

金屬超級週期的再定義

白銀之於AI演算力的工業覺醒、地緣政治博弈的金屬價格新秩序、
碳轉型下的價格驅動力

大昌期貨 曹哲源

從2025年步入2026年初，全球金屬交易市場經歷了顯著的價格波動與供需重塑，氛圍已徹底轉變為對實物資產交付產生的極度「焦慮」。在倫敦與芝加哥的交易大廳，螢幕上的金屬商品價格曲線不僅一路節節上升，突破過去三年的震盪區間，不斷創下歷史新高價，更呈現顯著的「逆價差 (Backwardation) 現象」，現貨價格持續高於期貨價格。這在實務上是最誠實的訊號：市場不在乎可能的宏觀衰退狀態，市場現在就要貨。

這波價格推升並非傳統的週期性循環，而是由「工業AI需求的實體化驅動力」、「地緣供應鏈的政策博弈」與「碳定價的成本轉嫁」三股力量匯聚成的「完美風暴」。

而在這場風暴眼中心，白銀 (Silver) 成為了那隻被忽視的「灰犀牛」。長期以來，白銀被視為黃金的影子，其價格隨美元與利率波動。但在2025年底2026年初，白銀與黃金的相關性 (Correlation) 正在崩解，轉而與人工智慧、資料中心與未來科技應用呈現高度正相關。我們正處於金屬定價體系的結構性重估 (Structural Re-rating)。在這個新世界裡，白銀不再僅是窮人的黃金，它是AI時代不可替代的「傳導神經」。

矽基 (半導體) 與鐵基的共舞，由AI算力驅動的「白銀時刻」

一位矽谷硬體工程師指出：「AI是矽基的智慧，但必須依靠鐵基的骨架與銀的血管來支撐。」AI創造的邊際增量，正在對應金屬消耗的新級距。

1. 追求極致效率：白銀的物理學勝利

隨著NVIDIA Blackwell GPU及後續相關架構的推進，晶片的傳輸速度已逼近物理極限。在這種高頻、高熱的環境下，銅的電阻率已成為效能瓶頸。

- 導電之王的回歸：白銀是地球上導電性與導熱性最好的金屬。為了減少訊號延遲與熱損耗，AI伺服器的主機板、高頻連接器、以及晶片封裝 (Packaging) 中的銀用量激增。



- 剛性需求：數據顯示，一台高階AI伺服器的含銀量需求是傳統x86伺服器的2至3倍。表示銀對於科技應用來說不是可有可無的奢侈品，而是為了維持摩爾定律必須支付的物理代價。

2. 資料中心的「銅牆鐵壁」

除了晶片，宏觀的電力傳輸缺口同樣飢渴。

- 配電革命：吉瓦級資料中心迫使配電系統從電纜轉向截面積大的銅匯流排，部分高端接點甚至開始鍍銀以降低接觸電阻。
- 液冷金屬：氣冷轉液冷模式帶動高純度鋁合金與特種散熱金屬的需求。

3. 太陽能光電與AI的雙引擎夾擊

白銀市場面臨著前所未有的「雙重擠壓效應」。

- 去銀化的極限：過去幾年，太陽能光電產業試圖減少銀漿用量。但在近兩年，隨著TOPCon與HJT矽晶太陽電池技術成為主流，銀耗量不降反升。
- 庫存赤字：太陽能光電的龐大基底與AI的爆發性增量疊加起來，導致白銀的工業需求連續第五年大於供應，庫存正以肉眼可見的速度枯竭。

分裂的世界，地緣政治、國防與關稅壁壘

2025、2026年的金屬價格，不再單純由供需曲線決定，而是被「政治邊界」切割得支離破碎，影響了整體市場的走勢。

1. 供應鏈的「陣營化」

美國對華「301條款」升級與反補貼調查，築起了高聳的關稅壁壘。

- 原產地追殺：「熔煉與澆鑄（Melt and Pour）」的溯源機制，導致市場出現雙重價格。來自「友岸國家」（如墨西哥、加拿大）的金屬享有政治溢價。而美國強力圍堵俄羅斯及中國經由第三方轉口來規避關稅。
- 白銀的軟肋：雖然白銀礦產多在美洲（墨西哥、秘魯），但精煉產能高度集中。供應鏈的斷鏈風險，使得下游買家開始恐慌性囤積實體銀條塊。
- 各國央行去美元化：由於關稅與政策不確定性的影響，各國央行為了資產安全，將儲備由美債轉向黃金。另外多元貨幣結算削弱了美元對金屬的控制力，也使黃金與白銀成為對抗地緣政治風險與美元貶值的首選資產。

2. 國防重武裝：被忽視的第三大買家

地緣衝突的延燒，讓各國政府將金屬視為「國家安全資產」。

- 戰略金屬儲備：國防工業對電子系統的依賴極深，這意味著對銀、鎢、鎳、稀土等的剛性需求。飛彈導引系統、軍用通訊設備中，白銀更是不可或缺的战略物資。
- 隱形庫存：政府的戰略採購往往不經由LME公開市場，這造成了「隱形擠壓」，你看不到庫存數據下降，但在市場上就是買不到現貨。

表1、2026地緣政治博弈與金屬價格影響對照表

| 金屬類別 | 代表性金屬 2026趨勢預期 | 關鍵地緣政治驅動因素 | 影響機制 |
|-------|-------------------|--------------------------|------------------------------|
| 避險資產 | 黃金↑ | 中東衝突擴大、格陵蘭緊張局勢、川普貿易保護主義 | 作為市場預設對沖工具，央行持續推動「去美元化」增持儲備 |
| 避險+工業 | 白銀↑ | 供應鏈缺口進入第六年、中美貿易關稅不確定性 | 同具避險屬性，且為工業轉型(AI、太陽能)不可或缺的材料 |
| 能源轉型 | 銅、鋁↑↓ | AI 資料中心建設需求、中美關鍵礦產貿易集團博弈 | 雖然全球增長放緩有壓力，但電力基礎設施升級提供強支撐 |
| 戰略礦產 | 稀土↑ | 中國下令出口管制，導致西方需建立自主供應鏈 | 供應鏈的脫鉤，導致推高溢價 |
| 工業原料 | 鐵礦砂↓ | 中國房地產疲軟、新幾內亞等新礦場投入產能 | 供應端的擴張，稀釋了地緣風險溢價 |

綠色溢價 (Green Premium) 與碳權博弈

在2026年，金屬的定價公式中多了一項變數： $Price = Cost + Carbon$

1. 隨著歐盟CBAM全面生效，高碳排放類型金屬被迫退場

- 綠色溢價實質化：在鋁和銅的交易中，低碳產品（低碳鋁、再生銅）已享有明確溢價。雖然白銀的碳足跡議題較輕，但「道德供應鏈」的要求，使得來自環保合規礦山的白銀成為Apple、Tesla等大廠的唯一選擇。

2. 廢料即礦山：回收的戰爭

當新礦開採受限，廢料回收成為兵家必爭之地。

- 白銀的回收困境：與黃金不同，工業用銀（如導電銀膠、電子廢料）的回收難度與成本極高，且分散在數十億台電子設備中。這導致白銀的重新回流速度遠低於需求增速，進一步加劇了供應方缺口。



LME實務現場，擠倉回補、基差交易與流動性危機

回到做交易最關心的市場結構，2026年的LME與COMEX出現了極端異象。

1. 金銀比 (Gold/Silver Ratio) 的失效

傳統交易員習慣看金銀比來做交易（過往金銀比大多約在70附近），但在2026年，這個指標失靈了（近期金銀比來到50附近甚至逼近40），見圖1。



圖1、黃金/白銀比率圖；資料來源：TradingView

- 脫鉤現象：白銀正在脫離其金屬屬性，完全展現其工業屬性。當黃金因降息預期波動時，白銀卻可以因為AI巨頭的財報（顯示資本支出大增）而暴漲，這讓死守傳統套利模型的人損失慘重。

2. 實物交割的「技術性違約」

LME倉庫的headline inventory數據掩蓋了真實的危機。

- 銷倉單(Cancelled Of Warrants)：庫存雖然還在倉庫，但大部分已被「註銷」準備提取運走。
- 規格錯配(Mismatch)：為白銀交易最致命的風險。市場上缺的不是銀幣或銀飾，缺的是LBMA認證合格交割實物銀條，以及能直接進入電子漿料產線的高純度銀粒。
- 擠倉(Squeeze)：當空頭（避險者）試圖交割時，發現找不到實體銀，符合工業規格的現貨被長約鎖死，導致借貸成本飆升，被迫在期貨市場不計代價平倉，形成「嘎空」。

穿越週期的生存法則

身處2026年，我們必須承認：廉價且充裕的金屬時代已經結束。我們正進入一個由AI算力、地緣壁壘與綠色溢價共同定義的「結構性稀缺」時代。

1. 重新定義庫存，從「負債」變「資產」：在逆價差與物流供應斷鏈的環境下，庫存不再是一件壞事。企業必須從即時生產(Just-in-Tim)轉向以防萬一(Just-in-Case)，建立戰略緩衝。對於白銀使用的需求者，持有實體銀塊或顆粒(Grains)將是能對抗交割風險的手段。
2. 關注「工業庫存」而非「交易所庫存」：不要被LME或COMEX的交易所總庫存迷惑。要關注上海市場的實體庫存與價格、以及太陽能廠原料週轉天數。這些微觀數據才是2026年價格的先行指標。
3. 擁抱波動，買入實體：白銀的波動率(Volatility)將持續高於黃金與銅。這既是風險也是機遇。在AI基礎建設完成之前（預計至2030年），白銀的工業需求基底將無比堅實。任何因情緒導致的價格回落，可能都將是實業買盤入場鎖定成本的機會。

AI技術需要演算力，演算力即電力需求，而白銀是連接這一切的血管。在這場金屬超級週期中，看懂了白銀，就等於掌握了科技文明的下一個十年。

高雄港之低碳發展願景與全球 LME 遞交港實務概況

在全球供應鏈與綠能轉型的大趨勢下，臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司正在積極轉型，透過「倫敦金屬交易所(LME)」業務的深化、離岸風電產業的佈局，以及永續綠建築高雄港旅運中心的營運，打造一個低碳、智慧且具國際競爭力的樞紐港口。

1. 在LME業務發展目標：全球非鐵金屬交割的亞洲重鎮

倫敦金屬交易所(LME)是全球最大、歷史最悠久的非鐵金屬期貨交易平台，於2012被香港交易所收購。高雄港於2013年6月17日成為LME在亞洲的第9個（全球第37個）遞交港。「遞交港」是指經LME官方認可，設施與管理符合規範且確保非鐵金屬（如鋁、銅、鋅、鉛、鎳、錫等）實物交割能順利進行的港口。

為了吸引國際業者進駐，高雄港結合「自由貿易港區(FTZ)」的政策優勢，提供強大的稅賦誘因。根據《自由貿易港區設置管理條例》，在境內無固定營業場所的外國營利事業，若在核定處所銷售LME認證商品，其所得可免徵營利事業所得稅。目前交通部已核定鋁、銅、鉛、鎳、錫、鋅、鉬、鈷、鋁合金及鋼胚等10項金屬類商品適用此優惠。

此外，高雄港提供高度自由化的管理環境，包含自主管理、免關稅、免營業稅等稅賦優惠，並簡化外籍商務人士的簽證作業（選擇性落地簽證）。目前高雄港自由港區總劃設面積達到679.16公頃，涵蓋南星、前鎮、中島、洲際一期及洲際二期等商港區域，為國際倉儲業者提供了極為優渥的經營環境。

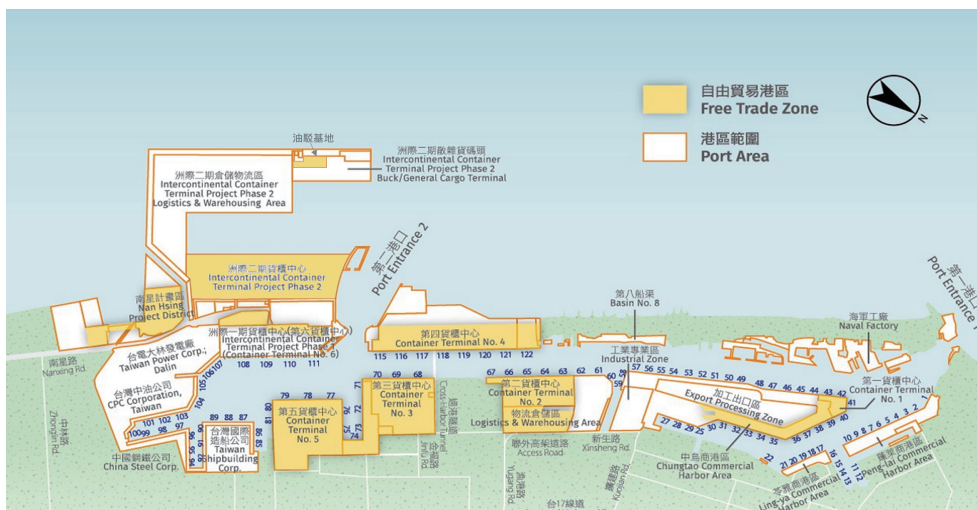


圖2、高雄港區圖；資料來源：台灣自由貿易港區

2. 在港區離岸風電方面：支撐國家能源轉型

除了傳統金屬貿易，高雄港在離岸風電領域當中也扮演關鍵角色。將港區定位為離岸風電的後勤支援基地，主要發展方向包含：

- 預組裝基地：提供大型組件（如風機葉片、塔筒）的暫存與組裝空間。
- 水下基礎製造基地：利用港區廣闊土地進行水下基礎結構的生產與運輸。
- 運維基地：作為風場運作後的維護補給中心，確保能源供應的穩定。

這些規劃不僅提升了港口的多元化營收，更讓高雄港成為台灣綠色能源轉型中的重要基礎設施支柱。

3. 在永續綠建築著墨：旅運中心的智慧化與低碳實踐

高雄港旅運中心是高雄港推動「低碳共榮」的門面，該建築不僅是地標，更是智慧化與永續發展的典範。

- 智慧化應用：旅運中心引進5G AIoT技術，建置營運管理平台、智慧環控（空調、照明）、智慧停車場以及智慧門禁影像監視。為了提升通關效率，設施內設有22座人工櫃台、4座自動通關櫃台，以及 AI 自動翻譯機和雙向外幣兌換機，母港通關效率可達每小時2,100人。
- 永續節能：該大樓以智慧節能與辦公的敏捷上為核心，並實施空氣品質管理與自動化設施控制，落實智慧綠建築的目標。此外，旅運中心也引進新創科技產業進駐，帶動周邊地方繁榮與發展。

4. 航向低碳與智慧化的共榮未來

高雄港透過LME相關業務鞏固了其在國際金屬期貨市場的地位，同時藉由離岸風電基地的建設來支撐、支持低碳產業。而高雄港旅運中心的啟用，則象徵著港口管理慢慢朝向智慧化、人性化與環境友善的方面來邁進。未來，高雄港將持續結合科技應用與永續發展策略，在提升營運效率的同時，實現與城市、環境和產業共榮發展的願景。

國際銅價走勢與地緣政治衝擊

在2025年，國際銅價表現出對地緣政治的高度敏感。尤其在上半年度，LME 銅現貨價格受美國貿易政策影響，而有大幅波動的趨勢。

- 關稅預期心理：美國總統川普於4月宣布全球對等關稅政策，隨後在內閣會議提議對銅進口徵收50%的232條款關稅。
- 市場反應：該預期引發市場提前囤貨現象與套利操作，導致LME倉庫銅庫存大幅下降，從而推升現貨價格（參見圖3）。
- 價格回歸：等到7月底關稅政策逐漸明朗後，紐約COMEX（NYMEX的分支機構，皆屬CME集團）與LME庫存間的價差縮小，市場預期風險已反映，銅價慢慢回歸基本面。

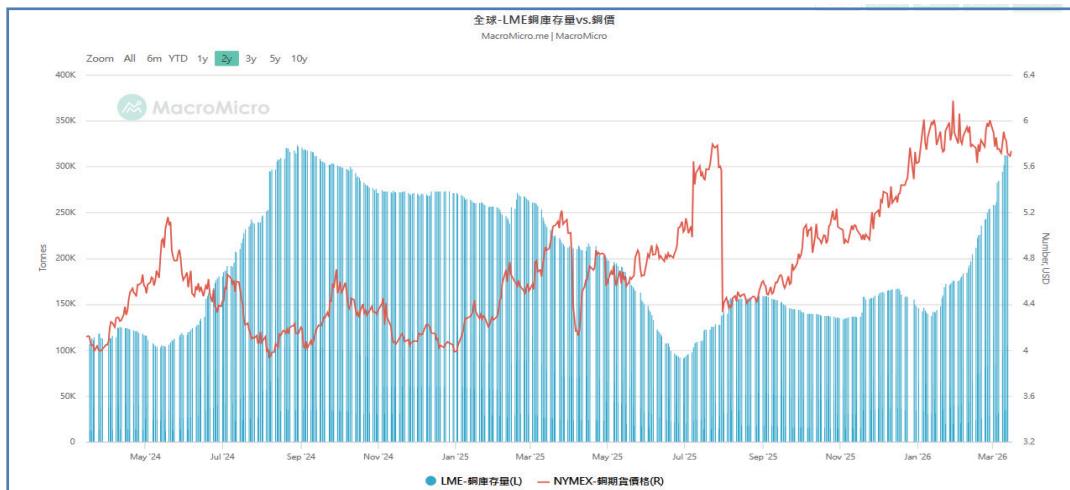


圖3、LME銅庫存量及銅價走勢圖；資料來源：財經M平方(MacroMicro)

1. 美國關稅政策與資源戰略

美國正推動銅原料「資源內留、本土優先」的政策，並將銅列入「關鍵礦物」清單，用以支撐AI、數據中心等先進科技發展。

- 232條款細節：針對銅製半成品（如銅管、銅線、銅箔等）課徵50%關稅。若為台灣產品，稅率為原關稅(MFN)加50%；若為中國大陸產品，則因疊加301條款與芬太尼相關稅則，總稅率高達85%之多。



- 資源安全：依據《國防生產法》，美國正逐步提高高品質銅廢料的內銷優先度，減少對智利、加拿大等鄰國的依賴性。
- 技術投資：美國能源部於8月投入10億美元，旨在擴大國內礦產開採、加工技術與回收能力。

2. 供應鏈與減碳挑戰

隨著全球減碳趨勢的推廣，再生銅發展成為供應鏈的重要議題。報告指出，全球產業正面臨轉型挑戰：

- 高、低品位廢料分流：低品位廢銅（如銅粉、銅渣）在國內缺乏二次冶煉設施，往往只能以出口處置。
- 資源外流：台灣廢銅出口量逐年擴大，呈現淨流出現象，反映出國內再生銅設施規格與市場規模不符的困境。

3. 台灣國內市場脈動與再生銅發展

台灣作為電子與電力設備的重要生產基地，銅材需求穩定，但仍面臨循環經濟的瓶頸。

- 循環路徑：台灣銅循環流布涵蓋半導體、印刷電路板(PCB)、電線電纜及建築等領域。
- 再生資源出口：由於缺乏高效的二次銅冶煉再生設施，許多含銅廢棄物、氧化銅與銅粉仍需依賴出口處理。
- 市場挑戰：國外大型冶煉爐的規格與國內廢料規模不匹配，導致資源無法在國內形成完整的閉環循環。

4. 台灣產業的挑戰未來展望

面對美國關稅與減碳法規的雙重壓力，銅金屬產業的未來將圍繞在「供應鏈韌性」與「循環再生」的議題去考量。

1. 政策調適：企業需密切關注美國232條款及對等關稅的動向，確認產品稅號(HTS Code)以評估成本衝擊。
2. 產業升級：國內急需建立符合經濟規模的再生銅處理設施，減少資源外流，並提升再生銅在供應鏈中的比例。
3. 減碳應對：綠色銅材的需求將隨能源轉型持續成長，技術投資與供應鏈在地化將是競爭關鍵。

在不穩定的國際貿易環境中，強化國內回收體系與靈活的全球佈局是台灣金屬產業維持競爭力的必要策略。 