

指尖觸覺傳感技術 打造機器人靈巧手

國產機器人

組裝纖細的產品、拾取柔軟的布料、端起易碎的玻璃杯……要讓機器人適應複雜多變的場景並不簡單。人類藉由布滿雙手的神經感受神經反饋，在行動過程中不斷調整姿勢和力度，實現對各類物體和工具的操控，因而，提升觸覺感知能力也是機器人進入複雜柔性場景的關鍵，堪稱機器人應用的「最後十厘米」。

在深圳，帕西尼感知科技就是一家專研多維度觸覺傳感技術的機器人企業，成立四年來產品線已覆蓋從「傳感器核心零部件」到「人形機器人整機製造」的全鏈路環節。這支團隊希望藉着不斷提升機器人「上半身」的實力，賦予機器人人類指尖般靈敏的多維度觸覺感知能力，使得機器人可以在更複雜和柔性場景裏實現抓取和操縱，擁有如人類手指般靈巧的機器手，實現機器人「指尖革命」。

大公報記者毛麗娟



▲帕西尼的靈巧手通過攝像頭接收到記者手勢後，能進行互動反應。 大公報記者毛麗娟攝

在帕西尼感知科技（以下簡稱帕西尼）位於深圳寶安中心區寫字樓的展示廳，一台搭載了帕西尼多維觸覺傳感器的機械臂正在幾塊材質不同的布料身上觸摸、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。

而在它們的另一款產品展示中，搭載了多維觸覺傳感器的機械臂可以直接下水抓取物品。工作人員稱，其多維觸覺傳感器符合工業級標準，具備防水、防塵等特性，能夠高度適應複雜環境作業，在水下環境依然可以感知各種觸覺信息。

團隊：創業環境更勝日本

帕西尼公司創始成員來自世界首個人形機器人誕生地——日本早稻田大學機器人實驗室。由於觀察到日本錯過了整個移動互聯網時代，且對新技術的應用偏保守，出身台灣地區、在早稻田大學取得博士學位的許晉誠來到深圳創業，建立了一支核心技术團隊。

帕西尼首席運營官聶相如告訴記者，帕西尼2021年6月成立於新冠疫情期間，渡過了最艱難的三年創業期後，在第四年迎來了技術爆發期。「最開始時，我們的團隊只有三個人，租的辦公室層高1.8米，我是1.86米的身高，每天進出辦公室得貓着腰進去工作。雖然每天忙到只睡四五個小時，但在這裏創業更有激情，創業者總是有很多『Bling Bling』（閃光）的想法，務實、勤勞肯幹接地氣。」聶相如評價，深圳的創業氛圍令團隊最終留了下來。

「加上深圳產業鏈上下游完善，周邊聚集了多個智造業發達的城市，這對於專注做軟硬件結合的產品或服務的企業來說，客戶一旦有新的需求，我們就可以迅速反饋、更及時地作出反應，迭代新產品。」聶相如表示，這點是在日本創業很難實現的。

突破商品化難關 客戶涵蓋龍頭企

成立四年來，帕西尼的產品覆蓋從「傳感器核心零部件」到「人形機器人整機製造」的全鏈路環節，並已實現批量商業級交付，客戶群體涵蓋智能製造、康養醫療、工業生產、消費電子等重點領域，客戶涵蓋海內外眾多頭部企業。

在帕西尼團隊看來，公司之所以主攻機器人領域的多維觸覺傳感器，是因為「作為人類最重要的感官，知覺—觸覺幾乎承擔了人體與物理世界交互的全部通道，而帕西尼就是要賦予機器人如同人類指尖般靈敏的多維度觸覺感知能力。」「做不出尖端的觸覺傳感器，就做出不如人類手指般靈巧的機器手，所謂的機器人端茶倒水、服務老年長者、工廠裏從事精細化操作就無從談起，頂多只能粗糙完工，想把活做得漂亮絕對是一句空話，想更好地進入人類生產生活場景也是空中樓閣。」聶相如認為，觸覺傳感器是直接決定機器人「上半身」實力的關鍵零部件，也是機器人應用到各類場景需攻克的「最後十厘米」難關。

「自動化生產、機器人行業對高耐久度、高精準度的傳感器有極大的需求。此前，國內產品受到材料與工藝的限制，觸覺傳感器一直很難商品化，並且由於其壽命短、精度差，導致在精密機械製造中，觸覺信息與反饋不夠豐富，造成自動化進程的缺失。」聶相如介紹，公司自主研發的ITPU多維觸覺傳感技術，打破了傳統觸覺傳感器感知維度單一、一致性差、耐久性與可靠性不足、價格昂貴、易用性差等諸多桎梏，行業內率先實現多維陣列力感知及材質、溫度、紋理等多物理屬性解析，並推動觸覺傳感器首次實現高可靠性規模化量產，使用壽命突破300萬次，達到工業級標準。



▲機器人的靈巧手具備亞毫米級觸覺感知能力，可分辨出多種不同布料。 大公報記者毛麗娟攝



▲帕西尼研發的TORA-ONE機器人已可應用於工業場景。

新興產業「活得久」還得靠核心技術

突破內卷

今年以來，宇樹機器人「秧Bot」春晚破圈、泰山骨骼機器人助力登山、優必選機器人組團進廠「打工」……在帕西尼團隊看來，年初這波機器人熱潮的確體現了中國科企的創新實力，也能夠吸引資本更加關注機器人賽道，但需要注意的是：不能陷入同質化競爭，各家企業應有獨家核心技术實力，否則機器人行業的紅利期也會大大縮短。

「機器品牌如果只是做機器人本體的集成商，在機器人大規模市場化應用前，還會有一段時間的紅利，但未來很難有紅利。」聶相如（圖圖）解釋，就像大家普遍看到的國產新能源車「價

格戰」，因為多數廠商只是造車，無法賦能產業鏈上下游，它的利潤率就有限；相反，特斯拉主要賣