

光學測量專家轉研具身智能

視覺重構時空助精細識別

實現複雜人工作業全替代

▲西安中科光電精密工程有限公司生產的智能測量機器人。



▼西安中科光電工作人員在展會上向參會者介紹公司具身智能產品。



▲▲西安中科光電精密工程有限公司董事長吳易明，不時親自向來訪客戶介紹公司產品。



▲▲西安中科光電精密工程有限公司生產的智能焊接機器人。



發展新質生產力

清晨，陽光透過窗簾喚醒了沉睡中的人們。主人緩緩起床，此時，一個設計精巧的人工智能機器人開始播放舒緩的音樂，並為主人遞上一杯溫度適宜的水。隨後，它拿起掃把，開始打掃家裏的衛生。家務完畢後，當主人要出門辦事時，它又扮演起了駕駛員的角色……你是否想像過這樣的場景：在未來的某一天，一個具身智能機器人會成為你的家庭成員，參與你生活的方方面面？而這一切，在西安中科光電精密工程有限公司董事長吳易明看來並不遙遠。「隨着具身智能成為智能科學發展的新範式，更強的人工智能正在成為現實。當前的工業機器人、特種機器人已逐漸走向成熟，能實現對複雜人工作業過程的完整替代。」

●圖/文：香港文匯報記者 張仕珍 西安報道

近年來，具身智能作為人工智能發展的一個重要分支，正成為科技界和產業圈關注的熱門。從中科院西安光機所離崗創業的吳易明也因機緣巧合，從一名光學測量專家轉而成了具身智能研究專家。他和團隊通過數學的方法，創新性地突破了立體對象視覺信息的表徵問題，使智能機器人在不需要數據訓練的情況下，便能「理解」物理世界。

從人類繪畫角度得到啟發

「2016年，我們拿到一個科技部重大專項的課題，是關於複雜的航空航天構件二次修型過程中對細節結構的精細辨識。但當時求助於深度學習這一塊兒，都無法實現對精細結構的識別。」吳易明說，為了解決這個問題，他們反覆思考，甚至還對認知心理學、腦科學等進行了大量的學習和借鑑。

最終，他們從人類繪畫的角度受到啟發。「人類抽取對象關鍵信息後，表徵時就用類似於繪畫的方式勾勒輪廓和關鍵要素後進行渲染，從框架關鍵要素再到細節是逐步迭代的過程。那我們能否用數學方法實現對直觀對象的精準表徵呢？」吳易明團隊的想法，在全球範圍內尚未有人嘗試。於是，此後的三年多時間，西安中科光電一直致力於解決讓機器理解視覺感知信息的含義，冀實現小樣本下的幾何結構精細識別問題。

可應用於測量焊接等場景

「解決了精細識別的問題，一切都迎刃而解。」吳易明說，公司後來推出了智能視覺感知的一系列產品，在工業檢測、測量、焊接、裝配、AGV導航、無人駕駛等場景廣泛運用。

隨着在具身智能研究領域的突破，西安中科光電亦加速其產品的布局與場景應用，除了模塊級的視覺智能感知與處理終端外，系統級的具身智能機器

人也成功開拓了市場。

走進西安中科光電的研發測試車間，一台台智能焊接機器人正在進行調試。「這些焊接機器人是『手眼腦』的綜合體，相機為眼，信息處理中心為腦，機械臂為手。它們可以精準識別焊縫，並自主規劃完成焊接工作。」工作人員告訴香港文匯報記者，為了拓展市場，2021年，西安中科光電面向民品業務成立了全人智能科技有限公司。「全人智能機器人強調像人一樣看，像人一樣幹，像人一樣檢。」據介紹，目前，全人智能的焊接機器人和檢測機器人都已有一定的客戶基礎。

力拓軍工高端製造市場

而這只是西安中科光電精密工程有限公司具身智能產品的一個縮影。吳易明介紹，作為國家高新技術企業，西安中科光電致力於解決軍工及航空航天高端製造業中「精準測量、智能識別、精密控制」的難題，不僅面向智能製造領域推出了智能焊接、測量和物流機器人，還面向「軍化危」領域推出了特種作業機器人，能實現特殊環境中對複雜人工作業過程的完整替代。

據介紹，經過多年攻關，如今，西安中科光電的產品已應用到航空航天、特種裝備產品智能識別等方面，「包括在月球基地的建設中，我們的產品在月球車的視覺避障方面也有應用。」吳易明說。



●西安中科光電生產的具身智能雙目立體相機。



掃碼識片

市場試水 首選工業焊接機器人

工業4.0

「工業4.0」的浪潮已至，技術革新正成為第一驅動力，引領工業製造走向智能化未來。以具身智能這一新質生產力為引領，西安中科光電亦加入到這場工業智能化的大潮中，而他們首選的就是工業焊接市場。

之所以率先進軍焊接市場，吳易明說，是因為這個領域有着廣闊的市場前景，附加值高。「內地現有橋樑鋼構、建築鋼構、船舶等領域的焊接市場規模大約是1,000億元人民幣，而目前內地的焊工從業人數大約是280萬人，平均年齡在50歲左右，焊工也是工資最高的工種之一。對於企業來說，利用智能機器人降本增效就顯得迫在眉睫。」

一個焊接機器人媲美4工人

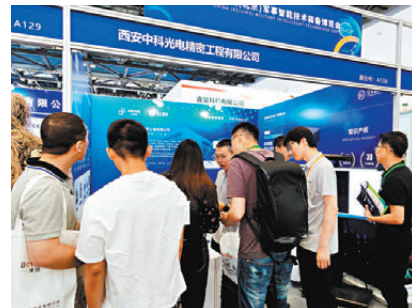
吳易明告訴香港文匯報記者，他們的智能焊接機器人1台連續工作24小時，相當於4個工人的工作量。目前，公司已收到內地多家企業客戶的訂單，進入放量復購的階段。「我們保守估計內地焊工從業人數280萬，那未來替代的智能機器人數量大約就是70萬台套，相當於全球工業機械臂一年的出貨量。」

不止是內地市場，憑借「認得準、測得準、控得準」的特點，西安中科光電的智能焊接機器人在國際市場的知名度也越來越高，受到韓國、俄羅斯及西亞客戶的青睞。

韓國西亞等地需求較大

「韓國傳統的造船業比較發達，但是焊工的年平均年齡已經超過60歲了，所以他們對智能機器人的需求比較高。」吳易明介紹，還有西亞這樣製造業相對欠發達的地區，因為環境惡劣，焊工薪資高，智能焊接機器人也受到當地企業的追捧。

「選擇高附加值的產品出口，是我們當前的一個國際布局。」吳易明稱，他們的智能焊接機器人不是跟傳統的焊接機器人競爭，而是面向傳統焊接機器人不能解決的領域，因此歐美以及製造業比較發達、但焊工薪資比較高的國家和地區，都是他們重點拓展的一個方向。「這個領域的市場規模，我們估計不亞於當前內地的市場規模。」



●西安中科光電的具身智能產品參加中國（北京）軍事智能技術裝備博覽會。

香港文匯報陝西傳真

走在國家科技創新的路上

記者手記

作為從體制裏出來的創業者，吳易明創業的路上充滿了艱辛。從光學測量專家到具身智能先行者，從提出具身智能理論到打造具身智能產品，外界看似自然而然的過程，只有吳易明知道經歷了什麼。「從2013年公司成立，到2016年拿到課題，到2019年初步解決問題，再到2020年推出相關產品，2023年小批量交付，如果我是在科研院所，那這幾年時光是過得非常快的；但是在企業搞研究，這幾年時光卻別有一番滋味，因為稍有不慎，企業就可能倒閉。」

「要走別人沒走過的路」

與當前人工智能主流的大模型不同，吳易明團隊基於現代數學方法構建新質智能理論層面算法架構，屬於智能科學理論層面顛覆性的科技創新，是少有人走、不易被理解的路。研發的過程中歷經千難，但吳易明深知，所有顛覆性技術的突破，都是在大家不太看好或忽視的領域，一定要走別人沒走過的路，才能嘗試更多的可能。好在，吳易明和他的團隊一步步堅持了下來。

中共二十屆三中全會《決定》提到：堅持面向世界科技前沿、面向經濟主戰場、面向國家重大需求、面向人民生命健康，優化重大科技創新組織機制，統籌強化關鍵核心技术攻關，推動科技創新力量、要素配置、人才隊伍體系化、建制化、協同化。多年來，西安中科光電專注智能機器產業和技術，服務國家需求，改造生產模式，致力於提升人類生活品質，其實每一步都剛好踩在國家發展的關鍵點上前行。

正是憑借這種堅持和踏踏，吳易明最終帶領他的企業走向了光明。幾年來，西安中科光電已獲得21項國家、省、市級榮譽，申請專利123項，授權81項。

●香港文匯報記者 張仕珍

具身智能讓AI觸動真實世界

話你知

什麼是具身智能？業界認為，具身智能是指一種基於物理身體進行感知和行動的智能系統，其通過智能體與環境的交互獲取信息、理解問題、作出決策並實現行動，從而產生智能行為和適應性。在吳易明團隊的研究中，他們發現，具身智能要發展，視覺重構時空是關鍵所在。

自動生成作業流程 醫療救援起作用

產業前景

實際上，不僅是智能焊接領域，在「核、軍、化、危」等領域，西安中科光電的特種機器人也是光芒四射。面對複雜場景，特種作業機器人可衝鋒在前，根據任務需求自動生成作業流程，採用立體視覺及慣性傳感器對作業環境、任務對象、自身狀態進行閉環感知、100%準確辨識。「我們近期的一個發展目標是上市，但在長遠的未來，西安中科光電要做的是對標國際巨頭，引領全球人工智能和機器人的發展。」

5年後營收料達30億

吳易明介紹，西安中科光電堅持「三步走」的發展戰略，以民品自主可控及可持

續發展、軍品國產化為指導，持續構建競爭優勢。「一是做好當前成熟產品的放量，如工業機器人、特種機器人和智能裝備，為工業、國防、航空航天等領域貢獻自己的力量；第二步，將聚焦智能板卡、類腦芯片等，服務終端產品商，賦能其他機器人廠商，提升其智能特性；第三步，將以核心的具身智能技術發揮引領作用，在通用形機器人上發力，爭取在救援、醫療、工業、家庭領域發揮積極作用。」

從2019年研究取得突破，到2020年初步形成具身智能理論框架，並研發自主通用智能焊接機器人，再到2023年初步實現標準產品的小批量交付，進入2024年，西安中科光電的業績直線上升。「預計我們今年的營收可達2

億元（人民幣，下同），並且很可能進入一個倍增周期，到2029年我們的營收有望達30億元。」隨着具身智能的快速發展，吳易明對未來的市場信心滿滿。

機器人產業或成全球最大產業

他還大膽預測，隨着產業和技術的發展，未來智能機器人將大量普及，第一和第二產業或將完全被機器人代替。「20年內，機器人產業或將成為全球第一大產業，其中，家庭服務機器人將是最大的市場，對未來世界的影響非常大。」