

第貳章 文獻探討

本章文獻在探討羽球殺球與跳殺的技術觀念及研究文獻，並將分成：

- 一、羽球殺球與跳殺的技術觀念與實徵研究。
- 二、擊球後羽球飛行之初速及角度。
- 三、擊中球瞬間的拍面與水平面所成矢狀面角度。
- 四、擊中球瞬間的上肢關節矢狀面角度與角速度。
- 五、擊球點與擊球者的距離。
- 六、重心變化。
- 七、結語等，來分別加以探討。

第一節 羽球殺球與跳殺的技術觀念與實徵研究

一、羽球殺球與跳殺的技術觀念

1.王文教（1995）認為，殺球具有擊球力量大、飛行速度快和落地時間短的特點，因此，良好的殺球技術不但會給對手造成接球的困難，是利於自己得分的最有效的技術方法，而且它在空間和時間上都能起到控制場上進攻態勢、限制對方直接進行有效反擊的戰術作用。

2.平川卓弘、胡小藝（民 86）認為在球場中央，離球網 3.3 公尺稍前上而淺的扣殺，幾乎都可以得分，因為不可能接球。而且跳躍從高位置打球，球急彎落下更迅速，所以得分率高。

二、羽球殺球與跳殺的實徵研究

1.翁志成（1989）分析 1989 年台北國際名人邀請賽各組前四名之發球與接發球技術發現，在男雙、女雙、混雙的三組接發球以殺球及抽球最多，兩者合計達七成以上。

2.黃明祥(民82)對第十四屆羽球優霸杯決賽第三點單打(黃華對李興順)比賽實況分析,結果提出殺球是最有效的攻擊法,為需時機與落點始能奏效,否則浪費體力徒勞無功。

3.黃晉揚(民89)分析1999年台北羽球公開賽男女前八強選手技術與失誤發現因殺球而得分(權)之相關係數男子組為0.58、女子組為0.56,均達顯著水準。男子選手因殺球而失分(權)達顯著水準,相關係數為-0.52。而非迫性失誤中殺球所佔之比例為36.06%,男女選手無差異。

4.鄭元龍、羅月英、陳五洲(民90)研究博奕理論在羽球比賽技術分析之應用-以Peter Gade為例一文中發現,現今世界級選手Peter Gade其總得分得權技術之特長:跳躍殺球及對角跳躍殺球所佔比例分別為16.4%及9.4%,總計佔25.8%;而其失分失權技術缺點跳躍殺球為10.1%。在勝場且後場主動時會以殺球來達到得分得權;在負場或落後時會以對角殺球來得分得權。

第二節 擊球後羽球飛行之初速及角度

1.Poolle(1970)對四位世界級的羽球選手所做的基本動作的影片分析時得到,羽球的球速由26.6m/sec到42.1 m/sec不等。

2.Adrian & Enberg(1971)曾以一部高速攝影機,每秒730-775張影片,對三位選手做不同的動作研究時得到羽球殺球肘關節角速度為1619°/sec,腕關節角速度為3748°/sec,而球的初速度為55.96m/sec。

3.Gowitzke & Waddell(1979)針對八名羽球選手所做的研究得到,

八位選手殺球的球速從 55.7m/sec 到 96m/sec 之間,平均球速為 74.9m/sec

4. Tang (1995) 以兩部高速攝影機 (250Hz) 作羽球跳躍殺球得到：擊球的拍面角度平均為 147° , 屈掌(腕)的角度為 -7.2° 。擊球動作過程是先橈側屈再尺側屈；背側屈再掌側屈；先旋外再旋內。

5. 蔡虔祿、黃長福與紀世清 (1995) 以三度空間攝影的力學方法分析一名世界排名第六的華裔世界級羽球選手,發現其不同之擊球動作與羽球飛行初速度與飛行角度分別是：殺球初速為 62.45 m/ sec , 飛行角度為 -8.24° ; 跳躍殺球初速為 67.41 m/ sec , 飛行角度為 -14.91° 。即初速度為跳躍殺球 > 殺球；羽球飛行角度皆向下。

6. 蔡虔祿 黃長福與紀世清(1996a)以三度空間兩部高速攝影機(120Hz) 對台灣地區 7 位甲組羽球選手殺球跳躍殺球動作作分析,得到殺球之初速度為 62.49 m/ sec , 羽球飛行角度為 -7.4° ; 跳躍殺球之初速度為 67.91 m/ sec , 羽球飛行角度為 -13.4° 。

7. 蔡虔祿 黃長福與紀世清(1996b)以三度空間兩部高速攝影機(120Hz) 對台灣地區 6 位優秀羽球選手, 平均年齡 21 歲, 球齡 9.5 年, 身高 174 公分, 體重 71 公斤, 做正拍三種高手擊球動作分析, 分別得到殺球之初速度為 62.50 m/ sec ; 跳躍殺球之初速度為 68.06 m/ sec , 飛行角度均朝下。

8. 蔡虔祿 黃長福與紀世清(1997)以三度空間兩部高速攝影機(120Hz) 對台灣地區 5 位甲組男子羽球選手, 做正拍四種高手擊球動作的運動學分析, 其中分別得到殺球之初速度為 62.12 m/ sec , 羽球飛行角度為 -6.86° ; 跳躍殺球之初速度為 68.16 m/ sec , 羽球飛行角度為 -13.14° 。

9. Tsai, C. L., Huang, C. F., & Chang, S. S. (1998): 針對優秀選手與一般大學選手在殺球與跳躍殺球的動作分析時指出，優秀選手的球速是 55m/sec ~ 70m/sec，明顯優於一般大學選手的 50m/sec ~ 58m/sec；在跳躍殺球的速度方面，優秀選手為 55m/sec ~ 75m/sec，明顯優於一般大學選手的 53m/sec ~ 61m/sec；在羽球飛行角度方面，優秀選手殺球為 -7.43° ，一般大學選手為 -7.02° ；而跳殺時優秀選手殺球為 -13.47° ，明顯優於一般大學選手的 -8.69° 。

10. Wei Xie, et al (2001) 以六部攝影機針 (50Hz) 對九位參加 2000 年 Thomas & Uber 盃世界及男子單打半決賽及決賽賽程中之殺球動作進行分析發現，這些選手的球速是從 56.8~64.9m/sec，最快達到 68.7m/sec。

第三節 擊中球瞬間的拍面與水平面所成矢狀面角度

1. Tang (1995) 以兩部高速攝影機 (250Hz) 作羽球跳躍殺球得到：擊球的拍面角度平均為 147° 。

2. 蔡虔祿、黃長福與紀世清 (1995) 以三度空間攝影的力學方法分析一名華裔世界級羽球選手，發現其不同之擊球動作擊球霎那的拍面與水平面所成矢狀面角度為殺球 72.4° ，跳躍殺球 74.4° 。

3. 蔡虔祿、黃長福與紀世清 (1997) 以三度空間兩部高速攝影機 (120Hz) 對台灣地區 5 位甲組男子羽球選手，發現其不同之擊球動作擊球霎那的拍面與水平面所成矢狀面角度平均為殺球 75° ，跳躍殺球 74° 。

第四節 擊中球瞬間的上肢關節矢狀面角度與角速度

1. 許樹淵 (1983) 曾以 Gowitzke & Waddell 合著之「生力學對與球擊球動作問題解決之貢獻」論文中的二十四張與球擊球動作側面圖來做分析，期拍攝速度為每秒 400 張影片。得到擊中球瞬間之右肩，右肘的角度各為 79 度及 167 度。角速度各為 $1197.77^\circ/\text{sec}$ 與 $-799.85^\circ/\text{sec}$ 。其中羽球擊球動作的主要力量因素，來自於手臂在肩關節的迴旋與前臂尺橈關節處之前旋，這兩個動作大約從 13 張時開始，一直持續到 20 張擊中球時。

2. Adrian & Enberg (1971) 曾以一部高速攝影機，每秒 730-775 張影片，對三位選手做不同的動作研究時得到羽球殺球肘關節角速度為 $1619^\circ/\text{sec}$ ，腕關節角速度為 $3748^\circ/\text{sec}$ 。

3. 蔡虔祿、黃長福與紀世清 (1995) 以三度空間攝影的力學方法分析一名華裔世界級羽球選手，發現其不同之殺球動作擊球霎那的上肢關節矢狀面角度與角速度為：殺球肩關節側投影 160.2° 、肘關節側投影 179.4° 、腕關節側投影 187.5° ；肩關節角速度 $-470.6^\circ/\text{sec}$ 、肘關節角速度 $813.9^\circ/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-1494.2^\circ/\text{sec}$ 。跳躍殺球肩關節側投影 164.2° 、肘關節側投影 180.8° 、腕關節側投影 188.7° ；肩關節角速度 $-856.6^\circ/\text{sec}$ 、肘關節角速度 $736.3^\circ/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-1590.9^\circ/\text{sec}$ 。

4. 蔡虔祿、黃長福與紀世清 (1997) 以三度空間兩部高速攝影機 (120Hz) 對台灣地區 5 位甲組男子羽球選手，做正拍四種高手擊球動作的運動學分析，其中分別得到殺球矢狀面側投影角度 163° 、肘關節矢狀面側投影角度 178° 、腕關節矢狀面側投影角度 196.0° ；肩關節角速度 $-469^\circ/\text{sec}$ 、肘關節角

速度 $861^{\circ}/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-1244^{\circ}/\text{sec}$ 。跳躍殺球矢狀面側投影角度 168° 、肘關節矢狀面側投影角度 176° 、腕關節矢狀面側投影角度 192° ；肩關節角速度 $-461^{\circ}/\text{sec}$ 、肘關節角速度 $1078^{\circ}/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-1237^{\circ}/\text{sec}$ 。

5. Tsai, C. L., Huang, C. F., & Chang, S. S. (1998) : 針對優秀選手與一般大學選手在殺球與跳躍殺球的動作分析時指出, 在殺球動作時優秀選手肩關節角速度 $-479^{\circ}/\text{sec}$ 、肘關節角速度 $793^{\circ}/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-1167^{\circ}/\text{sec}$ ；一般大學選手肩關節角速度 $-152^{\circ}/\text{sec}$ 、肘關節角速度 $569^{\circ}/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-984^{\circ}/\text{sec}$ 。而跳殺時優秀選手肩關節角速度 $-470^{\circ}/\text{sec}$ 、肘關節角速度 $1035^{\circ}/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-1447^{\circ}/\text{sec}$ ；一般大學選手肩關節角速度 $475^{\circ}/\text{sec}$ 、肘關節角速度 $558^{\circ}/\text{sec}$ 、腕關節角速度 $-996^{\circ}/\text{sec}$ 。優秀選手明顯高於一般大學選手。

第五節 擊球點與擊球者的距離

1. 蔡虔祿、黃長福與紀世清 (1995) 以三度空間攝影的力學方法分析一名華裔世界級羽球選手, 發現其不同之擊球動作擊球點與重心之距離分別為殺球的擊球高度為 2.74 公尺, 高度為身高的 1.51 倍, 擊球點距重心垂直距離為 1.49 公尺, 擊球點距重心水平距離為 0.53 公尺; 跳躍殺球的擊球高度為 2.86 公尺, 高度為身高的 1.57 倍, 擊球點距重心垂直距離為 1.47 公尺, 擊球點距重心水平距離為 0.57 公尺。研究中並發現該選手在擊球動作中均有起跳的現象, 當球速增加時高度亦隨之增加。而殺球或切球必須使球向下擊出, 必須等球略為下降一點後才做動作, 因此高度較低些。又擊球點與重

心之水平距離，以跳殺最遠，切球最近，與球速有成正比現象。

2. 蔡虔祿 黃長福與紀世清(1996a)以三度空間兩部高速攝影機(120Hz)對台灣地區 7 位甲組羽球選手殺球與跳躍殺球動作作分析,得到殺球的擊球高度為 2.54 公尺,高度為身高的 1.45 倍,擊球點距重心垂直距離為 1.46 公尺,擊球點距重心水平距離為 0.33 公尺;跳躍殺球的擊球高度為 2.78 公尺,高度為身高的 1.58 倍,擊球點距重心垂直距離為 1.48 公尺,擊球點距重心水平位置為 0.40 公尺。

3. 蔡虔祿 黃長福與紀世清(1997)以三度空間兩部高速攝影機(120Hz)對台灣地區 5 位甲組男子羽球選手平均年齡 21 歲,球齡 9.4 年,身高 1.74 公尺,做正拍四種高手擊球動作的運動學分析,其中得到殺球的擊球高度為 2.55 公尺,高度為身高的 1.46 倍,擊球點距重心水平距離為 0.31 公尺;跳躍殺球的擊球高度為 2.77 公尺,高度為身高的 1.59 倍,擊球點距重心水平距離為 0.41 公尺。

第六節 重心變化

1. 蔡虔祿、黃長福與紀世清(1995)以三度空間攝影的力學方法分析一名華裔世界級羽球選手,發現其不同之擊球動作擊球點與重心之變化為殺球最低重心為 0.83 公尺,擊球重心為 1.25 公尺,重心提昇 0.42 公尺,重心位移 0.17 公尺,重心合速度為 0.743 公尺/秒,動作時間 0.382sec;跳躍殺球最低重心為 0.79 公尺,擊球重心為 1.38 公尺,重心提昇 0.59 公尺,中心位移-0.24 公尺,重心合速度為 0.795 公尺/秒,動作時間 0.467sec。

2. 蔡虔祿、黃長福與紀世清 (1996a) 以三度空間兩部高速攝影機 (120Hz) 對台灣地區 7 位甲組羽球選手殺球與跳躍殺球動作作分析, 得到殺球最低重心為 0.84 公尺, 擊球重心為最低重心與身高比為 0.48 倍, 擊球霎那之重心高度為 1.09 公尺, 擊球重心與身高比為 0.62 倍, 重心提昇 0.25 公尺, 中心位移 0.07 公尺, 動作時間 0.354sec; 跳躍殺球最低重心為 0.78 公尺, 擊球重心為最低重心與身高比為 0.44 倍, 擊球霎那之重心高度為 1.30 公尺, 擊球重心與身高比為 0.74 倍, 重心提昇 0.52 公尺, 中心位移 0.05 公尺, 動作時間 0.511sec;

不論殺球及跳殺選手均有起跳之現象, 但在擊球點高度上跳殺明顯比原地殺球高, 且達到顯著水準。重心與擊球點垂直距離擊水平距離, 沒有差異。

3. 蔡虔祿 黃長福與紀世清(1997)以三度空間兩部高速攝影機(120Hz)對台灣地區 5 位甲組男子羽球選手平均年齡 21 歲, 球齡 9.4 年, 身高 1.74 公尺, 做正拍四種高手擊球動作的運動學分析, 其中分別得到殺球最低重心為 0.85 公尺, 最低重心與身高比為 0.49 倍, 擊球霎那重心高度為 1.09 公尺, 擊球重心與身高比為 0.62 倍, 動作時間 0.337sec; 跳躍殺球最低重心為 0.77 公尺, 最低重心與身高比為 0.44 倍, 擊球霎那重心高度為 1.29 公尺, 擊球重心與身高比為 0.74 倍, 動作時間 0.516sec;。

4. Tsai, C. L., Huang, C. F., & Chang, S. S. (1998): 針對優秀選手與一般大學選手在殺球與跳躍殺球的動作分析時指出, 在殺球動作完成時間方面優秀選手需 0.354sec, 一般大學選手是需 0.371sec; 在跳躍殺球完成時間方面優秀選手只需 0.511sec, 明顯少於一般大學選手的 0.577; 預備擊球動作

的重心高度優秀選手是離地面 48.13cm，明顯低於一般大學選手的 52.38cm；在預備跳躍殺球動作的重心高度方面兩者相近，優秀選手是 44.41cm，而一般大學選手則是 45.22cm。

5. Wei Xie, et al (2001) 以六部攝影機針 (50Hz) 對九位參加 2000 年 Thomas & Uber 盃世界及男子單打半決賽及決賽賽程中之殺球動作進行分析發現，這些選手的重心提昇高度從 0.33~0.81m，最高達到 1.10m。

第七節 結語

一、台灣優秀選手在殺球及跳殺的球速上與一般世界選手差異不大。

另從羽球飛行角度上來看，台灣甲組選手的不同擊球羽球飛行角度分別是殺球為 -6.86° ；跳躍殺球為 -13.14° 。而參照世界級選手的資料殺球為 -8.24° ；跳躍殺球為 -14.91° 。顯示國內選手擊球後飛行角度要比世界級選手小，羽球飛行的幅度縮小，減少了攻擊範圍。相對使得防守者，可以花費較少的體能和以較小的防守範圍來處理每一次的擊球。同時，當對手的來球攻擊角度較大時，卻又必須面對及處理較大的防守範圍，增加了防守的難度。

二、球速愈快時，肘、腕關節的角速度亦愈快，而腕關節的角速度為負值，表示都有明顯扣腕的動作。

三、從擊球高度上來看，有效的爭取擊球高度，可以為自身創造有利的擊球角度及範圍。

四、在水平距離結果顯示，球速愈快，與身體水平距離愈遠。

五、台灣甲組選手跳殺重心提昇上即略為低一點，但原地殺球則明顯低了許多。而不論任何高手擊球動作，重心在預備過程中均有下蹲的動作，而跳殺動作的下蹲，重心位置降得最低。準備動作下蹲的高度與球速成負相關。可能是為了要爭取高度，必須先儲存力量與加大工作距離。在動作時間方面，世界級選手在跳殺明顯比甲組選手快，同時擊球點、重心提昇上亦較高，顯示其在肌力條件上優於甲組選手。雖然殺球的動作時間較慢，但因其重心的提昇明顯較高，顯示有主動迎球爭取高點擊球的傾向。

六、一般大學院校選手在許多運動學術據表現上與優秀選手有相當大之差異，顯示教練應加強在體能與技術之訓練，仍有可為。

七、在實際比賽過程中的殺球會隨其他外在因素，會影響殺球動作之表現，但仍應適度爭取擊球高度，增加球速，再加上準確而穩定的落點配合出奇不意的殺球突擊，如此在高水準或競爭激烈的比賽中，才能掌握主動，取得優勢。