

中國文化大學教育學院運動教練研究所

碩士論文

Graduate Institute of Sport Coaching Science
College of Education
Chinese Culture University

Master Thesis

盧彥勳選手

參加 2008 年北京奧運技術表現分析

The Analysis of Tennis Skill Performance of Lu Yen-Shun
during 2008 Beijing Olympic Games

李孟樺

Lee Meng Hua

指導教授：江界山博士

Advisor: Jasson Chiang, Ph.D

中華民國 101 年 1 月

January 2012

盧彥勳選手參加 2008 年北京奧運技術表現分析

2012 年 1 月

研究生：李孟樺

指導教授：江界山

摘要

目地：探討我國網球選手盧彥勳參加 2008 北京奧運網球比賽中整體、保發球局及破發球局中各項得分技術，包括：發球、接發球、截擊及底線擊球和相關變項，包括：Aces 率、雙發失誤率、一發贏球率、二發贏球率、一發接發球贏球率、二發接發球贏球率之情形。**方法：**以 2008 年北京奧林匹克網球運動會中華台北男子選手盧彥勳為研究對象，經 Excel 資料統整分別以描述統計的方式呈現各項得分技術與相關變項的情形。**結果：**雖然獲勝與落敗選手在整體、保發球局及接發球局中的各項得分比率之排列皆相同，但在相關變項中獲勝選手在一發進球率、二發進球率、一發發球贏球率、二發接發球贏球率皆有較高於落敗選手的現象。**結論：**在本研究的分析中，發球局擁有較高的第一發球進球率及第一發球得分率是影響比賽結果的重要關鍵因素。**建議：**建議盧彥勳在發球局時，增加發球的質量與角度，並加強底線的侵略性，以提升各項技術表現。

關鍵詞：奧林匹克運動會、網球技術、盧彥勳

The Analysis of Tennis Skill Performance of Lu Yen-Shun during 2008 Beijing Olympic Games

January 2012

Student: Meng-Hua Lee

Advisor: Jasson Chiang, Ph.D

Abstract

Purpose: The purpose of this thesis was to analyze tennis skill performance of Mr. Lu Yen-Shun during 2008 Beijing Olympic Games. The performed skills variables were analyzed including, serve, serve return, volley and ground strokes and the related variables of winning points, including percentage of aces, double faults, winning percentage of first serve and second serve, winning percentage of first serve return and second serve return. **Methods:** Descriptive statistics was used to analyze the variables of tennis skills and related variables of winning points. **Results:** Results showed that there were no differences of winning variables between winning players and losing players, the related variables in percentage of aces and double faults, winning percentage of first serve and second serve, winning percentage of first serve return and second serve return were higher for winning players than losing players . **Conclusion:** The analysis of this study showed that higher first serve successful rate and first serve winning rate were the key factors of match that would affect the skill performance during the match. **Suggestions:** Lu Yen-Shun may promote quality of serve, the increase of the aggression of the ground strokes is essential to enhance the overall performance.

Key words: Olympics games, tennis skill, Lu Yen-Shun

誌謝

在文化大學的七年時光，本論文承蒙指導教授江界山教授細心指導方能順利完成，特誌卷首、敬申謝意。敬愛的師長林所長正常教授老師、陳順義老師、網球隊詹淑月老師於文化求學期間不時給孟樺鼓勵和教誨；在文化運教所期間，感謝所有老師的栽培與鼓勵；研究所助教盈文、體育室瑛豪學長、同學翁明嘉、博士班周俊忠學長一路上的支持、相互勉勵，孟樺在此謹致上我最誠摯的謝意。

最後要感謝我的父母及家人總是那麼的支持與寬容，僅以此論文獻給幫助我的所有師長朋友和關心我的家人。



李孟樺謹致於此

中國文化大學運動教練研究所

中華民國 101 年 1 月

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
誌謝	III
目錄	IV
表目錄	VII
圖目錄	VII
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究範圍與限制	3
第四節 研究假設	3
第五節 研究限制	3
第六節 研究重要	4
第七節 操作型定義	4



第貳章 文獻探討	7
第一節 網球運動競賽特性的研究	7
第二節 網球技術特性的研究	9
第三節 運動競賽比賽技戰術研究方法探討	13
第四節 本章結論	14
第參章 研究方法與步驟	15
第一節 研究對象	15
第二節 研究流程	16
第三節 分析工具	16
第四節 資料處理與統計分析	16
第肆章 結果	18
第一節 分析網球選手盧彥勳在奧運網球單打比賽中十九項得分技術表現及相關變項之情形	18
第二節 比較獲勝與落敗選手各項得分技術及相關變項之情形	20
第三節 比較冠軍選手與盧彥勳在比賽中相關變項及各項得分技術之情形	33



第伍章 討論	35
第一節 網球選手盧彥勳在奧運網球單打比賽中十九項得分技術表現及相關變項之情形	35
第二節 獲勝與落敗選手各項得分技術及相關變項之情形	36
第三節 冠軍選手與盧彥勳在比賽中相關變項及各項得分技術之情形	38
第陸章 結論與建議	38
第一節 結論	41
第二節 建議	41
參考文獻	42



圖目錄

圖 3-1 研究流程圖.....16

表目錄

表 3-1 盧彥勳基本資料.....15

表 4-1 盧彥勳2008年奧運比賽十九項技術表現單場統計表.....19

表 4-2 盧彥勳單場比賽得失分數據統計(對手 Melzer).....21

表 4-3 盧彥勳單場比賽得失分數據統計(對手 Murray).....22

表 4-4 盧彥勳單場比賽得失分數據統計(對手 Calleri).....24

表 4-5 冠軍選手比賽得分數據統計表.....25

表 4-6 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Andreev).....27

表 4-7 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Djokovic).....28

表 4-8 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Gonzalez).....29

表 4-9 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Hewitt).....31

表 4-10 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Melzer).....32

表 4-11 我國奧運男子網球選手盧彥勳與奧運金牌選手比賽統計數據表.....34

第壹章 緒論

第一節 研究背景

網球發源於英國，16-17 世紀時已經使用穿弦的球拍，這種球類運動已流行於法國當時王侯貴族間（渡邊功，1984），網球的發展迄今已有數百年的歷史，現在網球已成為世界各國極為普遍且老少咸宜的運動。隨著時代進步與科技的發達，尖端科技球拍材質與先進的設計，加上高額職業獎金的刺激與科學選材和量化的訓練，已吸引更多的年輕選手加入競爭，使得高強度、高強力的網球時代已經來臨，網球運動員承受競賽強度也與日俱增。近年來我國網球選手在國際賽上佳績頻傳，黃金女雙詹詠然、莊佳容在2007年澳洲網球公開賽中拿下職業女子雙打亞軍；職業男子選手盧彥勳在北京奧運也挺進16強，且多次在國際賽中擊敗各國好手並且擠身世界排名前五十名內，創下個人世界排名新高，晉升亞洲球王；青少年男子選手楊宗樺在2008年榮登世界青少年網球年終球王；謝政鵬也獲得四大公開賽青少年組的雙打冠軍頭銜。在這些選手奮發圖強，超越巔峰的表現下，使得台灣的網球運動水準大幅提升，逐漸與當前的世界網球水準接軌。

網球是一項需要高度協調性的運動，除了需要有細膩的擊球技巧之外，在跑動的過程中也需具備良好的身體素質，尤其是在高速移動中擊球時，手、眼與腳的協調更為重要。優秀的網球選手能在最短的時間內正確判斷對手來球的方向與位置並迅速地移動到位並完成擊球的動作，這是一連串速度、反應、敏捷、協調與爆發力的結合。在競爭激烈、變化多端的網球場上，如何針對比賽的技術表現進行分析，掌握自我與對手技戰術特性，發揮自己的技術優點以主導比賽的進行，並改善缺失突破比賽瓶頸，提升整體網球競技表現，是網球運動訓練的重要課題。

職業網球比賽賽制以三盤二勝及五盤三勝制為主，比賽所進行的時間平均需花費最少約一小時，最長可達六至八小時。2010年美國 John Isner 與法國 Nicolas Mahut 曾在英國網球公開賽第一輪比賽中經過 5 盤 193 局長達 8 小時 11 分鐘的比賽，創下職業網球史上最長的比賽時間。在高強度的網球比賽中，每一球、每一分都可

能成為致勝的關鍵，為了在每一球進行時皆能在能量供應充分的狀態下進行，能量再補充與恢復速度快慢是決勝的重要因素 (Chandler, 1995)。而選手在打法的不同、臨場戰術的應用、場地的材質以及天氣溫度、濕度的高低都可能是造成表現下降的原因。Smekal 等 (2001) 研究指出，選手本身身體的活動與恢復、比賽策略與打法都會影響比賽過程中的生理反應，如心跳率、血乳酸濃度與攝氧量的變化。從職業網球選手在不同材質球場攻守技術及戰略分析中發現，不同網球場地的特性會影響球員的技戰術及打法 (劉中興, 1993)。隨著科技的進步，網球運動訓練績效的提升除有賴訓練方法的精進之外，也須借重科學化、系統化的研究創新與介入，才能在各項國際頂尖的業餘及職業賽事中，提高成績表現。然而運動科學的介入提升了各個運動項目的成績，相對的也提升選手們在競賽時的運動強度與負荷，網球運動員在肌力、爆發力、速度及體能方面的大幅提升後，使得網球選手擊球的速度越來越快，面對如此高強度負荷的比賽，除了提升選手的全方位的技術外，藉由評量運動員的競賽技術表現，分析其優勢與弱點，作為技術、體能的指標，是當前國際頂尖網球選手訓練必要的條件。因此，我國網球運動員無論在技術、體能訓練上如能善用分析結果，將有助於改進訓練內容，演練最新技戰術訓練模式，改善一般及專項體能，進而提高訓練量、訓練強度及技戰術訓練的質與量。

我國網球選手盧彥勳自 2001~2009 年參加各大賽事的比賽，其中以參加 2008 年北京奧運男子個人單打晉級 16 強的三個場次比賽的表現最具代表性。分析盧彥勳選手比賽各項技術表現數據，除可提供教練及選手個人做為比賽及訓練依據外，亦可將所得分析數據與世界一流選手做比較，以評估在賽場上技戰術發揮的優劣勢，作為補強技術與體能缺失的依據。本研究針對 2008 年北京奧運男子個人單打晉級 16 強的三個場次比賽，進行技戰術表現分析，作為改進技術訓練的參考。

第二節 研究目的

本研究主要在了了解盧彥勳選手，於 2008 年參加北京奧運三場比賽與對戰選手

在一發進球數、發球直接得分 (Aces)、雙發失誤率、一發進贏球數、一發進球數、一發贏球率、二發贏球數、二發進球數、二發贏球率、保破發球點、破發點、解救破發球點率、網前致勝球、上網次數、網前球贏球率、總得分、致勝球及非受迫性失誤等十九項技術表現的差異性。希望透過本研究，能提供給國內教練及選手訓練及比賽之參考。

第三節 研究範圍

本研究以盧彥勳選手2008年參加北京奧運前三輪數據為資料蒐集的來源，由於主觀條件的限制，本研究僅能以ESPN (ESPN TV)、衛視體育台 (STAR TV) 現場實況轉播，並透過錄影重播及選手個人提供資料作為本研究資料分析的來源。

第四節 研究假設

本研究的虛無假設，分為下列二項：

- 一、2008年北京奧運網球比賽盧彥勳與對戰對手在十九項技術表現無顯著差異。
- 二、2008年奧運網球比賽盧彥勳與奧運金牌選手 Rafa Nadal 在十九項技術表現無顯著差異。

第五節 研究限制

- 一、本研究取樣 2008 年北京奧林匹克運動會男子網球項目單打賽事，中華民國選手盧彥勳以及男子網球單打金牌西班牙選手 Rafa Nadal 所出場賽事之技術統計數據為範圍，做研究探討分析，所參加其它賽事之選手不在本研究範圍，為本研究之限制一。
- 二、本研究僅針對 2008 年北京奧運網球比賽盧彥勳選手出賽的三場比賽，及納達爾出賽的五場比賽之技術表現進行研究，其餘如打法、賽制、場地等不在本研究之範圍。

第六節 研究重要性

近幾年由於網球競技運動的高強度表現，引起網球比賽時選手技、戰術及體能研究的風潮本研究針對選手的技術表現進行分析，並探討頂尖網球選手的表現，當瞭解頂尖網球選手的技術表現後，進而進行比較盧彥勳選手與外國選手技術表現的不同之處，期能在比賽中加以實際運用，以供國內網球選手在邁向職業發展的道路時提供具體而實質的參考。

第七節 操作性定義

本研究中十九項技術表現的資料，由大會官方網頁所提供，並藉由錄影資料進行確認。

一、 第一發球進球率 (1st Serve%) :

比賽開始後，紀錄員分別統計選手每一發球局的第一發球的總球數與進球數，第一發球進球除以第一發球數所得的商即是第一發球進球率。



公式如下：第一發球進球率(%)= $\frac{\text{第一發球進球數}}{\text{第一發球總球數}} \times 100\%$

二、 ACE :

比賽開始，紀錄員分別統計選手每一個發球局所發出之 ACE 次數直到比賽結束。

三、 發球得分

在比賽中，記錄選手透過發球直接得分至比賽結束。

四、 雙發球失誤 (double faults ,DF) :

比賽開始，紀錄員分別統計選手每一個發球局所發出雙發球失誤次數直到比賽結束。注意事項：以上一、二項負責紀錄的實驗員需共同記錄以求減少單獨一人紀錄時所可能產生的人為誤差。

五、 一發球進球贏球數：

比賽中，第一發球進球，並且贏球總數。

六、 第一發球進球數：

比賽中，第一發球進球總數。

七、 第一發球進贏球率

紀錄員在比賽開始後，負責統計選手第一發球進入有效區並贏得該分的次數

與第一發球進球數，兩者相除的商即是第一發球贏球率。

$$\text{公式如下：第一發球贏球率(\%)} = \frac{\text{第一發球贏球數}}{\text{第一發球進球數}} \times 100\%$$

八、 二發球進球贏球數：

比賽中，第二發球進球，並且贏球總數。

九、 第二發球進球數：

比賽中，第二發球進球總數。

十、 第二發球進贏球率

紀錄員在比賽開始後，負責統計選手第二發球進入有效區並贏得該分的次數

與第二發球進球數，兩者相除的商即是第二發球贏球率。

$$\text{公式如下：第二發球贏球率(\%)} = \frac{\text{第二發球贏球數}}{\text{第二發球進球數}} \times 100\%$$

十一、 保破發球點：

比賽中在自己發球局內化解的破發球點次數。

十二、破發球點：

比賽中出現在對手發球局，在獲得一分就可以破發球局成功，即為破發球點。

十三、解救破發球點率：

紀錄員在比賽開始後，負責統計選手出現在自己發球局的破發球點解救成功，與破發球點，兩者相除的商即是解救破發球點率。

$$\text{公式如下：解救破發球點率(\%)} = \frac{\text{解救破發球點數}}{\text{破發球點}} \times 100\%$$

十四、網前制勝球

比賽進行當中，來到網前進行壓迫使對手無法回擊並且得分。

十五、上網次數

比賽當中上網進行壓迫，無論是否得分其上網動作次數，即為上網次數。

十六、網前球贏球率

紀錄員在比賽開始後負責分別統計選手在該役中任何上網成功的得分的次數與上網攻擊的次數。兩者相除即可求得上網成功率(%)

$$\text{公式如下：上網成功率(\%)} = \frac{\text{上網成功得分次數}}{\text{上網攻擊次數}} \times 100\%$$

十七、總得分數 (total point won):

紀錄員在比賽開始後負責分別統計選手在該役中各項得分球數，予以加總記錄。

十八、致勝球

紀錄員在比賽開始後負責分別統計選手在該役中任何一次擊勝對方的致勝球，(winning shot)包括發球直接得分，予以加總記錄。

十九、非受迫性失誤

紀錄員在比賽開始後負責分別統計選手在該役中並非受到對攻擊或壓迫情況下，任何一次由自己造成的非發球性失誤。

第貳章 文獻探討

本章以網球臨場比賽各項得失分數據表現作為探討的主體，再配合網球技戰術與規則做深的入文獻探討。本章分為四大部分：一、網球運動競賽特性的研究；二、網球技術特性的研究；三、運動競賽比賽技戰術研究方法探討；四、本章結論。

第一節 網球運動競賽特性的研究

現今網壇選手展現優異的速度、爆發力及敏捷性，使得比賽的節奏及戰術上的應用與轉變也相形加快；因此選手必須在短暫時間內，執行正確的預測、快速的反應、熟練的動作技術、運用迅速的轉身及跳躍擊球動作，配合球場、氣候、風向、比數及對手等外在因素的調整，搭配戰術戰略的應用，並擁有堅強的網球運動心理策略（林俊宏、林學宜，2004），才能在球場上擁有優異的表現。隨著時代的變遷，擊球的速度、時間、回擊次數及戰術的變化，均有明顯的差異，激烈的網球比賽往往耗時4至六小時，但間斷性的擊球動作時間卻不及四分之一，且因場地材質，影響來球彈跳的速度、來回擊球的次數、動作反應的時間、移動的速度及戰略的使用等。Christmass, Richmond, Cable, 與 Hartmann (1995); Elliott, Dawson, 與 Pyke (1985) 分析每次來回擊球時間的研究中指出，平均擊球時間約10秒，但近年來在Konig, Huonker, Schmid, Halle, Berg, 與 Keul (2001); Smekal, Von Duvillard, Rihacek, Pokan, Hofman, Baron, Tschan, 與 Bachl (2001) 於同類型的球場中研究發現，每次來回擊球時間下降至8秒以下，顯示當今比賽節奏變化的迅速。以動作技術的角度而言，面對擁有發球速度達200km/h的來球，約0.5~0.7秒的時間反應並完成動作，因此掌握對手發球的線索，精準的預測及判斷是很重要的 (Schonborn, 1999)。就外在因素而言，場地材質與選手的性別會影響擊球的時間、策略、次數及速度等，如法國公開賽的紅土球場中，選手來回擊球的次數、時間及採用底線擊球策略較其他公開賽有明顯的差異 (O'Dnoghue & Ingram,

2001；黃金昌，1990）。因此規劃選手速度及爆發力的無氧能力訓練是必要的（許樹淵，2001）。

Weber (2003) 針對2002法國公開賽及2003美國公開賽中，男子組的準決賽及決賽的過程加以統計分析，發現無論是擊球時間、來回擊球次數或每次來回擊球的時間，法國公開賽在時間及次數上相較於美國公開賽都來的多。因此選手在面臨不同的球場時，比賽前的訓練應適時的調整體能狀態和擊球策略，才能一展所長。統計上顯示出，在法國公開賽的慢速球場，選手採用底線擊球的比率佔 $51.9\pm 14.2\%$ ，顯著高於其他公開賽；而在慢速球場上網者，不易取得網前優勢或擊出奏效的網前策略 (O'Donoghue & Ingram, 2001)，場地材質的速度，影響選手在擊球策略上的調整 (Hughes & Clarke, 1995)。在快速球場中，彈跳的角度低且球速快，來回擊球的時間及次數也明顯較低。2004溫布頓公開賽男子單打決賽中，Roger Federer 第一次發球成功率為62%、接發球局得分率為39%及網前得分率為63%，優異的表現擊敗Andy Roddick 榮獲冠軍。因此成功快速的發球，搭配敏捷的網前技巧，尤其是有效的回擊發球，是當今在快速球場致勝的條件。以下簡單介紹四種不同型態的擊球策略。

- 一、被動反擊型選手 (counterpuncher)：代表性選手為David Ferrer和Sebastien Grosjean，在底線擊球穩定、耐力及耐性均佳，擅長於紅土的慢速球場。
- 二、發球上網型選手 (serve and volleyer)：擁有成功率高且快速的第一次發球，敏捷的網前攔截能力，迫使對手擊出險球而產生失誤，此類型選手如Tim Henman等。
- 三、底線攻擊型選手 (aggressive baseliner)：以強力且大角度的底線擊球，迫使對手疲於奔命，尤其雙手反拍能夠擊出刁鑽的穿越球，如Carlos Ferrero和Andre Agassi等便是此類型中的佼佼者。
- 四、全面型選手 (all-round player)：連續六年世界排名第一的Pete Sampras，和多次大滿貫賽冠軍的 Graf，都擁有全面性的打法，擅於改變擊球節奏及策略，

沒有明顯的弱點，常讓對手無所適從。

選手依場地的材質、球的大小及擊球技術的發展等因素，瞬間移動方向、加速與急停，保持平衡並有效的回擊來球，選手在短短不到10 秒內，需面對發球、接發球或來回擊球策略的轉變，預測並迅速作方向移動的反應。Ferrauti, Pluim, 與 Weber (2001) 自1993年法國公開賽中隨機取樣18 場比賽，分析選手移動擊球的距離及方向，結果有81%是在判斷準確且時間充裕的情況下，移動不到2.5公尺的距離下跨步擊球，其餘的19%是在有距離及時間壓迫的情況下移動回擊，所以在擊球動作上會產生跨步擊球、滑行、跑動，甚至打不到球的情況，選手移動能力的表現，受到場地、對手、預測能力及反應時間等的影響，例如在硬地球場上便無法以滑行的動作擊球，而在草地球場的網前截擊時，選手需運用許多躍步翻滾的攔截動作，因此教練必須依據場地的材質，了解來球彈跳的特性，提升選手預測及動作能力的表現，且應針對網球專項的基本能力加以訓練。

第二節 網球技術特性的研究

網球發球不僅代表比賽的開始，亦表示攻擊的開始，因此發球就成為取得比賽優勢及致勝的武器。在主導權完全掌握在自己手中的情況下，如何將球發得強勁有力及準確，使對手無法還擊，往往是比賽致勝的關鍵（張清泉，1988）。同時，發球在網球比賽中佔有相當的地位，因此受到了國內、外網球界的重視，並針對發球進行大量深入的研究，每位研究者對網球發球的認知都具有自己的獨特見解。但是，在這些研究中，大部分是從技術層面對發球進行理解，以及從不同的角度來對發球技術進行解剖（王俊明，1992；張思敏，1994；麥吉誠，1992；黃金昌，1991；黃永賢，1992；陶志翔、祁兵、胡亞斌、裘榮、董保健，2004）。

張文建（2004）指出現代網球運動中，發球及接發球是比賽的開始，尤其現今網壇主張強力網球的趨勢，發球就更加重要（連玉輝，2004）。網球比賽中，

發球局是以交互輪替的方式，這也算是網球比賽的特色，有良好的發球技術可取得比賽優勢。此外，每一分發球皆有兩次發球機會，對發球者而言可大膽的去發球，絕對佔有優勢。若是輸了發球局，可能直接影響整場比賽的勝負（李朝熙，1995；張思敏，1984；張清泉，1988）。一個好的發球不僅能讓發球者取得比賽的優勢，甚至用發球就可以直接得分（李建平，2004），王鶴森等人在（2005）的研究中發現，在比賽中無論獲勝或是落敗的頂尖男子網球選手，在各發球落點的發球分配率及平均球速是一致的，顯見具有相同的發球策略及發球能力，在右發球區一發向外角、身體及二發向中線，與左發球區一發向外角的贏球率則有所不同，而此點可能是影響比賽勝負的重要關鍵。

伍啟萌（1995）分析1994年美國網球公開賽阿格西對史提克（決賽）與阿格西對馬丁（準決賽）的兩場比賽，結果發現獲勝的阿格西在一發進球率均高於史提克與馬丁兩位選手，而阿格西雙發失誤的次數也低於這兩位選手。劉中興（1996）研究1995年美國網球公開賽男女網球選手發球贏球率與比賽勝負關係，結果發現男子選手一發贏球率與總得分具有高度相關。同時，在經由發球優勢創造出間接得分，Schonborn（1999）認為這種間接優勢應該在1至4拍內就完成；但這樣的優勢卻無法從對戰紀錄中得知，也許要更詳細瞭解造成獲勝與落敗者在一發與二發的贏球率顯著差異的原因，仍需要再針對發球後的所有擊球紀錄進行分析才有可能（王鶴森，2006）。

劉中興、羅宏仁（1999）以男、女各六十位職業網球選手為對象，研究發現男子獲勝選手在十二個變項中有九個變數有顯著差異，分別為ACE球、雙發失誤、一發贏球率、二發贏球率、ACE、破發比率、破發次數、網前成功率、總得分；女子獲勝選手在十二個變項中有十個變數有顯著差異，分別為ACE球、雙發失誤、一發贏球率、二發贏球率、ACE、非受迫性失誤、破發比率、破發次數、網前成功率與總得分。

江界山（2007）從2006年杜哈亞運網球比賽的分析指出，我國男子網球團體

準決賽落敗於韓國隊，第一點單打王宇佐直落二勝田雄善，一發贏球率為79%對71%，二發贏球率為58%對40%，總分為66分對52分表現優異。第二點單打盧彥勳以直落二負於李亨澤，一發贏球率為71%對73%，二發贏球率為58%對67%，總贏球分為51分對68分，從兩場杜哈亞運網球團體單打發球分析中可看出，比賽勝負中的發球是非常重要的，因此王宇佐明顯在比賽上發球就佔取相當大的比賽優勢，而盧彥勳就在發球處於落弱勢的局面，為輸球的主要因素之一。

蘇榮基（1998）探討全國網球排名賽男子單打前八強比賽勝負的因素，結果發現勝方與敗方的選手其發球贏球率、保發球率、破發球率、接發球贏球率等皆達到顯著差異。其說明這些技術相關表現與比賽勝負有密切的關係。職業網球界，二發被視為衡量選手水平高低的重要尺度，從2005大師賽分析中我們可看出，排名前四位選手的二發平均得分率為58%，比排名後四位選手平均得分率52.5%高出5.5%（魏源、周森，2006）。從現在與過去網球比賽所做的許多網球資料分析數據比較，經詳細的統計分析可能導致出一套網球策略，同時，能為選手增加贏球的得分數量。因此，在網球場上所分析的資料，可增大與提升贏得比賽的機會（Brody, 2003）。

Annacone 與 Mcnab (1998) 指出，如果想贏得網球比賽的一個策略就是盡量以自己的長處來打擊對手的短處。也必須瞭解每一件事都是相對的，可以隨著比賽層次來調整策略模式，關鍵就在於如何針對不同的對手，選擇不同的擊球方式。呈現我國男子網球選手的技術型態代表以下的四種攻守型態，攻守穩定型、積極進攻型、底線攻守型、熟練穩定型為技術型態代表（江中皓，2003）。發球技術的部分，Sampras 與 Mcnab 在比賽過程中都會出現緊要關頭的情勢，而Peter Sampras 曾說過：「當在緊要關頭時，他會以自己最拿手的擊球方式來掌控局勢」；且「如果我可以常常使出最拿手的擊球的話，那麼我會感覺勢在必得。」

(Gulikson, 1998) 曾說在今日網壇的常勝軍選手，具備良好的發球與良好的正拍是有很大的幫助，像強大的發球與強大的正拍，Pillippoussis 認為如果能把兩

大技術結合在一起，將會成為贏得更多比賽的關鍵。Kardom (1998) 在比賽上常常會遇到一些擁有超高掌控底線技術的對手，這樣就必須設計出一個能夠讓對手在比賽上的球技能降一級的戰術來運用，而關鍵就在於破壞他的韻律並迫使他擊出短球，好讓自己製造出機會做攻擊。

網球比賽中的技術及戰術皆非常重要；Jimmy Connors 曾說過：「我從不曾真正的輸球，我只是不夠時間找出克敵制勝的答案」。這就是選手在比賽上所具備的心態，雖然說技術方面是很重要的，但是如果想要贏得勝利，擁有清晰的思慮和良好的戰略，是更加重要的。

Gulikson(1998) 分析大部份在底線對抽目的就是要造成對手陷入一個偏離的場地位置，進而回擊出可供攻擊的短球，然而除了當佈局而得到這樣一個短球機會，還必需要知道如何去充分利用它來得分。

曾繁繁、李慶有（2006）從統計中發現，從世界職業網球選手比賽得分情況中看出，男子職業選手的得分方式大約分為幾種技術部分來進行分析比較，在對手失誤而得分38%、發球22%、主動得分22%。如果進而把ACE 球得分加到發球中，男子選手在發球得分方面比例就可高達快30%。可見發球技術在男子比賽中的重要性。另外，根據這個統計結果，也說明了網球項目的獲勝主要因素是對手失誤。同樣的，女子職業運動員的得分方式也可分為幾部分來進行分析比較，從對手失誤得分為45%、主動得分27%、發球15%。這說明了女子職業選手得分跟男子職業選手一樣，主要也是靠對手失誤獲得勝利，其比例值高達近46%。從以上數據可了解到國內網球運動員的得分情況，平均發球是總得分的25%，而靠對手失誤得分將近50%；相反的，憑主動進攻得分只佔大約10%。在此明顯地點出我國選手完全是靠對手失誤而得分，比世界級的選手在38%（男）及45%（女）平均還要高，而在主動進攻得分上卻比世界級的選手低於一半。這樣可說明我國選手在攻擊性方面與世界級職業網球選手相比還有很大的差距。

陳艷（2005）分析在當今世界網球男女排名前10名的選手中，無論是身材高

大、力量大，還是中等身材及身材矮小的靈活的選手，或是底線型、上網型或全面型打法的選手，都朝向快速、強力、積極進攻的方向發展。在世界佔有一席之地的前十名選手，基本上都是採取積極的快速進攻，能充分的掌握及運用技術，並在比賽上不斷爭取主動優勢；唯有結合發球的直接得分與間接得分才能發揮發球完全的優勢，進而達成有效接拍而繼續維持延續間接優勢，直到得分為止，證明了發球後三拍的進攻方式相當重要。

由以上文獻可得知，網球比賽不只是靠發球就能贏得比賽，保發球局是每位選手的最基本守則，而發球後的技、戰術都相當重要，藉此不僅可看出選手的技術發展趨勢，也讓網球選手們能夠將其技、戰術層面進行一橫向的比較，比較優劣得失，也可以作為制定對戰時的戰術依據和未來的訓練方針，可說是一種非常方便有效的網球技術評估方法。但隨著時代的改變，此評估方法是否應做進一步的修正，仍有待未來更詳盡的研究探討。

第三節 運動競賽比賽技戰術研究方法探討

現代國際間的運動競賽，除了選手本身的素質及技能外，科技資訊是不可或缺的，教練和選手的戰術需求資料，是各隊的重要情報，訓練及比賽是主軸，選手的表現透過生理、心理、力學各種領域的協助，可提升選手訓練的成效及比賽中技術的發揮，資訊的收集是為了知道知彼，在充份瞭解敵我特性及優劣的情形，戰術的運用才能制機先，克敵致勝（黃晉揚、黃俊清，2000）。網球運動項目根據Cratty的運動技術分類，屬於開放性、連續性、和外在線索的運動技術（Rober, 1982）。運動技術分析是透過對運動訓練與比賽的現場觀察，記錄技術的內容和數據，進行分析研究（許樹淵，1995）尤其實際記錄選手比賽的情況，將可使教練及選手更客觀、更有系統的分析選手在比賽中，各種技術與戰術的運用得失，以做為日後改進和訓練的依據。

樊正治（1990）在運動競技項目中，球類競技屬於半客觀的競技項目，因此

影響類的變項頗多，目前分析的方法有下列幾種：

一、記錄技術觀察法：

各項目運動比賽上最常用的方法乃是記錄觀察法，教練或指導者參酌運動過程的特性，製作記錄表格，將每次或每場比賽記錄的結果資料，運用統計方法分析比較，如：許樹淵（1985）田徑成績分析，何常發（1986）足球攻守統計，王俊民（1995）將所有欲觀察的內容設計出表格，在比賽中統計分析，如籃球記錄比賽過程，統計傳球、籃板球、命中率及籃球名次、攻防技術或得失分表現分析比較，沈啟賓（1992）桌球排名、技術運用統計方法分析比較，林輝雄（1997）手球快攻與慢攻射門得分比較。

二、比賽評估法：

蘇雄飛（1985）依個人從幾各角度主觀判斷，對比賽的評論，包括：賽前預測、賽前指導、賽後指導，乃屬於一種整體性的主觀評估，例如記者報導、評論、教練指導、選手比賽心得等均非屬比賽攝影分析。吳尚書(2005)以93 學年度高中男子甲級籃球聯賽攻守技術分析與其得分之差異，以及各項攻守技術表現及得分與其隊伍名次之相關，並進一步進行得分預測。

三、排名分析法：

由男子職業網球聯盟(ATP)依個人在各項公開比賽中的表現，分別給予不同的分析，再計算積分，排定名次，即成為最新排名名次的順序，現有網球、高爾夫球，羽球、桌球等項目，皆有世界排名。

第四節 本章小節

經過以上敘述得知網球運動競賽目前大多數的研究皆詳細介紹優秀職業網球選手比賽中主要的技術及各項技術型態，同時也從先前的研究中瞭解各項技術的重要性。目前尚未有研究提出我國優秀職業男子選手在奧運比賽中主要得分技術的比重為何，如能加以瞭解我國優秀男子職業網球選手在比賽中的技戰術使用的比較，從中探討選手在不同階段的技、戰術差異性。

第參章 研究方法與步驟

本章將分為五節：第一節、研究對象；第二節、研究流程；第三節、賽事影片分析記錄與使用工具；第四節、資料處理與統計分析。

第一節 研究對象

本研究以盧彥勳參加2008年北京奧林匹克運動會男子網球賽程為研究對象，由比賽過程中記錄比賽開始的第一球到比賽結束的最後一球做為本研究統計分析的資料來源。

表3-1 盧彥勳基本資料表

盧彥勳 Lu Yen-hsun 基本資料	
國籍	中華台北
身高	180
體重	67
轉職業年分	2001年
持拍	右手握拍 雙手反拍
單打成績	
最高排名	55 (2009年4月6日)
大滿貫、奧運成績	
澳網公開賽	第三輪 (09) 第三輪 (05 男雙)
法網公開賽	第一輪 (07 09) 第一輪 (09 男雙)
溫布頓錦標賽	第二輪 (05 04) 第一輪 (09 男雙)
美網公開賽	第二輪 (08) 第三輪 (09 男雙)
夏季奧運會	2008 北京奧運男子單打第三輪

資料來源：盧彥勳個人網站

第二節 研究流程

在本研究流程如圖3-1所示：

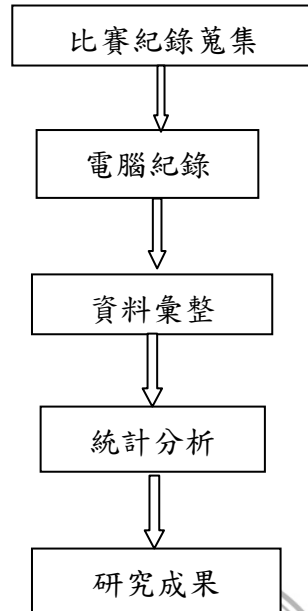


圖 3-1 研究流程圖

第三節 分析工具

1. 個人筆記型電腦（ASUS W6A,Taiwan）。
2. 比賽各項得失分記錄表。

第四節 資料處理與統計分析

一、資料處理

以 Excel 進行資料統整後，分別呈現盧彥勳與Rafa Nadal選手各項得分技術總次數。

二、記錄分析

首先以描述性統計法呈現盧彥勳選手各項技術及相關變項等數據。以單一樣本t檢定法比較盧彥勳與對戰對手三場比賽及奧運金牌選手納達爾的五場比賽十九項技術表現間的差異性，顯著水準訂在 $\alpha=.05$ 。

三、資料統計處理

(一) 優秀網球選手盧彥勳在奧運單打比賽中整體、保發球局及破發球局的各項得分技術及相關變項之情形。以總次數及比率呈現：

在整體的各項得分技術(發球、接發球、截擊及底線)及相關變項(Aces 率、雙發失誤率、一發球贏球率、二發球贏球率)之表現。

(二) 比較獲勝與落敗選手在整體、保發球局及破發球局中各項得分技術及相關變項之情形。以總次數及比率呈現：

在整體的各項得分技術(發球、接發球、截擊、底線)及相關變項(Aces 率、雙發失誤率、一發球贏球率、二發球贏球率)之表現。

(三) 比較冠軍與其他獲勝選手在發球局與接發球局中相關變項及各項得分技術之情形。以總次數及比率呈現。



第肆章 結果

本研究資料統計後以下列幾部分：第一節、分析網球選手盧彥勳在奧運網球單打比賽中十九項得分技術表現及相關變項之情形；第二節、比較獲勝與落敗選手各項得分技術及相關變項之情形；第三節、比較冠軍選手與盧彥勳在比賽中相關變項及各項得分技術之情形。

第一節 分析網球選手盧彥勳在奧運網球單打比賽中十九項得分技術

表現及相關變項之情形

網球選手盧彥勳在奧運網球單打在整體的各項得分技術之表現從表4-1 得知，在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分206分、第一發球進球數107球、第一發球贏球總數78分、一發進贏球率平均為72.2，第二發球進球數82球、第二發球贏球總數42分、二發進贏球率平均為55.5。發球得分總數為9分，雙發失誤球7分，總上網次數49次，平均網前贏球率為58.7。致勝球總數為44球。

表 4-1 盧彥勳2008年奧運比賽十九項技術表現單場統計表

數據名稱	對手	Calleri	Andy	Melzer	平均數	標準差
	Aqustin	Murray	Jurgen			
一發進球率	54	56	60	56.7	4.0	
Aces 球數	3	1	1	1.7	0.5	
發球得分	5	0	4	3.0	2.0	
雙發失誤	1	5	1	2.3	1.0	
一發進贏球數	22	39	17	26.0	6.0	
一發進球數	27	51	29	35.7	8.6	
第一發球進贏球率	81.5	76	59	72.2	15.1	
第二發球贏球數	17	14	11	14.0	4.0	
二發球進球數	23	40	19	27.3	5.5	
第二發球贏球率	73.5	35	58	55.5	15.3	
保破發球點	3	6	0	3.0	1.0	
破發球點	10	4	0	4.7	2.6	
解救破發球點率	0.30	36	0	12.1	6.8	
網前致勝球	3	26	5	11.3	1.0	
上網次數	6	31	12	16.3	2.3	
網前球贏球率	50	84	42	58.7	25.4	
總得分	68	95	43	68.7	16.7	
致勝球	7	27	10	14.7	10.7	
非受迫性失誤	26	67	36	43.0	10.0	
比數	6-4-6-4	7-6-6-4	2-6-4-6			

第二節 比較獲勝與落敗選手各項得分技術及相關變項之情形

(一) 獲勝與落敗選手在整體各項得分技術之表現

從表4-2 得知，網球選手盧彥勳在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-2得知，在整體的各項得分技術總次數部份，落敗方以總得分43分、第一發球進球數29球、第一發球贏球總數17分、一發進贏球率平均為59，第二發球進球數19球、第二發球贏球總數11分、二發進贏球率平均為58。發球得分總數為1分，雙發失誤球1分，總上網次數12次，共得5分平均網前贏球率為42。制勝球總數為10球，非受迫性失誤共36次。

獲勝選手在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分60分、第一發球進球數38球、第一發球贏球總數28分、一發進贏球率平均為73，第二發球進球數17球、第二發球贏球總數12分、二發進贏球率平均為71。發球得分總數為4分，雙發失誤球0分，總上網次數17次，共得10分平均網前贏球率為59。制勝球總數為17球，非受迫性失誤共28次。

由表4-2所呈現數據可得知獲勝方選手在第一發球進球率、ace球數第一發球贏球率、第一發球進球數、保迫發球點、致勝球以及總得分均高於落敗選手。比賽數據經過單一樣本t檢定統計結果得知，盧彥勳選手單場技術表現分析在一發進球率上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為盧彥勳0比2落敗。

表4-2 盧彥勳單場比賽得失分數據統計(對手Melzer)

數據名稱	盧彥勳	Melzer 獲勝	顯著性
一發進球率	60	69	.004*
Aces 球數	1	4	.344
發球得分	4	2	.205
雙發失誤	1	0	.500
一發進贏球數	17	28	.153
一發進球數	29	38	.085
第一發球進贏球率	59	74	.071
第二發球贏球數	11	12	.028*
二發球進球數	19	17	.035*
第二發球贏球率	58	71	.424
保破發球點	0	3	.500
破發球點	0	4	.500
解救破發球點率	0	75	.500
網前致勝球	5	10	.205
上網次數	12	17	.109
網前球贏球率	42	59	.106
總得分	43	60	.104
致勝球	10	17	.161
非受迫性失誤	36	28	.079

* P<.05

從表4-3 得知， 網球選手盧彥勳在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-3得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分88分、第一發球進球數56球、第一發球贏球總數33分、一發進贏球率平均為59，第二發球進球數36球、第二發球贏球總數17分、二發進贏球率平均為47。發球得分總數為6分，雙發失誤球3分，總上網次數13次，共得8分平均網前贏球率為62。制勝球總數為12球，非受迫性失誤共62次。

落敗選手在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分56分、第一發球進球數51球、第一發球贏球總數39分、一發進贏球率平均為76，第二發球進球數40球、第二發球贏球總數14分、二發進贏球率平均為35。發球得分總數為1分，雙發失誤球5分，總上網次數31次，共得26分平均網前贏球率為84。制勝球總數為27球，非

受迫性失誤共67次。

由表4-3可得知盧彥勳選手在第一發球進球率上比落敗選手較低一些，但是第一、第二發球贏球率、網前贏球率、致勝球數都優於落敗選手。在非受迫性失誤方面兩位選手都多達67個。比賽數據經過單一樣本t檢定統計結果得知，盧彥勳選手單場技術表現分析在第一發球進球數、第二發球進球數、總得分以及非受迫性失誤上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為盧彥勳2比0獲勝。

表4-3 盧彥勳單場比賽得失分數據統計(對手Murray)

數據名稱	Murray	盧彥勳 (獲勝)	顯著性
一發進球率	61	56	.448
Aces 球數	0	1	.500
發球得分	1	0	.500
雙發失誤	3	5	.156
一發進贏球數	33	39	.053
一發進球數	56	51	.030*
第一發球進贏球率	59	76	.080
第二發球贏球數	17	14	.061
二發球進球數	36	40	.033*
第二發球贏球率	47	35	.093
保破發球點	3	4	.090
解救破發球點率	27	36	.090
網前致勝球	8	26	.310
上網次數	13	31	.247
網前球贏球率	62	84	.095
總得分	88	95	.024*
致勝球	12	27	.234
非受迫性失誤	62	67	.025*

* P<.05

從表4-4 得知， 網球選手盧彥勳在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-4得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分68分、第一發球進球數27球、第一發球贏球總數22分、一發進贏球率平均為81，第二發球進球數23球、第二發球贏球總數7分、二發進贏球率平均為74。發球得分總數為5分，雙發失誤球1分，總上網次數6次，共得3分平均網前贏球率為50。制勝球總數為7球，非受迫性失誤共26次。

落敗選手在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分50分、第一發球進球數39球、第一發球贏球總數28分、一發進贏球率平均為72，第二發球進球數29球、第二發球贏球總數11分、二發進贏球率平均為38。發球得分總數為7分，雙發失誤球6分，總上網次數11次，共得7分平均網前贏球率為64。制勝球總數為11球，非受迫性失誤共47次。

比較獲勝與落敗選手的數據表現在一發進球率及ace球數上落敗選手表現較為優異，但是落敗選手雙發失誤球比對手多出六球，雖然落敗選手一發進球率較高，但是盧彥勳在第一發球贏球率以及第二發球贏球率皆比對手高出很多。比賽數據經過單一樣本t檢定統計結果得知，盧彥勳選手單場技術表現分析在第各項數據上與對手均無顯著差異，其單場比賽結果為盧彥勳2比0獲勝。

表 4-4 盧彥勳單場比賽得失分數據統計(對手 Calleri)

數據名稱	盧彥勳 (獲勝)	Calleri	顯著性
一發進球率	54	57	.441
Aces 球數	3	5	.156
發球得分	5	7	.105
雙發失誤	1	6	.395
一發進贏球數	22	28	.076
一發進球數	27	39	.114
第一發球進贏球率	81	72	.445
第二發球贏球數	7	11	.139
二發球進球數	23	29	.073
第二發球贏球率	74	38	.198
保破發球點	3	1	.295
破發球點	10	1	.437
解救破發球點率	30	100	.314
網前致勝球	3	7	.242
上網次數	6	11	.182
網前球贏球率	50	64	.078
總得分	68	50	.096
致勝球	7	11	.139
非受迫性失誤	26	47	.178

*P<.05

(二) 冠軍選手比賽得分數據

冠軍選手 2 號種子球員 Rafa Nadal 奧運網球比賽共出賽五場，平均每場比賽得分 75.4 分，第一發球率為 68.4，第一發球贏球率為 72%，每場平均發出 2.8 個 Aces 球，第二發球贏球率為 67.2，上網次數為每場平均 12.6 次，網前贏球率為 71.6，平均每場擊出 19.4 個致勝球，非受迫性失誤為 33 分。詳見表 4-5。

表 4-5 冠軍選手比賽得分數據統計表

	第一場	第二場	第三場	第四場	第五場	平均數	標準差
一發進球率	69	71	72	64	66	68.4	3.3
Aces 球數	4	3	4	3	0	2.8	1.6
發球得分	2	5	9	5	3	4.8	2.6
雙發失誤	0	1	3	2	0	1.2	1.3
一發進贏球數	29	33	54	23	18	31.4	13.8
一發進球數	38	53	63	36	25	38.4	23.1
第一發球進贏球率	76	62	86	64	72	72	9.6
第二發球贏球數	10	14	15	13	11	12.6	2.0
二發球進球數	17	22	24	20	13	19.2	4.3
第二發球贏球率	59	64	63	65	85	67.2	10.2
保破發球點	3	3	2	5	5	3.6	1.34
破發球點	6	7	10	9	7	7.8	1.64
解救破發球點率	50	43	20	56	71	48	18.7
網前致勝球	7	6	19	9	6	9.4	5.5
上網次數	9	11	21	12	10	12.6	4.8
網前球贏球率	78	55	90	75	60	71.6	14.1
總得分	65	78	112	67	55	75.4	22
致勝球	13	13	34	25	12	19.4	9.7
非受迫性失誤	32	46	41	28	18	33	11
比數	6-4.6-2	6-4.1-6 6-4	6-3.6-7 6-3	6-1.6-2	6-0.6-4		

冠軍選手2號種子球員Rafa Nadal在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-6得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分65分、第一發球進球數38球、第一發球贏球總數29分、一發進贏球率平均為76，第二發球進球數17球、第二發球贏球總數10分、二發進贏球率平均為59。發球得分總數為2分，雙發失誤球0分，總上網次數9次，共得7分平均網前贏球率為78。制勝球總數為13球，非受迫性失誤共32次。

落敗選手Andreev Igor整體的各項得分技術總次數部份，以總得分45分、第一發球進球數35球、第一發球贏球總數23分、一發進贏球率平均為66，第二發球進球數20球、第二發球贏球總數6分、二發進贏球率平均為30。發球得分總數為0分，雙發失誤球3分，總上網次數3次，共得2分平均網前贏球率為67。制勝球總數為8球，非受迫性失誤共43次。

比賽數據經過單一樣本 t 檢定統計結果得知，Rafa Nadal 選手單場技術表現分析在一發進球數、第一發球進贏球率、一發進球率及網前球贏球率上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為Rafa Nadal 獲勝。

表4-6冠軍選手比賽得分數據表(對手Andreev)

數據名稱	Andreev	Nadal (獲勝)	顯著性
一發進球率	64	69	.024*
Aces 球數	5	4	.070
發球得分	0	2	.500
雙發失誤	3	0	.500
一發進贏球數	23	29	.073
一發進球數	35	38	.026*
第一發球進贏球率	66	76	.045*
第二發球贏球數	6	10	.156
二發球進球數	20	17	.052
第二發球贏球率	30	59	.201
保破發球點	0	3	.500
破發球點	4	6	.126
解救破發球點率	0	50	.500
網前致勝球	2	7	.323
上網次數	3	9	.295
網前球贏球率	67	78	.048*
總得分	45	65	.114
致勝球	8	13	.149
非受迫性失誤	43	32	.093

*P<.05

冠軍選手2號種子球員Rafa Nadal在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-7得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分78分、第一發球進球數53球、第一發球贏球總數33分、一發進贏球率平均為62，第二發球進球數22球、第二發球贏球總數14分、二發進贏球率平均為64。發球得分總數為5分，雙發失誤球1分，總上網次數11次，共得6分平均網前贏球率為55%。制勝球總數為13球，非受迫性失誤共46次。

落敗選手 Djokovic Novak 整體的各項得分技術總次數部份，以總得分 82 分、第一發球進球數 54 球、第一發球贏球總數 39 分、一發進贏球率平均為 72，第二發球進球數 31 球、第二發球贏球總數 15 分、二發進贏球率平均為 48。發球得分

總數為 8 分，雙發失誤球 5 分，總上網次數 22 次，共得 14 分平均網前贏球率為 64。制勝球總數為 18 球，非受迫性失誤共 52 次。

比賽數據經過單一樣本 t 檢定統計結果得知，Rafa Nadal 選手單場技術表現分析在非受迫性失誤、總得分、網前球贏球率、第二發球贏球數、一發進球數、第一發球進贏球率以及一發進球率上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為 Rafa Nadal 獲勝。

表 4-7 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Djokovic)

數據名稱	Djokovic	Nadal (獲勝)	顯著性
一發進球率	64	71	.033*
Aces 球數	9	3	.295
發球得分	8	5	.144
雙發失誤	5	1	.374
一發進贏球數	39	33	.053
一發進球數	54	53	.006*
第一發球進贏球率	72	62	.047*
第二發球贏球數	15	14	.022*
二發球進球數	31	22	.107
第二發球贏球率	48	64	.090
保破發球點	1	3	.295
破發球點	4	7	.170
解救破發球點率	75	43	.169
網前致勝球	14	6	.242
上網次數	22	11	.205
網前球贏球率	64	55	.048*
總得分	82	78	.016*
致勝球	18	13	.102
非受迫性失誤	52	46	.039*

* P<.05

冠軍選手 2 號種子球員 Rafa Nadal 在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表 4-8 得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分 112 分、第一發球進球數 63 球、第一發球贏球總數 54 分、一發進贏球率平均為 86，第二發球進球數 24 球、第二發球贏球總數 15 分、二發進贏球率平均

為63。發球得分總數為9，雙發失誤球3，總上網次數21，共得19均網前贏球率為90%，球總數為34球，非受迫性失誤共41次。

落敗選手 Gonzalez Fernando 整體的各項得分技術總次數部份，以總得分 82 分、第一發球進球數 69 球、第一發球贏球總數 48 分、一發進贏球率平均為 70%，第二發球進球數 38 球、第二發球贏球總數 16 分、二發進贏球率平均為 42。發球得分總數為 7 分，雙發失誤球 1 分，總上網次數 20 次，共得 14 分平均網前贏球率為 70%。制勝球總數為 22 球，非受迫性失誤共 64 次。

比賽數據經過單一樣本 t 檢定統計結果得知，Rafa Nadal 選手單場技術表現分析在上網次數、第二發球贏球數、一發進贏球數、一發進球數以及一發進球率上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為 Rafa Nadal 獲勝。

表 4-8 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Gonzalez)

數據名稱	Gonzalez	Nadal (獲勝)	顯著性
一發進球率	64	72	.037*
Aces 球數	9	4	.234
發球得分	7	9	.079
雙發失誤	1	3	.295
一發進贏球數	48	54	.037*
一發進球數	69	63	.029*
第一發球進贏球率	70	86	.065
第二發球贏球數	16	15	.021*
二發球進球數	38	24	.141
第二發球贏球率	42	63	.126
保破發球點	0	2	.500
破發球點	4	10	.258
解救破發球點率	0	20	.500
網前致勝球	14	19	.096
上網次數	20	21	.016*
網前球贏球率	70	90	.079
總得分	82	112	.098
致勝球	22	34	.134
非受迫性失誤	64	41	.137

*P<.05

冠軍選手2號種子球員Rafa Nadal在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-9得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分67分、第一發球進球數36球、第一發球贏球總數23分、一發進贏球率平均為64%，第二發球進球數20球、第二發球贏球總數13分、二發進贏球率平均為65%。發球得分總數為5，雙發失誤球2，總上網次數12，共得9均網前贏球率為75%，致勝球總數為25球，非受迫性失誤共28次。

落敗選手 Hewitt Lleyton 整體的各項得分技術總次數部份，以總得分 43 分、第一發球進球數 25 球、第一發球贏球總數 17 分、一發進贏球率平均為 63%，第二發球進球數 29 球、第二發球贏球總數 6 分、二發進贏球率平均為 21%。發球得分總數為 3 分，雙發失誤球 0 分，總上網次數 16 次，共得 8 分平均網前贏球率為 50%。制勝球總數為 9 球，非受迫性失誤共 34 次。

比賽數據經過單一樣本 t 檢定統計結果得知，Rafa Nadal 選手單場技術表現分析在網前致勝球以及第一發球進贏球率上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為 Rafa Nadal 獲勝。



表 4-9 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Hewitt)

數據名稱	Hewitt	Nadal (獲勝)	顯著性
一發進球率	46	64	.103
Aces 球數	1	3	.295
發球得分	3	5	.156
雙發失誤	0	2	.500
一發進贏球數	17	23	.095
一發進球數	25	36	.114
第一發球進贏球率	68	64	.019*
第二發球贏球數	6	13	.225
二發球進球數	29	20	.116
第二發球贏球率	21	65	.301
保破發球點	1	5	.374
破發球點	6	9	.126
解救破發球點率	17	56	.312
網前致勝球	8	9	.037*
上網次數	16	12	.090
網前球贏球率	50	75	.126
總得分	43	67	.137
致勝球	9	25	.280
非受迫性失誤	34	28	.061

*P<.05

冠軍選手2號種子球員Rafa Nadal在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-10得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分55分、第一發球進球數25球、第一發球贏球總數18分、一發進贏球率平均為73%，第二發球進球數13球、第二發球贏球總數11分、二發進贏球率平均為85%。發球得分總數為3，雙發失誤球0，總上網次數10，共得6均網前贏球率為60%，致勝球總數為12球，非受迫性失誤共18次。

落敗選手 Melzer Jurgen 整體的各項得分技術總次數部份，以總得分 32 分、第一發球進球數 31 球、第一發球贏球總數 18 分、一發進贏球率平均為 58%，第二發球進球數 18 球、第二發球贏球總數 5 分、二發進贏球率平均為 28%。發球

得分總數為 2 分，雙發失誤球 1 分，總上網次數 12 次，共得 5 分平均網前贏球率為 42%。制勝球總數為 6 球，非受迫性失誤共 35 次。

比賽數據經過單一樣本 t 檢定統計結果得知，Rafa Nadal 選手單場技術表現分析在第一發球進球率上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為 Rafa Nadal 獲勝。

表 4-10 冠軍選手比賽得分數據表(對手 Melzer)

數據名稱	Melzer	Nadal (獲勝)	顯著性
一發進球率	63	66	.015*
Aces 球數	6	0	.500
發球得分	2	3	.126
雙發失誤	1	0	.500
一發進贏球數	18	18	.000
一發進球數	31	25	.068
第一發球進贏球率	58	72	.068
第二發球贏球數	5	11	.228
二發球進球數	18	13	.102
第二發球贏球率	28	85	.297
保破發球點	1	5	.374
破發球點	1	7	.410
解救破發球點率	100	71	.107
網前致勝球	5	6	.058
上網次數	12	10	.058
網前球贏球率	42	60	.111
總得分	32	55	.165
致勝球	6	12	.205
非受迫性失誤	39	18	.225

*P<.05

第三節 比較冠軍選手與盧彥勳在比賽中相關變項及各項得分技術之情形

由表4-11可得知我國男子網球選手參加奧運比賽所呈現攻守數據可得知，在發球方面獲得冠軍選手無論是在發球得分，第一發球進球率、第一發球贏球率、ace球數皆比我國選手盧彥勳表現出色，一發球進球率Rafa Nadal優於盧彥勳(68.4 VS 54, $P<.05$)、一發球贏球數Rafa Nadal優於盧彥勳(31.4 VS 9,6 $P<.05$)、Aces球數Rafa Nadal優於盧彥勳(2.8 VS 2, $P<.05$)、發球得分Rafa Nadal優於盧彥勳(4.8 VS 1.6, $P<.05$)相對的，在面臨對手破發球局危機時有較好的發球技術表現便能有效的化解破發球局危機，在網球比賽當中每一分的開始發球，都會影響到得失分結果，更進一步的也會成為影響整場比賽的勝負關鍵。

盧彥勳選手比賽單場技術表現，經過統計後得知各項技術表現達顯著分別為：一發進球率、一發進球數、第二發球贏球數及第二發球進球數與對手技術表現達顯著差異。

上網次數方面冠軍選手平均每場比賽上網12.6次，盧彥勳選手平均每場比賽上網四次，在成功率方面雖然兩者上網得分率相近，但冠軍選手在平均上網次數卻高出盧彥勳許多，上網次數Rafa Nadal優於盧彥勳(12.6 VS 4, $P<.05$)。

致勝球方面冠軍選手平均每場比賽可擊出19.4次致勝球，盧彥勳每場比賽平均擊出4.3次致勝球。非受迫性失誤方面冠軍選手每場平均33次非受迫性失誤，盧彥勳選手平均每場比賽19.3次非受迫性失誤，致勝球數Rafa Nadal優於盧彥勳(19.4 VS 4.3, $P<.05$)。

男子單打冠軍選手在比賽單場技術表現，經過統計後得知各項技術表現達顯著分別為：一發進球率、一發進球數、第一發球贏球率、第二發球贏球數、第二發球進球數、網前致勝球數、上網次數、網前球贏球率以及非受迫性失誤與對手技術表現達顯著差異。

表4-11我國奧運男子網球選手盧彥勳與奧運金牌選手比賽統計數據表

	Nadal	盧彥勳	顯著性
	N=5	N=3	
一發進球率	68.4	56.7	.000*
Aces 球數	2.8	1.7	.032*
發球得分	4.8	3.0	.045*
雙發失誤	1.2	2.3	.114
一發進贏球數	31.4	26.0	.003*
一發進球數	43	35.7	.004*
第一發球進贏球率	72	72.2	.000*
第二發球贏球數	12.6	14.0	.001*
二發球進球數	19.2	27.3	.005*
第二發球贏球率	67.2	55.5	.001*
保破發球點	3.6	3.0	.013*
破發球點	7.8	4.7	.035*
解救破發球點率	48	12.1	.025*
網前致勝球	9.4	11.3	.005*
上網次數	12.6	16.3	.006*
網前球贏球率	71.6	58.7	.000*
總得分	75.4	68.7	.003*
致勝球	19.4	14.7	.008*
非受迫性失誤	33	43.0	.007*

*P<.05

第五章 討論

本研究依結果下列部份進行討論：第一節、網球選手盧彥勳在奧運網球單打比賽中十九項得分技術表現及相關變項之情形；第二節、比較獲勝與落敗選手各項得分技術及相關變項之情形；第三節、冠軍選手與盧彥勳在比賽中相關變項及各項得分技術之情形。

第一節 網球選手盧彥勳在奧運網球單打比賽中十九項得分技術表現 及相關變項之情形

網球選手盧彥勳在奧運網球單打在整體的各項得分技術之表現從表4-1 得知，在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分206分、第一發球進球數107球、第一發球贏球總數78分、一發進贏球率平均為72.2，第二發球進球數82球、第二發球贏球總數42分、二發進贏球率平均為55.5。發球得分總數為9分，雙發失誤球7分，總上網次數49次，平均網前贏球率為58.7。致勝球總數為44球。

陳艷（2005）指出當今前世界網球男女排名前10的選手，無論是底線型、上網型、全面型打法的選手，都朝著快速全面、積極進攻的方向發展，主要能在世界前10 名佔有一席之地之頂尖選手，基本上是採取積極的快速進攻，技術的掌握全面性，力爭控制比賽的主動權，尤其是利用發球的進攻威力，加強前三拍的進攻。經由以上文獻在職業男子選手在保發及被破發的得分數據比例，可看出不管在各階段得分表現，明顯在發球及發球後銜接前三拍得分表現，為主要得分因素，根據現有資料發現，第一發得分率、第二發得分率對於得失分差的預測最具有影響力。以盧彥勳過往的表現以及在2008年奧運的這三場表現可以發現，盧彥勳本身的一發進球率相對並不高，因此無法在較為強力的一發後，進行上網壓迫，而本身的打法只能在底線纏鬥尋求機會，因此在發球局上的優勢，並無發球上網型的選手來得明顯；另一方面，底線型的球員在接發球上往往有其特點，因此才能

發展出多拍來回，創造出底線優勢。

以上的研究結果可作為有意從事網球運動甚至職業網壇選手作為日後訓練的參考，選手必須強化接發球的能力，也要強化發球得分的能力。有好的發球技巧，比賽中能輕鬆贏得發球局，基本上可立於不敗之地，這是強勢網球的趨勢中，頂尖選手必須具備的條件之一。

第二節 獲勝與落敗選手各項得分技術及相關變項之情形

(一) 盧彥勳與Calleri比賽各項得分技術及相關變項之情形

從表4-4 得知，網球選手盧彥勳在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-4得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分68分、第一發球進球數27球、第一發球贏球總數22分、一發進贏球率平均為81，第二發球進球數23球、第二發球贏球總數7分、二發進贏球率平均為74。發球得分總數為5分，雙發失誤球1分，總上網次數6次，共得3分平均網前贏球率為50。制勝球總數為7球，非受迫性失誤共26次。

落敗選手在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分50分、第一發球進球數39球、第一發球贏球總數28分、一發進贏球率平均為72，第二發球進球數29球、第二發球贏球總數11分、二發進贏球率平均為38。發球得分總數為7分，雙發失誤球6分，總上網次數11次，共得7分平均網前贏球率為64。制勝球總數為11球，非受迫性失誤共47次。

因此在這一場比賽中，盧彥勳在第一發進贏球率與第二發進贏球率皆優於對手，加上非受迫性失誤遠勝於對手，以盧彥勳底線型的打法，如果能在發球上保有一定的優勢，而且底線穩定性優於對手，發揮底線型選手多拍來回，即使對手的底線的攻擊性優於盧彥勳，仍可在此場比賽獲勝。

(二) 盧彥勳與Murray比賽各項得分技術及相關變項之情形

從表4-3 得知， 網球選手盧彥勳在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-3得知，在整體的各項得分技術總次數部份，獲勝方以總得分88分、第一發球進球數56球、第一發球贏球總數33分、一發進贏球率平均為59，第二發球進球數36球、第二發球贏球總數17分、二發進贏球率平均為47。發球得分總數為6分，雙發失誤球3分，總上網次數13次，共得8分平均網前贏球率為62。制勝球總數為12球，非受迫性失誤共62次。

落敗選手在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分56分、第一發球進球數51球、第一發球贏球總數39分、一發進贏球率平均為76，第二發球進球數40球、第二發球贏球總數14分、二發進贏球率平均為35。發球得分總數為1分，雙發失誤球5分，總上網次數31次，共得26分平均網前贏球率為84。制勝球總數為27球，非受迫性失誤共67次。

比賽數據經過單一樣本t檢定統計結果得知，盧彥勳選手單場技術表現分析在第一發球進球數、第二發球進球數、總得分以及非受迫性失誤上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為盧彥勳2比0獲勝。

在此場比賽中，盧彥勳選手在第一發球進球率上比落敗選手較低一些，但是第一、第二發球贏球率、網前贏球率、致勝球數都優於落敗選手。在非受迫性失誤方面兩位選手都多達67個，由此可推論影響本場比賽最大的因素為第一發球贏球率以及網前截擊致勝球。

(三) 盧彥勳與Melzer比賽各項得分技術及相關變項之情形

從表4-2 得知， 網球選手盧彥勳在奧運網球單打各項得分技術之表現比較獲勝與落敗之各項得分數據從表4-2得知，在整體的各項得分技術總次數部份，落敗方以總得分43分、第一發球進球數29球、第一發球贏球總數17分、一發進贏球率平均為59，第二發球進球數19球、第二發球贏球總數11分、二發進贏球率平均為58。發球得分總數為1分，雙發失誤球1分，總上網次數12次，共得5分平均網前贏

球率為42。制勝球總數為10球，非受迫性失誤共36次。

獲勝選手在整體的各項得分技術總次數部份，以總得分60分、第一發球進球數38球、第一發球贏球總數28分、一發進贏球率平均為73，第二發球進球數17球、第二發球贏球總數12分、二發進贏球率平均為71。發球得分總數為4分，雙發失誤球0分，總上網次數17次，共得10分平均網前贏球率為59。制勝球總數為17球，非受迫性失誤共28次。

由表4-2所呈現數據可得知獲勝方選手在第一發球進球率、ace球數第一發球贏球率、第一發球進球數、保迫發球點、致勝球以及總得分均高於落敗選手。比賽數據經過單一樣本t檢定統計結果得知，盧彥勳選手單場技術表現分析在一發進球率上與對手有顯著差異，其單場比賽結果為盧彥勳0比2落敗。

在此場比賽中，雙方兩位球員皆展現底線型球員的特色，只是Melzer在發球局的優勢優於盧彥勳，在有較佳的發球利器時，所以能創造出往後的致勝球與壓迫對手的失誤，無論在實際數據上或心裡的壓力都能壓迫對手，使得盧彥勳比賽過程中信心度與氣勢無法往上提升，另一方面，盧彥勳的發球局無法給對手壓力，總結這些因素是本場落敗的主要原因。

第三節 冠軍選手與盧彥勳在比賽中相關變項及各項得分技術之情形

由表4-11可得知我國男子網球選手參加奧運比賽所呈現攻守數據可得知，在發球方面獲得冠軍選手無論是在發球得分，第一發球進球率、第一發球贏球率、ace球數皆比我國選手盧彥勳表現出色，相對的，在面臨對手破發球局危機時有較好的發球技術表現便能有效的化解破發球局危機，在網球比賽當中每一分的開始發球，都會影響到得失分結果，更進一步的也會成為影響整場比賽的勝負關鍵。而選手在比賽期間若能維持較高水準的發球表現，當在輪到接發球局的時候便較能夠大膽強勢的拼球進攻，製造更多破發球局的機會，以利在比賽中保持破發球局的優勢，進而在比賽中獲得勝利。

經過奧運比賽技術報告書中可看出，在破發球點方面奧運網球比賽冠軍選手平均可以化解掉五成的破發球點，高出盧彥勳選手的17.4%破發球點解救率。相比較之下顯示出冠軍選手與盧彥勳相比之下在奧運比賽有更好的發球表現。

上網次數方面冠軍選手平均每場比賽上網12.6次，盧彥勳選手平均每場比賽上網四次，在成功率方面雖然兩者上網得分率相近，但冠軍選手在平均上網次數卻高出盧彥勳許多。

致勝球方面冠軍選手平均每場比賽可擊出19.4次致勝球，盧彥勳每場比賽平均擊出4.3次致勝球。非受迫性失誤方面冠軍選手每場平均33次非受迫性失誤，盧彥勳選手平均每場比賽19.3次非受迫性失誤。

男子單打冠軍Rafa Nadal選手在比賽單場技術表現，經過統計後得知各項技術表現達顯著分別為：一發進球率、一發進球數、第一發球贏球率、第二發球贏球數、第二發球進球數、網前致勝球數、上網次數、網前球贏球率以及非受迫性失誤與對手技術表現達顯著差異，由此得知Rafa Nadal選手在奧運網球單打比賽單場技術表現上，以發球為最主要技術特點，其次為主動上網壓迫對手以及非受迫性失誤的減少，對比賽勝敗關係有較明顯的差異。

綜合上述各項數據可得知與世界頂尖網球選手對戰影響勝負的關鍵，在於是否能在自己的發球局擁有較高的第一發球進球率及第一發球分率，其次是致勝球擊出的數量、上網次數以及非受迫性失誤次數。

簡瑞宇（2002）指出在比賽中一有機會就愈儘量逼進網前，來壓迫對方以獲得分數，如此一來將可提高你的勝算。因為留在底線作戰只能做較防守性的戰術應用。與本研究結果對於網球比賽技戰術有一致性認為，網球比賽已經不在是可以靠單一技術特長即可影響到比賽勝敗關鍵，選手想要在比賽中獲得佳績，除了穩定及具有侵略性的底線進攻與防守能力外，必先強化發球技術提高發球直接致勝機率，在比賽當中佔有主動進攻的優勢，進而積極主動上網壓迫對手，進而得分。與近年來網球技術發展趨勢及筆者多年來國際賽事及教練經驗相結合比較

可得知，過去台灣選手較弱的發球及上網等戰術與國際一流選手相比較，是為急需強化及突破的技術環節。



第陸章 結論與建議

第一節 結論

綜合以上討論後得知，獲勝選手贏球的重要關鍵可能是因為在相關變項（一發贏球率、二發贏球率）上優於落敗選手。經由本研究結果與討論後，提出以下的建議以供國內教練與選手作為訓練時重要的參考依據：

- 一、從本研究結果發現網球選手在比賽整體得分技術方面都環環相扣單打比賽要能夠主導比賽必須從發球上取得絕對的優勢以及在把握發球優勢後的接拍技術都會與比賽勝負息息相關也。值得注意的是，不論在整體、保發球局或破發球局中要以單純底線贏球的機率並不高，因此建議國內的教練與選手在重視底線抽球的同時，也應多重視截擊、發球及接發球技術以增進單打表現。
- 二、從每種不同運動，應用各種不同的方式讓選手選現出好的成績，是每位選手、教練所共同的目標。在現在科技日新月異的進步下，如何運用電腦、儀器分析數據加以判讀，以提升選手的運動技巧顯示，是非常有效的一種方式。本研究只針對男子選手加以分析，且預測變項接發球得分率仍有許多細節可以探討，如接球時的站位，對方發球落點、球速等都有可能影響接發球得分率。有興趣的讀者可朝這方面再加以深入探討，相信會對網球運動技術水準有所提升。

第二節 建議

- 一、未來研究上，宜將更多國際賽事、優秀選手列為研究對象，以跟上世界網球發展趨勢也可以比較國內外球員各項技能表現之差異性。
- 二、盧彥勳選手底線以穩定性見長，而這項優勢，讓其能在職業世界級巡迴賽中保有一定競爭性，然而想在有所突破，建議在發球局時，增加發球的質量與角度，並對底線的侵略性加強，或許可以獲得更高的排名。

參考文獻

一、中文文獻

- 王宗隆（1993）。網球運動的特徵。《網球報導雜誌》，28，33-37。
- 王俊明（民82）。張德培與艾柏格準決賽勝負之探討。《中華體育》，24，39-48。
- 王鶴森、林偉毅、趙曉涵（2005）。網球發球落點與技術相關表現研究-以2004年美國網球公開賽男子單打為例。《體育學報》，38（4），109-120。
- 王鶴森（2006）。發球局贏率在網球發球策略之應用。《大專體育學刊》，84，158-162。
- 田文政（1983）。運動場地複式地板架構介紹。《國民體育季刊》，1，38-44。
- 江中皓（2003.3）。台灣地區男子網球單打技術及勝負因素之研究。《體育學報》，34，79-92。
- 江界山（2007）。從杜哈亞運網球參賽成績談如何備戰北京奧運。《國民體育季刊》，36（1），7-13。
- 伍啟萌（1995）。網球發球的實戰運用分析。《大專體育》，17，80-86。
- 李誠（1990）。硬地球場或紅土球場能訓練出高手。《網球報導》，57，56。
- 李弗晨（1994）。我國優秀網球選手發球技術的差距所在。《上海體育學院學報》，18，1-3。
- 李建平（2003）。網球技術型態與比賽策略之探討。《中華體育季刊》，17（2），50-56。
- 李建平（2004）。國內優秀男子網球選手單打技術型態之研究。《大專體育學刊》，6，191-201。
- 陳瑞台（1997）。網球比賽時用戰略與戰術。《成大體育研究集刊》，3，43-60。
- 陳艷（2005）。現代網球技術風格發展的趨勢。《中國體育教練員》，02，36-37。
- 張木山（民85）。排球技術報告書。桃園：國立體育學院。
- 張本卿（民91）。網球技術報告書。國立體育學院教練研究所碩士論文。

- 許樹淵 (2001)。運動訓練智略。台北市：師大書苑。
- 林子揚 (民97)。優秀女子網球雙打比賽主要得分技術之探討—以2008年海碩盃女子職業網球雙打為例。國立臺灣師範大學運動競技學系碩士論文。
- 林俊宏、林學宜 (2004)。網球運動心理策略。大專體育，74，49-55。
- 林育田與謝麗娟 (民90)。網球單打基本戰術之探討。北體學報，9，255-266。
- 邱慶宏 (民85a)。網球雙打比賽搶打技巧之基本攻守策略及應用 (上)。台大體育，28，73-76。
- 邱慶宏 (民85b)。網球雙打比賽搶打技巧之基本攻守策略及應用 (下)。台大體育，29，17-20。
- 洪國欽 (民97)。高中男子網球專項體能研究。高雄師範大學體育學系論文。
- 梁龍鏡 (民91)。網球單打與雙打之基本戰術。國教世紀，203，57-62。
- 黃金昌 (1990)。不同質料的網球場地選手擊球技術的分析。體育學報，12，225-240。
- 蔡佳諺 (民96)。台灣地區參加2006年溫布頓網球公開賽會內賽選手訓練歷程之研究。中國文化大學運動教練研究所論文。
- 劉中興 (民84)。網球發球贏球率與比賽勝負關係之比較研究。中國文化大學運動教練研究所論文。
- 盧俊宏 (民81)。運動競賽特質性焦慮的概念與應用。國立體育學院論叢，2:2，89-102。
- 簡瑞宇 (民92)。網球單打基本擊球及戰術應用分析。大專體育，67，30-33。
- 簡瑞宇 (民91)。硬式網球雙打基本擊球及戰術應用分析。大專體育，58，25-30。
- 羅俊男 (民92)。臺灣地區男子網球單打技術型態與世界頂尖選手之差異研究。師大體育，47，234-247。
- 羅俊男 (民91)。台灣地區網球單打技術型態探源。國立台灣師範大學體育學系碩士論文。

羅申奇 (民96)◦2007年四大網球公開賽女子單打選手競賽表現之標記分析◦國立台東大學體育教學碩士在職專班碩士論文◦

二、英文文獻部分

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Brody, H. (2003). Serving strategy (Electronic version). *ITF Coaching & Sport Science Review*, 31, 2-3 ◦
- Christmass, M. A., Richmond, S. E., Cable, N. T., Arthur, P. G., & Hartmann, P. E. (1998). Exercise intensity and metabolic response in singles tennis. *Journal of Sport Sciences*, 16(8), 739-747.
- Conroy, D. E. & Metzler, J. N. (2004). Patterns of self-talk associated with different forms of competitive anxiety. *Journal of Sport & Exercise psychology*, 26, 69-89.
- Crawford, C. B. (1994). Effects of sex and sex roles on same-sex touch. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 391-394.
- Chow, J. W., Carlton, L. G., Chae, W. S., Shim, J. H., Lim, y. T., & Kuenster, A. F. (1999). Movement characteristics of the tennis volley. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(6), 855-863.
- Ferrauti, A., Weber, K., & Wright, P. R. (2003). Endurance: Basic, semi-specific and tennis-specific. In M. Reid, A. Quinn, & M. Crespo, (Eds). *Strength and conditioning for tennis*. London: International Tennis Federation.
- Hughes, M. & Clarke, S. (1995). Surface effect on elite tennis strategy. *Science and racket sports* (edit by Reilly, T., Hughes, M., & Lees, A.), 272-277. London : E & FN Spon.
- Konig, D., Huonker, M., Schmid, A., Halle, M., Berg, A., & Keul, J. (2001). Cardiovascular, metabolic and hormonal parameters in professional tennis players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 654-658.
- Lin, Y. F. (2001). An analysis of reaction time and movement time of the service and return of service of professional tennis player. *AISEEP Taiwan 2001 International Conference Proceedings*, 425-429, National Taiwan Normal University. Taiwan.
- O'Donoghue, P. & Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19, 107-115.
- Schonborn, R., Hocter, M., & Desmond, R. (1995). *Coaching tennis successfully*.

Champaign. IL: Human Kinetic.

Siedentop, D.(1991). *Developing teaching skills in physical education*(3rd ed).

California: Mayfield Publishing Company.

Smekal, G, Von Duvillard, S. P., Rihacek, C. N., Pokan, R., Hofman, P., Baron, R., et

al. (2001). A physiological profile of tennis matchplay. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 999-1005.

Weber, K. (2003). Demand profile and training of running-speed in elite tennis.

Applied Sport Science for High Performance Tennis, Proceedings of the 13th ITF WWCW, Vilamoura.

