

能源转型背景下关键矿产 博弈与中国供应安全*

王永中 万军 陈震

风电、光伏发电和电动汽车电池等清洁能源技术在全球的广泛应用将导致锂、镍、钴、铜、稀土等关键矿产需求大幅增长，而其供给因分布不均衡、品质下降、投资周期长和环境风险高而增长缓慢。供需失衡导致关键矿产供应链安全成为地缘政治经济竞争的前沿领域，引发资源国新一轮资源民族主义以及主要经济体之间产业链控制力争夺。新一轮资源民族主义主要采取提高矿产特许权使用费率和税率、停止或重新谈判现有采矿合同、国有化、禁止出口、探讨建立产销联盟等措施。美西方国家更新关键矿产清单及战略，联合推动关键矿产供应链的本土化、多元化和“去中国化”，以降低对中国的依赖并提升关键矿产供应链的韧性。中国关键矿产供应链在上游资源端高度依赖进口，在中游加工精炼环节具有竞争优势，面临着进口成本上升、进口不确定性增加、海外投资风险上升以及精炼加工环节核心地位受冲击等挑战。

关键词：能源转型 关键矿产 供应链 资源民族主义 大国博弈

在21世纪中叶实现碳中和已成为全球共识，各国均大力发展风能、太阳能等清洁能源产业，加快从化石能源向清洁能源转型的步伐。主要经济体都试图抓住清洁能源技术的新机遇，使之成为增强新兴产业竞争力和繁荣本国经济的重要推动力量。清洁能源技术以锂、镍、钴、铜、稀土等关键矿产为物质基础，其在全球范围内的广泛应用将拉动相关矿产需求的长期快速增长，而关键矿产的全球

王永中系中国社会科学院大学国际政治经济学院教授，中国社会科学院世界经济与政治研究所研究员，Email: wangyzcass@163.com；万军系中国社会科学院世界经济与政治研究所副研究员；陈震系中国社会科学院大学国际政治经济学院博士研究生。

* 本文系中国社会科学院重大创新项目“如何以新安全格局保障新发展格局”（项目编号：2023YZD008）和中国社会科学院智库基础研究项目（项目编号：23ZKJC089）的阶段性研究成果。

分布极不均匀，富集于极少数国家，且开采周期长、供给增长缓慢。供应短缺导致关键矿产的战略重要性凸显，各国围绕其展开了日益激烈的博弈。矿产资源国际贸易投资保护主义明显抬头，采取了提高矿产特许权使用费率和税率、停止或重新谈判现有采矿合同、国有化、禁止出口等资源民族主义措施，而美西方国家通过“能源资源治理倡议”“矿业安全伙伴关系”“可持续关键矿产联盟”、《通胀削减法》和《关键原材料法》等机制和法律，联合打造本土化、多元化和“去中国化”的供应链，由此关键矿产供应链安全已成为全球地缘政治经济竞争的前沿领域。中国是重要的清洁能源产品和技术的供给者，拥有全球光伏太阳能电池板、风力发电设备和电动汽车电池等清洁能源市场的半壁江山，但多数关键矿产的储量并不丰裕，严重依赖国外进口。在当前中美大国竞争和全球关键矿产博弈日益激烈的环境下，如何保障关键矿产的供应安全、增强关键矿产供应链的韧性，已成为中国在推进能源转型和促进经济高质量发展中亟待解决的重大问题。

关键矿产博弈的背景：供应短缺

在全球碳达峰、碳中和目标下，光伏、风电、电动汽车和储能电池行业的快速扩张导致锂、镍、钴、铜等关键矿产的需求呈现长期快速增长态势，而关键矿产的供应受制于资源分布集中、投资周期长、资源品质下降、环境标准提高、气候风险上升等因素而增长缓慢，以至于出现供给显著短缺、价格飙涨的状况，进而引发各国对关键矿产供应安全的关注。随着可再生能源和电动汽车行业的快速发展，预期未来能源地缘政治博弈的焦点可能由油气转移至锂、钴、镍等关键矿产上。

（一）关键矿产的基本内涵

目前，关键矿产（Critical Minerals）是一个高频词汇，经常出现在美西方国家的主流媒体、智库报告和政策文件中。欧盟通常称关键矿产为“关键原材料”（Critical Raw Materials）。美国地质调查局将关键矿产的内涵界定为“具有重要用途，在现行技术条件下没有可行的替代品，且面临着潜在供应中断风险的矿产品”。^[1]美国能源部将关键矿产定义为“对于经济安全和国家安全至关重要的非燃料矿产，或供应链易中断，且是制造某种产品不可或缺的原材料，而该产品

[1] USGS, “Critical Minerals of the United States”, [https://www.usgs.gov/news/featured-story/critical-minerals-united-states\[2023-02-01\]](https://www.usgs.gov/news/featured-story/critical-minerals-united-states[2023-02-01]).

的断供对经济安全和国家安全产生显著影响”。^[1]

关键矿产的内涵和种类是动态变化的，主要受经济发展、资源供给和技术变革等因素的影响。在第二次世界大战后至20世纪70年代中期前，西方国家处于工业化阶段，关键矿产被界定为对工业和国防安全至关重要且有较大供应风险的元素或矿物，铬、锰、镍、铜、锌、锡、锑、钨、汞和铅等十种资源储量较小、供应不稳定的问题较为突出、制造业和国防军工生产需求大的矿产被列入关键矿产目录。

20世纪70年代中期至20世纪末，西方国家进入后工业化时代，以大宗矿产大量消费为特征的工业化基本接近尾声，关键矿产的内涵拓展至供应风险较大、高新技术产业的原材料需求较大的矿种，从而稀土、铌、钽、铍、钪、镉、铝、铟、镓、钛、锂、钒、硅及天然石墨等矿产加入关键矿产目录，体现了发达国家重视与产业升级和经济转型密切相关的关键矿产的供应安全问题。

进入21世纪以来，随着信息技术、人工智能、可再生能源等战略新兴产业的迅猛发展，以中美为代表的国家间战略竞争愈演愈烈，战略新兴产业的原材料供应稳定和产业链安全成为关注的焦点。在这一时期，西方国家关键矿产的清单选择在关注常态化供应风险的基础上，综合考虑了国防安全和战略新兴产业的发展需求。铜、铅、钍、钼、金刚石和钾盐被陆续从关键矿产目录中移除，增加了焦煤、镁、铀、砷、锆、铷、铯、锶、钡、锆、铪、钎、铟和氦等与国防安全和战略新兴产业相关的关键矿产种类。

与西方国家不同，中国常用“战略性矿产”这一概念。中国的战略性矿产的内涵界定既考虑供应风险，又注重其对经济和产业发展所起的作用。例如，稀土、钨、锡、钼、锑、铟、锆、镓、磷、萤石、石墨等无供应风险的优势矿产，与石油、天然气、铀、铁、铬、铜、锂、钴、镍、铍、铌、钽、锆等供应风险较大的短缺矿产一起被列入战略性矿产。其中，石油、天然气、煤炭、铁、铜、铝和磷等大宗战略性矿产对中国经济发展发挥着关键支撑作用。总体上看，中国的战略性矿产内涵与其世界工厂和最大的矿产消费国地位、新能源等战略新兴产业快速崛起的发展阶段相适应。^[2]

[1] Nakano J., “The Geopolitics of Critical Minerals Supply Chains”, Center for Strategic & International Studies, March 2021, [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210311_Nakano_Critical_Minerals.pdf?VersionId=DR03x5jIrwLnNjmPDD3SZjEkGEZFEcg\[2023-10-30\]](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210311_Nakano_Critical_Minerals.pdf?VersionId=DR03x5jIrwLnNjmPDD3SZjEkGEZFEcg[2023-10-30]).

[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”，《中国科学院院刊》，2022年第11期。

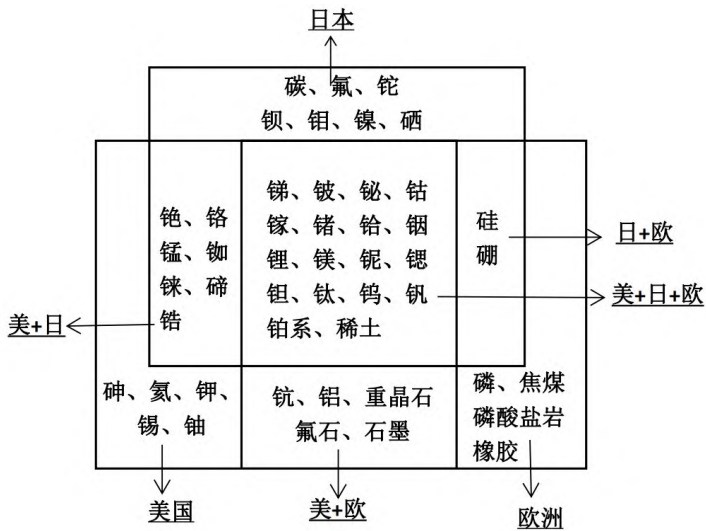


图1 美国、欧盟和日本的关键矿产清单

资料来源：Nakano J., “The Geopolitics of Critical Minerals Supply Chains”, Center for Strategic & International Studies, March 2021, [https://cis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210311_Nakano_Critical_Minerals.pdf?VersionId=DR03x5jIrwLnNjmPDD3SZjEkGEZFEcgt\[2023-10-31\]](https://cis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210311_Nakano_Critical_Minerals.pdf?VersionId=DR03x5jIrwLnNjmPDD3SZjEkGEZFEcgt[2023-10-31])。

近年来，随着全球碳中和行动加速推进以及数字、网络技术快速发展，以光伏太阳能、风能和电动汽车为主体的可再生能源行业迎来了巨大的发展契机。与化石能源相比，可再生能源技术的金属密集度高，因而可再生能源的大发展显著推高对锂、镍、钴、铜等关键矿产的需求，而新冠疫情、前期投资不足、俄乌冲突等因素导致这些矿产的供给增长严重受限，致使清洁能源相关金属的价格一度飙升，引发高度关注。国际能源署（IEA）在2021年发布的研究报告《关键矿产在清洁能源转型中的角色》中，^[1]列出了清洁能源中广泛使用的矿产目录，其中，重点矿物有：钴、铜、锂、镍、稀土元素（钆、镨、镱、铽等）；其他矿物包括：砷、硼、镉、铬、镓、锗、石墨、钨、铋、铅、镁、锰、钼、铌、铂、硒、硅、银、钽、碲、锡、钛、钨、钒、锌、锆。一些西方学者将这些可再生能源广泛使用的金属和非金属矿产称为“能源转型矿产”（Energy Transition

[1] International Energy Agency, “The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions”, March 2022, [https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf\[2023-10-31\]](https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf[2023-10-31]).

Minerals),^[1]而中国能源实业界通常称之为“新能源矿产”。为方便起见,本文将沿用IEA的清洁能源关键矿产口径,对锂、镍、钴、稀土、铜等矿产的供需、博弈和中国供应安全状况等议题进行讨论。

(二) 关键矿产需求的增长潜力

可再生能源快速发展导致关键矿产的长期需求大幅上升。可再生能源设备的生产过程需要大量金属资源的投入,稀土永磁体是风力发电涡轮机的关键原料,铜和铝在光伏产品中应用广泛,锂是制造电动汽车电池和储能设备不可或缺的投入品,镍、钴、锰、石墨对于电池的功效、寿命和能源强度非常重要,电网需要大量的铜和铝。光伏太阳能、风能和电动汽车等清洁能源是关键矿产的消耗大户。电动汽车的金属使用量是普通燃油汽车的6倍,陆上风力发电站的金属需求量是天然气发电站的10倍。根据IEA的预测,若要在2050年实现全球碳中和的目标,全球能源转型步伐需要进一步加快,可再生能源行业将成为锂、镍、钴、铜、稀土元素的最大消费部门,预计2040年全球关键矿产需求将比2020年增长6倍多,其中锂需求将增长40多倍,石墨、钴和镍的需求约增长20~25倍,铜的需求将会加倍,电动汽车和储能电池的金属需求在2040年将会至少增加30倍。^[2]

能源转型和技术创新催生了汽车动力系统的重大变革。电动汽车是以车载电源为动力的道路交通工具,与以汽油等化石能源为动力的传统燃油汽车相比,电动汽车从根本上改变了汽车的动力来源。近年来,全球电动汽车销量出现了爆炸式的增长,电动汽车的市场渗透率正在大幅提升。根据IEA于2023年4月发布的一项调查报告,2022年全球电动汽车(纯电动汽车和插电式混合动力车)的销量超过1000万辆,较上年增长56%,其中中国电动汽车销量占全球总销量的约六成;2022年全球电动汽车销量占汽车总销量的比例从2021年的9%升至14%,其中中国这一比例由16%大幅增至29%;预计2023年电动汽车销量将达1400万辆,电动汽车的销量占比将达18%。^[3]电动汽车的电池和电控系统需要使用大量关键

[1] International Energy Agency, “Security of Clean Energy Transitions 2022”, September 2022, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/2b3b06b0-2bdc-4f4d-8fd9-f0846ba5ac99/SecurityofCleanEnergyTransitions2022.pdf>[2023-10-31].

[2] International Energy Agency, “The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions”, March 2022, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>[2023-10-31].

[3] International Energy Agency, “Global EV Outlook 2023: Catching up with Climate Ambitions”, April 2023, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/dacf14d2-eabc-498a-8263-9f97fd5dc327/GEVO2023.pdf>[2023-10-31].

金属，电动汽车市场的繁荣将拉动镍、钴、锂、铜、稀土、石墨等矿产需求的大幅增长。据 IEA 的预测，在可持续发展的情景下，2040 年电动汽车及电池产业的镍、钴、锂、铜、石墨和稀土的需求量将分别达到 333.2 万吨、45.5 万吨、90.4 万吨、334.3 万吨、384.9 万吨、4.7 万吨（见图 2）。^[1]

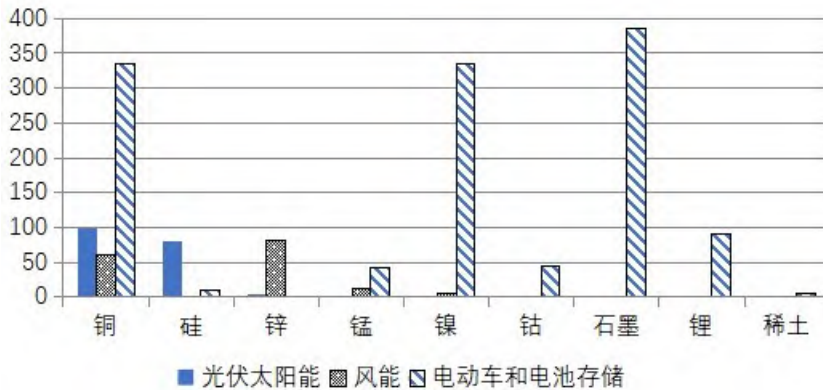


图 2 2040 年关键矿产的需求量预测（单位：万吨）

数据来源：International Energy Agency, “The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions”, March 2022, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>[2023-10-31]。

（三）关键矿产的供给风险

与铁矿石等工业文明时代的主流矿产资源相比较，关键矿产的全球储量规模要小得多，资源富集区域要集中得多，且一些矿产并非独立成矿，而是其他矿产的伴生矿，需要复杂的工艺进行提炼。面对可再生能源技术所产生的巨大需求，关键矿产能否得到及时且足量的开采，其供应链是否具有足够的韧性，将成为影响全球能源转型进程的重要因素。

关键矿产主要分布在少数资源富集的国家。据 2021 年美国地质调查局和国际能源署的数据，全球已探明的锂资源储量为 8900 万吨，主要分布在南美洲（玻利维亚、阿根廷、智利）、澳大利亚、美国和中国，其中澳大利亚的锂产量约占全球的 50% 以上；全球已探明的镍资源的储量约 9400 万吨，镍矿主要以硫化

[1] 需要指出的是，新能源、新能源汽车和储能技术领域的研发投入密度高、科技创新活跃、主导技术迭代快，新技术路线将对关键矿产需求格局产生重要冲击。例如，现行储能主导技术路线倚重锂，而锂活泼的物化属性制约了储能电池的效能与安全性，这为以钠、钙钛矿等为核心金属的储能技术路线替代锂电池提供了空间。

镍和红土镍矿的形式存在，硫化镍主要分布在南非、加拿大和俄罗斯，红土镍矿则主要分布于印度尼西亚、澳大利亚以及菲律宾，其中印度尼西亚、菲律宾和俄罗斯三国的产量占全球产量的份额约60%；全球已探明的钴资源储量约为760万吨，主要分布于刚果（金）和澳大利亚，其中刚果（金）产量达12万吨，占全球产量的70%；全球已探明铜矿储量约为8.8亿吨，主要分布于智利、澳大利亚、秘鲁等国，三国在全球已探明铜储量中的占比约42%，其中智利是铜储量最多的国家，储量高达2亿吨，约占全球铜储量的22.7%，其也是铜产量最高的国家，约占全球总产量的27%（见表1）。

表1 2020年新能源关键矿产前三大生产及储量国集中度

矿种	产量集中度	前三大生产国的产量份额	储量集中度	前三大资源国的储量份额
铜	45.72%	智利（26.67%）、秘鲁（10.48%）、中国（8.57%）	42.05%	智利（22.73%）、澳大利亚（10.57%）、秘鲁（8.75%）
镍	60%	印度尼西亚（37.04%）、菲律宾（13.7%）、俄罗斯（9.26%）	61.06%	印度尼西亚（22.11%）、澳大利亚（22.11%）、巴西（16.84%）
钴	78.35%	刚果（金）（70.59%）、俄罗斯（4.47%）、澳大利亚（3.29%）	72.36%	刚果（46.05%）、澳大利亚（18.42%）、印度尼西亚（7.89%）
石墨	91.80%	中国（82%）、巴西（6.8%）、莫桑比克（3%）	73.42%	土耳其（28.13%）、中国（22.81%）、巴西（21.88%）
稀土	84.65%	中国（60%）、美国（15.36%）、缅甸（9.29%）	69.5%	中国（33.67%）、越南（18.33%）、巴西（17.5%）
锂	95%	澳大利亚（55%）、智利（26%）、中国（14%）	77.73%	智利（41.82%）、澳大利亚（25.91%）、阿根廷（10%）

资料来源：根据美国地质调查局（USGS）和IEA的数据整理。

关键矿产供应还面临诸多挑战和风险：一是项目投产期长。全球金属矿产资源均具有供给和需求的价格弹性小的特征，供给难以对需求和价格的变化作出快速反应，致使其价格易大起大落，周期性强。目前关键矿产市场正处于繁荣时期，价格上行通常会激发矿企的开采意愿。但矿产投资尤其是大型金属矿的投资周期较长，根据S&P相关统计，全球金属矿山的开发周期约为16.9年，导致矿企对投资新矿的决策较为谨慎。而且，电动汽车和储能电池行业处于产业发展的导入期，技术和产品处在频繁的变革之中，主流技术和主导产品尚未得到市场的最

终确认，因而对某些关键金属的长期需求难以作出较准确的估计，这在一定程度上抑制了矿企的投资意愿。二是矿源质量持续下降。在过去的15年中，智利铜的品质等级下降了30%，而提炼低品位的金属矿石需要更多的能源消耗、更高的生产成本，并产生更多的温室气体排放。^[1]三是环境标准提高。矿产资源的开采和加工产生的环境和社会问题已引发广泛关注，要求矿企可持续和负责任生产的呼声高涨，这显然会增加矿企的生产成本。四是气候风险上升。全球大部分锂矿位于水资源短缺的地区，制约了锂矿的开采和产能扩张。

中国关键矿产供应链的状况

中国是关键矿产的资源、开采、生产、消费和贸易大国，稀土、钨、钼、铟、镓、锗、石墨的探明储量均居世界前列，在全球供应链体系中占据主导地位，但铜、铝、镍、锂、铬、钴、铂、钾盐的储量不足，高度依赖进口。作为世界工厂，中国的关键矿产加工精炼产能巨大，是最大的矿产进口国。中国的关键矿产供应链的上游资源端总体上处于劣势地位，在中游加工精炼环节具有产能优势，在下游先进材料制备技术、工艺、质量和可靠性等方面与领先国家有较大差距。

（一）关键矿产进口依赖度

中国的关键矿产对外依存度高，且进口集中度高，高度依赖少数几个国家。进口来源国过于集中，使得中国关键矿产的进口极易受到有关国家政治局势变化、经济政策调整等因素的影响，从而影响进口的稳定性和供应的安全性。但是，中国在绝大多数关键矿产的加工精炼领域具有显著的产能优势，在全球市场的份额较高。

近年来，随着电动汽车和储能电池行业的快速发展，中国对镍、锂、钴等电池金属的需求增长迅速，进口需求大幅增加，对外依存度居高不下。根据IEA的计算，中国的锂矿、镍矿、钴矿的产量份额仅分别为13.6%、4.1%、1.0%（见图3），远低于需求量。又如表2显示，2021年中国镍矿石及精矿的净进口量为4352.6万吨，占全球镍矿进口的比例高达90.2%，对外依存度高达90%，且镍矿

[1] International Energy Agency, “The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions”, March 2022, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>[2023-10-31].

石的进口来源非常集中，89.7%的进口来自菲律宾。印度尼西亚曾是中国主要的镍矿进口来源国，但由于其在2019年禁止镍矿出口，导致中国从该国的镍矿进口规模出现了断崖式的下降，从2018年的1500万吨大幅减少到2021年的84万吨。2021年，中国进口锂矿207万吨，对外依存度达75%，其中碳酸氢锂、氧化锂的进口量分别达到24万吨、17.5万吨，同比增长40.4%和88.6%，主要来自澳大利亚。2021年，中国的钴矿石及精矿进口量为1.9万吨，在全球钴矿石及精矿进口总量的占比高达97%，且99.5%的进口来自刚果（金）。中国虽是全球第三大铜生产国，占全球铜矿产量的8.75%，但国内铜消费量巨大，占全球铜消费量的份额超过六成，因而铜消费量和产量之间的巨大缺口只能通过大量进口来弥补。2021年，中国进口铜矿砂以及精矿总量为2339万吨，对外依存度达83%，其中37.9%、23.7%的进口分别来自智利、秘鲁。

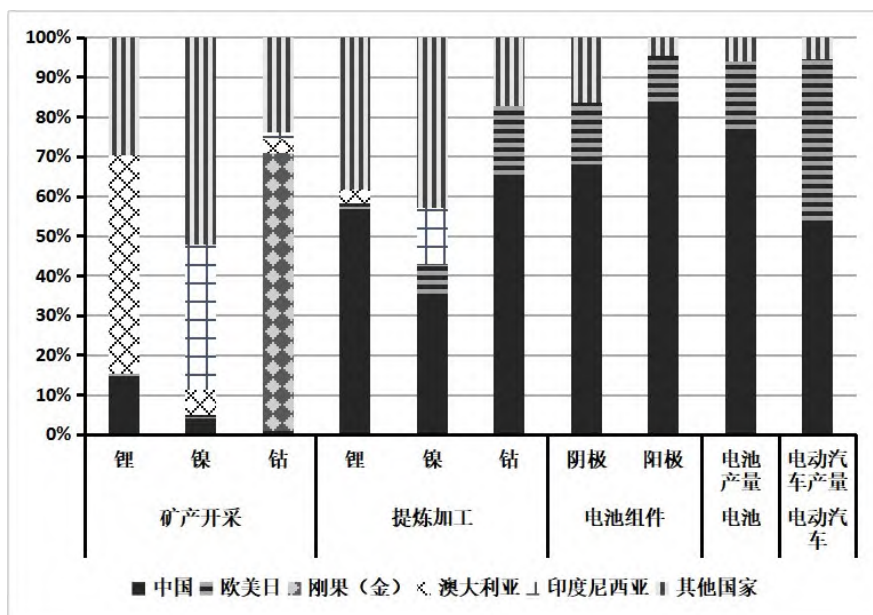


图3 中国在全球电动汽车电池供应链的地位（单位：%）

数据来源：International Energy Agency, “Global Supply Chains of EV Batteries”, July 2022, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4eb8c252-76b1-4710-8f5e-867e751c8dda/GlobalSupplyChainsOfEVBatteries.pdf>[2023-10-31]。

表2 2021年中国新能源关键矿产的进口状况

关键矿产	进口量		对外依存度	进口集中度 (前三国)	主要进口国
	万吨	亿美元			
铜矿	2338.7	568.1	83%	67.9%	智利 (37.9%)、秘鲁 (23.7%)、墨西哥 (6.2%)
锂矿	207.0	-	75%	99.4%	澳大利亚、智利、阿根廷
镍矿	4352.6	44.2	90%	97.0%	菲律宾 (89.7%)、新喀里多尼亚 (5.5%)、印度尼西亚 (1.9%)
锰矿	2995.8	49.0	96%	78.6%	南非 (46.6%)、澳大利亚 (18.1%)、加蓬 (14.0%)
钴矿	1.9	0.9	97%	99.5%	刚果(金) (99.5%)
铬矿	1491.8	26.1	99%	91.6%	南非 (80.4%)、土耳其 (6.9%)、津巴布韦 (4.3%)
钼矿	5.0	6.1	15%	71.9%	智利 (33.5%)、亚美尼亚 (19.2%)、秘鲁 (18.8%)
锌矿	363.4	39.5	31%	61.3%	澳大利亚 (29.6%)、秘鲁 (21.7%)、南非 (10.0%)

注：因国内消费量数据难以获得，本表中的对外依存度为进口量与国内产量的比率；锂矿进口的国别数据欠缺。

资料来源：Comtrade数据库和作者整理。

(二) 关键矿产精炼加工的优势地位

与资源禀赋较弱势地位形成鲜明反差的是，中国在关键矿产的精炼和加工领域具有较强的竞争优势。目前，中国是金属和非金属矿产的最主要精炼和加工基地，美西方国家对我国精炼矿产的依赖度较高。2019年，中国多种关键金属的精炼和加工产能占全球产能的份额超过50%，如稀土、锂、钴的加工产能份额分别达87%、78%、65%，而铜和镍的精炼产能份额虽然较低，但也达到40%、36%。^[1]另据IEA的测算，中国在电动汽车产业链上具有显著的产能优势，其中电池阴极、电池阳极的产量份额分别达68.2%、84.1%，电池产量份额为76.4%，电动汽车产量份额为54.1%（见图3）。美国白宫2021年发布的供应链百日审查报告认为，中国在金属矿产供应链的强大地位主要源于加工和制造，而不是原材料储备。美国担心中国限制稀土、钴、镍、锂、石墨的精炼矿产原料的出口，或在全球市场低价倾销成品材料。显然，美西方国家加大金属矿产精炼和加工的投资

[1] International Energy Agency, "The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions", March 2022, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>[2023-10-31].

会增加中国相关行业的竞争压力。

需要指出的是，中国在关键矿产加工精炼领域的总体产能优势并不必然意味着中国矿企也具备产能优势。与国际矿业巨头相比，中国矿企的数量较多，行业集中度偏低，产能优势较弱。近年来，中国矿企在产量规模上取得了较大的进步，但与嘉能可（Glencore）、必和必拓（BHP）、自由港麦克莫兰（Freeport-McMoran）等国际矿业巨头仍存在较大的差距。而且，中资企业一般至多在一个矿种取得产能优势，而国际矿业巨头则在多个矿种拥有产量优势。如表3所示，在铜矿的开采和精炼领域，中国矿企的规模普遍偏小，紫金矿业、江西铜业的铜产量份额远低于智利国家铜业（Codelco）、必和必拓、自由港麦克莫兰、嘉能可；在镍矿的开采和精炼方面，中资企业青山控股的产能规模显著大于淡水河谷（Vale）、诺里尔斯克镍业（Norilsk Nickel）、必和必拓，且金川集团也占有一定的地位；在锂矿的开采和精炼上，中资企业天齐锂业、赣锋锂业的产量份额较大，但低于美国雅宝（Albemarle）和智利矿业化工（SQM）；在钴矿的开采和加工方面，中资企业洛阳栾川钼业的产量份额低于嘉能可和萨琳娜资源；在稀土的开采和加工方面，中资企业拥有显著的竞争优势，北方稀土、中国稀土的产能份额远高于美国的芒廷帕斯（Mountain Pass）、澳大利亚的莱纳斯（Lynas）。^[1]

表3 2020年新能源关键矿产开采加工领域主要企业的产能份额

稀土矿企业	产能份额	铜矿企业	产能份额	镍矿企业	产能份额	锂矿企业	产能份额	钴矿企业	产能份额
北方稀土	41%	智利国家铜业	8%	青山控股	23%	雅宝	24%	嘉能可	27%
中国稀土	24%	必和必拓	6%	淡水河谷	8%	智利矿业化工	12%	萨琳娜资源	10%
芒廷帕斯	15%	自由港麦克莫兰	6%	诺里尔斯克镍业	7%	天齐锂业	11%	洛阳栾川钼业	9%
莱纳斯	5.80%	嘉能可	5%	金川集团	3%	赣锋锂业	9%		
		紫金矿业	2.8%	必和必拓	2%				
		江西铜业	1.7%						

数据来源：Leruth L., Mazarei A., Régibeau P. and Renneboog L., “Green Energy Depends on Critical Minerals. Who Controls the Supply Chains?” Working Paper, Peterson Institute for International Economics, August 2022。

[1] Leruth L., Mazarei A., Régibeau P. and Renneboog L., “Green Energy Depends on Critical Minerals. Who Controls the Supply Chains?” Working Paper, Peterson Institute for International Economics, August 2022.

(三) 关键矿产海外投资布局

为弥补矿产资源禀赋的不足、保障国内矿产供应的稳定，中国有色金属领域的矿企纷纷选择“走出去”，在海外投资布局。根据《标普全球市场情报》的数据，截至2021年年底，中国海外矿业投资项目大约有425个。2011—2021年，中国对海外矿山的投资额达161亿美元，其中铜矿是最主要的投资方向。2021年年底，中国海外铜矿的投资项目约68个，其中30个处于运营状态，38个处于勘探状态，主要位于刚果（金）、秘鲁和阿富汗等国，如紫金矿业旗下非洲最大的铜矿卡莫阿—卡库拉项目、洛阳栾川钼业旗下刚果（金）第二大铜钴矿泰克项目、五矿集团在秘鲁的拉斯邦巴斯项目、中冶集团阿富汗的艾达克项目。另据Dealogic数据，2002—2022年，中国企业对境外铜矿、铜钴矿和铜金矿的并购额达292亿美元，资金主要流向澳大利亚、加拿大和南非，主要投资企业为中国五矿、江西铜业和紫金矿业（见表4）。

表4 2002—2022年中国对外关键矿产直接投资规模（单位：亿美元）

矿产类别	绿地投资	跨境并购	主要投资目的地	主要投资方
铜矿、铜钴矿及铜金矿	1.41	292.23	澳大利亚、加拿大、南非	中国五矿、江西铜业、紫金矿业等
锂矿及锂加工	0.22	88.46	澳大利亚、加拿大、阿根廷、智利	天齐锂业、赣锋锂业、华友钴业等
镍矿及镍钴矿	1.26	2.50	印度尼西亚、刚果（金）	青山集团、金川集团、德龙镍业、华友钴业等
锰矿及铜锰矿	0	1.24	英国、新加坡、中国香港	吉利控股、大盟锰业、天元锰业
铅矿、锌矿	0	6.99	澳大利亚、加拿大、印度尼西亚	中国有色、金堆成铝业
铬矿及铬铁矿	0	5.01	土耳其、南非	中钢集团、太原钢铁
稀土	0	1.06	越南、美国、澳大利亚	华东勘探开发局、盛和资源控股

注：本表数据根据微观投资案例的金额汇总而成，为流量投资数据。

数据来源：Dealogic数据库和FDI Intelligence数据库。

近年来，随着可再生能源和电动汽车行业的快速发展，中国企业高度重视对锂、镍和钴等关键金属的海外投资。如表4所示，2002—2022年，中国企业对海外锂矿的并购投资额约达88.5亿美元，主要投资目的地为澳大利亚、加拿大、阿根廷和智利，其中天齐锂业、赣锋锂业、宁德时代等中企的主要投资目的地是澳

大利亚、智利和阿根廷，而华友钴业、中矿资源等中资企业的投资目的地是刚果（金）、津巴布韦、马里等非洲国家。中国海外镍矿投资主要集中于印度尼西亚。据卓创资讯的数据，2021年年末，在印度尼西亚投资镍矿的中资企业超过10家，包括青山集团、金川集团、德龙镍业、华友钴业等，已经投产的镍矿产能约260万吨，在建的产能约210万吨。中国钴矿的海外投资集中于刚果（金）。中国在刚果（金）投资钴矿的企业主要是中国五矿、金川集团和洛阳栾川钼业，这三家企业控股钴矿的产能占刚果（金）全部钴矿产能的35%。

矿产资源国新一轮资源民族主义举措

近年来，受新冠疫情、供应链运转不畅、碳达峰与碳中和行动、美联储货币政策叠加影响，全球矿产资源的供需不平衡矛盾突出，特别是与电动汽车电池相关的关键矿产供给严重短缺，导致国际资源价格大幅飙升，部分商品价格甚至创历史新高。关键矿产的供应短缺和价格大幅上涨引发了新一轮资源民族主义抬头。为实现强化资源主权、控制资源流向、提升资源价值的目标，资源民族主义通常采取四项政策：一是提高资源开采的特许权使用费和税费；二是通过出口管制或参与国际卡特尔的方式提高资源的价格；三是将外资控制的自然资源收归国有并直接管理；四是禁止出口原矿并要求跨国公司在当地进行资源加工以建立下游制造业。

新一轮资源民族主义主要发生在非洲、拉丁美洲和亚太地区。据咨询公司（Verisk Maplecroft）发布的2021年度资源民族主义指数（RNI），34个国家资源民族主义的风险指数值显著上升，多是非洲、拉丁美洲和亚洲的资源国，其中11个国家风险极高，从高到低依次为委内瑞拉、坦桑尼亚、墨西哥、巴布亚新几内亚、赞比亚、俄罗斯、朝鲜、哈萨克斯坦、刚果（金）、津巴布韦、斯威士兰。^[1]新一轮资源民族主义通常采取提高矿产特许权使用费率和税率、停止或重新谈判现有采矿合同、国有化、禁止原矿出口、探讨建立产销联盟等多种方式。^[2]与传统资源民族主义不考虑海外投资者的经济利益、主要采用直接或间接的资产征用这一简单粗暴的方式不同，新一轮资源民族主义政策的严厉程度明显减轻，尚能顾及海外投资者的部分经济利益，主要采用提高税费等严厉程度较轻

[1] Verisk Maplecroft, "The Age of Flux and Flex", *Political Risk Outlook 2021*, 2021.

[2] 王永中：“资源国关键矿产博弈的新动向及可能影响”，《人民论坛》，2022年第15期。

的政策，即使采取国有化或重新谈判合同等猛烈手段，仍然基本尊重已有的采矿合同。需要指出的是，发展中国家资源民族主义抬头的一个重要诱因是矿产开发收益在跨国公司与资源国之间分配不平衡，资源国获益较少，跨国公司获益较多且将环境破坏的后果留给资源国，资源国借矿产价格大幅上涨的时机提高税费、要求将更多的精炼加工环节留在国内等行为具有一定的合理性。此外，资源国的经济困境也助推其资源民族主义行为，在财政赤字和公共债务因疫情大幅攀升的情形下，利润丰厚的矿业部门显然会成为其开拓财税收入的重要来源。

第一，提高税率或特许权使用费率。这是新一轮资源民族主义最为常用的方式，对矿企经济利益的负面影响程度相对较轻。在矿产品价格大幅上涨和矿企利润显著上升的情形下，东道国政府提高税率或特许权使用费率实质上是与国际矿企分享矿产资源价格上涨带来的巨额收益。坦桑尼亚于2018年实施了新矿业法，提高了黄金、铜、白银、铂金、铀的特许权使用费，要求政府持有采矿项目16%的股权。刚果（金）2018年要求本国公民持有矿企10%的干股，并将资源税率由净销售收入的2%提高至毛销售收入的3.5%，还对意外暴利征收50%的税收。赞比亚2019年提高了铜矿的特许权使用费，对贵重矿产征收15%的出口税。南非对煤炭和铂金的超额利润征收50%的暴利税，对探矿权出让征收50%的利得税。加纳对钻石和黄金征收35%的所得税，对超额利润征收10%的暴利税。智利于2021年5月将铜、锂的特许权使用费率提高至3%，并对铜征收暴利税，当铜价介于每磅2~2.5美元时，税率为15%，当铜价超过每磅4美元时，税率达75%。秘鲁于2021年6月提高了矿业税率。巴西联邦政府考虑提高采矿业税率，且其北部的帕拉州于2021年4月提高了铁矿石、铜、锰和镍的税率。美国内华达州2021年6月对销售收入在2000万~1.5亿美元之间的黄金和白银矿商征收0.75%的消费税，对高于1.5亿美元的销售收入征收1.1%的消费税。澳大利亚计划对铁矿石、镍、煤实行租金税，已对矿业利润征收30%的税。印度2022年5月对铁矿石出口征收45%~50%的高额关税。哈萨克斯坦2022年将在交易所交易金属（铁矿石、铬矿、锰矿等）的采矿税提高50%，其他固体矿产的采矿税提高30%。菲律宾2022年讨论将对国内矿业征税占GDP 5%的特许权使用费，对重点矿种原矿出口征收10%的出口关税。

第二，实施征收或资产国有化。征收或国有化是资源民族主义最为猛烈的手段。一旦资产被征收或国有化，国际矿企在东道国的矿产权益可能会损失殆尽，不过这类行为较为少见。目前，广受关注的南美国家的锂矿国有化政策较为温

和,基本上尊重现有的采矿合同,国际矿企的利益损失主要体现在丧失未来新的投资机会。赞比亚政府2019年5月以非法减产和解雇工人为由,宣布印度韦丹塔资源违反了许可证条款,任命清算人接管其控制的康克拉铜矿,又于2020年4月威胁吊销嘉能可运营的莫帕尼铜矿的牌照。吉尔吉斯斯坦政府于2021年对加拿大森特拉公司的旗舰项目库姆托金矿实行直接征收。墨西哥2022年4月实施锂矿国有化法案,将锂升级为战略矿产,国家享有锂资源勘查、开发和利用的专营权,成立国有矿业公司——墨西哥锂业负责锂矿的开采利用,国内外私人企业不得进入锂开采行业。秘鲁执政党议员2022年6月提交铜矿国有化法案,建议成立国家铜业公司,独家负责秘鲁铜矿的勘探、开发和销售,但该法案被秘鲁国会搁置。吉尔吉斯斯坦2022年6月实施新版矿业法案,要求仅向国家占股至少2/3的经营实体和国有企业授予采矿权;在拍卖或竞标中获得大中型金矿开发权的法人或自然人,必须在吉尔吉斯斯坦设立法人实体,且实体中国家参股不少于30%;在产品分成协议中,国家份额不得低于30%。智利于2023年4月启动锂矿国有化战略,计划在年内成立智利国家锂业公司,此后智利的锂矿开发项目将只允许通过公私合营方式进行,且智利国家锂业公司须持有相关项目或合营企业的控股权。不过,智利政府不会终止已有的锂矿开采合同,其中智利化工矿业(天齐锂业持有22.16%的股权)的合同将于2030年到期,美国雅宝公司的合同将于2043年到期。

第三,重新谈判或停止已有合同。重新谈判现有合同是资源国提高其矿业利润分配比例的一条重要途径,如提高政府的股权份额、跨国矿企承担更多的基础设施建设义务等。相对于重新谈判,停止执行已有合同的政策更为严厉,跨国矿企面临的损失更大。印度尼西亚政府于2018年8月与自由港麦克莫兰、力拓达成协议,自由港麦克莫兰放弃对全球第二大铜矿——戈拉斯伯格铜、金矿的多数股权,印度尼西亚国企阿萨汉铝业获得了51%的股份。塞拉利昂在2019年10月取消了金属交易商杰拉德的铁矿石开采许可证,且立即生效。巴布亚新几内亚2020年4月决定不批准紫金矿业与巴理克黄金所持波格拉金矿特别采矿权延期20年的申请,理由是资源开采管理方式调整以及该矿对当地社会和环境产生了负面影响。马里政府寻求审查现有的采矿合同以增加矿业收入。塞尔维亚政府迫于环保抗议压力,于2022年1月撤销了力拓投资的贾达尔锂矿项目,并吊销其锂矿勘探许可证。墨西哥政府2022年2月计划不再向私营公司颁发锂勘探和采矿许可证,很可能不再允许外国企业开发锂矿,即使其已获得了采矿特许权,致使赣锋锂业

的索莱纳锂矿项目面临着较大的不确定性。刚果（金）国家矿业公司（Gécamines）2022年指控洛阳栾川钼业出于减少特许权使用费的动机低估了坦科凡古鲁米矿业（TFM）铜钴矿的储量，刚果（金）法院任命的TFM临时管理人命令洛阳栾川钼业暂停铜钴矿产品的销售和出口。这两家公司在2023年7月就TFM铜钴矿权益金问题签署和解协议，洛阳栾川钼业将在2023—2028年6年间向刚果（金）国家矿业公司分期支付8亿美元权益金和至少12亿美元的股东分红，且后者拥有20%的TFM铜钴矿产品的包销权（与其20%的股权份额相等）。

第四，限制或禁止原矿石出口。目前，限制或禁止原矿出口已成为一种国际潮流。为谋求参与全球矿业价值链的下游环节，印度尼西亚近年来陆续禁止多种原矿出口，要求金属矿产必须在国内完成高附加值工序后才能出口。印度尼西亚在2018年要求出口的锡矿中的锡含量至少要达到95%，2020年宣布禁止镍矿石出口并计划发展本国精炼镍产业，2021年11月宣布停止所有大宗商品原材料的出口，2022年停止铝土矿出口，2023年停止铜出口，2024年停止锡出口。在2021年冬季全球能源供应短缺时期，印度尼西亚曾一度暂停了煤炭出口。印度尼西亚的镍出口限制政策迫使海外企业加大对印度尼西亚镍相关产业链的投资力度。目前印度尼西亚已成为全球第二大不锈钢生产国，在清洁能源制造领域也开始起步，LG化学等国际著名新能源电池企业已经开始在印度尼西亚建立生产基地。印度尼西亚禁止原矿出口政策产生了示范效应。坦桑尼亚2020年宣布禁止出口黄金原矿，要求黄金必须精炼后才能出口。菲律宾矿产和地球科学局2021年11月提议推动逐步限制原矿出口的政策。津巴布韦2022年12月决定禁止出口未加工锂，并希望锂矿生产商在当地生产电池级锂产品，并且在未来可能禁止锂精矿出口。纳米比亚2023年6月宣布禁止出口未加工的锂和其他用于清洁能源技术的关键矿物，如钴、锰、石墨和稀土，只有少量特别矿种经批准后方可出口。缅甸也可能效仿印度尼西亚，对重稀土的出口实行限制。澳大利亚也不再满足于全球重要的清洁能源关键金属供给大国的地位，正在探索在本国建立处于关键矿产价值链下游环节的加工企业，澳大利亚政府2021年发布的《资源技术和关键矿产加工的国家制造业优先路线图》充分体现了这个战略意图。苏丹中央银行2022年发布管制黄金出口的通知，禁止特许矿业公司之外的个人和企业出口黄金，特许矿业公司、小型矿业公司在扣除政府份额后可分别出口70%、15%的产品，剩余的30%、85%需出售给苏丹银行或其授权代表。印度政府2023年8月宣布考虑禁止出口锂、铍、铌、钽四种金属，以保障其新能源和半导体领域的关键

矿产供应。

第五,探讨建立锂产销联盟。近年来,全球碳中和行动的推进与电动汽车市场迅速扩张,加剧了国际锂资源市场的供求失衡。自2021年下半年以来,国际市场上锂价大幅上涨,极大地提升了锂矿资源国在国际锂市场上的话语权。为了在国际市场上发挥更大的影响力,阿根廷、玻利维亚和智利三个锂资源丰富的南美国家正在讨论效法石油输出国组织欧佩克,建立“锂佩克”,以协调三国锂矿的产量并联合制定销售价格。这个组织如果最终得以组建,将对全球锂资源的供给和价格产生重大影响。基于共同的利益需求,不排除“锂三角”会吸收其他产锂大国的加入,如澳大利亚。不过,“锂三角”的锂矿经营不完全由政府控制,玻利维亚的锂矿完全国有,智利的锂矿国有化尚需时日,而阿根廷的锂矿开采实行特许经营模式,这限制了“锂佩克”调控锂产量和价格的能力。

美西方国家关键矿产的战略调整与政策博弈

美西方国家既是中国精炼关键矿产首要销售目的地,又是中国关键矿产供应链的主要竞争者。在当前大国博弈加剧的背景下,中国在稀土、锂、铜、钴等关键矿产的精炼、加工和制造领域的优势地位,引发美西方国家的关切和忧虑。美国最为担忧的是对中国关键矿产的进口依赖度过高,从而在地缘政治竞争上被中国利用,而欧洲和日本更为关切关键矿产供应中断对于可再生能源与电动汽车产业竞争力所构成的负面影响。近年来,美国、欧盟和日本均对关键矿产供应链状况进行重新评估,更新其关键矿产战略,推动关键矿产供应链的本土化和多元化,试图提升关键矿产供应链的韧性。美国积极联合盟友以及矿产资源国和消费国,极力打造“去中国化”的关键矿产供应链,对中国关键矿产供应安全构成了严重威胁。

(一) 美国关键矿产的战略调整与政策博弈

1. 美国关键矿产战略的重心从经济安全升级为国家安全

关键矿产资源的可获得性一直是美国政府关注的一个重要议题。早在第二次世界大战前美国就颁布实施了《战略和关键物资储备法》。在随后较长一段时间里,美国政府对关键矿产资源的关注更多集中在国防领域。在2008年全球金融危机之后,美国政府积极推动再工业化,对关键矿产的关注度不断提升。奥巴马(Barack H. Obama)担任美国总统期间,将发展清洁能源置于美国经济复兴政策

的重要位置，主张积极发展清洁能源产业，以保持美国在清洁能源领域的技术优势和产业主导地位，并确保美国的能源安全。美国能源部较早关注到稀土和其他重要矿产在清洁能源发展中的作用，认为未来清洁能源技术将得到更广泛的应用，其所拉动的全球关键材料消耗可能会持续增加。2010年12月，美国能源部发布了关于关键矿产和原材料在清洁能源经济中的角色的战略报告《关键原材料战略》，^[1]评估清洁能源行业扩张所带来的关键原材料消费增长的潜力，将镱、钷、铽、铈和钇这五种稀土金属以及铟视为短期内对美国清洁能源发展影响最大的关键材料，强调全球供应链多元化、替代原材料开发、增加矿产循环和废矿回收研发投资的重要性。

近年来，随着美国对外依存度上升和国家间博弈加剧，关键矿产的供应问题已从美国的一个重要的经济安全议题升级为国家安全议题。^[2]特朗普政府和拜登政府相继发布行政令，要求重新评估并重构美国的关键金属供应链。2017年年底，特朗普（Donald Trump）发布了第13817号行政令，强调国家安全、国防等概念，高度关切美国对关键矿产进口的过度依赖，重点聚焦增加国内矿产产量面临的技术、监管、法律上的限制，要求采取必要措施降低美国对外国关键矿产的依赖及其所导致的供应链脆弱性。拜登就任美国总统后不久，便发布了关于美国供应链评估的14017号行政令，要求加强对美国的稀土、高能量电池、电动汽车电池等关键矿产材料的供应链安全审查，强调关键矿产供应安全与保持美国在清洁能源技术领域领先地位之间的密切关系，并将保障关键矿产资源供给作为美国增强供应链韧性的关键环节之一。

美国从多个方面着手提升关键矿产供应链的韧性。一是确定关键矿产清单。美国内政部于2018年确定了对美国经济和国家安全至关重要的35种关键矿产清单，与清洁能源发展密切相关的稀土元素、锂、钴、铝、石墨、铟等都赫然在榜。^[3]这大体上反映了特朗普政府的“经济安全即国家安全”这一理念。二是开

[1] U. S. Department of Energy, “Critical Materials Strategy”, Washington, D.C., December 2010, <https://www.energy.gov/sites/prod/files/edg/news/documents/criticalmaterialsstrategy.pdf>[2023-10-31].

[2] Nakano J., “The Geopolitics of Critical Minerals Supply Chains”, Center for Strategic & International Studies, March 2021, https://cis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210311_Nakano_Critical_Minerals.pdf?VersionId=DR03x5JlrwLnNjmPDD3SZjEkGEZFEcg[2023-10-30].

[3] 美国关键矿产的最终清单并非一成不变，而是定期进行调整。在2022年公布的最新清单中，关键矿产数量从35种增加到50种，这主要是因为稀土元素和铂族元素被细分成单独的矿种而不再是矿物组，与能源转型密切相关的镍也在清单之中。参见 USGS, “United States Geological Survey Releases 2022 List of Critical Minerals”, 2022.

始在国内建立部分关键矿物的生产基地。2020年4月，美国能源部发布的《关键矿产稀土供应链：一个形势白皮书》提出，要重点关注稀土等关键矿产供应链的上游开采和中游精炼加工的状况，强调增加国内生产、分离和加工产能的重要性。三是将部分关键金属纳入战略储备。美国众议院军事委员会寻求在2023财年《国防授权法案》中加强对于国防工业供应链至关重要的国防稀土矿产储备，并要求美国国防部制定回收废旧电池的政策，将贵金属、稀土以及钴和锂等具有战略意义的矿产列为战略资源并开展战略储备。

2. 实现供应链多元化和本土化为美国关键矿产战略的调整方向

纵观美国近年来在关键矿产领域的战略调整历程，努力推动全球供应链多元化始终被视为增强供应链韧性的关键。在2010年美国能源部发布的《关键原材料战略》中，建立多元化的全球供应链、开发新材料和技术替代品、加大回收和再利用的力度被视为美国关键材料战略的三大支柱。2019年，美国商务部发布了《确保关键矿产安全可靠供应的联邦战略》，^[1]提出了6个行动倡议、24个目标和61项建议，要求推进开发关键矿产回收和再处理技术，研究关键矿产的技术替代方案，强化美国的关键矿产供应链，加强与关键矿产有关的国际贸易与合作，支持国内矿产勘探和开发等。2021年6月，白宫发布了供应链百日审查报告《构建弹性供应链、重振美国制造业及促进广泛增长》，^[2]对半导体制造和先进封装、大容量电池、关键矿产与原材料等关键领域供应链的脆弱性作了评估，认为对中国的过度依赖，已对其国防和经济安全构成威胁。该报告建议，美国应扩大若干关键矿产和原材料的国内开采、生产、加工和回收利用，增加关键战略资源的储备，通过加强与盟国和伙伴国的合作来实现供应链的多样化，以降低对中国关键矿产供应的依赖。2022年2月，拜登政府宣布对锂、石墨、稀土等关键矿产材料的国内生产进行重大投资，如资助稀土矿商芒廷帕斯进行材料分离和加工、从矿山废物中回收稀有矿产、关键矿产的生产和加工的碳排放技术研发投资等，并明确要增加关键矿产材料的战略储备。

为鼓励关键矿产供应链的本土化、增强在电动汽车和清洁能源领域的竞争力，美国于2022年8月出台《通胀削减法》（*Inflation Reduction Act*）。根据该法，美国联邦政府将向电动汽车、关键矿产、清洁能源及发电设施的生产和投资提供

[1]U.S. Department of Commerce, “A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals”, Washington, D.C., June 2019.

[2]The White House, “Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth: 100-Day Reviews under Executive Order 14017”, Washington, D.C., June 2021.

3690亿美元补贴，其中9项税收优惠是以在美国本土或北美地区生产和销售作为前提条件，以推动电动汽车的生产和其他绿色技术在美国本土或北美地区的应用。该法将美国电动汽车购置的税收抵免（单台车最高抵免额度7500美元）与电动汽车电池的关键原料和部件的源地挂钩。享受税收抵免须满足两个特定要求：一是电池中的关键矿产在美国或与其签署自由贸易协定的国家提取、加工或在北美回收的价值份额大于或等于40%，且基于车辆投入使用时间逐年以10%的比例递增，直至80%。也就是说，2023年电池中关键矿产的本地价值（包括友好国家）份额应至少为40%，此后逐年按10%的比例递增，到2027年及之后应升至80%。二是在北美制造或组装的电池组件的价值份额等于或大于50%，且基于车辆投入使用时间逐年以10%的比例递增，直至100%。这一法律带有明显的单边主义和保护主义色彩，构成对其他国家电动汽车产业的歧视性对待，引起欧盟、韩国的不满。此外，该法预计还将显著推动美国光伏行业发展，不仅提出将集中式和分布式光伏电站30%的投资税收抵免政策延长10年，而且提出向多晶硅、硅片、电池、组件等光伏产业链的生产环节提供不同程度的补贴。

3. 推动与盟友和资源国的合作，打造美国主导的关键矿产集体供应链

尽管美国国内的矿产资源储量较为丰富，但在经济全球化的过程中，美国很多矿产开采和加工业都逐渐转移到国外，大量矿产资源依赖进口。美国认识到，单靠自身力量难以解决供应链的脆弱性，要想增强关键矿产供应链的韧性，就必须利用美国在全球经济治理、贸易与环境规则制定等领域的影响力，加强与主要盟友和合作伙伴之间的合作。自2011年以来，美国积极扩大和深化在关键矿产领域的合作伙伴关系，如发起“能源资源治理倡议”“矿产安全伙伴关系”等。

2019年，特朗普政府发起了“能源资源治理倡议”（ERGI），该倡议提出了三个战略目标：让资源丰富的国家参与负责任的能源矿产治理、支持有弹性的供应链、满足对清洁能源技术的预期需求。美国声称ERGI将有利于相关国家参与推进治理原则、分享最佳实践、鼓励公平竞争，还将提升能源和矿产供应链的弹性和安全性。刚果（金）、赞比亚、纳米比亚、博茨瓦纳、秘鲁、阿根廷、巴西、菲律宾、澳大利亚和加拿大等重要关键矿产资源供给国加入了美国主导的这一倡议。其中，一些国家是中国的多种短缺关键矿产的主要供应国和海外矿产资源投资集中地。利用ERGI联盟，美国既可在关键矿产供应上降低对中国的依赖程度，又能影响中国关键矿产海外供应的稳定性。

为获取钴、锂、稀土等关键矿产分布的信息，增加关键矿产的多元化供应，

澳美加三国于2019年12月共同启动“关键矿产测绘倡议”(Critical Minerals Mapping Initiative)。该倡议由澳大利亚地球科学局、美国地质调查局、加拿大地质调查局三方主导,收集60多个国家的7000余份样品信息,制成全球最大的关键金属及稀土矿产数据集,推出向公众开放的交互式地图网站,以帮助各国政府识别关键矿产来源地的信息,推动国际矿企更有针对性地制定和实施矿产勘探策略。

随着中美战略竞争的持续,“去中国化”已成为美国主导的关键矿产供应链的重要目标。2022年6月,美国宣布建立“矿产安全伙伴关系”(Minerals Security Partnership, MSP),参与国家和地区包括澳大利亚、加拿大、芬兰、法国、德国、日本、韩国、瑞典、英国、美国和欧盟。从参与成员看,MSP既包括矿产资源生产大国加拿大和澳大利亚,也包括美国、德国、日本、韩国等矿产加工和消费大国,从而构成了一个完整的产业链条。尽管美国声称组建MSP是为了建立强大、负责任的关键矿产供应链,以支持经济繁荣和实现气候目标,但它实质上是美国和盟友共建、谋求排除中国的关键矿产供应链合作组织,有西方评论家甚至将其称为“金属北约”(Metallic NATO)。^[1]

为提高矿产开采和消费的可持续性,推动构建所谓包容性和负责任的关键矿产供应链,美国、加拿大、澳大利亚、法国、德国、日本和英国七国于2022年12月在联合国《生物多样性公约》第15次缔约方大会(COP15)上,联合发起“可持续关键矿产联盟”。该联盟将对关键矿产材料的生产和购买制定更高的环境及劳工标准,如减少污染物排放,支持多样化和包容性的劳动力,对矿产的开采、加工和回收环节采取环境、社会和公司治理(ESG)标准,恢复矿区生态系统,建立循环经济产业,推动企业编制可持续发展报告,对矿产供应链进行尽职调查,并计划未来对锂、镍、铜、钴等矿产实施同样的环境和劳工标准。

4. 排斥中国的意图日益明显,打造“去中国化”的关键矿产供应链

自中美贸易战以来,美国关键矿产战略调整中排斥中国的色彩愈发浓厚。白宫2021年发布的供应链百日审查报告中的关键矿产材料供应链部分指出,中国已经在部分关键原材料的加工领域占据了主导地位,加剧了美国对中国的依赖,

[1]Castillo R. and Purdy C., “China’s Role in Supplying Critical Minerals for the Global Energy Transition: What Could the Future Hold?” The Leveraging Transparency to Reduce Corruption Project (LTRC), July 2022, https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2022/08/LTRC_ChinaSupplyChain.pdf[2023-10-31].

为确保关键矿产和材料的可靠、可持续供应，美国应当推动供应链的多元化。^[1]由此可见，“去中国化”已成为美国推动关键矿产供应链多元化的重要目标之一。

为降低对中国关键矿产供应链的依赖，美国政府多次援引《国防生产法》，鼓励其国内关键矿产的开采、加工、回收和储备。《国防生产法》是美国1950年为应对朝鲜战争而制定的一项紧急法律，授权总统在战争或紧急情况下调动私营企业的资源和能力来支持国防生产。特朗普政府2020年9月发布的13953号行政令，对中国在全球关键矿产领域的竞争优势地位采取了明显的敌视态度。为减少对中国的稀土等关键矿产的过度依赖，特朗普宣布美国矿业进入紧急状态，要求内政部动用《国防生产法》来加速国内矿山开发，并采用关税、进口配额等作为潜在的救济手段。拜登政府2022年3月援引《国防生产法》，授权支持锂、镍、钴、石墨、锰等大容量电池生产所需材料的国内开采、加工、回收和再利用。^[2]中国2023年8月对镓和锗实施出口管制引发美国政府的强烈反应，其表示将根据《国防生产法》增加本国对包括镓和锗在内的关键材料开采和加工，并建立战略储备以确保供应稳定。

为限制中国企业参与美国的关键矿产和电动汽车电池供应链，《通胀削减法》不仅对来源地进行限制，如来自中国的关键矿产和电池组件直接被排除在享受电动汽车补贴的范围，而且还对生产主体的资格作出了限定，如果关键矿产是由受关注外国实体提取、加工或回收，电池组件是由受关注外国实体制造或组装，则将不能适用税收优惠政策。该法将“受关注外国实体”定义为包括中国在内的特定“政府拥有、控制或受其管辖或指示的实体”。如果在实际执行层面，美国将中国的国有企业和民营企业均排除在“合格”的关键矿产和电池组件供应商之内，则会对中国电池产业造成一定的负面影响。不过，鉴于中国企业在动力电池供应链的竞争优势，当前美国尚难以重建一个完全不依赖中国的电池供应链。

关键矿产博弈本质上是新能源等战略性新兴产业竞争的延伸。在遏制中国高科技发展已成为美国对华基本战略的情形下，新能源、电动汽车等中国具有竞争优势的战略性新兴产业自然成为美国防御和围堵中国的主要领域。矿产资源的开采和加工是新能源产业链的源头，而中国在新能源矿产的勘探开采尤其是加工治

[1] The White House, “Fact Sheet: Biden-Harris Administration Announces Supply Chain Disruptions Task Force to Address Short-Term Supply Chain Discontinuities”, Washington, D. C., June 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/06/08/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-supply-chain-disruptions-task-force-to-address-short-term-supply-chain-discontinuities/>[2023-10-31].

[2] 中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心：“全球矿产资源形势报告2023”，2023年6月。

炼方面处于全球领先地位，这一领域自然成为美国遏制中国的重点。美国政府以推行“负责任”“可持续”方式开采矿产资源的的名义，通过某些东道国政府向中国海外矿企施压。2022年8月，美国国务卿布林肯（Antony J. Blinken）出访刚果（金），将刚果（金）的矿业改革列为重要访问议题，支持该国政府审查采矿合同和加强矿企问责制的决定，并提供3000万美元以促进所谓“负责任”和“可持续”的采矿实践，导致在刚果（金）投资的中资矿企遭受相关调查。不排除美国此举意在打压中资企业在刚果（金）建立的钴矿供应链，限制中国获取钴矿资源的能力，削弱中国在电动汽车电池领域的优势地位。^[1]

美国通过国内法主导“冲突矿产”（Conflict Minerals）供应链监管规则并实施长臂管辖的做法，加大了中资矿企经营的合规风险。冲突矿产指在武装冲突和侵犯人权的情形下所开采和交易的矿产，主要为刚果（金）东部省份武装叛乱集团控制的矿产资源，包括钨矿、锡矿、钽矿、金矿和钴矿等，其开采和交易所得利益被指用于支持战争，违反了国际人道主义原则。美国证券交易委员会根据《多德·弗兰克华尔街改革和消费者保护法》，要求企业申报是否采购或使用冲突矿产，以切断武装势力的资金来源。刚果（金）是中国对外矿业投资的一个重要目的地，不能排除美国政府有利用冲突矿产监管规则损害中资企业矿业投资特别是钴矿投资权益的动机。

鼓动盟友对中国的海外关键矿产投资进行限制也是美国遏制中国的一个重要途径。加拿大于2022年11月出台了联合国共同构建弹性关键矿产供应链和保护国内关键矿产行业免受外国国有企业侵害的规则，禁止外国国有企业投资本国关键矿产，2023年1月以“国家安全”为由下令三家中国资源公司出售其在加拿大关键矿产公司的权益。按照加拿大政府指令，中矿（香港）稀有金属资源被要求从加拿大动力金属撤资，盛泽锂业被要求从智利锂业撤资（后者总部位于加拿大卡尔加里），藏格矿业投资（成都）被要求从加拿大超锂撤资。同时，澳大利亚加强了对锂、稀土等行业外国投资特别是中国资本的审查，导致宁德时代与天华超净的合资公司天宜锂业在2020年收购澳大利亚矿企（AVZ）12%的股份时被叫停。未来中国在关键矿产和可再生能源技术领域可能会面临更多的投资限制。

[1] 李建武、马哲、李鹏远：“美欧关键矿产战略及其对我国的启示”，《中国科学院院刊》，2022年第11期。

（二）欧盟关键矿山的战略动向与政策博弈

1. 围绕碳中和目标制定关键矿产供应安全战略

欧盟强调以“绿色”“创新”为导向，充分发挥工业部门作为变革、创新和增长的加速器与推动者的作用，推动清洁能源和数字经济的广泛使用，更快更好地实现欧洲经济向绿色化和数字化转型，^[1]从而在未来的全球竞争中继续占据有利位置。欧盟在清洁能源领域起步较早，在风力发电、光伏太阳能和电动汽车等清洁能源应用领域已经形成了一定的技术优势，但在自然资源禀赋方面存在着明显不足，关键矿产高度依赖进口。欧盟的主要担忧是，如果关键矿产供应安全问题不能得到解决，清洁能源技术部署会提高其对关键矿产的进口依赖度，从而其未来对关键矿产的高度依赖将替代当前对化石能源的高度依赖。总体上看，欧盟关键矿产战略着眼于资源本身，尚未泛化成国家安全议题，主要手段包括拓展多元化来源、提高本地区产量、打造弹性供应链、提高资源利用效率和循环性等。

欧盟意识到，以合理的价格可持续地从全球市场获取关键矿产，对其能源转型至关重要。欧盟在2008年提出了《原材料倡议》^[2]，其由三个支柱组成，即从全球市场公平和可持续地获取原材料、欧盟内部原材料的可持续供应、通过回收利用提高资源使用效率。欧盟所言的原材料，是指关键矿产经提炼加工而成的工业生产上游投入品。《原材料倡议》实际上奠定了欧盟关键矿产供应战略的基本框架，其发布标志着关键矿产供应安全问题正式进入欧盟议程。

随着全球低碳转型的快速推进，近年来欧盟对关键矿产供应战略框架作了调整。2020年9月，欧盟委员会发布了《欧盟战略技术和部门的关键原材料——前瞻性研究》《关键原材料韧性：规划具有更高安全性和可持续性的路径》等报告。^[3]欧盟在这些报告中评估了关键原材料所面临的供应风险，认为部分原材料对外依赖程度较高，且来源过于集中，如锂电池原材料对外依存度达99%，且

[1] Council of the EU, “Towards a More Dynamic, Resilient and Competitive European Industry: Council Adopts Conclusions”, EU, 2020.

[2] Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, “The Raw Materials Initiative: Meeting Our Critical Needs for Growth and Jobs in Europe”, EU, 2008, [https://www.europeansources.info/record/communication-the-raw-materials-initiative-meeting-our-critical-needs-for-growth-and-jobs-in-europe/\[2023-10-31\]](https://www.europeansources.info/record/communication-the-raw-materials-initiative-meeting-our-critical-needs-for-growth-and-jobs-in-europe/[2023-10-31]).

[3] “Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU—A Foresight Study”, [https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42881/attachments/1/translations/en/renditions/native/\[2023-10-31\]](https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42881/attachments/1/translations/en/renditions/native/[2023-10-31]); “Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards Greater Security and Sustainability”, [https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474&from=EN/\[2023-10-31\]](https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474&from=EN/[2023-10-31]).

74%来自中国、非洲和拉丁美洲。报告指出,实现气候目标和能源转型将拉动欧盟关键原材料需求的迅速增长,欧盟应当积极行动起来,确保关键原材料的安全和可持续供应。为此,欧盟提出四项关键原材料行动计划:为工业生态系统开发有弹性的价值链;通过资源的循环利用,实现产品可持续和创新,减少对主要关键原材料的依赖;强化欧盟内部可持续和负责任的原材料采购和加工;通过可持续和负责任的第三国采购实现供应多元化,加强基于规则的原材料开放贸易。

为增强欧洲在稀土、锂、钴、镍、硅等关键矿产上的精炼、加工和回收能力,降低关键矿产的对外依赖度,欧盟委员会于2023年3月在官网发布《关键原材料法》(*Critical Raw Materials Act*)。按照规划目标,到2030年,欧盟应能生产至少10%的关键原材料,加工至少40%的关键原材料,回收15%的关键原材料;在加工环节,来自单一第三方国家的关键原材料年进口量不应超过欧盟年消费量的65%。该法致力于创建安全且有弹性的关键原材料供应链,主要举措有:一是简化欧盟关键原材料开采项目的许可程序,战略矿山项目将在24个月内获得许可证,而战略矿产加工项目最迟将在12个月内得到许可证;二是促进原材料进口多元化,利用贸易协定确保关键原材料供应,并推动欧盟国家合作建立欧盟出口信贷机制,以降低海外投资风险;三是强化对富含关键原材料的废物回收再利用,提高关键原材料的可持续性和循环性。

2. 定期调整关键矿产清单,确保欧洲关键矿产供给

欧盟在最初提出《原材料倡议》时对原材料的指向性不明确,所涉及的原材料范围较广,几乎涵盖除了燃料之外的所有矿产资源。矿产能否被纳入清单取决于两个因素:经济重要性和供应链风险。欧盟的关键原材料清单并非一成不变,欧盟委员会每三年会在审查评估的基础上进行调整。欧盟委员会在2011年发布了第一份关键原材料清单,在2014年、2017年和2020年对清单进行了更新。经过持续调整,被列入欧盟关键原材料清单的关键矿产数量不断增加,2011年仅有14种,2014年增加到20种,2017年上升到27种,2020年进一步上升至30种。在2020年欧盟关键原材料清单上,氦气因经济重要性下降而被剔除,而铝土矿、锂、钛和锆首次入围。确定关键原材料清单使欧盟能够更加有的放矢,通过外交政策、贸易政策、创新政策和产业政策的组合,确保关键矿产战略的有效实施。

3. 促进利益相关者的合作,构建关键矿产战略合作伙伴关系

关键矿产的开发利用是一条复杂的产业链,任何一个环节的缺失或中断,都会导致矿产供给受到不同程度的影响。因此,欧盟一直积极促进关键矿产领域利

益相关者之间的合作，实现欧盟成员国、资源富集国、相关企业、投资者、研究机构和非政府组织等之间的良性互动。

《原材料倡议》提出后不久，欧盟便推动建立“欧洲原材料创新伙伴关系”（European Innovation Partnership, EIP），以促进原材料行业的技术创新。随着主要经济体围绕关键矿产资源的竞争日趋激烈，欧盟在2020年提出的关键原材料行动计划中确定了包括建立原材料联盟、为采矿业制定可持续的融资标准、启动废物处理、先进材料及替代品的研发创新等在内的十项优先行动，其中第一项便是成立包括稀土永磁材料在内的“欧洲原材料联盟”（European Raw Materials Alliance）。欧盟尤其重视通过外交努力与关键原材料领域的资源富集国建立原材料战略合作伙伴关系。欧盟在《原材料倡议》中就曾明确提出，欧盟应积极开展原材料外交，以确保原材料的获取，并遵循“共同利益”原则，与第三方伙伴国家、新兴经济体及其区域集团进行政策对话。欧盟在2020年发布的关键原材料行动计划也指出，欧盟应利用所有政策工具与资源丰富的第三国建立战略伙伴关系，以确保关键原材料的多元化和可持续供应。根据《关键原材料法》的要求，欧盟委员会计划与“可靠伙伴”合作，构建一个与新兴市场和发展中经济体互利共赢的大规模技能伙伴关系，旨在推进关键矿产供应多元化和提高劳动力技能。

4. 支持资源节约型技术研发，鼓励原材料回收利用

通过技术创新减少关键原材料投入，积极开发可替代的原材料，挖掘原材料回收利用的潜力，不仅可减轻欧盟对关键原材料的进口依存度，还可提高资源使用效率，改善环境质量。但无论是替代材料的开发，还是废旧材料的循环利用，都需要关键原材料领域的技术突破和持续高强度的研发投入。为了更好地推动关键原材料领域的技术变革，欧盟正在积极探索关键原材料战略与科技政策及融资政策的有机结合，以形成更大的政策合力。在欧盟2020年关键原材料行动计划所确定的十项优先行动中，有多项涉及科技创新与资源利用的结合，其中包括利用“地平线欧洲”“欧洲区域发展基金”和国家研究与创新（R&I）项目。欧盟希望通过对技术创新和资源回收利用的鼓励和支持，吸引创新要素向清洁能源和关键原材料等产业领域集聚，以减少对关键原材料的进口依赖，确保欧洲能够继续屹立于国际清洁能源产业竞争的前沿。

（三）日本关键矿产的战略动向与政策博弈

日本资源贫乏，是矿产消费大国。日本政府长期以来一直将关键矿产和原材料供应安全作为一个优先事项。日本在经济产业省下设了资源能源厅，还设立了

专门机构——日本石油、天然气和金属矿产资源组织（JOGMEC），在开采、储存、技术创新、融资和国际合作等方面，构筑了较为完善的资源供给保障体系。

由于国内缺乏上游资源，日本的关键矿产安全战略主要通过贸易、海外矿山投资、储备、替代品和回收技术的研发等方式实施。20世纪80年代初，出于对上游产量增长缓慢和需求快速上升的担忧，日本开始储备钨、钴、钒等七种矿产。日本在1984年发布了关键矿产目录，在2014年更新了该目录，包括32种关键矿产和稀土、铂族金属。2007年7月，日本出台保障稀有金属供应稳定的措施，强调资源外交在获得海外矿山项目的重要性，要求采取矿产回收、研发替代矿产、储备、对外援助、公共融资、贸易保险等方式保障供应。2009年，日本进一步完善稀有金属获取战略，将寻找海外资源、循环利用、替代品开发和储备作为其政策的支柱。例如，在海外稀土资源获取上，日本与澳大利亚、越南、印度和马来西亚等国建立了合作伙伴关系。2010年以来，在东道国资源民族主义情绪上升的情形下，日本加大了对战略资源国的经济和技术发展援助力度，涉及领域包括资源勘探、矿区水灌溉系统、人力资源开发等。^[1]

近年来，随着全球围绕关键矿产供给的竞争日益加剧，日本也顺势对资源政策进行了调整。2020年3月，日本经济产业省发布了《新国际资源战略》，强调电动汽车和可再生能源发电设备制造的矿产供应安全的重要性，重新部署了新国际环境下日本的矿产资源战略。为确保关键矿产资源供应稳定，日本准备从五个方面持续发力：一是因矿施策，制定各矿种的资源保障措施。通过对各矿种的需求前景、空间分布、资源国风险状况等因素进行量化评估，实施更具针对性的战略性资源保障措施。二是推进供应来源多元化。支持日本公司参与海外矿产的冶炼项目以及从勘探转向开采。JOGMEC在严格筛选和管理的前提下，简化对企业合理化债务提供担保的审查。三是强化战略资源储备制度。日本已经对34种稀有金属开启了战略储备，储备量设定为60天的国内标准消耗量（部分矿种为30天）。未来对于供给风险较高的矿种，将设定更高的储备规模，如180天的国内标准消耗量。四是加强供应链的国际合作。JOGMEC通过技术合作和知识共享等方式，与处于矿山开发、冶炼、加工、制造等供应链各环节的相关国家加强国际合作。五是加强产业基础设施建设。强化支持关键矿产生产的产业和技术基础，

[1] Nakano J., "The Geopolitics of Critical Minerals Supply Chains", Center for Strategic & International Studies, March 2021, [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210311_Nakano_Critical_Minerals.pdf?VersionId=DR03x5jIrwLnNjmPDD3SZjEkGEZFEcg\[2023-10-30\]](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210311_Nakano_Critical_Minerals.pdf?VersionId=DR03x5jIrwLnNjmPDD3SZjEkGEZFEcg[2023-10-30]).

开发能够提高关键矿产再利用效率和减少稀有金属使用量的技术，提高冶炼技术效率和资源回收率。

中国关键矿产供应链面临的挑战

目前，美西方国家调整关键矿产战略出现明显的本土化、多元化和“去中国化”特征，加之关键矿产国资源民族主义情绪有所抬头，会对中国关键矿产供应安全构成较大的挑战和风险，包括导致中国关键矿产进口成本上升、进口不确定性增加、海外矿产投资风险上升、在精炼加工领域的核心地位将受到冲击等。

第一，进口成本上升。关键矿产的高价格将激化资源民族主义的情绪和加剧大国博弈的烈度，而后者又成为推动矿产价格上涨的影子推手，从而形成资源民族主义、大国地缘政治博弈与矿产价格高涨之间的恶性循环。资源国提高特许权使用费率和税率、国有化、毁约等资源民族主义行为，会挫伤矿产企业投资的积极性，阻碍采矿产能扩张，推高矿产勘探和开采投资的成本。大国地缘政治角力的加剧将导致全球矿产品市场碎片化，降低关键矿产供应链的效率并提高其运转成本。关键矿产原材料价格的高涨，显然会增加中国企业的进口成本，压缩产业链中下游企业的利润空间。

第二，进口不确定性增加。印度尼西亚、坦桑尼亚等资源国出于发展本国矿产精炼加工产业的考虑，禁止多种原矿出口，显然会严重影响中国镍矿石等原矿的进口可获得性，对于国内的镍加工产业产生较大的不利影响。同时，中国的一些主要关键矿产资源进口国，如澳大利亚、加拿大等，是美国的重要盟国，因而中国的关键矿产进口稳定性不可避免地受到中美关系的影响。随着可再生能源行业的快速发展，关键矿产的地缘政治属性将会不断强化，其正常的贸易活动将可能遭到人为地干扰和破坏，从而影响关键矿产供给的稳定性。

第三，海外矿产投资风险上升。资源国政府提高税费、重新审查现有合同和国有化等措施，显然会对中资企业的正常经营活动构成消极影响。智利、墨西哥等国的锂矿国有化运动，意味着中资企业难以在这些国家获得新的锂矿投资机会。近年来，在西方政客和媒体不断抹黑与渲染下，中资企业在非洲、拉丁美洲一些国家的矿业投资活动对当地生态环境的负面影响被夸大，引发了东道国政府和矿业社区的不满情绪。在中美博弈的背景下，美西方国家势必会继续打所谓的“清洁”“可持续”和“透明度”等环保和廉政牌，向东道国政府施加压力，甚至

以中国占便宜东道国吃亏为由诱劝和支持当地政府重新谈判合同，干扰破坏中资企业与当地政府、社区、民间组织的合作关系。不排除外部势力授意一些非洲国家的非法武装组织，袭击当地中资矿企雇员，以达到破坏中企投资的目的。

第四，矿产精炼加工环节的核心地位将遭受冲击。中国企业面临的冲击主要来自需求和供给两端。在需求端，美国联合其盟友正在极力推动关键矿产供应链本土化、多元化和“去中国化”，虽然因规模、成本和环保等挑战难以在短期内摆脱对中国供应链的依赖，但待其相关产能建成，必然会减少对中国精炼加工矿产品的需求。在供给端，矿产资源国越来越倾向于减少原矿出口和增加国内的矿产加工环节，以获取更多的矿产增值收益，因而中国转型矿产加工的原材料供应安全问题将日益突出。值得注意的是，印度尼西亚禁止原矿出口的模式取得了成效，吸引了大量外资进入矿产加工业，推动了其中游矿产精炼加工行业的快速发展，并引起一些资源国效仿，这意味着中国传统上通过大量进口原矿来发展壮大国内精炼加工业的模式将遇到越来越大的挑战。

政策建议

目前，资源民族主义抬头和美西方国家联合打造本土化、多元化和“去中国化”的供应链，对中国关键矿产供应链安全造成严重负面冲击。鉴于关键矿产对外依赖度高，中国应充分利用国内国外两种资源，通过开展矿产资源外交、拓展进口渠道、维护海外矿山权益、增加国内矿产勘探和产能投资、推进矿产储备和废矿回收、加大海外矿产的精炼加工环节投资、提升产业竞争力等途径，保障国内关键矿产供应链的安全。

第一，加大矿产资源勘探开发投资，建立废金属矿产强制回收制度，适当增加关键矿产的储备。加大国内矿产勘探开发投入力度，加快先进开采技术研发应用，增加国内资源储量，有序开发国内矿产资源。加强海底采矿谋划部署，利用联合国下属的国际海底管理局（ISA）等专业国际双、多边平台，维护中国海底采矿利益。稳妥推进关键矿产冶炼加工产能的整合，适当控制精炼矿产品的出口规模。建立关键废金属矿产强制回收制度，加大对短缺型、对外依赖型关键矿产的替代技术和回收利用技术研发的支持力度，积极开发可替代的原材料，挖掘原材料回收利用的潜力。持续增加对关键矿产产业链技术创新的资金投入，激励企业在矿产勘探、开采、提炼、加工和制造等领域开展高强度研发活动，强化在关

键矿产加工等的技术优势，巩固在关键矿产原材料市场的竞争优势。在国际市场条件合适的条件下，适当增加短缺关键矿产的战略储备和商业储备，尽量降低断供风险。借鉴力拓、必和必拓和嘉能可等大型跨国公司的发展经验，培育本土大型矿业企业，提升中国在关键矿产领域的话语权。加强顶层设计，增强国有运输企业产能，稳步提升进口关键矿产的国货国运比例，保障关键矿产供应安全。

第二，开展资源外交，深化与“一带一路”重点资源国的矿业合作，积极参与全球矿业治理。鼓励企业拓展关键矿产的进口渠道，重点从非洲、拉丁美洲和中亚等“一带一路”共建国寻找新的原材料供应来源，适当降低对澳大利亚、加拿大等美国盟友的依赖度。鼓励企业加大对“一带一路”重点国家的矿业投资力度。阿富汗、巴基斯坦、哈萨克斯坦、阿根廷、几内亚、塞内加尔等国矿产资源丰富，但勘探开发程度较低，有较大发展潜力。鉴于许多“一带一路”共建国发展矿产精炼加工业的意愿强烈，鼓励在资源国建立处于关键矿产价值链下游环节的加工企业，且将精炼成品矿出口中国，既能满足资源国提升产业层次、提高经济附加值的现实需求，又能保障国内关键矿产的供应，还能为中国装备制造业开拓市场空间，实现合作共赢。加大对非洲和拉丁美洲矿产资源富集国的民生、基建、低碳领域的投资和援助力度，提升中国的大国和友国形象，争取更多认同。加强与东道国政府的沟通，尽量减少对中资企业不利的矿业政策变动。在世界贸易组织（WTO）、二十国集团（G20）、亚太经合组织（APEC）等多边国际平台倡导矿业贸易投资自由化，反对美国在关键矿产领域的“去中国化”“脱钩断链”行为，与资源国和需求国探讨构建互利共赢的矿业经贸合作模式。

第三，建立健全风险识别预警机制，积极履行社会责任，充分利用法律维护自身合法权益。中资企业应建立健全风险识别预警机制，密切关注和系统评估东道国矿业政策与法律的变化以及美西方竞争对手潜在的破坏性举动，对可能不利的政策动向及时采取应对措施。企业应顺应绿色转型的大趋势，将ESG理念纳入投资和生产全过程，提高开采、加工和运输的工艺技术，严格执行开发与运营过程中的环境和劳工标准，加强与矿业社区领袖、地方政府和非政府组织合作，帮助建造住房和基础设施、开展医疗保健服务、建设教育娱乐设施，减少投资阻力。中资企业应与国际矿业公司、当地具有实力的矿业企业建立合作伙伴关系，形成利益共同体，减少文化障碍和融入成本。一旦风险事件发生，应及时向中国驻外使领馆和国内行业主管部门反映以获得支持帮助，并充分利用东道国相关法律、中国与东道国签订的双边经贸协定、WTO诉讼机制等有效地捍卫自身合法权益。■

（责任编辑：崔秀梅）

Geopolitical Game and China's Supply Security in Critical Minerals amid Energy Restructuring

Wang Yongzhong, Wan Jun and Chen Zhen

147

The wide-ranging application of clean-energy technologies, such as wind power, photovoltaic power and electric vehicle batteries, will lead to a significant increase in demand for critical minerals such as lithium, nickel, cobalt, copper and rare earths, while their supply is set to grow slowly due to unbalanced distribution, declining quality, long investment cycle and high environmental risks. The unbalanced supply and demand has pushed the security of critical mineral supply chains to the frontier of geopolitical and economic competition, triggering a new wave of resource nationalism in resource-rich countries and the competition for dominant position in the industrial chains among major powers. The new wave of resource nationalism has taken the form of raising mineral royalty and fee rates, halting or renegotiating existing mining contracts, nationalization of mineral resources, export ban, and attempts to establish production and sales alliances. The Western countries have updated their list of critical minerals, and jointly promoted the localization, diversification and “de-sinicization” of critical mineral supply chains, so as to reduce dependence on China and enhance the resilience of critical mineral supply chains. China's critical mineral supply chain is highly dependent on imports at the upstream, and has a competitive advantage in the midstream processing and refining. It faces such challenges as rising import costs, worsening import uncertainties and increasing overseas investment risks, and its core position in the processing and refining process could potentially be shaken as the gaming continues.