	电池合金	稀土元素用于生产镍氢电池的阳极材料。镍氢电池用于混合动力电动汽车、消费电子产品、电动剃须刀等可充电电池的应用。
2	催化剂	稀土元素, 如铈和镧, 用于汽油和柴油驱动的车辆催化转化器, 以及燃料裂解催化剂和添加剂, 用于炼油厂将原油分解成更轻的馏分, 如汽油、柴油、煤油等。
3	陶瓷、颜料和釉料	稀土元素被用于生产装饰陶瓷、功能陶瓷、结构陶瓷、生物陶瓷和许多其他类型的陶瓷, 这些陶瓷用于从喷气发动机涂层到陶瓷切割工具、牙冠、陶瓷电容器、瓷砖等各种产品。
4	玻璃抛光粉和添加剂	稀土元素, 如铈可用于抛光光学玻璃, 硬盘驱动器盘片, 液晶显示屏等一系列应用。铈还被用作紫外线过滤玻璃和容器玻璃的添加剂, 而镧、钇和钆被用于生产照相机镜头、显微镜和望远镜的高质量光学玻璃。
5	冶金和合金	稀土混合金属用于生产某些类型的钢和球墨铸铁。稀土元素也可以用于制造各种不同的合金, 如铈铁、铁钬、铁钆、镧铁合金, 稀土元素可制造的合金种类越来越多。
6	永磁材料	稀土元素用于生产高强度的永磁材料, 这些永磁材料被用于生产各种配件和电子产品, 如手机和笔记本电脑, 以及用于电动汽车、风力发电机、节能电器等的高功率节能电机和发电机。
7	荧光粉	稀土元素用于制造节能灯、显示屏和航空电子设备的荧光粉, 并被添加到一些国家的法定货币中作为防伪措施。
8	其他应用	除了上述的最终用途外, 稀土元素还被用于一系列的其他最终用途, 如国防、医药、农业、高科技和化学工业等。

炼分离, 产量稳步提升, 2019 年产量约 1.87 万 t, 占全球的 10.6%。此外, 澳大利亚莱纳斯公司与美国蓝线公司计划合资在美国建立稀土分离生产线, 由莱纳斯每年提供 1200 t 原料, 其中含有重稀土; 美国 MP Materials 公司计划重启美国现停产的 4 万 t 稀土分离线; 澳大利亚 Peak Resources Limited 计划在英国蒂斯谷(Tees Valley)建设稀土分离厂, 加工坦桑尼亚 Ngualla 项目生产的稀土矿(陈占恒, 2019; 稀土信息, 2020)。

美国、澳大利亚等西方国家一直在努力建设不包含中国企业参与的稀土资源供应链, 随着上述稀土冶炼分离项目项目的实施, 全球稀土资源冶炼分离的现有格局或将被打破。

2 世界稀土资源消费情况

2.1 稀土主要应用领域

稀土元素拥有数百种独特的最终用途, 并且世

界各国在不断地研发稀土相关材料以及新的用途, 这些最终用途可以被归为 8 类: 电池合金、催化剂、陶瓷颜料与釉料、玻璃抛光粉及添加剂、冶金、永磁体、荧光粉以及其他用途(表 5)。

2.2 稀土消费情况

根据国信证券稀土行业专题研究报告数据, 中国、日本、美国和欧洲国家是全球最大的稀土消费国, 消费量分别占到全球消费总量的 57%、21%、8%和 8%(国信证券, 2020)。

从消费领域看, 根据 Adamas Intelligence 和全球稀土工业协会(REIA)的数据, 全球超过 60%的稀土被用于永磁材料和催化剂, 其次为玻璃抛光粉和添加剂、冶金和合金等领域; 永磁材料是稀土消费价值最高的领域, 占全球稀土消费价值的 91%(图 4)。

从稀土单元素消费情况看, 由于除钕外, 其它稀土元素是同时生产出来的, 因此在生产过程中无

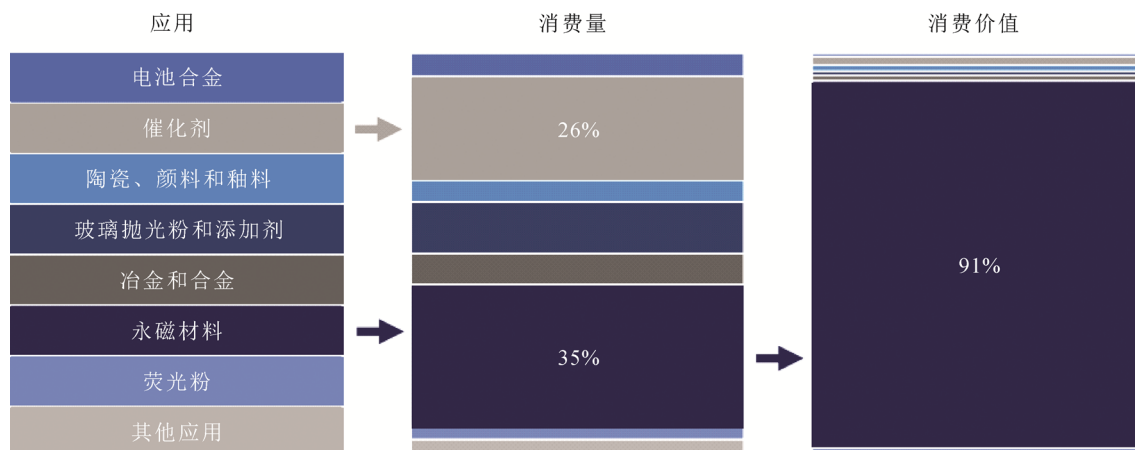


图4 稀土不同应用领域消费量和消费价值(Adamas Intelligence, 2019; REIA, 2019)

Fig. 4 Consumption and value of rare earth in different application categories (after Adamas Intelligence, 2019; REIA, 2019)

法决定某一元素的产量,目前镧、铈、钕处于供应过剩的状态。在技术应用上,每一种稀土元素都有其独特的应用,都是十分重要的;但在消费价值上,这17中稀土元素中,与稀土永磁材料相关的镨、钕、钕、镝四种元素对稀土行业的产值贡献达到了85%~90%(陈占恒, 2019)。

从不同国家消费情况看,根据资源-产业“雁行式”演进规律,不同国家所处的发展阶段不同,不同产业的发展都需要消费相应的矿产资源(陈其慎等, 2015)。中国和日本属于制造业大国,永磁材料是稀土最大的消费领域,美国是石油生产大国,催化剂是其稀土最大的消费领域(图5, 6, 7)。

3 我国稀土产业发展过程中面临的主要问题

3.1 拥有完整的稀土产业链但缺乏定价权

稀土产业涉及多个环节,产业链包括原矿采选、冶炼分离(上游)、加工、材料制造(中游)以及应用(下游)。目前中国是全球唯一拥有稀土全产业链的国家,并且稀土储量、产量、冶炼分离量、相关

材料产量、消费量、出口量均居全球第一,自2000年至今生产了全球85%以上的稀土矿和全球95%以上的稀土冶炼分离产品(USGS, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020)。

在这种情况下,中国企业依然缺乏对全球稀土市场的定价权,稀土价格与消费价值不相匹配,长期处于较低水平,这与必和必拓、力拓、淡水河谷

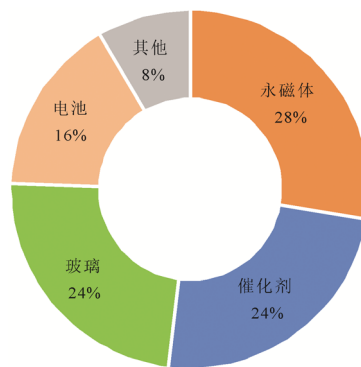


图6 日本稀土消费结构(2019年; 王彦, 2020)

Fig. 6 The rare earth consumption structure of Japan (2019; after WANG, 2020)

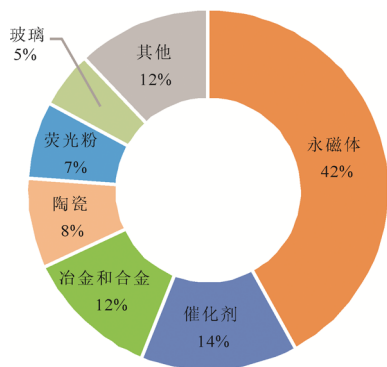


图5 中国稀土消费结构(2018年; 中信证券, 2020)

Fig. 5 The rare earth consumption structure of China (2018; after CITIC Securities, 2020)

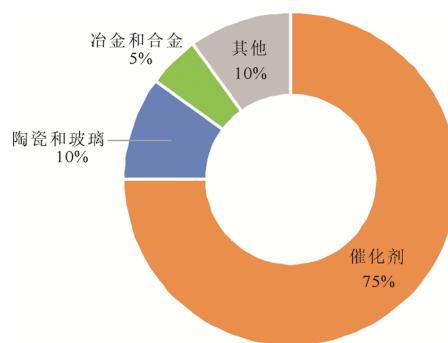


图7 美国稀土消费结构(2019年; USGS, 2020)

Fig. 7 The rare earth consumption structure of USA (2019; after USGS, 2020)

等全球 3 大铁矿石生产商对全球铁矿石价格走势的影响形成了鲜明的对比。

3.2 经过多年开发资源快速消耗

2000 年至 2019 年, 全球稀土产量 247 万 t(REO), 其中中国产量 213 万 t(USGS, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020), 中国生产的稀土占全球总产量的 86.1%, 供应着全球的稀土需求。而在相当长的一段时间内, 由于大量稀土资源被私挖盗采、走私, 以及白云鄂博稀土随铁矿一同开采, 超出总量控制指标部分进入尾矿而未被统计产量等原因, 中国稀土实际产量应远高于美国地调局统计的 213 万 t。

在中重稀土方面, 除近两年缅甸的中重稀土运到中国进行冶炼、分离以外, 全球中重稀土资源几乎全部由中国供应。2006 年至 2020 年, 离子吸附型稀土(以中重稀土为主)开采总量控制指标合计 22.7 万 t, 由 2006 年的 8420 t 增长至 2020 年的 19 150 t, 离子吸附型稀土资源消耗量逐年增加。

3.3 稀土高端材料和应用技术与西方国家存在较大差距

中国虽然具备稀土产业完整的产业链, 但优势主要集中在采选和冶炼分离环节, 稀土应用技术专利主要掌握在美、日企业手中, 有些还被国外列为禁止出口技术, 我国稀土产业一直在跟踪、模仿, 或购买外国专利(张博等, 2019)。

以高纯稀土金属制备技术为例, 高纯稀土金属是高性能永磁材料、贮氢材料等新材料的重要基础原料, 稀土金属的纯度是影响功能材料性能的关键因素之一。美国、俄罗斯、日本等国高纯稀土制备技术处于国际领先水平, 如美国爱荷华州立大学管理的原子能部直属实验室可制得 99.999 9% 的高纯稀土金属, 而我国目前仅可以制得 99.99% 的高纯稀土金属(张文灿等, 2020)。

在稀土消费价值最高的磁性材料领域, 中国技术水平近年来高速发展, 申请的专利数量快速增长, 仅次于日本居全球第 2 位(张博等, 2019), 但仍与日本、美国存在较大差距, 大量出口中低端产品, 高价进口高端产品。如稀土永磁体(海关编码为 85051110), 中国是全球最大的生产国, 2019 年出口均价仅为 46.59 USD/kg, 而进口均价却高达 84.89 USD/kg(陈占恒, 2020)。

此外, 我国钕铁硼永磁材料出口深受国外专利壁垒的影响, 日本是全球高性能钕铁硼永磁材料的引领者, 授权了中国 8 家企业烧结钕铁硼专利使用权, 没有得到授权的企业只能在国内生产和销售, 产品不能出口(彭显娟, 2020)。稀土高端材料和应用

技术与日本、美国等发达国家存在较大差距, 这个现状决定了我国目前只是稀土产业大国而非稀土产业强国。

3.4 美国已初步建成独立于中国的稀土供应链

自 2010 年中国开始整顿稀土开发秩序以来, 美国和其他西方国家利用近 10 年时间, 通过全球资源整合, 已经打造了 Mountain Pass 矿+Mount Weld 矿+马来西亚关丹 Lamp 工厂的年产近 6 万 t 稀土矿(REO)+近 2 万 t 冶炼分离产品的产能, 初步建成了独立于中国的稀土资源供应链。而在 2019 年, 美国稀土表观消费量 1.3 万 t(REO), 仅从数字上看, 美国已实现稀土独立。

未来, 随着全球稀土项目的开发以及美国本土稀土冶炼分离项目的推进, 美国稀土供应能力将进一步加强, 并且通过联合日本等国, 可以打造完全独立于中国的稀土全产业链生产能力。凭借日本和美国在高端材料以及应用方面的优势, 或将对中国稀土产业形成反制。

3.5 现行管理措施已难以满足稀土产业高质量发展需要

自 2006 年以来, 国家相关部门陆续开始实施稀土开采总量控制、冶炼分离总量控制以及出口配额(2015 年因 WTO 稀土案败诉取消)等制度, 并于 2010 年开展了开发秩序专项整治行动, 经过多年治理, 稀土私挖盗采、走私等违法违规行为得到了遏制, 全国 113 个稀土采矿区整合到了 6 大稀土集团, 开采集中度大幅提高, 稀土开发秩序逐步好转。

但是, 随着中国稀土资源的消耗、美国、澳大利亚等国稀土矿山、冶炼分离项目的实施, 全球稀土资源格局、开发格局将持续变化。面对全球稀土产业格局变化, 开采总量控制、冶炼分离总量控制等现行管理措施已经难以适应我国稀土产业发展的需要。

4 建议

4.1 充分发挥稀土交易所商品定价的作用

目前, 国内拥有包头和赣州两个从事稀土产品现货交易的商品交易所, 上海期货交易所也计划推出稀土期货产品。建议 3 个交易所合作, 探索形成统一的稀土及下游产品现货和期货交易机制, 避免内部竞争, 发挥好商品交易所在建立定价权方面的作用。

4.2 加强对中重稀土资源的保护

随着缅甸、越南、格陵兰等国家和地区中重稀土资源的发现, 以及我国中重稀土资源快速消耗, 我国中重稀土资源在全球的优势地位正逐步降低。建议加强对中重稀土资源的保护, 控制开采总量,

建立矿产地储备和矿产品储备,合理利用中重稀土资源。

4.3 加强稀土材料、产品的研发和应用技术研究

我国在稀土高端材料和应用技术领域与美国、日本等西方发达国家仍然存在较大差距,并且国内的研究主体是科研院所(张博等,2019),建议加强相关基础研究投入,做好企业和研究机构的对接以及科研成果的市场转化,避免在高端领域被西方国家卡脖子。

4.4 构建稀土矿业航母

目前,我国缺乏上下游一体化具有国际影响力的大型稀土企业集团。建议以6大稀土集团为基础,进一步整合行业内资源,构建集稀土矿开采+冶炼分离+稀土材料研发、生产+稀土产品研发、应用为一体的稀土矿业航母(陈其慎等,2018),充分发挥中国稀土产业链齐全的优势,加强中国稀土企业的国际竞争力。

4.5 改革稀土管理方式

现行稀土管理措施已经难以适应稀土产业发展的需要,建议政府进一步明确稀土产业的管理边界、改变管理方式,突出市场在资源配置中的决定性作用,进一步提高稀土产业的行业集中度和上下游一体化程度。同时,建议在管理的过程中,不仅要区分轻重稀土,还应根据不同稀土元素的消费价值、重要程度不同,逐步建立针对铽、镝等重要稀土单元素的管理措施。

Acknowledgements:

This study was supported by China Geological Survey (Nos. DD20190674 and DD20190827), and Chinese Academy of Engineering (No. 2017-ZD-15-05-01).

参考文献:

- 陈甲斌,霍文敏,李秀芬,吴桐. 2020. 中国与美国和欧盟稀土资源形势对比分析[J]. 中国国土资源经济, 33(7): 8-12.
- 陈其慎,延建林,于汶加. 2018. 矿产资源强国战略研究[M]. 北京: 科学出版社: 1-2.
- 陈其慎,于汶加,张艳飞,谭化川. 2015. 资源-产业“雁行式”演进规律[J]. 资源科学, 37(05): 871-882.
- 陈其慎,张艳飞,邢佳韵,龙涛,郑国栋,王琨,崔博京,覃升. 2021. 国内外战略性矿产厘定理论与方法[J]. 地球学报, 42(2): 137-144.
- 陈占恒. 2019. 稀土产业与市场的现状、问题和对策浅析[C]//第十一届中国包头稀土产业论坛专家报告集. 包头: 17-19.
- 陈占恒. 2020. 2019年钕铁硼类产品进出口统计分析[J]. 稀土信息, (6): 26-29.
- 郭佳,易继宁,王慧. 2018. 全球主要战略性矿产名录评价因素对比研究[J]. 现代矿业, 34(12): 1-5.

国信证券. 2020. 稀土为什么成为国家的战略金属? [R]. 深圳: 国信证券.

- 刘琦,周芳,冯健,刘旭,徐源来,吴晓燕,池汝安. 2019. 我国稀土资源现状及选矿技术进展[J]. 矿产保护与利用, 39(5): 76-83.
- 刘思德. 2019. 2018年世界稀土矿资源供给状况[J]. 稀土信息, (1): 26-28.
- 彭显娟. 2020. 中国钕铁硼永磁材料的贸易现状及问题分析[J]. 中国商界, (3): 110-113.
- 王彦. 2020. 近年日本稀土产业概述[J]. 稀土信息, (3): 27-30.
- 稀土信息. 2020. 非洲稀土资源及稀土项目概况[J]. 稀土信息, (4): 17-19.
- 张博,安岩,王学昭,赵萍. 2019. 中国、日本、美国稀土磁性材料专利技术比较研究[J]. 世界科技研究与发展, 41(4): 337-347.
- 张博,宁阳坤,曹飞,杨卉芄. 2018. 世界稀土资源现状[J]. 矿产综合利用, (8): 7-12.
- 张文灿,刘玉宝,郭咏梅,杨丽. 2020. 我国稀土金属产业现状及发展趋势[J]. 稀土信息, (6): 6-10.
- 张臻悦,何正艳,徐志高,余军霞,张越非,池汝安. 2016. 中国稀土矿稀土配分特征[J]. 稀土, 37(1): 121-126.
- 中信证券. 2020. 稀土行业深度研究报告[R]. 北京: 中信证券.

References:

- Adamas Intelligence. 2019. Rare Earth Elements: Market Issues and Outlook[R]. UK: Adamas Intelligence.
- Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, Australian Trade and Investment Commission. 2019. Australia's Critical Minerals Strategy 2019[R]. Australian: Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, Australian Trade and Investment Commission.
- CHEN Jia-bin, HUO Wen-min, LI Xiu-fen, WU Tong. 2020. Comparative analysis of rare earth resource situation between China, the United States and the European Union[J]. Natural Resource Economics of China, 33(7): 8-12(in Chinese with English abstract).
- CHEN Qi-shen, YAN Jian-lin, YU Wen-jia. 2018. Study on the strategy of making the country powerful in mineral resources[M]. Beijing: Science Press: 1-2(in Chinese).
- CHEN Qi-shen, YU Wen-jia, ZHANG Yan-fei, TAN Hua-chuan. 2015. Mining development cycle theory and development trends in Chinese mining[J]. Resources Science, 37(05): 891-899(in Chinese with English abstract).
- CHEN Qi-shen, ZHANG Yan-fei, XING Jia-yun, LONG Tao, ZHENG Guo-dong, WANG Kun, CUI Bo-jing, QIN Sheng. 2021. Methods of Strategic Mineral Resources Determination in China and Abroad[J]. Acta Geoscientia Sinica, 42(2): 137-144(in Chinese with English abstract).
- CHEN Zhan-heng. 2019. Brief analysis of the current situation, problems and countermeasures of rare earth industry and market[C]//The 11th China Baotou Rare Earth Industry Forum Expert Report collection. BaoTou: 17-19(in Chinese).

- CHEN Zhan-heng. 2020. Statistical analysis of ndFeb import and export products in 2019[J]. Rare Earth Information, (6): 26-29(in Chinese).
- Citic Securities. 2020. In-depth research report on rare earth industry[R]. Beijing: Citic Securities(in Chinese).
- European Commission. 2020. Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020) Final Report[R]. Brussels: European Commission.
- GUO Jia, YI Ji-ning, WANG Hui. 2018. Comparative study on evaluation factors of major strategic mineral inventory in the world[J]. Modern Mining, 34(12): 1-5(in Chinese with English abstract).
- Guosen Securities. 2020. Why are rare earths the strategic metals of the country ?[R]. Shenzhen: Guosen Securities (in Chinese).
- LIU Qi, ZHOU Fang, FENG Jian, LIU Xu, XU Yuan-lai, WU Xiao-yan, CHI Ru-an. 2019. Review on rare earth resources and its mineral processing technology in China[J]. Conservation and Utilization of Mineral Resources, 39(5): 76-83(in Chinese with English abstract).
- LIU Si-de. 2019. The world's supply of rare earth minerals in 2018[J]. Rare Earth Information, (1): 26-28(in Chinese).
- Office of the Secretary, Interior. 2018. Final List of Critical Minerals 2018[EB/OL]. [2018-05-18]. <https://www.federalregister.gov/documents/2018/05/18/2018-10667/final-list-of-critical-minerals-2018>.
- PENG Xian-juan. 2020. Analysis on trade status and problems of Ndfb permanent magnet materials in China[J]. Business China, (3): 110-113(in Chinese).
- Rare Earth Information. 2020. General situation of Rare Earth resources and rare earth projects in Africa[J]. Rare Earth Information, (4): 17-19(in Chinese).
- REIA. 2019. About Rare Earth[OL]. [2020-09-15]. <https://global-reia.org/about-rare-earth/>.
- USGS. 1996. Mineral Commodity Summaries 1996[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 1997. Mineral Commodity Summaries 1997[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 1998. Mineral Commodity Summaries 1998[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 1999. Mineral Commodity Summaries 1999[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2000. Mineral Commodity Summaries 2000[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2001. Mineral Commodity Summaries 2001[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2002. Mineral Commodity Summaries 2002[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2003. Mineral Commodity Summaries 2003[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2004. Mineral Commodity Summaries 2004[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2005. Mineral Commodity Summaries 2005[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2006. Mineral Commodity Summaries 2006[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2007. Mineral Commodity Summaries 2007[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2008. Mineral Commodity Summaries 2008[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2009. Mineral Commodity Summaries 2009[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2010. Mineral Commodity Summaries 2010[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2011. Mineral Commodity Summaries 2011[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2012. Mineral Commodity Summaries 2012[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2013. Mineral Commodity Summaries 2013[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2014. Mineral Commodity Summaries 2014[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2015. Mineral Commodity Summaries 2015[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2016. Mineral Commodity Summaries 2016[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2017. Mineral Commodity Summaries 2017[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2018. Mineral Commodity Summaries 2018[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2019. Mineral Commodity Summaries 2019[R]. Virginia: USGS.
- USGS. 2020. Mineral Commodity Summaries 2020[R]. Virginia: USGS.
- WANG Yan. 2020. Overview of Japan's rare earth industry in recent years[J]. Rare Earth Information, (3): 27-30(in Chinese).
- ZHANG Bo, AN Yan, WANG Xue-zhao, ZHAO Ping. 2019. Comparison of Patent Technology of Rare Earth Magnetic Materials in China, Japan and the United States[J]. World Sci-tech R&D, 41(4): 337-347(in Chinese).
- ZHANG Bo, NING Yang-kun, CAO Fei, YANG Hui-peng. 2018. Status of rare earth resources in the World[J]. Multipurpose Utilization of Mineral Resources, (8): 7-12(in Chinese).
- ZHANG Wen-can, LIU Yu-bao, GUO Yong-mei, YANG Li. 2020. China's rare earth metal industry status and development trend[J]. Rare Earth Information, (6): 6-10(in Chinese).
- ZHANG Zhen-yue, HE Zheng-yan, XU Zhi-gao, YU Jun-xia, ZHANG Yue-fei, CHI Ru-an. 2016. The characteristics of rare earth distribution in China[J]. Chinese Rare Earths, 37(1): 121-126(in Chinese).