

Physical Education of  
National Chung Hsing University  
Vol. 5, PP. 55 ~ 66 (2001.10)

興大體育  
第五期，頁 55 - 66 (民 90.10)

## 大學男性新生運動習慣、身體組成與 心肺耐力研究

李素箱

### 摘 要

近年來，台灣經濟快速成長，民眾生活型態改變，導致罹患與運動不足有關的慢性疾病增多，嚴重威脅國人健康。如何提高規律運動人口比率，以增進個人健康體適能，已廣受相關單位的重視。

本文以國立中興大學八十八學年度入學一年級男學生 120 名為研究對象，實施運動習慣問卷調查，再配合其身高、體重測量及 1600 公尺跑測驗之資料，經統計分析後，獲得以下結論：

- 一、國立中興大學一年級男學生，規律運動人口達 60.8%，另有 39.2% 的學生未達規律運動習慣。
- 二、受試學生身體質量指數 (BMI)，大都在理想值以內，心肺耐力 (1600 公尺跑) 方面較佳於全國常模，但仍有繼續加強的必要。
- 三、每週運動習慣次數的多寡對身體質量指數 (BMI) 及心肺耐力 (1600 公尺跑) 的影響，達統計上的顯著水準。每週運動次數越多，其體脂肪越少，心肺耐力越好。

最後筆者試提出以下建議，供參考：

- 一、校內運動競賽，可提升校園運動風氣，提高學生規律運動的人口比率。在新生盃的各項運動競賽項目中，可朝更多元更趣味化來設計，以提高學生參與意願。
- 二、大學體育課應融入體適能教學，並落實實施體適能護照，讓學生重視自己各階段體適能比較過程，達到學習和進步的效果。

關鍵詞：規律運動習慣、身體組成、心肺耐力。

## 壹、前言

### 一、研究背景

台灣經濟成長快速，GNP 已達 13000 美元以上，國人生活習慣的改變，在健康層面上所面臨的危機已不再是傳染病的威脅，而是因罹患與運動不足有關的慢性疾病案例顯著的增加(方進隆，1993、卓俊辰，1992)。因此，近年來健康體適能廣受國人重視。以健康的角度來看，擁有良好的心肺適能可以避免各種心血管疾病的发生。因此心肺適能可說是健康體能中重要因素之一，也是體適能運動的重點。

再者，目前國人因生活型態的改變，各級學校肥胖學生的比率逐年增加。身體活動與肥胖有直接的關係。肥胖者其脂肪細胞的體積，大於正常人甚多，由於多餘的脂肪堆積，體重增加，心臟負擔影響散熱能力，活動較容易疲勞。一旦血脂較高，就可能罹患高血壓、糖尿病、心臟病等病症。而且肥胖使動作笨拙，影響協調性，過度的肥胖也會造成自我社會形象的不滿而對心理造成不良影響(林正常，民 86)，可見肥胖是健康的一大殺手。

根據黃奕清(民 85)的研究指出：國人參與規律運動的比率並不高，研究發現：大學生除體育課外，不參與運動或無規律運動的比例約近 70%左右。方進隆等(民 88)：在「台灣地區大專院校體適能常模研究」報告中亦指出：有六成學生自覺運動不足，受試學生中僅 17.9% 表示平日有規律運動習慣，其餘 82.1% 則表示平日沒有規律運動的習慣。在性別上，發現男性受試者中 27.4% 有規律運動，另外 72.6% 沒有規律運動習慣，顯示大學生普遍運動不足。

身為大專院校的體育教師們，要如何讓這些規律運動的學生持續不中止，對不運動或無規律運動的學生"開始"或"積極"的進行規律運動，而達到預防慢性疾病，增進其健康，應是大家努力的課題。

### 二、研究目的

基於對國立中興大學(以下簡稱本校)學生的運動習慣的瞭解，並與大專常模作比較，在探討本校學生運動時間的長短、次數的多寡是否直接影響其體能狀況等諸多考量，尋求提升體育課程的教學效果，而進行本項研究，瞭解面向包括：

- (一)本校一年級男學生規律運動人口比率。
- (二)本校一年級男學生，其身體質量指數及心肺耐力與全國大專常模差異情形。
- (三)比較不同程度運動習慣學生其身體指數及心肺耐力功能表現情形。

### 三、名詞解釋

- (一)運動習慣：評估學生參與運動的頻率及時間，規律運動的界定是指：運動者

每週應有三天以上的運動，而且每次運動時間都在 20 分鐘以上者。

- (二)身體組成：身體組成是體內脂肪與非脂肪所佔的比率。本研究評估身體組成是以身體質量指數(Body Mass Index),簡稱 BMI，是一種廣被應用體型測量的簡便方法，只要測量身高及體重，然後依公式求出身體質量指數。

$$\text{身體質量指數} = \frac{\text{體重(kg)}}{\text{身高(m}^2\text{)}}$$

參考值：以 19.8~24.2 為理想值，大於 26.4 則表示體脂肪過多，具危害健康因子，(行政院衛生署，民 87)。

- (三)心肺耐力：是指大肌肉群在一定的運動強度下，持續一段時間的能力。良好的心肺耐力，表現在每心跳輸出血量增加。安靜時心跳數降低，紅血球數目增加，凡組織中血液供應充沛安靜時血壓降低，它代表長跑能力。本研究所指的心肺耐力以男 1600 公尺跑為測定時間。

### 四、研究範圍

本研究以本校一年級男學生為樣本，採隨機抽樣試測 120 名，再檢核受試者運動情形問卷，及其身高、體重及 1600 公尺跑測驗，以所得各項數據做為主要的研究範圍。

### 五、研究限制

由於受個人遺傳、健康、生活環境、飲食習慣等因素的差異及受試者當日體能、精神狀態，勢必無法達到條件均質化的標準，因此可能會產生本研究不易控制的變數。

## 貳、研究方法與步驟

### 一、研究對象

本研究以本校 88 學年入學之一一年級男學生 120 名為受試對象：平均年齡 19.05 歲，平均身高 173±4.91 公分，平均體重為 64.9±10.28 公斤。

### 二、實施方式

- (一)以隨機抽樣方式，抽取本校八十八學年入學之一一年級男學生 120 名。要求每人填寫「中興大學學生參與運動情形調查」問卷表。
- (二)問卷工具係採用 方進隆教授(民 82 頁 50)所制定問卷量表。給分標準是依據學生參與運動天數、時間、自覺強度、及運動後舒暢愉快之頻率予以

計分。分數達 16~20 分者：很容易促進健康、增進體能之效果；12~15 分者：可以產訓練效果；7~11 分者：可能不會產生訓練效果、增進體能之效果。分數 4~6 分者：很不可能改善體能和健康。(詳如附件一)

(三)實施身高、體重(身體質量指數)測量及 1600 公尺跑(心肺耐力)測驗。

### 三、資料處理

以參與運動情形問卷所得分數、身體質量指數值及 1600 公尺跑之成績數據，以 SPSS/PC 統計軟體進行分析比較，並以單因子變異數分析(One-Way A Nova)比較其差異情形，統計的顯著水準定為  $P < .05$ ，再以回歸方程式統計，分析運動習慣所獲得分數與 BMI (身體指數)，1600 公尺跑(心肺耐力)變動情形。

## 參、結果分析與討論

### 一、規律運動習慣：

本校學生參與運動習慣人口比率，如表一所示：

表一、參與運動習慣人口比率：

分數	人數	比率	備註
16~20 分	22	18.3%	達規律運動習慣群
12~15 分	51	12.5%	達規律運動習慣群
7~14 分	47	39.2%	本組屬未達規律運動習慣群

從表一問卷結果得知：凡得分在 12 以上者，均達規律運動習慣者。根據本資料顯示：本校一年級男學生有規律運動習慣者，達 60.8%，此結果與方進隆(民 88)的研究：全國大專院校男學生規律運動的人口只有 27.4%的比率高出甚多(方氏研究樣本選擇，本校未被列入檢測學校)。與黃奕清(民 85)的研究：大學生不參與運動或無規律運動的人口約近 70%左右的比率，同樣高出甚多，這種差異值得重視。可見本校一年級男學生愛好運動，及參與規律運動習慣良好，這可能與本校在新生入學後，陸續辦理一系列新生盃的各項運動競賽有關，因為比賽可以帶動運動風氣提高運動人口；另外有可能是本校運動場館齊全，室外場地大多採全天候開放，夜間照明設施完善，室內各種場館也均有管理員及工讀生駐守，充分提供完善的服務所致。然而如何讓這些愛好運動的學生，繼續不中斷的進行規律運動，而讓那些 39.2%未達規律運動的學生能喜愛運動，並能規律運動：如運動競賽的多元化、趣味化等設計，均有賴本室全體同仁共同的

努力。再者，通常大一學生比較常透過團體性活動或運動，來加速人際互動，同時剛離開高中準備升學階段，也有時間從規律運動中獲得愉悅感，不過是否隨著年級的增加而遞減進行規律運動的頻率，且遞減的幅度如何，這都是值得後續觀察與瞭解。

### 二、身體質量指數與心肺耐力：

受試學生的身高、體重、BMI、與 1600 公尺跑成績如表二所示

表二、國立中興大學一年級男學生各項施測成績值：

項目 分數	人數	身高	體重	BMI	1600 公尺跑 (sec)
16~20 分	22	172.454 +4.717	60.340 +10.060	20.315 +2.623	448.955 +45.837
12~15 分	51	173.745 +5.041	67.607 +11.031	22.387 +3.442	477.725 +52.591
7~11 分	47	172.553 +5.010	66.702 +9.756	22.444 +3.406	487.723 +54.638
總平均	120 人	173 公分 +4.913	64.9 公斤 +10.280	21.72 +2.49	471.47 秒(7.86 分) +51.022

(一)身高與體重方面：

從表二資料得知：本校一年級男學生平均身高約 173 公分體重 64.9 公斤，與全國 20 歲大專男學生常模(方進隆，民 88)身高的 172.6 公分相近；體重的 65.5 公斤略瘦。

(二)身體質量指數方面(BMI)：

身體質量指數是指體內脂肪與非脂肪所佔的比率；從表二資料得知，本校一年級男學生的 BMI 平均為 21.72，根據行政院衛生署(民 87)的資料指出：身體質量指數理想值為 19.8-24.2 之間。大於 26.4 者表示體脂肪過多，容易引起各種健康問題(方進隆，民 82)。本研究發現：本校一年級男學生的身體質量指數大都在理想值之內。

(三)心肺耐力方面(1600 公尺跑)

心肺耐力代表長跑的能力，是心臟、肺臟與其他器官支持長時間活動的能力。本研究發現：本校一年級男學生的 1600 公尺跑成績平均 7.86 分，較佳於全國常模的 8 分 30 秒。可能因體育課已融入體適能教學有關，有待後續觀察。

### 三、運動習慣對 BMI 的影響如表三所示：

表三、運動習慣分數對 BMI 的影響

ANOVA	s.s	d.g.	M.s	決策法則
組 間	16.7319	12	1.394325	299.163 >F(0.95,12,107) ※
誤 差	0.4987	107	0.004661	
總 和	17.2306	119		

※P<.05

從表三單因子變異數分析得知：運動習慣分數影響身體指數(BMI)達 p<.05 的顯著水準。因為規律運動可以提高人體基礎代謝率，增加能量的消耗，減少體脂肪。因此本研究結果可再一次的證明：規律運動者其體脂肪比率比不常運動者低。

### 四、運動習慣對 1600 公尺跑成績的影響如表四所示：

表四、運動習慣分數對 1600 公尺跑成績的影響：

ANOVA	s.s	d.g.	M.s	決策法則
組 間	8.0339	12	0.669492	13.4305 >F(0.95,12,107) ※
誤 差	5.3338	107	0.049849	
總 和	13.3677	119		

※P<.05

從表四以單因子變異數分析：運動習慣分數對心肺耐力的影響發現：運動習慣分數影響心肺耐力達 P < .05 的顯著水準。根據學者 Westcott (1998) 黃文俊，(民 89) 提到：人體經由規律的有氧活動後，心臟幫浦的功能變得較強壯、可降低安靜心跳率及血壓、循環系統也變得較有效率、增加血液總量、增加紅血球大小及數量、增加氧傳送的功能以及降低不被凝結的能力等生理效率。反之如未能參與規律運動，其心肺適應狀態將會呈現負面的影響。

### 五、以迴歸係數分析法分析：

以迴歸係數分析運動習慣分數與身體質量指數 (BMI) 及心肺耐力 (1600 公尺跑) 的變動情形：

(一)運動習慣分數與 BMI 的變動方向：

表五、運動習慣分數與 BMI 的變動方向

運動習慣分數	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	17.5	18	19	Sum
BMI (In)	3.017	3.11	3.404	3.442	3.358	3.528	3.117	3.475	2.916	3.387	3.055	2.946	3.047	
	3.129	3.34	2.851	3.265	3.023	3.37	2.936	3.26	3.098	2.984		2.851		
	2.982	3.063	3.253	3.37	3.199	2.992	3.094	3.297	3.049	2.941				
	3.081	3.44	2.96	3.044	2.909	3.033	3.09	3.01	2.946					
	3.098	3.21	2.946	2.999	3.118	2.91	3.206	3.278	2.923					
	2.858	3.025	3.105	3.043	3.092	2.94	3.173	3.138	3.129					
			3.078	3.028	3.123	2.998	3.017	3.209	2.855					
			2.987	3.113	3.246	3.32	3.103	3.045	2.837					
			3.022	3.12	3.021	3.12	2.951	3.319	3.04					
					2.975	2.999	3.247	3.025	3.047					
					3.011	3.021	2.958	2.929	3.047					
					3.03	3.18	3.084		2.947					
					2.988	3.152	3.072		3.138					
					3.115	3.112	3.081		2.933					
					3.051	3.112	2.986		2.953					
					3.113	3.086	2.924							
					2.964	3.115	3.112							
						3.05	2.935							
							2.987							
							2.851							
							3.051							
							2.987							

X：運動習慣分數

$$\text{Sum}X=1467.5 \quad \text{Sum}X^2=18852.25 \quad \text{Sum}XY=4513.8225$$

Y：BMI 表現

$$\text{Sum}Y=369.791 \quad \text{Sum}Y^2=1142.0215$$

$$\text{Mean}X=12.2291 \quad \text{Mean}Y=3.0816$$

$$a=3.1952 \quad b=-9.2867$$

$$Y=3.1952 - 9.2867X \Rightarrow \text{運動習慣分數越高, BMI 所表現的值越小}$$

$$r=-0.1176 \quad r^2=0.0315 \quad \Rightarrow Y \text{ 的變異盃 } 3.155\% \text{ 可由 } X \text{ 來解釋}$$

根據研究指出：日常規律運動能促進體脂肪百分比下降(陳坤寧、余攸寧 1995) 由表五：運動習慣分數與 BMI 的變動方向資料顯示，扣除個人一些無法掌控的變異(如遺傳、健康、生活環境、飲食習慣等因素)外；運動習慣分數越高者，也就是運動次數、運動時間、運動強度、自覺舒暢愉快之

頻率等條件較高者，其體內脂肪較低。因人體長時間的運動，體內脂肪代謝產生改變，相對也影響碳水化合物和其他脂質的代謝。這跟糖尿病和心血管疾病的預防有密切的關係（陳明豐 1997）。所以規律的運動可以預防慢性疾病，促進身體健康，增進個人的體能水準，達到「運動即醫療」的目的。

(二) 運動習慣分數與 1600 公尺跑成績的變動情形：

表六、運動習慣分數與 1600 公尺跑成績的變動方向

運動習慣分數	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	17.5	18	19	SUM
1600m (Insec)	6.246	6.301	6.43	6.461	6.346	6.438	6.328	6.446	6.268	6.354	6.021	6.194	6.157	
	6.192	6.286	6.234	6.303	6.346	6.368	6.288	6.254	6.244	6.12		6.089		
	6.178	6.267	6.159	6.282	6.324	6.273	6.269	6.25	6.146	6.059				
	6.174	6.188	6.155	6.263	6.303	6.219	6.246	6.219	6.131					
	6.12	6.17	6.142	6.157	6.295	6.215	6.234	6.215	6.12					
	6.035	6.071	6.136	6.153	6.234	6.215	6.232	6.201	6.109					
			6.122	6.125	6.215	6.215	6.186	6.163	6.103					
			6.078	6.096	6.211	6.178	6.18	6.161	6.098					
			6.035	6.064	6.178	6.174	6.165	6.098	6.084					
					6.146	6.142	6.159	6.016	6.066					
					6.12	6.122	6.157	5.994	6.016					
					6.116	6.116	6.153		5.991					
					6.087	6.114	6.146		5.976					
					6.087	6.073	6.14		5.996					
					6.08	6.061	6.136		5.935					
					6.06	6.047	6.133							
					5.858	6.011	6.094							
						6.009	6.068							
							6.068							
							6.052							
							5.961							
							5.916							

X：運動習慣分數 SumX=1467.5

SumX<sup>2</sup>=18852.25 SumXY=9032.685

Y：1600m 表現 (Insec) SumY=739.24

SumY<sup>2</sup>=4555.432 MeanX=12.2291 MeanY=6.16

a=6.263 b=-0.00839 Y=6.263 - 0.00839X =>

運動習慣分數越高，1600m (Insec) 所表現的值越小

r=-0.2086 r<sup>2</sup>=0.0435

=>Y 的變異有 4.35% 可由 X 來解釋

許多的研究文獻指出：經過訓練或增加身體的活動量，可以增加心肺適能 (Bouchard 等人, 1990; Bouchard & Shepherd, 1994;

Faria, 1991; Ignacio & Mahon, 1995; Malkin, 1995; Marshall 等人, 1996; )。

民國八十八年三月教育部頒訂「提升學生體適能 (三三三) 計劃」，要求學生每週運動三天，每次三十分鐘，運動後的心跳達到 130 次以上，如此方能提昇體適能、增進健康。但根據陳俊忠 (民 86) 的發現：有關運動持續時間的建議，不須強調「持續」運動時間二十分鐘以上。最近的一項研究顯示：每天三次每次十分鐘的中強度運動，八週後其增進最大攝氧量與耐力的效果，和每次持續三十分鐘的運動成效類似。此項研究結果，將更適用於大多數原本不太活動的坐式工作型態者，鼓勵他們進行日常片斷的中強度活動與運動，類似以分期付款方式把運動融入每天的作息中，這種良好習慣，也可以達到預防慢性疾病的功效。

從表六運動習慣分數與心肺耐力成績影響的變動方向資料來看，扣除個人一些無法掌控的變異因素外，仍然發現運動習慣分數越高者，其心肺耐力越好，跑完 1600 公尺的使用時間亦較少。可見規律運動者可提升心肺功能：增加最大運動之心跳率與血壓，增加乳酸值，增加運動耐力。這些益處，可透過體育教學來灌輸給學生，讓學生一面享受體育運動的樂趣外，一方面亦能瞭解運動對個人健康的幫助。

## 肆、結 論

- 一、本校一年級男學生，依參與運動習慣情形問卷結果發現：規律運動人口達 60.8%，另有 39.2% 的學生不常參與運動。
- 二、本校一年級男學生，其身體質量指數大都介於理想值之內，心肺耐力方面亦全國常模佳。
- 三、運動習慣分數對身體質量指數 (BMI) 及心肺耐力 (1600 公尺跑) 的影響均達 P < .05 的顯著水準。可見每週規律運動次數越高者，其身體質量指數的值越小、身體脂肪越少；1600 公尺跑的成績越好、心肺耐力也越強。

## 伍、建 議

- 一、由於本研究之結果清楚地了解規律運動對健康體適能的助益，因此，體育課授課內容應融入體適能教學，並定期實施體適能評估，以幫助學生瞭解自身體能情況。
- 二、本校一年級男學生之心肺耐力雖明顯比全國常模佳，但體育課仍應提供適當鍛鍊

心肺耐力的機會。

- 三、落實實施體適能護照制度，並定期檢測，對於進步達某一程度者，能給予實質獎勵，讓學生重視體適能重要及瞭解個人體適能情況，而獲致健康及自我肯定。
- 四、運動競賽可提升運動風氣，提高規律運動人口比率。針對本校未達規律運動人口比率的 39.2% 學生，在新生態的各項競賽項目中，可安排更多元、更趣味化的項目，以提高其參與意願，並適時長期追蹤輔導。
- 五、本研究是以一年級男學生為研究對象，希望未來能擴大研究範圍，以全校學生(含進修部)為對象，讓此項研究更趨完善，同時也讓學校全面掌握學生健康，而彰顯體育教學的成效。

### 參考文獻

- 方進隆 (民 89): 運動圓融生命, 運動與生活品質學術研討會報告書, 17 頁。
- 方進隆 (1993): 健康體能的理論與實際, 台北市: 漢文書局。
- 方進隆 (民 88): 台灣地區大專院校學生體適能常模研究, 中華民國體育學會 33 頁。
- 行政院衛生署 (民 87): 促進國民健康體能指引指導 46 頁。
- 林正常 (民 86): 體適能的理論基礎。教師體適能指導手冊, 國立台灣師範大學學校體育研究與發展中心主編。49 頁。
- 卓俊辰 (民 81): 體適能運動處方的理論與實際。國立台灣師範大學體育學會出版。
- 陳俊忠 (民 88): 體適能與疾病預防。教師體適能指導手冊, 國立台灣師範大學學校體育研究與發展中心主編。96 頁。
- 陳坤樺、余攸寧 (1995): 規律低強度運動訓練對兒童血與身體組成之影響。中華民國八十四年師範院校論文發表會。
- 陳明豐 (1997): 病冠狀動脈與心臟。台北市: 健康出版社。
- 黃奕清、高毓秀 (民 85): 大一新生之動機, 內外控人格特質與運動行為關係之探討, 衛生教育論文集刊, 第 9 期。177-185 頁。
- 黃文俊 (民 89): 坐式生活型態在兒童健康體適能之比較分析研究。 體育學報第二十八期。 中華明國體育學會印行。 344 頁。
- 張彩芬、姜逸群 (民 84): 國人運動行為, 體適能及主觀健康狀況之研究。 學校衛生第 26 期 2-10 頁。
- Bouchard, C., Shepherd, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R., & McPherson, B.D. (1990) Exercise, fitness and: the consensus Statement. In: C. Boucher, R.J. Stephens, T. Stephens, J.R. Sutton, & B.D. McPherson, (eds.) Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Champaign, IL: Human Kinetics

- Bouchard, C., & Shepherd, R. J. (1994). Physical activity, fitness, and health : The model and Key concepts .In C .Bouchard, R. J. Shepherd,& T. Physical activity, fitness, and health-international proceedings and consensus statement (pp.77-88). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Farina, I.E.,&Farina, E.W. (1991) .Effect of exercise on blood lipid constitutes and aerobic capacity of fire fighters. journal of sports Medicine Physician Fitness, 31(1),75-81.
- Ignico, A.A.,& Mahon, A.D.(1995).The effects of a physical fitness program on low-fit children. Research Quarterly for Exercise and Sport, 66 (1), 85-90.
- Malkin, M (1995). Aerobic walking: The weight-loss exercise. N.Y.: jone Wiley and Sons. Inc., pp. 133-146.
- Marshall, S.J.,Sarkin, J.A., Sallis, J.F.,&McKenzie, T.L.(1998).Tracking of health-related fitness compnents in yourh ages 9 to 12. Medicine and Science in Sports and Exercise, 30(6), 910-916.
- Nelson, L.,Jone, G.L.,Esler, M.D., & Korner, P.I.(1986). Effect of changing levels of physical acticity on blood-pressure and haemodynamics in essential hypertension. Lancet, Austuz 30 , 473-476.

(附件)

## 國立中興大學學生參與運動情形調查表

系別：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 學號：\_\_\_\_\_

身高：\_\_\_\_\_ cm 體重：\_\_\_\_\_ kg 出生日期：\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

1. 一星期您大概從事幾次(天)之個人或團體性質之運動?

- 少於1次(天) 1~2次(天) 3次(天)  
4次(天) 多於5次(天)

2. 您每次(天)運動時,平均大約有多少時間在運動?

- 少於10分鐘 10~20分鐘 20~40分鐘  
40~60分鐘 1小時以上

3. 每次(天)運動時,您覺得運動強度(激烈程度)如何?

- 非常低(輕鬆) 稍低(不很激烈) 普通  
有點激烈 非常激烈

4. 每次運動時,您覺得很舒暢愉快之頻率如何?

- 從沒有過 偶而 約一半 常常 幾乎每次  
 第一題到第四題之總是\_\_\_\_\_分

說明：16~20分：很容易促進健康、增進體能之效果。

12~15分：可以產生訓練效果。

7~11分：可能不會產生訓練效果、增進體能之效果。

4~6分：很不可能改善體能和健康。

註：取材自方進隆教授(民82)：健康體能的理論與實際，第50頁。

※本問卷調查表曾獲 方進隆教授口頭授權同意使用。

Physical Education of  
National Chung Hsing University  
Vol. 5, PP. 67 ~ 76 (2001.10)興大體育  
第五期,頁67-76(民90.10)

## 羽球之飛行軌跡分析

邱靖華、李素箱、簡英智

## 摘要

本研究主要目的在於測試羽球的阻力係數,及模擬擊遠球的最佳角度。研究方法是先以攝影方法測試羽球的阻力係數,再配合運用流體力學原理與數值方法分析羽球的飛行特性。經由測試分析發現羽球的阻力係數為0.56。當擊球高度2.75公尺,擊球速度65公尺/秒,擊球角度從10度逐漸增加至90度時,羽球的飛行距離一開始隨著擊球角度的增加而增加,當擊球角度在19.7度時,出現最遠的飛行距離13.84公尺,當擊球角超過19.7度時,飛行的距離則逐漸下降。同樣的,當擊球角度從10度逐漸增加至90度時,羽球的著地角度將隨著擊球角度的增加而增加,當擊球角度超過40度時,則著地角度的變化趨於緩和,最後停留在85-90度之間。其次,當以擊球高度2.75公尺,擊球速度從25公尺/秒逐漸增加至80公尺/秒進行最遠擊球角度分析時,發現一個原則:「當擊球速度愈快時,若想要擊出愈遠的距離,則擊球角度須愈低愈平」。

關鍵詞：阻力係數、擊球角度。

## 壹、前言

羽球在發源地英國已經有百餘年的歷史了,不過在世界上其他的國家,直到第二次大戰以後羽球才逐漸發展成普遍性的運動。對於一般人來說,羽球只不過是一種簡單易玩而又輕鬆的運動項目之一,但實際上羽球選手在比賽中,必須靠著純熟精巧的技術,才能將平球、下墜球、高遠球、殺球等交互構成不同的擊球效果,千變萬化的展露在球場上(古瑞珍,民68)。

當然,一位羽球選手要在球場上展露出高人一等的球技,對於羽球的飛行特性必須充分了解,才能完全掌握平球、下墜球、高遠球、殺球等的技術要領。根據一般拋射原理,物體在穿越空氣運動時,由於受到空氣阻力的影響,會因不同的外型結構有不同的阻力係數,而阻力係數的大小直接影