

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

▶ 編製桌球甲組選手正手快帶技術測驗

A Construction of Forehand Counter Loop Testing for First Level Athletes in Table Tennis

doi:10.29503/RLSH.201012.0003

休閒運動健康評論, 2(1), 2010

作者/Author： 姚漢禱(Han-Dau Yau);紀世清(Shyh-Ching Chi);余美儒(Mei-Ju Yu)

頁數/Page： 20-37

出版日期/Publication Date：2010/12

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

<http://dx.doi.org/10.29503/RLSH.201012.0003>



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



編製桌球甲組選手正手快帶技術測驗

姚漢禱¹、紀世清^{2*}、余美儒³

[摘要] 本研究目的是編製桌球甲組選手快帶技術測驗，研究對象桌球甲組選手 106 名。研究第一步先丈量受試者快帶右半區落點，依據 Rasch 模式合理類別的比率，設定類別的距離範圍，將球檯分成三個區域。測驗方法用多球單練方式，測試者發下旋短球到受試者反手區，搓回測試者正手區拉前衝弧圈球至受試者正手區快帶，試做 20 個球，採 Winsteps 軟體估計，得到結果：(1) 模式測量估計得到試做和受試者都適合模式，兩者的平均估計標準誤 0.03，顯示估計很精確。(2) 受試者資料校準適合 Rasch 測量模式。(3) 試做測量都適合模式，證明正手快帶技術測驗具有效度。(4) 類別的校準有效，也證明測驗效度。(5) 建立正手快帶技術測驗常模。由結果得到結論：能夠編製適合 Rasch 測量模式的桌球甲組選手快帶技術測驗。

關鍵詞：桌球、正手快帶、編製測驗、Rasch 測量。

¹ 國立體育大學運技所教授

^{2*} 國立體育大學球類系教授；通訊作者(cn6166@mail.ntsue.edu.tw)

³ 國立體育大學

壹、緒論

目前的國際桌球比賽隨著科技和現代生活的演變，在 1988 年成為奧運正式競技項目後，比賽設備、器材、記分和發球等規則也不斷的改變，引領著世界桌球的發展趨勢，根據蔣波（2005）報導：「當今的乒乓球運動正朝著更凶更猛更轉更快的趨勢前進，在男子項目體現最為明顯。乒乓球球拍海綿、底板等器材的不斷更新，也在推進這一趨勢。...凶中有穩是目前男女選手打法的主流。」由此可知，競技桌球在技術打法、速度和旋轉不斷的提升時，歐、亞高水準選手的比賽勝負關鍵，主要是如何在處於被動防守中，轉變為主動的進攻，此時最重要的技術是快帶這項技術。

吳敬平（2007）指出：「近台正手快帶弧圈球這項技術是防守中很先進的技術，也是很難掌握的技術，90 年代後期才逐漸被採用的技術。」正手快帶技術是桌球積極主動的產物，原先選手處理正手的弧圈球是擋球或縮球，借對方來球的速度和旋轉回擊，當質量高的前衝弧圈球時，還要縮回球拍（縮球或稱減力擋），經常在比賽的關鍵時刻，會因緊張而變成失誤，幸運的回擊球通常也沒有威脅力，對

方輕易的展開連續進攻。由於反拉技術的成熟，在遭受攻擊時，近檯打法的防守戰術採用了正手快帶技術，快速的將防守轉變為攻擊的情勢，近年來大陸選手馬林（直板兩面反膠、單面弧圈打法）、王濤（左手橫握球板，正手反膠，反手生膠，快攻結合弧圈）都是正手快帶的高手。

正手快帶技術的內容，河北正定乒乓球訓練基地（2009）記載：「正手快帶屬於攻球技術的一種，速度快，弧線低，路線活，借力還擊，是對付弧圈球的一種比較積極的技術。...並認為他是正手位弧圈球的剋星。」由於正手快帶技術是現代桌球重要的高級技術，快速的轉守為攻，對於優秀的桌球選手是重要的銳利武器，因此，本研究的焦點在於評估優秀桌球選手的關鍵技術，企圖編製一個優秀桌球選手的正手快帶測驗。

關於運動技術測驗編製是一項專門的學問，特別是測驗的計分(scoring)必須具備專業知識，姚漢禱（1993b）歸納製作運動測驗給分量表的要點：「首先是基本設定包括最高分數、最低分數、及格分數和及格比率等項，其次辨明計分單位的性質是正向計分或反向計分，最後是決定給分方法等距法、間段不等距法和平方法，如果

是常模參照測驗則製作常模，如果是效標參照測驗則設定分界分數。」姚漢禱 (1993a) 設計電腦程式編製運動測驗給分量表，利用 SAS 套裝軟體編寫程式，將相關工作電腦化，提供編製測驗的電腦程式，使編製工作更方便。顯然要編製一個給分量表不是一件簡單的工作，如果研究目的是要了解選手在群體中能力的高低，最後要產生一個常模表；如果研究目的是要判斷選手具有熟練該項技術的能力，則要訂定出一個通過的標準，而且編製過程走向電腦化。因而本研究的興趣在於評估優秀選手正手快帶技術的能力，因此，重點是建立一個正手快帶技術常模表。

根據姚漢禱 (2002a) 指出：「編製測驗之前，要先分析該測驗技術的背景。」正手拉球所製造出弧圈球的特性為上旋轉性強、穩定性高，全力的拉衝且具有扣殺的力量和速度，使選手在比賽中經常產生失誤較多。因此在現代高水準的比賽中，守住對手的拉攻已是基本的要求，要如何在被動形式中能夠採用攻擊技術回擊對手的拉攻，為自己取得主動的優勢。綜合上述的論述：快帶是對付弧圈球的新技術，快帶的穩定性比反拉要高一些，快帶速度快、弧線低，使對方不

能連續拉出強烈的弧圈球，也是在相持中被動時，可採用快帶打破相持的節奏獲得主動權，才能獲得勝利。因此，本研究之目的是編製桌球甲組選手正手快帶之技術測驗。

姚漢禱 (1994) 指出：「教育和心理方面使用試題反應理論已形成一種潮流，八十年代中期，體育和運動領域也正在開始引進，1987 年體育運動研究季刊 (Research Quarterly for Exercise and Sport) 首先有數篇文章介紹試題反應理論，並論及在體育和運動上的適用性。」關於運動技術測驗應用試題反應理論的重要研究，例如：Safrit、Cohen 和 Costa(1989)之試題反應理論和運動行為的測量：「應用 Rasch 試題反應理論的等級反應模式 (graded response) 估計保齡球的資料，經過校準和符合性考驗，逐步說明過程和限制，獲得初步的成果。」隨後國內的 yau(1994) 研究：「運動技能精熟測驗應用試題反應理論單參數模式的實例，利用大學體育興趣選項桌球教學的發球測驗，成功的使用 RASCH 模式編製運動技能精熟測驗，結論顯示：運動技能精熟測驗資料適合模式，能更精確的能力估計，以及建立穩定的測驗參數。」我國在運動技術測驗應用試題反應理論上也是世界一

流的水準，既然 RASCH 模式適用於運動技能精熟測驗編製，宣示了體育測驗也能藉助著現代測量理論，提高測驗編製的品質。實際應用新理論進行測驗編製，首推何榮桂和姚漢禱 (1996)：「研究大學體育興趣選項桌球班的發長球測驗，受試者 213 人，利用 BIGSTEPS 進行估計，得到結論為：運動技能固定試做次數型式測驗適合評分量尺模式。」這是第一篇利用現代測量理論編製運動測驗的論文，成功的應用新理論，提升運動測驗的品質。本研究也是固定試做次數型式測驗，因此採用評分量尺模式獲得支持和肯定。

後續重要的運動技術測驗研究，姚漢禱 (2002b)：「應用 Rasch Poisson 計量模式估計固定試做時間型式測驗，得到籃下投籃 30 秒測驗適合 Rasch 波松計數量尺，成功的將年級、性別、試題和分數等層面結合為共同的可加性量尺。」編製運動技術測驗運用現代測量理論，再進一步成功的完成固定試做時間型式測驗 (波松模式)，明顯的適合採用 Rasch 模式；姚漢禱的研究對象都是一般的大學生，而本研究對象更提昇技術水準，將對象拓展到甲組桌球選手。關於優秀選手的技術測驗編製，陳玟靜 (2008) 桌球甲

組選手正手拉球測驗之編製：「研究對象為桌球甲組選手 150 人，研究得到：正手拉球測驗適合 Rasch 測量模式，具有良好的信度及效度，並建立男女常模。」這是第一篇成功的編製優秀選手的桌球技術測驗，此類技術測驗編製有相當高的難度，回顧技術測驗的相關文獻，發現對象通常是體育課的學生、或一般的大學生；因為優秀選手測驗的高級技術，某些品質和關鍵很難量化，但陳玟靜 (2008) 的研究已經跨出第一步，她實證 Rasch 測量模式能夠編製桌球甲組選手正手拉球測驗。但是發現其中仍有幾項問題：一是計分的類別雖然經過多次的試探，仍然未達理想的狀況。其次是送球的品質仍具有穩定的疑慮。基於此種情形，本研究擬採取先落點的測試，以 Rasch 測量模式良好比率為依據，設定計分的類別。針對送球的品質，採用相當技術水準的主試者，更能逼近比賽的狀況。

以上編輯測驗文獻首先是姚漢禱 (1993a) 設計電腦程式編製運動測驗給分量表，顯示測驗應該走向電腦化。其次，何榮桂和姚漢禱 (1996) 研究對象為大學體育興趣選項桌球班的發長球測驗，成功的利用現代測量理論，提升編製運動測驗的品質。接

著，姚漢禱（2001）運動技能測驗的發展，認為運動技術測驗在學術領域裡有重要的地位。然後，姚漢禱（2002b）應用 Rasch Poisson 計量模式估計固定試做時間型式測驗，逐漸擴大 Rasch 模式在運動測驗的應用。逐漸的確定運動技術測驗編製適合採用 Rasch 模式，然後，陳玟靜（2008）桌球甲組選手正手拉球測驗之編製，成功的完成編製優秀選手的技術測驗。總而言之，本研究在理論上和實際上都獲得支持，除了延續運用 Rasch 模式在運動測驗上之外，最主要的原創性是先提出客觀的數據，來設定給分的類別，對於編製新測驗提供創新的方法。

貳、研究方法

本章包括「研究對象」、「研究方法」、「初步研究」和「資料處理」四部份，分別敘述如下：

一、研究對象

本研究以高中、大專桌球甲組選手為施測對象，受試者包括：1、左營訓練中心 2010 亞運培訓隊選手 9 人。2、政治大學 98 年全國大專校院運動會甲組選手 17 人。3、香山中學 98 年全國中等學校運動會第四、五名選手 15 人。4、福誠高中 98 年全國中等學校運動會第五名選手 33 人。5、林園高中 98 年全國中等學校運動會第三名選手 8 人。6、國立台灣體育大學(桃園)98 年全國大專校院運動會第二、三名選手 24 人。共計完成 106 人的正手快帶技術測驗，詳細內容參見表 1。

表 1 正手快帶技術測驗日期、地點及受測人數

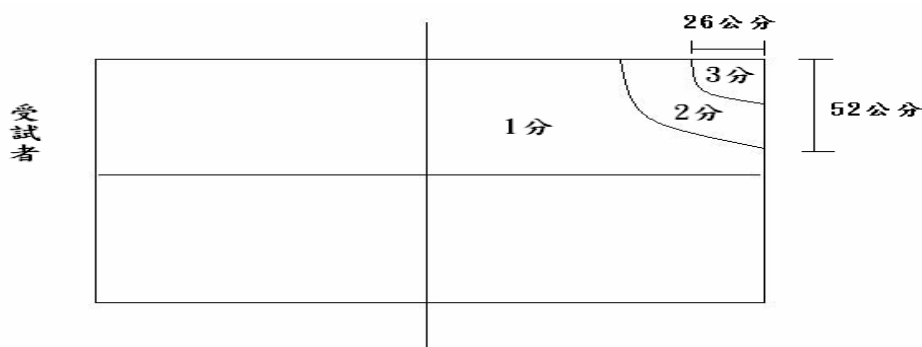
順序	日期	地點	人數
1	2009 年 04 月	左營訓練中心桌球館	9 人
2	2009 年 05 月	政治大學體育館	17 人
3	2009 年 05 月	香山中學體育館	15 人
4	2009 年 05 月	福誠高中五甲國小體育館	33 人
5	2009 年 05 月	林園高中五甲國小體育館	8 人
6	2009 年 05 月	國立台灣體育大學(桃園)桌球館	24 人

二、正手快帶技術測驗

(一) 測驗方法：

1. 測驗計分圖 (參考圖一)：以右半區桌角為圓心，將球檯分成三個區域，半徑 26 公分畫四分之一圓，為 3 分區

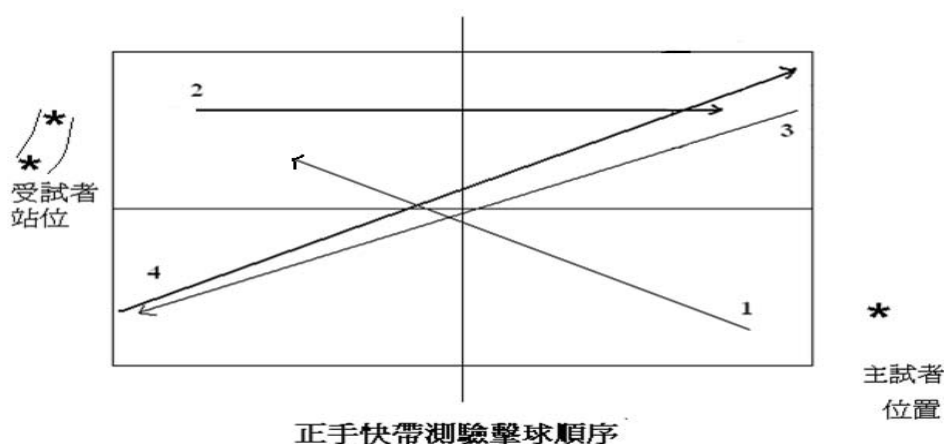
域。其次，半徑 52 公分畫四分之一圓，兩條四分之一圓之間為 2 分區域。半徑 52 公分的四分之一圓之外，為 1 分區域。正手快帶失誤為 0 分。



圖一 正手快帶技術測驗場地的計分圖。

2. 以受試者比賽站位為準，以多球單練的方式，主試者發下旋短球到受試者反手區，搓長球回主試者正手區，主

試者拉前衝弧圈球至受試者正手區，測試受試者快帶能力。



圖二 正手快帶技術測驗擊球順序

圖二擊球順序為：1、主試者發下旋短球至受試者反手位。2、受試者搓長球至主試者正手位。3、主試者拉前衝弧圈球至受試者正手位。4、受試者快帶至主試者右半區。

3.目標置於對面角落，全部測試正手快帶 20 球。

4.主試者和受試者具有相同的技術水準。

(二) 計分：

落點在 3 分區域給 3 分，落點在 2 分區域給 2 分，落點在 1 分區域、以及球出界離檯面或端線外 4 公分內或球觸網出界給 1 分，除此之外其它失誤給 0 分

三、初步研究

(一) 第一次實驗分析

第一次初步施測在 2008 年 6 月 19 日，受試者 7 人正手快帶右半區進 10 球，畫出每人 10 球落點位置，共 70 球，利用皮尺從角落量至落點距離，算出落點分布，距離角落 26 公分內占

百分之 7.20，其難度最高設為 3 分，距離角落 26 公分至 52 公分之間占百分之 37.60 設為 2 分，其餘區域設為 1 分，失誤為 0 分。然後 6 月 20 日再測 10 位選手，每人正手快帶試做 20 球，根據前面所設定的標準給分，經 Rasch 模式分析得到：Rasch 受試者信度 0.37、Cronbach Alpha (KR-20) 信度 0.41，Rasch 試做信度也是 0.37。測驗類別層面測量分析參考表 2-2，0 分類別有 78 次，高達 39%，這部分在測試落點位置並未考慮在內，所以在閾值的測量值方面，造成 1 分類別和 2 分類別的閾值 -0.64，反而較 0 分類別和 1 分類別的閾值 -0.33 容易，即類別失序，乃思考增加受試者，再進行評估。

表 2 第一次實驗正手快帶測驗類別層面測量分析摘要表

類別	類別		品質				閾值	
	次數	百分比	平均測量值	期望測量值	訊息加權均方	偏離反應均方	測量值	誤差
0	78	39%	-0.91	-0.93	1.03	1.02		
1	49	25%	-0.69	-0.65	1.15	1.22	-0.33	0.16
2	56	28%	-0.39	-0.37	1.03	1.04	-0.64*	0.16
3	17	9%	0.00	-0.09	0.89	0.82	0.97	0.27

* 表示類別失序

(二) 第二次實驗分析

第二次 2008 年 10 月 15 日測驗 20

人，增加第一次測驗人數 1 至 30 人，經 Winsteps 估計結果顯示：Rasch 受試

者信度 0.15、Cronbach Alpha 信度 0.22，Rasch 試做信度 0.23。測驗類別層面測量分析（參考表 3）結果：0 分類別 232 次，高達 39%，兩次實驗的

結果很接近，仍然相同的類別失序，所以不是受試者數量的問題，而是類別設定的問題。

表 3 第二次實驗正手快帶測驗類別層面測量分析摘要表

類別	類別		品質				閾值	
	次數	百分比	平均測量值	期望測量值	訊息加權均方	偏離反應均方	測量值	誤差
0	232	39%	-0.72	-0.72	1.00	1.00		
1	161	27%	-0.60	-0.60	1.03	1.02	-0.29	0.09
2	161	27%	-0.49	-0.48	1.01	1.04	-0.54*	0.09
3	46	8%	-0.35	-0.37	0.98	0.96	0.83	0.16

* 表示類別失序

（三）初步研究總結

計分類別不理想，研究者想進一步更好的方法解決問題。因當時在設計試做時沒有把 0 分算進去，所以產生失序，若把它改為類別 1 分、類別 2 分、類別 3 分，算進球時，會出現一個測試者的試做超過 20 球的問題。決定在正式測驗時，還是將 0 分算進去，並再將 0 分類別分成兩類，分為 0 分類別和 1 分類別，1 分類別為指球出界離檯面或端線外 4 公分內（約球體直徑 4 公分大小）或球觸網出界，除此之外，其它失誤球為 0 分類別，以主試者主觀判定。原來 1 分區域改為類

別 2 分，2 分區域改為類別 3 分，3 分區域改為類別 4 分。

四、資料處理

（一）測驗理論建構

Winsteps 軟體使用的 Rasch 家族模式有二分計分模式(The dichotomous model)、多點計分評分量尺模式(The polytomous "Rating Scale" model)、多點計分部份計分模式(The polytomous "Partial Credit" model)和多點計分群組反應結構模(The polytomous "Grouped response-structure" model)四種，本研究採用的是多點計分評分量尺模式，其測量模式為(Linacre, 2008, p.14)：

$$\log\left(\frac{P_{nij}}{P_{ni(j-1)}}\right) = B_n - D_i - F_j$$

這裡的參數 P_{nij} 和 $P_{ni(j-1)}$ 是指測驗得分機率，分別是 j 和 $j-1$ 。 B_n 是指受試者的真正潛能， D_i 是指試做難度， F_j 是指類別 j 相對到類別 $j-1$ 的難度。

(二) 估計測量資料。

利用 Winsteps 軟體估計，可以得到：受試者和試做兩者的測量值、估計標準誤、訊息加權(INFIT)和偏離反應(OUTFIT)適合度統計、Rasch 的個別信度、同質性考驗和常態性考驗，用以進一步說明測驗的信度和效度，以及建立測驗的常模。

參、研究結果

本研究採用 Rasch 多點計分評分量尺測量模式，編製桌球甲組選手正手快帶技術測驗，結果依序分為：測量模式估計摘要、選手層面、試做層面、類別層面以及建立測驗常模等五節。

一、測量模式估計摘要

(一) 試做測量估計摘要

首先是 Rasch 評分量尺模式的試做測量估計摘要，參見表 4，試做的統計分析有效觀察值為 106 位受試者，

其中沒有極端的（滿分）試做。基本描述統計：試做的原始分數平均 130.8、標準差 10.50，最大值 154.0、最小值 116.0。估計試做的能力平均 0.00、標準差 0.11，最大值 0.16、最小值 -0.24。經校準後，得到估計能力模式標準誤的平均 0.10、標準差 0.00，最大值 0.11、最小值 0.10，顯示試做難度估計的測量標準誤極小，即估計的精確度很高。

試做的訊息加權適合度統計均方是平均 1.00、標準差 0.12，最大值 1.27、最小值 0.78。試做的偏離反應適合度統計均方是平均 1.00、標準差 0.12，最大值 1.27、最小值 0.77。兩者的平均都符合期望值，標準差也很小，最大值和最小值都在有效測量的 0.5 至 1.5 標準範圍 (Linacre, 2008, p.221-222) 之內，表示本研究的試做和模式的適合度良好。

表 4 試做測量估計摘要表

統計量	原始分數	次數	能力	模式誤差	訊息加權適合度		偏離反應適合度	
					均方值	Z分數	均方值	Z分數
平均數	130.8	106	0.00	0.10	1.00	0.00	1.00	0.00
標準差	10.50	0	0.11	0.00	0.12	1.10	0.12	1.10
最大值	154.0	106	0.16	0.11	1.27	2.30	1.27	2.10
最小值	116.0	106	-0.24	0.10	0.78	-2.00	0.77	-2.10

實際試做個別信度0.10
模式試做個別信度0.14
受試者平均估計標準誤 0.03

試做和模式的適合度分析包括：訊息加權和偏離反應兩種適合度統計，根據 Linacre (2008, p.222)說明，兩者的 Z 分數(ZSTD)理論上都是平均數 0 和變異數 1 的分配（常態分配）；而兩者的均方值，其均方的期望值都是 1。本研究的試做訊息加權適合度統計 Z 分數平均 0.00、標準差 1.10、最大值 2.30、最小值-2.00。試做的偏離反應適合度統計 Z 分數平均 0.00、標準差 1.10，最大值 2.10、最小值-2.10。Wright 建議：「當小樣本或短測驗時，Z 分數僅用於解決均方值未顯著大於 1.5。(Linacre, 2008, p.221-222)」所以，本研究的 Z 分數僅供參考，主要依均方值來判斷統計的適合度。

信度分析：實際的試做個別信度 0.10，此值等於 Alpha 信度；模式的試做個別信度 0.14。試做的實際和模式個別信度偏低（分別是 0.10、0.14），這是因為重複測量單一項目測驗

(Multiple-Attempt, Single-Item Tests)的 20 次試做難度接近，每次試做都是相同的內容，其難度接近才合理的，所以這個結果是理想的。其次，試做平均估計標準誤 0.03，這個微小的估計標準誤支持：20 次試做難度接近的事實，表示研究結果符合重複測量單一項目測驗型式。

（二）受試者測量估計

受試者測量估計摘要，參見表 5，受試者的統計分析有效觀察值為 20 次試做，其中沒有極端的（滿分）受試者。基本描述統計：受試者的原始分數平均 24.7、標準差 5.30，最大值 38.0、最小值 12.0。能力平均-0.25、標準差 0.30，最大值 0.47、最小值-1.10。經校準後，得到估計能力模式標準誤的平均 0.24、標準差 0.01，最大值 0.30、最小值 0.23，顯示受試者能力估計的測量標準誤極小，即估計的精確度很高。

表 5 受試者估計測量摘要表

統計量	原始分數	次數	能力	模式誤差	訊息加權適合度		偏離反應適合度	
					均方值	Z分數	均方值	Z分數
平均數	24.7	20	-0.25	0.24	1.00	0.00	1.00	0.00
標準差	5.30	0	0.30	0.01	0.24	1.00	0.24	1.00
最大值	38.0	20	0.47	0.30	1.64	2.20	1.65	2.20
最小值	12.0	20	-1.10	0.23	0.46	-2.60	0.46	-2.60

實際：受試者個別信度0.30

模式：受試者個別信度0.37

受試者平均估計標準誤 0.03

受試者的訊息加權適合度統計均方為平均 1.00、標準差 0.24，最大值 1.64、最小值 0.46。受試者的偏離反應適合度統計均方為平均 1.00、標準差 0.24，最大值 1.65、最小值 0.46。兩者的平均都符合期望值，但標準差較試做測量大一倍，最大值和最小值都略溢出有效測量的 0.5 至 1.5 標準範圍，進一步詳細分析參見選手測量估計。總結本研究的受試者和模式的適合度大致良好，僅少數受試者略有瑕疵。受試者的訊息加權適合度統計標準化 Z 分數：平均 0.00、標準差 1.00，最大值 2.20、最小值-2.60。受試者的偏離反應適合度統計標準 Z 分數，平均 0.00、標準差 1.00，最大值 2.20、最小值-2.60。兩者的平均都和期望值相同，但兩極端都大於兩個標準差 ($p < .05$)，和受試者的適合度統計之均方值結果一樣。

信度分析：實際的受試者個別信度 0.30，模式的受試者個別信度 0.37。受試者的實際和模式個別信度較試做個別信度高，但分別只有 0.30、0.37 而已，因為測試樣本是桌球甲組選手，受試者潛在能力的同質性高，才造成這種情形，所以這個現象是可以接受的。其次，受試者平均估計標準誤 0.03，這個微小的估計標準誤支持受試者能力估計精確的事實。

二、選手測量估計

本研究桌球甲組正手快帶技術測驗的選手測量估計，結果參見表 6，內容包括選手編號、原始分數、試做次數、測量估計能力、模式標準誤、訊息加權均方、偏離反應均方等七欄。

表 6 選手 Rasch 評分量尺模式估計測量摘要表

編號	原始分數	次數	能力	模式標準誤	訊息加權均方	偏離反應均方
19	23	20	-0.33	0.24	1.64	1.65
84	24	20	-0.27	0.24	1.54	1.52
55	24	20	-0.27	0.24	1.45	1.48
94	18	20	-0.63	0.26	1.37	1.39
中間適合度良好省略						
83	20	20	-0.50	0.25	0.79	0.80
101	35	20	0.31	0.23	0.51	0.51
3	26	20	-0.16	0.23	0.50	0.50
79	19	20	-0.57	0.25	0.48	0.48
38	15	20	-0.84	0.28	0.46	0.46

表 6 是依照估計選手適合度考驗的訊息加權均方和偏離反應均方的大小順序排列，採用 Linacre(2008) Rasch 模式適合度考驗準則：訊息加權均方和偏離反應均方的有效測量標準值為 0.5 至 1.5 範圍；因此，有效測量大部份資料省略，僅摘要兩極端靠近不適合部分和不適合資料。估計選手能力適合度考驗結果，訊息加權均方值有兩位低於 0.5 的標準（選手 79 號和 38 號），有兩位超過 1.5 的標準（選手 19 號和 84 號）；偏離反應均方值也是有兩位超過 1.5 的標準（選手 19 號和 84 號）、有兩位低於 0.5 的標準（選手 79 號和 38 號）。整體而言，共有四位未能適合 Rasch 模式，佔全體樣本的 3.77%，根據姚漢禱（1996）桌球運動技能固定試做次數測驗之適性化測驗

研究，建議採用 Cole 和 Zhu(1994)的原則：「Rasch 模式應用研究，如果僅是少數的個人適合度統計不適合模式，此運動技能測驗仍可視為適合理論模式。」本研究的受試者資料除了有 3.77% 的資料不適合模式，有高達 96.23% 的資料適合 Rasch 模式。相較陳玟靜（2008）的桌球甲組選手正手拉球測驗之編製，其整體選手中有 10.00% 不適合模式，本研究較優良；大致上，本研究的樣本適合度是較好的。所以整體而言，本研究的受試者資料校準適合 Rasch 測量模式。

三、試做測量估計

本研究的受試者有 106 名，每人施測為 20 次，總計正手快帶測驗每個試做得觀察次數皆為 106 次，其中正手快帶測驗第 14 次試做的原始分數 116 分最小、估計測量值 0.16，表示

測驗第 14 次試做是最為困難；而正手快帶測驗第 17 次試做的原始分數 154 分最大、估計測量值 -0.24，表示測驗的第 17 次試做最為簡單。本研究試做的測量值的平均數 0.00、標準差 0.11，與陳玟靜 (2008) 研究的試做測量值的平均數 0.00、標準差 0.10 相近；但與何榮桂和姚漢禱 (1996) 的試做測量值的平均數 0.00、標準差 0.07，以及姚漢禱 (1996) 的試做測量值的平均數 0.00、標準差 0.08 相較，標準差略高。總結上述的分析，大致上本研究的試做測量可以接受為重複

相同試做的測驗。

從表 7 中得知正手快帶測驗試做測量分析的資料和模式的適合度考驗，訊息加權均方最小值 0.78、最大值 1.27，偏離反應均方最小值 0.77、最大值 1.27，顯示全部的試做都落在有效測量 0.5 至 1.5 範圍之內；根據 Wright 和 Masters(1982)說明的測驗效度為：「試題適合表示試題校準有效。」因為本研究的試做測量都適合模式，也就是說，證明本研究的正手快帶技術測驗具有效度。

表 7 正手快帶技術測驗試做測量分析摘要表

試做	分數	次數	測量值	誤差	訊息加權均方	偏離反應均方
18	120	106	0.12	0.11	1.27	1.27
20	125	106	0.06	0.10	1.17	1.17
3	126	106	0.05	0.10	1.10	1.12
4	119	106	0.13	0.11	1.12	1.11
1	137	106	-0.07	0.10	1.09	1.11
17	154	106	-0.24	0.10	1.10	1.10
9	144	106	-0.14	0.10	1.09	1.09
5	120	106	0.12	0.11	1.07	1.08
10	131	106	0.00	0.10	1.03	1.02
6	119	106	0.13	0.11	1.00	1.02
7	128	106	0.03	0.10	0.96	0.98
12	119	106	0.13	0.11	0.95	0.97
19	137	106	-0.07	0.10	0.95	0.95
15	139	106	-0.09	0.10	0.95	0.94
16	134	106	-0.04	0.10	0.90	0.90
8	140	106	-0.10	0.10	0.90	0.90
13	141	106	-0.11	0.10	0.89	0.89
11	143	106	-0.13	0.10	0.88	0.88
14	116	106	0.16	0.11	0.81	0.81
2	123	106	0.08	0.10	0.78	0.77
平均數	130.80	106.00	0.00	0.10	1.00	1.00
標準差	10.50	0.00	0.11	0.00	0.12	0.12

四、類別測量估計

正手快帶技術測驗根據研究方法分成「0分」至「4分」等五個類別，估計結果（參見表8）得到：類別閾值「4分」至「3分」的閾值測量值 0.44、「3分」至「2分」的閾值測量值 0.10、「2分」至「1分」的閾值測量值-1.30、

「1分」至「0分」的閾值測量值 0.75。應該是最容易的「1分」至「0分」的閾值，反而成為最難的 0.75，即所謂的類別閾值失序，根據 Bond & Fox (2007, p.226)經驗修正評分量尺，將「2分」和「1分」合併，整體由 5 個類別縮減為 4 個類別。

表 8 正手快帶技術測驗類別測量分析摘要表（五個類別）

類別	次數	百分比	平均測量值	期望測量值	訊息加權均方	偏離反應均方	類別閾值	
							測量值	誤差
0	549	26	-0.27	-0.27	0.99	0.98		
1	202	10	-0.23	-0.23	1.00	1.01	0.75*	0.05
2	608	29	-0.16	-0.17	0.96	0.96	-1.30	0.05
3	478	23	-0.11	-0.11	0.99	0.99	0.10	0.05
4	283	13	-0.08	-0.06	1.03	1.03	0.44	0.07

* 表示類別失序

修正後桌球甲組正手快帶技術測驗 4 個類別測量分析，參閱表 9，類別基本描述統計以「1分」為最多，共計出現 810 次、占 38%，其次依序是「0

分」出現 549 次、占 26%，「2分」出現 478 次、占 23%，「3分」出現 283 次、占 13%。

表 9 正手快帶技術測驗類別測量分析摘要表（四個類別）

類別	次數	百分比	平均測量值	期望測量值	訊息加權均方	偏離反應均方	類別閾值	
							測量值	誤差
0	549	26	-0.37	-0.36	0.98	0.98		
1	810	38	-0.26	-0.27	1.05	1.05	-0.71	0.05
2	478	23	-0.16	-0.17	0.97	0.97	0.31	0.05
3	283	13	-0.10	-0.08	1.03	1.03	0.40	0.07

桌球甲組正手快帶技術測驗類別校準後，平均測量值結果依序是「3分」-0.10、「2分」-0.16、「1分」-0.26、「0分」-0.37。期望測量值結果是「3

分」-0.08、「2分」-0.17、「1分」-0.27、「0分」-0.36。測驗類別的適合度考驗，3分至0分四個類別的訊息加權均方分別是 1.03、0.97、1.05、0.98，偏

離反應均方分別也是 1.03、0.97、1.05、0.98，都落在有效測量範圍之內，且皆接近期望值 1.00，表示類別測量和模式的適合度考驗結果非常良好，即類別的校準有效，也支持證明測驗效度。類別閾值校準結果，依序是「3分」至「2分」的閾值測量值 0.40、誤差 0.07，「2分」至「1分」的閾值測量值 0.31、誤差 0.05，「1分」至「0分」的閾值測量值 -0.71、誤差 0.05。

五、正手快帶技術測驗常模

本研究資料有 106 名選手試做 20

次正手快帶技術測驗，表 10 桌球甲組正手快帶技術測驗常模表：最低原始分數 12，估計的測量能力是 -1.09、標準誤 0.30，百分等級是 1。原始分數 21，估計的測量能力是 -0.44、標準誤 0.24，百分等級是 26。原始分數 24，估計的測量能力是 -0.27、標準誤 0.24，百分等級是 50。原始分數 28，估計的測量能力是 -0.05、標準誤 0.23，百分等級是 72。最高原始分數 38，估計的測量能力是 0.47、標準誤 0.23，百分等級是 99。

表 10 桌球甲組正手快帶技術測驗常模

原始分數	能力	標準誤	百分等級	原始分數	能力	標準誤	百分等級
12	-1.09	0.30	1	26	-0.16	0.23	61
13	-1.01	0.29	1	27	-0.11	0.23	66
14	-0.92	0.28	1	28	-0.05	0.23	72
15	-0.84	0.28	2	29	0.00	0.23	79
16	-0.77	0.27	5	30	0.05	0.23	84
17	-0.70	0.26	7	31	0.10	0.23	87
18	-0.63	0.26	9	32	0.15	0.23	89
19	-0.56	0.25	14	33	0.20	0.23	92
20	-0.50	0.25	20	34	0.25	0.23	95
21	-0.44	0.24	26	35	0.31	0.23	97
22	-0.38	0.24	33	36	0.36	0.23	98
23	-0.32	0.24	42	37	0.41	0.23	99
24	-0.27	0.24	50	38	0.47	0.23	99
25	-0.21	0.23	56				

肆、結論

本研究利用 Rasch 多點計分評分量尺模式分析桌球甲組選手正手快帶技術測驗，研究對象為桌球甲組選手

106 名。研究方法先測量落點，再依比率將球檯分成三個區域，距離桌角 26 公分畫四分之一圓，難度最高，為 3 分區域。其次是距離桌角 52 公分畫四分之一圓，兩條四分之一圓之間為 2

分區域。在距離桌角 52 公分的四分之一圓之外，為 1 分區域。採 Winsteps 軟體估計，得到結果如下：

一、模式測量估計：試做和模式的適合度良好，而受試者和模式的適合度大致良好，僅少數受試者略有瑕疵。平均估計標準誤皆 0.03，估計標準誤微小、顯示估計精確，即信度良好。

二、選手測量估計，只有 3.77 % 的資料不適合模式，整體而言，受試者資料校準適合 Rasch 測量模式，表示本測驗編製適合 Rasch 測量模式。

三、試做測量估計，試做測量都適合模式，也證明正手快帶技術測驗具有效度。

四、類別測量估計，由最初五個類別估計後，發現類別失序，乃修正為四個類別。重新估計的模式適合度考驗結果非常良好，即類別的校準有效，也證明測驗效度。

五、完成建立正手快帶技術測驗常模。百分等級 1 的原始分數 12、估計能力 -1.09、標準誤 0.30。百分等級 50 的原始分數 24、估計能力 -0.27、標準誤 0.24。百分等級 99 的原始分數 38、估計能力 0.47、標準誤 0.23。

由上述結果得到結論為：本研究的受試者和試做資料適合 Rasch 測量模式，測量類別校準有效，所以正手快

帶技術測驗具有良好的信度及效度。

參考文獻

何榮桂、姚漢禱 (1996)。評分量尺模式在運動技能測驗上的應用。《測驗年刊》，43，141-152。

河北正定乒乓球訓練基地 (2009)。正手位弧圈球的剋星－正手快帶。2009 年 12 月 03 日，取自 www.cttazd.com/Html/ppjshu/20090120236.html

吳敬平 (2007)。正手拉球。2009 年 12 月 03 日，取自 www.8000.com/archiver/tid-3779.html

姚漢禱 (1993a)。設計電腦程式編製運動測驗給分量表。《台大體育》，22，3-8。

姚漢禱 (1993b)。編寫 SAS 程式編製運動測驗給分量表。《台大體育》，25，111-117。

姚漢禱 (1994)。試題反應理論和古典測驗理論的簡介暨試題反應理論在運動技術應用。《中華體育》，8 (2)，01-08。

姚漢禱 (1996)。桌球運動技能固定試做次數測驗之適性化測驗研究。未出版博士論文，國立台灣師範大學，台北市。

姚漢禱 (2001)。運動技能測驗的發展。中華民國體育學會體育測驗與評價研究委員會九十學年度體育測驗與評價研討會 (頁 1-32)，桃園縣，國立體育學院。

姚漢禱 (2002a)。體育測驗與評量。台北市：師大書苑。

姚漢禱 (2002b)。應用 Rasch Poisson 計量模式估計固定試做時間型式測驗：以籃下投籃 30 秒測驗為例。國立體育學院論叢，12 (2)，1-16。

陳玟靜 (2008)。桌球甲組選手正手拉球測驗之編製。未出版碩士論文，國立台灣體育大學 (桃園) 運動技術研究所，桃園。

蔣波 (2005)。從世乒賽看乒壇發展大勢。人民日報，第四版。2009 年 12 月 03 日，取自 <http://sports.people.com.cn/BIG5/31928/32032/45965/45981/3368745.html>

Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). *Applying The Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences (2nd ed.)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cole, E., & Zhu, W. (1994). IRT person

休閒運動健康評論 (2010.12)。2 (1)
編製桌球甲組選手正手快帶技術測驗

fit statistics to diagnose motor function. *Research Quarterly for Exercise and Sport, March 1994 Supplement*, A-61.

Linacre, J. M. (2008). A user's guide to Winsteps Ministep Rasch-Model computer programs manual. winsteps.com.

Safrit, M. J., Cohen, A. S., & Costa, M.G. (1989). Item Response Theory and the Measurement of Motor Behavior. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 60*(4), 325-335.

Wright, B.D., & Masters, G.N. (1982). *Rating scale analysis: Rasch measurement*. Chicago: Mesa Press.

Yau, H.D. (1994). The application of 1-PLM of item response theory for criterion-referenced test in the psychomotor domain. Paper presented in *The Asian Sport Sciences Congress, Hiroshima, 94*. September 25-27, 1994.

A construction of forehand counter loop testing for first level athletes in Table Tennis

Han-Dau Yau¹, Shyh-Ching Chi^{2*}, Mei-Ju Yu³

Abstract The purpose of the study was to construct the forehand counter loop testing for first level athletes in table tennis. The subjects were 106 players the first level of table tennis. The first step of this study were seven subjects that used forehand counter loop, each subject stroke ten balls into one half of right area on table. Second, it used chalk to draw where ten balls were located for each subject. Then, the study used tape measure to calculate how many centimeters for each ball from baseline corner. Base on Rasch pattern rational category proportion measure category distance. It completed to divide a table-tennis table into three areas. The testing method was Multi-ball training. The tester service a drop to the subject side's backhand area, and the subject hit the ball back to forehand area of the tester. Again, the tester sent ball before pulling flushes the loop to the subject area counter loop. The destination put at one half of right area, counter loop twenty balls. The data were analyzed by Winsteps software. The results were: (1) the standard error of the mean of the trial and subject measures for this sample were 0.03, that showed estimation was very accurate. (2) The subject's data calibration was fitted for Rasch measurement pattern. (3) Trial measures were forehand counter loop skill testing was more validity. (4) Category adjusting was validation, and proved testing validity. (5) Norm was established in forehand counter loop skill testing. A conclusion was that fitting the Rasch measurement model might construct the forehand counter loop of skill testing of the first level athletes in table tennis.

Key words : Table Tennis, forehand counter loop, testing construction, Rasch measurement.

¹ Graduate institute of sports training science, National Taiwan Sports University.

^{2*} Graduate institute of sports training science, National Taiwan Sports University ;

Corresponding author (hank628@gmail.com)

³ Graduate institute of sports training science, National Taiwan Sports University.