

钴资源全球治理体系及中国参与路径

袁小晶^{1,2}, 王安建^{1,2*}, 马哲^{1,2}

1. 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037

2. 中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心, 北京 100037

摘要 钴是战略性新兴产业不可或缺的矿产。中国钴资源短缺, 美、欧通过主导全球治理体系威胁中国钴资源安全。梳理了钴资源全球治理体系的演变特征、核心要素以及现存问题和挑战, 提出了增强中国企业的负责任采矿意识、积极参与并主导推动治理进程、加强国际矿业投资合作、加强本土资源开采与战略储备等建议。

关键词 钴; 资源安全; 全球治理

钴是新能源汽车、高端装备制造等战略性新兴产业不可或缺的关键原材料, 战略性新兴产业规模的扩张促使钴资源的经济重要性陡增, 带动全球消费量从2002年的3.7万t^[1]增长至2020年的15万t, 消费集中在中国、日本、韩国、美国和欧盟^[2], 消费总量占全球的90%。资源分布在刚果(金)、澳大利亚、印度尼西亚、古巴、俄罗斯等国家, 其中刚果(金)的产量占68%^[3], 是最大生产国(图1^[4])。但该国矿产资源政策多变, 资源民族主义问题严重, 加剧了全球钴资源的供应风险。由此, 全球钴资源供需分离的格局以及供应的不稳定性促使了消费国间展开竞争。

中国虽然凭借技术和成本优势成为钴资源加工(精炼钴)的最大生产国, 但国内钴资源禀赋极

低, 钴矿石的获取高度依赖进口或布局海外资源。西方国家便通过供应链审查、建立合作联盟、干涉资源国政策等战略手段主导矿产资源全球治理体系, 维护自身资源安全的同时阻碍中国获取境外资源, 以此来削弱中国中下游产品的市场优势。对此, 为避免西方打压中国钴资源供应链体系、威胁中国钴资源安全, 有必要厘清地缘政治背景下钴资源全球治理的体系格局, 为探究中国如何参与钴资源全球治理以及如何有效促进钴资源全球配置提供理论基础, 最终提高中国钴资源供应安全。

1995年, 联合国全球治理委员会提出了全球治理的概念及其五要素^[4], 即目标、议题、主体、机制和效果。气候和能源领域已经形成完善的治理架构, 但矿产资源领域的研究尚且不足。在现有的研

收稿日期: 2023-08-23; 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); 国家自然科学基金项目(72088101); 中国地质调查局地质调查项目(DD20230123)

作者简介: 袁小晶, 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: xjyuan9581@126.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: 袁小晶, 王安建, 马哲. 钴资源全球治理体系及中国参与路径[J]. 科技导报, 2024, 42(5): 70-80; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.

2024.05.007

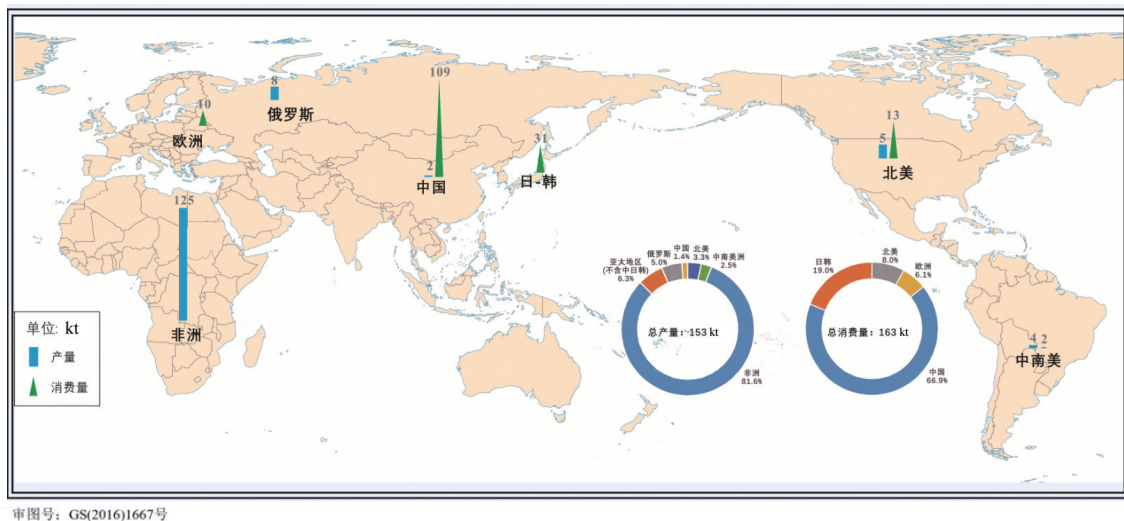


图1 2021年全球钴资源供需格局

究成果中,国内外学者总结了全球面临的公共问题^[5],并在南极矿产资源、深海矿产资源、绿色开采标准、矿产资源代际分配、支持清洁能源转型的矿产资源供给保障等具体领域分析了全球治理的现状和问题^[6-11],在此基础上提出了完善现有治理体系的政策建议^[11-14]。

虽然研究内容较为全面,但对矿产资源全球治理体系结构的分析尚未形成统一的研究范式。马哲等^[15]基于治理的五要素,对矿产资源全球治理进行概念界定,通过剖析五要素的内涵和发展现状,初步构建了矿产资源全球治理的要素理论框架。

本文基于矿产资源全球治理要素理论框架,梳理钴资源的全球治理议题以及每个议题所涉及的治理主体和机制,总结当前治理体系的现存问题与挑战,构建钴资源全球治理体系的理论框架。

1 钴资源全球治理演变特征

根据对钴资源相关的文献、报告、新闻、国际组织和标准倡议的统计整理,在资源供需驱动和大国间地缘政治博弈的影响下,钴资源的治理议题在时间上展现出特定的演变规律,具体分为4个阶段(图2)。

1) 萌芽阶段(2000年以前)。

这一时期钴的经济重要性较低,全球总产量仅

为当前的1/6,资源开采带来的环境、社会问题尚未凸显,全球治理活动多围绕刚果(金)的地缘政治冲突展开,主要解决钴资源供应安全问题。1914年,比利时企业 Union Minière 在刚果(金)南部加丹加地区发现并开采了大量铜钴矿,借此成为当时全球最大铜钴生产商。1957年,比利时方联合有关开采商、贸易商共同成立国际钴业协会(Cobalt Institute),以保证钴资源的可持续开采和稳定供应。1975年,安哥拉内战牵连刚果(金)铁路运输,因出口运输方式受限导致其产量下降,前苏联垄断彼时的全球钴库存。1978—1979年,刚果(金)的加丹加地区爆发冲突导致钴产能不足,苏联的垄断地位使西方国家担忧自身的钴供应安全而大量扩充库存,全球供不应求的局面导致钴价飙升,从而爆发“钴危机”。随后国际货币基金组织、世界银行等向刚果(金)国有矿企 Gécamines 提供资金支持以增加钴矿供应并减少其地缘政治和军事冲突。随着刚果(金)产能扩张,全球供大于求的局面又导致钴价暴跌,刚果(金)和赞比亚合作制定钴生产价格并限制开采,最终提高钴价,恢复了市场秩序^[16]。至此,钴资源全球治理的雏形初现。

2) 发展阶段(2000—2010年)。

这一时期重点解决钴资源的负责任和可持续开采问题。3C产品(计算机类、通信类和消费类电子产品三者的统称)应用规模的扩大以及新能源汽车

是在手工和小规模采矿(ASM)方面,该国目前出口的钴矿石中有 15%~20% 为手采矿,涉及 11 万~15 万名采矿者,其中 15% 为妇女和儿童^[18],由于工作环境条件和工作强度无法受到保障,导致其健康和人权受到侵犯。同时,采矿还对环境造成严重污染,导致空气、水、土壤的质量下降,生物多样性的破坏以及未来的代际影响等。此外,还存在由于采矿项目规则及条款模糊、采矿项目合同及收入流向不透明、手工采矿混入工业采矿导致矿产品供应来源追溯不清等原因而造成的腐败问题。

2.1.2 治理主体和机制

围绕联合国提出的千年发展目标(MDGs)和可持续发展目标(SDGs),国际组织、主权国家、企业、行业协会以及金融机构等多利益攸关方作为治理主体,通过发布指南、制定标准、技术支持、企业评级等治理机制,共同推动解决钴的负责任开采问题,建立资源开采与经济、社会 and 环境的可持续发展。对有关的国际组织和倡议进行梳理,提取其构成、治理机制以及有关的重要信息如表 1 所示。

表1 负责任开采议题的治理主体和机制

年份	国际组织或倡议	构成	治理机制	目标	重要信息
2001	社区和小规模采矿资助项目(CASM)	企业、行业协会	发布 CASM 倡议、制定 CASM 标准	解决手工采矿导致的贫困和环境问题	世界银行和英国国际发展部共同发起,但 2010 年后无信息更新
2002	国际采矿和金属理事會(ICMM)	企业、行业协会	发布实践指南和行动准则约束成员行为	解决采矿导致的生物多样性、人权、经济社会发展、闭坑、尾矿处理问题	总部位于英国伦敦,成员企业多数为美、英等欧美消费国,以及巴西、秘鲁等资源供应国
2002	采掘业透明度倡议(EITI)	国家政府、企业、民间社会组织	颁布 EITI 章程,评估成员的透明度治理进展	使 EITI 倡议成为国际公认的开采透明度标准,减少采矿导致的腐败与贫困	英国首相布莱尔发起,财政、技术和政治支持国为美国、比利时、加拿大等欧美国家
2004	环境、社会、公司治理(ESG)	投资相关的国际组织、金融公司、资产管理公司、企业	制定 ESG 评级体系对目标投资企业评估	约束企业的负责任行为	推出国际主流 ESG 评价体系的机构为美国、英国、加拿大等国的企业,同时美、欧、加、大洋洲、日本为全球五大 ESG 市场
2008	负责任开采倡议(RMI)	企业、行业协会	建立“负责任矿产保证流程”、发布企业尽职调查指南,以约束成员行为	与国际标准一致,支持全球负责任地矿产资源开采	RMI 提及的国际标准为经合组织推出的尽职调查指南,以及美国《多德-弗兰克华尔街改革和消费者保护法案》
2011	《经合组织关于来自受冲突影响和高风险区域的矿石的负责任供应链尽职调查指南》(OECD-DD)	资源供应国、民间社会组织、联合国刚果(金)问题专家组	为在受冲突和高风险区域从事采矿的企业提供负责任原则的建议和指导	提高受冲突影响和高风险区域矿石供应链的问责性和透明度	首个关于冲突区域矿石负责任供应链管理的倡议

表1 负责任开采议题的治理主体和机制(续表)

年份	国际组织或倡议	构成	治理机制	目标	重要信息
2013	自然资源治理倡议(NRGI)	政府、民间社会组织的法律和经济专家	通过制定资源治理指数、发布自然资源宪章、建立矿企财税模型为企业提供知识和技术支持	推动全球资源的透明度和责任性	该机构是美国非营利性机构,其发布的资源治理指数是此领域唯一的国际指数
2016	负责任钴倡议(RCI)	供应链中的企业	以《经合组织关于来自受冲突影响和高风险区域的矿石的负责任供应链尽职调查指南》和《中国调查指南》为准则约束成员行为,同时与其他利益相关者协调工作目标和计划	提高钴供应链的透明度,以及解决钴开采涉及的童工、社会和环境问题	由中国五矿金属、矿物和化学品商会(CCCMC)与经合组织(OECD)共同发起
2017	全球电池联盟(GBA)	企业、行业协会、相关国际组织和倡议	发布《GBA十项指导原则》约束成员行为	建立可持续和负责任的电池原料供应链	总部位于比利时,美、欧企业的负责人为其董事会成员
2020	公平钴联盟(FCA)	企业、国际组织	与相关国际组织合作建立ASM钴治理框架,以约束成员行为	解决手采钴导致滥用童工、人权侵犯、健康受损、社区等问题	由英国协调并永久担任秘书组
2021	全球电池联盟-钴行动伙伴关系(CAP)	企业、政府、国际组织	为手工和小规模采矿制定统一标准、为刚果(金)的国家项目建立监测和评价框架	消除钴供应链中的童工和强迫劳动现象,并尊重人权	成员多为美、欧、日等国的企业或社会组织

2.2 钴资源的供应安全

该议题主要包括消费国寻求的资源稳定供应以及供应国寻求的资源保护等问题,涉及消费国间的竞争博弈以及供需双方的权力博弈。随着钴的经济重要性不断增长,钴的稳定供应是保证新能源产业可持续发展、减排目标实现、国家经济安全的重要前提,而全球地缘政治格局变动使钴资源的供应存在诸多不确定性,导致消费国间的竞争持续升级,不仅被中、美、欧等资源消费大国共同列为关键矿产,而且在西方国家政府或智库报告中,高频次强调要保证钴的供应链安全,制定本国完整的关键矿产战略,抵消中国因成熟的冶炼技术而获得的市场优势。同时,刚果(金)作为最主要的供应国,依据全球钴市场动态频繁更新本国矿业法案以提升

资源开发所获收益并提高自身在全球钴市场中的地位。

与负责任开采相比,该议题更聚焦于地缘政治推动下供需双方的主权国家共同主导的治理模式。

2.2.1 消费国的竞争与博弈

作为全球钴资源的主要消费国,中国需求的快速增长加剧了钴资源供应的紧张形势。近年来,中国在刚果(金)布局了多个钴矿项目,同时还不断完善钴的冶炼技术,导致西方国家认为中国对其构成了潜在的威胁和挑战,便通过建立合作联盟、制定本国关键矿产战略并上升为国家战略、干涉资源供应国政策等方式,维护其资源及整个供应链的安全,同时欲将中国排除于全球钴等关键矿产的供应链体系之外,以遏制中国发展(图3)。

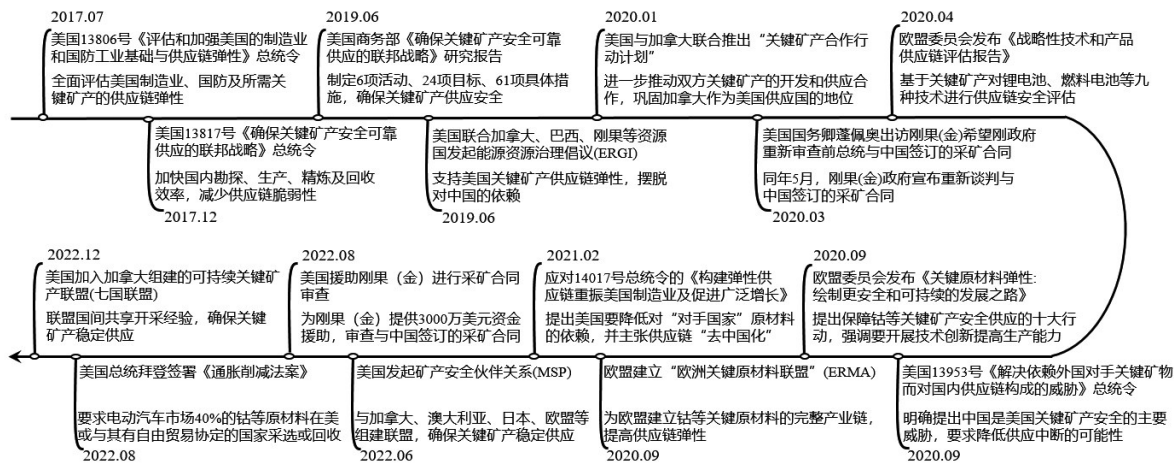


图3 美、欧等消费国的政策演变

与欧盟相比,美国对中国的竞争态度更为明确^[19],推动资源联盟并与中国脱钩,充分体现了美国对中国发展之迅速、关键矿产竞争力之强的担忧。特朗普政府和拜登政府先后多次签署总统行政令或发布关键矿产研究报告^[20-23],强调了要评估本国关键矿产供应链风险并制定相应战略提高供应链弹性。不仅如此,美国还发起能源资源治理倡议(ERGI)、矿产安全伙伴关系(MSP),加入可持续关键矿产联盟(七国联盟),与联盟国共享矿业开采经验、制定合作战略,打造“关键矿产共同体”,以建立可持续的关键矿产供应链并确保其战略新兴产业和清洁能源转型所需关键矿产的安全供应。此外,近年来美国政府官员高频出访刚果(金),以帮助刚果(金)建立负责任、透明的钴资源供应链为名义,对其提供资金支持并鼓励其政府与中国重新谈判采矿合同,有意削弱中国在刚果(金)的影响力并阻止中资企业在刚果(金)的资源布局。

与美国排他性的政策导向不同,欧盟更倾向利用以WTO为核心的贸易体系,通过建立稳定、公正的国际贸易秩序,保证其关键矿产的供应安全,例如2012年及2021年欧盟向WTO提起诉讼,分别迫使中国和印尼放弃对关键原材料的出口限制,以维护自身资源安全。同时,从近期发布的研究报告以及成立的全球或区域性联盟来看,欧盟还通过加强内部及与OECD、WTO、七国集团(G7)、二十国集团(G20)等的合作,提高关键矿产供应链弹性并增强

供应链多元化。此外,还通过技术创新、提高资源循环利用效率等方式,减少对关键原材料的依赖,提升内部供应能力。

在美、欧等西方国家有意“去中国化”的同时,中国矿企也在不断地布局境外钴资源或收购海外企业股权,提升市场份额(图4)。据标普数据(SNL)统计显示,截至2022年,中国共参与14个刚果(金)铜钴矿开采项目,参与企业主要包括洛阳钼业、紫金矿业、中国有色集团、金川集团、华友钴业等。随着全球钴资源的竞争加剧,中国通过不断地获得海外钴矿权益来扩大境外产能、弥补本土资源禀赋缺陷、提升境外获取资源能力,减小供应风险,保证资源安全。

2.2.2 供应国的发展战略

资源供应国的财政收入高度依赖矿业发展,当矿产资源的需求扩大引起价格增长时,供应国会采取相应措施,为本国创造收益,增强资源主权(图5)。自2002年刚果(金)将钴市场化以来,多次颁布原矿出口禁令,以保护本土资源、促进当地就业,并鼓励外商投资。不仅如此,2018年发布的《刚果(金)矿产法典》要求矿商申请采矿权时须向政府转让10%的股权,还提高了各项税费和特许权使用费^[24],以增加政府的收益。同时,受美国影响,刚果(金)提出要重新审查与中国签订的采矿合同,还申请加入美国成立的能源资源治理倡议(ERGI)、矿产安全伙伴关系(MSP)等。这一举措无疑会加大

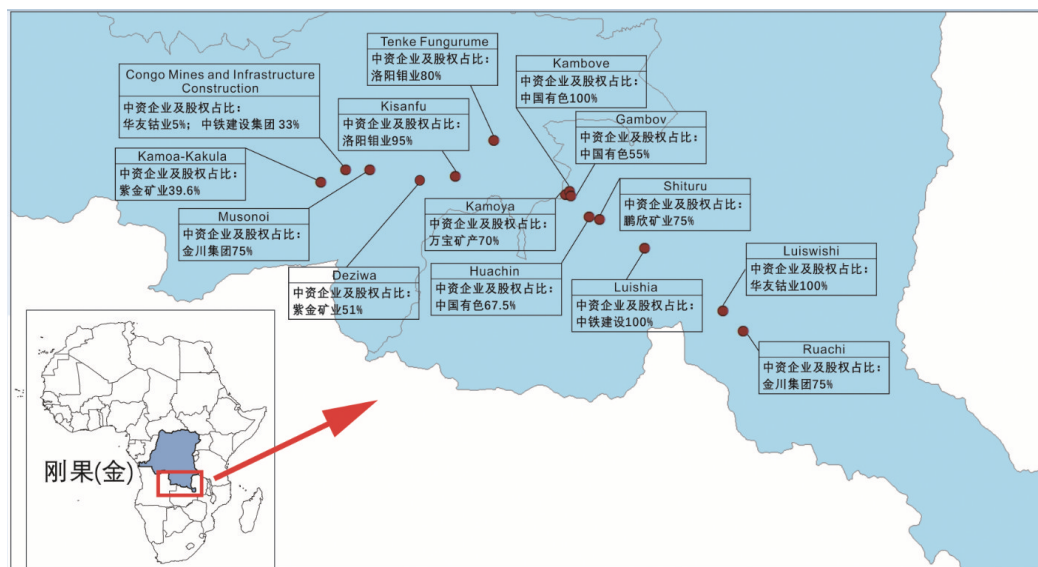


图4 中资企业在刚果(金)的布局现状

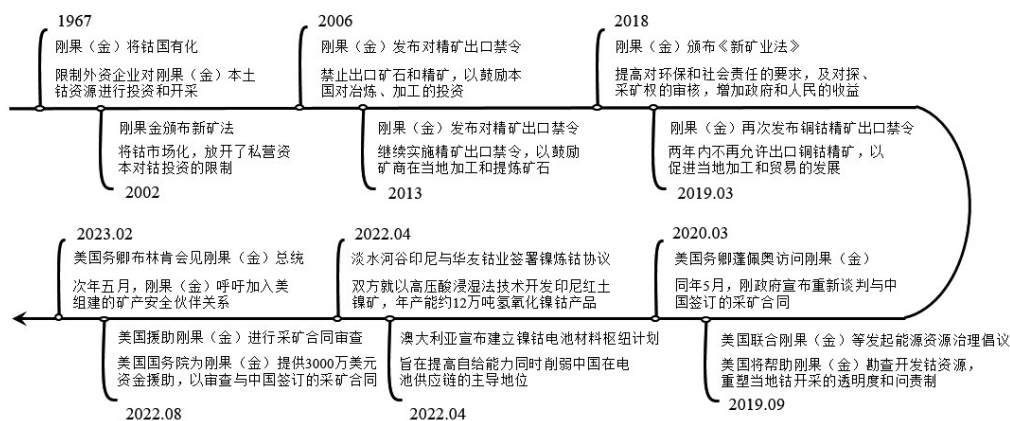


图5 刚果(金)等供应国的政策演变或战略规划

中国在刚果(金)布局项目的难度,或给中国部分企业造成额外的经济损失。

此外,钴资源的其他供应国也相继制定发展战略,以提高本国的市场份额。澳大利亚于2022年公布关键矿产战略的同时宣布要建立镍钴电池材料枢纽计划,发展本国关键矿产的开采和加工行业,弱化中国在锂电池制造业的市场优势,并助力本国成为全球关键矿产供应链中的重要国家;2022年淡水河谷印度尼西亚与中国华友钴业签订合作协议,以高压酸浸湿法技术提炼印尼红土镍矿中的钴,使印度尼西亚钴产量大幅增长,2023年产量1万t,较2022年增长79%,跻身为全球第二大钴生产国。

3 钴资源全球治理的问题与挑战

3.1 尚未形成系统性的治理体系

当前国际上针对钴等矿产资源的开采与可持续发展问题已成立和推出了相应的国际组织和倡议,涉及人权侵犯、童工、环境保护、社区管理等与可持续发展相关的诸多方面。但整体尚未形成如气候、能源的系统性和权威性的治理体系。例如气候治理,围绕《联合气候变化框架公约》,各主权国家相继签订了《京都议定书》《哥本哈根协议》《巴黎协定》等国际性公约和文件,以其为核心,明确了气候治理的全球目标以及针对目标做出的统一行动安排,使气候治理形成了一套“自上而下”与“自下

而上”相平衡的、系统性的治理机制;再如能源治理,通过建立的国际能源署(IEA)和石油输出国组织(OPEC),与G20、G7、WTO等进行有效沟通和统筹,构建了清晰、有序的能源治理架构。

尽管钴资源与气候、能源相比,难以在全球层面达成共识,但治理体系的构建可以将二者作为参考。然而,钴资源相关的国际组织和倡议呈现碎片化和独立化特征,并未具备统筹性、代表性和影响力,缺少统一的规制将现存的主体和机制进行糅合。同时,治理机制也多为发布指南、知识共享、技术支持等方式,本着企业和行业协会自愿加入、自觉履行的原则,缺少约束性和权威性。

3.2 美西方主导,资源供需大国的地位低

由于钴资源缺乏清晰有序的治理架构,无法通过统一的制度来加强全球钴资源的中央化管理,因此主权国家便成为推动治理进程的重要行为体,国际组织或倡议便作为主权国家参与全球治理的工具与手段。在国际组织或倡议中,建立方、财政支

持方、董事会等要素往往主导着整体的战略方向,厘清其所隶属的主权国家,可进一步理解当前的治理格局。

梳理以上要素涉及的国家,以国家间共现组织或倡议为原则建立国家合作网络,根据国家节点在网络中的强度值来识别钴资源治理体系中的主导国,强度值越高,说明该国与其他国家共现组织或倡议的数量越多,从而侧面反映出该国作为核心成员参与的组织或倡议越多,在治理体系中的主导性越强。为突出重要的合作关系,筛选掉了共现数量仅为1的边。研究发现,英国、美国、瑞士、加拿大、挪威等西方国家主导了当前的治理体系,通常作为组织或倡议的发起方、行业标准的制定方,或为组织发展提供资金支持,致力于成为治理体系的核心决策和主要推动者,以巩固其在钴等关键矿产供应链中的话语权。而钴的最大供应国刚果(金)以及最大消费国中国,在合作网络中并未占据主要地位(图6)。

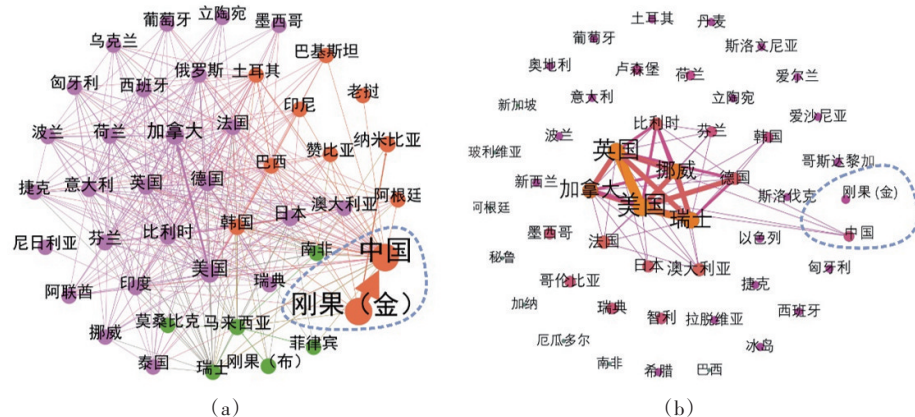


图6 钴贸易网络(a)和基于钴相关国际组织或倡议建立的国家合作网络(b)

3.3 中国在治理体系中的话语权和主导性较低

中国是全球最大的钴原矿进口国,同时也是最大的精炼钴出口国,是钴资源供应体系中较为重要的国家,但在治理体系中的地位较低。一方面,发达国家及其矿业公司掌握着治理体系的主导权,中国在规则制定和实施等方面均不具备优势,无法利用现有体系维护自身的资源安全;另一方面,中国作为全球治理的后来者,缺乏丰富的全球治理经验,在以WTO为核心的贸易体系和以美国为首的

多国联盟中,无法有效表达自身的利益诉求,同时还要面对全球矿业治理规则带来的挑战^[25]。中国加入或发起的国际组织或倡议的数量较少,虽然CCCMC发布的《中国供应链尽职调查指南》以及与OECD共同发起的负责任钴倡议(RCI)是中国参与治理的重要突破,但话语权和对整个治理体系的主导性仍落后于西方国家。同时由于缺乏完善的市场管理体系,国内许多到刚果(金)进口钴矿石的企业未对钴矿的来源进行追溯,或直接从一些手工采

矿者中进口矿石,导致西方国家或一些国际组织认为中国企业在生产或贸易过程中违背了钴矿开采应遵循的尊重人权、禁用童工等原则^[18],有意利用这一点打压中国在钴供应链体系中的地位。

4 主要认识和建议

美、欧等西方国家主导着钴资源的全球治理体系。一方面,围绕钴资源的负责任与可持续开采问题,以西方国家为核心的决策者或主要推动者,建立了各类国际组织或发起各项倡议,但整体缺乏自上而下的有序性和强制约束的权威性。另一方面,围绕消费国与生产国间的竞争与博弈,以美国为首的西方国家将中国视为竞争对手,通过盟友间合作保证其相互间的资源及供应链安全,并试图以中国违背负责任和可持续开采原则为理由,欲将中国排除于当前的供应链体系之外,威胁中国钴等关键矿产资源安全,遏制中国新能源等相关产业的发展。基于以上认识,提出以下建议,为中国参与钴资源全球治理的路径选择提供理论依据。

1) 增强负责任采矿的意识,严格落实透明的矿石溯源制度。中国在全球治理领域经验不足,“负责任开采原则”被西方国家率先提出并作为限制中国企业的主要工具。据国际特赦组织发布的一份报告显示:“大多数来自中国的独立贸易商只管收购矿石,没有理会矿石的来源或开采方式。”可见“负责任开采”的概念在大多数企业海外进行勘查开采工作时并未严格落实。CCCMC发布的《中国矿产供应链尽职调查指南》以及与OECD共同发起的RCI是很好的典范,也是中国企业积极推动建立全球可持续和负责任矿产供应链的有效证据。可围绕此指南建立一套有序、权威的管理体系,设立相应的行业法规,与国际标准接轨并严格落实。谨防在开采工作中因腐败、社区等问题被西方或东道国指控,无法保障中国上游资源的持续供应。

2) 积极参与并主导推动钴资源的全球治理进程。中国在矿产资源全球治理体系中的地位目前还处于被动接受西方制定的治理规则,尚未有效参与治理规则的制定来反映自身需求。而中国作为

钴资源最大消费国,从推动建立可持续的矿产供应链以及维护自身利益的双重角度出发,都需要积极参与并推动治理进程。通过总结钴资源供应链及治理体系的现存问题,结合资源供应国的诉求,以资源有效配置为目标、“人类命运共同体”为价值导向,积极加入已有的国际组织并主导建立公正、有序的治理规制,提出保障矿产资源安全和公平有序分配的中国方案。

3) 继续开展国际矿业投资合作,保证资源的稳定供应。减弱东道国对中国企业资源投资的过度“政治化”认识,完善境外投资管理制度,并降低海外项目的国家集中度,力求资源获取多元化,规避投资风险,保证资源安全。

4) 加强本土资源供应与战略储备。以新一轮找矿突破行动为背景,通过对找矿理论的研究突破与资源勘查技术的更新迭代、减少资源采选和矿产品加工环节的物质消耗、提升前端设计和中端制造环节对资源的利用效率、完善回收体系实现二次资源的有效再利用等途径保障本土资源的有效供应。同时,应基于资源分布特征,充分考虑中国国情及国内以往矿产品、产能和产地储备工作经验,制定专项规划,加快推进钴资源储备体系建设。

参考文献(References)

- [1] 刘全文, 沙景华, 闫晶晶, 等. 中国钴资源供应风险评价与治理研究[J]. 中国矿业, 2018, 27(1): 50-56.
- [2] Cobalt Institute. Cobalt market report 2021[R]. United Kingdom: Cobalt Institute, 2021.
- [3] U.S. Geological Survey. Mineral commodity summaries 2022[R]. New York: U.S. Geological Survey, 2022.
- [4] 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.
- [5] The Commission on Global Governance. Our global neighborhood[M]. USA: Oxford University Press, 1995.
- [6] 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.
- [7] 曹亚斌. 全球治理视域下的南极矿产资源问题研究[J]. 中国矿业大学学报(社会科学版), 2015, 17(2): 50-55.
- [8] 张涛, 蒋成竹. 深海矿产资源潜力与全球治理探析[J].

- 中国矿业, 2017, 26(11): 14-18.
- [9] Ali S H, Giurco D, Arndt N, et al. Mineral supply for sustainable development requires resource governance[J]. *Nature*, 2017, 543: 367-372.
- [10] 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.
- [11] Henckens M L C M, Biermann F H B, Driessen P P J. Mineral resources governance: A call for the establishment of an international competence center on mineral resources management[J]. *Resources, Conservation and Recycling*, 2019, 141: 255-263.
- [12] IEA. The role of critical minerals in clean energy transitions[R]. Paris: International Energy Agency, 2021.
- [13] Preston F, Bailey R, Bradley S, et al. Navigating the new normal: China and global resource governance[R]. London: Chatham House, 2016.
- [14] Ayuk E T, Pedro A M, Ekins P. Mineral resource governance in the 21st century: Gearing extractive industries towards sustainable development[R]. Nairobi, Kenya: International Resource Panel, United Nations Environmental Programme, 2020.
- [15] 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.
- [16] Gulley A L. One hundred years of cobalt production in the Democratic Republic of the Congo[J]. *Resources Policy*, 2022, 79: 103007.
- [17] 卢宜冠, 龚鹏辉, 孙凯, 等. 刚果(金)矿产资源与矿业投资环境[J]. *地质通报*, 2022, 41(1): 154-166.
- [18] Amnesty International. This is what we die for: Human rights abuses in the Democratic Republic of the Congo power the global trade in cobalt[R]. London: Amnesty International, 2016.
- [19] 李建武, 马哲, 李鹏远. 美欧关键矿产战略及其对我国的启示[J]. *中国科学院院刊*, 2022, 37(11): 1560-1565.
- [20] White House. Executive Order 13806: Assessing and strengthening the manufacturing and defense industrial base and supply chain resiliency of the United States [EB/OL]. (2017-07-21)[2023-07-26]. <https://www.federalregister.gov/documents/2017/07/26/2017-15860/assessing-and-strengthening-the-manufacturing-and-defense-industrial-base-and-supply-chain>.
- [21] White House. Executive Order 13817: A federal strategy to ensure secure and reliable supplies of critical minerals [EB/OL]. (2017-12-20) [2023-07-26]. <https://www.federalregister.gov/documents/2017/12/26/2017-27899/a-federal-strategy-to-ensure-secure-and-reliable-supplies-of-critical-minerals>.
- [22] White House. Executive Order 13953: Addressing the threat to the domestic supply chain from reliance on critical minerals from foreign adversaries and supporting the domestic mining and processing industries [EB/OL]. (2020-09-30)[2023-07-26]. <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-addressing-threat-domestic-supply-chain-reliance-critical-minerals-foreign-adversaries>.
- [23] White House. Inflation reduction act of 2022 [EB/OL]. (2022-08-16) [2023-07-26]. <https://www.congress.gov/117/plaws/publ169/PLAW-117publ169.pdf>.
- [24] 王永中. 资源国关键矿产博弈的新动向及可能影响[J]. *人民论坛*, 2022, 15: 90-95.
- [25] 李丽, 董昕焱. 全球矿业治理的现实困境与中国的未来选择[J]. *国际经济评论*, 2019(5): 123-143.

Anatomy of global governance system of cobalt and China's path to participation

YUAN Xiaojing^{1,2}, WANG Anjian^{1,2*}, MA Zhe^{1,2}

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

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

Abstract Cobalt is an indispensable mineral for strategic emerging industries. China lacks cobalt, the U.S. and European threaten the security of China's cobalt by dominating the global governance system. In this regard, it is necessary to analyze the current global governance system of cobalt, understand the characteristics of the system and put forward China's participation path. This paper summarizes the evolutionary characteristics, core elements, existing problems and challenges of the governance system, also puts forward suggestions on enhancing the responsible mining awareness of Chinese enterprises, actively participating in and dominate the governance process, scaling up the cooperation of international mining investment, strengthening the local resource exploitation and strategic reserves, with a view to providing a theoretical basis for China to select its path to participate in the global governance of cobalt.

Keywords cobalt; resource security; global governance ●



(责任编辑 王丽娜)