

國立台灣師範大學運動競技學系

碩士學位論文

2006 年與 2014 年亞運女子排球得分因素與比賽成績
之關聯研究



研究生：曾華鈺

指導教授：張恩崇 副教授

謝誌

本論文得以如期完成，承蒙恩師 張恩崇副教授 悉心指導與鞭策，於 題目選定、撰寫、架構流程及統計之構思，提供了許多寶貴的意見，由衷感恩師，永誌難忘。

感謝口試委員國立台灣大學胡林煥副教授與長庚科技大學黃怡仁副教授等，在百忙中提供概念及方向指導，詳盡批閱斧正，使學生獲益匪淺。促使本論文順利完成，在此致上最誠摯謝意。

此外，家人的支持與鼓勵是我努力的原動力，感謝家人在各方面給予支援，毫無怨言的接納各種無理的要求。有妳們默默的付出與包容，也特別感謝簡寧幫助我翻譯英文摘要的部份，讓你為了我下了班時間還要控出休息時間替我翻譯，因為有妳們才會有這篇論文的誕生。感激之情，溢於言表。

再者感謝基隆市立八斗高級中學的支持與配合讓我能就在職期間同時能夠參與進修，順利完成碩士學位，還有感謝我的同事林鈺傑老師，在撰寫論文的過程當中再統計數據上的建議與協助，讓論文能夠順利如期的完成。總之要感謝的人太多，謹向所有曾經給予協助與扶持的師長、親友與學業上的夥伴們，致上衷心的祝福與誠摯的謝意。

2006 年與 2014 年亞運女子排球得分因素與比賽成績之關聯研究
以 2006 年與 2014 年亞運女子排球隊為例

曾華鈺

國立臺灣師範大學

摘要

本研究目的以 2006 年杜哈亞運中華台北女子排球隊與 2014 年仁川亞運中華女子排球隊所有對戰球隊場次其各項得分技術及比賽勝率進行統計分析，主要探討 2006 年與 2014 年亞運中華女子排球隊所有對戰球隊場次所有對戰球隊各場次之四項得分技術之高低排序與所有對戰球隊場次所有對戰球隊各場次之四項得分技術與比賽成績之關聯程度。研究方法利用灰色關聯分析系統進行深入相關分析研究，求得四項得分技術與比賽勝率間關聯程度，研究結果顯示，在 2006 年杜哈亞運中華台北女子排球隊所有對戰場次其四項得分技術與勝率之間皆達 $r > 0.5$ 以上之相關，若依其大小順序排列，分別為：扣球得分($r_1 = 0.86$)、對方失誤得分($r_4 = 0.83$)、攔網得分($r_2 = 0.73$)、發球得分($r_3 = 0.57$)，2014 年仁川亞運中華台北女子排球隊所有對戰場次其四項得分技，分別為：扣球得分($r_1 = 0.70$)、對方失誤得分($r_4 = 0.62$)、攔網得分($r_2 = 0.47$)、發球得分($r_3 = 0.58$)。

經由本研究結果分析中，發現 2006 年中華台北女子排球隊與 2014 年中華台北女子排球隊於四項得分技術表現上，都以攔網技術與發球技術其得分率為最低，建議在其未來實務訓練中，應優先強化其攔網高度與威脅性，提升發球技術之多變性與破壞性，藉以均衡中華台北女子排球隊全面技術之發揮，並注重基本動作培養與穩定性，減少比賽中自身技術失誤，以達到增加我方獲取勝利之機會。

關鍵詞:排球、得分因素、灰色關聯分析

Analysis of the relationship between scoring skills and scores in the model of Asian Game Women's Volleyball in 2006 and 2014.

Abstract

The purpose of this study is to analyze the winning rates and individual technical scoring techniques from the 2006 and 2014 volleyball women Asian games.

The study is based on Grey relational analysis to analyze association between four scoring skills and winning percentage. From the primary study data, the R values of 2006 Chinese Taipei women's volleyball games including spike ($r_1 = 0.86$), opponent error ($r_4 = 0.83$), block ($r_2 = 0.73$), serve ($r_3 = 0.57$) were more than 0.5. However, the winning rates and the scores from all the games during 2014 volleyball women Asian games were spike ($r_1 = 0.70$), opponent error ($r_4 = 0.62$), block ($r_2 = 0.47$), serve ($r_3 = 0.58$).

From results of the study, block and serve were the lowest among the four scoring skills both in the 2006 and 2014 games. In order to balance Chinese Taipei Women's volleyball scoring techniques. As a result, in order to increase winning percentage, priority should strengthen the block height and diverse serving techniques, as well as stability of basic skills to decrease occurrence of errors.

Keywords: Volleyball 、 Scoring Skills 、 Grey Relational Analysis

目次

目次	i
表目錄	iii
圖目錄	iv
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	2
第三節 研究目的	3
第四節 研究範圍	3
第五節 研究限制	3
第六節 名詞操作性定義	4
第七節 研究架構	6
第八節 研究甘梯圖	7
第貳章 文獻探討	8
第一節 現代排球技戰術重要性分析	8
第二節 排球得分之探討得分結構因素	9
第三節 攻擊得分結構因素	11
第四節 攔網得分結構因素	12
第五節 發球得分結構因素	13
第六節 對方失誤得分	14
第七節 灰色關聯分析在各運動訓練應用之相關文獻	15
第八節 文獻總結	18
第參章 研究方法與步驟	19
第一節 研究方法	19
第二節 研究對象	19
第三節 研究資料	19
第四節 資料分析	20
第五節 信度與效度	23

第肆章 結果分析與討論.....24

 第一節 參賽隊伍扣球得分技術單局平均值.....24

 第二節 參賽隊伍攔網得分技術單局平均值.....28

 第三節 參賽隊伍發球得分技術單局平均值.....30

 第四節 參賽隊伍對方失誤技術單局平均值.....32

 第五節 參賽隊伍四項得分技術之灰色關聯分析與討論34

第伍章 結論與建議.....38

 第一節 結論38

 第二節 建議39

參考文獻.....40



表目錄

表4-1	2006年杜哈中華台北女子排球隊對戰隊伍四項得分技術之單局平均值統計表	25
表4-2	2014年仁川中華台北女子排球隊對戰隊伍四項得分技術之單局平均值統計表	26
表4-3	2006年中華台北女子排球隊所有對戰場次勝率及各得分技術之關聯係數	35
表4-4	2014年中華台北女子排球隊所有對戰場次勝率及各得分技術之關聯係數	35



圖目錄

圖 1-1	研究架構圖	7
圖 1-2	研究甘梯圖	8
圖 4-1	2014年中華台北女子排球隊扣球得分單局平均值	27
圖 4-2	2006年中華台北女子排球隊扣球得分單局平均值	28
圖 4-3	2014年中華台北女子排球隊發球得分單局平均值	29
圖 4-4	2006年中華台北女子排球隊扣球得分單局平均值	30
圖 4-5	2014年中華台北女子排球隊攔網得分單局平均值	31
圖 4-6	2006年中華台北女子排球隊攔網得分單局平均值	32
圖4-7	2014年中華台北女子排球隊對方失誤單局平均值	33
圖4-8	2006年中華台北女子排球隊對方失誤單局平均值	34

第壹章 緒論

第一節 研究背景

排球運動自西元 1895 年發展至今已有一百餘年的歷史，在發展過程中，為了促進排球運動的可看性及未來發展性，各項規則與技、戰術不斷的持續創新與力求突破，然而影響排球比賽成績的眾多不同因素也隨之變化著。近年來隨著世界排壇各國實力提升以及在國際排球總會（Federation International de Volleyball 簡稱 F.I.V.B）積極發展政策下，排球自 1999 年後，部分規則與賽制的修改與增列，從原先的 15 分制改為 25 分制及自由防守球員(Libero)的增加，使比賽增添更多防守美技與防守後的反攻機會，無形中增添了比賽的可看性與精彩度，也促使群眾對於排球這項競技運動發展有更高期待。然而隨著現代排球發展的趨勢，除了選手要具有高超技術水準及充沛與優異體能條件和豐富比賽經驗外，相關人員運用各種方法蒐集各國敵情資料分析與瞭解其優劣之處並實施因應對策已佔有相當重要地位，也促使群眾對於排球這項競技運動發展有更高期待。

競技運動訓練基本內涵在於改變球隊實力進步與增進球員技術能力更進一步促使球員在技術與實戰能力乃至於心理層面等因素獲得提升，並在實戰中予以發揮（張思崇，2006）。排球運動技、戰術發展特徵以比賽為核心，而瞭解技、戰術特徵更是主要致勝要素，科學及合理化訓練是造就技、戰術發揮的基礎，因此對於當前排球運動發展趨勢有深入瞭解的絕對必要（林孟賢，2005）。而在排球運動基本技術中，可分為發球、接（發）球、傳（舉）球、扣球、攔網和防守等六個基本技術，然而這些技術都是單獨的個體技術，皆可藉由不同訓練方式來加以練習，以求進步與穩定的技能展現。在比賽場上，這些基本技術運用在彼此之間都是環環相扣。然而我國女子排球運動要如何與世界排壇強勢國家排球技戰術發展脈絡更加緊密結合，除了要持續發掘和培養具備高超技術和優異高度身材與體能條件之選手外，教練團更應運用科學方法積極蒐集世界強權國家新穎敵情資料進行分析，以瞭解敵我雙方優劣之處，研發出我國各種特殊因應對策及創新訓練方法，如此我國未來才能在世界排壇與各列強國家並駕齊驅。並藉以運用在實戰比賽中才能提升球隊能力，以達成預期目標水準。此為本論文研究的主要動機。

第二節 研究動機

排球運動自1964年第十八屆日本東京奧運會將排球列入正式運動競賽項種類後，休閒娛樂排球即進入運動競技發展階段使，使得排球技術更加蓬勃進展，也加速排球運動競爭激烈化。國際排球總會為促進各項攻防技術平衡發展與能力²提升，近年來對排球競賽規則進行多次修訂，其主要目的是促進比賽雙方攻防能力平衡，促使比賽進行更形精彩與刺激（余清芳、黎玉東，2002）。優異成功技術發揮主要產生於高水準訓練，訓練是排球技術能力發展最有效用因素和決定性手段；而技術水準每一步驟實力提高都源於艱苦、複雜和富有成效的訓練，現代科學化訓練和實際應用，有助於訓練水準提升與發展，故科學化訓練策略已成為訓練和診斷技術不可或缺的手段（林光宏，2004）。

率領美國男子排球隊榮獲1984年奧運、1985年世界盃及1986年世界錦標賽的「三連冠」教練道格比爾（Dr.Douglas Beal，1985）曾指出排球運動訓練採取科技統整的實效在於運用電腦統計是以效益化確定攔網及防守之相關位置且以統計之數據，運用於訓練及比賽上達成「效率化排球」。因此，在排球運動訓練計畫中，除了可透過採用數學語言和工具，建立定量化及評量系統，進而達到訓練計畫實施的監控與調節。國際排球總會技戰術研究小組，透過對世界各大比賽中各項技戰術統計數據與球隊的攻防特色、教練理念、球員特質或成功訓練經驗等作分析，加以比對有關影響勝負因素發展並配合實務訓練，促使選手在技術與實戰應對能力及心理層面實力提升，更加能明確訂定競賽目標以提升球隊整體比賽成績表現。

至中華台北女子排球自1970年開始參加亞洲運動會女子排球比賽，但在多次參賽中皆鎩羽而歸，歷經32年之後，於2006年再次參賽，終於獲得台灣參加亞洲運動會有史以來之最佳成績—「銅牌」，此一殊榮可謂台灣發展女子排球運動八十多年來最豐收的一年，爾後四年一次的亞洲運動會女子排球隊項目成績總不如預期中來的理想，有鑑於此筆者希望能採用由國際排球總會VIS技術小組（Volleyball Information System）與此次仁川亞洲運動會女子排球項目實際比賽所採集統計分析的數據資料，利用灰色關連分析系統進行深入相關分析研究，藉以瞭解中華台北女子排球隊於2006年亞運會上所有對戰球隊各場次與2014年仁川亞運會上所有對戰球隊場次間，中華女子排球隊之個項得分技術與比賽勝負率間之間關聯程度，以釐清我國訓練與今後強化技術能力的方向，進行技術補強訓練，希望本研究資料可提供作為下一階段中華台北女子排球隊組訓任務或擬定

訓練計畫參考依據，期望我國女子排球隊能在有效的各項技術數據提供下，進行技術補強訓練以利日後於國際賽會中再創佳績，是為本論著研究主要動機。

第三節 研究目的

本研究目的以2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊與2014年仁川亞運中華女子排球隊所有對戰球隊場次，其各項得分技術及比賽勝率進行統計分析，並以之系統關聯分析法，探討各項得分技術與比賽勝率發展關聯程度，主要研究目的為下列二項：

一、探討2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊與2014年仁川亞運中華女子排球隊所有對戰球隊場次所有對戰球隊各場次之四項得分技術之高低排序。

二、探討2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊與2014年仁川亞運中華女子排球隊所有對戰球隊場次所有對戰球隊各場次之四項得分技術與比賽成績之關聯程度。

第四節 研究範圍

本研究範圍以2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊所有對戰球隊各場次與2013年仁川亞運中華台北女子排球隊所有對戰球隊各場次比賽勝率參考函數，其四項得分技術（扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分）為比較函數，以灰色關聯系統進行分析，藉以探討四項得分技術與比賽成績之關聯程度為本研究範圍。

第五節 研究限制

一、對於此次比賽所有隊伍之體能、團隊默契、心理特質、健康管理及戰術應用等因素，本研究無法有效控管各隊選手以上各項條件，故此為本研究主要限制。

二、本研究所使用的資料來源為大會（VIS）技術小組所公佈四項得分因素（攻擊得分、發球得分、攔網得分、對方失誤得分）作為研究資料，因此在其餘的得分項目方面無法加以統計。

第六節 名詞操作性定義

一、2006年杜哈亞洲運動會女子排球賽 (Asian Game Doha 2006 Women's Volleyball)

A組：中國 (CHA)、中華台北 (TPE)、韓國 (KOR)、越南 (VIE)。B組：日本 (JPA)、泰國 (THA)、哈薩克 (KAZ)、巴基斯坦 (TJK)、蒙古 (MGL)。

二、2014年仁川亞洲運動會女子排球賽 (Asian Game IN-CHON 2014 Women's Volleyball)

係指2014年9月20日至10月3日於韓國 (仁川) 所舉行的第17屆亞洲運動會 (以下內文簡稱為2014年仁川亞運)，女子排球項目共計9國參加，其分組如下：A組：日本 (JPA)、泰國 (THA)、南韓 (KOR)、印度 (IDA)。B組：中國 (CHA)、中華台北 (TPE)、哈薩克 (KAZ)、香港 (HKG)、馬爾地夫 (MDV)。

三、得分技術 (Scoring Skill)

本研究所指出排球比賽得分技術包括有：扣球得分、攔網得分、發球得分及對方失誤得分等四項，茲分述如下：

(一) 扣球得分 (**Spike Skill**)：係指各種扣球動作而言，球員運用各種方法由網上將球擊入對方場地，使對方無法把球接起或造成違反規則之得分。

(二) 攔網得分 (**Block Skill**)：本研究中之攔網得分是指球員以身體任何部位超越網高，攔阻對方將球擊入我方場地之動作，經由我方攔網動作，使對方無法將球接起或造成對方違反規則之得分。

(三) 發球得分 (**Serve Skill**)：係指發球員於發球區內規則允許之條件下以任何型式進行發球動作，並促使對方無法將球接起或造成違反規則之得分。

(四) 對方失誤得分 (**Opponent Error Skill**)：本研究中之對方失誤得分是指在比賽中對隊使用各種攻防技術動作 (如：發球、接發球、舉球、扣球、攔網、防守) 發生失誤或造成違反規則使本隊獲取分數之得分。

四、比賽勝率 (Winning Percentage)

比賽勝率係指是參加比賽獲勝之商率。本研究以2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊及2014年仁川亞運女子排球隊所對戰隊伍的所有場次，其各局得分除以各局得失分總合(得分數加失分數)所得商數代表勝率。

五、VIS技術小組 (Volleyball Information System)

在國際比賽或較高水準比賽中，國際排球總會均有設置一個技術小組負責記錄比賽中相關技術數據(四項技術：扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)和統計資料，其紀錄內容經過比賽現場的控制委員簽名後正式發佈，並將所得資料以表格方式(P2-match Result)呈現提供給相關比賽隊伍。

六、灰色系統理論 (Grey System Theory)

此系統理論主要是用於系統模型之訊息不完全、關係不明確，而難以用其他一般方法做分析之缺點所提出之解決方法。簡言之，人類對一切事物皆清楚瞭解稱之為「白色」，對一切事物一無所知稱之為「黑色」，而對事物半知半解稱之為「灰色」。亦即研究者對系統內部特性均可完全掌握，輸入輸出間，關係可明確表示者，則屬白色(清晰化)系統；對系統內部結構、特徵及參數等一無所知，則屬黑色系統；而灰色則介於白與黑之間，意味著我們對於所欲探討之系統內部結構、特性及參數等並非完全確定，故部分系統已知、部分信息未知之系統泛稱為灰色系統理論(鄧聚龍，1987)。灰色系統理論提出關聯度分析的概念，其目的就是通過一定方法理清系統中各因素間的主要關係，找出影響最大的因素。

七、灰色關聯分析 (Grey Relational Analysis)

所謂灰色關聯分析就是系統因素分析，它解決問題的模式是對某個包含多種因素的系統中，指出哪些因素是主要的、哪些是次要的，分清哪些是主導因素、哪些是潛在因素，哪些是優勢而哪些又是劣勢，利用灰色系統動態過程發展態勢的量化比較分析，把系統有關因素之間的各種關係，呈現於研究者面前，提供有用資訊和比較可靠依據(羅慶成、徐國新，1990)。灰色關聯度分析是對於一個系統發展變化態勢的定量描述和比較，只有清楚瞭解系統或因素間的這種關聯關係，才能對系統有比較透徹的認識。

第七節 研究架構

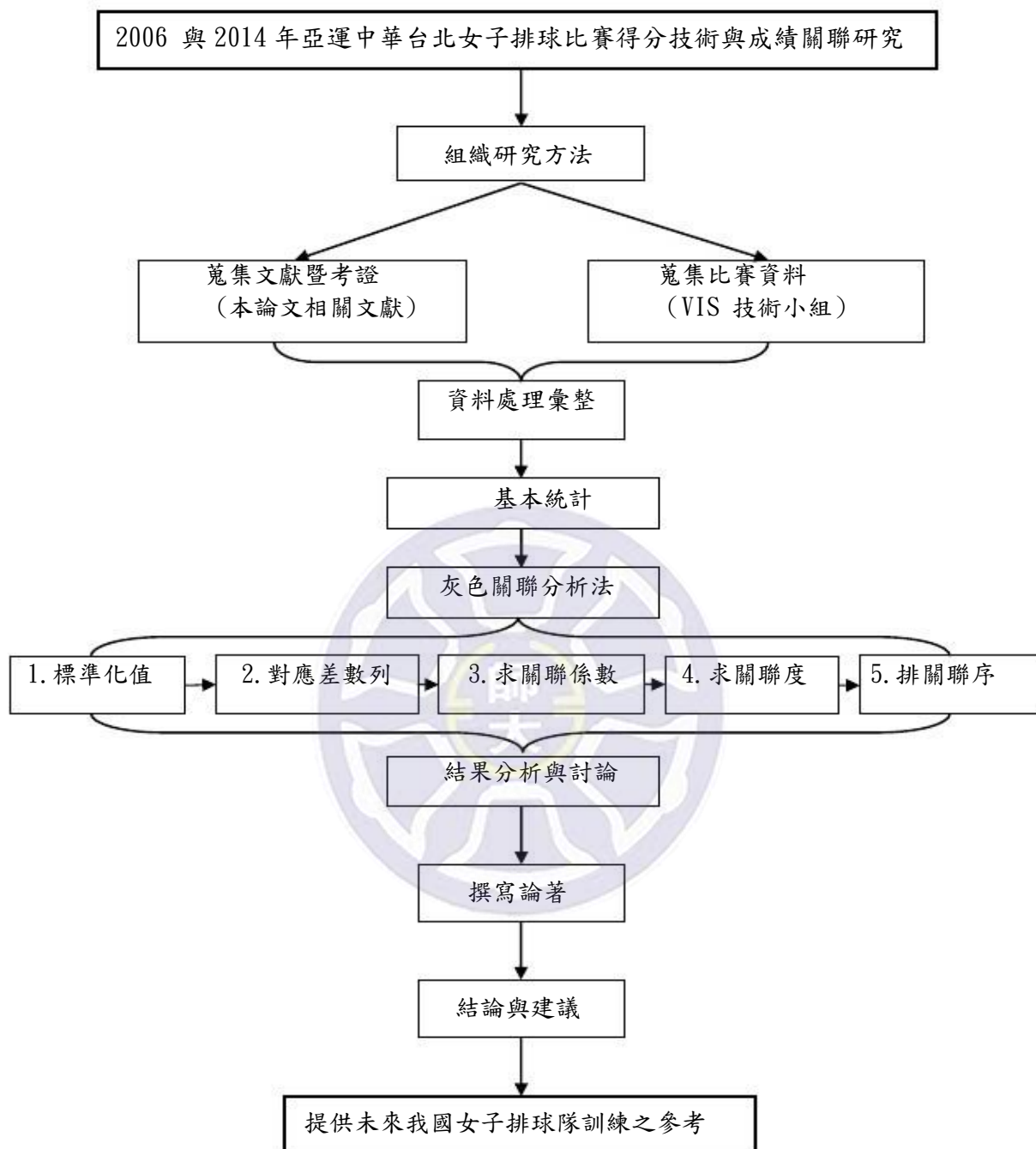


圖 1-1 研究架構模式圖

第八節 研究甘梯圖

進度	103							104					
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
確定論文題目	▲	▲	▲										
蒐集比賽資料					▲								
蒐集文獻				▲	▲	▲							
資料處理彙整						▲	▲						
撰寫論文計畫						▲	▲						
修改論文計畫						▲	▲						
前三章定稿								▲					
進行統計分析								▲					
撰寫第四章									▲	▲	▲		
撰寫第五章												▲	
修改學位論文												▲	
申請學位論文口試												▲	
學位論文口試													▲

圖 1-2 研究甘梯圖

第貳章 文獻探討

第一節 現代排球技戰術重要性分析

在1998年國際排球總會，在同年11月份在日本東京召開會員大會，潮流的變化使排球比賽之進攻與防守維持平衡，以及增進精彩性且擬定排球規則之增修條文，並於1999年1月1日開始實施新規則增修內容主要是採用得球得分制及1998年起開始實施自由球員因規則的改變使得現代競技排球朝向攻、守兼備之境界也逐漸提升各國努力鑽研重要戰術之使用及技術的改變排球技戰術的發展與規則的改變是分不開的，技戰術的提高也促使了規則的改變。世界排球運動快速發展，技戰術不斷提升與訓練水準及選手身體素質的提高，其發展趨勢突顯跳躍高度、力量、反應、全面技戰術的發展進而造成發球與接發球、攻擊與防守有所改變。在排球運動中接發球佔有非常重要之角色也，是舉球員組織進攻戰術的主要技術，也可以說是得分的重要關鍵，利用接發球到位發動快速多變及多點的進攻策略，這是每個球隊不敢忽視的基礎，它既是防守，也是由防守轉化進攻的主要動力，是第一波的進攻方（蔡崇濱，1999）。排球運動戰術的運用這幾年經由專家學者不斷的分析及鑽研，已趨向快速、強力、移位進攻時採用集中與拉開結合快攻與強攻的搭配，定點與交叉掩護前排與後排攻擊，加入立體進攻模式，這些進攻策略還需仰賴接球到位，否則無法有效發揮，說明了接球的重要性（黃依柱、彭建軍、彭志軍、談智武，2003）。目前排球進攻戰術建立在全面性、立體化、快節奏的基礎上，而技戰術的發展由簡單到複雜；單一到整合，50年代的點進攻，60年代的線進攻，70年代的面進攻，發展成為80年代走向縱深的立體進攻。排球運動技術是由「攻」與「防」所組成的對抗性運動，複雜且多變化，如攔網規則的修訂，將消極的防守轉為積極的攻擊；攻擊的層面由橫向帶向縱深；發球由保守的站立發球發展至跳躍發球及跳躍漂浮球，在比賽當中，從各隊攻防技術精熟度，大約可略判別勝負，勝隊在其所使用戰術及策略上，往往較有獨特性、多變性（李建毅，1995）。然而，國際排球運動技戰術，在經過40多年來的變革與創新，昔日各國球隊的風格不再，隨之而起的是講究「力量」和「速度」的球隊共同目標（陳伯作，2003）。亞洲排球表現「速度」，歐美國家等強國比賽觀念，強調所謂「攻擊、攻擊、再攻擊」的主動與侵略性攻勢的理念，利用強而有力的扣殺，破壞對方的防守能力，藉由長人的身高優勢，提升攔網能力，降低對方的攻擊傷害，運用細緻的發球技術，瓦解對方組織進攻反擊能力（許天路，2005）。

文獻小結

規則的改變使得現代競技排球朝向攻、守兼備之境界也逐漸提升各國努力鑽研重要，而戰術之使用及技術的改變排球技戰術的發展與規則的改變是分不開的，技戰術的提高也促使了規則的改變。世界排球運動快速發展，技戰術不斷提升與訓練水準及選手身體素質的提高其，而目前排球進攻戰術建立在全面性、立體化、快節奏的基礎上，而技戰術的發展由簡單到複雜；單一到整合，走向縱深的立體進攻主動與侵略性攻勢的理念，利用強而有力的扣殺，破壞對方的防守能力，更為重要。

第二節 排球得分之探討得分結構因素

排球比賽中，得分結構大致可以分為四種：發球得分、攻擊得分、攔網得分和對方失誤得分。以各隊的得分結構上，攻擊得分佔最多（平均 59.4%），其次為對方失誤得分（28.2%）、攔網得分（8.5%），最後為發球得分，只佔了3.9%（賴淑惠，2008）。在杜曉偉、楊勁蒼（1999）在得球得分制新規則對男排比賽得分規律影響研究結果顯示：排球比賽的得分結構中，扣球為67.6%，對方失誤為18.3%，攔網為11.7%，發球為2.4%；楊昌陸（2006）在針對2005年世界青年女子排球錦標賽比賽得分結構與趨勢研究中指出，參賽隊伍的整體得分結構為，扣球為35.54%、對方失誤為24.12%、攔網為17.88%、發球為5.96%；與胡啟林（2001）統計新規則執行前，中國國內各項大賽中所得結果，扣球得分佔40.5%，對方失誤得分佔24.9%，攔網得分佔22.7%，發球得分佔11.9%；以及與新規則執行後所得結果，扣球得分佔63%，對方失誤得分佔23%，攔網得分佔11%，發球得分佔3%，至於吳美玉（2006）分析2006年世界女子排球錦標賽得分技術結構比例，為扣球得分59.26%、對方失誤得分24.52%、攔網得分11.10%、發球得分5.12%，由以上得分結構結果顯示出扣球是比賽中主要得分手段，也是決定比賽勝敗的重要參考指標；另施惠方（2006）針對2006年世界女子排球錦標賽事，以中華隊參賽的所有場次進行統計分析，結果發現，扣球單局平均得分為12.05分；攔網單局平均得分為1.95分；發球得分單局平均得分為0.88分；對方失誤單局平均得分為5.95分；上述研究結果雖然在統計比例不盡相同；但在整個排球比賽的得分結構排序方面，皆排列扣球得分為第一、對方失誤得分居次、攔網得分第三、發球得分為最後；此得分結構排序與余清芳

(2004)，李函潔(2001)，李建毅(2006)，劉曙亮(2002)，鍾秉樞等人(2000)，饒秋琴(2004)，等人研究分析結果大致相符合，由此可見扣球得分在整體得分結構上所代表的重要性。任何強大的球隊，都不能只靠著接發球後的第一次攻擊得分做為主要的得分手段，當雙方都以這種方式作為指導原則並實力相當時，最終取勝的關鍵就是防守反攻，防守反攻是由攔網、防守、反攻三個系統所組成的，而攔網首當其衝(李建平、鄭金昌，2007)。

李函潔(2001)在排球比賽得分結構的差異性討論，其結果發現，在排球比賽得分的四要素(扣球、攔網、發球、對方失誤)所組成的得分結構裡，以扣球攻擊得分為主要方式、其次是對方失誤、最後是。整體而言，全部主動得分(包含扣球、攔網、發球)佔全部的76%，其次是對方失誤24%，在雙方實力接近的比賽中，勝隊的得分結構，以主動得分對於勝負具有相當的影響力。另外，當局數越接近時，主動得分的比例便會提高，相反的被動得分比例則會下降，所以必須提高主動得分的能力，尤其是提高扣球的技術與戰術。

陳志成、柯彥惠(2005)指出攻擊、攔網及發球等主動得分的能力是排球比賽勝負的關鍵，提升主動得分能力績效，並加強各項技術面的能力，勢必對獲得比賽的勝利有極大的幫助。張恩崇(2007)指出攻擊方面：扣球一向是排球競賽中，雙方爭取主動得分進而獲得勝利的重要手段；在攔網方面：攔網是防守的第一道防線，也是球隊防守成功與否的重要因素，成功的攔網不僅能為球隊得到分數，也能締造防守反擊之契機，打擊隊方球員進攻的信心，鼓舞本方隊員的士氣，進而增進我方獲勝之勝率；再發球方面：良好的發球技術既可以直接得分，又能迫使對方接球不到位，進而降低對手組織進攻與攻擊得分率，所以算是排球比賽中隱性的重要因素之一。因此攻擊得分(主動得分因素)及對方失誤得分(被動得分因素)，是左右比賽勝負的重要關鍵。

文獻小節

在排球比賽得分結構的差異性討論，其結果發現，在排球比賽得分的四要素(扣球、攔網、發球、對方失誤)所組成的得分結構裡，以扣球攻擊得分為主要方式、其次是對方失誤、最後是。整體而言，全部主動得分(包含扣球、攔網、發球)佔全部，其次是對方失誤，在雙方實力接近的比賽中，勝隊的得分結構，以主動得分對於勝負具有相當的影響力。

第三節 攻擊得分結構因素

攻擊在排球比賽中是得分最積極有效的進攻手段，最具能直接得分與影響勝負的因素也是一個球隊實力的最重要標誌。攻擊技術是當前最重要的進攻之一，強而有力且落點良好的攻擊技能，是每位攻擊手必備的重要攻擊技術（林竹茂，1994）。優異的扣球技術，可以使球隊在比賽中痛擊對手，而增加比賽勝利機會。李瑞娟（1993）則明確的指出排球攻擊是球隊得分與失分最主要的關鍵。而攻擊成效將是影響比賽勝負最大的關鍵，為有積極的組織進攻才有得分與獲勝的機會。尤其在新規則的實施下，更使得攻擊得分率大大的提升。在排球運動朝著快速多變方向發展的今天，強攻扣球仍然佔據了相當重要的位置，特別是在反防中的調整高點強攻，扣球在排球比賽中的主要得分方面是唯一不可替代的主要手段（岳軍弟、耿文，1977）。攻擊水準向來是用來衡量一個隊實力高低的重要指標，也是各隊主動得分的主要來源。攻擊進攻技術是排球比賽中不可動搖的主要得分手段。攻擊技術是比賽中最積極有效的進攻武器，強而有力的扣球，可以使對方難以組織防守和反擊。隨著排球運動技術水準的迅速發展和競賽規則的不斷修改，高點強攻、快速進攻以及與後排進攻相結合得立體進攻方式，已被世界男排強隊普遍運用。現代排球比賽中，扣球技術的演變都是通過進攻戰術的變化來體現的（吳福明、王龍意，1999；秦文華，2001；張木山、陳銘鍾，1998；蔡崇濱，1999）。

文獻小結

攻擊在排球比賽中是得分最積極有效的進攻手段，最具能直接得分與影響勝負的因素也是一個球隊實力的最重要標誌，攻擊技術是當前最重要的進攻之一，強而有力且落點良好的攻擊技能，是每位攻擊手必備的重要攻擊技術，攻擊水準向來是用來衡量一個隊實力高低的重要指標，也是各隊主動得分的主要來源，攻擊進攻技術是排球比賽中不可動搖的主要得分手段，攻擊技術是比賽中最積極有效的進攻武器，強而有力的扣球，可以使對方難以組織防守和反擊。隨著排球運動技術水準的迅速發展和競賽規則的不斷修改，高點強攻、快速進攻以及與後排進攻相結合得立體進攻方式，早已被世界男排強隊普遍運用，而現代排球比賽中，扣球技術的演變都是通過進攻戰術的變化來體現的。

第四節 攔網得分結構因素

為了應付當今快速的攻擊，攔網的移動與起跳均應要求快速，而為了當前攻擊戰術快速的發展，攔網的訓練要達到連續兩次跳躍和手臂在空中移動的攔網技術（鄭芳梵，1991）。強大的攔網不僅能夠直接得分，更能鼓舞士氣，減輕本隊後排防守的壓力，還能造成對方心理壓力，削弱進攻銳氣，動搖對手的信心。一次或數次的攔網成功往往能改變比賽的整個過程，進而左右比賽勝負。在攔網能力提高下，除了可以減弱對方進攻的企圖心和信心，也可以造成對方心理上較大的威脅。國際排壇著名的巴西男子排球隊教練Rezende Bernarod（2003）研究指出，攔網是排球比賽的第一道防線，也是防守系統的第一道關卡。楊振興、黃幸玲（2003）的研究指出，攔網的每局平均績效越高，越能主宰比賽的勝利。攔網的作用已不只是消極的阻攔和被動的防守，而是具有一定的攻擊性（Neville，1990）。而程峻、陳五洲（2003）對於攔網的觀念，主張應以攻擊性之「攔死」得分的主動積極態度去看待，而不應該僅是將之視為「攔住」、「攔回」等的被動消極的態度而已。李函潔（2001）在分析世界女子排球大獎賽（World Grand Prix）得失分中結果發現，勝隊攔網得分率11.28%高於負隊10.77%，勝隊攔網得分高於負隊，尤其是在比賽結果比數越接近時，攔網所佔的得分比例就越高，由研究可知攔網的成功為一場比賽中所扮演的勝負關鍵。林啟東（2000）在新規則下排球比賽得失分過程探析指出，男、女生平均攔網得分率為21.85%，在高水準的賽事中攔網的比例更是重要。王穎（2002）發現排球攔網技術為主動得分成效第二高的技術項目，攔網得分率可高達15%。自規則允許手可以過網攔網後，攔網不在是被動的阻擊對方扣球的防守技術，而成為一項主動的得分技術，特別是身材高大的球隊，在攔網佔有很大的優勢。雖然直接攔網得分所佔的比率不是最高的，但攻擊得分中包含了防守後的反攻也算是攔網成功所帶來的效果，因此如果將防守後的反攻率加上攔網得分率，這已經成為了排球第二主要的得分手段（程峻、陳五洲，2003）。一個擁有強大攻擊火力的球隊，只能保證球隊立於不敗之地；擁有良好的攔網系統和防守後反攻能力的，這才是球隊致勝的關鍵所在，所以攔網得分佔的比例並非得分的全部，但他所帶來的效益是不容小覷的。

文獻小結

強大的攔網不僅能夠直接得分，更能鼓舞士氣，減輕本隊後排防守的壓力，還能造成對方心理壓力，削弱進攻銳氣，動搖對手的信心，一次或數次的攔網成功往往能改

變比賽的整個過程，進而左右比賽勝負，在攔網能力提高下，除了可以減弱對方進攻的企圖心和信心，也可以造成對方心理上較大的威脅，一個擁有強大攻擊火力的球隊，只能保證球隊立於不敗之地；擁有良好的攔網系統和防守後反攻能力的，這才是球隊致勝的關鍵所在，所以攔網得分佔的比例並非得分的全部，但他所帶來的效益是不容小覷的。

第五節 發球得分結構因素

發球是比賽開始的開端，在僅有的一次機會下（蔡崇濱1999）認為發球應採取先發制人，積極搶攻的方式，因為過於保守的發球，在不具威脅性的情形下，只會助長對方組織進攻得分的氣勢。在修改成得球得分制之後，更加重發球在比賽中的重要性，若發球無法破壞對方組織進攻，就會造成己方防守之壓力，相對若發球具有攻擊威力之下，即能減輕己方防守壓力，若能直接得分更能提升整體士氣（吳忠政，2008）。同時吳憲訓(2002)指出，世界排球之列強已將發球視為重要的得分手段之一，因此加強發球威力與提升得分成效，是現今排球運動重要的發展趨勢之一。1999年規則實施每球得分制，每項技術的失誤即為本隊帶來失分，也因此各隊在尚未適應新規則時，多採取較保守的發球態度。蔡崇濱(1999)研究指出新規則執行初期發球在排球比賽得分比率降至2.4%，偏低的原因就是採用新制計分法，發球失誤要奉送對方一分，使發球者有安全上的考量。陳儷勻(2000)於「1947-2000年國際排球規則演變對技戰術之影響研究」中提到：根據最近幾年世界各大排球賽會的技術統計，跳躍發球的效果遠優於其他方式的發球，而且，目前以攻為主的發球觀念正在普遍流行，因此，跳躍發球的迅速發展，應是必然的趨勢。跳躍發球已成為目前男、女子排球選手大幅採用的技術，此一發球型態具較強大攻擊性，往往使接發球選手產生較大的壓力，舊得分制由於發球失誤並不會造成失分，使選手敢用力發球拼搏，發球得分率超過10%，但在新得分制實施後，由於技術表現失誤即失分，對發球選手產生較大的心理壓力，相對使發球威力減弱(劉敏、朱滄芳，2003)。排球發球常見的種類約有兩種，其中跳躍發球，除了能以較高的擊球點將球擊入對方場區外，並可縮短擊球點與落球點之距離及球的飛行時間，而使球速加快。因此有威脅性與攻擊性的跳躍發球，將能帶給對方球隊在心理上的壓力，並可降低對方球隊形成組織戰的能力，以提升己隊整體的戰力、對於比賽的勝負有著重大的影響(張木山，1997)。

文獻小結

最近世界各大排球賽會的技术統計，跳躍發球的效果遠優於其他方式的發球，而且，目前以攻為主的發球觀念正在普遍流行，因此，跳躍發球的迅速發展，應是必然的趨勢，跳躍發球已成為目前男、女子排球選手大幅採用的技術，此一發球型態具較強大攻擊性，往往使接發球選手產生較大的壓力，舊得分制由於發球失誤並不會造成失分，使選手敢用力發球拼搏，發球得分率超過10%，但在新得分制實施後，由於技術表現失誤即失分，對發球選手產生較大的心理壓力，相對使發球威力減弱。

第六節 對方失誤得分

因國際排球總會於 1998 年 11 月在東京代表大會上確定從 1999 年 1 月 1 日起執行新規則的實施，新規則增修內容主要是比賽採用每球得分制，新規則的執行必然對比賽得失分結構諸如技術、戰術、運動員的體能和心理產生一定的影響。得失分結構產生變化意味著每一次失誤都會失分，造成失分的因素增多(余清芳，2005)。

蔡崇濱(1999)研究指出，減少失誤是取得勝利的保證，尤其在緊要關頭更應避免，以免對球隊造成傷害。因此，對球員的心理抗壓能力與技術需要提出更嚴格要求。就以排球比賽中得失分的規律進行觀察，進攻奏效或對方失誤都可以得分，而進攻或防守失誤都會失分，如此一來，任何排球技術都具有得分與失分的雙重特性，沒有任何緩衝的餘地(林啟東，2000)。

王穎(2002)提到取得一場排球勝利，是由運動員以千方百計的組成各種技戰術，突破對方的防守，利用對方的弱點，造成對方的失誤，達到取得勝利的一種目標。朱征宇、顧偉農、付強(2002)運用對比分析法對勝、負隊主要得失分因素和制勝規律進行研究，結果發現負隊主要是主動得分能力差和自身的失誤較多造成的。其中防守失分是負隊失敗的主要因素。

劉曙亮(2002)探討有關技術的失分因素發現：在新規則修改前的排球比賽得分主要靠反防扣球、攔網以及隊方失誤、發球等。而實行每球得分制後，接發球進攻改變成了得分的第一手段，靠對方失誤得分也幾乎成倍增長。排球比賽的最終目的是為了多得分並少失分而取得比賽勝利，得分基本環節包括：發球、扣球、攔網、對方失誤四個部份，

其中發球、扣球、攔網是主動得分的重要手段，而對方失誤得分也是贏得比賽勝利的重要方面。

文獻小結

關技術的失分因素發現：在新規則修改前的排球比賽得分主要靠反防扣球、攔網以及隊方失誤、發球等。而實行每球得分制後，接發球進攻改變成了得分的第一手段，靠對方失誤得分也幾乎成倍增長。排球比賽的最終目的是為了多得分並少失分而取得比賽勝利，得分基本環節包括：發球、扣球、攔網、對方失誤四個部份，其中發球、扣球、攔網是主動得分的重要手段，而對方失誤得分也是贏得比賽勝利的重要方面。

第七節灰色關聯分析在各運動訓練應用之相關文獻

灰色系統理論在 1982 年由中國大陸學者鄧聚龍教授在國際經濟學會議上發表，提出一種新的分析方法，即是系統關聯分析，其根據因素間發展態勢的相似或相異程度來衡量因素間關聯度，這種方法對樣本的多少幾乎沒有要求(N不得少於 4)，也不需要典型的分佈規律，計算量少，且不致於出現關聯度量化結果與定性分析不一致情況，在系統模式建立方面亦有其獨到之處，它解決了一向認為不能解決的連續微分方程之建模問題，對於任一種隨機量值都看作是在一定範圍，一定時區內變化的灰色量，在處理上通過原始數據的整理運算來尋找規律，這是一種就數找數的實現規律，即便沒有明顯規律的數據亦可被生成有規律的數據從而建立微分方程（周亦，1990）。而最早將該理論運用在體育運動研界領域，是由中國大陸學者陳宏（1987）提出應用灰色系統理論中的多目標灰色局勢決策方法，提供桌球男子團體賽排陣的可行方案，並且可適用於網球、羽球等隔網競技運動種類。其後便開始有許多學者運用該理論，應用於各項目之訓練、比賽預測及技術對成績表現的相關研究，而將分析用於技術對於成績的表現。

王冷、顏明義、沈啟賓（1993）以國泰女子籃球隊為研究對象，應用灰色關聯分析對國泰女子籃球隊參加威廉瓊斯盃國際籃球邀請賽之攻防技術進行分析探討，結果發現經過關聯分析得知，對國泰女子籃球隊比賽勝率影響的各種攻防技術之高低順序為：1、防守籃板球，2、犯規次數，3、助攻，4、抄截，5、罰球，6、二分之一球命中率，7、阻攻，8、快攻命中率，9、失誤，10、三分之一球命中率，11、進攻籃板球。

湯敬東、陳家起(1998)收集 1992 年至 1997 年間二次奧運會、三次世錦賽女子體操全能與單項成績，灰色關聯分析法探討女子體操全能與單項目運動水準間內在關係。結果發現：自由體操與全能水準關聯度最高 ($\gamma_4=0.5285$) > 高低槓 ($\gamma_2=0.4855$) > 平衡木 ($\gamma_3=0.3422$) > 跳馬 ($\gamma_1=0.2934$)。

陳昭元(2002)以參加 1996 年第八屆亞洲青年男、女排球錦標賽，榮獲前四強之男、女排球隊伍為研究對象，應用灰色關聯分析方法，探討不同得分技術對比賽成績表現(勝率)的動態發展關聯程度，結果發現：

(一) 在男子部份，四種不同得分技術經由灰色關聯分析，得知影響亞洲青年男子排球比賽之成績表現的高低順序為：對方失誤得分、扣球得分、攔網得分、發球得分。

(二) 在女子部份，四種不同得分技術經由灰色關聯分析，得知影響亞洲青年女子排球比賽之成績表現的高低順序為：扣球得分、發球得分、對方失誤得分、攔網得分。

陳一進、陳昭元、王敏憲(2003)以參加 2001 年第十一屆世界青年女子排球錦標賽，榮獲前八名之女子排球隊伍為研究對象，應用灰色關聯分析方法，探討不同得分技術對比賽成績表現(勝率)的動態發展關聯程度，結果發現，四種不同得分技術經由灰色關聯分析，得知影響世界青年女子排球比賽之成績表現的高低順序為：扣球得分、對方失誤得分、攔網得分、發球得分。

洪佳君(2002)探討 2000 年雪梨奧運女子跆拳道 49 公斤級以下比賽之技戰、術分析以灰色關聯分析探討三十四種跆拳道技術動作在該量級比賽中所佔的排序及隊比賽成績所起的作用，所得結論為：主動攻擊經由關聯分析，且設定值達>0.89 以上之技術動作共五項，其序為右腳旋踢、左腳旋踢、右腳滑步旋踢、右腳兩段旋踢、左腳滑步旋踢。被動攻擊經由關聯分析，且設定值達>0.87 以上之技術動作共四項，其依序為左腳旋踢、右腳旋踢、左腳後踢和右腳後踢，顯示旋踢 滑步旋踢是 2000 年雪梨奧運女子跆拳道 49 公斤級以下比賽攻擊得分之主要技術。

張恩崇(2006)以 2005 年土耳其伊士麥世界大學運動會女子排球賽前四名隊伍

為對象，利用灰色關聯分析法，探討四項得分技術與比賽成績之關聯程度，經研究結果後得知影響 2005 年土耳其伊士麥世界大學運動會女子排球賽前四名比賽成績之大小順序，分別為攻擊得分($r_1=0.881$)、對方失誤得分($r_2=0.865$)、攔網得分($r_3=0.728$)、發球得分($r_4=0.694$)。

施惠方(2008)以 2006 年杜哈亞運會中華台北女子排球隊為研究對象，利用灰色關聯分析探討四項得分技術與比賽成績之關聯程度，其所得結果分述如下：

一、中華台北女子排球隊在扣球得分(單局平均 12.82 分)與對方失誤得分(單局平均 5.12 分)的表現為最佳，其總得分率亦為四項得分技術的主要(61.60%)與次要(23.82%)因素，在攔網技術(單局平均 2.26 分)與發球技術(單局平均 0.69 分)能力表現較無明顯之得分成效。

二、此次 2006 年杜哈亞運中華台北女子排球隊所有對戰場次其四項得分技術與勝率依其大小順序排列，分別為：扣球得分($r_1=0.86$)、對方失誤得分($r_4=0.83$)、攔網得分($r_2=0.73$)、發球得分($r_3=0.57$)。

文獻小結

綜合上述學者研究相關文獻探討中，可發現近年來將灰色系統理論之系統關聯分析法應用於運動領域，以系統其對樣本數幾近沒有要求(N 不得少於 4)，也不需要典型的分佈規律，且不致於出現關聯度的量化結果與定性分析不一致情況的系統模式，對於應用於各項目之訓練、比賽預測及技術對成績表現的相關研究方面均有其獨到及貢獻之處，除可改善選手訓練成效、修正影響選手競賽成績發展的因素外，亦可透過建立的模型預測未來成績發展結果。多數學者及教練員運用關聯分析法，找出影響選手成績發展的影響因素，將其影響因素排出關聯排序，以瞭解影響主要及次要因素等，並提供教練及選手透過訓練加以適時修正、改變創造出更好成績。

第八節 文獻總結

排球運動從其誕生起至今日，已有百餘年的歷史，然而世界排壇的技戰術水準其發展也隨著規則的改變，也不斷的提升及創新，從早期強調個人技術及單一打法到現今強調攻防兼具下，其個人技術已朝向「多元化」及「全面性」發展，以增加整體戰術與策略的應用，提升未來在競技場上的競爭能力。隨著現代科學技術的發達，在排球比賽訓練中，運用科學的訓練和比賽並以迅速地結合參與排球訓練整個領域，使排球技術、戰術將朝向更合理完善的方向發展，排球技術、戰術的指導思想也將永不停息發展，全攻全守是當今排球運動規律的趨勢，必須遵循永續經營的理念。

自1999年賽制重大的改變，從發球得分制改制得球得分制發現，因失誤導致失分的比率上升，使其影響比賽中勝負關係重要因素之一，因此擁有高技術質量及優異的身高條件與體能是比賽中低失誤率的保證，尤其是在緊要關頭，除了要強化各項技術的熟練性，穩定性及多變性，更要強化戰術的高配合度，即可避免比賽中不必要的失誤，綜合以上文獻顯示，對於各運動訓練的應用與方法均有其貢獻之處，針對四項技術的分析與討論，將有助於提供教練及選手訓練方面之量化參考。

第三章 研究方法與步驟

第一節 研究方法

本研究方法以參加 2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊與2014年仁川亞運中華台北女子排球隊所有對戰場次之比賽勝率為參考函數，各場次表現之不同得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分及對方失誤 得分)為比較函數，運用灰色系統理論之關聯分析法，將參考函數與比較函數加以分析比較，探討不同得分技術與比賽勝率之間的發展關聯程度。

第二節 研究對象

本研究對象係指 2006 年杜哈亞運中華台北女子排球隊與2014仁川亞運中華女子排球隊所有對戰隊伍，2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊其對戰隊伍程序如下：韓國(KOR)、越南(VIE)、中國(CHN)、哈薩克(KAZ)、中國(CHA)、泰國(THA)，共計 5 隊，2014仁川亞運中華女子排球隊其對戰隊伍程序如下：中國(CHA)、哈薩克(KAZ)、香港(HKG)、馬爾地夫(MDV)、日本(JPN)共計5隊，所有對戰隊伍為本研究對象。

第三節 研究資料

本研究所使用之原始資料係由 2006 年杜哈亞運女子排球與2014年仁川亞運女子排球，並由 VIS 技術小組所公佈的正式比賽記錄資料表(P2-match Result)為本研究資料來源，針對杜哈中華台北女子排球隊對戰之所有場次(共計 6 場，22 局)與仁川中華台北女子排球隊對戰之所有場次(共計7場，21局)，其四項得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)得分數據，作為分析研究樣本。

第四節 資料分析

本研究以 2006 年杜哈亞運中華台北女子排球隊對戰之所有場次(共計 6 場, 22 局比賽)與 2014 年仁川亞運女子排球對戰之所有場次, 並經由 VIS 技術小組所提供比賽統計數據為資料, 其資料內容涵蓋比賽成績(得、失分數)及四項得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分), 並將所得資料經統計分析整理後, 運用 TOSHIBA 個人筆記型電腦以相關公式求得四項技術平均數及四項得分技術關聯程度。

一、 資料處理公式

將比賽成績與四種得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)之原始資料, 依順序列成數列並計算出平均數與百分比。

(一)基本統計公式一平均數、百分比(林清山, 1993)

1、平均數 (average) $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

2、百分比 (percentage) $P = \frac{X}{X+Y} = 100\%$

(二)灰色關聯分析公式

1、標準值化

$$Xi = \frac{\bar{Xi}}{Xi(k)} \quad (\text{計量單位越小, 成績越好})$$

$$Xi = \frac{Xi(k)}{\bar{Xi}} \quad (\text{計量單位越大, 成績越好})$$

$$i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, m$$

本研究依計量單位越大，成績越好公式，將原始數據標準化。

2、對應差數列

列出對應差數列表，並列出最小值及最大值

$$|XO(k) - Xi(k)|$$

$$i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

由末尾兩列 $\min_i \min_k |XO(k) - Xi(k)|$ 與 $\max_i \max_k |XO(k) - Xi(k)|$ 得Min與Max兩值

3、求關聯係數

$$\zeta_{0i}(k) = \frac{\min_i \min_k |XO(k) - Xi(k)| + p \cdot \max_i \max_k |XO(k) - Xi(k)|}{|XO(k) - Xi(k)| + p \cdot \max_i \max_k |XO(k) - xi(k)|}$$

$\zeta_{0i}(k)$ 是第 k 個時刻比較序列 x_i 與參考序列 XO 的相對差的相對差值，就稱為 X_i 對 X_0

在 k 時刻的關聯係數。 $\min_i \min_k |XO(k) - Xi(k)|$ ：稱為兩個層次(即兩級)的最小差。

第一層次的最小差為 $\min_k |XO(k) - Xi(k)| = \Delta_{0i} \min_k$ 即在參考序列 XO 與第 i 個比較序列的絕

對差值中，選一個最小差值，簡記為 $\Delta_{0i} \min_k$ 。第二層次的最小差為

$\min_i \min_k |XO(k) - xi(k)| = \Delta_{0i}(\min)$ 即在參考序列 XO 與所有比較序列的最小絕對值，再選一

個最小差值。簡記為 $\Delta \min$ 。 $\max_i \max_k |XO(k) - xi(k)|$ ：稱為兩個層次(即兩級)的最大差。

第一層次的最大差為 $\max_k |XO(k) - Xi(k)| = \Delta_{0i} \max_k$ 即在參考序列 XO 與第一個比較序列的

絕對差值中，選一個最大差值，簡記為 $\Delta_{0i} \max_k$ 。第二層次的最大差值為

$\text{Max}_i \text{Max}_k |XO(k) - Xi(k)| - \Delta oi(k)$ 為參考序列 XO 與各比較序列 Xi ，在第 k 個時刻的絕對差

值，簡記為 $\Delta oi(k)$ 。故關聯係數公式可簡化為： $\zeta oi(k) = \frac{\Delta Min + P.\Delta Max}{\Delta oi(k) + P.\Delta Max}$

P 為分辨係數，實際上是人為給予的(定性分析的人為係數)。 $P[0, 1]$ 分辨係數非唯一，可在 $0 \sim 1$ 之間取值，一般為 0.5 或 1 ，本研究之 P 值定為 0.5 ，故關聯係數之公

$$\text{式: } \zeta oi(k) = \frac{\Delta Min + 0.5.\Delta Max}{\Delta oi(k) + 0.5\Delta Max}$$

將對應差數列表中的數值及末尾所得最小值及最大值依上列公式求得關聯係數，並列出關聯係數表。

4、求關聯度

$$\gamma oi = \sum_{k=1}^N \zeta oi(k)$$

I 是比較曲線 Xi 對參考曲線 xO 的關聯程度， N 為比較序列數據數，將聯係數代入上述公式即可比較序列 $Xi(k)$ 對參考序列 $xO(k)$ 關聯度，即是個項目之關聯度

$$\gamma oi = (i = 1, 2, 3, \dots, n)$$

二、資料處理過程

(一) 本研究將所得相關資料皆以灰色關聯分析系統進行統計分析，顯著水準定為 $.05$ 。

(二) 將 2006 年中華台北女子排球隊與 2014 年中華女子排球隊所有對戰場次之各局技術得、失分數，予以統計分析計算勝率並求其平均數，作為本研究效標。

(三) 將 2006 年中華台北女子排球隊與 2014 年中華女子排球隊對戰之所有場次四項得分技術，計算出單局平均數，並依其高低排序做分析討論。

(四) 將 2006 年中華台北女子排球隊與 2014 年中華女子排球隊對戰之所有場次，比賽勝率為參考函數，四項得分技術為比較函數並運用灰色關聯分析(標準值化→對應差數列

→求關聯係數→求關聯度)，求出四項得分技術之關聯度並依序排出關聯序，進行分析討論。

第五節 信度與效度

一、 信度

本研究所採用的統計資料，是以2006年杜哈亞運女子排球與2014年仁川亞運女子排球為主，由VIS技術小組(Volleyball Information System)所公佈的正式比賽記錄資料為主軸，而記錄資料人員則是由國際排總經過專門訓練的人員，於比賽實戰中透過電腦所蒐集的各項資料，且紀錄內容經過比賽現場的控制委員簽註認可後，由大會正式發佈，其具有很高的可信度與公認度。

二、效度

本研究所進行灰色關聯分析中，以杜哈中華台北女子排球隊對戰所有場次(共計6場，22局)其四項得分技術與仁川中華台北女子排球隊對戰所有場次為比較函數(共計7場，21局)比賽勝率為參考函數，求各變項與效標之相關。

第四章 結果與討論

本章以 2006年杜哈亞洲運動會中華台北女子排球隊對戰之所有場次（共計 6場，22 局比賽）與2014年仁川亞洲運動會中華台北女子排球隊對戰之所有場次（共計 7場，21 局比賽），並經由國際排總 VIS 技術小組（Volleyball Information System）所提供臨場比賽統計數據為資料 獲取相關比賽資料後 運用電腦(ASUS-W3) EXCEL 2007版本進行各項數據統計分析後，並將所得結果分別依下列七節作出結果與討論：第一節為：參賽隊伍扣球得分技術單局平均值之分析與討論，第二節為：參賽隊伍發球得分技術單局平均值之分析與討論，第三節為：參賽隊伍攔網得分技術單局平均值之分析與討論，第四節為：參賽隊伍對方失誤得技術單局平均值之分析與討論，第五節為：參賽隊伍四項得分技術之灰色關聯分析與討論。

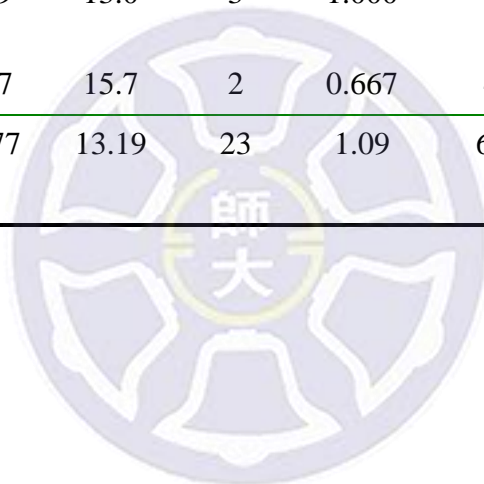
在進行討論之前，本章開始先呈現四項得分技術之單局平均值統計表，作為之後計算與討論依據。

表4-1 2006年杜哈亞洲運動會中華台北女子排球隊對戰隊伍四項得分技術之單局平均值統計表

對戰隊伍	對戰局數	攻擊得分	單局平均	攔網得分	單局平均	發球得分	單局平均	對方失誤	單局平均	
中華台北	韓國	5	66	13.20	13.00	2.60	2.00	0.40	20.00	4.00
	越南	4	56	14.00	15.00	3.75	7.00	1.75	20.00	5.00
	中國	3	25	8.33	7.00	2.33	1.00	0.33	18.00	6.00
	哈薩克	5	72	14.40	11.00	2.20	5.00	1.00	27.00	5.40
	中國	3	28	9.33	4.00	1.33	1.00	0.33	14.00	4.67
	泰國	3	53	17.67	4.00	1.33	1.00	0.33	17.00	5.67
合計	22	300	76.93	54	13.55	17	4.15	116	30.73	

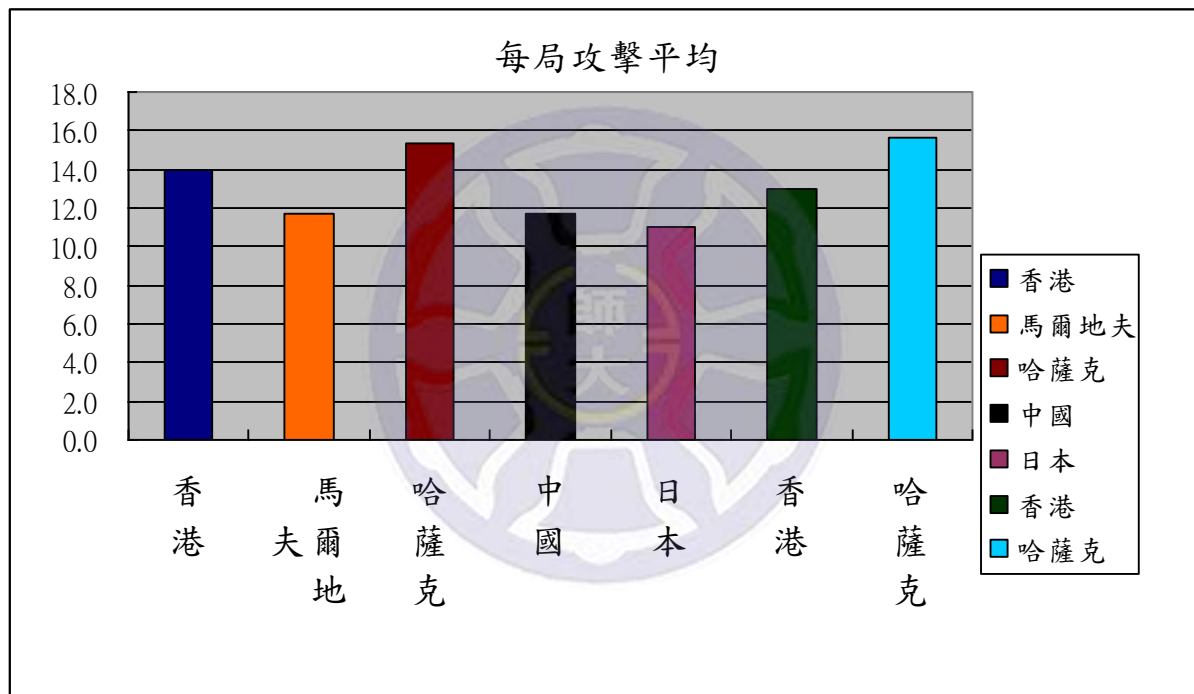
表4-2 2014年仁川亞洲運動會中華台北女子排球隊對戰隊伍四項得分技術之單局平均值統計表

對戰隊伍		對戰局數	攻擊得分	單局平均	攔網得分	單局平均	發球得分	單局平均	對方失誤	單局平均
中華台北	香港	3	42	14.0	2	0.667	13	4.333	18	6.000
	馬爾地夫	3	35	11.7	1	0.333	28	9.333	11	3.667
	哈薩克	3	46	15.3	5	1.667	6	2.000	18	6.000
	中國	3	35	11.7	4	1.333	2	0.667	22	7.333
	日本	3	33	11.0	6	2.000	2	0.667	13	4.333
	香港	3	39	13.0	3	1.000	8	2.667	25	8.333
	哈薩克	3	47	15.7	2	0.667	4	1.333	22	7.333
合計		21	277	13.19	23	1.09	63	3.00	129	6.14



第一節 參賽隊伍扣球得分技術單局平均值之分析與討論

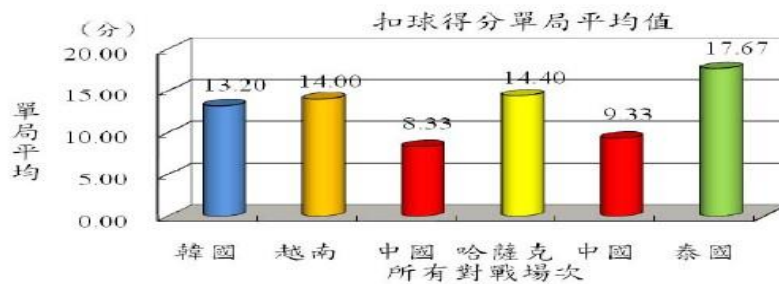
由圖一可看出 2014 年中華台北女子排球隊所有對戰場次之扣球得分技術，其總場次之攻擊總得分為 277 分，單局總平均為 13.19 分，佔總得分比例 56.3%而對戰場次之單局平均表現如下：面對香港 14.0 分、馬爾地夫 11.7 分、哈薩克 15.3 分、日本 11.0 分、中國 11.7 分、香港 13.0 分、哈薩克 15.7 分。由以上數據所示，可明顯看出 2014 年中華台北女子排球隊除了面對具備身高優勢及經驗豐富的中國隊與日本隊，其扣球表現上較無穩定實際發揮外，於其他場次的扣球表現均達平均值以上，在排球比賽中，扣球得分永遠佔比賽總得分之最高比重。



4-1 圖一 2014年中華台北女子排球隊扣球得分單局平均值

由圖二可看出 2006 年中華台北女子排球隊所有對戰場次之扣球得分技術，其總場次之攻擊總得分為 300 分，單局總平均為 12.82 分，佔總得分比例 61.60%。而對戰場次之單局平均表現如下：面對韓國 13.20 分、越南 14.00 分、中國 8.33 分、哈薩克 14.40 分、中國 9.33 分、泰國 17.67 分。由以上數據所示，可明顯看出 2006 年中華台北女子排球隊除了面對具備身高優勢及經驗豐富的中國隊，其扣球表現上較無穩定發揮外，於其他場次的扣球表現均達平均值以上，其中以對戰身材較與我方相似的泰國隊，中華台北女排發揮的進攻策略與戰術其扣球成功率最高。在整體表現上，

若以單局 25 分得分制度而言，扣球得分平均所佔將近 50%之單局分數，為中華台北女子排球隊四項得分技術中位居最高之項，因此，可看出扣球得分是中華台北女子排球隊於杜哈亞運會女子排球項目比賽中，最為主要的得分技術與獲勝要素之一。

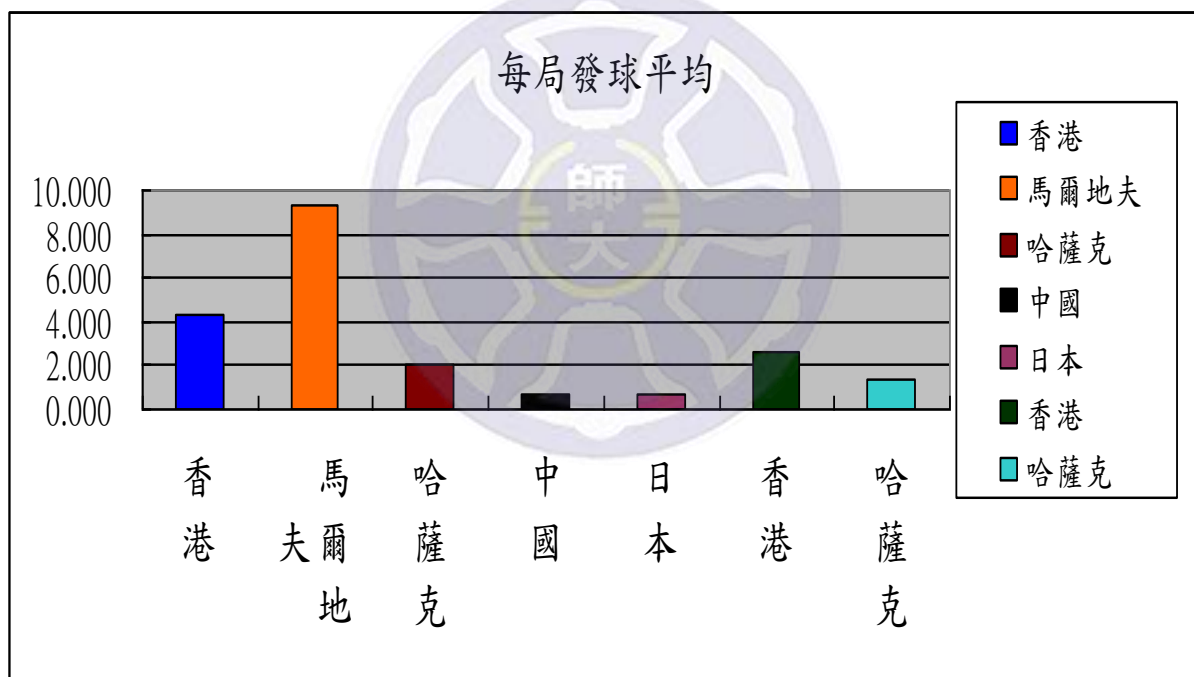


4-2 圖二 2006年中華台北女子排球隊扣球得分單局平均值

由分析指出，在2014年與2006年中華台北女子排球隊在攻擊方面的成效都相當具有威脅性，但是在於2014年中華台北女子排球隊總得分的比率是56.3%，而2006年中華台北女子排球隊則是61.60%，2014年中華台北女子排球隊在攻擊方面有明顯的下降，對於這樣的數據下降，教練團應該要提出解決方案，找出問題的原因，是否因為集訓時間過短搭配默契上有些微不足，還是攻擊手與舉球員搭配上溝通不良的狀況，在實際的訓練當中搭配訓練的方法與戰術的搭配，多培養舉球員與攻擊手的默契與戰術走位的流暢性，透過掩護攻擊來增加對方攔網的困難性，強化戰術變化以利於日後國際賽事能再創佳績。

第二節 參賽隊伍發球得分技術單局平均值之分析與討論

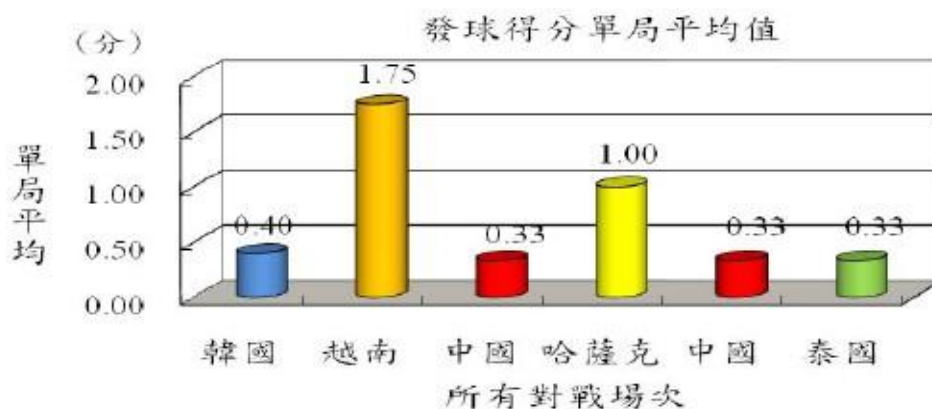
圖三為2014年中華台北女子排球隊於此次比賽發球得分表現因素上，其所有對戰場次總得分為63分，單局總平均得分為3.00分，佔總得分率12.8%。依所有對戰場次之發球單局平均得分排列如下：面對香港4.33分、馬爾地夫9.33分、哈薩克2.00分、中國0.66分、日本0.66分、香港2.66分、哈薩克1.33分，此次比賽中，在與中國與日本的發球平均單局得分都較低，這顯現出在此次比賽當中，遇到較能與中華隊抗衡的隊伍時，中華隊未能運用強力的發球，破壞對手接發球的到位率使其形成單調的進攻戰術而無法減輕我方攔網與防守壓力，在發球威力稍微不足的情況下對方組織金工的機會相對較大，對於我方的攔網與防守的搭配上可能隨時會出現漏洞造成失誤，而當然最好的方法則是能夠直接發球得分。



4-3 圖三 2014年中華台北女子排球隊發球得分單局平均值

圖四為2006年中華台北女子排球隊於此次比賽發球得分表現因素上，其所有對戰場次總得分為17分，單局總平均得分為0.69分，佔總得分率3.49%。依所有對戰場次之發球單局平均得分排列如下：面對韓國0.40分、越南1.75分、中國0.33分、哈薩克1.00分、中國0.33分、泰國0.33分，而發球技術則為中華台北女子排球隊

四項得分技術之末。



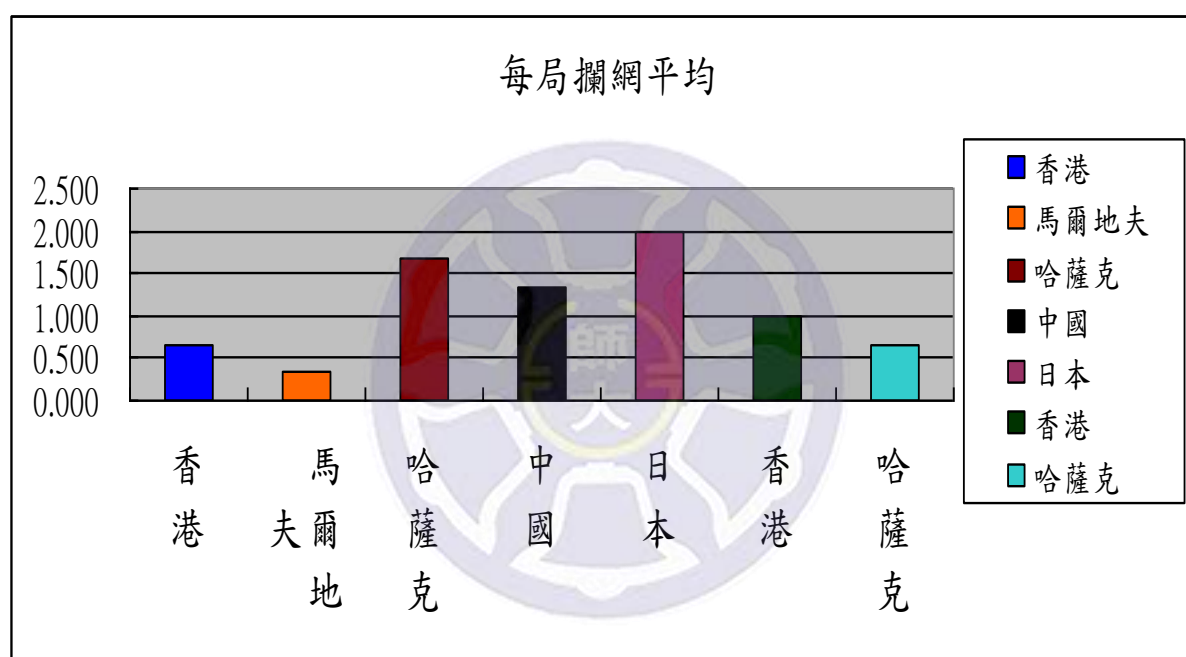
4-4 圖四 2006年中華台北女子排球隊發球得分單局平均值

發球技術是四項得分技術中，唯一不受他人影響的技術，而目前因規則的改變成落地得分後，發球的發展已朝向高攻擊性跳躍、強力、高點、多變的趨勢前進，因此，可將發球技術歸於主動攻擊性的主要得分技術之一。然而，隨此趨勢之下，從圖四研究結果所得，2006年中華台北女子排球隊發球得分在所有對戰場次中，其單局平均得分皆多數未達 1 分的水準表現，而此結果與吳美玉（2007）以 2006 世界女子排球大獎賽參賽十二支隊伍為對象之研究結果相較，中華台北女子排球隊與世界排球列強隊伍在發球表現其總得分率有著 1.63% 的差距 ($3.49\% < 5.12\%$)，因此從數據中可發現，參與世界女排大獎賽之排球列強，發球技術已達一定水準之破壞性與高得分率，中華台北女子排球隊面對與世界女子排球列強發球技術的實際差距，在未來實務訓練中，則應更加著重發球技術之威力及破壞能力，進而提升得分效率，以增強我方在第一波攻擊之發球技術發揮。

在於數據上顯示在2006年與2014年中華台北女子排球隊在四項得分技術的數據中，所顯現出，中華女排在發球技術中發球的得分率極明顯不足於其他參賽隊伍，而無法有效的破壞第一波進攻，對於我方的攔網與防守臨場反應有著巨大的危機，爾後教練團在訓練時應多加訓練強力的發球訓練及跳躍漂浮發球，使其破壞對方發接發球到位率，讓我方在攔網與防守能夠有效提高第二波進攻的效率。

第三節 參賽隊伍攔網得分技術單局平均值之分析與討論

根據圖五 2014年中華台北女子排球隊在此次仁川亞運的攔網得分技術的表現，其總得分為 23 分、單局總平均得分為1.09 分，佔總得分率4.7%。依所有對戰場次攔網單局平均得分排列如下：面對香港 0.66 分、馬爾地夫 0.33 分、哈薩克 1.66 分、中國 1.33 分、日本2.00分、香港 1.00 分、哈薩克0.66分，攔網是排球比賽中阻止對方扣球的第一到防線，更是能否防守後進攻並得分的重要因素，而影響攔網表現的主要因素除了選手的身材高度與攔網高度外，攔網步伐的應用與攔網起跳的時間點，也更為重要。

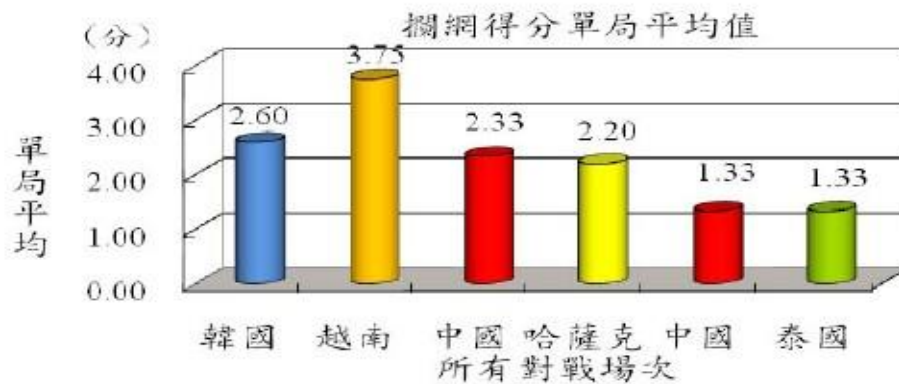


4-5 圖五 2014年中華台北女子排球隊攔網得分單局平均值

根據圖六2006年中華台北女子排球隊在此次杜哈亞運的攔網得分技術的表現，其總得分為 54 分、單局總平均得分為 2.26 分，佔總得分率 11.09%。依所有對戰場次攔網單局平均得分排列如下：面對韓國 2.60 分、越南 3.75 分、中國 2.33 分、哈薩克 2.20 分、中國 1.33分、泰國 1.33 分，是中華台北女子排球隊於本屆賽事中，四項得分技術中排列為第三順位。

周聰儒於（2005）研究中提出，在現今排球比賽中扣球與攔網得分技術是係屬同時發生，不論規則修改為得球得分制之前、後的比賽，亦或是從得分率、成功率來分析，

扣球得分機率都明顯高於攔網，代表排球比賽中的每球都是呈現易攻難守的現象，也就是每球的攻守不對等、得分機會不均等

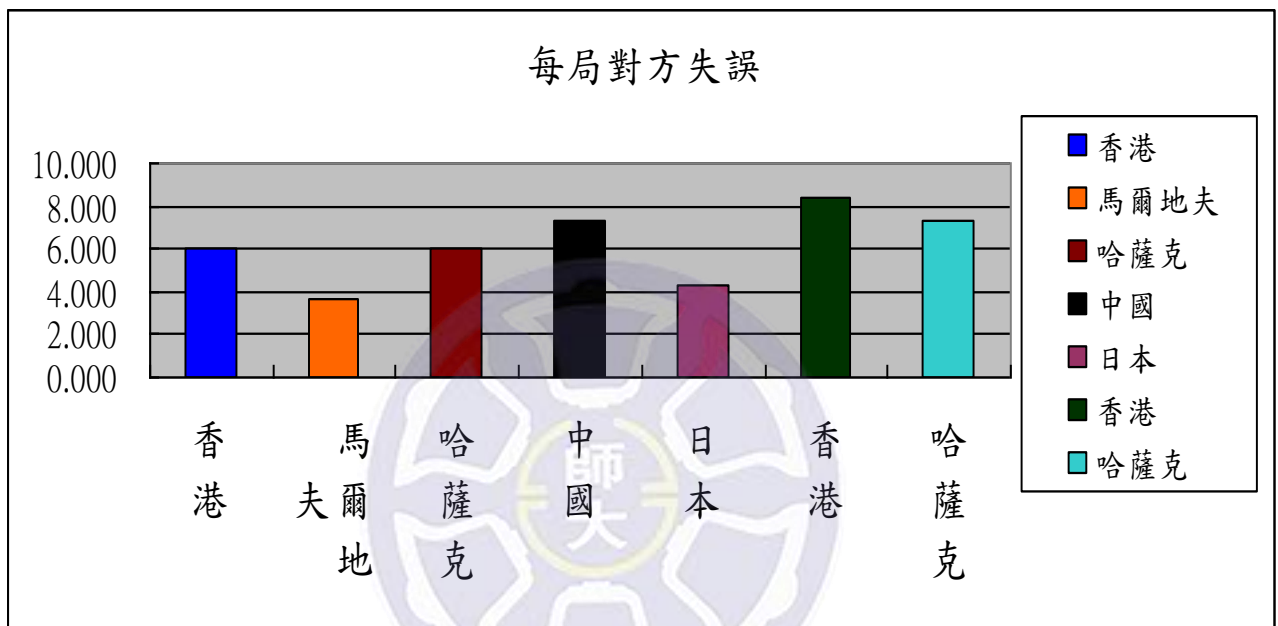


4-6 圖六 2006年中華台北女子排球隊攔網得分單局平均值

根據數據顯示，2006年杜哈女子排球隊攔網得分技術的表現其總得分為 54 分、單局總平均得分為 2.26 分，佔總得分率 11.09%，能夠有如此高的攔網得分率，是在於攔網的小組配合與防守的結合搭配訓練，筆者本身為2006年杜哈亞運女子排球隊之選手，在亞運訓練的2年期間，中華隊花了整整兩年在訓練攔網與防守的結合，利用小組搭配進行快的的移動組合攻擊強化攔網的步伐與小組搭配的時間，強調攔網時間與攔網步伐及攔網小組的搭配是相當重要的。然而在2014年仁川女子排球隊攔網得分技術的表現，其總得分為 23 分、單局總平均得分為1.09 分，佔總得分率4.7%。2014年仁川女子排球隊攔網得分技術的表現明顯低於2006年杜哈女子排球隊攔網得分技術的表現，可能在於我們發球的威力明顯不足時，無法造成對手第一波接發球的破壞，如我方攔網步伐與起跳時間、小組組合的攔網不夠熟悉相對的會造成我方攔網成功率的下降。

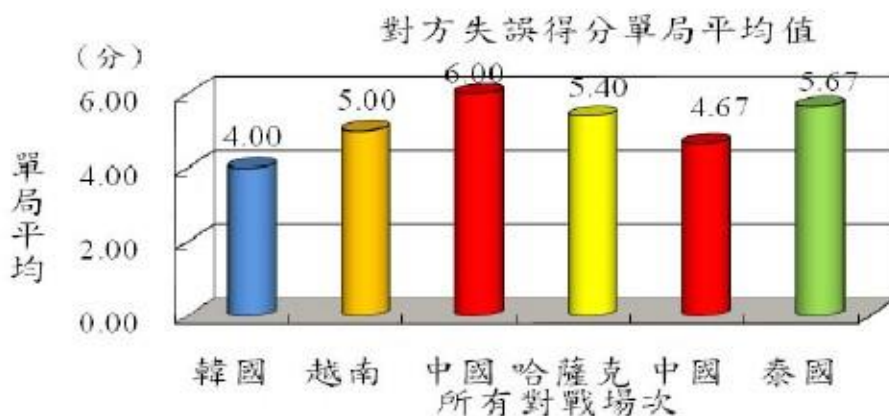
第四節 參賽隊伍對方失誤技術單局平均值之分析與討論

根據圖七 2014年中華台北女子排球隊在對方失誤得分技術表現部份，其總得分達 129 分、單局總平均得分 6.14 分，佔總得分率達 26.2%。依所有對戰場次之對方失誤單局平均得分排列如下：面對香港 6.00分、馬爾地夫 3.66 分、哈薩克 6.00 分、中國 7.33 分、日本4.33分、香港 8.33 分、哈薩克7.33分，經分析由數據結果可知，對方失誤得分於四項得分技術中排列第二順位。



4-7 圖七 2014年中華台北女子排球隊對方失誤單局平均值

根據圖八 2006年中華台北女子排球隊在對方失誤得分技術表現部份，其總得分達 116 分、單局總平均得分 5.12 分，佔總得分率達 23.82%。依所有對戰場次之對方失誤單局平均得分排列如下：面對韓國 4.00 分、越南 5.00 分、中國 6.00 分、哈薩克 5.40 分、中國 4.67分、泰國 5.67 分。經分析由數據結果可知，對方失誤得分於四項得分技術中排列第二順位，因此，在未來訓練中，教練應當重視失誤所造成的傷害性。



4-8 圖八 2006年中華台北女子排球隊對方失誤單局平均值

施惠方於(2008)提出中華台北女子排球隊在對方失誤得分比例(23.82%)上,皆呈現為攔網得分比例(11.09%)與發球得分比例(3.49%)的倍數,因此,可發現到對方失誤得分,對於中華台北女子排球隊在致勝關鍵上有著絕對影響。從圖中,依中華台北女子排球隊在所有對戰隊伍之場次觀察,其中韓國隊是所有對戰場次於自身失誤表現為最低,而中華台北女子排球隊在此場次對戰結果,其影響的關鍵因素即為自身失誤比例高於韓國達1.7 倍(每局平均 6.8 分:4 分) 因此以落敗作收,而在面對進入前四強之關鍵賽事,對戰哈薩克場次中,中華台北女子排球隊也因自身失誤分數低於對方 1.4 倍(每局平均3.8 分:5.4 分),使得此攸關奪牌的關鍵比賽獲勝,故中華台北女子排球隊在未來訓練策略上,除了於實務賽事中應盡量降低自身失誤,以伺機獲取對方失誤產生之得分外,並應積極建構其整體良好攔防應對能力,以增加我方反防機會,藉以提升主動得分技術之運用,便可營造獲勝之契機。

第五節 參賽隊伍四項得分技術之灰色關聯分析與討論

表4-3 2006年中華台北女子排球隊所有對戰場次勝率及各得分技術之關聯係數

主隊	對戰隊伍	序號	扣球 $\zeta 1$	攔網 $\zeta 2$	發球 $\zeta 3$	對方失誤 $\zeta 4$
中華台北	韓國	1	0.96	0.82	0.61	0.75
	越南	2	0.88	0.59	0.33	0.76
	中國	3	0.80	0.76	0.67	0.60
	哈薩克	4	0.90	0.91	0.63	1.00
	中國	5	0.91	0.76	0.68	0.86
	泰國	6	0.75	0.55	0.50	0.94
關聯度			0.86	0.73	0.57	0.83

根據以上統計結果，將所得關聯度依大小順序排列，將得知中華台北女子排球隊此次2006年杜哈亞運所有對戰場次其四項得分技術與成績之關聯，而其排序如下：1、扣球得分： $r_1=0.86$ 、對方失誤得分： $r_4=0.83$ 、3、攔網得分： $r_2=0.73$ 、4、發球得分： $r_3=0.57$ 。

表4-4 2014年中華台北女子排球隊所有對戰場次勝率及各得分技術之關聯係數

主隊	對戰隊伍	序號	扣球 $\zeta 1$	攔網 $\zeta 2$	發球 $\zeta 3$	對方失誤 $\zeta 4$
中華台北	香港	1	0.58	0.38	0.46	0.33
	馬爾地夫	2	0.36	0.33	1.00	0.33
	哈薩克	3	1.00	0.38	0.35	0.70
	中國	4	0.63	0.74	0.53	0.58
	日本	5	1.00	0.33	1.00	0.77
	香港	6	0.46	0.35	0.39	1.00
	哈薩克	7	0.87	0.71	0.37	0.50
關聯度			0.70	0.47	0.58	0.62

根據以上統計結果，將所得關聯度依大小順序排列，將得知中華台北女子排球隊此次2014年仁川亞運所有對戰場次其四項得分技術與成績之關聯，而其排序如下：1、扣球得分： $r_1=0.70$ 、對方失誤得分： $r_4=0.62$ 、3、攔網得分： $r_2=0.47$ 、4、發球得分： $r_3=0.58$ 。

四項得分技術項目分析：

經由灰色關聯分析所得結果，可得知 2006 年杜哈亞洲運動會中華台北女子排球隊所有對戰場次之比賽成績的四項得分技術其關聯程度依序分別為：扣球得分、對方失誤得分、攔網得分、發球得分，而再2014年仁川亞洲運動會中華台北女子排球隊所有對戰場次之比賽成績的四項得分技術其關聯程度依序分別為：扣球得分、對方失誤得分、攔網得分、發球得分茲將本研究所得四項得分技術之關聯度，依序進行討論分析並如下所述：

(一) 扣球得分

在本研究中，2006年杜哈亞運女子排球隊扣球得分與效標基準的關聯度為 $r_1=0.86$ ，而2014年仁川亞運女子排球隊扣球得分與效標基準的關聯度為 $r_1=0.70$ ，皆為四項得分技術中與勝率相關最高項目，兩項數據相差0.16，在於攻擊方面，從影帶分析上看來，默契搭配及比賽經驗上稍顯不足。

此研究結果與黃輔周(1995)、林啟東(2000)、李函潔(2001)、陳一進(2001)、劉曙亮(2002)、林柏化(2004)、張恩崇(2006)、蘇睦敦(2006)等學者研究相關比賽扣球得分率結果相符，其結果顯示，對於中華台北女子排球隊參加 2006 年杜哈亞運會女子排球項目中，扣球得分技術是為最主要的得分技術之一。

(二) 對方失誤得分

2006年杜哈女子排球隊對方失誤得分與效標基準的關聯度為 $r_4=0.83$ ，而2014年仁川亞運女子排球隊對方失誤得分與效標基準的關聯度為 $r_4=0.62$ ，皆為四項得分技術中與勝率相關的次高得分技術，以數據上來看兩隊對方失誤差異並不大，顯現出其餘隊伍表現穩定。

國際排球總會為提升排球競賽水準與可看性，排球規則的改變不僅使得比賽節奏增快，競賽激烈程度提高，更使得任何技術皆有了失分與得分得雙重作用，隨即在越趨高水準以及比賽實力越相近的隊伍比賽中，對方失誤得分即可成為檢視隊伍技術層面的穩定性與成熟重要指標。而此一因素對於現今排球比賽之勝負影響扮演著極為重要的色，

因此，中華台北女子排球隊必須在未來實務訓練中，對於選手基本技術與全面技術的穩定發展上應更加要求，期能有效達到降低自身最少失誤，進而積極爭取勝利之保證。

(三) 攔網得分

2006年中華台北女子排球隊於亞運會其攔網得分與效標基準的關聯度達 $r^2=0.73$ ，而2014年仁川亞運女子排球隊攔網得分與效標基準的關聯度達 $r^2=0.47$ ，數據上有著明顯的差異，從影帶分析上，顯現出攔網步伐與起跳時間明顯過早，導致2014年仁川亞運會攔網對於比賽幫助效益不大。

現代排球進攻戰術因後排扣球的發展，已從平面演變成為立體進攻方式，因此，場上選手除了自由防守球員，其餘五位選手皆可發動攻擊，面對此一趨勢，攔網技術的發揮與功效就越顯重要。

防守的第一道防線即是「攔網」，亦是一項可由被動防禦轉化成具有強烈攻擊性的積極性防守技術。中華台北女子排球隊在面對亞洲多變的進攻戰術策略下，在實務訓練時應積極強調球員基本技術的紮實性，並以追求高效率化的攔網組合，藉以減低我方防守壓力並增加反防機會與進攻組織，但面對國際選手體型日趨高大，技術越趨成熟的條件中，攔網上的競爭常常是影響比賽勝負之重要關鍵，因此，除了平時於實務訓練鑽研攔網技術的增進與突破外，對於培育先天條件優異選手的攔網能力，藉以增加網上空間與步伐起跳時間的優勢，應可直接幫助中華台北女子排球隊於國際賽會中添增競爭力。

(四) 發球得分

根據灰色關聯分析結果顯示，2006年中華台北女子排球隊於杜哈亞運賽事所有對戰場次其發球得分與效標基準的關聯度為 $r^3=0.57$ ，而2014年中華台北女子排球隊於仁川亞運賽事所有對戰場次其發球得分與效標基準的關聯度為 $r^3=0.58$ ，從四項得分與效標基準得關聯度來看，發球得分的數據是唯一一項，比2006年杜哈亞運女子排球隊好的數據分析，然而面對視同第一波進攻的發球技術，具備高攻擊性之發球型式是為現今排球比賽中各隊教練與選手努力尋求突破之因素。

發球是唯一不受他人控制與影響並具備主動攻擊性的發球技術，可達到直接得分效果與破壞對方接發球後的組織進攻能力，進而減緩我方防禦壓力，以利增加反擊機會，使我方在主動得分技術上具有較佳的效率性，期望中華台北女子排球隊在未來實務訓練

中，不論在發球的型態、力量及高度上，皆朝向增加其威脅性與多變化為目標。



第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究以 2006 年杜哈亞運會中華台北女子排球隊所有對戰場次(共計 6 場 22 局)與 2014 仁川亞運中華台北女子排球隊對戰所有場次為比較函數(共計 7 場, 21 局)之比賽勝率為參考函數, 其四項得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)為比較函數, 進行灰色關聯分析, 藉以探討四項得分技術與比賽成績之關聯程度, 其所得結論分述如下:

- 一、在 2006 年杜哈中華台北女子排球隊在扣球得分(單局平均 12.82 分)與對方失誤得分(單局平均 5.12 分)的表現為最佳, 其總得分率亦為四項得分技術的主要(61.60%)與次要(23.82%)因素, 而在 2014 年仁川亞運中華台北女子排球隊在扣球得分(單局平均 13.19 分)與對方失誤得分(單局平均 6.14 分)的表現為最佳, 其總得分率亦為四項得分技術的主要(56.3%)與次要(26.2%)因素。
- 二、2006 年杜哈中華台北女子排球隊在攔網技術(單局平均 2.26 分)與發球技術(單局平均 0.69 分)與 2014 年仁川中華台北女子排球隊攔網技術(單局平均 1.09 分)與發球技術(單局平均 3.00 分)在攔網能力雖無法與 2006 年中華台北女子排球隊有較明顯之得分成效, 但在發球上 2014 年仁川中華台北女子排球隊從數據上來分析有明顯的提升, 盼望在未來實務訓練若能加以著重選材與訓練的基本能力, 並塑造選手良好身體素質, 培養選手使其擁有高度、力量、技巧等因素相互結合之條件, 應可添增中華台北女子排球隊在國際賽會中競爭的優勢。
- 三、本研究依據灰色系統理論之灰色關聯分析法, 求得四項得分技術與比賽勝率間關聯程度, 而從結果顯示, 在 2006 年杜哈亞運中華台北女子排球隊所有對戰場次其四項得分技術與勝率之間皆達 $r > 0.5$ 以上之相關, 若依其大小順序排列, 分別為: 扣球得分($r_1 = 0.86$)、對方失誤得分($r_4 = 0.83$)、攔網得分($r_2 = 0.73$)、發球得分($r_3 = 0.57$), 而在 2014 年仁川亞運中華台北女子排球隊所有對戰場次其四項得分技術與勝率之間除攔網未達到其數值其餘皆達 $r > 0.5$ 以上之相關, 若依其大小順序排列, 分別為: 扣球得分($r_1 = 0.70$)、對方失誤得分($r_4 = 0.62$)、攔網得分($r_2 = 0.47$)、發球得分($r_3 = 0.58$)。

第二節 建議

一、經由本研究結果分析中，顯然發現2006年中華台北女子排球隊與2014年中華台北女子排球隊於四項得分技術表現上，攔網技術與發球技術其得分率為最低，故在其未來實務訓練中，應優先強化其攔網步伐與小組配合的攔網，並提升跳躍漂浮發球與跳躍發球的技術中的多變性與破壞性，藉以均衡中華台北女子排球隊全面技術之發揮，並注重基本動作培養與穩定性，減少比賽中自身技術失誤，以達到增加我方獲取勝利之機會。

二、2006年杜哈亞運會中華台北女子排球隊能夠在成績有所突破，則是長期參加國際賽經驗累積與移地訓練的成果，而在往後規劃中華女子排球隊的訓練內容中，建議可多增加安排移地訓練，藉以增進選手與身材較為優勢的對手對戰增加實戰經驗，並且從以賽代訓的方式中，更能加快速提升選手應對技能的成熟度與比賽的心理能力。

三、建議在未來研究中，可運用灰色關聯分析法的特性，嘗試加以探討影響排球各項技術之相關因素，藉此檢視選手在學習各項技術過程中，成功發展或失敗之相關因素；進而亦可加以探討各相關技術間之運用，對於在實際比賽應用策略上與勝負之間的相關性，觀察各隊使用策略與技術，以作為我國女排未來參賽之依據。

四、2006年杜哈中華台北女子排球隊於本屆賽事中創下我國參加國際比賽最佳參賽成績與紀錄，獲取銅牌之殊榮，但我國女子排球隊朝國際方向努力之餘時，放眼國際列強隊伍對於比賽資料蒐集、分析的重視與具有系統化的訓練成效與後勤資源分配及專業的賽前數據分析，反觀我國，常是以教練團在肩負帶領與訓練選手的工作外，還需網羅蒐集與研析比賽資料等後勤工作，因此，若我國想朝國際賽事中努力，首先應規劃結合具有系統性之運科後勤部隊，進而輔助教練團與選手，即是給予代表隊最佳助力與支援。

參考文獻

一、中文部份

- 陳宏(1987)：乒乓球男子團體賽中的多目標灰色局勢決策。體育科學，29-34。
- 周亦(1990) 灰色系統論與體育管理系統的優化。武漢體育學報，1 期，82-87。
- 王冷、顏明義、沈啟賓(1993)：國泰女子籃球隊攻防技術灰色關聯分析與階斷訓練目標設定之探討。體育與運動，88 期，38-45。中華民國體育運動總會
- 李瑞娟(1993)。排球比賽基本技術表現與勝負知相關研究。中華排球，61，129-140。
- 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。
- 李建毅(1995)：排球運動攻防技戰術訓練應用探討。中華體育季刊，9 卷(3 期)
- 湯敬東、陳家起(1998)。世界及女子體操運動員全能與單項之間運動水準的灰色關聯分析。山東體育科技，1，1-3。
- 張木山(1997)。排球單、雙腳跳躍發球動作分析隻比較研究。花蓮師院學報，7，1-20。
- 岳軍弟、耿文(1997)。高點強攻-排球比賽中的主題。山東體育科技，3，19
- 杜曉偉(1999)：得球得分制新規則對男排比賽得分規律影響的初步研究。西安體育學院學報，16 期，45-47。
- 蔡崇濱(1999)：得球得分制對排球比賽的影響和對策。中華體育，3 期，29-36。
- 鐘秉樞、董天姝、張然、闕永伍、辛沂、李耀先、安琪(2000)：實行新規則後排球比賽規律初探。體育科學，2 期，34-38。
- 吳福明、王龍意(1999)：世界排壇勁旅實力研析—以 1995 年世界盃男女排球錦標賽為例。大專排球研究論文集，5 期，75-111。
- 林啟東(2000)：排球運動技術發展規律探析。中華體育，14 卷(1 期) 70-76。
- 林啟東(2000)：新規則下排球比賽得失分過程探析。大專排球研究論集，6 期，1-9。
- 陳儷勻(2000)：1947 年—2000 年國際排球規則演變對技、戰術影響之研究。台北：輔仁大學出版社。

- 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，7 期，131-138。
- 胡啟林 (2001)：排球新規則帶來的新變化。湖北體育科技，3 期，37-38。
- 王穎(2002)。排球得失分因素及其規律調研與分析。濟南大學學報，12(S1)，111-112。
- 劉曙亮 (2002)：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。體育與科技，6 期，45-46。
- 陳昭元(2002)。亞洲青年男女排球賽前四強得分方式與比賽成績相關性之研究。德霖學報，16，163-204。
- 吳憲訓 (2002)。排球發球基礎概念、技術與訓練之初探。大專體育，60，138-142。
- 洪佳君(2002)。2000 雪梨奧運女子跆拳道 49 公斤級以下比賽之技戰術分析與探討。未出版碩士論文，中國文化大學運動教練研究所。
- 朱征宇、顧偉農、付強 (2002)：九運會女子排球決賽勝負隊得失分規律的分析。中國體育科技，10 期，39-41。
- 程峻、陳五洲 (2003) (：實施排球新規則後攔網觀念之探討。大專體育，69 期，128-136。
- 劉敏、朱滄芳 (2003)：從規則的變化透視排球戰術的趨勢。浙江體育科學，4 期。
- 楊振興、黃幸玲 (2003)：高水準排球比賽選手基本運動能力與專項技術局平均績效分析。中華排球，106 期，92-96。
- 陳柏作(2003)。2003 年世界盃女排賽戰略思維之分析。中華排球，108，12-14。
- 陳一進、陳昭元、王敏憲(2003)。世界青年女子排球賽前八強得分方式與比賽成績關聯之研究。中華排球，103，97-104。
- 余清芳 (2004)：2003 年世界大學運動會女子排球賽得分技術與比賽成績關聯研究。台北市：傳文文化事業有限公司。
- 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，(：6 卷 (2 期) 173-182。
- 余清芳 (2005) 世界大學運動會女子排球賽主動得分與被動得分成效對比賽成績影：響之研究--- 試以 2003 年暨 2005 年比賽為例。台北市立體育學院碩士

論文，未出版。

許天路(2005)：從 2004 世界女排大獎賽苗栗站預賽探討巴西和中國女排隊的球技表現差距。大專體育，78 期，187-193。

陳志成、柯彥惠(2005):排球得分技術績效之探討與標竿分析法之應用：以2004奧運資格女子排球錦標賽亞洲參賽國為例。大專體育學刊，第7卷第1期(2005.03)，169~177 頁。

李建毅(2006)：我國優秀男子排球選手得分技術競技能力與比賽成績表現之關聯研究。排球教練科學，8 期，52-73。

吳美玉(2006) 世界女子排球大獎賽比賽得分技術表現與比賽成績表現之關聯研究。2007國際排球教練暨訓練科學研討會論文集，46-63。台北：國立臺灣師範大學運動競技學系。

施惠方(2006)。2006年世界女子排球錦標賽中華台北之比賽得分技術與比賽成績關聯研究。2007國際排球教練暨訓練科學研討會論文集，(145-162)。臺北：國立臺灣師範大學運動競技學系。

楊昌陸(2006)：2005 年世界青少女排球錦標賽參賽球隊得分結構之分析。淡江體育，(：9 期，135-143。

張恩崇(2006)：2005 年土耳其依士麥世界大學運動會女子排球比賽得分技術與比賽成績關聯研究。臺北：春天出版社。

施惠方(2008)。2006 杜哈亞運中華女子排球代表隊比賽得分技術與成績關聯研究。未出版碩士論文，國立台灣師範大學運動競技學系。

吳忠政(2008)。現代排球發球技術與策略之探討。排球教練科學，11，22-25。

二、英文部分

Rezende Bernarob (2003) Special Topics—Learn From Top Coaches, Coaching & :
Playing Volleyball,vo1.24, 9-14.

