

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不同的官方政府刊物、公眾來源、市場調查及獨立供應商的其他來源，以及由灼識諮詢編製的獨立行業報告。來自政府官方來源的資料未經我們、聯席保薦人、[編纂]、任何[編纂]、其各自的任何董事及顧問，或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，且並無就其準確性發表任何聲明。

掃地機器人空間感知行業

概覽

掃地機器人為最受廣泛採用的智能機器人類別之一，亦是家庭場景中最早商業化的智能機器人之一。隨著家庭清潔需求日漸演變、產品持續升級及消費者廣泛採用，掃地機器人的應用基礎不斷擴大。其可自動化清潔地板並處理頻繁、耗時且費力的家居清潔任務。隨著產品持續迭代，掃地機器人已從基本自動化清潔設備演進成提供先進導航、避障、清潔執行及自主維護能力的智能清潔機器人。

技術框架及主要特點

掃地機器人的技術演進主要由導航、避障及清潔執行的升級所推動。早期掃地機器人主要依賴機械碰撞式避障，缺乏系統性路徑規劃。其後產品世代引入全局路徑規劃、SLAM及激光雷達，繼而發展至視覺感知、結構光、3D ToF及多傳感器融合，實現更精準的建圖、路徑規劃、避障及自適應清潔。

空間感知為掃地機器人的核心技術基礎。其使掃地機器人能夠感知室內佈局、障礙物、邊緣及地面狀況，同時支持建圖、定位、避障、路徑規劃及清潔進度管理，從而直接影響清潔覆蓋率、路徑效率及用戶體驗。掃地機器人空間感知主要通過多模態傳感器獲取環境資料，其中激光雷達正演變成為主流技術，與攝像頭、慣性測量單元(IMU)、超聲波傳感器及紅外線傳感器協同運作。不同激光雷達技術滿足不同需求：三角測距法激光雷達為近距離探測提供精簡、高效的空間感知選擇；直接飛行時間(dTOF)激光雷達的反應速度更快，抗干擾能力更強；而線激光掃描技術在邊緣清潔及近場障礙識別方面表現突出——上述各項在其中一款最早實現大規模商業化應用的掃地機器人中足以證明。這三條技術路線在實際應用中各具優勢，能迎合差異化的產品定位與功能需求，並在不同性能等級與成本區間內共同構建互補共生的市場格局。激光雷達具備已強化的精度、抗干擾能力及環境適應性，在實時測距與動態目標追蹤方面表現突出，廣泛應用於掃地機器人，滲透率持續提升。完整的空間感知產品涵蓋集硬件及軟件於一體的行業生態系統，由先進傳感器及感知算法至系統集成及支援服務，其中複雜的軟件在處理感知數據及實現精確決策能力方面發揮著至關重要的作用。作為一種廣泛接受的概念，高精度空間感知於掃地機器人領域指能夠達到毫米級及亞毫米級近場測量精度的空間感知。

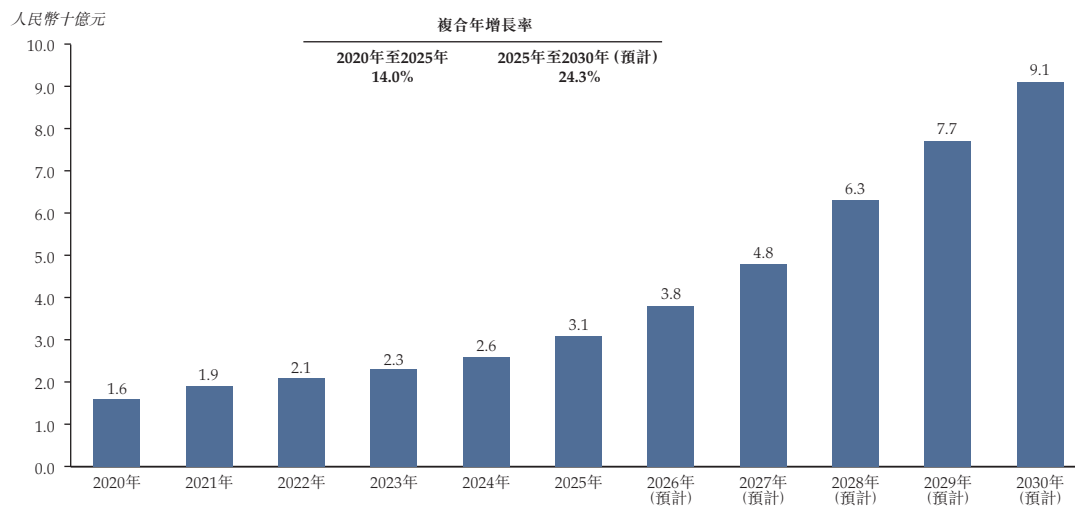
行業概覽

隨著這些產品持續成熟及演進，出現以下多項關鍵技術特徵：(1) AI驅動算法：AI作為核心引擎，具備環境理解、語義識別及自主適應能力，同時顯著提升算法在數據融合、物體識別及3D建圖等複雜任務中高精度、實時效能與穩定性的要求；(2) 多傳感器融合：集成激光雷達、視覺攝像頭、慣性測量單元(IMU)及其他傳感器，實現更趨穩定及準確的空間感知能力；(3) 專用芯片開發：行業逐漸轉向自主研發及定制芯片，在計算效率、能耗控制及系統集成度上較通用芯片更高，成為實用空間感知的關鍵基礎。

市場規模

隨著掃地機器人不斷升級，上游空間感知產品在精度、可靠性、實時效能及系統集成方面的要求預計將會提高，為空間感知供應商創造持續的需求。全球掃地機器人空間感知市場規模由2020年的人民幣16億元增長至2025年的人民幣31億元，複合年增長率為14.0%。於2025年至2030年，預期市場規模將按複合年增長率24.3%快速增長，到2030年達人民幣91億元。

全球掃地機器人空間感知市場規模，按銷售收入計，2020-2030年(預計)

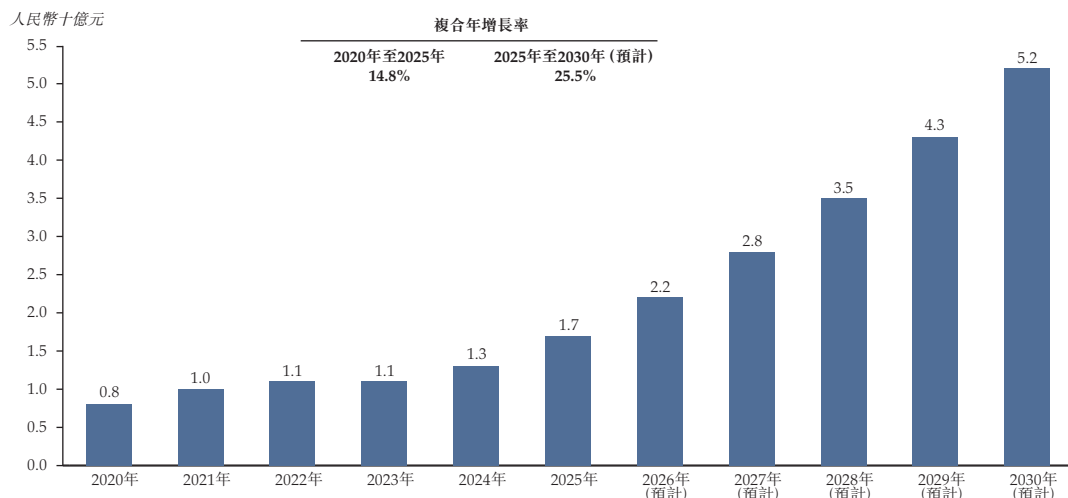


資料來源：IDC、灼識諮詢報告

激光雷達產品憑藉已強化的精度及適應性，已成為掃地機器人空間感知的主流選擇。相較早期碰撞式或基礎紅外線感知方案，激光雷達產品為複雜家居環境下的實時測距、全局路徑規劃、SLAM建圖及可靠的自主導航提供更有力的支持。隨著掃地機器人持續向更高端產品配置升級，對激光雷達模組的要求不斷提高，不再僅限於測距及建圖能力，更講求機身更小巧纖薄、穩定、成本效益及與不同掃地機器人型號的兼容性。激光雷達滲透率的提升及掃地機器人空間感知架構的持續升級，預計將帶動掃地機器人激光雷達市場的擴張。全球掃地機器人激光雷達市場規模由2020年的人民幣8億元增長至2025年的人民幣17億元，複合年增長率為14.8%。於2025年至2030年，預期市場規模將按複合年增長率25.5%快速增長，到2030年達人民幣52億元。

行業概覽

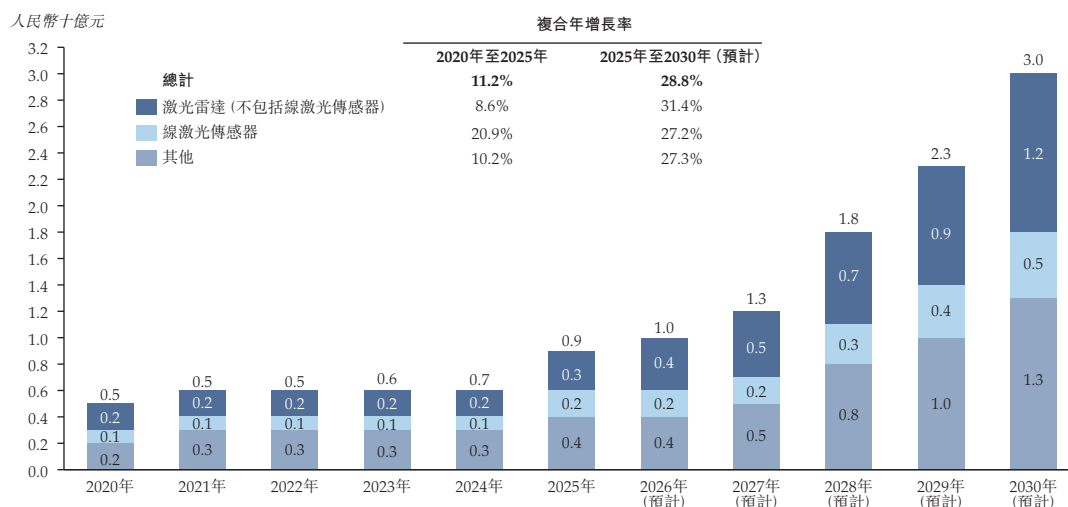
全球掃地機器人激光雷達市場規模， 按銷售收入計，2020-2030年（預計）



資料來源：IDC、灼識諮詢報告

中國掃地機器人空間感知市場規模由2020年的人民幣5億元增長至2025年的人民幣9億元，複合年增長率為11.2%。於2025年至2030年，預期市場規模將按複合年增長率28.8%快速增長，到2030年達人民幣30億元。激光雷達（不包括線激光傳感器）及線激光傳感器為中國掃地機器人空間感知市場的兩個關鍵子細分市場，於2025年的市場規模分別為人民幣3億元及人民幣2億元，佔中國智能機器人空間感知市場分別約2.1%及1.1%。整體而言，掃地機器人空間感知市場於2025年佔中國智能機器人空間感知市場約5.9%。就市場細分而言，「其他」主要包括攝像頭、慣性測量單元（IMU）、超聲波傳感器及紅外線傳感器。

中國掃地機器人空間感知市場規模， 按銷售收入計，2020-2030年（預計）



資料來源：IDC、灼識諮詢報告

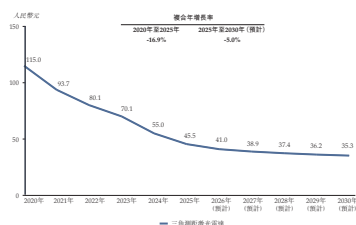
價格趨勢

儘管競爭加劇及技術成熟可能對個別空間感知產品的平均售價造成下行壓力，惟隨著規模化生產、良率提升及供應鏈優化所帶來的主要降本效益已逐步實

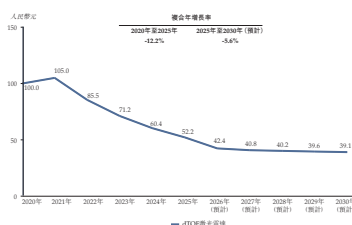
行業概覽

現，進一步降本的增量空間趨於有限，預期有關價格跌幅將逐步收窄，而有關感知精度、緊湊性及系統集成的持續產品升級則提升個別感知產品的價值含量，加上市場競爭不再單純限於價格，而是日益聚焦於產品性能、可靠性、成本效益及系統兼容性。有關價格下調亦有助於推動不同掃地機器人型號及市場層級更廣泛採用。同時，掃地機器人出貨量的持續增長、空間感知功能滲透率的不斷提升及向多傳感器感知架構的配置升級，預期將提高每台掃地機器人的整體感知內容。預期該等因素將抵銷產品價格下跌的影響，並支持市場持續增長。

掃地機器人三角測距
激光雷達的定價趨勢，
2020-2030年（預計）



掃地機器人dTOF激光
雷達的定價趨勢，
2020-2030年（預計）



掃地機器人線激光傳感器的
定價趨勢，
2020-2030年（預計）



資料來源：IDC、灼識諮詢報告

市場驅動因素及未來趨勢

掃地機器人空間感知行業的主要市場驅動因素如下：

- **下游需求快速增長。**掃地機器人的滲透率相較其他家電產品仍屬偏低，2025年中國每千戶家庭僅擁有47台掃地機器人，預計到2030年將達約96台，預期這將推動掃地機器人空間感知市場的增長。
- **掃地機器人產品升級。**掃地機器人正從基礎的自動化清潔設備，演進為具備更強導航、避障、清潔執行及自主維護能力的智能清潔機器人。此趨勢提高了對空間感知精確度、可靠性及實時效能的要求。此產品升級趨勢提升了空間感知系統(尤其是激光雷達產品)的重要性及單件價值。
- **激光雷達技術迭代。**激光雷達模組在機身更小巧纖薄、穩定、成本效益及與不同掃地機器人型號的兼容性方面持續改進，有助於推動更廣泛的採用及配置升級。

競爭格局

掃地機器人空間感知市場涵蓋激光雷達、攝像頭及其他技術。其中，激光雷達是掃地機器人中佔比最大、最廣泛採用的主要空間感知方案。在掃地機器人激光雷達領域，競爭格局相對集中，原因是掃地機器人製造商傾向優先選用獲領先品牌驗證且具備大規模穩定出貨能力的供應商。鑒於激光雷達模組在導航、建圖及路徑規劃中的作用，掃地機器人製造商不僅基於感知性能評估供應商，亦會評估其符合緊湊模組設計、成本控制、產品一致性及適配不同掃地機器人型號要求的能力。此外，領先掃地機器人品牌通常在產品開發及迭代過程中需要與激光雷達供應商緊密合作，日益提升應用專業知識及對客戶產品平台適應能力的重要性。因此，在掃地機器人應用領域擁有成熟部署經驗並與主要客戶長期合作的供應商，將更有利於在掃地機器人激光雷達市場上維持競爭力。

行業概覽

下表載列2025年中國掃地機器人空間感知供應商按收入計的排名。

中國掃地機器人空間感知供應商的排名，按收入計，2025年

排名	公司	2025年 掃地機器人空間 感知收入 (人民幣百萬元)	市場份額
1	本公司	~610	~20.0%
2	競爭對手A	~439	~14.4%
3	競爭對手B	~300-400	~11.5%
4	競爭對手C	~250-300	~9.0%
5	競爭對手D	~250	~8.2%
總計		~1,849-1,999	~63.1%

資料來源：公司年報；灼識諮詢報告

附註：

- (a) 競爭對手A為於2017年成立的香港聯交所上市公司，總部位於中國廣東省。該公司專注於智能機器人空間感知技術，主要供應激光雷達及算法模組。其空間感知產品組合涵蓋全部三個主流技術路徑：dTOF激光雷達、三角測距激光雷達及線激光。
- (b) 競爭對手B為於2015年成立的香港聯交所上市公司的附屬公司，總部位於中國浙江省。該公司主要提供機器人視覺感知產品，產品涵蓋ToF攝像頭、立體攝像頭及結構光攝像頭。
- (c) 競爭對手C為於2016年成立的私人公司，總部位於中國廣東省。該公司提供掃地機器人技術及製造解決方案，並開發空間感知組件，當中包括激光雷達及線激光傳感器。
- (d) 競爭對手D為於2001年成立的深圳證券交易所上市公司，總部位於中國廣東省。該公司主要提供光學及光電產品以及機器視覺深度感知解決方案，其掃地機器人空間感知產品主要基於3D ToF及RGB-D感知技術。

威脅及挑戰

市場競爭加劇。隨著空間感知技術日趨成熟及更多市場參與者推出具競爭力的產品，預期產品性能、成本效益及客戶覆蓋的競爭將會加劇，供應商需持續提升產品差異化及營運效率。

技術快速迭代。空間感知技術於不同感知模式及產品配置方面持續快速演變。市場參與者須維持研發投入並適時進行產品迭代，以應對不斷演變的技術規定及客戶偏好。

下游產品要求不斷變化。掃地機器人製造商持續升級導航、避障及產品外形設計，對感知精度、緊湊性、可靠性及系統兼容性的要求不斷演變。因此，供應商需持續調整其產品以適應新型號及應用要求。

嚴格的批量生產要求。空間感知產品集成半導體芯片、光學組件及其他精密組件，批量生產須具備高水平的穩定性及可靠性，對產品工程、質量控制及供應鏈管理能力提出相對較高要求。

全球智能設備市場

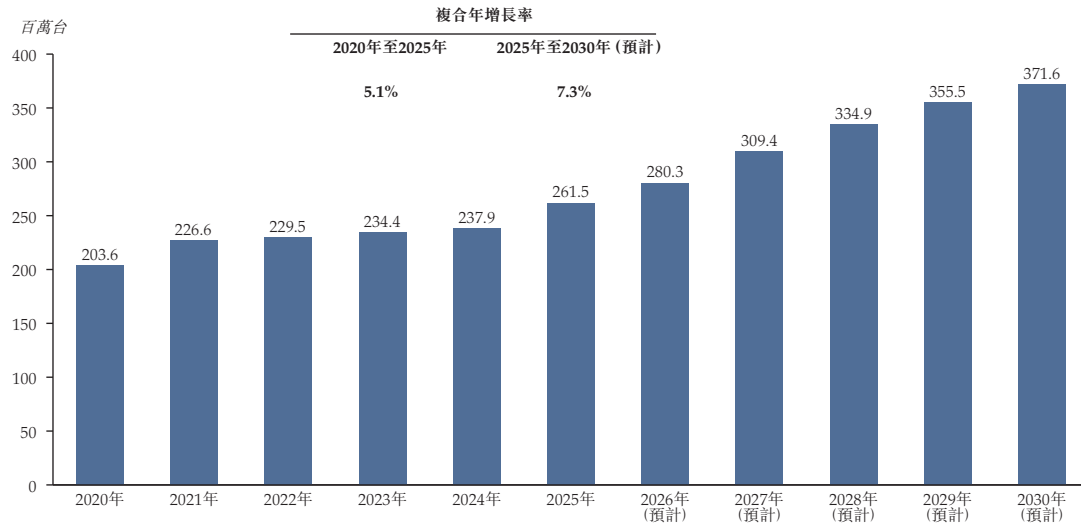
受惠於感知、連接、AI及人機交互技術持續進步，加上數字化生活方式和專業應用場景多元化發展，全球智能設備行業已進入穩步擴張階段。智能設備將感知、處理、連接及應用層算法等軟硬件功能整合至緊湊平台，從而實現更豐富的

行業概覽

功能體驗與更流暢的用戶互動。該類別涵蓋廣泛產品，例如XR設備、智能腕戴設備、支持空間音頻的TWS耳機、智能掃描與測繪設備以及消費級及專業級無人機。該等設備共同反映出行業邁向更高智能化、更強自主性及感測能力的總體趨勢。

全球智能設備出貨量由2020年的203.6百萬台增加至2025年的261.5百萬台，複合年增長率為5.1%，預期到2030年將達到371.6百萬台，2025年至2030年的複合年增長率為7.3%。

全球智能設備市場規模，按出貨量計，2020-2030年（預計）



資料來源：IDC、維深信息、灼識諮詢報告

附註：本市場僅包括具備空間感知能力的設備，不包括汽車

智能設備的空間感知

概覽

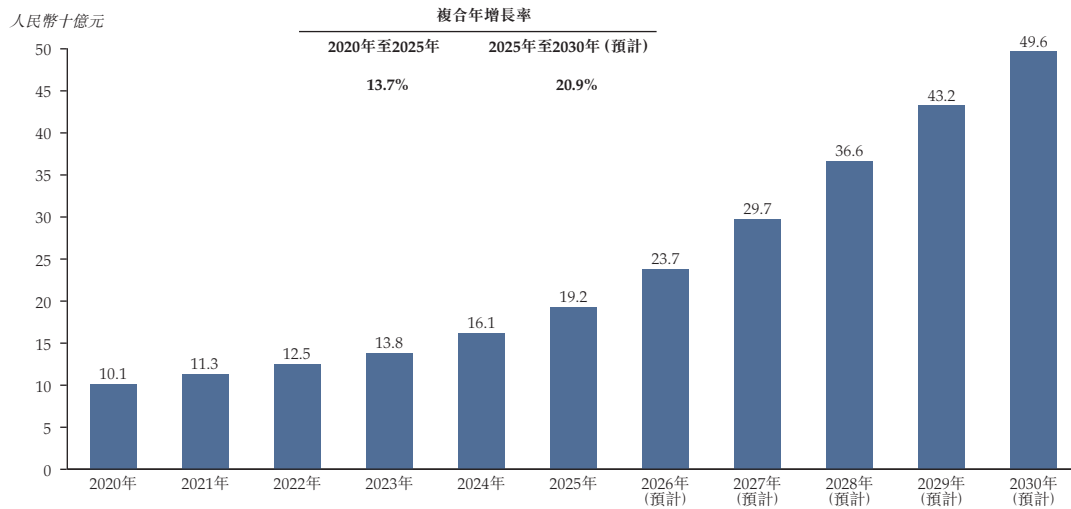
空間感知技術超越其在機器人應用的基本角色，推動新產品類別的出現，並使現有設備能夠智能升級。隨著技術的不斷成熟，利用空間感知能力執行越來越複雜任務的智能設備激增。該等設備範圍從需要精確環境映射以獲得沉浸式體驗的MR/AR/VR設備到必須準確感知周圍環境並與之互動的複雜寵物陪伴機器人。此擴展反映更廣泛的趨勢，即空間感知正在成為下一代智能設備的基本支持技術，增強其以更複雜的方式理解和與真實世界互動的能力。

市場規模

全球智能設備的空間感知市場按銷售收入計由2020年的人民幣101億元增加至2025年的人民幣192億元，複合年增長率為13.7%。於2025年至2030年，預期市場將按複合年增長率20.9%快速增長，到2030年達人民幣496億元。

行業概覽

全球智能設備的空間感知市場規模， 按銷售收入計，2020-2030年（預計）



資料來源：IDC、灼識諮詢報告

附註：本市場僅包括具備空間感知能力的設備，不包括汽車

市場驅動因素及未來趨勢

智能設備空間感知的主要市場驅動因素包括以下各項：

- **用戶體驗需求提升：**智能設備正在向更加自然的沉浸式交互方向發展，空間感知支持手勢控制及混合實境集成等功能，成為關鍵的差異化因素。
- **邊緣AI計算進步：**終端計算能力及輕量級AI模型的進步實現實時場景理解及3D重構，加速應用創新及大規模採用，同時推動從雲端計算轉變至設備端計算。
- **行業標準與生態系統發展：**行業標準化及生態系統發展獲加速採用，同時空間感知從高端設備擴展至更廣泛的消費者應用，提高整體市場滲透率。

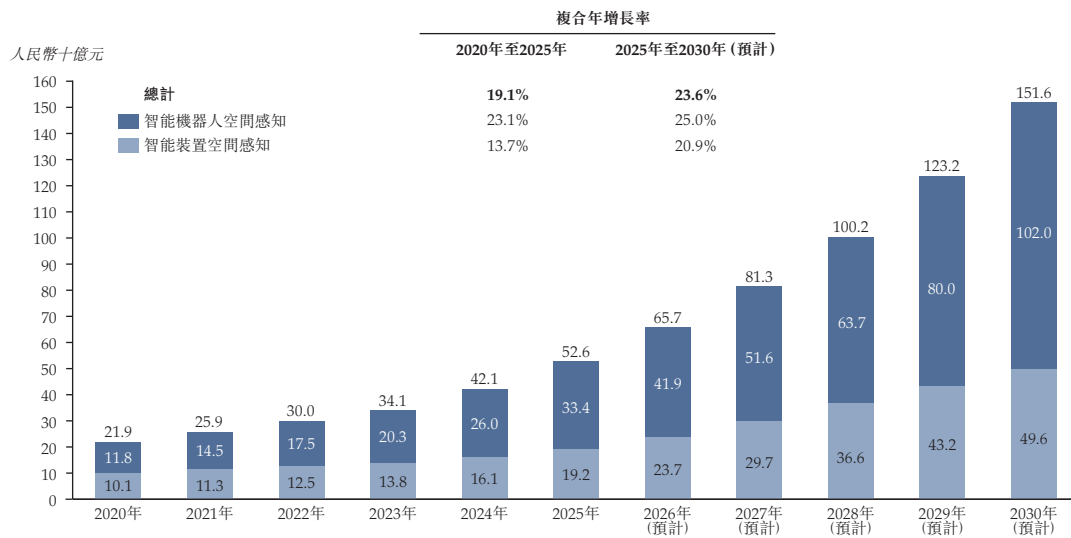
全球空間感知市場

空間感知技術作為一項核心能力，能夠實現環境感知、精準定位及自主交互，日益成為智能機器人及智能設備先進功能的基礎。隨著AI、多傳感器融合及邊緣計算技術的持續進步，空間感知在智能機器人的導航、避障及任務執行，以及在智能裝置的環境理解及沉浸式互動等應用發揮日益重要的作用，共同推動技術迭代及市場擴張。全球空間感知市場通常按應用場景分為兩大類：智能機器人空間感知及智能裝置空間感知。

全球空間感知市場規模由2020年的人民幣219億元增長至2025年的人民幣526億元，複合年增長率為19.1%。預計市場將維持積極的增長勢頭，2025年至2030年的預測複合年增長率為23.6%，並預期至2030年將達人民幣1,516億元。於2025年，按收入計，本公司於全球空間感知市場佔約1.2%的市場份額。

行業概覽

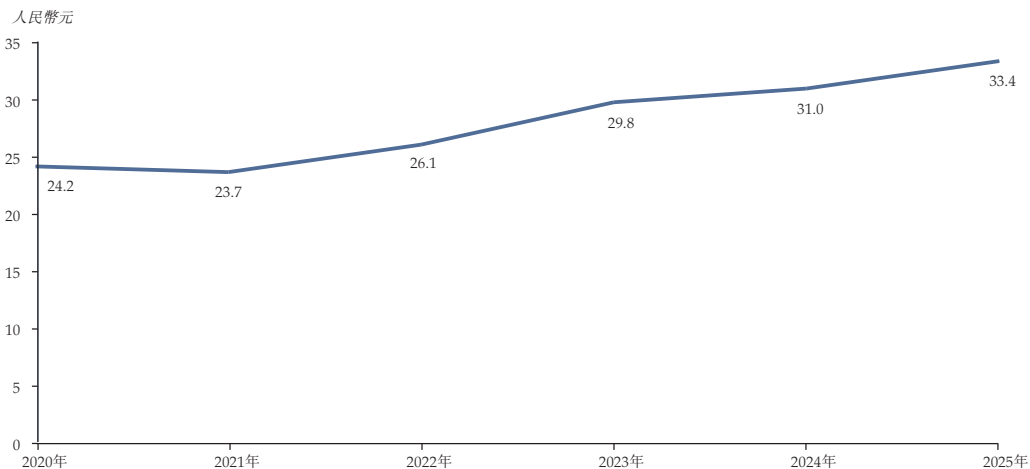
全球空間感知市場規模，按銷售收入計，2020-2030年（預計）



資料來源：國際機器人聯合會 (International Federation of Robotics)、IDC、灼識諮詢報告

核心零部件成本分析

CMOS圖像傳感器(CIS)是本公司的重要原材料。下圖顯示全球CIS芯片於2020年至2025年的歷史價格走勢：



資料來源：WSTS、灼識諮詢報告

於2020年至2021年，由於供應增加及中低端產品佔比提升，全球CIS平均售價略有下滑。於2022年及2023年，受晶圓及製造成本上漲、週期性供應受限，以及汽車、安防及高端智能手機對高價值傳感器需求增加所帶動，價格大幅上漲。於2024年，隨著庫存及供應情況趨於正常，價格升勢放緩。於2025年，受惠於傳感器向更高解析度及更大尺寸持續升級，以及高價值應用需求的增長，價格加速上升。

智能機器人空間感知市場

概覽

智能機器人是空間感知技術的最重要應用領域之一。隨著AI技術不斷進步，智能機器人正逐步從執行簡單任務進化至「具身智能」，即感知、認知與行動能力

行業概覽

的精細整合。這演進過程的核心是空間感知成為基礎能力，使機器人能夠實時理解所處環境、自身位置及任務進展，並在掃地機器人、割草機器人及協作機器人等智能機器人中成功實現商業化應用。隨著系統運行所處的動態環境日益複雜，對空間感知能力的要求持續提高，尤其是在處理透明或反光表面及不同硬度材料等具有挑戰性的場景時。下一代空間感知系統預期不僅需提高精度及穩定性，亦需在實時處理、多模態融合、語義理解及高效部署方面實現突破，其處理能力逐漸從依賴雲端轉移至邊緣實時推理。從「看得見」環境到「看得懂」環境並「會應對」環境的演進，使空間感知成為推動智能機器人實際應用的關鍵推動力，不僅提升市場滲透率，亦進一步提高智能系統的單機價值。

全球智能機器人空間感知市場持續擴張，受空間感知能力不斷增強帶動單件價值增長及空間感知功能在智能機器人中持續提升滲透率所帶動，在各類應用場景中從「選配功能」演變至「標準配置」。在家居機器人分部，應用場景已由室內清潔延伸至割草、水下清潔等領域。全球智能機器人空間感知市場規模由2020年的人民幣118億元增長至2025年的人民幣334億元，複合年增長率為23.1%。於2025年至2030年，預期市場規模將按複合年增長率25.0%快速增長，到2030年達人民幣1,020億元。作為全球智能機器人主要市場之一，中國智能機器人空間感知市場規模由2020年的人民幣47億元增長至2025年的人民幣144億元，複合年增長率為24.9%。於2025年至2030年，預期市場規模將按複合年增長率29.9%快速增長，到2030年達人民幣534億元。

資料來源

我們委託灼識諮詢對全球智能機器人及掃地機器人空間感知市場及其他相關經濟數據進行研究、分析並編製灼識諮詢報告。該受委託編製的報告由灼識諮詢在不受本公司及其他利益相關方的影響下獨立編製。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810,000元。

於編製灼識諮詢報告期間，灼識諮詢通過多種來源開展一手及二手研究，以獲取有關目標行業市場趨勢的深入知識、統計數據及行業洞察。一手研究包括與主要行業專家及領先行業參與者的訪談，二手研究則包括收集公開來源資料，如中國政府發布的出版物、相關行業參與者發布的年度報告、行業協會資訊及灼識諮詢的專有數據庫。

灼識諮詢報告中所呈列的結果及預測基於以下主要假設：(i)預期未來十年內全球社會、經濟及政治環境整體保持穩定；(ii)主要行業驅動因素將在整個預測期內持續支持全球智能機器人及掃地機器人空間感知市場的增長；及(iii)不會出現可能嚴重干擾或根本性改變當前市場動態的不可抗力事件或監管轉變。

董事確認

董事經作出合理查詢後確認，就彼等所深知，自灼識諮詢報告日期以來，該報告所呈列的市場資料並無發生任何可能限制、抵觸或影響行業概覽章節所載資料的不利變動。