

有效動作空間在排球扣球技術上的應用

劉錦璋¹ 蘇巧文² 劉麗芳³

國立臺灣師範大學運動競技學系¹ 國立臺灣師範大學體育學系研究所² 靜宜大學³

gcliu@ntnu.edu.tw¹ swen1218@hotmail.com² lfliu@pu.edu.tw³

摘要

排球扣球在有過網高度的限制下，動作空間已受到很大限制，如果又要追求扣球的球速，發揮有效的動作空間即為扣球的重要技術環節。本研究的目的為分析排球扣球動作所具備的有效動作空間，方法為 2D 攝影分析（250 張/秒）優秀男女排球選手與乙組女子選手，並以軟體 Kwon 3D 進行動作空間的角度分析，其中影響動作空間的原因，除了關節柔軟度不佳外，主要原因為：1.無法有效做出動態的動作空間，2.已經面臨到高點的來臨，卻沒有完成動作空間的預留，於是為了擊球點過低而掛網失誤，而損失與球速相關的動作空間。

關鍵詞：排球扣球、動作空間

一、前言

排球擊球瞬間，球停留在手上只有約 0.015～0.025 秒之間，如果碰到才要開使用力，基本上，無法將球「推的」那麼快，所以排球扣球是倚賴「手掌的撞擊」，而手掌要將排球撞的快，除了與「手掌」或「擊球系統」（這裡指的是全身的肢段）的質量有關外，也必須要在碰撞瞬間具有足夠速度，也就是擊球的速度是與擊球系統在擊球瞬間的動量有關，因此，要在特定時刻（這裡所指的是扣球瞬間）產生最大動量，則必須在這之前，預留足夠、恰當的動作加速空間。扣球球速是扣球攻擊力的特徵之一，雖然擊球最快的選手不一定是最好的排球扣球選手，但好的扣球選手必定要有夠快的扣球球速，此外，扣球必須有過網高度的限制，因此，動作空間也受到限制，若沒長期受過排球訓練，排球扣球的有效動作空間便不容易展現，因此，本研究目的以優秀男、女排球選手，以及乙組選手等不同等級排球選手的實例扣球動作，分析扣球時手臂揮擺之有效動作空間。

二、研究方法

本研究對象係以經過訓練之報名參加九十四學年度大專排球聯賽，台灣師大特優級男子（定義為優秀男子選手共 9 名）、與女子選手（定義為優秀女子選手共 7 名），以及乙組女子選手共 5 名。主要以高速攝影分析法（速度為每秒 250 張）分析

其排球扣球技術，儀器與設備軟體以標準 2D 攝影分析法進行動作擷取；在排球扣球動作中的擊球動作空間，所指的是轉折期終點的上臂與前臂肢段至垂直線（稱至垂直線的動作空間）或擊球瞬間（擊球動作空間）所成角度範圍，前者代表在身體相對最高點的擊球動作空間，後者代表在擊球時的動作空間，但不一定是最高點。

三、結果與討論

圖 1 至圖 3 分別代表特定的優秀女子選手、優秀男子選手與乙組女子選手在上臂與前臂肢段，相對於身體垂直線以及擊球線的動作空間圖示范例；而表 1 與表 2 分別代表優秀女子選手與乙組選手之動作空間分析摘要表以及優秀男女選手之動作空間分析摘要表，其中乙組選手與女甲選手不論是相對於垂直線或攻擊線的動作空間都有明顯差異，而優秀男女選手在有效動作空間角度方面，則在垂直線的上臂與擊球瞬間的前臂有差異。

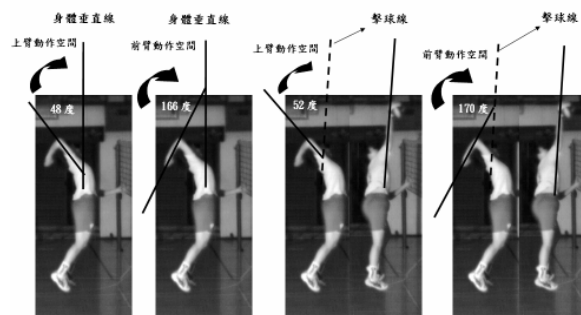


圖 1 優秀女子選手

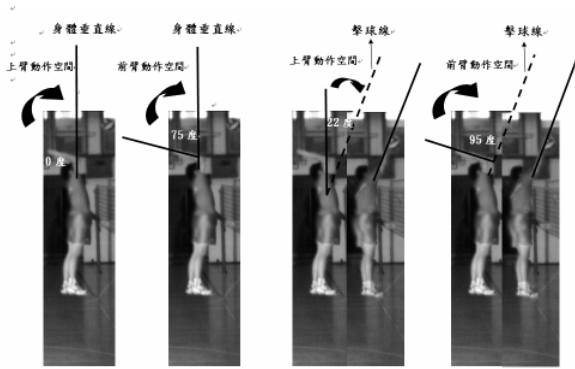


圖 2 優秀男子選手

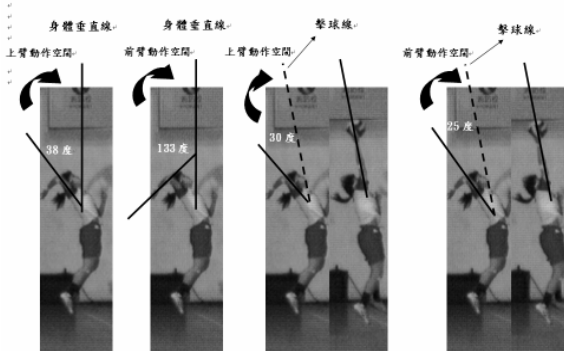


圖 3 乙組女子選手

其中，男女優秀選手的前臂擊球動作空間都可以達到約 120 度，而平均而言，也達到約 120~130 度之間（如表 2，男子 124±23.5 度、女子 132±22.4 度），而乙組女子選手只有約 100 度（如表 1），

表 1 優秀女子選手與乙組選手之動作空間分析摘要表

角度(度)	優秀女子選手(N=25)		乙組女子選手(N=19)	
	上臂	前臂	上臂	前臂
至垂直線	31±12.2	123±23.5	19±13.7*	100±18.8*
至擊球瞬間	38±10.9	132±22.4	32±8.7*	100±19.9*

*P<.05

表 2 優秀男女選手之動作空間分析摘要表

角度(度)	優秀男子選手(N=27)		優秀女子選手(N=25)	
	上臂	前臂	上臂	前臂
至垂直線	30±9.6	108±24.6	31±12.2*	123±23.5
至擊球瞬間	45±10.5	124±23.5	38±10.9	132±22.4*

*P<.05

而男子優秀選手的動作空間其實與女子優秀選手差異不大，但身體垂直軸後方的動作空間太小，在不降低球速的動作空間因子下，把動作空間往前方延續，把身體後面不足的動作空間「補回來」，以致

擊到球時，相對個人的擊球點已經降低，而這樣的情形，往往又出現在個人的「絕對摸點較高（跳得高或長的高）」的選手，因為這樣的選手有條件損失一些高度，甚至把擊球點「抓」的很前面，仍然有信心可以將球擊過網，便忽略了垂直軸後方的動作空間，長期習慣累積，垂直軸後的動作空間卻漸漸的流失了。這樣看似簡單的一個角度，並不是「靜態的關節柔軟度」，而是需要藉由動作過程的「順序用力」與「慣性」才能產生這樣的動作空間，尤其是肩肘這個環節要達到完全向前的動作空間是不容易的，不只是在排球的現象中看的到，另外，如棒球投手、網球選手的動作中（如圖 4）也可以觀察到類似的情況，而這就是重要的技術環節之一。

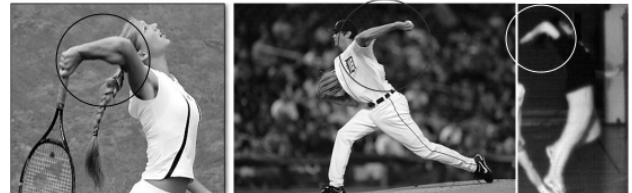


圖 4 相似動作空間示意圖

四、結論與建議

在有過網高度的限制下，動作空間已受到很大限制，如果要同時追求扣球球速，發揮有效的動作空間即為扣球的重要技術環節，其中影響動作空間的原因，主要有：

- 一、個人的關節柔軟度不佳，或是無法有效做出動態的動作空間。
- 二、面臨到高點的來臨，卻沒有完成動作空間的預留，於是為了擊球點過低而掛網失誤，而損失與球速相關的動作空間。

五、參考文獻

Coleman, S. G. S., Benham, A. S., Northcott, S. (1993). *A three-dimensional cinematographical analysis of the volleyball spike. Journal of Sport Sciences*, 11, 295-302.

劉錦璋 (1998)。從動力鏈理論探討排球扣球時的手臂揮擺動作。國立台灣師範大學體育研究所碩士論文。