

# 中国稀有矿产资源 产业的国际竞争力分析

许明 杨丹辉

摘要: 随着稀有矿产资源在先进制造以及国防军工应用价值不断被挖掘, 稀有矿产资源产业已成为主要工业国着力竞争的重点领域之一。本文构建完整的产品空间分析框架, 系统研究中国 6 大类稀有矿产资源产业的国际竞争力。在此基础上, 以七国集团(G7)为参考进行横向比较, 并从产业内部以及产业链上下游环节等视角对中国稀有矿产资源产业国际竞争力做出定量测算。研究发现: 总体而言, 中国在稀土金属和稀有非金属产业的国际竞争力较强, 但其他类稀有矿产资源产业相对较弱; 不同产业链条上, 中国稀有矿产资源产业的上下游环节普遍有比较优势, 而中下游竞争力较为薄弱。本文的发现对于立足开放式开发和高端应用, 提升中国稀有矿产资源产业竞争力、战略性储备能力、核心部件自给能力均具有重要的政策含义。

关键词: 稀有矿产资源; 国际竞争力; 比较优势; 全球价值链

DOI:10.13658/j.cnki.sar.2019.01.012

作者简介: 许明, 中国社会科学院工业经济研究所助理研究员;

杨丹辉, 中国社会科学院工业经济研究所研究员、博士生导师。

中图分类号: F462, F206

文献标识码: A

文章编号: 1008-1569(2019)01-0111-12

## 一、问题提出

稀有矿产资源通常是指地壳中丰度低、分布稀疏, 难于从矿石中提取, 在工业上制备和应用较晚, 但在现代工业应用广泛的矿产资源(李鹏飞等, 2014)。随着新一轮科技革命和工业革命蓬勃兴起, 发达国家将“再工业化”的战略重点放在了新能源、新材料等战略性新兴产业, 而这些产业恰恰是稀有矿产资源应用的主要领域, 主要发达国家相继制定实施“关键原材料战略”, 引发稀有矿产资源领域日趋激烈的全球竞争。

党的十九大报告明确指出, 当前中国经济由高速增长转向高质量发展阶段。进入工业化中后期, 伴随着产业转型升级, 稀有矿产资源需求规模扩大(杨丹辉等, 2014)。尽管总体来看中国稀有矿产资源蕴藏量丰富, 是全球稀有矿产资源储藏、开采、生产、消费和出口大国, 但稀有矿产资源产业发展长期存在价格形成机制不合理、产业链短而窄、产品附加值低等一系列突出问题。

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“稀有矿产资源开发利用的国家战略研究——基于工业化中后期产业转型升级的视角”(项目编号: 15ZDA051)。

20 世纪 90 年代以来, 中国政府运用多种政策工具对稀土、钨、钼等优势稀有矿产品实施出口数量管理, 形成了“关税 + 配额”的管理模式, 稀有矿产资源产业发展“乱象”得以初步治理。然而, 上述措施引起了主要稀有矿产资源进口国的抗议, 这一领域贸易争端加剧(李鹏飞等 2014)。在中美经贸摩擦全面升级的大背景下, 2017 年底, 特朗普总统签发第 13817 号行政令——《确保关键矿产安全和可靠供应的联邦战略》, 试图采取更有力的手段, 降低美国对关键矿产的外部依赖, 确保美国国家安全和经济繁荣。基于 13817 号行政令, 美国内政部于 2018 年 5 月更新了关键矿产清单, 将关键矿产目录扩展至 35 种, 其中主要涉及稀土、铍、钴、镓、锗、石墨(天然)、铟、锂、铌、钽、钨、铪、铯、钪、钒、钇、锆等稀有矿产。稀有矿产资源领域的大国博弈加大了中国该类产业发展中的外需不确定性和转型升级难度, 对中国稀有矿产资源开采等上游环节比较优势造成冲击。面对复杂的国际环境, 深入探讨中国稀有矿产资源产业的国际竞争力, 准确研判未来变化趋势与结构转变, 探寻更加持久的比较优势来源, 实现稀有矿产资源产业由单纯依靠资源优势转变为依靠产业链整体优势、发展动能由要素禀赋转向创新驱动和产业升级, 对新时代中国稀有矿产资源产业发展、维护国家资源安全具有重大的理论价值和现实意义。

与本文相关的国内外文献主要包含以下三个方面: 一是关于产业国际竞争力的测算研究。理论上, 关于国际竞争力的研究最早起源于比较优势理论, 此后学者们对该理论进行了拓展与完善。Dunning(1993) 通过将跨国公司商业活动纳入“钻石模型”构建了“波特—邓宁”模型。邹薇(2002)、苏汾和胡昭玲(2008) 等综合运用市场份额、显性比较优势指数等指标对中国制造业国际竞争力进行测算。伴随经济全球化不断深入, 越来越多研究从技术复杂度、产品空间等视角来分析产业国际竞争力(陈晓华等 2011)。金碚等(2013) 利用“产品空间”分析法发现, 中国的现有比较优势产业与潜在比较优势产业之间的产品空间距离较近, 表明中国出口产业转型升级具有较好的现实基础。二是基于全球价值链视角的产业国际竞争力研究。随着科技全球化的不断深化, 发达国家跨国公司不断将各生产环节在不同国家和地区间进行最优配置。不同于传统产业间或产业内贸易模式, 全球价值链下产品生产多次跨越国界成为常态, 传统贸易统计体系产生大量重复计算, 出口总额与实际贸易利得不匹配, 即“所见非所得”(Maurer and Degain 2010)。Koopman et al.(2012, 2014) 系统提出了增加值贸易核算框架, 为该领域研究提供了完备的实证分析基础。在此基础上, 学者们转向运用增加值贸易数据刻画在全球价值链分工下经济体的国际竞争力。张禹和严兵(2016) 运用该指标发现, 中国产业国际竞争力主要集中在制造业部分, 特别是劳动密集型制造业, 逐年呈现出相对降低的竞争力水平; 相比而言, 资本和知识密集型行业的比较优势呈现增长态势(郑乐凯和王思语 2017)。三是关于稀有矿产资源产业国际竞争力的研究。崔荣国等(2009) 分析了中国重要矿产资源产业的国际竞争力, 以钨和锡为例测算了相关产业的国际竞争力指数。专门针对中国稀有矿产资源产业国际竞争力的文章相对较少, 主要从资源基础、市场控制力、科技、管理支撑能力和产业环境等方面进行了研究(陈果 2012)。Gulley et al.(2017) 的一项最新成果则对中美之间在新兴技术领域的矿产资源竞争做出了定量评估, 其关于中美关键矿产相互依存度的测算结果对美国相关政策调整及其对华关税制裁清单中稀有矿产品的选择产生了重要影响。

纵观而论, 目前相关文献存在以下的问题和潜在研究空间: (一) 研究大类矿产资源产业国际竞争力进的研究较多, 较少聚焦于稀有矿产资源产业, 但稀有矿产资源产业已成为世界各国着力竞争的重要领域之一, 研究意义重大。(二) 评价方法相对单一。大多集中在使用评价指标体系的方法, 缺少从整体产品空间视角出发的评价研究, 侧重于从国际竞争力现状出发进行分析, 忽视了对该类产业转型升级的研究, 尚未形成较为完整的分析框架。(三) 数据相对陈旧, 无法准确反映稀有矿产资源产业的国际竞争力现状。这一方面导致难以刻画中国在稀

有矿产资源产业领域的最新发展,另一方面对国际分工格局变动,特别是全球价值链深入发展可能对该类产业的重要影响缺少系统性判断。

本文立足现有研究,构建完整的产品空间分析框架,运用显示性比较优势指数(RCA)和产品空间指标,对六大类22种稀有矿产资源产业的国际竞争力进行横向比较,提出优化产业链、提升竞争力、实现可持续开发利用的政策建议。

## 二、稀有矿产资源产业的国际竞争力测算方法

### (一) 中国稀有矿产资源产业国际竞争力的测算

#### 1. 显示性比较优势指数(RCA)

Balassa(1965)提出了显示性比较优势指数(RCA),其计算公式如下:

$$RCA_{ci} = \frac{x(c,i)}{\sum_i x(c,i)} \bigg/ \frac{\sum_c x(c,i)}{\sum_{ci} x(c,i)} \quad (1)$$

其中  $x$  表示出口量,  $c$  和  $i$  分别表示国家  $c$  和产品  $i$ 。一般意义上,  $RCA$  值可以以 1 为界划分是否具有相对比较优势。根据日本贸易振兴协会(JETRO)的标准,若  $0 < RCA < 1$ ,则表示某产业或产品具有较弱竞争力,其数值越是偏离 1 接近于 0,比较劣势越明显;若  $RCA > 1$ ,则表示一国某产业或产品在国际经济中有一定竞争力,其数值越大,竞争力越强。若  $RCA > 2.5$ ,则具有很强的竞争力;若  $1.25 \leq RCA \leq 2.5$ ,则具有较强的竞争优势;若  $0.8 \leq RCA \leq 1.25$ ,则该行业具有较为一般的竞争力;若  $0 < RCA < 0.8$ ,则不具有竞争力。

#### 2. 产品空间分析法

该方法是预测经济转型升级的一种分析范式,为一国(地区)特定产业转型升级和产业政策制定提供了依据和方向(刘兆国和乔亮,2016)。参考贺灿飞等(2017)的方法,具体包括以下指标:

(1) 接近( $\varphi$ )表示产品转型升级可能性,该值越大越有可能升级成功。产品空间结构理论认为国家间能力存在差异性,而相似性会表现在不同国家可能具有相同或者近似比较优势的产品上,通过计算两类产品同时具有国际竞争力的条件概率最小值可以推断其产品之间空间距离。根据 Hausmann and Klinger(2006)在显示性比较优势指数基础上定义式:

$$\varphi_{ijt} = \min\{p(RCA_{it} | RCA_{jt}), p(RCA_{jt} | RCA_{it})\} \quad (2)$$

(2) 路径( $path$ )表示产品节点之间的关联性,附近节点越多转型升级的可能性越大。直观上该值越大表示产品节点之间的关系越密切,可能附近存在较多演进渠道。具体表达式为:

$$paths_{it} = \sum_j \varphi_{ijt} \quad (3)$$

(3) 密度( $density$ )表示该国目前出口产品“包围”目标产品程度。一国特定产品是否能取得国际竞争力,决定于将现有生产能力转换到新兴产业的可能性,当一种目前不具有国际竞争力的产品距离现有出口产品集合(特别是优势产品集合)距离越近时,表明转型升级可能性越大。具体表示为:

$$density_{ict} = \frac{\sum_k \varphi_{ikt} x_{ikt}}{\sum_k \varphi_{ikt}}, k \neq c \quad (4)$$

通过对同一细分行业中稀有金属产品显示性比较优势的加权计算得到该类行业的总体竞

争力水平。在此基础上 根据产品空间理论中接近、路径和密度等相关指标分析某一细分行业中与其他产品的关联度 总体是判断稀有矿产资源产业的转型升级前景。

3. 基于全球价值链视角下的增加值指标测算

从全球价值链的视角出发 ,上述基于总量贸易测算的贸易竞争力指数存在明显问题: (一) 总量的 RCA 指数没有剔除出口中包含的国外增加值; (二) 由于行业间存在前向和后向联系 ,价值创造过程可能依赖于其他行业。这部分将行业间增值过程进行有效分配 ,获得经过调整后更加真实的贸易竞争力指数。可以分解为以下两个部分:

$$VAX\_F_i^h + RVA\_F_i^h = \sum_{f \neq h}^G V_i^h B^{hh} Y^{hf} + \sum_{f \neq h}^G V_i^h B^{hf} Y^{ff} + \sum_{f \neq h}^G V_i^h B^{hf} \sum_{i \neq h, f}^G Y^{fi} + \sum_{f \neq h}^G V_i^h B^{hf} Y^{hf} \quad (5)$$

其中  $VAX\_F_i^h$  和  $RVA\_F_i^h$  分别表示本国对外国出口中的本国成分和外国成分;  $V_i^h=[0, \dots, v_i^h, \dots, 0]$  表示一个行向量 ,代理本国  $h$  中行业  $i$  的增加值率向量 ,  $Y^{hf}=[y_1^{hf}, \dots, y_N^{hf}]$  表示某一国家  $f$  对本国最终产品的需求向量 ,  $B^{hf}=(I-A^{hf})^{-1}$  表示国外  $f$  对本国中间品消耗的里昂惕夫逆矩阵。据此 ,可测算基于前向关联后的增加值调整显示性比较优势指数( NRCA ):

$$NRCA_i^h = \frac{VAX\_F_i^h + RVA\_F_i^h}{\sum_i VAX\_F_i^h + RVA\_F_i^h} \Bigg/ \frac{\sum_h VAX\_F_i^h + RVA\_F_i^h}{\sum_i \sum_h VAX\_F_i^h + RVA\_F_i^h} \quad (6)$$

(二) 数据来源与说明

本文采用联合国商品贸易统计数据库( UNCOMTRADE) 对主要发达国家的稀有矿产资源产业竞争力进行测算。研究对象为 6 大类共 22 种稀有矿产资源 ,包括稀有轻金属、稀有高熔点金属、稀散金属、稀土金属、稀有贵金属和稀有非金属( 见表 1)。

表 1 本文重点研究的稀有矿产资源分类

类 别	名 称
稀有轻金属	锂、铍、铷、铯
稀有高熔点金属	钛、锆、钨、钼、铌、钽、钨、钼、钽
稀散金属	镓、铟、铊、锗、硒、碲
稀土金属	镧、铈、镨、钕、钐、钇、铽、铈、钬、铪、铈、铈、钬、铪、铈、钬、铪、铈、钬、铪
稀有贵金属	铂、铱、钌、钨、钽、铋
稀有非金属	石墨

资料来源: 作者整理。

由于部分经济体未汇报 2017 年稀有矿产资源产业出口数据 ,考虑到测算结果的稳健性和准确性 ,本文将样本时点选择为 1997—2016 年。这一样本年份跨度涵盖了中国加入 WTO 以来的全部年份数据 ,可以较为完整地时间序列层面呈现中国及主要发达国家在该类产业的国际竞争力变动情况。

具体测算增加值调整后的显示性比较优势指数( NRCA) 时 ,需要运用世界投入产出表( WIOT) 。根据最新的 2016 年公布的世界投入产出表 ,汇集了世界上 43 个国家和地区 2000—2014 年的投入产出表数据。

### 三、中国稀有矿产资源产业的国际竞争力比较

#### (一) 中国稀有矿产资源产业国际竞争力的演化

图1中测算了中国6大类共22种稀有矿产资源的显示性比较优势指数(RCA)。其中,稀土金属的“一枝独秀”,总体上 $RCA > 2$  2011年之前甚至超过了5。这说明中国在稀土金属上具有突出的比较优势,即具备极强的国际竞争力。但2012年以后,稀土金属行业国际竞争力呈现先显著下降,后企稳小幅回升的总体态势,总体上显示性比较优势指数在(2,3)的区间内浮动。除此之外,其他5大类产品中稀有高熔点金属和稀有贵金属在样本年份内RCA均显著低于1,总体上不具有比较优势,尤其是稀有贵金属的显示性比较优势指数极低,说明中国在该类产品上国际竞争力非常弱。国际竞争力居中的是稀有轻金属、稀散金属和稀有非金属,上述产业类别中稀有轻金属的显示性比较优势指数波动率较大,总体上在2011年之前稀有轻金属具有一定比较优势,但在2012年之后整体上这种比较优势呈现弱化,甚至处于相对比较优势的临界状态。稀有非金属的总体竞争力中等,RCA在(0.7, 2.2)区间内波动,2001—2004年一度不具有比较优势,随后RCA缓慢上升,2007—2016年稳定在2左右。稀散金属在1997—2008年之间具有较强的比较优势(大多数年份 $RCA > 2$ ),但是2009年之后国际竞争力呈现显著下降态势,比较优势弱化,目前属于相对欠缺比较优势的产业。

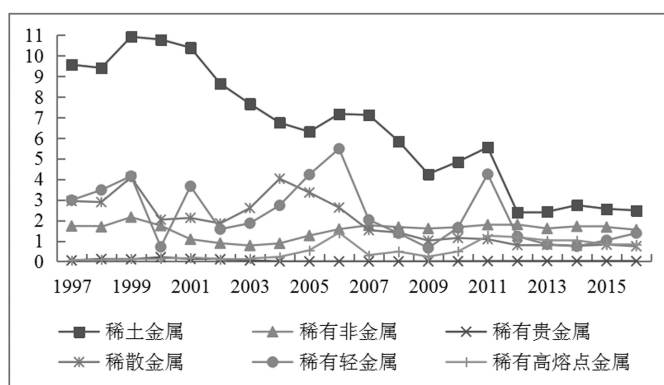


图1 中国6大类稀有矿产资源产业显性比较优势比较(1997—2016年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

再从行业竞争形态看,中国是世界上最大的稀土金属出口国,提供了90%以上的稀土资源,但并未形成具有国际竞争力的大型企业,长期以来以丰裕的资源禀赋嵌入全球价值链低端,由于大量低效率企业在上游开采和粗加工领域的过度竞争,因此稀土出口呈现“量增价减”的不利局面。据统计自1998年以来中国稀土金属总体出口量增长约10倍,但是价格下降了36%。由于稀土金属上游生产混乱,企业总体呈现“弱、小、散、乱”特征,因此2011年相关部委下发了《关于开展全国稀土生产秩序专项整治行动的通知》,切实整顿和规范稀土生产秩序。因此,数据上呈现出中国稀土金属在2012年RCA值相对降低,这主要是产业政策和行业内整合的前期效应的结果。

相比于金银等贵金属,中国在稀有贵金属(铂族元素)的储量上严重匮乏,探明储量仅为8974.7吨,约为世界总储量的0.5%。中国铂族元素多以白银矿伴生形式存在,品位相对较低。受制于资源禀赋,目前中国铂族金属生产规模相对较小,95%以上的铂族元素是作为铜、镍矿的副产品,以综合利用的形式进行回收利用的。当前中国铂、钯的年生产规模不到10吨,铂族金属

生产和供给能力严重不足。另据美国地质调查局(USGS)数据,中国铂族元素进口依存度高,由于产业链相对短小且附加值相对较低,整体上在稀有贵金属行业中国国际竞争力极低。

中国在部分稀有高熔点金属上具有一定资源禀赋优势,但总体上储量有限,南非和澳大利亚是上述金属的主要出产国。中国目前在稀有高熔点金属产业上仍处于粗放发展的局面,以目前发展水平相对较高的钛产业来说,总量上中国和美国、日本并列为世界三大传统钛工业强国,但中国的钛工业处于高低端供需状况迥异的结构性失衡状态。在钛材加工领域,高端钛材产能相对匮乏,而较为低端的工业用钛已成为竞争激烈领域。国内的过度竞争也进一步恶化了产业总体国际竞争力。

据不完全统计,当前中国共有中小型石墨矿产企业(主要是采矿)约150家,选矿、加工企业400—500家,每年产量为100—150万吨,工业总产值达200亿左右。除了供应国内市场外,中国年出口鳞片石墨和微晶石墨各15—20万吨,超过了世界贸易总量的三成以上,是国际市场最大的生产国和出口国。但是整体上呈现出市场秩序混乱,供求关系失衡的态势。除了石墨开采业外,整体上精深加工水平较差,出口产品的总体附加值不高。

中国在稀散金属中镓、锗、铟、铊资源丰富,而硒、碲资源相对不足。中国镓、锗、铟的探明储量均超过世界总量的50%,铊更是达到75%。目前,中国稀散金属的生产主要是加工低端原材料产品,高附加值和高质量产品基本依赖进口。以镓产业为例,中国虽然是世界第一大镓资源出口国,但是镓的应用60%用于中低端(4英寸以下)砷化镓生产,高档的砷化镓生产完全依赖进口。这可以解释中国在2007年之前主要是依靠部分稀散金属的资源禀赋优势获取了一定比较竞争力,所以在整体上显示性比较优势指数大于2。但是在2008年之后逐渐丧失了竞争力,一方面是资源型产品出口势必导致“量增价减”的“贫困化增长”,另一方面在于中国在中高端产业应用环节缺乏国际竞争力,因而一旦遭遇外需发生剧烈变动,该类产业的竞争力很难维持。

中国在稀有轻金属的探明储量上居世界前列,但是总体品位不高,资源赋存质量较差,开发利用难度大,主要依靠从中亚和发达国家进口相关矿产,产业发展水平不高。总体上看该类产品具有一定比较优势,但是在2012年后稀有轻金属行业比较优势迅速衰减,截至2016年,显示性比较优势指数仅略大于1.3,这说明中国在该类产业中具有比较微弱的比较优势,这主要是因为中国该类产业主要出口发展中国家,中国具有一定适宜性技术比较优势,但是在高端市场主要依赖进口,缺乏国际竞争力。

本文进一步将中国在6大类稀有矿产资源产业中的显示性比较优势指数进行跨年度平均,以求更细致地评价中国在上述行业中的国际竞争力情况。考虑到1997—2016年数据跨度相对较大,部分相对久远年份数据不能反映中国该类产业的现实情况,为更好地提供具有现实参考价值的数值,表2汇总了近五年(2012—2016年)平均的结果。从表2的结果来看,中国在稀土金属产业中总体上国际竞争力较强,但是数值上下降显著,已经接近具有较强国际竞争力区间的临界值。稀有非金属的国际竞争力区间保持稳定,稀有非金属总体上国际竞争力极低。中国在稀散金属和稀有轻金属的国际竞争力上呈现衰退趋势,近期稀散金属已经落入无国际竞争力区间,稀有轻金属的国际竞争力相对一般。稀有高熔点金属的国际竞争力处于上升通道,整体上近5年处于一般国际竞争力区间。

表2 中国稀有矿产资源产业国际竞争力

类别	整体平均	近5年平均	整体竞争力	近5年竞争力
稀土金属	6.39	2.52	很强	很强
稀有非金属	1.53	1.67	较强	较强
稀有贵金属	0.05	0.02	无	无

类别	整体平均	近5年平均	整体竞争力	近5年竞争力
稀散金属	1.93	0.78	较强	无
稀有轻金属	2.30	1.04	较强	一般
稀有高熔点金属	0.54	0.98	无	一般

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

## (二) 稀有矿产资源产业国际竞争力的跨国比较

中国及七国集团(G7)稀土金属产业的显示性比较优势指数对比情况如图2所示,总体上除美国外其他6大发达经济体在该类产业上不具有比较优势。从时间序列角度看,德国和日本在稀土行业上国际竞争力一般( $RCA \approx 0.8$ )。由于中国在低端产业上存在“贫困化增长”问题,加之国内产业政策和贸易政策的制约,2012年后中美在稀土金属产业上国际竞争力呈收敛之势。美国在稀土金属的显示性比较优势值相对稳定,整体维持在(1,2)的一般比较优势区间,部分年份超过了2。横向比较中美显示性比较优势指数的变动情况发现,中美该行业RCA显现出“此消彼长”的特点,比如2007—2009年、2009—2011年。需要强调的是,美国稀土资源丰富,探明储量约占世界整体的9%,但是美国目前稀土资源高度依赖从中国进口,一方面中国稀土金属价格低廉,另一方面由于稀土开采可能导致环境污染,美国长时间实行了国内封矿的政策。相比中国,美国在稀土金属产业的国内供应链并不完整,但美国跨国将稀土金属产业的加工和制造环节主要外包给中国,本土则专注于有关稀有金属的研发和高端产业链的发展。除美国外,日本是稀土产业生产大国,特别是在高端领域和稀土相关的专利领域,日本企业均具有重要地位,为了绕开中国出口配额的影响,包括日本在内的若干发达国家均在中国设立合资企业。

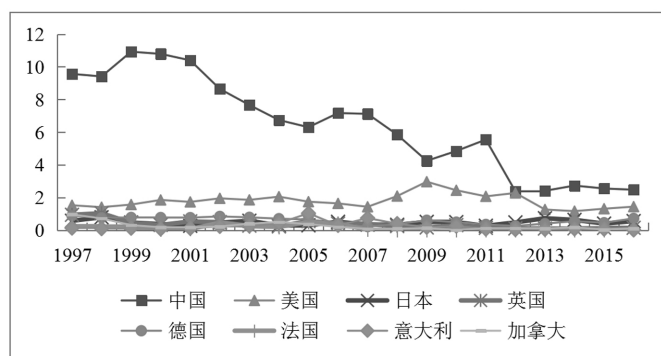


图2 中国与G7稀土金属显示性比较优势比较(1997—2016年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

中国及七国集团在稀有非金属上的显示性比较优势情况如图3所示。相比于稀土金属的“一枝独秀”,中国在稀有非金属(石墨)上的比较优势较弱,显示性比较优势指数居中。日本、法国和美国整体上显示性比较优势指数高出中国,德国则略逊于中国,也具有一定竞争力。其中,日本自2002年拉开了与主要发达国家和中国的差距,显示出极强的国际竞争力。日本石墨产业发展具有鲜明的政府政策引导特征,日本从2007年开始对石墨烯产业实行研发资助,日本在这里领域有很多竞争力强企业,比如日立、索尼、东芝等,相继投入了大量资金和人力从事石墨烯的基础研究以及开发应用。日本石墨产业显示性比较优势指数正是在2008年后一跃超过了4。在高附加值的下游应用环节法国在欧盟国家中居于领先地位。美国重视发挥政策和企业在石墨产业的作用。英国整体在石墨产业上具有潜在比较优势,显示性比较优势指数略低于1,英国是石墨烯的“诞生地”,但相关研发和产业化却落后于其他国家,目前英国成立了国家石墨烯研究院,重点加速石墨烯的应用研究和开发,预期英国在未来可能具有该产

业的国际竞争力。

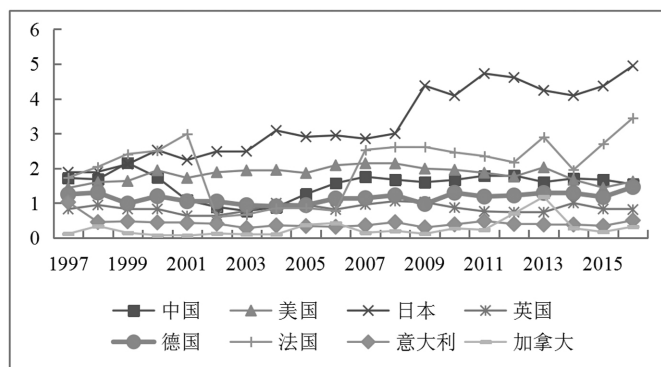


图 3 中国与 G7 稀有非金属显示性比较优势比较(1997—2016 年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

目前稀有贵金属(主要是铂族元素)的应用有:现代工业和高技术产业的功能材料、微电子工业材料和信息材料、环境净化材料、新型能源中使用的材料、生物医用材料和药物等。中国与七国集团在稀有贵金属上的 RCA 对比情况如图 4 所示。在该产业上中国相比其他国家竞争力水平最弱,而英国这一产业具有极强的国际竞争力,处于全球领先地位。美国、德国、意大利和日本具有一定比较优势,法国的比较优势在 2007 年后迅速丧失。

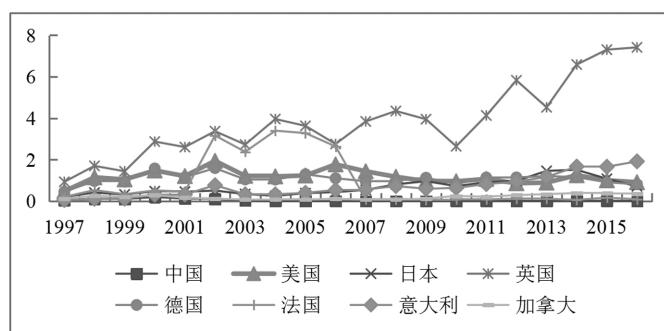


图 4 中国与 G7 稀有贵金属显示性比较优势对比较(1997—2016 年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

中国与七国集团在稀散金属上的比较优势对比情况如图 5 所示。整体上这一产业的 RCA 波动率较大,上述各国中除意大利国际竞争力较低外,均表现为一定的比较优势。在 2007 年之前中国、法国和美国占据了这类产业的领先地位,显示性比较优势指数居前列,2007 年后英国的竞争力快速上升,逐渐占据了稀散金属产业的国际竞争地位。截至 2016 年,上述国家中法国、英国和美国仍具有较强的比较优势,日本具备一定国际竞争力,中国由于粗放式增长模式已经丧失了在该类产业的比较优势,呈现缓慢下降的不利走势。预期受到美国政策调整的影响,可能会对该类行业的整体格局产生小幅影响,美国的 RCA 会呈现一定幅度提升。



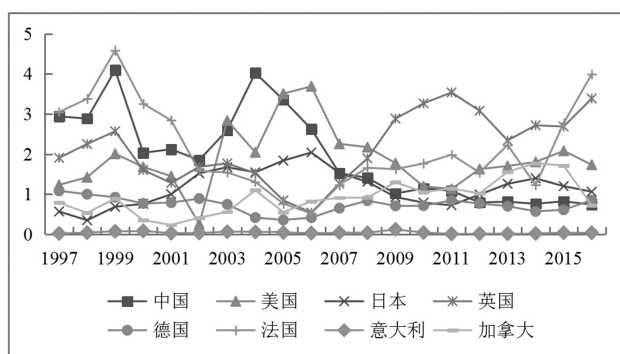


图5 中国与 G7 稀散金属显示性比较优势比较(1997—2016 年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

中国与七国集团在稀有轻金属产业 RCA 对比情况如图 6 所示。中国该产业发展“一枝独秀”2011 年前均具有较强的国际竞争力,但在 2012 年逐渐丧失比较优势。意大利和美国在特定年份具有一定国际竞争力,但整体上在上述产业中七国集团国家国际竞争力较弱。

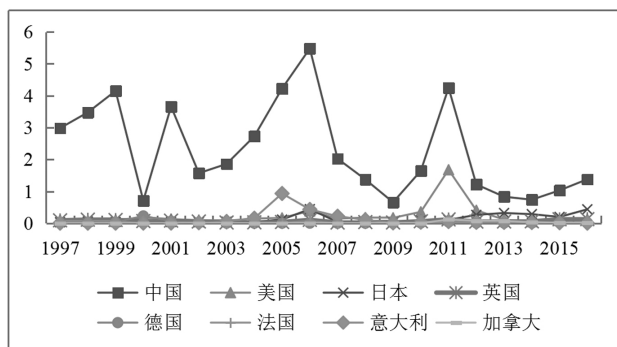


图6 中国与 G7 稀有轻金属显示性比较优势比较(1997—2016 年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

中国与七国集团在稀有高熔点产业的显示性比较优势指数对比情况如图 7 所示。在该类产业中中国和七国集团国家的整体趋势一致,2005 年前上述国家均不具有显示性比较优势,2005—2010 年之间各国的国际竞争力差异总体不大,日本和美国的竞争力稍强。2010 年之后在该类产业中的国际竞争力开始呈现分化态势,即日本、美国和英国获得较强的比较优势水平,德国具有一定国际竞争力水平。中国在 2011 年呈现出缓慢下降的显示性比较优势指数走势,总体上在该类产业中不具有明显的国际竞争力水平。

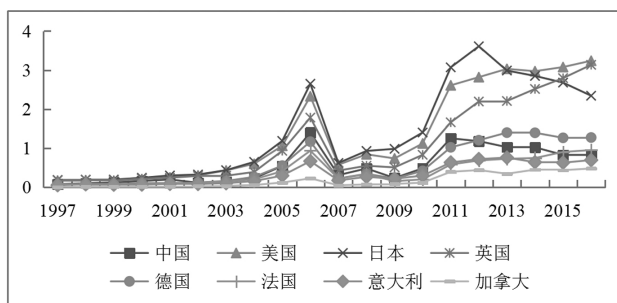


图7 中国与 G7 稀有高熔点金属显示性比较优势比较(1997—2016 年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

### (三) 产业链不同环节的竞争力测算和比较

稀有矿产资源产业链可分解为:上游(采选)→中游(冶炼、提纯、精加工)→下游(应用),根据相关报告和上文的分析,中国主要在部分类别稀有矿产资源的上游环节占有一定资源禀赋优势,但是在利润率相对较高的中下游环节竞争优势相对较弱,部分产业已经造成了“量增价减”的贫困化增长现象,因此需要从整个产业链的角度进一步分析在产业链的上游、中游和下游产业国际竞争力的差异性。

以中美为例,在中国具有极强国际竞争力的稀土产业,虽然上游和中游环节的显示性比较优势较高,但下游环节的这一指标显著低于1,表明中国稀土金属的下游应用水平偏低。美国的情形恰好相反,尽管总体上美国在稀土金属产业上游不具备国际竞争力,但其产业中下游环节却又明显优势(见图8)。这种鲜明的对比反映出中美两国资源条件、开发策略、技术水平以及产业应用的真实情况,也揭示了中国相关产业附加值低的症结。<sup>①</sup>

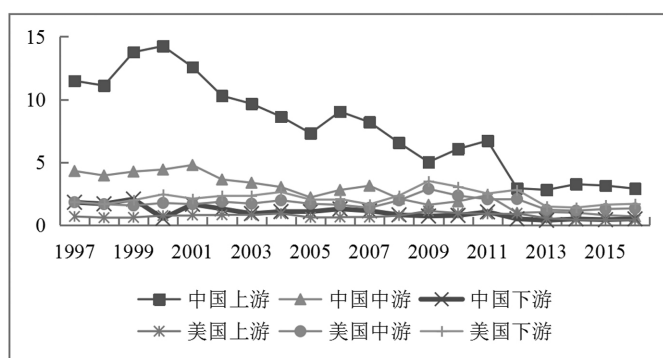


图8 中美稀土金属产业上下游显性比较优势比较(1997—2016年)

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

### (四) 基于增加值贸易调整的显示性比较优势指数(NRCA)

本文主要包括基础金属制造业(C24)和金属制成品业(C25)。<sup>②</sup>根据增加值贸易调整后的NRCA可以表示成:

$$NRCA_{ci} = \frac{DVA_{ci} / DVA_c}{\sum_c DVA_{ci} / \sum_{ci} DVA_{ci}} = RCA_{ci} \times \frac{DVAR_{ci} / DVAR_c}{DVAR_{wi} / DVAR_w} = RCA_{ci} \times ratio_{ci} \quad (7)$$

其中  $DVAR_{wi}$  和  $DVAR_w$  分别表示在  $i$  行业中世界整体的国内增加值率和世界整体的国内增加值率。基于增加值贸易调整后的中国与 G7 比例对比情况如图 9 所示。整体上,上述国家的调整比例在(0.8, 1.1) 范围内浮动,从大小看并不会直接影响上述基于总量贸易计算的显示性比较优势指数的方向性。中国自 2003 年后呈现出明显的下降趋势,2013 年下跌至近期的最低点 0.8521,这也显示出整体上中国在金属行业国内增加值比例相对下滑,更多依赖于国外成分进行生产制造。G7 整体上呈现出从 2003 年开始的下滑态势,直至 2008 年。2008 年后,受国际经济危机冲击,发达国家实施制造业回流政策,鼓励国内厂商进行生产加工,因此整体上呈现出增长的调整比例。截至 2014 年,中国在上述国家中调整比例处于下游水平,与德国接近,显著低于法国、美国、意大利、英国和加拿大的水平,反观日本的调整比例最

① 限于篇幅,本文并未列示中美其他稀有矿产资源产业的显性比较优势对比,感兴趣的读者可向作者索取。

② 这部分主要研究金属类稀有矿产资源产业(未包括石墨产业)。由于上述产业中包含了上游、中游和下游,一般认为基础金属制造业主要集中在产业链的中上游,金属制成品业主要集中在产业链的中下游,但是现有数据不支持将上述产业链进行细分化处理,因此这部分近似计算使用基础金属制造业和金属制成品业的平均情况进行处理。

低。考虑到中国的调整比例,在稀土金属和稀有轻金属中显示性比较优势指数会有一定幅度下降。根据2014年调整比例推算的2016年中国在稀土金属和稀有轻金属的 *NRCA* 分别是 2.1392 和 1.1881,仍然具有一定的国际竞争力。

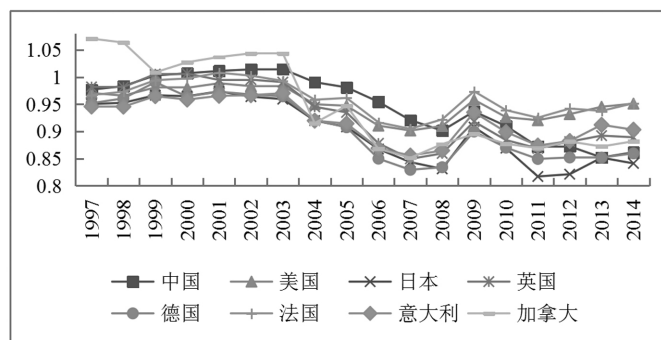


图9 中国与G7金属类增加值贸易调整比例比较(1997—2014年)

资料来源:根据WIOT数据计算。

#### (五) 产品空间视角下中国稀有矿产资源产业转型升级的可能性

理论上,具有显示性比较优势的产业,在更集中的产品空间中一方面可以更好地进行产业的转型和升级,另一方面通过产品空间的外溢效应可能对临近的产业产生正向作用。现阶段不具有显示性比较优势的产业,如果产品密度较高,则意味着其受到较强的临近产业辐射和带动作用的可能性大,进而更易于转型成功。6大类稀有矿产资源产业2016年的显示性比较优势(*RCA*)指数和产品密度(*density*)如表3所示。考虑到数据的可得性和实际操作性,本文将2016年6大类稀有矿产资源产业和2位码国标行业(可以和HS4位码对应)的产品密度进行了测算。根据某种产业的显示性比较优势指数和产品密度对特定产业的升级前景做出预测,结果表明稀有轻金属产业目前具有一定比较优势,但是产品密度相对较低(经验的临界值是0.35),可知该类产业将维持一定国际竞争力,但未来升级效应和外溢效应有限。而尽管当前稀有高熔点产业国际竞争力不高( $RCA < 1$ ),但其产品密度较高,表明该产业转型空间较大,应该重点在这一领域进行突破。稀疏金属和稀有贵金属产业均不具有显示性比较优势,两者的产品密度较低,转变成具有国际竞争力的产业难度大。稀土金属和稀有非金属产业总体上具有显示性比较优势,并且两者的产品密度均较大,说明上述产业具有较强的产品空间集聚性,可以吸收和外溢更多的产品资源,因而有利于维持现有比较优势,并且从上下游角度出发可能有利于促进上述产业向产业链高端环节升级。以稀有高熔点金属中典型的钨产业为例,钨产业链相对比较简单,下游主要需求是硬质合金,相比于发达国家目前中国在钨产业下游的应用相对较少,存在较大的发展空间。目前中国已经初步形成由企业主导、政产学研用等多方面整合的钨产业链,在多个技术领域具备较强的国际竞争力,该产业有望在下游产生突破,长远看可能具有潜在比较优势。

表3 6大类稀有矿产资源产业显性比较优势和密度汇总表(2016年)

类别	<i>RCA</i>	<i>density</i>	特征
稀有轻金属	1.37	0.21	较强竞争力、低密度
稀有高熔点金属	0.83	0.49	一般竞争力、高密度
稀疏金属	0.74	0.31	无竞争力、低密度
稀土金属	2.48	0.45	较强竞争力、高密度

类别	RCA	density	特征
稀有贵金属	0.02	0.17	无竞争力、低密度
稀有非金属	1.54	0.39	较强竞争力、高密度

资料来源:根据 UNCOMTRADE 数据库计算。

#### 四、对策建议

本文通过显示性比较优势指数和产品空间测算方法对中国6大类稀有矿产资源产业的国际竞争力进行了测算,在此基础上通过与G7国家在相应产业的跨年度指数对比分析中国与世界前沿的潜在差距。进一步地,通过与美国在6大类产业上中下游分解的显性比较优势指数对比,发现中国在产业链不同环节的真实竞争力水平,找出中国在下流领域的显著差距。根据测算结论,为进一步提高中国稀有矿产资源的国际竞争力建议如下:

第一,加紧制定稀有矿产资源开发利用的国家战略,本着绿色、开放、可持续的原则,制定实施涵盖稀有矿产资源勘探、开发、收储、区域整合、进出口、财税、价格的政策体系和管理制度,加大从资源勘探到下游产业化应用的全产业链投入力度,积极应对稀有矿产资源领域的全球竞争和“大国博弈”,多管齐下,切实保障战略性新兴产业和国防军事工业关键原材料供给,有效维护国家资源安全。

第二,加强资源整合,用好“两个市场,两种资源”。进一步规范行业秩序,优化初级产品加工存量,淘汰落后产能。同时,坚持绿色发展理念,依靠科技进步实现中国优势稀有矿产资源的高质量、可持续开发利用,的可持续发展积极探索财税政策向下游高端应用和研发企业倾斜,引导产业中下游企业开展多种形式的国际合作,拓展创新渠道,并借力“一带一路”倡议,不断强化国内相对稀缺资源的海外保障能力。

第三,降低行业 and 区域壁垒,优化产业链布局。鉴于中国稀有矿产资源产业的比较优势集中在上游、比较劣势普遍在下游的发展现状,向下游延伸产业链是中国实现稀有矿产资源产业转型升级的必然选择。应鼓励企业积极进行兼并重组,通过市场化整合提升资源配置效率,探索以国内价值链(NVC)带动全球价值链(GVC)转型升级的富有中国特色的升级路径,依托国内完整的产业体系和巨大的市场容量提升中国稀有矿产资源产业发展潜力。

第四,坚持创新驱动水平,加快稀有矿产领域科技成果转化。顺应新工业革命下世界范围内制造模式创新发展的潮流,鼓励国内企业探索稀有矿产资源应用于智能制造、绿色制造的形态和方向,重点开发科技含量高、带动作用强、国内保障程度低的稀有金属材料 and 关键零部件(元器件),着力缩小在新材料、关键设备和核心技术等方面与国际先进水平的差距。

#### 参考文献:

- Balassa B. *Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage*. *The Manchester School*, 1965, 33.
- Dunning J H. Internationalizing Porter's Diamond. *Management International Review*, 1993, 33(2).
- 陈果 《稀土资源产业竞争力指标体系构建及动态评价》,中国地质大学(北京)博士学位论文,2012年。
- 陈晓华、黄先海、刘慧 《中国出口技术结构演进的机理与实证研究》,《管理世界》2011年第3期。
- 崔荣国、刘树臣、王淑玲、吴初国 《中国重要优势矿产资源国际竞争力研究》,《中国矿业》2009年第10期。
- 贺灿飞、金璐璐、刘颖 《多维邻近性对中国出口产品空间演化的影响》,《地理研究》2017年第6期。
- 邹薇 《论竞争力的源泉:从外生比较优势到内生比较优势》,《武汉大学学报》(哲学社会科学版)2002年第1期。

(责任编辑:徐淑云 陈燕)