

比較兩種不同技術分析方式對桌球技術登錄結果之影響

王李中羿^{1,2} 莊哲偉^{3*}

¹ 東海大學體育室

² 中國文化大學運動教練研究所

³ 國立臺中科技大學體育室

*通訊作者：莊哲偉

通訊地址：404 臺中市北區三民路三段 129 號

E-mail: a0918156891@gmail.com

DOI:10.6167/JSR.202412_33(2).0006

投稿日期：2024 年 7 月 接受日期：2024 年 9 月

摘要

目的：本研究旨在比較兩種不同桌球分段技術指標評估經驗工具在各段使用率與得分率進行分析及探討兩者間差異之情形。方法：以參加 2022 WTT (世界桌球大聯盟) 世界盃 8 位選手作為研究對象，使用自製紀錄表格搭配影像觀察法紀錄 8 強至決賽共 7 場賽事於兩種不同桌球分段技術運用之內容，並將所得資料以 SPSS for Windows 20.0 統計套裝軟體進行描述性統計與獨立樣本 *t*-test 進行分析。結果：一、三段技術指標評估經驗 8 位選手發球搶攻段使用率 26.7%，指標為及格；接發球搶攻段使用率 34.1%，指標為及格；相持段使用率 39.2%，指標為不及格。二、四段技術指標評估經驗 8 位選手發球搶攻段使用率 33.9%，指標為低；接發球搶攻段使用率 34.1%，指標為低；相持 1 段使用率 15.9%，指標為低；相持 2 段使用率 16.1%，指標為低。三、三及四段技術指標評估分析於發球搶攻段使用率 ($p = .028$) 達顯著差異；相持 1 段使用率 ($p = .000$) 達顯著差異；相持 2 段使用率 ($p = .000$) 兩者間達顯著差異；發球搶攻段得分率 ($p = .005$) 兩者間達顯著差異；相持 1 段得分率 ($p = .039$) 兩者間達顯著差異。結論：隨著技術趨勢的演進發展，桌球四段指標評估法，能更精準洞悉選手技戰術特點，更有效利用科學數據提升比賽分析理論與提高選手科學化訓練。

關鍵詞：技術表現、三段技術、四段技術

壹、緒論

桌球運動自 1920 年代起，開始有正式的國際組織及比賽，發展至今也歷經規則的修訂、器材的改變，於 1988 年漢城奧運正式成為比賽項目之一。中國隊一直以來都是桌球界的強國，在奧運會上獲得 32 金 20 銀 8 銅的傲人成績。有如此亮眼的好成績，是舉國體制的支援，運動員的選材、訓練方針統一、嚴謹的計畫及運科的支持下，才有如此完整的實力（周資眾、許銘華，2021）。而我國桌球運動在國際賽事上也是非常具有競爭力的項目，同時也是奧運會奪牌的重點項目，近年來我國桌球選手也獲得許多的好成績，除了林昀儒、鄭怡靜拿下 2020 年東京奧運混雙銅牌外，林昀儒也拿下男單第四名的佳績，追平我國男子單打在奧運會上的最佳成績；莊智淵、林昀儒獲得 2022 年杭州亞運會男子雙打及團體第三名；鄭怡靜、李昱諄榮獲 2023 年世界桌球職業大聯盟 (World Table Tennis, WTT) 世界盃女子雙打第三名，由此可見，我國桌球運動是值得培養的一項運動項目。

桌球比賽主要是由發球、接發球及相持三個重要環節組成（喬亞軍，2015），張利與楊三軍（2016）提到在桌球比賽中，對於前三板的技術運用相當重要。米江（2014）提出桌球選手必須在比賽中有效的運用戰術，將技術和戰術緊密相連，才能獲得比較好的發揮與更好的成績。自使用塑膠球起，由於旋轉降低，發球搶攻段威脅性降低，同時接發球搶攻段，在反手擰的接發球技術的影響下，對於攻守轉換和相持能力的球逐漸提升，造成選手在各段

技術的使用上產生變化（成波錦，2014）。中國隊能在桌球項目獲得優異的成績，離不開運科人員長期針對其他國家主要競爭對手所進行的技戰術分析，透過建立技戰術及分析系統，在不同的時機點，可以提供教練與選手制定比賽因應的技戰術策略（許銘華等，2015）。吳煥群在 1987 年提出桌球三段指標評估法，對中國隊的男女主力選手進行研究，研究出數百篇技術診斷報告，為國家隊提出訓練的科學參考依據，成效良好（李振彪等，2009）。將平時蒐集的比賽影片，透過數據影像分析，產出比賽中的技戰術運用的數據，可作為備戰或訓練時參考依據。

目前國內多數學者引用吳煥群與李振彪（1990）提出的桌球技戰術三段指標評估法，但隨著規則的演變及桌球技戰術日新月異之下，評估的方式卻仍然停留在過去的三段指標評估法，因此提供一套更能夠真實呈現出比賽數據的評量工具，是亟需克服的問題。楊青與張輝（2014）結合桌球技戰術三段指標評估法及學者們的研究，建構出四段指標分析法，所謂四段指標分析法，是將一場比賽以發球與接發球為單位，分為發球搶攻段（發搶段）、發球相持段（相持 1 段）、接發球搶攻段（接搶段）及接發球相持段（相持 2 段）四個階段，將四個階段的得分率、使用率作為指標評估選手比賽中技戰術的發揮狀況，並將選手各段所使用的技術和落點進行記錄，選手使用的技術和落點結合起來分析，可以反應選手的技戰術套路，分析選手在比賽中技戰術的慣用得分組合以及相持技術優劣勢。

與傳統三段指標評估法比較可發現，四段指標評估法透過將第 5 球失分歸入發搶段，解決了過去在三段指標評估法，雙方球員在各段使用率數據無法對應的問題（楊青、張輝，2014），而從中國國內的研究結果，也證實透過四段指標評估法來進行比賽分析是可行的。王錐鑫（2017）透過四段指標評估法，分析馬龍在 2016 年裡約奧運期間的三場比賽，得知馬龍各項技術沒有明顯的缺失，整體實力表現較強，四段得分率評估均為良好；發搶段方面，3 場比賽的得分率評估為兩場優秀、一場良好，使用率評估平均值為低，搶攻穩定性較高但品質仍有進步空間。接搶段方面，在該段馬龍的得分能力較為理想。接發球技術多樣、積極主動且回球落點合理；相持段方面，在相持 1 段、相持 2 段得分率及使用率較高是主要的得分手段，在整個相持段中馬龍表現出正、反手技術使用均衡，穩定性強。潘立成等（2021）研究運用四段指標評估法分析日本選手張本智和與中國主力選手的三場比賽進行分析，研究得知張本智和發搶段和接搶段是優勢段與主要得分段，相持 2 段是其劣勢段；張本智和發球以短球為主，在 1-3-5 拍技戰術運用中多數使用進攻性技術，在接發球時擺短、擰拉使用頻繁，落點以正手和中路短球為主；張本智和在相持 1 段相持中多數為主動相持，得分率良好，相持 2 段中相持多數為被動相持，得分率低。王思園與曹犇（2022）運用四段指標分析法對奧恰洛夫 2020 年東京奧運的男子單打半決賽、銅牌爭奪賽以及團體決賽的技戰術進行分析，研究顯示奧恰洛夫技戰術發揮較好，技術

全面，其中發搶段和相持 1 段是製勝的關鍵；奧恰洛夫（Ovtcharov）發球旋轉強、落點變化多，以短球為主，第 3 板多以正反手衝拉技術為主，落點分布為兩大角，威脅較強，失誤較少；奧恰洛夫的接發球技術主要以反手搓以及擰拉為主，落點靈活多變，但前三板臺內技術相對薄弱，被控制時前後移動緩慢；相持中，奧恰洛夫相持 1 段在前三板占據主動時威脅性強、殺傷力大，反手抽拉是相持 1 段的主要得分技術；相持 2 段是奧恰洛夫的劣勢階段，由於接搶段控制相對薄弱導致相持多數為被動相持，奧恰洛夫並不具備絕對的優勢。由上述相關研究可得知，四段指標評估法是一種可行的評估方式，但是與過去傳統的三段指標評估方法是否存在差異仍無從得知，因此本研究旨在比較兩種不同評估工具在各段的使用率及得分率是否有所差異。

貳、方法

一、研究對象

本研究對象為參加 2022 年 10 月 27 日至 10 月 30 日於中國河南省新鄉市所舉行 WTT 世界盃決賽 8 強後賽事，共 8 名選手（選手資料如表 1 所示）。該賽事屬 WTT 年度系列賽的年終總決賽，單打項目僅邀請 WTT 年度系列賽積分排名前 16 位選手參加，具有世界頂級水準，為高強度賽事。

二、操作型名詞定義

（一）三段技術指標評估法

將桌球比賽中的擊球回合數規劃為

發球搶攻段 (第 1、3 球)、接發球搶攻段 (第 2、4 球)、相持段 (第 5 球以後)，最終將此三段其得分率、使用率結果進行評估診斷 (吳煥群、李振彪，1990)，三段技術指標評估經驗模式如表 2 所示。

(二) 四段技術指標評估法

將桌球比賽中的擊球回合數規劃為發球搶攻段 (第 1、3 球 + 第 5 球失分)、接發球搶攻段 (第 2、4 球)、相持段 1 段 (第 5 球得分 + 第 7 球以後)、相持 2 段 (第 6 球及以後)，最終將此四段其得分率、使用

率結果進行評估診斷 (楊青、張輝，2014)，四段技術指標評估經驗模式如表 3 所示。

(三) 得分率及使用率

該分段得分次數占其分段得失分加總之百分比為得分率；該分段的得失分加總數占整場比賽得失分加總數之百分比為使用率。

(四) 男子單打 8 強

本研究賽事為 WTT 世界盃決賽，該賽事按 WTT 系列賽事積分獲得參賽門票，

表 1
研究對象摘要表

觀察選手	參賽場次	持拍手	國籍	世界排名
波爾	八強	左手	德國	24
樊正東	八強	右手	中國	2
莫雷加德	八強	右手	瑞典	21
林昀儒	八強	左手	臺灣	7
奧洽洛夫	八強、四強	右手	德國	14
馬龍	八強、四強	右手	中國	3
張本智和	八強、四強、決賽	右手	日本	10
王楚欽	八強、四強、決賽	左手	中國	1

註：資料來源由研究者自行整理，世界排名參考 WTT 官方網站並截止至 2024 年 5 月。

表 2
三段技術指標評估經驗模式

三段技術指標	發球搶攻段 (%)	接發球搶攻段 (%)	相持段 (%)
得分率			
優秀	70	50	55
良好	65	40	50
及格	60	30	45
使用率			
及格	25-30	15-25	45-55

資料來源：吳煥群與李振彪 (1990，頁 38-40)。

表 3

四段技術指標評估經驗模式

四段技術指標	發球搶攻段 (%)	接發球搶攻段 (%)	相持 1 段 (%)	相持 2 段 (%)
得分率				
優秀	≥ 54.32	≥ 58.33	≥ 72.19	≥ 51.05
良好	46.43–54.32	50.00–58.33	56.25–72.19	37.50–51.05
及格	36.95–46.43	42.04–50.00	43.39–56.25	23.08–37.05
不及格	< 36.95	< 42.04	< 43.39	< 23.08
使用率				
高	≥ 72.22	≥ 73.86	≥ 42.93	≥ 42.98
中	57.07–72.22	57.02–73.86	27.78–42.93	26.14–42.98
低	< 57.07	< 57.02	< 27.78	< 26.14

資料來源：楊青與張輝 (2014, 頁 9–44)。

僅 16 位參賽名額即為 16 強，男子單打第一場賽事獲勝者將稱為進入 8 強賽事。而本研究範圍亦為男子單打 8 強開始至產生最終冠軍得主之賽事，共為 7 場比賽。

三、資料處理

(一) 研究範圍

本研究以愛爾達 (ELTA) 體育臺網路直播的 2022 WTT 世界盃男子 8 強至決賽共 7 場賽事作為研究範圍。

(二) 比賽數據登錄

本研究資料數據由 2 名球齡 24 年以上曾任我國國家代表隊選手，利用研究者自製桌球三、四段技術登錄表格 (如圖 1)，進行桌球三、四段技術資料登錄，技術資料登錄前明確告知其研究目的與技術登錄注意事項。2 名登錄員登錄完全數場次後，以登錄者 1 的登錄資料為主，並將 2 位登錄者最終資料結果採交互評分者信度

進行信度考驗，其採用公式為： $\text{次數相同數} \div (\text{次數相同數} + \text{次數不同數}) \times 100\%$ (王文科, 1999; Siedentop, 1983)，雙方資料計算信度結果達 .99，證實 2 位登錄員間擁有高度一致性。

(三) 統計方式

經由詳細檢閱紀錄資料並確認無誤，使用 SPSS for Windows 20.0 中文版統計套裝軟體進行資料分析。使用統計方式包括：

1. 描述性統計：分別利用桌球三段技術評估指標與桌球四段技術評估指標，將共 7 場比賽結果得出資料以得分率、使用率作診斷與評估。
2. 獨立樣本 *t*-test：考驗桌球三段技術經驗評估指標與桌球四段經驗評估指標，兩種不同桌球分段經驗評估指標法對於得分率與使用率之間的差異情形。
3. 本研究之顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。

圖 1

自製三、四桌球技術登錄表格

桌球三段技術登錄表								桌球四段技術登錄表									
選手：				場次：				結果：				勝者：					
對手名稱：		場次：		結果：		勝者：		比賽對手：		場次：		結果：		勝者：			
局數	發球搶攻段		接發球搶攻段		相持段		比數	局數	發球搶攻段		接發球搶攻段		相持段 1		相持段 2		比數
	得分	失分	得分	失分	得分	失分			得分	失分	得分	失分	得分	失分	得分	失分	
1								1									
合計								合計									
2								2									
合計								合計									
3								3									
合計								合計									
4								4									
合計								合計									
5								5									
合計								合計									
6								6									
合計								合計									
7								7									
合計								合計									
總計								總計									

參、結果

一、8 強選手三段技術評估使用率分段指標結果

由表 4 得知，波爾選手發球搶攻段使用率為 28.6%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段使用率為 32.1%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 39.3%，分段技術指標評估經驗為不及格。樊正東發球搶攻段使用率為 18.6%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段使用率為 38.4% 分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 43.0%，分段技術指標評估經驗為不及格。莫雷加德發球搶攻段使用率為 19.7%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段使用率為 36.1%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 44.3%，分

段技術指標評估經驗為不及格。林昀儒發球搶攻段使用率為 38.1%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段使用率為 34.5%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 27.4%，分段技術指標評估經驗為不及格。奧洽洛夫發球搶攻段使用率為 28.7%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段使用率為 28.7%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 42.5%，分段技術指標評估經驗為不及格。馬龍發球搶攻段使用率為 25.6%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段使用率為 38.1%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 36.3%，分段技術指標評估經驗為不及格。張本智和發球搶攻段使用率為 27.6%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段使用率為 31.8%，分段技術指標評估經驗為及格，相

持段使用率為 40.6%，分段技術指標評估經驗為不及格。王楚欽發球搶攻段使用率為 27.0%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段使用率為 32.8%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 40.2%，分段技術指標評估經驗為不及格。

8 位選手總平均發球搶攻段使用率為 26.7%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段使用率為 34.1%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段使用率為 39.2%，分段技術指標評估經驗為不及格。

二、8 強選手三段技術評估得分率 分段指標結果

由表 5 得知，波爾選手發球搶攻段得分率為 50.0%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段得分率為 38.9%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段得分率為 31.8%，分段技術指標評估經驗為不及格。樊正東發球搶攻段得分率為 56.3%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段得分率為 48.5%，分段技術指標評估經驗為良好，相持段得分率為 45.9%，分段技

表 4
三段技術分析使用率

觀察選手	發球搶攻段 (%) / 結果	接發球搶攻段 (%) / 結果	相持段 (%) / 結果
波爾	28.6 / 及格	32.1 / 及格	39.3% / 不及格
樊正東	18.6 / 不及格	38.4 / 及格	43.0% / 不及格
莫雷加德	19.7 / 不及格	36.1 / 及格	44.3% / 不及格
林昀儒	38.1 / 及格	34.5 / 及格	27.4% / 不及格
奧洽洛夫	28.7 / 及格	28.7 / 及格	42.5% / 不及格
馬龍	25.6 / 及格	38.1 / 及格	36.3% / 不及格
張本智和	27.6 / 及格	31.8 / 及格	40.6% / 不及格
王楚欽	27.0 / 及格	32.8 / 及格	40.2% / 不及格
總平均	26.7 / 及格	34.1 / 及格	39.2% / 不及格

表 5
三段技術分析得分率

觀察選手	發球搶攻段 (%) / 結果	接發球搶攻段 (%) / 結果	相持段 (%) / 結果
波爾	50.0 / 不及格	38.9 / 及格	31.8 / 不及格
樊正東	56.3 / 不及格	48.5 / 良好	45.9 / 及格
莫雷加德	66.7 / 良好	36.4 / 及格	29.6 / 不及格
林昀儒	50.0 / 不及格	48.3 / 良好	26.1 / 不及格
奧洽洛夫	59.3 / 不及格	47.7 / 良好	31.0 / 不及格
馬龍	57.0 / 不及格	59.6 / 優秀	39.6 / 不及格
張本智和	72.7 / 優秀	48.7 / 良好	48.5 / 及格
王楚欽	66.4 / 及格	55.1 / 優秀	49.4 / 及格
總平均	59.8 / 不及格	47.9 / 良好	37.7 / 不及格

術指標評估經驗為及格。莫雷加德發球搶攻段得分率為 66.7%，分段技術指標評估經驗為良好，接發球搶攻段得分率為 36.4%，分段技術指標評估經驗為及格，相持段得分率為 29.6%，分段技術指標評估經驗為不及格。林昀儒發球搶攻段得分率為 50.0%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段得分率為 48.3%，分段技術指標評估經驗為良好，相持段得分率為 26.1%，分段技術指標評估經驗為不及格。奧洽洛夫發球搶攻段得分率為 59.3%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段得分率為 47.7%，分段技術指標評估經驗為良好，相持段得分率為 31.0%，分段技術指標評估經驗為不及格。馬龍發球搶攻段得分率為 57.0%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段得分率為 59.6%，分段技術指標評估經驗為優秀，相持段使用率為 39.6%，分段技術指標評估經驗為不及格。張本智和發球搶攻段得分率為 72.7%，分段技術指標評估經驗為優秀，接發球搶攻段得分率為 48.7%，分段技術指標評估經驗為

良好，相持段得分率為 48.5%，分段技術指標評估經驗為及格。王楚欽發球搶攻段得分率為 66.4%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段得分率為 55.1%，分段技術指標評估經驗為優秀，相持段得分率為 49.4%，分段技術指標評估經驗為及格。

8 位選手總平均發球搶攻段得分率為 59.8%，分段技術指標評估經驗為不及格，接發球搶攻段得分率為 47.9%，分段技術指標評估經驗為良好，相持段得分率為 37.7%，分段技術指標評估經驗為不及格。

三、8 強選手四段技術評估使用率分段指標結果

由表 6 得知，波爾選手發球搶攻段使用率為 30.4%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 32.1%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 19.6%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 17.9%，分段技術指標評估經驗為低。樊正東發球搶攻段

表 6
四段技術分析使用率

觀察選手	發球搶攻段 (%)	接發球搶攻段 (%)	相持 1 段 (%)	相持 2 段 (%)
	／結果	／結果	／結果	／結果
波爾	30.4 / 低	32.1 / 低	19.6 / 低	17.9 / 低
樊正東	25.6 / 低	38.4 / 低	24.4 / 低	11.6 / 低
莫雷加德	32.8 / 低	36.1 / 低	16.4 / 低	14.8 / 低
林昀儒	45.2 / 低	34.5 / 低	3.6 / 低	16.7 / 低
奧洽洛夫	38.0 / 低	28.7 / 低	12.3 / 低	20.9 / 低
馬龍	32.6 / 低	38.1 / 低	16.7 / 低	12.6 / 低
張本智和	33.9 / 低	31.8 / 低	15.5 / 低	18.8 / 低
王楚欽	32.9 / 低	32.8 / 低	18.3 / 低	16.0 / 低
總平均	33.9 / 低	34.1 / 低	15.9 / 低	16.1 / 低

使用率為 25.6%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 38.4%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 24.4%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 11.6%，分段技術指標評估經驗為低。莫雷加德發球搶攻段使用率為 32.8%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 36.1%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 16.4%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 14.8%，分段技術指標評估經驗為低。林昀儒發球搶攻段使用率為 45.2%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 34.5%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 3.6%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 16.7%，分段技術指標評估經驗為低。奧洽洛夫發球搶攻段使用率為 38.0%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 28.7%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 12.3%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 20.9%，分段技術指標評估經驗為低。馬龍發球搶攻段使用率為 32.6%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 38.1%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 16.7%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 12.6%，分段技術指標評估經驗為低。張本智和發球搶攻段使用率為 33.9%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 31.8%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率

為 15.5%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 18.8%，分段技術指標評估經驗為低。王楚欽發球搶攻段使用率為 32.9%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 32.8%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 18.3%，分段技術指標評估經驗為低。相持 2 段使用率為 16.0%，分段技術指標評估經驗為低。

8 位選手總平均發球搶攻段使用率為 33.9%，分段技術指標評估經驗為低，接發球搶攻段使用率為 34.1%，分段技術指標評估經驗為低，相持 1 段使用率為 15.9%，分段技術指標評估經驗為低，相持 2 段使用率為 16.1%，分段技術指標評估經驗為低。

四、8 強選手四段技術評估得分率分段指標結果

由表 7 得知，波爾選手發球搶攻段得分率為 47.1%，分段技術指標評估經驗為良好，接發球搶攻段得分率為 38.9%，分段技術指標評估經驗為不及格，相持 1 段得分率為 54.5%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 2 段得分率為 10.0%，分段技術指標評估經驗為不及格。樊正東發球搶攻段得分率為 40.9%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段得分率為 48.5%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 1 段得分率為 61.9%，分段技術指標評估經驗為良好，相持 2 段得分率為 40.0%，分段技術指標評估經驗為良好。莫雷加德發球搶攻段得分率為 45.0%，分

表 7

四段技術分析得分率

觀察選手	發球搶攻段 (%) ／結果	接發球搶攻段 (%) ／結果	相持 1 段 (%) ／結果	相持 2 段 (%) ／結果
波爾	47.1 / 良好	38.9 / 不及格	54.5 / 及格	10.0 / 不及格
樊正東	40.9 / 及格	48.5 / 及格	61.9 / 良好	40.0 / 良好
莫雷加德	45.0 / 及格	36.4 / 不及格	30.0 / 不及格	44.4 / 良好
林昀儒	42.1 / 及格	48.3 / 及格	33.3 / 不及格	35.7 / 及格
奧恰洛夫	46.5 / 良好	47.7 / 及格	46.7 / 及格	31.5 / 及格
馬龍	44.2 / 及格	59.6 / 優秀	54.9 / 及格	50.0 / 良好
張本智和	59.3 / 優秀	48.7 / 及格	64.9 / 良好	51.1 / 優秀
王楚欽	55.3 / 優秀	55.1 / 良好	58.1 / 良好	57.2 / 優秀
總平均	47.5 / 良好	47.9 / 及格	50.5 / 及格	40.0 / 良好

段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段得分率為 36.4%，分段技術指標評估經驗為不及格，相持 1 段得分率為 30.0%，分段技術指標評估經驗為不及格，相持 2 段得分率為 44.4%，分段技術指標評估經驗為良好。林昀儒發球搶攻段得分率為 42.1%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段得分率為 48.3%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 1 段得分率為 33.3%，分段技術指標評估經驗為不及格，相持 2 段得分率為 35.7%，分段技術指標評估經驗為及格。奧恰洛夫發球搶攻段得分率為 46.5%，分段技術指標評估經驗為良好，接發球搶攻段得分率為 47.7%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 1 段得分率為 46.7%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 2 段得分率為 31.5%，分段技術指標評估經驗為及格。馬龍發球搶攻段得分率為 44.2%，分段技術指標評估經驗為及格，接發球搶攻段得分率為 59.6%，分段技術指標評估經驗為優秀，相持 1 段得分率為 54.9%，分段技術指標評估經驗

為及格，相持 2 段得分率為 50.0%，分段技術指標評估經驗為良好。張本智和發球搶攻段得分率為 59.3%，分段技術指標評估經驗為優秀，接發球搶攻段得分率為 48.7%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 1 段得分率為 64.9%，分段技術指標評估經驗為良好，相持 2 段得分率為 51.1%，分段技術指標評估經驗為優秀。王楚欽發球搶攻段得分率為 55.3%，分段技術指標評估經驗為優秀，接發球搶攻段得分率為 55.1%，分段技術指標評估經驗為良好，相持 1 段得分率為 58.1%，分段技術指標評估經驗為良好，相持 2 段得分率為 57.2%，分段技術指標評估經驗為優秀。

8 位選手總平均發球搶攻段得分率為 47.5%，分段技術指標評估經驗為良好，接發球搶攻段使用率為 47.9%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 1 段得分率為 50.5%，分段技術指標評估經驗為及格，相持 2 段得分率為 40.0%，分段技術指標評估經驗為良好。

五、8 強選手三段、四段技術評估使用率、得分率差異情形結果

由表 8 得知，透過獨立樣本 t 檢定比較三、四段技術指標評估分析於發球搶攻段使用率 $t = 2.445$ 兩者間達顯著差異 ($p < 0.05$)；接發球搶攻段使用率 $t = .000$ 兩者間未達顯著差異；相持 1 段使用率 $t = -8.156^*$ 兩者間達顯著差異 ($p < 0.05$)；相持 2 段使用率 $t = -10.491$ 兩者間達顯著差異 ($p < 0.05$)；發球搶攻段得分率 $t = -3.318$ 兩者間達顯著差異 ($p < 0.05$)；接發球搶攻段得分率 $t = 0.000$ 兩者間未達顯著差異；相持 1 段得分率 $t = 2.280$ 兩者間達顯著差異 ($p < 0.05$)；相持 2 段得分率 $t = .365$ 兩者間未達顯著差異。

表 8

三、四段技術指標評估差異表

技術指標	組數	平均數	標準差	t 值	p 值
發球搶攻段使用率	四段	33.925	5.726	2.445*	0.028
	三段	26.737	6.027		
接發球搶攻段使用率	四段	34.063	3.354	0.000	1.000
	三段	34.063	3.354		
相持 1 段使用率	四段	15.850	6.059	-8.156*	0.000
	三段	39.200	5.371		
相持 2 段使用率	四段	16.163	3.119	-10.491*	0.000
	三段	39.200	5.371		
發球搶攻段得分率	四段	47.550	6.448	-3.318*	0.005
	三段	59.787	8.200		
接發球搶攻段得分率	四段	47.900	7.589	0.000	1.000
	三段	47.900	7.589		
相持 1 段得分率	四段	50.537	12.878	2.280*	0.039
	三段	37.738	9.290		
相持 2 段得分率	四段	39.988	14.780	0.365	0.721
	三段	37.738	9.290		

註：* $p < .05$ 達顯著差異。

肆、討論

一、8 強賽事男子單打三段技術評估結果探討

依照三段技術評估作為分析結果得知，本研究之 8 名男子選手在三段技術經驗評估指標中的相持段使用率皆為不及格指標，其得分率僅有 8 強落敗選手樊正東以及最後的冠、亞軍得主王楚欽與張本智和 3 名達到及格指標。雖發球搶攻段上使用率大致上為及格指標，但在得分率方面半數以上呈現不及格狀態。最終，全數優異指標皆落於接發球搶攻段的使用率以及其得分率指標上，間接印證 (陳宗榮等，2020；張明胤、徐金陸，2014；熊志超等，2020) 所提及，2017 年球體材質改變

為 40+ 塑料球，降低了球體飛行速度與擊球旋轉，因而影響發球的威脅性，使得接發球技術形成主動性的進攻，提升接發球技術得分效率，降低發球搶攻段的優勢性，已是當今桌球接發球技術的發展。依照三段技術評估指標法得知，接發球技術的掌握度與接發球技術的使用是本次賽事 8 名男子選手的首要重點。

二、8 強賽事男子單打四段技術評估結果探討

依照四段技術評估作為分析結果得知，本研究之 8 名男子選手在四段技術經驗評估指標中的使用率上全體數據呈現一致性的指標，四個得分率分段技術總平均也平均落在良好、及格指標，亦可說明在各分段技術的使用表現與得分能力都相當均衡。楊青 (2015) 比較中國選手與外國選手的技戰術運用特徵，結果呈現各分段技術使用相當均衡，無明顯的差異性。上述結果，呼應王李中羿等 (2022) 伴隨器材改變、技術的演進，發球、接發球、相持等技術能力，皆能左右勝負，擁有全面性的技術風格，是當今成為頂尖選手須具備的能力。

數據當中，得分率部分有出現 5 項不及格的指標，皆為止步於 8 強選手，有可能是礙於對手技戰術布局限制，又或者球路打法互相牴觸。出現不及格指標半數發生在相持 1 段，相持 1 段在四段技術分析中，屬發球搶攻段之後的延伸相持技術 (第 5 球得分 + 第 7 球以後)，而隨著採用 40+ 塑料球衝擊桌球技術的演進發展，接

發球技術由過渡、控制類型轉化成由擰拉、挑打等進攻型技術，發球輪次上訂定勝負的優勢降低，後續的銜接更為重要 (徐鴻翔, 2018; 熊志超等, 2020)。由此推論，止步 8 強選手在自我發球搶攻段開始處於被動，面對對手接發球技術後的銜接迫於被動回擊，以至於後續相持產生失分，形成比賽勝負天秤倒向的破口。

三、比較兩種不同技術評估工具結果

根據本研究結果分析，桌球三段與四段兩種不同桌球技術經驗指標分析中，在分段技術使用率上，發球搶攻段使用率達到顯著差異，因為在四段技術評估指標中發球搶攻段包含了第 5 球的失分，因此相較於三段技術評估指標，在發球搶攻段有更高的使用率是可以預期的；同樣的在相持 1 段以及相持 2 段四段技術評估指標的使用率皆顯著低於三段技術評估指標，造成這樣的結果也是因為在四段技術評估指標中，對於相持 1 段及相持 2 段所設定的條件較高，同時也較能清楚從數據中看出，相持的使用是來自於發球還是接發球環節的影響。

而在分段得分率上，發球搶攻段與相持 1 段達到顯著差異，其原因同樣可歸咎於登錄分段技術規則的不同。早在吳煥群與李振彪 (1990) 研究中就明確指出，當代技術發展強調前三板的勝負，比賽回合數進入第 5 顆球數時將歸類在相持球技術。然而當今技術的發展，不會只在少數幾個回合中輕易分出勝負，在四段技術的分段

技術類別分類，雙方比賽回合數第 5 球有成功回擊方才歸類於相持球，若在第 5 球回合數失分，回歸至發球搶攻段，較能釐清發球搶攻的策略執行是否奏效，與過往三段技術指標評估不論第 1、3 球成效，只要將球數延長至第 5 球，成敗終歸咎於相持段有明顯差異；而在相持 1 段的得分率部分，四段技術評估指標顯著優於三段技術評估指標，顯示在現今主流技術趨勢的影響下，發球搶攻後的相持能力及得分能力，是目前男子桌球選手必須著重培養的一環，而此結果與程韻楓 (2017) 研究大徑相同，明顯在於發球搶攻段的使用率、得分率，以及相持段的指標達到兩種不同技術評估指標的顯著差異。

伍、結論與建議

一、結論

根據上述研究結果，本研究結論如下：

- (一) 證實桌球三段指標評估的數據結果會導致雙方選手數據不對應，無法實質深入探究雙方技術的勝負成效。
- (二) 多年來桌球三段指標評估做為桌球選手技術評估與診斷工具予以極大地的幫助，但隨著技術趨勢的演進發展，漸漸無法有效釐清得失分的成因以及技術使用的表現。
- (三) 桌球四段指標評估法，能更精準洞悉選手技戰術特點，更有效利用科學數據提升比賽分析理論與提高選手科學化訓練。

二、建議

根據本研究桌球四段指標評估結果，建議未來我國桌球選手，對於相持 1 段的得分率要格外重視，因應桌球技術發展，強化發球搶攻技術能力外，做好後續銜接也顯得格外重要。亦依據本研究發現，相關桌球技術研究可以持續採用四段指標評估法來分析在亞、奧運會上我國桌球項目的主要競爭對手，並將所得結果提供作為訓練及制定比賽技戰術之用，提升我國桌球競技水準。

參考文獻

1. 王文科 (1999)。《教育研究法》(第五版)。五南。
[Wang, W.-K. (1999). *Jiaoyu yanjiufa* (5th ed.). Wu-Nan.]
2. 王李中羿、陳宗榮、遊鳳芸 (2022)。世界頂尖桌球選手比賽分段技術與比賽勝率之相關研究——以馬龍選手為例。《興大體育學刊》，21，55–62。
[Wang Li, C. Y., Chen, Z.-R., & Yu, F.-Y. (2022). The case study of world top table tennis players—Ma Long technical phase and winning rate during the table tennis match. *Journal of NCHU Physical Education Research*, 21, 55–62.]
3. 王思園、曹犇 (2022)。德國乒乓球運動員奧洽洛夫的技戰術分析。《青少年體育》，(113)，67–112。
[Wang, S.-Y., & Cao, B. (2022). Deguo pingpangqiu yundongyuan Aoqialuofu de jizhanshu fenxi. *Youth Sports*, (113), 67–112.]
4. 王錐鑫 (2017)。2016 年里約奧運會乒乓球

- 男單冠軍馬龍技戰術分析。《成都體育學院學報》，43(6)，85–91。http://doi.org/10.15942/j.jcsu.2017.06.014
- [Wang, Z.-X. (2017). Analysis on the techniques and tactics of Ma Long—Men's singles table tennis ball champion in the 2016 Rio Olympic Games. *Journal of Chengdu Sport University*, 43(6), 85-91. http://doi.org/10.15942/j.jcsu.2017.06.014]
5. 米江 (2014)。競技乒乓球技戰術的規律與致勝策略。《當代體育科技》，4(36)，241–242。http://doi.org/10.16655/j.cnki.2095-2813.2014.36.149

[Mi, J. (2014). Patterns and winning strategies of technical and tactical skills in competitive table tennis. *Contemporary Sports Technology*, 4(36), 241–242. http://doi.org/10.16655/j.cnki.2095-2813.2014.36.149]

 6. 成波錦 (2014)。新型無縫塑膠乒乓球的特徵及對技、戰術發展影響的初步研究。《中國體育科技》，5，68–72。

[Chen, B.-J. (2014). The characteristics of seamless plastic table tennis and preliminary study of influence on the development of the technology and tactics. *China Sport Science And Technology*, 5, 68–72.] - 7. 李振彪、單穎、李浩松、孫雷 (2009)。對乒乓球技術評估標準的再研究。《北京體育大學學報》，32(10)，126–128。http://doi.org/10.19582/j.cnki.11-3785/g8.2009.10.037

[Li, Z.-B., Shan, Y., Li, H.-S., & Sun, L. (2009). A re-study on the evaluation criteria of table tennis technique. *Journal of Beijing Sport University*, 32 (10) , 126–128. http://doi.org/10.19582/j.cnki.11-3785/g8.2009.10.037]

 - 8. 吳煥群、李振彪 (1990)。乒乓球運動員技術診斷方法的研究。《乒乓世界》，38，38–40。

[Wu, H.-Q., & Li, Z.-B. (1990). Pingpang qiu yundongyuan jishu zhenduan fangfa de yanjiu. *Table Tennis World*, 38, 38–40.] - 9. 周資眾、許銘華 (2021)。運動新視界——認識 40+ 桌球銜接技術。《學校體育》，186，93–103。

[Chou, T.-C., & Hsu, M.-H. (2021). Yundong xin shijie—ren shi zhuo 40+ zhougiu xianjie. *Physical Education of School*, 186, 93–103.] - 10. 徐鴻翔 (2018)。第十三屆全運會乒乓球男單決賽接發球技戰術分析。《運動》，193，9、10–11。http://doi.org/10.3969/j.issn.1674-151x.2018.17.006

[Xu, H.-X. (2018). Di 13 jie quanyunhui pingpangqiu nandan juesai jiefa qiu ji zhanshu fenxi. *Sports*, 193, 10–11. http://doi.org/10.3969/j.issn.1674-151x.2018.17.006] - 11. 陳宗榮、王李中羿、張富貴、連冠昱 (2020)。第 55 屆世界桌球錦標賽馬龍發球與接發球技術分析。《長榮運動休閒學刊》，14，82–92。

[Chen, Z.-R., Wang Li, -C.-Y., Chang, F.-K., & Lian, K.-Y. (2020). An analysis of Ma Long serve and receive techniques in 55th World Table Tennis Championships. *Changrong Yundong Xiuxian Xuekan*, 14, 82–92.] - 12. 張利、楊三軍 (2016)。乒乓球運動起源與技戰術發展研究進展。《體育文化導刊》，168，98–99、108。

[Zhang, L., & Yang, S.-J. (2016). Pingpangqiu yundong qi yuan yu jizhanshu fazhan yanjiu

- jinzhan. *Sports Culture Guide*, 168, 98–99, 108.]
13. 張明胤、徐金陸 (2014)。非賽璐珞乒乓球技術發展和應用前景探析。《河北體育學院學報》，28(4)，60–64。
[Zhang, M.-Y., & Xu, J.-L. (2014). Research on the technology development and application prospect of non-celluloid table tennis. *Journal of Hebei Institute of Physical Education*, 28(4), 60–64.]
 14. 許銘華、林建豪、吳德成 (2015)。桌球比賽關鍵球的重要性與訓練方法——以2012倫敦奧運莊智淵為例。《運動教練科學》，38，59–70。http://doi.org/10.6194/SCS.2015.38.05
[Hsu, M.-H., Lin, C.-H., & Wu, T.-C. (2015). Importance of the game-point situation in table tennis competition and the training method—A case study of Chuang Chih-Yuan's performance in the 2012 London Olympic Games. *Sports Coaching Science*, 38, 59–70. http://doi.org/10.6194/SCS.2015.38.05]
 15. 喬亞軍 (2015)。對乒乓球發球技術的思考與探討。《文體用品與科技》，2015(16)，181、185。
[Qiao, Y.-J. (2015). Reflections and analysis on table tennis serving techniques. *Dui pingpangqiu faqiu jishu de sikao yu tantao Wentiyongpin yu keji*, 2015(16), 181, 185.]
 16. 程韻楓 (2017)。國外優秀男子左手橫拍乒乓球運動員三段與四段指標評估法對比分析。《中國體育教練員》，25(4)，50–52。
[Cheng, Y.-F. (2017). Guowai youxiu nanzi zuoshou hengpai pingpangqiu yundong yuan sanduan yu siduan zhibiao pinggufa duibi fenxi. *China Sports Coaches*, 25(4), 50–52.]
 17. 楊青 (2015)。乒乓球單打比賽中的技戰術運用特徵對比分析。《南京體育學院學報(自然科學版)》，14(5)，16–21。http://doi.org/10.15877/j.cnki.nsin.2015.05.004
[Yang, Q. (2015). The comparative research on the utilization characteristics of technique and tactics in table tennis singles. *Journal of Nanjing Institute of Physical Education (Natural Science)*, 14(5), 16–21. http://doi.org/10.15877/j.cnki.nsin.2015.05.004]
 18. 楊青、張輝 (2014)。乒乓球比賽技戰術「四段指標評估法」的構建與應用。《天津體育學院學報》，29(5)，439–442。http://doi.org/10.13297/j.cnki.issn1005-0000.2014.05.013
[Yang, Q., & Zhang, H. (2014). Construction and application of “four phase evaluation theory” techniques and tactics for table tennis. *Journal of Tianjin in University of Sport*, 29(5), 439–442. http://doi.org/10.13297/j.cnki.issn1005-0000.2014.05.013]
 19. 熊志超、周資眾、許銘華 (2020)。40+ 競技桌球銜接技術對高水準運動員戰術發揮的影響。《中華體育季刊》，34(4)，273–285。http://doi.org/10.6223/qcpe.202012_34(4).0006
[Hung, C.-C., Chou, T.-C., & Hsu, M.-H. (2020). The impact of 40+ competitive table tennis connecting techniques on the tactics of high-level athletes. *Quarterly of Chinese Physical Education*, 34(4), 273–285. http://doi.org/10.6223/qcpe.202012_34(4).0006]
 20. 潘立成、楊青、李木子、徐思雨 (2021)。日本新生代乒乓球運動員張本智和技戰術特徵研究。《當代體育科技》，11(26)，37–42。http://doi.org/10.16655/j.cnki.2095

-2813.2105-1579-8874

[Pan, L, Yang, Q., Li, M, & Xu, S. (2021). Research on Japanese table tennis player Harimoto Tomokazu's technical and tactical characteristics. *Contemporary Sports Technology*, 11(26), 37–42. <http://doi.org/10.16655/j.cnki.2095-2813.2105-1579-8874>]

21. Siedentop, D. (1983). *Developing teaching skills in physical education* (2nd ed.). Mayfield.

Comparison of Two Different Analysis Methods' Impact on Table Tennis Technical Performance Recording

Chung-Yi Wang Li^{1,2}, Che-Wei Chuang^{3*}

¹ Physical Education Office, Tunghai University

² Graduate Institute of Sport Coaching Science, Chinese Culture University

³ Physical Education Office, National Taichung University of Science and Technology

*Corresponding Author: Che-Wei Chuang

Address: No. 129, Sec. 3, Sanmin Rd., North Dist, Taichung City 404, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: a0918156891@gmail.com

DOI:10.6167/JSR.202412_33(2).0006

Received: July, 2024 Accepted: September, 2024

Abstract

purpose: This study aims to compare two different types of phase evaluation tools for table tennis from the aspect of usage rate and scoring rate, analyzing and discussing the differences between them. Method: Sixteen players who participated in the 2022 WTT (World Table Tennis) World Cup were selected as research subjects. A self-made recording form combined with video observation was used to record the content of seven matches from the quarterfinals to the finals, applying both the three-phase method and the four-phase method. The data obtained were measured and sampled individually through SPSS for Windows 20.0 (a software for descriptive statistics). Then, data will be analyzed through *t*-test. Results: 1. For the three-phase method evaluation, eight players had a usage rate of 26.7% for attacking after service, rated as passing; the usage rate of attacking after receive is 34.1%, rated as passing; and the usage rate of the rally is about 39.2%, rated as failing. 2. For the four-phase method evaluation, eight players had a usage rate of 33.9% for attacking after service, rated as low; a usage rate of 34.1% for attacking after receive, rated as low; a usage rate of 15.9% for the first rally phase, rated as low; and a usage rate of 16.1% for the second rally phase, rated as low. 3. Significant differences between the three-phase method evaluation and the four-phase method evaluation were found in all the followings, including attacking after service phase ($p = .028^*$), the usage rate for the first rally phase ($p = .000^*$), the usage rate for the second rally phase ($p = .000^*$), the scoring rate for attacking after service phase ($p = .005^*$), and the scoring rate for the first rally phase ($p = .039^*$). Conclusion: With the evolution and development of technical trends, the four-phase method evaluation in table tennis can identify the technical and tactical characteristics of players more accurately, and utilize scientific data more effectively to enhance match analysis theories and improve the training of players.

Keywords: technical performance, three-phase method, four-phase method

