

# 排球比賽選手得分技術成效暨得分結構之探討

## Discussion of volleyball players' technical scoring effectiveness and composition

林柏化

Lin, Po-Hua

摘要

本研究主要目的在探討選手比賽時的得分技術成效暨其得分技術結構。本研究是以 2003 年的世界女排大獎賽和世界盃女排賽的各與賽之 12 支隊伍為研究對象。

並透過單因子變異數分析法、最小平方誤差法以及敘述統計法進行統計分析，研究結果如下：

- (一) 與賽前五名隊伍的選手，其扣球技術成效平均值皆大於 43%，攔網技術成效值平均每局在 0.33 分以上，而發球技術成效值每局平均在 0.15 分以上。
- (二) 扣球技術成效和攔網技術成效呈現互補關係。
- (三) 選手得分技術成效，會因對手不一，而呈現顯著差異性。
- (四) 世界女排選手比賽的得分技術結構，扣球得分比重約為 80.5%，攔網得分比重約為 13.6%，而發球得分比重約為 5.8%。

關鍵詞：排球比賽，得分技術成效，得分結構。

### ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effectiveness of players' scoring technique and composition. 12 teams were chosen to be the subject from 2003 world women Grand Prix and 2003 women world cup. By using analysis method of single factor variety statistics, Least-square, and Description statistics, few outcomes have been concluded as follows:

1. As far as top five team players is concerned, their average strike effectiveness is greater than 43%, blocking is above 0.33 point and serving is above 0.15 point per game.
2. Striking and blocking technical effectiveness are complementary.
3. Players' scoring efficiency are varying, depending who they are playing against.
4. Looking at world female volleyball players' point winning structure, striking specific weight is 80.5%, blocking is 13.6% and serving is 5.8%.

Keywords: volleyball game, effectiveness of scoring technique, effectiveness of scoring composition

### 一、緒論

#### 1.1 研究背景

隨著歐、美選手的體型日趨“高大化”。尤其是女排選手在體型高大化之下，伴隨而來的是其動作“男性化”傾向結果，無形中，網上競技

林柏化 明志科技大學體育室副教授

不僅增加，威力變強，競爭也越顯得激烈。

事實上，排球運動比賽規則經過百餘年來的演變，雖說始終仍保有其競技模式的本質，但於時序進入 21 新世紀之前夕，將比賽得分方式由“發球得分制”（Side out Point System）變換為“得球得分制”（Rally Point System），當屬比賽規則

變化最大的一次。自從改變比賽得分方式之後，由許多排球運動學者的研究資料中，可以清楚的發現，網上得分技術成效已然不同於往昔。1996年由欽丹內、張曉娟、陳會泉等人，以“近16年來女排世界冠軍隊主動得分特點”的研究指出，在世界女子排球冠軍隊的網上三項技術得分平均率，扣球為41.83%、攔網為25.26%、發球為12.96%；但盧建明（2003），以1999年至2000年世界女排大獎賽的與賽隊伍為研究對象的探討結果，卻得到扣球得分平均成效為64.32%、攔網得分平均成效為12.47%、發球得分平均成效為3.19%。饒秋琴（2004）亦以2003年世界女排大獎賽的與賽隊伍為研究對象指出，勝隊的網上攻擊技術平均成效，扣球為50.51%、攔網為22.05%、發球為5.51%。又劉曙亮（2002）對2002年第14屆釜山亞運會女子排球比賽，分析參賽隊伍的得失分率指出；扣球得分率為57.08%、攔網得分率為13.12%、發球得分率9.63%。由以上的數據對照顯示，當今排球比賽採行的得分方式，其選手的網上得分技術成效，已明顯的不同於往日，而是呈現出另一種比賽的得分技術成效和得分結構。因此，世界各國許多的排球運動教練，為了能在參賽中獲得勝利，對於如何增進網上的得分技術成效，無不費盡心力的鑽研，特別是在黃依柱、鍾秉樞（2003），郭立平（2004），向真、聶海濤（2004），陳柏作（2004），李函潔（2001）等學者，不約而同地道出，得分技術成效暨得分技術結構與比賽之勝負有密切關係之後，近年來與得分技術成效暨得分技術結構相關之研究，不僅廣泛受到球隊教練們的重視，且研究之篇幅也略見增多，是以，本研究亦試圖以2003年的世界女排大獎賽和世界杯女排賽之與賽隊伍為研究對象，進行對此領域之探討，期能對球隊比賽在“贏球”的需求與期待下，提供些許參考資料，並略盡排球人之研究職責，此乃本人研究本文之主要動機也。

## 1.2 研究目的

自1999年以來，排球運動比賽得分方式的規則改變，選手的技、戰術成效亦隨之不斷的提昇而丕變，以往的排球運動比賽得分成效相關文獻資料，顯然的皆已不符目前的排球運動比賽潮流。因此，本研究將針對選手於比賽時的得分技術成效（發球、扣球、和攔網）作一系列分析，

以提供資料，做為當今球隊教練的訓練及廣增排球運動研究者之參考文獻。

又，由於這兩項賽事的舉行時間都在2003年，且距改變比賽得分方式的規則，亦已有四年時間之久，就選手在比賽時，對新規則的適性，已成相對的穩定情況。就研究上，較具研究的實質意義，且研究的結果，不但有助於訓練選手資料的更新，也易於瞭解球隊比賽的得分技術成效暨得分結構之狀況。至於「因對方失誤而得分」乙項，因其不屬於技術得分項目，所以在本研究中暫不予於討論。

## 二、研究方法

### 2.1 研究對象與範圍

本研究以2003年世界女排大獎賽之12支參賽隊伍，共計45場比賽以及2003年世界杯女排賽之12支參賽隊伍，共計98場比賽為研究範圍，其中，更以在上述兩項賽會裡，榮得發球、扣球、攔網等三項得分技術優異的各30位選手為分析對象。

### 2.2 研究資料來源

本研究資料取自國際排球總會（FIVB）所公佈的正式官方資料，即2003年世界女排大獎賽及2003年世界杯女排賽之P-2 Volleyball match result之資料。

### 2.3 研究方法

本研究使用的研究方法，共分為三類：第一、單因子變異數分析法。第二、最小平方誤差法。第三、敘述統計的工作。

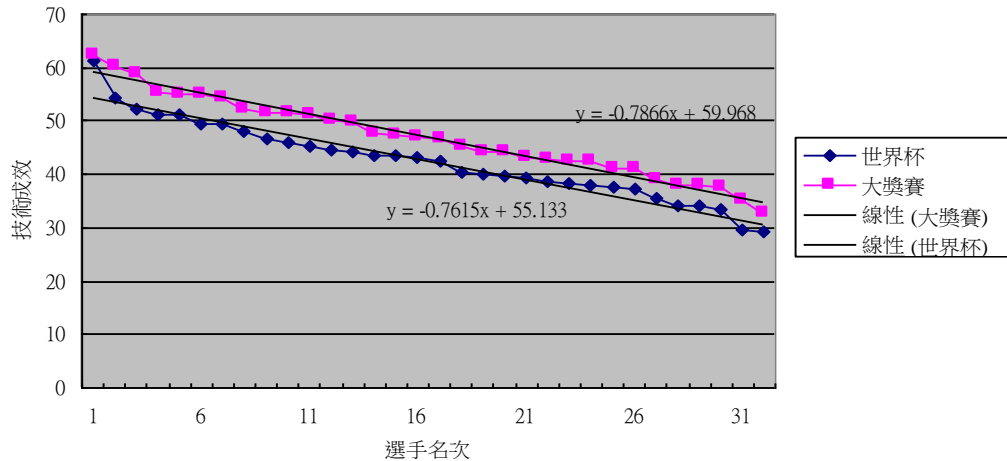
透過單因子變異數分析方法，檢視兩項世界女子排球賽選手的技術表現之異同，並檢定其差異性是否達到臨界的標準，進而判斷差異成立與否。利用最小平方誤差法，求取曲線的方程式，從一系列散狀分佈的數據裡，找出數據間的關係。在本研究中，也探討選手技術得分結構在名次上的變化，利用敘述統計方法，將資料做統計分析，並從統計出的資料結構，如平均值、偏度、峰度等等，藉之瞭解比賽前五名隊伍選手的得分技術成效，以及選手得分結構的狀態。

### 2.4 資料處理

本研究乃使用統計的方法做為研究的平台，透過 SPSS 11.0 以及 EXCEL XP 的統計、試算表的功能，並利用 Pentium 4-2.2G 的電腦，處理數據分析等資料，以完成本研究。

### 三、結果與討論

#### 3.1 選手得分技術成效之解析



圖一 2003 年的世界盃與大獎賽扣球前三十名選手成效圖

表一 2003 年的世界盃與大獎賽選手扣球成效差異分析表

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	312.53	1	312.53	5.72*	.020	3.996
組內	3389.87	62	54.68			
總和	3702.40	63				

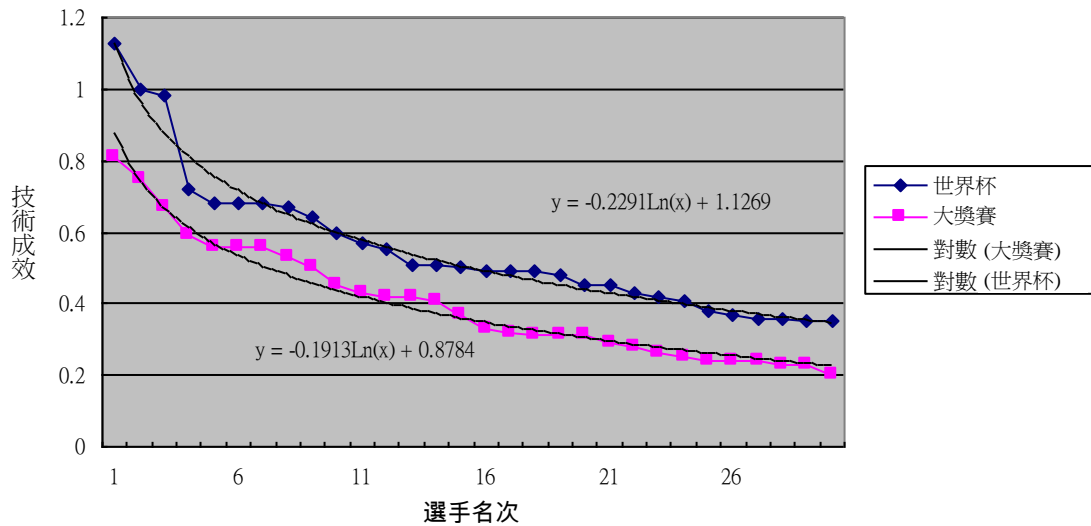
\*  $p < .05$

表二 2003 年的世界盃與大獎賽前五名隊伍平均扣球成效表

	2003 世界盃		2003 大獎賽	
第一名	中國隊	51.93 %	中國隊	51.92 %
第二名	巴西隊	43.56 %	俄羅斯隊	53.81 %
第三名	美國隊	43.51 %	美國隊	46.71 %
第四名	義大利隊	41.67 %	荷蘭隊	47.76 %
第五名	日本隊	43.68 %	義大利隊	44.67 %

由圖一的研究結果發現，扣球選手前三十名的成效，世界盃女排賽的趨勢線為  $y = -0.7866x + 59.968$ ，世界女排大獎賽的趨勢線則為  $y = -0.7615x + 55.133$ ，兩者的斜率差異，僅為 0.0251。由此說明了前三十名選手的扣球技術成效趨勢，在兩項比賽中相當的一致。而由表一的研究中發現，兩項比賽的選手扣球技術成效有顯著的差異性。這說明了扣球技術成效會因參賽隊伍的不同而有差異性存在。若從表二的研究結果來看，比賽前五名隊伍，其攻擊手的扣球攻擊成效必須具

有 43% 以上的實力。而中國隊之所以能登上后冠，應是其具有極佳的扣球攻擊成效所致。大致而言，在前五名球隊的扣球攻擊成效裡，世界女排大獎賽顯然略優於世界盃，且達顯著的差異性，為何同是世界一流球隊參賽，會有此種現象發生呢？值得我們再次為之探討。若將前五名隊伍選手的扣球攻擊成效對應到圖一中，可以發現，不論在哪一項比賽，前五名隊伍皆有優於平均水準的表現。因此，扣球攻擊技術在現今世界女排賽中，其呈現出影響比賽結果的重大因素。



圖二 2003 年世界杯與大獎賽攔網前三十名選手成效圖

表三 2003 年世界杯與大獎賽選手攔網表現差異分析表

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	0.36	1	0.36	10.79*	.002	4.007
組內	1.92	58	0.03			
總和	2.28	59				

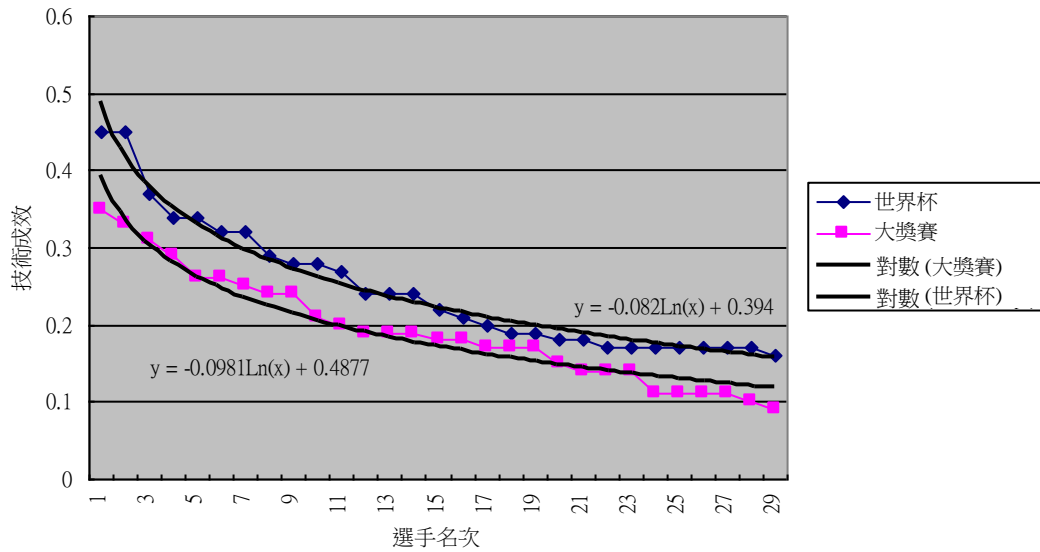
\* p<.05

表四 2003 年世界杯與大獎賽選手前五名隊伍每局攔網平均值表

	2003 世界杯		2003 大獎賽	
第一名	中國隊	0.66	中國隊	0.58
第二名	巴西隊	0.74	俄羅斯隊	0.54
第三名	美國隊	0.65	美國隊	0.39
第四名	義大利隊	0.48	荷蘭隊	0.45
第五名	日本隊	0.43	義大利隊	0.33

在攔網成效上，兩項比賽有同樣的趨勢和相同的結果。從圖二的對數趨勢線作分析時，可以發現到，其對數係數在世界杯為-0.23，而在世界女排大獎賽為-0.19，兩者差距僅為0.04，因此，可以解釋為兩者有幾乎相同成效的趨勢。並由趨勢線及表四的研究發現，世界杯球隊的攔網成效較高，這與其扣球技術成效遠較世界女排大獎賽為低的情況，可以發現扣球與攔網的技術成效，兩者實則呈現互補現象。事實上，再從圖二與圖一的比較，亦可看出，扣球與攔網是一個線性與對數的互補關係。在攔網技術成效的差異比較

上，由表三顯示出 P=0.002。因此，可推論兩項比賽的攔網技術成效差異，是由對方的扣球技術成效差異所造成。由表四的兩項比賽前五名隊伍的攔網技術成效，即可看出是呈現一個非常不規律的狀況。例如：中國隊、美國隊與義大利隊，這三支隊伍在兩項比賽都進入前五名，但其在攔網技術成效上，並未成一穩定的排序狀況。若將各隊的攔網技術成效平均值與圖二對照時，世界杯比賽前三名隊伍的攔網技術成效介於平均值之上，但世界女排大獎賽的狀況，並非如此。因此，對此種差異性現象，值得我們再為文探討。



圖三 2003 年的世界杯與大獎賽發球前三十名選手成效圖

表五 2003 年的世界杯與大獎賽選手發球成效差異分析表

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	0.09	1	0.09	7.70*	.007	4.007
組內	0.66	58	0.01			
總和	0.75	59				

\* p<.05

表六 2003 年的世界杯與大獎賽前五名隊伍每局發球平均成效值表

	2003 世界杯		2003 大獎賽	
第一名	中國隊	0.20	中國隊	0.22
第二名	巴西隊	0.20	俄羅斯隊	0.20
第三名	美國隊	0.17	美國隊	0.19
第四名	義大利隊	0.13	荷蘭隊	0.19
第五名	日本隊	0.17	義大利隊	0.15

在發球成效的研究上，仍然以發球得分技術排名前三十選手做比較。由表五的研究結果發現，在同一年的兩項比賽中，選手的每局發球成效做單因子變異數比較時，發現呈顯著的差異，P 值為.007。由圖三中也顯示出，兩者的差異性。但從圖三中的趨勢線做分析時，世界杯與大獎賽在對數趨勢預測上，兩項比賽的選手發球成效卻呈現出相同趨勢，曲線的係數僅 0.016 之差。因此，現今女排選手發球技術成效趨勢，可視為是介於這兩項比賽的發球技術成效之間。而選手的發球成效在名次間的差異與扣球、攔網的技術成效做

比較時，顯示發球技術成效間的差距最小。若觀察前五名隊伍的選手發球成效時，發現世界杯的表現並非最佳，除第一、二名的中國隊、巴西隊外，其成效值皆低於平均值。而在世界女排大獎賽中，除義大利隊外，其餘四隊的發球技術成效都高於平均成效值的水準。由此可知，榮得比賽冠、亞軍的球隊，仍有著較高的發球技術成效。

### 3.2 選手得分比例結構情形之探討

在選手得分技術結構探討上，主要是以發球、扣球、及攔網三項得分總和，得分排名前三十名選手作為分析的對象。

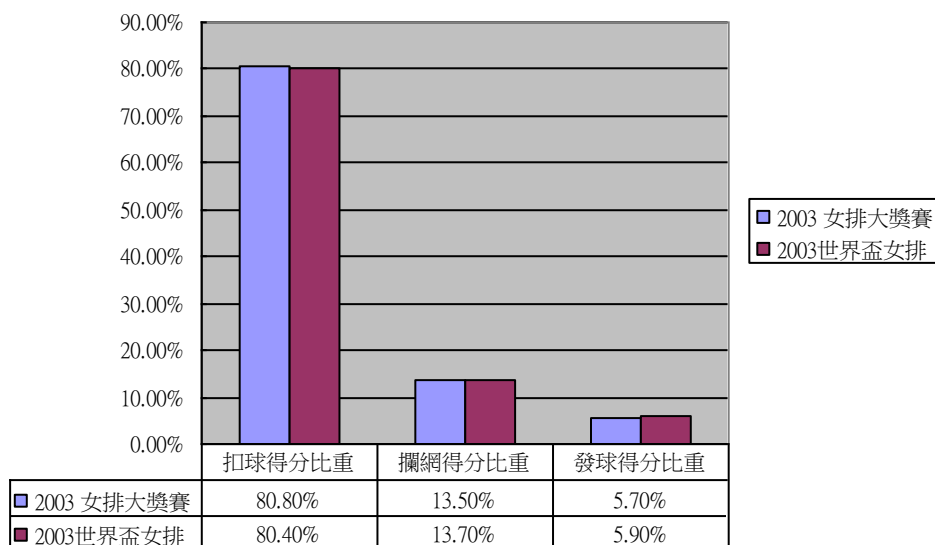
表七 2003 年世界杯與大獎賽的球隊在選手得分技術比例結構之差異性

	變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
扣球技術	組間	0.00	1	0.00	0.03	0.870	4.0069
	組內	0.55	58	0.01			
	總和	0.55	59				
攔網技術	組間	0.00	1	0.00	0.01	0.905	4.0069
	組內	0.38	58	0.01			
	總和	0.38	59				
發球技術	組間	0.00	1	0.00	0.03	0.874	4.0069
	組內	0.09	58	0.00			
	總和	0.09	59				

\* p<.05

表八 2003 年世界杯與大獎賽的選手得分技術比例統計表

	2003 年世界女排大獎賽			2003 年世界杯女排賽		
	扣球得分比重	攔網得分比重	發球得分比重	扣球得分比重	攔網得分比重	發球得分比重
平均數	0.810	0.14	0.06	0.80	0.14	0.06
標準誤	0.020	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
中間值	0.830	0.12	0.05	0.08	0.12	0.06
標準差	0.110	0.09	0.04	0.08	0.07	0.04
變異數	0.010	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
峰度	5.460	2.20	3.80	0.20	-0.35	6.96
偏態	-1.966	1.33	1.52	-0.69	0.78	1.98
範圍	0.560	0.41	0.20	0.33	0.25	0.20
最小值	0.390	0.00	0.00	0.61	0.05	0.01
最大值	0.950	0.41	0.20	0.94	0.30	0.20

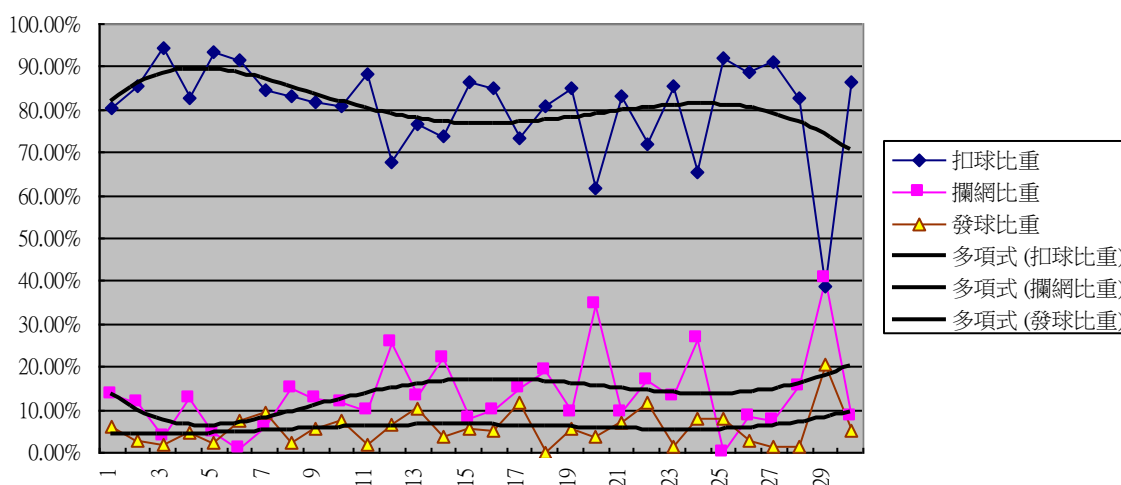


圖四 2003 年世界杯與大獎賽選手得分技術比例結構圖

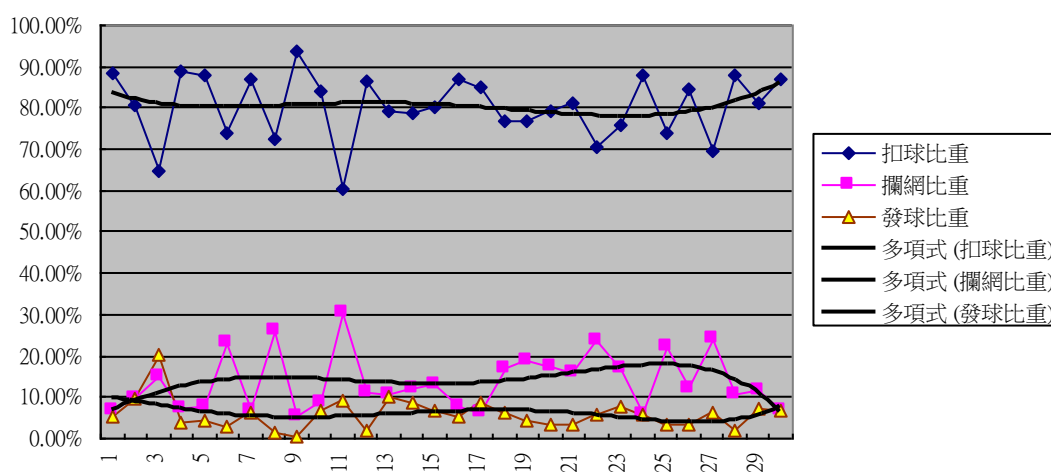
在兩項比賽選手的得分結構上，採用選手的扣球、攔網、發球等三項得分技術做分析。首先分析兩項比賽選手的得分結構有無任何變化，由表七的研究結果得知，P 值在扣球技術、攔網技術和發球技術分別為 0.87、0.91 及 0.87。這樣的結果非常肯定的呈現出，球隊得分結構在同一年的選手中，並沒有明顯的呈現變化，若要說其呈現出變化時，也可說是微乎其微。在表八的統計量表上，即可印證其沒有產生變化的結果，在世界女排大獎賽中，選手的得分 80.8% 來自扣

球，13.5% 來自攔網，5.7% 來自發球；而在世界杯中，扣球得分比重為 80.4%，攔網得分比重為 13.7%，而發球得分比重為 5.9%。由以上的研究結果顯示，得分結構主要來自扣球技術，其次為攔網技術，而發球技術普遍偏低，而這樣的結果，也顯現出兩項比賽的得分結構非常相似。

周愛東（2003）以 2002 年中國步步高女排聯賽，與賽 8 支隊伍為研究對象，結果獲得得分結構的比重為：扣球佔 80.3%、攔網佔 15.6%、發球佔 4.1%。與本研究的結果，頗為吻合。



圖五 2003 年世界女排大獎賽前三十名選手得分結構狀態圖



圖六 2003 年女排大獎賽前三十名選手得分結構狀態圖

接著由圖五、圖六中，可以更進一步的瞭解選手得分排名與得分結構的差異，利用五次方多項式做曲線分析，以扣球技術與攔網技術的得分結構與名次做比較時，有較明顯的變化，而在發

球得分結構則呈現出穩定的低比重。因此，選手得分結構在往後的扣球和攔網得分技術結構上，恐將會出現變化的情形。

## 四、結論與建議

### 4.1 結論

本研究針對2003年世界女排大獎賽及世界盃女排賽兩大賽事，就其優異選手在扣球、攔網和發球得分技術上的成效與結構做了一系列之分析，得到下列的結論：

1. 選手扣球成效與名次的關係，介於  $y(\text{成效}) = -0.79x(\text{名次}) + 59.97$  與  $y(\text{成效}) = -0.76x(\text{名次}) + 55.13$  曲線之間。兩項比賽選手的扣球成效呈顯著的差異性，表示扣球成效會因參賽隊伍暨選手的不同而有差異。前五名的隊伍，其選手扣球成效平均值大於43%之上。
2. 選手攔網成效與名次的關係，介於  $y(\text{每局攔網得分}) = -0.23\text{Ln}(x)(\text{名次}) + 1.13$  與  $y(\text{每局攔網得分}) = -0.19\text{Ln}(x)(\text{名次}) + 0.88$  曲線之間。兩項比賽中，攔網成效亦呈顯著的差異性。這是印證了扣球和攔網的技術彼此呈現互補的理論，即兩者呈現出線性與對數的互補關係。而前五名隊伍的攔網成效，則並未呈現出穩定的優劣排序趨勢，表示選手的攔網成效可塑性極大。
3. 選手發球成效與名次的關係，介於  $y(\text{每局發球得分}) = -0.08\text{Ln}(x)(\text{名次}) + 0.39$  與  $y(\text{每局發球得分}) = -0.10\text{Ln}(x)(\text{名次}) + 0.49$  曲線之間。兩項比賽選手的發球成效，在每局得分上有顯著的不同，前五名隊伍的發球技術成效上，除第一、第二名有著較高的發球得分成效外，其餘隊伍的發球成效並不理想。
4. 選手的得分技術結構上，在女排大獎賽中，選手的得分80.8%來自扣球得分，13.5%來自攔網得，5.7%來自發球得分；而在世界盃中，扣球得分比重為80.4%，攔網得分比重為13.7%，而發球得分比重為5.9%，表示兩項比賽選手的得分技術結構並無明顯差異。

### 4.2 建議

由上述之結論，在此提出以下的建議：

扣球技術仍為現今世界女排隊伍在比賽中的主要得分來源，其成效高達43%以上，而其得分技術比重更高達81%，而由研究中的比賽前五名隊伍

在扣球技術，都呈現優異的優勢。因此，我國各級代表隊在往後的訓練時，除了對扣球技術訓練的加強外，如何在選才上，尋找到優異的扣球攻擊擔崗者，應是組訓球隊的當務之急。而攔網技術和發球技術的得分比重分別約佔13%和6%，對比賽獲得前五名隊伍而言，並非是專美於前的得分技術項目，但為了彌補我國代表隊選手身高之不足，藉之提昇球隊的整體實力，加強發球和攔網的技術能力以補己之短，更應值得我們重視。

總之，無論如何，訓練球隊必須加強、重視選手的得分技術之訓練。

### 引用文獻

- 白真、聶海濤(2004)：第9屆女排世界杯中國隊技戰術統計與分析。瀋陽體育學院學報，第23卷第2期，184~186頁。
- 周愛東(2003)：從主動得分效果分析甲A女排實力狀況。南京體育學院學報，第17卷第3期，103~105頁。
- 李函潔(2001)：排球比賽得分結構的差異性探討。大專排球研究論集，第7期，131~138頁。
- 陳柏作(2004)：2003年第12屆亞洲男子排球錦標賽我國與強隊之實力分析。中華排球，111期，65~72頁。
- 黃依柱、鍾秉樞(2003)：中國女排與世界冠軍古巴隊的網上差距分析。北京體育大學學報，第26卷第2期，271~273頁。
- 郭立平(2004)：從2003年世界女排大獎賽單項技術統計分析中看中國女排的優勢與差距。瀋陽體育學院學報，第23卷第2期，149~150頁。
- 劉曙亮(2002)：從第14屆釜山亞運會女子排球比賽技戰術運用及得分效果分析。體育與科學，第23卷第6期，45~46頁。
- 饒秋琴(2004)：2003年世界女排大獎賽基本技術表現與勝負相關之分析。大專體育學刊，第6卷第2期，173~182頁。
- 欽丹內、張曉娟、陳會泉(1996)：近16年來女排世界冠軍隊主動得分特點。中國排球，1996

年第 4 期，43~46 頁。

盧建明（2003）：新規則對排球一攻與防反的地位探討。北京體育大學學報，第 26 卷第 5 期，719~720 頁。

