

2006年台灣運動生物力學年會手冊



日期：95年9月30日

地點：屏東教育大學

指導單位：行政院體育委員會、教育部體育司

主辦單位：屏東教育大學體育學系、台灣運動生物力學學會

43.	桌球正手弧圈球生物力學分析/王奕霖、李建勳、顏政通、謝明達.....	33
44.	以連續心電圖評估女子長跑選手之瞬時心率與恢復速率/郭政茂、陳欣宏、黃泰源.....	33
45.	不同落地型態下肢關節比較分析/黃彥慈、陳鴻仁、吳家碧.....	34
46.	以三分鐘登階評估高中女子籃球選手運動心率曲線與運動強度/郭政茂、何金山.....	34
47.	標槍投擲動作之定性分析/游景遠、董益吾、鄧政偉.....	35
48.	桌球正手拉球上肢關節角運動之比較/郭嘉民、謝勇圳、王苓華.....	35
49.	游泳海豚式蝶腳之運動學分析/王甯、劉有德.....	36
50.	拔河不同握繩法對拉力及上肢肌群肌電圖之分析/廖偉智、湯文慈.....	36
51.	探討國際性羽球比賽中步伐之運用與訓練/簡毓瑾、蔡虔祿.....	37
52.	急停跳躍與剪步動作對男女性膝關節負荷之比較/陳婉茹、洪維寬、陳政綺..	37
53.	視覺對不同高度著地動作的影響/鍾祥賜、江勁政.....	38
54.	不同距離立定跳遠著地動作之動力學分析/林佑傑.....	38
55.	花式撞球選手推桿技術之上肢動作穩定性探討/鄭景隆、李志男、湯文慈....	39
56.	羽球新制規則對女子雙打技術之影響分析/鄭景隆、江勁彥、江勁政.....	39
57.	我國優秀青年男子舉重選手抓舉引膝動作之探討/陳柏揚、湯文慈.....	40
58.	巧固球不同射球步伐與球速關係之探討/賴仁傑、余金龍、涂瑞洪.....	40
59.	局部疲勞對國小田徑運動員與一般學童起跑反應時間之研究/王昭盛、涂瑞洪	41
60.	肩關節投擲運動力學之相關研究/侯傑議、林瑞興、吳佩鈴、曾雅莉.....	41
61.	軟式網球不同高度下落碰撞球拍面之運動學分析/劉俊樞、劉俊輝、涂瑞洪..	42
62.	大範圍三度空間直接線性轉換之精確度研究/涂瑛芳、張格晏、涂瑞洪.....	42
63.	競技啦啦隊底層 TOSS 動作之運動學探討/楊子享、涂瑞洪.....	43
64.	女子撐竿跳高選手持竿助跑與起跳動作運動學之分析/黃宏春、游正忠、陳建勳.....	43
65.	壘球新、舊規則對投手成績之影響/林政川、林裕益、陳錦偉.....	44
66.	優秀女子壘球選手跑壘能力分析/林國華、劉強、楊啟志.....	44
67.	不同規格籃球投籃動作運動學分析/葉良志、蘇振壇.....	45
68.	跳高項目中助跑與起跳之相關/黃茂穎、陳婉菁、何維華.....	45
69.	不同球速控制條件下對壘球恢復係數之影響/胡佳欣、蘇振壇、葉良志.....	46
70.	王建民 2005 年大聯盟球季在不同比賽情境時投球表現之分析/高英傑、劉強..	46
71.	跑步機不同坡度對於人體下肢關節角度變化的影響/翁竹毅、林裕益、蘇振壇、邱秀玲.....	47
72.	不同重量與速度對肌肉訓練之影響(以肱二頭肌為例)/ 羅僅園、陳伊蘋、陳婉菁.....	47
73.	不同高度的跖屈著地動作之生物力學分析/顏政通、王奕霖、杜宜憲、王翰哲..	48
八	、 學員名冊.....	49

巧固球不同射球步伐與球速關係之探討

賴仁傑、余金龍、涂瑞洪

國立屏東教育大學

摘要

本研究主要目的是針對三名優秀巧固球選手，分別採取籃球上籃、手球射球的不同步伐，以高壓射球法射球，所獲取的運動學相關參數來進行探討分析。研究儀器主要以兩台高畫質數位攝影機為主（JVC 9800U；120Hz），針對受試者射球動作同步進行 3D 拍攝，透過 APAS 動作分析系統將其影像資料數位化，各取不同射球步伐的射球動作最佳三次為樣本，以獲得運動學參數，探討瞬間離手球速的變化情形。本研究結果顯示：

- 一、三位選手不同射球步伐的瞬間離手球速介於 17.45~22.26 m/s，以手球步伐的瞬間離手球速表現較佳，籃球步伐的瞬間離手球速表現較差。
- 二、不同射球步伐的肩關節與肘關節的角度變化都不相同。不同的射球步伐造成身體軀幹不同的傾斜，肩關節與肘關節角度因此做了不同的改變與調整，同時也改變了球體的軌跡。

關鍵詞：巧固球、不同射球步伐、運動學分析

壹、緒論

一、前言

巧固球運動從英國傳入臺灣發展至今，各年齡層球員的技術和國內球隊參與隊數都是居於世界之冠，但近幾年有被趕上之趨勢（黃進成，2002）。呂秀美（2004）指出，在世界盃的比賽當中，歐美國家都使用手球射球的步伐來射球，但在國內幾乎都是採取籃球上籃的步伐射球。由以上可窺見，國內與歐美國家採用的射球步伐在發展上明顯不同，但一直以來，我們都沒有針對不同射球步伐的射球動作作一科學的研究與分析。所以本研究主要目的是透過三名優秀巧固球選手，分別採取籃球上籃、手球射球的射球步伐，以高壓射球法射球，以探討瞬間離手球速的變化情形。

二、研究目的

本研究主要目的是針對三名優秀巧固球選手，分別採取籃球上籃、手球射球的不同步伐，以高壓射球法射球，所獲取的運動學相關參數來進行探討分析。

三、名詞解釋與操作型定義

（一）、巧固球

由瑞士生物學者布蘭德博士（Dr. Hermann Brandt）結合壁網球與德式手球的精華，發明了巧固球。Tchouk 是法文，我國方瑞民教授取其射球在反彈網的聲音「巧固」，而取其名為「巧固球」（黃進成，2002）。

（二）、不同射球步伐

攻擊手射球時，依起跳腳與落地腳的不同，本研究分為以下二種方式：

1、籃球上籃步伐

以慣用手為右手為例，攻擊手助跑接到傳球後，以左腳落地，緊接著右腳順勢助跑後，再以左腳起跳射球（圖 1-1-a），最後以右腳落地（圖 1-1-f）（以下簡稱籃球步伐）（圖 1-1）。

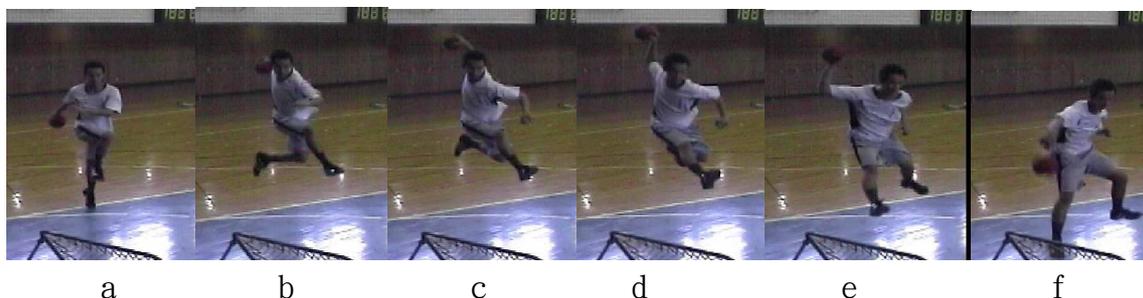


圖 1-1 右手慣用手之籃球步伐射球

2、手球射球步伐

以慣用手為右手為例，攻擊手助跑接到傳球後，以左腳落地，緊接著右腳順勢助跑後，再以左腳起跳射球（圖 1-2-a），最後以左腳落地（圖 1-2-f）（以下簡稱手球步伐）（圖 1-2）。

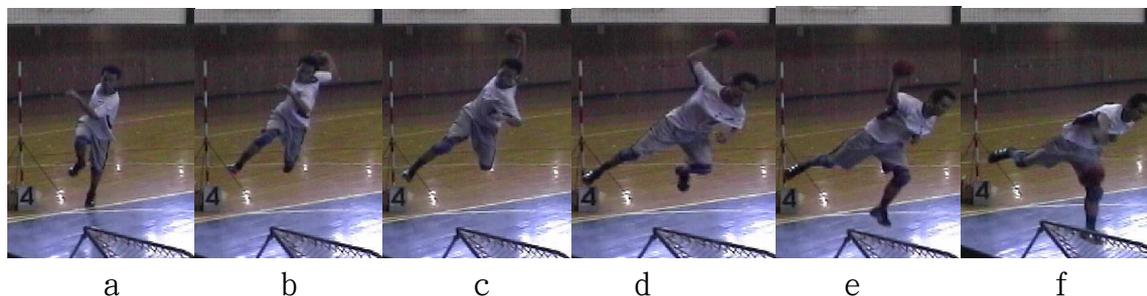


圖 1-2 右手慣用手之手球步伐射球

（三）、高壓射球

攻擊手由 30 度至 40 度角助跑進攻，起跳後手臂順勢上舉準備射球動作，當身體離網適當距離時，手臂由上而下做揮臂下壓動作，並配合上身下壓出手射網，射出之球是由球網架上方進入，反彈出來的球大多分佈在前排 30 度至 60 度範圍內防守球員的腹部以下（黃榮達，1996）。

貳、研究方法

一、研究對象：

本研究受試者為參加 2005 年世界盃巧固球錦標賽成人男子組國家代表隊的三名選手（表 2-1）。

表 2-1 受試者基本資料

選 手 \ 項 目	年齡（歲）	身高（cm）	體重（kg）	前臂長（cm）	上臂長（cm）
A	16	170	60	24	28
B	18	180	67	26	32
C	17	170	60	23.5	30

二、實驗場地佈置與準備：

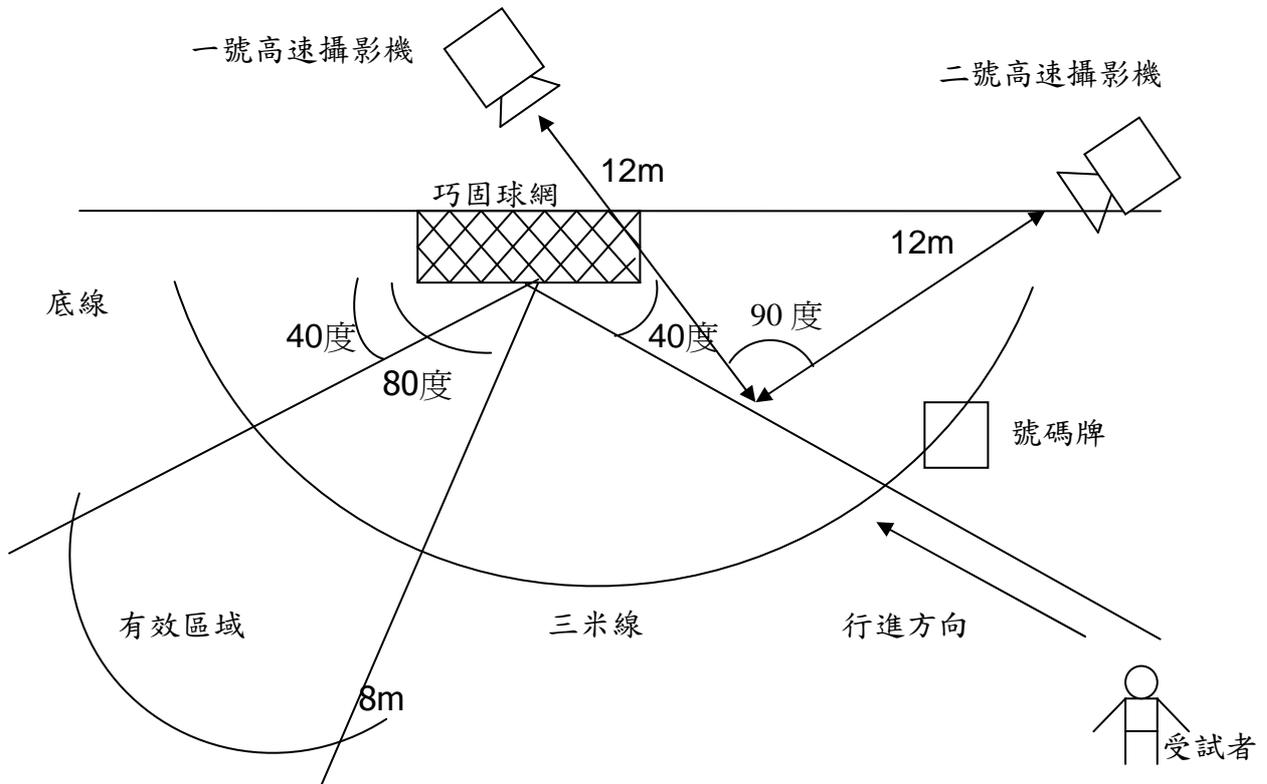


圖 2-1 場地佈置圖

- (一)、二部攝影機設置在拍攝點的右斜前方與右斜後方，其拍攝方向夾角約 90 度，且分別都與拍攝點垂直相距 12 公尺。
- (二)、將攝影機拍攝頻率設定為 120Hz。
- (三)、二部攝影機與同步定位儀的接線配置。
- (四)、三度空間立體參考座標架之清點與準備。
- (五)、本研究之各項儀器準備就緒後，即進行場地佈置，佈置情形如圖 2-1 所示。

三、資料處理：

- (一)、直接線性轉換 (DLT)：由拍攝比例尺參考架之座標，利用三度空間之直接線性轉換，將影片中的原始座標資料轉換為實際人體各個關節點之三度空間座標。本研究採用 Dempster(1995)之人體肢段參數資料將人體分為頭頸、軀幹、上臂(左、右)、前臂(左、右)、大腿(左、右)、小腿(左、右)、足(左、右)等十四個肢段。
- (二)、資料的平滑處理：所收集之影像資料，透過 APAS 動作分析系統予以數位化，並利用 PAS 軟體提供的零相位移數位濾波法(Butterworth Fourth-order Zero Lag Digital Filter)將數位化後的原始資料加以修勻後，獲得所需之肩、肘關節角度及瞬間離手球速等運動學參數。

參、結果與討論

表 3-1 A 選手不同射球步伐與球速關係分析表

編號		揮 臂 動 作 期					球離手瞬間速度(m/s)	
		肩關節最大角度(度)	肩關節最小角度(度)	肩關節動作範圍(度)	肘關節最大角度(度)	肘關節最小角度(度)		肘關節動作範圍(度)
籃球步伐	1	106	76	30	150	63	87	17.45
	2	123	74	49	139	62	77	19.49
	3	105	75	30	144	59	85	17.97
	平均數	111	75	36	144	61	83	18.30
	標準差	10.12	1.00	10.97	5.51	2.08	5.29	1.06
手球步伐	1	120	85	35	171	106	65	20.54
	2	123	95	28	168	93	75	20.76
	3	121	102	19	163	104	59	20.47
	平均數	121	94	27	167	101	66	20.59
	標準差	1.53	8.54	8.02	4.04	7.00	8.08	0.15

從表 3-1 可以看出，A 選手最大瞬間離手球速 20.76 m/s，出現在手球步伐當中；最小瞬間離手球速 17.45 m/s，出現在籃球步伐當中。若以瞬間離手球速的平均數來看，則以手球步伐的 20.59 m/s 表現較好。

表 3-2 B 選手不同射球步伐與球速關係分析表

編號		揮 臂 動 作 期					球離手瞬間速度(m/s)	
		肩關節最大角度(度)	肩關節最小角度(度)	肩關節動作範圍(度)	肘關節最大角度(度)	肘關節最小角度(度)		肘關節動作範圍(度)
籃球步伐	1	110	92	18	169	88	81	21.94
	2	116	92	24	168	88	80	21.35
	3	116	98	18	167	95	72	21.46
	平均數	114	94	20	168	90	78	21.58
	標準差	3.46	3.46	3.46	1.00	4.04	4.93	0.31
手球步伐	1	100	92	8	166	92	74	22.09
	2	100	93	7	167	101	66	21.86
	3	103	89	14	161	95	66	22.26
	平均數	101	91	10	165	96	69	22.07
	標準差	1.73	2.08	3.79	3.21	4.58	4.62	0.20

從表 3-2 可以看出，B 選手最大瞬間離手球速 22.26 m/s，出現在手球步伐當中；最小瞬間離手球速 21.35 m/s，出現在籃球步伐當中。若以瞬間離手球速的平均數來看，則以手球步伐的 22.07 m/s 表現較好。

表 3-3 C 選手不同射球步伐與球速關係分析表

項 目	編 號	揮 臂 動 作 期					球離手 瞬間速 度(m/s)	
		肩關節最 大角度(度)	肩關節最 小角度(度)	肩關節動 作範圍(度)	肘關節最 大角度(度)	肘關節最 小角度(度)		肘關節動 作範圍(度)
籃 球 步 伐	1	90	64	26	145	53	92	18.62
	2	84	59	25	156	49	107	18.38
	3	82	64	18	147	45	102	18.20
	平均數	85	62	23	149	49	100	18.40
	標準差	4.16	2.89	4.36	5.86	4.00	7.64	0.21
手 球 步 伐	1	109	93	16	169	83	86	20.51
	2	105	78	27	173	80	93	20.37
	3	105	87	18	172	80	92	19.41
	平均數	106	86	20	171	81	90	20.10
	標準差	2.31	7.55	5.86	2.08	1.73	3.79	0.60

從表 3-3 可以看出，C 選手最大瞬間離手球速 20.51 m/s，出現在手球步伐當中；最小瞬間離手球速 18.20 m/s，出現在籃球步伐當中。若以瞬間離手球速的平均數來看，則以手球步伐的 20.10 m/s 表現較好。

肆、結論與建議

綜合三位選手的表現來看，手球步伐的瞬間離手球速表現較佳，籃球步伐的瞬間離手球速表現較差。因此，教練與選手若著重瞬間離手球速的表現時，可著重於手球步伐的練習。此外，揮臂動作期間，不同射球步伐的肩關節與肘關節的角度變化都不相同。不同的射球步伐造成身體軀幹不同的傾斜，肩關節與肘關節角度因此做了不同的改變與調整，同時也改變了球體的軌跡。目前國內對於巧固球的相關科學研究相當有限，建議以後學者能以更多優秀巧固球選手為受試對象，再進一步了解巧固球運動學各參數，以進行更深入的探討。

伍、參考文獻

- 呂秀美 (2004)：巧固球運動越區技術分析~以 2004 年世界盃巧固球冠亞軍賽中華 A vs. 瑞士 (成人男子組) 為中心。論文發表於 2004 年巧固球運動科學學術研討會，屏東市，國立屏東師範學院。
- 黃進成 (2002)。台灣巧固球運動發展之研究。國立台東師範學院教育研究所。