
行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料及統計數據摘錄自我們委託灼識諮詢編製的報告，以及各種政府官方刊物及其他公開可得刊物。我們委聘灼識諮詢就[編纂]編製獨立行業報告灼識諮詢報告。我們或參與[編纂]的任何其他各方，或我們或彼等各自的任何董事、高級管理層、代表、顧問，又或參與[編纂]的任何其他人士並無獨立核實來自政府官方來源的資料，亦無就其準確性發表任何聲明。

全球導電漿料行業概覽

導電漿料定義

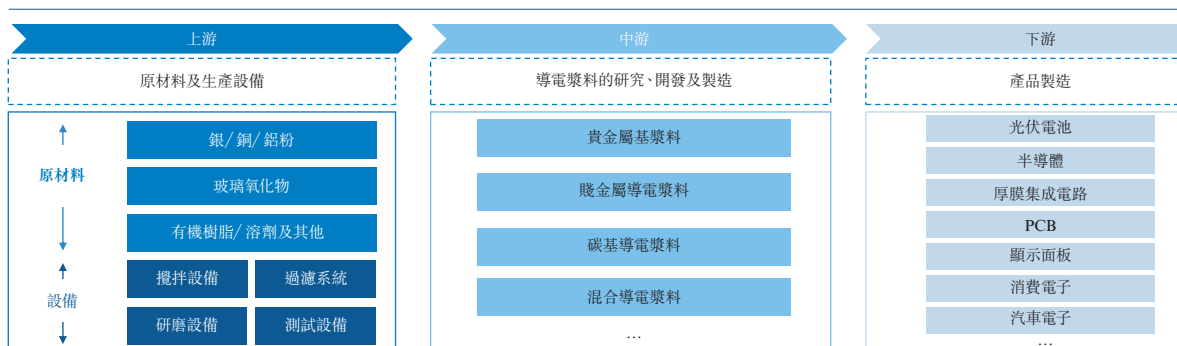
導電漿料是一種集成金屬材料、無機非金屬材料及高分子材料的關鍵電子功能材料，主要用於電子封裝及互聯環節。其物理形態為具有特定流變學屬性的膏狀混合物，通常通過絲網印刷、噴墨打印或點膠等工藝塗覆於非導電基板(如硅片、陶瓷或印刷電路板(PCB))之上，經加熱燒結或固化處理後，形成具有優異導電性及較強機械附著力的電路或電極，從而實現電子元器件之間的電流傳導與信號連接。

導電漿料行業價值鏈分析

導電漿料行業產業價值鏈由上游原材料與設備供應、中游漿料配方研發與製造以及下游終端應用三大核心環節構成。上游主要涉及金屬粉末、玻璃氧化物、有機樹脂等核心材料，以及生產設備的供應；中游作為產業鏈技術核心，負責基於貴金屬、賤金屬或碳基等不同導電相體系進行精密配方設計與生產，以平衡導電性、成本結構與工藝兼容性；下游廣泛應用於光伏電池、半導體封裝、厚膜集成電路、印刷電路板(PCB)、顯示面板、消費電子、汽車電子等領域，終端應用對導電率、燒結溫度及可靠性的差異化需求，持續驅動著多種材料體系的技術迭代與長期共存。

行業概覽

導電漿料行業價值鏈分析，2025年

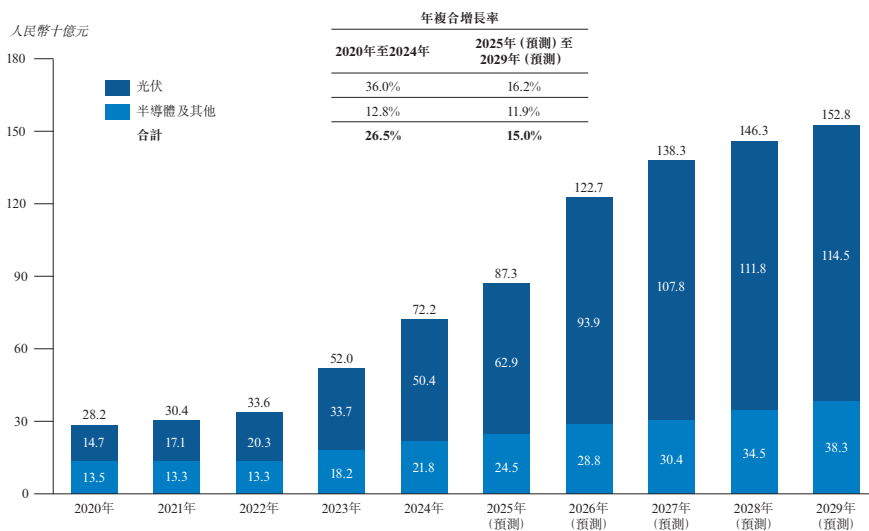


資料來源：灼識諮詢

全球導電漿料行業市場規模

全球導電漿料市場受光伏發展推動下在過去幾年發展迅速，由2020年的人民幣282億元增長為2024年的人民幣722億元。其中光伏是導電漿料的最大應用板塊，2024年佔比達69.8%。隨著光伏、半導體等產業進一步擴容，全球導電漿料市場預計將進一步增長至2029年的人民幣1,528億元，2025至2029年間年複合增長率達15.0%。

全球導電漿料的市場規模，按應用領域劃分，以收入計，2020年至2029年(預測)



資料來源：SEMI、CPIA、Omdia、灼識諮詢

- (1) 其他包含用於顯示面板、PCB、消費電子、汽車電子等領域的導電漿料。

行業概覽

全球導電漿料行業發展趨勢

- **導電漿料向更高性能及更精細化發展。**隨著下游應用端對電路互聯密度、傳輸效率及器件集成度的要求日益提升，導電漿料技術正致力於突破印刷精度的物理極限，通過優化金屬粉體的微納尺度與有機載體的流變特性，滿足各類高端電子與新能源應用場景對超細線寬、高深寬比及卓越導電穩定性的嚴苛工藝要求。
- **導電漿料賤金屬化。**受全球貴金屬原材料價格高位波動驅動，行業研發重心正逐漸向銅、鎳等賤金屬漿料及銀包銅等複合材料體系轉移，旨在通過材料科學的創新，在維持導電率與可靠性的前提下，逐步降低對銀、金等貴金屬的依賴，實現下游應用成本結構的持續優化。
- **適用場景更廣泛。**面對5G通信、可穿戴設備及第三代半導體等新興領域的崛起，導電漿料正加速開發適應低溫固化、高頻低損耗及高柔韌性基板的專用定製化產品，以匹配系統級封裝、柔性混合電子及異質集成等前沿製造場景的特殊需求。

全球光伏導電漿料行業概覽

光伏導電漿料定義

光伏導電漿料是一種由微細導電金屬粉末（如銀、鋁、銅）、玻璃氧化物、有機樹脂和溶劑等組成的均勻黏稠狀混合物。其經印刷與燒結／固化工藝後在光伏電池表面形成柵線，承擔收集與傳輸光生載流子的核心功能，直接決定了光伏電池的光電轉換效率與性能表現。

目前全球主流光伏電池技術路線主要包括傳統的P型PERC技術，以及以TOPCon、HJT和X-BC為代表的新一代N型技術。2025年N型電池在轉換效率上已全面超越P型電池。具體而言，TOPCon、HJT、X-BC電池的平均轉換效率分別達到25.4%、26.0%和27.0%，更高的光電轉換效率也對導電漿料提出更高的要求。

行業概覽

主流光伏電池技術路線對比分析，2025年

技術路線	PERC	TOPCon	HJT	X-BC ⁽¹⁾
理論轉換效率	24.6%	28.6%	28.4%	29.3%
平均轉換效率	23.6%	25.4%	26.0%	27.0%

資料來源：CPIA、灼識諮詢

(1) X-BC技術路線包含HBC、TBC等技術路線。

光伏導電漿料分類

按導電功能相材料體系劃分，光伏導電漿料主要包括光伏銀漿、光伏鋁漿及銅基漿料。光伏銀漿憑藉其卓越的導電性與化學穩定性，是目前市場應用最廣泛的主流產品，涵蓋了用於P型與N型電池的正面銀漿、背面銀漿等核心品類。光伏鋁漿主要應用於PERC等P型電池背面的鋁背場製備，但已逐漸隨著P型電池減少而逐步淡出市場。銅基漿料(含純銅漿及銀包銅漿料)作為極具潛力的低成本替代材料，主要通過材料改性技術降低貴金屬用量，目前已在HJT電池路線中取得規模化應用，並在TOPCon等其他技術路線中逐步開展技術驗證。

光伏導電漿料價值鏈分析

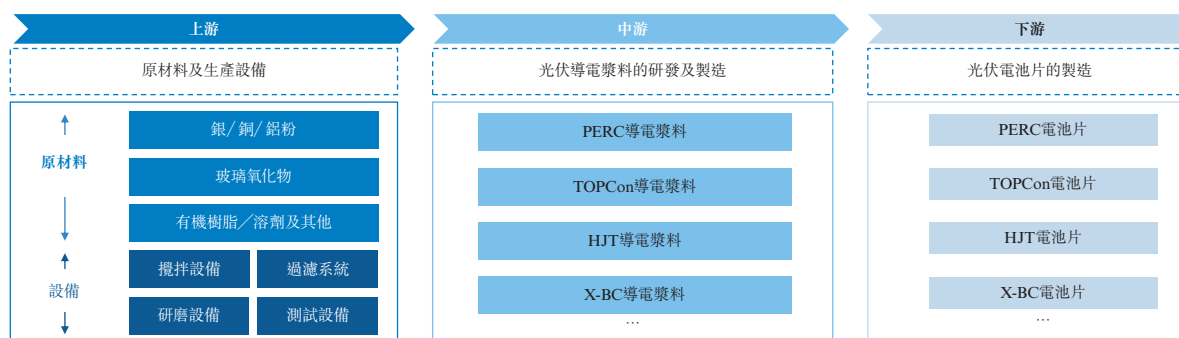
光伏導電漿料行業上游主要涉及銀粉、鋁粉、銅粉、玻璃氧化物、有機樹脂及溶劑等核心材料的供應。以光伏銀漿為例，銀粉作為關鍵導電相，在原材料中佔比通常約98%，其粒徑分佈、振實密度、比表面積等微觀理化指標直接決定了光伏導電漿料的導電性能與最終品質，是產業鏈中價值量最高的原材料環節。

中游研發與製造環節專注於光伏導電漿料的配方研發與規模化生產，主要工藝流程涵蓋物料配料、預混合、三輥研磨、過濾、粘度調節及性能測試等，屬於典型的輕資產但技術密集型產業。其中配方設計與研磨工藝是構築技術壁壘的核心要素，直接決定了漿料的流變特性與燒結後的接觸性能，進而影響下游光伏電池片的光電轉換效率與使用壽命。

行業概覽

下游主要應用於光伏電池片的生產製造。當前，隨著技術加速向TOPCon、HJT、X-BC等N型高效路線迭代，以及激光輔助燒結(LECO)等先進工藝的廣泛導入，終端應用對導電漿料的接觸機理、燒結窗口及細線印刷性能提出了更為嚴苛的要求，持續驅動中游漿料企業進行技術創新與產品升級，以匹配下游快速發展的技術需求。

光伏導電漿料價值鏈，2025年



資料來源：灼識諮詢

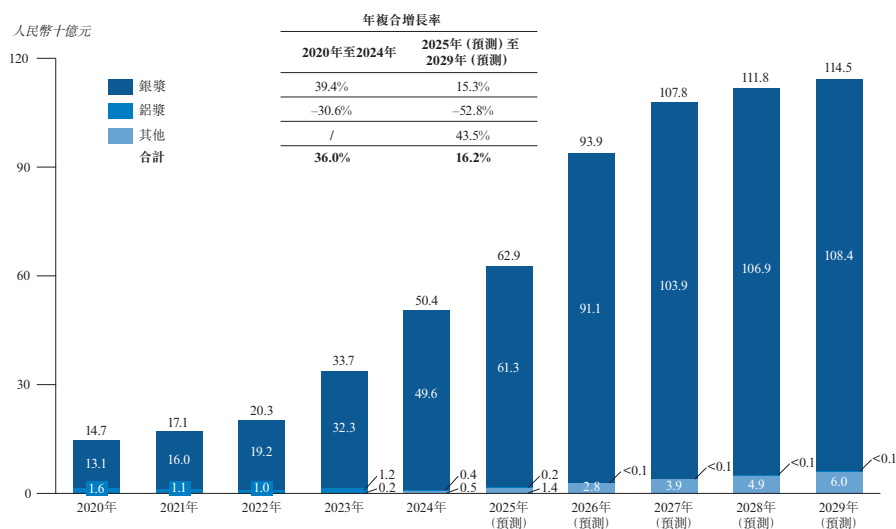
全球光伏導電漿料的市場規模

全球光伏導電漿料市場隨著光伏產業的興起發展迅速，由2020年的人民幣147億元增長至2024年的人民幣504億元。未來隨著光伏電池片單位銀耗量的下降及賤金屬材料的推廣，市場增速有所放緩但依舊增長穩健，預計在2029增長至人民幣1,145億元，2025年至2029年期間年複合增長率預計為16.2%。

憑藉較強的導電性能與成熟的工藝適配性，銀漿目前仍佔據光伏導電漿料市場的絕對主導地位，2024年市場規模為人民幣496億元，佔比為98.4%，對應銷量為7.77千噸。鋁漿及其他導電漿料在2024年貢獻了6.16千噸的銷量。預計至2029年光伏銀漿市場規模增長至人民幣1,084億元，對應銷量為9.06千噸。儘管銀包銅等新型材料體系當前的商業化應用佔比相對較小，但隨著光伏行業對極致降本的迫切追求，其已成為推動電池金屬化環節「少銀化、無銀化」進程、緩解貴金屬價格波動風險及降低非硅成本的核心技術路徑與未來發展方向。預計到2029年，新型漿料的市場規模為人民幣60億元，佔比為5.3%，2025年至2029年期間年複合增長率為43.5%。

行業概覽

全球光伏導電漿料的市場規模，按類別劃分，以收入計，2020年至2029年(預測)



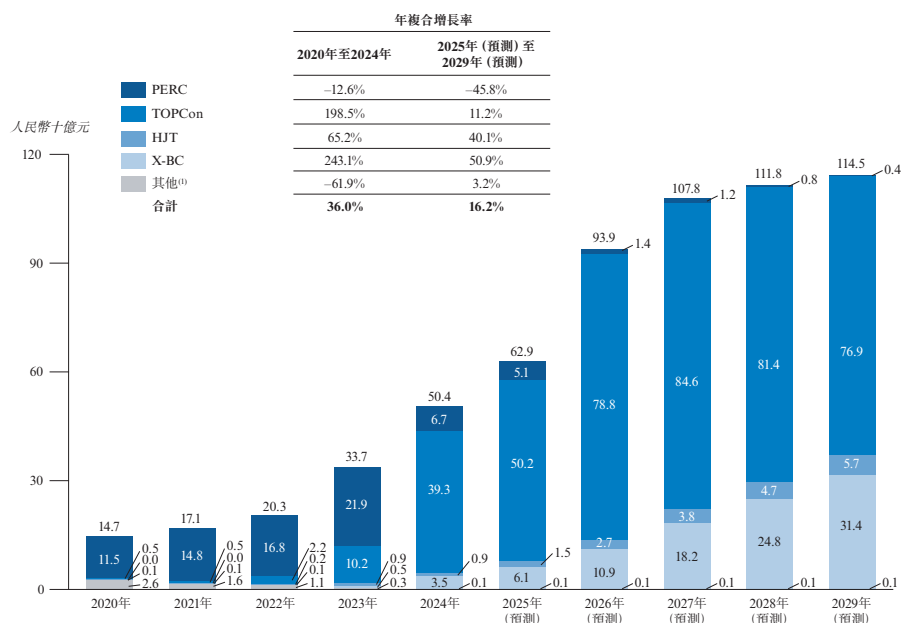
資料來源：CPIA、灼識諮詢

(1) 其他光伏導電漿料主要為銀包銅漿，銅漿等新型漿料。

在過去數年，光伏電池由PERC為代表的P型向TOPCon為代表的N型轉變，對高價值的導電漿料需求增長，帶動光伏導電漿料市場增長。TOPCon電池用光伏導電漿料市場在2024年成為市場主流，其規模達到人民幣393億元，對應銷量為6.05千噸，並預計將進一步增長至2029年的人民幣769億元，對應光伏導電漿料銷量為6.56千噸。與此同時，X-BC技術路線也預計將在未來逐步放量，預計2029年佔據27.4%的市場規模。

行業概覽

全球光伏導電漿料的市場規模，按技術路線劃分，以收入計，2020年至2029年(預測)



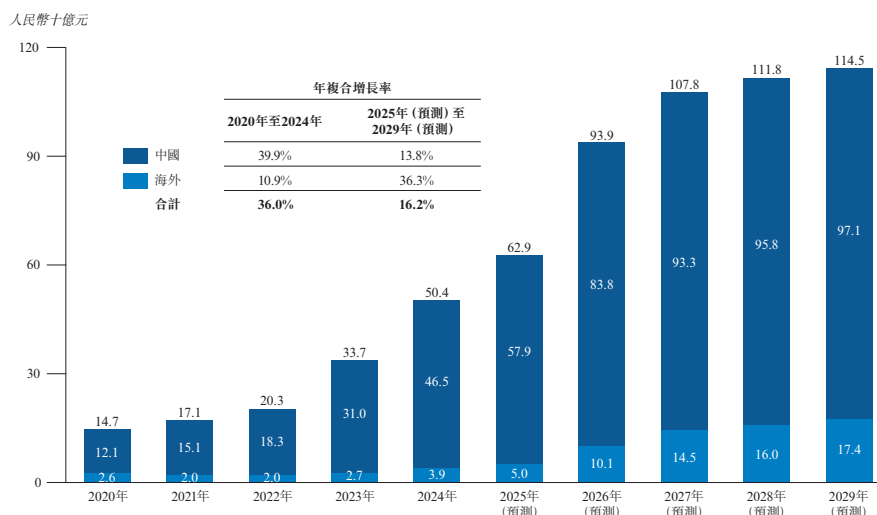
資料來源：CPIA、灼識諮詢

(1) 其他包含：BSF、鈣鈦礦疊層等技術路線。

中國是光伏電池片最大的生產地，也是光伏導電漿料的最大銷售地。2024年中國地區銷售的光伏導電漿料達人民幣465億元，佔全球比重達92.3%。未來，隨著光伏電池片產線在東南亞、中東、印度等新興地區的建立，海外光伏導電漿料銷量將快速增長，在2024年達到人民幣39億元，並預計將進一步由2025年的人民幣50億元增長至2029年的人民幣174億元，2025年至2029年年複合增長率達36.3%。

行業概覽

全球光伏導電漿料的市場規模，按銷售地區劃分，以收入計，2020年至2029年(預測)



資料來源：CPIA、灼識諮詢

全球光伏導電漿料行業的市場驅動因素

- **全球能源轉型加速推動光伏裝機量持續攀升，奠定光伏導電漿料市場規模增長基石。**受全球「碳達峰、碳中和」戰略目標驅動，清潔能源替代化石能源已成為不可逆轉的時代趨勢，光伏發電逐步確立了作為全球新增電力裝機主力的地位。隨著全球各國頒佈對包括光伏在內的可再生能源支持性政策及光伏平準化度電成本的下降，全球光伏新增裝機容量呈現出穩定增長態勢，推動的光伏導電漿料需求量的持續增長。
- **N型電池技術迭代帶來結構性增量，拉動高價值光伏導電漿料的需求。**隨著光伏產業從P型PERC向TOPCon、HJT及X-BC等N型高效技術路線加速轉型，光伏導電漿料迎來了顯著的結構性增長機遇。由於N型電池普遍需採用雙面銀漿塗覆工藝(如TOPCon和HJT)或對其導電性能有更高要求，其單瓦導電漿料成本顯著高於傳統P型電池，推動光伏導電漿料市場需求的快速增長。
- **柵線結構精細化與印刷工藝創新對高精度、高價值導電漿料需求提升。**伴隨SMBB(超多主柵)、0BB(無主柵)、激光轉印等先進金屬化工藝的廣泛應用，行業對高深寬比、抗斷柵能力及接觸性能提出了更為嚴苛的標準。這些工藝變革不僅

行業概覽

大幅增加了對高精密、定製化漿料的市場需求，更迫使光伏導電漿料企業持續優化配方體系與生產工藝，以在極端印刷條件下保證漿料的導電性、穩定性與可靠性，進而推動行業向更高技術壁壘與更高附加值的方向演進。

全球光伏導電漿料行業的發展趨勢

- **國產化替代進程深化，中國廠商在全球競爭格局中的主導地位將進一步鞏固。**隨著中國光伏導電漿料企業持續加大研發投入與產能佈局，其在配方優化、快速響應機制及供應鏈成本控制方面的綜合優勢日益凸顯。得益於完善的供應鏈，中國企業能夠更高效地協同下游客戶進行技術迭代與產品定製。這一趨勢將推動中國光伏導電漿料廠商在全球市場中的份額持續攀升，逐步確立在技術標準制定與市場定價方面的話語權。
- **產業鏈上下游延伸強化供應鏈自主可控。**在成本壓力、供應鏈安全與技術迭代加快的背景下，越來越多光伏導電漿料廠商開始自建或深度綁定銀粉供應體系，通過參股、合資或內部孵化等方式向上游延伸，以降低對進口高端銀粉的依賴、平抑原材料價格波動並提升配方協同效率；與此同時，企業加快推進供應鏈體系完善，在本地佈局研發平台和生產能力，強化工藝優化與快速迭代能力，並通過研發與工程人才團隊的本土化建設，更貼近下游電池技術路線變化，從而在性能、成本與交付穩定性上構建綜合競爭優勢。
- **工藝創新與規模效應協同作用，持續驅動產品銀耗量下降與技術適配性增強。**面對下游電池環節極致降本與高效迭代的雙重壓力，行業將持續推動原材料篩選、研磨工藝及低銀耗配方設計的精細化創新。同時，隨著行業集中度的提高與生產規模的擴大，規模經濟效應將顯著降低單位製造費率，使光伏導電漿料在保持高性能指標的同時實現成本結構的持續優化，從而更靈活、精準地滿足下游客戶對於高效能、低成本金屬化解決方案的動態需求。

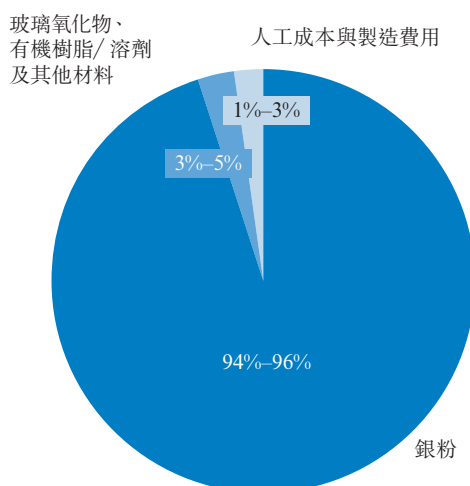
行業概覽

- **銀包銅等新型賤金屬漿料加速產業化，開啟金屬化環節降本新路徑。**為應對貴金屬價格波動及降低非硅成本，基於材料科學創新的新型漿料體系正成為行業研發重點。特別是隨著HJT等低溫電池技術的成熟，銀包銅、純銅漿料憑藉其在導電性與成本效益之間的優異平衡，正逐步突破可靠性驗證瓶頸，從實驗室走向規模化量產。未來，這類新型賤金屬漿料的滲透率將逐步提升，推動光伏行業實現少銀化、無銀化，成為深度降本的重要技術驅動力。

光伏導電漿料成本結構

光伏導電漿料目前以光伏銀漿為主，2024年佔市場98.4%份額。光伏銀漿主要由銀粉、玻璃氧化物、有機樹脂和有機溶劑構成。在光伏銀漿成本構成中，直接材料佔97%-99%，人工成本與製造費用佔1%至3%。直接材料中，銀粉作為最為核心的材料其成本佔比最大，達到約94%至96%。

光伏銀漿成本結構，2025年



資料來源：灼識諮詢

(1) 人工成本與製造費用已計及研發費用攤薄計算得出。

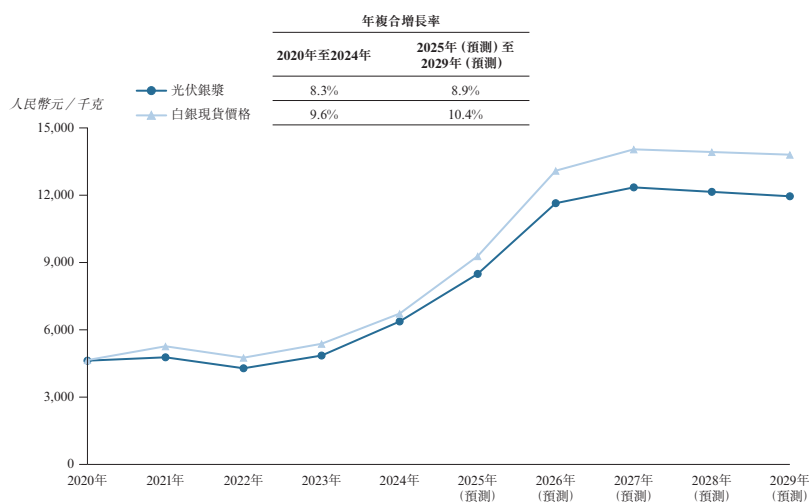
行業概覽

光伏導電漿料及原材料價格變化趨勢

光伏導電漿料定價邏輯一般為金屬粉體價格疊加工費。以光伏銀漿為例，其產品定價邏輯通常為白銀現貨價格加上加工費，加工費因產品類型不同通常在幾百至上千元人民幣不等。整體來看，光伏銀漿的價格變動趨勢與國際銀價保持一致，2020年光伏銀漿的平均價格為人民幣4,600元/千克，並在2024年上漲至人民幣6,400元/千克。

銀價的上漲使得下游光伏電池片廠商降本需求強烈，上游廠商需要不斷進行光伏銀漿配方的升級，使得銀漿中的含銀量逐步下降，也同步推動電池片單瓦銀耗量下降。以TOPCon為例，其銀耗量由2024年的11.3mg/W下降至2025年的9.5mg/W。配方的升級推動光伏銀漿與白銀現貨價差擴大，光伏導電漿料企業能為下游客戶降本增效的同時賺取更多加工費。未來，隨著下游光伏電池企業競爭的加劇，光伏銀漿製造商面臨更高的降本需求和管理挑戰，具備技術優勢並不斷堅持創新的企業能夠在競爭中保持領先地位，實現長遠發展。

光伏銀漿及白銀現貨價格，2020年 — 2029年(預測)



資料來源：倫敦金屬交易所，灼識諮詢

全球光伏導電漿料行業競爭概覽

光伏行業在經歷過去數年發展已形成較為成熟的產業鏈，光伏導電漿料行業也在演變中形成出較高的集中度，以收入計，2025年前九個月全球前五大光伏導電漿料廠商佔據了約74.9%的市場份額。以收入計，2025年前九個月公司在全球光伏導電漿料廠商中排名第一。

行業概覽

前五大光伏導電漿料廠商排名，以收入計，截至2025年9月30日止九個月

排名	公司名稱	光伏導	市場份額
		電漿料收入 (十億元人民幣)	(%)
1	本公司	10.54	27.0%
2	公司A	9.52	24.4%
3	公司B	3.52	9.0%
4	公司C	3.23	8.3%
5	公司D	2.40	6.2%
	前五大公司合計	29.21	74.9%
	其他合計	9.78	25.1%
	市場總計	38.99	100.0%

資料來源：公司年報，專家訪談，灼識諮詢

- (1) 公司A成立於2010年，是一家深圳證券交易所的上市公司，總部位於江蘇無錫，主要產品為金屬導電漿料，用於光伏與半導體領域。公司A相關收入包含收購公司B後併表後的收入。
- (2) 公司B成立於2020年，未上市，總部位於浙江湖州，主要從事新型導電漿料的研發與生產，2025年9月被公司A收購。公司B收入僅反映收購併表前收入。
- (3) 公司C成立於2010年，未上市，總部位於浙江溫州，主要從事導電漿料的研發與生產，用於光伏、電子元器件等領域。
- (4) 公司D成立於2012年，未上市，總部位於上海，主要為光伏、半導體器件等領域提供導電漿料等產品。

光伏導電漿料行業進入壁壘及關鍵成功因素

- **技術持續創新與快速響應能力。**光伏導電漿料行業屬於技術密集型產業，下游光伏電池技術的迭代週期短、升級速度快。隨著電池技術從P型向TOPCon、HJT及X-BC等N型高效路線加速演進，光伏導電漿料廠商必須具備卓越的研發創新能力，以在極短的窗口期內針對客戶特定的產線參數與工藝要求調整配方。新進入者往往缺乏長期的技術積累，難以在短時間內建立起包含原材料特性、配方設計、漿料流變學及燒結工藝等多維度的核心數據庫，因此無法滿足下游客戶對高性能產品的定製化開發及快速響應需求。

行業概覽

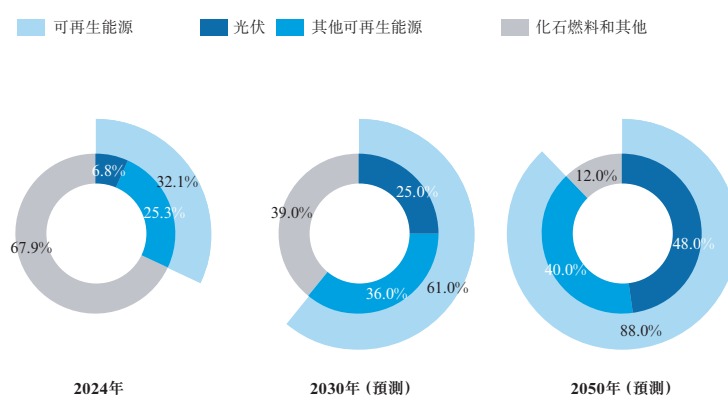
- **客戶認證壁壘與品牌黏性。**下游光伏電池片廠商對供應商建立了極為嚴格的准入認證機制。由於導電漿料直接決定了電池片的轉換效率及良率，且佔非硅成本比例較高，電池廠商通常需要經過數月甚至更長時間的送樣檢測、小批量試產及大批量穩定性驗證後，才會將漿料廠商納入合格供應商名單。一旦建立合作關係，基於對生產穩定性及轉換效率的考量，客戶通常不會輕易更換供應商，且傾向於與頭部漿料廠商進行深度的聯合研發以實現技術創新。這種基於產品質量、技術服務與市場信譽形成的強大品牌壁壘，使得新進入者難以在短期內獲取客戶信任並搶佔市場份額。
- **完善的供應鏈管理體系。**光伏導電漿料的核心原材料為高純度微米級或納米級金屬粉末。例如，銀粉品質穩定性直接決定了漿料的最終性能。行業頭部企業通常通過與全球頂級銀粉供應商建立長期戰略合作夥伴關係，確保獲得高質量、低加工費且供應穩定的原材料支持，亦或通過發展內部銀粉生產能力來打通產業鏈上游。此外，面對下游客戶多品種、小批量、快交付的定製化需求，具備完善供應鏈體系特別是銀粉自供能力及柔性化生產能力的廠商能夠更有效地管理庫存與生產計劃，保障產品及時交付與質量一致性。
- **規模效應與成本優勢。**光伏導電漿料行業具有顯著的規模效應。隨著產能規模的擴大，領先廠商能夠通過大規模集中採購增強對上游原材料供應商的議價能力，從而顯著降低原材料採購成本與生產製造費用。同時，規模化生產有利於優化資源配置，覆蓋更多客戶的同時攤薄研發及運營的固定成本，不斷進行產品技術迭代並構建極具競爭力的成本結構，從而在激烈的市場競爭中維持利潤空間與市場地位。
- **運營資金實力與風險管理要求。**光伏導電漿料行業對運營資金的規模與週轉效率要求極高。一方面，核心原材料銀粉主要以白銀市場價格為基礎定價，單筆採購金額大，且通常要求較短的賬期或現款結算；另一方面，下游光伏電池客戶通常享有較長的信用賬期。這種上下游賬期的錯配導致需要儲備充足的流動資金以覆蓋原材料採購與日常運營。此外，銀價的頻繁波動也要求企業具備較強的資金實力進行套期保值操作以規避價格風險，對企業的資金調配能力和財務穩健性提出更高要求。

行業概覽

全球光伏市場行業概覽

在全球碳中和目標已成為共識的背景下，推動能源結構向高效低碳轉型顯得尤為迫切，可再生能源的重要性日益凸顯。其中，光伏發電憑藉其資源豐富、地理限制小、應用場景廣泛、商業化成熟度高以及發電成本持續下降等顯著優勢，已成為最具競爭力的可再生能源供應方式之一。2024年，光伏發電佔可再生能源總發電比重達21.2%，預計到2050年該比例將上升到54.5%。

全球能源種類佔總發電量比例，2024年、2030年(預測)、2050年(預測)



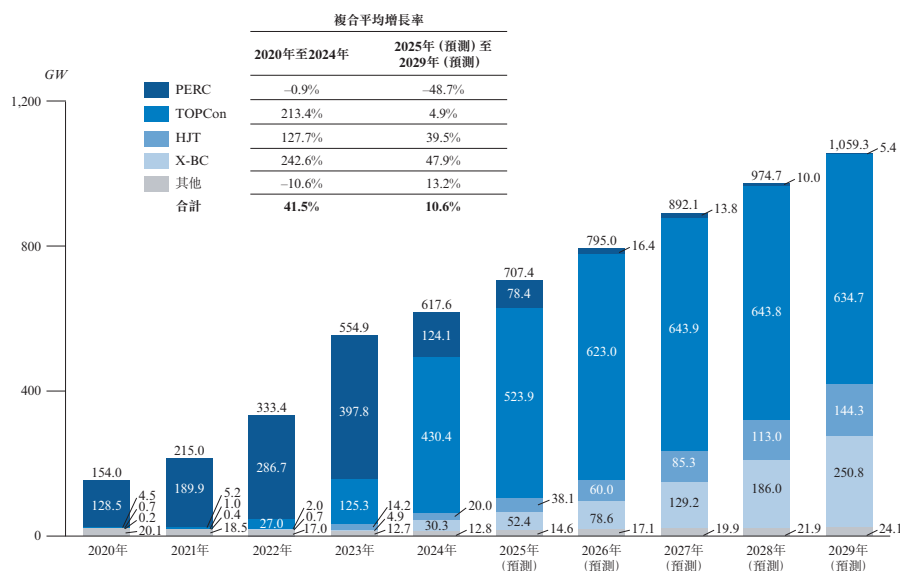
資料來源：IEA，EMBER，灼識諮詢

全球光伏電池片市場規模

全球光伏電池片的出貨量由2020年的154.0GW增長至2024年的617.6GW。中國是全球光伏最重要的市場，2024年，中國光伏電池片的出貨量佔全球比重達91.2%。隨著各國能源轉型的深入，全球光伏電池片出貨量預計在未來進一步增長至2029年的1,059.3GW，2025年至2029年期間的複合年均增長率達10.6%。從技術路線看，2020年至2022年間，以PERC為代表的P型電池片佔據主要市場份額。然而，自2023年起，以TOPCon為代表的N型電池技術逐漸成為市場主流。

行業概覽

全球光伏電池片的市場規模，按技術路線劃分，以出貨量計，2020年至2029年(預測)



資料來源：CPIA、灼識諮詢

(1) 其他包括BSF、鈣鈦礦電池、薄膜電池等。

全球光伏市場發展趨勢

- **碳中和願景加速能源結構轉型，長期裝機空間廣闊。**在全球碳中和戰略背景下，可再生能源替代化石能源已成為確定的發展路徑。預計到2050年，光伏在全球發電結構中的佔比有望達到約48%，累計裝機量預計將突破30TW，相較於2024年約2TW的存量規模，仍具備巨大的增長潛力。與此同時，各國正通過加大電網智能化投資以緩解消納瓶頸，提升光伏電力在能源系統中的滲透率與穩定性。
- **光儲融合重塑電力系統價值，經濟性提升驅動應用普及。**隨著儲能技術的成熟，「光伏+儲能」模式有效平滑了光伏發電的波動性，有效緩解了可再生能源併網的穩定性難題，正逐步成為全球大型地面電站與工商業項目的標配。光儲融合不僅提升了光伏作為主力電源的競爭力，更通過峰谷套利等模式顯著改善了項目的經濟性，進一步鞏固了光伏在新型電力系統中的核心地位。

行業概覽

- **新興市場成為增長新引擎，本土化運營深化全球佈局。**全球光伏需求正向東南亞、中東等「一帶一路」沿線新興區域擴散，這些多元化的增量市場正成為行業增長的主引擎。為應對地緣政治挑戰及抓住本地化需求，中國頭部光伏企業正加速從單一的「產品出口」向「本土化製造與全產業鏈合作」模式升級，通過海外產能佈局與深度運營，構建全球化競爭新優勢。
- **AI算力需求爆發衍生新型用能場景，催生高確定性增量。**AI模型的訓練與運行驅動數據中心算力需求呈指數級增長，隨之帶來巨大的電力消耗缺口。鑒於數據中心對綠色、穩定供能的剛性需求，配備儲能系統的光伏電站憑藉其清潔性與可調度性，成為算力基礎設施主要能源解決方案，這一新興的高能耗場景為光伏行業帶來了極具確定性的投資與裝機需求。

全球空白掩膜版行業概覽

人工智能的快速發展，以海量算力需求直接拉動了AI芯片的規模化部署，進而驅動了整個半導體產業鏈的增長。在芯片製造流程中，光刻作為晶圓製造的核心工藝環節，其價值量佔比達到約35%，同時其精度直接決定了最終芯片產品的性能與良率。而光掩膜版，作為光刻工藝的「藍圖」和圖形轉移的基準，在半導體材料成本中佔比約13%，是僅次於硅片和電子特氣的第三大半導體材料。在光掩膜版的製造流程中，空白掩膜版是產業鏈中價值量最集中、技術壁壘最高的上游基石。空白掩膜版的關鍵物理性能，如基板的亞納米級平整度、功能膜層的光學均勻性及表面缺陷密度，從源頭上決定了光掩膜版的圖形刻寫精度，進而直接制約著下游晶圓製造的良率天花板。隨著半導體工藝邁入EUV時代，空白掩膜版正加速向超低熱膨脹材料（「LTEM」）基板及高精度鉬硅（「MoSi」）相移膜層迭代，其作為「定義摩爾定律物理極限」的核心材料地位愈發凸顯。

行業概覽

在後摩爾時代，Chiplet及2.5D/3D異構集成技術等先進封裝技術已成為延續算力增長的關鍵路徑，其核心的RDL重佈線層工藝對光掩膜版的精度與套刻誤差提出了類晶圓級的嚴苛要求。更為關鍵的是，為追求更高的生產效率與成本優勢，先進封裝正從晶圓級(WLP)向扇出型面板級封裝(FOPLP)加速躍遷，這一趨勢直接帶動了對高平整度、大面積石英基板及精密鍍膜技術的增量需求。

在平板顯示領域，隨著大尺寸高刷新率面板的主流化，大尺寸空白掩膜版作為其核心製程耗材，其成膜均勻性與大面積平整度控制能力，亦成為支撐顯示面板向高解析度升級的關鍵支撐。

空白掩膜版定義及分類

空白掩膜版，是微電子製造光刻工藝上游的核心原材料。從物理構成看，其系由經過精密拋光的高純度基板(如合成石英或蘇打玻璃)與納米級功能薄膜層(含遮光膜及光阻層)複合而成。在光刻過程中，空白掩膜版會通過曝光、顯影、刻蝕等工藝被加工成帶有特定圖案的「光掩膜版」，再將這些圖形轉移到基板上。作為光掩膜版的母材，空白掩膜版的平整度、膜層均勻性及缺陷密度等關鍵指標，直接決定了下游光刻圖形轉移的精度，進而對半導體芯片、平板顯示面板等終端產品的製程良率與性能產生決定性影響。

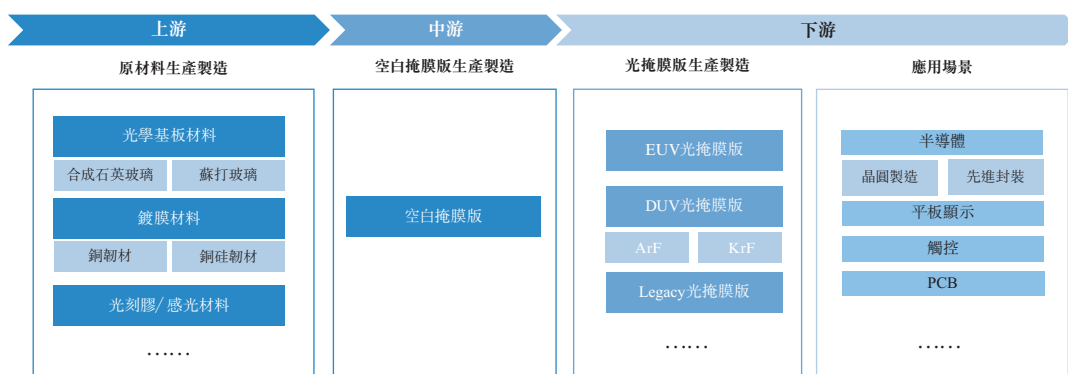
按照光刻光源波長及製程節點的技術差異，空白掩膜版主要劃分為極紫外(「EUV」)、深紫外(「DUV」)及常規光學三大技術等級。其中，EUV空白掩膜版代表行業最高技術前沿，適配7nm及以下先進製程，必須採用特殊的超低熱膨脹基板(「LTEM」)及多層反射膜結構；DUV空白掩膜版涵蓋ArF及KrF波段，通常採用高純度合成石英基板並結合相移技術(「PSM」)以提升分辨率；而常規光學空白掩膜版則主要服務於成熟製程芯片、平板顯示及微納加工等領域，構成了產業廣泛應用的基礎支撐。

行業概覽

空白掩膜版產業鏈分析

空白掩膜版產業鏈由上游原材料生產製造、中游空白掩膜版生產製造及下游光掩膜版生產製造與應用場景構成。中游的空白掩膜版處於產業鏈承上啟下的核心位置，向上依託光學基板材料、鍍膜材料及光刻膠感光材料的供應。空白掩膜版作為光掩膜版生產製造的基礎母材，在下游環節被加工為EUV、DUV及Legacy等不同技術類型的成品光掩膜版，最終廣泛應用於半導體、平板顯示等應用領域。作為產業鏈的基石，空白掩膜版的光學性能與缺陷控制水平，直接決定了下游光刻製程的良率及終端電子產品的最終性能。

空白掩膜版價值鏈分析，2025年



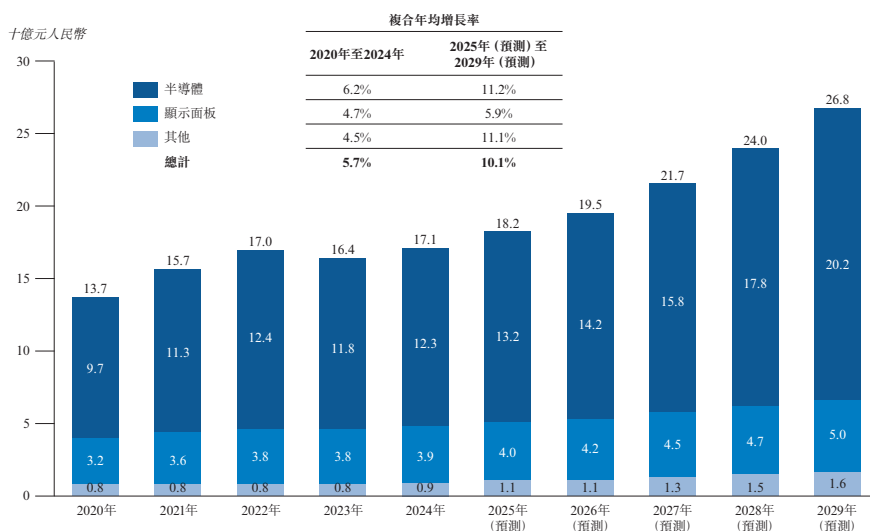
資料來源：灼識諮詢

全球空白掩膜版市場規模

全球空白掩膜版的市場規模從2020年的137億元人民幣上升至2024年的171億元人民幣，期間複合年均增長率為5.7%，其中，半導體是最大的應用領域，2024年市場規模為123億元人民幣，佔比約為72%。伴隨半導體領域高價值量EUV空白掩膜版的放量，以及平板顯示領域大屏化的需求帶動大尺寸空白掩膜版的量價齊升，預計到2029年，全球空白掩膜版市場規模將達到268億元人民幣，2025年至2029年期間複合年均增長率為10.1%，半導體是增長最快的應用領域，期間複合年均增長率為11.2%。

行業概覽

全球空白掩膜版市場規模，以收入計，按應用場景分，2020年至2029年(預測)

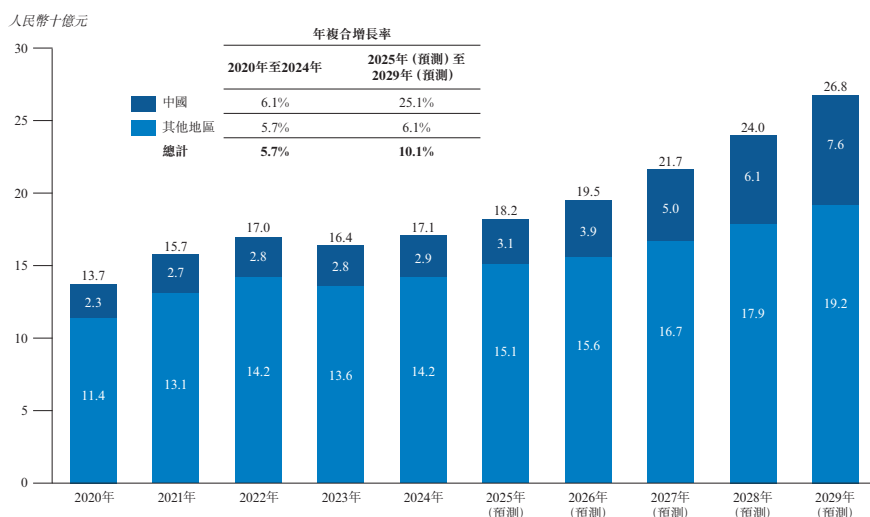


資料來源：SEMI、Omdia、灼識諮詢

(1) 其他包括觸控屏、PCB等。

中國對空白掩膜版的需求增速顯著，2024年為人民幣29億元，預計2029年增長至人民幣76億元，2025年至2029年的複合年均增長率達25.1%。中國快速增長的終端用量需求與國內當前相對較低的產能供給之間存在明顯差額，這為國產替代提供了明確的市場空間。

全球空白掩膜版⁽¹⁾市場規模，以收入計，2020年至2029年(預測)



資料來源：SEMI、Omdia、灼識諮詢

(1) 市場規模按直接下游需求的區域劃分。

行業概覽

全球空白掩膜版市場發展趨勢

- **DUV製程仍佔據市場主流，技術升級推動產品結構優化。**作為當前全球半導體製造的絕對主力，DUV光刻工藝正通過引入相移掩膜版(PSM)等高階技術，以在現有設備基礎上進一步提升光刻精度。這一趨勢深刻改變了主流市場的需求結構，推動下游採購從常規型通用產品加速向高性能、高精度的進階產品轉型。
- **EUV技術引領先進製程發展，高端專屬產品需求逐步釋放。**隨著半導體工藝向先進製程演進，EUV光刻技術開始在關鍵芯片製造環節中應用。這一前沿趨勢直接帶動了配套的高端EUV空白掩膜版需求的穩步增長。雖然目前EUV產品主要服務於最頂尖的製程節點，但作為代表行業最高技術水準的高價值產品，其滲透率的提升顯著拉高了行業整體的技術門檻與平均售價，為具備前瞻性佈局能力的廠商帶來了佔據高端市場份額的重要機遇。
- **中國企業加速全球化佈局與產能釋放，推動空白掩膜版國產化率顯著提升。**長期以來，全球空白掩膜版市場由少數國際寡頭高度壟斷，但在供應鏈安全與成本優化的雙重驅動下，中國本土企業已在部分關鍵環節取得技術突破。隨著中國下游晶圓廠及面板廠積極導入本土供應鏈，國內頭部企業正從成熟製程向中高端領域逐步滲透，帶動國內市場的自給率穩步攀升。
- **先進封裝確立「零缺陷」交付標準，驅動高規格產品需求釋放。**隨著Chiplet及2.5D/3D等先進封裝技術普及，高密度RDL工藝對精度的要求已對標晶圓製造，且異構集成組件的高昂價值令缺陷容錯率歸零。這一趨勢將「零缺陷」確立為高端空白掩膜版的剛性交付紅線，倒逼行業從單純的材料性能競爭轉向極致的良率競爭。為滿足這一嚴苛標準，深度融合電子束及AI算法的智能化缺陷管控體系已成為行業標配，具備無瑕疵交付能力的高端空白掩膜版正成為切入先進封裝供應鏈的核心剛需。

行業概覽

- **顯示面板的大屏化與高清化趨勢，驅動空白掩膜版加速向「超大尺寸」與「高光學品質」雙向演進。**隨著顯示屏不斷突破尺寸極限，為最大限度提升大面板的切割效率，超大規格空白掩膜版已成為下游廠商擴產的剛性需求。與此同時，超高清畫質對曝光精度的嚴苛要求，倒逼上游產品必須在平整度與缺陷控制等關鍵指標上實現質的跨越。

全球空白掩膜版行業競爭分析

作為光掩膜版的主要成本項，空白掩膜版的國產化對整個半導體產業鏈自主可控具有重要意義。目前全球市場呈現高度集中的競爭格局。受制於高純石英基板製備、多層薄膜沉積及缺陷檢測等關鍵技術壁壘，日韓廠商長期佔據主導地位，形成以少數頭部企業為核心的寡頭競爭格局，尤其在半導體級DUV及EUV空白掩膜版領域，市場集中度和技術壁壘更為突出。相比之下，國內空白掩膜版產業整體仍處於追趕階段，國產化率較低，現有產能主要集中於技術門檻相對較低的顯示面板光罩領域，在高端半導體應用中的滲透率仍有待進一步提升。

資料來源及可靠性

我們委託灼識諮詢對全球導電漿料、光伏導電漿料、光伏以及空白掩膜版市場進行分析及報告。灼識諮詢是於香港創立的市場研究及諮詢公司，從事提供各行各業的專業諮詢服務。我們已同意就編製灼識諮詢報告向灼識諮詢支付費用人民幣58萬元。本節以及本文件「概要」、「風險因素」、「業務」、「財務數據」及其他章節所引述之數據，以便潛在[編纂]更全面地了解我們營運所在的行業。除非另有說明，否則本節所載所有數據及預測均來自灼識諮詢報告。

灼識諮詢收集的數據及數據已使用灼識諮詢的內部分析模型及技術進行分析、評估及驗證。一手研究透過與主要行業專家及領先行業參與者的訪談進行。二手研究涉及分析來自公開數據來源的數據。

灼識諮詢報告中的市場預測基於以下關鍵假設作出：(1)於預測期內，預期中國的整體社會、經濟及政治環境將保持穩定；(2)於預測期內，有關關鍵行業推動因素可能繼續推動市場增長，例如技術進步、政策支持及下游市場需求不斷提高；及(3)於預測期內，不會有極端不可抗力或不可預見的行業法規，從而可能對市場產生急劇或根本性影響。