

## 行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料及統計資料摘錄自不同官方政府刊物、公眾可得來源、獨立供應商的市場研究及其他來源，以及弗若斯特沙利文（「弗若斯特沙利文」）編製的獨立行業報告。我們委聘弗若斯特沙利文就[編纂]編製一份獨立行業報告（「弗若斯特沙利文報告」）。我們、獨家保薦人、[編纂]、任何[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獨立核實政府官方來源的資料，概不就其準確性發表任何聲明。

### 全球及中國具身智能機器人解決方案市場概覽

#### 具身智能機器人簡介

具身智能機器人是指將人工智能(AI)融入到具有物理身體的機器人實體中，使其能夠像人類一樣感知、學習並與物理環境進行動態交互，從而產生智能行為和適應性。傳統的AI更多是在數字世界中處理數據，進行推理和決策，例如計算機視覺軟件、對話式AI軟件等。而具身智能機器人則強調AI與物理世界的交互，通過機器人實體的多種傳感器感知環境(例如視覺、觸覺、聽覺、力覺)、理解問題、做出決策並採取行動。主要的具身智能機器人產品類型包括移動操作機器人、自主移動機器人、協作機器人、外骨骼機器人等。

具身智能機器人特點包括：(a)擁有物理形態是具身智能與傳統AI最大的區別，具身智能具備真實的物理形態；(b)與環境交互：機器人通過其身體與真實世界進行感知和互動。能夠主動探索、感知、操作環境，並從交互中學習；(c)感知—行動回路：具身智能強調感知—行動回路的重要性，即機器人將感知到的信息轉化為認知，然後根據認知做出決策並採取行動，行動結果從而影響後續感知，形成感知—行動回路，不斷優化自身智能能力；及(d)自主學習和適應性：基於感知—行動回路，具身智能機器人能夠實現智能增長和行動自適應，高級別的具身智能機器人面對複雜多變的環境也能進行自主決策和執行任務。

傳統機器人通常專注於在封閉、結構化的環境中精確、重複地執行預設任務。而具身智能機器人是一個融合了基於AI的決策系統和機器人本體的智能體，能夠在開放、動態的環境中自主感知、理解、學習、決策和行動。具身智能的出現預示著機器人將從生產工具的角色向更具通用性和適應性的智能生產力和助手角色的轉變，從而滲透到更廣泛的場景中。具身智能機器人與傳統機器人的核心區別對比如下：

	具身智能機器人	傳統機器人
與物理世界交互	<ul style="list-style-type: none"><li>主動及動態地與環境動態交互，將本體作為獲取信息和學習的載體</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>感知能力通常有限，與環境交互多為被動依賴預設路徑或依賴外部指引</li></ul>

## 行業概覽

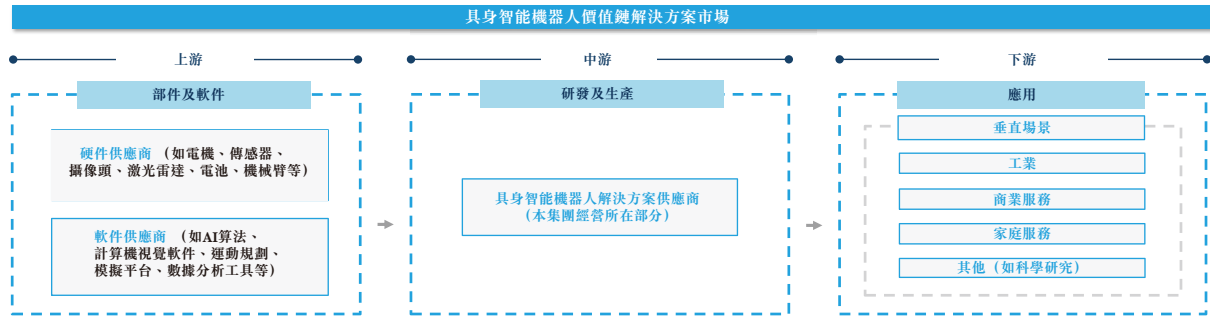
	具身智能機器人	傳統機器人
編程和部署	<ul style="list-style-type: none"><li>可通過自然語言指令或少量示範進行學習和任務部署</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>部署和編程需要專業的機器人工程師進行複雜示教編程或代碼編寫，耗時且複雜</li></ul>
學習機制	<ul style="list-style-type: none"><li>採用數據驅動學習範式，結合多模態AI技術，通過大量數據優化行為策略</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>主要依賴傳統的控制算法和解釋代碼，學習機制相對簡單或有局限性，主要通過調整參數優化性能</li></ul>
智能決策和適應性	<ul style="list-style-type: none"><li>具有自主學習、推理和決策能力</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>基於預編程指令進行精確執行；缺乏應對未預設變化的柔性與適應性</li></ul>
高泛化能力和任務通用性	<ul style="list-style-type: none"><li>以通用智能為目標，能夠學習並執行各種不同任務，實現知識在不同任務和環境間的遷移</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>通常是針對特定任務和特定場景設計的專用設備，不具備跨任務或跨場景的高泛化能力</li></ul>
產品類型示例	<ul style="list-style-type: none"><li>移動操作機器人(含雙足人形機器人)、自主移動機器人、協作機器人</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>直角坐標工業機器人、SCARA工業機器人</li></ul>

資料來源：弗若斯特沙利文

### 具身智能機器人的價值鏈

上游部分包括硬件供應商及軟件供應商。硬件供應商提供構成機器人系統基礎的物理部件。這包括電機、傳感器、攝像頭、激光雷達、電池、機械臂等。軟件供應商專注於驅動具身智能機器人的智能及控制系統。這包括AI算法、運動規劃、模擬平台、數據分析工具及其他允許機器人感知周圍環境、做出決策並自主或協作執行任務的工具。中游板塊以研發及生產為中心，將核心技術轉化為完整的具身智能機器人解決方案。下游部分涉及各個行業解決方案的部署及應用，其中機器人用於提高運營效率、自動化或生產力。

## 行業概覽



### 具身智能機器人解決方案市場規模

全球機器人解決方案市場由2020年的人民幣2,739億元增加至2024年的人民幣4,726億元，複合年增長率為14.6%，預計2030年將達到人民幣10,804億元。中國機器人解決方案市場由2020年的人民幣870億元增加至2024年的人民幣1,708億元，複合年增長率為18.4%，預計2030年將達到人民幣4,623億元。

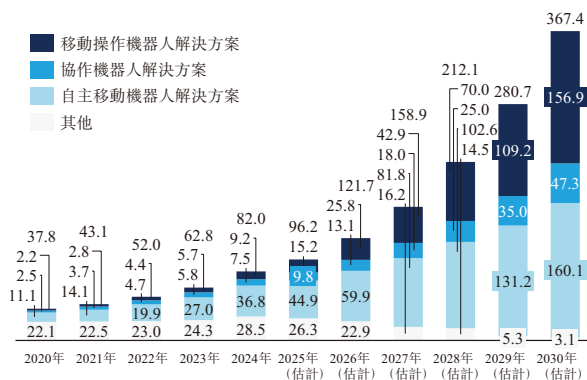
全球具身智能機器人解決方案市場規模在2024年達到人民幣820億元，預計將進一步增長至2030年的人民幣3,674億元，2025年至2030年的複合年增長率為30.7%。中國具身智能機器人解決方案的市場規模於2024年達到人民幣287億元，預計將進一步增長至2030年的人民幣1,426億元，2025年至2030年的複合年增長率為32.7%。在全球機器人解決方案市場中，2024年具身智能機器人解決方案市場按收入計的佔比為17.4%，預計2030年將達到34.0%。於2024年，中國機器人解決方案市場的這一比例為16.8%，並預計於2030年達到30.8%。

### 全球及中國具身智能機器人解決方案市場規模，以收入計(人民幣十億元)

全球具身智能機器人解決方案市場規模，以收入計  
人民幣十億元，2020年-2030年（估計）

複合年增長率	2020年-2024年	2025年（估計） -2030年（估計）
總計	21.3%	30.7%
移動操作機器人解決方案	43.4%	59.5%
協作機器人解決方案	31.6%	37.0%
自主移動機器人解決方案	34.9%	29.0%
其他	6.6%	-34.8%

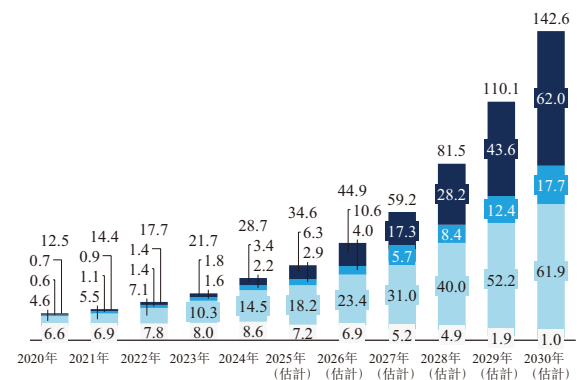
附註：其他包括家庭服務/商業服務等。



中國具身智能機器人解決方案市場規模，以收入計  
人民幣十億元，2020年-2030年（估計）

複合年增長率	2020年-2024年	2025年（估計） -2030年（估計）
總計	23.1%	32.7%
移動操作機器人解決方案	48.5%	58.0%
協作機器人解決方案	38.4%	43.6%
自主移動機器人解決方案	33.2%	27.7%
其他	6.8%	-32.5%

附註：其他包括家庭服務/商業服務等。



資料來源：國際機器人聯合會、專家訪談、弗若斯特沙利文

## 行業概覽

### 全球及中國移動操作機器人解決方案市場概覽

#### 移動操作機器人簡介

移動操作機器人是指兼具操作和移動能力的具身智能機器人。移動操作機器人能夠實時感知環境變化，並借助高效的學習算法優化自身行為，實現與物理環境的動態交互，展現出高度的智能性和適應性，從而高效完成複雜多變的任務。

移動操作機器人與單功能機器人，如協作機器人及自主移動機器人的核心差異如下：

主要類型的具身智能機器人比較

	移動操作機器人	協作機器人(Cobot)	自主移動機器人(AMR)
定義	一種機器人系統，結合操作與移動功能，旨在提供智能移動解決方案，以解決各種環境中的複雜任務，其主要類型包括輪式移動操作機器人及雙足移動操作機器人(又稱雙足人形機器人)。	一種工業機器人，旨在在共享工作空間中與人類一起安全操作，實現直接的人機協作	一種能夠在沒有人工直接干預的環境中移動及執行任務的自主導航機器人，使用傳感器及軟件來理解及導航其周圍環境
核心功能	多功能：執行需要移動及物體處理的複雜任務	單一功能：協助人類完成特定的操作或生產任務	單一功能：跨設施執行自主導航及材料運輸
機動性	是	否	是
操縱能力	是	是	否
典型角色	跨位置處理、拾取、運輸及與對象交互	裝配、機器維護、包裝及精密搬運	物流、倉庫運輸及內部物料搬運

資料來源：弗若斯特沙利文

#### 移動操作機器人解決方案市場規模

全球移動操作機器人解決方案的市場規模由2020年的人民幣22億元增加至2024年的人民幣92億元，2020年至2024年的複合年增長率為43.4%，預計到2030年將進一步增長至人民幣1,569億元，2025年至2030年的複合年增長率為59.5%。中國移動操作機器人解決方案的市場規模於2024年達到人民幣34億元，預計到2030年將進一步增長至人民幣620億元，2025年至2030年的複合年增長率為58.0%。

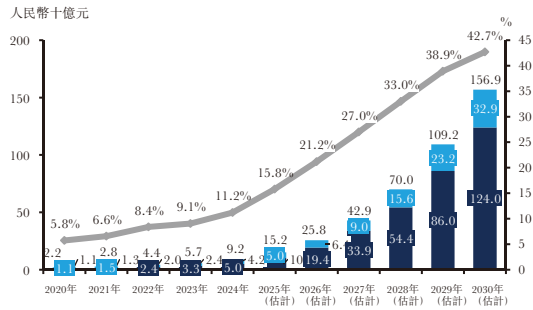
## 行業概覽

### 中國移動操作機器人解決方案市場規模，以收入計(人民幣十億元)

全球移動操作機器人解決方案市場規模，以收入計

人民幣十億元，2020年-2030年（估計）		
複合年增長率	2020年-2024年	2025年（估計） - 2030年（估計）
總計	43.4%	59.5%
工業應用	39.8%	45.8%
非工業應用	46.8%	64.8%

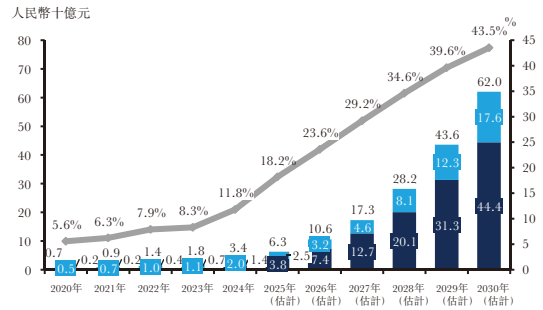
■ 全球具身智能機器人市場滲透率  
■ 工業應用解決方案的市場規模  
■ 非工業應用解決方案的市場規模



中國移動操作機器人解決方案市場規模，以收入計

人民幣十億元，2020年-2030年（估計）		
複合年增長率	2020年-2024年	2025年（估計） - 2030年（估計）
總計	48.5%	58.0%
工業應用	41.1%	47.8%
非工業應用	63.5%	63.5%

■ 全球具身智能機器人市場滲透率  
■ 工業應用解決方案的市場規模  
■ 非工業應用解決方案的市場規模



資料來源：國際機器人聯合會、專家訪談、弗若斯特沙利文

### 移動操作機器人應用場景

移動操作機器人主要應用於工業、商業服務及家庭服務等場景。移動操作機器人顯著解決了上述場景面臨的痛點或滿足了上述場景對於智能化服務的核心需求。

應用場景	核心需求及痛點	移動操作機器人核心價值
工業	<ul style="list-style-type: none"> <li>工業領域勞動力短缺，且勞動力成本持續上升</li> <li>傳統人工在重複性、高強度任務中易疲勞，導致效率下降和錯誤率增加</li> <li>特定工業環境(如高壓、輻射、高溫、有毒)對安全構成重大威脅</li> <li>傳統固定自動化設備難以快速適應多品種、小批量的柔性生產需求</li> <li>工業領域在生產環節追求更高的自動化、智能化水平，從而實現生產效率和產品質量一致性的提升</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>持續代替人完成重複性工作</li> <li>通過高精度重複定位、多軸協同運動控制，實現24/7不間斷的精確作業，大幅提升生產效率和產品良率</li> <li>憑藉環境感知與自主導航功能，代替人類在危險環境中進行巡檢、物料運輸、設備運維，從而降低人員風險</li> <li>多模態融合導航、路徑規劃使其能夠快速調整佈局，實現小批量、多品種的柔性化生產</li> </ul>

## 行業概覽

應用場景	核心需求及痛點	移動操作機器人核心價值
商業服務(如倉儲物流、住宿及餐飲、醫療健康、公共服務等)	<ul style="list-style-type: none"><li>人工成本不斷上升，且人員流動性高</li><li>人工服務受經驗等因素影響，難以保證標準化和高效率的服務</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>移動操作機器人能夠與工業設備及軟件系統進行整合，並實時反饋數據，驅動工業運行，提升生產效率並確保產品質量一致性</li><li>憑藉自主導航、避障、物品抓取與遞送功能，完成重複性、勞動力密集型任務</li><li>通過精確任務執行、數據記錄與分析、自主學習和優化，確保每次服務都高效、準確且符合標準</li></ul>
家庭服務	<ul style="list-style-type: none"><li>家務勞動繁瑣耗時</li><li>老人等需要照護的人群難以時刻進行監護與陪伴</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>移動操作機器人具備多功能模塊、交互和智能規劃能力，可自主完成日常家務</li><li>具備移動操作和交互功能，為老人等需要照護的人群提供安全監護、陪伴和生活輔助功能</li></ul>
其他(如科研)	<ul style="list-style-type: none"><li>科學研究中大量重複的實驗操作耗時耗力</li><li>生化實驗、放射性物質處理等存在潛在危險，人工操作風險高</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>利用高精度機械臂、視覺識別、自動化液體處理，實現重複性實驗的自動化，顯著縮短實驗周期，提高數據質量</li><li>具備密閉操作、遠程控制、防泄漏設計，可在隔離環境中處理有毒、有害、放射性或生物危害物質</li></ul>

資料來源：弗若斯特沙利文

### 移動操作機器人解決方案市場競爭格局

全球及中國移動操作機器人解決方案市場競爭格局較為分散。多數製造商仍處於技術研發和商業化的早期階段，收入規模仍然較低。在2024年，僅有少數頭部製造商實現了產品的規模化銷售且收入規模超過人民幣1.00億元。該等頭部企業在技術能力、產品矩陣、商業化進展方面均建立了領先優勢。

## 行業概覽

以2024年收入計，本公司是全球移動操作機器人解決方案市場第四大參與者，佔據2.8%的市場份額。同時本公司是中國移動操作機器人解決方案市場最大的參與者，佔據7.1%的市場份額。

### 全球移動操作機器人解決方案市場 前五大供應商，以收入計(2024年)

排名	參與者	收入 (人民幣 百萬元)	市場份額
1	公司A	501	5.4%
2	公司B	337	3.7%
3	公司C	286	3.1%
4	本公司	255	2.8%
5	公司D	180	2.0%

### 中國移動操作機器人解決方案市場 前五大供應商，以收入計(2024年)

排名	參與者	收入 (人民幣 百萬元)	市場份額
1	本公司	240	7.1%
2	公司D	130	3.8%
3	公司E	120	3.5%
4	公司F	100	2.9%
5	公司G	50	1.5%

資料來源：桌面研究；專家訪談；弗若斯特沙利文

- 公司A是一家私營公司，成立於1992年，總部位於美國。主要為製造業、商業服務及公共服務等行業的檢測和自動化等應用，提供移動及移動操作機器人解決方案。
- 公司B是一家私營公司，成立於2015年，總部位於美國。其專注於為物流和倉儲場景提供人形機器人。
- 公司C是一家私營公司，成立於2022年，總部位於美國。其是一家具身智能機器人公司，專注於研發自主人形機器人。
- 公司D是一家私營公司，成立於2016年，總部位於中國內地。其是一家機器人公司，專門從事面向消費及工業市場的機器人相關產品的自主研發、生產和銷售。

資料來源：桌面研究；專家訪談；弗若斯特沙利文

- 公司E是一家於上海證券交易所上市的上市公司，成立於2012年，總部位於中國內地。主要為工業、交通運輸、商業及醫療領域提供智能機器人解決方案。
- 公司F是一家私營公司，成立於2023年，總部位於中國內地。其專門為製造、物流和醫療保健等行業提供智能機器人解決方案，以提升運營效率和生產力。
- 公司G是一家於香港聯交所上市的上市公司，成立於2015年，總部位於中國內地。其致力於智能機器人的研究、開發和創新應用。

## 全球及中國工業移動操作機器人解決方案市場概覽

### 工業移動操作機器人簡介

工業移動操作機器人是專門為工業生產環境設計和部署的移動操作機器人，旨在提高工廠生產場景的自動化水平以及生產製造效率和安全性，是未來智能工廠和工業場景智能化升級的關鍵組成部分。工業移動操作機器人的應用廣泛，包括但不限於物料搬運、裝配、上下料、質量檢測、巡檢及運維等。

與其他場景的移動操作機器人相比，工業移動操作機器人通常具有以下特點：(a)高可靠性：可靠性直接影響工業生產和運營的連續性、效率和安全性。相比於其他場景，工業場景對移動操作機器人長時間高強度作業下的可靠性要求更高；(b)高精度：工業移動操作機器人能夠以極高的精度執行重複性任務，確保產品質量和生產一致性；(c)高效率：通過高速運動控制、多任務並行處理、智能任務管理及路徑優化，其能夠實現24/7不間斷高效作業，提升工廠生產效率；(d)集成與互操作性：工業移動操作機器人

---

## 行業概覽

---

需要能夠無縫地融入現有的工業自動化系統和生產線，與其他設備及各類工業軟件系統進行數據交換和協同工作；及(e)可編程性與靈活性：工業移動操作機器人通常具有編程接口和軟件平台，可以根據生產需求的變化進行快速編程和重新部署，以適應不同任務和生產流程。

### 工業移動操作機器人解決方案市場規模

全球工業移動操作機器人解決方案市場規模由2020年的人民幣11億元增加至2024年的人民幣42億元，複合年增長率為39.8%，並預期將持續增加至2030年的人民幣329億元，2025年至2030年的複合年增長率為45.8%，這表明隨著下游行業應用的擴大，商業化進程正在加速。同時，中國工業移動操作機器人解決方案市場規模由2020年的人民幣5億元增加至2024年的人民幣20億元，複合年增長率為41.1%，並預期將持續增加至2030年的人民幣176億元，2025年至2030年的複合年增長率為47.8%。全球及中國工業移動操作機器人解決方案市場的增長，是由勞動力日益短缺、各工業領域對數字化及人工智能轉型的強勁需求，以及人工智能技術(尤其是具身智能技術)的持續進步共同推動，這些因素共同加速了移動操作機器人解決方案的應用。

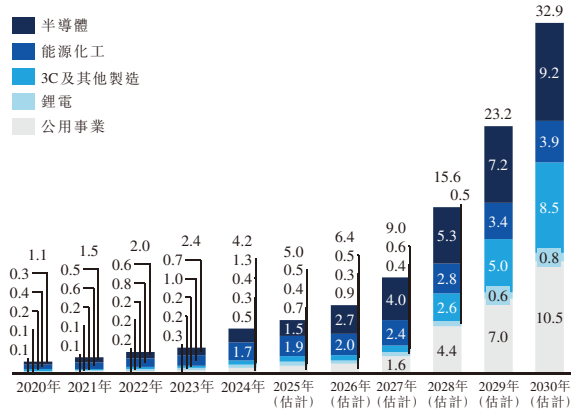
在終端用戶行業中，半導體、能源化工、3C及其他製造業以及公用事業行業預期將成為市場增長的主要貢獻者，主要受惠於其持續的行業擴張、對自動化及智能化運營日益嚴格的要求，以及對能夠在複雜、勞動密集型及安全關鍵型工業環境中執行任務的移動操作機器人解決方案的需求更加強勁。例如，就半導體行業而言，全球半導體市場預計將由2024年的6,305億美元增加至2030年的11,746億美元，而中國半導體市場預計將由2024年的2,118億美元增加至2030年的4,159億美元。移動操作機器人解決方案在半導體行業的高速增長受以下因素推動：(i)半導體行業晶圓製造、加工或封測廠的資本開支增加及產能擴大；(ii)由於物料流程日益複雜、勞動力流失加劇以及推動智能製造及自動化的舉措，自動化需求不斷上升；(iii)工業移動操作機器人解決方案項目從試點部署向大規模複製過渡；及(iv)工業移動操作機器人的性能及可靠性持續提升。

## 行業概覽

全球具身智能機器人解決方案市場規模(按終端客戶劃分)，以收入計

人民幣十億元，2020年至2030年(估計)

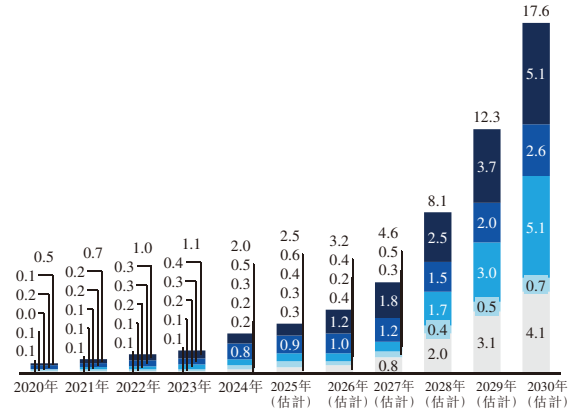
年複合增長率	2020年至2024年	2025年(估計)至2030年(估計)
總計	39.8%	45.8%
半導體	44.3%	43.7%
能源化工	43.6%	15.5%
3C及其他製造	18.9%	76.2%
鋰電	31.6%	14.9%
公用事業	49.5%	71.9%



全球具身智能機器人解決方案市場規模(按終端客戶劃分)，以收入計

人民幣十億元，2020年至2030年(估計)

年複合增長率	2020年至2024年	2025年(估計)至2030年(估計)
總計	41.1%	47.8%
半導體	49.5%	53.4%
能源化工	41.4%	23.6%
3C及其他製造	196.1%	66.6%
鋰電	18.9%	18.5%
公用事業	18.9%	68.7%

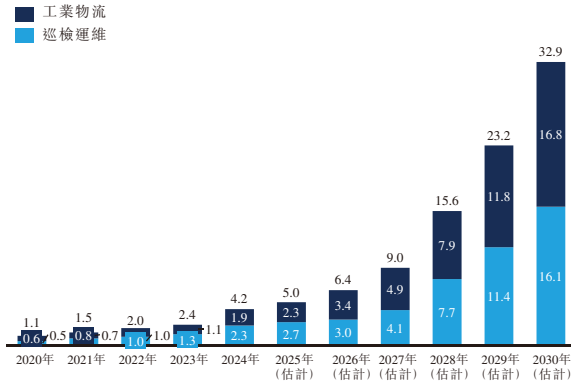


工業移動操作機器人的全球市場收入預計將增長，其中工業物流機器人和巡檢運維機器人將分別達到人民幣168億元和人民幣161億元。預計中國將出現類似趨勢，工業物流機器人將保持更強勁的增長率，於2030年達到人民幣99億元，2025年至2030年的複合年增長率為52.5%。

全球工業移動操作機器人市場規模(按應用劃分)，以收入計

人民幣十億元，2020年至2030年(估計)

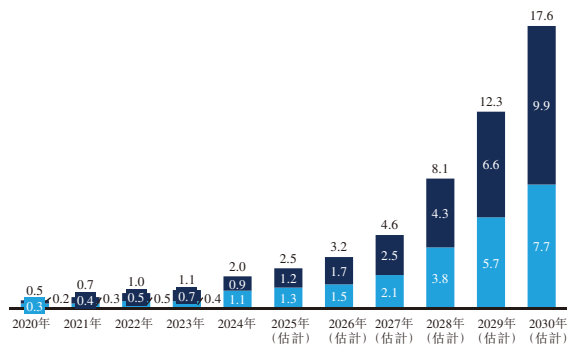
年複合增長率	2020年至2024年	2025年(估計)至2030年(估計)
總計	39.8%	45.8%
工業物流	33.4%	48.8%
巡檢運維	46.5%	42.9%



全球工業移動操作機器人市場規模(按應用劃分)，以收入計

人民幣十億元，2020年至2030年(估計)

年複合增長率	2020年至2024年	2025年(估計)至2030年(估計)
總計	41.1%	47.8%
工業物流	45.6%	52.5%
巡檢運維	37.9%	42.8%



## 行業概覽

### 工業移動操作機器人垂直行業應用

工業移動操作機器人主要應用於多個行業垂直領域，包括半導體、3C製造、能源化工、公用事業、鋰電、汽車等領域。

垂直行業	核心需求	移動操作機器人核心價值
半導體	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>精密物料搬運：</b>高價值物料易碎，搬運過程要求震動值小於0.3g</li> <li><b>潔淨度要求：</b>半導體製造一般採用無塵車間，潔淨度可達ISO Class 3</li> <li><b>24/7不間斷運行：</b>生產線自動化程度高，停機成本極高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>高精度作業：</b>結合激光雷達、視覺、力控等多模態數據，實現毫米級定位精度和毫米級作業精度，確保精確作業。機器人小於0.3g的震動控制水平可減少晶圓破損潛在損失</li> <li><b>超高潔淨度：</b>機器人作業可以保證超高潔淨度，減少人工搬運帶來的潛在污染</li> <li><b>穩定可靠的自動化搬運：</b>實現載具的自動化上下料、轉運，保障生產連續性</li> </ul>
3C製造	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>產品生命周期短：</b>產品生命周期短，更新迭代快，要求生產線快速切換</li> <li><b>物料流轉複雜：</b>種類繁多、數量龐大的物料需精確配送到工位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>柔性及易於編程：</b>模塊化設計和易於編程的特點，使其能快速適應新產品生產，支持多品種小批量混線生產</li> <li><b>智能化物料配送：</b>與MES/WMS系統集成，實現按需、精確、實時的物料配送到各裝配工位</li> </ul>
能源化工與公用事業	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>環境危險性高：</b>生產環境涉及大量易燃、易爆物質或有毒化學品，威脅人員安全</li> <li><b>巡檢頻次高、效率低：</b>人工巡檢耗時耗力，難以實現全天候、高頻次覆蓋</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>提升安全性：</b>機器人可在危險區域執行任務，保障人員安全</li> <li><b>高巡檢效率及質量：</b>實現7x24小時不間斷、可視化、可追溯巡檢，提高故障發現率和及時性；化工場景實時監測管道／泵機異常情況，避免重大事故發生</li> </ul>
鋰電	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>大規模生產：</b>電池大規模生產，對自動化要求高</li> <li><b>工藝流程複雜：</b>生產流程複雜，且多個環節緊密銜接，要求物流高效</li> <li><b>多站點操作：</b>多個站點的手動操作及複雜的物流需高度高效的管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>全流程自動化對接：</b>優化從原材料上料到成品出庫的全流程自動化連接和物料流轉</li> <li><b>提升生產效率與質量：</b>減少人工干預與疲勞，提高生產線效率及產量</li> </ul>

## 行業概覽

垂直行業	核心需求	移動操作機器人核心價值
汽車	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>標準化生產</b>：大批量生產需高自動化水平要求</li><li>• <b>複雜裝配與協同</b>：生產線長，工藝複雜，涉及大量協同作業</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>高效物料流轉與JIT配送</b>：在生產車間內部，實現廠內自主導航與JIT(Just-In-Time)物料配送支持高度自動化生產，減少庫存和等待</li><li>• <b>柔性裝配與人機協作</b>：在總裝線上輔助完成複雜裝配任務，實現柔性裝配與人機協作</li></ul>
其他場景(如智慧礦山、智慧油田、生物醫藥)	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>大規模製造及複雜需求</b>：既有標準化的批量作業，也存在頻繁變化的柔性生產需求</li><li>• <b>連續性要求高</b>：生產過程長時間不間斷，停機成本高昂</li><li>• <b>可靠性需求嚴苛</b>：產品質量和運行安全直接影響經濟效益</li><li>• <b>人工因素不穩定</b>：人員操作差異、疲勞、高流動率等問題影響生產連續性與一致性</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>生產連續性提升</b>：全天候運作，減少停工與質量波動</li><li>• <b>柔性製造加速</b>：實現快速換線、工藝變更</li><li>• <b>綜合收益提升</b>：提高產線稼動率與產品一致性，加快響應市場需求</li></ul>

資料來源：弗若斯特沙利文

### 工業移動操作機器人市場驅動因素

- **勞動力結構變革**：隨著人口老齡化和出生率下降，工業領域年均就業人數呈現下降趨勢，加之新一代勞動者對傳統工業崗位的偏好轉變，共同加劇了勞動力市場的結構性短缺。與此同時，勞動力成本持續攀升促使勞動密集型的工業企業尋求優化生產效率、控制運營成本的方式，加速了自動化轉型進程。因此，工業移動操作機器人成為填補勞動力缺口的核心路徑之一。
- **先進製造產業對智能化水平和效率提升的需求增長**：工業領域通常對自動化、智能化設備有著更強的投資意願和購買能力，因此率先採用移動操作機器人以提升智能化水平和生產、運營效率。移動操作機器人能靈活適應先進製造產業的複雜場景，與人高效協作，完成重複或精密任務，推動工業生產力智能化升級。
- **柔性生產需求增長**：柔性生產的核心在於靈活性和適應性，要求生產線、設備、人員和管理系統都具備快速切換和調整的能力，以應對市場波動和客戶需求變化。

## 行業概覽

採用移動操作機器人可以支持「單元化」生產和更靈活的產線佈局，大大降低了產線調整導致的基礎設施改造成本和停產損失。

- **軟硬件技術進步：**以移動平台和機械臂為代表的硬件技術進步使得移動操作機器人的移動、操作能力大幅提升；同時，AI大模型與多模態感知技術的深度融合，推動工業場景的機器人逐步向具備自主決策、跨場景適應能力的「高泛化智能體」躍遷，這不僅為工業具身智能的落地提供了堅實的技術基座，更從底層邏輯上拓寬了其在複雜場景中的應用邊界。
- **行業最佳實踐的建立推動工業移動操作機器人實現更廣泛的滲透：**領先製造商通過在特定工業細分領域服務頭部客戶，積累了大量的成功案例和經驗，對上述領域的獨特痛點、工藝流程和技術難點形成了深刻理解，並打造了經過驗證的成熟解決方案和行業最佳實踐。該類行業最佳實踐為其他企業提供了清晰的指引，從而推動了工業移動操作機器人在現有以及更多工業場景的滲透。
- **核心零部件技術成熟及規模化生產推動機器人平均製造成本下降：**隨著工業移動操作機器人核心零部件相關技術的成熟，上述核心零部件已經實現大規模商業化生產，而規模化生產推動核心零部件製造成本持續下降。同時，核心零部件領域國產化率的提升也推動了零部件平均價格的下降。機器人平均製造成本下降使其得以在更廣泛的領域應用。

### 工業移動操作機器人市場關鍵趨勢

- **AI技術演進推動機器人向具備更高智能、更強適應性和更廣應用範圍的具身智能體演進：**多模態感知技術進步推動工業移動操作機器人具備更精準的環境理解能力、複雜目標的識別與抓取能力、高魯棒性以及支持複雜人機協作。VLA(視覺語言動作)技術能夠直接將感知到的視覺信息和接收到的語言指令映射至具體動作。VLA模型專注於學習視覺、語言和動作之間的通用關聯，賦能機器人具備更強的任務高泛化與遷移能力，使機器人能夠從單一、重複的任務執行設備轉變為能夠理解並執行多種複雜、變化的任務的智能體。
- **工業移動操作機器人在更多應用場景的滲透率持續提升：**隨著工業移動操作機器人售價不斷下降，性價比不斷提升，更廣泛的中小企業客戶也將有能力購買，工業移動操作機器人應用場景更加多元化。此外，隨著工業移動操作機器人智能化能力的提升以及製造商服務細分垂直行業經驗的積累，工業移動操作機器人在更多的工業場景的部署應用難度降低，越來越多的工業場景能夠開始部署和使用移動操作機器人。
- **基於輪式移動平台的機器人形態率先主導市場增長：**當決定是否導入機器人產品時，在此背景下，工業場景客戶通常率先選擇和導入最適合當前自身生產運營場景自動化和智能化需求、預算要求、投資回報率及回報周期要求的產品類型。一方面，

## 行業概覽

工業場景對機器人效率、穩定性、續航要求更高，當前基於輪式移動平台的工業移動操作機器人在上述指標方面具有更好的性能表現。另一方面，主要應用場景地面相對平整，使用輪式移動平台即可滿足機器人在場景內的移動需求。

- **擁有深厚行業知識的製造商具有更大的競爭優勢製造商：**工業場景具有高複雜性和多樣性的特點，並且強調自動化解決方案帶來實際的商業價值，擁有深厚行業知識的工業具身智能機器人製造商通常能夠更好地理解實際場景需求，並且基於場景數據反饋不斷優化解決方案，提供更具優勢的商業價值。
- **探索人形機器人在工業領域的具體落地應用場景及可行性：**人形機器人通常被認為具有更高的適應性、靈活性和可擴展性，工業場景也被認為是人形機器人技術和產品成熟之後重要的下游應用場景之一。因此，工業移動操作機器人製造商亦佈局人形機器形態的技術及產品的研發，以及其在工業場景下的商業應用。同時，下游工業領域的客戶也在動態持續地評估人形機器人在產品功能、價格可負擔性、投資回報率、安全性、易用性和耐用性等關鍵指標中的優勢。在未來，待人形機器人技術和產品逐漸成熟，產品性能及成本投入能夠滿足工業場景的要求之後，人形機器人在工業場景的落地應用也將成為推動工業移動操作機器人市場持續增長的關鍵因素。

### 工業移動操作機器人解決方案市場競爭格局

全球及中國工業移動操作機器人市場競爭格局較為分散，當前多數製造商仍處於技術研發和商業化的早期階段，收入規模仍然較低。以2024年收入計，本公司是全球工業移動操作機器人市場中最大的市場參與者，的市場份額為6.1%。同時，本公司也是中國工業移動操作機器人市場中最大的市場參與者，同年市場份額為12.0%。

#### 全球工業移動操作機器人市場 前五大參與者，以收入計(2024年)

排名	參與者	相關收入 (人民幣 百萬元)	市場份額
1	本公司	255	6.1%
2	公司H	130	3.1%
3	公司E	120	2.9%
4	公司B	86	2.0%
5	公司G	50	1.2%

資料來源：桌面研究；專家訪談；弗若斯特沙利文

- 公司H是一家私營公司，成立於2015年，總部位於中國台灣。其專注於工業環境中智能自動化的自主機器人、物聯網及工業4.0解決方案。

#### 中國工業移動操作機器人市場 前五大參與者，以收入計(2024年)

排名	參與者	相關收入 (人民幣 百萬元)	市場份額
1	本公司	240	12.0%
2	公司E	120	6.0%
3	公司I	50	2.5%
4	公司G	40	2.0%
5	公司H	30	1.5%

資料來源：桌面研究；專家訪談；弗若斯特沙利文

- 公司I是一家私營公司，成立於2016年，總部位於中國內地。其側重於提供人機協作及交互場景的機器人解決方案。

## 行業概覽

### 領先參與者可資比較產品之間的對比分析

#### 工業物流機器人

	本公司 OW 系列	最可資比較產品	
		可資比較產品A	可資比較產品B
<b>關鍵性能參數</b>			
—SLAM精度	±5mm	>±50mm	±10mm
—最大行駛速度	1.5m/s	<1.5m/s	1.5m/s
—驅動模式	全向／差速	全向	全向／差速
—視覺定位	2.5D/3D	2.5D	2.5D/3D
<b>主要終端行業</b>	半導體	半導體	3C 製造
<b>首次應用於晶圓廠的年份</b>	2021年	2021年之後	不適用
<b>首次應用於封測廠的年份</b>	2020年	2018年	不適用
<b>自主研發軟件</b>	✓	✓	✓
<b>產品特點</b>	涵蓋半導體生產全流程，包括原材料製造、晶圓製造及封裝工序	主要涵蓋半導體生產的封裝工序	主要涵蓋3C製造中的物料上下料
<b>成本控制能力</b>	因日益採用國產及自主研發部件，成本控制能力強	—	—

## 行業概覽

### 巡檢運維機器人

	本公司ARIS-MS系列	最可資比較產品
		可資比較產品C
<b>關鍵性能參數</b>		
—SLAM精度	±10mm	±50mm
—最大行駛速度	1.5m/s	<1.5m/s
—驅動模式	四輪驅動	履帶式驅動
首次部署年份	2024年年中	2024年之後
自主研發軟件	✓	✓
產品特點	具備強抗磁能力；可於狹窄通道自主導航；行業領先的溫度監測覆蓋範圍	可在典型強磁環境運行；因採用履帶式驅動系統、體積較大及重量較重，機動性相對受限
成本控制能力	因日益採用國產及自主研發部件，成本控制能力強	—

附註：此處的產品比較乃基於截至本文件日期可獲得的公開資料、公司披露、專家訪談及其他第三方來源。由於披露慣例、技術定義、測試條件、配置及應用場景存在差異，若干資料及實際產品表現可能因不同項目而有所不同。

### 工業移動操作機器人市場關鍵成功因素和進入壁壘

- **領先的技術研發和創新能力：**領先參與者持續投入前沿科技研發，包括在感知、認知決策及運動控制算法等領域取得突破，確保產品具備超越市場現有水平的智能表現。缺少行業領先的技術研發和創新能力的製造商將難以提供具備競爭力的產品，並且難以在激烈的市場競爭中獲得產品議價權和持續增長能力。此外，率先在移動操作機器人領域進行技術研發投入的市場參與者往往具有先發優勢，通過長期、持續不斷的研發投入和技術創新，構建了顯著的技術壁壘，而新進入者往往在技術領域是追隨者，需要大量的資金和時間投入才能起到相當的技術成就。
- **產品標準化和模塊化能力：**標準化組件和模塊化設計可以使得製造商根據客戶需求靈活組合功能，或者快速升級特定部件，增強了機器人產品的適應性和擴展性。對於製造商而言，也能更快地響應市場變化和技術發展，加速產品迭代。缺少產品

---

## 行業概覽

---

標準化和模塊化能力的製造商往往需要針對每一個新客戶進行產品和解決方案的高度定製化開發，從而限制了其商業擴張速度和毛利率增長空間。

- **產品和解決方案落地應用能力：**移動操作機器人市場的商業成功核心在於將產品轉化為實際生產力。領先製造商需要具備將複雜技術方案高效交付並大規模應用的能力，確保穩定運行和持續優化服務。不具備產品和解決方案落地應用能力的製造商通常難以在實際工業生產場景中證明其產品的實際應用價值。
- **垂直行業的深厚專業知識：**深刻理解特定行業運營模式與客戶痛點至關重要。市場參與者需要將移動操作機器人產品深度融入垂直應用場景，提供定製化功能和流程優化方案，才能真正滿足終端需求，創造顯著商業價值。
- **客戶資源與品牌聲譽：**領先供應商透過可靠的產品及支持服務贏得強大客戶忠誠度，確立長期合作關係。由於驗證週期超過12個月且轉換成本高，客戶通常不會輕易更換供應商以確保其生產穩定性，這構成新進入者的重大進入壁壘。

### 主要原材料的成本分析

工業移動操作機器人由數百種原材料或部件組成，每種在屬性、功能及價格上差異顯著。工業移動操作机器人的主要部件主要包括運動及傳輸控制部件，如電機、減速機、驅動輪模組、機械臂及傳感器。該等主要組件共同決定了机器人的運動精度、負載能力、運行效率及環境感知能力，從而直接塑造整體系統性能及競爭力。其中，運動及傳輸控制組件以及机器人手臂因其在實現精確操控及穩定移動方面發揮關鍵作用，通常佔整體成本相當大的比重，而激光雷達等傳感器對於動態環境中的導航及障礙物檢測仍至關重要。該等組件的歷史趨勢表現為成本逐漸下降，同時性能持續提升。持續的國產替代、製造工藝改進及標準化程度提高，推動平均價格穩步下降。展望未來，在規模經濟、供應鏈本地化及机器人平台進一步標準化的支持下，該等主要組件的單位價格預期將持續呈下降趨勢。下表載列主要部件的歷史價格趨勢及影響該等部件價格的主要因素。

## 行業概覽

類型	原材料或部件的主要類型	價格範圍(單價人民幣元)			影響價格的主要因素
		2023年	2024年	2025年	
運動及傳輸控制	電機	300-8,000	280-7,600	250-7,000	功率等級、轉矩密度、運動控制精度及部件集成水平的差異
	減速機	400-15,000	350-14,000	300-13,000	性能要求，如扭矩容量、傳動精度、齒隙公差及使用壽命
	驅動輪模組	500-20,000	450-18,000	400-17,000	負載能力、電機集成水平及轉向功能的差異
機械臂	機械臂	50,000-150,000	40,000-120,000	30,000-100,000	有效載荷能力、精度、核心部件類型及集成度的差異
傳感器	單線激光雷達	400-680	300-600	250-500	測量範圍、精度、角分辨率、掃描機制及集成度的差異

### 資料來源

就[編纂]而言，我們已委聘弗若斯特沙利文就我們經營所在市場進行詳細分析並編製行業報告。弗若斯特沙利文是一家成立於1961年的獨立全球顧問公司，提供的服務包括市場評估、競爭基準以及多個行業的戰略和市場規劃。我們已同意就編製及使用弗若斯特沙利文報告支付合共人民幣450,000元的費用及開支。該款項的支付並不取決於我們成功上市或弗若斯特沙利文報告的結果。除弗若斯特沙利文報告外，我們並無就[編纂]委託任何其他行業報告。

弗若斯特沙利文根據其內部數據庫、獨立第三方報告及知名行業組織的公開數據編製報告。如有需要，弗若斯特沙利文會聯絡業內營運的公司，以收集及綜合有關市場、價格及其他相關資料的資料。弗若斯特沙利文報告中的市場預測主要基於中國及全球的社會、經濟及政治環境將於整個預測期內保持穩定的假設。弗若斯特沙利文認為，編製弗若斯特沙利文報告所用的基本假設(包括用於作出未來預測的假設)均屬事實、正確且不具誤導性。弗若斯特沙利文已獨立分析該等資料，但其審閱結論的準確性很大程度上取決於所收集資料的準確性。弗若斯特沙利文的研究可能會受到該等假設的準確性以及該等一手及二手資料來源的選擇的影響。

董事已確認，弗若斯特沙利文在選擇及識別本節所用資料來源(摘錄自弗若斯特沙利文報告)、彙編、摘錄及轉載資料及確保資料並無重大遺漏時已採取合理審慎措施。董事經作出合理查詢後確認，自弗若斯特沙利文報告日期以來，市場資料並無重大不利變動而可能對本節所載資料產生保留、抵觸或影響。