

國立臺灣師範大學運動競技學系
碩士學位論文計畫

亞洲女子排球錦標賽
得分因素與成績關聯之研究



研究生:陳菟婷

指導教授:張恩崇

中華民國 106 年 6 月

中華民國臺北市

2015 年亞洲女子排球錦標賽得分因素與成績關聯之研究

陳菟婷

國立臺灣師範大學

摘要

本研究係以 2015 年亞洲女子排球錦標賽中華台北隊所有對戰場與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)之四項得分技術(攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)隊比賽勝率之影響。本研究應用灰色系統理論(Grey System Theory)之關聯分析法(Grey Relational Analysis)以比賽勝率為參考函數、四項得分技術為比較函數，加以探討四項得分技術與比賽勝率間關聯程度，本研究所得結果如下所述：

一、參賽隊伍四項得分技術單局平均得分其排序如下：

- (一)攻擊得分技術:以泰國隊 14.4 分最高，其次為中國隊 13.8 分、韓國隊 13.5 分、中華台北隊 11.5 分。
- (二)攔網得分技術:以中國隊 3.8 分最高，其次為韓國隊 2.7 分、泰國隊 1.8 分、中華台北隊 1.5 分。
- (三)發球得分技術:以中國隊 2.4 分最高，其次為韓國隊 2.2 分、泰國隊 2.0 分、中華台北隊 1.8 分。
- (四)對方失誤得分技術:以中華台北隊 6.2 分最高，其次為韓國隊 5.7 分、泰國隊與中國隊皆為 4.8 分。

二、經研究結果得知影響 2015 年亞洲女子排球錦標賽之四項得分技術與比賽成績表現大小排序分別為攻擊得分($r_1=0.90$)、對方失誤得分($r_4=0.76$)、發球得分($r_3=0.62$)、攔網得分($r_2=0.60$)。

三、經由研究結果得知，發現中華隊在此賽事，都以發球得分與攔網得分技術未能有效發揮水準，因此，建議在未來備戰國際賽事之實務訓練中，應強化發球的穩定性與破壞，並積極增進攔網的威脅性，以提升中華台北隊技術水準，藉以為國再創佳績。

關鍵詞:排球、灰色關聯分析

A Study on Score Factors and Achievements of Asian Women 's Volleyball Championships in

Abstract

This study is based on the Asian Women's Volleyball Championships in 2015, the Chinese Taipei team on the battlefield and the current game before the three strong (China, South Korea, Thailand) four scoring technology (attack score, block scoring, serve scoring, the other mistakes) team The impact of winning the game.

In this study, Gray Relational Analysis (Gray Relational Analysis) was used as a reference function and four scoring techniques as the comparison function to explore the correlation between the four scoring techniques and the winning percentage.

The results are as follows:

一、Scoring skills

(一) Attack scoring technology: Thailand's highest 14.4 points, followed

by the Chinese team 13.8 points, South Korea 13.5Points, the Chinese Taipei team 11.5 points.

(二) Block scoring technology: the Chinese team 3.8 points the highest,

followed by South Korea 2.7 points, Thailand 1.8 points,Chinese Taipei Team 1.5 points.

(三) Serve scoring technology: the highest 2.4 points in the Chinese team, followed by South Korea 2.2 points, Thailand 2.0 points, Chinese Taipei Team 1.8 points.

(四) The other mistakes score technology: the Chinese Taipei team 6.2 points the highest, followed by South Korea team 5.7 points, Thailand team And the Chinese team are 4.8 points.

二、The results of the study that the impact of the 2015 Asian women's volleyball

championship four scoring technology and competition into (R1 = 0.90), the

other side of the error score (r4 = 0.76), serve the scoreScore (r3 = 0.62), block

score (r2 = 0.60).

三、 The results obtained by the study found that the Chinese team in this event, both to serve scoring and blocking scoring technology Can not effectively play a standard, therefore, it is recommended in the future preparation of international competitions in the practical training, should be strong. The stability and destruction of the service, and actively promote the threat of blocking to enhance the Chinese Taipei team skills. Technical standards, to make the country another success.



目次

中文摘要	I
英文摘要	II
目次	IV
表目錄	VI
圖目錄	VII
第一章 緒論	1
第一節 問題背景	1
第二節 研究動機	2
第三節 研究目的	4
第四節 研究範圍	4
第五節 研究限制	4
第六節 名詞操作性定義	4
第七節 研究架構	7
第二章 文獻探討	8
第一節 探討現代排球技、戰術重要性分析	8
第二節 探討有關排球四項得分技術相關文獻	9
第三節 有關灰色系統理論應用在運動項目之相關文獻探討	14
第四節 文獻總結	16
第三章 研究方法與步驟	17
第一節 研究方法	17
第二節 研究對象	17
第三節 研究工具	19
第四節 研究資料	19

第五節	資料分析.....	19
第六節	信度與效度.....	23
第四章	結果與討論.....	24
第一節	參賽隊伍攻擊得分技術單局平均值之分析與討論.....	26
第二節	參賽隊伍發球得分技術單局平均值之分析與討論.....	30
第三節	參賽隊伍攔網得分技術單局平均值之分析與討論.....	34
第四節	參賽隊伍對方失誤得分技術單局平均值之分析與討論.....	38
第五節	參賽隊伍四項得分技術之灰色關聯分析與討論.....	42
第六節	本章總結.....	49
第五章	結論與建議.....	51
第一節	結論.....	51
第二節	建議.....	52
參考文獻		53



表目錄

表 3-1	2015 年亞洲女子排球錦標賽參賽隊伍平均基本資料.....	17
表 4-1	中華台北隊與本屆前三強所有對戰場次四項得分技術之單局平均值統計表.....	22
表 4-2	中華台北隊與本屆前三強隊伍所有場次勝率及四項得分技術之標準化數列表.....	41
表 4-3	中華台北隊與本屆前三強隊伍所有場次勝率及四項得分技術之對應差數列表.....	42
表 4-4	中華台北隊與本屆前三強隊伍所有場次勝率及四項得分技術之關聯係數表.....	43



圖目錄

圖 1-1	研究架構圖	7
圖 4-1	中華隊攻擊單局平均得分直條圖	24
圖 4-2	中國隊攻擊單局平均得分直條圖	25
圖 4-3	韓國隊攻擊單局平均得分直條圖	26
圖 4-4	泰國隊攻擊單局平均得分直條圖	27
圖 4-5	中華隊發球單局平均得分直條圖	28
圖 4-6	中國隊發球單局平均得分直條圖	29
圖 4-7	韓國隊發球單局平均得分直條圖	30
圖 4-8	泰國隊發球單局平均得分直條圖	31
圖 4-9	中華隊攔網單局平均得分直條圖	32
圖 4-10	中國隊攔網單局平均得分直條圖	33
圖 4-11	韓國隊攔網單局平均得分直條圖	34
圖 4-12	泰國隊攔網單局平均得分直條圖	35
圖 4-13	中華隊對方失誤單局平均得分直條圖	36
圖 4-14	中國隊對方失誤單局平均得分直條圖	37
圖 4-15	韓國隊對方失誤單局平均得分直條圖	38
圖 4-16	泰國隊對方失誤單局平均得分直條圖	39

第壹章 緒論

第一節 問題背景

西元 1895 年由美國人--威廉·摩根 (William.G.morgan)發明排球運動項目為人民帶來健康與福祉，近年來，隨著世界各國實力的提升，以及在國際排球總會(Federation International de Volleyball，簡稱 F.I.V.B)積極努力發展之下，現代排球發展已日趨轉變，選手除了要擁有高水準的技術、優異的體能條件、堅毅的心理素質以及豐富的國際賽經驗之外，還需要透過運動科學的統計與分析，來瞭解各國敵情的技、戰術資料，加以統整進而採取因應對策，以提升獲勝機率。因此，對於競技排球比賽來說，運動科學的資料統計與分析佔有相當重要的部分。

國際排球總會為了控制比賽時長，推動一連串的排球賽制改制，例如:在 1999 年進行規則與賽事的修訂和增列，將發球得分制改為落地得分制，15 分制改為 25 分制，以及增加自由防守球員(Libero)，有效的縮短了比賽的時間，進而提高了比賽的緊張度與刺激感，使排球運動更具有競爭性與可看性。以「休閒娛樂活動」為創始動機的排球運動，仍然無法脫離「世界上一切事物不斷的發展和演變」的法則和「天下事沒有恆久不變的定律」(陳金輝，2001)，而進入到以「競技」為主流，「休閒娛樂」為輔的階段。這股主宰著排球運動變化的動力，與其說是社會進步和環境變遷使然，不如說是人類與生俱來且深藏於內心「求新、求變」的競爭力與挑戰力。其中，技、戰術不斷的創新和進步，不僅給排球運動注入了動力，也是引領著競技排球運動發展走向新里程的重要因素之一(解德春，邱鑾英，2011)。競技排球比賽中，球員臨場技能表現會是影響比賽勝負的因素，固然是教練每日的訓練目標其最終目的是讓選手能夠達到最佳狀態。然而，競技運動的內涵，在於球隊的提升與選手技術增進等因素，促使選手在技術層面與實戰經驗乃至於心理層面獲得提升，並在實戰中予以發揮(張恩崇，2006)。

觀察排球發展歷史，可以發現現代排球運動與初創時期的排球運動相當不同，但是在其基本目的上卻沒有太多改變，排球技術從比賽發球開始到結束通常會經歷下列過程：發球、接發球、舉球、扣球、攔網、防守、舉球、扣球、攔網...循環到落地的程序。

然而仔細觀察可以發現排球技術通常是由雙方攻防實力共同組成的關係，例如：發球/接發球；舉球、扣球/攔網、防守(康志偉，掌慶維，2012)。綜觀排球技術發展歷史，當某一方實力大於另一方的時候，則會造成攻防實力不平衡的狀況，競技選手和教練為了獲得更好的成績，嘗試去發展新技、戰術突破這不平衡狀態，而競賽規則的變化也會促使人們去發展新的攻防技、戰術(尹威，李航，2003)。

然而排球基本技術包含有發球、接(發)球、傳(舉)球、攻擊、攔網及防守等六大基本技術，此六大基本技術皆為獨立的個體技術，而這六大技術在比賽中的運用是環環相扣的，以不同的訓練方式加以練習，提升技能的熟悉度與穩定度，方能在比賽場上更為得心應手。在一場高水準競技排球賽事中，扣球技術是最積極、最有效的進攻手段，是一個球隊組織進攻的基礎，發動攻擊的中心技術，也是完成戰術配合的最後一個動作。而，扣球技術能力水準的高低與優劣更是最重要關鍵之所在(劉麗芳，2006)。正所謂孫子兵法所云：「知己知彼，百戰百勝」，在比賽中敵情的資料蒐集與分析，並應對策略及訓練計畫，藉以開發選手思考應對策略的能力及技術的提升，也是整個訓練過程中重要的一環(施惠方，2008)。而在競技排球比賽過程中，球員的臨場技能及心理因素是影響勝負最重要的關鍵，所以務必確保在比賽過程中，球員的心智、技能與體能皆可保持於最佳狀態。因此，除了對運動員有充分的瞭解與掌控之外，必須給予各階段的訓練目標，而教練應運用運動科學方法努力積極的蒐集世界各國敵情的資料，並且加以分析研究，以瞭解我國與敵方的優劣之處，將此實際運用於比賽中，有助於影響比賽勝負關鍵，亦可提供教練在訓練上的擬定及比賽中調度的部分(張恩崇，2006)。

第二節 研究動機

排球比賽過程中的技術分類，可以透過得分結構來區分其技術在攻防實力的重要性。一場比賽的勝負，來自於雙方隊伍的得分關係，因此能掌握得分的技術便能獲得致勝關鍵(王宗騰，陳儷勻，1999)。國際間正式規則的制定則在於1947年國際排球總會成立，國際間統一排球規則使得各國排球技、戰術之間能在共同的平台下競爭(康志偉，掌慶

維，2012)。因此，如何改變排球競技運動發展面向，並積極努力研究與創造各項技術，是每一位排球教練與運動科學人員，應深思及探討的重要課題。對於排球來說技術能力的優劣可以使戰術更多變化，而排球的戰術運用會刺激技術水準的提高與發展，兩者是呈高度相互關聯。是故，獲得勝利的重要因素是選手擁有快速且具變化性的戰術與攻防兼具的能力。成功的技術表現，來自於高強度的訓練，現代科學化和實際應用，有助於提升技術水準，故科學化訓練策略已成為診斷技術不可或缺的手段(林光宏，2004)。

世界各國實力天冠地履，但近年來有些處於排球較弱勢的國家，成績突飛猛進。關於這些國家是如何提升排球水準，的確值得我國來深思。近年來國內女排國際賽成績無太大起伏，自 1983 年我國開始參賽亞洲女子排球錦標賽至今已 33 年，在 1999 年首次摒除四強外且成績每況愈下後，中華民國排球協會為了強化我國女子排球選手的技術水準，每年安排以賽代訓的對抗賽制度，促成了排球企業女子甲組排球聯賽的誕生，藉此提升實戰經驗與國際賽事的競爭力，期盼在國際賽中創造佳績，並能重返亞洲四強。即使在 2015 年中華台北代表隊選手經過企業聯賽洗禮後如願達成團隊目標，但我國女排仍有諸多改善的空間，筆者本身是入選中華台北隊之現役選手，參加亞洲成人錦標賽等大大小小國際賽事，長年來致力於中華台北隊，對於近年中華台北女子代表隊在國際賽表現與成績不如預期，本文希望能利用灰色系統理論，進行深入相關分析研究，並探討 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽的得分因素與成績之關聯程度。

即便此次中華台北代表隊成績達預期標準之內，但仍有許多努力的空間，當中比賽成績的不理想與球員無法發揮完全的能力有一定的相關，也代表著平常訓練中有所缺失，故必須從中改善及深入探討，並加以強化訓練，以便在日後的國際賽中再創佳績。因此，本研究目的主要在於希望能透過灰色系統論，來瞭解目前亞洲各國女子排球在國際間的實力差距，並且釐清我國女子排球的優缺點，藉以瞭日後的訓練與加強技術能力之方向，並在缺點上加以補強。本研究資料期望可提供給各階段之排球教練，作為後續的擬訂訓練計畫及參賽對策之參考，藉此提升我國女子排球競技水準，以取得優異成績，而對於如何改善訓練使其更加完善，更是筆者此次撰寫本文的主要動機。

第三節 研究目的

本研究針對 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽，共 14 支隊伍參賽，以各隊之攻擊戰術應用現況與得失分效果之差異。其研究之目的如下：

- 一、探討 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽，中華台北隊所有對戰場次與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)之四項得分技術之平均數高低排序。
- 二、探討 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽，中華台北隊與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)所有對戰場次四項得分技術與比賽成績之關聯程度。

第四節 研究範圍

本研究係以 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次之比賽勝率為參考函數，以四項得分技術(攻擊得分、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，探討四項得分技術與比賽成績間之發展關聯程度。

第五節 研究限制

本研究所使用的資料來源為本大會(VIS)技術小組所公布四項得分因素(攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)作為研究資料，因此其餘得分項目方面就無法加以統計。

第六節 名詞操作性定義

一、2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽 (2015 18th Sr. Women's Volleyball Championship)

係指 2015 年 5 月 20 日至 5 月 28 日於中國天津 (TIANJIN CHINA)所舉行亞洲女子排球錦標賽(以下內文簡稱為 2015 年第 18 屆女排亞錦賽)女子排球項目共計 14 國參賽。

二、本屆前三強

係指 2015 年亞洲女子排球錦標賽，中國(第一名)、韓國(第二名)、泰國(第三名)等三支隊伍。

三、對戰場次(Match)

係指 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次，共計 43 場 154 局。

四、得分技術(Scoring Skills)

本研究所指排球比賽得分技術包括：攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分等四項，茲分述如下：

(一)攻擊得分 (Spike Score)

係指各種攻擊動作而言，球員應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(張恩崇，2007)。

(二)攔網得分 (Block Score)

本研究中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(施惠方，2008)。

(三)發球得分 (Serve Score)

係指發球球員於發球區域內且規則允許之條件下，以任何方式進行發球動作，並促使對方無法將球接起或造成違反規則之得分(施惠方，2008)。

(四)對方失誤得分 (Opponent Error Score)

係指在比賽中，因敵隊各種攻防技術動作(如:發球、接發球、攻擊、舉球、防守、攔網等)發生失誤或造成違反規則，使本隊獲得分數之得分(張恩崇，2007)。

五、比賽勝率 (Winning Percentage)

比賽勝率係指參加比賽獲勝之商率。本研究以2015年第18屆亞洲女子排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次各局得分除以各局得、失分總和(得分數加失分數)所得商數代表勝率(陳宣瑞，2009)。

六、VIS 技術小組 (Volleyball Information System)

在正式國際賽事或較高水準的比賽中，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(攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)和統計資料，紀錄內容經比賽現場的控制委員簽名後正式發佈，其所得資料以表格方式 (P2-Match result)呈現並提供給比賽隊伍(施惠方，2008)。

七、灰色系統理論 (Grey System Theory)

灰色系統理論是由中國學者鄧聚龍教授於1982年首度提出，此理論主要是針對系統模型在關係不明確及訊息不完整情況下，進行系統關聯分析 (relational analysis)，而難以用一般方式分析缺點並提出解決方法 (鄧聚龍，1987)。

八、灰色關聯分析(Grey Relational Analysis)

此分析法是分析離賽序列間相關程度的測度方法。所謂灰色關聯分析就是系統因素分析，主要解決問題的模式，是對某個包含多種因素系統，指出哪些是主要因素或者哪些是次要因素，判別哪些因素需要發展或需要抑制，利用灰色系統動態過程發展態勢的量化方式來比較分析，把系統中有相關因素之間的各種關係，呈現給研究者，並能加以做為系統預測、決策、控制提供有用資訊和比較可靠之數據之依據 (羅慶成、徐國新，1990)。

第七節 研究架構

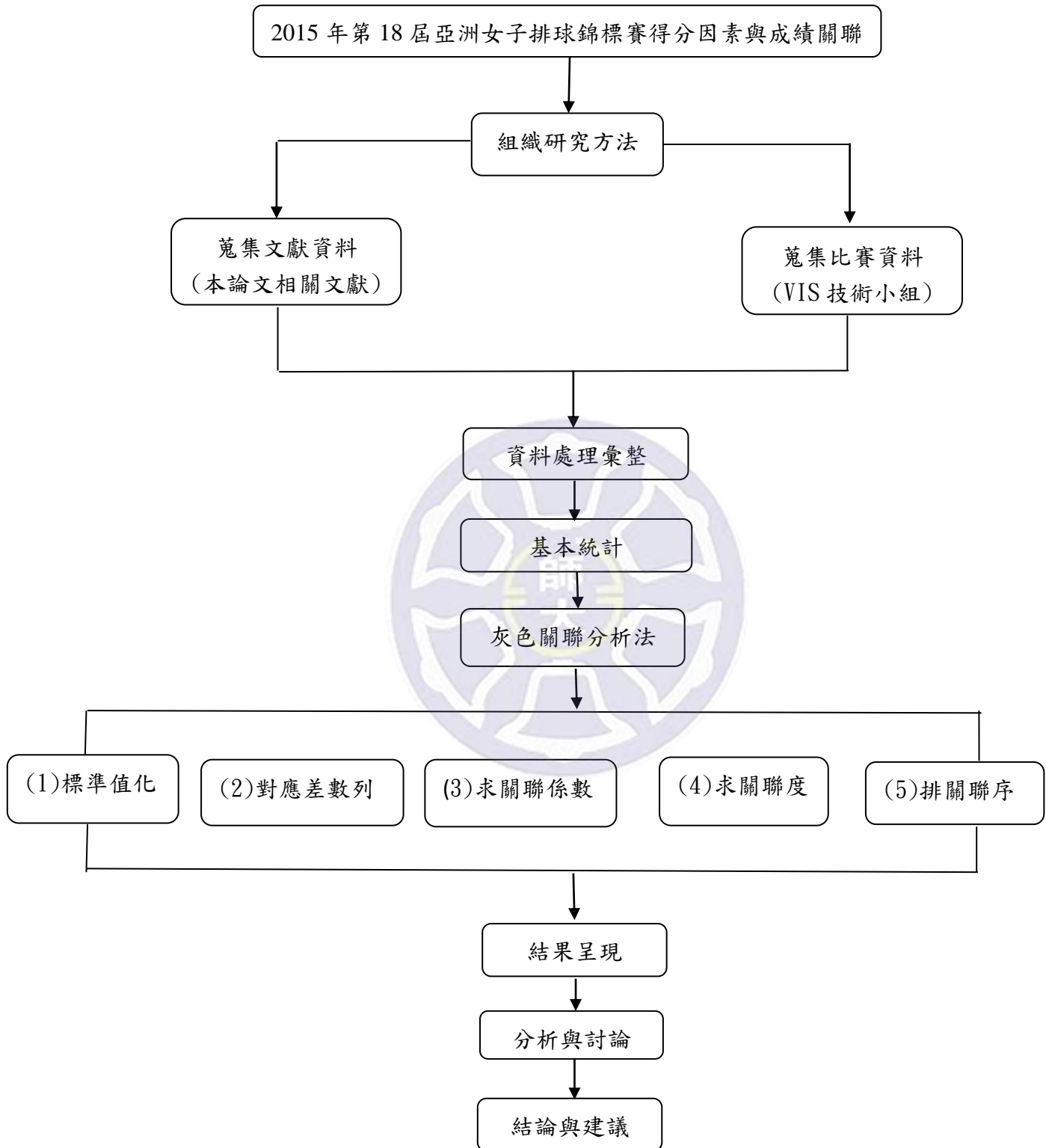


圖 1-1 研究架構流程圖

第貳章 文獻探討

本研究有關之相關文獻，並區分為下列四節：第一節為探討現代排球技、戰術重要性分析，第二節為探討有關排球四項得分技術相關文獻，第三節為有關灰色系統理論應用在運動項目之相關文獻探討，第四節文獻總結。

第一節 探討現代排球技、戰術重要性分析

現代排球運動的發展，國際排球總會逐年修訂規則，使得攻守兩方可達到較均衡的角力，同時也提高了競賽水準與競爭力，也使得排球技術逐漸往精緻化發展，進而直接或間接影響戰術的多樣性的產生。

國際排球組職成立也使得排球運動有領導與方向，訂定統一的規則和定期的賽事，促使各國彼此之間的排球交流，創造現代排球的許多技、戰術，因此，排球運動技、戰術的演進來自於其雙方攻防之間為獲得的動機而創造出來的，瞭解其攻防關係才能對於排球運動的技、戰術有更深一層認識(康志偉，掌慶維，2012)。

由於排球選手的身高、體力、肌力與彈跳能力不斷增進，過去集中於前排長攻扣球的進攻戰術，逐漸發展至快攻（A式、B式快攻）技術的應用，甚至為了要爭取最佳的時效性，攻擊由傳統的雙腳起跳演變為單腳起跳扣球（C式、D式快攻），而配合侵略性的個人時間差攻擊，第一時間進攻的各種變化，在排球競賽中更是成為致勝的關鍵，除了前後掩護、長短球變化之外，單腳起跳移位扣球（俗稱背飛扣球）已成為戰術搭配的主流及攻擊得分的利器，換言之，攻擊由傳統式「雙腳起跳扣球」發展成「單腳起跳扣球」，這樣的動作技術，將排球運動帶入另一個發展高峰期（林婉婷，2007）。

90年代起世界各國均將後排扣球技術式為主要進攻戰術之一，「立體戰術」是現今世界各強隊所偏愛使用的戰術，無論是男子或女子隊，在身材、跳躍能力、速度、力量均有大幅度增強。其重點即增加扣球進攻點，使對方攔網球員更加難以掌握本方進攻節

奏與步調。綜觀排球進攻戰術的發展過程，從簡單到複雜，發展至今這種集多人、多點、游動、前排、後排為一體的立體進攻戰術，都是建立在扣球技術不斷提高的基礎上(曹健仲，黃志成，蔡瑞祥，2006)。

當今世界排球運動是項全面技術細膩化、追求高空優勢、高超技巧、高強度的全面性對抗發展，無論技術、戰術如何發展，沒有進攻就沒有得分，因此，強攻扣球不僅是進攻得分最有效的手段，也是衡量一個隊成功與否的重要指標。排球競賽是由攻與防所組成的對抗性運動，在比賽中，從各隊的攻防技戰術上，往往比敗隊較有其獨特性，因此，攻防戰術不成熟，整隊即會被敵隊攻的潰不成軍(李建毅，1995)。

第二節 探討有關排球四項得分技術相關文獻

排球規則改為得球得分制(Rally point system)後，將會使比賽出現不確定性，也就是原本實力有差距的隊伍，會因新的賽制實施後，而促使雙方實力拉近，產生不確定性的結果，任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，就成為評定一個球隊進攻能力強弱的指標(張歡，2004)。

本節將針對排球比賽得分之四項因素，分別為：攻擊、攔網、發球、對方失誤得分。

一、攻擊得分技術之運用

扣球在排球比賽中是最撼動人心的技術，也是一場排球比賽中最主要的扣球技術，可促使對手的處境為被動狀態，而增加我方獲勝的機率。

排球運動發展至今，選手的力量與速度已是決定比賽勝負的關鍵因素，然而，1990年規則的重大改變，更使扣球進攻成為球隊得分最主要的戰術，整個國際趨勢亦演變為以攻擊為主軸的比賽型態。強調快節奏與大角度移位的打法，趨使攻擊戰術更多元(陳膺成，2002)。

鄧政偉，林寶城，孫苑梅，徐月琴(2007)指出排球技術中攻擊是最主要的得分手段，而攻擊中最需要的就是戰術搭配，攻擊戰術可分為時間差、空間差兩個主要模式。而快

攻便是組織戰術中的起始者，戰術搭配的好壞，可影響攻擊得分的成效。因此，訓練出優異的快攻手，不但可在比賽中先發制人，還可以組織良好的進攻戰術。快攻最主要特色就是助跑時速度快、起跳快、出手快，而要訓練出優異的快攻選手，就必須從選手的動作結構上做探討，了解選手在速度及扣球動作時的動作型態，才能針對重點做改善或補強。比賽中常見快攻攻擊類型有有 A 式快攻、B 式快攻、C 式快攻、D 式快攻、以及離網式快攻等技術，可見目前快攻的技術類型越來越多變。而林光宏(2003)提出從後排攻擊在 1976 年被波蘭男排運用後，馬上為女排所接納，巴西女排有 50%的隊員參與後排攻擊，其扣死球率在 45% 以上，說明了女排隊員已有能力掌握該項技術。接著在 1992 年排球教練科學 24 年巴塞隆納奧運會和 1996 年亞特蘭奧運會，後排攻擊成為排球攻擊的主要得分手段，現今女子排球也不遑多讓，也已朝向和男子排球的打法般的強悍(鄭芳梵，1997)。

蔡皓(1996)指出為了突破攻守兩方不平衡之狀況，必須加強進攻之破壞力，近年來各國球隊有時會透過後排進攻戰術，來提升球隊之破壞力，統計發現在 1992 年第 25 屆巴塞隆納奧運會中，後排強攻次數佔整體攻擊比例的 20%，並且發現後排強攻之成功率達 30%，後排戰術進攻的效果已經如同前排進攻，並具有超過前排的趨勢，發展成為有目的、有意識的與前排進攻相結合的立體進攻戰術。後排進攻不僅僅使用於第一波的攻擊，更成為反攻最主要的手段，許多歐、美球隊在高達 40%-50% 反擊後得分，是靠著戰術的轉化與後排進攻所獲得(吳福明，王龍意，1999)。

吳忠政(2007)研究指出以 2006 年亞洲男子排球四強挑戰賽 12 場比賽為研究對象，探討亞洲男子排球攻擊型態之運用情形。研究結果是整體攻擊型態的運用較多為 4 號位平扣球較多；而後排攻擊是以 1 號為平扣球使用最多；整體攻擊成效方面最佳則為 3 號位的時間差扣球最佳。然而，以 2006 年杜哈亞運前八強隊伍為研究對象，在每場比賽中發現勝隊快攻成功率明顯較敗隊為佳。勝隊快攻成功率最低有五成，最高也有高達九成左右。八強十二場次比賽中有九場賽事是勝隊快攻攻擊成功率高於負隊，雖然其他三場雖負隊快攻攻擊成功率高於勝隊，但都因攔網、發球與關鍵時刻第一波攻擊及防守反

攻不如對手而落敗(鄧政偉，林寶誠，徐月琴，孫苑梅，2007)。由此可知，快攻攻擊成功率在比賽中佔相當重要的地位。

扣球技術的發展則是從單人的技術到團體的戰術掩護到可以運用時間差、距離差、空間差、到現代的立體進攻來達到得分目的，因此，在身材優勢能高舉高打單點進攻之外，透過與網平行的距離差來擺脫攔網者進行扣球攻擊，以及運用個人或團體的時間差與空間差搭配來進攻(康志偉，掌慶維，2012)。

二、攔網得分技術之運用

排球是一項對人體基本運動能力全面性要求的一項運動，包括有速度、爆發力、肌力、肌耐力、平衡感、敏捷性、柔軟性與有氧適能等；而攔網技術的動作由準備姿勢、判斷、移動、起跳、空中攔網手臂動作及落地等六大部份組成(張恩崇，2000)。

解得春，邱鑾英(2011)提出日本排球運動專家-三僑義雄先生在 1925 年出版的排球著作裡，對於攔網動作的起源，認為早在 1923 年以前，中、日、菲等三國的選手在亞洲的「遠東運動會排球賽」，就曾使用過攔網動作，唯當時亞洲排壇人士把攔網動作稱為「阻擋」(Stop)，即攔網者的雙手不可伸越球網上方到達對方的空間。1938 年正式將攔網動作納入比賽規則的規範，對當時強而有力的扣球動，確實是一種有效的防守技術。1976 年蒙特婁奧運會期間，國際排球運動總會為了在比賽中加強「防守方」的實力，以均衡日趨佔優勢的「攻擊方」起見，對攔網的比賽規則又再進行修訂，「允許攔網者-即球後，攔網方仍有三次擊球機會」。修訂此項比賽規則後，大大的提升了攔網的重要性。攔網是防守的大門，它既能攔阻和減弱對方的進攻強度，也是最簡單的得分手段，隨著排球技術與規則更去完善的修改，尤其是「得球得分」制度，讓攔網這一項帶有攻擊性的防守技術，在比賽中的作用就更為顯著，在比賽得分上，是僅次於扣球(詹文祥，陳昇揚，邱文信，2014)。

攔網是防守的第一道防線，其作用不再只是消極的阻攔或被動的防守，它不僅能將對手強而有力的扣球直接阻攔、有效攔截或減弱對方攻勢，進而增加我方反擊與得分的

機會，更是一項兼具有防守與進攻之基本技術（稅尚雪，黃正一，王俊明，2014）。隨著國際排球規則修訂對攔網技術之影響，因此加強攔網技、戰術水準，有效獲取網上及空中優勢，讓其能夠快速適應現今排球多變的進攻體制，為攔網技樹訓練之重要課題（張恩崇，2006）。

李士範、李士賢、王銘揚、林獻龍(2013)在排球比賽中的每一個動作，必須建立在判斷的基礎之上，場上球員必須專注並觀察對手、隊友及球，依據觀察訊息來判斷的方向和落點。判斷是每一個技術動作及戰術先決條件，技術動作的有效性和戰術選擇的合理性與判斷有絕對性相關。因此，攔網者需要有良好的判斷能力，否則就徒勞無功，判斷應從本方向對方發球開始，包括對隊接發球的進攻或防守反攻，根據本隊擊球的質量和落點，判斷對方接發球的情況好壞與舉球員所選擇的突破點及同時觀察進攻時攻擊手的跑動路線。

排球是一項隔網運動，進攻方之得分最佳時機是在單人攔網或無人攔網，所以舉球員會以多變性的舉球方式，發動出不同種類的攻擊，如短、平、快等舉球方式，透過豐富的舉球模式，使得攔網者在反應動作上延遲，或者判斷錯誤，以達到得分之目的（孟範武，2013）。因此，移動攔網最重要的環節在位置的改變，攔網球員要根據對方舉球員傳球的方向進行移動，助跑起跳與起跳動作要緊密結合，在助跑制動時，雙足腳尖要盡量轉向球網，便於轉動身體面向球網起跳攔網（李建平、鄭金昌，2007）。

三、發球得分技術之運用

發球是一項由選手以單手或雙手持球，站在發球區域內，應在裁判鳴笛 8 秒內，將球向上拋起，再以站姿或跳躍方式揮出單臂將球擊向對方場地之動作。因此，發球是一項能自我控制的技術，而降低失誤與破壞對手一波的組織進攻，促使我方有效得分。排球比賽得分方式採「得球得分制」後，強力發球已是各國所朝向的目標，指第一波發球具有得分的意識。發球是最快速也是最直接的得分武器，強而有力的跳躍發球能產生一波有效攻擊，可直接得分或破壞對方的第一波進攻成功率，對於勝負佔有相當大的影響（林顯丞，吳忠政，黃鴻鈞，鄧政偉，2015）。然而在比賽中，發球是排球技術主動得分

技術之一，唯一不受他人制約的技術。如發球質量高，可直接得分或者破壞對方戰術組織，同時也可以提升士氣，讓對手呈現有壓力的狀態下(黃河，2012)。

排球項目訓練的過程中會隨著環境以及人的因素所改變，是屬於開放式的運動項目，而發球為整個排球比賽技術鏈的開始，也是發動進攻的開始，是屬於閉鎖式的動作，亦是積極、主動的技術，不受隊友間及敵對的干擾與影響。(張木山，1997)。

林國全，陳政宇，吳忠政，(2010)提出目前世界排壇各國強隊，皆以強力的跳躍發球型態作為主要的發球方式。選手在體型高大的基軸下，發展出由遠離端線位置在起動助跑一步後，隨手將球向斜前高拋，使落點在端扣發球法(解德春，邱鑾英，2011)。由於跳躍發球的球質重，速度快(球速平均每秒約 18 公尺)、威力強，往往造成對方接發球者的壓力，是一種先發制人，獲取致勝的重要因素(張新亞，2000)。然而在比賽過程中，技術與技術間存在著相輔相成的關係，更能直接影響比賽的勝負關鍵(王敏憲，呂莉婷，2012)。

四、對方失誤得分技術之運用

自 1999 年排球運動開始實施新規則，得分結構有很大的改變，每一項技術均有得分與失分的雙重作用，得分率的高低與失分率的大小，均可成為球隊的強弱指標(黃宏裕，王美麗，2015)。而在排球比賽中，對方失誤是一項主要且重要的得分技術。每個隊伍都在力求技術全面，高水準的球隊在一場比賽中大部分是依靠自己主動得分。因此，排球運動中每一個技術都有可能失分，而高水準的球隊會利用自身的控制能力把失誤率降到最低(黃河，2012)。

2002 年由林啟東等人指出排球比賽中得失分的規律中進行研究，發現球隊主動進攻或對方球隊失誤都能在競賽中得分，如此一來，任何排球技術都具有得、失分之雙重性。然而每個隊伍需強化主動得分攻擊之技術，依然是排球獲勝最重要之因素，因對方失誤非由我方能夠掌控，因此，故稱為被動得分，該種類之失分，對於勝負具有一定的程度之影響性(林孟賢，2005)。

蔡崇濱(1999)研究指出，減少失誤是獲得勝利的保證，尤其在緊要關頭更要避免，以免對球隊造成不必要的失分。因此，對球員在比賽或訓練的心理層面及技術層面需嚴厲的要求。

2007 年高勤研究指出 2005 年世界盃女子排球賽中，中國隊與美國隊比賽時，中國隊因失誤所造成的失分比美國隊多 9 分；與巴西隊比賽時，巴西隊全場因失誤所造成之失分比中國隊多 8 分，卻在決勝局時，中國隊因失誤 6 分，而巴西隊則無失分，透過這樣的方式我們可以瞭解到，會有該現象是球員在關鍵時刻心理層面的穩定性應，然而，中國女子排球隊會出現失誤失分之現象，是因為當球隊處於輸球之劣勢中，急於將比分拉平甚至超越，但也因為這樣球員過度的急躁或者緊張使得失誤更易發生在，如此高張力的競賽中。



第三節 有關灰色系統理論應用在運動項目之相關文獻探討

將灰色分析應用在技術對於成績的表現，王冷、顏明義及沈啟賓(1993)以國泰女子籃球為研究對象，運用灰色關聯分析對於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與探討，結果得知透過關聯性分析之方法，找出影響國泰女子籃球隊比賽勝率之因素，其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、三分球命中率 11、進攻籃板球。

洪佳君(2002)以 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對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。

陳宣瑞（2009）以 2008 年亞洲男子盃排球錦標賽參賽隊伍所有對戰場次，利用灰色關聯分析法，求其四項得分技術與成績之關聯程度，再依據大小順序排列，結果明顯得知，分別為：扣球得分($r_1=0.87$)、對方失誤($r_4=0.84$)、攔網得分($r_2=0.81$)、發球得分($r_3=0.72$)。

王敏憲(2004)以 2003 年世界大學運動會男子排球賽前四強隊伍為對象，利用灰色關聯分析法，探討四項得分技術與成績之關聯程度，再依據大小順序排列，經研究結果得知，分別為：攻擊得分($r_1=0.927194$)、對方失誤($r_4=0.897742$)、攔網得分($r_2=0.865871$)、發球得分($r_3=0.758484$)。

第四節 文獻總結

綜觀上述的相關研究指出，排球比賽主要得分來自於發球、攻擊、攔網以及對方失誤，其發球佔有重要技術，具有破壞性與威脅性的發球，可使敵隊無法組織進攻或直接得分，讓發球方有組織性的反攻，故發球已成為排球比賽中第一波攻擊。然而，攻擊得分技術具有重要的位置，一個球隊的攻擊搭配及團體戰術掩護是排球比賽中，最有效也最具威脅的攻擊戰術，且讓對手防不勝防，更加無法形成有效反擊，使得我方較容易形成組織進攻，進而獲得勝利。

排球發展至今已有 122 年歷史，規則多次的修改與創新，使世界排壇的技、戰術水準隨著規則的改變，也不斷的創新，至今已強調攻防兼具，其個人技術已朝向全面性發展，以增加有效的戰術策略應用。現代排球發展已逐漸轉變，在比賽中，選手除了擁有高水準的技術及豐富的國際賽經驗外，應用運動科學的統計分析，來瞭解各國敵情的技、戰術資料，進而使排球技、戰術朝向更完善的發展趨勢，近年來，將灰色系統理論之系統關聯分析法應用於運動項目後，由於需要數據量較少，計算量也不多，而受到重視，並運用在各種運動項目的訓練上及對比賽成績表現有相關研究且均有貢獻之處，除了改善教練與選手在訓練上的成效外，且有效預測未來比賽成績發展趨勢，希望能將灰色系統理論之關聯分析運用在排球運動項目，並探討其缺失及提供訓練方面以及比賽的數據之參考。

第參章 研究方法與步驟

本次研究是以我國女子國家排球代表隊參加 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽，其資料內容由大會 VIS 技術小組所提供，並經由國際排球總會 (FIVB) 核定認可後公佈，並將大會公佈資料收集完整，進而整理歸納與統計分析。

第一節 研究方法

本次研究是以參加 2015 年第 18 屆亞洲女子排球錦標賽，參賽所有場次比賽勝率為參考函數，各場次之得分技術分別為：攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分，這四項技術為比較函數，運用灰色關聯分析法 (Grey Reelational Analysis)，將參考函數與比較函數，經由統計計算，探討不同得分技術與比賽勝率之間相互之關聯程度。

第二節 研究對象

本次研究之對象為 2015 年亞洲女子排球錦標賽，其參賽隊伍如下：

中國(CHN)、伊朗(IRI)、印度(IND)、泰國(THA)、中華台北(TPE)、香港(HKG)、斯里蘭卡(SRI)、日本(JPN)、越南(VIE)、蒙古(MGL)、韓國(KOR)、哈薩克(KAZ)、澳大利亞(AUS)、菲律賓(PHI)共 14 隊為本研究對象，球員基本資料如表 3-1 所示：

表 3-1 2015 年亞洲女子排球錦標賽各參賽隊伍選手平均基本資料表

國家	身高 (Cm)	體重(Kg)	年齡	攻擊點(Cm)	攔網點(Cm)
中華台北	173	64	23	279	272
中國	187	71	23	310	301
日本	173	66	19	294	284
泰國	175	66	27	294	280
韓國	181	67	26	285	265
哈薩克	183	69	27	293	289
伊朗	179	68	24	276	266
香港	172	61	24	274	263
印度	175	64	23	283	276
斯里蘭卡	169	61	25	274	266
越南	178	62	22	297	290
澳大利亞	181	72	25	294	284
菲律賓	174	58	22	262	252
蒙古	175	65	21	273	267

(註：資料來源來自 2015 年亞洲女子排球錦標賽大會公告之各球隊基本資料)

第三節 研究工具

一、宏碁個人筆記型電腦 ACER-M-U0005。

二、使用 Microsoft Excel 軟體 2010 版。

第四節 研究資料

本研究所使用之資料來自於 2015 年亞洲女子排球錦標賽，大會 VIS 技術小組所公佈之正式競賽紀錄資料表 (P2-Match Result) 為本次研究資料來源，中華台北代表隊與其他參賽隊伍所有對戰場次(共計 43 場 154 局)四項得分技術(攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)之得分數據，作為分析研究之樣本。

第五節 資料分析

此次研究是以 2015 年亞洲女子排球錦標賽，參賽隊伍所有對戰場次(共計 43 場 154 局)，經由 VIS 技術小組提供之競賽統計數據做為資料依據，其內容涵蓋比賽成績(得、失分數)及四項得分技術(攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分)，並將所得到的資料經由統計分析後，依順序排列成數列，並計算出平均數與百分比，再進行灰色關聯分析。

一、資料處理公式

將比賽成績與四項得分技術(攻擊得分、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(鄧聚龍，1982)。

(一) 基本統計公式-平均值、百分比(林清山，1993)

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

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

(二) 灰色關聯分析公式

1、標準值化

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

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

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

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

本研究依計畫單位越大，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、求關聯係值

$$\zeta_{oi}(k) = \frac{\min_i \min_k |Xo(k) - Xi(k)| + p \cdot \max_i \max_K |Xo(k) - Xi(k)|}{|Xo(k) - Xi(k)| + p \cdot \max_i \max_K |Xo(k) - xi(k)|}$$

$\zeta_{oi}(k)$ 是第 k 個時刻比較序列 x_i 與參考序列 x_o 的相對差值，就稱為 x_i 對 x_o 在 k 時刻的關聯係數。 $\min_i \min_k |X_o(k) - X_i(k)|$:稱為兩個層次(即兩級)的最小差。

第一層次的最小差為 $\min_k |X_o(k) - X_i(k)| = \Delta_{oi} \min_k$ 即在參考序列 x_o 與第 i 個比較序列的絕對差值中，選一個最小差值，簡記為 $\Delta_{oi} \min_k$ 。第二層的最小差為 $\min_i \min_{(k)} |X_o(k) - X_i(k)| = \Delta_{oi}(\min)$ 即在參考序列 x_o 與所有比較序列的最小絕對差值中，再選一個最小差值。簡記為 $\Delta \min$ 。 $\max_i \max_{(k)} |X_o(k) - X_i(k)|$:稱為兩個層級(即兩級)的最大差。

第一層次的最大差為 $\max_k |X_o(k) - X_i(k)| = \Delta_{oi} \max_k$ 即在參考序列 x_o 與第 i 個比較序列的絕對差值中，選一個最大差值，簡記為 $\Delta_{oi} \max_k$ 。第二層次的最大差為 $\max_i \max_{(k)} |X_o(k) - X_i(k)| = \Delta_{oi}(\max)$ 即在參考序列 x_o 與所有比較序列的最大絕對值中，再選一個最大差值。簡記為 $\Delta \max$ 。 $|X_o(k) - X_i(k)| = \Delta_{oi}(k)$ 為參考序列 x_o 與各比較序列 x_i ，在地 k 個時刻的絕對差值，簡記為 $\Delta_{oi}(k)$ 。故關聯係數公式化為：

$$\zeta_{oi}(k) = \frac{\Delta \min + p \cdot \Delta \max}{\Delta_{oi}(k) + p \cdot \Delta \max}$$

p 為分辨係數，實際上是人為給予的（定性分析的人為係數）。 $p[0.1]$ 分辨係數不唯一，可介於 0~1 之間取值，一般為 0.5 或 1，本研究之 p 值定為 0.5，關聯係數之公式

$$\text{為: } \zeta_{oi}(k) = \frac{\Delta \min + 0.5 \cdot \Delta \max}{\Delta_{oi}(k) + 0.5 \cdot \Delta \max}$$

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

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

i 是比較曲線 x_i 對參考曲線 x_o 之關聯度， N 為比較序列數據數，將關係數代入上述公式中比較序列 $x_i(k)$ 對參考序列 $x_o(k)$ 之間之關聯度，即是各項目之關聯度 $\gamma_{oi} = (i = 1, 2, 3, \dots, n)$

二、資料處理過程

(一) 本次研究將所得知之相關資料係以灰色關聯分析系統加以統計計算，關聯程度為 0.05。

(二) 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，並依其高低排序作分析討論。

(三) 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，並應用灰色關聯分析(1.標準值化→2.對應差數列→3.求關聯係數→4.求關聯度)，求出各項得分技術之關聯度並依序排出，再進行後續分析及探討。

第六節 信度與效度

一、信度

本次研究中所用之統計資料，係以 2015 年亞洲女子排球錦標賽由 VIS 技術小組所公佈的正式競賽紀錄資料為主軸，而紀錄資料人員是由主辦單位經過專門訓練之記錄人員，於比賽過程中透過電腦所收集的各項資料，且紀錄內容，最後則由比賽現場的控制委員簽名認可後才將其公佈，使資料具備高度的可信度。

二、效度

效度而言，在本次研究中所進行灰色關聯分析中，以參賽隊伍所有對戰場次(共計 43 場 154 局)其四項得分技術為比較函數，比賽勝率為參考函數，求各變項與效標之間的關係，經分析結果得知，如各變項相關聯度皆大於 0.5 以上，表示本研究各項技術變項和比賽勝負具有高度相關性。



第四章 結果與討論

本研究以 2015 年亞洲女子排球錦標賽進行觀察，所有對戰場次共計 43 場 154 局，資料來源為主辦單位 VIS 技術小組所公佈，研究資料採用四項得分技術分別為：攻擊得分、攔網得分、發球得分、對方失誤得分，並進行各項數據統計分析，所得結果分別依下列六節做出結果與討論：第一節為中華隊與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)攻擊得分技術單局平均值之分析與討論；第二節為中華台北隊與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)發球得分技術單局平均值之分析與討論；第三節為中華台北隊與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)攔網得分技術單局平均值之分析與討論；第四節為中華台北隊與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)對方失誤得分技術單局平均值之分析與討論；第五節為中華台北隊與本屆比賽前三強(中國、韓國、泰國)四項得分技術之灰色關聯分析與討論；第六節為本章總結。以下呈現四項得分技術之單局平均值統計表，作為後續計算與討論之依據。



表 4-1 中華台北隊與本屆前三強(中國、韓國、泰國)所有對戰場次四項得分技術之

單局平均值統計表

隊伍	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 誤得分	單局 平均
中國	印度	3	43	14.33	7	2.33	11	3.67	14	4.67
	伊朗	3	39	13	14	4.67	9	3.0	13	4.33
	日本	3	38	12.67	16	5.33	6	2.0	15	5.0
	越南	3	47	15.67	10	3.33	7	2.33	11	3.67
	哈薩克	3	40	13.33	12	4.0	5	1.67	18	6.0
	泰國	4	55	13.75	14	3.5	8	2.0	20	5.0
	小計	19	262	13.79	73	3.84	46	2.42	91	4.79
韓國	哈薩克	3	48	16.0	3	1.0	9	3.0	15	5.0
	澳洲	4	50	13.0	8	2.0	13	3.25	28	7.0
	菲律賓	3	41	13.67	6	2.0	9	3.0	19	6.33
	中華台北	3	46	15.3	17	5.67	4	1.33	8	2.67
	泰國	5	59	12.0	15	3.0	5	1.0	25	5.0
	伊朗	4	56	14.0	5	1.25	9	2.25	27	6.75
	中華台北	4	50	13.0	15	3.75	8	2.0	25	6.25
小計	26	350	13.46	69	2.65	57	2.19	147	5.65	
泰國	中華台北	3	48	16.0	8	2.67	5	1.67	14	4.67
	香港	3	46	15.3	6	2.0	12	4.0	11	3.67
	斯里蘭卡	3	48	16.0	4	1.33	4	1.33	19	6.33
	哈薩克	3	38	12.67	7	2.33	11	3.67	19	6.33
	韓國	5	59	11.8	4	0.8	6	1.20	28	5.60
	日本	3	49	16.3	8	2.67	4	1.33	14	4.67
	中國	4	58	14.5	5	1.25	7	1.75	10	2.50
小計	24	346	14.42	42	1.75	49	2.04	115	4.79	
中華	泰國	3	31	10.33	6	2.0	5	1.67	13	4.33
台北	斯里蘭卡	3	42	14.0	5	1.67	5	1.67	23	7.67
	香港	3	36	12.0	5	1.67	9	3.0	25	8.33
	韓國	3	24	8.0	4	1.33	5	1.67	18	6.0
	哈薩克	5	58	11.60	4	0.8	11	2.20	31	6.20
	越南	3	44	14.67	7	2.33	1	0.33	23	7.67
	韓國	4	40	10.0	6	1.50	8	2.0	15	3.75
	小計	24	275	11.46	37	1.54	44	1.83	148	6.17
合計		93	1233	13.26	221	2.38	196	2.11	501	5.39

第一節 中華隊與本屆前三強

攻擊得分技術單局平均值之分析與討論

一、中華台北隊攻擊得分技術單局平均值

由圖 4-1 可看出中華台北隊所有對戰場次之攻擊得分技術，其中華台北隊總場次之攻擊總得分為 275 分，單局總平均為 11.46 分，佔總得分比例 54.6%。而對戰場次之單局平均表現如下：對泰國 10.33 分、斯里蘭卡 14.0 分、香港 12.0 分、韓國 8.0 分、哈薩克 11.60 分、越南 14.67 分、韓國 10.0 分。以上數據所示，越南隊為我國攻擊單局平均得分最高之隊伍，乃因身材與中華台北隊較相似且經多次對戰，因此中華台北隊在發揮戰術與進攻策略上有較高的成功率；在面對具備經驗豐富的泰國隊與韓國隊，其攻擊發揮上較無穩定表現。

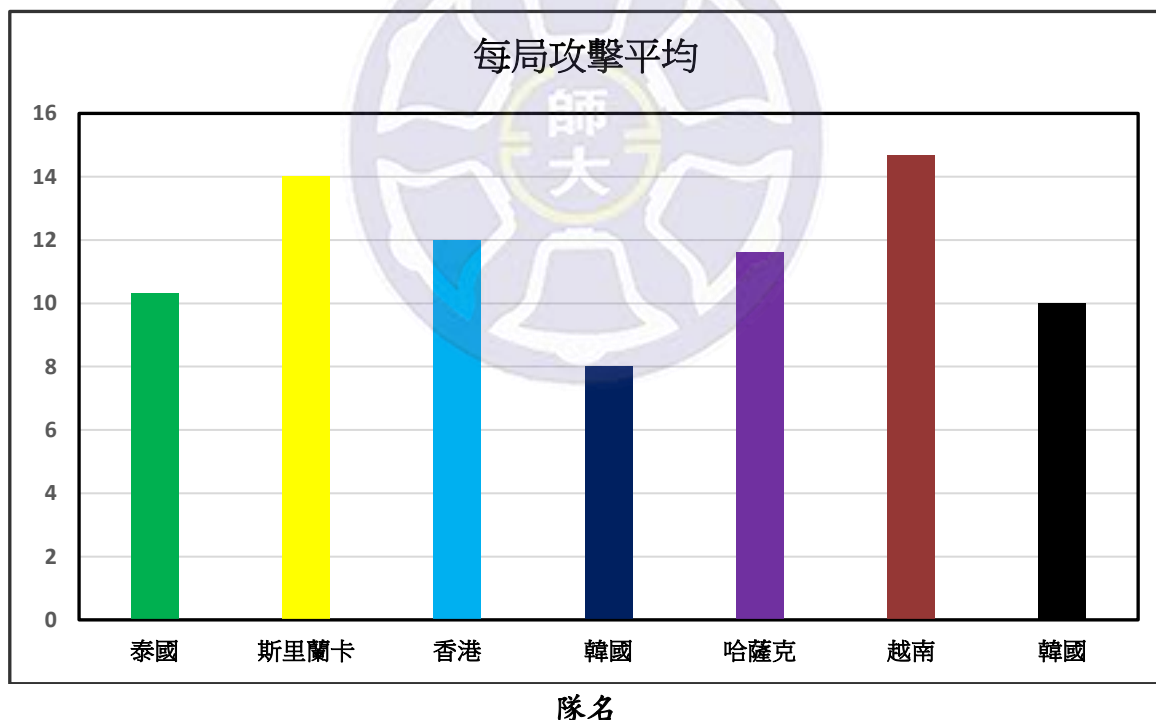


圖 4-1 中華隊攻擊單局平均得分直條圖

二、中國隊攻擊得分技術單局平均值

經圖 4-2 可得知中國隊所有對戰場次之攻擊得分技術，其中國隊總場次之攻擊總得分為 262 分，單局總平均 13.79 分，佔總得分比例 55.5%。而對戰場次之單局平均表現如下：對印度 14.33 分、伊朗 13.0 分、日本 12.67 分、越南 15.67 分、哈薩克 13.33 分、泰國 13.75 分。圖 4-2 可明顯看出因身材優勢與豐富國際賽經驗的中國隊，在攻擊表現上較為強勢，於多數對戰場次的攻擊表現均達平均值以上，因此，可看出攻擊得分是中國隊於亞洲錦標賽排球項目中，最主要獲勝要素之一。

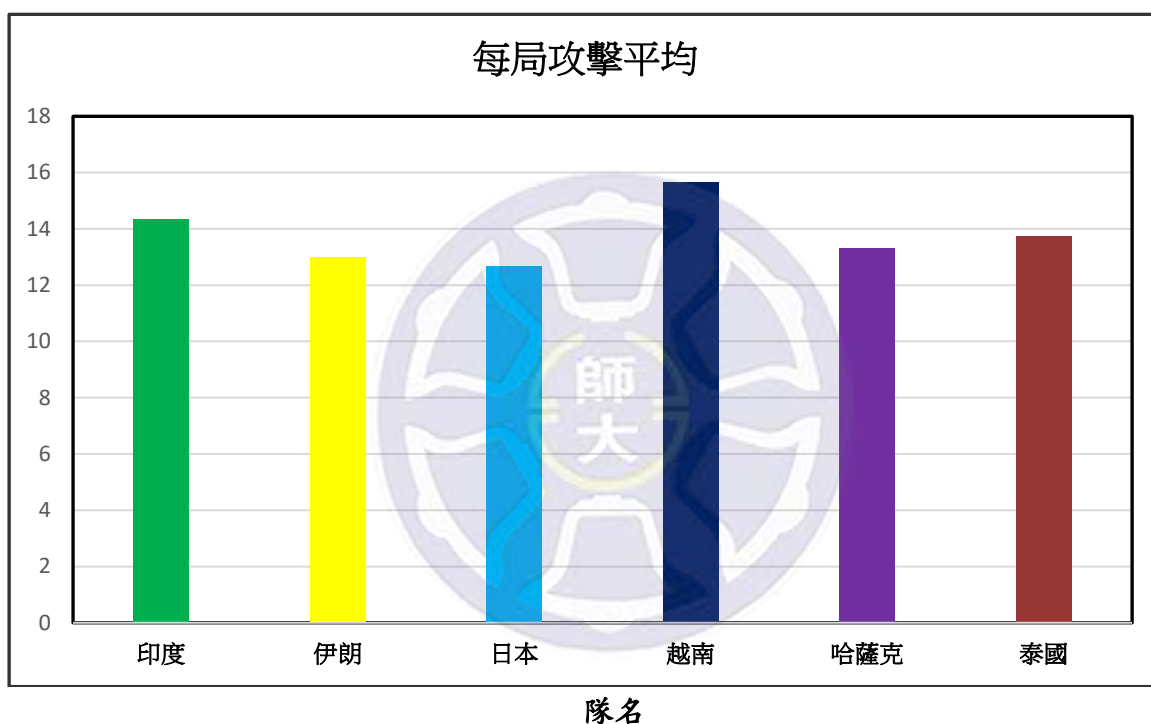


圖 4-2 中國隊攻擊單局平均得分直條圖

三、韓國隊攻擊得分技術單局平均值

從圖 4-3 瞭解到韓國隊所有對戰場次之攻擊得分技術，其韓國隊總場次之攻擊總得分為 350 分，單局總平均 13.46 分，佔總得分比例 56.2%。而對戰場次之單局平均表現如下：對哈薩克 16.0 分、澳洲 13.0 分、菲律賓 13.67 分、中華台北 15.3 分、泰國 12.0 分、伊朗 14.0 分、中華台北 13.0 分。綜合以上數據，可得知韓國隊對於哈薩克跟中華台北較容易以攻擊戰術取得分數；而泰國隊則是攻擊效率最差的隊伍，以上所述可由本次排名論證，哈薩克為第六名、中華台北隊為第四名、泰國隊則為第三名。

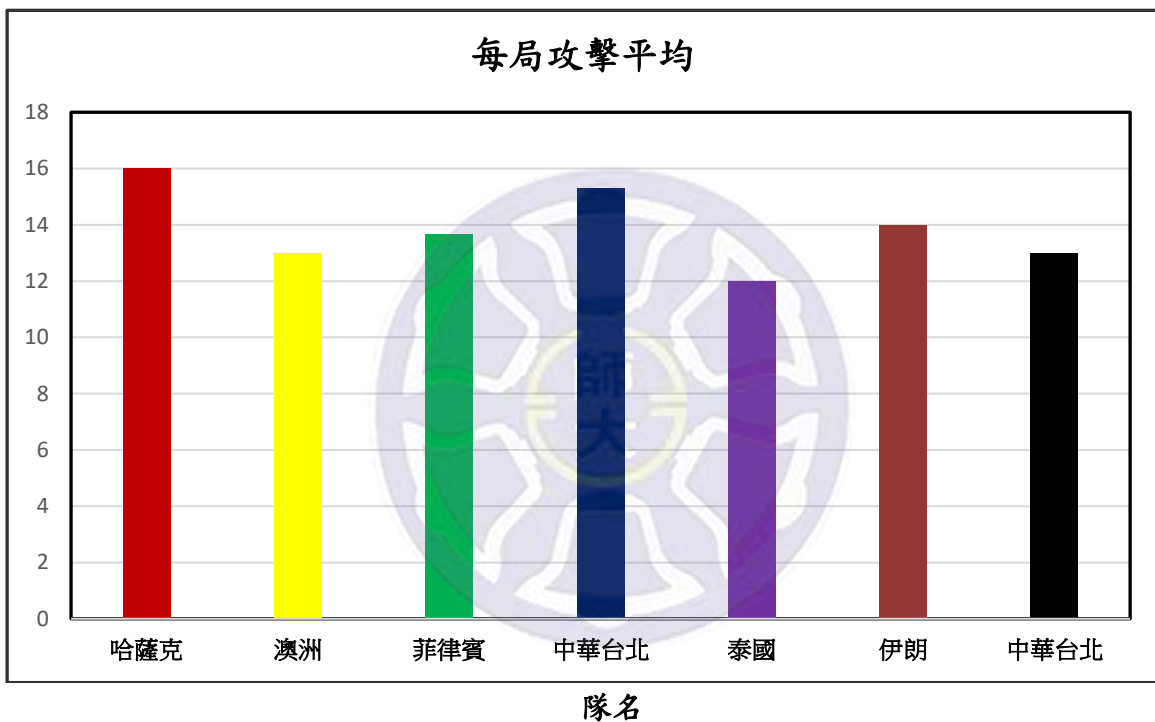


圖 4-3 韓國隊攻擊單局平均得分直條圖

四、泰國隊攻擊得分技術單局平均值

如圖 4-4 所示泰國隊所有對戰場次之攻擊得分技術，其泰國隊總場次之攻擊總得分為 346 分，單局總平均 14.42 分，佔總得分比例 62.7%。而對戰場次之單局平均表現如下：中華台北 16.0 分、香港 15.3 分、斯里蘭卡 16.0 分、哈薩克 12.67 分、韓國 11.8 分、日本 16.3 分、中國 14.5 分。經由以上數據，因韓國實力與泰國相當，因此透過攻擊策略得分較不易，以致單局攻擊平均為所有隊伍最低；本次對上泰國隊透過攻擊失分最多的隊伍為日本隊，經推測可能為，日本並無派出國內最為菁英之選手，因而較容易失分。

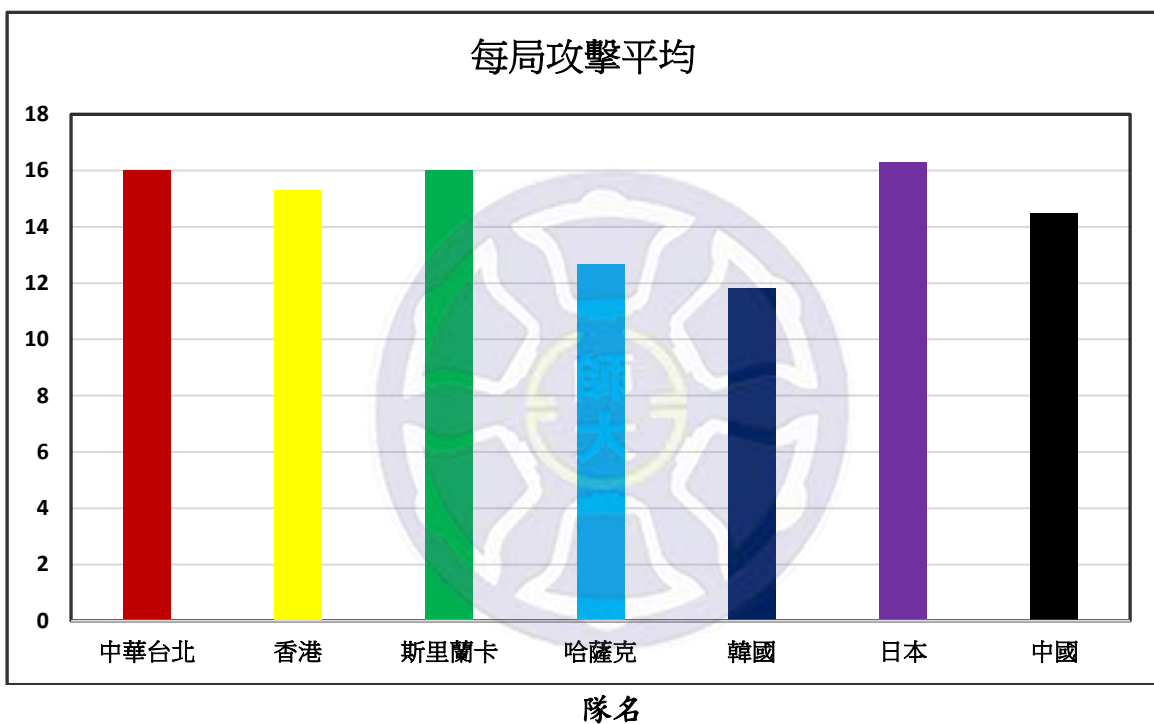


圖 4-4 泰國隊攻擊單局平均得分直條圖

五、四隊攻擊得分總平均

由本圖表 4-5 我們可得知，攻擊得分平均總分高低依序為:泰國隊、中國隊、韓國隊及中華隊，泰國隊得攻擊平均得分為 14.42 分為四隊之首，而中華隊於攻擊得分僅 11.46 分為四隊之末，而前三名之隊伍，所差距之攻擊得分相對較低，但中華隊與其他三隊相比，攻擊得分之平均分數是比較不足的，因此對於該點，如何提升我國女排之攻擊得分值得醒思。

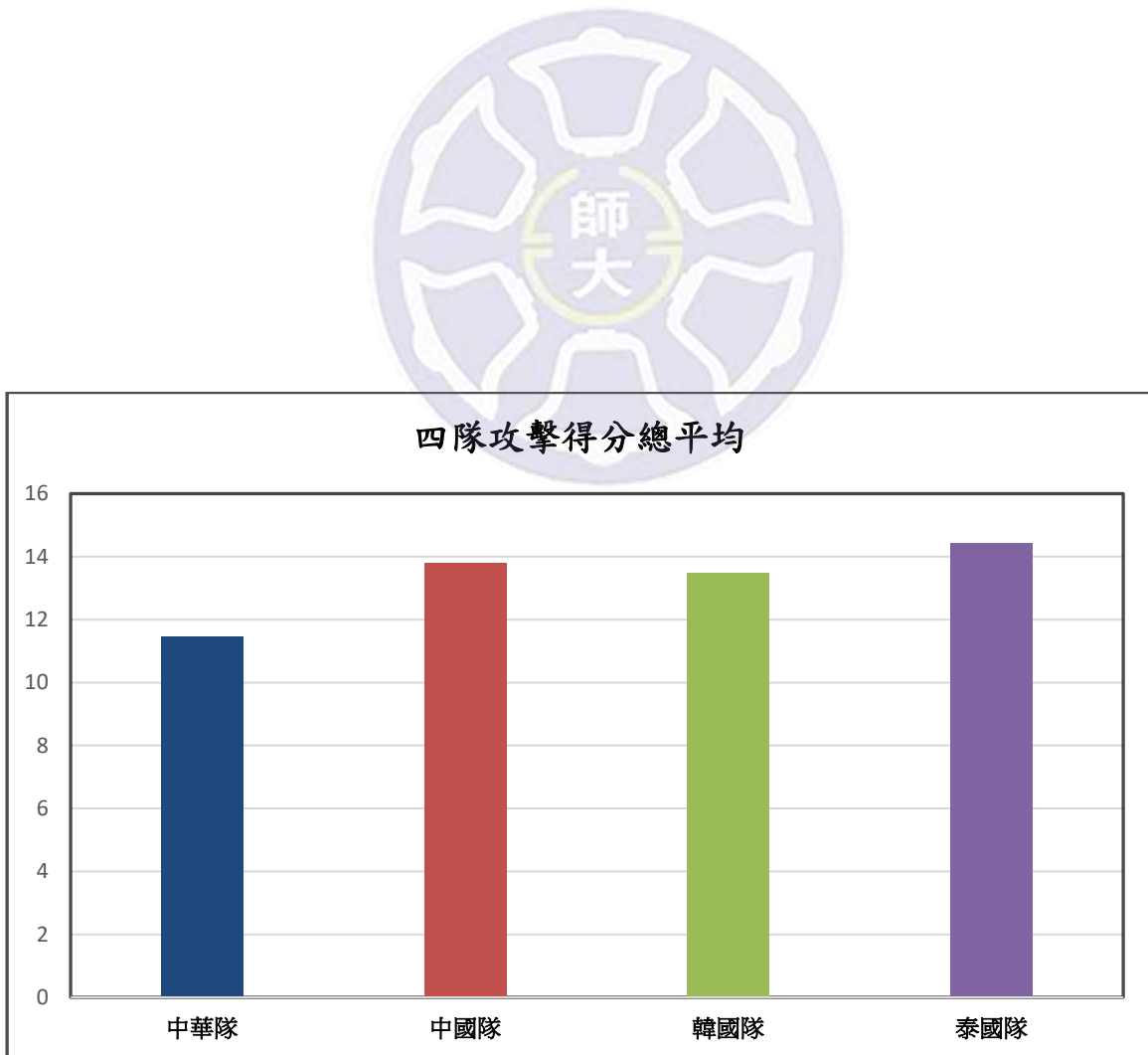


圖 4-5 四隊攻擊得分總平均直條圖

第二節 中華隊與本屆前三強

發球得分技術單局平均值之分析與討論

一、中華台北隊發球得分技術單局平均值

圖 4-6 可得知中華台北隊所有對戰場次之發球得分技術，其中華台北隊總場次之發球得分總得分為 44 分，單局總平均為 1.83 分，佔總得分比例為 8.7%。而對戰場次之單局平均表現如下：對泰國 1.67 分、斯里蘭卡 1.67 分、香港 3.0 分、韓國 1.67 分、哈薩克 2.20 分、越南 0.33 分、韓國 2.0 分。因此可得知，香港對於我國發球的第一波攻擊較無法正確掌握，以致每局接發球失分平均達 3.0 分，可發現我國在對於排球發展中國家，發球為有效攻擊策略；則中華台北隊對上越南，每局發球得分為最少的國家，原因有二，其一，因為中華隊當天發球狀況較為不佳，以致得分無法以該策略進行；第二則是越南隊可能經過多次與我國對戰，使得對於發球之模式較為熟悉，能夠順利接起發球，導致中華台北隊發球得分較低。

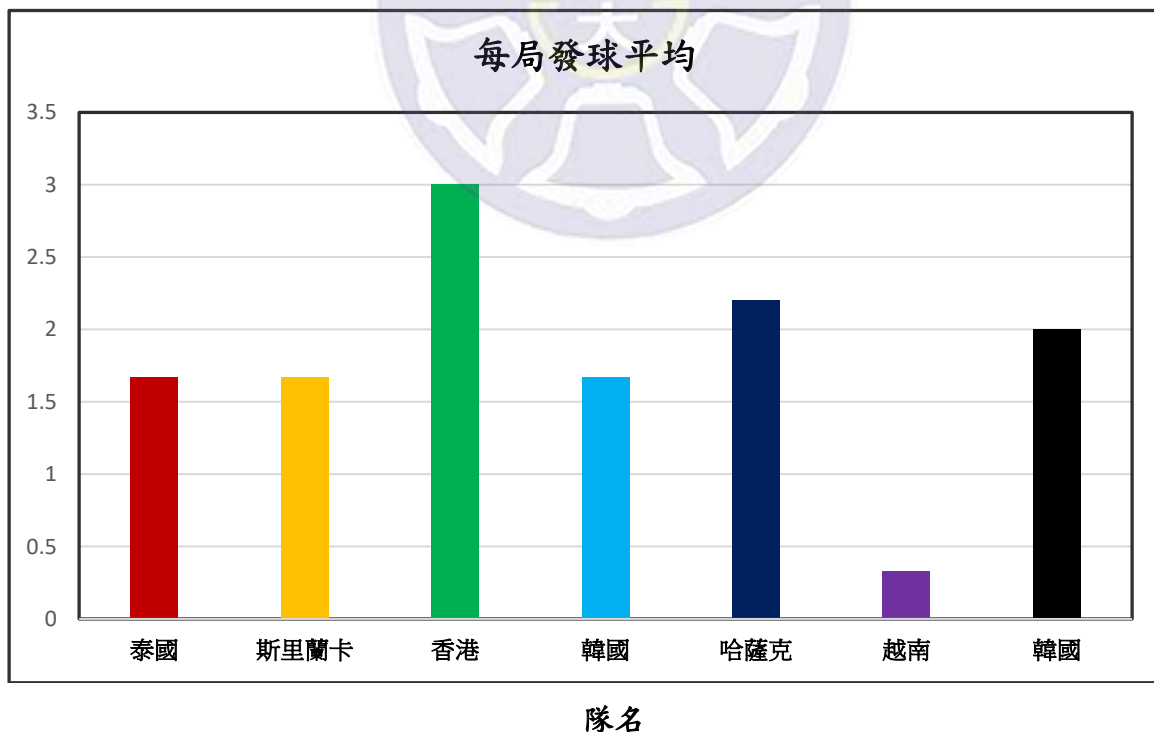


圖 4-6 中華隊發球單局平均得分直條圖

二、中國隊發球得分技術單局平均值

經圖 4-7 瞭解中國隊所有對戰場次之發球得分技術，其中國隊總場次之發球總得分為 46 分，單局總平均 2.42 分，佔總得分比例 9.7%。而對戰場次之單局平均表現如下：對印度 3.67 分、伊朗 3.0 分、日本 2.0 分、越南 2.33 分、哈薩克 1.67 分、泰國 2.0 分。經由上述得知，中國隊對上印度及伊朗時，發球得分是相當有效率的策略，透過攻擊數據以及發球數據可得知，兩隊隊伍確實較無法應付中國之多數攻擊策略；而哈薩克則為本次最為有效能夠接起中國隊的發球之隊伍，其原因可能要做更詳細的探討才能明確指出。

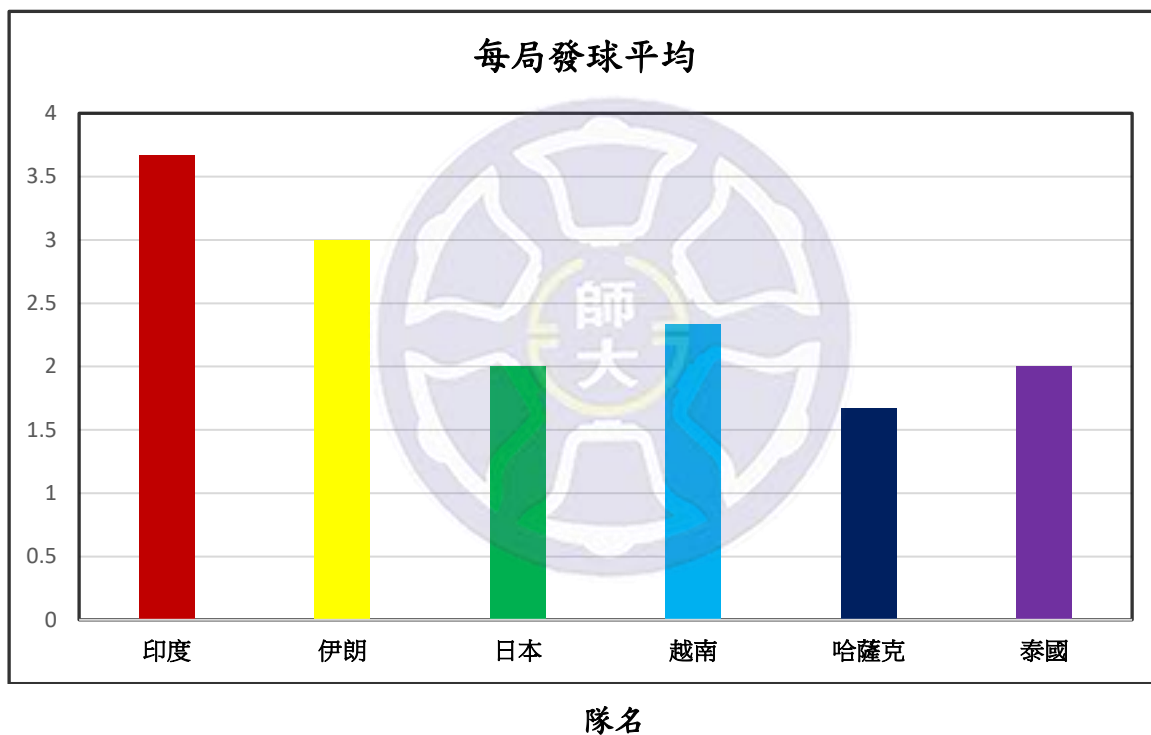


圖 4-7 中國隊發球單局平均得分直條圖

三、韓國隊發球得分技術單局平均值

由圖 4-8 看出韓國隊所有對戰場次之發球得分技術，其韓國隊總場次之發球總得分為 57 分，單局總平均 2.19 分，佔總得分比例 9.1%。而對戰場次之單局平均表現如下：哈薩克 3.0 分、澳洲 3.25 分、菲律賓 3.0 分、中華台北 1.33 分、泰國 1.0 分、伊朗 2.25 分、中華台北 2.0 分。以上數據可得知，澳洲隊因球技較不純熟，因此對於本次比賽中韓國隊的發球較無法有效接起，導致大量失分；泰國隊則是本次對上韓國隊發球失分最低的隊伍，從攻擊失分以及發球失分上皆可看出泰國隊在本次對上韓國隊之表現，實力相當接近，以致多項數據皆為最低。

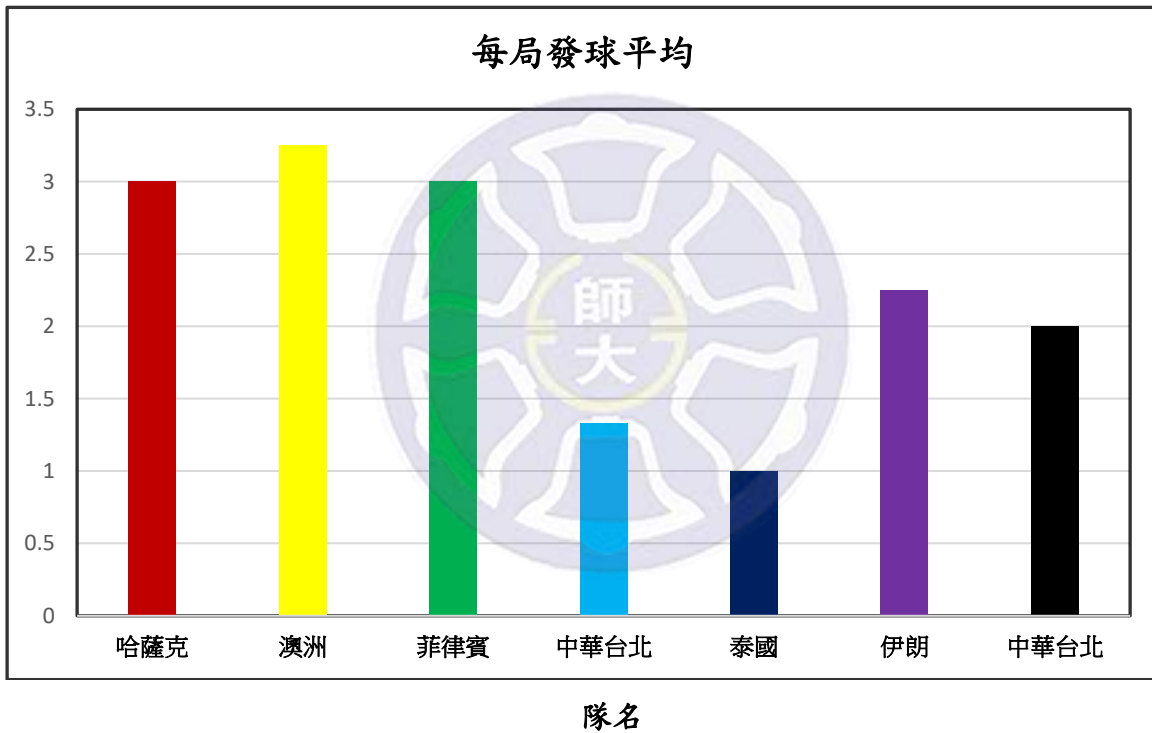


圖 4-8 韓國隊發球單局平均得分直條圖

四、泰國隊發球得分技術單局平均值

圖 4-9 可得知泰國隊所有對戰場次之發球得分技術，其泰國隊總場次之發球總得分為 49 分，單局總平均 2.04 分，佔總得分比例 8.9 分。而對戰場次之單局平均表現如下：中華台北 1.67 分、香港 4.0 分、斯里蘭卡 1.33 分、哈薩克 3.67 分、韓國 1.20 分、日本 1.33 分、中國 1.75 分。經由數據我們可以看出，泰國隊對於多數球隊發球得分平均分數皆低於總體平均，由此得知發球得分對於泰國隊而言是較無效率之方法。

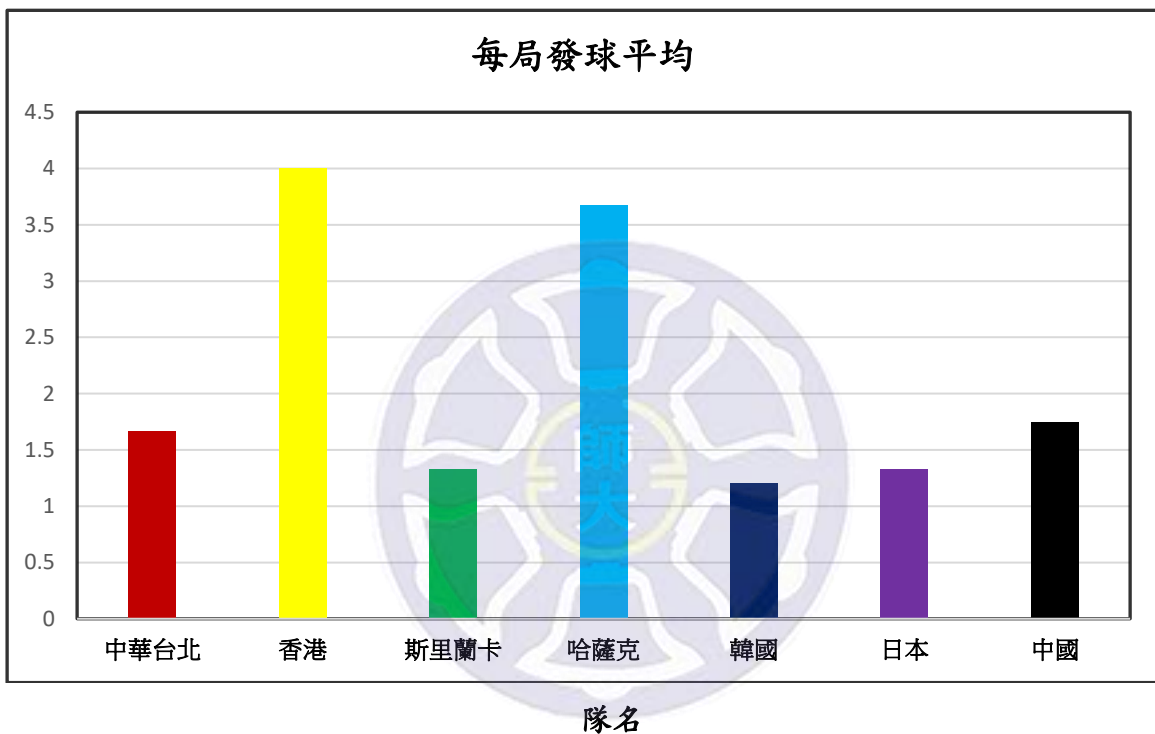


圖 4-9 泰國隊發球單局平均得分直條圖

五、四隊發球得分總平均

由本次圖 4-10 數據可以發現，發球得分總平均依序高低為：中國隊、韓國隊、泰國隊，最後則是中華隊，中國隊為本屆比賽中，發球得分率最高之隊伍，透過數據我們可得知中國隊的發球得分平均，高於韓國隊 0.23 分以及泰國隊 0.4 分，這樣的現象，可以得知中國隊的主要得分策略之一，來自於發球得分，透過身高得優勢，發球技巧之控制，使得在該次比賽中能夠有效取得分數；而探討到中華隊，也必須去檢討，為何在四強隊伍中，發球得分效率不彰，該如何提高發球得分之能力，或者另一方面須檢討接發球之能力，為何使得他隊可以透過發球方式獲得分數。

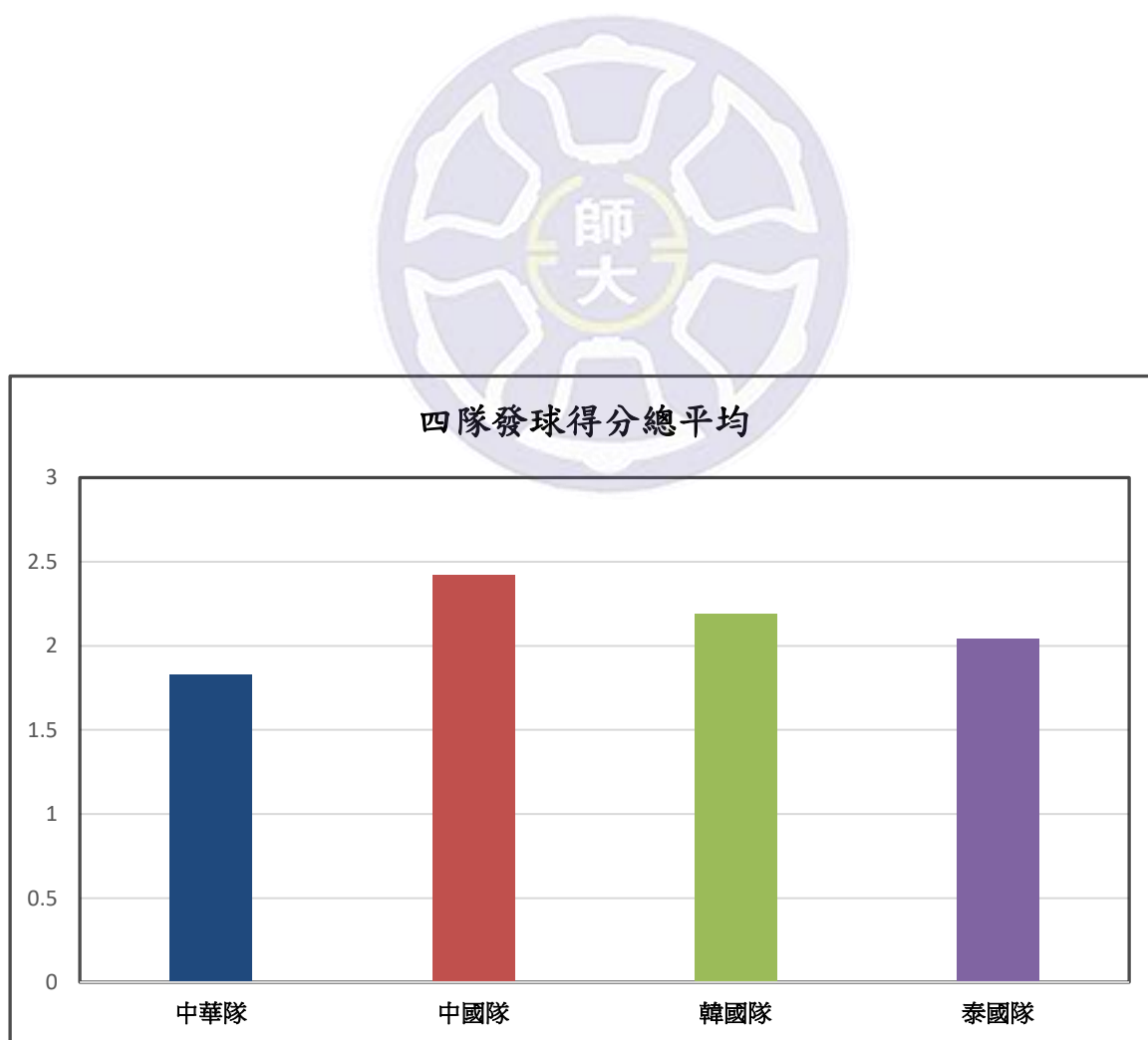


圖 4-10 四隊發球得分總平均直條圖

第三節 中華隊與本屆前三強

攔網得分技術單局平均值之分析與討論

一、中華台北隊攔網得分技術單局平均值

從圖 4-11 瞭解中華台北隊所有對戰場次之攔網得分技術，其中中華台北隊總場次之攔網總得分為 37 分，單局總平均為 1.54 分，佔總得分比例 7.3%。而對戰場次之單局平均表現如下：對泰國 2.0 分、斯里蘭卡 1.67 分、香港 1.67 分、韓國 1.33 分、哈薩克 0.8 分、越南 2.33 分、韓國 1.50 分。以數據所示，我國與哈薩克平均身高相差高達 10 公分，哈薩克平均身高為 183 公分，而中華台北隊身高為 173 公分，導致中華台北隊在對戰哈薩克時攔網得分率較低；相對的在對戰越南隊，因身高平均相近，因此在攔網得分率上較為突出。

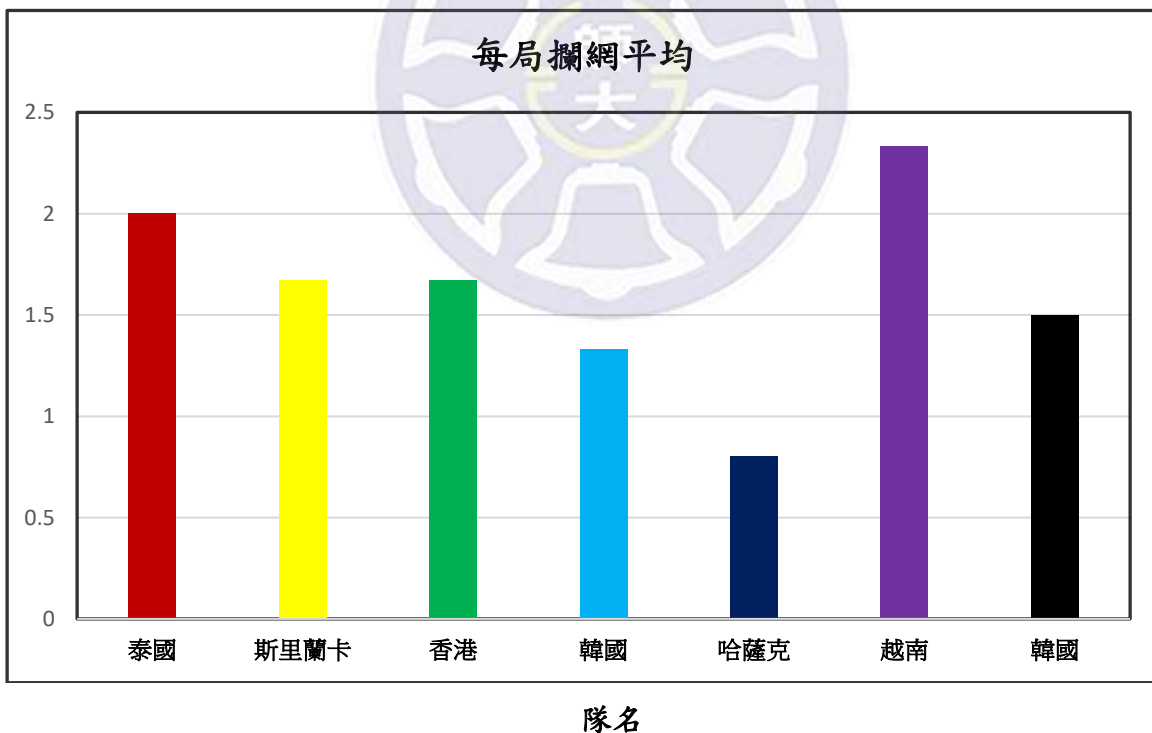


圖 4-11 中華台北隊攔網單局平均得分直條圖

二、中國隊攔網得分技術單局平均值

經圖 4-12 得知中國隊所有對戰場次之攔網得分技術，其中國隊總場次之攔網總得分為 73 分，單局總平均為 3.84 分，佔總得分比例 15.5%。而對戰場次之單局平均表現如下:印度 2.33 分、伊朗 4.67 分、日本 5.33 分、越南 3.33 分、哈薩克 4.0 分、泰國 3.5 分。由數據得知，中國隊與印度實力相差懸殊，因此中國隊較少運用攔網策略，以致攔網平均得分偏低；中國隊對戰日本隊因較熟悉戰術與打法，因而導致日本隊在攻擊較難以突破，使得中國隊在攔網上較容易取分。

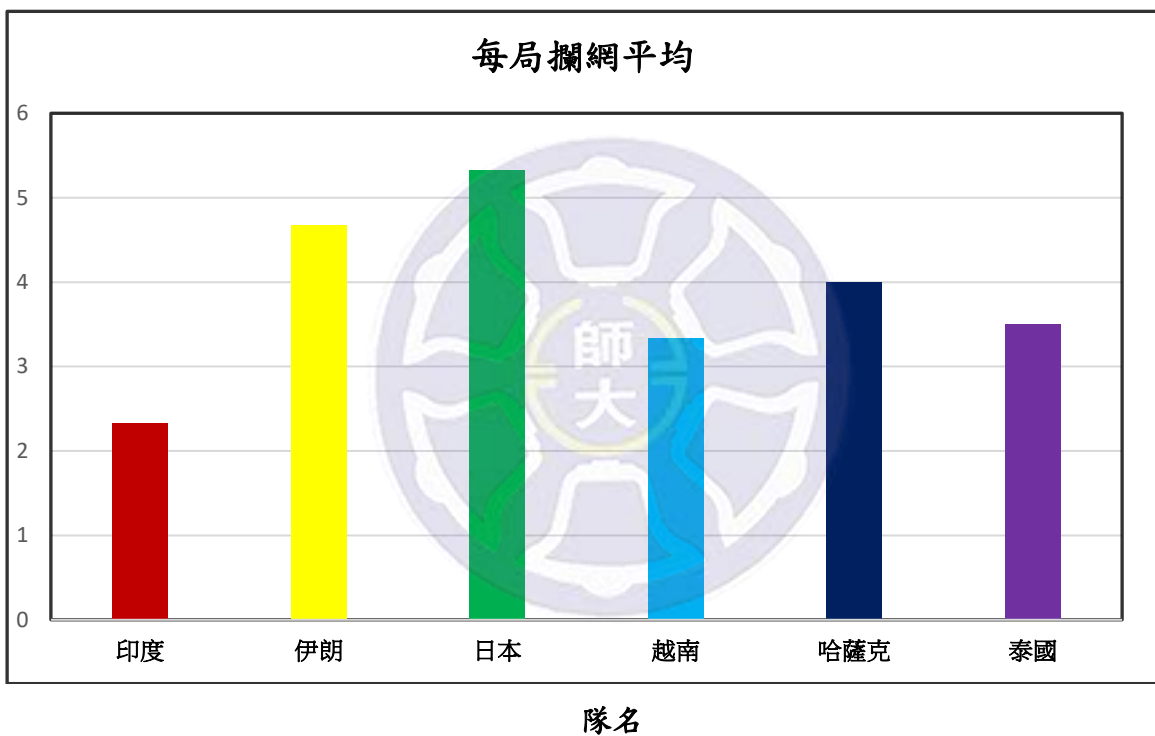


圖 4-12 中國隊攔網單局平均得分直條圖

三、韓國隊攔網得分技術單局平均值

圖 4-13 可明顯看出韓國隊所有對戰場次之攔網得分技術，其韓國隊總場次之攔網總得分為 69 分，單局總平均為 2.65 分，佔總得分比例 11.1%。而對戰場次之單局平均表現如下：對哈薩克 1.0 分、澳洲 2.0 分、菲律賓 2.0 分、中華台北 5.67 分、泰國 3.0 分、伊朗 1.25 分、中華台北 3.75 分。經數據所示，哈薩克、澳洲及伊朗與韓國隊平均身高接近，使韓國隊在攔網策略上較不易取分；相對身高平均較矮的隊伍，韓國隊在對戰中華台北隊與泰國隊時，攔網策略上較為優勢。

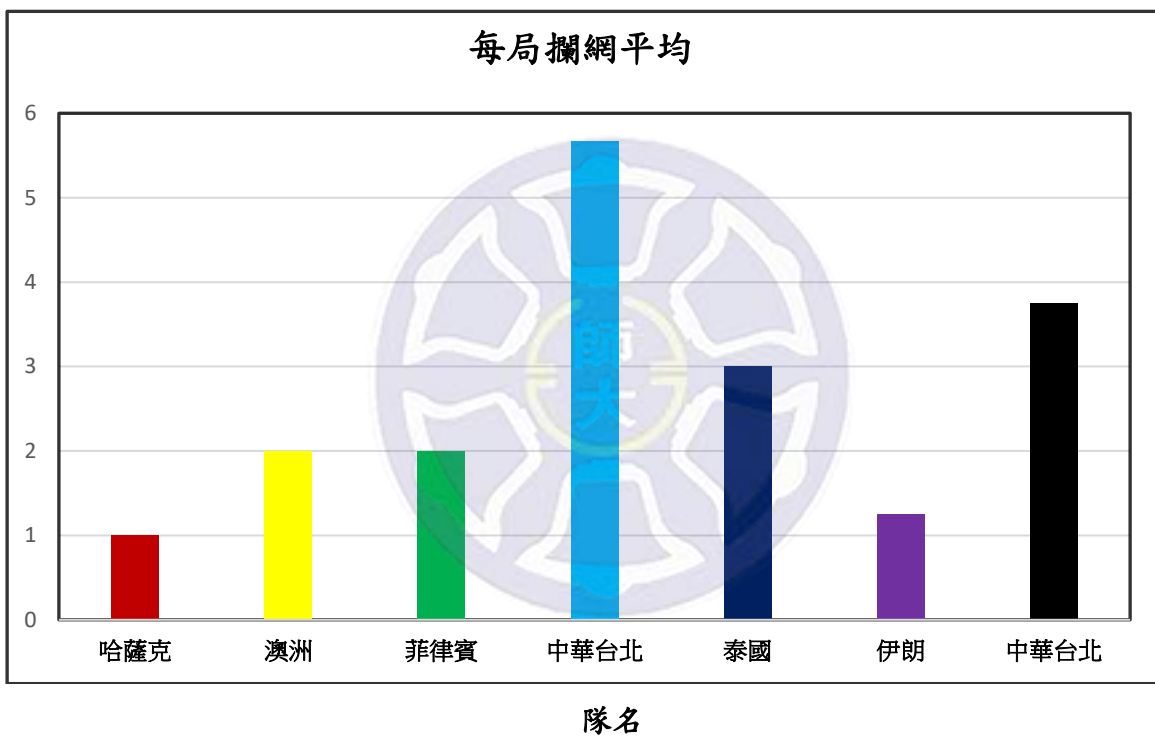


圖 4-13 韓國隊攔網單局平均得分直條圖

四、泰國隊攔網得分技術單局平均值

由圖 4-14 瞭解到泰國隊所有對戰場次之攔網得分技術，其泰國隊總場次之攔網總得分為 42 分，單局總平均為 1.75 分，佔總得分比例 7.6%。而對戰場次之單局平均表現如下：中華台北隊 2.67 分、香港 2.0 分、斯里蘭卡 1.33 分、哈薩克 2.33 分、韓國 0.8 分、日本 2.67 分、中國 1.25 分。經數據得知，泰國隊是較少以攔網策略得分之隊伍，因此平均攔網得分偏低。然而在實力高於泰國隊之隊伍，攔網得分上較容易失敗；而實力相仿或差異較大的隊伍，使攔網得分上較容易成功。

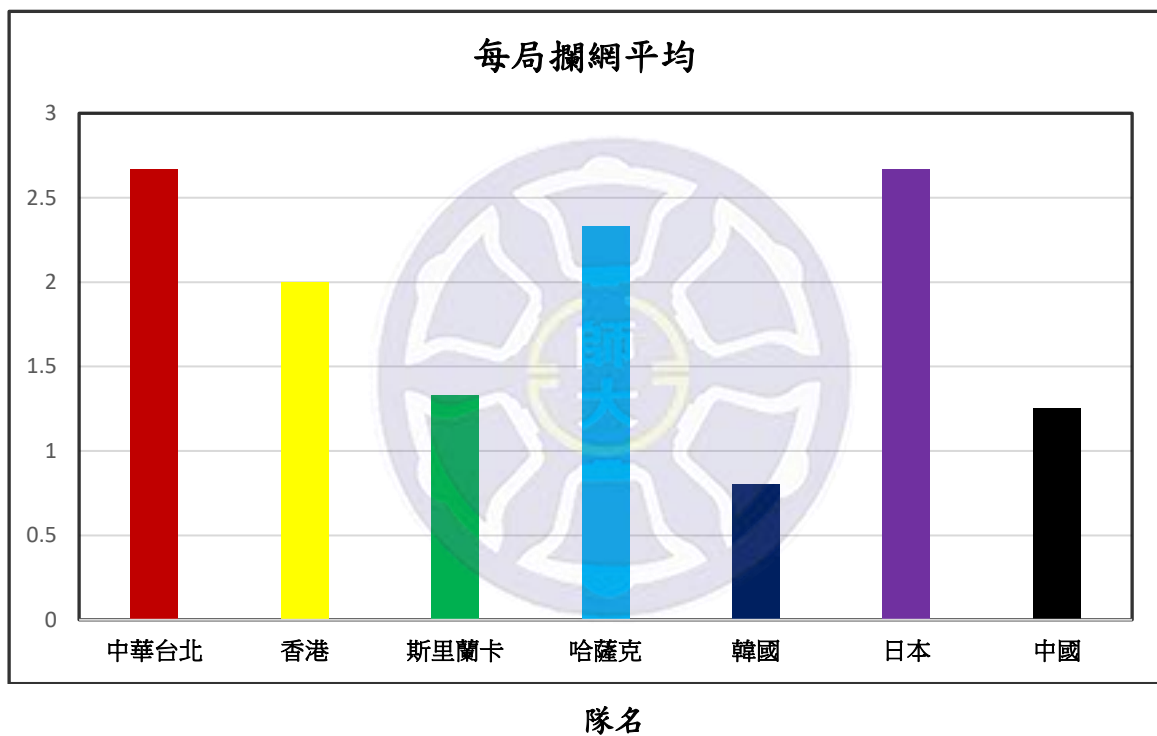


圖 4-14 泰國隊攔網單局平均得分直條圖

五、四隊攔網得分總平均

經由圖 4-15 得知，四隊攔網得分總平均依序為：中國隊、韓國隊、泰國隊及中華隊。從數據中可以得知，我國以及泰國隊在身高上相近，因此對於攔網戰術較難成為攻擊之利器；從攔網數據中發現中國隊，相當有效的使用攔網得分之策略，透過攔網所取得之分數高於其他三隊 1~2 分，因此對於我國遇到高大型的球員，如何應用有效的戰術，突破高聳的防禦，這是教練以及球員，再訓練及比賽中要靈活使用我們的優勢來突破先天的限制。

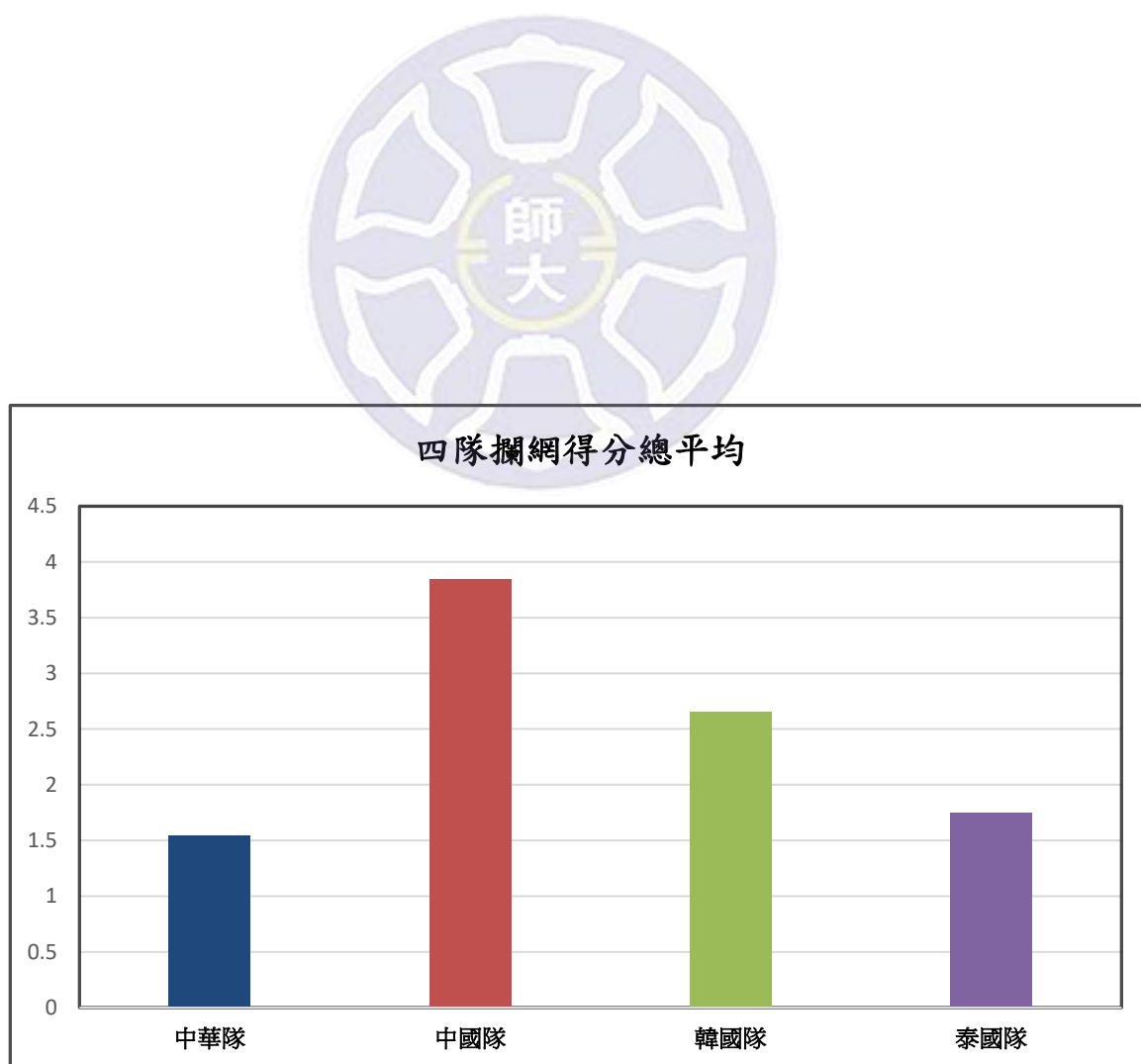


圖 4-15 四隊攔網得分總平均直條圖

第四節 中華隊與本屆前三強

對方失誤得分技術平均值之分析與討論

一、中華台北隊對方失誤得分技術單局平均值

圖 4-16 可看出中華台北隊所有對戰場次之對方失誤得分技術，其中華台北隊總場次之對方失誤總得分為 148 分，單局總平均為 6.17 分，佔總得分比例 29.4%。而對戰場次之單局表現如下：對泰國 4.33 分、斯里蘭卡 7.67 分、香港 8.33 分、韓國 6.0 分、哈薩克 6.20 分、越南 7.67 分、韓國 3.75 分。綜和以上數據，可看出香港、斯里蘭卡及越南，為整體狀況較不穩定之球隊，因而每局平均失誤較高，且高於平均；另一方面我們可以看到，韓國與泰國為本次亞洲錦標賽中較為穩定的球隊，因此透過失誤失分的狀況也相對低於平均值。

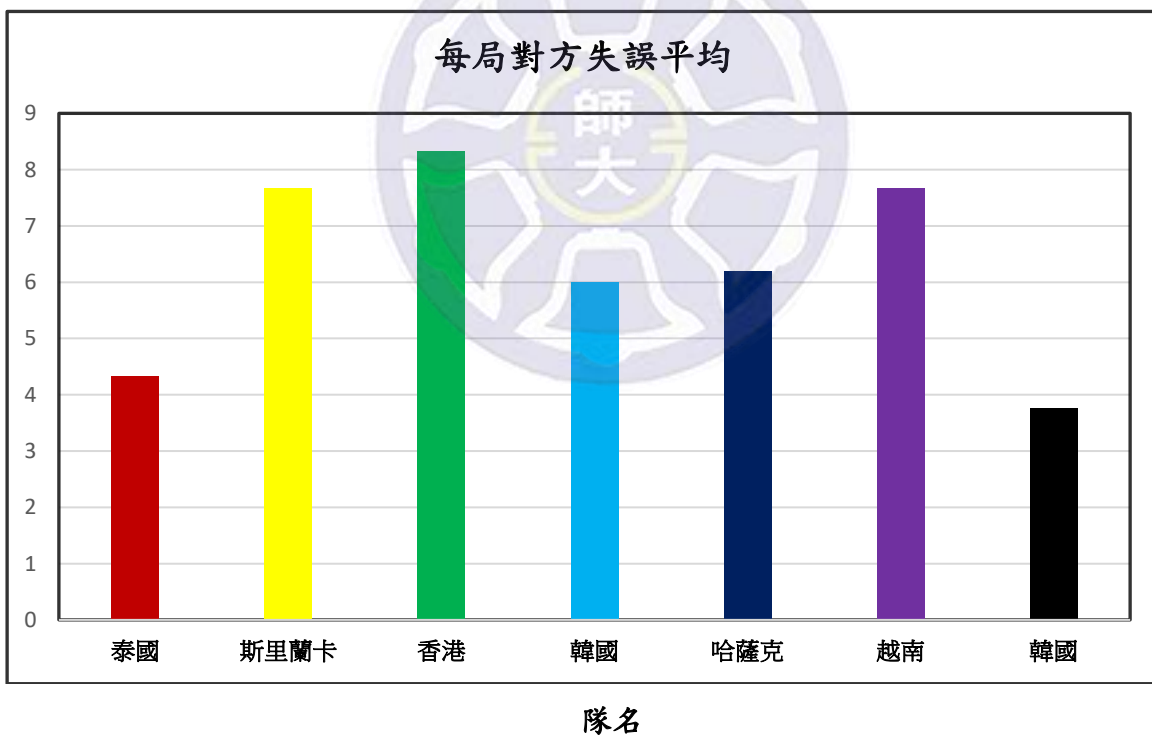


圖 4-16 中華台北隊對方失誤單局平均得分直條圖

二、中國隊對方失誤得分技術單局平均值

從圖 4-17 得知中國隊所有對戰場次之對方失誤得分技術，其中國隊總場次之對方失誤總得分為 91 分，單局總平均為 4.79 分，佔總得分比例 19.3%。而對戰場次之單局平均表現如下:印度 4.67 分、伊朗 4.33 分、日本 5.0 分、越南 3.67 分、哈薩克 6.0 分、泰國 5.0 分。比較表 4-1 可以發現，世界各隊與中國隊對戰失誤率皆偏低，作者推論乃因，中國隊女子排球強權國家，因此多數國家皆以較謹慎之策略進行比賽，以致失誤較低。

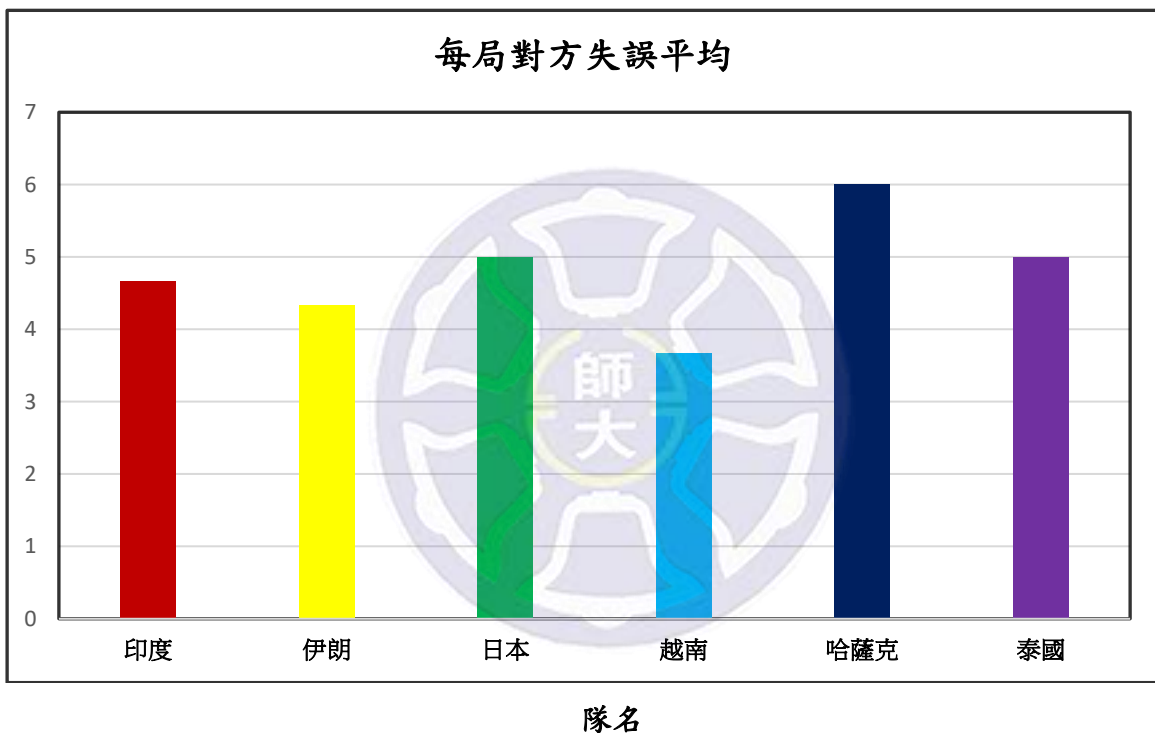


圖 4-17 中國隊對方失誤單局平均得分直條圖

三、韓國隊對方失誤得分技術單局平均值

圖 4-18 瞭解韓國隊所有對戰場次之對方失誤得分技術，其韓國隊總場次之對方失誤總得分為 147 分，單局總平均為 5.65 分，佔總得分比例 23.6%。而對戰場次之單局平均如下：哈薩克 5.0 分、澳洲 7.0 分、菲律賓 6.33 分、中華台北 2.67 分、泰國 5.0 分、伊朗 6.75 分、中華台北 6.25 分。經由數據得知，本次非前四強之隊伍，較容易在場上產生失誤，以致失分；而四強之國家對上韓國隊，如中華台北以及泰國其失分皆低於平均，因此可得知球對整體而言也是相對穩定。

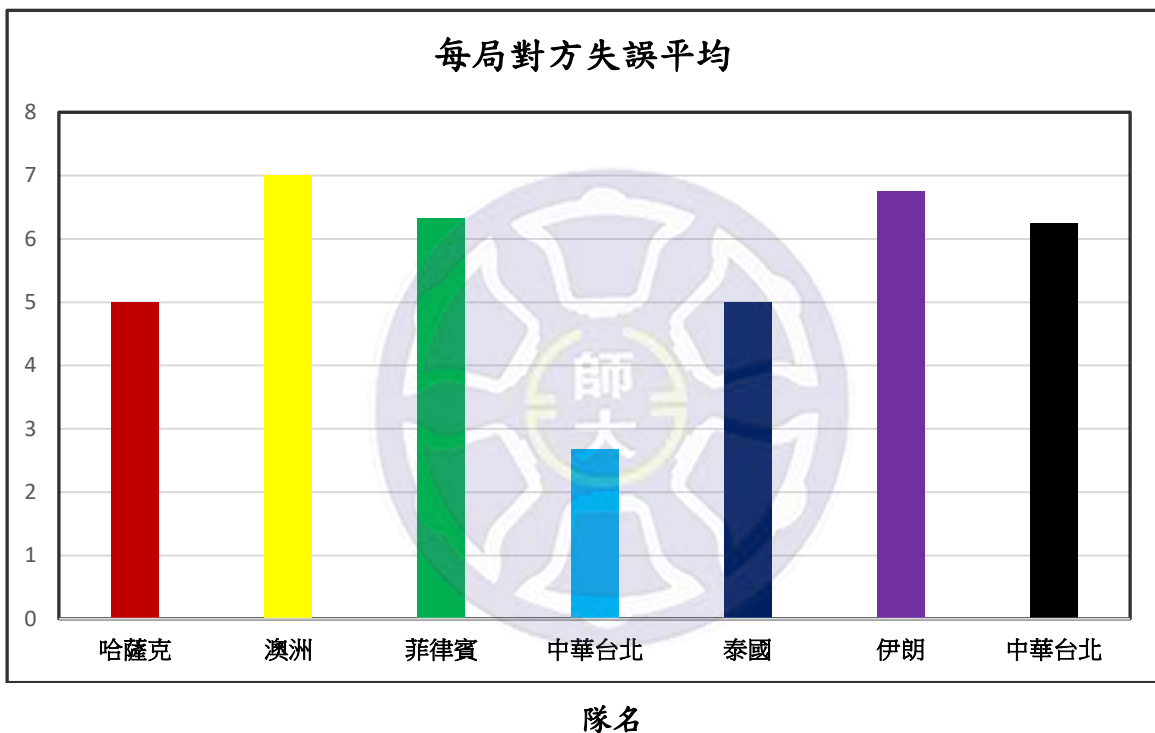


圖 4-18 韓國隊對方失誤單局平均得分直條圖

四、泰國隊對方失誤得分技術單局平均值

由圖 4-19 看出泰國隊所有對戰場次之對方失誤得分技術，其泰國隊總場次之對方失誤總得分為 115 分，單局總平均為 4.79 分，佔總得分比例 20.8%。而對戰場次之單局平均表現如下：中華台北 4.67 分、香港 3.67 分、斯里蘭卡 6.33 分、哈薩克 6.33 分、韓國 5.60 分、日本 4.67 分、中國 2.50 分。從數據中可以發現，泰國隊實力穩定，而斯里蘭卡以及哈薩克因情況較不穩定，以致失誤較多；中國以及中華台北則因球隊狀況穩定，因此失分皆低於平均，只有韓國隊特別提出討論，此現象可能因韓國隊為本屆賽事第二之球隊，實力與泰國隊相當接近，並且比賽打至第五局，因此球員較容易因壓力大產生失誤，才會有該現象的產生。

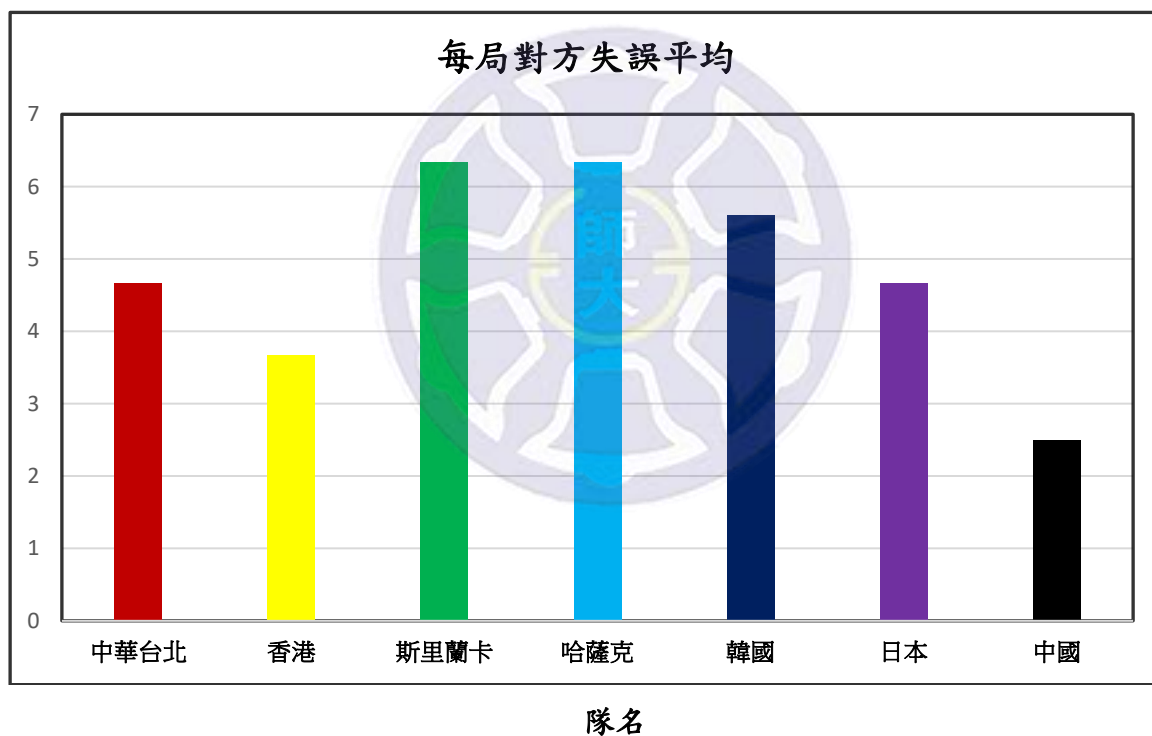


圖 4-19 泰國隊對方失誤單局平均得分直條圖

五、四隊對方失誤得分總平均

最後則探討圖 4-20，各隊透過對方失誤得分之平均，依序排為：中華隊、韓國隊、泰國隊以及中國隊，我們可以發現，中華隊的戰術運用相當有效在這部分，扣除敵方球員本身心理壓力，其餘會造成此結果之原因，一部分來自於我方教練團及球員給予敵隊壓力，以至於其他隊伍容易有失誤得產生，因此使得我國因對方失誤所得分高於其他三隊 1~2 分之差距，相信這樣的戰略運用，對於我國是一項優勢，來突破一些先天上的限制，使得我國能夠在球場上獲得更有效得得分。

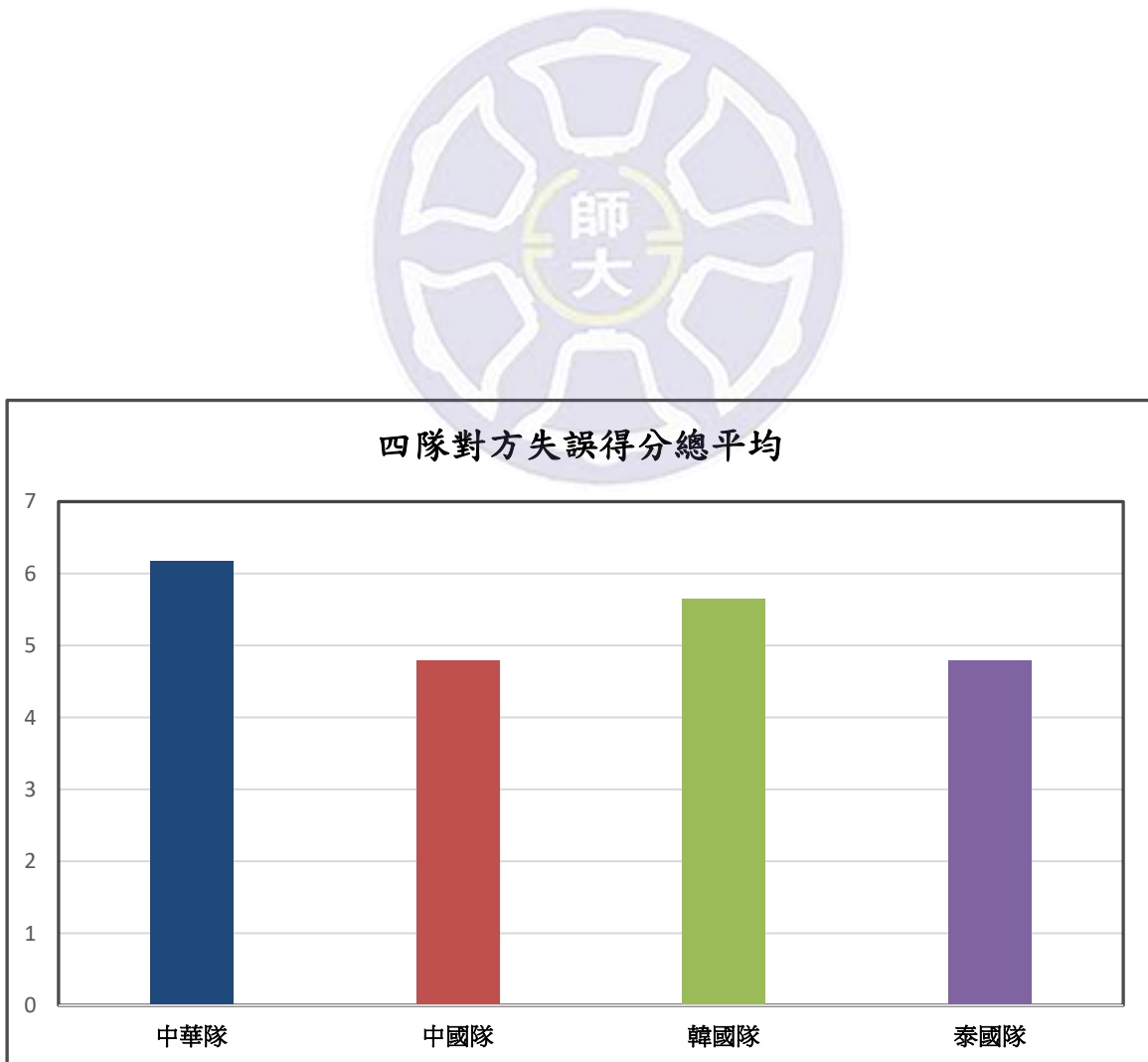


圖 4-20 四隊對方失誤得分總平均直條圖

第五節 中華隊與本屆前三強

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：攻擊得分 $X_1(K)$ 、攔網得分 $X_2(K)$ 、發球得分 $X_3(K)$ 、對方失誤得分 $X_4(K)$ ，在依照灰色關聯分析法先求出關聯係數，再根據關聯係數值求得關聯度。以下為中華台北隊與本屆前三強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

將中華台北隊與本屆前三強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 4-2 所示。



表 4-2 中華台北隊與本屆前三名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 Xo(k)	攻擊 X1(k)	攔網 X2(k)	發球 X3(k)	對方失誤 X4(k)
中華 台北	泰國	1	0.42	0.79	1.14	0.80	0.61
	斯里蘭卡	2	0.64	1.07	0.95	0.80	1.09
	香港	3	0.72	0.92	0.95	1.43	1.18
	韓國	4	0.40	0.61	0.76	0.80	0.85
	哈薩克	5	0.52	1.48	0.76	1.75	1.47
	越南	6	0.57	1.12	1.32	0.16	1.09
	韓國	7	0.45	1.02	1.14	1.27	0.71
中國	印度	8	0.70	0.98	0.58	1.43	0.92
	伊朗	9	0.68	0.89	1.15	1.17	0.86
	日本	10	0.64	0.87	1.32	0.78	0.99
	越南	11	0.69	1.08	0.82	0.91	0.73
	哈薩克	12	0.68	0.92	0.99	0.65	1.19
	泰國	13	0.55	1.26	1.15	1.04	1.32
韓國	哈薩克	14	0.56	0.96	0.30	1.11	0.71
	澳洲	15	0.61	1.00	0.81	1.60	1.33
	菲律賓	16	0.77	0.82	0.61	1.11	0.90
	中華台北	17	0.60	0.92	1.72	0.49	0.38
	泰國	18	0.52	1.18	1.52	0.61	1.19
	伊朗	19	0.57	1.12	0.51	1.11	1.29
	韓國	20	0.59	1.00	1.52	0.98	1.19
泰國	中華台北	21	0.58	0.97	1.33	0.71	0.85
	香港	22	0.77	0.93	1.00	1.71	0.67
	斯里蘭卡	23	0.71	0.97	0.67	0.57	1.16
	哈薩克	24	0.70	0.77	1.17	1.57	1.17
	韓國	25	0.48	1.19	0.67	0.86	1.70
	日本	26	0.63	0.99	1.33	0.57	0.85
	中國	27	0.45	1.17	0.83	1.00	0.61

二、列出對應差數

將上表 4-2 中各標準值化後之數值，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 4-3 所示。經由推算結果後可得到最小值=0.01、最大值=0.88。

表 4-3 中華台北隊與本屆前三強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	攻擊 $ X0(K) - X1(K) $	攔網 $ X0(K) - X2(K) $	發球 $ X0(K) - X3(K) $	對方失誤 $ X0(K) - X4(K) $
中華 台北	泰國	1	0.37	0.72	0.38	0.19
	斯里蘭卡	2	0.43	0.31	0.16	0.45
	香港	3	0.20	0.23	0.71	0.46
	韓國	4	0.21	0.36	0.40	0.45
	哈薩克	5	0.96	0.24	1.23	0.95
	越南	6	0.55	0.75	0.41	0.52
	韓國	7	0.57	0.69	0.82	0.26
中國	印度	8	0.28	0.12	0.73	0.22
	伊朗	9	0.21	0.47	0.49	0.18
	日本	10	0.23	0.68	0.14	0.35
	越南	11	0.39	0.13	0.22	0.04
	哈薩克	12	0.24	0.31	0.03	0.51
	泰國	13	0.71	0.60	0.49	0.77
韓國	哈薩克	14	0.40	0.26	0.55	0.15
	澳洲	15	0.39	0.20	0.99	0.72
	菲律賓	16	0.05	0.16	0.34	0.13
	中華台北	17	0.32	1.12	0.11	0.22
	泰國	18	0.66	1.00	0.09	0.67
	伊朗	19	0.55	0.06	0.54	0.72
	中華台北	20	0.41	0.93	0.39	0.60
泰國	中華台北	21	0.39	0.75	0.13	0.27
	香港	22	0.16	0.23	0.94	0.10
	斯里蘭卡	23	0.26	0.04	0.14	0.45
	哈薩克	24	0.07	0.47	0.87	0.47
	韓國	25	0.71	0.19	0.38	1.22
	日本	26	0.36	0.70	0.06	0.22
	中國	27	0.72	0.38	0.55	0.16
最小值			0.05	0.04	0.03	0.04
對大值			0.96	1.12	1.23	1.22

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，曲線間差值大小，可以做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(及參考曲線)在各個時刻(即曲線的各點)的差值，將表 4-2 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 X0(勝率)，4 個比較序列 X1(攻擊得分)、X2(攔網得分)、X3(發球得分)、X4(對方失誤)求得關聯係數，如表 4-4 所示。

因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，使它的數值不會只有一個，不便從整體上進行比較，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，成為關聯度。將下表 4-3 的關聯係數代入關聯度公式即可得到比較數列 Xi(K)對應參考數列 Xo(K)之關聯度，本研究中具有 4 個比較序列，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 4-4 則為本研究所得結果之關聯序。

表 4-4 中華台北隊與本屆前三強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	攻擊 ζ_1	攔網 ζ_2	發球 ζ_3	對方失誤 ζ_4
中華 台北	泰國	1	0.99	0.57	0.98	0.78
	斯里蘭卡	2	0.99	0.86	0.67	0.95
	香港	3	0.82	0.86	0.56	0.80
	韓國	4	0.86	0.95	0.88	0.79
	哈薩克	5	0.98	0.41	0.62	1.00
	越南	6	0.89	0.64	0.35	0.95
	韓國	7	0.92	.075	0.61	0.67
	平均		0.92	0.62	0.67	0.85
中國	印度	8	0.98	0.43	0.37	0.99
	伊朗	9	0.89	0.61	0.58	0.79
	日本	10	0.83	0.44	0.65	0.97
	越南	11	0.73	0.71	0.95	0.57
	哈薩克	12	0.96	0.98	0.49	0.56
	泰國	13	1.00	0.83	0.62	0.82
		平均		0.90	0.67	0.61

表 4-4 中華台北隊與本屆前三強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	攻擊	攔網	發球	對方失誤
韓國	哈薩克	14	0.81	0.46	0.64	0.79
	澳洲	15	0.82	0.61	0.49	0.68
	菲律賓	16	0.98	0.67	0.64	0.90
	中華台北	17	0.87	0.34	0.57	0.50
	泰國	18	1.00	0.57	0.45	0.98
	伊朗	19	0.96	0.44	0.99	0.71
	中華台北	20	0.83	0.53	0.81	0.85
	平均		0.91	0.51	0.63	0.76
泰國	中華台北	21	0.99	0.52	0.64	0.82
	香港	22	0.99	0.92	0.35	0.60
	斯里蘭卡	23	0.99	0.59	0.52	0.67
	哈薩克	24	0.70	0.66	0.40	0.67
	韓國	25	0.95	0.42	0.52	0.46
	日本	26	0.94	0.52	0.52	0.82
	中國	27	0.73	0.70	1.00	0.50
		平均		0.93	0.61	0.49
平均值			0.90	0.60	0.62	0.76
排序			1	4	3	2

依據表 4-4 統計結果，將所得關聯度依大小順序排列，得知此次 2015 年亞洲女子排球錦標賽中華台北隊與本屆前三強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)、攻擊得分:r1=0.90

(二)、對方失誤:r4=0.76

(三)、發球得分:r3=0.62

(四)、攔網得分:r2=0.60

四、四項得分技術項目分析

從灰色關聯分析得知結果，影響 2015 年亞洲女子排球錦標賽中華台北隊與本屆前三強隊伍所有對戰場次之四項得分技術其關聯程度依序分別為：攻擊得分、對方失誤得分、攔網得分、發球得分，並將本研究所得四項得分技術之關聯度，依序進行討論分析，如下所述：

(一)攻擊得分

本研究中，2015 年亞洲女子排球錦標賽，中華隊與本屆前三強隊伍攻擊得分與效標基準關聯度為 $r_1=0.90$ ，為四項得分技術中與勝率相關最高之項目，因此，研究結果得知與張恩崇(2006)、施惠方(2008)、陳宣瑞(2009)等學者研究相關比賽攻擊得分率結果相符，其研究顯示，攻擊得分技術為本屆賽事最有效率且最高得分方式。

攻擊得分要素構成不單單依靠優異的第一波接發球，因此，在個人攻擊技巧上與團隊的攻擊戰術運用亦為構成得分的重要因素。針對中華台北隊探討在攻擊得分表現上，對戰韓國隊較無法達到穩定之水準上，因此，中華台北隊在面對經驗豐富之隊伍的應對，選手應如何發揮攻擊技巧的多變性、揮臂速度及力量，是在排球長遠發展上可訂定的目標。

(二)對方失誤得分

中華台北隊與本屆前三強隊伍，於本次比賽中對方失誤得分與效標基準關聯度為 $r_4=0.76$ ，居本屆四項得分技術中與勝率相關的次高得分技術，因此，研究結果亦與蔡崇濱(1999)、林孟賢(2005)、黃河(2012)等學者研究結果相符。

國際排球總會為提升排球的可看性，不僅不斷改變排球比賽的節奏與規則，使競賽水準程度提高，更使任何技術皆有得分與失分的雙重作用，因此，在越高水準及實力相近的隊伍進行比賽中，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度重要指標。而中華台北隊必須在日後實務訓練中，對於選手基本動作與全面技術的穩定發展上應積極要求減少失誤，而另一層面也必須探討選手的抗壓性及心理狀態，以準決賽為例中華台北隊與韓國隊爭強冠軍門票時，可發現面臨關鍵比賽，自我失誤率較高，因此，透過心理層面提升及積極實務訓練上，以便在日後國際賽中有優異的表現。

(三)發球得分

林顯丞，吳忠政，黃鴻鈞，鄧政偉(2015)提出發球是最直接的得分武器，強而有力得跳躍發球能產生一波的有效攻擊，可直接得分或破壞對方的第一波的成功率，但隨著競技運動的演變與規則的改變，排球運動項目至今已發展為強力排球。本研究得知，發球得分技術與效標基準關聯度為 $r_3=0.62$ ，為四項得分技術中與勝率相關之第三高的項目，因此，可瞭解到發球得分技術在 2015 年亞洲女子排球錦標賽中，對於成績有些微的影響。

發球是唯一不受他人影響的技術，可直接得分與破壞對方接發球後的組織進攻，進而降低我方防禦壓力，且增加防守後反擊機會，整體而言，在發球得分上並非最有效的得分項目，但該得分技巧是中華台北隊在本次比賽可看出發球的平均佔總平均之上，故發球為中華台北隊在比賽場上重要之利器，在未來實務訓練中，不論在發球的速度、力量及發球型態上，皆應增加威脅性與多變化為目標，使得我國球隊在亞洲隊伍更有威脅性。。

(四)攔網得分

防守第一道防線則是「攔網」，皆是一項由被動防禦轉化成具有威脅性的防守技術，並且擁有優異的攔網技術，均可降低後排防守的壓力，為反擊創造得分機會。

中華台北隊與本屆前三強隊伍於此次亞洲女子排球錦標賽其攔網得分與效標基準關聯度為 $r_2=0.60$ ，均為四項得分技術中與勝率相關之最低得分技術，且顯示攔網得分技術項目在 2015 年亞洲女子排球錦標賽中為較不影響勝負之因子。張恩崇(2006)研究指出，隨著國際排球規則修訂對攔網技術之影響，因此，將強化攔網技、戰術水準，有效獲取網上及空中優勢，讓其能夠快速適應現金排球多變的進攻體制，為攔網技術訓練之重要課題。不過對於身材就矮小的隊伍，鮮少以攔網的戰術得分，而如本次比賽就有該趨勢顯現，對於中華台北隊本身攔網技術得分率上較為不佳，因此，需栽培先天條件攔網能力優異的選手，藉以加強步伐起跳時間的優勢，進而增加中華台北隊於國際賽會中獲勝之機率。

第六節 本章總結

從本研究四項得分技術敘述統計結果可得知，攻擊得分技術是本屆賽事中華台北隊參賽主要得分技術，明顯可看出中華台北隊與前三強隊伍在本屆比賽中，攻擊技術皆能有效的得分；探討對方失誤得分時，在兩隊實力相近的狀態下，減少自身失誤並獲取對方失誤之得分的部分，扮演著影響勝負極為重要的角色；發球與攔網得分則是本屆賽事中所佔得分數較少的技術，皆是現今排球進攻戰術中，對接發球後第一波組織進攻具有壓迫性的技術，故各球隊若朝向提升此兩項技術之破壞性與威脅性，對於在未來訓練上極為重要之課題。

中華台北隊四項得分技術經由統計後得知，本屆亞洲女子排球錦標賽中華台北隊在攻擊得分技術上，為有效得分的手段，加上對方失誤得分此項數據的表現較前三強隊伍具有優勢，因此在未來實務訓練上，攻擊技術能更朝向高水準邁進；發球得分技術與攔網得分技術與前三強隊伍相比較無穩定的水準，中華台北隊在這兩項得分技術能力都偏低，發球得分技術與前三強相比較之下，在破壞第一波組織進攻的強度較無前三強隊伍來得高；在攔網得分技術上，因身材條件下較無造成對手威脅性與壓迫感，因此在攔網上較容易處於劣勢；現今強力排球趨勢發展下，對於身材較為劣勢的隊伍，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，經由此次比賽的缺失，探討中華台北隊在未來的發展趨勢，發球得分技術上需加以提升破壞力與多變性，進而破壞對手接發球後第一波的組織進攻，並降低我方單人或無人攔網的情形發生；攔網得分技術也是如同發球得分技術表現，於身材因素而降低直接得分的表現，盼往後能落實組合攔網技術，以減輕攻擊者來球速度進而提升防守之成功率，才能有效彌補身材條件不足而達到反擊得分之效果，因此中華台北隊在未來選材時應把身高列為主要考量因素之一，如選手身高提升後，攔網高度相對也會提升，並且在國際賽中較有競爭力，爾後針對攔網技術的觀念與穩定度進行強化，才能拉近與亞洲各強國的差距。

在未來針對我國參賽選手之身高為所有參賽隊伍之末的條件下，面對進攻快速與戰術多變化的韓國隊與泰國隊皆以整體表現不佳而落敗，因此，未來仍需對優異條件之選手進行培訓之工作，加以蒐集對戰韓國隊與泰國隊之比賽相關資料，並尋求亞洲各隊不同型態的因應策略與技術，進而提升我國選手臨場應變能力與增強心理層面，故中華台北隊在往後國際賽中再創佳績之突破。



第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究以 2015 年亞洲女子排球錦標賽，中華台北隊所有對戰場次與本屆前三名之比賽勝率為參考函數，其四項得分技術(攻擊得分、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、中華台北隊在攻擊得分技術(單局平均 11.46 分)與對方失誤得分技術(單局平均 6.17 分)的表現為最佳，其總得分率亦為四項得分技術的主要(54.6%)與次要(29.4%)因素，使得中華台北隊在此次國際賽中取得不錯的成績第四名。
- 二、中華台北隊在發球得分技術(單局平均 1.83 分)與攔網得分技術(單局平均 1.54 分)的表現較無明顯之得分效果，此在未來的實務訓練上應注重訓練上的基本能力及心理層面，且塑造選手良好的身體素質，並培養出選手擁有高水準的技巧及力量等因素相互結合之條件下，以提升我國女子排球水準。
- 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，而經結果顯示，在此次 2015 年亞洲女子排球錦標賽與前三強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：攻擊得分($r_1=0.90$)、對方失誤得分($r_4=0.76$)、發球得分($r_3=0.62$)、攔網得分($r_2=0.60$)，綜合上述，我們可以發現攻擊得分為最有效之得分利器，原因為攻擊技巧上與團隊的攻擊戰術運用亦為構成得分的重要因素，則攔網為本屆四項得分技術之最低項目，防守第一道防線則是「攔網」，是一項由被動防禦轉化成具有威脅性的防守技術，因此擁有優異的攔網技術，可降低後排防守的壓力，並創造反擊得分機會，但攔網技術本身不是一項容易取分的技術，因此對於球隊勝負的影響性也相對較低。

第二節 建議

- 一、將灰色關聯分析所得之結果，可瞭解到四項得分技術在 2015 年亞洲女子排球錦標賽中所佔的地位及其對成績表現之影響，並在擬定訓練計劃時，應優先發展關聯序中關聯程度高的項目，且針對關聯度低的項目加以強化訓練，方能促進攻、防技術全面性的發展，因此提升競賽成績的表現。
- 二、從本研究分析結果，可得知中華台北隊與前三強隊伍於四項得分技術表現上，以發球技術及攔網技術得分率為最低，故在未來實務訓練上，應優先提升發球技術的多變性與破壞性，並強化其攔網技術的步伐與侵略性，藉以均衡中華台北隊全面技術之發揮，因此注重基本動作的養成與穩定性，減少比賽中自身技術失誤，以增加我方獲取勝利之機會。
- 三、2015 年亞洲女子排球錦標賽成績有達預期的目標，則是長久的培訓下及長期參加國際賽的經驗累積與移地訓練的成果，故往後規劃訓練內容中，建議可多安排移地訓練，藉此增進選手與身材較為優勢的對手增加實戰經驗，且經以賽代訓的方式，更能加以快速提升選手應對能力的成熟度與比賽的心理層面。
- 四、在此賽事中，攻擊得分佔各隊總得分之最高項目，因此，沒有優異的接發球、舉球、防守的基礎，即便選手具備良好攻擊能力，依然無法使球隊獲勝，因此要求選手需具備全面性的技術發展，才能有效在競爭激烈的排球場上提升運動表現，進而取得勝利。
- 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(如:舉球配球、自由球員接發率、戰術運用等)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，透過情報收集了解不同隊伍策略與技術，使得科學化之技戰術分析，能夠為我國女排創造佳績。

參考文獻

- 尹威、李航(2003)。現代排球的技戰術發展規律及趨勢。*黑龍江農墾師專學報*，63，77-79。
- 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段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。
- 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*，233-312。
- 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。
- 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。
- 吳忠政(2007)。亞洲男子排球攻擊型態之分析研究。*大專體育學刊*，9卷2期，65-72。
- 李士範、李士賢、王銘揚、林獻龍(2013)。排球攔網技術實務及運用探討。*台中科大體育學刊*，9期，121-131。
- 李建平、鄭金昌(2007)。網上長城之禦---排球之攔網訓練。*臺中學院體育*，4，65-72。
- 王敏憲，呂莉婷(2012)。排球比賽六項技術表現對勝負影響之研究---以南子甲級企業聯賽七年為例。*嘉大體育間康休閒期刊*，11(3)，184-190。
- 林清山(1993)。心理與教育統計。台北市:東華書局
- 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期，383-394。
- 林啟東(2000)。新規則下排球比賽得失分過程探悉。大專排球研究論文集，6，1-9。
- 林顯丞、吳忠政、黃鴻鈞、鄧政偉(2015)。探討排球跳躍發球技術之趨勢與發展。*屏東大學體育*，1期，289-300。
- 林光宏(2004)。世界女子排球技戰術發展之研究-以中華台版女子排球隊參加2002年亞運為例。未出版碩士論文，國立屏東師範學院體育系。

林婉婷(2007)。排球單腳起跳移位扣球動作與技戰術應用之分析。大專體育，95，30-36。

林國全、陳政宇、吳忠政(2010)。探究節奏在排球運動中的特性。排球教練科學，15，1-4。

孟範武(2013)。低欄架敏捷性訓練對排球選手攔網整體反應時間之影響。大專體育學刊，2期，55-64。

康志偉、掌慶維(2012)。排球技術與戰術發展史在體育教學上的啟示。國立臺灣師範大學體育學系。

施惠方(2008)。2006年度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。

洪佳君(2002)。2000雪梨奧運女子跆拳道49公斤以下比賽之技戰術分析與探討。中國文化大學運動教練研究所。

高勤(2007)。2006年世界女子排球錦標賽中國女排失利原因分析。大連大學學報，28卷，3期，119-121。

張木山(1997)。排球單、雙腳跳躍發球動作分析之比較研究。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，24卷，1期，46-48。

曹健仲、黃志成、蔡瑞祥(2006)。排球扣球技戰術發展之研究。排球教練科學，8期，18-22。

張新亞(2000)。試論現代排球技述的發展趨勢。濟寧師專學報，21(6)，47。

陳金輝(2001)。簡述排球運動的發展趨勢。嶺東體育，創刊號，177-183。

陳膺成(2002)。優秀高中男子排球選手直線扣球之三為運動學分析。國立臺灣師範大學體育學系

陳宣瑞(2009)。2008年亞洲男子盃排球錦標賽比賽得分技術與成績關聯研究。國立臺灣師範大學運動競技學系。

張恩崇(2000)。99年世界盃歐亞男子排球前排扣球績效分析-試以中國大陸男排為例。*中華體育季刊*，14卷，3期，62-68。

張恩崇(2006)。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。台北:春天出版社。

張恩崇(2007)。2005年世界大學運動會女子排球比賽得分因素與比賽成績關聯研究。*大專體育學刊*，9卷，2期，51-63。

黃宏裕、王美麗(2015)。2012年世界女排大獎賽決賽各項技術結構對比賽名次得失分之影響分析。*興大體育學刊*，14期，27-35。

黃河(2012)。2011年我國U20女排聯賽得失分分析。*體育科學研究*，1期，46-48。

稅尚雪、黃正一、王俊明(2014)。世界優修女子排球不同扣球型態與不同攔網人數之團隊技術表現分析。*排球教練科學*。

詹文祥、陳羿揚、邱文信(2014)。科學研究分析介入排球攔網動作的重要性。*屏東教大體育*，17期，227-233。

解德春、邱鑾英(2011)。排球運動的技、戰術發展歷史分析。*淡江體育期刊*，14期，61-68。

劉麗芳(2006)。排球扣球空中手臂動作揮擺時機與扣球表現分析研究。國立臺灣師範大學體育學系。

鄭芳梵(1997)。現代男子排球特性發展之研究。台北:一品文化

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期，88。

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。

鄧聚龍(1987)。灰力系統基本方法。華中理工大學出版社。

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

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 期，125-135。

盧正崇，呂芳陽(2006)。2006 年羽球落地計分變革解析。《大專體育》，83，19-23。

