



作者：  
Pedro Palandrani

日期：2019年7月2日

主題：科技



## GLOBAL X ETFs RESEARCH

# 機械人技術和人工智能四個關鍵細分市場的 驅動因素

科技進步使機械人技術和人工智能 (AI) 在各行各業及我們的日常生活中扮演越來越重要的角色。在本篇文章中，我們探討機械人技術和人工智能領域四個關鍵細分市場的主要趨勢和發展，包括：

- **工業機械人和自動化**——專注於工業應用的機械人和機械人自動化產品和服務
- **非工業機械人技術**——用於非工業應用的機械人和人工智能，例如醫療保健、酒店和消費者用途
- **無人駕駛汽車和無人機**——用於軍事、消費和商業用途的自動駕駛或無人駕駛汽車和無人機
- **人工智能**——利用人工智能進行數據分析、預測分析或任務自動化的應用程式、科技和產品

### 工業機械人和自動化：引領製造業變革

雖然機械人進入越來越多的新行業，但最古老和最成熟的應用仍然來自製造領域。在早期，編程的大型機械臂用於移動重物，例如在工廠中撿取及放置汽車零件。如今，諸如視覺識別、機器學習、故障預測和協作機械人的尖端技術正在極大地擴展機器的功能及革新製造流程。

在2009年至2017年期間，工業機械人的單位銷量從每年60,000台增長至381,000台，年均複合增長率 (CAGR) 達到26%。<sup>1</sup> 汽車行業一直處於採用工業機械人的前沿，貢獻了最大的需求份額，因為效率和精確度仍然是汽車行業的首要任務。消費電子行業緊跟汽車行業，主要是使用機械人處理較小的任務，例如加工和組裝最新的小工具。這兩個行業合共約佔機械人技術採購總額的三分之二。

執行器 ( 抓取和處理物品的臂端工具 ( EOAT ) 設備 ) 的技術進步有助於將機械人技術引入新的行業。例如，柔軟的抓手可以精細處理新鮮食品，而帶有視覺功能的設備可從混合箱中準確抓取工具。隨著動作和靈敏度的提高，執行器也使機械人能夠操縱非常細小、精緻的零件，從而擁有接近人手的能力。EOAT設備亦很容易更換為其他類型的工具，從而增加機械人執行各類任務的靈活性。

引入可以在人類旁邊安全操作的協作機械人推動工業機械人技術進一步發展。過去，機械人被限制在籠子或封閉環境中，以避免傷害人類。但是現在，機械人配備了很多傳感器、深度學習功能和柔性材料，可以保護其人類同事。協作機械人也通常比先前的機械人更輕便、移動性更強和成本更低。協作機械人的全球市場規模預計從2018年的7.1億美元增長至2025年的123億美元。<sup>2</sup>屆時，協作機械人在所有工業機械人中的佔比將從2018年的11%增長至約35%。<sup>3</sup>

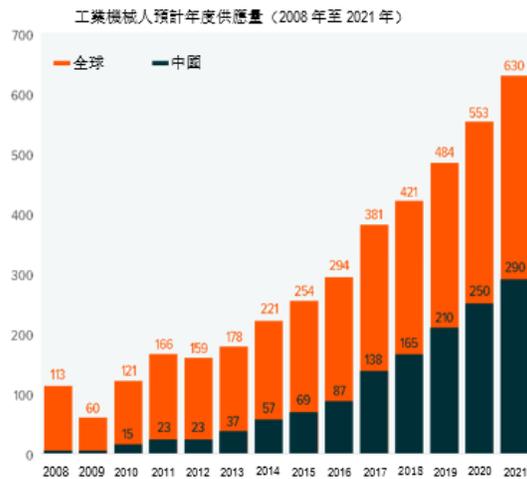


迄今為止，中國是世界上最大的工業機械人市場，<sup>4</sup>超過韓國、美國和日本的總和。儘管如此，鑒於中國的機械人密度較低，即每10,000名工人的機械人數目，中國的工業機械人市場有望進一步增長。隨著中國的工資繼續上漲，製造業工作日益轉移至越南、柬埔寨和泰國等成本較低的亞洲國家，這一點很重要。

鑒於中國尋求維持領先的製造地位，導致了機械人需求增加。中國的機械人密度較低，製造業中每10,000名員工有97個機械人，僅略高於世界平均水平85個機械人，但遠低於南韓（710）、新加坡（658）、德國（322）和日本（308）等發達國家。中國政府的目標是機械人密度在2020年之前達到150。<sup>5</sup>

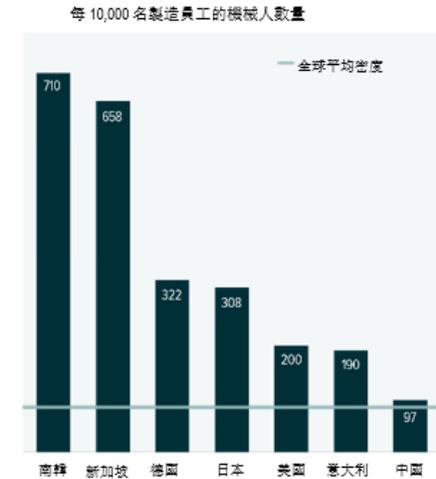
### 全球及中國工業機械人的增長（千）

資料來源：IFR World Robotics，2018年。\*預測



### 2018年機械人密度

資料來源：World Robotics，IFR，2018年10月，ifr.org



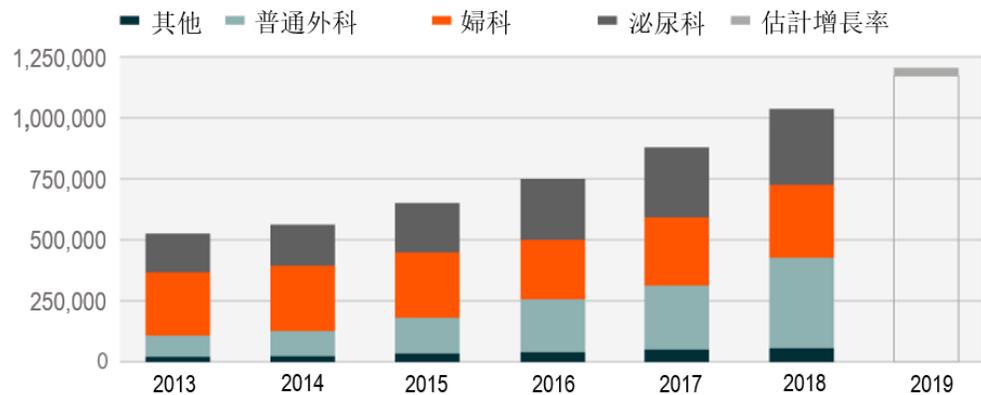
### 非工業機械人技術：將機械人引入其他行業。

隨著工程師和開發人員尋求將自動化技術應用於新用途，非工業機械人技術市場仍然處於初期階段。

增長最快的細分市場是醫療保健，該細分市場已經使用機械人進行微創手術以改善患者預後。機械人外科手術由外科醫生監督，他們將機械人用作工具，以實現更精確的切口或動作，而這些切口或動作無法用人手輕易複製。機械人通常用於普通外科、婦科和泌尿科，但機械人技術繼續引入至更複雜的醫療手術。在全球範圍內，機械人手術一般呈現兩位數增長，因為它在美國境外的普及率仍然很低。例如，該領域的領先公司 Intuitive Surgical 在美國以外地區僅安裝約 1,800 個系統，而在美國的系統安裝數量為超過 3,200 個。<sup>6</sup>

## 全球手術趨勢

資料來源：Intuitive Surgical，投資者演示會，2019年第2季



機械人的其他應用領域包括成本上漲和勞動力短缺導致普及率上升的農業。目前，在不破壞水果或蔬菜的情況下進行收穫和採摘是機械人的常見操作。當今的收割機械人配備可以確定農產品成熟度的先進圖形處理器 (GPU)、基於LiDAR的自主導航系統和3D感應功能。<sup>7</sup>此外，目前也使用自動化拖拉機以掃描和收割農作物，而無人機則在空中測量產量和植物健康。

下表顯示日益受歡迎的機械人非工業應用的各種例子。

## 協作機械人在非工業細分市場的應用例子。

資料來源：《機械人報告》，2019年2月

處理幼苗、香草和其他植物	倫敦國王學院的 GROWBOT (用於觀賞性植物生產任務的種植者可重新編程機械人) 項目使用 Sawyer 協作機械人手臂協助溫室工人摘取植物
煎漢堡排	Miso Robotics 的 Flippy 使用可在烤架或炸鍋工作的協同機械人手臂，符合 OSHA 和食品安全標準，並且可以連續運作長達 100,000 個小時。該機械人已經在 CaliBurger、沃爾瑪總部和道奇體育場通過測試
調酒師和咖啡師	皇家加勒比在數艘船上配備機械人調酒師，它被視為最面向公眾的協作機械人
協作飛行員	波音公司的 Aurora Flight Sciences 使用 UR3 手臂作為其機械人副駕駛員概念的一部分。目標是創建一個便攜式且可擴展的硬件和軟件工具箱，在各種軍用和民用飛機上引入新水平的自動化，從而減少機組人員需求

## 無人駕駛汽車和無人機：開闢新航線。

無人機是追蹤科技顛覆以解決日常問題的主要範例。由於基礎設施差劣、危險的狀況、崎嶇的地形或交通癱瘓而難以進入的區域具備使用無人機的成熟條件。例如，盧旺達的道路狀況和交通不便導致及時醫療保健服務的提供難上加難。如今，醫生能夠透過簡訊訂購血液和醫療用品，並透過無人機迅速將其運達偏遠地區。<sup>8</sup>

類似地，在印度尼西亞，在組成世界最大群島的16,000多個島嶼中透過渡輪運送是一項艱鉅、昂貴及不利於生態的任務。但是，無人機將會徹底改變藥物的交付方式，或使電子商務平台可以覆蓋全國的偏遠客戶。

最近，可用作空中的士的自動駕駛飛機成為Uber的日益關注的重點，該業務預計將在2023年左右開始商業運營。透過飛行而不是駕駛，UberAIR可以大約15分鐘將乘客從舊金山的海港區運送至聖何塞的市中心，而不是陸地運輸的2小時12分鐘。<sup>9</sup>

其他無人機已用於水下勘探。該等無人機可以潛入20,000英尺的深海，接近潛水艇的10倍，並且可在水底停留72小時，收集多三倍的海底測量數據。<sup>10</sup>

總體而言，無人機市場在2018年產生約180億美元的營收，並且預計在2024年之前加速增長至425億美元。<sup>11</sup>雖然商業和消費者的應用範圍不斷擴大，但軍事細分市場仍佔據無人機市場的主導地位。無人機的進一步軍事研發支出將支持短期增長。國防部2020財年預算要求為無人系統提供約37億美元。<sup>12</sup>另外，隨著無人機技術和人工智能系統的進一步發展，以及卡車、船運和日常運輸等領域的自動化，市場價值可能達到數萬億美元。

## 人工智能：智慧勝過蠻力

受益於人工智能的進步，機械人可以學習、適應及回應日益複雜的環境和情況。例如，智能工廠依靠大量傳感器以收集數據，包括圖像、測量值和診斷資訊。之後將該等數據輸入至人工智能系統以提高整體效率，例如向工程師提醒維護問題或質量下降。

世界領先的機械人公司已經成為開發人工智能軟件及將其集成至專業化機械的專家。在過去，訓練機械人費心勞力，並且需要時間、資金和工程專業知識，但是人工智能模擬器在將學習轉移至實際應用方面變得越來越準確。該等模擬器可在幾秒鐘內運行數千個迭代過程，創建大量的訓練數據。直至最近，克服模擬應用和之間的差異及將其轉移至現實世界才成為可能。

除工廠外，機械人流程自動化（RPA）在企業環境下變得越來越普遍。RPA是指使用軟件模仿可預測或重複的任務。RPA對於複製基於規則的流程（例如內部或外部系統之間的數據遷移、數據驗證、計算或製圖）特別高效。例如，銀行使用RPA簡化貿易結算程序。任務包括結算交易、訂單研究和解決差異。人類員工需要5至10分鐘對失敗交易進行對賬，但機械人可以在四分之一秒內執行相同的程序。<sup>13</sup>

到2025年，RPA市場的年均複合增長率預計將達到31.1%，市場規模近40億美元。<sup>14</sup>當然，RPA只是冰山一角，因為人工智能的進步遠遠超過簡單的重複性任務。

## 需求分析：遍地機會。



機械人變得越來越智能、便宜和靈活，有助於推動機械人技術在多個行業的應用。而且，宏觀經濟、人口結構和政府政策也使機械人技術備受關注。

- **對自動化和人工智能的需求比以往更大。**美國的職位空缺首次超過求職人數。機械人技術目前是更多行業的潛在解決方案，包括RPA對服務業的影響及製造業的自動化。此外，曾經因低廉勞動力成本而避免使用機械人技術的公司通常會發現，隨著工資上漲和人口老齡化，自動化變得更具吸引力。例如，中國的工資在2010年至2017年之間增長57%以上，這損害了中國與較不發達國家相比的製造業競爭力。<sup>15</sup>
- **機械人技術可以幫助抵銷關稅。**在全球整合的供應鏈中，勞動力需求通常外包予低成本國家。然而，關稅和其他貿易保護主義政策對這個系統造成威脅，導致離岸外包成本增加。面臨該等政策相關風險的公司可能會考慮採用新流程以降低各地的成本。如今，科技成本下降和機械人即服務 ( RaaS ) 模式的增長帶來替代解決方案，有可能透過持續的自動化抵銷關稅造成的負面影響。
- **政府透過自動化推動產業回流。**《2025年中國製造》等戰略政策舉措旨在透過自動化提高中國公司的競爭力。作為其戰略的一部分，中國政府的機械人產業發展計劃目標是機械人密度在2020年達到150。<sup>16</sup>類似地，在美國，機械人技術和人工智能最終得以將生產成本降低到與低成本製造國家相若的水平，從而有可能振興美國的國內製造業。

## 結論

受益於機械工程、材料科學和人工智能的進步，當今的機械人正在處理越來越多元化的任務。隨著該等領域的不斷發展，機械人技術應繼續獲得新的能力及降低成本，從而進一步提高在製造、運輸、醫療保健或家庭和辦公等各個領域的採用率。目前，鑒於全球經濟中的公司日益考慮如何在其業務中利用該等技術，機械人技術和人工智能仍處於採用率曲線的早期階段。

1. IFR International Federation of Robotics, "Global industrial robot sales doubled over the past five years," Oct 18, 2018
2. The Robot Report, Feb 2019
3. Loup Ventures, "Industrial: Robotics Outlook 2025," Jun 5, 2017
4. IFR International Federation of Robotics, "Summary – Outlook on World Robotics Report 2019 by IFR Steven Wyatt, IFR Vice President, presented preview by regions, markets and key challenges," Apr 10, 2019
5. Bloomberg, "China Sets the Pace in Race to Build the Factory of the Future," Jun 12, 2019
6. Intuitive Surgical, "Investor Presentation Q2 2019," Apr 18, 2019
7. Specifications correspond to Agrobot Robotic Harvesters machines, powered by Nvidia's technology.
8. BBC, "Drones deliver blood and medical supplies in Rwanda," May 1, 2018
9. Retrieved from <https://www.uber.com/us/en/elevate/uberair/>
10. Bloomberg, "Underwater Drones Nearly Triple Data from the Ocean Floor," Jun 7, 2019
11. Robotics Business Review, "Market for Commercial Drones to Nearly Triple by 2024, Research Says," Mar 29, 2019
12. US Department of Defense, "DOD Releases Fiscal Year 2020 Budget Proposal," Mar 12, 2019
13. The Lab Consulting, "Robotics in Banking with 4 RPA Use Case Examples."
14. Grand View Research, "RPA Market Size Worth \$3.97 Billion by 2025 | CAGR: 31.1%," Apr 2019



15. IFR International Federation of Robotics, "Why robot sales in China will survive slowdown in car production," Apr 4, 2019

16. Ibid

---

また、一般的に投資には元本が毀損する可能性などのリスクが伴います。投資の決定を行う際には、意識的に企業ガイドラインを持つ証券の  
みを検討します。

投資涉及風險・包括可能損失本金。從事資訊科技業務的公司可能會受到產品快速淘汰和行業競爭激烈的影響。國際投資可能會涉及因貨幣價值的  
不利波動、一般公認會計原則的差異或其他國家的社會、經濟或政治不穩定而帶來資本損失的風險。

