

作者：



Madeline Ruid
研究分析師



Roberta Caselli
研究分析師

日期：2023年2月2日主題：
主題式

GLOBAL X ETF 研究

有關對潔淨能源轉型最為關鍵顛覆性材料的十個問題

世界正在迅速採用潔淨科技，例如電動汽車（EV）、電池儲能系統、氫燃料電池、風能系統和太陽能發電系統。下表所列的十種主要顛覆性礦物和材料，是這些技術的生產和績效關鍵所在。我們認為，對這些顛覆性材料的需求不斷增加，加之供應通常有限，為公司和投資者創造了絕佳機會在向潔淨能源轉型的過程中發揮關鍵作用。隨著世界向綠色經濟邁進，在本文中我們將為關於它們當前供求動態的相關問題提供答案。

在各精選潔淨技術中均屬常用的顛覆性材料

資料來源：Global X ETF，資料來自國際能源署（IEA）。（2021年5月）。關鍵礦物在向潔淨能源轉型中所扮演的角色。

顛覆性材料	科技																																																		
<ul style="list-style-type: none"> ■ 稀土 ■ 鋅 ■ 鈹和鈾 ■ 鎳 ■ 錳 ■ 鋰 ■ 石墨烯和石墨 ■ 銅 ■ 鈷 ■ 碳纖維 	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>電池</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>燃料電池</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>風力發電機</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>太陽能光伏</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>牽引摩托</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		電池										燃料電池										風力發電機										太陽能光伏										牽引摩托								
	電池																																																		
	燃料電池																																																		
	風力發電機																																																		
	太陽能光伏																																																		
	牽引摩托																																																		

關鍵要點

- 顛覆性材料為向潔淨能源轉型奠定了基礎，因為它們是電動車和可再生能源系統等潔淨技術的重要組成部分。
- 我們認為，未來對顛覆性潔淨技術的強勁需求可能會為某些材料**創造一個超級週期**。據估計，潔淨技術顛覆性材料的採礦收入將較2021年增長五倍，到2050年達到4,000億美元。¹
- 顛覆性材料的供應鏈可能面臨短缺，導致長期價格走勢高於大市，從而令從事材料開採、精煉和生產的公司獲益。



1. 銅：「銅需求隨著中國的發展而上升」的格言是否仍然有效？

利好中國的消息通常也是利好銅的消息，因為中國是全球超過一半的銅的購買國，使其成為此「永恆金屬」的最大消費者。² 儘管中國的經濟放緩值得關注，但我們認為中國對基礎設施和電動汽車的需求可為銅市場提供充分的支撐。此外，中國實施了多項對銅需求有利的措施，包括對其處於困境地產行業的實質性救援方案。³ 而政府撤銷新冠肺炎清零政策是另一個潛在的有利因素。

銅的全球年度需求預計到2030年將增加一倍。⁴ 在持續的綠色轉型中，歐美在未來十年對銅需求所佔的份額可能會增加，導致中國所佔份額有所下降。⁵ 例如，新需求的主要來源是歐洲加速向可再生能源轉型，以逐漸減少採用俄羅斯天然氣。⁶

2. 鎳：印尼最近的走勢如何影響鎳價？

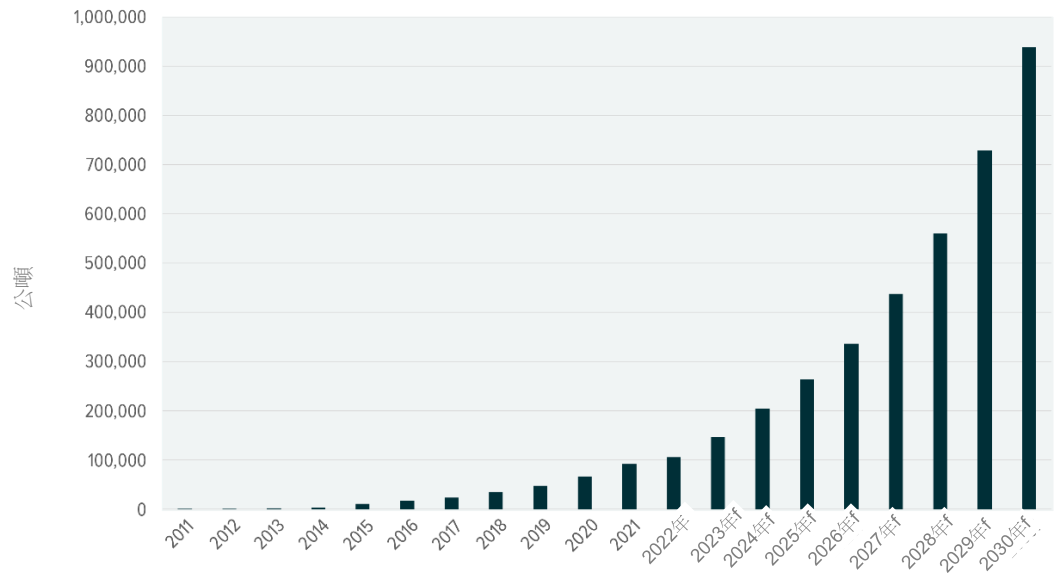
全球最大鎳生產商印尼計劃提高其作為電動汽車電池鎳全球關鍵供應商的地位，這對向電動汽車轉型至關重要。因此，印尼於短期可能有助避免出現鎳短缺。然而，印尼已提出成立類似石油輸出國組織(OPEC)的組織，以協調鎳供應。此外，印尼沒有計劃恢復鎳礦石出口，這意味著其出口前的加工工作可能會留在國內。^{7, 8} 鑑於最近市場流動性不足，任何供應緊縮或有關印尼政策的意外舉措都可能進一步推高鎳價格風險。⁹

長遠而言，全球需要生產更多一級鎳，即電池所需的級別。¹⁰ 2021年，8%的鋰離子電池屬高鎳 NMC電池。到2030年，此比例可能接近50%，¹¹ 可導致潛在需求激增。目前，俄羅斯生產全球約20%的一類鎳。2023年，由於歐洲客戶預期會不接受俄羅斯的供應，控制全球鎳市場約10%的俄羅斯MMC Norilsk Nickel PJSC公司可能會將鎳減產10%。¹² 儘管美國制裁的是Nornickel的主要股東而非公司本身，但烏克蘭戰爭已經擾亂了採礦公司的物流、保險和運輸，對鎳供應造成壓力。¹³



全球電池的鎳需求總量

資料來源：Global X ETF，資料摘錄自彭博有限合夥企業（未註明日期）。PX_LAST 功能，全球電池對鎳的需求總量【資料集】數據截至2022年1月17日。



備註：e= 估計，f = 預測

3. 鉑族金屬（PGM）：儘管基本面依然有利，但地緣政治風險和貨幣政策將如何影響鉑金和鈀？

儘管過去兩年的供過於求，但由於汽車需求增加以及南非鉑金和鈀供應量低，2023年鉑金供應預計將於出現赤字。在供應側，南非國有能源公司Eskom的限電措施可能會使生產出現更大幅的下調。¹⁴除了目前的供應動態之外，由於市場預期美聯儲（Fed）政策在2023年將走上較為溫和的道路，表明美元將會走弱，亦可能對市場定價提供支持。作為貴金屬的鉑族金屬（PGM）以往與美元具有負相關性。

此外，鈀近期的上行風險包括來自俄羅斯的出口，佔鈀礦產量的40%。¹⁵市場擔心供應中斷，因為俄羅斯可能會減少鈀出口，作為對西方政府施加戰略壓力的途徑。¹⁶鈀短缺可能會對全球汽車製造商造成損害。

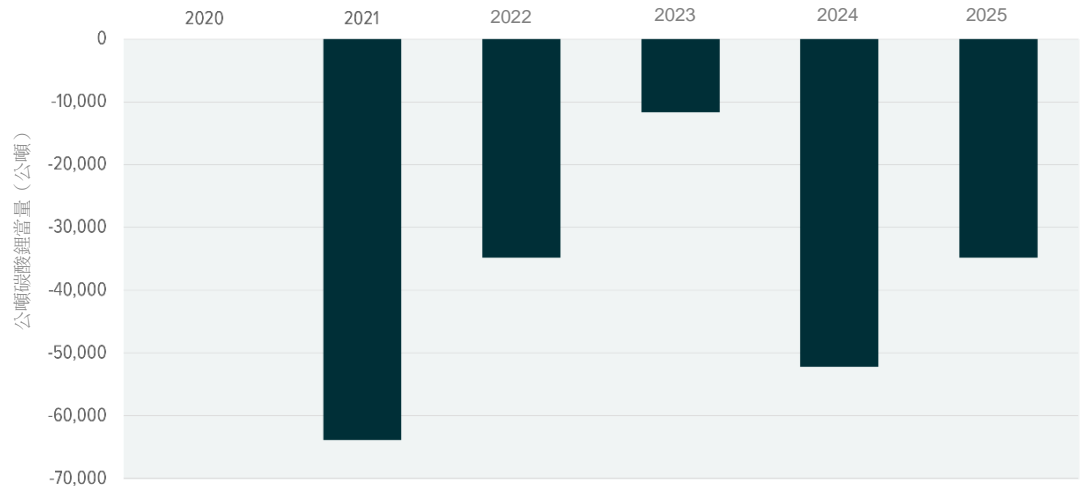
4. 鋰：隨著電動汽車採用率上升，公司正在採取哪些措施應對日益增長的鋰供求缺口？

由於電動汽車的採用速度加快，加上供應有限，鋰供應可能會至少在今年上半年落後於需求。預計電動汽車將佔2025年全球輕型汽車銷量的23.5%，到2030年更高達40.8%，顯著高於2022年12.8%。¹⁷到2040年，電動汽車的銷量將達到輕型汽車年銷量的近80%，鋰需求量可能會較2020年水平增長42倍。¹⁸、¹⁹

因此，一些著名的鋰採礦公司最近宣布產能擴張計劃，包括 Albemarle、智利化工礦業（SQM）和江西贛鋒鋰業集團股份有限公司。2022年第三季度，Albemarle推出了多項計劃，到2030年將鋰產能增加超過五倍至每年50萬噸（每年）。²⁰正在考慮擴建計劃的小型鋰採礦公司包括 Sigma Lithium，其潛在項目預計可將每年產量從2023年的27萬噸增加三倍，至2024年的76.8萬噸。²¹

鋰的供需平衡 每年碳酸鋰當量 (LCE) (公噸)

資料來源：Global X ETF，資料來自 Benchmark Mineral Intelligence (BMI)。(2022年，第一季度)。季度基準：



備註：f = 預測。
負數表示短缺。2020年供需保持有效平衡。

5. 石墨：在2022年導致石墨價格上漲的供需失衡預計會否持續？

我們認為對石墨採礦公司的有利定價環境可能至少於中期之內持續。2022年，陽極需求增長超過45%，而天然鱗片石墨的供應僅增長14%。²² 供需失衡導致天然石墨價格上漲25%。²³ 由於天然石墨供應緊張及對該材料的整體需求增加，合成石墨的價格上升了30%。²⁴ 雖然石墨供應量預計在2023年將增長15%，預期在2023年及以後電動汽車銷量的強勁增長意味著供需平衡可能保持緊張。²⁵

石墨礦開採和加工公司預計將繼續宣布擴張計劃，以從不斷增長的需求和可能上漲的價格中獲利。Syrah Resources 是領先石墨採礦業的公司之一，正在建設美國加工工廠，預計於2023年秋季投入營運。²⁶ 值得注意的是，Syrah已與特斯拉簽訂承購工廠協議。

6. 鈷：儘管短期需求前景更為疲弱，但採礦和精煉公司的長期前景如何？

全球宏觀經濟不利因素和中國需求疲軟可能於短期內對鈷的需求產生負面影響，但鈷在電池技術方面的重要角色使其長期需求前景保持樂觀。²⁷ 2021年，電動汽車超越了電話，成為鈷需求的最大驅動力，佔全球需求總額的三分之一以上。²⁸ 由於運輸和發電行業持續電氣化，預計到2040年，鈷需求將比2020年增加6-21倍。²⁹

我們預計這種需求擴張將為成熟的鈷採礦公司、精煉公司和市場新晉帶來機會。由於托克集團、MGG和Chemaf等公司正在開展大規模擴張項目，剛果民主共和國 (DRC) 應可維持最大的礦產份額。美國和歐盟持續努力推行鈷供應鏈分散政策，在採礦方面分散至DRC以外，在精煉方面分散到中國以外，預料將帶來更多機會。

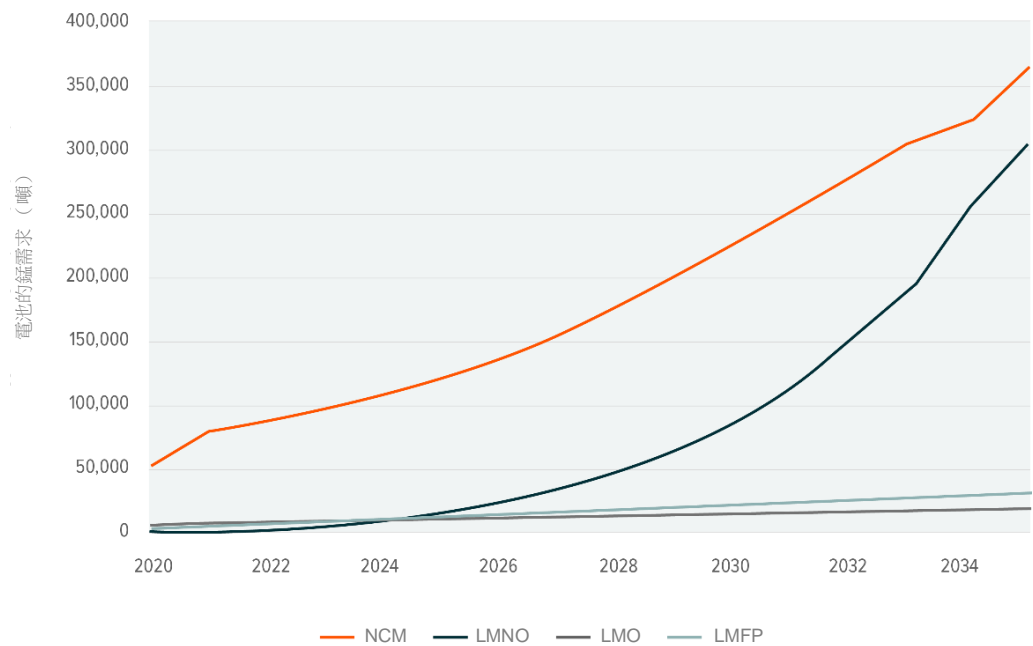
7. 錳：隨著開採和精煉高度集中和對錳的新需求對供應鏈構成風險，公司可能會往哪些方向擴展？

由於對電動汽車的需求不斷增長，電池技術製造業對錳的需求預計在未來十年將增長五倍。³⁰ 傳統 NCM 陰極的預期增長以及採用含有更高水平錳的替代陰極和細胞化學成分（如 LMNO 陰極）將為正面的需求前景提供支持。³¹

電池的錳需求，按陰極化學噸數劃分（分噸）

資料來源：Global X ETF，資料來自Benchmark Mineral Intelligence。（2023年1月6日）。

隨著替代陰極化學成分日益普及，錳需求持續上升。



備註：2023年起為預測數字

雖然全球錳礦石數量眾多，但由於錳開採和精煉高度集中，供應鏈可能面臨挑戰。南非、加蓬和澳洲的錳礦產量在2021年共佔全球 71%。³² 在供應鏈的稍下游，95%的高純度錳精煉產能位於中國。其餘5%由日本的Nippon Denko和比利時的 Vibrantz Technologies 共佔。³³

數間公司正在考慮在澳洲、南非、印尼、博茨瓦納、墨西哥和加拿大建設工廠。此外，美國的《通貨膨脹削減法案》也對本地內容提出了要求，用於可鼓勵未來幾年美國和自由貿易協議國家新錳採礦和改善產能的電動汽車材料。

8. 稀土元素：潔淨科技的增長如何為稀土元素創造新用途，並影響其採礦和生產？

釷、鐳、鈾和鐳是稀土元素的其中幾種，用於為海上風力渦輪機、陸上風力渦輪機和電動汽車馬達製造永久磁鐵。例如，一個海上風力發電項目需要239公斤（kg）/兆瓦（MW）的稀土元素。³⁴ 潔淨科技在2040年前對稀土元素的需求將較2020年水平增加3-7倍。³⁵ 僅清潔科技行業本身的稀土開採和生產價值鏈收入有望從2020年的4億美元增加八倍，至2040年的32億美元。³⁶

目前，中國在全球稀土採礦及稀土加工的份額分別為63%和85%。³⁷ 這種供應鏈的集中推動各公司在其他國家探索機遇。例如，目前在美國營運的唯一稀土採礦和加工廠 MP Materials 計劃在國內進行全面的垂直整合。³⁸ 公司的精煉工廠已於2022年第三季投產，而其在德克薩斯州的磁力製造工廠的建設則繼續推進。³⁹

9. 鋅：歐洲能源危機如何影響鋅的短期和長期定位？

由於歐洲的電力危機導致許多冶煉廠減產或處於保養及維護狀態，鋅供應處於歷史低位。金屬行業集團 Eurometaux 報道稱，所有歐盟鋅冶煉廠均被迫減產或停產。⁴⁰ 冶煉廠的減產通常具有靈活性，並可為鋅的價格提供支持。

在需求側，鼓勵採用替代能源推動了鋅價格飆升，我們預計中國的重啟將進一步拉高當前需求。一個100兆瓦時（MWh）的太陽能發電站需要240噸鋅，而一個10兆瓦的海上風力渦輪機則需要4噸鋅。⁴¹ 鋅用於電池技術時，在減少碳排放方面發揮著至關重要的作用。此外，電動汽車製造商使用的鍍鋅鋼也用到了鋅，目的是抗腐蝕。

10. 碳纖維：潔淨科技基礎設施（尤其是風力發電）如何推動碳纖維的長期需求？

輸電管利用碳纖維芯而非鋼芯，可以增加可傳輸的電量。這些輸電管的價格可能比傳統鋼輸電管高，但其成本競爭力亦正在日益提升。風力發電產業研究人員正在開發低成本的、可以提效降本的碳纖維刀片。如果未來碳纖維更多地用於這些更為專門的用途，碳纖維生產商可能會受益。

註

1. 國際能源署（IEA）。（2022年10月27日）。(2022年世界能源展望)。
2. Mining.com。（2022年7月20日）。增設銅工廠有望緩解銅需求，但尚未做到。
3. 路透社。（2022年11月14日）。中國「最全面」房地產行業紓困方案提振股票和債券。
4. 國際能源署（IEA）。（2022年10月27日）。(2022年世界能源展望)。
5. 彭博。（2022年11月23日）。由於新冠肺炎限制措施和高成本導致安裝緩慢，中國的潔淨能源擴張受阻。



6. 《金融時報》。(2022年10月20日)。托克集團預警，全球銅供應量正在下降。
7. 彭博。(2022年11月16日)。印尼希望成立類似石油輸出國組織的針對鎳金屬的組織。
8. 路透社。(2022年11月30日)。世界貿易組織(WTO)於鎳糾紛中支持歐盟，印尼計劃上訴。
9. 國家亞洲研究辦公室。(2022年11月19日)。印尼鎳出口禁令：對供應鏈和能源轉型的影響。
10. MetalMiner。(2022年12月7日)。不銹鋼月度指數：不銹鋼進口減少可能導致短缺，有利鎳價格。
11. Nickel Institute。(2021年)。Energizing Batteries。於2023年1月17日訪問。
12. 彭博。(2022年12月15日)。美國制裁俄羅斯最富裕大亨——Nornickel 老闆Potanin。
13. 同上。
14. Mining Review Africa。(2023年1月18日)。多家鉑金採礦公司將低產量歸咎於 Eskom。
15. 經濟合作暨發展組織。(2022年8月4日)。俄烏戰爭危及關鍵原材料的供應。
16. 同上。
17. Rho Motion。(2022年12月)。電動車和電池季度展望：2022年第四季度。於2022年1月15日訪問。
18. 同上。
19. 國際能源署(IEA)。(2021年5月)。關鍵礦物在向潔淨能源轉型中所扮演的角色。
20. 路透社。(2022年6月27日)。Albemarle 計劃在美國興建大型鋰加工廠。
21. 美通社。(2022年12月4日)。Sigma Lithium 的卓越擴展和融資項目到達里程碑：將礦產儲備增加 63%，將淨現值(NPV)增加三倍至 153億美元，並獲得1億美元的債務融資。
22. Benchmark Mineral Intelligence(BMI)。(2023年1月11日)。2023年石墨展望如何？
23. 同上。
24. 同上。
25. 同上。
26. Bohlsen, M. (2023年1月9日)。分析師預測石墨供應在 2023 年及以後將會緊絀，誰將成為石墨礦業領導者？InvestorIntel。
27. Benchmark Mineral Intelligence。(2023年1月16日)。2023年鈷和鎳儲量有多少？
28. Mining.com。(2022年5月17日)。電動汽車超越電話，成為鈷需求的最大驅動力。
29. 國際能源署(IEA)。(2022年10月27日)。(2022年世界能源展望)。
30. Benchmark Mineral Intelligence。(2023年1月6日)。隨著替代陰極化學成分日益普及，錳需求持續上升。
31. 同上。
32. 美國地質調查局。(2022年1月)。礦物商品摘要：錳。
33. Mining.com。(2023年1月3日)。2024年，錳電池供應可能面臨赤字。
34. 國際能源署(IEA)。(2021年5月)。關鍵礦物在向潔淨能源轉型中所扮演的角色。
35. 同上。
36. 同上。
37. 政客。(2022年12月12日)。中國主導稀土市場。美國 礦場正在嘗試改變這一點。
38. 同上。
39. MP Materials (2022年11月3日)。MP Materials 報告 2022 年第三季度業績，並開始第二階段試產。
40. 《金融時報》。(2022年10月19日)。能源危機是否會摧毀歐洲工業？
41. Mining.com。(2022年4月7日)。了解鋅在低碳經濟中所扮演的角色。

本材料代表對特定時間點市場環境的評估，並非對未來事件的預測，亦非對未來結果的保證。讀者不應倚賴此資料作為關於基金或任何特定股票的研究或投資建議。



投資涉及風險，包括可能損失本金。DMAT可能投資的可投資公司範圍可能有限。國際投資可能會涉及因貨幣價值的不利波動、一般公認會計原則的差異或其他國家的經濟或政治不穩定而帶來資本損失的風險。新興市場涉及與相同因素相關的更高風險，以及更大的波幅和更低的交投量。焦點集中的投資或會帶來更大波幅。投資基本金屬和貴金屬（包括銅）以及其各自的採礦業還存在其他風險。DMAT和COPX均非分散化。

ETF 的股票以市場價格（而非資產淨值）進行買賣，並且不會從基金中單獨贖回。經紀佣金將減少回報。

投資前請仔細考慮基金的投資目標、風險、費用和支出。此資訊及其他資訊載於基金摘要或完整的招股章程，可於 globalxetfs.com 獲取。投資前請仔細閱讀基金章程。

Global X Management Company LLC 擔任 Global X 基金的顧問。本基金由 SEI Investments Distribution Co.(SIDCO) 發行，該公司並不附屬於 Global X Management Company LCC。Global X 基金並非由 Solactive AG 贊助、認可、發行、出售或推廣，Solactive AG 也不就投資 Global X 基金是否明智作出任何陳述。SIDCO 或 Global X 均不附屬於 Solactive AG。