

# 多傳感融合&材料構建具身智能

## ——人形機器人行業投資策略（二）

群益金鼎證券 趙旭東

*Capital Care* 群益關心您

## 一、中國加大具身智慧領域投入，人形機器人小規模量產

- 政府+企業合力突破具身智慧瓶頸
- 人形機器人進入小規模量產階段

## 二、感知層：傳感器產業迎來發展機遇

- 視覺傳感器：奧比中光（688322）
- 力覺傳感器：柯力傳感（603662）、東華測試（300354）
- 觸覺傳感器：漢威科技（300007）

## 三、材料層：人形機器人量產催生高端材料需求

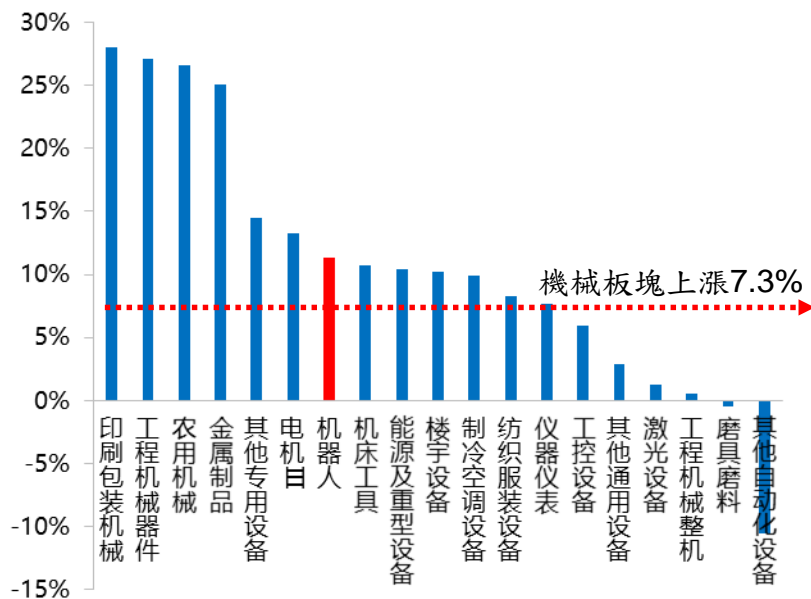
- peek材料：沃特股份（002886）
- 腱繩材料：南山智尚（300918）、同益中（688722）

# 一、中國加大具身智慧領域投入

## 人形機器人小規模量產

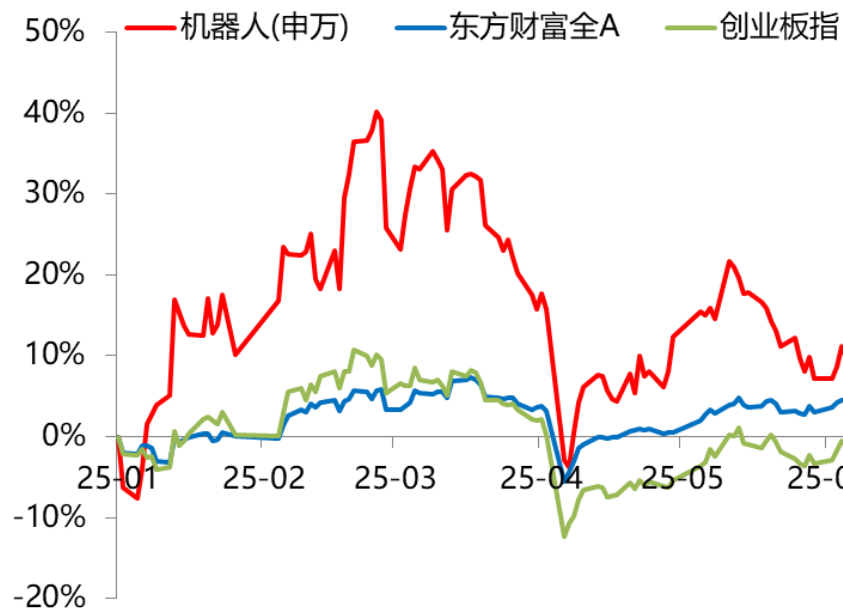
# 2025年機器人板塊複盤

圖 2025年以來機械設備行業漲跌幅排名



注：以2025年1月2日為基期；基於申萬三級行業分類，按流通市值加權

圖 2025年以來機器人板塊和各指數對比



- 2025年初至6月12日，機器人板塊共上漲11.4%，跑贏機械整體板塊4.0pcts。從走勢看，機器人板塊于4月後有所回升，6月12日收盤價較最低點上漲19.8%；和東財全A、創業板等寬基指數對比，機器人板塊的彈性也明顯更優。
- 我們繼續看好人形機器人板塊，2025年將是人形機器人量產元年，板塊配置價值較高。

# 人形機器人開啟量產元年

圖 機器人逐步向人形機器人過渡



資料來源：宇樹科技，特斯拉，群益金鼎證券

- 目前配送機器人、智慧型機器狗等諸多機器人已實現商業化，落地於酒店、學校、巡檢等諸多場景。
- 英偉達CEO黃仁勳表示AI下一個浪潮將是“具身智慧”，而作為AI的載體，具備高等智慧的人形機器人將進入“量產元年”。

# 國內人形機器人“身體”領先

圖 宇樹科技G1實現側空翻



圖 眾擎SE01複刻周星馳《功夫》斧頭幫舞蹈



資料來源：宇樹科技，眾擎群益金鼎證券整理

- 國內人形機器人硬體及小腦控制技術領先。繼直膝行走演算法實現後，國內人形機器人已展現側空翻、武術、舞蹈等技能，開發進度領先於世界。
- 宇樹科技G1實現全球首次電驅人形機器人原地側空翻，並複刻經典武術動作。眾擎SE01通過AI動作捕捉系統，實現對電影《功夫》斧頭幫舞蹈的機械適配，動作標準簡練。

## 瓶頸集中在“大腦”領域

在人形機器人運動能力（硬體及小腦）已達到較高水準的背景下，當前制約人形機器人的商業化主要瓶頸主要在智慧方面：

- ①**高品質訓練資料缺失，廣度不足。**具身智慧訓練需大量真實資料，儘管相關企業都在進行資料獲取，但仍面臨資料數量不足、標注成本高、精度不高的問題，並且家庭、野外等複雜場景也相對缺失。
- ②**本體廠商AI大模型能力不足，正確率不夠。**以工業為例，工業領域要求機器人正確率達99.9%以上，而當前模型仍無法滿足需求。

目前國內政府、私企均向具身智慧領域加大投入，並提升國產化程度。



## 國地中心建立訓練平臺賦能企業

圖 具身智慧模擬平臺可實現百種不同機器人訓練

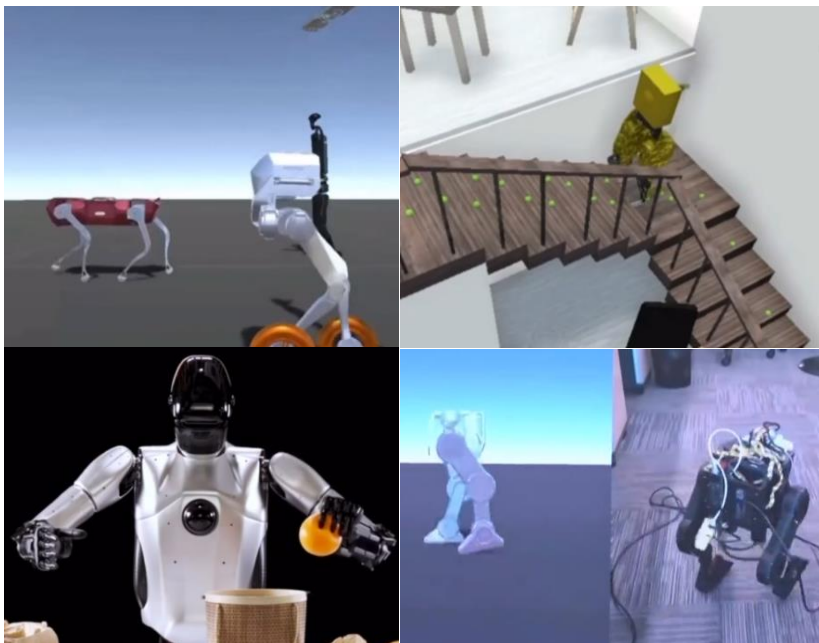


圖 人形機器人進入核電場景訓練



- **模擬資料訓練平臺**：2025年3月，上海國家地方共建人形機器人創新中心（工信部+上海政府授牌），聯合上海大學和清華大學發佈具身智慧模擬平臺——“格物”。類似英偉達Isaac Lab，該平臺基於強化學習框架與多模態運動控制技術，新機器人導入即訓練，無需重新程式設計，說明企業加速開發、降低成本。
- **真實資料獲取平臺**：此外，上海國地中心還建設了國內首個人形機器人實地訓練場，首期部署超100台機器人，日採集軌跡資料超500條，預計2025年收集1000萬條高品質實體資料，將賦能機器人模型訓練。



# 企業開源機器人訓練資料集

圖 人形機器人開來源資料集

公司/機構名	資料集	軌跡數量	技能種類	場景數量	詳細標注	相機標定	機械臂類型	靈巧手	故障恢復	人工監督	收集方式
智元機器人	AgiBot World Dataset	1M+	87	106	√	√	雙臂	√	√	√	遙操作
傅裡葉機器人	Fourier ActionNet	30k+	-	-	√	-	雙臂	√	x	√	遙操作
北京創新中心	RoboMIND	55k	36	n/a	x	√	單/雙臂	√	x	x	遙操作
上海交通大學	RH20T	13k	33	7	x	√	單臂	x	x	x	遙操作
斯坦福大學	RoboNet	162k	-	10	x	x	單臂	x	x	x	自動化腳本
加州大學	BridgeData	7.2k	4	12	x	x	單臂	x	x	x	遙操作
穀歌	RT-1	130k	8	2	x	x	單臂	x	x	x	遙操作
穀歌DeepMind	Open X-Embodiment	1.4M	527	311	x	x	單/雙臂	*	*	*	整合多個資料來源

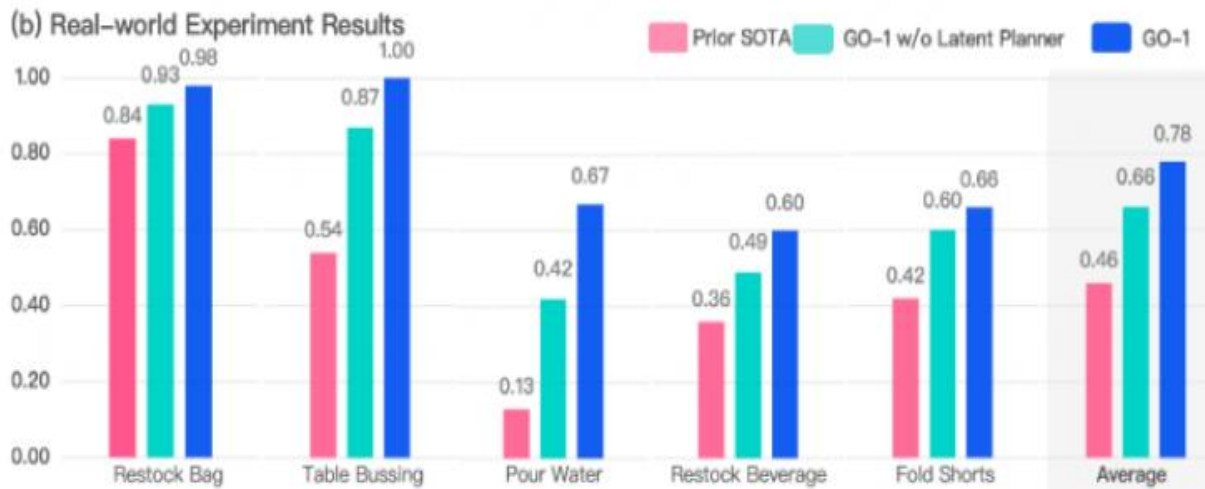
- 智元機器人聯合上海人工智慧實驗室、上海國地中心以及上海庫帕思，發佈開源AgiBot World，是全球首個基於全域真實場景、全能硬體平臺的資料集，資料量超百萬條。
- 傅裡葉Fourier ActionNet資料集首批上線超3萬條高品質真機訓練資料，包含多種自由度靈巧手的訓練資料及專門針對手部任務的模仿學習資料。

# 國內具身智慧大模型湧現

圖 智元GO-1模型可執行多種任務



圖 智元GO-1模型在各場景的成功率高於普通模型



資料來源：智元機器人，優必選，群益金鼎證券整理

- **通用具身智能模型**：3月智元機器人發佈首個通用具身基座模型Genie Operator-1，開創性地採用了ViLLA架構，由VLM（多模態大模型）+MoE（混合專家）組成，可在極少數數據下泛化到新場景，並且可在不同機器人間遷移，快速適配不同本體。
- **群體智慧**：3月國內優必選機器人發佈“群體智慧”，通過設計人形機器人群腦網路軟體架構以及人形智能網聯中樞，實現了多台、多場景、多工人形機器人協同作業。目前該專案已經在極氪工廠落地實訓。

# 人形機器人企業開啟小規模量產

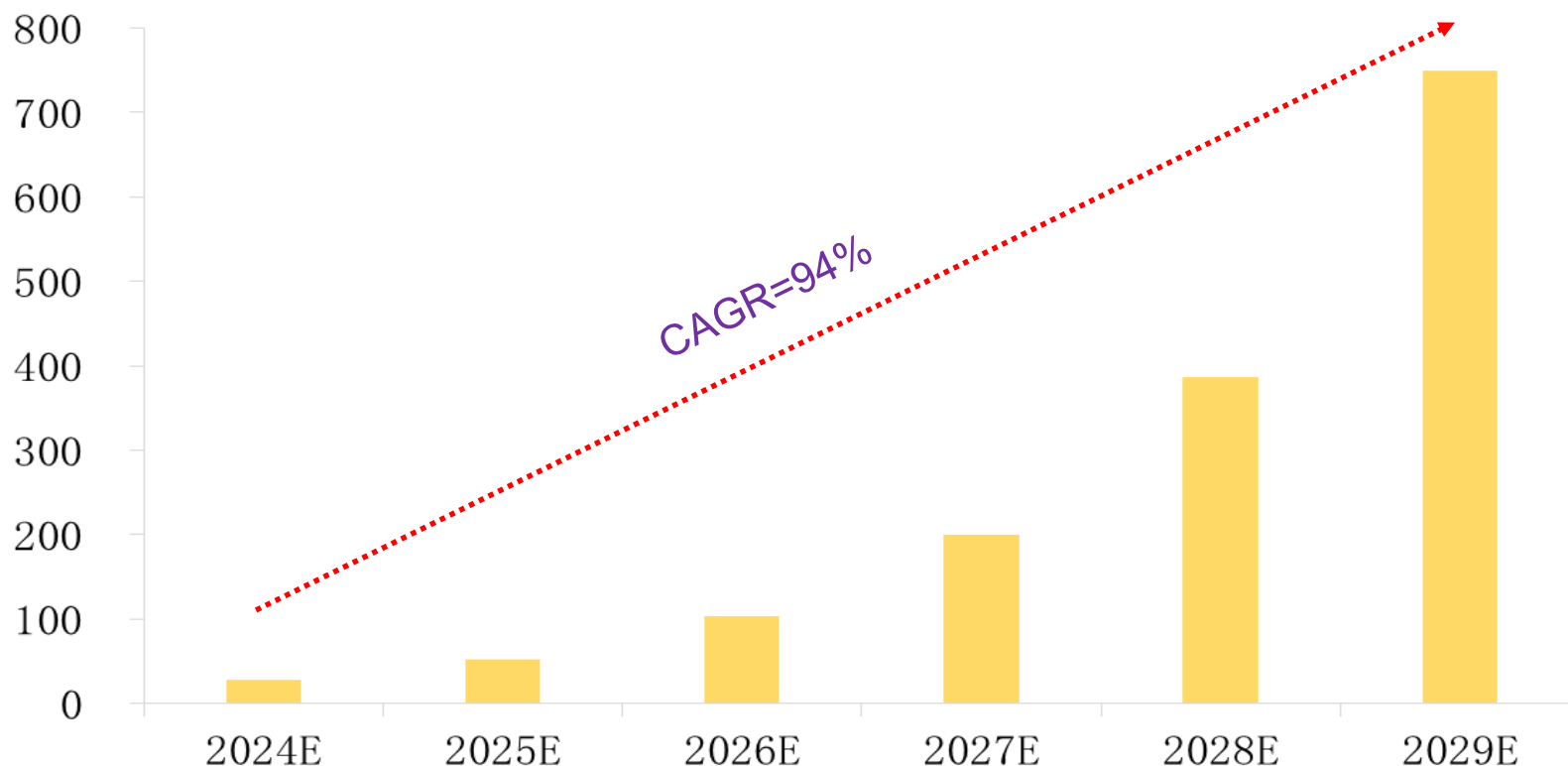
表 人形機器人企業量產資訊

公司	時間	事件
智元機器人	2025/3	智元今年機器人出貨量計畫保持在數千台，營收數將保持數倍規模增長。
	2025/1	截止2025年1月6日，智元通用具身機器人第1000台正式下線。
樂聚機器人	2025/1	樂聚第100台全尺寸人形機器人交付北汽越野車
	2024/12	樂聚機器人的人形機器人產線在江蘇蘇州正式啟動，是江蘇省首條人形機器人產線，預計可年產200台人形機器人。
特斯拉	2025/3	在弗里蒙特量產線上生產出第一台Optimus，正式進入量產階段。2025年計畫生產約5000台，2026年計畫生產5萬台。
Figure AI	2025/3	公佈BotQ工廠，其首批自動化生產線每年可製造多達12000台Figure03機器人4年內擴展至10萬台或300萬個執行器。
	2024/12	Figure AI向商業客戶交付了Figure-02人形機器人。
Agility	2024/12	Agility Robotics在俄勒岡州的Salem建立了世界上第一個專門生產人形機器人的工廠，並已經產生收入。
宇樹科技	2024	已售出超百台人形機器人，以教育科研為主，部分入駐吉利、蔚來車廠測試。預計2025年的出貨量將達到2000台。2023年全球機器狗份額約69.75%。
傅裡葉	2024	已售出超百台人形機器人，部分在上汽車廠測試

➤ 2025年特斯拉、智元等頭部機器人企業均給出數千台的量產指引，保守估計2025年全球人形機器人產量約2萬台。

# 中國人形機器人市場將高速成長

圖 中國人形機器人產業規模預測（億元）



資料來源：人形機器人產業大會預測，群益金鼎證券整理

- 我們認為，隨著智能化水準提升，人形機器人落地場景將不斷增加，中國人形機器人市場規模將進入快速發展階段。根據人形機器人產業大會預測，2024-2029年期間人形機器人市場規模CAGR為93.6%。

# 國內人形機器相關概念股梳理

板塊	零件	標的
本體	製造	優必選 (09880. HK)、越疆 (02432. HK)、禾川科技 (688320. SH)
關節	集成/代工	三花智控 (002050. SZ)、拓普集團 (601689. SH)、拓斯達 (300607. SZ)、埃夫特 (688165. SH)、藍思科技 (300433. SZ)
	電機	偉創電氣 (688698. SH)、臥龍電驅 (600580. SH) 匯川技術 (300124. SZ)、步科股份 (688160. SH)
	減速器	綠的諧波 (688017. SH)、雙環傳動 (002472. SZ)、中大力德 (002896. SZ)
	行星滾柱絲杠	貝斯特 (300580. SZ)、恒立液壓 (601100. SH)、五洲新春 (603667. SH)、北特科技 (603009. SH)
靈巧手	空心杯電機	兆威機電 (003021. SZ)、鳴志電器 (603728. SH)、江蘇雷利 (300660. SZ)
傳感器	視覺	奧比中光 (688322. SH)、速騰聚創 (02498. HK)、禾賽科技 (HSAI. O)、歐菲光 (002456. SZ)
	力覺	柯力傳感 (603662. SH)、東華測試 (300354. SZ)、昊志機電 (300503. SZ)、安培龍 (301413. SZ)
	觸覺	漢威科技 (300007. SZ)、福萊新材 (605488. SH)
	聽覺	歌爾股份 (002241. SZ)、敏芯股份 (688286. SH)
材料	結構件、腱繩	沃特股份 (002886. SZ)、同益中 (688722. SH)、南山智尚 (300918. SZ)、南方精工 (002553. SZ)、金力永磁 (300748. SZ)
場景落地	教育醫療等	中堅科技 (002779. SZ)、天奇股份 (002009. SZ)、盛通股份 (002599. SZ)

## 二、感知層

### —傳感器產業迎來發展機遇



# 傳感器是人形機器人感知世界的基礎

圖 人形機器人的運作結構

## 決策層

人形機器人的“智慧大腦”，依託大模型與演算法對任務進行規劃與決策

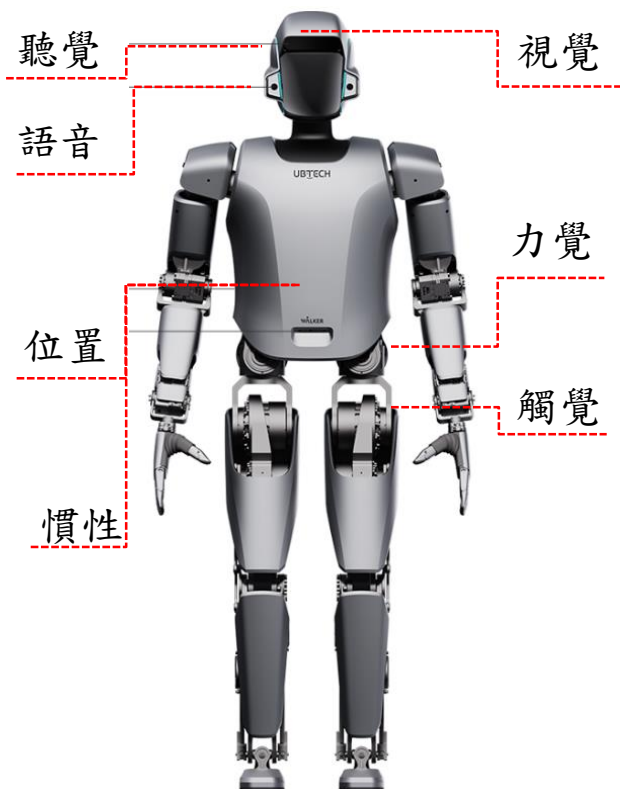
## 感知層

人形機器人的“感官神經”，依靠傳感器收集環境和自身資訊

## 執行層

人形機器人的“手腳軀幹”，將決策轉化為實際動作

圖 機器人傳感器分類



資料來源：群益金鼎證券

- 人形機器人的感知層是其獲取外界資訊、理解環境並與交互物件（如人類、物體）建立聯繫的核心模組，相當於機器人的“五感”，包括視覺、觸覺、力覺等，是決策層和執行層運作的前提。

# 機器人產業將催生大量傳感器需求

圖 特斯拉Optimus需配置觸覺傳感器實現靈巧抓握



圖 Optimus足部採用六維力傳感器維持身體平衡



資料來源：特斯拉，群益金鼎證券整理

- 在場景端應用階段，人形機器人必須依賴傳感器實現精細化操作。不論是當前的智慧訓練，還是未來的商業化量產，產業都將對智慧傳感器提出更為嚴苛且多樣化的要求。
- 以特斯拉的Optimus為例，為實現靈巧抓握，其配置觸覺傳感器，來感知物體的質地、形狀等資訊；為保障身體平衡，Optimus配置足部六維力傳感器，來感知行走、奔跑等動作時身體的受力資訊。

# 國內傳感器企業有望受益

圖 人形機器人成本結構

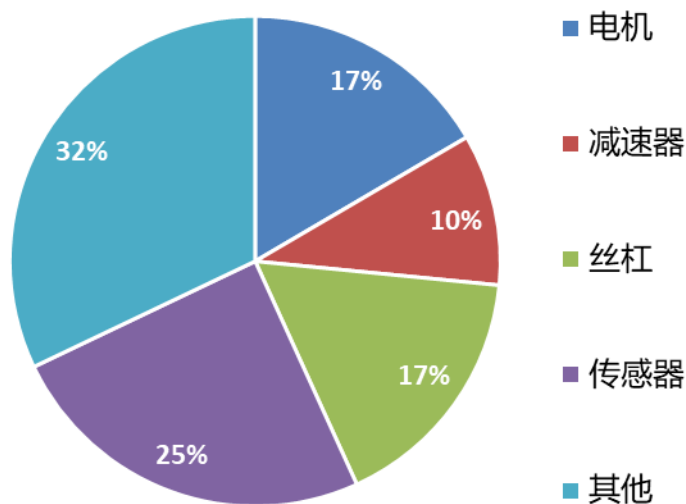
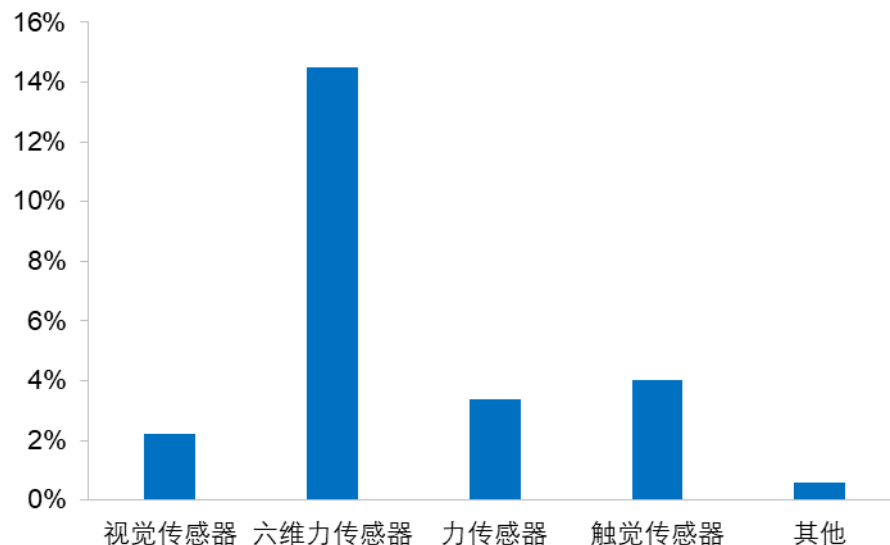


圖 各傳感器占人形機器人成本比例



- 傳感器約占人形機器人總成本的20%-25%，其中，視覺傳感器、六維力傳感器、柔性觸覺傳感器等均是價值量極高的核心零部件，單價從數千至數萬不等，是當前市場關注的重要方向。
- 借鑒新能源汽車降本案例，人形機器人量產將依靠中國產業鏈，這為傳感器企業提供機遇。

# 3D視覺傳感器：負責感知和理解

圖 機器狗感知外界環境

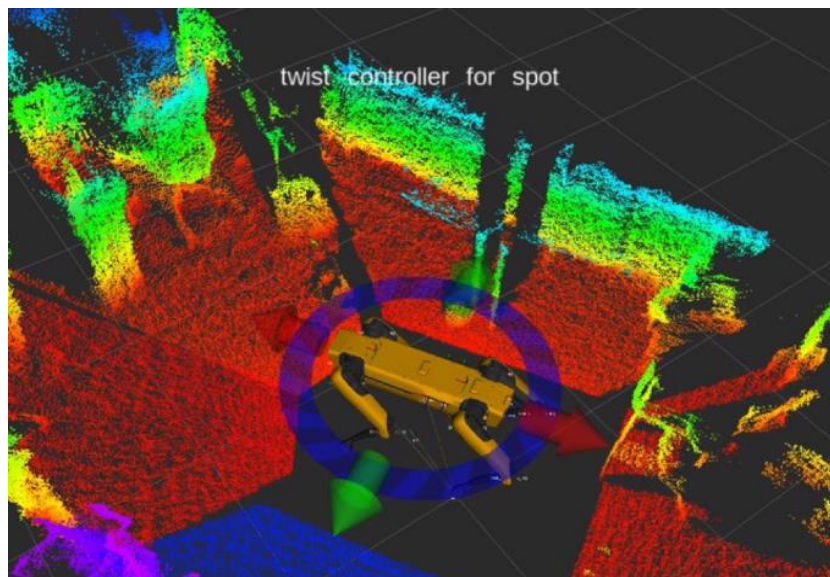
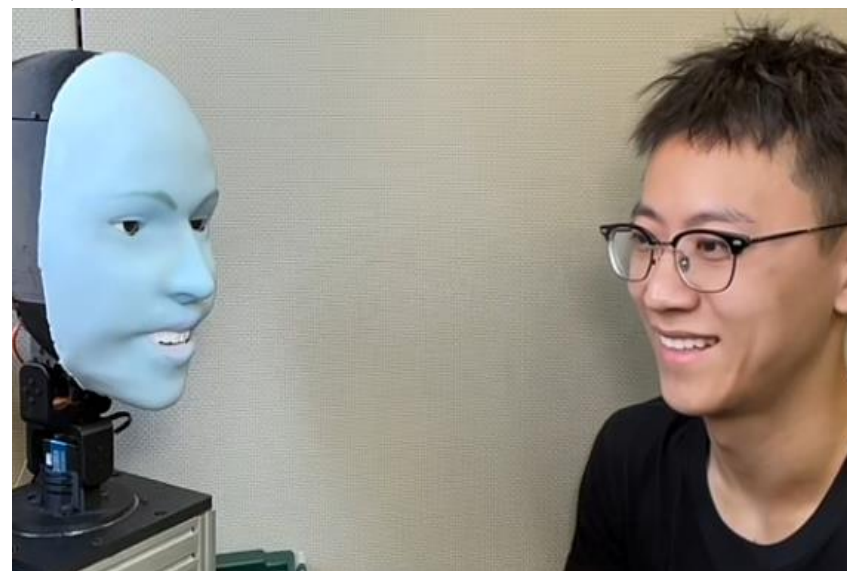


圖 哥倫比亞大學“人臉機器人”可理解並預測人類表情



人類約80%資訊通過視覺獲取，而人形機器人也將採用視覺技術實現對外界的感知。從用途看，機器視覺技術主要用於視覺感知和人機交互。

- 視覺感知：指機器人獲取周圍的環境資訊，識別障礙物、人、物體等，用於路徑規劃、作業等。
- 人機交互：指機器人識別並理解人類的面部表情、手勢等，來實現和人的情感交流。

# 視覺方案以深度相機為主，雷射雷達為輔

表 人形機器人視覺方案對比

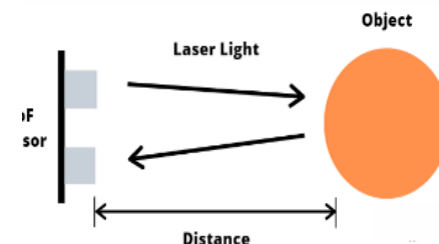
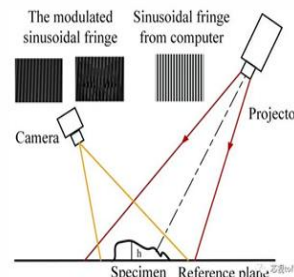
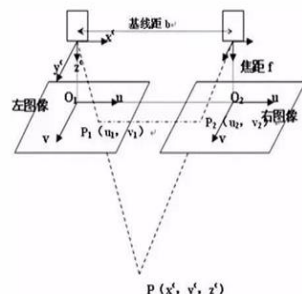
	公 司	型 號	視覺解決方案	
			深度相機 (部分結合結構光/TOF)	雷射雷達
國內	Tesla	Optimus	多目攝像頭	
	Boston Dynamics	Atlas	TOF深度相機	√
國內	宇樹科技	H1	Intel RealSense D435i	大疆 Livox Mid-360
	優必選	Walker S1	雙目魚眼相機	
	北京創新中心	天工pro	奧比中光 335/335L	
	上海國地中心	青龍	多目攝像頭	速騰聚創 E1R
	樂聚機器人	KUAVO-MY	Intel RealSense D435	
	小米	CyberOne	多目攝像頭	
	智元	A2	多目攝像頭	√

- 人形機器人視覺方案並未統一，其中，以特斯拉為首的企業沿用車端攝像頭方案，通過演算法實現高效感知；而宇樹科技、智元機器人使用雷射雷達+深度相機等多傳感器融合方案實現硬體級數據整合。
- 從使用場景來看，我們認為深度相機作為視覺方案更為合適，也是當前的主流方案；雷射雷達用於安全冗餘以及特殊場景。



# 3D視覺技術的方案效果及對比

成像邏輯

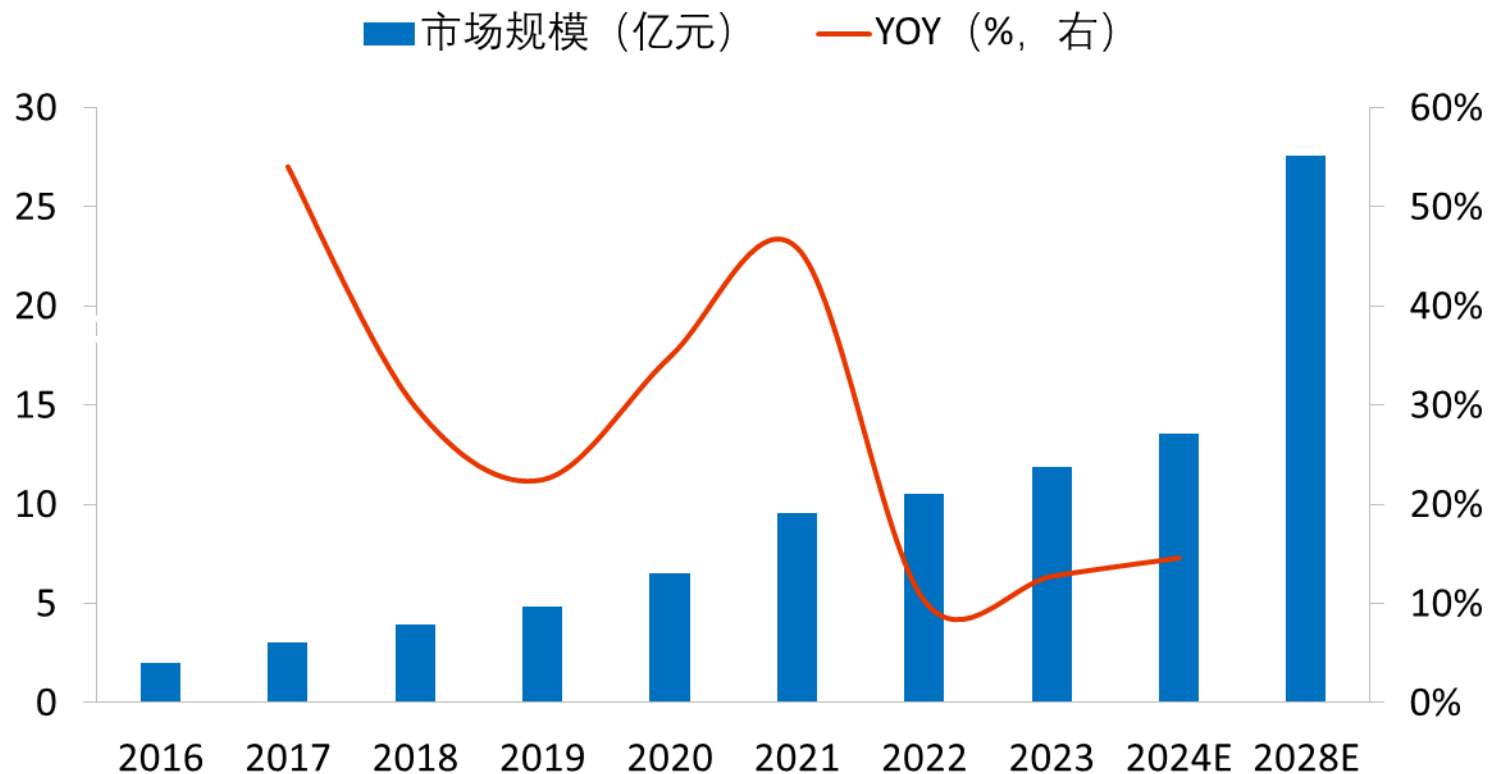


	雙目/多目視覺	結構光	iToF	dToF	雷射雷達
最佳距離	<10m	<5m	3.5m	5-50m	200m+
測量精度	近距離高	亞毫米級	毫米級	毫米級	釐米級
演算法複雜度	高	高	中	中	中
即時性	中高	低	高	高	高
抗干擾能力	低	中	中	中	高
體積/成本	小/低	小/中	小/中	小/中	大/高
適用場景	機器人導航 無人機測繪	手機前置 刷臉支付	手機後置、 掃地機器人	手機後置、 AR、掃地機	自動駕駛、地圖 測繪



# 工業智慧相機市場規模預測

圖 2016-2028年中國工業智慧相機市場規模及預測



- 人形機器人採用的3D視覺傳感器歸屬於工業智能相機，具備高度集成化的特徵，在工業端廣泛用於測量、定位、引導等場景。
- 根據GGII，2023年中國工業智慧相機市場規模為11.86億元，同比增長12.71%。隨著人形機器人、無人運輸車等產品放量，預計到2028年市場規模將超27億元，2024-2028年CAGR為19%。

# 內資品牌在中國機器人視覺市場領先

圖 2023年檢測類3D相機內外資份額（按銷量）

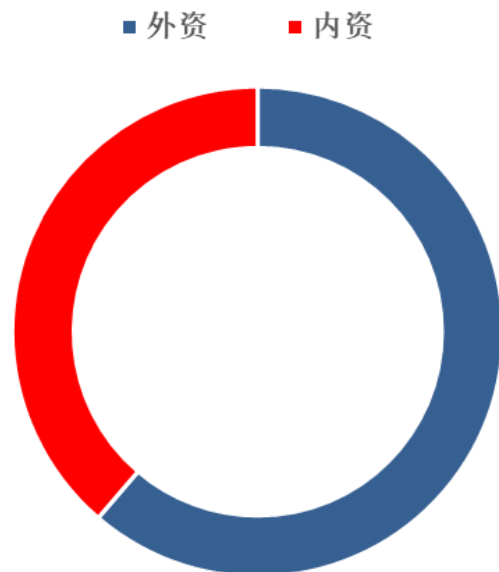
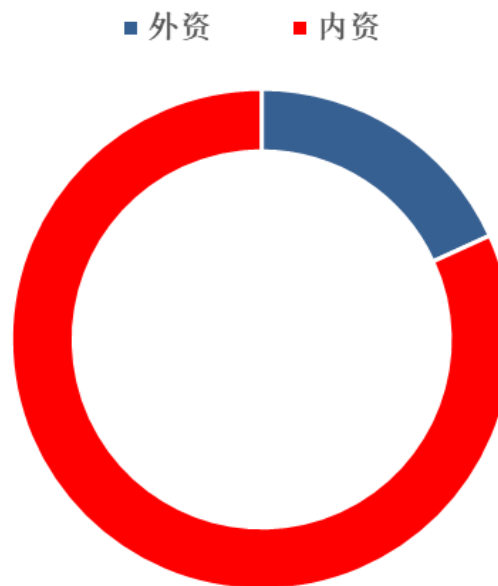


圖 2023年機器人引導類3D相機內外資份額（按銷量）



- 從應用場景來看，外資3D相機主要應用於檢測類場景，包括汽車、3C、半導體晶圓檢測、晶片檢測等高端領域，如基恩士、LMI、康耐視等外資份額超60%；
- 國產品牌更多專注於引導類場景，包括物流、工程機械、金屬加工等中低端場景，根據GGII數據，2023年中國機器人引導類3D相機國產化率超過80%，諸如奧比中光、梅卡曼德、埃爾森等公司產品已經實現國產替代。

# 奧比中光：全球3D視覺技術第一梯隊

圖 公司位居全球3D視覺感知技術第一梯隊



圖 公司擁有全棧式研發能力+全領域技術路線佈局



資料來源：奧比中光，群益金鼎證券

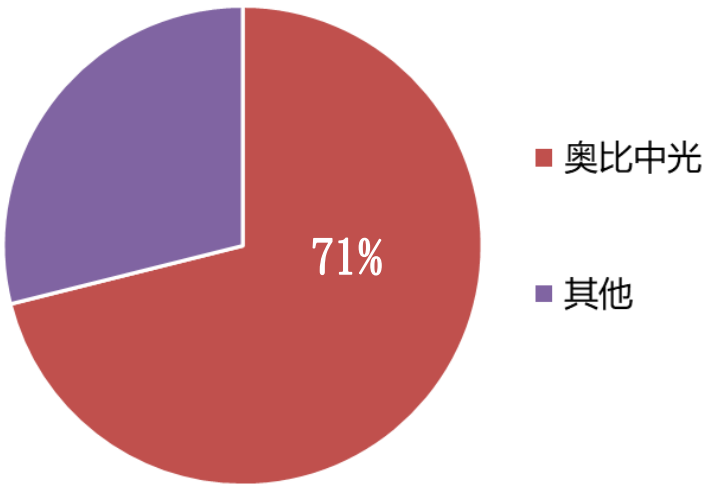
- 公司是全球少數掌握多品類3D視覺核心技術、並且實現百萬級面陣3D視覺傳感器量產的企業，對標蘋果、微軟、索尼等。
- 公司核心技術以自主研發為主，開發出結構光、iToF、雙目視覺傳感器、dToF單線雷射雷達、工業三維測量設備，並積極佈局面陣dToF、面陣Lidar等前沿技術，努力向全領域技術路線邁進。

# 核心部件自主可控

表 公司核心晶片研發進程

晶片	研發進度
深度引擎晶片	招股書披露, 報告期內公司所有深度引擎晶片均為自研, 不存在任何直接外購情況
面陣dToF感光晶片	處於應用拓展階段, 並持續優化反覆運算
高性能iToF感光晶片	處於應用拓展階段, 並持續優化反覆運算
AIoT算力晶片	產品處於研發階段
高性能結構光專用感光晶片	產品處於研發階段
dToF雷射雷達傳感器晶片	車身補盲雷達、Robotaxi、ADAS、L3/L4級自動駕駛等應用, 預計2024Q4交付

圖 2022年公司在中國服務機器人領域市占率

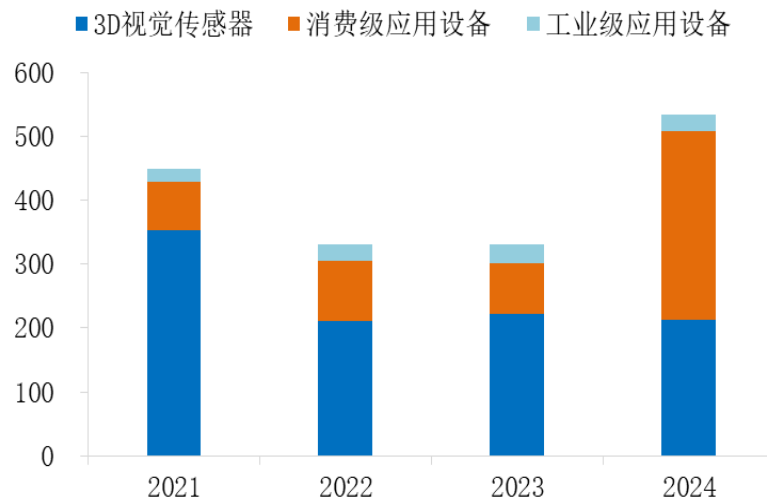


- 公司在3D視覺的核心領域研發積累深厚。演算法方面，公司設計了結構光、雙目、iToF深度解算濾波等底層演算法，計算視覺深度資訊；硬體方面，公司所有深度引擎晶片均為自研，核心技術實現自主可控，其餘TOF類晶片也處於研發進程當中。
- 此外，公司積極佈局機器人領域，產品已廣泛應用於服務、工業機器人領域，為高仙機器人、雲跡科技、普渡科技等超100家頭部服務機器人品牌提供技術和產品服務。

# 奧比中光（688322.SH）

- 公司是全球3D視覺傳感器龍頭，主要產品包括3D視覺傳感器、消費級應用設備和工業級應用設備等，已實現六大 3D 視覺感知技術全面佈局，產品主要應用領域為生物識別、AIOT、消費電子、工業等。
- 2024年公司前三季度累計實現營收3.5億元，同比+35.3%；公司扣非後淨虧損1.0億元，同比少虧1.35億元。公司直接境外收入占比低於15%，美國關稅新政影響較小，風險可控。
- 公司是國內少數可對標英特爾Realsense的機器人視覺公司。公司擁有和微軟等公司合作開發的經歷，技術積累身後，目前已經在中國服務機器人領域處於絕對領先地位。展望未來，公司將持續耕耘機器視覺六大方案，有望成為人形機器人視覺領域的領軍企業。
- 預計公司2025年扭虧為盈，2025-2027年公司實現淨利潤0.7億元、1.2、1.5億元，2026、2027年yoy分別為+64%、+33%，對應A股PE分別為294、179、135倍，給予“買進”的投資建議。

圖：公司營收結構（百萬元）



資料來源：公司公告，群益金鼎證券

	營收 (百萬元)	年成長率 (%)	稅後純益 (百萬元)	年成長率 (%)	EPS (元)
2025F	869	54%	70	—	0.17
2026F	1034	19%	115	64%	0.29
2027F	1132	9%	152	33%	0.38

\*以股本4.0億計算，股價為2025年6月12日收盤價

# 力傳感器：機器人關節的力控核心

圖 力傳感器分類

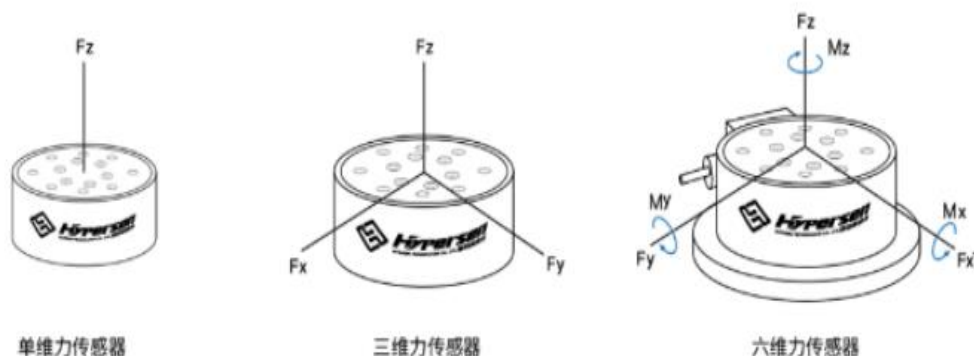
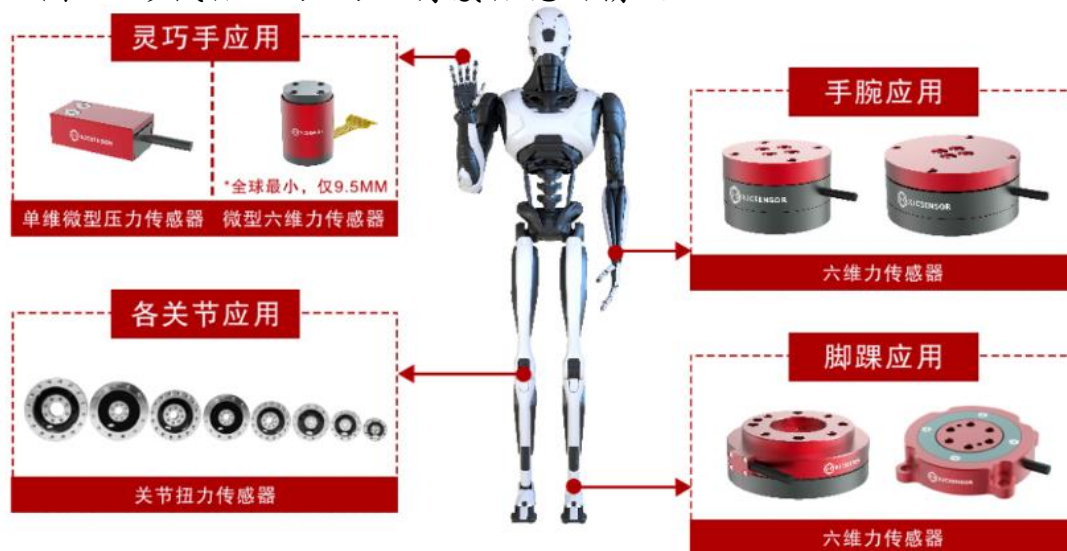


圖 人形機器人力/力矩傳感器應用情況



力傳感器通過將力的量值轉換為相關電信號，幫助機器人即時感知自身和環境、工件之間的接觸力/力矩，從而主動調整自身動作，提升可靠性和魯棒性。

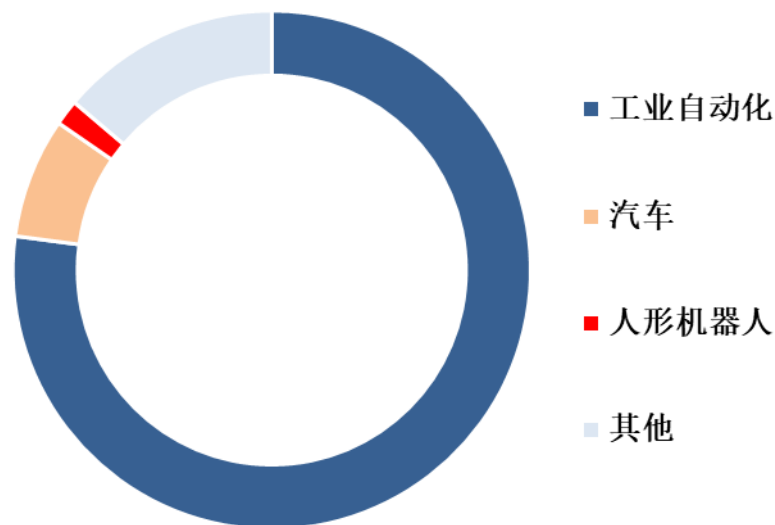
按照測量維度劃分為一維、三維、六維力傳感器，其中：

- 一維/三維產品較為成熟，主要用於人形機器人基礎關節；
- 六維力傳感器結構複雜，應用於人形機器人手踝和腳踝部位。六維力傳感器維度最高，能同時測量 $F_x$ 、 $F_y$ 、 $F_z$ 、 $M_x$ 、 $M_y$ 、 $M_z$ 六個分量，適用於空間內力的隨機變化。



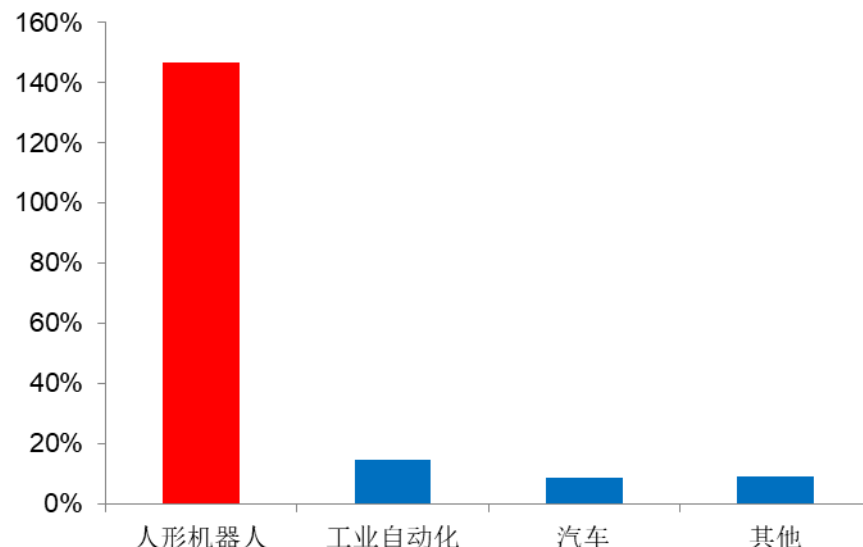
# 人形機器人將貢獻主要增量

圖 2023年中國六維力傳感器下游應用結構



資料來源：MIR，群益金鼎證券

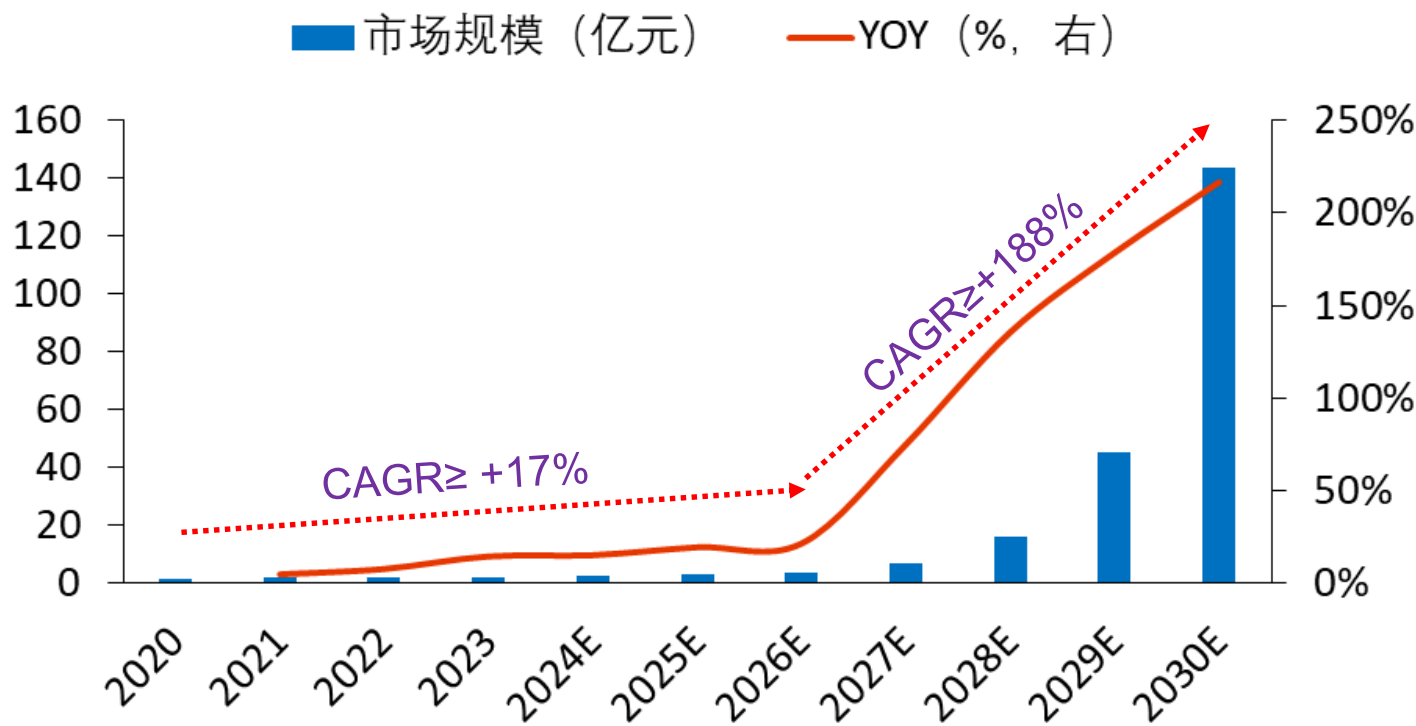
圖 2023年中國市場六維力傳感器下游同比增速



- 六維力傳感器主要用於工業領域，高柔性化產線對其需求不斷增長，尤其是打磨、裝配環節的協作機器人等設備。
- 我國人形機器人仍處發展初期，2023年僅占六維力傳感器市場的1.6%，但是應用規模實現爆發式增長，當年增速超過146%，未來有望成為六維力傳感器市場的主要增量。

# 中國六維力傳感市場規模預測

圖 全球人形機器人力傳感市場規模預測（億元）



- 2020-2026年六維力傳感器出貨仍以工業自動化為主，產品價格相對高昂，產品高達數萬元，市場增長較為穩定。
- 2027年後，伴隨人形機器人量產推進，六維力傳感器市場需求也迅速增長，根據MIR預測，2030年中國六維力傳感器市場規模預計將達到143億元，2023-2030年期間CAGR達到80%。

# 國產替代正當時

圖 2020年來中國六維力傳感器內資占比有所提高

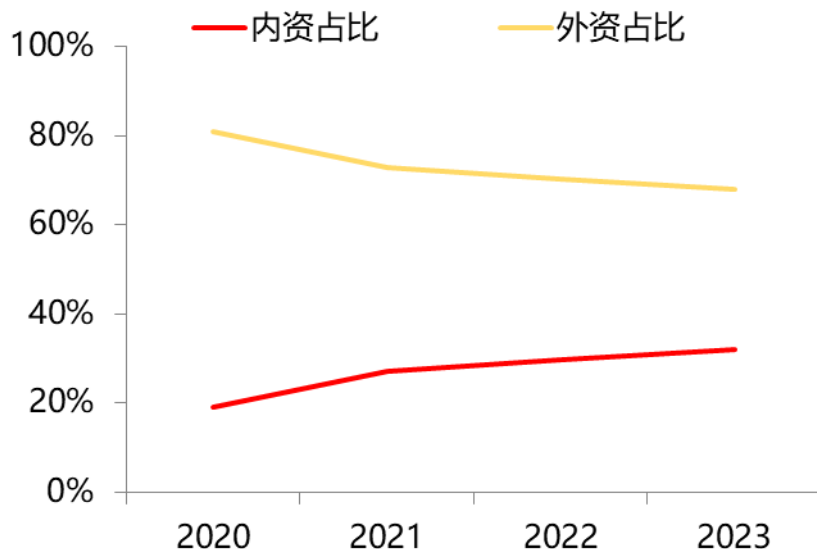
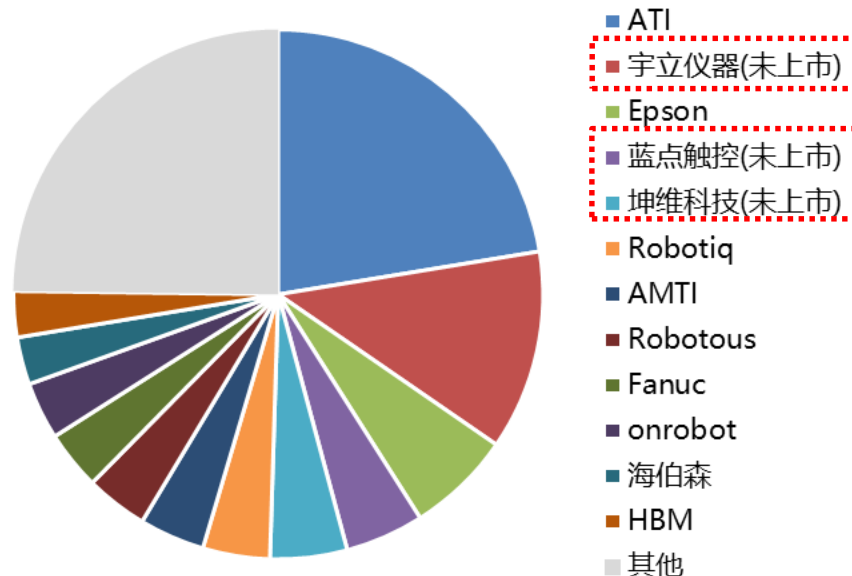


圖 2023年中國市場六維力傳感器競爭格局



資料來源：MIR，群益金鼎證券

- 中國六維力傳感器市場集中度較高，2023年TOP10市占率接近70%，市場（特別是航空等高端市場）主要被ATI等外資品牌佔據。
- 隨著宇立儀器、藍點觸控、坤維科技等國內公司產品放量，內資市占率逐年升高。2023年國產化率僅為32.1%，仍有較大的提升空間。

# 國內企業積極進入人形機器人產業

圖 六維力傳感器標定極為困難

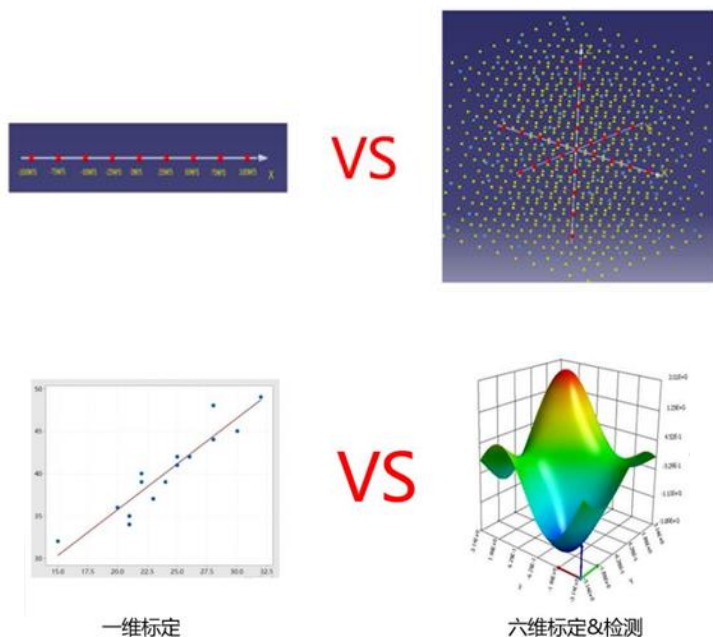


表 六維力傳感器代表廠商產品對比

國家	公司	線性精度(%FS)	串擾精度(%FS)
中國	宇立儀器	$\leq 0.2\%$	$\leq 1\%$
	坤維科技	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$
	柯力傳感	$\leq 0.5\%$	$\leq 1\%$
	鑫精誠	$\leq 0.5\%$	$\leq 2\%$
	東華測試	$\leq 0.5\%$	$\leq 2\%$
美國	ATI	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$
加拿大	Robotiq	$\leq 3\%$	—
德國	SCHUNK	$\leq 2\%$	—
丹麥	OnRobot	$\leq 3\%$	—

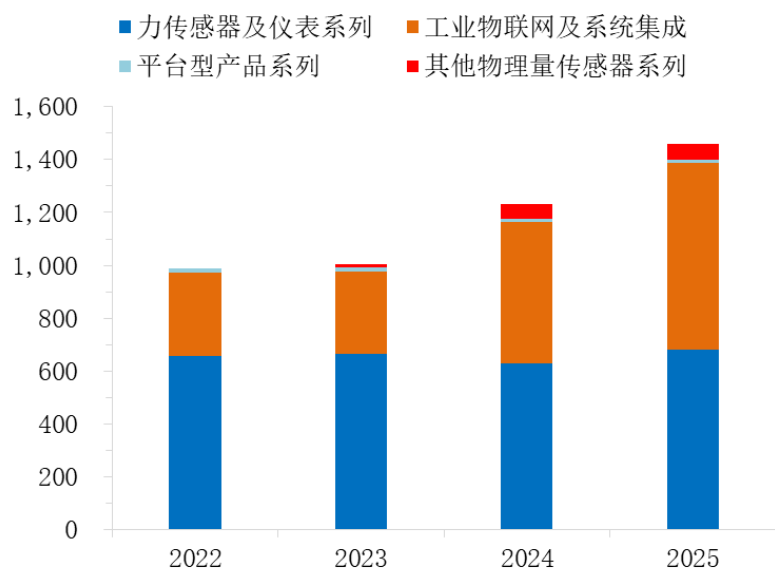
- 六維力傳感器對非線性精度、串擾誤差等指標要求嚴苛，需投入價值千萬級的六維標準機和可靠性測試平臺等，並建立數學建模、工況資料庫訓練，並且需在材料端有深厚積累。
- 國內企業近年來加大研發投入，國產產品在串擾等方面較海外廠商仍有差距，但精准度等方面基本可以達到世界領先水準（如工業級准度常需 $\leq 0.5\%$ FS），且價格僅為外資品牌的一半左右。
- 從國內上市公司的進展來看，柯力傳感等公司已掌握了六維力傳感的結構及演算法解耦，並積極對人形機器人手腕、腳腕等結構做適配，未來有望應用于人形機器人領域。



# 柯力傳感 (603662. SH)

- 公司是國內應變式傳感器龍頭，應變式稱重傳感器市場份額連續14年位居國內市場第一。公司圍繞傳感器和物聯網兩大業務持續發展，不斷推進傳感器矩陣佈局。
- 根據2024年業績快報，公司全年實現營收12.9億元，同比增長20.5%；實現扣非淨利潤1.9億元，同比增長10.2%。根據公司2025Q1業績預告，公司預計實現歸母淨利潤為0.69-0.83億元，同比增長58.5%-91.8%；預計實現扣非歸母淨利潤0.41-0.46億元，同比增長5.8%-18.7%。
- 目前人形機器人關節均需配備力傳感器實現精準力控制，而六維力傳感器有望成為靈巧手等關鍵部件的標配。公司未來將繼續以機器人為業務重要發展點，給國內下游廠商積極送樣和適配。截至2024H1，公司六維力傳感器已經完成人形機器人手腕、腳腕的適配，並且向工業、協作機器人拓展。
- 預計2025-2027年公司實現淨利潤3.4億元、3.9億元、4.4億元，yoy分別為+32%、+13%、+24%，對應A股PE分別為53、47、41倍，給予“買進”的投資建議。

圖：公司營收結構（百萬元）



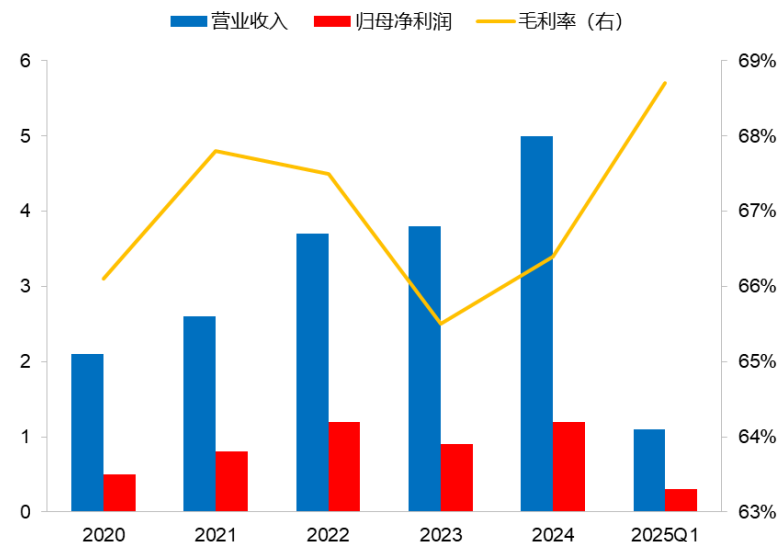
資料來源：公司公告，群益金鼎證券

	營收 (百萬元)	年成長率 (%)	稅後純益 (百萬元)	年成長率 (%)	EPS (元)
2025F	1530	18%	343	32%	1.22
2026F	1808	18%	389	13%	1.38
2027F	2157	19%	444	14%	1.58

\*以股本2.8億計算，股價為2025年6月12日收盤價 30

- 公司深耕測控行業多年，業務包括結構力學性能測試與分析系統、結構安全線上監測與設備健康管理等。公司產品可靠性高、穩定性高、指標優異，在人形機器人、航太航空、工業等多場景均有佈局。
- 2024年公司前三季度累計實現實現總營業收入3.54 億元，同比增長15.88%；實現歸母淨利潤0.99 億元，同比增長20.3%。3Q單季度公司實現營收0.8億元，同比-25.7%，扣非後歸母淨利潤0.3億元，同比-33.7%，主要是因為公司下游客戶專案節奏放緩、驗收手續不完善等原因，我們估計部分收入將於4Q確認。
- 2024年8月，公司發佈DH7955高性能運動控制器，能夠在多輸出多輸出高速場景下完成即時性要求極高的業務，有望在汽車、航空等領域得到應用。公司六維力傳感器已經進入小批量試製階段，機器人作為未來的發展重心，有望為公司帶來新的增長點。
- 預計2025-2027年公司實現淨利潤1.6億元、2.1億元、2.6億元，yoy分別為+36%、+27%、+24%，對應A股PE分別為33、26、21倍，給予“買進”的投資建議。

圖：公司營收和淨利潤、毛利率（億元，%）



資料來源：公司公告，群益金鼎證券

	營收 (百萬元)	年成長率 (%)	稅後純益 (百萬元)	年成長率 (%)	EPS (元)
2025F	650	29%	166	36%	1.20
2026F	813	25%	211	27%	1.53
2027F	987	21%	262	24%	1.90

\*以股本1.4億計算，股價為2025年5月19日收盤價 31

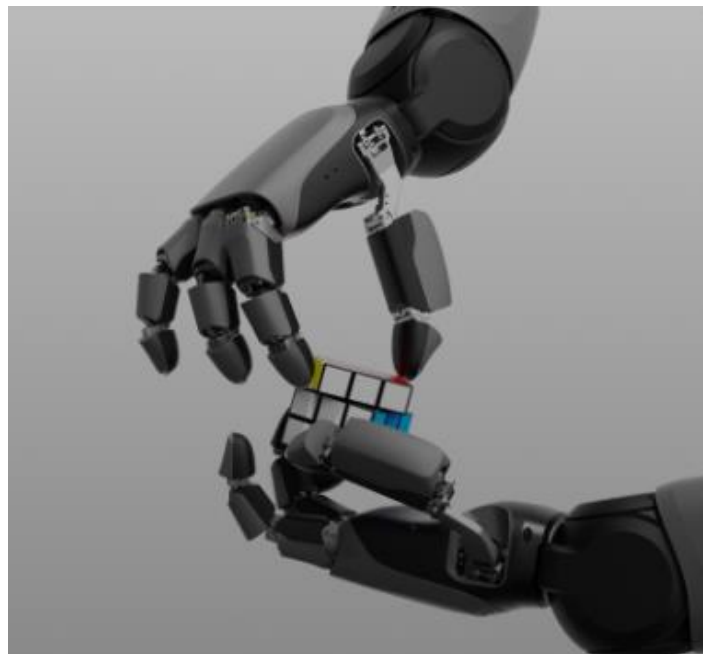


## 柔性觸覺：機器人實現精細交互的核心

圖 觸覺傳感器可安置在指尖、手、肘、足部



圖 中國帕西尼的新一代靈巧手 DexH13



- 在機器人領域中，柔性觸覺傳感器主要用於協作機器人識別接觸對象的溫度、抓握力度、摩擦等特性，通過電路和處理器將實體信號轉換為電信號，並通過內置微處理器進行資料分析，從而說明機器人實現精細化操作。
- 目前觸覺傳感器正逐步從在協作機器人向人形機器人滲透，包括手部、肘部、足部等。如帕西尼的新一代靈巧手DexH13具有1140個觸覺單元，對於手指重複定位精度達到 $\pm 0.05\text{mm}$ ，可實現轉魔方等精細操作。

# 柔性觸覺傳感器應用廣泛

圖 柔性觸覺傳感器應用場景

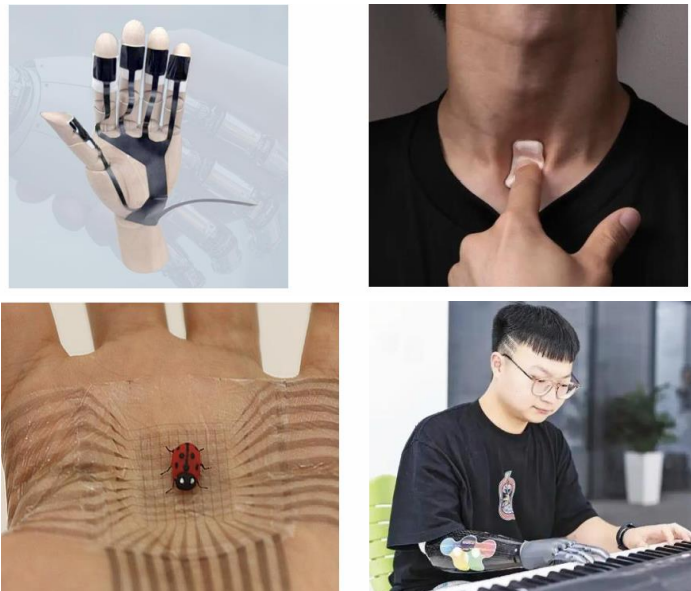
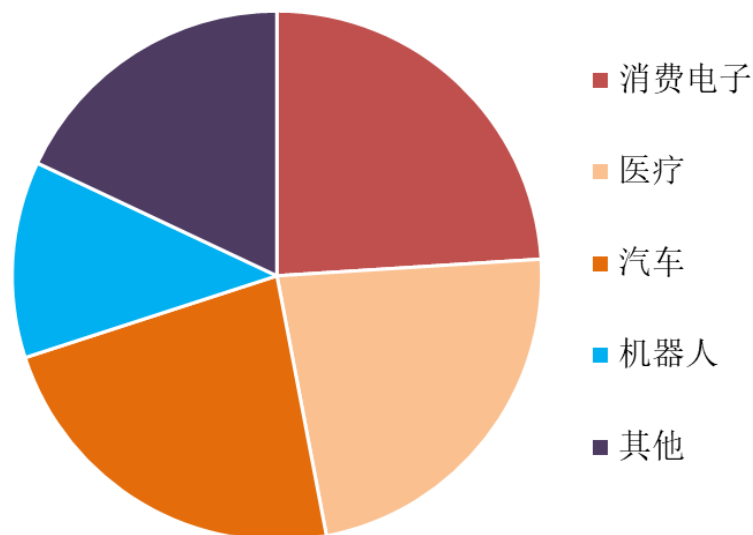


圖 2022年全球柔性觸覺傳感器下游應用占比



資料來源：群益金鼎證券整理

- 從下游應用看，觸覺傳感器主要用於消費電子、醫療和汽車等，2022年分別占全球柔性觸覺傳感器市場的24%、23%、23%，產品包括監測手環、智慧手錶、假肢等。
- 而機器人作為新興領域，2022年就已經佔據12%的市場份額。隨著人形機器人升級發展，柔性觸覺傳感器市場有望迎來快速發展期。

# 中國人形機器人觸覺傳感器市場將快速增長

圖 全球柔性觸覺傳感器市場規模（億美元）

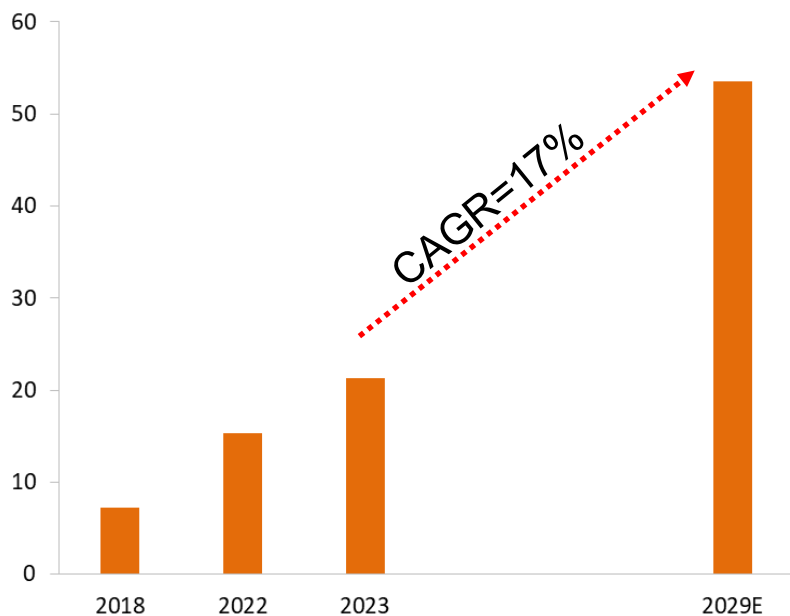
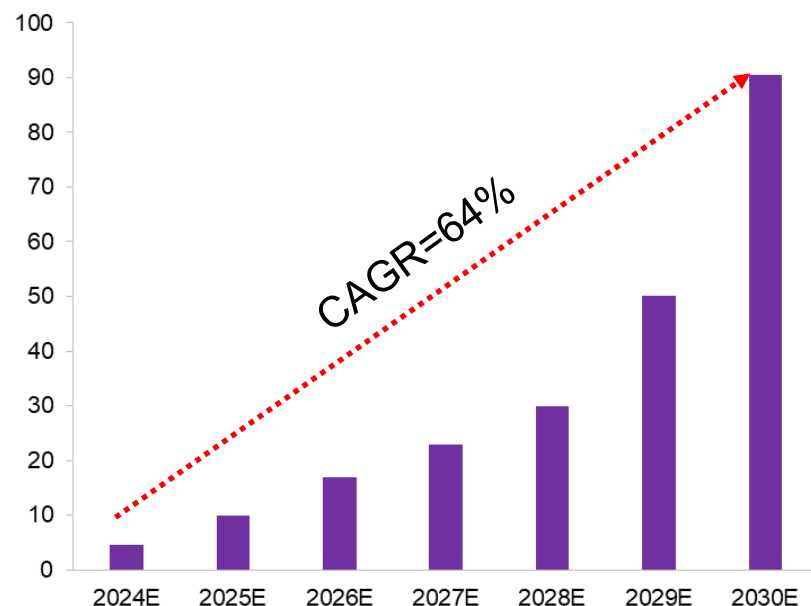


圖 中國人形機器人用柔性觸覺傳感器市場規模（億元）



資料來源：共研網，群益金鼎證券整理

- 柔性觸覺傳感器在醫療、消費電子等領域增長強勁，據共研網預測，預計2029年全球柔性觸覺傳感器市場規模將達到53.5億美元，6年CAGR達17%。
- 我們預計人形機器人的快速發展將帶動觸覺傳感器市場發展，而中國作為全球人形機器人的核心市場，柔性觸覺傳感器的市場增速將更快，預計2030年僅人形機器人用市場規模將達到90.5億元，6年CAGR為64%。

# 國產化率穩步提升

圖 2022年全球柔性觸覺傳感器競爭格局

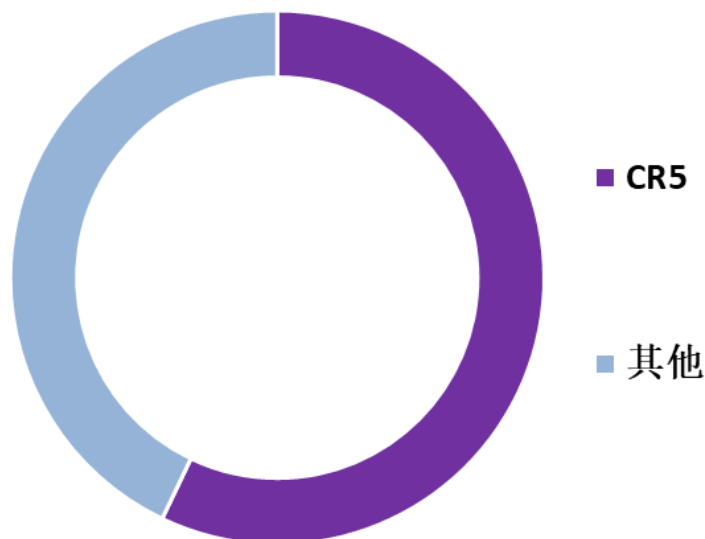
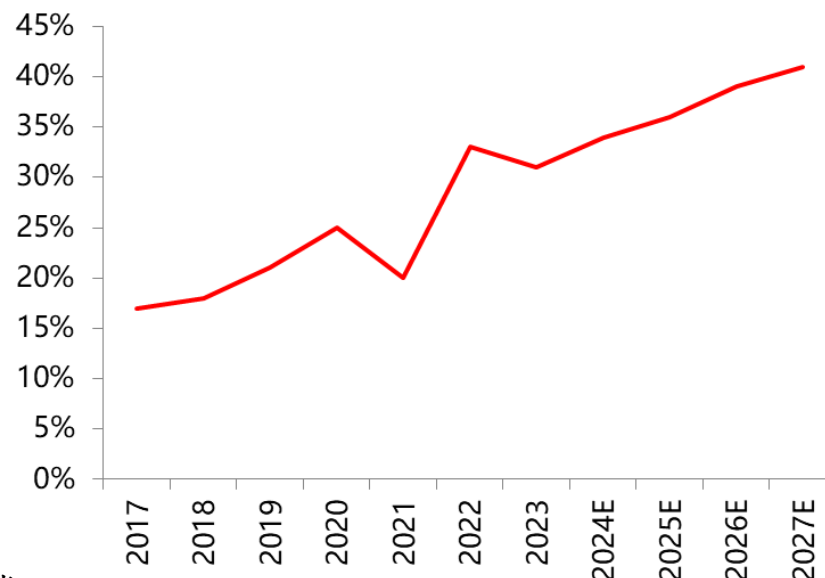


圖 2017-2029年中國柔性觸覺傳感器國產化率及預測 (%)



資料來源：中商產業研究院，觀研天下，群益金鼎證券

- 北美約占全球柔性觸覺傳感器市場的80%，市場份額也向歐美企業集中。2022年全球CR5占比達57.1%，主要是Novasentis、Tekscan、JDI、BaumerGroup、FrabaGroup等企業。
- 國內市場也是外資主導，但隨著內資品牌在消費電子領域實現突破，國產化率穩步上行，從2017年的17%提升至2024年的34%。

# 內資產品進入機器人驗證階段

表 柔性觸覺傳感器相關企業及佈局情況

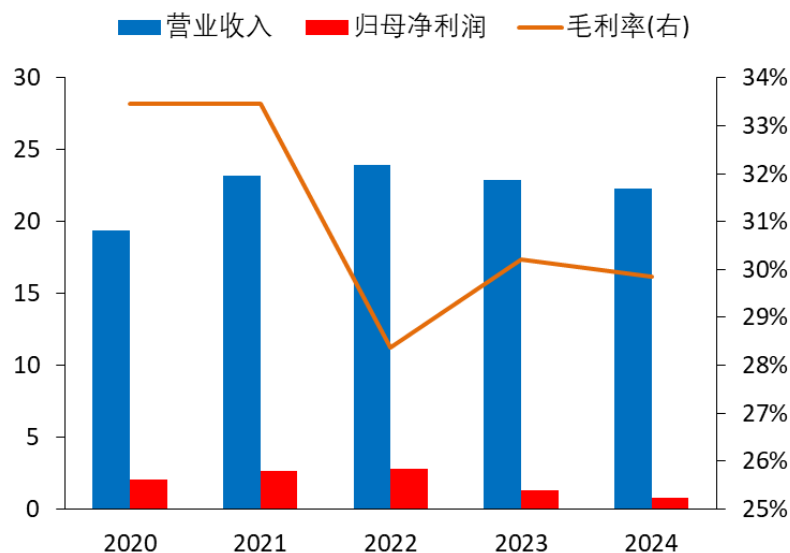
公司/產品	最小感知力	採樣頻率	感應點數量/密度	使用壽命	防水防塵等級
能斯達 (漢威科技)	—	1000Hz	100個/cm <sup>2</sup>	100萬次	IP68
帕西尼感知	0.01N	1000Hz	1140觸點/手	300萬次	IP68
墨現科技	0.05N	—	1000+觸點/手	—	—
Tekscan	0.01N	—	—	300萬次	IP54
XELA uSkin	0.01N	200Hz	368觸點/手	—	—
Novasentis	0.01N	1000Hz	100個/cm <sup>2</sup>	100萬次	IP67

- 從最新的進展來看，墨現科技、帕西尼感知等國內公司已經針對人形機器人推出專用的觸覺傳感器方案，並在感應精度和耐用性上具備較強的市場競爭力。
- 上市企業中，漢威科技等企業已掌握柔性壓阻等核心技術，在人形機器人領域進入驗證階段。

# 漢威科技 (300007.SZ)

- 公司是國內氣體傳感器領先企業，掌握傳感器全流程的核心技術，掌握厚膜、薄膜、MEMS、陶瓷等核心工藝，業務從傳感器擴展到下游儀器儀錶、物聯網等。
- 2024年公司實現營收22.28億元，同比-2.61%；歸母淨利潤0.77 億元，同比-41.38%；扣非後淨利潤0.06億元，同比-89.97%，主因MEMS傳感器IDM產線、雷射器封測產線等新業務的巨額投入未能轉化為實際收益，嘉興納傑晶圓產線產能利用率不足30%。
- 蘇州能斯達是漢威科技子公司，由中科院知名海歸科學家團隊創建。公司柔性觸覺傳感器，已應用于手術機器人、智慧假肢等領域，並與多家人形機器人廠商進行合作。
- 預計2025-2027年將分別實現淨利潤1.1、1.4、1.7億元，YOY分別為+45%、+24%、+23%，當前股價對應PE分別為99、80、65倍，考慮到公司業績有一定不確定性，暫時給與“區間操作”的投資建議，建議關注其晶圓廠的產能利用情況。

圖：公司營收和淨利潤、毛利率（億元，%）



資料來源：公司公告，群益金鼎證券

	營收 (百萬元)	年成長率 (%)	稅後純益 (百萬元)	年成長率 (%)	EPS (元)
2025F	2340	5%	111	45%	0.34
2026F	2568	10%	138	24%	0.42
2027F	2908	13%	169	23%	0.52

\*以股本3.3億計算，股價為2025年6月12日收盤價

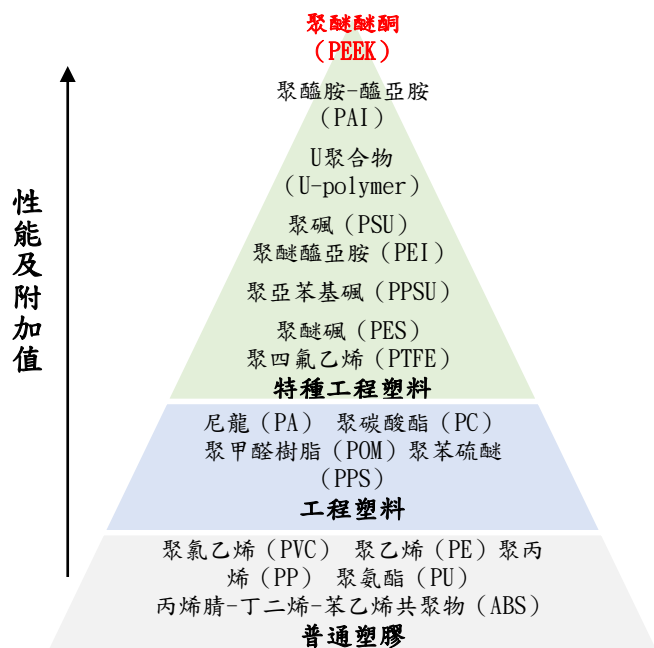


### 三、材料層

#### —人形機器人量產催生高端材料需求

# 輕量化材料PEEK性能優異

圖：特種塑膠頂端產品—PEEK



圖：PEEK材料與金屬對比

性能指標	指標說明	單位	PEEK	鋼	鋁合金
比強度	拉伸強度/密度	N·m/kg	1500	70	190
介電常數	絕緣能力	—	優	差	差
耐化學性	對酸、堿、有機溶劑浸泡的耐力	—	優	良	良

資料來源：中研股份招股說明書, 群益金鼎證券

資料來源：中研股份招股說明書, 群益金鼎證券

- PEEK材料（聚醚醚酮）是一種性能優異的特種工程塑膠，具備機械特性好、耐熱等級高、耐腐蝕、阻燃、耐磨、耐水解、耐剝離、生物相容、易於加工等特性。
- 在同樣拉伸強度的情況下，PEEK材料的重量僅為鋼的1/21，鋁合金的1/8。PEEK材料能夠滿足機器人輕量耐用的需求，此外在其他高端製造領域，也有以塑代鋼的長期發展潛力。

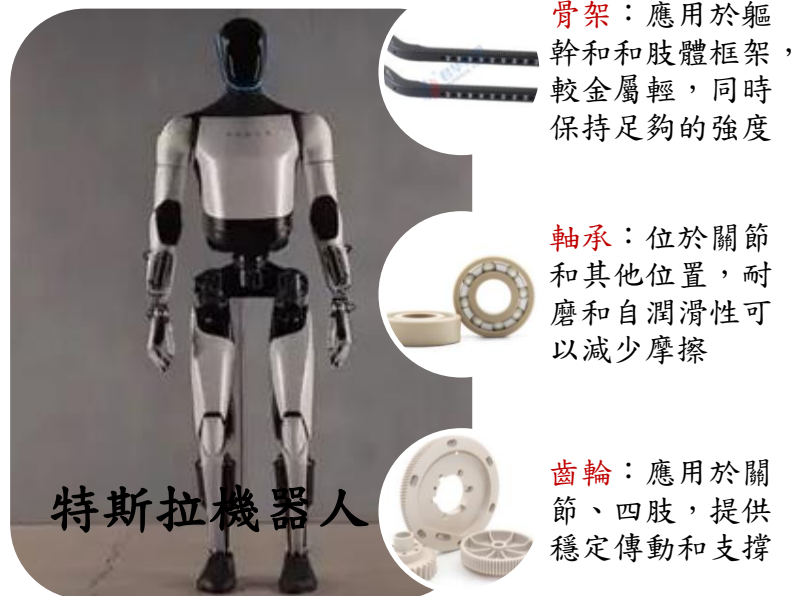
# PEEK材料已用於機器人

圖：PEEK材料下游應用



資料來源：中研股份招股說明書, 群益金鼎證券

圖：PEEK材料在機器人中主要應用

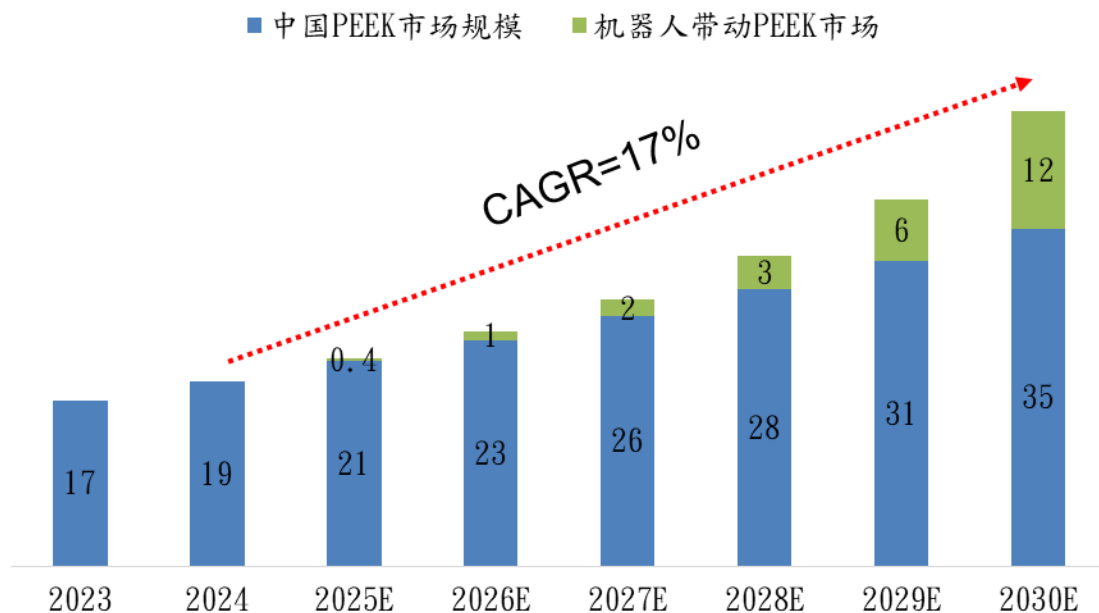


資料來源：特斯拉, 群益金鼎證券

- 特斯拉第二代Optimus機器人使用了PEEK材料，在保持性能不變的條件下實現了10kg的減重。
- PEEK輕量特性將助力機器人在機動性、工作效率、動力續航方面有進一步提升；自潤滑性有利於減少關節與齒輪磨損，延長使用壽命；耐磨性和耐高溫性確保軸承與傳動系統在頻繁運動中的穩定性，支援精準操作。

# 機器人帶動PEEK材料需求加速

圖：PEEK材料市場空間（億元）

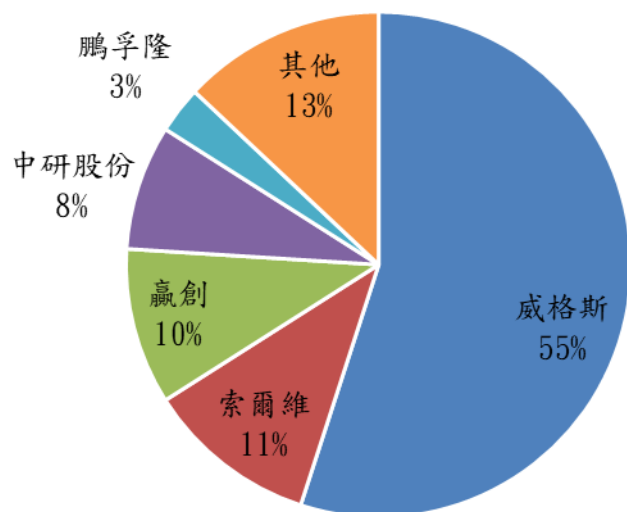


資料來源：公開資料, 群益金鼎證券

- 目前市面上機器人單台PEEK材料用量在5-20kg不等。
- 2025年是機器人產業元年，未來隨著機器人出貨量的持續增長，有望帶動PEEK材料的市場加速發展。我們預計到2030年，PEEK材料的需求將較2025年翻倍。

# 海外龍頭領先，國內大力擴產

圖：2022年全球PEEK競爭格局



資料來源：沙利文, 群益金鼎證券

- PEEK材料在穩定量產、客戶導入方面均有門檻，其中需要經歷較長時間的產能爬坡和用戶端穩定性驗證。
- 2022年全球PEEK消費量7556噸，中國消費量2334噸。截止2022年，全球PEEK材料主要競爭者為海外廠商威格斯、索爾維和贏創，CR3占比超70%。
- 國內PEEK材料主要廠商包括中研股份、鵬孚隆、山東君昊等，近幾年國內新增產能較多。國產PEEK價格僅為進口價格的1/2，後續國產替代有望加速。

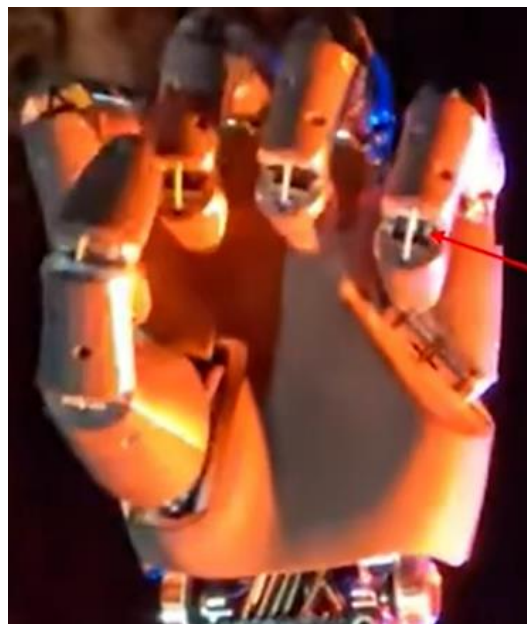
圖：國內廠商加速擴產

公司	產能（噸）	在建產能（噸）
中研股份 (688716.SZ)	1000	1000
山東君昊	2500	
鵬孚隆	700	760
沃特股份 (002886.SZ)	900	
吉林聚科	200	1500
吉大特塑	500	

資料來源：各公司公告, 群益金鼎證券

# UHMW-PE纖維應用於機器人靈巧手

圖：腱繩在靈巧手中的應用



腱繩

圖：UHMW-PE優勢

性能指標	鋼絲繩	UHMW-PE
強度	抗拉強度較高，可達500-700 MPa，適合高負荷場景	強度極高，是優質鋼材的15倍，纖維強度可達3.5 GPa
密度	密度較大	密度低，僅為鋼材的1/8
耐腐蝕性	耐腐蝕性中等	耐化學腐蝕性優異
耐磨性	耐磨性較好	耐磨性好
柔韌性	柔韌性相對較差	柔韌性極好，適合頻繁彎曲和折疊
耐溫性	耐高溫和低溫，性能穩定	熔點低，約為138°C，高溫下易熔融
成本	相對較低	相對較高

資料來源： 特斯拉, 群益金鼎證券

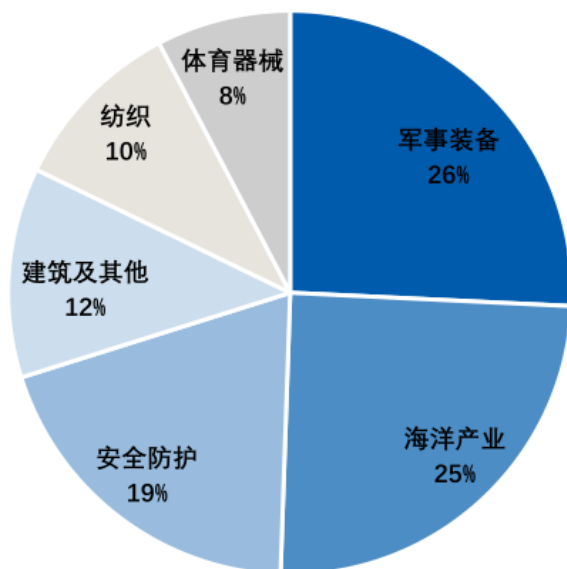
資料來源： Deepseek官網, 群益金鼎證券

- 特斯拉Optimus的靈巧手採用了腱繩方案，帶動超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）纖維熱度。
- 超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）材料具有高強度、輕量化、耐腐蝕等特性，在相同重量的情況下，強度是鋼絲的15倍。



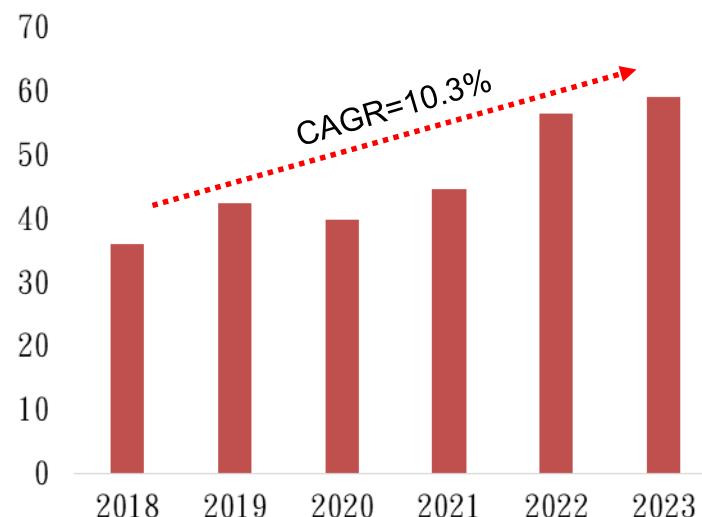
# UHMW-PE纖維應用市場

圖：中國UHMW-PE下游應用



資料來源：千禧龍纖招股說明書, 群益金鼎證券

圖：中國UHMW-PE纖維市場規模（億元）

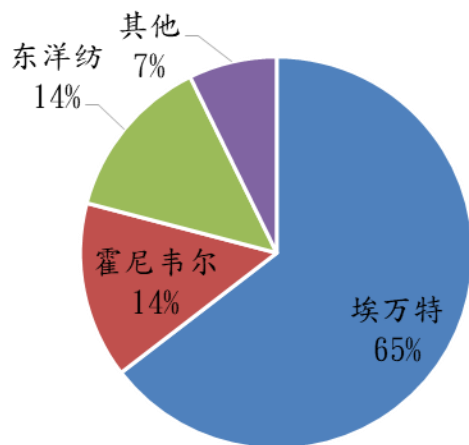


資料來源：中商情報網, 群益金鼎證券

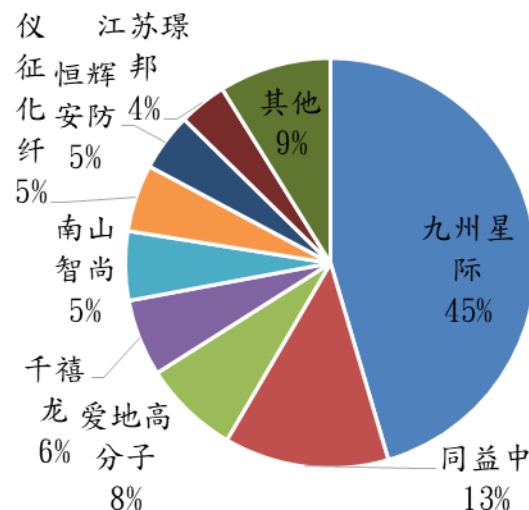
- 目前UHMWPE主要應用于海洋產業、國防警用、安全防護、紡織等方面。
- 國內UHMW-PE纖維市場規模約55億元，維持穩定增長，CAGR10.3%，預計機器人產業的爆發將加速UHMW-PE纖維需求增長。

# UHMW-PE纖維競爭格局

圖：2023年海外UHMW-PE纖維產能



圖：2024年國內UHMW-PE纖維產能



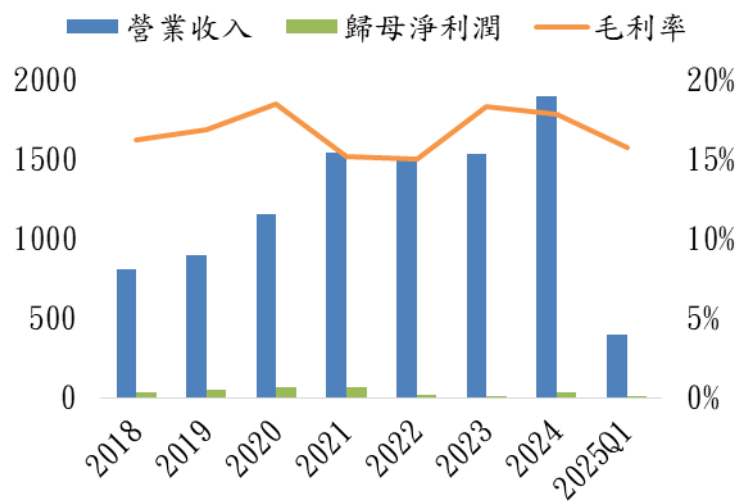
資料來源： 高端烯烴聚合物論壇公眾號, 群益金鼎證券

- 海外高端產能領先，國內廠家擴產+技術升級追趕中。2023年UHMWPE纖維海外產能約為2.2萬噸/年。國內UHMWPE纖維產能約6.6萬噸/年，主要生產企業為九州星際（3萬噸）、同益中（0.80萬噸）、南山智尚（0.36萬噸）等企業。

# 沃特股份 (002886.SZ)

- 公司2024年實現歸母淨利潤3660萬元，yoy+521%。其中特種高分子材料營業收入占比高達48.58%。
- 公司是國內改性塑膠龍頭企業，佈局多種特種高分子材料，包括液晶高分子（LCP）、特種尼龍、聚苯硫醚（PPS）、PPA、聚砜、PTFE等。下游廣泛應用於半導體、電子、航空、新能源等領域。公司積極開展材料在新質生產力相關行業應用，PEEK材料已在多家機器人客戶處開展測試工作。芳綸增強耐磨材料、碳纖維複合材料可用於低空飛行器。
- 2025年公司LCP產能有望從1萬噸擴至2萬噸，將一躍成為全球LCP材料頭部廠商。1000噸PEEK材料（含100噸PEKK）產能也將在2025年釋放，將充分將為公司貢獻業績。
- 盈利預測：預計公司2025/2026年歸母淨利潤分別為0.5/1.2億元，yoy+48%/+117%，目前A股股價對應的PE為90/43倍，建議“區間操作”，逢低配置。

圖：公司營收和淨利潤、毛利率（百萬元）



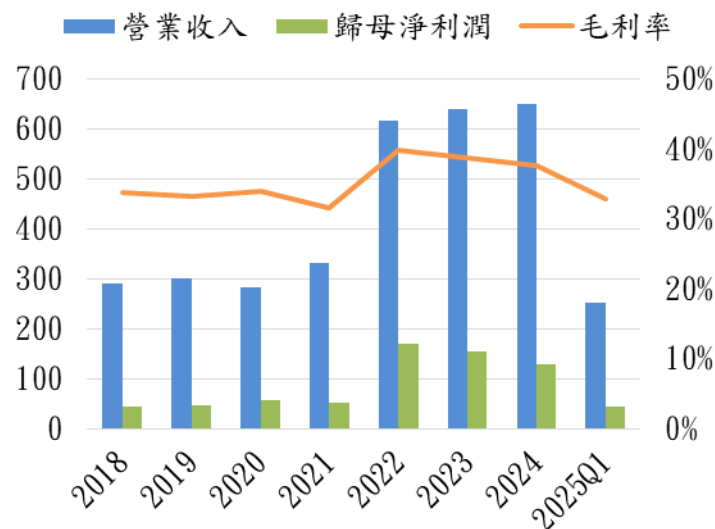
資料來源：公司公告，群益金鼎證券

	營收 (百萬元)	年成長率 (%)	純益 (百萬元)	年成長率 (%)	EPS (元)
2024	1897	23.45	37	520.69	0.14
2025F	2104	10.92	54	47.55	0.21
2026F	2825	34.27	117	116.67	0.44

\*以股本2.63億計算，股價為2025年6月12日收盤價

- 公司是國內UHMWPE龍頭企業，產能和技術均處領先地位，是國少數可以同時實現UHMWPE纖維及其複合材料規模化生產的企業。公司主營業務包括UHMWPE纖維和下游複合材料（無緯布、防彈製品等），目前主要應用於安防產品，有望受益於國內需求復甦，未來還將受到機器人等新興領域需求的拉動。
- 受益於新建產能投放和國內外需求的恢復，2025年Q1公司實現營收2.53億元，yoy+127%，歸母淨利潤0.43億元，yoy+147%。截止2024年年底公司UHMWPE纖維年產能達7960噸，無緯布及配套防彈製品產能達2175噸。後續隨著下游軍用和民用機器人需求推動，預計公司將迎來發展良機。
- 公司通過收購國內佈芳綸龍頭超美斯83.52%股份佈局芳綸產業。芳綸纖維與碳纖維、超高分子量聚乙烯纖維並稱“世界三大高性能纖維”。超美斯擁有5000噸/年芳綸纖維及2000噸/芳綸紙產能，客戶包括空客、中航等頭部企業。
- 盈利預測：預計公司2025/2026年淨利1.9/2.3億元，yoy+47%/+19%，對應EPS為0.85/1.01元，目前A股股價對應的PE為25/21倍，給予“買進”投資建議。

圖：公司營收、歸母淨利潤、毛利率（百萬元）



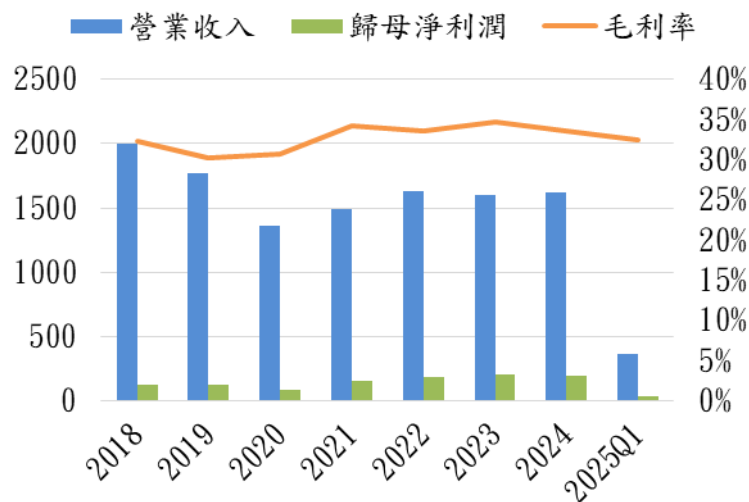
資料來源：Choice，群益金鼎證券

	營收 (百萬元)	年成長率 (%)	純益 (百萬元)	年成長率 (%)	EPS (元)
2024	649	1.41	130	-15.25	0.58
2025F	985	51.66	192	47.23	0.85
2026F	1145	16.28	227	18.52	1.01

\*以股本2.25億計算，股價為2025年6月12日收盤價

# 南山智尚（300918.SZ）

- 公司是國內精紡呢絨領軍企業，近年來持續發展新材料業務，圖：公司營收、歸母淨利潤、毛利率（百萬元）  
構建“1+2+N”新材料產業生態，逐步形成以超高分子量聚乙烯纖維為核心的戰略支柱，以錦綸纖維提供增長引擎，其他新材料纖維成為前沿方向的發展格局。
- 目前公司有UHMWPE纖維產線12條，總產能達3600噸，產能處於國內前列。2024年11月公司年產8萬噸高性能差別化錦綸長絲專案部分產線成功啟動試投產，預計25年帶來業績增量。
- 公司和武漢大學工業科學研究院簽署戰略合作協定，進行機器人領域核心材料的生產製造，運用公司新材料產品，為人形機器人解決關鍵傳動材料、機器人皮膚材料、機器人骨架材料、機器人外衣等部位的生產製造。
- 盈利預測：預計公司2025/2026年淨利2.7/3.4億元，yoy+39%/+27%，對應EPS為0.61/0.78元，目前A股股價對應的PE為36/28倍，給予“買進”投資建議。



資料來源：Choice，群益金鼎證券

	營收 (百萬元)	年成長率 (%)	純益 (百萬元)	年成長率 (%)	EPS (元)
2024	1616	0.98	191	-5.82	0.44
2025F	2267	40.33	266	39.44	0.61
2026F	2835	25.03	337	26.60	0.78

\*以股本4.23億計算，股價為2025年6月12日收盤價

謝 謝!

*Capital Care* 群益關心您