

2023 亞洲盃足球資格賽中華隊體能與技術表現之探討

李文財¹ 陳永盛² 王宏宗^{1*}

¹ 臺北市立大學競技運動訓練研究所

² 臺北市立大學運動健康科學系

*通訊作者：王宏宗

通訊地址：111 臺北市士林區忠誠路二段 101 號

E-mail: justin580817@gmail.com

DOI:10.6167/JSR.202212_31(2).0006

投稿日期：2022 年 4 月 接受日期：2022 年 8 月

摘 要

本研究主要目的在探討中華男子足球代表隊 2023 亞洲盃足球資格賽主場與客場跑動表現與傳球技術表現。分析對象為中華隊與對手印尼隊主場與客場賽事表現，兩場賽事皆於泰國武里南府武里南體育場舉行，比賽內容以三臺攜帶式攝影機拍攝。分析方法採用 Track160 人工智慧自動追蹤系統分析球員個人與團隊跑動表現以及傳球技術表現。統計方法採用變異係數來檢視球員之間的差異程度。並採用 Cohen's *d* 效果量比較兩隊之間的差異。比賽結果印尼隊分別在第一場與第二場比賽以 2 比 1 與 3 比 0 獲勝。在跑動表現方面，中華隊球員在速度 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離與反覆衝刺次數表現兩場比賽皆劣於印尼隊。傳球技術表現方面，中華隊兩場比賽個人傳球成功次數、個人總傳球次數皆劣於印尼隊，兩隊差異程度為中效果量至大效果量 (效果量 $-0.59 \sim -1.30$)。在團隊表現方面，中華隊兩場賽事在傳球成功數、總次數、進入罰球區次數皆劣於印尼隊。整體而論，中華隊在速度 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離、反覆衝刺次數、個人傳球成功次數、個人總傳球次數、團隊傳球成功數、團隊傳球總次數、團隊傳球進入罰球區次數皆劣於印尼隊表現。本研究結論為，中華男子代表隊球員必須加強 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 高速奔跑與反覆衝刺的體能表現。此外，中華隊球員在個人與團隊的傳球成功次數與傳球總次數與印尼隊有明顯的差距，顯示我方球員在比賽中傳球判斷選擇與隊友支援行動有必要加強。這些表現結果為影響比賽勝負的關鍵要素。

關鍵詞：自動追蹤系統、跑動距離、傳球表現、足球表現

壹、緒論

國際足球總會 (Fédération Internationale de Football Association, FIFA) 將球員表現分析工作視為技術發展重要的一環，也認為是高水平競賽中獲勝的關鍵之處。許多頂尖球隊，教練團隊運用適當的運動表現分析工具後，將競賽對手的比賽行動以及優點與缺點充分的掌控，藉由知彼知己百戰百勝的原則，獲取自己與他人的對戰資訊，深度評估，擬定適當的作戰策略。在足球運動中，球員比賽中的跑動數據與踢球表現分析已廣泛運用在男子足球 (Bangsbo, Norregaard, & Thorsø, 1991; Liu, Gómez, Gonçalves, & Sampaio, 2016; Nobari et al., 2022; Parim, Güneş, Büyüklü, & Yıldız, 2021; Reilly, 1997)、女子足球 (Baptista et al., 2022; Krustup, Mohr, Ellingsgaard, & Bangsbo, 2005; Lyons, Conlon, Perejmibida, Chivers, & Joyce, 2021)、青年足球 (Palucci Vieira, Carling, Barbieri, Aquino, & Santiago, 2019; Rowat, Fenner, & Unnithan, 2017)。

回顧足球技術與戰術表現相關的研究，國內學者以影片人工定位 (林澤民, 2009; 陳政雄、蕭永福, 2004; 趙榮瑞, 1994; 趙榮瑞、呂桂花、李昆霖、黃文祥, 1999) 或技術報告 (黃子榮、梁建偉, 2016) 分析足球表現為主。然而，這些分析方法存在人為誤差的潛在因素，所分析數據在信度與效度上較為不足。而精準分析工具方面，國內學者曾採用電腦標記法，將比賽影像以數位化轉換後，再依照設定的區域與戰術方向，獲取客觀數據，隨後再進行統計分析。舉列來說，劉祥興、駱明瑤

與張生平 (2007) 使用 Silicon Coach 2D 動作分析系統，以標誌法分析 2006 年德國世界盃足球賽 16 強角球戰術的行動。此外，曾瑞成 (2009) 亦使用電腦標記的分析方法，分析 2006 ~ 2007 年曼徹斯特聯足球俱樂部於英格蘭超級聯賽 38 場賽事中的技術表現數據 (如射門射向目標、傳球次數、犯規次數等)。

近年來，透過人工智慧的機器分析系統也開始廣泛地運用在運動表現分析，以自動追蹤球員骨骼標誌點與足球位置的方式，透過演算法的計算，記錄球員場上的個人表現與球場活動狀況，並以大數據的資料整合，透過相關的參數來計算個人與團隊表現 (Clemente, Sequeiros, Correia, Silva, & Martins, 2018)。近期，光學追蹤分析技術已開始使用在高水平足球員體能與技術表現分析上 (Ellens, Hodges, McCullagh, Malone, & Varley, 2022)。Linke, Link, and Lames (2020) 於德國杜塞爾多夫球場比較 TRACAB[®] 與 VICON 二種分析工具分析在 5 對 5 小型比賽球員肢段與重心追蹤資料的差異，結果發現二種測量在效果量的檢定皆為微小或小分類等級，代表在人體活動測量上二種工具一致性。TRACAB 全自動追蹤技術也用來分析 2018 俄羅斯世界盃球隊在比賽時所呈現球員一球一球門同步角度的隊形變化 (Carrilho et al., 2020)。而國內文獻部分，林昭安 (2020) 使用 Videobsever 軟體分析 2019 年亞洲盃足球資格賽中華隊前兩場主場與客場比賽，以人工智慧演算的標誌法，有效地分析中華隊男子足球員射門、傳球、防守、定位球等技術與戰術表現。但該篇論文只描述中華隊球員比賽狀況，

與對手的移動狀況、技術與戰術表現等相關結果無從比較。因此，單就自己隊伍的表現數據而言，實難探討影響比賽結果的因素與勝負之間的因果關係。

中華男子足球在世界激烈的競爭之下，長久處於低迷或一蹶不振的狀況。近年在教育部體育署男子前進世界百大發展計畫與中華民國足球協會的技術發展支持下，由日本與英格蘭教練優化競爭能力，歷經 2 年的努力，在 2018 年 4 月的國際足總男子排名，從 188 名一路上升至 121 名 (Fédération internationale de Football Association [FIFA], 2022)，為歷史高位。顯示，我國球員在適當的專業訓練之下具競爭實力。然而，最近三年我國男子足球隊在國際賽成績一勝難求，造成國內民眾對我國足球的支持氣氛低迷。反觀，印尼隊近十年國際足總男子排名介於 142 名至 179 名之間 (FIFA, 2022)，近年國際賽成績與我國相似，雙方目前實力在伯仲之間。然而，最近賽事結果中華男子兩場皆墨，並且印尼隊兩場賽事皆主導比賽內容，有必要深入探討我國男子足球代表隊訓練成效與比賽中表現不佳的原因。

因此，本研究採用 2019 年獲得國際足球總會 Quality 認證的 Track160 人工智慧機器分析軟體，以最先進的運動科技，來探討中華男子足球代表隊 2023 亞洲盃足球資格賽主場與客場兩場賽事的跑動表現與個人與團隊傳球技術表現。本研究主要目的在分析中華隊於 2023 亞洲盃足球資格賽主場與客場兩場賽事的體能表現與傳球技術表現。同時，比較競賽對手印尼隊的表現數據。透過大數據分析，從球員在比

賽中的跑動表現與傳球技術特徵，來比較兩場賽事狀況，並從中剖析中華男子隊未能獲勝的因素為何？

貳、方法

一、研究對象

本研究對象為 2023 亞洲盃足球資格賽中華隊上場比賽球員與對手印尼隊上場比賽球員，第一場賽事分析中華隊與印尼隊各 11 名先發球員與 5 名替補上場球員，第二場賽事分析球隊人數與第一場相同。分析賽事為 2021 年 10 月 7 日客場比賽與 2021 年 10 月 11 日主場比賽，受限於臺灣與印尼嚴重特殊傳染性肺炎疫情而實施的邊境管制政策，亞洲足球聯盟將兩場賽事皆安排於第三方泰國武里南府武里南體育場 (Chang Arena in Mueang Buriram, Thailand) 舉行。

二、研究工具

本研究技術分析軟體採用 Track160 自動足球運動表現 (automated football analytics) 分析系統 (Berlin, Germany)，此分析軟體為人工智慧與大數據資料分析的方式，融入運動技術與運動表現分析使用，本軟體可以在賽事中全程追蹤球的動向與每位球員體能與技術表現，系統以球的定點與球員身體骨架定位鎖定的方式，判讀整體場賽事的相關性表現，提供個人、團隊、對手多元化的數據整合以及影片編輯功能 (Track160, 2021)。Track160 分析軟體目前獲得國際足球總會 FIFA Quality 認證，也是

德國職業足球甲級聯賽 Bundesliga 官方賽事分析的合作伙伴。Track160 採用鏡頭分析技術，來進行球員資料分析，可使用球場固定式攝影設備或是攜帶式攝影設備。本研究以三臺 Sony 攜帶式攝影機 (FDR-AX700 4K HDR, Sony, China) 錄製全場比賽影像，每臺攜帶式攝影機皆以專業攝影機腳 (TMA27A, Bnero, China) 來固定攝影位置。比賽現場由中華隊助理教練負責攝影工作，兩場賽事皆有同一位助理教練執行 (具備亞洲足球聯盟 B 級教練資格)。攝影的賽事影片，以系統註冊帳號上傳影片至 Track160 雲端資料分析系統，進行事後數據分析。

(一) 體能跑動表現數據

本研究體能跑動表現數據包含以下項目：

總移動距離 (total covering distance)、加速移動距離 (acceleration covering distance)、減速移動距離 (deceleration covering distance)、衝刺移動距離 (sprints covering distance)。自變項包含：隊伍 (中華隊與印尼隊)、時間 (上半場、下半、全場)、場次 (主場與客場)。依變項包含： $0 \sim 15 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ 移動距離、 $15 \sim 21 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ 移動距離、 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ 移動距離、 $25 \sim 28 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ 移動距離、 $> 28 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ 移動距離、總移動距離、最大速度移動距離、加速 2.5 m/s^2 移動距離、加速 5 m/s^2 移動距離、減速 2.5 m/s^2 移動距離、減速 5 m/s^2 移動距離、衝刺次數、反覆衝刺次數、衝刺距離。反覆衝刺定義為連續 3 次以上衝刺間歇恢復時間少於 21 秒 (Gabbett & Mulvey, 2008)。

(二) 技術與戰術表現數據

本研究技術與戰術表現數據包含以下項目：

個人傳球 (individual passes) 與團隊傳球 (team passes)。自變項包含：隊伍 (中華隊與印尼隊)、時間 (上半場、下半、全場)、場次 (主場與客場)。依變項包含：個人傳球成功次數、個人總傳球次數、個人傳球成功率、個人短傳球成功次數、個人短傳球次數、個人長傳球成功次數、個人長傳球次數、團隊傳球成功次數、團隊傳球失敗次數、團隊總傳球次數、團隊 30 公尺以上長傳球成功次數、團隊 30 公尺以上長傳球總數、傳球到罰球區次數、團隊 5 公尺內短傳球成功次數、團隊 5 公尺內短傳球總數、平均傳球成功距離、總傳球距離。團隊傳球定義為同隊球員至少 2 人之間成功傳球即定義為團隊傳球 (Goes, Kempe, Meerhoff, & Lemmink, 2019)。

三、統計方法

本研究收集之資料皆以平均數與標準差呈現。此外，以變異係數呈現隊伍間內的差異程度。數據資料以 SPSS 25.0 套裝軟體 (IBM Corporation, New York, USA) 進行統計分析。由於採樣場次只有兩場，兩隊之間的表現差異值則以效果量進行比較。效果量檢定以 Cohen's d (d) 效果量以提升數據檢定的效果， $0.2 \leq d < 0.5$ 為小效果量， $0.5 \leq d < 0.8$ 為中效果量， $d \geq 0.8$ 為大效果量 (Cohen, 1988)。

參、結果

一、跑動表現分析

中華隊與印尼隊第一場與第二場比賽不同移動速度跑動距離呈現於圖 1。兩場賽事中，兩隊在 0 ~ 15 km·h⁻¹ 跑動距離上半場與下半場相似，但中華隊第一場比賽

中，上半場與下半場變異係數差異較大 (上半場 = 17.77% ; 下半場 = 47.18%) 。在 15 ~ 21 km·h⁻¹ 跑動距離方面，中華隊在第一場比賽中，上半場跑動距離劣於印尼隊 (中華隊 = 454.18 公尺 ; 印尼隊 = 604.42 公尺) ，兩隊差異達中效果量。在 21 ~ 25 km·h⁻¹ 跑動距離，中華隊在第一場比賽中，

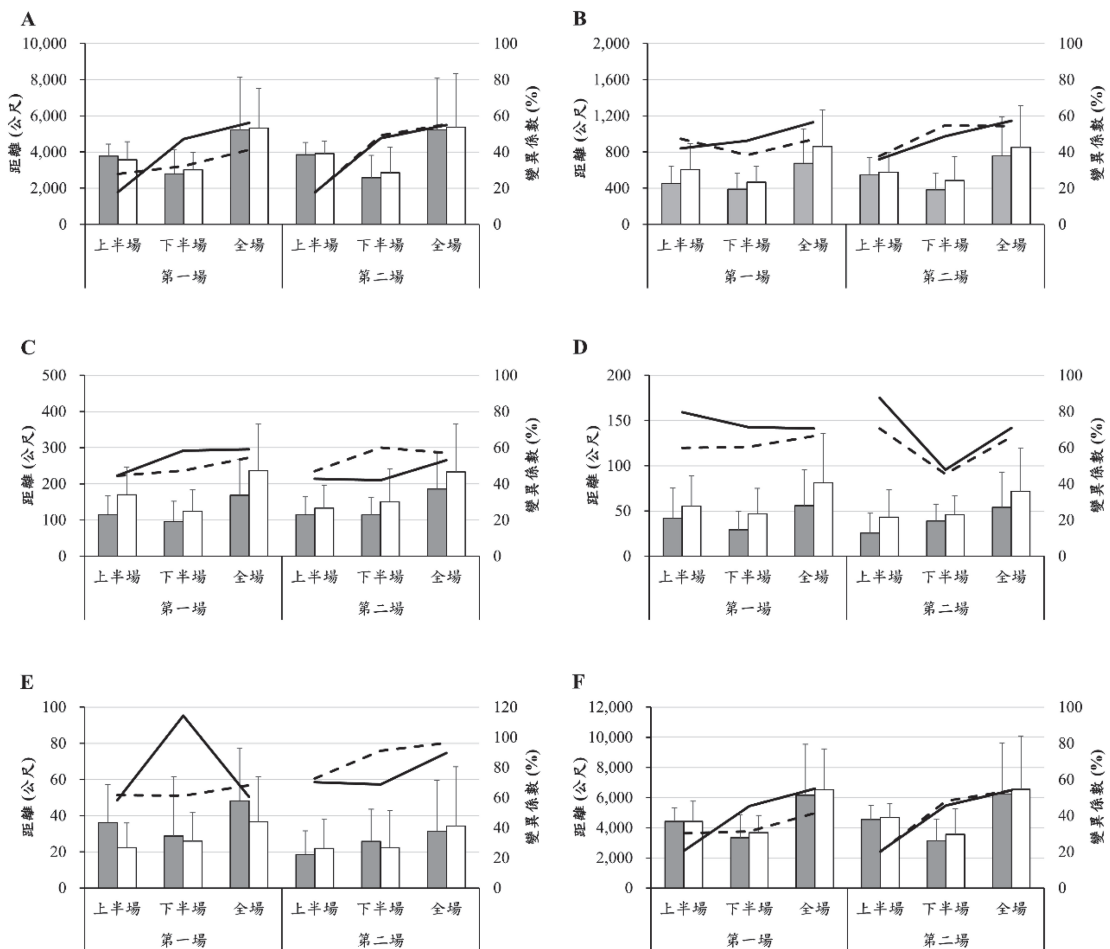


圖 1 比賽中移動距離表現

資料來源：本研究整理。

註：1. (A) 0 ~ 15 km·h⁻¹ 跑動距離；(B) 15 ~ 21 km·h⁻¹ 跑動距離；(C) 21 ~ 25 km·h⁻¹ 跑動距離；(D) 25 ~ 28 km·h⁻¹ 跑動距離；(E) ≥ 28 km·h⁻¹ 跑動距離；(F) 總跑動距離。

2. 灰色長條圖為中華隊平均值，白色長條圖為印尼隊平均值；黑色實線為中華隊變異係數平均值，黑色虛線為印尼隊變異係數平均值。

上半場跑動距離劣於印尼隊 (中華隊 = 115 公尺；印尼隊 = 170.25 公尺)，兩隊差異達大效果量。全場跑動距離中華隊劣於印尼隊 (中華隊 = 168.88 公尺；印尼隊 = 236.63 公尺)，但第二場比賽兩隊下半場有較大的變異係數差異。在 $25 \sim 28 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離方面，中華隊在第一場比賽中，下半場跑動距離 (中華隊 = 29.07 公尺；印尼隊 = 46.85 公尺) 與全場跑動距離 (中華隊 = 59.06 公尺；印尼隊 = 81.40 公尺) 皆劣於印尼隊，兩隊差異皆達中效果量。中華隊在第二場比賽中，上半場跑動距離也劣於印尼隊 (中華隊 = 22.55 公尺；印尼隊 = 43.20 公尺)，兩隊差異皆達中效果量。在 $\geq 28 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離，中華隊在第一場比賽中，上半場跑動距離優於印尼隊 (中華隊 = 36.18 公尺；印尼隊 = 22.22 公尺)，兩隊差異皆達中效果量。但第一場比賽兩隊下半場有較大的變異係數差異 (表 1)。

中華隊與印尼隊兩場比賽中加速與減速移動表現呈現於圖 2。兩場賽事中，兩隊上半場與下半場加速與減速移動表現相似，所有比較皆為小效果量 (表 2)。但中華隊第一場比賽中，下半場 $2.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 加速變異係數差異較大 (上半場 = 30.26%；下半場 = 48.17%)。相同的狀況也在 $2.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 減速移動表現發現 (上半場 = 27.40%；下半場 = 52.97%)。

中華隊與印尼隊兩場比賽中衝刺表現呈現於圖 3。在衝刺次數方面，兩隊在第二場比賽中，上半場中華隊表現劣於印尼隊 (中華隊 = 16 次；印尼隊 = 19.82 次)，兩隊差異達中效果量。而在反覆衝刺次數方面，中華隊在第一場比賽下半場 (中華隊 = 2.55 次；印尼隊 = 3.63 次) 與第二場賽上半場表現劣於印尼隊 (中華隊 = 3.2 次；印尼隊 = 4.7 次)，兩隊差異達中效果量。在衝刺距離，中華隊在第二場賽上半場表

表 1 移動表現效果量差異

項目	第一場			第二場		
	上半場	下半場	全場	上半場	下半場	全場
$0 \sim 15 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	0.22 (-0.47; 0.92)	-0.18 (-0.88; 0.51)	-0.04 (-0.74; 0.65)	-0.09 (-0.78; 0.61)	-0.21 (-0.91; 0.49)	-0.05 (-0.74; 0.65)
$15 \sim 21 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	-0.60 ^a (-1.32; 0.10)	-0.42 (-1.13; 0.27)	-0.46 (-1.17; 0.24)	-0.15 (-0.85; 0.54)	-0.43 (-1.14; 0.26)	-0.20 (-0.90; 0.49)
$21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	-0.83 ^b (-1.57; -0.12)	-0.49 (-1.20; 0.21)	-0.57 ^a (-1.29; 0.13)	-0.31 (-1.01; 0.39)	-0.50 (-1.21; 0.20)	-0.39 (-1.10; 0.30)
$25 \sim 28 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	-0.39 (-1.10; 0.30)	-0.70 ^a (-1.43; 0.01)	-0.52 ^a (-1.24; 0.18)	-0.64 ^a (-1.37; 0.06)	-0.35 (-1.05; 0.35)	-0.40 (-1.11; 0.29)
$\geq 28 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	0.77 ^a (0.06; 1.50)	0.11 (-0.58; 0.80)	0.42 (-0.28; 1.13)	-0.23 (-0.93; 0.46)	0.17 (-0.52; 0.87)	-0.09 (-0.78; 0.61)
總距離	-0.00 (-0.70; 0.69)	-0.24 (-0.94; 0.45)	-0.12 (-0.81; 0.58)	-0.06 (-0.76; 0.63)	-0.27 (-0.97; 0.42)	-0.08 (-0.78; 0.61)

資料來源：本研究整理。

註：^a為中效果量；^b為大效果量。

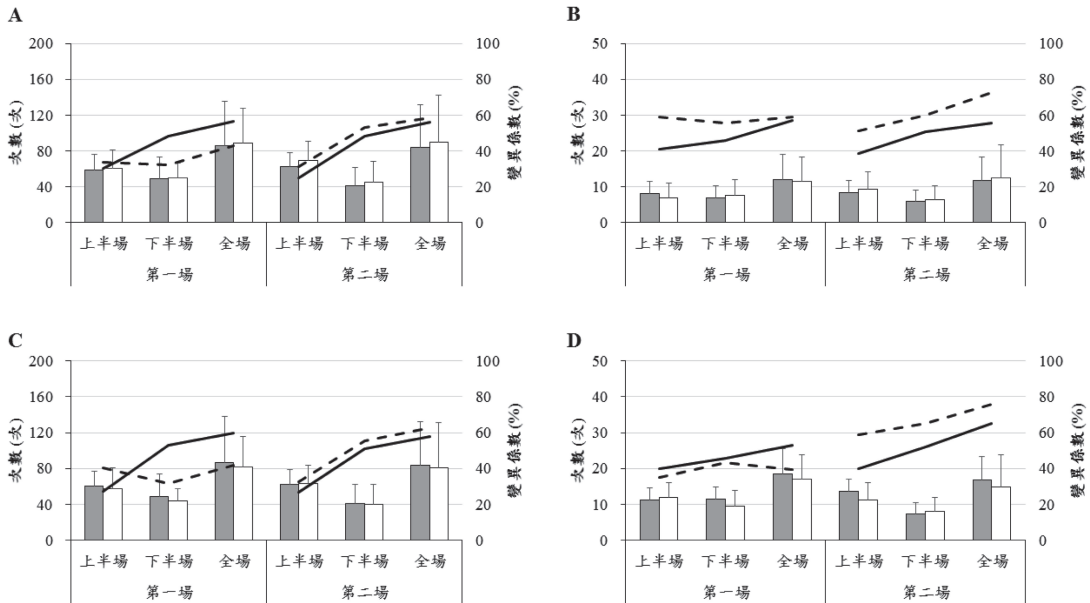


圖 2 加速與減速移動表現

資料來源：本研究者整理。

註：1. (A) 加速 $2.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 跑動次數；(B) 加速 $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 跑動次數；(C) 減速 $2.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 跑動次數；(D) 減速 $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 跑動次數。

2. 灰色長條圖為中華隊平均值，白色長條圖為印尼隊平均值，黑色實線為中華隊變異係數平均值，黑色虛線為印尼隊變異係數平均值。

表 2 加速、減速度、衝刺表現效果量差異

項目	第一場			第二場		
	上半場	下半場	全場	上半場	下半場	全場
加速 $2.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	-0.11 (-0.80; 0.59)	-0.04 (-0.74; 0.65)	-0.06 (-0.76; 0.63)	-0.37 (-1.07; 0.33)	-0.15 (-0.85; 0.54)	-0.11 (-0.80; 0.59)
加速 $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	0.28 (-0.41; 0.99)	-0.18 (-0.88; 0.51)	-0.09 (-0.60; 0.79)	-0.24 (-0.94; 0.46)	-0.13 (-0.83; 0.56)	-0.09 (-0.79; 0.60)
減速 $2.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	0.13 (-0.56; 0.83)	0.22 (-0.47; 0.92)	0.12 (-0.57; 0.81)	-0.03 (-0.72; 0.66)	0.04 (-0.65; 0.74)	0.06 (-0.63; 0.76)
減速 $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	-0.14 (-0.84; 0.55)	0.41 (-0.29; 1.12)	0.18 (-0.52; 0.88)	0.38 (-0.31; 1.09)	-0.15 (-0.84; 0.55)	0.17 (-0.52; 0.87)
衝刺次數	-0.06 (-0.75; 0.64)	-0.29 (-0.99; 0.40)	-0.17 (-0.86; 0.53)	-0.50 ^a (-1.21; 0.20)	0.13 (-0.56; 0.82)	-0.11 (-0.80; 0.59)
反覆衝刺次數	-0.05 (-0.74; 0.64)	-0.52 ^a (-1.23; 0.18)	-0.37 (-1.07; 0.33)	-0.67 ^a (-1.40; 0.03)	-0.46 (-1.18; 0.23)	-0.20 (-0.90; 0.49)
衝刺距離	-0.28 (-0.98; 0.41)	-0.15 (-0.84; 0.55)	-0.19 (-0.88; 0.51)	-0.57 ^a (-1.29; 0.13)	-0.48 (-1.19; 0.22)	-0.35 (-1.06; 0.34)

資料來源：本研究者整理。

註：^a 為中效果量。

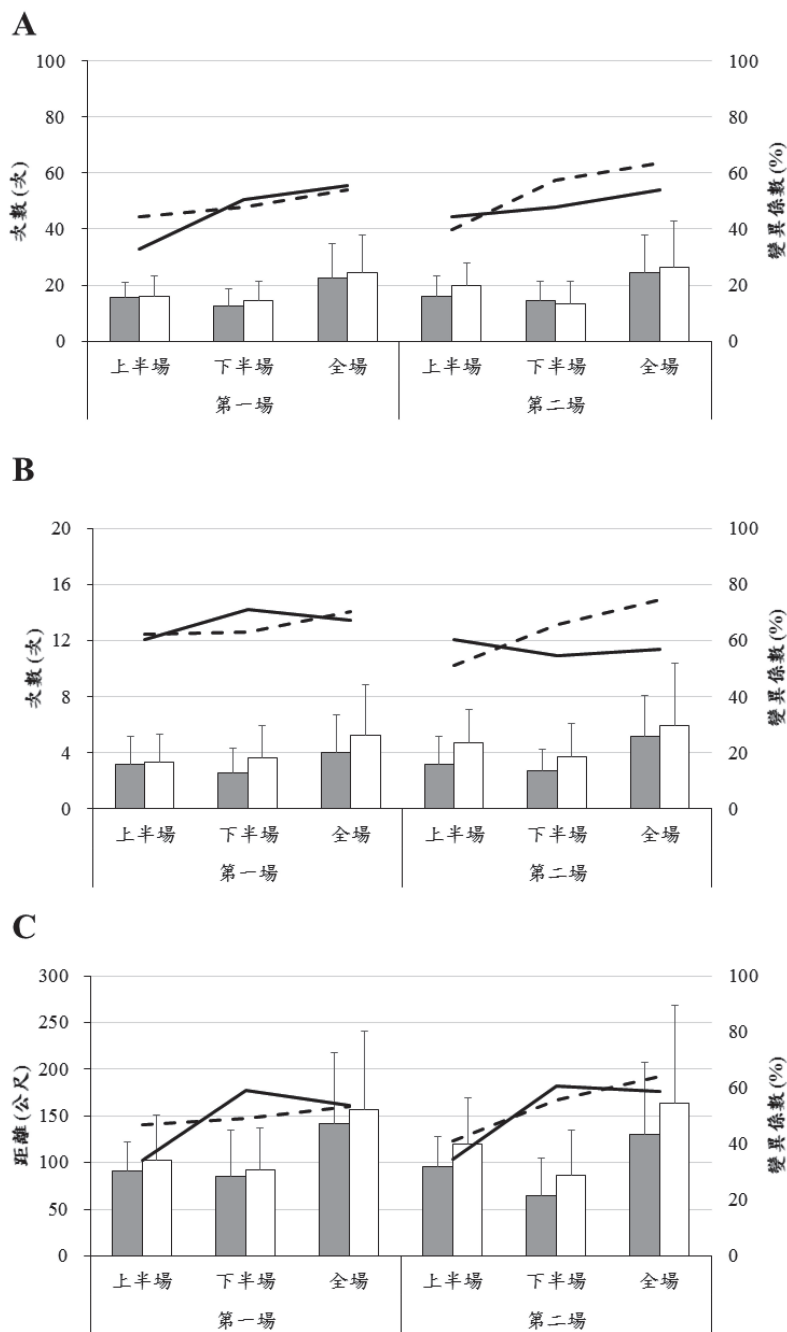


圖 3 比賽中衝刺表現

資料來源：本研究者整理。

註：1. (A) 衝刺次數；(B) 反覆衝刺次數；(C) 衝刺距離。

2. 灰色長條圖為中華隊平均值，白色長條圖為印尼隊平均值，黑色實線為中華隊變異係數平均值，黑色虛線為印尼隊變異係數平均值。

現劣於印尼隊 (中華隊 = 95.36 公尺 ; 印尼隊 = 119.91 公尺) , 兩隊差異達中效果量 (表 2) 。

二、傳球技術表現

中華隊在第一場比賽個人傳球成功次數、個人總傳球次數、個人傳球成功率表現皆少於印尼隊表現，兩隊平均差分別為 -26.63 次、-26.81 次、-26.46% ，兩隊差異達大效果量。在第二場比賽中，中華隊在個人傳球成功次數、個人總傳球次數、個人傳球成功率表現皆少於印尼隊表現，兩隊平均差分別為 -14.06 次、-14.31 次、-5.64% ，個人傳球成功次數與個人總傳球次數兩隊差異達大效果量 (表 3 、表 4) 。

在團隊表現方面，第一場賽事，中華隊在上半場傳球成功數、總次數、進入罰球區次數、≤ 5 m 短傳成功次數、≤ 5 m 短傳總次數劣於印尼隊。在下半場，中華隊

傳球成功次數、總次數也劣於印尼隊。第二賽事中，中華隊在上半場傳球成功數、總次數、≥ 30 m 長傳成功次數、進入罰球區次數、≤ 5 m 短傳總次數劣於印尼隊。但在下半場中華隊在傳球成功次數與總次數則優於印尼隊 (表 5) 。

表 4 個人傳球成功率

項目	傳球成功率 (%)		
	中華	印尼	平均差
第一場			
平均數	53.67	80.13	-26.46
標準差	25.55	13.08	12.46
變異係數	47.60	16.32	31.27
效果量	-1.27 (-.06; -0.52) ^a		
第二場			
平均數	63.30	68.93	-5.64
標準差	6.82	25.56	-18.74
變異係數	10.78	37.08	-26.30
效果量	-0.29 (-1.00; 0.40)		

資料來源：本研究整理。

註：^a 為大效果量。

表 3 個人傳球成功次數與總傳球次數表現

項目	傳球成功次數 (次)			總傳球次數 (次)		
	中華	印尼	平均差	中華	印尼	平均差
第一場						
平均數	11.44	38.06	-26.63	19.81	46.63	-26.81
標準差	7.71	27.22	-19.51	11.57	31.64	-20.06
變異係數	67.42	71.5	-4.08	58.40	67.85	-9.45
效果量	-1.30 (-2.09; -0.55) ^b			-1.10 (-1.87; -0.37) ^b		
第二場						
平均數	16.50	30.56	-14.06	25.88	40.19	-14.31
標準差	11.00	24.00	-13.01	17.13	28.46	-11.34
變異係數	66.65	78.54	-11.89	66.19	70.83	-4.64
效果量	-0.73 (-1.47; -0.03) ^a			-0.59 (-1.31; 0.11) ^a		

資料來源：本研究整理。

註：^a 為中效果量；^b 為大效果量。

表 5 團隊傳球技術表現

項目	成功數 (次)	失敗數 (次)	總次數 (次)	≥30 m 長 傳成功數 (次)	≥30 m 長 傳總數 (次)	進罰球區 成功數 (次)	進罰球區 (次)	≤5 m 短 傳成功數 (次)	≤5 m 短 傳總數 (次)	平均成功 距離 (m)	總距離 (m)
第一場上半場											
中華	120	64	184	18	25	4	9	3	22	14	16
印尼	319	68	387	8	17	4	19	22	39	14	14
平均差	-199	-4	-203	10	8	0	-10	-19	-17	0	2.81
第一場下半場											
中華	63	70	133	10	20	0	4	7	35	18	16
印尼	129	68	197	12	28	2	6	5	27	17	17
平均差	-66	2	-64	-2	-8	-2	-2	2	8	1.68	-0.7
第二場上半場											
中華	135	82	217	11	28	3	10	15	41	15	15
印尼	262	85	347	18	24	8	23	17	57	15	14
平均差	-127	-3	-130	-7	4	-5	-13	-2	-16	-0.3	1.59
第二場下半場											
中華	290	69	359	20	28	10	23	17	38	15	15
印尼	227	69	296	18	23	10	26	18	47	15	14
平均差	63	0	63	2	5	0	-3	-1	-9	0.06	0.44

資料來源：本研究整理。

註：m = 公尺。

肆、討論

本研究旨在探討 2023 亞洲盃足球資格賽中華隊主場與客場比賽體能跑動與傳球技術表現的差異。綜合以上分析結果，歸納出以下幾點發現。在體能跑動的結果中，中華隊在第一場比賽上半場 $0 \sim 15 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離、 $15 \sim 21 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離、 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離表現劣於印尼隊；下半場 $25 \sim 28 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離表現劣於印尼隊。在第二場比賽上半場 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離表現劣於印尼隊。在衝刺次數與衝刺距離方面，中華隊在第二場比賽表現劣於印尼隊。而反覆衝刺次數，第一場比賽下半場與第二場賽上半場表現劣於印尼隊。傳球技術表現方面，中華隊在第一場比賽個人傳球成功次數 (-26.63 次)、個人總傳球次數 (-26.81 次)、個人傳球成功率 (-26.46%) 表現與第二場比賽中華隊個人傳球成功次數 (-14.06 次)、個人總傳球次數 (-14.31 次) 劣於印尼隊，兩隊之間差異達大效果量。在團隊表現方面，中華隊兩場賽事共同發生的狀況，為傳球成功數、總次數、進入罰球區次數皆劣於印尼隊。

一、跑動表現分析

在跑動分析中，高強度跑動發生在進攻突破或快速反擊，是進攻與防守局面決勝的時刻。因此，球員高強度跑動距離表現是影響比賽結果主要的因素 (Gregson, Drust, Atkinson, & Salvo, 2010)。在不同移動速度跑動距離分析中， $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離兩隊效果量差異較大，中華隊表現明顯少於印尼隊。根據歐洲頂級職業聯

賽球員移動分析資料，高速度跑動與衝刺在比賽中的移動距離約占 11% 的總距離 (陳永盛, 2014)，雖然只占總移動表現十分之一的距離，但這些跑動發生在比賽中突破空間、爭搶球權、支援位置等關鍵行動，也是進攻或防守能否成功的主要因素。

中華隊在第一場比賽中 $\geq 28 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離優於印尼隊，但在球員個人衝刺次數、反覆衝刺次數、衝刺距離皆劣於印尼隊球員。在首場比賽中，中華隊在 $\geq 28 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離的表現結果，可能與前場攻擊時積極進攻，充分運用對手防守背後空間，採用較多的穿越球，加速突破空間的行動有關。然而，本研究數據無法評估進攻、防守、進攻轉換防守、防守轉換進攻局面，在不同局面所發生的狀況，或主動與被動性的行動，無法明確分析其發生原由或因果關係。此外，跑動表現並非是影響傳球技術表現的影響因素 (Rowat et al., 2017)，但球隊的陣形與進攻戰術會影響高強度跑動與衝刺表現 (Martín-Fuentes, Oliva-Lozano, Fortes, & Muyor, 2021)。此影響因素可能為首場比賽，中華隊球員求勝心強烈，在進攻局面以 1-4-4-2 陣形積極搶攻有關。

另一個主要發現為反覆衝刺次數在第一場比賽下半場與第二場賽上半場表現劣於印尼隊。反覆衝刺被視為足球比賽中，球賽中維持攻守轉換節奏的必要條件。反覆衝刺次數表現較佳的球員，在比賽中能夠有較佳的奔跑表現與疲勞對抗，在比賽能夠有較多的高速度跑動表現 (Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson, & Bourdon, 2010;

Buchheit, Simpson, & Mendez-Villanueva, 2013)。在巴西第二級職業聯賽的數據發現，聯賽積分排名前段的隊伍中場球員的總移動距離、高速度跑動距離、高速度加速、高速度減速、衝刺表現皆優於聯賽積分排名後段的隊伍 (Aquino et al., 2021)。但是球員的反覆衝刺表現受到球隊隊形、體能條件、球員位置、戰術行動、比賽策略等因素影響，在做整體性評估時，也必須納入考量 (Carling, Bradley, McCall, & Dupont, 2016)。

二、傳球技術表現

在傳球技術表現方面，本研究數據分析資料發現中華隊在第一場比賽個人傳球成功次數、個人總傳球次數、個人傳球成功率表現兩隊平均差分別為 -26.63 次、-26.81 次、-26.46%；在第二場比賽，中華隊在個人傳球成功次數、個人總傳球次數、個人傳球成功率兩隊平均差分別為 -14.06 次、-14.31 次、-5.64%，這些傳球表現皆明顯落後印尼隊。另外，影響傳球表現的因素與球隊的主要隊形有關，Riboli, Semeria, Coratella, and Esposito (2021) 研究報告指出，義大利頂級職業聯賽中，中後衛與中場中球員在比賽中傳球次數最多的一分鐘，呈現最多的總移動距離與高速度跑動。而邊中場與邊鋒則呈現最多衝刺次數與加速與減速表現。在 1-4-3-3 的隊形中，在傳球次數最多的一分鐘，前鋒、中場中、邊中場球員有較多的加速與減速表現。而中華隊在這兩場賽事，比賽隊形以 1-4-5-1 為主，此隊形在比賽中有較少的傳球次數表現 (Arjol-Serrano et al., 2021)。另外，個人控

球能力及團隊小組配合默契也是造成中華隊傳球技術表現較差的因素，例如印尼隊全隊皆為職業球員，而中華隊大多數為大學與社會組球員。以上因素，可能是中華隊在個人與團隊傳球技術與戰術行動上，明顯劣於印尼隊的主因。

另一個分析結果發現，中華隊在傳球進入對方罰球區次數，兩場比賽皆劣於印尼隊。其中，在上半場兩隊差異較大。代表兩場比賽開始後，對方即積極搶攻，企圖先取得進球，以主導比賽節奏。從得分數據來看第一場賽事印尼隊在比賽時間第 17 與第 50 分鐘取得進球，第二場賽事印尼隊得分時間為第 27、55、90 分鐘，兩場比賽皆在上半場取得領先比賽的成果，整場比賽期間不斷對中華隊球門造成防守危機。相對的，中華隊只在第一場賽事第 90 分鐘進球，從定位球吊球進入罰球區內的方式，製造第二波搶點進球。從以上結果來看，中華隊在門前製造射門的機會較為少，無法在比賽中創造更多得分機會，顯示中華隊在前場組織進攻的能力有提升的必要性。

三、結論與建議

中華隊兩場賽事在 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 跑動距離、反覆衝刺次數、個人傳球成功次數、個人總傳球次數、團隊傳球成功數、團隊傳球總次數、團隊傳球進入罰球區次數皆劣於印尼隊表現。從體能跑動方面來看，中華男子代表隊球員必須加強 $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 高速奔跑與反覆衝刺的體能表現。這兩項體能要素必須依靠身體醱解系統的能量供應，我方球員應在平常訓練時，必須加入無氧動

力與無氧耐力為主的訓練內容，例如 2 對 2 至 4 對 4 的小型比賽訓練，以增強此方面的能力。另外，在傳球技術表現方面，中華隊球員在個人與團隊的傳球成功次數與傳球總次數與印尼隊有明顯的差距，顯示我方球員在比賽中傳球判斷選擇與隊友支援行動有必要加強。尤其，在團隊傳球進入罰球區次數方面，代表中華隊在門前製造射門的機會較印尼隊少，這也是中華隊未能以正規方式，在前場罰球區內射門得分的主要因素，也是技術層面上必須改善的課題。在研究限制上，本研究缺乏球員位置與戰術行動的分析內容，只能以描述性的方式探討其分析結果。從本研究結果可以歸納出，中華隊在體能跑動與傳球技術有關的特性必須加強，這些表現結果為影響這兩場比賽勝負的關鍵要素。

參考文獻

- 林昭安 (2020)。2019 亞洲盃足球資格賽中華男子隊比賽表現分析 (未出版之碩士論文)。臺北市立大學，臺北市。
[Lin, C.-A. (2020). *Match analysis of Chinese Taipei men's team in 2019 Asian Cup Qualifying Game* (Unpublished master's thesis). University of Taipei, Taipei, Taiwan.]
- 林澤民 (2009)。2006 世界盃足球賽分析。運動知識學報，6，143-152。doi:10.29596/BGY.200910.0014
[Lin, C.-M. (2009). 2006 FIFA world cup Germany analysis. *Journal of Sports Knowledge*, 6, 143-152. doi:10.29596/BGY.200910.0014]
- 陳永盛 (2014)。足球年度訓練指南。臺北市：冠唐國際圖書。
[Chen, Y. S. (2014). *Annual football training*. Taipei, Taiwan: Kauntang International Publications.]
- 陳政雄、蕭永福 (2004)。2002 年日韓世界盃足球比賽攻擊得分之分析。彰化師大體育學報，4，1-6。doi:10.29964/NCUEPE.200401.0001
[Chen, C. H., & Hsiao, Y. F. (2004). Analysis of attacking scores during the 2002 World Cup Japan and South Korea. *NCUE Physical Education*, 4, 1-6. doi:10.29964/NCUEPE.200401.0001]
- 黃子榮、梁建偉 (2016)。2016 里約奧林匹克運動會女子足球亞洲區資格賽第一輪比賽統計與相關因素分析。興大體育學刊，15，71-80。
[Huang, T.-J., & Liang, C.-W. (2016). The statistics and analysis of first round qualifying of 2016 Rio Olympic Games of women's football in Asia zone. *Journal of NCHU Physical Education Research*, 15, 71-80.]
- 曾瑞成 (2009)。足球比賽團隊表現之標記分析——以曼聯隊為析論對象 (未出版之碩士論文)。國立臺東大學，臺東市。
[Tseng, J.-C. (2009). *A study of notational analysis on the competition performances of the soccer: Taking Manchester team as an example* (Unpublished master's thesis). National Taitung University, Taitung, Taiwan.]
- 趙榮瑞 (1994 年 6 月)。足球比賽中傳球技術之研究。中華民國大專院校 83 年度體育學術研討會，嘉義縣。
[Chao, J. J. (1994, June). *A study of passing techniques in football games*. Paper presented at the 83rd Annual Sports

- Academic Symposium of the Chinese Taipei Universities, Chiayi County.]
8. 趙榮瑞、呂桂花、李昆霖、黃文祥(1999)。1998年法國世界盃足賽中傳球技術之分析——以會內賽八強之傳球失誤及被攔截為主。國立臺灣體育學院學報, 5(下), 421-443。
[Chao, J. J., Lu, K. H., Li, K. L., & Huang, W. H. (1999). Analysis of passing technique at the 1998 French World Cup—Passing errors and interceptions in the quarter finals teams. *Journal of National Taiwan Physical Education College*, 5(2), 421-443.]
 9. 劉祥興、駱明瑤、張生平(2007)。足球比賽之角球標記式分析：以2006年德國世界盃足球賽16強為例。大專體育學術專刊, 96, 404-409。doi:10.6695/AUES.200705_96.0065
[Liu, H.-H., Lou, M.-Y., & Chang, S.-P. (2007). Football tournaments-notational analysis of corner kicks: 2006 FIFA world cup Germany-round of 16. *Archives of University Education and Sports*, 96, 404-409. doi:10.6695/AUES.200705_96.0065]
 10. Aquino, R., Gonçalves, L. G., Galgano, M., Maria, T. S., Rostaiser, E., Pastor, A., ... Nakamura, F. Y. (2021). Match running performance in Brazilian professional soccer players: Comparisons between successful and unsuccessful teams. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 13(1), 93. doi:10.1186/s13102-021-00324-x
 11. Arjol-Serrano, J. L., Lampre, M., Diez, A., Castillo, D., Sanz-López, F., & Lozano, D. (2021). The influence of playing formation on physical demands and technical-tactical actions according to playing positions in an elite soccer team. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4148. doi:10.3390/ijerph18084148
 12. Bangsbo, J., Norregaard, L., & Thorsø, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 16(2), 110-116.
 13. Baptista, I., Winther, A. K., Johansen, D., Randers, M. B., Pedersen, S., & Pettersen, S. A. (2022). The variability of physical match demands in elite women's football. *Science and Medicine in Football*. Advance online publication. doi:10.1080/24733938.2022.2027999
 14. Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *International Journal of Sports Medicine*, 31(10), 709-716. doi:10.1055/s-0030-1261897
 15. Buchheit, M., Simpson, B. M., & Mendez-Villanueva, A. (2013). Repeated high-speed activities during youth soccer games in relation to changes in maximal sprinting and aerobic speeds. *International Journal of Sports Medicine*, 34(1), 40-48. doi:10.1055/s-0032-1316363
 16. Carling, C., Bradley, P., McCall, A., & Dupont, G. (2016). Match-to-match variability in high-speed running activity in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2215-2223. doi:10.1080/02640414.2016.1176228
 17. Carrilho, D., Santos Couceiro, M., Brito, J., Figueiredo, P., Lopes, R. J., & Araújo, D. (2020). Using optical tracking system data to measure team synergic behavior:

- Synchronization of player-ball-goal angles in a football match. *Sensors*, 20(17), 4990. doi:10.3390/s20174990
18. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
 19. Clemente, F. M., Sequeiros, B. J., Correia, A., Silva, F. G., & Martins, F. M. (2018). *Computational metrics for soccer analysis: Connecting the dots*. Cham, Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-319-59029-5.
 20. Ellens, S., Hodges, D., McCullagh, S., Malone, J. J., & Varley, M. C. (2022). Interchangeability of player movement variables from different athlete tracking systems in professional soccer. *Science and Medicine in Football*, 6(1), 1-6. doi:10.1080/24733938.2021.1879393
 21. Fédération internationale de Football Association. (2022). *FIFA Men's Ranking*. Retrieved from <https://www.fifa.com/fifa-world-ranking/men?dateId=id13407>
 22. Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 543-552. doi:10.1519/JSC.0b013e3181635597
 23. Goes, F. R., Kempe, M., Meerhoff, L. A., & Lemmink, K. A. P. M. (2019). Not every pass can be an assist: A data-driven model to measure pass effectiveness in professional soccer matches. *Big Data*, 7(1), 57-70. doi:10.1089/big.2018.0067
 24. Gregson, W., Drust, B., Atkinson, G., & Salvo, V. D. (2010). Match-to-match variability of high-speed activities in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(4), 237-242. doi:10.1055/s-0030-1247546
 25. Krstrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(7), 1242-1248. doi:10.1249/01.mss.0000170062.73981.94
 26. Linke, D., Link, D., & Lames, M. (2020). Football-specific validity of TRACAB's optical video tracking systems. *PLoS One*, 15(3), e0230179. doi:10.1371/journal.pone.0230179
 27. Liu, H., Gómez, M.-A., Gonçalves, B., & Sampaio, J. (2016). Technical performance and match-to-match variation in elite football teams. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 509-518. doi:10.1080/02640414.2015.1117121
 28. Lyons, M. J., Conlon, J., Perejmibida, A., Chivers, P., & Joyce, C. (2021). Sustained passing performance of elite and subelite female soccer players following a female match-specific exercise protocol. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(4), 504-510. doi:10.1123/ijsp.2020-0082
 29. Martín-Fuentes, I., Oliva-Lozano, J. M., Fortes, V., & Muyor, J. M. (2021). Effect of playing position, passage duration and starting status on the most demanding passages of match play in professional football. *Research in Sports Medicine*, 29(5), 417-426. doi:10.1080/15438627.2021.1937163
 30. Nobari, H., Gonçalves, L. G., Aquino, R., Clemente, F. M., Rezaei, M., Carlos-Vivas,

- J., ... Ardigò, L. P. (2022). Wearable inertial measurement unit to measure external load: A full-season study in professional soccer players. *Applied Sciences*, *12*(3), 1140. doi:10.3390/app12031140
31. Palucci Vieira, L. H., Carling, C., Barbieri, F. A., Aquino, R., & Santiago, P. R. P. (2019). Match running performance in young soccer players: A systematic review. *Sports Medicine*, *49*(2), 289-318. doi:10.1007/s40279-018-01048-8
32. Parim, C., Güneş, M. Ş., Büyüklü, A. H., & Yıldız, D. (2021). Prediction of Match outcomes with multivariate statistical methods for the group stage in the UEFA champions league. *Journal of Human Kinetics*, *79*, 197-209. doi:10.2478/hukin-2021-0072
33. Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, *15*(3), 257-263. doi:10.1080/026404197367263
34. Riboli, A., Semeria, M., Coratella, G., & Esposito, F. (2021). Effect of formation, ball in play and ball possession on peak demands in elite soccer. *Biology of Sport*, *38*(2), 195-205. doi:10.5114/biolsport.2020.98450
35. Rowat, O., Fenner, J., & Unnithan, V. (2017). Technical and physical determinants of soccer match-play performance in elite youth soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *57*(4), 369-379. doi:10.23736/s0022-4707.16.06093-x
36. Track160. (2021). *Let technology do the heavy lifting for you*. Retrieved from <https://www.track160.com/football-analytics-technology>

Physical Performance and Technical Analysis of Chinese Taipei Men's Team in 2023 Asian Cup Qualification

Wen-Tsai Li¹, Yung-Sheng Chen², Hung-Tsung Wang^{1*}

¹ Graduate Institute of Sports Training, University of Taipei

² Department of Exercise and Health Sciences, University of Taipei

*Corresponding Author: Hung-Tsung Wang

Address: No. 101, Sec. 2, Zhongcheng Rd., Shilin Dist., Taipei City 111, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: justin580817@gmail.com

DOI:10.6167/JSR.202212_31(2).0006

Received: April, 2022 Accepted: August, 2022

Abstract

This study investigated Chinese Taipei male football players' physical and passing technical performance during home and away matches in the 2023 Asian Cup Qualification. The participants in this study were Chinese Taipei and Indonesian men's national football teams. Two matches were held at Chang Arena in Mueang Buriram in Thailand. Three portable video cameras filmed the matches. The autonomic tracking system Track160 was used to detect players' and teams' locomotion profiles and passing performance. Coefficient of variation was used for statistical performance regarding within-group distribution. Furthermore, Cohen's *d* effect size (*d*) was used to measure the magnitude of difference between counterparts. For the game results, Indonesia won 2:1 and 3:0 in the first and second matches, respectively. In physical performance, the locomotion profile of Chinese Taipei players showed that the distance covered at 21 ~ 25 km·h⁻¹ and the number of repeated sprints were lower than Indonesian players in both matches. In technical performance, the individual number of successful passes and the total number of passes in Chinese Taipei players were lower than that of Indonesian players in both matches; the magnitude of *d* was large (-0.59 ~ -1.30). In team performance, the number of successful passes, the total number of passes, and the number of passes that penetrated the penalty box in Chinese Taipei players were lower than that of Indonesian players in both matches. Overall, Chinese Taipei players had inferior performance in 21 ~ 25 km·h⁻¹ distance covered, the number of repeated sprints, individual number of successful passes, the individual total number of passes, team number of successful passes, team total number of passes, and team number of passes penetrated

to the penalty box, compared to those of Indonesian players. In conclusion, Chinese Taipei players must improve high-intensity running performance at a speed of $21 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ and repeat sprints. In addition, Chinese Taipei players also need to improve decision-making and team support during passing performance. These physical and technical factors could determine match results in these two games.

Keywords: autonomic tracking system, locomotion profile, passing performance, football performance