

安全泛化与路径锁定：消费大国 关键矿产战略的驱动逻辑*

于宏源 耿嘉晖

内容提要：在全球能源体系重构与地缘竞争加剧的背景下，关键矿产供应链的非对称相互依赖特征日益显著。关键矿产消费大国的部分宏观政策随政权更迭而反复，但其关键矿产战略却保持了跨期延续性。本研究以消费大国面临的结构性劣势为逻辑起点，构建“结构性劣势—安全泛化—外部性内部化—路径锁定”的分析框架，并以美国为案例展开检验。研究表明，消费大国在供应链中的脆弱地位，促使其采用“安全泛化”策略确立国家干预的合法性，该过程催生了供应不确定性与政治摩擦等负外部性风险。以美国为典型案例，其依托法定财政注资、多边规制建构与排他性产业链网络，将外部系统性风险转化为内部可控的治理成本。这些成本具有高度的资产专用性，成为可控但代价高昂的沉没成本，抬高了政策逆转的阻力，从而结构性地锁定了总体战略方向。该进程在提升本国供应链可控性的同时，也导致了财政负担加重与全球治理规则的碎片化。消费大国关键矿产战略的演进，体现了国家权力对市场化供应链漏洞的主动防御，其跨期延续性同时受制于内部化成本与次生风险的结构约束。

关键词：关键矿产 消费大国 安全泛化 外部性内部化 政策锁定

关键矿产作为能源转型与产业升级的物质基础，其供应链安全已转化为大国地缘经济竞争的核心议题。2026年3月中东地缘危机波及全球能源与关键矿产市场便是重要案例。在多重挑战背景下，供应结构存在根本劣势的关键矿产消费

* 本文是国家社会科学基金项目(项目编号:25VRC037)的阶段性成果。感谢《欧洲研究》匿名审稿专家的宝贵意见，文责自负。

大国(以下简称“消费大国”)产生了深刻的战略焦虑,促使其将这一传统经济议题“安全化”(securitization),并纳入自身经济安全框架处理。一般而言,一国的宏观政策取向会服从执政团队的总体战略理念。^①例如,美国气候治理与多边贸易政策随政府更迭发生显著偏转。特朗普政府放松环境管制并退出多项多边协定;拜登政府则以大规模产业政策推动绿色转型并重返多边机制;至特朗普第二任期,单边主义与关税壁垒再次回摆。然而,在关键矿产领域,美国的战略却呈现出显著的跨政府延续性。从特朗普第一任期的行政动员,到拜登政府的“友岸外包”,再到特朗普第二任期的持续施压,其“降低对外依赖、重构供应链”的核心目标始终如一。^②欧盟与日本同样展现出高度的政策稳定性。欧盟《关键原材料法案》(CRMA),设定的矿产本土化与供应替代指标在成员国内部换届后仍持续推进。^③日本则通过专职机构长期推进海外投资与同盟协同。^④这一现象表明,在关键矿产领域,结构性劣势引发的战略调整已超越党派与意识形态分歧,成为驱动消费大国保持政策连续性的共同动因。

本文将消费大国定义为关键矿产对外依赖度高、消耗量大且缺乏产业链主导权的大国,由此提出核心研究问题:消费大国的关键矿产战略为何能超越国内政治更迭,呈现出长周期与跨政府的锁定趋势?在方法论上,本研究采取从经验归纳到系统验证的研究路径。通过提炼主要消费大国的政策共性,从国际政治经济学视角构建“结构性劣势—安全泛化—外部性内部化—路径锁定”的理论框架。本研究提出,处于结构性劣势的消费大国通过“安全泛化”策略获取干预市场的合法性,随后运用国家权力将安全化衍生的负外部性转化为由财政、制度与产业链

① 建构主义指出,观念建构身份、偏好和利益,进而指导行为体的行动。参见[美]亚历山大·温特:《国际政治的社会理论》,秦亚青译,上海人民出版社2000年版,第118-134页。

② 于宏源:《美国碳外交的非线性变化与中国因应》,上海人民出版社2025年版,第11-23页。

③ “Critical Raw Materials Act—Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs,” European Commission, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en.

④ “Economic Security Promotion Act (ESPA),” Japan Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), May 2022, <https://www.meti.go.jp/english/report/data/wp2023/pdf/2-1-2.pdf>; “Joint Fact Sheet for Japan-U.S. Critical Minerals Project Cooperation,” METI, March 20, 2026, <https://www.meti.go.jp/press/2025/03/20260320001/20260320001-e.pdf>.

承担的内部成本,最终大幅提高了战略逆转的阻力。在理论构建的基础上,本研究选定美国作为经验案例。作为最具代表性的消费大国,美国关键矿产中下游加工环节高度依赖其他国家,稀土、天然石墨、镓、锑等部分核心矿种开采亦呈现较高的对外依赖。与此同时,美国拥有雄厚的财政实力、显著的制度性权力与主导性的盟伴产业网络构建能力,为其关键矿产战略的实施提供了充足资源。此外,其近期经历了最为清晰的执政理念更迭与政党轮替,能够为验证“超越政治周期的政策锁定”机制提供较为典型的经验证据。

一 消费大国关键矿产战略研究的脉络与反思

消费大国关键矿产战略的跨期延续性正成为学界关注的焦点。既有研究在政策演进梳理、同盟机制特征以及战略动因阐释方面积累了丰富成果,但在解释驱动战略长期延续的深层制度逻辑上仍有未尽之处。

首先,政策演进类研究捕捉到了主要经济体关键矿产战略的跨期稳定性。有学者梳理了美国从特朗普至拜登政府的政策演变,确认了上述政府在推动本土生产与排他性国际合作方面的延续特征。^①亦有学者分析了欧盟关键原材料战略,指出其追求供应多元化与本土化的方向自2008年以来保持一致。^②对日本相关政策演变的回顾研究,同样发现强化供应链韧性构成其长期核心关切。^③此类研究翔实记录了主要消费大国政策趋同的经验现象,但其分析多停留在历史描述层面。至于在内外环境变动与领导人偏好更迭的冲击下,消费大国为何未能扭转政策方向,反而呈现出自我强化的政策惯性,该类研究尚未从理论高度提供解释。

其次,部分研究聚焦战略实施层面的“排他性合作”特征,揭示了消费大国重

^① Bert Chapman, “Recent U.S. Government Policy Literature on Critical and Strategic Minerals,” *Journal of Advanced Military Studies*, Vol.16, No.1, 2025, pp.43-71.

^② 屠新泉等:《关键原材料战略:欧盟的布局与中国的应对》,载《国际展望》,2025年第4期,第117-137页;宋黎磊、汪平平:《地缘经济视阈下欧盟关键矿产战略的“再域化”实践及其影响》,载《战略决策研究》,2025年第5期,第46-66页。

^③ 束必铨:《日本关键矿产战略及其对中国的影响》,载《国际问题研究》,2025年第1期,第118-136页。

构供应链的技术路径。有学者探讨了美国如何将资源国纳入其主导的合作网络,以期构建稳定的供应链圈层。^①亦有学者指出,美国以“友岸外包”和安全化话语构建供应链同盟,旨在降低对既有主导国的依赖。^②在其他消费大国方面,有研究分析了欧盟与日本在全球矿产治理中的排他逻辑及盟友间的政策扩散机制。^③此类研究观察到了大国竞争对跨国合作网络的塑造作用,但往往忽视了产业属性对政策选择的反向约束。盟伴间的跨国联合投资与长期承购协议具备极高的资产专用性,这种资本与技术的路径依赖如何转化为阻碍战略回撤的沉没成本,现有关于国际制度与同盟的讨论较少涉及。

最后,安全化与霸权护持视角的文献尝试解释战略推进的宏观动因。此类研究指出,处于结构性劣势的消费大国通过将关键矿产议题政治化,获取了干预市场的正当性。有学者认为,关键矿产已转化为地缘竞争的战略杠杆,西方国家试图通过国内立法与联盟建设制衡既有优势国。^④亦有研究进一步表明,欧盟将矿产依赖定义为供应链安全挑战,将关键矿产议题由市场议题逐渐界定为安全和权力议题。^⑤同时,有研究指出这种“安全化”实践挑战了全球自由贸易体系,激化了国际资源博弈,并给干预国自身带来沉重的治理成本与次生风险。^⑥然而,此类宏

① Vlado Vivoda, Ron Matthews and Neil McGregor, “A Critical Minerals Perspective on the Emergence of Geopolitical Trade Blocs,” *Resources Policy*, Vol.89, 2024, pp.1-9; Emma Hamilton, “The Case for Latin American Participation in the Minerals Security Partnership,” *Strauss Center for International Security and Law—The University of Texas at Austin*, 2025, pp.1-7, https://sites.utexas.edu/mineraltransition/wp-content/uploads/sites/5703/2025/06/DECUR-Essay_Emma-Hamilton.pdf.

② 李昕蕾、赖昶:《绿色议题联盟与复合安全化实践:美国关键矿产联盟的构建逻辑》,载《国际安全研究》,2024年第4期,第78-105页。

③ 赵宁宁、张杨晗:《欧盟对非关键矿产合作的政策实践、动因与挑战》,载《德国研究》,2025年第3期,第33-55页;李明月:《美国关键矿产供应链政策的盟友扩散机制比较研究》,载《国际安全研究》,2026年第2期,第72-96页。

④ Anastasia Ufimtseva, Jing Li and Daniel M. Shapiro, “US Critical Mineral Policies and Alliance Strategies in an Age of Geopolitical Rivalry,” *Politics and Governance*, Vol.12, 2024, pp.1-20.

⑤ 于宏源:《安全、市场与权力:欧盟关键矿产战略的制度逻辑》,载《国际问题研究》,2026年第1期,第58页。

⑥ 赵宏图、陈文林:《当前一轮“资源民族主义”特点及前景》,载《太平洋学报》,2024年第9期,第31-43页;宋国友、李文博:《中美关键矿产竞争及其影响》,载《边界与海洋研究》,2024年第5期,第23-41页。

观分析倾向于将安全泛化带来的代价视为战略的负面产出,未将其识别为驱动战略进一步深化的内生变量。既有研究尚未建立起“吸收策略代价”与“强化国家干预”之间的机制关联,因此难以解释关键矿产议题为何不同于气候或移民治理,在政权和政党轮替中维持了稳定的发展轨迹。

针对既有研究的未尽之处,本研究引入“外部性内部化”分析框架,探究消费大国关键矿产战略跨期延续的发生机制。本研究认为,消费大国在资源禀赋与加工产能上的结构性劣势,是驱动其采取非市场干预手段的物质前提。排他性的安全泛化策略打破了既有市场平衡,产生了高昂的“负外部性”。为维持战略稳定性,消费大国政府主动以国家权力干预市场,将这些系统性风险转化为由国家预算、多边规则与同盟产业链承担的内部成本。这些重资产承诺与制度投入一旦结构化,便构成了极高的退出壁垒。下文将构建该理论框架,并以美国近三届政府的政策演进为基本案例,论证上述成本锁定机制的运作过程与适用边界。

二 外部性的内部化:消费大国关键矿产战略的连续性逻辑

为应对供应链脆弱性,消费大国倾向于采取“安全泛化”策略干预市场。然而,这种强力干预在打破市场规律的同时,也催生了高昂的“负外部性”,直接加剧了供应、市场和对外关系方面的不确定性。消费大国进而以财政补贴、规制建设和产业链构建等方式,将负外部性内化为相对可控的内部成本。内部化进程一旦启动,其前期投入和后期产生的政策正反馈也会相应提升沉没成本与制度惯性,最终形成跨越政治周期的政策锁定效应。

(一) 外部性内部化的前提:对外依赖与安全泛化

原材料与产业链的供应结构性劣势,是消费大国关键矿产战略演进的物质前提。一方面,在长期的全球化分工中,资本遵循比较优势与效率优先原则追逐最低生产成本,导致发达经济体关键矿产中下游制造业外移,转移到资源富集且有精炼加工能力的国家和地区。这种全球维度的供需分离,塑造了消费大国与资源优势国之间的“非对称相互依赖”格局。另一方面,关键矿产开发属于资本密集型

产业,从勘探到投产通常需要十年以上的长周期。这一属性决定了市场对供应链脆弱性的调节机制存在客观滞后。对于消费大国而言,当处于战略竞争窗口期时,市场机制面临地缘政治压力,难以迅速对冲供应链中断风险。^① 当竞争对手在资源储备与精炼加工环节占据显著优势时,处于结构性劣势的消费大国面临供应链被政治化的潜在威胁。^② 这种基于物质禀赋劣势的战略安全焦虑与去风险需求,构成了消费大国启动“安全泛化”策略的逻辑起点。

由此,消费大国倾向于启动针对关键矿产议题的“安全化”进程。安全化理论指出,特定议题通过政治行为体的话语动员,可被建构为“生存性威胁”,进而获得超越常规政治程序的优先级。^③ 消费大国常将关键矿产这一新兴技术与绿色经济的物理基础与国家繁荣、战略自主等核心利益深度绑定。^④ 通过话语层面的建构,关键矿产由单纯的经济贸易议题,正式跃升为国家安全或宏观战略议程的核心。

然而,消费大国的战略实践往往跨越合理的防御边界,将“安全化”演变为“安全泛化”。“安全泛化”特指国家将普通经贸议题过度政治化,以安全考量全面替代市场效率原则的政策与实践。通过安全泛化,消费大国不仅在话语层面建构威胁,更将安全逻辑转化为出口管制、投资审查等具体的排他性政策工具。“安全化”与“安全泛化”策略的结合,赋予了消费大国打破自由市场规则、直接干预并重构全球供应链的国内政治与法律合法性空间。因此,强力干预市场虽然为消费大国重塑关键矿产供应链提供了操作空间,但同步催生了难以控制的“负外部性”。在传统经济学中,外部性是指微观主体的经济活动对非交易方产生了未被市场价

^① 于宏源:《供应链震荡视阈下欧盟全球资源运筹的战略转向》,载《欧洲研究》,2023年第2期,第27-30页。

^② “Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth: 100-Day Reviews Under Executive Order 14017,” The White House, June 2021, <https://purl.fdlp.gov/GPO/gpo156599>.

^③ Barry Buzan, Ole Wæver and Jaap de Wilde, *Security: A New Framework for Analysis*, Lynne Rienner Publishers, 1998, pp.23-28.

^④ Gracelin Baskaran and Duncan Wood, “Critical Minerals and the Future of the U.S. Economy,” CSIS, October 2, 2025, <https://www.csis.org/analysis/critical-minerals-and-future-us-economy>.

格反映的影响。^① 在本研究的理论语境下,负外部性特指安全泛化策略形成的、向非目标行为体单向转嫁的且无法由市场机制自发弥合的成本。具体而言,消费大国实施的排他性产业干预,将合规成本、价格波动与断供风险转嫁给本土下游制造商、传统盟友以及全球市场秩序,而市场机制无法自发弥补这些损失。

这种安全泛化策略的负外部性在实践中表现为三个维度。首先是供应风险现实化。消费大国强行推动供应链切割,破坏了既有分工网络,反而增加了潜在断供风险转化为现实供应短缺的概率。其次是市场运行扭曲。严苛的进口审查与排他性标准直接推高了相关产业的原材料获取成本。^② 最后是同盟互信损耗。带有单边主义色彩的产业保护与规制输出政策不可避免地损害盟伴国家的经贸利益,加剧合作网络内部的政治摩擦。^③ 最终,安全泛化衍生出的高昂次生代价并未由战略竞争对手承担,而是由消费大国自身、本土企业与盟伴网络共同消化。这些负外部性严重拖累了消费大国的财政健康与外交战略灵活性,构成了倒逼其进行下一轮政策调适的结构性压力。

(二) 外部性内部化的进程:代价转化与程度深化

“外部性内部化”是消费大国治理负外部性代价的理性选择。在福利经济学框架中,内部化战略通过税收或补贴等政府干预手段,促使私人成本与社会成本趋向一致。^④ 映射至国际政治经济学领域,这一战略的本质是消费大国动用国家权力主动介入并替代失灵的市场逻辑,将安全泛化策略所产生的不可控风险与代价(即“负外部性”),转化为由国家财政、产业政策与制度安排所承担的显性内部

^① Arthur Cecil Pigou, *The Economics of Welfare*, Macmillan and Co. Limited, 1920, p.149; R. H. Coase, “The Problem of Social Cost,” *The Journal of Law & Economics*, Vol.3, 1960, pp.1-44.

^② “A Critical Minerals Policy for the United States: The Role of Congress in Scaling Domestic Supply and De-Risking Supply Chains,” IssueLab, June 20, 2023, <https://search.issuelab.org/resource/a-critical-minerals-policy-for-the-united-states-the-role-of-congress-in-scaling-domestic-supply-and-de-risking-supply-chains.html>.

^③ “World Trade Report 2023—Re-Globalization for a Secure, Inclusive and Sustainable Future,” WTO, 2023, https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtr23_e/wtr23_e.pdf.

^④ 科斯提出了外部性问题的明晰产权解决方案,庇古提出了通过征税或补贴将外部性成本反映在市场价格中的“庇古税”思想。参见 Arthur Cecil Pigou, *The Economics of Welfare*, pp.172-200; R. H. Coase, “The Problem of Social Cost,” pp.1-44.

成本。

军事控制和市场放任的失效限制了消费大国应对负外部性的战略选择空间。面对安全泛化衍生的次生代价与市场失灵挑战,处于结构性劣势的消费大国在理论上面临三种政策路径:一是武力直接掌控资源的军事化控制;二是依赖全球市场自行调节的市场放任;三是将外部风险转化为内部成本的外部性内部化。然而,前两种路径在现实中明显受阻。军事化手段面临极高的政治与外交阻力,易引发激烈的国际反制,并有陷入长期战争的风险;关键矿产开发的产业规律又决定了价格信号难以在短期内转化为实际产能,无法匹配大国竞争窗口期的即时安全要求。

战略安全与经济收益的理性逻辑激励消费大国实施外部性内部化战略。在战略理性层面,依据结构现实主义逻辑,大国行为的核心驱动力在于追求相对权力与安全。^① 当供应链脆弱性危及国防与尖端技术基础时,处于劣势的消费大国倾向于采取防御性干预,主动将外部依赖的不确定性置换为内部可控的治理成本。在经济理性层面,内部化体现为以确定性对冲系统性风险的投资逻辑。^② 面对极端断供危机,被动承受灾难性冲击的预期损失远超主动干预的当期投入。因此,消费大国通过补贴与结盟等手段,实质上是以确定的战略支出对冲难以估量的安全风险。

消费大国从财政、规制和产业链三个维度开展外部性内部化战略,该战略具有自我深化的性质。在国际政治经济学视域中,国家对跨国市场的干预本质上是对“结构性权力”(structural power)的竞逐与运用。主导国为实现安全,主要通过塑造金融(资本信用)、知识(规则体系)与生产(跨国制造网络)等核心结构,来界定

^① 结构现实主义指出,相互依赖对国家而言是一种风险,国家的相对实力越强,对外部的依赖度就越低。参见[美]肯尼思·华尔兹:《国际政治理论》,信强译,上海人民出版社2003年版,第196-215页。

^② Gregory Shaffer, “Addressing the Negative Externalities of Trade: Flanking Policies and the Role of Package Treaties,” *World Trade Review*, Vol.23, No.5, 2024, p.639.

并控制其他行为体的选择空间。^① 依据历史制度主义理论,初始的政策选择会激活正反馈机制。延续既定路径的边际收益将不断递增,而转向其他路径的转换成本则急剧攀升。^② 新制度经济学强调,特定制度框架下的前期投入会转化为具有高度“资产专用性”(asset specificity)的沉没成本。^③ 结合美欧等消费大国的政策实践,本文发现,消费大国的内部化实践在财政、规制与产业链三个维度展开,并分别诱发了持续自我强化循环。

第一,财政投资的内部化与“财政—产业”正反馈。面对供应短缺风险,消费大国通过财政补贴、政策性贷款与政府承购,将外部不确定性转化为显性的预算支出。这种初始的资金注入直接催生或复苏了本土采矿与加工产业。产业规模的扩张随之产生就业、税收等政治经济收益。获益的矿业企业与地方政府迅速结成利益集团,为维系并扩大补贴规模展开政治游说。这种政府注资促进产业扩张,产业扩张产生政治经济收益,进而促动地方利益集团形成持续游说压力的循环机制,将财政干预逻辑深植于国内政治结构,推动资金投入规模不断升级。

第二,规制建设的内部化与“规则—权威”正反馈。为应对单边干预引发的市场秩序紊乱,消费大国倾向于主导构建排他性的多边制度与高标准规则。通过设定严格的环境、社会和治理(ESG)阈值,消费大国将国际协调的不确定性转化为明确的合规遵从成本。这种制度体系一旦建立,便能有效降低成员国间的交易成本,确立倡导国的初始制度权威。^④ 成功的规则运行会增强成员国的制度黏性,进而激励主导国将相同的规制策略复制到深海、极地等新兴资源领域。^⑤ 从规则设

① [英]苏珊·斯特兰奇:《国际政治经济学导论:国家与市场》,杨宇光译,经济科学出版社1990年版,第29-37页。

② Paul Pierson, “Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics,” *The American Political Science Review*, Vol.94, No.2, 2000, pp.251-267; James Mahoney, “Path Dependence in Historical Sociology,” *Theory and Society*, Vol.29, No.4, 2000, pp.507-548.

③ Oliver E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press, 1985, pp.52-61.

④ [美]罗伯特·基欧汉:《霸权之后:世界政治经济中的合作与纷争》,苏长和等译,上海人民出版社2001年版,第248-304页。

⑤ 信强、田蔚熙:《制霸深海:美国对华深海战略竞争浅析》,载《和平与发展》,2025年第3期,第74-97页。

定到权威确立,再到规则扩张的循环机制,不断巩固了消费大国在全球资源治理中的结构性权力。

第三,产业链建构的内部化与“协调—网络”正反馈。面对单一供应源依赖引发的信任赤字,消费大国通过“友岸外包”与“近岸外包”策略,在盟伴国家进行联合投资。这实质上是将外部供应风险转化为与盟友深度绑定的专用性资产投入。这种跨国合作网络具备“俱乐部产品”的属性。初期的信息共享与产能协同带来了早期合作红利,提升了盟伴对合作网络的未来预期。随着资本与技术的持续沉淀,供应链网络变得愈发稠密。这种网络增值推动深化投入,进而导致排他性增强的循环机制,在联盟内部塑造了深化合作的集体认知,^①将参与国牢固地绑定在特定的产业链轨道上。

外部性内部化不仅是消费大国应对结构性劣势的初始战略,更形成了战略演化的动力机制。通过财政、规制与产业链三个维度的正反馈循环,消费大国将其关键矿产战略从短期的行政动员,转化为持续自我强化的制度结构。这一进程为战略的长期延续积累了强大动能,同时也为后续的路径锁定奠定了物质与制度基础。

(三)外部性内部化的后果:成本锁定与政策稳定

经由上述正反馈循环的持续强化,消费大国在关键矿产领域的初期政策干预,逐步转化为财政、制度和产链三种结构性成本。同样遵循收益递增的正反馈机制、高资产专用性产生的高昂沉没成本,以及结构性权力竞逐的理论逻辑,外部性内部化过程中的财政、制度和产链成本,深度嵌入消费大国的政治经济体系,构筑了极高的退出壁垒。任何根本性的战略逆转都意味着放弃庞大的前期投入,从而产生强烈的“政策锁定”效应。这也构成了消费大国关键矿产战略能够跨越国内政治周期、保持长期连续性的机制根源。

首先,预算刚性与利益集团的压力锁定了财政路径。消费大国通过产业补

^① Todd Sandler and Keith Hartley, “Economics of Alliances: The Lessons for Collective Action,” *Journal of Economic Literature*, Vol.39, No.3, 2001, pp.869–896.

贴、政策贷款与长期采购协议,将供应链风险转化为国内预算支出。这些资金投入转化为实体工厂与基础设施,沉淀为巨额的沉没成本。财政支持政策一旦实施,获益的矿业资本、地方政府与劳工组织便结成稳固的利益集团。为维护既得利益,该集团会持续施加政治游说压力,迫使政府维持甚至扩大补贴规模。中止财政支持将直接引发资本撤离与失业等现实经济损失,其政治代价远超政策调整的潜在收益。此外,这些支出通常以跨年度预算法案的形式确立,形成了深度的预算刚性。政策退出因此跨越了行政指令范畴,演变为成本高昂的立法重构工程。

其次,规则网络与信誉资产的牵制锁定了规制路径。在国际规则与行业标准层面,消费大国主导建立的矿产合作多边框架与高标准环境规则,经过长期运行已沉淀为既定行为规范。^① 大国作为规则创设者,其行为反向受制于自身主导的制度网络。^② 违背或退出这些规则,等同于摧毁其投入巨大外交资源所积累的制度资产。在国际法与全球治理层面,大国为干预市场所作出的法律解释与公开承诺,构成了其后续行动的合法性基础。^③ 自我否定这些规则主张,将严重削弱其在供应链建构中的外交信誉,并引发盟伴体系内部的规范混乱。制度框架的存续与消费大国的国际信誉深度捆绑,迫使其只能在既有规范轨道内进行政策微调。

最后,资产专用性与沉没成本的约束锁定了产业链路径。消费大国与盟伴国家共同构建的“友岸”供应链,其核心特征在于极高的资产专用性。跨国矿产合作网络不仅涉及资金流动,更要求成员国在矿床开发、技术标准、加工设施与物流体

① “Minerals Security Partnership,” U.S. Department of State, <https://2021-2025.state.gov/minerals-security-partnership/>.

② [英]苏珊·斯特兰奇:《国际政治经济学导论:国家与市场》,第27-51页;[美]罗伯特·基欧汉:《霸权之后:世界政治经济中的合作与纷争》,第289-294页。

③ Simon Lester, “US-China Relations: Security Exceptions Redux,” International Economic Law and Policy Blog, August 29, 2021, <https://ielp.worldtradelaw.net/>; Nong Hong, “Diverging Currents: U.S.-China Strategies on Deep Seabed Mining and the Future of Ocean Governance,” ICAS, May 16, 2025, <https://chinaus-icas.org/research/diverging-currents-u-s-china-strategies-on-deep-seabed-mining-and-the-future-of-ocean-governance/>.

系上深度配合。^① 这种资产专用性决定了跨国生产网络一旦解散或重组,其组成部分的商业价值将急剧衰减。^② 共同沉没成本铸就了联盟内部的结构约束。消费大国在调整政策时必须评估整个同盟的产业安全。任何单边退出或朝令夕改的行为,都会导致盟国共同投入的资本与预期收益受损。^③ 由此,基于资产专用性的经济捆绑,在客观上剥夺了消费大国单方面重塑战略的灵活性。

(四) 理论反思与边界条件:解释框架的适用限度

尽管“结构性劣势—安全泛化—外部性内部化—路径锁定”这一理论链条能够为理解消费大国关键矿产战略的连续性提供机制解释,然而,并非所有被安全化的议题都能实现路径锁定,基于新制度经济学、历史制度主义的理论演绎,并结合关键矿产议题的自身产业属性,本文提出,该机制的发生与维持依赖于如下四个边界条件。

第一,关键矿产供应的结构性劣势是安全泛化的物质性前提。消费大国在特定关键矿产资源禀赋与加工产能上的非对称依赖,暴露了其战略脆弱性。这种客观存在的结构性劣势,是消费大国超越经济效率逻辑、诉诸安全泛化的根本动因。同时,矿业开发固有的长周期特征与既有全球分工的垄断格局,决定了价格信号

① “Minerals Security Partnership,” U.S. Department of State.

② Todd Sandler, “The Economic Theory of Alliances: A Survey,” *The Journal of Conflict Resolution*, Vol.37, No.3, 1993, pp.446-483; Todd Sandler and Keith Hartley, “Economics of Alliances: The Lessons for Collective Action,” pp.869-896.

③ “Australia-United States Climate, Critical Minerals and Clean Energy Transformation Compact,” The White House, May 20, 2023, <https://bidenwhitehouse.archives.gov/briefing-room/statements-releases/2023/05/20/australia-united-states-climate-critical-minerals-and-clean-energy-transformation-compact/>; “Canada-U.S. Joint Action Plan on Critical Minerals,” STIP Compass, January 9, 2020, <https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-initiatives/2023%2Fdata%2FpolicyInitiatives%2F99995010>; “Commerce and Industry Minister Shri Piyush Goyal co-chairs 6th India-US Commercial Dialogue in Washington D.C.,” Ministry of Commerce & Industry-India, October 4, 2024, <https://www.pib.gov.in/www.pib.gov.in/Pressreleaseshare.aspx?PRID=2062127>; “U.S., Argentina Convene Energy Dialogue, Sign Critical Minerals MOU,” InsideTrade.com, August 27, 2024, <https://insidetrade.com/trade/us-argentina-convene-energy-dialogue-sign-critical-minerals-mou>; “Vice President Harris Launches USTDA Critical Minerals Processing Project in the Philippines,” USTDA, November 22, 2022, <https://www.ustda.gov/vice-president-harris-launches-ustda-critical-minerals-processing-project-in-the-philippines-2/>.

与市场调节机制在短期内完全失效。产业规律与市场失灵的约束,排除了市场放任路径的可行性,迫使处于劣势的消费大国依靠国家干预来对冲风险。

第二,政策干预必须触及重资产承诺。贸易争端、移民管控或气候变化等议题同样经历过高度的安全化,但美国的政策取向在近期不同执政团队间出现显著调整。^① 究其根源,此类议题的干预手段多停留在关税调整或行政指令等灵活工具层面,保留了较高的政策可逆性。新制度经济学指出,资产专用性的强弱直接决定了契约或政策调整的交易成本。^② 而关键矿产议题的独特性在于,相关政策干预直接指向矿山开采、冶炼工厂与技术研发等重资产领域。只有当外部风险转化为难以剥离的物理与资本沉没成本时,政策锁定的物质基础才得以确立。

第三,外部性治理的制度化程度与政策锁定的强度正相关。路径依赖的强度取决于国家如何处理外部性带来的代价。若应对措施仅限于短期的行政动员,政策极易被推翻。历史制度主义强调,密集的制度网络与高昂的转换成本是形成政策锁定效应的核心机制。^③ 关键矿产战略之所以被锁定,是因为消费大国通过跨党派立法与具有约束力的国际协议,将风险应对整体转化为长期的法定授权。在此框架下,外部性成本被深度“制度化”,大幅提高了政策转向的制度阻力。

第四,消费大国在治理体系中的主导责任限定了其战略调整的空间。制度网络的内聚力与主导国的角色定位决定了自身政策锁定的刚性。霸权稳定论与国际制度理论表明,作为国际制度的创设者与公共品供给者,主导国在享受制度权力的同时,也必须承担维系该体系的高昂成本与信誉约束。^④ 在关键矿产领域,消费大国充当了替代性供应链与排他性规则体系的关键设计者与最后担保人。其战略撤退将导致整个治理网络的崩溃。相比之下,在全球气候治理等领导力相对

① 王聪悦:《本土主义的异化:特朗普政府移民治理改革的内核与路向》,载《国际论坛》,2025年第4期,第119-135、159-160页;王亚茹:《中国在全球气候治理中的国家身份认同:基于“自我—他者”互动建构视角的分析》,载《中国地质大学学报(社会科学版)》,2025年第5期,第127-142页;戴艺晗:《美国贸易政策武器化:以世界贸易组织规则为视角》,载《美国研究》,2025年第3期,第108-130页。

② Oliver E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism*, pp.78-84.

③ Paul Pierson, “Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics,” pp.251-267.

④ [美]罗伯特·基欧汉:《霸权之后:世界政治经济中的合作与纷争》,第32-41页。

分散的议题中,大国退出的成本可由其他行为体部分承接,其面临的结构性约束相对较弱。

因此,本研究提出的理论框架集中适用于具备高资产专用性、深制度嵌入性与强利益绑定特征的战略领域。只有当非对称依赖的物质劣势,通过国家干预转化为难以回收的刚性成本与制度安排时,政策的路径依赖才会演变为超越国内政治周期的锁定机制。

三 案例检验:美国关键矿产“外部性内部化”的战略实践

本研究选取美国为案例检验理论框架。作为高技术制造国,美国具备财政干预实力、制度性权力与同盟体系基础,但在关键矿产储量与中游加工上存在结构性劣势,这构成了美国应对供应链风险的刚性约束。近三届政府虽执政理念不同,却在关键矿产领域呈现政策共性:以“安全泛化”话语获取干预合法性,通过财政、规制与产业链路径,将安全泛化的政策代价内部化为可控成本。同时,各届政府因环境差异,在政策工具与重心上存在阶段性区别。梳理其战略演进,既能验证“外部性内部化”与“路径锁定”的底层逻辑,也有助于观察不同施政风格下的政策实践转化。

(一) 共性路径:结构性劣势、外部性内部化与战略锁定

美国近三届政府的关键矿产战略呈现出高度的跨期一致性,共同遵循“结构性劣势—安全泛化—外部性内部化—路径锁定”的演进逻辑。在论证策略上,本部分优先提炼美国应对供应链脆弱性的一般性规律与共识性框架。关于具体的量化指标、法案投入规模及不同政府间的差异化特征,则置于后续具体的各届政府政策梳理中详述。

1. 战略前提:对外依赖、安全泛化与负外部性产生

美国关键矿产战略的跨期演进主要缘于其供应结构性劣势的客观现实。如表1所示,特朗普第一任期开启以来,美国在稀土、天然石墨、镓、锑等核心战略矿产上始终维持较高的进口依赖度,且供应链高度集中于中国等特定国家。

表 1 美国核心关键矿产的结构性劣势与供应链特征

矿产类别	2016 年	2020 年	2025 年	美国矿产依赖的集中度	美国劣势环节
稀土元素	100%	100%	80%	中国(加工比重>85%)	分离/精炼产能缺失,开发周期长
天然石墨	100%	100%	100%	中国(加工比重>90%)	无规模化开采与加工产能
钴	76%	76%	76%	刚果(金)开采、中国精炼	中间品进口依赖,无本土精炼体系
镓	100%	100%	>80%	中国(铝土矿副产品主导)	缺乏初级冶炼体系
铋	80%	84%	85%	中国与俄罗斯主导	国内储量匮乏,开采能力不足
铌	100%	100%	100%	巴西主导	无本土生产能力
钽	100%	>80%	>80%	刚果(金)主导开采、中国主导加工	依赖进口精炼产品
铟	100%	100%	100%	中国主导	作为锌副产品,无独立生产链
锰	>50%	>50%	>50%	南非与澳大利亚开采、中国主导加工	加工环节高度依赖进口

资料来源:作者根据美国地质调查局(USGS)历年《矿产品摘要》(Mineral Commodity Summaries)数据整理。^①

在应对关键矿产的结构性劣势时,三届政府均将在安全化基础上演化的安全泛化作为基本应对策略。首先,三届政府在话语建构层面将关键矿产的结构性劣势塑造为系统性威胁。特朗普第一任期通过行政命令初步将供应链风险由经济

^① 部分品类存在未连续统计情况,此处仅展示连续统计的关键矿产品类。参见 <https://www.usgs.gov/products/data/data-releases>, 查询日期:2026年5月6日。

议题提升至国家安全高度。^① 拜登政府将对外依赖部分归因于战略竞争者的“不公平贸易”实践,强调供应链韧性与绿色转型双重叙事。^② 特朗普第二任期则将安全叙事与“能源主导”及“大国竞争”深度绑定。^③ 通过递进式的话语动员,三届政府逐步克服了传统自由市场理念的政策惯性,完成了国家干预的合法性建构。其次,三届政府均将安全化叙事转化为实质性的市场干预工具,推动政策逻辑向“安全泛化”演进。从启动高规格的供应链审查、扩充关键矿产清单,到拓展外资审查权限与加征针对性关税,^④ 历届政府的行政干预手段在形式上虽有侧重,但共同反映出超越绝对收益计算的干预逻辑。这表明,国家权力已实质性介入并部分替代了市场调节功能,确立了安全属性优先于市场效率的政策导向。

三届政府均面临安全泛化策略造成的风险显化、市场扭曲和外交摩擦的负外部性。首先,三届政府的安全泛化策略都使供应风险现实化。特朗普第一任期的安全化叙事推升了关键矿产价格,但国内产量陷入停滞,加剧了供需矛盾。拜登政府的“去风险”政策与大力发展电池产业的需求叠加,放大了供需缺口,美国对华锂进口占比不降反升,^⑤ 从2020年的5%升至2023年的11%。^⑥ 特朗普第二任

① “President Donald J. Trump Signs Executive Order to Break Nation’s Dependence on Foreign Minerals and Strengthen Our National Security,” U.S. Department of the Interior, December 20, 2017, <https://www.doi.gov/pressreleases/president-donald-j-trump-signs-executive-order-break-nations-dependence-foreign>.

② “America’s Supply Chains,” Federal Register, March 1, 2021, <https://www.federalregister.gov/documents/2021/03/01/2021-04280/americas-supply-chains>; “FACT SHEET: The Biden-Harris Administration’s National Security Strategy,” The White House, October 12, 2022, <https://bidenwhitehouse.archives.gov/briefing-room/statements-releases/2022/10/12/fact-sheet-the-biden-harris-administrations-national-security-strategy/>.

③ “National Security Strategy,” The White House, November 2025, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2025/12/2025-National-Security-Strategy.pdf>.

④ “Ensuring National Security and Economic Resilience Through Section 232 Actions on Processed Critical Minerals and Derivative Products,” The White House, April 15, 2025, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/ensuring-national-security-and-economic-resilience-through-section-232-actions-on-processed-critical-minerals-and-derivative-products/>.

⑤ 于宏源:《大国竞争背景下美澳锂业伙伴关系的进展及其影响》,载《太平洋学报》,2025年第5期,第61-74页。

⑥ “Mineral Commodity Summaries 2021,” U.S. Geological Survey, 2021, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021.pdf>; “Mineral Commodity Summaries 2024,” U.S. Geological Survey, 2024, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024.pdf>.

期对进口石墨征收 93.5% 的反倾销关税,^①却未能建立替代来源,只得于 2026 年 3 月撤回了加征关税的裁定。^② 这些旨在降低对外依赖的干预,反而将脆弱性转化为现实的供应紧张。

其次,三届政府的非市场干预手段都造成了市场扭曲。针对关键矿产的进口限制、过严的审查标准与程序,直接推高了企业的合规成本与原材料成本。特朗普第一任期的审查措施使得关键矿产价格上升、产量下降,削弱了本土下游企业的价格竞争力。^③ 拜登政府时期,美国将巨额采购成本直接施加于本土新能源产业链,国内锂价因供需失衡出现大幅上涨。^④ 特朗普第二任期内,美国国防部向国内稀土生产商提供远高于市场价的价格支持,导致价格信号失灵。^⑤ 这类倾斜性投入在扶持局部产能的同时,扭曲了价格机制,加剧了市场的不确定性。

最后,三届政府的单边主义取向均损及盟伴关系。特朗普第一任期对铝产品加征关税,引发了欧盟与加拿大的报复措施。^⑥ 特朗普在两个任期内针对格陵兰的“收购”意向与关税威胁,引发了欧洲外交抗议。^⑦ 拜登时期的排他性补贴与特

① “Active Anode Material From the People’s Republic of China; Preliminary Affirmative Determination of Sales at Less Than Fair Value, Postponement of Final Determination and Extension of Provisional Measures,” Federal Register, July 22, 2025, <https://www.federalregister.gov/documents/2025/07/22/2025-13692/active-anode-material-from-the-peoples-republic-of-china-preliminary-affirmative-determination-of>.

② “Active Anode Material from China Does Not Materially Retard the Establishment of a U.S. Industry, Says USITC,” United States International Trade Commission, March 12, 2026, https://www.usitc.gov/press_room/news_release/2026/er0312_68281.htm.

③ “Critical Minerals and U.S. Public Policy,” EveryCRSReport.com, June 28, 2019, <https://www.everycrsreport.com/reports/R45810.html>.

④ “Mineral Commodity Summaries 2023,” U.S. Geological Survey, 2023, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023.pdf>.

⑤ Eric Onstad, “US Rare Earth Pricing System Is Poised to Challenge China’s Dominance,” Reuters, July 14, 2025, <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/us-rare-earth-pricing-system-is-poised-challenge-chinas-dominance-2025-07-14/>.

⑥ “EU Adopts Rebalancing Measures in Reaction to US Steel and Aluminium Tariffs,” European Commission, June 20, 2018, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_18_4220; David Ljunggren, “Canada Hits Back at U.S. on Tariffs, Says It Will Not Back Down,” Reuters, June 29, 2018.

⑦ Zoe Daniel and Emily Olson, “Trump’s Greenland Deal Had Diplomats Shaking Their Heads. Now They’re Shaking in Their Boots,” ABC News, August 23, 2019; Otto Svendsen, “Seizing Greenland Is Worse Than a Bad Deal,” CSIS, January 21, 2025, <https://www.csis.org/analysis/seizing-greenland-worse-bad-deal>.

朗普第二任期扬言动用关税工具的做法,持续向盟友释放贸易保护信号。^① 这些单边政策迫使盟友承担美国战略调整的外溢成本,侵蚀了美国的外交灵活性。

2. 战略进程:以财政、规制与产链路径内化外部性

为消解负外部性的不利影响,美国近三届政府均采取了外部性内部化战略。三届政府均通过财政、规制与产链三条路径,将安全泛化造成的负外部性转化为可控的内部治理成本。内部化战略分别产生了产业、制度和项目层面的正反馈,推动关键矿产战略在既有路径上持续深化。

在财政路径上,三届政府均将市场失灵风险转化为长期的国家预算承诺,进而催生出产业层面的正反馈。面对本土基础产能缺失,特朗普第一任期通过动用总统行政权限与国防授权工具,向特定矿产环节注入早期试探性资金,实现了芒廷山口稀土矿重启、本土稀土氧化物产量激增、芒廷山口材料公司(MP Materials)资本化等政策成效,验证了内部化战略的可行性。^② 在此基础上,拜登政府依托《通胀削减法案》(IRA)与《基础设施投资和就业法案》(IIJA)等宏观产业立法,将应急性财政支持转化为常态化机制,确立了涵盖长期贷款与税收抵免的复合资金池。这些资金支持不仅撬动了逾1200亿美元私人资本跟进,推升了电池制造产能(截至2024年9月,从支持50万辆跃升至1000万辆),更在国内促成了矿业企业、工会与地方政府的利益闭环,为干预政策的延续提供了内生的政治动力。^③ 至特

^① Michael Pickersgill et al., “Trump Tariffs and Foreign Policy: A Crossroads for Critical Minerals Supply Chains,” Torys LLP, March 1, 2025, <https://www.torys.com/our-latest-thinking/publications/2025/02/a-crossroads-for-critical-minerals-supply-chains>.

^② “History,” MP Materials, <https://mpmaterials.com/history/>; “2020 Industrial Capabilities Report,” NDIA, January 22, 2021, <https://www.ndia.org/policy/research-blog/2021/1/22/2020-industrial-capabilities-report>; “Mineral Commodity Summaries 2019,” U. S. Geological Survey, 2019, <https://apps.usgs.gov/minerals-information-archives/mcs/mcs2019.pdf>; “2018 Annual Report,” National Energy Technology Laboratory (NETL), January 22, 2019, <https://netl.doe.gov/sites/default/files/publication/2018%20NETL%20Annual%20Report%20V8.pdf>; “Mineral Commodity Summaries 2021,” U. S. Geological Survey; “Rare Earths 2020,” U.S. Geological Survey, June 26, 2025, pp.1-17, <https://pubs.usgs.gov/myb/vol1/2020/myb1-2020-rare-earths.pdf>.

^③ “FACT SHEET: Biden-Harris Administration Takes Further Action to Strengthen and Secure Critical Mineral Supply Chains,” The White House, September 20, 2024, <https://bidenwhitehouse.archives.gov/briefing-room/statements-releases/2024/09/20/fact-sheet-biden-harris-administration-takes-further-action-to-strengthen-and-secure-critical-mineral-supply-chains/>.

朗普第二任期则设立关键矿产专项基金,^①通过《大而美法案》(OBBBA)扩充国防部储备预算,^②并与芒廷山口材料公司达成股权融资与十年承购协议,^③推动相关企业营收与产量跃升。^④ 三届政府的财政内化路径将供应链不确定性转化为可预期的联邦支出的同时,财政投入从特朗普第一任期的试探性注资,发展为拜登政府的规模化预算承诺,再演进至特朗普第二任期的公私合作与专项基金,体现了财政支持在规模和精度上的不断提升。

在规制路径上,三届政府均将跨国协调不确定性转化为制度化的规则成本,并强化了制度层面的正反馈。特朗普第一任期撤销国内关键矿产开采限制性法规,^⑤并初步探索排他性的双边协议与跨国数据共享倡议,开启了将供应链安全诉求向外部规则网络延伸的进程。拜登政府将议题联盟推向系统化,依托核心多边平台并将其嵌入更为广泛的区域经济框架中。通过缔结高标准协议与推行特定环境、社会和治理规则,该届政府构建了具备“俱乐部”性质的合规体系,这不仅提升了主导国的话语权,也锁定了盟伴国家的制度预期。至特朗普第二任期,规制协调进一步向“小多边”机制与更具针对性的双边合作框架拓展。这一时期的制度网络更加强调与实体产业链的深度绑定,将前期的规则主张转化为排他性极强

① “Immediate Measures to Increase American Mineral Production,” The White House, March 20, 2025, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/03/immediate-measures-to-increase-american-mineral-production/>.

② “H.R.1-119th Congress (2025-2026): One Big Beautiful Bill Act,” Congress.gov, April 7, 2025, <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/house-bill/1>.

③ “MP Materials Announces Transformational Public-Private Partnership with the Department of Defense to Accelerate U.S. Rare Earth Magnet Independence,” MP Materials, July 10, 2025, <https://mpmaterials.com/news/mp-materials-announces-transformational-public-private-partnership-with-the-department-of-defense-to-accelerate-u-s-rare-earth-magnet-independence/>.

④ “MP Materials (MP) Q2 2025 Earnings Call Transcript,” The Motley Fool, August 8, 2025, <https://www.fool.com/earnings/call-transcripts/2025/08/08/mp-materials-mp-q2-2025-earnings-call-transcript/>; “MP Materials Reports Second Quarter 2025 Results,” MP Materials, August 7, 2025, <https://investors.mpmaterials.com/investor-news/news-details/2025/MP-Materials-Reports-Second-Quarter-2025-Results/default.aspx>.

⑤ “The Trump Administration’s Major Environmental Deregulations,” Brookings, December 15, 2020, <https://www.brookings.edu/articles/the-trump-administrations-major-environmental-deregulations/>.

的专用性制度资产。三届政府的规制内化路径,有效将外部协调成本沉淀为稳定的合规遵从要求。其制度建构轨迹从松散的双边与倡议级网络,发展为体系化的多边框架,最终演进为与实体资产深度捆绑的专用性制度网络,实现了规制约束力的逐级递进。

在产业链路径上,三届政府均将海外供应链风险转化为与盟友深度绑定的专用资产,并形成网络层面的正反馈。特朗普第一任期通过美国国际开发金融公司(DFC)等国家政策性金融工具介入海外矿产开发,在提供融资的同时附加本国标准,^①初步开启了将资本输出与规则输出相捆绑的海外单点投资实践,促成了巴西、阿根廷等地的早期跨国投资项目。^②拜登政府进而将该策略系统化为“友岸”与“近岸”网络。该届政府利用联邦信贷与意向融资撬动私人资本,在关键物流干线与核心开采环节实施了广泛的重资产布局,这种网络化扩张不仅分担了单点投资的风险,也将美方的产业触角延伸至更广泛的区域节点。至特朗普第二任期,产业链干预进一步聚焦于对核心节点资产的排他性控制。联邦政府整合政策性金融与防务预算,通过主权资本联合建设、海外产能买断等形式,撬动了美国进出口银行(EXIM)超过148亿美元意向融资,吸引了数倍私人资本的跟进,^③大幅提升了对全球特定精炼设施及矿床的物理掌控力。三届政府通过产业链内化路径,将外部供应的不确定性转化为跨国专用性资产的积累,其海外产业链布局从早期的试探性单点投资,扩展为体系化的“友岸”网络,最终演进为对关键节点资产的强力物理控制。这一进程实质性地参与国牢固绑定在以美国为核心的特定产业链

① U.S. International Development Finance Corporation, “Public Information Summary—TechMet (Brazilian Nickel),” 2022, <https://www.dfc.gov/sites/default/files/media/documents/9000104280.pdf>.

② Henry Sanderson, “TechMet Wins US Backing for Brazilian Mining Project,” *Financial Times*, October 4, 2020, <https://www.ft.com/content/e004e34d-6d8f-4ba1-ad45-687787a6606b>; “EXIM Board of Directors Approves \$82.9 Million Transaction for Leading Argentinian Energy Company to Buy ‘Made in the U.S.A.’ Equipment,” *Export-Import Bank of the United States*, August 6, 2020, <https://www.exim.gov/news/exim-board-directors-approves-829-million-transaction-for-leading-argentinian-energy-company>.

③ “2026 Critical Minerals Ministerial,” U.S. Department of State, February 4, 2026, <https://www.state.gov/releases/office-of-the-spokesperson/2026/02/2026-critical-minerals-ministerial/>.

轨道上,体现了产业链干预在资产专用性与路径黏度上的不断强化。

3. 战略后果:关键矿产战略的路径依赖与方向锁定

由于关键矿产开发具有资本密集、回报周期长及资产专用性强等物理属性,外部性内部化的战略后果,是美国三届政府在财政、规制与产业链层面积累的大量投入已转化为沉没成本,形成路径依赖,进而锁定了总体战略的基本方向。

在财政路径与国内产业层面,美国三届政府投入巨额的公共资金已固化为长期预算承诺与实体资产。尽管三届政府的政策名义不同,但其持续的密集注资已成为美国跨政府财政结构的重要组成部分。这种在特定选区与矿山项目上沉淀的财政成本,客观上培育了高度依赖政策保护的本土矿业与加工利益集团。国内预算刚性与产业利益诉求的深度交织,根本上限制了美国政府大幅削减产业补贴的政治可行空间。

在规制路径与制度建构层面,美国主导确立的规则网络构筑了高昂的同盟管理成本。为将外部协调常态化,美国三届政府持续投入大量外交与行政资源,构建了多层次的制度平台与准入标准。作为这些制度体系的主导者与公共产品供给者,美国已将其前期的议程设置转化为维护成本极高的制度资产。多层次制度框架的存续与美国国家信誉的深度捆绑,已将其政策体系固化在既定轨道上。

在产业链路径与盟伴网络层面,美国主导的跨国联合投资形成了极强的资产专用性与结构性绑定。无论是“近岸”还是“友岸”布局,美国政策性资本在海外矿山、物流干线与精炼设施上的实体渗透,已通过长期承购合同、联合股权投资与技术标准输出,将美国资本与盟友产能紧密捆绑。这种重资产跨国网络具备极强的资产专用性与物理刚性,阻断了历届政府中止排他性供应链重构的政策退路。

由此,财政资本、制度资产和产链网络三大领域的巨额成本,共同构成了高昂的退出代价。三者将美国关键矿产战略的演进方向结构性地锁定在外部性内部化的干预轨道上。

(二) 差异特征:工具偏好差异与内化框架的跨届演进

在“外部性内部化”的共有逻辑之外,受制于特定时期的内外约束与执政理

念,美国三届政府的关键矿产战略在政策工具与干预规模上亦表现出显著的代际差异。但这种差异性实践不仅未偏离总体框架,反而在工具的叠加与迭代中持续推高了沉没成本。

1. 特朗普第一任期:安全化叙事与行政干预框架确立

特朗普第一任期的基本特征是建构“生存威胁”叙事,为国家权力直接干预关键矿产议题确立最初的法理与政治基础。该届政府将关键矿产的对外依赖重新定义为危及国防工业的“国家紧急状态”,彻底改变了此前将其视作常规经济或贸易议题的决策框架。通过签署第 13817 号和第 13953 号行政令,^①联邦政府超越传统的市场成本与收益考量,确立了“安全优先”的施政导向。在此框架下,美国地质调查局发布的首份《关键矿产清单》,^②将宽泛的安全焦虑转化为具体的行政管理与审查对象,直接划定了后续干预政策的技术基准。这种叙事转换极大地推高了重返自由放任路线的政治风险,完成了观念层面的初步锁定。

在财政干预方面,因缺乏大规模立法授权,该阶段主要依靠行政权限实施局部注资。联邦政府启动“地球测绘资源倡议”,将地缘供应风险直接转化为具体的勘探预算支出。同时,国防部动用《国防生产法》(DPA)等工具,向特定矿企提供资金支持。这类干预的绝对规模虽然有限,但其打破了联邦资金不直接介入本土矿业开发的历史惯例,形成了政府支持本土产能重启的首批资金沉没成本。

在规制建构方面,特朗普政府以双边备忘录和特定倡议替代了复杂的多边贸易协定,着手构建排他性的矿产合作网络。美国主导发起了“能源资源治理倡议”(ERGI)及关键矿产测绘倡议(CMMI),并分别与澳大利亚、加拿大签署双边合作

^① “A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals,” Federal Register, December 26, 2017, <https://www.federalregister.gov/documents/2017/12/26/2017-27899/a-federal-strategy-to-ensure-secure-and-reliable-supplies-of-critical-minerals>; “Addressing the Threat to the Domestic Supply Chain From Reliance on Critical Minerals From Foreign Adversaries and Supporting the Domestic Mining and Processing Industries,” Federal Register, October 5, 2020, <https://www.federalregister.gov/documents/2020/10/05/2020-22064/addressing-the-threat-to-the-domestic-supply-chain-from-reliance-on-critical-minerals-from-foreign>.

^② “Final List of Critical Minerals 2018,” Federal Register, May 18, 2018, <https://www.federalregister.gov/documents/2018/05/18/2018-10667/final-list-of-critical-minerals-2018>.

协议。这些排他性协议将跨国供应链的不确定性转化为明文契约与协调机制,初步确立了美国主导的国际资源治理规则。同时,建立及维护这些规制网络所支出的外交和行政资源,构成了国际层面的初始沉没成本(见表2)。

表2 特朗普第一任期关键矿产战略的规制路径实践

类别	年份	主体 / 协议名称	核心内容
多边倡议	2019	能源资源治理倡议	主导美、澳、加、巴西等11国建立联盟,输出美式矿业治理规则与透明度标准
双边契约	2019	美澳关键矿产合作协议	签署合作备忘录,建立联合勘探、数据共享与技术研究的契约化框架
情报对接	2019	关键矿产测绘倡议	美、澳、加三方机构建立地质信息共享网络,实现规制层面的情报流通
跨境协调	2020	美加关键矿产联合行动计划	确立跨部门协调机制,将供应链安全与国防工业基础紧密绑定

资料来源:作者根据美国国务院及相关联邦部门发布的联合倡议与双边合作备忘录等公开档案整理绘制。

在产业链重构方面,该届政府动用国家金融工具直接干预海外矿产项目投资。美国国际开发金融公司与美国进出口银行分别介入特定的海外采矿及能源项目,提供定向信贷与资金担保。这些操作将国家的安全诉求转化为具有资产专用性的海外投资,不仅实现了国家信用的跨国延伸,也进一步提高了后续政府撤回战略干预的财务与外交违约代价。

特朗普第一任期并未实施巨额的产业补贴,而是通过行政手段完成了关键矿产战略的“认知锁定”与程序建构,将对外依赖定义为国家生存威胁,从政治上阻断了回归纯粹市场效率逻辑的可能性。同时,初期的局部财政注资、排他性的双边协议以及国家金融工具的直接介入,生成了首批具体的行政与资金沉没成本。这些举措共同确立了干预市场的法理基础,迫使继任政府只能沿此路径继续投

人,而难以轻易逆转。

2. 拜登政府时期:产业政策与干预体系全面制度化

拜登政府推动关键矿产战略从行政动员转向系统化的法定干预。依托“现代产业战略”,该届政府通过大规模立法授权,将供应链风险全面纳入国家预算体系。^① 2021年签署的第14017号行政令明确将关键矿产的供应链脆弱性定性为国家安全威胁。^② 同期,美国地质调查局依据《2020年能源法案》(Energy Act of 2020)第7002条授权将关键矿产清单由35种扩充至50种。^③ 这种以法定授权为核心的干预模式,将前期的安全化认知转化为具有约束力的法律条文与跨年度财政承诺,确立了战略延续的制度门槛。

在财政干预方面,联邦政府利用立法授权将供应链风险直接转化为具体的预算支出。依托《通胀削减法案》与《基础设施投资和就业法案》,政府跳出临时拨款的局限,向国内关键矿产的开采、加工与回收环节注入逾80亿美元的直接贷款、拨款与税收抵免。同时,政府通过激活《国防生产法》第Ⅲ篇的常态化动员能力,确立了联邦政府作为本土产能“最终风险承担者”的角色。这种由国家财政兜底的重资产投入,形成了极高的资产专用性,将企业盈利与政府信用深度绑定(见表3)。

在规制建构方面,拜登政府将单点的双边协调大幅扩展为排他性的多边制度网络。该届政府密集主导或参与了十余项多边机制与双边协议(见表4)。其中,“矿产安全伙伴关系”等机制试图将环境、社会和治理标准和产地溯源制度化,通过联合盟国家的规则制定权,强制提高全球供应链的合规门槛。美国主导并维系这一复杂的排他性网络,不仅支出了庞大的外交与行政资源,更将美国的战略信誉与同盟的集体合规成本深度捆绑,确立了极高的多边制度沉没成本。

① 宋国友、李雨霏:《拜登政府“现代产业战略”及其影响研究》,载《东北亚论坛》,2024年第4期,第77-90页。

② “America’s Supply Chains,” Federal Register, March 1, 2021, <https://www.federalregister.gov/documents/2021/03/01/2021-04280/americas-supply-chains>.

③ “2022 Final List of Critical Minerals,” Federal Register, February 24, 2022, <https://www.federalregister.gov/documents/2022/02/24/2022-04027/2022-final-list-of-critical-minerals>.

表 3 拜登时期关键矿产战略的财政路径实践

类别	年份	主体/政策依据	核心内容
长期贷款	2022	能源部贷款计划办公室 (LPO)/《基础设施投资和就业法案》(IIJA)	向 Ultium Cells 提供 25 亿美元,用于建设国内电池制造设施
直接拨款	2023—2024	国防部/IRA、《国防生产法》(DPA)	向多家公司和机构提供超过 2.5 亿美元资金,支持扩大国内关键矿产的采矿、加工和生产能力,包括人才发展项目
	2023	国防部、Albemarle 公司	前者向后者直接拨款 9000 万美元,支持国王山锂矿的重启,扩大开采
	2023	国防部、阿拉斯加 Graphite One 公司	前者向后者直接拨款 3749 万美元,构建石墨开采到电池制造的产业链
	2023	国防部、Jervois Mining USA 公司	前者向后者直接拨款 1500 万美元,用于爱达荷州钴矿业务,强化钴提取能力并评估精炼可能性
	2024	国防部、芒廷山口材料公司	前者向后者直接拨款 4500 万美元,用于芒廷山口稀土氧化物的加工

资料来源:作者根据美国能源部、财政部及国防部发布的相关法案(如 IIJA、IRA、DPA)拨款明细与预算说明等公开档案整理绘制。

在产业链重构方面,拜登政府主导了跨国重资产项目的实体布局。通过美国国际开发金融公司与美国进出口银行,联邦资金直接介入非洲洛比托走廊、拉美锂矿等专有物流干线与开采设施建设。这种跨境产业链布局具有极强的资产专用性,一旦战略转向导致产业链拆解,相关巨额投资将面临大规模减值风险,这在经济机制上进一步限制了政策反转的空间。

拜登政府通过法定授权、制度构建与跨国注资,形成了由规模庞大、覆盖广泛的财政、制度和产业链网络支撑的关键矿产战略体系。与此同时,前期的庞大投入转化为持续运转的矿山、加工厂、合作制度平台,以及盟伴间的产业协调网络,生成了远超前任政府的巨额沉没成本。这些成本使战略选择超越了单纯的政治

偏好,迫使继任政府倾向于在既定干预路径上维持运转,以避免修改法定拨款程序的立法阻力、本土重资产大面积贬值以及同盟外交信誉损耗等风险,从而确立了政策跨期延续的结构性约束(见表5)。

表4 拜登时期关键矿产战略的多边规制路径实践

类别	年份	主体/协议名称	核心内容
多边机制	2022	美、澳、欧、日、韩等14方/矿产安全伙伴关系(MSP)	协调成员国资金,支持符合ESG的海外矿产项目,实现全链条布局
	2022	加、澳、法、德、日、英、美、瑞典/可持续关键矿产联盟(SCMA)	可持续关键原材料合作、建设负责任供应链
	2022	美、日、印、澳、韩等印太地区14方/印太经济框架(IPEF)	印太供应链的关键矿产对话机制
	2022	美国、刚果(金)、赞比亚《三边备忘录》	开发钴、铜从提取到组装的综合价值链 ^①
	2023	G7/《关键矿产安全五点计划》	协调关键矿产供应链安全
	2023	美、日、韩/戴维营峰会三边协议	构建多种关键矿产的产业集群
	2024	美日菲/三边框架	美国赠款支持镍加工,整合三边储量、加工和融资优势 ^②
	2024	MSP框架内14个国家与地区/矿产安全金融网络(MSPFN)	提供金融支持,统合各成员国出口信用机构与开发银行的融资能力 ^③

资料来源:作者根据美国及其盟伴发布的双多边协议文本、多边机制(如MSP等)联合声明、官方新闻通报与智库分析等公开资料整理绘制,具体出处详见表内脚注。未单独标注脚注部分转引自杜力普等:《气候与地缘政治变化背景下中欧战略性矿产资源政策演变研究》,载《中国矿业》2025年第2期,第63页,内容有删减。

① U.S. Geological Survey (USGS), “2023 Minerals Yearbook: Cobalt,” March 2026, pp.2-3, <https://pubs.usgs.gov/myb/vol1/2023/myb1-2023-cobalt.pdf>.

② Jason Islas, “Critical Minerals Emerge as Key Area for Collaboration in U.S.-Japan-Philippines Summit,” SAFE, April 16, 2024, <https://secureenergy.org/critical-minerals-emerge-as-key-area-for-collaboration-in-u-s-japan-philippines-summit/>.

③ “Landmark Minerals Security Partnership Finance Network Established for Critical Minerals Projects—ECA Watch,” ECA Watch, November 30, 2024, <https://www.eca-watch.org/updates/landmark-minerals-security-partnership-finance-network-established-for-critical-minerals-projects/>.

表 5 拜登时期关键矿产战略的产链路径实践

类别	年份	主体/项目名称	核心内容
融资承诺	2024	EXIM/智利 Chilean Cobalt Corp La Cobaltera 项目	达成 3.174 亿美元无约束力意向书,建立以美洲为中心的钴、铜供应链,保障钴的可靠来源
	2024	EXIM/巴西 Lithium Ionic Bandeira 锂项目	达成 2.66 亿美元无约束力意向书,促进碳酸锂生产,加强美洲锂供应链
贷款支持	2023	美国国际开发金融公司 (DFC)/阿根廷 Allkem Sal de Vida 锂项目	提供 1.8 亿美元贷款,促进碳酸锂生产,这是 DFC 首次对锂项目进行投资,支持绿色转型
	2024	DFC/赞比亚、刚果(金)、安哥拉洛比托走廊项目	提供 5.53 亿美元贷款承诺,改善刚果(金)和赞比亚矿产运输,多元化获取铜和钴,避免运输瓶颈
直接资助	2024	美国国防部/加拿大 Fortune Minerals (钴项目) 与 Lomiko Metals (石墨项目)	提供 1470 万美元资助,支持电池和高科技应用钴、石墨的开发,由加拿大自然资源部配套资助
	2024	美国国防部/加拿大 Fireweed Metals 公司 (Mactung 钨矿)	提供 1580 万美元投资,加速国防和航空航天关键材料(钨)的本土与盟友的供应链开发
引导投资	2023	美国政府与私人资本/赞比亚 Mingomba 铜矿开发项目	通过高级别外交引导,推动美国私人部门投资赞比亚铜矿及相关基础设施 ^①

资料来源:作者根据美国进出口银行、国际开发金融公司及国防部的官方海外项目资助公报与意向书等公开档案整理绘制。

3. 特朗普第二任期:主权资本干预与排他性网络强化

特朗普政府在第二任期调整了关键矿产战略的执行路径,转向由国家资本直接干预与重塑双多边贸易规则相叠加的主动应对阶段。此阶段的政策工具呈呈

^① Folashadé Soulé, “What a U.S.-DRC-Zambia Electric Vehicle Batteries Deal Reveals About the New U.S. Approach Toward Africa,” Carnegie Endowment for International Peace, August 21, 2023, <https://carnegieendowment.org/research/2023/08/what-a-us-drc-zambia-electric-vehicle-batteries-deal-reveals-about-the-new-us-approach-toward-africa?lang=en>.

现显著的单边与保护主义色彩,但其内在逻辑依然是应对外部供应链风险的“外部性内部化”操作。更为关键的是,该时期不仅创设了高强度的干预工具,更通过财政资金的沉淀、排他性规则的缔结与重资产的海外布局,人为制造了高昂的违约代价,从而在财政、规制与产业链三个维度上确立了显著的“路径锁定”机制(见表6)。

表6 特朗普第二任期关键矿物的主要政策工具

类别	时间	主体/政策依据	核心内容与干预机制
行政命令/ 法案	2025年1月	白宫《释放美国能源》/行政令	废除多项气候相关合规要求,大幅削减国内矿产审批环境评估流程
	2025年4月	白宫/《解锁美国近海关键矿产和资源》行政令	简化许可,支持深海矿产商业化开发,构建本土及近海资源来源
	2025年7月	国会、白宫/美国《大而美法案》(OBBA)	创设了“能源主导融资机制”,并将国防部关键矿产库存预算增加20亿美元
	2026年1月	白宫、商务部/《调整加工后关键矿物及其衍生产品进口》总统公告与事实清单	认定加工矿产进口威胁安全。指示谈判价格底线或贸易限制,若失败则实施关税
贸易工具	2025年4月	商务部/扩展《232条款》调查	将安全审查范围从初级矿产向下游延伸至稀土永磁体与精炼衍生品
	2025年7月	白宫、商务部/铜进口《232条款》关税(总统第10962号公告)	对进口半成品铜及铜密集型衍生制品按铜含量征收50%关税(全球范围;铜矿砂、阴极铜等原料及废铜除外)
矿产清单	2025年11月	内政部/2025版《关键矿产清单》	关键矿种由50种增至60种,新增铜、铀、银等,扩大行政管辖范围 ^①

资料来源:作者根据白宫行政命令、美国商务部与贸易代表办公室审查公报及内政部关键矿产清单等官方公开档案整理绘制。

^① “Final 2025 List of Critical Minerals,” Federal Register, November 7, 2025, <https://www.federalregister.gov/documents/2025/11/07/2025-19813/final-2025-list-of-critical-minerals>.

在财政干预方面,美国政府从间接的产业补贴者转变为市场风险的直接承担者,通过资金注入固化了干预政策。特朗普政府缩减了前期与气候相关的合规补贴,依托“能源主导融资机制”和美国进出口银行的“金库计划”等专项基金,将国家信用直接注入矿产中下游加工环节。例如,国防部利用公私合作计划直接向芒廷山口材料公司等企业提供股权融资与长期贷款,并签署了十年的承购协议;“金库计划”则通过提供百亿美元长期贷款建立常态化收储机制。这一调整将企业原本面临的市场价格波动风险,直接转化为联邦政府的财政刚性支出。这种主权资本的直接投资使国家财政与特定矿产企业的盈亏紧密绑定,巨额的专项资金投放形成了规模庞大的沉没成本。一旦后续政府试图撤回这些财政支持,将面临国有资产大幅减值、关联企业违约甚至破产的直接经济损失,这种财政风险前置操作有效锁定了干预政策的跨期延续(见表7)。

表7 特朗普第二任期关键矿产战略的财政路径实践

类别	时间	主体/政策依据	核心内容(事实与数据)
专项资金	2025年7月	国会、白宫/能源主导融资机制	设立专项基金替代气候补贴,国防部关键矿产库存预算增加20亿美元
	2025年8月	美国能源部/稀土及电池材料专项资金计划	投放约10亿美元支持稀土二次精炼示范设施,要求企业提供50%配套资金
公私合作	2025年7月	国防部与芒廷山口材料公司合作计划	达成股权融资4亿美元、贷款1.5亿美元、最高3.5亿美元额外优先股承诺,以及10年期钕镨混合稀土(NdPr)价格下限与磁体承购协议
战略储备	2026年2月	白宫、EXIM/“金库计划”(Project Vault)	提供100亿美元长期贷款及16.7亿美元私人资本,建立常态化收储机制以降低企业库存压力

资料来源:作者根据美国国防部、能源部及进出口银行发布的专项基金法案、项目决算与公私合作披露等公开档案整理绘制。

在规制路径上,美国通过缔结排他性双多边协议以锁定全球价格信号与准入

标准,构建了退出门槛极高的条约网络。此阶段美国倾向于提前预设运行规则。特朗普政府主导建立了价格下限机制(Price Floor Mechanism),^①拟通过“资源地缘战略参与论坛”(FORGE)及“硅和平”(Pax Silica)倡议,^②为盟伴国家的高成本矿产项目提供跨国盈利托底。2026年4月,美国与欧盟推进签署关键矿产合作协议,双方探讨针对稀土等关键矿产建立跨大西洋的“价格协调机制”与“最低价格保证”,^③以削弱自由市场低价竞争对“友岸”产能的冲击。另外,美国与澳大利亚、乌克兰、巴西等国密集签署附带排他性条款的双边投融资框架,形成数百亿美元的联合投资资金池。这些协议将原本松散的跨国战略协调转化为受机制约束的刚性准入标准。盟伴国家基于对美方“价格下限”和“优先采购”的承诺投入了大量先期资源,使这些制度安排构成了美国对盟友的战略信用抵押。若未来美国政府单方面背弃这些规则承诺,不仅会引发连锁的贸易纠纷,更将直接导致其重构供应链联盟的政治信誉破产。高昂的外交违约代价使该规制网络具备了较强的跨期自我维系能力(见表8)。

在产业链路径上,美国利用主权资本与特定盟伴开展重资产项目合作,在物理空间上制造了极高的资产专用性壁垒。借助国防部与美国国际开发金融公司的直接出资,美国介入了沙特稀土精炼厂、巴西塞拉韦尔德矿区(Serra Verde)扩建、越南稀土综合体以及非洲“洛比托走廊”等核心产业链节点的建设。这些项目多具有投资周期长、沉没成本高的特征。美方在注资的同时,强制附加了“采用美方指定技术与供应商”“资源优先供应美欧国防工业”以及建立“透明供应链监测系统”等排他性条款。上述地缘政治诉求由此被固化在海外矿山开采、港口物流与

① Jessica Gardner, “Vance Pitches Critical Mineral Price Floors to Counter China,” *Australian Financial Review*, February 5, 2026, <https://www.afr.com/world/north-america/vance-rubio-pitch-critical-mineral-price-floors-to-counter-china-20260205-p5nzpe>.

② “US Agencies Have Developed Critical Minerals Price Floor System,” *MINING.COM*, February 18, 2026, <https://www.mining.com/web/us-agencies-have-developed-critical-minerals-price-floor-system/>.

③ “EU and US Near Critical Minerals Deal to Combat Chinese Control,” *Bloomberg.com*, April 10, 2026, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2026-04-10/eu-and-us-near-critical-minerals-deal-to-combat-chinese-control>.

精炼设施等物理基础设施中。随着这些实体项目的动工与运营,美国的战略安全承诺与重资产投资实现了物理层面的深度绑定,任何试图剥离或重新配置这些特定资产的尝试,都面临着难以承受的摩擦成本与物理产业链断裂风险(见表9)。

表8 特朗普第二任期关键矿产战略的多边规制路径实践

类别	时间	主体/协议机制	核心内容
多边机制	2025年6月	七国集团/《G7关键矿产行动计划》	确立“标准导向市场”、动员开发金融机构投资、促进关键矿产回收技术创新
	2025年7月	四方安全对话(Quad)/“四方关键矿产倡议”(QCMI)	通过美、日、印、澳四国协作,确立安全优先的供应链韧性,并将重点调整为“政策协调与出口管制” ^①
	2025年12月	日、韩、新、以、英等/“硅和平”倡议	构建从关键矿产到半导体、AI基础设施的排他性硅基供应链
	2026年2月	阿根廷、秘鲁、菲律宾等11国/关键矿产部长级会议	签署11个双边框架与谅解备忘录,形成项目管道
	2026年2月	价格下限机制	设定“可持续参考价”为盟友高成本项目提供托底,重塑全球价格信号体系

资料来源:作者根据美国及其盟伴发布的多边合作框架协议、部长级会议联合声明、双边谅解备忘录以及新闻报道等公开档案整理绘制。

表9 特朗普第二任期关键矿产战略的产链路径实践

时间	主体/代表性项目	核心内容
2025年11月	美国国防部/沙特合资关键矿产精炼项目	支持本土企业与沙特资本联合建立稀土精炼厂,控制海外关键节点
2025年11月	美国国防部与英国贸易部/英国Cornish Lithium项目	双方签署联合投资协议,支持康沃尔郡锂矿开发,确保欧洲资源不流向非盟友市场

^① “The Quad Critical Minerals Initiative,” Orfonline.org, July 19, 2025, <https://www.orfonline.org/expert-speak/the-quad-critical-minerals-initiative>.

2026 年 2 月	美国国际开发金融公司 (DFC)/巴西 Serra Verde 稀土矿	提供 4.65 亿美元融资扩建稀土矿,支持开发非中国背景的物理供应链
2026 年 2 月	DFC/越南稀土综合体 (VTRE)	提供约 2.1 亿美元融资,采用美国精炼技术替代他国技术
2026 年 2 月	DFC/哈萨克斯坦的 Severniy Katpar 钨矿项目	为哈萨克斯坦重点矿种提供中长期贷款,强制项目施工采用美方指定供应商
2026 年 2 月	EXIM/格陵兰 Malmbjerg 钼矿项目	提供近 6 亿美元贷款意向,要求钼资源优先供应美欧国防工业,限制对特定竞争国家出口
2026 年 2 月	美国与欧盟非洲“洛比托走廊”二期扩建	规定获得融资的铜钴矿区须建立“透明供应链监测系统”,排斥不符合西方标准的资本进入加工环节
2026 年 3 月	美日海底矿产资源开发合作备忘录	双方建立工作组推进海底关键矿产资源开发,共享深海科考资产。备忘录含规则透明度承诺与第三国转移限制
2026 年 4 月	美国稀土公司 (US Rare Earth)/巴西稀土生产商塞拉韦尔德集团 (Serra Verde Group)	前者约 28 亿美元重资产收购后者,通过跨国资本并购直接控制美洲区域内关键矿产上游产能

资料来源:作者根据美国政策性金融机构(如 DFC、EXIM)、国防部官方项目公报、相关跨国矿业并购的商业披露及新闻报道等公开资料整理绘制。

特朗普政府第二任期的关键矿产战略通过主权资本注入、排他性规制建构与重资产产业链布局,进一步深化了“外部性内部化”的底层逻辑。此阶段的高强度干预不仅显性化了供应链的治理成本,更通过股权绑定、条约承诺与实体基建,积累了庞大的沉没成本。这三种机制相互交织,使前期投入转化为后续政策逆转的结构性阻力。

纵观近年来美国历届政府的关键矿产战略,其在微观工具、干预规模与侧重点上虽有明显差异,但均服务于应对供应链安全漏洞的同一逻辑,并呈现出从初步探索、制度建构到激进锁定的递进轨迹。政策工具的频繁迭代非但没有削弱宏观战略的稳定性,反而不断推高了美国联邦政府在财政支出、企业合约与同盟信

誉上的沉没成本。撤回这些干预措施将面临多重违约风险与政治反弹,这一正反馈机制揭示了其关键矿产战略在政权更迭中保持跨期连续性的根本原因。

四 外部性内部化的次生成本与约束条件

“外部性内部化”本质上是以国家权力重塑市场。对处于关键矿产劣势的消费大国而言,通过“安全泛化”获取干预合法性,旨在构建可控的产业链体系。然而,这种市场干预逻辑本身容易导致市场扭曲与资源错配。^① 该战略在推行过程中,在财政、制度、产业及市场层面产生了负面溢出效应,即“第二轮负外部性”。本文将“第二轮负外部性”定义为消费大国为内化第一轮负外部性(即上文所述安全泛化策略对市场、盟伴、本土制造商的代价)而采取的国家干预措施所产生的新一轮溢出效应,主要表现为财政压力、制度分歧、同盟摩擦与市场扰动四个维度。随着次生成本不断累积,消费大国关键矿产战略的“路径锁定”强度也随之面临更为严峻的压力考验。

(一) 外部性内部化的次生成本

消费大国实施的内部化措施,在实践中产生了较高的治理代价,并可能引发新一轮的供应风险。

首先,大规模财政补贴增加了战略的脆弱性。高额补贴短期内刺激了本土产能增长,但也导致产业发展高度依赖财政支持。长此以往,这种政策干预容易引发重复建设与整体效率下降,进而抑制企业的内生创新动力。如果未来财政支持力度减弱,前期投入将面临转化为沉没成本的风险。

其次,排他性的制度标准加剧了全球资源治理的碎片化。消费大国通过设定较高的环境、社会和治理标准,建立起相对封闭的合作网络。这种做法强化了同

^① [美]罗伯特·吉尔平:《世界政治中的战争与变革》,宋新宁、杜建平译,上海人民出版社2007年版,第161-188页。

盟内部协调,但也将部分发展中国家排除在外。^① 这促使后者寻求替代性合作机制,进而可能削弱消费大国主导规则的国际认同度。

再次,产业保护政策引发了同盟内部摩擦。“友岸”或“近岸”外包举措通常伴随“本土优先”条款,在实践中容易损害部分盟友的经济利益,凸显了干预政策的内在矛盾。此外,资源过度向少数关键矿产领域集中,可能加剧盟友间的发展失衡与政策焦虑,^②对同盟体系的互信产生负面影响。

最后,行政干预扰动了全球市场秩序。价格支持与出口限制等非市场工具,在保障短期供应的同时,也改变了全球关键矿产的价格形成机制与供需结构。^③ 这不仅提高了全球矿产资源的获取成本,也增加了资源过度金融化的倾向,推升整个供应体系的系统性风险。

总体而言,消费大国为应对“负外部性”而采取的内部化措施,产生了较高的次生成本。财政压力、制度分歧、同盟摩擦与市场扰动共同构成了“第二轮负外部性”。这预示着干预政策的治理成本将持续上升,并可能在较长周期内制约其全球竞争力。

(二) 次生成本极限与去内部化门槛

次生成本的累积促使干预政策的增长极限成为重要问题。具体而言,高企的成本在何种条件下会促使消费大国调整现行战略,降低干预强度? 现有的路径锁定效应能否长期吸收这些外部性代价?

基于历史制度主义框架,本研究提出,当前消费大国关键矿产战略的路径锁定具有较强的刚性。次生成本的常规增长通常难以直接引发战略重构或“去内部化”转向。然而,这种锁定效应同样面临确定的约束条件。

^① Camille Defard and Thibaud Voita, “Institut Jacques Delors—Strengthening EU Green Sovereignty through the Critical Raw Materials Act,” Institut Jacques Delors, April 23, 2024, <https://institutdelors.eu/en/publications/strengthening-eu-green-sovereignty-through-the-critical-raw-materials-act/>.

^② Sandra Bandemer et al., “Politics of De-Risking: How the EU Confronts Vulnerabilities in Critical Digital Infrastructures,” *Journal of European Public Policy*, 2025, pp.1–29.

^③ “Global Critical Minerals Outlook 2025,” IEA, May 21, 2025, <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025>.

路径锁定的刚性主要源于沉没成本衍生的政治阻力。前期的财政补贴、规制调整与产业链重构分别培育了特定的本土产业群体、职能部门与跨国资本网络。这些既得利益主体在政策系统中形成了维持现状的驱动力。当次生成本上升时,政策系统往往倾向于增加干预以维持体系稳定。因此,在触及临界条件之前,关键矿产战略大概率将在“高成本、较高摩擦”的次优均衡中延续。

尽管如此,路径锁定机制仍有可能在特定条件下发生松动或调整。当维持该体系的边际成本显著超过其预期收益,或者外部技术与地缘环境出现重大变化时,既有战略路径可能面临转型压力。这些要素均构成外部性内部化战略转向的临界条件,且与外部性内部化战略的边界条件互为镜像。临界条件是“结构性劣势—安全泛化—外部性内部化—路径锁定”机制失效的充分条件,后者则是该机制成立的必要前提。

具体而言,触发外部性内部化战略转向的临界条件主要包括三种情形。其一,宏观财政收紧导致投入难以为继。关键矿产供应链的内部化高度依赖预算支持。如果遭遇严重的债务压力或经济下行,国家财政难以维持当前规模的产业补贴,则现有战略将面临资金短缺风险,进而迫使政策收缩。其二,底层技术范式发生重大变迁。关键矿产的战略价值建立在现行技术路线之上。如果出现突破性的技术替代,例如无钴、无锂的新型储能材料实现低成本量产,或者不依赖稀土的推进技术得以普及,相关矿产的战略需求将大幅下降。这类技术变迁可能削弱特定资源的稀缺性与地缘政治属性,从而降低维持“安全化”政策的必要性。其三,同盟合作网络出现严重破裂。“友岸外包”的有效运行依赖于盟友间的利益协调与成本分担。如果产业干预措施引发严重的利益冲突,甚至演变为同盟内部的贸易摩擦,将大幅削弱替代性供应链的稳定性。缺乏盟友的产能协同,消费大国较难单凭本土资源实现产业链闭环,进而需要调整现有的供应链布局策略。

因此,消费大国的关键矿产战略当前呈现出显著的锁定特征。在上述临界条件出现之前,国家对供应链的干预大概率将持续。然而,以较高制度成本维持的战略连贯性,可能导致政策体系在面对外部冲击时表现出一定的脆弱性,并增加全球经济治理环境的紧张程度。

综上所述,本研究构建了“结构性劣势—安全泛化—外部性内部化—路径锁定”的解释框架,探讨了关键矿产战略在政权更迭中保持延续性的内在逻辑。研究表明,在自由市场分工导致供应链出现安全漏洞的背景下,消费大国运用“安全泛化”的话语建构,为国家干预市场提供了合法性依据。随后,国家权力系统介入,借助财政补贴、规制调整与盟伴网络建设,将安全泛化的政策代价转化为内部可控的财政、制度与产业链成本。大规模的前期投入形成了沉没成本与路径依赖,促使该战略跨越政治周期得以延续。值得关注的是,本文构建的“结构性劣势—路径锁定”逻辑在欧盟《关键原材料法案》等政策实践中已初具雏形,反映出消费大国在应对供应链脆弱性时具有相似的治理成本转化机制。这种跨区域的政策趋同现象进一步印证了本文框架的普适性,也为未来研究开展国别比较提供了理论起点。针对这一政策困境,国际社会有必要探讨从“外部性内部化”向“全球共治”的范式转型。该转型的核心在于推动关键矿产议题的“去安全化”,引导全球资源治理回归合作逻辑。推进该范式转型,需要包括中国在内的广大发展中国家积极参与制度建设。具体而言,第一,倡导包容性合作,避免陷入排他性的“俱乐部模式”。发展中国家可通过构建互利型资源合作网络,增进国际互信,推动实质性的“去安全化”进程。第二,提升规则塑造能力。各国在增强本土产业链韧性的同时,应深入参与全球可持续治理标准制定,推动治理结构向多元化方向发展,为“去安全化”奠定制度基础。第三,促进“南北合作”,缓解制度分歧。通过支持资源国提升治理能力、推进标准互认与信息共享,有助于弥合现行规则体系的发展落差,从而为建立更具韧性与公平性的全球资源框架提供支撑。

(作者简介:于宏源,同济大学政治与国际关系学院特聘教授;耿嘉晖,同济大学政治与国际关系学院博士研究生。责任编辑:张海洋)