美國關鍵礦物政策演進

從供應鏈短缺到市場重塑

2026年5月13日
行政院經貿談判辦公室

《美國關鍵礦物政策演進》簡報大綱

【2020】 -----➔【2021】 -----➔【2024+】 -----➔【2025+】

Track 1: US Policy Evolution

1. 問題起點：
供應鏈危機與關鍵礦物的崛起(2020-2021)

2. 拜登時期：
供應鏈體系建立
(2021-2023)

3. 轉折期：
全球資源布局
(2024)

4. 川普時期：
政策升級與市場控制
(2025起)

Track 2: External Shocks & Geopolitics

5. 外部衝擊：
中國關鍵礦物出口管制
(2023+)

6. 地緣政治互動：
中美博弈與暫時緩和
(2025)

7. 制度演變：
邁向複邊貿易與規則制定
(2026)

Track 3: Localized Strategy & Outcomes

8. 臺灣現況：關鍵礦物體系盤點

9. 戰略建議

10. 結論

關鍵礦物與稀土元素：支撐現代文明的戰略資源

- **關鍵礦物定義**

美國2020年《能源法》定義為對經濟與國安至關重要，且供應鏈易受干擾的非燃料礦物或材料。

- **2025年最新名單**

USGS 列出 **60 種**礦物，其中包含稀土（REEs）、鋰、鎳、鈷等 。

- **稀土元素 (REEs)**

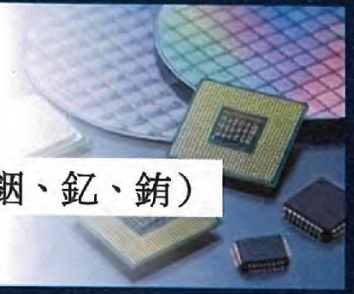
由 17 種元素組成（15種鑭系 + 釔 + 鈧），被譽為「工業維他命」。

能源轉型

電動車電池（鋰、鈷）、風電發電機（釹、鐵、硼、磁鐵）、太陽能（矽、鎵）。

高科技產業

半導體晶片（鎵、鍺）、手機螢幕（銦、鈧、銪）、電腦硬碟（鈷、釹）



國家安全

軍事雷達（砷、鎵、鍺）、飛彈系統（鎢、鉬、鈦、鋁）、戰機（鈷、錸、鉭、鈐、鈦）與通訊設備（鎵、釹）。

全球關鍵礦物供應鏈趨勢

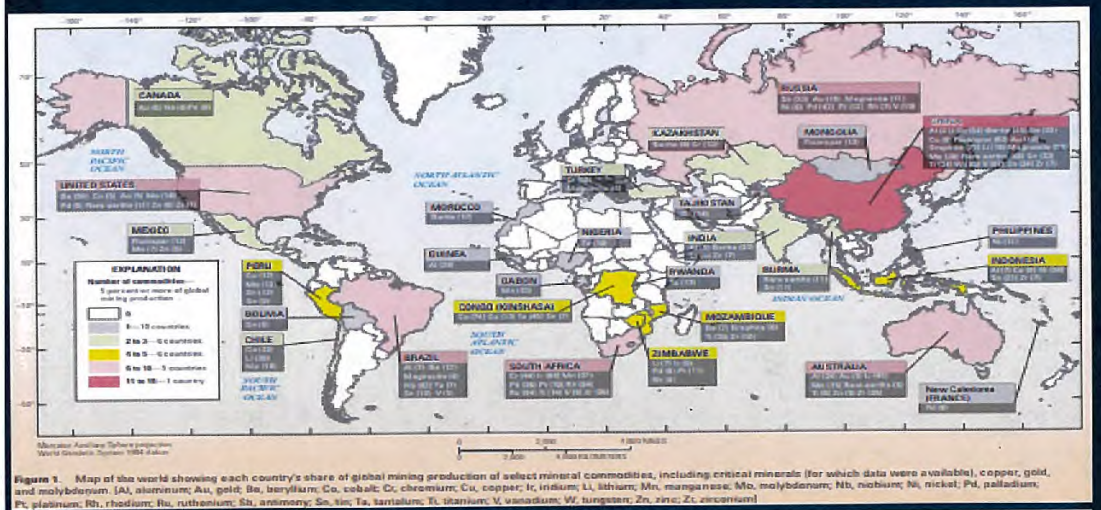


Figure 1. Map of the world showing each country's share of global mining production of select mineral commodities, including critical minerals (for which data were available), copper, gold, and molybdenum. [Al, aluminum; Au, gold; Be, beryllium; Co, cobalt; Cr, chromium; Cu, copper; Ir, iridium; Li, lithium; Mn, manganese; Mo, molybdenum; Nb, niobium; Ni, nickel; Pd, palladium; Pt, platinum; Rh, rhodium; Ru, ruthenium; Sb, antimony; Se, tin; Ta, tantalum; Ti, titanium; V, vanadium; W, tungsten; Zn, zinc; Zr, zirconium]

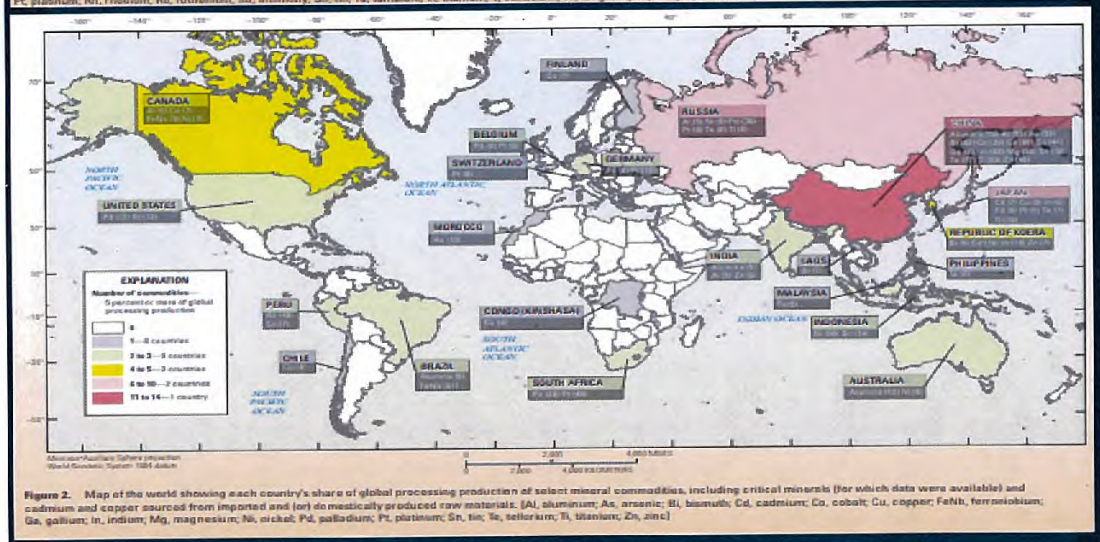


Figure 2. Map of the world showing each country's share of global processing production of select mineral commodities, including critical minerals (for which data were available) and cadmium and copper sourced from imported and (or) domestically produced raw materials. [Al, aluminum; As, arsenic; Bi, bismuth; Cd, cadmium; Co, cobalt; Cu, copper; FeNb, ferroniobium; Ga, gallium; In, indium; Mg, magnesium; Ni, nickel; Pd, palladium; Pt, platinum; Sn, tin; Te, tellurium; Ti, titanium; Zn, zinc]

Source: U.S. Geological Survey (USGS), Global Maps of Critical Mineral Production (2023)

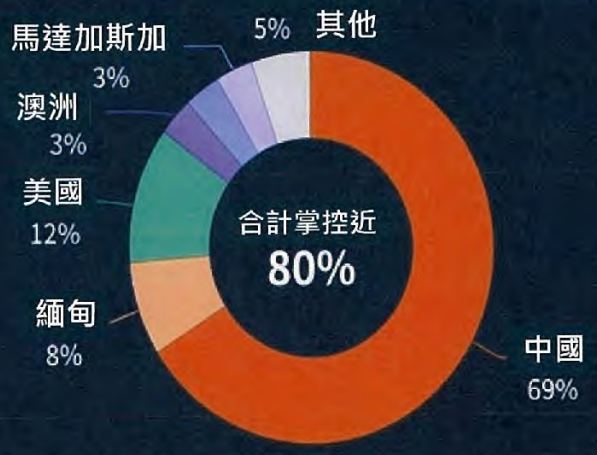
全球關鍵礦物與稀土之開採、加工國分布

關鍵礦物

- 開採：中國雖然是深色，但與美國、澳洲等國顏色深度差異較小，代表在開採端還有多個競爭者。
- 加工：中國變成了唯一的深紅色，控制約 86% 加工能力。

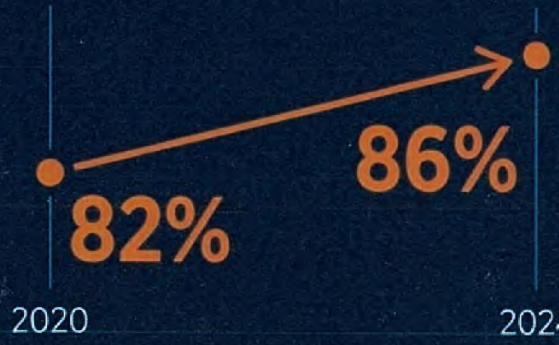
稀土

- 中緬高度壟斷：中國 (69%) 與緬甸 (8%) 合計掌控全球近八成的稀土產量 (隱性供應鏈鏈接：緬甸開採的稀土原礦幾乎全數運往中國進行後續加工處理) 。
- 其他國家佔比：美國 (12%)、澳洲 (3%) 、馬達加斯加 (3%) 顯示西方國家在開採端仍具顯著落後。



Source: U.S. Geological Survey (USGS), Mineral Commodity Summaries (2025), "Rare Earths" chapter

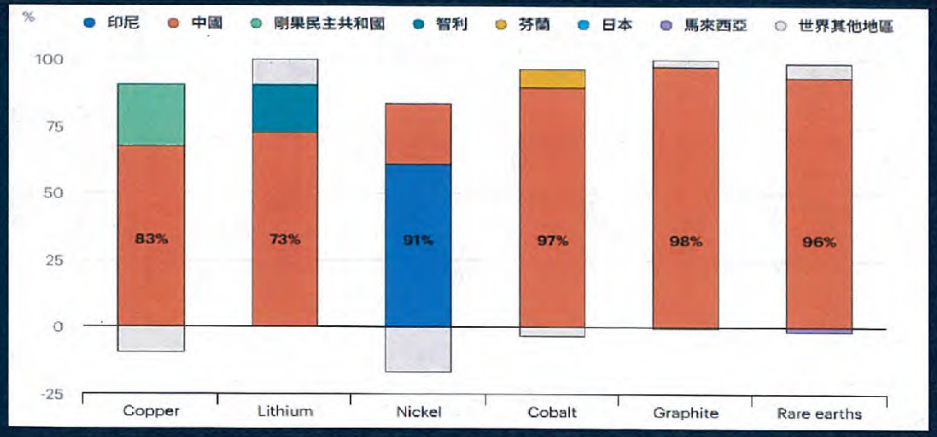
全球關鍵礦物供應鏈趨勢



2020-2024年間，
全球前三大關鍵礦物
精煉國的平均市場份
額從82%上升至86%。

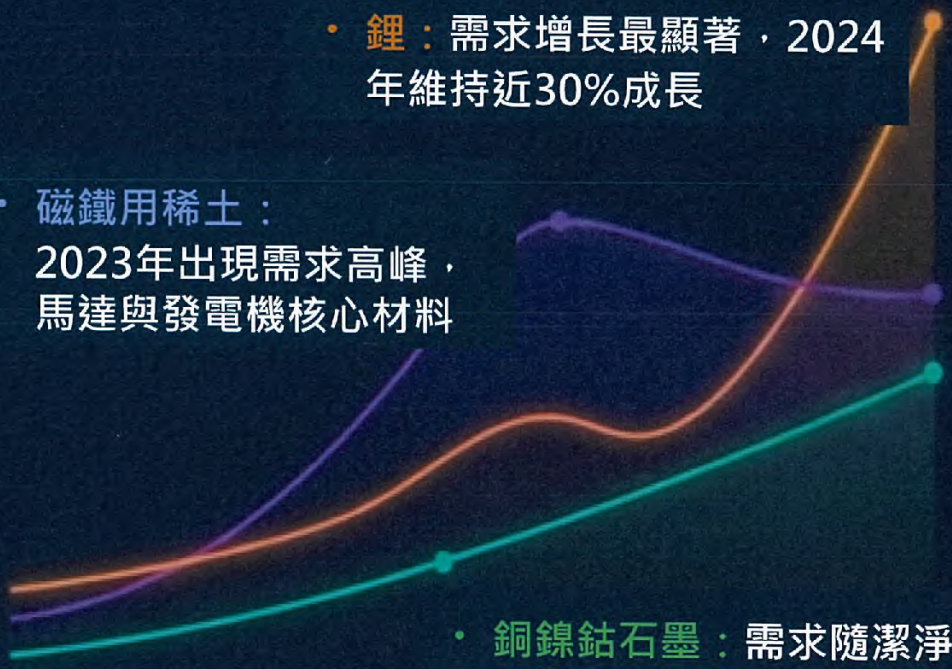
Source: Compiled from International Energy Agency (IEA), *"Global Critical Minerals Outlook"* (2025)

2020-2024年各國精煉銅、鋰、鎳、鈷、石墨和稀土產量變化



受惠於能源技術發展，IEA預估2030年關鍵礦物維持強勁需求，非淨零情境下增加2倍、淨零情境增加3倍。

- 鋰：需求增長最顯著，2024年維持近30%成長
- 磁鐵用稀土：2023年出現需求高峰，馬達與發電機核心材料
- 銅鎳鈷石墨：需求隨潔淨能源技術穩定提升

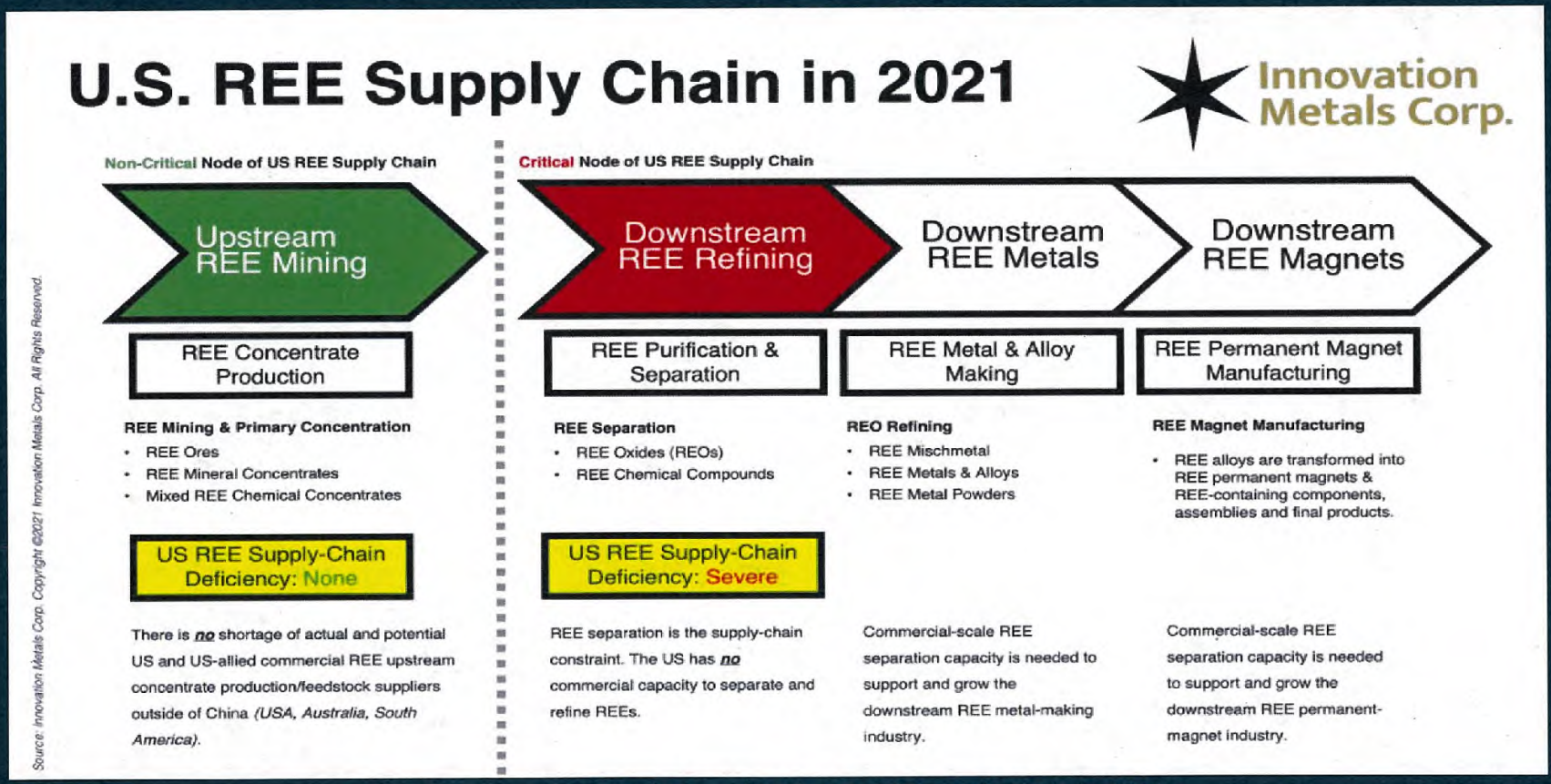


Source: Compiled from International Energy Agency (IEA), *"Global Critical Minerals Outlook"* (2024)

全球關鍵礦物供應鏈趨勢

結構性挑戰：

美國稀土供應鏈最大挑戰並非資源獲取，而是中下游精煉與加工技術斷層。



Source: Innovation Metals Corp. (IMC), U.S. REE Supply Chain in 2021

問題起點

供應鏈危機與關鍵礦物的崛起

背景：2020-2021疫情引發全球連鎖反應

關鍵礦物核心衝擊

·COVID-19 ·俄羅斯入侵烏克蘭（鈦）
·倫敦金屬交易所取消120億交易（鎳）
·中國出口管制（銻、鎵、鍺、石墨）

Source: Compiled from The White House, *2021–2024 Quadrennial Supply Chain Review* (2024)

醫療物資：口罩、關鍵藥品短缺。

半導體產業：晶片短缺直接衝擊汽車及電子產業。

能源材料：電動車電池、稀土元素及能源材料供應緊張。

國家安全：支撐軍事防禦系統（如戰機、核潛艇、飛彈、無人機）。

能源轉型：電動車與再生能源的核心技術基礎。

高科技產業：半導體製造與Ai發展不可或缺的原料。

風險管理：

應對過度依賴單一進口來源（特別是中國）的現狀。

經濟競爭力：

主導未來產業領先地位及公共衛生安全。

礦產需求呈爆發性成長，驅動國家級供應鏈重構政策

供應鏈風險評估

在疫情期間，IEA等國際機構指出關鍵礦物供應鏈具有高度集中與潛在風險。

啟動全面盤點

拜登政府在2021年透過行政命令啟動供應鏈全面檢討，將關鍵礦物正式納入四大關鍵領域之一。

動態調整

清單每兩年更新一次，以反映最新供給、需求與政策重點。

拜登政府重建供應鏈之三大目的

本土化生產：推動「美國製造」，包含關鍵原料藥(API)與礦產加工回流，以降低地緣政治風險。

降低安全風險：減輕過度仰賴中國大陸所產生的經濟安全風險。

推動經濟復甦：透過「製造業回流」創造就業，作為經濟重整支柱。

Source: Author's translation based on U.S. Geological Survey (USGS), National Minerals Information Center – Critical Minerals.

拜登時期：供應鏈體系建立(2021-2023)

拜登政府透過「政策盤點、國內強化、盟友合作」三大面向建構供應鏈安全，旨在解決石墨與稀土等高度集中礦產的斷鏈風險。

一、政策核心：拜登政府供應鏈韌性架構 (2021-2023)

- 啟動機制：發布行政命令 EO 14017，要求跨部會針對半導體、電池、醫藥及關鍵礦物進行全面盤點。
- 調查流程：由國防部、能源部與內政部提出關鍵礦物清單，並引入 IEA (國際能源署) 進行外部風險分析。
- 法律手段：透過國防生產法(DPA) 擴大範疇，涵蓋鋰、鎳、鈷、石墨、錳等關鍵材料。兩黨基礎設施法案(BIL)投資90億美元。通貨膨脹削減法案(IRA)稅收優惠重振過內關鍵礦物生產、加工與製造。

二、韌性策略：具體政策建議與國際合作

- 國內強化：推動供應鏈回流、建立國內產能與庫存冗餘。增強融資管道、勞動力培訓，並擴大研發以應對數位脆弱性與氣候風險。
- 國際協同：建立礦物安全夥伴關係 (MSP)：美、日、歐、澳等成員共同投資礦場以分散供應。
- 制度化成果：2023.3.28 簽署「美日關鍵礦物供應鏈協定」，納入貿易原則、勞環標準與透明度。

轉折期：全球資源布局(2024-2025)

石墨 (Graphite) | 35%
對單一供應商依賴度最高

稀土 (Rare Earths) | 42%
高度集中，最大供應商供應量達 118.1 千噸

鎳 (Nickel) | 53%
供應多元化程度中等

鈷 (Cobalt) | 65%
N-1 需求量預計為 121.4 千噸

鋰 (Lithium) | 67%
供應來源正逐步分散

銅 (Copper) | 96%
供應最為分散，韌性相對最強

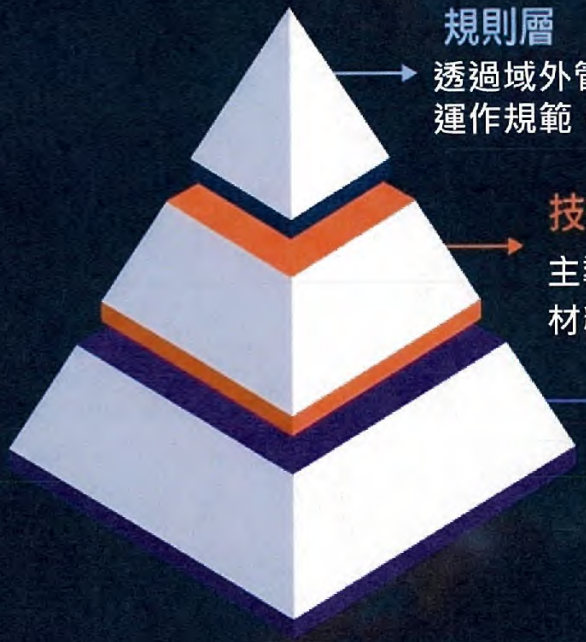
根據STEPS模型，2035年全球鎳、鈷、石墨和稀土元素如果排除最大的供應國及其需求（鋰、鈷、石墨和稀土來自中國，鎳來自印尼），剩餘的N-1供應量將遠低於N-1需求量。

主要發現：單純的「市場合作」模式已證實無法有效解決依賴問題，因此需要建立可信賴供應鏈與本土產能。

供應鏈脆弱性分析

- **高度依賴風險：**美國自身仍高度依賴關鍵礦物進口，形成供應鏈脆弱點。
- **精煉能力失衡：**中國掌握全球約 90% 的稀土精煉能力。
- **產業短板：**面臨加工能力不足的結構性問題。
- **競爭格局：**中國在該領域的影響力過強，默默進行海外併購，主導地位顯著。

中國的三層控制體系



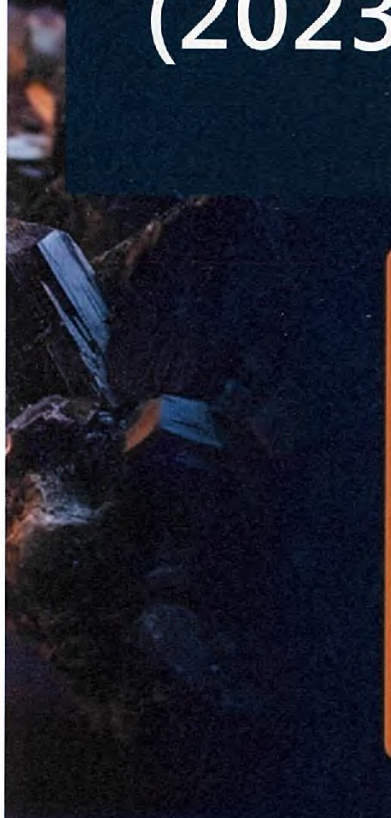
規則層
透過域外管轄與許可制建立運作規範。

技術層
主導冶煉技術與磁性材料（磁材）生產。

礦產層
掌握稀土及關鍵礦物資源。

Source: Author's compilation and translation based on International Energy Agency (IEA), Global Critical Minerals Outlook (2025).

外部衝擊：中國關鍵礦物出口管制 (2023)



反制措施的四大核心邏輯：

■ **回應美國科技封鎖：**
這是對美方限制中國科技發展的最核心回擊。

■ **結構性優勢利用：**
充分發揮在供應鏈中的主導地位作為籌碼。

■ **國家與經濟脅迫：**
基於軍事考量將礦產資源轉化為行政工具。

地緣政治互動：中美博弈與暫時緩和 (2025)

2025 年 10 月的策略調整（暫時緩和）：

協議現況：
中國暫停稀土出口管制，換取美國貿易讓步。

深層考量：

1. **避免產業自傷：**
完全限制出口將導致市場崩潰，傷害自身產業。
2. **增加談判籌碼：**
將礦物作為換取美國在關稅或技術限制上步的工具。

3. **防止「去中國化」加速：**
避免過度武器化迫使美日歐更快建立替代供應鏈。

川普時期：政策升級與市場控制(2025+)

● 政策邏輯轉變

- 拜登政府：供應鏈韌性與友岸外包（friend-shoring）
- 川普政府：以國安為導向之市場重塑（market-shaping）與產業保護工具

● 政策工具

- 國防生產法　Defense Production Act, DPA
- 232 國安關稅　Section 232
- 價格下限機制　Price Floor
- 安全溢價　Security Premium
- 關鍵礦物安全夥伴關係　MSP
- 資源地緣戰略參與論壇　FORGE

Source: Executive Order "Immediate Measures to Increase American Mineral Production" (2025), Section 232 critical minerals investigations, and White House proclamations on processed critical minerals imports.

川普時期
(2026，MSP複邊貿易)

一、策略轉型背景：為何從雙邊走向複邊

市場侷限性：現有市場問題已無法單靠雙邊協議獲得解決。

規則重塑：必須集合「一群國家」共同修改遊戲規則，方能達成目標。

A → B

二、複邊貿易的本質與特性

- **法律定位**： 屬於自願性、非條約性質，且不具備法律拘束力。
- **運作機制**： 透過價格機制與邊境措施進行調節。
- **核心準則**： 旨在排除市場扭曲國家。

三、MSP（礦產安全夥伴關係）核心目標

投資導向： 促進礦產資源與精煉技術的投資。

鏈結強化： 協調全球供應鏈並分散潛在供應風險。

四、確保供應的實務手段

核心策略：
以「投資」為最核心手段。

配套措施：
簽署長期採購協議（Offtake）。

配套措施：
進行深度的供應鏈協調。

關鍵礦產精煉市場數據與全球應對戰略