



王安建,教授,中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心首席科学家。国际地质科学联合会“为子孙后代寻找资源倡议”(Resourcing Future Generation, RFG)发起人之一。研究方向为经济地质、资源经济与资源战略。

镍全球治理框架体系构成、演变及中国参与路径选择

郝洪昌^{1,2}, 王安建^{2,3*}, 马哲^{2,3}, 韩梅^{2,3}

1. 中国地质大学(北京)地球科学与资源学院, 北京 100083

2. 中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心, 北京 100037

3. 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037

摘要 基于矿产资源全球治理五要素分析框架,系统分析了镍全球治理的核心要素和历史演变特征,剖析了现阶段镍全球治理体系发展的制约因素,结合美国、欧盟和日本等国家或地区的关键矿产战略,对中国参与全球治理和保障镍供应链安全提出了加强国际合作与资源外交、强化金融市场风险管理、推动构建全球镍国际组织联盟等建议。

关键词 镍全球治理; 矿产资源; 供应链安全

绿色低碳能源转型的背景下,清洁能源技术的快速发展推动关键矿产市场实现前所未有的增长,锂、钴、镍等能源转型矿物已经成为全球关注的焦点。镍主要用于制造不锈钢和其他耐腐蚀合金,同

时也是新能源汽车电池制造中的重要金属之一^[1]。由于资源的稀缺性和经济重要性,镍已经被中国、美国、日本、加拿大、澳大利亚和欧洲等多个国家或地区确定为关键矿产资源^[2]。2017—2022年,能源

收稿日期:2023-08-16;修回日期:2023-10-08

基金项目:国家自然科学基金重大项目(71991485, 71991480);国家自然科学基金基础科学中心项目(72088101);中国地质调查局地质调查项目(DD20230123)

作者简介:郝洪昌,博士研究生,研究方向为矿产资源经济与全球治理,电子信箱:haohongchang2021@163.com;王安建(通信作者),教授,研究方向为区域成矿学和资源经济学,电子信箱:ajwang@cags.ac.cn

引用格式:郝洪昌, 王安建, 马哲, 等. 镍全球治理框架体系构成、演变及中国参与路径选择[J]. 科技导报, 2024, 42(5): 61-69; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2024.05.006

行业的需求带动镍需求增长40%,预计到2030年,电动汽车的镍需求将达到110万t^[3]。

镍矿主要为硫化镍矿和红土镍矿,硫化镍矿主要集中于俄罗斯、加拿大等国家,红土镍矿则集中于印度尼西亚(简称印尼)、菲律宾等国家,并且由于伴生矿物的不同形成了不同产业链条^[4]。2021年以前,镍的产业供需格局主要是二元供给、二元需求,即“红土镍矿-镍铁-不锈钢”和“硫化镍矿-金属镍/

镍盐(硫酸镍)”。随着红土镍矿-高冰镍-硫酸镍路径打通,更大资源禀赋、更低成本的红土镍矿将逐步替代硫化镍矿成为硫酸镍领域的主流供应。从全球供需格局来看,北美基本实现供需一体,而其他地区生产和消费存在偏差,供应主要集中于印尼、菲律宾和俄罗斯等资源国,消费主要集中于中国、日本、美国和欧洲等国家或地区(图1^[5]),在全球范围内配置镍资源是各国无法回避的必然选择。

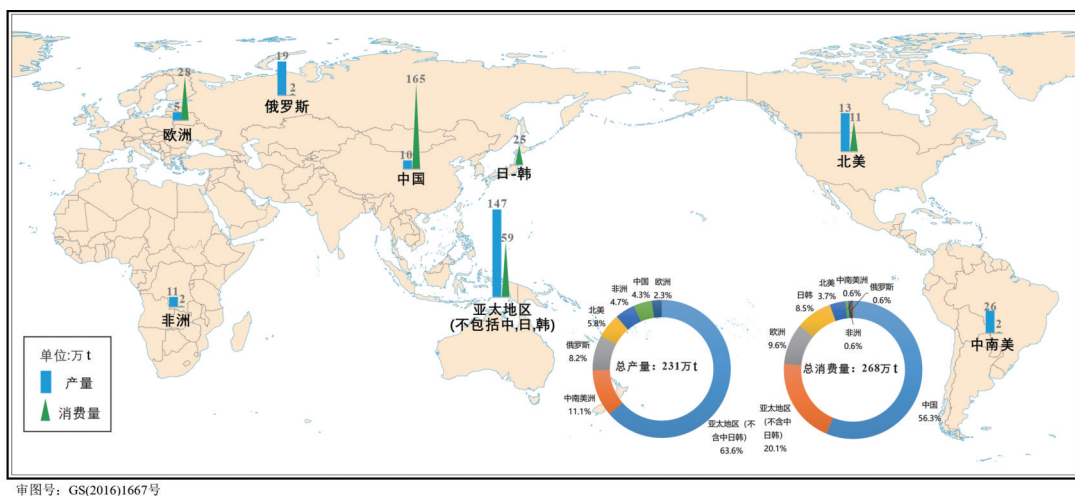


图1 2021年全球镍资源供需格局

巨大的需求压力促使消费国出台一系列政策来确保稳定的资源供应,如美国的《通胀削减法案》、欧盟的《关键原材料法》等,而在富镍国家中,印尼于2014年和2020年2次颁布镍矿石出口禁令,2022年印尼提出拟对镍征收出口关税,而菲律宾也考虑效仿印尼对镍矿石出口征税^[6]。在当前的供应链体系下,资源供应国寻求供应链的价值最大化,而消费国则希望实现资源供应来源多元化,纷纷出台各自的关键矿产清单、政策,加之美国构建排他性的矿产供应联盟,使得镍的全球治理这一全球性问题逐渐领土化。为确保镍的供应链安全,仅通过与资源大国保持双边合作关系来建构风险对冲的矿产资源供应体系是不够的^[7],需要构建一套公平、均衡、有序的矿产资源全球治理体系来协调全球资源配置,实现有管制的资源外部依赖。

全球治理体系经过70多年的发展,已经形成全球气候治理^[8]、能源治理^[9]等较为成熟的治理体系。面对复杂严峻的国际局势和充满不确定性的

世界经济,越来越多的学者开始关注矿产资源的全球治理问题。早期矿产资源全球治理的研究主要聚焦于矿产自由贸易规范^[10]、矿产定价机制^[11-12]以及绿色采矿标准^[13]等公共问题。随后,学者们聚焦于矿产资源全球治理的理论研究,有学者提出了矿产资源全球治理体系由公共部门、私营部门和民间社会的各种行动者组成^[14],并且对于全球治理的核心要素有了初步界定^[15]。马哲等^[16]在已有研究基础上,基于全球治理的五要素理论,界定矿产资源全球治理的概念,并提出了矿产资源全球治理五要素理论框架。

目前,对矿产资源全球治理概念与理论的研究已有初步认识,但对于能源转型矿产镍的全球治理体系的要素和特征仍未有系统地梳理。研究镍的全球治理体系之所以至关重要,不仅是因为单矿种的全球治理体系尚未研究,还因为当前供应格局下全球地缘政治的不稳定以及大国竞争中“逆全球化”,例如俄乌冲突可能会影响全球镍的供应;2022

个点连接起来。

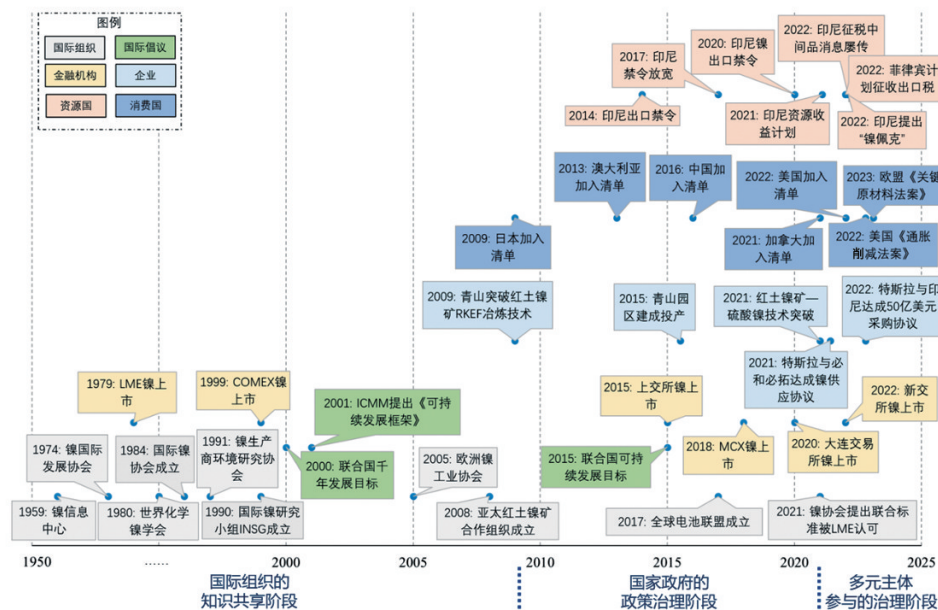
5) 效果。

治理效果是对全球治理绩效的评估。当下镍的全球治理体系正处于发展的初级阶段,尚不完善,对于市场波动、利益争端、资源安全风险预警等还不能发挥有效作用。

2 镍全球治理历史演变特征

镍矿主要分为硫化镍矿和红土镍矿,传统镍供应主要通过硫化镍矿火法冶炼形成电解镍或镍铁/

镍生铁(NPI),用于合金、不锈钢等领域。随着红土镍矿回转窑-矿热炉工艺技术(Rotary Klin Electric Furnace, RKEF)的突破,镍供应格局发生变革性替代,由硫化镍转移到红土镍矿。2021年红土镍矿通过湿法、火法工艺形成硫酸镍的产业通路逐步打通,这意味着更大资源禀赋、更低成本的红土镍矿将逐步替代硫化镍矿成为硫酸镍领域的主流供应。每一次的技术突破对于镍的供需格局都是变革性影响,本文按技术突破和镍矿供需格局演变将镍全球治理的历史演变大致分为3个阶段(图3)。



ICMM—国际采矿和金属协会;LME—伦敦金属交易所;COMEX—纽约商品交易所;MCX—印度多商品交易所

图3 镍全球治理体系历史演变特征

1) 阶段一(2009年之前):国际组织的知识共享阶段。

早期镍全球治理体系处于镍市场和供应链的数据信息共享阶段。以成立镍的行业协会为主,主要参与者是政府和企业代表,职能和目标是提供信息共享平台,收集和发布镍市场统计数据以提高市场透明度。其中,国际镍研究小组(International Nickel Study Group, 简称 INSG)和国际镍协会(Nickel Institute)发挥主要治理作用,发布多类镍相关的市场报告、年鉴,并定期召开镍的研讨会议,讨论镍生产国和消费国及行业感兴趣的镍问题,包

括环境问题。此外,早在1979年伦敦金属交易所(LME)开始交易镍矿,并且LME是全球镍市场交易的定价中心^[18]。

2) 阶段二(2009—2021年):国家政府的政策治理阶段。

稳定的不锈钢需求和新能源产业的快速发展,推动形成以生产国为主、消费国参与的治理格局,国家主体在这一阶段发挥关键的治理作用。其中以印尼、菲律宾为代表的生产国出台禁令、外资股限制等政策,以中国、美国为代表的消费国纷纷将镍加入本国的关键矿产清单,来保证本国的镍矿

产可持续供应。此外,以区域经贸合作的方式参与治理,如东盟十国发起的区域全面经济伙伴关系协定、美国提出的“矿产安全伙伴关系”等。

3) 阶段三(2021年至今):多元主体参与的治理阶段。

随着高镍化三元电池需求的扩张,储量丰富的红土镍矿进入电池供应体系,此阶段形成多主体参与的治理格局。国家主体仍然是关键的行为体,但是企业层面的市场行为也成为治理体系中重要的因素,如特斯拉等产业链下游的龙头企业,开始布局供应链上游来确保未来的资源供应,与必和必拓公司达成镍供应协议,同时又与印尼达成50亿美元的采购协议等。青山控股集团、力勤资源、华友钴业等中国企业加快在印尼布局电池镍产品的冶炼项目,已规划的项目合计产能超过100万吨。

3 镍全球治理体系发展制约因素

3.1 国家诉求不同,利益难以协调

任何机制或政府间组织都不可能把所有的主体聚集在一起,协调利益目标。因此,在镍全球治理领域中面对大多数问题都有相同的现象:不同类型的主体参与者,根据自己的利益目标,以相互冲突和矛盾的方式,在不同领域制定规则,将镍全球治理这一全球性问题逐渐领土化。

1) 主要资源供应国寻求供应链价值最大化。

图4为印尼和菲律宾两大镍矿资源国的相关政策梳理。印尼早在2009年颁布的《矿业法》中就已经提及禁止镍矿出口,并于2014年正式实施。印尼禁矿时期的目标是以镍铁取代镍矿的销售方式增加印尼政府的财政收入,推动本国的镍矿冶炼能力提升,寻求供应链价值最大化。然而,由于镍铁的投产速度过于缓慢,出口禁令反而增加了印尼镍矿企业的生存压力,于是印尼于2017年有条件允许镍矿出口,随后在镍铁产线投产达到目标后,2020年再次实施全面禁止镍矿出口。此外,2021年印尼的《GR23政府条例》中限制外商投资股比低于49%,但是2021年此政策放开,外国投资者可以通过收购来持有印尼矿业公司100%股份。目前,印尼正逐步由全面禁矿进一步延伸到产业链中游冶炼,对镍铁和中间品等产品实施出口限制或征收出口税费,从而实现优势矿产加工冶炼本土化。2023年,印尼已经成为世界上最大的镍矿开采和精炼中心,尽管许多新产能都是来自中国企业。

由于环境问题和可持续发展目标,菲律宾在2012年出台禁止新矿山开采政策,并且矿业审查成为一项持续性的政策执行,期间菲律宾的镍矿产量明显下滑。2021年为了刺激受疫情打击的经济,取消了2012年实施的新矿产协议的暂停令。关于镍矿贸易政策,2023年1月,菲律宾表示将“走

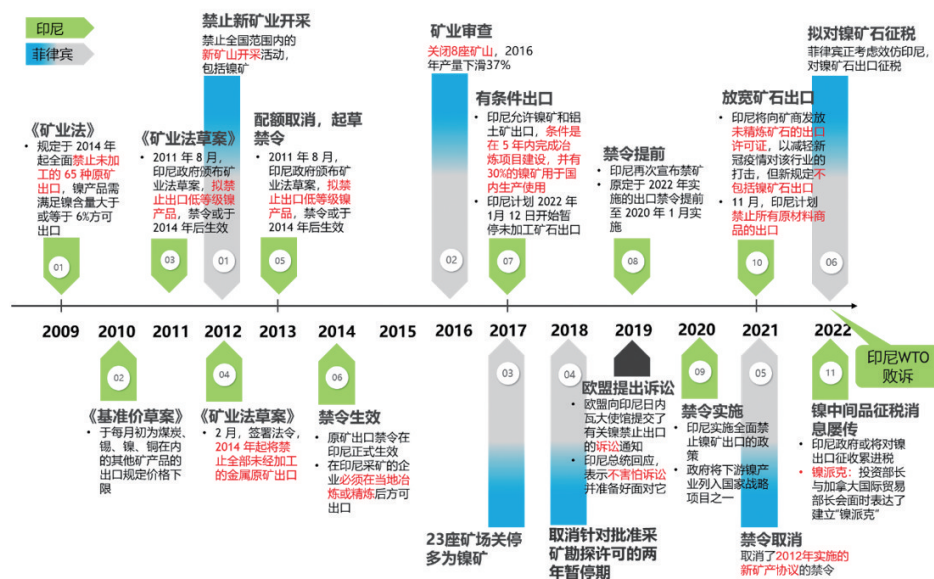


图4 印尼和菲律宾的镍矿相关政策演变

印度尼西亚的路”,考虑镍原矿石的出口关税或禁令政策,进一步向下游延伸产业链中的布局,促进镍矿加工工业的投资,以达到其加快完善本国产业链条、促进经济增长的最终目的。而且,菲律宾修订了《外国投资法》,放宽了对外国投资的限制,允许外企在菲律宾投资,最高可持有100%股份。

2) 主要发达经济体寻求多元化供应渠道。

美国和欧盟相继出台关键矿产战略,以多元化供应渠道提升供应链稳定性的同时,亦追求减少对特定海外来源的依赖,尤其是针对中国——电池金属加工领域的巨头。

尽管北美的镍资源基本实现供需一体,但美国仍然致力于寻求全球多元化的供应,出台相关的关键矿产资源战略。美国的关键矿产战略聚焦于在关键矿产领域的地缘政治竞争风险与供应链稳定,致力于构建排他性的矿产供应体系,采取了建立资源联盟、加大勘探与生产投入等一系列措施。2019年6月,美国国务院提出《能源矿产资源治理倡议》,旨在建立能源关键矿产国际联盟,促进矿产开采和加工的国际合作;2022年6月,美国国务院提出与加拿大等国家建立“矿产安全伙伴关系”,保障关键矿产供应链并加强本土加工能力;2023年3月,美国和日本就锂、钴和镍等电动汽车电池制造所需的关键矿产达成贸易协议;2023年4月,美国和欧盟寻求同G7盟友建立新的矿产金属供应链网络。全球治理演变的一个关键特征就是全球化,而美国排他性的关键矿产政策逆流而动,与构建有序的全球治理体系背道而驰。

欧洲的镍资源供需极度不平衡,因此,欧盟的关键矿产战略更多着眼于供应链稳定本身,强调通过广泛的国际合作确保经济发展与能源转型。与美国相比,欧盟的举措更为温和、对抗性较低。欧盟主张加强贸易政策工具的利用,通过与资源供应国签订自由贸易协议确保欧洲经济发展和能源转型的可持续推进。2008年,欧盟发布《原材料计划》,提出通过来自全球市场的公平且可持续的原材料供应、欧盟内部的原材料供给以及提升原材料回收再利用效率这三大支柱,确保欧盟能够获取所需的原材料;2012年,欧盟成立了欧洲原材料创新

伙伴关系,打造政府、工业界、学术界和其他利益相关方一体平台,提供与原材料相关的政策建议;2023年,欧盟委员会发布《关键原材料法案》提案,目的是确保欧盟能够安全、多样、可负担且可持续地获取关键矿产供应。

日本资源匮乏,镍资源同样存在供需不平衡的问题。为保障关键矿产供应链的安全,日本早在2009年制定了《稀有金属保障战略》,将镍、钴、锰等31种矿产列为优先考虑的战略矿产。2015年,《日本资源战略中金属的关键性评估》报告进一步将铝、铁、镓、铬、钴、铈、钕、钽等22种金属确定为必须确保的战略资源。日本的关键矿产战略着重于与关键供应国建立稳定关系、建立广泛的供应网络平台和机制。他们通过将资源开发、冶炼等产业推向海外,与全球大型矿业公司相互持股、产业结盟,加大资源利用技术研发投入等手段,来保障关键矿产供应链的安全。此外,他们还为企业在海外进行资源勘探提供经济担保,向资源输出国提供技术和资金援助等措施,以建立完善的关键矿产全球供应链布局。

3.2 国际组织职能单一

镍的有关国际组织成立较早,自1959年至今,镍信息中心、镍国际发展协会、世界化学镍学会、镍生产商环境研究协会、国际镍研究小组等国际组织先后成立,主要参与者是政府和企业代表,业务职能主要是通过发布报告、制定标准、促进合作和提供信息等方式,搭建知识共享平台来推动矿业活动的可持续发展。尽管不同的镍相关国际组织相继成立,但职能和目标仍局限于知识和信息共享,提供行业领先的镍市场统计数据,以促进镍的可持续利用。迄今为止,发挥主要职能的组织有国际镍研究小组和国际镍协会。

国际镍研究小组是自治的政府间组织,于1990年成立于葡萄牙里斯本,政府间组织是最容易被认可的全球治理制度形式。组织成员包括生产、消费和贸易的国家,如澳大利亚、巴西、古巴、欧盟、芬兰、法国、德国、意大利、日本、挪威、葡萄牙、俄罗斯、瑞典、英国等。其业务职能是确保全球镍市场的透明度,发布镍有关的统计数据和经济数

据,向市场源源不断地提供有关镍供需发展的信息,提供讨论镍相关事项的论坛,对镍市场及相关主题进行经济分析。

国际镍协会是由初级镍生产商成立的非营利性的行业协会。其业务职能是促进和支持在适当的应用中正确使用镍,搭建知识共享平台,免费提供有关镍及其特性和用途的技术建议,不进行任何类型的商业或交易操作,也不对镍市场、价格或供需提供预测或评论。组织成员包括淡水河谷、嘉能可、TerraFame、英美资源、Mallee resources、埃赫曼集团、Boliden 等企业。

此外,2017年印尼能源和矿产资源部成立了印尼镍矿商协会,其作用在于作为政府与镍业务参与者之间的桥梁。主要成员是持有印尼矿业经营许可证的镍矿公司,其使命在于创造性地改造镍资源,借助环境友好的方法来推进民众的福祉和可持续发展。

3.3 价格形成机制不健全

20世纪80年代前,镍资源价格主要以生产厂商与政府交错主导定价。1979年,LME引入镍合约,镍资源定价逐渐转变为以期货市场定价模式为主。LME为全球镍市场交易的定价中心,全球约50%的镍交易参考LME镍价,同时参考上海期货交易所的镍价格。随着全球镍生产消费重心转移到亚洲,中国在全球镍国际市场的影响力日益增加,上海期货交易所作为世界第二、亚洲最大的金属交易所,已经成为区域镍交易定价中心,但其价格仍受LME影响。

然而,期货市场存在不稳定性,受政治、经济和自然因素等多种因素影响,价格波动很大。一些大型参与者可能会通过大量交易来影响价格,甚至实施市场操纵,从而扭曲市场价格的形成。期货价格往往也受到现货市场的影响,如果现货市场存在异常波动或不稳定性,那么期货市场也可能受到影响。此外,监管不严格或者执行不力,市场可能会出现违规行为,损害市场的公平竞争环境,从而影响期货价格的形成。

“伦镍”事件的发生是镍定价机制不健全的典型案例,由于俄乌冲突,以美国为首的西方主要经

济体对俄罗斯采取金融制裁,俄镍产品被清出LME库存、限制交割,LME镍价大幅增长,2022年3月8日盘中最高达10.14万美元/t,LME出手暂停镍交易。受此影响,LME多次设置镍期货单日涨跌幅限制,要求成员报告所有场外交易头寸,交易透明。此次事件爆发的原因之一就是期货市场中的信息不对称,导致镍供需错配的假象,镍价大幅波动。

事件发生后,从国内市场的表现来看,LME报价出现缺失之前,国内期货交易所的运行正常。然而随着LME市场的开盘,国内期货市场的价格对LME市场有一定的引导作用,说明中国在镍市场的价格机制中话语权有所提升。此外,此次事件LME多次取消部分交易,公信力大幅下降,上海期货交易所有望接棒LME成为国际金属交易定价中心。

3.4 原材料供应链竞争加剧

尽管国家是全球治理体系中关键参与者,但企业层面的市场行为也成为治理体系中重要的因素,尤其是下游的电动汽车和电池制造商为确保稳定的资源供应,正逐渐增加对新能源汽车上游供应链的投资。尽管更多资源丰富、成本更低的红土镍矿进入电池供应链,但矿产供应的预期增长速度与电动汽车电池制造能力的增长速度不匹配。这引发了汽车和电池制造商对原材料供应的担忧,促使众多下游企业探索不同的采购策略,加大对电池价值链中特定环节的投资,包括采矿、精炼、前驱体材料和阴极生产等,以确保资源供应的稳定性。例如,大众集团计划在印尼建设镍矿生产和加工工厂;宁德时代计划在印尼投资60亿美元,建设涵盖镍开采、电池材料、回收和制造整个电池产业链的设施;作为全球第二大电动汽车电池制造商,LG新能源计划在印尼进行镍冶炼、精炼、正极材料制造等全产业链投资,总额达到90亿美元;通用汽车、巴斯夫、浦项制铁和淡水河谷则计划在加拿大魁北克省共同建立电池中心,涵盖原材料、阴极和回收业务等。

4 中国参与镍全球治理的路径选择

中国是全球的镍消费中心,2021年镍消费量165万t,占全球总消费量的61%。然而,国内镍的

供需矛盾突出,需要进口大量海外资源满足国内需求,为了保障稳定的镍资源供应,中国需要积极参与全球治理体系,发挥负责任的大国作用,推动全球镍产业的可持续发展。通过总结镍全球治理的核心要素和存在问题,对中国参与全球治理和保障镍供应链安全提出以下建议。

1) 加强国际合作,建立多元化的镍资源保障体系。

加强资源外交,围绕“一带一路”倡议和“金砖国家”战略,通过合作、互惠的方式与印尼、菲律宾、澳大利亚等资源国构建互惠和互为安全的供应机制,形成多元化的镍资源保障体系。发挥中国在电池制造产能与技术优势,支持国内企业在镍开采、冶炼、加工、应用等领域的国际合作,提高企业在全世界镍价值链中的地位。在资源国寻求镍金属精深加工产业链发展的战略合作模式,将中国的技术优势向战略优势转化,努力实现镍资源的可持续供应、产业链配套发展与驻在国政府多方共赢的局面。

2) 加强金融体系建设,强化金融市场风险管理。

2015年,上海期货交易所上线镍期货市场,但发展步伐相对落后,存在企业内控和风险管理制度失效、市场监管机制缺失等问题。伦镍事件对LME的信誉造成了破坏,陷入信用危机。上海期货交易所作为全球第二大镍定价中心,应该趁此时机加快国际化的脚步,提升中国在镍期货领域的影响力和话语权,成为新的定价中心。伦镍事件作为反面教材,提醒中国应建立科学高效的风险管理体系,加强市场监管,完善市场机制和交易结算规则,提升风险转移和对冲手段,避免市场操纵行为。此外,加速健全期现货市场相关法律法规,填补金融衍生品市场部分法规空白,保证现货市场透明公开交易。

3) 积极参与镍全球治理,推动构建全球镍资源产业联盟。

当下的镍治理体系,尚未出现类似气候领域的《巴黎协定》或者像能源领域的国际能源署(IEA)和石油输出国组织(OPEC)那样综合性和权威性较高的框架公约或国际组织。中国作为全球最大的

镍资源消费国,有机会发挥积极作用,引领国际倡议,构建由全球镍主要生产国和消费国组成的政府间组织,共同制定并推动镍产业的可持续发展议程,提升中国在国际镍市场中的影响力。通过积极参与全球治理,拒绝“脱钩”、避免“脱钩”,还可以推动制定有利于可持续发展的镍政策和规制,以确保镍产业在全球范围内的有序发展。

5 结论

1) 全球镍治理体系初步确立,但尚需进一步完善。在这一体系中,各种行为主体相互作用,国家、市场以及各类非国家实体在全球治理中发挥着日益显著的作用,这种多元参与模式正在塑造着全球治理的未来格局。尽管各主体之间的行为和规则呈现分散趋势,但都有共同的目标:经济发展、资源安全、公平和可持续性。此外,供应链安全、贸易自由和公平、负责任开采等议题备受关注,成为全球镍治理的核心问题。

2) 镍全球治理的历史发展可以大致划分为3个阶段:国际组织的知识共享阶段、国家政府的政策治理阶段、多元主体参与的治理阶段。初期的镍全球治理主要由行业协会主导,通过知识共享平台确保全球镍市场的透明度。随后,国家主体在治理中扮演着关键角色,各国根据自身利益目标,通过政策手段积极介入全球治理。第三阶段,跨国企业在市场层面的行为愈发重要,成为治理体系中的一个关键因素。

3) 镍全球治理体系的发展面临以下问题:国家主体诉求不同,利益难以协调,资源国寻求供应链价值最大化,而消费国希望通过多元化的供应渠道来提高供应链的稳定性;国际组织职能单一,仅通过知识共享来参与全球治理,缺乏综合性和高度权威性的国际组织来引导治理体系的演进;价格形成机制不健全,期货市场定价受到市场操纵、投机活动以及地缘政治风险等因素的影响,存在不稳定性;电池和汽车制造等下游企业为了确保资源稳定供应,正在加大对资源供应链上游环节的投资,加剧资源的竞争。

4) 对比美国、欧盟和日本的关键矿产战略,总结镍全球治理的核心要素和存在问题,未来中国应从加强国际合作,建立多元化的镍资源保障体系、加强金融体系建设,强化金融市场风险管理、构建全球镍资源联盟,提升中国影响力等方面进一步参与镍全球治理,保障中国镍供应链安全。

参考文献(References)

- [1] Zheng S, Zhou X, Zhao P, et al. Impact of countries' role on trade prices from a nickel chain perspective: Based on complex network and panel regression analysis[J]. *Resources Policy*, 2022, 78: 1–15.
- [2] 王安建, 袁小晶. 大国竞争背景下的中国战略性关键矿产资源安全思考[J]. *中国科学院院刊*, 2022, 37(11): 1550–1559.
- [3] IEA. Critical minerals market review 2023[R]. Paris: International Energy Agency, 2023.
- [4] 张亮, 杨卉芑, 冯安生, 等. 全球镍矿资源开发利用现状及供需分析[J]. *矿产保护与利用*, 2016(1): 64–69.
- [5] 王安建, 王春辉. 国际动荡局势对我国能源资源安全的挑战与应对策略[J]. *中国科学院院刊*, 2023, 38(1): 72–80.
- [6] 印尼重申征收镍产品出口关税, 动力电池端推动镍需求向上[EB/OL]. [2022-11-07]. https://www.djyabao.com/preview/3358321?from=search_list.
- [7] 于宏源, 余博闻. 资源自立与全球治理——欧盟矿产资源安全战略评析[J]. *欧洲研究*, 2017, 35(2): 85–104.
- [8] 张海滨. 全球气候治理的历程与可持续发展的路径[J]. *当代世界*, 2022(6): 15–20.
- [9] Florini A, Sovacool B K. Who governs energy? The challenges facing global energy governance[J]. *Energy Policy*, 2009, 37(12): 5239–5248.
- [10] 陈丽萍, 孙春强, 陈静, 等. 矿产资源领域全球治理现状概述[J]. *国土资源情报*, 2014(8): 2–9.
- [11] 王碧宏. RCEP区域内大宗商品的定价机制与价值链重构浅析[J]. *中国商论*, 2023(9): 78–81.
- [12] 陶建格, 沈镭. 矿产资源价值与定价调控机制研究[J]. *资源科学*, 2013, 35(10): 1959–1967.
- [13] 陈丽萍, 张雅丽, 刘伟, 等. 全球绿色采矿标准化建设综述[J]. *国土资源情报*, 2018(10): 24–47.
- [14] Milligan B, O'Keeffe M. Global governance of resources and implications for resource efficiency in Europe[J]. *Ecological Economics*, 2019, 155: 46–58.
- [15] 俞可平. 全球治理引论[J]. *马克思主义与现实*, 2002(1): 20–32.
- [16] 马哲, 魏江桥, 王安建, 等. 矿产资源全球治理要素理论框架构建[J]. *地球学报*, 2023, 44(2): 271–278.
- [17] 稳供应、少依赖, 服务于竞争的关键矿产战略[EB/OL]. [2023-05-14]. https://www.djyabao.com/report/detail?id=3548846&from=search_list.
- [18] 镍行业深度报告之产业链篇: 乘风而起, 资源为王[EB/OL]. [2023-07-28]. https://www.djyabao.com/report/detail?id=3608271&from=search_list.

Composition and evolution of the nickel global governance framework and the participation path of China

HAO Hongchang^{1,2}, WANG Anjian^{2,3*}, MA Zhe^{2,3}, HAN Mei^{2,3}

1. School of Earth Sciences and Resources, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, China

2. Research Center for Strategy of Global Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China

3. Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China

Abstract By means of the five-element analysis framework this paper systematically analyzes nickel global governance's core elements and historical evolution characteristics of the global governance. On this basis, this paper explores the current constraints on developing the nickel global governance system to promote its further improvement. In addition, combined with the critical mineral strategies of countries or regions such as the United States, the European Union, and Japan, this paper proposes to strengthen international cooperation and resource diplomacy, strengthen financial market risk management, and promote the establishment of a global nickel international organization alliance for China's participation in global governance to secure the nickel supply chain.

Keywords nickel global governance; mineral resources; supply chain security ●



(责任编辑 王丽娜)