

TM  
008.85289  
4377  
2002  
0042

國立臺灣體育學院體育研究所  
碩士學位論文

網球拍面、握拍法  
對初學者教學效果之研究  
A STUDY OF TEACHING EFFECT OF DIFFERENT  
RACKET HEADS AND GRIPS FOR TENNIS  
BEGINNERS



研究生：廖南凱 撰

指導教授：杜登明教授

臺灣體院圖書館



0095126

中華民國九十二年六月

論文名稱：網球拍面、握拍法對初學者教學效果之研究 總頁數：74 頁

院校所組別：國立臺灣體育學院體育研究所

畢業時間及提要別：九十一學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：廖南凱

指導教授：杜登明 教授

### 中文摘要

本研究採用實驗研究法，以大專一年級男生網球初學者，共計 80 名為研究對象，根據實驗設計隨機分派到「東方式大拍面」、「東方式小拍面」、「西方式大拍面」、「西方式小拍面」等四組，每週接受二小時網球教學，經 12 週後，比較不同組別間正手拍擊球球速、準確性與穩定性之差異。透過差異檢定 (t-test)、獨立樣本單因子、雙因子變異數分析等統計方法後，獲得研究結果如下。

- 一、不同拍面組間擊球球速的差異，達顯著水準 ( $p < .05$ )，事後比較結果，以小拍面較佳；不同拍面組間擊球準確性的差異亦達顯著水準 ( $p < .05$ )，事後比較結果，以大拍面較佳；但兩組擊球穩定性則不具顯著差異 ( $p > .05$ )。
- 二、不同握拍法組間擊球球速與準確性的 t 值，均未達顯著水準；但擊球穩定性，達顯著水準 ( $p < .05$ )，事後比較結果以東方式握拍法較佳。
- 三、擊球穩定性與球速之間的相關 ( $r = .311$ ) 達到顯著水準 ( $p < .05$ )，但準確性與穩定性之間並無顯著相關 ( $p > .05$ )。
- 四、不同拍面、握拍法交互後的正手拍擊球球速，不具顯著差異 ( $p > .05$ )；擊球準確性的差異，達到差異顯著水準 ( $p < .05$ )；在擊球穩定性方面，不同拍面、握拍法交互間亦具有顯著差異，比較結果得知大、小拍面兩組初學者採用東方式握拍者的擊球穩定性都優於採用西方式握拍者。

關鍵詞：網球拍面、網球握拍法、擊球球速、擊球準確性、擊球穩定性。

Liao Nan-kai (2003). A study of teaching effect of different racket heads and grips for tennis beginners. Unpublished master thesis, National Taiwan College of Physical Education, Taichung.

## ABSTRACT

The purposes of this study were to compare stroke speed, stroke accuracy, and stroke stability between four groups of tennis beginners from 80 male college students. Who were accepted 2 hours tennis teaching per week, after 12 weeks, all subjects need to take part in forehand drive test. By statistics, analysis and discussion, the results were as follows.

1. The difference of stroke speed, stroke accuracy between different racket head were significant ( $p < .05$ ), but stroke stability was no significant ( $p > .05$ ).
2. There was significant difference of stroke stability between tow kinds of grip teaching ( $p < .05$ ), the eastern grip was superior to western grip.
3. The correlation between stroke stability and stroke speed was significant ( $p < .05$ ).
4. The eastern grips were superior to western grips significantly ( $p < .05$ ), both of groups of tennis beginners who used big or small racket head.

Keywords: Rackethead ,Tennis grip, Stroke Velocity, Stroke accuracy, Stroke stability.

## 目 錄

|           |      |
|-----------|------|
| 中文摘要----- | I    |
| 英文摘要----- | II   |
| 目錄-----   | III  |
| 表目錄-----  | VI   |
| 圖目錄-----  | VIII |

## 第一章 緒論

|                  |   |
|------------------|---|
| 第一節 研究背景-----    | 1 |
| 第二節 研究動機-----    | 3 |
| 第三節 研究目的-----    | 4 |
| 第四節 研究問題與假設----- | 5 |
| 第五節 研究範圍與限制----- | 6 |
| 第六節 操作性定義-----   | 6 |

## 第二章 文獻探討

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第一節 網球握拍方式-----            | 10 |
| 第二節 網球正手拍擊球技術分析-----       | 15 |
| 第三節 不同教學、訓練方式對教學效果之影響----- | 18 |
| 第四節 初學者運動技能之學習效果-----      | 22 |
| 第五節 文獻探討小結-----            | 27 |

## 第三章 研究方法與步驟

|     |           |    |
|-----|-----------|----|
| 第一節 | 研究架構----- | 28 |
| 第二節 | 研究對象----- | 29 |
| 第三節 | 實施程序----- | 30 |
| 第四節 | 測驗程序----- | 33 |
| 第五節 | 資料處理----- | 39 |

#### 第四章 研究結果

|     |                                  |    |
|-----|----------------------------------|----|
| 第一節 | 各項測驗成績描述統計及信度考驗-----             | 40 |
| 第二節 | 不同拍面之球速、準確性、穩定性差異檢定結果-----       | 44 |
| 第三節 | 不同握拍法之球速、準確性、穩定性差異檢定結果-----      | 47 |
| 第四節 | 各項網球技能測驗成績間之相關統計結果-----          | 49 |
| 第五節 | 不同拍面、握拍法間教學效果(技能)測驗成績差異檢定結果----- | 50 |

#### 第五章 分析與討論-----56

#### 第六章 結論與建議

|     |         |    |
|-----|---------|----|
| 第一節 | 結論----- | 63 |
| 第二節 | 建議----- | 64 |

#### 參考文獻

|           |    |
|-----------|----|
| 中文部份----- | 65 |
|-----------|----|



## 表 目 錄

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 表 2-1 三種網球拍握拍法優缺點比較表-----                | 13 |
| 表 3-1 各組研究對象基本資料-----                    | 29 |
| 表 3-2 設計分組表-----                         | 30 |
| 表 3-3 網球初學者教學計劃表-----                    | 32 |
| 表 4-1 一分鐘對地連續拍球各組成績統計值與信度考驗-----         | 40 |
| 表 4-2 不同組別研究對象對地拍球測驗成績變異數摘要表-----        | 41 |
| 表 4-3 全體研究對象三項網球教學效果(技能)測驗成績統計值-----     | 42 |
| 表 4-4 全體研究對象三項網球教學效果(技能)測驗成績信度考驗-----    | 43 |
| 表 4-5 不同拍面研究對象組間擊球平均球速之 t 檢定-----        | 44 |
| 表 4-6 不同拍面研究對象組間擊球準確性之 t 檢定-----         | 45 |
| 表 4-7 不同拍面研究對象組間擊球穩定性之 t 檢定-----         | 46 |
| 表 4-8 不同握拍法研究對象組間擊球平均球速之 t 檢定-----       | 47 |
| 表 4-9 不同握拍法研究對象組間擊球準確性之 t 檢定-----        | 48 |
| 表 4-10 不同握拍法研究對象組間擊球穩定性之 t 檢定-----       | 48 |
| 表 4-11 對地連續拍球與三項網球教學效果(技能)測驗成績之相關矩陣----- | 49 |
| 表 4-12 同拍面、握拍法擊球球速之變異數分析摘要表-----         | 50 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 表 4-13 不同拍面、握拍法擊球球速之細格平均數-----     | 51 |
| 表 4-14 不同拍面、握拍法擊球準確性之變異數分析摘要表----- | 52 |
| 表 4-15 不同拍面、握拍法擊球準確性之細格平均數-----    | 53 |
| 表 4-16 不同拍面、握拍法擊球穩定性之變異數分析摘要表----- | 54 |
| 表 4-17 不同拍面、握拍法正手拍擊球穩定性之細格平均數----- | 55 |

## 圖目錄

### 第一章 研究背景

|                    |    |
|--------------------|----|
| 圖 1-1 正手拍擊球分解動作    | 7  |
| 圖 2-1 不同握拍方式       | 10 |
| 圖 3-1 研究架構         | 28 |
| 圖 3-2 自動餵球器        | 33 |
| 圖 3-3 高度限制線        | 34 |
| 圖 3-4 一分鐘對地連續拍球測驗  | 35 |
| 圖 3-5 擊球球速測量       | 36 |
| 圖 3-6 擊球準確性測量      | 37 |
| 圖 3-7 擊球穩定性測量與佈置場地 | 38 |

# 第一章 緒 論

## 第一節 研究背景

網球運動本屬宮廷貴族獨特擁有的運動，但自二十世紀以來，從英國擴展至歐美，再藉由兩次世界大戰傳播影響，已經成為普遍的運動。尤其從 1968 年國際網球協會取消職業選手參加網球世界性比賽之限制後，更促使網球運動邁向新的紀元，從當今世界四大公開賽和不同級別的大獎賽觀察，已發展成為一種新的風貌。此外，近年來優秀網球運動員的年齡普遍降低，例如：德國貝克在 17 歲時奪得 1985 年溫布頓的單打冠軍，是目前最年輕的單打冠軍紀錄；1989 年美籍華人張德培在 18 歲時，奪得法國公開賽單打冠軍；南斯拉夫的莎莉絲在 1990 奪得法國公開賽的冠軍時年僅 16 歲。從這些例子我們發現，優秀網球運動員的年齡有逐漸降低的趨勢，促使各年齡層學生模仿及學習的風潮，此有助於提昇學生對此項運動的興趣與學習動機。

以我國現行教育制度，學生接受體育教學始自國民小學，在這階段大多以體能性遊戲、躲避球、排球、籃球等球類教學為主，及至中等學校階段網球教學仍不普遍。值此之故，學生接觸網球運動教學，以大專階段佔多數。研究者從事網球運動已逾二十年，且多年來以本身教導大專學生的網球課程的經驗，認為網球初學者首要的練習方式，必須反覆練習掌控身體的揮拍動作。經參考相關文獻後獲悉：網球的揮拍擊球的方式需利用雙腳為支撐地面的反作用力，而持拍的手臂往前，以身體軀幹為軸心往前揮拍。當球碰觸球拍面

時就可獲得一彈力動能向前揮出，因此網球中許多技術動作均是運用身體各部位關節的屈與伸的動作達到肌肉收縮控制，並從關節產生屈與伸的動力鏈，建立作用肌肉、關節及其桿臂的骨骼關係，產生有效連續的揮拍動作（許樹淵，民85）。另綜合參考林培元（民82）、康風都（民83）、張清泉（民84）及梁龍鏡（民87）等人有關網球教學的研究文獻，一致建議初學者的正手拍擊球技術教學，是入門學習時的重要基礎；蘇福仁（民82）亦指出網球初學者必須運用適當的握拍法，以利學習效果；江中皓（民83）、蘇榮基（民88）、張世聰等人（民88）與蕭美珠（民90）等研究指出，由於材料科學不斷的發展創新，複合材料之碳纖維球拍取代了木拍，不同網球拍面、球拍線等有關的振動阻尼比之研究，已累積相當的理論基礎。故針對網球教學時，如何應用較佳的教學器具，以充分發揮教學功能，實有待持續研究從事。

## 第二節 研究動機

在傳統體育教學中，大致採取大肌肉活動為方式，使學生的身體心智均衡發展。沿革至今，休閒體育已成為學校正式體育課程的重心，尤其大專體育教學為然。在當前實施大專學生興趣選項的體育教學中，學生對體育運動的學習慾望相當熱烈，對球類活動的學習態度更為積極。但在各種球類運動中，都具有其不同的動作技能基礎，相對而言，指導學生獲得最基本的運動技能，體育教師責無旁貸。因此有效的教導學生獲得運動技能，誠屬體育教師教學上的重要課題。

在動作技能教學中，將許多複雜的運動技能編序為有計劃、有步驟的教學課程，使學生能在技能學習的初期，由粗糙及慢的表現，透過有效的教學而在最短的時間內，使學生的動作變快而優雅，讓學生保留更多的學習印象。林成吉(民80)的研究指出：不同的網球練習方法對網球初學者有著顯著的影響；賴永僚(民86)指出：網球正手拍佔整個網球擊球動作的百分之六十以上，又以正手拍擊球最具攻擊力。另根據許多網球專家學者與研究者本身在網球教學與訓練上的認知，均認同「求快、求準、求穩」是掌控主動、有效的網球教學或比賽之指導原則，換言之，在擊球時有關球速、準確性以及穩定性，誠屬網球運動教學與訓練方面，必須強調的重點。因此嘗試以上述三個網球運動技能，做為本研究的教學實驗內容。

### 第三節 研究目的

根據前述研究背景與動機，本研究之研究目的如下：

- 一、探討不同網球拍面對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性之差異。
- 二、探討不同握拍法對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性之差異。
- 三、分析網球初學者擊球球速、準確性、穩定性之間的相關。
- 四、瞭解不同拍面、握拍法教學四組交互後對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性等教學效果的差異。

## 第四節 研究問題與假設

根據本研究研究目的，提出所欲研究問題如下：

### 一、研究問題

- (一) 不同網球拍面對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性，是否具有差異？
- (二) 不同網球拍握拍法對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性，是否具有差異？
- (三) 擊球球速、準確性、穩定性之間是否有相關存在？
- (四) 不同拍面、握拍法教學組交互後對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性，是否具有差異？

### 二、研究假設

參考相關文獻與理論基礎後，研究者提出預期研究結果如下：

- (一) 不同網球拍面對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性，具有顯著差異。
- (二) 不同網球拍握拍法對初學者正手拍擊球球速、準確性及穩定性，具有顯著差異。
- (三) 全體研究對象的對地連續擊球能力與擊球球速、準確性及穩定性之間，具有顯著相關。
- (四) 不同拍面、握拍法教學四組交互後對初學者正手拍

擊球球速、準確性及穩定性，具有顯著差異。

## 第五節 研究範圍與限制

本研究以南榮技術學院九十一學年度二專學制一年級男生為對象，根據該學年度第一學期實際選修網球課程班級總數，計有四班，按本研究研究架構予以設計統一的教學計畫程序，接受以對地連續拍球為前測，再經同質性區分成「大拍面東方式握拍」、「小拍面東方式握拍」、「大拍面西方式握拍」、「小拍面西方式握拍」等四組教學法，並採隨機取樣方式，抽取各班初學者 20 名，合計 80 人為研究對象。經分組教學十二週後，實施正手拍擊球球速、穩定性與準確性等三項測量，根據上述研究範圍所獲成績資料，供作本研究的探討範圍。

## 第六節 操作性定義

### 一、不同網球拍面(tennis racket heads)

係指網球拍的擊球面積，也就是網球拍面內旋線所覆的總面積，通常以平方英吋來表示。本研究中的不同網球拍面，計有大、小拍面兩種尺寸，且球拍拍線張力的磅數，均訂為 60 磅。小拍面即為傳統式的拍面，大拍面則是較新年代的運

動產品，其擊球面積界定如下：

(一) 大拍面：105~114 平方英吋。

(二) 小拍面：85~94 平方英吋。

## 二、握拍法(grips)

### (一) 正手拍擊球(forehand drive)

本研究之握拍採正手拍擊球的方式，是初學者、進階者甚至運動員，都需使用的主要著地擊球法。其具有六個基本動作，依序為拉拍、向前移動重心、腰部回轉、向前揮拍、擊球、續揮至收拍等動作過程，且正手拍擊球是以腰部回轉帶動揮拍為最佳的動作。而根據 Tony Traber(1996)指出，德國名將貝克採極端西方的握拍法來打正手拍，可顯著增加擊球的速度，其動作過程如下：以手幫助身體轉動，並以左手臂協助身體平衡，再以球拍頭直接朝球揮動，續以高位（肩部以上）收拍動作，擊出有效的正手拍上旋球，如圖 1-1。

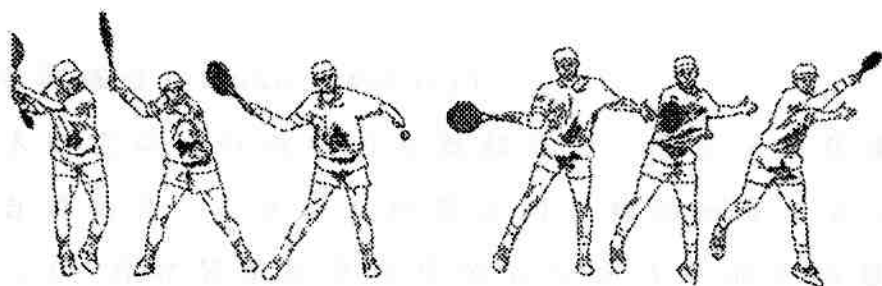


圖 1-1 正手拍擊球分解動作

(資料來源：網球速成入門)

### (二) 反手拍擊球(backhand drive)

Jim Brown(1976)指出，網球運動的基本技能如抽球、截擊、發球等，大部分都在身體的右側來完成，而且手臂運動的方向也大部分是前擺的動作。雖然反手拍的擊球基本動作，大致如同正手拍擊球的拉拍、向前移動重心、腰部回轉、向前揮拍、擊球、續揮至收拍等動作過程，但由於是在身體的非慣用邊，在日常生活當中較少有類似的關鍵動作，因此，初學者往往比較容易接受正手拍擊球的動作（麥吉誠，民 90，47 頁）。

### 三、教學效果

#### （一）擊球球速(stroke velocity)

係指經由測速槍測得研究對象採正手拍擊球的揮拍擊球瞬間，球在空中飛行的最高速度。本研究的每位研究對象，配合實驗情境與設備，共接受測驗 10 次完整的正手拍擊球，並進一步獲得擊球平均球速。且本項測量與擊球準確性同步實施。

#### （二）擊球準確性(stroke accuracy)

本研究以自行設計的自動餵球器、高度限制設備等二項自製物品，為本研究研究之測量輔助研究工具（如圖 3-2）。另有關擊球準確性的計分方式，亦如附錄 A 所示，係根據每位研究樣本分別在球場以正手拍方式揮擊由自動餵球器滾落而著地反彈的網球，總計 10 球，並依照計分方式累計總得分，總得分越高者，意謂擊球準確性越佳。

### (三) 擊球穩定性(stroke stability)

而擊球穩定性是指：研究對象站在球場底線中央點，以正手拍揮擊由自動餵球器滾落下來的網球，當球落地反彈至膝蓋高度時，將球向前擊出並準確地通過球網全長與球網上方三公尺之間，由研究者所規定的範圍空間，若超出此一範圍或球落於球場場地線外，均不予計分。共測驗 10 球，計算成功飛行通過有效範圍之總球數，總球數越多，代表擊球穩定性越高。

## 第二章 文獻探討

根據本研究目的在相關文獻的探討方面，歸納分成：一、有關網球握拍方式；二、有關正手拍擊球技術分析；三、有關體育教學法及影響教學效果之因素；四、有關初學者動作技能之學習效果；五、文獻探討小結等五個部份。

### 第一節 網球握拍方式

根據陳煬邨（1997）指出：握拍時拍面與手腕所形成的角度，基本上握拍可分為歐陸式、東方式、半西式、和西方式等四種不同類型，各種握拍方式各有其優、缺點，可依個人打球類型來選擇適合的握拍方式。以下針對各種握拍方式之圖示與說明，逐一介紹：

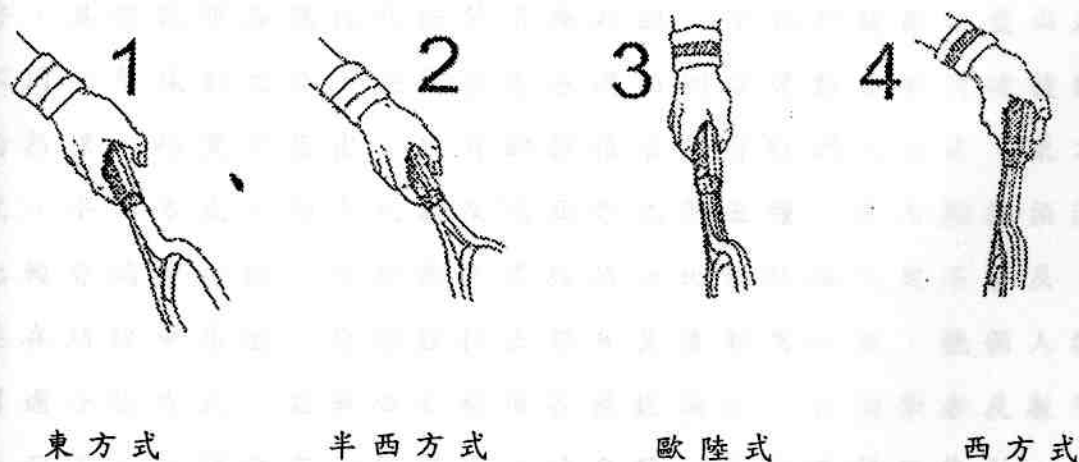


圖 2-1 不同握拍方式（資料來源：網球速成入門）

圖 1、為東方式握拍法，是結合薄握與厚握長處的傳統握拍方式，因容易打出平擊球、側旋球、上旋球等不同球路，比較適合初學者。

圖 2、是半西方式的握拍方式，職業選手以此種握拍方式居多，此方式比起東方式來說，防守範圍比較窄，然而球技支撐力強，即使握力弱的人也能承受勁球的力道。

圖 3、為歐陸式，其拍面呈直立狀態，手自然地放在握拍上方，為薄握拍法不用變換握拍方式即可應付各種打法，但由於握拍的支撐力弱，面臨強球時需要技術與良好的擊球時機。

圖 4、為西方式握拍法，握拍時手肘內側朝上（歐陸式或東方式朝正面），為厚握方式，此法有利於強力打擊高球且能打出高旋轉的上旋球，可是防守變得狹小。

蘇福仁（民 82）分析網球各種握拍的法特徵、差異和趨勢，具體說明各種握拍法的名稱起源，手腕和關節位置以及不同的擊球點之外，並提出有基礎的網球運動員要突破技術的指標。研究中指出：現有的握拍法計有歐洲大陸式、東方式、半西方式、西方式以及超西方式等五種。前四種握拍法比較普遍被採用，而超西方式握拍法比較特殊且較不普及。並在結論中指出：每種握拍法都有其優點與缺點，視個人採用適合的方式，並無必要精通各種握拍法；對初學者及教學上而言，必須要有一個握拍法的名稱，作為學習的指引。

Hatze, H., (1976)研究指出，從事網球運動時，緊握球拍

可增加揮擊的力量，但球拍會傳遞更多的震動到手臂，相對促成手肘的疼痛，若為減少球拍傳遞而來的震動，而採用較為放鬆的握拍方式，將導致打擊力量的減少。根據此結果推論揮擊球拍時並不一定要緊握球拍，只要自覺適當的握拍即可，並建議打網球時盡量打擊在球拍面中心點，可以有效避免震動的力量傳遞至手肘。

1. 不適合高壓扣球  
與發球。

2. 不易震動球。

1. 不適打截擊球。

2. 扣高球或高壓扣球較不適宜。

1. 不適合處理低球。

1. 體力較弱者不適用。

2. 必須藉助身體的扭動來幫助擊球。

3. 在正手反拍中擊球時，必須調整手腕，握成不利。

張本卿（民 91）說明東方式、西方式與大陸式三種網球拍握拍法的優缺點，如下列比較表（摘自：張本卿，民 91，42 頁）

表 2-1 三種網球拍握拍法優缺點比較表

| 握 法         | 優 點                                                                                                                                                                       | 缺 點                                                                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 東<br>方<br>式 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 集合其他兩項的優點，是目前最常用的握法。</li> <li>2. 可隨機改變握法。</li> <li>3. 適合打正手上旋或截擊球。</li> <li>4. 利於打漂亮的斜線節擊球。</li> <li>5. 易於使用正手拍打切擊球。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不適合高壓扣球與殺球。</li> <li>2. 不易處理短球。</li> </ol>                                          |
| 西<br>方<br>式 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可打出強勁上旋球。</li> <li>2. 適合打著地反彈球。</li> </ol>                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不適打截擊球。</li> <li>2. 對高球或高壓扣球較不適合。</li> <li>3. 不適合處理低飛球。</li> </ol>                  |
| 大<br>陸<br>式 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適合高緩球、高壓扣球及發球。</li> <li>2. 適合正、反底線擊球。</li> <li>3. 適合空中擊球、削球與截擊球。</li> </ol>                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 腕力較弱者不適用。</li> <li>2. 必須藉助身體的扭動來幫助擊球。</li> <li>3. 在正手及空中擊球時，必須調整手腕，造成不利。</li> </ol> |

張清泉（民 84）針對網球雙手、單手的反拍握拍方式而

言，初學者把球拍握好是學打網球的首要課題，雙手反拍擊球就動作本身的有利因素有以下幾項重點：（一）可降低初學者的年齡並容易被接受。（二）能產生較大的力量。（三）擊球準確性較佳。（四）能打出高技巧的變化球。（五）較不易產生運動傷害。（六）擊球穩定性較佳。

本研究提到的動作技能，係指網球的揮拍動作，動作技能(motion skill)是指一種特殊結果而高度發展的動作反應。它的產生過程是透過認知、知覺和動作的交互作用；它的特徵是使動作表現變得整合協調。Rushall & Ford(1982)指出：在動作技能教學過程中，教師應在教學初期先行解說以及示範動作來引導學生進行教學。由上述文獻研究顯示，學習一動作技能時，利用不同的練習方法、或改變該項動作技能的工作難度，對於某些動作技能的學習確有影響，但練習效果的不同又因實驗器材方法的不同而不同。此外，蘇福仁（民82）、林憲聰（民86）均提出網球握拍法之綜合探討，精闢地闡述不同握拍方式得供初學者或運動員在練習或臨場比賽時的應用，頗值得參考。

## 第二節 網球正手拍擊球技術分析

### 一、封閉式正手拍擊球

陳煬邨（1997）認為慣用右手者的正手拍，首先右腳往逆方向稍拉回，左腳用力蹬地後開始向前跨出。最後以右腳停住身體，跨出的左腳成封閉式站姿。

### 二、封閉式擊球步法（資料來源：網球速成入門）

而有關正手擊球的動作大致分解三個動作：

#### 1. 球拍後擺：

從持拍預備動作開始，先轉動肩膀側身朝向來球。球拍後擺的同時膝蓋微彎，球拍後擺至擊球的高度，眼睛始終注視來球，準備前揮擊球。

#### 2. 擊球：

左腳跨步向前，當球落地膝蓋與腰之間的高度時，由下往上方式，在左腰前處揮拍擊球。

#### 3. 前揮：

球拍要由下往上有力的揮出，同時必須保持拍面固定。

### 三、封閉式擊球分解動作（資料來源：網球速成入門）

李懷志（1992）認為：來球已飛到近處或遠距離時，我們踏出的第一步都是左腳。左、右的移動以側踏為理想，剛開始踏出的兩、三步步伐小，中間則快速而大步。接近網球時，以較小的步伐煞住衝力。然後以右腳為軸，轉動身體，將左腳踏出。穩健的步伐讓自己恢復候球姿勢。吾人可由此得知，在此步伐中準備擊球的姿勢屬於封閉式的擊球方式。

Anderson (1970) 以肌電圖法研究正手拍擊球發現，一個動作純熟的球員，在做正手拍擊球時，上肢承受身體連鎖系統中來自腰臀部與軀幹的推動力。雖然上肢的全部力量都用於擊球，但它卻遠不及腰臀和軀幹所發出的勁勢。對大多數人而言，這似乎是個理所當然的結論，但對專家而言，這樣重要的概念使它們了解到上肢一如拍頭是一個產生力量的結構。

Miller (1988) 認為在正手拍擊球時有四個要素是必須完成的，這四個要素分別是：

#### 1. 重量轉移

在準備擊球時的後拉動作，身體大部份重量位於後腳。當股關節開始旋轉時，身體重量由後腳傳導至前腳，而拍面由接觸球開始至跟隨動作。身體重量會向前移轉，允許延長擊球點轉變為擊球線所需的距離。

#### 2. 達成直線和準確的要素是身體各部的連續性

在準備擊球時，股關節和肩膀是往網邊旋轉，而膝關節和踝關節是彎屈。球拍揮向前時，股關節先旋轉，然後是肩關節、手臂和球拍。

#### 3. 膝關節和踝關節伸展推動身體重量向前轉移。

#### 4. 身體各部的連續性對於達到擊球線的平穩是很重要的。

莊宜達、洪得明 (民 84) 透過高速攝影機研究指出，網球正手拍第一時間與第二時間擊球時球拍、網球速度之差異。第一時間的定義為對方來球落地反彈至最高點前，第二

時間則指球在反彈最高點與第二次落地間。結果主要指出：第一時間擊球後球的速度顯著優於第二時間；第一時間擊球前球拍頂端的速度顯著大於第二時間；第一時間擊球後球拍頂端的速度亦顯著大於第二時間，因而舉證網球比賽中擊球位置越接近球網，相對地拍球時間較早，則得分的機率越大之觀念。

### 第三節 不同教學、訓練方式對教學效果之影響

劉中興（民 83）根據美國尼克網球訓練營受訓經歷與擔任球隊教練經驗，具體提出：正手拍底線抽球、正手拍抽球後反拍上網練習、底線穿越球練習、底線抽球與截擊練習、截擊上網練習、團體殺球練習、移位與耐力練習等七種有效的網球教學訓練的團隊練習方式，可達到訓練與比賽相融合的訓練法。

劉秀慧（民 90）以大專男、女學生 182 人為研究對象，旨在探討不同教學形式在循環教學體育課網球組之學習效果差異。研究者依據 Mosston 教學光譜而使用練習式、互惠式、綜合式與傳統式等四種教學方式。經六週網球教學後，透過正手拍擊反彈球測驗與網球認知筆試測量，統計結果得知：（一）研究對象的網球技能與認知，在教學前後間的效果具有顯著差異；（二）不同教學形式間的教學效果有顯著差異存在，再經比較獲悉：綜合式優於練習式，且不同性別、教學形式間的教學效果，無顯著差異。

林佳蓉（民 91）以大學女生 150 名初學桌球者為研究對象，平均區分為三個教學組，分別採取自拋式餵球、陪練員餵球、發球機餵球等教學方式，進行正手拍攻擊成功率之差異分析。研究結果顯示：不同餵球方式對桌球初學者擊球成功的教學訓練效果，具有顯著差異（ $p < .01$ ），發球機餵球的成功率為 55.02%、自拋式餵球的成功率為 48.54%、陪練員餵球的成功率為 41.90%。因此獲悉以發球機餵球的訓練方式

顯著優於其他兩種教學方式。

陳志明（民 91）在網球正手拍教學的測驗與評量計劃中指出：評量的內容包含球感練習、瞭解握拍要領、瞭解揮拍要領、瞭解擊球要領、瞭解網球的旋轉因素以及學生自行練習。並說明評量的理論基礎是結合教學歷程與評量歷程，透過樂趣化教學的活動，來提高學習效果，旨在持續提供回饋給學生與教師，使其明瞭學習的成敗。

Egston, Logan 和 Wallis(1960)等三人共同進行研究，針對 56 名大學生以非慣用手做壘球擲準練習，第一組的研究對象專門用輕球練習，第二組的研究對象專門用重球練習，研究結果指出：先練習輕球再練習重球的成績，比先練習重球再練輕球的成績為優。

Linderburg 和 Hewitt(1965)以一種大於正常體積的籃球，給二十六名大學男子籃球選手做短距離投籃、罰球、傳球及運球的實驗，研究結果發現正常球和實驗球之間除了傳球外，其它各種動作技能之間並無顯著差異。

Singer(1966)以 58 名研究對象分三組，實施三種不同距離的射箭練習，甲組的研究對象距離箭靶僅十碼，乙組的研究對象專練二十五碼，丙組則練習四十碼，每週二次進行訓練，經過十週後，所有的研究對象皆測驗二十五碼的測驗靶，研究結果發現：無論先練習十碼或先練習四十碼再測驗二十

五碼的距離，其練習效果無顯著差異。

Scanell(1968)研究不同面積的練習靶對擲飛鏢及擲壘球的準確性學習效果。工作難度的控制是以四種不同的練習靶（超大靶、正常靶、次中靶、最小靶）為實驗的自變數，經過每天二十五次，共八天的練習後，再測驗正常靶，研究結果發現無論練習靶大於、小於、等於、或僅為測驗靶上的一點，對測驗成績並無顯著影響。

Hesitt(1968)以 114 位選修網球課之學生為對象，研究網球分組測驗，使用之測驗方式與內容為 1.持拍原地往下拍球，球反彈至臀部高度，2.正手拍原地往上擊球，高度高於肩部，各限時 30 秒，結果發現成績和比賽排名有顯著相關。

Gotten 和 Nixon(1968)研究二種不同發球教學法，研究對象為 123 位大學初級班網球組學生，實驗組學生 60 人，起先在中線置一發球線學習發球，然後漸退至底線練習，練習時間為五週，每週兩次，每次 40 分鐘，另一組一直在底線發球練習。五週後發現此兩種教學法沒有顯著差異。

Neumen 與 Singer(1968)，做傳統與設計網球的比較研究，研究對象分成兩組，每組各 20 人，一組接受傳統式教學法，一組接受設計式教學法，實施三週教學，結果發現，1.兩項教學法沒有顯著差異。2.傳統式教學法的進步幅度比設計法教學的進步程度要大，並達顯著水準。3.設計式教學的

主觀動作姿勢分數比傳統式教學為高。

Dinoffer(1997)認為：使用餵球機練習可得到下列的優點：1.可以花更多的時間在打球方面。2.可以利用餵球機練習一個特定的球技直到感到滿意為止。3.可以完全配合使用者的練習時間。4.學生們在上完課後可以專注練習新的或重新塑造的球技。

Greene(1981)以對牆擊球評量網球技能的研究，採用 11 項對牆網球測驗，包含正拍、反拍擊反彈球，反拍、正拍截擊，正拍、反拍半截擊，正反拍高球、發球、殺球、移位跑等。將所得分數分為四個等級，代表四個不同等級的網球能力。

由上述文獻研究顯示，學習一動作技能時，利用不同的練習方法、或改變該項動作技能的工作難度，對於某些動作技能的學習確有影響，但練習效果的不同又因實驗器材方法的不同而不同。動作技能教學係依據教學目標，教師對教學內容的認知和學習條件及其需要而定，而動作技能教學的內容適切與否，攸關體育教學目標的達成。

#### 第四節 初學者動作技能之學習效果

林成吉（民 80）設計三種不同的網球發球練習法，針對大專男、女學生進行實驗研究，旨在找出最經濟有效的網球發球練習法。研究結果指出：限制區與對牆兩種發球練習法對男生有積極的顯著效果，場地練習法效果不顯著；女生在使用三種發球練習法，均可收到顯著的學習效果。

陳勝利（民 82）以 180 名大學初學高爾夫球男生為研究對象，採隨機分配樣本方式均分為十組，經過五週十天次的揮桿推擊教學後，結果發現：只要受過綜合教學、身體教學、揮空桿教學或心智教學其中之一者，不論從事困難或簡單工作，都具有學習效果；不同教學方式、不同工作難度的各組，介入二週休息後，發現保留效果並無顯著差異，即可確認後測所得之學習效果已成為長期記憶。

康風都（民 83）探討五專男、女學生網球初學者在學習前後，使用單手反手拍與雙手反手拍交互間學習效果與不同學習順序學習效果的差異。研究結果指出：（一）兩種不同的反手拍著地球打法，男生為學習網球時，各組單手反手拍與雙手反手拍測驗成績交互間並無顯著差異；而後測成績顯示，不同學習順序對單手反手拍與雙手反手拍產生不同的學習效果。（二）經過六週每週三天的練習後，男女各組不同的學習順序，前後測單手、雙手反手拍成績間具有顯著差異。（三）兩種不同的反手拍著地球打法，以不同的學習順序，對單、雙手反手拍的學習成績之影響，結果在男生方面以先

學雙手反拍、再學單手反拍組的後測成績，顯著優於先學先學單手反拍、再學雙手反拍組；女生方面，兩種不同學習順序組別間，測驗成績並無顯著差異。

曾秋美、許惠應與張寶珮（民 86）以大專體育課興趣選項桌球組初學男生 30 人為研究對象，區分成兩組（一）正反組：先學正手攻擊球，後學反手搓球；（二）反正組：先學反手搓球，後學正手攻擊球。經過 15 週的教學前後，各實施桌球技能測驗，統計結果獲悉：兩組的學習遷移率均在 10% 以上，並以正反組的學習遷移率高於反正組。

石昌益（民 87）以 84 名五專女生羽球初學者為研究對象，區分成四個不同動作觀察組，共接受六週，每週二小時的高手擊長球技能實驗教學，並於學習前、後實施測驗，且在後測兩週後再行實施保留測驗，旨在探討初學者學習效果、保留效果以及各教學組組間的差異性。研究結果顯示：他觀組與縱觀組對羽球技能學習的效果顯著優於控制組（ $p < .05$ ）；縱觀組與控制組的高手擊長球均呈現復憶現象（*reminiscence*），其餘兩組具有良好的保留效果（*retention effect*）；經兩週休息後，自觀組與縱觀組羽球技能的保留效果顯著優於他觀組（ $p < .05$ ）。

張家昌與林素婷（民 89）以大學體育課羽球興趣選項女生 80 人為研究對象，應用漸進分段教學法與逆漸進分段教學法對正手發高遠球的教學效果進行研究。將全體研究對象隨

機分為實驗及控制二組，每組各 40 人，而經過五週教學後，根據兩組之間的正手發高遠球測驗成績，統計結果並無顯著差異。

黃光中、陳永固與陳錦偉（民 90）以網球初學者或具有熟練經驗的男、女各八位為受測者，使用無線心跳率感應手錶(Polar Accurex2)為研究工具，測量受測者在三十分鐘內的網球來回抽球，旨在探討研究對象間平均心跳率與訓練闖的關係。結果顯示：最大心跳率的百分比具有顯著差異，並進一步得知網球初學者比熟練者在網球抽球活動中，使用較低的最大心跳率百分比。

麥吉誠（民 90）研究大專男、女網球初學者單手反拍握拍法與雙手反拍握拍法對擊著地球技能的分析，各使用不同長、短距離對牆擊著地球與對發球機擊著地球測驗方式，進行教學實驗。研究結果指出：（一）女生組以雙手反拍握拍法的表現較佳，男生組則以單手反拍握拍法較佳。（二）不同性別間長距離雙手反拍之擊球率，達顯著差異，男生組優於女生組。（三）就初學者學習反拍技能而言，男生以單手反拍較容易控球，且學習效果較佳；女生組則以雙手反拍擊球方式，能有較大的力道與較佳的控球能力。

麥吉誠與林志隆（民 91）以 40 名大專男生為研究對象，進行高爾夫球推桿教學實驗，分成實驗組（新式的交握式握桿法）、控制組（傳統的重疊式握桿法）等二組，經過六週推

桿技能教學後，使用推桿進洞成績作為運動表現，旨在探討不同握桿法對推桿動作技能的差異。結果得知：兩組握桿法在一公尺、二公尺距離位置的推桿表現上，後測成績均顯著優於前測成績，且兩組握桿法都能使推桿技能進步，達到學習效果的目的。

Fitts (1962) 研究指出動作技能學習的過程可分成三個階段：(一) 認知期(cognitive phase) (二) 定位期(fixation phase) (三) 自動期(autonomous phase)。而在體育教學的過程中，我們關心的是應該使用何種方法，才能在有限的時空內，讓學習者的動作達到預定的教學目標，由上列三個階段得知，動作技能的學習，係由對動作內容的認知，而透過各種練習方式、修正錯誤動作後，才能達到預定動作的目標。

Avery Richaodson 和 Jackson(1979)研究網球發球測驗法，研究對象包括大學網球初級男生 190 人，女生 255 人，進階班 118 位男生和 81 位女生，全體研究對象在上課 10 週後接受測驗，每位研究對象發 20 球，左右邊各發 10 次，每次發球有兩次機會，紀錄第二次落下點，計算發球速度，結果發現初級班和中級班男生有顯著差異，初級班與中級班女生成績亦有顯著差異。

在體育教學領域中，練習是動作技能學習的必要條件，而在教學過程中，體育教師更應該關心提供或使用何種最佳的練習方式，讓學習者收到最大的效果，方能在有限的時空

因素下，使學習的動作達到預定的動作目標。此外，動作技能之養成是透過反覆練習的結果，尤其要成為優秀運動員更需要長期、長時間的訓練。由前述各節有關文獻中，僅憑藉累積訓練經驗來指導運動技術，已不符時代所需，而唯有綜合應用運動科學的輔助訓練、運動選材的研究以及戰術策略的對應等，方可達成運動技術顛峰表現的境界。尤其網球運動在我國各大專校院體育教學活動中，是一項受到學生普遍興趣與喜愛從事的運動，因此，體育教師自當在運動技術基礎分析與教學應用上，進行深入研究。

## 第五節 文獻探討小結

研究者針對上列各節內容，進行相關文獻的探討心得後，列出幾項要點與方法，以供本研究或未來持續研究的參考。

- 一、考量個別差異的原則，網球初學者在教學分組上，宜作適當區分，以因材施教。
- 二、網球初學者先學習反手拍的教學策略，是否有待進一步比較研究。
- 三、分析初學者的學習效果時，宜同時考量保留效果以及各教學組組間的差異性。
- 四、未來宜廣泛蒐集網球初學者的技能評量方法，並進行實驗設計，具體分析出據有較佳預測力的代表性項目，可提供教學上的有效應用。

國內過去的研究曾針對網球初學者進行有關不同握拍方式、有效進球率、網球技能教學順序以及發球練習法等學習效果方面的研究，累積相當豐富的基礎，可提供後續研究上的參考。而研究者認為：伴隨時代科技的進步，已促成網球球拍結構的研發創新，其中包含球拍面的日新月異，此一現象實造成初學者在選購球拍上的困擾。同時適合的握拍法是有效學習的入門基礎，若初學者握拍方法不當時，將會影響學習效果。本研究嘗試應用實驗研究法，透過不同握拍法、不同拍面的教學指導對於大專生初學者網球正手拍擊球技能方面的影響。

### 第三章 研究方法與步驟

#### 第一節 研究架構

本研究有關的變項與程序如圖 3-1 所示。

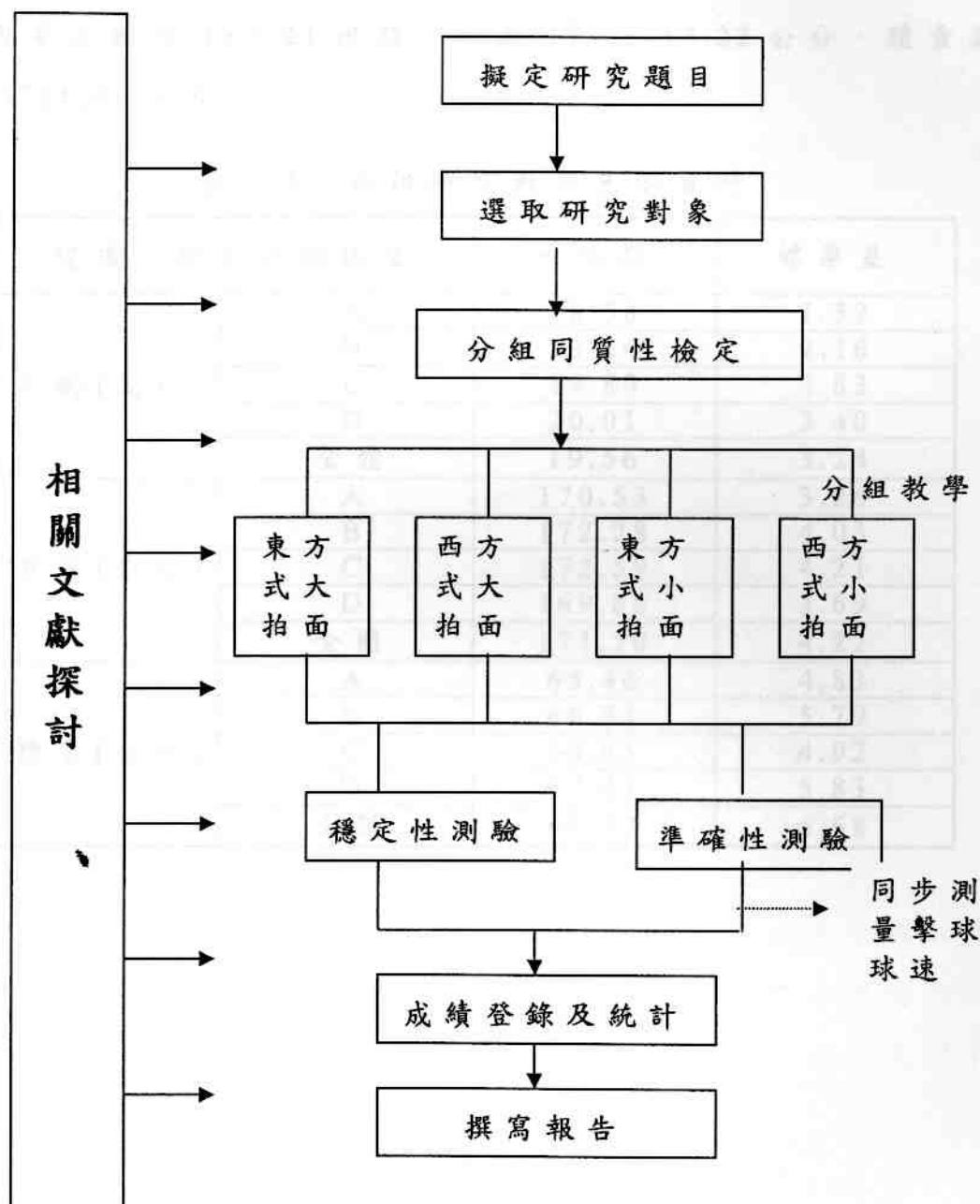


圖 3-1 研究架構

## 第二節 研究對象

以南榮技術學院二專一年級體育課網球分組選項男子學生共四班，接受全學期由研究者任課的網球課程教學，每班隨機抽取 20 名未參與過網球教學訓練之學生為研究對象，全體對象足齡在 18~21 歲間，身高  $171.20 \pm 4.22$  公分，體重為  $66.37 \pm 6.68$  公斤。

表 3-1 各組研究對象基本資料

| 變項／組別／描述值 |    | 平均數    | 標準差  |
|-----------|----|--------|------|
| 年齡(歲)     | A  | 18.58  | 1.32 |
|           | B  | 19.24  | 2.16 |
|           | C  | 19.89  | 2.83 |
|           | D  | 20.01  | 3.40 |
|           | 全體 | 19.56  | 3.24 |
| 身高(公分)    | A  | 170.53 | 3.26 |
|           | B  | 172.28 | 4.03 |
|           | C  | 172.59 | 4.21 |
|           | D  | 169.88 | 3.69 |
|           | 全體 | 171.20 | 4.22 |
| 體重(公斤)    | A  | 65.46  | 4.83 |
|           | B  | 66.31  | 5.79 |
|           | C  | 66.85  | 4.92 |
|           | D  | 67.43  | 5.83 |
|           | 全體 | 66.37  | 6.68 |

並依研究設計隨機分為 4 組，每組 20 人，如表 3-2。

表 3-2 設計分組表

| 實 驗 分 組        | 主 要 練 習 動 作 |
|----------------|-------------|
| 大拍面東方式握拍 (A 組) | 正手拍擊球練習     |
| 大拍面西方式握拍 (B 組) |             |
| 小拍面東方式握拍 (C 組) |             |
| 小拍面西方式握拍 (D 組) |             |

### 第三節 實施程序

本研究採用獨立樣本組間設計，針對全體受試樣本隨機分組後，透過同質性檢定，以利後續之實驗控制。其次，進行各組固定的實驗處理（網球教學）後，根據依變項的成績資料，以探討自變項交互後的差異比較。另有關測試人員、測試時間、測試地點、練習程序等控制條件，敘述如下；

#### 一、協測人員訓練：

在本研究中所有測試項目均由研究者親自主持。並由南榮技術學院網球隊隊員協助測驗，並於實施測驗前先行講習訓練，俟所有協測人員對所有測驗項目之操作無誤後，再行測驗。

#### 二、實驗時間：

各分組依網球教學計畫課程安排，時間從 91 年 9 月 16 日至 91 年 12 月 7 日（共 12 週）。

### 三、測驗時間、地點：

（一）民國 91 年 12 月 13 日至民國 91 年 12 月 14 日止。

（二）測驗地點：南榮技術學院網球場。

### 四、教學程序：

本研究針對網球初學者進行探討，研究設計旨在使用的網球拍面不同，以及各自以不同的握拍方式進行網球課程教學，因此各組教學授課內容與進度是相同的。而為使四組研究對象的練習時間及程序一致的前提下，研究者訂定每週二小時，共十二週的教學計畫表，並採取漸進分段教學方式，來編排適當的教學程序，如表 3-3。同時要求研究對象課後盡量不做有關網球技能的練習，以利實驗掌控。

表 3-3 網球初學者教學計畫表

| 週 次     | 練 習 項 目       | 教 學 法   |
|---------|---------------|---------|
| 第 一 週   | 握拍方式講解、對地拍球練習 | 講解、示範   |
| 第 二 週   | 對牆練習          | 示範、統一練習 |
| 第 三 週   | 對牆擊球練習        | 分組練習    |
| 第 四 週   | 手拋餵球練習        | 分組練習    |
| 第 五 週   | 手拋餵球練習        | 分組練習    |
| 第 六 週   | 運動一步擊球練習      | 示範、統一練習 |
| 第 七 週   | 運動多步擊球練習      | 示範、統一練習 |
| 第 八 週   | 發球機送球擊球練習     | 器材輔助練習  |
| 第 九 週   | 發球機送球擊球練習     | 器材輔助練習  |
| 第 十 週   | 兩人對打練習        | 示範觀摩與練習 |
| 第 十 一 週 | 兩人對打練習        | 示範觀摩與練習 |
| 第 十 二 週 | 測驗說明與複習       | 練習與檢討   |
| 第 十 三 週 | 實地測驗          | 測驗與講評   |

## 第四節 測驗程序

### 一、測驗器材設備

研究者認為網球初學者在接受測驗時，若以教師親自餵球或利用發球機來餵球，可能會產生客觀性不足或成功率較低的情況，故自行製作下列二項器材，以求測驗時更能達到較準確與客觀性。

#### (一) 自動餵球器

為使研究對象在擊球測驗時，考量網球得以固定方向及力量均等因素，使研究對象在擊球時能發揮最大的練習效果，研究者乃自行研發自動餵球器，其基本構造如圖 3-2。

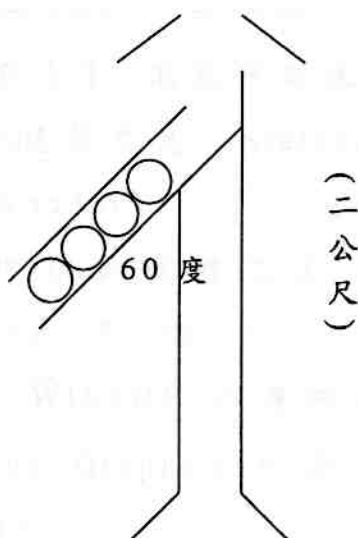


圖 3-2 自動餵球器

## (二) 高度限制線

為使研究對象在接受擊球測驗時的正確動作要求，而避免以較低擊球速度的高挑球，使球落在得分區內的考量下，研究者在球場網柱兩邊各挑高三公尺高度，並以尼龍繩連接，若研究對象擊球超過此高度而進入得分區將不予計分，用以增加測驗準確度。

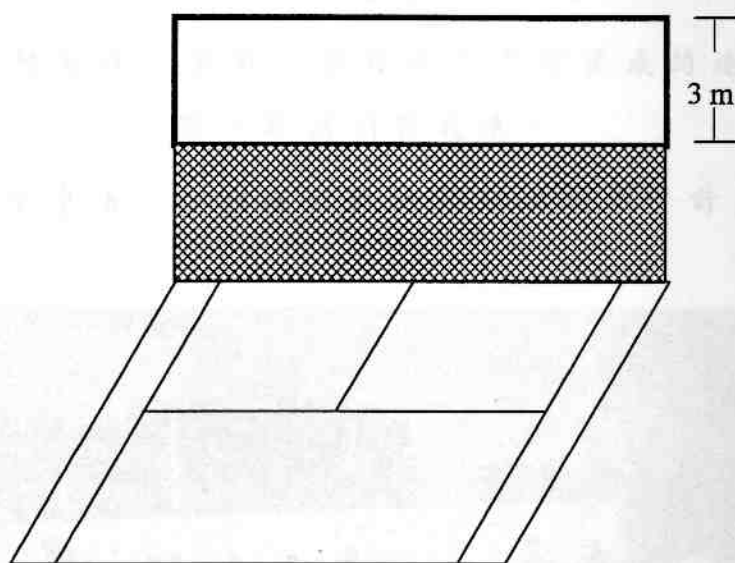


圖 3-3 高度限制線

(三) 測速槍：雷達測速槍乙支 (Stalker ATS professional sports radar)。

(四) 軟體：測速槍分析軟體乙套 (Stalker ATS for Windows---3.0 版)。

(五) 網球拍：使用 WILSON 石墨碳纖維拍 (Ultra-High Modulus Graphite with Natural Hardwood Spine)。

(六) 紅色貼布、哨子、記錄本，以及測驗所需文具。

## 二、一分鐘對地連續拍球測驗：(同質性分組依據)

(一) 場地器材：在網球場發球有效區域內進行測驗。

(二) 測驗方法：研究對象使用正握球拍方式，向地面連續拍擊網球，手握拍的高度在腰部位置，當網球由地面反彈至研究對象臀部高度時，即可連續向下拍擊。

(三) 成績記錄：累計一分鐘時間內所完成的連續擊球次數，即為測驗成績。

(四) 注意事項：超出有效區的拍球次數不予計算。



圖 3-4 一分鐘對地連續拍球測驗

### 三、教學效果（技能）測驗方法

#### （一）擊球球速：

- 1.場地器材：雷達測速槍（Stalker ATS professional sports radar）、筆記型電腦、自動餵球器、網球拍等。
- 2.測驗方法：研究對象配合實驗情境與設備下，共接受測驗10次正手拍擊球，當網球由自動餵球器落到地面，研究對象將球拍後擺，待網球反彈到規定的膝蓋高度時，將球向前擊出。正式測驗共揮擊10球，並使用測速槍測量研究對象揮拍擊球瞬間，網球在空中飛行的最高速度。
- 3.成績記錄：計算出平均球速，單位：公里／小時。
- 4.注意事項：每位研究對象得在正式測驗前練習揮擊一次。

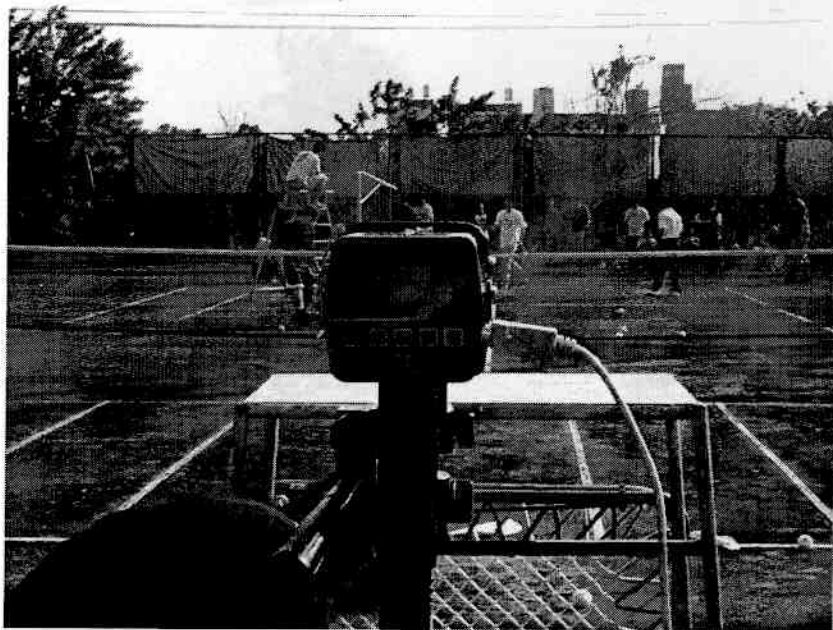


圖 3-5 擊球球速測量

## (二) 擊球準確性：

1. 場地器材：使用紅土網球場進行測驗，並以研究者自行設計的自動餵球器、高度限制設備等二項自製物品，作為此測量的輔助器材。
2. 測驗方法：根據每位研究對象以正手拍方式揮擊，由自動餵球器滾落而著地反彈的網球，總計 10 球。
3. 成績記錄：有關擊球準確性的計分方式，如附錄 A 所示，並依照計分方式累計 10 球總得分。
4. 注意事項：研究對象在正式測驗前練習一次，主持測驗者鼓勵研究對象要專心接受測驗，並維持測驗場地的秩序與寧靜，避免外來的聲音干擾。

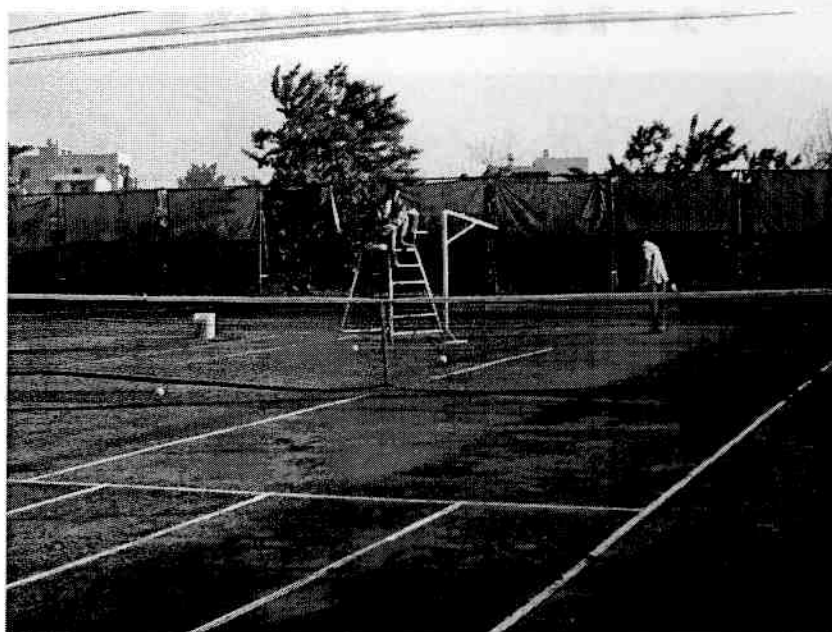


圖 3-6 擊球準確性測量

### (三) 擊球穩定性：

1. 場地器材：測驗場地布置如圖 3-7 所示。
2. 測驗方法：測驗預備時，研究對象站在球場底線中央點，以正手拍揮擊由自動餵球器滾落下來的網球，當該顆網球落地反彈後，將網球向前擊飛並準確地通過球網全長與球網上方三公尺之間，並由研究者所規劃的範圍空間，若超出此一範圍或落球於球場場地線外，均不予計分。
3. 成績記錄：共測驗 10 球，實際計算網球成功飛行通過有效範圍之總球數。
4. 注意事項：研究對象接受測驗前可在鄰場練習，正式測驗前並得在測驗場地練習一次。



圖 3-7 擊球穩定性測量與佈置場地

## 第五節 資料處理

按本研究各預期研究結果與各項測量所得成績資料，依照各項研究目的進行下列有關的統計處理。

- 一、將受試樣本基本資料鍵入統計資料檔，計算出各項敘述統計值。
- 二、以折半信度檢定法 (Guttman Split-half)，進行一分鐘連續對地拍球測驗成績與三項網球技能測驗成績的信度檢定。
- 三、採用單因子變異數分析統計法 (One-way ANOVA)，執行全體研究對象前測成績的同質性檢定。
- 四、採用平均數差異顯著性檢定法 (t-test)，印證研究假設一、二。
- 五、採用皮爾遜積差相關法 (Pearson product-moment correlation)，印證研究假設三。
- 六、以獨立樣本雙因子變異數分析統計法 (Two-way ANOVA)，進行考驗本研究研究假設四。
- 七、本研究所有資料處理，均採用 SPSS For Windows 中文版套裝軟體，進行資料處理與分析。
- 八、顯著水準設定為  $\alpha = .05$ 。