

第參章 研究方法

本章共分為研究架構與流程、研究工具、研究對象、統計分析四節。

主要是針對輪椅組第四級與第五級選手在殘障程度對桌球基本技術發揮的關係進行研究分析，以發球機針對落點給球，讓選手在不同輪椅操控方式進行定點回擊，配合測試前的基本量測和身體功能分級檢定，以了解選手殘障程度與技術發揮相關性。

第一節 研究架構與流程

本研究研擬之研究架構如圖 7。

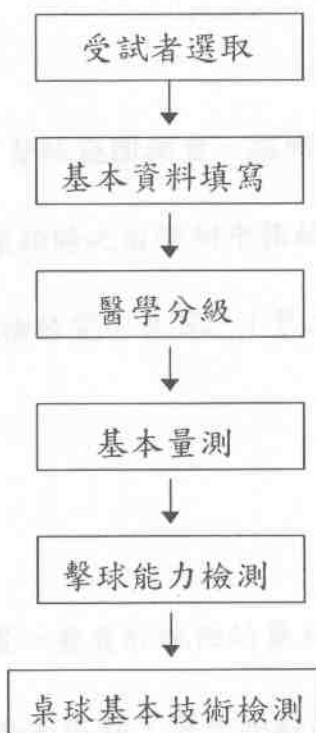


圖 7 研究架構圖

一、研究架構

本研究採實驗研究法，分為醫學分級、基本量測、擊球能力檢定、基本技術檢定。實驗方式經第四級與第五級甲、乙組各一名選手事先討論研究與測試後取得。

詳細測量項目如下所示：

(一) 醫學分級

包括軀幹功能、下肢肌力及關節活動度測驗，以確定選手之動作功能及分級結果。

(二) 基本量測

包括手臂、軀幹、肩寬、擊球範圍測量。施測說明如下：

1. 手臂長：量取執拍手不執球拍時之肩峰到中指的距離。
2. 軀幹長：量取 C7（第七頸椎棘突）至 S2（第二薦椎）之距離。
3. 肩寬：量取兩肩峰長度。

(三) 擊球範圍量測

在測量時先於選手背後置一垂直於地面的量尺，以選手 C7（第七頸椎棘突）與此一量尺之接觸點為基準點，選手不執球拍、掌面朝前，以手掌與桌面垂直的中指最遠點為終點，量出五個位置的距離即為選手五點之擊

球範圍。以軀幹不動靜止型態、非執拍手不抓輪椅、非執拍手抓輪椅三種方式進行，量出五個位置的距離，比較不同輪椅抓握方式的擊球範圍差異。

(四) 擊球能力測驗

本研究採用日本製 Avalox 發球機，採不旋轉發球，以每秒發出一個不旋球。發球機發球孔水平位置為距球桌橫向四分之一處 16 公分，垂直位置高度為球桌上 16 公分，給球弧度為 30 度角。採取斜向發球方式，每區域發出 20 顆球，記入表格中，總計 16 種方式共計 320 球。發球機採取斜向發球，讓選手儘可能去回擊球，發揮身體動作功能。受試者將來球擊回對方球台即為有效，每球一分，計入表中。選手必須使用（輪椅固定、非執拍手不抓輪椅）、（輪椅固定、非執拍手抓輪椅）、（輪椅半固定、非執拍手抓輪椅）、（輪椅不固定、非執拍手抓輪椅）這四種方式。在測試前可以先進行 2 球的練習，由右前方按 1 至 4 區，每區發 20 球後，再換下一區；4 區測完後再換下一種方式，將整個成績記錄於表中。希望藉由整個實驗過程中，比較不同輪椅操控方式對於擊球能力的差異。整體實施方式如下圖所示：

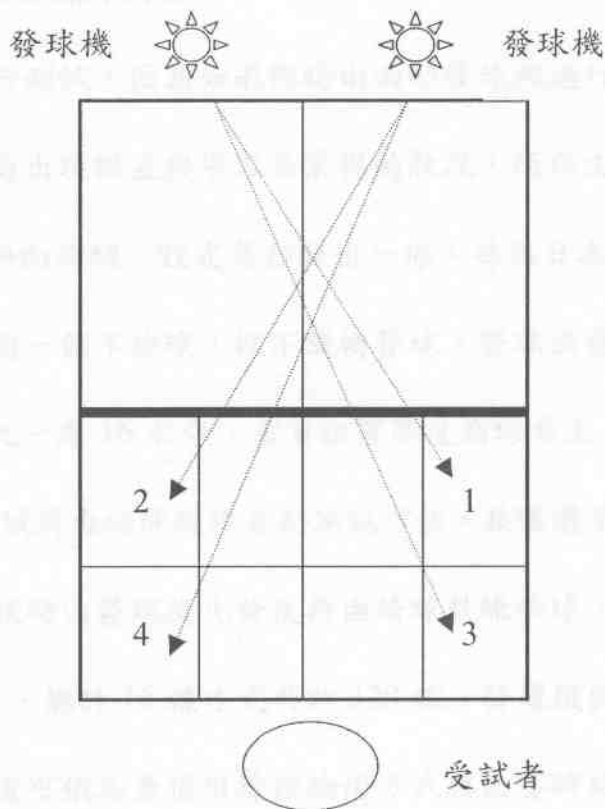


圖 8 擊球能力測驗圖

表 3-1 擊球能力測驗表

第一擊球區 右側前方	第二擊球區 左側前方	第三擊球區 右側後方	第四擊球區 左側後方
輪椅固定、非執拍手不抓輪椅			
輪椅固定、非執拍手抓輪椅			
輪椅半固定、非執拍手抓輪椅			
輪椅不固定、非執拍手抓輪椅			

(五) 基本技術來回球回擊能力測驗

採一機一人方式進行測試，因為如果同時由兩部發球機進行，在頻率考量及各方面操控將容易出現誤差與不容易掌握的狀況，所以由一位給球教練與發球機進行交叉斜向發球。設定每秒發出一球，採用日本製 Avalox 發球機以頻率每兩秒發出一個不旋球，採不旋轉發球，發球機發球孔水平位置為距球桌橫向四分之一處 16 公分，垂直位置高度為球桌上 16 公分，給球弧度為 30 度角。測試前由給球教練告知測試方法，並讓選手先進行兩球以了解測試內容。測試時由發球機先發後再由給球教練給球，每單項發出 20 顆球，記入表格中，總計 16 種方式共計 320 球。發球機與給球教練均採取斜向給球，受試者可依本身慣用操控輪椅方式與比賽時站位回擊，讓選手儘可能去回擊球，發揮身體動作功能。受試者將來球擊回指定區域即為成功，每球分數則視得分區域而定，計入表中。由 A、B 兩位置輪流發出第一、第二、第三、第四這四個位置的不旋球，受試者須根據測驗者要求擊球進有效區才算成功，並根據落點予以評分，藉此算出成功率與回擊球得分高低。

在此一設計實驗中，可以分析了解受試者對於不同落點來球的回擊能力，也就是不同回擊落點的成功率和得分。整體成績中，選手可能在得分程度偏低，但是成功率偏高，這可以解釋為選手回擊落點不佳但是本身有

較佳的穩定性；反之，若選手得分不差，但是成功率偏低，就可以解釋為回擊落點很好，但是缺乏穩定性。因為在輪椅桌球的比賽過程中，最常見到選手相持球回擊方式是一左一右的斜向來回，所以採用一機一人的斜向給球方式模擬比賽時情況，期望能從中發現不同落點的來回球對選手所產生的差異。施測圖及說明如下所示：

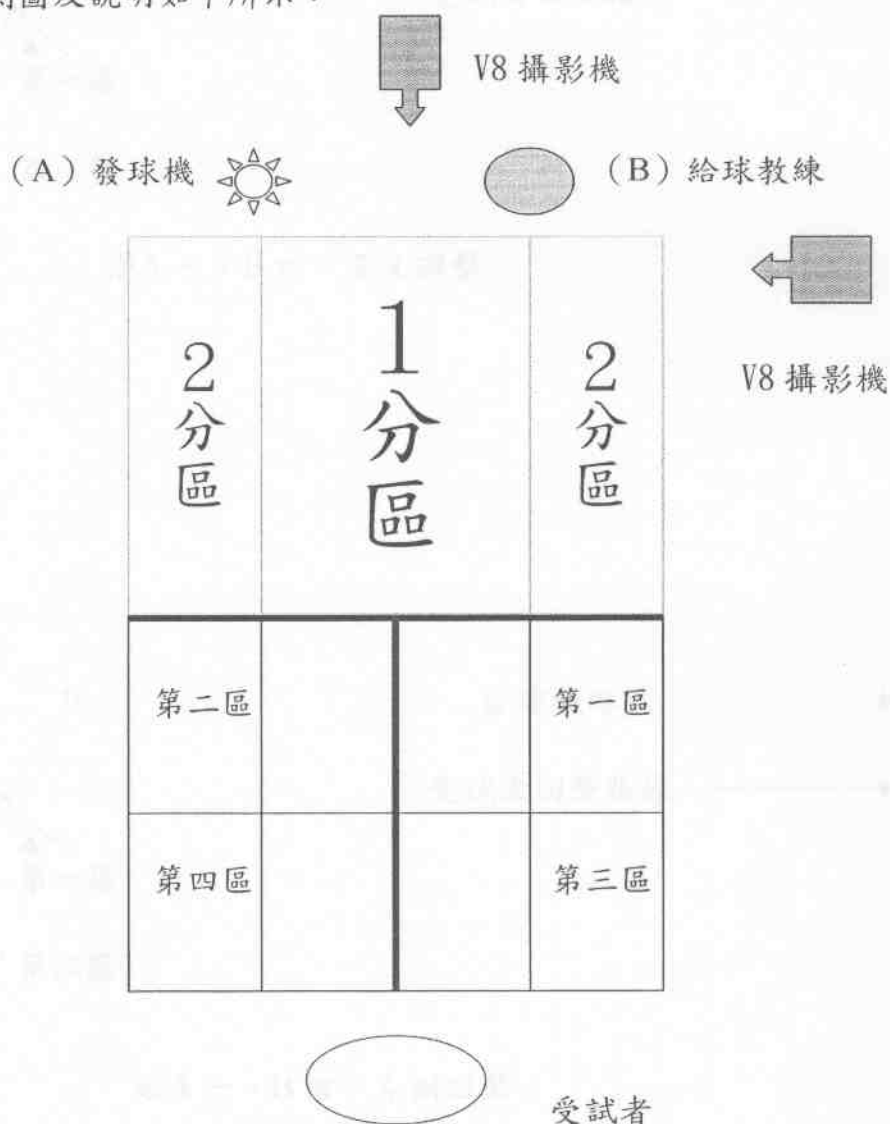
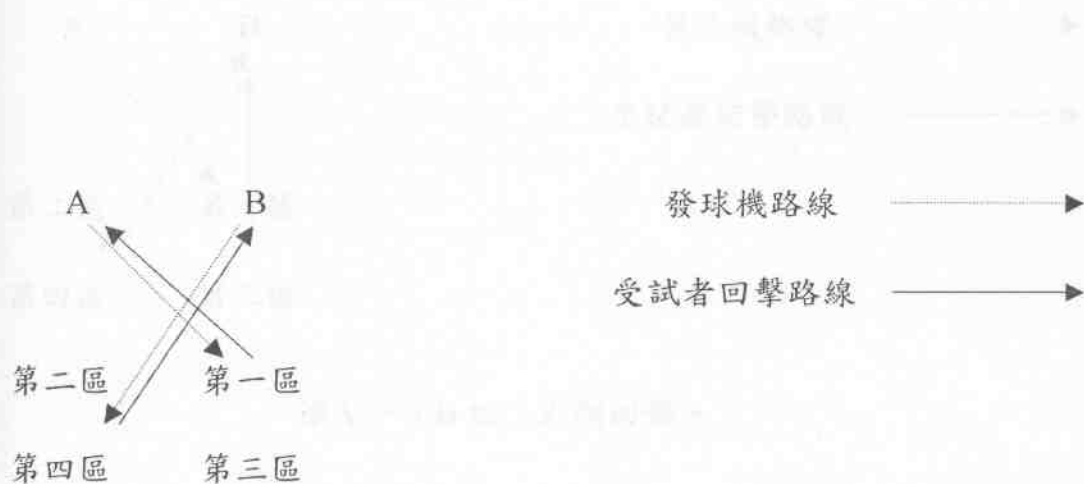
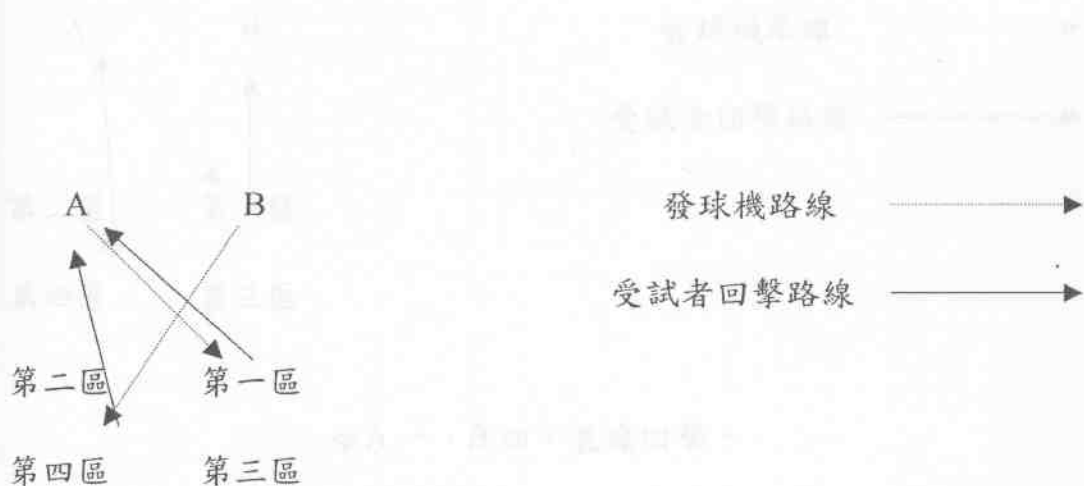


圖 9 基本技術測驗圖

方式如下：由交叉發球後請受試者進行定點側邊回擊。如：



※A一、B四：交叉回擊。



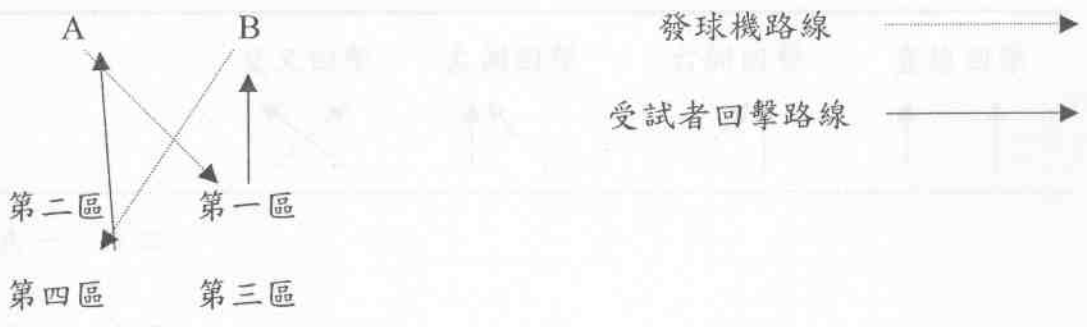
※A一、B四：左側回擊。

圖 3-2 基本技術訓練圖表（成手型）



※A 一、B 四：右側回擊。

圖 3-3 基本技術訓練圖表（初手型）



※A 一、B 四：直線回擊。

表 3-2 基本技術測驗表 (成功率)









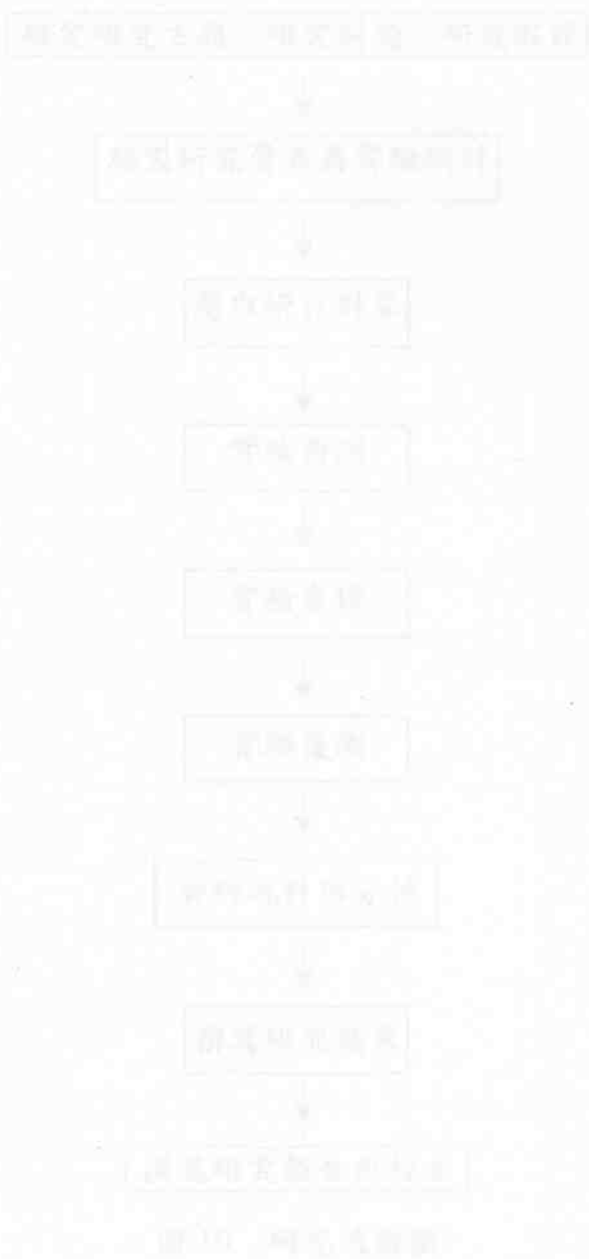
	交叉回擊 	左側回擊 	右側回擊 	直線回擊 
A 一 B 二	%	%	%	%
A 一 B 四	%	%	%	%
A 三 B 二	%	%	%	%
A 三 B 四	%	%	%	%

表 3-3 基本技術測驗表 (得分)

	交叉回擊 	左側回擊 	右側回擊 	直線回擊 
A 一 B 二				
A 一 B 四				
A 三 B 二				
A 三 B 四				

二、研究流程

本研究實施步驟包括：擬定研究題目與蒐集相關文獻、篩選研究對象、量表編製、研究測施規劃、實驗前測、實驗處理、實驗後測、資料分析與處理、撰寫研究報告等階段。詳細流程圖如下所示：



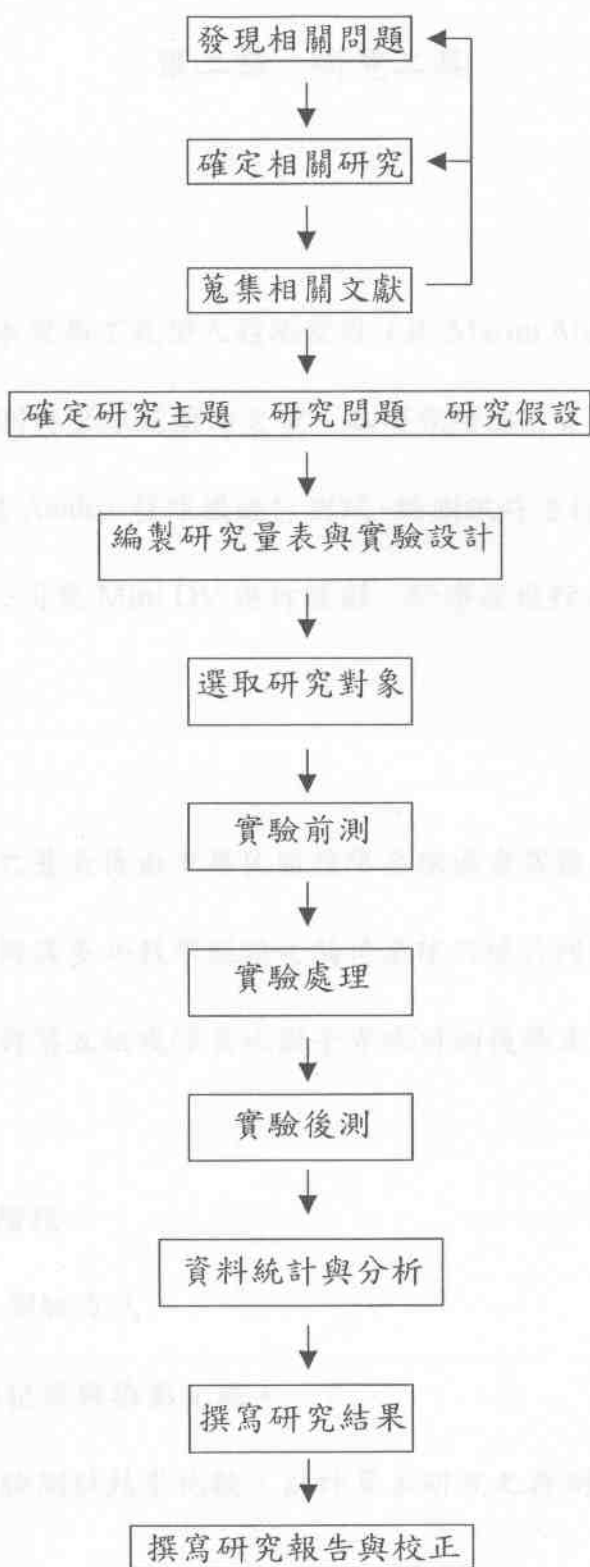


圖 10 研究流程圖

第二節 研究工具

研究工具包括：

(一) 實驗器材

本研究採用日本製馬丁氏型人體測定器 (R. Martin Anthropometry) 對測試者進行基本量測與擊球範圍的丈量；本研究所採用實驗器材以多球測試為主，採用日本製 Avalox 發球機進行測試，於測試時進行臨場登錄成績，並以日本 SHARP 公司製 Mini DV 進行錄影，於事後進行比對，以求實驗結果的正確性。

(二) 量表編製

本研究所測試之量表係由中華民國殘障桌球協會常務委員與世界級殘障桌球分級員，會同具多年教學經驗之輪椅桌球教練共同討論後擬出，並經我國現役第四級與第五級殘障桌球國手實施前測後修正而成。

(三) 實驗測試

共計分成三個階段：

1. 前測：取得最佳測驗方式。
2. 正式實施：臨場記錄與攝影記錄。
3. 後測：與正式實驗測試結果比較，以計算本研究之再測信度 (test-retest reliability)。

第三節 研究對象

本研究於 90 年 8 月 19 日高雄會長盃殘障桌球賽會場，針對參與比賽之第四級與第五級男子組選手發送測試邀請單，並將未報名選手之測試邀請單由帶隊教練帶回。所有邀請單總計發出第四級選手 25 份、第五級選手 15 份，教練 12 份；一週後統計回函，同意參與人數共計 38 名。

參與研究選手包括輪椅第四級與第五級甲、乙組選手（小兒麻痺 22 名，脊髓損傷 7 名），以及肢體健全教練（9 名）。名單如下表所示：

表 3-4 研究對象名單

類別	組別	年齡 (年)	球齡 (年)	人數
輪椅第四級	甲組	39.71±4.92	13.27±3.21	7
輪椅第四級	乙組	34.60±6.15	4.23±2.86	10
輪椅第五級	甲組	41.33±2.58	12.33±3.68	6
輪椅第五級	乙組	38.83±5.27	5.65±3.52	6
健全人	教練	33.33±5.52	20.15±3.65	9
				總計 38 人

第三節 統計分析

本研究以 SPSS for Window 8.01 版統計套裝軟體加以資料處理，有關資料統計分析方法如下述：

- 一、以平均數標準差 ($M \pm SD$) 描述各組之間在基本量測、擊球距離、擊球能力、不同落點與回擊點成功率和得分之表現。
- 二、以單因子變異數分析 (one-way ANOVA) 比較教練組、第五級甲組、第四級甲組、第五級乙組、第四級乙組在基本量測、擊球距離、不同落點與回擊點成功率和得分是否有差異，若有顯著差異則以 Scheffe 法進行事後考驗。
- 三、以 independent t-test 分別比較第五級和第四級全部選手基本量測、擊球距離、不同落點與回擊球落點成功率和得分。
- 四、以重複量數相異樣本二因子變異數分析不同輪椅抓握方式、不同落點來球與不同位置回球在各組之間的差異。
- 五、計算再測信度 ICC 值 (Intra-class Correlation Coefficient) 以了解實驗的一致性。
- 六、所有推論統計之顯著差異值，皆訂在 α level < .05。

第四章 結果

第一節 基本量測統計分析結果

表 4-1 各組基本量測結果

	教練組		四甲		四乙		五甲		五乙	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
手臂長	71.78	3.53	72.71	4.89	70.30	2.58	72.83	4.22	71.83	3.66
軀幹長	65.56	3.54	59.86	3.44	57.70	4.83	57.33	2.66	60.00	4.00
肩寬	31.00	4.09	34.57	1.99	34.40	4.25	33.67	5.16	32.17	2.32

在基本量測中，所有測試者執拍手臂長量測的平均值以第五級甲組 72.83 公分為最長，第四級乙組 70.30 公分為最短；軀幹長的平均值以教練組 65.56 公分為最長，第五級甲組 57.33 公分為最短；肩寬的平均值以第四級甲組 34.57 公分為最長，教練組的 31.00 公分為最短。

以單因子變異數進行分析（表 4-3），教練組和第四級乙組、教練組和第五級甲組在軀幹長達顯著差異（ $F=6.162$ ， $p=.001$ ），經事後比較發現教練組在軀幹長量測中優於第四級乙組（ $p=.003$ ），亦優於第五級甲組（ $p=.009$ ）。各組比較結果，第五級甲組和第五級乙組、第四級甲組和第四級乙組、第四級甲組和第五級甲組、第四級乙組和第五級乙組、第四級和第五級（表 4-2），並未達顯著差異。

表 4-2 第四級和第五級在基本量測獨立 t-test 統計結果

項目	第四級		第五級		df	t 值
	M	SD	M	SD		
手臂長	71.29	3.77	72.33	3.80	27	-.729
軀幹長	58.59	4.33	58.67	3.52	27	-.052
肩寬	34.47	3.41	32.92	3.90	27	1.140

表 4-3 各組基本量測單因子變異數分析結果

測量位置	變項	平均數	標準差	變異數分析						事後比較
				變異數來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值	P 值	
手臂長	教練	71.78	3.53	組間	34.618	4	8.654	.623	.651	
	四甲	72.71	4.89	組內	458.751	33	13.902			
	四乙	70.30	2.58	總和	493.368	37				
	五甲	72.83	4.22							
	五乙	71.83	3.66							
軀幹長	教練	65.56	3.54	組間	370.856	4	92.714	6.162	.001***	a>c
	四甲	59.86	3.44	組內	496.513	33	15.046			a>d
	四乙	57.70	4.83	總和	867.368	37				
	五甲	57.33	2.66							
	五乙	60.00	4.00							
肩寬	教練	31.00	4.09	組間	78.772	4	19.693	1.353	.271	
	四甲	34.57	1.99	組內	480.281	33	14.554			
	四乙	34.40	4.25	總和	559.053	37				
	五甲	33.67	5.16							
	五乙	32.17	2.32							

***p<.001

備註： a：教練組； b：四甲； c：四乙； d：五甲； e：五乙。

第二節 擊球距離統計分析結果

在擊球距離測試中，由表 4-4 可以看出在軀幹不動正手側、網前正手側、正前方、網前反手側、反手側五個位置的最長擊球距離平均值分別為 89.58 公分（四甲）、91.60 公分（四乙）、91.57 公分（四乙）、89.14 公分（四甲）、61.10 公分（四乙）。

非執拍手抓輪椅正手側、網前正手側、正前方、網前反手側、反手側最長擊球距離平均值分別為 125.11 公分（教練）、141.33 公分（教練）、144.67 公分（教練）、140.33 公分（教練）、112.78 公分（教練）。

非執拍手不抓輪椅正手側、網前正手側、正前方、網前反手側、反手側最長擊球距離平均值分別為 129.89 公分（教練）、145.11 公分（教練）、143.22 公分（教練）、141.78 公分（教練）、115.67 公分（教練）。

表 4-4 各組擊球距離結果

	教練組		四甲		四乙		五甲		五乙	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
軀幹不動 正手側	87.67	4.77	89.58	5.62	86.70	3.40	87.67	4.08	87.50	2.81
軀幹不動 網前正手側	87.67	6.93	91.57	4.61	91.60	4.33	90.67	6.06	89.17	2.48
軀幹不動 正前方	86.44	6.98	91.57	5.68	91.10	5.76	88.83	4.67	89.50	2.81
軀幹不動 網前反手側	84.78	6.40	89.14	6.23	85.20	7.73	86.17	6.43	88.33	3.39
軀幹不動 反手側	56.11	6.57	61.00	11.59	61.10	12.42	57.33	5.20	58.83	11.44
手抓輪椅 正手側	125.11	20.13	121.00	10.28	107.25	8.99	121.83	6.34	116.17	6.71
手抓輪椅 網前正手側	141.33	12.38	132.00	15.96	113.90	12.81	139.67	7.76	133.33	13.40
手抓輪椅 正前方	144.67	15.17	127.86	18.57	114.20	13.33	139.67	13.08	135.00	13.51
手抓輪椅 網前反手側	140.33	17.08	118.71	21.80	113.80	14.30	136.17	13.70	135.00	14.91
手抓輪椅 反手側	112.78	18.07	91.43	15.19	91.10	18.65	116.17	11.72	109.50	12.76
手不抓輪椅 正手側	129.89	19.28	98.14	6.07	96.60	7.00	122.17	12.29	112.33	7.66
手不抓輪椅 網前正手側	145.11	13.77	113.71	14.87	106.00	9.13	128.83	22.99	140.33	7.45
手不抓輪椅 正前方	143.22	13.72	112.71	18.68	106.60	8.78	127.50	15.78	140.00	4.24
手不抓輪椅 網前反手側	141.78	16.45	106.14	21.01	102.40	9.80	132.33	21.19	139.83	6.74
手不抓輪椅 反手側	115.67	17.06	82.57	13.71	77.70	13.86	100.17	20.53	101.17	11.77

由數據所示，顯見健全教練在擊球距離優於殘障桌球選手。如僅以輪椅桌球選手測試所得的數據來看（表 4-5），顯見在非執拍手抓輪椅情況更勝不抓輪椅的距離，因此可知在回擊遠處來球時必須借用非執拍手抓握輪椅的力量以加長擊球範圍。

表 4-5 輪椅第四級與第五級桌球選手擊球距離測試結果成績表

	正手側	網前正手側	正前方	網前反手側	反手側
軀幹不動	87.86	90.75	90.25	87.21	59.57
非執拍手 抓輪椅	116.56	129.73	129.18	125.92	102.05
非執拍手 不抓輪椅	107.31	122.22	121.70	120.18	90.40

若以單因子變異數加以分析（表 4-6），在軀幹不動的情況下，各組間並沒有差異出現。非執拍手抓輪椅各組之間差異現象在正手側、網前正手側以教練優於四甲與四乙（ $F=6.647$ ， $p=.000$ ）；正前方以教練優於四甲、五甲優於四乙（ $F=5.801$ ， $p=.001$ ）；網前反手側以教練優於四乙（ $F=4.256$ ， $p=.007$ ）；反手側以教練優於四乙（ $F=4.310$ ， $p=.006$ ）。

非執拍手不抓輪椅在正手側以教練優於四甲與四乙、五甲優於四甲與四乙 ($F=12.676$, $p=.000$)；網前正手側以教練優於四甲與四乙、五乙優於四甲與四乙 ($F=12.185$, $p=.000$)；正前方以教練優於四甲與四乙、五乙優於四甲與四乙 ($F=12.924$, $p=.000$)；網前反手側以教練優於四甲與四乙、五甲優於四乙、五乙優於四甲與四乙 ($F=11.770$, $p=.000$)；反手側以教練優於四甲與四乙、五甲優於四甲與四乙 ($F=8.581$, $p=.000$)。由此可知，若無非執拍手抓握輪椅的支撐力量，第四級的選手在上述擊球距離的測試中明顯弱於第五級選手及肢體健全教練。

各組之間的比較，四甲和四乙在抓輪椅的正手側和網前正手側有顯著差異 ($p=.030$)；四甲和五甲在抓輪椅反手側 ($p=.007$)、不抓輪椅正手側 ($p=.003$)、不抓輪椅網前反手側 ($p=.048$)、不抓輪椅反手側 ($p=.110$) 這些項目的表現，第五級甲組都比第四級甲組佳。在第四級乙組和第五級乙組的比較，抓輪椅正手側 ($p=.041$)、抓輪椅網前右側 ($p=.017$)、抓輪椅正前方 ($p=.013$)、抓輪椅網前反手側 ($p=.018$)、抓輪椅反手側 ($p=.035$)、不抓輪椅正手側 ($p=.002$)、不抓輪椅網前正手側 ($p=.000$)、不抓輪椅正前方 ($p=.000$)、不抓輪椅網前反手側 ($p=.000$)、不抓輪椅反手側 ($p=.000$) 這些項目，第五級乙組都比第四級乙組優秀。

表 4-6 不同組別在擊球距離之單因子變異數分析摘要表

測量 方式 位置	變項	平均數	標準差	變異數分析					事後 比較	
				變異數 來源	離均差 平方和	自由度	均方	F 值		P 值
軀幹 不動 正手側	教練	87.67	4.77	組間	34.721	4	8.680	.478	.751	
	四甲	89.57	5.62	組內	598.648	33	18.141			
	四乙	86.70	3.40	總和	633.368	37				
	五甲	87.67	4.08							
	五乙	87.50	2.81							
軀幹不 動網前 正手側	教練	87.67	6.93	組間	98.061	4	24.515	.905	.473	
	四甲	91.57	4.61	組內	894.281	33	27.099			
	四乙	91.60	4.33	總和	992.342	37				
	五甲	90.67	6.06							
	五乙	89.17	2.48							
軀幹 不動 正前方	教練	86.44	6.98	組間	142.304	4	35.576	1.139	.356	
	四甲	91.57	5.68	組內	1031.170	33	31.248			
	四乙	91.10	5.76	總和	1173.474	37				
	五甲	88.83	4.67							
	五乙	89.50	2.81							
軀幹不 動網前 反手側	教練	84.78	6.40	組間	113.294	4	28.324	.686	.607	
	四甲	89.14	6.23	組內	1362.179	33	41.278			
	四乙	85.20	7.73	總和	1475.474	37				
	五甲	86.17	6.43							
	五乙	88.33	3.39							
軀幹 不動 反手側	教練	56.11	6.57	組間	163.939	4	40.985	.406	.803	
	四甲	61.00	11.59	組內	3329.956	33	100.908			
	四乙	61.10	12.42	總和	3493.895	37				
	五甲	57.33	5.20							
	五乙	58.83	11.44							
手抓 輪椅 正手側	教練	125.11	20.13	組間	1789.660	4	447.415	2.935	.035*	#
	四甲	121.00	10.28	組內	5030.156	33	152.429			
	四乙	107.20	8.99	總和	6819.816	37				
	五甲	121.83	6.34							
	五乙	116.17	6.71							
手抓輪 椅網前 正手側	教練	141.33	12.38	組間	4374.775	4	1093.694	6.647	.000***	a>c d>c
	四甲	132.00	15.96	組內	5429.567	33	164.532			
	四乙	113.90	12.81	總和	9804.342	37				
	五甲	139.67	7.76							
	五乙	133.33	13.40							

(後續)

(續表 4-6)

手抓 輪椅 正前方	教練	144.67	15.17	組間	5117.078	4	1279.269	5.801	.001***	a>c	d>c
	四甲	127.86	18.57	組內	7277.790	33	220.539				
	四乙	114.20	13.33	總和	12394.868	37					
	五甲	139.67	13.08								
	五乙	135.00	13.51								
手抓輪 椅網前 反手側	教練	140.33	17.08	組間	4682.480	4	1170.620	4.256	.007**	a>c	
	四甲	118.71	21.80	組內	9075.862	33	275.026				
	四乙	113.80	14.30	總和	13758.342	37					
	五甲	136.17	13.70								
	五乙	135.00	14.91								
手抓 輪椅 反手側	教練	112.78	18.07	組間	4506.549	4	1126.637	4.310	.006**	a>c	
	四甲	91.43	15.19	組內	8626.503	33	261.409				
	四乙	91.10	18.65	總和	13133.053	37					
	五甲	116.17	11.72								
	五乙	109.50	12.76								
不抓 輪椅 正手側	教練	129.89	19.28	組間	7197.503	4	1799.376	12.676	.000***	a>b	a>c
	四甲	98.14	6.07	組內	4684.313	33	141.949			d>b	d>c
	四乙	96.60	7.00	總和	11881.816	37					
	五甲	122.17	12.29								
	五乙	112.33	7.66								
不抓輪 椅網前 正手側	教練	145.11	13.77	組間	9621.332	4	2405.333	12.185	.000***	a>b	a>c
	四甲	113.71	14.87	組內	6514.484	33	197.409			e>b	e>c
	四乙	106.00	9.13	總和	16135.816	37					
	五甲	128.83	22.99								
	五乙	140.33	7.45								
不抓 輪椅 正前方	教練	143.22	13.72	組間	8818.090	4	2204.522	12.924	.000***	a>b	a>c
	四甲	112.71	18.68	組內	5628.884	33	170.572			e>b	e>c
	四乙	106.60	8.78	總和	14446.974	37					
	五甲	127.50	15.78								
	五乙	140.00	4.24								
不抓輪 椅網前 反手側	教練	141.78	16.45	組間	11628.915	4	2907.729	11.770	.000***	a>b	a>c
	四甲	106.14	21.01	組內	8150.979	33	246.999			e>b	d>c
	四乙	102.40	9.80	總和	19779.895	37				e>c	
	五甲	132.33	21.19								
	五乙	139.83	6.74								
不抓 輪椅 反手側	教練	115.67	17.06	組間	8305.572	4	2076.393	8.581	.000***	a>b	a>c
	四甲	82.57	13.71	組內	7985.481	33	241.984			d>b	d>c
	四乙	77.70	13.86	總和	16291.053	37					
	五甲	100.17	20.53								
	五乙	101.17	11.77								

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$ # 單因子變異數分析有顯著差異，事後比較無法找出差異組別。

備註：a：教練組；b：四甲；c：四乙；d：五甲；e：五乙。

至於第四級和第五級選手總體的比較(表 4-7),在抓輪椅網前正手側、抓輪椅正前方、抓輪椅網前反手側、抓輪椅反手側、不抓輪椅正手側、不抓輪椅網前正手側、不抓輪椅正前方、不抓輪椅網前反手側、不抓輪椅反手側這九個項目都達到顯著差異,證明第五級選手在擊球距離上明顯比第四級選手優秀。第四級和第五級選手在動作能力的發揮,在這五點擊球距離的範圍確有差異,尤其是不抓輪椅的檢測方面,兩者更達到極顯著差異,第五級選手在這方面比第四級選手優秀許多。

項目	第四級	第五級	第四級	第五級	F	顯著性
抓輪椅正手側	113.28	111.82	112.00	112.27	37	<0.001
抓輪椅正前方	121.37	116.50	126.50	110.60	37	<0.001
抓輪椅網前反手側	119.82	116.64	121.53	12.50	37	<0.001
抓輪椅反手側	113.82	127.37	111.50	15.07	37	<0.001
不抓輪椅正手側	94.11	100.00	112.53	11.10	37	<0.001
不抓輪椅正前方	7.33	5.48	117.23	11.03	37	<0.001
不抓輪椅網前反手側	106.11	123.88	124.23	15.20	37	<0.001
不抓輪椅反手側	103.11	123.30	121.53	12.87	37	<0.001
不抓輪椅正手側	103.54	116.84	100.53	15.56	37	<0.001
不抓輪椅正前方	94.71	111.50	100.53	15.00	37	<0.001

表 4-7 第四級和第五級在擊球距離之獨立 t-test 統計結果

項目	第四級		第五級		df	t 值
	M	SD	M	SD		
軀幹不動 正手側	87.88	4.53	87.58	3.34	27	.194
軀幹不動 網前正手側	91.59	4.30	89.92	4.48	27	1.013
軀幹不動 正前方	91.29	5.55	89.17	3.69	27	1.156
軀幹不動 網前反手側	86.82	7.22	87.25	5.02	27	-.176
軀幹不動 反手側	61.06	11.71	58.08	8.51	27	.750
抓輪椅 正手側	112.88	11.58	119.00	6.89	27	-1.632
抓輪椅 網前正手側	121.35	16.50	136.50	10.95	27	-2.791**
抓輪椅 正前方	119.82	16.65	137.33	12.90	27	-3.187**
抓輪椅 網前反手側	115.82	17.30	135.58	13.67	27	-3.430**
抓輪椅 反手側	91.24	16.80	112.83	12.19	27	-4.012***
不抓輪椅 正手側	97.24	6.48	117.25	11.03	27	-5.637***
不抓輪椅 網前正手側	109.18	12.05	134.58	17.36	27	-4.379***
不抓輪椅 正前方	109.12	13.56	133.75	12.81	27	-4.978***
不抓輪椅 網前反手側	103.94	14.94	136.08	15.49	27	-5.584***
不抓輪椅 反手側	97.71	13.59	100.67	15.96	27	-3.700***

p<.01 *p<.001

以輪椅控制和不同位置二因子進行分析（表 4-8），可以發現不同組別擊球距離均未達顯著差異，兩者交互作用亦沒有顯著情形出現。

表 4-8 輪椅控制、不同位置二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p
輪椅控制 (A)	591902448	2	29595122.4	1.026	.365
誤差 (A×S)	1614889540	56	28837313.2		
位置 (B)	115148645	4	28787161.2	.999	.412
誤差 (B×S)	3228865086	112	28829152.6		
輪椅控制×位置 (A×B)	229924481	8	28740560.1	.996	.440
誤差 (A×B×S)	6460893452	224	28843274.3		