

【編者按】

機器人奏青銅樂、AI繪數字卷、超高清巨幕煥彩……第十五屆全運會啟幕，「深圳科技」驚艷全場！一「鳴」驚人的優選Walker S2人形機器人代表粵港澳，敲響兩千年前青銅句鑼，上市三月即攬數億訂單，盡顯硬核實力。

大公報今起推出《直擊深圳智造》系列專題，聚焦機器人產業、智能製造生態系統、高端消費電子三大路徑，透視鵬城「硬科技+強製造」獨特基因，解碼大灣區邁向智能製造新高地的核心優勢。

直擊深圳智造①

45年前，深圳經濟特區剛剛成立，工廠裏響徹傳統機械的轟鳴；如今，這座城市的車間更趨安靜，深圳企業研發的機器人已憑藉毫米級觸感突破技術壁壘，運動機能直逼人類，真正讓機器人「開竅」。帕西尼實驗室的機械手，能辨別絲綢與棉麻的細微差別，正是毫米級觸感技術的生動體現；速騰聚創的「機器人之眼」可預判小球軌跡，讓機器人視覺感知更敏銳；逐際動力的人形機器人CL-3，以31個自由度實現奔跑上樓，運動機能媲美人類四肢的靈活度。

更靈巧的手、更敏銳的眼、更矯健的四肢，AI技術正全面賦能機器人「五感」升級。每一次代碼運行、每一次機械關節轉動，都在書寫「深圳智造」突破「剛性執行」傳統框架的歷程，構建起覆蓋感知、決策、執行的柔性生態閉環。

大公報記者 毛麗娟、郭若溪

在速騰聚創科技有限公司的實驗室裏，一台搭載「機器人之眼」AC1的機械臂緩緩伸出，面對散落的積木、滾動的小球，它「目光」所及之處，屏幕上同步浮現出障礙物的深度、形狀和運動軌跡。「它能預判小球的滾動方向。」市場總監謝聞地指着屏幕，話音剛落，機械臂已提前調整角度，穩穩接住即將落地的小球。在2025世界人工智能大會（WAIC）上，國家地方共建人形機器人創新中心的青龍Pro機器人就搭載了AC1，讓青龍Pro具備避障、建圖、定位等全場景感知能力。

在帕西尼感知科技的展示廳，一隻搭載了帕西尼多維觸覺傳感器的靈巧手正在幾塊材質不同的布料表面觸摸、感知。因為具備亞毫米級觸覺感知能力、帶自研AI算法以及豐富的觸感數據庫，這根手指可以分辨出棉紗、彈力綢緞、真絲、提花布等多款布料的特徵，並將差異化信號直接傳送到電腦上，方便紡織和服裝行業的人開發新品。「未來，機器人靈巧手的觸覺技術將讓手術機器人實現『盲操作』。」首席運營官崔相如說。

以毫米級精度完成複雜工序

如果說速騰聚創讓機器人有了更敏銳的「眼睛」，那麼，逐際動力則讓機器人運動起來更矯健。今年5月份，逐際動力發布全尺寸人形機器人CL-3，以31個自由度（不含手部）的高性能本體設計，刷新了行業對雙足機器人運動能力的認知。這31個自由度覆蓋軀幹、四肢全鏈路運動，配合全身運動控制算法，可實現行走、跑跳、上下樓梯等高動態動作。

這也讓工業4.0時代的人機協作範式有了新的想像空間。在汽車製造場景測試中，CL-3已能完成扭矩扳手安裝、精密部件搬運等複雜工序，定位精度達到±0.1mm。行業專家指出，CL-3在工業場景的落地，標誌着人形機器人從實驗室走向產線的關鍵跨越，預計將推動工業自動化進入「柔性智造」新階段。

逐際動力創始人張巍表示，隨着CL-3的推出，人形機器人正從「功能疊加」向「運動智能」進化，為智能製造、智慧城市等領域提供更高效的人機協作解決方案。

今年深圳產業規模突破2000億元

深圳柔性機器人產業的崛起，離不開「產學研用」的深度協同。在深圳龍崗區阪田街道的星河WORLD片區，深圳規劃打造全國首個「具身智能機器人示範街區」。這裏將集機器人劇場、實驗場、產業園區於一體，搭建「技術研發一場景驗證—產業協同—數據反哺」的全鏈條生態系統。不久前，全球首家機器人6S店在這裏落戶，該店店長林楓告訴記者，這個創新平台意欲為機器人產業的商業化打通「最後一公里」，讓人人都可以來這裏購買機器人服務、享受機器人服務。

2024年發布的《深圳市機器人產業高質量發展行動計劃》明確提出，到2027年建成全球領先的柔性機器人創新中心，培育5家百億級龍頭企業。目前，深圳已聚集機器人企業超1500家，2025年產業規模預計突破2000億元人民幣。



◀ 這款靈巧手指尖可分辨出棉紗、彈力綢緞、真絲、提花布等多款布料的特徵。
大公報記者 毛麗娟攝

深企研毫米級觸感 運動機能媲美人類

AI提升五感 機器人開竅



▲ 深圳柔性機器人產業正加速崛起。圖為參觀者在深圳機器人6S店與機器人互動。
大公報記者毛麗娟攝

柔性機器人 應用例子

果蔬採摘機器人結合視覺識別與柔性末端執行器，每小時可採摘草莓500顆，破損率低於2%。

農業



灣區產業集聚

硬件上午訂購下午送到

獨特優勢

在深圳，南山粵海街道匯聚了騰訊、阿里等眾多科技前沿的互聯網公司，生態鏈上的各方夥伴可以很好的開展深度融合與協同開發工作。「獨特的區域協同效應使得深圳能夠充分利用周邊城市的產業資源，形成技術、生產和市場的無縫連接，提升了整個大灣區在全球產業鏈中的競爭力。」深圳市人工智能與機器人研究院具身智能中心主任劉少山認為，高度集聚的機器人企業和高校、科研機構保持緊密合作，推動技術創新和成果轉化，加快了機器人從實驗室走向生產線的速度，提高整個產業鏈的競爭力。

「深圳在機器人硬件供應鏈上優勢明顯，有的硬件上午下單，當天下午就能做好送到，這極大提升了硬件產品的迭代速度。」深圳市眾擎機器人科技有限公司聯合創始人姚洪元表示，「對初創企業來說，需要的就是這樣的產業鏈、供應鏈，以幫助企業完成最早的蛻變，還能讓我們在激烈的市場競爭中得以搶佔先機。」

從產業生態的角度來看，企業的創新成果也帶動了上下游產業鏈的協同發展。速騰聚創的機器人視覺技術為傳感器、芯片等相關產業提供了新的市場機遇，而逐際動力的仿生步態技術則促進了高性能關節、運動控制算法等領域的技術升級。這種模塊化創新與產業鏈協同的模式，為深圳智能製造產業的可持續發展注入了強大動力。

深圳機器人核心技術 三成源自港科研

協同創新

在深圳機器人產業高速發展的浪潮中，香港科研機構與高校的深度參與成為不可忽視的推動力。從高校實驗室到科技企業、再到市場，香港的科研力量與資本正全方位融入深圳機器人產業的發展。

在河套深圳園區，香港科技大學孵化企業戴盟機器人近期剛完成億元級天使++輪融資。這家企業由港科大機器人研究院創始院長王煜教授與學生段江嘩聯合創辦，其自主研發的視觸覺感知技術通過單色光捕捉接觸表面微小形變，生成高密度觸覺「圖像」，為機器人精細操作提供了革命性解決方案。目前，該技術已實現千片級量產，並

應用於自適應抓握、精密裝配等場景。段江嘩曾感慨，「跨過深圳河，香港的基礎研究在深圳成長為『五指靈巧手』的機器人產業。」

港資嗅覺敏銳 早早投資內企

除了戴盟機器人，香港理工大學、香港大學、香港城市大學等高校在河套合作區深圳園區設立的創新研發平台也積極關注機器人創業方向，在機器人產業鏈上下游多有布局。香港的國際化科研資源與深圳的產業鏈優勢結合，正形成「基礎研究—原型開發—量產落地」的完整鏈條。有數據顯示，深圳機器人企業30%的核心技術源頭可追溯至香港高校或機構，印證了深港協同的創新價值。

大公報記者梳理近年機器人領域熱門投資發現，不少香港資本嗅覺敏銳，早在部分企業業務爆發前就已慧眼識珠、投資對方。部分港資資本還聯合深圳國資資本出資組建新的機器人企業，以整合資源、更好地拓展市場。



▶ 來自香港的戴盟機器人為機器人精細操作提供解決方案。圖為機器人在熨燙衣服。

政府引導耐心資本 長周期陪伴初創企

堅實後盾

今年以來，深圳機器人行業吸引了眾多資本方的投資。逐際動力完成A+輪融資，半年累計完成5億元A輪系列融資；眾擎機器人連續完成Pre-A++輪與A1輪兩輪融資，累計金額近10億元（人民幣，下同）；自變量機器人完成數億元A輪融資。充足的資金為產業快速發展提供了堅實的資金保障。

深圳市人工智能與機器人研究院具身智能中心主任劉少山（圓圖）指出，與傳統科技項目不同，機器人研發周期長、投入大、不確定性高，市場化資本往往缺乏足夠耐心，只有在行業爆發式增長時才會積極投入。因此，當前更需要政府引導的耐心資本，支持基礎研發和中長期項目，為產業打下根基。吸引更多耐心資本，需要通過政策引導、設立專項基金、推動



場景示範等方式，降低前期不確定性，增強資本信心。

以深圳為例，通過「政府引導+市場主導」的模式，構建了多層次資本支持體系。如深圳統籌天使母基金、深創投、各區基金等國企基金，重點布局具身智能早期項目，允許長達10年的回報周期。這種長周期陪伴式的投資理念，有效緩解了企業的短期盈利壓力，使其能夠專注於核心技術突破。同時，政府部門每年發放5億元「訓力券」、1億元「模型券」、5000萬元「語料券」，設立100億元人工智能和具身智能產業基金，一系列政策也大力推進機器人等智能技術研發和產業化。

▶ 來自香港的戴盟機器人為機器人精細操作提供解決方案。圖為機器人在熨燙衣服。