

國民體育季刊

A 與運動 科技研發



222

中華民國 114 年 6 月 15 日出刊

第五十四卷 | 第二期

Contents

國民體育季刊 222

政策導向 Policy Orientation

02 AI與運動科技研發

The Role of AI in the Advancement of Sports Technology

本期專題 Focus Topics

AI與運動科技研發

The Role of AI in the Advancement of Sports Technology

04 進入AI時代：運動場也不例外

From Analytics to Immersion: AI's Expanding Role in Sports
陳煒昇、相子元 Wei-Sheng Chen, Tzy-Yuang Shiang

10 運動數據平臺： 推動運動科技發展的關鍵基石

The Sports Data Platform: A Foundational Pillar for
Advancing Sports Technology
謝漢川、范姜昱翔 Han-Chuan Hsieh, Yu-Siang Fan Jiang

16 科技為運動喝采： 擴大運動科技能量與產業應用

Empowering Sports Science: Expanding Capacity and
Industry Integration
陳念琴、陳美燕 Nien-Chin Chen, Mei-Yen Chen

22 人工智慧導入運動與健康之創新應用

Innovative Applications of Artificial Intelligence in Sports
and Health
馬上鈞、馬上閔 Shang-Chun Ma, Shang-Min Ma

28 運動科技與人工智慧於健康促進之 創新應用：以宇康醫電為例

Innovative Applications of Sports Technology and AI
in Health Promotion: A Case Study of UCare Medical
Electronics

盧東宏 Tung-Hung Lu

34 用AI訓練騎自行車： 提升表現、保護膝蓋的運動科技好幫手

Intelligent Motion Feedback for Cycling: AI-Based Solutions
for Performance and Injury Prevention

邱文信、陳鴻仁、葉昊、楊婕、張妃婷
Wen-Hsin Chiu, Hung-Jen Chen, Hao Ye, Chieh Yang, Fei-
Ting Jhang

41 跑步運動訓練負荷監控——急慢性訓 練負荷比的應用

Monitoring Training Load in Running: Applications of the
Acute: Chronic Workload Ratio (ACWR)

王順正、林玉瓊 Soun-Cheng Wang, Yu-Chiung Lin

46 運用AI掌握對手習性： 桌球場上克敵制勝

Strategic Applications of AI in Table Tennis: From
Opponent Analysis to Performance Enhancement

許銘華、吳昇光 Ming-Hua Hsu, Sheng-Kung Wu

51 影像辨識在運動場上的應用

Applications of Image Recognition Technology in Sports
Science

黃致憲 Chih-Hsien Huang

56 AI 與影像辨識於團隊運動戰術決策 與運動訓練中的應用

AI-Powered Tactical Analysis and Training Support in Team Sports

陳家祥 Chia-Hsiang Chen

61 AI無法完全取代運動教練——輸球時，責任還是教練扛！

AI and the Evolving Role of Coaches: Augmentation, Not Replacement!

王鶴森、林政宏 Ho-Seng Wang, Cheng-Hung Lin

十步芳草 Celebrity Affair

66 從在地起飛，為夢想加速：榮剛以行動推動臺灣體育運動向前奔跑

From Taiwan, for the Dream: Gloria Material Advancing Sports Through Action OR Rooted Locally, Driven by Dreams: Gloria Material in Action for Taiwan's Sporting Future

運動畫頁 Sports Pictorials

70 體壇英雄 豐碩戰果的堅毅恆心

Great job again! Let's see the story of a sports person

編輯部 Editorial Department

署務報導 SA Report

74 教育部體育署署務報導

SA Report

教育部體育署 Sports Administration, Ministry of Education

大事記 Key Events

86 大事記

Key Events

教育部體育署 Sports Administration, Ministry of Education

專題摘要 Issue Excerpts

93 專題中摘英譯

Chinese / English Abstracts

編輯部 Editorial Department



NATIONAL SPORTS QUARTERLY | MAR.2025

發行人 | 鄭世忠

主編者 | 教育部體育署國民體育季刊編輯小組

總編輯 | 洪志昌

編輯委員 | 王鶴森、吳昇光、周宇輝、林怡秀、徐孝慈、許瓊云、湯文慈、黃東治、黃滄海、程瑞福（按姓氏筆畫排列）

本期主編 | 黃滄海

封面照片 | 教育部體育署

執行編輯 | 謝雅慧、陳貞諺、王意婷

出版者 | 教育部體育署

地址 | 臺北市中山區朱崙街20號

電話 | (02) 8771-1800

編輯部 | 暉昕創意設計有限公司

電話 | (02) 2553-6152

傳真 | (02) 2553-6251

I S S N | 10275010

G P N | 2009002942

定價 | 新臺幣100元（平裝）

AI 與運動科技研發

文 / 教育部體育署



1956年，人工智慧的研究領域在達特茅斯學院（Dartmouth College）舉行的會議正式誕生。由於運算的量能以及數據來源未能即時跟上人工智慧的發展，使其所產生貢獻及效應直到近年才正式進入普羅大眾的生活領域。

進入工業4.0世代，感測元件的微小化，資訊收集的巨量化，讓人工智慧有了充足的數據來源，猶如一部性能極佳的汽車引擎（人工智慧），滿載高品質的油料（數據），蓄勢待發。

體育運動領域也不例外，從20世紀末的計步器，讓身體活動能夠進入計量的世代，隨之而來的無線心率帶，讓活動的激烈程度得以輕易的被呈現，接著在2010年代，爆炸性成長的穿戴式裝置以及各種不同場域的多元感測，逐步以友善的價格，精準的感測，取得了大量而且連續的使用者資訊。這些資訊進一步被系統化地建檔、運算以及分析，又接著產出源源不絕的量化指標，提供給使用者立即且直覺的回饋。令人興奮的是，人工智慧的導入，讓這些

巨量的數據可進一步跳脫統計分析的框架，被更靈活的運用，衍生全新的服務工能，例如：疲勞的監控、訓練處方的提供，甚至最佳運動表現的預測……等等。人工智慧讓客觀記錄的運動歷程，從流水帳翻身一變成為虛擬的智能助理，有效提出各種建議及回饋，不但增添使用者運動的樂趣與動機，也能讓體能訓練的安排更加個人化。

除了上述針對個人體能訓練或是競技訓練的智能化服務機能之外，運動場的各種影像訊息，也隨著攝影機規格昇級、價格親民，正在大量累積。加上運算核心處理速度的飛快進步，讓這些基於人工智慧所開展出來的影像辨識技術，從本來只是停留在實驗室的研究工具，動輒需耗時數日的分析，逐步演變成幾小時、幾分鐘，而來到現今的即時分析與同步呈現，舉凡高爾夫球體飛行追蹤、網球場鷹眼系統的球路軌跡再現、棒球的好球帶的即時分析……不勝枚舉，早已成為運動粉絲觀看賽事必要的內容，而這些影像系統的精度，甚至也

逐漸成為輔助裁判判決的工具。此外，球場上人員移動追蹤所揭露的比賽戰術及不同球隊的獨特運作模式，更可讓球隊有效掌握對手情資及我方的優缺點。這些結合人工智慧的影像科技，除了增加比賽的觀看樂趣外，更提供運動員或團隊立即的回饋。所累積的大量數據，除了可供作為未來系統優化的基礎外，對於讓運動觀賞成為更高階的娛樂以及改善人類運動表現等方面，都會有顯著的貢獻。

承上述，人工智慧已經真真實實地進入體育運動的範疇，並且在各個面向，正在產生巨大的影響。然而，體育運動可貴之處還是回歸以人為中心的競賽、訓練、日常身體活動或復健；沒有努力找回健康、鍛鍊身軀、奮力展現優異技能的運動參與者，人工智慧只是冰冷的機器。面對這個時代的浪潮，臺灣是為全球科技量能領先的國家之一，有溫度的體育運動從業者，應善用這樣得天獨厚的環境，規劃政策與措施，有效且合宜地將此新世紀的科技融入未來的運動場。🏆



進入 AI 時代： 運動場也不例外

文 / 陳煒昇、相子元

壹、前言

隨著科技的快速進步，人工智慧（artificial intelligence, AI）已經從科幻電影走入現實，並悄悄地融入了日常生活。從智能手機、智慧居家到自動駕駛汽車，該項技術正以前所未有的速度滲透各行各業，改變著當今的工作及生活方式。如今，AI的影響範圍不僅局限於工業、醫療和金融產業，其應用也逐步擴展至運動領域。無論是在運動員的訓練效率或比賽策略制定，還是健康監測和表現分析上，其技術都在推動著運動科學的革新。AI的發展不僅是一場技術革命的開始，更是人類文明的一次重大轉型，帶來全新的思維模式和價值觀，對整體社會結構產生了深遠影響。本文將探討AI技術如何深刻改變日常生活，並深入分析其在運動場上的廣泛應用。

貳、AI 世代的開啟

AI的概念可以追溯至1950年代，當時科學家與工程師致力於模擬人類智慧，試圖使機器具備語言理解、邏輯推理與自我學習能力。英國電腦科學家圖靈（Alan Turing）

提出「圖靈測試」，作為判斷機器是否具備人類智慧的標準。儘管早期研究成果令人期待，AI的發展歷經兩次重大挫折，分別於1970年代初與1990年代初陷入所謂的「AI寒冬」，主因在於技術侷限與對應用前景的過度承諾，導致資金與研究熱度驟降。近十年來，隨著計算機科學（Computer Science, CS）的突破及運算能力的提升與大數據技術的成熟，AI研究再度興起，深度學習、影像辨識與自然語言處理等技術快速進展，推動AI在醫療、金融、教育與交通等領域廣泛應用（Haenlein & Kaplan, 2019）。AI世代的到來，不僅改變了人類的生活方式，也預示著社會結構與產業發展模式的深刻轉型。

參、AI 與生活的結合

AI技術的普及使其與人類生活的結合不再是遙不可及的夢想。其應用不再局限於實驗室和高科技企業，而是廣泛融入日常生活，從家庭到醫療，從金融到教育，深刻改變了人們的生活方式。

一、智能設備

Google執行長皮查伊（Sundar Pichai）在2016年表示：「在未來十年，世界將轉向以AI為先的時代，屆時無論是在家還是工作，AI將無處不在。」此趨勢已改變智能設備的發展，例如蘋果的Siri、Google Assistant和亞馬遜的Alexa等智慧助理，能夠透過語音識別技術與用戶互動，協助查詢資訊、設置鬧鐘、發送訊息或播放音樂，甚至控制智能家居系統（Jerónimo, 2017）。這不僅提升了生活便利性和居住舒適度，還優化能源管理、降低生活成本，使AI改善日常生活品質。

二、醫療健康

AI在醫療領域的應用廣泛，從疾病診斷到個人健康管理，正逐步重塑醫療模式。而過去回顧性研究共分析了51篇文獻，其中涵蓋篩檢與分類（n=16）、疾病診斷（n=16）、風險分析（n=14）和治療（n=7）等臨床應用。研究結果表示AI系統透過機器學習與數據分析，不僅能預測健康風險，還能協助優化診斷與治療決策，從而提供個人化的治療方案（Yin et al., 2021）。此外，智能裝置如智能手錶、手環等設備，可以實時監測日常活動、心率、睡眠質量等數據，透過AI演算法提供生活建議，促進良好生活習慣，提前識別潛在健康問題。隨著AI進步，逐步推動醫療智能化與預防性方向邁進。

三、金融服務

AI在金融業的應用顯著提升效率與安全性，並推動行業數位轉型。Cao (2022) 探討AI在金融市場、銀行業務及金融科技（Fin Tech）中的應用與挑戰，研究結果指出過往傳統金融實務主要依賴小數據和簡單模型進行運算，而現今AI發展可運用大數據與複雜模型進行研判，助力市場趨勢預測、風險管理、信用評估及客戶服務，並增強詐欺偵測與資產管理的精確性，還推動智慧數字貨幣及支付自動化等領域發展，使金融服務更高效、安全且便捷。AI的持續進步將實現數位轉型，提供更智能化的金融解決方案實現數位轉型，提供更智能化的金融解決方案。

四、教育領域

Harry (2023) 探討AI在教育領域角色與影響的研究，結果表示AI能夠根據學生的學習風格、知識掌握程度與學習進度，量身定制個別化教學方案，從而提升學習效果。藉由AI與演算法發展自動評分系統，可快速評估學生作業與考試結果，減少教師在工作上的負擔，使其將更專注於教學與指導。此外，AI 智能輔導系統與聊天機器人透過即時回饋提升學生參與度與主動性，幫助學生解決疑問，增強學習興趣。整體而言，AI 技術正改變現今的教育模式，促進學習的個人化與高效化，為未來教育發展提供新方向。

肆、AI 進入運動場

除了在日常生活中的應用，AI也正在迅速改變現代運動的發展趨勢，從數據分析到運動員健康管理，已然成為運動科學的重要工具。近年來，研究人員和運動產業積極投入AI技術的開發，以提升運動表現、優化訓練方法，並預防運動傷害，不僅提高運動效率，也開啟運動科技的新篇章。

Ghosh 等人（2023）探討了AI在運動分析領域的應用，強調數據蒐集與解讀重要性，該研究表示透過儀器量化出選手的運動姿勢、運動軌跡、速度及運動負荷等相關數據，可以藉由 AI 技術與演算法進行分析，進而評估與預測選手的運動表現及傷害風險，同時，該技術還能用於解析球隊戰術策略，幫助提升球隊的競爭力。此外，該研究指出2020年全球運動分析市場價值達8.85億美元，並預計在2021年至2028年間以22.3%的年均增長率持續擴展。而 Mateus 等人（2024）探討了 AI 在運動科學領域的實際應用，並歸納出以下七大面向：

一、負荷最佳化 (Load Optimization)

透過穿戴裝置與追蹤系統即時監測速度、移動距離、跳躍高度等數據，利用演算法分析運動員的訓練資料並設計個人化訓練計畫，確保運動員達到最佳表現，避免過度訓練，提升長期運動效率。

二、傷害預防與重返賽場 (Injury Prevention and Return to Play)

藉由AI技術可分析運動員的生理數據、訓練負荷、睡眠質量和營養狀況等，以預測受傷風險。同時，在復健訓練中結合大數據進行量身定制，提供個人化建議與優化恢復過程。此外，可以搭配虛擬實境 (VR) 和擴增實境 (AR) 技術，模擬訓練環境，提升訓練效果，確保運動員安全回歸賽場。

三、運動表現分析 (Sports Performance Analysis)

運動表現分析技術能夠即時提供數據，幫助教練在比賽中做出精確的決策。在NBA比賽中，透過Second Spectrum系統結合AI和影像分析，能幫助教練即時調整戰術，根據比賽狀況修改策略，提升隊伍的勝率。

四、運動員潛力發掘 (Talent Identification and Scouting)

整合運動數據與球探報告，客觀評估球員潛力，減少選拔偏差，並模擬比賽場景，預測球員對團隊的影響。

五、運動員的休息時間管理 (Off-training Behavior Monitoring)

監測靜態時間，提醒運動員適時活動，減少久坐對健康的影響，維持身體機能。

六、睡眠品質 (Sleep Quality)

透過穿戴裝置量化心率變異性和睡眠週期等參數，藉由數據分析，評估睡眠品質，提供個人化建議。

七、月經週期管理 (Menstrual Cycle Management)

AI 技術可透過分析心率、心電圖等生物辨識數據，準確判定女性運動員的經期。藉由數據分析能瞭解荷爾蒙波動對運動表現的影響，從而制定策略，減少月經週期對運動表現的影響，並提升運動員的身心健康。

AI 技術在運動科學領域的應用不僅涵蓋運動表現分析，也延伸至裁判判決與球迷互動兩大關鍵領域。在裁判判決方面，影像輔助判決系統 (Video Assistant Referee, VAR) 利用AI技術分析比賽影片，快速檢測犯規、越位等事件，並提供即時回饋，顯著減少誤判風險。而在球迷互動方面，VR 和 AR 技術可創造沉浸式的觀賽環境，使球迷能以虛擬互動的方式增強參與感並改善整體體驗，同時，結合 AI 的數據分析能力，並即時呈現比賽的進球統計、運動軌跡及戰術分析等重要數據，進一步提升球迷的觀賽娛樂性，開創個人化的沉浸式觀賽新模式。

綜合來說，AI技術正在逐步改變運動領域的各個方面，無論是運動訓練、比賽分析、裁判判決或是球迷互動，均變得更高效與精準。其在運動科學、競技運動及運動產業的影響將持續擴大與帶來更多創新，並扮演更重要的角色，為運動員帶來更高層次的突破表現與健康保障。



伍、運動科學中 AI 整合的倫理與挑戰

AI 在運動科學中的應用中面臨倫理與實踐挑戰，需與運動員保持透明溝通，說明可蒐集數據的類型及其應用價值。同時，加強數據隱私保護、遵守《一般資料保護法規》並採取加密措施。儘管AI潛力巨大，其局限性不可忽視，包括數據偏差對模型準確性的影響、高變異的運動場景對技術適用性的限制，以及技術過度依賴可能削弱專業判斷能力。唯有平衡應用技術與專業知識，才能實現AI對運動科學的最佳效益。

陸、結語

人工智慧在日常生活與運動領域的應用日益普及，帶來了工作模式的轉變、生活品質的提升，以及運動訓練與競技方式的革新。未來的運動場館將不再是傳統的競技場所，而是智能化與數據化的綜合場域，透過AI技術優化運動訓練並提升整體表現。此外，AI在運動科學中的應用範疇廣泛，從運動表現分析到沉浸式的球迷互動，結合VR、AR及數據分析，創造出高觀賞性的賽事體驗，推動並強化粉絲的參與。全球運動分析市場正以每年22.3%的速度快速增長，在這波AI技術革新的浪潮中，所有人都應積極擁抱科技，以應對未來的挑戰並抓住新機遇。🌟

作者陳煒昇為國立臺灣師範大學運動競技學系碩士生、相子元為國立臺灣師範大學運動競技學系講座教授

參考文獻:

- Cao, L. (2022). AI in Finance: Challenges, Techniques, and Opportunities. *ACM Computing Surveys*, 55(3), 1-38. <https://doi.org/10.1145/3502289>
- Ghosh, I., Ramamurthy, S. R., Chakma, A., & Roy, N. (2023). Sports analytics review: Artificial intelligence applications, emerging technologies, and algorithmic perspective. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 13(5), e1496. <https://doi.org/10.1002/widm.1496>
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5-14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Harry, A. (2023). Role of AI in education. *Interdisciplinary Journal and Humanity*, 2(3), 260-268 <https://doi.org/10.58631/injury.v2i3.52>
- Jeronimo, F. (2017). Mobile AI and the future of intelligent devices. *2017 White Paper IDC*.
- Mateus, N., Abade, E., Coutinho, D., Gómez, M. Á., Peñas, C. L., & Sampaio, J. (2024). Empowering the sports scientist with artificial intelligence in training, performance, and health management. *Sensors*, 25(1), 139. <https://doi.org/10.3390/s25010139>
- Yin, J., Ngiam, K. Y., & Teo, H. H. (2021). Role of Artificial Intelligence Applications in Real-Life Clinical Practice: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 23(4), e25759. <https://doi.org/10.2196/25759>

運動數據平臺： 推動運動科技發展的關鍵基石

文 / 謝漢川、范姜昱翔

壹、前言

隨著人工智慧（artificial intelligence, AI）與運動科學的深度融合，運動數據資料庫已成為運動訓練、比賽策略、運動醫學等領域的核心技術。如同引擎仰賴燃料，AI需充足且多元的高品質數據才能學習、優化並提供精準預測。從個別運動員的生理數據監測，到團隊戰術分析，完整且高效的數據資料庫不僅能夠提升訓練的科學性，也進一步推動運動科技產業的發展（Başkonuş & Soykan, 2024）。本文將探傳統運動訓練與現代科技的融合、AI與運動科技價值的創造、AI與運動數據資料庫的重要性、新型態運動數據的技術整合與應用開發，並提出結語：運動數據資料庫是AI運動科技的核心，結合AI、大數據、雲端技術與競技運動科學，將運動專業擴展至大眾健康應用，發揮最大價值。

貳、傳統運動訓練與現代科技的融合

過去運動訓練主要依賴教練的經驗與直覺提供指導，這種方式的主觀性較強，且缺乏量

化數據支持，導致訓練方式的最佳化空間有限，運動員的生理狀況、體能消耗等細節難以被即時掌握，增加了訓練風險。AI結合歷史數據與即時回饋，依據運動員身體與表現提供個人化訓練計畫，並長期追蹤優化。穿戴裝置與感測器提供即時回饋，確保訓練適宜並降低受傷風險。整合的運動資料庫已成為訓練與現代比賽策略分析的核心。（Viktoriia et al., 2024）。職業運動隊伍已開始利用AI進行戰術模擬與預測分析，透過資料庫累積的比賽數據來制定更科學的戰術決策，例如在籃球領域，可以比對過往比賽數據，分析對手的進攻模式，提供最佳的防守布陣建議，使球隊能夠更精確應對不同對手的進攻策略。

運動數據資料庫與AI技術的結合，不僅讓運動訓練變得更加精準與個人化，也徹底改變比賽策略與即時應變能力。未來隨著AI、物聯網與雲端技術的進一步發展，運動員與球隊將能夠利用更加精密的數據分析，持續提升競技表現，並為運動科技帶來新的突破。

參、AI 與運動科技價值的創造

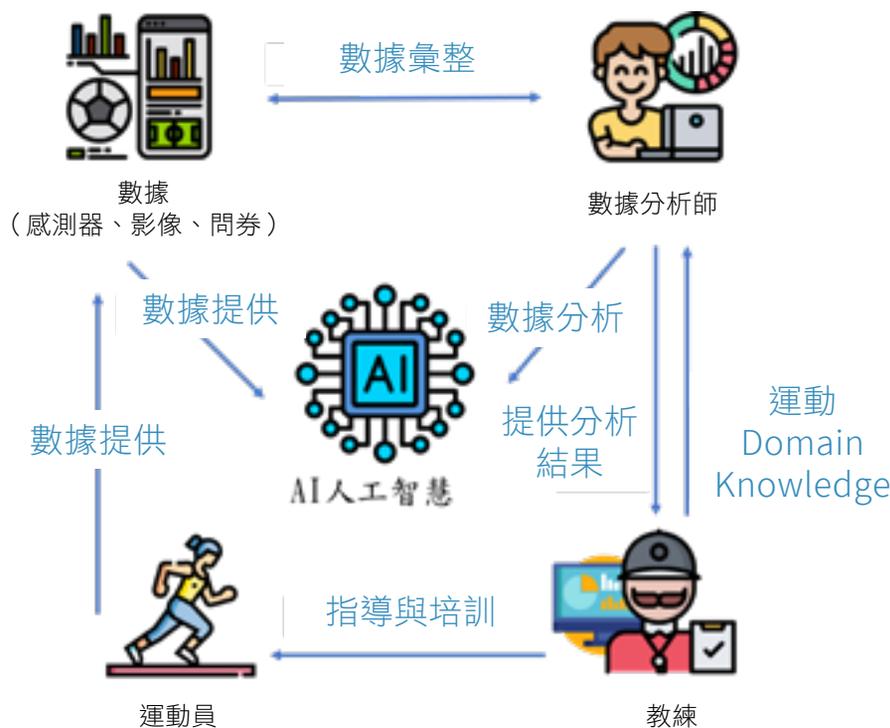
在各項快速發展的AI技術中，機器學習（Machine Learning, ML）與深度學習（Deep Learning, DL）在運動科學領域的應用日益廣泛，帶來前所未有的科技變革。AI能夠分析運動員的生理與心理數據，進而精準預測運動員的未來表現、潛在受傷風險，並透過姿勢辨識技術提供即時的技术修正建議。AI透過分析大量比賽數據，協助教練團隊制定更加精確的戰術策略，使運動員能夠在競技場上發揮最大潛能（林國欽，2022）。

蒐集並分析菁英選手的大量數據，不僅優化選手的訓練與表現，也能將成果回饋至民眾的健康與運動應用。透過智慧穿戴裝置，監測心率、步頻等生理數據，再參考菁英選手的訓

練模式，調整民眾的運動強度與頻率，降低運動傷害風險，提升運動效率。虛擬實境（Virtual Reality, VR）技術能模擬真實競賽環境，讓運動員在接近實際訓練條件的情況下進行戰術模擬與演練，提升應變能力和決策準確度。

全球運動數據應用範例的棒球係為一項高度數據導向的運動，AI和運動數據資料庫的應用發揮極為重要的作用。在棒球訓練與比賽決策中，幫助投手優化投球動作、分析打者的擊球模式，並透過數據分析提高整體球隊的戰術執行效率；投手的投球動作涉及釋放點、揮臂速度、旋轉角度等多種複雜變數。傳統的投手訓練主要依靠教練的觀察與經驗來提供建議，然而這種方式容易受到人為因素影響，難以量





▲ 圖1 / AI與數據驅動的運動訓練生態 (圖片提供：作者自行整理)

化每一次投球的細節，透過高速攝影機與AI影像分析技術，球隊可以建立投手資料庫，記錄投手的每一次投球數據，並提供即時回饋，協助投手精準地調整投球動作，而打者的表現不僅取決於自身技術，也與對投手的適應能力密切相關。AI技術能夠透過數據資料庫分析打者的揮棒軌跡、擊球點、揮棒速度等數據，提供更個人化的訓練計畫，幫助打者提升擊球能力。在比賽中，AI可以即時分析打者的表現，透過AI預測其下一次揮棒的可能行為，幫助球隊在比賽過程中進行戰術調整。

肆、AI 與運動數據資料庫的重要性

在現代運動科技的發展過程中，運動數據資料庫已成為提升競技表現與優化戰術策略的重要工具。透過歷史數據的分析，數據分析師利用數據找出運動員表現的規律，為教練提供科學依據調整訓練策略。數據分析師快速處理大量資料，並整合運動科學資料與領域知識，進一步優化訓練計畫。教練根據數據分析師的分析結果，結合自身專業知識，指導運動員進行針對性訓練，同時追蹤其進步情況。長期累積的數據不僅能評估運動員的成長，也為運動科學領域提供深入研究基礎。

運動數據資料庫的應用範圍涵蓋個人訓練、團隊戰術分析、傷害預測與恢復計畫等，例如在棒球、足球與籃球等運動中，教練與數據分析師可以透過AI處理大量比賽數據，找出最佳的戰術決策，讓球隊在比賽中獲得競爭優勢。AI透過分析運動員的體能與技術數據，能提供個人化訓練建議，幫助運動員針對弱點進行強化。然而隨著運動數據資料庫的普及，數據隱私與管理挑戰也逐漸浮現，成為運動科技發展必須面對的重要課題。運動數據資料庫包含運動員的生理指標（如心率、肌肉疲勞度）、個人訓練數據與比賽數據，這些資訊若未經適當保護，可能會被不當利用，進而影響運動員的職業發展。

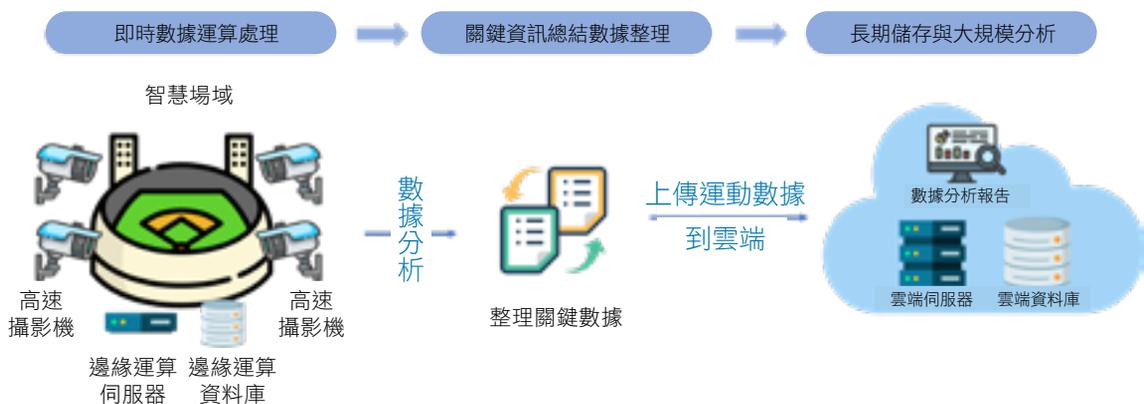
當這些數據被未授權的第三方獲取後，可能會被用於不當的商業行為，例如透過運動員的數據進行預測賭博或操縱比賽結果，如何確保運動員個人數據的安全性，成為當前運動科技發展中的一大挑戰。為解決運動員數據隱私問題，全球各國已開始制定相關的數據保護法

規，要求企業與組織在蒐集個人數據時，必須獲得當事人的明確同意，並確保數據擁有者有權存取、更正與刪除其個人數據。在運動領域，這意味著球隊、運動科技公司與分析機構必須建立完善的數據管理機制，以確保符合法規要求（Jessop & Baker, 2019）。

伍、新型態運動數據的技術整合與應用開發

在現代運動科技的發展中，雲端運算與邊緣運算的技術結合，正在重塑運動數據的應用方式。雲端運算擁有強大的計算與長期儲存能力，能夠整合來自全球各地的運動數據，並進行深度分析；而邊緣運算則能在設備端即時處理數據，降低延遲並提升即時性，使運動員與教練能夠獲得更快速的決策支持（Zoualfaghari et al., 2020）。

在棒球訓練過程，AI技術已被廣泛應用於姿勢辨識與運動數據分析。在球場與牛棚內安裝高速攝影機與感測器，可以即時追蹤球員的投球與揮棒動作。透過邊緣運算技術，這些



▲ 圖2 / 雲端與邊緣運算架構（圖片提供：作者自行整理）

影像與數據可立即被處理，分析球員的揮棒速度、揮棒角度、投球釋放點與球路軌跡。這不僅能協助球員即時修正技術，也讓教練能夠在訓練過程中提供精準建議。

這些即時數據在經過邊緣運算處理後，會進一步傳輸至雲端資料庫，進行更深層的分析。例如AI可透過歷史數據與比賽數據比對，找出球員表現的趨勢，預測未來表現，並為球隊提供最優化的訓練與戰術策略，這樣的技術不僅能幫助運動員持續進步，也能讓球隊在比賽中獲得更高的競爭優勢。隨著AI、物聯網（IoT）與大數據分析的發展，雲端與邊緣運算技術的應用將持續深化，為運動科技帶來更多創新機會，使運動員與球隊能夠透過更科學化的方式提升表現與戰術決策。

陸、結語：運動數據資料庫是 AI 運動科技的核心

隨著運動科技的發展，運動數據資料庫已成為提升運動表現與戰術決策的關鍵基石，透過AI和大數據分析，運動員能夠獲得更精準的個人訓練計畫，而球隊則能根據比賽數據制定更有效的戰術。無論是在棒球、籃球、足球還是田徑等領域，數據分析的應用已經深刻改變傳統的訓練與比賽方式，使運動訓練變得更加科學化與個人化，這不僅提升了專業運動員的競技水平，其相關知識和方法亦能普及至大眾，引導更科學的健身方式，促進全民健康意識的提升。隨著運動數據的應用範圍不斷擴大，數據隱私與管理挑戰也成為運動科技發展的重要課題，運動員的生理與訓練數據屬於敏感資訊，若未經適當保護，可能導致隱私洩露

或數據被不當利用，未來的運動數據管理需要更完善的數據保護機制，確保運動員對個人數據擁有控制權，並符合法規的要求。

大眾往往對AI抱持過度的想像，誤認為其無所不能。事實上一旦數據不足或存在偏差，AI的判斷便可能產生偏差甚至失誤。我們應以理性的態度看待AI在運動科技中的應用，認識到它雖然強大，但並非萬能，始終需要人類智慧的引導與監督，才能發揮其真正的潛力。

隨著AI、大數據與雲端運算技術的進步，運動數據資料庫將更加完善，進一步推動運動科學向智慧化、精準化發展，透過這些技術的持續創新，運動員與團隊將能夠持續突破競技極限，不斷刷新運動表現，為全球體育界帶來更高層次的競爭力與發展機會。🏆

作者謝漢川為國家運動科學中心運動數據平臺發展計畫北部辦公室主任、范姜昱翔為國家運動科學中心運動科技與資訊開發處助理研究員



參考文獻

- 林國欽 (2022)。人工智慧於體育運動領域之發展與運用。《體育學報》，55(3)，233-244。https://doi.org/10.6222/pej.202209_55(3).0001
- Başkonuş, T., & Soykan, O. (2024). Artificial Intelligence and Social Transformation: New Horizons ORIZONS in Education, Sport and Leadership. *International Journal of Education Humanities and Social Science*.
- Jessop, A., & Baker, T. (2019). Big data bust: Evaluating the risks of tracking NCAA athletes' biometric data. *Texas Review of Entertainment & Sports Law*, 20(1), 81-101.
- Viktoriia, N., Mytko, A., Olha, B., Iryna, S., & Liubov, Z. (2024). CHARACTERISTICS OF MODERN TECHNOLOGIES IN THE TRAINING AND COMPETITIVE PROCESS OF ELITE ATHLETES IN SPORTS GAMES. *Sport Science and Human Health*, 11(1), 14-25. https://doi.org/10.28925/2664-2069.2024.12
- Zoualfaghari, M. H., Beddus, S., & Taherizadeh, S. (2020). Edge computing. In J. Davies & C. Fortuna (Eds.), *The handbook of IoT* (Chapter 3). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781119545293.ch3



科技為運動喝采： 擴大運動科技能量與產業應用

文 / 陳念琴、陳美燕

壹、前言

因應國際運動科技發展趨勢，臺灣必須掌握發展關鍵時刻，行政院科技會報（Board of Science and Technology, BOST）辦公室召集經濟部、教育部、國家科學及技術委員會（下稱國科會）及衛生福利部（下稱衛福部），於2021年11月30日召開「臺灣運動×科技產業策略發展會議（Strategy Review Board, SRB）」討論如何將運動與科技緊密結合以發展運動科技產業，朝跨技術領域、跨產業應用、跨部會合作三個主軸，建構優質運動科學研究與產業環境，推進產學研合作加速運動科學發展與促進全民健康（行政院，2022；陳美燕、陳建源，2023）。

自2021年後，各部會在運動科技發展上的投入或行動方案包括經濟部將運動科技技術研發生產之商（產）品行銷至國際化發展；教育部將開發之技術或產品應用至國家運動訓練中心之潛力選手或教練，以及協助對接運動產業發展條例，促進運動產業之加乘效果；數位發展部協助建立運動大數據平臺，推動資料治理與規範；衛福部協助全民

運動相關技術與產品數位化，建立跨領域運動健康管理平臺，並推廣全民運動健康知識，建置民眾運動行為軌跡。

擴大運動科學研究能量與成果橋接計畫（下稱運科擴能計畫）目的在以運動科學與科技研發的視角出發，透過應用與整合當前的科技研究，例如：智慧物聯網和第五代行動通訊技術等，培育運動科學研究跨領域人才和帶動周邊運動產業及經濟發展，亦推廣全民運動健康，創造體育運動科學研究的共享價值。

貳、運科擴能計畫執行概況

運科擴能計畫目的在於延伸運動科學研究能量至大學相關研究單位、培育專業研究與創新創業人才、橋接研究成果應用於全民運動訓練之專業體育運動臨床場域、鏈結產學合作和建立運動科研技術產品商轉模式，以下便針對運科擴能計畫執行兩年以來的概況與成果進行說明。



▲ 圖1 / 運科擴能計畫建構期執行方向（資料來源：作者）

一、建構期（2023年至2024年）

運科擴能計畫第1年相關成果包括完成6間大專校院（國立臺中教育大學、國立宜蘭大學、逢甲大學、輔仁大學、國立清華大學以及國立臺灣師範大學）相關單位資源，共同參與計畫研究、培育運科人才之外，亦透過盤點基礎運動科學研究和分析國際運動科技應用趨勢，提供有關國際競爭與人才培育的具體建議。同時，基於過去研發的運動訓練與技戰術分析成果做有效地延伸應用，包含運用第1期精準運科專案羽球隊所開發的拍拍微觀情蒐等技術，轉化應用於桌球戰情蒐集和戰術分析上，實際完成高準確度的桌球軌跡辨識系統，其模型準確度可高達90%，對於桌球飛行軌跡可以精確辨識並記錄。而Fan-

tasyCPBL運動平臺的開發則為中華職業棒球大聯盟（下稱中華職棒）進階數據對球迷端的應用開啟先河，其後續可以積極提倡球迷應用數據為目標，逐步開啟運動數據在2C（to consumers）範疇商轉獲利的可能性。

另外，運科擴能計畫鏈結富士通公司、中華職棒、台灣創明股份有限公司、志合訊息股份有限公司、中華民國對外貿易發展協會、中華民國超級馬拉松運動協會和中華奧林匹克委員會，共同運用創新導向的產學合作模式，協助既有技術產品突破與開發，建立運動科研技術產品商轉模式。

具體成果包括盤點臺灣運動領域的相關科學研究及產學發展績效，並建構體育類院系所評鑑指標之信效度，供臺灣運動相

關領域檢視補助績效，以提升科學研究發展；分析大專和菁英競技體操選手在訓練的過程，將標準動作數據化，回饋給選手及教練進行修正，減少因技術偏差而導致的運動傷害，提升競技表現；透過智慧穿戴裝置對目標族群進行資料蒐集與偵測，並藉由終端模組進行數據整合與分析，最後回饋到管理平臺來發展客服關懷、醫療追蹤、健康管理等應用，提供減少資源花費達到提升效率之效果。

二、推廣倡議期（2024年至2025年）

2019年聯合國運動促進與和平發展辦公室指出「運動是促進教育、健康、發展與和平的手段」，也可以發現運動的推廣及落實，為全球社會發展的重要關鍵（教育部體育署，2021）。運科擴能計畫調整以跨域人才培育、運動科學研究賦能、學研合作永續創新三面向執行，各項說明如下：

（一）跨域人才培育

數位虛擬運動人才培育計畫，透過關注釐清國際數位虛擬運動發展趨勢以奠定相關人力資源基礎知識，建構數位虛擬運動競技與傳播人才培育模式、建立培育推廣基地，並將相關研究成果系統性整理保存與知識培育推廣，以及提供產官學交流應用管道。此外，運動科學與美學素養之人才培育計畫，以國高中體育教師為主要對象，將運動科學知識經由科技導入予以擴能，透過美感經驗，進而達到基礎人才培育

之目的。藉由本計畫所開發導入的運動科學橋接體育教學教材應用程式，就社會層面，將能以不受地域空間與時間限制的方式，提供中學體育教師增能與使用並促進美感經驗。在科技的輔助下，將運動科學知識概念普及化，提升促進優質教育的條件，同時降低教育機會不平等的狀況，促進學生健康和福祉。

計畫對應聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）之目標4優質教育（Quality Education）、目標5性別平等（Gender Equality）以及目標17促進目標實現之全球夥伴關係（Partnerships for the Goals），以運動科技發展及跨領域人才、技術的整合，接合大專校院運動科學研究知識和外在社會環境為首要之務。由於大專校院本身具有知識密集及技術研發能量之特點，能充分運用學界的人力資源，以協助關鍵技術升級。

（二）運動科學研究賦能

擴大女性運動與職工運動科學研究能量—影像分析與人工智慧應用。規劃應用影像分析技術介入女性運動與職工運動，以及運用人工智慧（artificial intelligence, AI）技術預測，補足產業後端數據分析不足之現況，強化影像分析產品完整性，



▲ 圖2 / 運科擴能計畫推廣倡議期執行方向（資料來源：作者）

達到擴大運動科學研究能量與成果橋接之計畫目標。計畫對應SDGs目標3良好健康與社會福利（Good Health and Well-Being）、目標9產業、創新與基礎設施（Industry, Innovation and Infrastructure）以及目標17促進目標實現之全球夥伴關係，希望透過運動科學研究赋能、學研合作、以及產學對話，發掘產業發展所需之高共通性或關鍵性，及聚焦開發運動產業之前瞻技術與高階研發人才，共創運動科研之商業模式創新、產品高值化和技術創新等價值及綜效。同時針對擴大運動科學研究能量與成果橋接計畫舉辦成果發表會、記者會，並進行影像紀錄歷程，落實成果之應用、推

廣與倡議。最後，透過計畫創新的研究申請專利，同時也透過技術與臺灣新創企業合作，開發市場上產品，提升臺灣製造之精品在國際的能見度。

（三）學研合作永續創新

「大E航海講堂暨黑潮之路挑戰賽」，是以國內EMBA校友為對象，希望透過帆船比賽的訓練，體驗領導學和管理學的實踐，誠如謝哲青先生所言：「每個人，這一生都值得體驗一次航海，感受大海賜予的那份簡單的快樂，會發現人生就此不同。特別是當航海成為生活的一部分，它將賦予探索的動力，在到達彼岸前，每一段經歷都將成為寶

貴的財富，在勇敢的航程中馴服顛簸，拓寬生命的疆域。」（亞果，2023）。計畫對應SDGs目標12永續的消費與生產模式（Responsible Consumption and Production）、目標13氣候行動（Climate Action）、目標14保育海洋與海洋資源（Life Below Water）以及目標17促進目標實現之全球夥伴關係。同時，計畫亦將從跨業合作，建立運動科技生態系著手，鼓勵學校與國家運動科學中心橋接，強化學研鏈結、促進永續創新；精準擴充技術成果，協助學校進行技術升級、場域驗證與新創輔導等增值服務，加速學研技術落實，發揮橋接與轉譯功能，促成多元的產學合作與發展。

另外，國科會公開徵求第1、2期「精準運動科學研究專案計畫」，以及「臺灣運動文化研究專案計畫」，前項聚焦於菁英運動員，並以科學輔助運動訓練、技戰術及情蒐分析等為研究，建置具體之跨領域運動科學研究的創新技術，並與國家運動訓練中心合作，將成果鏈結應用於國家運動員之運動訓練。後項是藉由推動跨領域運動文化研究，以期推展全民運動的風氣和普及性，提升運動場域中的多元平

權，並鼓勵運動學研界和人社領域的交流激盪，擴大深化臺灣運動文化內涵、促進運動產業的社會創新。

參、結語

「智慧科技」、「創新經濟」、「均衡社會」、「淨零永續」為2024年第12次全國科學技術會議的四大主軸。總統賴清德出席全國科學技術會議時也指出，面對人工智慧快速崛起、數位和淨零轉型、地緣政治變化等種種挑戰，以及因應AI時代的來臨，要從科技、民主、人權等各面向著手，帶領產業和社會轉型。國科會希望擴大運動科學研究能量至大學研究單位、相關中心等，以培育更多專業人才，並以技術及市場商機導向，推動運動科技產業，同時利用學界的研發能量，帶動運動產業的轉型與升級，並培育運動科技產業所需人才，強化運動科學能量。🌱



作者陳念琴為國立臺灣師範大學體育與運動科學系博士生、陳美燕為國立臺灣師範大學運動休閒與餐旅管理研究所教授

參考文獻

行政院（2022）。台灣運動x科技行動計畫（2022-2026年）。作者。<https://digi.nstc.gov.tw/File/BCE59F5DFF03244A/ec0aca6b-4c5f-4f63-8141-b59428d597c9?A=C>

亞果（2023，4月21日）。文史學家謝哲青啟航人生第一堂航海課拓寬生命的疆域。商業周刊。<https://www.businessweekly.com.tw/style/indep/1003286>

教育部體育署（2021）。運動i臺灣2.0計畫。i運動資訊平台。<https://isports.sa.gov.tw/apps/News.aspx?SYS=TIS&PKNO=1007>

陳美燕、陳建源（2023）。運科擴能：自行車虛擬路線開發成果展示。人文與社會科學簡訊，25(1)，39-44。<https://tpl.ncl.edu.tw/NclService/JournalContentDetail?SysId=A2024004021>

新頭條新聞（2024，3月13日）。「大E航海講堂暨黑潮之路挑戰賽」啟程儀式 國內知名EMBA校友齊聚迎向奧運精神。新頭條新聞。生活中心。<https://www.thehubnews.net/archives/359053>



人工智慧導入運動與健康之創新應用

文 / 馬上鈞、馬上閱

壹、前言

人工智慧 (artificial intelligence, AI) 正深刻影響運動與健康領域，透過巨量數據提升運動表現與健康管理，並轉化為個人化健康建議，改善運動習慣與健康水準 (Chiam et al., 2024)。本篇文章將探討數據來源與用途、AI在健康促進的應用，並分析發展挑戰與解決方案。

貳、運動與健康領域的巨量數據來源與用途

隨著智慧裝置與AI技術的普及，運動與健康領域產生大量可被分析與應用的數據。以下歸納其主要來源與用途：

一、數據來源

運動與健康領域的數據主要來源：

(一) 穿戴式裝置

如智慧手環、智慧鞋、智慧眼鏡等，集成了各種感測器，包括加速計、陀螺儀、心率監測器等，能夠實時監測使用者的運動狀況，追蹤步數、

心率、運動強度等指標，並進行個別化的健康管理 (Xu & Baghaei, 2025)。目前多數穿戴裝置已結合AI模組，預測身體反應，提供自動化的運動建議與回饋，代表性產品包含Apple Watch及Garmin智慧手錶。

(二) 智慧健身器材

許多健身器材內建數據蒐集功能，可以追蹤使用者的運動負荷、消耗的卡路里、運動時長等，幫助使用者瞭解自己的運動效果，並根據實時數據調整訓練計畫 (張耕瑜, 2022; 楊奕琦, 2025)。

(三) 健康追蹤工具

除穿戴式裝置外，外接式裝置及設備如心律帶、血氧機、智慧體脂機 (如Withings、OMRON) 等，可用於長時間追蹤生理數據 (心律、血壓、睡眠品質等)，提供運動表現監控與健康風險預警。

表1 運動與健康數據來源與用途

數據來源	內容	主要用途	代表性品牌
穿戴式裝置	智慧手環、智慧鞋、智慧眼鏡、內建感測器（心率、加速計）。	監測運動狀況，提供個性化健康數據。	Apple、Garmin、Fitbit、Polar
智慧健身器材	內建數據蒐集功能（智慧飛輪、跑步機、健身鏡）。	記錄運動負荷、卡路里消耗，優化訓練計畫。	Peloton、Mirror（LuluLemon）、ASUS、Tonal
健康追蹤工具	心律帶、血壓計、睡眠監測器、智慧體重計。	分析健康變化趨勢，支援運動表現分析、疾病預警與個人健康管理	Withings、OMRON、Polar、Garmin
智慧型手機與健康應用程式	GPS、加速計、心率監測器、健康APP。	記錄日常運動數據，提供健康建議。	Samsung Health、Apple Health、Garmin Connect、Strava、Google Fit
醫療與生理監測設備	心電圖、血氧濃度測量儀。	運動傷病預防，專業健康監測。	Miis、Biobeat

資料來源：作者自行整理

（四）智慧型手機與健康應用程式

智慧型手機作為人們日常生活的重要工具，內建的感測器如全球定位系統（Global Positioning System, GPS）、加速計、心率監測器能夠記錄日常運動數據，結合各種健康應用程式進行更全面的分析，並提供定制化的健康建議。

（五）醫療與生理監測設備

專業運動員和高風險群體可能會使用更為精密的醫療設備來監測生理狀況，如心電圖、血氧濃度測量儀等，這些數據對於運動員的傷病預防至關重要。臺灣如Miis（精準醫學）；國外如Biobeat等，也開發具監測生命功能的腕帶式智慧型手錶。

二、數據用途

這些數據經過處理和分析後之用途：

（一）運動表現提升

數據分析能夠提供運動員更為精確的運動效果評估，幫助教練和運動員調整訓練計畫，透過分析步頻、步幅、心率等數據，瞭解運動員的表現並進行優化。

（二）傷病預測與預防

利用運動過程中的生理數據，AI系統能夠預測運動員的傷病風險，藉由分析運動員的心率變化、步伐等數據，及早發現疲勞或過度訓練跡象，從而減少運動傷害的發生。

（三）健康監控

對一般民眾來說，這些數據能夠實

現個性化的健康管理，提醒使用者關注自己的健康。無論是步數、運動強度，還是心率、睡眠等指標，都能幫助使用者瞭解自己的身體狀況並進行必要的調整。

（四）運動負荷與恢復監控

運動負荷和疲勞監控是運動科學中的重要應用。透過長期監測運動員的數據，教練可以瞭解其身體恢復情況，並調整訓練強度，避免過度訓練帶來的傷害風險（Mateus et al., 2025）。

參、AI 在運動與健康領域的創新應用

AI技術廣泛應用於運動與健康領域，涵蓋四大面向，展現實務價值與潛力：

一、運動表現分析及預測

透過電腦視覺與深度學習分析比賽表現，如FIFA 2022半自動越位技術（Semi-automated offside technology, SAOT）（FIFA, 2022）、NBA Second Spectrum（NBA, 2016）與SkillCorner，提供技術與戰術分析；此外，機器學習可根據歷史數據預測運動員表現，優化訓練計畫（林秀英，2023）。

二、運動傷害預測與防範

透過數據分析運動模式與恢復狀況，提前識別高風險行為，提醒調整訓練。三軍總

醫院運動醫學中心運用AI進行傷害預防、診斷與復健（陳稚華，2024）；OpenPose人體姿態辨識技術即時分析姿勢，降低風險（Xu & Baghaei, 2025）；Zone 7透過感測器與演算法預測運動員7天內受傷風險（Buchanan et al., 2022），並應用於英國利物浦足球俱樂部（壽邇琪，2023）。

三、個別化健康管理與行為介入

根據個人數據制定運動計畫並提供即時反饋，如穿戴式裝置監測步數、心率，優化訓練（林秀英，2023）；電腦視覺技術分析姿勢，降低受傷風險（相子元，2024）。相關案例如夏姿運動為銀髮族提供個人化運動建議，確保適當負荷（楊奕琦，2025）。

亦可透過推播通知與數位激勵促進運動參與，如Health 365健康照護平台利用AI行為介入模型提升運動習慣（Chiam et al., 2024）；資策會數位轉型研究院輔導Walkii打造企業起步走公益平臺，結合AI數據分析與步行、血壓監測，提供個人化運動建議，吸引20家以上企業響應並持續優化（楊奕琦，2024）。

四、資料驅動的健康管理

透過穿戴式裝置與雲端數據進行健康監測與警示，如UBIWEAR系統運用大數據精準監測健康狀況（Bampakis et al., 2022）；AI長期分析歷史健康數據，識別疾病跡象並提供個別化建議。

1. 運動表現分析及預測

- AI透過電腦視覺與深度學習分析比賽表現
- 提供技術與戰術分析，優化比賽策略
- 利用機器學習根據歷史數據預測運動員表現與傷害風險
- 提供個人化訓練計畫，提升運動表現

2. 運動傷害預測與防範

- 分析運動模式與恢復狀況，提前識別高風險行為
- 提供即時姿勢分析，降低運動傷害風險
- 運用感測器與演算法預測短期內的受傷風險
- 協助運動員調整訓練，預防過度使用傷害

3. 個別化健康管理與行為介入

- 根據個人數據制定運動計畫並提供即時反饋
- 穿戴裝置監測步數、心率等生理數據，優化運動建議
- 電腦視覺技術分析運動姿勢，降低受傷風險
- AI透過推播通知與數位激勵促進運動參與
- 企業與健康平臺運用AI數據分析，提供個人化健康建議

4. 資料驅動的健康管理

- AI透過穿戴裝置與雲端數據進行健康監測與警示
- 長期分析個人健康數據，識別潛在健康風險
- 提供個人化健康建議，提升健康管理精準度



▲ 圖1 / AI促進運動與健康（資料來源：作者自行整理）

肆、人工智慧的挑戰與倫理考量

一、數據隱私與安全

穿戴式設備與健康監測工具蒐集的生理與運動數據，若未妥善保護，恐導致隱私洩露與網絡攻擊（Xu & Baghaei, 2025）。應採用加密技術，並遵循如Health Insurance Portability and Accountability Act和General Data Protection Regulation等國際資料保護法規，確保數據安全。

二、數據準確性與可靠性

健康監測設備易受環境與個人體型影響導致數據偏差，應定期校準設備，並運用多

模態感測技術（如Apple Watch與Fitbit光學心率感測器），提升AI分析準確性。

三、依賴技術過度，忽略個性化需求

AI建議基於數據推算，可能忽視個人生活習慣與情感因素，特別是老年人或非專業運動者。應結合專業人士建議，確保健康管理滿足不同族群需求。

四、技術成本與普及性

AI與穿戴式設備成本偏高，可能影響弱勢族群使用，加劇健康不平等。應推動技術創新降低成本，並透過政府補助促進普及。

表2 人工智慧運用於運動與健康之挑戰與解決方案

挑戰類別	問題描述	可能解決方案
數據隱私與安全	蒐集之健康數據若未妥善保護，恐導致隱私洩露與網攻。	落實數據法規（HIPAA、GDPR）、加強加密與區塊鏈技術，降低風險。
數據準確性與可靠性	穿戴式設備受環境與個人體型影響，可能導致數據偏差，影響分析。	定期校準設備，採用多模態數據融合（光學感測、語音、影像），提升準確度。
過度依賴技術，忽略個性化需求	演算法忽略情感與生活習慣，影響適用性。	結合AI與專業評估，個人化運動計畫，提供自調選項。
技術成本與普及性	AI與穿戴式設備價格高，低收入群體難負擔，影響普及。	透過技術創新降低設備生產成本、推動健康科技補助，縮小健康數位落差。
過度依賴數據，忽略心理與社交因素	難以量化心理與社交因素影響之行為改變。	設計融入心理學與社會學，提供群體支持機制，結合健康與運動樂趣。

資料來源：作者自行整理

五、過度依賴數據，忽略心理與社交因素

運動涉及心理與社交，AI難以捕捉非量化影響，如社交孤立或情感壓力。應在其開發中融入心理學與社會學，打造更全面的健康支援系統。

伍、結語

人工智慧正推動運動與健康發展，透過數據分析與機器學習提升表現、降低傷害風險並促進健康，同時應縮小數位落差，提升技術可及性。隨著AI進步，個人化運動計畫、傷害預測與互動式健康工具將更智慧化，並結合虛擬實境（Virtual Reality, VR）、擴增實境（Augmented Reality, AR）提升運動體驗。政府與

產業應推動標準化與法規制定，確保技術安全與普及，促進健康社會發展。🌱

作者馬上鈞為國立成功大學體育健康與休閒研究所教授、馬上閱為國立屏東科技大學休閒運動健康系教授

參考文獻

- 林秀英（2023，2月3日）。人工智慧如何聰明重塑運動新世界？工研院產業學習網。<https://college.itri.org.tw/Info/InfoData/796c39c8-034a-4245-8afc-15608e64d138>
- 相子元（2024，11月20日）。當AI遇見運動。運動科學網。<https://www.sportscience.com.tw/article/detail/%E7%95%B6AI%E9%81%87%E8%A6%8B%E9%81%8B%E5%8B%95>

- 陳稚華 (2024, 12月18日)。智慧醫療新里程》三總「運動醫學中心」啟用 AI 打造精準復健革命。信傳媒。https://www.cmmedia.com.tw/home/articles/51294?utm_source=YH
- 張耕瑜 (2022)。數位科技場館的興起、挑戰及未來發展－各界討論會。臺灣運動管理評論, 1, 2-11。
- 楊奕琦 (2024, 4月19日)。企業起步走：運動數據結合AI推動職場健康促進。FIND。https://www.find.org.tw/indus_trend/browse/8797b330e-8bafc3a59ddcfd83247f7de
- 楊奕琦 (2025, 1月3日)。數據驅動健身革命：健身房智慧健身系統引領健康管理新潮流。FIND 資策會數位轉型研究院。https://www.find.org.tw/indus_trend/browse/03389f95583460f00b3498b-0693d6c78
- 壽邇琪 (2023, 6月30日)。當運動碰到科技，兩者結合帶動運動產業轉型（中）－國際運動科技新創應用服務。FIND 資策會數位轉型研究院。https://www.find.org.tw/indus_trend/browse/bc6a75a0e9e1b907ad7910aa821aa347
- Bampakis, A., Yfantidou, S., & Vakali, A. (2022). UBI-WEAR: An end-to-end, data-driven framework for intelligent physical activity prediction to empower mHealth interventions. In *2022 IEEE International Conference on E-health Networking, Application & Services (HealthCom)* (pp. 56-62). IEEE. https://doi.org/10.1109/HealthCom54947.2022.9982730
- Buchanan, R., Eliakim, R., & Eliakim, E. (2022). *Injury risk forecasting with Zone7 AI*. https://zone7.ai/case-studies/validation-study/validation-study-injury-risk-forecasting-with-zone7-ai/
- Chiam, J., Lim, A., Nott, C., Mark, N., Teredesai, A., & Shinde, S. (2024). Co-Pilot for health: Personalized algorithmic AI nudging to improve health outcomes. *arXiv preprint arXiv:2401.10816*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.10816
- FIFA (2022, July 1). *Semi-automated offside technology to be used at FIFA World Cup 2022™*. https://inside.fifa.com/technical/media-releases/semi-automated-offside-technology-to-be-used-at-fifa-world-cup-2022-tm
- Mateus, N., Abade, E., Coutinho, D., Gómez, M. A., Peñas, C., & Sampaio, J. (2025). Empowering the sports scientist with artificial intelligence in training, performance, and health management. *Sensors*, 25(3), 1234-1250. https://doi.org/10.3390/s25010139
- NBA (2016, September 22). *NBA announces multiyear partnership with sportradar and second spectrum*. https://pr.nba.com/nba-announces-multiyear-partnership-sportradar-second-spectrum/
- Xu, T., & Baghaei, S. (2025). Reshaping the future of sports with artificial intelligence: Challenges and opportunities in performance enhancement, fan engagement, and strategic decision-making. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 142, 109912. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.109912



運動科技與人工智慧於健康促進之創新應用：以宇康醫電為例

文 / 盧東宏

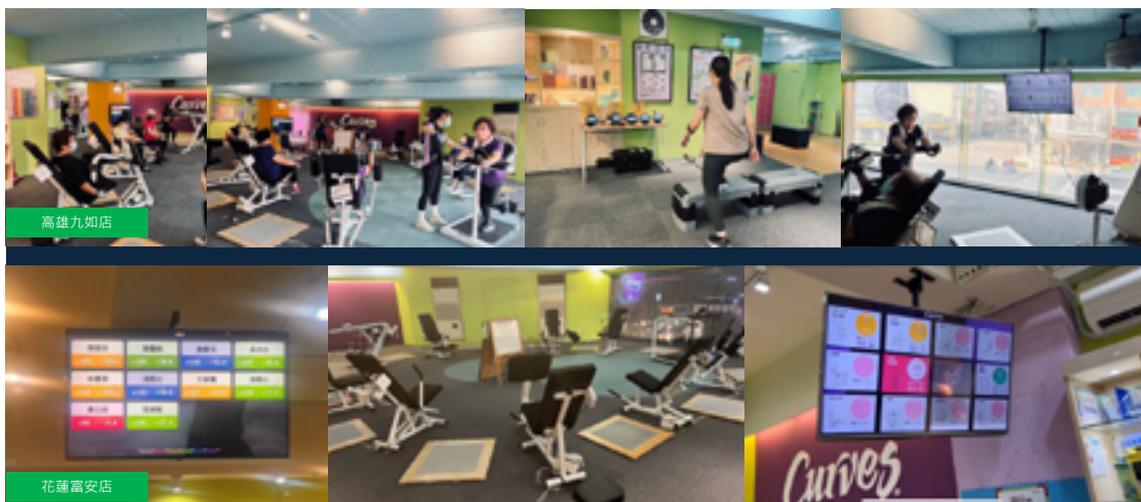
壹、前言

在全球人口老化、生活型態變遷及飲食習慣改變等多重因素影響下，慢性病已成為21世紀嚴峻的公共衛生挑戰。世界衛生組織（WHO）指出，慢性病是全球主要死因，每年造成數千萬人死亡，並對各國醫療體系與社會經濟發展帶來沉重負擔（World Health Organization, 2024）。心血管疾病、糖尿病、慢性呼吸道疾病與癌症等非傳染性疾病（NCDs），不僅嚴重影響個人生活品質，更消耗龐大醫療資源，對社會生產力造成負面衝擊。面對日益嚴峻的慢性病威脅，傳統醫療模式已顯不足，亟需更積極主動、具成本效益的預防與管理策略。運動科技的發展，為健康促進帶來了新的契機。穿戴式裝置如智慧手錶、手環等，可以即時監測生理數據與運動行為，為個人化的運動處方提供客觀依據。行動應用程式（App）則能提供運動指導、追蹤運動進度，並增加運動的互動性與趣味性。虛擬實境（VR）與擴增實境（AR）等技術，也逐漸被應用於運動訓練與復健，提供更沉浸式的運動體驗。同時，人工智慧（AI）技術的成

熟，為運動科技的應用帶來了更多可能性。AI演算法可以分析大量的健康數據，生成個人化的運動計畫，並根據個體的反應提供即時調整。智能教練系統則可以提供運動指導、激勵和反饋，提升運動效果與安全性。宇康醫電即是專注於運動科技與人工智慧結合的健康促進解決方案供應商。憑藉其在相關領域的研發實力，宇康醫電開發了一系列創新產品與服務，例如數位健身房、iHealth Plan 運動指導系統、運動遊戲化應用以及銀髮族群的解決方案。這些方案旨在將運動融入不同場域與族群的生活中，以達到預防疾病、改善健康、提升生活品質的目標。本文將深入探討宇康醫電如何透過其技術與產品，在健康促進領域做出貢獻，並分析其應用案例與未來發展潛力。

貳、以科技創新推動健康促進轉型

在將運動融入健康促進體系的過程中，存在著一些關鍵挑戰。首先，傳統醫療體系往往以疾病治療為中心，對於如何有效地利用運動進行健康管理，缺乏相應的工具與系統，這使



▲ 圖1 / Curves數位健身房方案（圖片提供：作者盧東宏）

得運動在預防和復健方面的應用受到限制。其次，如何提高個體參與運動的意願與持續性，也是一大難題。運動必須融入個體的生活，才能產生長期的健康效益。此外，確保運動過程的安全與有效，對於不同族群（如銀髮族、慢性病患等）而言，更是重要的考量因素。在開發過程中觀察到，運動科技結合人工智慧的發展，為目前的健康促進的轉型提供了新的契機。透過穿戴式裝置、物聯網（IoT）技術可以實現運動數據的精準監測與追蹤，透過生成式的人工智慧則可以提供更人性化的健康數據解析並提供後續的運動建議，或生成更有效的運動處方。運動科技的創新，可以提升運動的趣味性與互動性，從而提高個體參與運動的意願。基於這樣的理念，宇康醫電積極開發相關產品與服務，旨在將運動更有效地融入個體的生活，並提升整體健康促進的效果。接下來，本文將介紹宇康醫電在不同應用場景下的創新實踐，展示其如何運用運動科技與人工智

慧，應對健康促進領域的挑戰。以下將重點介紹宇康醫電開發的產品與服務，及其在不同應用場景下的案例：

參、數位健身房方案於 Curves 之應用與保險外溢保單結合案例

宇康醫電為Curves打造數位健身房解決方案，結合傳統器材與感測科技，逐步建構智慧化運動環境（如圖1）。此方案整合運動數據監測、雲端平台管理及互動式運動指導系統，使Curves會員能在科技輔助下更有效進行環狀運動。透過穿戴裝置與器材感測器，會員運動數據（如訓練肌群、次數、ROM、心率等）即時記錄並上傳雲端，教練可透過平台監控並提供個人化指導。此案例透過資策會協助整合Curves總部、女性運動協會、臺灣人壽等單位，以會員運動數據為依據推出結合保險外溢保單的創新模式（楊筱筠，2025）。

企業數位化健身房應用案例

ESG-iHealth Plan計畫

為改善代謝症候群員工，提供短期高效智慧運動應用模式。透過科技體適能檢測，設定不同運動模式之處方。利用AI有氧運動引導系統進行為期1個月訓練。

1. 科技檢測



2. 個人體適能報告



3. 建立專屬運動處方



▲ 圖2 / iHealth Plan系統執行步驟（圖片提供：作者盧東宏）

保險公司根據Curves會員運動數據與健康改善狀況，提供保費折扣或健康獎勵，鼓勵民眾積極運動以預防疾病。此案例成功結合運動、科技與保險，打造多贏健康生態系統，不僅提升Curves會員運動意願與成效，也為保險公司降低醫療理賠風險，更促進整體社會健康水平。

肆、AI 運動指引用於 ESG 員工健康訓練服務：以代謝症候群復健為例

企業社會責任（ESG）日益受到重視，員工健康已成為企業ESG策略的重要組成部分。宇康醫電針對企業員工健康促進需求，開發iHealth Plan運動指導系統，提供客製化的運動訓練服務。此系統透過科技化體適能評估後運用AI演算法，分析員工的健康數據、體能狀況、生活習慣等，生成個人化的運動計畫，並透過App，提供即時運動指引、即時語音指

導、以及運動進度追蹤等功能，系統之執行方式如圖2所示。

以代謝症候群復健為例，宇康醫電的iHealth Plan運動指導系統，協助代謝症候群的員工，量身打造運動復健計畫。系統會根據員工的個別狀況，設定合適的運動目標、運動類型、運動強度與運動頻率，並在運動過程中，透過AI教練提供即時指導與鼓勵，協助員工安全有效地進行復健運動。

如圖3中之實證顯示，透過iHealth Plan運動指導系統的輔助，代謝症候群患者的運動遵從性顯著提升，健康指標也得到有效改善，本導入案例也獲得2022 CHR健康企業公民「銀獎」（中強光電，2022）。此應用展現了AI在個人化健康管理方面的巨大潛力，也為企業員工健康促進提供了一個高效且可規模化的解決方案。

成效檢視

- 體適能後測
- 提供專屬有氧訓練運動報告



▲ 圖3 / iHealth Plan 實行狀況以及運動成效報告（圖片提供：作者盧東宏）

伍、運動遊戲化應用：輕艇激流與銀髮體適能評估系統

為提升運動趣味性與互動性，宇康醫電積極開發運動遊戲化應用（如圖4）。例如，輕艇激流運動遊戲結合體感偵測與虛擬實境，讓使用者在健身房即可體驗輕艇激流的刺激與樂趣。使用者透過模擬划槳動作操控虛擬輕艇，在虛擬河流中競速或探險，達到運動健身目的。此類運動遊戲化應用不僅能有效提高運動趣味性，更能吸引不愛運動族群，進而培養運動習慣。此外，針對跑步機、飛輪車及划船器等常見設備，宇康醫電也開發對應系統，用以創造更佳運動體驗。

隨著臺灣進入超高齡時代，宇康醫電也針對銀髮族群開發訓練的解決方案，包含銀髮體適能評估系統（圖5）、數位化環狀訓練系



▲ 圖4 / 多樣化的運動遊戲應用（圖片提供：作者盧東宏）



▲ 圖5 / 銀髮體適能評估系統 (圖片提供：作者盧東宏)



▲ 圖6 / 數位化銀髮環狀訓練系統 (圖片提供：作者盧東宏)

統 (圖6)、數位化北歐式健走 (圖7) 等系統，結合感測科技與AI演算法，快速且客觀地評估銀髮族的體適能狀況。系統透過簡單的動作測試，即可評估長者的平衡感、肌力、柔軟度、心肺功能等，並根據評估結果，提供個人化的運動建議與健康指導。此系統有助於早期發現長者的體適能衰退風險，並及早介入運動，延緩老化，提升銀髮族的生活品質。

陸、結論

本文以宇康醫電在運動科技與人工智慧的深度融合為實例，企圖為健康促進領域帶入創新動力。透過所開發的產品與服務，讓運動不僅融入生活，更成為精準、有效、個人化的健康促進手段。在預防醫學領域，我們相信宇康醫電的解決方案展現了巨大潛力，有助於降低慢性病風險，並提升整體人群的健康水平。從

圖說系列

北歐式健走團課



▲ 圖7 / 北歐式健走科技化應用方案 (圖片提供：作者盧東宏)

效益層面來看，宇康醫電的技術與應用提升了運動促進健康的效率與個人化程度。人工智慧演算法能夠根據個體的生理數據、健康狀況、生活習慣等，客製化運動計畫，確保運動的安全與有效。同時，穿戴裝置與運動科技的結合，實現了運動數據的即時監測與追蹤，讓使用者能隨時掌握運動成效並據以調整。此外，運動遊戲化應用的開發，提升了運動的趣味性與持續性，有效促進使用者積極參與運動。值得特別關注的是，宇康醫電積極推動運動與保險的結合，是一個極具發展潛力的方向且有機會導入公共衛生政策的運作模式。透過運動數據與保險機制的連結，可以鼓勵民眾養成健康的生活習慣，降低醫療支出，並為保險產業帶來新的創新模式。展望未來，我們樂見更多類似宇康醫電的新創思維導入健康促進生態系統，共同打造結合AI、運動與科技的健康生活環境。🌱

作者盧東宏為宇康醫電股份有限公司總經理

參考文獻

- 楊筱筠 (2025, 1月13日)。外溢保單創新 連結生活圈。聯合新聞網 Money。 <https://money.udn.com/money/story/122377/8485498>
- 中強光電 (2025,12月29日)。運動科技導入企業職場宇康醫電搶佔新藍海。中強光電公司消息。 <https://www.coretronic.com/news/my5rnW/detail>
- Gao, Z., & Lee, J. E. (2019). Emerging technology in promoting physical activity and health: Challenges and opportunities. **Journal of Clinical Medicine, 8*(11)*, 1830. <https://doi.org/10.3390/jcm8111830>
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine—Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 25*(Suppl. 3)*, 1–72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>
- What is Exercise is Medicine? (2025, February 12). Exercise is Medicine. <https://www.exerciseismedicine.org/about-eim/>
- World Health Organization. (2024, December 23). *Non-communicable diseases*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

用 AI 訓練騎自行車：提升表現、保護膝蓋的運動科技好幫手

文 / 邱文信、陳鴻仁、葉昊、楊婕、張妃婷

進入感測微型化的世代，在我們的生活領域中，大量數據的取得及運算，已經變得愈來愈容易達成，輔以人工智慧（artificial intelligence, AI），讓數據的價值可以再提昇，也可用來回饋科技的使用者，運動情境也不例外。本文擬以自行車為例，簡介AI如何導入運動領域，服務運動參與者。

你是不是喜歡騎自行車？但偶爾膝蓋痛、不知道姿勢對不對？我們最近試驗了一種新科技：只要戴上小感測器，系統就能即時告訴你姿勢對不對、力量平均不平均，還會在練完後自動出報告，幫助你自己和教練一起瞭解該怎麼改善。透過這種AI輔助訓練，不只能騎得更快、還能避免運動傷害。

壹、為什麼我們需要 AI 來幫忙騎得更好？

隨著運動科技與數位感測技術的快速發展，如何有效應用人工智慧（AI）與穿戴式設備於運動訓練場域，已成為當前體育研究與實務高度關注的議題。尤其在自由車運動中，踩踏動作是自行車運動的主軸，這一切都仰賴著下肢肌肉的協同作用，過程中負責

推動踏板提供動力，騎乘當中也因為各種器材或上端姿勢等因素導致踩踏姿勢錯誤，因而喪失膝關節穩定度或雙側不對稱而使得踩踏功率不佳。藉由運動生物力學分析參數分析可能的原因，替專業自行車運動員與業餘愛好者提供更客觀的踩踏數據，進而增進所有騎手運動表現及預防可能造成的膝關節運動傷害，更完善國內自行車運動風氣。

騎車時膝蓋怎麼動？來看看它的「隱藏工作」！

當我們在踩踏自行車時，其實膝蓋裡面正在進行一連串精細的動作。這些動作是由肌肉、韌帶和軟組織一起協調完成的。特別是膝蓋裡的韌帶，它就像是膝蓋的「安全繩索」，負責穩定膝關節，並讓大腿骨（股骨）和小腿骨（脛骨）之間的運動配合得剛剛好（林琮淇，2014）。

自行車運動中的踩踏動作，是屬於一種叫做「閉鎖運動鏈」的模式，意思是腳掌是固定的，其他部位要根據它的動作連動調整。在這種運動中，膝蓋不只是做單純的彎曲或伸直，它同時要幫助上方的臀部穩定，也要協

調下方腳踝和腳掌的動作與平衡（曾國維等，2007）。

也因為這樣，膝蓋在整個踩踏過程中活動範圍非常大，如果動作控制不好，就會讓膝蓋的韌帶受到過大的拉力或扭轉。這也是為什麼很多自行車族群會有膝蓋過度使用或慢性疼痛的問題。

研究發現，踩踏時膝蓋的壓力分布會隨著角度改變：

- 當腿伸直時，韌帶的壓力比較小；
- 當膝蓋彎曲時，壓力會增加；
- 軟骨承受壓力的高峰會在踏板轉到大約 45 度、135 度和 280 度的時候出現，最大壓力可能達到自己體重的 2 到 4 倍！（陳亭翰，2016）

對於年輕或基礎階段的運動員來說，他們的體能與動作控制還在發展中，如果能用穿戴

感測器及早知道自己的動作是否正確，就能盡早修正、避免傷害，讓訓練更安全、更有效（Camomilla et al., 2018）。

然而，在我國基層運動系統中，能廣泛應用且操作簡易的互動式自行車訓練系統仍屬稀少，相關文獻亦多集中於跑步或田徑項目，對於自行車訓練場域的研究仍顯不足。因此，本研究旨在引介並實證一套整合 AI 姿勢辨識、即時回饋與雲端資料分析功能的互動式自行車訓練系統，並評估其於國中層級自由車選手的應用成效。

本研究目的如下：

1. 探討 AI 整合式互動訓練系統對騎乘姿勢穩定性之提升效益；
2. 分析系統即時回饋對運動員動作對稱性與發力效率之影響；
3. 蒐集教練與選手實際操作經驗與回饋，檢視其使用接受度與實用性。



透過結合AI與穿戴式分析工具所進行的實證研究，期盼本研究能填補基層運動數據化訓練之缺口，推動本土化、可操作的數位輔助訓練系統之發展基礎。

貳、應用背景與技術基礎

AI與感測器怎麼幫助我們運動更有效、更安全？

現在的運動科技越來越進步，很多運動像跑步、籃球、游泳，都已經開始使用AI（人工智慧）和穿戴式感測器來幫助運動員檢查姿勢、修正動作，甚至預測疲勞程度（Cammilla et al., 2018）。那為什麼「騎自行車」特別適合用這種科技呢？因為自行車的踩踏動作會一直重複，而且姿勢比較穩定，剛好很適合用科技來觀察細節、改進技巧。

舉個例子：如果你兩邊腳的用力不平均，膝蓋就容易不舒服，甚至受傷。這種情況被稱為「動作不對稱」，它是運動傷害的常見原因之一（Bishop, Turner, & Read, 2018）。有些

研究還用「左右動作對稱度」當成評量方式，像跆拳道選手踢腿時，如果左右腳差太多，就會影響準確度與爆發力（Yao-Zong Chang et al., 2023）。而對自行車運動來說也一樣。有研究發現，在疲勞之前與之後，90轉每分鐘（rpm）是最適合的踩踏頻率，可以讓左右腳的穩定度與協調性最好（唐晏珊，2019）。這說明「動作對稱」不只是關乎表現，更能保護關節、減少運動傷害風險。

這套AI系統到底怎麼幫你練得更好？

我們用的這套訓練系統，就像一個貼身的「運動分析師」，它主要結合了三項厲害的科技，來幫助你看清楚自己的動作，知道該怎麼改進：

一、感測器幫你抓動作細節

小巧的感測器會貼在你的小腿（脛骨）和骨盆上，當你騎車時，它會即時記錄你的角度變化、踩踏路徑，甚至是動作是否穩定。重點是，不需要在實驗室裡，也能準確抓到自然的騎乘狀況。



二、AI自動分析姿勢

這些資料會被AI分析，幫你比對現在的動作是不是標準。如果發現哪裡動作偏掉了，畫面會即時跳出提醒，讓你馬上修正。不只如此，這個系統還會幫你建立一個「個人動作檔案」，記錄你的進步與弱點。

三、雲端報告超直覺

每次練習完，系統會把資料變成圖表與報告，像成績單一樣，讓你和教練都能快速看懂：你這次踩得好不好、是否更穩定、還有哪些需要加強。

這樣的好處是什麼？當你在練習中馬上知道「動作不對」，就能立刻修正，而不是等到練完才知道錯了。這樣可以大幅縮短學習時間，也能減少做錯動作造成的運動傷害。對教練來說，也能靠這些資料更快找出問題，幫你量身打造更有效率的訓練計畫。

參、系統功能與操作流程

本系統依使用者流程設計，分為三大功能模組，設計邏輯仿自高效能運動訓練模式（Camomilla et al., 2018）：

一、即時動作追蹤與回饋

感測器擷取之資料將即時回傳系統，可視化呈現膝關節內外翻程度、踩踏力量曲線、左右腳出力比值等資訊。當偵測到關節角度偏離標準值時，系統自動發出視覺提示，協助使用者即時修正姿勢。

二、雲端動作報告與歷程紀錄

完成訓練後，系統可產出圖像化報告，分析踩踏週期中每個角度段落之發力穩定性與動作一致性，同時記錄歷次訓練結果，利於教練與選手觀察進步趨勢或持續性問題。Camomilla et al. (2018) 提及長期數據積累有助於辨識潛藏風險並調整訓練內容。





▲ 圖1 / 某國中自由車隊共12位選手進行系統測試圖（圖片提供：作者）

三、個別化訓練建議

依據分析報告，系統可提供針對姿勢不對稱、特定關節不穩定、踩踏失衡等問題的調整建議，如核心穩定性訓練、柔軟度改善方案等。個別化回饋策略相較傳統教練口語指導，更能精準介入動作缺陷區段，提升學習效率與減少傷害風險。透過此模組化功能設計，系統不僅提升訓練效率，亦讓數據成為教練與選手溝通的共通語言，有助於建立科學化與個別化訓練文化。

肆、案例分析：國中自由車選手之應用觀察

我們怎麼用AI系統幫助學生選手改善動作？

我們找來了一所國中的自由車校隊，一共12位學生選手參加測試。我們在他們的膝蓋和骨盆貼上感測器，讓他們進行模擬騎乘訓練。

這些感測器會即時記錄他們的踩踏角度、用力方式，並在螢幕上給出動作建議，訓練後也會產出一份詳細的分析報告。根據 Camomilla 等人（2018）研究，這種在關鍵關節貼上多個感測器的方法，能夠更精確地偵測出姿勢的細微變化，讓訓練更有效率。

真實個案：學生的膝蓋姿勢真的有問題嗎？

我們從中挑出一位學生的數據作為例子。他的右膝在踩踏時，有一半的時間姿勢是正確的（48.6%），但另一半（51.4%）呈現「外八」狀態。而左膝的狀況更不穩定，只有6.1%的時間踩踏姿勢正常，其餘不是外八（59.2%）就是內八（34.7%）。這代表他的左膝動作容易偏移，不但可能會影響踩踏的效率，還會增加膝蓋受傷的風險。我們建議這位學生加強膝蓋穩定訓練，例如做一些針對腿部肌肉控制與協調的動作，並調整踩踏方式，讓力量能從腿部穩定地傳遞到踏板上。

系統怎麼幫助選手修正問題？

這套AI系統會在發現姿勢偏差時，立刻在螢幕上跳出提示提醒選手。練習結束後，系統也會提供一份圖表報告，說明他們在哪些部位出現不穩或用力不均。我們看到，這位學生左右腳的發力比例有些差異：右腳的發力在每個區域大約都是47%~50%，而左腳在上下死點（最頂與最底）出力高達53%。整體來說他踩得算穩定，但左腳似乎在某些區段出力太用力，可能要小心「太用力反而受傷」的風險。

伍、結語

AI幫你變強，數據讓你看見進步！我們這次研究的是一套智慧自行車訓練系統，它就像你的私人訓練助理，能即時告訴你「哪裡做對了、哪裡要改」，幫助你在訓練中更快進步、避免傷害。

這套系統是由三個部分組成的：

1. 感測器貼在你的腿部和骨盆，記錄動作；
2. AI系統分析你現在的姿勢，和標準動作比一比；
3. 雲端平臺把你每次練習的數據做成圖表報告，讓你一目了然。

我們實際在國中自由車校隊測試後發現，這套系統真的能發現動作偏差與左右不對稱的情況。選手在訓練時馬上收到系統提示，練完後也能從報告中清楚看到自己的弱點。教練也表示：「這套工具讓我能提早看出誰可能動作不對，哪裡需要調整。」

讓訓練更有效，未來還能更多元！系統還能幫每位使用者建立一份「專屬姿勢檔案」，讓教練根據每個人的體型與動作特徵，設計出更適合他的訓練方式。這讓訓練更有效率，也更科學。

我們建議，未來可以把這套系統用在更多選手身上，長時間追蹤他們的進步，甚至跟比賽表現比對看看，這樣就能更清楚知道：這樣的AI系統是不是也能幫助比賽成績更好！如果再加入心跳監測、踩踏力量分析、疲勞指標等功能，這套系統就能更全面地協助選手掌握狀態，讓訓練不只是「更努力」，而是「更聰明」。

作者為邱文信為國立清華大學運動科學系暨運動科技中心教授、陳鴻仁為育達科技大學觀光休閒管理學系助理教授、葉昊為國立清華大學運動科學系碩士生、楊婕為國立清華大學運動科學系暨運動科技中心碩士生、張妃婷為國立清華大學運動科學系碩士生



參考文獻

- 林琮淇 (2014)。正常年輕人在自行車運動中膝關節韌帶之三維有限元素分析〔碩士論文，國立臺灣大學〕。
- 陳亭翰 (2016)。自行車踩踏方向對膝關節韌帶與關節面負荷之影響〔碩士論文，國立臺灣大學〕。華藝線上圖書館。https://doi-org.nthulib-oc.nthu.edu.tw/10.6342/NTU201601854
- 曾國維、陳書芸、吳若萍、李尚儒 (2007)。舞蹈班學童膝關節穩定度研究。北體學報，(15)，380-391。https://doi-org.nthulib-oc.nthu.edu.tw/10.6167/TPEC/2007.15.34
- 唐晏珊 (2019)。不同踩踏頻率及負荷對自行車踩踏下肢對稱性之影響〔未出版之碩士論文〕。國屏東科技大學，屏東市。
- Bishop, C., Turner, A., & Read, P. (2018). Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: A systematic review. *Journal of sports sciences*, 36(10), 1135-1144.
- Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S., & Vannozzi, G. (2018). Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review. *Sensors*, 18(3), 873. https://doi.org/10.3390/s18030873
- Yao-Zong Chang、Jan-You Huang、Yu-Xin Zhang、Wen-Chieh Yang (2023)。【論文摘要】Effect of Fatigue on Lower Limb Symmetry During Double Roundhouse Kick in Taekwondo Athletes。物理治療，48(2)，123-123。https://doi-org.nthulib-oc.nthu.edu.tw/10.6215/FJPT.202306.O21



跑步運動訓練負荷監控—— 急慢性訓練負荷比的應用

文 / 王順正、林玉瓊

壹、前言

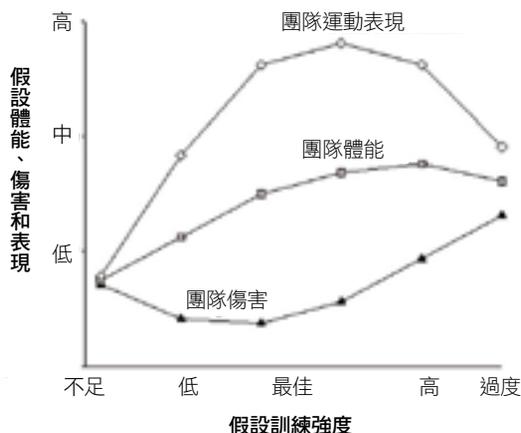
進入人工智慧（artificial intelligence, AI）世代，大量而完整數據的來源是啟動AI的能量來源，運動場也是一個充滿巨量數據的領域。以最單純的跑步運動為例，如何計量跑者的每一步，大量累積數據，成為AI運算有效資料來源，是AI導入跑步科學的關鍵。本文旨在論述AI進入跑步的前期作業，急性與慢性訓練負荷比的計算與應用。

科學化跑步訓練是指瞭解跑步潛能、選定跑步訓練方法、選擇合適跑步技術、進行各項輔助訓練、瞭解跑鞋等跑步裝備效益、飲食與運動傷害知識、分析訓練狀況、進行配速規劃、善用攜帶裝置……等。只要能夠理解這些系統性的跑步科學知識，並且實際體驗與應用，就能夠更輕鬆地參與跑步訓練、提升樂趣與效益。對於熱愛跑步活動、參加路跑比賽的跑者來說，長期努力訓練的目標，在於期待提升跑步表現，但往往積極努力訓練後，不但表現沒有進步，甚至出現運動傷害的負面狀況。

過去運動科學研究發現，從事長時間高強度訓練的人，身體免疫系統反而受到抑制，也

就是運動強度和上呼吸道感染風險之間具有J型曲線的關係（Nieman, 1994）。研究發現參與馬拉松（42.195 km）或是超級馬拉松（90 km）的跑者，在競賽後1-2週內會增加1-5倍的上呼吸道感染機率（Nieman et al., 1990）。進行單次持續長時間（> 90分鐘）的中高強度運動後，發現到免疫系統功能下降的情況，會短暫地損害許多免疫細胞（Gleeson et al., 2013）。出現這種負面的運動訓練效應，通常是因為訓練負荷太多或負荷增加太快造成身體機能的下降。

一般來說，訓練負荷可以分為外部訓練負荷量（External Training Load, ETL），例如跑步距離、衝刺次數、舉重重量等，與內部訓練負荷量（Internal Training Load, ITL），例如自覺強度量表、心跳、血乳酸濃度等。ETL是身體「工作」負荷的狀況，ITL則是身體內部生理「反應」的呈現，由於運動參與者的年齡、訓練時間、受傷史、身體能力等皆不相同，相同的ETL結果也會有明顯的差異。



▲圖1 / 運動傷害、團隊體能和團隊運動表現之間的假設關係
(資料來源：Gabbett, 2016)

訓練負荷 (training load)、運動傷害 (injury)、體能 (fitness) 和運動表現 (performance) 之間的關係，對於運動參與者、運動教練、運動科學研究者都相當重要，特別是為了提升個人或團隊運動表現而增加訓練負荷，但是當運動傷害增加時，反而會不利於表現的提升，故運動教練與運動防護員 (Athletic Trainer, AT) (或隊醫)，需要監控團隊成員的訓練狀況，以便在努力提升運動表現時，還能夠避免運動傷害發生。Gabbett (2016) 提出訓練不足或訓練過度，對於運動傷害、團隊體能和團隊運動表現之間的假設關係 (圖1)，並以急慢性訓練負荷比 (Acute:chronic Workload Ratio, ACWR) 來監控訓練狀況。2016年，國際奧林匹克委員會 (International Olympic Committee, IOC) 發表了一份共識聲明 (consensus statement)，建議使用 ACWR方法來預防運動傷害 (Soligard et al., 2016)，因此也促成探究ACWR與運動傷害關係的研究的蓬勃發展，ACWR現已被廣泛應用在監控各種運動項目的訓練負荷。

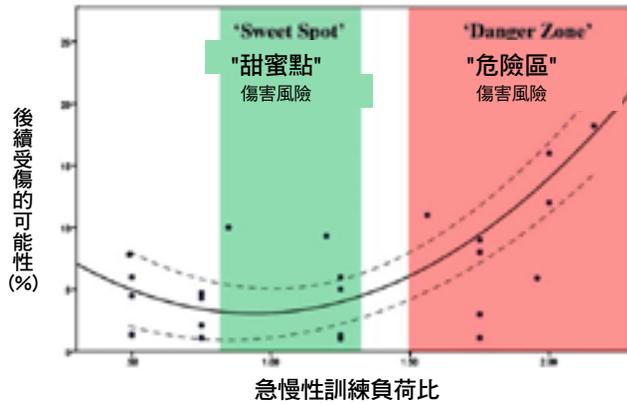
貳、急慢性訓練負荷比

一、急慢性訓練負荷比的理論

ACWR是Gabbett (2016) 所提出，用來模擬訓練負荷與運動傷害的關係。透過1週的急性訓練負荷紀錄，來代表身體「疲勞 (fatigue)」狀況，透過最近3-6週 (或1-4週、2-3週) 訓練負荷紀錄的移動平均 (Rolling Average, RA)，來代表身體「體能 (fitness)」發展狀況，疲勞與體能的比值即為ACWR。如果急性訓練負荷較低 (疲勞程度低)，而慢性訓練負荷較高 (體能發展佳)，運動參與者將處於良好的準備狀態，ACWR約為1或更小，反之，則運動員會處於疲勞狀態，ACWR將超過1。

二、急慢性訓練負荷比的數值代表意義

Gabbett (2016) 整理三種運動項目 (澳洲的板球、足球和橄欖球聯賽) 資料，提



▲ 圖2 / 急慢性訓練負荷比 (Acute:chronic Workload Ratio, ACWR) (資料來源: Gabbett, 2016)

出ACWR數據在0.8-1.3的範圍，是訓練負荷的甜蜜點，數據 ≥ 1.5 則是訓練負荷的危險區（圖2）。不同運動項目的參與者及個別差異，可能會有不同的ACWR與運動傷害關係。參與團隊運動訓練超過18週或基本運動能力較佳者，皆會降低運動傷害風險。單純只有減少訓練負荷，並不是降低運動傷害風險的最佳方法，艱苦且適當的身體訓練可以防止運動傷害，高訓練負荷是對抗傷害的疫苗（a 'vaccine' against injuries），可以促進更好的體能發展與運動表現。也就是說，在避免負荷的快速增加的條件下，高負荷和身體艱苦訓練可能會提供保護作用、預防傷害的發生。

三、急慢性訓練負荷比的應用

Griffin et al. (2019) 透過文獻探討的方式，蒐集22篇ACWR與運動傷害關聯的研究，確認其與非接觸性運動傷害之間具有關聯性。研究提出慢性運動負荷的兩種計算模型：移動平均、指數加權移動平均（Exponentially

Weighted Moving Average, EWMA），都是計算運動負荷的有效方法。EWMA對近期負荷賦予更高權重，可更敏感地反映負荷變化，如短期過度訓練，減少傳統28天平均的延遲性，適用於高頻監測，EWMA運算公式理論為越近期的訓練負荷權重越大，舊數據權重呈指數下降。

相反的，Zouhal et al. (2021) 蒐集7篇相關研究，發現運動參與者（職業運動員或一般運動參與者）的ACWR峰值與運動傷害並沒有直接相聯。Cloosterman et al. (2024) 則以430名自願提供GPS定位資料、訓練負荷資料以作為研究分析的荷蘭休閒跑者（73.3%為男性、年齡44.3歲）為研究，以訓練距離為負荷數據，探討週訓練量和不同ACWR算法對訓練負荷的評估，發現計算ACWR的方法不同時，歸類為危險區的比例有明顯差異。Bache-Mathiesen et al. (2014) 的研究則發現，參加足球聯賽球員的受傷機率（proba-

bility of injury)，以零慢性訓練負荷組最高，其次為低慢性訓練負荷組。就像Gabbett (2016) 提出「高訓練負荷是對抗傷害的疫苗」的觀點一樣，長期沒有訓練或低訓練負荷，形成身體體能條件差，可能才是造成運動傷害的最主要原因。

跑步距離、衝刺次數、舉重重量等ETL，自覺強度量表、心跳、血乳酸濃度等ITL，皆可用來做為ACWR計算的依據，在計算ACWR時須先量化訓練負荷，蒐集最近4-6週的每週訓練負荷數據，以「包含最近一週負荷的RA算法」為例，需先將第4週的訓練負荷總和除以第1週至第4週每週訓練總和的平均值，即可得到ACWR；若以EWMA計算，則需先定義衰減因子 (Decay Factor, λ)，決定權重下降速度，通常取值0.1-0.3 (運動科學常用 $\lambda = 0.2$)， λ 越小，近期數據權重越高。將每日訓練負荷數據逐日代入公式，過去7天的指數加權平均值為急性負荷 (EWMA Acute)，過去28天的指數加權平均值則為慢性負荷 (EWMA Chronic)，急性負荷加權平均值/慢性負荷加權平均值=ACWR。下方公式為 Murray et al. (2017) 提出之加權指數計算公式。

$$EWMA_{today} = Load_{today} \times \lambda_n + ((1 - \lambda_n) \times EWMA_{yesterday})$$

$\lambda_n = 2/(N+1)$, N:天數(急性7天, 慢性28天)

ACWR數據在0.8-1.3的範圍，代表訓練負荷在甜蜜點，數據 ≥ 1.5 則代表訓練負荷突增，受傷風險顯著增加，EWMA算法對負荷突變的敏感性較高，若數值 > 1.5 時需注意與警惕。除了ACWR的數據與運動傷害可能有關係外，身體慢性負荷狀況如果偏低 (長期訓練負

荷不足)，形成體能狀況不佳，可能也是造成運動傷害的原因。

參、結語

競技跑者或休閒跑者皆可以藉由攜帶裝置的協助，記錄與蒐集GPS軌跡、運動心跳、訓練負荷……等數據來計算ACWR，以監控訓練負荷維持在甜蜜點，同時監控日常的安靜心跳、心率變異分析 (Heart Rate Variability, HRV) 等資料，評估是否過度訓練或身體處於需要恢復狀態。跑者也可以藉由攜帶裝置獲得跑步技術相關的數據，如配速、步頻、步幅、著地時間、騰空時間..等，跑者可透過慣性測量單元 (Inertial Measurement Unit, IMU) 記錄跑步過程的著地時間與狀況，並評估跑步動作對稱狀態與腿部勁度 (leg stiffness) 特徵，進而記錄其左右腳對稱狀況、合適的跑步技術推估等，這些數據評估也是避免跑者腿部傷害的依據。很顯然的，在跑步攜帶裝置的協助下，以及長時間大數據紀錄的資料蒐集，將可更有效率的監控跑者訓練與日常健康狀況並建立跑步訓練，提升跑步表現。👉

作者王順正為國立中正大學運動競技學系教授、林玉瓊為國立中正大學體育中心兼任助理教授

參考文獻：

- Bache-Mathiesen, L., Andersen, T., Dalen-Lorentsen, T., Tabben, M., Chamari, K., Clarsen, B., & Fagerland, M. W. (2024). A new statistical approach to training load and injury risk: separating the acute from the chronic load. *Biology of Sport*, 41(1), 119-134. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2024.127388>

- Cloosterman, K. L. A., de Vos, R., van Oeveren, B., Visser, E., Bierma-Zeinstra, S. M. A., & van Middeloop, M. (2024). Comparison of weekly training load and acute:chronic workload ratio methods to estimate change in training load in running. *Journal of Athletic Training, 59*(10), 1028–1034. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0430.23>
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine, 50*(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gleeson, M., Bishop, N., Oliveira, M., & Tauler, P. (2013). Influence of training load on upper respiratory tract infection incidence and antigen-stimulated cytokine production. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 23*(4), 451–457. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01422.x>
- Griffin, A., Kenny, I. C., Comyns, T. M., & Lyons, M. (2019, November 5). The association between the acute:chronic workload ratio and injury and its application in team sports: a systematic review. *Sports Medicine, 50*(3), 561–580. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01218-2>
- Murray, N. B., Gabbett, T. J., Townshend, A. D., & Blanch, P. (2017). Calculating acute:chronic workload ratios using exponentially weighted moving averages provides a more sensitive indicator of injury likelihood than rolling averages. *British Journal of Sports Medicine, 51*(9), 749–754. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097152>
- Nieman, D. C. (1994). Exercise, infection, and immunity. *International Journal of Sports Medicine, 15*(Suppl 3), S131–141. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021128>
- Nieman, D. C., Johanssen, L. M., Lee, J. W., & Arabatzis, K. (1990). Infectious episodes in runners before and after the Los Angeles Marathon. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 30*(3), 316–328.
- Soligard, T., Schwelunus, M., Alonso, J., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., Gabbett, T., Gleeson, M., Hagglund, M., Hutchinson, M. R., van Rensburg, C. J., Khan, K. M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B. M., Raftery, M., Budgett, R., & Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine, 50*(17), 1030–1041. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581>
- Zouhal, H., Boulosa, D., Ramirez-Campillo, R., Ali, A., & Granacher, U. (2021, May 7). Editorial: acute: chronic workload ratio: is there scientific evidence? *Front. Physiology, 12*, 669687. <https://bjsm.bmj.com/content/50/17/1030>



運用 AI 掌握對手習性： 桌球場上克敵制勝

文 / 許銘華、吳昇光

壹、前言

桌球是一項熱門運動，目前全球參與人口已超過3億，而在國際桌球總會註冊的專業運動員更將近40,000名（Chiang et al., 2023），身障桌球運動員也超過5,000名。競技桌球的主要特性是球體小、速度快、旋轉變化多，因此選手如何在極短時間內做出判斷、調整動作、執行戰術，並打出優質球路達到克敵制勝（Fu et al., 2016），確實考驗著選手在競技場上展現高度的賽局智慧。近年來，隨著AI與科技的快速發展，運用其分析對手的打法與習性，已成為現代桌球競技的一大趨勢。例如：國內魔拍者聯盟（3T-Magic）在國家科學及技術委員會（以下簡稱國科會）精準運動科學研究專案（以下簡稱運科專案）計畫多年支持下發展整合出「智能桌球拍感測系統」（Sheu et al., 2023）與「桌球技戰術智能與模擬分析系統」（圖1），這兩平臺將重新定義競技桌球的訓練模式與實戰策略（許銘華等，2022）。透過即時數據分析與對手行為預測，不僅協助選手優化擊球路徑，更能突破傳統經驗限制，象徵著桌球競技正式邁入智慧化新紀元。作者歸納

近年來臺灣在國科會大力推動下之運科專案成果及其國外研究AI桌球領域文獻，來加以闡述科學家們應用了哪些技術來輔助桌球選手在競技場上有更傑出的表現。

貳、桌球：技術與智慧的雙重博弈

桌球運動向來被譽為「技術與智慧的結合」，這項運動不僅需要選手具備良好的身體條件與精湛技術，還要求他們在比賽中展現心理穩定性和高超的戰術思維（Faber et al., 2021）。在技術方面，桌球可分為攻擊型、控制型和防守型三大類型，至少包含超過14種技術。若再加上速度、旋轉、落點（speed, spin, spot）的3S變化，選手每打出一球更包含3種速度、5種旋轉和9個落點，共產生出135種變化可能性（Hsu et al, 2025; Wu, 2021），其複雜度極高。要成為一位頂尖高手，需要長時間刻苦訓練才能提高擊球穩定性、旋轉變化和落點控制，並於賽中發揮自如。在戰術應用方面，選手更需要具備敏銳的觀察力和思維。例如：賽前如何制定致勝戰術；賽中根據對手臨場表現、心理狀態以及不同比賽局勢，靈活調



▲ 圖1 / 桌球技戰術智能與模擬分析系統（圖片提供：作者許銘華）

整戰術，才能在瞬息萬變的賽場上克敵制勝。由此可知，桌球的確是一項講究技術精準與戰術智慧的運動。

參、掌握對手習性：克敵制勝的關鍵

在桌球競技場上，講求的是知己知彼、有效克敵，掌握對手習性與優缺點是取得勝利的關鍵，而常用方法就是分析選手在比賽場上的技戰術表現。例如：選手常用的發球策略與致勝球路（Hsu et al., 2025）、在特定情況下採取何種接發球戰術具有優勢（趙梓丞等，2023）、相持過程中的銜接變線（熊志超等，2020）、打到關鍵球的抗壓表現（許銘華等，2015），或是找出選手各拍的3S特徵（吳典哲等，2023）等，其背後都隱藏著一定的規律。傳統的對手分析猶如工人智慧，教練或情蒐人員主要依靠觀看比賽影片與實地觀察來分析對手打法，但這些方法存在一定局限性。採人工標記分析需要耗費大量的時間與精力，且容易因主觀判斷而出現偏差，對於一些細微的

動作特徵或複雜的數據模式可能無法準確捕捉（Chiang & Dense, 2023）。AI技術的出現為桌球技戰術分析帶來全新可能性，透過其數據處理能力，為選手與教練更全面且精準地掌握對手習性。這些資訊不僅能幫助選手在比賽中做出即時調整，更能在賽前制定針對性的訓練計劃，提升應對能力，這意味著現代運動科技發展已將AI從「輔助工具」提升為「戰略核心」。

肆、運用 AI 與科技探知對手習性與優劣

AI技術的核心在於數據分析與模式識別。數據來源主要透過情蒐系統、高速攝影機與感測器來記錄比賽中的每個細節，經過AI演算法處理後，轉化為具體的分析結果並配合影片，幫助選手與教練更好理解對手的打法特點。以下介紹四種AI實際應用於競技桌球的方式：

一、選手動作特徵分析

AI可以捕捉選手的動作細節，並將這些特徵與比賽結果進行關聯分析，讓選手可以

更好地瞭解對手的技術風格和優劣勢，並在比賽中做出預判（anticipation）。例如：Song等（2024）結合了動態與靜態網絡架構及社區檢測算法來評估選手的技術、戰術模式和風格。最後，透過實戰分析出馬龍的戰術風格比樊振東更靈活，成功找出馬龍在比賽中獲勝要素。Mehta等（2024）結合卷積神經網絡（Convolutional Neural Network, CNN）和隨機森林（Random Forests, RF）模型，開發全新桌球發球動作系統，可識別和預測選手發球策略。其最大貢獻是能分析出不同旋球之發球種類、速度、落點和結果，幫助選手和教練改進發球策略及制定訓練計畫來提升競技表現。

二、預測分析

根據過去的擊球資訊來預測未來擊球，在訓練球員和確定戰略方面具有關鍵意義，以AI技術蒐集球員過去比賽資訊，並有效預測勝率或下一板可能出現之球路，已迎來全新可能性。其中Chiang與Denes（2023）採用機器學習方法，結合選手12個重要比賽指標來成功預測最終比賽結果，並提供重要致勝因素作為戰術制定依據。Liu等（2024）透過大數據模型，成功預測影響選手勝負重要屬性，還能快速篩選並評估不同目標對象的技戰術優劣勢，為教練在訓練和制定策略提供有用建議。吳俊霖等（2024）則採用序列資料深度學習技術，透過選手歷史比賽資訊來預測對手在下一拍可能擊出之球路。這些AI技術的貢獻，都能有效預測選手在場上的

表現，協助選手做好萬全準備。

三、虛擬教練

由AI驅動的虛擬訓練可以模擬不同的打球風格、速度和策略，讓選手能夠在不需要真實對手的情況下練習，提高他們的技能。例如：Tabriz等人（2020）以深度學習技術開發一款虛擬教練桌球訓練系統，並制定出一套完整的桌球數據分析與選手指導流程，架構包含數據蒐集、擊球分類，品質評估和選手回饋四大面向。透過該套系統自動化和視覺化回饋，可達到個人自主訓練之便利成效。

四、即時回饋

AI系統可以在練習或比賽中提供即時回饋，指出改進方向，建議戰術調整，並幫助選手做出決策。例如：透過智能球拍與慣性測量單元（Inertial Measurement Unit, IMU）感測器的應用，不僅可以即時監控選手練習時的技術動作、生理狀態，還能客觀評估身障桌球選手分級制度（Sheu et al., 2023）。另外在技戰術分析中透過電腦視覺結合深度學習網路技術，可立即回饋選手在比賽中每一球的路線、落點和速度變化（圖2），有助於教練制定即時戰術策略，並作為球評現場轉播重要素材（圖3），加深球迷觀賽體驗（許銘華等，2023；黃展鵬，2024）。



▲ 圖2 / 桌追蹤擊球路線與落點變化 (圖片提供：作者許銘華)



▲ 圖3 / 2023台南全運會桌球賽現場轉播畫面 (圖片提供：作者許銘華)

伍、結語

在桌球這項智慧與技術交鋒的運動中，掌握對手習性是取得勝利的關鍵。而AI技術的引入，為教練及選手提供了更高效、精準的分析工具，使過程變得更加科學化與系統化。目前國內已有多位選手接受AI結合技戰術分析，並見到實質的助益。我們深信，未來若能徹底應用並整合這些技術，必能為桌球運動帶來全新的突破，幫助選手在競技場上克敵制勝。🌐

作者許銘華為國立中興大學運動與健康管理研究所教授、吳昇光為國立臺灣體育運動大學競技運動學系教授暨國際桌球總會身障運動執委會委員及桌球醫學與分級主席

參考文獻

吳典哲、許銘華、蔡亞倫、黃昶鈞、吳昇光 (2023)。以3S理論分析優秀女子桌球選手蘇珮綾在不同時期之技戰術變化。《*興大體育學刊*》，22，109-122。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/a0000559-N202302030009-00010>

范姜沂妘、許銘華、吳俊霖 (2024, 5月25日)。使用深度學習網路於桌球比賽技戰術預測之應用。(口頭報告)。第22屆離島資訊與應用研討會，金門，臺灣。

許銘華、于承煥、許英麟、蔡亞倫、吳昇光、(2022)。以3S理論與機器學習分析頂尖混雙桌球選手接發球技戰術：林昀儒 / 鄭怡靜之個案研究。《*大專體育學刊*》，24(4)，563-583。 [https://doi.org/10.5297/ser.202212_24\(4\).0009](https://doi.org/10.5297/ser.202212_24(4).0009)

許銘華、吳德成、林建豪 (2015)。桌球比賽關鍵球的重要性與訓練方法—以2012倫敦奧運莊智淵為例。《*運動教練科學*》，38，59-70。 <https://doi.org/10.6194/SCS.2015.38.05>

許銘華、簡嘉宏、吳昇光、吳俊霖 (2023)。以兩階段深度學習網路分析桌球軌跡追蹤與落點預測。《*大專體育學刊*》，25(2)，1-17。 [https://doi.org/10.5297/ser.202306_25\(2\).0006](https://doi.org/10.5297/ser.202306_25(2).0006)

黃展鵬 (2024, 5月20日)。2024全大運銘傳大學首次運用AI轉播即時賽事資訊。銘報即時新聞。 <https://mol.mcu.edu.tw/2024全大運-銘傳大學首次運用ai轉播即時賽事資訊>

趙梓丞、錢磊、曹犇 (2023)。世界優秀乒乓球混雙組合林昀儒/鄭怡靜技戰術研究與分析。《*當代體育科技*》，13(3)，60-67。 <https://m.fx361.com/news/2023/0313/20536509.html>

熊志超、周資眾、許銘華 (2020)。40+競技桌球銜接技術對高水準運動員戰術發揮的影響。《*中華體育季刊*》，34(4)，273-285。 [https://doi.org/10.6223/qcpc.202012_34\(4\).0006](https://doi.org/10.6223/qcpc.202012_34(4).0006)

Büsch, D., Faber, I. R., Koopmann, T., & Schorer, J. (2021, June 19). Developing a tool to assess tech-

- nical skills in talented youth table tennis players—a multi-method approach combining professional and scientific literature and coaches' perspectives. *Sports Medicine - Open*, 7(42), 1-24. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00327-5>
- Chiang, S., & Denes, G. (2023). Supervised learning for table tennis match prediction. *arXiv*, 2303.16776v1. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.16776>
- Fu, F., Zhang, Y., Shao, S., Ren, J., Lake, M., & Gu, Y. (2016). Comparison of center of pressure trajectory characteristics in table tennis during topspin forehand loop between superior and intermediate players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(4), 559-565. <https://doi.org/10.1177/1747954116654778>
- Hsu, M. H., Liu, Y. Q., & Wu, S. K. (2025, March 7). Exploring technical and tactical differences between a top table tennis player with an intellectual disability and an able-bodied player: Application of the 3S theory. *Global Journal of Intellectual and Developmental Disabilities*, 14(2), 555882. <https://juniperpublishers.com/gjidd/GJIDD.MS.ID.555882.php>
- Javani, V., Pashazadeh, S., & Tabrizi, S. S. (2020, November 15). Comparative study of table tennis forehand strokes classification using deep learning and SVM. *IEEE Sensors Journal*, 20(22), 13552-13561. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2020.3005443>
- Liu, J. W., Hsu, M. H., Lai, C. L., & Wu, S. K. (2024). Using video analysis and artificial neural network to explore association rules and influence scenarios in elite table tennis matches. *The Journal of Supercomputing*, 80, 5472-5489. <https://doi.org/10.1007/s11227-023-05684-4>
- Mehta, S., & Choudhary, S. (2024, August). Improving table tennis serve tactics with Convolutional Neural Networks and Random Forests. In 2024 International Conference on Electrical Electronics and Computing Technologies (ICEECT), 1, 1-6, IEEE. DOI: 10.1109/ICEECT61758.2024.10739204
- Sheu, Y. H., Wu, K. C., & Wu, S. K. (2023). The use of intelligent racket to objectively measure abilities of a table tennis player with an intellectual impairment: A case study. *Global Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 12(3), 555836. <https://doi.org/10.19080/GJIDD.2023.12.555836>
- Song, H., Li, Y., Fu, C., Xue, F., Zhao, Q., Zheng, X., ... & Liu, T. (2024). Using complex networks and multiple artificial intelligence algorithms for table tennis match action recognition and technical-tactical analysis. *Chaos, Solitons & Fractals*, 178, 114343. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.114343>
- Wu, S. K. (2021). Athletes with intellectual impairments and high performance in Tokyo Paralympic Games: A classification-related issue. *Global Journal of Intellectual & Developmental Disabilities*, 8(4), 555742. <https://juniperpublishers.com/gjidd/pdf/GJIDD.MS.ID.555742.pdf>



影像辨識 在運動場上的應用

文 / 黃致憲

壹、前言

近年來，隨著影像科技的發展，讓運動賽事轉播有了更豐富的面向，許多過去僅在專業運動訓練時使用的科技逐漸被引入，藉由提供更多的知識與分析使觀眾能夠更加融入賽事轉播。例如棒球K-Zone的引進（如圖1(a)），讓觀眾更瞭解各種球路的落點與軌跡，從而理解打者與投手較量的過程，令透過媒體觀賞的球迷亦能擁有身歷其境的體驗。這些影像技術帶來的商業利益相當可觀，目前各大運動賽事的轉播權已成為新舊媒體們競逐的對象，如2021年國家美式足球聯盟（National Football League, NFL）與多家媒體簽下11年1,100億美元的轉播合約，國家籃球協會（National Basketball Association, NBA）也在2024年與三家媒體達成價值760億美元的全球轉播協議。隨著電腦視覺（Computer vision, CV）與AI的發展，大量的賽事轉播也為運動科技的發展帶來更多的可能性，過往不只是相關競技影片的取得具有難度，更是需要花費時間與專業人力來進行分析與記錄，導致只有極少數的菁英運動員或財力雄厚的球團才能得到即時的科學化數

據。現今則能透過CV輔助擷取影片中的相關片段，再交由AI模型進行關鍵資訊的分析與量化。以下針對影像科技在運動場上應用的數種核心技術進行介紹，再延伸至賽事轉播與運動科學，最後介紹幾個目前在臺灣的應用案例。

貳、影像科技的核心技術簡介

受惠於半導體技術的推進，在感光元件、影像處理電路、平面顯示器製程技術的提升之下，不論是攝影機的可拍攝像素與幀率，或是螢幕對比度與解析度，均帶給了觀眾與運動科學研究人員更真實細緻的畫面。與此同時，機器學習技術的發展亦帶來了更多可能性。近年來，圖形處理器（Graphics Processing Unit, GPU）性能的大幅提升，使得過往需要數天甚至數月時間去訓練的機器學習模型，僅需在數小時內便能完成，在許多應用上，甚至已能即時回饋精準的運動數據。其中，在影像科技上應用最多的機器學習技術為卷積神經網絡（Convolutional Neural Network, CNN）（Lecun et al., 1998），CNN借鏡了人類大腦

視覺組織來建構深度學習模型，首先透過卷積層（Convolution Layer）將影像做各種不同可能性的萃取，以檢視影像中存在着哪些特徵，再經由池化層（Pooling Layer）歸納各種特徵的權重，最後透過全連接層（Fully Connected Layer）總結影像中所出現的特徵屬於何種物件的機率並做出判斷。基於CNN的架構，各種更先進的影像辨識網路也陸續被開發出來，其中YOLO（You Only Look Once）的問世（Joseph et al., 2016），使即時物件偵測變為可能，並逐步被應用在各種研究與商業化產品中，如車輛偵測、行人防撞、藥物辨識、人流計算等。物件辨識帶來了使用影像追蹤物體並進行記錄的可能性，針對各種物體細節進行辨識，讓機器學習能更進一步應用在各種物體的分析與比較上，例如人體姿態辨識透過訓練深度神經網路辨認人體的重要關節位置，使影像上的人不再僅是被框起來的物件，而是一個完整的人體骨架，不同的關節位置分布，也代表了人體呈現的不同姿態，其中較具代表性的有OpenPose、MediaPipe等（Cao et al., 2017, Lugaresi et al., 2019）。關節活動的資訊在運動分析中常被使用，過往較常見的方式為在受測者身上黏貼加速度計，由此取得運動時各個關節角度的數值變化，或是黏貼容易辨識的標記，再透過布建好的相機陣列進行拍攝以分析標記並得到關節位置。然而，在運動員上穿戴或黏貼裝置難免對運動過程甚至表現造成影響，因此，人體姿態辨識模型的發展，使關節活動分析有了更快速簡易的選擇，也成為影像科技應用在運動場上的重要核心技術。

參、影像科技在運動場上的應用

透過辨識並追蹤人體在影像中的位置得以分析團體運動中己方與對方每個隊員的相對站位與隊形，例如有研究透過人體位置追蹤技術，分析了2014年日本高中男子排球比賽的半決賽與決賽影片（Cheng et al., 2022），記錄球員的跑位並進行事件預測，如舉球（Set）、接發球（Receive）、攔網（Block）等，其準確度比目前常用的比賽數據分析軟體Data Volley還高，且只需輸入比賽影片，無需耗費時間手動輸入數據。在足球場上，也有研究人員使用魚眼相機與熱成像相機進行球員位置的追蹤（Cioppa et al., 2020），由於幅員較大，過去常需架設多臺攝影機進行拍攝，不僅影像的同步上需進行校正，不同畫面的拼接也需要不少處理時間。魚眼相機雖能一機覆蓋整個足球場地，但人物容易變形導致辨識準確度下降，且球員跑動時若有彼此錯位的狀況，常因人物被遮擋而導致辨識錯誤。此研究透過熱成像攝影機進行球員檢測，提供畫面中準確的標註數據，再將這些數據導入人工智慧模型進行訓練，以學習如何在魚眼影像中檢測球員，並適應不同視角的影像輸入，以較低的成本，實現足球球員追蹤與戰術分析的應用。此外，2024年巴黎奧運會的游泳更是將擴增實境技術（Augmented Reality, AR）應用於賽事直播上（如圖1(b)），令觀眾能夠得知選手的速度、差距、是否突破世界紀錄等等。綜上可知，影像科技降低了運動場上的各類科學化分析門檻、人力與成本，使運動科學不再專屬於專業運動員或球團，讓更多對運動有興趣

及對提升運動表現有熱忱的一般民眾，都能在影像科技的加持下，像專業運動員一樣的訓練與分析。

肆、臺灣影像科技的成果範例

近年來不管是民間或政府均致力於運動科學的發展，各種基於運動科學理念的訓練或分析團隊如灼見運動數據（StatsInsight）、傳接球實驗室（Keep Tossing Lab）、黑山羊運動表現（GoToPerformance）、貝思沛拉棒球學校（Basepara）與野球革命（Rebas）等，均大量運用影像科技在運動員訓練的輔助或是表現分析上。自2018年起，國家科學及技術委員會（以下簡稱國科會）開始推動執行「精準運動科學研究專案計畫」（以下簡稱精準運科專案），帶領臺灣產學研人才一同將各領域的研究能量注入運動科學發展上，其中許多計畫均運用了影像科技來開發創新的運動科學技術並獲得豐碩成果。以羽球運動為例，國立陽明交通大學資訊工程學系易志偉教授所帶領的「CoachAI：金準羽球團隊」即是從2018年起由國科會精準運科專案支援的羽球專項研究團隊，這些年他們透過將電腦視覺、機器學習以及深度學習等技術應用於球員的日常訓練與競賽影片中，再配合穿戴式裝置（如加速度計）、智慧球拍、物聯網（Internet of Things, IoT）的應用，進一步透過大數據分析方式來進行研究，成功建立了羽球的技戰術分析、情蒐、訓練及球員力量化系統（Wang et al., 2024a, Wang et al., 2024b）。而國立成功大學（以下簡

稱成大）資訊工程學系連震杰教授率領的團隊則專注於沉浸式多媒體的排球轉播技術開發（連震杰等，2023），透過物件辨識的場邊即時戰術與3D排球軌跡分析，提供現場與螢幕前觀眾立即且準確的排球比賽數據，亦有多角度輔助回放，令觀眾能夠體驗選手的視角（如圖1(c)）。此外，也經由人體姿態辨識結果進行輕量化3D人體建模，使觀眾能透過該團隊開發的轉播軟體，將自己投射在排球場內，身歷其境地觀賞選手們在比賽中的英姿。並結合高科技大型螢幕與球員關鍵詞彙分析技術，將直播串流上的熱門話題於比賽現場播放，使現場觀眾也能與在家收看的球迷們互動，一起享受緊張刺激的比賽。臺灣為海洋國家，近幾年來在亞洲游泳競技上的成績一直名列前茅，在更進一步的奧運殿堂上，王冠閎選手也於2024年巴黎奧運會取得進入準決賽的佳績。有感於運動科學對游泳選手訓練能帶來幫助，成大體育健康與休閒研究所黃滄海教授針對游泳訓練的智能化，提出了另一項精準運科計畫（黃滄海等，2023）。目前該團隊已整合電腦視覺、影像處理以及機器學習之技術，在成大體育館游泳池建構全長25公尺之完整水上水下同步側面視角拼接畫面以及現場大螢幕回放畫面，並以此拍攝多部不同泳者的各種游泳姿勢影片作為後續動作分析之基礎資料。該系統目前已可將置於選手泳帽的三軸加速度計資料與畫面進行同步，並與分段計時結果、潛泳軌跡、潛泳踢腿角度、划手次數以及泳者聚焦視窗等資訊整合至影像回放畫面當中給教練與選手參考（圖1(d)）。



▲ 圖1 / 各種運動科技示意圖 (a) K-Zone示意圖、(b) 巴黎奧運游泳競賽AR技術展示、(c) 成大排球場多視角輔助回放、(d) 成大泳池側面拼接影像。(圖片提供：作者黃致憲)

伍、結語

在國科會主導的運科計畫帶領下，目前學術單位也開始逐步與產業界合作，與此同時民間企業亦孜孜不倦的進行各種研發當中，相信未來臺灣在整合半導體、IC設計、AI、顯示器科技的優勢，讓臺灣的運動科學在影像科技助威之下，能夠成為新的護國神山，帶領臺灣體育邁向新的高峰，並將技術惠及全民，進一步促進全民健康福祉。🌱

作者黃致憲為國立成功大學電機工程學系教授

參考文獻

連震杰、張亞寧、朱威達、黃鴻鈞。透過群眾直播串流來建構增強“觀眾參與度及沉浸式多媒體”之5G智慧體育館。國家科技發展委員會，首年度計畫編號：NSTC112-2425-H006-001，2023。

黃滄海、周學雯、黃致憲、林政佑。具多元感測、歷程記錄與即時回饋之智慧游泳池系統開發計畫。國家科技發展委員會，首年度計畫編號：NSTC112-2425-H006-002，2023。

Bright, J., Chen, Y., & Zelek, J. (2023, October). Mitigating motion blur for robust 3D baseball player pose modeling for pitch analysis. *In Proceedings of the 6th International Workshop on Multimedia Content Analysis in Sports* (pp. 63-71). <https://doi.org/10.1145/3606038.3616163>

Cao, Z., Simon, T., Wei, S. E., & Sheikh, Y. (2017). Real-time multi-person 2d pose estimation using part affinity fields. *In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 7291-7299). <https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.143>

Cheng, X., Liang, L., & Ikenaga, T. (2022). Automatic data volley: game data acquisition with temporal-spatial filters. *Complex & Intelligent Systems*, 8(6), 4993-5010. <https://doi.org/10.1007/s40747-022-00752-3>

- Cioppa, A., Deliege, A., Huda, N. U., Gade, R., Van Droogenbroeck, M., & Moeslund, T. B. (2020). Multimodal and multiview distillation for real-time player detection on a football field. *In Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition workshops* (pp. 880-881). <https://doi.org/10.1109/CVPRW50498.2020.00448>
- LeCun, Y., Bottou, L., Bengio, Y., & Haffner, P. (1998). Gradient-based learning applied to document recognition. *Proceedings of the IEEE*, 86(11), 2278-2324. <https://doi.org/10.1109/5.726791>
- Lugaresi, C., Tang, J., Nash, H., McClanahan, C., Ubowaja, E., Hays, M., Zhang, F., Chang, C.-L., Yong, M. G., Lee, J., Chang, T., Hua, W., Georg, M., & Grundmann, M. (2019). Mediapipe: A framework for building perception pipelines. *arXiv preprint arXiv:1906.08172*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1906.08172>
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. *In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 779-788). <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.91>
- Theobalt, C., Albrecht, I., Haber, J., Magnor, M., & Seidel, H. P. (2004). Pitching a baseball: tracking high-speed motion with multi-exposure images. *In ACM SIGGRAPH 2004 Papers* (pp. 540-547). <https://doi.org/10.1145/1186562.1015758>
- Wang, K. D., Chen, Y. T., Lin, Y. H., Wang, W. Y., & Peng, W. C. (2024a). The CoachAI Badminton Environment: Bridging the Gap between a Reinforcement Learning Environment and Real-World Badminton Games. *In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 38, No. 21, pp. 23844-23846). <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30584>
- Wang, K. D., Wang, W. Y., Hsieh, P. C., & Peng, W. C. (2024b). Offline Imitation of Badminton Player Behavior via Experiential Contexts and Brownian Motion. *In Joint European Conference on Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases* (pp. 348-364). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70381-2_22



AI 與影像辨識於團隊運動 戰術決策與運動訓練中的應用

文 / 陳家祥

壹、前言

在競技運動領域中，團隊運動的戰術變化常常瞬息萬變，更有著牽一髮而動全身之影響力，如何快速分析對手的戰術布局並做出有效應對，成為影響勝負的關鍵因素。傳統的戰術分析依賴教練的經驗與影片回放，然而這種方式不僅耗時，且難以即時應對比賽過程中的戰術變化。面對這種挑戰，人工智慧（artificial intelligence, AI）與影像辨識技術的興起，為團隊運動的戰術分析帶來了重大的變化。

隨著科技的進步，AI與影像辨識技術在各個領域的應用越來越廣泛，從醫療診斷到自動駕駛，展現強大的數據處理和分析能力。在運動領域，這些技術同樣有很大的潛力。透過影像辨識技術，系統能夠即時擷取比賽畫面，分析球員的移動軌跡、隊型變化與戰術執行情況，甚至能夠預測對手的策略，幫助球隊做出更精確的決策，此一數據的分析方式不僅提高戰術決策的精準度，也能強化球隊的整體戰力。

此外，影像辨識技術的應用不僅限於比賽過程中的戰術分析，還可以延伸到球員的日常訓練中。透過對球員技術動作的分析，教練可以針對每位球員的特點制定個性化的訓練計畫，從而提高球員的技術水平和體能狀況，這種個性化的訓練方式不僅能夠提高球員的競技能力，還能夠減少運動傷害的發生。

本文將探討團隊運動的戰術特性，並深入分析影像辨識技術如何應用於競賽分析與戰術決策，期望為運動科學與教練決策提供新的視角。透過對影像辨識技術的應用研究可以更好地理解這些技術在運動領域中的潛力，並探索其未來的發展方向。



▲ 圖1 / 影像辨識在團隊運動上的應用（資料來源：Copilot 圖形生成）

貳、團隊運動的戰術簡介

團隊運動不論在技術表現或戰術應用上，都與個人運動存在極大差異。團隊運動需要多名隊員互相配合，以達成競技目標，因此選手的表現不僅取決於個人能力，還受到隊友的互動與戰術執行的影響。

然而，戰術分析不僅要關注單一球員的動作，更需要考量整體戰術的運行方式，包括攻防轉換、隊型變化及球員的角色分工等，這些因素的綜合考量，使得戰術分析變得複雜且多變。傳統的戰術分析方式主要依賴教練的經驗和比賽影片的回放，這種方式雖然有效，但卻存在一定的局限性。首先，這種方式需要耗費大量的時間和精力，難以即時應對比賽過程中的戰術變化；其次，教練的經驗和觀察能力有限，較難全面、準確地分析比賽中的所有細節。

因此，影像辨識技術的興起，為團隊運動的戰術分析帶來了新的契機。透過影像辨識技術，系統能夠即時擷取比賽畫面，分析球員的移動軌跡、隊型變化與戰術執行情況，甚至能夠預測對手的策略，幫助球隊做出更精確的決策，這種數據的分析方式不僅提高戰術決策的精準度，也能強化球隊的整體戰力。

參、影像科技在團隊運動競賽的應用

隨著AI與影像辨識技術的進步，運動競賽分析已走向數據化與智慧化。影像辨識技術可自動擷取比賽畫面，透過深度學習演算法分析

比賽數據，並自動剪輯與標記關鍵比賽片段，降低人工分析的時間成本，這些技術可以自動生成「進攻模式分析」或「防守弱點報告」，幫助球隊快速掌握對手的戰術特點與漏洞。例如，在排球比賽中，AI可自動擷取每個得失分的影像，分析攻守轉換次數、球員位置與戰術執行情況，使教練能更有效地做出戰術調整，如圖2。此外，影像辨識技術可用於球員個人化訓練，透過數據分析體能狀況與技術動作，提供專屬的訓練建議。



▲ 圖2 / 透過影像辨識技術分析球隊表現（資料來源：台灣創明 TROMIN TECH）

透過人工智慧應用技術運用在團隊運動競賽中早已被廣泛使用，不論職業運動員、教練或是運動愛好者，都透過相似的方法提升團隊運動的運動表現。過去研究指出，透過影像科技的技術可以有效提供教練在制定戰術的使用，透過影像科技的技術可以使非主力選手增加球隊的貢獻度（Hojo et al., 2018）。透過人工智慧應用可以根據過去比賽的資訊整理及歸納相關的訊息，提供教練制定更好的比賽策略，並提供球隊正面的效益（Yoon et al., 2019），更有研究蒐集球員表現的統計資料分析自己與對手的優勢與劣勢，進而制訂最佳化戰術及預測比賽的結果，大大提升運動數據應用於比賽實務研究（Sarlis & Tjortjis, 2020）。因此，採用影像科技在團隊運動競賽的應用已經成功轉譯到實務比賽或訓練的情境中，透過這樣的技術提升球隊的整體戰力顯然已成為未來制勝的關鍵之一。

肆、如何透過影像科技克敵制勝

影像辨識技術的應用範圍不僅限於數據蒐集與分析，更能幫助教練與球員在戰術決策與訓練中取得優勢。主要應用包括：

一、即時戰術分析

AI可監測比賽動態，分析對手的隊型與戰術變化，並透過數據分析提供最佳應對策略，如圖3。例如，在足球比賽中，AI能夠即時觀察球員的移動範圍與戰術應用，並將資訊傳達給教練，以便快速調整戰術。



▲ 圖3 / AI能夠即時觀察球員的移動範圍與戰術應用（資料來源：Wang et al. (2024)）

二、戰術模擬與訓練

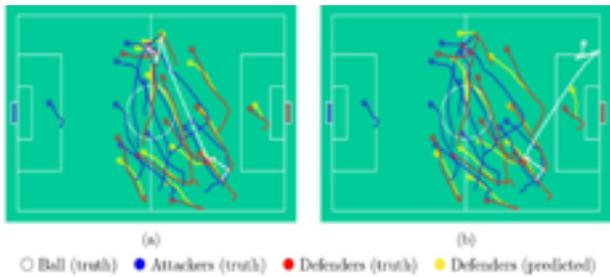
透過影像辨識技術，球隊可模擬不同戰術情境，並讓球員反覆進行訓練，以提升應變能力，如圖4。例如，系統可根據過去比賽數據歸納對手可能採取的進攻模式，讓球員提前熟悉並制定防守策略。



▲ 圖4 / 即時顯示攻守隊形（資料來源：成大智慧運動科技團隊展示）

三、球員個人化訓練

AI技術可追蹤個別球員的運動數據，分析其體能狀況與技術表現，並提供個人化的訓練建議。例如，透過移動數據的分析，教練可調整球員的訓練內容，使其更符合比賽需求，如圖5。



▲ 圖5 / 即時顯示攻守隊形（資料來源：成大智慧運動科技團隊展示）

四、預測比賽結果

AI可透過歷史比賽數據，分析得分、控球、傳球成功率等變數，並預測比賽結果。研究顯示，透過數據分析預測比賽勝負的準確率可達70%至85%（Cai et al., 2019; Cao, 2012; Ozkan, 2020）。這些資訊可作為教練制定戰術時的重要參考依據，然而需注意的是，運動比賽具有高度的不確定性，預測結果僅供參考。

伍、影像辨識技術的挑戰與未來發展

儘管影像辨識技術在團隊運動中的應用前景看好，但仍然面臨一些挑戰。首先，影像辨識技術的準確性和效率仍有待提高。隨著比賽數據的增加，系統需要具備更強大的數據處理能力，才能提供更精確的戰術建議；再者，影像辨識技術的應用需要大量的數據支持，而這些數據的蒐集和處理需要耗費大量的時間和資源。此外，影像辨識技術的應用還需要考慮到數據隱私和安全問題，確保球員和球隊的數據不會被濫用。

未來隨著AI技術的不斷進步，影像辨識技術在團隊運動中的應用將更加廣泛，這些技術可能會進一步整合其他高科技手段，如虛擬實境（Virtual Reality, VR）和擴增實境（Augmented Reality, AR），以提供更全面的戰術分析和訓練支持。例如，通過VR技術，球員可以在虛擬環境中模擬比賽情境，進行戰術演練，提升臨場應變能力。同時，AR技術可以在實際比賽中提供即時戰術建議，幫助教練和球員更快地做出決策。

此外，隨著AI技術的不斷進步，影像辨識系統的準確性和效率也將不斷提升。未來的系統可能會具備更強大的數據處理能力，能夠分析更多的比賽變數，提供更精確的戰術建議。例如，系統可以根據球員的生理數據（如心率、呼吸頻率等）進行即時分析，幫助教練瞭解球員的體能狀況，並做出相應的戰術調整。

陸、結語

面對團隊運動中變幻莫測的戰術應用，影像辨識技術與AI的導入為戰術分析與決策提供與過去不同的優勢。這些技術不僅能即時監測比賽動態，還能透過數據分析提供最佳應對策略，幫助球隊在競爭激烈的比賽環境中保持優勢。

未來，隨著AI技術的不斷進步，影像辨識技術在團隊運動中的應用將更加廣泛，甚至能夠實現更高層級的戰術預測與個人化訓練。透過這些科技的輔助，教練與球員更能科學化的

規劃戰術使用，提高臨場應變能力，從而提升整體競技水準。然而，科技已然成為團隊運動中不可或缺的一環，透過AI與影像辨識技術的結合，我們不僅能更準確地分析戰術，更能在競技場上運籌帷幄，克敵制勝，為團隊贏得更多勝利。🏀

作者陳家祥為國立屏東科技大學體育室教授

參考文獻

- Cai, W., Yu, D., Wu, Z., Du, X., & Zhou, T. (2019). A hybrid ensemble learning framework for basketball outcomes prediction. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 528, 121461.
- Cao, C. (2012). Sports Data Mining Technology Used in Basketball Outcome Prediction [Internet]. *Dublin Institute of Technology: Dublin, Ireland*.
- Hojo, M., Fujii, K., Inaba, Y., Motoyasu, Y., & Kawahara, Y. (2018). Automatically recognizing strategic cooperative behaviors in various situations of a team sport. *PloS one*, 13(12), e0209247.
- Ozkan, I. A. (2020). A novel basketball result prediction model using a concurrent neuro-fuzzy system. *Applied Artificial Intelligence*, 34(13), 1038-1054.
- Sarlis, V., & Tjortjis, C. (2020). Sports analytics—Evaluation of basketball players and team performance. *Information Systems*, 93, 101562.
- Tuyls, K., Omidshafiei, S., Muller, P., Wang, Z., Connor, J., Hennes, D., . . . Steel, D. (2021). Game Plan: What AI can do for Football, and What Football can do for AI. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 71, 41-88.
- Wang, Z., Veličković, P., Hennes, D., Tomašev, N., Prince, L., Kaisers, M., . . . Piccinini, F. (2024). TacticAI: an AI assistant for football tactics. *Nature communications*, 15(1), 1906.
- Yoon, Y., Hwang, H., Choi, Y., Joo, M., Oh, H., Park, I., . . . Hwang, J.-H. (2019). Analyzing basketball movements and pass relationships using realtime object tracking techniques based on deep learning. *IEEE Access*, 7, 56564-56576.



AI 無法完全取代運動教練——輸球時，責任還是教練扛！

文 / 王鶴森、林政宏

壹、前言

人工智慧 (artificial intelligence, AI) 是電腦程式模擬人類思考後解決問題的能力或技術，而電腦程式要模擬人類解決問題的能力或技術之前，必須先提供給電腦程式大量的資料，再藉由機器學習 (machine learning) 及更進一步從自己的錯誤中學習的深度學習 (deep learning) 不斷修正及建構演算法，進而展現出優異的思考及解決問題的能力。2015年Google DeepMind開發的AlphaGo電腦程式，便是藉由深度學習的訓練模式，在與最強大的圍棋程式對戰中取得了99.8%勝率，並以5：0擊敗了人類歐洲圍棋冠軍樊麾 (Silver et al., 2016)，隨後，2017年再以3：0戰勝世界冠軍柯潔而受到萬眾矚目。2022年生成式AI ChatGPT問世之後，哪些工作將被AI所取代，就一直相當熱門的話題，而在運動領域，我們確實也正在經歷由AI所推動的數位轉型時代。本文將分別從「AI對運動訓練與表現的幫助」，及「運動教練的角色與任務」切入，進一步說明AI無法完全取代運動教練工作的可能原因。

貳、AI 對運動訓練與表現的幫助

除了極為複雜的圍棋競賽之外，AI在運動領域的開發與應用也受到相當大的關注及利用。美國運動醫學會於2025年的體適能趨勢調查中，穿戴式裝置連續4年蟬聯排名第一 (Newsome et al., 2024)，這使得蒐集和監測不同層級選手的運動表現與生物特徵變得更為容易，同時再透過GPS、影片分析及局部定位等技術的發展 (如Catapult Sports™和Hudl™等)，藉由物聯網和雲端儲存累積蒐集的數據，為AI提供大量的資料來源，並以其強大的運算能力和超快的數據處理速度，強化AI產生的預測模型、複雜系統分析和決策支援 (Reis et al., 2024)。而目前AI處理各種資訊來源的分析技術，歸納如下 (Cossich et al., 2023)：

一、**資料蒐集與進階資料分析**：AI將傳統的資料蒐集方法轉變為精確、大規模的過程，減少人為偏見，且自動化資料分析，識別大型資料集中的隱藏模式和趨勢，以提高效率和制定策略。

二、**增強的影片分析**：以AI為核心的電腦視覺技術進行影片分析比人工更快、更精確，也更全面的從比賽影片中瞭解選手的動作細節、跑動軌跡、隊型變換和戰術解析等，為教練提供比賽策略最佳化的支援。

三、**符號分析 (Notational Analysis)**：透過人工標記或半自動化軟體記錄和分析比賽或訓練期間發生的關鍵事件（如進球、失誤、戰術執行等），來進行數據統計與模式識別，應用於戰術分析、個人與團隊績效評估、與比賽關鍵點分析。透過AI可與影片分析結合，自動辨識和標註特定事件來提升符號分析的效率和準確性。

四、**時間—移動分析**：透過GPS追蹤器與影像分析記錄和分類選手在比賽或訓練期間的所有移動，瞭解各種移動的持續時間和強度、特定動作的頻率以及休息時間的分配。其資訊可以做為指導訓練和恢復計畫，並有助於評估球員在比賽期間的身體表現。而AI透過即時洞察選手的能量消耗和疲勞程度，得以提供更好的球員替換策略。

五、**穿戴式裝置數據分析**：穿戴式裝置可取得許多生理和生物力學數據，包括心率、速度、距離、體溫和睡眠品質等。AI藉由分析穿戴式裝置的即時數據，可以預測選手潛在的健康風險、推薦客製化的訓練方案及優化運動表現。

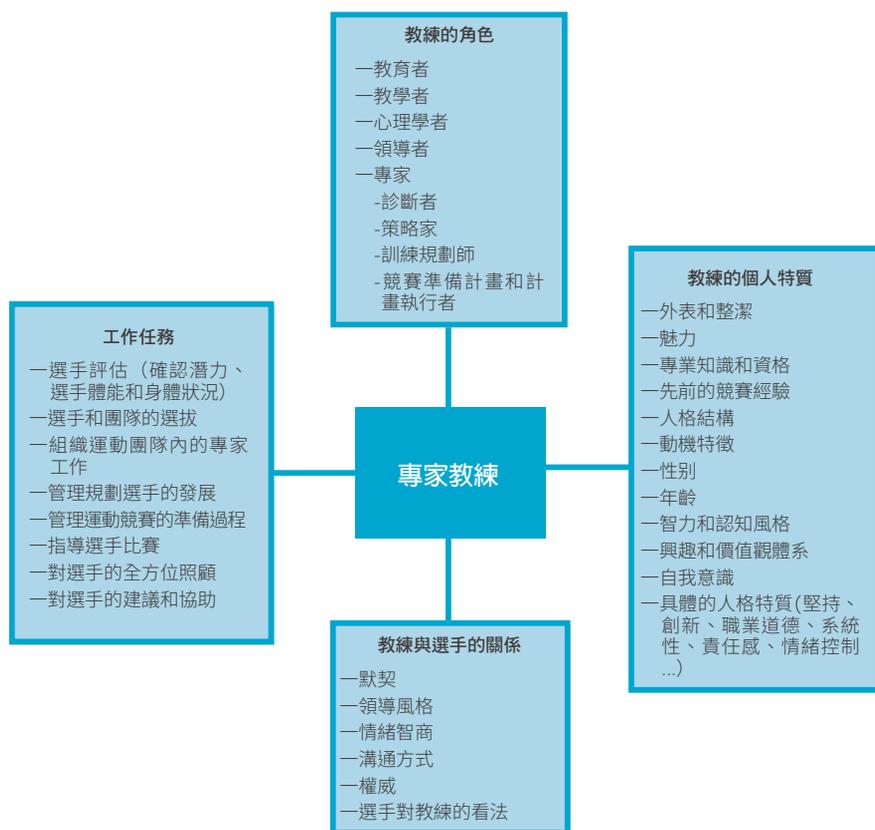
六、**傷害預防**：利用AI電腦視覺技術進行動作捕捉、姿勢估計可以分析選手動作的生

物力學，識別有害動作，並提出技術修正建議，進而降低選手受傷的風險。

AI藉由上述這些資訊分析技術，得以為個人或團隊競賽的訓練計畫、運動表現、傷害風險和技戰術等，提供更精準且即時的數據與有效策略，幫助教練及選手突破運動表現分析與策略優化的限制（Du & Bi, 2025）。例如：NBA與Second Spectrum公司合作，自2017-18賽季開始在所有NBA賽場使用的全聯盟球員追蹤系統，分析球員的跑位資料（Santomier et al., 2023）；英超聯賽使用AI分析球員工作負荷、比賽相關因素及足球表現和傷害之間的複雜交互作用（Chang et al., 2024）；乃至國內清華大學以AI協助拳擊選手進行情蒐（楊絲貽, 2021）及國立臺灣師範大學以AI協助唐嘉鴻巴黎奧運單槓奪銅（張博瑞, 2024）等，都是AI協助運動教練及選手的實際案例。也因此，美國運動醫學會2025年的體適能趨勢調查中，數據分析驅動的訓練技術（Data-Driven Training Technology），已經由2024年首次入榜的排名18，快速竄升到2025年的第7名。

參、運動教練的角色與任務

運動競賽場上除了選手之外，教練是另外一位靈魂人物，舉凡訓練計畫的擬定與執行、技戰術與體能訓練指導、預防選手受傷及協助傷後的重回賽場、選手的心理輔導激勵、選手的生涯發展規劃，以及團隊的管理溝通等，都是教練日常的任務，更甚者，如：訓練經費的籌措、場地設備的改善、潛力選手的招募等，也常是教練要承擔的工作。Trninić等（2009）



▲ 圖1 / 專家教練的角色與任務 (資料來源：修改自Trminić et al., 2009)

就曾針對專家教練的角色、工作範圍、個人特質及與選手的關係等四個面向，說明了成為一位教練所需要兼顧的細項，如圖1。

從圖1的說明可以看得出來教練的角色是相當多元且複雜的，可惜的是除了稍具規模的運動團隊，可能還有助理教練、體能訓練師，以及運動傷害防護員等可以協助教練之外，在大部分的情況下，教練都得一肩扛起這些工作。

肆、AI 是得力助手，但無法完全取代教練

由於AI具有簡化數據蒐集、快速處理大量數據和自動化資訊合成的特性，因此目前在訓練計畫、運動表現及傷害風險等面向能提供精準且有效的策略，甚至部分AI能藉由手機App或穿戴式裝置提供即時指導，扮演虛擬教練的角色(如Freeletics AI健身教練)，並能即時回饋修正使用者的動作。可以說，AI確實可以輔助或甚至部分取代教練的工作，但是要完全取代教練恐怕還是有許多限制，例如：

一、**戰術調整與應變**：AI雖能快速且有效地分析比賽數據，但無法妥適處理未曾發生的新變數（如：新戰術或臨場突發狀況），同時，戰術的調整不完全都是依賴數據，更涉及教練的直覺與對選手心理的理解，例如籃球教練在比賽中的換人、喊暫停的時機，以及下達的戰術部署等，這些都是基於教練多年經驗與對球員及場上突發狀況的掌握，全盤考量後所即時作出的決定。

二、**團隊溝通與管理**：團隊運動（如：籃球、足球及棒球等）需要良好的化學反應與人際互動，以提升團隊凝聚力。AI雖然能提供數據分析，但無法像教練一樣真正理解團隊間的內部氛圍、化解可能的矛盾與衝突，或在關鍵時刻發揮穩定軍心的作用。

三、**心理輔導與激勵**：教練不只是負責訓練和競賽，還是選手的精神支柱與人生導師，激勵選手熬過訓練的艱辛，或是輔導選手面對失敗和傷痛的挫折。而AI無法真正瞭解選手的情緒變化、壓力與心理需求，以及像教練一樣提供情感的支持與激勵，這種教練和選手之間建立的信任和積極關係，也是AI目前沒有辦法做到的。

四、**異常事件的應變**：訓練或比賽時的狀況瞬息萬變，不一定都能順利按照計畫進行，特別是有異常事件或意外發生時，教練的緊急應變能力也不是目前AI可以取代的。

五、**選手的人生導師**：2024年棒球12強決賽，中華隊奪冠後婉拒在日本職棒球場潑灑冠軍香檳的事件，總教練曾豪駒當時說：「這裡是日本職棒的主場，雖然我們可以留在這裡慶祝，但我們希望把這份喜悅帶回臺灣慶祝。」（林暉凱，2024）。這種尊重對手的運動家精神，不僅贏得各界尊敬，也顯示運動不只是競爭，更是文化與精神的傳承。教練做為選手的人生導師，其道德與價值觀也是教育選手的典範，也是AI無法取代的獨特價值。

伍、結語

Martens與Vealey（2023；2025）認為「選手至上，勝利其次」（Athletes First, Winning Second）是教練應有的哲學理念，意思是教練所做的每一個決定和展現的每一種行為都應基於教練的判斷，而此判斷的首要條件是以選手的最佳利益為優先考量，其次才是可能會提高選手或團隊獲勝的機會。AI確實在運動領域的很多層面都做得越來越好，可以整合相當多具有科學證據力的數據與資訊而給出「最佳策略」讓教練做為判斷依據，但AI也可能會出錯，特別是當與選手的最佳利益有衝突時，做出最後判斷的還是教練，而最後的責任，要扛的也是教練。因此AI還不至於完全取代運動教練，但善用AI的教練將會取代不使用AI的教練。建議未來教練專業訓練內容應可納入AI數據分析等相關課程或輔導，以給予教練立即性的協助。🙏

作者王鶴森為國立臺灣師範大學體育與運動科學系教授兼運動與休閒學院院長、林政宏為國立臺灣師範大學電機工程學系教授兼副研發長

參考文獻：

- 林暉凱 (2024, 11月24日)。世界12強》婉拒在東京巨蛋上演香檳浴—曾總賽後曝暖心原因。緯來新聞網。 <https://news.videoland.com.tw/article/11ce13fc-bee7-4813-8771-a1c624973ad4.html>
- 楊絲貽 (2021, 7月22日)。揭密拳擊女王背後 台灣第一支奧運科技軍師團。商業週刊。 <https://www.businessweekly.com.tw/Archive/Article?StrId=7004149&rf=google>
- 張博瑞 (2024, 9月3日)。台師大運科團隊助奧運奪銅 唐嘉鴻：貓跳540度將進化。聯合新聞網。 <https://udn.com/news/story/7005/8203126>
- Martens, R., & Vealey, R. S. (2025)。成功的運動教練學 (季力康、彭涵妮、徐偉庭、潘敏、陳勇志、劉宏文、詹貴惠、陳亭亭、林彥君譯；5版)。禾楓書局。(原著出版於2023)
- Chang, V., Sajeev, S., Xu, Q. A., Tan, M., & Wang, H. (2024)。Football Analytics: Assessing the Correlation between Workload, Injury and Performance of Football Players in the English Premier League. *Applied Sciences*, 14(16), 7217. <https://doi.org/10.3390/app14167217>
- Cossich, V. R. A., Carlgren, D., Holash, R. J., & Katz, L. (2023)。Technological breakthroughs in sport: current practice and future potential of artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, and modern data visualization in performance analysis. *Applied Sciences*, 13(23), 12965. <https://doi.org/10.3390/app132312965>
- Du, T. & Bi, N. (2025), Application of artificial intelligence advances in athletics industry: a review. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 37(3), e8372. <https://doi.org/10.1002/cpe.8372>
- Newsome, A. M., Batrakoulis, A., Camhi, S. M., Cayla, M., Jessica, S., & Reed, R. (2024)。2025 ACSM worldwide fitness trends: future directions of the health and fitness industry. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 28(6), 11-25. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000001017>
- Reis, F. J. J., Alaiti, R. K., Vallio, C. S. & Hespanhol, L. (2024)。Artificial intelligence and machine learning approaches in sports: concepts, applications, challenges, and future perspectives. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 28(3), 101083. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.101083>
- Santomier, J., Dolles, H., & Kunz, R. (2023)。The National Basketball Association's (NBA) digital transformation: An explanatory case study. *Quality in Sport*, 11(1),63-80. <https://doi.org/10.12775/QS.2023.11.01.005>
- Silver, D., Huang, A., Maddison, C. et al. (2016)。Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature* 529, 484-489. <https://doi.org/10.1038/nature16961>
- Trninić, V., Papić, V., & Trninić, M. (2009)。Role of expert coaches in development of top-level athletes' careers in individual and team sports. *Acta Kinesiológica*, 3(1), 98-105.



從在地起飛，為夢想加速：

榮剛以行動推動臺灣體育運動向前奔跑

文 / 暉昕創意 圖片提供 / 榮剛材料科技股份有限公司

成立於1993年的榮剛材料科技股份有限公司，是全臺第一家專業生產特殊合金的製造廠，並在鋼鐵產業中建立起全球最完整的條棒線鋼鐵布局。秉持集團「感恩、健康、希望」的核心理念，榮剛積極推廣臺灣體育風氣，期望為運動員打造更寬廣、耀眼的舞臺。近年更投入多項體育賽事的贊助計畫，並榮獲 2024 年體育推手獎——贊助類金質獎的肯定，這份榮耀不僅強化榮剛持續推動體育支持計畫的決心，也為全民運動發展帶入更深遠的影響。



▲ 體育推手獎頒獎典禮

緣起高球精神 發展多元體育運動

近年越來越多企業支持並參與體育活動，不僅有助於提升品牌能見度，也展現企業對於推動全民運動、培育體育人才的重視。深耕臺南30多年的榮剛企業，便以實際行動落實這個使命，而作為台灣鋼鐵集團的一員，榮剛力挺集團旗下的職業球隊，尤其是剛成立的台鋼職棒雄鷹隊，目前正處於成長階段，無論在資源或贊助上都亟需更多支持，以確保球隊穩健發展。此外，2021年成立的台鋼獵鷹籃球隊，不僅肩負著臺南鄉親的期待與厚望，也希望藉由推廣籃球運動吸引更多年輕球迷，為古都臺南

注入全新活力，進一步將體育運動的正向影響力延伸至校園，引領年輕世代投入運動風潮，讓體育運動精神在地方生根發芽。而榮剛除了分別贊助台鋼職棒雄鷹隊與台鋼獵鷹籃球隊各3,000萬與4,000萬元外，也同時贊助少棒、高爾夫球、公益路跑及羽球等選手，其中高爾夫球是榮剛所贊助的第一項運動，因為專注、策略與持續精進的高爾夫運動與榮剛專業守紀律的企業精神相符，因此決定從培育南部高爾夫體育人才邁出第一步，接著逐步將足跡擴展到其他體育運動領域。



▲ 洪一中總教練執教生涯千勝成就達成。

榮剛除了贊助職業運動外，也以多元策略推動各項運動相關事宜，從基層、社區到校園各層面，例如贊助在地學校體育班、開放基層球隊進場觀賽，榮剛將體育扎根校園，希望公司的一小步，能成就小球員的大夢想。

另外，公司內部也積極推廣運動文化，為了鼓勵員工培養運動習慣，還因此成立了多達7個運動相關社團，不但定時舉辦運動活動，也會在家庭日時邀請員工、親友與客戶共同觀賞球隊賽事，透過支持球隊的行動，成為維繫公司內外關係的重要連結。榮剛期望以運動為媒介，提升員工健康與團隊凝聚力之外，也強化公司的信任感與形象，促進在地認同感，也真正實踐企業社會責任。

扎根基層體育培訓 灌溉臺灣體育未來

羅馬不是一天造成的，榮剛深知體育的長遠發展需要時間與耐心，始終秉持一步一腳印的精神，從支持基層體育著手，穩紮穩打延伸至教育體系，因為每一位頂尖運動員的誕生，都是經過不斷的努力與扎實基本功的累積，所以除了重要的基礎人才培育，還要同步改善基層體育環境，才能讓小球員在改變中看見希



▲ 董事長於順發3C公益馬拉松。

望，在完善的訓練資源環境中成長，一步步邁向更高的舞臺，為臺灣厚植未來體育運動人才資源。另外，推動基層體育的關鍵，在於打造良性競爭的環境，這些可以透過資源投入與定期舉辦賽事，讓年輕球員在實戰經驗中一邊觀摩、切磋，進而提升競技實力。同時，養成全民運動的習慣與興趣，也是促進健康生活方式的開始，延續這概念擴大至體育愛好者的群眾，轉化為推動運動永續發展的重要能量。而體育的經營亦能促進政府、學校、企業與社區間的資源整合，形成多方協作的良性循環，進而完善地方體育運動設施，讓全民運動的風氣為城市帶來全新樣貌。

當初台鋼集團成立職業球團——職籃獵鷹與職棒雄鷹的初衷，不只是為了投入臺灣職業運動的發展、給予球員更大的舞臺，同時也意識到教育體系與基層訓練對於培養職業選手的重要性，這也是台鋼集團將高苑科技大學轉型為「台鋼科技大學」的決策契機，更是集團深耕教育、落實體育扎根策略的重要一步。

目前台鋼科大已經成為職籃獵鷹與職棒雄鷹的訓練基地，校內的棒球場與體育館亦持續升級更新軟硬體設備，提供學生與球員更完

Celebrity Affair



▲ 號召員工一起進場看球為球隊加油。

善的訓練環境。同時，學校球員也有機會與職業選手進行交流與實戰對抗，透過比賽磨練技術、相互激勵，促進彼此成長，進而提升整體運動文化，讓職業運動真正向下扎根，也提升台鋼集團萬名員工的體育運動價值觀。集團期盼透過整合力量強化資源與政策支持，透過教育體系讓體育精神成為企業文化與國家競爭力的一部分，逐步推進體育運動教育進入全新階段，由基礎做起一起攜手培育未來體育新星。

另外，為了促進臺南市各區國中及全臺各地高中夥伴學校的交流情誼，並擴大學生對運動賽事的關注與參與，榮剛於2024年贊助台鋼關懷暨第18屆善高盃全國籃球邀請賽，同時安排臺南二中、長榮中學、德光高中、永仁高中等球隊進場觀賞職籃賽事，透過現場觀賽的體驗，不僅激發學生對運動的興趣與熱情，更進



▲ 2024年台鋼獵鷹企業巡禮活動。



▲ 高雄順發3C馬拉松。

一步推進體育教育的發展，具體展現企業落實社會責任的承諾。值得一提的是，台鋼科技大學棒球隊在2025年舉辦的113學年度全國大專院校棒球運動聯賽中勇奪公開組第二級冠軍，成功晉升至114學年度的公開組第一級，為台鋼集團深耕體育、培育人才的努力寫下亮眼成績。

運動結合公益 落實企業社會責任

榮剛公司以地方經營為起點，從在地、社區、學校到社會逐步擴大影響力，透過多元方式推行體育運動，並以運動結合公益團體的理念，朝著企業社會責任的路上持續努力。

例如榮剛長期致力推動各類公益運動賽事，從盲人全臺公益路跑、元旦新營升旗路跑及順發3C公益馬拉松等，展現企業對社會的關懷與對體育運動產業的支持。不僅提供資源協助辦理賽事，更鼓勵員工組隊參與，連董事長王炯棻每年都親自擔任領跑嘉賓，以實際行動傳遞愛鄉愛廠愛運動的信念，從內部凝聚員工向心力，向外也拉近與社區民眾的情感連結。同時，榮剛也定期邀請偏鄉學校學童、高中體育班及基層球隊到現場觀賞職業賽事，讓孩子有機會近距離感受球場氛圍，激發他們對運動的熱情與夢想，進一步推動校園體育風氣。



▲邀請在地學校體育班進場看球（左：棒球，右：籃球）。

對內部員工的身心健康，榮剛同樣投注心力，福委會推動運動社團已超過20年，除編列專案預算穩定補助，也規劃不同賽事的推廣計畫、積極參與在地社區活動，鼓勵員工培養運動習慣挑戰自我。例如壘球社參與新營地區企業聯賽、愛跑社不僅組團參加公益馬拉松、盲人路跑與臺東鐵人三項等賽事，也不定期舉辦趣味路跑活動，吸引同仁與家屬一起投入，游泳社則每年帶隊泳渡日月潭，持續磨練毅力，鐵馬社更以挑戰極限為目標，從一日北高360公里、一日雙塔520公里，甚至計畫挑戰臺灣四極點30小時620公里，展現鋼鐵般的堅韌精神。此外，籃球社、羽球社與高爾夫球社也有固定練習與賽事安排，透過多元的運動活動，不僅讓員工享受運動樂趣，更深化彼此間的交流與團隊合作，打造健康、正向的職場文化。



▲榮剛社團活動。



支持球隊賽事 支持臺灣體育

除了在企業內部積極推動運動文化，榮剛公司也善用不同管道，將運動作為與大眾溝通的重要橋梁，而台鋼集團旗下的職業棒球隊「雄鷹」與職業籃球隊「獵鷹」，就是公司與社會大眾連結的最佳平臺。每一場主場賽事，都是一次與地方社區、企業客戶、員工家庭甚至基層運動員交流的絕佳機會，讓在地市民與運動愛好者對榮剛留下深刻且正面的印象。

面對運動科技的快速發展，榮剛高度關注AI在體育領域的應用潛力，未來球隊若有導入AI設備或運動科學技術的需求，將尊重各隊整體發展與經費規劃，藉由科技強化競爭力，進一步推動臺灣體育邁向新里程。

一場精彩比賽的背後，是來自無數運動員追夢的努力，支持職業球隊與賽事，不只是為了競技場上的勝負，更是為臺灣體育注入希望與前行的力量，秉持「感恩、健康、希望」的信念，以及榮獲體育推手獎的肯定，榮剛更加堅定陪伴臺灣體育往前走的承諾，未來，榮剛將匯聚更多企業資源，讓每一次支持，成為改變的力量，為臺灣的運動未來耕耘更深遠影響。🏆

Sports Pictorials

體壇英雄
豐碩戰果的堅毅恆心

文 / 曉昕創意

圖片提供 / 長樂大學114全大運執行辦公室、中華民國自由車協會、中華民國射箭協會、中華民國棒球協會、中華民國高級中學體育總會、中華民國柔道總會

中華隊 | 惜敗奪銀 力爭青奧會門票

亞洲盃 (U18) 五人制棒球錦標賽 5人制棒球 亞軍

U18亞洲盃五人制棒球錦標賽落幕，力求衛冕的中華隊在冠軍戰連吞三敗，以2比7、12比5、4比5不敵首次參賽的日本隊，無緣衛冕，最終奪下亞軍，日本摘下冠軍，韓國則位居季軍。三隊均取得今年9月在墨西哥舉行的U18世界盃門票。儘管落敗，中華隊表現依然可圈可點，選手賽後落淚，顯現對勝負的執著。中華民國棒球協會理事長辜仲諒賽後特別到場鼓勵選手，肯定他們的努力與拼戰精神。他表示，這次失利最重要的是找出錯誤，未來不要再犯，並強調：「日本隊很強，但我們下一次一定要討回來！」雖與青奧門票擦肩而過，中華隊有望透過世界盃爭取2026年青奧參賽資格，接下來幾個月將是關鍵備戰期。



陳界綸、黃逸柔 | 奧運前哨 複合弓展未來力

射箭世界盃 複合弓混雙 銀牌

射箭世界盃佛羅里達站4月進行複合弓混雙金牌戰，臺灣組合陳界綸與黃逸柔表現亮眼，最終以151比153不敵印度強敵，勇奪銀牌，為臺灣射箭隊添得佳績。比賽前3局，臺灣組合射出穩定表現，以115比114領先。決勝第4局關鍵時刻，黃逸柔意外射出一支8分箭，讓單局比數落後，遭到對手逆轉。印度組合文納姆與雅達夫終場以153比151奪金，其中文納姆曾在杭州亞運獨攬3金，實力堅強。根據官方統計，陳界綸表現穩定，8箭平均9.75分，為場上最佳；黃逸柔則因失誤拉低整體箭值，平均為9.12分，為4人中最低。儘管未能登頂，陳界綸仍將繼續挑戰複合弓男子個人賽，4強賽將迎戰2023年世錦賽銀牌得主傅勒頓。值得一提的是，2028年洛杉磯奧運將首度納入複合弓混雙為正式項目，臺灣射箭隊此次成績也為未來奧運之路奠定基礎。



鐘家樂 | 火力全開 三盤狂掃十安打

亞洲盃 (U18) 五人制棒球錦標賽 男選手 MVP

在本屆國際棒球賽中，中華隊主力打者鐘家樂展現驚人火力，不僅在冠軍戰三盤合計狂掃10支安打、貢獻6分打點，更以打擊率6成76、42打點、27得分的亮眼成績，榮膺大會最有價值球員（MVP）。鐘家樂在冠軍戰首盤單場敲出4安、打回4分打點，第2盤再補2安1打點，第3盤更繳出單場4安1打點的驚人數據，成為球隊火力支柱。他坦言，第3盤球隊情緒起伏大，「我們真的很想贏，加上是臺灣主场，壓力更重。」也提到日本隊決賽表現與預賽判若兩隊，「他們更有針對性，求勝慾望也很強。」雖然無緣冠軍，鐘家樂仍冷靜面對結果，並安慰落淚的隊友「這是經驗，世界盃再拚」。談到未來，他表示若有機會入選世界盃，將加強守備與接球穩定性，全力提升自己。



鄭丞佑 | 跳馬稱王 世中運精彩奪金

世界中學生 U15 運動會 男子跳馬 金牌 男子地板 銀牌

2025世界中學生U15運動會於塞爾維亞茲拉蒂博爾登場，臺灣代表隊傳來捷報，就讀臺北市大同高中國中部三年級的鄭丞佑，在男子跳馬項目中以平均12.733分勇奪金牌。鄭丞佑是體操國家代表隊教練鄭焜杰之子，去年在全中運曾奪下跳馬與地板雙金。本次世中運再度展現實力，跳馬項目中兩次試跳分別獲得13.566與11.900分，平均分數奪金，地板項目也摘銀，加上男子團體銅牌，個人共收穫金銀銅三面獎牌，成為中華隊的亮點選手。即將迎來15歲生日的鄭丞佑，在賽場展現超齡實力。鄭焜杰雖在克羅埃西亞帶隊參加世界盃，仍全程關注兒子賽況。他笑說：「出發前就知道他有奪牌實力，只是不知道會是什麼顏色。」鄭丞佑平時由郭允馨教練指導，父子也會定期討論訓練狀況，展現深厚師徒與家庭合作默契。



袁佩君 | 重返榮耀 力克強敵奪銅

亞洲柔道錦標賽 女子 63 公斤級 銅牌

臺灣柔道女將袁佩君在2025亞洲柔道錦標賽女子63公斤級奪下銅牌，生涯首度站上亞錦賽頒獎臺，讓她動容直呼「苦盡甘來」。袁佩君此次名列第7種子，首輪輪空後連過兩關，雖在4強落敗，無緣金牌戰，但在銅牌戰發揮穩定，以「有效」擊敗吉爾吉斯對手柯奇孔巴耶娃，奪下銅牌。袁佩君曾在2021年因肩傷接受手術，休養復健一年才復出。期間一度找不到比賽節奏，情緒低迷，甚至考慮放棄柔道，轉而打工維生。她坦言，柔道隊並非每次都派出女子63公斤級選手參賽，有時還得跨級對戰70公斤級對手，讓她懷疑自己是否原地踏步。所幸在隊友與教練鼓勵下，以及順利入選2026名古屋亞運培訓隊後，她逐步找回自信，接下來她將參加哈薩克大滿貫賽、世界錦標賽與世大運，持續朝亞運舞臺邁進。



陳羿岑 | 初登國際 創大會新紀錄

世界中學生 U15 運動會 田徑——國女組 200、400 公尺 金牌

年僅14歲的臺灣田徑新星陳羿岑，在2025世界中學生U15運動會女子400公尺決賽中，以破大會紀錄的54秒85勇奪金牌，不僅為臺灣摘下生涯首面國際賽獎牌，也宣告個人正式登上國際舞臺。陳羿岑自國小舞蹈隊轉戰田徑，從五年級起開始訓練，去年在全中運包辦5金、躍升400公尺臺灣歷代第三，成為矚目新星。首次征戰國際賽，她以預賽第一名晉級決賽，並在冷冽天候中穩定發揮，寫下個人與大會歷史。教練林智偉表示，這次比賽以「以賽代訓」為目標，原未設定秒數，但選手心情亢奮，賽場表現令人滿意。他指出，目前陳羿岑速度明顯提升，配速仍可調整，如此亮眼的表現，讓她在世中運大展身手，更在200公尺決賽，以24秒07奪下各個第2面金牌，打破大會七年以來的紀錄，也為臺灣田徑注入新希望。



Sports Pictorials

▶ 馮翊新 | 雙金加冕 桌壇新星崛起

全國大專校院運動會 桌球——男子單打 金牌

馮翊新在今年臺南舉行的全國大專校院運動會大放異彩，不僅奪回闊別兩年的男子單打金牌，更於男子團體決賽中獨拿兩點，帶領臺北市立大學以3：1逆轉擊敗國立體大，成功雪恥，成為本屆全大運桌球項目最耀眼的明星。馮翊新在個人賽成功擊敗隊友林彥均，終結連兩屆於決賽落敗的遺憾。在團體賽中，他於第二點與第四點關鍵出擊，分別擊敗蘇昱綸與彭王維，展現頂尖球技與穩健心態，助隊奪冠。歷經年初國際賽接連一輪遊的低潮，而在2月亞洲盃中擊敗南韓一哥張禹珍重振士氣，隨後又於WTT清奈挑戰賽戰勝「非洲天王」阿魯納，更在世界盃力壓奧運銅牌勒布朗，世界排名升至第51名。馮翊新透露，今年目標是進軍世界前40，以免除國手選拔賽壓力，專注國際舞臺。



▶ 陳玟卉 | 刷新紀錄 五奪全大運金牌

全國大專校院運動會 舉重——女子 76 公斤級 金牌

東京奧運銅牌得主陳玟卉在全大運女子76公斤級賽事表現亮眼，6次試舉全數成功，抓舉105公斤、挺舉138公斤，總和243公斤，不僅勇奪金牌，還刷新挺舉與總和兩項全國紀錄。睽違三年重返全大運舞臺，代表臺灣師大出賽，一舉再奪生涯第5面全大運金牌。教練黃達德表示，此役以「輕鬆舉」為原則，主要目的是調整比賽節奏，備戰亞錦賽，並點名北韓選手為主要競爭對手。不過賽事中發生插曲，當陳玟卉挑戰抓舉105公斤時，大會誤以為她打破全國紀錄，實則她在杭州亞運已舉出該成績。由於舉重協會未及時更新紀錄至秩序冊，賽場播報與實際紀錄產生落差，所幸賽後已釐清。她強調，此役主要目標是提高穩定性，對能夠六把全中感到滿意，也對亞錦賽更添信心。



▶ 趙子靚 | 跆拳道新星 國際首戰摘金牌

世界中學生 U15 運動會 舉重——女子 37 公斤級 金牌

來自新竹縣的13歲賽夏族選手趙子靚，日前代表中華隊參加在塞爾維亞舉辦的2025年世界中學生U15運動會，勇奪跆拳道女子37公斤級金牌，首次登上國際舞臺便一鳴驚人，為臺灣爭光。趙子靚長期為新竹縣體育會跆拳道委員會重點培訓選手，升上國中後進入竹東國中體育班，持續精進技術與體能。她表示：「謝謝一路上支持我的人，也感謝曾經看不起我的人，因為他們，我才能更努力。訓練很辛苦，但努力才會有成果。」帶領她走向國際賽場的教練黃彥皓與薛肇璿，雖未隨行，但透過Line即時聯繫與鼓勵。黃彥皓指出，趙子靚本次賽事充分展現平日訓練成果，面對陌生環境仍穩定發揮，令人驕傲。趙子靚未來將以青年組國手為目標，持續朝更高層級邁進，力拚更多佳績，為自己也為臺灣寫下更多榮耀。



► 楊勇緯 | 享受比賽 調整節奏再出發

亞洲柔道錦標賽 男子 60 公斤 銀牌

2025年亞洲柔道錦標賽於泰國曼谷舉行，世界排名第三的柔道名將楊勇緯在男子60公斤級一路過關斬將闖進金牌戰，最終不敵日本新星中村太樹，摘下銀牌，蟬聯兩屆亞錦賽屈居亞軍。此次亞錦賽是自去年巴黎奧運後，睽違近九個月重返國際舞臺。儘管未能站上最高頒獎臺，但楊勇緯強調：「這次比賽更重要的是找回國際賽的感覺，享受比賽的過程才是最大的目標。」在面對規則新制帶來的比賽節奏變化，他坦言自己仍在適應，但透過比賽也發現技術上仍有進步空間。教練劉文等指出，透過許多比賽觀察選手狀態並持續微調，將是接下來備戰的重點。同時也表示不會設限成績，會一步一腳印準備每場比賽，朝2026年名古屋亞運穩步邁進。



► 莊沐倫 | 仰式霸王 六連霸再稱王

全國大專校院運動會 游泳男子 200 公尺仰式 金牌

臺北市立大學游泳好手莊沐倫再度在全大運賽場上大放異彩！114年全國大專校院運動會首日，他一舉拿下公開男子組200公尺仰式及公開混合組4x100公尺自由式接力兩面金牌，個人生涯金牌總數推進至37面，持續刷新紀錄。自109年首度參賽至今，莊沐倫在全大運個人賽仍維持全勝戰績，堪稱「金牌製造機」。200仰決賽中，他游出2分02秒66，領先臺體大傅堃銘逾3秒半，完成六連霸；接力賽則與隊友合力游出3分39秒85，再添一金。莊沐倫表示，此次全大運以「找回狀態」為目標，訓練未刻意拉高強度，期望藉比賽調整節奏。他坦言：「就做好我該做的事，這是我的專項。」



► 江勝山 | 下坡飛馳 亞錦賽勇奪季軍

亞洲登山車錦標賽 男子菁英組下坡賽 銅牌

曾於2018年雅加達亞運奪下銀牌的臺灣登山車名將江勝山（綽號「阿丹」），在2025年亞洲登山車錦標賽下坡項目再度展現實力，以2分29秒691奪得菁英組銅牌，與冠軍僅差2.4秒，再次站上國際頒獎臺。本屆亞錦賽由香港傳奇車手「陳振興」設計賽道，兼具技術性與難度，更被江勝山稱為「歷屆最有挑戰性」的賽道。加上天候不佳、場地濕滑，令比賽增添不少變數。江勝山在預賽曾意外滑出賽道，但他在決賽卻以沉著應對，數個技術路段展現了穩健控車能力，最終順利完賽勇奪季軍。江勝山今年三月才遠赴智利，參加全球最艱難的城市下坡賽 Red Bull Valparaíso Cerro Abajo，挑戰極限；如今再添亞錦賽獎牌，為臺灣在登山車運動領域注入一股強心針。



》青春對決再創佳績 113 學年度高中籃球甲級聯賽決賽精彩落幕

113學年度HBL高中籃球甲級聯賽決賽於114年3月9日落幕，經過兩天共8場精彩對戰，最終由松山高中、北一女中勇奪男、女生組冠軍，並由親臨臺北小巨蛋觀看決賽的總統賴清德頒發冠軍獎盃及冠軍旗。

本學年男、女生組冠軍賽對戰組合由南山高中與永仁高中，分別迎戰松山高中與北一女中，最終男生組4強名次為冠軍松山高中、亞軍南山高中、季軍光復高中及殿軍南湖高中，女生組則為冠軍北一女中、亞軍永仁高中、季軍陽明高中中及殿軍淡水商工。

今年是創新、突破的一年，為使票券有效運用，高中體總在113學年度於HBL冠軍賽販售門票並配合「青春動滋券」，讓喜愛學生籃球的球迷朋友們，以小額的花費，進場支持自己的球隊，門票所得將扣除成本後，均分給冠軍賽的4支隊伍，協助基層球隊的發展。

此次高中籃球最高殿堂中，包括總統賴清德、教育部部長鄭英耀、政務次長張廖萬堅及體育署署長鄭世忠均到場觀賽，感受國內學生運動賽事活動的蓬勃與熱血。球員們揮灑青春的汗水，奮力拚搶每一顆球，展現不屈不撓的精神，在各隊加油團的搖旗吶喊聲，以及現場觀眾的熱情加油聲中，共同寫下本學年度的完美句點。



▲總統賴清德（前排中）及教育部部長鄭英耀（前排左2）與113學年度HBL高中籃球甲級聯賽女生組亞軍臺南市永仁高中合影



▲總統賴清德（前排中）與113學年度HBL高中籃球甲級聯賽男生、女生組冠軍隊伍松山高中與北一女中合影

》運動企業認證邁入十年里程碑 蓄積企業永續量能 打造全民運動新時代

教育部體育署（下稱體育署）114年3月18日舉辦「114年運動企業認證啟動記者會暨北區說明會」，由洪志昌副署長代表出席並表示，運動企業認證計畫結合聯合國永續發展目標（SDGs）理念與企業社會責任的最佳實踐。企業不僅能藉由認證展現對員工福祉的重視，更能透過職場運動活動強化內部凝聚力，讓員工在健康的工作環境中發揮最大潛能，進而帶動企業整體的成長動能。

體育署自105年推動「運動企業認證」以來，獲得企業界熱烈迴響，企業數量逐年成長，113年獲證企業已從728家提升至842家，累積參與企業突破1,242家，顯示運動已逐步成為企業文化的一環。回顧這10年，許多企業不僅在辦公環境內推動運動風氣，更透過企業內部的健康促進計畫，提升員工的身心健康、降低職場壓力，同時強化企業品牌形象與競爭力。

運動是國民健康的基石，也是企業競爭力的核心，更是國家整體經濟發展的重要指標，而運動企業認證計畫的推動，與國家政策的發展密切相關。總統賴清德所提出的各項政策，包含成立運動部、提升體育預算、推動全民運動及競技運動全民化等，顯示政府對於全民運動的高度重視。而企業作為社會發展的重要角色，透過運動企業認證，能夠直接參與國家體育政策的實踐，讓職場運動成為全民運動的一環。

體育署進一步表示，未來會將SDGs與ESG精神視為臺灣運動發展的重要內涵，積極推動運動風氣進入基層，讓企業與員工都能夠在永續發展的方向上，享受更健康、更具未來性的運動體驗，共同推動臺灣成為更健康、更有活力的社會。



▲ 與會企業大合照

》114 年全國原住民族運動會 原聚高雄湧動未來

兩年一度的全國原住民族運動會，今年在高雄巨蛋登場，全臺約8,000位選手展開為期4天的賽事，副總統蕭美琴親臨會場，勉勵選手展現運動家精神，創造更多臺灣之光，也談到即將成立運動部，期為全體運動員打造最強後盾。教育部部長鄭英耀、原住民族委員會主委曾智勇也蒞臨致詞並鼓勵選手展現運動的天賦及能力，發揚原住民族傳統運動文化。大會並特邀馬紹爾群島共和國舞蹈團參加開幕典禮。



▲高雄巨蛋會場開幕典禮上，教育部長鄭英耀代表主席就位，與全國22縣市選手代表入場一起迎接全國原住民族運動會會旗進場

本次賽會於114年3月21日至24日在高雄市12個行政區舉行，辦理8種原住民擅長運動及9種原住民傳統運動，共計舉辦17種運動競賽，全國22個直轄市與縣市的選手及隊職員總共超過1萬人參與，突破往年參與人數。團體總錦標由桃園市奪得第一名，第二名至六名依序為臺北市、高雄市、花蓮縣、新北市及南投縣。

本屆賽會參賽選手們無論輸贏，都在競賽場上展現辛苦練習的成果，值得喝采。經由高雄市政府團隊的精心籌劃，成就了一場運動精神與文化傳承的原住民族運動嘉年華會，讓民眾感受充滿運動能量的原住民活力與特色。下一屆賽會由臺中市接旗舉辦，全國原住民運動好手們相約116年全國原住民族運動會臺中市再相見。

》「2025 臺灣品牌國際賽研習營啟動論壇」結合 2025 TaiSPO 盛大登場

體育署為協助國際賽事主辦單位提升辦賽質量，接軌國際主流價值，實現賽事品牌化的願景，於114年3月27日辦理國際論壇，邀請逾10名國內外專家學者進行分享，並因應今年度「城市品牌X運動科技」的活動主軸，結合中華民國對外貿易發展協會的「TaiSPO 2025台灣國際運動及健身展」，在南港展覽館二館一樓主舞臺盛大辦理。

除國內邀請劉柏君無任所大使及2025雙北世界壯年運動會執行長林哲宏專題分享外，外國講者安排日本運動觀光聯盟會長原田宗彥探討「2025大阪·關西世博會」後的運動城市發展策略；泰國全民參與運動國際交流協會會長Rut Jiroajvanichakorn則

分享如何結合大型運動賽事推動觀光，響應今年「驚豔泰國觀光暨運動年」政策；IGNITX營運長Li Neo Tay則解析馬來西亞透過國際馬拉松賽事結合當地文化，提升運動旅遊吸引力。



此外，來自英國One Hundred Group執行長João de Saldanha介紹越野耐力賽運用沉浸式媒體與尖端科技，幫助選手完成全球最艱難的超級越野耐力賽；ASPN運動科技創新加速器執行長林伯恒攜手韓國、澳洲及香港合作夥伴，分享國際賽事與運動科技結合的成功案例，以實務經驗推動賽事品牌化發展，激發賽事跨域潛能，打造具臺灣特色的品牌賽事。

》體育署助攻基層賽事轉播升級培養運動傳播新力量

體育署「補助國內基層賽事轉播及行銷宣導實施計畫」至114年3月止，已累計核定補助393場次各式基層賽事，電視及網路不同媒體平臺實況或錄影播出達3,200小時以上，收視及網路觸及達3,400萬人次以上，遍及棒球、羽球、足球、排球、槌球、舉重、跆拳道、電競、健美等種類及賽事，其賽事宣傳片、賽事轉播及賽事精華等，也透過體育署社群媒體平臺「動滋Sports」YouTube頻道，累計觀看次數已突破344萬人次，不僅提供運動賽事及選手曝光機會，更帶動國人對各項運動關注。



▲「補助國內基層賽事轉播及行銷宣導實施計畫」說明會暨增能課程

3月28日所舉辦的「補助國內基層賽事轉播及行銷宣導實施計畫」說明會暨增能課程，於活動中介紹補助計畫的申請資源，更透過實際案例分享成功經驗，幫助各體育團體提升品牌影響力。此外，課程內容涵蓋遠端剪輯技術、即時精華片段發布、多視角直播操作等，讓基層賽事在數位時代突破傳統限制，吸引更多觀眾關注。

體育署表示，希望透過此計畫輔導國內體育團體加強賽事媒體轉播及行銷宣導之能力，結合賽務能力之專業、選手卓越競技表現及運用新媒體傳播，讓國內基層運動賽事獲得更高關注，帶動基層（社區）運動賽事產業化發展，同時為未來運動傳播人才提供實戰經驗及增加就業機會，創造雙贏局面。歡迎各體育團體與媒體製播單位踴躍報名，共同為臺灣基層運動發展攜手努力。

》》 2025 德國萊茵魯爾世大運集訓全面展開 體育署全力支援後勤

2025夏季世界大學運動會將於114年7月16日至27日在德國萊茵魯爾舉行，目前已完成各競賽種類遴選辦法訂定及公告，我國代表隊預計將參加田徑、游泳、競技體操、韻律體操、籃球、排球、桌球、網球、擊劍、柔道、跆拳道、射箭、羽球、划船、沙灘排球等15種運動種類，已遴選出的培訓隊已於今年2月1日起陸續展開集訓。

爭取本屆世大運佳績，本屆世大運在培訓策略上，將2025世大運結合2026亞運會進行培訓體系連貫、整合各賽會培訓作業的方式辦理，期待本屆世大運國家排名能追平甚至超越歷屆境外參賽最佳的第7名成績，進而放眼2026年名古屋亞運的參賽目標。



▲ 體育署、大專體總、國訓中心及運科中心赴德考察後勤支援中繼站地點，將綜合評估後擇定（左起體育署競技運動組科長洪義峯、副組長戴琬琳、副署長房瑞文、中華民國大專院校體育總會秘書長余清芳）

本次德國萊茵魯爾世大運，我國本次在團體球類競賽方面，將派出男、女籃球、男、女排球、男、女沙灘排球等代表隊參賽，預估屆時參賽選手總數將達200人，代表團人員將接近290人的規模。

為積極備戰並提供世大運選手最好的後勤支援服務，體育署署長鄭世忠於114年2月4日至12日率體育署同仁、大專體總、國訓中心及運科中心於農曆春節後，赴德國埃森及柏林走訪中繼站，並拜會我國駐德國台北代表處大使謝志偉及德國僑界相關人士，藉助德國當地資源，協助設置本屆世大運中繼站，讓世大運選手及教練在訓練上無後顧之憂，進而爭取最好的成績。

》》我國首座人工輕艇激流標桿賽道即將完工 體育署署長鄭世忠視察工程執行

體育署署長鄭世忠114年4月10日率員前往宜蘭安農溪視察臺灣首座人工輕艇激流標桿賽道新建工程，期盼本次世界壯年運動會臺灣輕艇選手「在家比賽」能締造最佳成績，成就夢想。



▲ 體育署署長鄭世忠114年4月10日率員前往宜蘭安農溪視察臺灣首座人工輕艇激流標桿賽道新建工程

體育署為優化全民運動設施及建構優質運動競賽場地，特向行政院提報「優化全民運動與賽會環境計畫」爭取公共建設經費，於112年11月3日獲行政院核定後，即於113年2月7日核定補助宜蘭縣政府新臺幣2億元，辦理「宜蘭縣水上運動訓練中心——安農溪輕艇激流標桿競賽場地新建工程」，新建輕艇激流人工賽道及周邊附屬設施。

鄭世忠署長強調，宜蘭縣安農溪輕艇激流標桿競賽場地是我國第一座人工激流賽道，使用天然水源，對於我國水上運動發展是一項嶄新里程碑，該場地不僅提供2025年雙北世界壯年運動會使用，賽後亦將成為我國輕艇激流標桿運動訓練重要據點，提供國內輕艇好手符合國際標準的訓練環境，對於選手訓練與備戰國際賽事具有極大幫助，亦可藉此吸引北亞、歐美等冬天較寒冷國家選手來本場域移地訓練，另外未來也會積極向行政院爭取經費建置宜蘭縣輕艇激流訓練中心，結合賽道及國家運動訓練中心支援完備整體訓練環境，以提升選手競賽實力，相信未來輕艇激流項目在奧運奪牌指日可待。

》榮耀的起點 114 年中運在臺南亞太少棒主球場開幕 1 萬 8,000 餘名參賽人員齊聚一堂

114年全國中等學校運動會（下稱全中運）114年4月19日下午於亞太國際棒球訓練中心少棒主球場舉行開幕典禮，總統賴清德、教育部部長鄭英耀、體育署署長鄭世忠及臺南市黃偉哲市長親臨會場，歡迎來自全國1萬8,000多名參賽選手、教練及隊職員共襄盛舉。總統賴清德感謝中央與地方通力合作，提供優質服務，並期許選手們全力以赴、享受比賽、爭取榮耀及追求卓越，也歡迎民眾踴躍進場，用最熱情的掌聲，為參賽選手喝采。



▲ 教育部部長鄭英耀114年全國中等學校運動會開幕典禮致詞，鼓勵選手突破自我，為個人及學校爭光



▲ 臺南市市長黃偉哲歡迎所有選手及隊職員來到臺南參加114年全國中等學校運動會，期許各縣市選手享受賽事，創造佳績

鄭英耀部長表示，過去幾年我國在國際體壇上大放異彩，除2022年在杭州亞洲運動會奪下19金20銀28銅，也於2024巴黎奧運斬獲2金5銅，顯現我國運動健將不僅在亞洲賽場上表現亮眼，放眼國際賽場。世界棒球12強賽創造歷史勇奪冠軍，不僅驚豔國際，讓世界看見臺灣，也振奮國人信心，並為我國寫下歷史新頁。全中運是我國運動好手的搖籃，鄭英耀部長藉此勉勵年輕學子在全中運賽場上努力展現訓練成果，作為未來邁向國際體壇的重要養分。

114年全中運執行委員會主任委員黃偉哲市長表示，全中運不僅是選手們嶄露頭角的榮耀起點，更是選手們運動精神的追求和團隊合作的體現，誠摯邀請參賽選手、教練及隊職員於賽會期間走訪臺南，感受古都文化底蘊。



▲ 114年全國中學校運動會開幕典禮今(19日)晚在臺南市舉行，總統賴清德出席致詞勉勵選手在賽場上拿出最佳表現，用運動豐富青春

》全國運動設施第2次現況調查結果公布 全民運動設施大幅成長 運動環境更友善

體育署114年4月24日公布最新公有運動場館設施現況調查結果，全國運動場館4年內新增73座場館與1,058處設施。其中成長幅度最大為全民運動休閒類設施，顯見近年中央偕同地方政府共同推動全民運動有成，運動休閒更受到國民重視。

體育署透過前瞻計畫「營造優質友善運動場館設施計畫」及「充實全民運動環境計畫」，持續補助地方政府興（整）建運動設施，經調查，全國22個縣市運動場館總數達1,336座，場館增加數前三名縣市分別為臺中市、桃園市及新北市。此外，既有運動設施多達3,255處，4年內增幅達48.16%，在地方政府積極推動下，場館與設施數量均有顯著增長。

此外，體育署於執行各項公共建設計畫，已將無障礙、性別及親子友善設施列為補助重點，各地公有運動場館無障礙設施在政策支持下增長率均達3成以上，在性別友善與親子設施方面亦有顯著進展，全國設有性別友善廁所的運動場館達182座（占全國場館13.62%），親子廁所達233座，增長率達62.94%。

為進一步提升全國運動設施品質，未來運動部成立後將持續輔導地方政府優化各類型運動場館，並強化特殊族群、運動陪伴者所需附屬空間，同時關注新興運動發展，朝向小型、社區化及多點式方式建置多元運動設施，以提升全民運動風氣，透過運動壯大臺灣。



▲ 體育署於執行各項公共建設計畫，已將無障礙、性別及親子友善設施列為補助重點，本次調查顯示各地公有運動場館無障礙設施，在政策支持下增長率均達3成以上（左起體育署運動設施組科長許瑞蓁、副組長潘婉馨及國立臺灣師範大學助理教授林慶宏）

》副總統蕭美琴蒞臨 114 年全大運開幕典禮 勉勵選手挑戰自我全力以赴

114年全國大專校院運動會於114年4月27日下午在長榮大學田徑場舉行開幕典禮，副總統蕭美琴親臨會場並宣布賽會正式開始，全國大專生最高水準的運動競技正式展開，教育部部長鄭英耀及體育署署長鄭世忠一同出席盛會，期勉選手展現實力。

副總統蕭美琴指出，運動部將於今年成立，政府規劃更多創新國家體育政策，並持續挹注各種資源，提供多元良好的運動環境，支持競技專業發展，成為各位選手最好的後盾，也提升競技運動的普及化。

教育部部長鄭英耀指出，全國145校9,911名選手參加今年全大運，在21個運動種類角逐最高榮譽。全大運是國內大專運動員老將與新秀一起登場的頂級運動競技賽會，包括我國參加2024巴黎奧運的12位選手也都報名參賽。

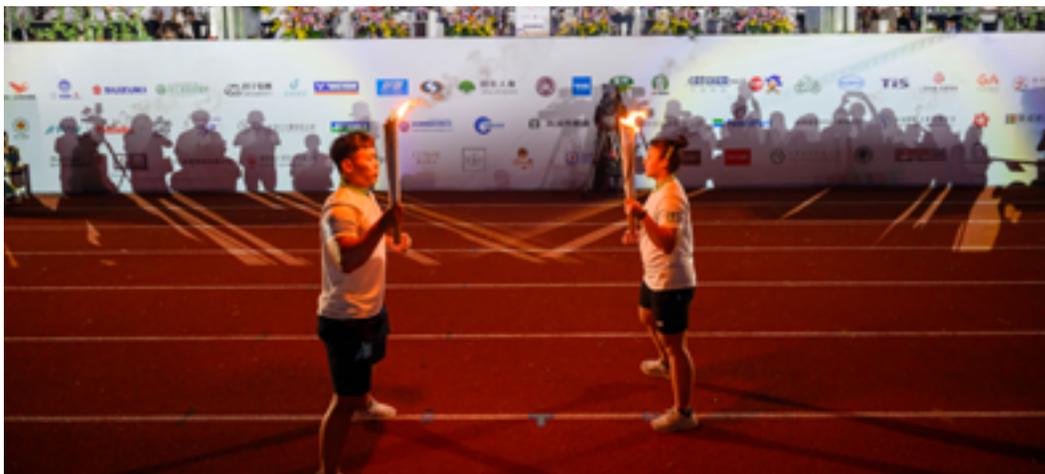


▲副總統蕭美琴蒞臨114年全大運開幕典禮，勉勵選手挑戰自我，全力以赴

進行選手進場儀式，各代表隊依序步入會場，展現團結與榮耀的氛圍。隨後舉行升旗儀式，在國旗與全大運會旗冉冉升起、大會歌響起時，全場肅立，氣氛莊嚴感人。隨後聖火進場，由長榮大學舉重選手陳柏任及選手顏璋勤手持聖火進場，點燃象徵榮耀與使命的主聖火，正式宣告全大運啟動，聖火不僅象徵運動精神的延續，也點亮全體選手拚搏夢想的堅定意志。隨後，現場燃起長達三分鐘的絢麗煙火秀，為典禮劃下最精彩的高光時刻，將現場氣氛推向最高潮。



▲ 教育部部長鄭英耀今（27）日出席114年全大運開幕典禮表示，全國145校9,911名選手參加今年全大運，將角逐21個運動種類最高榮譽



▲ 114年全大運開幕儀式中，長榮大學舉重選手陳柏任（左）及顏璋勤（右）手持聖火進場，點燃勝利之火，象徵賽會開始

》王建民教練親授投球技巧 帛琉棒球隊來臺移地訓練成果豐碩

體育署今年（114）年委託國立體育大學辦理「帛琉棒球國家隊來臺移地訓練計畫」，再度邀請帛琉運動代表隊來臺訓練，以協助帛琉棒球隊備戰今年6月在帛琉舉辦的第12屆太平洋迷你運動會（Pacific Mini Games），並拓展我國運動外交網絡。在署長鄭世忠牽線下，特別邀請曾效力美國職棒紐約洋基隊並連兩年創下19勝、現任中華職棒中信兄弟教練王建民，親自指導帛琉選手，署長鄭世忠非常感謝王建民教練撥出時間指導友邦棒球隊，將他揚名世界的投球美技，傾囊相授。

本次計畫源自體育署署長鄭世忠於今年1月隨外交部特使團參加帛琉共和國新任總統就職典禮，並拜會「帛琉奧林匹克委員會」（PNOC），在總統特使部長林佳龍及帛琉觀光文化人力資源部Ngiraibelas Tmetuchi部長見證下，與PNOC Frank Kyota主席簽署兩國棒球交流合作意向書，規劃邀請帛琉棒球代表隊來臺移地訓練，協助帛琉棒球代表隊提升競技實力的承諾，更促進兩國運動交流，為我國的運動外交樹立新的里程碑。

署長鄭世忠表示，此次特別安排王建民教練指導，是希望透過臺灣豐富的棒球資源，協助帛琉棒球隊精進技術，增進雙方情誼。未來運動部成立後，將持續推動國際運動交流計畫，擴大我國運動外交影響力。



▲ 中信兄弟教練王建民在體育署署長鄭世忠牽線下，來到國立體育大學，指導帛琉棒球國家隊投手訓練

Key Events

3 MAR.

- 2日 ▶ 假東海大學棒球場辦理「113學年度大專女壘聯賽決賽暨頒獎典禮」。
- 4日 ▶ 召開「113學年度高中籃球甲級聯賽HBL總決賽記者會」。
- 5日 ▶ 假長榮大學召開「114年全國大專校院運動會輔導暨運動競賽小組訪視會議」。
- 6日 ▶ 辦理桃園育樂事業股份有限公司申請變更所屬「桃園高爾夫球場」面積第2次現地會勘。
- 6日 ▶ 輔導中華民國足球協會辦理「2024/25 亞足聯挑戰聯賽——八強賽主場」。
- 7日 ▶ 辦理「114年度國際及兩岸體育交流第1場行政研習會」。
- 9日 ▶ 假臺北小巨蛋辦理「113學年度高中籃球甲級聯賽HBL總決賽男、女子組冠軍戰暨頒獎典禮」。
- 10日 ▶ 中華民國高級中等學校體育總會與墨西哥學校體育總會簽訂合作備忘錄。
- ▶ 召開「114年全國大專校院運動會組織委員會第3次委員會議」。
- 11日~13日 ▶ 輔導中華民國馬術協會辦理「2025亞洲盃少年馬術障礙超越國際錦標賽」。
- 12日 ▶ 召開「114年補助各級學校新建、修整建棒球運動場地複審會議」。
- ▶ 召開「運動產業發展政策綱領」（114年至117年）第1次跨部會研商會議。
- 14日、17日、24日 ▶ 辦理114年度「企業聘用運動指導員補助方案」——北、中、南區說明會。
- 16日 ▶ 假臺東棒球村辦理「113學年度國中棒球聯賽硬式組總決賽暨頒獎典禮」。
- ▶ 假臺北市立大學天母校區辦理「113學年度大專校院排球聯賽公開一級決賽暨頒獎典禮」。

▶ 輔輔導新北市政府辦理「2025新北市萬金石馬拉松」。

16日~20日 ▶ 輔導中華民國自由車協會辦理「2025行銷臺灣——國際自由車環台公路大賽」。

17日 ▶ 假高雄市鳳山慢速壘球場辦理「113學年度中小學女子壘球聯賽國中組甲級總決賽暨頒獎典禮」。

17日 ▶ 行政院審查「運動產業發展條例」修正案第1次跨部會研商會議。

18日 ▶ 拜會國家發展基金管理會以規劃運動部投資業務。

18日、26日、
28日 ▶ 辦理「運動企業認證系列活動案說明會——北、中、南區說明會」。

19日~21日 ▶ 輔導中華民國籃球協會辦理「2025亞洲盃資格賽第二輪附加賽」。

21日 ▶ 行政院原則同意「國家運動科學中心大樓新建計畫」。

▶ 辦理「運動教練研習課程教材工作坊」。

22日 ▶ 假臺南市億載金城辦理「114年全國中等學校運動會聖火引燃典禮」。

23日 ▶ 假屏東縣立體育館辦理「113學年度國中排球甲級聯賽決賽暨頒獎典禮」。

24日 ▶ 召開「前瞻基礎建設—城鄉建設—充實全民運動環境計畫」執行進度（全民運動館）專案輔導會議。

25日 ▶ 召開「114年度第1次學生水域安全會報」。

▶ 追思射擊運動推手郭中興先生，總統賴清德明令褒揚。

▶ 辦理「運動場館業資安暨法制宣導座談會」。

▶ 輔導中華民國足球協會辦理「2027亞洲盃資格賽最終輪中華台北 vs. 土庫曼」。

Key Events

-
- 26日** ▶ 輔導中華民國田徑協會辦理「2025年第28屆南投國際室內撐竿跳高邀請賽」。
-
- ▶ 召開「115年運動i臺灣2.0計畫申辦作業原則（草案）縣市政府諮詢會議」。
-
- 26~30日** ▶ 輔導中華民國壘球協會辦理「2025 U15亞洲盃女子壘球賽」。
-
- 27日** ▶ 辦理「2025臺灣品牌國際賽研習營啟動論壇」。
-
- ▶ 帛琉桌球國家隊來臺進行移地訓練，備戰第12屆太平洋迷你運動會。
-
- ▶ 召開輔導運動產業健全體質及強化營運能力專案「第5次訪視輔導工作報告會議」。
-
- 27日~30日** ▶ 輔導中華民國滑輪溜冰協會辦理「2025臺灣國際花式滑輪溜冰公開賽」。
-
- 28日** ▶ 辦理「114年運動設施規劃設計研習會」。
-
- ▶ 辦理「114年度非具國際窗口體育團體實地財務查核研習課程」。
-
- ▶ 辦理「補助國內基層賽事轉播及行銷宣導實施計畫」說明會暨增能課程。
-
- 29日** ▶ 假嘉義縣體育館辦理「113學年度中等學校足球聯賽（5人制）國中女生組及高中女生組全國決賽頒獎典禮」。
-
- 29~30日** ▶ 假輔仁大學辦理「113學年度中等學校足球聯賽（11人制）國中組及高中組頒獎典禮」。
-
- 30日** ▶ 假臺北小巨蛋辦理「113學年度大專籃球聯賽總決賽暨頒獎典禮」。
-
- ▶ 輔導中華民國田徑協會辦理「2025年南投日月潭國際撐竿跳高邀請賽」。

4 APR.

-
- 1日** ▶ 召開「114年全中運在臺南-榮耀啟程記者會」。
-

2日

▶ 假嘉義縣立體育館辦理「113學年度中等學校足球聯賽（5人制）國中及高中男生組全國決賽頒獎典禮」。

▶ 臺灣75位年輕小將4月2日啟程參加「2025年塞爾維亞世界中學生U15運動會」。

7日

▶ 假高雄市鳳山慢速壘球場辦理「113學年度中小學女子壘球聯賽高中組甲級總決賽暨頒獎典禮」。

8日

▶ 假臺南市巴克禮紀念公園舉行「114年全國大專校院運動會聖火引燃典禮」。

9日

▶ 召開「臺南市關廟射擊樂活運動館新建工程」基本設計審查會議。

10日

▶ 召開「114年度各級學校專任運動教練資格審議會第2次會議」。

▶ 鄭世忠署長親赴宜蘭關心林的儒選手訓練狀況，期勉全力備戰5月世錦賽。

▶ 鄭世忠署長訪查「宜蘭縣水上運動訓練中心——安農溪輕艇激流標桿競賽場地新建工程」執行情形。

11日、14日~
15日

▶ 辦理國民體適能指導員檢定考試（含強化課程）辦理方式說明會。

11日~13日

▶ 輔導花蓮縣政府辦理「2025環花東國際自行車系列活動」。

12日

▶ 推動運動外交，安排帛琉棒球國家隊來臺進行移地訓練，備戰第12屆太平洋迷你運動會。

14日

▶ 召開彰化縣農會申請所屬「彰農高爾夫球場」籌設許可審查會議。

▶ 召開「體育班制度檢討轉型縣市意見徵詢會議」。

15日

▶ 召開「114年全國大專校院運動會全國記者會」。

17日

▶ 召開「運動產業發展條例」第7條之2輔導獎勵補助內容及範圍第1次研商會議。

Key Events

-
- 18日 ▶ 召開「運動產業發展政策綱領」（114年至117年）」第2次跨部會研商會議。
-
- 19日 ▶ 假臺南亞太國際棒球訓練中心舉辦「114年全國中等學校運動會開幕典禮」。
-
- 20日 ▶ 假苗栗巨蛋辦理「113學年度國中籃球甲級聯賽JHBL總決賽暨頒獎典禮」。
-
- 20日~25日 ▶ 輔導中華民國高爾夫協會辦理「2025年第32屆台灣業餘高爾夫錦標賽」。
-
- 21日 ▶ 參加「臺東極限運動公園新建工程開工動土典禮」。
-
- 22日 ▶ 辦理「強化兒童及少年運動教練指導知能機制」運動教學場域訪視作業。
-
- 22日~23日 ▶ 辦理「運動產業業者增能講座——中部場」。
-
- 23日 ▶ 文化部公告「楊傳廣1960年羅馬奧運十項全能銀牌」指定為國寶，為我國運動類第一件。
-
- 24日 ▶ 假輔仁大學足球場辦理「113學年度大專足球聯賽女子及男子——級決賽及頒獎典禮」。
-
- 25日 ▶ 假屏東縣立體育館辦理「113學年度高中排球甲級聯賽決賽暨頒獎典禮」。
-
- ▶ 召開「運動產業發展條例」第7條之2輔導獎勵補助內容及範圍第2次研商會議。
-
- ▶ 召開「教育部運動發展基金辦理中小型運動產業貸款專案」第8次審查小組會議。
-
- ▶ 委託中華奧林匹克委員會辦理114年度「國際體育事務專案小組」第2次會議。
-
- 27日 ▶ 假長榮大學田徑場辦理「114年全國大專校院運動會開幕典禮」。
-
- 28日 ▶ 中信兄弟王建民教練親自指導帛琉棒球國家隊選手。
-

▶ 行政院召開「公有建築物耐震能力評估補強辦理進度檢討（第11次）會議」。

29日~30日 ▶ 辦理「114年運動村里認證案」說明會——南區、東區說明會。

30日 ▶ 參加「宜蘭縣安農溪輕艇激流標杆場地測試賽暨啟用典禮」。

30日~
5月4日 ▶ 輔導中華民國大專院校體育總會辦理「2025年第四屆WSVI臺中連莊盃國際排球邀請賽」。

5 MAY

2日 ▶ 召開114年度「營利事業捐贈職業或業餘運動業及重點運動賽事專戶」管理會第1次會議。

▶ 召開「運動產業投資輔導措施跨部會研商會議」。

3日 ▶ 假長榮大學國際會議廳辦理「114年全國大專校院運動會閉幕典禮暨115年承辦學校交接儀式」。

4日 ▶ 假臺中市萬壽棒球場辦理「113學年度高中棒球軟式組聯賽總決賽暨頒獎典禮」。

5日 ▶ 行政院審查「運動產業發展條例」修正案第2次跨部會研商會議。

6日 ▶ 召開「運動設施規劃設計及施作常見缺失參考手冊」初稿審查會議。

6日~11日 ▶ 輔導中華民國羽球協會辦理「2025台北羽球公開賽」。

7日 ▶ 委託中華奧會召開「114年國際事務接班人養成計畫」第1次審查會議。

▶ 假臺北體育館辦理「113學年度國小籃球聯賽260籃高組冠軍賽暨頒獎典禮」。

7日~10日 ▶ 輔導台灣女子職業高爾夫協會辦理「大聯大女子高爾夫公開賽」。

Issue Excerpts

-
- 8日** ▶ 召開「南投縣南投市樂活運動館興建計畫」綜合規劃報告書審查會議。
-
- ▶ 假臺北體育館辦理「113學年度國小籃球聯賽305籃高組冠軍賽暨頒獎典禮」。
-
- 8日~11日** ▶ 輔導台灣職業高爾夫協會辦理「2025三花TPGA錦標賽」。
-
- 11日** ▶ 假高雄市鳳山慢速壘球場辦理「113學年度中小學女子壘球聯賽（國小組）甲級總決賽暨頒獎典禮」。
-
- 12日** ▶ 辦理「評估高雄市中正運動場作為足球競賽、熱身副球場或練習場之可行性」現地會勘。
-
- 13日** ▶ 辦理「114年運動村里認證案」記者會及北區說明會。
-
- 13日~24日** ▶ 輔導中華民國木球協會辦理「2025年第27屆臺灣盃國際木球錦標賽」。
-
- 14日** ▶ 辦理「2025臺灣品牌國際賽研習營系列論壇第2場」。
-
- ▶ 召開115年運動i臺灣2.0計畫申辦作業原則（草案）縣市政府第2次諮商會議。
-
- 16日~29日** ▶ 辦理「114年度游泳池研習會」（線上）。
-
- 17日~30日** ▶ 輔導雙北市政府辦理「2025雙北世界壯年運動會」。
-
- 24日** ▶ 輔導社團法人中華民國超級馬拉松運動協會辦理「2025 AOUA亞太超馬聯盟越野挑戰系列聯賽—台灣棲蘭林道越野」。
-
- 26日** ▶ 召開輔導運動產業健全體質及強化營運能力專案「第6次訪視輔導工作報告會議」。
-
- 29日** ▶ 輔導台灣職業高爾夫協會辦理「國賓ADT公開賽」。
-

進入 AI 時代：運動場也不例外

From Analytics to Immersion: AI's Expanding Role in Sports

陳煒昇、相子元 Wei-Sheng Chen, Tzyy-Yuang Shiang

人工智慧 (AI) 正快速擴展至各行各業，從醫療、金融到教育，正改變著人類生活方式和社會結構，並融入日常生活。運動領域中 AI 技術的應用引領著新的發展趨勢，無論是數據分析還是運動員健康管理，皆展現不可或缺的價值。此外，AI 不僅能提升裁判判決的準確性，還通過虛擬實境 (VR) 和擴增實境 (AR) 技術為球迷帶來沉浸式的互動觀賽體驗。這些創新不僅提高了運動效率，也推動運動科技向智能化方向邁進，重塑未來的運動場景，為運動員提供表現突破與健康保障，開啟運動與科技深度融合的全新時代。

Artificial intelligence (AI) has rapidly expanded across sectors such as healthcare, finance, and education, transforming daily life and reshaping societal structures through its growing integration into everyday practices. In

the field of sports, AI is catalyzing emerging trends in performance analytics, athlete health monitoring, and training optimization. It further improves the accuracy of refereeing decisions while fostering immersive fan engagement through technologies such as virtual reality (VR) and augmented reality (AR). These innovations not only enhance athletic efficiency but also advance the development of intelligent sports technologies, thereby redefining the future landscape of athletic practice. They create new opportunities for athletes to achieve performance breakthroughs and ensure better health management, ultimately ushering in a new era of deep integration between sports and technological innovation.

運動數據平臺：推動運動科技發展的關鍵基石

The Sports Data Platform: A Foundational Pillar for Advancing Sports Technology

謝漢川、范姜昱翔 Han-Chuan Hsieh, Yu-Siang Fan Jiang

隨著人工智慧與運動科學的整合加深，運動數據資料庫在運動訓練、比賽策略及運動醫學等領域扮演關鍵角色。透過數據蒐集與分析，運動員的生理狀態得以精準監測，團隊戰術也能透過數據驅動的決策優化，提升訓練與競技表現。完整且高效的運動數據資料庫不僅促進體育科技產業發展，也為教練、運動員及研究人員提供更科學的決策依據。數據隱私與管理仍是重要課題，如何平衡資料共享與保護，並透過人工智慧、大數據與雲端技術提升運動科學的應用價值，將是未來發展的重要方向。本文將探討運動數據資料庫的應用與挑戰，並探究其對運動科技發展的影響。

As artificial intelligence (AI) continues to merge with sports science, data-driven systems are becoming integral to modern athletic development. Sports data databases now serve as foundational tools across key areas such as training optimization, tactical planning, and sports medicine. By leveraging advanced data collection and analytics, they enable precise monitoring of athletes' physical conditions and support evidence-based

adjustments to team strategies, which in turn enhance both training outcomes and competitive performance.

Beyond performance enhancement, robust and well-structured databases also support the broader growth of the sports technology sector. They provide a scientific framework that informs decision-making for coaches, athletes, and researchers alike. However, challenges surrounding data privacy, ownership, and governance persist. Moving forward, the ability to balance data sharing with ethical management—while fully utilizing the potential of AI, big data, and cloud computing will be crucial to realizing the full value of sports data in both applied and research contexts.

This article outlines the current applications of sports data databases, highlights the key challenges they present, and examines their broader implications for the evolution of sports technology.

科技為運動喝采：擴大運動科技能量與產業應用

Empowering Sports Science: Expanding Capacity and Industry Integration

陳念琴、陳美燕 Nien-Chin Chen, Mei-Yen Chen

運動科學為一典型之整合應用學科，目的在對人類體育活動進行科學化分析。運科擴能計畫目的在於延伸運動科學研究能量至大學相關研究單位，透過應用與整合當前的科技，培育運動科學研究跨領域人才和帶動周邊運動產業及經濟發展，亦推廣全民運動健康，創造體育運動科學研究的共享價值。運動科技的導入與應用使得科技與軟體業者成為新市場參與者，如何延續研究能量並將研究成果橋接至運動訓練、大學研究中心、運動中心與產業界，便是一項非常重要的議題。

Sports science is a representative interdisciplinary applied field that employs scientific methods to study human physical activity. The Expanding Sports Science Program seeks to broaden the research capacity of sports

science through collaboration with university-affiliated research units. Leveraging current technologies, the program aims to cultivate interdisciplinary research talent, stimulate the growth of the sports industry and economies, and advance public health through widespread physical activity—ultimately generating shared value in the field. The adoption of sports technology has introduced technology and software providers as emerging stakeholders in the sector. A critical challenge lies in sustaining research momentum and effectively translating research outcomes into practical applications across athletic training, university research centers, sports facilities, and the broader industry.

關鍵詞：運動科學、運動產業、科普轉譯

Key words: Sports science, Sports industry, Science communication

人工智慧導入運動與健康之創新應用

Innovative Applications of Artificial Intelligence in Sports and Health

馬上鈞、馬上閔 Shang-Chun Ma, Shang-Min Ma

本篇探討人工智慧（AI）在運動與健康領域的應用，聚焦於巨量數據的蒐集、分析及實際運用。AI技術透過穿戴式設備、健康應用程式、醫療監測工具等數據來源，提升運動表現、預測與預防運動傷害，並提供個人化健康管理方案。此外，AI可透過機器學習與電腦視覺技術進一步優化運動計畫，促進健康行為的形成。然而，AI技術的普及也面臨數據隱私、準確性、技術成本、依賴性與心理社交面等挑戰。本篇強調AI在運動與健康領域的潛力，並探討未來可能的發展方向，以實現更高效、個人化的運動與健康管理。

This paper examines the application of artificial intelligence (AI) in the domains of sports and health, with particular emphasis on the collection, analysis, and practical implementation of big data. AI technologies draw on data from wearable devices, health applica-

tions, and medical monitoring tools to improve athletic performance, predict and prevent sports-related injuries, and provide personalized health management strategies. Furthermore, AI can optimize training programs and support the development of healthy behaviors through machine learning and computer vision techniques. Despite its growing integration, the widespread adoption of AI faces ongoing challenges related to data privacy, accuracy, technological costs, user dependency, and psychosocial considerations. This study underscores the transformative potential of AI in enhancing both athletic performance and health outcomes, while exploring prospective directions for realizing more efficient and personalized systems of sports and health management.

關鍵詞：人工智慧、運動科技、運動參與、健康促進

Key words: Artificial Intelligence (AI), Sports Technology, Sports Participation, Health Promotion

運動科技與人工智慧於健康促進之創新應用：以宇康醫電為例 Innovative Applications of Sports Technology and AI in Health Promotion: A Case Study of UCare Medical Electronics

盧東宏 Tung-Hung Lu

全球慢性病盛行是嚴峻的公共衛生挑戰，運動科技與人工智慧（AI）在健康促進中扮演日益重要的角色。本文以宇康醫電為例，探討其如何結合運動科技與AI，創新應用於健康促進領域，以提升慢性病預防與管理成效。內容將介紹宇康醫電的創新產品與服務，如數位健身房、iHealth Plan運動指導系統等，並闡述其在不同場域的應用案例。最後，本文將總結宇康醫電的創新應用在預防醫學上的潛力，並探討其對健康服務生態鏈發展的啟示，以期降低醫療資源耗費，提升民眾整體健康福祉。

The growing prevalence of chronic diseases represents a pressing public health concern, prompting greater reliance on sports technology and artificial intelligence (AI) as emerging tools for health promotion. Using the case of

UCare Medical Electronics, this paper investigates how the integration of sports technology and AI has driven innovative applications that strengthen chronic disease prevention and management. It presents UCare's flagship products and services, such as the uGym and the iHealth Plan, and discusses their implementation across diverse healthcare and community-based settings. The paper concludes by assessing the potential of these applications within the field of preventive medicine and considers their broader implications for advancing an integrated health service ecosystem, particularly in reducing healthcare resource demands and improving population well-being.

關鍵詞：Exercise is Medicine、運動科技、人工智慧、慢性病、預防醫學、健康促進

Key words: Exercise is Medicine, Sports technology, Artificial Intelligence (AI), Chronic Disease, Preventive Medicine, Health Promotion

用 AI 訓練騎自行車：提升表現、保護膝蓋的運動科技好幫手 Intelligent Motion Feedback for Cycling: AI-Based Solutions for Performance and Injury Prevention

邱文信、陳鴻仁、葉昊、楊婕、張妃婷 Wen-Hsin Chiu, Hung-Jen Chen, Hao Ye, Chieh Yang, Fei-Ting Jhang

我們團隊測試結合AI姿勢辨識、穿戴感測器和雲端分析平台的自行車訓練系統，系統有點像是「隨身教練」+「動作分析儀」，找出動作是否正確，提出改善建議，幫助教練和選手更快瞭解問題。在實際場所測試中，請12位國中自由車校隊學生測試這套系統，結果發現有些學生膝蓋不夠穩定及左右腳踩踏不平衡，系統在短時間內幫他們找出了這些問題，顯示這套系統不只能幫助動作更精準，也有助於提早發現錯誤與潛在風險。

This study evaluated a cycling training system that integrates AI-based posture recognition, wearable sensors, and a cloud-based analytics platform. Designed to serve as both a personal coaching assistant and a motion

analysis tool, the system automatically assesses the accuracy of cycling movements, provides targeted feedback for correction, and helps coaches and athletes identify performance issues more efficiently. A field test was conducted with 12 junior high school cycling team athletes. The results showed that several participants exhibited knee instability and asymmetrical pedaling between the left and right legs. These issues were identified within a short period of use, highlighting the system's potential to enhance movement precision while also enabling earlier detection of technical faults and injury risks.

關鍵詞：姿勢分析、運動科技、資料庫、數據科學、AI、人工智慧

Key words: Posture Analysis, Sports Technology, Database, Data Science, AI, Artificial Intelligence

跑步運動訓練負荷監控——急慢性訓練負荷比的應用

Monitoring Training Load in Running: Applications of the Acute: Chronic Workload Ratio (ACWR)

王順正、林玉瓊 Soun-Cheng Wang, Yu-Chiung Lin

訓練負荷、運動傷害、體能和運動表現之間的關係，是跑者提升跑步表現與避免運動傷害的基本知識。急慢性訓練負荷比（Acute:chronic Workload Ratio, ACWR）是身體急性「疲勞」狀況與身體慢性「體能」發展的比值。ACWR數據在0.8-1.3的範圍，代表訓練負荷在甜蜜點（sweet spot），ACWR數據 ≥ 1.5 則代表訓練負荷的危險區（danger zone）。除了ACWR數據與運動傷害有關聯外，身體慢性體能狀況如果偏低，亦可能是容易造成運動傷害的原因。透過跑步攜帶裝置的協助，以及長時間大數據資料蒐集，將可監控跑者的訓練與日常健康狀況，並建立更有效的跑步訓練模式，提升表現。

Understanding the relationship among training load, sports injuries, physical fitness, and athletic performance is essential for runners aiming to enhance performance and minimize injury risk. The acute: chronic workload

ratio (ACWR) reflects the balance between the body's short-term fatigue and its long-term fitness development. An ACWR value within the range of 0.8 to 1.3 is considered the "sweet spot," indicating an optimal training load, whereas a value of 1.5 or above signals entry into the "danger zone," where injury risk increases significantly. Beyond the correlation between ACWR values and injury occurrence, insufficient levels of chronic fitness may independently contribute to heightened injury susceptibility. The integration of wearable running devices and long-term big data collection facilitates the continuous monitoring of training load and daily health status, thereby enabling the development of more individualized and effective training models to optimize performance.

運用 AI 掌握對手習性：桌球場上克敵制勝

Strategic Applications of AI in Table Tennis: From Opponent Analysis to Performance Enhancement

許銘華、吳昇光 Ming-Hua Hsu, Sheng-Kung Wu

桌球運動結合技術與智慧，對選手的身體條件、技術能力及戰術思維均有高度要求。隨著人工智慧（AI）的迅速發展，運用AI分析對手的打法與習性已成為現代桌球競技的重要趨勢。本文歸納近年來臺灣在國家科學及技術委員會推動下之精準桌球運科成果及其國內外相關文獻，介紹AI在選手動作分析、情境預測、虛擬教練和即時回饋等方面的重要應用，並強調將AI從輔助工具轉變為戰略核心是重要趨勢。藉由科學及科技的整合，AI為桌球運動帶來了全新的訓練模式和實戰策略，助力選子在競技場上取得勝利。

Table tennis is a sport that integrates physical execution with tactical intelligence, placing considerable demands on athletes' physical attributes, technical skills, and strategic cognition. With the rapid advancement of artificial intelligence (AI), the application of AI to analyze opponents' playing styles and behavioral

tendencies has become a prominent trend in modern table tennis competition. This paper reviews recent developments in precision table tennis science and technology in Taiwan, particularly those promoted by the National Science and Technology Council (NSTC), alongside a synthesis of relevant domestic and international research. It highlights major AI applications in motion analysis, situational prediction, virtual coaching, and real-time feedback, emphasizing the growing shift from AI as a supportive tool to its role as a strategic core in competitive training environments. Through the integration of scientific and technological approaches, AI is fostering innovative training methodologies and performance strategies in table tennis, ultimately enhancing athletes' competitiveness on the international stage.

關鍵詞：桌球、人工智慧（AI）、技戰術分析、視覺化回饋

Key words: Table Tennis, Artificial Intelligence (AI), Technical and Tactical Analysis, Visualized Performance Feedback

影像辨識在運動場上的應用

Applications of Image Recognition Technology in Sports Science

黃致憲 Chih-Hsien Huang

影像科技與人工智慧（Artificial Intelligence, AI）的發展，造就了運動場上各類的創新科技，不論是賽事轉播、球隊戰術，乃至動作品質分析，均可應用到影像辨識技術。臺灣運動員近年來在國際賽場上屢創佳績，運動科學（Sports Science）的導入功不可沒，其中成本最低，也最容易普及在日常生活中的當屬影像分析與資訊視覺化技術。本文就影像辨識的核心技術，如軟體技術的提升、AI以及電腦視覺的發展；國際上運動科學技術在運動場上的應用實例，如排球、足球、游泳等；以及臺灣目前在各種運動類型的應用案例如羽球、排球以及游泳等進行簡單易懂的介紹，希望能藉此讓讀者更瞭解影像技術以及人工智慧在運動科學上的發展現況，並從中獲取新知識以及技術開發的靈感。

The rapid development of imaging technology and artificial intelligence (AI) has fostered a wide range of innovative applications in sports. From game broadcasting and tactical planning to motion quality assessment, image recognition technologies have become inte-

gral tools across athletic contexts. In Taiwan, the integration of sports science has played a pivotal role in the growing success of athletes on the international stage. Among various technological approaches, image analysis and data visualization are distinguished by their cost-effectiveness and ease of integration into daily training routines.

This paper provides an accessible overview of key image recognition technologies, including advances in hardware, software, AI, and computer vision. It further examines global applications of sports science technologies in disciplines such as volleyball, football, and swimming, and presents representative use cases from Taiwan, including badminton, volleyball, and swimming. By highlighting these developments, the paper seeks to deepen readers' understanding of the evolving role of AI and imaging technologies in sports science, and to inspire new directions in research and innovation.

AI 與影像辨識於團隊運動戰術決策與運動訓練中的應用 AI-Powered Tactical Analysis and Training Support in Team Sports

陳家祥 Chia-Hsiang Chen

本文章探討影像辨識技術於團隊運動戰術分析中的應用。過去傳統戰術分析方式多依賴教練的專業經驗與賽後影片觀看，不僅耗費大量時間，亦難以即時掌握場上態勢，對於快速變化的比賽節奏而言，其應用相對有限。隨著電腦視覺與人工智慧技術的迅速發展，影像辨識已成為提升運動戰術分析效率與精度之關鍵工具。透過即時擷取比賽畫面，影像辨識技術得以自動化分析球員的移動軌跡、隊形變化與戰術執行情形，並進一步進行對手策略之預測，從而協助教練團作出更為精準且具時效性的決策。有鑑於此，未來隨人工智慧與深度學習技術之持續演化，預期將可提供更全面之戰術分析與訓練支援，進一步強化團隊於比賽中之應變能力，達到提升團隊運動的競技水準。

This article explores the application of image recognition technology in tactical analysis for team sports. Traditional methods of tactical analysis have largely depended on coaches' professional expertise and post-game video review—approaches that are time-consuming and often incapable of capturing real-time on-field dynamics. Consequently, their effec-

tiveness is limited in the context of fast-paced and rapidly evolving game scenarios.

With the rapid advancement of computer vision and artificial intelligence (AI) technologies, image recognition has emerged as a critical tool for improving the efficiency and precision of sports tactical analysis. By capturing live game footage in real time, image recognition systems can automatically analyze player movement trajectories, formation shifts, and tactical execution. These capabilities also enable the prediction of opponents' strategies, thereby supporting coaching staff in making more accurate and timely decisions.

Looking ahead, the ongoing evolution of AI and deep learning technologies is expected to facilitate more comprehensive tactical analysis and training support systems, further strengthening teams' adaptability during competition and ultimately advancing the overall standard of performance in team sports.

關鍵詞：動作分析、技術分析、運動科技

Key words: motion analysis, skill analysis, sports technology

AI 無法完全取代運動教練——輸球時，責任還是教練扛！ AI and the Evolving Role of Coaches: Augmentation, Not Replacement!

王鶴森、林政宏 Ho-Seng Wang, Cheng-Hung Lin

本文探討人工智慧（AI）在運動領域的應用及其對運動教練角色的影響。AI 透過機器學習和深度學習，藉由穿戴式裝置、GPS追蹤、影片分析等技術，收集及分析大量數據，提供精準的訓練計畫、比賽策略、選手表現評估及傷害預防建議，幫助教練提升運動訓練的效率。然而，儘管AI能輔助教練，卻無法完全取代其角色，因為教練除了制定戰術、調整比賽策略外，還需進行團隊管理、心理輔導、即時應變及價值觀傳承，這些AI仍難以取代。AI可提升教練決策效率，但最終判斷權與責任仍由教練承擔。因此，未來運動領域將朝向「善用AI的教練取代不使用AI的教練」的趨勢發展，而非完全由AI取代教練。

This paper examines the application of artificial intelligence (AI) in the domain of sports, with particular attention to its implications for the evolving role of coaches. Leveraging machine learning and deep learning, AI integrates technologies such as wearable devices, GPS tracking, and video analysis to collect and process large volumes of

data. These capabilities enable the design of precise training programs, competition strategies, performance evaluations, and injury prevention recommendations, thus assisting coaches in improving both the effectiveness and efficiency of athletic training. Despite its utility, AI cannot fully replace the multifaceted role of coaches. Beyond formulating tactics and adapting strategies during competition, coaches are also responsible for team management, psychological support, real-time decision-making, and the transmission of values: areas where human judgment, experience, and interpersonal skills remain indispensable. While AI can augment decision-making processes, the ultimate authority and responsibility continue to reside with the coach. Consequently, the future of sports is likely to favor coaches who effectively integrate AI tools over those who do not, rather than replacing coaches with AI entirely.

壹、本刊宗旨

以宣導我國體育政策制度、報導國家體育動態、介紹國際跨文化體育現況及促進國際體育交流為宗旨。

貳、本刊內容

政策導向、各期專題、署務報導、法令規章、新知交流、運動廣場、十步芳草、運動畫頁、專題英文摘要、大事記等。

第223期國民體育季刊「海洋運動的發展現況與展望」相關主題之方向，臚列如次：

- 一、海洋運動政策與法令
- 二、海洋運動產業發展
- 三、海洋運動推動情形與績效
- 四、海洋運動教育與人才培育
- 五、海洋運動與觀光
- 六、海洋運動環境與安全

截稿日期114年6月15日

第224期國民體育季刊「少子化與體育運動發展」相關主題之方向，臚列如次：

- 一、少子化背景下學校體育困境與因應策略
- 二、少子化趨勢下學校體育課程與教學的因應策略
- 三、少子化環境下學校身體活動與學生社會情緒能力
- 四、少子化影響下對地方運動場館經營與人才培育

五、少子化結構下對地方政府競技運動資源投入與社會參與的挑戰與策略

截稿日期114年9月15日

參、投稿須知

一、格式：

- (一) 版面採A4直式，文稿採由左至右橫向，並於右下方註明頁碼。
- (二) 分段寫作，段首空二字，段落之間不空行，設定為1.5倍行高，左右對齊。
- (三) 中文採標楷體14號字，全形標點符號；英文採Times New Roman 14號字，半形標點符號。
- (四) 參考文獻用美國心理學會（American Psychology Association, APA）格式。人文社會得用其他格式。
- (五) 裝訂順序為首頁、中文摘要及關鍵詞、正文、註釋、附錄、參考書目。
- (六) 首頁內容包括：（1）題目；（2）姓名（含簽名）；（3）任職機構及職稱 / 就讀學校及身分；（4）E-mail；（5）聯絡電話；（6）通訊處；（7）相關說明。
- (七) 稿件請存為Word文件檔（.doc）。

二、內容：限於篇幅，來稿以3,000字為原則。

三、來稿如經採用，該文著作財產權即歸屬本刊所有。如因編輯需要，本刊有刪改權，不願刪改者，請註明。

四、凡曾於其他刊物發表者，一律拒絕刊登。有抄襲者，文責自負。

五、來稿無論錄取與否，一律不退件，請自行留存底稿。

六、來稿請寄：10361臺北市大同區民權西路108號8樓《國民體育季刊》編輯部（請附文字稿及電子檔）

E-mail：wdnsq.edit@gmail.com

七、聯絡電話：(02) 2553-6152#55

傳真號碼：(02) 2553-6251

肆、審查方式：

來稿之審查，分為形式審查與實質審查兩階段。

一、第一階段形式審查：

稿件先由執行編輯與主編委員進行形式審查，若有不符合本刊徵（邀）稿格式，應請作者修正後再行投稿，或交由執行編輯依照本刊格式，協助作者編排完成後通知作者。

二、第二階段實質審查：

（一）通過形式審查之稿件，依性質由主編委員與相關領域之編輯委員討論，商請專家二位進行實質審查。

（二）實質審查採雙向匿名方式辦理，審查人員須填寫審稿意見表，並提出審稿意見後交至編輯委員會審議。

（三）二位實質審查人之意見依下列方式處理：

處理方式	第二位評審意見				
	刊登	修改後刊登	修改後再審	第三位評審	
第一位評審意見	刊登	刊登	修改後刊登	修改後再審	第三位評審
	修改後刊登	修改後刊登	修改後刊登	修改後再審	第三位評審
	修改後再審	修改後再審	修改後再審	修改後再審	退稿
	退稿	第三位評審	第三位評審	退稿	退稿

（四）是否刊登文件，均應將評審意見等函送投稿人，並說明處理方式。

伍、審查結果：

由編輯委員會議依審查意見，作成綜合意見決定之。

陸、稿件修正與刊登：

一、凡經編輯委員會決議刊登之稿件，投稿者須根據審稿意見及本刊格式要求修改，並於規定期限內寄回修正稿件、修正說明或答辯說明。

二、寄回之修正稿件如未能依前開要求修改或適當答辯者，經編輯委員會之決議，得暫緩或撤銷刊登。

三、獲同意刊登之稿件，經執行編輯通知後，作者需於一星期內寄回修正稿件、著作財產權讓與同意書，以利出版。

四、再審稿件，應依評審意見逐項回應說明，以利審稿委員再審。

五、文稿付印前再送請作者確認。



關鍵字搜尋 | 教育部體育署



教育部體育署

Sports Administration, Ministry of Education

地 址：104703 臺北市中山區朱崙街20號

服務電話：02-8771-1800

傳 真：02-2752-0200



ISSN1027-5010



9 771027501009 >