

鋰鈷鎳－電池金屬 供應鏈飛速成長對 期貨業者的機遇與 挑戰



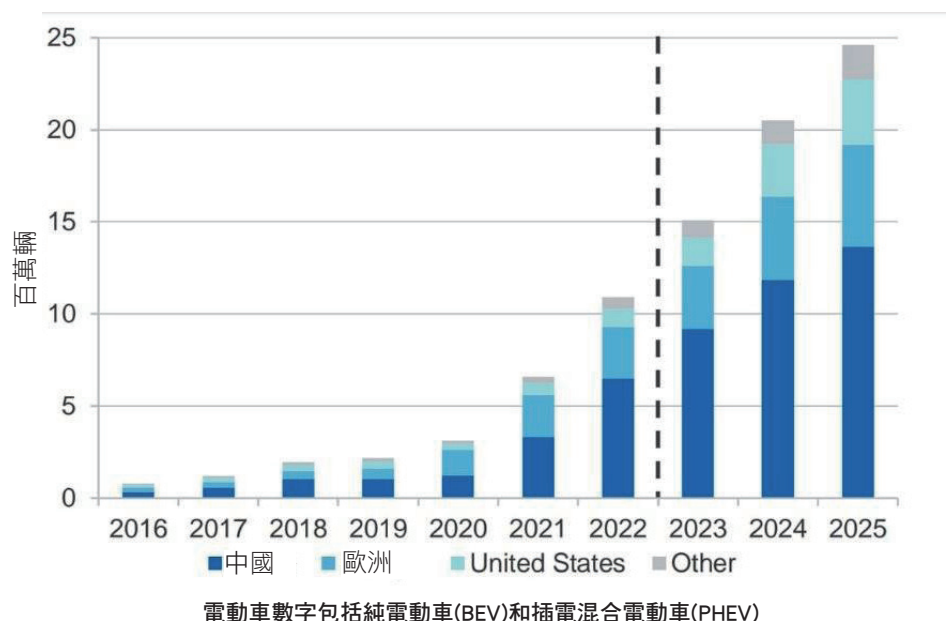
屠世天

電動車電池產業可持續發展的關鍵金屬

2024年在眾人的期待與輕微焦慮中已然開始，甲辰龍年也正式揭開序幕。就在開年的半個月裡，以色列空襲加薩造成140萬巴勒斯坦難民流離失所；三名美軍遭伊朗支持的民兵襲擊喪生；葉門的胡塞組織在紅海公海攻擊英國商船；而北韓今年第五次進行飛彈試射。顯然地緣衝突加遽和經濟變動仍在持續，大局動盪使得全球能源轉型和智慧移動方案的需求日益增長，汽車產業快速向純電動車轉型的步伐也愈發穩健，帶動電動車工業逐漸跟上晶片和人工智慧，躋身兵家必爭的戰略產業。因疫情睽違四載後復出的東京汽車展洞燭先機，正式改名為日本移動大展（Japan Mobility Show），凸顯智慧運輸與人車路雲協作，打造安全、簡易、永續的移動模式。

鋰鈷鎳作為鋰離子電池的關鍵金屬材料，在移動儲能安全等區塊的需求上揚時，格外顯出提升產業實力的重要戰略價值。

全球電動車銷售井噴成長的現況請見圖1，即便疫情肆虐也難以澆熄。2022年EV銷售量首次跨越1千萬輛，滲透率達到新車的14%，超過2021年的9%滲透率。因為政策鼓勵，中國再次蟬聯全球最大EV市場，佔比60%。第二大市場是歐盟，銷售量成長15%，其次為美國，年成長達55%，滲透率為8%。2023年全球陸續解封，電動車銷售來到1,400萬輛的新高，年增35%，滲透率也上升到19%。專家表示，有效的電動車政策推動三大市場EV以稍慢的速度持續成長，逐漸接近國際能源總署的STEPS（預定政策模型Stated Policy Scenario）所定的2030年各國滲透率目標：中國40%、歐盟25%、美國20%。（參考文獻1）



電動車數字包括純電動車(BEV)和插電混合電動車(PHEV)

圖1、全球電動車銷售成長快速（參考文獻 2）

表1所列出的滲透率成長實際反應了此一能源轉型政策正在逐步落實。其中美國的通膨削減法雖吸引了大量的電池供應鏈投資，但適逢年底大選後勢走向不明。加上歐盟醞釀已久的反傾銷保護法案，可能激化各大市場在地供應鏈的壁壘及反傾銷稅日趨嚴重。近20年才興起的電動車產業裡，中國的投資涵蓋了相當多上中下游的資源礦產及加工製造組裝。因此才有特斯拉選擇上海投資超級工廠，在11個月內成功投產，並達成接近100%的在地化零組件供應。

表1、全球EV電動車滲透率及電池金屬需求2021-2030

	電動車EV 產量,萬輛	電動車EV 滲透率	EV總電池 容量GWh	EV鋰需求量, 萬噸LCE	EV鈷需求 量,萬噸	EV鎳需求 量,萬噸
2021	660	9%	550	26	5	20.9
2022	1100	14%	797	45	7.4	31.4
2023e	1400	19%	1028	63	9.5	46.0
2025f	1960	22%	1430	88	11	66.5
2030f	3100	30%	1900	122	16	100

e估計值、f預測值、GWh十億瓦小時、LCE碳酸鋰當量；來源：參考文獻2, Wood MacKenzie, Cobalt Inst, INSG, ILiA, LAC, UME

各大品牌電動車動力系統或許不同，平均而言（表2），每輛電動車使用鋰39-45公斤碳

酸鋰當量，5.1-7.6公斤的鈷以及31.7-33.9公斤鎳，都是以金屬化合物的型態，存在於正負極和電解液之中。動力電池佔電動車成本的三到四成，而鋰鈷鎳金屬化合物佔電池的重量六成，使用年限5-7年不等。試想2030年全球將組裝超過三千萬輛電動車上路，它們使用了122萬噸碳酸鋰，100萬噸鎳和16萬噸的鈷。同時已經行駛近十年的數千萬輛現役電動車的電池，逐年淘汰回收，產生數以百萬噸計的鋰鈷鎳電池廢料，進入各國動力電池回收的產業鏈中。這是另一個影響深遠的循環經濟永續發展的產業話題，容另文詳述。

表2、電動車電池平均關鍵金屬含量（kg/EV）

Year	Lithium LCE	Cobalt	Nickel
2021	39.4	7.6	31.7
2023e	40.9	6.7	32.9
2025f	44.9	5.6	33.9
2030f	39.3	5.1	32.2

e 估計值 f 預測值；來源Wood MacKenzie, Cobalt Inst , INSG, ILiA, UME

三大電池金屬供應鏈現況簡介

鋰

鋰Lithium是自然界中最輕的金屬元素（比重0.53），化學符號為Li，原子序3原子量6.94，是呈銀白色質地輕軟的鹼金屬Alkali metal。做為元素週期表IA族代表性金屬，鋰因為易於失去價電子化性極為活潑，高度易燃。比熱大，電負度大，必須存放在惰性氣體或惰性礦物油中以策安全，但非常適用於需要重複氧化還原反應的電池。在自然界中所有鹼金屬，都以化合物型態存在於礦石中。

2020年起，金屬的上游業者將投資大量聚焦在鋰礦，其中超過六成項目由中資主導。三年後產能陸續釋放，全球鋰產業已實質過剩。鋰資源主要有鋰輝石、鹽湖鋰、鋰雲母三種原料。製造碳酸鋰鹽的成本排序，最低的是鹽湖鋰，最高的是鋰雲母，通常以碳酸鋰當量（LCE, Lithium Carbonate Equivalent）作為計算資源規模及產能的單位。下游終端鋰電池市場主要集中在電動車、儲能系統和3C產品，供應鏈相對長而複雜，又處於政策鼓勵的新能源和綠色減碳的尖端，容易造成大量的隱性庫存。

2024年全球鋰供應量預測約136萬噸LCE，年增率35%。預測需求約124萬噸LCE，年增率25%，過剩量為8%。鋰需求包含三大區塊，動力電池及儲能系統佔比從53%成長到2023年的69%。其次為3C電池和工業用途，佔比逐年下降到25%以下（表4）。價格方面電池級碳酸鋰上海現貨價從去年初的51萬人民幣/噸大跌到年底10萬元/噸以下，跌幅達80%。碳酸鋰期

貨7月21日廣期所掛牌後從24.6萬元/噸跌至年底的10.8萬元/噸，半年度跌幅56%。鋰全面過剩的今年，廣期所碳酸鋰價格將持續低檔震盪。（參考文獻5）

鈷

鈷市場受到眾多負面因素影響導致庫存持續增加，專家估計，2023年全球產量達到22.5萬噸，年增率13.6%，主要來自剛果與印尼。最大的消費電子市場，在去庫存之後成長穩定，只能部分緩解電動車EV市場強大的去庫存壓力，使鈷價從年初的每磅\$18.75逐步下跌到年底的\$13/磅。

長期而言，鈷需求主要集中在動力儲能電池（硫酸鈷）和3C電子（鈷酸鋰）的支撐，前者風險在於鋰離子電池化學結構正在從三元鎳鈷錳系列（NMC）逐步轉向磷酸鋰鐵（LFP）電池。但鈷鎳價格進入歷史低價區使LFP優勢大減，龍頭老大寧德時代主導的轉變因此停滯。中期而言鈷的市場或可持平成長，價格低檔震盪向上。

鎳

鎳價走過了大幅波動及前年LME停盤事件後，去年下挫45%，價格跌回2021年的水平。中國企業帶頭大量投資印尼鎳礦及冶煉技術，給全球鎳金屬產業鏈帶來了嚴重的結構性挑戰與壓力。國際鎳研究組織（INSG）統計，2023年全球精煉鎳產量3.3百萬噸，較上年度的3.05萬噸增加9.4%；精煉鎳消費量3.1百萬噸，過剩24.3萬噸，較2022年的過剩量10.4萬噸大增一倍以上。主要因為印尼供應增長的影響，今年過剩仍然會擴大。（參考文獻9）

印尼的低價紅土鎳帶來幾方面的影響：鋰離子電池成本下降，可能使EV車用電池鎳需求增長，加速提高電動車滲透率。同時低價鎳和半成品會擠壓成本偏高的硫化鎳，將兩極化的鎳供應鏈逐漸增加互通與平衡整合。去年印尼官方推出了全新的鎳價指數MHP（Mixed Hydroxide Precipitate），企圖以產地中間原料的價格取代相關性偏低的LME鎳價，效果有待觀察。紅土鎳礦技術的蓬勃發展，以及量產高品質一級純鎳和電池級硫酸鎳的成功突破，對壓低鎳價和電池製造成本，有一定的貢獻。

電池金屬在交易所掛牌現況

電動車的高速成長使得原本冷門的鋰鈷鎳得到了許多的關愛眼神。2023年動力電池用的鋰在全球鋰消費量中佔比達69%，電動車用的鈷與鎳佔比分別為45%及15%，且持續成長中（表3）。從各大期貨交易所分別推出電池金屬合約，可以看出電池產業受重視的程度，概述如下。

表3、三大EV電池金屬在全球消費量中佔比

	Lithium LCE	Cobalt	Nickel
2021	52.7%	30.3%	7.6%
2022	64%	40%	10.6%
2023e	69%	44.6%	14.8%
2025f	76%	46%	18.5%

芝商所CME先馳得點，在2022-23年推出鋰及鈷期貨合約，交易持倉量穩定成長，鋰佔比約40%（表4）。由於流動性佳，又推出四種金屬化合物期貨合約，進行現金結算而無交倉服務。能協助上中下游業者避險及各界金融投資的需求，同時避開了正負極材料規格紛雜、倉儲運輸成本高昂、規則繁複的雷區。

表4、電池金屬在三大所交易現況表

品種 年成交量	CME	LME	廣期所GFEx
Li2CO3期貨（千口）	20.3	無	282.3（半年）
可否交倉	否		否
Cobalt期貨（千口）	29	1	無
可否交倉	可	可	
Nickel期貨（千口）	無	10,358	無
可否交倉		可	

廣州期貨交易所GFEx後來居上，去年七月份首次推出碳酸鋰期貨，獲得爆炸性參與，一週內兩度跌停後又兩度漲停，價格放量下挫。最年輕的交易所雖立刻採取措施，以圖平息投機狂潮，此案仍清楚顯示衍生性商品在中國交易的特殊現象，以及對牆外實體市場存在可能無法預知的影響。今年開始實物交割後所衍生的規格儲運倉單等問題，就是另一波挑戰了。

至於LME，在鋰鈷方面可謂乏善可陳，鈷合約交易量幾乎為零，鋰則尚待掛牌開始，僅有信心正在恢復的鎳合約可以帶來些許溫暖。希望籌備中的跨境交互掛牌專案能夠儘快上線，並妥善處理化合物規格以及倉單認證。讓避險投資人耳目一新，也不枉費兩年來銳意改革的苦心。

透過鋰鈷鎳期貨合約服務實體經濟

動力電池產業對臺灣國力具有戰略重要性，隨著電動車、再生能源儲能等市場的快速成長，在地鋰離子電池需求大增。臺灣擁有龐大的電子製造及化工業基礎，是鋰離子電池製造

的理想地點，目前已有多家業者投入。主要投資區塊包括電池材料、電池芯製造以及電池模組等。除了少數石墨、隔離膜、外殼廠商外，大部分都直接間接使用到鋰鈷鎳金屬化合物原材料。期貨業者若能透過金融科技，提出創新的風險觀念與避險工具，幫助電池供應鏈業者甚至電動車組裝平台，規避鋰鈷鎳金屬及其化合物和中游半成品的價格波動風險。通過主管機關核可，或使用跨境掛牌的期貨期權或其他流動性合規商品的組合，協助實體企業鎖定原材料零件半成品的價格，或降低波動的負面影響，提高電池產業營利的穩定性及可預測性。

強大的電池產業有助於提升能源安全，促進臺灣在全球供應鏈中的地位，增加產業競爭力。也符合全球氣候變遷和能源轉型的趨勢，有助於提升臺灣在國際社會中的形象及國力。在此全球化兩級對立的浪潮中，臺灣是第一島鏈重鎮，雖然外界壓力山大，並欠缺上游資源，但若能確實掌握中下游關鍵加工技術和市場需求，及附加價值創造，加強友岸分工，提高資源利用效率，必能創造對臺灣電池產業可長可久的發展機遇。



（作者為資深企業經理人，從事金屬貿易業務30餘年，在業界夙負盛名。）

參考文獻

1. 2024 EV forecast: the supply chain, charging network, and battery materials market. Graham Evans, S&P Global Mobility, <https://www.spglobal.com/mobility/en/research-analysis/2024-ev-forecast-the-supply-chain-charging-network-and-battery.html>
2. Resource and Energy Quarterly, Australia department of Industries, Science and Resources, Dec. 2023, p. 135-142. www.industry.gov.au/req
3. 'Battery metals in 2024 five key themes to watch', Gregor Spilker, [cmegroup.com/...](http://cmegroup.com/)
4. 'All Charged Up: EV Battery Sales Soar 54% YoY in H1, CATL Leads', Press releases, Nov 8, 2023, Team Counterpoint '一季度終端需求有望好轉，靜待鋰價階段性企穩'，陳俊全，中國礦業經濟研究院，Nov. 2023.
5. <https://mp.weixin.qq.com/s/2S8faDslj89pMdKGuFnWg>
6. <https://www.reuters.com/markets/commodities/china-lithium-price-poised-further-decline-2024-analysts-2023-12-01/>
7. <https://www.chemanalyst.com/Nes-post-price-decline-24434>
8. '鎳供應兩極化趨勢—為藍海挹注活水'，屠世天，中華民國期貨商業同業公會期貨人季刊，2022年第四季總號84期，P71-76