

# 不同角度桌球橫式握拍正手前衝弧圈球

## 運動學分析與擊球質量之探討

2011年7月

研究生：劉馨尹

指導教授：沈啟賓

協同指導：彭賢德

### 摘要

本研究旨在探討桌球運動傳統橫式握拍(R1握拍)與新式橫式握拍(R2握拍)，以八位國內優秀女子桌球選手為研究對象，其目的為：一、比較兩種不同角度桌球橫式握拍於正手拉前衝弧圈球時其擊球速度的運動學方式。二、比較兩種不同角度桌球橫式握拍於正手拉前衝弧圈球時其各動作分期關節、肢段之運動學參數。八名實驗參與者平均年齡18.25歲、身高160.5公分、體重55.4公斤。本研究採用Eva軟體將VAC軟體收集到的運動軌跡之現象，以SPSS for Windows 11.0版統計軟體處理，以相依樣本T檢定比較上述運動學參數兩者之間差異性，其研究結果發現：一、持R1握拍揮拍擊球期距離 $0.36\pm 0.03$ 公尺比持R2握拍側身引拍期終點距離 $0.50\pm 0.03$ 公尺距離短，達顯著差異( $P < .05$ )，由此得知，持R2握拍在拉前衝弧圈球時比持R1握拍擊球後的飛行距離速度較快。二、持R1握拍擊球時拍形角度 $76.98\pm 3.00$ 度比持R2握拍擊球時拍形角度 $68.77\pm 0.92$ 度角度較大，達顯著差異( $P < .05$ )，由此得知，持R2握拍在拉前衝弧圈球時比持R1握拍擊球時的拍形角度較小，增加回球的隱密性，讓對手難以分辨來球的方向與落點，更具擊球的威力。三、持R1握拍擊球瞬間後球落至對方球檯之飛行時間為 $0.252\pm 0.02$ 秒，持R2握拍擊球瞬間後球落至對方球檯之飛行時間為 $0.236\pm 0.02$ 秒，達顯著差異( $P < .05$ )，由此得知，持R2握拍比持R1握拍擊球瞬間後球落至對方球檯之飛行時間更快、更短且更具球威。以上研究獲得結果為持R2握拍擊球速度快、飛行時間短，且擊球時的拍形角度較小、隱密性高，擊球質量更具威力此研究結果在桌球技術表現是非常重要的發現，值得將新式橫式握拍(R2握拍)加以推廣與應用。

關鍵詞：傳統、新式、參數

# An Analysis of Different Angles of Horizontal Table Tennis Grip for Fore-hand Loop Kinematic and the Mass of Batting

July, 2011

Student : Hsing-Yin Liu

Advisor : Shen Qi-Bin

Collaborative : Hsien-Te Pen

## Abstract

This study aimed to explore the traditional method of horizontal table tennis grip (the R1 grip) and the new method of horizontal grip (the R2 grip) for eight national outstanding female table tennis players: which aimed for comparing the loop kinematic approaches of the ball-hitting speed for the angles of these two forehand-pull loop, and compared the stages of their kinematic parameters of the joints and limb segments. These eight contestants were averagely 18.25 years and 160.5 cm and weighted 55.4kg. In this research, the EVA software adopted the trajectory phenomenon from the VAC software, used the SPSS for 6 Windows 11.0 software for statistical processing, and compared the differences between the above two kinematics parameters by the sample T-examination. The result showed that holding the R1 grip of batting swing distance from  $0.36 \pm 0.03$  m was shorter than holding R2 grip sideways from  $0.50 \pm 0.03$  m and reached the remarkable difference ( $P < .05$ ), and that the R2 grip was faster than the R1 grip; secondly, holding the R1 grip when the bat hit the ball in an angle of  $76.98 \pm 3.00$  was larger than holding the R2 grip when the bat hit the ball in an angle of  $68.77 \pm 0.92$ , had significant differences ( $P < .05$ ), and revealed that the angle of holding the R2 grip on the ball loop pull was smaller than that of holding the R1 grip, increased the privacy of the ball, let the opponents feel it difficult to distinguish the direction and placement, and made the contestants more easily hit the ball; and thirdly, the ball of falling onto the other opponent's table from the player holding the R1 grip :  $0.252 \pm 0.02$  seconds and that from the player holding the R2 grip:  $0.236 \pm 0.02$  seconds had significant differences ( $P < .05$ ) and showed that the speed of the player by holding the R2 grip was faster and better than his holding the R1 grip. The above study of holding the faster and shorter R2 grip and its smaller angle, more privacy, and more power were very crucial to the technical performance of the table tennis and worth the promotion and the application.

Key words: traditional, new method, parameters

# 目次

|      |       |     |
|------|-------|-----|
| 中文摘要 | ..... | i   |
| 英文摘要 | ..... | ii  |
| 目次   | ..... | iii |
| 表次   | ..... | v   |
| 圖次   | ..... | vi  |

## 第壹章 緒論

|     |         |       |   |
|-----|---------|-------|---|
| 第一節 | 問題背景    | ..... | 1 |
| 第二節 | 研究目的    | ..... | 4 |
| 第三節 | 研究假設    | ..... | 5 |
| 第四節 | 研究範圍與限制 | ..... | 5 |
| 第五節 | 名詞操作性定義 | ..... | 7 |

## 第貳章 文獻探討

|     |                 |       |    |
|-----|-----------------|-------|----|
| 第一節 | 握拍方式理論與相關探討     | ..... | 14 |
| 第二節 | 桌球正手拉弧圈球技術之相關研究 | ..... | 17 |
| 第三節 | 小結              | ..... | 22 |

## 第參章 研究方法

|     |         |       |    |
|-----|---------|-------|----|
| 第一節 | 研究方法    | ..... | 23 |
| 第二節 | 實驗步驟    | ..... | 30 |
| 第三節 | 資料收集與處理 | ..... | 35 |

## 第肆章 結果與討論

|     |   |       |    |
|-----|---|-------|----|
| 第一節 | 比較兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作總時間與各分期時間變化情形           | ..... | 38 |
| 第二節 | 比較兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作各分期揮拍距離                 | ..... | 41 |
| 第三節 | 比較兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作各分期平均速度變化情形             | ..... | 43 |
| 第四節 | 比較兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作，擊球時拍形角度、上肢肢段與關節角度變化之差異 | ..... | 44 |
| 第五節 | 比較兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球擊球瞬間後球落至對方球檯之飛行時間           | ..... | 47 |

## 第五章 結論與建議

|     |    |    |
|-----|----|----|
| 第一節 | 結論 | 49 |
| 第二節 | 建議 | 50 |

## 參考文獻

|      |    |
|------|----|
| 中文部分 | 51 |
| 英文部分 | 53 |

## 附錄

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 附錄一 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作總時間與各分期時間摘要表      | 54 |
| 附錄二 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作各分期揮拍距離之摘要表       | 55 |
| 附錄三 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作各分期平均速度變化之摘要表     | 56 |
| 附錄四 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作擊球引拍終點之關節角度變化之摘要表 | 57 |
| 附錄五 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作擊球擊球瞬間之關節角度變化之摘要表 | 58 |
| 附錄六 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作擊球揮拍終點之關節角度變化之摘要表 | 59 |
| 附錄七 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球揮拍動作擊球時拍形角度之摘要表       | 60 |
| 附錄八 | 兩種不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球擊球瞬間後球落至對方球檯之飛行時間摘要表  | 61 |

## 表次

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 表 3-1 | 實驗參與者基本資料                             | 24 |
| 表 3-2 | 20 個反光球點位置                            | 34 |
| 表 4-1 | 不同角度握拍正手前衝弧圈球揮拍動作總時間                  | 38 |
| 表 4-2 | 不同角度握拍正手前衝弧圈球揮拍動作各分期時間變化              | 40 |
| 表 4-3 | 不同角度握拍正手前衝弧圈球動作揮拍各分期距離                | 42 |
| 表 4-4 | 不同角度握拍正手前衝弧圈球動作揮拍各分期平均速度              | 43 |
| 表 4-5 | 兩種不同角度握拍正手前衝弧圈球動作擊球時拍形角度              | 45 |
| 表 4-6 | 不同角度握拍正手前衝弧圈球動作擊球時上肢肢段與關節角度變化之差異      | 46 |
| 表 4-7 | 不同角度握拍正手前衝弧圈球動作擊球時上肢肢段與關節角度變化之差異      | 46 |
| 表 4-8 | 不同角度桌球橫式握拍，其正手拉前衝弧圈球擊球瞬間後球落至對方球檯之飛行時間 | 47 |



## 圖次

|        |                      |    |
|--------|----------------------|----|
| 圖 1-1  | 受試者站位與目標區域圖          | 6  |
| 圖 1-2  | 優秀桌球選手正手拉球之運動學分析     | 7  |
| 圖 1-3  | 肩關節運動解剖圖             | 9  |
| 圖 1-4  | 肘關節運動解剖圖             | 9  |
| 圖 1-5  | 屈曲/伸張                | 10 |
| 圖 1-6  | 外展/內收                | 10 |
| 圖 1-7  | 握拍方式                 | 11 |
| 圖 1-8  | 握拍方式                 | 11 |
| 圖 1-9  | 桌球選手波爾               | 12 |
| 圖 1-10 | 握拍方式                 | 12 |
| 圖 1-11 | 握拍方式                 | 12 |
| 圖 1-12 | 拍形角度                 | 13 |
| 圖 1-13 | 飛行時間                 | 13 |
| 圖 3-1  | Eagle Digital Camera | 25 |
| 圖 3-2  | Basler 高速攝影機         | 25 |
| 圖 3-3  | 電腦主機及同步設備            | 26 |
| 圖 3-4  | 校正用之 L 型參考架          | 26 |
| 圖 3-5  | 動態 T-wand 校正棒        | 27 |
| 圖 3-6  | 桌球拍及反光球黏貼位置          | 27 |
| 圖 3-7  | 桌球桌和桌球網              | 27 |
| 圖 3-8  | 練習球                  | 28 |
| 圖 3-9  | 發球機                  | 28 |
| 圖 3-10 | 發球機                  | 28 |
| 圖 3-11 | 不同橫式握拍正手拉弧圈球之研究架構    | 29 |
| 圖 3-12 | 攝影機之放置               | 30 |
| 圖 3-13 | 收集實驗參與者自然站立影像圖       | 31 |
| 圖 3-14 | 收集實驗參與者自然站立影像圖       | 31 |
| 圖 3-15 | 收集實驗參與者自然站立影像圖       | 31 |
| 圖 3-16 | 收集實驗參與者自然站立影像圖       | 31 |
| 圖 3-17 | 上肢及軀幹反光點             | 33 |