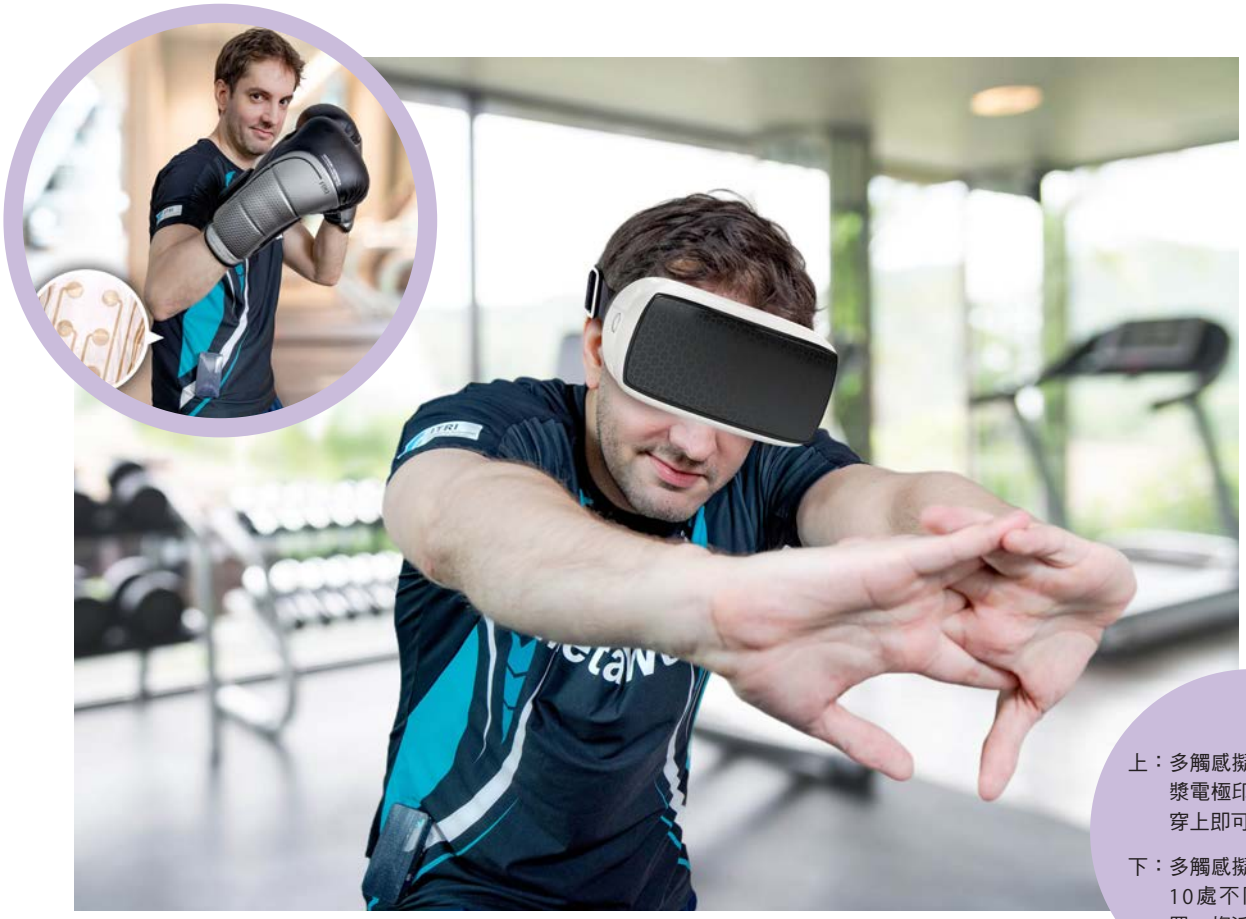
智慧穿戴＋虛實融合

運動科技再造兆元產業

科技導入運動，運動結合科技不再是訓練國手的專利，疫後新常態將運動科技帶入居家，而元宇宙概念更為運動科技注入虛實融合的樂趣。工研院今年於CES展會，展出多項運動科技，成為現場矚目焦點，臺灣運動器材OEM／ODM全球排名第三，創新運動科技可望為產業再添堅強競爭力。



掃我看影音

上：多觸感擬真體感衣將電漿電極印製在衣物上，穿上即可體驗。

下：多觸感擬真體感衣設置10處不同觸覺刺激位置，趨近真實觸覺。

撰文／趙心寧

今年美國消費性電子展的主要焦點是以科技協助世界解決當前挑戰，工研院以主題館形式實體、虛擬同步參展，展出涵蓋運動科技，AI人工智慧、ICT資通訊、機器人等9項創新技術，為疫後智慧生活、韌性製造提供解方。

疫情催生　運動科技迅速崛起

過去3年，新冠疫情重創運動產業，不但大大小小的實體賽事延期或取消，運動場館開放也受到嚴格限制。幸好，物聯網、人工智慧等技術已漸趨成熟，隨著疫情改變人們運動習慣，連帶催生科技

的創新研發，有訓練需求的民眾透過虛擬實境、感測紀錄與監控裝備，不用出門、也不用與人實際接觸，以線上與虛擬方式就能運動。

此外，臺灣擁有完善的運動產業供應鏈，不僅自行車、羽球產品、健身器材均名列全球市占率前三大，加上累積深厚的資通訊、數位內容發展基礎，皆有利發展運動科技。緊扣CES 2023創新聚焦Web 3.0議題，工研院今年首度規畫運動科技領域，展示「多觸感擬真體感衣（iMetaWeaR）」、「智感心運動眼鏡（iSportWeaR）」、「非皮膚接觸式肌電感測運動臂帶」、「運動生理感測與指導數位分身」等技術。

這4項技術都是結合AI、感測與元宇宙概念的運動科技，在CES展前記者會上，包括美聯社、權威健康科技媒體Health Tech Insider、日本讀賣新聞、法國XDC、瑞士Neue Zuercher Zeitung 、巴拿馬媒體Tecno Stevens以及 Podcaster MacVoices等都爭相體驗。事實上，從2020年到2021年上半年，美國人在家庭健身設備、線上運動課程訂閱服務上，花費超過34億美元，顯示不受空間、時間限制的運動科技正迅速崛起。

iMetaWeaR　元宇宙健身如身歷其境

可別以為在家線上健身只能做做體操、瑜珈，工研院研發的「iMetaWeaR」，即便是拳擊、西洋劍這類雙人競技的運動，也能讓玩家有「拳拳到肉」的實際感受。穿上iMetaWeaR，當系統偵測到他方玩家揮拳，就會在此方被虛擬觸碰到的位置啟動電流刺激，工研院服務系統科技中心組長林宏墩直言：「好像真的被對手打了一拳！」

這項技術的關鍵，正是工研院開發的智慧紡織原料「柔性導電電漿材料」，能將導電紗線直接織入布料，帶來相應的觸覺回饋，還可重複水洗。光是上半身就有多達10處不同觸覺刺激，並以4組電極設計支持24種不同力道、速度組合的刺激模式，無論對手使出拳擊、腳踢，還是啟動防禦動作，都能帶來趨近真實的觸覺感受，有效提

掃我看影音

智感心運動眼鏡會將運動生理數據顯示於手機APP等裝置方便監看，即時示警。

升在虛擬世界中運動的沈浸式體驗。

iSportWeaR　健康管理師「戴」著走

另一項運動科技產品則是「智感心運動眼鏡」，外觀看起來與滑雪場上、馬拉松賽事中的運動者所配戴的太陽眼鏡沒有顯著差異，不過，秘密藏在與側臉、耳朵接觸的鏡腳中。原來，鏡腳上的低功耗雷達傳感技術，可以偵測各種生理數據。

「有別於一般智慧手錶只能偵測心跳，我們把微型雷達整合到眼鏡之中，可以透過鏡腳偵測到呼吸與心跳，並連結到手機進行資訊的蒐集與管理。」林宏墩表示，智感心運動眼鏡的最大競爭力，就是可蒐集的生理資訊比一般智慧手錶多。

透過呼吸、心跳、體態以及運動量的監測，找到最適合自己的運動速率，如果生理狀態出現異常，也會及時提醒，避免熱衰竭等運動傷害。更重

智感心運動眼鏡適用於各種可穿戴應用的運動，蒐集的生理資訊比一般智慧手錶更多。

要的是，低功耗雷達技術非常省電，運動健康分析與管理可達到連續24小時的超長偵測時間，且可近距離感測、不受干擾。

「多觸感擬真體感衣」與「智感心運動眼鏡」這兩項技術，目前均有感測業者、內容產製業者以及運動設備廠進行合作洽談，後續可期。不過，工研院進軍運動科技產業，可不僅止於研發、技轉，而是擔負起整合者角色，替臺灣業者創造在國際發光的能量。

肌電感測運動臂帶　精準量測非接觸嘛ㄟ通

「非皮膚接觸式肌電感測運動臂帶」是一項創新技術應用，即使隔著衣物，亦可精準量測運動時驅動肌肉的肌電訊號，掌握訓練關鍵生理資訊。

為什麼一定要隔著衣服使用感測臂帶呢？傳統的穿戴式感測裝置需要緊貼肌肉以便量測，但長時間的使用很容易出現問題，如皮膚過敏、壓迫等副作用影響運動表現。隨著汗水的增加，皮膚也變得潮濕和滑動，導致感測資料失準。傳統的穿戴式裝置也是硬性的，無法順應人體曲線的彎曲限制；通過軟性混合電子和耦合式感測技術，這些問題都可以迎刃而解。

目前這項技術已與國立臺灣體育運動大學合作，應用在棒球投手投投擲上肢運動科學化訓練中。將傳統訓練轉型為智慧化數字分析，加速運動訓練科學化的發展，使訓練更精確有效。一方面幫助選手在比賽中表現成績更出色，另一方面也積累了臺灣在運動科技領域的整體實力。

居家健身夯　數位分身教練隨時在側

在工研院CES主題館中有個體驗空間，只擺放一座飛輪訓練台與一台電視螢幕。騎士無須穿戴任何裝置，就能偵測生理數據，還能獲得專業指導。原來，這是一場在元宇宙中的單車訓練課程。

「這套系統不需要穿戴任何裝置，即可創造出舒服又便利的運動環境。」工研院智慧感測與系統科技中心經理黃豈苙說。「運動生理感測與指導數位分身」也是此次工研院展出的運動科技亮點，講求在家裡也能宛如教練在身邊提供專業訓練。

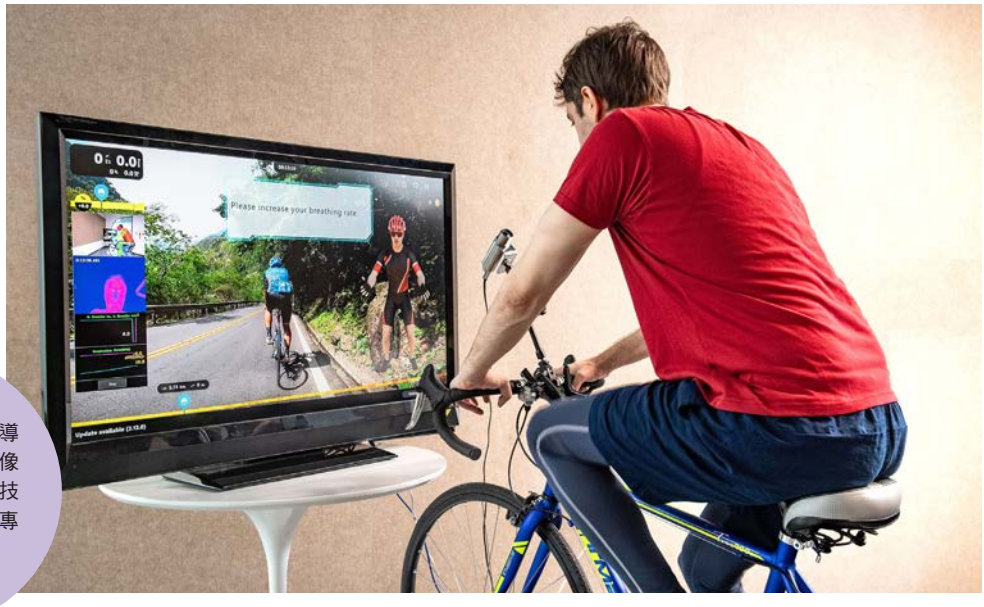
不必穿戴裝置卻能感測生理數據，如何辦到？透過工研院開發的熱影像非接觸呼吸量測技術，讓虛擬世界中的單車教練了解即時運動狀態。教練可透過蒐集來的實體數據進行分析判斷，給予最適合使用者的運動菜單，課程結束後還可以打分數、提供專業建議。

非皮膚接觸式肌電感測運動臂帶在各種動作下仍可保持舒適性，並精準量測肌電圖訊號。

非皮膚接觸式肌電感測運動臂帶體積小，輕巧簡便。

掃我看影音

掃我看影音



運動生理感測與指導數位分身採用熱影像非接觸呼吸感測技術，能提供使用者專業級指導建議。

元宇宙強化運動趣味與黏度

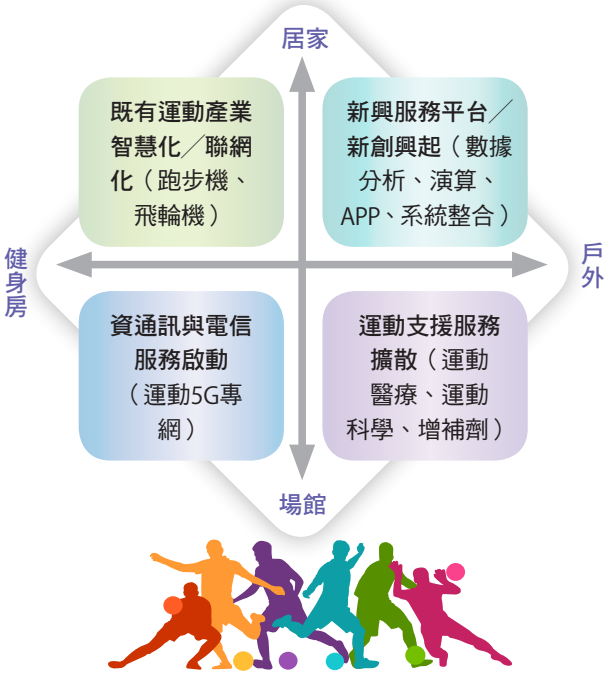
工研院預估，全球運動科技產值將在2030年達到新臺幣13.4兆元，未來10年複合成長率為7.7%，行政院也將運動科技產業定調為2026年下一個兆元新產業，展望產業前景，新冠疫情固然催生了運動科技商機，但元宇宙概念卻更強化了運動的趣味與社群黏度。

從CES展中，具備元宇宙概念的運動科技甫現身立即擠滿體驗人潮，即可看見端倪。未來，不需要擠破頭抽籤也能參加熱門馬拉松賽事、不必飛到印度也能參加瑜伽靈修。只要進入元宇宙的世界，就能連結國際運動社群，隨時找到一起運動的好友，甚至給予專業意見的教練。

工研院產業科技國際策略發展所分析師詹睿然表示，以臺灣既有運動健身器材供應鏈加上資通訊產業優勢，無論在智慧場館、智慧運動／健身、智慧訓練／規畫與電子競技領域，「臺灣運動╳科技產業生態系」量能十分具有國際競爭力。建議既有業者可善用此量能，創造新定位。包括開發不同族群與場域需求，朝產品智慧化、連網化發展，在不同場域中深化專業知識；異業欲投入者，可進一步導入5G、AI、物聯網等技術，串接資料內容，發展新的商業模式。

隨著5G基礎建設逐步整備，AI、物聯網與虛實整合技術日益成熟，我國可結合運動科學，發展整合型解決方案，以此打造亞太運動科技培訓基地，鏈結全球市場，帶動產業創造更大的附加價值。■

運動╳科技依應用場域具潛力之發展方向



資料來源：工研院產科國際所