

短跑選手百公尺成績表現與基本體能因素 之相關研究

李運來、吳賢文

摘要

本研究主要目的在探討，田徑運動百公尺測驗成績表現與基本體能因素之相關，並依據分析所得的結果，分別編制預測方程式。受試者為國立臺灣體育學院八十七學年度第一學期，田徑短距離男生 26 名為研究對象，實施十四項基本體能測驗，與百公尺測驗成績表現所得的資料，應用複迴歸 (Multiple regression) 及逐步迴轉 (Stepwise regression) 統計處理，得到下列結論：

- 一、各項基本體能測驗信度考驗結果，均達顯著水準 ($P < 0.01$)。
- 二、基本體能測驗對百公尺測驗成績表現的預測效力，經三個步驟，投入第 X09 因素－側併步、第 X01 因素－100 公尺後退跑、第 X02 因素－立定跳遠，即能使迴歸模式達非常顯著 ($F=64.850$ ， $P < 0.01$)。得複相關係數 $R=0.9176$ ，決定係數 $R^2=0.8420$ ，即三個因素之預測效力佔總變異數的 84.2%，增加量為 8.21%。並得：

原始分數迴歸 (預測) 方程式：

$$\hat{Y}=13.1495-0.229X_{09}+0.0490X_{01}-0.6801X_{02}$$

標準化迴歸方程式：

$$\hat{Z}_y=-0.4710X_{09}+0.2519X_{01}-0.2899X_{02}$$

The Correlation between 100-Meter Running Performance and Basic Physical Fitness of Students

Abstract

The purpose of this study was to investigate the correlation and deviation between 100-meter running performance in the track-and field event and factors of basic physical fitness. The 26 subjects who took the physical fitness test of 14 different events were those male students whose specific sports training event was short-distance running during the first semester, 1998 at the National College of Physical Education. On the basis of statistical analysis with the Multiple Regression and Stepwise Regression procedures, there results and the predicting formula are drawn as follows:

1. The testing result with reliability significantly reaches its level. ($P < 0.01$) .
2. The results of basic physical fitness tests have predicting validity to 100-meter running Performance. Through the three steps, X09-side steps, X01-100-meter backward running and X02-standing long jump, the regression model becomes significant. ($F=64.850$, $P < 0.01$) The multiple correlation coefficient $R=0.9176$ and the coefficient of determination $R^2=0.8420$ are obtained. Therefore, the predicting validity of these three factors reaches 82.2% of the total variable; the increment gets to 8.21% the predicting equations are made as following:

The regression equation of original scores:

$$\hat{Y}=13.1495-0.229X_{09}+0.0490X_{01}-0.6801X_{02}$$

The standardized regression equation:

$$\hat{Z}_y=-0.4710X_{09}+0.2519X_{01}-0.2899X_{02}$$

壹、緒論

一、研究動機

國立臺灣體育學院田徑專長每年入學之新生，其中部份是由大學聯考招生委員會及教育部運動績優保送生甄審、甄試委員會所分發；而大部份是學校以獨立招生考試方式所招考入學就讀的學生。

田徑專長招考新生的測驗雖然非常客觀，但常受到許多變數的影響；如風向、氣候、對手、場地等，這些因素都是無法控制，一般看來好像沒有什麼影響，其實不然；因為每年報名參加百公尺測驗的考生非常多，至少都有四十名以上，依招生考試分組的方式，四人為一組測驗，因此必須要分成十幾組以上，測驗所需花費時間約需三、四十分鐘才能全部結束，而測驗期間的風向常有變化；遇順風者成績當然會比逆風者為優；同組對手實力平均者，成績較能發揮；排在中間道次者，較內、外道者有利；如遇雨天測驗時，前幾組雨小，後幾組有可能雨大又積水。如此在有利與不利的情況下測驗所得的結果，其好壞差距可想而知。

研究田徑基本體能測驗的表現與運動技能成績表現之間有其存在的相關性，同時設計基本體能測驗的場地，來排除多項變數的發生，以做為往後招生測驗與運動潛能選材的參考。如果再招生期間不幸遇上氣候的變化，無法在室外測驗時，便可以在室內測驗相關的基本體能，以有限的環境達到檢測運動技能目的，同時可提供學生在專業基本運動技能的強化，使訓練上更具事半功倍的效果。

二、研究目的

本研究的目的在探討：

- (一)百公尺成績表現與基本體能因素的測驗信度。
- (二)百公尺成績表現與基本體能因素的相關性。
- (三)田徑運動基本體能各因素之間的相關性。
- (四)以複迴歸及逐步迴歸預測百公尺成績表現之預測公式。
- (五)可提供田徑專業課程教學評量上之參考。

三、研究假設

- (一)所選擇之測驗項目之難易度適合受試者能力，並具鑑別性及測驗之信度。
- (二)基本體能各因素與百公尺成績表現具相關性。
- (三)經逐步迴歸分析選項結果可分別自基本體能中發展預測方程式。

四、研究範圍

本研究是以國立臺灣體育學院八十七學年度競技運動學系四年制一至三年級及二年制一至二年級男生二十六名，實施百公尺測驗及基本體能測驗所獲得的資料為研究範圍。

五、名詞解釋

(一)競技運動學系

本校競技運動學系有四年制及二年制，二個學制的學生；四年制為高中(職)畢業後所招生入學就讀之學生，二年制為專科畢業後經入學考試後錄取之學生。

(二)基本體能

基本體能有基本運動能力、運動能力、體適能、運動適能或體能，其內容包括身體的適應，情緒的適應、意識的適應、社會的適應四方面(楊基榮，民65)。本研究所指之基本體能係以「不含情緒、知能、社會等全面性體適能」。

基本體能包括肌力、肌耐力、心肺耐力、柔軟性、敏捷性、平衡性、協調性、動力、動覺及運動反應與速度等因素(杜登明，民72)。

貳、文獻探討

本研究的目的是在探討國立臺灣體育學院田徑專長百公尺成績表現與運動基本體能因素之間的相關性；根據研究目的，其文獻探討如下：

一、田徑百公尺成績表現與運動基本體能表現的研究方法

劉光耀、梁素嬌（民 81）指出：短距離跑需快速的起步，並快速的持續跑完全程，便是短距離跑的特性。而影響短距離跑成績之體能因素，有敏捷、速度、爆發力、柔軟性、協調力、肌力、肌耐力等。

陳定雄在臺灣省中小學生田徑運動體能訓練手冊中指出選才與潛力預測之參考項目有：背肌力、腿力、握力、垂直跳、立定跳遠、鉛球擲遠、30 公尺跑、60 公尺跑等項。

葉憲清（民 65）短跑應具備的體力要素有：體格、肌力、速度、爆發力、柔軟性、敏捷性、持久力及協調力等。

二、基本體能與運動技能表現之相關性文獻

(一)肌力與肌耐力

肌力是指肌肉在最短時間內所發揮的最大能力（最大肌力），或持續作業時間或次數的能力（肌耐力）。

Cozens(1940) 在一般性競技能力的研究中，發現肌力是大學生競技運動能力的重要指標。同年，Coleman(1940) 以身高、體重、肌力三因素，預測跳遠、六十碼跑、速度指標 (Velocity index)、跳高、鉛球的成績、結果發現肌力是良好的預測指標。

Espenchade(1958) 以小學四年級學生為對象，研究 Kraus Weber 肌力測驗與跑、跳、擲成績的相關，結果發現一項或多項肌力差者，其跑、跳、擲的成績亦差，除女生之擲遠之外，其他項目不論男、女都有顯著相關。

由此可知，肌力對於運動技能表現具重要性，因為運動技能的獲得有賴不斷的練習，有較佳的肌力與肌耐力者，可以延長疲勞發生的時間，增加練習的時間與次數，就運動技能的表現而言，疲勞現象的發生對細緻的協調性動作，及全身反應性為主的運動項目的技能表現，將發生不利的影響。

(二)柔軟性

柔軟性是指關節的可動範圍 Mathews(1957) 等；認為影響柔軟性的因素有三：關節的構造、包圍關節的韌帶和肌膜、肌肉的伸展性。

Cureton(1961) 曾經歷二年的時間(1946-1948)；研究有關選手的柔軟性，發現傑出運動選手具有較佳的柔軟性。

(三)動力

動力又稱為瞬發力，為力量與速度相乘積，或是在一定距離內最短時間出力的大小。在競技運動各項目中，動力為拋射體或身體通過空中的能力，是投擲、短距離跑及跳躍運動項目。

Evertt(1953) 以三十六名大學壘球隊員為測驗對象，設計十六項測驗，以預測壘球運動能力，結果在十六項測驗中抽出垂直跳為唯一可預測壘球運動能力的因素。

Stine(1976) 以 65 名大學男生為對象，以肌力、動力、心肺耐力為獨立變數，並分上、中、下三個等級，以網球發球為依變數，求獨立變數與依變數之間的相關。結果顯示，唯獨動力一項與網球發球的速度與準確性具有顯著的相關外，肌力與心肺耐力無顯著相關。

黃永賢(民 70) 以四十六名師大男生為對象，設計十六項測驗，以選擇測驗棒球運動能力的項目，結果選中垂直跳等三項。

(四)速度

本研究所指的速度，係指最短時間內加速度至最快的能力，如徑賽的短距離和各項球類運動中快速移位、轉換方向動作的速度，是競技運動決定勝負的重要因素(阮如均，民 70)。

楊基榮(民 65) 以高中、國中、國小男女生各二百名為對象，以國際標準化體能測驗委員會之基本運動能力測驗，包括速度、動力、靜的肌力、柔軟性、肌耐力等因素的二十四項變數的測驗，以選擇中、小校學生測驗之項目，結果選出的項目如下：

高中男生：100 公尺、立定三步跳、曲折跑。

高中女生：100 公尺、手球擲遠、垂直跳、折返跑。

國中男生：80公尺、仰臥起坐、立定跳遠、1200公尺。

國中女生：60公尺、手球擲遠、曲折跑、垂直跳。

國小男生：立定三步跳、100公尺、仰臥起坐、壘球擲遠、折返跑。

國小女生：100公尺、立定三步跳、壘球擲遠。

Linden(1977)以二次大戰後八屆奧運會(1947年倫敦奧運會28人,1952年赫爾辛基奧運會29人,1956年墨爾本奧運會30人,1960年羅馬奧運會31人,1964年東京奧運會18人,1968年蒙特婁奧運會21人)十項運動選手139人為對象(扣除重複參加者,即每人以一屆之資料為限),分析田徑十項運動之結構因子,結論指出:短距離跑、投擲項目和跳躍項目為決定奧運會十項運動個人成就的因素。由此可知,速度不僅為基本體能的重要因素,同時也是運動技能表現的重要因素。

(五)敏捷性

敏捷性為人體快速準確地轉換方向和位置的能力,是力量、動作速度、反應時間和協調性的結合體,在競技運動中所有項目如籃球、足球、棒球、桌球、羽球、短距離起跑等需要快跑、急停、快速改變身體位置和方向,以取得攻防利益的運動,是重要的體能因素。

Gary(1975)以三十名高中男生為對象,以障礙賽跑為敏捷性測驗,以挑戰賽名次為網球技能表現測驗,以等第相關法求兩項測驗的相關,結果顯示有顯著相關($P < .05$)。

劉亞文(民71)以師大男生為對象,設計十八項測驗,以選擇桌球運動能力測驗項目,經多元相關選項結果,選出左右側併步等四項。

參、研究方法與步驟

一、測驗項目

(一)受試者基本資料:身高、體重、年齡。

(二)受試者百公尺成績測驗。

(三)基本體能測驗(十四項)：1.一百公尺後退跑 2.立定跳遠 3.十步跳遠 4.五十公尺單腳跳(慣用腳) 5.五十公尺單腳跳(非慣用腳) 6.立體前彎 7.坐姿前彎 8.垂直跳 9.側併步 10.背肌力 11.全身反應 12.慣用手握力 13.非慣用左手握力 14.一分鐘仰臥起坐。

二、受試者

受試者為國立臺灣體育學院八十七學年度競技運動學系四年制一至三年級及二年制一至二年級男生二十六人。

三、測驗時間

民國八十七年十一月九日至十一月二十一日，共十一天。

四、測驗地點

(一)基本體能：分二個場地實施

- 1.體育場測驗項目：有一百公尺、一百公尺後退跑、十步跳、五十公尺單腳跳。
- 2.國立臺灣體育學院體運動科學中心檢測室測驗項目：有立定跳遠、立體前彎、坐姿前彎、垂直跳、側併步、背肌力、握力、一分鐘仰臥起坐。

五、測驗實施應注意事項

(一)測驗前

- 1.丈量用之儀器、器材送原廠校正。
- 2.主試者及協助檢測人員先行熟練儀器、器材、成績丈量等操作。
- 3.主試者及協助檢測人員，熟記各項測驗之測驗(量)方法。
- 4.充分準備所需之儀器、器材、文具等。
- 5.佈置有關之場地設備。
- 6.各項測驗前講解並示範測驗方法。

(二)測驗中

1. 採分組分項同時進行。
2. 每項測驗均予試做兩次，取其較優一次為記錄，俟所有項目均測驗完畢，隔週後再行依第一次測驗方法進行第二次測驗，以前後兩次測驗記錄求測驗之複測信度。
3. 測驗場所維持良好秩序，並鼓勵受試者認真測驗。

(三)測驗後

1. 所使用之器材妥善收拾保管。
2. 檢討得失及改進事項。
3. 記錄表由主試者收齊保管。
4. 準備下次將進行測驗之有關事宜。

六、測驗方法

(一)受試者基本資料：

1. 身高 (Height)：

- (1)器材：使用量距範圍二〇〇公分，最小精確度〇·一公分之電子身高計。
- (2)方法：受試者脫鞋襪站立於身高計之平台上，兩腿併攏，腳尖分開約六十度，膝關節伸直，使腳後跟、臀部、背脊部、頭部緊靠測高器，深呼吸。
- (3)記錄：以手按開關，測量器即自動調整其刻度至受試者頭部頂點，並顯示數值。(以公分為單位，取小數一位)。

2. 體重 (Weight)：

- (1)器材：使用精確度±二十五公分之電子體重測量器。
- (2)方法：受試者脫鞋襪，著單薄背心、短褲，兩腳併攏，立於體重器中央。
- (3)記錄：以手公斤為單位，取至小數一位。

3. 年齡 (Age)：

由受試者依當時測驗之年、月減去自己的生日之年、月，填寫於記錄表內。

(二)百公尺測驗：

1.場地器材

- (1)田徑場地之跑道，分道且劃有起、終點線。
- (2)發令槍。
- (3)百分之一秒之計時碼錶二只。

2.方法：受試者著釘鞋於起跑線後，以站立式起跑方式預備，開槍聲開始全力衝刺至終點。

3.記錄：測驗二次，以秒為單位，取小數二位，以最佳成績為記錄。

(三)基本體能測驗：

1.立體前彎(Trunk forward flexion)：

(1)器材(TAKEI日製電子測驗儀器)：堅固木製測驗台一個，檯之側面貼上一寬五公分指標尺，尺上備有刻畫，以公分為單位，齊檯面處為○，檯面上方二十公分，檯面下方三十公分。

(2)方法：受試者赤足立於檯面上，兩腳跟併攏，腳尖貼近測量面，並分開約五公分，然後上體徐徐向前下彎屈，兩手並列以食指尖將計量器下推至極限。膝關節不得彎曲，記其中指尖在指標尺上到達之最大數字，如只能到達檯面則為○。檯面以下為正，以上為負。

(3)記錄：以公分為單位，測驗二次，以最佳成績為記錄。

2.坐姿前彎(Sit forward flexion)：

(1)器材(TAKEI日製電子測驗儀器)：堅固木製測驗台一個，檯之側面貼上一寬五公分指標尺，尺上備有刻畫，以公分為單位，齊檯面處為○，檯面上方二十公分，檯面下方三十公分。

(2)方法：受試者赤足立於檯面上，兩腳跟併攏，腳尖貼近測量面，並分開約五公分，然後上體徐徐向前下彎屈，兩手並列以食指尖

將計量器前推至極限。膝關節不得彎曲，記其中指尖在指標尺上到達之最大數字，如只能到達檯面則為○。檯面以下為正，以上為負。

(3)記錄：以公分為單位，測驗二次，以最佳成績為記錄。

3. 一分鐘仰臥起坐（屈膝）(Flexed-leg sit up)：

(1)器材：受試者一人一張，長一點五公尺，寬一公尺，高二公分之棉質墊子。

(2)方法：二人一組，受試者屈膝坐於墊子上，膝關節角度為九十度，雙臂交叉於胸前，雙手握住雙肩膀。協助者面對受試者臀部坐於腳背上，雙手抱住受試者小腿。聞「開始」口令後，受試者立即向後躺，肩胛骨以上部位必須觸地，再迅速起身以雙肘觸及雙膝，為一次完成動作。

(3)記錄：以次為單位，測驗二次，以最佳成績為記錄。

4. 一百公尺後退跑 (100m Meter)：

(1)場地器材：

①田徑場地之跑道，分道且劃有起、終點線。

②發令槍。

③百分之一秒之計時碼錶二只。

(2)方法：受試者著布鞋或赤足，背向立於起跑線後，以站立式起跑預備，聞槍聲開始全力向後衝刺跑至終點。

(3)記錄：測驗二次，以秒為單位，取小數二位，以最佳成績為記錄。

5. 垂直跳高 (Vertical jump)：

(1)器材：垂直跳高測驗器。

(2)方法：

①受試者直立，平均伸直雙臂，以一臂手之中指尖觸擊垂直跳高器之電子反應板。

②屈膝擺臂一~三次。全力向躍起，並以單臂之中指尖拍擊觸板。

(3)記錄：以公分為單位，測驗兩次，以最佳成績為記錄。

6. 側併步 (Side step) :

(1)場地佈置：

①三條相距 1.2 公尺之平行線，中間一條為中線。

②碼錶一只。

(2)方法：預備時受試者跨立於中線，全部動作分為四動。每一動得一分：

①自跨立中線向右橫步，至右腳跨過右線即得一分。

②然後向左橫步，回跨於中線得第二分。

③續向左橫步，至左腳跨過左線得第三分。

④然後向右橫步，回跨於中線即得第四分。

(3)記錄：測驗時間為三十秒，測驗二次，以次數為單位，以最佳成績為記錄。

7. 握力 (Grip strength) :

(1)器材：握力器 (TAKEI 日製電子測驗儀器) 。

(2)方法：

①手及儀器握柄必需保持乾燥。

②協助人員將握力器指針歸零。

③受試者將以自己手掌大小調整匡力棄士適當位置。

④受試者雙腳開立，兩臂自然下垂，以利手之第二指關節與拇指屈肌，握助住握力器之握柄，盡最大力量握。

⑤測驗時，手臂不得搖動或緊靠大腿，亦不得出聲吶喊。

(3)記錄：測驗二次，以公斤為單位，以最佳成績為記錄。

8. 立定跳遠 (Stanking long jump) :

- (1)場地器材：利用跳遠場地，沙坑挖鬆，沙面平坦與起跳面呈水平。五公尺丈量尺一卷，長釘一只。
- (2)方法：受試者著布鞋或赤足，立於起跳線後，不可觸線或踩線。起跳時屈膝擺臂，可舉踵，但腳尖不能離地。試跳完成後必須往前走出場地，不可往回走。丈量時以雙腳落地之最近點，與起跳線呈垂直方向丈量。
- (3)記錄：測驗二次，以公尺為單位，取小數二位，以最佳成績為記錄。

9. 十步跳遠：

- (1)場地器材：利用跳遠場地，沙坑挖鬆，沙面平坦與起跳面呈水平。五公尺丈量尺一卷，長釘一只。
- (2)方法：受試者著布鞋或赤足，立於起跳線後，不可觸線或踩線。起跳時屈膝擺臂，雙腳可舉踵，但腳尖不能離地。試跳第十步必須落在沙坑中，完成後必須往前走出場地，不可往回走。丈量時以雙腳落地之最近點，與起跳線呈垂直方向丈量。
- (3)記錄：測驗二次，以公尺為單位，取小數二位，以最佳成績為記錄。

10. 50 公尺單腳跳

- (1)場地器材：跑道線上丈量五十尺之測驗區。
- (2)方法：受試者併腿或分腿站立於起點線後，出發時以兩腳同跳，再以測驗腳做五十公尺的單腳連續跳。協助測試者在五十公尺終點附近，計算受試者之步數，並注意算記受試者最接近五十公尺之步數及腳後跟落地點，如果最後一步落在五十公尺之前（超過五十公尺）時，由五十公尺處為起點丈量至腳後跟落地點，其超過的距離加上五十公尺除於步數，所得的平均數就是受試者單腳跳的成績。
- (3)記錄：每隻腳測驗二次，以公尺為單位，取小數二位，以最佳成績為記錄。

II. 背肌力：

- (1)器材：背肌力測驗器（TAKEI 日製電子測驗儀器）。
- (2)方法：受試者分腿站立於放置兩腳掌之器材刻度上，直立後軀幹向前傾 30 度，膝關節不可彎屈，雙臂伸直垂直向下，調整拉鏈適度之距離，雙手緊握拉槓，以背腰部之肌力用力拉起，力量逐漸加大至最大，不可以瞬間做最大之力量拉起。
- (3)記錄：測驗二次，以公斤為單位，取小數一位，以最佳成績為記錄。

12 全身反應：

- (1)器材：全身反應器（TAKEI 日製電子測驗儀器）。
- (2)方法：受試者分腿或併腿立於測驗板上，眼視正前方紅色閃燈 4 板面，閃燈板面亮燈時，受試者迅速跳起或離開地面，反應器即顯示反應數據。
- (3)記錄：測驗二次，以秒為單位，取小數二位，以最佳成績為記錄。

七、資料蒐集與處理

(一)資料之基本處理如下：

1. 資料之處理

原始資料以國立臺灣體育學院電算中心 Philips 586-pentium 166 PC 計算機之 SSPS for windows VR6.0 套裝軟體中的 Step-wise regression（逐步迴歸）語法程式進行處理（李金泉，民 86）。

2. 測驗之信度（體格測量只一次除外）

- (1)基本體能測驗之信度，係以皮爾遜積差相關法 (Verducci 1980)，計算初測與複測兩次間之信度，並檢定其顯著性。
- (2)顯著性之考驗都採用百分之五（ $\alpha = 0.05$ ）的顯著水準。多元逐步迴歸計算之 p_{in} 為 0.051， p_{out} 為 0.0502。

(二)以各項測驗因素(十四項基本體能測驗)為自變數,第Y項100公尺測驗為依變數(效標),採多元逐步迴歸分析(Multiple stepwise ergression)法處理(林清山,民72,民81)。

肆、結果與討論

本研究目的在由基本體能測驗(十四項)以逐步迴歸法預測影響田徑百公尺測驗成績表現的因素,針對目的其結果分析與討論如下:

一、各項基本資料測驗處理結果及信度考驗

(一)受試者基本資料測量統計結果

本研究受試者在年齡上的差距頗大,最大值與最小值之間的差距近10歲,最長的選手雖已二十七歲,但目前仍是國內百公尺前三傑的選手,其餘選手都是田徑專長短距離,目前正接受冬季鍛鍊期的訓練。

表一 受試者基本資料統計表

| 項目 統計 結果 | 年齡 (年) | 身高 (公分) | 體重 (公斤) |
|----------------|-----------|------------|------------|
| 最大值 | 27.30 | 190 | 81.20 |
| 最小值 | 17.11 | 162 | 58.80 |
| 平均數 | 20.09 | 175.30 | 68.86 |
| 標準差 | 2.00 | 6.32 | 5.64 |

(二)基本體能測驗結果及信度考驗表

由表二得知十四項初測、複測之基本體能結果與信度係數均達統計上的顯著性($P < 0.05$)。

二、各項測驗因素間及各因素與百公尺成績表現之相關

(一)百公尺測驗成績與各基本體能之間的關係

由表三得知百公尺測驗成績表現與十四項基本體能測驗有極顯著相關的有七項；包括的項目有：100公尺後退跑、立定跳遠、十步跳遠、垂直跳、測併步、全身反應及一分鐘仰臥起坐。這些基本體能都是100公尺必備的體能因素；與動作結構相關的有：100公尺後退跑，與動力及肌力因素相關的有：立定跳遠、垂直跳遠。與速度及動力因素相關的有：十步跳遠、測併步。與反應因素相關的有：全身反應。與肌耐力因素相關的有：一分鐘仰臥起坐。

(二)100公尺後退跑與各基本體能之間的關係

與100公尺後退跑達顯著相關的因素有：立定跳遠、十步跳遠、垂直跳遠、測併步、全身反應及一分鐘仰臥起坐等六項基本體能。由於100公尺後退跑與100公尺跑的動作結構相同，只是跑步的方向不同，因此其所具備的體能因素完全相同。

(三)立定跳遠與各基本體能之間的關係

各項測驗項目與立定跳遠達顯著相關的有：100公尺後退跑、立定跳遠、垂直跳、測併步、全身反應、一分鐘仰臥起坐。

(四)十步跳遠與各基本體能之間的關係

與十步跳遠呈顯著相關的項目有：100公尺後退跑、立定跳遠、垂直跳、測併步、全身反應及一分鐘仰臥起坐。

(五)50公尺單腳跳(慣用腳)與各基本體能之間的關係

此項與50公尺單腳跳(非慣用腳)及垂直跳有顯著相關，與立體前彎接近相關性。

(六)50公尺單腳跳(非慣用腳)與各基本體能之間的關係

此項只有與垂直跳有相關。

(七)立體前彎與各基本體能之間的關係

這一項只有與背肌力有相關性。

(八) 坐姿前彎與各基本體能之間的關係

與各項體能全無相關性。

(九) 垂直跳與各基本體能之間的關係

與垂直跳有顯著相關的有：100 公尺後退跑、立定跳遠、十步跳遠、垂直跳、測併步、50 公尺單腳跳（慣用腳）及一分鐘仰臥起坐，與全身反應呈相關性。

(十) 測併步與各基本體能之間的關係

與測併步有顯著相關的有：100 公尺後退跑、立定跳遠、十步跳遠、垂直跳、全身反應及一分鐘仰臥起坐。

(十一) 背肌力與各基本體能之間的關係

背肌力只有與立體前彎有相關性。

(十二) 全身反應與各基本體能之間的關係

與全身反應呈顯著相關的有：100 公尺後退跑、十步跳遠、立定跳遠、測併步及一分鐘仰臥起坐，與垂直跳有其相關性。

(十三) 握力與各基本體能之間的關係

握力部分的測驗這次是分成慣成手及非慣用手，兩者之間都呈顯著相關，與其它項目都無相關性。

(十四) 一分鐘仰臥起坐與各基本體能之間的關係

100 公尺後退跑、立定跳遠、十步跳遠、垂直跳、測併步、全身反應等六項。

表二 基本體能測驗初、複測結果及信度考驗統計表 N = 26

| 測驗項目 | 統計值 | | 初試 | | 複試 | | 信度係數(r) |
|--------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|
| | 平均數 | 標準差 | 平均數 | 標準差 | 平均數 | 標準差 | |
| 1. 100公尺後退跑(秒) | 18.82 | 1.25 | 18.18 | 1.09 | 18.18 | 1.09 | 0.69** |
| 2. 立定跳遠(公尺) | 2.72 | 0.08 | 2.76 | 0.08 | 2.76 | 0.08 | 0.83** |
| 3. 10步跳遠(公尺) | 30.03 | 1.63 | 30.97 | 1.64 | 30.97 | 1.64 | 0.88** |
| 4. 50m單腳跳(公尺)(慣用) | 2.82 | 0.12 | 2.93 | 0.15 | 2.93 | 0.15 | 0.9** |
| 5. 50m單腳跳(公尺)(非慣用) | 2.78 | 0.13 | 2.82 | 0.15 | 2.82 | 0.15 | 0.93** |
| 6. 立體前彎(公分) | 16.46 | 7.94 | 20.73 | 8.13 | 20.73 | 8.13 | 0.78** |
| 7. 坐姿前彎(公分) | 14.02 | 2.72 | 16.98 | 3.85 | 16.98 | 3.85 | 0.64** |
| 8. 垂直跳(公分) | 68.31 | 4.93 | 71.81 | 5.8 | 71.81 | 5.8 | 0.58** |
| 9. 側併步(次) | 38.04 | 3.3 | 41.07 | 4.08 | 41.07 | 4.08 | 0.68** |
| 10. 背肌力(公斤) | 137.46 | 11.57 | 143.08 | 17.03 | 143.08 | 17.03 | 0.96** |
| 11. 全身反應(秒) | 0.28 | 0.02 | 0.27 | 0.02 | 0.27 | 0.02 | 0.61** |
| 12. 握力(慣用手) | 50.31 | 5.05 | 53.38 | 6.06 | 53.38 | 6.06 | 0.91** |
| 13. 握力(非慣用手) | 45.08 | 3.97 | 48.62 | 5.25 | 48.62 | 5.25 | 0.82** |
| 14. 一分鐘仰臥起坐(次) | 54.04 | 4.31 | 58.12 | 4.6 | 58.12 | 4.6 | 0.71** |

r.05, (26-2)=0.330 *P<.05 r.01, (26-2)=0.453 **P<.01

表三 各項測驗因素間及各因素與百公尺成績表現之相關表 N=26

| 項目 | Y | X01 | X02 | X03 | X04 | X05 | X06 | X07 | X08 | X09 | X10 | X11 | X12 | X13 | X14 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 100公尺 | 1.000 | | | | | | | | | | | | | | |
| 100M 後退跑 | | 1.000 | | | | | | | | | | | | | |
| 立定跳遠 | | | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 十步跳遠 | | | | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 50公尺單腳跳 (慣用腳) | | | | | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 50公尺單腳跳 (非慣用腳) | | | | | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 立體前彎 | | | | | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 坐姿前彎 | | | | | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 垂直跳 | | | | | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 測併步 | | | | | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 背肌力 | | | | | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 全身反應 | | | | | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 握力 (慣用手) | | | | | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 握力 (非慣用手) | | | | | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 一分鐘仰臥起坐 | | | | | | | | | | | | | | | 1.000 |

r.01, (26-2)=0.388 *P<.05 r.01, (26-2)=0.496 **P<.01

表四 各因素測驗複迴歸變異數分析摘要表

| 變異數來源 | 離均差平方和 | 自由度 | 均方 | F 值 | 決定係數 R ² |
|---|--------|-----|----------------|---------|---------------------|
| 迴歸係數 | 0.9199 | 14 | 0.0657 | 11.4439 | 0.9358 |
| 殘餘誤差 | 0.0632 | 11 | 0.0057 | | |
| 總和 | 0.9831 | 25 | 複相關係數 R=0.9673 | | |
| F.95(14, 11)=2.72 F.99(14, 11)=4.25 **P<.01 | | | | | |

表五 各因素測驗逐步迴歸分析摘要表

| 步驟 | 投入變數 | 複相關係數 R | 決定係數 R ² | R ² 增加量 | F 值及顯著性考驗 | Beta In, oup | 原始迴歸係數 (B) | 標準誤 (SEB) | 標準化迴歸係數 Beta | T 值 (T ² = 淨 F 值) |
|--|--------------|---------|---------------------|--------------------|-----------|--------------|------------|-----------|--------------|------------------------------|
| 一 | X09 測併步 | 0.9176 | 0.8420 | 0.842 | 127.938** | -0.9176 | -0.0229 | 0.0072 | -0.04710 | -3.193* |
| 二 | X01 100m 後退跑 | 0.9369 | 0.8779 | 0.0359 | 82.656 | 0.3028 | 0.0490 | 0.0217 | 0.2519 | 2.262 |
| 三 | X02 立定跳遠 | 0.9478 | 0.8984 | 0.0205 | 64.850** | 0.2899 | -0.6807 | 0.3227 | -0.2899 | -2.109 |
| 常數 (Constant) | | | | | | | 13.1495 | 0.9630 | | 13.654** |
| F.95(14, 11)=2.72 *P<.05 F.99(14, 11)=4.25 **P<.01 | | | | | | | | | | |

表六 百公尺測驗成績表現與迴歸(預測)成績比較

| 受試者代號 | 百公尺原始績 | 迴歸預測績 | 成績差距 | 備註 |
|-------|--------|--------|-------|----|
| 01 | 10.96 | 10.88 | -0.08 | |
| 02 | 11.3 | 11.34 | +0.04 | |
| 03 | 11.06 | 11.16 | +0.10 | |
| 04 | 11.01 | 11.01 | 0.00 | |
| 05 | 11.27 | 11.29 | +0.02 | |
| 06 | 10.98 | 11 | +0.02 | |
| 07 | 11.04 | 11.07 | +0.03 | |
| 08 | 11.24 | 11.34 | +0.10 | |
| 09 | 11.35 | 11.39 | +0.04 | |
| 10 | 11.19 | 11.22 | +0.03 | |
| 11 | 11.21 | 11.23 | +0.02 | |
| 12 | 11.33 | 11.31 | -0.02 | |
| 13 | 11.44 | 11.33 | -0.11 | |
| 14 | 11.28 | 11.24 | -0.04 | |
| 15 | 11.46 | 11.41 | -0.05 | |
| 16 | 11.51 | 11.41 | -0.10 | |
| 17 | 11.19 | 11.2 | +0.01 | |
| 18 | 10.99 | 10.93 | -0.06 | |
| 19 | 11 | 11.01 | +0.01 | |
| 20 | 11.14 | 11.09 | -0.05 | |
| 21 | 11.68 | 11.56 | -0.12 | |
| 22 | 11.36 | 11.33 | -0.03 | |
| 23 | 11 | 10.99 | -0.01 | |
| 24 | 11.41 | 11.44 | +0.03 | |
| 25 | 10.93 | 10.94 | +0.01 | |
| 26 | 11.34 | 11.36 | +0.02 | |
| 最大值 | 11.68 | 11.56 | 0.12 | |
| 最小值 | 10.93 | 10.88 | 0.00 | |
| 平均值 | 11.21 | 11.21 | 0.04 | |
| 標準差 | 0.19 | 0.18 | 0.03 | |
| 相關 | 0.9582 | **0.01 | | |

★ + 表示大於原成績 - 表示小於原成績

三、各因素測驗複迴歸及逐步迴歸分析結果

(一)各項基本體能因素與百公尺測驗成績之原始分數迴歸(預測)方程式如下：

由表四中可知各基本體能因素，與百公尺測驗成績表現之複相關 $R=0.9673$ ，即其預測效力佔總變數的 99.39%。

(二)各基本體能因素測驗逐步迴歸變異數分析

由表五得知，各基本體能因素測驗與百公尺測驗成績表現經逐步迴歸分析，在十四項基本體能因素測驗中，計選入第九因素測併步、第一因素 100 公尺後退跑及第二因素立定跳遠等三個因素。

當第一步驟投入變項第 09 因素測併步時，得複相關係數 $R=0.9176$ ，經檢定結果，達非常顯著水準 ($P < .01$)，決定係數 $R^2=0.8420$ ，即其預測效力佔總變量的 84.2%， β 係數為 0.4710，這顯示測併步次數愈多愈好，其預測效力愈大。

第二步驟投入變項第 01 因素 100 公尺後退跑時，得複相關係數 $R=0.9369$ ，經檢定結果，達非常顯著水準 ($P < .01$)，決定係數 $R^2=0.8779$ ，至這個因素之預測效力佔總變量的 87.79%，增加量為 3.59%。

第三個步驟投入變項第 02 因素立定跳遠時，得複相關係數 $R=0.9478$ ，經檢定結果，達非常顯著水準 ($P < .01$)，決定係數 $R^2=0.8984$ ，至第三個因素之預測效力佔總變量的 89.84%，增加量為 2.05%。並得：

原始分數迴歸(預測)方程式：

$$\hat{Y}=13.1495-0.0229X_{09}+0.0490X_{01}-0.6807X_{02}$$

標準化迴歸方程式：

$$\hat{Z}_y=-0.4710X_{09}+0.2519X_{01}-0.2899X_{02}$$

在田徑運動短距離的比賽中常受到當時環境的幾個因素影響；如風向、風速、氣候、對手、場地等，這些因素都是無法自我控制，對同時一起競技選手而言，大家在同環境下競技，以上幾個環境因素，對名次較無多大影響，但對分組後各組前後比賽成績表現的影響就很大。

本校每年招生報名參加百公尺測驗的考生非常多，大約都有四十名以上，依招生考試分組的方式，四人為一組測驗（國立臺灣體育學院術科考試辦法，民 87 年），因此必須分成十組以上，測驗所需花費時間約需三、四十分鐘才能全部結束，而測驗期間的風向常有變化，遇順風者成績當然會比逆風者為優；同組對手實力平均者，成績較為發揮；排在中間道次者，較內、外道者有利；如遇雨天測驗時，前幾組有可能雨小，而後幾組雨大又積水。如此在有利與不利的情況下測驗所得的結果，其好壞差距可想而知。

本研究在十四項基本體能中，所選出的三個因素（100 公尺後退跑、立定跳遠、側併步）與百公尺成績的表現，都是短距離跑重要的基本體能因素。在田徑短距離跑選手之潛力預測，有關基本體能預測參考項目中，包含有：背肌力、腿力、握力、立定跳遠、60 公尺跑及鉛球擲遠等（陳定雄，民 81 年）。影響短距離跑成績之體能因素有：敏捷、速度、爆發力、柔軟性、肌力等因素（梁素嬌，民 81）。

本研究基本體能預測的方程式之編制，是依據 Manthews(1978) 討論效度之相關係數值時指出，當相關值差達 0.80~0.85 時為非常好 (Very good)，達 0.85 以上時為特優 (Excellent)，通常介於 0.70~0.79 之間為可接受的相關值。本研究的複相關係數 $R=0.9673$ ，經檢驗結果，達非常顯著水準 ($F=11.4439$ ， $P < .01$)，決定係數 $R^2=0.9358$ ，即其預測效力佔總變數的 93.58%，足見選擇之項目令人滿意。

由表六得知百公尺原始測驗成績與迴歸後所預測之成績比較後，得相關係數為 0.9582， $P < 0.01$ ，達極高相關水準，兩項的平均值都為 11.21 秒，標準差方面；原成績為 0.20 秒，預測成績為 0.18 秒。原成績大於預測成績的有 14 位，預測成績大於原成績的有 11 位，其中有一位兩項成績都一樣。依以上數據顯示，足以提供本校招考新生田徑男生 100 公尺測驗的參考。

伍、結論與建議

一、結論

本研究目的在以多元逐步迴歸法(Multiple stepwise regression)，以國立臺灣體育學院八十七學年度第一學期田徑專長短距離 26 名選手為對象，實施十四項基本體能測驗與百公尺成績表現，所獲得的資料，經統計分析後得以下結論：

(一)各項測驗信度考驗結果，均達顯示水準 ($P < .01$)。

(二)基本體能測驗與百公尺成績表現，經三個步驟投入第 X09 側併步、第 X01 100 公尺後退跑、第 X02 立定跳，即能使迴歸模式達非常顯著 ($F=64.850$ ， $P < 0.01$)。得複相關係數 $R=0.9176$ ，決定係數 $R^2=0.8420$ ，即三個因素之預測效力佔總變異數的 84.2%，增加量為 8.21%。並得：

原始分數迴歸(預測)方程式：

$$\hat{Y}=13.1495-0.0229X_{09}+0.0490X_{01}-0.6807X_{02}$$

標準化迴歸方程式：

$$\hat{Z}_y=-0.4710X_{09}+0.2519X_{01}-0.2899X_{02}$$

二、建議

(一)本研究中採用的各種測驗項目均深具信度，可提供田徑專業課程教學評量上適當的參考。

(二)本研究中所獲得的結果，基本體能因素的 100 公尺後退跑、側併步及立定跳遠，可供本校招考新生田徑男生 100 公尺測驗的參考。

參考文獻

一、中文部分

- 王如哲：教育測驗及統計，千華出版社，民81年。
- 阮如鈞：競技運動訓練的理論與方法，體育出版社，民74年。
- 杜登明：羽球運動技能因子構造之分析研究，六十八年大專體總體育學術研討會專刊，台灣體育雜誌社，民72年。
- 林清山：心理與教育統計學，東華書局，民79年，p.111-292。
- 陳金樹：競技運動的技術分析，國民體育季刊，三卷二期，教育部，民60年。
- 楊基榮：身體基本運動能力測驗的研究，師大學報第二十二期，師範大學，民65年。
- 樊正治：運動指導法，國立編譯館出版，民76年。
- 劉亞文：大學男生桌球運動能力測驗項目之編製研究，美新圖書公司，民71年。
- 簡曜輝：影響運動學習與成績的基本因素，現代體育，二卷三號，民68年。
- 教育部體育大辭典編訂委員會：體育大辭典，臺灣商務印書館發行，民73年。
- 中華民國大專體育總會：「大專體育」，大專體育雙月刊第十四期，中華民國大專院校體育總會印行，民83年，P1~2。
- 李金泉：「SPSS for windows 統計分析」，松崗電腦圖書資料股份有限公司，民86七月出版，P5-35~5-45。
- 李黛芬、陳松聖、鄭來俊等：「男子籃球技能測驗項目之編製與各校體育科系入學考試項目適當性之探討」，大專體育雙月刊第十五期，中華民國大專院校體育總會印行，民83年，P30。
- 林清山：「多變項分析統計法」，東華書局，三版，民72年，P95。
- 林貴福：「談體育課興趣分組教學」，大專體育雙月刊第三卷第一期，中華民國大專院校體育總會印行，民81年，P13。

高中體育課程標準：高級中學體育課程標準修訂小組編訂，民83年。

洪堂魁：「橄欖球運動技能測驗項目之」，中華民國體育學會，體育學報第十四輯，民81年，P381~401。

周中勛、唐恩江、蔡長啓、劉仲華等：「體育行政」，健行文化出版事業發行，民68年P241。

孫宜芬：「羽球技能測驗之研究」，師大體育(18)，師大體育系出版，民72年，P50。

莊美玲：「中小學體育教師手冊」，臺灣省政府教育廳，民83年，P95。

國立臺灣體育學院：「86學年度課程設計手冊」，國立臺灣體育學院，P2-141~2-143。

國立臺灣體育學院招生委員會：「國立臺灣體育學院招考新生考試辦法」，民85年。

國立臺灣體育學院招生委員會：「國立臺灣體育學院招考新生考試辦法」，民86年。

教育部體育司：大專院校韻運動技能測驗手冊，幼獅文化事業印行，民73年，P119~121

黃金柱譯 Vincent Mwlograno 原著：「體育課程設計」，國立編譯館，民85年，P368。

陳定雄：臺灣省中小學田徑運動體育訓練手冊，臺灣省政府教育廳編印，民81年，P31。

劉光耀、梁素嬌：臺灣省中小學田徑運動體育訓練手冊，臺灣省政府教育廳編印，民81年，P97。

二、英文部份

Avery, C.A. Richardson, P.A. & Jackson, A.W.(1976) A Practical Tennis serve test: Measurement of skill under simulated game condition. Research Quarterly, Vol.50, No.4, PP5544.

Greene R.F.(1976) The Backboard test of tennis ability, Athletic

Journal; Vol.56, April No.8, PP26~46.

Manthews, D.K.(1978): Measurement in physical education, endurance to success in learning tennis. Completed research for 1976, AAHPER.

Verducci, F.M.(1980): Measurement concepts in physical education C.V. Mosby Company. PP308~310.