

中国与RCEP成员国贸易隐含镍资源转移及公平性研究

阮金月, 张晓燕, 刘晓萌, 王颖, 侍进

南京信息工程大学商学院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年3月7日; 录用日期: 2025年3月27日; 发布日期: 2025年4月25日

摘要

镍矿石作为一种战略性矿产资源, 是传统制造业和新能源产业发展的关键金属。但当前中国镍资源供需不匹配, 对外依存度高, 在与RCEP成员国贸易联系日益密切的背景下, 研究中国与其贸易公平性尤为重要。基于此, 本文利用2021年Eora数据库, 使用多区域投入产出模型, 定量分析中国和RCEP成员国贸易隐含镍和增加值及其公平性。研究表明: (1) 中国是RCEP范围内最大的贸易隐含镍消费国, 澳大利亚和印度尼西亚是最大的隐含镍净流出国; (2) 中国同时为隐含镍和增加值最大净流出国, 受到资源消耗和增加值流失的不公平; (3) 纳入全球主要经济体后, 获得贸易增加值和镍资源流入双重收益的多为欧美发达国家, 而RCEP欠发达国家则多遭受损失; (4) 美国在国际贸易中是增加值最大获益国, 中国是第二大贸易增加值净流出国, 主要流向英美等发达国家。

关键词

镍资源转移, 贸易公平性, RCEP, 投入产出模型, Eora数据库

Research on Implicit Nickel Resource Transfer and Equity in China's Trade with RCEP Member Countries

Jinyue Ruan, Xiaoyan Zhang, Xiaomeng Liu, Ying Wang, Jin Shi

Business School, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing Jiangsu

Received: Mar. 7th, 2025; accepted: Mar. 27th, 2025; published: Apr. 25th, 2025

Abstract

As a strategic mineral resource, nickel ore is a key metal for the development of traditional manu-

facturing and new energy industries. However, the current mismatch between supply and demand of nickel resources in China and the high degree of external dependence make it particularly important to study the fairness of China's trade with its RCEP member countries against the backdrop of the increasingly close trade links with them. Based on this, this paper utilizes the 2021 Eora database and uses a multi-regional input-output model to quantitatively analyze the implied nickel and value added of trade between China and RCEP member countries and its fairness. The study shows that (1) China is the largest consumer of trade-implied nickel within RCEP, and Australia and Indonesia are the largest net outflow of implied nickel; (2) China is the largest net outflow of both implied nickel and value-added, and suffers from the inequity of resource depletion and loss of value-added; (3) after the inclusion of the major economies of the world, the ones who gained the double benefits of trade value-added and nickel resource inflow are mostly the European and American developed countries, while RCEP underdeveloped countries suffer losses; (4) the United States is the largest beneficiary of value added in international trade, and China is the second largest net outflow of trade value added, mainly to developed countries such as the United Kingdom and the United States.

Keywords

Nickel Resource Transfer, Trade Fairness, RCEP, Input-Output Model, Eora Database

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

镍作为重要的有色金属原料，不仅是国家经济和社会发展的重要物质基础，其安全供应还对保障国家经济安全具有重要意义。在国际贸易过程中，镍资源不仅以商品的形式直接交易，还会随着商品贸易隐含在各个中间品交易环节，这些直接或间接消耗用于生产某种商品或服务而隐含于最终产品中的镍资源被称为隐含镍。当前，随着新能源汽车和储能电池等新兴产业蓬勃发展，中国对镍资源的需求迅速增加。然而，作为世界最大隐含镍消费国，我国镍矿储量有限，远远不能满足国内需求。国内镍资源进口规模居高不下，对外依存度超 90%¹，使得中国对国际镍市场深度依赖，可能存在潜在的不稳定性，如国际市场价格波动及资源出口国政策调整，或资源定价权缺失及贸易利益分配不均。未来，随着镍矿需求的快速增长，资源消耗与利益分配不均的问题将更加凸显。

中国在参与国际分工过程中，积极推动区域经济一体化，区域全面经济伙伴关系协定(RCEP)的签署为双方镍资源贸易提供了新机遇。随着区域内贸易合作深化，中国作为隐含镍资源消费大国，在镍产品供应链中的位置、参与程度及价值增值的实际情况将直接关系到利益分配与公平性问题。具体而言，中国需从 RCEP 成员国如澳大利亚、印度尼西亚等国家大量进口镍矿石以满足国内需求。在此过程中，中国在供应链中可能处于加工制造等中低端环节，而高附加值的设计、研发等环节则由其他成员国掌握，导致我国在贸易中获得的增加值相对较低，进而影响贸易利益的公平分配。因此，深入研究中国与 RCEP 成员国之间的隐含镍资源转移及公平性，对于优化中国镍资源供应链、提升中国在全球镍资源贸易中的地位和话语权具有重要意义。

本研究将利用 2021 年 Eora 数据库，构建多区域投入产出(MRIO)模型，通过定量分析中国与 RCEP 成员国间贸易隐含镍现状和转移特征，探讨国际贸易引发的隐含镍资源消耗公平性问题，为促进我国镍

¹ 资料来源：中国有色金属工业协会。

资源有效利用和区域经济可持续发展提供政策建议。

2. 国内外研究进展

2.1. 国际贸易中隐含环境和资源消耗公平性研究

国际贸易是加速全球化进程的重要途径[1]，但贸易过程中资源开采、产品加工及运输等环节导致部分地区自然资源消耗与环境污染，引发隐含环境影响的跨境转移[2]。因此，随着国际社会对绿色可持续发展的日益重视，学者们开始关注参与国际分工程度的环境与资源消耗的公平性问题。

现有研究表明，发展中国家在国际分工中倾向于承接能源密集型产业，但受限于环境规制水平与技术能力，此类产业扩张常伴随污染排放增加，贸易自由化则加剧了环境污染物的排放[3]。鲍洋研究证明“污染避难所”假说在金砖国家存在的可能[4]。Giljum 等对全球主要经济体土地和金属足迹进行稀缺性加权计算发现，发展中国家在参与国际贸易时承担了土地和金属资源消耗成本[5]。

随着我国对外开放程度不断加深，学者对我国参与国际分工程度的环境和资源消耗公平性展开研究。王菲和李娟运用 MRIO 模型指出在中日双边贸易中中国承担隐含碳排放远高于日本[6]。陈楠和刘学敏构建垂直专业化下多区域投入产出模型，证明中美贸易间也存在该类问题。还有学者进一步从全球价值链(GVC)视角分析环境和资源消耗公平性问题[7]。Liu 认为相对于通过参与全球化市场获得的出口经济利益，中国付出的环境成本更高[8]。基于此，潘安等通过构建和测算贸易与环境关系指数，认为 GVC 分工的确引起了中国贸易与环境关系失衡，而 GVC 分工地位提升有助于缓解上述失衡[9]。

2.2. 国际贸易隐含资源与增加值公平性研究

贸易给不同类型国家带来的资源消耗存在较大差异，但同时也会给参与贸易的各方带来经济利益，最直观的表现就是拉动各国内外的经济增长。Banga 估算了各国在全球价值链贸易中收益分配，发现 OCED 国家贸易增加值在全球占比接近七成，是新兴国家和金砖国家的近 3 倍，其他发展中国家的 8 倍[10]。李佳硕等人发现发达国家在将低增加值生产活动分配给发展中经济体的同时占据了可再生能源价值链高端部分[11]。邢贞成等人发现发达国家通过消费其他国家的产品将 43%~59% 碳排放转移出去，将超 80% 贸易增加值留在本国，实现经济环境双赢，而中国等发展中国家由于产业结构劣势，净转入的增加值相对于净转入的碳排放小得多，遭受了经济收益与环境成本的不对等[12]。

2.3. 我国镍资源贸易与消费相关研究

“双碳”背景下，全球能源绿色低碳转型导致新能源产业所需矿产资源呈爆发式增长[13]。镍作为低碳清洁能源关键矿产之一，成为世界抢占全球经济制高点及提升科创能力的重要砝码[14]。针对中国镍资源供需形势、镍矿国内外分布状况、主要国家产销态势、面临风险，已有研究显示中国镍矿资源自给能力不足，对外依存度高，不过在产业链视角下，中国所处的优势地位近年来有所强化，其主要表现在下游产品的贸易中，但同时仍受相关贸易国家(地区)的反倾销等进口管制影响，贸易优势的保持与扩大面临巨大的压力[15]-[20]。这促使学者们强调提高开采和冶炼效率的重要性，同时也需要注重废镍和废钢的二次回收，以提高资源利用率[21] [22]。例如，欧盟在 2022 年 2 月通过的《新电池法》规定，到 2030 年，镍再生原材料含量将达到 4%，到 2035 年进一步提升到 12%。这不仅促进了循环经济发展，还为全球能源转型和低碳经济发展提供重要支撑。

2.4. 简要评述

现有文献主要聚焦于国际贸易引起的资源消耗、价值分配和污染排放以及镍资源国际贸易等问题，

但忽略了在特定区域经济合作框架(如 RCEP)下, 隐含镍资源转移与增加值公平性的细致分析。研究中国与 RCEP 成员国贸易隐含镍资源与增加值公平性, 为国际贸易与环境经济学提供新视角和理论框架, 为政策制定提供科学依据, 以促进镍资源可持续利用及国际贸易健康发展。

3. 方法和数据

3.1. 多区域投入产出模型

本文使用多区域投入产出模型(MRIO)进行相关研究, 从而追踪特定产品在沿着跨区域供应链上产生的直接和间接影响[23]。本研究将镍矿石消耗清单纳入分析框架, 具体分析贸易隐含镍的生产、消费和转移特征, 并以此为基础分析相关贸易公平性问题。

在 MRIO 模型框架下, r 和 s 分别代表模型中不同区域, i 和 j 代表每个区域生产部门, 一个经济体的总产出是中间消费和最终消费之和, 模型基本形式如下:

$$x_i^r = \sum_s \sum_j a_{ij}^{rs} x_j^s + \sum_s f_i^{rs} \quad (1)$$

其中, x_j^s 区域 s 中的部门 j 的总产出。 $a_{ij}^{rs} x_j^s$ 表示区域 r 中部门 i 的商品或服务, 作为区域 s 中的部门 j 消耗的中间投入, a_{ij}^{rs} 是直接消耗矩阵, 由 $a_{ij}^{rs} = z_{ij}^{rs} / x_j^s$ 计算得出, 其中 z_{ij}^{rs} 代表从 r 区域 i 部门到区域 s 部门 j 货币流动。 f_i^{rs} 是区域 s 对来自区域 r 的部门 i 的货物最终需求。使用 X 、 A 和 F 分别替换 x_i^r 、 a_{ij}^{rs} 和 f_i^{rs} , 公式(1)可以表示如下:

$$X = AX + F \quad x_i^r = \sum_s \sum_j a_{ij}^{rs} x_j^s + \sum_s f_i^{rs} \quad (2)$$

$$X = \begin{pmatrix} x^1 \\ x^2 \\ \vdots \\ x^n \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} a^{11} & a^{12} & \cdots & a^{1n} \\ a^{21} & a^{22} & \cdots & a^{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a^{n1} & a^{n2} & \cdots & a^{nn} \end{pmatrix} \quad F = \begin{pmatrix} f^{11} & f^{12} & \cdots & f^{1n} \\ f^{21} & f^{22} & \cdots & f^{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f^{n1} & f^{n2} & \cdots & f^{nn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

求解 X , 可以得到:

$$X = (1 - A)^{-1} F \quad (4)$$

其中, X 是总经济产出向量。 A 是直接消耗系数矩阵(a_{ij}^{rs})。 I 是单位矩阵, $(1 - A)^{-1}$ 为里昂惕夫(Leontief)逆矩阵。 F 是包含 f_i^{rs} 的最终需求矩阵, 在本研究中, 再出口和再进口部门被纳入最终需求部分进行分析。

为计算国际贸易中体现的镍消费量(C)和经济效益(W), 本文以镍强度(K , 单位经济产出的镍消耗量)和增加值强度(V , 单位经济产出的增加值)为基础, 将 MRIO 表于镍矿石消费清单相联系, 进行计算, 公式如下:

$$C = K (1 - A)^{-1} F \quad (5)$$

$$W = V (1 - A)^{-1} F \quad (6)$$

其中 C 是镍矿石消费总量, W 是总增加值。那么, 由国民消费驱动的特定区域 r 内基于生产的镍矿石消费量 C_p^r 和经济效益 W_p^r 可表示为:

$$C_p^r = K^r (1 - A)^{-1} F \quad (7)$$

$$W_p^r = V^r (1 - A)^{-1} F \quad (8)$$

由区域 s 的最终需求驱动的区域 r 中的镍消费量 C^{rs} 和经济效益 W^{rs} 可以写为:

$$C^{rs} = K^r (I - A)^{-1} F^s \quad (9)$$

$$W^{rs} = W^r (I - A)^{-1} F^s \quad (10)$$

区域 r 的净镍消费和经济效益可表示如下:

$$NetC^{rs} = C^{rs} - C^{sr} \quad (11)$$

$$NetW^{rs} = W^{rs} - W^{sr} \quad (12)$$

$NetC^{rs}$ 和 $NetW^{rs}$ 分别代表镍消费量和增加值净转移，体现在 r 区域和 s 区域之间的净贸易中。如果 $NetC^{rs}$ 或 $NetW^{rs}$ 的值大于 0，则区域 r 向区域 s 输出净镍消费净增加值。利用上述方程，我们得到中国进出口贸易中的镍消费量和与其他国家或地区贸易中体现镍资源消耗的增加值分配。

3.2. 数据来源

本文利用全球投入产出表进行相关计算，与当前其他主流全球投入产出表相比，Eora 数据库在区域划分、时间跨度方面优势显著。每个 Eora 的多区域投入产出表都包含 189 个国家 26 个经济部门之间货币交易的完整记录。本文选择 Eora 数据库进行投入产出分析，并利用 2021 年的 Eora 多区域投入产出表数据，以纳入最新信息进行研究。

4. 结果分析

4.1. 中国与 RCEP 成员国贸易隐含镍资源生产端和消费端特征

本文核算的生产端镍资源作为能够衡量一国在国际贸易领域内镍资源供给能力的重要指标，体现各各部门生产经营时镍矿石的直接产出情况。如图 1(a)所示，RCEP 成员国中，镍资源主要生产国为澳大利亚、印度尼西亚、菲律宾及中国。印度尼西亚作为全球镍资源主要生产国之一，储量占全球 20%，出口量大。澳大利亚、菲律宾与中国生产端资源同样较大。中国西北镍矿占全国 80%，而澳大利亚主要集中于西澳和昆士兰，菲律宾则位于棉兰老岛和吕宋岛。其他国家镍资源相对匮乏，生产量较低。

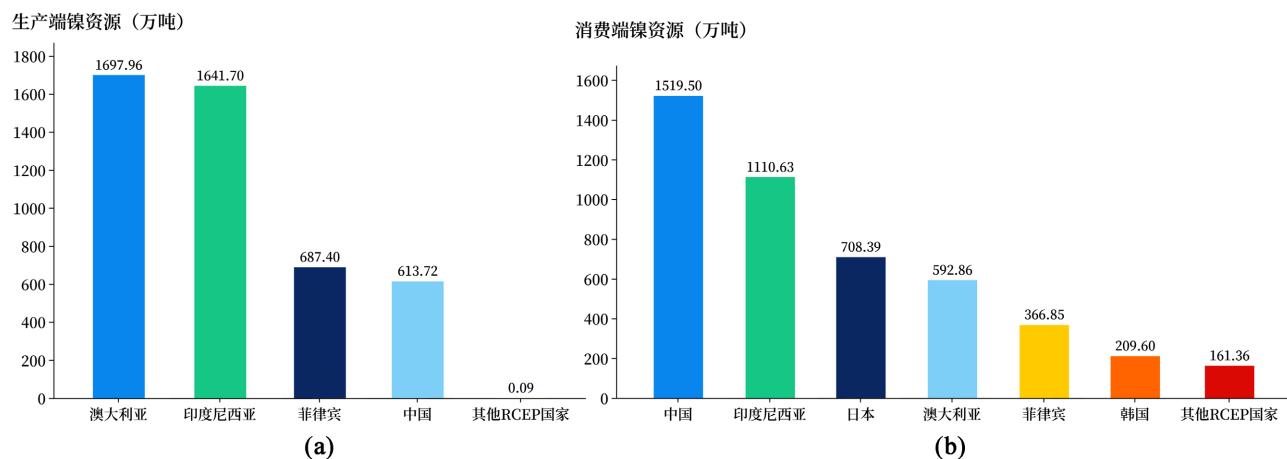


Figure 1. Characteristics of nickel resources at the production side and consumption-side embodied nickel in RCEP member countries (2021)
图 1. 2021 年 RCEP 成员国生产端镍资源和消费端隐含镍特征

本文核算的消费端贸易隐含镍指各各部门终端消费品中隐含的间接镍消耗，反映了一个国家的镍

资源相关产业发展水平和镍资源的依赖程度等。如图 1(b)所示,中国是 RCEP 成员国中贸易隐含镍第一大消费国,其次分别为印度尼西亚、日本、澳大利亚,而其余国家贸易消费端隐含镍相对较少。

中国隐含镍消费位于高位。我国镍消费需求与工业化和以房地产、铁路、公路为代表的大规模基础设施建设密切相关,同时,在经济发展从以投资拉动为主粗放式发展模式向高质量发展转变过程中,低碳经济引致的镍需求量增长较快,如新能源汽车、储能系统、风力发电等行业,导致我国贸易隐含镍消费量维持在高位,且消费端隐含镍是生产端隐含镍总量的 2.48 倍,对外依存度较高。

4.2. 中国与 RCEP 成员国贸易隐含镍净转移

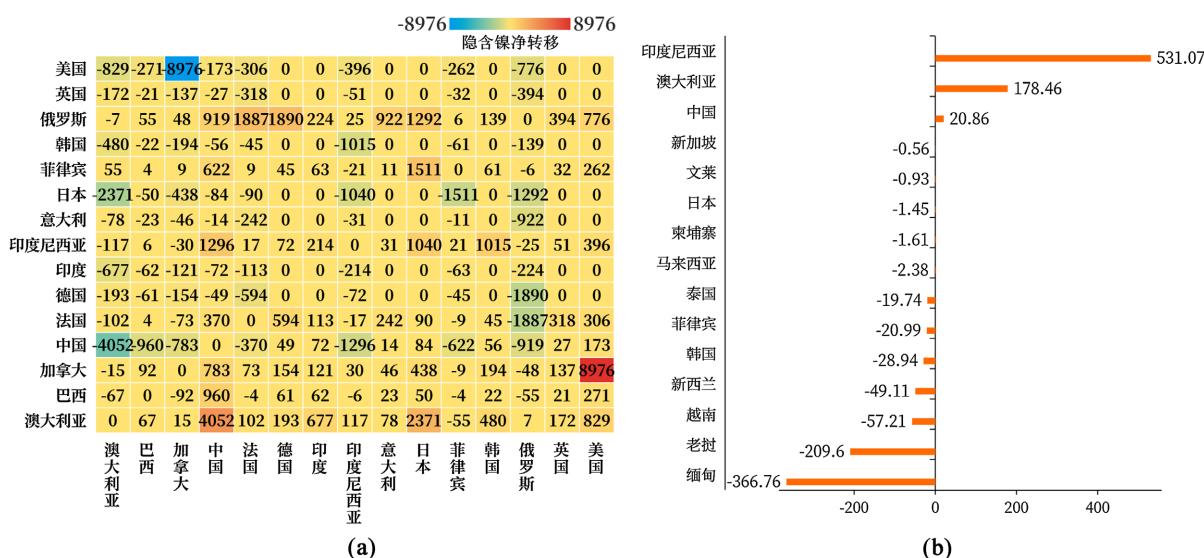


Figure 2. Transferred nickel resources in trade among RCEP member countries (2021) (Unit: 10,000 tons)
图 2. 2021 年 RCEP 成员国贸易镍资源转移情况(单位: 万吨)

图 2(a)为 RCEP 成员国贸易隐含镍净转移情况,对角线左边部分代表横轴国家向纵轴国家净转移的隐含镍,对角线右边为纵轴国家向横轴国家净转移的隐含镍,0 表示未发生贸易隐含镍转移。而右图显示了 RCEP 成员国贸易隐含镍净转移量,正值表示净流出量,负值表示净流入量。而图 2(b)为 RCEP 成员国贸易隐含镍净转移量。从整体上看,印度尼西亚、澳大利亚和中国为隐含镍净流出国,缅甸、老挝、越南等十二个国家为隐含镍净流入国。其中,缅甸(-336.76 万吨)、老挝(-209.60 万吨)、越南(-57.21 万吨)贸易隐含镍净流入量最大,印度尼西亚(531.07 万吨)、澳大利亚(178.46 万吨)、中国(20.86 万吨)贸易隐含镍净流出量最大,缅甸、老挝和越南则是其主要流入目的地。

4.3. 中国与 RCEP 成员国贸易隐含镍资源及增加值公平性

将贸易隐含镍和增加值净转移情况综合考量,本研究针对 RCEP 成员国整体贸易公平性和中国与 RCEP 成员国贸易公平性进行分析。图 3(a)为 2021 年 RCEP 成员国贸易增加值净转移情况,而图 3(b)则为 RCEP 成员国贸易镍资源和增加值公平性,正值表示净流出量,负值表示净流入量。结果表明,在 RCEP 成员国内,泰国、缅甸、老挝等十二个国家同时为隐含镍和隐含增加值净流入国,得到了贸易增加值和镍资源的双重利得;澳大利亚、印度尼西亚在得到隐含增加值净流入的同时受到了镍资源消耗的代价;而中国同时为隐含镍和隐含增加值净流出国,受到了资源消耗和增加值流失的不公平。

表 1 结果显示,除柬埔寨、缅甸、菲律宾、新加坡、新西兰五国外,在和其他国家贸易过程中均

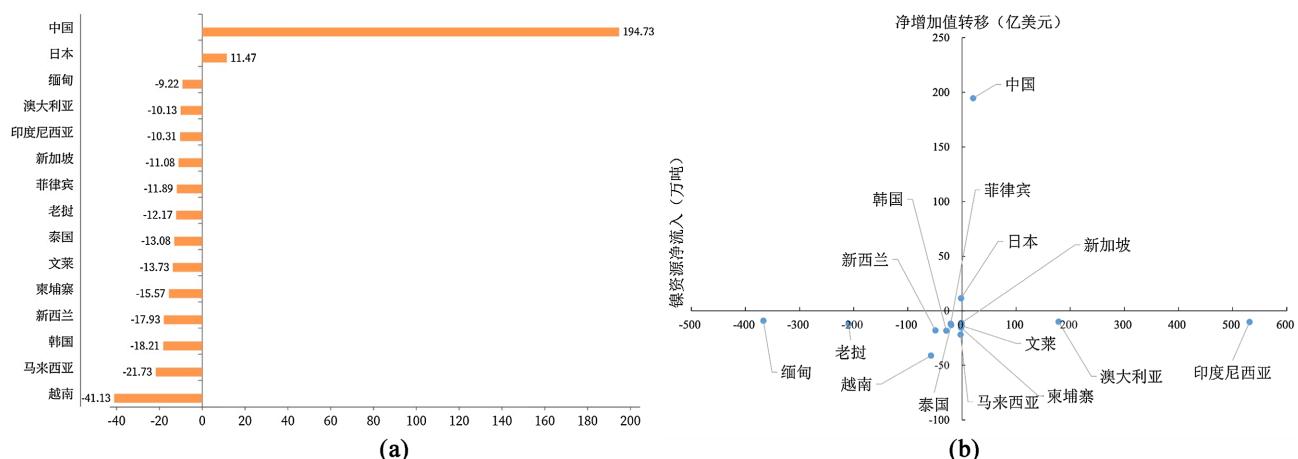


Figure 3. Inflow of traded embodied nickel resources and their value-added equity in RCEP member countries (2021)
图 3. 2021 年 RCEP 成员国贸易隐含镍资源流入及其与增加值公平性

Table 1. Equity characteristics of nickel resource trade between China and RCEP member countries (2021)
表 1. 2021 年中国和 RCEP 成员国贸易镍资源公平性特征

国家	中国镍资源转移	中国增加值转移	国家	中国镍资源转移	中国增加值转移
澳大利亚	-405.24	-133.57	马来西亚	-1.59	-39.97
文莱	0.03	-4.91	新西兰	-0.25	-1.17
柬埔寨	0.12	0.73	菲律宾	62.21	21.81
印度尼西亚	129.57	-42.11	韩国	-5.60	-615.82
日本	-8.36	-208.57	新加坡	-2.57	230.27
老挝	-0.03	-6.99	泰国	-2.56	180.23
缅甸	0.01	38.62	越南	-1.97	-35.22

注：正值表示流出，负值表示流入。

得到了增加值净流入，其中，韩国、日本和澳大利亚是我国主要的增加值来源国。同时，澳大利亚是我国隐含镍资源的主要来源。澳大利亚镍矿石品位高，开采条件好，且 2015 年签署的《中国 - 澳大利亚自由贸易协定》也有力推动了两国之间的矿产品贸易。但是，同为镍资源生产大国的印度尼西亚和菲律宾，在贸易过程中中国却承受了镍资源净流出代价。在与两国的贸易往来中，中国可能进口的更多是初级镍产品，而两国在深加工和高端应用方面则相对薄弱，从而导致了隐含镍资源的净流出。

4.4. 进一步分析

前文已在 RCEP 范围内探讨贸易隐含镍资源的公平性，但在全球价值分工下，这一结果可能会受到其他经济体影响，因此为了进一步验证中国与 RCEP 成员国在全球贸易体系中的公平性，本文在 RCEP 成员框架体系下，依据各国经济总量，纳入美国、英国等九个全球主要经济体，进一步分析贸易隐含镍资源的公平性。

全球主要经济体与 RCEP 成员国贸易隐含镍净转移及其公平性

将全球主要经济体纳入分析框架后，如图 4 所示，美国、德国、缅甸等 17 国产生了贸易隐含镍净流入的收益，俄罗斯、加拿大、印度尼西亚、澳大利亚、法国、巴西和中国 7 个国家在贸易过程中得到了

贸易隐含镍净流出的损失。结果表明，贸易隐含镍净流入量较大的国家多为发达国家和处于城市化、工业化过程中的发展中国家，前者出于环保和附加值考量将上游采掘环节外包至欠发达国家，后者则在大规模基础设施建设过程中需要大规模镍资源消耗，而本国镍资源通常难以自给，引发镍资源的流入。

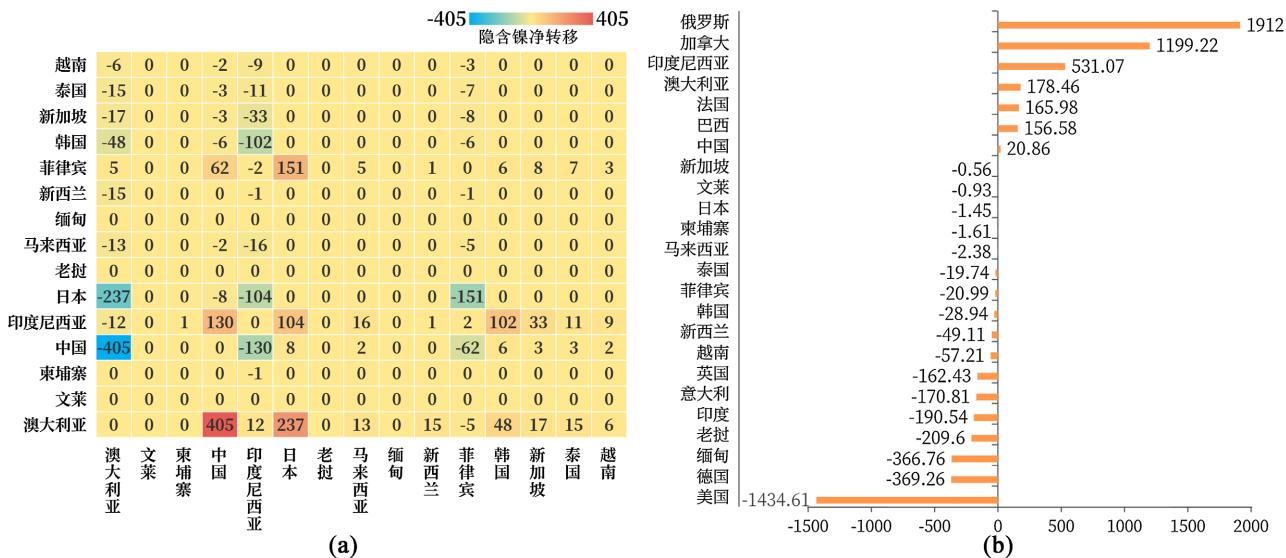


Figure 4. Transferred nickel resources in trade between RCEP member countries and global major economies (2021) (Unit: 10,000 tons)

图 4. 2021 年 RCEP 成员国和全球主要经济体贸易镍资源转移情况(单位: 万吨)

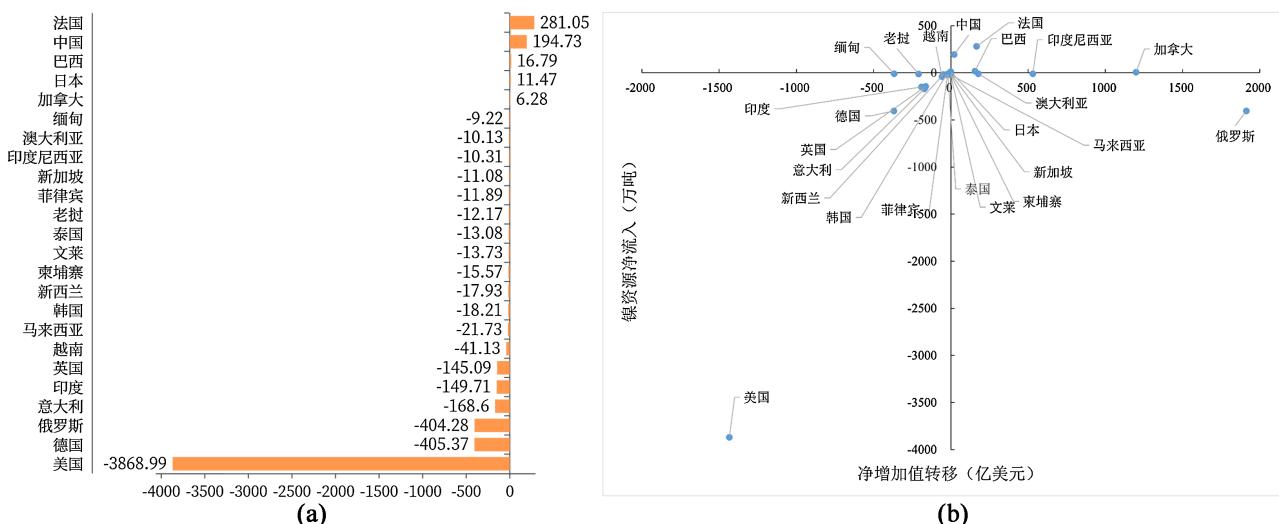


Figure 5. Traded embodied nickel and value-added equity between RCEP member countries and global major economies (2021)
图 5. RCEP 成员国和全球主要经济体贸易隐含镍和增加值公平性

图5显示全球主要经济体与RCEP成员国隐含镍与增加值公平性特征。结果表明，美国、德国、印度等多个国家在国际贸易中获得了镍资源和增加值净流入的双重收益；俄罗斯尽管得到了增加值的净流入，但在隐含镍资源上产生了净流出；法国和中国等国家因为同时为隐含镍和隐含增加值净流出国，受到了镍资源和增加值流出的双重损失。美国是贸易的最大收益国，在得到隐含镍净流入的同时获取了最大份额的增加值收益，而中国则是贸易增加值净流出第二多的国家，主要流向美英等发达国家。

Table 2. Equity characteristics of nickel resource trade between China and RCEP member countries (2021)
表 2. 2021 年中国和 RCEP 成员国贸易镍资源公平性特征

国家	中国镍资源转移	中国增加值转移	国家	中国镍资源净转移	中国增加值转移
澳大利亚	-405.24	-133.57	马来西亚	-1.59	38.62
巴西	-95.96	-32.05	缅甸	0.01	-39.97
文莱	0.03	-4.91	新西兰	-0.25	-1.17
柬埔寨	0.12	0.73	菲律宾	62.21	21.81
加拿大	-78.34	163.19	韩国	-5.60	-615.82
法国	37.01	174.35	俄罗斯	91.86	-313.22
德国	-4.88	233.63	新加坡	-2.57	230.27
印度	-7.22	299.84	泰国	-2.56	180.23
印度尼西亚	129.57	-42.11	英国	-2.72	216.93
意大利	-1.44	70.21	美国	-17.35	1519.54
日本	-8.36	-208.57	越南	-1.97	-35.22
老挝	-0.03	-6.99			

注：正值表示流出，负值表示流入。

表 2 显示我国和其他国家贸易隐含镍资源和增加值转移情况。可以发现，我国镍资源流入主要来自澳大利亚、巴西和加拿大，而和印度尼西亚、俄罗斯和菲律宾等的贸易过程中，付出了镍资源流出的代价。在增加值贸易中，我国显示出明显的“半中心”特征[24]，表现为在和美国、英国为代表的发达国家贸易过程中，产生增加值净流出，而巴西、印度尼西亚等发展中国家，得到增加值净流入。

5. 主要结论与政策建议

本文利用 2021 年 EORA 数据库提供的全球多区域投入产出表和卫星账户，针对中国和 RCEP 成员国贸易隐含镍转移情况进行研究，得到如下结论：

在贸易隐含镍方面，澳大利亚、印度尼西亚、菲律宾和中国是主要镍资源生产国。我国隐含镍消费处于高位，消费端为生产端的 2.48 倍，对外依存度高。印度尼西亚、澳大利亚和中国为隐含镍净流出国，主要流向缅甸、老挝和越南。

利用贸易隐含镍与增加值净流入特征分析中国与 RCEP 成员国贸易公平性，本文发现泰国、缅甸、老挝等国家则同时为隐含镍和隐含增加值净流入国，得到贸易增加值和镍资源的双重利得；澳大利亚、印度尼西亚在得到隐含增加值净流入的同时受到了镍资源消耗的代价；而中国同时为隐含镍和隐含增加值净流出国，受到了资源消耗和增加值流失的不公平。但中国在 RCEP 域内具有一定优势。除柬埔寨、缅甸等五国外，中国在和其他国家贸易过程中得到了增加值净流入，并从澳大利亚获得大量隐含镍净流入。

将美国等九个世界主要经济体纳入 RCEP 成员框架进一步分析，本文发现镍资源主要流向发达国家和工业化程度较高的经济体，如美国、缅甸等国家，而欠发达国家和镍资源丰富国家成为隐含镍净流出国。大部分增加值流入欧美发达国家，RCEP 域内国家大都收益较少或产生增加值净流出。其中美国是贸易最大受益国，在得到隐含镍净流入的同时获取了最大份额增加值收益，而中国则是第二大净流出国，主要流向美英等发达国家。

本文基于上述研究结论，提出如下政策建议：

首先，综合多项措施，保障我国镍资源供应能力。加强国内镍矿产资源的勘查力度与技术创新相结合。通过技术创新、数字化转型，建立系统的矿产资源的开发储备体系，提高中国在镍矿石上的资源供应的稳定性和透明型。在外部来源上，需深化与镍资源丰富国家的合作开发，拓宽镍矿石进口来源。

其次，稳定我国和 RCEP 成员国贸易联系，深化产业链价值链合作。一方面，充分运用 RCEP 高水平和高标准贸易规则，发挥原产地原则等规则对中国供应链和价值链的贸易创造和转移效应。另一方面，加强与供应链和价值链上下游成员合作，与技术领先国在高技术产业创新方面合作，及与东盟等成员在优势产业领域合作，促进技术合作和市场资源共享，并强化与供应链价值链高端地位国家合作。

最后，发挥中国对 RCEP 国家的辐射带动作用，提升区域整体竞争力。RCEP 区域内产业在全球竞争力仍处于劣势地位，中国应发挥对 RCEP 国家的辐射带动作用，逐渐形成核心国家带动边缘国家发展的合作机制。

参考文献

- [1] 邱敬涵, 温宗国. 资源产品贸易的环境影响及隐含环境流分析——以镍资源为例[J]. 资源科学, 2021, 43(3): 612-625.
- [2] Wiedmann, T. (2009) A First Empirical Comparison of Energy Footprints Embodied in Trade—MRIO versus Plum. *Ecological Economics*, **68**, 1975-1990. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.023>
- [3] 陆旸. 从开放宏观的角度看环境污染问题：一个综述[J]. 经济研究, 2012(2): 146-158.
- [4] 鲍洋.“金砖国家”引进 FDI 的环境效应比较研究[J]. 国际贸易问题, 2012(8): 128-136.
- [5] Giljum, S., Wieland, H., Lutter, S., Bruckner, M., Wood, R., Tukker, A., et al. (2016) Identifying Priority Areas for European Resource Policies: A MRIO-Based Material Footprint Assessment. *Journal of Economic Structures*, **5**, 17-41. <https://doi.org/10.1186/s40008-016-0048-5>
- [6] 王菲, 李娟. 中国对日本出口贸易中的隐含碳排放及结构分解分析[J]. 经济经纬, 2012(4): 61-65.
- [7] 陈楠, 刘学敏. 垂直专业化下中日贸易“隐含碳”实证研究[J]. 统计研究, 2016, 33(3): 80-87.
- [8] Liu, Y., Zhao, Y., Li, H., Wang, S., Zhang, Y. and Cao, Y. (2018) Economic Benefits and Environmental Costs of China's Exports: A Comparison with the USA Based on Network Analysis. *China & World Economy*, **26**, 106-132. <https://doi.org/10.1111/cwe.12251>
- [9] 潘安, 谢奇灼, 戴岭. 中国出口贸易利益与环境成本的失衡[J]. 环境经济研究, 2019(3): 10-29.
- [10] Banga, R. (2014) Linking into Global Value Chains Is Not Sufficient: Do You Export Domestic Value Added Contents? *Journal of Economic Integration*, **29**, 267-297. <https://doi.org/10.11130/jei.2014.29.2.267>
- [11] Fu, R., Peng, K., Wang, P., Zhong, H., Chen, B., Zhang, P., et al. (2023) Tracing Metal Footprints via Global Renewable Power Value Chains. *Nature Communications*, **14**, Article No. 3703. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39356-x>
- [12] 邢贞成, 王济干, 冯奎双, 等. 国际贸易中碳排放与增加值的虚拟转移及其不公平性研究[J]. 世界地理研究, 2023, 32(8): 16-24+138.
- [13] 陈志勇, 朱清, 邹谢华, 等.“双碳”背景下镍资源产业链发展趋势研究[J]. 中国矿业, 2024(10): 1-12.
- [14] 倪平鹏, 蒙运兵, 杨斌. 我国稀土资源开采利用现状及保护性开发利用战略[J]. 宏观经济研究, 2010(10): 13-20.
- [15] 邢佳韵, 张晓鹤, 陈其慎, 等.“二元消费”影响下的镍供需形式分析[J]. 地球学报, 2021, 42(2): 251-257.
- [16] 路长远, 鲁雄刚, 邹星礼, 等. 中国镍矿资源现状及技术进展[J]. 自然杂志, 2015, 37(4): 269-277.
- [17] 崔伟杰. 全球镍资源产业供需格局分析及预测[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国地质大学(北京), 2020.
- [18] Kowasch, M., Bouard, S. and Batterbury, S. (2020) The Geopolitical Ecology of New Caledonia: Territorial Re-Ordering, Mining, and Indigenous Economic Development. *Journal of Political Ecology*, **27**, 594-611. <https://doi.org/10.2458/v27i1.23812>
- [19] Yu, S., Duan, H. and Cheng, J. (2021) An Evaluation of the Supply Risk for China's Strategic Metallic Mineral Resources. *Resources Policy*, **70**, Article ID: 101891. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101891>
- [20] 曾祥婷, 许虹, 田尤, 等. 中国镍资源产业现状及可持续发展策略[J]. 资源与产业, 2015(4): 94-99.
- [21] 王珂, 夏启繁. 产业链视角下中国关键金属镍贸易格局演化[J]. 世界地理研究, 2024, 33(3): 40-55.

- [22] Huang, C., Vause, J., Ma, H., Li, Y. and Yu, C. (2014) Substance Flow Analysis for Nickel in Mainland China in 2009. *Journal of Cleaner Production*, **84**, 450-458. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.079>
- [23] Zeng, X., Zheng, H., Gong, R., Eheliyagoda, D. and Zeng, X. (2018) Uncovering the Evolution of Substance Flow Analysis of Nickel in China. *Resources, Conservation and Recycling*, **135**, 210-215. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.014>
- [24] Wallerstein, I. (1976) Semi-Peripheral Countries and the Contemporary World Crisis. *Theory and Society*, **3**, 461-483. <https://doi.org/10.1007/bf00161293>