

競賽游泳百公尺四式運動員體型體能技能 測驗之預測研究

蘇金德

摘 要

競賽游泳項目之分類，區分捷泳（自由式）、蛙泳、仰泳、蝶泳、混合泳、接力等，而以捷泳、蛙泳、仰泳、蝶泳為主要泳式。其項目之距離，區分 50 公尺至 1,500 公尺等，而以百公尺為各泳式均需具有的距離與基礎。其四式之運動員體型、體能、運動技能因子構造各有其特點，但是否有所差異，實有研究預測的必要，俾便訓練與選材。

本研究以台中市各級學校游泳選手共計 59 人為對象，以威杜法（Wherry-Doolittle method），從身體形態測量、基本體能測驗、基本技能測驗、游泳技能測驗等四個測驗組七十六項目中，分析比較構成百公尺捷泳、蛙泳、仰泳、蝶泳等四式之游泳運動員之體型、體能、技能的因子，並以分析所得編製多元迴歸方程式，以預測各式游泳運動能力。所獲資料經統計分析，各式各組中所選的因子如下：

一、身體型態：

- （一）捷泳：前臂圍（第十六項）、手掌長（第九項）、前臂長（第三項）。
- （二）蛙泳：身高（第一項）、肱三頭肌皮脂厚（第二十四項）、前臂圍（第十六項）。
- （三）仰泳：前臂長（第三項）、手掌長（第九項）、指極（第八項）、肩寬（第七項）、股骨寬（第二十九項）。
- （四）蝶泳：吸氣胸圍（第十二項）、手掌長（第九項）、手腕圍（第十七項）。

二、基本體能：

- （一）捷泳：水中無氧耐力（第二十八項）、握力（第一項）、垂直跳（第十一項）。
- （二）蛙泳：立定三步跳（第十三項）、仰臥起坐（第五項）。
- （三）仰泳：水中無氧耐力（第二十八項）、60 公尺跑（第十項）、引體向上（第三項）、跳併步（第二十三項）、腿肌力（第九項）。
- （四）蝶泳：水中無氧耐力（第二十八項）、握力（第一項）、舉肩（第十七項）、60 公尺跑（第十項）。

三、基本技能：

- （一）捷泳：20 公尺捷泳臂部動作（第七項）、20 公尺蝶泳腿部動作（第十二項）、潛泳（第五項）。
- （二）蛙泳：20 公尺蛙泳腿部動作（第八項）、潛泳（第五項）、立泳（踩水）（第四項）。
- （三）仰泳：20 公尺仰泳臂部動作（第十一項）、20 公尺仰泳腿部動作（第十項）。
- （四）蝶泳：20 公尺蝶泳臂部動作（第十三項）、20 公尺蝶泳腿部動作（第十二項）、潛泳（第五項）、20 公尺蛙泳腿部動作（第八項）。

以因子分析所得編製多元迴歸方程式，以預測各式百公尺游泳運動能力：
一、身體型態：

(一)捷泳： $Z_c = 0.565 Z_{16} + 0.218 Z_9 + 0.123 Z_3$

(二)蛙泳： $Z_c = 0.540 Z_1 - 0.363 Z_{24} + 0.405 Z_{16}$

(三)仰泳： $Z_c = 0.961 Z_3 + 0.506 Z_9 - 0.843 Z_8 + 0.351 Z_7 + 0.164 Z_{29}$

(四)蝶泳： $Z_c = 0.816 Z_{12} + 0.352 Z_9 - 0.327 Z_{17}$

二、基本體能：

(一)捷泳： $Z_c = -0.600 Z_{28} + 0.284 Z_1 + 0.230 Z_{11}$

(二)蛙泳： $Z_c = 0.634 Z_{13} + 0.222 Z_5$

(三)仰泳： $Z_c = -0.497 Z_{28} - 0.271 Z_{10} + 0.335 Z_3 + 0.238 Z_{23}$
 $+ 0.220 Z_9$

(四)蝶泳： $Z_c = -0.627 Z_{28} + 0.129 Z_1 + 0.233 Z_{17} - 0.219 Z_{10}$

三、基本技能：

(一)捷泳： $Z_c = -0.552 Z_7 - 0.324 Z_{12} + 0.161 Z_5$

(二)蛙泳： $Z_c = -0.602 Z_8 + 0.289 Z_5 + 0.184 Z_4$

(三)仰泳： $Z_c = -0.585 Z_{11} - 0.398 Z_{10}$

(四)蝶泳： $Z_c = -0.490 Z_{13} - 0.420 Z_{12} + 0.273 Z_5 + 0.231 Z_8$

競賽游泳百公尺四式運動員體型體能技能 測驗之預測研究

蘇金德

第一章 緒 論

壹、研究動機

游泳運動包括競賽游泳 (Competitive Swimming)、跳水 (Diving)、水球 (Water Polo)、花式游泳 (Synchronized Swimming) 等四大項目 (註 1)。由於這四大項目運動技能的方法有所差異，形成各自獨立的發展項目。就競賽游泳方面，它又包含多種的形式，有些是模仿動物的姿勢，如蛙泳、蝶泳 (海豚泳)；有些是取名於游泳時身體的姿勢，如仰泳；有些是根據游泳時動作的形像，如爬泳。由於爬泳的技術結構較為合理，動作及其速度也最快，故俗稱為捷泳或稱自由泳 (自由式)。

競賽游泳比賽項目，根據國際游泳比賽規則，有 50 公尺自由泳、100 公尺自由泳、200 公尺自由泳、400 公尺自由泳、800 公尺自由泳、1500 公尺自由泳、100 公尺仰泳、200 公尺仰泳、100 公尺蛙泳、200 公尺蛙泳、100 公尺蝶泳、200 公尺蝶泳、200 公尺混合泳、400 公尺混合泳、400 公尺自由泳接力、800 公尺自由泳接力、400 公尺混合泳接力等 17 項 (註 2)。在最近幾屆的世界盃游泳錦標賽，男女各組均舉辦上述各項，唯 1988 年漢城奧運會及 1990 年亞運會則不舉辦男子組 800 公尺自由泳及女子組 1500 公尺自由泳、女子組 800 公尺自由泳接力等三項。

競賽游泳是以求得勝利為目標。近年來，由於運動科學的蓬勃發展，嶄新精密科學儀器的開發、設計、應用，導致競賽游泳能力快速提昇，各組各項成績突飛猛進，成果輝煌，進步可觀。歸納主因，乃為優異的先天條件和配合長期有系統、有組織、有步驟的實施體能、技術、心理上的訓練，也就是以科學化、專業化、個別化、長期化來選材和訓練。

競賽游泳運動的選材，以往多憑教練的經驗和觀感印象，一般多以游泳成績認定，成績好的入選，差的淘汰，以致易於主觀性、片面性、偶然性、淺視性、僵化性，導致最後成功率不高。青少年發育有早晚之別，其差距亦相當可觀，發育早的成績顯著也早，發育晚的成績表現也較晚，此類大器晚成的俊材，可能有更好的發展與成就，如僅以游泳成績為準，並不能滿足選材的真正需求，形成遺珠之憾。選材工作並非一蹴即成，更不是一勞永逸，而是層層篩選，去蕪存菁，落實而經濟有效。常見的選材方式有下列過程 (註 3)：

一、素材的初選：對沒有游泳技術的水準，進行初選工作，多以運動素質為考量重點，偏

重遺傳因素，在體格方面如身高、比重、胸圍、臂長、臂圍、手掌長、大腿長等；在心理方面如受教性、鬥志、智力、水感等；對雙親身體、心理，及運動狀況的調查，也是不容忽視的。

二、胚材的複選：對已具游泳技術者，進行初選或複選，除考慮素材選材各項因素外，逐步以專項技術、形態、機能、訓練負荷承受力、游泳成績等為考量。

三、成材的精選：體質、心理、游泳技術均有相當基礎的選手，在確定更高的素材時，應著重選手的健康狀況、身體素質與形態、心理的評估、專項技能的測定、心智、反應等為綜合評量。

筆者從事於游泳教學與訓練工作二十餘年，亦常以上述的方式來作為選材和訓練的依據和目標，但深感各項泳姿的運動技能因子，有待進一步分析，以避免整體和籠統的將各競賽項目混合，期望針對泳姿項目的特質，分析其因子構造是否有所差異，以求各式技能水準的提昇，並利用所得相關資料預測其各式的運動能力。

貳、研究目的

本研究旨在探討競賽游泳不同泳姿，在體型、體能、技能上的因子差異，以便作為競賽游泳專項訓練和選材的依據。依據探討結果，利用統計方法，以多元迴歸方程式，來預測百公尺不同泳姿在身體型態、基本體能、基本技能的能力，以作為專項訓練和選材之參考。

參、名詞解釋

一、競賽游泳 (Competitive swimming)：游泳比賽是夏季奧運會、夏季亞運會的主要比賽種類。依照國際游泳總會刊物 (註 5) 指出，廣義的游泳比賽應包括四大項目，即競賽游泳 (Competitive swimming)、水球 (Water polo)、跳水 (Diving)、花式游泳 (Synchronized swimming)。而狹義的游泳係指競賽游泳這一項，也就是俗稱游泳 (Swimming)。正式的競賽游泳是以捷泳 (自由式)、仰泳、蛙泳、蝶泳、混合泳、接力來比賽，勝負以時間判分之。時間愈短，速度愈快；時間愈長，速度愈慢。本研究的競賽游泳，係指捷泳、仰泳、蛙泳、蝶泳為測驗項目。

二、運動技能 (Motor skill)：是運動技術被個人所消化吸收的狀態，是主觀化、具體化而且有顯著個別差異 (註 6)。本研究的運動技能，係指受測者在捷泳、仰泳、蛙泳、蝶泳四種泳姿百公尺距離之成績表現。

三、因子分析 (Factor analysis)：是一種相關解析論。由 1. 所得相關行列 matrix 所出現的共通因子的發現。2. 決定各因子對各變數的貢獻大小。3. 創造測量各因子的新尺度等三步驟所形成 (註 7)。本研究係以威杜多元相關法 (Wherry-Doolittle method)，分析身體形態、基本體能、基本技能三個測驗組所包括的各種因素與各

式百公尺競賽游泳的相關，進而選出所欲的因子。

四測驗組合 (Battery test) : 由兩項或兩項以上的測驗項 (item) 合組成一組，以分析有效的測驗項目，本研究中，身體形態、基本體能、基本技能與各式游泳技能共計十二項，每一項即為測驗組合。

五威杜測驗選擇法 (Wherry-Doolittle test selection method) : 本法是由威利和杜利德研究所創，是解決多元相關選擇測驗項目的方法。此法是從一組測驗中，選出一項或多項有效的因子，當所得之多元相關係數 R 值成為最大時，即將所選出的項目組合成一測驗組合 (註 8) 。

六基本體能測驗：基本體能的意義及其所含因素，體育學者專家曾提出不同看法，本研究中所指之基本體能，其意義及所含因素，以 Cureton 所提意見為依歸，為「不含情緒、知能、社會等全面性體適能」之運動能力 (註 9) ，包含下列八因素：肌力、速度、動力、協調性、平衡性、敏捷性、柔軟性、耐力 (註 10) ，各因素所進行的測驗項目如下 (八因素共計二十九項) :

肌力：握力、背肌力、引體向上、仰臥舉腿、仰臥起坐、伏地挺身、屈臂懸垂、雙槓推撐、腿肌力。

速度：六十公尺跑。

動力：縱跳 (垂直跳) 、立定跳遠、立定三步跳。

協調性：手球擲遠。

平衡性：跳併步。

敏捷性：反復側併步、十公尺折返跑、蹲後跳。

柔軟性：伏臥背屈、立體前屈、舉肩、踝柔軟度、脊柱右轉動及左轉動。

耐力：十二分鐘跑、登階測驗、安靜脈搏、肺活量、水中無氧耐力。

七身體型態測量 (Anthropometric measurement) : 本研究中所指身體型態係指受測者的外觀之長育與幅育而言。測量項目為：身高、座高、前臂長、上臂長、小腿長、大腿長、肩寬、指極、手掌長、體重、呼氣胸圍、吸氣胸圍、呼吸差數、伸臂上臂圍、屈臂上臂圍、前臂圍、手腕圍、大腿圍、小腿圍、腰圍、臀圍、足踝圍、頸圍、肱三頭肌皮脂厚、肩胛下肌皮脂厚、腸骨上部皮脂厚、小腿皮脂厚、肱骨寬、股骨寬、腳掌長等三十項。

八基本技能：本研究基本技能的意義，即為適應水中的活動與能力。至於其所含因素，歸納體育運動學者專家的觀點包括浮力、阻力、作用力，本研究對基本技能所進行的測驗項目為出發入水漂浮、仰臥蹬壁漂浮、屈體漂浮、踩水 (立泳) 、潛泳、二十公尺捷泳臂部及腿部動作、二十公尺蛙泳臂部及腿部動作、二十公尺仰泳臂部及腿部動作、二十公尺蝶泳臂部及腿部動作等十三項。各式動作選定二十公尺距離，仍依照康索門研究，每趟衝刺時間在十至十三秒間，肌肉是在無氧下進行，不含有乳酸堆積，以瞭解真正基本動作能力。 (註 11)

九、潛泳：受測者以蹬壁出發方式，潛入水平面之下，採用蛙式潛泳或者混合式潛泳（捷泳踢腿、蛙泳划臂），推動身體前進。

十、立泳：俗稱踩水。踩水是以下肢動作為主，使身體垂直浮於水中，一般腿部動作分剪腿式踩水、腳踏車式踩水、蛙式踩水等三種。至於雙手則區分在水中或露出水面二種。本研究測試之立泳，規定雙手肘關節以下之前臂及手掌，必須露出水面，此種方式難度較高。

肆、研究範圍

本研究設計之架構以七十六學年度台中市各級學校游泳選手合計 59 名，進行身體型態測量（三十項）、基本體能測驗（二九項）、基本技能測驗（十三項）、游泳技能測驗（四項）所獲資料，作為統計分析之依據。

【註】

- 註 1 FINAHANDBOOK. 1984—1988 Federation Internationale De Nation Amateur. 85—240.
- 註 2 中華民國游泳協會：游泳規則，中華民國體育協進會審定，民國七十四年四月。
- 註 3 武育勇：游泳，台灣省政府教育廳出版；民國七十九年六月；頁 129。
- 註 4 游泳：人民體育出版社；1978；頁 234—238。
- 註 5 同註 1。
- 註 6 吳萬福：運動心理學教材，中華民國體育協進會印行；民國七十七年六月；頁 10。
- 註 7 體育大辭典：台灣商務印書館發行；民國七十三年五月；頁 156。
- 註 8 Frank M. Verducci. Measurement concepts in physical education. The C.V. Mosby Company, 112—113, 1980.
- 註 9 Cureton. T.K. Physical fitness and dynamic health. The Dial Press. 1965.
- 註 10 Cureton. T.K. Physical fitness appraisal and guidance. The C.V. Mosby Company, 1947.
- 註 11 蘇金德：競技游泳運動訓練策略，澤偉出版社印行；民國七十六年二月；頁 192—193。

第二章 文獻探討（略）

第三章 研究方法與步驟（略）

第四章資料處理與結果

壹、各項測驗結果及信度顯著性考驗

一、身體型態測量統計結果，如表 1-1。

表 1-1：身體型態測量統計結果

項目 變數	1. 身高	2. 座高	3. 前臂長	4. 上臂長	5. 小腿長	6. 大腿長	7. 肩寬	8. 指極	9. 手掌長	10. 體重
	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)
最大	187.5	96.0	52.0	41.0	58.4	60.1	54.0	197.0	24.0	87.5
最小	136.0	50.5	21.0	21.3	36.2	40.0	31.0	134.4	14.6	34.0
平均數	165.432	83.302	41.836	31.556	42.271	46.907	43.093	169.741	18.681	57.858
標準差	10.983	13.573	7.962	4.216	4.729	5.113	5.043	14.917	1.598	11.401
項目 變數	11. 呼氣胸圍	12. 呼氣胸圍	13. 呼吸差數	14. 伸臂上臂圍	15. 屈臂上臂圍	16. 前臂圍	17. 手腕圍	18. 大腿圍	19. 小腿圍	20. 腰圍
	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)
最大	103.0	114.0	14.0	34.1	39.8	29.3	19.0	60.0	41.2	83.5
最小	62.5	68.4	1.5	17.8	20.0	19.0	12.6	38.0	26.5	52.0
平均數	85.364	91.080	5.766	26.593	29.436	23.778	16.146	50.363	35.263	69.661
標準差	9.605	10.220	2.309	3.341	4.109	2.808	1.358	4.908	3.420	7.662
項目 變數	21. 臀圍	22. 足踝圍	23. 頸圍	24. 皮脂厚 肱三頭肌	25. 皮脂厚 肩胛下肌	26. 部皮脂厚 腸骨上	27. 小皮厚 腿	28. 肱骨寬	29. 股骨寬	30. 腳掌長
	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)	(公分)
最大	101.6	27.9	41.0	17.1	17.1	14.8	18.6	9.8	11.8	28.8
最小	67.0	19.0	27.0	0.8	0.8	1.0	0.8	4.8	6.8	21.0
平均數	87.071	23.669	34.681	7.069	7.069	7.046	6.658	7.144	9.793	24.929
標準差	7.667	2.090	3.380	4.847	4.847	4.670	4.946	1.048	0.878	1.963

二、基本體能測驗統計結果及信度顯著性考驗，如表 1-2。

表 1-2：基本體能測驗統計結果及信度顯著性考驗表

項 目 變 數	1. 握力	2. 背肌力	5. 引體向上	4. 仰臥舉腿	5. 仰臥起坐	6. 伏地挺身	7. 屈臂懸垂	8. 雙槓推撐	9. 腿肌力	10. 六十公尺跑
	(公斤)	(公斤)	(次)	(次)	(次)	(次)	(秒)	(次)	(公斤)	(秒)
最大	65.0	98.0	36	56	70	84	59.0	36	120.0	13.00
最小	3.0	1.5	0	15	18	10	2.17	0	2.5	7.90
平均數	29.017	34.229	17.220	36.119	41.525	40.932	18.781	11.153	49.886	9.917
標準差	13.569	29.210	9.920	8.939	10.035	15.486	15.802	9.667	38.374	1.358
信度係數	** 0.8092	** 0.9948	** 0.9863	** 0.9702	** 0.9808	** 0.9906	** 0.9966	** 0.9906	** 0.9777	** 0.8980
項 目 變 數	11. 垂直跳	12. 立定跳遠	13. 立定三步	14. 手球擲遠	15. 伏地背屈	16. 立體前屈	17. 舉肩	18. 踝關節柔軟度	19. 脊柱左轉動	20. 脊柱右轉動
	(公分)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公分)	(公分)	(公分)	(度)	(公分)	(公分)
最大	69	2.72	7.90	34.10	78.5	29.0	81.0	110.0	72.0	70.0
最小	25.5	1.40	4.13	6.20	35.0	0.5	30.0	60.0	28.0	27.5
平均數	46.203	2.094	6.199	20.250	60.669	17.297	51.136	90.220	45.127	44.525
標準差	10.725	0.360	1.065	7.745	8.396	5.795	10.895	9.447	11.641	11.308
信度係數	** 0.9882	** 0.9889	** 0.9841	** 0.9911	** 0.9802	** 0.9812	** 0.9816	** 0.9585	** 0.9976	** 0.9959
項 目 變 數	21. 反復側併步	22. 10. 返公尺折跑	23. 跳併步	24. 蹲後跳	25. 登階測驗	26. 安靜脈博	27. 肺活量	28. 水中無氧力	29. 12. 分跑	註： 平成12 均績分 數為跑 、準僅 測測 驗一 次。 標準 差以 第二 次測 驗
	(次)	(秒)	(次)	(次)	(次)	(次)	(cc)	(秒)	(公尺)	
最大	43	13.03	44	36	153	80	6250	7.73	3025	
最小	15	9.79	19	14	92	54	1650	2.18	1480	
平均數	32.627	11.058	28.983	22.593	115.729	67.085	3828.898	4.167	2475.61	
標準差	5.756	0.814	4.932	5.697	17.226	5.360	1139.995	1.446	307.563	
信度係數	** 0.9589	** 0.9189	** 0.9368	** 0.9699	** 0.9933	** 0.9447	** 0.9930	** 0.9673		

*
1 - .05r57 = .267 (P < .05)

**
1 - .01r57 = .345 (P < .01)

三基本技能測驗統計結果及信度顯著性考驗，如表 1-3。

表 1-3：基本技能測驗統計結果及信度顯著性考驗表

項目 變數	1. 漂浮 出發台起跳入水 (公尺)	2. 仰泳蹬壁出發漂浮 (公尺)	3. 屈體俯臥漂浮 (秒)	4. 踩 (立泳) 水 (秒)	5. 潛 泳 (公尺)	6. 20. 腿部動作 公尺捷泳 (秒)	7. 20. 臂部動作 公尺捷泳 (秒)
最大	10.75	10.05	125.19	354.00	75.00	28.10	24.06
最小	4.60	4.75	20.50	15.00	15.00	14.12	12.04
平均數	8.342	7.156	47.653	82.51	39.551	20.249	16.566
標準差	1.498	1.343	20.061	59.523	12.392	3.718	3.355
信度 係數	** 0.9907	** 0.9893	** 0.9503	** 0.9821	** 0.9215	** 0.9934	** 0.9923
項目 變數	8. 20. 腿部動作 公尺蛙泳 (秒)	9. 20. 臂部動作 公尺蛙泳 (秒)	10. 20. 腿部動作 公尺仰泳 (秒)	11. 20. 臂部動作 公尺仰泳 (秒)	12. 20. 腿部動作 公尺蝶泳 (秒)	13. 20. 臂部動作 公尺蝶泳 (秒)	註： 平均數、標準差以第二次測驗成績為準。
最大	30.83	37.32	45.01	42.35	43.54	38.34	
最小	18.06	17.50	15.62	14.83	16.02	12.56	
平均數	22.425	24.981	25.260	22.323	24.161	21.018	
標準差	3.230	5.156	6.429	6.366	6.457	6.522	
信度 係數	** 0.9844	** 0.9940	** 0.9944	** 0.9979	** 0.9970	** 0.9968	

*

**

$$1 - .05r57 = .267 (P < .05)$$

$$1 - .01r57 = .345 (P < .01)$$

四百公尺四式游泳技能測驗（效標）結果及信度顯著性考驗，如表 1-4。

表 1-4：百公尺四式游泳技能測驗統計結果及信度顯著性考驗表

變 數	項 目	1.	2.
		一〇〇公尺捷泳 (秒)	一〇〇公尺蛙泳 (秒)
最	大	114.89	148.00
最	小	58.09	75.90
平	均 數	76.679	97.527
標	準 差	14.664	15.850
信	度 係 數	** 0.9978	** 0.9970
變 數	項 目	3.	4.
		一〇〇公尺仰泳 (秒)	一〇〇公尺蝶泳 (秒)
最	大	185.12	177.08
最	小	71.00	64.70
平	均 數	101.564	95.875
標	準 差	26.971	20.632
信	度 係 數	** 0.9992	** 0.8064

註：平均數、標準差以第二次測驗成績為準。

1 - .05r57 = .267 (P < .05) *

1 - .01r57 = .345 (P < .01) **

貳、四式游泳技能多元迴歸方程式之編製

本研究中之測驗項目計有三大組：為身體型態測量共三十項；基本體能測驗共二十九項；基本技能測驗共十三項。並以百公尺四式（捷泳、蛙泳、仰泳、蝶泳）游泳技能測驗做為各類測驗之效度標準。依據Wherry及Doolittle兩人所提解決多元相關問題的方法，以游泳技能為標準變項，以各組測驗項目為預測變項，期以選出的測驗所得之迴歸方程式，對游泳技能之預測，具有最高的準確性。其步驟為：先進行代表性測驗項目的選擇，再根據選出項目求得多元迴歸方程式，並分析其效度。編製過程為：

一、各組測驗項目交互相關及其與各式效標之相關矩陣如表2。

(一)身體型態測量：

身體型態測量之編號為：

1.身高、2.坐高、3.前臂長、4.上臂長、5.小腿長、6.大腿長、7.肩寬、8.指極、9.手掌長、10.體重、11.呼氣胸圍、12.吸氣胸圍、13.呼吸差數、14.伸臂上臂圍、15.屈臂上臂圍、16.前臂圍、17.手腕圍、18.大腿圍、19.小腿圍、20.腰圍、21.臀圍、22.足踝圍、23.頸圍、24.三頭肌皮脂厚、25.肩胛下皮肢皮脂厚、26.腸骨上部皮脂厚、27.小腿皮脂厚、28.肱骨寬、29.股骨寬、30.腳掌長。其相關矩陣，列於表2-1-1、2-1-2、2-1-3、2-1-4。

(二)基本體能測驗：

基本體能測驗之編號為：

1.握力、2.背肌力、3.引體向上、4.仰臥舉腿、5.仰臥起坐、6.伏地挺身、7.屈臂懸垂、8.雙槓推撐、9.腿肌力、10.六十公尺跑、11.垂直跳、12.立定跳遠、13.立定三步跳、14.手球擲遠、15.伏地背屈、16.立體前屈、17.舉肩、18.踝柔軟度、19.脊柱左轉動、20.脊柱右轉動、21.反復側併步、22.十公尺折返跑、23.跳併步、24.蹲後跳、25.登階測驗、26.安靜脈搏、27.肺活量、28.水中無氧耐力、29.十二分鐘跑。其相關矩陣，列於表2-2-1、2-2-2、2-2-3、2-2-4。

(三)基本技能測驗：

基本技能測驗之編號為：

1.起跳入水漂浮、2.仰臥蹬壁漂浮、3.屈體俯臥漂浮、4.踩水、5.潛泳、6.二十公尺捷泳腿部動作、7.二十公尺捷泳臂部動作、8.二十公尺蛙泳腿部動作、9.二十公尺蛙泳臂部動作、10.二十公尺仰泳腿部動作、11.二十公尺仰泳臂部動作、12.二十公尺蝶泳腿部動作、13.二十公尺蝶泳臂部動作。其相關矩陣，列於表2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-3-4。

表 2-1-1 : 身體型態測量項目與捷泳效標之相關矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
C	0.752	0.574	0.658	0.631	0.645	0.33	0.715	0.736	0.629	0.660	0.773	0.773	0.771	0.663	0.710	0.755	0.659	0.579	0.523	0.532	0.579	0.584	0.739	0.388	0.476	0.267	0.31	0.04	0.343	0.58					
1		0.773	0.833	0.890	0.580	0.804	0.736	0.629	0.660	0.536	0.593	0.593	0.571	0.643	0.710	0.755	0.659	0.579	0.523	0.532	0.579	0.584	0.739	0.388	0.476	0.267	0.31	0.04	0.343	0.58					
2			0.514	0.580	0.520	0.517	0.607	0.585	0.380	0.466	0.723	0.840	0.875	0.329	0.373	0.591	0.618	0.584	0.544	0.575	0.344	0.623	0.470	0.864	0.689	0.568	0.658	-0.444	0.007	0.948					
3				0.635	0.721	0.493	0.645	0.815	0.466	0.723	0.840	0.875	0.329	0.373	0.591	0.618	0.584	0.544	0.575	0.344	0.623	0.470	0.864	0.689	0.568	0.658	-0.444	0.007	0.948						
4					0.843	0.593	0.696	0.600	0.633	0.755	0.623	0.660	0.321	0.503	0.631	0.695	0.777	0.573	0.530	0.578	0.850	0.251	0.515	0.835	0.619	0.541	0.577	-0.209	0.262	0.869					
5						0.441	0.737	0.687	0.569	0.738	0.599	0.512	0.305	0.541	0.585	0.661	0.576	0.503	0.624	0.329	0.539	0.230	0.601	0.497	0.479	0.330	0.428	-0.146	0.164	0.727					
6							0.437	0.610	0.435	0.454	0.400	0.413	0.162	0.493	0.365	0.334	0.344	0.361	0.399	0.373	0.540	0.172	0.322	0.505	0.497	0.330	0.428	-0.206	0.130	0.457					
7								0.774	0.524	0.946	0.817	0.326	0.282	0.759	0.816	0.831	0.648	0.757	0.637	0.722	0.338	0.720	0.492	0.555	0.310	0.411	0.012	0.322	0.720						
8									0.718	0.810	0.715	0.744	0.317	0.590	0.558	0.702	0.725	0.629	0.515	0.561	0.611	0.432	0.727	0.420	0.454	0.245	0.365	0.003	0.289	0.644					
9										0.597	0.523	0.207	0.398	0.500	0.570	0.631	0.384	0.461	0.514	0.407	0.553	0.573	0.181	0.246	0.040	0.177	0.145	0.315	0.673						
10											0.907	0.325	0.338	0.854	0.903	0.872	0.751	0.796	0.769	0.960	0.794	0.454	0.875	0.508	0.568	0.334	0.413	0.064	0.412	0.762					
11												0.887	0.913	0.862	0.877	0.913	0.862	0.725	0.843	0.779	0.900	0.851	0.454	0.862	0.458	0.592	0.317	0.001	0.964	0.422	0.868				
12													0.869	0.929	0.892	0.757	0.834	0.779	0.896	0.834	0.466	0.884	0.478	0.581	0.316	0.393	0.030	0.354	0.680						
13														0.829	0.829	0.808	0.725	0.762	0.825	0.762	0.466	0.884	0.478	0.581	0.316	0.393	0.030	0.354	0.680						
14															0.913	0.913	0.892	0.824	0.852	0.839	0.320	0.511	0.567	0.632	0.472	0.276	-0.147	-0.073	0.295						
15																0.738	0.810	0.767	0.805	0.881	0.805	0.368	0.889	0.512	0.601	0.244	0.101	0.384	0.673						
16																	0.738	0.810	0.767	0.805	0.881	0.368	0.889	0.512	0.601	0.244	0.101	0.384	0.673						
17																		0.688	0.729	0.544	0.664	0.870	0.738	0.327	0.055	0.200	0.183	0.415	0.719						
18																			0.769	0.951	0.855	0.794	0.508	0.540	0.404	0.655	0.059	0.415	0.911						
19																				0.703	0.805	0.764	0.531	0.579	0.393	0.504	0.035	0.406	0.577						
20																					0.703	0.805	0.764	0.531	0.579	0.393	0.504	0.035	0.406	0.577					
21																						0.580	0.408	0.495	0.252	0.282	0.107	0.412	0.686						
22																							0.538	-0.109	-0.310	-0.180	0.424	0.404	0.494						
23																								0.307	-0.109	-0.310	-0.180	0.424	0.404	0.494					
24																									0.307	-0.109	-0.310	-0.180	0.424	0.404	0.494				
25																										0.924	0.932	-0.640	-0.110	0.294					
26																											0.868	0.868	-0.604	-0.105	0.347				
27																												0.890	-0.914	-0.128	0.101				
28																													0.890	-0.914	-0.128	0.101			
29																														0.890	-0.914	-0.128	0.101		
30																															0.890	-0.914	-0.128	0.101	

表 2-1-2 : 身體型態測量項目與蛙泳效標之相關矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
C	0.675	0.363	0.562	0.467	0.588	0.221	0.621	0.55	0.543	0.15	0.579	0.612	0.300	0.46	0.555	0.619	0.583	0.481	0.53	0.455	0.384	0.457	0.585	0.166	0.231	-0.012	0.057	0.14	0.955	0.603	
1		0.623	0.773	0.630	0.800	0.589	0.697	0.586	0.523	0.260	0.708	0.773	0.371	0.371	0.543	0.755	0.593	0.573	0.532	0.453	0.384	0.457	0.585	0.166	0.231	-0.012	0.057	0.14	0.955	0.603	
2			0.514	0.580	0.520	0.517	0.607	0.585	0.380	0.466	0.723	0.840	0.875	0.329	0.373	0.591	0.618	0.584	0.544	0.575	0.344	0.623	0.470	0.864	0.689	0.568	0.658	-0.444	0.007	0.948	
3				0.635	0.721	0.493	0.645	0.815	0.466	0.723	0.840	0.875	0.329	0.373	0.591	0.618	0.584	0.544	0.575	0.344	0.623	0.470	0.864	0.689	0.568	0.658	-0.444	0.007	0.948		
4					0.843	0.593	0.696	0.600	0.633	0.755	0.623	0.660	0.321	0.503	0.631	0.695	0.777	0.573	0.530	0.578	0.850	0.251	0.515	0.835	0.619	0.541	0.577	-0.209	0.262	0.869	
5						0.441	0.737	0.687	0.569	0.738	0.599	0.512	0.305	0.541	0.585	0.661	0.576	0.503	0.624	0.329	0.539	0.230	0.601	0.497	0.479	0.330	0.428	-0.146	0.164	0.727	
6							0.437	0.610	0.435	0.454	0.400	0.413	0.162	0.493	0.365	0.334	0.344	0.361	0.399	0.373	0.540	0.172	0.322	0.505	0.497	0.330	0.428	-0.206	0.130	0.457	
7								0.774	0.524	0.946	0.817	0.326	0.282	0.759	0.816	0.831	0.648	0.757	0.637	0.722	0.338	0.720	0.492	0.555	0.310	0.411	0.012	0.322	0.720		
8									0.718	0.810	0.715	0.744	0.317	0.590	0.558	0.702	0.725	0.629	0.515	0.561	0.611	0.432	0.727	0.420	0.454	0.245	0.365	0.003	0.289	0.644	
9										0.597	0.523	0.207	0.398	0.500	0.570	0.631	0.384	0.461	0.514	0.407	0.553	0.573	0.181	0.246	0.040	0.177	0.145	0.315	0.673		
10											0.907	0.325	0.338	0.854	0.903	0.872	0.751	0.796	0.769	0.960	0.794	0.454	0.875	0.508	0.568	0.334	0.413	0.064	0.412	0.762	
11												0.887	0.913	0.862	0.877	0.913	0.862	0.725	0.843	0.779	0.900	0.851	0.								

表 2-2-1：基本體能測驗項目與捷泳效標之相關矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29																										
C	0.751	0.686	-0.069	0.551	0.585	0.461	0.596	0.758	-0.606	0.66	0.739	0.719	0.737	0.375	0.471	0.217	-0.094	-0.087	-0.126	0.586	-0.618	0.192	-0.099	-0.444	-0.527	0.717	-0.828	0.599																											
1		0.871	-0.165	0.595	0.539	0.575	0.627	0.757	0.866	-0.728	0.680	0.830	0.818	0.806	0.466	0.421	0.166	-0.243	-0.245	-0.265	0.669	-0.617	-0.016	-0.287	-0.490	-0.468	0.778	-0.518	0.646																										
2			0.877	-0.105	0.562	0.632	0.592	0.835	-0.617	0.534	0.774	0.783	0.757	0.491	0.418	0.135	-0.292	-0.303	-0.313	0.700	-0.553	-0.081	-0.306	-0.368	-0.524	-0.720	-0.545	0.598																											
3				0.314	0.178	0.306	0.086	0.023	-0.166	-0.242	-0.297	-0.278	0.302	0.266	0.256	0.095	-0.055	-0.048	0.169	0.118	-0.089	-0.209	0.013	-0.152	-0.138	-0.049	-0.146	-0.138	-0.049	-0.146																									
4					0.725	0.751	0.840	0.597	0.513	-0.534	0.559	0.601	0.525	0.515	0.609	0.480	0.194	-0.126	-0.137	-0.184	0.672	-0.510	-0.005	-0.230	-0.312	-0.462	-0.546	-0.564	0.471																										
5						0.451	0.528	0.382	0.461	-0.485	0.501	0.433	0.396	0.432	0.429	0.287	0.164	-0.044	-0.080	-0.171	0.526	-0.352	0.199	-0.300	-0.163	-0.208	0.475	-0.534	0.331																										
6							0.598	0.723	0.560	-0.414	0.408	0.695	0.587	0.522	0.353	0.402	0.208	-0.228	-0.409	-0.420	0.593	-0.490	-0.149	-0.002	-0.328	-0.376	-0.563	-0.518	0.537																										
7								0.626	0.709	-0.540	0.581	0.741	0.727	0.713	0.423	0.438	0.036	-0.315	-0.386	-0.376	0.614	-0.584	-0.257	-0.213	-0.341	-0.528	-0.756	-0.456	0.596																										
8									-0.659	0.670	0.796	0.808	0.826	0.426	0.379	0.147	-0.155	-0.211	-0.207	-0.559	0.520	0.049	-0.122	-0.395	-0.430	-0.727	-0.540	0.668																											
9										-0.639	0.691	0.741	0.720	0.516	-0.474	0.239	-0.036	0.199	0.228	0.213	-0.569	0.520	0.082	-0.296	-0.409	-0.394	-0.667	-0.351	-0.487																										
10											0.622	0.672	0.722	0.413	0.425	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																											
11												0.628	0.678	0.728	0.419	0.432	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																										
12													0.632	0.682	0.732	0.423	0.436	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																									
13														0.636	0.686	0.736	0.427	0.440	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																								
14															0.640	0.690	0.740	0.431	0.444	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																							
15																0.644	0.694	0.744	0.435	0.448	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																						
16																	0.648	0.698	0.748	0.439	0.452	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																					
17																		0.652	0.702	0.752	0.443	0.456	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																				
18																			0.656	0.706	0.756	0.447	0.460	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																			
19																				0.660	0.710	0.760	0.451	0.464	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																		
20																					0.664	0.714	0.764	0.455	0.468	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																	
21																						0.668	0.718	0.768	0.459	0.472	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570																
22																							0.672	0.722	0.772	0.463	0.476	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570															
23																								0.676	0.726	0.776	0.467	0.480	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570														
24																									0.680	0.730	0.780	0.471	0.484	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570													
25																										0.684	0.734	0.784	0.475	0.488	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570												
26																											0.688	0.738	0.788	0.479	0.492	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570											
27																												0.692	0.742	0.792	0.483	0.496	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570										
28																													0.696	0.746	0.796	0.487	0.500	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570									
29																														0.700	0.750	0.800	0.491	0.504	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570								
30																															0.704	0.754	0.804	0.495	0.508	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570							
31																																0.708	0.758	0.808	0.499	0.512	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570						
32																																	0.712	0.762	0.812	0.503	0.516	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570					
33																																		0.716	0.766	0.816	0.507	0.520	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570				
34																																			0.720	0.770	0.820	0.511	0.524	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570			
35																																				0.724	0.774	0.824	0.515	0.528	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570		
36																																					0.728	0.778	0.828	0.519	0.532	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570	
37																																						0.732	0.782	0.832	0.523	0.536	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570
38																																						0.736	0.786	0.836	0.527	0.540	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570
39																																						0.740	0.790	0.840	0.531	0.544	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570
40																																						0.744	0.794	0.844	0.535	0.548	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0.368	-0.640	-0.395	0.570
41																																						0.748	0.798	0.848	0.539	0.552	0.134	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.585	0.250	-0.059	-0.397	-0			

表 2-3-1：基本技能測驗項目與捷泳效標之相關矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C	0.694	0.705	0.491	0.406	0.736	-0.784	-0.91	-0.617	-0.707	-0.807	-0.853	-0.845	-0.851
1		0.857	0.552	0.289	0.630	-0.479	-0.623	-0.570	-0.624	-0.617	-0.675	-0.711	-0.709
2			0.561	0.254	0.626	-0.490	-0.621	-0.512	-0.630	-0.651	-0.690	-0.763	-0.730
3				0.181	0.616	-0.398	-0.425	-0.281	-0.469	-0.383	-0.415	-0.491	-0.439
4					0.293	-0.391	-0.354	-0.288	-0.355	-0.214	-0.224	-0.306	-0.242
5						-0.501	-0.685	-0.533	-0.604	-0.580	-0.687	-0.610	-0.692
6							0.772	0.355	0.430	0.759	0.619	0.749	0.592
7								0.625	0.718	0.758	0.860	0.767	0.852
8									0.639	0.604	0.697	0.598	0.703
9										0.484	0.648	0.567	0.675
10											0.893	0.923	0.838
11												0.879	0.944
12													0.885

表 2-3-2：基本技能測驗項目與蛙泳效標之相關矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C	0.61	0.539	0.4	0.442	0.664	-0.434	-0.644	-0.809	-0.692	-0.528	-0.63	-0.594	-0.665
1		0.857	0.552	0.289	0.630	-0.479	-0.623	-0.570	-0.624	-0.617	-0.675	-0.711	-0.709
2			0.561	0.254	0.626	-0.490	-0.621	-0.512	-0.630	-0.651	-0.690	-0.763	-0.730
3				0.181	0.616	-0.398	-0.425	-0.281	-0.469	-0.383	-0.415	-0.491	-0.439
4					0.293	-0.391	-0.354	-0.288	-0.355	-0.214	-0.224	-0.306	-0.242
5						-0.501	-0.685	-0.533	-0.604	-0.580	-0.687	-0.610	-0.692
6							0.772	0.355	0.430	0.759	0.619	0.749	0.592
7								0.625	0.718	0.758	0.860	0.767	0.852
8									0.639	0.604	0.697	0.598	0.703
9										0.484	0.648	0.567	0.675
10											0.893	0.923	0.838
11												0.879	0.944
12													0.885

表 2-3-3：基本技能測驗項目與仰泳效標之相關矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C	0.64	0.69	0.426	0.27	0.679	-0.652	-0.795	-0.676	-0.569	-0.921	-0.941	-0.896	-0.898
1		0.857	0.552	0.289	0.630	-0.479	-0.623	-0.570	-0.624	-0.617	-0.675	-0.711	-0.709
2			0.561	0.254	0.626	-0.490	-0.621	-0.512	-0.630	-0.651	-0.690	-0.763	-0.730
3				0.181	0.616	-0.398	-0.425	-0.281	-0.469	-0.383	-0.415	-0.491	-0.439
4					0.293	-0.391	-0.354	-0.288	-0.355	-0.214	-0.224	-0.306	-0.242
5						-0.501	-0.685	-0.533	-0.604	-0.580	-0.687	-0.610	-0.692
6							0.772	0.355	0.430	0.759	0.619	0.749	0.592
7								0.625	0.718	0.758	0.860	0.767	0.852
8									0.639	0.604	0.697	0.598	0.703
9										0.484	0.648	0.567	0.675
10											0.893	0.923	0.838
11												0.879	0.944
12													0.885

表 2-3-4：基本技能測驗項目與蝶泳效標之相關矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C	0.711	0.754	0.53	0.348	0.745	-0.654	-0.799	-0.51	-0.634	-0.805	-0.862	-0.882	-0.888
1		0.857	0.552	0.289	0.630	-0.479	-0.623	-0.570	-0.624	-0.617	-0.675	-0.711	-0.709
2			0.561	0.254	0.626	-0.490	-0.621	-0.512	-0.630	-0.651	-0.690	-0.763	-0.730
3				0.181	0.616	-0.398	-0.425	-0.281	-0.469	-0.383	-0.415	-0.491	-0.439
4					0.293	-0.391	-0.354	-0.288	-0.355	-0.214	-0.224	-0.306	-0.242
5						-0.501	-0.685	-0.533	-0.604	-0.580	-0.687	-0.610	-0.692
6							0.772	0.355	0.430	0.759	0.619	0.749	0.592
7								0.625	0.718	0.758	0.860	0.767	0.852
8									0.639	0.604	0.697	0.598	0.703
9										0.484	0.648	0.567	0.675
10											0.893	0.923	0.838
11												0.879	0.944
12													0.885

二、依據表 2 數值以威杜多元相關法之一計算得表 3。

計算步驟如下：

(一) V_1 係將各測驗項目與效標之相關係數符號改變填入 V_1 列中。

(二) $V_2 = V_1 + b_1$ (能力標準) $\times C_1$ (各測驗)。

(三) $V_3 = V_2 + b_2$ (能力標準) $\times C_2$ (各測驗)。

餘類推

各組結果如下：

(一) 捷泳：身體型態於表 3-1-1，基本體能於表 3-2-1，基本技能於表 3-3-1。

(二) 蛙泳：身體型態於表 3-1-2，基本體能於表 3-2-2，基本技能於表 3-3-2。

(三) 仰泳：身體型態於表 3-1-3，基本體能於表 3-2-3，基本技能於表 3-3-3。

(四) 蝶泳：身體型態於表 3-1-4，基本體能於表 3-2-4，基本技能於表 3-3-4。

表 3-1-1：威杜多元相關法之一捷泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V1	-0.762	-0.574	-0.688	-0.681	-0.646	-0.39	-0.715	-0.738	-0.66	-0.765	-0.749	-0.775	-0.328	-0.666	-0.753
V2	-0.157	-0.021	-0.192	-0.124	-0.116	-0.122	-0.049	-0.175	-0.203	-0.066	-0.058	-0.076	-0.080	-0.003	-0.021
V3	-0.097	-0.025	-0.158	-0.053	-0.058	-0.048	-0.034	-0.030		-0.039	-0.053	-0.068	-0.071	-0.025	-0.027
V4	-0.075	-0.013		-0.045	-0.035	-0.032	-0.021	-0.057		-0.023	-0.041	-0.054	-0.056	-0.012	-0.023

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V1	-0.801	-0.624	-0.628	-0.603	-0.679	-0.606	-0.331	-0.739	-0.388	-0.476	-0.267	-0.31	-0.04	-0.343	-0.68
V2		-0.032	0.0208	0.0113	-0.034	0.0123	-0.037	-0.050	0.0389	0.0190	0.0229	0.0488	-0.114	-0.095	-0.1353
V3		0.0303	0.0004	0.0245	-0.017	0.0024	0.0663	-0.025	0.0020	-0.012	-0.027	0.0252	-0.054	-0.053	-0.0495
V4		0.0301	0.0108	0.0335	-0.016	0.0227	0.0438	-0.018	0.0222	0.0019	-0.006	0.0413	-0.064	-0.068	-0.0445

表 3-1-2：威杜多元相關法之一蛙泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V1	-0.675	-0.363	-0.562	-0.467	-0.588	-0.221	-0.632	-0.65	-0.543	-0.6	-0.579	-0.612	-0.309	-0.46	-0.555
V2		0.0615	-0.040	0.0952	0.0127	0.1705	-0.089	-0.018	-0.118	-0.019	-0.082	-0.090	-0.058	-0.025	-0.075
V3		-0.038	-0.055	0.0289	-0.008	0.1075	-0.120	-0.012	-0.087	-0.047	-0.113	-0.121	-0.070	-0.097	-0.124
V4		0.0145	-0.046	0.0331	-0.020	0.0442	-0.040	-0.012	-0.038	0.0326	0.0001	-0.015	-0.062	0.0156	0.0115

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V1	-0.619	-0.593	-0.481	-0.53	-0.465	-0.384	-0.357	-0.655	-0.106	-0.231	0.012	-0.067	-0.14	-0.305	-0.601
V2	-0.109	-0.127	-0.078	-0.102	-0.005	0.0459	-0.126	-0.147	0.2112	0.1017	0.2266	0.2104	-0.179	-0.111	-0.028
V3	-0.157	-0.104	-0.138	-0.166	-0.029	-0.046	-0.030	-0.134		-0.082	0.0166	0.0101	-0.013	-0.045	-0.000
V4		-0.008	-0.014	-0.071	0.0800	0.0393	0.0463	-0.013		-0.046	-0.005	-0.002	0.0234	0.0143	0.0253

表 3-1-3：威杜多元相關法之一仰泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V1	-0.597	-0.451	-0.762	-0.557	-0.507	-0.392	-0.637	-0.524	-0.584	-0.66	-0.639	-0.657	-0.253	-0.615	-0.634
V2	-0.007	-0.059		-0.073	0.0424	-0.016	-0.144	-0.002	-0.228	-0.109	-0.151	-0.142	-0.002	-0.178	-0.183
V3	0.0703	-0.018		0.0250	0.1102	0.0434	-0.079	0.0955		-0.036	-0.090	-0.081	0.0133	-0.140	-0.118
V4	-0.025	-0.072		-0.044	0.0198	-0.017	-0.156			-0.093	-0.143	-0.134	0.0003	-0.173	-0.158
V5	0.0043	-0.013		-0.012	0.0443	-0.055				-0.007	-0.041	-0.037	0.0135	-0.056	-0.038
V6	0.0037	-0.044		-0.014	0.0314	-0.061				0.0129	-0.015	-0.018	-0.012	-0.029	-0.018
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V1	-0.642	-0.493	-0.604	-0.571	-0.551	-0.571	-0.266	-0.835	-0.309	-0.396	-0.229	-0.282	-0.153	-0.333	-0.497
V2	-0.171	-0.047	-0.189	-0.132	-0.136	-0.096	-0.071	-0.142	0.0102	-0.062	-0.008	-0.007	-0.162	-0.214	-0.011
V3	-0.088	0.0565	-0.148	-0.070	-0.060	-0.062	0.0547	-0.063	0.0061	-0.050	-0.036	-0.004	-0.118	-0.144	0.0979
V4	-0.127	0.0084	-0.161	-0.098	-0.113	-0.089	0.0362	-0.105	-0.036	-0.089	-0.061	-0.039	-0.092	-0.178	0.0158
V5	-0.013	0.0448	-0.025	-0.011	-0.014	0.0065	0.0443	-0.015	0.0250	-0.012	-0.018	0.0085	-0.085	-0.139	0.0441
V6	-0.009	0.0738	0.0055	0.0172	0.0091	0.0226	0.0789	0.0153	-0.014	-0.055	-0.049	-0.033	0.0179		0.0405

表 3-1-4：威杜多元相關法之一蝶泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V1	-0.623	-0.554	-0.645	-0.563	-0.497	-0.359	-0.703	-0.616	-0.573	-0.736	-0.739	-0.753	-0.271	-0.693	-0.73
V2	-0.040	-0.117	-0.136	-0.066	-0.021	-0.048	-0.081	-0.055	-0.179	-0.039	-0.002		0.0204	-0.038	-0.030
V3	0.0144	-0.098	-0.108	0.0049	0.0376	0.0059	-0.058	0.0252		-0.014	-0.003		0.0215	-0.052	-0.025
V4	0.0042	-0.083	-0.120	0.0100	0.0309	0.0188	-0.056	0.0067		-0.019	-0.002		0.0171	-0.049	-0.033
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V1	-0.75	-0.513	-0.679	-0.633	-0.646	-0.669	-0.271	-0.687	-0.393	-0.503	-0.288	-0.35	-0.052	-0.346	-0.553
V2	-0.093	0.0570	-0.050	-0.046	0.0211	-0.040	0.0798	-0.021	-0.033	-0.057	-0.050	-0.054	-0.029	-0.056	-0.040
V3	-0.065	0.1149	-0.061	-0.028	0.0336	-0.048	0.1561	0.0059	-0.050	-0.073	-0.080	-0.061	0.0024	-0.028	0.0372
V4	-0.078		-0.060	-0.055	0.0228	-0.055	0.0869	-0.048	-0.016	-0.044	-0.033	-0.032	-0.036	-0.064	-0.009

表 3-2-1：威杜多元相關法之一捷泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V1	-0.751	-0.688	0.089	-0.661	-0.595	-0.568	-0.481	-0.596	-0.758	0.606	-0.66	-0.739	-0.719	-0.737	-0.375
V2	-0.316	-0.231	0.1300	-0.188	-0.147	-0.133	-0.149	-0.213	-0.302	0.3118	-0.328	-0.282	-0.268	-0.282	-0.186
V3		0.0238	0.0465	-0.057	-0.034	-0.001	0.0324	0.0110	-0.049	0.0759	-0.123	-0.045	-0.035	-0.055	-0.035
V4		0.0135	0.0327	-0.025	-0.006	-0.000	0.0480	0.0255	-0.032	0.0401		-0.018	-0.004	-0.017	-0.013
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
V1	-0.471	-0.217	0.094	0.067	0.126	-0.586	0.616	-0.192	0.099	0.444	0.527	-0.717	0.838	-0.699	
V2	-0.161	-0.144	-0.044	-0.072	-0.075	-0.214	0.2514	-0.079	0.0311	0.1314	0.1155	-0.307		-0.210	
V3	-0.062	-0.082	-0.114	-0.140	-0.136	-0.016	0.0822	-0.116	-0.074	0.0032	0.0232	-0.080		-0.061	
V4	-0.055	-0.081	-0.094	-0.084	-0.072	-0.002	0.0503	-0.058	-0.044	-0.009	0.0109	-0.056		-0.035	

表 3-2-2 : 威杜多元相關法之一蛙泳基本體能測驗組

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
V1	-0.682	-0.621	0.182	-0.435	-0.474	-0.467	-0.441	-0.542	-0.698	0.544	-0.598	-0.693	-0.722	-0.681	-0.239
V2	-0.091	-0.055	-0.032	-0.055	-0.186	-0.043	-0.004	-0.017	-0.114	0.0241	-0.094	-0.009		-0.086	0.0122
V3	-0.044	-0.000	0.0325	0.0581		0.0048	0.0586	-0.001	-0.083	-0.019	-0.045	0.0031		-0.063	0.0764
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
V1	-0.256	-0.152	0.121	0.123	0.194	-0.458	0.57	-0.229	-0.039	0.421	0.272	-0.635	0.507	-0.561	
V2	-0.034	-0.006	-0.040	-0.096	-0.036	-0.037	0.0566	-0.189	-0.072	0.1011	-0.023	-0.114	0.1185	-0.019	
V3	0.0009	0.0116	-0.030	-0.089	-0.046	0.0279	0.0414	-0.151	-0.134	0.1040	-0.033	-0.072	0.0478	-0.012	

表 3-2-3 : 威杜多元相關法之一仰泳基本體能測驗組

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
V1	-0.584	-0.539	-0.247	-0.616	-0.548	-0.545	-0.393	-0.465	-0.595	0.533	-0.528	-0.581	-0.584	-0.561	-0.403
V2	-0.190	-0.124	-0.209	-0.187	-0.142	-0.151	-0.092	-0.118	-0.181	0.2662	-0.227	-0.166	-0.175	-0.149	-0.232
V3	-0.024	0.0044	-0.254	-0.085	-0.051	-0.080	0.0627	-0.003	-0.039		-0.072	0.0001	-0.013	-0.019	-0.112
V4	-0.051	-0.011		0.0036	-0.000	0.0021	0.1022	0.0134	-0.032		-0.098	-0.046	-0.074	-0.080	-0.019
V5	-0.058	-0.037		0.0038	0.0432	-0.034	0.0799	-0.049	-0.090		-0.039	-0.053	-0.069	-0.061	-0.028
V6	0.0011	0.0282		0.0255	0.0550	0.0144	0.0905	0.0103			-0.004	-0.016	-0.029	-0.005	0.0082
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
V1	-0.479	-0.277	0.031	0.064	0.109	-0.454	0.51	-0.269	0.077	0.464	0.473	-0.561	0.76	-0.531	
V2	-0.198	-0.211	-0.094	-0.062	-0.074	-0.117	0.1794	-0.167	0.0154	0.1805	0.0998	-0.189		-0.087	
V3	-0.147	-0.209	-0.137	-0.113	-0.113	0.0082	0.0375	-0.200	-0.065	0.0960	0.0325	-0.038		-0.008	
V4	-0.075	-0.175	-0.126	-0.132	-0.128	0.0643	0.0535	-0.229	-0.128	0.0922	-0.010	-0.059		-0.042	
V5	-0.089	-0.103	-0.062	-0.014	-0.027	0.0476	0.0416		-0.052	0.0585	0.0295	-0.079		-0.047	
V6	-0.057	-0.076	-0.058	-0.026	-0.032	0.0790	0.0367		-0.049	0.0484	0.0118	-0.040		-0.007	

表 3-2-4 : 威杜多元相關法之一蝶泳基本體能測驗組

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
V1	-0.657	-0.637	-0.146	-0.611	-0.506	-0.581	-0.499	-0.563	-0.66	0.542	-0.488	-0.655	-0.659	-0.632	-0.391
V2	-0.247	-0.205	-0.107	-0.164	-0.083	-0.171	-0.186	-0.202	-0.229	0.2643	-0.175	-0.223	-0.233	-0.203	-0.213
V3		-0.006	-0.172	-0.062	0.0049	-0.067	-0.043	-0.026	-0.032	0.0799	-0.015	-0.038	-0.051	-0.025	-0.095
V4		0.0044	-0.137	-0.044	0.0189	-0.046	-0.026	-0.048	-0.035	0.1011	-0.013	-0.039	-0.041	-0.039	-0.082
V5		0.0023	-0.133	-0.018	0.0428	-0.043	0.0187	-0.052	-0.028		0.0207	-0.009	-0.011	-0.033	-0.051
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
V1	-0.517	-0.319	0.086	0.212	0.265	-0.53	0.583	-0.119	0.077	0.457	0.556	-0.609	0.791	-0.62	
V2	-0.225	-0.250	-0.044	0.0806	0.0743	-0.179	0.2389	-0.013	0.0129	0.1619	0.1676	-0.222		-0.158	
V3	-0.147	-0.202	-0.099	0.0270	0.0270	-0.024	0.1066	-0.041	-0.069	0.0617	0.0954	-0.045		-0.042	
V4	-0.090		-0.046	0.0568	0.0323	-0.010	0.0968	0.0216	-0.068	0.0530	0.0772	-0.043		-0.039	
V5	-0.064		-0.044	0.0493	0.0276	0.0068	0.0573	0.0186	-0.086	0.0396	0.0616	-0.020		-0.037	

表 3-3-1：威杜多元相關法之一捷泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V1	-0.694	-0.705	-0.491	-0.406	-0.736	0.784	0.91	0.617	0.707	0.807	0.853	0.845	0.851
V2	-0.127	-0.140	-0.104	-0.084	-0.113	0.081		0.048	0.054	0.117	0.070	0.147	0.076
V3	-0.043	-0.037	-0.045	-0.071	-0.082	0.0254		0.0058	0.0478	-0.004	-0.007		-0.006
V4	-0.019	-0.014	0.0011	-0.064		0.0350		-0.006	0.0304	-0.003	-0.016		-0.016

表 3-3-2：威杜多元相關法之一蛙泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V1	-0.61	-0.539	-0.4	-0.442	-0.664	0.434	0.644	0.809	0.692	0.528	0.63	0.594	0.665
V2	-0.149	-0.125	-0.173	-0.209	-0.233	0.147	0.138		0.175	0.039	0.066	0.110	0.096
V3	-0.043	-0.010	-0.021	-0.163		0.0457	0.0243		0.0896	-0.044	-0.036	0.0158	-0.006
V4	-0.031	-0.003	-0.019			0.0039	0.0049		0.0677	-0.042	-0.029	0.0016	-0.002

表 3-3-3：威杜多元相關法之一仰泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V1	-0.64	-0.69	-0.426	-0.27	-0.679	0.652	0.795	0.676	0.569	0.921	0.941	0.896	0.898
V2	-0.005	-0.041	-0.035	-0.059	-0.033	0.070	-0.014	0.020	-0.041	0.081		0.069	0.010
V3	0.0008	-0.026	-0.030	-0.053	-0.045	-0.012	-0.010	0.0274	-0.003			0.0139	0.0116

表 3-3-4：威杜多元相關法之一蝶泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V1	-0.711	-0.754	-0.53	-0.348	-0.745	0.654	0.799	0.51	0.634	0.805	0.862	0.882	0.888
V2	-0.081	-0.106	-0.140	-0.133	-0.131	0.128	0.042	-0.114	0.035	0.061	0.024	0.096	
V3	-0.044	-0.053	-0.094	-0.092	-0.131	0.0284	0.0366	-0.103	0.0480	-0.019	0.0044		
V4	-0.009	-0.023	-0.015	-0.060		0.0049	0.0126	-0.115	0.0137	-0.020	-0.004		
V5	-0.024	-0.023	-0.005	-0.087		-0.005	0.0170		0.0480	-0.012	0.0039		

三、依據表 3 數值，以威杜多元相關法之二計算得表 4。

計算步驟如下：

(一) 將 1,000 填入表中 Z_1 列中

(二) $Z_2 = Z_1 + b_1$ (某測驗) $\times C_1$ (同一測驗)

(三) $Z_3 = Z_2 + b_2$ (某測驗) $\times C_2$ (同一測驗)

餘類推

各組結果如下：

(一) 捷泳：身體型態於表 4-1-1，基本體能於表 4-2-1，基本技能於表 4-3-1。

(二) 蛙泳：身體型態於表 4-1-2，基本體能於表 4-2-2，基本技能於表 4-3-2。

(三) 仰泳：身體型態於表 4-1-3，基本體能於表 4-2-3，基本技能於表 4-3-3。

(四) 蝶泳：身體型態於表 4-1-4，基本體能於表 4-2-4，基本技能於表 4-3-4。

表 4-1-1：威杜多元相關法之二捷泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Z ₁	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1
Z ₂	0.4299	0.5239	0.6180	0.5169	0.5630	0.8884	-0.690	-0.492	0.6751	0.2396	0.2569	0.2396	0.9045	0.3160	0.1664
Z ₃	0.3715	0.5236	0.5989	0.4338	0.5083	0.7998	-0.694	-0.642		0.2276	0.2565	0.2386	0.9031	0.3080	0.1658
Z ₄	0.3099	0.5068		0.4274	0.4398	0.7663	-0.713	-0.704		0.1974	0.2391	0.2122	0.8772	0.2870	0.1629

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Z ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z ₂		0.4553	0.3439	0.4117	0.3519	0.4040	0.8653	0.2621	0.7159	0.6180	0.8689	0.7992	0.9913	0.9045	0.5376
Z ₃		0.3898	0.3371	0.4088	0.3474	0.4023	0.6902	0.2518	0.6935	0.6013	0.8279	0.7902	0.9332	0.8759	0.41694
Z ₄		0.3898	0.3238	0.3988	0.3471	0.3518	0.6282	0.2444	0.6435	0.5742	0.7763	0.7585	0.9221	0.8488	0.41396

表 4-1-2：威杜多元相關法之二蛙泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Z ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z ₂		0.6043	0.4024	0.3061	0.2079	0.6636	0.3535	0.1239	0.6043	0.2604	0.4597	0.4024	0.8623	0.5865	0.4959
Z ₃		0.4301	0.3984	0.2293	0.1999	0.5942	0.3368	0.1233	0.5874	0.2465	0.4435	0.3855	0.8599	0.4965	0.4550
Z ₄		0.3860	0.3972	0.2291	0.1378	0.5310	0.2362	0.1233	0.5497	0.1448	0.2400	0.2089	0.8589	0.2934	0.1645

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Z ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z ₂	0.4299	0.5252	0.6435	0.5993	0.5362	0.5942	0.8837	0.4344	0.7791	0.7569	0.8988	0.8310	0.9966	0.9182	0.2808
Z ₃	0.3892	0.5158	0.5795	0.5281	0.5263	0.4444	0.7217	0.4317		0.1611	0.1288	0.1304	0.5147	0.8415	0.2668
Z ₄	0.3710	0.3353	0.3857	0.3379	0.3277	0.6284	0.1977			0.1401	0.1211	0.1280	0.4936	0.7846	0.2564

表 4-1-3：威杜多元相關法之二仰泳身體型態測量組

Z1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.4024	0.7358		0.5967	0.4801	0.7569	0.5826	0.3357	0.7828	0.4772	0.5904	0.5443	0.8917	0.6716	0.6507
Z3	0.3101	0.7105		0.4516	0.4107	0.7031	0.5191	0.1896		0.3973	0.5347	0.4888	0.8880	0.6497	0.5862
Z4	0.1199	0.6508		0.3528	0.2423	0.6277	0.3986			0.3303	0.4774	0.4320	0.8846	0.6264	0.5531
Z5	0.1051	0.5942		0.3363	0.2324	0.6036				0.2111	0.3063	0.2777	0.8817	0.4027	0.3154
Z6	0.1051	0.5513		0.3362	0.2251	0.6019				0.1917	0.2776	0.2618	0.8523	0.3703	0.2999
Z1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.6180	0.6589	0.7040	0.6693	0.7040	0.6118	0.9349	0.5826	0.8244	0.8081	0.9184	0.8704	0.9998	0.9759	0.5942
Z3	0.5164	0.4944	0.6788	0.6113	0.6173	0.5944	0.6941	0.4881	0.8241	0.8059	0.9050	0.8702	0.9706	0.9006	0.4134
Z4	0.4856	0.4468	0.6755	0.5958	0.5591	0.5797	0.6870	0.4518	0.7863	0.7730	0.8916	0.8461	0.9566	0.8764	0.2744
Z5	0.2736	0.4250	0.3757	0.4725	0.3988	0.4301	0.6860	0.3200	0.7238	0.6754	0.8612	0.8089	0.9557	0.8519	0.2613
Z6	0.2728	0.3881	0.3321	0.4358	0.3734	0.4185	0.6334	0.2770	0.6563	0.5938	0.8195	0.7326	0.4839		0.2607

表 4-1-4：威杜多元相關法之二蝶泳身體型態測量組

Z1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1
Z2	0.4024	0.6636	0.5443	0.5644	0.6005	0.8294	0.3177	0.4464	0.7264	0.1443	0.0435		0.8502	0.2448	0.1369
Z3	0.3329	0.6555	0.5268	0.4503	0.5222	0.7634	0.3060	0.2975		0.1297	0.0434		0.8502	0.2404	0.1366
Z4	0.3301	0.6492	0.5230	0.4496	0.5210	0.7589	0.3059	0.2884		0.1288	0.0434		0.8496	0.2401	0.1354
Z1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.2396	0.4269	0.3044	0.3931	0.2150	0.3044	0.7828	0.2185	0.7715	0.6507	0.9001	0.8455	0.9991	0.8525	0.5376
Z3	0.2217	0.3508	0.3019	0.3857	0.2114	0.3032	0.6511	0.2016	0.7649	0.6452	0.8785	0.8444	0.9760	0.8346	0.3989
Z4	0.2169		0.3019	0.3653	0.2083	0.3018	0.5239	0.1240	0.7355	0.6221	0.8196	0.8222	0.9360	0.8011	0.3417

表 4-2-1：威杜多元相關法之二捷泳基本體能測驗組

Z1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.7316	0.7029	0.9975	0.6819	0.7148	0.7316	0.8439	0.7920	0.7040	0.8767	0.8439	0.7029	0.7105	0.7062	0.9493
Z3		0.2260	0.9464	0.5557	0.6207	0.6031	0.6001	0.4213	0.2375	0.4690	0.5350	0.2929	0.3129	0.3291	0.7824
Z4		0.2223	0.9397	0.5196	0.5939	0.6030	0.5915	0.4139	0.2267	0.4236		0.2659	0.2792	0.2770	0.7647
Z1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Z2	0.8638	0.9926	0.9727	0.9724	0.9419	0.8037	0.8107	0.9820	0.9934	0.8608	0.7589	0.7608		0.6601	
Z3	0.7916	0.9644	0.9366	0.9378	0.9150	0.5151	0.5010	0.9720	0.9113	0.7404	0.6965	0.3845		0.4983	
Z4	0.7899	0.9643	0.9219	0.8241	0.7695	0.5082	0.5650	0.8529	0.8788	0.7343	0.6911	0.3634		0.4730	

表 4-2-2 : 威杜多元相關法之二蛙泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.3308	0.3869	0.9117	0.7243	0.8415	0.6554	0.6351	0.4714	0.3471	0.4816	0.5141	0.1031		0.3210	0.8788
Z3	0.2767	0.3124	0.8089	0.4079		0.5992	0.5368	0.4651	0.3233	0.4348	0.4547	0.0994		0.3081	0.7786
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Z2	0.8969	0.9595	0.9502	0.9075	0.8982	0.6601	0.4944	0.9969	0.9978	0.8037	0.8327	0.4801	0.7105	0.4375	
Z3	0.8668	0.9512	0.9478	0.9064	0.8959	0.5574	0.4888	0.9625	0.9035	0.8035	0.8302	0.4381	0.5889	0.4362	

表 4-2-3 : 威杜多元相關法之二仰泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.7316	0.7029	0.9975	0.6819	0.7148	0.7316	0.8439	0.7920	0.7040	0.8767	0.8439	0.7029	0.7105	0.7062	0.9493
Z3	0.3914	0.4962	0.9732	0.5531	0.6138	0.6701	0.5445	0.6274	0.4541		0.5468	0.3583	0.3887	0.4994	0.7713
Z4	0.3805	0.4924		0.4328	0.5730	0.5655	0.5209	0.6232	0.4110		0.5364	0.3259	0.3319	0.4427	0.6407
Z5	0.3796	0.4801		0.4328	0.5389	0.5412	0.5119	0.5505	0.4109		0.4717	0.3249	0.3314	0.4357	0.6392
Z6	0.2004	0.2618		0.4090	0.5318	0.4202	0.5061	0.3675			0.4102	0.2553	0.2507	0.2792	0.5703
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Z2	0.8638	0.9926	0.9727	0.9724	0.9419	0.8037	0.8107	0.9820	0.9934	0.8608	0.7589	0.7608		0.6601	
Z3	0.8310	0.9925	0.9500	0.9403	0.9231	0.6087	0.5616	0.9684	0.9117	0.7726	0.7028	0.4809		0.5815	
Z4	0.7527	0.9747	0.9482	0.9346	0.9197	0.5608	0.5577	0.9552	0.8523	0.7724	0.6749	0.4744		0.5639	
Z5	0.7492	0.8788	0.8737	0.6825	0.7362	0.5556	0.5552		0.7474	0.7518	0.6461	0.4669		0.5634	
Z6	0.6970	0.8427	0.8732	0.6759	0.7348	0.5056	0.5539		0.7471	0.7466	0.6301	0.3875		0.4815	

表 4-2-4 : 威杜多元相關法之二蝶泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.7316	0.7029	0.9975	0.6819	0.7148	0.7316	0.8439	0.7920	0.7040	0.8767	0.8439	0.7029	0.7105	0.7062	0.9493
Z3		0.2250	0.9464	0.5557	0.6207	0.6031	0.6001	0.4213	0.2375	0.4690	0.5350	0.2929	0.3129	0.3291	0.7824
Z4		0.2232	0.9169	0.5480	0.6161	0.5920	0.5929	0.4098	0.2373	0.4584	0.5350	0.2929	0.3104	0.3248	0.7788
Z5		0.2230	0.9164	0.5176	0.5903	0.5916	0.5006	0.4089	0.2353		0.4818	0.2499	0.2715	0.3232	0.7358
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Z2	0.8638	0.9926	0.9727	0.9724	0.9419	0.8037	0.8107	0.9820	0.9934	0.8608	0.7589	0.7608		0.6601	
Z3	0.7916	0.9644	0.9366	0.9378	0.9150	0.5151	0.6010	0.9720	0.9113	0.7404	0.6965	0.3845		0.4983	
Z4	0.7142		0.8697	0.9168	0.9144	0.5103	0.5988	0.8767	0.9112	0.7386	0.6886	0.3845		0.4980	
Z5	0.7127		0.8696	0.9142	0.9134	0.4972	0.5283	0.8763	0.8959	0.7305	0.6776	0.3607		0.4979	

表 4-3-1：威杜多元相關法之二捷泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.6118	0.6143	0.8193	0.8746	0.5307	0.4040		0.6093	0.4844	0.4254	0.2604	0.4117	0.2740
Z3	0.4798	0.4147	0.7532	0.8717	0.5133	0.3442		0.5751	0.4838	0.1419	0.1435		0.1439
Z4	0.4328	0.3755	0.5882	0.8681		0.3372		0.5625	0.4607	0.1418	0.1380		0.1367

表 4-3-2：威杜多元相關法之二蛙泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.6751	0.7378	0.9210	0.9170	0.7159	0.8739	0.6093		0.5916	0.6351	0.5141	0.6423	0.5057
Z3	0.5264	0.5636	0.6174	0.8898		0.7381	0.4364		0.4947	0.5421	0.3751	0.5238	0.3651
Z4	0.5222	0.5620	0.6173			0.6796	0.4238		0.4786	0.5420	0.3735	0.5171	0.3646

表 4-3-3：威杜多元相關法之二仰泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.5443	0.5239	0.8277	0.9498	0.5280	0.6168	0.2604	0.5141	0.5800	0.2025		0.2273	0.1088
Z3	0.5433	0.5179	0.8270	0.9488	0.5224	0.4068	0.2599	0.5125	0.5358			0.1332	0.1087

表 4-3-4：威杜多元相關法之二蝶泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Z1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Z2	0.4973	0.4671	0.8072	0.9414	0.5211	0.6495	0.2740	0.5057	0.5443	0.2977	0.1088	0.2167	
Z3	0.4651	0.4039	0.7588	0.9025	0.5211	0.4157	0.2733	0.5030	0.5401	0.1459	0.1001		
Z4	0.4273	0.3753	0.5703	0.8717		0.3988	0.2557	0.4989	0.5043	0.1459	0.0978		
Z5	0.4179	0.3753	0.5665	0.8444		0.3949	0.2550		0.4598	0.1435	0.0953		

四、依據表 3、表 4 數據，以威杜多元相關法之三得表 5。

計算步驟如下：

(一)於 0 列 c 行 (即 K^2) 中填入 1,000，在 d 行中填入 $N = 59$ 。

(二)於表中選擇 $\frac{V_i^2}{Z_i}$ 之商數最大的測驗項目作為第一個測驗，再用威杜縮減公式

$$K^2 = 1 - \frac{V^2m}{Zm}, R = 1 - K^2 \left(\frac{N-1}{N-m} \right) \text{ 計算 } K^2 = 1 - \frac{Vm^2}{Zim},$$

$$\bar{R}^2 = 1 - K^2 \left(\frac{N-1}{N-m} \right), \text{ 其中 } m \text{ 為所選測驗數, } N \text{ 為人數。}$$

(三)將 $\frac{V_i^2}{Z_i}$ 之商數填入第 1 列之 6 行中。

(四)從 1,000 中減去 $\frac{V_i^2}{Z_i}$ ，將無數記入第 1 列之 c 行中。

(五)求出 $\frac{N-1}{N-m}$ 之商數，記入第 1 列之 d 行中。

(六)將 c 行與 d 行之乘積填入 e 行 (即 \bar{K}^2) 中。

(七)從 1,000 中減去 e 行中之數即得 \bar{R}^2 ，並填入 f 行中。

(八)求出 \bar{R}^2 之平方根填入 g (即 \bar{R}) 行中。

餘類推

各組結果如下：

(一)捷泳：身體型態於表 5-1-1，基本體能於表 5-2-1，基本技能於表 5-3-1。

(二)蛙泳：身體型態於表 5-1-2，基本體能於表 5-2-2，基本技能於表 5-3-2。

(三)仰泳：身體型態於表 5-1-3，基本體能於表 5-2-3，基本技能於表 5-3-3。

(四)蝶泳：身體型態於表 5-1-4，基本體能於表 5-2-4，基本技能於表 5-3-4。

表 5-1-1：威杜多元相關法之三捷泳身體型態測量組

a	b	c	d	e	f	g	
m	$V^{**}m/Zm$	K^{**}	$N-1/N-m$	K^{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.6416	0.3584	1.000	0.3584	0.6416	0.8009	16
2	0.0613	0.2971	1.0175	0.3023	0.6976	0.8352	9
3	0.042	0.2551	1.0357	0.2642	0.7357	0.8577	3
4	0.0181	0.237	1.0545	0.2499	0.7500	0.8660	1

表 5-1-2 : 威杜多元相關法之三蛙泳身體型態測量組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	K_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.4556	0.5444	1.000	0.5444	0.4556	0.6749	1
2	0.0572	0.4872	1.0175	0.4957	0.5042	0.7101	24
3	0.0638	0.4234	1.0357	0.4385	0.5614	0.7493	16
4	0.0189	0.4045	1.0545	0.4265	0.5734	0.7572	20

表 5-1-3 : 威杜多元相關法之三仰泳身體型態測量組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	K_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.5806	0.4194	1.000	0.4194	0.5806	0.7619	3
2	0.0669	0.3525	1.0175	0.3586	0.6413	0.8008	9
3	0.0481	0.3044	1.0357	0.3152	0.6847	0.8274	8
4	0.0612	0.2432	1.0545	0.2564	0.7435	0.8622	7
5	0.0229	0.2203	1.0740	0.2366	0.7633	0.8737	29
6	0.017	0.2033	1.0943	0.2224	0.7775	0.8817	17

表 5-1-4 : 威杜多元相關法之三蝶泳身體型態測量組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	K_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.567	0.433	1.000	0.433	0.567	0.7529	12
2	0.0441	0.3889	1.0175	0.3957	0.6042	0.7773	9
3	0.0376	0.3513	1.0357	0.3638	0.6361	0.7975	17
4	0.0285	0.3228	1.0545	0.3404	0.6595	0.8121	16

表 5-2-1：威杜多元相關法之三捷泳基本體能測驗組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	K_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.7022	0.2978	1.000	0.2978	0.7022	0.8379	28
2	0.1372	0.1606	1.0175	0.1634	0.8365	0.9146	1
3	0.0285	0.1321	1.0357	0.1368	0.8631	0.9290	11
4	0.0096	0.1225	1.0545	0.1291	0.8708	0.9331	18

表 5-2-2：威杜多元相關法之三蛙泳基本體能測驗組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	K_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.5212	0.4788	1.000	0.4788	0.5212	0.7219	13
2	0.0413	0.4375	1.0175	0.4451	0.5548	0.7448	5
3	0.0239	0.4136	1.0357	0.4283	0.5716	0.7560	23

表 5-2-3：威杜多元相關法之三仰泳基本體能測驗組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	K_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.5776	0.4224	1.000	0.4224	0.5776	0.76	28
2	0.0808	0.3416	1.0175	0.3475	0.6524	0.8077	10
3	0.0663	0.2753	1.0357	0.2851	0.7148	0.8454	3
4	0.0552	0.2201	1.0545	0.2321	0.7678	0.8762	23
5	0.0198	0.2003	1.0740	0.2151	0.7848	0.8859	9
6	0.0162	0.1841	1.0943	0.2014	0.7985	0.8936	7

表 5-2-4 : 威杜多元相關法之三蝶泳基本體能測驗組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	k_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.6256	0.3744	1.000	0.3744	0.6256	0.7909	28
2	0.0835	0.2909	1.0175	0.2960	0.7039	0.8390	1
3	0.0425	0.2484	1.0357	0.2572	0.7427	0.8618	17
4	0.0223	0.2261	1.0545	0.2384	0.7615	0.8726	10
5	0.0195	0.2066	1.0740	0.2219	0.7780	0.8820	3

表 5-3-1 : 威杜多元相關法之三捷泳基本技能測驗組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	k_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.8281	0.1719	1.000	0.1719	0.8281	0.910	7
2	0.0525	0.1194	1.0175	0.1214	0.8785	0.9372	12
3	0.0132	0.1062	1.0357	0.1099	0.8900	0.9434	5
4	0.0048	0.1014	1.0545	0.1069	0.8930	0.9450	4

表 5-3-2 : 威杜多元相關法之三蛙泳基本技能測驗組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	k_{**}	$1-K^2$	R	項目
0		1.000	(N=59)				
1	0.6544	0.3456	1.000	0.3456	0.6544	0.8089	8
2	0.0757	0.2699	1.0175	0.2746	0.7253	0.8516	5
3	0.0301	0.2398	1.0357	0.2483	0.7516	0.8669	4
4	0.0095	0.9905	1.0545	1.0445	0.768	0.8763	9

表 5-3-3 : 威杜多元相關法之三仰泳基本技能測驗組

a	b	c	d	e	f	g	
m	V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	k_{**}	$1-K^2$	R	項目
0	1.000 (N=59)						
1	0.8854	0.1146	1.000	0.1146	0.8854	0.941	11
2	0.0321	0.0825	1.0175	0.0839	0.9160	0.9571	10
3	0.004	0.0785	1.0357	0.0813	0.9186	0.9584	5

表 5-3-4 : 威杜多元相關法之三蝶泳基本技能測驗組

b	c	d	e	f	g	
V_{**m}/Z_m	K_{**}	$N-1/N-m$	k_{**}	$1-K^2$	R	項目
1.000 (N=59)						
0.7885	0.2115	1.000	0.2115	0.7885	0.888	13
0.0426	0.1689	1.0175	0.1718	0.8281	0.9100	12
0.0332	0.1357	1.0357	0.1405	0.8594	0.9270	5
0.0265	0.1092	1.0545	0.1151	0.8848	0.9406	8
0.009	0.1002	1.0740	0.1076	0.8923	0.9446	4

五、為選擇次一代表性項目的基礎資料，以威杜多元相關法之四計算得表 6。

計算步驟如下：

(一) a_1 列空著不填。

(二) b_1 列為選中的測驗與其他測驗之相關係數，在所選中測驗項目的行中填入 1,000，於 -C 行中將選中項目與效標之相關係數變號填入。

(三) 將 b_1 列各數之代數和記入「SUM (校驗和)」項下。

(四) 將 b_1 列各數與選中測驗項目之 b_1 的負倒數相乘，並記入 c_1 列中。

(五) $b_2 = a_2 + b_1$ (某一測驗) $\times c_1$ (所選出第二個測驗)。

$$c_2 = b^2 \text{ (某一測驗)} \times \left(-\frac{1}{b_2}\right) \text{ (所選出之第二個測驗)}。$$

(六) $b_3 = a_3 + b_1$ (某一測驗) $\times c_1$ (所選出第三個測驗) + b_2 (某一測驗) $\times c_2$ (所選出第三個測驗)。

$$c_3 = b_3 \text{ (某一測驗)} \times \left(-\frac{1}{b_3}\right) \text{ (所選出第三個測驗)}。$$

餘類推

各組結果如下：

(一) 捷泳：身體型態於表 6-1-1，基本體能於表 6-2-1，基本技能於表 6-3-1。

(二) 蛙泳：身體型態於表 6-1-2，基本體能於表 6-2-2，基本技能於表 6-3-2。

(三) 仰泳：身體型態於表 6-1-3，基本體能於表 6-2-3，基本技能於表 6-3-3。

(四) 蝶泳：身體型態於表 6-1-4，基本體能於表 6-2-4，基本技能於表 6-3-4。

表 6-1-1：威杜多元相關法之四捷泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	0.755	0.69	0.618	0.695	0.661	0.334	0.831	0.702	0.57	0.872	0.862	0.872	0.309	0.827	0.913	1	0.738
c1	-0.755	-0.69	-0.618	-0.695	-0.661	-0.334	-0.831	-0.702	-0.57	-0.872	-0.862	-0.872	-0.309	-0.827	-0.913	-1	-0.738
a2	0.629	0.38	0.466	0.633	0.569	0.435	0.524	0.718	1	0.587	0.507	0.523	0.207	0.398	0.5	0.57	0.631
b2	1986	-0.013	0.1137	0.2368	0.1922	0.2446	0.0503	0.3178	0.6751	0.0899	0.0156	0.0259	0.0308	-0.073	-0.020	0.2103	
c2	-0.294	0.0197	-0.168	-0.350	-0.284	-0.362	-0.074	-0.470	-1	-0.133	-0.023	-0.038	-0.045	0.1087	0.0302	-0.311	
a3	0.773	0.514	1	0.635	0.721	0.493	0.646	0.815	0.466	0.723	0.64	0.675	0.329	0.573	0.591	0.618	0.564
b3	1836	0.0957	0.5477	0.0591	0.1937	0.1354	0.1013	0.1847		0.1285	0.0976	0.1200	-0.1189	0.1072	0.0393	-0.002	
c3	-0.335	-0.174	-1.000	-0.107	-0.353	-0.247	-0.185	-0.337		-0.234	-0.178	-0.219	-0.217	-0.195	-0.071	0.0037	
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	-C	和	項目	
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
b1	0.81	0.767	0.805	0.772	0.367	0.859	0.533	0.618	0.362	0.448	-0.093	0.309	0.68	-0.801	18.685	16	
c1	-0.81	-0.767	-0.805	-0.772	-0.367	-0.859	-0.533	-0.618	-0.362	-0.448	0.093	-0.309	-0.68	0.801	-18.68		
a2	0.394	0.481	0.514	0.407	0.553	0.573	0.181	0.246	0.04	0.177	0.145	0.315	0.673	-0.56	13.316		
b2	-0.067	0.0438	0.0551	-0.033	0.3438	0.0833	-0.122	-0.106	-0.166	-0.078	0.1980	0.1388	0.2854	-0.203	2.6655	9	
c2	1.002	-0.064	-0.081	0.0489	-0.509	-0.123	0.1819	0.1573	0.2463	0.1160	-0.293	-0.205	-0.4227	0.3013	-3.948		
a3	0.544	0.575	0.544	0.623	0.255	0.646	0.419	0.438	0.289	0.36	-0.013	0.155	0.637	-0.688	15.58		
b3	0.0852	0.0739	0.0124	0.1663	-0.184	0.0636	0.1655	0.1217	0.1680	0.1315	-0.077	-0.121	0.04038	-0.067	2.6888	3	
c3	-0.155	-0.134	-0.022	-0.303	0.3364	-0.116	-0.302	-0.222	-0.306	-0.240	0.1422	0.2223	-0.0737	0.1228	-4.909		

表 6-1-2 : 威杜多元相關法之四蛙泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	1	0.629	0.773	0.833	0.89	0.58	0.804	0.936	0.629	0.86	0.735	0.773	0.371	0.643	0.71	0.755	0.689
c1	-1	-0.629	-0.773	-0.833	-0.89	-0.58	-0.804	-0.936	-0.629	-0.86	-0.735	-0.773	-0.371	-0.643	-0.71	-0.755	-0.689
a2	0.47	0.564	0.419	0.636	0.497	0.505	0.492	0.42	0.181	0.508	0.458	0.478	0.218	0.567	0.512	0.533	0.238
b2	0.3683	0.0556	0.2444	0.0787	0.2324	0.1141	-0.019	-0.114	0.1038	0.1125	0.1146	0.0436	0.2647	0.1783	0.1781	-0.085	
c2	-0.472	-0.071	-0.313	-0.101	-0.298	-0.146	0.0255	0.1471	-0.133	-0.144	-0.147	-0.056	-0.339	-0.228	-0.228	0.1101	
a3	0.755	0.69	0.618	0.695	0.661	0.334	0.831	0.702	0.57	0.872	0.862	0.872	0.309	0.827	0.913	1	0.738
b3	0.1311	0.0216	0.0103	-0.028	-0.156	0.1979	-0.000	0.1212	0.1990	0.2814	0.2622	0.0189	0.2811	0.3362	0.3893	0.2373	
c3	-0.336	-0.055	-0.026	0.0742	0.4029	-0.508	0.0003	-0.311	-0.511	-0.722	-0.673	-0.048	-0.722	-0.863	-1.000	-0.609	
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	-C	和 項目		
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
b1	0.597	0.633	0.681	0.637	0.341	0.752	0.47	0.493	0.318	0.411	-0.058	0.286	0.848	-0.675	18.344	1	
c1	-0.597	-0.633	-0.681	-0.637	-0.341	-0.752	-0.47	-0.493	-0.318	-0.411	0.058	-0.286	-0.848	0.675	-18.344		
a2	0.504	0.533	0.408	0.641	-0.195	0.307	1	0.913	0.924	0.932	-0.64	-0.11	0.294	-0.106	13.201		
b2	0.2234	0.2354	0.0879	0.3416	-0.355	-0.046	0.7791	0.6812	0.7745	0.7388	-0.612	-0.244	-0.104	0.2112	4.57932	24	
c2	-0.286	-0.302	-0.112	-0.438	0.4560	0.0596	-1	-0.874	-0.994	-0.948	0.7864	0.3137	0.1342	-0.271	-5.8777		
a3	0.81	0.787	0.805	0.772	0.367	0.859	0.533	0.618	0.362	0.448	-0.093	0.309	0.68	-0.619	18.867		
b3	0.3083	0.2353	0.2707	0.2131	0.1905	0.3018		0.0904	-0.054	-0.030	0.0904	0.1487	0.0635	-0.157	3.97267	16	
c3	-0.792	-0.604	-0.695	-0.547	-0.489	-0.775		-0.232	0.1404	0.0790	-0.232	-0.382	-0.183	0.4046	-10.204		

表 6-1-3 : 威杜多元相關法之四仰泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	0.773	0.514	1	0.635	0.721	0.493	0.646	0.815	0.468	0.723	0.84	0.675	0.329	0.573	0.591	0.618	0.584
c1	-0.773	-0.514	-1	-0.635	-0.721	-0.493	-0.646	-0.815	-0.468	-0.723	-0.84	-0.675	-0.329	-0.573	-0.591	-0.618	-0.584
a2	0.629	0.38	0.466	0.633	0.569	0.435	0.524	0.718	1	0.587	0.507	0.523	0.207	0.398	0.5	0.57	0.631
b2	0.2687	0.1404		0.3370	0.2330	0.2052	0.2229	0.3382	0.7828	0.2500	0.2087	0.2084	0.0536	0.1309	0.2245	0.2820	0.3588
c2	-0.343	-0.179		-0.430	-0.297	-0.262	-0.284	-0.432	-1.000	-0.319	-0.266	-0.266	-0.068	-0.167	-0.286	-0.360	-0.458
a3	0.936	0.586	0.815	0.8	0.867	0.61	0.774	1	0.718	0.81	0.716	0.744	0.317	0.59	0.658	0.702	0.726
b3	0.1898	0.1064		0.1368	0.1787	0.1195	0.1511	0.1896		0.1127	0.1042	0.1038	0.0256	0.0664	0.0793	0.0765	0.0950
c3	-1.001	-0.561		-0.721	-0.942	-0.630	-0.797	-1.000		-0.594	-0.549	-0.547	-0.135	-0.350	-0.418	-0.403	-0.501
a4	0.804	0.607	0.646	0.696	0.737	0.374	1	0.774	0.524	0.846	0.817	0.826	0.282	0.759	0.816	0.831	0.648
b4	0.0769	0.1502		0.0809	0.0626	-0.098	0.3988			0.2180	0.2612	0.2480	0.0337	0.2987	0.3072	0.2907	0.0930
c4	-0.192	-0.376		-0.203	-0.157	0.2458	-1.000			-0.546	-0.654	-0.621	-0.084	-0.749	-0.770	-0.728	-0.233
a5	0.286	0.007	0.155	0.262	0.184	0.12	0.322	0.299	0.315	0.412	0.422	0.384	-0.073	0.393	0.384	0.309	0.436
b5	-0.003	-0.191		-0.009	-0.079	-0.038				0.1283	0.1563	0.1164	-0.158	0.1660	0.1185	0.0266	0.1773
c5	0.8046	0.2245		0.0114	0.0930	0.0451				-0.150	-0.183	-0.136	0.1856	-0.194	-0.139	-0.031	-0.208
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	-C	和 項目		
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
b1	0.544	0.575	0.544	0.623	0.255	0.646	0.419	0.438	0.289	0.36	-0.013	0.155	0.631	-0.762	15.506	3	
c1	-0.544	-0.575	-0.544	-0.623	-0.255	-0.646	-0.419	-0.438	-0.289	-0.36	0.013	-0.155	-0.631	0.762	-15.506		
a2	0.394	0.481	0.514	0.407	0.553	0.573	0.181	0.246	0.04	0.177	0.145	0.315	0.673	-0.584	13.392		
b2	0.1404	0.2130	0.2604	0.1166	0.4341	0.2719	-0.014	0.0418	-0.094	0.0092	0.1510	0.2427	0.3761	-0.228	6.16620	9	
c2	-0.179	-0.272	-0.332	-0.149	-0.554	-0.347	0.0182	-0.053	0.1209	-0.011	-0.192	-0.310	-0.480	0.2924	-7.8771		
a3	0.529	0.615	0.661	0.611	0.432	0.727	0.42	0.454	0.245	0.365	0.003	0.299	0.844	-0.624	17.95		
b3	0.0249	0.0543	0.1051	0.0528	0.0366	0.0830	0.0846	0.0789	0.0503	0.0676	-0.051	0.0677	0.1623	0.0959	2.64878	8	
c3	-0.131	-0.286	-0.554	-0.278	-0.193	-0.437	-0.446	-0.416	-0.265	-0.356	0.2724	-0.357	-0.856	-0.505	-13.970		
a4	0.757	0.697	0.762	0.722	0.338	0.79	0.492	0.555	0.31	0.411	0.012	0.322	0.72	-0.637	18.238		
b4	0.3457	0.2217	0.2528	0.2442	0.0207	0.2292	0.1578	0.1972	0.1100	0.1219	0.0186	0.0988	0.0722	-0.156	4.35790	7	
c4	-0.867	-0.556	-0.633	-0.612	-0.052	-0.574	-0.395	-0.494	-0.275	-0.305	-0.046	-0.247	-0.181	0.3916	-10.927		
a5	0.415	0.406	0.412	0.311	0.404	0.462	-0.11	-0.106	-0.128	-0.142	0.665	1	0.269	-0.333	8.142		
b5	0.1928	0.1766	0.1469	0.0990	0.2116	0.1912	-0.239	-0.263	-0.188	-0.254	0.6340	0.8520	-0.022	-0.139	1.80456	29	
c5	-0.226	-0.207	-0.172	-0.116	-0.248	-0.224	0.2814	0.3095	0.2213	0.2991	-0.744	-1.000	0.0260	0.1638	-2.1180		

表 6-1-4 : 威杜多元相關法之四蝶泳身體型態測量組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b2	0.773	0.58	0.675	0.66	0.632	0.413	-0.826	0.744	0.523	0.925	0.978	1	0.387	0.869	0.929	0.872	0.757
c1	-0.773	-0.58	-0.675	-0.66	-0.632	-0.413	-0.826	-0.744	-0.523	-0.925	-0.978	-1	-0.387	-0.869	-0.929	-0.872	-0.757
a2	0.629	0.38	0.466	0.633	0.569	0.435	0.524	0.718	1	0.587	0.507	0.523	0.207	0.398	0.5	0.57	0.631
b2	0.2247	0.0766	0.1129	0.2878	0.2384	0.2190	0.0920	0.3288	0.7264	0.1032	-0.004		0.0045	-0.056	0.0141	0.1139	0.2350
c2	-0.309	-0.105	-0.155	-0.396	-0.328	-0.301	-0.126	-0.452	-1.000	-0.142	0.0061		-0.006	0.0777	-0.019	-0.156	-0.323
a3	0.689	0.417	0.584	0.577	0.576	0.344	0.648	0.726	0.631	0.751	0.735	0.757	0.308	0.629	0.729	0.738	1
b3	0.0312	-0.046	0.0365	-0.015	0.0205	-0.039	-0.006	0.0565		0.0174	-0.003		0.0135	-0.010	0.0211	0.0410	0.3510
c3	-0.089	0.1333	-0.104	0.0444	-0.058	0.1121	0.0199	-0.161		-0.049	0.0110		-0.038	0.0301	-0.060	-0.117	-1.000

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	-c	和	項目
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b2	0.834	0.779	0.886	0.834	0.466	0.804	0.478	0.591	0.316	0.393	0.03	0.384	0.68	-0.753	19.345	12
c1	-0.834	-0.779	-0.886	-0.834	-0.466	-0.804	-0.478	-0.591	-0.316	-0.393	-0.03	-0.384	-0.68	0.753	-19.345	
a2	0.394	0.481	0.514	0.407	0.553	0.573	0.181	0.246	0.04	0.177	0.145	0.315	0.673	-0.573	13.403	
b2	-0.042	0.0735	0.0506	-0.029	0.3092	0.1106	-0.068	-0.063	-0.125	-0.028	0.1293	0.1141	0.3173	-0.179	3.28556	9
c2	0.0580	-0.101	-0.069	0.0401	-0.425	-0.152	0.0949	0.0868	0.1724	0.0392	-0.178	-0.157	-0.436	0.2466	-4.5230	
a3	0.614	0.698	0.72	0.644	0.664	0.87	0.238	0.337	0.055	0.2	0.183	0.436	0.759	-0.513	16.744	
b3	-0.003	0.0845	0.0329	0.0220	0.2113	0.1650	-0.101	-0.090	-0.143	-0.088	0.1185	0.1084	0.1417	0.1148	1.03815	17
c3	0.0105	-0.240	-0.093	-0.062	-0.602	-0.470	0.2893	0.2564	0.4095	0.2515	-0.337	-0.308	-0.403	-0.327	-2.9577	

表 6-2-1 : 威杜多元相關法之四捷泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	-0.518	-0.545	-0.049	-0.564	-0.534	-0.518	-0.395	-0.456	-0.544	0.351	-0.395	-0.545	-0.538	-0.542	-0.225	-0.369	-0.086
c1	0.518	0.545	0.049	0.564	0.534	0.518	0.395	0.456	0.544	-0.351	0.395	0.545	0.538	0.542	0.225	0.369	0.086
a2	1	0.873	-0.168	0.596	0.539	0.575	0.627	0.757	0.866	-0.728	0.68	0.83	0.818	0.806	0.466	0.421	0.188
b2	0.7316	0.5906	-0.193	0.3038	0.2623	0.3066	0.4223	0.5207	0.5842	-0.546	0.4753	0.5476	0.5393	0.5252	0.3494	0.2298	0.1434
c2	-1.000	-0.807	0.2643	-0.415	-0.358	-0.419	-0.577	-0.711	-0.798	0.7465	-0.649	-0.748	-0.737	-0.717	-0.477	-0.314	-0.196
a3	0.68	0.554	-0.166	0.559	0.501	0.498	0.498	0.581	0.67	-0.649	1	0.691	0.697	0.722	0.413	0.325	0.134
b3	-0.044	-0.059	0.1390	0.1197	0.0043	0.0678	0.0628	0.0759	-0.155	0.5354	0.1202	0.1344	0.1670	0.0973	0.0300	0.0069	
c3	0.0833	0.1117	-0.259	-0.223	-0.008	-0.126	-0.117	-0.141	0.2911	-1.000	-0.224	-0.251	-0.311	-0.181	-0.056	-0.012	

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	-c	和	項目	
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	0.165	0.166	0.241	-0.443	0.435	-0.134	0.081	0.373	0.491	-0.489	1	-0.583	0.838	-4.331	28	
c1	-0.165	-0.166	-0.241	0.443	-0.435	0.134	-0.081	-0.373	-0.491	0.489	-1	0.583	-0.838	4.331		
a2	-0.248	-0.245	-0.265	0.689	-0.617	-0.016	-0.287	-0.49	-0.468	0.778	-0.518	0.646	-0.751	7.354		
b2	-0.162	-0.159	-0.140	0.4595	-0.391	-0.085	-0.245	-0.296	-0.213	0.5246		0.3440	-0.316	5.1105	1	
c2	0.2221	0.2173	0.1915	-0.628	0.5353	0.1167	0.3349	0.4056	0.2920	-0.717		-0.470	0.4331	-6.985		
a3	-0.082	0.078	0.093	0.534	-0.565	0.25	-0.059	-0.397	-0.386	0.64	-0.395	0.57	-0.66	7.239		
b3	0.0886	0.2467	0.2791	0.0607	-0.138	0.2525	0.1320	-0.057	-0.053	0.1063		0.1164	-0.123	2.2109	11	
c3	-0.165	-0.460	-0.521	-0.113	0.2595	-0.471	-0.246	0.1065	0.0997	-0.198		-0.217	0.2303	-4.129		

表 6-2-2：威杜多元相關法之四蛙泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
x1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x2	0.818	0.783	-0.297	0.525	0.398	0.587	0.604	0.727	0.808	-0.72	0.697	0.947	1	0.824	0.348	0.321	0.201
x3	-0.818	-0.783	0.297	-0.525	-0.398	-0.587	-0.604	-0.727	-0.808	0.72	-0.697	-0.947	-1	-0.824	-0.348	-0.321	-0.201
x4	0.539	0.562	0.176	0.725	1	0.451	0.528	0.362	0.463	-0.485	0.501	0.433	0.398	0.432	0.429	0.287	0.164
x5	0.2134	0.2503	0.2942	0.5160	0.8415	0.2173	0.2876	0.0726	0.1414	-0.198	0.2235	0.0560		0.1040	0.2904	0.1592	0.0840
x6	-0.253	-0.297	-0.349	-0.613	-1.000	-0.258	-0.341	-0.086	-0.168	0.2358	-0.265	-0.066		-0.123	-0.345	-0.189	-0.099
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	-C	和	項目		
x1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x1	-0.223	-0.304	-0.319	0.583	-0.711	0.055	-0.046	-0.443	-0.409	0.721	-0.538	0.75	-0.722	6.965		13	
x1	0.223	0.304	0.319	-0.583	0.711	-0.055	0.046	0.443	0.409	-0.721	0.538	-0.75	0.722	-6.965			
x2	-0.044	-0.09	-0.171	0.526	-0.352	0.192	-0.3	-0.163	-0.208	0.475	-0.534	0.331	-0.474	6.153			
x3	0.9447	0.0309	-0.044	0.2539	-0.069	0.1701	-0.281	0.0133	-0.045	0.1880	-0.319	0.0325	-0.186	3.3809		5	
x4	-0.053	-0.036	0.0523	-0.349	0.0820	-0.202	0.3347	-0.015	0.0537	-0.223	0.3801	-0.038	0.2217	-4.017			

表 6-2-3：威杜多元相關法之四仰泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
x1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x1	-0.518	-0.545	-0.049	-0.564	-0.534	-0.518	-0.395	-0.456	-0.544	0.351	-0.395	-0.545	-0.538	-0.542	-0.225	-0.369	-0.086
x2	0.518	0.545	0.049	0.564	0.534	0.518	0.395	0.456	0.544	-0.351	0.395	0.545	0.538	0.542	0.225	0.369	0.086
x3	-0.728	-0.617	0.129	-0.534	-0.485	-0.414	-0.651	-0.54	-0.659	1	-0.649	-0.741	-0.72	-0.616	-0.474	-0.299	-0.036
x4	-0.546	-0.425	0.1461	-0.336	-0.297	-0.232	-0.512	-0.379	-0.468	0.8767	-0.510	-0.549	-0.531	-0.425	-0.395	-0.169	-0.005
x5	0.6223	0.4855	-0.166	0.3832	0.3394	0.2648	0.5844	0.4333	0.5338	-1.000	0.5821	0.6270	0.6058	0.4856	0.4505	0.1933	0.0066
x6	-0.168	-0.105	1	0.314	0.176	0.306	0.086	0.023	-0.256	0.129	-0.166	-0.242	-0.297	-0.279	0.302	0.266	0.135
x7	-0.102	-0.061	0.9733	0.3421	0.1992	0.3191	0.1516	0.0637	-0.204		-0.100	-0.177	-0.235	-0.234	0.3565	0.2760	0.1317
x8	0.1055	0.0627	-1.000	-0.351	-0.204	-0.327	-0.155	-0.065	0.2105		0.1033	0.1823	0.2416	0.2413	-0.366	-0.283	-0.135
x9	-0.016	-0.081	-0.089	-0.005	0.192	-0.149	-0.121	-0.257	0.049	0.062	0.25	-0.006	0.055	0.129	-0.099	-0.062	0.298
x10	-0.025	-0.108		0.0010	0.1805	-0.152	-0.092	-0.263	0.0102		0.2486	-0.031	0.0213	0.0817	-0.038	-0.058	0.3025
x11	0.0310	0.1134		-0.001	-0.189	0.1595	0.0970	0.2759	-0.010		-0.260	0.0330	-0.022	-0.085	0.0403	0.0609	-0.316
x12	0.866	0.835	-0.256	0.513	0.463	0.56	0.504	0.709	1	-0.659	0.67	0.796	0.808	0.826	0.426	0.379	0.147
x13	0.2713	0.2995		0.0988	0.0537	0.2229	0.0484	0.2741	0.4109		0.1590	0.1690	0.1820	0.2536	0.1681	0.1464	0.1218
x14	-0.560	-0.728		-0.240	-0.130	-0.542	-0.117	-0.667	-1.000		-0.387	-0.411	-0.443	-0.617	-0.409	-0.356	-0.296
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	-C	和	項目		
x1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x1	0.165	0.166	0.241	-0.443	0.435	-0.134	0.081	0.373	0.491	-0.489	1	-0.583	0.76	-4.409		28	
x1	-0.165	-0.166	-0.241	0.443	-0.435	0.134	-0.081	-0.373	-0.491	0.489	-1	0.583	-0.76	4.409			
x2	0.199	0.226	0.213	-0.569	0.62	0.062	0.296	0.409	0.394	-0.667	0.351	-0.467	0.533	-5.434			
x3	0.1610	0.1677	0.1284	-0.413	0.4673	0.1090	0.2675	0.2780	0.2216	-0.495		-0.262	0.2662	-3.886		10	
x4	-0.160	-0.191	-0.146	0.4716	-0.533	-0.124	-0.305	-0.317	-0.252	0.5650		0.2992	-0.303	4.4330			
x5	0.058	-0.055	-0.048	0.169	0.118	-0.089	-0.2	0.013	-0.152	-0.138	-0.049	-0.146	-0.247	0.458			
x6	0.0426	-0.074	-0.057	0.2159	0.0617	-0.113	-0.240	-0.014	-0.164	-0.079		-0.131	-0.253	0.8864		3	
x7	-0.043	0.0767	0.0590	-0.221	-0.063	0.1167	0.2470	0.0152	0.1692	0.0819		0.1346	0.2609	-0.910			
x8	0.257	0.498	0.409	-0.087	-0.057	1	0.367	-0.154	0.147	-0.071	-0.134	0.038	-0.269	2.094			
x9	0.2665	0.4907	0.4186	-0.069	-0.049	0.9552	0.3166	-0.140	0.1660	-0.084		-0.022	-0.229	2.0883		23	
x10	-0.279	-0.513	-0.438	0.0731	0.0517	-1.000	-0.331	0.1468	-0.173	0.0883		0.0239	0.2405	-2.186			
x11	-0.166	-0.211	-0.207	0.559	-0.522	0.049	-0.122	-0.396	-0.43	0.727	-0.544	0.668	-0.595	7.407			
x12	0.0152	-0.051	-0.023	0.1434	-0.022		0.0111	-0.046	-0.080	0.1806		0.1834	-0.090	3.0985		9	
x13	-0.037	0.1260	0.0575	-0.349	0.0545		-0.027	0.1128	0.1969	-0.439		-0.446	0.2204	-7.540			

表 6-2-4：威杜多元相關法之四蝶泳基本體能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	-0.518	-0.545	-0.049	-0.564	-0.534	-0.518	-0.395	-0.456	-0.544	0.351	-0.395	-0.545	-0.538	-0.542	-0.225	-0.369	-0.056
c1	0.518	0.545	0.049	0.564	0.534	0.518	0.395	0.456	0.544	-0.351	0.395	0.545	0.538	0.542	0.225	0.369	0.056
a2	1	0.873	-0.168	0.596	0.539	0.575	0.627	0.757	0.866	-0.728	0.68	0.83	0.818	0.806	0.466	0.421	0.188
b2	0.7316	0.5906	-0.193	0.3038	0.2623	0.3066	0.4223	0.5207	0.5842	-0.546	0.4753	0.5476	0.5393	0.5252	0.3494	0.2298	0.1434
c2	-1.000	-0.807	0.2643	-0.415	-0.358	-0.419	-0.577	-0.711	-0.798	0.7465	-0.649	-0.748	-0.737	-0.717	-0.477	-0.314	-0.136
a3	0.188	0.215	0.135	0.194	0.164	0.208	0.2	0.036	0.147	-0.036	0.134	0.15	0.201	0.085	0.147	0.35	1
b3	0.0523	0.1686	0.0859	0.0666	0.1033	0.0832	-0.105	-0.014	0.1012	0.0068	-0.004	0.0490	-0.064	0.0591	0.2732	0.9644	
c3	-0.054	-0.174	-0.089	-0.069	-0.107	-0.086	0.1091	0.0148	-0.104	-0.007	0.0043	-0.050	0.0669	-0.061	-0.283	-1.000	
a4	-0.728	-0.617	0.129	-0.534	-0.485	-0.414	-0.651	-0.54	-0.659	1	-0.649	-0.741	-0.72	-0.616	-0.474	-0.299	-0.035
b4	0.0098	-0.015	-0.119	-0.108	-0.013	-0.205	0.0197	-0.030	0.4585	-0.156	-0.140	-0.133	-0.026	-0.140	-0.026		
c4	-0.021	0.0342	0.2576	0.2369	0.0305	0.4486	-0.043	0.0664	-1.000	0.3406	0.3062	0.2915	0.0587	0.3060	0.0573		

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	-C	和	項目
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	0.165	0.166	0.241	-0.443	0.435	-0.134	0.081	0.373	0.491	-0.489	1	-0.583	0.791	-4.378	28
c1	-0.165	-0.166	-0.241	0.443	-0.435	0.134	-0.081	-0.373	-0.491	0.489	-1	0.583	-0.791	4.378	
a2	-0.248	-0.245	-0.265	0.689	-0.617	-0.016	-0.287	-0.49	-0.468	0.778	-0.518	0.646	-0.657	7.448	
b2	-0.162	-0.159	-0.140	0.4595	-0.391	-0.085	-0.245	-0.296	-0.213	0.5246		0.3440	-0.247	5.1801	1
c2	0.2221	0.2173	0.1915	-0.628	0.5353	0.1167	0.3349	0.4056	0.2920	-0.717		-0.470	0.3379	-7.080	
a3	0.208	0.097	-0.023	0.196	-0.161	0.298	-0.047	-0.132	-0.171	0.152	-0.086	0.134	-0.319	3.664	
b3	0.2540	0.1424	0.0251	0.0678	-0.046	0.3032	0.0079	-0.041	-0.086	0.0071		0.0164	-0.202	2.2721	17
c3	-0.263	-0.147	-0.026	-0.070	0.0485	-0.314	-0.008	0.0432	0.0901	-0.007		-0.017	0.2099	-2.356	
a4	0.199	0.226	0.213	-0.569	0.62	0.062	0.296	0.409	0.394	-0.567	0.351	-0.467	0.542	-5.425	
b4	-0.006	0.0342	0.0211	-0.077	0.1798	0.0137	0.0838	0.0608	0.0711	-0.104		-0.007	0.1008	-0.258	10
c4	0.0145	-0.074	-0.046	0.1690	-0.392	-0.029	-0.182	-0.132	-0.155	0.2277		0.0158	-0.219	0.5639	

表 6-3-1：威杜多元相關法之四捷泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-C	和	項目
a1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
b1	-0.623	-0.621	-0.425	-0.354	-0.685	0.772	1	0.625	0.718	0.758	0.86	0.767	0.852	0.91	4.554	7
c1	0.623	0.621	0.425	0.354	0.685	-0.772	-1	-0.625	-0.718	-0.758	-0.86	-0.767	-0.852	-0.91	-4.554	
a2	-0.711	-0.763	-0.491	-0.306	-0.61	0.749	0.767	0.598	0.567	0.923	0.879	1	0.885	0.845	4.332	
b2	-0.233	-0.286	-0.165	-0.034	-0.084	0.1568		0.1186	0.0162	0.3416	0.2193	0.4117	0.2315	0.1470	0.8390	12
c2	0.5663	0.6963	0.4008	0.0837	0.2055	-0.381		-0.288	-0.039	-0.829	-0.532	-1.000	-0.562	-0.357	-2.038	
a3	0.63	0.626	0.616	0.293	1	-0.501	-0.685	-0.533	-0.604	-0.58	-0.687	-0.61	-0.692	-0.736	-2.463	
b3	0.1553	0.1416	0.2909	0.0434	0.5133	0.0800		-0.080	-0.108	0.0094	-0.052		-0.060	-0.082	0.8289	5
c3	-0.302	-0.276	-0.566	-0.084	-1.000	-0.117		0.1568	0.2120	-0.018	0.1028		0.1184	0.1605	-1.614	

表 6-3-2：威杜多元相關法之四蛙泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-C	和	項目
a1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b1	-0.57	-0.512	-0.281	-0.288	-0.533	0.355	0.625	1	0.639	0.604	0.697	0.598	0.703	0.809	3.846	8
c1	0.57	0.512	0.281	0.288	0.533	-0.055	-0.625	-1	-0.639	-0.604	-0.697	-0.598	-0.703	-0.809	-3.846	
a2	0.63	0.626	0.616	0.293	1	-0.501	-0.685	-0.533	-0.604	-0.58	-0.687	-0.61	-0.692	-0.664	-2.391	
b2	0.3261	0.3531	0.4662	0.1394	0.7159	-0.311	-0.351	-0.263	-0.258	-0.315	-0.291	-0.317	-0.232	-0.341		5
c2	-0.455	-0.493	-0.651	-0.194	-1.000	0.4355	0.4915	0.3679	0.3604	0.4407	0.4068	0.4432	0.3251	0.4764		
a3	0.289	0.254	0.181	1	0.293	-0.391	-0.354	-0.288	-0.355	-0.214	-0.224	-0.306	-0.242	-0.442	-0.799	
b3	0.0615	0.0380	0.0096	0.8899	-0.228	-0.105	-0.119	0.0100	0.0379	-0.077	0.0220	-0.163	0.3742			4
c3	-0.069	-0.042	-0.010	-1.000	0.2565	0.1188	0.1346	-0.011	-0.042	0.0868	-0.024	0.1841	-0.420			

表 6-3-3：威杜多元相關法之四仰泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-C	和	項目
a1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b1	-0.675	-0.69	-0.415	-0.224	-0.687	0.619	0.86	0.697	0.648	0.893	1	0.879	0.944	0.941	4.79	11
c1	0.675	0.69	0.415	0.224	0.687	-0.619	-0.86	-0.697	-0.648	-0.893	-1	-0.879	-0.944	-0.941	-4.79	
a2	-0.617	-0.651	-0.383	-0.214	-0.58	0.759	0.758	0.604	0.484	1	0.893	0.923	0.838	0.921	4.735	
b2	-0.014	-0.034	-0.012	-0.013	0.0334	0.2062	-0.009	-0.018	-0.094	0.2025	0.1380	-0.004	0.0806	0.4575		10
c2	0.0702	0.172	0.0612	0.0689	-0.165	-1.018	0.0492	0.0909	0.4674	-1.000	-0.681	0.0246	-0.398	-2.259		

表 6-3-4：威杜多元相關法之四蝶泳基本技能測驗組

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-C	和	項目
a1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b1	-0.709	-0.73	-0.439	-0.242	-0.692	0.592	0.852	0.703	0.675	0.838	0.944	0.885	1	0.888	4.565	13
c1	0.709	0.73	0.439	0.242	0.692	-0.592	-0.852	-0.703	-0.675	-0.838	-0.944	-0.885	-1	-0.888	-4.565	
a2	-0.711	-0.763	-0.491	-0.306	-0.61	0.749	0.767	0.598	0.567	0.923	0.879	1	0.885	0.882	4.369	
b2	-0.083	-0.116	-0.102	-0.091	0.0024	0.2250	0.0129	-0.024	-0.039	0.1813	0.0435	0.2167	0.0361	0.3289		12
c2	0.3854	0.5396	0.4729	0.4237	-0.011	-1.038	-0.059	0.1114	0.1401	-0.836	-0.201	-1.000	-0.443	-1.518		
a3	0.63	0.626	0.616	0.293	1	-0.501	-0.685	-0.533	-0.604	-0.58	-0.687	-0.61	-0.692	-0.745	-2.472	
b3	0.1402	0.1221	0.3133	0.1265	0.5211	-0.093	-0.095	-0.046	-0.136	-0.002	-0.034	-0.131	0.6833			5
c3	-0.269	-0.234	-0.601	-0.242	-1.000	0.1800	0.1833	0.0887	0.2620	0.0040	0.0656	0.2524	-1.311			
a4	-0.57	-0.512	-0.281	-0.288	-0.533	0.355	0.625	1	0.639	0.604	0.697	0.598	0.703	0.51	3.547	
b4	-0.068	-0.001	0.0439	-0.116	-0.044	0.0190	0.4989	0.1489	0.0349	0.0351	-0.115	0.4351				8
c4	0.1371	0.0020	-0.088	0.2342	0.0890	-0.038	-1.000	-0.298	-0.069	-0.070	0.2309	-0.872				

六、根據上述統計處理程序，依序選中之各組代表性測驗項目為：

捷泳身體型態測量組：16.前臂圍、9.手掌長、3.前臂長。

蛙泳身體型態測量組：1.身高、24.肱三頭肌皮脂厚、16.前臂圍。

仰泳身體型態測量組：3.前臂長、9.手掌長、8.指極、7.肩寬、29.股骨寬。

蝶泳身體型態測量組：12.吸氣胸圍、9.手掌長、17.手腕圍。

捷泳基本體能測驗組：28.水中無氧耐力、1.握力、11.垂直跳。

蛙泳基本體能測驗組：13.立定三步跳、5.仰臥起坐。

仰泳基本體能測驗組：28.水中無氧耐力、10.六十公尺跑、3.引體向上、23.跳併步、9.腿肌力。

蝶泳基本體能測驗組：28.水中無氧耐力、1.握力、17.舉肩、10.六十公尺跑。

捷泳基本技能測驗組：7.二十公尺捷泳臂部動作、12.二十公尺蝶泳腿部動作、5.潛泳。

蛙泳基本技能測驗組：8.二十公尺蛙泳腿部動作、5.潛泳、4.立泳（踩水）。

仰泳基本技能測驗組：11.二十公尺仰泳臂部動作、10.二十公尺仰泳腿部動作。

蝶泳基本技能測驗組：13.二十公尺蝶泳臂部動作、12.二十公尺蝶泳腿部動作、5.潛泳、8.二十公尺蛙泳腿部動作。

七、依據威杜法，列出各組選中之代表性測驗項目之Cm值與能力標準—C值。

(一)身體型態測量：

1.捷泳：表7-1-1。

2.蛙泳：表7-1-2。

3.仰泳：表7-1-3。

4.蝶泳：表7-1-4。

表7-1-1：捷泳身體型態測量組代表性項目之Cm值與能力標準之相關值表

	16	9	3	-c
C1	-1.000	-0.57	-0.618	0.801
C2		-1.000	-0.168	0.3013
C3			-1.000	0.1228

表7-1-2：蛙泳身體型態測量組代表性項目之Cm值與能力標準之相關值表

	1	24	16	-C
C1	-1.000	-0.47	-0.755	0.675
C2		-1.000	-0.228	-0.271
C3			-1.000	0.4046

表7-1-3：仰泳身體型態測量組代表性項目之Cm值與能力標準之相關值表

	3	9	8	7	29	-C
C1	-1.000	-0.466	-0.815	-0.646	-0.155	0.762
C2		-1.000	-0.432	-0.284	-0.31	0.2924
C3			-1.000	-0.797	-0.357	-0.505
C4				-1.000	-0.247	0.3916
C5					-1.000	0.1638

表7-1-4：蝶泳身體型態測量組代表性項目之Cm值與能力標準之相關值表

	12	9	17	-C
C1	-1.000	-0.523	-0.757	0.753
C2		-1.000	-0.323	0.2466
C3			-1.000	-0.327

(二)基本體能測驗：

- 1.捷泳：表 7-2-1。
- 2.蛙泳：表 7-2-2。
- 3.仰泳：表 7-2-3。
- 4.蝶泳：表 7-2-4。

表 7-2-1：捷泳基本體能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	28	1	11	-C
C1	-1.000	0.518	0.395	-0.838
C2		-1.000	-0.649	0.4331
C3			-1.000	0.2303

表 7-2-2：蛙泳基本體能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	13	5	-C
C1	-1.000	-0.398	0.722
C2		-1.000	0.2217

表 7-2-3：仰泳基本體能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	28	10	3	23	9	-C
C1	-1.000	-0.351	0.049	0.134	0.544	-0.76
C2		-1.000	-0.166	-0.124	0.5338	-0.303
C3			-1.000	0.1167	0.2105	0.2609
C4				-1.000	-0.01	0.2405
C5					-1.000	0.2204

表 7-2-4 : 蝶泳基本體能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	28	1	17	10	-C
C1	-1.000	0.518	0.086	-0.351	-0.791
C2		-1.000	-0.196	0.7465	0.3379
C3			-1.000	-0.104	0.2099
C4				-1.000	-0.219

(三) 基本技能測驗：

1. 捷泳：表 7-3-1。
2. 蛙泳：表 7-3-2。
3. 仰泳：表 7-3-3。
4. 蝶泳：表 7-3-4。

表 7-3-1 : 捷泳基本技能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	7	12	5	-C
C1	-1.000	-0.767	0.685	-0.91
C2		-1.000	0.2055	-0.357
C3			-1.000	0.1605

表 7-3-2 : 蛙泳基本技能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	8	5	4	-C
C1	-1.000	0.533	0.288	-0.809
C2		-1.000	-0.194	0.3251
C3			-1.000	0.1841

表 7-3-3 : 仰泳基本技能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	11	10	-C
C1	-1.000	-0.893	-0.941
C2		-1.000	-0.398

表 7-3-4 : 蝶泳基本技能測驗組代表性項目之 Cm 值與能力標準之相關值表

	13	12	5	8	-C
C1	-1.000	-0.885	0.692	-0.703	-0.888
C2		-1.000	-0.011	0.1114	-0.443
C3			-1.000	0.0287	0.2524
C4				-1.000	0.2309

八、依據表 7 各組列數，其選中項目之多元迴歸方程演算：

(一)當表 7 各列數等於零時，即為求出各 β 值的方程式

1. 身體型態測量：

(1) 捷 泳：

$$-1.000 B_{16} - 0.57 B_9 - 0.618 B_3 + 0.801 = 0$$

$$-1.000 B_9 + 0.168 B_3 + 0.3013 = 0$$

$$-1.000 B_3 + 0.1228 = 0$$

方程式經計算得 $B_{16} = 0.565$, $B_9 = 0.218$, $B_3 = 0.123$

代入標準多元迴歸方程式得：

$$Z_c = 0.565 Z_{16} + 0.218 Z_9 + 0.123 Z_3$$

(2) 蛙 泳：

$$-1.000 B_1 - 0.47 B_{24} - 0.755 B_{16} + 0.675 = 0$$

$$-1.000 B_{24} - 0.228 B_{16} - 0.271 = 0$$

$$-1.000 B_{16} + 0.4046 = 0$$

方程式經計算得 $B_1 = 0.540$, $B_{24} = -0.363$, $B_{16} = 0.405$

代入標準多元迴歸方程式得：

$$Z_c = 0.540 Z_1 - 0.363 Z_{24} + 0.405 Z_{16}$$

(3) 仰 泳：

$$-1.000 B_3 - 0.466 B_9 - 0.815 B_8 - 0.646 B_7 - 0.155 B_{29} + 0.762 = 0$$

$$-1.000 B_9 - 0.432 B_8 - 0.284 B_7 - 0.31 B_{29} + 0.2924 = 0$$

$$-1.000 B_8 - 0.797 B_7 - 0.357 B_{29} - 0.505 = 0$$

$$-1.000 B_7 - 0.247 B_{29} + 0.3916 = 0$$

$$-1.000 B_{29} + 0.1638 = 0$$

方程式經計算得 $B_3 = 0.961$, $B_9 = 0.506$, $B_8 = -0.843$

$$B_7 = 0.351 , B_{29} = 0.164$$

代入標準多元迴歸方程式為

$$Z_c = 0.961 Z_3 + 0.506 Z_9 - 0.843 Z_8 + 0.351 Z_7 + 0.164 Z_{29}$$

(4) 蝶 泳：

$$-1.000 B_{12} - 0.523 B_9 - 0.757 B_{17} + 0.753 = 0$$

$$-1.000 B_9 - 0.323 B_{17} + 0.2466 = 0$$

$$-1.000 B_{17} - 0.327 = 0$$

方程式經計算得： $B_{12} = 0.816$, $B_9 = 0.352$, $B_{17} = -0.327$

代入標準多元迴歸方程式為

$$Z_c = 0.816 Z_{12} + 0.352 Z_9 - 0.327 Z_{17}$$

2. 基本體能測驗：

(1) 捷 泳：

$$-1.000 B_{28} + 0.518 B_I + 0.395 B_{11} - 0.838 = 0$$

$$-1.000 B_I - 0.649 B_{11} + 0.4331 = 0$$

$$-1.000 B_{11} + 0.2303 = 0$$

方程式經計算得： $B_{28} = -0.600$ ， $B_I = 0.284$ ， $B_{11} = 0.230$

代入標準多元迴歸方程式為

$$Z_c = -0.600 Z_{28} + 0.284 Z_I + 0.230 Z_{11}$$

(2) 蛙 泳：

$$-1.000 B_{13} - 0.398 B_5 + 0.722 = 0$$

$$-1.000 B_5 + 0.2217 = 0$$

方程式經計算得： $B_{13} = 0.634$ ， $B_5 = 0.222$

代入標準多元迴歸方程式為

$$Z_c = 0.634 Z_{13} + 0.222 Z_5$$

(3) 仰 泳：

$$-1.000 B_{28} - 0.351 B_{10} + 0.049 B_3 + 0.134 B_{23} + 0.544 B_9 - 0.76 = 0$$

$$-1.000 B_{10} - 0.166 B_3 - 0.124 B_{23} + 0.5338 B_9 - 0.303 = 0$$

$$-1.000 B_3 + 0.1167 B_{23} + 0.2105 B_9 + 0.2609 = 0$$

$$-1.000 B_{23} - 0.01 B_9 + 0.2405 = 0$$

$$-1.000 B_9 + 0.2204 = 0$$

方程式經計算得： $B_{28} = -0.497$ ， $B_{10} = -0.271$ ， $B_3 = 0.335$

$$B_{23} = 0.238 \quad , \quad B_9 = 0.220$$

代入標準多元迴歸方程式為

$$Z_c = -0.497 Z_{28} - 0.271 Z_{10} + 0.335 Z_3 + 0.238 Z_{23} + 0.220 Z_9$$

(4) 蝶 泳：

$$-1.000 B_{28} + 0.518 B_I + 0.086 B_{17} - 0.351 B_{10} - 0.791 = 0$$

$$-1.000 B_I - 0.196 B_{17} + 0.7465 B_{10} + 0.3379 = 0$$

$$-1.000 B_{17} - 0.104 B_{10} + 0.2099 = 0$$

$$-1.000 B_{10} - 0.219 = 0$$

方程式經計算得： $B_{28} = -0.627$ ， $B_I = 0.129$ ， $B_{17} = 0.233$ ，

$$B_{10} = -0.219$$

代入標準多元迴歸方程式為：

$$Z_c = -0.627 Z_{28} + 0.129 Z_I + 0.233 Z_{17} - 0.219 Z_{10}$$

3. 基本技能測驗：

(1) 捷 泳：

$$-1.000 B_7 - 0.767 B_{12} + 0.685 B_5 - 0.91 = 0$$

$$-1.000 B_{12} + 0.2055 B_5 - 0.357 = 0$$

$$-1.000 B_5 + 0.1605 = 0$$

方程式經計算得： $B_7 = -0.552$ ， $B_{12} = -0.324$ ， $B_5 = 0.161$

代入標準多元迴歸方程式爲：

$$Z_c = -0.552 Z_7 - 0.324 Z_{12} + 0.161 Z_5$$

(2) 蛙 泳：

$$-1.000 B_8 + 0.533 B_5 + 0.288 B_4 - 0.809 = 0$$

$$-1.000 B_5 - 0.194 B_4 + 0.3251 = 0$$

$$-1.000 B_4 + 0.1841 = 0$$

方程式經計算得： $B_8 = -0.602$ ， $B_5 = 0.289$ ， $B_4 = 0.184$

代入標準多元迴歸方程式爲：

$$Z_c = -0.602 Z_8 + 0.289 Z_5 + 0.184 Z_4$$

(3) 仰 泳：

$$-1.000 B_{11} - 0.893 B_{10} - 0.941 = 0$$

$$-1.000 B_{10} - 0.398 = 0$$

方程式經計算得： $B_{11} = -0.585$ ， $B_{10} = -0.398$

代入標準多元迴歸方程式爲：

$$Z_c = -0.585 Z_{11} - 0.398 Z_{10}$$

(4) 蝶 泳：

$$-1.000 B_{13} - 0.885 B_{12} + 0.692 B_5 - 0.703 B_8 - 0.888 = 0$$

$$-1.000 B_{12} - 0.011 B_5 + 0.1114 B_8 - 0.443 = 0$$

$$-1.000 B_5 + 0.0887 B_8 + 0.2524 = 0$$

$$-1.000 B_8 + 0.2309 = 0$$

方程式經計算得： $B_{13} = -0.490$ ， $B_{12} = -0.420$ ， $B_5 = 0.273$

$$B_8 = 0.231$$

代入標準多元迴歸方程式爲：

$$Z_c = -0.490 Z_{13} - 0.420 Z_{12} + 0.273 Z_5 + 0.231 Z_8$$

計算所得之多元迴歸方程式 Z_c ，表示任何一位游泳運動員，依所選取之代表性測驗項目所得的成績，轉化爲標準差單位後代入 Z_c 方程式，即可預測其能力標準的高低。

爲便於利用原始單位， β 將 Z_c 方程式轉化成原始單位之多元迴歸方程式。其步驟是先將 β 值轉化爲 b 值（部份迴歸係數）。

β 值與 b 係數的關係爲：

$$b_{12.31 \dots n} = \beta_{12.31 \dots n} \frac{\delta 1}{\delta 2}$$

而原單位之迴歸方程式爲：

$$\bar{X}_c = b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + K$$

第五章 分析與討論

壹、各組組合測驗之檢討

以威杜法選擇組合測驗項目，為瞭解累加預測項目後之多元相關係數是否有意義，據以作為選項依據，乃採用凱利 (Kelley, F.J.) 法加以檢定，其公式如下 (註 1) :

$$F = \frac{(R^2 f - R^2 r) / (m_1 - m_2)}{(1 - R^2 f) / (N - m_1)}$$

利用 Kelley 法的公式，將各組累加預測項目所得增加之多元相關係數，逐步進行 F 檢定，結果如表 8 所示。

一、身體型態測量：

- (一) 捷泳：8-1-1。
- (二) 蛙泳：8-1-2。
- (三) 仰泳：8-1-3。
- (四) 蝶泳：8-1-4。

表 8-1-1：捷泳身體型態測量組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由 度	人數
16	0.8009					
9	0.8352	0.0343	10.576	4.012	(1,57)	57
3	0.8577	0.0225	8.069	4.016	(1,56)	56
1	0.866	0.0083	3.147	4.020	(1,55)	55

表 8-1-2：蛙泳身體型態測量組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由 度	人數
1	0.6749					
24	0.7101	0.0352	5.605	4.012	(1,57)	57
16	0.7493	0.0392	7.305	4.016	(1,56)	56
20	0.7572	0.0079	1.534	4.020	(1,55)	55

表 8-1-3：仰泳身體型態測量組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由 度	人數
3	0.7619					
9	0.8008	0.0389	9.659	4.012	(1,57)	57
8	0.8274	0.0266	7.690	4.016	(1,56)	56
7	0.8622	0.0348	12.602	4.020	(1,55)	55
29	0.8737	0.0115	4.555	4.024	(1,54)	54
17	0.8817	0.008	3.344	4.028	(1,53)	53

表 8-1-4：蝶泳身體型態測量組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由 度	人數
12	0.7529					
9	0.7773	0.0244	5.377	4.012	(1,57)	57
17	0.7975	0.0202	4.894	4.016	(1,56)	56
16	0.8121	0.0146	3.796	4.020	(1,55)	55

二基本體能測驗：

(一)捷泳：8-2-1。

(二)蛙泳：8-2-2。

(三)仰泳：8-2-3。

(四)蝶泳：8-2-4。

表 8-2-1：捷泳基本體能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由度	人數
28	0.8379					
1	0.9146	0.0767	46.859	4.012	(1,57)	57
11	0.9290	0.0144	10.855	4.016	(1,56)	56
18	0.9331	0.0041	3.247	4.020	(1,55)	55

表 8-2-2：蛙泳基本體能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由度	人數
13	0.7219					
5	0.7448	0.0229	4.300	4.012	(1,57)	57
23	0.7560	0.0112	2.197	4.016	(1,56)	56

表 8-2-3：仰泳基本體能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由度	人數
28	0.7600					
10	0.8077	0.0477	12.262	4.012	(1,57)	57
3	0.8454	0.0377	12.233	4.016	(1,56)	56
23	0.8762	0.0308	12.556	4.020	(1,55)	55
9	0.8859	0.0097	4.289	4.024	(1,54)	54
7	0.8936	0.0077	3.604	4.028	(1,53)	53

表 8-2-4：蝶泳基本體能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由 度	人 數
28	0.7909					
1	0.8390	0.0481	15.093	4.012	(1,57)	57
17	0.8618	0.0228	8.440	4.016	(1,56)	56
10	0.8726	0.0108	4.318	4.020	(1,55)	55
3	0.8820	0.0094	4.010	4.024	(1,54)	54

三基本技能測驗：

(一)捷泳：8-3-1。

(二)蛙泳：8-3-2。

(三)仰泳：8-3-3。

(四)蝶泳：8-3-4。

表 8-3-1：捷泳基本技能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由 度	人 數
7	0.9100					
12	0.9372	0.0272	23.541	4.012	(1,57)	57
5	0.9434	0.0062	5.936	4.016	(1,56)	56
4	0.9450	0.0016	1.553	4.020	(1,55)	55

表 8-3-2：蛙泳基本技能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由 度	人 數
8	0.8089					
5	0.8516	0.0427	14.708	4.012	(1,57)	57
4	0.8669	0.0153	5.926	4.016	(1,56)	56
9	0.8763	0.0094	3.883	4.020	(1,55)	55

表 8-3-3：仰泳基本技能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由度	人數
11	0.9410					
10	0.9571	0.0161	20.747	4.012	(1,57)	57
5	0.9584	0.0013	1.712	4.016	(1,56)	56

表 8-3-4：蝶泳基本技能測驗組累加預測項目所增加之多元相關係數檢定表

預測項目	R 值	增加的 R 值	F 值	查表值	自由度	人數
13	0.8880					
12	0.9100	0.0220	13.116	4.012	(1,57)	57
5	0.9270	0.0170	12.432	4.016	(1,56)	56
8	0.9406	0.0136	12.119	4.020	(1,55)	55
4	0.9446	0.0040	3.780	4.024	(1,54)	54

由表 8 得知，捷泳身體型態測量組在第 1 項後，發現檢定之 F 值為 3.147，低於查表值 4.020，故捨去第 1 項，祇取第 16.9.3.等三項。蛙泳身體型態測量組在第 20 項後，檢定之 F 值為 1.543 低於查表值 4.020，故捨去第 20 項，祇取第 1.24.16.等三項。仰泳身體型態測量組在 17 項後，檢定之 F 值為 3.344 低於查表值 4.028，故捨去第 17 項，取 3.9.8.7.29.等五項。蝶泳身體型態測量組在第 16 項後，檢定之 F 值為 3.796 低於查表值 4.020，故捨去第 16 項，取 12.9.17.等三項。捷泳基本體能測驗組在第 18 項後，檢定之 F 值為 3.247 低於查表值 4.020，故捨去第 18 項，取 28.1.11.等三項。蛙泳基本體能測驗組在第 23 項後，檢定之 F 值為 2.917 低於查表值 4.016，故捨去第 23 項，取 13.5.等二項。仰泳基本體能測驗組在第 7 項後，檢定之 F 值為 3.604 低於查表值 4.028，故捨去第 7 項，取 28.10.3.23.9.等五項。蝶泳基本體能測驗組在第 3 項後，檢定之 F 值為 4.010 低於查表值 4.024，故捨去第 3 項，取 28.1.17.10.等四項。捷泳基本技能測驗組在第 4 項後，檢定之 F 值為 1.553 低於查表值 4.02，故捨去第 4 項，取 7.12.5.等三項。蛙泳基本技能測驗組在第 9 項後，檢定之 F 值為 3.883 低於查表值 4.020，故捨去第 9 項，取 8.5.4.等三項。仰泳基本技能測驗組在第 5 項後，檢定之 F 值為 1.712 低於查表值 4.016，故捨去第 5 項，取 11.10.等二項。蝶泳基本技能測驗組在第 4 項後，檢定之 F 值為 3.780 低於查表值 4.024，故捨去第 4 項，取 13.12.5.8.等四項。

貳、各組測驗項目對各式游泳技能之預測效度檢定

為證實計算所得之迴歸方程式是否能有效的應用，乃將 β 值與多元相關係數進行R值檢定，其關係如下（註2）：

$$R^2_{1(23 \dots n)} = \beta_{12.34 \dots n} r_{12} + \beta_{13.24 \dots n} r_{13} + \dots + \beta_{1n.23 \dots (n-1)} r_{1n}$$

本研究之 β 值可由下式表示

$$R^2_{c(1.2 \dots n)} = \beta_1 r_{1c} + \beta_2 r_{2c} + \dots + \beta_n r_{nc}$$

式中C為效標， r 為選中項目與效標之相關係數。今將各組之 r 值與求出之 β 值代入公式，所得結果如下：

一、捷泳身體型態測量組：

$$R^2_{c(16.9.3)} = 0.722$$

$$R_{c(16.9.3)} = 0.850$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有72%可視為效度標準的變異量。

二、蛙泳身體型態測量組：

$$R^2_{c(1.24.16)} = 0.577$$

$$R_{c(1.24.16)} = 0.759$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有58%可視為效度標準的變異量。

三、仰泳身體型態測量組：

$$R^2_{c(3.9.8.7.29)} = 0.780$$

$$R_{c(3.9.8.7.29)} = 0.883$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有78%可視為效度標準的變異量。

四、蝶泳身體型態測量組：

$$R^2_{c(12.9.17)} = 0.648$$

$$R_{c(12.9.17)} = 0.805$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有65%可視為效度標準的變異量。

五、捷泳基本體能測驗組：

$$R^2_{c(28.1.11)} = 0.868$$

$$R_{c(28.1.11)} = 0.932$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出之測驗項目中有87%可視為效度標準的變異量。

六、蛙泳基本體能測驗組：

$$R^2_{c(13.5)} = 0.563$$

$$R_{c(13.5)} = 0.750$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有56%可視為效度標準的變異量。

七、仰泳基本體能測驗組：

$$R^2_{c(28.10.3.23.9)} = 0.800$$

$$R_{c(28.10.3.23.9)} = 0.894$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有 80 % 可視為效度標準的變異量。

八、蝶泳基本體能測驗組：

$$R^2_{c(28.1.17.10)} = 0.774$$

$$R_{c(28.1.17.10)} = 0.880$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有 77 % 可視為效度標準的變異量。

九、捷泳基本游泳技能測驗組：

$$R^2_{c(7.12.5)} = 0.895$$

$$R_{c(7.12.5)} = 0.946$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有 90 % 可視為效度標準的變異量。

十、蛙泳基本游泳技能測驗組：

$$R^2_{c(8.5.4)} = 0.760$$

$$R_{c(8.5.4)} = 0.872$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有 76 % 可視為效度標準的變異量。

十一、仰泳基本游泳技能測驗組：

$$R^2_{c(11.10)} = 0.917$$

$$R_{c(11.10)} = 0.958$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有 92 % 可視為效度標準的變異量。

十二、蝶泳基本游泳技能測驗組：

$$R^2_{c(13.12.5.8)} = 0.891$$

$$R_{c(13.12.5.8)} = 0.944$$

由 R^2_c 值得知，本組所選出的測驗項目中有 89 % 可視為效度標準的變異量。

理論上，計算所得的 R^2_c 值應與表 5 上的 $1-K^2$ 相等，但是十二組計算所得之 R^2_c 值與表 5 上的 $1-K^2$ 有些差距，這是由於機誤之故，由樣本所得的多元相關係數總比由樣本所在之全體而得的係數要大些，因此，所計算之 R 值必須予以調整，才可對全體中之相關有較佳的估計。校正機誤後之 \bar{R} 與平常計算出來的 R 間的關係如下：

$$\bar{R}^2 = \frac{(N-1)R^2 - (m-1)}{N-m}$$

將各式各組相關資料代入上述公式得知：

一、捷泳身體型態測量組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59-1)0.722 - (3-1)}{59-3} = 0.712$$

$$\bar{R} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.712} = 0.844$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有三個，因此R值縮減得很少（ $0.850 - 0.844 = 0.006$ ）。

二、蛙泳身體型態測量組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.577 - (3 - 1)}{59 - 3} = 0.562$$

$$\bar{R} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.56} = 0.749$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有三個，因此R值縮減得很少（ $0.759 - 0.749 = 0.01$ ）。

三、仰泳身體型態測量組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.780 - (5 - 1)}{59 - 5} = 0.764$$

$$\bar{R} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.76} = 0.874$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有五個，因此R值縮減得很少（ $0.883 - 0.874 = 0.009$ ）。

四、蝶泳身體型態測量組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.648 - (3 - 1)}{59 - 3} = 0.636$$

$$\bar{R} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.64} = 0.797$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有三個，因此R值縮減得很少（ $0.805 - 0.797 = 0.008$ ）。

五、捷泳基本體能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.868 - (3 - 1)}{59 - 3} = 0.863$$

$$\bar{R} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.86} = 0.929$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有三個，因此R值縮減得很少（ $0.932 - 0.929 = 0.003$ ）。

六、蛙泳基本體能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.563 - (2 - 1)}{59 - 2} = 0.555$$

$$\bar{R} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.56} = 0.745$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有二個，因此R值縮減得很少（ $0.750 - 0.745 = 0.005$ ）。

七、仰泳基本體能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.800 - (5 - 1)}{59 - 5} = 0.785$$

$$\bar{R} = \sqrt{\bar{R}^2} = \sqrt{0.785} = 0.886$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有五個，因此R值縮減得很少（ $0.894 - 0.886 = 0.008$ ）。

八、蝶泳基本體能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.774 - (4 - 1)}{59 - 4} = 0.761$$

$$\bar{R} = \sqrt{\bar{R}^2} = \sqrt{0.76} = 0.873$$

由於所取樣本多，而迴歸方程式中的測驗項目只有四個，因此R值縮減得很少（ $0.880 - 0.873 = 0.007$ ）。

九、捷泳基本游泳技能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.895 - (3 - 1)}{59 - 3} = 0.891$$

$$\bar{R} = \sqrt{\bar{R}^2} = \sqrt{0.89} = 0.944$$

同樣因所取樣本多，預測變項少，而產生縮減之R很低（ $0.946 - 0.944 = 0.002$ ）。

十、蛙泳基本游泳技能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.760 - (3 - 1)}{59 - 3} = 0.752$$

$$\bar{R} = \sqrt{\bar{R}^2} = \sqrt{0.75} = 0.867$$

同樣因所取樣本多，預測變項少，而產生縮減之R很低（ $0.872 - 0.867 = 0.005$ ）。

十一、仰泳基本游泳技能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.917 - (2 - 1)}{59 - 2} = 0.916$$

$$\bar{R} = \sqrt{\bar{R}^2} = \sqrt{0.92} = 0.957$$

同樣因所取樣本多，預測變項少，而產生縮減之R很低（ $0.958 - 0.957 = 0.001$ ）。

十二、蝶泳游泳基本技能測驗組之校正後多元相關係數為：

$$\bar{R}^2 = \frac{(59 - 1) 0.891 - (4 - 1)}{59 - 4} = 0.885$$

$$\bar{R} = \sqrt{\bar{R}^2} = \sqrt{0.89} = 0.941$$

同樣因所取樣本多，預測變項少，而產生縮減之R很低（ $0.944 - 0.941 = 0.003$ ）。

叁、應用凱利法檢驗各式各組所選出測驗項目之組合測驗與基準之複相關

如表9所示。

一、身體型態測量：

(一) 捷泳：表 9-1-1。

(二) 蛙泳：表 9-1-2。

(三) 仰泳：表 9-1-3。

(四) 蝶泳：表 9-1-4。

表 9-1-1：捷泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM	0	16	9	3	
	WT**				(Wts)*
16	1	0.801	-	0.57	0.618
9	1	0.66	0.57	-	0.466
3	1	0.688	0.618	0.466	-
		2.149	1.188	1.036	1.084
		= S	S1	S2	S3 = SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 1.188 + 1.036 + 1.084 = 3.308$$

組合標準差為（註3）：

$$\delta_c = \sqrt{3 + 3.308} = 2.51$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{2.149}{2.51} = 0.856 = R$$

F值為（註4）：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(0.856)^2 / 3}{[1 - (0.856)^2] / 55} = 17.83$$

F之計算值 17.83 大於查表值 $F_{95(3,55)} = 2.76$ ，而 $R = 0.856$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關很高。

表 9-1-2 : 蛙泳 所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM		0	1	24	16	
	WT**					(Wts)*
1	1	0.675	-	0.47	0.755	1
24	1	0.106	0.47	-	0.533	1
16	1	0.619	0.755	0.533	-	1
		1.4	1.225	1.003	1.288	3
		= S	S1	S2	S3	=SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 3.516$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{3 + 3.516} = 2.55$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{1.4}{2.55} = 0.549 = R$$

F 值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(0.549)^2 / 3}{[1 - (0.549)^2] / 55} = 7.91$$

F 之計算值 7.91 大於查表值 $F_{95(3, 55)} = 2.76$ ，而 $R = 0.549$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關高。

表 9-1-3 : 仰泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM		0	3	9	8	7	29	
	WT**							(Wts)*
3	1	0.762	-	0.466	0.815	0.646	0.155	1
9	1	0.584	0.466	-	0.718	0.524	0.315	1
8	1	0.624	0.815	0.718	-	0.774	0.299	1
7	1	0.637	0.646	0.524	0.774	-	0.322	1
29	1	0.333	0.155	0.315	0.299	0.322	-	1
		2.94	2.082	2.023	2.606	2.266	1.091	5
		= S	S1	S2	S3	S4	S5	=SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 10.068$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{5 + 10.068} = 3.88$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{2.94}{3.88} = 0.758 = R$$

F值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(0.758)^2 / 5}{[1 - (0.758)^2] / 53} = 14.36$$

F之計算值 14.36 大於查表值 $F_{95(5,53)} = 2.37$ ，而 $R = 0.758$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關很高。

表 9-1-4：蝶泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM	0	12	9	17		
	WT**				(Wts)*	
12	1	0.753	-	0.523	0.757	1
9	1	0.573	0.523	-	0.631	1
17	1	0.513	0.757	0.631	-	1
		1.839	1.28	1.154	1.388	3
		= S	S1	S2	S3	= SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 3.822$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{3 + 3.822} = 2.61$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{1.839}{2.61} = 0.704 = R$$

F值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(0.704)^2 / 3}{[1 - (0.704)^2] / 55} = 18.15$$

F之計算值 18.15 大於查表值 $F_{95(3,55)} = 2.76$ ，而 $R = 0.704$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關很高。

三基本體能測驗：

- (一)捷泳：表 9-2-1。
- (二)蛙泳：表 9-2-2。
- (三)仰泳：表 9-2-3。
- (四)蝶泳：表 9-2-4。

表 9-2-1：捷泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM	0	28	1	11	
	WT**				(Wts)*
28	1	-0.838	-	-0.518	-0.395
1	1	0.751	-0.518	-	0.68
11	1	0.66	-0.395	0.68	-
		0.573	-0.913	0.162	0.285
		= S	S1	S2	S3 = SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = -0.466$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{3 - 0.466} = 1.59$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{0.573}{1.59} = 0.360 = R$$

F 值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(0.36)^2 / 3}{[1 - (0.36)^2] / 55} = 3.72$$

F 之計算值 3.72 大於查表值 $F_{95(3,55)} = 2.76$ ，而以 $R = 0.36$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準有複相關。

表 9-2-2 : 蛙泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM		0	13	5	
	WT**				(Wts)*
13	1	0.722	-	0.398	1
5	1	0.474	0.398	-	1
		1.196	0.398	0.398	2
		= S	S1	S2	=SW**

$$S = S_1 + S_2 = 1.196$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{2 + 1.196} = 1.672$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{1.196}{1.672} = 0.715 = R$$

F 值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1-R^2) / (N-K-1)} = \frac{(0.715)^2 / 2}{[1 - (0.715)^2] / 56} = 16.17$$

F 之計算值 16.17 大於查表值 $F_{95(2,56)} = 3.75$ ，而 $R = 0.715$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關高。

表 9-2-3 : 仰泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM		0	28	10	3	23	9	
	WT**							(Wts)*
28	1	-0.76	-	0.351	-0.049	-0.134	-0.544	1
10	1	-0.533	0.351	-	0.129	0.062	-0.659	1
3	1	0.247	-0.049	0.129	-	-0.089	-0.256	1
23	1	0.269	-0.134	0.062	-0.098	-	0.049	1
9	1	0.595	-0.544	-0.659	-0.256	0.049	-	1
		0.884	-0.376	-0.117	-0.274	-0.112	-1.41	5
		= S	S1	S2	S3	S4	S5	=SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = -2.289$$

組合標準差爲：

$$\delta_c = \sqrt{5 - 2.289} = 1.65$$

組合測驗的總合與效標的相關爲：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{0.884}{1.65} = 0.54 = R$$

F 值爲：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(0.54)^2 / 5}{[1 - (0.54)^2] / 53} = 4.36$$

F 之計算值 4.36 大於查表值 $F_{95(5,53)} = 2.37$ ，所以 $R = 0.54$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關高。

表 9-2-4：蝶泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM	0	28	1	17	10		
	WT**					(Wts)*	
28	1	0.791	-	-0.518	-0.086	0.351	1
1	1	0.657	-0.518	-	0.188	-0.728	1
17	1	0.319	-0.086	0.188	-	-0.036	1
10	1	-0.542	0.351	-0.728	-0.036	-	1
		0.995	-0.253	-1.058	0.066	-0.413	4
		= S	S1	S2	S3	S4	=SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = -1.658$$

組合標準差爲：

$$\delta_c = \sqrt{4 - 1.658} = 1.53$$

組合測驗的總合與效標的相關爲：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{0.995}{1.53} = 0.65 = R$$

F 值爲：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(0.65)^2 / 4}{[1 - (0.65)^2] / 54} = 6.17$$

F 之計算值 6.17 大於查表值 $F_{95(4,54)} = 2.53$ ，而 $R = 0.65$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關很高。

三基本技能測驗：

- (一)捷泳：表 9-3-1。
- (二)蛙泳：表 9-3-2。
- (三)仰泳：表 9-3-3。
- (四)蝶泳：表 9-3-4。

表 9-3-1：捷泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM	0	7	12	5		
	WT**				(Wts)*	
7	1	-0.91	-	0.767	-0.685	1
12	1	-0.845	0.767	-	-0.61	1
5	1	0.736	-0.685	-0.61	-	1
		-1.019	0.082	0.157	-1.295	3
	= S	S1	S2	S3	=SW**	

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = -1.056$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{3 - 1.056} = 1.39$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{-1.019}{1.39} = -0.733 = R$$

F 值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(-0.733)^2 / 3}{[1 - (-0.733)^2] / 55} = 21.31$$

F 之計算值 21.31 大於查表值 $F_{95(3,55)} = 2.73$ ，而 $R = -0.733$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關很高。

表 9-3-2：蛙泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM	0	8	5	4		
	WT**				(Wts)*	
8	1	-0.809	-	-0.533	-0.288	1
5	1	-0.664	-0.533	-	0.293	1
4	1	0.442	-0.288	0.293	-	1
		-1.031	-0.821	-0.24	0.005	3
	= S	S1	S2	S3	=SW**	

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = -1.056$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{3 - 1.056} = 1.39$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{-1.031}{1.39} = -0.741 = R$$

F 值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(-0.741)^2 / 3}{[1 - (-0.741)^2] / 55} = 22.31$$

F 之計算值 22.31 大於查表值 $F_{95(3,55)} = 2.73$ ，而 $R = -0.741$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關很高。

表 9-3-3：仰泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM	0	11	10		
	WT**			(Wts)*	
11	1	-0.941	-	0.893	1
10	1	-0.921	0.893	-	1
		-1.862	0.893	0.893	2
	= S	S1	S2	=SW**	

$$S = S_1 + S_2 = 1.786$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{2 + 1.786} = 1.95$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{-1.862}{1.95} = -0.955 = R$$

F 值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1-R^2) / (N-K-1)} = \frac{(-0.955)^2 / 2}{[1 - (-0.955)^2] / 56} = 290.44$$

F 之計算值 290.44 大於查表值 $F_{95(2,56)} = 3.15$ ，而 $R = -0.955$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關非常高。

表 9-3-4：蝶泳所選測驗項目之組合與基準之複相關

ITEM		0	13	12	5	8	
	WT**						(Wts)*
13	1	-0.888	-	0.885	-0.692	0.703	1
12	1	-0.882	0.885	-	-0.61	0.598	1
5	1	0.745	-0.692	-0.61	-	-0.533	1
8	1	-0.51	0.703	0.598	-0.533	-	1
		-1.535	0.896	0.873	-1.835	0.768	4
		= S	S1	S2	S3	S4	=SW**

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 0.702$$

組合標準差為：

$$\delta_c = \sqrt{4 + 0.702} = 2.17$$

組合測驗的總合與效標的相關為：

$$r_{oc} = \frac{S}{\delta_c} = \frac{-1.535}{2.17} = -0.707 = R$$

F 值為：

$$F = \frac{R^2 / K}{(1-R^2) / (N-K-1)} = \frac{(-0.707)^2 / 4}{[1 - (0.707)^2] / 54} = 13.51$$

F 之計算值 13.51 大於查表值 $F_{95(4,54)} = 2.53$ ，而 $R = -0.707$ 達顯著水準，此即表示所選出的測驗項目與基準的複相關很高。

肆、各式所選出代表性項目分析

一、捷泳：

從捷泳身體型態測量所選出代表性項目為前臂圍、手掌長、前臂長等三項。前臂圍主要肌群為旋前圓肌、肱橈肌、橈側屈腕肌、尺側屈腕肌，故其周度之大小，即指這些肌群之大小，而其大小關係前臂划水時面積與力量。手掌長關係划水面積及縮短轉身、觸壁時間。前臂長關係划水動作幅度及快速轉身、終點觸壁；在基本體能測驗所選出代表性項目為水中無氧耐力、握力、垂直跳等三項。水中無氧耐力是顯示身體缺氧狀態下所表現的一種心肺功能之持久能力，對短距離項目而言，具有絕對相關。握力關係臂划水動作頻率及其划水速度和加速度。垂直跳關係出發、轉身的時間與距離；在基本技能測驗所選出代表性項目為 20 公尺捷泳臂部動作、20 公尺蝶泳腿部動作、潛泳等三項。20 公尺捷泳臂部動作與 20 公尺蝶泳腿部動作其能力關係捷泳整體技能。潛泳則顯示優異的游泳技巧，更表現良好的心肺機能。

二、蛙泳：

從蛙泳身體型態測量所選出代表性項目為身高、肱三頭肌皮脂厚、前臂圍等三項。身高有利於出發、轉身、終點觸壁。肱三頭肌皮脂厚代表身體脂肪多，有助於體位之浮力。前臂圍關係划臂時前臂划水面積；在基本體能測驗所選出代表性項目為立定三步跳、仰臥起坐等二項。立定三步跳關係蛙泳蹬夾腿推動力量。仰臥起坐能力顯示腹肌能力，關係蛙泳姿勢體位；在基本技能測驗所選出代表性項目為 20 公尺蛙泳腿部動作、潛泳、立泳（踩水）等三項。20 公尺蛙泳腿部動作能力影響到蛙泳整體動作的配合與前進速度的動力。潛泳則顯示優異的游泳技巧。立泳（踩水）則關係蛙泳蹬夾腿動作的能力。

三、仰泳：

從仰泳身體型態測量所選出代表性項目為前臂長、手掌長、指極、肩寬、股骨寬等五項。前臂長、手掌長、指極關係仰泳臂部划水動作的範圍與面積。肩寬顯示有力，股骨寬雖顯示支撐結構能力與力量，但是否有妨關節靈活，則有待進一步探討；在基本體能測驗所選出代表性項目為水中無氧耐力、60 公尺跑、引體向上、跳併步、腿肌力等五項。水中無氧耐力是顯示身體在缺氧狀態下所表現的一種心肺功能之持久能力。60 公尺關係仰泳動作速度。引體向上關係仰泳划（拉）水能力；在基本技能所選出代表性項目為 20 公尺仰泳臂部動作、20 公尺仰泳腿部動作等二項。這二項為仰泳之分解動作，也是仰泳的基本動作。

四、蝶泳：

在蝶泳身體型態測量所選出代表性項目為吸氣胸圍、手掌長、手腕圍等三項。吸氣胸圍由於游泳耗氧大，加上受到水壓，因而呼吸肌的負擔重，致使胸廓及起止胸廓的肌肉特別發達。手掌長、手腕圍關係蝶泳臂部划水面積與力量；在基本體能所選出代表性

項目為水中無氧耐力、握力、舉肩、60公尺跑等四項。水中無氧耐力是顯示身體在乏氧狀態下所表現的一種心肺功能之持久能力。握力關係蝶泳臂部抱水、划水、推力。舉肩關係蝶泳臂部入水、出水、空中移臂之流線型和動作範圍。60公尺跑關係蝶泳動作速度；在基本技能所選出代表性項目為20公尺蝶泳臂部動作、20公尺蝶泳腿部動作、潛泳、20公尺蛙泳腿部動作等四項。20公尺蝶泳臂腿動作為蝶泳之分解動作。潛泳則顯示優異游泳技巧。20公尺蛙泳腿部動作由於動作方向與蝶泳動作有所差異，值得進一步探討。

從上述四式的身體型態測量中，其所選出代表性項目沒有一項為各式的共同因子項目。前臂圍為捷泳、蛙泳；前臂長為捷泳、仰泳；手掌長為捷泳、仰泳、蝶泳；身高為蛙泳；肱三頭肌皮脂厚為蛙泳；指極為仰泳；肩寬為仰泳；股骨寬為仰泳；吸氣胸圍為蝶泳；手腕圍為蝶泳。從以上分析顯示以手掌長為三式居代表性之冠，次之為前臂圍、前臂長為二式代表性，再次之為身高、肱三頭肌皮脂厚、吸氣胸圍、手腕圍、指極、股骨寬等各為一式的代表性，各式其間有所差異。可作為代表性項目共計十項。

在四式的基本體能測驗中，其所選出代表性項目亦沒有一項為各式的共同因子項目。水中無氧耐力為捷泳、仰泳、蝶泳代表性項目；握力為捷泳、蝶泳代表性項目；60公尺跑為仰泳、蝶泳代表性項目；垂直跳為捷泳代表性項目；立定三步跳、仰臥起坐各為蛙泳代表性項目；引體向上、跳併步、腿肌力等各為仰泳代表性項目；舉肩為蝶泳代表性項目。從以上分析顯示以水中無氧耐力為三式居代表性之冠，次之為握力、60公尺跑各為二式之代表性，其他垂直跳、立定三步跳、仰臥起坐、引體向上、跳併步、腿肌力、舉肩等各為一式之代表性項目，各式其間仍然有所不同。可作代表性項目共計十項。

在四式的基本技能測驗中，除蛙泳臂部動作、捷泳腿部動作外，均以各式之臂腿動作為其各式所選出代表性項目；潛泳為捷泳、蛙泳、蝶泳代表性項目，立泳為蛙泳代表性項目；蛙泳腿部動作為蝶泳代表性項目。從以上分析顯示，沒有一項為各式共同因子項目，各式之基本技能仍以各式之臂腿分解動作為主，而潛泳具有捷泳、蛙泳、蝶泳等三式俯臥泳姿之代表性項目，立泳為蛙泳代表性項目，20公尺蛙泳腿部動亦作為蝶泳代表性項目。可作代表性項目共計九項。

【註】

註1 Kelley, F.J. Research design in the behavior science. multiple regression approach. South Illinois University Press, Feffer and Simons Inc. 68 - 69, 1968.

註2 Garrctt, H.E. Statistics in psychology and education. New York. David Mckay. 419, 1966.

註3 楊基榮：體育測驗與統計，正中書局；民國六十年；頁 627 - 629。

註4 林清山：心理與教育統計學，東華書局；民國六十七年；頁 119。

第六章 結論與建議

壹、結 論

本研究以台中市各級學校游泳選手 合計 59 人爲對象，以威杜法 (Wherry-Doolittle method)，從身體形態測量、基本體能測驗、基本技能測驗、游泳技能測驗等四個測驗組七十六項目中，分析比較構成百公尺捷泳、蛙泳、仰泳、蝶泳等四式之游泳運動員之體型、體能、技能的因子，並以分析所得編製多元迴歸方程式，以預測各式游泳運動能力。所獲資料經統計分析，各式各組中所選的因子如下。

一、身體型態：

- (一)捷泳：前臂圍(第十六項)、手掌長(第九項)、前臂長(第三項)。
- (二)蛙泳：身高(第一項)、肱三頭肌皮脂厚(第二十四項)、前臂圍(第十六項)。
- (三)仰泳：前臂長(第三項)、手掌長(第九項)、指極(第八項)、肩寬(第七項)、股骨寬(第二十九項)。
- (四)蝶泳：吸氣胸圍(第十二項)、手掌長(第九項)、手腕圍(第十七項)。

二、基本體能：

- (一)捷泳：水中無氧耐力(第二十八項)、握力(第一項)、垂直跳(第十一項)。
- (二)蛙泳：立定三步跳(第十三項)、仰臥起坐(第五項)。
- (三)仰泳：水中無氧耐力(第二十八項)、60公尺跑(第十項)、引體向上(第三項)、跳併步(第二十三項)、腿肌力(第九項)。
- (四)蝶泳：水中無氧耐力(第二十八項)、握力(第一項)、舉肩(第十七項)、60公尺跑(第十項)。

三、基本技能：

- (一)捷泳：20公尺捷泳臂部動作(第七項)、20公尺蝶泳腿部動作(第十二項)、潛泳(第五項)。
- (二)蛙泳：20公尺蛙泳腿部動作(第八項)、潛泳(第五項)、立泳(踩水)(第四項)。
- (三)仰泳：20公尺仰泳臂部動作(第十一項)、20公尺仰泳腿部動作(第十項)。
- (四)蝶泳：20公尺蝶泳臂部動作(第十三項)、20公尺蝶泳腿部動作(第十二項)、潛泳(第五項)、20公尺蛙泳腿部動作(第八項)。

從以上資料顯示，各式在身體型態測量項目共計 30 項，沒有一項爲各式共同因子項目，能選作爲代表性項目計有十項，其中手掌長爲三式代表性項目，前臂圍、前臂長

各為二式的代表性項目，其他如身高、肱三頭肌皮脂厚、肩寬、吸氣胸圍、手腕圍、指壓、股骨寬等七項各為一式代表性項目。在各項之基本體能測驗項目共計二十九項，也沒有一項為各式的共同因子，能選作為代表性項目計有十項，其中水中無氧耐力為三式代表性項目，握力、60公尺跑等各為二式之代表性項目，其他如垂直跳、立定三步跳、仰臥起坐、引體向上、跳併步、腿肌力、舉肩等七項各為一式代表性項目。在各式之基本技能測驗項目共計十三項，也沒有一項為各式的共同因子，能選作為代表性項目計有八項，其中潛泳為三式代表性項目，20公尺蛙泳腿部動作及20公尺蝶泳腿部動作各為二式代表性項目，其他如20公尺蝶泳臂部動作、20公尺仰泳臂部及腿部動作、20公尺蝶泳臂部動作、立泳等五項各為一式代表性項目。

以因子分析所得編製多元迴歸方程式，以預測各式百公尺游泳運動能力：

一身體型態：

$$(一) \text{捷泳} : Z_c = 0.565 Z_{16} + 0.218 Z_9 + 0.123 Z_3$$

$$(二) \text{蛙泳} : Z_c = 0.540 Z_1 - 0.363 Z_{24} + 0.405 Z_{16}$$

$$(三) \text{仰泳} : Z_c = 0.961 Z_3 + 0.506 Z_9 - 0.843 Z_8 + 0.351 Z_7 + 0.164 Z_{29}$$

$$(四) \text{蝶泳} : Z_c = 0.816 Z_{12} + 0.352 Z_9 - 0.327 Z_{17}$$

二基本體能：

$$(一) \text{捷泳} : Z_c = -0.600 Z_{28} + 0.284 Z_1 + 0.230 Z_{11}$$

$$(二) \text{蛙泳} : Z_c = 0.634 Z_{13} + 0.222 Z_5$$

$$(三) \text{仰泳} : Z_c = -0.497 Z_{28} - 0.271 Z_{10} + 0.335 Z_3 + 0.238 Z_{23} \\ + 0.220 Z_9$$

$$(四) \text{蝶泳} : Z_c = -0.627 Z_{28} + 0.129 Z_1 + 0.233 Z_{17} - 0.219 Z_{10}$$

三基本技能：

$$(一) \text{捷泳} : Z_c = -0.552 Z_7 - 0.324 Z_{12} + 0.161 Z_5$$

$$(二) \text{蛙泳} : Z_c = -0.602 Z_8 + 0.289 Z_5 + 0.184 Z_4$$

$$(三) \text{仰泳} : Z_c = -0.585 Z_{11} - 0.398 Z_{10}$$

$$(四) \text{蝶泳} : Z_c = -0.490 Z_{13} - 0.420 Z_{12} + 0.273 Z_5 + 0.231 Z_8$$

貳、建議

根據以上所歸納結論，爰提出下列建議：

一由本研究所得百公尺之捷泳、蛙泳、仰泳、蝶泳在身體型態測量所選出代表性項目均不相同。捷泳所選出三項代表項目，均與手臂有關，蝶泳所選出三項代表性項目亦有二項與手臂有關，仰泳所選出五項代表性項目亦有三項與手臂有關，由此驗證上肢之

周幅、長度、力量在捷泳、仰泳、蝶泳的划水面積、划水動作幅度等之推進力是十分重要的。但蛙泳且驗證下肢是推動身體前進的動力。因此在選才時應注意此項素質差異。

二百公尺四式是屬競賽游泳的短距離項目，從資料顯示非常關係到水中無氧耐力。因此，教練或者運動員應注意此項能力的訓練。

三各式臂腿動作之基本技能學習或訓練，是有助於各式完整動作的配合、組合與增強，但必須注意各式的技能特性及兩臂的頻率和動作的連貫性。

四動作速度性是有助於動作週期、動作頻率、划水次數、划水速度，因此，教練或選手不能忽視此項陸上基本體能的訓練。

五本研究資料如能以奧運會優勝選手為對象，則將更趨於可靠，如再進一步探討長中短距離在體型、體能、技能上之差異，則是未來個人努力方向與目標。

參考書目（略）

受測者基本資料（略）

身體型態測量原始資料（略）

基本體能測驗原始資料（略）

運動技能測驗原始資料（略）