

# 《中國人形機器人產業發展藍皮書（2024）》重點整理

---

## 一、產業現狀與定義

### 1. 人形機器人定義

- 仿生機器人，模仿人類運動、表情、互動，集成AI、高端製造、新材料等技術，具備通用環境適應性和多任務操作能力。

### 2. 分類

- 形態：輪式、足式、全能型；
- 場景：醫療、教育、娛樂、軍事、服務、工業、通用型；
- 驅動：電機、液壓、氣壓、形狀記憶合金、混合驅動。

### 3. 發展現狀

- 全球：美日主導技術（特斯拉Optimus、波士頓動力Atlas），中國加速追趕（優必選Walker X、傅利葉GR-1）；
- 中國：科研院所與創業企業共同推動，關鍵技術（傳感器、操作系統、AI大模型）仍存短板。

---

## 二、政策與區域佈局

### 4. 國家政策

- 《人形機器人創新發展指導意見》：2025年初步建立創新體系，2027年形成安全可靠產業鏈；
- 揭榜掛帥機制鼓勵關鍵技術攻關（如具身智能、運動控制）。

### 5. 地方政策

- 北京：打造「北部產研結合+南部產用結合」產業帶，建設人形機器人創新中心；
- 上海：「3+X」空間佈局，聚焦工業與服務機器人；
- 深圳：依托製造業優勢，推動人形機器人產學研協同。

---

### 三、產業鏈與技術突破

#### 6. 產業鏈圖譜

- 上游：傳感器、控制器、減速器、電機、絲杠等核心零部件；
- 中游：本體設計與集成；
- 下游：工業、服務、特種應用。

#### 7. 關鍵技術

- “大腦”：AI大模型（多模態融合、雲邊端計算架構）；
- “小腦”：運動控制算法、動態平衡與協同學習；
- “機器肢”：剛柔耦合傳動、靈巧手設計；
- “機器體”：輕量化材料（如PEEK）、增材製造。

#### 8. 核心零部件國產化

- 諧波減速器（綠的諧波）、無框力矩電機（步科股份）、行星滾柱絲杠（南京工藝）逐步突破，但高端傳感器（六維力傳感器、MEMS IMU）仍依賴進口。

---

### 四、市場規模預測

#### 9. 全球市場

- 2030年市場規模達150億美元，CAGR超56%；
- 工業領域率先落地（汽車製造、3C電子、倉儲物流）。

#### 10. 中國市場

- 2030年市場規模近380億元，CAGR超61%；
  - 北京、上海、深圳為核心創新城市，優必選、智元機器人等企業引領商業化。
-

## 五、應用場景與挑戰

### 11. 應用路徑

- 短期：商用服務（酒店、展覽）；
- 中期：工業製造（裝配、搬運）、物流、安防；
- 長期：家庭服務（養老、家務）。

### 12. 挑戰

- 技術：運動控制穩定性、AI泛化能力、成本控制；
  - 倫理與安全：數據隱私、人機交互安全、責任界定；
  - 商業化：規模化量產能力、市場接受度。
- 

## 六、企業與資本動態

### 13. 代表企業

- 優必選：全球人形機器人專利第一，Walker S進軍汽車製造；
- 智元機器人：自研關節電機PowerFlow，聚焦工業場景；
- 特斯拉Optimus：目標量產成本低於2萬美元。

### 14. 融資情況

- 2022-2024Q1中國融資額超44億元，紅杉、深創投、比亞迪等機構重點佈局。
- 

## 七、未來趨勢

- 技術融合：AI大模型（如GPT-4、盤古）推動具身智能發展；
  - 國產替代：核心零部件加速突破，降低供應鏈風險；
  - 場景深化：從單一任務向通用化、多模態交互演進。
-

**總結：**中國人形機器人產業處於商業化早期，政策、資本、技術合力驅動，未來十年將迎來爆發式增長，但需突破關鍵技術瓶頸與規模化應用難題。