

國立台灣體育學院體育研究所
碩士學位論文

巧固球選手中樞騰空射網動作與兩側
射網動作差異及成功率之比較研究
THE STUDY OF THE DIFFERENCES
AND THE SUCCESSFUL RATE BETWEEN
THE SHOOTINGS AND TWO-SIDED
SHOOTINGS OF TCHOUKBALL PLAYERS



研究生：曾雄忠 撰
指導教授：許壬榮 教授

中華民國九十四年六月

論文名稱：巧固球選手中樞騰空射網動作與兩側射網動作差異及成功率之比較研究

總頁數：52 頁

院校所組別：國立台灣體育學院體育研究所體育組

畢業時間及提要別：九十四年六月

研究生：曾雄忠

指導教授：許壬榮教授

中文摘要

本研究旨在探討巧固球選手從事中樞騰空射網動作與兩側射網動作差異及射網成功率之比較。以苗栗縣教師男子巧固球代表隊十名運動員為研究對象，其身高為 174 ± 3.66 公分、體重為 72 ± 5.04 公斤、年齡為 35.4 ± 1.25 歲、球齡為 21.9 ± 3.79 年。採用 Panasonic DV 攝影機及 SONY 數位相機拍攝選手的射網動作，從影片記錄 20 場練習比賽過程後，統計射門方式及成功率次數，以 T-test 考驗分析，得結果如下：

- 一、不同方向中樞射網與兩側射網動作出手水平與垂直角度有顯著差異 ($p < .05$)。
- 二、不同方向中樞射網與兩側射網得分成功率及防守成功率有顯著差異 ($p < .05$)。
- 三、不同方向射網估計可得分區域，兩側射網有效範圍、着地面積較優於中樞射網。

本研究結果發現，影響比賽勝負的關鍵，主要在射網成功率，而非射網的總次數，同時射網成功率又以兩側騰空射網為主。

關鍵詞：巧固球、兩側射網、中樞射網、成功率。

Tseng, hsiung-chung.(2005)The study of the differences and the successful rate between the central shootings and two-sided shootings of Tchoukball players. Unpublished master thesis. National Taiwan College of Physical Education, Taichung.

Abstract

The purpose of this study is to compare the differences and the successful rate between the central shootings and two-sided shootings of Tchoukball players. The subjects of this study are 10 players, whose stature is $174\pm 3.66\text{cm}$, weight is $72\pm 5.04\text{kg}$; age is 35.4 ± 1.25 years, and experience on the Tchoukball game is 21.9 ± 3.79 years. Adopting the Panasonic DV and SONY digital camera to record the shootings of players in 20 practical games, using the T-test to account the times of shootings and the successful results as follow:

1. The horizontal vertical angel in different directions of central and two-sided shootings results in the significant difference. $p (p < .05)$.
2. The successful rate of the goal and the defense in different directions of central and two-sided shootings results in the significant difference ($p < .05$) .
3. According the estimation of the effective range of the goal in different directions of shootings, the two-sided one have the larger effective range and the larger area of the goal.

In this study, the critical factor of the game is the successful rate of shootings rather than total times of shootings. Meanwhile, the major factor of the successful rate of shootings is whether or not to take the two-sided shooting.

Keywords: Tchoukball, two-sided shooting, central shooting, the successful rate.

誌謝

首先要感謝我的指導教授許壬榮所長。在這三年中，不論是在學業上或是生活上都給了我悉心的指導與教誨，以及提供良好的軟硬體設備。其次，也謝謝中國醫藥大學教授陳和章主任、國立臺灣體育學院鄭國平教授撥冗擔任我的口試委員，還有我的老師蘇金德教授，每當我受挫折時都會適時給予我鼓勵並提供不少寶貴意見。使我有機會將所撰寫的巧固球選手中樞騰空射網動作與兩側射網動作差異及成功率之比較，得以實現並完成驗證。

感謝母校全體師長的栽培以及苗栗縣教師巧固球隊伙伴們的參與，還有張湘輝博士外文之協助，周鴻、李世國兩位老師在攝影技術上的幫忙。

再來我要向日本巧固球先進們說聲謝謝！要感謝這二十多年來您們給我的熱心協助與指導，尤其是藤澤和典前輩，無時無刻皆在關心、鼓勵支持，您的心意永生難忘。

特別感謝我的家人們，讓我能夠無後顧之憂完成學業。不論我的決定是如何，你們都毫無保留支持我鼓勵我，使我能夠順利完成這一段人生的旅程，更堅定朝下一目標邁進。

目 錄

| | |
|-------------------|-----|
| 中文摘要 | |
| 英文摘要 | II |
| 誌謝 | III |
| 目 錄 | IV |
| 表目錄 | V |
| 圖目錄 | VI |
| | |
| 第壹章 緒論 | 1 |
| 第一節 問題背景 | 1 |
| 第二節 研究目的 | 3 |
| 第三節 研究範圍 | 3 |
| 第四節 研究假設 | 4 |
| 第五節 研究限制 | 4 |
| 第六節 操作性定義 | 5 |
| 第貳章 文獻探討 | 8 |
| 第一節 主要文獻 | 9 |
| 第二節 相關文獻 | 19 |
| 第三節 總結 | 25 |
| 第參章 研究方法與步驟 | 26 |

| | | |
|------|--------------|----|
| 第一節 | 研究對象 | 26 |
| 第二節 | 實驗時間與地點 | 26 |
| 第三節 | 實驗儀器與設備 | 27 |
| 第四節 | 研究設計與研究架構 | 27 |
| 第五節 | 實驗步驟 | 29 |
| 第六節 | 信度考驗 | 30 |
| 第七節 | 資料處理與統計 | 31 |
| 第肆章 | 結果與討論 | 32 |
| 第一節 | 不同方向射網動作差異比較 | 32 |
| 第二節 | 推估可得分區域比較 | 33 |
| 第三節 | 不同方向射網成功率比較 | 34 |
| 第伍章 | 結論與建議 | 35 |
| 第一節 | 結論 | 35 |
| 第二節 | 建議 | 35 |
| 參考文獻 | | 36 |
| 附錄一 | 射網成功率表 | 38 |
| 附錄二 | 射網方式及成功率記錄表 | 39 |
| 附錄三 | 受試者同意書 | 40 |
| 附錄四 | 受試者須知 | 41 |

表目錄

| | |
|----------------------|----|
| 表 1：受試者基資料表 | 26 |
| 表 2：不同方向射網各種運動學參數表 | 33 |
| 表 3：不同方向射網推估可得分區域比較表 | 34 |
| 表 4：不同方向射網成功率比較表 | 34 |

圖目錄

| | | |
|-------|----------------|----|
| 圖 1 | 中樞騰空射網動作圖 | 5 |
| 圖 2 | 兩側騰空射網動作圖 | 6 |
| 圖 3 | 中樞及兩側騰空射網位置示意圖 | 6 |
| 圖 4 | 四十五度高壓射網圖 | 10 |
| 圖 5 | 側身平射網法圖 | 11 |
| 圖 6 | 低手射網法圖 | 12 |
| 圖 7-1 | 回手鉤球射網法圖 | 13 |
| 圖 7-2 | 回手鉤球射網法圖 | 13 |
| 圖 8 | 中樞騰空切入射網法圖 | 14 |
| 圖 9 | 中樞騰空射網預測可得分圖 | 27 |
| 圖 10 | 兩側騰空射網預測可得分位置圖 | 28 |
| 圖 11 | 研究架構圖 | 29 |
| 圖 12 | 實驗場地佈置圖 | 30 |

第壹章 緒論

第一節 問題背景

巧固球運動(Tchoukball game)是距今三十四年前，1970年的時候，由瑞士一位生物學者布蘭德博士(Dr. Hermann H. Brandt)所發明(方瑞民，1981)。當初布氏認為絕大部份種類之運動，如籃球、橄欖球因受先天身材條件限制，對於個子矮小者完全失去參與比賽之機會，同時加上歐洲環境、四季氣候因素，許多運動不適在戶外展開，影響社會民眾身心健康，又無法滿足體育教師在教學上為學生所安排設計的課程。遂彙集了排球、足球、壁網球、(BasquePelota)以及德式手球的精華，發明了巧固球。

布蘭德博士希望人們能藉由巧固球遊戲，透過身體活動的科學知識實際應用到日常生活並依照遊戲規則；三秒、三步、三傳、三射、三公尺之限制下，當對方進攻射網時不得有阻礙動作行為出現，並且要禮讓對方盡情呈現射網技術，滿足其成就感，然後守方再運用各種方法去接住反彈球，活動當中只要球一落地，即暫行中止遊戲，然後由對方重新發球繼續比賽，直到時間終止。故其目的並不是想要塑造競技明星、奪標主義者，而是讓人際間之互動，運動場上的表現帶給社會是永遠的樂觀、進取、祥和的活力，所以布氏認為個人終身運動習慣的養成與群性教育融合方是理想與目標。

國際間第一個成立國家巧固球總會的國家法國，於1971年2月27日，緊接著瑞士於1971年4月18日成立。F.I.T.B國際巧固球總會於1975年6月5日成立，英國於1975年12

月 9 日成立。臺灣巧固球運動於 1977 年 4 月 9 日，由當時任教於國立臺灣師範大學方瑞民教授，從英國巧固球協會，會長安德魯士處請教引進，並且於 1978 年在臺北成立中華民國巧固球協會。

第二屆國際巧固球錦標賽於 1980 年，由瑞士巧固球協會主辦。參賽的隊伍有瑞士、法國、英國和中華民國等隊。結果，我國以短短三年的球齡榮獲冠軍。繼第二屆國際巧固球錦標賽後於 1982 年在法國夢多鄉舉行的四國五強、1984 年在桃園中央警校舉行之六國七強國際巧固球錦標賽、1987 年在瑞士諾霞鐵（Neuchatel）四國五強。1989 年在德國奧斯陸，舉行之四強世界運動會、1991 年在英國、2000 年在瑞士舉行之國際巧固球 30 年祭典賽。直至 2004 年以前在高雄舉行之世界杯巧固球錦標賽，中華代表隊皆獲冠軍。此種成績表現實屬不易殊屬難能可貴。

巧固球技術一般說來包括防守接球與進攻助跑射網。射網技術是得分的唯一手段，也是巧固球運動中最重要的一種進攻技術，當射網者彈躍騰空，射網出手瞬間之運用與變化，是比賽致勝關鍵，因此攻擊技巧，特別引人注目也最富刺激。二十多年來中華隊皆屢戰屢勝，其因一是認知觀念之差距；此運動適合國人體型對於先天身材高、矮影響不大。二為指導方法、手段、動機有所不同；西方國家以休閒、娛樂為導向，國人以競技為手段引導教學，因此二者間推展並不一致，成效自然有所差異。

巧固球運動在國際上尚屬新興的體育運動，目前國內、外絕大部分的人士尚在研究探討中，任何運動皆需要良好的體能作為後盾，而競技運動對於體能之需要也相對的更加重

要（林正常，2001；許樹淵，1996）。競技比賽運動場上勝敗輸贏是難免的。比賽是平時訓練的一種考驗，增進學習的方法不全在運動身體活動的專業知識、而是學習努力的方向和強度，加上團隊的合作。因此提升個人基本能力，精熟巧固球運動規則與技術，透過團隊成員之互助與合作不斷的磨練定能克服障礙有卓越表現（Murray，1938）。

筆者從事巧固球教學及訓練多年，認為巧固球運動具有前瞻性，有朝一日在國際舞台上能為國爭取榮譽，值得國內大力推展。因此期望透過科學的方法分析探討，不同射網動作及成功率的差異，藉以提供愛好巧固球運動的同好做為訓練的參考與提升國內巧固球運動的水準。

第二節 研究目的

如果要提昇巧固球運動水準，就要看射網層級。本研究按射網方向取中樞及兩側射網動作，並在限定騰空射網的動作姿勢下，擬定具體目的為：

- 一、不同方向騰空射網得分區域之差異比較。
- 二、不同方向騰空射網動作差異之比較。
- 三、不同方向騰空射網成功率差異之比較。

第三節 研究範圍

本研究以苗栗縣教師男巧固球隊選手共十名為受試者，

探討巧固球運動中由不同方向騰空射網之差異，經由攝影機及電腦影像編輯軟體觀察不同方向射網動作之助跑速度、出手高度、射網角度與反彈角度之資料為限。

第四節 研究假設

一、問題探討：

- (一) 不同方向騰空射網得分區域是否有顯著差異？
- (二) 不同方向騰空射網動作是否有顯著差異？
 - 1. 不同方向騰空射網時，重心離地高度。
 - 2. 不同方向騰空射網時，手持球高度。
 - 3. 不同方向騰空射網時，球離手速度。
- (三) 不同方向騰空射網得分成功率是否有顯著差異？
 - 1. 不同方向騰空射網無防守時，射網者射網成功率。
 - 2. 不同方向騰空射網有防守時，射網者射網成功率。

二、根據上述的研究問題探討，本研究假設如下：

- (一) 不同方向騰空射網得分區域有顯著差異。
- (二) 不同方向騰空射網動作之差異有顯著差異。
- (三) 不同方向騰空射網得分成功率有顯著差異。

第五節 研究限制

一、本研究以限定射網方向及動作方式呈現，因與實際競賽情境有所不同，故本研究將來所得結果的推論，也將限

制在該範圍之內。

- 二、本研究預估不同方向騰空射網可得分區域時，其假設球的行進及反彈路徑均為直線行進，且遵循入射角等於反射角之規律，以利得分區域之計算。因此，非直線行進球不在本研究範圍內。

第六節 操作性定義

- 一、中樞騰空射網：

射網球員在三公尺禁區外，距網底線七十五度左右處，從中樞區找一適當助跑位置，當接球後利用三步助跑彈躍，朝網方向跑動於禁區線外，身體蹬地騰空躍起於禁區上空中，此時射網者身體左肩微對著網（右手射網者相反）身體上身微向後仰胸稍為挺起，單手持球高舉，當身體位移至距網正中間約兩公尺處時，尋覓適時機會，揮振手臂正手將球投射於反彈網上半部之中間位置，射手完成射網動作後，肩應順球方向自然下垂射網之手盡量超越身體中心線，手後拉掌心朝上指尖指向球反彈落點處。（如圖 1：左手射網者之動作）。



圖 1：中樞騰空射網動作圖

二、兩側騰空射網：

射網球員於射網前尋一適當之預備位置，當接獲隊友來球後，從網之兩側距底線（20至55度間）利用三步彈躍、助跑動作於三公尺禁區線外，將身體蹬地躍起於禁區上空，此時身體微向後仰，胸稍挺單手持球高舉，並持球側舉過頭頂，然後揮振手臂正手將球投射於反彈網下半部之中間位置（如圖2）。



圖2：兩側騰空射網動作圖

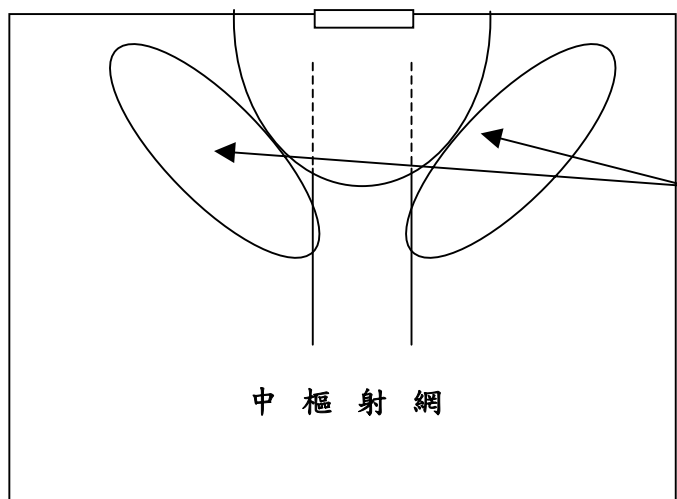


圖3：中樞及兩側騰空射網示意圖

三、射網成功率：

記錄苗栗縣教師男子巧固球隊十名受試者以四種指定射網動作，實際成功射網次數及得分數，以得分總次數除以射網總次數（射網成功率如附錄一）。

四、重心離地高度：

射網者在球射網出手前，身體瞬間躍起騰空離地，人體重心與地面所垂直之距離。重心離地高度的計算以攝影法二維分析，先求出各肢段端點之座標，採用鄭誠功 2000 年人體肢段參數，求出合重心。

五、出手高度：

射網者行射網動作球於離手瞬間，球與地面構成之垂直距離。

六、出手球速：

射網者球離手前一畫面與離手瞬間畫面所得之位移除以顯示頻率得到球速度。

第貳章 文獻探討

巧固球運動介於休閒性與競技性間的一種運動、它是利用接球、傳球、射網等基本動作所組成，不同於籃球、手球、合球之處乃在於沒有運球；球落地即暫行停止比賽，巧固球選手想在比賽中獲得爭取勝利、友誼，並且滿足個人自我成就感，主要的與個人心理思維、技術、戰術、品德素養、團隊合作有關。就心理層面而言比賽應具備勝不驕敗不餒，又能表現禮讓、友愛、公平、公正、互助合作的團隊精神。就技術層面而言，可分為個人技術與團隊組合技術；個人技術係指個人巧固球運動的基本體能，以及基本動作要領，傳、接球與射網技巧，團隊技術係以二人以上之默契與配合（時間差）及戰術戰略之應用，Lochbaum & Roberts(1993)認為運動技術純熟度之提昇，乃取決於平日練習時間的多寡，球隊之所以能夠克敵制勝，必須利用運動科學的相關知識與理論作為依據，不斷的從活動練習中尋求改進，再配上團隊合作，才能發揮預期效果，達到致勝目標。

巧固球運動依規則限制，特別重視強調接球不落地與利用助跑切入、射網角度、方向空間之改變，製造對方防守漏洞以及提升己方有效得分機會，基於目前國內外，巧固球運動射網的相關研究資料相當匱乏，因此，本文獻分主要文獻、相關文獻與總結等三大部份詳加討論。

第一節 主要文獻探討

一. 巧固球射網技巧

巧固球射網動作，每個人皆有其獨特之看法，唯有親自參與才能真正體會。萬清和(1988)在巧固球理論與實際一書中提到有關巧固球運動主要的射網動作與種類。高中體育教材，對於射網動作也另有其獨特的見解，並且把射網動作分為高壓射網、低手鈎球射網、腰側鈎球射網、肩側平射法(華興書局，2002)。

筆者經由教學觀摩會學習、當選手實際參與比賽、多年從事體育教學及多年擔任巧固球隊之指導工作從師生互動學習及相關文獻資料中，針對巧固球射網動作提出以下看法，分為個人射網及二人以上團隊組合。依據1980、1982、1984、1987年世界杯國際巧固球錦標賽中各國射網手動作表現，巧固球騰空射網動作大致可歸納以下幾種方法。

(一) 個人射網：

1. 四十五度高壓射網法

(1) 身體與網之角度約成四十五度。當射網手接獲來球後，

依此方向採適時速度進行助跑彈躍騰空，彈躍至最高點時，身體微向前斜上沖。

(2) 右手在射網時將球高舉、手肘微屈，並且向後伸拉，高於肩部以上，再微挺胸身體重心微向後傾，眼視網之正中央部份，利用眼之餘光瞄準球預射落點處。

(3) 當身體由上往下降時之瞬間，運用體前下彎之轉動，帶動手臂用力向球網之中央方向射網手腕要下壓。

- (4) 球擊出後一般是左足先落地，臂由右側向左側方向劃出手肘要超過身體之中心線超越左足部份手指、掌部微向後斜左下擺手掌朝上，指向落球地點，同時臉部方向也朝球行走方向。
- (5) 注意身體與網間之距離不可太近，約一公尺五十公分右否則射網動作技術無法發揮，並且容易造成手指與之接觸率升高而增加受傷率。
- (6) 球點方向之改變，可依進攻時角度之變化，以擊球射網之點而作瞬間改變。



圖 4：四十五度高壓射網法圖

2. 側身平射網法：動作要領與四十五度高壓射網法助跑進行之角度與射網法稍有不同，其角度小於四十五度。

- (1) 射網手接球後，步伐可依二或三步彈躍法，快速前進。當蹬地起跳後，身體之面、胸部微轉向網面，同時身體重心微向後傾斜。
- (2) 右手射網者，手肘後拉且微彎屈，球點擺放與肩同高或

微低於肩至腰以上之間或平行。掌面微向後，球向網面
眼視網上半部，距網頂約二十公分處完成射網預備動
作。然後利用身體之轉動，揮動手臂，利用手腕方向之
改變用力將球射向網上。

(3) 出手後手指部份朝落球地點，切記球與網之接觸面縱深
不可用力太重，否則將影響射網球之不規則變化。

(4) 起跳騰空後身體部份不可縮屈，應自然挺直方能創造
射網有效時機。

(5) 動作技術熟練時，也可用身體方向的改變來變化球行走
路徑。



圖 5：側身（面）平射網法圖

3. 低手射網法：動作要領與過程；接球後行進方向可採前
述 1 與 2 兩種射網法。

(1) 射手接球騰空起跳後，身體重心微向後傾斜，手往後

伸擺，肘微彎屈，握球手掌面朝上，右手指尖微下前斜指。

- (2) 然後利用身體之帶動轉腰揮臂將球射在網上。
- (3) 射網擊球點，可依射反彈之高度而確認。
- (4) 注意手腕與指尖之出手後之變化（朝內、外）改變球之進行方向。
- (5) 射網出手後，攻擊射網之手，必須伸拉超過身體之中心線，一可增加球速與重量，二可防止因射網功距之不足而失誤。
- (6) 注意身體與網面構成之距離，保持本身最能發揮最有效射網之最大時機功效為主。



圖 6：低手射網法圖

4. 回手鉤球射網法：動作要領行進路線。

- (1) 射網手接球後前進彈躍，切記不可以網面平行，應取一適當角度。
- (2) 起跳後，偽射動作完成，然後身體快速向前傾斜，射

網手由上往下劃弧，使球與網面輕快觸擊，並將手腕部位向身體後側拉（反手、掌面指尖指向後方）。

（3）出手瞬間，射網預備姿勢，其球舉放之點，必須在頭部之上，身體之前點。

（4）球出手後，身體必向前傾，用反手撥球，手指，指向落球點。



圖 7-1：回手鉤球射網法圖

圖 7-2：回手鉤球射網法圖

5. 中樞騰空切入射網法：其動作要領過程

（1）射網手接球後前進彈躍盡量朝向網之正中央前進，身體彈躍之高空距離網約一公尺五十至一公尺八十間。

（2）射網預備姿勢，絕大部份採用四十五度高壓射網法，（舉球動作）應用身體移動與網間之距離關係，發揮擊球落點之最大功效。

（3）身體部位不超越網中心線時，所出現之現象有：射網點在身體左側，採用四十五度正手高壓射網法；正手鉤

腕射網法，球從左側而出，換手（左）鉤球法球從右邊而出。

（4）身體之部位超越網中心線時，所出現之現象有下列幾

點：四十五度正手高壓射網法，球點落在身體右側下方，右手往右斜下拉至身體背後，手掌微向上揚，換手回鉤，擊球點在網正中央由上而下，球回彈至後場附近區域，右手往左掃球，手順往左後方擺伸。



圖 8：中樞騰空切入射網法

二、二人以上團隊組合之應用

巧固球賽制可分為雙網制與單網制，國際比賽一般採用長 40 公尺寬 20 公尺之場地，雙網制因場地規格與活動空間之影響，因此球隊在比賽進行中，遭遇的狀況，將藉由各種演變，採用不同之攻防機制，方能有效發揮團隊合作的最大功效，創造球隊致勝先機；巧固球其不同於籃球、手球、合球，主要的是它沒有運球與合法阻擋防守動作之行為。只有在球戲或比賽進行中，利用一傳、二傳，三傳、三秒、三觸地、三射、三公尺禁區等之規則限制下利用騰空射網、改變角度之個人基本動作；主動有效牽制全場空間，快速有技巧

的將球射入反彈網上，而透過反彈網，使球彈回落到有效場內任何地點，巧固球活動個人適能雖然重要，其內涵強調透過小組補位聯防，構成團隊合作發揮組織功效。

因此筆者遂參斟歷年來國際、國內各球隊常使用之進攻與防守基本射網技術、戰術，提出進攻與防守時幾項模式以供大家參考：一、全場戰術之運用：個人射網動作為得分勝負之鑑。團隊成員如能掌握射網最佳時機，對方防守球員將無法順利接到射網球，可增加主隊得分成功率。反之將影響主隊之優勢。因此球員各種攻擊射網動作之要領、技巧、入射網角度、力量大小、高低、姿勢之正確準確性，等均應熟練。

(一) 進攻球隊端線發球朝發球方向射網時；

1. 一傳球後直接射網：

(1) 3 號發球 → 1 號 → 5 號射網手直接射網或 1 號 → 7 號射網手直接射網。

(2) 3 號發球 → (4, 6) 號 → 5 號射網手直接射網或 (4, 6) 號 → 7 號射網手直接射網。

2. 二傳球後(時間差)射網：

(1) 3 號發球 → 1 號(主導球者) → 5 號射網手佯攻 → 7 號射網手直接射網。

(2) 3 號發球 → 1 號(主導球者)再 → 7 號射網手佯攻 → 5 號射網手直接射網。

(3) 3 號發球 → (4, 6) 號(主導球者) → 5 號射網手佯攻 → 7 號射網手直接射網。

(4) 3 號發球 → (4, 6) 號(主導球者) → 7 號射網手佯攻 → 5 號射網手直接射網。

3. 三傳球後(時間差)射網：

- (1) 3 號發球 → 1 號 → 5 號射網手佯攻 → 7 號射網手佯攻 → 5 號射網手直接射網。
 - (2) 3 號發球 → 1 號 → 7 號射網手佯攻 → 5 號射網手佯攻 → 7 號射網手直接射網。
 - (3) 3 號發球 → (4, 6) 號(守備者)再傳 → 5 號射網手佯攻 → 7 號射網手佯攻 → 5 號射網手直接射網。
 - (4) 3 號發球 → (4, 6) 號(守備者) → 7 號射網手佯攻 → 5 號射網手佯攻 → 7 號射網手直接射網。
- (二) 發球過前場後(中線)再折回射網：導球者站立於中線適當處。

1. 一傳球後直接射網：

- (1) 3 號發球 → 1 號(主導球者)時(以右腳為軸)身體全部移位過前場，面向(5, 7)號射網手佯傳回導 → 9 號射網手直接射網。
- (2) 3 號發球 → 1 號(主導球者)接球時(以右腳為軸)身體全部位過前場，面向(5, 7)號射網手佯傳回導 → 3 號射網手直接射網。

2. 二傳球後(時間差)射網：

- (1) 9 號發球 → 1 號(主導球者) → 面向(5, 7)號射網手佯攻轉身長傳回導 → 3 號射網手直接射網。
- (2) 9 號發球 → 1 號(主導球者) → 面向(5, 7)號射網手佯攻轉身長傳回導 → 9 號射網手直接射網。
- (3) 9 號發球 → (4, 6) 號(守備者)立於距前場(5, 10)公尺處，接球後轉身回導 → 3 號射網手 → 9 號射網手直接射網。

- (4) 9 號發球 → (4, 6) 號(守備者)立於前場(5, 10)公尺處接球後轉身回導 → 9 號射網手 → 3 號射網手直接射網。
- (5) 9 號發球 → (5, 7) 號射網手立於距前場(5, 10)公尺處，接球後佯傳(7, 5) 號射網手轉身回導 → 3 號射網手 → 9 號射網手直接射網。
- (6) 9 號發球 → (7, 5) 號射網手立於距前場(5, 10)公尺處接球後佯傳(5, 7) 號射網手轉身回導 → 9 號射網手 → 3 號射網手直接射網。

3. 三傳球後勁時間差)射網：

- (1) 9 號發球 → 1 號(主導球者) → 5 號或 7 號射網手 → 1 號(主導球者)或(2, 8) 號(守備者)轉身回導 → 3 號射網手直接射網。
- (2) 9 號發球 → 1 號(主導球者) → 7 號或 5 號射網手 → 1(主導球者)(2, 8) 號(守備者)轉身回導 → 9 號射網手直接射網。
- (3) 9 號發球 → 1 號(主導球者)面向(5, 7) 號佯傳轉身回 → 3 號射網手 → 9 號射網手 → 3 號射網手直接射網。
- (4) 9 號發球 → 1 號(主導球者)面向(5, 7) 號佯傳轉身回導 → 9 號射網手 → 3 號射網手 → 9 號射網手直接射網。
- (5) 9 號發球 → 1 號(主導球者) → (4, 6) 號(守備者)立於距前場(5, 10)公尺處，接球後佯傳(5, 7) 號射網手 → 轉身回 → 3 號射網手接球後佯攻再 → 9 號射網手直接射網。
- (6) 9 號發球 → 1 號(主導球者) → (4, 6) (守備者)立於距前場(5, 10)公尺處，接球後佯傳(5, 7) 射網手 → 轉身回導 → 9 號射網手接球後佯攻再 → 3 號射網手直接射網。
- (7) 9 號發球 → 1 號(主導球者)立於距前場(5, 10)公尺處，

- 面向(5, 7)號射網手佯傳再轉身回導→(8, 2)(守備者)→3號射網手→9號射網手→3號射網手直接射網。
- (8) 9號發球→1號(主導球者)立於距前場(5, 10)公尺處，面向(5, 7)號射網手再佯傳再轉身回導→(8, 2)(守備者)→9號射網手→3號射網手→9號射網手直接射網。
- (9) 9號發球→(4, 6)號(守備者)立於前場(5, 10)公尺處接球，面向(5, 7)號射網手佯傳再轉身回導→(8, 2)守備者→3號射網手→9號射網手→3號射網手直接射網。
- (10) 9號發球→(4, 6)號(守備者)立於距前場(5, 10)公尺處接球，面向(5, 7)號射網手佯傳再轉身回導→(8, 2)(守備者)→9號射網手→3號射網手直接射網。
- (11) 9號發球→(4, 6)號(守備者)立於距前場(5, 10)公尺處接球，面向(5, 7)號射網手佯傳再轉身回導→3號射網手→9號射網手→3號射網手直接射網。
- (12) 9號發球→(4, 6)號(守備者)立於距前場(5, 10)公尺處接球，面向(5, 7)號射網手佯傳再轉身回導→9號射網手→3號射網手→9號射網手直接射網。
- (三) 發自由球時：發球者必須將球碰地後再行傳球隊友，然後始能射網得分，致於戰術、戰略之運用與時機之掌握，當視對方防守移位而定，因此主控導球者需具備冷靜思考、大膽判斷預測對方防守移位之動向，以便洞察先機，有效控制全場進而突破瓦解對方心智與方防守陣容，發揮戰術之效。
- (四) 進攻隊端線開球防守隊基本移位戰術運用：
1. 二二一二二隊形 (2-2-1-2-2) 防守移位：

2. 一二一一四隊形：(9 - 8.2 - 3 - 1 - 5.4.6.7) 防守移位。

3. 三一二三隊形：(9.8.2 - 3 - 5.1 - 4.6.7) 防守移位。

4. 三.三.三隊形：(9.8.2 - 5.1.3 - 4.6.7) 防守移位。

巧固球三.三.三防守移位戰術，於西元 1977 年時方瑞民教授從英國引進，1977 年至 1986 年時，方氏在國內巡迴試範教學觀摩會時，並以此戰術指導與會人員。直至目前為止國內各中小學校教練在比賽中乃多沿用此方法指導學生。其主要原因乃三.三.三防守移位戰術防守法在全場移位中把防守畫分等距離，因此移位速度較快，可區域聯防節省團隊體力之耗盡。故適合於初學者及對方射網者技術變化較少之球隊時採用，至於球隊採何種防守戰術，並無硬性規定，球賽是靈活的，教練將視其團隊訓練績效、個人技術水準與層級不同之比賽予以適時調整應用，非墨守成規，一成不變。

第二節 相關文獻探討

林顯丞 (2004) 有關排球扣球戰術研究指出，扣球是最主要的得分方式，影響球賽致勝關鍵，球員須具備良好的技能基礎，從有效攔網、防守接球、團體組合後反攻，方能提升排球技術。在各種攻擊位置中選手所選擇之四號長攻出現總次數為其他位置之冠，且有其特殊性因此教練在指導選手練習時宜多採用。

林獻龍 (2004) 對 2002 釜山亞運男排前六強攻擊型態之研究探認為四號位置強攻為所有攻擊位置次數之冠。

林杏麗、陳麗蘋 (2004) 研究女子排球不同扣球位置次數，以四號位最高，其次是二號位置、三號位置。

陳松盛 (2001) 對日本女排進攻戰術分析指出，四號位置長

攻是所有進攻次最多也是比賽得分主要來源。

吳福明等人（2000）研究美國女排攻擊戰術指出，四號位置為所有球攻擊位置次數之冠。

吳憲訓（2000）淺析防守反擊對現代排球比賽影響，認為影響比賽勝負關鍵，乃取決於勝隊之防守反擊組成率與得分率，均高於負隊之組成率與得分率。

李安格、黃輔周（1995）現代排球一書中提到，強攻扣球是目前排球不可缺少之基本打法，有學者研究中國男、女排球隊多次比賽採強攻球比例作一調查指出，強攻球在目前比賽中仍為進攻主要手段，其中女子隊約佔 70% 男子隊約佔 80%。

趙榮瑞（1995），以 1994 年在美國舉行的足球賽中 24 強之 52 場比賽。將所錄成之影帶研究結果，記錄各場比賽射門的演變情形，得到下列之結論：

1. 總入球數，在 1424 次叩關次數中，總共射入 141 球，平均每場入 2.71 ± 1.18 球。
2. 射門入球數以右腳居多，與左腳相比出現顯著的差異 $p < .013$ 、入球的射門方式以球未落地前第一時間射門或傳球射入出現的次數最高（One Touch）。每場平均 1.35 ± 0.78 ，與接到球後作傳球或射門（Two Touch）。每場平均 0.73 ± 0.57 ，盤球；(tribble) 以身體做假動作欺騙對方。每場平均 0.63 ± 0.61 之間出現顯著的差異 $p < .01$ 。
3. 入球的射門區域，集中於門前 6~18 碼的 B 區及 C 區內（B 區 26%、C 區 23%）。

這個觀察說明在足球射門中，不同方向或射門動作，

對射門成功率有明顯差異。

王世椿、張明賢(1999)以1998曼谷亞運16場女足比賽的記錄資料進行分析，結果發現，複決賽4強的成績在控球時間比率方面，所有勝隊(64.4%)多於負隊(35.6%)且所有勝隊的角球數和越位次數也多於負隊。另外，射門成功率為18.5%，意即平均每5.4次射門才有1次進球。

張介元(1998)，1994年探討第十五屆世界盃足球賽二十四強共五十二場會內賽的不同方式研究，結果如下：

(一) 得分球射門的身體部位與射門區域兩者間配對差異情形。

1. 身體射門部位隨射門區域不同而有不同。
2. 在球門區內的短距離射門以腳內側為主，要射門得分的身體部位。在罰球區內的中距離射門，以腳內側及腳背為主，要射門得分的身體部位。在罰球區外的長距離射門以腳背為主。
3. 為隊友製造以頭部衝頂球門的高吊傳球時，將球吊至罰球區內，較容易有破門得分的機會，因為以頭攻門在罰球區內的得分次數比球門區外的得分次數高出三倍，在罰球區外未必見得。

(二) 射門身體部位與得分球進門高度兩者間配對之差異情形：

1. 射門時的身體部位，不因得分球進門高度不同而有所不同。
2. 以身體任何部位來射門，要以射低球為第一優先，因為射低球較有得分的機會。

(三) 得分球射門區域與得分球進門高度兩者間配對之差異情形：

1. 得分球射門區域隨得分球進門高度不同而有不同。
2. 在球門區內與罰球區內的射門要以射低球作為得分的必要手段。
3. 在罰球區外的射網以射低球及高球較有利於得分。
4. 在球門區內的得分球以射低球最多，高球次之，平球較少。
5. 在罰球區外的得分球以射低球與高球最多，平球最少。

這個觀察明確支持，足球運動中不同方式射門動作，其成功率有顯著差異。

盧美麗、蔡輝炯(民 86)，以現場實地記錄為研究方法，探討五人制足球賽，獲下列結果：

1. 五人制足球賽中禁區內射門總次數愈多者，進球得分數愈多。兩者呈顯著相關 $p < .01$ 。
2. 五人制足球賽中禁區內射門次數愈多者，獲勝機會愈大，兩者呈顯著相關 $p < .01$ 。
3. 五人制足球賽中罰球點射門次數愈多，進球數愈多。兩者呈顯著相關 $p < .01$ 。
4. 五人制足球賽中頭頂射網、禁區外射網與自由球射網次數愈多者，進球數不一定愈多 ($p > .05$)。未呈顯著相關。
5. 五人制足球賽中勝負球隊，在禁區外、罰球點、頭頂球與自由球射網次數愈多者，不一定會獲勝 ($> .05$) 未呈顯著相關。

根據上述的研究結果，提出下列建議：

- 一. 五人制足球賽，應鼓勵球員將球傳至禁區處內後射門，如果無法將球傳至禁區內，則應鼓勵往球門(禁區內)盤球前進，以設法獲得罰球點射門機會。
- 二. 五人制足球賽不應鼓勵頭頂射門，遠射及自由球直接射門。

林輝雄(民76年)以「第十屆亞運男子手球錦標賽」與賽之選手為研究對象參賽六個隊伍的比賽技術進行作分析研究，結果如下：

1. 射門次數以外線射門 538 次 (35.8%) 最多，次為底線射門 349 次 (23.3%)、快攻 193 次 (12.9%)、擲七公尺球 161 次 (10.7%)、左翼射門 136 次 (9.1%)、右翼射門 121 次 (8.1%) 及擲任意球射門 3 次 (0.2%)。
2. 得分次數以底線射門 240 分 (29.2%) 最高，再次為外線射門 195 分 (23.7%)、快攻 141 分 (17.1%)、擲七公尺球 114 分 (13.9%)、左翼射門 72 分 (8.7%)、右翼射門 61 分 (7.4%)。
3. 射門成功率以快攻 73.1% (141/193) 最高，其餘依次為擲七公尺球 70.8% (114/161)、底線射門 68.8% (240/349)、左翼射門 52.9% (72/136)、右翼射門 50.4% (61/121) 及外線射門 36.2% (195/538)。
4. 射門失敗原因分別為守門員阻擋 374 次 (55.2%)、射中門柱 128 次 (18.9%)、射出球門外 102 次 (15.0%) 以及普通球員封擋 74 次 (10.9%)。

Hong, Seong-Pyo 與 Lee, Chang-seop (1986) 對「第五屆世界盃青年女子手球錦標賽」之研究結果認為，以較多的射門次數並不等於有較高的得分。

1. 就射門次數之多寡，以定位攻擊的區域來劃分，外線射門 1829 次 (56.14%)、底線射門 694 次 (21.30%)、右翼射門 38 次 (11.82%) 及左翼射門 350 次 (10.74%)。得分之多寡，以定位攻擊的區域來劃分，外線射門 556 分 (40.47%)、底線射門 497 分 (34.86%)、右翼射門 175 分 (12.74%) 及左翼射門 164 分 (11.94%)。
2. 射門成功率方面依序為快攻 78.05%、底線射門 69.02%、擲七公尺球 67.36%、左翼射門 46.86%、右翼射門 45.45%、任意球攻擊射門 42.86%、外線射門 30.40%。

Yoo, Jae-Chung (1986) 以 1986 年世界盃手球錦標賽亞洲資格賽的比賽技術進行研究，分析射門失敗原因以守門員封擋 84 次 (60.00%) 最高，其餘依序為普通球員封擋 20 次 (14.29%)、射中門柱 19 次 (13.57%) 及射出球門外 17 次 (12.14%)。

Hong, Seong-Pyo 與 Yoo, Jae-Chung (1984) 以「第廿三屆奧運會男子手球賽」的比賽進行研究，結果認為射門失敗原因；以守門員封擋 742 次 (54.80%) 最高，其餘依序為普通球員封擋 261 次 (19.28%)、射出球門外 182 次 (13.37%) 及射中門柱 (12.56%)。

楊志浩 (民 65) 以參加「第廿一屆奧運男子手球亞洲預賽」的選手為研究對象，進行分析研究，其結果指出射門率以底在攻擊型態上射門率以切進攻擊法為最高，得分率與成功率均以快攻為最高。

譚醒鴻（民 79）以亞運女子手球比賽選手為研究對象，進行各種攻擊角度及其進球點加以分析研究，其研究結果認為在各種攻擊角度中射門率以外線射門（45.6%）為最高，其次為底線射門（19.7%）；射門成功率以底線射門（73.9%）為最高，其次為七公尺（68.7%）及快攻射門（65.6%），成功率最低的是外線射門（34.6%）及自由球射門（9.5%）；得分率以外線射門（30.8%）為最高，其次為底線射門（27.7%）及七公尺射門（14.2%）。至於進球點方面其則認為無論在任何角度、距離均以守門員左右兩個下點為最佳進球位置。

第三節 總結

綜合上述文獻發現兩側攻擊的次數與成功率是影響比賽勝負的關鍵。巧固球比賽得分主要來源是由防守接球、傳球、射網（攻擊）以及對方失誤，其中射網技術在得分來源佔重要地位。熟練各種射網動作、技巧、配合團隊戰術技術運用，虛中帶實、實中帶虛，利用有限空間擴大攻擊面，以破壞對方防守成功率，方能出奇制勝獲得勝利。

第參章 研究方法與步驟

第一節 研究對象

本研究以苗栗縣教師男子巧固球隊隊員，10人為受試對象，參加的受試者為目前國內比賽中表現優異的現役選手，其個人技術及基本動作乃屬世界一流。其中8人曾代表國家參加1982、1984、1987年世界盃及國際錦標賽皆榮獲冠軍，其餘兩名為全民會縣市代表，全隊近三年來成績輝煌，並於2003、2004、2005年參加臺灣區中正盃及2004年體委盃教師男子組第一。其基本資料如表1。

表1、受試者基本資料表。

| 人數 (N) | 身高 (cm) M±SD | 體重 (kg) M±SD | 年齡 (age) M±SD | 球齡 (yrs) M±SD |
|-----------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 10 | 174±3.66 | 72±5.04 | 35.4±1.25 | 21.9±3.79 |

第二節 實驗時間與地點

一、實驗時間：西元2004年5月至6月。

二、實驗地點：

1. 臺灣省苗栗縣苗栗高級中學體育館進行。
2. 苗栗縣苑裡綜合高中運動場。

第三節 實驗儀器與設備

- 一、Panasonic DV 攝影機 (Handy CAM 300X) 二部 (30Hz)、
三腳架 二部
- 二、Panasonic DV (DV-60SP) 錄影帶 十捲
- 三、Compaq P3-2100 筆記型電腦 一部
- 四、MS-Excel2002 試算統計軟體 一套。
- 五、Ulend Video Editor 6.5 影像編輯軟體 一套。

第四節 研究設計與研究架構

一、研究設計

(一) 不同方向騰空射網可得分區域之差異：

以電腦程式，按可能射網位置、射中網面位置，禁區至網距離，三項為變項，計算出反彈預測路徑，求得可得分區域(如圖 9、10)，比較不同方向射網可得分區域面積大小。

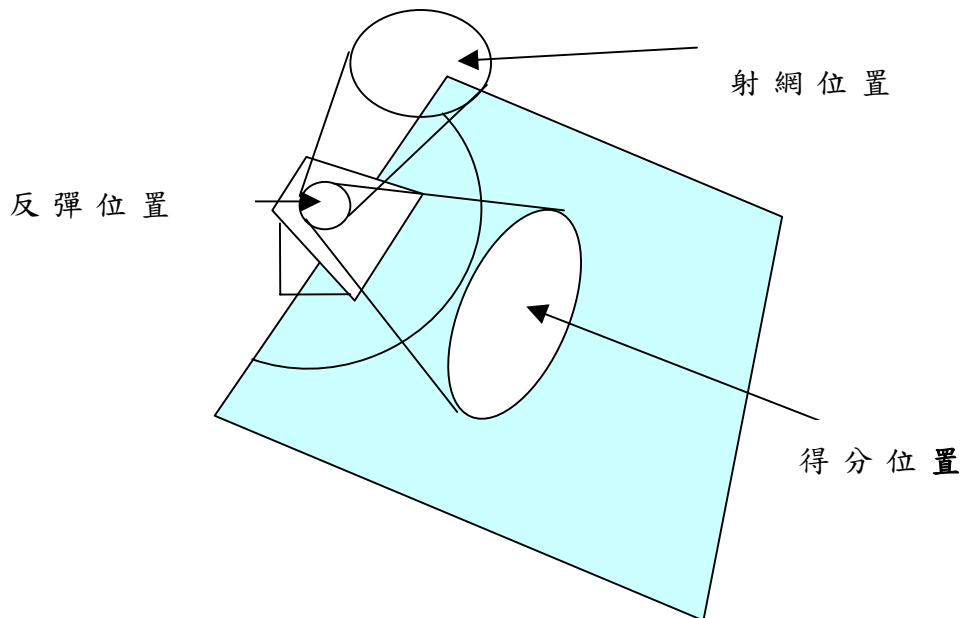


圖 9：中樞騰空射網預測可得分位置圖

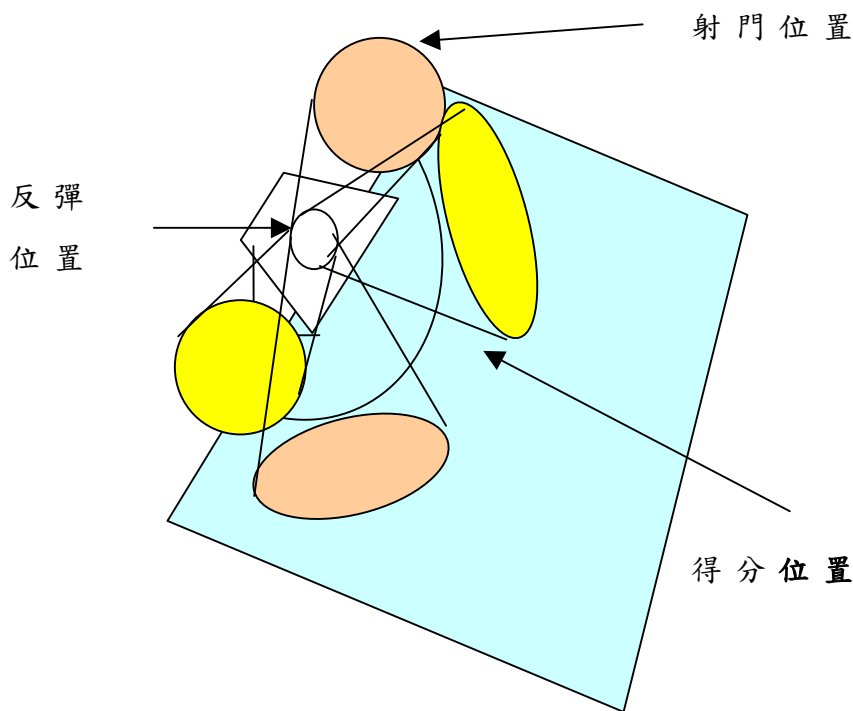


圖 10：兩側騰空射網預測可得分位置圖

(二)不同方向騰空射網動作之差異：

以動作攝影分析系統，採用 Panasonic DV 攝影機二部（30Hz）及 SONY 數位相機拍攝 10 名苗栗縣教師男子巧固球選手在球場中（半場），按指定動作射網各 10 次將所得影片分人體與球二項資料，加以平均並比較，分析兩種射網方式在重心離地高度；射網時球的速度，球的高度這些參數的差異在統計上是否達顯著水準。

(三)不同方向騰空射網成功率之差異：

實際記錄全隊球員在 20 場練習賽中，實際從事正手中樞騰空射網球數及成功球數；實際從事正手兩側騰空射網球數及成功球數，將成功球數除以射網球數乘百分之百後得射網成功率並比較之。

二、研究架構

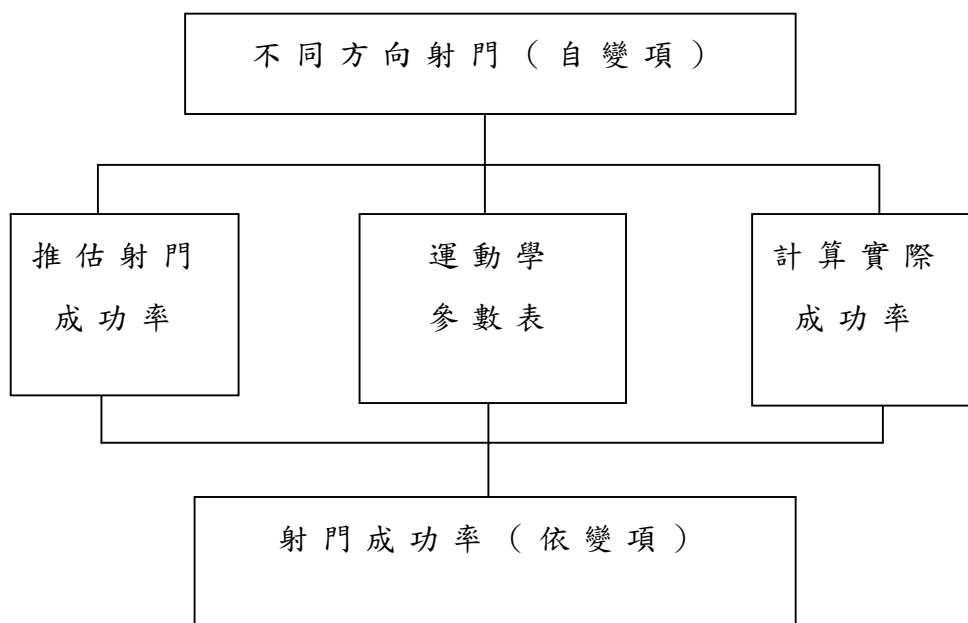


圖 11：研究架構圖

第五節 實驗步驟

一、利用數學原理，預測不同方向射網可得分位置的差異：

按幾何原理，依球員身高、手臂長及垂直跳等能力，推估出射網出手位置，並以反彈網為反射面，推估可能反彈範圍，求得可能得分範圍，便可比較預估之中樞騰空射網及兩側騰空射網可能得分範圍的大小。

二、預備實驗：

(一)選定 10 名球員及記錄者，與球員約定時間，進行預備實驗。

(二)受試對象：苗栗縣教師男子巧固球隊選手 10 名分兩隊。

實地進行拍攝及射網成功率之記錄。

(三)修正預備實際之缺點後再進行正式實驗。

正式實驗：

(一)場地佈置 (如圖 12)

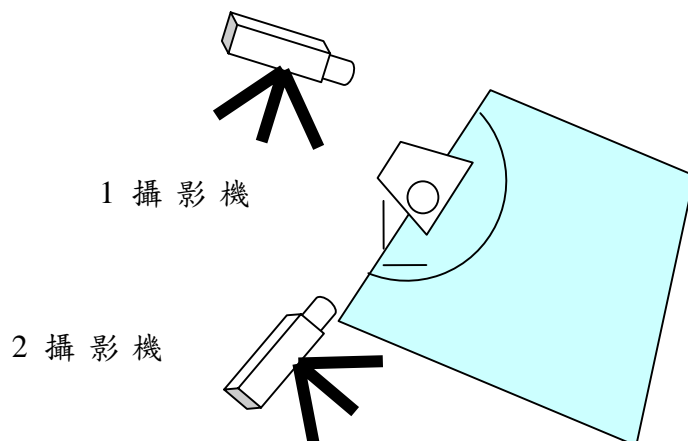


圖 12：實驗場地佈置圖

(二)填寫受試者基本資料及受試者同意書 (附錄二)。

(三)主試者對受試者說明施測方式、目的以及應注意事項
(附錄三)。

(四)受試者先行練習 2 種球路的完整動作。

(五)受試者從事不同射網動作由記錄者開始拍攝。

(六)拍攝後，由電視播放，記錄選手的總射網次數、各種射網方式次數、成功次數，計算球員在每一場練習中出現指定動作之射網成功率。

第六節 信度考驗

本研究之信度考驗採用評鑑者內部一致性，在進行資料分析前，先就所要研究之項目，進行紀錄標準的溝通，並就有疑義處提出討論並取得共識，然後由筆者與另一位隊友共

同觀看所拍攝之 20 場練習賽之全部過程，將其資料記錄於預定之表格中，再由雙方記錄結果，以皮爾遜積差相關，求出兩人記錄之相關係數，是否達顯著水準；若兩份資料達顯著相關，則採用其中一份資料，做為本研究之分析樣本。

第七節 資料處理與統計分析

- 一、以 MS-Excel 2002 第 10 版；(10.2614, 2625) 軟體進行統計分析。
- 二、所有變項均以平均數與標準差進行描述統計採用 T-test，進行統計考驗。
- 三、本研究顯著水準皆定為 $\alpha = .05$ 。
- 四、以 Ulead Video Editor 6.5 影像編輯軟體觀察不同方向射網動作之助跑速度、出手高度、出手速度、射網角度、反彈角度等數值。

第肆章 結果與討論

本研究旨在探討苗栗縣教師男子巧固球選手中樞騰空射網動作與兩側騰空射網動作差異及成功率之比較。本章係根據影片錄製資料蒐集採用評鑑者內部一致的結果進行統計分析以驗證相關研究假設，並探究其原因。以下共分一、不同方向射網動作差異的比較；二、推估可得分區域比較；三、不同方向射網成功率比較。

第一節 不同方向射網動作差異的比較

由表 2 顯示，不同方向射網時，從影片分析得知選手出手各種運動學參數的差異情形。其中兩側射網時水平角度之量測以該側底邊為零度，中樞射網時以網中心垂直網面為零度，發現中樞射網與兩側射網在出手水平範圍角度：中樞射網 15.6 ± 10.88 、兩側射網 22.74 ± 12.59 ；出手垂直範圍角度：中樞射網 23.74 ± 10.11 、兩側射網為 44.1 ± 14.84 ，均達顯著差異 ($p < .05$)。在重心高度方面：中樞射網為 155.9 ± 1.63 、兩側射網為 155.7 ± 2.79 ，未達顯著差異 ($p > .05$)。在出手速度方面：中樞射網為 11.31 ± 2.38 、兩側射網為 10.81 ± 3.69 ，未達顯著差異 ($p > .05$)。在出手高度方面：中樞射網為 179.8 ± 6.22 、兩側射網為 174.5 ± 13.9 ，未達顯著差異 ($p > .05$)。

由於人體彈躍能力高度有一定限制，無論是中樞射網或兩側射網，必須在限定時間範圍內出手攻擊，否則易造成違例，同時身體用力之動力鏈過程相同。因此，中樞射網與兩側射網在重心高度與出手速度方面差異不大 ($p > .05$)。反觀在出手水平範圍角度與出手垂直角度方面達顯著差異 (p

<.05)。主要是兩側射網攻擊面及角度較大，同時動作亦較多樣化所致。由出手高度的變化即發現；雖然兩者無顯著差異（ $p > .05$ ），但中樞射網（ 179.86 ± 6.22 ）較兩側射網（ 174.5 ± 13.9 ）高。

表 2、不同方向射網各種運動學參數表

| 射網 方式 | 出手球速 | | 出手水平範圍 | | 出手垂直範圍 | |
|----------|-----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|--|
| | 重心高度 cm M±SD | m/sec M±SD | 出手高度 cm M±SD | 角度 deg M±SD | 角度 deg M±SD | |
| 中樞 | 155.9± 1.63 | 11.31± 2.38 | 179.8± 6.22 | 15.61± 10.88 | 23.7± 10.11 | |
| 兩側 | 155.7± 2.79 | 10.81± 3.69 | 174.5± 13.9 | 22.74± 12.59 | 44.1± 14.84 | |
| P 值 | 0.919 | 0.778 | 0.197 | 0.029* | 0.027* | |

*: $p < .05$

第二節 推估可得分區域比較

利用數學方法，將可得分區域限定在禁區前二公尺的範圍內，網面有效範圍限定在網上半部 $80\text{cm} \times 40\text{cm}$ 處，可得一推估之有效射網範圍及有效著地面積如表 3：

從表 3，不同方向射網推估可得分區域顯示，中樞射網水平範圍 102.37、兩側射網 135.62；中樞射網垂直範圍 39.47、兩側射網 72.74；有效著地面積：中樞射網 18.3、兩側射網 23.76。因而得知中樞射網其有效之射網水平、垂直、著地面積範圍度比兩側射網少了許多，在射網變化上也較難顯示出靈活度。因此在比賽進行中應採用兩側射網配合戰術技術運用以發揮射網得分成功率之最大功效。

表 3、不同方向射網推估可得分區域比較表

| 射網方向 | 射網水平範圍(度) | 射網垂直範圍(度) | 有效著地面積m ² |
|------|-----------|-----------|----------------------|
| 中樞 | 102.37 | 39.47 | 18.3 |
| 兩側 | 135.62 | 72.74 | 23.76 |

第三節 不同方向射網成功率比較

從表 4 攝影拍攝統計 20 場比賽，並以電腦實際蒐集採用評鑑者內部一致的結果進行統計分析以驗證相關研究顯示，不同方向射網成功率，以射網總得分數除以整場射網總次數(無效射網不扣除)得知，平均每場總射網次數，中樞射網佔 11.5 ± 4.21 、兩側射網 68.7 ± 6.19 ；防守成功率：中樞射網佔 30.5 ± 3.88 、兩側射網 26.1 ± 2.73 ；射網成功率：中樞射網 22.28 ± 2.66 、兩側射網 35.8 ± 3.17 ，以上均達顯著差異 ($p < .05$)。表示兩側射網於比賽時選手使用頻率遠超過中樞射網。因此，兩側射網因方向之不同，防守難易度較中樞射網困難，兩側射網得分成功也勝於中樞射網，故建議教練、選手在練習或比賽中可多採用兩側射網。

表 4、不同方向射網成功率比較表

| 射網方式 | 總射網數 | 防守成功率(%) | | 射網成功率(%) |
|------|-----------------|------------|--------|------------------|
| | M±SD | M±SD | | M±SD |
| 中樞 | 11.5 ± 4.21 | $30.5 \pm$ | 3.88 | 22.28 ± 2.66 |
| 兩側 | 68.7 ± 6.19 | $26.1 \pm$ | 2.73 | 35.8 ± 3.17 |
| P 值 | 0.001* | 0.016* | | 0.004* |

* $p < .05$

第五章 結論與建議

第一節 結論

- 一、研究指出兩側射網因其射網範圍較中樞射網大，因此射網變化多，防守球員在第一時間無法判斷射手射網後，球預估反彈方向與位置，增加防守困難度。
- 二、兩側射網總次數平均每場 68.7 ± 6.19 ，中樞射網平均每場 11.54 ± 4.21 ，兩側射網成功率平均每場 35.8 ± 3.17 ，中樞射網成功率平均每場 22.28 ± 2.66 ，均達顯著差異 ($p < .05$)。

本研究結果發現，影響比賽勝負的關鍵，主要在於射網的成功率，而非射網的總次數，同時射網的成功率，又以兩側騰空射網為主要因素。

第二節 建議

由苗栗縣教師男子巧固球隊十名選手研究探討，中樞騰空射網動作與兩側射網動作差異及成功率之比較，所得到的結論，提出建議：

- 一、以射網得分成功率而言，兩側騰空射網較中樞騰空適合個人之射網動作。因此在巧固球比賽中如多採用兩側騰空射網法，球隊致勝機率倍增。
- 二、本研究以單純中樞騰空射網與兩側騰空射網，作相關變項之比較，然比賽時勝負之影響因素錯綜複雜，建議往後研究者，朝隊型、戰術變化上研究。

參考文獻

一、中文部份

- 方瑞民(1981)。巧固球運動演習會講義。新竹：新竹高中。
- 王世椿、張明賢(1999)。從比賽紀錄分析亞運女足賽情形。
中華體育，13:2。56-62。
- 吳福明、邱堃鐘、潘寶石(2002)：美國女子排球隊前排攻擊戰術研討。*大專排球研究論文集*，8，143-151。
- 吳獻訓(2000)。淺析防守反擊對現代排球比賽影響研究。*大專排球研究論文集*，5，75-111
- 李安格、黃輔(1995)。現代排球。北京：人民體育出版社。
- 何維華(1994)。以MRI法建立臺灣青年男子人體肢段參數之研究。*Journal of Medical and Biological Engineering*, 24:增刊.04。S1-S6。
- 林顯丞(2004)。2003年亞洲排球四強挑戰賽攻擊戰術之分析研究論文。攻擊位置及攻擊型態，運用扣球次數及總績效之差異，31-64。
- 林獻龍(2004)。2002韓國釜山亞運會男子排球前六強攻擊型態之探討。*大專體育*，1981，38-43。
- 林杏麗、陳麗蘋(2004)。女子排球不同扣球位置研究、扣球戰術的應用分析。2004年全國大專院校運動會體育學術研討會之論文集(上集)，台中：國立臺灣體育學院，117-128。
- 林輝雄(1992)。我國手球運動現況檢討。*大專院校八十學年手球教練講習會講習手冊* 7-18。
- 徐木秀、萬清和(1988)。巧固球理論與實際。臺北：健行。
- 陳松盛(2001)。日本女排隊進攻戰術分析研究。*大專排球研*

究論文集，7，139 - 151。

張介元(1998)。1994年世界盃足球賽得分之射網區域、身體射門部位及射門高度三者間之配對分析。初等教育學報(臺南師範)。219-244。

張立群(1994)。國內優秀男子三級跳遠選手在支撐階段動作之運動學分析。國立體育學院學位論文。

楊志浩(1975)。學童手球射門技術之探討。東海學報，16。265-274頁。

趙榮瑞(1995)。1994年世界盃足球賽射網狀況之研究。國立臺灣體專學報。83-99。

鄭秀媛(1994)。用CT法進行中國人體慣性參數的研究。體育科學，14，(4)。50 - 58。

盧美麗、蔡輝炯(1997)。五人制足球賽射網次數與進球數相關之研究。嶺東學報。379-398。

藍惠玲(2002)。我國優秀女子排球選手肩上發球運動學分析。國立體育學院學位論文。

二、西文部份

Hong, Seong-Pyo., & Yoo, Jae-Chung(1984). A study on the Male Handball game in L. A. Olympic game.2 : 1 , p. 150 . .

Hong, Seong-Pyo., & Lee, Chag-Seop(1986). A study on the 5th ladies junior handball world championship 1985 in Seoul. Research on handball skill, 2:1, pp. 26-40.

Yoo,Jae-Chung(1986).A consideration in the province preelection game(Asia) of the '86 world handball Research on handball skill 2:1, pp. 93-99.

附錄一 射網成功率表

| 代 號 | 中 樞 射 網 | | | 兩 側 射 網 | | | | | | | | |
|--------|---------|--------|-------------|---------|--------|-------------|--------|--------|-------------|--------|--------|-------------|
| | 高 壓 | | | 高 壓 | | | 低 手 | | | 回 鉤 | | |
| | 成 功 | 失 敗 | 成 功 率 | 成 功 | 失 敗 | 成 功 率 | 成 功 | 失 敗 | 成 功 率 | 成 功 | 失 敗 | 成 功 率 |
| 1 | 31 | 9 | 0.77 | 21 | 19 | 0.53 | 16 | 24 | 0.40 | 17 | 23 | 0.43 |
| 2 | 21 | 19 | 0.52 | 15 | 25 | 0.38 | 13 | 27 | 0.33 | 12 | 28 | 0.30 |
| 3 | 22 | 18 | 0.55 | 14 | 26 | 0.35 | 19 | 21 | 0.48 | 13 | 27 | 0.33 |
| 4 | 20 | 20 | 0.50 | 16 | 24 | 0.40 | 18 | 22 | 0.45 | 12 | 28 | 0.30 |
| 5 | 28 | 12 | 0.70 | 17 | 23 | 0.43 | 23 | 17 | 0.58 | 21 | 19 | 0.53 |
| 6 | 26 | 14 | 0.65 | 23 | 17 | 0.58 | 16 | 24 | 0.40 | 18 | 22 | 0.45 |
| 7 | 27 | 13 | 0.67 | 22 | 18 | 0.55 | 21 | 19 | 0.48 | 15 | 25 | 0.37 |
| 8 | 23 | 17 | 0.57 | 18 | 22 | 0.45 | 14 | 26 | 0.35 | 14 | 26 | 0.54 |
| 9 | 21 | 19 | 0.52 | 18 | 22 | 0.45 | 12 | 28 | 0.30 | 16 | 24 | 0.40 |
| 10 | 19 | 21 | 0.47 | 16 | 24 | 0.40 | 11 | 29 | 0.38 | 15 | 25 | 0.37 |
| 合 計 | 238 | 162 | 0.60 | 180 | 220 | 0.45 | 160 | 240 | 0.40 | 153 | 267 | 0.38 |

附錄三 受試者同意書

研究題目：巧固球選手中樞騰空射網動作與兩側射網動作
差異及成功率之比較研究。

研究目的：比較不同射網方式在動作及成功率上是否有差異。

為了保護受試者的健康與權益，研究者有責任將研究過程說明清楚，並隨時回答受試者提出的問題，請受試者安心加入實驗。受試者如臨時改變意願不想參加實驗時，可隨時退出實驗而不受任何限制，但請事先通知研究者。如您願意參與本實驗，請在本同意書右下角姓名欄內簽名，及填寫聯絡資料，表示同意並願遵守「受試者須知」內所列之規定。

受試者簽名：

電 話：

聯 絡 處：

日 期： 年 月

附錄四 受試者須知

本研究目的是以「攝影法」為工具，評估「中樞騰空射網」和「兩側射網」在動作及成功率的差異。

受試者參與本實驗可得知：

一、兩種動作的基本差異

二、兩種動作的成功率受試者前後共須參加下列實驗：

(一) 中樞騰空射網 10 回。

(二) 兩側射網 10 回。

(三) 半場練習賽 20 回。各項實驗簡略說明如下：

1. 中樞騰空射網：採用正面高手射網，在禁區前跑動，到三公尺線外躍起，將球往球網上半部中央位置射出。

2. 兩側射網：採用正面高手射網，在兩側至底線間跑動，三公尺線外躍起，將球往球網下半部中央位置射出。

(四) 受試者實驗前的準備事宜：

1、測驗當天請著運動服。

2、測驗前，需做熱身運動。

3、測驗前 12 小時請勿做劇烈運動、勿喝咖啡、茶或酒。

測驗前我們將詢問您是否遵循以上事項，如不符合則擇期再測。參與這項研究您可以親身體驗一個實驗過程，而我們亦會對您說明研究的結果、意義和價值。所獲得的資料僅供研究之用，並絕對保密以保障您的隱私權。

由於您的參與，使本研究得以完成，在此由衷感謝。

研究者：曾雄忠

聯絡電話：0958309246

指導教授：許壬榮教授

聯絡電話：