

行業概覽

除另有說明外，本節及本文件其他章節所呈列的資料及統計數據均摘錄自不同官方政府刊物及其他刊物，以及弗若斯特沙利文（我們委聘的獨立市場調查及顧問公司）編製的有關是次[編纂]的行業報告。官方政府來源的資料並未經我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、彼等各自的任何董事、監事及顧問，或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，且對其準確性亦無發表任何聲明。

中國電子封裝市場概覽

電子封裝簡介

電子封裝是為電子元器件（從單一半導體到複雜系統）設計和製造保護性外殼的技術。它運用薄膜技術和微連接工藝，將芯片、基板及印製電路板(PCB)三種基本元件與框架或基板上的其他電子元件進行排列、固定和互連。作為電子製造的關鍵步驟，電子封裝主要實現電氣互連、物理保護、熱管理、機械支撐與固定及集成。於2024年，中國電子封裝市場規模達到人民幣6,005億元，預計到2029年將增至人民幣9,077億元。電子封裝的層級可劃分為晶圓級封裝(WLP)、芯片級封裝、PCB製造以及模塊與系統組裝，其中晶圓級封裝和芯片級封裝歸屬於半導體封裝。這些層級構成了電子製造價值鏈中相互關聯的工藝環節。

晶圓級封裝是一項先進半導體封裝技術，其在晶圓層面實施封裝工藝。光刻與金屬化是WLP的兩大關鍵工藝。光刻用於在晶圓表面刻畫圖案，形成封裝所需結構；而金屬化則負責構建電氣互連，如重佈線層工藝(RDL)、凸塊下金屬化(UBM)和凸塊製造(Bumping)，實現芯片與外部電路的連接。晶圓切割後，單個半導體裸片需進行封裝。芯片級封裝是將裸片封裝並連接至基板的工藝，基板通常為有機基板、陶瓷基板、玻璃基板、引線框架基板或硅轉接板。芯片級封裝將裸片轉化為獨立可靠、便於操作的電子元器件，與更高層級電路系統實現安全電氣連接與機械連接。

行業概覽

在芯片級封裝之後，PCB製造需根據電路設計要求，將器件及其他分立電子元件組裝並互連到PCB上，從而形成具有特定功能的電子模塊、電路板或子系統。此階段使用的典型PCB類型包括單層/雙層PCB、多層PCB、HDI以及柔性及軟硬結合PCB。在PCB製造中，PCB需通過印刷、蝕刻、鑽孔、電鍍、阻焊層塗覆和最終表面處理等一系列順序工藝單獨生產，將原材料轉化為功能性電子板。模塊與系統組裝是將相關組件組裝成功能完整的電子元器件的階段。

先進封裝簡介

先進封裝是半導體封裝技術演進的重要方向，亦為後摩爾定律時代不斷提升芯片性能和系統集成度的重要推動力。先進封裝是先進半導體封裝技術的統稱，超越了傳統的引線鍵合封裝技術。它旨在突破傳統封裝的瓶頸，以滿足電子系統對更高性能、更小尺寸、更低功耗和更高集成度的日益增長的需求。典型的先進封裝平台包括：(a) 倒裝芯片封裝(FC)，它將芯片的有源面直接與封裝基板或電路板連接，並通過焊球實現電氣連接；它可以顯著提高信號傳輸速度並降低功耗，且能夠提高封裝密度，可在有限的空間內集成更多的芯片；(b) 晶圓級芯片尺寸封裝(WLCSP)，指在晶圓層面對集成電路進行封裝的技術，而非傳統工藝中從晶圓切割後對單個單元進行封裝的流程。它是晶圓製造工藝的延伸，通過晶圓製造工藝與設備完成電子元器件互連和保護；最終形態下，器件為具有凸塊或焊球陣列圖案的裸片，其I/O間距與後續PCB製造工藝兼容；及(c) 2.5D與3D封裝，2.5D封裝使用硅轉接板連接不同的芯片，使芯片之間能夠進行高速通訊；而3D封裝則是利用硅通孔(TSV)技術在芯片內部垂直堆疊芯片，進一步縮小尺寸並提高性能；這兩種技術均可在三維空間中堆疊和互連芯片，但3D封裝具有更高的集成度和更複雜的系統設計能力。雖然2.5D和3D封裝技術成本較高和製造複雜，但它們為HPC、移動設備和存儲器應用提供了有力支撐。

為實現上述的先進封裝平台，需要採用以下互連工藝來建立芯片之間的內部和外部連接。目前主流的關鍵互連技術包括重佈線層工藝(RDL)、硅通孔(TSV)、玻璃通孔(TGV)、陶瓷通孔(TCV)、凸塊製造(Bumping)和凸塊下金屬化(UBM)。透過協同合作，它們推動芯片封裝朝向更小的尺寸、更高的集成度和更卓越的性能發展，為HPC、AI和5G通信等先進應用提供重要的支持。

行業概覽

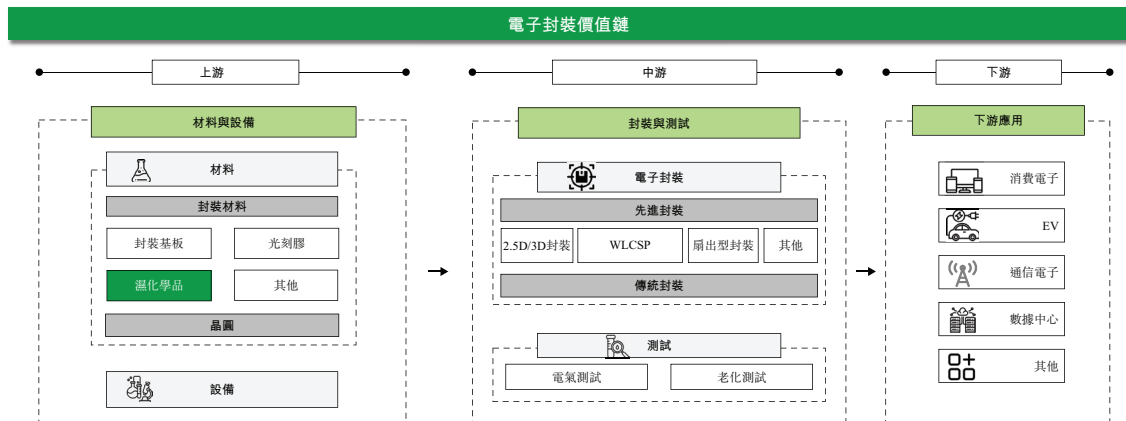
先進封裝中的關鍵工藝技術包括：(a) RDL，RDL是指在晶圓表面形成導電金屬層以構建金屬佈線的技術，從而實現I/O電極的重新分佈，以完成芯片與外部元件之間的電氣連接。RDL的主要應用包括倒裝芯片封裝、2.5D/3D封裝、WLCSP。(b) TSV/TGV/TCV，基於不同基板材料，常見通孔技術包括TSV、TGV和TCV。其中，TSV被公認為實現2.5D/3D先進封裝的核心技術之一，因其能有效縮短芯片間信號傳輸距離，令電子元器件電氣性能更優異、體積更小和重量更輕。TSV/TGV/TCV的主要應用包括2.5D/3D封裝。(c) Bumping，凸塊是集成電路先進封裝中的主要接口，在整個封裝結構中起到機械連接、電氣連接以及散熱通道的作用。製作凸塊的工藝稱為Bumping。與引線鍵合技術相比，Bumping技術可實現更小間距的凸塊，顯著提升芯片封裝的I/O密度，更適用於高速信號傳輸。Bumping的主要應用包括倒裝芯片封裝、2.5D封裝、WLCSP。(d) UBM，是一種導電接口，用於確保芯片上的微觀尺度電氣焊盤與最終將芯片連接至基板或PCB的更大焊球之間形成可靠連接。UBM的主要應用包括倒裝芯片封裝、WLCSP。

中國先進封裝市場的規模由2020年的人民幣351億元增長至2024年的人民幣698億元，同期年複合增長率為18.7%。此期間的增長主要得益於5G、物聯網、AI等新興技術的需求，以及HPC與存儲解決方案需求的日益增加。由2024年至2029年，預計到2029年市場規模將增長至人民幣1,705億元，年複合增長率為19.6%。在此期間，隨著電子元器件向更高性能、更小尺寸和更低功耗方向發展，將進一步推動市場快速增長。就收入而言，中國整體電子封裝市場中，先進封裝所佔的比例從2020年的7.8%上升至2024年的11.6%，預計到2029年將進一步上升至18.8%。依賴濕製程鍍層材料進行金屬沉積和互連形成的RDL、TSV和Bumping等關鍵工藝技術構成先進封裝架構和性能提升的基礎互連技術堆棧。隨著先進封裝在複雜性和應用方面的不斷提升，隨之而來的互連密度及工藝強度增加預計將直接推動濕製程鍍層材料的需求增長。

中國電子封裝市場價值鏈

中國電子封裝行業價值鏈的上游主要涉及材料與設備供應，中游聚焦封裝與測試環節，涵蓋從傳統封裝到先進封裝的各類平台（如2.5D/3D封裝、晶圓級芯片尺寸封裝及扇外型封裝），下游則覆蓋半導體及電子產品應用領域，包括消費電子、EV、通信電子及數據中心等行業。

行業概覽



資料來源：弗若斯特沙利文

中國濕製程鍍層材料市場概覽

濕製程鍍層材料簡介

濕製程工藝是指利用液相化學品進行清潔表面處理或材料沉積的一系列技術。濕製程鍍層材料是一種典型的濕電子化學品，是指在半導體及PCB製造的濕製程工藝中，用於在表面上沉積金屬或合金薄層的化學物質。作為半導體內部以及半導體、封裝基板及PCB之間電信號傳輸的關鍵材料之一，濕製程鍍層材料在電子元件（尤其是半導體）的機械連接、電氣連接及散熱方面發揮著至關重要的作用。該等半導體包括邏輯IC（如CPU/GPU/NPU）、存儲（如高帶寬內存）、分立半導體（如功率器件）及傳感器（如CMOS圖像傳感器）等，這些半導體進一步應用於AI數據中心、電動汽車、工業或機器人等領域。此外，在電子封裝領域中，以原子層沉積(ALD)、化學氣相沉積(CVD)及物理氣相沉積(PVD)為代表的乾製程與濕製程並非相互競爭，而是互為補充。乾製程透過氣相反應沉積超薄、高附著力的種子層或阻擋層，在非金屬基板上形成初始金屬薄膜。而濕製程在液態以化學沉積方式，在該等種子層之上沉積主體內連接金屬，從而形成功能線路結構。乾沉積適用於製造線寬與關鍵尺寸精密、具高精密度之超薄薄膜；而濕製程工藝則適用於以高產能、低成本方式形成特徵尺寸相對較大的較厚內連接層。在整個電子封裝製程流程中，乾製程與濕製程構成循序且相互依存的生產鏈，而非替代或競爭關係。

行業概覽

化鍍與電鍍是濕製程中鍍層的兩大工藝技術。化鍍是一種無需借助外部電流即可在表面沉積均勻金屬鍍層的化學工藝，其通過鍍液中的化學還原劑將金屬離子還原為物體表面的金屬層。化鍍的優勢包括優異的鍍層均勻性、較高的處理效率及相對較低的綜合成本。化鍍具有較高的技術壁壘，因其需精確控制化學反應以確保鍍層均勻性與優異的界面附著力。與依靠外部電流控制沉積過程的電鍍不同，化鍍完全依賴溶液內化學反應的微妙平衡。對於晶圓和封裝基板等對材料性能要求更嚴苛的應用場景，實現化學反應的精確控制尤其具有挑戰性。

電鍍是一種利用電流在導電物體表面沉積金屬薄層的工藝。電鍍的顯著優勢包括可控的高沉積速率及精確的鍍層厚度控制，使其成為製造高精度和複雜圖案的獨特且有價值的工藝，這是製造PCB及半導體器件的基礎。特別是在邏輯集成電路的納米級銅互連製程中，電鍍因其能有效填充高深徑比納米級結構而佔主導地位。此外，可電鍍的金屬種類繁多，包括銅、鎳、金、銀、錫及各種合金。在電子製造中應用電鍍時，考慮多層鍍層之間的附著力及相互作用，以及其對產品整體功能的共同影響（包括電氣性能、應力及其他相關特性）至關重要。

化鍍與電鍍均展現出巨大的增長潛力，且在實際應用中以互補的方式發揮作用。二者為電子封裝濕製程中的鍍層提供多樣化解決方案，以滿足特定工藝中的不同鍍層需求。在濕鍍工藝中，ENIG、ENEPIG、化學鍍銅、化學鍍錫、化學鍍銀等術語以及各種電鍍工藝是指半導體基板或PCB的沉積方式及金屬類型。這些工藝通常包含多個步驟，並需結合使用多種化學品，通常包含清洗、脫脂、微蝕刻、活化、催化、加速、金屬沉積、沖洗及後處理。為支持該等步驟，需要廣泛的濕電子化學品，包括絡合劑、還原劑、穩定劑、促進劑、光亮劑、流平劑、表面活性劑、pH調節劑和控制晶粒結構和沉積動力學的各种添加劑。因此，像ENIG這樣的工藝並不僅僅使用含有「鎳」和「金」離子的溶液，而是依賴於一套完整的化學體系，以實現各沉積階段的順序化進行。這同樣適用於其他化鍍和電鍍工藝，最終金屬層的名稱代表最終結果，而實際的濕製程涉及一整套綜合性化學材料來實現穩定、可靠和高質量的沉積。下表闡述了各主要具體鍍層工藝及該鍍層工藝的介紹、典型應用場景及技術壁壘。

行業概覽

主要化鍍及電鍍工藝簡介

具體化鍍工藝	鍍層工藝簡介	典型應用	技術壁壘
化學鍍金 (ENIG)	- 雙層金屬表面處理 - 形成穩定、光亮、平整且可焊性高的鍍金鍍層 - 提供理想的焊接表面；保護基板免受氧化和腐蝕 - 應用於功率器件、CIS封裝的金屬化及移動應用的WLP	半導體： — 先進封裝：UBM — 基板最終表面處理 <u>PCB</u> ：最終表面處理	半導體：★★★★★ <u>PCB</u> ：★★★
化學鍍鉕金 (ENEPIG)	- 增加鉕層的三層結構 - 阻止金對鎳的集中置換反應 - 適用於需多次回流焊接的產品	半導體：先進封裝： UBM <u>PCB</u> ：最終表面處理	半導體：★★★★★ <u>PCB</u> ：★★★★
化學鍍銅	在PCB鑽孔孔壁形成初始導電層，以支持後續鍍層工藝	<u>PCB</u> ：孔金屬化	<u>PCB</u> ：★★
化學鍍錫	- 形成均勻、無鉛且可焊性高的錫層 - 保護銅線路和焊盤，確保元件安裝時的優異可焊性	<u>PCB</u> ：最終表面處理	<u>PCB</u> ：★★★
化學鍍銀	化學鍍銀：用於最終表面處理，實現可焊性和防腐蝕	<u>PCB</u> ：最終表面處理	<u>PCB</u> ：★★★
具體電鍍工藝	鍍層工藝簡介	典型應用	技術壁壘
電鍍銅	- 高精度高效工藝，用於形成PCB及先進封裝中大部分導電銅層 - 作為應用最廣泛的金屬互連技術，支持電子器件所需的複雜電路及互連	半導體：先進封裝： TSV、RDL、UBM及Bumping <u>PCB</u> ： — 多層PCB製造 — 通孔電鍍、導通孔填充及圖形電鍍	半導體：★★★★★ <u>PCB</u> ：★★★★
電鍍鎳	- 在導電基材上電解沉積鎳層 - 作為其他金屬的可靠阻擋層和底層，提供抗擴散性、硬度、防腐蝕等關鍵性能	半導體：先進封裝： UBM及Bumping <u>PCB</u> ：最終表面處理	半導體：★★★★★ <u>PCB</u> ：★★★
電鍍金	- 在導電基材上電解沉積金層 - 獨特的性能組合 — 優異導電性、耐腐蝕性和可焊性	半導體：先進封裝： RDL、UBM、孔內金屬化及Bumping <u>PCB</u> ：最終表面處理	半導體：★★★★★ <u>PCB</u> ：★★★
電鍍錫/銀	- 電解沉積主要由錫和少量銀組成的合金 - 在先進封裝中形成無鉛焊料凸塊和互連	半導體：先進封裝： Bumping	半導體：★★★★★

附註：星星(★)數量表示技術壁壘程度。評估技術壁壘程度的量化依據，在於能為特定鍍層工藝提供合格且具備量產能力的解決方案的供應商數量。當僅有有限供應商能實現工藝大規模商業化時，通常意味著技術難度較高。此稀缺性反映出配方設計的複雜性、實現穩定沉積動力學的挑戰，以及為滿足半導體與PCB製造可靠性規範所需的廣泛驗證流程。表格中的「五星」、「四星」、「三星」及「二星」分別代表特定工藝的供應商數量少於五家、五家至十家、十一家至二十家，以及超過二十家。

行業概覽

全球濕製程鍍層材料市場規模

2020年至2022年，全球濕製程鍍層材料市場規模由人民幣399億元增長至人民幣444億元。2022年至2023年，因半導體及PCB行業短期需求下降，市場總規模降至2023年的人民幣380億元。然而，於2024年，在下游行業需求上升的推動下，全球濕製程鍍層材料市場反彈至人民幣407億元。未來，全球濕製程鍍層材料市場規模預計2029年達人民幣737億元，2024年至2029年的年複合增長率為12.6%。

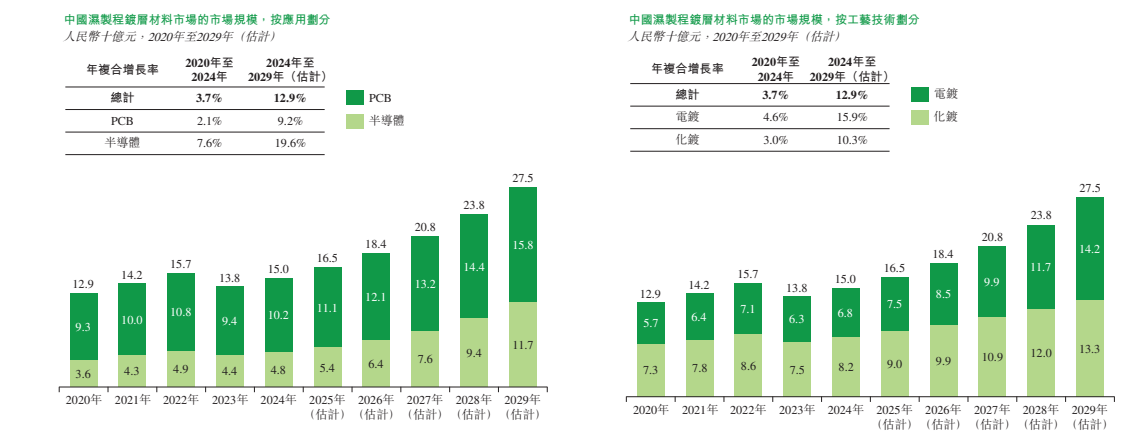
中國濕製程鍍層材料市場規模

中國已成為全球半導體及PCB重要製造基地，作為濕製程鍍層材料的重要市場，為全球市場貢獻了很大一部分收入。與全球市場一致，中國濕製程鍍層材料市場在2023年因消費電子市場需求減弱經歷短期下滑（消費電子作為主要終端應用領域，為中國及全球半導體和PCB市場貢獻了顯著收入）。然而，在AI、EV、數據中心等多個終端應用領域快速增長的推動下（上述領域對半導體和PCB需求持續增加），2024年市場已反彈，當年中國濕製程鍍層材料市場規模增至人民幣150億元。AI、EV等新興應用的快速發展，預計將進一步推動中國濕製程鍍層材料未來需求增長。中國濕製程鍍層材料市場規模預計2029年將增至人民幣275億元，2024年至2029年的年複合增長率為12.9%。濕製程鍍層材料對中國電子封裝市場的貢獻率（以濕製程鍍層材料市場規模除以電子封裝市場營收規模計算），預計將從2024年的2.5%上升至2029年的3.0%。

濕製程鍍層材料主要應用於半導體及PCB行業。2020年至2024年，PCB用濕製程鍍層材料市場規模由人民幣93億元增長至人民幣102億元，同期年複合增長率為2.1%；而半導體用濕製程鍍層材料市場規模由人民幣36億元增長至人民幣48億元，同期年複合增長率更快，達7.6%。未來五年，半導體市場將成為增長更快的細分領域，尤其是在先進封裝和HPC需求的推動下。中國半導體用濕製程鍍層材料市場規模預計2029年將增長至人民幣117億元，2024年至2029年的年複合增長率為19.6%。此外，PCB用濕製程鍍層材料市場規模預計2029年將增長至人民幣158億元，2024年至2029年的年複合增長率為9.2%。

行業概覽

2020年至2024年，化鍍市場規模由人民幣73億元增長至人民幣82億元，年複合增長率為3.0%，而電鍍市場規模由人民幣57億元增長至人民幣68億元，年複合增長率為4.6%。未來，化鍍及電鍍市場規模預計分別進一步增長至人民幣133億元及人民幣142億元，2024年至2029年的年複合增長率分別為10.3%及15.9%。



資料來源：PRISMARK、專家訪談、弗若斯特沙利文

資料來源：公開資料；弗若斯特沙利文

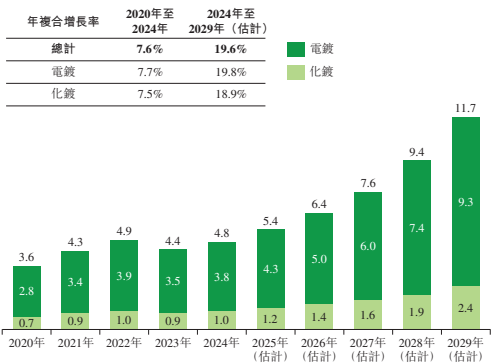
中國濕製程鍍層材料按應用劃分的市場規模

在半導體領域，電鍍技術具有顯著優勢，包括鍍層厚度與均勻性的精準控制、提供高導電性和低電阻率的金屬層、支持多樣化鍍層材料滿足不同應用需求，以及高效優質的生產能力，使其成為半導體製造中不可或缺的關鍵工藝。2020年至2024年，電鍍市場規模由人民幣28億元增長至人民幣38億元，年複合增長率為7.7%，而化鍍市場規模由人民幣7億元增長至人民幣10億元，年複合增長率為7.5%。2024年至2029年，電鍍市場規模預計將由人民幣38億元顯著增長至人民幣93億元，年複合增長率達19.8%；化鍍市場規模預計由人民幣10億元增長至人民幣24億元，年複合增長率為18.9%。

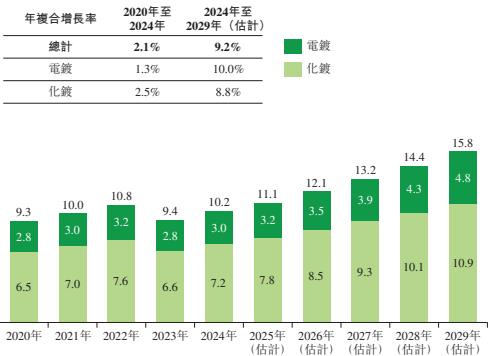
在PCB領域，化鍍是PCB製造的主要工藝技術。2020年至2024年，PCB用化鍍材料市場規模由人民幣65億元增長至人民幣72億元，預計2029年將增至人民幣109億元，2024年至2029年的年複合增長率為8.8%。電鍍主要用於PCB製造中的通孔電鍍、導通孔填充及圖形電鍍。PCB用電鍍材料市場規模由人民幣28億元增長至人民幣30億元，預計2029年將增至人民幣48億元，2024年至2029年的年複合增長率為10.0%。

行業概覽

中國半導體市場濕製程鍍層材料的市場規模，按工藝技術劃分
人民幣十億元，2020年至2029年（估計）



中國PCB市場濕製程鍍層材料的市場規模，按工藝技術劃分
人民幣十億元，2020年至2029年（估計）



資料來源：PRISMARK；公開資料；弗若斯特沙利文

資料來源：公開資料；PRISMARK；弗若斯特沙利文

中國濕製程鍍層材料市場的市場驅動因素

半導體及PCB行業持續擴張。2020年至2024年，中國半導體製造市場規模由人民幣2,560億元增長至人民幣4,437億元，而PCB製造市場規模於同期由人民幣2,750億元增長至人民幣3,524億元。隨著中國持續鞏固全球製造樞紐地位，國內生產的半導體及PCB數量持續攀升，進而推動濕製程鍍層材料整體需求增長。需求端方面，EV、高端消費電子等新興領域的快速發展，持續拉動中國半導體及PCB行業增長。例如，EV單車PCB用量約5至8平方米，為純內燃機汽車的5至8倍。同時，純內燃機汽車所需的半導體數量約為每輛600至700個，而電動汽車則增加至每輛1,600個，高端智能汽車甚至達到每輛3,000個。電動汽車銷量的增長預計將顯著帶動半導體及PCB的需求增長。

快速增長的應用場景推動功率半導體需求強勁。電動汽車等應用場景的激增，提升了對高性能功率半導體器件（如硅基IGBT及碳化硅MOSFET）的需求，進而推動了晶圓級和陶瓷基板級鍍層材料的需求增長。寬禁帶功率器件（尤其是碳化硅器件）因其在高溫、高頻等極端條件下的優異性能而日益受到重視。這類器件催生了對鍍層材料的新需求，其中化鍍材料因能夠提升封裝可靠性而成為關鍵。因此，這些更嚴苛的導電性、耐熱性、耐腐蝕性、工藝控制精度及環境適應性標準推動了對濕製程鍍層材料的需求。電動汽車的擴張及其電動化及智能化，為濕製程材料創造了強勁的正向牽引需求。隨著EV滲透率提升及每輛車半導體含量增加，製造商正加速擴增晶圓投片量、基板與PCB產能，並採用更先進的製程節點與封裝技術。這些轉變帶來更嚴苛的製程公

行業概覽

差、更高的互連密度及更複雜的金屬化流程，全面提升鍍層材料消耗。另一方面，EV產能或半導體製造的任何放緩，都會迅速傳導至上游產業。原始設備製造商與IC供應商產能縮減將降低晶圓投片量及基板/PCB利用率，直接導致濕製程材料消耗量下降。由於此類材料按晶圓或面板計量使用，製造活動減少將直接削弱核心化學品、添加劑及相關服務的需求。因此，下游產業的週期性衰退可能引發濕製程材料供應商面臨短期需求波動。

AI進步推動高性能邏輯集成電路需求增長。AI技術的快速發展與廣泛應用，顯著提升了對高性能邏輯集成電路的需求。這類高性能邏輯集成電路的製造與封裝通常依賴多芯片集成技術，而該技術高度依賴先進封裝工藝以確保邏輯集成電路的性能、可靠性與小型化。隨著AI應用持續拓展，市場對創新高效邏輯集成電路解決方案的需求愈發迫切，進一步強化了對尖端鍍層材料的依賴，以滿足現代芯片製造工藝的嚴苛要求。

晶圓級封裝的擴張。摩爾定律（預測集成電路上晶體管數量呈指數級增長）正面臨物理極限，傳統性能提升路徑遭遇挑戰。先進芯片製造成本的上升進一步推動了先進封裝技術的普及，使芯片及終端產品製造商能夠優化性能與成本效益。先進封裝技術通過提升性能、降低功耗和縮小尺寸（無需依賴更小晶體管）提供了替代方案。這一趨勢推動了晶圓級封裝領域對濕製程鍍層材料的需求。

政策利好。政策利好是中國濕製程鍍層材料市場的關鍵驅動因素，尤其是政策對強化國內電子及半導體產業的戰略性重視。具體而言，在中國「十五五」新材料產業發展規劃中，包括濕製程鍍層材料的先進封裝材料被列為關鍵戰略材料，特別是Fan-out封裝和3D IC先進封裝材料。此外，在重點領域新材料攻堅專項行動中，明確納入先進封裝電鍍材料。這表明先進封裝中使用的濕製程鍍層材料已被視為具有戰略意義的重要材料，可支持高端芯片製造、先進封裝技術升級以及在國家層面上更廣泛的國內供應鏈彈性。

行業概覽

中國濕製程鍍層材料市場的發展趨勢

AI驅動的半導體需求增長支持了對濕製程鍍層材料的不斷增長的需求。得益於AI行業的快速發展，半導體需求已由領先的AI加速器擴展至電源管理、通訊、控制及內存等廣泛使用的支持芯片，共同構成AI服務器及數據中心的核心基礎架構。該等支持芯片通常在製造過程中採用成熟節點，這是中國半導體行業的製造實力。在此背景下，半導體產量的增長及日益複雜的封裝要求預期將支持對濕製程鍍層材料的需求，因為該等材料對於金屬化及與互連相關的工藝（包括先進封裝及其他芯片製造步驟）必不可少。整個半導體價值鏈的供求緊縮環境也為國內材料供應商在實際生產場景中創造了更多的驗證和應用機會。隨著工程經驗的積累及產品可靠性的逐步驗證，本土廠商憑藉已驗證的產品性能、成本效益、供應穩定性及技術響應能力將有望取得競爭優勢及佔據更大的市場份額。預期將有利於合資格境內供應商，並支持中國濕製程鍍層材料市場的持續增長。

實現高密度互連，推動高性能鍍層材料需求上升。中國蓬勃發展的半導體行業正推動對高性能芯片及多功能芯片集成系統的需求。這類芯片或系統需要先進封裝技術以實現緊湊設計、更強處理能力和更低能耗。3D堆疊、WLCSP、扇外型封裝等技術對提升芯片性能至關重要。作為封裝工藝的關鍵，鍍層材料直接影響電子元器件之間的互連密度、信號傳輸速度及可靠性。隨著封裝技術進步，行業對鍍層材料的性能要求不斷提高，推動行業向高密度互連方向發展。

中國國內廠商崛起。隨著國內持續加大研發投入及技術突破步伐加快，越來越多中國國內廠商能夠提供此前由國際廠商供應的高性能、高質量且可靠的鍍層材料。這些技術突破為國內廠商提升競爭力並擴大市場份額奠定了堅實基礎。此外，中國半導體及PCB廠商持續引入更多國內材料供應商，以提升製造能力並保障供應鏈穩定。例如，在半導體領域，國內供應商供應的原材料比例已從約10%提升至2024年的超過15%。這一趨勢為中國基礎材料製造商創造了穩健且不斷擴張的市場，為國內行業的增長與創新提供了重要機遇。

中國濕製程鍍層材料市場的成本分析

濕製程鍍層材料的生產涉及多種原材料，這些原材料取決於鍍層和電子封裝的具體工藝。由於濕製程鍍層材料的原材料通常包括若干元素物質，如鎳、鈹、磷、金或

行業概覽

銅，因此原材料的價格一般與用於生產該等原材料的相關元素物質的價格高度相關。下表列示本集團採購的主要原材料種類、相應元素物質及其2020年至2025年的平均價格範圍。

本公司採購的主要原材料種類及相應元素物質及其在中國的
平均價格範圍（2020年至2025年）

原材料種類	相應 元素物質	單位	元素物質的平均價格範圍					
			2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
硫酸鎳(II) (NiSO ₄)	鎳	人民幣元/千克	115-145	124-177	166-235	135-217	126-143	120-134
四氨合氯化鈀(II) (Cl ₂ H ₁₄ N ₄ OPd)	鈀	人民幣元/克	487-627	480-679	439-568	271-492	238-278	255-398
硫酸鈀(II) (PdSO ₄)		人民幣元/克						
次磷酸鈉(NaH ₂ PO ₂)	磷	人民幣元/千克	14-15	15-57	28-41	21-31	22-25	22-25
金	金	人民幣元/克	328-449	354-405	369-414	409-483	477-635	621-1,011

2020年至2022年，由於供應中斷及存貨緊張，鎳價呈上漲趨勢。2022年至2025年，由於全球產量增加導致供應過剩、存貨積壓以及不銹鋼和電池行業下游需求減弱，鎳價下跌。2020年至2024年，由於汽車轉向電動汽車導致汽車需求減少、鉑在催化轉化器中的替代作用以及期貨市場的投機性拋售壓力導致鈀價大幅下跌，然而，2025年，在主要生產地區供應鏈不確定性及結構性市場赤字的推動下，價格大幅上漲。2020年至2021年，磷價大幅上漲，主要是由於環保政策下的供應限制以及農業和化工行業的強勁需求。磷價在2022年達到高位後下跌，主要是由於下游需求放緩及供應在先前的生產限制後逐漸恢復，以及上游磷礦價格波動導致整體市場波動。2020年至2025年，在全球通脹持續、地緣政治動盪激烈令避難所需求激增以及防禦性資產配置增多的推動下，金價保持上漲趨勢。

中國濕製程鍍層材料市場的競爭格局

排名和市場份額

由於技術門檻較高，中國濕製程鍍層材料市場實現大規模商業化的參與者數量相對有限，導致整體市場競爭相對集中。以2024年收入計，中國前十大市場參與者佔市場份額63.3%。中國市場參與者可分為國際廠商和國內廠商。得益於在技術研發和產

行業概覽

品佈局上的先發優勢，國際廠商過去曾佔據中國濕製程鍍層材料市場。然而，隨著國內廠商技術的快速進步和新產品的不斷推出，少數國內企業已逐漸獲得更多的市場份額。以2024年收入計，本公司在中國濕製程鍍層材料市場所有參與者中排名第六位，佔2.7%市場份額。同時，以2024年收入計，本公司也是中國濕製程鍍層材料市場最大的國內廠商，且是中國最大的一站式鍍層材料及服務供應商。此外，就2024年的相關收入而言，本公司在中國市場所有業者中，於化學鍍金/化學鍍鈀金材料領域排名第三、晶圓級TSV電鍍銅領域排名第五、晶圓級無氰電鍍金領域排名第三，以及玻璃基板無氰化鍍金材料領域排名第三，市佔率分別為11.8%、3.3%、0.3%及24.5%，而就相關收入而言，本公司亦是上述市場的國內業者中規模最大者。上述四個類別貢獻的收入合共佔本公司2024年總收入約75%。

中國濕製程鍍層材料市場十大參與者排名（2024年）

排名	參與者	參與者類型	收入 (人民幣百萬元)	市場份額 (%)
1	公司A	國際	2,600	17.4%
2	公司B	國際	2,200	14.7%
3	公司C	國際	1,400	9.4%
4	公司D	國際	1,100	7.4%
5	公司E	國際	700	4.7%
6	本集團	國內	410	2.7%
7	公司F	國內	360	2.4%
8	公司G	國內	350	2.3%
9	公司H	國內	190	1.3%
10	公司I	國內	160	1.1%

附註：

1. 公司A為一家上市公司的子公司，成立於1961年，總部位於美國。其開發先進表面改性、化鍍及電鍍以及最終表面處理的工藝及製造技術。
2. 公司B為一家私人公司，成立於1885年，總部位於日本。其專門從事開發及製造貴金屬部件及工業用途材料、資產及珠寶。
3. 公司C為一家上市公司，成立於1802年，總部位於美國。其為致力於開發先進材料和技術解決方案的全球領導者。
4. 公司D為上市公司，成立於1848年，總部位於日本。其主要從事研究、開發、製造及分銷鍍層材料及最終表面處理機械。
5. 公司E為一家私人公司，成立於1922年，總部位於美國。其提供先進的最終表面處理產品及服務，包括塗料及鍍層解決方案。
6. 公司F為一家上市公司，成立於2010年，總部位於中國。其提供的濕電子化學品應用於電子線路、半導體封裝、顯示屏、新能源等領域。

行業概覽

7. 公司G為一家上市公司，成立於1999年，總部位於中國。其致力於為集成電路提供結合關鍵工藝材料、配套設備、應用工藝的集成解決方案及服務。
8. 公司H為一家上市公司，成立於2010年，總部位於中國。其提供用於集成電路、電子元件及顯示面板的電鍍解決方案、光刻膠及相關化學品。
9. 公司I為一家上市公司，成立於1980年，總部位於中國。其重點發展電子化學品、化學試劑、新能源材料、廢舊動力電池回收利用等業務。

資料來源：公開資料；專家訪談；弗若斯特沙利文

中國濕製程鍍層材料市場的進入壁壘

技術壁壘。濕製程鍍層材料市場是一個知識密集型的高科技產業，在多個領域應用廣泛。市場上的領先企業已經累積豐富的技術和工藝訣竅知識，對新進入者構成巨大的技術挑戰。新進企業需要經過多年的努力才能克服這些挑戰。產業中的現有領先參與者具有顯著的技術優勢，對新競爭者形成強大的進入壁壘。

產品品質和可靠性壁壘。潛在客戶對於濕製程鍍層材料的產品品質與可靠性通常有很高的要求。領先企業需要長期積累訣竅知識、先進的管理能力與製造技術，才能建立並維持產品品質與可靠性的優勢。對於新進者而言，需要較長時間來提高產品品質及可靠性以滿足客戶要求。因此，與領先企業相比，產品品質與可靠性的差距，對於處於早期階段的新進者而言，是一項重大的挑戰。

驗證及資格壁壘。濕製程鍍層材料供應商在進入供應鏈並與下游客戶建立合作關係之前，必須經過長期的嚴格評估。特別是在半導體領域（通常對鍍層材料的可靠性要求更高），鍍層材料供應商需耗費更多成本與時間進行產品開發，並獲得半導體製造商或封裝服務供應商的驗證及資質認證。此外，由於評估週期長、轉換成本高，知名下游客戶更換現有供應商的意願不高。因此，客戶對濕製程鍍層材料的認可與採用，通常表明供應商已達到所需的品質與性能標準。

人才壁壘。具備深厚技術知識與豐富實踐經驗的人才，是濕製程鍍層材料市場的關鍵壁壘。開發這些複雜的配方需要化學、材料科學、機械工程等專業的跨學科人才。具有實踐經驗的技術人員在製造過程中實施和優化鍍層工藝也同樣重要。這包括了解複雜的變數和確保品質。吸引並留住這些專業人才至關重要，因為這能夠推動創新，並讓新進者難以競爭。