



內地工業4.0發展迅猛 精細工序也能自動化

在工業新經濟領域，中國內地成為越來越多企業的創新發展策源地，而在工業4.0不斷發展的背景下，更多的智能化技術成為工業製造領域的焦點。根據工業和信息化部數據，截至2023年7月，中國建設數字化車間和智能工廠近8,000個，其中2,500多個達到智能製造能力成熟度2級以上水平，煉化、印染、家電等領域智能製造的水平都處於世界領先水平。前瞻產業研究院發布的報告預測，到2027年，內地智能製造行業市場規模將達到6.6萬億元（人民幣，下同）。

◆文／圖：香港文匯報記者 倪夢璟 上海報道

打磨拋光、手機膠線擦拋、FPC插拔、螺絲擰緊、分鐘級零樣本位姿估計系統、精密齒輪裝配、智能理療……在近日舉行的第23屆中國國際工業博覽會（以下簡稱「工博會」）中，中國企業非夕科技展示了多種創新應用解決方案。以車門洞焊渣打磨和FPC（柔性電路板）插拔為例，在製造業中，打磨拋光是一道十分普遍、不可或缺的基礎工序，但因為許多固有的技術難點，很難被有效自動化，但非夕自主研發了車門洞焊渣打磨技術，無需外部力控工具及浮動磨頭，憑藉機器人的高響應底層力控技術即可實現複雜曲面的自適應貼合，彌補軌跡或工件精度誤差，保證打磨質量。

透過AI和視覺技術完成工序

尤其是柔性電路板（FPC）自動化方面，由於FPC自身柔軟易變形，基於位置精度的傳統自動化方案，很難完成對於誤差和力接觸非常敏感的精細作業，因此大部分的FPC插裝工作需人工完成。非夕科技工作人員介紹：「這項技術可以說實現了從0到1的突破，我們打造了以自適應機器人技術為基礎的FPC柔性插裝應用，是通過AI和視覺伺服技術對FPC進行高實時的識別和動態追蹤，自適應來料狀態，完成精準取料，同時可以確保機器如人手一般柔順、精細、高效的插裝。現在該應用可以有效規避對FPC和其他工件的劃傷，插裝成功率高達99%以上。」

工業安全眼獲認證 明年「出海」

在工業安全性保障方面，上海玉貴智能科技近日發布了自主研發的YobiAI工業安全眼。記者了解到，該產品基於視覺技術，可以實現毫秒級響應，玉貴智能創始人徐如鈞告訴記者，「我們的工業安全眼產品系列搭載了多個攝像頭實現了3D立體空間防護，只要區域內有人員，作業設備就會在100毫秒內停止工作，實現零安全隱患。這一系列產品可為製造業工廠解決安全生產智能監管和工業合格品檢測的痛點難題，同時，我們的產品已經拿到了瑞士專業評測機構的認證，預計明年就可以「出海」，為全球客戶提供中國智慧服務。」徐如鈞還透露，為了進一步提升安全保障，目前YobiAI工業安全眼還可以提供安全事件的報警紀錄、報警詳情查看，幫助使用者回溯歷史安全事件，改善安全管理措施。

機器人可下潛100米拍攝高清圖

約肯機器人近期發布了最新水下高清圖傳攝像機。據約肯機器人工作人員顏亦磊介紹，目前，公司自主研發的水下高清圖傳攝像機可以用於水下攝影、釣魚、潛水工程、水下直播等。「現在我們已經實現了潛入水下100米傳輸高清的圖像，並且可以錄製4K分辨率的視頻。這些圖像可以實時回傳，並且用戶還可以通过點擊屏幕進行拍照和錄像，現在的一些電視台或直播機構已經開始使用我們的設備，並且取得了不錯的效果。」

不僅如此，顏亦磊還表示，公司在最新推出的輕工業級水下機器人還可以實現非工業領域的應用，包括救援隊進行水下打撈和搜索，海事局進行船體檢測以及邊海警檢查走私船隻等等。

國際企業也希望在中國市場不斷取得新拓展。富士膠片在工博會上集中展示了大數據存儲產品以及解決方案。「和我們第四代版本相比，如今我們的新版容量提升了23倍，相當於可以存儲1.8萬部電影，目前我們的產品已經在中國市場得到了應用，我們也期待更多中國數據中心和自有存儲需求的用戶能夠藉此更好地備份和歸檔數據，助力降低企業成本等等。」

此外，ABB、安川電機等機器人巨頭也展示最新產品。

今年工博會發布近千項新產品

根據今年的工博會官方公布，有近1,000項新產品發布，今年的展會規模與新產品發布數量都創下歷史之最。數字工博在線訪問數711萬次，全網曝光量達12.3億。展商數量、展覽面積、觀展人次、傳播影響力等均創歷史新高。

工業創新成果加速湧現

今年在滬舉行的2023全球「未來產業之星」大賽吸引來自國內外的536個項目和頂尖人才參與。

人工質量控制變為技術質檢

「我們這次推出的項目的目標是解決工業上聲音分析的量化問題，通過我們的研發設計，可以將人工經驗的質量控制轉變為技術手段的精準控制。通過技術手段，可以將設備採購質檢、新設備出廠質檢以及裂縫檢測等問題，用一條量化的曲線表達出來，從而更加準確地檢測出問題所在。」雲音超算相關負責人這樣表示。

聲音分析技術提升檢測效率

該負責人表示，在工業製造領域，不少環節例如設備質檢等依然依賴於人工聽音識別異響，缺乏可精確量化的聲音檢測手

段。而通過技術革新，「我們全球首創提出聲音密度的概念，實現了工業聲音精準量化分析和設備聲音健康檔案的提出，克服了現有技術比對的許多問題，包括可以清晰地識別異響和其他故障等，同時，還可以通過聲音分析幫助精準量化保障設備健康，減少人力成本。」

上海諾通則帶來了空氣源高溫熱泵蒸汽發生技術展示。該技術提供了全新的工業蒸汽供應方案，依託相關技術，「100台1t/h的空氣源高溫熱泵蒸汽機每年可以節省2億多千瓦時的電量，減排27萬噸的二氧化碳。我們也在積極建立知識壁壘，這個項目銷售額目前已經突破2千萬元人民幣，具體項目落地了十多項，並且在釀酒行業、電動行業的領域都已經建立了相應的樣板項目，我們相信未來的應用前景也將非常廣闊。」該項目工作人員表示。

工業互聯網平台進入規模化應用

內地不斷加快推進新型工業化發展，根據近期發布的《2022年全國工業互聯網平台應用水平評價報告》顯示，中國綜合型、特色型、專業型的多層次工業互聯網平台體系基本形成，中國工業互聯網平台由概念普及走向實踐深耕，已進入規模化應用推廣關鍵階段。

百度智能雲 工業模型逾四萬

不少企業也加速進行工業互聯網平台的研發推廣。例如百度打造了「開物工業互聯網」平台，該平台聚焦質量管控、安全生產、能耗管理、工藝優化、智能調度等企業核心場景，不僅面向3C電子、化纖紡織、裝備、化工、採礦、冶金、電力等行業提供智能解決方案，還落地了智能工廠整體解決方案項目。

目前，百度智能雲開物已服務22萬家企業，平台上沉澱了四萬多工業模型。由科大訊飛等投資成立的羚羊工業互聯網

公司，則推出了羚羊工業大模型，該模型是以訊飛星火認知大模型的通用能力為核心技術底座，結合工業場景實際需求打造，具有工業文本生成、工業知識問答、工業理解計算等能力，可以從海量數據和大規模知識中持續進化，實現從提出、規劃到解決問題的全流程閉環。據介紹，該模型可以助力工業場景應用開發，節約生產研發成本等。

中國工程院院士余少華接受媒體採訪時表示，數字經濟與傳統工業實體深度融合，是實現新型工業化的重要路徑。當前，5G、工業互聯網、大數據、雲計算、人工智能等數字新技術正在與傳統製造業深度融合，用新型工業化替代傳統意義上的工業化，將持續推進實體經濟高質量發展。

反映內地工業互聯網平台發展態勢的中國工業互聯網平台發展指數，2022年同比增長17%。快速增長的指數既反映了近年工業互聯網蓬勃的生命力，也折射出工業經濟發展新趨勢。

智能工廠近八千 煉化家電領域全球領先



◆約肯機器人展示水下無人機。

◆非夕科技展示機器臂抓取靈活穩定性。

◆節卡機器人帶來「魔方達人」機器人。

數讀中國工業「智造」發展

數字化車間和智能工廠近8,000個

- ◆智能製造能力成熟度2級以上水平的工廠/車間2,500個
- ◆具有國際先進水平的智能製造示範工廠209個

示範工廠生產效率平均提升率達34.8%

數據來源：工業和信息化部



◆非夕科技工作人員正進行現場展示項目調試。

由製造大國邁向製造強國

專家分析

近日，中國科學院、中國工程院多名院士在內地媒體發表署名文章，對中國新型工業化發展提出建議。中國科學院院士錢德沛表示，中國已形成了規模大、體系全、競爭力較強的製造業體系，製造業規模已連續13年居世界首位。數據、計算、網絡和人工智能這四大要素，則讓中國工業變得更有競爭力。在他看來，信息技術和互聯網技術快速發展，互聯網、大數據、人工智能與工業的結合越來越廣泛、深入，智能製造、智能服務正在成為全球傳統工業和製造業轉型升級的主要方向。

需要大力發展工業軟件

中國工程院院士倪光南則指出，中國龐大的製造業支撐了中國國民經濟的發展，同時也對今天我們進入新一輪科技革命，實施數字化轉型提出了新的挑戰，其中，如何迅速補齊中國在工業軟件領域的短板就是一個亟待解決的問題。

倪光南直言，工業軟件正在成為工業智能製造的核心，中國要從製造大國走向製造強國，實現產業基礎高級化，達到高質量發展，都需要大力發展自己的工

業軟件。

他認為，工業軟件在內地蘊藏著巨大的市場潛能。目前，中國具有世界上門類最齊全的工業體系，在廣闊的工業領域積累了豐富的經驗和應用場景，並形成了比較全面的知識體系和人才隊伍，倪光南表示，再加上中國具備舉國體制優勢、超大规模市場優勢、人才優勢，這為克服中國工業軟件薄弱環節創造了有利條件，也為中國從製造大國邁向製造強國打下堅實的基礎。

加快工業五個轉型升級

另一位中國工程院院士李伯虎認為，智能製造能夠提高生產效率、提升產品質量、實現人才結構優化等，進而加快推進中國工業的五個轉型升級，實現工業的數字轉型與智能化升級，使中國製造大國的地位進一步鞏固。他表示，智能製造有助於中國在重點領域創新方面取得重大突破，加快升級製造業產業結構，顯著增強製造業企業實力，提升製造業企業數字化普及率，更將顯著加強和提高中國實體經濟的水平、實力及在全球的經濟地位。

◆記者 倪夢璟