

排球比賽扣球和攔網的成效影響成績之探討

施正人 張秀卿

嘉南藥理科技大學休閒保健管理系

摘 要

本研究旨在探討2001年世界男子排球聯賽預賽和決賽中，參賽隊伍的扣球與攔網兩項技術成效對比賽成績的影響情形。我們由研究的結果中所得到的具體結論為：一、將比賽成績轉化，結果模型的預測能力提升，更適合作為排球比賽在成績上的預測。二、在預賽的比賽中，扣球技術成效對成績的影響度比攔網技術成效來得重要。三、在決賽的比賽中，扣球和攔網的技術成效對比賽成績的影響度佔有同等的重要性。四、在預賽和決賽中扣球和攔網的技術成效差異性探討上，扣球技術成效在兩者間並無顯著性的差異，而攔網技術成效在決賽與預賽的比賽裡，呈現出顯著性的差異。

關鍵詞：排球比賽、扣球技術成效、攔網技術成效、比賽成績

前 言

眾所皆知，自1980年代美國男排崛起，1990年代義大利男排登上世界男子排壇王座以後，歐、美洲的國家，隨即相繼的積極投入排球運動推展行列，使得參加國際性排球賽會的選手們，其身高也因而每屆不斷的增長，球技亦日益提昇，導致排球運動比賽，在球網上，方寸間之爭奪，出現越趨激烈的競技走向，對於此種網上激烈爭戰的對抗情形，便有排球運動學者指出：高度與力量是跨世紀排球運動比賽，互相競爭的生命泉源，勝負的基石；誰若無法理解此一特點，則在世界排球賽的角逐中，就無法掌握佔據領先的契機(林竹茂，民88)。換言之，排球運動比賽，是一種跳躍運動(黃德壽，民80)的競技之大前提下，網上制空的優勢，已然成為比賽獲勝的主要因素。

然而，當我們檢視在排球運動的比賽中，選手們施展於網上攻擊對方的相關球技時，則僅有扣球和攔網兩項技術而已，也就是說，選手們利用其身體的高度加上彈跳力高度，來發揮出猶如雷霆萬鈞般的犀利扣球攻擊或銅牆鐵壁似的攔網防禦威力，這就是排球運動學者們所謂的「高度」、「力量」和「跳躍」是排球運動比賽的動力泉源所在。

扣球攻擊和攔網防守，這兩項球技，就選手應用的屬性而言，是為攻、防的對立現象。亦即若扣球攻擊威力不足時，則不易突破對方的堅強攔網防守，反之，扣球攻擊威力十足，則將迫使對方

的攔網，變成防不勝防的脆弱防禦。故在比賽雙方激烈的網上對抗中，擁有犀利的扣球技術和堅強的攔網球技，無庸置疑的，實為取勝的兩項焦點球術。

關於扣球與攔網的成效影響比賽成績的課題，曾是我國成年男排隊主力扣球攻擊手——陳銘鐘(民89)的研究論文指出：一支排球運動代表隊參加排球運動比賽，若其隊中的攻擊手之扣球攻擊威力不足，攔網群的防守漏洞百出時，不僅將影響後排球員的防守成功率，縱然其接扣球成功，也難於達成反守為攻的反擊目的。

事實上，我也在許多排球運動比賽的研究資料中發現，扣球和攔網的成效，對比賽之重要性的相關敘述，即謂：扣球技術是排球比賽中，最積極、最有效的進攻技能，為得分的主要手段(黃輔周、呂乾正，1991)。同樣的，攔網成效亦被認為是影響比賽勝負的關鍵因素(蔡熙銘，民88)。由此，引發我們的聯想，為何亞洲男子排球隊，在近十年來參加世界性排球賽，屢次皆不敵歐、美洲的球隊，並慘遭敗北，敬陪末座的命運，間或被指謫是選手的扣球和攔網等兩項球技表現成效不彰所致。因而，如何強化扣球和攔網的球技威力，遂成為提振亞洲男子排球隊實力的共識，大家談論的話題。

日本的排球運動專家——清水光治(1976)在其「ハレーボールの基礎教室」乙書中，也明白的指出：扣球和攔網是排球運動比賽的主要技術，而此技術表現的優劣，往往是影響比賽勝負的關鍵。我們再由錢景虹(2000)的「從第四屆城市運動會排球賽，看新賽制的特點」之研究指出：排球比賽採行每球得分制之後，其應用於比賽的得分技術，高低次序為扣球、防守反攻、對方失誤、發球等，其中攔網是防守反攻得分的主要關鍵，取敵制勝的根本。

綜觀以上的種種研究文獻，讓我洞察出：參賽的球隊，若沒有犀利的扣球攻擊和堅強的攔網防守能力為後盾，則在排球比賽中，就很難獲得勝利。基於此，本研究目的旨在：

- 一、瞭解世界男子排球賽，其扣球攻擊與攔網防守的成效對比賽成績的影響情形。
- 二、提供本研究之資訊，以為國內排球運動的教練指導者和研究者，在訓練球隊、參與排球運動比賽及排球運動的學術研究上之參考。

研究方法與步驟

一、研究取樣

本研究以參加2001年世界男子排球聯賽(World League Men's 2001)16支與賽隊伍(巴西、義大利、俄羅斯、南斯拉夫、古巴、法國、荷蘭、波蘭、希臘、日本、西班牙、美國、阿根廷、德國、葡萄牙、委內瑞拉)為研究對象，資料取樣來自國際排球總會(FIVB)所公佈的2001年世界男子排球聯賽比賽結果之成績表(P-2. Match Result)，其準確性已由國際排球總會加以確認，因此，資料的可信度無庸置疑。

二、研究工具

本研究主要是利用統計分析，來探討排球運動的扣球和攔網技術對成績的影響。因此，在研究工具上，使用軟體分析工具為SPSS 11.0統計分析軟體、EXCEL XP試算表軟體；硬體工具為SONY VAIO Fx505筆記型電腦。

三、研究方法

有見於以往對影響排球運動比賽成績的因素，做預測時，其方法都直接將比賽得分與技術作關聯性進行分析，然在雙方比賽的比分超越25分或在雙方比賽第五局的得分只有15分時，便會有誤差的存在。而此誤差的產生乃在於勝利方的得分獲勝標準不一所致，因此，本研究將雙方的得分做標準化，方法便是以勝利的得分為

$$\text{基準} Z(i) = \frac{\Sigma P_m}{\Sigma P_{m1} + \Sigma P_{m2}} \quad (i=1 \text{ or } 2), \quad (P_m \text{ 表示各隊的比賽得分}), \text{ 再將輸球方的得分以比例的方式轉換}$$

成新的值Z，如此一來，再將影響比賽的變因代入迴歸方程式中分析。研究中並針對預賽與決賽兩種不同的狀況加以分析之，並探討其不同點。

四、資料處理

本研究的(一)扣球技術成效、攔網技術成效對比賽預賽成績的影響程度；(二)扣球技術成效、攔網技術成效對比賽決賽成績的影響程度，皆採用多元迴歸檢定為研究模組，將可能影響比賽成績的變因——扣球技術成效、攔網技術成效代入迴歸檢定方程式，以求取三者之關係，並得到扣球技術成效與攔網技術成效對比賽得分（比賽結果）的影響線性迴歸模型的基本方程式：

$$Y_i = \alpha + \beta X_{1i} + \gamma X_{2i} + \varepsilon_i, \quad \text{其中 } \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

X_{1i} 表示隊伍扣球成效、 X_{2i} 表示隊伍攔網成效、 Y_i 表示雙方標準化得分比

$$\hat{\beta} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_{1i} Y_i - (\sum_{i=1}^n X_{1i})(\sum_{i=1}^n Y_i)}{n \sum_{i=1}^n X_{1i}^2 - (\sum_{i=1}^n X_{1i})^2} \quad \hat{\gamma} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_{2i} Y_i - (\sum_{i=1}^n X_{2i})(\sum_{i=1}^n Y_i)}{n \sum_{i=1}^n X_{2i}^2 - (\sum_{i=1}^n X_{2i})^2}$$

$$\hat{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \beta \sum_{i=1}^n X_{1i} - \gamma \sum_{i=1}^n X_{2i}}{n}$$

總變異量 = 迴歸變異(能被解釋的變異量) + 殘差變異(非能被解釋的變異量)

$$(SST) = (SSR) + (SSE)$$

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$\text{其中 } \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

總變異量之自由度 = n-1，

迴歸變異之自由度 = k，

殘差之自由度 = n-k-1。

而(三)扣球技術成效、攔網技術成效對比賽在預賽與決賽的差異性部分，則利用單因子變異數，探討決賽與預賽的差異性存在與否，並找出扣球、攔網的平均成效。

結果與討論

一、扣球技術成效、攔網技術成效對比賽預賽成績的影響程度

由2001年世界男子排球聯賽預賽的扣球技術與攔網技術之情形，來探討其對比賽得分的影響。由表1的研究結果可以得知，將比賽得分標準化後，R的倍數為0.8458，R平方係數為0.7154^(註1)。由表2的顯著性檢定發現，檢定值為 3.26×10^{-39} 遠小於0.01，如此結果表示本次的迴歸模型的預測能力高達71.54%，與以往的研究相比較，得分標準化後，迴歸預測能力更為準確。

表1 預賽成績迴歸統計表

迴歸統計	
R的倍數	0.8458
R平方	0.7154
調整的R平方	0.7114
標準誤	0.0244
觀察值個數	144

表2 預賽成績迴歸檢定統計表

	自由度	SS	MS	F	P-值(註2)
迴歸	2	0.2127	0.1063	177.3018	3.26×10^{-39}
殘差	141	0.0845	0.0006		
總和	143	0.2973			

由表3的研究結果可以發現到，單獨考慮扣球成效與比賽成績的相關性為0.776，同樣的僅考慮攔網成效與比賽成績的相關性為0.598，即兩者對比賽成績分別呈現出高、中度的正相關性，表示成效越高時，比賽成績也會相對的提升。然由於相關性並不能判斷技術對比賽得分的影響程度，因為迴歸方程式的兩項變因，並不相同，無法直接比較，只能引進標準迴歸係數以消除量值的影響。因此，由標準化係數Beta值來判斷，兩項技術成效對比賽得分的影響，結果發現扣球成效的Beta值為0.668、攔網成效的Beta值為0.406，這樣的結果表示，在2001年世界男子排球聯賽之預賽，其扣球成效對比賽成績的影響力比攔網技術來的大，且扣球成效對比賽成績有極大的影響程度，攔網成效也有中度的影響力。

表3 預賽成績迴歸係數統計表

		常數 α	扣球技術成效 β	攔網技術成效 γ
未標準化係數Beta		0.211	0.452	0.349
標準誤差		0.016	0.031	0.039
標準化係數Beta			0.668	0.406
T統計		13.409	14.592	8.863
顯著值		0.000	0.000	0.000
95% Beta 信任度區間	下 限	0.180	0.391	0.271
	上 限	0.242	0.514	0.426
相關係數	零次項		0.746	0.535
	部 分		0.776	0.598
Co linearity Statistics	容忍度		0.963	0.963
	VIF值		1.039	1.039

二、扣球技術成效、攔網技術成效對比賽決賽成績的影響程度

將比賽的扣球和攔網技術成效對成績的影響預測，延伸至決賽成績，在17場的決賽成績預測上，由表4的R平方係數為0.6694，表示迴歸模型的解釋能力達66.94%，而由表5得知，顯著值為 $9.06 \times 10^{-7} < 0.05$ ，如此的結果，再次證實本次迴歸模型的適用性。

表4 決賽成績迴歸統計表

迴歸統計	
R的倍數	0.8181
R平方	0.6694
調整的R平方	0.6480
標準誤	0.0228
觀察值個數	34

表5 決賽成績迴歸檢定統計表

	自由度	SS	MS	F	P-值
迴 歸	2	0.0290	0.0145	22.53552	9.06×10^{-7}
殘 差	31	0.0199	0.0006		
總 和	33	0.0490			

在比賽得分與扣球、攔網兩項得分技術相關性方面，透過部分相關的結果，在單獨考慮扣球、攔網技術對比賽成績的關聯性上，兩項技術相關係數分別為0.615、0.592，這與預賽的結果相較，扣球技術的關聯性下降16.1%，而攔網技術相關性並無太大改變。

我們再由表6的標準化係數Beta值來判斷扣球與攔網兩項技術對比賽成績的影響程度時，則扣球技術的影響Beta值為0.510，攔網技術的影響Beta值為0.499，與預賽的結果相較，在決賽的比賽中，攔網技術的重要性提升，其提升至僅與扣球技術差0.11，而決賽時，扣球技術對比賽的重要性與預賽相比較，呈下滑的結果，因此，可以合理判斷，扣球成效的下滑，是由於攔網技術重要性提升所致。

表6 決賽成績迴歸係數統計表

		常數 α	扣球技術成效 β	攔網技術成效 γ
未標準化係數Beta		0.295	0.293	0.281
標準誤差		0.034	0.067	0.069
標準化係數Beta			0.510	0.499
T統計		8.671	4.346	4.088
顯著值		0.000	0.000	0.000
95% Beta 信任度區間	下 限	0.226	0.155	0.141
	上 限	0.365	0.430	0.422
相關係數	零次項		0.610	0.586
	部 分		0.615	0.592
Co linearity Statistics	容忍度		0.499	0.469
	VIF值		0.956	0.956

三、扣球技術成效、攔網技術成效對比賽在預賽與決賽的差異性

我們透過單因子變異數的分析，比較扣球、攔網兩項技術在決賽、預賽的差異，由表7得到其平均值，在預賽扣球平均效率為48.87%，而在決賽中其平均效率提升了1.31%，而兩者的變異數分別為0.0045與0.0044，扣球技術成效的顯著性檢定值P值>0.05，因此，扣球技術成效在預賽與決賽的表現極為相似，並無太大的差異。

表7 扣球、攔網技術決賽與預賽統計量表

技 術	賽 別	個 數	總 和	平 均	標 準 差	變 異 數
扣球技術成效	預賽	144	70.3828	0.4887	0.0673	0.0045
	決賽	34	17.0628	0.5018	0.0670	0.0044
攔網技術成效	預賽	144	28.0966	0.1951	0.0532	0.0028
	決賽	34	7.3732	0.2268	0.0575	0.0033

表8 扣球、攔網技術決賽與預賽單因子變異數分析表

技 術	變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
扣球技術成效	組間	0.0047	1	0.0047	1.0387	0.3095	3.8948
	組內	0.7971	176	0.0045			
	總和	0.8018	177				
攔網技術成效	組間	0.0130	1	0.0130	4.4420	0.0364	3.8948
	組內	0.5152	176	0.0029			
	總和	0.5282	177				

在攔網技術成效上，預賽的攔網平均成效率為19.51%，而決賽的平均成效率為22.68%，決賽的平均成效率高於預賽3.17%，顯著性P值=0.0364<0.05，表示決賽與預賽在攔網技術的表現上，有其不同之處。而由標準差來看，攔網的表現在預賽其值為0.0532，而在決賽其值為0.0575，此即表示決賽的攔網技術成效表現的變化性較大。

結論與建議

一、結 論

本研究針對2001年世界男排聯賽，預賽72場，決賽17場的比賽中，分析參賽隊伍在扣球與攔網的技術成效表現對比賽成績的影響。結果發現如下：

1. 將比賽成績轉化，結果模型的預測能力提升，能解釋數據的能力，不論在決賽或預賽，都有將近66%。由於研究中的統計模型預測能力提升，更適合於作為排球比賽在成績預測上的應用。
2. 在預賽的比賽中，扣球技術成效(β)與成績有極大的相關性($r=0.776$)和影響性(標準化係數Beta=0.668)。換句話說，在預賽的比賽中，對成績的影響度、扣球技術成效比攔網技術成效來得重要。
3. 在決賽的比賽中，扣球技術成效(β)對比賽成績的影響度，比在預賽中有略為下降(標準化係數Beta=0.510)，反而是攔網技術成效(γ)對比賽成績的影響度，比在預賽中有略為上昇(標準化係數Beta=0.499)，使扣球和攔網的技術成效對比賽成績的影響度，在決賽中佔有同等的重要性。
4. 扣球和攔網的技術成效，在預賽與決賽的差異性探討上，扣球技術成效平均率在預賽為48.87%，在決賽為50.18%，兩者間在顯著性檢定值上 $P>0.05$ ，即表示扣球技術成效在預賽與決賽的比賽裡，並無呈現顯著的差異性。而攔網技術成效平均率在預賽為19.51%，在決賽為22.68%，其兩者間在顯著性P值=0.0364<0.05，表示攔網技術成效在決賽與預賽的比賽裡，呈現出顯著的差異性。

二、建 議

由上述的研究結論，試提出以下兩項建議，以供教練和後繼研究者在訓練上、研究上之參考。

1. 在兩隊實力有一定的差距時，影響比賽成績最大者為扣球技術成效，而當兩隊實力彼此不相上下時，顯著的影響比賽成績者，為扣球與攔網的技術成效，因此，排球隊在平日的訓練裡，除了各項基本技術的訓練外，尤需加強對扣球與攔網的技術訓練。特別是自己訓練的球隊，若實力欲達到相當水準之上，則必須有堅強的扣球與攔網技術為後盾才行。
2. 建議後繼的研究者，可增加發球及防守的技術成效，為影響比賽成績的因子，進行進一步的研究。

註 釋

1. R^2 謂判定係數 (the coefficient of determination) 係指依變數 Z 的總變異中，可依自變數 X 的變異 (迴歸變異)。其公式為： $R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST}$ ， $0 \leq R^2 \leq 1$ 。
2. 如表2中，此P值為 $P(F \geq 177.3018) = 3.26^{-39}$ 。

參考文獻

1. 林竹茂，當今排球技戰術主要特徵與展望研析。大專排球研究論集，第五期，頁7，民國88年。
2. 黃輔周、呂乾正，排球。北京，北京體育學院，頁164，1991。
3. 黃德壽，排球選手的跳躍訓練。國語日報，民國80年3月4日，體育版，國民80年。
4. 陳銘鐘，排球新規則實施後攻擊技術效果分析。大專排球研究論集，第六期，頁155，民國89年。
5. 蔡熙銘，1998年世界女排大獎賽鳳山站預賽表現優異選手之球技分析。大專排球研究論集，第五期，頁73，民國88年。
6. 錢景虹，從第四屆城市運動會排球比賽，看新賽制的特點。南京體育學院學報，14，(4)，頁162，2000。
7. 清水光治，ハレーボールの基礎教室。東京，ベースボール・マガジン社，頁95，1976。
8. 江建良，統計學。龍騰出版社，頁441，民國86年初版。

ABSTRACT

Research on the Impact of Spiking and Blocking Performance on Volleyball Game Results

Cheng-Jen Shih and Hsiu-Ching Chang

*Department of Recreation and Health Care Management,
Chia-Nan University of Pharmacy and Science,
Tainan, Taiwan 71710, R.O.C.*

ABSTRACT

This research is to study the impact of spiking and blocking performance on the results of volleyball game in 2001 Men's World League, both in preliminary and final phases. The study has concluded the conclusions as follows:

1. Transform the scores is helpful in improving the accuracy of the result predicting module, and therefore more suitable for the volleyball games.

2. In the preliminary phase, spiking performance has accounted for more significance than the blocking performance in the game results.

3. In the final phase, the spiking and blocking performances account for the same level of importance in the game results.

4. In terms of the differences of the performance of spiking and blocking skills between the preliminary and the final, the performance of spiking skill shows no distinguish differences between the two phases, whereas the performance of blocking skills shows distinguish differences.

Key words: Volleyball games, Spiking performance, Blocking performance, Game results.