

國立臺灣體育大學（臺中）  
National Taiwan Sport University  
體育研究所碩士學位論文

大學體育術科學測體適能篩選模式之建構  
THE CONSTRUCTION OF THE EVALUATION MODEL  
FOR THE PHYSICAL FITNESS



研究生：余書婷 撰  
指導教授：謝俊宏 教授

中華民國 98 年 2 月

論文名稱：大學體育術科學測體適能篩選模式之建構 總頁數：52 頁

院校所組別：國立臺灣體育大學體育研究所體育組

畢業時間：九十七學年度第一學期

研究生：余書婷

指導教授：謝俊宏教授

## 摘要

對於各大學體育系所而言，招收具備各項體適能均衡發展的新生是首要的任務。本文嘗試使用多變量統計技術以建構一體適能篩選模式，以協助體育術科學測中心篩選出具各項體適能均衡發展的學生。由於此分析是針對參與術科學測的高中生，因此樣本選用大學入學體育術科考試考生體適能測驗資料，其測驗項目包括：60 公尺立姿快跑、反覆側步、一分鐘屈膝仰臥起坐、立定連續三次跳、1600 公尺跑走等五項測驗，其分數的計算是由各項分數加總而成。

模式建構的程序如下：首先，由國立台灣體育大學學測中心取得 93 年度大學入學術科考試體適能測驗資料，依據此測驗資料，將所有樣本進行群組分析(形成不同體適能的組別)。針對各體適能群組，並利用區別模式的建立，以作為欲報考各大專院校體育系所的高中職學生的參考。最後再驗證篩選模式的正確率。另外再利用主成份分析建構一體適能總指標評比模式，根據此總指標可評比受測學生的優劣差異，作為體適能篩選的基礎。

**關鍵詞：**群集分析、區別分析、主成分分析、體適能、  
大學入學體育術科考試

Yu,Su-Ting(2009). The Construction of the Evaluation Model for the Physical Fitness. Unpublished master thesis, National Taiwan Sport University, Taichung.

### **Abstract**

Recruiting a potential freshman of the well-developed physical fitness is the important mission for the department physical education of the university. This research is to construct a fitness-selecting model based on the multivariate statistic techniques. By using this model, we can choose the freshman of the well-developed physical fitness from the senior high school who participated in the athletic-technique test. Due to this model is aimed at students of senior high school ,the samples were chosen from the participator of the athletics-technique test. The evaluated items of physical fitness included: standing running、 side step、 1-minute flexed-leg sit-up test、 standing tritle jump、 1600m run.

The fitness model was constructed as follow: First, we obtained the samples from the university athletic-technique test center in National Taiwan Sport University. The sample data included the whole participators of athletic-technique test in 2004. Second, we used the cluster analysis to group the data and used the discriminant analysis to construct the fitness model. Finally, identifying the accuracy of the model. Utilizing principal component analysis constructs physical fitness evaluating model. According to this total index, the evaluation could be to the good and bad difference of measuring the student.

**Key words:** Cluster Analysis, Cluster Analysis, Principal Component Analysis, physical fitness, the university athletic-technique test

## 謝誌

從大學時代進入到國立臺灣體育大學就讀，一直以來受到許多師長的教導和關照，同學們也能相互扶持共同學習、成長，大學畢業後順利留在母校唸研究所，更是感受到教授們對學生的用心付出，能夠在此環境中學習是我值得驕傲的求學經歷。

本論文得以順利完成，首先要感謝指導教授謝俊宏教授的悉心指導，口試委員郭瑞庭主任、林政君老師的分析與指正，使學生從中學到更多寶貴的意見，幫助學生將此論文內容修訂的更加完整。

任職於台中市立北新國中的同事們，謝謝你們經常給予我協助，你們就像我的家人般的支持我、鼓勵我，使我能夠更有動力並保持愉快的心情工作及進修。

最後，由衷的感謝我的父母和家人，感激父母對我的栽培與無私的付出，讓我得以順利的完成學業，並且有穩定的且勝任愉快的工作。再次謝謝所有指教與幫助我的師長、家人、朋友與同學們。

余書婷 謹致

中華民國九十八年二月

# 目 錄

中文摘要	.....
英文摘要	.....
謝誌	.....
目錄	.....
表目錄	.....
圖目錄	.....

## 第一章 緒論

第一節 研究背景與動機	..... 1
第二節 研究目的	..... 2
第三節 研究範圍與限制	..... 3
第四節 研究之重要性	..... 3
第五節 名詞解釋	..... 3

## 第貳章 文獻探討

第一節 體適能之意義與相關探討	..... 5
第二節 群集分析之意義與相關探討	..... 9
第三節 區別分析之意義與相關探討	..... 10
第四節 主成分分析之意義與相關探討	..... 10
第五節 體適能評級相關研究	..... 13
第六節 體能與運動表現相關性與預測之研究	..... 15

## 第參章 研究方法

第一節 研究架構與流程	..... 18
-------------	----------

第二節	研究對象	20
第三節	資料分析方法	20
<b>第四章</b>	<b>研究結果與討論</b>	
第一節	男生組考生常模	21
第二節	女生組考生常模	26
第三節	男生組群組分析、區別分析結果	31
第四節	女生組群組分析、區別分析結果	36
第五節	男生組主成分分析結果	41
第六節	女生組主成分分析結果	45
<b>第五章</b>	<b>結論</b>	49
	<b>參考文獻</b>	50

## 表目錄

表一	男生組考生體適能各項篩選指標統計量	21
表二	男生組考生體適能常模	21
表三	女生組考生體適能各項篩選指標統計量	26
表四	女生組考生體適能常模	26
表五	組別統計量	31
表六	典型區別函數之特徵值	32
表七	各組重心函數	32
表八	標準化的典型區別函數係數	33
表九	Fisher's 線性區別函數之分類函數係數	34
表十	群組分類的正確性	35
表十一	組別統計量	36
表十二	典型區別函數之特徵值	37
表十三	各組重心的函數	37
表十四	標準化的典型區別函數係數	38
表十五	Fisher's 線性區別函數之區別函數之係數	39
表十六	組群分類的正確性	40
表十七	相關係數矩陣	41
表十八	主成份分析結果	43
表十九	相關係數矩陣	45
表二十	主成份分析結果	47

## 圖目錄

圖一	自變項、總指標、百分序之關係·····	11
圖二	研究架構·····	18

# 第壹章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

大學聯合招生自民國43年起，即為我國大學院校主要的招生方式，也是我國最重要的升學管道。大學聯招難維持公平競爭與簡單的形式，卻也造成高中偏重智育、教與學過份重視制式答案等現象，長期以來，對高中、大學乃至於社會造成許多負面的影響。81年5月提出「我國大學入學制度改革建議書—大學多元入學方案」（包含推薦甄選、預修甄試、改良式聯招三個管道），以包容、兼顧與漸進之原則，帶領出一條由現實走進理想的可行之路。

大學體育術科考試成績可提供大學體育系科推薦甄選入學、申請入學及考試分發入學等招生管道使用，作為入學之評比標準。除了特殊專長的學生，各體育系所無不希望能招收具備各項體適能均衡發展的新生。

目前大學體育科系所錄取的學生，必須先經由大學體育術科學測，取得術科成績，方可參與入學申請。成績評比方式是採給分量表的方式給分，亦即依據受試者的五項「運動體能」表現，包括60公尺立姿快跑（速度）、反覆側步（敏捷性）、一分鐘屈膝仰臥起坐（肌力與肌耐力）、立定連續三次跳（爆發力）、1600公尺跑走（心肺耐力），將各項體適能測驗成績給予一對應的常模分數，再將各項常模分數加總，作為受試者的體育術科成績。此種評比方式並無法篩選出真正具備各項體適能均衡發展的優秀新生。由於術科學測的測驗項目實施僅三年，目前僅發展出各項測驗成績的常模，其中92年、93年、94年常模給分量表已建構，但相關的

研究仍付諸闕如。因此發展一套具科學化、系統化的體適能篩選模式，實為一重要工作。

群集分析可將一組未知其屬於何群體的資料，依其相似的各项屬性，將資料聚集成若干個群集單位。對於體適能評級而言，群集分析可將體適能相似的受測樣本，形成若干個不同等級的群集（cluster）（潘建宏，2000）。

區別分析主要是解決「分類」的一種多變量統計方法，應用它可建構一區別函數，藉以將一觀測樣本正確的歸屬於其所屬之群集。適合用於分類、預測的作業（周貞慧，1985）。

分析資料的階段中，常碰到必須處理許多彼此可能有相關存在的變項的情況。如何將變項予以減少，並利用少數的潛在變量或成份便能有效代表原有的變項之結構，稱之主成份分析。

國內目前所使用的體適能評估模式，大部分使用常模（Normal Distribution）的建構。將受試者的各項測驗分數與其常模進行比對，以定出其測驗分數的給分，此種給分制度無法真正篩選出具備各項體適能均衡發展的學生。本研究嘗試利用多變量方法建構一可篩選出各項體適能均衡的篩選模式，以精確區分大學入學體育術科考試中考生的體適能之優劣差異。

## 第二節 研究目的

本研究嘗試使用多變量統計中的群集分析、區別分析及主成份分析技術，以建構一可篩選出各項體適能均衡的篩選模式，以提升大學入學體育術科測驗評估之效益。

### 第三節 研究範圍與限制

本研究之樣本取自於93年度參與大學入學體育術科考試的考生體適能測驗資料。由於大學入學體育術科考試93年度的考生約四千多名，資料量方面已具備，但縱斷面上稍嫌不足。又本研究所產生的模式，僅適用於高中職的學生。

### 第四節 研究之重要性

近年來體育相關系所紛紛成立，報考體育科系的考生競爭壓力亦大，如果考生能事先了解自己體適能程度，作為自我磨練之目標。經由區別分析所建構之模式，可提供高中職學生作為參考，以了解其體適能的類別。經由主成份分析，可建構一綜合指標方程式，利用此綜合指標可判定受測學生的綜合成績，協助術科學測中心，篩選具備各項體適能均衡發展之新生，此為本研究最大之貢獻。

### 第五節 名詞解釋

- 一、群集分析：可將一組未知其屬於何群體的資料，依其相似的各项屬性，將資料聚集成若干個群集單位。對於體適能評級而言，群集分析可將體適能相似的受測樣本，形成若干個不同等級的群集（cluster）（潘建宏，2000）。
- 二、區別分析：主要是解決「分類」的一種多變量統計方法，應用它可建構一區別函數，藉以將一觀測樣本正確的歸屬於其所屬之群集。適合用於分類、預測的作業（周貞慧，1985）。
- 三、主成分分析：主成份分析（Principal Component Analysis, PCA）

在統計學上是一個相當有用而普遍的分析方法。主成份分析或譯成「主分量分析」，是由皮爾遜（K. Pearson）於1901年所創用，再由赫德林（Hotelling）於1933年加以發展的一種統計方法（林清山，1991）。係指將K個行為變數（ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ ）縮減為一個總指標（Y）。其中，行為變數須為分析性變數，總指標（Overall Index）則是行為變數之線性組合，二者並無解釋變數及反應變量之分。

四、體適能：本研究指為速度、敏捷性、肌力與肌耐力、爆發力、心肺耐力等五項運動體能。

## 第貳章 文獻探討

### 第一節 體適能之意義與相關探討

#### 一、體適能（Physical Fitness）之定義

體適能可視為身體適應生活、動與環境（例如；溫度、氣候變化或病毒等因素）的綜合能力。體適能較好的人在日常生活或工作中，從事體力性活動或運動皆有較佳的活力及適應能力，而不會輕易產生疲勞或力不從心的感覺。

卓俊辰（1986）指出，好的體適能就是人的心臟、血管、肺臟及肌肉組織等都能發揮相當有效的機能，而所指的有效的機能代表的就是能勝任日常工作，有餘力享受休閒娛樂生活，又可以應付突發的緊急情況的身體能力。

根據世界衛生組織（World Health Organization, WHO），健康（Health）是一種體力、心智及社群上都得到康寧的狀態；而體適能（Physical Fitness）乃是精力充沛並警覺地從事日常工作之餘，又不會感到過度疲累，並且還有餘力去享受休閒及應付突發事情的能力。體適能依性質和需要的不同，可分為與健康較有關連的健康適能（Health-related Fitness）及與運動較為密切的運動適能（Performance-related Fitness）。

關於體適能，1960年代起就有豬飼道夫（1967）、福田邦三（1977）提到體適能包括：「防衛性與行動性體適能二個範疇」，這二位學者的論點傳達體適能是身體的適應能力。

許義雄（1997）的譯書將體適能區分為健康體適能及競技體適能。健康體適能要求有最低限度的心肺耐力、肌力與肌耐力、關節柔軟度及適宜的身體組成。競技體適能除了要求有較高的健康適能作為基礎外，還額外要求有一定程度的爆發力、敏捷性、速度、平衡、反應時間及協調能力等。具備較高水平運動適能的人自然會有較高的運動能力及較佳的運動表現。

體適能是指身體適應能力，包括目標性、功能性的身體適應能力，健康體適能則是以維護或增進人體生理的、心理的健康為目標的綜合能力，不論體適能或健康體適能，都包括防衛及行動體適能二部分（廖本民，2006）。

由以上的文獻來看，體適能是指一個人的健康指標，更是從事各項運動的基礎。一個具有良好體能的人，可以增加其學習各項運動技巧的效率。體適能包括多項指標（心肺耐力、肌力與肌耐力、速度、柔軟、協調），對於一個體育科系的學生具有各項體適能均衡發展是必要的。

## 二、速度（Speed）

速度原是物理學的名詞，它是指物體在單位時間內移動快慢之意，即速度等於距離除以時間。在競技運動世界裡，速度的快慢及速度控制能力的優劣，往往是決定比賽勝負的關鍵所在（葉憲清，2003）。

速度是各項運動員必備的基本條件之一。換句話說，也就是單位時間位移的變化量，位移的距離愈長，速度愈快，為許多競技運動中攸關勝負的重要因素之

一，就賽跑而言，誰的速度快，獲勝的機會就大；就跳遠而言，誰起跳時的水平速度大則獲勝的機會亦大；推鉛球也是一樣，誰能使鉛球在出手時獲得最大的初速度，則鉛球擲得愈遠的機會愈大。

### 三、敏捷性（Agility）

敏捷性和速度（尤其是動作反覆速度）有時加以同樣的解釋，不過因敏捷性包含有動作的開始與動作的變換，因此，他們並非是相同的一種體能。速度是以力學的觀點來看體能，而敏捷性是以生理學的觀點來看體能（葉憲清，2003）。

阮如鈞（1985）認為「敏捷性為求正確而快速改變身體或部分身體方向位置的能力，它是力量、反應時間、動作速度、爆發力和協調等競技能力要素的結合體」。林正常（1993）指出「敏捷性是變換身體位置的時間快慢，站在力學的觀點，敏捷性是速度發揮的結果，站在生理學的觀點來看，它是身體迅速變換位置的能力」。

對大多數的運動員而言，敏捷性是一項相當重要的運動能力，甚至是決定勝負的關鍵所在，例如，籃球運動的過人、拳擊的閃身、羽球米字型步法等，在在都需要具備有良好的敏捷能力，才能將技術發揮的淋漓盡致。而敏捷性能力和肌力、反應時間、速度、爆發力以及協調性有密不可分的關係，甚至可以說是這些基本運動能力的綜合表現。

### 四、肌力與肌耐力（Strength & Muscular endurance）

肌肉適能主要是指肌力與肌耐力。

肌力是肌肉發生強大收縮時所產生的力量，亦是人體肌肉在工作時克服阻力的能力，也是肌肉發揮力量的結果，能與所加的外力成反作用對抗的能力。事實上，肌力的產生是三種因素結合的結合體，（一）它是由多種不同肌肉收縮力的綜合，（二）它是作用肌與拮抗肌的協調能力，（三）它是力學槓桿作用。第一項因素取決於每一次肌肉收縮時作用肌的最大收縮力大小，第二項因素取決於各肌肉收縮時的協調能力，第三項因素取決於肌肉收縮的角度以及槓桿作用的力臂與重臂的相對長度（葉憲清，2003）。

肌耐力是肌肉或肌群能夠持續反覆地收縮的能力（許義雄，2004）。肌耐力可分成動性肌耐力和靜性肌耐力兩種，動性肌耐力可稱之為等張性肌耐力，靜性肌耐力則為等長性肌耐力（林正常，1993）。

保持良好的肌力和肌耐力對於促進健康、預防傷害與提高工作效率有很大的幫助，當肌力和肌耐力衰退時，肌肉本身往往無法勝任日活動及緊張的工作負荷，容易產生肌肉疲勞及疼痛現象。

## 五、爆發力（Power）

爆發力又稱瞬發力或稱動力。

所謂爆發力就是「速度與力量的乘積」即「爆發力＝力量×速度」。爆發力也可以說是在一定距離內最短時間出力的大小。在各種運動項目中，直接競爭爆發力的項目固然不少，即使不直接競爭爆發力，而以爆發力為重要因素的運動項目也不在少數，此為運動競技重視爆發力的原因所在（葉憲清，2003）。

力量乘以速度等於爆發力的說法雖然正確，但很容易被人誤解，認為最大肌力在最快速度下可以產生最大爆發力。事實不然，力和速度各為最大值30~40%左右時產生最大爆發力（林正常，1993）。

因此，瞬發力也是很多運動項目，如：排球、跳高、跳遠等運動員所必備的能力。

#### 六、心肺耐力（Cardiovascular endurance）

心肺耐力指在持續運動下，循環與呼吸系統供給能量（主要是氧氣）的能力（許義雄，2004）。主要是指人的肺臟與心臟，從空氣中攜帶氧氣，並將氧氣輸送到組織細胞加以利用的能力。因此心肺耐力可以說是個人的心臟、肺臟、血管與組織細胞有氧能力的指標。心肺耐力較佳，除了可運動持續較久外，日常生活及工作較不易疲倦，腦細胞更具活力，工作（讀書）更有效率，更可避免各種心臟、血管疾病，減低肥胖機率等。

### 第二節 群集分析之意義與相關探討

群集分析（cluster analysis）是資料探勘研究領域中的一個主題，在不預先設定聚落（cluster）類別的前提下，將資料庫中的物件進行互不交集的（disjunct）分組，使得屬於同一類別（intra-class）的物件有最大的相似性，屬於不同類別（inter-class）物件的相似性將小於同類別物件之間的相似性（潘建宏，2000）。群集分析常被作為相似搜尋（similarity search）、顧客類型分別（customer segmentation）、樣式識別（pattern recognition）、趨勢分析（trend analysis）與分類（classification）的工具（Aggarwal, Procopiuc, Wolf, Yu, & Park, 1999）。

### 第三節 區別分析之意義與相關探討

區別分析 ( Discriminant Analysis ) 是由 Fisher 於 1938 年所提出，它是一種劃分群體的技術，而 Altman 在 1968 年引用至財務管理方面，並發展出 Z-Score 的財務預警模式，他也是第一位以區別分析作為企業失敗分類的研究者。

區別分析亦屬於多變量分析，其原理是根據自變數的某些特性將研究對象區分為兩個以上的群體，其目的則是要找出自變數的線性組合，並建立一套判別模式，使此線性區別模式具有區別群體的最佳效果，而讓組間差異平方和相對於組內差異平方和 ( 或總差異平方和 ) 之比值為最大，且每一個線性組合與先前已經獲得的線性組合均不相關。換言之，即是想在所有資料點歸屬群組已知的情況下，求取最能將各群組資料點區別清楚的區別函數 ( Discriminant Function )，並且以此函數對新的資料點作歸類或預判其最可能之結果 ( 連惟謙，2004 )。

區別分析被廣泛運用於分類模式，其主要的優點有：結果容易了解、建構好的模式容易再使用、能夠整合預測變數。而其主要的問題有：違反應有假設時的鑑別結果不佳，應用區別分析時，若無法滿足常態性的假設將造成顯著性檢定和錯誤率估計的偏差。此外，不易說明每個變數的相對重要性及區隔的演算法，與很難使用在時間序列資料的問題上也是區別分析的主要缺點 ( 連惟謙，2004 )。

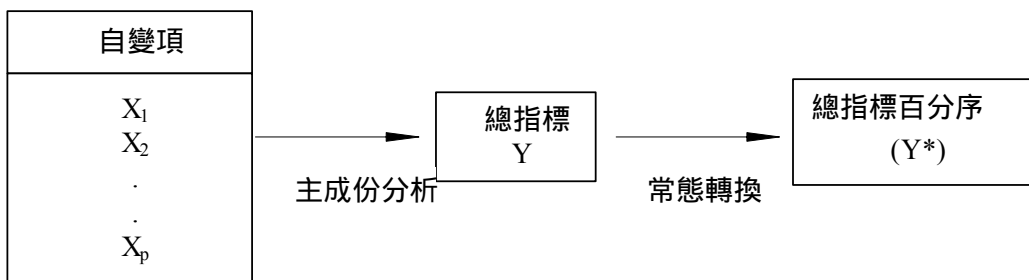
### 第四節 主成分分析之意義與相關探討

一、主成份分析之意義與目的 ( 羅積玉，1990 )

主成份分析 ( Principal Component Analysis, PCA ) 在統計學

上是一個相當有用而普遍的分析方法。主成份分析或譯成「主分量分析」，是由皮爾遜（K. Pearson）於1901年所創用，再由赫德林（Hotelling）於1933年加以發展的一種統計方法（林清山，1991）。

主成份分析的目的是藉由  $n$  個自變項，產生一個總指標分數及總指標百分位序。總指標係一標準化的分數，其值介於  $-3$  至  $+3$  之間。百分位序由總指標分數轉換而得，其值介於  $0\sim 100\%$  之間。自變項、總指標、百分序三者之間的關係如圖一。一組自變項（ $x_1x_2\dots x_k$ ）經由主成份分析（Principal Component Analysis），可產生一總指標  $Y$ （第一主成份），並經由常態分配轉換，可轉換成一總指標百分位序（ $Y^*$ ），其值介於  $0$  至  $100$ 。



圖一、自變項、總指標、百分序之關係

以自變項  $x_1$ 、 $x_2\dots x_p$  為例，主成份分析的目標是尋找出一線性組合  $y=a_1x_1+a_2x_2+\dots+a_px_p$ ，使得  $y$  能夠充分的代表原先的自變項  $x_1$ 、 $x_2\dots x_p$ 。一般而言變項之間的變異數小則代表內部具有一致性，亦即變項之間具高度的相關性，若變項之間具高的共線性，則此變項在評分或分辨能力等問題上，則不具分辨能力。因此要有辨識能力則

須找出一組係數  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ，使得線性組合  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_px_p$  的變異數越大越好。由於變異數滿足  $\text{Var}(cy) = c^2 \text{Var}(y)$ ，因此當係數  $a_1, a_2, \dots, a_n$  變大時，變異數亦將變大，因此必須對係數  $a_1, a_2, \dots, a_p$  加以限制：

亦即在  $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_p^2 = 1$  的限制下，尋找使  $\text{Var}(y)$  最大的  $a_1$  及  $a_2, \dots, a_p$

## 二、主成份的萃取過程（羅積玉，1990）

（一）首先計算出各變項的共變異數矩陣  $S$ （或相關係數矩陣  $R$ ）。由於各解釋變數的測量單位不盡相同，因此在應用上，通常使用相關矩陣  $R$ 。反之，若使用共變異數矩陣  $S$ ，之後則需對所有的解釋變數進行標準化動作。

（二）求出矩陣（ $S$  或  $R$ ）的特徵值（Eigenvalue），並依大小順序排列。假設  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  分別為各特徵值，針對此特徵值分別求出其對應的特徵向量。

$$\begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}$$

其中  $a_i a_i = 1$ ， $S a_i = \lambda_i a_i$ （或  $R a_i = \lambda_i a_i$ ）

$a_i a_j = 0$ （ $i \neq j$ ）

（三）令  $y_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p$  為第一個主成份

$y_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2p}x_p$  為第二個主成份

$y_p = a_{p1}x_1 + a_{p2}x_2 + \dots + a_{pp}x_p$  為第  $P$  個主成份

(四) 解釋變異的百分比：主成份的目標即在簡化變數，因此在應用上，吾人在 P 個主成份中只選取最大的  $y_1$  作為總指標 (  $y$  )。則總指標方程式為  $y = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p$ ，而此第一主成份所能解釋原 P 個變數的變異比例為  $R^2$ 。

(五) 利用總指標方程式 (  $y = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p$  ) 計算每一個樣本的總指標分數，有 n 個樣本，則得  $y_1, y_2, \dots, y_n$  個指標分數。

(六) 將每一樣本的指標值轉換成百分位序。轉換公式如下：

$$Z_i = \frac{Y_i - E(Y)}{\sqrt{\text{Var}(Y)}} = \frac{Y - 0}{\sqrt{\lambda}} \sim N(0,1)$$

其中：假定  $Y \sim N(0, \lambda)$

$$R^2 =$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}$$

### 第五節 體適能評級相關研究

目前關於體適能評級模式建構之研究，有謝俊宏

(2003) 之「植基於資料挖掘技術的體適能評級模式建構之研究」，以國立台中技術學院 92 學年度五專部新生女學生為樣本，續而依據各學生的體適能資料，將所有學生進行群組分析 ( 形成不同類別體適能的群組 )。再將各體適能群組分別利用區別分析、神經網路、支援向量機等三項技術建構體適能評估模式，作為青少女體適能評級的基礎，最後再用此

體適能評估模式，以協助學生了解自己的體適能，藉以提升國民健康程度。

張秀卿、施正人與王金成（2005）以大學男生 1685 人、女生 1510 人為體適能檢測對象，建構出體適能檢測項目間之預測模式，以協助無法進行完整測驗之學生，透過此預測模式由自行建立的大學生體適能常模中預測出他們缺測的項目成績，以利進行整體體適能之評估。

高明峰（2005）以 92、93 年大學入學考試體育組術科考試之男、女學生共 8570 人之考試成績為樣本，透過 t-test、皮爾遜積差相關、多元迴歸分析法，藉以瞭解不同性別之大學入學考試術科之運動體能之差異及探討不同測驗項目間的相互關係，提出建議主辦單位未來可注意男女差異設計測驗項目，並提供考生制定練習的項目策略，以求較佳的考試成績。

謝俊宏、劉秋君與楊淑閔（2005）於「以主成份分析建構大學女生體育術科學測體適能篩選模式」文中，以 93 年度大學入學體育術科的測驗資料，進行各測驗項目的相關分析，再利用多變量統計中的主成份技術建構一體適能總指標評比模式，根據此總指標可評比受測學生的優劣差異，作為體適能篩選的基礎。

廖本民（2006）探討教育部頒訂體適能測驗辦法及健康體適能概念，認為健康體適能測驗項目源自一般運動能力，評量標準欠缺外部效標以及健康意義，以及欠缺防衛體適能測驗評量，建議教育部推展提升國民健康體適能的實際工作上，將一般運動能力與將健康體適能之間的關聯性、防衛性體適能測驗評量辦法等列為研究課題。而陳志佳（2006）亦

探討國內學生體適能測驗制度之問題分析，指出以下幾點缺點及建議：1、體適能測驗制度的整併；2、缺乏科學化的研究支持；3、無法反映學生體能健康狀況；4、建議制定體適能教育行銷制度。認為適當的整合國內體適能測驗，進而建立標準化的體適能測驗模式，對於體適能的推展與應用極為重要。

### 第六節 體能與運動表現相關性與預測之研究

近年來運動科學與訓練的發展日益蓬勃，使得體能越來越為運動競技領域所重視。如能在體育系入學測驗招收到身體素質較高的學生，亦將有助於體育系整體學生術科能力之提升，甚至可朝向競技運動選手發展，亦或培養其第二專長項目。除了體適能測驗制度與評量之相關研究之外，國內對於運動能力預測模式相關的研究至今仍持續進行，期以基本體能或專項體能預測綜合運動表現，並用科學化的方式訓練出更優秀的運動選手。

蘇耿斌與何燕娟（2000）以15名羽球隊員，實施十項運動能力測驗，結果發現身高、折返跑、立定跳遠、12分鐘跑、體前彎、握力等六項可有效預測排名成績（ $p<.01$ ）。

許惠英（2000）研究120名男生排球選手跳躍高度與體能因素的相關性及影響力，結果發現立定跳遠、立定三次跳遠、100公尺跑、3000公尺跑、側併步、壘球擲遠、立體前彎、俯臥弓背皆與跳躍高度有高度顯著相關（ $p<.01$ ），並篩選出立定跳遠、立定三次跳遠、100公尺跑、側併步、壘球擲遠、立體前彎等六項體能可以有效預測選手的跳躍高度。

李明憲（2002）以棒球代表隊選手37人，研究基本體能對於棒球打擊能力的影響，結果顯示基本體能前測成績中，右手臂力是唯一能有效預測打擊成績的變項（ $p<.05$ ）；而基本體能後測成績中，右手臂力及俯臥仰體兩項可有效預測打擊成績（ $p<.05$ ）。

陳建宏（2002）以國小四年級男童29名為對象，探討基本運動能力與桌球技術學習效果之相關情形，並求得預測迴歸公式，結果得知桌球初學者的立定跳遠、坐姿體前彎、握力、屈膝仰臥起坐及折返跑等運動能力與桌球綜合技術學習效果達顯著相關（ $p<.05$ ），建議國小桌球初學者選材可依柔軟度與握力為重要考量因素，教練可參考此研究建立之迴歸公式作為選材的參考依據。

邱芳玲（2003）以國小五年級學童18名為研究對象，經過12項基本體能測驗和153場球賽，得知羽球排名以皮爾遜積差相關（ $r$ ）來分析基本運動能力與羽球排名，以多元逐步迴歸找出迴歸公式，此迴歸方程式可有效預測羽球排名的解釋力達75%。

陳鞠伎（2004）探討我國48位青少女足球選手專項體能，利用逐步迴歸，從中選出最能代表國中女子足球選手之專項體能檢測項目。以 $\alpha=.05$ 為顯著水準。所得結果如下：守門員及後衛體重顯著（ $p<.05$ ）高於前鋒及中場。在專項體能測驗方面，各職守間並未有顯著差異。並以邊線球擲遠、垂直跳、坐姿體前彎、Z字型敏捷跑、12分鐘跑走等項目預測綜合體能之迴歸方程式。

陳榮煌、許政斌與陳雍元（2007）研究14名男子太極拳推手選手之體能特性，探討其體能相關特徵、篩選測驗代表

項目，編制預測其體能之迴歸方程式，結果得知單槓正握引體向上、伏地挺身、脊柱向右轉動、舉肩等四項為太極拳推

手選手體能測驗預測代表性項目。

陳榮煌（2007）以中國文化大學散手隊19名男子選手為對象，探討武術散手運動體能測驗、體能測驗組合之特徵與代表性測驗項目，並編制預測迴歸方程式，結果得知以立定三次跳、背肌力、十公尺×4次折返跑、三千公尺、潛艇式伏地挺身、兩腿前後分開、蹲後跳、屈膝仰臥起坐等八項為武術散手選手體能測驗代表項目；並編制出爆發力組合、耐力組合、速度組合等三項為測驗組合代表性項目；且研究所得體能測驗組合的重要性順序依次為：爆發力組合、耐力組合、速度組合、肌力組合、柔軟度組合。

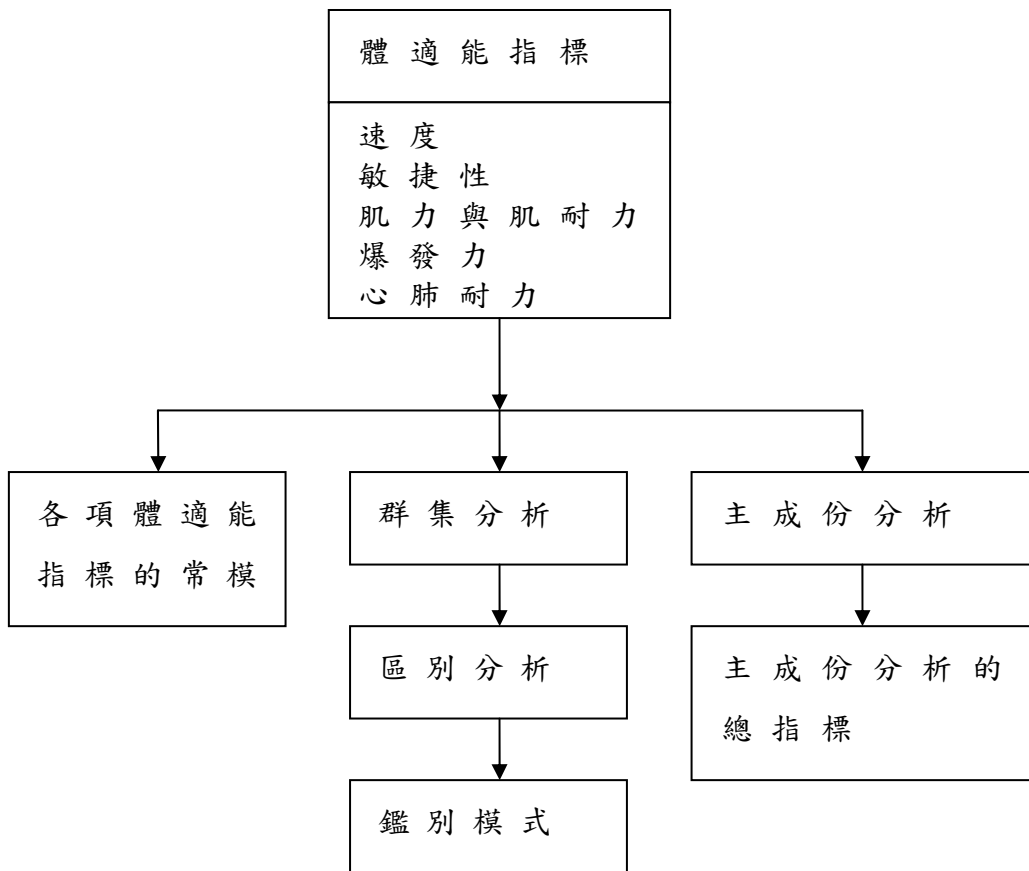
高文良（2006）以新竹地區高中射箭選手男女共41人為研究對象，應用杜威法選出代表性測驗項目，並建立運動能力測驗組合方程式預測射箭成績表現，結果顯示具代表性的測驗項目為：拉弓測時、手眼協調、50M衝刺及左手握力等四項，由上述四項測驗項目所反映之運動能力因素為肌（耐）力、反應能力、視知覺能力及速度。

由以上研究中可發現，體能表現的相關研究與預測對於運動競技的重要性。

## 第叁章 研究方法

### 第一節 研究架構與流程

#### 一、研究架構說明



圖二、研究架構

## 二、研究流程說明

本研究主要目的在於建構一個能夠篩選具有各項體適能均衡發展的篩選模式，以適用於大學入學體育術科學測的篩選，以下為篩選模式建構之步驟：

### (一) 選擇體適能的各項篩選指標

本研究所選擇的各項體適能指標是依據學測中心所決定，考試項目內容與方式包括：60公尺立姿快跑（速度）、反覆側步（敏捷性）、一分鐘屈膝仰臥起坐（肌力與肌耐力）、立定連續三次跳（爆發力）、1600公尺跑走（心肺耐力）等五項測驗。

### (二) 收集各項體適能測驗成績

本研究的樣本採用選用93年度大學入學體育術科考試考生的體適能測驗資料。

### (三) 建構篩選模式

- 1、建立93年度大學入學體育術科考試考生的常模。
- 2、利用群集分析將測驗樣本依據其五項體適能成績進行群集（cluster），分成三個群集，分別為良好、中等、差。針對各體適能群組，進行區別模式的建立。
- 3、利用主成分分析法所計算出百分位序，將五個體適能指標綜合成一總指標，如此便可建立一項適合參與術科學測學生的體適能篩選模式。
  - (1) 計算樣本資料的相關係數矩陣。
  - (2) 計算共變異數矩陣的特徵值和特徵向量。

- ( 3 ) 選擇較高特徵值的特徵向量。
  - ( 4 ) 原始資料線性轉換至所選擇的特徵向量上，求出主成分分數。
  - ( 5 ) 將主成份分數轉換為百分位序。
- ( 四 ) 驗證模式的篩選正確率。

## 第二節 研究對象

本研究旨在建構大學入學術科學測體適能之篩選模式，供大學學測中心術科考試評級的參考，故本研究的樣本是由國立臺灣體育大學所取得的 93 年度參與大學入學體育術科考試的受試者體適能測驗資料，包含 2995 位男生組考生及 1095 位女生組考生共 4090 筆有效測驗資料。

## 第三節 資料分析方法

本研究在資料蒐集完成後，運用多變量統計方法中的群集分析、區別分析及主成份分析技術來分析所得的各項指標成績，分析過程運用 SPSS for Windows、MS Excel 及 Matlab 等軟體。

本研究使用主成份分析的目的如下：

- 一、可概述五項變數間的關係，並得知其相互關係。
- 二、可用來簡化多變量資料的維度，即降低變數個數，但缺點是會喪失部分資訊，本研究會將此影響降至最小。
- 三、可得到一組變數的綜合指標。

## 第肆章 研究結果與討論

### 第一節 男生組考生常模

93 年度參與大學入學體育術科考試男生組考生體適能各項篩選指標統計量如表一。

表一、男生組考生體適能各項篩選指標統計量

60 公尺 立姿 快跑 (秒)(速度)		反覆側步 (次) (敏捷性)		仰臥起坐(1 分鐘次數) (肌耐力)		立定連續三 次跳(M)(爆 發力)		1600M 跑走 (秒)(心 肺耐力)	
平均數	8.44	平均數	44.86	平均數	47.11	平均數	7.60	平均數	387.81
標準差	0.56	標準差	4.50	標準差	6.69	標準差	0.69	標準差	44.42
最小值	7.23	最小值	15.00	最小值	4.00	最小值	4.47	最小值	287.00
最大值	16.74	最大值	59.00	最大值	69.00	最大值	10.08	最大值	740.00

利用男生組樣本建立 93 年度大學入學體育術科考試男生組考生體適能常模，如表二。

表二、男生組考生體適能常模

60 公尺 立姿 快跑 (秒)		反覆側步 (次)		仰臥起坐 (1 分 鐘)		立定連續 三次跳(M)		1600M 跑走 (秒)	
百分 等級	速度 (秒)	百分 等級	次 數	百分 等級	次 數	百分 等級	公尺	百分 等級	速度 (秒)
1%	9.74	1%	34	1%	32	1%	5.99	1%	8'11
2%	9.59	2%	36	2%	33	2%	6.18	2%	7'59

3%	9.49	3%	36	3%	35	3%	6.30	3%	7'51
4%	9.42	4%	37	4%	35	4%	6.39	4%	7'45
5%	9.36	5%	37	5%	36	5%	6.47	5%	7'41
6%	9.31	6%	38	6%	37	6%	6.53	6%	7'37
7%	9.27	7%	38	7%	37	7%	6.58	7%	7'33
8%	9.23	8%	39	8%	38	8%	6.63	8%	7'30
9%	9.19	9%	39	9%	38	9%	6.67	9%	7'27
10%	9.16	10%	39	10%	39	10%	6.72	10%	7'24
11%	9.13	11%	39	11%	39	11%	6.75	11%	7'22
12%	9.10	12%	40	12%	39	12%	6.79	12%	7'20
13%	9.07	13%	40	13%	40	13%	6.82	13%	7'18
14%	9.04	14%	40	14%	40	14%	6.85	14%	7'16
15%	9.02	15%	40	15%	40	15%	6.88	15%	7'14
16%	9.00	16%	40	16%	40	16%	6.91	16%	7'12
17%	8.97	17%	41	17%	41	17%	6.94	17%	7'10
18%	8.95	18%	41	18%	41	18%	6.97	18%	7'08
19%	8.93	19%	41	19%	41	19%	6.99	19%	7'07
20%	8.91	20%	41	20%	41	20%	7.02	20%	7'05
21%	8.89	21%	41	21%	42	21%	7.04	21%	7'03
22%	8.87	22%	41	22%	42	22%	7.07	22%	7'02
23%	8.85	23%	42	23%	42	23%	7.09	23%	7'00
24%	8.84	24%	42	24%	42	24%	7.11	24%	6'59
25%	8.82	25%	42	25%	43	25%	7.13	25%	6'58
26%	8.80	26%	42	26%	43	26%	7.16	26%	6'56
27%	8.78	27%	42	27%	43	27%	7.18	27%	6'55

28%	8.77	28%	42	28%	43	28%	7.20	28%	6'54
29%	8.75	29%	42	29%	43	29%	7.22	29%	6'52
30%	8.73	30%	43	30%	44	30%	7.24	30%	6'51
31%	8.72	31%	43	31%	44	31%	7.26	31%	6'50
32%	8.70	32%	43	32%	44	32%	7.28	32%	6'48
33%	8.69	33%	43	33%	44	33%	7.30	33%	6'47
34%	8.67	34%	43	34%	44	34%	7.32	34%	6'46
35%	8.66	35%	43	35%	45	35%	7.33	35%	6'45
36%	8.64	36%	43	36%	45	36%	7.35	36%	6'44
37%	8.63	37%	43	37%	45	37%	7.37	37%	6'42
38%	8.61	38%	43	38%	45	38%	7.39	38%	6'41
39%	8.60	39%	44	39%	45	39%	7.41	39%	6'40
40%	8.58	40%	44	40%	45	40%	7.43	40%	6'39
41%	8.57	41%	44	41%	46	41%	7.44	41%	6'38
42%	8.55	42%	44	42%	46	42%	7.46	42%	6'37
43%	8.54	43%	44	43%	46	43%	7.48	43%	6'36
44%	8.52	44%	44	44%	46	44%	7.50	44%	6'34
45%	8.51	45%	44	45%	46	45%	7.51	45%	6'33
46%	8.50	46%	44	46%	46	46%	7.53	46%	6'32
47%	8.48	47%	45	47%	47	47%	7.55	47%	6'31
48%	8.47	48%	45	48%	47	48%	7.57	48%	6'30
49%	8.45	49%	45	49%	47	49%	7.58	49%	6'29
50%	8.44	50%	45	50%	47	50%	7.60	50%	6'28
51%	8.43	51%	45	51%	47	51%	7.62	51%	6'27
52%	8.41	52%	45	52%	47	52%	7.63	52%	6'26

53%	8.40	53%	45	53%	48	53%	7.65	53%	6'24
54%	8.38	54%	45	54%	48	54%	7.67	54%	6'23
55%	8.37	55%	45	55%	48	55%	7.67	55%	6'22
56%	8.36	56%	46	56%	48	56%	7.70	56%	6'21
57%	8.34	57%	46	57%	48	57%	7.72	57%	6'20
58%	8.33	58%	46	58%	48	58%	7.74	58%	6'19
59%	8.31	59%	46	59%	49	59%	7.76	59%	6'18
60%	8.30	60%	46	60%	49	60%	7.77	60%	6'17
61%	8.28	61%	46	61%	49	61%	7.79	61%	6'15
62%	8.27	62%	46	62%	49	62%	7.81	62%	6'14
63%	8.25	63%	46	63%	49	63%	7.83	63%	6'13
64%	8.24	64%	46	64%	50	64%	7.85	64%	6'12
65%	8.22	65%	47	65%	50	65%	7.87	65%	6'11
66%	8.21	66%	47	66%	50	66%	7.88	66%	6'10
67%	8.19	67%	47	67%	50	67%	7.90	67%	6'08
68%	8.18	68%	47	68%	50	68%	7.92	68%	6'07
69%	8.16	69%	47	69%	50	69%	7.94	69%	6'06
70%	8.15	70%	47	70%	51	70%	7.96	70%	6'05
71%	8.13	71%	47	71%	51	71%	7.98	71%	6'03
72%	8.11	72%	47	72%	51	72%	8.00	72%	6'02
73%	8.10	73%	48	73%	51	73%	8.02	73%	6'01
74%	8.08	74%	48	74%	51	74%	8.04	74%	5'59
75%	8.06	75%	48	75%	52	75%	8.07	75%	5'58
76%	8.04	76%	48	76%	52	76%	8.09	76%	5'57
77%	8.03	77%	48	77%	52	77%	8.11	77%	5'55

78%	8.01	78%	48	78%	52	78%	8.13	78%	5'54
79%	7.99	79%	48	79%	53	79%	8.16	79%	5'52
80%	7.97	80%	49	80%	53	80%	8.18	80%	5'51
81%	7.95	81%	49	81%	53	81%	8.21	81%	5'49
82%	7.93	82%	49	82%	53	82%	8.23	82%	5'47
83%	7.91	83%	49	83%	53	83%	8.26	83%	5'46
84%	7.88	84%	49	84%	54	84%	8.29	84%	5'44
85%	7.86	85%	50	85%	54	85%	8.32	85%	5'42
86%	7.84	86%	50	86%	54	86%	8.35	86%	5'40
87%	7.81	87%	50	87%	55	87%	8.38	87%	5'38
88%	7.78	88%	50	88%	55	88%	8.41	88%	5'36
89%	7.75	89%	50	89%	55	89%	8.45	89%	5'34
90%	7.72	90%	51	90%	56	90%	8.48	90%	5'31
91%	7.69	91%	51	91%	56	91%	8.53	91%	5'29
92%	7.65	92%	51	92%	57	92%	8.57	92%	5'26
93%	7.61	93%	52	93%	57	93%	8.62	93%	5'23
94%	7.57	94%	52	94%	58	94%	8.67	94%	5'19
95%	7.52	95%	52	95%	58	95%	8.73	95%	5'15
96%	7.46	96%	53	96%	59	96%	8.81	96%	5'10
97%	7.39	97%	53	97%	60	97%	8.90	97%	5'05
98%	7.29	98%	54	98%	61	98%	9.02	98%	4'57
99%	7.14	99%	55	99%	63	99%	9.21	99%	4'45

## 第二節 女生組考生常模

93 年度參與大學入學體育術科考試女生組考生體適能各項篩選指標統計量如表三。

表三、女生組考生體適能各項篩選指標統計量

60 公尺立姿 快跑 (秒)(速度)	反覆側步 (次) (敏捷性)	仰臥起坐(1 分鐘次數) (肌耐力)	立定連續三 次跳(M)(爆發 發力)	1600M 跑走 (秒)(心肺 耐力)					
平均數	9.90	平均數	46.00	平均數	42.78	平均數	5.83	平均數	467.42
標準差	0.74	標準差	4.57	標準差	7.40	標準差	0.63	標準差	67.78
最小值	7.97	最小值	26.00	最小值	12.00	最小值	3.19	最小值	316.00
最大值	14.82	最大值	60.00	最大值	63.00	最大值	7.67	最大值	796.00

利用女生組樣本建立 93 年度大學入學體育術科考試女生組考生體適能常模，如表四。

表四、女生組考生體適能常模

60 公尺立姿 快跑 (秒)	反覆側步 (次)	仰臥起坐 (1 分鐘)	立定連續 三次跳(M)	1600M 跑走 (秒)					
百分 等級	速度 (秒)	百分 等級	次數	百分 等級	次 數	百分 等級	公尺	百分 等級	速度 (秒)
1%	11.62	1%	35	1%	26	1%	4.36	1%	10'25
2%	11.42	2%	37	2%	28	2%	4.54	2%	10'7

3%	11.29	3%	37	3%	29	3%	4.65	3%	9'55
4%	11.20	4%	38	4%	30	4%	4.73	4%	9'46
5%	11.12	5%	38	5%	31	5%	4.79	5%	9'39
6%	11.05	6%	39	6%	31	6%	4.85	6%	9'33
7%	10.99	7%	39	7%	32	7%	4.90	7%	9'27
8%	10.94	8%	40	8%	32	8%	4.94	8%	9'23
9%	10.89	9%	40	9%	33	9%	4.99	9%	9'18
10%	10.85	10%	40	10%	33	10%	5.02	10%	9'14
11%	10.81	11%	40	11%	34	11%	5.06	11%	9'11
12%	10.77	12%	41	12%	34	12%	5.09	12%	9'7
13%	10.73	13%	41	13%	34	13%	5.12	13%	9'4
14%	10.70	14%	41	14%	35	14%	5.15	14%	9'1
15%	10.67	15%	41	15%	35	15%	5.18	15%	8'58
16%	10.64	16%	41	16%	35	16%	5.20	16%	8'55
17%	10.61	17%	42	17%	36	17%	5.23	17%	8'52
18%	10.58	18%	42	18%	36	18%	5.25	18%	8'49
19%	10.55	19%	42	19%	36	19%	5.28	19%	8'47
20%	10.52	20%	42	20%	37	20%	5.30	20%	8'44
21%	10.50	21%	42	21%	37	21%	5.32	21%	8'42
22%	10.47	22%	42	22%	37	22%	5.34	22%	8'40
23%	10.45	23%	43	23%	37	23%	5.36	23%	8'37
24%	10.42	24%	43	24%	38	24%	5.39	24%	8'35
25%	10.40	25%	43	25%	38	25%	5.41	25%	8'33
26%	10.38	26%	43	26%	38	26%	5.42	26%	8'31
27%	10.35	27%	43	27%	38	27%	5.44	27%	8'29

28%	10.33	28%	43	28%	38	28%	5.46	28%	8'27
29%	10.31	29%	43	29%	39	29%	5.48	29%	8'25
30%	10.29	30%	44	30%	39	30%	5.50	30%	8'23
31%	10.27	31%	44	31%	39	31%	5.52	31%	8'21
32%	10.25	32%	44	32%	39	32%	5.54	32%	8'19
33%	10.23	33%	44	33%	40	33%	5.55	33%	8'17
34%	10.21	34%	44	34%	40	34%	5.57	34%	8'15
35%	10.19	35%	44	35%	40	35%	5.59	35%	8'14
36%	10.17	36%	44	36%	40	36%	5.60	36%	8'12
37%	10.15	37%	44	37%	40	37%	5.62	37%	8'10
38%	10.13	38%	45	38%	41	38%	5.64	38%	8'08
39%	10.11	39%	45	39%	41	39%	5.65	39%	8'06
40%	10.09	40%	45	40%	41	40%	5.67	40%	8'05
41%	10.07	41%	45	41%	41	41%	5.69	41%	8'03
42%	10.05	42%	45	42%	41	42%	5.70	42%	8'01
43%	10.03	43%	45	43%	41	43%	5.72	43%	7'59
44%	10.01	44%	45	44%	42	44%	5.73	44%	7'58
45%	9.99	45%	45	45%	42	45%	5.75	45%	7'56
46%	9.97	46%	46	46%	42	46%	5.77	46%	7'54
47%	9.96	47%	46	47%	42	47%	5.78	47%	7'53
48%	9.94	48%	46	48%	42	48%	5.80	48%	7'51
49%	9.92	49%	46	49%	43	49%	5.81	49%	7'49
50%	9.90	50%	46	50%	43	50%	5.83	50%	7'47
51%	9.88	51%	46	51%	43	51%	5.85	51%	7'46
52%	9.86	52%	46	52%	43	52%	5.86	52%	7'44

53%	9.84	53%	46	53%	43	53%	5.88	53%	7'42
54%	9.83	54%	46	54%	44	54%	5.89	54%	7'41
55%	9.81	55%	47	55%	44	55%	5.91	55%	7'39
56%	9.79	56%	47	56%	44	56%	5.93	56%	7'37
57%	9.77	57%	47	57%	44	57%	5.94	57%	7'35
58%	9.75	58%	47	58%	44	58%	5.96	58%	7'34
59%	9.73	59%	47	59%	44	59%	5.97	59%	7'32
60%	9.71	60%	47	60%	45	60%	5.99	60%	7'30
61%	9.69	61%	47	61%	45	61%	6.01	61%	7'28
62%	9.67	62%	47	62%	45	62%	6.02	62%	7'27
63%	9.65	63%	48	63%	45	63%	6.04	63%	7'25
64%	9.63	64%	48	64%	45	64%	6.06	64%	7'23
65%	9.61	65%	48	65%	46	65%	6.07	65%	7'21
66%	9.59	66%	48	66%	46	66%	6.09	66%	7'19
67%	9.57	67%	48	67%	46	67%	6.11	67%	7'18
68%	9.55	68%	48	68%	46	68%	6.12	68%	7'16
69%	9.53	69%	48	69%	46	69%	6.14	69%	7'14
70%	9.51	70%	48	70%	47	70%	6.16	70%	7'12
71%	9.49	71%	49	71%	47	71%	6.18	71%	7'10
72%	9.47	72%	49	72%	47	72%	6.20	72%	7'08
73%	9.45	73%	49	73%	47	73%	6.22	73%	7'06
74%	9.42	74%	49	74%	48	74%	6.24	74%	7'04
75%	9.40	75%	49	75%	48	75%	6.25	75%	7'02
76%	9.38	76%	49	76%	48	76%	6.27	76%	7'00
77%	9.35	77%	49	77%	48	77%	6.30	77%	6'57

78%	9.33	78%	50	78%	48	78%	6.32	78%	6'55
79%	9.30	79%	50	79%	49	79%	6.34	79%	6'53
80%	9.28	80%	50	80%	49	80%	6.36	80%	6'50
81%	9.25	81%	50	81%	49	81%	6.38	81%	6'48
82%	9.22	82%	50	82%	50	82%	6.41	82%	6'45
83%	9.19	83%	50	83%	50	83%	6.43	83%	6'43
84%	9.16	84%	51	84%	50	84%	6.46	84%	6'40
85%	9.13	85%	51	85%	50	85%	6.48	85%	6'37
86%	9.10	86%	51	86%	51	86%	6.51	86%	6'34
87%	9.07	87%	51	87%	51	87%	6.54	87%	6'31
88%	9.03	88%	51	88%	51	88%	6.57	88%	6'28
89%	8.99	89%	52	89%	52	89%	6.60	89%	6'24
90%	8.95	90%	52	90%	52	90%	6.64	90%	6'21
91%	8.91	91%	52	91%	53	91%	6.67	91%	6'17
92%	8.86	92%	52	92%	53	92%	6.72	92%	6'12
93%	8.81	93%	53	93%	54	93%	6.76	93%	6'07
94%	8.75	94%	53	94%	54	94%	6.81	94%	6'02
95%	8.68	95%	54	95%	55	95%	6.87	95%	5'56
96%	8.60	96%	54	96%	56	96%	6.93	96%	5'49
97%	8.51	97%	55	97%	57	97%	7.01	97%	5'40
98%	8.38	98%	55	98%	58	98%	7.12	98%	5'28
99%	8.18	99%	57	99%	60	99%	7.30	99%	5'10

### 第三節 男生組群組分析、區別分析結果

本研究男生組的樣本是取自於93年度2995筆男生參與大學體育術科測驗的體適能資料。將此樣本經群集分析後，可得到三個組別，分別定義為良好、普通、較差，此三群組的敘述統計量如表五。再將此三個群組的樣本依2：1的比例分成訓練組及測試組。將各組的訓練樣本，經由區別分析，分別建構三個區別函數。

表五、組別統計量

組別	樣本數	項目	平均數	標準差
良好 (1)	1667	立姿快跑(秒)	8.2640	0.4133
		反覆側步(次)	46.0090	4.4046
		仰臥起坐(次)	49.3053	5.8336
		立定連續三次跳(M)	7.7521	0.6454
		1600M跑走(秒)	357.3737	20.5731
普通 (2)	1154	立姿快跑(秒)	8.5887	0.5044
		反覆側步(次)	43.7478	4.0474
		仰臥起坐(次)	44.8795	6.3268
		立定連續三次跳(M)	7.4753	0.6618
		1600M跑走(秒)	415.4003	19.4892
較差 (3)	174	立姿快跑(秒)	9.1472	1.0697
		反覆側步(次)	41.2529	4.4559
		仰臥起坐(次)	40.9310	7.9308
		立定連續三次跳(M)	7.0117	0.8285
		1600M跑走(秒)	496.3563	40.9730

總和	2995	立姿快跑 ( 秒 )	8.4404	0.5604
		反覆側步 ( 次 )	44.8614	4.4965
		仰臥起坐 ( 次 )	47.1135	6.6937
		立定連續三次跳 (M)	7.6024	0.6922
		1600M 跑走 ( 秒 )	387.8063	44.4154

表六、典型區別函數之特徵值

函數	特徵值	解釋變異量 %	累積 %	典型相關
1	3.165 <sup>a</sup>	99.8	99.8	0.872
2	0.007 <sup>a</sup>	0.2	100.0	0.083

<sup>a</sup> 為分析時會使用的前二個典型區別函數

在表六中有兩項典型區別函數，其特徵值愈大，代表區別函數的辨別能力愈好。由表六得知，第一個區別函數可解釋 99.8% 的變異量。而第二個區別函數則具有 0.2% 的變異量之解釋能力。兩個典型區別函數的重心位置如表七，由此兩函數的重心可知函數一可區別出「普通」與「非普通（良好及較差）」兩群體，而函數二可區別出「良好」及「較差」兩類。

表七、各組重心函數

群組別	函數	
	1	2
良好 (1)	-1.397	0.035
普通 (2)	1.262	-0.089
較差 (3)	5.014	0.240

表八、標準化的典型區別函數係數

區分	函數	
	1	2
60M 立姿快跑 ( 秒 )	-0.064	0.542
反覆側步 ( 次 )	-0.051	0.207
仰臥起坐 ( 次 )	-0.055	0.742
立定三次跳遠 (M)	-0.020	-0.392
1600M 跑走 ( 秒 )	0.994	0.011

表八為兩個典型區別函數的標準化係數，分別為：

區別函數 1：

$$F1 = (-0.064 * \text{立姿快跑}) - (0.051 * \text{反覆側步}) - (0.055 * \text{仰臥起坐}) - (0.020 * \text{立定連續三次跳}) + (0.994 * \text{1600M 跑走})$$

區別函數 2：

$$F2 = (0.542 * \text{立姿快跑}) + (0.207 * \text{反覆側步}) + (0.742 * \text{仰臥起坐}) - (0.392 * \text{立定連續三次跳}) + (0.011 * \text{1600M 跑走})$$

從標準化典型區別函數係數值的大小，可看出「1600M 跑走」對區別函數 1 的影響最大；而「仰臥起坐」對區別函數 2 的影響最大。

表九、Fisher's 線性區別函數之分類函數係數

區分	組別		
	良好 (2)	普通 (1)	較差 (3)
60M 立姿快跑 (秒)	68.152	67.683	67.557
反覆側步 (次)	2.662	2.623	2.594
仰臥起坐 (次)	1.131	1.093	1.099
立定連續三次跳 (M)	42.217	42.210	41.908
1600M 跑走 (秒)	0.625	0.745	0.916
(常數)	-647.225	-686.279	-759.784

表九中，每一個測驗項目都有一組函數的係數，本研究共有良好、普通、較差等三項體適能等級，因此產生三項區別函數，分別為：

群組 1 (良好)：

$$D1 = -647.225 + (68.152 * \text{立姿快跑}) + (2.662 * \text{反覆側步}) + (1.131 * \text{仰臥起坐}) + (42.217 * \text{立定連續三次跳}) + (0.625 * \text{1600M 跑走})$$

群組 2 (普通)：

$$D2 = -686.279 + (67.683 * \text{立姿快跑}) + (2.623 * \text{反覆側步}) + (1.093 * \text{仰臥起坐}) + (42.210 * \text{立定連續三次跳}) + (0.745 * \text{1600M 跑走})$$

群組 3 (較差)：

$$D3 = -759.784 + (67.557 * \text{立姿快跑}) + (2.594 * \text{反覆側步}) + (1.099 * \text{仰臥起坐}) + (41.908 * \text{立定連續三次跳}) + (0.916 * \text{1600M 跑走})$$

此三項區別函數可作為篩選具均衡體適能新生之用。將受測學生的五項體適能測驗結果分別輸入這三個群組區別函數中，再依照區別函數所產生的數值大小進行比較，若群組函數值大者，則該受測者即歸屬於此群組。

表十、群組分類的正確性

組別			預測的各組成員			總和
			良好 ( 1 )	普通 ( 2 )	較差 ( 3 )	
原始的	個數	良好 (1)	545	11	0	556
		普通 (2)	19	365	0	384
		較差 (3)	0	0	58	58
	%	良好 (1)	98.02	1.98	0	100.0
		普通 (2)	4.95	95.05	0	100.0
		較差 (3)	0	0	100.0	100.0
a. 96.99% 的原始組別觀察已正確分類						

在表十中，第 1 組別（良好）中的 556 位考生，有 545 位被正確分類，有 11 位被分類到第 2 組別（普通）。而第 2 組別（普通）中的 384 位考生，有 365 位被正確分類，有 19 位被分類到第 1 組別（良好）。第 3 組（較差）中的 58 位考生，分類無誤。

在表十中的下半部百分比部分，此對角線呈現的數值為其準確率。由此可知整體的準確率是 96.99%。也就是說：有 998 位考生，其中 968 位被正確分類，代表此文所建構之篩選模式具有精確的準確率。

#### 第四節 女生組群組分析、區別分析結果

本研究女生組樣本取自於93學年度大學入學體育組術科考試的1095筆女生組考生的有效測驗資料。經群集分析後，可得到三個組別，分別定義為良好、中等、較差，其中各群集的各项敘述統計量資料如表十一。將此三個組別的樣本以2：1的比例隨機分成兩樣本組，分別為訓練組與測試組。其中訓練組包含725筆資料，再經由區別分析，利用訓練組樣本為此三個組別，分別建構區別函數。

表十一、組別統計量

組別	樣本數	項目	平均數	標準差
良好 (1)	405	立姿快跑(秒)	9.5935	0.5793
		反覆側步(次)	47.2568	4.3113
		仰臥起坐(次)	46.0938	6.2272
		立定連續三次跳(M)	6.0302	0.5714
		1600M跑走(秒)	417.9259	30.6246
中等 (2)	283	立姿快跑(秒)	10.1476	0.6369
		反覆側步(次)	44.8516	4.4871
		仰臥起坐(次)	39.6148	7.1857
		立定連續三次跳(M)	5.5898	0.5755
		1600M跑走(秒)	512.1131	26.6395
差 (3)	37	立姿快跑(秒)	10.8665	1.0502
		反覆側步(次)	41.7838	4.1642
		仰臥起坐(次)	34.7297	7.0854
		立定連續三次跳(M)	5.3797	0.5606

		1600M 跑走 ( 秒 )	645.1892	50.2427
總和	725	立姿快跑 ( 秒 )	9.8748	0.7237
		反覆側步 ( 次 )	46.0386	4.6241
		仰臥起坐 ( 次 )	42.9848	7.5879
		立定連續三次跳 (M)	5.8251	0.6182
		1600M 跑走 ( 秒 )	466.2897	68.4844

表十二、典型區別函數之特徵值

函數	特徵值	解釋變異量 %	累積 %	典型相關
1	4.110 <sup>a</sup>	99.4	99.4	0.897
2	0.026 <sup>a</sup>	0.6	100.0	0.160

<sup>a</sup> 為分析時會使用的前二個典型區別函數

在表十二中有二項典型區別函數，其特徵值愈大，代表區別函數的辨識能力愈好。由上表得知，第 1 個區別函數可以解釋 99.4% 的變異量。而第 2 個區別函數則具有 0.6% 的變異量之解釋能力。兩個典型區別函數的重心位置如表十三，由此兩函數的重心位置可知，函數一可區別出「中等」與「非中等（良好及差）」兩類，而函數二可區別出「良好」及「差」兩群體。

表十三、各組重心的函數

群組別	函數	
	1	2
良好 (1)	-1.598	0.065
普通 (2)	1.517	-0.162
較差 (3)	5.885	0.515

表十四、標準化的典型區別函數係數

區分	函數	
	1	2
60M 立姿快跑 ( 秒 )	-0.046	0.450
反覆側步 ( 次 )	-0.060	-0.352
仰臥起坐 ( 次 )	-0.079	0.563
立定連續三次跳 (M)	0.024	0.985
1600M 跑走 ( 秒 )	0.991	0.159

表十四為二個典型區別函數的標準化係數，分別為：

區別函數一：

$$F1 = (-0.046 * \text{立姿快跑}) - (0.060 * \text{反覆側步}) - (0.079 * \text{仰臥起坐}) + (0.024 * \text{立定連續三次跳}) + (0.991 * \text{1600M 跑走})$$

區別函數二：

$$F2 = (0.450 * \text{立姿快跑}) - (0.352 * \text{反覆側步}) + (0.563 * \text{仰臥起坐}) + (0.985 * \text{立定連續三次跳}) + (0.159 * \text{1600M 跑走})$$

從標準化典型區別函數係數值的大小，可看出“1600M跑走(秒)”對區別函數一的影響最大，而“立定連續三次跳”對區別函數二的影響最大。

表十五、Fisher's 線性區別函數之區別函數之係數

區分	組別		
	1(良好)	2(中等)	3(較差)
60M 立姿快跑 (秒)	50.952	50.565	50.731
反覆側步 (次)	2.731	2.706	2.592
仰臥起坐 (次)	0.929	0.873	0.878
立定連續三次跳 (M)	42.241	41.977	43.321
1600M 跑走 (秒)	0.380	0.480	0.625
(常數)	-538.130	-575.809	-664.396

本研究將參與術科學測的女生體適能分成良好、中等、較差三個組別，表十五中每一測驗項目都有三個類別的函數係數，因此可產生三項區別函數，分別為：

群組 1(良好)：

$$D_1 = -538.130 + (50.952 * \text{立姿快跑}) + (2.731 * \text{反覆側步}) + (0.929 * \text{仰臥起坐}) + (42.241 * \text{立定連續三次跳}) + (0.380 * \text{1600M 跑走})$$

群組 2(中等)：

$$D_2 = -575.809 + (50.565 * \text{立姿快跑}) + (2.706 * \text{反覆側步}) + (0.873 * \text{一分鐘屈膝仰臥起坐}) + (41.977 * \text{立定連續三次跳}) + (0.480 * \text{1600M 跑走})$$

群組 3(較差)：

$$D_3 = -664.396 + (50.731 * \text{立姿快跑}) + (2.592 * \text{反覆側步}) + (0.878 * \text{一分鐘屈膝仰臥起坐}) + (43.321 * \text{立定連續三次跳}) + (0.625 * \text{1600M 跑走})$$

此三項區別函數可作為女生體育學測術科篩選的依據，用以篩選出具各項體適能均衡發展之女學生。只要將每個測驗者的測驗成績分別帶入上述的三個函數，並比較計算出三個函數之值，數值最大者表示該位測驗者屬於該體適能組別。

為了驗證本文所建構之篩選模式的正確性，研究者將”測驗組”樣本代入篩選模式，其篩選正確率如表十六。

表十六、組群分類的正確性

組別		預測的各組成員			總和	
		1(良好)	2(中等)	3(較差)		
原始的	個數	1(良好)	150	0	0	150
		2(中等)	0	200	0	200
		3(較差)	0	0	20	20
	%	1(良好)	100.0	0.0	0.0	100.0
		2(中等)	0.0	100.0	0.0	100.0
		3(較差)	0.0	0.0	100.0	100.0
a. 100.0% 個原始組別觀察值已正確分類。						

從表十六的上半部可看出第一組(良好)的150人、第二組(中等)的200人以及第三組(較差)的20人全部都被分類正確。在表十六的下半部的百分比代表的是準確率。例如：第一組(良好)的準確率是 $150/150 * 100\% = 100\%$ ；第二組(中等)的準確率是 $200/200 * 100\% = 100\%$ ；第三組(較差)的準確率是 $20/20 * 100\% = 100\%$ 。因為三個組別的成員都被正確的分類所以正確率是100%。

### 第五節 男生組主成分分析結果

本研究男生組的樣本是由國立臺灣體育大學所取得的 93 年度 2995 筆男生參與大學體育術科測驗的體適能資料。檢測項目包含：60 公尺立姿快跑、反覆側步、一分鐘屈膝仰臥起坐、立定連續三次跳、1600 公尺跑走等五項測驗成績。首先計算此五項測驗成績的相關係數，可得到 5\*5 的相關係數矩陣，如表十七。

表十七、相關係數矩陣

測驗項目	60M 立姿快跑	反覆側步	一分鐘屈 膝仰臥起 坐	立定連 續三次 跳	1600M 跑走
60M 立姿快跑	1	-0.43088	-0.26723	-0.63709	0.474923
反覆側步	-0.43088	1	0.331201	0.461315	-0.32994
一分鐘屈 膝仰臥起 坐	-0.26723	0.331201	1	0.274241	-0.4155
立定連續 三次跳	-0.63709	0.461315	0.274241	1	-0.31078
1600M 跑走	0.474923	-0.32994	-0.4155	-0.31078	1

繼而計算特徵值 (Eigenvalue)，依大小順序排列，由於共有五項變項，因此求得五個特徵值，將其分別為  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、...  $\lambda_5$ 。每一項特徵值代表一個主成分變項的變異數，而總指標變異數等於最大特徵值 (2.5907)。

$$\lambda_1 = 2.5907$$

$$\lambda_2 = 0.88223$$

$$\lambda_3 = 0.66556$$

$$\lambda_4 = 0.54187$$

$$\lambda_5 = 0.31969$$

經由主成份分析萃取出之主成份，能夠代表多個原始變項之程度，稱為主成份解釋力 (Explanatory Power)。以  $R_2 = \lambda_1 / (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_5)$  表示，本實驗中的  $R_2 = 0.5181$ ，得知此主成份可分辨出樣本優劣，且具有 51.81%(2.5907/5) 的解釋力。

主成份權重 (Principal Weight) 指單一主成份 (Y) 對 P 個自變項之權重組合，由變異數極大化求得總指標主成份的權重。

各特徵值所對應的特徵向量如下：

$$a_1 = \begin{bmatrix} 0.5023 \\ -0.44154 \\ -0.3715 \\ -0.47767 \\ 0.43193 \end{bmatrix} \quad a_2 = \begin{bmatrix} -0.33115 \\ 0.12164 \\ -0.70154 \\ 0.45986 \\ 0.41462 \end{bmatrix} \quad a_3 = \begin{bmatrix} 0.35188 \\ 0.66258 \\ 0.31549 \\ 0.036573 \\ 0.57991 \end{bmatrix}$$

方程式如下：

$$Y = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1P}X_P$$

其中，Y=總指標，亦即第一個主成份；

$X_k$ = 第 k 個行為變項， $k=1,2,\dots, P$ ；

$a_{1k}$ = 第 k 個變項之主成份權重。

取特徵值 (2.5907) 對應之特徵向量，因此可得：

$$Y=0.5023X_1+(-0.44154) X_2+(-0.3715) X_2+(-0.47767) X_4+0.43193 X_5$$

將各受測學生的各項測驗分數代入上式，可得各學生總指標分數，為了比較各學生的相對差異，可將總指標分數再經由標準化後轉換為百分位序。

表十八、主成份分析結果

立姿 快跑 (秒)	反覆 側步 (次)	仰臥 起坐 (次)	立定連 續三次 跳(M)	1600M 跑走 (秒)	主成份 (Y)	標準化 主成份 (Z)	百分 位序
8.03	15	46	7.72	324	3.901	2.423826	99.232%
9.01	24	31	6.47	400	3.095	1.922983	97.276%
8.11	43	13	6.95	381	2.889	1.794712	96.365%
8.19	41	17	6.63	395	2.876	1.786866	96.302%
8.26	24	43	7.48	386	2.541	1.578422	94.277%
9.02	38	4	6.30	494	2.413	1.499262	93.310%
8.59	40	19	6.43	424	2.361	1.466687	92.877%
8.40	41	24	7.34	340	2.344	1.45643	92.736%
8.11	38	53	6.53	293	2.305	1.432256	92.396%
8.40	39	44	6.87	298	2.163	1.344092	91.054%
8.27	38	42	6.49	363	2.119	1.316667	90.602%
8.01	43	40	6.56	347	2.080	1.292044	90.183%
8.17	32	42	7.33	379	2.063	1.281573	90.000%

8.90	35	49	6.59	301	1.995	1.23919	89.236%
8.88	31	33	7.08	405	1.944	1.207613	88.640%

8.30	52	52	8.81	444	-2.240	-1.39174	8.200%
7.69	55	58	9.77	369	-2.252	-1.39924	8.087%
8.94	45	60	8.51	434	-2.310	-1.43493	7.565%
9.42	49	55	7.69	442	-2.347	-1.45832	7.238%
7.60	59	62	9.56	340	-2.356	-1.46395	7.160%
7.70	52	47	8.63	554	-2.436	-1.51346	6.508%
8.60	42	41	7.96	662	-2.438	-1.51483	6.491%
8.24	52	59	8.59	447	-2.464	-1.53058	6.294%
8.19	55	51	8.88	449	-2.531	-1.5722	5.795%
8.28	50	57	9.23	439	-2.582	-1.60418	5.434%
7.80	57	62	10.08	329	-2.598	-1.61441	5.322%
7.60	55	63	9.37	414	-4.061	-2.52289	0.582%
14.43	39	34	5.93	506	-6.379	-3.96303	0.004%
15.83	29	48	4.47	740	-6.766	-4.20359	0.001%

## 第六節 女生組主成分分析結果

本研究之女生組的樣本資料是由93學年度大學入學體育組術科考試所取得的1095筆女生組考生的有效測驗資料。檢測項目包含：60公尺立姿快跑、反覆側步、一分鐘屈膝仰臥起坐、立定連續三次跳、1600公尺跑走等五項測驗成績。首先計算五項測驗成績的相關係數得到5\*5的相關係數矩陣，如表十九。

表十九、相關係數矩陣

測驗項目	60M 立姿快跑	反覆側步	一分鐘屈 膝仰臥起 坐	立定連 續三次 跳	1600M跑走
60M 立姿快跑	1	-0.46048	-0.44493	-0.68019	0.56281
反覆側步	-0.46048	1	0.40431	0.49476	-0.35072
一分鐘屈 膝仰臥起 坐	-0.44493	0.40431	1	0.45141	-0.50696
立定連續 三次跳	-0.68019	0.49476	0.45141	1	-0.41947
1600公尺 耐力跑	0.56281	-0.35072	-0.50696	-0.41947	1

繼而計算特徵值 (Eigenvalue) ，由於共有五項變項，因此求得五個特徵值，將其依大小順序排列，分別為  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、.. $\lambda_5$ 。每一項特徵值代表一個主成分變項的變異數，而總指標變異數等於最大特徵值 (2.92161)。

$$\lambda_1 = 2.92161$$

$$\lambda_2 = 0.70392$$

$$\lambda_3 = 0.60662$$

$$\lambda_4 = 0.48577$$

$$\lambda_5 = 0.28208$$

經由主成份分析萃取出之主成份，能夠代表多個原始變項之程度，稱為主成份解釋力 (Explanatory Power)。以  $R^2 = \lambda_1 / (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_5)$  表示，本實驗中的  $R^2 = 0.584$  得知此主成份可分辨出樣本優劣，且具有 58.4% (2.92161 / 5) 的解釋力。

主成份權重 (Principal Weight) 指單一主成份 (Y) 對 P 個自變項之權重組合，由變異數極大化求得總指標主成份的權重。

各特徵值所對應的特徵向量如下：

$$Y = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p$$

其中，Y = 總指標，亦即第一個主成份；

$X_k$  = 第 k 個行為變項， $k = 1, 2, \dots, p$ ；

$a_{1k}$  = 第 k 個自變項之主成份權重。

取特徵值 (2.92161) 對應之特徵向量，因此可得：

$$Y = 0.490724x_1 - 0.40803x_2 - 0.42506x_3 - 0.47327x_4 + 0.433646x_5$$

將各受測學生的各項測驗分數代入上式，可得各學生總指標分數，為了比較各學生的相對差異，可將總指標分數再經由標準化後轉換為百分位序。

表二十、主成份分析結果

立姿 快跑 (秒)	反覆 側步 (次)	仰臥 起坐 (次)	立定連 續三次 跳(M)	1600M 跑走 (秒)	主成份 (Y)	標準化 主成份 (Z)	百分 位序
8.35	33	29	6.75	436	2.490	1.457	92.741%
11.68	30	29	3.77	496	2.408	1.409	92.056%
10.39	38	31	4.75	436	2.082	1.218	88.839%
9.65	37	18	5.55	556	2.038	1.193	88.348%
10.1	38	30	5.18	436	2.007	1.174	87.989%
10.37	49	15	4.82	436	1.980	1.158	87.664%
10.14	42	12	5.61	496	1.949	1.140	87.289%
9.27	41	42	5.25	376	1.934	1.132	87.113%
10.33	47	13	4.81	496	1.924	1.125	86.980%
10.96	36	23	4.81	496	1.911	1.118	86.819%
8.85	38	40	5.66	436	1.903	1.113	86.722%
11.02	42	32	4.43	376	1.874	1.096	86.348%
10.55	41	42	3.19	496	1.872	1.095	86.322%
9.95	37	26	5.42	496	1.861	1.089	86.188%
9.73	33	39	5.62	436	1.850	1.083	86.049%

9.22	56	52	7.14	436	-1.758	-1.029	15.180%
13.22	38	32	5.24	676	-1.768	-1.034	15.052%
12.95	47	37	5.6	496	-1.799	-1.052	14.632%
8.95	53	54	7.16	496	-1.825	-1.067	14.288%
10.5	47	40	7.11	556	-1.864	-1.091	13.773%

10.4	49	42	5.84	676	-1.898	-1.110	13.340%
9.4	53	56	7.24	436	-1.916	-1.121	13.115%
10.1	57	50	6.72	436	-2.002	-1.171	12.080%
10.4	49	44	5.92	676	-2.073	-1.213	11.255%
9.51	56	48	7.59	496	-2.446	-1.431	7.621%
14.82	44	35	5.32	496	-2.451	-1.434	7.582%
8.92	60	57	7.49	436	-2.467	-1.443	7.444%
12.68	41	43	6.33	616	-2.748	-1.608	5.395%
14.62	43	34	4.84	796	-3.727	-2.181	1.461%

## 第五章 結論

目前大學入學體育組術科考試的評分標準是採加總的評估方式，亦即將速度、敏捷性、肌耐力、爆發力、心肺耐力等的各項測驗成績對應至一主觀的給分，再將此五項給分加總，此總分必須達到最低標準才能取得錄取資格。此彙總值的作法最大缺點是假定各項測驗組的權值比重均相同，此項假定是不合理的，因此無法反映考生全面性的體適能。本研究所使用的篩選模式係用群組分析、區別分析及主成份分析的方法所建構，具有篩選真正具有各項體適能均衡發展新生的功能。

全國欲報考體育系學生眾多，競爭壓力亦大，如果考生能事先了解自己體適能程度，作為自我磨練之目標。經實驗顯示本研究所建構的區別分析篩選模式具有高的正確率。而由主成份分析中，可得到一總指標方程式 (Y)，將考生測驗資料代入此方程式中，考生可運用得到的分數，了解自己體適能。此外，本方程式亦可協助術科學測中心，篩選具備各項體適能均衡發展之新生，此為本研究最大之貢獻。

本研究的主成份分析之實驗結果顯示，男生組總指標成績之特徵值為 2.5907，占總變異  $K=5$  之比率為  $2.5907/5=0.5181$ ，小於 60%；女生組總指標成績之特徵值為 2.92161，占總變異  $K=5$  之比率為  $2.92161/5=0.584322$ ，小於 60%。因此總指標成績用來代表受測學生的體適能成績尚有改善的空間，故此為未來研究努力之方向。

本研究試以引入多變量統計技術來建構體適能篩選模式，但僅以 93 年度考生為樣本，若能增加歷年考生之樣本數建立模式其篩選效果將更佳，此為未來研究努力之方向。

## 參考文獻

- 阮如鈞（1985）。*競技運動訓練的理論與方法*。台北市：體育出版社。
- 李明憲（2002）。基本體能對棒球選手打擊成績之影響。*體育學報*，33，251-262。
- 卓俊辰（1986）。*體適能—健身運動處方的理論與實際*。台北市：國立台灣師範大學體育學會。
- 林清山（1983）。*多變項分析統計法*。台北市：東華書局。
- 林正常（1993）。*運動科學與訓練—運動教練手冊*。台北市：健行文化出版事業公司。
- 周貞慧（1985）。*用統計判別法做納稅人資料分析*（碩士論文，國立中央大學，1985）。全國博碩士論文資訊網，73NCU02337010。
- 邱芳玲（2003）。國小羽球基本運動能力與羽球排名之相關研究。（碩士論文，國立台南大學，2003）。全國博碩士論文資訊網，092NTNT5567005。
- 高明峰（2005）。大學入學考試體育組術科考試成績分析研究。*體育學系（所）刊*，5，115-119。
- 高文良（2006）。射箭運動能力測驗項目編製之研究。（碩士論文，國立新竹教育大學，2006）。全國博碩士論文資訊網，094NHCT5567005。
- 許義雄（譯）（1997）。*兒童發展與身體教育*。台北市：國立編譯館。（David, L. G.）
- 許惠英（2000）。排球選手跳躍高度與體能因素相關之分析。*大專體育*，49，148-152。
- 許義雄（2004）。*體育、體適能及運動入門*。台南市，復文

- 書局。
- 連惟謙 ( 2004 ) 。應用資料分析技術進行顧客流失與顧客價值之研究 ( 碩士論文，中原大學，2004 ) 。全國博碩士論文資訊網，92CYCU5396012。
- 張秀卿、施正人、王金成 ( 2005 ) 。健康體適能測驗項目間之預測模式研究。嘉大體育健康休閒，4，124-129。
- 陳建宏 ( 2002 ) 。桌球初學者基本運動能力與技術學習之相關研究。( 碩士論文，國立體育學院，2002 ) 。全國博碩士論文資訊網，090NCPE5419010。
- 陳鞠伎 ( 2004 ) 。我國青少女足球選手專項體能分析與研究。( 碩士論文，國立體育學院，2004 ) 。全國博碩士論文資訊網，093NCPE5419018。
- 陳志佳 ( 2006 ) 。我國學生體適能測驗制度之探討。國民教育，46 ( 5 ) ，65-70。
- 陳榮煌、許政斌、陳雍元 ( 2007 ) 。優秀男子太極拳推手選手體能編制之研究。輔仁大學體育學刊，6，237-252。
- 陳榮煌 ( 2007 ) 。武術散手選手體能測驗編製之研究。( 碩士論文，中國文化大學，2007 ) 。全國博碩士論文資訊網，095PCCU0419012。
- 福田邦三 ( 1977 ) 。日本人の體力。東京市：杏林書院。
- 楊浩二 ( 1995 ) 。多變量統計方法。台北市：華泰書局。
- 葉憲清 ( 2003 ) 。運動訓練法。台北市：師大書苑。
- 趙士儀 ( 2000 ) 。以主成分分析法處理定量資料缺失值問題。( 碩士論文，元智大學，2000 ) 。全國博碩士論文資訊網，88YZU00396012。
- 廖本民 ( 2006 ) 。健康體適能概念及測驗評量辦法探討。通

- 識教育學報，9，145-154。
- 豬飼道夫（1967）。豬飼道夫論文集。東京市：杏林書院。
- 潘建宏（2000）。多媒體資料特徵群集之探勘（碩士論文，國立臺灣師範大學，2000）。全國博碩士論文資訊網，88NTNU0395008。
- 謝俊宏、劉秋君、楊淑閔（2005）。以主成份分析建構大學女生體育術科學測體適能篩選模式。運動知識學報，2，121-129。
- 羅積玉（1990）。多元統計分析—方法與應用。台北市：科技圖書公司。
- 蘇耿斌、與何燕娟（2000）。國立嘉義技術學院羽球隊一般運動能力測驗項目編制之探討及集訓成效之研究。台灣體育，105，24-30。
- Aggarwal, C. C., Procopiuc, C., Wolf, J. L., Yu, P. S., and Park, J. S. (1999). *Fast Algorithms for Projected Clustering*. Proc. of ACM SIGMOD international conference on management of data, 61-72.