

# 《人形機器人核心零組件分析》報告重點整理

## 一、市場前景與增長趨勢

- 市場規模：全球人形機器人市場預計從2023年的1,000台增長至2035年的137.8萬台，年複合增長率 ( CAGR ) 高達83%。
- 驅動因素：技術升級 ( 如靈巧手自由度提升 )、應用場景擴展 ( 服務業+工業補勞動力缺口 )、供應鏈成熟度提升。

## 二、核心零組件需求升級

### 1. Tesla Optimus Gen-3 規格升級

- 靈巧手自由度：從11個提升至22個，手部執行器從6組增至17組。
- 關鍵零組件增量：
  - 空心杯馬達：12→20個 ( +66% )，用於手指關節驅動。
  - 無框力矩馬達：30→64個 ( +113% )，適配高扭矩關節。
  - 諧波減速機：20→62個 ( +210% )，輕負載精密傳動。
  - 滾珠螺桿：6→40個 ( +566% )，線性執行器核心部件。

### 2. 技術升級帶動需求

- 每次產品迭代 ( 如自由度、精度提升 ) 將推動零組件數量及價值量增長，尤其關注高複雜度、高單價、技術壁壘高的部件。

## 三、四大核心零組件解析

零組件	功能	需求增長邏輯	關鍵廠商
空心杯馬達	靈巧手關節驅動，體積小、響應快	自由度提升→單機用量翻倍	鳴志電器、鼎智科技

無框力矩馬達	高扭矩關節動力，緊湊輕量化	關節數量增加+扭矩密度要求提升	步科股份、昊志機電
諧波減速機	精密傳動，輕負載場景適配	靈巧手自由度升級→減速比需求提升	綠的諧波、來福諧波
滾珠螺桿	線性執行器核心，高精度直線運動	線性關節替代旋轉關節趨勢→單機用量激增	上銀科技、全球傳動

## 四、台灣廠商機會與挑戰

### 3. 機會點

- **美國供應鏈多元化**：特斯拉未來可能降低對中國依賴，台灣廠商有望切入Optimus Gen-3供應鏈。
- **技術基礎**：台灣在工業/物流機器人領域已有積累（如滾珠螺桿、伺服馬達），可延伸至人形機器人。

### 4. 挑戰

- **中國供應鏈優勢**：中國已建立完整機器人供應鏈（如減速機、馬達），成本競爭力強。
- **政策風險**：美國貿易政策（如關稅、技術限制）可能影響合作機會。

## 五、投資策略與建議

- **短期關注**：工業/物流機器人領域領先廠商（如上銀科技、台達電），若切入人形機器人訂單將加速成長。
- **長期佈局**：核心零組件技術突破（如諧波減速機國產化、滾珠螺桿精度提升）。
- **風險提示**：
  - 人形機器人量產進度不及預期。
  - 技術迭代導致現有方案淘汰（如直驅技術替代減速機）。
  - 地緣政治影響供應鏈穩定性。

---

**總結：**人形機器人零組件中，**空心杯馬達、無框力矩馬達、諧波減速機、滾珠螺桿**因規格升級需求激增，是未來3-

5年最值得關注的領域。台灣廠商需把握美國供應鏈多元化機遇，同時強化技術競爭力以突破中國供應鏈壟斷。