



TK Capital Group
德肯資產管理股份有限公司

德肯投資研究報告

半導體國產替代進程

2026 年 6 月

TK Capital Group

德肯資產管理股份有限公司

德肯投資研究報告 — 中國半導體國產替代進程

截至 2026 年，中國半導體國產替代最有價值的環節集中在已實現技術突破並進入規模化應用的領域，包括刻蝕與薄膜沉積等核心設備、存儲晶片製造、CMP 等關鍵材料、先進封裝以及潛力巨大的設備零部件。相比之下，在供應鏈被嚴重破壞的背景下，最急需突破的是國產化率極低（普遍低於 5%）且構成「卡脖子」瓶頸的戰略性環節，即光刻機、高端光刻膠、先進位程 EDA 與核心 IP、高端量測設備以及 12 英寸高端矽片。

相關投資機會主要圍繞上述高價值賽道，核心標的涵蓋平臺型設備商北方華創、刻蝕龍頭中微公司、CMP 材料供應商鼎龍股份、電子特氣領軍者華特氣體，以及在 AI 算力和存儲領域實現突破的海光信息、長江存儲與長鑫存儲。此外，在先進封裝領域具備全球競爭力的長電科技，以及在核心零部件領域打破壟斷的富創精密與恆運昌，也因巨大的國產替代空間而具備顯著的投資潛力。

目录

1. 2026 年中國半導體產業鏈全景與國產替代宏觀態勢.....	5
1. 2026 年中國半導體產業鏈全景與國產替代宏觀態勢.....	5
2. 芯片設計之基：EDA 與核心 IP 國產化進程.....	8
2.1 設計類 EDA 工具突破.....	8
2.2 製造類 EDA 與 IP 生態構建.....	9
3. 產業瓶頸攻堅：前道核心設備國產替代.....	11
3.1 光刻設備：最緊迫的“卡脖子”環節.....	11
3.2 刻蝕與薄膜沉積設備：國產替代的中流砥柱.....	12
3.3 其他前道關鍵設備：清洗、CMP、離子注入.....	13
3.4 量測與檢測設備：國產化攻堅難點.....	14
4. 物質基礎保障：半導體材料國產化進入深水區.....	15
4.1 硅片與光刻膠：成本占比高，高端待突破.....	15
4.2 電子特氣與濕電子化學品.....	16
4.3 CMP 拋光材料及其他關鍵材料.....	16
5. 芯片設計與製造：自主可控的核心環節.....	19
芯片設計：應用需求驅動下的多點突圍.....	19
晶圓製造：產能擴張與技術追趕並行.....	20
6. 後道支撐與創新：封裝測試國產化現狀.....	22
6.1 市場格局：先進封裝驅動增長，國產力量占據一席之地.....	22
6.2 技術演進：Chiplet 與混合鍵合成破局關鍵.....	22
6.3 國產化現狀：封測服務能力領先，設備國產化分化.....	24
6.4 投資邏輯：聚焦先進封裝技術與核心設備突破.....	24
7. 供應鏈安全基石：設備零部件國產化.....	26
8. 全球供應鏈變局下中國最急需突破的環節分析.....	28
9. 2026 年最具投資價值的半導體國產替代環節研判.....	32
9.1 設備與材料領域的投資機會.....	32
9.2 設計與製造環節的投資機會.....	33
9.3 零部件與先進封裝投資機會.....	35
10. 潛在風險與挑戰.....	36
外部環境風險：技術封鎖的系統性升級與全球技術迭代的擠壓.....	36
內部結構性風險：產業鏈的脆弱性與關鍵節點的“斷鏈”危機.....	36
技術與人才風險：核心環節突破的不確定性與高端人才短缺.....	37
市場與供應鏈風險：盈利能力承压與上游隱性瓶頸.....	37
地緣政治與政策風險：高度不確定性下的戰略博弈.....	38
11. 總結與展望：中國半導體國產替代的機遇與挑戰.....	39
11.1 核心發現：結構性分化下的“最急需”與“最有價值”.....	39
11.2 未來展望：從“點狀突破”到“鏈式協同”的演進路徑.....	39
11.3 戰略建議：構建更具韌性的產業生態.....	40

1. 2026 年中國半導體產業鏈全景與國產替代宏觀態勢

1. 2026 年中國半導體產業鏈全景與國產替代宏觀態勢

在全球供應鏈結構性斷裂與內部強力政策驅動的雙重作用下，2026 年中國半導體產業正經歷一場由「點狀突破」向「鏈式協同」的戰略轉型，其核心目標是構建一個從設計、製造到封測的垂直內循環體系。

產業鏈結構：半導體產業鏈條長且高度複雜，上遊為 EDA/IP、設備與材料等支撐性產業，中遊涵蓋晶片設計與晶圓製造，下遊則為封裝測試環節。當前，中國在上遊環節的短板最為顯著，構成了整個產業自主可控的核心瓶頸。

市場規模與增長：AI 算力需求與周期性復甦正驅動全球半導體市場進入新一輪增長周期。

- **全球市場：**據 WSTS 預測，2025 年全球半導體市場規模將大幅增長 22.5% 至 7720 億美元，並有望在 2026 年增長 26.3%，達到 9750 億美元，直指萬億美元大關。
- **中國市場：**作為全球最大的半導體消費市場，中國市場需求持續旺盛。在全球供應鏈重塑的背景之下，本土市場的強勁內需成為驅動國產替代的核心引擎。
- **設備市場：**SEMI 預測 2025 年全球半導體設備銷售額將創歷史新高，達 1330 億美元（同比 +13.7%），2026 年市場規模有望增至 1450 億美元。中國大陸是全球最大的設備需求市場，2025 年設備投資額預計超 1000 億美元，為國產設備提供了廣闊的驗證與應用場景。

國產化率現狀：國產替代進程已從初步滲透進入加速攻堅階段，但結構性分化嚴重。

- **整體水平：**半導體設備整體國產化率已從 2025 年的約 25-30% 提升至 2026 年初的 35%。部分報告顯示，國內新增產線的設備國產化金額佔比已達到 55%，表明在新建產能中，國產設備已成為主力。
- **結構性差異：**在刻蝕、薄膜沉積、清洗等環節，國產化率已突破 40% 甚至 50%，成為替代的中堅力量。然而，在光刻、量測檢測、高端光刻膠等核心領域，國產化率仍低於 10%，是當前最緊迫的「卡脖子」環節。

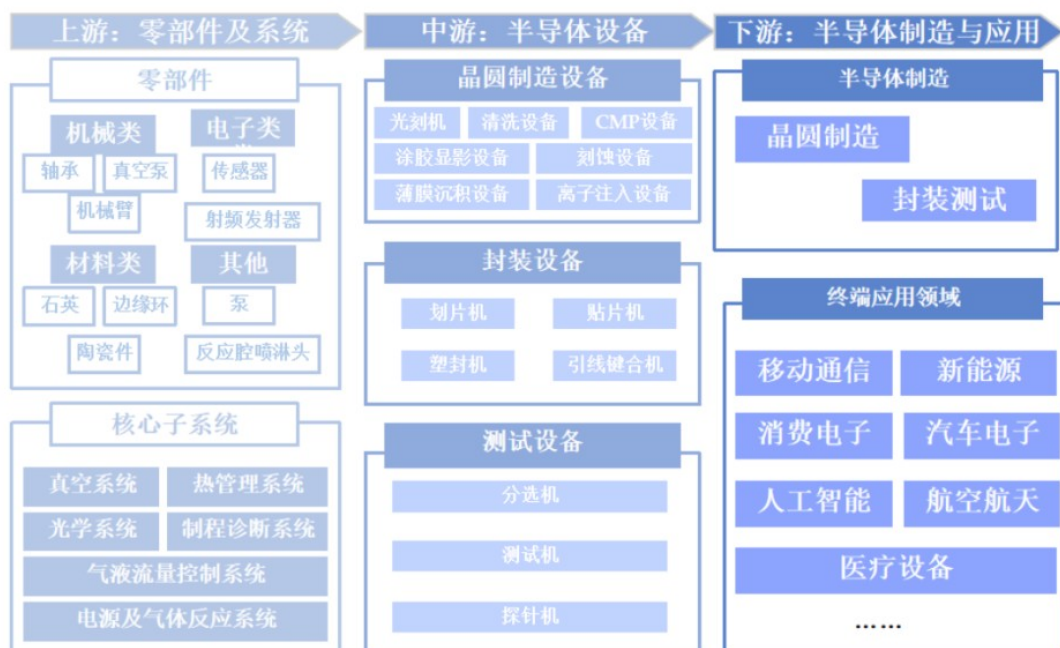
國家戰略資本：國家集成電路產業投資基金（大基金）三期是驅動產業發展的關鍵資本力量。

- **基金規模：**大基金三期於 2024 年 5 月成立，註冊資本高達 3440 億元人民幣，規模超過大基金一期與二期總和，彰顯了國家層面支持半導體產業自主可控的決心。
- **投資方向：**大基金三期明確「重點投向集成電路全產業鏈」，將聚焦「卡脖子」的半導體設備、材料、零部件環節，並加大對 AI 相關領域如先進封裝和高端存儲（HBM）的支持力度。其首期出資 1640 億元設立兩隻子基金，標誌著資本已開始系統性注入產業鏈。

本土產能擴張：中國大陸晶圓廠擴產計劃為國產設備與材料提供了關鍵的落地驗證平臺。

- **全球佔比：**預計到 2026 年，中國大陸晶圓產能全球佔比將達到 34.4%，成為全球晶圓製造的核心地區之一 [Essentials]。
- **產能規模：**2025 年，中國 12 英寸晶圓月產能預計達到約 197 萬片 [Essentials]。中芯國際、華虹半導體等龍頭廠商產能利用率持續高企，並維持高位資本開支計劃，為上遊產業鏈提供了明確的增量市場。

本章所描繪的宏觀圖景顯示，中國半導體產業正處在由外部壓力和內部動力共同塑造的歷史性拐點。儘管在部分核心環節仍面臨嚴峻的技術壁壘，但龐大的本土市場、持續的政策支持以及明確的資本導向，共同構成了產業鏈從單點突破邁向系統集成的堅實基礎，為後續章節深入剖析各細分環節的機遇與挑戰提供了宏觀背景。



02专项DUV光刻机任务拆解



资料来源：《02专项任务书》、ASML官网

2. 晶片設計之基：EDA 與核心 IP 國產化進程

國產 EDA 產業正從「點狀可用」向「全流程好用」艱難爬坡，其核心矛盾在於分散的工具鏈無法匹配先進制程對設計、製造與 IP 協同的極高要求。

2.1 設計類 EDA 工具突破

在模擬電路設計領域，國產 EDA 工具已具備較強的市場競爭力，實現了全流程覆蓋；然而，在更為複雜的數字晶片設計領域，尤其是在後端流程，國產工具仍以「點工具」的形式存在，尚未形成能夠與國際巨頭抗衡的完整解決方案。這種「點狀突破」的局面，導致國內晶片設計公司在進行複雜數字晶片設計時，不得不採用混合多家工具的「拼盤」模式，不僅效率低下，且數據轉換過程中的精度損失風險極高，構成了國產高端晶片設計的核心瓶頸。

華大九天 (Empyrean)

- **模擬電路全流程**：作為國內唯一提供模擬電路設計全流程 EDA 工具系統的廠商，其市場佔有率在國內已超過 90%，覆蓋了從原理圖編輯、電路仿真到物理驗證的全部環節。其核心產品 ALPS 仿真器已獲得 4nm 工藝認證，標誌著其在先進制程支持上取得了關鍵進展。
- **數字電路布局**：在數字 EDA 領域，華大九天通過「自主研發+戰略併購」加速補全短板。公司正在積極開發 DFT（可測試性設計）、布局布線等關鍵數字點工具，並戰略併購了國內數字 EDA 頭部企業思爾芯，以加速構建數字設計全流程能力。
- **市場表現**：2025 年，華大九天營收達 13.25 億元，其中 EDA 軟體業務佔比 81.1%。其數字點工具的收入貢獻預計將從 2024/25 年的 27%/34% 顯著增長至 2027/28 年的 39%/43%，反映出其在數字 EDA 領域的投入已進入收穫期。

概倫電子 (Primarius)

- **核心技術**：概倫電子採取「底層滲透」策略，專注於對算法精度要求極高的器件建模和電路仿真環節。其 NanoSpice 系列仿真器已獲得三星 3nm 和 4nm 先進工藝的認證，成功進入了全球最頂尖的晶片製造供應鏈。
- **市場定位**：通過深度綁定臺積電、三星、中芯國際等全球領先的晶圓代工廠，概倫電子能夠第一時間獲取最先進的工藝數據，反哺其核心算法的迭代，以「製造端的深度」來彌補「設計端廣度」的不足。

國產化率現狀

儘管在模擬設計等特定領域國產化率已超 40%，但數字後端工具（如布局布線）的整體國產化率仍處於 20% 至 32% 的較低水平，這成為製約國內高端晶片（如 CPU、GPU）自主設計能力的關鍵短板。

2.2 製造類 EDA 與 IP 生態構建

EDA 工具的價值不僅體現在晶片設計階段，更貫穿於晶圓製造工藝的開發與優化全過程。製造類 EDA 是連接晶片設計與實際生產的橋梁，其成熟度直接決定了工藝平臺的性能和穩定性。與此同時，隨著晶片設計複雜度的提升，可復用的 IP 核（智慧財產權核）已成為提升設計效率的關鍵，與 EDA 工具深度融合，共同構成了現代晶片產業的底層生態。國產 EDA 廠商正通過技術突破與產業併購，加速構建「EDA+IP」的協同生態。

製造類 EDA 進展

- **概倫電子**：其器件建模及驗證 EDA 工具已廣泛應用於全球領先的晶圓代工廠，包括臺積電、三星和中芯國際。這些工具是開發 PDK（工藝設計套件）的核心，是確保晶片設計能夠被準確製造出來的前提。
- **廣立微 (Semi-All)**：專注於電性測試領域，提供晶圓級 WAT 測試設備與數據分析軟體，是提升製造良率和工藝控制的關鍵環節。通過收購 LUCEDA，進一步強化了其在製造數據分析方面的能力。

核心 IP 生態構建

德肯資產

- **市場前景**：隨著 Chiplet（芯粒）技術的興起，IP 核的市場價值被進一步放大。預計到 2030 年，中國 IP 市場規模將超過 400 億元，成為半導體產業鏈中增長最快的環節之一。
- **RISC-V 架構機遇**：作為 x86 和 ARM 架構之外的第三大處理器架構，RISC-V 以其開放指令集的特性，為國產 CPU/IP 實現架構層面的自主可控提供了歷史性機遇。GlobalMarketInsights 預測，2034 年全球 RISC-V 市場規模將達到 257.3 億美元，2025 年至 2034 年的複合年增長率（CAGR）高達 30.7%，尤其在數據中心和高性能計算（HPC）領域增長最快。
- **生態整合**：國產 EDA 廠商正積極通過併購整合 IP 資源。例如，概倫電子收購銳成芯微，旨在打造「EDA+IP」的一站式解決方案平臺，通過工具與 IP 的深度協同，提升整體競爭力，模仿國際巨頭的成功路徑。

華為的體系化突破

作為非上市公司的特例，華為通過內部研發，已基本實現了 14nm 以上製程 EDA 工具的國產化，涵蓋了設計、仿真、驗證等多個環節。這一突破不僅為其自身晶片設計業務提供了底線保障，也為國產 EDA 工具提供了大規模應用的驗證場景，對推動整個國產 EDA 生態的成熟具有戰略意義。

图表 15：EDA 产业链上下游



数据来源：前瞻产业研究院，华福证券研究所

3. 產業瓶頸攻堅：前道核心設備國產替代

中國半導體前道設備國產化已從「點」的突破進入「面」的擴張，但作為產業鏈基石的**光刻設備**仍是最大的不確定性，而**刻蝕與薄膜沉積設備**則憑藉已驗證的技術和飽滿的訂單，成為當前確定性最強的增長引擎。

技術階段	光源		波長	對應設備	最小工藝節點	代表性廠商	商業化時間
第一代	UV	g 線	436nm	接觸式光刻機	800-250nm	Perkin-Elmer	1960 年
				接近式光刻機	800-251nm		
第二代	UV	i 線	365nm	接觸式光刻機	800-252nm	Nikon	1970 年
				接近式光刻機	800-253nm		
第三代	DUV	KrF	248nm	掃描投影式光刻機	180-130nm	GCA、Nikon	1995 年
第四代	DUV	ArF	193nm	步进掃描投影式光刻機	130-65nm	ASML	2004 年
				浸沒式步进掃描投影式光刻機	45-7nm		
第五代	EDU	EUV	13.5nm	極紫外光刻機	7-3nm	ASML	2017 年

3.1 光刻設備：最緊迫的「卡脖子」環節

光刻機是決定晶片製造工藝節點的核心瓶頸，其極低的國產化率直接製約了中國半導體產業向先進位程邁進的步伐。儘管產業鏈上下遊協同攻關已取得階段性成果，但距離實現自主可控仍有巨大差距，是當前最急需突破的戰略焦點。

技術壁壘與全球格局：光刻機技術高度密集，市場呈現寡頭壟斷格局。荷蘭 ASML 憑藉在浸沒式 DUV 和 EUV 光刻機的絕對優勢，佔據全球市場超 60% 的份額，特別是在 EUV 領域處於獨家壟斷地位。日本的尼康和佳能則主要集中於中低端市場。中國作為全球最大的半導體設備市場，一直是 ASML 的核心客戶，2024 年對其收入貢獻高達 41%，凸顯了對進口設備的深度依賴。

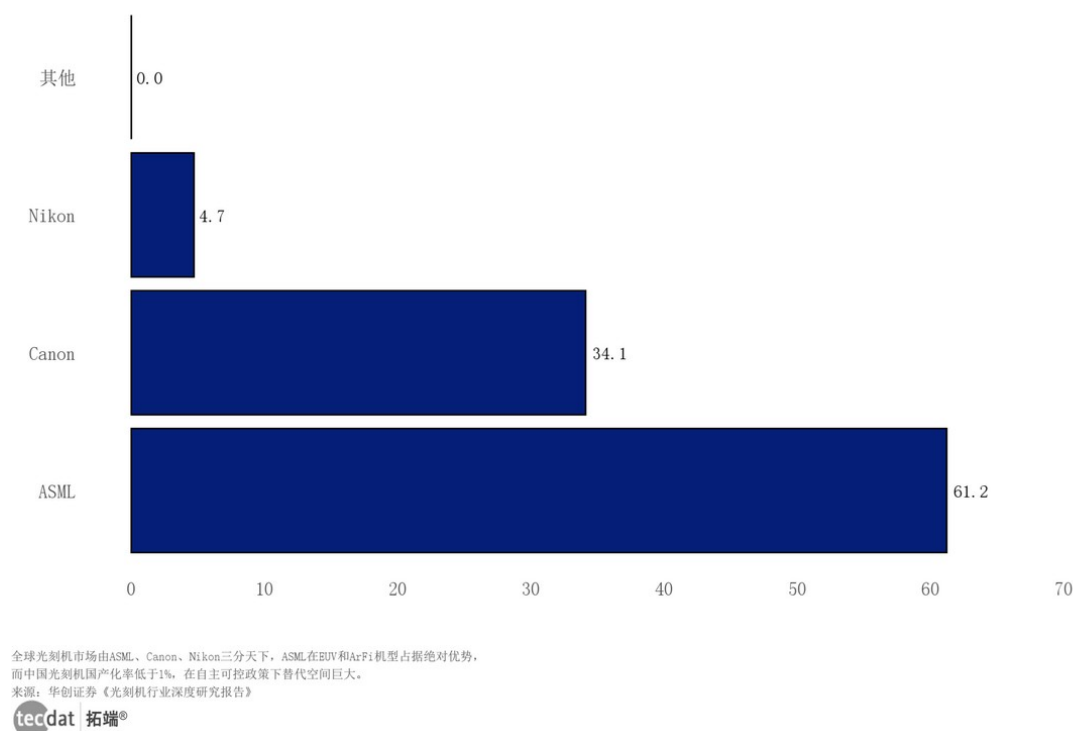
國產化進程與核心挑戰：國產光刻機目前整體國產化率不足 1%，是國產化率最低的關鍵設備。上海微電子作為國內領軍企業，其 SSA800/10W 28nm 浸沒式 DUV 光刻機已完成技術驗證，並據傳開始小批量交付。然而，關於其量產能力和良率的消息存在矛盾（有報導稱超過 90%，亦有稱 82% 或仍在調試），表明從技術突破到穩定量產仍需時間。其在 90nm 等成熟節點光刻機（SSX600 系列）國內市場佔有率已超 80%。更先進的 EUV 光刻機則仍處於原理機研發的早期階段。

核心子系統突破：光刻機的自主化不僅是整機集成，更依賴於核心子系統的技術突破，國內企業已在這些領域取得一定進展：

- **雙工件臺：**華卓精科的產品已實現定位精度 1.5-1.7nm，打破了 ASML 在此部件上的技術壟斷。
- **光源系統：**科益虹源已成功研製出 60W 的 ArF 光源，是 DUV 光刻機的核心。
- **投影物鏡：**國科精密等公司在投影物鏡系統上實現了工藝突破，數值孔徑（NA）可達 0.93，但與國際頂尖水平（如蔡司為 ASML 提供的 EUV 光學系統）相比，在面型精度、表面光潔度等關鍵指標上仍有較大差距。

AI驱动下ASML垄断高端光刻市场，国产化率不足1%凸显替代紧迫性

2024年全球光刻机厂商出货量份额（百分比）



3.2 刻蚀与薄膜沉积设备：国产替代的中流砥柱

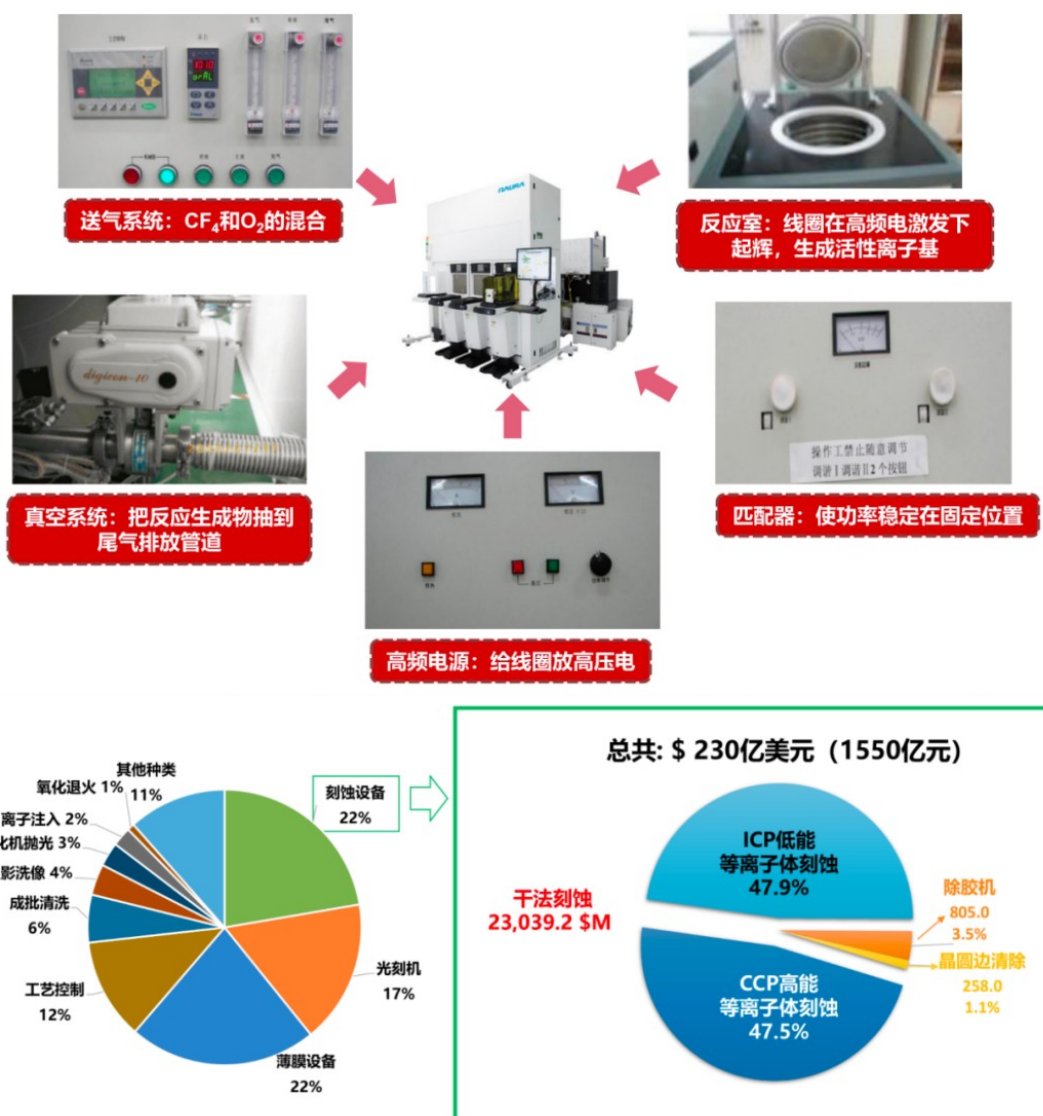
刻蚀与薄膜沉积设备是前道工艺中市场规模最大、国产化进展最为显著的领域。国内龙头企业不仅在成熟制程占据主导地位，更已成功切入国际最先进的逻辑与存储晶片生产线，成为国产设备替代浪潮中的核心力量。

刻蚀设备： 随著晶片制程向 5nm 及以下节点演进，以及 3D NAND 存储晶片层数的不断增加，刻蚀工艺步骤大幅提升，设备价值量持续增长。国产化率已从早期的 22%-40% 飙升至 65% 以上。

- **中微公司：** 作为国产刻蚀设备龙头，其 CCP 刻蚀设备已进入台积电 5nm 产线验证并稳定运行。在 3D NAND 制造环节，其 Primo HD-RIE® 设备在高深宽比刻蚀上表现优异，已应用于长江存储 232 层以上 NAND 产线。其 ICP 刻蚀设备也快速放量，2022 年上半年收入同比增长超 400%。
- **北方华创：** 在 ICP 刻蚀领域主导国内市场，同时积极布局 CCP 刻蚀，市场份额持续提升。其炉管设备在中芯国际 28nm 产线的占有率已超过 60%。

薄膜沉积设备： 薄膜沉积是晶片制造中重复次数最多的工序之一，技术路线涵盖 PVD、CVD 和 ALD。国产化率已从个位数提升至 61%。

- **北方华创：** 在 PVD（物理气相沉积）设备市场竞争力显著，已跻身国内第一梯队。其 PVD 和 ALD 设备已获长江存储 400 层 3D NAND 订单。
- **拓荆科技：** 专注于 PECVD（等离子体增强化学气相沉积）领域，其产品长江存储 3D NAND 产线中的占比已达到 30%，成为支撑国产存储晶片产能扩张的关键供应商。



3.3 其他前道關鍵設備：清洗、CMP、離子注入

在清洗、化學機械拋光 (CMP) 和離子注入等領域，國產設備已形成梯隊式突破格局。其中，清洗和 CMP 設備憑藉較高的國產化率和市場認可度，已進入規模化應用階段，而離子注入設備則仍在追趕。

清洗設備：作為貫穿晶片製造全流程的環節，清洗設備國產化率已提升至 63%。

- **市場格局：**盛美上海、北方華創和至純科技是主要參與者。
- **技術突破：**盛美上海憑藉其領先的超臨界 CO_2 清洗技術，已獲得華虹 28nm 產線的重複訂單，標誌著其在先進位程領域的技術可靠性得到驗證。

CMP 設備：CMP 工藝是實現晶圓表面全局平坦化的關鍵，國產化率約為 40%。

- **華海清科：**作為國內 CMP 設備龍頭，其產品關鍵性能指標 (如 CDU) 已控製在 0.5nm 以下，在國內市場份額達到 40%，成功打破了應用材料和荏原機械的壟斷。

離子注入設備：該設備用於改變半導體材料的電學性能，技術壁壘極高，國產化率相對較低，約為 20%-35%。

- **國產化進展：**儘管整體國產化率不高，但國內企業如山東艾恩半導體已在特定領域取得突破，如其碳化矽離子注入機已應用於寬禁帶半導體產線。

3.4 量測與檢測設備：國產化攻堅難點

量測與檢測設備是確保晶片良率和性能的關鍵，但由於其技術壁壘高、驗證周期長，目前仍是前道設備中國產化率較低的環節之一，整體國產化率約為 25%。然而，部分國產設備已在特定應用領域取得突破。

技術瓶頸：量測檢測設備種類繁多，涉及光學、電子束等多種技術路徑，市場長期被美國 KLA 等巨頭壟斷。國產設備在檢測精度、速度和穩定性方面與國際領先水平仍存在差距，例如，國產明場/暗場缺陷檢測設備的性能約為 KLA 同類產品的 70%-85%。

國產突破：儘管面臨挑戰，國內企業仍在加速追趕。

- **精測電子：**其前道量測設備已成功交付 7nm 先進制程產線進行驗收。同時，其 14nm 明場缺陷檢測設備已實現批量交付，並在 4nm 節點獲得驗證，顯示出在高端領域的持續突破能力。
- **中微公司：**通過投資睿勵儀器（持股 29.4%）布局工藝檢測設備領域，有望與自身的刻蝕、薄膜沉積設備形成協同，成為國產量測設備市場的重要參與者。

4. 物質基礎保障：半導體材料國產化進入深水區

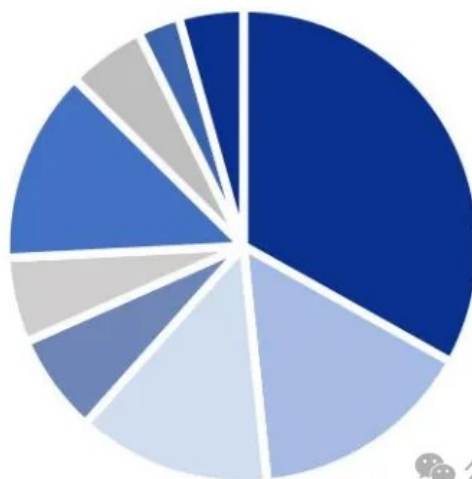
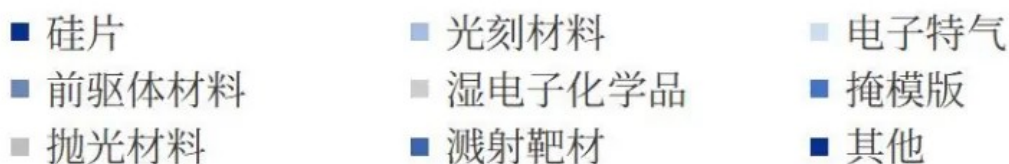
半導體材料國產化已從個別品類的「點狀突破」演進至系統性的「集群攻堅」階段，整體國產化率逼近 30% 的關鍵節點，但在光刻膠、大尺寸矽片等高端領域，技術與市場壁壘依然森峻。

4.1 矽片與光刻膠：成本佔比高，高端待突破

作為晶片製造的物理基底和圖形轉移媒介，矽片與光刻膠共同構成了半導體材料中成本佔比最高（合計超 35%）、技術壁壘最集中的領域。國產化進程呈現「中低端站穩腳跟，高端領域遭遇強力封鎖」的鮮明特徵。

矽片： **市場格局：** 全球 90% 以上市場份額被日本信越化學、SUMCO 等五大廠商壟斷，國內企業仍處於追趕階段。 **國產化進展：** 8 英寸矽片已實現規模化量產，國產化率達 45%，能夠滿足成熟製程的大部分需求。但在 12 英寸大矽片領域，滬矽產業、立昂微等企業雖已實現技術突破並進入量產驗證階段，但在用於先進邏輯和存儲晶片的高品質外延片等高端產品上，仍面臨客戶認證周期長、產品一致性等挑戰。

光刻膠： **技術壁壘：** 光刻膠是典型的「配方型」產業，其性能依賴於樹脂、光引發劑等核心原材料的純度與配比，技術壁壘極高。 **國產化分層：** 國產化率隨技術難度升高而急劇下降。G/I 線光刻膠國產化率已達 20-30%[4.1]，KrF 光刻膠約為 3-10%[4.1]，而用於先進位程的 ArF 光刻膠國產化率仍低於 1-5%[4.1]，最前沿的 EUV 光刻膠則完全依賴進口，國產化率為 0[1, 4.1]。 **核心廠商：** 彤程新材在 KrF 領域已建立領先地位，國內市佔率約 40%[4.1]；南大光電的 ArF 光刻膠已有六款產品通過客戶驗證並實現小批量銷售；鼎龍股份則通過打通「有機合成-光刻膠混配」全流程，將 KrF/ArF 光刻膠年產能提升至 330 噸，構築了原材料自主化的核心優勢。



公众号 · 研值与财华

4.2 電子特氣與溼電子化學品

電子特氣和溼電子化學品是貫穿晶片製造清洗、刻蝕、沉積等核心工序的「血液」，其純度和穩定性直接決定晶片良率。國產化在此領域進展較為顯著，已成為保障供應鏈安全的重要支柱。

電子特氣： **國產化率：** 整體國產化率約 25-60%[4.2]，處於快速提升階段。 **市場格局：** 國內企業已在中低端領域實現規模化量產，並向高端市場滲透。華特氣體的光刻氣混合物已通過 ASML 認證，並應用於臺積電 5nm 等先進位程；中船特氣（派瑞特氣）在三氟化氮（NF₃）、六氟化鎢（WF₆）等細分

德肯資產

品類上已成為全球產能龍頭。**市場規模**：受益於下游晶圓廠擴產，2025 年中國市場規模預計將接近 300 億元[4.2]。

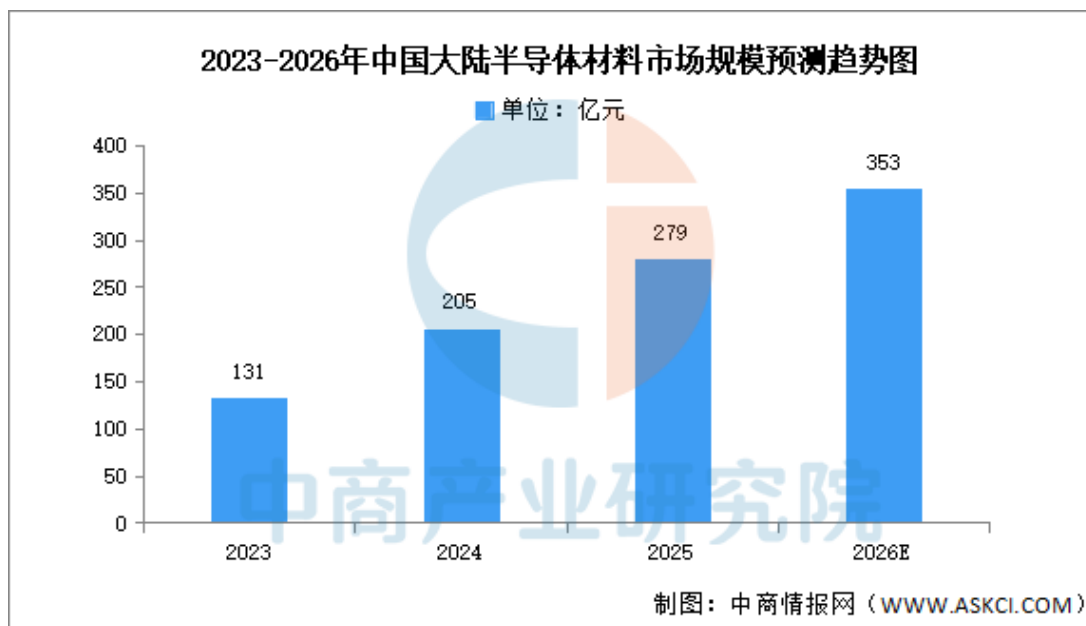
溼電子化學品：**國產化率**：整體國產化率已達 50-60%，但用於先進位程的最高純度 G5 級產品國產化率仍僅有 25-30%[4.2]。**核心應用**：主要用於晶片的清洗、蝕刻和去膠等溼法工藝。安集科技的 CMP 拋光液是該領域的國產化標杆[4.2]，其產品已成功進入國內外主流晶圓廠供應鏈。**市場規模**：受 AI 晶片和先進封裝需求拉動，市場規模持續增長，預計 2026 年將達到 180-200 億元[4.2]。

4.3 CMP 拋光材料及其他關鍵材料

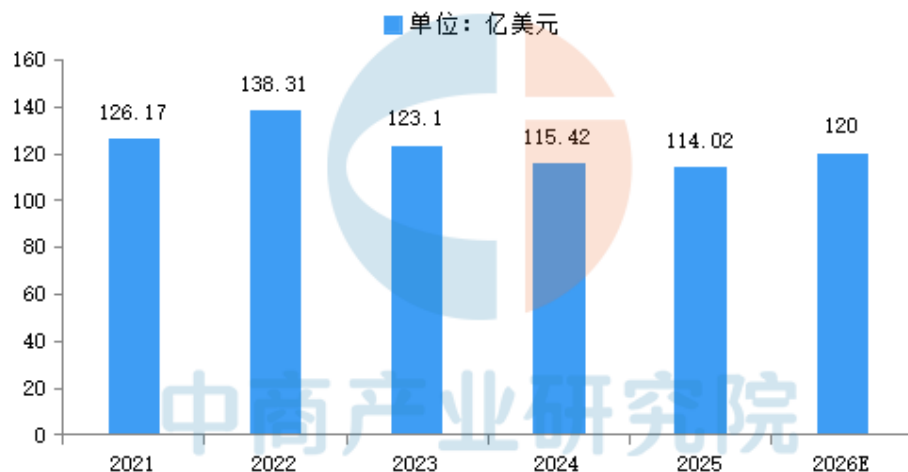
CMP（化學機械拋光）是晶片製造實現納米級全局平坦化的唯一方法，其核心耗材——拋光液和拋光墊的消耗量與晶片層數正相關，在 3D NAND、HBM 等先進堆疊技術驅動下，其戰略地位日益凸顯。

CMP 拋光材料：**核心構成**：由拋光液（化學腐蝕）和拋光墊（機械摩擦）組成，二者必須配套使用。**全球壟斷格局**：全球高端市場 80% 以上份額被美國 Cabot 和日本 Fujimi 等少數巨頭壟斷。**國產化突破**：安集科技在拋光液領域實現了從低端到中高端的全線突破，是國內市場份額第一的龍頭；鼎龍股份則成為國內唯一實現高端拋光墊批量供貨的企業，其 CMP 拋光墊國內市佔率已超過 70%[3, 4.3]，填補了國內產業空白。**市場規模**：全球 CMP 材料市場預計 2026 年將達到 266 億元[4.3]，為國產廠商提供了廣闊的替代空間。

本章分析表明，半導體材料的國產化已進入攻堅期，在電子特氣、溼電子化學品及部分 CMP 材料上已形成較強競爭力，但在矽片、光刻膠等核心「卡脖子」環節，高端產品的突破仍是決定整個產業鏈能否實現自主可控的關鍵。這一「有保有壓」的格局，為下一章深入剖析晶片設計與製造環節的機遇與挑戰提供了基礎。

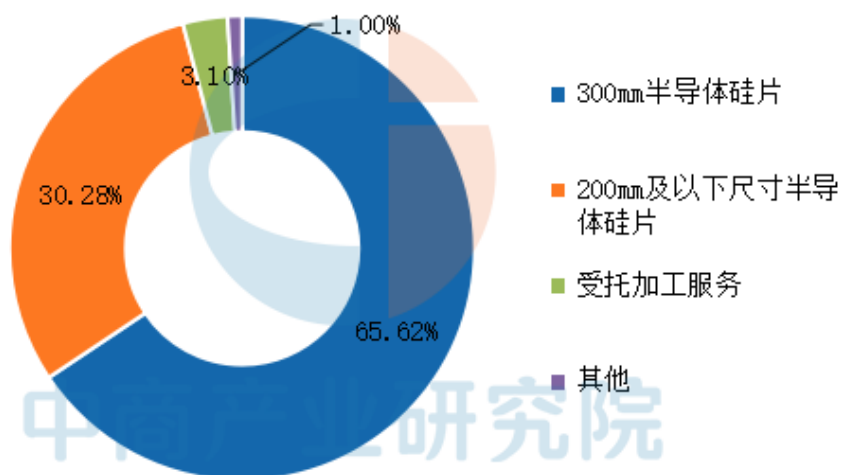


2021-2026年全球半导体硅片销售收入预测趋势图



制图：中商情报网（WWW.ASKCI.COM）

2025年沪硅产业营收占比情况



制图：中商情报网（WWW.ASKCI.COM）

5. 晶片設計與製造：自主可控的核心環節

晶片設計與製造已從產業的後端應用環節，轉變為決定中國半導體自主可控體系能否閉環的戰略樞紐。

晶片設計：應用需求驅動下的多點突圍

2026 年，中國晶片設計產業在 AI 算力、智能駕駛和存儲晶片三大需求的強勁拉動下，已從單一的「國產替代」邏輯，演進至技術與市場雙輪驅動的結構性成長階段。設計企業數量從 2017 年的 1380 家增長至 2025 年的 3901 家，銷售額過億的企業數量複合增長率高達 20%，本土設計公司的崛起為國內晶圓代工廠提供了穩定的訂單來源，構成了產業鏈上下遊協同發展的基礎。

AI 與智能駕駛晶片

- **市場格局：**AI 算力需求正從訓練向推理側傾斜，為國產 ASIC 晶片提供了市場窗口。同時，中國在新能源汽車市場的主導地位，為本土智駕晶片公司創造了天然的落地場景和迭代優勢，使其有望複製手機晶片時代聯發科對高通的挑戰路徑。
- **核心玩家：**
 - **華為海思**
 - **業務標籤：**全棧 AI 計算解決方案
 - **核心產品：**昇騰（Ascend）系列 AI 處理器，服務於雲端訓練和推理場景，是構建國產 AI 算力底座的核心力量，其產品被美國商務部新規直接點名禁售，凸顯其技術領先地位與戰略重要性。

壁仞科技

- **業務標籤：**系統級解決方案提供商
- **核心產品：**BR10X 系列通用 GPU，已完成大規模智算集群的交付。公司戰略正從晶片供應商向「晶片+系統+生態」的整合模式升級，2025 年營收同比增長 207.2% 至 10.35 億元，但研發開支高達 14.76 億元，仍處於高投入階段。

寒武紀

- **業務標籤：**AI 晶片先行者
- **市場表現：**作為國內較早上市的 AI 晶片企業，其股價在 2026 年初開啟反彈，反映了市場對國產 AI 算力板塊的高預期。

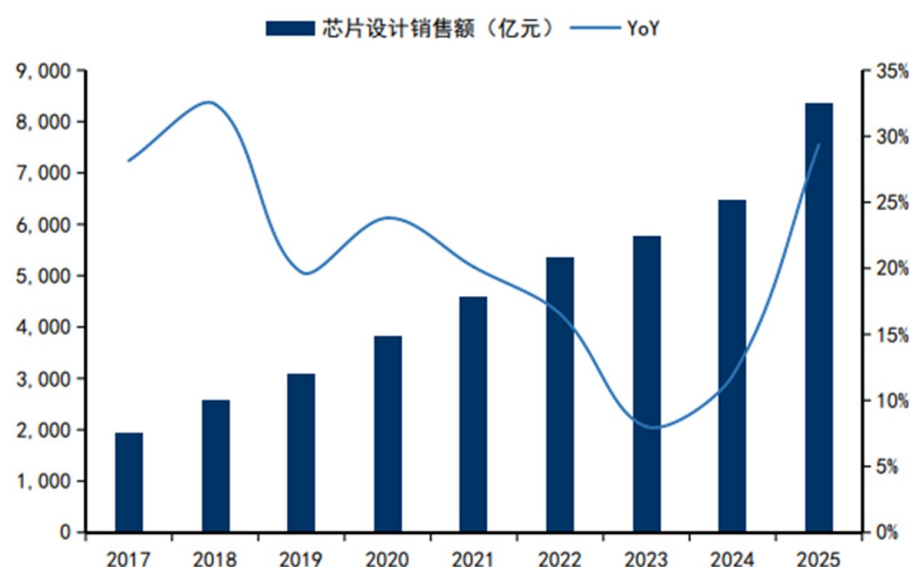
黑芝麻智能

- **業務標籤：**自研 IP 的車規級 SoC
- **核心產品：**華山系列智能駕駛晶片（A1000 已量產，A2000 算力 250+TOPS）和武當系列跨域融合晶片。公司通過自研 NeuralIQ ISP 和 DynamAI NN 引擎構建了差異化競爭優勢，並成功發布了艙駕一體晶片解決方案 C1200 系列。

存儲晶片設計

存儲晶片設計已深度整合於 IDM（垂直整合製造）模式中，設計與製造的緊密協同是提升產品性能和良率的關鍵。長江存儲（NAND Flash）和長鑫存儲（DRAM）作為國內存儲雙雄，其設計能力直接體現在產品的快速迭代上。

图：中国芯片设计销售额及增速



资料来源：ICCAD，国信证券经济研究所整理

晶圓製造：產能擴張與技術追趕並行

2026 年，中國大陸已成為全球半導體製造的核心樞紐，12 英寸晶圓產能全球佔比預計達 34.4%。製造環節呈現出「成熟製程做精做細」與「先進位程突破瓶頸」的雙輪驅動格局。AI 驅動的存儲晶片超級周期 為國內製造企業提供了巨大的市場機遇和盈利空間，使其有更多資本投入到技術研發和產能擴張中。

邏輯晶片製造

- **戰略定位：**28nm 及以上成熟製程是中國半導體製造的基本盤和「黃金節點」，佔中國大陸 12 英寸晶圓產能的 77%。鞏固並擴大在成熟製程領域的優勢，是保障汽車、工業、物聯網等剛需晶片供給的戰略基石。
- **核心玩家：**
 - 中芯國際**
 - **業務標籤：**全球純晶圓代工第二
 - **經營狀況：**2025 年全年銷售收入 93.27 億美元，同比增長 16.2%，產能利用率增至 93.5%。公司預計 2026 年資本支出約 81 億美元，顯示出對未來市場需求的樂觀預期和持續的擴產決心。

華虹半導體

- **業務標籤：**特色工藝龍頭
- **經營狀況：**2026 年 Q1 銷售收入達 6.609 億美元，歸母淨利潤同比增長 458.1%。其無錫九廠 (Fab 9) 產能爬坡及華力五廠 (Fab 5) 的潛在併入，將為公司帶來新的增長動力。

存儲晶片製造

國產存儲雙雄在 2026 年進入業績爆發期，其驚人的盈利能力驗證了技術突破與市場需求共振的邏輯，並成為拉動上遊設備、材料國產化的核心引擎。

- **市場地位：**

公司	主營業務	市場地位	2026 年 Q1 財務/市場表現
長江存儲	3D NAND Flash	國內唯一 IDM 廠商， 全球出貨量份額超 10%	營收突破 200 億元，實現翻倍增長

德肯資產

公司	主營業務	市場地位	2026 年 Q1 財務/市場表現
長鑫存儲	DRAM	中國第一、全球第四大 DRAM 廠商，2026 年 Q1 全球市場份額升至 7.7%	營收 508 億元，同比增長 719.13%；歸母淨利潤 247.62 億元，同比暴增 1688%

- **技術突破與產能規劃：**

- 長江存儲**

- **核心技術：** 自主研發的 Xtacking 晶棧架構，已實現 232 層以上堆疊 3D NAND Flash 量產。
 - **產能擴張：** 武漢三期項目預計 2026 年底投產，目標在 2027 年實現月產能 5 萬片的階段性目標。三期工廠的國產設備佔比已達到 52%，並計劃啟動全國產化設備產線試生產。

- 長鑫存儲**

- **核心產品：** 已完成從 DDR4、LPDDR4X 到 DDR5、LPDDR5/5X 的迭代，17nm DDR5 晶片已規模化出貨，良率突破 90%。
 - **前沿布局：** 已向國內客戶交付 HBM3 樣品，預計 2026 年實現全面量產，此舉將切入由 AI 伺服器驅動的高帶寬內存這一高價值市場。
 - **產能擴張：** 在合肥、北京兩地擁有 3 座 12 英寸 DRAM 晶圓廠，預計 2026 年全部達產。其擴產計劃直接拉動了國產設備的需求，國產設備佔比已達 45%。

設計與製造環節的協同突破，尤其是存儲晶片 IDM 模式的巨大成功，不僅為下遊應用提供了關鍵的數據「糧倉」，更驗證了在外部技術封鎖下，通過構建內循環產業鏈實現自主發展的可行性。這一進程正以前所未有的速度，重塑全球半導體市場的供給格局和競爭態勢。

6. 後道支撐與創新：封裝測試國產化現狀

在後摩爾時代，先進封裝正從單純的晶片保護環節，躍升為決定系統性能的戰略核心，其技術迭代速度直接定義了國產晶片性能追趕的路徑與天花板。

6.1 市場格局：先進封裝驅動增長，國產力量佔據一席之地

全球半導體封測市場正經歷由先進封裝技術驅動的結構性增長。傳統封裝市場增速已放緩至個位數，而先進封裝則憑藉其在提升晶片性能、降低功耗和實現異構集成方面的核心優勢，成為行業增長的主引擎。AI、高性能計算（HPC）對 Chiplet、2.5D/3D 封裝的需求爆發，正重塑封測產業的價值鏈與競爭格局。

全球及中國封測市場規模與結構

- **全球市場規模**：預計 2026 年全球集成電路封測市場規模將達到 1178.5 億美元，其中先進封裝市場佔比將持續提升。
- **中國市場增速**：預計 2026 年中國大陸封測市場規模將增至 3750.6 億元，但先進封裝佔比（預計 23.3%）仍低於全球水平，顯示出巨大的追趕潛力和市場空間。
- **核心驅動力**：芯粒（Chiplet）多晶片集成封裝是增長最快的技術方向，其全球市場規模預計在 2026 年達到 144.4 億美元，年複合增長率（CAGR）顯著高於其他細分領域。這一趨勢由 AI 晶片、高端處理器等對算力密度和異構集成需求的爆發式增長所驅動。

全球封測市場競爭格局

- **區域集中**：全球封測產能已向亞洲集中，形成中國臺灣、中國大陸、美國三足鼎立之勢。
- **中國企業地位**：以長電科技、通富微電、華天科技為代表的中國大陸企業已進入全球封測市場前十，具備全球化影響力。它們不僅是國內封測產業的中堅力量，更是全球供應鏈的關鍵參與者。

6.2 技術演進：Chiplet 與混合鍵合成破局關鍵

隨著晶片製造工藝逼近物理極限，先進封裝通過「超越摩爾」（More than Moore）的方式，成為延續性能提升的核心路徑。其中，Chiplet（芯粒）技術和混合鍵合（Hybrid Bonding）是當前最具顛覆性的技術方向，它們使得將不同工藝、不同功能的晶片裸片進行高性能、高密度集成成為可能。

主流先進封裝技術路徑對比

技術路徑	核心特點與優勢	主要應用場景	代表廠商/技術
Chiplet (芯粒)	系統級解耦與復用：將大型單片晶片（SoC）拆分為多個功能芯粒，採用不同工藝節點製造後再集成，大幅降低設計複雜度和成本，加速產品上市。	AI 加速器、高性能 CPU/GPU、複雜 SoC	長電科技 (XDFOI)、AMD、Intel
2.5D/3D IC	垂直堆疊與高密度互連：通過矽中介層（Interposer）和矽通孔（TSV）技術，將多顆晶片在垂直方向上進行堆疊和互連，顯著提升帶寬、縮短互聯距離。	HBM（高帶寬內存）、CoWoS 封裝、高端 FPGA	臺積電 (CoWoS)、三星 (I-Cube)
混合鍵合	下一代互連技術：直接在晶片鍵合面上形成銅-銅連接，實現晶片間的直接電氣和物理連接，	HBM、3D NAND、Chiplet 高密度集成	拓荆科技 (Dione 300)、英特爾、SK 海力士

技術路徑	核心特點與優勢	主要應用場景	代表廠商/技術
	可提供比傳統微凸塊更高的 I/O 密度和更短的互聯路徑。		
扇外型封裝 (FO)	高集成度與低成本：在晶圓切割前將晶片嵌入環氧樹脂模塑料中，並在新形成的「晶圓」上重新布線，可實現多晶片系統級集成，封裝尺寸更小。	移動處理器、射頻晶片、電源管理晶片	華天科技 (FOPLP)、臺積電 (InFO)

6.3 國產化現狀：封測服務能力領先，設備國產化分化

中國封測產業呈現出「封測服務強，設備國產化不均衡」的特點。在封測代工環節，中國企業已具備全球競爭力；但在上遊的封裝設備領域，國產化進程在不同細分賽道差異顯著。

封裝測試服務國產化

- **龍頭企業**：長電科技、通富微電、華天科技等已建立起覆蓋全球客戶的封測一體化服務能力。
- **技術突破**：長電科技自主研發的 XDFOI Chiplet 高密度多維異構集成技術，已進入穩定量產階段，標誌著國產先進封裝技術達到世界先進水平。
- **第三方測試**：隨著 IC 設計公司數量增多和專業化分工，獨立第三方測試服務需求旺盛，偉測科技等企業正迎來發展機遇。

封裝設備國產化進程

- **整體國產化率**：封裝設備整體國產化率仍處於較低水平，但部分環節已實現突破。
- **測試分選機**：國產化率相對較高，已達到 60%。長川科技、華峰測控等企業在測試機和分選機領域已形成較強的市場競爭力，產品覆蓋國內主要封測廠和晶圓廠。
- **核心設備瓶頸**：在先進封裝所需的核心設備，如混合鍵合機、高精度倒裝機、TSV 深矽刻蝕機等方面，仍高度依賴進口。拓荆科技雖已推出國產混合鍵合設備，但整體國產供應鏈尚不成熟。

6.4 投資邏輯：聚焦先進封裝技術與核心設備突破

基於當前的市場格局與技術演進趨勢，封測環節的投資機會主要圍繞兩大核心邏輯：一是受益於先進封裝需求爆發的封測服務龍頭；二是在核心封裝設備領域實現國產替代的細分冠軍。

投資機會一：具備先進封裝平臺能力的封測龍頭

- **核心標的**：長電科技、通富微電、華天科技。
- **投資邏輯**：AI 與 HPC 對 Chiplet、2.5D/3D 封裝的需求是確定性最強的增長賽道。這些龍頭企業不僅技術儲備深厚，而且已進入全球核心客戶的供應鏈，將直接受益於全球範圍內的產能擴張與技術升級浪潮。

投資機會二：在核心設備環節實現突破的國產廠商

- **核心標的**：長川科技、華峰測控。
- **投資邏輯**：隨著國內晶圓廠和封測廠產能持續擴張，對上遊設備的需求保持強勁。這些企業在測試機、分選機等領域已具備與國際龍頭競爭的實力，將受益於國產化率的持續提升和市場份額的擴大。此外，對於在混合鍵合等下一代核心封裝設備領域取得突破的企業，其長期增長空間則更為廣闊。

投資機會三：先進封裝驅動的前道設備需求

- **核心邏輯**：先進封裝（特別是 2.5D/3D）的製造過程融合了前道工序，催生了對光刻、刻蝕、薄膜沉積 (PVD/CVD)、電鍍、清洗等前道設備的新增需求。這為北方華創、中微公司、拓荆科技、盛美上海等前道設備廠商開闢了新的市場空間。

封測環節的國產化，尤其是在先進封裝領域的快速追趕，為中國半導體產業在不依賴最先進邏輯製程的情況下提升系統性能提供了關鍵路徑。然而，這一路徑的暢通與否，最終仍取決於其上遊——設備

德肯資產

與材料的自主可控程度，特別是那些支撐先進工藝的精密零部件，它們的國產化進程構成了整個產業鏈最底層的、也往往是最容易被忽視的瓶頸。

7. 供應鏈安全基石：設備零部件國產化

半導體設備零部件作為產業的底層支撐，其極低的國產化率已成為當前供應鏈安全最脆弱的瓶頸，也構成了潛在市場空間最巨大的投資窪地。

儘管中國已成為全球最大的半導體設備市場，但產業鏈上遊的零部件環節卻長期依賴進口，成為製約設備自主化的核心障礙。零部件不僅決定了設備的可靠性與穩定性，其技術突破更是製程工藝迭代的先決條件。隨著外部管製從整機向零部件延伸，這一環節的戰略地位愈發凸顯。2024 年，全球半導體設備零部件市場規模已達 492 億美元，其中國內市場約佔 164 億美元，但整體國產化率仍處於極低水平，尤其在射頻電源、真空泵、閥門等核心領域，國產化率普遍低於 10-12%，供應鏈韌性嚴重不足。

核心零部件國產化率與市場格局

下表概述了關鍵細分領域的國產化現狀及主要參與者，反映出市場高度分散且由國際巨頭主導的特徵。

零部件類別	2024-2026 年國產化率	國際主要供應商	國內主要廠商/布局者
射頻電源系統	不足 12%	美國 MKS、AE	恆運昌（龍頭）、北方華創、英傑電氣
真空系統（泵/閥）	極低，多數領域 <10%	瑞典 Atlas、日本 Ebara、德國 VAT	中科儀（乾式真空泵）、富創精密、新萊應材
精密機械件	相對較高，但高端仍依賴進口	瑞士 VAT、德國 MKS	富創精密（腔體）、江豐電子、珂瑪科技
儀器儀表/傳感器	極低，多數領域 <10%	美國 MKS、德國 Inficon	新萊應材、正帆科技

國內代表性企業深度解析

在國產替代的浪潮中，一批企業憑藉技術突破和客戶認證，已在細分領域建立起關鍵優勢。

恆運昌

- 射頻電源國產化龍頭：作為國內半導體射頻電源系統的領軍企業，其產品已覆蓋 7-14nm 先進位程，成功打破了美系巨頭 MKS 和 AE 長達數十年的壟斷。根據弗若斯特沙利文統計，2024 年恆運昌在中國大陸國產廠商中市場份額位列第一。
- 深度綁定核心客戶：公司已實現對拓荆科技、中微公司、北方華創等頭部設備商的量產交付，並配套中芯國際、長江存儲等核心晶圓廠。其產能利用率自 2023 年以來持續超負荷運行，顯示出強勁的下遊需求。

中科儀

- 全工藝真空泵唯一國產供應商：公司是國內唯一在集成電路清潔、中等、苛刻全工藝場景均實現批量應用的國產乾式真空泵製造企業，產品滿足 14nm 及 128 層以上 3D NAND 工藝需求。
- 國家隊背景與市場認可：依託中科院的技術積澱和連續承擔國家「02 專項」等重大課題，中科儀已獲得國家大基金的戰略持股。其產品不僅在國內主流晶圓廠批量應用，更通過了臺積電、SK 海力士的驗證並實現小批量出貨，標誌著其技術水平獲得全球頂尖企業認可。

富創精密

- 平臺型精密製造能力：作為國內領先的半導體設備精密零部件企業，富創精密產品覆蓋腔體、內襯、勻氣盤等高價值的金屬工藝件和結構件，是刻蝕、薄膜沉積等核心設備的關鍵組成部分。
- 全球化市場布局：公司已進入多家國際主流設備廠商的供應鏈體系，展現出與國際同類企業競爭的實力，是國內少數具備全球供應能力的精密製造平臺之一。

零部件國產化進程的加速，不僅關乎設備供應鏈的安全，更將直接受益於下遊晶圓廠的持續擴產。隨著國內設備廠商市場份額的提升，其對本土零部件的採購意願與驗證動力將同步增強，形成「設備出海，零部件隨航」的協同效應，為具備核心技術的零部件企業打開巨大的成長空間。

8. 全球供應鏈變局下中國最急需突破的環節分析

在全球供應鏈重構與技術管制的雙重壓力下，中國半導體產業自主可控的進程已從「全面布局」轉向「定點爆破」，其最急需突破的環節並非市場空間最大的領域，而是那些國產化率極低、技術壁壘極高、且直接扼住產業鏈咽喉的戰略性瓶頸。

光刻機：最致命的「卡脖子」環節

光刻機是半導體製造業的基石，其技術水平直接決定了整個產業的製程上限。當前，中國在這一核心設備領域面臨著最嚴峻的斷鏈風險，是供應鏈自主可控最薄弱的短板。

- **市場與技術壟斷：**全球高端光刻機市場由荷蘭 ASML、日本尼康和佳能三家壟斷，其中 ASML 在 EUV（極紫外光）光刻機和先進的 DUV（深紫外浸沒式）光刻機領域分別佔據 100% 和超過 90% 的市場份額。這種高度集中的格局使得供應鏈極為脆弱。
- **國產化率極低：**儘管統計口徑存在差異（部分報告稱新增產線國產化金額佔比達 55%），但光刻機本身的國產化率在所有核心設備中最低，綜合多方數據顯示仍低於 1%，是產業鏈中最大的短板。
- **技術壁壘與管制壓力：**光刻機是光學、精密機械、自動化、軟體等多學科尖端技術的集大成者，技術壁壘極高。美國通過《CHIP4 聯盟》及後續的《MATCH 法案》，聯合荷蘭、日本等盟友，對華實施嚴格的先進光刻機出口管制，旨在徹底封鎖中國獲取 7nm 及以下先進制程製造能力的路徑。
- **國內攻堅進展：**上海微電子作為國內整機龍頭，其 28nm 浸沒式 DUV 光刻機（SSA800-10W）已進入量產驗證階段，但關於其良率（目標 90%）和穩定性的信息仍存在爭議。核心子系統方面，華卓精科的雙工件臺、科益虹源的 ArF 光源等國產品牌已實現突破，但整體性能與 ASML 及其核心供應商（如蔡司）相比仍有較大差距。EUV 光刻機仍處於原理機研發階段，尚無明確量產時間表。

高端光刻膠：材料領域的「阿克琉斯之踵」

作為光刻工藝的核心耗材，光刻膠的性能決定了電路圖形轉移的精度和良率。尤其在先進制程中，高端光刻膠的缺失將使任何光刻設備都無法發揮作用。

- **市場高度集中：**日本企業（如 JSR、東京應化）在全球高端半導體光刻膠市場佔據約 80% 的壓倒性份額，形成了事實上的賣方壟斷。
- **國產化率嚴重滯後：**中國光刻膠產業呈現「中低端自主、高端卡脖子」的態勢。儘管 G/I 線光刻膠國產化率已達約 10%，但用於主流先進制程的 KrF 光刻膠國產化率僅為 1-2%，更先進的 ArF 光刻膠國產化率不足 1%。用於 7nm 及以下節點的 EUV 光刻膠，國產化率則為零。
- **技術與生態壁壘：**光刻膠是高度定制化的產品，需要與下游晶圓廠的工藝設備、工藝流程進行長達 1-2 年的嚴格匹配驗證，缺乏下游客戶的深度協同與訂單支持，新玩家幾乎無法進入。這構成了極高的客戶與生態壁壘。

先進制程 EDA 與 IP：設計環節的「源頭斷水」

EDA 工具是晶片設計的「畫筆」，而核心 IP 則是構建複雜晶片的「預製件」。沒有自主可控的 EDA 與 IP，晶片設計便無從談起，整個產業鏈的創新源頭將被扼製。

- **市場高度壟斷：**全球 EDA 市場由美國的新思科技（Synopsys）、鏗騰電子（Cadence）和德國的西門子 EDA（Siemens EDA）三大巨頭主導，合計佔據中國市場超過 80% 的份額。
- **國產化進程不均：**中國 EDA 企業在模擬電路設計等特定領域已實現突破，華大九天的模擬全流程工具在國內市場佔有率超 90%。但在更複雜的數字電路設計，特別是 7nm 及以下先進制程所需的全流程 EDA 工具上，國產化率極低，技術差距巨大。
- **管制風險：**美國已明確將 EDA 作為對華技術封鎖的重點工具之一，曾要求三大 EDA 巨頭停止向中國企業提供服務，這直接威脅到中國高端晶片的持續研發能力。

量測與檢測設備：良率爬坡的「隱形裁判」

在晶圓製造過程中，量測與檢測設備負責監控每一道工藝步驟的質量，是確保晶片良率和性能達標的關鍵。該環節的缺失將導致製造過程「失明」，無法進行有效的工藝調試與優化。

德肯資產

- **技術壁壘高**：量測設備涉及光學、電子束、X 射線等多種精密測量技術，對精度、速度和穩定性要求極高，是半導體設備中技術壁壘最高的領域之一。
- **國產化率低**：整體國產化率約為 25%，但在高端明場/暗場缺陷檢測、套刻精度測量等關鍵設備上，國產化率仍停留在個位數。國內企業如精測電子的產品雖已在 14nm 節點實現批量交付，但在更先進節點的性能與國際龍頭 KLA 相比仍有差距（約為 70%-85%），追趕任務艱巨。

12 英寸高端矽片：製造基礎的「地基不穩」

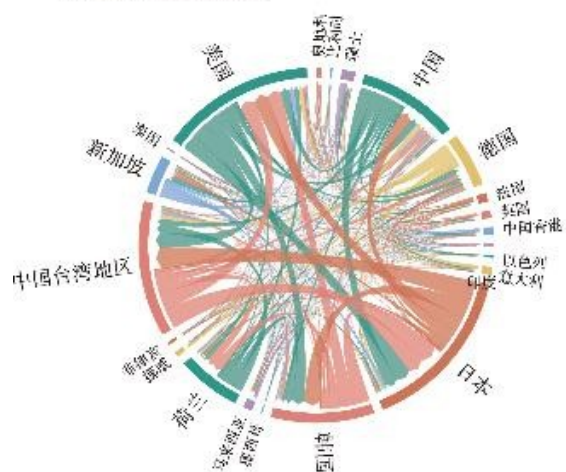
矽片是製造晶片的「地基」，其純度、平整度和缺陷密度直接影響晶片的性能和良率。12 英寸大矽片是當前主流先進位程的標準配置，其供應安全至關重要。

- **市場高度壟斷**：全球 90% 以上的 12 英寸矽片市場被日本信越化學、SUMCO、中國臺灣環球晶圓、德國 Siltronic 和韓國 SK Siltron 五家企業壟斷。
- **國產化處於攻堅階段**：中國在 8 英寸矽片上已實現較高國產化率（45%），但在 12 英寸矽片，特別是用於先進邏輯和存儲晶片的高端產品上，仍處於「進入量產驗證階段」，尚未實現對進口產品的全面替代。滬矽產業、立昂微等國內企業正在加速追趕，但產品的長期穩定性和一致性仍需市場檢驗。

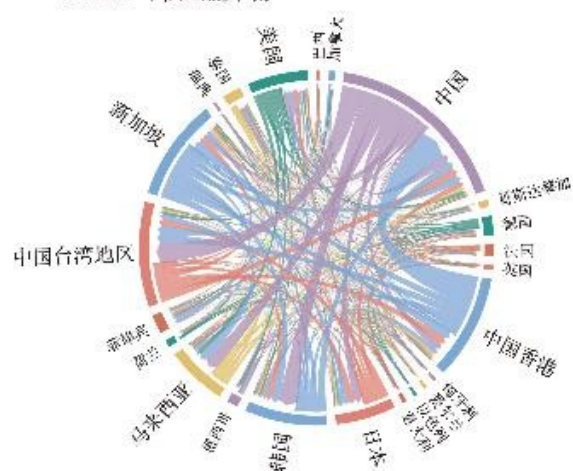
綜合研判，中國半導體產業最急需突破的五大環節形成了一個相互關聯的「卡脖子」矩陣。其中，**光刻機** 是決定產業高度的「天花板」，**高端光刻膠** 是製約現有設備發揮效能的「栓塞」，**先進 EDA/IP** 是鎖死創新源頭的「閘門」，**高端量測設備** 是導致製造過程失明的「盲點」，而 **12 英寸高端矽片** 則是動搖產業根基的「軟肋」。這些環節的共同點是國產化率極低、技術壁壘極高、且是美國及其盟友技術管制的核心焦點。它們的突破與否，直接決定了中國半導體產業能否實現真正的戰略自主，並從被動應對轉向主動掌控。

德肯資產

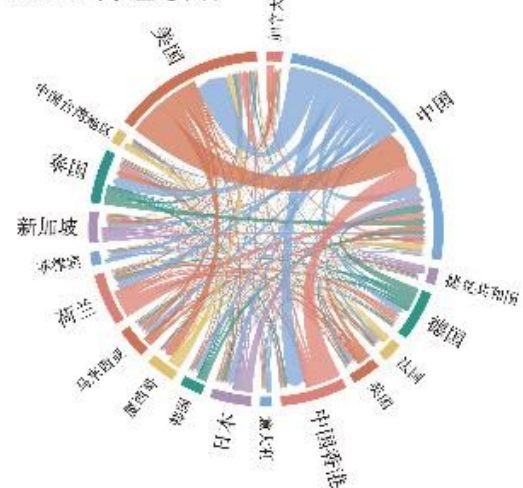
a1. 2010年供应链上游



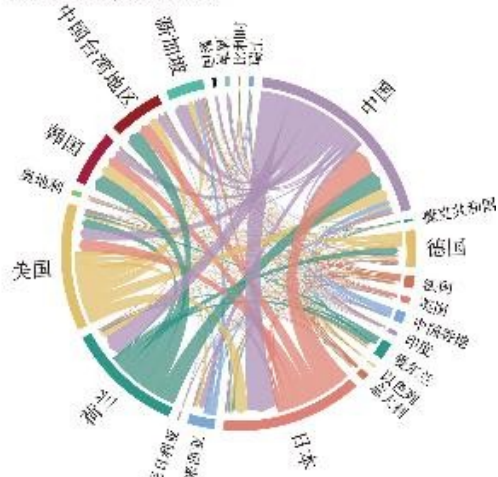
b1. 2010年供应链中游



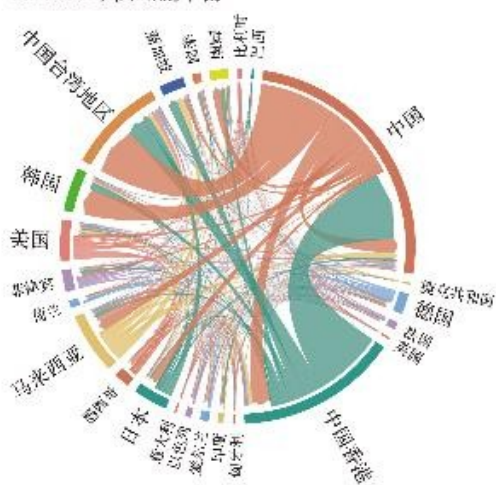
cl. 2010年供应链下游



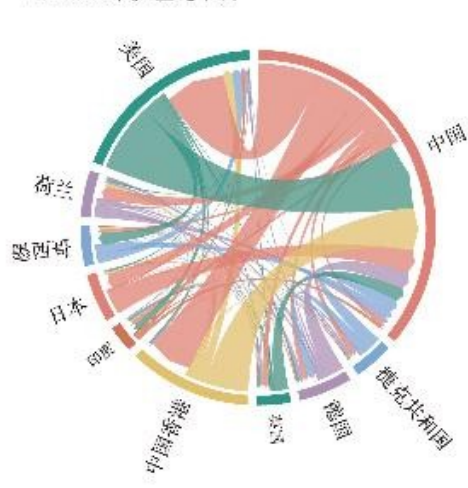
a2. 2023年供应链上游



b2. 2023年供应链中游



c2. 2023年供应链下游



9. 2026 年最具投資價值的半導體國產替代環節研判

2026 年最具投資價值的半導體國產替代環節，並非技術壁壘最高的「卡脖子」環節，而是已實現技術突破、具備明確商業化前景且市場空間廣闊的成熟賽道。

9.1 設備與材料領域的投資機會

設備與材料作為半導體產業的基石，直接受益於下游晶圓廠的產能擴張與供應鏈安全需求。在國產替代趨勢下，已在刻蝕、薄膜沉積、清洗等關鍵環節取得技術突破並實現批量供應的龍頭企業，將獲得確定性最強的增長機會。

核心投資邏輯： 平臺型設備商和已通過客戶驗證的材料供應商，將最大化地受益於國產晶圓廠的訂單轉移。隨著國內存儲和邏輯晶片廠商的資本開支進入新一輪上升周期，上游設備與材料的業績兌現路徑清晰。

北方華創 (002371.SZ)

- **平臺化優勢：** 作為國內最大的平臺型半導體設備供應商，產品線覆蓋刻蝕、薄膜沉積 (PVD/CVD)、清洗、熱處理等多種前道關鍵工藝。這種一站式解決方案能力使其能深度綁定國內各大晶圓廠的產線建設，最大化分享國產替代紅利。
- **業績高增驗證：** 2026 年第一季度營收 103.23 億元，同比增長 25.80%。其持續的研發投入 (2024 年達 53.72 億元) 和在手的飽滿訂單 (截至 2025Q1 末存貨 252.1 億元)，為未來 2-3 年的高增長提供了強有力支撐。

中微公司 (688012.SH)

- **刻蝕領域龍頭：** 在技術要求極高的 CCP 和 ICP 刻蝕領域已建立起全球競爭力，其設備廣泛應用於長江存儲 232 層以上 3D NAND 及先進邏輯晶片產線。2026 年第一季度淨利潤同比增長近 200%，顯示出高端產品新增付運量的顯著提升。
- **技術快速迭代：** 公司新產品開發周期已從 3-5 年縮短至 2 年以內，持續推出對標國際巨頭的新一代高深寬比刻蝕設備，有望在國產替代浪潮中不斷擴大市場份額。

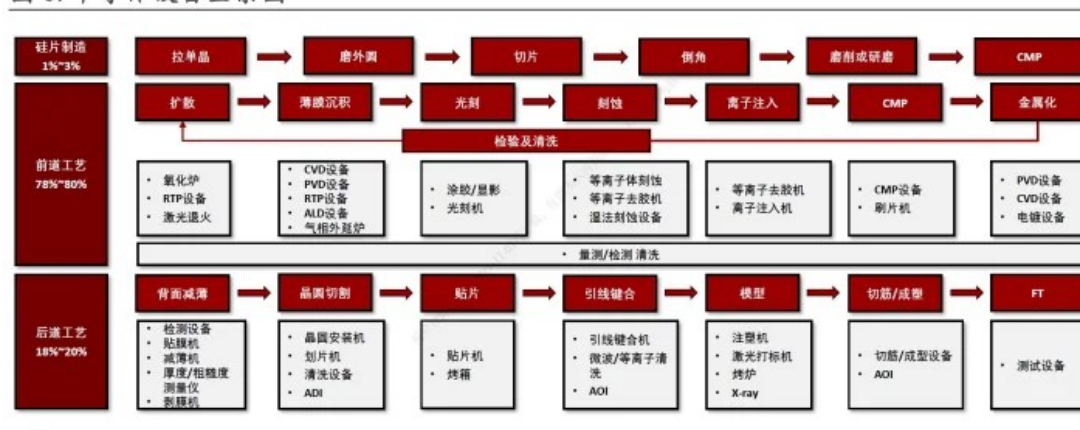
華特氣體 (688268.SH)

- **電子特氣領軍者：** 作為國內少數通過 ASML 認證的氣體公司，其產品已批量供應到 14nm、7nm 等先進產線，部分產品甚至進入 5nm 工藝。在 AI 算力驅動晶圓產能擴張的背景，電子特氣作為關鍵耗材，需求將持續旺盛。
- **國產替代加速：** 隨著國內晶圓廠對供應鏈安全要求的提高，華特氣體作為頭部企業，其高純產品的導入和放量進程有望加速，推動業績增長。

鼎龍股份 (300054.SZ)

- **CMP 材料國產化核心：** 其 CMP 拋光墊產品在國內市場佔有率已超過 70%，實現了該關鍵材料的國產化突破。隨著長鑫、長存等存儲廠商的擴產，作為耗材的 CMP 拋光墊需求將持續增長。
- **平臺化布局：** 公司以 CMP 拋光墊為核心，橫向拓展至清洗液、光刻膠等相關半導體材料領域，構建了多元化的增長曲線，有望成為國內領先的半導體材料平臺型企業。

图 3. 半导体设备全景图



资料来源：海光研究院，国投证券研究所

9.2 設計與製造環節的投資機會

晶片設計與製造是半導體產業的核心環節，直接受益於 AI 算力需求爆發和地緣政治驅動的自主可控浪潮。特別是在 AI 晶片和存儲晶片領域，國內龍頭企業正迎來歷史性的發展窗口。

核心投資邏輯： AI 應用催生的算力與存力需求，打破了傳統半導體周期，為國產 AI 晶片和存儲晶片提供了難得的市場切入機會。同時，晶圓代工作為產業鏈樞紐，其產能擴張和利用率提升是觀察整個行業景氣度的關鍵指標。

海光信息 (688041.SH)

- **國產 GPGPU 核心供應商：** 其深算系列 DCU 產品兼容國際主流 ROCm 生態，已與國內頭部國際網路廠商完成適配，成為國產大模型訓練的重要算力底座。在美國持續收緊 AI 晶片出口管制的背景下，海光 DCU 的市場需求確定性強。
- **業績高彈性：** 受益於 AI 算力需求的爆發式增長，公司 DCU 業務有望實現高速增長，國盛證券預測其 2025 年歸母淨利潤將實現 103.8% 的同比增長。

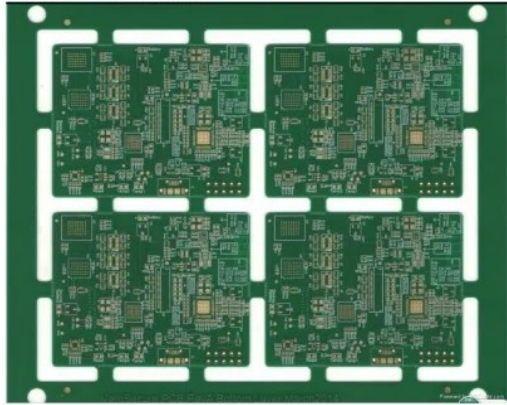
長江存儲與長鑫存儲

- **存儲國產化雙雄：** 兩家公司分別在 NAND Flash 和 DRAM 領域實現了技術突破，並進入快速擴產階段。長鑫存儲在 2026 年第一季度全球 DRAM 市場份額已升至 7.7%，顯示出強勁的增長勢頭。
- **HBM 產業鏈突破：** 長鑫存儲已向客戶交付 HBM3 樣品，並計劃於 2026 年實現量產，成功切入由 AI 驅動的高帶寬內存這一高增長賽道。這將極大提升其在全球存儲市場的競爭力 and 盈利能力。

中芯國際 (688981.SH)

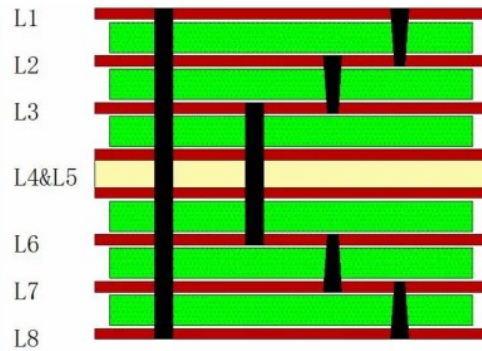
- **晶圓代工龍頭：** 作為國內最大的晶圓代工廠，其產能利用率（2025 年達 93.5%）和資本開支計劃（2026 年約 81 億美元）是行業景氣度的風向標。公司明確表示「產業鏈本地化生產需求大幅提升」，將持續拉動國產設備與材料的驗證和導入。
- **產業樞紐地位：** 中芯國際是連接國內晶片設計與設備材料供應的核心樞紐，其技術升級和產能擴張是推動整個國產半導體產業鏈協同發展的關鍵驅動力。

图 17. HDI 板示意图



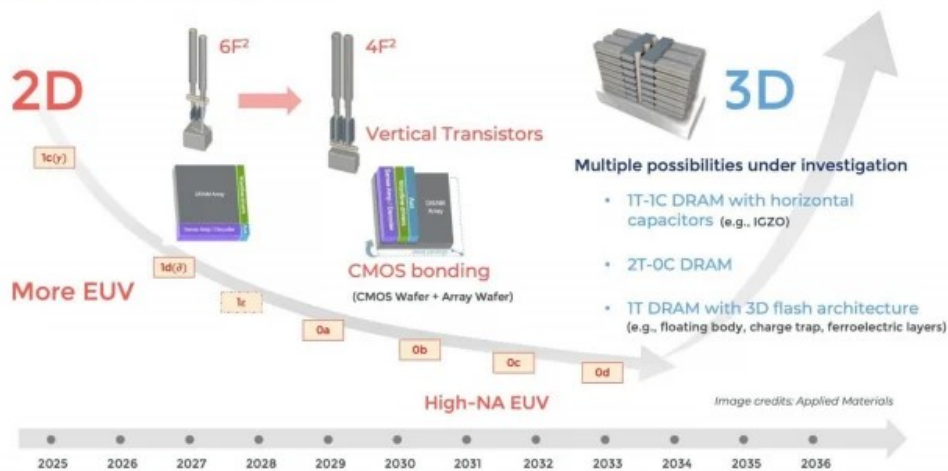
资料来源：博通官网，国投证券证券研究所

图 18. 常规二次积层 HDI 板



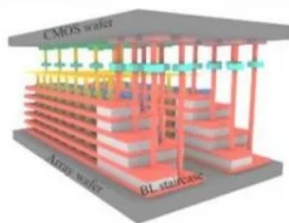
资料来源：CSDN，国投证券证券研究所

图 44. DRAM 技术向 3D 架构发展



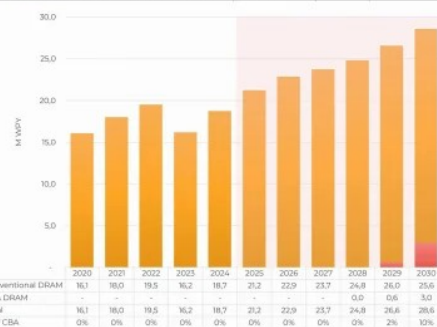
资料来源：YOLE，国投证券证券研究所

图 46. CBA DRAM 示意图



资料来源：YOLE，国投证券证券研究所

图 47. DRAM 晶圆产量及 CBA 占比



资料来源：YOLE，国投证券证券研究所

9.3 零部件與先進封裝投資機會

設備零部件和先進封裝是當前國產化率較低但潛力巨大的環節。設備零部件的國產化是設備自主可控的基石，而先進封裝則是在物理極限下延續摩爾定律、提升晶片性能的關鍵路徑。

核心投資邏輯： 隨著國產設備廠商市場份額的提升，為其配套的核心零部件需求將同步打開，具備技術突破能力的零部件廠商將迎來巨大替代空間。同時，AI 晶片對高算力、高集成度的需求，正推動先進封裝（如 Chiplet）成為價值高地。

半導體設備零部件

- **巨大市場空間：** 2024 年國內半導體設備零部件市場規模已達 164 億美元，但整體國產化率仍低於 10%，尤其在射頻電源、真空泵、閥門等高價值通用零部件領域，進口依賴嚴重。
- **核心標的：**

德肯資產

- **富創精密**：專注於工藝零部件、結構零部件等，是國產光刻機、刻蝕機等核心設備廠商的重要供應商。
- **新萊應材**：主營高純及超高純潔淨管道、管件、閥門等，產品廣泛應用於半導體設備的流體系統。
- **恆運昌**：作為國內射頻電源龍頭，其登陸科創板並受到市場追捧，反映了資本市場對核心零部件國產替代的高度期待。

先進封裝

- **AI 驅動的高增長賽道**：AI 晶片對高帶寬、低功耗的需求，推動了 CoWoS、2.5D/3D IC 等先進封裝技術的快速發展。臺積電、日月光等頭部廠商正大幅提高資本支出以擴張先進封裝產能。
- **核心標的**：
 - **長電科技 (600584.SH)**：全球領先的封測廠商，其 XDFOI 先進封裝平臺已實現量產，能夠滿足 Chiplet 異構集成的需求，深度受益於 AI 晶片封裝訂單的增長。
 - **通富微電 (002156.SZ)**：作為 AMD 的核心封測供應商，公司在 CPU、GPU 等大晶片封裝領域技術積累深厚，將直接受益於 AI 處理器市場的擴張。

10. 潛在風險與挑戰

中國半導體國產替代的宏大敘事背後，是技術追趕、地緣政治博弈與產業內生脆弱性交織而成的巨大風險綜合體，任何單一環節的突破都難以逆轉系統性的高壓態勢。

外部環境風險：技術封鎖的系統性升級與全球技術迭代的擠壓

2026 年美國提出的《硬體技術多邊協調管製法案》（MATCH Act）標誌著對華技術封鎖從「小院高牆」演變為系統性、多邊化的全面圍堵，其核心目標是徹底切斷中國獲取先進位造能力的一切外部通道。此前的管製主要聚焦於最先進的極紫外（EUV）光刻機，而 MATCH 法案則將矛頭指向了支撐中國現有半導體產業基礎的浸沒式深紫外（DUV）光刻機及其他關鍵設備。這一舉措旨在摧毀中國在 7nm 至 28nm 成熟製程領域的擴產與升級能力，其殺傷力遠超以往。

技術封鎖升級對比

管製階段	核心目標	影響範圍	關鍵手段
前期 (2020 年起)	延緩中國先進位程發展	尖端設備與技術（如 EUV）	實體清單、出口許可審查
MATCH Act (2026 年)	全面遏製中國現有及未來的製造能力	成熟與先進位程設備（全面禁售 DUV）、核心企業（SMIC, YMTC 等）	全面禁售、禁止維修服務、強製盟友對齊、運用「外國直接產品規則」

更嚴峻的是，該法案禁止對現有設備提供任何安裝、維護、校準及軟體更新服務。這意味著中國晶圓廠內價值數百億美元的進口設備將面臨「失修即停」的風險，現有產能的穩定性和連續性受到直接威脅。同時，全球技術迭代並未停滯，ASML 在 EUV 及 High-NA EUV 領域的持續領先，進一步壓縮了中國通過傳統路徑追趕的窗口期，使得國產替代在攻克舊難題的同時，必須面對新的、代際差距更大的技術壁壘。

內部結構性風險：產業鏈的脆弱性與關鍵節點的「斷鏈」危機

中國半導體供應鏈網絡呈現出典型的「無標度」和「小世界」特徵，即網絡高度依賴少數核心樞紐節點。學術研究表明，在蓄意攻擊模式下，移除少數高介數中心性節點（如晶圓代工廠），供應鏈網絡的最大連通子圖比例會迅速崩潰，顯示出極高的結構性脆弱性。中芯國際等製造龍頭作為連接上下遊的關鍵樞紐，其一旦受到衝擊，將引發整個網絡的級聯失效。

產業鏈環節風險傳導

- **上遊瓶頸：**供應鏈上遊（EDA、核心設備、關鍵材料）的結構韌性最差，是全球供應鏈中最易受攻擊的環節。儘管部分環節國產化率有所提升，但在光刻機、高端光刻膠、量測設備等領域，國產化率仍低於 5%，形成了事實上的「斷點」。
- **中遊樞紐：**晶圓製造環節作為產業中遊，承擔著將上遊物料轉化為下遊產品的核心轉換功能，是信息、資金和技術流的交匯點。其產能利用率直接影響全產業鏈的運轉效率，成為外部封鎖的首要目標。
- **下遊依賴：**中國在全球晶片供應鏈下遊（應用端）表現出較強的韌性，但在中遊（晶片製品）高度依賴進口，這種結構性失衡使得下遊產業的繁榮建立在中遊供給穩定的脆弱假設之上。

技術與人才風險：核心環節突破的不確定性與高端人才短缺

在最關鍵的「卡脖子」環節，技術突破面臨巨大不確定性，且嚴重依賴持續的高強度研發投入和頂尖人才，這兩方面均存在短板。

核心環節突破挑戰

- **光刻設備：**國產 28nm 浸沒式 DUV 光刻機雖已進入量產驗證階段，但其在產線上的長期穩定性、高良率（目標 90%）的持續達成能力仍是未知數。多重曝光等複雜工藝可能導致良率降低 10%-15%，直接影響經濟效益。至於 EUV 光刻機，目前仍處於原理機研發階段，光源功率、光學系統等核心部件的技術差距以代際計。

德肯資產

- **EDA 與 IP**：國產 EDA 工具在模擬電路等點工具上取得進展，但缺乏覆蓋數字晶片設計全流程的平臺級解決方案，且與國產製造工藝的深度綁定不足，導致設計與製造脫節。
- **高端材料**：以 EUV 光刻膠為例，其國產化率目前為 0，標準的立項僅是產業化的第一步，距離規模化量產和應用尚有漫長道路。ArF 光刻膠國產化率仍低於 5%，驗證周期長、性能穩定性差是主要障礙。

人才儲備短板：半導體是知識密集型產業，尤其在設備、材料和 EDA 領域，嚴重依賴具備深厚理論基礎和豐富實踐經驗的頂尖工程師和科學家。中國在該領域面臨嚴重的人才短缺，尤其是在能夠領導複雜系統集成和前沿技術研發的領軍人才方面，這成為製約技術突破速度和質量的隱性瓶頸。

市場與供應鏈風險：盈利能力承壓與上遊隱性瓶頸

國產替代進程並非一帆風順的市場化替代，而是在外部壓力下的被動選擇，這導致企業面臨獨特的市場與供應鏈風險。

盈利能力與可持續性：高強度研發投入、高昂的試錯成本以及初期有限的客戶群體，對國內半導體設備與材料企業的盈利能力構成嚴峻挑戰。部分企業依賴政府補貼和國家大基金投入維持運營，其商業模式的可持續性有待市場檢驗。一旦外部支持減弱或市場環境惡化，企業可能面臨資金鍊斷裂的風險。

上遊隱性瓶頸：即便在國產化率較高的設備領域，其核心零部件（如射頻電源、真空泵、精密傳感器、閥門）的國產化率仍普遍低於 10%。這些「卡脖子」的零部件問題，意味著國產設備供應鏈本身依然脆弱，任何一個上遊環節的斷供都可能使整機生產陷入停滯。

地緣政治與政策風險：高度不確定性下的戰略博弈

半導體產業已成為中美戰略競爭的核心焦點，地緣政治風險超越了傳統的商業範疇，演變為國家間的全方位博弈。美國通過組建「CHIP 4」聯盟等舉措，試圖構建一個將中國排除在外的全球半導體技術生態。這種趨勢下，中國半導體產業面臨被「技術孤島化」的風險，不僅難以獲取先進技術和設備，還可能被排除在全球標準制定、技術合作和人才培養體系之外。這種長期的孤立風險，比短期的設備禁運更具破壞性，因為它侵蝕的是產業創新的土壤和融入全球生態的可能性。

11. 總結與展望：中國半導體國產替代的機遇與挑戰

11.1 核心發現：結構性分化下的「最急需」與「最有價值」

本報告深入剖析了中國半導體產業鏈各環節的國產替代現狀，揭示出一個核心特徵：**結構性分化**。這種分化體現在戰略緊迫性與商業投資價值的顯著分野，形成了「最急需」與「最有價值」兩大陣營。

「最急需」環節：決定產業高度的戰略瓶頸

這些環節國產化率極低（普遍低於 5%），技術壁壘極高，是美國及其盟友技術管制的核心焦點，直接扼住了產業鏈的咽喉。它們共同構成了產業自主可控的「卡脖子」矩陣，其突破與否決定了中國半導體產業的生死與上限。

- **光刻機** 是決定產業高度的「天花板」，其自主化是邁向先進位程的必經之路。
- **高端光刻膠** 是製約現有設備發揮效能的「栓塞」，是光刻工藝不可或缺的物質基礎。
- **先進位程 EDA 與核心 IP** 是鎖死創新源頭的「閘門」，沒有它們，高端晶片設計便無從談起。
- **量測與檢測設備** 是導致製造過程失明的「盲點」，缺失將無法保障晶片良率與性能。
- **12 英寸高端矽片** 是動搖產業根基的「軟肋」，是所有晶片製造的物理基石。

「最有價值」環節：具備確定性增長空間的商業賽道

這些環節已實現從「點」到「面」的技術突破，產品已通過市場驗證並進入規模化應用階段，具備明確的商業化前景和廣闊的國產替代空間。它們是當前產業鏈中確定性最強、業績兌現路徑最清晰的投資領域。

- **成熟製程核心設備**：以刻蝕、薄膜沉積、清洗設備為代表，國產化率已從 20% 提升至 60% 以上，技術可靠，訂單飽滿，是當前國產替代的中流砥柱。
- **存儲晶片製造**：以長江存儲和長鑫存儲為代表，其技術快速迭代、市場份額顯著提升，並成功切入 HBM 等高價值賽道，成為拉動上游產業鏈的核心引擎。
- **部分關鍵材料**：在電子特氣、CMP 拋光材料、溼電子化學品等領域，國產產品已具備較強競爭力，國產化率穩步提升。
- **先進封裝**：在 Chiplet、2.5D/3D 封裝等技術驅動下，該環節正從成本中心轉變為價值中心，市場需求因 AI 算力而爆發。
- **設備零部件**：作為產業鏈的底層支撐，其極低的國產化率（普遍低於 10%）意味著巨大的潛在替代空間，是典型的投資窪地。

11.2 未來展望：從「點狀突破」到「鏈式協同」的演進路徑

展望 2026 年及未來，中國半導體國產替代將經歷從「點狀突破」向「鏈式協同」的戰略轉型，這一進程將沿著以下路徑演進：

1. **鞏固成熟陣地**：在刻蝕、薄膜沉積等已實現技術突破的設備領域，將進一步擴大市場份額，通過提升產品可靠性與降低成本，鞏固在成熟製程（28nm 及以上）的競爭優勢，形成穩定且高質量的基本盤。
2. **攻堅核心瓶頸**：國家戰略資本（如大基金三期）與產業資源將向光刻、高端光刻膠、先進 EDA 等最急需的環節高度集中，通過「定點爆破」的方式，力求在關鍵技術節點上取得決定性突破，為產業鏈整體解困。
3. **強化生態協同**：隨著國產設備、材料、EDA 工具在晶圓廠和封測廠中得到更廣泛的應用，產業鏈上下遊的協同將愈發緊密。設計與製造的深度綁定、設備與零部件的共同研發，將形成一個高效的內循環創新生態，加速全產業鏈的技術迭代與產品優化。
4. **開闢新興賽道**：在先進封裝和 Chiplet 領域，中國有望憑藉龐大的本土市場和快速的技術學習能力，實現「換道超車」，在不完全依賴最先進邏輯製程的情況下，提升系統級晶片的性能，構建差異化競爭優勢。

11.3 戰略建議：構建更具韌性的產業生態

基於以上分析，為推動中國半導體產業實現更高水平的自主可控，本報告提出以下戰略建議：

- **對於產業決策者**：

德肯資產

1. **實施非對稱戰略：**集中資源支持「最急需」環節的龍頭企業進行長期、高強度的研發投入，避免「撒胡椒麵」式的投資。同時，鼓勵「最有價值」環節的企業通過市場競爭做大做強，形成自我造血能力。
 2. **構建開放創新體系：**在加強自主研發的同時，應通過多種渠道深化與國際夥伴在基礎研究、人才培養、標準製定等非管製領域的合作，避免「技術孤島化」，保持產業生態的活力與開放性。
 3. **強化人才培養體系：**建立產學研深度融合的人才培養機製，尤其要注重培養具備系統集成能力和跨學科背景的領軍人才，為產業的長期發展提供智力支持。
- **對於產業參與者：**
 1. **深化上下遊合作：**設備、材料廠商應主動與晶圓廠、設計公司建立聯合研發機製，深入一線了解工藝需求，實現產品與產線的深度適配，構建穩固的供應鏈合作關係。
 2. **聚焦差異化競爭：**在技術路徑選擇上，應避開國際巨頭的絕對優勢領域，尋找細分市場或新興技術（如 RISC-V、Chiplet）的機會，構建自己的技術護城河和生態位。
 3. **擁抱平臺化發展：**龍頭企業應通過技術創新與併購整合，打造平臺化的產品與服務能力，為客戶提供一站式解決方案，從而增強客戶粘性，提升市場競爭力。
 - **對於投資者：**
 1. **區分戰略與商業價值：**應清晰識別並區別對待「最急需」環節的戰略價值與「最有價值」環節的商業回報。前者投資周期長、風險高，但可能帶來顛覆性回報；後者增長路徑清晰，是當前市場環境下確定性較高的選擇。
 2. **關注產業鏈協同效應：**投資決策不應局限於單一環節，而應著眼於產業鏈的協同效應。一個環節的突破，往往會為其上遊供應商和下遊客戶帶來新的投資機會。
 3. **警惕技術與市場風險：**需充分評估技術突破的不確定性、國際管製的潛在升級、以及企業盈利模式的可持續性，審慎評估投資風險，避免盲目追逐熱點。

