

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景

排球運動自西元 1895 年發展至今已有 113 年歷史，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，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，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。

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。

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(張恩崇，2006a)。排球運動技、戰術發展特徵是以比賽為核心，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)。

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，這些技術都是單獨的個體技術，是可藉由不同訓練方式來加以練習，以力求進步與穩定的技能展現。在比賽場上，這些技術運用在彼此之間都環環相扣。正所謂孫子兵法所云：「知己知彼，百戰百勝」，不論個人平日訓練的成就或團隊技、戰術運用等相關資料收集、分析外，對於比賽中敵情蒐集、分析研究與進行瞭解，進而研擬應對策略與訓練計畫，藉以開發選手思考應對策略能力及技術層面的提升，是整個訓練過程中重要的環節(施惠方，2008)。除了基

本的情報收集及分析研究外，平時的訓練應充分掌握運動員的狀況加以瞭解，並結合情報收集與分析的結果，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。

## 第二節 研究動機

當前世界排壇各國實力強勁，有些原本處於排球弱勢的國家，近幾年成績突飛猛進而躍居排壇前茅，的確值得我國來好好思考，到底人家是如何辦到的？近幾年國內男排國際賽成績有每況愈下的現象，自從 1998 年奪得亞運會銅牌後開始逐步下滑，2003 年亞錦賽更只得到第 9 名，首次被屏除於八強之外，然而，隔年 2004 年在中華民國排球協會的催生下，誕生了我國排球史上首次的企業甲級男子排球聯賽，以每年度 60 場的對抗賽，目的在希望能夠強化我國男子排球員的技術水準，提升臨場實戰經驗與國際賽的競爭力，期盼能在國際賽中有所突破並創造佳績，並盡早重返亞洲四強行列，然而；中華台北代表隊成員經過一個球季的聯賽洗禮，滿懷期待著迎接 2005 年亞錦賽的到來，沒想到卻是我國男排史上最大的屈辱與失敗，最終以 13 名作收，2007 年亞錦賽得到得 8 名，2008 年雖重返八強但成績不甚理想，此次 2008 年亞洲男子盃排球賽成績也不如國人所期待，因此我國男排仍有諸多待檢討與改善的必要性，中華台北代表隊的成員在歷經企業聯賽三季的對抗賽及身高條件逐年提升的情況下，因技術層面的不純熟，還是教練團在整個訓練環節上出現問題，都可能是導致沒能達到既定目標成績的因素。

近年來排球運動訓練與運動科學研究範疇，也不斷嶄新開發，各界學者、專家乃至於排球運動教練更盡其所能，努力鑽研有關影響排球勝負因素之主因，使得排球戰術與團隊攻防技術，有了突飛猛進的進步(余清芳、黎玉東，2002)。國際排球總會近年來積極對排球競賽規則進行多次修訂，其主要目的是促使兩隊進攻與防守達到平衡，並增進比賽的可看性與精彩度，達到滿足娛樂大眾的需求。

近幾年規則的演變，是排球技、戰術與訓練指導方向變化的指標，因此，研究、探討、利用新規則藉以提高技、戰術水準與訓練方針都會帶來積極的影響(余清芳、黎玉東，2002)。優異成功的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因素和決定性手段；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)。

2008 年亞洲男子盃排球錦標賽 (2008Asian Men's Cup Volleyball Championship) 是由亞洲排球聯盟(Asian Volleyball Confederation 簡稱 A.V.C)第一次主辦的賽事，筆者本身也曾入選中華台北代表隊參加亞洲成人錦標賽等大小國際賽事，也曾從事排球運動訓練工作，目前還是現役選手，長年來一直關注中華台北代表隊在國際比賽的成績，對於近年來中華台北代表隊在國際賽表現與成績不如以往，本文希望能採用由亞洲排球聯盟 VIS 技術小組 (A.V.C Volleyball Information System) 於此次賽會實際比賽所採用統計與分析的數據資料，利用灰色系統理論(Grey System Theory)，進行深入相關分析研究，以瞭解目前亞洲男子排球各隊之間實力差距，並藉以釐清我國男子未來訓練與強化技術能力之方向，並進行技術補強，期望本研究資料可提供排球教練做為日後擬訂訓練計劃及參賽對策之參考，以便提升我國男子排球競技水準，爭取優異成績。雖然此次中華台北代表隊成績不盡理想，尚有許多努力空間，這也表示教練和球員在平常的訓練上應有所缺失，導致無法發揮出應有水準，確實有深入探討與檢討的必要性，也是筆者此次撰寫本文的主要動機。

### **第三節 研究目的**

本研究係以 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽「中華台北、伊朗、韓國、中國大陸、日本、澳洲、泰國、印尼、」共八隊的參賽場次，四項得分技術及比賽勝率進行統計分析，並應用灰色系統理論之關聯分析法(Grey Relational Analysis)，探討四項得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)與比賽勝率間之發展關聯程度，其主要研究目的為：

一、探討 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次四項得分技術與比賽成績關聯程度。

### **第四節 研究範圍**

本研究係以 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次之比賽勝率為參考函數，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間之發展關聯程度，為本研究之範圍。

### **第五節 研究限制**

一、對於此次所有參加比賽隊伍之體能、心理特質、團隊默契、戰術應用及健康管理等因素，本研究無法有效控制各隊選手以上各項條件，故此為本研究之主要限制。

二、本研究對於各隊教練臨場的戰術、戰略之應用無法控制，為本研究限制之二。

## 第六節 名詞操作性定義

### 一、2008年亞洲男子盃排球錦標賽(2008 Asian Men's Cup Volleyball Championship)

係指2008年9月20日至9月26日於泰國呵叻(Nakhon Ratchasima,Thailand)舉行亞洲男子盃排球賽，共計八個國家參賽，其分組如下：

A組：南韓(SOUTH-KOREA)、伊朗(IRAN)、中國(CHINA)、泰國(THAILAND)。

B組：中華台北(CHINESE TAIPEI)、澳洲(AUSTRALIA)、日本(JAPAN)、印尼(INDONESIA)。

### 二、對戰場次(Match)

係指2008年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次，共計(48場180局)。

### 三、四項得分技術(4 Scoring skills)

本研究所指排球比賽四項得分技術包括有：扣球得分、攔網得分、發球得分及對方失誤得分，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，使對方無法將球接起之得分。

#### (二)攔網得分(Block skill)

本研究中的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，以任何形式進行發球動作，並促使對方無法將球接起之得分。

### (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，因對隊各種攻防技術動作(如：發球、接發球、扣球、舉球、救球、攔網等)發生失誤或造成違反規則，使本隊獲得分數之得分。

## 四、比賽勝率 (Winning Percentage)

比賽勝率，意即是參加比賽時獲勝之商率。本研究以 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次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、灰色系統理論 (Grey System Theory)

灰色系統理論是 1982 年由中國學者鄧聚龍教授首度提出，此一理論主要是針對系統模型在不明確及資訊不完整下，進行系統的關聯分析(relational analysis)及模型建構(model construction)，並藉著預測(prediction)與決策(decision making)的方法來探討及瞭解系統的狀況；其應用範圍主要針對事物的不確定性(uncertainty)、多變量輸入(multi-input)、離散的數據(discrete data)、數據的不完整性(not enough)等做有效的處理(張偉哲、溫坤禮、張廷政，2000)。簡言之，將系統種類分為黑色、白色與灰色，當系統內部訊息完全不明確實，稱此系統為「黑色系統」；反之，系統內部訊息完全明確者，則稱為「白色系統」；而介於白色與黑色系統之間，系統內部訊息部分明確，部分不明確的，則為「灰色系統」。亦即，系統在因素不完全明確、因素關聯不完全清楚、系統結構不完全知道、系統的作用不完全明瞭等狀態下，即稱為灰色系統(鄧聚龍，1990)。

## **六、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，有哪些因素是明顯的，又有哪些因素是潛在的，哪些因素需要發展，哪些因素需要抑制，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，為系統預測、決策、控制提供有用資訊和比較可靠依據(羅慶成、徐國新，1990)。

## **七、VIS 技術小組(Volleyball Information System)**

在國際正式比賽中，主辦單位有設置一個技術小組負責記錄比賽中相關技術數據(四項得分技術：扣球得分、攔網得分、發球得分及對方失誤得分)的統計資料，其紀錄內容需經過比賽現場的控制委員簽名後正式發布，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。

## 第七節 研究架構

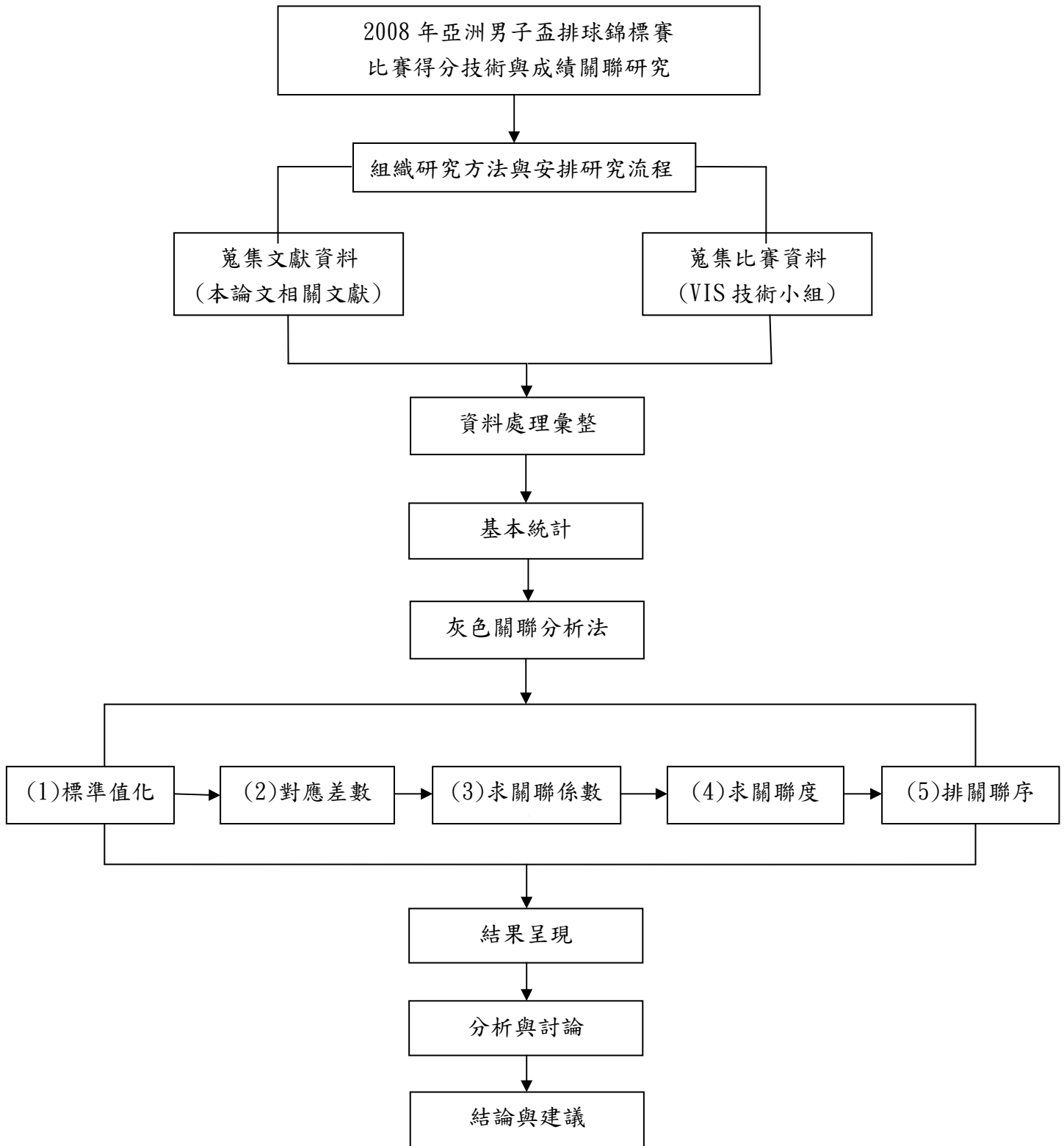


圖 1-1 研究架構流程圖

## 第八節 研究甘梯圖

年月 進度	97 6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	98 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													
申請論文計畫口試													
論文計畫口試													
論文計劃口試後定稿													
前三章定稿													
進行統計與分析													
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 撰寫論著流程

## 第二章 文獻探討

本研究之相關文獻，將分為下列四節：第一節為探討現代排球技、戰術重要性分析，第二節為四項得分技術和相關文獻考證與探討，第三節是有關運用灰色系統理論運用在運動種類項目相關文獻探析，第四節將依據本研究所蒐集相關文獻，加以綜合整理，作為本章結語。

### 第一節 現代排球技、戰術重要性分析

現代排球運動發展，隨著國際排球總會近年來對於規則大幅的修訂與增訂，希望藉由規則的修訂達到兩隊雙方攻、守平衡的目的，不僅提高競賽水準與競爭力，更提高了球賽的可看性與娛樂性，同時也促使排球朝向技術創新與精緻化發展，進而直接或間接影響到戰術多元化。

60年代日本女排由大松博文教練領軍，以獨特的訓練及獨創的勾手漂浮發球、前臂墊球、滾翻防守等技術獲第4屆(1962)、第5屆(1967)世界錦標賽與第18屆奧運會(1964)冠軍，開創第一個黃金時代，又在1974年世界錦標賽、1976年奧運會及1977年世界盃以快速進攻與搭配進攻之策略連續三次奪魁，開創第二次的黃金時代(胡文雄、蔡崇濱，1997)。1964年，中國女排在其總理周恩來“學習日本，超越日本”的指示下，實施三從一大(從難、從嚴、從實戰、大量運動)的訓練策略，至80年代用其所研創的快攻、平拉開、單腳背飛等扣球技術與“蓋帽”式的攔網技術及快速反擊的戰術，稱霸當時排壇(黃輔周、呂乾正，1991)。中國女排自1980年起5連霸、美國男排1984年起連4年霸稱世界，也絕不是偶然的現象(林光宏，2004)。

90年代過後，排球規則有重大修訂，由規則演變切割成舊賽制時期與新賽制時期，主要的轉變為新規則「得球得分制」(Rally point system)的實施，發球觸網入場也演變成有效球的規定，而每隊之中也得增設一名專司防守的「自由防守球員」(Libero)，而得球得分制則對整個排球運動發展影響最大，也最具震

撼性，因為一球的失誤就是喪失一分，所以每一個技術運用及戰術的推動，都會直接或間接左右比賽勝負（潘寶石、張榮祥，2000）。

排球競賽是由「攻」與「防」兩大戰術體系所組成的對抗性運動，在比賽中，從各隊的攻防的技、戰術熟練程度，即可約略判斷出勝負結果；勝隊在其攻防的技、戰術上，往往比負隊有其獨特性（李建毅，1995）。然而，國際排球運動技、戰術，在經過40多年來的變革與融合，當年的球隊風格不再，隨之而起的是訴求「力量」和「速度」的球隊共同目標（陳柏作，2003）。

近年來隨著巴西、義大利、美國…等強隊崛起，歐、美洲的排球運動比賽觀念，強調所謂「攻擊、再攻擊」的攻擊性排球運動理念，希望藉由強大的扣球攻擊威力，來掃蕩對方的救球防守，利用銅牆鐵壁般的攔網陣式，以化解對方的攻擊傷害，運用刁鑽的發球技術來瓦解對方欲接發球後組織反攻的能力（許天路，2005）。隨著排球運動在世界各國快速發展，世界地球村交流比昔日更為密切，排球技、戰術仿效、移植更為積極迅捷，促使世界高水準強隊技、戰術能力又達到另一嶄新實力層次（林光宏，2004）。

小結：上述有關技、戰術文獻探討，當今排球戰術隨著規則演變與技術的創新，在國際間，技、戰術的交流加速，在互相仿效學習中，彼此的差距與適應力都縮小，世界高水準隊伍將有高度的快速進攻與威力甚大的強攻能力，發揮的淋漓盡致，更進一步要求個人在技術表現上能有全面性的發展，以促進整體技、戰術發展及水準提升，為擺脫強敵的環繞，唯有要求技、戰術的創新與融合，才能促使球隊發展高水準技、戰術而獨占鰲頭。

## 第二節 四項得分技術之相關文獻探討

在得球得分制(Rally point system)實施後，任何一項技術的表現，均有得分與失分的雙重作用，而得分率高低與失分率的大小，就成為評定一支球隊實力強弱的指標(張歡，2004)。在排球比賽中，發球、扣球及攔網可由本方選手掌握，因此稱之為主動得分技術。在上述三項主動得分技術，佔比賽總得分率約達75%，因此，積極強化主動得分技術乃當今排球運動獲勝基礎；因對方失誤非由本方選手所能掌握，因此故稱被動得分，在新得分制實施下，失分對勝負具一定程度影響(林孟賢，2005)。以下針對四項得分技術進行相關文獻探討說明：

### 一、扣球得分技術之運用

扣球技術在現今排球比賽中，是最具得分因素的手段之一，也是最能影響勝負關鍵的因素。優異的扣球技術，可使球隊在比賽中痛擊對手，而增加比賽勝利機會。根據李安格、黃輔周(1995)研究中指出，扣球在比賽中得分比例佔主要地位，女子隊約佔70%，男子隊約佔80%。王敏憲(2003)研究第22屆世界大學運動會男子排球賽發現，前四強球隊扣球得分的單局平均為13.4分，佔單局總分一半以上，由此可見，扣球為比賽中主要得分來源。

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動得分方面是唯一不可替代的主要手段(岳軍弟、耿文，1997)。蔡皓(1996)指出為了打破攻防平衡，加強進攻實力，近年來各國球隊普遍採用後排進攻戰術，據統計在1992年第25屆巴塞隆納奧運會中，後排強攻次數已佔全部進攻比例的20%，後排強攻成功率達30%，後排戰術進攻的效果已同前排進攻基礎相同，並具有超過前排的趨勢，發展成為有目的、有意識的前排進攻相結合的立體進攻戰術。由於90年代的立體進攻戰術興起，為現代排球運動增添了新的內容與挑戰，此外身材高大、身體素質強健的選手，不只有需要在前排參與強攻和各種掩護進攻戰術打法，還需增加勢不可擋的快速衝跳後排立體進攻打法能力，使後排進攻成為整體

立體進攻的重要環節(鄭光生、曹夢春,1999)。後排攻擊不僅使用於第一波進攻,更是攔網防守後反攻最主要的手段,歐美國家在反擊的得分方面,有 40%-50%是依靠後排扣球進攻所獲得(吳福明、王龍意,1999)。分析 1995 年世界盃男、女排球比賽前四名的球隊,指出在後排進攻的使用率上,男子組佔 20%,佔所有攻擊比率的 1/5;女子組佔 9%,約佔所有攻擊比率的 1/10(鄭芳梵,1999)。在後排攻擊使用率上,Sturm.F(2002)也發現在國際排球男子組隊伍中,使用後排攻擊的比例大約是在 20%—30%左右。(李建平、鄭金昌、莊清泉、王夢英,2007)表示,採用立體進攻戰術,無疑是增加進攻的人數(後排有 2-3 人參加攻擊),其更充分發揮我隊最具威嚇攻擊手作用的機會大大增加,使得進攻的效果達到最高點。

孫桂云(2000)在 1998 年世界男子排球錦標賽中外男排進攻之差距一文提到,中國隊在 4 號位的攻擊數佔總攻擊數的 43.29%;外國隊佔 40.37%,其兩者之攻擊位置皆以 4 號位最多,其次依序為 3 號位、2 號位、1 號位及 6 號位,即攻擊方式的順序為長攻、快攻、輔攻或時間差攻擊及後排攻擊。

林獻龍(2002a)針對 2002 年釜山亞運會男子排球賽前六強攻擊型態探討發現,各隊在前排攻擊方面以 4 號位長平球及修正球攻擊次數最多,後排以 1 號位居多。林獻龍(2002b)指出,具有威脅性且落點好的扣球技能,是每位優秀選手所應必備的重要技術,因扣球的成功率是影響勝負最大關鍵。

小結:綜合以上文獻所得知,扣球技術在排球運動中佔著非常重要的地位,也是影響球賽勝負的主因,而現今排球強調的後排進攻也就是立體進攻戰術,再搭配前排兩翼長球已成當今排球進攻戰術主要內容,其最終目的都是希望藉由戰術的掩護來達到扣球得分,從文獻中得知,4 號位攻擊依舊是比賽中主要的進攻位置,當今選手高度越來越高的情況下,在四號位的突破能力不能再依靠傳統的以高舉高打作為進攻方式,應多以“平快”球為攻擊模式以快制高,快球的優勢是攻擊點多變,可使對方攔網者無法準確抓準進攻者的攻擊點,後排攻擊亦同,如能將這些技巧好好發揮,必能有效提升比賽勝率。

## 二、攔網得分技術之運用

攔網是排球運動的一項重要技術，在現代排球競技中，進入戰術靈活多變，扣球點高、力量大、球速快、進攻節奏加快等特徵，如未能形成有效的攔網，後排球員是很難防守起球的，成功的攔網不僅可以直接攔住對方的扣球而得分或攔回對方的扣球，還可將有利的扣球攔阻為後排防守減輕壓力(曹健仲、林柏化，2003)。

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。而楊振興、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)。在攔網能力提高下，除可減弱對方進攻的企圖心和信心，也可造成對方心理上較大的威脅。

鄭芳梵(1997)分析第8屆亞洲青年男、女排球錦標賽前四強的技術記錄，指出男子隊每一局攔網的平均得分為2.95分，女子隊的則為1.74分，男子隊依賴攔網得分的比率較女子隊為高。林啟東(2000a)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。李函潔(2001)在分析世界女子排球大獎賽(World Grand Prix)得失分過程中發現，勝隊攔網得分高於負隊，尤其是在比賽結果比數越接近時，攔網所占的得分比例就越高。張恩崇(2006b)針對台灣師大女子甲組排球隊攔網技術訓練與績效評定一文中，根據結果顯示台灣師大女子甲組排球隊，於93學年度大專排球聯賽第一級決賽中，每局平均因直接攔網得分得到2.4分，居各隊之冠，且對於敵我士氣的消長，發揮莫大的功效。

小結：排球的攔網是防守技術的第一道防線，並牽動著整個後排防守的佈陣與防守後反擊成功率，攔網不再是被動防禦，而要轉化成積極主動並帶攻擊性的防守，現今排球選手體型日趨高大，相對在網上的滯空時間也較為優勢，更能提

升攔網的能力與成功率，優良的攔網技術深深的影響比賽的勝負，也是現今排球訓練中應予注重與具備的一項技術。

### 三、發球得分技術之運用

自1995年國際排球總會針對發球規則進行修訂，取消了發球區3m的限制將其區域擴大為9m。使得排球選手得以研究如何在球場端線後取得最佳位置，進行各種不同位置、距離以及針對人、弱點或區域強勁發球，期能破壞對方接發球陣勢，積極爭取場上主控權（林竹茂，1999）。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。

1984年排球規則修定，不允許攔發球，因此攻擊性發球得到發展，並出現跳躍發球技術，自此之後，世界各排球強國大幅採用跳躍發球，其發球威力與速度，使接發球受到重大的壓力，影響著比賽的勝負，因此，跳躍發球開始受到世界各國所採用，且作為獲勝之手段(廖立仁、許太彥、許南海，2008)。跳躍發球具有擊球點高，球的飛行軌跡過網俯角大，球速快，過網後落點近，突發性攻擊強等特點，是目前發球技巧中，攻擊性最強的技術，因此強而有力的發球就如同一次有威脅性的後排攻擊(胡林煥、吳智民、陳永祥、董惠美，2007)。

李黛芬、陳松盛(2001)研究2000年世界女排大獎賽鳳山站四支參賽隊伍，共計六場20局比賽的發球相關資料，發現四支隊伍使用的發球型態大致分為跳躍發球、正面肩上發球兩種。四隊中以巴西使用跳躍發球的比例最高，平均每場使用率為58.83%，其次為俄羅斯，平均每場使用率為49.81%，日本居第三，而

義大利沒有選手使用跳躍發球。研究中發現俄羅斯、巴西、日本等三支隊伍分別與義大利比賽時，使用跳躍發球比例明顯高於其他各場比賽。另巴西對日本、俄羅斯對日本的兩場比賽中，雙方使用肩上發球比例皆高於跳躍發球。俄羅斯對巴西的決戰中，雙方使用跳躍發球的比例又高於使用肩上發球。其研究意味著各隊在遭遇不同對象時，其發球戰術亦會隨之調整，因此，排球運動員應具備各種不同型態之發球能力，以應付各種不同型態之接發球陣勢。

許惠英（2002）對於排球選手發球技術成效分析研究一文中，以1999年世界盃女子排球賽與2000年世界女子排球大獎賽鳳山站預賽的參賽選手為研究象，共計8場29局比賽的發球相關資料，將四種發球技術（正面肩上發球（Front overhand service）、側面肩上發球（Side arm overhand service）、跳躍發球（Jump service）、助跑跳飄發球（Run-up floating service））依類型，歸為站立肩上發球與跳躍式發球兩類來探討，並統計其發球成效，跳躍式發球的成效中，以跳躍發球為最佳，平均每球成效分數為1.76分。而站立肩上發球的成效，則以側面肩上發球要來的好，平均每球成效分數為1.53分，而透過卡方檢定得知，不同發球型態會對發球成效有不同的影響。即證明研究中的四種發球技術型態，若使用跳躍發球，其效果會比其他三種來得佳；若由直接得分率與失分率的角度來探討發球技術的穩定度與成效性時，透過統計結果得知，直接得分率最高的發球型態為跳躍發球9.75%，遠遠領先其他三種發球型態；而失分率方面，助跑跳飄發球在本研究中失誤最低為2.78%，而失分率最高的為跳躍發球13.21%，這樣的結果驗證了發球技術的穩定性與成效性為互補效應，也就是使用高得分率的發球技術，亦存在著高失分率的危機。

小結：研究相關發球文獻進而瞭解，現今世界排壇列強隊伍，都想增強發球攻擊性，將以往接發球的進攻提前到發球上，以破壞對方接發球，迫使對方無法組成快速多變的戰術，以減輕本方攔網壓力，並能直接得分，其中「跳躍發球」已成為主流，但其失誤率也是最高，所以選手在發球技術上應有多變的發球法，因應不同對手與不同情境，在不同發球方式的應用下，可使對方接發球上無法及

時調整與適應，進而破壞對方組織進攻機會，創造獲勝契機。

#### 四、對方失誤得分技術之運用

國際排球總會於1999年1月1日起，開始執行新規則「得球得分制」的實施，而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，造成得分技術增多（余清芳，2005）。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，2000b）。

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提出更嚴格要求。而汪婕、葉松(2000)研究發現現代排球比賽實施贏球得分制後，比賽得分的四個因素中，攻擊得分大大提升，發球得分及攔網得分相對減少，特別是因對方失誤而得分則為數可觀。

胡啟林(2001)以排球新規則帶來的新變化一文中，針對新舊規則執行對各項得分技術的比較發現，在舊規則執行期間1981年至1992年中國女子排球隊在國際大賽中發球得分佔11.9%，扣球得分佔40.5%，攔網得分佔22.7%，對方失誤得分佔24.9%；以1998年至1999年執行新規則後全國女子排球聯賽中發球得分佔3%，扣球得分佔63%，攔網得分佔11%，對方失誤得分佔23%。在新舊規則執行比較發現，新規則執行後在發球得分率明顯下降，主要是因為選手害怕失分而降低了攻擊性；攔網得分的下降主要是因為得球得分制實施，扣球的攻擊性增強，得分率提升至63%所致，在對方失誤得分略為下降是因為每次的失誤都將造成失分之故，因而選手對處理球更加謹慎。

朱征宇、顧偉農、付強(2002)對中華人民共和國第九屆全國運動會女子排球決賽階段前12名球隊之46場，共162局比賽技術數據統計分析，運用對比分析法對勝、負隊主要得失分因素和致勝規律進行研究，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。從比分的角度觀察，負隊的總失分大於總得分，失分過多是負隊失敗的主要原因。在負方3857分的總失分中，防守失2129分，占55.2%；扣球失741分，占19.2%；攔網失458分，占11.9%；發球失292分，占7.6%；一傳失237分，占6.1%。顯而易見，防守失分是負隊失敗的主要因素。

施惠方(2006)亦針對2006年世界女子排球錦標賽事，以中華隊參賽的所有對戰場次（共11場、40局）進行統計分析，結果發現扣球總得分為482分、單局平均為12.05分；攔網總得分為78分、單局平均為1.95分；發球總得分為35分、單局平均為0.88分；對方失誤總得分為238分、單局平均為5.95分，並依照其得分比例來加以排序其結果如下：扣球得分、對方失誤得分、攔網得分、發球得分，在整體得分結構上，可發現對方失誤得分技術對於中華台北隊比賽勝負具有一定程度影響。

施惠方(2008)針對2006年杜哈亞運中華台北女子排球隊得分技術關聯研究發現，以中華隊參賽的所有對戰場次（共6場、22局）進行統計分析，結果發現四項得分技術高低排序為：1. 扣球得分（61.60%）、2. 對方失誤得分（23.82%）、3. 攔網得分（11.09%）、4. 發球得分（5.12%），此結果與杜曉偉（1999），鍾秉樞、董天姝、張然、闕永伍、辛沂、李耀先、安琪（2000），陳一進、陳昭元、王敏憲（2003），饒秋琴、余清芳（2004），李建毅（2006）等人研究不謀而合，惟比例稍有高低不同，基本上結構是為相符的。

小結：綜觀文獻所述，得球得分制實施後，任何排球技術都具有得分與失分的雙重特性，任何犯規動作即代表失去一分，因失誤而送分的比例自然會增加，在排球比賽中扣球的地位與作用越來越被重視，故攻擊性與破壞性也不斷的在增強當中，發球得分及攔網得分相對減少，尤其是因對方失誤得分為數可觀，因此，如何提升選手的技術能力水準並達到有效降低本身失誤的發生率，並養成謹慎態度的習慣，應受到相當程度的重視。

### 第三節 灰色關聯分析在各運動訓練應用的文獻探討

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，期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，且不至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，他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時限規律，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)。而最早將該理論用在體育運動研究領域，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、比賽及技術對成績表現的相關研究。

黃伯香、曹策體、羅立新(1990)應用灰色關聯分析、預測、決策法，計算分析亞洲田徑及游泳運動種類最有希望達到世界水準的項目，所獲得結論如下：

- 一、 灰色預測法在數據十分有限的情況下，可以比較準確地進行預測，較之其他預測方法更適合體育運動某特定比賽成績預測(如某屆亞運、奧運)。
- 二、 經灰色預測第十一屆亞運會的成績表現，亞洲游泳運動成績增長較田徑穩定而有規律，二項綜合，女子增長速度比男生快。
- 三、 田徑運動男子 13 項、女子運動 8 項，游泳男子 11 項、女子 12 項，在過去二十幾年來總體上相對接近世界水準，可作為追趕世界水準的決策參考。
- 四、 未來十餘年田徑及游泳運動種類各項目與世界水準的差距與超越度，可分為三大類，其中一類趨勢最好的項目是田徑運動男子 6 項，女子 4 項，游

泳運動男子 6 項、女子 8 項。

鄭守吉(1992)以民國 75 至 81 年女子七項全能各年度最佳成績為研究樣本，應用灰色關聯分析與數列預測方法，以探討影響女子七項全能成績的主要因素，以過去七年來之各項成績的發展動態為依據，並預測未來五年之各項成績發展趨勢，作為年度訓練目標，藉以提升成績表現，由研究得知通過關聯分析，對國內女子七項總分影響的各單項之高低順序為：200 公尺、標槍、100 公尺低欄、跳遠、800 公尺、鉛球、跳高。

李福來(1995)應用灰色關聯分析法，以 1994 年世界女子排球賽前四強(古巴、巴西、俄羅斯及韓國)的比賽勝率與六種排球攻防技術，(攻擊、攔網、發球、救球、舉球及接發球)，探討其關聯度高低，結果發現影響比賽勝率之排球攻防技術高低順序為：攔網、發球、攻擊、舉球、救球、接發球。

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( $r_4=0.5285$ )>高低槓( $r_2=0.4855$ )>平衡木( $r_3=0.3422$ )>跳馬( $r_1=0.2934$ )。

黃志雄(2001)：探討 2000 年雪梨奧運男子跆拳道第一量級之主要技術。運用灰色關聯分析法選出具有影響比賽結果的動作，並且運用 t 檢定比較主動攻擊與被動攻擊所有動作之差異。研究結果顯示：(一)在該比賽中第一級的男子選手，主動攻擊以旋踢、兩段旋踢、滑步旋踢為主要技術；被動攻擊則以旋踢、後踢、兩段旋踢為主。(二)經由灰色關聯分析法發現關聯度達 0.87 以上的技術動作為：主動攻擊依序為右旋踢、左滑步旋踢、左兩段旋踢、左旋踢、右兩段旋踢。被動攻擊依序為：右旋踢、右後踢、左後踢、左兩段旋踢、左旋踢。(三)主動攻擊與被動攻擊的比較中發現，左滑步旋踢、右腳上端旋踢、左腳後踢、右腳後踢在此比賽中達  $P<.05$  顯著性差異，其餘動作則未達顯著差異。

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。

陳昭元(2002)以參加1996年第8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11屆世界青年女子排球錦標賽，榮獲前8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賽比賽成績之表現的高低順序為：扣球得分、對方失誤得分、攔網得分、發球得分。

余清芳(2004)以2003年韓國大邱世界大學運動會女子排球賽，將榮獲前四名隊伍所有參賽場次表現的各項得分技術及比賽勝率，應用灰色系統理論之系統關聯分析法，探討不同得分技術與比賽勝率的發展關聯度，經關聯分析後得知，影響比賽成績表現之不同得分技術高低順序為 $x_1$ 扣球得分( $\gamma_{01}=0.878476$ )最高，其次 $x_4$ 對方失誤得分( $\gamma_{04}=0.832874$ )、 $x_2$ 攔網得分( $\gamma_{02}=0.783960$ )、 $x_3$ 發球得分( $\gamma_{03}=0.706806$ )。

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因素(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( $r_3=0.57$ )。

小結：綜合上述學者研究相關文獻探討中，可發現近年來多位研究學者將灰色系統理論之系統關聯分析法應用於各項目運動領域越來越廣泛，透過關聯分析法可以瞭解各項影響主要因素與次要因素等，提供教練與選手這些因素，盼在訓練上加以修正及改進，繼續創造更好佳績。

## 第四節 文獻總結

當今排球運動的發展，隨著近年來規則的演變，世界排壇的技、戰術水準不斷創新，從早期強調個人的攻擊技術到現今強調攻、防技術需兼備下，世界高水準隊伍未來更要求個人在技術層面「全能性」發展，以增加整體戰術發揮與創新的多元化，技、戰術的能力表現也是未來在競賽場上互相競爭及攸關勝負的關鍵。

排球比賽最終目的就是要贏得勝利，除了需要有良好的戰術搭配外，技術則是另一項重點要素，選手本身沒有熟練的技術為基礎，再好的戰術也無從運用，所以當今訓練主軸必須對各項技術提出嶄新要求，要求運動員必須全面、熟練、且準確地掌握各項技術，以促進技術發展及水準提升，因此從中可發現排球技、戰術在比賽中相互依存的關係，對於比賽勝負影響甚大。排球比賽要贏得最終勝利就必須在賽事中多得分並減少失分，比賽得分因素基本環節包含：扣球、發球、攔網與對方失誤，各項得分因素皆是影響比賽勝負的關鍵，其中扣球一直都是得分的最主要手段，發球與攔網為次要，從1999年得球得分制實施後發現，因失誤而導致失分的比例增加不少，使其成為比賽中影響勝負的重要因素之一，僅次於扣球，因此減少失誤是取得勝利的的基本保證，在現代排球技術強調全面性均衡發展下，教練人員必須以積極態度來面對這項問題並加以改善，訓練時應更加重視各項技術的提升，減少失誤失分，提高獲勝機會。

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，此理論克服了數理統計方法之不足，由於需要數據量較少、計算簡單、預測的準確度高，因而受到普遍重視，綜合以上文獻顯示，對於各運動訓練的應用與相關研究均有其貢獻之處，除可供教練與選手之參考，並改善選手訓練成效及有效預測未來成績發展趨勢，綜合上述之文獻顯示，若將灰色系統理論之關聯分析運用於排球項目，將有助於探討其缺失並提供作為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

本研究以參加 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次之比賽勝率為參考函數，各場次表現之四項得分技術(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，探討四項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 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，其參賽隊伍如下：  
南韓(SOUTH-KOREA)、伊朗(IRAN)、中國(CHINA)、泰國(Thailand)、中華台北(CHINESE TAIPEI)、日本(JAPAN)、澳洲(AUSTRALIA)、印尼(INDONESIA)。

表 3-1 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽參賽隊伍基本資料表

國 家	平均身高 (Cm)	平均體重 (Kg)	平均年齡 (Age)	平均攻擊點 (Cm)	平均攔網點 (Cm)
澳洲(AUS)	201	89	22	347	330
中國大陸(CHN)	197	80	21	347	333
中華台北(TPE)	190	77	19	329	321
印尼(INA)	188	78	23	329	315
伊朗(IRA)	198	84	22	338	326
日本(JPN)	190	82	24	331	320
韓國(KOR)	194	83	26	325	315
泰國(THA)	187	81	21	328	307

(註：資料來源彙整自 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽大會公告球隊資料)

### 第三節 研究工具

- 一、宏碁個人筆記型電腦 ACER-4310。
- 二、使用 Microsoft Excel 軟體 2003 版。

### 第四節 研究資料

本研究所使用之原始資料係由 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，大會 VIS 技術小組所公佈的正式比賽紀錄資料表(P2-Match Result)為本研究資料來源，中華台北代表隊與其他參賽隊伍所有對戰場次(共計 48 場 180 局)四項得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)之得分數據，作為分析研究樣本。

### 第五節 資料分析

本研究以 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次(共計 48 場 180 局)，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，依順序排列成數列，並計算出平均數與百分比，然後進行灰色關聯分析。

#### 一、資料處理公式

將比賽成績與四項得分技術(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-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

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

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

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

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

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  $\underset{i}{\text{Min}} \underset{i}{\text{Min}} |Xo(k) - Xi(k)|$  與  $\underset{i}{\text{Min}} \underset{k}{\text{Min}} |Xo(k) - Xi(k)|$  得 Min 與 Max

兩值。

3、求關聯係數

$$\zeta_{oi}(k) = \frac{\underset{i}{\text{Min}} \underset{i}{\text{Min}} |Xo(k) - Xi(k)| + P \cdot \underset{i}{\text{Max}} \underset{k}{\text{Max}} |Xo(k) - Xi(k)|}{|\underset{i}{\text{Min}} \underset{i}{\text{Min}} |Xo(k) - Xi(k)| + P \cdot \underset{i}{\text{Max}} \underset{k}{\text{Max}} |Xo(k) - Xi(k)|}$$

$\zeta_{oi}(k)$  是第 k 個時刻比較序列 Xi 與參考序列 Xo 的相對差值，就稱為 Xi 對 Xo 在 k 時刻的關聯係數  $\underset{i}{\text{Min}} \underset{i}{\text{Min}} |Xo(k) - Xi(k)|$ ：稱為兩個層次(即兩級)的最小差。

第一層次的最小差為  $\underset{k}{\text{Min}} |Xo(k) - Xi(k)| = \Delta O_i \underset{k}{\text{Min}}$  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  $\Delta Oi \underset{k}{Min}$ 。第二層次最

小差  $\underset{i}{Min} \underset{(k)}{Min} |XO(k) - Xi(k)| = \Delta Oi (Min)$  即在參考序列 Xo 與所有比較序列的

最小絕對值中，在選一個最小差值。簡記為  $\Delta Min$ 。  $\underset{i}{Max} \underset{k}{Max} |XO(k) - Xi(k)|$  :

稱為兩個層次(即兩級)的最大差。

第一層次的最大差為  $\underset{k}{Max} |XO(k) - Xi(k)| = \Delta Oi \underset{k}{Max}$  即在參考序列 Xo 與第 i 個比較序列的絕對差值中，選一個最大差值，簡記為  $\Delta Oi \underset{k}{Max}$ 。第二層次的最大

差為  $\underset{i}{Min} \underset{(k)}{Min} |XO(k) - Xi(k)| = \Delta Oi (Min)$  即在參考序列 Xo 與所有比較序列的最

大絕對差值中，再選一個最大差值。簡記為  $\Delta Max$ 。  $|XO(k) - Xi(k)| = \Delta Oi (k)$

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：

$$\zeta_{oi}(k) = \frac{\Delta Max + P \cdot \Delta Max}{\Delta Oi(k) + P \cdot \Delta Max}$$

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 0~1 之間取值，一般為 0.5 或 1，本研究之 P 值定為 0.5，故關聯

係數之公式：
$$\zeta_{oi}(k) = \frac{\Delta Max + 0.5 \cdot \Delta Max}{\Delta Oi(k) + 0.5 \cdot \Delta Max}$$

將對應差數列表中的數值及末尾所得最小值及最大值一上列公式求得關聯係數，並列出相關係數表。

#### 4、求關聯度

$$\gamma_{oi} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \zeta_{oi}(k)$$

$i$  是比較曲線 $X_i$ 對參考曲線 $X_o$ 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 $X_i(k)$ 對參考序列 $X_o(k)$ 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以灰色關聯分析系統進行統計分析，關聯程度為 0.05。
- (二) 將參賽隊伍所有場次之各局技術得、失分數，予以統計整理，計算出勝率並求其平均數，作為本研究效標。
- (三) 將參賽隊伍所有對戰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) 以參賽隊伍所有場次之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(1.標準值化→2.對應差數列→3.求關聯係數→4.求關聯度→5.排關聯序)，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。

## 第六節 資料信度與效度

### 一、信度

本研究所採用的統計資料，是以2008年亞洲男子盃排球錦標賽由V I S技術小組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主辦單位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，且紀錄內容需經過比賽現場的控制委員簽名認可後，由大會正式發佈，其具有很高的可信度與公認度。

### 二、效度

效度方面，本研究所進行灰色關聯分析中，以參賽隊伍所有對戰場次（共計48場，180局）其四項得分技術為比較函數，比賽勝率為參考函數，求各變項與效標之相關，經分析結果得知，各變項關聯度皆高於0.5以上，顯示本研究各技術變項和比賽勝負具高度的相關性。

## 第四章 結果與討論

本研究以 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次(共計 48 場 180 局)四項得分技術(扣球得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)為本研究資料，(資料來源主辦單位 VIS 技術小組所公佈)。本章節中，將資料進行各項數據統計分析後，將所得結果分別依下列五節作出結果與討論：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；第二節為參賽隊伍對方失誤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；第四節為參賽隊伍發球得分技術單局平均值之分析與討論；第五節為參賽隊伍各場次勝率分析與討論；第六節為參賽隊伍四項得分技術之灰色關聯分析與討論；第七節為本章總結。

在進行討論之前，本章開始先呈獻四項得分技術之單局平均值統計表，做為之後計算與討論之依據。

### 參賽隊伍所有參賽場次四項得分技術之單局平均值統計表

**表4-1 參賽隊伍所有參賽場次四項得分技術之單局平均值統計表**

參賽 隊伍	對戰對伍	對戰 局數	扣球 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 誤得分	單局 平均
伊朗	韓國	4	41	10.25	14	3.50	3	0.75	23	5.75
	泰國	3	38	12.67	12	4.00	4	1.33	21	7.00
	中國	5	54	10.80	20	4.00	9	1.80	22	4.40
	中華台北	3	41	13.67	16	5.33	5	1.67	13	4.33
	日本	4	42	10.50	23	5.75	4	1.00	32	8.00
	韓國	5	57	11.40	18	3.60	1	0.20	19	3.80
	<b>小計</b>	<b>24</b>	<b>273</b>	<b>11.38</b>	<b>103</b>	<b>4.29</b>	<b>26</b>	<b>1.08</b>	<b>130</b>	<b>5.42</b>
韓國	伊朗	4	52	13.00	11	2.75	4	1.00	31	7.75
	中國	5	58	11.60	17	3.40	5	1.00	36	7.20
	泰國	3	39	13.00	14	4.67	6	2.00	16	5.33
	印尼	3	50	16.67	12	4.00	3	1.00	14	4.67
	中國	4	61	15.25	11	2.75	5	1.25	24	6.00
	伊朗	5	62	12.40	11	2.20	4	0.80	20	4.00
	<b>小計</b>	<b>24</b>	<b>322</b>	<b>13.42</b>	<b>76</b>	<b>3.17</b>	<b>27</b>	<b>1.13</b>	<b>141</b>	<b>5.88</b>

表4-1 參賽隊伍所有參賽場次四項得分技術之單局平均值統計表(續)

參賽隊伍	對戰對伍	對戰局數	扣球得分	單局平均	攔網得分	單局平均	發球得分	單局平均	對方失誤得分	單局平均
中國	泰國	3	44	14.67	10	3.33	5	1.67	16	5.33
	韓國	5	56	11.20	17	3.40	3	0.60	31	6.20
	伊朗	5	48	9.60	14	2.80	4	0.80	27	5.40
	澳洲	3	36	12.00	15	5.00	6	2.00	18	6.00
	韓國	4	44	11.00	15	3.75	3	0.75	21	5.25
	日本	3	46	15.33	10	3.33	1	0.53	18	6.00
	小計	<b>23</b>	<b>274</b>	10.74	<b>81</b>	3.52	<b>22</b>	0.96	<b>131</b>	5.70
日本	印尼	4	52	13.00	17	4.25	5	1.25	25	6.25
	中華台北	5	67	13.40	22	4.40	2	0.40	21	4.20
	澳洲	5	64	12.80	12	2.40	4	0.80	24	4.80
	泰國	3	45	15.00	10	3.33	0	0.00	20	6.67
	伊朗	4	52	13.00	11	2.75	2	0.50	22	5.50
	中國	3	37	12.33	4	1.33	0	0.00	16	5.33
	小計	<b>24</b>	<b>317</b>	13.21	<b>76</b>	3.17	<b>13</b>	0.59	<b>128</b>	5.33
澳洲	印尼	3	44	14.67	12	4.00	6	2.00	16	5.33
	中華台北	3	36	12.00	14	4.67	8	2.67	17	5.67
	日本	5	52	10.40	29	5.80	1	0.20	20	4.00
	中國	3	27	9.00	9	3.00	1	0.30	19	6.33
	印尼	4	56	11.20	23	4.60	6	1.20	19	3.50
	泰國	3	38	12.67	19	6.33	2	0.67	20	6.67
	小計	<b>22</b>	<b>253</b>	11.50	<b>106</b>	4.82	<b>24</b>	1.09	<b>111</b>	5.05
泰國	中國	3	32	10.67	0	0.00	1	0.33	21	7.00
	伊朗	3	28	9.33	6	2.00	5	1.67	26	8.67
	韓國	3	32	10.67	7	2.33	0	0.00	16	5.33
	日本	3	40	13.33	8	2.67	0	0.00	11	3.67
	中華台北	4	63	15.75	11	2.75	4	1.00	18	4.50
	澳洲	3	38	12.67	3	6.33	1	0.67	17	5.67
	小計	<b>19</b>	<b>233</b>	12.26	<b>35</b>	1.84	<b>11</b>	0.58	<b>109</b>	5.74
印尼	日本	4	36	9.00	12	3.00	3	0.75	37	9.25
	澳洲	3	36	12.00	3	1.00	1	0.33	25	8.33
	中華台北	3	41	13.67	10	3.33	1	0.33	13	4.33
	韓國	3	36	12.00	5	1.67	0	0.00	24	8.00
	澳洲	5	66	13.20	10	2.00	1	0.20	21	4.20
	中華台北	4	62	15.50	10	2.50	2	0.50	26	6.50
	小計	<b>22</b>	<b>277</b>	12.60	<b>50</b>	2.27	<b>8</b>	0.36	<b>146</b>	6.64

**表4-1 參賽隊伍所有參賽場次四項得分技術之單局平均值統計表(續)**

參賽 隊伍	對戰對伍	對戰 局數	扣球 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 誤得分	單局 平均
中華	澳洲	3	21	7.00	3	1.00	2	0.67	18	6.00
台北	日本	5	51	10.20	9	1.80	3	0.60	31	6.20
	印尼	3	51	17.00	11	3.67	4	1.22	12	4.00
	伊朗	3	29	9.67	5	1.67	1	0.33	11	3.67
	泰國	4	49	12.25	10	2.50	1	0.25	23	5.75
	印尼	4	59	14.75	14	3.50	2	0.50	21	5.25
	小計	<b>22</b>	<b>260</b>	11.82	<b>52</b>	2.36	<b>13</b>	0.59	<b>116</b>	5.27
合計		<b>180</b>	<b>2209</b>	12.27	<b>598</b>	3.32	<b>145</b>	0.81	<b>1012</b>	5.63

## 第一節 參賽隊伍扣球得分技術單局平均值

### 之分析與討論

由表 4-2 可以看出參賽隊伍扣球得分技術平均值，佔各隊總得分平均值比例，如中華台北隊經 6 場 22 局比賽總得分 441 分，扣球得分共獲得 260 分，扣球得分單局平均值為 11.82 分。本節將逐一分析與討論扣球得分技術對參賽隊伍比賽成績之影響。

表 4-2 參賽隊伍出賽場數、局數及扣球得分技術統計表

名次	第一	第二	第三	第四	第五	第六	第七	第八	
隊伍	伊朗	韓國	中國	日本	澳洲	泰國	印尼	中華台北	
比賽場數	6	6	6	6	6	6	6	6	
比賽局數	24	24	23	24	22	19	22	22	
扣球得分	總得分	273	322	274	317	253	233	277	260
	單局平均	11.38	13.42	10.74	13.21	11.50	12.26	12.60	11.82
	排名	7	1	8	2	6	4	3	5

在扣球得分單局平均值方面，由多至少順序為：(1)韓國隊 13.42 分，(2)日本隊 13.21 分，(3)印尼隊 12.60 分，(4)泰國隊 12.26 分，(5)中華台北隊 11.82 分，(6)澳洲隊得 11.50 分，(7)伊朗隊 11.38 分，(8)中國隊 10.74 分，詳如表 4-2 所示。

根據第二章文獻探討中可以發現，在排球比賽中，扣球得分永遠佔總得分之最高比重，本次 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽也不例外，本次賽事參賽隊伍扣球總得分 2209 分，參賽隊伍的單局扣球平均值為 12.27 分，約佔此次賽事中總得分之 56%，為四項得分技術之首。

由圖 4-1 可以看出，參賽隊伍只有韓國隊、日本隊及印尼隊在此次比賽的單

局扣球平均得分高於平均值的 12.27 分，冠軍伊朗隊及季軍中國隊皆排名在所有隊伍的七、八名，而澳洲隊的扣球平均得分也未顯突出，分別落後於日本、韓國、印尼、泰國與中華台北隊之後。

參賽隊伍總得分中的扣球得分單局平均值 12.27 分裡，在所有參賽隊伍當中，韓國隊佔最高 13.42 分，其次為日本隊的 12.26 分，而中華台北隊扣球得分平均值排名第五雖不高，但優於排名較中華台北隊高的伊朗隊與中國隊，由此可看出中華台北隊在比賽中扣球得分技術表現優異，然而伊朗隊、中國隊與澳洲隊扣球得分平均值在這項技術表現上較泰國、印尼與中華台北隊等最後排名後三名隊伍還低，而扣球得分在比賽中固然重要，但對於伊朗隊與中國隊來說並沒有與最終成績劃上等號，扣球得分並非是他們獲得勝利的要素。

從表 4-2 當中可以很有趣的發現，前三名隊伍只有韓國隊扣球得分這項技術在水準之上，由此數據可以瞭解到，在排球比賽場上扣球得分技術固然重要，但並非扣球得分績效越高，成績就越好，球隊還是必須朝向全面化來發展，加強其他技術並提升得分效率，進而提升贏得勝利之契機。

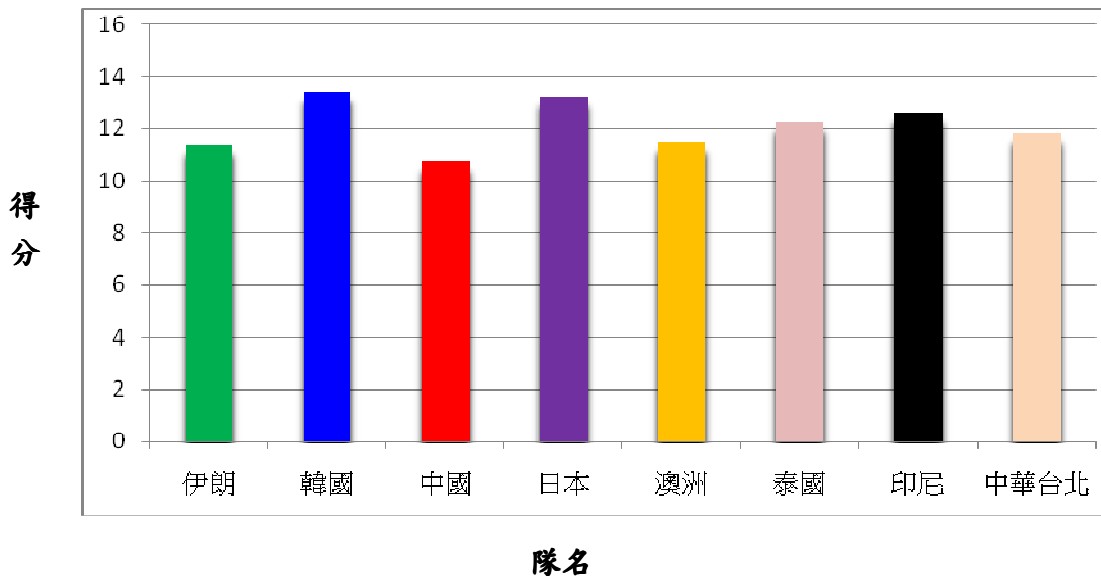


圖 4-1 參賽隊伍扣球單局平均得分直條圖

## 第二節 參賽隊伍對方失誤得分技術單局平均值

### 之分析與討論

由表 4-3 可以看出參賽隊伍對方失誤得分技術平均值，佔各隊總得分平均值比例，如中華台北隊經 6 場 22 局比賽總得分 441 分，對方失誤得分共獲得 116 分，對方失誤得分單局平均值為 5.27 分。本節將逐一分析與討論對方失誤得分技術對參賽隊伍比賽成績之影響。

表 4-3 參賽隊伍出賽場數、局數及對方失誤得分技術統計表

名次	第一	第二	第三	第四	第五	第六	第七	第八	
隊伍	伊朗	韓國	中國	日本	澳洲	泰國	印尼	中華台北	
比賽場數	6	6	6	6	6	6	6	6	
比賽局數	24	24	23	24	22	19	22	22	
對方失誤得分	總得分	130	141	131	128	111	109	146	116
	單局平均值	5.42	5.88	5.70	5.33	5.05	5.74	6.64	5.27
	排名	5	2	4	6	8	3	1	7

在對方失誤單局平均得分方面，由多至少依序為：(1)印尼隊 6.64 分、(2)韓國隊 5.88 分、(3)泰國隊 5.74 分、(4)中國隊 5.70 分、(5)伊朗隊 5.42 分、(6)日本隊 5.33 分、(7)中華台北隊 5.27 分、(8)澳洲隊 5.05 分，詳如表 4-3 所示。

在現今排球比賽規則中，只要有一方失誤另一方即能得到一分，在這種情況之下，要求降低本身不必要的失誤發生率已成現今排球比賽各隊主要的要求，在比賽中造成失誤的因素有很多，如：發球、接發球、扣球、攔網及防守的失誤等。所以要降低失誤，除了加強基本動作的熟練度並提升穩定度之外，增加比賽臨場經驗也是相對重要。

從圖 4-2 可以看出，各隊對方失誤得分平均都在五分以上，而以印尼隊的平均得分 6.64 分為最佳，中華台北隊則與印尼對相差甚大，由於對方失誤得分單局平均佔參賽隊伍總得分數約 26%左右的比重，參賽隊伍的對方失誤單局平均得分之分數亦皆為各隊排名第二得分技術(少於扣球技術)，所以可以得知失誤對於球賽勝負的影響是多麼關鍵，對方失誤得分已經成為現今排球得分結構中相當重要的因素之一。

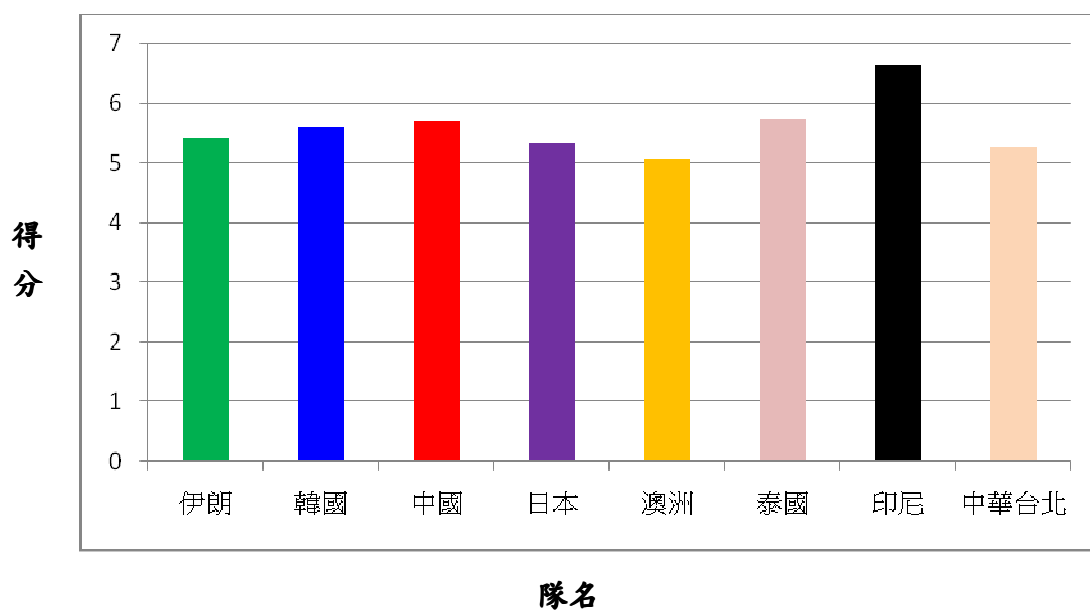


圖 4-2 參賽隊伍對方失誤單局平均得分直條圖

### 第三節 參賽隊伍攔網得分技術單局平均值

#### 之分析與討論

由表 4-4 可以看出參賽隊伍攔網得分技術平均值，佔各隊總得分平均值比例，如中華台北隊經 6 場 22 局比賽總得分 441 分，攔網得分共獲得 52 分，攔網得分單局平均值為 2.36 分。本節將逐一分析與討論攔網得分技術對參賽隊伍比賽成績之影響。

表 4-4 參賽隊伍出賽場數、局數及攔網得分技術統計表

名次	第一	第二	第三	第四	第五	第六	第七	第八	
隊伍	伊朗	韓國	中國	日本	澳洲	泰國	印尼	中華台北	
比賽場數	6	6	6	6	6	6	6	6	
比賽局數	24	24	23	24	22	19	22	22	
攔網得分	總得分	103	76	81	76	106	35	50	52
	單局平均	4.29	3.17	3.52	3.17	4.82	1.84	2.27	2.36
	排名	2	4	3	5	1	8	7	6

在攔網單局平均得分方面，由多至少依序為：(1)伊朗隊 4.29 分、(2)澳洲隊 4.82 分、(3)中國隊 3.52 分、(4)韓國隊 3.17 分、(5)日本隊 3.17 分、(6)中華台北隊 2.36 分、(7)印尼隊 2.27 分、(8)泰國隊 1.84 分，詳如表 4-4 所示。

攔網是排球比賽中防止對方扣球得分的第一道防線，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則是選手的身材高度與攔網高度，由第三章表 3-1 的球隊基本資料表與表 4-4 的攔網得分表現統計資料中對照便可看出，攔網排名前三的澳洲隊、伊朗隊與中國隊，分別也是平均身高與平均攔網高度最高的隊伍，日本隊身高雖略遜韓國隊，但在攔網得分的能力也有相同的績效，(如何排名)伊朗隊與澳洲隊的攔網得分的績效在此賽事甚至突破百分的情況，而中華台北隊在攔網得分表現則是落後與平均身高相同的日本隊，僅超越平

均身高較矮的印尼隊與泰國隊，攔網技術固然重要，但擁有良好身高條件亦是影響攔網成功率之重要因素(張恩崇，2006)。因此，中華台北隊在未來對於選才方面應該著重於爭奪網上優勢方向努力，並加強攔網技術的訓練

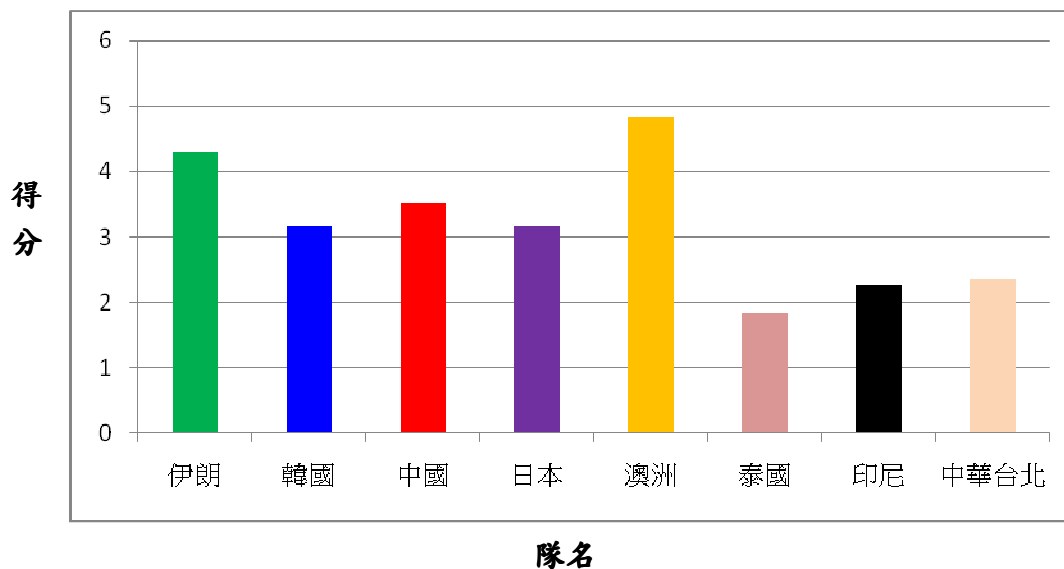


圖 4-3 參賽隊伍攔網單局平均得分直條圖

## 第四節 參賽隊伍發球得分技術單局平均值

### 之分析與討論

由表 4-5 可以看出參賽隊伍發球得分技術平均值，佔各隊總得分平均值比例，如中華台北隊經 6 場 22 局比賽總得分 441 分，發球得分共獲得 13 分，發球得分單局平均值為 0.59 分。本節將逐一分析與討論發球得分技術對參賽隊伍比賽成績之影響。

表 4-5 參賽隊伍出賽場數、局數及發球得分技術統計表

名次	第一	第二	第三	第四	第五	第六	第七	第八	
隊伍	伊朗	韓國	中國	日本	澳洲	泰國	印尼	中華台北	
比賽場數	6	6	6	6	6	6	6	6	
比賽局數	24	24	23	24	22	19	22	22	
發球得分	總得分	26	27	22	13	24	11	8	13
	單局平均值	1.08	1.13	0.96	0.59	1.09	0.58	0.36	0.59
	排名	3	1	4	6	2	7	8	5

在發球單局平均得分方面，由多至少依序為：(1)韓國隊 1.13 分、(2)澳洲隊 1.09 分、(3)伊朗隊 1.08 分、(4)中國隊 0.96 分、(5)中華台北隊 0.59 分、(6)日本隊 0.59 分、(7)泰國隊 0.58 分、(8)印尼隊 0.36 分，詳如表 4-5 所示。

發球是一項在比賽中不受他人影響的技術，現今男子世界排壇強國皆已將發球視為攻擊手段之一，且大多採用打點較高的強力跳躍發球型態，捨棄跳躍漂浮球與肩上漂浮球的發球型態，其主要目的皆在於破壞對手接發球到位率，使其形成單調的進攻戰術而減輕本方攔網與防守壓力，最好則是能發球直接得分。

從表 4-5 可以看出，此次比賽各隊伍的發球平均單局得分都較低，只有伊朗隊、韓國隊與澳洲隊得分達到一分以上，其餘得分皆在一分以下，中國隊得分也非常接近一分。此次比賽所有隊伍的發球單局平均值為 0.78 分，只有四個隊伍能

達到此水準，而前五名隊伍在本賽會當中，發球的得分能力都相當強大，唯獨日本隊之外，而日本隊的排名卻在澳洲隊之前，可見日本隊在其他得分技術方面有不少的發揮，而泰國、印尼及中華台北隊在本賽會的發球得分技術表現上，或許因技術層面的不穩定而影響到發球得分技術的能力表現，所以並沒有特別突出的成績。現今各隊皆已察覺發球得分的重要性，並大大提升發球直接得分這項技術的能力，所以中華台北隊在未來訓練實務中，應更加著重發球技術之破壞能力與穩定能力，進而提升發球得分效率，以增強我方在第一波攻擊之發球技術的發揮。

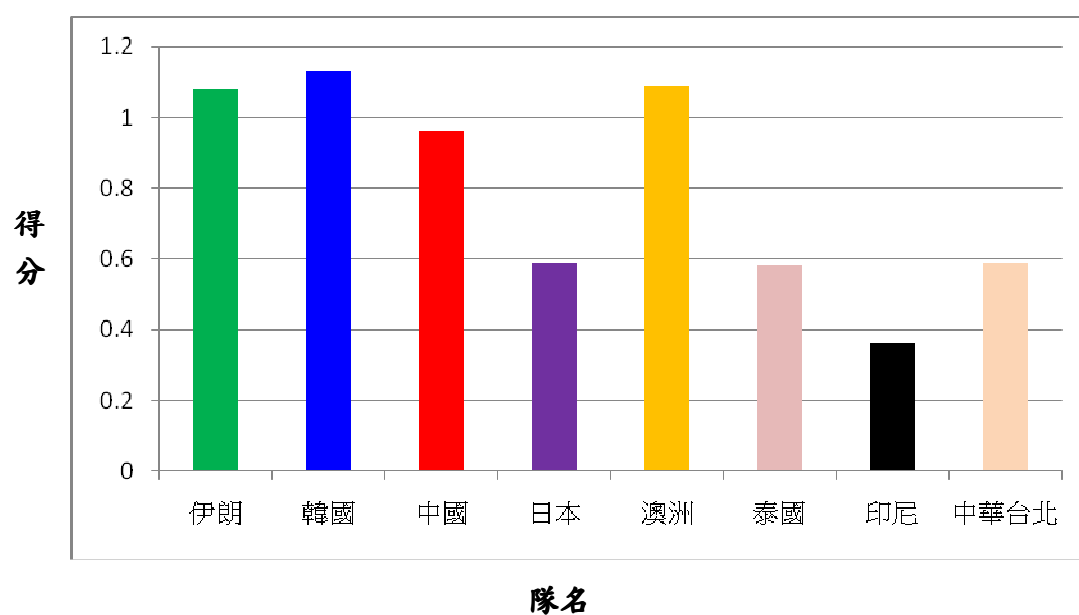


圖 4-4 參賽隊伍發球單局平均得分直條圖

## 第五節 參賽隊伍各場次勝率分析與討論

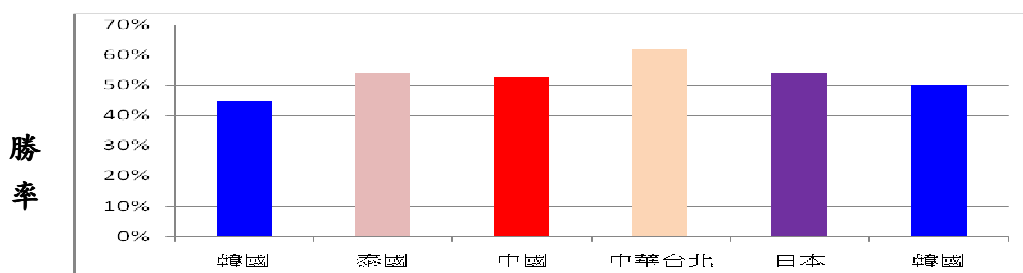
本節將參賽隊伍所有比賽(共計 48 場 180 局)的對戰分數予以統計整理，並算出各場比賽的勝率，所得結果如下。

### 一、伊朗隊各場次勝率分析

表 4-6 伊朗隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局	第二局	第三局	第四局	第五局	勝率
			比數	比數	比數	比數	比數	
伊朗	韓國	韓國	25:23	17:25	17:25	22:25		45%
	泰國	伊朗	25:23	25:23	25:19			54%
	中國	伊朗	23:25	17:25	25:15	25:21	15:7	53%
	中華台北	伊朗	25:11	25:16	25:19			62%
	日本	伊朗	25:20	25:17	26:28	25:22		54%
	韓國	伊朗	13:25	25:15	27:25	15:25	15:7	50%
<b>平均勝率</b>								<b>53%</b>

圖 4-5 為伊朗隊在 6 場共 24 局比賽之勝率直條圖，有著神祕色彩的中亞強權伊朗隊，近幾年國際賽經驗與實力不斷提升，冠軍的伊朗隊在各場次比賽的勝率除了第一場對戰韓國隊在五成以下，其餘皆在五成以上，勝率也不斷的再提高，在最後的冠、亞軍決賽再次遭遇韓國隊，雖勝率只有 50%，但關鍵時刻的攔網得分技術優於韓國隊而獲得勝利，其他場次比賽也未遭受太大威脅，唯有對戰中國隊的五局大戰遭受威脅之外，最後靠著攔網與發球得分技術表現遠優於中國隊情況下勝出，其他場次各項得分技術皆穩定優於對手之下獲得勝利，可以看出伊朗隊是一支訓練紮實球員表現穩定良好的球隊，能在關鍵時刻把握得分機會，並獲取勝利。



伊朗隊之對手隊名

圖 4-5 伊朗隊各場比賽勝率直條圖

## 二、韓國隊各場次勝率分析

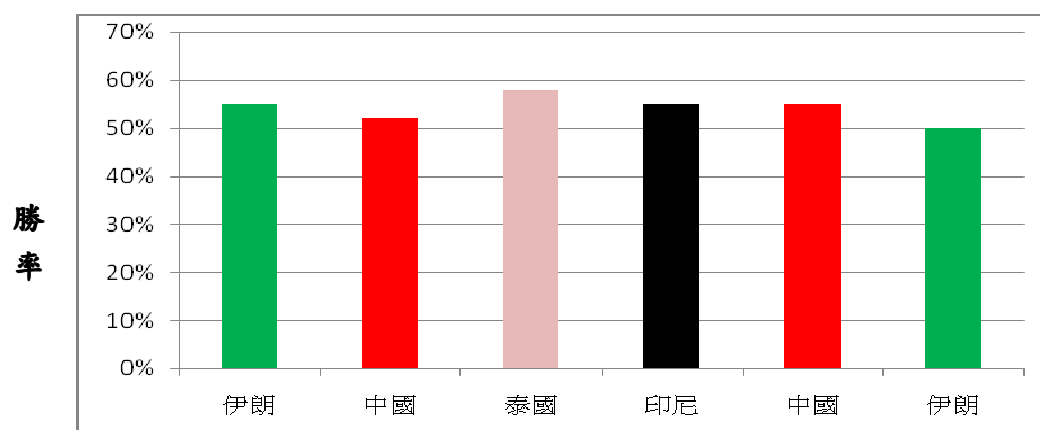
表 4-7 韓國隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局	第二局	第三局	第四局	第五局	勝率
			比數	比數	比數	比數	比數	
韓國	伊朗	韓國	23:25	25:17	25:17	25:22		55%
	中國	韓國	25:16	23:25	23:25	30:28	15:13	52%
	泰國	韓國	25:18	25:20	25:17			58%
	印尼	韓國	25:15	29:27	25:23			55%
	中國	韓國	25:17	26:24	25:27	25:15		55%
	伊朗	伊朗	25:13	15:25	25:27	25:15	7:15	50%

平均勝率

54%

圖 4-7 為韓國隊在 6 場共 24 局比賽之勝率直條圖，韓國隊是個人技巧純熟與進攻非常強盛的球隊，由圖中可看出，所有場次勝率皆在五成以上，比賽得分技術也都名列前茅，整體平均勝率也更勝冠軍伊朗隊，也與亞軍中國隊經過兩場激戰靠著較佳的扣球得分與對方失誤得分技術脫穎而出，在冠、亞軍決賽勝率與伊朗隊皆為 50%，可見兩軍實力相當，雖然在第一場比賽就有擊敗伊朗隊的紀錄，但在決賽當中，扣球、發球與對方失誤得分技術皆稍微領先對手，唯有攔網得分技術未能拉近與伊朗隊的差距，而拱手讓出王位，由此可見攔網得分技術的重要性之大。



韓國隊之對手隊名

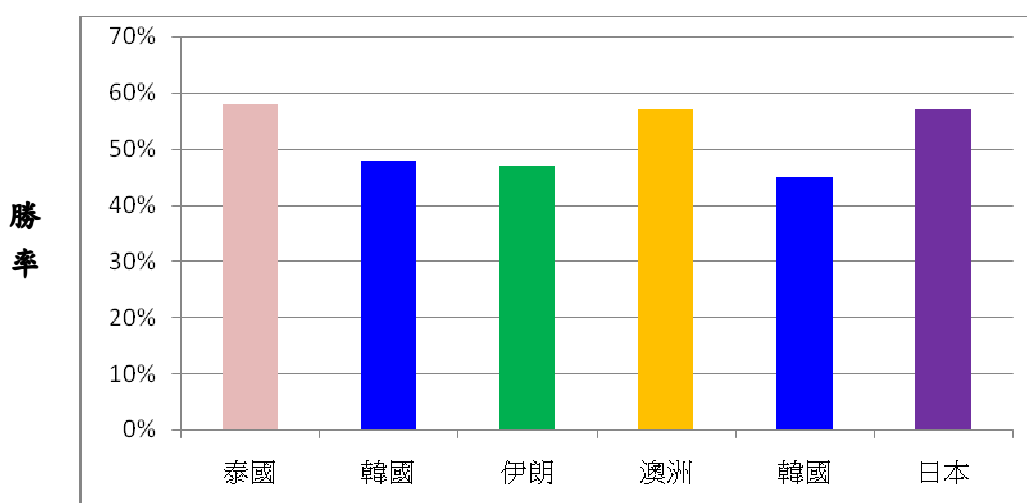
圖 4-6 韓國隊各場比賽勝率直條圖

### 三、中國隊各場次勝率分析

表 4-8 中國隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局	第二局	第三局	第四局	第五局	勝率
			比數	比數	比數	比數	比數	
中國	泰國	中國	25:17	25:21	25:16			58%
	韓國	韓國	16:25	25:23	25:23	28:30	13:15	48%
	伊朗	伊朗	25:23	25:17	15:25	21:25	7:15	47%
	澳洲	中國	25:14	25:20	25:22			57%
	韓國	韓國	25:17	26:24	25:27	25:15		45%
	日本	中國	25:22	25:16	25:19			57%
<b>平均勝率</b>								<b>52%</b>

圖 4-7 為中國隊在 6 場共 23 局比賽之勝率直條圖，近幾年不斷換血的中國隊，有著許多年輕且條件極佳的球員加入，並靠著高打點與平快多變的進攻模式征戰，由圖 4-7 可看出中國隊在對戰伊朗隊與韓國隊共三場賽事的勝率皆在 45%~48% 間，其他皆高於平均勝率 52% 以上，實力還是在兩軍之後，很可惜的在準決賽對戰韓國隊時，在扣球得分技術表現落後韓國隊甚多而失去爭冠的機會，雖然中國隊有著先天身材高度的優勢，但此次的扣球得分技術排名為所有隊伍之最後，由此可見基本技術方面還需多加努力，成績才有機會更上層樓。



中國隊之對手隊名

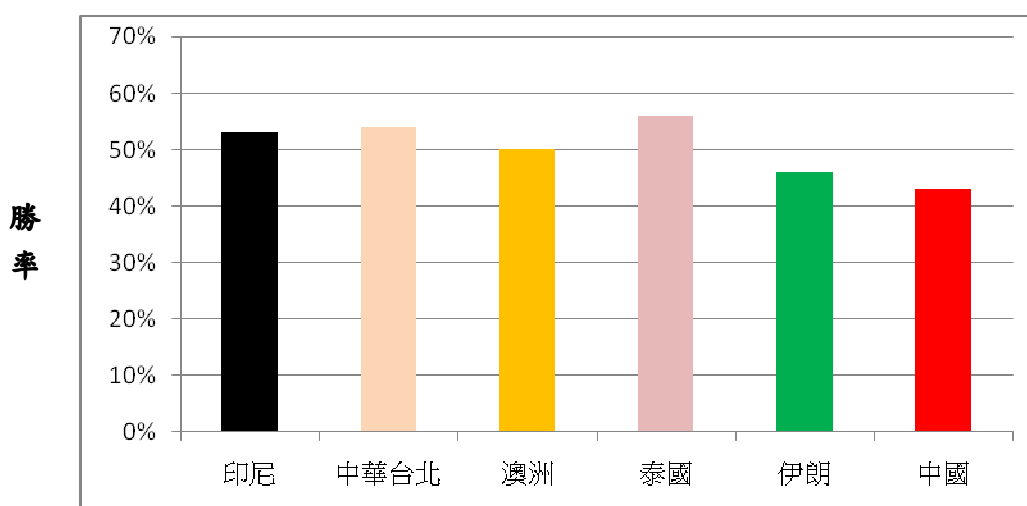
圖 4-7 中國隊各場比賽勝率直條圖

#### 四、日本隊各場次勝率分析

表 4-9 日本隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局 比數	第二局 比數	第三局 比數	第四局 比數	第五局 比數	勝率
日本	印尼	日本	24:26	25:20	25:19	25:23		53%
	中華台北	日本	26:28	21:25	25:22	25:10	15:9	54%
	澳洲	日本	25:20	16:25	23:25	25:19	15:13	50%
	泰國	日本	25:18	25:21	25:20			56%
	伊朗	伊朗	20:25	17:25	28:26	22:25		46%
	中國	中國	22:25	16:25	19:25			43%
<b>平均勝率</b>								<b>50%</b>

圖 4-8 為日本隊在 6 場共 24 局比賽之勝率直條圖，向來以穩定紮實球風聞名的日本隊，有著非常突出的個人技術，由圖可以瞭解獲得殿軍的日本隊在經過與中華台北隊與澳洲隊兩場五局大戰後，越到後半段賽事其攔網與發球得分技術並沒有前面來的穩定，且四項得分技術也並非表現出色，唯有扣球得分排第二，關鍵的兩場球賽勝率也低於平均勝率的 50% 以下，所有對戰也只輸給冠軍伊朗隊、季軍中國隊，可見實力比前三名隊伍稍差，唯有提升團隊技、戰術與技術的穩定性，才能有更好成績。



日本隊之對手隊名

圖 4-8 日本隊各場比賽勝率直條圖

## 五、澳洲隊各場次勝率分析

表 4-10 澳洲隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局	第二局	第三局	第四局	第五局	勝率
			比數	比數	比數	比數	比數	
澳洲	中華台北	澳洲	25:12	25:18	25:14			63%
	印尼	澳洲	26:24	25:16	27:25			55%
	日本	日本	20:25	25:16	25:23	19:25	13:15	50%
	中國	中國	14:25	20:25	22:25			43%
	印尼	澳洲	25:23	19:25	25:17	20:25	15:8	51%
	泰國	澳洲	29:27	25:16	25:17			57%
<b>平均勝率</b>								<b>53%</b>

圖 4-9 為澳洲隊在 6 場共 22 局比賽之勝率直條圖，此次澳洲隊是所有隊伍平均身高最高的球隊，有著相當優異的攔網技術，由圖可以了解澳洲隊此次成績只排第五名並不意外，前三場分別對上排名第八名、第七名與第五名的中華台北隊、印尼隊及日本隊，勝率都在五成以上，皆拿下勝利，而遇到中國隊的那場關鍵賽事，只有對方失誤得分略優於對手一分，其餘得分技術皆遠遠落後於中國隊，整體勝率只有 43% 較平均勝率 53% 來的低，而錯失晉級四強機會，雖在網上佔了絕大優勢，但整體穩定性皆還是落後於前四強隊伍。

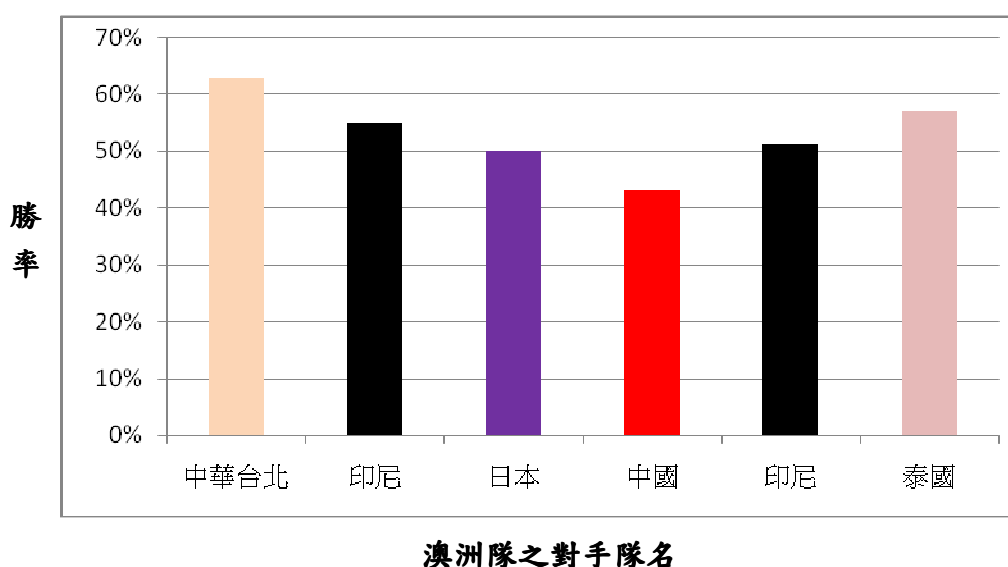


圖 4-9 澳洲隊各場比賽勝率直條圖

## 六、泰國隊各場次勝率分析

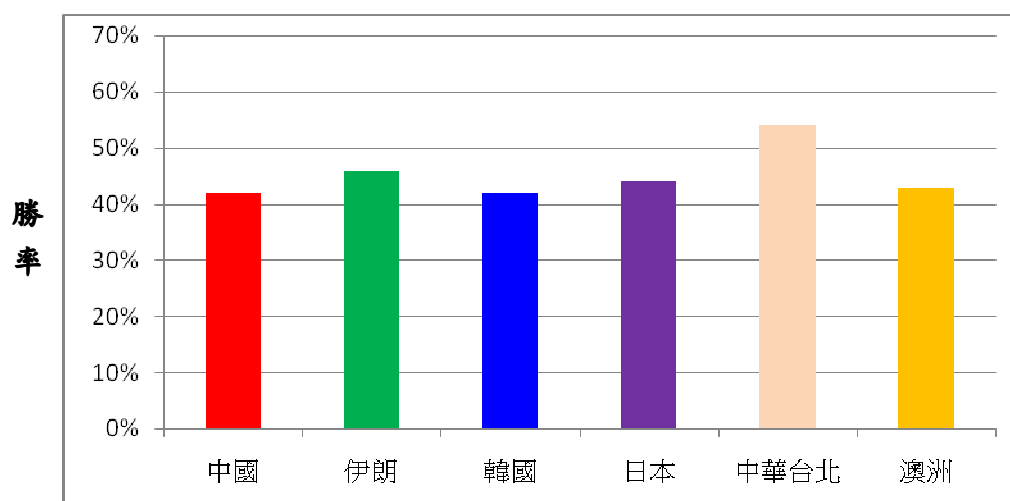
表 4-11 泰國隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局 比數	第二局 比數	第三局 比數	第四局 比數	第五局 比數	勝率
泰國	中國	中國	17:25	21:25	16:25			42%
	伊朗	伊朗	23:25	23:25	19:25			46%
	韓國	韓國	18:25	20:25	17:25			42%
	日本	日本	18:25	21:25	20:25			44%
	中華台北	泰國	25:19	25:18	21:25	25:21		54%
	澳洲	澳洲	27:29	16:25	17:25			43%

平均勝率

45%

圖 4-10 為泰國隊在 6 場共 19 局比賽之勝率直條圖，泰國隊並沒有如其他隊伍有著高大的身材，網上競爭相對佔劣勢，也是此賽會平均身高未及 190 公分的隊伍，四項得分技術表現只有扣球與對方失誤得分技術表現有水準之上外，攔網與發球得分技術表現皆與各隊有些微差距，唯有靠著紮實的基本動作及降低失誤率外，並把握對方失誤的得分，才能有如此競爭力。泰國隊整體平均勝率不及 50%，且都三局結束比賽，而唯一勝率超過 50% 的比賽也順利擊敗中華台北隊，而此場比賽泰國隊提升了扣球與發球得分技術表現，尤其扣球得分技術表現遠優於中華台北隊。



泰國隊之對手隊名

圖 4-10 泰國隊各場比賽勝率直條圖

## 七、印尼隊各場次勝率分析

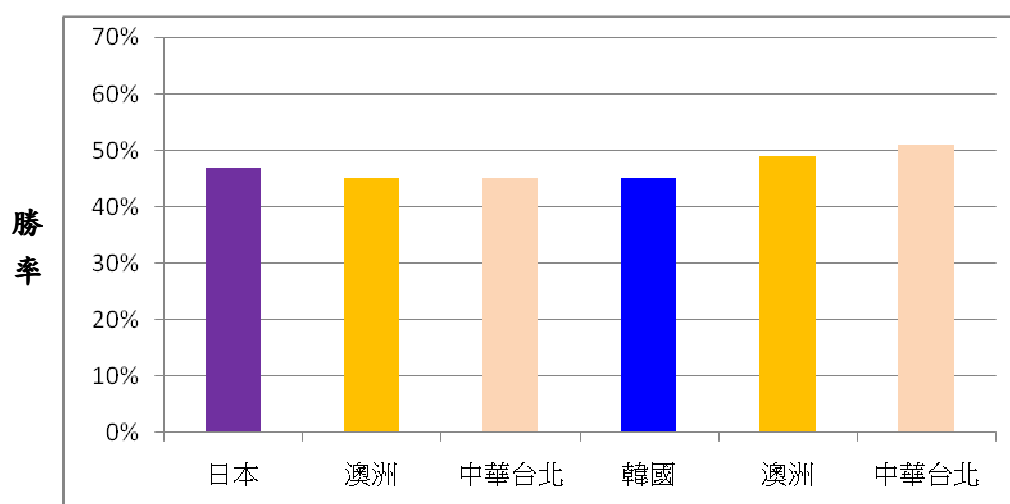
表 4-12 印尼隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局 比數	第二局 比數	第三局 比數	第四局 比數	第五局 比數	勝率
印尼	日本	日本	26:24	20:25	19:25	23:25		47%
	澳洲	澳洲	24:26	16:25	25:27			45%
	中華台北	中華台北	26:28	23:25	16:25			45%
	韓國	韓國	15:25	27:29	23:25			45%
	澳洲	澳洲	23:25	25:19	17:25	25:20	8:15	49%
	中華台北	印尼	25:21	25:23	21:25	29:27		51%

平均勝率

47%

圖 4-11 為印尼隊在 6 場共 22 局比賽之勝率直條圖，具備著優異彈跳能力的印尼隊有著與泰國隊相同的缺點，就是身材居劣勢，平均身高也未達 190 公分，平均勝率一樣不到 50%，但憑藉著優異的彈跳能力與樸實的基本動作，在扣球得分技術排名第三，對方失誤得分技術則排名所有隊之冠，並能與身材高大的澳洲隊糾纏五局勝率也提高到 49%才敗下陣來，而最後一場對戰中華台北隊則是唯一超過 50%勝率的比賽，除攔網得分技術之外，其餘各項技術皆優於中華台北隊，一樣是靠著扣球與對方失誤得分技術表現而得以有此抗衡能力，可見有著非常穩定的對方得分技術來彌補其他缺失是相當重要的。



印尼隊之對手隊名

圖 4-11 印尼隊各場比賽勝率直條圖

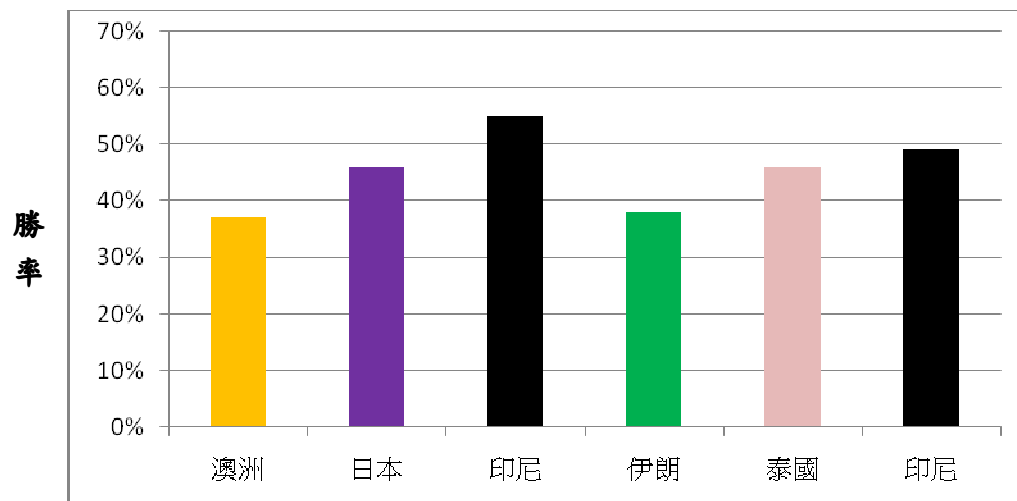
## 八、中華台北隊各場次勝率分析

表 4-13 中華台北隊所有場次各局比數及勝率統計表

隊伍	對戰隊伍	獲勝隊伍	第一局 比數	第二局 比數	第三局 比數	第四局 比數	第五局 比數	勝率
中華台北	澳洲	澳洲	12:25	18:25	14:25			37%
	日本	日本	28:26	25:21	22:25	10:25	9:15	46%
	印尼	中華台北	28:26	25:23	25:16			55%
	伊朗	伊朗	11:25	16:25	19:25			38%
	泰國	泰國	19:25	18:25	25:21	21:25		46%
	印尼	印尼	21:25	23:25	25:21	27:29		49%
<b>平均勝率</b>								<b>45%</b>

圖 4-12 為中華台北隊在 6 場共 22 局比賽之勝率直條圖，歷經大幅換血的中華台北隊，陣中皆由年輕隊員組成，平均年齡只有 19 歲，為此次參賽隊伍當中平均年齡最為年輕的隊伍，在六場比賽當中，唯有第一次對上印尼隊時的勝率超過五成，四項得分技術也都優於對手而獲得勝利，其餘皆在五成以下，平均勝率也是所有隊伍中最低的，在隊上澳洲隊比賽當中，身材處於劣勢的中華台北隊，並沒有多大的抵抗能力，扣球、攔網與發球得分技術表現皆落後對手甚多，而出戰身材條件皆與中華台北隊相似的日本隊，在苦戰五局後而落敗，在前三局還能夠與日本隊有所抗衡情況下，很可惜的四、五兩局接連落敗，從最終的四項得分技術表現看出，扣球、攔網與對方失誤得分技術落後於對手許多，是落敗的主因。

與此賽會冠軍隊伍伊朗隊的比賽，唯有扣球得分技術稍優於對手，其餘技術方面皆未如對方出色情況下而棄守，在與泰國隊及印尼隊的比賽當中，因實力在於伯仲之間，勝率也略為提高下，皆苦撐四局而敗戰，這兩場賽事的中華台北隊，四項技術方面的臨場表現就略為提升，整體的攔網得分技術與發球得分技術略優於對手，而得分比重較高的扣球得分技術與對方失誤得分技術皆遠略遜於對手，由其是在對方失誤得分方面的表現相差甚大。



中華台北隊之對手隊名

圖 4-12 中華台北隊各場比賽勝率直條圖

## 第六節 所有參賽隊伍四項得分技術之灰色關聯

### 分析與討論

灰色關聯分析是對灰色系統因素之間的發展動態進行定量的比較分析，關聯分析的幾何意義是將參考函數稱為母序列，比較函數稱為子序列，子序列幾何形狀與母序列幾何形狀越接近，其關聯度就越大。關聯度亦指函數相似程度，也是離散函數接近的測度。本研究以勝率為參考函數 $X_0(K)$ ，以四項不同得分技術為比較函數：扣球得分 $X_1(K)$ 、攔網得分 $X_2(K)$ 、發球得分 $X_3(K)$ 、對方失誤得分 $X_4(K)$ ，再依照灰色關聯分析法先求出關聯係數，在根據關聯係數值求得關聯度。以下為參賽隊伍所有場次四項得分技術之灰色關聯分析過程、結果與討論。

#### 一、標準值化

將參賽隊伍所有場次之平均勝率與四項得分技術單局平均值列成數列，並計算出各項之標準值化，如表4-14所示。

表 4-14 參賽隊伍所有場次勝率及四項得分技術之標準化數列表

參賽 隊伍	對戰隊伍	序數	勝率 X <sub>0</sub> (K)	扣球 X <sub>1</sub> (K)	攔網 X <sub>2</sub> (K)	發球 X <sub>3</sub> (K)	對方失誤 X <sub>4</sub> (K)
伊朗	韓國	1	0.90	0.84	1.05	0.93	0.99
	泰國	2	1.08	1.03	1.20	1.64	1.24
	中國	3	1.06	0.88	1.20	2.22	0.78
	中華台北	4	1.24	1.11	1.61	2.06	0.77
	日本	5	1.08	0.86	1.73	1.23	1.42
	韓國	6	1.00	0.93	1.08	0.25	0.67
韓國	伊朗	7	1.10	1.06	0.83	1.23	1.37
	中國	8	1.04	0.95	1.02	1.23	1.28
	泰國	9	1.16	1.06	1.41	2.45	0.95
	印尼	10	1.10	1.36	1.20	1.23	0.83
	中國	11	1.10	1.24	0.83	1.54	1.06
	伊朗	12	1.00	1.01	0.66	0.99	0.71
中國	泰國	13	1.16	1.20	1.00	2.06	0.95
	韓國	14	0.96	0.91	1.02	0.74	1.10
	伊朗	15	0.94	0.78	0.84	0.99	0.96
	澳洲	16	1.14	0.98	1.51	2.47	1.06
	韓國	17	0.90	0.90	1.13	0.93	0.93
	日本	18	1.14	1.25	1.00	0.65	1.06
日本	印尼	19	1.06	1.06	1.28	1.54	1.11
	中華台北	20	1.08	1.09	1.32	0.49	0.74
	澳洲	21	1.00	1.04	0.72	0.99	0.85
	泰國	22	1.12	1.22	1.00	0.00	1.18
	伊朗	23	0.92	1.06	0.83	0.62	0.98
	中國	24	0.86	1.00	4.00	0.00	0.95
澳洲	印尼	25	1.26	1.20	1.20	2.47	0.95
	中華台北	26	1.10	0.98	1.40	3.30	1.01
	日本	27	1.00	0.85	1.75	0.25	0.71
	中國	28	0.86	0.73	0.90	0.37	1.12
	印尼	29	1.02	0.91	1.39	1.48	0.62
	泰國	30	1.14	1.03	1.91	0.83	1.18

表 4-14 參賽隊伍所有場次勝率及四項得分技術之標準值化數列表(續)

參賽 隊伍	對戰隊伍	序數	勝率 X <sub>0</sub> (K)	扣球 X <sub>1</sub> (K)	攔網 X <sub>2</sub> (K)	發球 X <sub>3</sub> (K)	對方失誤 X <sub>4</sub> (K)
泰國	中國	31	0.84	0.87	0.00	0.41	1.24
	伊朗	32	0.92	0.76	0.60	2.06	1.54
	韓國	33	0.84	0.87	0.70	0.00	0.95
	日本	34	0.88	1.09	0.80	0.00	0.65
	中華台北	35	1.08	1.28	0.83	1.23	0.80
	澳洲	36	0.86	1.03	1.91	0.83	1.18
印尼	日本	37	0.94	0.73	0.90	0.93	1.64
	澳洲	38	0.90	0.98	0.30	0.41	1.48
	中華台北	39	0.90	1.11	1.00	0.41	0.77
	韓國	40	0.90	0.98	0.50	0.00	1.42
	澳洲	41	0.98	1.08	0.60	0.25	0.74
	中華台北	42	1.02	1.26	0.75	0.62	1.15
中華 台北	澳洲	43	0.74	0.57	0.30	0.83	1.06
	日本	44	0.92	0.83	0.54	0.74	1.10
	印尼	45	1.10	1.39	1.10	1.51	0.71
	伊朗	46	0.76	0.79	0.50	0.41	0.65
	泰國	47	0.92	0.99	0.75	0.31	1.02
	印尼	48	0.98	1.20	1.05	0.62	0.93
<b>平均值</b>			<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

## 二、列出對應差數

將上表4-14中各標準化後之數值，依對應差公式求得對應差數列，並找出最大值與最小值，如下表4-15所示。經由推算結果後可得到最小值=0.00、最大值=2.20。

表 4-15 參賽隊伍所有場次勝率及四項得分技術之對應差數列表

參賽 隊伍	對戰隊伍	序號	扣球	攔網	發球	對方失誤
			X0(K)- X1(K)	X0(K)- X2(K)	X0(K)- X3(K)	X0(K)- X4(K)
伊朗	韓國	1	0.06	0.15	0.03	0.09
	泰國	2	0.05	0.12	0.56	0.16
	中國	3	0.18	0.14	0.16	0.28
	中華台北	4	0.13	0.37	0.82	0.47
	日本	5	0.22	0.65	0.15	0.34
	韓國	6	0.07	0.08	0.75	0.33
韓國	伊朗	7	0.04	0.27	0.13	0.27
	中國	8	0.09	0.02	0.19	0.24
	泰國	9	0.10	0.25	1.29	0.21
	印尼	10	0.26	0.10	0.13	0.27
	中國	11	0.14	0.27	0.44	0.04
	伊朗	12	0.01	0.34	0.01	0.29
中國	泰國	13	0.04	0.16	0.90	0.21
	韓國	14	0.05	0.06	0.22	0.14
	伊朗	15	0.16	0.10	0.05	0.02
	澳洲	16	0.16	0.37	1.33	0.08
	韓國	17	0.00	0.23	0.03	0.03
	日本	18	0.11	0.14	0.49	0.08
日本	印尼	19	0.00	0.22	0.48	0.05
	中華台北	20	0.01	0.24	0.59	0.34
	澳洲	21	0.04	0.28	0.01	0.15
	泰國	22	0.10	0.12	1.12	0.06
	伊朗	23	0.14	0.09	0.30	0.06
	中國	24	0.14	3.14	0.86	0.09

表 4-15 參賽隊伍所有場次勝率及四項得分技術之對應差數列表(續)

參賽 隊伍	對戰隊伍	序號	扣球	攔網	發球	對方失誤
			X0(K)- X1(K)	X0(K)- X2(K)	X0(K)- X3(K)	X0(K)- X4(K)
澳洲	印尼	25	0.06	0.06	1.21	0.31
	中華台北	26	0.12	0.30	2.20	0.09
	日本	27	0.15	0.75	0.75	0.29
	中國	28	0.13	0.04	0.49	0.26
	印尼	29	0.11	0.37	0.46	0.40
	泰國	30	0.11	0.77	0.31	0.04
泰國	中國	31	0.03	0.84	0.43	0.40
	伊朗	32	0.16	0.32	1.14	0.62
	韓國	33	0.03	0.14	0.84	0.11
	日本	34	0.21	0.08	0.88	0.23
	中華台北	35	0.20	0.25	0.15	0.28
	澳洲	36	0.17	0.33	0.03	0.32
印尼	日本	37	0.21	0.04	0.01	0.22
	澳洲	38	0.08	0.60	0.49	0.58
	中華台北	39	0.21	0.10	0.49	0.13
	韓國	40	0.08	0.40	0.90	0.52
	澳洲	41	0.10	0.38	0.73	0.24
	中華台北	42	0.24	0.27	0.40	0.13
中華	澳洲	43	0.17	0.44	0.09	0.32
台北	日本	44	0.09	0.38	0.18	0.18
	印尼	45	0.29	0.00	0.41	0.39
	伊朗	46	0.03	0.26	0.35	0.11
	泰國	47	0.07	0.17	0.61	0.10
	印尼	48	0.22	0.07	0.36	0.05
<b>最小值</b>			<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	0.01	0.03
<b>最大值</b>			0.98	0.84	<b>2.20</b>	0.62

### 三、求關聯係數與關聯度並依序排列關聯度

關聯程度實質上是曲線間幾何形狀的差別，因此，曲線間差值的大小，可以作為關聯程度的衡量尺度。各比較序列(即比較曲線)與參考序列(即參考曲線)在各個時刻(即曲線的各點)的差值，將表4-14中對應差的數值與末尾二列得出的數值，依關聯係數公式針對本研究中的對參考序列 $X_0$ (勝率)，4個比較序列 $X_1$ (扣球得分)、 $X_2$ (攔網得分)、 $X_3$ (發球得分)、 $X_4$ (對方失誤得分)求得關聯係數，如4-16所示。

因為關聯係數是比較曲線與參考曲線在第 $k$ 個時刻的相對差值，所以它的數值不止一個，不便於從整體上進行比較，因此就有必要將各個時刻關聯係數集中求其平均值，作為關聯數量的表示，稱為關聯度。將下表4-15的關聯係數代入關聯度公式即可得到比較數列 $X_i(K)$ 對應參考數列 $X_0(K)$ 之關聯度，在本研究中具有4個比較序列，因此相對的關聯度也有4個，按其值大小排列起來即為關聯序，而表4-16則為本研究所得結果之關聯序。

表 4-16 參賽隊伍所有場次勝率及四項得分技術之關聯係數表

參賽 隊伍	對戰隊伍	序號	扣球 $\zeta_1$	攔網 $\zeta_2$	發球 $\zeta_3$	對方失誤 $\zeta_4$
伊朗	韓國	1	0.59	0.88	0.97	0.92
	泰國	2	0.96	0.90	0.66	0.87
	中國	3	0.53	0.89	0.87	0.80
	中華台北	4	0.89	0.75	0.57	0.70
	日本	5	0.83	0.63	0.88	0.76
	韓國	6	0.94	0.93	0.59	0.77
韓國	伊朗	7	0.96	0.80	0.89	0.80
	中國	8	0.92	0.98	0.85	0.82
	泰國	9	0.12	0.81	0.46	0.84
	印尼	10	0.81	0.92	0.89	0.80
	中國	11	0.89	0.80	0.71	0.96
	伊朗	12	0.99	0.76	0.99	0.79
中國	泰國	13	0.96	0.87	0.55	0.84
	韓國	14	0.96	0.95	0.83	0.89
	伊朗	15	0.87	0.92	0.96	0.98
	澳洲	16	0.87	0.75	0.45	0.93
	韓國	17	1.00	0.83	0.97	0.97
	日本	18	0.91	0.89	0.69	0.93
日本	印尼	19	1.00	0.83	0.70	0.96
	中華台北	20	0.99	0.82	0.65	0.76
	澳洲	21	0.96	0.80	0.99	0.88
	泰國	22	0.92	0.90	0.50	0.95
	伊朗	23	0.89	0.92	0.79	0.95
	中國	24	0.89	0.26	0.56	0.92
澳洲	印尼	25	0.95	0.95	0.48	0.78
	中華台北	26	0.90	0.79	0.33	0.92
	日本	27	0.88	0.59	0.59	0.79
	中國	28	0.89	0.96	0.69	0.81
	印尼	29	0.91	0.75	0.71	0.73
	泰國	30	0.91	0.59	0.78	0.96

表 4-16 參賽隊伍所有場次勝率及四項得分技術之關聯係數表(續)

參賽 隊伍	對戰隊伍	序號	扣球	攔網	發球	對方失誤
			$\zeta_1$	$\zeta_2$	$\zeta_3$	$\zeta_4$
泰國	中國	31	0.97	0.57	0.72	0.73
	伊朗	32	0.87	0.77	0.49	0.64
	韓國	33	0.97	0.89	0.57	0.91
	日本	34	0.84	0.93	0.56	0.83
	中華台北	35	0.95	0.81	0.88	0.80
	澳洲	36	0.87	0.77	0.97	0.77
印尼	日本	37	0.84	0.96	0.99	0.83
	澳洲	38	0.93	0.65	0.69	0.65
	中華台北	39	0.84	0.92	0.69	0.89
	韓國	40	0.93	0.73	0.55	0.68
	澳洲	41	0.92	0.74	0.60	0.82
	中華台北	42	0.82	0.80	0.73	0.89
中華 台北	澳洲	43	0.87	0.71	0.92	0.77
	日本	44	0.92	0.74	0.86	0.86
	印尼	45	0.79	1.00	0.73	0.74
	伊朗	46	0.97	0.81	0.76	0.91
	泰國	47	0.94	0.87	0.64	0.92
	印尼	48	0.83	0.94	0.75	0.96
<b>平均值</b>			<b>0.88</b>	<b>0.81</b>	<b>0.72</b>	<b>0.84</b>
<b>排序</b>			<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

依據表4-16統計結果，將所得關聯度依大小順序排列，將得知此次2008年亞洲男子盃排球賽參賽隊伍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：

(一)、扣球得分： $r_1=0.88$

(二)、對方得分失誤： $r_4=0.84$

(三)、攔網得分： $r_2=0.81$

(四)、發球得分： $r_3=0.72$

#### 四、四項得分技術項目分析

經由灰色關聯分析所得結果，可知影響2008年亞洲男子盃排球賽參賽隊伍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

扣球得分要素的構成不單僅靠良好的接發球，在攻擊戰術與個人扣球技巧運用亦為構成得分的重要因素，林竹茂(1999)研究指出，扣球技術是排球比賽中最積極、有效的進攻技能，為得分得主要手段，可使敵方難以防守及規劃反擊，進而使我方得分，一位優秀的攻擊手，必須具備優異的彈跳能力與精良的扣球技術，才能為球隊贏得較多的分數。

在本研究中扣球得分與效標基準的關聯度為  $r_1=0.87$ ，是四項得分技術中與參考函數(勝率)相關最高之項目，而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)、施惠方(2008)等學者研究有關比賽扣球得分率結果相符，顯示扣球得分項目在2008年亞洲男子盃排球錦標賽中，依然是最主要的得分技術之一。

##### (二)對方失誤得分

實施得球得分的規則下，每一個來球都需謹慎處理，因為任一項技術皆有了失分與得分得雙重作用，在研究中，對方失誤得分與效標基準的關聯度為  $r_4=0.84$ ，是四項得分技術中與參考函數(勝率)相關的次高得分技術，此一結果顯示對方失誤得分項目在2008年亞洲男子盃排球錦標賽中，是影響成績表現極為重要因素之一，而本研究結果亦與胡啟林(2001)、許天路(2005)、吳美玉(2006)、蘇睦敦(2006)、張恩崇(2006)、施惠方(2008)等學者研究結果相符。

對方失誤得分相對的則是己方失誤失分，蔡崇濱(1990)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。因此，為避免比賽中產生過多失誤，除了要強化進攻技術的熟練性、穩定性及多變性外，更要加強各種防守技術訓練成效的提升。

### (三)攔網得分

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侵略性的積極性防守技術，優異的攔網技術，則可減輕後排防守壓力，為反擊創造得分機會。

本研究求得之攔網得分技術與效標基準的關聯度為  $r_2=0.81$ ，是四項得分技術中與參考函數(勝率)相關第三高之得分技術，這顯示攔網得分項目在 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽中的得分地位亦不容忽視。張恩崇(2006)指出，成功的攔網不僅能為我對得到分數，也能壓低對手的攻擊氣焰，使我方的防守相對較為容易，防守後反擊的成功率便可提升，因此強化攔網技術，方能為我方締造防守反擊之契機，進而增加獲勝之機率。

### (四)發球得分

實施得球得分制後，發球得分佔總得分比重最低，張木山(1997)的研究中發現，攻擊性較強的發球，不但有可能直接得分，亦可破壞對方接發球及進攻戰術的組合，進而為我方防守創造有利契機，本研究發現，發球得分技與效標基準的關聯度為  $r_3=0.72$ ，是四項得分技術中與參考函數(勝率)相關最低之項目，這顯示發球得分技術在 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽中，對成績影響並非很高。

良好的發球技術，的確對球隊是有幫助的，施惠方(2008)表示，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。

經研究分析結果，得知發球得分技術是影響比賽勝率最低的因素，但是對於各球對未來的訓練方向，應朝向強化攻擊性及多變性的發球技術來努力，有助於在比賽中扭轉被動局勢，進而提高比賽勝率。

## 第七節 本章總結

經由本研究四項得分技術敘述性統計結果中可知，扣球得分是為本屆賽事的主要得分技術，各參賽隊伍扣球技術皆有達到穩定發揮；而從對方失誤得分加以觀察了解，對於兩隊實力越接近的狀態下，減少自身失誤並獲取對方失誤之得分的部份，更是扮演著影響勝負極為重要的一項得分技術；攔網與發球得分是本屆賽事中所佔得分數較少的技術，但皆是現今排球進攻戰術中，對於接發球後第一波進攻組織具有壓迫性的技術，各隊若朝向提升此兩項技術之破壞性與威脅性，對於在未來參加國際賽事上應有莫大助益。

從表 4-16 四項得分技術統計結果進行比較後發現，此次亞洲男子盃排球錦標賽中華台北隊在扣球得分技術上，與各隊並無太大的落差，屬中等水準，雖然比冠軍的伊朗隊與季軍中國隊及平均身高最高的澳洲隊都還要來的傑出，但未因扣球得分成績較高而獲得較佳名次，主要在亞洲各球隊的扣球得分能力表現上其實各隊皆相去不遠，加上對方失誤得分此項技術方面表現的較差一點，攔網得分技術與發球得分技術與其他隊伍相比也無較出色的水準，攔網得分技術與發球得分技術前五名球隊平均得分皆在三分與一分以上，中華台北隊在這兩項技術的得分能力都偏低，攔網得分技術或許在身材條件的影響下稍佔劣勢。在發球得分技術的表現與各隊相比較之下，直接得分的能力就差了一點，與前五名隊伍的四項得分技術互相比較結果後發現，唯有扣球得分技術稍微好一點之外，剩餘三項得分技術表現皆有段落差，理所當然的成績排名也在此之後，是導致此次成績不佳的原因。在現今強力排球趨勢發展下，對於身材條件較趨於劣勢的隊伍，唯有在發球技術上先發制人，才能在比賽過程中充滿著競爭力，從此次比賽的缺失探討對於未來的中華台北隊的發展，在發球的得分能力表現上需多加以提升，針對發球的落點與增加發球的穩定性及力道加以訓練，達到有效破壞對方的接發球到位率，發球得分能力在比賽中無法即時提昇之下，就應特別加強發球的長、短落點的控制，以破壞對手進攻之戰術為考量，使對方減少有效組織進攻的戰術以降低

我方單人或無人攔網情形的產生。

攔網得分技術表現也是如同發球得分技術表現，攸關於身材上的因素而降低直接得分表現，盼往後能落實組合攔網的技術，以減輕扣球者來球速度而提升防守之成功率，並適時的反擊，才能有效彌補身材條件的不足而達到得分之效果，現今國際賽會各隊平均身高不斷提升，對於中華台北隊未來在選材時應把身高列入最主要考量，在國際比賽沒有身高就沒有競爭力，所以提升中華台北隊選手身體高度是當務之急，選手身體高度提升後，攔網高度相對也會提升，爾後針對攔網技術的觀念與熟練度進行強化，才能拉近與亞洲各強國間的差距。

中華台北隊在扣球能力上應持續保持此水準，盡可能多發展藉由移位與跑動的掩護戰術來閃避對方攔網，藉以提高扣球的得分能力以突破現況乃至超越亞洲各列強。對方失誤得分此項技術是一個球隊穩定性表現好與壞的最佳對照，減少各項技術的失誤率就是減少失分，而要能夠把握對方的失誤而得分就必須要有紮實的基本動作，才能在這瞬間決勝分的排球比賽過程中占得優勢，減少自身失誤的產生，並把握對方的失誤而獲取分數，是未來中華台北隊要多加強的技術之一，也期待有朝一日能夠建立屬於中華台北隊的自己球風，快速拉近與亞洲列強之間實力的差距，朝著凌駕亞洲列強的目標努力前進。

對於這次的中華台北隊在此賽會的表現以及長期關注並接觸中華台北隊的情況下，筆者以個人之觀點做簡單的分析與評論，盼能與各位同好一同分享。本次比賽成績雖難堪，但畢竟是年輕的隊伍，技術層面的表現還有很大的進步空間，對於四項得分技術表現的能力優劣，在扣球的表現期盼能持續保持並穩定進步，目前中華隊選手在高度條件並不突出之下，只能依靠個人扣球技術來突破，如能要求舉球員舉出更快速的球來換取高度，以時間換空間的角度進行快速移位的扣球，相信能夠大大提升扣球得分能力，但前提還是需要有良好的接發球才能有如此的搭配，而中華台北隊在長年來的缺點就是接發球的到位率及防守的成功率不佳，戰術的執行力因此而大打折扣，唯有努力提升這兩項技術的能力，才能再競爭激烈的球場上有著對抗與競爭的能力，並脫穎而出。

為落實技術的提升唯有訓練的過程需要確實執行，並提高接發球與防守在練習過程的訓練比重，並設計多種防守模式的訓練來應付不同隊伍、隊型的攻防模式，提升球員當今防守反擊對球隊勝負影響的重要觀念，才能盡速改進缺失，提升整體作戰能力，如能適時的提升心理層面的穩定與信心，相信在未來的比賽就能看出進步的地方，希望中華台北隊還是要多吸取寶貴經驗以及提升技、戰術的實力，還是有很好的前景可期。

**表4-17 參賽隊伍四項得分技術統計表**

名次		第一	第二	第三	第四	第五	第六	第七	第八
隊伍		伊朗	韓國	中國	日本	澳洲	泰國	印尼	中華台北
扣球得分	總得分	273	322	274	317	253	233	277	260
	單局平均	11.38	13.42	10.74	13.21	11.50	12.26	12.60	11.82
	排名	7	1	8	2	6	4	3	5

對方失誤得分	總得分	130	141	131	128	111	109	146	116
	單局平均	5.42	5.88	5.70	5.33	5.05	5.74	6.64	5.27
	排名	5	2	4	6	8	3	1	7

攔網得分	總得分	103	76	81	76	106	35	50	52
	單局平均	4.29	3.17	3.52	3.17	4.82	1.84	2.27	2.36
	排名	2	4	3	5	1	8	7	6

發球得分	總得分	26	27	22	13	24	11	8	13
	單局平均	1.08	1.13	0.96	0.59	1.09	0.58	0.36	0.59
	排名	3	1	4	6	2	7	8	5

## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

本研究對於2008年亞洲男子盃排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次(共計48場180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、獲得冠軍的伊朗隊，在扣球及對方失誤得分技術的表現並非最佳，但在攔網與發球得分技術的表現上都有不錯表現，雖然扣球與對方失誤得分兩種因素佔該隊總得分之比重最高，但各隊實力皆在伯仲之間，所以並無太大差距，所以攔網與發球得分就顯得格外重要，所以伊朗隊能獲得冠軍。
- 二、中華台北隊這次比賽的名次雖然墊底，四項得分技術也無較突出表現，但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，應可添增中華台北男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，在此次2008年亞洲男子盃排球錦標賽參賽隊伍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( $r_1=0.87$ )、對方失誤得分( $r_4=0.84$ )、攔網得分( $r_2=0.81$ )、發球得分( $r_3=0.72$ )。

## 第二節 建議

- 一、將灰色關聯分析所得之結果，可以了解四項得分技術在2008年亞洲男子盃排球錦標賽中所佔地位及其對成績表現之影響作用，在擬訂訓練處方時，應優先發展關聯序中關聯度高的項目，並針對關聯度低的項目予以特別強化，方能促進攻、防技術全面性的發展，藉以提升比賽成績表現。
- 二、經由本研究結果分析中，顯然發現中華台北隊對於四項得分技術表現上與其他隊伍相比，各項技術均有待加強，以攔網與對方失誤技術得分的效率較為遜色，故在未來實務訓練中，應優先強化其攔網高度與侵略性，並注重基本動作的養成與穩定性的提昇，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。
- 三、2008年亞洲男子盃排球錦標賽中華台北隊的成績會不盡理想，另一個關鍵因素即在於賽前對敵情蒐集與分析工作的執行效率偏低，所謂知己知彼、百戰百勝，尤其目前各運動項目之技、戰術水準越來越高，精確蒐集和科學化分析敵我之各項攻、防紀錄資料，是現今一流球隊不可或缺之工作重點，希望未來能培育一些專責國家代表隊進行情蒐與分析工作的人員，提供國家代表隊各國情資，以利針對對手之優、缺點而進行應對之策略。
- 四、在此賽事中，扣球得分仍佔各隊總得分最高比重，然而，沒有優異的接發球、舉球、防守做基礎，有再高的扣球水準亦無用武之地，所以特別要求選手需具備全面化技術的方向發展，才能在競爭激烈的排球比賽中得到更多表現，而贏得勝利。
- 五、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的倚重程度，以做為我國男排未來參賽之依據。

## 參考文獻

### 一、 中文部分：

- 王敏憲(2004)。2003 世界大學運動會男子排球賽得分方式與比賽成績關聯性分析及評量之研究。文化體育學刊，299-312。
- 朱征宇、顧偉農、付強(2002)。九運會女子排球決賽勝負對得失分規律的分析。中國體育科技，10，39-41。
- 汪婕、葉松(2000)。淺談每球得分制對排球運動的影響。四川體育科學，89，39-41。
- 余清芳、黎玉東(2002)。自由球員對排球運動影響之研究。大專體育，62，64-68。
- 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。臺北市：傳文文化事業有限公司。
- 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。未出版碩士論文，臺北市立體育學院，臺北市。
- 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。
- 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，5，75-111。
- 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。
- 李安格、黃輔周(1995)。現代排球。北京：人民體育出版社。
- 李函潔(2001)。排球比賽得分結構的差異性探討。大專排球研究論文集，7，131-138。
- 李建平、鄭金昌、莊清泉、王夢英(2007)。影響排球攻擊績效因素之探討。排球教練科學，10，21-28。
- 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，9，105-110。
- 李福來(1995)。1994 年第7屆世界女子排球冠軍賽前四強比賽攻防技術得失分規律的研究。百麗文化事業有限公司。
- 李黛芬、陳松盛(2001)。世界女排發球型態與成效之分析。大專體育，52，108-112。
- 周亦(1990)。灰色系統論與體育管理系統的優化。武漢體育學報，1，82-87。
- 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。
- 林光宏(2004)。世界女子排球技戰術發展之研究-以中華台北女子排球隊參加2002年亞運為例。未出版碩士論文，國立屏東師範學院體育系。
- 林竹茂(1999)。當今排球技戰術主要特徵與展望研析。大專排球研究論集，5，1-28。
- 林孟賢(2005)。競技排球運動致勝因素之探討。輔仁大學體育學刊，4，383-394。

- 林清山(1993)。心理與教育統計學。台北市：東華書局。
- 林啟東(2000a)。排球運動技術發展規律探析。中華體育，1，70-76。
- 林啟東(2000b)。新規則下排球比賽得失分過程探析。大專排球研究論文集，6，1-9。
- 林獻龍(2002a)。2002年韓國釜山亞運會男子排球賽前六強攻擊型態探討。大專體育，70，38-44。
- 林獻龍(2002b)。排球扣球技術發展之探討。大專體育，62，57-63。
- 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。
- 胡文雄、蔡崇濱(1997)。排球運動史話。台南：供學出版社。
- 胡林煥、吳智民、陳永祥、董惠美(2007)。優秀排球選手跳躍發球運動學分析：以吳智民選手為例。大專體育學刊，1，37-45。
- 胡啟林(2001)。排球新規則帶來的新變化。湖北體育科技，3，37-38。
- 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。
- 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。
- 孫桂云(2000)。以1998年世界男子排球錦標賽看中外男排進攻之差距。中國體育科技，3，26-27。
- 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，78，187-193。
- 許惠英(2002)。排球選手發球技術成效分析。宜蘭技術學報，9，人文及社會專輯，285-296。
- 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。
- 張歡(2004)。中外男排選手跳發球失誤的技術原因分析。廣州體育學院學報，1，46-48。
- 張偉哲、溫坤禮、張廷政、(2000)。灰關聯模型方法與應用。初版。2-3。台灣：高力圖書有限公司。
- 張恩崇(2006a)。2005年土耳其伊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。
- 張恩崇(2006b)。台灣師大女子甲組排球隊攔網技術訓練與績效評定。大專體育雙月刊，82，35-40。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 曹健仲、林柏化(2003)。排球運動攔網技術訓練方法之探討。中華排球，108，99-104。
- 黃伯香、曹策體、羅立新(1990)。亞洲田徑及游泳達到世界水準的灰色預測與項目佈局對策研究。武漢體育學院學報，1。
- 黃志雄(2001)。2000雪梨奧運男子跆拳道第一量級之技戰術分析。未出版碩士論文，中國文化大學運動教練研究所。
- 黃輔周、呂乾正(1991)。排球。北京：北京體育學院出版社。
- 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。
- 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，106，92-96。
- 蔡皓(1996)。論排球單腳起跳扣球技術在後排進攻中的優勢。上海師範大學學報，3，88。
- 蔡崇濱(1999)。得球得分制對排球比賽的影響與策略。中華體育，3，29-36。
- 廖立仁、許太彥、許南海，(2008)。排球教練科學，11，41-47。
- 鄭光生、曹夢春(1999)。對98福川四國男排邀請賽後排進攻比較分析。福建體育科技，3，26-28。
- 鄭守吉(1992)。應用灰色系統理論對我國女子七項全能成績的因素分析與成績預測之探討。中國文化大學體育學會印行。
- 鄭芳梵(1997)。現代男子排球特性發展之研究。台北：一品文化。
- 鄭芳梵(1999)。排球後排攻擊進攻之研究。未出版碩士論文，中國文化大學教練研究所。
- 鄧聚龍(1990)。灰色系統理論教程。華中理工大學出版社。
- 潘寶石、張榮祥(2000)。新規則下排球比賽得失分過程探析。大專排球研究論集，6，27-38。
- 羅慶成、徐國新(1990)。灰色線性規劃與應用。江蘇科學技術出版社。

二、外文部分：

Neville, W. (1990). *Coaching volleyball successful* (pp.59-71).United Volleyball ASSN.

Rezende, B.(2003) : *Special Topics-Learn From Top Coaches, Coaching& Playing Volleyball*,vol.24,9-24.

Sturm,F.(2002) : Components of successful offense,Coach and Athletic Director,72,12-20.