

核心觀點

1. AI與大模型是人形機器人發展的核心驅動力

- **認知與決策突破**：大語言模型（如GPT-4）賦予機器人自主感知、任務分解、動作編排能力，實現「具身智能」（Embodied AI）。
- **EI-Brain框架**：智元機器人提出「大腦」（邏輯推理）、「小腦」（運動控制）、「腦幹」（底層硬體控制）三層架構，推動智能化升級。
- **多模態融合**：視覺、觸覺、語言數據融合，提升環境適應性與交互能力（如Optimus Gen-2靈巧手觸覺感應）。

2. 特斯拉Optimus引領硬體創新，國產供應鏈機遇凸顯

- **三大系統拆分**：
 - **控制系統**：FSD自動駕駛算法+Dojo超算晶片，算力效率優化。
 - **傳感系統**：六維力傳感器、電子皮膚、MEMS慣性傳感器，技術壁壘高（ATI、鑫精誠等廠商主導）。
 - **執行系統**：28個執行器（14旋轉+14線性），核心零部件包括無框力矩電機、諧波減速器、行星滾柱絲杠。
- **國產替代潛力**：傳感器、電機、絲杠、減速器、PEEK材料等環節受益（如綠的諧波、雙環傳動、恆立液壓）。

市場潛力與場景分析

3. 應用場景

- **工商業優先**：汽車製造（優必選Walker S）、物流、醫療、農業（採摘機器人）。
- **家庭與特種**：家政服務、情感陪伴、安防救援（替代人力成本高、危險場景）。

4. 市場規模預測

- **遠期終局**：勞動力替代（全球體力勞動占GDP 50%，約42萬億美元）+消費需求（23億家庭），市場空間或達百萬億美元級別。
 - **短期目標**：2030年全球人形機器人市場規模預計138億美元（Markets and Markets），中國PEEK材料需求增量或達30億元（100萬台出貨量）。
-

技術趨勢與產業鏈

5. 核心零部件技術突破

- **減速器**：諧波（綠的諧波國產化率26%）與RV減速器（雙環傳動市占14%）並行發展。
- **絲杠**：行星滾柱絲杠壁壘高（瑞士Rollvis主導），反向式設計提升緊湊性（特斯拉Optimus應用）。
- **材料輕量化**：PEEK（中研股份國內龍頭）替代金屬，減重10kg/台，成本約3000元/台。

6. AI賦能方向

- **感知優化**：3D視覺（奧比中光市占71%）、力控傳感器（六維力傳感器市場規模138億元，2030年）。
 - **任務泛化**：GPT-4生成控制代碼，實現自然語言指令→動作閉環（微軟ChatGPT案例）。
-

滲透率與產業節奏

7. 滲透率類比

- **電動車經驗**：0→5%→10%滲透率耗時5年→4年→2年，人形機器人或更快（AI技術加速）。
- **工業機器人對比**：韓國密度達10.12%（2022年），人形機器人通用性更強，適配場景更廣。

8. 商業化節奏

- **特斯拉規劃**：Optimus目標成本2萬美元，2025年量產；優必選Walker S成本降至5萬美元（2025年）。
- **國產進展**：2023年國內發布10餘款新機（小米CyberOne、智元遠征A1等），資本湧入（2023年融資超19億元）。

投資策略與風險

9. 重點標的

- **Tier 1廠商**：三花智控（熱管理+執行器）、拓普集團（特斯拉供應鏈）。
- **減速器**：綠的諧波、雙環傳動、中大力德。
- **絲杠/軸承**：恆立液壓、貝斯特、秦川機床。
- **傳感器**：柯力傳感（六維力）、奧比中光（3D視覺）。
- **材料**：中研股份（PEEK）、新瀚新材。

10. 風險提示

- **技術迭代風險**：AI算法、硬體穩定性不及預期。
- **成本壓力**：核心零部件降本速度滯後（如行星滾柱絲杠國產化率僅16%）。
- **政策與需求**：下游應用推廣受限，國產替代進度延遲。

總結

人形機器人處於「AI+硬體」雙輪驅動爆發前夜，特斯拉Optimus定義行業標準，國產供應鏈在傳感器、減速器、材料等環節深度受益。短期聚焦汽車製造、物流等場景落地，長期看好人形機器人替代百萬億級勞動力市場，重點關注技術突破與成本下探節奏。