

行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料及統計數據乃摘錄自我們委託弗若斯特沙利文編製的報告，以及不同官方政府刊物及其他公開刊物。我們委託弗若斯特沙利文編製弗若斯特沙利文報告，該報告是一份關於[編纂]的獨立行業報告。然而，我們、聯席保薦人、[編纂]、彼等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並無對官方政府來源資料進行獨立核實，亦不對其準確性發表聲明。有關與我們行業相關的風險的更多詳情，請參閱本文件「風險因素」。

全球機器人解決方案市場概覽

機器人解決方案的定義及分類

機器人解決方案指結合機器人本體、控制導航軟件、感知與安全模組，針對特定行業應用場景實現作業的機器人產品體系。其專注於工業與商用應用，涵蓋農場與畜牧設施、建築工地，以及校園與公共場域的設施管理。該等系統專為專業環境而設計，該等環境的營運需要可靠性、精準度與監管合規，而自動化則可提升一致性與勞動效率。全球機器人解決方案市場按應用領域劃分，其中以下細分類別尤為相關：

- 農業畜牧業機器人解決方案，涵蓋大田作業、果園與溫室作業、牲畜監測與餵養，以及農業設施服務等應用場景。
- 建築機器人解決方案，涵蓋勘驗、建築、檢測、物料搬運、工地清潔與精加工，以及現場3D打印或預製構件作業等環節。
- 物業管理機器人解決方案，專注於公共場所的商業清潔、園藝及相關作業，包含地面清潔(洗地、吸塵)與立面外牆清潔等垂直應用。
- 其他機器人解決方案，涵蓋前述三大領域之外的工業與服務應用場景。此領域涵蓋多種成熟與新興的機器人類別，支持多產業的自動化應用，包括汽車與電子行業的製造裝配、電商物流倉儲、醫療服務機器人、採礦及能源檢測，以及在零售、酒店與公共環境中使用的服務型機器人，用於客戶互動、配送與安全相關功能等。

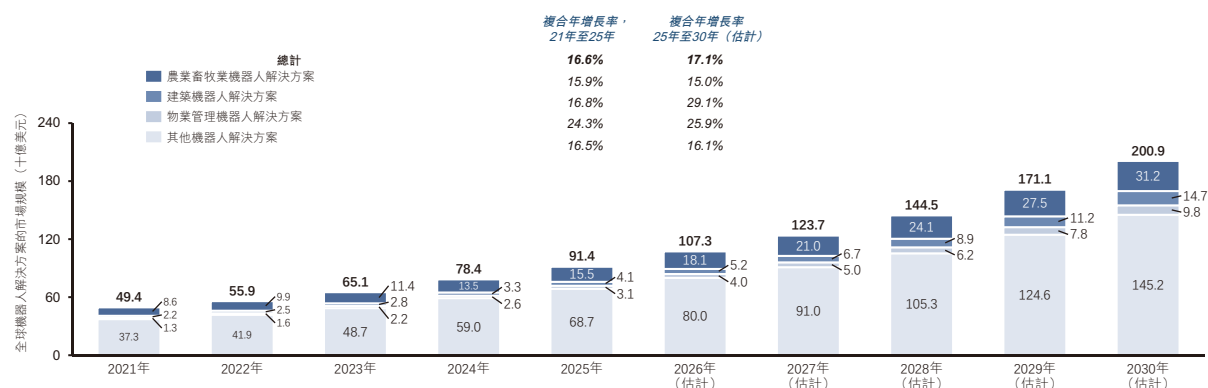
全球機器人解決方案市場的市場規模

全球機器人解決方案市場規模由2021年的494億美元增至2025年的914億美元，複合年增長率為16.6%。預計到2030年市場規模將達到2,009億美元，2025年至2030年期間的複合年增長率為17.1%。市場增長受越來越多人採用所驅動，並得益於以下因素的持續推動，即感知、導航及控制軟件的技術進步、人口老齡化、勞動力短缺及勞工成本上升、對可追溯標準化作業的需求增長。此外，硬件與集成成本下降推動試點項目向多場景規模化部署。

行業概覽

按行業應用劃分，市場可分類為農業畜牧、建築、物業管理及其他機器人解決方案。2025年，農業畜牧、建築施工與物業管理三大領域的合計市場份額佔全球總額的約24.9%，預計到2030年將增至約27.7%，其餘部分由其他機器人解決方案構成。這些領域的市場增長動力源於提升人類福祉與釋放勞動力從事更高價值工作的現實需求，包括減少重複性及高危作業、延長服務時長並保持作業一致性、提高生產力及品質，以及提升工作環境與公共空間的清潔及安全水平。

全球機器人解決方案的市場規模，2021年至2030年（估計）



資料來源：弗若斯特沙利文

全球機器人解決方案市場的滲透率

於2024年，全球機器人解決方案在農業畜牧、建築及物業管理三大領域的細分市場滲透率預計分別低於11.0%、1.0%及15.0%。這一滲透率預期將於2030年前分別增長至約15.0%、約1.0%及低於23.0%。

全球真實世界建模市場概述

真實世界建模定義

真實世界建模指通過融合多模態感知技術（如GNSS定位、激光雷達即時定位與地圖構建、計算機視覺、確定性算法、電氣化及自動化控制等），構建物理環境的高保真數位化表徵。該技術作為支撐，賦予機器人與智慧系統高階空間建模、環境感知及決策能力。真實世界建模已廣泛應用於農業畜牧業、建築、物業管理等多個行業。與傳統自動化模組不同，真實世界建模既可在細分場景中實現獨立商業化落地，亦能作為嵌入式功能模組集成於機器人解決方案中。

全球真實世界建模市場規模

2021至2025年，全球真實世界建模市場規模從67億美元增長至191億美元，複合年增長率為29.9%。市場增長主要得益於園區掃描和樹木形態識別等場景的早期商業化，以及在智慧城市、製造業、能源、公共事業和交通運輸領域的廣泛應用。物聯網連接、實景捕捉技術、建築資訊模型(BIM)集成與資料驅動運營的進步亦進一步推動該市場發展。

行業概覽

展望未來，全球真實世界建模市場預計到2030年將達到約1,400億美元，複合年增長率為48.9%。預計未來五年市場將迅速擴張，主要支撐來自於多個行業從試點專案向規模化部署的轉變。基於物理機理和人工智慧驅動的模擬技術不斷進步，提升了規劃與優化能力，同時互聯資產實現了遠端運營和預測性維護，這些均為技術的廣泛應用提供了堅實基礎。此外，日益嚴格的ESG和能效要求正在推動真實世界建模在測量、基準測試和報告等環節的更深入應用。

全球農業畜牧業機器人解決方案市場概述

農業畜牧業機器人解決方案的定義及分類

農業畜牧業機器人解決方案指旨在提升現代農業生產與畜牧經營效率、精準度和一致性的智慧自動化系統。該類解決方案可在最低程度人工干預下運行，日益廣泛地應用於執行自主導航、精準噴灑、水與投入品管理、水管理、播種、飼喂、糞便清理、擠奶及健康監測等核心作業。它們集成了GNSS定位、激光雷達即時定位與地圖構建、計算機視覺、確定性算法、電氣化及自動化控制以及專用演算法等一系列先進技術，從而實現農作物種植與畜牧管理的高效化、資料化運作。

全球農業畜牧業機器人解決方案市場包括精準農業解決方案和畜牧機器人解決方案。根據應用場景和功能，這些解決方案可大致劃分為：

(i) **精準農業解決方案**，包括：

農業自動駕駛與轉向系統、水管理系統、精準播種設備控制系統、精準轉向噴灑系統、精準收割系統及其他用於優化田間覆蓋率和減少投入浪費的系統。

(ii) **畜牧機器人解決方案**：包括為自動化和優化畜牧養殖操作而設計的智慧系統。主要解決方案類型包括：

精準飼喂及糞便清理系統、擠奶機器人系統、牲畜識別、監測與追蹤系統、集成分析平台。

本類別不包括不具備自主功能的傳統機械化設備，以及僅依賴人工或遠端控制、未嵌入智慧自動化技術的系統。

全球農業畜牧業機器人解決方案市場價值鏈

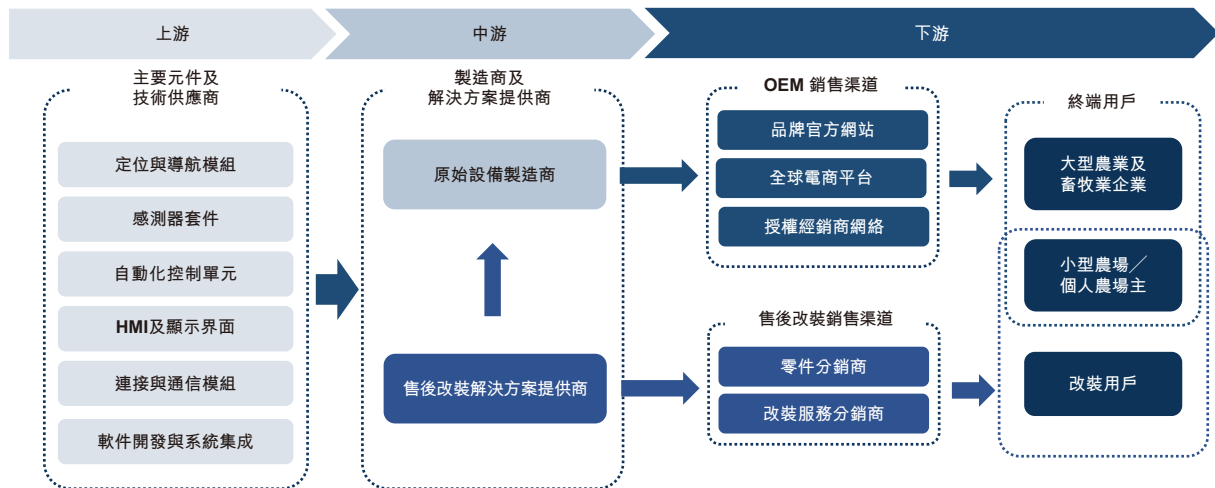
全球農業畜牧業機器人解決方案的價值鏈包括三個核心環節：上游零組件與技術提供商、中游製造商與解決方案提供商，以及下游分銷渠道與終端用戶。

上游參與者提供支撐自動化運行與智能控制的核心技術，涵蓋高精度定位與導航模組(如GNSS與RTK)、感測器套件(激光雷達與視覺)、自動化控制系統、連接與通信模組、人機介面(「HMI」)元件(包括顯示終端)，以及軟件開發與系統集成(包括網絡服務)。

行業概覽

中游環節可分為兩類：(i)將自動化功能整合至下一代農業畜牧業機械中的原始設備製造商（「**OEM**」）；及(ii)售後改裝解決方案提供商，提供模組化套件以升級現有設備。這些改裝解決方案透過兩種渠道交付：其一為嵌入新機械平台的**OEM**整合元件，其二為直接銷售予終端用戶的獨立升級套件。

下游分銷則依據整合與交付模式劃分為兩大主要渠道：(i) **OEM**銷售渠道，包括品牌官方網站、全球電商平台與授權經銷商。此渠道主要服務於商業化農業經營與中大型農場，同時亦覆蓋部分小農戶；及(ii)售後改裝銷售渠道，由零件分銷商與改裝服務提供商構成，服務於將傳統設備升級為配備智能模組的用戶。該渠道在擁有大量存量機械的市場尤為活躍，並以小型農場與個體經營者為主要服務對象。



資料來源：弗若斯特沙利文

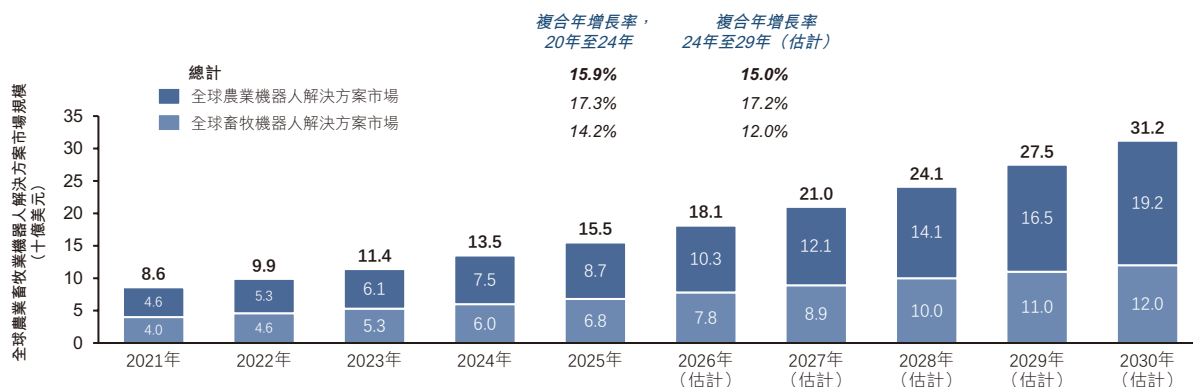
全球農業畜牧業機器人解決方案市場規模

受到對營運效率、勞動力替代及全天候運作需求的推動，農業畜牧業機器人解決方案已成為全球智能農業發展的重要組成部分。全球市場大致可分為精準農業解決方案與畜牧業機器人解決方案兩大類。從2021年到2025年，農業畜牧業機器人解決方案市場的總收入從約86億美元增長至155億美元，複合年增長率為15.9%。農業機器人解決方案收入從46億美元增至87億美元，增長動力來自自動駕駛系統、水管理系統、精準播種、精準撒藥、精準收割以及GNSS平台的日益採用。畜牧機器人解決方案收入從40億美元增至68億美元，主要受到自動餵養、動物監控及擠奶系統需求上升的驅動，尤其在集約化養殖作業中表現突出。

歷史增長的基礎包括全球糧食需求上升、生產力壓力增加、持續的農村勞動力短缺、技術成熟加速，以及主要市場對可持續、資源高效農業的政策支持增強。展望未來，全球市場預計將自2025年起到2030年達到約312億美元。農業機器人解決方案預計以17.2%的複合年增長率增長，收入達192億美元，其市場佔比將從2025年的56.1%提升至2030年的60.5%。畜牧機器人解決方案則預計達120億美元，同期複合年增長率為12.0%。

行業概覽

全球農業畜牧業機器人解決方案市場規模，2021年至2030年（估計）



資料來源：弗若斯特沙利文

全球農業自動駕駛系統套件市場的市場規模

全球農業自動駕駛系統套件市場從2021年的約12億美元增長至2025年的21億美元，複合年增長率為16.5%。其中改裝農業自動駕駛系統套件細分領域在2025年達到約11億美元，佔市場總額的50.7%。該增長主要得益於現有農機車隊強勁的置換和升級需求，下游消費者日益採用自動化改裝方案，以期在不購置新設備的情況下提升作業精度與效率。

相比之下，OEM整合細分領域主要服務於新拖拉機／收割機銷售，面向追求工廠預裝精密系統且能承受較高前期成本的客戶，2025年市場規模約達10億美元，佔市場總額的49.3%。

展望未來，整體市場預計將在2030年擴大至約37億美元，複合年增長率為11.6%。同期改裝細分領域預計將從2025年的11億美元增長至2030年的20億美元，複合年增長率為13.7%，市場份額將提升至約55.5%。OEM整合細分領域預計在2030年達到16億美元，複合年增長率為9.4%。基於GNSS技術的改裝解決方案能有效提升作業精度、生產力和人力效率，其廣泛應用將持續推動整體市場擴張。

全球農業畜牧業機器人解決方案的市場驅動因素

不斷增長的糧食需求及對規模化生產的需求。全球人口的持續增長和糧食安全問題的加劇，正不斷推動農業系統向更高產出的目標邁進。智能農業畜牧業機器人解決方案為提升生產效率、減少資源浪費並保障作業穩定性，提供了可行路徑。特別是在人口密集區域，這些技術支持規模化及可持續的農業實踐。因此，智能機器人在更廣泛的農業畜牧業機械市場的滲透率持續提升，正以數字化高效運作模式重塑傳統生產業態。

勞動力短缺推動自動化技術普及。人口結構變化與城鄉遷移造成的結構性勞動力短缺，正加速種植業畜牧業對機器人自動化技術的需求。根據聯合國糧農組織《2024年統計年鑒》數據顯示，2000至2022年間全球農林漁業就業人口下降13%，其中歐洲地區驟降47%。根據美國農業部（「USDA」）2022年農業普查，美國農業從業者的平均年齡介乎46至58歲。在日本，

行業概覽

來自農林水產省(「MAFF」)的數據顯示，2023年核心農業從業者的平均年齡上升至68.7歲，反映該行業正面臨嚴重的人口老齡化壓力及年輕接班人短缺的問題。這些趨勢正使智能機器人系統成為維持農業生產效率和運營連續性的關鍵解決方案，並推動其在整體農業機械領域的市場份額進一步擴大。

技術進步促進精準化與自主化。GNSS定位、激光雷達即時定位與地圖構建、計算機視覺、確定性算法、電氣化及自動化控制等賦能技術的快速發展，正在為自主化農業畜牧業機器人技術構建堅實的數字基礎設施。這些技術實現了精準感知、自主導航、實時分析與人工智能驅動的決策能力。此類功能的集成正推動OEM與售後市場服務商加速採用相關技術，並促使智能機器人在整個農業設備生態系統中的滲透率持續提升。

環境壓力及對可持續實踐需求。隨著全球對可持續性與氣候適應性的日益關注，智能機器人解決方案通過優化資源投入和降低環境影響顯現出顯著效益。借助智能系統實現的化肥及農藥精準施用，減少了過度使用和徑流污染，而自動化導航技術則降低了燃油消耗與土壤壓實度。這些改進幫助農戶符合氣候監管目標，滿足政府及農業供應鏈夥伴的可持續發展要求，從而進一步鞏固了機器人系統在現代農業機械市場的佔有率。

政策支持加速市場滲透。全球主要地區的公共部門舉措正大力推動智能農業技術的普及。各國政府通過設備補貼、稅收激勵及研發資金等多項扶持計劃，積極促進農業自主機器人技術的研發與應用部署。以歐盟為例，其**共同農業政策(2023–2027)**為可持續農業撥款超過3,870億歐元，並特別側重數字與精準農業技術。於2024年4月，美國農業部(USDA)與美國國家科學基金會(NSF)聯合發佈《同仁信函》(**Dear Colleague Letter**)，鼓勵提交農業機器人與自動化領域的研究提案，涵蓋自動化採收、精準田間作業、人機協作等領域。同時，於2024年5月，日本農林水產省(MAFF)公佈「促進智慧農業」政策，強調通過包含機器人技術在內的智慧農業科技實現生產方式轉型，以應對農業人口減少與勞動力短缺問題。這些協同的政策方向顯著推動了機器人在全球農業畜牧業機器人市場滲透率的提升。

全球農業畜牧業機器人解決方案的未來趨勢

從單點自動化向集成化系統解決方案轉型。農業畜牧業機器人技術正從播種、施肥、飼喂等單功能自動化，向全流程集成化的系統級解決方案演進。這些先進系統通常整合多平台與中央控制樞紐，實現貫穿整個農業生產週期的協同化數據驅動作業。這種演進提升了作業精度、實時可見性及農場級全域優化水平，從而推動智能機器人在整個農業機械系統中的滲透率持續提高。

智能機器人成為精準農業的核心驅動力。智能機器人解決方案有望成為推動農業自動化發展的核心力量。這些系統能夠實現智能感知、實時決策以及完全自主的任務執行。其應用包括優化資源分配、早期牲畜健康診斷以及改進產量預測。通過利用先進算法和感知

行業概覽

系統處理來自作物和動物的多源數據，農場將實現更具適應性、資源效率更高和更低浪費的運營。

全球市場差異化應用路徑。未來農業畜牧業機器人技術的普及將呈現顯著的地域性分化。北美、歐洲等成熟市場正朝著構建可擴展的OEM基礎設施與集成化解決方案的完整生態系統轉型。相比之下，亞洲、非洲和拉丁美洲等新興地區則在勞動力短缺、數字化政策及糧食安全需求上升的推動下，進入高速增長階段。因此，未來的技術部署策略將日益聚焦於區域定製化、本地化服務模式，以及根據不同發展階段量身定製的分階段推廣方案。

新興參與者的跨行業可擴展性。新參與者的迅速崛起在塑造全球農業機器人競爭格局中發揮著日益重要的作用。通過投資RTK定位、智能控制平台和系統集成技術，該等公司正在構建具有可擴展性和競爭力的產業生態系統。許多公司正在設計具有模組化可擴展性的核心系統，使其能夠適應從農業到建築機器人和智能物業管理等多個領域。這種跨場景的靈活性不僅加速了創新，還拓寬了全球市場潛力。

全球農業機器人解決方案市場競爭格局

全球農業機器人解決方案供應商排名及市場份額

2025年，全球農業機器人解決方案市場相對集中。按農業機器人解決方案收入計，本集團於2025年位列全球第21至30名，市場份額為0.8%。按2025年農業自動駕駛系統套件的收入計，前六大企業佔全球市場份額約74.5%，其中本集團排名第六，持有3.4%的市場份額。按2025年農業自動駕駛系統套件的出貨量計，前五大企業佔全球市場份額約73.4%，本集團於主要參與者中排名第三，佔9.7%的市場份額。

2025年全球農業機器人解決方案市場按農業自動駕駛系統套件收入計的排名及市場份額

排名	農業自動駕駛系統套件供應商	農業自動駕駛系統套件收入（百萬美元）	市場份額(%)	成立年度
1	公司A	634.7	30.8%	1837年
2	公司B	404.3	19.6%	1990年
3	公司C	196.7	9.5%	2013年
4	公司D	116.4	5.7%	1932年
5	公司E	113.6	5.5%	1975年
6	本集團	69.2	3.4%	2017年
前六名合計		1,534.9	74.5%	
總計		2,060.0	100.0%	

附註：

1. 公司A成立於1837年，於紐約證券交易所上市，主要從事農業、建築、林業及草坪設備的製造與銷售，同時提供精準農業技術及相關服務。

行業概覽

2. 公司B成立於1990年，於紐約證券交易所上市，主要從事農業機械與精密技術之製造與供應，涵蓋自動駕駛系統、精準農業解決方案及相關服務。
3. 公司C成立於2013年，於紐約證券交易所上市，主要從事農業與建築設備之製造與銷售，以及動力系統解決方案。
4. 公司D成立於1932年，於東京證券交易所上市，主要從事精密測量與定位技術之開發與供應，涵蓋測量儀器、建築解決方案、智慧農業系統及光學與眼科設備。
5. 公司E成立於1975年，於斯德哥爾摩納斯達克上市，主要從事數字實境解決方案，透過整合感測器、軟件及自主技術，為農業、建築及製造等行業提供精準測量、定位及自動化服務。

資料來源：弗若斯特沙利文

2025年全球農業機器人解決方案市場按農業自動駕駛系統套件出貨量計的排名及市場份額

排名	農業自動駕駛系統套件供應商	農業自動駕駛系統套件出貨量（千套）	市場份額(%)	成立年度
1	公司A	116.2	27.0%	1837年
2	公司B	93.3	21.7%	1990年
3	本集團	41.9	9.7%	2017年
4	公司F	32.7	7.6%	2003年
5	公司C	31.8	7.4%	2013年
前五名合計		315.9	73.4%	
總計		430.0	100.0%	

資料來源：弗若斯特沙利文

農業自動駕駛系統套件可分為前裝(OEM)自動駕駛系統套件和改裝自動駕駛系統套件。前裝農業自動駕駛系統套件在製造階段即集成於新農機設備中，具備更高的系統兼容性、更優的用戶體驗，且能呈現完整的原廠級解決方案形象。相較之下，改裝農業自動駕駛系統套件專為現有設備或混品牌機隊設計，雖可能存在安裝質量、用戶體驗及技術支持的差異性，但能助力供應商實現更快的市場滲透和更高的單機利潤率。

2025年，全球農業機器人解決方案市場依然集中，前五大供應商佔改裝農業自動駕駛系統套件收入的約61.2%。按2025年全球改裝農業自動駕駛系統套件的收入計，本集團於主要參與者中排名第四，佔約6.6%的市場份額。按2025年改裝農業自動駕駛系統套件的出貨量計，前五大企業佔全球市場份額約73.6%，本集團於主要參與者中排名第二，佔17.5%的市場份額。

行業概覽

2025年全球農業機器人解決方案市場按改裝農業自動駕駛系統套件收入計的排名及市場份額

排名	農業自動駕駛系統套件供應商	改裝農業自動駕駛系統套件收入（百萬美元）	市場份額(%)	成立年度
1	公司B	254.2	24.2%	1990年
2	公司A	178.8	17.0%	1837年
3	公司D	74.3	7.1%	1932年
4	本集團	69.2	6.6%	2017年
5	公司C	65.9	6.3%	2013年
前五名合計		642.4	61.2%	
總計		1,050.0	100.0%	

資料來源：弗若斯特沙利文

2025年全球農業機器人解決方案市場按改裝農業自動駕駛系統套件出貨量計的排名及市場份額

排名	農業自動駕駛系統套件供應商	改裝農業自動駕駛系統套件出貨量（千套）	市場份額(%)	成立年度
1	公司B	55.1	23.0%	1990年
2	本集團	41.9	17.5%	2017年
3	公司F	32.7	13.6%	2003年
4	公司A	29.1	12.1%	1837年
5	公司D	17.7	7.4%	1932年
前五名合計		176.5	73.6%	
總計		240.0	100.0%	

資料來源：弗若斯特沙利文

全球建築機器人解決方案市場概覽

建築機器人解決方案的定義與分類

建築機器人解決方案是指旨在實現建築全生命週期關鍵流程數字化與優化的智能系統及自動化設備。這些技術可提升運營效率、精度和實時可見性，同時減少對勞動力的依賴。此類解決方案在民用基礎設施、城市發展和公共工程項目中的應用日益廣泛，幫助建築公司應對勞動力短缺問題、提高建築質量，並實施基於數據的現場管理。

按應用劃分，建築機器人解決方案主要分為兩大類：

- (i) 施工機械控制類解決方案，包括**3D機械引導系統及工程機械控制系統**。

此外，改裝機械控制解決方案可廣泛應用於多個施工機械類別，實現設備間的統一引導、自動鏟門／動臂控制，以及一致的平整與找平性能。

行業概覽

- (ii) **建築數字孿生解決方案**，涵蓋激光掃描、建模、建模和模擬技術，可實現物理建築環境的虛擬呈現。主要解決方案類型包括**激光雷達掃描**、**三維建模系統**、**實時點雲處理軟件**及**全球導航衛星系統即時動態定位接收器**。

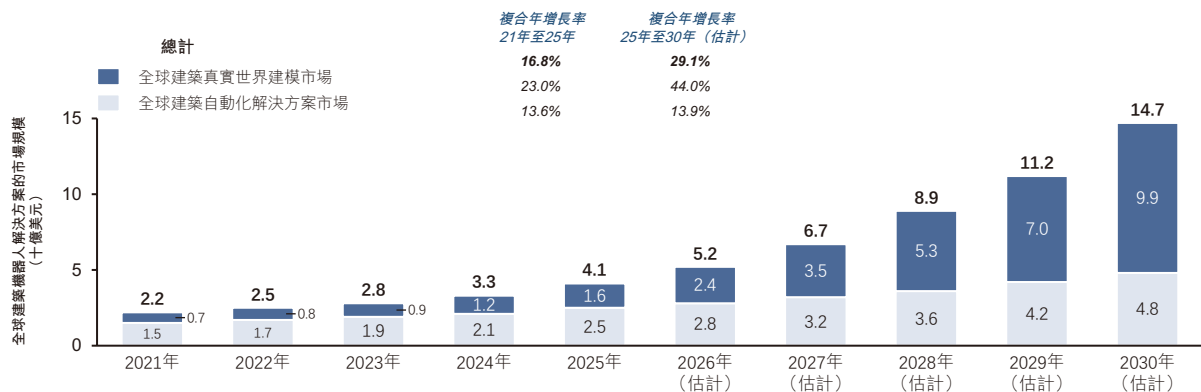
全球建築機器人解決方案市場規模

在對建築效率、數字化現場管理以及減少對人工勞動依賴的需求不斷增長的推動下，建築機器人解決方案逐漸成為全球智能基礎設施發展的關鍵推動力。其應用範圍包括自動化挖掘、數字地形建模和自主設備控制，在公共和商業領域的採用率均在加速提升。

2021年至2025年，全球建築機器人解決方案市場規模從約22億美元增長至41億美元，複合年增長率為16.8%。這一增長得益於大規模基礎設施投資、智能建造理念的日益普及、高精度建模技術的進步，以及主要地區的積極政策支持。

展望未來，到2030年，該市場規模預計將達到約147億美元，2025年至2030年的複合年增長率為29.1%。對全生命週期集成數字系統的需求不斷增長、改裝和升級需求上升，以及適應碎片化和動態建築環境的適應性機器人平台的普及，將進一步推動市場增長。

全球建築機器人解決方案的市場規模，2021年至2030年（估計）



資料來源：弗若斯特沙利文

全球建築機器人解決方案市場的市場驅動因素

全球基礎設施投資擴大。政府及大型開發商不斷攀升的基礎設施支出正推動對智能建築技術的需求。為促進經濟增長及提高城市應變能力，GNSS導引挖掘機系統、自動鏟刀控制模組及三維建模工具等建築機器人解決方案在民用基礎設施、工業及公共部門項目中的應用日益廣泛，以提高效率、精度及工地數字化水平。

智能建築的採用加快。建築行業正在經歷數字化轉型，智能建築實踐正在重塑規劃、執行及施工後的工作流程。機器控制系統及數字孿生技術助力實現實時監控、減少人工失

行業概覽

誤並標準化建造質量。由於建築業在全球工作場所死亡案例中的佔比估計為20%至25%，以安全為導向的自動化及遠程操作正成為採用智能建築的重要驅動因素。

高精度建模的進步。激光雷達掃描、GNSS RTK定位及實時3D建模的飛速發展，正在提高工地數據採集的準確性及效率。這些技術支持數字孿生系統的更廣泛落地，簡化BIM工作流程，並提高工地級別3D建模的可及性。隨著集成度與可用性持續提升，這些技術在整個項目生命週期的採用率正在加速上升。

各個重點地區的政策支持。政府政策在推動建築自動化及數字化方面發揮著催化作用。在中國，住建部的智能建築試點區域要求使用數字孿生平台及智能設備。美國基礎設施投資和就業法案(2021年)撥出超過1.2萬億美元用於現代化基礎設施，包括支持機器挖掘及工地數字化。在歐洲，地平線歐洲(Horizon Europe)(2021年至2027年)及數碼歐洲計劃(Digital Europe Programme)正為機器人創新與標準化提供資金。這些舉措促使OEM、改造提供商及承包商與國家數字戰略保持一致並投資於下一代建築技術。

全球建築機器人解決方案市場的未來趨勢

生命週期集成數字系統。建築機器人解決方案正在從特定任務自動化向貫穿整個項目生命週期的集成數字系統發展。這種轉變受到對實時可見性、提升建造精度及無縫團隊協調不斷增長的需求驅動。GNSS RTK模組、激光雷達掃描等技術以及實時3D建模軟件越來越多地嵌入到基礎設施及公共工程項目中。隨著企業努力緩解勞動力短缺及減少延誤，端到端數字機器人平台對於確保執行的確定性及質量變得至關重要。

地區採用率因市場成熟度而異。採用趨勢因地區不同而存在顯著差異。在北美及歐洲等成熟市場，建築機器人解決方案正向主流應用標準化方向發展，尤其是自動化及數字孿生集成。在南亞及拉丁美洲等新興市場，基礎設施的發展、質量標準的提高及建築安全意識的增強推動了早期的採用。可擴展的改造平台及本地化系統集成能力將是解鎖該等市場增長的關鍵。

中國建築機器人解決方案供應商的擴張。中國解決方案提供商憑藉其於GNSS/RTK定位、設備控制模組和集成系統設計領域的核心優勢，正迅速擴張其全球版圖。通過開發適配各種建築及園林綠化場景的模塊化、軟件定義平台，他們正在滿足全球對具成本效益的自動化及智能改造的需求。得益於具競爭力的製造、跨行業部署經驗以及強大的整合能力，預計中國供應商將在塑造全球建築機器人市場發展的下一階段中發揮關鍵作用。

全球物業管理機器人解決方案市場概覽

物業管理機器人解決方案的定義及分類

物業管理機器人解決方案指旨在提升設施維護效率、一致性及成本效益的商用級自動化系統，適用於專業的室內及室外環境，通常僅需有限人為干預。此類解決方案已逐步

行業概覽

應用於商業場所、公共空間、商業場所、體育設施及其他公共區域。透過融合自主導航、RTK/GNSS定位、障礙物檢測及專有演算法等技術，這些系統能夠高效完成重複性或高精度依賴的任務。

根據應用及功能，物業管理機器人解決方案可分為以下類別：

- (i) **園藝機器人**是專為戶外草坪與場地管理設計的商用級機器人系統，家用／消費級設備明確不在此列。該等解決方案涵蓋智能割草機器人、劃線機器人、草坪養護機，以及多功能作業平台，如割草、劃線、施肥、地面平整等。通常採用電動驅動，配備嵌入式控制單元、傳感器陣列及先進導航系統，可自動完成核心園林養護任務，同時提升作業精度與人工效率。其應用場景主要集中在運動場、高爾夫球場、校園、機場、公園、市政綠地等場所。
- (ii) **清掃機器人**是專為專業清掃場景設計的商用級自主系統，涵蓋洗地機器人、大型吸塵機器人及立面清掃機器人等。其配備嵌入式控制單元、傳感器及導航系統，能夠高效自動地完成重複性清掃任務，應用於倉庫、商場、機場等大型公共場所，可降低人工需求並提升服務一致性。家用設備、泳池清洗機及工業製程清掃設備不在此列。

全球物業管理機器人解決方案市場規模

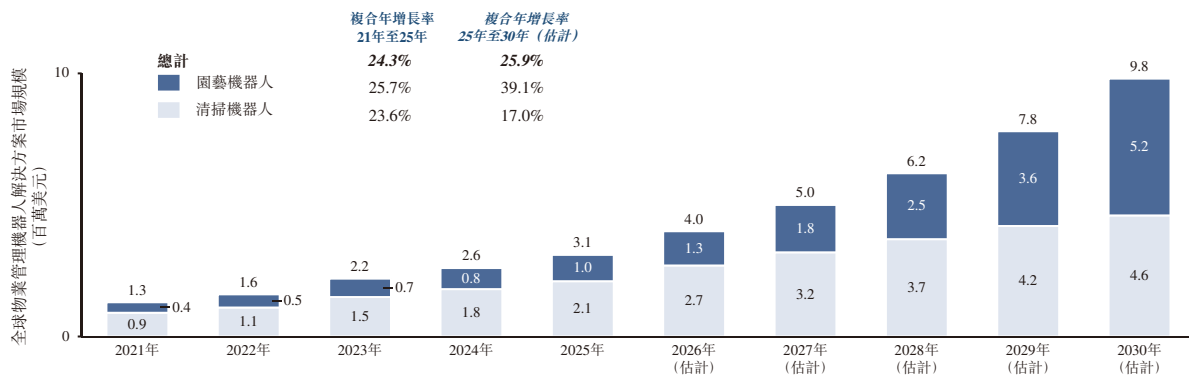
於2021年至2025年間，物業管理機器人解決方案市場的銷售價值由13億美元增加至31億美元，複合年增長率為24.3%。此增長主要受智能導航技術進步、消費者對智慧生活及便利性的需求提升，以及環境法規日益收緊所推動。這些因素推動割草機器人在商業級應用及大型住宅物業的持續普及以及專業環境中劃線機器人的採用。展望未來，市場預計到2030年將增長至98億美元，自2025年起的複合年增長率為25.9%。持續技術升級、智慧型機型不斷普及，以及對全自動草坪解決方案的需求增長，將為持續的擴張提供支撐。

園藝機器人的市場規模由2021年的4億美元增長至2025年的10億美元，複合年增長率為25.7%，增長日益受到商業應用推動，包括市政、校園、體育場館及園林承包商的部署，並受持續技術升級及環保法規驅動。預計到2030年將達到52億美元，自2025年起的複合年增長率為39.1%。在這些場景中，需求由清晰的單位經濟效益和以自動化系統取代高成本人力勞動所驅動，並受機器人機群在校園、體育設施、機場、倉庫及商業綜合體等場景的可擴展性所支持。人力替代仍是採用的主要驅動力。

清掃機器人的市場規模由2021年的9億美元增加至2025年的21億美元，複合年增長率為23.6%，歸因於零售、交通樞紐、醫療機構及大型公共場館等商業場景中的商業部署，加上勞動成本上升、更高的衛生要求及技術持續升級促進在多個地點的部署。預計到2030年將達到46億美元，自2025年起的複合年增長率為17.0%。

行業概覽

全球物業管理機器人解決方案市場規模，2021年至2030年（估計）



資料來源：弗若斯特沙利文

全球物業管理機器人解決方案市場的市場驅動因素

拓展綠色基礎設施及可持續城市發展。政府、市政當局、校園及商業園區正加大對綠色基礎設施及低碳城市更新的投資力度。為達至可持續發展目標，同時保障服務質量，運營商正積極部署物業管理機器人，如專業割草機器人、劃線機器人等，以提高資源利用效率、減少噪音及排放，並實現大面積區域的持續養護。

物聯網、數據及人工智能技術棧的快速成熟。RTK/GNSS定位、多傳感器融合及終端人工智能的進步，使機器人能夠在半結構化的室內外環境中實現可靠導航、障礙物處理及自適應路徑規劃。通過雲端／物聯網連接，設備可將運行狀態及遙測數據實時傳輸至資產平台，實現遠程診斷、工作流編排及數據驅動優化。

多樣及場景具體要求推動發展差異化解決方案。公園、校園、物流樞紐及商業地產等應用場景在佔地面積、地形地勢、合規要求及服務時段等方面存在差異，促使產品按續航能力、地形適應性、安全冗餘及集成接口進行分類，並推動設備、耗材及服務的捆綁供應。在體育場館、比賽場地及高爾夫球場等高端專業場景中，嚴格的地表質量標準及優質服務水平進一步催生專業化商用級解決方案。

全球物業管理機器人解決方案市場的未來趨勢

數字平台整合。機器人、充電設備及耗材預計將與CAFM/CMMS及工單系統直接連接。單個儀表板將顯示位置、使用率、電量／塗料存量、資產狀態及SLA狀態。任務可自動推送至設備，並記錄工作證明。標準化應用程式介面(API)將支持多站點集中運營及ESG申報。此類整合將定義如何進行物業團隊規劃、執行及驗證服務的方式。

功能模組化及可擴展架構。採用通用底盤搭配可更換作業模組及感測器組，實現任務從割草拓展至劃線、巡檢及輕度清潔，延長資產壽命、提高回報。電池、作業寬度及安全／感知模組可根據場景配置，而OTA軟件無需全面替換即可擴增功能。

機器人與數字平台的深度融合。物業管理機器人、充電單元及耗材預計通過標準介面連接物業系統，提供機群狀態、任務進度及服務質量的統一視圖。工單將自動派發，工作

行業概覽

完成證據及性能數據將自動記錄，以為SLA管理及合規提供支持。通用數據標準可實現混合品牌機群及多站控管，而實時運行數據觸發維護及補給提示，定期更新軟件確保機群一致性。這種以平台為核心的運營模式預期將降低監督成本、提升運行時間及可衡量服務質量，並將成為物業管理機器人解決方案市場的未來趨勢。

全球機器人解決方案市場的機遇和挑戰

機遇：

高增長潛力遍及多個應用領域。受勞動力成本上升、營運複雜性增加及持續數字化轉型所推動，機器人解決方案在農業及畜牧業、建築及設施管理等領域的應用日益普及。政府及企業愈來愈多地推廣自動化技術，以提升生產力、營運效率及服務一致性，為機器人解決方案在多元終端用戶環境中創造強勁增長機遇。

與智能及數字化管理平台融合。隨著物聯網、BIM、BMS及其他數字化管理系統的應用日益普及，機器人解決方案得以提供實時數據、可追溯性及跨站點協調，從而創造機遇。隨著行業邁向數據驅動營運，機器人系統成為實現預測性維護、可持續性及能源效益目標不可或缺的一部分。

設備現代化及效率升級。在農業及畜牧業及建築等領域，老化的設備隊伍正產生對改裝套件及數字化升級的需求。模塊化、易於部署的機器人系統為尋求提升效率而無需全面更換設備的營運商提供具吸引力的解決方案。

挑戰：

分銷網絡。農業及畜牧業、建築及設施管理等領域的終端用戶基礎分散且地理位置零散，對分銷構成重大挑戰。有效的市場滲透通常需要本地化策略、現場示範及強大的售後支援。在若干地區，現有渠道合作夥伴的有限覆蓋可能進一步制約市場觸達及應用。

基礎設施及整合制約。機器人系統的部署可能受到OEM生態系統分散、連接基礎設施有限以及營運環境中電力供應不穩定的挑戰。在智能設施及建築應用中，系統亦可能需要與電梯、樓宇管理系統、BIM平台及其他第三方系統整合，從而增加實施複雜性。

營運及維護要求。機器人解決方案通常在複雜環境中運行，例如農田、建築工地、大型園區及公共場所，該等環境中的灰塵、濕氣及不平坦表面可能加速系統組件的磨損。傳感器、導航模塊、電池及其他關鍵部件需要定期維護，以保持性能、可靠性及安全性。

行業資料來源

我們委託弗若斯特沙利文就2021年至2030年期間全球農業及畜牧業機器人解決方案市場、全球建築機器人解決方案市場以及全球物業管理機器人解決方案市場進行分析並編製報告。弗若斯特沙利文為一家於1961年於紐約創立的獨立全球諮詢公司，致力提供行業研究及市場策略、增長諮詢與企業培訓服務。根據雙方經公平協商達成的服務協議，本公司同意向

行業概覽

弗若斯特沙利文支付顧問費人民幣500,000元。除另有說明外，本節所有數據及預測均摘錄自弗若斯特沙利文報告。

在編製報告時，弗若斯特沙利文進行了一手及二手研究，一手研究涉及對領先的行業參與者和專家進行採訪，二手研究涉及對世界銀行、國家統計局及行業協會等數個公開數據源的分析。弗若斯特沙利文報告的市場預測基於以下關鍵假設：(i)預測期內全球社會、經濟及政治環境預計保持穩定；(ii)預測期內全球經濟與產業發展將維持平穩增長態勢；(iii)預測期內相關行業的關鍵驅動因素將促進全球農業及畜牧業機器人解決方案市場、全球建築機器人解決方案市場以及全球物業管理機器人解決方案市場的發展；及(iv)不會出現可能對市場造成重大或根本性影響的不可抗力事件或行業監管政策。

我們的董事確認，經合理查詢及審慎核證後所深知，自弗若斯特沙利文報告所載相關數據日期以來，未出現可能對本節資料構成實質性影響的重大市場不利變動，亦無存在與本節資料相悖或可能削弱其準確性的重大因素。