

一、市場前景與驅動因素

1. 市場規模預測

- **高盛預測**：2035年人形機器人市場在理想情況下可達 1540億美元。
- **Markets and Markets預測**：2023年18億美元 → 2028年138億美元 (CAGR 50.2%)。
- **中國服務機器人市場**：2024年有望突破 100億美元 (全球290億美元)。

2. 核心驅動因素

- **勞動力短缺**：全球性問題，中國勞動力人口連年下降。
- **人口老齡化**：中國60歲及以上人口佔比 18.7% (第七次人口普查)，催生養老助殘需求。
- **技術升級**：AI、感測器、數位化技術進步推動產業化加速。

二、技術發展與關鍵挑戰

3. 技術趨勢

- **感知系統**：視覺、觸覺、力覺感測器提升交互能力 (如特斯拉Optimus靈巧手)。
- **控制系統**：高精度控制器與演算法 (如優必選Walker X的自主路徑規劃)。
- **驅動系統**：電動驅動為主流，液壓驅動 (波士頓動力Atlas) 成本高昂。

4. 關鍵難題

- **成本控制**：特斯拉Optimus售價 18萬RMB，波士頓動力Atlas成本超 1400萬RMB。
- **產業鏈早期**：核心零部件 (減速器、伺服系統) 技術壁壘高，國產替代空間大。

三、核心零部件與投資機會

5. 減速器

- **類型與需求**：諧波減速器（小型化）、RV減速器（高負載）、行星減速器（靈巧手）。
- **成本佔比**：佔人形機器人總成本 40%（工業機器人僅15%）。
- **受益企業**：綠的諧波（諧波龍頭）、雙環傳動（RV減速器）、兆威機電（行星減速器）。

6. 伺服系統

- **要求**：快速響應、高負載、體積小（如匯川技術佔中國市場份額 21.5%）。
- **集成化設計**：優必選Walker採用一體化伺服驅動器。

7. 空心杯電機

- **優勢**：體積小、效率高，適配靈巧手（特斯拉Optimus需 12個/台）。
- **受益企業**：鳴志電器（有刷/無刷技術）、鼎智科技（全自動量產）。

8. 感測器

- **需求**：視覺、雷射雷達、毫米波雷達等，精度要求高於工業機器人。
- **受益企業**：舜宇光學科技（車載鏡頭技術遷移）、禾賽科技（雷射雷達）。

四、受益標的與政策支持

9. 重點企業

- **綠的諧波**：諧波減速器龍頭，2022年營收4.16億元（93%佔比）。
- **雙環傳動**：RV減速器國產化領軍，市場份額從9.3%（2020）→15.1%（2021）。
- **匯川技術**：伺服系統市佔率第一，2022年營收230億元（CAGR 25%+）。
- **鳴志電器**：空心杯電機技術領先，外銷佔比48.1%。

10. 政策支持

- **國家層面**：《“機器人+”應用行動實施方案》目標2025年製造業機器人需求翻番。
 - **地方政策**：深圳、上海、北京推動人工智慧與機器人結合，建設智慧工廠。
-

五、風險提示

11. **技術風險**：人形機器人複雜度高，技術突破速度或低於預期。
12. **成本風險**：核心零部件（如減速器）量產成本控制難度大。
13. **宏觀風險**：經濟下行或影響產業投資與消費端需求。

總結：人形機器人產業處於早期爆發階段，AI與硬體技術進步驅動市場增長，核心零部件（減速器、伺服系統、感測器）是投資主線，政策與老齡化需求提供長期支撐，但需關注技術落地與成本控制風險。