

行業概覽

除非另有說明，本文件本節和其他章節所呈列的資料和統計數據乃摘錄自不同的官方出版物和其他出版物，以及獨立市場研究和諮詢公司弗若斯特沙利文受我們委託就本次[編纂]所編製的行業報告。來自政府來源的資料尚未經過我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、其各自的任何董事和顧問或參與[編纂]的其他人士或各方獨立核實，亦不對其準確性發表任何聲明。

資料來源

我們委託獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文對中國智能半導體傳輸系統行業進行分析並編製報告，以供本文件使用，費用為人民幣700,000元。在編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文公司採用了以下假設：(i)當前所討論的全球社會、經濟和政治狀況在預測期內將保持穩定；(ii)中國政府在智能半導體傳輸系統行業的政策在預測期內將保持穩定；(iii)中國智能半導體傳輸系統行業在預測期內將受到報告中所述因素的推動。除非另有說明，本節所包含的所有數據和預測均來自弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文報告由弗若斯特沙利文獨立編製，並不受我們或其他利益相關方的任何影響。

弗若斯特沙利文是一家獨立的全球諮詢公司，於1961年在紐約成立，其服務包括行業諮詢、市場戰略諮詢和企業培訓等。弗若斯特沙利文已進行(i)一手研究，其中包括與若干領先的行業參與者調研行業現狀，並盡最大努力訪談行業專家，以收集有助於深入分析的資料；(ii)二次研究，包括審閱公司報告、獨立研究報告和基於自有的研究數據庫的數據。

智能半導體傳輸系統行業定義與分類

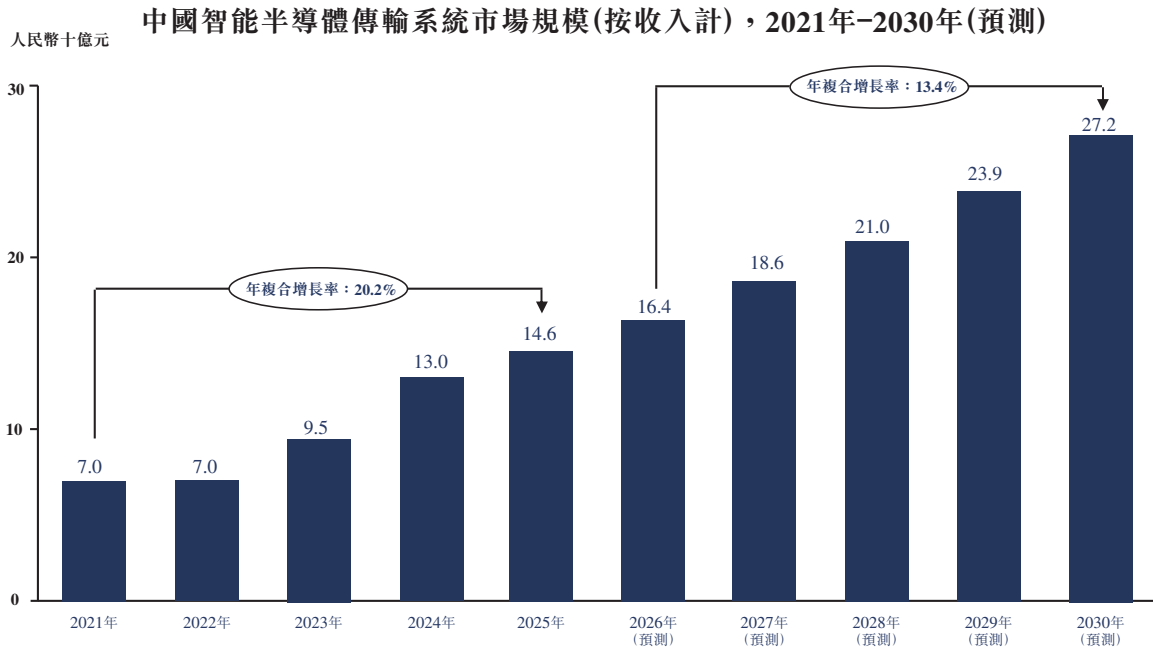
智能半導體傳輸系統是指在半導體製造全流程中，實現晶圓從晶圓廠車間到設備級微環境間高效、潔淨、智能化流轉的綜合自動化體系。該系統不僅承擔著物理空間上的物料搬運任務，更是保障製程良率、提升生產效率以及實現工廠全自動化的關鍵基礎設施。按應用場景與傳輸層級劃分，智能半導體傳輸系統主要包括晶圓傳輸設備與自動物料搬運系統(AMHS)兩大類。

智能半導體傳輸系統市場規模

隨著國內12英寸晶圓廠建設提速、廠級自動化與數字化改造持續推進，以及對產線效率、潔淨度控制與物流調度穩定性的要求不斷提升，中國智能半導體傳輸系統市場規模在2021-2025年間實現高速增長。市場規模由2021年的70億元增長至2025年的146億元，對應年複合增長率為20.2%。增長主要受新建晶圓廠集中投產所帶動，釋放了對端到端自動物料搬運及晶圓傳輸解決方案的強勁需求，同時先進自動化技術的持續應用加速了市場滲透及系統升級週期。

行業概覽

隨著中國半導體製造產能向先進製程節點轉移，行業正從新建產能建設階段過渡到持續擴張與結構性效率提升並行的階段。因此，對智能傳輸系統的需求預計將從新建晶圓廠延伸至產能擴張項目、舊廠改造以及存量晶圓廠的智能化運維升級。同時，AI驅動的生產調度、實時設備狀態監控和預測性維護等智能技術的更廣泛採用，預計將進一步增強系統的價值主張，並支持市場持續增長。2026年至2030年中國智能半導體傳輸系統市場規模預計將以13.4%的年複合增長率持續增長，由2026年的人民幣164億元增長至2030年的人民幣272億元。



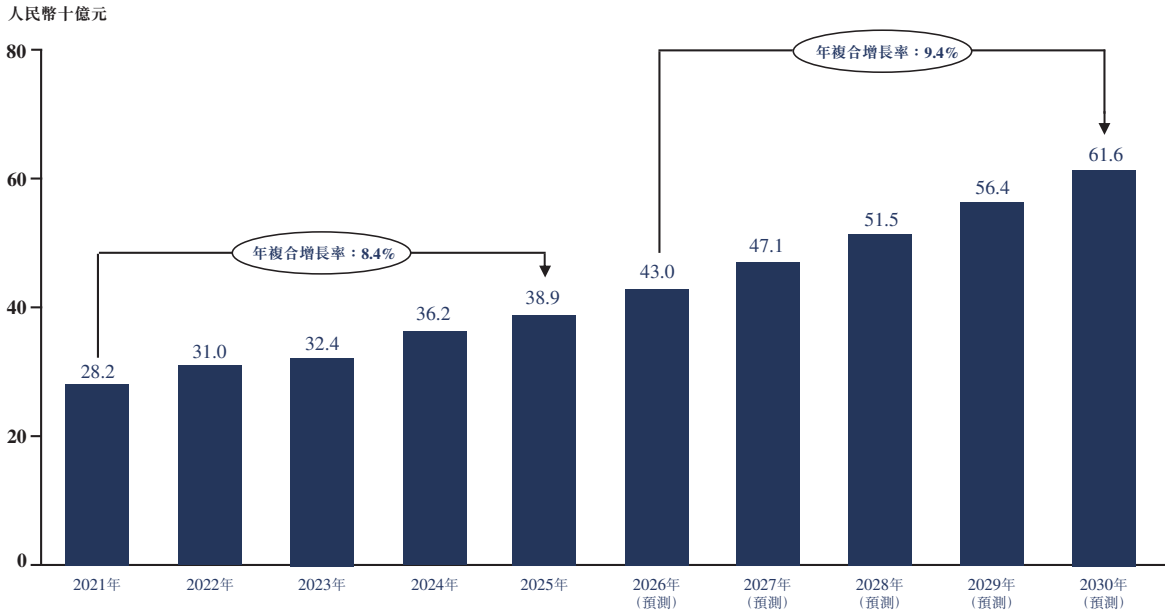
來源：弗若斯特沙利文

隨著全球晶圓廠擴產持續推進、先進製程對潔淨度與生產節拍的要求不斷提高，以及晶圓廠數字化與智能化管理加速落地，全球智能半導體傳輸系統市場規模在2021-2025年間實現較快增長。市場規模由2021年的人民幣282億元增長至2025年的人民幣389億元，對應年複合增長率為8.4%。該階段增長主要來自新建與擴建12英寸晶圓廠對更高自動化水平與更強系統協同能力的需求提升，推動智能傳輸系統在整廠傳輸與生產調度體系中的配置深化。

展望未來，隨著AI等智能化技術在生產調度優化、設備狀態監測與預測性維護等場景的應用逐步加深，智能傳輸系統的價值量有望進一步提升，並帶動存量晶圓廠的自動化升級需求釋放。2026年至2030年全球智能半導體傳輸系統市場規模預計將以9.4%的年複合增長率持續增長，由2026年的人民幣430億元增長至2030年的人民幣616億元。

行業概覽

全球智能半導體傳輸系統市場規模(按收入計)，2021年-2030年(預測)

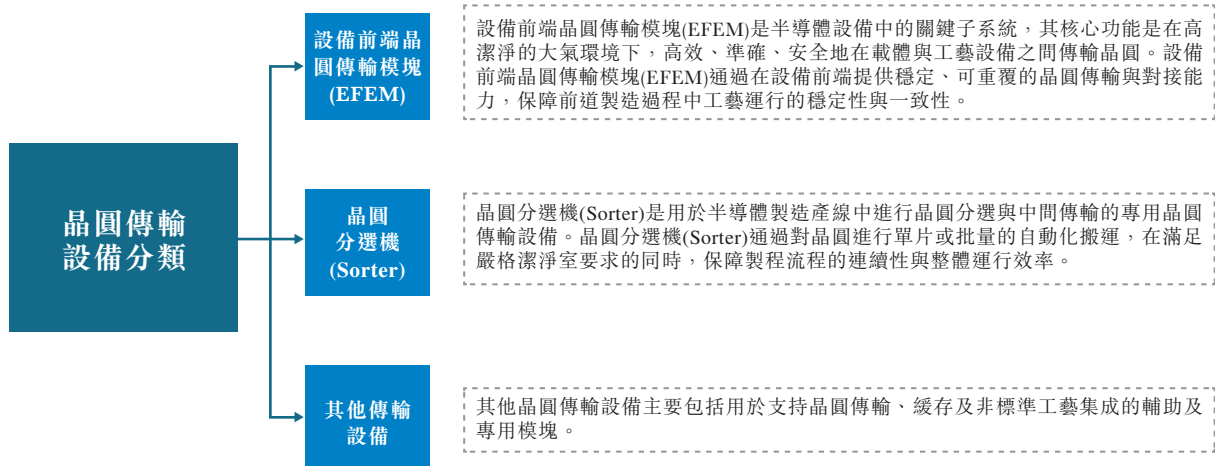


來源：弗若斯特沙利文

晶圓傳輸設備行業定義與分類

晶圓傳輸設備是指用於在半導體製造流程中實現晶圓高精度、受控潔淨環境下傳輸的自動化系統。該類設備並非局限於單一製程步驟，而是側重於製造前端的物流自動化、製程連續性以及操作安全，是連接各類工藝設備和檢測設備的基礎設備。按功能範圍劃分，晶圓傳輸設備主要包括設備前端晶圓傳輸模塊(EFEM)、晶圓分選機(Sorter)以及其他傳輸設備。

晶圓傳輸設備分類

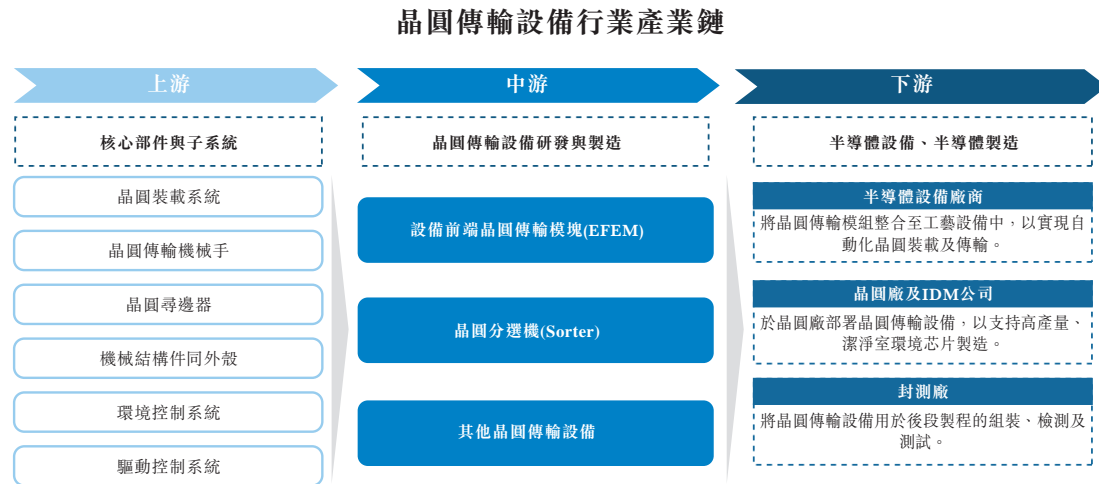


來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

晶圓傳輸設備行業價值鏈

晶圓傳輸設備產業鏈上游的主要參與者包括核心部件與子系統的供應商，具體涵蓋了晶圓裝載系統、機械手等關鍵執行部件，以及驅動控制、環境控制等支撐系統。中游廠商專注於晶圓傳輸設備的研發與製造，其業務模式主要圍繞各類傳輸模塊與系統解決方案的集成。在下游，晶圓傳輸解決方案被廣泛應用於半導體製造的各個場景，主要服務於半導體設備廠商的整機集成需求，以及晶圓廠、IDM公司和封測廠的實際生產產線。



來源：弗若斯特沙利文

晶圓傳輸設備市場規模

2021年到2025年，中國晶圓傳輸設備市場呈現高速增長態勢，主要受國內晶圓廠擴產、本土半導體設備國產替代加速以及前道製造投資持續釋放共同推動。市場規模由2021年的人民幣29億元增長至2025年的人民幣60億元，對應年複合增長率為19.2%。這一階段增長主要來自12英寸產線建設提速以及晶圓傳輸設備在新建晶圓廠中的滲透率提升。

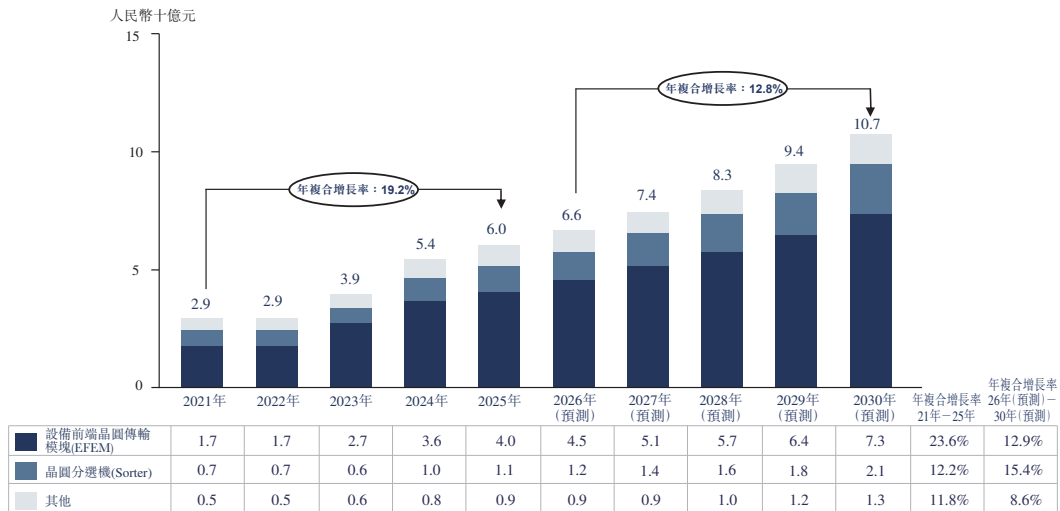
2026年到2030年，市場預計保持穩健但相對放緩的增長節奏，在產能建設由集中擴張逐步向持續完善過渡的背景下，中國晶圓傳輸設備市場規模預計將從2026年的人民幣66億元增長至2030年的人民幣107億元，對應年複合增長率為12.8%。增長動能將更多來自先進製程導入以及存量產線自動化升級等。

設備前端晶圓傳輸模塊(EFEM)市場在前期實現快速放量後，增速趨於穩定。設備前端晶圓傳輸模塊(EFEM)市場規模由2021年的17億元增長至2025年的人民幣40億元，年複合增長率為23.6%。該市場規模預計從2026年的人民幣45億元增長到2030年的人民幣73億元，期間年複合增長率為12.9%，其增長主要受益於刻蝕、薄膜沉積、量測等前道設備需求增加。

晶圓分選機(Sorter)市場規模穩步擴張，由2021年的人民幣7億元增至2025年的人民幣11億元，對應年複合增長率為12.2%。該市場規模預計從2026年的人民幣12億元增長到2030年的人民幣21億元，期間年複合增長率為15.4%。其增長主要受晶圓廠對晶圓分選、緩衝與產線柔性需求提升的帶動，晶圓分選機(Sorter)在整體晶圓傳輸設備體系中持續發揮穩定且重要的支撐作用。

行業概覽

中國晶圓傳輸設備市場規模(按收入計)，2021年-2030年(預測)

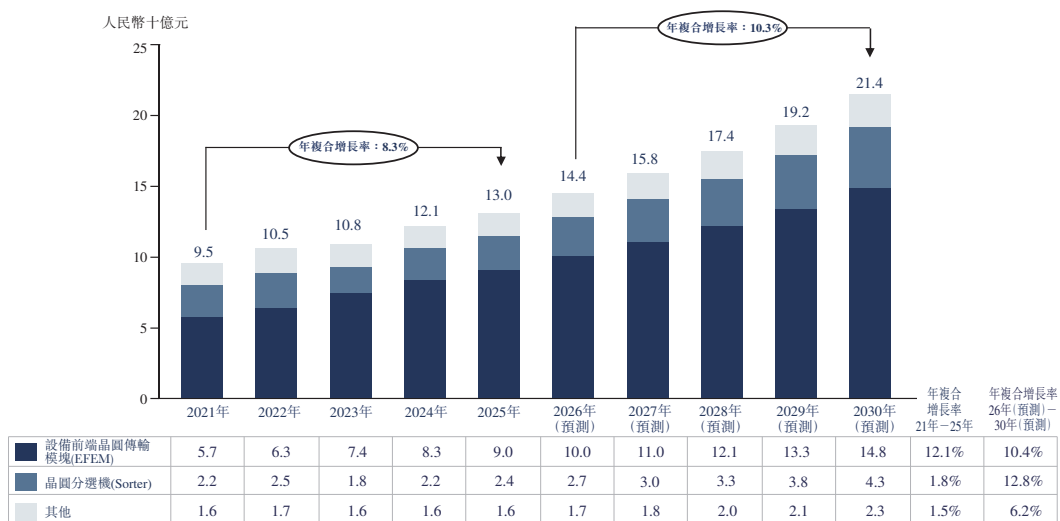


來源：弗若斯特沙利文

2021年至2025年，全球晶圓傳輸設備市場保持穩健增長，主要得益於全球晶圓廠產能的持續擴張、持續的前端製造資本支出，以及晶圓自動化解決方案在新建和擴展的12英寸生產線中的滲透率提升。市場規模從2021年的95億元人民幣增長到2025年的130億元人民幣，年複合增長率為8.3%。這一時期的增長得益於自動化晶圓處理和物流解決方案需求的增長，晶圓廠追求更高的產能、更嚴格的潔淨度控制和更穩定的生產表現。

從2026年至2030年，隨著全球產能增加逐步從快速建設轉向持續優化和漸進擴張，市場預計將進入更為穩健及可持續的增長階段。全球晶圓傳輸設備市場預計將從2026年144億元人民幣增長至2030年214億元人民幣，年複合增長率為10.3%。未來增長預計將得益於先進工藝製程的持續推廣、更高自動化要求，以及現有晶圓廠的持續升級以提升效率、可靠性和整體工廠級自動化。

全球晶圓傳輸設備市場規模(按收入計)，2021年-2030年(預測)



來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

自動物料搬運系統(AMHS)行業定義與分類

自動物料搬運系統(AMHS)是覆蓋晶圓廠或廠級的晶圓物流基礎設施。自動物料搬運系統(AMHS)通過集成傳輸載具、軌道網絡、存儲設備及集中化控制軟件，實現晶圓在整個晶圓廠內的高通量、全自動化搬運。自動物料搬運系統(AMHS)有效減少人工介入並提升潔淨室運行效率。

自動物料搬運系統(AMHS)行業價值鏈

自動物料搬運系統(AMHS)行業的上游包括鋁型材和軌道等機械基礎件，伺服電機、減速器及傳感器等控制與感知組件，以及可編程邏輯控制器(PLC)等軟件及控制平台供應商。中游參與者主要是自動物料搬運系統(AMHS)集成商，負責核心設備(包括天車搬運(OHT)系統、機械手、儲存設備(Stocker)和輸送帶)的製造和系統級集成，以及用於調度和派工的製造控制系統的開發和部署。下游應用主要在半導體製造和先進封裝與測試工廠。

自動物料搬運系統(AMHS)行業產業鏈



來源：弗若斯特沙利文

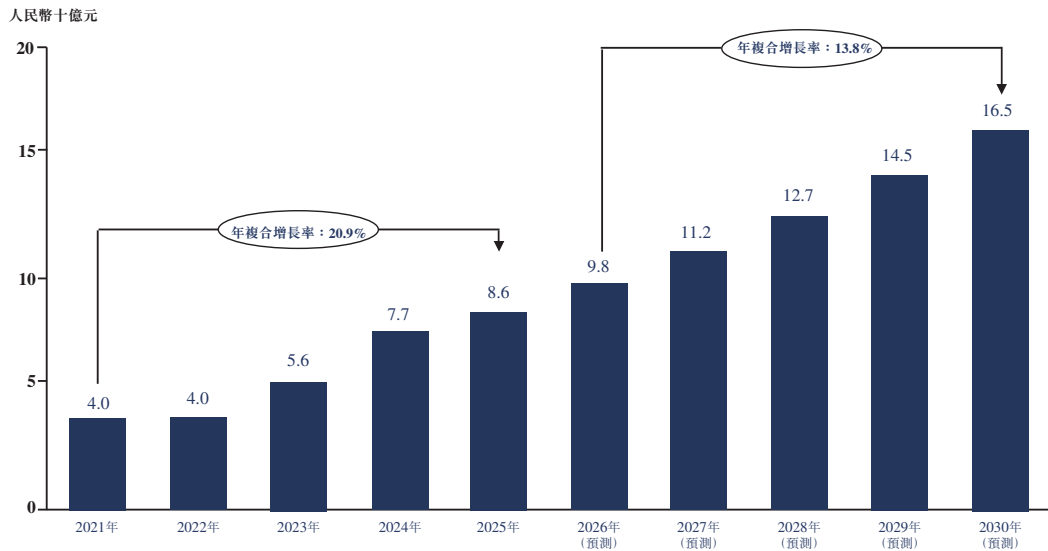
自動物料搬運系統(AMHS)市場規模

隨著半導體製造向更先進製程發展，中國自動物料搬運系統(AMHS)市場規模由2021年的40億元快速提升至2025年的86億元，對應年複合增長率達20.9%。

未來，先進製程的進一步發展和晶圓廠自動化運營進一步滲透，將成為自動物料搬運系統(AMHS)市場增長的關鍵驅動力。同時，半導體製造供應鏈的本地化和進口系統的逐步替代，將為本土自動物料搬運系統(AMHS)廠商釋放額外的增長潛力。2026年到2030年期間中國自動物料搬運系統(AMHS)市場規模將保持13.8%的年複合增長率，由2026年的98億元快速提升至2030年的165億元，反映出12英寸晶圓廠對廠級自動化與物流系統的高度依賴。

行業概覽

中國自動物料搬運系統(AMHS)市場規模(按收入計)，2021年–2030年(預測)

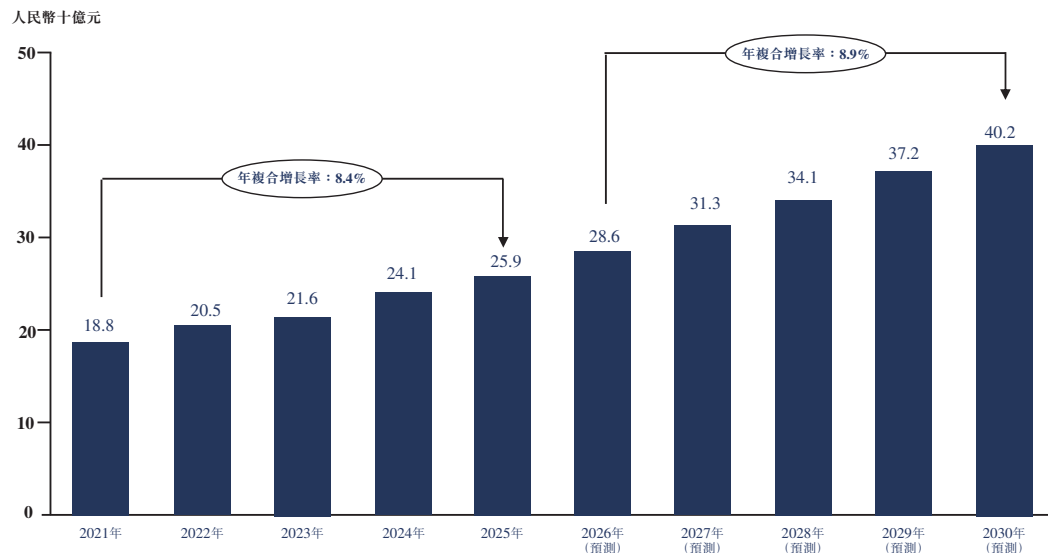


來源：弗若斯特沙利文

全球自動物料搬運系統(AMHS)市場規模由2021年的188億元增長至2025年的259億元，對應年複合增長率為8.4%。該階段增長主要來自12英寸晶圓廠新建與擴建帶來的系統配置需求提升，以及晶圓廠對更高潔淨度、更高產能利用率和更穩定物流調度能力的要求不斷提高，從而推動自動物料搬運系統(AMHS)在廠級自動化體系中的滲透率與價值量上升。

展望未來，先進製程的持續推進以及AI等智能化技術在生產調度、設備聯動與數據驅動運維中的進一步應用，將成為提升自動物料搬運系統(AMHS)價值、並帶動存量產線自動化升級的重要驅動因素。2026年至2030年全球自動物料搬運系統(AMHS)市場規模預計將以8.9%的年複合增長率持續增長，由2026年的286億元提升至2030年的402億元。

全球自動物料搬運系統(AMHS)市場規模(按收入計)，2021年–2030年(預測)



來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

智能半導體傳輸系統市場驅動因素分析

- **半導體產業擴張：**全球半導體產業正處於由數字化基礎設施建設驅動的擴張週期。隨著5G、工業物聯網及雲計算的普及，芯片需求已形成結構性支撐。更為關鍵的是，生成式AI的爆發式增長重塑了算力格局，不僅催生了對高性能計算與高帶寬存儲的需求，更推動了芯粒及CoWoS等異構集成技術的普及，使得生產物流的複雜性呈指數級上升。在此背景下，智能傳輸系統已超越單純的物流屬性，成為保障高頻次晶圓流轉、支撐算力產能交付的關鍵基礎設施。
- **技術迭代與先進製程：**晶圓尺寸大型化和製程工藝先進化為芯片製造領域的兩大長期趨勢。隨著晶圓尺寸從8英寸向12英寸過渡，製程邁向5nm、3nm及以下，對工藝級晶圓傳輸設備精度、自動化程度及系統穩定性方面要求更高。現代先進製程對傳輸系統提出了嚴苛的技術指標，包括微米級的定位精度、更高的吞吐量、最小化的人工干預以及高級別的潔淨度控制。這種對物理極限的挑戰，將使得全自動化的智能傳輸系統成為晶圓廠的標配。
- **降本增效需求：**在摩爾定律邊際效益遞減與晶圓廠資本性支出高企的雙重壓力下，提升全廠設備綜合效率已成為製造企業的核心訴求。傳統的人力搬運模式因其不可控的效率瓶頸與人為錯誤，已無法適配高強度的生產節拍。新一代智能傳輸系統由數據、演算法及系統級優化驅動，正轉型為數據驅動的智能決策中樞。透過與生產排程、派工優化及預測性維護系統深度整合，自動物料搬運系統(AMHS)解決方案有助於減少晶圓等待時間、最大限度降低停機風險，並全面提升晶圓代工廠的生產效率。這種軟硬件的深度協同，將智能傳輸系統從執行層提升至管理層，成為實現降本增效的關鍵抓手。
- **政策支持與自主供應：**在地緣政治博弈加劇與技術封鎖常態化的宏觀背景下，構建自主供應的半導體供應鏈已上升為國家安全層面的戰略必須。得益於國家政策的扶持與專項資金的持續注入，本土智能傳輸系統廠商迎來了歷史性的發展窗口期。國內晶圓廠出於保障供應鏈連續性與優化採購成本的考量，日益傾向於本地化採購及自主供應。國產智能傳輸系統正加速從後道封測環節向前道晶圓製造核心環節滲透，通過高強度的實戰驗證實現了技術迭代的飛躍。這標誌著自主供應已跨越單純的替代階段，進入了生態成熟與市場份額加速提升的全新階段。

智能半導體傳輸系統市場發展趨勢分析

- **性能持續提升：**智能半導體傳輸系統追求更加極致的清潔度、更高的吞吐量與運動控制精度。隨著半導體製程進入3nm、2nm，對潔淨度的要求更加嚴苛，採用優化氣流設計，確保腔體內無死角，並能有效掃除開合FOUP門時溢出的顆粒，採用低析出、抗靜電、耐腐蝕的特殊材料製造內壁、風道和零部件，從源頭上抑制顆粒產生。此外，設備廠商正通過採用碳纖維機械臂、磁懸浮導軌、光子定位傳感等新技術，實現輕量化、低振動、高響應的傳輸性能，以滿足EUV光刻、原子層沉積等敏感工藝的嚴苛環境要求。

行業概覽

- **模塊化與標準化設計加速：**為縮短晶圓廠建設週期並降低運維複雜度，主流廠商正推動OHT、真空傳輸系統、設備前端晶圓傳輸模塊(EFEM)等的模塊化設計。半導體器件多樣化導致不同晶圓廠產品的厚度、尺寸、載具可能存在差異，智能傳輸系統需要採用模塊化設計，能夠快速更換機械手、尋邊器、載具端口等模塊，以適應不同客戶和工藝的需求。廠商通過開發平台化的設備前端晶圓傳輸模塊(EFEM)產品，共享核心架構和零部件，通過規模效應降低設計和製造成本，同時能快速衍生出滿足不同需求的型號。
- **本土企業技術突破提速：**在地緣政治博弈和供應鏈安全需求的雙重驅動下，中國本土傳輸系統廠商正迎來關鍵轉折期。國產廠商已逐步從外圍封裝和測試環節切入，如今已憑藉高性價比和快速響應服務，成功打入國內頭部晶圓廠的12英寸先進製程產線，在真空傳輸系統前端模塊系統等高難度領域通過了嚴格的量產認證，實現了技術驗證。目前國產供應商正致力於攻克超潔淨控制、高可靠性以及複雜場景下的混合調度算法，縮小與國際領先企業的代差，預計未來五年內，國產智能傳輸系統在新建晶圓廠中的滲透率將穩步提升。
- **智能化發展：**隨著硬件與軟件的耦合不斷加深，軟件算法與系統集成能力已成為區分廠商實力的關鍵分水嶺，傳輸系統正從單純的「搬運工」向具備集成決策能力的智能執行系統轉型。通過傳感器集成、先進數據採集和基於算法的分析，系統可以執行預測性維護，例如分析電機震動頻譜以提前預判故障，避免突發停機。

智能半導體傳輸系統市場競爭分析

中國智能半導體傳輸系統市場競爭格局

中國智能半導體傳輸系統市場呈現「海外領先，國產加速」的二元格局。海外廠商憑藉技術積累主導高端市場以及整機領域，而國內企業則從設備和模塊等領域突破，並通過貼近客戶與快速迭代不斷向高端領域滲透。預計未來的競爭格局將聚焦技術升級與供應鏈安全，在國產化水平不斷上升的趨勢下，中國本土企業的市場份額將持續擴張。

中國智能半導體傳輸系統企業排名

2025年，中國智能半導體傳輸系統市場規模為14,578.6百萬元。公司2025年於中國的智能半導體傳輸系統收入為390.9百萬元，在本土智能半導體傳輸系統企業中排名第二，市佔率為2.7%。按中國市場相關收入計，其他主要本土智能半導體傳輸系統企業包括A公司和B公司。

行業概覽

2025年中國市場前三大本土智能半導體傳輸系統製造商(按收入計)

排名	公司名稱	收入(人民幣百萬元)	市佔率
1	A公司	504.0	3.5%
2	本公司	390.9	2.7%
3	B公司	284.2	1.9%
	總計	14,578.6	100.0%

來源：公司年報、弗若斯特沙利文

註： A公司是一家總部位於中國的公司，成立於2019年，主要專注於半導體設備及部件研發與製造。

B公司是一家總部位於中國的公司，成立於2000年並在深圳交易所上市，主要提供機器人及智能製造系統在內的解決方案，其半導體裝備業務涵蓋晶圓搬運與潔淨自動化系統。

中國市場晶圓傳輸設備企業排名

2025年，中國晶圓傳輸設備市場規模為5,950.3百萬元。公司2025年於中國的晶圓傳輸設備收入為377.5百萬元，在晶圓傳輸設備企業中排名第四，市佔率為6.3%，及在本土企業中排名第二。按中國市場相關收入計，其他主要晶圓傳輸設備企業包括C公司、D公司、A公司、B公司。

2025年中國市場前五大晶圓傳輸設備製造商(按收入計)

排名	公司名稱	收入(人民幣百萬元)	市佔率
1	C公司	1,638.0	27.5%
2	D公司	779.0	13.1%
3	A公司	504.0	8.5%
4	本公司	377.5	6.3%
5	B公司	284.2	4.8%
	其他	2,367.6	39.8%
	總計	5,950.3	100.0%

來源：公司年報、弗若斯特沙利文

註： C公司是一家總部位於日本的公司，成立於1969年並在東京證券交易所上市，主要提供用於半導體製造的精密自動化設備。

D公司是一家總部位於美國的公司，成立於1978年並在紐約證券交易所上市，主要為半導體製造及其他高科技行業提供先進的自動化及傳輸解決方案。

行業概覽

12英吋晶圓傳輸設備具有更高吞吐量及更低單顆晶粒成本，同時需要更優越的精度和潔淨度控制，這使其成為從8英吋晶圓及晶圓設備轉型的行業趨勢。2025年，中國12英吋晶圓傳輸設備市場規模為4,573.9百萬元。公司2025年於中國的12英吋晶圓傳輸設備收入為354.7百萬元，在12英吋晶圓製造領域的本土晶圓傳輸設備企業中排名第一，市佔率為7.8%。按中國市場相關收入計，其他主要12英吋晶圓製造領域的本土晶圓傳輸設備企業包括A公司、B公司。

2025年中國市場前三大12英吋晶圓製造領域的本土晶圓傳輸設備製造商(按收入計)

排名	公司名稱	收入(人民幣百萬元)	市佔率
1	本公司	354.7	7.8%
2	A公司	277.2	6.1%
3	B公司	207.6	4.5%
	總計	4,573.9	100.0%

來源：公司年報、弗若斯特沙利文

智能半導體傳輸系統市場進入壁壘分析

- 技術壁壘：**智能半導體傳輸系統行業的技術壁壘極高，其核心在於實現跨學科尖端技術的深度融合與對可靠性的極致追求。產品必須在超潔淨、無振動的嚴苛物理環境下，長期保持極高的運行精度與穩定性，任何微小偏差都可能導致重大生產損失。這要求企業不僅需掌握精密的機械、控制和軟件技術，更需深刻理解複雜的芯片製造工藝，從而構建起深厚且難以跨越的綜合技術護城河。
- 人才壁壘：**該領域的研發與創新極度依賴同時精通尖端機械工程、複雜控制算法及特定芯片製造工藝的複合型人才。此類人才全球範圍內都極為稀缺，培養週期漫長，且通常高度集中於現有的行業領先企業中。新進入者難以在短期內組建起一支具備核心創新能力與豐富工程實踐經驗的關鍵團隊，這很大程度制約了其技術突破的步伐。
- 供應鏈與認證壁壘：**智能半導體傳輸系統的高端核心部件，如精密陶瓷件、特殊傳感器等，的供應渠道往往高度集中，新進入者難以確保穩定、優質的核心部件獲取。此外，要進入核心客戶的供應鏈，必須通過極其漫長且嚴苛的質量與可靠性認證流程，設備及系統必須能與客戶現有產線中的各類複雜工藝設備實現無縫協同與數據互通。這種基於長期合作和生態融合的信任關係，構成了強大的准入障礙。
- 資金壁壘：**該行業屬於典型的高研發、重資產行業，具有前期投入巨大、盈利週期漫長的突出特點。從底層技術研發、原型機製造到建設符合標準的生產與測試環境，均需要持續不斷的巨額資本投入。同時，產品的市場驗證與客戶導入週期極長，企業必須具備雄厚的資金實力以支撐龐大的前期投入及驗證成本，這對企業的長期戰略佈局和資本耐力構成了終極考驗。