

運動科技與台灣運動產業未來

資料來源 / 臺灣師大 運動競技系 相子元

近年來隨著科技的發展，運動與科技密切的結合已是現在全球趨勢，運動產業開始發展科技化產品，科技業也紛紛投入運動市場，透過這樣的發展合作，不僅使運動競技成績不斷進步，人們對於運動科技的認知也不再侷限於競技運動場域，運動科技囊括了更多面向，如：硬體端場館設施、軟體端技術體能分析、訓練設計、賽事規劃、球團管理、轉播技術與社群的經營也都包含在運動科技的範疇內，可預期全球運動產業產值持續攀升，有鑑於此，臺灣行政院於2021年底舉辦了台灣運動科技產業策略會議，集合產官學界，一起針對未來台灣運動科技的發展共同規劃藍圖，台灣已經具有傳統製造及電子科技的優勢，期望透過業界、政府及學界在運動科技互相結合交流，讓台灣的運動產業跟著這波運動熱潮繼續發展茁壯。

運動科技的參與可以分為：選手、賽事、社群三個層面，影響人數由少而多，選手泛指參與競賽的選手與教練及協助選手的人員，賽事層面泛指球團、賽事的經營層面，社群泛指所有從事或是有在關注該項運動的人，或是有在網路、社群媒體上活動的人都是潛在的影響個體。選手層面透過運動科技的協助可以快速、輕鬆的累積大量個人訓練或是比賽的數據，透過進階數據的即時回饋，協助選手與教練調整訓練與比賽策略，甚至臨場反應，達到提升運動表現、減少運動傷害等目的；賽事層面透過科技的協助建構智慧場館與管理模式，可以提升觀眾的觀賽體驗抓緊忠實觀眾並吸引新觀眾的目光，透過進階數據與統計分析來評價選手的價值，在球隊經營上達到隊球團管理最佳化的模式，改善球隊或是賽事的管理經營；社群層面透過5G與各種平台，讓運動或是賽事不一定要實體參與，可以透過各種線上的方式參與，增加該運動或是賽事的觸及率或是討

論度，甚至結合虛擬實境的方式增加沈浸感，吸引更多人的興趣與關注。

國際運動科技發展

2021年7月所舉辦的東京奧運展現運動科技的規模又更加全面，舉凡自駕車協助人員的運輸、各式機器人與選手互動、協助器材的搬運、人臉辨識協助人員管控、鷹眼系統（Hawk-Eye）協助裁判判決、透過攝影機量測射箭選手比賽時的心跳、5G通訊搭配360度視角以及虛擬實境，透過VR裝置讓觀眾彷彿身歷其境的觀賽，都可以體會到科技大大地改變了過去的蒐集資料的方式，更改變了觀眾們的觀賽體驗以及參與賽事的方式，透過社群媒體的力量，讓全世界的人都有機會參與這項賽事；雖然賽事受到新冠疫情的影響，最後閉門比賽不開放觀眾進場，有賴最新科

技的協助，讓選手們精彩的表現得以讓觀眾們所看見，且讓大眾透過不同以往的方式參與。

運動科技之應用價值，在於將科技實務應用在競技運動、全民健康與運動產業。許多運動科學研究皆已證實，運動與身體活動對於提升身體適能、減緩老化、降低疾病風險及改善疾病等皆有顯著的助益；而如何運動才能最有效率且不易受傷則是科學家不斷探究的。由於運動科學研究日新月異且繁雜，美國運動醫學會（American College of Sports Medicine, ACSM）每隔一段時間便會根據最新的科學研究報告，針對不同族群及運動類型，提出相關的運動處方指引。臺灣也會參考ACSM的指引、科學報告及專家的建議，制定體育運動政策白皮書，以達到「健康國民·卓越競技·活力台灣」等願景。可見，運動科技不僅有益於全民健康甚至影響國家的政策。國民整體健康不只能降低醫療負擔，也能更進一步刺激運動相關產業，最近這幾年，更把運動科技拓展到『運動產業』。近幾年人工智慧（AI）、虛擬實境（VR）、物聯網（IoT）等技術也逐漸應用於新的運動科技當中。

雖然運動科技有許多的發展面向，但其本質終究是在「人」身上，而即便乍看之下



競技運動選手是運動科技的主要受益對象，但提升每一個人的運動表現、帶給每一個人更健康的生活、進而創造產業更高的應用價值，才是運動科技真正努力的方向。

臺灣運動科技現況

運動科技支援競技運動的價值，可以從近幾年臺灣在幾次重要國際運動賽會都獲得佳績所見，如2017年臺北世大運、2018年雅加達亞運，運動科技皆扮演重要關鍵角色，尤其在2021年東京奧運創下臺灣參賽最佳成績，顯示運動科技支援競技運動已見成效。除了全民健康與競技運動，臺灣近幾年也積極將運動科技導入運動產業，協助臺灣運動產業提升研發能量及競爭力；除了傳統運動產業，重量訓練器材、運動鞋、運動服飾及球具等製造商，近年更增加科技產業甚至新創公司，以發展出創新的運動科技產品與新的營運模式甚至品牌，顯見目前運動科技成果已擴展到實際商業應用。

此外，科技部於2019年推動「精準運動科學研究專案計畫」，期望透過結合運動科學團隊與資訊、電機工程等跨領域團隊，為運動員打造專屬訓練工具，同時落實於運動產業之中，透過科技的方式如：智慧棒球、智慧鞋墊、電子好球帶、AI人工智能動作分析等，針對棒球選手比賽中的記錄，提供選手與教練訓練、選才上的回饋，同時也轉化成產品讓更多人有機會使用，更協助臺灣發展運動產業。臺灣的運動產業其實相當傑出，舉例而言：「捷安特」巨大集團就是全球最大的自行車運動公司，而「VICTOR 勝利體育」則是全球第二大的羽球運動品牌。除了知名運動品牌以外，臺灣的運動產業也包括許多運動商品代工（如運動鞋、高爾夫球、紡織），這些產業也需要運動科技來協助研發技術、提升產品價值。

運動產業創造價值

Nike是耳熟能詳的國際知名運動用品公司，其雄厚的財力與研發實力，要打造出一雙完美的運動鞋並不困難，但它卻長年往學術界尋求協助，這就是典型的「運動科學成果介接產業的價值」。Nike總部研發中心每年都會派遣研發人員參加國際學術研討會，探討不同專項



運動鞋的功能設計，也和全球不同的運動科學相關研究所合作，進行各種運動鞋的研究及開發。臺師大相子元教授創立的運動科技研究室，是Nike在臺灣唯一合作研究之機構，於2006年開始與Nike建立合作關係，從學術角度來提供運動鞋的科學知識，與製鞋產業進行跨界討論，結合最新的感測科技技術，激發出新創的火花，研發出新一代智慧鞋，透過加速規與陀螺儀這兩項感測科技，可監測運動中的足部變化訊息，利用無線方式傳輸至智慧手機，以判斷疲勞發生，並發出警訊提醒跑者，有效預防運動傷害。這樣的研究成果也發表於國際知名的運動科學期刊（*Journal of Sports Sciences*）上，可謂創造雙贏的價值。除了與國際運動公司合作，臺師大運動科技團隊也將相關開發經驗應用於臺灣產業，如與Giant合作開發自行車、與Victor勝利公司合作設計開發羽球拍及專屬羽球鞋、與期美科技合作開發運動器材、與臺灣製鞋大廠寶成國際集團（寶成工業股份有限公司）合作開發一系列運動慢跑鞋。隨著運動科技的熱潮，近年合作的對象也增加不少電子產業，內容由運動用品研發逐漸朝向智慧運動應用，如與世盛公司合作開發全世界最小的自行車功率計。

此外，臺灣師範大學與台灣創明共同

研發專為團體球類運動設計的運動追蹤系統，利用局部定位系統之技術 LPS（*Local Positioning System*），透過置於肩膀的感測器即可計算出球員的速度、距離、運動負荷、戰術圖形等參數，並以演算法自動辨識上場下場人員，最多可同時收取40位球員的數據，此外，LPS通常會搭配慣性感測器(*Inertial Measurement Unit*)，針對細微的動作特徵做判斷，使負荷參數更加精確，是影片無法獲得的資訊，結合不同儀器的優點，將會是未來的趨勢。目前除了足球、籃球、橄欖球有較多研究與應用外，田徑、排球、羽球、溜冰也是未來可使用LPS的運動項目。給予教練、分析人員更便利且有效的監控比賽及制定訓練課表。

運動科技除了可開發新的運動用品外，也可開發出新的運動課程商品。臺師大洪聰敏教授將認知神經科學中「以運動強化腦力」的研究成果，轉譯成運動課程規劃的重要元素，推出全新的「運動2.0」的概念。透過精心設計的課程內容、專業的教學方法，以運動為載體，在兼顧健康、技能訓練、建立人際關係等傳統參與運動的好處之外，更能藉以鍛煉大腦、訓練心智、培養成功的心理素質。目前已針對這個運動2.0的概念出版科普專書《原來

大腦可以這樣練》，也已於近期與企業合作推出運動課程並融入桌球訓練中，開設乒乓綜合學院。相信這樣的產學合作方向，除了可以提供給國內學者研發的新方向之外，也可以協助企業利用運動科技成果來提供高附加價值之運動產品，提昇產品競爭力與擴大收益。

運動產業未來趨勢

自2007年起美國運動醫學會每年都會整理當年度的全球健身趨勢 (World-wide Survey of Fitness Trends)，透過線上問卷收集健身領域專家的意見，希望可以找出長期的趨勢，並將排名前二十的趨勢刊登在該學會官方學術期刊-健康與體適能期刊 (ACSM's Health & Fitness Journal) 上，其中穿戴科技與線上訓練自2016與2021年第一次出現就成為當年的趨勢之首，穿戴科技 (Wearable Technology) 是健身趨勢最熱門的項目，在強調“量化自我、數據訓練”的概念下，穿戴科技由於硬體成本的大幅降低，進而產生巨大的利潤獲得各界的關注與發展，原本在2018年名次跌落第三時，各界猜測其市場可能達到飽和一度被認為已開始退潮，然而在人工智慧、大數據、物聯網的出現，使其可以給予使用者更細緻的資訊，從而讓穿戴科技再次攀上高峰，2019年及2020年又成為第一，2021年受疫情影響降為第二，2022年又成為第一，連

續七年一直維持在健身趨勢的前三名；除了穿戴科技，另有幾項健身趨勢是因應疫情而產生，如線上直播和點播訓練課程、線上私人指導訓練及手機運動相關app，這些健身的方式都是利用科技讓運動更方便更有效率，或是透過科技使運動者有不同於以往的體驗。

雖然臺灣具備發展運動科技產業的潛力，不過現存需克服的問題也不少。例如5G網路布設尚未完全普及，另外，為了提供優化服務而蒐集來的個人健康或身體資訊，也可能有資安風險考量。不過，最困難的是跨域整合，由於產業發展勢必面臨跨領域合作，因此，需盡快培育具備實務經驗的跨領域整合人才。台灣的產業擁有非常好的製造技術，但對於軟體以及應用方面則相對薄弱，台灣產業的研發人員具備非常強的解決問題能力 (Know How)，但較欠缺提出問題的能力 (Know Why)，與其從技術面發想服務或商業模式，不如從需求面著手，不同的對象有不同的需求，了解對象才能發現需求，硬體科技的進步只是降低達成的門檻，軟體實力的進步才是找到需求方式，台灣必須維持傳統強項 (傳統製造業與電子科技結合) 並搭配符合運動本質之創新應用，從運動的「本質」思考使用者需求，強調以人為本的運動科技，才能創造出運動科技的高峰。