

馬斯克新搞作 宣稱可量產百萬部



◆馬斯克聲稱 Optimus 可以量產百萬部。法新社

◆Tesla 研發的人形機械人 Optimus 原型首度亮相。法新社

人形機械人

Optimus 亮相 人類將被取代？

擁有人形的機械人未來會否取代人類，無休止地高效完成各項任務？電動汽車巨頭 Tesla 在前日舉行的年度人工智能 (AI) 大會上，正式公布備受矚目的人形機械人 Optimus 的原型。行政總裁馬斯克宣稱，未來會量產數百萬計成本低廉的機械人，以滿足更多生產需求。但他也表示機械人的功能還不完善，要取代人類還有很多工作要做。

在活動現場，Optimus 原型在台上向在場人士揮手致意，Tesla 亦播放一段影片，顯示機械人原型在工廠內完成向植物淋水、搬運箱子和抬起金屬桿等簡單任務。不過最新款機械人亮相時，則是由3人合力推上舞台的。馬斯克對此表示，這款機械人預計需時數周學會行走，未來每部成本會低於2.5萬美元（約19.6萬港幣），並具備活動手指等功能以操作工具。

技術建基於自駕系統

Optimus 採用的技術，與 Tesla 汽車運行的「全自動駕駛系統」(FSD) 有不少關聯，公司亦暗示在開發 FSD 系統期間，已經為製造機械人奠定技術基礎。例如 Optimus 具備 Wi-Fi

連接能力，可以即時偵測環境中的物體動向。汽車研發利用的碰撞模擬器技術，也被用於測試機械人面部着地情況下，應如何避免受傷等功能。

近年隨着 AI 技術發展，機械人逐步擁有「大腦」，可以處理較專業的工作。例如美國太空總署 (NASA) 與通用汽車研發的機械太空人 Robonaut 2，就能在國際太空站協助人類完成一些危險任務。軟銀旗下團隊亦推出的 Pepper 等機械人進軍社交領域，主打開發語音和情緒識別技術，更好與人交流。

AI「智慧」未足以獨立

不過要實現機械人代替人類投入生產並非易事。亞馬遜和 Google 等科企一直致力開發自主移動的機械人，但許多看似簡單的操作都很難完成。馬斯克近年

也說過，即使從地上撿起一團細小絨毛這種人類「有手就行」的任務，機械人也無法做到，可見在沒有突破性的技術進步前，讓機械人取代人類員工依然難以實現。

業界普遍認為長遠而言，需求更加明確、有一定盈利空間的機械人，才有助緩解勞動力短缺問題，投入工業、服務業和家居生活。Tesla 也承認僅憑現有技術，若沒有明確指示，機械人的「智慧」還不足以獨自應對現實世界，公司希望利用更完善的 AI 技術，開發成本更低的產品。

至於機械人研發的前景，馬斯克認為在確保安全性基礎上，大規模投產功能更全面的機械人，不排除會影響整個人類世界，「屆時不論是產品還是服務，人們都能得到想要的任何東西。」

◆綜合報道



◆Tesla 展示的模擬片段中，Optimus 可以幫手淋花，甚至在工廠工作，但目前的原型都未做得到。網上圖片

Optimus 設計特點

電力控制系統：電池容量可工作一整天

- 每部 Optimus 包含 28 個驅動器，身體中間有 2.3 千瓦電池組，能支持機械人工作一整天。
- 機械人採用單芯片設計，可同時處理模擬視覺等多種感官輸入資訊，還配備音頻、無線電連接，以及保護機械人和人類安全的特性。機械人設有節電模式，可隨時與正常工作狀態切換。

基礎結構設計：模擬人體結構 行動更靈活

- Tesla 利用自動駕駛技術優化機械人結構，例如汽車使用的底層技術運用在機械人上，可在所有零部件中產生適當壓力，讓機械人更易控制行走，姿勢亦不會過於僵硬。機械人跌倒時也會緊急保護，不會損壞機械臂或其他部件。
- 機械人設計盡可能還原人體結構。以膝蓋為例，研發團隊分析人類膝蓋及運動時受力情況，學習如何讓機械人膝蓋使用更少的力完成行走等動作。

機械驅動系統：零件堅固可抬起鋼琴

- 團隊利用電子技術模擬機械人運動軌跡再作優化，讓機械人完成更複雜任務。例如機械人需轉動身體，團隊會研究機械人轉動時的速度、軌跡和能源消耗等，依照數據訂訂樣本，縮短生產驅動器的時間。
- 機械人的 28 個驅動器規格不一，單是關節部位驅動器就有 6 種，承壓能力良好，足以抬起半噸重的鋼琴。

手部感知系統：靈活使用手指抓取物品

- 機械人的手可以和人類的手一樣使用 5 隻手指，靈活抓握尺寸不一的物品。機械手指設有 6 個驅動器、11 種不同自由度，搭載有感知功能的傳感器。

手部控制系統：人類模擬動作供機械參考

- 人類可一邊觀察一邊使用物品，團隊將該步驟一分为二，預先錄取人類動作演示，再用自然運動參考系統設置動作關鍵節點，由機械人錄入數據學習應用，可解決機械人抓取物體時如何放置手臂或如何搬運大件物品等問題。

視覺導航系統：視覺神經網絡識別活動區

- 機械人使用與 Tesla 汽車同款「視覺神經網絡」，團隊會繼續提升識別能力，例如更快分辨附近的充電樁或到達指定位置。機械人此前只能緩慢行走，現已升級為可使用骨盆、手臂和腳趾等部位保持身體平衡，走路明顯加快。

行動控制系統：統一軌跡以保持身體平衡

- 人類大腦能主動調整運動軌跡，保持身體平衡。團隊為機械人製作一個運動學模型，讓所有機械人參考統一運動軌跡。例如系統先規劃標準路線，再根據軌跡變化測算每個落腳點。導入數據後，機械人就可平穩行走。
- 團隊還會模擬運動中遇到的障礙，並調節機械人運動重心位置，方便隨時改變動作。

◆綜合報道

專家質疑馬斯克吹牛 「比汽車自駕難得多」

Tesla 總裁馬斯克對大規模投產人形機械人 Optimus 雄心勃勃，甚至估計機械人業務規模或超過 Tesla 汽車營收。但不少機械人專家都質疑，打造一款功能完善的人形機械人，複雜程度會超過全自動駕駛汽車。Optimus 只有展現出足夠的技術進步，才能獲得投資者看好。

Tesla 已部署數百部普通機械人生產汽車，不過要打造人形機械人難度更高。美國太空總署 (NASA) 名下「靈巧機械人實驗室」負責人阿齊米直言，「自動駕駛汽車並不像人們想像的那麼容易，人形機械人也是如此。要讓機械人靈活穩定地處理意外事件會非常困難。」亞利桑那州立大學人類系統工程教授庫克認為，Optimus 要展示一些未有預先編排的動作，「只是讓其四處走動或跳個舞，不會讓人留下深刻印象。」

路透社還提及，馬斯克此前不少「豪言壯語」都未有兌現，例如他 2019 年承諾翌年推出 100 萬部自動駕駛的土上路，不過相關汽車至今仍未交付。風險投資公司 Loup Ventures 合夥人蒙斯特也稱，「投資者對 Optimus 並不興奮，它較自動駕駛汽車難得多，大規模投產可能性太低。」

◆路透社

非人形機械人漸普及 商業化範圍更廣

人形機械人應用技術近年停滯不前，但類似機械臂、機械犬等非人形機械人近年已逐步投入量產，實現商業化。相對而言，這些非人形機械人成本更便宜，能配合人工智能 (AI) 完成基本的生產工作，還可以利用仿生學部件，適應空中或水下等不同環境，應用前景更廣泛。

非人形機械人的設計通常會針對特定功能，效率較為理想。例如機械人公司波士頓動力研發的機械犬「Spot」可以適應複雜地形，專注於山地運輸和災難救援等領域。索尼公司的機械犬「AIBO」也進入日本市場，用於陪伴長者或長期病患者。還有機械臂配合 AI 技術分揀運輸貨物，或是管理產品庫存，一定程度上緩解人手壓力，從實用角度而言幾乎與人形機械人無異。

業界認為，人形機械人未來發展方向或集中在醫療教育領域，為特殊人群提供生活便利。不過以現有 AI 技術，機械人還遠不足以替代人類溝通。牛津大學電腦科學教授伍德里奇便指出，AI 技術在虛擬世界學習後，還要在現實世界實戰，充分與人類交流錄入新數據，才能應對不斷變化的新需求。

◆綜合報道