

# 以體適能檢測系統進行製程工程師健康體適能現況之研究

孫秉良、林欣怡

經國管理暨管理學院資訊科技系副教授、助理教授

毛繼萱、費瓊瑜、陳建國

經國管理暨管理學院健康產業管理研究所研究生

## 摘要

本研究以光電產業製程工程師為研究對象，利用「體適能檢測系統」進行檢測，瞭解目前製程工程師之身體組成及體能狀態，提供相關諮詢幫助製程工程師進行減壓活動設計。本研究採類實驗設計，測試日期為 2008 年 12 月 26 日；測試時間歷時一個半小時；研究對象為某高科技公司 4 位製程工程師，分別為 2 位女性及 2 位男性；年齡介於 27-36 歲之間；身體型態組成 1 位為乾瘦型、3 位為肌肉型；腰臀圍比有 1 位為 18.05(偏瘦)、3 位範圍在 26.02-33.77(過胖)。研究流程如下：先建立個人資料於體適能檢測系統，並進行開卡作業，第一項先測量身高、體重、第二項做身體組成成份之資料分析、第三項測量血壓、第四項測安靜心跳率、第五項開始按照系統需求進行體適能活動之測試。經由一系列的體適能活動測試，得知目前光電產業高科技人員的體能狀態，瞭解製程工程師的體能狀態，由於平時缺乏運動基礎，也沒有時間可以運動，因此在本次測試活動，廣受工程師們的肯定，未來可以針對高科技產業相關人員提供體適能測試，讓他們知道自己目前的體能狀況，可以及早開始加強運動的頻率，運用本體適能最終所提出的活動設計讓相關人員得以遵照進行，提昇運動風氣、減少過勞產生。

**關鍵詞：**光電產業、製程工程師、體適能檢測系統、健康體適能

## 壹、緒論

### 一、研究背景與動機

近年來國內產業型態的改變，由 70 年代以農林漁牧工業為主(59.02%)，到現今以服務業為主(57.90%)，其中科技相關產業從業人員佔勞工保險人數之 4.02%。而科技產業所面臨的超時工作以致於普遍員工缺乏運動、且久坐少動的工作型態易造成健康問題 (林金蘭等，2009；楊慎絢等，2007)。人一生大部分的時間幾乎都是在職場中渡過，且勞動人數(15-65 歲)佔人口結構中的多數(徐傲暉，2001)，而員工的工作壓力(work stress)與企業績效成敗息息相關(陸洛，2007)。

因此企業若於平時即注意員工之體能保養，提高免疫力、減少壓力，將可減少身體及心理疾病之發生，並可減少職業病之發生(張蓓貞，2007)，教育部體育司於 2007 調查發現目前世界各國在體適能方面的表現不盡理想，但運動可促進健康及預防疾病(林金蘭，2009)。彭臺臨於 2006 年的研究建議應於職場加強運動之推廣，另有研究指出良好的健康體適能可減少慢性病發生、預防心血管、糖尿病、減輕情緒壓力、增強抵抗力、增加工作生產力和減少工作傷害(Chang, 2003; Warburton, Nicol & Bredin, 2006)。但目前研究大多利用體適能進行主要研究、甚少有研究介紹體適能系統，因此本研究將進行體適能評估系統之介紹與實際操作。

### 二、研究目的

健康體適能(與健康有關的體適能)有五大要素，分別為心肺耐力、肌肉力量、肌肉耐力、柔軟度及身體組成，而運動處方準則分為運動型態(有氧、阻力訓練)、頻率(一週至少三次)、時間(每次至少 20-60 分鐘)、強度(流汗微喘之中等強度)及漸進原則(慢慢增加強度及時間避免運動傷害)(American College of Sports Medicine, 1998；林金蘭等，2009)。

研究目的如下：

- (一)瞭解製程工程師之健康現況。
- (二)製程工程師在參與體適能檢測後，由體適能檢測系統為其設計合適之運動。

因此本研究旨在探討以體適能檢測系統協助光電產業製程工程師瞭解目前本身體適能的狀況及使用測試系統後之健康評估，提供相關諮詢幫助製程工程師進行體適能活動設計。Tsao et al. 在 2004 年的研究中建議運動介入方式以團體進行成效最好，因此本次研究對象以同一公司且同一部門之製程工程師為研究對象。

## 貳、研究方法

### 一、研究時間及對象

1. 時間：本次測試日期為 2008 年 12 月 26 日，歷時一個半小時。
2. 對象：新竹科學園區某光電半導體公司 4 位製程工程師。
3. 地點：經國學院運動健康與休閒系活動區。
4. 操作方法：如圖 1 實驗操作流程圖。

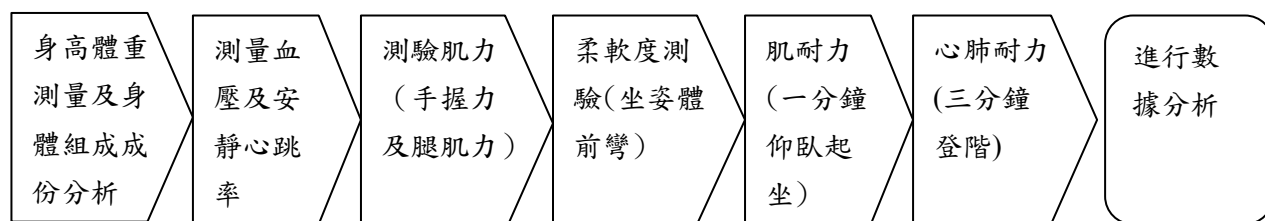


圖 1 實驗操作流程圖

## 二、研究流程

首先舉辦說明會召集自願受試者，請其填寫同意書後，將個人基本資料建立於體適能檢測系統中，並進行開卡作業，隨後開始按照本系統之需求進行相關類實驗體適能活動之測試(如圖 2 所示)。

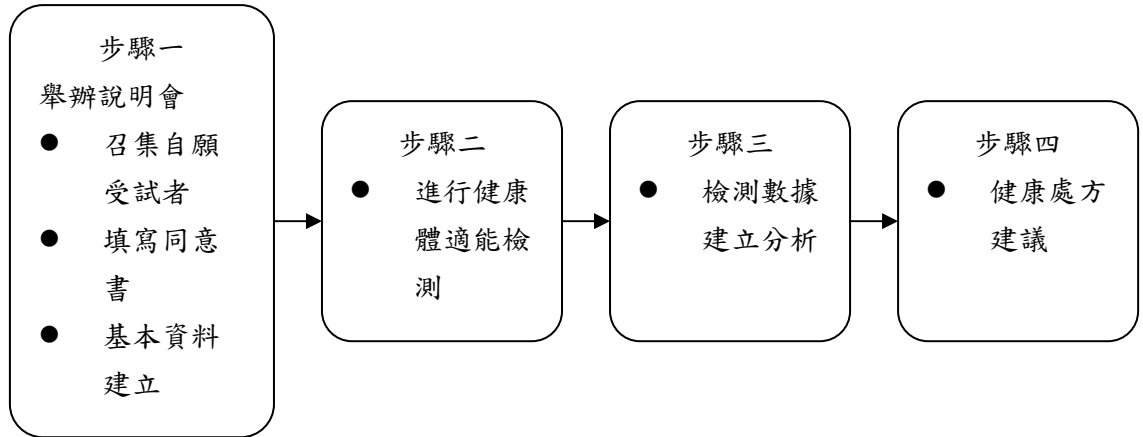


圖 2 研究流程圖

## 三、研究工具及資料蒐集

本研究採用「專業動態版體適能分析軟體」(科正公司版)為研究工具。研究進行前，由指導者先以口頭告知體適能活動進行所需注意之事項，並示範說明，隨後進行健康體適能檢測，如圖 1 所示。為達到測量之一致性，每一測量項目由一位指導員負責進行檢測，並於活動進行中持續給予研究對象教導。

首先開通體適能檢測系統的卡片，再將受試者的基本資料輸入體適能檢測系統，如圖 3 所示，即可進行相關體適能活動，並將已開通之卡片隨著分別進行的體適能活動，依序插卡於不同儀器中，最後測試結束時，將記錄所有活動過程的卡片以「專業動態版體適能分析軟體」進行分析，由本系統給予受試者綜合建議。

體適能檢測系統-專業版-開卡

檔案 資料維護 個人分析 體適能分析 系統管理 幫助 結束

錯誤!! 尚未找到讀卡機

識別碼:

姓名:

電話:

查詢 開卡

會員資料

識別碼:

姓名:

性別:  男  女

出生年:  西元(yyyy)

部門、科系:

年資、年級:

電話:

E-mail:

地址:

新增 修改 存檔 取消 刪除 離開

圖 3 體適能檢測系統開卡圖

(一)受試者基本資料

表 1 受試者基本資料

性別	年齡	身高 (cm)	體重 (kg)	腰臀圍比 (BMI)	血壓	安靜心跳率 (次/分)
女	30	160.4	68.4	26.59 (過胖)	收縮壓 111 mmHG 舒張壓 82 mmHG	78
女	27	163.9	48.5	18.05 (偏瘦)	收縮壓 103 mmHG 舒張壓 72 mmHG	72
男	29	169.4	96.9	33.77 (過胖)	收縮壓 120 mmHG 舒張壓 84 mmHG	80
男	36	171.8	76.8	26.02 (過胖)	收縮壓 110 mmHG 舒張壓 80 mmHG	70

(二)健康體適能(採用教育部體適能版本)

本研究之健康體適能檢測項目包括身體質量指數(身體組成)、柔軟度評估(坐姿體前彎)、肌力(手握力及腿肌力)、肌耐力(一分鐘仰臥起坐)及心肺耐力(三分鐘登階)。

1. 身體質量指數(Body Mass Index, BMI)：身體質量指數是指身體內肌肉脂肪等組織所佔的比率。本研究是以身體質量指數 (BMI) 作為評估身體組成的指標。  
計算公式  $BMI = \text{體重 (kg)} / \text{身高 (m)}^2$
2. 柔軟度評估：柔軟度代表關節活動的最大動作範圍；單一關節或許多關節的活動範圍，使四肢和軀幹充分伸展而無疼痛感的一種能力。本研究以坐姿體前彎為身體柔軟度指標，數值以公分計，受試者脫鞋坐於墊子上，雙腿分開與肩同寬，膝蓋伸直，腳尖朝上，雙手相疊，上半身緩慢往前伸展，以將量尺往前推所達最遠之距離之數值，此步驟重覆二次，取其最佳之成績為評估數值。
3. 肌力：是指肌肉或肌群所能產生的最大力量或緊張程度。本研究分別以手握力及腿肌力進行肌力的指標。受試者以慣用手握電子握力器，以最大能力去壓握手把至數字顯示，此數值即為手握力。受試者坐於腿肌力測定器，將雙腳同時彎曲至腳踏板，以最大能力推蹬腳踏板至數字顯示，此數值即為腿肌力。
4. 肌耐力：是指肌肉維持使用某種肌力時，能持續用力的時間或反覆次數。本研究以一分鐘屈膝仰臥起坐來作為測量肌耐力的指標。採用單機電子式仰臥起坐儀測試，數值以次數計算。受試者仰臥軟墊上，腳背反勾於儀器支撐桿中，進行仰臥起坐運動，仰臥時全身背貼地面，起坐時前傾，雙肘觸碰大腿，來回以一次計，口誦次數。
5. 心肺耐力：心肺耐力代表身體肺部吸入氧氣，心臟、肺呼吸和血管循環系統攜帶運送氧氣和肌肉利用氧氣產生的能量。本研究以三分鐘登階作為測驗受試者之心肺適能。測量前受測者勿喝刺激性飲料並休息5分鐘，輸入受測者基本資料如圖3所示，開始後進行三分鐘的登階運動，並於測量結束後，暫時休息30秒後，以三分鐘登階測定儀，檢測其心肺耐力，其數值皆儲存於卡片中。三分鐘登階指數的換算方式，將所有脈博數帶入下列公式中：

$$\text{體力指數} = \frac{\text{運動持續時間(秒)} \times 100}{(\text{恢復期三次脈博數之總和}) \times 2}$$

體適能檢測系統讀卡資料呈現如圖4所示。

圖 4 體適能檢測系統資料讀卡圖

### (三) 體適能檢測系統之介紹

本研究所採用之體適能評估系統，共分成五大項目：1.身體組成 2.血壓分析 3.健康體能 4.建議運動處方，此項又分成心肺適能及肌肉適能 5.綜合評語。所有體適能檢測活動進行完畢後，將此份報告單據，當下印出交給受試者，由指導員告訴受試者施測後之結果，並給予健康體適能之建議，如圖 5-9 所示。

項目名稱	第一次	上一次	本次
檢測日期	2008/03/10	2008/03/10	2008/03/10
年齡	27	27	27
身高	171.80	171.80	171.80
體重	76.80	76.80	76.80
BIA	0	0	0
腰臀圍比	0	0	0
BMI	26.02	26.02	26.02
體型	肌肉型 90分	肌肉型 90分	肌肉型 90分
休息代謝率	1799.73	1799.73	1799.73
收縮壓	0	0	0
舒張壓	0	0	0
安靜心跳率	95	95	95
前彎	17.4	17.4	17.4
平衡	0	0	0
總分	21.4	21.4	21.4

圖 5 個人分析之數據分析圖

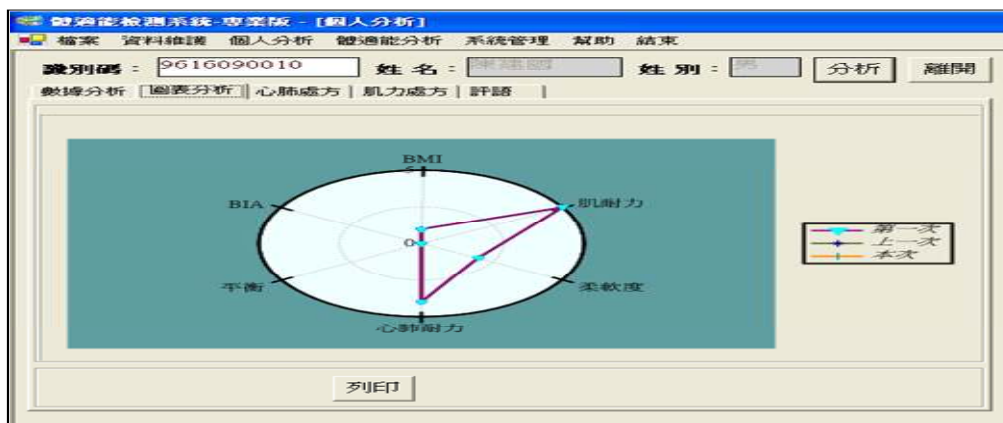


圖 6 個人分析之圖表分析

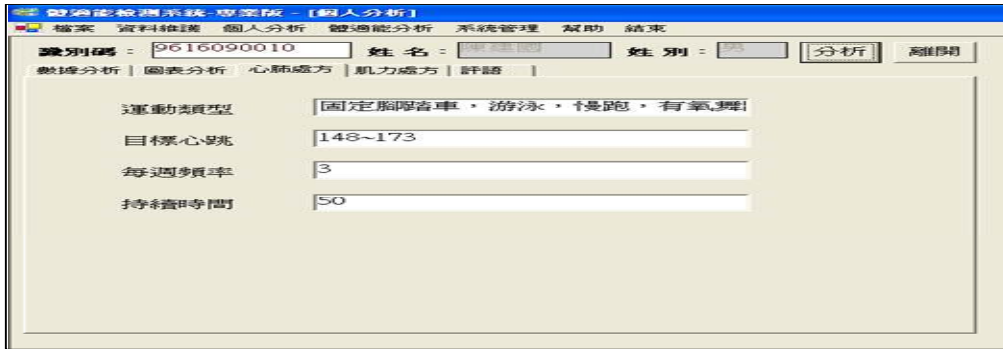


圖 7 個人分析之心肺處方資料圖

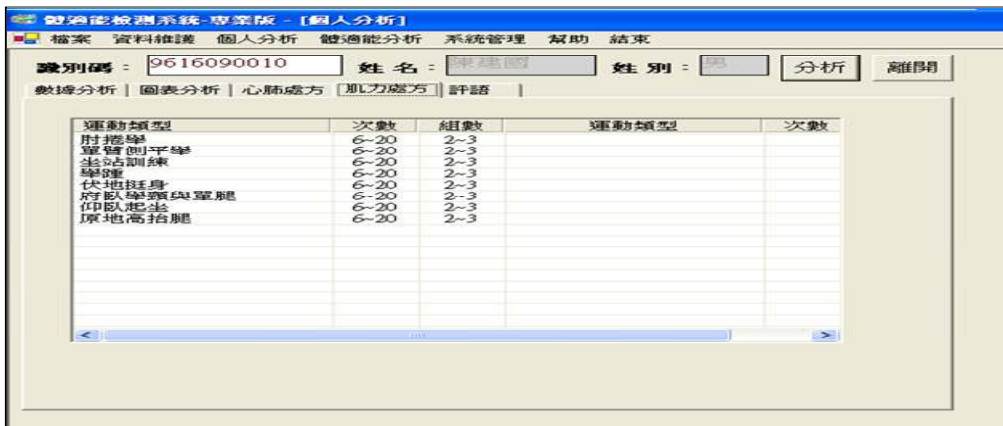


圖 8 個人分析之肌肉處方資料圖

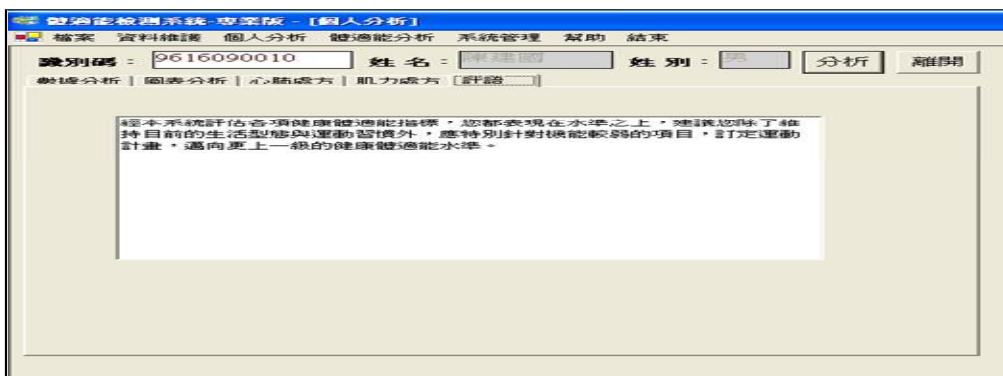


圖 9 個人分析之評語資料圖

## 參、研究結果

本次測試日期為 97 年 12 月 26 日，研究對象為某高科技公司 4 位製程工程師，測試時間歷時一個半小時，測試對象為 2 位女性及 2 位男性製程工程師、年齡介於 27-36 歲之間、身體型態則是 1 位為乾瘦型 3 位為肌肉型，腰臀圍比則有 1 位為 18.05(偏瘦)、3 位範圍在 26.02-33.77(過胖)。研究結果如表 2 所示：

表 2 本研究之結果

編號 項目	1	2	3	4
性別	女	女	男	男
年齡	30	27	29	36
手握力	21	21	34.4	31.4
腿肌力	314	247	594	236
坐姿體前彎	22	40	29	30
一分鐘仰臥起坐	28	44	49	42
三分鐘登階指數	50.3	52.9	48.1	62.9
身體型態	肌肉型 90 分	乾瘦型 70 分	肌肉型 90 分	肌肉型 90 分

#### 肆、結論與建議

經由一系列的體適能活動測試，得知目前光電產業高科技人員的體能狀態，瞭解製程工程師的體能狀態，由於他們的每日的超時工作造成他們缺乏運動基礎，也沒有額外的時間可以進行相關體適能活動，因此在本次測試活動，深受工程師們的肯定，讓我們知道未來可以針對高科技產業相關人員提供體適能檢測，讓他們知道自己目前的體能狀況，可以及早開始加強運動的頻率，並運用本體適能檢測系統最終所提出的活動設計讓相關人員得以遵照進行，提昇運動風氣、減少過勞產生。

#### 伍、參考文獻

- 林金蘭、章淑娟、黃森芳、李明憲 (2009)。團體有氧運動對某醫院女性員工健康體適能之成效。護理暨健康照護研究, 5(1), 3-10。
- 徐徽暉 (2001)。健康促進與工作場所健康促進。勞工安全衛生簡訊, 48, 2-4。
- 張蓓貞 (2007)。工作壓力與員工健康相關生活品質之相關性實證研究。未出版之碩士論文，國立台灣大學，台北市。
- 教育部體育司 (2007)。「快活計畫」予你身體更「勇健」。流覽日期：2009 年 4 月 21 日。取自：[http://140.111.34.116/e9617\\_epaper/topical.aspx?topical\\_sn=85](http://140.111.34.116/e9617_epaper/topical.aspx?topical_sn=85)
- 教育部 (2009)。體適能網站。流覽日期：2009 年 4 月 21 日。取自：<http://www.fitness.org.tw/TW/index.html>
- 陸洛 (2007)。職場健康管理。T&D 飛訊, 1, 46-56。
- 彭臺臨 (2006)。台灣地區國民運動行為與其政策意涵之研究，行政院體育委員會(研究編號 GPN:1009501393)。
- 楊慎絢 (2007)。科技職場之體能與健康評估。北市醫學雜誌, 4(3), 54-59。
- American College of Sports Medicine (1998). Exercise and physical activity for old adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 992-1008.
- Chang S.F. (2003). Worksite Health Promotion -The Effects of an Employee Fitness Program. *Journal of Nursing Research*, 11(3), 227-230.
- Tsao, J.Y., Lee, H.Y., Hsu, J.H., Chen, C.Y., and Chen C.J. (2004). Physical exercise and health education for neck and shoulder complaints among sedentary workers. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 36(6), 253-257.
- Warburton, D.E., Nicol, C.W., & Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.