

男子排球企業聯賽第 12 屆攻防技術分析對勝負之影響

鄧政偉¹/朱怡珊¹/楊昌斌¹/林顯丞²/李雲翔¹

國立東華大學¹

國立東華大學、國立臺北教育大學²

摘要

本研究為了瞭解臺灣男子排球選手的表現，以第 12 屆企業聯賽甲級男子排球 74 場比賽為研究對象，分析攻防技術對於球賽勝負的影響，包括攻擊、攔網、發球、接發球、防守和舉球等技術。統計各場次六個隊伍的表現，以描述性統計、二系列相關、t 檢定、單因子變異數分析和多元逐步迴歸分析等統計方法，了解排球企業聯賽各隊伍在第 12 屆的表現狀況和差異情形，並分析何項攻防技術較能預測勝負結果，以及勝負組或各隊在勝負場的攻防技術差異表現。結果發現以攻擊技術對於勝負的影響最大，而發球和舉球亦有影響。而這一年中，各隊的表現差異頗大，以台電公司、長力男排和 MIZUNO 表現較優異，但分別以勝負場進行比較，整理出各隊伍可以加強及延續的優弱點。希冀藉由研究分析，找出影響勝負關鍵的因素，提供未來研究和擬訂訓練策略方面的參考，並對日後排球發展有所助益。

關鍵詞：排球技巧、成功率、勝率、大數據

通訊作者：李雲翔

E-mail：Nitalee910428@yahoo.com.tw

壹、緒論

一、問題背景

我國男子企業排球聯賽已經邁入第 13 個年頭，在發展的過程中，對國內排球實力發展有著重大的貢獻，可由國際賽事的表現佐證。我國男排自 1998 年曼谷亞銅牌、1999 年亞洲錦標賽第四名、2000 年大阪東亞運銅牌及 2002 年釜山亞運第五名等紀錄，為我國男排 20 年來與亞洲各國一軍隊伍對戰的最佳紀錄。

雖然，我國近幾年仍持續奪得 2013 年天津東亞運金牌、2015 年亞洲俱樂部冠軍、2016 年世界聯賽第三級第四名等優異表現。但仔細了解各國參賽選手的背景，可以發現亞洲排球強權伊朗、中國、日本及韓國派出單一球隊或二軍隊伍參賽，而我國則以中華隊一軍參賽，雖贏得部分賽事，但其整體真正的實力難以由此比較出差異。而昔日與之抗衡的中國、日本和韓國隊伍，在 2016 年世界聯賽中均為二級隊伍，伊朗隊更為世界聯賽一級隊伍，但我國為第三級隊伍，因此我國男子排球在國際賽事中仍有進步的空間。有鑒於此，仰賴企業聯賽讓國內選手快速增加賽事經驗的累積，有利於選手在國際賽事提升穩定度與技術表現。

甲級企業排球聯賽(Top Volleyball League)為國內排球競賽水準最高之賽事，於 2004 年舉辦第一屆賽事（呂婉蓁、黃幸玲，2005），希冀透過企業聯賽來提升臺灣排球的競爭力。第一屆企業聯賽由四支隊伍競賽開始，歷經 13 年，隊伍數目前已增加到 6 隊。而臺灣排球水準在企業聯賽的挹注下，終於在國際成績上有提升的現象，更確定企業排球聯賽對臺灣排球發展的定位和貢獻以及其存在的重要性（林顯丞等，2015）。

然而，賽事的改變與排球運動的推動，對於臺灣排球選手的了解與分析，更是當前所需。每一個球隊都會希望隊伍獲勝，在各項運動競技中，勝利是運動員們所追求的，徹底了解表現狀況後，加以針對弱勢能力訓練，才能提高勝率。因此研究者針對男子排球企業聯賽第 12 屆各隊的攻守紀錄進行分析，分析各隊表現在勝場與負場是否存在有差異，同時，透過數據的分析，瞭解勝負兩組的得分績效和技術表現差異，以此結果並同時考量球隊特性，發揮技術專長進而提升勝率。

二、研究目的

- (一)瞭解第 12 屆男子排球企業聯賽各隊表現狀況，及分別在勝負場的表現差異狀況。
- (二)瞭解排球六項技術與勝負的相關。
- (三)比較勝負兩組中排球攻防技術的得分績效。
- (四)比較勝負兩組在排球六項技術的表現差異。

貳、研究方法及步驟

一、研究對象

本研究以參加第 12 屆男子排球企業聯賽之六個隊伍，包括 Conti、MIZUNO、中堃窯業、台電公司、長力男排和國訓中心的所有比賽為研究對象，共計 74 場比賽。

二、資料處理

本研究資料取自中華民國排球協會所建置的官方網站(<http://www.ctvba.org.tw/modules/news/catalog.php>)所提供的第 12 屆男子排球企業聯賽比賽數據。

本研究所指之排球六項技術分別為攻擊、攔網、發球、接發球、防守和舉球技術，以成功率計算，公式為該項技術成功球數/該項技術總球數=成功率，取小數點第三位。而局勝率則符合排球賽制，五局中先取得三局為獲勝隊伍，局勝率公式以勝局數/(勝局數+負局數)計算，勝隊之局勝率大於 0.6。

三、統計考驗

本研究之資料分析以 SPSS 24.0 統計套裝軟體進行資料處理，並依據研究目的與問題進行資料分析，採用統計方法為描述統計分析各隊基本資料，結果以平均數及標準差表示，並以序位方式分析各隊之間的表現狀況。

另外，以二系列相關(biserial correlation; $r_{bis.}$)統計分析排球六項技術成功率與勝負的關係，並以多元逐步迴歸方式找出預測勝負的主要技術。

以單因子變異數分析(one-way ANOVA)和多元逐步迴歸分析勝負兩組在得分績效上的差異，並以 t 考驗瞭解勝負兩組在六項技術的差異。所有檢驗當 p 值 $< .05$ 達顯著差異時，以雪費法(scheffe')考驗法進行事後比較，本研究顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。

參、結果與討論

一、第 12 屆男子排球企業聯賽的表現狀況

參加男子企業排球聯賽的六隊隊伍，於第 12 屆企業聯賽的表現資料如表 1 所示。

(一)六隊整體表現

分析整體表現，整體攻擊成功率為 0.445(SD=0.083)，攔網成功率為 0.179(SD=0.067)，發球成功率為 0.047(SD=0.028)，接發球成功率為 0.051(SD=0.020)，防守成功率為 0.195(SD=0.141)，而舉球的成功率為 0.503(SD=0.020)。

第 12 屆參與的隊伍表現各有所差異，其中長力男排的六項技術加總後排名略優於台電公司，分別位居第一(序位 11 分)和第二(序位 13 分)，兩者差異不大。在排

球六項技術成功率部分，台電公司在攻擊成功率($M=0.501$)、攔網成功率($M=0.210$)和防守成功率($M=0.220$)這三項技術分別位居各隊第一，但其接發球的成功率為第五($M=0.051$)，是台電公司表現最差的一個項目。長力男排則在接發球成功率($M=0.056$)和舉球成功率($M=0.562$)序位排名第一，而 MIZUNO 在發球成功率($M=0.049$)表現最好。各隊伍間，可以發現 Conti 的六項技術均在平均值以下，但其中攔網和防守分別位居第四位和第五位，其餘皆為第六位。而中堃窯業的表現以接發球成功率序位第二名是各項能力中表現最好的，其他技術則多落在第四位和第五位。國訓中心也以接發球成功率為本身表現最好的項目，序位排名第三。

另外，以單因子變異數分析了解各隊的差異，發現在攻擊成功率有顯著差異($F=17.141, p=.000$)，事後檢定為五隊均明顯高於 Conti，台電公司又明顯高於中堃窯業和國訓中心。而攔網成功率($F=4.921, p=.000$)也有顯著差異，但經事後比較並無組別間顯著差異。

表 1

男子排球企業聯賽第12屆各隊攻防技術表現摘要表

	N	攻擊成功率		攔網成功率		發球成功率		接發球成功率		防守成功率		舉球成功率	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Conti	25	0.350	0.068	0.151	0.052	0.043	0.026	0.045	0.021	0.187	0.028	0.403	0.022
MIZUNO	25	0.476	0.065	0.202	0.065	0.049	0.024	0.051	0.019	0.191	0.001	0.518	0.020
中堃窯業	24	0.436	0.071	0.168	0.070	0.046	0.036	0.053	0.019	0.182	0.070	0.505	0.019
台電公司	25	0.501	0.069	0.210	0.049	0.048	0.027	0.051	0.018	0.220	0.079	0.533	0.018
長力男排	24	0.487	0.068	0.198	0.074	0.048	0.030	0.056	0.022	0.209	0.102	0.562	0.021
國訓中心	25	0.424	0.060	0.146	0.062	0.047	0.023	0.052	0.019	0.181	0.097	0.497	0.020
總計	148	0.445	0.083	0.179	0.067	0.047	0.028	0.051	0.020	0.195	0.141	0.503	0.020

註：研究者自行整理

為更加了解各隊伍在勝場與負場的技術表現差異，將各隊伍的六項技術分別以勝場及負場進行 t 考驗，顯示結果如表 2。其中因為 Conti 隊伍僅有 1 勝的紀錄，故無法比較。而分析其他隊伍，可以發現 MIZUNO 的發球成功率勝場明顯優於負場($t=-2.130, p=0.044<.05$)；中堃窯業的攻擊成功率勝場明顯優於負場($t=-3.089, p=0.005<.01$)；台電公司的攻擊成功率勝場明顯優於負場($t=-3.318, p=0.003<.01$)；長力男排的攻擊成功率勝場明顯優於負場($t=-2.225, p=0.037<.05$)；國訓中心的攻擊成功率勝場明顯優於負場($t=-2.631, p=0.015<.05$)，舉球成功率勝場明顯優於負場($t=-3.092, p=0.005<.01$)，其餘技術均無顯著差異。

表 2

男子排球企業聯賽第 12 屆各隊在勝場與負場的技術表現

	勝 負	N	攻擊成功率		攔網成功率		發球成功率		接發球成功率		防守成功率		舉球成功率	
			M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Conti	勝	1	0.390		0.200		0.050		0.290		0.140		0.250	
	負	24	0.348	0.068	0.149	0.052	0.043	0.027	0.455	0.206	0.189	0.287	0.409	0.224
MIZUNO	勝	20	0.487	0.067	0.208	0.071	0.054	0.024	0.511	0.190	0.205	0.099	0.525	0.196
	負	5	0.432	0.036	0.182	0.023	0.030	0.010	0.524	0.225	0.138	0.084	0.490	0.251
中堃窯業	勝	8	0.490	0.072	0.214	0.076	0.046	0.035	0.539	0.200	0.199	0.083	0.429	0.180
	負	16	0.409	0.055	0.145	0.055	0.046	0.038	0.524	0.195	0.173	0.064	0.544	0.181
台電公司	勝	22	0.515	0.060	0.216	0.049	0.050	0.028	0.506	0.191	0.216	0.083	0.528	0.178
	負	3	0.397	0.040	0.163	0.006	0.033	0.021	0.540	0.044	0.247	0.015	0.563	0.235
長力男排	勝	16	0.507	0.071	0.218	0.069	0.056	0.032	0.610	0.204	0.235	0.109	0.582	0.211
	負	8	0.446	0.040	0.159	0.069	0.032	0.019	0.458	0.215	0.158	0.067	0.523	0.222
國訓中心	勝	7	0.469	0.062	0.173	0.061	0.061	0.025	0.623	0.081	0.223	0.124	0.666	0.128
	負	18	0.406	0.050	0.136	0.061	0.041	0.020	0.476	0.204	0.165	0.084	0.431	0.183

註：研究者自行整理

(二)長力男排攻擊技術佳，可加強發球技術

另就各隊特性比較，可以發現長力男排的穩定度離散較大，標準差差距大，其中攔網、接發球、防守和舉球成功率的標準差居六隊之冠，起伏較大，顯示穩定度較弱。長力男排是以臺中市代表隊為班底，成員多來至已完成高中聯賽四連霸的豐原高商之畢業校友。雖有部分隊員入選各層級代表隊，但球員組成以單一學校為主，在技戰術層面提升上會有所限制，唯對球隊向心力及球員間默契上有加分效果，再加上豐富的賽事經驗，因此在企業聯賽的表現具有一定水準。然而，在影響勝負最重要的攻擊成功率來看，長力男排無論在勝場還是負場，其攻擊成功率均高於平均值，其負場中攻擊成功率接近正一個標準差，負場的攔網和舉球成功率也高於負場平均值。但長力男排在負場中的發球成功率、防守成功率偏低，低於負場的平均值。綜上所述，長力男排其攻擊企圖和技術較強，在舉球技術也表現良好，故為企業聯賽常勝軍，但在發球技術上，實需加強。

(三)台電公司的致勝關鍵需維持攻擊成功率

台電公司隊屬於傳統球隊，球隊穩定性高，且隊中球員都曾入選各層級國家隊，選手在各項技術中相對穩定。然而各隊伍勝負比較時，台電公司隊的攻擊成功率差異最大，落差近 12%。以勝負場分析，台電公司隊的舉球成功率在負場表現比勝場表現更高，發球成功率與長力男排隊相同，均低於勝負場的平均。綜上所述，台電公司隊雖在能增加攻擊次數的舉球上表現不錯，但攻擊成功率的高低反倒成為該隊勝負的關鍵，如能讓攻擊成功率維持穩定，其成績表現將持續亮眼。

(四)MIZUNO 可加強舉球技術提升勝率

而 MIZUNO 以台灣師大球員為班底，在大專聯賽已經締造十一連霸的紀錄，球員組成多來至高中聯賽優秀球員，因此與台電公司隊相同，技術表現佳。MIZUNO 以發球表現最好，其次為攔網、防守、舉球、攻擊，總序位緊接在第三位(序位 16 分)。而勝負場分析中，可發現 MIZUNO 的攻擊表現在負場中，仍維持一定水準，其他技術則多為勝負組的中間水準。因此，MIZUNO 若想要追上前面優勝隊伍，除持續維持攻擊成功率的好表現外，更可以將加強舉球技術為增加得分的助分技術，提升攻擊次數增加得分機會。

(五)中堃窯業發揮舉球與攻擊的良好搭配可提升勝率

其次，中堃窯業(序位 24 分)和國訓中心(序位 29 分)分為第四位和第五位，中堃窯業的六項技術以接發球最好，是第二名，順位明顯高於其他技術，而隊員以替代役男為主的國訓中心也有相同表現，接發球技術為第三名，隊內有多名現役國家隊成員，成員技術層面落差大，在技戰術搭配及球員默契上浮動大，因此對於比賽勝負表現較為不穩定。而藉由各隊伍在勝負場的比較，也可以發現中堃窯業在負場的舉球成功率表現佳，雖然舉球並非關鍵技術但由文獻及研究結果均有探討舉球對於攻擊的助益，因此中堃窯業若加入攻擊力強的選手，持續發揮舉球與攻擊的良好搭配，將有機會提升名次。

(六)國訓中心基礎表現佳

國訓中心隊伍除了攻擊和攔網技術外，其他能力在勝場表現均高於平均數不少，顯示國訓中心隊，其攻防技術的基礎表現不錯，但是在攻擊成功率上偏弱。未來訓練方向，除持續訓練基礎能力外，可加強攻擊訓練，將有效發揮整體能力。

(七)Conti 隊先天基礎薄弱，與隊員組成有關係

另外，Conti 隊的成員以國家青年隊為主體，於排球協會以賽代訓的契機下所組成，年紀皆為高三生或大學新鮮人，在比賽經驗及技戰術的成熟度和其他五隊相較之下明顯不足。是故，Conti 表現在六隊中最弱，先天的基礎能力也較弱，整體能力水平有需要再加以提升。此與黃鴻鈞(2017)曾深入探討，Conti 隊是由 2014 年中華民國排球協會選拔臺灣 19 歲以下之青年及青少年男子選手，投入企業聯賽，希望能效仿成人隊的模式，達到國際賽成績的提升。但 Conti 隊在企業聯賽中與其他隊伍實力、年齡及球齡皆差距甚大，平均約 19 歲，最小僅 17 歲。在賽事中整體明顯無法達到抗衡的程度，勝場紀錄在此年度也僅有一勝，實屬可惜。且在攻擊率部分，Conti 隊無論是在勝場或是負場，其平均數都低於勝負組的各自平均。

前述各隊伍的表現與最後第 12 屆總排名，依序為是台電公司、MIZUNO、長力男排、中堃窯業、國訓中心和 Conti 不謀而合。

二、排球攻防技術與勝負的關係

(一)排球技術與局勝率的相關結果

為瞭解排球六項技術與勝負之關係，以二系列相關分析結果如表 3，可以發現

攻擊成功率、攔網成功率、發球成功率和舉球成功率與局勝率都有顯著相關，其中以攻擊成功率($r=.631, p<.001$)和攔網成功率($r=.428, p<.001$)有中度相關(Moderately correlated)，而發球成功率($r=.196, p<.05$)和舉球成功率($r=.198, p<.05$)有低度相關(Modestly correlated)。

另外，攻擊成功率與攔網成功率($r=.279, p<.001$)、發球成功率($r=.226, p<.01$)和舉球成功率($r=.162, p<.05$)有低度相關。而接發球成功率與防守成功率($r=.397, p<.001$)有低度相關，但接發球成功率與舉球成功率($r=.572, p<.001$)有中度相關。防守成功率又與舉球成功率($r=.269, p<.001$)有低度相關，其餘則無顯著相關。

表 3

排球六項技術與勝負之二系列相關矩陣表

	局勝率	攻擊 成功率	攔網 成功率	發球 成功率	接發球 成功率	防守 成功率
攻擊成功率	.631***					
攔網成功率	.428***	.279***				
發球成功率	.196**	.226**	.043			
接發球成功率	.127	.094	.054	.116		
防守成功率	.138	.036	.006	.003	.397***	
舉球成功率	.198*	.162*	.078	.053	.572***	.269***

註： $p^* < .05$ ； $p^{**} < .01$ ； $p^{***} < .001$ ；研究者自行整理

(二)排球技術對於勝率的解釋力

為瞭解六項攻防技術對於勝率的解釋力，並得知哪一個攻防技術的影響力較大，進行多元逐步迴歸分析。由表 3 可以發現部分技術與勝率有顯著相關，並考量評估隊伍本身可控因素，分別依序投入六項攻防技術的成功率，不考慮對方能力而進行多元逐步迴歸，結果如表 4。其中達顯著水準($p<.05$)的變項僅有攻擊成功率和攔網成功率，此 2 個自變項對勝負的預測，整體的解釋力為 46.0%。其迴歸方程式顯著性考驗， $F_{(2,145)}=63.505(p=.000<.001)$ ，達顯著水準具有統計上的意義。兩者又以「攻擊成功率」的預測力最大，其解釋變異量達 39.8%，且 β 值為正數($\beta=.555$)，具有正向預測力。根據以上的結果建立有效比賽勝負的標準化迴歸方程式如下，當 y 值越接近 1 表示其勝率越大：

$$y_{\text{本身隊伍勝率}} = 0.555 x_{\text{攻擊成功率}} + 0.274 x_{\text{攔網成功率}}$$

表 4

男子排球企業聯賽第 12 屆「隊伍本身勝率」之逐步迴歸分析摘要表

投入變項 順序	複相關 係數 R	R 平方	R 平方 改變量	β 係數	t 值	p 值
攻擊成功率	.631	.398	.398	.555	8.783	.000
攔網成功率	.683	.467	.069	.274	4.332	.000

註：研究者自行整理

比較文獻與本研究的勝率迴歸方程式，林永華、甘乃文和洪慶要(2007)針對 93 年大專排球聯賽男子第三級比賽分析， $y_{\text{比賽勝率}} = 0.500 x_{\text{對方失誤得分}} + 0.437 x_{\text{發球額分}}$ ，黎玉東(2003)研究 89 學年度大專排球聯賽男子組第一級得分結構， $y_{\text{比賽勝率}} = 0.362 x_{\text{防守後攻擊得分}} + 0.279 x_{\text{攔網得分}} + 0.303 x_{\text{發球得分}} + 0.318 x_{\text{對方攻擊失誤得分}} + 0.226 x_{\text{接發球攻擊得分}}$ ，解釋變異量達 58.2%。本研究雖與其他研究略有差異，應為研究對象不同，以及勝率算法的差異所造成。但由各研究的迴歸預測可以發現共通點為攻擊對於勝率的重要性。

(三)排球技術得分對於總得分的影響

排球賽制中，賽事的獲勝與各局總得分有關，而總得分包含主動得分(攻擊、攔網、發球得分)和被動得分(對方失誤)，為瞭解變項對於得分貢獻最大，分別依序投入三項主動得分和一項被動得分的變項，進行多元逐步迴歸，結果如表 5。發現四個變項均達顯著水準($p < .05$)的考驗，其整體的解釋力為 94.7%，而迴歸方程式顯著性考驗， $F_{(4,143)} = 635.115 (p = .000 < .001)$ 亦達顯著水準。其中以攻擊得分的解釋量最大，達 63.9%。

為更加清楚知道各變項對於得分績效的影響，以 R 平方的改變量/整體解釋力，分別計算各變項影響程度，可發現攻擊得分佔 64.48%、被動得分佔 27.03%、攔網得分佔 4.33%，發球得分佔 1.06%。此一發現，可以得知主動得分中的攻擊技術，是影響勝敗的主要關鍵。

表 5

男子排球企業聯賽第 12 屆得分績效之逐步迴歸分析摘要表

投入變項 順序	複相關 係數 R	R 平方	R 平方 改變量	β 係數	t 值	p 值	影響 程度
攻擊得分	.800	.639	.639	.562	25.492	.000	64.48%
被動得分	.946	.896	.256	.483	23.895	.000	27.03%
攔網得分	.968	.937	.041	.222	10.256	.000	4.33%
發球得分	.973	.947	.010	.104	5.217	.000	1.06%

註：研究者自行整理

三、勝組和負組中排球攻防技術的得分績效

另外，將勝、負場的六項攻防技術及得分績效分別進行單因子變異數分析和逐步迴歸分析，其結果如後所述。

(一)勝組中各項排球技術的得分績效

在勝組中得分績效四個變項均達顯著水準($p<.05$)的考驗，其整體的解釋力為90.8%，而迴歸方程式顯著性考驗(如表6)， $F_{(4,69)}=170.947(p=.000<.001)$ 達顯著水準。其中攻擊得分的解釋量最大，達56.6%。而計算各變項對於得分的影響程度，可以發現攻擊得分佔62.33%、被動得分佔31.39%、攔網得分佔4.63%，發球得分佔1.65%。

進一步以單因子變異數分析在勝組中，不同勝率的六項攻防技術成功率的差異，結果如表7。其中攻擊成功率($F=5.462, p=.006<.05$)、發球成功率($F=4.354, p=.016<.05$)和接發球成功率($F=5.559, p=.006<.05$)有顯著差異。

表6

「勝組」得分績效之逐步迴歸分析摘要表

投入變項 順序	複相關 係數 R	R 平方	R 平方 改變量	β 係數	t 值	p 值	影響 程度
攻擊得分	.752	.566	.566	.706	18.883	.000	62.33%
被動得分	.922	.851	.285	.522	14.239	.000	31.39%
攔網得分	.945	.893	.042	.225	5.977	.000	4.63%
發球得分	.953	.908	.015	.126	3.411	.001	1.65%

註：研究者自行整理

表7

「勝組」攻防技術成功率之單因子變異數分析摘要表

變項		SS	df	MS	F	p
攻擊成功率	組間	.043	2	.022	5.462	.006**
	組內	.281	71	.004		
	總和	.324	73			
發球成功率	組間	.006	2	.003	4.354	.016*
	組內	.051	71	.001		
	總和	.057	73			
接發球成功率	組間	.356	2	.178	5.559	.006**
	組內	2.276	71	.032		
	總和	2.633	73			

註： $p^{**}<.01$ 、 $p^{*}<.05$ ；研究者自行整理

(二)負組中各項排球技術的得分績效

在負組中得分績效四個變項均達顯著水準($p<.05$)的考驗，其整體的解釋力為 95.3%，而迴歸方程式顯著性考驗(如表 8)， $F_{(4,69)}=352.076(p=.000<.001)$ ，達顯著水準具有統計上的意義。其中攻擊得分的解釋量最大，達 65.2%。而計算各變項對於得分的影響程度，可以發現攻擊得分佔 68.41%、被動得分佔 27.81%、攔網得分佔 3.25%，發球得分佔 0.52%。

進一步以單因子變異數分析在負組中不同勝率在六項攻防技術成功率的差異，結果如表 9。僅有攻擊成功率($F=3.751$, $p=.028<.05$)和接發球成功率($F=5.752$, $p=.0005<.01$)達顯著差異，其餘均未達顯著差異。

表 8

「負組」得分績效之逐步迴歸分析摘要表

投入變項 順序	複相關 係數 R	R 平方	R 平方 改變量	β 係數	t 值	p 值	影響 程度
攻擊得分	.807	.652	.652	.507	15.969	.000	68.41%
被動得分	.958	.917	.265	.526	18.870	.000	27.81%
攔網得分	.974	.948	.031	.209	6.947	.000	3.25%
發球得分	.976	.953	.005	.072	2.687	.009	0.52%

註：研究者自行整理

表 9

「負組」攻防技術成功率之單因子變異數分析摘要表

		SS	df	MS	F	p
攻擊成功率	組間	.029	2	.014	3.751	.028*
	組內	.271	71	.004		
	總和	.300	73			
接發球成功率	組間	.398	2	.199	5.752	.005**
	組內	2.456	71	.035		
	總和	2.854	73			

註： $p^{**}<.01$ 、 $p^{*}<.05$ ；研究者自行整理

本研究以逐步迴歸方程發現勝組的攻擊得分佔 62.33%、被動得分佔 31.39%、攔網得分佔 4.63%，發球得分佔 1.65%。負組的攻擊得分佔 68.41%、被動得分佔 27.81%、攔網得分佔 3.25%，發球得分佔 0.52%。由此可見攻擊得分對於勝、負組均有顯著得分績效，對負組的比重更大。而被動得分中勝組相對較高，負組的攔網得分和發球得分所佔的比例較勝組低。

其本研究與部分學者在得分績效的比例相互比較如表 10 所示，可發現除了陳銘鐘(2012)差異大外，其餘研究的比重依序為攻擊、被動得分、攔網得分和發球得分，與本研究雖有比例差異，但序位相同。另外本研究的攻擊得分所佔的比例為各研究之冠，被動得分的比例則與多數學者差異不大，而攔網得分和發球得分比例則比較低。此差異可在研究對象中發現選手素質高的攻擊得分比例較高，但此現象仍未有足夠的文獻支持，可後續持續發展研究。

表 10

各研究其排球得分績效表現摘要表

作者	研究對象	攻擊 得分	被動 得分	攔網 得分	發球 得分
本研究	第 12 屆男子排球企業聯賽	64.48% 勝組: 62.33% 負組: 68.41%	27.03% 勝組: 31.39% 負組: 27.81%	4.33% 勝組: 4.63% 負組: 3.25%	1.06% 勝組: 1.65% 負組: 0.52%
黎玉東(2003)	89 學年度大專排球聯賽男子組第一級	55.86%(含防守後攻擊和接發球攻擊)	30.21%	10.02%	4.75%
陳志成、柯彥惠、楊總成(2007)	94 學年度大專排球運動聯賽特優級	54.39%	31.78%	9.54%	4.29%
林永華、甘乃文、洪慶要(2007)	93 年大專排球聯賽男子第三級比賽	48.11%(含防守後攻擊和接發球攻擊)	37.02%	7.97%	6.90%
陳銘鐘(2012)	2010 年亞洲青年男子排球比賽前八強	42.75%	14.4%	42.85%	/

註：研究者自行整理

四、勝負兩組在排球技術表現上的差異

為了解勝負組別在六項攻防技術中是否如二系列相關所顯示，進一步以 t 考驗檢驗勝負兩組的差異，其結果如表 11。在攻擊成功率($t=9.610, p=.000$)、攔網成功率($t=6.248, p=.000$)、發球成功率($t=2.759, p=.007$)和舉球成功率($t=2.118, p=.036$)上有顯著差異，但在接發球成功率和防守成功率上都沒有達到顯著差異。由此可見，勝組隊伍以攻擊、攔網、發球和舉球顯著高於負組，有明顯差異。

表 11

勝負組別在排球六項技術差異 t 檢定摘要表

	組別	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
攻擊成功率	勝	74	0.497	0.067	9.610	146	.000***
	負	74	0.394	0.064			
攔網成功率	勝	74	0.209	0.064	6.248	146	.000***
	負	74	0.149	0.055			
對方攔網成功率	勝	74	0.149	0.055	-6.144	146	.000***
	負	74	0.209	0.064			
發球成功率	勝	74	0.053	0.028	2.759	146	.007**
	負	74	0.041	0.026			
接發球成功率	勝	74	0.542	0.019	1.819	146	.071
	負	74	0.484	0.020			
防守成功率	勝	74	0.215	0.010	1.720	146	.088
	負	74	0.175	0.017			
舉球成功率	勝	74	0.538	0.193	2.118	146	.036*
	負	74	0.468	0.209			

註： $p^* < .05$ ； $p^{**} < .01$ ； $p^{***} < .001$ ；研究者自行整理

由資料分析可以發現下列幾點研究結果：

(一)勝負的關鍵技術以攻擊技術優先

研究發現勝率與攻擊有中度相關，而攻擊技術要好，又與攔網、發球和舉球有相關，勝負組別的差異在攻擊技術上都有顯著差異。

此外，整體勝場隊伍在攻擊成功率的表現達到顯著差異，並進一步分析各隊伍在勝場和負場的表現差異，也能觀察出部分隊伍自我比較勝負場的表現，得出在勝場的攻擊成功率明顯優於負場。

透過逐步迴歸的方式亦瞭解到整體的勝負預測中，本身隊伍的攻擊成功率占有極大比例，另以得分績效而言，攻擊得分影響程度有近 64.48%，即使勝負組分開比較，都可以發現攻擊得分均佔得分績效的六成以上，綜上所述，可以發現攻擊技術實為勝負的一大關鍵技術。

此結果與 Fred Sturm(2002)分析國際排球比賽中的技巧組成，鄧政偉等人(2007)認為由攻擊與反攻過程的攔網與扣球，可以正確的預測國際級比賽的輸贏。在排球競賽中致勝關鍵在於攻擊扣球，有良好的攻擊扣球須具備三個重要因素：高度、空間、時間。能取得制高點，可對我方製造出有利的攻勢，對於比賽進攻的攻勢佔有絕對的主導權要能避開對方攔網者的攔網，需仰賴攻擊手的假動作及助跑位移，取得有利的攻擊空間，進而提升攻擊扣球的成功率。鄧政偉等人(2007)也以杜哈亞運

男子排球前八強在快攻戰術上應用情形作分析探討，發現扣球成功率越高，比賽獲勝機率越大，但要提高攻擊成功率，除了好的戰術搭配之外還需要良好的接發球能力，才能使進攻戰術發揮到最好。黎玉東(2003)也研究出無論在勝負局中，接發球攻擊得分對於局勝率的預測均為最大，與本研究相同。

(二)其他攻防技術對於勝負的影響程度

在攔網技術部分，本研究發現攔網成功率與局勝率有中度顯著相關，且攔網成功率在預測本身隊伍的勝率上，是除了攻擊成功率外，另一個達顯著水準的變項。而勝組的攔網成功率也顯著高於負組，但在得分績效的預測上，整體攔網得分則僅佔有 4.33%的影響力，但在勝組的變異數分析中卻無顯著差異。

在發球技術部分，可以發現發球成功率與局勝率有低度顯著相關，且勝組的發球成功率顯著高於負組，但發球成功率雖佔得分績效的 1%，比例過低，也無法預測本身隊伍的勝率。不過，在勝組中，不同的局勝率的發球成功率有顯著差異。然而部分研究者認為發球的成效優劣並無明顯到可影響到排球的勝負關係(陳裕安、楊峯豪，2016)。像是吳福明、王宗騰(2004)表示進攻是球隊獲勝的主要關鍵之一，而接發球好壞將影響到進攻戰略的進行。陳柏作(2004)針對亞洲男排四強隊伍進行分析，發現各隊伍的發球成效表現上並無明顯差異，孫苑梅(2003)分析體委盃男子組比賽前四強的數據，各隊伍之間發球技術優劣和勝負並沒有顯著關係。前述結果與本研究略有差異，但本研究也僅發現低度相關，並非主要關鍵技術。

在接發球技術部分，與局勝率無顯著相關，勝負組也無明顯差異，也無法預測本身隊伍的勝率。但在勝組和負組中，不同勝率的隊伍，其接發球成功率均有顯著差異。在排球比賽中，成功接發球才能有機會獲得發球權及攻擊的機會，由於攻擊技術已被證實為主要得分關鍵，接發球對於攻擊得分也不無影響。

在防守技術部分，與局勝率無顯著相關，勝負組也無明顯差異，也無法預測本身隊伍的勝率。

在舉球技術部分，與局勝率雖有低度相關顯著相關，而勝組的成功率明顯高於負組，但無法預測本身勝率。而舉球技術又與接發球有中度相關，與防守也有低度相關，可以發現舉球成功率也會影響到勝負。此結果與賴淑惠(2008)和林柏化(2005)的結論相同，認為舉球是屬於被動得分的技術，但卻是比賽中重要的進攻與反攻的橋樑及樞紐。舉球優劣會影響整個球隊作戰能力之表現，甚至導致攻擊者扣球之威力，亦是控制勝負的關鍵(林竹茂，1994；黃正一、王俊明、稅尚雪，2015)。

綜上所述，本研究勝組和負組在攻擊成功率、攔網成功率、發球成功率和舉球成功率有顯著差異。然而林永華、甘乃文和洪慶要(2007)針對 93 年大專排球聯賽男子第三級比賽分析，勝局和負局中的各項技術因素並無顯著差異之結果有所不同，造成此結果推論可能與選手素質有所不同，由於本研究之企業聯賽選手素質較好，對於技術的要求更高，故勝負組的差異較為明顯。

(三)減少失誤能增加贏球的機率

在勝、負組得分績效的逐步迴歸資料中顯示，雖然攻擊得分的比例佔得分績效的6成以上，但也能發現勝組的被動得分，也就是對方失誤而我方得分的比例約為31%，比例比整體或負組高了約4%。另以 t 考驗發現，勝組的對方失誤次數明顯高於負組，換言之，失誤次數高容易增加對方贏球的機率。而本研究結果與邱金治和畢經隆(2016)研究企業排球聯賽第10屆比賽中發球失誤沒有明顯影響，得分越高者失誤相對提高，結果有所不同，但本研究與黎玉東(2003)研究相同。

肆、結論與建議

一、大數據分析是排球競技的一項趨勢

現今的排球競賽中，能確切執行戰術只是基本功夫，球隊還必須具備強大的蒐集資訊能力的後援，才能在如此高強度的排球競技中取得優勢。因此現代排球競技運動不單只是技、戰術的策略應用，更是資訊科技的競技賽場。以我們所熟知的NBA、美國職棒、職業網球或是職業高爾夫等賽事，在賽前或比賽中都可隨時瞭解各項技、戰術的分析，讓選手及教練能在第一時間獲取對手資訊，以便制定策略。像是本研究利用迴歸方程式逐步調整攻防技術，提升各項技術的成功率，透過數據分析了解敵我狀況，並持續更新資料，加強隊伍技術訓練，知己知彼百戰百勝能有效提升賽事的勝率。因此建議後續研究能持續增加數據分析，也期待排球協會在官網上能架構專門的數據資料，提供各方學者研究分析，讓大數據發揮功效。

二、攻擊技術為關鍵技術，但失誤次數需減少

經研究與文獻探討發現，與勝負相關較大的技術為攻擊、攔網、發球和舉球，其中又以攻擊關係最密切，故基礎訓練應加強攻擊技術，能有效提高獲勝機率。而主動攻擊的生理、心理均需照顧，正向引導球員積極攻擊，並以基礎練習穩定各項技術表現，減少失誤次數，無形中也能增加球員的攻擊信心。而研究發現，失誤次數多對於勝負也有所影響，因此除了技術的培養之外，減少失誤也能保住基本盤，然而訓練時保守與進攻本是兩種不同的特質，不能因為害怕失誤而趨於守成，不敢進攻。因此，筆者建議仍以多元戰術積極進攻為主，透過大量的練習加強準確率並減少失誤，將為排球場上勝利的關鍵。當然，由於排球為團體運動，在接舉球的訓練也能間接影響到增加獲得攻擊的機會，日後研究也能以實際戰術的實驗研究，驗證技術的關聯性。

三、職業排球聯賽的持續推動有助於國際賽事的表現

藉由高水準的比賽，提升選手經驗與技術，並期許未來企業聯賽各方條件到位後，朝向「半職業化」甚至「職業化」發展。而一項運動要朝職業化發展，並非一

朝一夕所能達成，必須在各方條件配合下，才有發展出職業排球聯賽的可能性。而推動職業聯賽，能讓優秀選手彼此更有互相競合的機會，透過賽事的磨練，更有助於臺灣男子排球在國際賽事上的表現。

如同我國選手陳建禎與黃培閔皆受到注目旅外，分別至日本職業北海道 VOREAS 隊和義大利超級排球聯賽一級台灣精品 Latina 隊，其選手的優秀表現也為臺灣排球發展爭光。

四、研究限制

本研究僅針對登錄的數據資料進行分析，並未對於選手的生理、心理、教練能力和團隊組合等能力進行評斷，為本研究之限制。後續研究可加以擴充，進行綜合評估。

參考文獻

- 吳福明、王宗騰(2004)。2002 年男子世界排球錦標賽自由球員接發球與防守表現之研究。**大專體育學刊**，6(1)，163-168。
- 呂宛蓁、黃幸玲(2005)。企業男排聯賽之營運現況探討。**大專體育**，81，50-54。
- 林永華、甘乃文、洪慶要(2007)。大專排球聯賽男子第三級比賽得分技術因素之探討。**興大體育學刊**，8，81-90。
- 林竹茂(1994)。現代競技排球發展趨勢與展望。**大專排球研究論集**，1，1-18。
- 林柏化(2005)。排球比賽關聯技術效益模式評價之研究。**大專體育學刊**，7(4)，113-122。
- 林顯丞、黃建松、吳繼恆、黃鴻鈞(2015)。企業男子排球聯賽制度對國際賽事成績之影響。**大專體育**，132，20-27。
- 邱金治、畢經隆(2016)。發球失誤對排球比賽之影響企業 10 年甲級排球聯賽為例。**興大體育學刊**，15，29-34。
- 陳志成、柯彥惠、楊總成(2007)。94 學年度大專排球運動聯賽特優級-主動得分分散程度與比賽勝負相關之研究。**排球教練科學**，9，56-62。
- 陳裕安、楊峯豪(2016)。現代排球發球技術之探討。**體育學系學刊**，15，95-101。
- 陳銘鐘(2012)。排球比賽得分技術與成績表現之探討-以 2010 年亞洲青年男子比賽為例。**休閒保健期刊**，8，101-111。
- 黃正一、王俊明、稅尚雪(2015)。排球不同攻守過程之舉球與扣球的團隊技術表現分析。**排球教練科學**，21，11-18。
- 黃鴻鈞(2017)。Conti 男子排球隊在企業排球聯賽之競技能力。**大專體育**，143，43-52。
- 鄧政偉、林寶城、孫苑梅、徐月琴(2007)。排球 A 式快攻技術分析。**北體學報**，15，

125-135。

鄧政偉、林寶城、徐月琴、孫苑梅(2007)。杜哈亞運男排八強快攻成功率與比賽結果之分析。**北體學報**，**15**，249-261。

黎玉東(2003)。八十九學年度大專排球聯賽男子組第一級得分結構之研究。**中華體育季刊**，**17**(4)，114-123。

賴淑惠(2008)。2007 亞洲男排四強挑戰賽得分結構之分析。**排球教練科學**，**12**，48-54。

Fred Sturm(2002).*Components of a successful offense*. (volleyball).Coach and Athletic Directo ,v72 i5 p12(6) Retrieved May 5,2004, from <http://infotrac.galegroup.com/itweb/nttc>.