

全球矿产资源战略研究

——“战略性关键矿产研究”专辑特邀主编寄语

王安建

中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心, 北京 100037;
中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037

摘 要: 关键矿产是指对国家经济发展、国防安全至关重要、对战略新兴产业发展不可或缺, 同时又存在供应风险的一类矿产资源。不同国家关键矿产的种类因国家和经济发展阶段不同而存在差异。21 世纪以来, 美、欧、日、澳、加等发达国家相继发布了其关键矿产目录, 而中国多年来一直将这类矿产统称为战略性矿产, 迄今尚未发布相关关键矿产目录。本专辑讨论了中国战略性关键矿产目录厘定, 需求分析, 供应风险评估和战略性关键矿产全球治理问题。

关键词: 战略性关键矿产; 需求分析; 风险评估; 全球治理

中图分类号: F426.1 文献标志码: A doi: 10.3975/cagsb.2023.031601

Strategies in Global Mineral Resources:
Guest Editor's Preface to "Studies on Strategic and Critical Mineral Resources"

WANG An-jian

*Research Center for Strategy of Global Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037;
Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037*

Abstract: Critical minerals refer to a type of mineral resources that are vital to national economic development, defense, and security; they are indispensable for the development of strategic emerging industries and, at the same time, posing supply risks. The categories of critical minerals in different countries vary according to stages of economic development. Since the beginning of the 21st century, developed countries such as the United States, Europe, Japan, Australia, and Canada have successively issued their critical mineral lists, while China has collectively referred to such minerals as strategic minerals for many years and has not yet released an official critical minerals list. This special issue discusses China's strategic and critical mineral resource list screening, demand analysis, supply risk assessment, and global governance of strategic and critical minerals.

Key words: strategic and critical minerals; demand analysis; supply risk assessment; global governance

战略性关键矿产广泛应用于航天、航空、电子、医药、新能源、信息技术、智能制造等领域, 是一类对国家经济、国防至关重要, 对新兴战略产业发展不可或缺, 同时又存在供应风险的矿产资源。西方发达国家高度重视关键矿产安全供应问题, 21 世纪以来, “关键矿产”(critical minerals)高频出现在许多西方国家政府和智库报告中。美国、英国、欧盟、经济合作与发展组织、日本、加拿大和澳大利亚等国家和机构相继公布或更新了相关关键矿产目

录。特别是美国, 在不足 6 年的时间里, 特朗普和拜登先后 4 次签发总统令, 强化关键矿产及其供应链和产业链安全问题, 可见关键矿产的价值和意义非同小可。中国学者需要高度关注中国战略性关键矿产厘定、未来需求、供应风险以及如何参与关键矿产全球治理问题。

1 科学厘定中国战略性关键矿产目录

关键矿产的种类、数量因国家经济发展阶段、

收稿日期: 2023-03-13; 改回日期: 2023-03-14; 网络首发日期: 2023-03-19。责任编辑: 闫立娟。

作者简介: 王安建, 男, 1953 年生。博士, 教授。主要从事矿产资源战略方面的研究。通讯地址: 100037, 北京市西城区百万庄大街 26 号。E-mail: ajwang@cags.ac.cn。

经济结构和全球化产业分工不同而呈现一定的时空演变规律(王安建和袁小晶, 2022)。迄今为止, 我国没有官方确定的关键矿产目录。与西方发达经济体不同, 多年来我国一直关注战略性矿产, 其界定原则更注重其经济重要性和产业发展支撑性, 而对供应风险考虑有限。例如, 稀土、钨、锡、钼、锑、铟、锆、镓、磷和萤石、石墨等基本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均被列入战略性矿产(王安建和袁小晶, 2022)。石油、天然气、煤炭、铁、铜、铝、钾盐磷等大宗矿产资源被列为战略性矿产, 反映了目前这些矿产对中国经济发展仍然发挥着关键支撑作用。本专辑开章明义, “中国战略性关键矿产目录厘定”(李建武等, 2023), 明确指出中国关键矿产界定的原则与国际通行标准有差异, 并将中国的关键矿产统称为战略性关键矿产。从经济重要性、供应风险性和战略新兴产业发展不可或缺性及供应控制力三个维度, 通过定量评价模型, 筛选确定中国关键矿产 31 种, 其中短缺矿产 21 种, 优势矿产 10 种。我国战略性关键矿产目录的厘定, 对我国制定能源资源规划和战略, 确保国家经济安全和国防安全至关重要。

2 准确预测未来中国战略性关键矿产需求

准确预测中国战略性矿产资源需求, 是国家制定全球矿产资源战略发展规划和全球矿产资源战略的前提。中国正处于从工业化后期向后工业化、现代化建设跨越的特殊发展阶段, 战略新兴产业的快速崛起使中国战略性关键矿产消费的种类和数量与西方国家比较有过之而无不及。大宗矿产资源消费是国家基础设施建设完备程度、城市化率、社会财富积累水平和产业结构演变的函数(王安建和高芯蕊, 2020), 有规律可循(王安建和王高尚, 2002; 王安建和王高尚, 2008; 王安建, 2021), 基本可以准确预测。但是, 支撑战略新兴产业发展的关键矿产资源多属“小众”矿产, 目前还很难评估其未来产品种类的多寡以及如何测度这些产品的饱和度。因此, 谈及消费或需求规律还为时尚早。本专辑采用部门需求预测法、类比法和基于恒等式原理等方法对中国未来铌、银、铷、铯和钽的需求做出了预测(高芯蕊等, 2023; 景锦等, 2023; 李天骄等, 2023; 李芳琴等, 2023)。“小众”矿产需求预测极具挑战性, 特别是预测方法的突破意义更大。

特别需要指出的是本专辑除了预测了部分“小众”矿产需求之外, 还系统应用物质流分析的方法, 对我国铁、铜、铝存量和二次资源回收潜力做出了

评估(韩中奎等, 2023; 刘艳飞等, 2023; 文博杰等, 2023)。这件事很重要, 也是我国处于工业化后期或即将进入后工业化发展阶段的必修课。

3 动态评估中国战略性关键矿产供应风险

当今世界正面临冷战结束以来前所未有之大动荡。欧洲正在发生的政治、军事危机加速了世界地缘政治版图变革, 深刻影响着全球能源资源供需与贸易格局。国际环境中的不确定性因素正在增加, 中国发展的外部环境将更加日趋复杂, 中国的战略性关键矿产境外供应风险陡增(王安建和王春辉, 2023)。

中国战略性关键矿产供应风险主要包括地缘政治风险、市场风险、资源来源国政策风险以及运输通道安全风险等。动态评估中国战略性关键矿产供应风险需要建立一个系统的、完善的评估体系。目前, 中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心正在构建的数字沙盘推演系统将满足这一需求。本专辑从全球贸易与竞争格局演变(陈韵冰等, 2023; 姜志豪等, 2023; 王春辉等, 2023)、基于复杂网络的供应风险传播(撒兴昌等, 2023; 王星星等, 2023)、供应链风险与控制力评价(陈子瞻等, 2023; 袁小晶等, 2023)等多个维度探讨了锂、钴、镍、铍、锑和萤石的供应风险问题。

4 积极参与战略性关键矿产全球治理

大国竞争背景下, 近 30 年相对稳定的国际规则正在受到持续的侵蚀, 阵营化、集团化和“去全球化”对现有的全球治理体系, 特别是对全球必须“共享”的战略性关键矿产全球治理体系的有效性和合理性提出了新的挑战。

本专辑“矿产资源全球治理要素理论框架构建”一文(马哲等, 2023)从全球治理体系历史与现状、矿产资源全球治理概念与核心要素和矿产资源全球治理要素理论框架三个维度论述了矿产资源全球治理相关问题, 并得出了一些非常有价值的认识与结论。我非常愿意再次与读者们一起一睹为快。

5 致谢

本专辑得到了中国地质调查局各级单位和中国科学院、中国地质大学(北京)等同行单位的关心和支持, 同时也得到了多位能源资源经济和能源战略领域专家的大力支持和帮助, 并由国家自然科学基金、国家重点研发、地质调查等项目联合资助。《地球学报》编辑部付出了大量的辛苦劳动, 多位匿名审稿人评审了专辑论文, 在此一并衷心感谢。

参考文献:

- 陈韵冰, 王星星, 周凤英. 2023. 萤石典型产品国际贸易竞争格局演变[J]. 地球学报, 44(2): 395-403.
- 陈子瞻, 郭冉启, 韩梅, 李芳琴. 2023. 中国铍资源供给风险分析[J]. 地球学报, 44(2): 369-377.
- 高蕊蕊, 贾宏翔, 李天骄, 李维东, 王安建. 2023. 中国铷资源需求展望[J]. 地球学报, 44(2): 279-285.
- 韩中奎, 代涛, 李强峰, 陈伍, 潘昭帅. 2023. 基于动态物质流分析的中国铁二次资源回收潜力研究[J]. 地球学报, 44(2): 315-324.
- 姜志豪, 钟维琼, 韩梅. 2023. 主要国家间石油贸易演化博弈分析——以中国、俄罗斯、印度、沙特阿拉伯为例[J]. 地球学报, 44(2): 387-394.
- 景锦, 李鹏远, 李天骄. 2023. 全球工业领域白银需求预测[J]. 地球学报, 44(2): 305-314.
- 李芳琴, 黄莉, 李杰, 陈子瞻. 2023. 铜资源供给与消费格局分析[J]. 地球学报, 44(2): 297-304.
- 李建武, 李天骄, 贾宏翔, 王安建. 2023. 中国战略性关键矿产目录厘定[J]. 地球学报, 44(2): 261-270.
- 李天骄, 刘新茹, 刘越颀, 袁小晶, 李颖, 李建武. 2023. 基于恒等式原理的中国钢铁工业铌资源需求预测研究[J]. 地球学报, 44(2): 286-296.
- 刘艳飞, 李颖, 林子芃, 刘仟策, 韩中奎. 2023. 中国铝物质流历史变化分析和再生铝资源利用研究[J]. 地球学报, 44(2): 333-340.
- 马哲, 魏江桥, 王安建, 袁小晶, 李鹏远, 贾宏翔. 2023. 矿产资源全球治理要素理论框架构建[J]. 地球学报, 44(2): 271-278.
- 撒兴昌, 高天明, 张艳. 2023. 全球碳酸锂贸易格局与供应危机传播研究[J]. 地球学报, 44(2): 341-350.
- 王安建, 高蕊蕊. 2020. 中国能源与重要矿产资源需求展望[J]. 中国科学院院刊, 35(03): 338-344.
- 王安建, 王春辉. 2023. 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, 38(01): 72-80.
- 王安建, 王高尚. 2002. 矿产资源与国家经济发展[M]. 北京: 地震出版社.
- 王安建, 王高尚. 2008. 能源与国家经济发展[M]. 北京: 地质出版社.
- 王安建, 袁小晶. 2022. 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, 37(11): 1550-1559.
- 王安建. 2021. 能源和矿产资源消费增长规律的再认识[J]. 中国矿业, 30(07): 1-7.
- 王春辉, 王安建, 孙旭. 2023. 全球铈原材料贸易格局演化分析[J]. 地球学报, 44(2): 378-386.
- 王星星, 钟维琼, 朱德朋. 2023. 全球镍矿贸易网络的供应风险传播研究[J]. 地球学报, 44(2): 361-368.
- 文博杰, 代涛, 韩中奎, 高天明, 李强峰. 2023. 中国铜资源在用存量与二次供应潜力[J]. 地球学报, 44(2): 325-332.

- 袁小晶, 马哲, 王安建, 李建武, 钟维琼. 2023. 中国钴供应链风险与控制力评价[J]. 地球学报, 44(2): 351-360.

References:

- CHEN Yun-bing, WANG Xing-xing, ZHOU Feng-ying. 2023. The Evolution of the International Trade Competition Pattern of Fluorite Typical Products[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 395-403(in Chinese with English abstract).
- CHEN Zi-zhan, GUO Ran-qi, HAN Mei, LI Fang-qin. 2023. Supply Risk Analysis of Beryllium in China[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 369-377(in Chinese with English abstract).
- GAO Xin-rui, JIA Hong-xiang, LI Tian-jiao, LI Wei-dong, WANG An-jian. 2023. Perspective of Rubidium and Caesium Resource Demand in China[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 279-285(in Chinese with English abstract).
- HAN Zhong-kui, DAI Tao, LI Qiang-feng, CHEN Wu, PAN Zhao-shuai. 2023. Study on the Recycling Potential of Iron Secondary Resources in China Based on Dynamic Material Flow Analysis[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 315-324 (in Chinese with English abstract).
- JIANG Zhi-hao, ZHONG Wei-qiong, HAN Mei. 2023. Game Analysis of Oil Trade among Major Countries: Taking China, Russia, India and Saudi Arabia as Examples[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 387-394(in Chinese with English abstract).
- JING Jin, LI Peng-yuan, LI Tian-jiao. 2023. Forecast of Global Industrial Silver Demand[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 305-314(in Chinese with English abstract).
- LI Fang-qin, HUANG Li, LI Jie, CHEN Zi-zhan. 2023. Analysis of Indium Resource Supply and Consumption Pattern[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 297-304(in Chinese with English abstract).
- LI Jian-wu, LI Tian-jiao, JIA Hong-xiang, WANG An-jian. 2023. Determination of China's Strategic and Critical Minerals List[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 261-270(in Chinese with English abstract).
- LI Tian-jiao, LIU Xin-ru, LIU Yue-qi, YUAN Xiao-jing, LI Ying, LI Jian-wu. 2023. Demand Forecast Research of Niobium Resources in China's Iron and Steel Industry Based on the Principle of Identity[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 286-296(in Chinese with English abstract).
- LIU Yan-fei, LI Ying, LIN Zi-peng, LIU Qian-ce, HAN Zhong-kui. 2023. Analysis of the Historical Changes in Aluminum Material Flow and the Utilization of Secondary Aluminum Resources in China[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 333-340(in Chinese with English abstract).
- MA Zhe, WEI Jiang-qiao, WANG An-jian, YUAN Xiao-jing, LI Peng-yuan, JIA Hong-xiang. 2023. A Conceptual Framework for the Study of Global Mineral Resource Governance[J]. Acta Geoscientica Sinica, 44(2): 271-278(in Chinese with English abstract).

abstract).

- SA Xing-chang, GAO Tian-ming, ZHANG Yan. 2023. Global Lithium Carbonate Trade Pattern and Spread of Supply Crisis[J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 44(2): 341-350(in Chinese with English abstract).
- WANG An-jian, GAO Xin-rui. 2020. China's Energy and Important Mineral Resources Demand Perspective[J]. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 35(03): 338-344(in Chinese with English abstract).
- WANG An-jian, WANG Chun-hui. 2023. Challenges of International Turmoil Situation to China's Energy Resource Security and Coping Strategies[J]. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 38(01): 72-80(in Chinese with English abstract).
- WANG An-jian, WANG Gao-shang. 2002. Mineral resources and national economic development[M]. Beijing: Seismological Press(in Chinese).
- WANG An-jian, WANG Gao-shang. 2008. Energy and national economic development[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- WANG An-jian, YUAN Xiao-jing. 2022. Security of China's Strategic and Critical Minerals under Background of Great Power Competition[J]. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 37(11): 1550-1559(in Chinese with English abstract).
- WANG An-jian. 2021. Recognition of the Growth Rule of Energy and Minerals Resources Consumption[J]. *China Mining Magazine*, 30(07): 1-7(in Chinese with English abstract).
- WANG Chun-hui, WANG An-jian, SUN Xu. 2023. Mapping the Evolution of the Global Antimony Raw Materials Trade Pattern[J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 44(2): 378-386(in Chinese with English abstract).
- WANG Xing-xing, ZHONG Wei-qiong, ZHU De-peng. 2023. Research on the Supply Risk Propagation of the Global Nickel Ore Trade Network[J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 44(2): 361-368(in Chinese with English abstract).
- WEN Bo-jie, DAI Tao, HAN Zhong-kui, GAO Tian-ming, LI Qi-ang-feng. 2023. Copper In-use Stock and Recycling Potential in China[J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 44(2): 325-332(in Chinese with English abstract).
- YUAN Xiao-jing, MA Zhe, WANG An-jian, LI Jian-wu, ZHONG Wei-qiong. 2023. Evaluation of Risk and Control of China's Cobalt Supply Chain[J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 44(2): 351-360(in Chinese with English abstract).

中国地质科学院矿产资源研究所教授、博士生导师
中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心首席科学家
《地球学报》编委



二〇二三年三月十二日于北京

