

## 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]、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。

### 全球智能機器人市場

智能機器人行業正經歷重大變革，從根本上重塑全球產業格局並重新定義人類的生活方式。隨著智能技術日益精進，智能機器人持續演進，逐步進化至能夠駕馭更複雜細緻的任務，其影響遍及多個重要領域：從提升工業應用的製造流程、變革服務業客戶的體驗，到推進醫療服務能力，乃至為教育與娛樂領域創造創新解決方案。

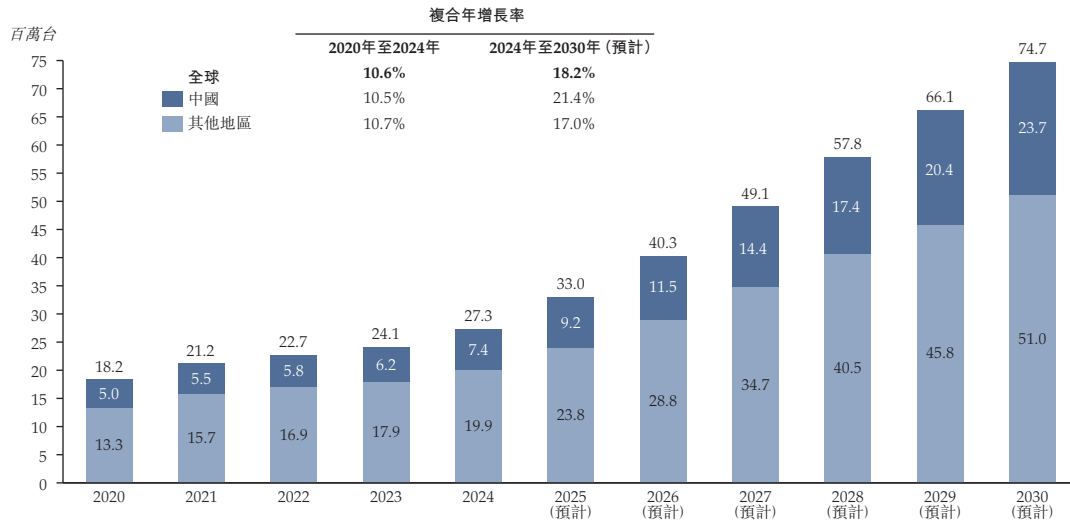
智能機器人行業可按價值鏈大致劃分為三個細分領域。上游細分領域包括核心硬件及軟件組件的供應商，例如芯片、減速器、控制器、伺服系統及空間感知解決方案，該等組件共同構成實現智能機器人感知、決策及運動的必要構建模組。中游細分領域包括智能機器人製造商及系統整合商。下游細分領域涵蓋多元化的終端行業及應用場景，例如工業自動化、物流及倉儲、家用清潔、服務、醫療輔助及教育。智能機器人價值鏈中的公司一般在其各自的細分領域及次級行業內競爭，各個領域均具有獨特的市場動態、技術重點和競爭格局。

全球智能機器人市場呈現強勁增長態勢，全球智能機器人出貨量由2020年的18.2百萬台增加至2024年的27.3百萬台，複合年增長率為10.6%，並預計將以18.2%的複合年增長率持續增長，到2030年達74.7百萬台。中國是全球機器人應用的關鍵市場。中國市場的深度與廣度持續為智能機器人產業的發展提供關鍵動力，並日漸成為推動全球智能機器人產業技術進步與產業升級的重要力量。中國智能機器人出貨量由2020年的5.0百萬台增加至2024年的7.4百萬台，複合年增長率為10.5%。於2024年至2030年，預計將按21.4%的複合年增長率快速增長，預期出貨量於2030年達23.7百萬台。

智能機器人市場的增長亦推動上游供應鏈的擴張與升級。出貨量不斷增長及應用場景日益多元化，提高對感知精度、運動控制、系統可靠性及成本效益的要求。需求持續增加加速核心上游領域的技術迭代，使上游技術對支持智能機器人性能提升的重要性越來越高，隨著行業發展，亦為上游組件及解決方案供應商擴大市場機遇。

## 行業概覽

### 全球及中國智能機器人市場規模， 以出貨量計，2020-2030年(預計)



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

附註：智能機器人包括家用機器人、服務機器人、協作機器人(六軸及以上)、AMR(自主移動機器人)及人形機器人

## 智能機器人空間感知解決方案市場

### 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。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、多模組融合、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。

### 技術框架和主要特點

智能機器人空間感知技術，是指智能機器人在與環境進行交互時，實時獲取並分析其所處空間及周邊環境信息的技術系統，亦是機器人建立與物理空間及時間認知聯繫的關鍵橋樑，為智能機器人後續開展功能及完成任務奠定基礎。而高精度空間感知解決方案指該領域的先進細分領域，通常包括整合式硬件及軟件組件以及相關配套服務，例如感知硬件、空間感知算法及系統整合。該等解決方案通常能實現厘米級或更高測量精度、在不同照明條件及表面材料中具有強大的穩定性，可在複雜動態環境中保持可靠性能。該等功能支持高質量定位、建圖、避障及路徑規劃，使智能機器人能夠執行更複雜的自主功能。

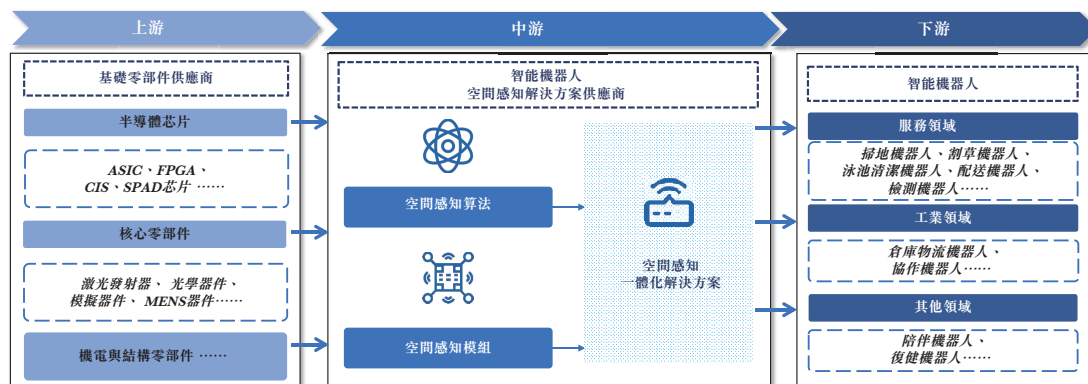
## 行業概覽

智能機器人空間感知主要通過多模組傳感器獲取環境信息，其中，激光雷達正成為攝像頭、慣性測量單元(IMU)、超聲波傳感器及紅外線傳感器以外的主流技術。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了精簡、高效的解決方案；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；及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，能滿足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。激光雷達具備卓越的精度、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，已應用於智能機器人，滲透率持續提升。完整的空間感知解決方案涵蓋集硬件及軟件於一體的行業生態系統，包括先進傳感器、感知算法、系統集成及支援服務。其中，複雜的軟件解決方案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。

隨著這些解決方案持續成熟及演進，出現了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：行業逐漸轉向自研及定制芯片，在計算效率、能耗控制及系統集成度上較通用芯片更為優異，成為實用感知解決方案的關鍵基礎。

### 價值鏈架構

下圖展示智能機器人空間感知解決方案行業的價值鏈：



資料來源：灼識諮詢報告

行業上游主要包括結構零部件。中游解決方案提供商的核心價值在於將上游零部件轉化為具備實時環境感知、高精度定位、地圖構建及智能避障的集成模組及系統。其技術路線選擇、自研算法及芯片、零部件適配及系統集成能力已成為產業鏈效率與價值分配的關鍵錨點。行業下游涵蓋服務、工業、教育、娛樂及醫療領域的智能機器人。

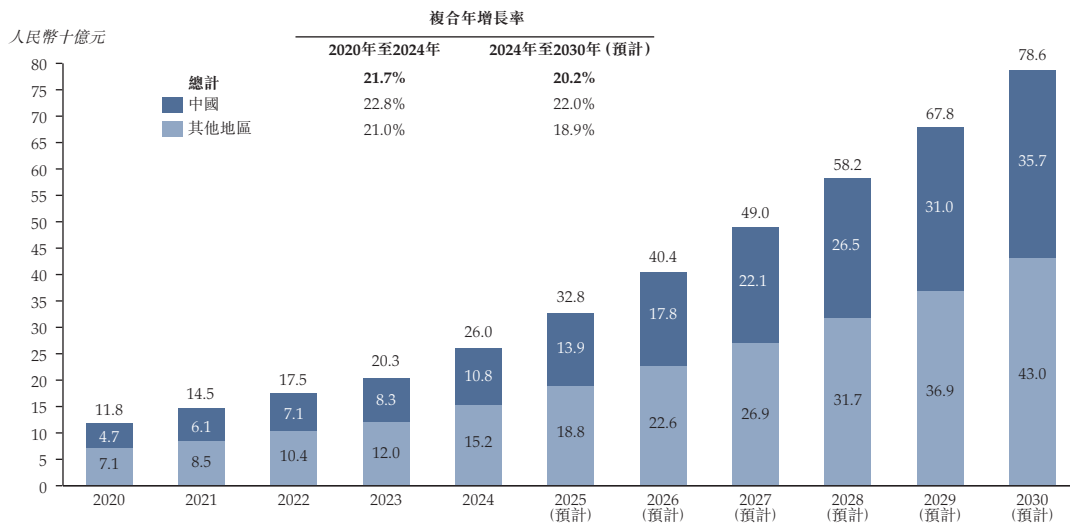
## 行業概覽

### 市場規模

全球智能機器人空間感知解決方案市場持續擴張，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」。在家用機器人分布，應用場景已由室內清潔延伸至割草、水下清潔等領域。掃地機器人成熟市場對高精度、可靠自主導航需求強勁，而割草機器人、泳池清潔機器人及人形機器人等新興市場隨渠道與品類滲透持續擴大裝機量，整體市場呈現「銷量增長+結構優化」趨勢。全球智能機器人空間感知解決方案市場規模由2020年的人民幣118億元增長至2024年的人民幣260億元，複合年增長率為21.7%。於2024年至2030年，預期市場規模將按20.2%的複合年增長率快速增長，到2030年達人民幣786億元。

中國作為全球智能機器人主要市場之一，在智能機器人空間感知解決方案領域展現出較強的發展勢頭。在供給端，受益於完善本土化供應鏈、規模化製造及標準化模組體系，中國製造商不斷優化交付週期、成本控制與產品迭代速度，應付強勁的下游需求。同時，線上與線下銷售渠道協同、完善結構價格定位及多場景應用逐步拓展共同帶動智能機器人安裝及配置升級，進一步擴大智能機器人空間感知解決方案的市場規模。中國智能機器人空間感知解決方案市場規模由2020年的人民幣47億元增長至2024年的人民幣108億元，複合年增長率為22.8%。於2024年至2030年，預期市場規模將以22.0%的複合年增長率快速增長，到2030年達人民幣357億元。

全球及中國智能機器人空間感知解決方案市場規模，以銷售收入計，2020-2030年（預計）



資料來源：國際機器人協會、本公司的公開披露、灼識諮詢報告

掃地機器人為最受廣泛應用的智能機器人品類之一，其中激光雷達解決方案因精度及適應性卓越而成為空間感知的主流選擇。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2024年的人民幣13億元，複合年增長率為11.1%。於2024年至2030年，預期市場規模將以25.5%的複合年增長率快速增長，到2030年達人民幣50億元。

## 行業概覽

### 市場驅動因素及未來趨勢

智能機器人空間感知解決方案行業的主要市場驅動因素如下：

- **具身智能加速滲透推動感知功能成為標準：**具身智能的趨勢正在使空間感知能力成為機器人環境交互、意圖理解及自主決策能力的基石。隨著智能機器人加速向家居、服務、工業及物流場景滲透，空間感知的複雜性及技術能力亦越來越高。
- **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然較低，2024年中國每千戶家庭僅擁有42台掃地機器人，預計到2030年將達約94台。此外，新場景中新興智能機器人對空間感知能力提出剛性需求，市場規模持續擴大。
- **技術突破推進感知能力：**AI算法、多傳感器融合、邊緣計算及軟硬件集成服務能力持續進步，顯著提升環境建模、實時定位與障礙物識別的精度及穩健性，為各類機器人在複雜場景中自主運作提供關鍵技術基礎。
- **政策持續支持：**明確政策導向與持續資本投資為空間感知技術的長遠發展建立穩定向好的環境。《產業結構調整指導目錄(2024年本)》將機器人、感測器、高精度定位裝置、視覺系統及AI芯片列入鼓勵類範圍，加強對智能硬件與核心感知組件產業應用的政策支持。

### 競爭格局

全球智能機器人空間感知解決方案行業的市場參與者分為兩大類：第一類由具備自研空間感知解決方案的機器人公司組成。其主要服務自身產品生態系統，在系統協調與專用場景適配方面保持優勢。第二類包括智能機器人空間感知解決方案供應商，從專注於單一零部件(算法、模組、傳感器)的規模較小供應商到提供全面系統級解決方案的一體化供應商。該等供應商結合空間感知算法與軟硬件一體化能力，利用開放架構與跨平台兼容能力，提供橫跨多個品牌及場景的可擴展解決方案。由於該等供應商提供更專業的專業知識、更具成本效益的定價並擁有支持多樣化產品線的能力，具備自研空間感知解決方案的機器人公司通常為其產品委聘智能機器人空間感知解決方案供應商。此舉使製造商能夠利用外部能力，同時保持其產品組合的靈活性並優化開發成本。

先進算法構成空間感知系統的基礎，釐定環境感知、實時定位及場景理解的精度與穩健性。在建築層面實現算法與算力的深度融合能使空間感知系統適應不斷擴展的應用場景，並應對持續增加的精度、效率、能耗及成本效益需求。自研芯片能更有效促成該深度融合。因此，領先的解決方案供應商已逐步向上游延伸至開發芯片。該等自研芯片不僅提高計算效率及降低能耗，亦加強供應鏈穩定性及成本控制。在面對多樣化機器人機型與場景的大規模部署時，具有高性能、高兼容性及可擴展解決方案的解決方案供應商可幫助客戶提高產品智能化與用戶體驗，同時在技術迭代加速的背景下確保可靠交付。

## 行業概覽

於全球智能機器人空間感知解決方案供應商市場中，按智能機器人空間感知解決方案收入計，本公司排名第一。全球少數空間感知解決方案供應商具備自研芯片能力。其中，本公司為具備自研芯片技術的智能機器人空間感知解決方案最大供應商。

全球智能機器人空間感知解決方案供應商排名，以收入計，2024年

排名	公司	2024年 智能機器人 空間感知 解決方案收入 (人民幣百萬元)	市佔率	自研ASIC芯片
1	本公司	~433	~1.7%	√
2	公司A	~400	~1.5%	√
3	公司B	~345	~1.3%	×
4	公司C	~300	~1.2%	×
5	公司D	~175	~0.7%	√

資料來源：公司年報；灼識諮詢報告

附註：

- 公司A為民營企業，成立於1946年，總部位於德國。該公司專注於工業應用的傳感器與自動化解決方案，為智能機器人公司提供多元化的傳感器產品。於2024年，該公司的智能機器人空間感知解決方案收入達約人民幣400百萬元。
- 公司B為民營企業，成立於2017年，總部位於中國。該公司致力於智能機器人視覺感知技術，主要供應激光雷達和算法模組。於2024年，其智能機器人空間感知解決方案收入約為人民幣345百萬元。
- 公司C為民營企業，成立於2016年，總部位於中國。該公司向智能機器人及汽車行業公司提供激光雷達產品。於2024年，該公司的智能機器人空間感知解決方案收入約為人民幣300百萬元。
- 公司D為香港聯交所上市公司，成立於2014年，總部位於中國。該公司向智能機器人及汽車行業公司提供激光雷達和攝像頭產品。於2024年，其智能機器人空間感知解決方案收入達約人民幣175百萬元。

於2024年，本公司按收入計在掃地機器人空間感知解決方案市場排名第一。目前，約70%的掃地機器人使用激光雷達技術作為其主要的空間感知解決方案。本公司在激光雷達領域確立其地位，於2024年按出貨量計的市場份額超過50%。

### 准入壁壘

全球智能機器人空間感知解決方案市場存在重大准入壁壘，深刻影響行業的競爭動態：

- 核心算法壁壘：**空間傳感解決方案的開發涉及極為複雜的算法，包括物體識別、3D建圖及同步定位與地圖構建(SLAM)，技術門檻極高。市場領先企業通過深度視覺、語義理解、多傳感器融合及跨平台持續優化方面的能力脫穎而出。所需的研發投資及專業知識積累構成巨大准入壁壘。
- 場景複雜性及執行上的實際知識：**空間感知系統必須在多樣化且不同的環境中保持穩定的表現，不同場景對精度、延遲表現及尺寸規格的要求各不相同。這需要強大的工程能力及算法優化能力，確保在跨平台高效部署。頭部企業憑藉跨場景經驗，提供軟硬件一體化解決方案，平衡性能與成本。

## 行業概覽

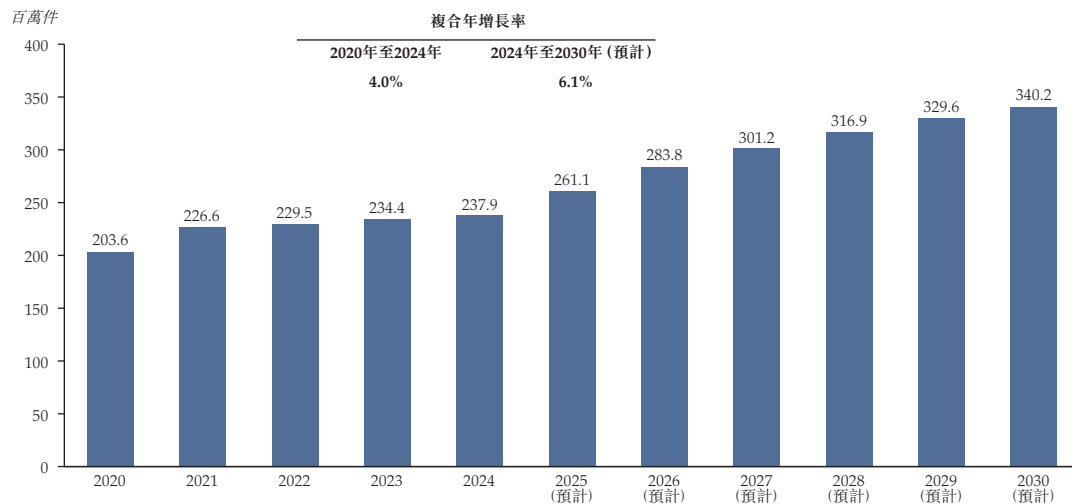
- **產品驗證及客戶信任：**空間傳感系統集成多個關鍵部件，而穩定供應鏈、質量控制及成本管理是進入客戶驗證流程的必要前提。鑒於該等解決方案在系統性能方面發揮關鍵作用，驗證週期通常頗長，導致高轉換成本。受益於規模、供應關係及堅實往績記錄，成熟參與者增強客戶信任及長期參與。

### 全球智能設備市場

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硬軟件功能整合至緊湊平台，從而實現更豐富的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產業邁向更高智能化、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2024年的237.9百萬台，複合年增長率為4.0%，預期到2030年將達到340.2百萬台，2024年至2030年的複合年增長率為6.1%。

全球智能設備市場規模，以出貨量計，2020-2030年(預計)



資料來源：IDC、維深信息、灼識諮詢報告

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解決方案

#### 概覽

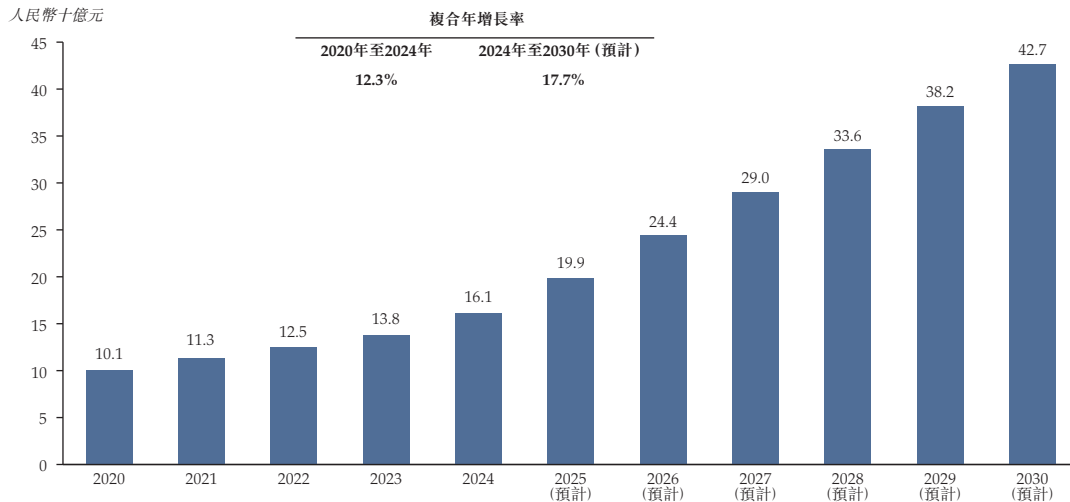
空間感知技術超越其在機器人應用的基本角色，推動新產品類別的出現，並使現有設備能夠智能升級。隨著技術的不斷成熟，利用空間感知能力執行越來越複雜任務的智能設備激增。該等設備範圍從需要精確環境映射以獲得沉浸式體驗的MR/AR/VR設備到必須準確感知週圍環境並與之互動的複雜寵物伴侶機器人。此擴展反映更廣泛的趨勢，即空間感知正在成為下一代智能設備的基本支持技術，增強其以更複雜的方式理解和與真實世界互動的能力。

## 行業概覽

### 市場規模

全球智能設備的空間感知解決方案市場按銷售收入計由2020年的人民幣101億元增加至2024年的人民幣161億元，複合年增長率為12.3%。於2024年至2030年，預期市場按17.7%的複合年增長率快速增長，於2030年前達人民幣427億元。

#### 全球智能設備的空間感知解決方案市場規模， 以銷售收入計，2020-2030年(預計)



資料來源：IDC、灼識諮詢報告

註：本市場僅包括具備空間感知能力的設備，不包含汽車

### 市場驅動因素及未來趨勢

智能設備空間感知解決方案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**：現時，行業標準化及生態系統發展獲加速採用，同時空間傳感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。

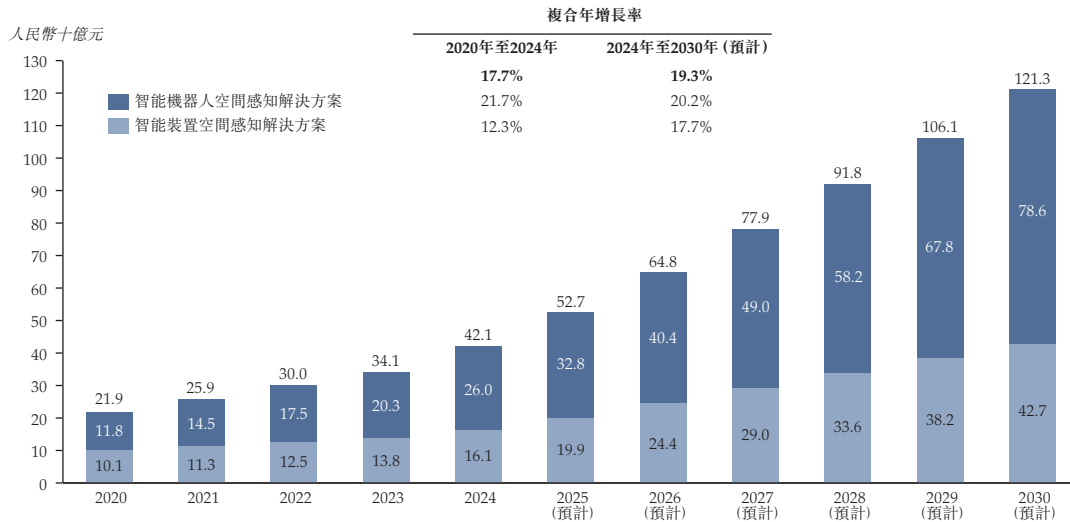
### 全球空間感知解決方案市場

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、多感測器融合及邊緣計算技術的持續進步，空間感知解決方案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。全球空間感知解決方案市場通常按應用場景分為兩大類：智能機器人空間感知解決方案及智能裝置空間感知解決方案。

## 行業概覽

全球空間感知解決方案市場規模由2020年的人民幣219億元增長至2024年的人民幣421億元，複合年增長率為17.7%。預計市場將維持積極的增長勢頭，2024年至2030年的預測複合年增長率為19.3%，並預期至2030年將達人民幣1,213億元。於2024年，按收入計，本公司於全球空間感知解決方案市場佔約1.0%的市場份額。

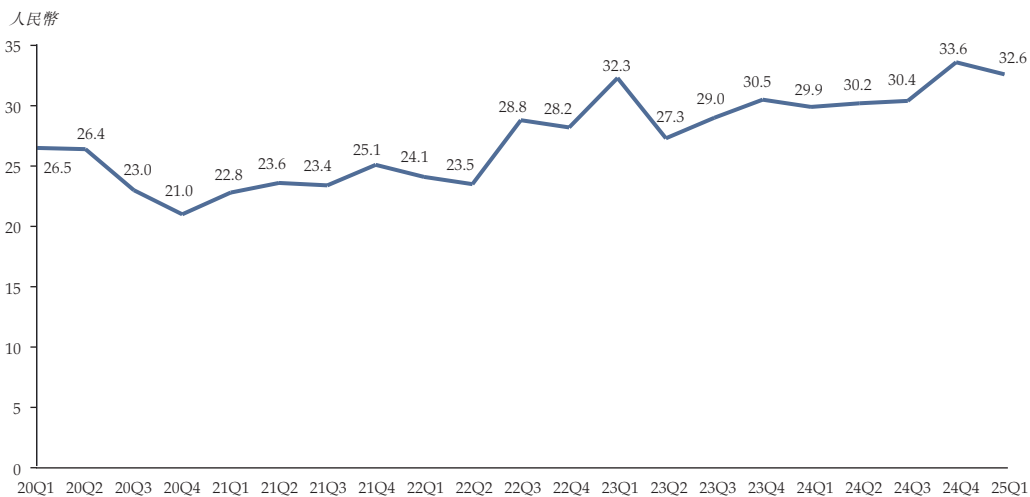
### 按銷售收入計全球空間感知解決方案市場規模，2020-2030年(預計)



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年第一季度至2025年第一季度的歷史價格走勢：



資料來源：WSTS、灼識諮詢報告

自2020年至2022年初，受疫情導致需求萎縮及中低端產品佔比提升影響，全球CIS平均價格呈下降趨勢，其後隨著居家辦公需求增長及汽車應用滲透率提高逐步回升。自2022年中至2023年初，因晶圓成本上升、供應受限，以及車載、安防與高端智能手機的結構性需求拉動，CIS價格大幅攀升。自2023年下半年以來，隨著庫存水平正常化，汽車、工業視覺與高端手機需求保持穩定，價格呈現溫和復甦態勢，於2025年第一季因供應增加及需求放緩出現環比下降。CIS芯片廣泛應用於消費電子、汽車、工業視覺多個領域，本公司主要採購及利用消費級芯片。

## 行業概覽

### 資料來源

我們委託灼識諮詢對全球智能機器人空間感知解決方案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500,000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空間感知解決方案市場的增長；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。