

# 東南學報

第四十一期

JOURNAL  
OF  
TUNGNAN UNIVERSITY  
VOLUME 41

東南科技大學編印

中華民國一〇五年四月出版



# 東南學報

第四十一期

東南科技大學  
中華民國一〇五年四月

## 目 錄

### 工程類

1. 回顧餐飲油煙之危害及防制……華梅英、梁才發、華之藩、張浩祥、陳柏丞……1
2. Processing 與 Leap Motion 結合控制 LED 燈條  
……盧並裕、林義平、張晉維、王鎮城、張曙光、毛芸琳、林錦源…… 11
3. 基於居家照護之遠距同步腦波量測系統……周錫強…… 19
4. 架構於 Zigbee 與及時顯示之脈搏生理訊號感測器之研製…… 李曜同、周錫強…… 31
5. 微軟 Azure 網站建置的研究…… 曹茂勁…… 43
6. 藍牙通信網路之建置……蔡長達、劉偉傑、楊証傑…… 51
7. 台北市下水道污泥應用於 CLSM 之研究……江奇成、陳廣霖…… 61
8. 以蒙地卡羅法評估顧客在無線電話網路系統中重撥現象的影響……王安台…… 73
9. 國內電動車產業發展之研究—政策推動與創新設計……蔡文吉、吳炳煌…… 85

### 社會科學類

10. 應用 GWMA 方法組合多國股價指數的波動幅度來預測台灣加權股價指數  
……林成益、陳彥君…… 95
11. 大溪內柵傳統聚落民居及產業地景特徵之調查研究……張雅銘、江淑清……107
12. 品牌知名度、價格知覺對消費者購買意願之影響—以巧克力商品為例  
……柯榮貴、王皖佳、陳士文、葉佳聖……121
13. 實習學生人格特質、工作對休閒衝突對校外實習滿意度之研究  
……秦孝偉、何俊明、李佳玲……131
14. 學齡前兒童對不能玩火圖像表達之研究……張美春……143
15. 心理學翻轉創新創意教學……江啟忠、陳莉榛……153

16. 茶文學與生活-MOOCs【茶香與文學】課程規劃與設計·····	林瑛瑛·····	163
17. 臺北文山地區的客家人—以新店安坑漳州客為中心的討論·····	詹 瑋·····	187
18. 探討電影「末代武士」中所呈現的武士道·····	胡凱揚、陳盈淳、沈宗仁·····	203
19. 論排球舉球員心理困擾之研究·····	黃明義、艾建宏、金敏玲·····	211
20. 永仁中學田徑運動發展歷程探討···	李政雄、陳金海、郭明珍、謝瑄容、侯淑玲·····	219
21. 大學生睡眠品質狀況之調查分析···	林宜德、郭明珍、陳金海、張富貴、吳雅雯·····	231

# 回顧餐飲油煙之危害及防制

## Review of the Hazard And Controls of Catering Fumes

華梅英<sup>1,\*</sup> 梁才發<sup>2</sup> 華之藩<sup>3</sup> 張浩祥<sup>4</sup> 陳柏丞<sup>5</sup>

Mei-Yin Hwa<sup>1</sup> Chia-Fa Liang<sup>2</sup> Chih-Fan Hwa<sup>3</sup> Haw-ShangChang<sup>4</sup>  
Bou-Chen Chen<sup>5</sup>

1東南科技大學 環境工程系 副教授 Department of Environmental Engineering, Tung-Nan University \*通訊作者  
2東南科技大學 餐旅管理系 講師級專業技術人員 Department of Hospitality Management, Tung-Nan University  
3東南科技大學 環境工程系 學生 Department of Environmental Engineering, Tung-Nan University  
4東南科技大學 營建與空間設計系 兼任講師 Department of Construction and Spatial Design, Tung-Nan University  
5東南科技大學 營建與空間設計系 研究生 Department of Travel and Ecotourism, Tung-Nan University

---

### 摘 要

由於民眾之環境與健康意識日益增加，餐飲異味陳情數量逐年增高，顯示餐飲油煙及異味問題依然未能有效解決。本研究由我國餐飲業空污現況就法規面及管制面加以探討，並回顧現有文獻及資料，討論餐飲油煙之產生來源與成分、其可能之危害、國內外之管制措施及應有之防制方式等。期能提供較為完整的資訊作為改進之參考，有助於早日解決問題。

**關鍵詞：**餐飲業、油煙、危害、污染防制、烹煮

### *Abstract*

Due to the increasing awareness of environmental protection and health, the number of oil fumes and odor petitions increased year by year. It shows that the problem of the oil fume and odor haven't been completely solved. This paper discussed air pollution regulations and control measures of catering industry in our country, besides reviewed the previous literature and information, which discussed the odor sources, compositions of oil fumes, the potential hazard, control measures from domestic and abroad country, and the proper prevention and pollution control devices. Hope the article could provide more information to completely solve the problem as soon as possible.

**Keywords :** Catering Industry, Oil fume, Hazard, Pollution Control, Cooking

## 一、前言

依經濟部統計處資料顯示，2014年底我國餐飲業年營業額為4129億元，比前一年增加3.1% (經濟部統計處,2015)。具商業登記住宿與餐飲業家數共65,531家 (經濟部商業司公布2015/7)，但攤販102年 (五年統計一次)登記數為318,796家，其中約17萬家為小吃類。在餐飲製作過程中產生的油煙及味道常造成附近民眾的困擾。由於環境與健康意識抬頭，這些民眾面對公害現象會立刻向環保單位通報及陳情。依據環保署統計資料顯示，國人陳情總數逐年以約一成比例增高，2014年數量將近27.4萬件，其中異味陳情增高趨勢相同 (如圖1)，合計79,631件，佔所有陳情比例約29.1% (環保署,2015)。異味陳情在六都均以餐飲油煙佔最大比例約在4成左右，可知餐飲油煙異味問題仍然對許多民眾造成困擾，值得做進一步的探討。

餐飲業異味的原因，主要是因烹煮過程未能有效收集及處理油煙，使之直接逸散到大氣中，影響到附近居民的空氣品質。目前全台僅桃園市訂有「餐飲業空氣污染防治設施管理自治條例」，分區要求規模達一定的餐飲業者，必須設置排氣系統及空氣污染物去除設施 (桃園市,2015)；高雄市納在「環境維護管理自治條例」中，由環保局另訂應管制對象之規模與防制設備；其他部份縣市雖無特定餐飲相關法規，但依「攤販管理自治條例」(嘉義縣,2015)，要求餐飲烹飪，不可直接排放油煙或惡臭之空氣污染行為。環保署多年前即研擬管制規範及管理辦法，但因配套措施仍有爭議至今仍為草案，故在法規面有待持續努力。

在管理面上，衛福部食藥署訂有「食品良好衛生規範準則」就餐飲業作業場所：廚房應設有截油設施並經常清理維護清潔、油煙應有適當處理設施避免造成油污及油煙污染等，但鮮少執行稽查管制。環保署則以空污法中排放標準、防制設施運作、油煙惡臭行為等加以限制，要求地方環保單位執行例行性稽查、防制技術宣導說明。遇有油煙臭異味陳情時，以勸導及輔導改善為主，在限期內未改善者再處以罰鍰。此外，亦加碼補助業者裝設防制設備、進行環保餐廳評鑑表揚、推動環保夜市及自行檢測等措施，以鼓勵業者自我管理。

本研究彙整近年來餐飲油煙污染、相關管制措施及有效防制方式等，期能提供較為完整的資訊有助於早日解決問題。

## 二、油煙之產生與成份

餐飲業油煙主要來源，為食材經過高溫烹煮，如煎、煮、炒、炸等處理程序所產生的廢氣。依特性可區分成二類，其一為油霧(油煙)，係藍白色富含水氣及黏稠度高的碳氫化合物煙霧，粒徑小於 1  $\mu\text{m}$ ；另一為臭味物質，多屬氣狀物包含食材受熱所逸散之水份、油脂及加熱過程所產生成份複雜之揮發性有機物與惡臭物質等，成份主要為含氮、硫、碳及氫之化合物，如氮、硫化氫、甲基胺及有機酸。

黃國豪(1998)指出，烹飪油煙產生的污染物中，粒狀污染物主要基因毒物有多環芳香烴 (PAHs)、硝基多環芳香烴 (N-PAHs) 以及異環胺類等化合物，氣狀污染物多為甲醛、乙醛、丙烯醛以及 1,3-丁二烯等。林淵淙(2001)檢測十家餐廳廚房煙道廢氣之 PAHs，氣相佔總 PAHs 質量超過 91.3 %平均值為 601  $\mu\text{g/g}$ ，其中之 Total-PAHs、

$\Sigma$ HM-PAHs、BbF+BaP+DBA 及 Total-BaP<sub>eq</sub><sup>[註1]</sup>濃度平均值為 66.7、21.0、4.66及4.08  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 。Gosetti 等(2011) 以魚、牛、豬肉品在250°C燒烤5分鐘所產生的13種 PAHs 濃度範圍為 0.028到0.768  $\mu\text{g}/\text{L}$ 、12種醛類 0.002 到 0.125  $\mu\text{g}/\text{L}$ 。Gao(2013)以六種蔬菜油-花生油、葵花油、冷壓橄欖油、菜籽油、沙拉油、調和油,之發煙點,持續加熱2分鐘的油煙體積濃度分析,粒狀物直徑0-4.0  $\mu\text{m}$  累積比例幾乎達100%,中位直徑為 2.6  $\mu\text{m}$ 。

此外油煙成份及濃度隨選用的油品種類、溫度高低、烹煮方式及重複使用次數等而有不同。

### (一)依油品種類而異

李國瑞(2001)將沙拉油、豬油、花生油加熱至250°C,採集其產生油煙物種及對健康危害鑑定,三種油品共鑑定出134種化學物種,主要為脂肪酸及其酯化物、脂肪族醇、脂肪族醛及一些高碳數的煙類物質,其中甲醛、乙醛、丙烯醛排放濃度以豬油最低,分別為0.14 ppm、0.69 ppm、0.58 ppm。沙拉油三項物質都較其高約1成、花生油則均高約3倍。Osorio (2011) 使用黃豆油、玉米油、油菜油、葵花油、棕櫚油等於炸薯塊及薯片,產生之丙烯醛濃度,以黃豆油產生量較低,油煙量則因薯片接觸面較薯塊大而較多。吳思敬等 (2000) 研究數種市售食用油脂的理化特性,氧化安定性以豬脂之最佳、花生油次之;發煙點以芥花油與豬脂的最高、葵花油與花生油最低,係因其含游離脂肪酸量較高所致;油煙量則以花生油生成最多、玉米胚芽油和葵花油最少。

### (二)依溫度高低而異

駱霄(2010)對豆油,葵花籽油,花生油,橄欖油4種食用油在不同加熱溫度,不同加熱次數下的濃度排放情況進行橫向和縱向的比較,從而對食用油油煙排放特徵進行簡單測試,得知4種油首次使用,油煙排放量均隨著油溫的升高而增多,至260°C時排放量有大量增加現象。4種油二次使用時,在130°C,160°C,190°C,260°C下油煙排放量均呈現遞增現象。在油煙排放濃度上,葵花籽油較其他三種為低,變化較平穩。花生油在130°C~190°C的操作條件下,油煙排放量較其他三種食用油略高。Fullana(2004)研究菜籽油、冷壓橄欖油、精緻橄欖油在180及240°C比較油煙量,三種油均隨溫度增高而增加。

### (三)依烹煮方式而異

在上食用油會因發煙點及烹調火溫之不同,其油煙之污染特性及危害程度亦不相同,亦即油煙在不同之作業區會有不同之排放特性,如在蒸煮區產生的廢氣多為水分受熱蒸散之水氣,其污染程度較低,油炸區之廢氣特性為油霧濃度較高且作業數量較少,而燒烤區及快炒區則因烹調溫度較高或使用油品量多,使其廢氣排放特性為油霧濃度較高、作業數量亦大之嚴重污染。Siao 等(2008)以玉米油料理150g 豆腐,採蒸、煮、煎、炒、炸等五種方式所產生的16種致癌 PAHs (多環芳香煙),以炸36.5 $\text{ng}/\text{m}^3$ 最高,依序為煎25  $\text{ng}/\text{m}^3$ 、炒21.5  $\text{ng}/\text{m}^3$ 、煮14.3  $\text{ng}/\text{m}^3$ 和蒸10.5  $\text{ng}/\text{m}^3$ 。

羅鴻偉(2007)對市售多種食用油所產生的油煙中含多種具顯著致突變性之化學物質中,在油煙之甲醇中性萃取物中含量最多的 trans-trans-2,4-decadienal (簡稱 tt-DDE) 進

註<sup>1</sup>: Total-PAHs 為總多環芳香煙;  $\Sigma$ HM-PAHs 為具5至7環高分子量 PAHs; BbF+BaP+DBA 為 benzo[b]fluoranthene (BbF)+benzo[a]pyrene (BaP)+ Dibenz(a,h) anthracene (DBA); Total-BaP<sub>eq</sub> 為 PAHs 濃度經 toxic equivalent factors 換算後的表示方法

行研究，發現西式餐廳排放係數最低，中式餐廳約較其高五成、燒烤餐廳則較其高約5倍，利用靜電集塵器、靜電集塵器串聯活性碳與濕式洗塵器的去除效率分別是64.2%、86.3%和71.3%。Svendsen (2002) 研究從業者暴露在四種型式餐廳廚房(旅店、漢堡連鎖、自由點菜、在地小型)，其脂肪氣溶膠及醛類平均濃度為 $0.62 \text{ mg/m}^3$ 及 $69 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ，但在地小型廚房却遠高於平均值，分別達 $6.6 \text{ mg/m}^3$ 及 $186 \text{ }\mu\text{g/m}^3$

#### (四)依油品重複而異

在油品重複使用上：Yasuhara (1991) 的研究發現使用玉米油炸食物所產生的丙烯醛濃度隨油溫增高而增高，亦隨炸的時間增加而增加。且用舊油再加熱所釋放的量約為新油的十倍。駱霄(2010)研究中橄欖油 $130^\circ\text{C}$ 一燒時油煙排放量較豆油、葵花籽油、花生油為低，但加溫至 $160^\circ\text{C}$ 、 $190^\circ\text{C}$ 、 $260^\circ\text{C}$ 時，油煙濃度的變化幅度較大，排放量變為較高；大豆油從 $190^\circ\text{C}$ 二燒起到 $260^\circ\text{C}$ 的反複煎炸，濃度曲線的變化幅度增大，尤其在 $260^\circ\text{C}$ 二燒，三燒時的油煙排放量均在首位。

### 三、油煙污染物之危害

依流行病學研究顯示暴露烹飪油煙會導致人體呼吸道疾病、細胞毒性、基因毒性、肺癌、膀胱癌、子宮頸癌等之健康危害。

#### (一) 刺激眼鼻引起發炎

油煙中的丙烯醛具有強烈辛辣味，對鼻、眼、咽喉粘 膜有較強的刺激，可引起鼻炎、咽喉炎、氣管炎、眼睛乾澀，乏力等疾病。

#### (二) 呼吸道病變

Svendsen (2002)對廚房工作人員進行呼吸症狀的調查，其中由發現有呼吸道病變至嚴重病變均與工作場所有相關性，尤其女性較男性症狀較為嚴重。

#### (三)致突變及致癌性

在各種食用油油煙的致突變性方面，吳思敬 (2000)研究不同食用油之油煙在每培養皿 $0 \sim 10\mu\text{g}$ 之濃度下，對寒沙門桿菌 T98及 T100測試菌株均具有顯著性致突變性。

潘致弘(2008)針對廚房中171位廚房工作者 (總粒狀多環芳香族碳氫化合物濃度中位數為 $23.9 \text{ ng/m}^3$ )及117位外場服務員 (總粒狀多環芳香族碳氫化合物濃度中位數為 $4.9 \text{ ng/m}^3$ )進行尿液檢測，以1-羥基焦腦油作為烹飪油煙的內在劑量暴露指標，並以尿液中丙二醛作為氧化傷害指標。結果顯示，廚房工作人員無抽菸者的尿液中丙二醛、1-羥基焦腦油平均濃度分別為 $344.2$ 與 $6.0\mu\text{mol/mol creatinine}$ ，皆顯著高於外場工作人員： $244.2$ 與 $2.4\mu\text{mol/mol creatinine}$ ；而且尿液中濃度和每天工作小時數成顯著正相關。此外評估中式餐廳員工暴露於烹飪油煙對去氧核糖核酸氧化傷害的影響，結果發現女性餐飲業員工的尿液中8-羥基-2-去氧鳥嘌呤核苷酸濃度顯著高於男性餐飲業員工，餐飲業員工的去氧核糖核酸之氧化傷害與烹飪油煙暴露顯著相關，女性餐飲業員工的氧化傷害高於男性餐飲業員工，此為中國婦女之暴露烹飪油煙與可能肺癌相關的參考。

美國環境保護署 (USEPA) 依據其環境中含量及生物毒性，列出16種優先考慮之 PAHs 物種，致癌性最為顯著者為 Benzo[a]Pyrene(BaP)，因此 BaP 為 PAHs 重要污染指標。廚房油煙中含有一種被稱為苯並芘之致癌物，苯並芘可導致人體細胞染色體損傷，長期吸入可誘發肺臟組織癌變。

#### (四) 不愉快的臭味

PAHs、硝基多環芳香烴 (N-PAHs) 以及異環胺類等化合物、甲醛、乙醛、丙烯醛以及 1,3-丁二烯等污染物，其成份除氣味令人感到厭惡。此外含氮、硫、碳及氫之化合物，如氨、硫化氫、甲基胺及有機酸等均為惡臭物質，最為民眾厭惡。

## 四、餐飲油煙之防制策略

餐飲業之油煙所造成的近鄰影響十分嚴重，因此在政府必須有相關之管制措施。

### (一) 我國中央規範

- 1.環保署：於2003年即草擬餐飲業油煙空氣污染物管制規範及排放標準(草案)，二年後又草擬餐飲業油煙空氣物收集及防設施管理辦法(草案)，但因檢測方式受限亦未推行。目前可依空氣污染防治法第二十條固定污染源業別認定、第二十三條排放量及收集、防制或監測設施管理、第三十一條散佈油煙或產生惡臭行為管制。
- 2.營建署：就建築設計通風及定規模以上排油煙機及其設置方式有所規定；另因都市地區大樓林立為免住戶間因排煙設施產生爭議，公寓大廈管理條例或建築技術規則建築設備篇，排煙管應伸出屋面至少一公尺，排煙管出口距離鄰地境界線、進風口及基地地面不得小於三公尺在高樓林立之都市，盡可能將排放口延伸置鄰近區域最高之處，對附近居民的影響較小，惟需符合相關法令之規定。
- 3.衛福部：於2014.11.7公告食品良好衛生規管準則，規定廚房應設有相關油煙處理設施,並應定期維護避免污染。

### (二) 我國地方防制策略

- 1.餐飲業管理自治條例：桃園縣2009年發布、2014年底修正「桃園縣餐飲業空氣污染防制設施管理自治條例」對住宅及商業區座位或營業面積達一定數量之餐廳，其以烘烤煎煮炸等方法烹飪者，應有油煙集氣及防置設施。高雄市2015年通過「高雄市環境維護管理自治條例」由環保局認定規模與其應設置之集排氣系統及空污去除設施。
- 2.自主管理與檢測：台北市要求餐飲業裝設防制設備並確認設備防制效率。
- 3.補助加裝防制設備：基隆、桃園、苗栗、台中、台南、金門等縣市以補助五仟至十五萬元不等，協助商家裝設防制設備。
- 4.輔導與減量協談：由地方政府籌組輔導團隊，協助商家進行污染減量建議。
- 5.評鑑與表揚：評鑑各餐廳之油煙防制設施及效能並表揚優良之餐廳。

- 6.攤販管理自治條例或管理辦法：就攤販油煙污染上，台北、桃園、台中、台南、嘉義、高雄、南投、花蓮制定縣市自治條例，新北以管理辦法，對於攤販營業場所有礙環境衛生及噪音者加以取締。

### (三)其他國家規範

- 1.美國：依各州政府自行訂定。南加州制定不同污染源管制規範，針對麵包烤爐、燒烤餐館、碳烤爐等，對起始排放量或粒狀物及揮發性氣體設定控制設備及排放效率值。
- 2.中國：規範在2001年公布GB18483-2001「飲食業油煙排放標準試行版」及HJ/T62-2001「飲食業油煙淨化設備技術方法及檢測技術規範試行版」，前者管制排放污染物及其限值，後者管制淨化設備最低去除效率限值。
- 3.日本：以消防廳之消防法規進行餐飲業油煙管制，主要在防範火災及確保安全。環境省則以惡臭污染物物種及臭味感官管制標準為主。
- 4.香港：香港環保署2004年12月公告「評估煮食油煙控制設備的除煙性能標準測試技術規範試行版」以油煙防制設備效率之認證作為管制方式，因此建立效能認證平台。
- 5.新加坡：建立環境衛生守則，要求所有飲食業都要依規定測試，不符合標準者則取消經營許可，無論餐館、速食店、攤販、小吃店均須具許可證才可營業。

## 五、餐飲油煙之防制

### (一) 調整烹煮方式

由前節之各項研究，得知1.降低溫度。2.改變料理將用油量多至少：炸、煎、炒、煮方式降低用量。3.使用油量較低之油作為調理。4.使用產生油量較少之食材。

### (二) 加裝集氣及處理設施

#### 1.集氣設施

在每一烹飪作業區及排放空氣污染物之污染源應設置集氣設施。其水平投影面積應大於烹飪區之作業範圍，且進入氣罩之捕集速度應大於1.0m/sec 以有效收集烹飪排放污染物至處理設施。設施因直接吸取油煙至少每週清洗積油一次，集排氣管道至少每六個月清洗一次。

#### 2.處理設施

油煙異味由集氣設施收集後，經過處理設施方予排放，排放口應面向大氣，不得連接至溝渠及下水道，亦不得直接吹向鄰近窗戶、門或其他入氣口。各項處理設施之處理效率不盡相同(如表2)，分述如下。

##### (1)檔板式分離器

利用慣性撞擊去除油煙，主要處理粒徑大於10 $\mu$ m 以上之粒狀物質。油煙處理效

率約20%~40%，異味處理效率約10%~20%。設置大小依油煙罩大小而定，購置費用約1~3萬元；應每日檢視，經常清洗，保持潔淨。

## (2)水幕式除油裝置

利用水霧去除油煙。油煙處理效率約20%~40%，異味處理效率約10%~20%，設置大小依油煙罩大小而定，購置費用約1~3萬元，循環泵用水需每日更換。

## (3)靜電機

利用高壓電極放電使油霧帶電，使帶電油霧粒子被電極板吸收，可處理0.1  $\mu\text{m}$  以上之細微油粒，油煙處理率約65%~95%，對於臭味物質較無效果，處理率約40%~60%。靜電機安裝空間約2~5  $\text{m}^2$ ，花費約10~50萬元。因其設備的初設成本及操作費用較高，折舊年限短(吳俊哲,2006)，除每月須清洗集塵板及過濾器、每季進行設備定期維修，為預防偶爾發生之高壓產生器故障，應定期檢修。

## (4)濕式洗滌

利用吸收原理，將油煙導入由過濾層、噴霧裝置、環保球(拉西環)及隔水層所構成之水洗機中，使污染物被水霧吸收而達到排煙淨化功能，對於油煙有顯著去除效果約50%~90%，但對其中之臭味物質卻無法如此有效去除，去除效率約30%~70%。安裝空間需約3~8  $\text{m}^2$ ，並須於每月定期清洗設備元件、每週進行循環水更換；設備中填充材質易阻塞，應定期檢視、清洗或更換。

## (5)化學洗滌法

謝祝欽(2005)以次氯酸鈉作為氧化劑之化學洗滌技術，利用洗滌系統控制於以下條件200 ppm 次氯酸鈉液體 pH=6.5狀況，以11L 處理  $1\text{m}^3$  廢氣劑量，餐廚廢氣平均去除效率可達78% (80% NMHC 濃度可控制於7 ppm 以下)，且經臭氣及異味官能測定法評估後得知本防制設備對臭味之處理效能佳。

## (6)吸附過濾

利用活性碳網或活性碳粒子吸附氣味粒子；以多層填充顆粒狀活性碳之金屬織網串聯而成或填充顆粒狀活性碳之碳塔所構成，對油煙處理效果差，異味處理效率約60%~90%。空間需求約2~5  $\text{m}^2$ ，裝設費用約10~80萬元，每約3-6個月需更換活性碳。

## (7)透析膜芳香劑

藉由透析膜芳香劑產生之氣味中之異味，臭味處理能力約20%~40%，對油煙處理效能低，空間需求 $1\text{m}^2\sim 2\text{m}^2$ ，費用約4~8萬元，約1~2要更換芳香劑。

## (8)紫外光-臭氧技術

對於氣狀污染物如 PAH、VOCs 等，以臭氧與其產生化學作用，降低異味。臭氧產生方式有以電暈放電輔以高速空氣產生。於排煙管道前段裝置紫外光燈管，使管道中所含氧氣受紫外光激發作用而產生成臭氧及氧自由基，進而氧化分解油滴，達到去除油煙及異味之目的，其去除效率約80%~90%。若欲降低 UV-O<sub>3</sub> 設備處理負荷，同時提昇整體處理效能，可串聯水幕式除油裝置使用。裝設空間可依現場尺寸調整長寬，費用約20~140萬元。需每週或每月定期擦拭、汰換老舊燈管。

### (9)熱氧化焚燒法

熱氧化焚燒法是將油煙氣中的各種成分經高溫焚燒轉換成 CO<sub>2</sub> 或 H<sub>2</sub>O 等形式，同時將氮氧化物降至最低。為了保持高溫使所有的排放物完全燃燒，可將廢熱的回收利用率最佳化，常採用分段燃燒方式。前段以缺氧燃燒，後段進一步熱裂解焚化，在足夠停留時間下，徹底破壞油煙中的有害氣體，其燃燒效率達99.9%以上。由於成本較高，多為大型餐飲業、油炸食品加工業或國外之餐飲業使用較多。

## 六、結論

本研究彙整我國餐飲業空污現況、油煙污染對人體害處、法規面參考國內外現有規定可再加強規範的項目、管制面由輔導至防制設施可選定的處理方式等。以完整的資訊作為改進之參考，有助於早日解決餐飲異味陳情數量逐年增高，顯示餐飲油煙及異味問題。

## 參考文獻

- 吳俊哲, 2006, 餐飲業油煙及臭味處理之設備開發, 研究報告 EPA-95-U1U4-04-009
- 吳佩芬, 1997, “食用烹飪油煙內含物之採樣分析及其致突變性探討”, 大仁學報
- 吳思敬、顏國欽, 2000, 數種市售食用油脂的理化特性與油煙致突變性, *Journal of Food and Drug Analysis 藥物食品分析*, 8(2): 133-140
- 謝祝欽, 張仁瑞, 2005, 餐飲業油煙及臭味污染防制技術之研發與推廣: 化學洗滌法, 國科會, NSC 94-EPA-Z-224-001
- 桃園市, 2015, 桃園縣餐飲業空氣污染防制設施管理自治條例, <http://law.tycg.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL049807>
- 經濟部, 2015, 統計處, <http://www.moea.gov.tw/>
- 嘉義縣, 2015, 嘉義縣攤販管理自治條例, <http://law.cyhg.gov.tw/NewsContent.aspx?id=440>
- 環保署, 2015, 環境統計月報2015年12月324期 <http://www.epa.gov.tw/np.asp?ctNode=31089&mp=epa>
- 環保署, 2014, 空氣污染排放量查詢系統, [http://teds.epa.gov.tw/new\\_main2.htm](http://teds.epa.gov.tw/new_main2.htm)
- 黃國豪, 1998, “油煙暴露之生物指標研究”, 中山醫學院毒理學研究所碩士論文
- 潘致弘, 2008, 烹飪油煙對餐飲業員工氧化傷害與心血管效應研究, 台灣大學公共衛生學院職業醫學與工業衛生研究所, 博士論文
- 羅鴻偉, 2007, 餐廳廚房油煙中 trans, trans-2,4-decadienal 排放特徵研究, 朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文
- 駱霄, 2010, 烹調油煙的排放特征研究, 北京市環境保護科學研究院環境工程碩士論文
- 李國瑞, 2001, “食用油油煙中之化學物種及其健康危害鑑定”, 國立台灣大學公共衛生

學院環境衛生研究所碩士論文

林淵淙, 2001, 餐廳廚房排放廢氣及周圍大氣中多環芳香烴化合物之特徵, 國立成功大學碩士論文

Fullana A., A. Carbonell-Barrachina and S. Sidhu, 2004, Comparison of Volatile Aldehydes Present in the Cooking Fumes of Extra Virgin Olive, Olive, and Canola Oils, J. Agric. Food Chem., 52 (16), pp 5207–5214

Gosetti, Fabio; Ugo Chiuminatto, Eleonora Mazzuccoa, Elisa Robotti, Giorgio Calabrese, Maria Carla Gennaro, Emilio Marengo, 2011, Simultaneous determination of thirteen polycyclic aromatic hydrocarbons and twelve aldehydes in cooked food by an automated on-line solid phase extraction ultra high performance liquid chromatography tandem mass spectrometry, Journal of Chromatography A, 1218, 6308–6318

Gao, Jun; Changsheng Cao, Xu Zhang, Zhiwen Luo, 2013, Volume-based size distribution of accumulation and coarse particles (PM<sub>0.1-10</sub>), from cooking fume during oil heating, Building and Environment 59, 575-580

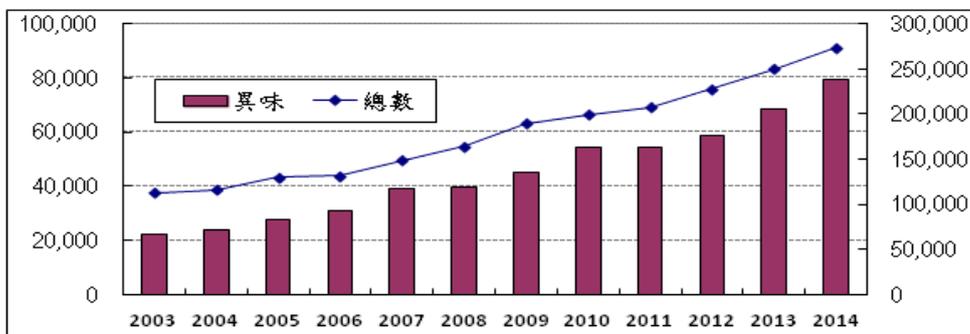
Osorio, V.M.; de Lourdes Cardeal, Z., 2011, Determination of acrolein in french fries by solid-phase microextraction gas chromatography and mass spectrometry, Journal of Chromatography A Volume: 1218, Issue: 21, May 27, 2011, pp. 3332-3336

Svendsen, Kristins\*; H. N. Jensen, I. Sivertsen and A. K. Sjaasad, 2002, Exposure to Cooking Fumes in Restaurant Kitchens in Norway, The Annals of Occupational Hygiene, Volume 46, Issue 4 pp. 395-400.

Siao Wei See, Rajasekhar Balasubramanian, 2008, Chemical characteristics of fine particles emitted from different gas cooking methods, Volume 42, Issue 39, Dec., 8852–8862

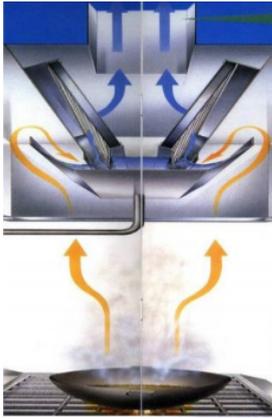
Svendsen K, Sjaastad AK, Sivertsen I, 2003, Respiratory symptoms in kitchen workers Am J Ind Med. 2003 Apr;43(4):436-9.

Yasuhara A, Shibamoto T, 1991, Determination of acrolein evolved from heated vegetable oil by N-methylhydrazine conversion. Agric Biol Chem 55 (10): 2639–2640



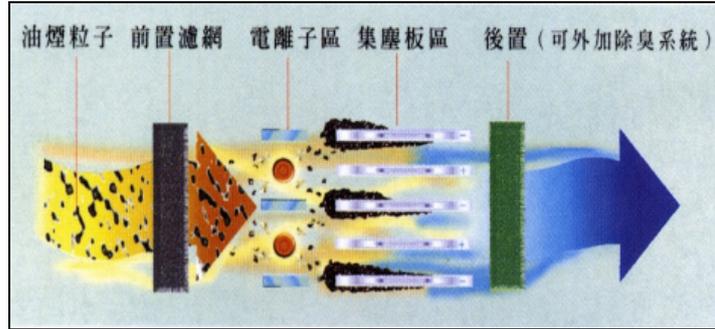
數據來源：環保署統計月報 圖形繪製：本研究

圖1 我國歷年異味陳情案件與陳情總數逐年升高之趨勢



資料來源：環保署「餐飲業空氣污染防制技術介紹」簡報

圖2 水幕除油裝置示意圖



資料來源：環保署「餐飲業空氣污染防制技術介紹」簡報

圖3 靜電機原理

表 1 餐飲業油煙平均排放量 (單位：kg/年-家)

餐飲類別	總懸浮微粒	總碳氫化合物	細懸浮微粒
中式餐飲	141.6	571.6	127.5
西式餐飲	199.2	403.7	179.4
日式餐飲	372.3	172.3	335.0
速食餐飲	99.2	77.4	89.3
複合式餐飲	10.9	77.4	9.7
其他餐飲	10.9	77.4	9.8

資料來源：環保署-我國面污染源排放係數手冊 TEDS 8.1 (環保署, 2014)

表2 油煙異味各項防制設備及其處理效率

	擋板式分離器	水幕除油裝置	靜電機	濕式洗滌	化學洗滌	活性炭吸附過濾	透析膜芳香劑	紫外光-臭氧技術	熱氧化焚燒法
處理對象	大顆粒油滴	油煙	油煙、異味	油煙、異味	異味	異味	異味	油煙、異味	油煙、異味
油煙處理效率	20%~40%	20%~40%	65%~95%	50%~90%	50%~90%	—	—	80%~90%	99.9%
異味處理能率	10%~20%	10%~20%	40%~60%	30%~70%	平均78%	60%~90%	20%~40%	80%~90%	99.9%

資料來源：由本研究多項參考文獻綜合彙整

# Processing 與 Leap Motion 結合控制 LED 燈條

## Processing and Leap Motion Based LED Lighting Controller

盧並裕<sup>1</sup> 林義平<sup>1</sup> 張晉維<sup>2</sup> 王鎮城<sup>1</sup>  
張曙光<sup>1</sup> 毛芸琳<sup>3</sup> 林錦源<sup>1</sup>

1東南科技大學 電子工程系 副教授

Department of Electronic Engineering, Tungnan University, Taiwan, ROC

2德明財經科技大學 行銷管理系 研究生

Department of Marketing Management, Takming University of Science and Technology, ROC,

3東南科技大學 工業管理系 研究生

Department of Industrial Management, Tungnan University, Taiwan, ROC

### 摘 要

本研究使用 Arduino 和 Leap Motion 組合成的程式碼製作用手控制燈條方向，主要是用 Leap Motion 來控制方向，再傳輸到 Arduino 解碼控制，採用了基於開放原始碼的軟硬體平台，建構於簡易輸出/輸入 (simple I/O) 介面，並且具有使用類似 Java、C 語言的 Processing 開發環境，Leap 傳感器會給所有這些分配一個唯一標識 (ID)，在手掌、手指、工具保持在視野範圍內時，是不會改變的。根據這些 ID，可以通過 `Frame::hand()`，`Frame::finger()` 等函數來查詢每個運動對象的信息。

**關鍵詞：**Processing, Leap motion, 手勢控制。

### ABSTRACT

This study presented a LED lighting controller which was composed by Processing programming for Leap Motion sensing in notebook, and Arduino controller for LED lighting. The instructions of `Frame::hand()`, and `Frame::finger()` in the Processing programming language got position of human hand in the virtual reality, and when the hand touch the colorful balls, the program of Processing in notebook sends control code to Arduino. The Arduino module gets the codes and encodes them to control the LED lighting. The developing tools includes Leap Motion SDK, Java, C language, and Processing programming language.

**Keywords:** Processing, Leap motion, gesture recognition control.

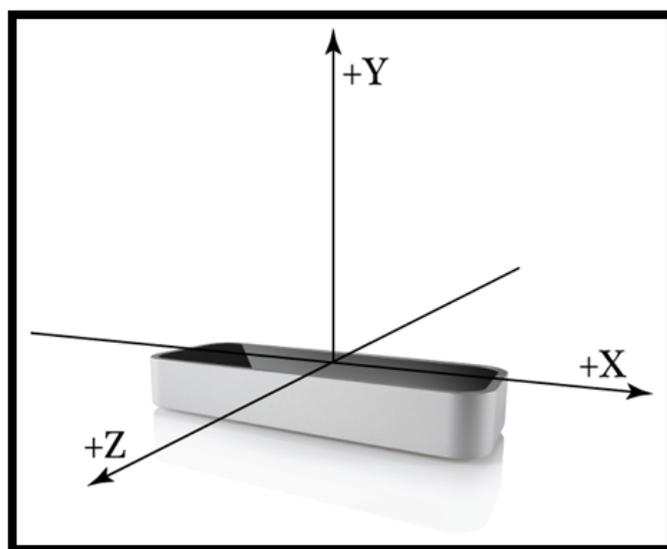
# 壹、前言

## 一、Leap Motion 體感模組

Leap Motion 傳感器根據內置的兩個攝像頭從不同角度捕捉的畫面，重建出手掌在真實世界三維空間的運動信息。檢測的範圍大體在傳感器上方 25 毫米到 600 毫米之間，檢測的空間大體是一個倒四棱錐體。首先，Leap Motion 傳感器會建立一個直角座標系，座標的原點是傳感器的中心，座標的 X 軸平行於傳感器，指向屏幕右方。Y 軸指向上方。Z 軸指向背離屏幕的方向。單位為真實世界的毫米[1]。如圖一及圖二：



圖一 Leap Motion 外觀圖



圖二 Leap Motion 座標表示圖

## 二、Arduino UNO 微處理器模組

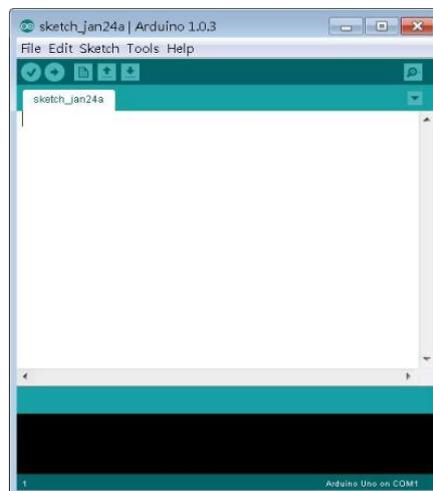
Arduino 是一塊基於開放原始碼發展出來的 I/O 介面控制板，並且具有使用類似 java,C 語言的開發環境，讓使用者可以快速使用 Arduino 語言與 Flash 或 Processing...等軟體，作出互動作品[2]。

Arduino 包含了硬體與軟體兩大部分，硬體部分是一個約手掌大小的控制板（寬 70mm X 高 54mm），核心使用八位元 ATMEGA8 系列的微控制器，提供 14 個數位式輸出/入端，6 個類比式輸出/入端，支援 USB 資料傳輸，可以使用自備電源（5V~9V）或是直接使用 USB 電源，使用者可以在數位式輸出/入端上接上不同的電子裝置，例如 LED 燈、喇叭、馬達，然後再由控制器來驅動 燈的亮滅、喇叭發聲、馬達運轉[3]。如圖三：



圖三 Arduino UNO 控制板

軟體部分則是 Arduino 開發環境，使用的語法和 C/C++相仿，實際上底層使用的是 avr- gcc 的編譯器，骨子裡流的就是 C/C++的血液，稍具 C/C++程式設計經驗，很容易就能上手。如下圖四就是 Arduino IDE 執行的畫面，中間為程式撰寫區，下方是相關的訊息顯示區[4]。



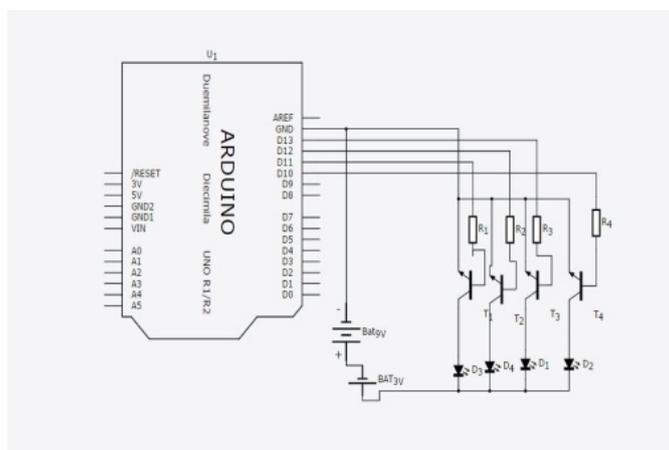
圖四 Arduino IDE 執行畫面

### 三、LED 燈條

LED 燈條如下圖五所示，LED 燈條之發光模式由人手的虛擬位置控制，控制電路是以達靈頓電晶體(C1386)作為開關，其電路連接圖如下圖六所示，其中 LED 燈條之亮暗由對應之 UNO 模組輸出接腳的高低電位控制[5]。



圖五 LED 燈條電路板



圖六 LED 燈條電路圖

## 貳、方法

### 一、筆記型電腦端之 Processing 虛擬實境控制程式

本系統的筆記型電腦端之 Processing 虛擬實境控制程式，是以電腦動畫程式語言 Processing 撰寫，Processing 可以繪圖建立動畫，及互動式圖形，所以可以快速地上手，建立互動式圖形專案程式。另外，Processing 支援 Arduino 微處理機模組，所以可以透過 Arduino 與外部硬體連接，由 Leap motion 輸入直接控制外部硬體。

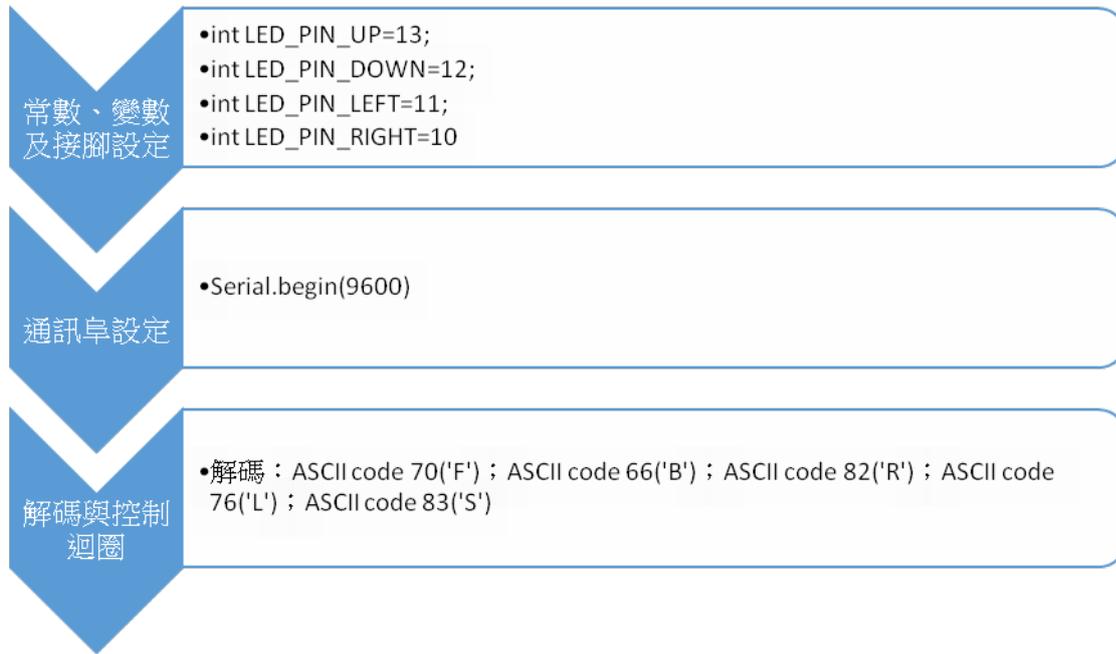
本系統之程式控制流程圖如圖七所示



圖七 Processing 筆記型電腦端程式流程圖

### 二、UNO 端之 LED 燈條控制程式

UNO 模組為韌體控制之微處理器模組，本系統之 UNO 模組為筆記型電腦與 LED 燈條之中介硬體，UNO 模組接收筆記型電腦發出之指令，將傳來的指令轉換為控制碼，控制 LED 燈條發光的狀態。UNO 內部韌體之流程圖如圖八所示：



圖八 Arduino 端之流程圖

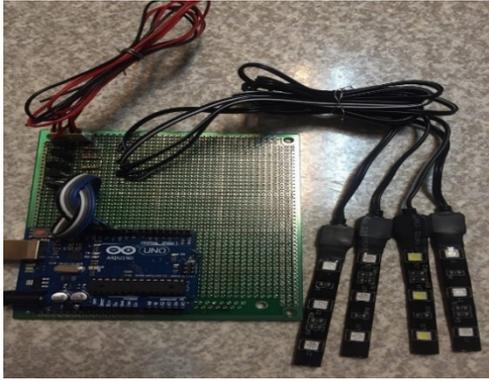
## 參、結果

Leap Motion 是目前市面上識別程度最高的體感控制器，就像 Kinect 一樣，通過攝像頭來捕捉並跟蹤我們的手勢動作。從而達到浮空操作電腦的目的。Leap Motion 的誕生給我們操作計算機提供了一種獨特而新穎的交互方式。通過 Leap Motion，我們只要揮揮手，伸伸拳頭就可以浮空來操控我們的電腦。Leap Motion 官方聲稱可以做到 0.01 毫米的跟蹤精確度。內置的兩顆高速相機以每秒 200 幀的速度來追蹤我們的動作。

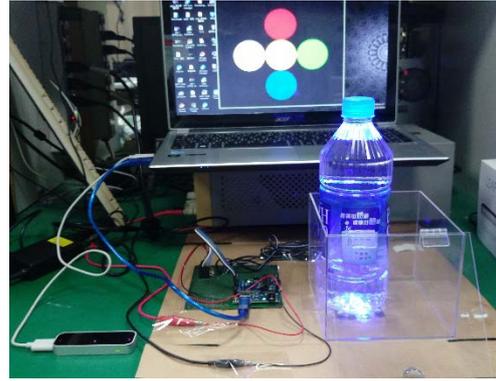
圖九為本系統之電路部分，由 Arduino 模組連接 LED 燈條，與筆記型電腦連接後，如圖十為全系統之組裝，基本上，本系統之美工設計色彩鮮明，燈光變換映射在水瓶中，光彩耀眼，由美術設計之原味。

圖十一與圖十二為以人手為輸入之測試，以 Leap Motion 體感偵測，如果人手碰觸彩色圓的虛擬位置，則 Processing 程式及發出指令到 Arduino 微處理器模組，經 Arduino 微處理器模組接收指令並加以解碼，控制 LED 燈條之發光模式。圖十一與圖十二級為由白光轉換為紅光，及人手以虛擬方式接觸中央白球轉為接觸上方紅球。

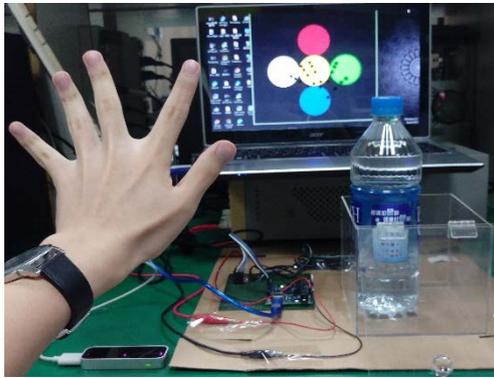
綜合以上軟體硬體之設計，我們可以透過 Leap Montion 的位置偵測確定手的位置，以虛擬實境的方式，對應到是否接觸彩色圓，即以手為輸入，控制 LED 條的發光狀態，未來可以加上計時計分的競爭，鼓勵使用者認真做復健在 1 分鐘內盡量爭取高分，期望能得到較佳的復健成果。



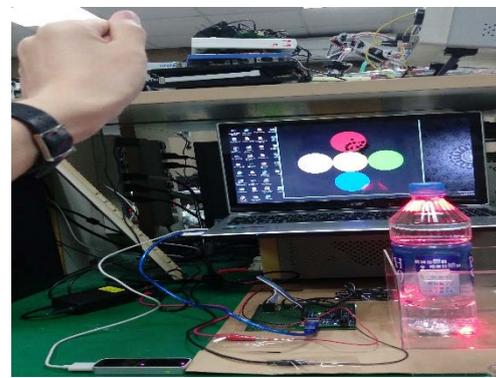
圖九 系統電路



圖十 系統之組合全圖



圖十一 系統測試與燈光控制(一)



圖十二 系統測試與燈光控制(二)

## 肆、討論

本系統之應用可以發展為以下之復健工具：

### 一、手部復健訓練

手部復健的極限範圍向上60度，向下60度，水平向前0度，向左60度，向右60度，以上位置若以虛擬方式接觸到每次加五分，藉此鼓勵復健者，能落實復健訓練。

### 二、下肢復健訓練

下肢復健需固定上肢，訂製 L 型架，在進行下肢訓練前，必須以 L 型架將上肢固定與胸部成向前垂直的姿勢，所以手部的上下運動，須以蹲下與站起的双肢運動來控制手的位置，程式的設計、計時與計分方式均與上肢相同。

## 伍、結論

藉由本研究的程式製作，了解到如何使用 Arduino 搭配 C 程式語言的架構去連接 Leap Motion，另也學習到了如何建立整個硬體及軟體系統，基礎知識；在 Arduino UNO 電路板方面，包含了接線等部分，誠心的希望本研究程式設計，能夠為我們帶來更多的收穫，不論是在學術研究或是產業界都能夠有所貢獻。

綜合以上軟體硬體之設計，我們可以透過 Leap Montion 的位置偵測確定手的位置，以虛擬實境的方式，對應到是否接觸彩色圓，即以手為輸入，控制 LED 條的發光狀態，未來可以加上計時計分的競爭，鼓勵使用者認真做復健在1分鐘內盡量爭取高分，期望能得到較佳的復健成果。

## 參考文獻

- [1] Leap Motion 應用, <http://news.sina.com.tw/article/20130814/10388750.html>.
- [2] Leap Motion 發展、功能、介紹、開發, <http://baike.baidu.com/view/10126788.htm>.
- [3] C. Yu, Q. Zhao, M. Chen, and Q. Liu (2009), “Design and Realization of the Script System in an Educational Game Engine,” 2009 Second Int. Symp. Knowl. Acquis. Model., pp. 25 - 28.
- [4] 鄭武堯、陳志傑、郭聰儒(2003), “應用設計樣版及 XML 文件於3D 遊戲引擎架構設計”，第十四屆物件導向技術及應用研討會。
- [5] 趙英傑(2014), ”超圖解 Arduinio 互動設計入門”，旗標出版有限公司。

# 基於居家照護之遠距同步腦波量測系統

## Development a Home care EEG Measurement System with Remote Synchronization Function

周錫強

Hsi-Chiang Chou

東南科技大學 電機工程系 助理教授 Department of Electrical Engineering,

### 摘 要

大腦是所有動物的思考中樞，也是身體動作命令來源。腦波訊號通常可以透過腦波感測器感測出腦波訊號波形以執行分析。腦部神經活動的綜合變化所產生之電訊號稱作腦電波，近年來腦電波在許多研究團隊的研究下，已經有相當多的成果，包括腦部疾病、睡眠狀況等；又現實環境中人們常因種種原因無法前往醫院，量測時又須由醫療單位及專業人員實施。本研究即在此背景下提出基於網際網路之遠距同步腦波量測系統，在做法上採用三點貼片式感測器以獲得微弱且含雜訊的腦波訊號，接著將此訊號經放大及濾波電路後得出可用之腦波訊號。繼而透過電腦結合人機介面平台上將腦波訊號顯示及頻譜分析，最後經由網際網路建立遠端同步監控，用以提供專業醫療診斷。

**關鍵詞：**腦波、頻譜、遠端同步監控。

### ABSTRACT

The brain is not only the center of the animal reflection but also the source of bodily movement command. EEG signals are usually measured and analyzed by EEG sensor. Brain wave signal is generated by brain nerve activity. In recent years, many research teams dedicated to EEG research, they also received a lot of achievements including brain diseases, sleep status, etc. In the real environment people are often unable to go to the hospital for various reasons. Even in the hospital, EEG measurements are often carried out by medical technician. For this reason, a home care EEG measurement system with remote synchronization function has been proposed in this study. The system uses a three-point patch sensor to obtain EEG signals with weak and noise. After amplified and filtered this signal the available EEG signals can be obtained. The system also combines a HMI platform to show EEG signal and perform spectral analysis. Finally, a remote synchronization monitoring is established via Internet to provide professional medical diagnosis.

**Keywords:** Brainwave, Spectral, Distal Synchronization Monitoring.

# 壹、前言

## 一、簡介

大腦是所有思維活動的主宰器官，也是所有的身體動的作命令來源，透過大腦的思考運作，我們今天才有如此先進的科技，人類生活才得以精進。腦部神經活動的綜合變化所產生之電訊號稱作腦電波，腦波是研究大腦的方法之一，近年來有越來越多的學者專長從事有關於腦波相關領域研究，腦波在臨床上的應用也非常廣泛，現在醫院中也有腦波量測機，可以利用腦波篩檢病患，以及昏迷、中風、癲癇、腦炎、和其他腦疾病病人的追蹤檢查[1-3]。

長久以來，醫療儀器在不停的研究與開發，但就目前的儀器大多體積龐大，通常使用於醫院以及研究單位且價格亦十分昂貴，如果想要普遍推廣使用並不容易，所以開發一個體積小且價格便宜並具有高可靠度的腦波量測系統，便成為國內外學者努力的方向。國內腦波量測系統開發上，包括有台灣大學詹國禎教授等的腦波機系統設計[4-7]，該實驗室發展了一套完整的腦波量測系統，以串列埠為通訊介面，並使用圖控介面提供前端控制及腦波圖離線分析功能；交通大學羅佩禎教授等的32通道腦波紀錄儀設計製作[8]，其架構與台灣大學的研究大致相同；中原醫工所蔡育秀老師研究室利用 VLSI設計16通道腦電波訊號擷取晶片，期望能將腦波擷取電路IC化，減少電路面積[9]；台北科技大學李仁貴教授指導學生研製無線化多通道腦波系統[10]，使腦波量測往無線醫療前進了一步。國外腦波量測系統開發上則有Ross Dunseath等人發表的PC-Based多通道高解析度腦波擷取系統[11]，該研究提出了將前端放大極整合於電極中的理論，並提供低干擾高靈敏度的腦電波擷取。該研究中使用前端放大器、低阻抗接地電極與高階系統的耦合，來達到排除外界和電磁雜訊。並利用RF傳輸技術，有效地解決了導線擺動之影響。最主要的一點是設計驅使接地電路，取代了DRL的電路功能。Badillo, L.等人提出長時間量測用腦波記錄儀，以硬碟儲存腦波量測的大量資料[12]。由Martins等四位學者共同發表一篇利用VLSI技術，將腦波擷取電路IC化的論文[13]，使用電流回饋技術，使電路之 CMRR值提高至100dB,雖只完成模擬部分,但可瞭解到輕便化是腦波擷取電路主流之一。H. S. Liu等人應用多項技術於腦波訊號判讀[14]，可見得腦波訊號判讀技術已蔚為主流。然而從國內外學界所開發的腦波量測儀器可看出，或有著重於精確度而忽略方便性，反之著重於方便性又忽略精確度故各有其優缺點。

有鑑於此，本研究目的旨在開發一個兼顧方便性（體積小且價格便宜）及高可靠度的腦波量測系統，藉以改善目前醫療院所所使用的腦波感測儀體積龐大、操作繁複之缺點，使其適合居家使用，並應用方便的網際網路功能將腦波量測的結果傳送至遠端。在硬體感測電路研製上，藉由自行設計了一個腦波感測電路，將微弱且易受雜訊影響的腦波訊號清晰的量測出來，另感測部分採用三點貼片式以改善醫療院所之腦波儀器繁雜並需要專業人士在旁協助的缺點；在軟體功能上，應用LabVIEW平台開發一套人性化之人機介面，使腦波訊號能透過電腦顯示，以利未來分析；在無線傳輸上，亦利用LabVIEW上內建Web功能，執行遠距同步傳輸。

## 貳、相關知識介紹

### 一、腦波分類介紹

腦電圖是測量大腦皮質的電流，大腦皮質的電流是發生在細胞外的電流，是由細胞群與其他細胞群之間的電位差形成。而我們熟知的腦波基本依週率可分為 $\alpha$ 波、 $\beta$ 波、 $\theta$ 波、 $\delta$ 波這四種[15,16]。

(一) Alpha activity( $\alpha$ 波)： $\alpha$ 波頻率介於8~13Hz 間。一般在意識清醒並處於安靜、休息狀態下所出現之週期波。當有思考、睜眼或有其他刺激時， $\alpha$ 波會消失，重新安靜閉眼時，才會重新出現。

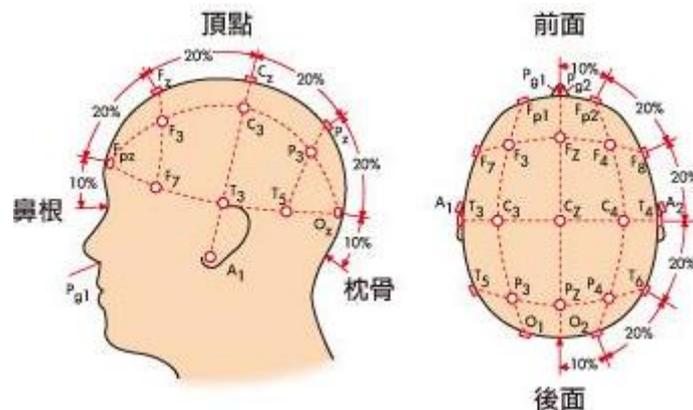
(二) Beta activity( $\beta$ 波)： $\beta$ 波頻率在13Hz 以上。一般在清醒而驚覺的狀態下出現，當大腦思考或受到感官的刺激時，此波會較為明顯，因為隨著 $\beta$ 波的增加，身體逐漸呈緊張狀態，準備隨時因應外在環境作反應。而老年人相較於年輕人，其 $\beta$ 波會出現的多。

(三) Theta activity( $\theta$ 波)： $\theta$ 波頻率在4~8Hz 之間。成年人在受到挫折和抑鬱時極為顯著，在意識中斷或深層放鬆時，此波也會很明顯。

(四) Delta activity( $\delta$ 波)： $\delta$ 波頻率低於4Hz，通常出現於深度熟睡或無意識狀態。正常成人在清醒的狀況下沒有 $\delta$ 波。

### 二、電極點位置

大腦的區域很大，須使用很多的電極才能涵蓋整個頭顱，為了使電極能均勻分布在頭皮上，通常採用國際標準10-20電極配置法如圖一，將頭部以鼻根與後枕凸隆距離依比例分六部分，其中第一部分和第六部分分別佔總距離的10%，其餘四部分則分別各佔20%。加上兩側耳垂定為A1與A2，做為參考電極。電極位置的代碼用英文字母與數字組合而成，T 代表顳葉、F 代表額葉、C 代表中央、P 代表頂葉、O 代表枕葉；數字指示區域位置，左邊用奇數，右邊用偶數[6]。



圖一 國際10-20標準位置電極圖

### 三、腦波之誘發

大腦受到刺激會使得腦波產生異變，為了能觀察其變化通常有幾種誘發法。

(一) 深呼吸誘發：以閉眼做深呼吸1分鐘20~25次，做3分鐘(大人)或2分鐘(小孩)。這樣血液中的二氧化碳會經過肺逐漸呼往空氣中，血液就形成低氧化碳，而血液就傾向於鹼性。如果腦血管就會收縮血流量減少，大腦的血流量減少時，大腦的細胞就會起變化，就容易使得腦波出現種種的異常變化。

(二) 光刺激誘發：大腦感光的視覺區是在枕葉部。從眼睛進入的光碰到視網膜而刺激視網膜的視神經，於是把進入視網膜的光刺激訊號送到後方，置於後頭部的電極因光的刺激而顯示出很大的變化。因光刺激所誘發出來的異常波與患者所有的異常波週率相一致，所以對癲癇患者來說，突然的閃光、眩目刺眼的光波都會造成大腦神經功能紊亂，導致發作。

(三) 音刺激誘發：音波傳入耳朵中使鼓膜振動，振動既成為信號，而穿過聽神經。音刺激的方法普通，是以300~1000頻率的純音作連續或斷續的給受測者聽，有時也會以其他雜音來做檢查測試。當受測者受到強音刺激，會出現煩躁不安、心慌、心動加速、坐臥不寧等現象，精神高度緊張，神經過度興奮，能直接誘發發作。

有關各種誘發方式的優缺點整理如表1.

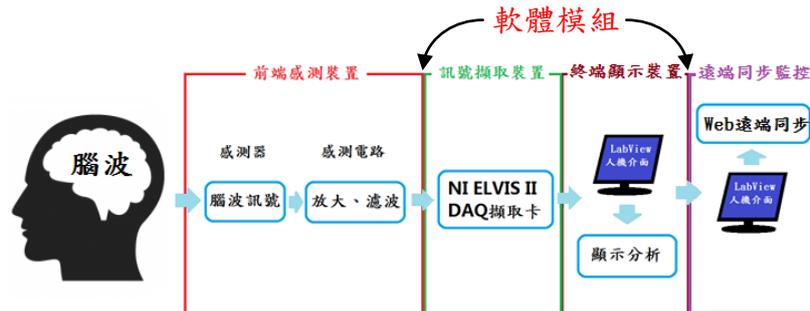
表1 腦波誘發方式之優劣比較

誘發方式	適用	優點	缺點
深呼吸誘發	小發作，尤其是失神小發作具有良好的誘發作用	對癲癇病診斷有較好的價值	較難達到標準換氣
光刺激誘發	適用於癲癇病人的誘發和瞭解 $\alpha$ 波對光反應的情況	需要病人的配合最少	所用的閃光二極體性能不可靠，所誘發的波形個體間差異大
音刺激誘發	大腦神經可塑及功能異常	患者舒適度較佳	受限於音源及環境影響

## 參、系統架構及模組設計

### 一、系統架構

本研究經由擷取電路取得腦波訊號，再與電腦人機介面結合做一個顯示分析。系統架構分為三個區塊，分別是前端感測裝置、訊號擷取裝置及終端監控裝置(包括分析介面及遠端監控)。如下圖二所示。

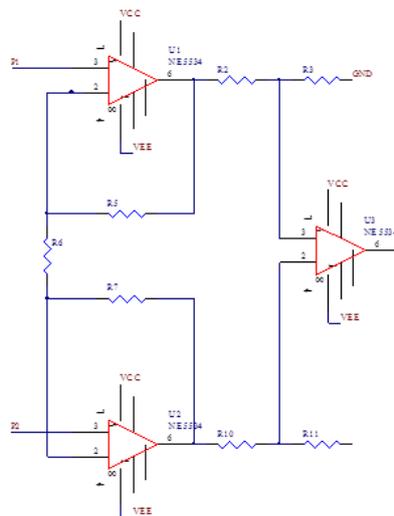


圖二 整體系統方塊圖

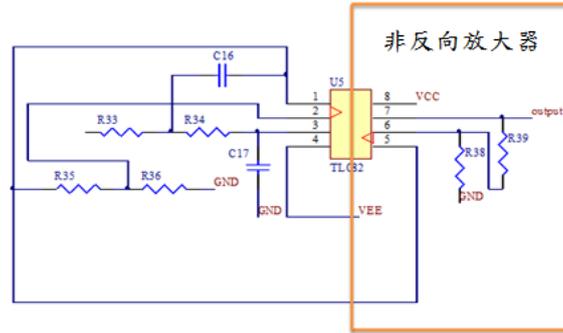
### 二、前端感測模組

為兼顧方便及精確性並改善國內外學者所提出之感測電路，本研究以自行設計之感測模組即利用儀表放大、高通濾波、陷波濾波、低通濾波等四個電路組成，將腦波訊號處理至最理想的電壓範圍。有關各電路設計說明如下：

(一) 儀表放大器電路：腦波生理訊號經由探測器擷取後，此訊號不能被使用，主要關鍵在於原始的訊號振幅相當微弱且含有雜訊；本模組以放大100倍之儀表放大電路與放大100倍之非反向放大電路構成，藉此將微弱的腦波訊號放大。如圖三、四所示。

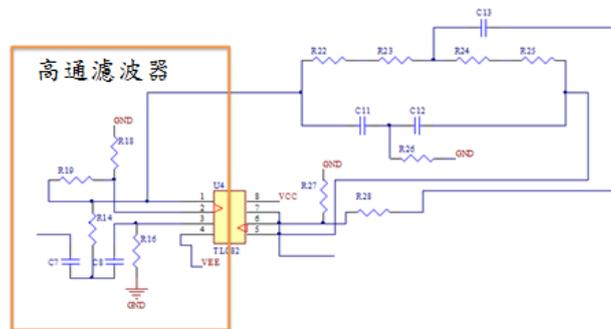


圖三 儀表放大器電路設計圖



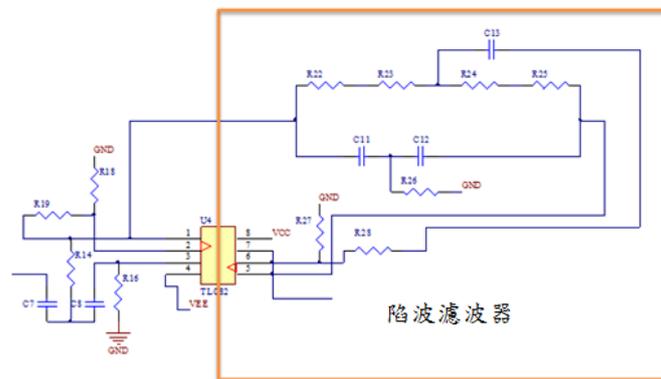
圖四 非反向放大器電路設計圖

(二) 高通濾波器電路：高通濾波器選擇截止頻率在0.3Hz，目的在於濾除因身體晃動所產生之低頻訊號，圖五為高通濾波器電路圖。



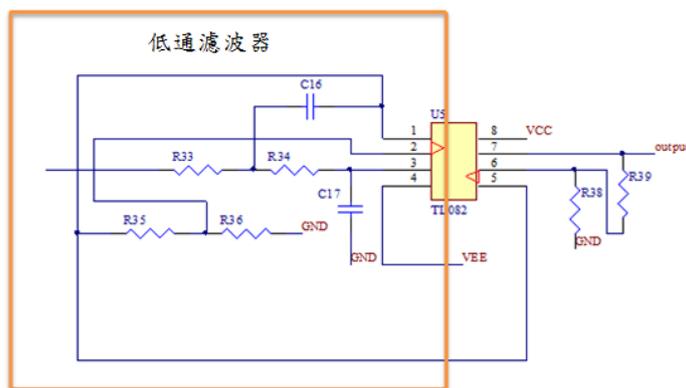
圖五 高通濾波器電路設計圖

(三) 陷波濾波器電路：在生理訊號量測過程中十分容易受到電磁干擾，尤其是對於訊號微弱又無固定波形的腦波訊號而言，無疑是雪上加霜。常見去除市電雜訊方法是採用 60Hz 陷波濾波器。為避免受一般家用電的 60Hz 雜訊干擾影響，本電路中也加入陷波濾波器，以期盡量避免破壞腦波的訊號。設計如下圖六。



圖六 陷波濾波器電路設計圖

(四) 低通濾波器電路：電路設計上為了要去除高頻雜訊干擾與肌電對腦波造成的干擾，並預防交越失真產生，所以設定截止頻率在 20 Hz 的低通濾波器，設計如下圖七所示。



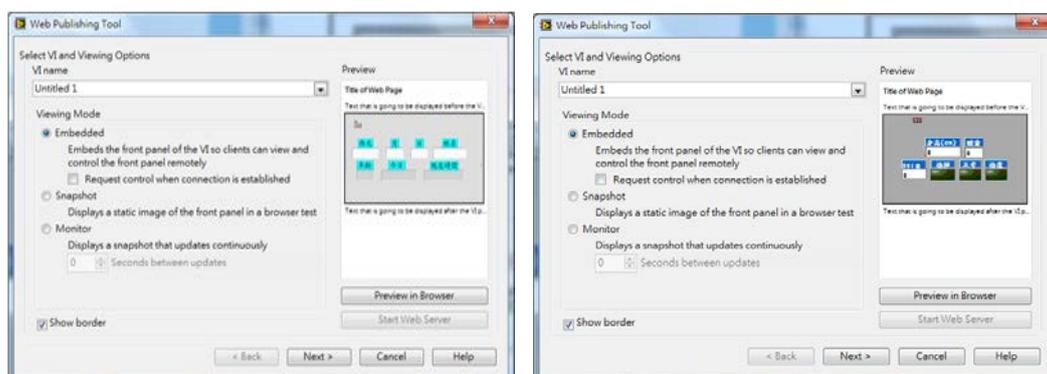
圖七 低通濾波器電路

### 三、軟體模組

在類比電路設計過程中，很容易受到前後級電路的影響，因此本研究在設計電路前皆先行使用模擬軟體對整體電路加以模擬，如此可減少除錯及修正電路的時間。由於整體系統架構於 LabVIEW 平台，為後續相容性考量，採用 Multisim 進行電路行為之模擬，因 Multisim 具備完全互動式的模擬器，允許使用者「即時」進行電路的改變，並即時看見模擬結果的變化，因此可將執行模擬及所得的結果進行更改與修正，如此便可即時針對零件做變更的動作。

### 四、遠距同步網際網路軟體

本研究聚焦於居家照護，因此在設計上須考量能執行遠距同步傳輸功能，使得在量測的同時可以將量測的數據以及波形透過網際網路同步上傳至伺服端(醫療院所等相關單位)作為後續處理之依據。與前述相同，本研究使用 LabVIEW 網際網路功能建立共通閘道介面程式，以執行伺服器作業利用跨平台的 DOM 解碼器以讀取、寫入，並解碼 XML 文件後透過網頁瀏覽器顯示虛擬儀控系統回應使用者輸入知資料並於應用中建立客制化網頁將檔案或原始資料傳送至 FTP 伺服器支援 Windows XP/Vista/7 如圖八。

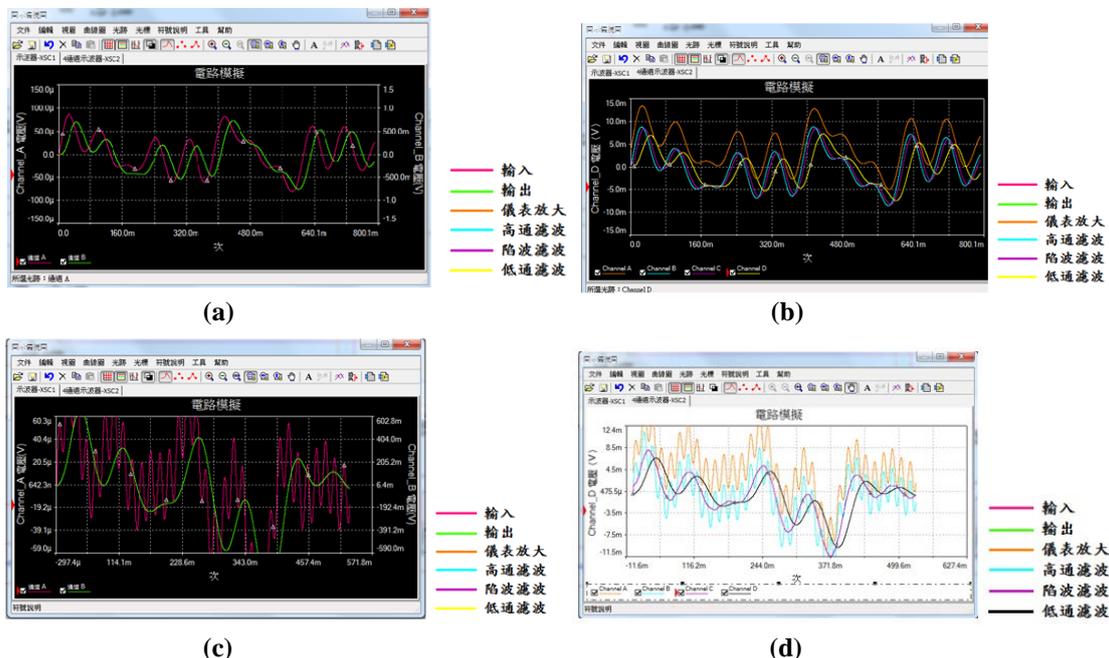


圖八 LabVIEW 網際網路功能設定圖

## 肆、實驗結果

### 一、動態模擬軟體測試

為了減少除錯及修正電路的時間，本研究利用 Multisim 對儀表放大器、高通濾波器、陷波濾波器、低通濾波器執行電路模擬測試，在測試過程中分別輸入不同虛擬腦波訊號及雜訊以驗證系統之可靠性。在虛擬腦波訊號部份，以電壓為 $20\mu V_{pp}$ 、頻率為 2Hz、5Hz、10Hz、13Hz 之訊號置入輸入端並加入干擾訊號。經模擬通過儀表放大、高通濾波、陷波濾波、低通濾波之波形結果可明顯地觀測到經過各濾波器之後，模擬量測範圍外的頻率皆濾除。有關各階段模擬如圖九所示。



圖九 模擬腦波之輸入與輸出訊號(a)位加入雜訊之輸入與輸出波形(b)訊號經濾波之輸出波形(c)加入市電訊之輸出波形(d)完整顯示波形

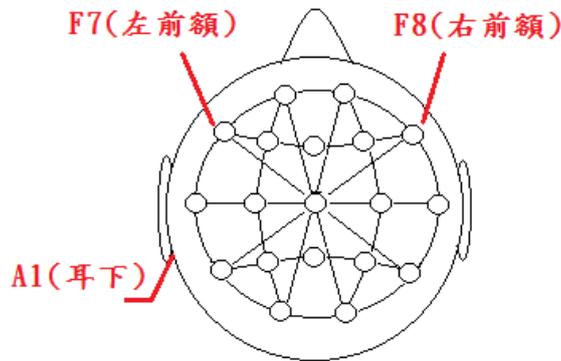
### 二、實體測試

系統測試實體如圖十所示。包含前端探測裝置、訊號擷取裝置、終端監控裝置等三個模組。



圖十系統測試實體圖

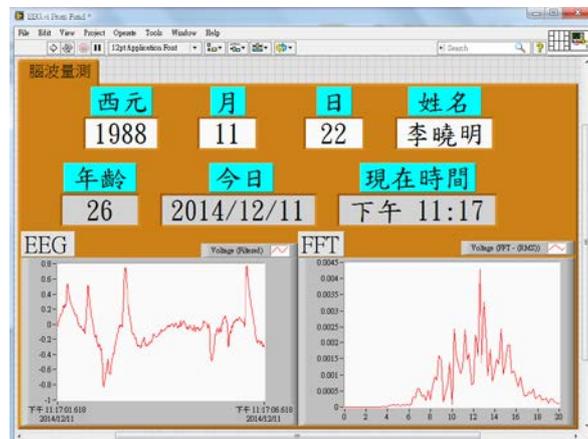
由於人的頭部有許多頭髮會干擾或阻礙黏貼電極點，所以本研究採用三點貼片量測電極點執行測試。實驗量測的三點分別為F7(左前額)、F8(右前額)、A1(耳下)如圖十一所示。若眨眼時沒有訊號顯示則表示電極沒貼好或是電路沒有正常運作，此時就要重新黏貼電極或是檢查電路。



圖十一 實驗量測位置

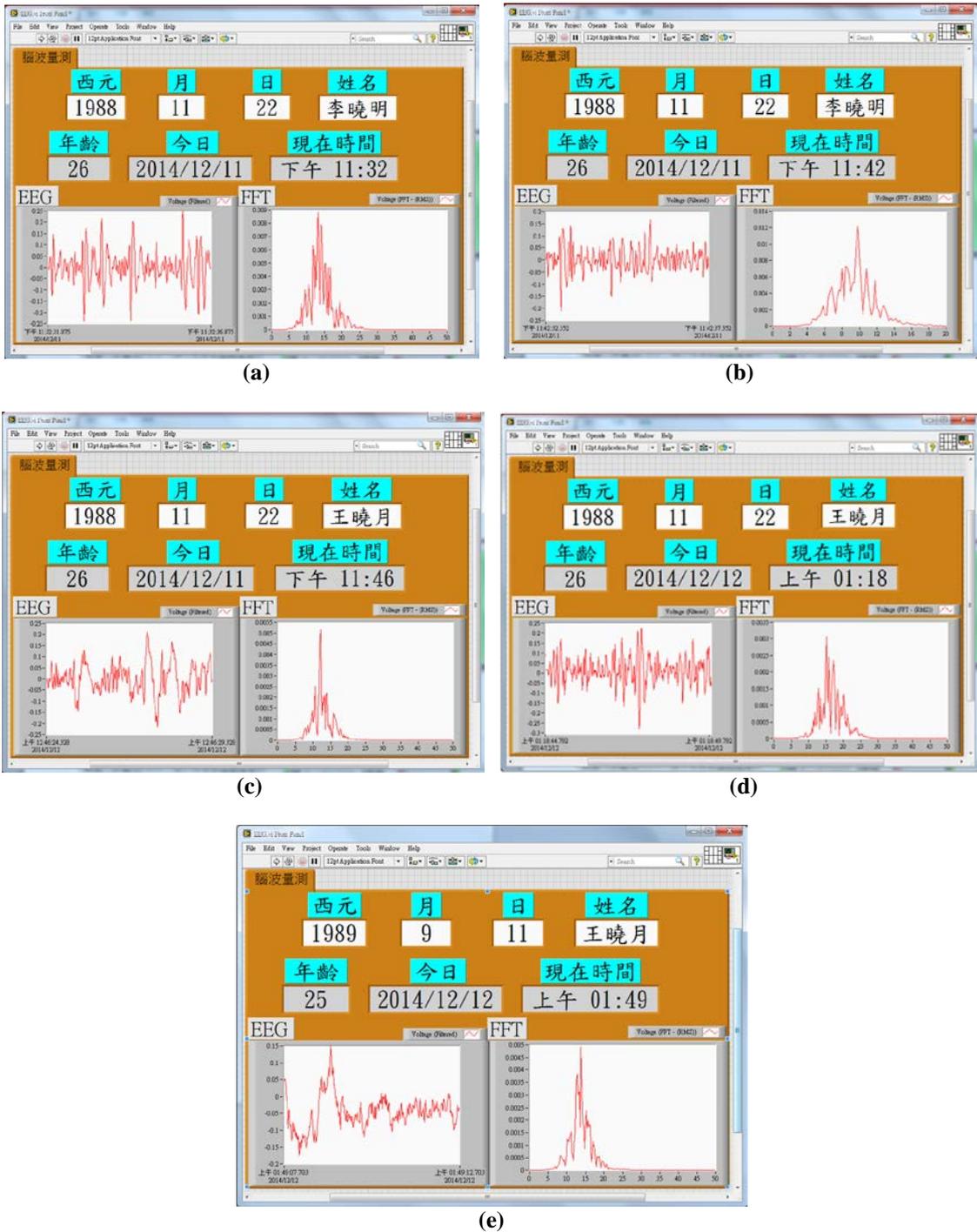
為驗證本研究可行性，分別執行一項正常未受誘發測試及四項誘發性測試，結果分述如下。

(一) 正常未受誘發測試：經由測試結果得到主頻為13Hz，屬 $\alpha$ 波段範圍，如圖十二所示。顯示該員在清醒驚覺狀態測試結果符合預期。



圖十二 正常未受誘發測試之腦波人機介面顯示圖

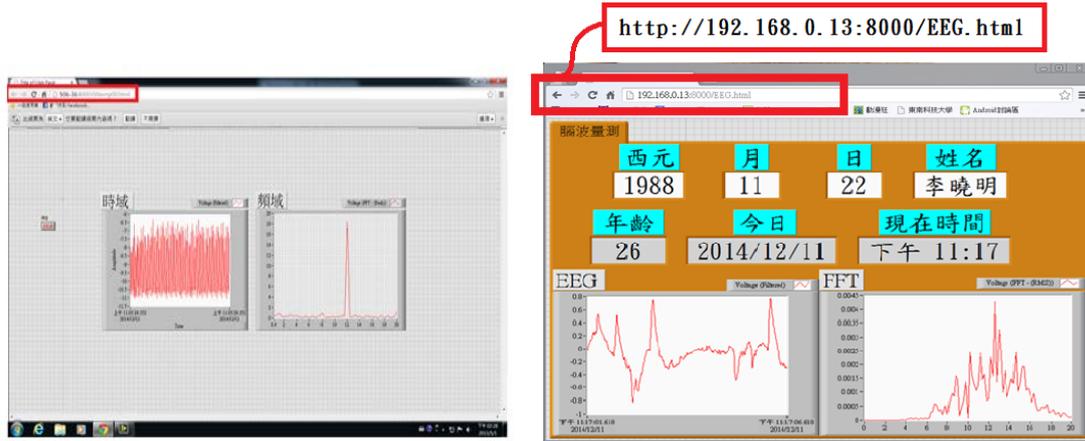
(二) 受外因誘發測試：分別以聽音樂 5 分鐘與 10 分鐘，及玩電玩遊戲 30 分鐘與 1 小時結束後之腦波量測。測試結果顯示聽快節奏音樂 10 分鐘後較 5 分鐘後之頻率不斷升高。另電玩遊戲進行中因影像、聲音、遊戲刺激內容等因素影響，使得該員興奮、情緒高昂，所以頻率較為高，而遊戲結束後該員開始慢慢地放鬆，腦波量測之結果顯示頻率慢慢地改變。量測結果如圖十三所示，均符合預期。



圖十三 受外因誘發測試(a)聽音樂 5 分鐘(b)聽音樂 10 分鐘(c)玩電玩遊戲前(d)遊戲開始 30 分鐘(e)遊戲開始 60 分鐘後結束

### 三、遠距同步腦波量測測試

在遠距同步腦波量測部分，本系統應用 LabVIEW 平台內建之 Web 功能。在量測的同時可以將量測的數據以及人機介面同步上傳至網際網路上，此功用在於可讓遠端人員透過網址便可直接在網際網路上觀看受測者之量測狀況以及數據。如圖十四所示。



圖十四 Web 遠端同步腦波量測圖

## 伍、結論

本研究完成了遠距同步腦波量測系統的設計與實現，其中包含了直流抑制的儀表放大器、高通濾波器、陷波濾波器、低通濾波器、電腦之人機介面，以及可供專業人士判讀分析之 Web 遠端同步監控介面。經由自行開發的程式，可以顯示出時域、頻域相關參數，並具有體積小使用方便、價格便宜之優點，未來在建構見雲端照護上可提供一努力方向。

## 參考文獻

1. 黃豪銘，醫用電子學，二版，高立圖書，台北縣，民國九十二年。
2. 陳昭憲，”適用於腦波人機介面之腦波量測系統”，國立中央大學電機工程研究所，碩士論文，2008 年。
3. J. G. Webster, “Electroencephalography: Brain electrical activity”, Encyclopedia of medical devices and instrumentation, Vol.2, pp. 1084-1107, 1988.
4. 吳東格，“個人電腦型腦電圖量測系統之研製”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十六年。
5. 連怡仲，“數位腦波機系統之設計與研製”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十七年。
6. 杜益昌，“多通道腦波機系統之設計與裝置”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十八年。
7. 林伯星，“數位腦波機系統之人機介面設計與研發”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十八年。
8. 林威助，“生理訊號擷取系統設計與心電圖之前置分析”，國立交通大學電機與控制工程研究所碩士論文，民國八十九年。
9. 黃名斌，“USB 介面之模組化腦波記錄儀”，中原大學醫學工程研究所碩士論文，民國九十一年。
10. 吳炎法，“研製無線化多通道腦波系統並運用 NAB 方法進行腦波分類之研究”，國立台

北科技大學電腦通訊與控制研究所碩士論文，民國九十三年。

11. W. J. Dunseith and E. F. Kelly, "Multi-Channel PC-Based Data-Acquisition System for High-Resolution EEG", IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol.42, No.12, pp.1212-1217, 1995.
12. L. Badillo, L. Leija, A. Valentino, J. Gutierrez, L. Igartua, P. Hernandez and C. Alvarado, "Sixteen channels Holter to EEG signal", Proceedings of the 19th Annual International Conference of the IEEE, Vol. 4, pp. 1472-1473, 1997.
13. R. Martins, S. Selberherr and F. A. Vaz, "A CMOS IC for Portable EEG Acquisition Systems", IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol.47, No.5, pp.1191-1196, 1998.
14. L. Badillo, V. Ponomaryov, E. Ramos and L. Igartua, "Low Noise Multichannel Amplifier for Portable EEG Biomedical Applications", Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE, Vol. 4, pp. 17-21, 2003.
15. 黃世賢 譯，"圖解臨床腦波檢查法"，合計圖書出版社，1977年6月。
16. 關尚勇，林吉和，"破解腦電波"，藝軒圖書出版社，民國九十一年。

# 架構於 Zigbee 與及時顯示之脈搏生理訊號 感測器之研製

## Development a Home care EEG Measurement System with Remote Synchronization Function

李曜同

周錫強

Yao-Tong Li<sup>1</sup> Hsi-Chiang Chou<sup>2</sup>

1東南科技大學 電機工程系 研究生 Department of Electrical Engineering,

2東南科技大學 電機工程系 助理教授 Department of Electrical Engineering,

### 摘 要

本文主要目的在於研製一個輕便可攜式之脈搏生理訊號感測器，在功能上具有無線傳輸及螢幕顯示，因此內容分為前置生理訊號感測模組、核心生理訊號處理模組、終端生理訊號輸出模組三個部分。在前置生理訊號感測模組部分包含以導電聚合物為材質形之感測器及應用放大電路、濾波器及史密特觸發電路所構成之感測電路；在核心生理訊號處理模組部分以可程式微控制器為核心、擷取脈搏生理訊號，繼而將這些生理訊號以字串方式傳送到終端模組；在終端生理訊號輸出模組部分，包含以 Zigbee 裝置為基礎之無線生理訊號傳輸及透過 LCD 之有線生理訊號顯示。本研究未來可應用於無線傳輸及個人生理資料庫建置，達到遠距醫療及照護之目標。

**關鍵詞：**脈搏生理訊號感測器、史密特觸發、Zigbee。

### ABSTRACT

The main purpose of this paper is to develop a lightweight portable pulse of the physiological signals sensing system. This sensors system with wireless transmission and display screen function. Therefore the system can be divided into three parts, namely the pre-physiological signal sensor modules, the core physiological signal processing modules, terminal physiological signal output modules, respectively. In the pre-physiological signal sensor modules, including the conductive polymer as a material to form the sensor and using amplifier, filter and Schmitt trigger circuit composed of sensor circuit. In the core physiological signal processing modules, using programmable microcontrollers as the core,

capture the pulse of physiological signals, and then string these physiological signals to be transmitted to the terminal module. In the terminal physiological signal output modules, including Zigbee wireless transmission and wired through the LCD of the physiological signal display. This study can be applied to future wireless transmission and personal physical build the database to achieve the goal of long-distance medical treatment and care

Keywords: Pulse of physiological signals, Schmitt trigger, Zigbee.

## 壹、簡介

### 一、簡介

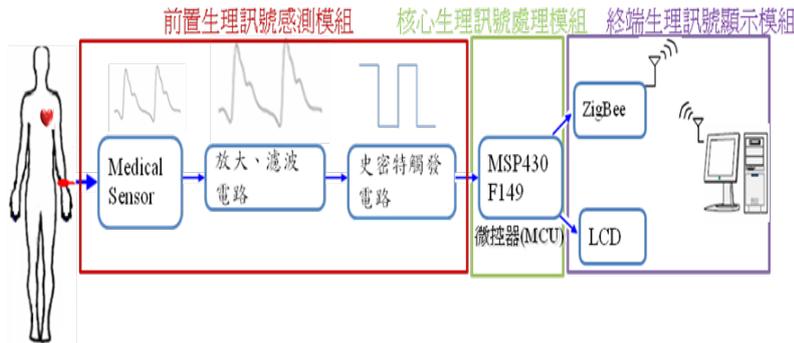
生理訊號反映一個人的身體狀況，藉由生理訊號的表現可以瞭解健康情形，因此病患在看診前均須量測其體溫、心跳、血壓及脈搏等以供醫師判斷；然而並非所有的病人均有能力前往醫院看診，許多的慢性病患、年紀大及行動不便者，對其而言就醫看診是一件非常困難的事，故若能將生理訊號轉換成電訊號，透過無線傳輸技術及螢幕顯示則可以精確與完整的反應真實生理訊號，達到遠距醫療及照護之目的。在各項生理訊號當中又以脈搏訊號所能提供的生理訊息最為豐富，因為脈搏是心臟壓出血液傳送血管所發生的現象，從脈搏的跳動情形可間接瞭解心臟的機能及血管的彈性。傳統脈診需要用敏銳的手指觸覺、豐富經驗與理論根據，對病情詳加分析判斷。因此有許多的研究機構或廠商投入脈診儀之研製[1-4]，希望藉由脈診儀輔助傳統把脈方式，現有之脈診儀多體積龐大且為固定式，以至於在使用上較不方便。

近年來，由於無線通訊及網路科技發達，為我們的生活帶來了方便性；因此有愈來愈多的學者及研究單位致力於結合無線網路科技及醫療行為，例如遠距醫療及遠距照護[5-7]等。然而要達到上述目的必須將生理訊號量測儀結合無線通訊及網路技術；有鑑於此，本論文主要目的在於研製一個具有無線傳輸及螢幕顯示功能之輕便可攜式的脈搏生理訊號感測器。為了達到上述目的我們將系統規劃成三個模組，分別為前置生理訊號感測模組、核心生理訊號處理模組、終端生理訊號輸出模組。在前置生理訊號感測模組部分包含，以導電聚合物為材質之感測器取代傳統半導體橋式壓力感測器及動電式感測器[8-10]，接著將量測出之微量脈搏訊號經過運算放大器及六階的主動式 Butterworth 濾波器後得出連續脈搏訊號，最後在濾波器輸出端加上史密特觸發電路，將連續訊號轉變為脈波訊號以便計算其跳動次數；在核心生理訊號處理模組部分，我們採用 TI MSP430F149 可程式微控制器為核心晶片，該晶片的工作電壓在 1.8V 至 3.6V 之間且具有 5 種省電模式，因此耗電量非常低，這顆晶片的功能在於擷取感測器訊號並控制終端模組之輸出模式；在終端生理訊號輸出模組部分，有別於學者應用藍芽所作之研究[11,12]，本論文以 Zigbee 裝置為基礎之無線生理訊號傳輸及透過 LCD 之有線生理訊號顯示。

## 貳、系統架構及模組設計

### 一、整體系統架構平台

本系統由三個子系統所組成，分別為前置生理訊號感測模組、核心生理訊號處理模組及終端生理訊號顯示模組；整體系統架構如圖一所示。



圖一 系統架構方塊圖

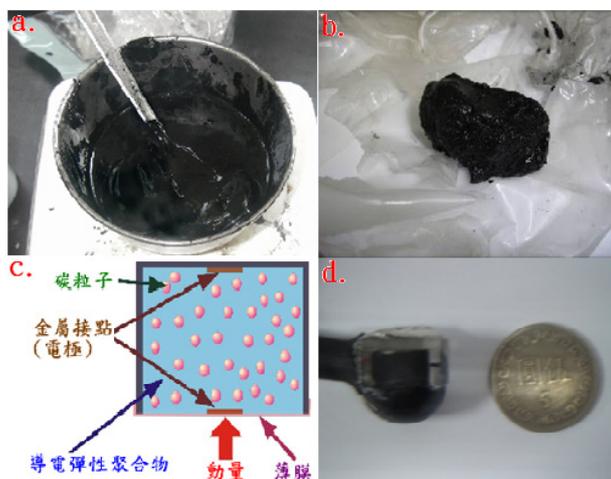
系統流程如下：脈搏訊號經由前端感測器量測，由於在感測器物理量轉換，最後均須以轉換電路轉換成電壓輸出。故在電路前端感測頭(導電彈性聚合物)利用分壓電路，給予感測器一電壓，在電路上感測器形同一可變電阻，藉由感測器量測端輕觸於脈搏位置，感測脈搏波動造成感測器產生位移變化，使其阻值改變進而改變電壓。因前端感測器所量測之脈搏訊號非常微弱，所以需透過增益放大器將訊號放大至少800倍以上，才能夠量測到脈搏訊號，且其脈搏訊號為低頻，因為增益放大器是針對0.1Hz~100Hz 做放大器，而我們所需要的脈搏訊號約在40Hz 以下，因此應用了主動式低通濾波器，將高於40Hz 以上的高頻雜訊濾除掉而得到我們想要的脈搏訊號；另所量測到的脈搏訊號為連續脈搏訊號，為了讓微控器(MCU)能夠計算出脈搏跳動次數，因此將連續脈搏訊號透過史密特觸發電路後轉變為脈波訊號，而微控器計算出脈搏1分鐘所跳動的次數後會將資料以 LCD 顯示次數，並透過 ZigBee 模組以無線傳輸方式將資料傳至個人電腦儲存。

### 二、前置生理訊號感測模組設計

#### (一) 感測器

感測器為物理實驗系統的最前端裝置，影響量測結果甚鉅。目前感應微弱動量的感測器，主要為半導體橋式壓力感測器。體積雖然較小，但受溫度與非線性因素影響，無法精確地轉換出感測動量且價格昂貴。本研究之感測器部分由高分子聚合物即俗稱之熱塑性橡膠 (TPR, Thermoplastic Rubber) 滲入導電性雜質而形成，由於高分子聚合物沒有毒性且兼具橡膠與熱塑性塑料特性，常溫時有硫化橡膠的彈性，加熱時具有柔軟、保溫、耐用的物理特性，因此能設計出貼身、撓曲與延展性的裝置，然而

高分子聚合物並不具導電性，但有些高分子化合物對於碳的吸附性很強，將其加溫融化並添加高濃度極細的碳粉，以摻雜方式產生導電性，灌入模型後取得加熱用軟片，可廣泛應用於感測器、可變電阻與電子裝置上，感測器製成圖如圖二所示。



圖二 感測器製成圖(a. 高分子添加細碳粉攪拌實際圖，b. 導電彈性聚合物完成後之實體圖，c. 動量感測器原理示意圖，d. 動量感測器之實體圖)。

## (二) 感測電路設計

感測電路的功能在於將感測器所量測之生理訊號完整的表現出，必須透過放大及濾波的過程達到目的。因此本系統使用了反相運算放大器及主動式濾波器，將微弱的脈搏訊號與以放大及濾波。

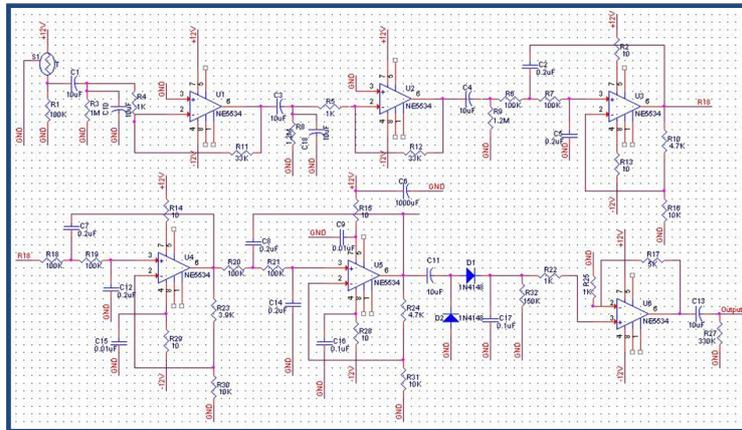
### 1. 放大器電路設計

脈搏生理訊號經由感測器擷取後，此訊號不能被使用，其主要關鍵在於原始的訊號振幅相當微弱（約 $1\text{m}\sim 5\text{mV}$ 的範圍），這樣的訊號大小無法作為觀測之用，一般至少需放大至 $1\sim 2\text{V}$ 間才能達到可以觀測的目的，故此處之整體訊號放大倍率設定為1000倍。本系統以兩個放大33倍之反相運算放大器 NE5534組成放大倍率約1000倍之放大電路，藉此將微弱的脈搏訊號放大；使用反相運算放大器的目的在於提供高倍率及消除共模訊號。

### 2. 濾波器電路設計

在設計濾波電路時，因已知需求的訊號範圍，所以可依電路原理來設計所需的頻帶。本研究之濾波電路係由六階巴特沃斯低通主動濾波器（Butterworth low pass filter）所組成。低通濾波器的截止頻率設計為 $40\text{Hz}$ ，訊號增益為4倍，濾除高於 $40\text{Hz}$ 的頻率成分，主要目的在於將把一般市電 $60\text{Hz}$ ，與電路產生的載波均濾除，以確保所擷取到的訊號沒有上述之雜訊。使用巴特沃斯濾波器主要原因是因為巴特沃斯濾波器，其振幅頻率響應在通帶區內甚為平坦，進入截止區時的振幅衰減較為緩慢；另一原因是巴特沃斯濾波器特別適用於低頻的應用，其對於維護增益的平坦性來說非常重要。主動濾波器的階數也是本研究中巴特沃斯濾波器設計考慮的因素之一，階數愈高濾掉雜訊成份的效果就愈好，滾降率也愈高，但相對的電路也較複雜，因為巴特沃斯特性在通帶內受鏈波的影響最小並具有標準的 $20\text{dB}$ 滾降率，因此本研究

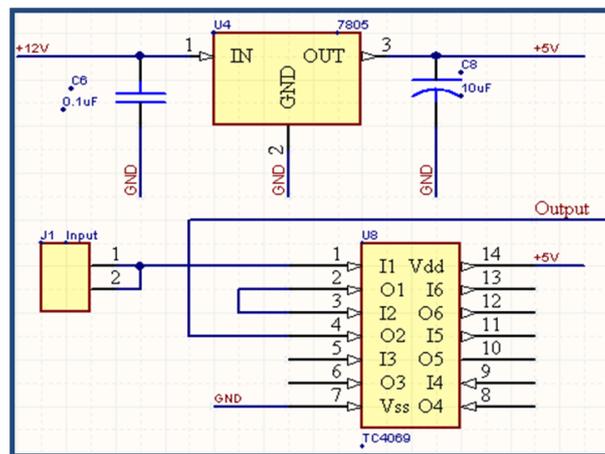
採用為巴特沃斯濾波器。在此我們應用了三個二階主動式濾波器構成六階的主動式巴特沃斯低通濾波器，濾除40Hz 以上之頻率，以達到消除雜訊的目的，上述電路整體圖如圖三所示。



圖三 放大及濾波整體感測電路圖

### 3. 史密特觸發電路設計

由於脈搏跳動次數等於心臟跳動次數，為了精確計算跳動次數，須將連續脈搏訊號轉變為脈波訊號，本研究透過 tc4069做轉換後再由 P2將脈波訊號作輸出，有關史密斯觸發電路設計如圖四



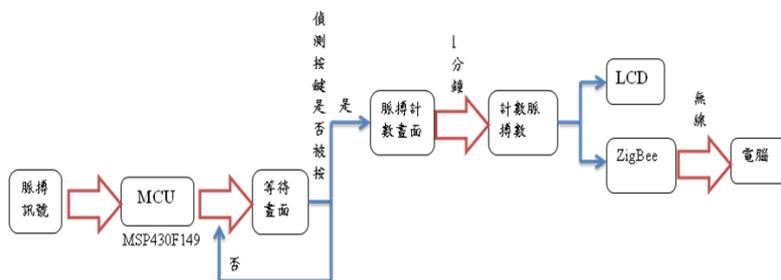
圖四 史密特觸發電路圖

### (三) 核心生理訊號處理模組設計

#### 1. 硬體設計

硬體設計上是透過微控制器(MCU)來取得脈搏跳動次數，並將訊號傳送到電腦，而微控制器與電腦之間是經由 Zigbee 來溝通，本論文所使用的 MCU 為 TI

MSP430F149，主要的工作內容為(1)將脈搏次數，透過內部計算取得數據(2)將取得的脈搏次數由 LCD 上顯示(3)將得到的脈搏次數透過 Zigbee 傳送至電腦。有關 MCU 訊號處理流程如圖五所示。

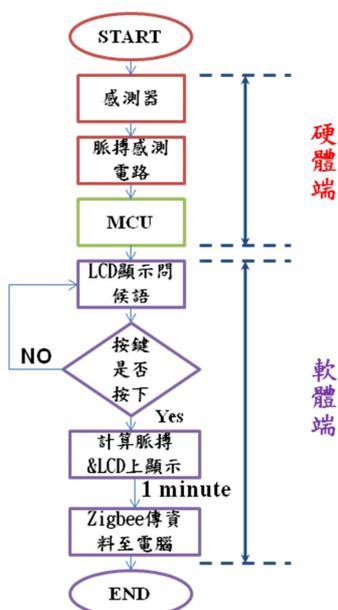


圖五 MCU訊號處理流程圖

## 2. 軟體設計

軟體設計是以 C 語言撰寫，透過 USB JTAG Debugging Interface(MSP-FET430UIF)執行程式碼的設計、測試及燒錄，圖六為軟體設計過程的流程，說明如下：

- 1.前端感測器執行脈搏訊號感應。
- 2.將感應所得脈搏訊號透過放大電路及濾波電路將訊號做放大及濾波動作。
- 3.透過放大及濾波的訊號由史密特觸發電路將脈搏訊號轉為脈波訊號。
- 4.脈波訊號傳至 MSP430之後當計數開始的按鍵按下後即開始計算脈搏數（一分鐘），並會在 LCD 上的螢幕顯示計數過程以及結果。
- 5.當一分鐘到後計數停止，計數過後的結果會由 ZigBee 以無線方式傳至電腦顯示。



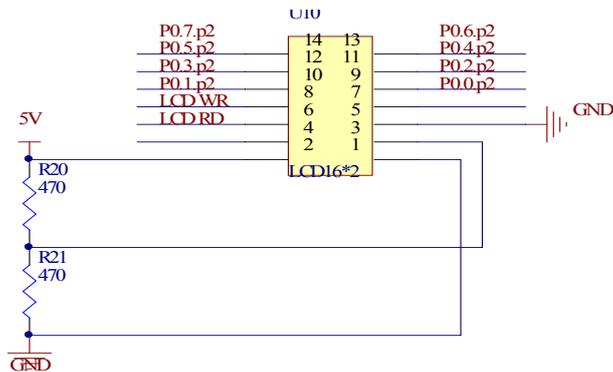
圖六 軟體設計過程流程圖

#### (四) 終端生理訊號顯示模組設計

終端生理訊號顯示模組，包括了LCD面板顯示器、ZigBee無線模組及個人電腦。

##### 1. LCD顯示模組

本系統使用16x2的文字行 LCD 顯示模組如圖七所示，用以即時的顯示所量測到的脈搏訊號，其與 MCU 間採 GPIO 雙向通訊介面，用以即時的顯示所量測到的脈搏心跳訊號，並且顯示判讀結果，例如良好(OK)、小心、注意、危險等等警示語。



圖七 LCD顯示模組接線圖

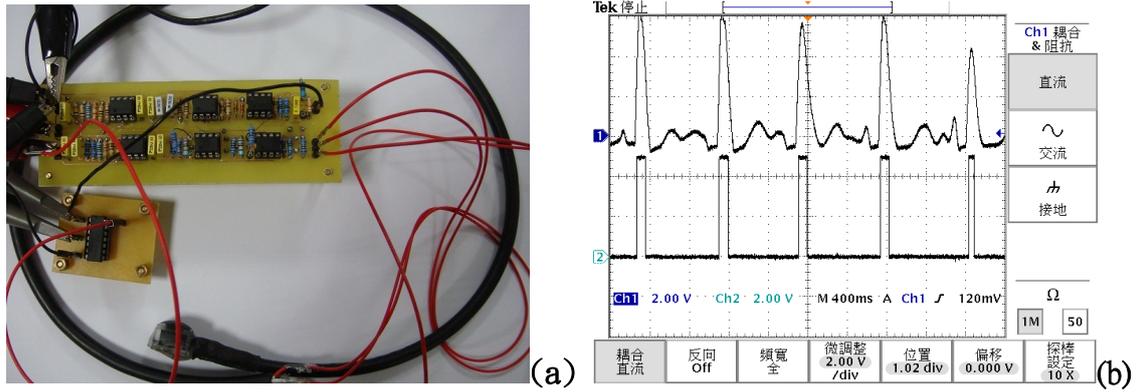
##### 2. Zigbee無線感測器網路顯示模組

本系統使用 Zigbee 2.4G 無線通訊模組，採 UART 雙向通訊介面，將量測之脈搏訊號透過無線的方式，經由一個節點組成的路徑傳到資料匯集與處理中心 (MCU) 內。有別於另一個無線短距藍芽傳輸技術，ZigBee 由於工作週期短、收發訊息消耗功率低且採用休眠模式，理論上，兩顆五號電池可以支援長達6個月到2年的使用時間，當然對於不同的應用而言，消耗功率是不同的；另 ZigBee 之 MAC 層採用 talk-when-ready 之碰撞避免機制，此機制為當有資料傳送需求時則立即傳送，每個發送的資料封包都由收方確認收到，並回覆確認訊息封包(ACK)，若發送端沒有接收到確認封包則再傳一次，利用此方式來提高系統資訊傳輸可靠度；且其網路擴充性高：一個 ZigBee 網路最多可以包含255個節點，一個節點為 Master 節點其餘為 Slave 節點，若包含 Network Coordinator 則可包含6500個節點。

## 參、實驗結果

### (一) 前置生理訊號感測模組實驗

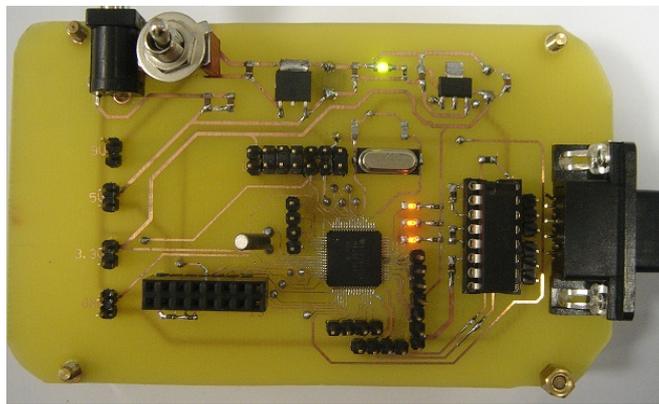
前置生理訊號感測模組，包含了前端脈搏感測器、放大器電路、濾波器電路及史密特觸發電路。圖八(a)為前置生理訊號感測模組實體電路。圖八(b)顯示受測者於運動前所量測之波形，由示波器上可見量測者目前週期約0.8s，心跳約75下，訊號呈現週期且穩定性



圖八：前置生理訊號感測模組之實驗結果(a)實體電路模組  
(b)量測波形

## (二) 核心生理訊號處理模組實驗

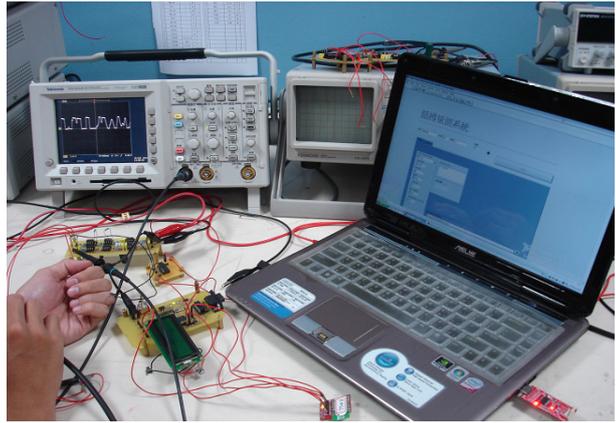
核心生理訊號處理模組的功能在於將前端量測的訊號透過微控器將史密特觸發訊號做計數，計數的數量會即時顯示在 LCD 及透過 ZigBee 將脈搏數資料傳至個人電腦上。圖九為模組實體電路圖，大小尺寸約長112mm 寬67mm，包含元件有 MSP430F149 微控器、7805 12V 轉5V、AMC1117 5V 轉7V、振盪器有8M、32.768K、MAX232、RS232(9PIN)母座等。經由將 Debugging Interface 搭配 MSP430目標電路板，利用標準14隻接腳的 JTAG 連接頭與 MSP430 MCU 進行通聯測試，測試結果正常。



圖九 核心生理訊號處理模組實體電路測試

## (三) 終端生理訊號顯示模組實驗

終端生理訊號顯示模組包含了 ZigBee 傳輸及 LCD 顯示，如圖十所示。



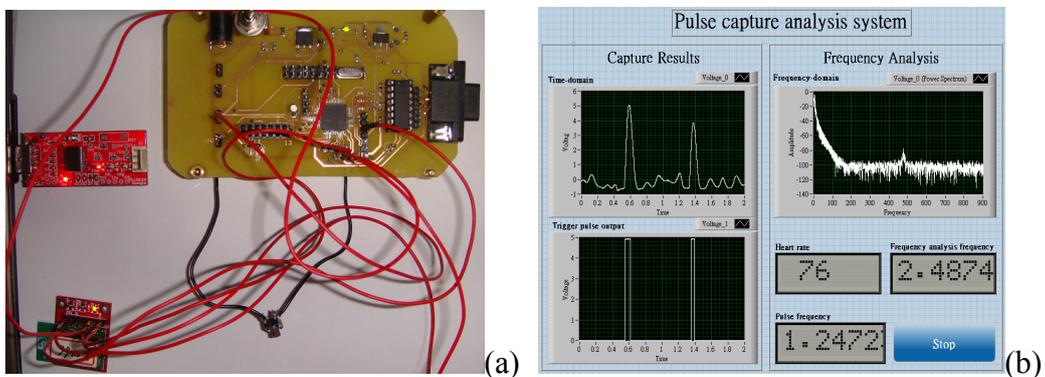
圖十 終端生理訊號顯示模組

為使感測器量測之數據能完整有效紀錄在 LCD 顯示模組，MCU 針對脈搏訊號在程式中進行取樣、編碼與解碼據以完成 LCD 顯示功能，圖十一為 LCD 顯示圖。



圖十一 微控器上 LCD 顯示脈搏數

另 Zigbee 無線傳輸顯示模組部分，訊號透過微控器計數後，將所計算後的脈搏數經由 ZigBee 傳送至電腦上的 LabView 人機介面。圖十二(a)為微控器透過 ZigBee 將所要傳送的字串傳輸至電腦之測試結果，圖十二(b) 為 LabView 人機介面讀取 ZigBee 內部資料情形，結果顯示與實際量測值近似。



圖十二 Zigbee 無線傳輸模組顯示實驗(a) ZigBee 測試(b)人機介面顯示

為使研製具準確性及實用性，以目前市售的血壓機量測的數值做比較，所得為每

分鐘69下如圖十三所示；另配合年度全校教職員體檢作業邀請20位受測者接受本實驗的量測，利用血壓值與口頭詢問病因作為分析上的區分如表1，經量測所得之脈搏數均大致與市售的血壓機量測的數值相近，誤差率為8%，考量量測誤差尚為合理範圍。



圖十三 Zigbee 無線傳輸模組顯示實驗(a) ZigBee 測試(b)人機介面顯示

表1受測教職員生理數據表

受測者			血壓值(mmHg)		異常判斷	病史
編號	性別	年齡	收縮壓	舒張壓		
01	男	59	134	90	異常	C 肝
02	男	52	120	80	異常	高血壓性疾病
03	男	43	125	80	異常	心臟疾病、糖尿病、高血壓性疾病、腎炎腎病症候群病變
04	男	41	133	87	異常	無
05	男	46	117	83	正常	無
06	女	39	104	65	正常	無
07	男	54	136	86	異常	無
08	男	61	136	95	異常	高血壓性疾病
09	男	59	132	86	異常	糖尿病、高血壓性疾病
10	男	38	166	106	異常	無
11	男	45	108	66	正常	無
12	女	40	117	79	正常	無
13	女	37	103	61	正常	無
14	男	50	119	105	正常	無
15	女	52	110	72	正常	無
16	女	52	117	67	正常	無
17	女	41	110	68	正常	無
18	男	49	133	82	異常	無
19	男	52	138	77	異常	無
20	女	37	118	77	正常	無

## 肆、結論

本研究使用導電彈性聚合物為材料製成前端物理感測器，並搭配硬體電路量測微弱的脈搏訊號，此材料的製程價格非常便宜，符合經濟效應也非常容易取得；另自行開發應用放大電路、濾波器及史密特觸發電路所構成之感測電路，用以放大微量之脈搏訊號、過濾雜訊波及將連續訊號轉變為脈波訊號，經實驗驗證亦為可行之設計。經由量測獲得之脈搏訊號透過 MSP430 微控器執行計數，並將結果即時顯示於 LCD 上及透過 Zigbee 將所計算的脈搏數傳送至電腦終端顯示。

本研究主要目的在於研製一個輕便可攜式之脈搏生理訊號感測系統，並透過有線及無線傳輸將量測之訊號波形分別完整顯示於 LCD 及個人電腦上，所獲致貢獻如下：  
 (一) 運用感測新材料—導電彈性聚合物，研製一新型微動感測元件  
 (二) 研製一具有 Zigbee 無線傳輸及 LCD 顯示功能之脈搏生理訊號感器  
 (三) 完成 MCU 與 ZigBee 模組及 LCD 顯示器雙向通訊  
 (四) 完成實體電路與個人電腦連結之訊號擷取重建功能，為未來個人生理生理資料庫預作準備。

## 參考文獻

1. 黃豪銘，醫用電子學，二版，高立圖書，台北縣，民國九十二年。
2. 陳昭憲，”適用於腦波人機介面之腦波量測系統”，國立中央大學電機工程研究所，碩士論文，2008年。
3. J. G. Webster, “Electroencephalography: Brain electrical activity”, Encyclopedia of medical devices and instrumentation, Vol.2, pp. 1084-1107, 1988.
4. 吳東格，“個人電腦型腦電圖量測系統之研製”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十六年。
5. 連怡仲，“數位腦波機系統之設計與研製”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十七年。
6. 杜益昌，“多通道腦波機系統之設計與裝置”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十八年。
7. 林伯星，“數位腦波機系統之人機介面設計與研發”，國立台灣大學電機工程學系碩士論文，民國八十八年。
8. 林威助，“生理訊號擷取系統設計與心電圖之前置分析”，國立交通大學電機與控制工程研究所碩士論文，民國八十九年。
9. 黃名斌，“USB 介面之模組化腦波記錄儀”，中原大學醫學工程研究所碩士論文，民國九十一年。
10. 吳炎法，“研製無線化多通道腦波系統並運用 NAB 方法進行腦波分類之研究”，國立台北科技大學電腦通訊與控制研究所碩士論文，民國九十三年。

11. W. J. Dunseith and E. F. Kelly, "Multi-Channel PC-Based Data-Acquisition System for High-Resolution EEG", IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol.42, No.12, pp.1212-1217, 1995.
12. L. Badillo, L. Leija, A. Valentino, J. Gutierrez, L. Igartua, P. Hernandez and C. Alvarado, "Sixteen channels Holter to EEG signal", Proceedings of the 19th Annual International Conference of the IEEE, Vol. 4, pp. 1472-1473, 1997.

# 微軟 Azure 網站建立的研究

## A Study of Deploying Microsoft Azure Website

曹茂勁

東南科技大學 資訊科技系 副教授

---

### 摘 要

網站的運作除了要依靠程式設計師開發出效能良好，而且沒有安全漏洞的網站，如何確保網站伺服器能夠正常的工作，不會因為硬體故障而停機，或是因為網站內線上人數持續增加而影響到網站的服務品質。建立能夠部署到 Microsoft Azure 雲端作業系統運作的網站，不但可以提升網站的服務品質，同時也可以降低企業在伺服器硬體的投資，以及維繫伺服器運作的人力成本，是兼顧經濟效益與服務品質的網站部署方案。本研究將會 Visual Studio 2015 來建立 ASP.NET 網站並且實作能夠部署到 Microsoft Azure 雲端來做管理與監控，最後本文提出 Azure 網站建置的評估分析。

關鍵字：雲端作業系統，網站，伺服器。

### *Abstract*

In addition to rely on programmers to develop good efficacy website, website should have no outside security breaches. How to ensure that your web server to work properly, not because of hardware failure and downtime, or because the number of online sites continued to increase and affect service quality website. Establish the ability to deploy to Microsoft Azure cloud operating system operation sites, not only can improve service quality sites, but also can reduce the investment in server hardware, and maintain the operation of the human cost of the server, it is both economic efficiency and service quality site deployment scenarios. This study will use Visual Studio 2015 to create an ASP.NET Web site and can be deployed to implement Microsoft Azure cloud to do the management and monitoring. This paper finally proposes evaluation and analysis for Azure website deploying.

**Keywords:** Microsoft Azure cloud, ASP.NET Web.

## 壹、序論

NIST(美國國家標準技術研究所) 定義五個雲端運算要素分別是1)隨選式自助服務 2)寬廣的網路存取3)資源池4)快速的彈性 5)受量測的服務。同時也定義了雲端運算的三個典型服務型態分別是：1)IaaS(基礎建設服務) 2)PaaS(平台服務) 3)SaaS(軟體服務)。微軟提供Microsoft Azure提供以上五個雲端運算要素及三個典型服務型態。例如微軟提供Microsoft Azure這樣的一個開發平台(Platform)，讓某一公司在這個平台上建構出應用程式(Software Application)，微軟提供的Microsoft Azure就是一種PaaS。Microsoft Azure平台亦可建構SaaS，而建構IaaS則是符合雲端運算五要素的基礎建設，講白了就是雲端運算資料中心、雲端運算計算中心、或是雲端機房...等。IaaS所提供的服務比較傾向是網路或硬體環境，你也可以這麼說，基本上PaaS是IaaS的客戶，而SaaS會是PaaS的客戶。

Microsoft Azure提供了相當多的功能，用來讓客戶建立Web Serve，一般的虛擬主機、主機代管...等服務絕對不可跟Microsoft Azure相提並論，兩者之間天差地遠，Microsoft Azure從最基本具有動態Load Balance機制的多主機網站(單單這個簡單的功能，台灣一般中小型主機代管業者都不容易實現)，到超大型的商業應用(全國性的投票、購票、報稅、圖書館...等服務)，都可以輕易實現。

本論文將使用Visual Studio 2015來建立ASP.NET網站並將其部署至Azure App Service中的網站[1][2][3][4][5]。本論文使用下面三個步驟來完成網站應用程式並在雲端中啟動並執行。

1. 設定Microsoft Azure開發環境：安裝Azure SDK好讓電腦適合用於進行Azure網站開發。
2. 建立 ASP.NET Web 應用程式：建立Visual Studio ASP.NET Web專案，並將該專案部署至Azure網站用程式。
3. 在Azure入口網站中監控及管理Web應用程式。

## 貳、設定 Microsoft Azure 開發環境

1. 下載Azure SDK for Visual Studio 2015
2. 安裝Azure SDK for Visual Studio 2015以設定開發環境。



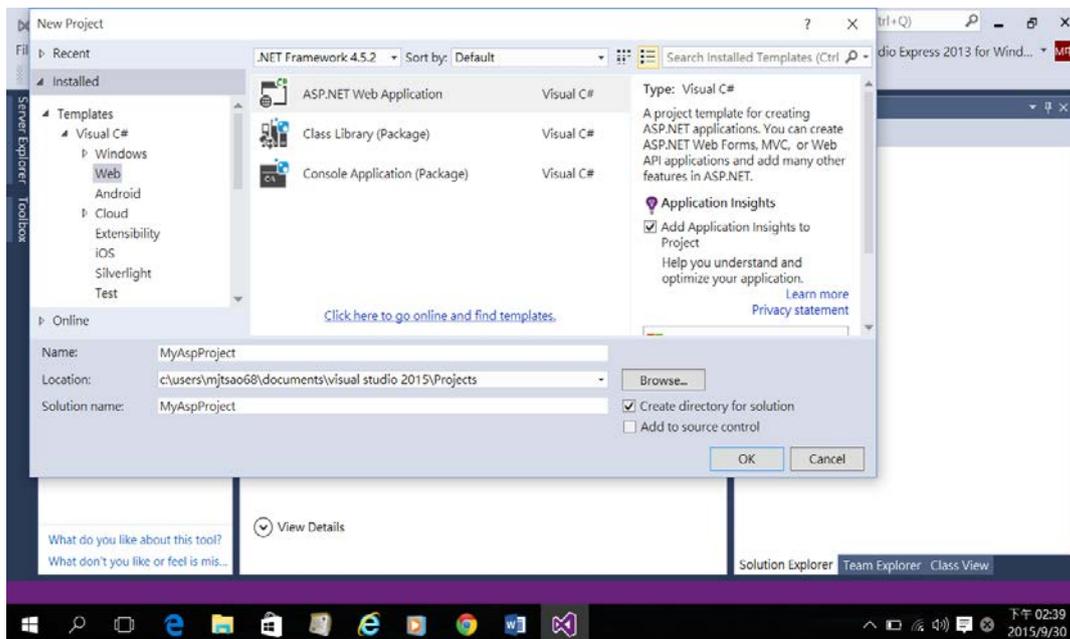
圖一:安裝 Azure SDK for Visual Studio 2015 畫面1。



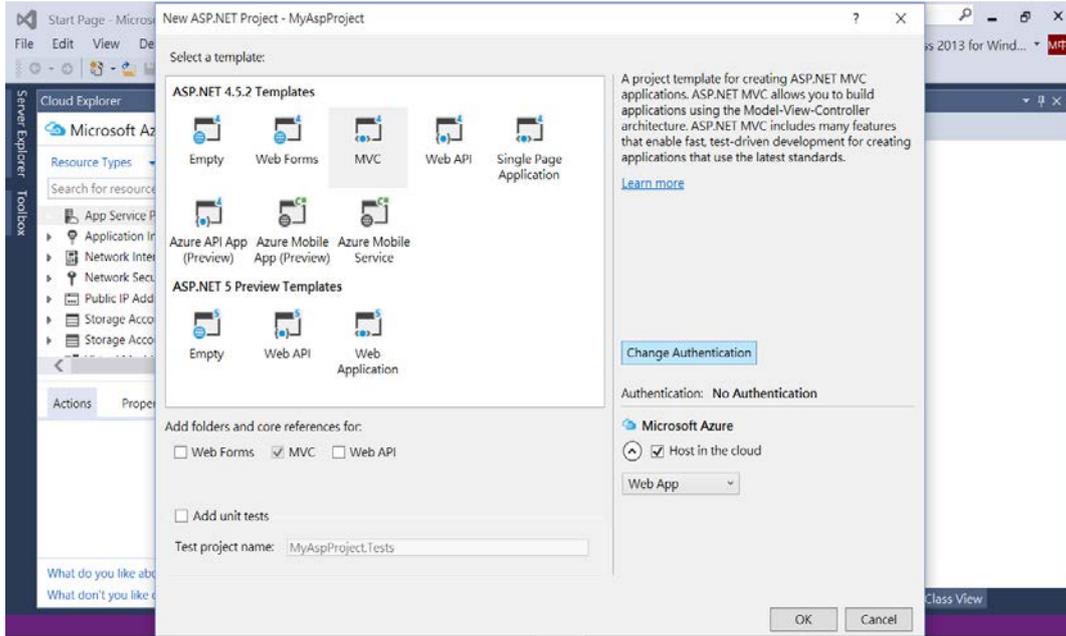
圖二:安裝 Azure SDK for Visual Studio 2015 畫面2。

### 參、建立 ASP.NET Web 應用程式

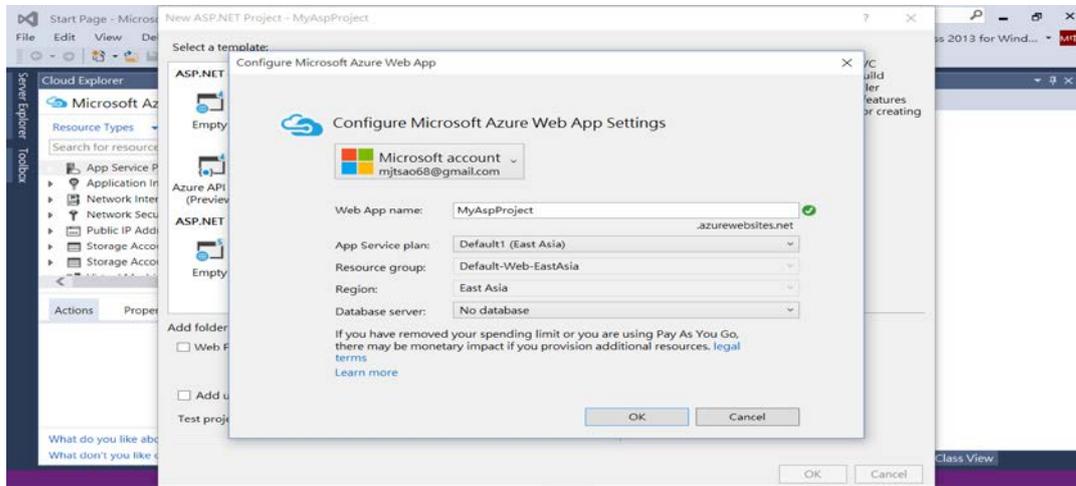
接下來的工作是在 Visual Studio 和 Azure App Service 的 Web 應用程式中建立 Web 專案。完成時，將專案部署至 Web 應用程式，以使其可在網際網路上提供使用。圖表會說明您所要進行的建立和部署步驟，圖三說明新增名為 MyAspProject 的 C# 網站專案，圖四說明此網站專案使用 [MVC] 範本，圖五說明對此微軟 Azure 網站的完成的組態設定，圖六說明此網站專案完成建置，圖七說明對此網站專案發布至微軟 Azure 網站的設定，圖八為此網站專案發布完成的畫面。



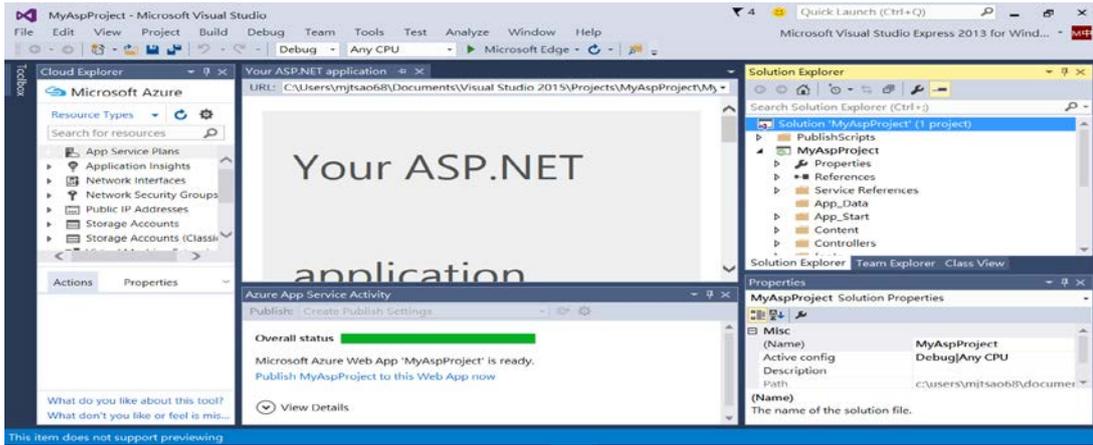
圖三：說明新增名為 MyAspProject 的 C# 網站專案。



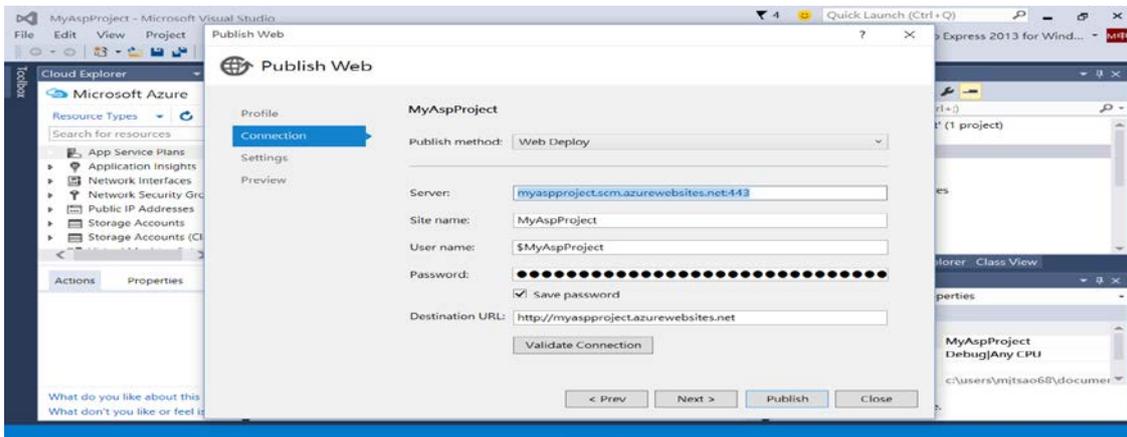
圖四：說明此網站專案使用 [MVC] 範本。



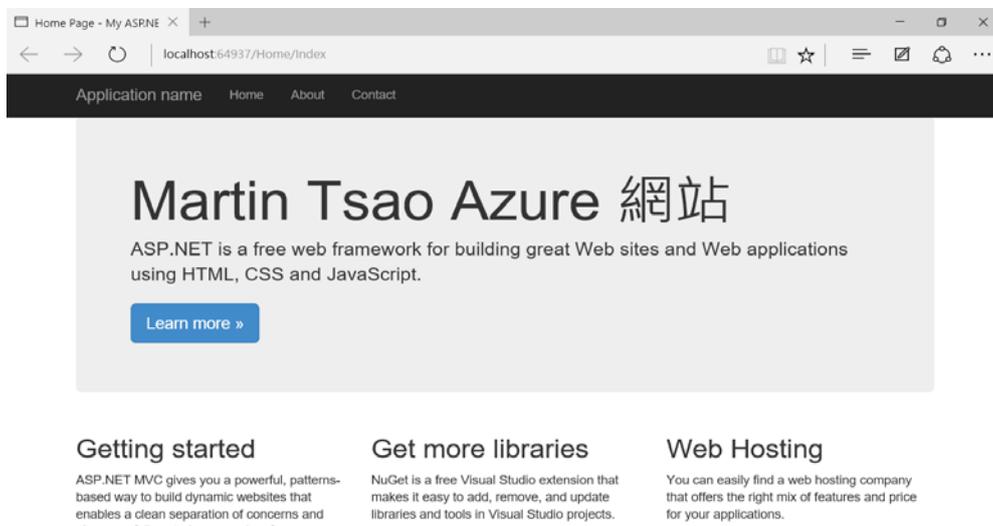
圖五：說明對此Azure網站的完成的組態設定。



圖六：說明此網站專案完成建置。



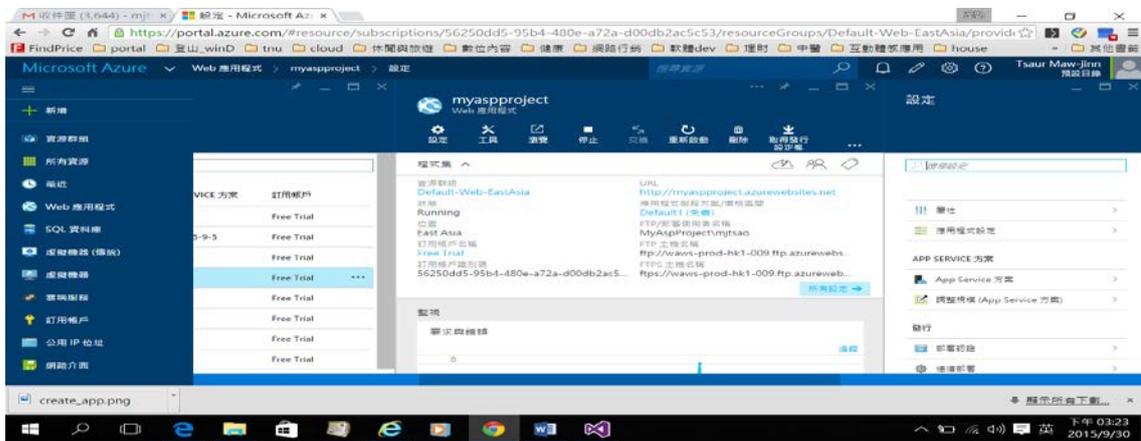
圖七：說明對此網站專案發布至Azure網站的設定。



圖八：網站專案發布完成的畫面。

## 肆、在 Azure 入口網站中監控及管理 Web 應用程式

下圖為在使用 Visual Studio 2015 來建立在 Azure 的 ASP.NET 網站，在 Azure 中管理者可以管理及監控建立的網站的，圖九為 Azure 的管理及監控介面。按下設定圖示可以做網頁用的應用程式做設定，按下工具圖示可以使用網頁用的效能工具及安全工具，按下瀏覽圖示可以進入網頁，按下停止圖示可以停止網頁在雲端執行，按下重新執行圖示可以網頁在雲端重新執行，刪除重新執行圖示可以刪除雲端網頁。經由實作 Azure 網站，發現 Azure 網站的管理與監控是十分有效率及相當方便的。



圖九：Azure 的管理及監控介面。

## 伍、結論

本論文使用 Visual Studio 2015 來建立 ASP.NET 網站並將其部署至 Azure 雲端。本論文使用下面三個步驟來完成網站應用程式並在 Azure 雲端中啟動並執行。三個步驟分別為 1) 安裝 Azure SDK 好讓電腦適合用於 Azure 開發。2) 建立 Visual Studio ASP.NET Web 專案，並將該專案部署至 Azure Web 應用程式。3) 使用 Azure 入口網站來監控及管理 Web 應用程式。經由此次的研究，發現將 ASP.NET 網站整合於 Azure 中的網站建立是十分容易實現的。另外經由 Azure 來做的網站的管理與監控是十分有效率及相當方便的。

## 參考文獻

- [1] 在 Azure App Service 中建立 ASP.NET Web 應用程式, <https://azure.microsoft.com/zh-tw/documentation/articles/web-sites-dotnet-get-started/>
- [2] Azure ASP.NET Web, <https://azure.microsoft.com/en-us/develop/net/aspnet/>
- [3] ASP.NET MVC 5 網站開發美學, demo/小朱/陳傳興(Bruce)/王育民, 碁峰資訊, 2013.
- [4] Microsoft Azure 教戰手札(第三版) - 系統建置與管理篇, 小朱, 碁峰資訊, 2015.
- [5] ASP.NET Web Deployment using Visual Studio, Tom Dyskra, <http://asp.net/web-forms/tutorials/deployment/visual-studioweb-deployment/introduction>), 2013



# 藍牙通信網路之建置

## Implementation of Bluetooth Communication Network

蔡長達<sup>1</sup>劉偉傑<sup>2</sup>楊証傑<sup>3</sup>

Chang-Da Tsai

Wei-Jie Liu

Jheng-Jie Yang

1東南科技大學 資訊科技系助理教授 Department of Information Technology  
2東南科技大學 資訊科技系學生 Department of Information Technology  
3東南科技大學 電機工程研究所學生 Department of Electrical Engineering

### 摘要

藍牙網路可以使用在資料安全性要求較高的個人網路應用，例如生醫訊號在多節點網路傳輸，為了適應不同資料媒體對於網路速率傳輸的不同要求，本研究亦成功開發設定藍牙網路各種不同傳輸速率的技術。

本研究以32位元微控制器透過 UART 介面與藍牙模組連接以作為一個基本的藍牙節點單元，總共建立三個節點而形成多節點網路架構，實驗證明資料確實可以從第一節點經過第二節點而正確傳輸至第三節點，且所開發的各種不同傳輸速率設定技術皆驗證可行。

**關鍵詞：** 藍牙協定、個人網路、生醫訊號、無線協定、嵌入式心電圖系統、32位元微處理器

### Abstract

Bluetooth network is able to perform personal network with a high-security transmission. For instance, it is requirement of physiological signal transmitted among multi-node networks. This study performs a Bluetooth communication network as well as develops the technique of setting various transmission rate for the miscellaneous applications.

This work utilizes a 32-bit microcontroller to communicate with Bluetooth module through a UART interface to realize the basic Bluetooth node. The Bluetooth network consists of three such basic nodes. Experiments demonstrate that data from the first node can be transmitted to the third node via the second one, and verify the feasibility of the developed setting technique under the different transmission rates.

**Keywords :** Bluetooth protocol, personal network, physiological signal, wireless protocol, embedded ECG system, 32-bit microcontroller.

## 壹、前言

藍牙是一種無線技術標準，應用在短距離間的資料交換以形成個人區域網路，其傳輸距離與無線電波的輸出功率正相關，依規格書的標準最大通訊距離是100公尺，使用電波頻帶是2.4G至2.4835GHz的ISM (Industrial, Scientific and Medical band) 頻段，其核心協定有五層，分別是無線電 (Radio)、基頻帶 (Baseband)、鏈結管理協定 (Link Manager Protocol, LMP)、邏輯鏈結控制與適應協定 (Logical Link Control and Adaption Protocol, L2CAP) 與服務發現協定 (Service Discovery Protocol, SDP) [1-3]，其主要功能說明如下：

- 1、無線電：頻帶使用2.4G ~ 2.4835GHz、調變使用 GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)、頻道存取方式採用 FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum)，每一頻道寬1MHz，每一時槽 (time slot) 長625微秒 (us)、輸出功率1mW ~ 100mW、通訊距離10公分至100公尺。
- 2、基頻層：包括跳頻、分時雙工、實體層連接、錯誤更正、封包結構與微網建立等。
- 3、鏈結管理協定：負責藍牙設備之間鏈結的設定，包括封包大小、電力模式、設備狀態、主從裝置切換、認證與加密等。
- 4、邏輯鏈結控制與適應協定：邏輯通道是分辨封包協定的一種機制，本層傳送基頻層與上層協定各自的封包，必須處理分段與重組 (segment and reassemble)，並提供多工 (multiplexing) 功能傳送多個相異上層協定資料，服務的方式可以是連結也可以是無連結模式，而其上的傳輸層採用 RFCOMM 協定來模擬 RS-232 串列埠並可接受諸如 TCP/IP 協定或是 AT-指令以傳輸語音資料。
- 5、服務發現協定：幫助藍牙應用程式發現網路中可用的服務，並提供服務項目的控制機制

藍牙協定是定位為安全性的個人網路系統，目前最常見的應用是在消費性電子產品，且基於成本與使用習慣的考量，通常僅是傳送端與接收端的兩個節點架構，但是有些網路的應用場所諸如家庭與醫院，傳送端與最終接收端可能需要經過好幾個轉折走道，兩個節點的藍牙系統無法符合需求，雖然其他的無線通訊協定如 Wi-Fi 與 ZigBee 是可以達到個人網路通信範圍的資料傳輸要求，但仍有二項特性是無法與藍牙協定相比擬：一是晶片成本，二是安全性。

對於具有私密性特質的資料例如生醫訊號，安全性的要求並無法妥協，因此即使另外這幾個不同的無線協定其晶片成本會大幅降低，但基於協定的設計目的其安全性本質差異並不會改變，因此對於生醫訊號的私人無線網路傳輸而言，藍牙網路系統會是目前最佳的選擇。

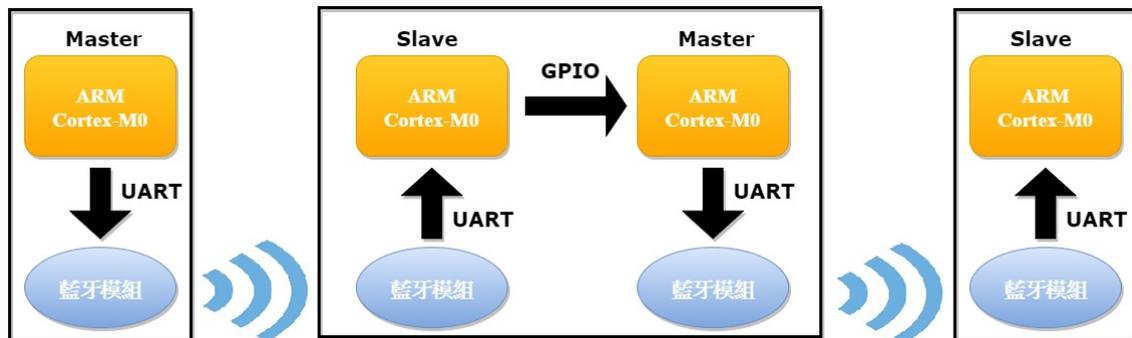
作者研究群之前所開發的行動嵌入式心電圖系統是屬於兩個節點的架構[4]，但若是提供使用者或是照護監看者更大的移動性與舒適性以適應長期居家看護或醫院照護等監護場所，則必須擴展藍牙傳輸的節點才能提供這些功能，因此本研究依據32位元微處理器的使用手冊[5]與藍牙模組的使用手冊[6]開發出可以擴展網路節點並正確傳輸資料的連網技術，以期讓行動嵌入式心電圖系統具備更大的移動自由性與舒適性。

藍牙網路系統也可以應用在不同傳輸速率要求的場合，例如傳輸住宅社區的影像

資料需要高速率，傳輸農場的控制信號僅需低速率即可，本研究也針對這些需求開發出設定藍牙網路不同傳輸速率的技術。

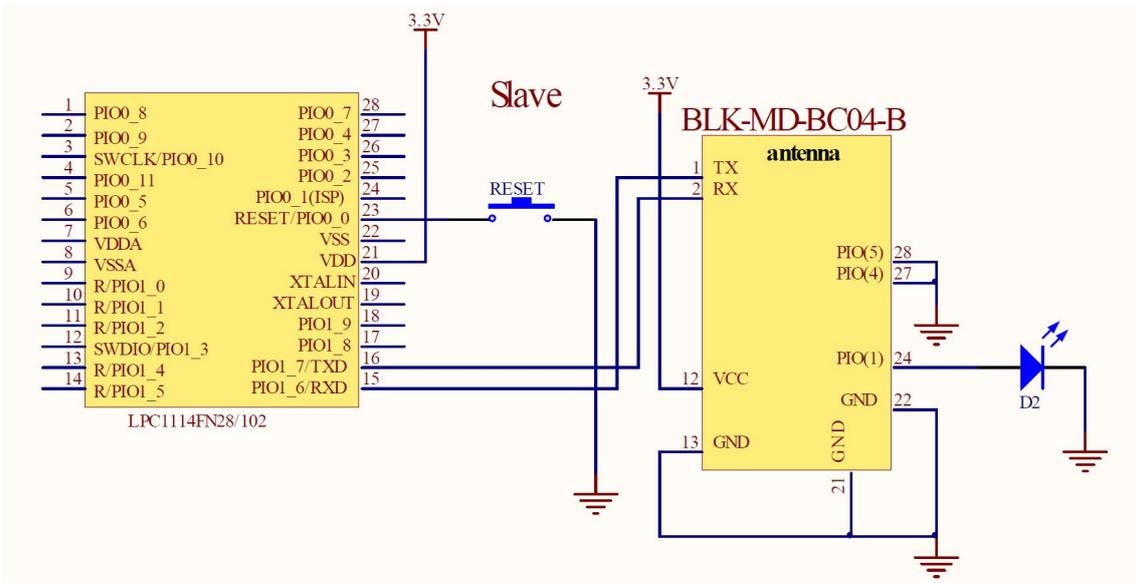
## 貳、系統架構

本研究之系統架構如圖一所示，總共建置三個節點，各個節點皆以無線通訊傳送數位資料流，第一節點專司傳送資料，第二節點接收第一節點資料後再將原資料傳送給專司接收資料的第三節點，圖中32位元 ARM Cortex-M0微處理器與藍牙模組共同組成一個基本單元，每一個基本單元可以專司接收或是傳送資料，除了第二節點須具備接收與傳送兩種功能而有兩個基本單元之外，第一節點與第三節點皆僅需一個基本單元，M0微處理器與藍牙模組之間是以 UART 作通信介面，由 M0微處理器以 AT 指令來設定藍牙模組，第二節點中兩個 M0微處理器是以 GPIO 來交換資料，擔任 Master 角色的基本單元必須主動連接所欲配對的 Slave 基本單元，箭號的方向是代表資料的流向，箭號部分是以實體線路來連接，ARM Cortex-M0微處理器採用 NXP 半導體公司所生產的 LPC1114FN28/102晶片 IC，藍牙模組採用博陸科電子公司所生產的 BLK-MD-BC04-B 模板。



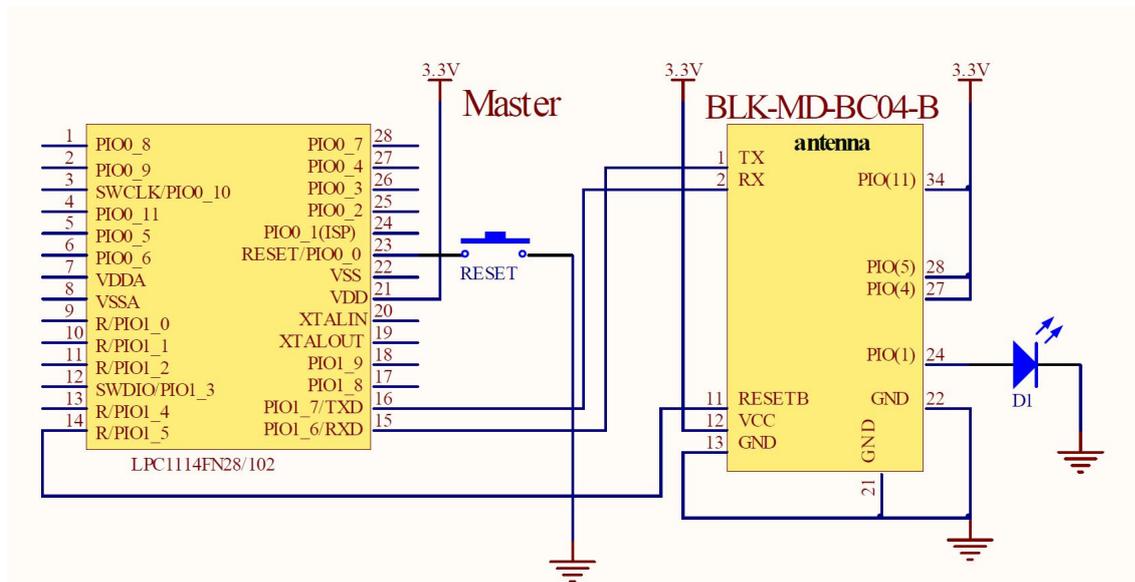
圖一：系統架構

每個基本單元必須選擇扮演 Master 角色或是 Slave 角色，Master 角色的單元必須發起主動連線的要求，除了軟體設定之外，二者的硬體線路亦有所差異，本研究使用硬體接線來設定藍牙模組的角色（Master/Slave），故軟體指令無法變更藍牙模組之角色。圖二是 Slave 角色單元之硬體接線，因採用 UART 作為 M0微處理器與藍牙模組之通信介面，故 M0之 TX 接腳必須連到藍牙模組之 RX 接腳，M0之 RX 接腳必須連到藍牙模組之 TX 接腳，藍牙模組之27與28接腳連到低電位（接地）是因為 Slave 角色的設定要求，M0微處理器與藍牙模組使用相同的3.3V 電壓源（接5V 電壓將會燒毀 M0微處理器）。



圖二：Slave 角色之硬體接線

圖三是 Master 角色單元之硬體接線，UART 介面接腳與 Slave 角色相同，不同的是藍牙模組之27、28與34接腳必須接到高電位，且第11接腳之 RESETB 必須接受 M0 微處理器之控制，本研究以 M0微處理器之 GPIO 來啟動藍牙模組之 RESETB。



圖三：Master 角色之硬體接線

藍牙網路可以傳輸簡單的控制訊號，也可以傳輸生醫訊號或是資料量更大的影像訊號，依據所傳輸的資料媒體之不同通常需要設定不同的傳輸速率以符合個別應用的要求，本研究使用 UART 介面，故傳輸速率是由鮑率 (baud rate) 所決定，鮑率設定的程序如圖四所示，M0微處理器必須先設定自己的鮑率，然後 M0微處理器再藉由 AT 指令依據藍牙模組內部的指令格式去設定藍牙模組的鮑率，兩者鮑率相同始可互相傳輸資料，每一個節點皆完成鮑率設定後，藍牙網路就可以正確傳輸資料。



圖四：資料傳輸前先設定鮑率的程序

M0微處理器 LPC1114FN28/102之鮑率公式如下：

$$\text{Baud} = \frac{PCLK}{16 \times (256 \times DLM + DLL) \times (1 + \frac{Div}{Mul})} \dots\dots\dots (1)$$

方程式中 PCLK 為周邊 UART 之時脈，可由 M0微處理器之系統時脈除頻而得。DLM 為 UART Divisor Latch MSB Register，DLL 為 UART Divisor Latch LSB Register，DLM 與 DLL 皆為8位元空間因此最大值為255。Div 與 Mul 皆為 Fractional Divider Register (FDR) 之內容值且皆為四位元空間，Div 占位元0至位元3而 Mul 占位元4至位元7，Div/Mul 形成小數值。本研究使用晶片內部 RC 振盪器所產生的12MHz 作為晶片系統內部 PLL 的輸入時脈，再由 PLL 產生四倍頻48MHz 的輸出頻率，此48MHz 即為 M0 微處理器內部之 PLL output clock 頻率，具體時脈的設定要先在 system\_LPC11xx.c 系統檔案內（由晶片製造商 NXP 半導體公司所提供）修改以下的常數值

```

#define SYSPLLCLKSEL_Val 0x00 // select IRC oscillator
#define MAINCLKSEL_Val 0x03 // PLL clock in
#define SYSPLLCTRL_Val 0x23 // PLL output clock 48MHz
    
```

依 NXP 半導體公司對 M0 微處理器的設計，周邊界面裝置的時脈是以 PLL output clock 除以特定常數，UART 介面的特定常數是 UARTCLKDIV，因此在主要應用程式內設定 UARTCLKDIV 值以對 PLL output clock 除頻即可得到 PCLK，例如欲得 PCLK=480KHz，且已知 PLL output clock 為 48MHz，則除頻常數 UARTCLKDIV 須設定為 100，程式暫存器可如下設定

```
LPC_SYSCON->UARTCLKDIV = 100;
```

方程式 (1) 之 Div 與 Mul 皆使用四個位元且共同編碼於 FDR 暫存器內，Mul 占高四位元而 Div 位於低四位元，例如若欲得到 2400 baud，則可選擇如下的參數：

PCLK = 480KHz，DLM = 0，DLL = 10，Div = 1，Mul = 4，程式暫存器可如下設定

```
LPC_UART->DLM = 0;
```

```
LPC_UART->DLL = 10;
```

```
LPC_UART->FDR = 0x41; // Div 占 bit0 ~ bit3    Mul 占 bit4 ~ bit7
```

本研究依據方程式 (1) 計算出幾個標準鮑率值的相關參數設定並彙整如表一，可提供藍牙網路依據各種不同的傳輸速率應用要求而彈性設計出理想的鮑率值。鮑率設定並非僅有本研究表一之參數值才能夠成功，尚存在眾多可能的參數組合未經計算，表一所提供的每一組參數設定皆經過實驗證實可以成功通信（更改表中之匹配數值將會無法通信）。

表一：M0 微處理器（LPC1114FN28/102）之鮑率值相關暫存器設定（PLL output clock=48MHz）

鮑率	UARTCLKDIV	DLM	DLL	FDR
2400	100	0	10	0x41
4800	8	0	71	0xA1
9600	8	0	23	0xA7
19200	2	0	71	0xA1
38400	24	0	3	0xC1
57600	8	0	4	0x85
115200	8	0	3	0xC1
230400	4	0	3	0xC1
460800	2	0	3	0xC1
921600	1	0	3	0xC1
1382400	1	0	2	0xC1

依圖四的程序當完成 M0 微處理器鮑率設定後，須再設定藍芽模組的鮑率才能夠互相通信，藍芽模組的設定是由 M0 微處理器的應用程式以 AT 指令透過 UART 介面來設定，本研究先開發下達 AT 指令的專屬函數 SendATCmd()，設定的程序可如下所示：

```
SendATCmd("AT");
delay(10) ;
SendATCmd("AT+ROLE1");
delay(10) ;
SendATCmd("AT+CMODE0");
delay(10) ;
SendATCmd("AT+AUTOCONN0");
delay(10) ;
SendATCmd("AT+BAUD7");
delay(10) ;
SendATCmd("AT+CONNECT98,D3,31,30,2A,9A");
delay(10) ;
```

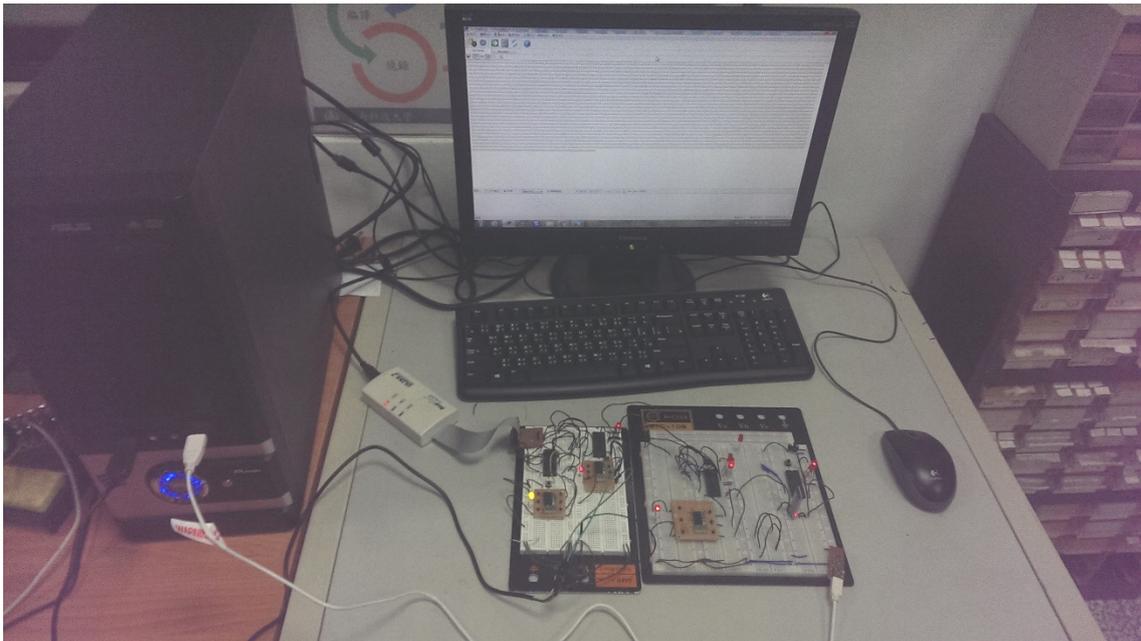
以上指令中，藍牙模組收到"AT"會傳回 OK 可作為測試用途；收到"AT+ROLE1"將該藍牙模組設定為 Master 角色（主動發起連線要求），由於本研究已經在硬體接線上作角色設定，故此軟體指令在本研究無法變更藍牙模組之角色；收到"AT+CMODE0"將指定可連線藍牙位址；收到"AT+AUTOCONN0"表不自動連線；收到"AT+BAUD7"表示藍牙模組被設定的鮑率為57600；收到"AT+CONNECT98,D3,31,30,2A,9A"表示此藍牙模組將要連線另一藍牙裝置其位址為98：D3：31：30：2A：9A；delay()函數是等待藍牙模組設定生效的緩衝時間，不能省略。

## 參、實驗結果

實驗測試分兩個步驟，首先須要驗正本研究所開發的鮑率設定方法是否正確，接著須測試藍牙網路是否可以跨節點正確傳輸資料。

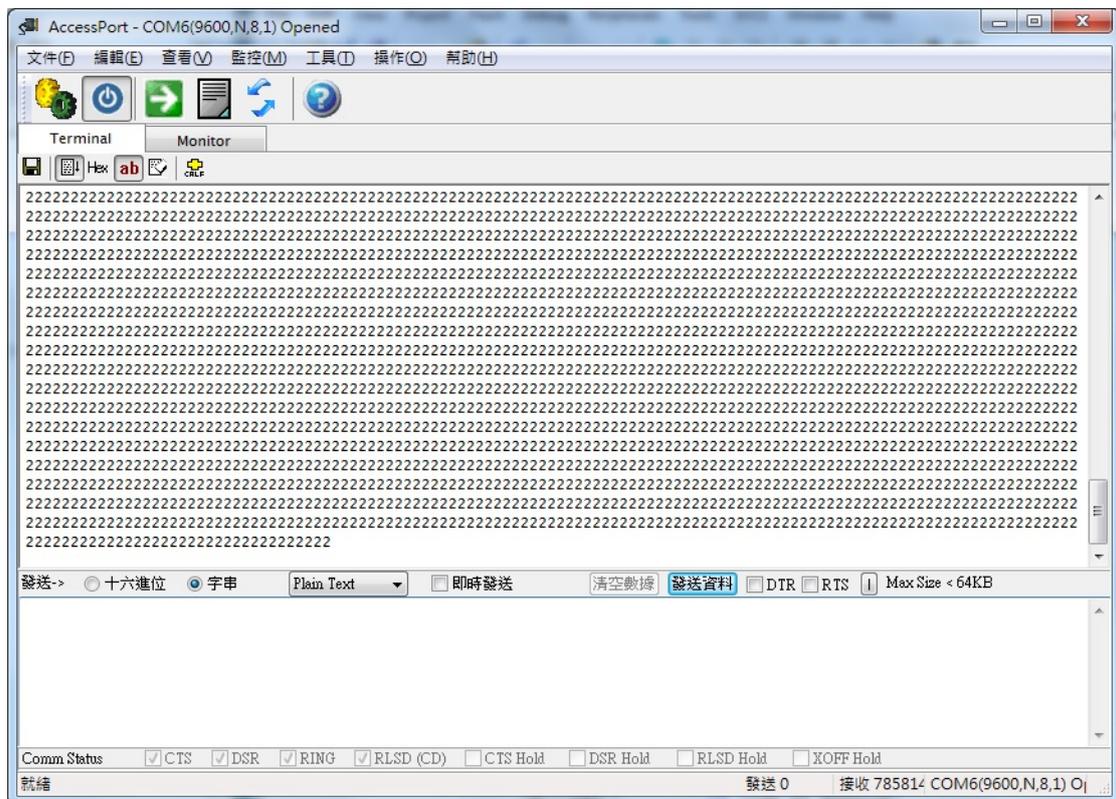
### 一、鮑率設定

要測試鮑率須先有一個正確且無須驗正的 UART 監聽軟體來與 M0 微處理器通訊，本研究使用 Windows 系統下的 AccessPort 軟體藉著 UART 介面來與 M0 微處理器傳輸資料，M0 微處理器依表一的暫存器值設計出鮑率後，再調整 AccessPort 的鮑率值使之與 M0 微處理器相同，若兩者真的是相同則就能夠成功傳輸資料。圖五是在麵包板上製作出藍牙節點測試電路並藉由 RS232 介面的 USB 接線連接電腦主機而與 AccessPort 通信，M0 微處理器持續送出 0x32（字元"2"），若兩者鮑率相同則字元"2"將會從 M0 微處理器送出並顯示在 AccessPort 的 PC 螢幕上。



圖五：麵包板上製作測試電路與 AccessPort 通信

圖六即為 AccessPort 正確顯示之結果，M0微處理器依表一之值作各項設定皆能夠使 AccessPort 持續顯示資料（各種不同字元），證明本研究所開發之表一暫存器設定值是正確。

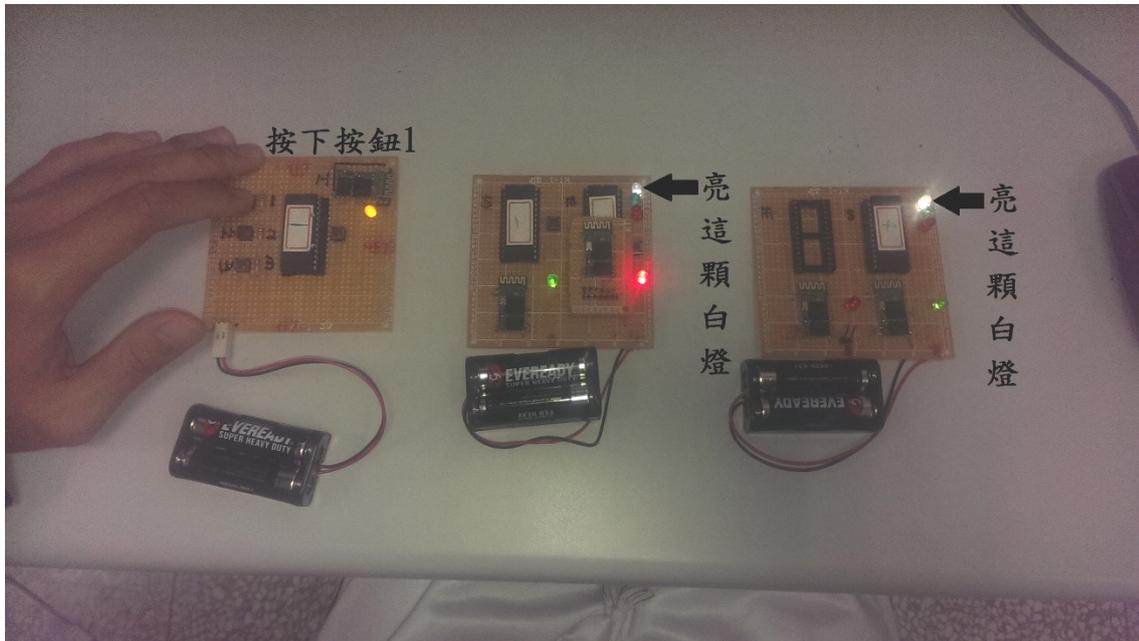


圖六：AccessPort 正確持續顯示字元”2”表示通信成功

## 二、網路傳輸資料

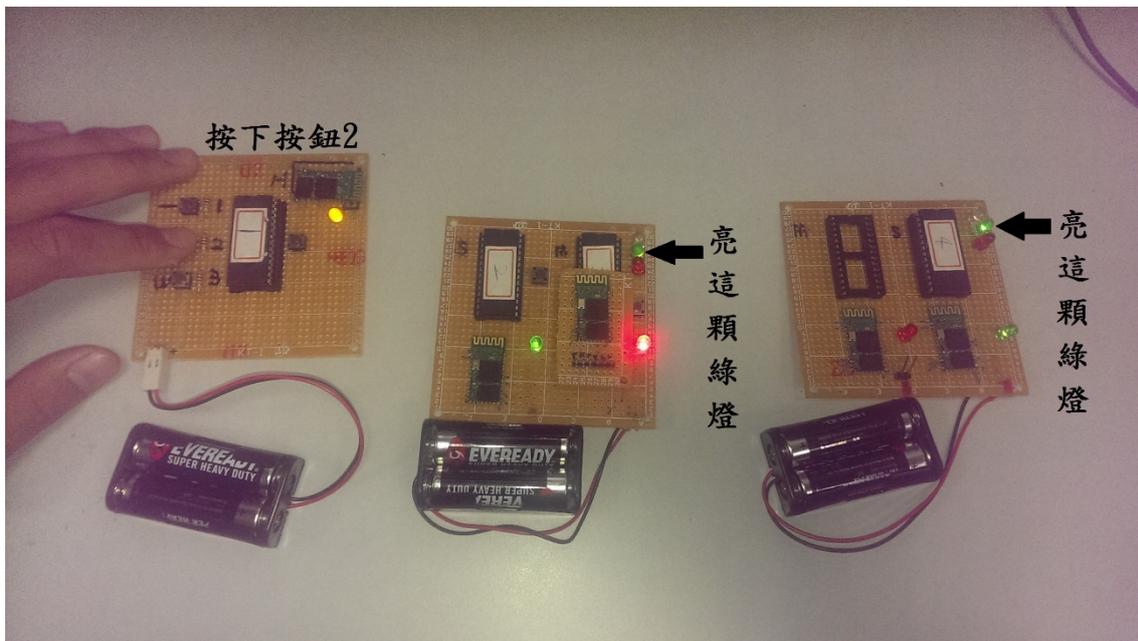
圖一之系統架構以電路板製作出三個節點的藍牙網路如圖七所示，第一個節點安

裝三個按鍵分別產生三組不同的資料，所產生的資料透過藍牙傳輸到第二節點並點亮相對應的 LED，圖七是按下按鍵1並點亮第二節點的最上方白色 LED 如藍色方框所示位置，再將資料以藍牙傳送至第三節點而點亮最上方白色 LED。



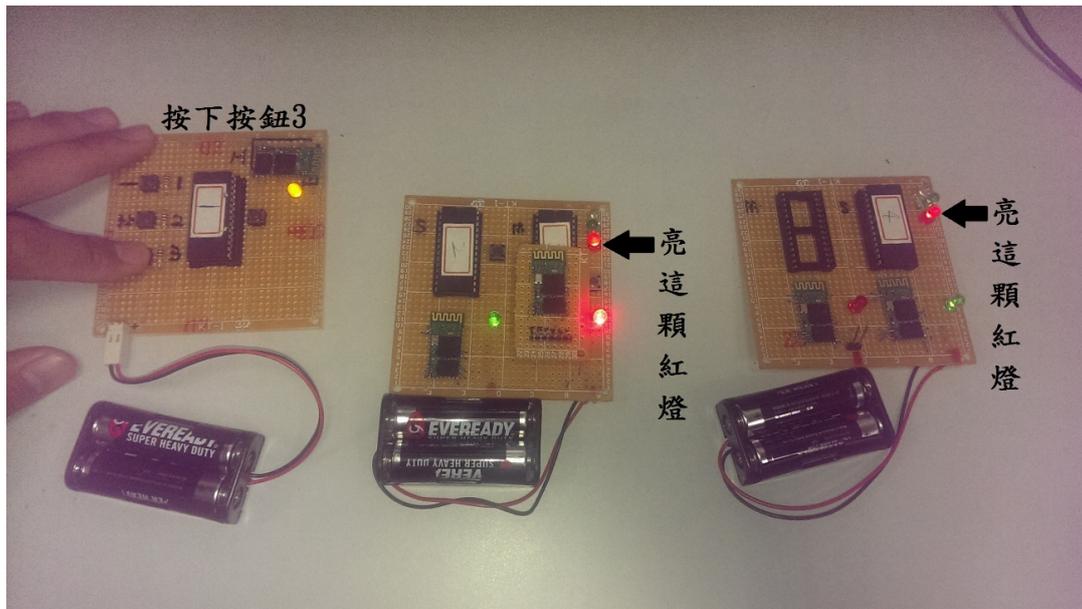
圖七：第1按鍵資料傳輸經過第二與第三節點而點亮相對應的白 LED（最上）

圖八是按下按鍵2並點亮第二節點的中間綠色 LED 如藍色方框所示位置，再將資料以藍牙傳送至第三節點而點亮中間綠色 LED。



圖八：第2按鍵資料傳輸經過第二與第三節點而點亮相對應的綠 LED（中間）

圖九是按下按鍵3並點亮第二節點的最下方紅色 LED 如藍色方框所示位置，再將資料以藍牙傳送至第三節點而點亮最下方紅色 LED。



圖九：第3按鍵資料傳輸經過第二與第三節點而點亮相對應的紅 LED（最下）

依圖七至圖九所實驗的結果證明本研究所製作的藍牙網路可以在各級節點間正確傳輸資料。

## 肆、結論

本研究實現一個三節點的藍牙網路系統，為了適應各種不同的傳輸速率應用，本研究開發出 M0 微處理器的暫存器設定組合以實現各種速率需求，依本研究之設定程序亦可以成功以 AT 指令來設定藍牙模組的速率等各種功能，實作電路的實驗結果證明本研究所製作的藍牙網路確實可以在各級節點間正確傳輸資料。

基於本研究所建置之藍牙網路，後續研究將把行動心電圖訊號實際於網路上傳輸測試，終點再將心電圖訊號藉由網際網路傳送至雲端伺服器儲存，以留待專業人士下載分析使用。

## 參考文獻

- 1、藍牙官網規格書：CoreV2.1+EDR.PDF , Core\_v4.2.PDF ,  
<https://www.bluetooth.com/specifications/adopted-specifications>
- 2、<http://mail.knu.edu.tw/gchen/Wireless/chap07.pdf>
- 3、喻宗泉, "藍牙技術基礎," 機械工業出版社, 北京, 2006.
- 4、林育德, 蔡長達, 楊証傑, "32位元平台之行動心電圖即時量測系統," 東南學報, 40期, pp. 71-80, 2015.
- 5、NXP 32-bit ARM Cortex-M core user manuals. Available online: <http://www.nxp.com/products/microcontrollers/> (Get Support/User manuals)
- 6、BOLUTEK Bluetooth Data Module BC04-B. Available online: <http://www.bolutek.com/products.asp>

# 台北市下水道污泥應用於 CLSM 之研究

## The Study of Taipei City Sewage sludge applied to CLSM

江奇成<sup>1</sup> 陳廣霖<sup>2</sup>  
 Chu-Chan Chiang<sup>1</sup> Guang-Lin Chen<sup>2</sup>

1東南科技大學 室內設計系 副教授 Department of Interior Design,  
 2東南科技大學 營建科技與防災所 碩士 Department of Construction and Spatial Design,

### 摘要

本研究探討台北市下水道污泥應用於 CLSM 之研究，不但能使廢棄物再利用，並且亦改善了道路回填與管溝工程品質。研究中配合現行 CLSM 控制組之品質需求，其中包括了修正坍流度需大於20 cm，單位重需小於2000 kg/m<sup>3</sup>、初凝時間在5.5小時內，以及抗壓強度齡期1天7 kgf/cm<sup>2</sup>以上與28天在90 kgf/cm<sup>2</sup>以下。首先 CLSM 固定水灰比、水泥用量、拌和水量、細骨材用量，調整速凝劑添加量，以5%~30%等比例添加，量測 CLSM 之各項新拌與硬固性質。試驗結果顯示；添加25%速凝劑量之凝結效果最佳，但添加30%速凝劑量則初凝時間過速，且齡期28天之抗壓強度亦過高，較不宜道路管線回填施工。

進行添加下水道污泥 CLSM 之各項試驗時，因使用乾污泥粉末取代天然細骨材，故將速凝劑量增加至30%，試驗結果顯示，污泥粉末添加量越多，坍度與坍流度值隨之提昇，密度亦隨之減小，但皆在規範值2000 kg/m<sup>3</sup>以下。此外6種配比組中，僅添加污泥粉末5%~15%範圍內；凝結時間可在5.5小時內達成，且抗壓強度亦符合規範齡期1天及28天之限定值，因此評估台北市下水道污泥粉末應可適量使用於道路管線回填 CLSM 材料之中，改善此種民生廢棄物之處理問題與提升其再利用價值。

**關鍵詞：**下水道污泥粉末、CLSM、細粒料。

### ABSTRACT

In this study, research CLSM of Taipei City sewage sludge applied to not only make the waste recycling, and also improve the road and trench backfill engineering quality. Meet the needs of the present study, the quality of CLSM control group, which includes amendments to the degree of slump flow must be greater than 20cm, unit weight must be less than 2000 kg / m<sup>3</sup>, the initial setting time within 5.5 hours and the age of one day compressive strength of 0.68 MPa (7 kgf / cm<sup>2</sup>) or more and 28-day strength at 8.83 MPa (90 kgf / cm<sup>2</sup>) or less. First CLSM fixed water-cement ratio, cement, mixing water, the amount of fine aggregate, adjust

accelerator added amount to 5% to 30% of the geometric addition, the measurement of the properties of fresh and hard solid CLSM it. According to the test results showed that adding 25% quick-setting body for optimum dose trial, while adding 30% quick-setting dose is too soon to reach the initial setting time, and the age of the 1 and 28 days strength is too high, representing not backfill the pipeline road construction.

When sludge CLSM experiments, because not add additional mixing materials, using only natural fine aggregate sludge powder to replace, so the accelerator add volume increased to 30%, the results show that the more the amount of sludge powder added, collapse degree and thus enhance the slump flow value, density due to add more volume, density values also followed increased, but the value of the specification are within  $2000 \text{ kg} / \text{m}^3$  values. Initial setting time ratio of sludge CLSM six groups, only 5 to 15% in 5.5 hours, add the amount of sludge powder, the more the longer the setting time, age of 1 and 28 days compressive strength are there are standardized within the specified value, future sewage sludge ash is applied CLSM materials, Improve the handling of such issues and enhance the livelihood of waste recycling value.

**Keywords :** sewage sludge powder, CLSM, fine aggregate.

# 緒 論

## 壹、研究背景

台北市目前現有內湖及迪化兩座運轉中之污水處理廠，根據統計資料顯示[1]；每天處理之下水道汙水量達到10,530 m<sup>3</sup>，其中含水量80%之汙泥餅計有50公噸/日。未來將會持續擴增更多的污水處理設備，俾利處理逐年遽增之民生廢水汙泥量，但亦會相對地增多淨化汙水截流產生之汙泥量。國內早期處理下水道汙泥方式大多數採取掩埋處置方式，但由於掩埋場處理量已完全飽和，加上掩埋場新址難尋，故近年來則改以焚化後再掩埋處理方式，然而基於焚化下水道汙泥的過程中所產生之廢氣及臭味，亦是造成另一種環境污染源，不但造成空氣污染，也容易導致酸雨的形成，嚴重影響到民眾生活及身體健康，故在未來如何將下水道汙泥資源化，已是目前政府機關極力開發的方向之一。許多國內外相關研究顯示[2]；下水道汙泥經由烘乾處理後，其性質與河砂很相近，可以替代部份天然砂石材料，因此本研究將下水道烘乾汙泥粉進行相關試驗，探討其資源應用於 CLSM(Controlled Low Strength Material)之可行性，增進此廢棄物再利用的途徑，達成台北市汙水淨化之永續環保目標。

## 貳、研究目的

近年來為提升道路回填工程品質、減少人力上的成本支出以及降低工程對市區交通之影響，世界各國研究出一種強度低且具有自充填及高流動性之回填材料，此材料稱之為「控制性低強度材料(CLSM)」，依據定義為一種28天抗壓強度小於90 kgf/cm<sup>2</sup>的材料，其能應用於管線回填、路基更新等道路工程上[3]。控制性低強度材料具有許多可利用的地方，舉例來說：其施工方式簡單，加上材料具有自充填性、高流動性、低沉陷性及速凝性…等多項優點[4]，且在未來若要再進行開挖埋設管線作業時也不至於破壞原有之管線，因此控制性低強度材料，目前已國內所有縣市嚴格要求應用於道路管線上之回填材料，可藉此減少因回填夯實作業不足，而造成路面龜裂或沉陷。目前提倡生態永續以及環保發展議題上，將廢棄物中的有效物質資源化並再利用，已受到世界各國的重視，同時亦是未來共同發展的趨勢，故本研究目的在於探討下水道汙泥經由烘乾處理後，替代部分細骨材(Fine Aggregate)量應用於 CLSM 中，並且透過各項試驗與彙整後，評估台北市下水道汙泥是否有效運用於此項管線工程上，若能因而適度採用，不僅能減少廢棄物對於環境的衝擊與汙染，同時也能使其成為具有附加價值之資源材料，俾利達成廢棄物再利用與促進生態永續發展之目標。

## 參、文獻回顧

### 一、台灣地區下水道汙泥處理之演進

台灣早期對污水的處理問題並沒有嚴重加以重視，污水處理廠排放污水標準以符合放流水為依據，導致污水處理廠將處理後的廢水排放至河川內，造成嚴重的生態破壞與衛生公害等問題，直到日後相關法規訂定後並嚴格執行，廢水的處置才漸漸受到重視，隨著廢水處理率及接管率的提高，汙泥的生成量亦隨之增加。2009年台北市每年下水道汙泥產量約30萬噸，處理汙泥之費用已超過10億元，不僅無法有效的解決汙泥的問題，同時浪費了龐大的社會成本。

近年來掩埋方式因為台灣地狹人稠，使得可利用的土地越來越少，而掩埋場掩埋量也日趨飽和，加上污泥處理的成本問題與掩埋場新址周圍民眾的抗爭，以及污泥中所含有的有害物質是否會對土地造成二次污染等疑慮產生，使得污泥的處理變的相當棘手。表1及表2顯示目前國內處理污泥的困境，污泥處理的費用將逐漸提高，加上目前政府掩埋場剩餘掩埋量逐年減少，導致未來在污泥的處理將受到重視[5]。

表1目前國內下水道污泥的處理困境與趨勢[5]

處理困境	趨勢
(一)地狹人稠、土地有限，新址難尋。 (二)政府提倡節能減碳，垃圾量減少，焚化爐無法全能運作，其他廢棄物列入處理。 (三)篩選出的有機污泥在使用佔的比例不高。	(一)污泥處理的費用提高。 (二)以代處理方式處理的佔大多數，只有少數自行處理。 (三)近年來環保意識受到重視。 (四)將可運用的污泥優先使用在公共工程上，減少民眾疑慮。

表2 國內政府掩埋場剩餘可掩埋數量[5]

年度	剩餘掩埋容積 (萬公噸)	可掩埋數量 (萬公噸)	廢棄物進場量 (萬立方公尺)
2007	1192	1002	151
2008	1046	852	117
2009	918	735	102
2010	791	633	102
2011	663	530	102
2012	535	428	102

## 二、下水道污泥的應用方式

目前對於下水道污泥的應用可區分為三大途徑，如表3所示[6]，第一種是將污泥燒結、融熔之後，其屬於安定的無機熔渣，可製成輕質骨材、污泥透水磚，或加入水泥製成灰渣水泥等使用於工程中。第二種是將污泥脫水、乾燥處理之後，因為污泥含有有利於植物生長所須的養分，如氮、磷等有機質，可做為肥料或土地土壤改良劑運用於農業及園藝中，但雖然污泥內含有植物生長所須的養分，但污泥的使用量越多，其土壤中的重金屬含量也相對的提高，故要將污泥運用在農業上，恐會對人體造成危害。第三種是將焚化污泥過程中所產生的廢熱回收再利用，可提供電力與蒸氣，甚至可萃取有機物，製成有機化合物，以及將貴重金屬回收。

表3 下水道污泥資源化途徑[6]

再利用途徑	應用技術	主要產品
工程材料	混凝土應用製品	非結構性混凝土
	水泥原料	灰渣水泥
	污泥燒結	輕質骨材
	污泥融熔	地磚釉陶管
	製成污泥磚	一般透水磚
農業、園藝	脫水、乾燥、堆肥	肥料、土壤改良劑
廢熱利用	污泥焚化廢熱	電力、蒸氣
	燃料用途	衍生燃料電力

### 三、下水道污泥性質

國內下水道污泥在不摻雜工業廢水時，其重金屬與有毒有機物，通常均低於管制標準。下水道污泥屬生物性有機污泥，其特性為有機物含量高、易腐敗變質、顆粒細小、相對密度較小、含水率高、脫水較困難、呈膠狀結構，含有較多的植物營養素、寄生蟲卵、致病微生物及重金屬離子、毒性有機物等[7~8]。另有學者指出生物污泥含有大量有機質與氮、磷、鉀等營養元素，且含有多種重金屬，如銅、鉛、砷、鎘、汞、鉻、鈿、鎳、硒、鋅等，以及大量病原菌與病毒微生物，並且可能含有各種有毒有機物。其統計下水道污泥的含水率高達99.2%~99.8%，因體積龐大而難以輸送；濃縮後的污泥近似糊狀，其含水率為95%~97%，其體積可縮小到約1/4；脫水污泥餅含水率約75%~80%，其體積可縮小1/10~1/2 之間[8~9]。此外相關研究將國內外下水道污泥進行比較後，發現基本性質很相近，但重金屬含量較國外低，具高吸水性且質地鬆軟多孔隙[8,10]。

### 四、CLSM材料的特性

CLSM 材料具有自硬性之特性，其用途在於取代傳統管線工程回填之材料，且因為其具有自充填及高流動等特性，所以不需要夯實，而且當遇到管溝狹窄或機具無法作業時，也不會造成工程停擺的問題[11]。控制性低強度材料工程特性如下列各項：

#### (一)高流動性：

- 1.節省傳統回填工程振動搗實的作業。
- 2.具有自充填、自硬性等良好的工作性。
- 3.減少人事成本上的支出。

#### (二)抗壓強度低：方便日後再開挖埋設管線。

#### (三)屬於水泥質材料：減少沉陷現象發生。

#### (四)環保：可將廢棄物回收經適當處理後，可替代部份砂石級配料。

另有相關研究指出；CLSM 在齡期28天之抗壓強度以不超過84 kgf/cm<sup>2</sup>為原則，組成材料與混凝土相類似，透過配比設計後，常運用管線回填與非結構性工程，以便利人工或機械方式再開挖的低強度水泥質材料[12~13]。

## 研究步驟

### 壹、研究方法

本研究將以台北市迪化污水處理廠產生之脫水污泥為主要材料，污泥經由烘箱105°C的烘乾後，再將其與水泥以及部分細骨材混合，同時加入促進加速凝結之氯化鈣(CaCl<sub>2</sub>)，拌和製成污泥CLSM材料，隨後進行現行規範要求之各項試驗，探討其對CLSM之新拌與硬固性質的效能與修訂配合比例，使其能充分運用在控制性低強度材料之中，並且完全合乎相關規範的限制範圍內。相關試驗工作包括下列各項：

#### 一、新拌性質

- (一) 坍度：測試污泥CLSM之工作性。
- (二) 坍流度；測試污泥CLSM之新拌流動化。
- (三) 密度(單位重)：檢測污泥CLSM之單位密度。
- (四) 凝結貫入強度：評估污泥CLSM之初凝時間(Initial Setting)。

#### 二、硬固性質

- (一) 抗壓強度試驗：
  1. 齡期1天之無圍抗壓強度(Compressive Strength)。
  2. 齡期28天之無圍抗壓強度(Compressive Strength)。

### 貳、試驗計畫與方法

#### 一、試驗計畫

本研究將探討下水道污泥應用於 CLSM 之可行性，其中將以烘乾之污泥粉末取代部分細骨材，並將其與水泥、氯化鈣、輸氣劑以及水進行拌和，試驗項目將以美國材料與試驗協會(ASTM)，以及中華民國國家標準(CNS)相關規範為主，試驗計畫大致可分為以下五個步驟：

- (一) 相關文獻收集及研究內容規劃。
- (二) 將試驗所需材料準備及量測基本性質。
- (三) CLSM 試體製作及養護、新拌性質試驗。
- (四) CLSM 試體硬固強度試驗。
- (五) 數據統整及分析相關項目。

#### 二、試驗材料

本研究將以迪化污水處理廠產生之污泥，進行烘乾處理後等比取代細骨材，採用第 I 型卜特蘭水泥當作膠結材料，並加入適量的速凝劑及輸氣劑進行拌和，以達到廢棄物資源化與減量目標，以減少對環境的破壞。本研究試驗所需材料及規範如下：

- (一) 下水道污泥粉：本研究所使用之下水道污泥係由台北市迪化污水處理廠所提供，將下水道污泥利用烘箱烘乾破碎、篩選後，進行篩分析、比重等試驗，試驗後比重為1.53，吸水率為24.20%，烘乾後細度模數(FM)為0.86。
- (二) 水泥：使用卜特蘭第 I 型水泥，各項品質須符合 CNS 61「卜特蘭水泥」等相關規定。
- (三) 拌和水：使用東南科技大學實驗室外之自來水，品質須符合 CNS 1237等相關規定。
- (四) 速凝劑：使用氯化鈣(CaCl<sub>2</sub>)作為速凝劑，可使污泥 CLSM 快速凝結，間接達到早強效果。
- (五) 細骨材：經試驗後得知其比重為2.47，吸水率為1.53%，細度模數(FM)為2.64。
- (六) 輸氣劑：經試驗後得知其比重為1.0，本研究使用輸氣劑主要目的為增加 CLSM 內部含氣量，以降低長期強度並且適度提高 CLSM 的流動性坍流度，促進未來施工的流動性。

## 結果與分析

### 壹、CLSM 新拌性質：

#### 一、密度(單位重)

下水道污泥經烘乾破碎處理後，呈現粉末狀，拌和製成污泥 CLSM 可以填充漿體組織內之孔隙，間接使得密度向上提升，污泥 CLSM 密度數值約為1700~1950 kg/m<sup>3</sup> 之間，低於臺北市政府規範規定之2000 kg/m<sup>3</sup>要求，由於污泥粉末的比重比河砂輕，故當污泥粉末取代細骨材量越多，反而逐漸降低污泥 CLSM 的密度值，表4為添加污泥粉末多寡取代天然細骨材製成污泥 CLSM 之密度變化趨勢。

表4污泥粉末添加量對於 CLSM 密度之影響

項次	速凝劑添加量(%)	污泥粉末取代量(%)	密度(kg/m <sup>3</sup> )
1	0	0	1980
2	5	5	1950
3	10	10	1890
4	15	15	1840
5	20	20	1810
6	25	25	1750
7	30	30	1715

## 二、坍度與坍流度

CLSM 主要用途為管線溝渠之回填材料，因施工需求而要求須具有高流動的特性，因此必須提高水灰比(W/C)值，增加拌合水量有利於現場施作，但增加拌合水量的同時，粒料析離與泌水現象產生的機會也相對地提高；而降低水灰比值，則影響到施工時的工作性。依圖1所示，添加污泥粉末5%~10%時；CLSM 之坍流度為42~57 cm，符合台北市政府工務局規範要求的40~60 cm 範圍。其中顯示當添加污泥粉末的量越多，坍度與坍流度的值亦會相對的提升，可能的原因是污泥經由過篩後，剩餘的皆是屬於顆粒較細的粉末，反而有助於 CLSM 的流動性。另外增加污泥粉末至20%~30%時，坍流度分別為66及69 cm，CLSM 新拌漿體經搗實後，當坍度錐移除則呈現有如爛泥巴的狀態，助流度呈現較不佳的情況。

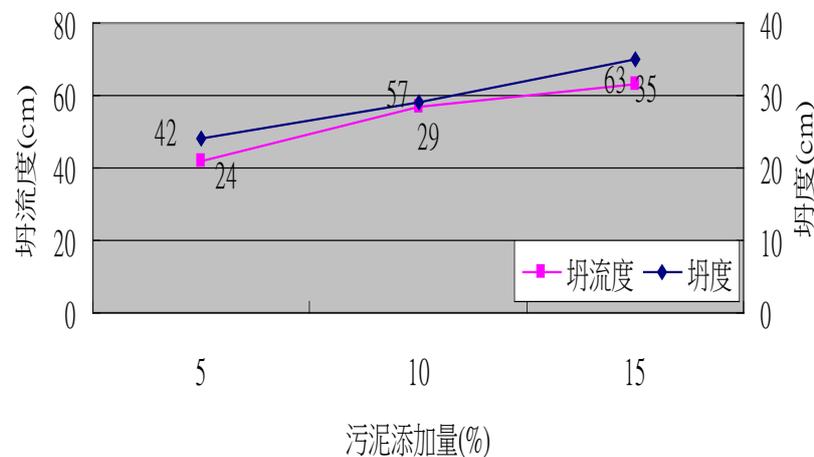


圖1 添加5%~15%污泥粉末對 CLSM 坍度與坍流度的影響

## 三、初凝時間

依據美國材料試驗協會之 ASTM C403 規範，當 CLSM 材料逐漸硬化而受到表面貫入測試強度達到 500 psi (3.45 Mpa) 時，此時為初凝時間 (Initial Setting, IS)。基於為配合 CLSM 應用於道路管線回填工程時之盡速回復交通暢行，目前台北市政府工務局規範規定之初凝時間要求為 4 小時內達成。惟為使本研究範圍擴充至其他縣市之次要道路使用，以及考量預拌車自預拌廠出發至施工現場之緩衝時間，特將初凝時間延長至 5.5 小時為檢測目標。圖 2 顯示速凝劑 ( $\text{CaCl}_2$ ) 添加量越多時，相對 CLSM 初凝時間亦隨之加速。添加 5% 速凝劑之 CLSM；因劑量過少以致初凝時間尚未達到 5.5 小時 (330 分鐘) 內，但增加 10~30% 速凝劑的 CLSM，其初凝時間即可縮短至 5.5 小時內，經由多次試拌後，仍評估以添加 25% 速凝劑之新拌凝結效果最佳。

圖 3 顯示添加 5~15% 下水道污泥粉末之 CLSM，初凝時間皆能合乎設定目標之 5.5 小時內，但添加 20~30% 污泥粉末則明顯超過 5.5 小時，顯示污泥粉末取代天然細骨材而應用於 CLSM 中，若須超過 20% 以上則必須提高水泥量或增加速凝劑量，惟可能促使晚期 28 天強度過高，導致未來管線維護時再開挖的困難度，況且速凝劑添加太多亦會不符 CLSM 的低成本需求。

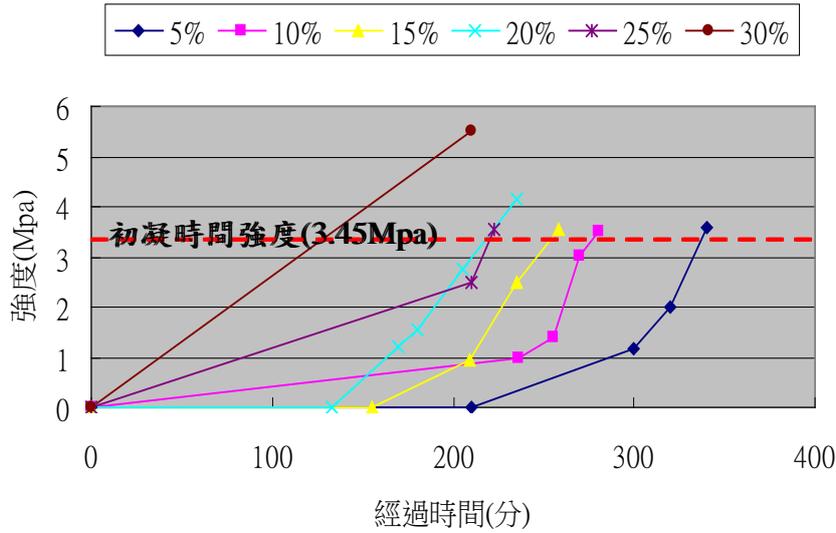


圖2速凝劑添加量對 CLSM 初凝時間的效益

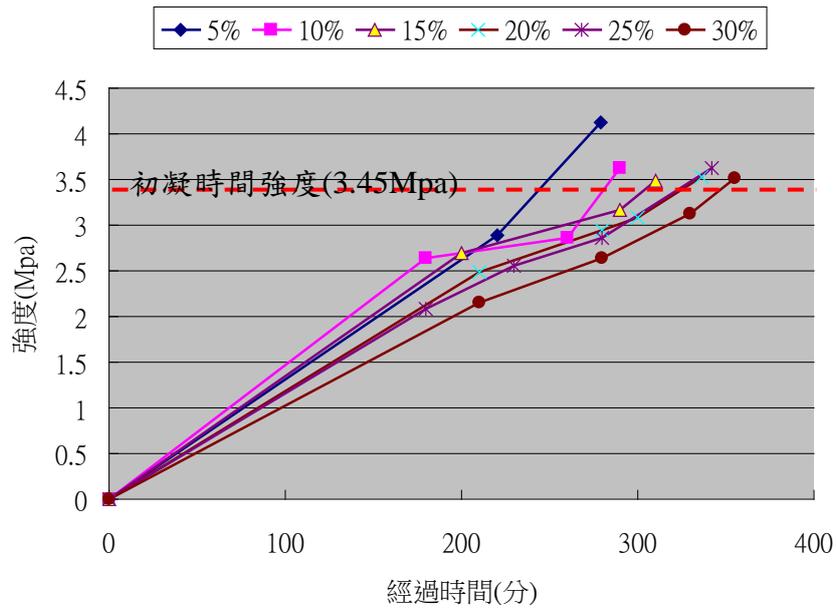


圖3添加污泥粉末量對 CLSM 初凝時間的影響

## 貳、CLSM 硬固性質：

### 抗壓強度

CLSM 材料的優勢在於早期強度佳而晚期強度低，並且能提供路面基本服務承载力與不沉陷的特性，故而台北市政府工務局規範規定：「抗壓強度齡期1天必須大於7 kgf /cm<sup>2</sup>，齡期28天需小於40~80 kgf /cm<sup>2</sup>」，此乃有利道路管線施工後盡早恢復車輛通行，以及未來再開挖埋設管線時的便利性，因此本研究之 CLSM 的抗壓強度檢核皆以此項規定為目標。

圖4顯示 CLSM 添加速凝劑量愈多時，則相對早期1天與晚期28天抗壓強度也愈高，表示速凝劑促進 CLSM 材料之水化作用有顯著的效果，增進硬固力學強度的提升，而且本研究齡期1 天與28 天抗壓強度皆能符合台北市政府規範所規定的範圍內，但考量到實際應用於埋設管線回填的適用性，抗壓強度仍不可太高，以免造成日後再開挖困難度，因此建議以添加25 %速凝劑為最佳劑量。

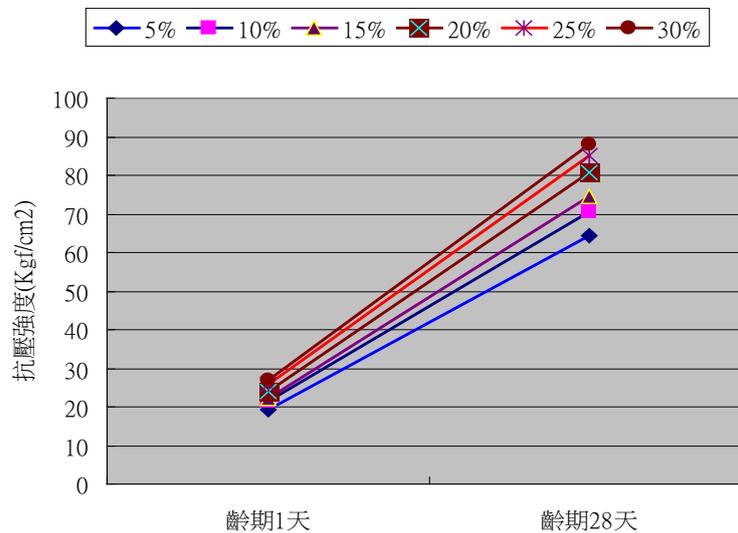


圖4 速凝劑量對 CLSM 抗壓強度的效應(0~30%)

依圖5 所示，當 CLSM 添加下水道污泥量愈多時，會導致抗壓強度明顯降低，表示應用污泥粉對 CLSM 內部的膠結硬化無任何效益，以 CLSM 訴求低強度為目標而言，此種廢棄物反而可作為充分再利用的途徑。本研究添加5~30 % 的下水道污泥取代部分細骨材的效果，齡期1 天抗壓強度皆能達到台北市政府規範所規定大於 7kgf /cm<sup>2</sup> 的標準，但齡期28天則以15~30%能符合40~80 kgf /cm<sup>2</sup>的範圍，但考量實際施工因素，建議以添加15%污泥粉末較能滿足抗壓強度的需求。

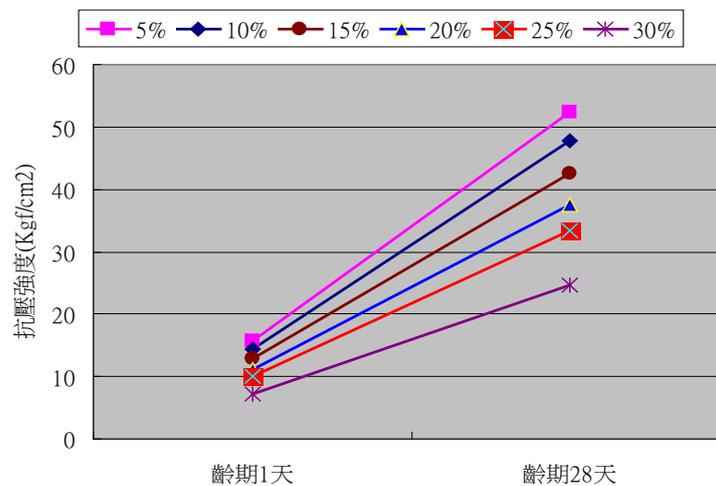


圖5 添加下水道污泥對 CLSM 抗壓強度的影響(0~30%)

## 結論與建議

本研究主要探討台北市下水道污泥應用於 CLSM 之效能，俾利評估應用於目前廣泛需求於管線工程的 CLSM 之中，依據各項試驗結果而歸納以下數項結論與建議：

- 一、下水道污泥烘乾粉末屬於較細的顆粒，比重較天然河砂輕，提高用量反而會降低 CLSM 的單位重，有助於減輕管線上方的負荷，使埋設管線更具安全性。
- 二、CLSM 添加5%~15%的污泥粉末，工作性較佳，而且坍流度皆達到20 cm 以上之需求，但添加超過20%的污泥粉末，新拌 CLSM 呈現爛泥的膠著狀態，不具施工的流動需求。
- 三、本研究以添加污泥粉末取代天然細骨材的策略，若將速凝劑用量提升至30%，以及添加5%~15%污泥粉末，初凝時間可以在5.5小時內達成。
- 四、添加污泥粉取代天然細骨材量越多，則 CLSM 之抗壓強度愈低。但添加污泥粉15~30%則能完全符合現行台北市政府規範之早晚期強度的要求。

## 參考文獻

- 1.張添晉，陳高孝，2005年，「下水道普及率提升衍生污泥處理與管理之研究」，國立台北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文。
- 2.李孟諺，2010，「中華民國污水下水道建設現況及展望」，臺北市政府工務局衛生下水道工程處。
- 3.鄭瑞濱，2001，「新拌及硬固 CLSM 品質檢驗」，財團法人臺灣營建研究院。
- 4.李維鋒，2002，「控制性低強度材料於土木工程應用之研究」，內政部營建署。
- 5.詹穎雯，2013，「第四場-下水道污泥再利用之思維及策略研議」，財團法人台灣營建研究院。
- 6.於望聖，2013，「第二場-傳承與永續」，內政部營建署下水道工程處。
- 7.邱英嘉，2005，「都會下水污泥及其焚化灰渣之輕質資材化研究」，國立中央大學環境工程學系博士論文。
- 8.吳坤達，2006，「下水道污泥作為道路基底層及CLSM材料之工程特性研究」，國立成功大學資源工程學系碩士論文。
- 9.歐陽嶠暉，2002，「臺灣下水道發展策略」，財團法人中興工程科技研究發展基金會。
- 10.曾迪華，1999，「都市下水污泥再利用與資源化之整合型研究—子計畫一：下水污泥灰渣材料化之研究」，NSC 88-2211-E008-030，國科會。
- 11.柴希文、謝佩昌，2001，「CLSM 材料簡介」，財團法人臺灣營建研究院。
- 12.潘昌林，2001，「CLSM 規範及回填施工技術」，財團法人臺灣營建研究院。
- 13.張賢潭，2002，「臺北都會區污水下水道污泥使用於管溝回填料之探討」，國立海洋大學河海工程學系碩士論文。



# 以蒙地卡羅法評估顧客在無線電話網路系統中 重撥現象的影響

王安台

An-Tai Wang

東南科技大學 數位媒體設計系 助理教授 Department of Digital Media Design

## 摘 要

在真實的世界中，顧客撥打電話的行為，包括了以下的三種類型：一次就撥打成功、一次撥打不成功便放棄的電話、及一次撥打不成功，但未放棄再撥打的電話。通常，在分析型的模型中，多採用電話公司所收集和建立的網路交換器裏的資料庫，來探討這些行為。

在模型中，到達率和服务率的分佈是固定的和受限制的，在以蒙第卡羅法所建立的模型中，係以亂數的方式來產生一個起始的輸入值。為了模擬真實世界中的情況，我們採用不同的到達率和服务率來進行各種情況的模擬，以檢視阻塞率、排隊長度和等候時間。經由模擬，我們發現排隊長度和等待時間的數值會受到到達率很大的影響。

然而在現實的世界中，大部份的分佈函數都不是負指數的形式。因此，馬可夫過程所推出的某些結論，尚需利用其他的方式來證明。實際上，在整個模擬過程中，所用到的方法，如 M/M/1、指數分配、馬可夫程序等，尚須強調無記憶性。為了解決這些問題，蒙地卡羅法將是一個，來建構一個合理的模型，以進行實際狀況的模擬與分析，而不需要使用分析模型中的假設條件。

**關鍵字：**模型，模擬，性能評估，阻塞率，無線網路

## 一、簡介

長久以來，人與人之間的聯繫與溝通，一直是人們日常生活中重要的一環。早期的聯繫與溝通，常會受限於時間和地點。自從電話發明以後，人們的聯繫與溝通已然可以突破時間和地點的限制。當電話通訊網路形成之後，人們更可以隨心所欲地相互聯繫與溝通。通過電話通訊網路，信息的傳遞無遠弗屆，消除了許多的隔閡和疑慮，給人們的生活帶來了許多意想不到的助益和福祉。

當顧客拿起電話機發送信息時，都希望永遠通道(channel)是暢通無阻的。若欲如此，電話公司必須提供夠多的通道數量及滿意的服務品質(quality of service, QoS) [1]。然而，在科技昌明和知識爆炸的年代，通道數量和服務品質的需求便與日遽增，使得電話公司的收益和營運面臨了非常重大的壓力和挑戰。

對於電話公司而言，要如何使每一位顧客都感覺到滿意呢？為了維持一定的通訊品質，可利用中繼站和交換機的轉接功能，以及共用的通訊網路，使通訊通道四通八達 [2]。然而，電話公司究竟要投資多少通訊網路設備，才能保證一定的通訊品質，並獲得一定的利潤來維持一定的營運。因此，通訊網路中與電話撥接(dialing)有關的阻塞(blocking)現象和重撥(redialing)情形，便成為不可或缺的研究課題 [2]。

如一個典型的無線電話網路，系統的部份，包含了幾組基地台(base station, BS)。每組基地台所覆蓋的服務區域，稱為細胞(cell)。所有的基地台均會先連接到行動式交換中心(mobile switching center, MSC)，再轉接到公共電話交換網路(public switch telephone networks, PSTN)上。每一個細胞所涵蓋的頻寬是有限的，而且其關連的通道數也是有限的。於是，基地台內能夠同時使用的電話通道數也是有限的。當電話進入基地台時，若基地台內所有的通話線路全都在使用中，則這通電話就會被阻斷或阻塞。此情況若是發生在通訊尖峰時段，則通訊的服務品質就會變得非常差。此時，電話系統的管理者與工程人員必須立即採取行動，來處理或解決問題。否則，將會影響電話公司的營運。

當撥接電話時，必然會運用到複雜的工程技術和連串的繁瑣處理，才能完成所需要的通訊。意即，經過基地台、中繼站、行動交換中心與公共通訊網路等的不斷切換(handoff)和持續轉接(continues transfer)，電話撥接才能成功 [2]。當撥接次數超過交換電路的負荷（即電話通道繁忙）時，就會自然發生撥接失敗或阻塞的現象。如果電話撥接失敗但不放棄時，便會產生電話重撥的行為。重撥雖然只是輕輕地按下一個鍵即可完成的撥接動作，但卻讓整個網路系統的平衡狀態產生非常嚴重的問題 [3]。所以，在通訊網路中，顧客打電話的重撥行為及其對網路通訊所造成的阻塞現象，便是一項值得深入探討的研究課題 [2-3]。

## 二、顧客行為模式

在無線網路中需要考慮到所有的細胞(cell)，它必須提供所有的(N+R)的通道(channels)，其中，N 通道是正常(regular)的通道；R 通道是預備(reserve)通道，這兩種通道都可以被用來當作為新(new 或 fresh)進來的電話或是切換(hand-off)進來的電話通道用，但是 R 通道僅供切換(hand-off)進來的電話通道專用。如同圖1所示。

在圖1中[4]， $\lambda$  代表訊號流量(traffic flow)，表示每單位時間的來電數，下標 h, n, 或 r 與 Y 來代表不同的流量情形，B 代表被阻塞(blocked)的電話放棄再撥， $Y=B$ ；S 代表撥接成功的電話， $Y=S$ ；或 U 代表顧客未撥接成功，但是又未放棄，還是一直的重撥， $Y=U$ 。

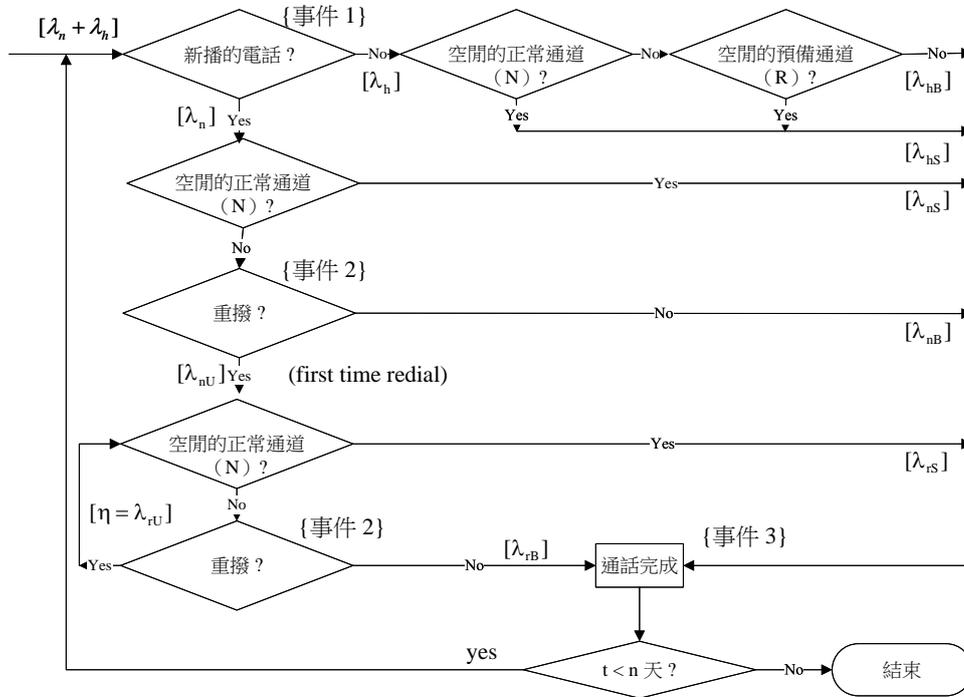


圖1 無線電話撥接的訊號流量示意圖

在這裡我們看到這個所有進入系統的電話流量， $\lambda_n + \lambda_h$ 。請注意，當一個新進入系統的電話( $\lambda_n$ )被阻塞後，顧客也許會放棄再撥打然後掛掉電話離開系統( $\lambda_{nB}$ )，或是再次重複撥打機率為  $p$  的電話( $\lambda_{nU}$ )，在這重撥的過程中，顧客至少會撥打一次，這一次的情形有以下的可能：(1)一次就成功的撥打( $\lambda_{rS}$ )；(2)如果被阻塞了就放棄再撥接( $\lambda_{rB}$ )；或是(3)如果顧客不斷地也不放棄重撥的機率  $\eta (= \lambda_{rU})$ 。服務率  $\mu$ ，是每單位時間內所有成功呼叫(successful calls)的總和數(如： $\mu = \lambda_{nS} + \lambda_{hS} + \lambda_{rS}$ )。流量的基本要求是  $\lambda_n = \lambda_{nB} + \lambda_{nU} + \lambda_{nS}$  與  $\lambda_h = \lambda_{hB} + \lambda_{hS}$ 。我們假定被阻塞切換(blocked hand-off call)的通話不再重撥與通話線路未滿線所以切換(hand-off)電話始終會保持暢通無阻，而當  $N-1$ 個或是較少的繁忙通道時，新進來的電話一定會被接通。如果， $N$ 個或是更多的通道是繁忙時，進來的電話都會被阻擋的。 $m$ 表示是最大的重撥(redials)數量。注意，在這裡所有的被阻塞的通話被分類為零服務時間(zero service time)的完成服務的通話數。

### 三、分析模式：二維生死狀態程序

在這裡我們採用了 Keilson, Sumita 和 Zachmann[5] 所介紹的符號。我們定義了穩定狀態的機率狀態列向量，在狀態(j, 0), (j, 1), ..., (j, n)，如同， $\underline{e}_j = \text{Tr}(e_{j0}, e_{j1}, \dots, e_{jn})$ ， $\text{Tr}(\underline{x})$ 表示為矩陣  $\underline{x}$  的轉置矩陣，我們產生無限小的機率流從(j, i) 到 (j-1, k) 為  $[v_j^-]_{i,k}$ ，從(j, i)到(j+1, k)為 $[v_j^+]_{i,k}$ ，如果  $i \neq k$ ，從(j, i)到(j, k)為 $[v_j^0]_{i,k}$ ，由(j,i)為 $-[v_j^0]_{i,i} = \Sigma_k ([v_j^+]_{i,k} + \chi_{\{i \neq k\}} [v_j^0]_{i,k} + [v_j^-]_{i,k})$ 所得出來的所有機率流，使得

$$(v_j^+ + v_j^0 + v_j^-)\underline{1} = \underline{0} \tag{1}$$

如果  $i \neq k$  或( $i=k$ )時，在 $\chi_{\{i \neq k\}}$ 為1或(0)； $\underline{1}$ 與 $\underline{0}$  都是列向量，分別為 $\underline{1} = \text{Tr}(1, 1, \dots, 1)$  與 $\underline{0} = \text{Tr}(0, 0, \dots, 0)$ ，二維的生死過程都滿足了穩定的解決方案

$$\chi_{\{j \neq 0\}} \text{Tr}(\underline{e}_{j-1})v_{j-1}^+ + \text{Tr}(\underline{e}_j)v_j^0 + \chi_{\{j \neq m\}} \text{Tr}(\underline{e}_{j+1})v_{j+1}^- = \text{Tr}(\underline{0}), \quad j = 0, 1, 2, \dots, m \tag{2}$$

將所有的  $\underline{e}_j$ 都正常化，在(j,i)狀態下的平衡方程描述了在預備(reserve)通道中的重撥問題，可以被代入方程(4-1)與方程(4-2)，將 $v_j^+$ ,  $v_j^0$  與  $v_j^-$  臚列如下：

$$[v_j^-]_{ik} = \begin{cases} j\mu & \text{if } k = i + 1 \text{ and } i = 0, 1, 2, \dots, N - 2 \\ j\eta & \text{if } k = i + 1 \text{ and } i = N - 1 \\ j\eta(1 - p) & \text{if } k = i \text{ and } i = N, N + 1, \dots, N + R \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases},$$

$$[v_j^0]_{ik} = \begin{cases} i\mu & \text{if } k = i - 1 \\ -i\mu - \lambda_n - \lambda_n - j\eta & \text{if } k = i \text{ and } i = 0, 1, \dots, N - 2 \\ -i\mu - \lambda_n - \lambda_n - j\eta + j\eta(1 - p) & \text{if } k = i \text{ and } i = N - 1 \\ -i\mu - \lambda_n - p\lambda_n\chi_{\{j \neq m\}} - j\eta(1 - p) & \text{if } k = i \text{ and } i = N, N + 1, \dots, N + R - 1, \\ -i\mu - p\lambda_n\chi_{\{j \neq m\}} - j\eta(1 - p) & \text{if } k = i \text{ and } i = N + R \\ \lambda_n + \lambda_n & \text{if } k = i + 1 \text{ and } i = 0, 1, \dots, N - 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}, \tag{3}$$

$$[v_j^+]_{ik} = \begin{cases} p\lambda_n\chi_{\{j \neq m\}} & \text{if } k = i \text{ and } i = N, N + 1, \dots, N + R \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}.$$

在圖2中顯示了二維生死過程的移轉狀態圖結合了方程1與2還有 $v_j^+$ ,  $v_j^0$ , and  $v_j^-$ 。通過採取這種線性矩陣方程的特殊結構，在參考文獻中[6]被討論的可被遞迴地(recursive)三對角化(tridiagonalized)。我們增進了這個演算法包含了生死過程的各種型態的經歷。

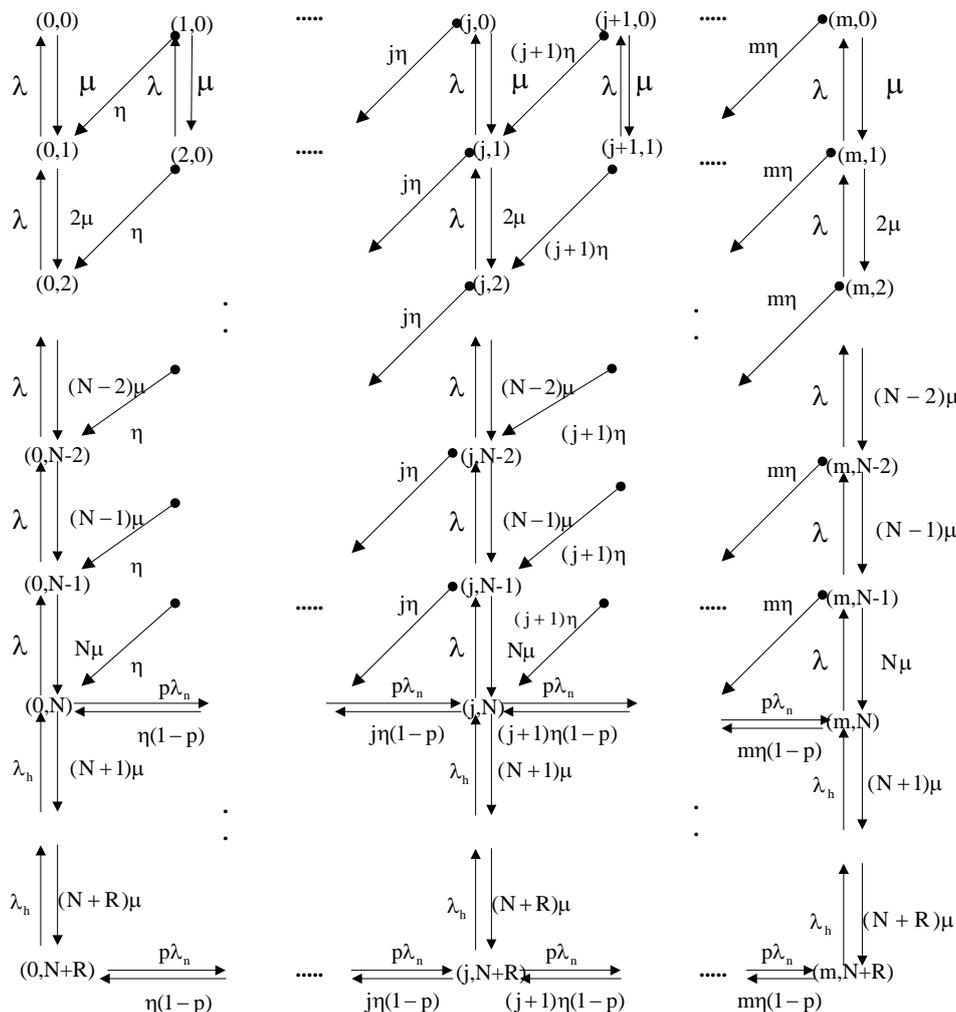


圖2 二維生死過程的移轉狀態圖

### 四、模擬模型：蒙地卡羅法

顧客重撥的基本事件，如圖1所示，有事件1：是一個新撥的電話；事件2：是重撥；事件3：是已完成通話的狀態。事件1是代表一個顧客試圖連接系統時的延遲時間  $t(a)$ ，換句話說，一個到達間隔時間的平均值是  $t_a (=1/(\lambda_n+\lambda_h))$ 。在  $t(a)$  中的參數 'a' 與  $t_a$  中的下標 'a' 都是被用來表示一個到達程序。這個顧客可能是新撥打的電話或是要求一個切換的通訊行為。事件2是代表一個顧客，他試著一次或是多次的去連接系統但是都被系統拒絕連線，連接系統時的延遲時間(重撥間隔時間)  $t(r)$ ，換句話說，一個重撥間隔時間的平均值是  $t_r (=1/\eta)$ 。在  $t(r)$  中的參數 'r' 和下標 'r' 都是用來表示一個重撥的程序。事件3是代表一個顧客，它是新撥的電話或是一個訊號經由基地台切換(hand-off)的用戶，他完成了整個通訊的服務， $t(s)$  是它的服務間隔時間，換句話說，服務間隔時間的平均值是  $t_s (\mu=\lambda_{nS}+\lambda_{hS}+\lambda_{rS})$ 。在  $t(s)$  中的參數 's' 和下標 's' 都是用來表示一個服務的程序。

蒙地卡羅模擬的程序包含了兩個階段。首先，他必須在數值0到1之間產生一個均

勻分佈的隨機變數，然後，使用這些。從任何所需的機率分佈函數中產生隨機變數  $t(a)$ ， $t(r)$ 與  $t(s)$ 。設  $u$  為一個隨機變數均地分佈於  $(0 \leq u \leq 1)$  的單位區間內，還有  $t'$  是分佈函數  $f(t')$  中的隨機變數。如果  $f(t') = u$  那麼，

$$t' = f^{-1}(u) \quad (4)$$

$f^{-1}$  是函數  $f$  的反函數。

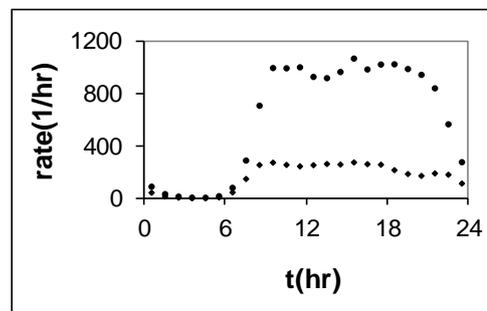
在我們的模擬模型中，有三個主動的事件有條件的連結在一起，如同圖1所示，它被複製了  $n$  天 ( $t < n$  天)，在這裡  $n$  是表示一個整數。請注意，每一個事件也許都需要幾個計數器來做記錄追蹤所有的可能會有的變化。當  $t = 0$  的時候，將所有相關的計數器都設成 0，因為在模擬的開始在系統中是空的。當一天的結束  $t = T$ ， $T$  代表是 24 小時，將所有的紀錄都儲存起來提供給稍後的應用程式使用同時也提供給第二天的模擬使用來當作它的初始值。通過紀錄適當的統計資料，我們能夠估計阻塞率以及對一個合理的準確性的系統做性能量測。

## 五、模擬模型：蒙地卡羅法

### 5.1 一天中的時間變化率

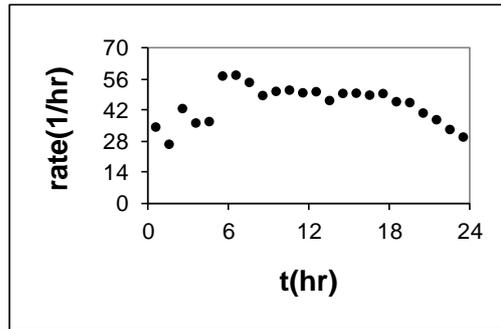
為了分析模型與模擬模型，必須要獲得可靠的數入資料，由我們的資料庫中探討並篩選了我們所需要的資料。手機電話的使用者，他們會在任何的時間與任何地點使用電話，是無法控制的。

縱使在一個大都市中的基地台細胞，它的流量負荷也是不會相同的，就算是在同一個基地台細胞中，它的流量負載也會隨著時間的不同，還有與是不是假日也有關係。



(a)

- ：表示  $\lambda_n$  是新撥接通電話的平均到達率
- ◆：表示  $\lambda_h$  是基地台間訊號切換(hand-off)的平均到達率



(b)

$\lambda_s$  是所有電話通訊的平均服務時間

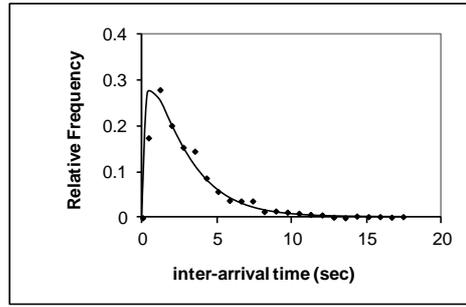
圖3 表示一天的流量負載。

為了避免在流量負載中出現大的波動，我們收集了每小時在一個基地台的細胞中的44通道(N+R)，總共是一個月的一般的工作日(通常是指25天)的流量資料。經過了25天的平均數，每小時的切換率與到達率的結果，顯示在圖3(a)中。每小時的服務率結果顯示在圖3(b)中，為一天中每小時的函數。在這裡我們看見到達率的總和(新撥接通電話的比率 + 基地台間訊號切換(hand-off)的比率)擁有三個尖峰時間(peak busy hours; PBH)分別地顯示大約在早上9點、下午3點和6點左右。在這特別的基地台細胞中，顯示最忙時間是大約在下午的3點中左右，而它的平均到達率、切換率與服務率分別的是 $\lambda_n = 17.89(1/\text{分鐘})$ ， $\lambda_h = 4.65(1/\text{分鐘})$ 和 $\lambda_s = 0.74(1/\text{分鐘})$ 這平均到達率、切換率與服務率超過24小時後分別的是 $\lambda_n = 10.33(1/\text{分鐘})$ ， $\lambda_h = 2.79(1/\text{分鐘})$ 和 $\lambda_s = 0.64(1/\text{分鐘})$ 。

## 5.2 到達間隔時間，服務間隔時間與重撥間隔時間

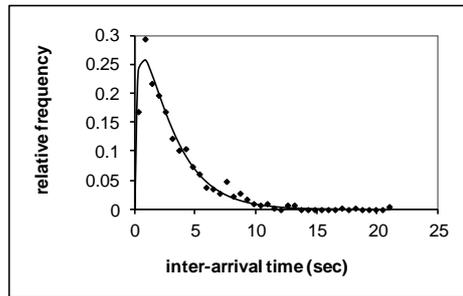
為了數值模擬這個通訊流量的邏輯分佈，如圖1所顯示，我們需要分別的去了解到達間隔時間，服務間隔時間與重撥間隔時間的分佈情形。在這三個過程中，到達程序在性能的量測上，是具有最大的影響力，因此，我們就先討論這個程序。

我們收集從交換器內的資料庫中所建立的統計圖，由每部手機在繁忙尖峰時間(PBH)通話所有的紀錄。在下午3點(14:30到15:30)的達間隔時間與下午6點(17:30到18:30)的正規化統計圖，分別地顯示於圖4(a)與圖4(b)中。在兩張圖中都顯示了到達間隔的分佈函數，有一個偏向左邊的尖銳峰值。在這裡我們清楚地表明，到達間隔時間分佈並不是一個負指數型態的分佈如建議的分析模型。為了決定所收集資料的線的形狀，將接著討論 Erlang 分佈。



(a) 在下午3點鐘

◆表示以實際的資料分析而得；圖中實線表示設定 $\alpha=1.3$ ,  $\beta=2.05$  (秒)，代入 Erlang 公式，計算而得



(b) 在下午6點鐘

◆表示以實際的資料分析而得；圖中實線表示以 $\alpha=1.3$ ,  $\beta=2.22$  (秒)，代入 Erlang 公式中，計算而得

圖4 有關到達時間間隔在一個小時內的統計圖

一個連續隨機變數  $T$  的 Erlang(Gamma)分佈，有兩個參數  $\alpha$  和  $\beta$ ，由下式得出

$$f(t) = [t^{\alpha-1} e^{-t/\beta}] / [\beta^\alpha \Gamma(\alpha)] \quad 0 \leq t \leq \infty, \alpha \geq 1 \quad (6)$$

其中， $\Gamma(\alpha)$ 是一個完整的 Gamma 函數， $\beta$  是一個  $t$  的時間比例， $t$  可以是一個達間隔時間( $t_a$ )，服務間隔時( $t_s$ )間或重撥間隔時間( $t_r$ )。注意，當  $\alpha=1$ 時， $\Gamma(1) = 1$ ，則  $f(t)$ 為負指數函數，當  $\alpha > 1$ 時，會成為單一的峰值  $t$ ，期望值和變化的隨機變數  $T$  由下式得到  $E(T)=\alpha\beta$  和  $\text{Var}(T)=\alpha\beta^2$ 。

在我們的資料庫中顯示了  $E(T) (=1/(\lambda_n+\lambda_h))$ 在下午3點時(6點)，到達程序在一個多小時內得到了2.66秒(2.88秒)如圖4(a)所示。如果  $\alpha$  是一個給定值，然後依據  $E(T)/\alpha$  與  $\text{Var}(T)$ 計算出  $\beta$  值得到  $\alpha\beta^2$ 。資料的線的形狀呈現在圖4中，分別地，被發現是 Erlang 分佈，當圖4 (a)的 $\alpha=1.3$ ,  $\beta=2.05$  (秒)與圖4(b)的 $\alpha=1.3$ ,  $\beta=2.22$  (秒)時。由於 $\alpha$ 不等於1，很顯然地，到達時間間隔的分佈，線的形狀不是負指數函數。

現在我們討論服務間隔時間與重撥間隔時間的線形。

(1) 這是眾所皆知的，服務間隔時間分佈的線形在性能量測上的影響是較弱的，證明在參考文獻中[7]。

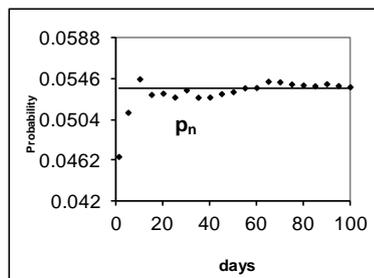
(2) 重撥間隔時間分佈是不清楚的，因為人類的行為是不可預測的。

鑑於這些理由，沒有一般性的損失，我們把服務間隔程序和重撥間隔時間程序作為 Erlang 分佈與適當的參數  $\alpha$  和  $\beta$  放到我們的蒙地卡羅模擬中。至於影響  $\alpha$  的變化在性能量測上對於達間隔程序，服務間隔程序與重撥間隔程序。

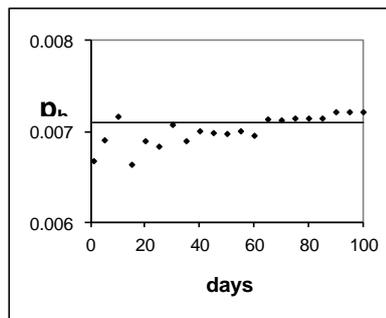
## 六、數值結果與討論

### 6.1 蒙地卡羅法的收斂測試

在分析模型中，有一個假設需要一個程序間隔的時間在分佈函數中，從0到 $\infty$ 。然而，在蒙地卡羅法中，我們以每天(daily)為單位，多次的複製這些過程後，去模仿真實的世界情況。為了比較從兩種模型所得到的結果，我們把  $n$  當作是  $n$  天(days)的變數，再將我們模擬器中( $\alpha=1$ 與  $\beta = E(T) = 1/\lambda_x$ ,  $x = a, r$  或  $s$ )所有的時間機率分佈設定成為負指數型態去模仿所有假設的分析模型。對於總到達率  $\lambda_a$ 我們知道  $1/\lambda_x = 1/(\lambda_n + \lambda_h)$ 。在最繁忙的尖峰期間，輸入的參數有： $N=35$ ,  $R=1$ ,  $1/\lambda_n=0.056$ (分鐘),  $1/\lambda_h=0.22$ (分鐘),  $1/\lambda_r=0.1$ (分鐘),  $1/\lambda_s=1.2$ (分鐘), 與  $p=0.95$ 的重撥機率。在下圖5中，由分析模型中  $p_n$ 被計算出來是0.05358在圖中以水平線來表示。從模擬器中， $p_n$ 是被拿來評估的，結果顯示了是圍繞著水平線上下地搖擺震盪，同時也分別的向著0.5381 和 0.0072收斂，若  $n$  值增加到100天(days)的時候。



(a) 在新撥通的電話情形下

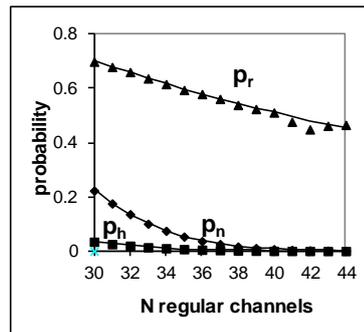


(b) 在電話信號切換(hand-off)的情形下

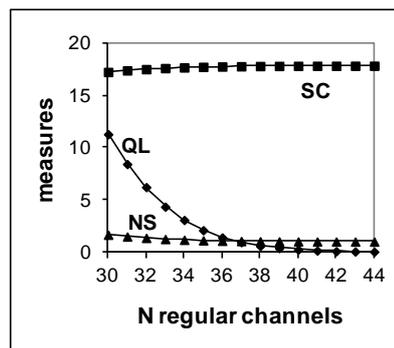
圖5 當函數為  $n$  天時候的阻塞率的收斂情形

## 6.2 蒙地卡羅法與分析模型的一致性

為了探討分析模型與蒙地卡羅法一致性程度的預測，我們設定  $n$  每個月為30，並保持其他的參數如同前面，最繁忙的尖峰期間的數字。記得，在最繁忙的尖峰期間， $R=1$ ,  $1/\lambda_n=0.056$  (分鐘),  $1/\lambda_h=0.22$  (分鐘),  $1/\lambda_r=0.1$  (分鐘),  $1/\lambda_s=1.2$  (分鐘),  $p=0.95$ ,  $\alpha=1$  與  $\beta=E(T)=1/\lambda_x$ ,  $x = a, r$  或  $s$ 。在正常的通道( $N$ )狀況下，我們探討了機率的變化與性能量測的變化( $SC$  (1/分鐘),  $QL$  (1/分鐘)與  $NS$ (無維的；dimensionless))。



(a) 分析模型預測得到的



(b) 模擬器中預測得到的

圖6 在(a)分析模型與(b)模擬模型之間的機率變化( $p_r$ ,  $p_n$  and  $p_h$ )的一致性與性能量測變化( $SC$  (1/分鐘),  $QL$  (1/分鐘)與  $NS$  (無維的；dimensionless))的展示。

在這裡我們發現當  $N$  增加時， $p_n$ ,  $p_h$ ,  $p_r$ ,  $QL$  與  $NS$  會減少，但是， $SC$  會如預期得增加。這是非常有趣的但是必須注意因為當  $N$  增加時  $dp_n/dN$  就會減少，將通道數增加來舒緩交通流量，在較小  $N$  的情況下顯然地會比較大的  $N$  情況下有效。明顯地，當  $n$  設定成30的時候，這兩種模型產生的結果，幾乎相同都是偏差小於1%，這兩種模式之間的一致性都是非常棒的。

我們認識到為什麼這兩種模式的一致性都是出色的這原因很簡單，因為在我們的模擬器中將  $\alpha$  設為1，然後再去模仿分析模型。在真實世界的問題是  $\alpha$  是大於1的，事實上， $\alpha$  是1.3，如圖3所示。阻塞率和性能量測的偏差，從  $\alpha=1$  到  $\alpha=1.3$ 。

## 七、結論

在無線電話網路系統中，研究了顧客的行為對阻塞率和性能量測的影響。我們研究了顧客在打電話過程中的三種行為：新撥接的電話，訊號的切換和不斷的重撥。顧客的行為資訊從網路交換機中取出，把它拿來作為輸入向量的分析模型來計算所需的未知數。為了保證我們所提供的資料是準確且可靠地，蒙地卡羅模擬被用來模仿現實世界的情況，而且也被用來核對由分析模型中所獲得的資料。

在各種方案被用來測試和比較分析模型與蒙地卡羅模擬的預測中，它們的一致性和差異性。我們證明了由兩種模型中阻塞率和性能量測的預測準確性在1%或是小於1%，如果所有的假設都設成一樣的，且在模擬器中，複製的次數為30次或多於30次以上。我們了解到，在分析模型中，到達間隔時間的分佈函數被假設為負指數衰減。從我們的資料庫中，所建構出來的到達間隔過程的統計圖，發現到達間隔時間是遵從Erlang 分佈函數與1.3的形狀因子。在模擬器中的阻塞率和性能量測，將使用1.3的形狀因子的 Erlang 分佈函數中被重新計算。從兩個模型中發現了在預測中的偏差有明顯的不同，這是不容忽視的。

蒙地卡羅模擬的實施是為模擬真實世界的情況，是用來核對獲得的資料的分析模型。它的優點有：1. 有變化存在的情況下，維數(dimension)不會影響它的收斂速度，而只影響它的變化；2. 幾何形狀的複雜性對它的影響不大；3. 問題不需進行離散化處理（數值方法須進行離散化處理），可以直接進行連續處理；4. 程式結構簡單。它的缺點有：1. 對於維數(dimension)少的問題它不如其他數值方法好；2. 它的誤差是機率誤差

## REFERENCES

- [1] S. V. Hoover and R. F. Perry, Simulation, A Problem- Solving Approach , Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Company.
- [2] Chung Ping Liu, An Tai Wang, “Monte Carlo simulation on the retrial and redial phenomena in wireless communication network,” *International Mathematical Forum*, Vol. 6, no. 21 – 24, pp. 1163-1180, 2011.
- [3] Chung Ping Liu, An Tai Wang, “Performance measures on a customer retrial calls in telephone networks by using Monte Carlo simulation,” *International Mathematical Forum*, Vol. 6, no. 21 – 24, pp. 1181-1196, 2011.
- [4] S. V. Hoover and R. F. Perry, *Simulation, A Problem-Solving Approach*, Reading,
- [5] J. Keilson, U. Sumita and M. Zachmann, “Row-continuous finite Markov chains – structures and algorithms”, *J. Operations Research Soc. Japan.*, vol. 3, pp. 291-314.
- [6] T. Yamada, M. Kaneko and Ken’ichi. Katou, “A Mobile Communication Simulation System for Urban Space with User Behavior Scenarios,” *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 3726, pp. 979-990, (2005).
- [7] L. Kleinrock, Queueing Systems, New York, London, Sydney, Toronto, John-Wiley & Sons Publishing Company.

# 國內電動車產業發展之研究 -政策推動與創新設計

## Study on the Development of Domestic Electric Vehicle Industry - Policy Promotion and Design Innovation

蔡文吉<sup>1</sup>

吳炳煌<sup>2</sup>

Wen-Chi Tsai<sup>1</sup>

Ping-Huang Wu<sup>2</sup>

1東南科技大學 電機工程系 研究所

Department of Electrical Engineering

2東南科技大學 電機工程系 副教授

Department of Electrical Engineering

### 摘 要

本論文主要目的是希望藉由探討國內電動車產業推廣發展與創新設計之研究分析，提供一個未來電動車產業發展之改進方向與建議，即透過蒐集政府推動發展之相關政策與法規、市場規模與產業發展現況、製造技術發展與創新設計等相關資料，運用資料探勘分析方法彙整研究我國電動車產業推廣策略之執行進度與成效、產製能力研發創新之趨勢與技術。相較於其他電動車輛而言，電動機車在國內屬領先地位，發展障礙最低、研發製造技術較成熟，已開發多款小型及輕型電動機車，具有相當高之市場規模且已打入國際市場，隨著產業規模及民眾接受度的提升，產業效益及節能減碳目標可期。

關鍵詞：電動車、電動機車、節能減碳。

### ABSTRACT

The main purpose of this paper is attempted to provide some suggestions and opinions for electric vehicle industry in the future by investigating the research and analysis on developing promotion and design innovation in the domestic market. In this study, gathering government's policies and regulations about promote development, market scale and the status of industry development, manufacturing technology and design innovation, and then using Data Mining to know the promotion strategy in Taiwan electric scooter industry, including the progress in implementation and effectiveness, the trend and technology of

innovative production capacity. The results from this study indicate that electric scooter industry keeps the leading position in the domestic market, because it has lower developmental obstacles and mature technologies in the R&D and manufacturing. It has already developed various styles of small lightweight and light electric scooter which has a considerable scale of the market and has access to international market. With the upgrading in industrial scale and public acceptance, industrial efficiency and energy conservation and carbon emission reduction target can be expected.

Keywords: Electric Vehicle, Electric Scooter, Energy Conservation and Carbon Emission Reduction

# 壹、前言

目前電動車的技術與產業在世界各國都尚在發展階段，且相關法規、制度、基礎設施及消費習性等層面都尚未建構完整，我國電動車產業發展，在車輛零組件產業已發展的相當成熟，電動車零組件供應商已經切進國際車廠供應鏈，透過政府與廠商的通力合作，必能將我國電動車產業推展至全世界[1]。

## 一、台灣電動車政策發展願景與目標

行政院推動「智慧電動車輛發展策略與行動方案」之推動目標分為兩階段[2]，第一階段已於2013年底執行結束，並自2014～2016年推動第二階段，行動方案要點以大型、中型的電動巴士、電動機車與電動車關鍵模組為補助對象，發展願景與目標說明如下：

### 1. 大型與中型電動巴士發展願景與目標

- (1) 成為全球電動綠色大眾運輸國家典範及主要生產國。
- (2) 推動關鍵零組件國產化，研擬創新營運模式，成為全球電動大中巴營運及生產基地。
- (3) 2014~2023年 10,000 輛。

### 2. 電動機車發展願景與目標

- (1) 全球低碳島電動機車推動典範，成為整車及關鍵零組件主要生產國，及創新營運示範基地。
- (2) 2014~2017年電動機車 3.7 萬輛。

### 3. 建立臺灣為電動汽車關鍵零組件核心願景與目標。

- (1) 推動開發增程式及插電式混合動力電動車，滿足使用需求。
- (2) 推動關鍵零組件國產化，研擬創新營運模式及推廣家用第二部車用途
- (3) 推動產業開發2款以上增程式及插電式混合動力電動車。
- (4) 輔導廠商推出工程車或工務車用途之廂型車或貨車等商業車種。
- (5) 推動5家以上關鍵零組件廠商進入國際電動車供應鏈。
- (6) 推動開發滿足國營企業需求車型及持續推動國營企業使用電動車。

## 二、台灣電動車產業發展現況

台灣電動車從二輪、三輪、四輪到大巴士都有相關示範應用經驗；自主品牌電動汽車已有少量生產實績，但市場銷售數量低，電動巴士尚在克服成本降低與控制品質挑戰中，銷售成長緩慢；因應公共運輸與特定市場需求，產業亦投入電動巴士、電動特用車、環保用車等利基車開發；2014年電動汽車與電動機車銷售量大幅減少，主要

原因在於成本高、第二期電動車政府補助政策發布延遲、充電普及化仍不足所致。

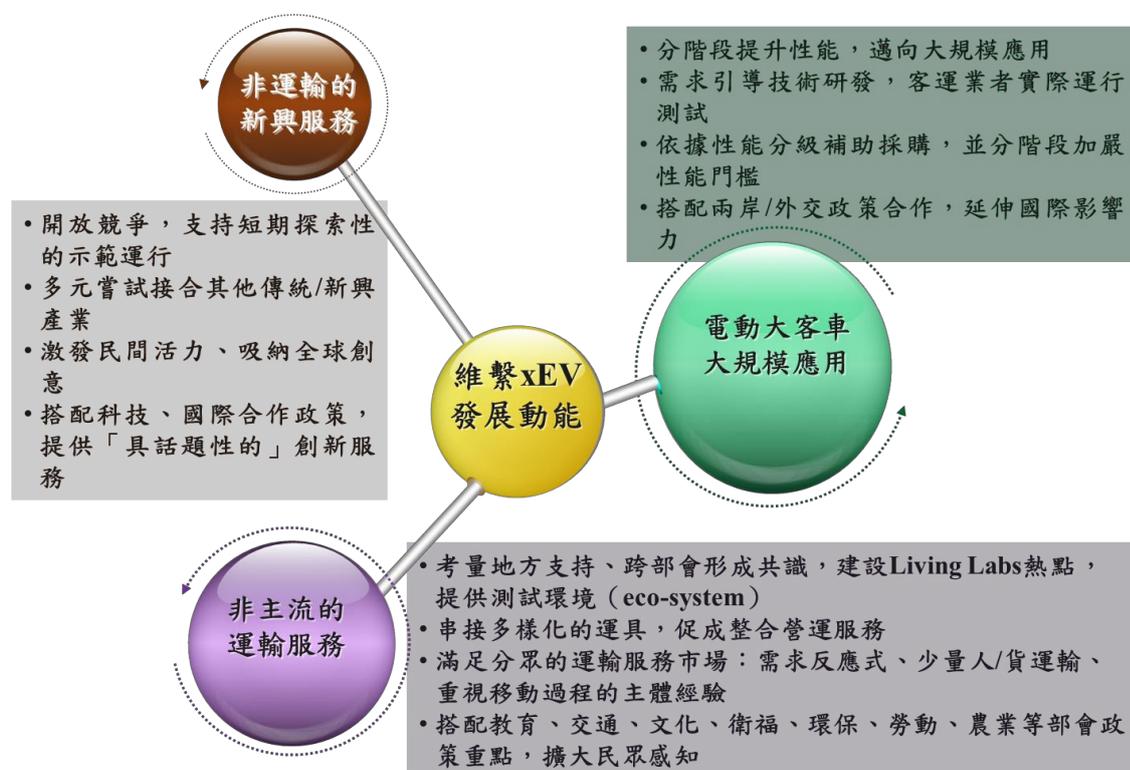
另自2011年統計至今在台灣通過環保署核章可以銷售的各式電動化車輛數量(如表1)所示，由表中可看出國內研發生產的純電動或複合電動車數量尚很少，進口或外資廠在台灣組裝生產的油電複合電動車佔台灣銷售數量的大宗[3]。

表1.台灣油電混合動力車與電動車歷年核章數(資料來源：財團法人中技社)

項次	2011年		2012年		2013年		2014年		
	國產	進口	國產	進口	國產	進口	國產	進口	
電動機車	6,210	656	5706	480	6,840	0	3,094	0	
電動小客車	11	55	47	0	44	43	0	16	
汽油複合式電動車	96	6,276	9,750	8,640	5,890	11,244	4,199	11,126	
電動大客車	0	0	11	0	26	0	49	0	
柴油複合式電動車	0	0	4	0	4	157	12	143	
汽車	電動車	11	55	58	0	70	43	49	16
	複合式電動車	96	6,276	9,754	8,640	5,894	11,401	4,211	11,269
總計	6,37		18,39		17,295		15,4		

### 三、台灣電動車發展的策略架構

為達成電動車輛穩健發展，架構包括非運輸的新興服務、非主流的運輸服務及電動大客車大規模運用等三個策略。透過以上三個面向，持續推進我國電動車輛產業(如圖一所示)，並尋求有助於價值創造的新型態應用[4]。



圖一. 電動車輛穩健發展策略(資料來源：財團法人中華經濟研究院)

## 貳、我國電動車推動政策及預期效益

### 一、電動車推動政策及作法

為早日實現電動車普及化的目標，並帶動電動車產業升級發展，行政院自2014～2016年推動之第二階段政策及作法如下[3]:

1. 跨部會推動電動大客車，擴大接觸面
  - (1) 交通部及環保署合推電動大客車汰換。
  - (2) 經濟部推動先導運行。
  - (3) 農委會推動森林遊樂區或風景區接駁。
  - (4) 協助廠商國際行銷。
2. 持續提供購車誘因，展現政策延續性
  - (1) 持續提供貨物稅及使用牌照稅3年減免。
  - (2) 由交通部、環保署及經濟部提供補助以降低使用成本。
3. 推動創新營運模式，建立電池回收機制
  - (1) 以車電分離運行模式，降低使用者初購成本。
  - (2) 發展電池回收再利用營運模式。
  - (3) 推動果菜市場營運模式，達到以電動蔬果搬運車取代柴油搬運車。
4. 鼓勵及輔導業者投入新車型及車種，以滿足不同需求
  - (1) 鼓勵廠商開發插電式及增程式電動車。
  - (2) 輔導產業開發電動商用車型。
  - (3) 推動特定區域及市區短程代步運行模式。
  - (4) 國營事業及政府機關優先採購或租賃電動車。
5. 建構產業價值鏈，提升整車與關鍵零組件業者競爭力
  - (1) 推動電能及動力系統自主技術及產品開發。
  - (2) 持續制修訂法規標準與建置檢測技術及驗證能量。
  - (3) 推動整車與關鍵零組件上下游產業鏈合作串連及國產化。
  - (4) 導入智慧化及安全相關車電系統。

### 二、預期效益

#### 1. 量化效益

- (1) 節能減碳：預估103~105年（電動機車累計至106年）總減碳效益累計可達55,371公噸。等同約139座大安森林公園一年吸碳量。
- (2) 產業效益：智慧電動車先導運行計畫續推3年(電動車103~105年；電動機車103~106年)，預計可創造產業產值(含括服務業)達新台幣365億元以上；目標105年可創造3,200人以上就業人口；

## 2. 質化效益

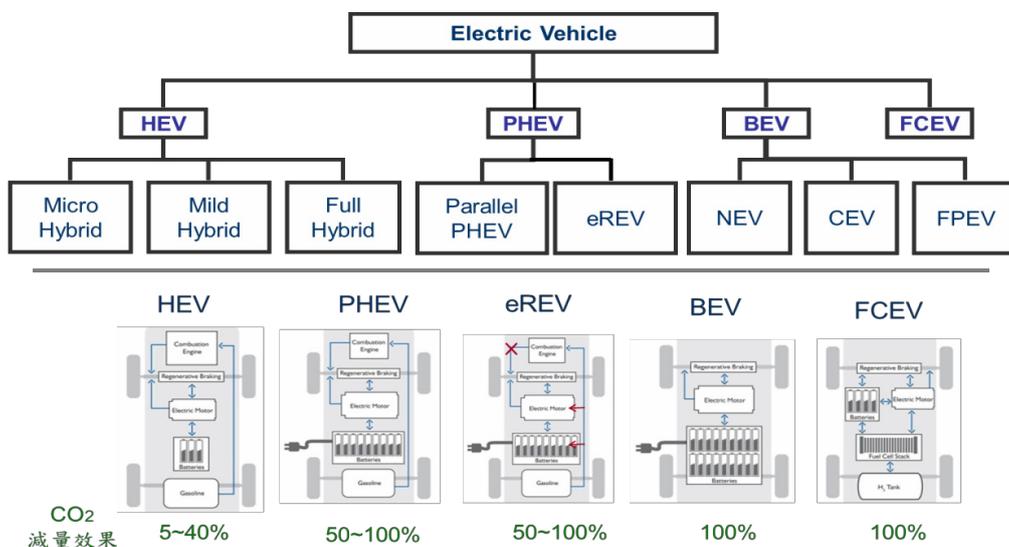
- (1)市場效益：可協助智慧電動車整車及關鍵零組件廠商透過取得相關認證，切入國際電動車市場供應鏈體系，帶動我國相關綠能新興產業應用之發展。
- (2)創造環保與帶動產業競爭力：構智慧電動車關鍵模組之供應鏈體系及服務創新商業模式，以落實產業鏈紮根，使我國成為智慧電動車研發製造重鎮及創造國際品牌。
- (3)建立智慧清淨城市及特定風景區：藉由電動大客車與各型電動車導入至城市、森林遊樂區或風景區運行，可讓民眾感受智慧電動車所帶來空氣、噪音等環境改善。
- (4)建立全電動化運輸載具示範島。

# 參、我國電動車技術之創新發展

台灣零組件產業需要積極發展相關技術與產品以切入全球供應鏈，我國 ICT(Information and communication technologies) 產業領先全球，在資訊、通訊、半導體及光電產品等領域，均有優異之發展，以具優勢之 ICT 產業技術，如能加值應用於電動車，將使電動車成為更安全、節能、舒適的交通工具。

## 一、電動車輛類型與動力結構比較

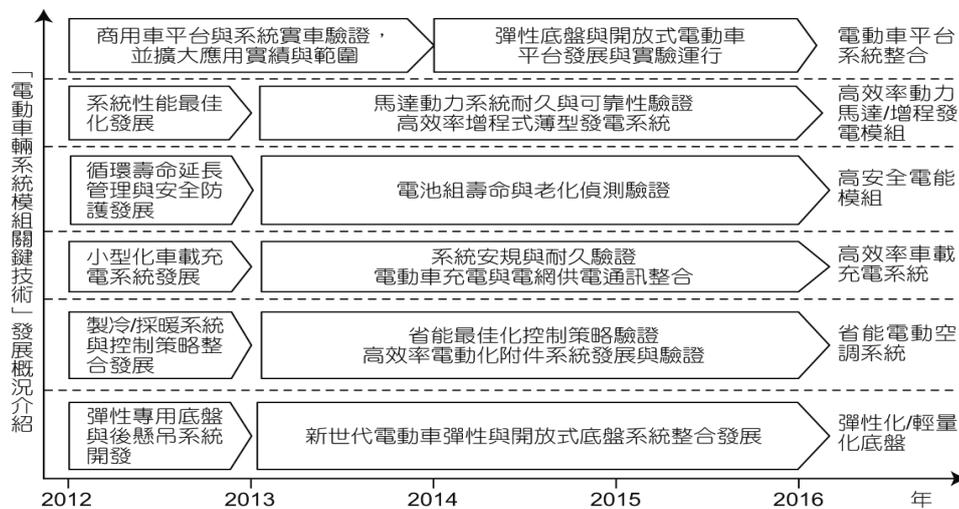
電動車動力系統依照電動化程度的差異可區分為弱混合動力(micro hybrid)、中混合動力(mild hybrid)、強混合動力(full hybrid)、並聯型插電式混合動力(parallel plug-in hybrid)、串聯型/增程型插電式混合動力(serial/range-extended plug-in hybrid)以及純電動(battery electric)如圖二所示[5]。



圖二. 電動車輛類型與動力結構比較(資料來源：工研院 IEK 車輛產業年鑑)

## 二、電動車輛系統模組關鍵技術

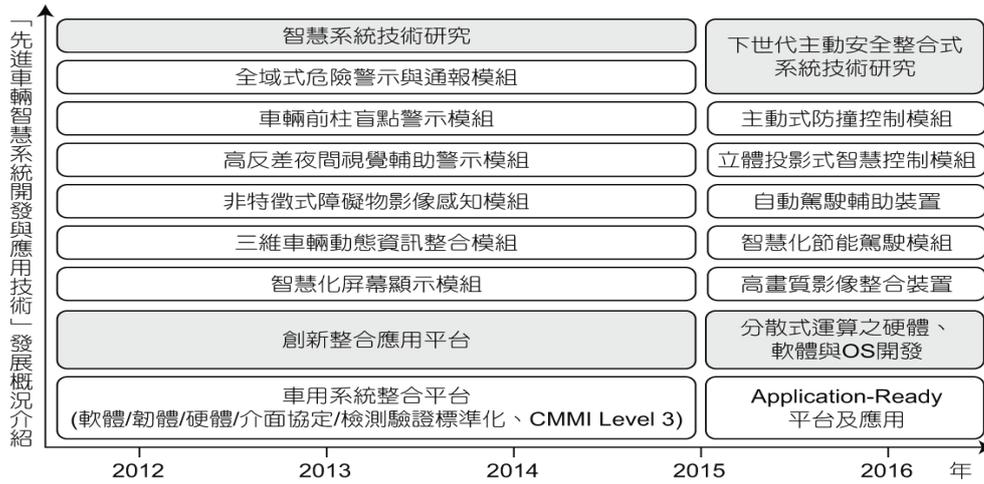
- (一) **技術研發目標**：相對於傳統車輛之系統與零組件，新加入供應鏈體系的電動驅動系統、電能儲存系統與充/放電系統、底盤(Chassis)輕量化為車輛電動化發展的關鍵所在。
- (二) **技術發展藍圖**：如圖三所示，政府自2012~2016年關鍵模組技術研發上，將包括彈性化/輕量化電動車底盤技術、獨立後懸吊系統試作(Rapid Prototyping)技術、高效能電動空調系統技術、高效率/寬域動力馬達/增程發電機及馬達驅控器技術、高安全/長循環壽命電能系統(Energy Storage System)技術、高效率/小型化車載充電器(On-board Charger)技術、電動附件共用平台技術等列為重點[6]。



圖三. 電動車輛系統模組關鍵技術發展概況(資料來源：經濟部技術處產業技術白皮書)

## 三、先進車輛智慧系統開發與應用技術

- (一) **技術研發目標**：為使國內車輛產業建立獨立自主技術，達到進軍國際市場之目標，現階段車輛智慧系統之技術發展定位以「整合式行車智慧系統」為研發主軸，並以技術開發進程對應產業需求，主要區分為「智慧系統技術研究」及「創新整合應用平台」兩大方向；智慧系統技術研究完成六項具有複合功能之行車智慧模組的技術研發，包含「全域式危險警示與通報模組」等六項模組，其功能將可進行車輛行駛之危險偵測或動態預估，以達到安全防護與節能；創新整合應用平台進行系統整合與實車搭載，促使各智慧模組達到準量產之優勢，加速研發技術商品性實現，以縮短切入品牌車廠供應鏈之時程，跨入國際市場，達到提升整體產業之目的。
- (二) **技術發展藍圖**：如圖四所示，2012~2016年發展重點以「整合式行車智慧系統」為研發主軸，並以技術開發進程對應產業需求為方向；2015年~以主動安全整合式系統技術研究及分散式運算之硬體、軟體與 OS 開發為推展主軸[6]。

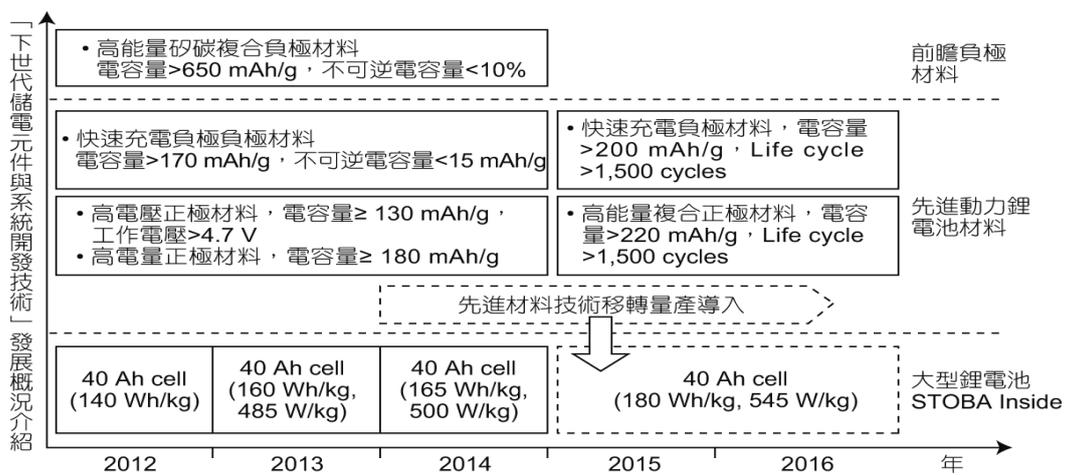


圖四.先進車輛智慧系統開發與應用技術發展概況(資料來源：經濟部技術處產業技術白皮書)

#### 四、下世代儲電元件與系統開發技術

(一)技術研發目標：電動車包括油電混合車(HEV)、插電式混合動力車(PHEV)及純電動車(BEV)等類型，未來，當電動車從油電混合車朝向 PHEV、BEV 發展時，需要高能量密度及高安全的大型鋰電池，來簡化組裝，提高系統可靠度；開發技術的目標包括：1.完成動力鋰電池、材料、模組(電源與熱管理)技術之上位專利申請與布局；2.建立台灣具競爭力的動力鋰電池產業鏈(電池、材料、模組產業)；3.建立高安全動力鋰電池技術，快速導入實車驗證，建立國內電動車與電動機車之自主關鍵零組件-動力鋰電池/模組提供；4.建立大型鋰電池製程驗證與安全測試平台，提供國內業者驗證，加速其產品導入市場。

(二)技術發展藍圖：如圖五所示，下世代儲電元件與系統開發技術將以前瞻負極材料及鋰電池等先進材料技術研發及技術移轉量產導入為主軸[6]。



圖五.下世代儲電元件與系統開發技術發展概況(資料來源：經濟部技術處產業技術白皮書)

## 肆、電動車推廣困境及未來發展建議

### 一、電動車推廣困境.[7-9]

1. 性價比待提升：電池技術未有大幅進展，電動車成本遠超出傳統車輛，且安全性及續航能力仍待改善，使用者對性能及可靠度仍有疑慮。
2. 充電設施需廣泛布建：電動車充電時間相較傳統車輛加油時間長，能源補充之配套環境尚待建立。
3. 消費者使用習慣待培養：電動車適用短程，但民眾使用純電動車習慣尚未建立及發展合適營運模式。
4. 市場誘因逐步減弱：國際油頁岩（Oil Shale）開採技術日進精進，能源匱乏壓力趨緩，且傳統車輛節能技術改善及混合動力車量產，抑制電動車市場發展。
5. 市場未達量產規模：2013年全球純電動車市場不及12萬輛，導入狀況不如預期，產業仍須投入資源扶持。
6. 資源投入需整合：電動車的推動涉及產業、交通及環保等相關法規及資源，尤需跨部會資源整合及共同推動。

### 二、我國電動車政策未來推廣發展建議

電動車將是未來全球發展重點之一，且其關鍵零件包含電機、電控、電子與機械等資通訊技術（ICT）商機非常龐大，而這些都是台灣產業強項；在發展電動車上，台灣比其他國家更具備發展利基，但未來仍面臨諸多挑戰，以下將從市場、技術、政策與創新營運模式四大策略面向思考，提出電動車適合推動作法[3]：

1. 市場面策略
  - (1) 深化台灣關鍵技術，尋求國際大廠合作契機，行銷全球。
  - (2) 整合車電廠上下游供應鏈，切入國際車廠先進駕駛系統供應鏈。
2. 技術面策略
  - (1) 擴大電動車科技專案計畫經費規模，以百億計畫投資換取兆元產業。
  - (2) 推動各式特種車種電動化，創造另一個藍海市場需求。
  - (3) 尋求國際大廠合作，引進關鍵零組件技術，發展商用車種。
3. 政策面策略
  - (1) 成立電動車發展專法，創造適合孕育電動車環境。
  - (2) 建立碳排放交易，透過各經濟體排放量的總量管制，廠商可因減少排放量節省開支或透過額外減少排放量賺取利潤。
  - (3) 推動隨油徵收的燃料費，鼓勵高行駛里程數或是高油耗的車輛改採電動車，避免高額燃料稅，且大幅降低碳排放。

- (4) 擬定電動車專用產創條例，吸引國內更多廠商投入電動車發展。
- (5) 開放電動車電力可回售機制，在低峰用電時段進行充電，高峰用電時段將電力回售給需求之用戶，提升整體供電效率。

#### 4. 創新營運面政策

- (1) 推動異業合作模式，創新產品應用。
- (2) 建立低碳健康生活環境，創新消費者使用行為。
- (3) 推動創新車電分離銷售，減輕消費者購車負擔。

## 伍、結論

政府在推動電動車產業發展方面，已建立運行、技術、產業聚落及驗證四大平台，且前後推出第一與第二階段之智慧電動車產業發展策略與行動方案，輔助國內電動車產業提升並提供電動車產業完善發展環境，但我國的電動車在發展及推廣過程中，仍存在相當多的挑戰，有賴政府能重新構思政策方向，以能真正達到協助電動車產業發展。

相較於其他電動車輛而言，電動機車在國內屬領先地位，發展障礙最低、研發製造技術較成熟，已開發多款小型輕型及輕型電動機車，具有相當高之市場規模並已打入國際市場，國內廠商除應強化關鍵系統模組的設計開發及系統整合能力，加速縮短與其他國外大廠技術上的差距外，應結合政府研究資源及現有研發平台，可朝自主化、小型化、成本具競爭力之電動機車及電動車相關零件為切入點，帶動台灣具強項之關鍵技術與產業，切入國際電動車市場及產業供應鏈[10]。

## 陸、參考文獻

- [1]ARTC 財團法人車輛研究測試中心，  
[http://www.artc.org.tw/chinese/03\\_service/03\\_01list.aspx](http://www.artc.org.tw/chinese/03_service/03_01list.aspx)，2015年3月。
- [2]行政院智慧電動車發展策略與行動方案(核定本)，2014年9月。
- [3]財團法人中技社，<http://www.ctci.org.tw>，2014年12月。
- [4]財團法人中華經濟研究院，<http://www.cier.edu.tw>，2014年9月。
- [5]工研院 IEK 車輛產業年鑑，<http://www.ieknet.iek.org.tw>，2014年10月。
- [6]經濟部技術處產業技術白皮書，2011~2014年。
- [7]洪志昌，台灣電動機車產業發展與創新設計之探討與展望，國立台北科技大學車輛工程系碩士班碩士學位論文，2012年。
- [8]姜廣利，台灣電動車產業之研究，大同大學工程學院工程管理碩士在職專班碩士論文，2011年。
- [9]中華汽車工業股份有限公司，2015年6月。
- [10]經濟部工業局電動機車產業網，<http://www.lev.org.tw>，2015年3月。

# 應用 GWMA 方法組合多國股價指數的波動幅度來預測台灣加權股價指數

Applying the GWMA method to the volatility of a combined multi-country stock index to predict performance of the Taiwan Capitalization Weighted Stock Index

林成益<sup>1</sup>

陳彥君<sup>2</sup>

Cheng-Yi Lin<sup>1</sup>

Yan-Chun Chen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東南科技大學 工業管理系 副教授 Department of Industrial Management,

<sup>2</sup>東南科技大學 工業管理系 副教授 Department of Industrial Management,

## 摘要

全球化趨勢使得國際金融交易的波動性及關連性增加，國際股市的漲跌都或多或少會影響他國股票市場，尤其是美國DJ工業指數在國際股市都扮演一個極重要的角色，過去的研究皆以美國股市來作為各種預測模式的因子，進行他國股價指數之預測。本論文應用GWMA方法，結合美國DJ工業指數、NASDAQ指數、日經NI225指數、韓國KOSPI指數、及香港HSI指數等多個國際股價指數的波動組合來預測台灣加權股價收盤指數，找出最小預測誤差的國際股市組合以及最佳組合的GWMA模式的參數設定值，並與EWMA模式比較，探討兩種預測模式之差異。

**關鍵詞：**多國股價指數；預測波動性；廣泛加權移動平均；指數加權移動平均

## Abstract

Globalization has increased the volatility of international financial transactions, particularly those related to international stock markets. An increase in the volatility of one country's stock market spreads throughout the globe, affecting other countries' stock markets. In particular, the Dow Jones Industrial Average plays an extremely important role in the international stock market. Past studies use this American stock market as a factor in various models that predict the performance of other countries' stock indexes. This paper uses the generally weighted moving average (GWMA) method and data from the Dow Jones Industrial Average, the NASDAQ, Japan's Nikkei 225, the Korea Composite Stock Price Index, and the Hong Kong Hang Seng Index to predict the performance of the Taiwan

Capitalization Weighted Stock Index. This paper attempts to find the smallest prediction error using the optimal combination of GWMA model parameters and combinations of various international stock market data, and compares the results to that found using the exponentially weighted moving average (EWMA) model to explore differences between the two types of forecasting models.

**Keywords :** Multi-country stock index; Forecasting volatility; GWMA; EWMA

## 壹、簡介

隨著全球化趨勢的發展與盛行，跨國企業資金在國際上的流動頻繁，使得各國經濟互相影響，並透過國際金融市場的交易，以及投資衍生性金融商品的管道增加，使得各國的經濟及金融市場的關連性更加密切，相對地增強了國際股市間的連動性。Kim & Rogers (1995)的研究提出在金融市場自由化之下，國際股市間會產生相互影響，造成股票市場的波動。Eun & Shim (1989)的論文中提出，美國股市是國際股市連動的主要影響來源，是牽動世界各國股市波動的重要因素，因此，若藉由各國國際股市間互相連動的影響，可以發現哪些國際股市對於台灣股市的影響較大，並可將幾個互相影響的國際股市指數漲跌與以組合，來預測下一個交易日的台灣股市收盤漲跌幅度。

而在預測台灣加權股價指數方面，亦有許多學者提出相關研究，如 Chang, Wei, & Cheng (2011) 曾提出 ANFIS 模式(adaptive network based fuzzy inference system)來預測台灣加權股票指數，並採用 RMSE(root mean squared error)來作為預測股價波動的績效評估。由以上諸位學者所提出的論文可知，由國際間股市的連動性，可找出較佳的組合模式來進行臺灣股市與外匯期貨的預測，並使其預測誤差降低。Shin & Sohn (2007) 曾提出以 EWMA 組合技術來預測匯率，得到比 GARCH 模式、neural network 模式 and random walk model 有較佳的預測結果，Brooks and Chong(2001)提出外匯期貨採用不同波動預測方法在避險績效上的比較，發現 EWMA 方法普遍優於各種 GARCH 模型。可見 EWMA 方法在預測未來股價或匯率波動性上，不失為一種簡單又易於了解的預測方法。

Sheu & Lin(2003)在2003年將 EWMA 模式加以推廣，提出廣泛加權移動平均(Generally weighted moving average, GWMA)的概念及方法，使預測偏移量的能力更好且更廣泛適用於各種情況，因此，本論文應用 GWMA 方法，結合各國股市之漲跌幅度來預測台灣加權股價收盤指數，並在國際股市組合的選擇上，參考 Cheng & Wei (2009) 等學者的論文，採用美國道瓊工業指數及 NASDAQ 指數外，並加入同屬於亞洲地區之日經 NI225指數、韓國 KOSPI 指數、及香港 HSI 指數，並由不同國家股價指數組合之平均漲跌幅度來預測下一交易日的台灣加權股價收盤指數，期能對投資台灣股市提供一個好的預測組合模式。本研究有兩個主要目的：(1)在多個國際股價指數的波動組合中，以 GWMA 預測方法找出最小預測誤差的組合，提供投資台灣股市之參考。(2)對於 GWMA 預測方法中的參數，找出最佳組合的參數設定值。

## 貳、GWMA 的預測模式

早期的預測模式經常採用指數加權移動平均(Exponentially weighted moving average, EWMA)的概念，此概念是由 Roberts 於1959年所提出(Roberts, 1959)，其定義公式如下：

$$y_t = \lambda x_t + (1-\lambda)y_{t-1} \quad (1)$$

初始值  $y_0 = \mu_0$ ， $\lambda$  為一常數，且  $0 < \lambda \leq 1$ 。

$y_t$  為指數加權移動平均值， $x_t$  為各期觀察值，若將  $y_{t-1}$  值帶入公式(1)，則公式(1)將轉變為

$$y_t = \lambda \sum_{j=1}^t (1-\lambda)^{j-1} x_{t-j+1} + (1-\lambda)^t y_0 \quad (2)$$

而 Sheu & Lin 使用此公式發展出廣泛加權移動平均(Generally weighted moving average, GWMA)的概念及方法，它的觀念與指數加權移動平均(Exponentially weighted moving average, EWMA)相同，但是 GWMA 多了一個參數，在偵測小偏移變動時較為敏感，應用的範圍也較 EWMA 廣泛，其相關的定義如下：

假設  $q_t$  代表事件 A 在第 t 期發生的機率， $1-q_t$  代表事件 B 在第 t 期發生的機率，A、B 兩事件互斥(mutually exclusive)且為餘集合(complementary)，令 T 代表從上次發生事件 A 之後，到下一次發生 A 為止的期數，令  $\bar{p}_t = P(T > t)$  為前面 t 期都沒有發生事件 A 的機率，並假設所有的  $\{\bar{p}_t\}_{t=0,1,2,\dots}$  都已知，且  $1 = \bar{p}_0 \geq \bar{p}_1 \geq \bar{p}_2, \dots$ ，如此，可

以得到 
$$P(T = t) = \bar{p}_{t-1} - \bar{p}_t = \bar{p}_{t-1} \left(1 - \frac{\bar{p}_t}{\bar{p}_{t-1}}\right) \text{ for } t = 1, 2, \dots \quad (3)$$

由公式(3)可知，事件 A 在第 t 期發生的機率為  $q_t = 1 - \frac{\bar{p}_t}{\bar{p}_{t-1}}$ ，(或事件 B 在第 t 期發生

的機率為  $1-q_t = \frac{\bar{p}_t}{\bar{p}_{t-1}}$ )，而事件 B 在第 t-1期發生的機率為  $\bar{p}_{t-1}$ ，很明顯地，事件 A 的機

率是隨時間而改變，如此，在時間 t 的機率總和為

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^{\infty} P(T = j) &= P(T = 1) + P(T = 2) + \dots + P(T = t) + P(T > t) \\ &= (\bar{p}_0 - \bar{p}_1) + (\bar{p}_1 - \bar{p}_2) + \dots + (\bar{p}_{t-1} - \bar{p}_t) + \bar{p}_t \\ &= 1 \end{aligned} \quad (4)$$

因此，GWMA 模式可寫成

$$\begin{aligned} y_t &= \sum_{j=1}^t P(T = j) x_{t-j+1} + P(T > t) y_0 \\ &= \sum_{j=1}^t (\bar{p}_{j-1} - \bar{p}_j) x_{t-j+1} + \bar{p}_t y_0 \end{aligned} \quad (5)$$

這裡的  $\{x_t\}_{t=1,2,\dots}$  是平均數為  $\mu$ ，標準差為  $\sigma^2$  獨立隨機變數， $y_0$  通常被假設為  $\mu$ ，假如  $(\bar{p}_0 - \bar{p}_1) > (\bar{p}_1 - \bar{p}_2) > \dots > (\bar{p}_{t-1} - \bar{p}_t)$ ，代表愈靠近當期的資料所佔的權值愈重，亦代表統計量  $y_t$  受到過去資料的影響就愈小，此與前面所述之 EWMA 公式的意義相符。

本文將 GWMA 模式的權值(weights) 定義為  $\bar{p}_t$ ，我們取

$$\bar{p}_t = q^{t^\alpha}, 0 \leq q < 1, \alpha > 0, t = 1, 2, \dots \quad (6)$$

其中  $q$  稱為設計參數，而  $\alpha$  稱為調整參數，則公式(5)將變為

$$\begin{aligned} y_t &= (q^{0^\alpha} - q^{1^\alpha})x_t + (q^{1^\alpha} - q^{2^\alpha})x_{t-1} + \dots + (q^{(t-1)^\alpha} - q^{t^\alpha})x_1 + q^{t^\alpha}y_0 \\ &= \sum_{j=1}^t (q^{(j-1)^\alpha} - q^{j^\alpha})x_{t-j+1} + q^{t^\alpha}y_0 \end{aligned} \quad (7)$$

依據 Sheu & Lin 的論文指出，當  $\alpha=1$  時， $\bar{p}_t = q^t$  將服從幾何分配(geometric distribution)，假如讓  $q = 1-\lambda$  則公式(7)可轉換成與前述 EWMA 公式(2)一致，因此，EWMA 模式為 GWMA 模式在  $\alpha=1$  時的特例(special cases)。

## 參、多國股價指數的組合模式

本文提出一個新的國際股價指數波動組合來預測台灣加權股價指數，分別以美國 DJ 工業指數、NASDAQ 指數、日經 NI225 指數、韓國 KOSPI 指數及香港 HSI 指數等五國之指數漲跌幅度組合來預測隔日台灣股價加權指數之漲跌，其組合數由一個國家到五個國家不等，以 GWMA 預測模式來預測台灣加權股價指數，屏除了過去時間序列模式必須依賴許多變數的假設，使用較為簡單的廣泛加權移動平均(generally weighted moving average, GWMA)的概念來估計預測誤差，在實務的應用上，具有相當的方便性及簡易性。茲將研究架構說明如下：

### 步驟 1：蒐集資料

蒐集台灣加權股價指數、美國 DJ 工業指數、NASDAQ 指數、日經 NI225 指數、韓國 KOSPI 指數及香港 HSI 指數等六個國際股市的每日收盤之股價指數，時間從 2006 年 1 月 1 日到 2010 年 12 月 31 日，以每年 1 月 1 日到每年 12 月 31 日為一測試周期，共計五個測試週期，共測試了 1237 個交易日的資料，而每一周期的預測初始值為前一週期的最後一個交易日之收盤指數。

### 各國際股市股價指數之每日漲跌幅度

在 Cheng & Wei (2009) 的研究中，以台灣股價指數、道瓊工業指數及 NASDAQ 指數之漲跌點數搭配所求得之最佳參數來進行預測，必須在預測前先找出該預測期間之最佳參數值，在本研究中，為採用較簡易的預測方式，只計算各國際股市股價指數的

每日漲跌點數，如公式(8)，並將每日漲跌點數轉換為每日漲跌幅度，如公式(9)，若當日該國股市休市，則漲跌點數為0，若臺灣股市休市，則各國際股市漲跌點數以台灣股市休市期間之淨漲跌點數計算，如表1所示。

$$\Delta(t) = x(t) - x(t-1) \quad (8)$$

$$\% \Delta(t) = (\Delta(t) / x(t-1)) \times 100\% \quad (9)$$

表 1. 每日漲跌計算表

Date	Dow Jones	$\Delta(D(t))$	NI225	$\Delta(NI(t))$
2006/1/2	10717.5		16111.43	
2006/1/3	10847.41	129.91		0
2006/1/4	10880.15	32.74	16361.54	250.11
2006/1/5	10882.15	2	16425.37	63.83
2006/1/6	10959.31	77.16	16428.21	2.84
2006/1/9	11011.9	52.59		0

### 步驟 3：計算各組合國家股價指數之每日平均漲跌幅度

將步驟2所計算之每日漲跌幅度，以各組合國家股價指數之每日漲跌幅度計算平均漲跌幅度，如公式(10)

$$\bar{X}_{\% \Delta(t)} = \sum_{i=1}^N (\% \Delta(t)) / N \quad (10)$$

N 代表預測股價組合的國際股市數目，

本文採用5個不同國際股市之股價指數來進行組合，其組合數在單一國家有5個，兩個國際股市之組合數有10個，三個國際股市之組合數有10個，四個國際股市之組合數有5個，五個國際股市之組合數有1個，共有31種組合。

### 步驟 4：計算調整後的 $t+1$ 日台灣股價加權指數個別觀察值

將步驟3所計算之各組合國家  $t$  日平均漲跌幅度加計  $t$  日台灣加權股價收盤指數，得到調整後的  $t+1$  日台灣加權股價指數的個別觀察值  $Z_{t+1}$ ，調整公式如下：

$$Z_{t+1} = (1 + \bar{X}_{\% \Delta(t)}) \times T(t) \quad (11)$$

$\bar{X}_{\% \Delta(t)}$  為各組合國際股市股價指數之  $t$  日平均漲跌幅度， $T(t)$  為  $t$  日台灣加權股價收盤指數， $Z_{t+1}$  為調整後的  $t+1$  日台灣加權股價指數的個別觀察值。

## 步驟 5：GWMA 預測模式之建立

本文採用 GWMA 方法，結合多國  $t$  日股價指數的波動幅度以及  $t$  日台灣加權股價收盤指數，來預測  $(t+1)$  日台灣加權股價收盤指數，依照公式(7)之 GWMA 模式，將  $t$  日台灣加權股價收盤指數之預測模式轉換如下：

$$\begin{aligned} F_t &= (q^{0^\alpha} - q^{1^\alpha})z_t + (q^{1^\alpha} - q^{2^\alpha})z_{t-1} + \dots + (q^{(t-1)^\alpha} - q^{t^\alpha})z_1 + q^{t^\alpha} F_0 \\ &= \sum_{j=1}^t (q^{(j-1)^\alpha} - q^{j^\alpha})z_{t-j+1} + q^{t^\alpha} F_0 \end{aligned} \quad (12)$$

$F_t$  為  $t$  日台灣加權股價收盤指數之預測值， $F_0$  為初始值，為預測年度之前一年最後一個交易日之台灣加權股價收盤指數。

## 步驟 6：預測 $(t+1)$ 日台灣加權股價收盤指數

由公式(14)之轉換，則  $(t+1)$  日台灣加權股價收盤指數之預測模式為

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (q^{0^\alpha} - q^{1^\alpha})z_{t+1} + (q^{1^\alpha} - q^{2^\alpha})z_t + \dots + (q^{t^\alpha} - q^{(t+1)^\alpha})z_1 + q^{(t+1)^\alpha} F_0 \\ &= \sum_{j=1}^{t+1} (q^{(j-1)^\alpha} - q^{j^\alpha})z_{t-j+2} + q^{(t+1)^\alpha} F_0 \end{aligned} \quad (13)$$

$F_{t+1}$  為  $t+1$  日台灣加權股價收盤指數之預測值。

## 步驟 7：評估各項組合的預測績效

本文以公式(13)來預測之  $t+1$  日台灣加權股價收盤指數之預測值，其中參數  $q$  由 0.05 到 0.95，每個參數值間隔為 0.05，參數  $\alpha$  由 0.25 到 5.0，每個參數值間隔為 0.25，並與  $(t+1)$  日台灣加權股價收盤指數作比較，並計算 RMSE(Root mean square error)值，其 RMSE 之計算公式如下：

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^n |T(t) - F(t)|^2 / n} \quad (14)$$

$T(t)$  為  $t$  日台灣加權股價收盤指數， $F_t$  為  $t$  日台灣加權股價收盤指數之預測值， $n$  為資料筆數。

由 GWMA 模式中之參數  $q$  及參數  $\alpha$  之調整，針對 31 個組合方式進行台灣股價加權指數之預測，並以最小的 RMSE 值為最佳之參數組合，找出從 2006 年至 2010 年之間，哪些國家之股價指數組合用來預測台灣加權股價收盤指數是較佳的選擇，並找出 GWMA 模式中，較佳的參數組合，並且與 EWMA 模式做比較。

## 肆、實證性研究(Empirical study)

### 4.1 多個國際股市股價指數組合

本研究從2006年1月1日到2010年12月31日，以每年為一測試周期，共計五個測試週期，並分別以1到5個國際股市之股價指數組合之漲跌幅度來進行台灣加權股價收盤指數之預測，其預測之結果如下：

#### (1) 單一國際股價指數

由表2可得知，單一國際股價指數對台灣加權股價收盤指數的預測績效，在這5年中都是以道瓊工業指數的漲跌幅度來預測為最佳，此與前面 Eun & Shim (1989)論文中所提出，美國股市是國際股市連動的主要影響來源，不謀而合。

表 2. 單一國際股價指數的最小 RMSE 值

國際指數組合	Year				
	2006	2007	2008	2009	2010
DJ	<b>66<sup>a</sup></b>	<b>96<sup>a</sup></b>	<b>136<sup>a</sup></b>	<b>99<sup>a</sup></b>	<b>74<sup>a</sup></b>
NAS	69	98	<b>136<sup>a</sup></b>	100	80
NI225	79	128	152	113	93
KOSPI	74	124	148	107	85
HSI	75	125	159	107	88

a：最小 RMSE 值

#### (2) 兩個國際股價指數組合

由表3可得知，兩個國際股價指數組合對台灣加權股價收盤指數的預測績效，在這5年中以美國 NASDAQ 指數及韓國 KOSPI 指數之組合有3個測試週期的 RMSE 值最小，列為為最佳之組合，道瓊工業指數及韓國 KOSPI 指數之組合有2個測試週期的 RMSE 值最小，為次佳之組合，道瓊工業指數及 NASDAQ 指數之組合有1個測試週期的 RMSE 值最小，顯示不管是道瓊工業指數或 NASDAQ 指數，若加入韓國 KOSPI 指數組合，對台灣加權股價收盤指數的預測，可得到較佳的預測績效。

表 3. 兩個國際股價指數組合的最小 RMSE 值

國際指數組合	Year				
	2006	2007	2008	2009	2010
DJ_NAS	67	<b>96<sup>a</sup></b>	135	98	76
DJ_NI225	70	108	135	99	79
DJ_KOSPI	67	106	133	<b>97<sup>a</sup></b>	<b>75<sup>a</sup></b>
DJ_HSI	67	106	138	98	76
NAS_NI225	70	108	134	99	80
NAS_KOSPI	<b>66<sup>a</sup></b>	106	<b>132<sup>a</sup></b>	<b>97<sup>a</sup></b>	77
NAS_HSI	67	106	137	98	77
NI225_KOSPI	74	123	147	107	86
NI225_HSI	74	123	152	107	87
KOSPI_HSI	72	121	150	103	83

a : 最小 RMSE 值

## (3) 三個國際股價指數組合

由表4可得知，三個國際股價指數組合對台灣加權股價收盤指數的預測績效，在這5年中都是以美國道瓊工業指數、NASDAQ 指數及韓國 KOSPI 指數之組合有最小的 RMSE 值，列為最佳之組合。

表 4. 三個國際股價指數組合的最小 RMSE 值

國際指數組合	Year				
	2006	2007	2008	2009	2010
DJ_NAS_NI225	67	102	131	97	76
DJ_NAS_KOSPI	<b>65<sup>a</sup></b>	<b>100<sup>a</sup></b>	<b>130<sup>a</sup></b>	<b>96<sup>a</sup></b>	<b>74<sup>a</sup></b>
DJ_NAS_HSI	66	<b>100<sup>a</sup></b>	133	<b>96<sup>a</sup></b>	<b>74<sup>a</sup></b>
DJ_NI225_KOSPI	69	112	136	100	79
DJ_NI225_HSI	70	112	139	100	79
DJ_KOSPI_HSI	68	110	138	98	77
NAS_NI225_KOSPI	69	111	136	99	79
NAS_NI225_HSI	69	111	139	99	79
NAS_KOSPI_HSI	67	110	137	98	77
NI225_KOSPI_HSI	73	121	148	104	84

a : 最小 RMSE 值

## (4) 四個國際股價指數組合

由表5可得知，四個國際股價指數組合對台灣加權股價收盤指數的預測績效，在這5年中都是以美國道瓊工業指數、NASDAQ 指數、韓國 KOSPI 指數及香港 HSI 指數之組合為最佳之組合。

表 5. 四個國際股價指數組合的最小 RMSE 值

國際指數組合	Year				
	2006	2007	2008	2009	2010
DJ_NAS_NI225_KOSPI	67	106	<b>133<sup>a</sup></b>	97	76
DJ_NAS_NI225_HSI	67	105	134	97	76
DJ_NAS_KOSPI_HSI	<b>66<sup>a</sup></b>	<b>104<sup>a</sup></b>	<b>133<sup>a</sup></b>	<b>96<sup>a</sup></b>	<b>75<sup>a</sup></b>
DJ_NI225_KOSPI_HSI	69	113	140	100	79
NAS_NI225_KOSPI_HSI	69	113	139	99	79

a: 最小 RMSE 值

## (5) 五個國際股價指數組合

表6提供在這5年中採用美國道瓊工業指數、NASDAQ 指數、日經 NI225指數、韓國 KOSPI 指數、及香港 HSI 指數之組合預測值。

表 6. 五個國際股價指數組合的最小 RMSE 值

國際指數組合	Year				
	2006	2007	2008	2009	2010
DJ_NAS_NI225_KOSPI_HSI	67	108	135	97	76

## (6) 最佳的國際股價指數組合數

由表7可得知，在比較各個不同國際股價指數組合數對台灣加權股價收盤指數的預測績效中發現，在這5年中除了2007年以單一美國道瓊工業指數的預測有最小的 RMSE 值外，其餘四年皆是以美國道瓊工業指數、NASDAQ 指數、及韓國 KOSPI 指數之組合有最小的 RMSE 值，顯示以多個國際股價指數之漲跌幅度組合來預測台灣加權股價收盤指數，以美國道瓊工業指數、NASDAQ 指數、及韓國 KOSPI 指數等三個國際股價指數之組合為最佳之組合。另外由表7的數值中可發現，在2008年之預測誤差值比其他四年都來得大，也顯示在2008年金融風暴下的股市較難以精準預測。

表 7. 各國際股價指數的最佳組合之 RMSE 值比較

國際指數組合	Year				
	2006	2007	2008	2009	2010
DJ	66	<b>96<sup>a</sup></b>	136	99	74
NAS_KOSPI	66	106	132	97	77
DJ_NAS_KOSPI	<b>65<sup>a</sup></b>	100	<b>130<sup>a</sup></b>	<b>96<sup>a</sup></b>	<b>74<sup>a</sup></b>
DJ_NAS_KOSPI_HSI	66	104	133	<b>96<sup>a</sup></b>	75
DJ_NAS_NI225_KOSPI_HSI	67	108	135	97	76

a: 最小 RMSE 值

## 4.2 GWMA 預測模式的最佳參數設定值

本研究採用 GWMA 預測模式來預測台灣加權股價收盤指數，隨著參數值的改變，預測誤差亦隨之變化，由表8可發現，各年度國際指數組合數之最小的 RMSE 值，皆出現在參數  $\alpha > 1$  的狀態，顯示 GWMA 預測模式在參數  $\alpha > 1$  的狀態下，能將預測值與實際值之誤差收斂至最小的狀態，並由圖1可發現，各年度國際股價指數組合數之最小的 RMSE 值，其 GWMA 預測模式的參數  $q$  大部分落在 0.5 至 0.8 之間。

表 8. 各年度國際股價指數組合數之最小  $RMSE(\alpha, q)$  值

各國際股價指數 組合數 N	2006	2007	2008	2009	2010
N=1	66(2.20, 0.50)	96(4.25, 0.60)	136(2.75, 0.65)	99(1.50, 0.45)	74(5.00, 0.80)
N=2	66(3.25, 0.70)	96(3.75, 0.60)	132(1.25, 0.40)	97(3.25, 0.70)	75(1.75, 0.50)
N=3	65(2.75, 0.60)	100(1.50, 0.35)	130(4.25, 0.75)	96(3.50, 0.70)	74(1.25, 0.40)
N=4	66(3.75, 0.70)	104(2.50, 0.60)	133(5.00, 0.80)	96(4.00, 0.75)	75(2.75, 0.65)
N=5	67(3.25, 0.70)	108(1.50, 0.45)	135(3.75, 0.75)	97(3.25, 0.70)	76(1.25, 0.40)

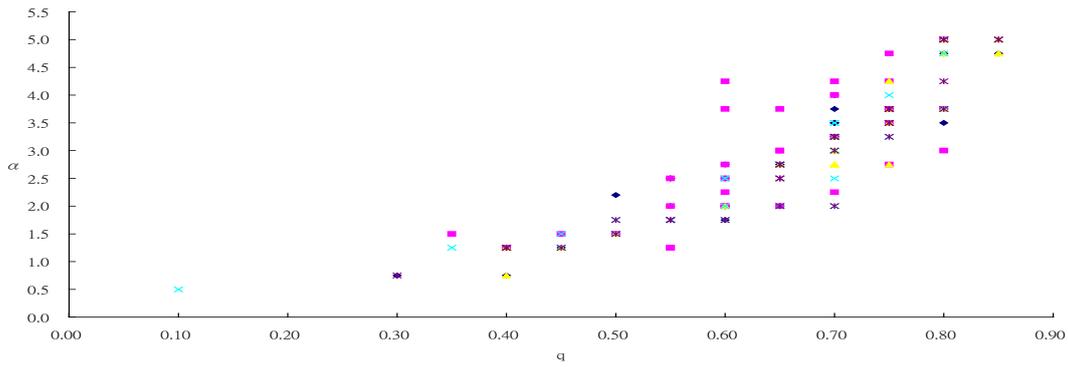


圖1 最小 RMSE 之 GWMA 參數組合散佈圖

本研究將 EWMA 模式與 GWMA 模式做了一番比較，如表9所示，由數值可看出 GWMA 模式所得到的 RMSE 值皆小於或等於 EWMA 模式所得到的 RMSE 值，顯示以 GWMA 模式來預測時，預測誤差較小，而當 GWMA 模式之參數  $\alpha=1$  時，GWMA 模式所得到的 RMSE 值會等於 EWMA 模式所得到的 RMSE 值，此時，EWMA 模式為 GWMA 模式在參數  $\alpha=1$  時的特例(special cases)。

表 9. EWMA 與 GWMA 模式之 RMSE 值比較

國際指數組合	2006		2007		2008		2009		2010	
	EWMA	GWMA	EWMA	GWMA	EWMA	GWMA	EWMA	GWMA	EWMA	GWMA
DJ	66.206	66.172	95.849	95.829	135.824	135.816	98.549	98.549	74.276	74.212
NAS_KOSPI	66.261	66.250	105.858	105.852	132.236	132.175	97.447	97.428	76.991	76.991
DJ_NAS_KOSPI	64.731	64.730	100.124	100.119	130.349	130.340	96.101	96.084	74.492	74.463
DJ_NAS_KOSPI_HSI	65.634	65.622	104.190	104.149	133.260	133.147	95.985	95.954	74.568	74.566
DJ_NAS_NI225_KOSPI_HSI	67.199	67.189	107.811	107.811	134.784	134.751	97.189	97.167	76.214	76.178

## 伍、結論

本論文應用GWMA模式結合多個國際股價指數的波動組合來預測台灣加權股價收盤指數，找出最小預測誤差的組合以及最佳組合的GWMA模式的參數設定值，經實證分析與討論後，本研究獲得以下幾點結論：

- (1) 在多個國際股價指數的波動組合中，美國DJ工業指數在任一組合中都扮演極重要的角色，在本研究中的單一國際股價指數對台灣加權股價收盤指數的預測績效，這5年中都是以道瓊工業指數的漲跌幅度來預測為最佳，所以在預測台灣加權股價收盤指數時，美國DJ工業指數是必須作為參考的因素之一。
- (2) 在兩個國際股價指數的波動組合中，NASDAQ指數及韓國KOSPI指數的組合為最

佳組合，道瓊工業指數及韓國KOSPI指數之組合為次佳之組合，這兩個組合的預測績效差距並不大，由這兩個組合所包含的三個國際股市，分別為美國道瓊工業指數、NASDAQ指數及韓國KOSPI指數，正好與本文中所列之一到五個國際股市的波動組合中，以三個國際股市的波動組合來預測，所得到預測誤差最小的組合結果一致，顯而易見，在應用GWMA模式來預測台灣加權股價收盤指數，採用美國DJ工業指數、NASDAQ指數及韓國KOSPI指數來預測台灣加權股價收盤指數，可得到最佳的預測績效。

- (3) 本研究採用GWMA預測方法來預測台灣加權股價收盤指數，各年度國際指數組合數之最小的RMSE值，皆出現在參數 $\alpha > 1$ 的狀態，顯示GWMA預測模式在參數 $\alpha > 1$ 的狀態下，能將預測值與實際值之誤差收斂至最小的狀態，而其GWMA預測模式的參數 $q$ 大部分落在0.5至0.8之間。
- (4) 在過去的研究中，常以EWMA模式做為預測方法，本研究將EWMA模式及GWMA模式做比較，發現GWMA模式比EWMA模式在預測上可得到較小的預測誤差，可見GWMA模式在預測上更為精準，而EWMA模式所得到的RMSE數值與GWMA模式在參數 $\alpha = 1$ 時所得到的數值相同，由此可見，GWMA模式較EWMA模式更為廣泛，EWMA模式為GWMA模式在參數 $\alpha = 1$ 時的特例(special cases)。

## 參考文獻

- Brooks, C., & Chong, J. (2001). The cross-currency hedging performance of implied versus statistical forecasting models. *Journal of Futures Markets*, 21(11), 1043-1069.
- Chang, J. R., Wei, L. Y., & Cheng, C. H. (2011). A hybrid ANFIS model based on AR and volatility for TAIEX forecasting. *Applied Soft Computing*, 11(1), 1388-1395.
- Eun, C. S., & Shim, S. (1989). International transmission of stock-market movements. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(2), 241-256.
- Kim, S. W., & Rogers, J. H. (1995). International stock price spillovers and market liberalization: Evidence from Korea, Japan, and the United States. *Journal of Empirical Finance*, 2(2), 117-133.
- Roberts, S. W. (1959). Control chart tests based on geometric moving averages. *Technometrics*, 1(1), 239-250.
- Sheu, S.-H., & Lin, T.-C. (2003). The generally weighted moving average control chart for detecting small shifts in the process mean. *Quality Engineering*, 16(2), 209-231.
- Shin, H. W., & Sohn, S. Y. (2007). Application of an EWMA combining technique to the prediction of currency exchange rates. *IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers)*, 39(6), 639-644.
- Wu, M.-C., Lin, S.-Y., & Lin, C.-H. (2006). An effective application of decision tree to stock trading. *Expert Systems with Applications*, 31(2), 270-274.

# 大溪內柵傳統聚落民居及產業地景特徵 之調查研究

## THE STUDY OF TRADITIONAL SETTLEMENTS AND LANDSCAPE IN NEI-ZHA, DAXI TOWN

張雅銘<sup>1</sup>

江淑清<sup>2</sup>

Ya-Ming, Chang

Shwu-Ching, Chiang

<sup>1</sup>東南科技大學 室內設計系 助理教授 <sup>2</sup>東南科技大學 通識中心 兼任講師

### 摘 要

本研究從桃園縣歷史建築大溪簡氏古厝的個案調查研究，透過文獻回顧及現場調查等方式，觀察大溪內柵傳統聚落的民居分佈特徵與產業地景之關係。結果發現大溪三層河階台地的第二層台地之地形條件影響內柵地區傳統聚落的形成結果，發展出三條與南北縱向台地平行的建築區帶，民居建築採以“散點佈局”的方式，呼應田地分割、水紋規劃及樹林等地景，呈現明顯的山域型聚落之地域特質。

**關鍵字：**大溪內柵、傳統聚落、簡氏古厝、地景

### ABSTRACT

This study is a part of the "Taoyuan County Historical building" Dasi Jane's old house, "Investigation of cum repair reuse plan" outcome, she co-chaired on the open plan, is responsible for collecting historical documents analysis architecture, architectural features site survey mapping and writing repair and re-use program. In the study, observed terrain Dasi three river terraces mesa affect the formation of the second layer platform of the results within the gate region of the traditional settlements, the development of three and the north-south parallel to the longitudinal platform construction zone, residential buildings adopt a "loose point layout" approach, echoing land division, waterlines and other landscape planning and woods, showed obvious Hill Domain type settlement of regional character.

**Key word :** Nei-Zha, Daxi 、 traditional settlements 、 Jane's residential building 、 landscape

## 壹、調查概要

座落在大溪內柵的埔尾簡氏古厝為一棟傳統閩式三合院帶多條護龍，當地少數保存清中葉以後建築格局與材料運用的案例。桃園縣政府文化為妥善保存其文化價值，於2010.04.15登錄為歷史建築。本研究在探討環境條件影響聚落形成時，是以大溪的內柵地區為範圍，簡氏古厝為中心，採現地記錄及空照圖比對分析，考察內柵地貌與傳統民居分佈之關係；同時，也進一步從埤塘、水圳、防風林、茶園、田地等地景元素及民居基地位置的對應分析，輔以住居者與耆老的訪談，具體的目的是為歸納內柵傳統聚落的地域特徵。

## 貳、大溪地區之開發沿革

### 一、漢人移墾大溪的時代背景

康熙二十二年（1683）台灣歸清版圖，隸屬福建省，翌年台南設“台灣府”，同設“台灣”、“諸羅”、“鳳山”三縣，大陸閩粵東進台灣的移民潮最盛，初期移民地經營始於南部。爾後兩岸海上交通往來逐漸頻繁，福州至潮州沿海地區的漢人相繼過海拓墾。雍正年間（1723~1735）台灣行政版圖增設“彰化”及“淡水”二縣，西部沿岸移民地開發路徑由南向北延伸，乾隆年間（1736~1795）台北與基隆為北台灣發展重地。（圖2-1）

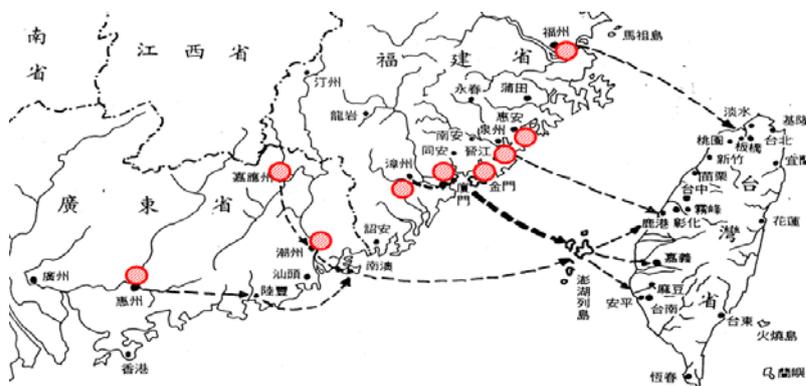


圖2-1：漢人移民路徑示意圖<sup>1</sup>

各波移民潮湧入台灣之後，人口快速增加，稻米、砂糖和樟腦等民生物料需求與日俱增，相關產業的興起櫛比鱗次。道光之後，移墾台灣本島的移民墾戶生活安穩，日漸富有，咸豐年間的商業鉅富更是輩出<sup>2</sup>。各地發展穩定，沿海地區開發強度日漸飽和，平原墾地幅員縮緊，晚期移民或本島墾戶二次他遷時，皆沿著河港向上游另闢墾地。

<sup>1</sup> 摘自簡聰敏、閻亞寧，2007，〈全球視野下的中國建築遺產〉，《第四屆中國建築史學國際研討會論文集》，中國上海，同濟大學。

<sup>2</sup> 田中大作，1950，《台灣島建築之研究》：台灣人的傳統建築，P45。

大嵙崁的興盛即是佔河道運輸便利的地理條件以及林地產業資源等優勢，受到晚期墾戶移民之重視。咸豐八年（1858）簽訂天津條約，四年後（同治元年，1862）淡水開埠通商，淡水河支川—大漢溪<sup>3</sup>內地的大嵙崁順勢受惠，內山埔地的林業有了發展契機。嘉慶、道光年間，樟林及茶園開墾事業普及，興起樟腦及茶葉等相關產行。大嵙崁（大溪）與三角湧（三峽）、咸菜甕（關西）三個當時台灣的主要樟腦集散地以大嵙崁產量居首<sup>4</sup>。光緒十二年（1886）劉銘傳於大嵙崁設撫墾局，總理全台撫墾事務，板橋林維源出任總辦；光緒十三年（1887）台灣設省<sup>5</sup>，劉銘傳再設「腦務總局」，主導北部樟腦業運作，可見其地理位置之重要性。

茶業則興於樟腦業發展後，因清代台灣樟腦生產所需的樟樹均開採自然林地，樟樹砍伐完畢，空曠林地的土壤地質適於種植茶葉，許多內陸埔地經常在樟林養地，等候林地復育之際，暫闢茶地，再創新的商業契機，以達永續經營效益。同治年間，大嵙崁的陳集成、林源記等墾號、公號等地方士紳在三層埔、下崁一帶設置隘寮，廣招隘丁，自組民團，維護產業命脈。不過，即使有防備組織及嚇阻措施，仍舊難擋「番」侵之害，棲居內山的泰雅族人屢屢下山出草，漢人遇害送命，時有所聞。

光緒十三年（1887）九月，劉銘傳決定討伐深山「番」害，但十七年（1891）時，清廷傾力推行洋務運動，不平等條約賠款又使國庫財務吃緊，對台灣原住民的討伐從強硬的消滅態度轉為零星的消極抵禦。「番」人擾民之事最後仰賴大嵙崁墾戶自組隘勇軍相抗衡，後來兩造立約互不侵犯<sup>6</sup>。

明治二十八年（1895），日人據台，人心惶恐，匪徒伺機搶奪，搶糧掠財，大嵙崁亦不例外，面對日本異族侵略，對內還有「番」害匪擾之憂，實在難以同時抵擋。呂建邦<sup>7</sup>、廖運藩<sup>8</sup>等人自設「安民局」，宣稱是要暫代官府保護地方，一方討好殖民政府，一方實為保護既有產業經營權，但此舉被視為漢奸，導致內鬨不斷，反使地方更亂。

## 二、大溪的地貌

大溪之所以成為淡水河流域重要的內陸發展要地，其地理條件及既有的天然資源是關鍵。此鎮位在桃園台地的東南邊，大漢溪穿越其中，將轄內區域劃分東西兩岸，河道兩側地勢長年受河水侵蝕下切影響，演變形成今日的河階地形。然而，河道的衝擊程度不同，兩岸地勢的變化結果也就有所差異。「西岸」也稱「左岸」，指今員樹林一帶，河階地形變化較不明顯，「東岸」另稱「右岸」，指市區中心一帶，可明顯見到「三層河階」<sup>9</sup>形貌，層次分明。第一層指的是月眉一帶，屬低窪地區（海拔低於一百公尺）。第二層是從大溪鎮北邊的市區中心，向南延伸至內柵一帶（海拔高度在一百公尺至二百公尺左右）；此河階台地之地勢平緩，不如山區的地勢起伏變化大，也無低窪區的河水氾濫之困擾，自然成為大溪早期開發，漢人選擇開拓的主要地區。第三層河階是三層庄（今美華里）、頭寮（今福安里）一帶（海拔高度在二百公尺至

<sup>3</sup> 清代時期原稱「大嵙崁溪」，日治大正十年，殖民政府改稱「淡水河」，統一同一流名稱，光復後即定名「大漢溪」。

<sup>4</sup> 參考張朝博，1999，〈1945年以前大溪舊街區聚落空間之構成與發展〉，中原大學建築系碩論，P323。

<sup>5</sup> 原台灣府改為台南府。

<sup>6</sup> 參考張朝博，前引文，P33。

<sup>7</sup> 大嵙崁街首任街長。

<sup>8</sup> 光緒十八年（1892）高中武秀才。

<sup>9</sup> 所謂的「三層河階」指的是地勢由上而上分出三層，向岸邊陸地（臨內山側）退縮形成階梯貌。

三百公尺之間)。(圖2-1)

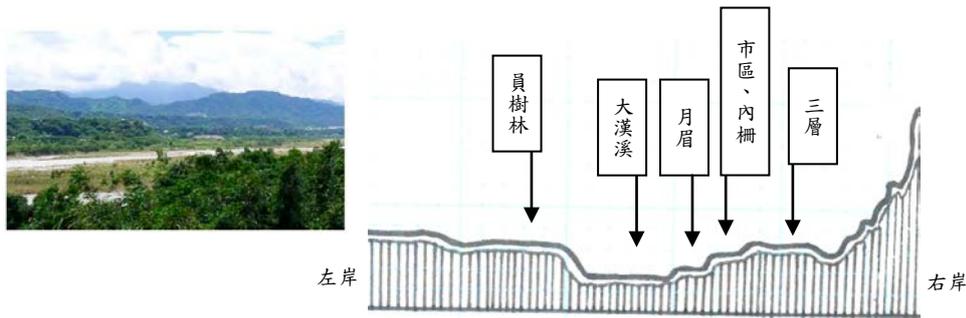


圖2-1：大溪三層河階地形剖面示意圖（本研究參自張朝博，1999，P20手繪）

## 參、大溪內柵傳統聚落之民居分佈特徵

### 一、漢族墾區的穩定

第二層河階地形幅員內昔日稱作：「大嵙崁溪右岸地區」，屬於早期的「隘墾區」（隘墾戶拓墾區）範圍，第三層河階是隘墾區邊緣，以東即為內山，兩區交界是漢「番」活動區域分隔線<sup>10</sup>。乾隆中葉以前，漢人尚未於此開墾，大嵙崁溪右岸仍為原住民的活動範圍，內有平埔族——凱達格蘭族的「霄裡」及「龜崙」兩社，還有泰雅族藏身內山。乾隆十七年（1752）左右，漳州移民蕭朝宜開墾缺仔庄至粟仔園庄一帶（今瑞興里），後有謝秀川及賴基郎招佃開墾石墩、月眉（今月眉里）、田心仔（今田心里、一心里及一德里）及內柵（今康安里及義和里）等地。此時的漢「番」交界線逐漸向東南邊的內山移動，顯示漢人開墾勢力的不斷擴張，與原住民社域不斷內縮。乾隆五十五年（1790），「番」界已退至三層庄東邊的深山<sup>11</sup>。據施添福考察繪製的清代竹塹地區土牛溝與「番」界位置<sup>12</sup>，可以見到上述乾隆年的大嵙崁「番」界隘勇線已向東、東南靠縮至內山，顯示三層庄以西的漢人隘墾區活動遭受「番」害問題之影響程度應有趨緩。（圖3-1）

<sup>10</sup> 陳世榮，1999，《清代北桃園的開發與地方社會建構（1683~1895）》，中央大學歷史研究所碩論，P181。

<sup>11</sup> 參陳世榮前引文，P181。

<sup>12</sup> 施添福。1990，〈清代臺灣竹塹地區的土牛溝和區域發展——一個歷史地理學的研究〉，《臺灣風物》，40卷4期，頁1-68。



### 三、內柵地形

內柵位置在大嵙崁三層河階的第二層河階台地，大致呈南北縱向，南北距離逾一千二百公尺，東西的寬幅在六百公尺至八百公尺之間。台地的東邊接著第三層河階地形，屬三層庄，該庄境內有一“草嶺山”（海拔高度三百四十八公尺），簡氏古厝背面對向此山；台地的西邊則是緊鄰著大漢溪，與溪洲河床落差約有逾百公尺。（圖3-3）



圖3-3：大溪內柵環境位置圖（地圖摘自 GOOGLE，本研究整理）

### 四、內柵傳統聚落形成與民居建築佈局

#### （一）聚落型態與構成條件

聚落是人類行為活動最具體，也是範圍界定最明確的有機集合體，其內部所有活動範圍的界定隨時因某項自然因素或人文事實的持續運作，永遠處於異動狀態，這些改變時大時小。人類發展聚落過程總是與環境的地形有著密切生存關係，地形的不同，相對衍生出來的聚落便會有型態上的差異。又或者可以說，人類總是能夠將具有特殊條件的地形做最大限度的使用，聚落的空間佈局（聚落結構）常常應對著環境地形的構造<sup>15</sup>，在兼顧生產及生活需求上，創造最有效益的土地利用結果。內柵的河階台地是前人調查研究中，幾個較容易發展出聚落的地形之一<sup>16</sup>。這樣的地形在河谷平原中被認為較具有經濟價值，原因是當河水氾濫時，安全不易受到威脅，又可就近開

<sup>15</sup> 參考自：黃茗詩等譯，原廣司著，《聚落的100則啟示》，大家出版，遠足文化發行，2011，P102。

<sup>16</sup> 地表上的地形特質繁複，其中有十種地形比較容易，或者說比較適合發展聚落，包括：河流交會地帶、平原上的小型高地、沿海的港澳地區、河谷兩岸的河階台地、盆地的中央地區、坡地與沖積扇交界地帶、濱海平原的山麓地區、平原上的地壘、山地隘口或山谷出入地帶、沙漠中的綠洲等等。參考自：胡振洲，《聚落地理學》，三民書局，1993，P15~P21。

發河川及谷地，建構水路與陸路交據點，運輸內地物產至河口進行貿易交流。不過，即使地形是聚落形成的首要條件，缺少風土氣候的共構，沒有產業經濟的基礎，仍舊形同虛殼，不具生命。

就「聚落景觀」的概念，景觀的發展結果有兩種：一是自然生成的景觀，包括地層構造、地形、氣候、水文、土壤、生物；二是人類行為結果，包括人口、聚落、交通、土地利用、工藝及防護工事。以上兩種景觀要素就構成型態而言分為「集居型聚落」、「散居型聚落」。在台灣，兩種聚落型態的分佈以濁水溪為界，溪南傾向集居聚落，溪北多以散居聚落為主。人類集居的目的多半是彼此有種程度上的生存需求，比方說：水源的集中，生命家產的保護，共抵外侵的防禦必要，家族世代血親關係的維持等等。反觀之，選擇散居環境的背景因素或許前述需求之必要性沒有那樣的絕對。地形、氣候及水源地分佈等風土條件是散村形成關鍵，在地形起伏多變的土地上，人們首先尋得水源地，決定適合耕作生產的範圍，再擇其立居之地，甚至可以擇地建宅分散於山麓、丘陵地緣或河階地邊緣，避免佔去良田用地；另一個重點是這些民居可以自我形成一個機能健全的生活場域，自給自足，並不與鄰近民居相互牽扯，造成他宅環境上的影響。內柵地區的河階台地便具備上述地形特質，再加上季節風及四季雨量平均充沛，飲水及農田灌溉之水源不虞匱乏的地利條件，土地開墾安全不成問題，農村民居散佈的格局自然形成。

## （二）內柵聚落民居建築之散點佈局

從內柵庄頭往南至埔尾南北縱向台地可見幾戶民居自成小型村落，每戶人家呈現獨立配置模式，基地周圍少有鄰接其它民居，不是田地就是水圳、樹林，並各自有連外路徑通向聚落幹道。這樣的孤屋式或散戶式民居分佈在平坦的田園間，或是落在平原與丘陵地交接的邊緣位置，形成所謂的散村聚落型態。從堡圖、歷年航照圖<sup>17</sup>等圖集的觀察，發現這一帶傳統民居的建築分佈其實隱喻著一種秩序，這個秩序順應著台地形狀，形成格局自由的「散點佈局」<sup>18</sup>，並且呈現南北向的線型落點模式。依據建築落點與台地兩側邊緣地帶的相對位置，大致分出三條區帶：一是東側沿著丘陵地邊緣發展，（圖3-4，A）二是位在台地中央區域，（圖3-4，B）三是沿著當時庄內連外道路發展。（圖3-4，C）

三條線型區帶上的民居選擇座向時有共同的傾向，東側丘陵地下緣的民居多為座東朝西，依山望水；台地最西側大多採背水望山之勢；中央區帶的民居同東側，座東朝西居多，簡氏古厝即是採此座向。（圖3-5）也就是說，這一帶的傳統民居的座向與台地走向呈垂直交錯關係，立於宅前望眼前所及有山景，也有河川，但能夠顧及家業田產才是最重要。各民居的增建大多採南北向，見證中國南方合院建築橫向成長模式常態<sup>19</sup>。

<sup>17</sup> 本研究從埔尾最早有航空攝影的民國六十七年起，以十年為間距，調閱古厝的建築變遷狀況。

<sup>18</sup> 散居型聚落是民居建築依據地形、地貌變化，在避免建築物之間造成相互的負面影響，例如：減少基地受照面積等前提之下，自由的擇定合適基地，自主營建獨立的生活場域，最後這些單獨民居分散佈局在某一種聚落型態。如本註釋附圖：

以上整理自彭一剛，《村鎮聚落的景觀分析》，地景企業股份有限公司出版，1991，P66、P168。

<sup>19</sup> 橫向成長合院為中國南方所特有，其護龍的數目以一對居多，最多為三對。資料來源：林會承，《台灣傳統建築手冊——形式與作法篇》，藝術家出版社，1995，P25。

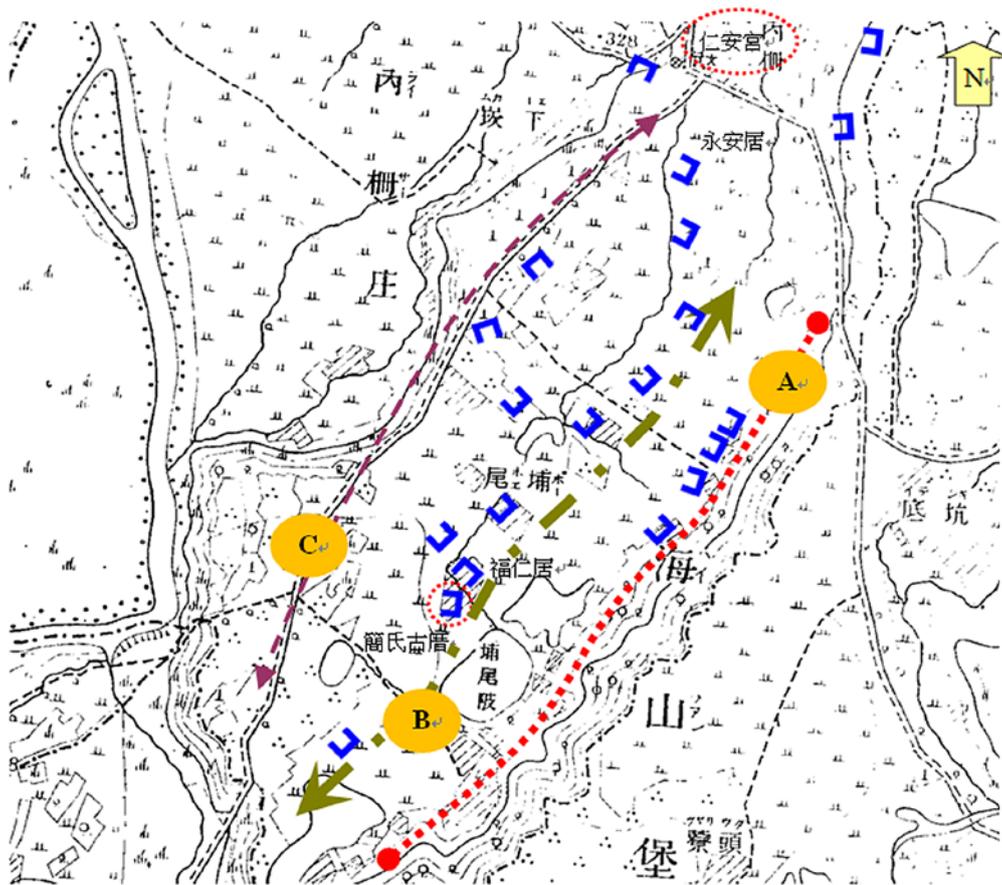


圖3-4：內柵傳統民居座向主要分佈示意圖（底圖：台灣堡圖，1904）

東側丘陵



圖3-5：歷史建築大溪簡氏古厝的建築群落規模（據六十七年航照圖及賴志彰拍攝記錄推想繪製）

## 肆、傳統農業制度對內柵產業地景之影響

### 一、租佃制度下的土地劃分

內柵地區在漢人初墾階段，曾與內山泰雅族人有過一段衝突及磨合時期，直至乾隆末年，大溪一帶的漢「番」活動界線已向三層埔內山（今復興鄉）退縮，顯示庄內抵禦「番」害必要性的降緩，民居散佈台地各處，安全已不成問題。當時漢人移墾狀

況也趨漸穩定，逐有三級制的「租佃制度」。墾首向朝廷申請，或原住民「番」社頭目交易，取得土地開墾權利，進而招募佃農（稱為初級佃農），這些佃農往往二次招募所謂的「次級佃農」，於是隨著佃農分租層級的展開，單筆土地的劃分愈是複雜。

每戶佃農為能掌握農作，或防宵小，或防天災，多半會就近於田地周圍建屋棲身，次級佃農承租土地之後，亦是循此模式。於是墾地邊緣隨著土地的分割出現建築落點之分散佈局，造就此台地具有散點佈局特質的散村聚落型態。村內民居或為孤屋，或三五散戶聚成小村<sup>20</sup>，村民在同一個墾戶體系中，自成一個聚落。

## 二、內柵庄頭信仰中心

庄內的宗教信仰中心有二，一是蓮座山觀音寺<sup>21</sup>；其二，內柵仁安宮。據廟方沿革記載，道光二十六年（1846），初墾內柵的游番、呂球生倡議供奉玄壇元帥—趙公明。同治元年（1862），開墾穩定後，游氏與呂球生、簡天養等仕紳發起建廟。廟分前後兩殿，前奉玄壇元帥，後祀天上聖母，自此即成為觀音寺外，另一個宗教信仰重心<sup>22</sup>。每年正月十五上元節舉辦祈求平安龜慶典；三月初一恭迎天上聖母聖誕千秋；三月二日為主神玄壇元帥趙公明千秋聖誕慶典日，慶店活動由庄內十大姓輪流主辦，其中簡姓即包括：福漳興、福漳隆、福漳利等三大家族，可見簡姓家族在地方上的影響力。另外，年中六月廿四舉行關聖帝君繞境；七月十五日中元普渡祭典；八月中旬則有叩謝庄內合境平安戲。簡氏家族水龍公長子簡玉掌於民國三十五年（1946）發起仁安宮修建一事，修築過程積極參與宮內宮外大小事務，可見簡家於地方的影響力以及奉獻耕耘熱忱。（照片4-2）內柵仁安宮的周邊聚落以街屋建築為主，外圍則有傳統合院建築分佈為主。



照片4-1：改建前的仁安宮（翻設自黃斌璋，1981，《大溪鎮誌》，大溪鎮公所，P49）



照片4-2：改建後的仁安宮（本研究攝）

<sup>20</sup> 《桃園縣志》〈人民志〉描述境內傳統住宅規模特色時，曾有記載：「住宅構築，多從閩粵，入門為庭，升階為室，大約一廳四房，前為天井，房分兩廂。」所述提及建築安全考量時，記：「以地常震，棟堅桷密，可歷百數十載而不壞。」又，反映當時農村環境與聚落型態時，載：「墾殖之初，生活艱苦，村莊之屋，多就田園，三五零落，結籬以居，架竹填土，用以為牆，編茅作蓋，用以代瓦；又因防番，外圍土牆，故謂之『堡』，既不美觀，且極簡陋，風雨晨昏，夙夜憂慌。嗣後乃建有屋瓦，砌以磚牆，……或敷以灰，堅固潔麗，惟窗牖門戶，多守舊規，不切實用，光線衛生，每多失宜。」桃園縣文獻委員會，《桃園縣志》〈人民志〉，卷二，桃園，1964，P176。

<sup>21</sup> 此寺據傳為嘉慶年間，有一善於風水理氣之粵人——鍾房緒修築，當時恰逢石門岸壁曾有石觀音顯靈，朝拜者日漸增加，鍾氏見其香火鼎盛，又見蓮座山為建寺寶地，故而自石門取其香火，建寺奉祀。資料來源：吳振漢編，《大溪鎮志》〈文教篇、人物篇〉，桃園縣大溪鎮公所出版，2004，P188。

<sup>22</sup> 參自廟前石碑記載之內柵仁安宮沿革，另有《寺廟台帳》記載此廟應建於道光十二年（1832），亦非游氏等人暢建，而是另有墾戶林清元籌募經費興建。

### 三、日治時期的內柵產業分佈

早期內柵經濟型態以農業為主，據《台灣堡圖》在內柵庄的農作物類別紀錄來看，當時第一層河階溪洲的下崁（今康安里），中間第二層河階台地的埔尾一帶（今義和里），及三層河階的三層庄（今福安里）等地區均以水稻農作為主；其次接近丘陵地有茶園開發，地形陡峭的少數區域則是種植樟樹。按當時以水稻種植範圍居多，茶園與林地居次的分佈，推測日治初期這個地方的樟腦及茶葉的產銷量或許也隨著大環境緩降。（圖4-1）

而為了保護這些產業及民居不受氣候風害影響，此地也衍伸出兩種形式的防風林：

#### （一）民居後方的喬木林

內柵台地為一南北走向的狹長型地勢，地方上的傳統民居多採坐東朝西，在建築群後方可以見到種植喬木類植栽，採不規則依循基地形狀分佈，但形成一道自然的防風林，可阻擋季節風，或是遮蔽後山落下之山風。

#### （二）農田周圍的防風竹林

內柵傳統民居周圍農田的防風林以竹林型態為主，其多為東西走向，這是為阻擋季節風，保護農作物產。

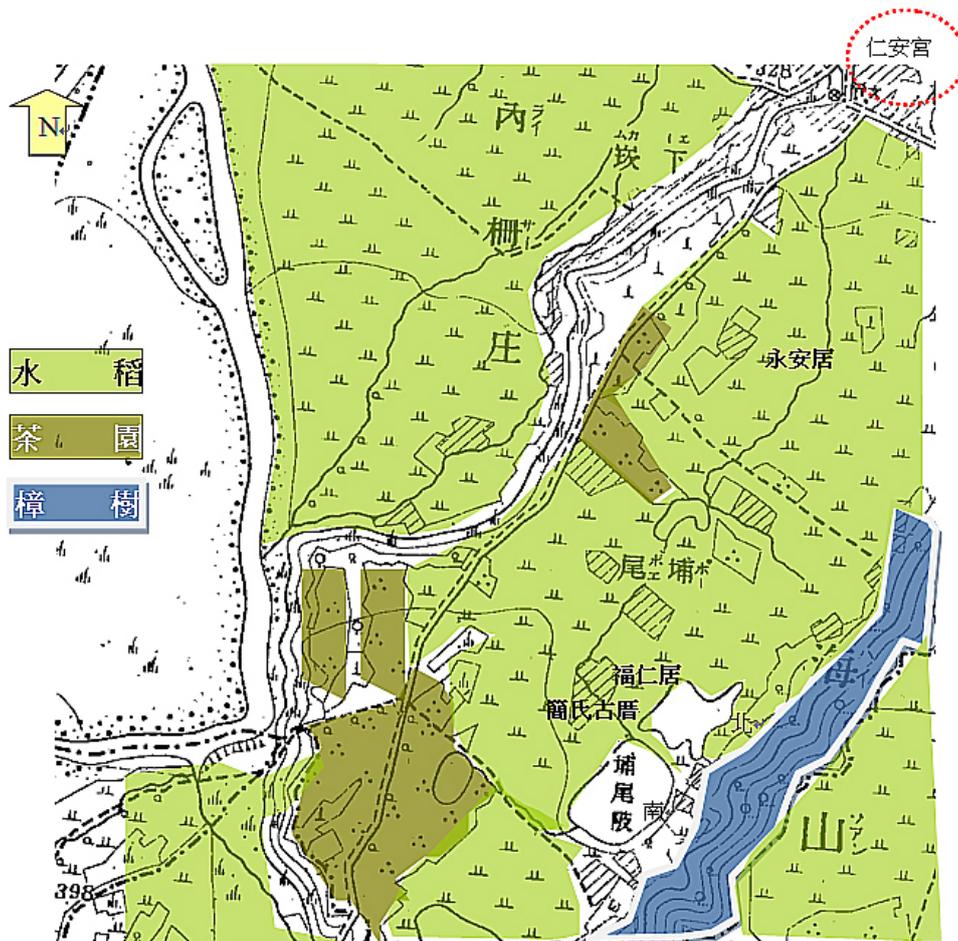


圖4-1：日治時期內柵地區的產業分佈狀況（明治三十七年繪《台灣堡圖》，1904）

#### 四、土地利用結果形成之產業地景

產業地景指的是地區發展過程，人們對土地的利用結果，包括：一般農作田地、水源蓄池—埤塘、水源輸送管道—水圳、農產保護屏障—防風林、重要自然資產—珍貴老樹，這些彼此具有密切生成關係的地貌元素都是形成完整地景之重要景觀資源。水源地及水利灌溉設施是一個重要的土地利用之地貌元素，日治時期的《台灣堡圖》顯示簡氏古厝後方有兩處埤塘，據受訪者簡來旺先生表示兩處埤塘一南一北，與簡家分家後的田地劃分有密切關係。北方埤塘從基地北側的一條水圳，將水源引向簡字墨（簡家十六世二房）支派的田地後，隨即向北延伸至簡日盛派（福仁居及永安居）土地範圍，貫串這個南北縱向的台地，最後在內柵庄頭，距仁安宮不遠的土地廟前接續另一條水圳，是當時主要的灌溉水利設施。而南側埤塘水源則是順著古厝基地南邊，灌溉簡維山（簡家十六世大房）支派所擁有的田地。這顯示這兩座埤塘與簡家有著相關密切的歷史情誼，除了是家族興盛的重要關鍵環境條件，也是附近聚落形成的主要地景元素之一。目前兩處埤塘是由埔尾簡家與埤塘周圍居民共同維護，雖無特別的使用限制，但基本上以水圳流經之土地農戶使用為主，且無任何費用支付情形。（圖4-2）



照片4-1：簡氏古厝全貌



照片4-2：古厝後方山勢地景



照片4-3：簡家北側的古厝——福仁居



照片4-4：台地東側丘陵地近貌



照片4-5：古厝附近水稻農作地貌



照片4-6：古厝北側的舊水圳及竹林

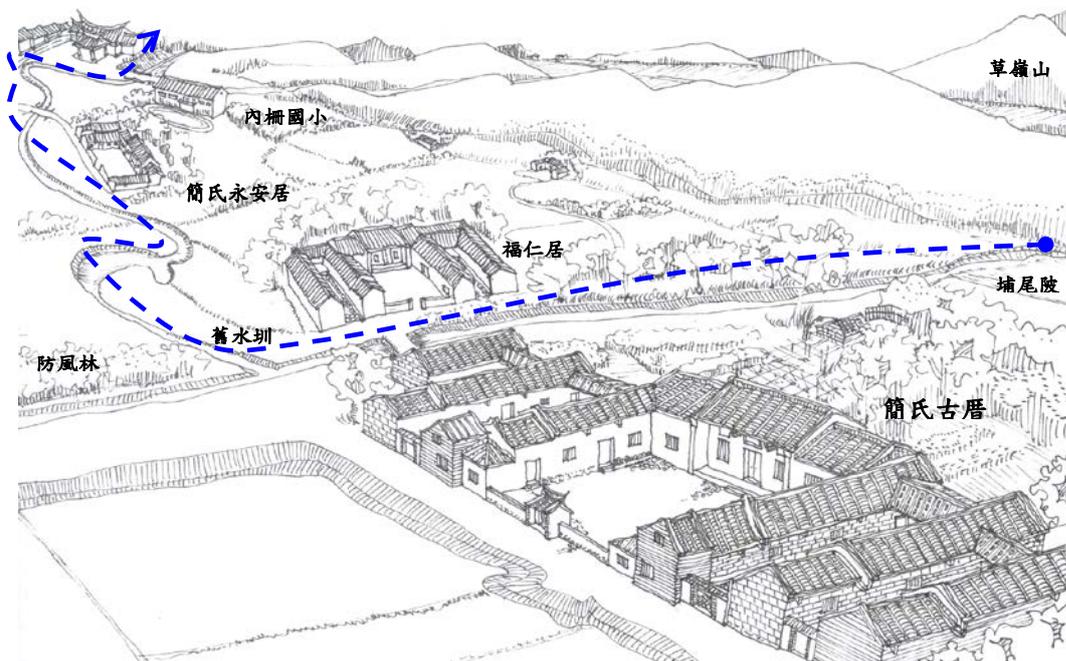


圖4-2：早期舊水圳與簡氏古厝環境的位置關係圖（本研究繪製）

## 伍、研究結論與後續建議

### 一、研究結論

首先關於大溪內柵地區的傳統聚落形成與其民居建築的分佈狀況，研究結果如下：內柵埔尾一帶的傳統農村民居規模要比較其它像是月眉地區的同類型建築來的大，建築構造反映出來的樣式也比較多樣，調查的當下甚至見到最早的草屋型態。另外比方是土塊磚造，斗子砌磚造及清水磚造的建築樣貌，在此地也都有實際案例的保存。而歸納內柵聚落特徵與民居建築特色，在於河階地勢、地貌影響聚落建築的分佈方式，民居呈散點佈局形式的地形相對應，再加上水田分割，水圳及防風林的設置，呈現出山域聚落因地制宜的地域特質。此外，對於早期農村民居的保存方面，目前仍可見維持著獨立生活場域之圍塑概念。這些傳統民居的場域界定明確，例如：埕前的圍牆與建築圍塑出一個屬於私領域的戶外場所，又為強化基地領域的自明性，宅第後方經常樹木林立，一可表現宅第場域的範圍，一可突顯建築氣勢，並且防禦自然氣候之影響。

其次是內柵產業地景與聚落建築的關係。位在簡氏古厝後方（東側）的兩處埕塘蓄儲來自第三層河階台地湧下之水源，在十一指古道入口可見其水道，此埕塘是內柵埔尾農業灌溉的水源頭，目前未有人工修建，處於生態水資源，且具生物多樣性的自然樣貌。水圳是從前述埕塘延伸出來的水圳是此地農業灌溉的重要命脈，早期的水圳型態為自然的溝渠，水道兩側為石砌坡坎，與周圍防風林形成自然的呼應。後來為能因應灌溉分水需求，部分水道改為鋼筋混凝土構造，設置水閘口，因應水路控制需求。早期在這個地區的水圳是從古厝後方埕塘引水，經過古厝與福仁居之間，轉北向

上經過永安居，繞過內柵庄聚落土地廟再延伸至庄境以北。對於內柵地區的傳統農村而言，防風林或許有的某種程度上的防禦意涵，不過就地理環境條件與氣候影響層面因素來看時，保護古厝宅第及農作物產的意義，更有其存在之實際價值。

## 二、後續建議

本研究後續將繼續以內柵埔尾歷史建築簡氏古厝為對象，探討簡氏家族人文發展，建築與空間格局原貌及建築細部特徵的考察，歸納其建築文化價值漸進式的呈現大溪內柵的聚落歷史人文與簡氏古厝環境價值的時代定位。

此外，也將增加田野調查建置基礎資料，探討此地區傳統聚落的散點佈局具體特徵，以及傳統產業與民居、水圳紋理的密切關聯性所在。

## 參考文獻

1. 田中大作，《台灣島建築之研究》：台灣人的傳統建築，台北科技大學出版，1950。
2. 伊能嘉矩原著，鄭嘉夫等修訂中譯本，《台灣文化志》，北縣，台灣書房出版公司，2011。
3. 簡添益編著，《簡氏族譜》，台北，祭祀公業簡子聖管理委員會，1989。
4. 劉子民，《尋根攬勝漳州府》，廈門·華藝出版社，1990。
5. 林嘉書，《南靖與台灣》，香港，華星出版社，1993。
6. 黃斌璋，《大溪鎮誌》，大溪鎮公所，1981。
7. 陳培桂，《淡水廳志》，台北：文建會，2006。
8. 王世慶，《淡水河流域河港水運史》，台北：中研院社科所，1996。
9. 內柵仁安宮重建委員會，《仁安宮重建廟誌》，2007。
10. 林一宏、張朝博、楊秋煜《桃園縣大溪街的聚落與建築》，桃園縣立文化中心，1999。
11. 李明賢，《鹹菜甕鄉街的空間演變》，新竹縣政府文化中心，1999。
12. 吳振漢編，《大溪鎮志——地理篇、歷史篇、政治篇》，桃園縣大溪鎮公所出版，2004。
13. 吳振漢編，《大溪鎮志》〈文教篇、人物篇〉，桃園縣大溪鎮公所出版，2004。
14. 黃茗詩等譯，原廣司著，《聚落的100則啟示》，大家出版，遠足文化發行，2011。
15. 胡振洲，《聚落地理學》，三民書局，1993。
16. 彭一剛，《村鎮聚落的景觀分析》，地景企業股份有限公司出版，1991。
17. 桃園縣文獻委員會，《桃園縣志》〈人民志〉，卷二，桃園，1964。
18. 賴志彰，《桃園民居調查報告書，上冊》，桃園縣立文化中心，1996。
19. 張朝博，〈1945年以前大溪舊街區聚落空間之構成與發展〉，中原大學建築系碩

論，1999。

20.陳世榮，《清代北桃園的開發與地方社會建構（1683~1895）》，中央大學歷史研究所碩論，1999。

21.陳昶良、張雅銘，《桃園縣歷史建築「大溪簡氏古厝」調查研究暨修復再利用計畫》，桃園縣政府文化局，2013。

# 品牌知名度、價格知覺對消費者購買意願之影響—以巧克力商品為例

## Brand Awareness and Price Perception on Consumers Purchase Intention- Evidence from Chocolate

柯榮貴<sup>1</sup>、王皖佳<sup>2</sup>、陳士文<sup>3</sup>、葉佳聖<sup>4</sup>

Ker Jung Kuei<sup>1</sup>、Wang Wan Chia<sup>2</sup>、Chen Shih Wen<sup>3</sup>、Yeh Chia Sheng<sup>4</sup>

<sup>1</sup>東南科技大學 餐旅管理系 助理教授級專業技術人員

<sup>2</sup>東南科技大學 餐旅管理系 兼任講師

<sup>3</sup>東南科技大學 餐旅管理系 助理教授

<sup>4</sup>南臺科技大學 餐旅管理系 副教授(通訊作者 corresponding author)

### 摘 要

本研究的巧克力在日常生活中是一種十分普及的食品與甜點，具有吸引人的獨特性質。無論在東方還是西方，巧克力一直廣受歡迎。巧克力也很常用來代表傳情的意念，在許多節日都扮演著重要的角色。市面上巧克力商品琳琅滿目，各種巧克力品牌之間競爭激烈，就消費者而言，品牌被用來辨認生產者、經銷商的一種責任來源，因為消費者早已從以往經驗中，認為知名品牌都會傳遞特殊的訊息，其中包括品質與特質等，而價格往往是消費者做消費決策之衡量指標。本研究以巧克力為例，探討品牌知名度、價格知覺以及購買意願之關係。研究結果如下：（一）品牌知名度對購買意願相關係數達.385\*\*、價格知覺對購買意願相關係數達.500\*\*，所以皆具有顯著相關性。（二）品牌知名度及價格知覺對購買意願之預測力達32%。（三）年齡對品牌知名度、價格知覺及購買意願具有差異性。

**關鍵字：**巧克力、品牌知名度、價值知覺、購買意願

## 壹、前言

巧克力在日常生活中是一種十分普及的食品，也是一種甜點，亦可拿來當作表示心意的禮品，具有吸引人的獨特性質。近年來，國內巧克力市場蓬勃發展，台灣巧克力產量與國外進口量不相上下。九十五年四月一日起，政府開放大陸無填塞物巧克力進入台灣市場，各種巧克力品牌之間的競爭非常激烈（國際貿易局，2005）。對企業而言，品牌是提高市場佔有率的重要因素之一。成功的品牌，對消費者有明確的價值訴求，且能讓自己的價值訴求，與消費者相互呼應（朱延智，2010）。Burton et al.(1998)在研究中指出聰明消費者的自我知覺和價格知覺、價值知覺會呈現正向相關，亦即當消費者對於品牌價格知覺愈高的話，在購買品牌的偏好上愈會去關心產品的價格及價值。本研究目的為探討品牌知名度、價格知覺及購買意願之相關性及品牌知名度、價格知覺對購買意願之預測力。

## 貳、文獻探討

品牌是行銷之根，沒有品牌的行銷就是無根的行銷。而沒有經營品牌的企業在行銷中，就像是無舵船一樣，終日漫無目的漂浮，無所依賴，只能低價廝殺。所以品牌，不只是行銷之根，更是企業經營之根（施振榮，2010）。Farquhar(1990)認為「品牌是一個能使產品超過其功能而增加價值的名稱、符號、設計或標記」。就購買決策而言，消費者對於較熟悉的品牌購買意願往往高於低熟悉度的品牌（Hoyer & Brown,1990; Kamins & Marks,1991）。Aaker and Keller(1990)研究發現，能提高消費者對該品牌忠誠度以及維護良好的品牌形象，是具有高知名度之良好品牌。而良好的品牌知名度，消費者會對其構成強烈之信賴感，並產生購買意願，因為消費者普遍認為購買知名品牌的產品能夠提高購買的成功率，同時也會以品牌形象為主要考量，做為降低風險時所採行的策略（Derbaix,1983）。

價格是指購買產品或服務時所需支付的金錢數目，特別是當消費者對於產品的內部線索沒有足夠的資訊時，價格常被引用為衡量指標，更高的價格常引發更高品質的聯想，或代表提供更多的服務、特色與功能（Monroe and Krishnan, 1985; Suri, Long and Monroe,2003）。消費者利用價格來當作產品的訊息指標（Scitovsky,1945）。Erickson and Johnson(1985)指出消費者認為產品所付出的價格會讓財富減少，這時價格則是一種限制的角色。Lichten,Ridgway and Netemeyer(1993)指出，消費者在面對相同價格或相同類型產品時會有不一樣的價格知覺。因此價格常被引用為衡量的指標，更高的價格常引發更高品質的聯想。

購買意願（purchase intention）指的是消費者對於產品整體的評價後所產生某種交易行為（許士軍，1987）。Schiffman and Kanuk(2000)指出購買意願必須衡量消費者購買產品的可能性，將消費者的特性用描述性和預測性來作為區分，結果顯現以意願預測顧客的購買行為比由偏好預測購買行為為準確。Dodds et al.(1991)等認為購買意願是企圖購買此項產品的可能性，是顧客願意進行購買某產品的機率、可能性與意願。Zeithaml(1988)指出消費者的購買意願通常取決於其知覺所獲得的利益與價值而後會進一步產生購買意願。行為科學理論早已將意願歸納為態度結中之要素，並認為意願可預測行為的產生，因此購買意願一直是行銷人員預測消費者購買行為最準確的預測值

(Morwitz & Schmittlein, 1992)。Runyon and Stewart(1987)指出消費者行為是一種過程，包括計畫、購買以及消費。消費者的個人背景、知識和經驗都會影響購買時的決策。消費者產生知覺價值後，會進一步產生購買意願，且消費者之購買意願通常取決其知覺所獲得的利益與價值(Zeithaml, 1988; Dodds et al., 1991; Grwal et al., 1998)。Macdonald and Sharp(2000)指出品牌知名度對於消費者決策很重要，主要是它能藉由知名度進入被考慮的品牌。Kamins and Marks(1991)認為消費者對於熟悉度高的品牌會有較高的購買意願。Fishbein and Ajzen(1975)指出，消費者對於高品牌知名度的產品屬性評價明顯高於低品牌知名度的產品，會增強消費者對產品的購買意願。Laroche et al.(1996)認為消費者對於產品的熟悉度越高，對於產品的信心及態度也越好，具購買產品的意願也會越高。

綜合以上文獻，因品牌知名度及價格知覺皆為衡量消費者購買某項產品的可能性，以巧克力而言消費者是否會選擇喜好的品牌或單方面以價格為優先參考，因此本研究欲探討品牌知名度及價格知覺對購買意願之影響。

## 參、研究方法

### 一、研究架構與假設

本研究主要目的在於探討巧克力品牌知名度、價格知覺與購買意願間的關係。本章將依序描述研究架構與假設、研究對象與抽樣方法、研究工具、資料蒐集與分析等。研究假設「品牌知名度對購買意願有顯著影響」、「價格知覺對購買意願有顯著影響」且「品牌知名度及價格知覺對購買意願具有預測力」

### 二、研究對象及抽樣方式

因巧克力商品於各地方販售種類及價格會有些差異，故本研究以臺南市區之百貨公司、便利商店、賣場的消費者為研究對象，另外亦採取網路問卷部份，藉此調查消費者的購買意願是否會受到品牌知名度、價格知覺之影響。為考慮到抽樣的便利性及時效性，故本研究採取便利抽樣方式以取得研究分析所需之樣本，進行調查前將告知受測者本研究目的並確保受測者隱私不會洩漏。本小組於2014年10月20日至2014年11月20日進行調查，於營業場所發放計151份，刪除無效問卷1份後共得150份；網路問卷部份為208份，刪除無效及不完整資料問卷8份後共得200份，總計得350份。

### 三、問卷設計

本研究問卷是根據研究目的及研究變數設計，問卷內容共分為四大部份，第一部份為瞭解消費者對巧克力的品牌知名度之認知程度；第二部份為瞭解消費者對巧克力的價格知覺之影響程度；第三部份為衡量消費者對巧克力商品的購買意願；第四部份為受訪者個人基本資料。本研究參考 Keller(1993)、廖佑霖(2008)與臧秀珍(2009)對品牌知名度之衡量，經因素分析採用 Keller(1993)提出的品牌知名度構面，將品牌知名度分為「品牌回憶」、「品牌辨識」二構面，並加以修改為本小組衡量題項。其次，參考 Zeithaml(1988)及 Lichten、Ridgway and Netemeyer(1993)對價格知覺之衡量，經因素分析後命名為「價格意識」、「價值意識」、「聲望敏感」，共三個構面，並加以修改為

本小組衡量題項。最後則是參考 Mackenzie(1986)、Zeithaml(1988)以及 Dodds et al.(1991)，所提出之衡量，經因素分析後將其命名為「購買行為」、「購買傾向」，共二個構面，並加以修改為本小組衡量題項。

## 肆、結果與討論

本研究以台南市地區之賣場、超商、百貨公司進行隨機發放以有填答能力的消費者做為研究對象，問卷共發出359份，回收359份問卷，刪除無效及不完整資料問卷後，有效問卷共350份，有效率達97.4%。採用 SPSS12.0統計分析軟體作為資料統計分析工具。信度與效度分析上，經檢測本問卷品牌知名度係數為0.613、價格知覺係數為0.756、購買意願係數為0.852，因此本研究具有良好的內部一致性。本研究另請相關學者提供意見加以修改，將許多不必要及過於相似的題目刪除，也增加反向題減少錯填問卷的可能性，使問卷更具效力。

### 一、基本資料分析

在人口統計變項中，因年齡變數中56-65歲及65歲以上人數皆不足30人，故將其合併至46-55歲，並命名為46歲（含）以上；收入變數中50001元以上的人數不足30人，故將其合併至40001-50000元，並命名為40001元（含）以上；近半年內購買巧克力頻率變數中每日至少一次人數不足30人，故將其合併至每週至少一次變數；每次購買巧克力願意花費之金額變數中401元以上的人數不足30人，故將其合併至301-400元，並命名為301元（含）以上。受訪者中，「性別」的比例為男性44.6%；女性55.4%，女性多於男性10.8%；「年齡」的比例最高為21-35歲佔49.9%，其次為20歲（含）以下佔29.4%；「近半年內購買巧克力頻率」的比例最高為每月至少一次佔53.1%，其次為每週至少一次佔23.7%；「每次購買巧克力願意花費之金額」的比例最高為51-100元佔34.5%，其次為101-200元佔23.4%；「品牌偏好」的比例最高為金莎佔30.9%，其次為明治 Meiji 佔27.7%。

如表1所示受訪者中「是否知道巧克力具有哪些機能性」項目中比例最高的是「提升精神」，比例為37.8%，最低為「其它」的比例3.7%，其次為「減肥」的5.0%；「購買巧克力動機」的比例最高為「生理需求」佔36.7%，其次為「送禮」佔28.5%，「促銷活動」則佔了16.7%，最低則為「其它」的比例1.1%，其次是「富有機能性」的比例為5.4%。

表1 消費者對巧克力機能性之調查及購買動機

項目	選項	次數	多重應答	觀察值
		(人)	百分比(%)	百分比(%)
是否知道巧克力 具有哪些機能性	抗老化	140	20.5	40.0
	降血壓	86	12.6	24.6
	減肥	34	5.0	9.7
	降膽固醇	41	6.0	11.7
	提升精神	258	37.8	73.7
	促進血液循環	98	14.4	28.0
	其他	25	3.7	7.1
購買巧克力動機	生理需求(飢餓、嘴饞、生理期)	277	36.7	79.1
	促銷活動	126	16.7	36.0
	送禮(情人節、生日禮物)	215	28.5	61.4
	包裝精美可愛	88	11.7	25.1
	富有機能性(如上述題4所提及)	41	5.4	11.7
	其他	8	1.1	2.3

## 二、T 檢定及變異數分析

### (一) 性別對品牌知名度、價格知覺及購買意願之差異結果

根據下表2得知，男性與女性分別為156和194，對於品牌知名度的顯著性為0.334，並沒有顯著的差異；對於價格知覺的顯著性為0.303，並沒有顯著的差異；對於購買意願的顯著性為0.375，並沒有顯著差異。綜合以上男、女性對於本研究三個構面，根據 t 檢定分析並無顯著性差異。

表2性別對品牌知名度、價格知覺及購買意願之差異分析

	個數		平均		T 值	P 值
	男	女	男	女		
品牌知名度	156	194	3.45	3.44	0.11	.33
價格知覺	156	194	3.34	3.27	1.40	.30
購買意願	156	194	3.63	3.61	0.27	.38

### (二) 不同年齡之消費者對各量表之差異結果

根據下頁表3得知不同年齡層的消費者在品牌知名度、價格知覺、購買意願及其構面的感受上，是有部份顯著差異的。在品牌知名度此構面中，經由事後檢定比較後，46歲(含)以上此年齡層消費者的感受較20歲(含)以下的消費者和21歲-35歲的消費者感受低。在價格知覺的次構面-聲望敏感中，46歲(含)以上的消費者感受相對的較36-45歲的消費者高。綜合上述，46歲(含)以上此年齡層的消費者對品牌較沒有強烈的信賴感與忠誠度，且因聲望敏感較高，代表消費者價格和消費者的知覺有正向反應，認為高價格商品會帶來優越感及虛榮心。

表3不同年齡之消費者對各量表之變異分析

變項	年齡層	個數	平均數	平均平方和	自由度	F 值	事後比較	
品牌知名度	1	103	3.50	5.38	3	4.58**		
	2	175	3.49	135.37	346			
品牌知名度	3	35	3.45				1>4	
	4	37	3.09				2>4	
品牌辨識	1	103	3.68	5.09	3	2.99*		
	2	175	3.65	196.19	346			
	3	35	3.65					1>4
	4	37	3.27					
品牌回憶	1	103	3.23	5.97	3	3.21*		
	2	175	3.24	214.39	346			
	3	35	3.16					2>4
	4	37	2.81					
價格知覺	1	103	3.21	1.67	3	2.33		
	2	175	3.32	82.70	346			
	3	35	3.32					n.s.
	4	37	3.44					
價格意識	1	103	3.55	1.22	3	1.00		
	2	175	3.65	140.84	346			
	3	35	3.75					n.s.
	4	37	3.64					
價值意識	1	103	3.68	4.22	3	2.44		
	2	175	3.69	199.68	346			
	3	35	4.03					n.s.
	4	37	3.85					
聲望敏感	1	103	2.38	11.37	3	4.18**		
	2	175	2.57	313.76	346			
	3	35	2.19					4>3
	4	37	2.89					
購買意願	1	103	3.62	0.95	3	0.78		
	2	175	3.60	141.43	346			
	3	35	3.53					n.s.
	4	37	3.75					

註：\*  $p < .05$ ，\*\*  $p < .01$ ，\*\*\* =  $< .001$

年齡層1=20歲(含)以下，2=21歲-35歲，3=36歲-45歲，4=46歲(含)以上。

## 二、相關性分析

由表4顯示，可以了解品牌知名度對購買意願相關係數達.385\*\*，價格知覺對購買意願相關係數達.500\*\*，所以價格知覺對購買意願的相關性較高，更細部的以次購面來探討彼此的關係，品牌知名度的次購面分為品牌辨識及品牌回憶，而品牌辨識的.456\*\*高於品牌回憶的.116\*\*，代表大部份消費者在選購巧克力時，能正確的區分各品牌，在進行購買決策時以曾聽過或看過的巧克力品牌之消費機率較高，較不會把第一個聯想到的巧克力品牌為主要購買選擇。價格知覺的次購面分為價格意識、價值意識及聲望敏感，而與購買意願相關性較高的為聲望敏感，其相關係數達.464\*\*，相關性最低的是價格意識，相關係數僅.181\*\*，代表現今消費者會因優越感與虛榮心而選擇購買較具知名度的產品。在相關分析表中，依數據顯示，品牌知名度與購買意願成正數相關，也就是說品牌知名度越高消費者對於購買意願就越高，價格知覺與購買意願也成正數相關，代表價格知覺越高消費者對於購買意願也越高。

表4相關性分析

	品牌知名度	品牌辨識	品牌回憶	價格知覺	價格意識	價值意識	聲望敏感	購買意願	購買行為	購買傾向
<b>品牌知名度</b>	-									
品牌辨識	.881**	-								
品牌回憶	.735**	.327**	-							
<b>價格知覺</b>	.240**	.304**	.044	-						
價格意識	-.005	.013	-.029	.646**	-					
價值意識	.216**	.279**	.033	.742**	.054	-				
聲望敏感	.353**	.393**	.141**	.420**	-.010	.207**	-			
<b>購買意願</b>	.385**	.456**	.116**	.500**	.181**	.391**	.464**	-		
購買行為	.384**	.453**	.117**	.392**	-.012	.403**	.474**	.899**	-	
購買傾向	.296**	.352**	.088	.501**	.352**	.286**	.343**	.877**	.577**	-

\*p<.05，\*\*p<.01，\*\*\*p<.001

## 三、迴歸分析

購買意願的迴歸分析表中，自變項為品牌知名度、品牌辨識、品牌回憶、價格知覺、價格意識、價值意識、聲望敏感，由表5呈現共線性診斷。在進行比較前，將各個自變項做共線性診斷，診斷條件中允差值大於0.1、VIF 小於10、特徵值大於0.01、條件指標小於30，由上述條件檢測是否可繼續進行迴歸比較，而數值顯示均在標準值之內，沒有共線性問題。

表5品牌知名度、價格知覺主構面及其次構面之貢獻性診斷

	允差	VIF	特徵值	條件指標
品牌知名度	0.942	1.061	0.022	11.656
品牌辨識	0.730	1.370	0.119	6.959
品牌回憶	0.888	1.126	0.048	11.003
價格知覺	0.942	1.061	0.010	16.955
價格意識	0.996	1.004	0.028	14.260
價值意識	0.904	1.106	0.024	15.506
聲望敏感	0.835	1.198	0.012	22.322

購買意願的迴歸分析表中，自變項為品牌知名度、價格知覺，依變項為購買意願，由下頁表6呈現預測力分析。根據下表研究顯示，品牌知名度、價格知覺與購買意願分析後均有顯著性，表示兩個變項均對購買意願是有預測力的，而這兩個自變項對購買意願的預測力為32%，除了品牌知名度、價格知覺以外，影響購買意願的因素還有很多，例如機能性、生理需求等。

表6品牌知名度、價格知覺對購買意願之預測力分析

預測變項	B	標準誤	Beta( $\beta$ )	t 值
截距	0.787	0.221		3.564***
品牌知名度	0.283	0.046	0.281	6.183***
價格知覺	0.562	0.059	0.433	9.225***
R=.570 R <sup>2</sup> =.325 調整後 R <sup>2</sup> =.321 F=83.416***				

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

根據表7研究顯示，品牌知名度次構面之品牌辨識、品牌回憶；價格知覺次構面之價格意識、價值意識、聲望敏感與購買意願分析後，僅有品牌回憶是無顯著性的，表示顧客購買巧克力產品時，較不會聯想到單一品牌；而品牌辨識、價格意識、價值意識、聲望敏感皆有顯著性，表示這四個因素皆會影響購買意願，可再加入其他構面做分析，探討其影響程度高低。品牌知名度及價格知覺次構面對購買意願的預測力達38%，表示此次構面對購買意願解釋力約四成，其餘62%可能為其它原因。

表7購買意願之預測力分析

預測變項	B	標準誤	Beta( $\beta$ )	t 值
截距	0.711	0.219		3.252***
品牌辨識	0.227	0.041	0.269	5.468***
品牌回憶	-0.016	0.036	-0.019	-0.432
價格意識	0.111	0.028	0.167	3.963***
價值意識	0.243	0.044	0.243	5.495***
聲望敏感	0.261	0.039	0.312	67.67***
R=.625 R <sup>2</sup> =.391 調整後 R <sup>2</sup> =.382 F=44.089***				

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

## 伍、結論與建議

主要目的在探討品牌知名度和價格知覺對於消費者平日購買意願的影響，拿最隨手可得、炙手可熱且各商店、百貨品牌琳瑯滿目的巧克力來舉例，消費者對品牌優勢、首要意念知名度與品牌知識的了解，亦或價格意識及敏感性等對於購買意願的相對影響情形，了解如何讓消費者做下購買此產品的動作。發放調查問卷「品牌知名度、價格知覺及機能性對消費者購買意願之影響—以巧克力產品為例」，資料統計年齡分佈較集中在21-35歲之間，建議爾後發放問卷可分佈在不同地點發放，避免集中特定族群，也可以將調查的地點擴大，不限定特地地區，使研究更加謹慎及嚴謹。

在研究過程中，本小組發現品牌知名度、價格知覺，並不是唯一影響購買意願的因素，有可能受到其他因素影響，因此本研究建議下次做類似研究學者，可再增加量表題目，例如：知覺品質、顧客忠誠度等。研究結果顯示消費者在購買巧克力的行為上，會依價格為主要選購參考，且大多數都喜歡享受具知名度品牌帶來的榮譽感，在品牌的選擇上以曾聽過或看過的巧克力品牌之購買機率較高，較不會把第一個聯想到的巧克力品牌為主要選擇。而購買巧克力的動機以解決生理需求（飢餓、嘴饞、生理期）為主，次要為特殊節日之送禮，所以經由本研究探討過後，建議巧克力廠商應提高巧克力的品牌知名度，增加消費者對其品牌的熟悉度及信賴感，使購買率正向的提高，但也因巧克力並非生活必需品或健康食品，不是消費者一種購買的習慣，所以消費者雖然對巧克力的機能性了解程度高，但並不會因為巧克力的機能性去購買，未來研究可加深探討若將巧克力大多機能性來源之主要成份—可可的含量提高，使其健康價值更高，但因為在味覺上，苦度也會相對增加，這樣較有健康價值但偏苦的巧克力是否會增加或減少消費者對它的購買意願。

## 誌 謝

感謝江妙昕、郭佳欣、林姿妤、邱仙蒂、劉貞好等人於研究期間的參與與付出，僅此致謝。

## 參考文獻

- 許士軍（1987）。管理學。台北市：東華書局。
- 臧秀珍（2009）。品牌知名度、品牌形象、知覺品質、知覺價值、顧客滿意與在購買意願之實證研究—以化妝品為例（未出版之碩士論文）。國立台灣海洋大學航運管理學系，基隆市。
- 施振榮（2010）。品牌，笑一個：施振榮給不同企業的品牌策略。台北市，天下財經。
- 朱廷智（2010）。品牌管理。台北市：五南書局。

- 國際貿易局。2005。 [http://www.doc.trade.gov.tw/BOFT/web/repot\\_detail.jsp?data\\_base\\_id=DB009&category\\_id=CAT556&report\\_id=100424](http://www.doc.trade.gov.tw/BOFT/web/repot_detail.jsp?data_base_id=DB009&category_id=CAT556&report_id=100424)
- Aaker, D. A., & Keller, K. L. (1990). Consumer evaluations of brand extensions. *Journal of Marketing*, 54(1), 27-42.
- Derbaix, C. “Perceived Risk and Risk Relievers : An Empirical Investigation” *Journal of Economic Psychology* 3 (1) (1983): 19-38.
- Dodds, W.B., Monroe, K.B., and Grewal, D.,(1991), “The effects of price, brand, and store information on buyers’ product evaluations,” *Journal of Marketing Research*, Vol.28, No.8, pp.307-319, 1991.
- Erickson, Gary M. and Johnson(1985), “The Role of Price in Multi-Attribute Product Evaluations” *Journal of Consumer Research*,12(Sep),pp.195-199.
- Farquhar, P. (1990), Managing brand equity. *Journal of Advertising Research*, 30(4), 7-12.
- Fishbein, M., and Ajzen, I., (1975),“Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research,” Reading (MA): Addison-Wesley.
- Hoyer, W. D., & Brown, S. P. (1990). “Effects of brand awareness on choice for a common, repeat purchase product”. *Journal of Consumer Research*, 17,141-148.
- Keller, K.L. (1993). Conceptualizing , Measuring , and Managing customer-based brand equity. *Journal of Marketing* , 57(1),1-22.
- Kamins, M.A.,& Mark, L.J. (1991). The Perception of Kosher as a Third Party Certification Claim in Advertising for Familiar & unfamiliar Brands. *Journal of Academy of Marketing Science*,19(3),177-185.
- Monroe, K.B and Krishman, R. (1985), The Effect of Price on Subjective Product Evaluation, Perceived Quality: How Consumers View Stores and Merchandise, Jacoby J. and J.C. Olson, eds. Lexington, MA: Lexington Books, pp.209-232.
- Morwitz, Vicki G; Schmittlein, David(1992). Using Segmentation to Improve Sales Forecasts Based on Purchase Intent: Which “Intenders” Actually Buy? *Journal of Marketing Research*.pp.391-405.
- Runyon & Stewart (1987). Psychological Aspects of Shopping: A Supplement to the New Consumer. Chicago Tribune Research Division.
- Suri, R., M. Long, and K. B. Monroe, (2003). The impact of the internet and consumer motivation on evaluation of prices, *Journal of Business Research*, 56(5): 379-390.
- Zeithaml, Valerie A.,1988. Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence, *Journal of Marketing* 52(July):2-22.

# 實習學生人格特質、工作對休閒衝突對校外實習滿意度之研究

## A Study of the Relationships among Personality Traits, Work-Leisure Conflict, and Internship Satisfaction of Intern Students

秦孝偉<sup>1</sup> 何俊明<sup>2</sup> 李佳玲<sup>1</sup>

Hsiao-Wei Ching Chun-Ming Ho Chia-Ling Lee

<sup>1</sup>東南科技大學 餐旅管理系 助理教授 Department of Hospitality Management, TNU  
<sup>2</sup>東南科技大學 餐旅管理系 副教授 Department of Hospitality Management, TNU

### 摘 要

本文旨在探討餐旅相關學系學生之五大人格特質、工作對休閒衝突與校外實習滿意度三者之間的關係。本研究採用便利抽樣方式進行資料蒐集，共發出250份問卷，實得有效問卷201份，並運用 SPSS 統計軟體進行研究分析。迴歸分析歸納出以下結論：(1) 實習生之人格特質中「嚴謹型」、「友善型」及「神經質」對實習滿意度有顯著正向關係，其中以「嚴謹型」人格特質最顯著（標準化  $\beta=0.312$ ， $p=0.000$ ）；(2) 實習生工作對休閒衝突之「時間」（標準化  $\beta=0.418$ ， $p=0.000$ ）及「行為」（標準化  $\beta=0.268$ ， $p=0.037$ ）構面對實習滿意度有顯著正向關係，但工作對休閒衝突之「時間」（標準化  $\beta=-0.337$ ， $p=0.022$ ）則為負向關係。

**關鍵詞：**人格特質、工作對休閒衝突、實習滿意度

### *Abstract*

This research aims to explore the relationships among personality traits, work-leisure conflict, and internship satisfaction. Convenience sampling methods for data collection was used. A total of 201 usable questionnaires were collected. Data was analyzed by the SPSS software. The results indicated the following: (1) intern students with 'conscientiousness type', 'agreeableness type', and 'neuroticism type' of the personality traits are significantly and positively related to internship satisfaction; (2) time-based and behavior-based work-leisure conflicts have a significant positive relation with internship satisfaction. On the other hand, strain-based work-leisure conflicts have a negative impact on internship satisfaction.

**Keywords :** Personality traits, Work-leisure conflicts, Internship satisfaction

## 壹、前言

21世紀的今天，產業變遷快速，因此學校教育是否有效的預備學生就業機會，面臨極大挑戰。實習對於技專院校的大學生是相當重要的一種體驗，使學生能夠透過實習提早瞭解業界實務工作，建立正確的工作態度，培養未來就業所需之能力，也希望將職場實務體驗與在校所學相結合，利用學校專業學習的知識與技能，運用所學於職場上，也能夠對於所學發揮舉一反三的功效。然而，學生實習單位多為餐廳或旅館等服務業，具有工作量重、長時間工作、重複性工作等職場特徵，且所扮演的是一種服務提供者的角色，當客人正在進行休閒、旅行或消費等活動時，他們卻正值工作時段，必需對原本生活中之休閒活動必定有所犧牲，因此實習學生常感受到明顯的工作對休閒之衝突，因此在學學生於實習過程中，工作與休閒的角色扮演仍是生活的二大重心。二者之間是否能夠平衡或存有衝突，更突顯出「工作－休閒衝突」的重要性。另從實習學生之人格特質對行事風格以及人際關係，有一定的表現方式或模式，對預測工作相關變數為一有用的指標。本研究希冀探討實習學生之人格特質與實習過程中因工作對休閒衝突，造成對於實習滿意度之影響，以期未來可供即將實習之學生及實習單位做為參考。

## 貳、文獻探討

### 一、人格特質

人格特質是每個人在成年以後，在個人行事風格以及人際關係上面，有一定的表現方式或模式，在小時後稱為是一個孩子的「氣質」，在成年之後我們稱為一個人的「人格特質」，也是俗稱的「個性」或「性格特點」等（Ewen, 1984）。人格特質的分類中又以學者 Costa and McCrae (1985) 提出之五大人格特質最常被廣泛使用在各項相關研究（詳如表1）。

表1 五大人格特質

類型	人格特質
開放型 (OPENNESS)	好奇的、富創造力的、獨創性、喜歡求新求變。
嚴謹型 (CONSCIENTIOUSNESS)	努力、自我要求、勤勉的、責任感、成就導向、可靠的、有效率的、有組織的。
外向型 (EXTRAVERSION)	健談、喜於交際、熱情、自信、喜歡表現、愛冒險、有野心。
友善型 (AGREEABLENESS)	可信賴、溫和的、助人的、和藹的、好相處的、有禮貌的、有同情心的。
神經質 (NEUROTICISM)	易焦慮、易緊張、易過分擔心、易沮喪、易多愁。

國內學者利用 Costa and McCrae (1985) 提出的五大人格特質分類相關實證研究非常多，整理大致如表 2，本研究將以五大人格特質為主軸，解析實習學生人格特質與實習滿意度之關係。

表2 五大人格特質相關實證結果

年代	學者	研究結果
2001	蔡欣嵐	研究發現外向性人格特質愈高的工作者有較高的工作滿意度；嚴謹自律性會正面干擾工作的激勵潛能特性與工作滿意度的關係。當工作的激勵潛能分數愈高時，對於嚴謹自律性愈高的工作者而言，會產生較高的工作滿意。
2003	朱慶龍	研究結果發現五大人格特質與工作滿意是有所關係的，其中嚴謹自律性、外傾支配性、和善性分別對工作滿意具有預測力。五大人格特質對於內在滿意的影響則高於外在滿意。
2010	黃韞臻、林淑惠	人格特質在「親和性」、「勤勉正直」、「外向」、「經驗開放」層面高或「神經質」層面低者，認為休閒活動的價值性高，同時，在休閒活動的滿意程度亦較高。
2013	陳欣欣	員工人格特質之「開放性」、「外向性」和「神經質」人格特質可以預測工作價值觀；員工人格特質之「外向性」、「開放性」和「嚴謹性」人格特質可以預測員工工作滿意度；員工工作價值觀之「自我實現」和「完善組織福利」可以預測員工工作滿意度。

## 二、工作對休閒衝突

「工作」和「休閒」被定義為兩個極相似的事物，從古希臘時代開始，休閒是一項終極活動，透過藝術由靈魂組成；工作在當時被視為一項降低品德的活動，直到新教興起，並稱揚工作是接觸上帝的一種方法；工業化之後，工作比起休閒獲得壓倒的優勢，也就是，休閒被視為工作的補充，並且工作，也同樣受到工業化的影響；現今的觀點將工作和休閒視為相同的意義和存在，因為科技而增加了更多可用的時間來休閒 (Esin & Ozen, 2002)。對現代人而言，工作雖仍然具有高度重要性，但是休閒的角色似乎愈來愈重要。以德國人為例，他們開始重視休閒生活，逐漸不再以工作為生活的重心，改由休閒活動取代，而休閒的相對重要性在 1989 年時甚至高於工作 (Quintanilla-Ruiz & Wilpert, 1991)。

當一個人致力於某個角色時，他將很難再去參與另一個角色，於是發生角色間的衝突，這種衝突即為「角色衝突」。「角色衝突」的主要來源可區分為三種類型 (林若慧, 2006; Greenhaus & Beutell, 1985)：(1) 以時間為主的衝突：是指個人將自己所擁有的時間專注於某個角色，因而沒有其他時間投入到另外一個角色；(2) 以壓力為主的衝突：是指來自某個角色的壓力可能會影響另一個角色的扮演，換言之，在資源有限的情況下，個人將精力專注於某個角色，則會影響到另一個角色的表現與扮演；(3) 以行為為主的衝突：是指某一個角色的特定行為模式與另一個角色所期望的行為不能相容，因而令人無法適應，即是由於角色中的行為表現無法滿足另一個角色

行為的期望。

學生於業界實習時，其休閒活動的參與卻明顯地受到工作角色所限制，由於一個人的可用資源是固定的，為了適當地分配資源，工作與非工作之間難免形成相互排斥的情況，換言之，當個人對工作花費過多體力時，他對其他活動的參與就會相對地減少。Staines and O' Connor (1980) 發現服務型的員工比行政或管理職務的員工面臨更多工時安排的問題，故造成工作與休閒之間的衝突現象。因此，工作對休閒衝突是第一線人員經常面臨的角色壓力之一。本研究「工作對休閒衝突」係參考許惠茹 (2007) 之研究，整理所使用之構面大致可歸納為「時間」、「壓力」及「行為」等三個構面。

### 三、實習滿意度

實習乃是藉由學校與實習單位相互合作，因而提供學生職場訓練，希望能從中累積相關實務經驗的制度。校外實習實施效益之認知方面，其內容包括實習效益、實習品質、認同感、就業能力以及工作能力，並且認為學生透過校外實習，可學得實用的工作技能、人際關係技巧，養成獨立的精神，增進社會經驗以及有助其生涯規劃（曹勝雄等，2000）。而餐旅系學生實習的主要目標則係教導學生能習得專業知識、技能，並強化實務經驗，兼顧職業道德和專業實用技能（李福登，1994）。此外，陳嘉彌 (1999) 指出，實習能將所學之理論與實務相結合，減少學生進入職場的衝擊。而蔡融潤 (2010) 也證實，實習能提供學生職場體驗的機會，並使學生來瞭解職場型態，且進一步探索其職業憧憬與就業取向。學者黃韞臻與林淑惠 (2010) 亦證實此論點，認為實習是相當重要的一種體驗，學生透過實習制度瞭解業界的實務做法，與在校所學能夠有所連接，能夠對於所學發揮舉一反三的功效。

實習是指學生在學期間透過校外實習的課程，提早到業界去見習瞭解未來工作職場上的環境與工作情形，協助學生將在校所學之理論與業界實務做連結，使學生能提前適應未來工作情形，並再畢業後還願意繼續留守於相關職場上。表 3 為本研究整理各學者對實習滿意度之定義。本研究參考歐陽碧芬 (2010) 之研究，整理修改所使用之構面，將滿意度的各項因素歸為「內在滿足」、「外在滿足」、「一般滿足」與「整體滿足」等四個影響構面。

表3 各學者對實習滿意度之定義

年代	學者	定義
1991	張春興	滿意度是指個體動機（生理或心理的）促動下的行為，在達到追求的目標時，產生的一種內在狀態，其次滿意度是指個體慾望實現的一種心理感受。
1995	周春美 沈健華	滿意度是指學習者對學習整體感覺或情感的反應，這種感覺是來自個人特定環境中，實際獲得的學習內涵與預期應獲得的價值差距，如果差距越小，滿意度就越高。
2006	周思穎	學生參與校外實習過程中，所獲得的感受與態度，此感受與態度則因個人對實習工作的需求與期望不同而形成不同的喜愛程度。

2010	歐陽碧芬	滿意度分為：「內在滿足」為受訪者對工作本身之滿足程度，如由工作中獲得的肯定、成就感、自主性等；「外在滿足」為受訪者與工作本身無直接關係，如與同事之間相處的氣氛、公司的政策、合適的工作環境與條件等；「一般滿足」為受訪者對一般事務的感受；最後加上「整體滿足」為受訪者對工作整體的感受，共為四構面。
2011	郭俊良 曾維國 丁士展	大學生會因在實習過程中，所遇到的人、事、物等滿意感受程度，以決定未來是否願意繼續留在同實習職場工作。

## 參、研究方法

本章節主要探討影響實習生實習滿意度的因素，與分析實習生社經背景、五大人格特質、工作對休閒衝突間的影響，進而發展出本研究之研究架構和研究方法。本研究以量化方式進行調查，主要以不限制地區完成至少半年實習之觀餐休閒系學生為研究對象，利用網路問卷調查法收集的方式來收集資料，後將收集到的資料整理並進行資料分析。

### 一、研究架構

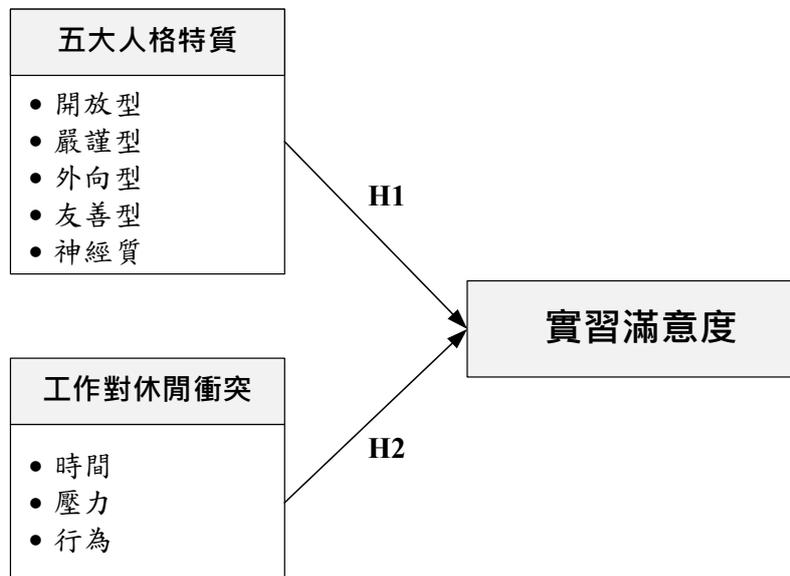


圖 1 研究架構

### 二、研究假設

假設一 (H1)：實習學生之人格特質對實習滿意度有顯著關係

假設二 (H2)：實習學生工作對休閒衝突對實習滿意度有顯著關係

### 三、研究對象

本研究以完成至少半年實習之觀餐休閒系學生為研究對象，採非機率抽樣之便利抽樣法，進行調查。為了瞭解問卷题目的可用性，作為未來正式問卷之修訂依據，故發放正式問卷前，先著手進行預測。本研究於104年1月間進行前測問卷發放，總共發出30份。以檢驗本研究之問卷量表，後進行問卷之調整，前測問卷經由統計分析之後，證明問卷題項與探討的研究題目有關聯，故發實測問卷，採取線上及紙本問卷，線上問卷選用學者廣泛使用的 my survey，合計發送250份問卷，回收了217份問卷，其中包含191份的線上問卷及26份紙本問卷，另有16份填寫不完整的無效問卷，共計有效問卷201份，回收率為87%，有效問卷回收率為80%。

### 四、定義研究架構中的變項並說明衡量的方式與問卷設計

本研究主要在研究實習學生之人格特質及實習過程中工作與休閒衝突，對於實習滿意度之間的關係，採用問卷作為測量工具，問卷結構及內容經參考相關文獻後修正定稿，內容包含「實習學生社經背景」、「五大人格特質」、「工作休閒衝突」及「實習滿意度」四大部份。在「人格特質」、「工作休閒衝突」及「實習滿意度」方面，以李克特五點評量尺度（Likert Scale）了解其同意程度。「實習學生社經背景」方面，採類別尺度加以測量。根據本研究架構，經過文獻的回顧後，列出以下之變項，以構成問卷之研究主體，並考量架構中有關的變項，給予操作性定義，以利更清楚本研究之內容。本研究相關變項及其操作性定義彙整如表4所示：

表 4 變項之操作性定義

變項名稱	操作性定義	參考文獻
五大人格特質	實習學生之人格特質傾向	蔡欣嵐，2001
工作對休閒衝突	實習學生對於來自於工作和休閒領域的角色，在某些觀點中的相互之衝突。	許惠茹，2007
實習滿意度	實習滿意度為實習生對工作本身之內在滿足程度、同事間相處氣氛、公司政策與工作環境等之外在滿足程度、對一般事務的的一般滿足程度，以及對工作整體之整體滿足感。	歐陽碧芬，2010

### 五、資料處理分析方法

本研究利用統計軟體 SPSS for Windows 套裝軟體為資料分析之工具，進行描述性統計分析、相關分析及迴歸分析等。

## 肆、資料分析與結果

本研究以量化方式進行調查，主要以不限制地區完成至少半年實習之觀餐休閒系學生為研究對象，利用問卷調查法收集的方式來收集資料。關於受訪者之基本資料說明如下。

### 一、受訪者基本資料分析

經問卷調查結果顯示：女性超過半數佔 55 %；就讀科系餐旅管理系佔 68%、休閒事業系 21.5%，其他佔 10.5%；實習經歷一學年佔 64.5%、一學期為 35.5%；實習部門則以餐飲部最多佔 68.7%、客務部佔 6.5%、房務部佔 6.5%、休閒產業佔 8.5%、觀光產業佔 3.5%。

### 二、受訪者對於畢業後之動向分析

餐飲部與房務部實習學生多數選擇畢業後直接從事餐旅相關產業就業（分別佔餐飲部及房務部實習學生之 71.7%及 61.5%），而客務部及休閒產業實習學生畢業後從事就業之學生多數選擇非餐旅相關產業就業（分別佔客務部及休閒產業實習學生 46.2%及 64.7%），觀光產業實習學生畢業後則多選擇持續進修（佔於觀光產業實習學生 71.4%）。

### 三、信度分析

「信度」(reliability) 反映的是測量資料的可靠性，以及一個測量工具在測量某持久性心理特質的「一致性」或「穩定性」。此部份是針對本研究的研究架構中之變項，以及各變項下之各個構面，進行信度的衡量。本研究中關於五大人格特質、工作對休閒衝突及實習滿意度係以 Cronbach's  $\alpha$  係數衡量同一量表中各項目的一致性。而在實際應用上，Nunnally (1978) 的研究認為 Cronbach's  $\alpha$  係數若大於 0.9 即可稱為高信度，介於 0.9 至 0.7 之間則表示良好，本研究將依此做為判斷信度之準則。本研究各構面之 Cronbach's  $\alpha$  係數五大人格特質 (0.94)、工作對休閒衝突 (0.95) 實習滿意度 (0.93) 皆大於 0.8，所以本研究問卷之內部一致性信度大致良好。

### 四、人格特質、工作對休閒衝突和實習滿意度之相關分析

本研究經由問卷調查獲得受訪者的人格特質、工作對休閒衝突和實習滿意度間之實際資料後，主要是要探討此三個構念之間的關係。但是依統計理論，在探討關係之前，應對此三個構念先做相關分析，若此三個構念的各構面間確實存在某些顯著性相關，才有探討相關關係的必要。

#### (一)「人格特質」與「實習滿意度」之相關分析

人格特質與實習滿意度各構面間相關分析之結果如表 5 所示：

1. 人格特質中「開放型」與實習滿意度之「內在滿足」、「外在滿足」、「一般滿足」、「整體滿足」四構面皆具相關性，相關係數分別為 0.283\*\*、0.306\*\*、0.364\*\*及 0.324\*\*；
2. 人格特質中「嚴謹型」與實習滿意度之「內在滿足」、「外在滿足」、「一般

滿足」、「整體滿足」四構面皆具相關性，相關係數分別為 0.342\*\*、0.460\*\*、0.363\*\*及 0.402\*\*；

3. 人格特質中「外向型」與實習滿意度之「內在滿足」、「外在滿足」、「一般滿足」、「整體滿足」四構面皆具相關性，相關係數分別為 0.390\*\*、0.357\*\*、0.365\*\*及 0.340\*\*；

4. 人格特質中「友善型」與工作對修工衝突之「時間」、「壓力」、「行為」三構面皆具相關性，相關係數分別為 0.382\*\*、0.327\*\*、0.408\*\*及 0.363\*\*；

5. 人格特質中「神經質」與實習滿意度之「內在滿足」、「外在滿足」、「一般滿足」、「整體滿足」四構面皆具相關性，相關係數分別為 0.246\*\*、0.312\*\*、0.209\*\*及 0.188\*\*。

由上述可知人格特質中「開放型」及「友善型」與「一般滿足」最具相關；另「嚴謹型」及「神經質」與「外在滿足」最具相關；而「外向型」則與「內在滿足」構面最具相關。

表5 「人格特質」與「實習滿意度」之相關分析

測量變量	人格特質					實習滿意度			
	開放型	嚴謹型	外向型	友善型	神經質	內在滿足	外在滿足	一般滿足	整體滿足
開放型	1								
嚴謹型	0.658**	1							
外向型	0.643**	0.724**	1						
友善型	0.615**	0.651**	0.750**	1					
神經質	0.188**	0.305**	0.348**	0.320**	1				
內在滿足	0.283**	0.342**	0.390**	0.382**	0.246**	1			
外在滿足	0.306**	0.460**	0.357**	0.327**	0.312**	0.563**	1		
一般滿足	0.364**	0.363**	0.365**	0.408**	0.209**	0.672**	0.589**	1	
整體滿足	0.324**	0.402**	0.340**	0.363**	0.188**	0.618**	0.638**	0.710**	1

註：1. \*\*：表示在顯著水準為0.01時，相關顯著。

2. \*：表示在顯著水準為0.05，相關顯著。

## (二)「工作對休閒衝突」與「實習滿意度」之相關分析

工作對休閒衝突與實習滿意度各構面間相關分析之結果如表 6 所示：

1. 工作對休閒衝突中「時間」與實習滿意度之「內在滿足」、「外在滿足」、「一般滿足」及「整體滿足」四構面皆具相關性，相關係數分別為 0.441\*\*、0.279\*\*、0.362\*\*及 0.319\*\*；

2. 工作對休閒衝突中「壓力」與實習滿意度之「內在滿足」、「外在滿足」、「一般滿足」及「整體滿足」四構面皆具相關性，相關係數分別為 0.300\*\*、0.188\*\*、0.223\*\*及 0.165\*；

3. 工作對休閒衝突中「行為」與實習滿意度之「內在滿足」、「外在滿足」、「一般滿足」及「整體滿足」四構面皆具相關性，相關係數分別為 0.324\*\*、0.240\*\*、0.243\*\*及 0.174\*。

由上可知工作對休閒衝突與實習滿意度各構面間皆具顯著相關性，故可繼續探討工作對休閒衝突與實習滿意度兩者間之因果關係。由上述可知工作對休閒衝突之「時間」、「壓力」、與「行為」三構面皆與實習滿意度之「內在滿足」構面最具相關。

表6 「工作對休閒衝突」與「實習滿意度」之相關分析

測量變量	工作對休閒衝突			實習滿意度			
	時間	壓力	行為	內在滿足	外在滿足	一般滿足	整體滿足
時間	1						
工作對休閒衝突							
壓力	0.768**	1					
行為	0.681**	0.864**	1				
實習							
滿意度							
內在滿足	0.441**	0.300**	0.324**	1			
外在滿足	0.279**	0.188**	0.240**	0.563**	1		
一般滿足	0.362**	0.223**	0.243**	0.672**	0.589**	1	
整體滿足	0.319**	0.165*	0.174*	0.618**	0.638**	0.710**	1

註：1. \*\*：表示在顯著水準為0.01時，相關顯著。

2. \*：表示在顯著水準為0.05，相關顯著。

## 五、迴歸分析

為驗證本研究之假設一（H1：實習生之人格特質對實習滿意度有顯著關係）與假設二（H2：實習生之工作休閒衝突對實習滿意度有顯著關係），分別就「人格特質」與「實習滿意度」及「工作對休閒衝突」與「實習滿意度」進行迴歸分析，結果分述如下：

### （一）實習生人格特質對實習滿意度之影響

為探討實習五大人格特質對實習滿意度之影響，本階段採用逐步迴歸分析進行研究分析，詳如表 7 所示。模式一，考慮自變項人格特質進行逐步迴歸分析，結果顯示「嚴謹型」與「神經質」具正向顯著影響（顯著性 p 分別為 0.006 與 0.018）。模式二，根據模式一結果刪除較無顯著構面的「開放型」進行逐步迴歸分析，結果顯示「嚴謹型」與「神經質」具正向顯著影響（顯著性 p 分別為 0.002 與 0.020）。模式三，根據模式二結果刪除較無顯著構面的「外向型」進行逐步迴歸分析，結果顯示「嚴謹型」、「友善型」及「神經質」與具正向顯著影響（顯著性 p 分別為 0.000、0.040、0.015）。

綜合以上結論，統計檢定結果支持研究假設一：實習生之人格特質對實習滿意度有顯著關係，也就是說實習生人格特質中「嚴謹型」、「友善型」及「神經質」特質越高代表，其實習滿意度越高，尤其以「嚴謹型」人格特質最顯著（標準化迴歸係數  $\beta=0.312$ ,  $p=0.000$ ），其次分別為「神經質」人格特質（標準化迴歸係數  $\beta=0.159$ ，

$p=0.015$ ) 與友善型人格特質 (標準化迴歸係數  $\beta=0.1658$ ,  $p=0.040$ ) , 相對而言「開放型」與「外向型」人格特質對實習滿意度之影響不顯著。

表 7 實習生人格特質對實習滿意度之影響迴歸分析結果

測量變量		實習滿意度					
		模式一		模式二		模式三	
		標準化 迴歸係數	顯著性	標準化 迴歸係數	顯著性	標準化 迴歸係數	顯著性
人格特質	開放型	0.042	.634	—	—	—	—
	外向型	0.270	0.608	0.065	0.536	—	—
	嚴謹型	0.055	0.006**	0.286	0.002**	0.312	0.000***
	友善型	0.128	0.190	0.138	0.150	0.168	0.040*
	神經質	0.158	0.018*	0.154	0.020*	0.159	0.015*
Adj R <sup>2</sup>		0.250		0.253		0.256	

## (二) 實習生工作對休閒衝突對實習滿意度之影響

實習生工作對休閒衝突對實習滿意度之統計迴歸分析結果如表8所示, 其中自變數為工作對休閒衝突之「時間」、「壓力」及「行為」三構面, 依變數為實習滿意度, 結果顯示實習生工作對休閒衝突之「時間」(標準化迴歸係數  $\beta=0.418$ ,  $p=0.000$ ) 及「行為」(標準化迴歸係數  $\beta=0.268$ ,  $p=0.037$ ) 構面對實習滿意度有顯著正向關係, 但工作對休閒衝突之「時間」(標準化迴歸係數  $\beta=-0.337$ ,  $p=0.022$ ) 則為負向關係。

此統計結果支持研究假設二: 實習生之工作對休閒衝突對實習滿意度有顯著關係; 亦即實習生工作對休閒衝突者之「時間」與「行為」兩構面愈高者, 其多數時間及行為都花於實習工作, 雖影響其休閒活動, 但由於投入工作心力較高, 因此獲得較高之實習滿意度; 相對的當工作「壓力」過大時, 則會降低實習滿意度。

表 8 實習生工作對休閒衝突對實習滿意度之影響迴歸分析結果

測量變量		實習滿意度	
		標準化迴歸係數 ( $\beta$ )	顯著性 (p)
工作對休閒 衝突	時間	0.481	0.000***
	壓力	-0.337	0.022*
	行為	0.268	0.037*
Adj R <sup>2</sup>		0.175	

## 伍、結論與建議

### 一、結論

- (一) 餐飲部實習學生畢業後多數選擇直接從事餐旅相關產業就業（佔於餐飲部門實習學生71.7%），而客務部實習學生畢業後從事就業之學生多數選擇非餐旅相關產業就業。另觀光產業實習學生畢業後選擇持續進修者所佔比例最高（佔於觀光產業實習學生71.4%）。
- (二) 實習生人格特質中嚴謹型、友善型及神經質特質與實習滿意度有顯著正向相關，尤其以嚴謹型人格特質最為顯著，與蔡欣嵐（2001）研究結論相似，由於嚴謹自律性具有較高度的成就需求，因此被證實是最能預測工作績效的人格特質因素，而追求達成工作績效，是受到內在的激勵動機而引發的行為，因此具有較強烈的內在激勵動機。當工作中能提供更高的激勵因素時，能夠更加強化嚴謹自律性高工作者的工作動機，此激勵的效果能讓他感受到較高的工作滿意。
- (三) 實習生之工作對休閒衝突「時間」與「行為」構面對實習滿意度有顯著正向相關，對現代社會的個人而言，工作的重要性仍然大於休閒，工作仍被個人視為生活領域中的重要部分（許惠茹，2007），實習生多數時間及行為都花於實習工作，雖影響其休閒活動，但由於投入工作心力較高，常獲得上司的肯定，因此有較高之實習滿意度，但工作「壓力」過大時，則會降低實習滿意度。

### 二、建議

- (一) 基於不同人格特質與實習滿意度有不同之相關性，因此建議未來實習生面試可納入人格特質之分析。
- (二) 雖本研究證實實習生對實習工作投入程度會影響實習滿意度，但若實習生對於所負責之實習工作若無興趣或認同，是否會影響實習滿意度，值得更深入探討。

## 陸、參考文獻

- 朱慶龍（2003）。五大人格特質、工作價值觀和工作滿意三者相互關係之研究，國立政治大學心理學系碩士論文。
- 李福登（1994）。餐旅技職教育現況與展望，技術與職業教育雙月刊，10-13。
- 林若慧（2006）。以工作壓力模型探討工作—休閒之衝突：兼論緩衝壓力假說，銘傳大學管理研究所博士論文。
- 周思穎（2006）。餐旅業建教合作生實習滿意度與未來從事餐旅業意願之探討，國立中央大學人力資源研究所碩士論文。
- 周春美、沈健華（1995）。合作式國中技藝教育班學生之學習滿意度及其影響因素分析，第十屆全國技術及職業教育研討會論文集，台北：教育部技術及職業教育

司。

- 陳欣欣 (2013)。台北市國際觀光旅館員工人格特質、工作價值觀與工作滿意度之關聯性研，明新學報，39 (2)，121-141。
- 陳嘉彌 (1999)。師徒式教育實習理念與實務之分析，教育研究資訊，7 (6)，144-169。
- 許惠茹 (2007)。工作－休閒衝突概念化與量表發展，中國文化大學觀光事業研究所碩士論文。
- 郭俊良、曾維國、丁士展 (2011)。海上實習對船員就業職場之影響，航運季刊，20 (3)，39-60。
- 曹勝雄、容繼業、劉麗雲 (2000)。專科餐旅教育「三明治教學制度」實施之認知研究：從教師觀點，高雄餐旅學報，3，53-68。
- 張春興 (1991)。心理學 (第2版)，臺北：臺灣東華。
- 黃韞臻、林淑惠 (2010)。中部大學生打工實習經驗與工作價值觀之相關探討，台灣心理諮商季刊，2 (2)，36-57。
- 蔡欣嵐 (2001)。工作特性、人格特質與工作滿意度之關係-以半導體業為例，國立中央大學企業管理研究所碩士論文。
- 蔡融潤 (2010)。企業實習生師徒制之發展研究—以外商企業為例，國立台灣科技大學企業管理研究所碩士論文。
- 歐陽碧芬 (2010)。實習生工作價值觀、實習滿意度與職涯規劃影響之研究-以國立高雄餐旅學院為例，國立高雄餐旅學院餐旅管理研究所，碩士論文。
- Costa, P. T. Jr. and McCrae, R.R (1985). The NEO-personality inventory manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Esin Can Mutlu and Ozen Asik (2002). A Look over the Concepts of Work and Leisure throughout Important Historical Periods. Journal of American Academy of Business, 2(1), 12-19.
- Ewen, R. B. (1984). An introduction to theories of personality. Orlando : Academic Press.
- Greenhaus, J. H. and Beutell, N. J.(1985). Sources of Conflict between Work and Family Roles,” Academy of Management Review, 10(1), 76-88.
- Nunnally, J. (1978). Psychometric methods, New York: McGraw-Hill.
- Quintanilla-Ruiz, S.A. and Wilpert, B. (1991). Are Work Meaning Changing? European Work and Organizational Psychologist, 1, 91-109.
- Staines, G. L. and O’Connor, P. (1980). Conflicts among Work, Leisure, and Family Roles. Monthly Labor Review, 103(8), 35-39.

# 學齡前兒童對不能玩火圖像表達之研究

## An Exploration of the Expression of the Image of “Do Not Play with Fire” by Preschool Children

張美春

Mei-Chun Chang

東南科技大學 數位媒體設計系 助理教授 Department of Digital Media Design

### 摘 要

本研究主要探討學齡前兒童以繪畫來表達對危險情境中不能玩火的圖形表現，從兒童的觀點來呈現不能玩火的圖像，做為日後針對兒童安全之警示標誌設計的參考。本研究藉由繪畫投射法和訪談法，針對 54 位 4 至 6 歲兒童進行以主題「不能玩火」之調查，步驟有三，一為繪畫投射法測驗，請兒童畫出不能玩火的圖形；二為訪談法，針對圖像意義進行訪談；三為資料分析。結果發現：各年齡兒童對「不能玩火」的表達，4 歲兒童以「火災場景」為主，運用線條表達情緒感受；5 歲兒童以「不能玩火」為主，由圖像來表達概念；6 歲兒童以「火災場景」為主，以情境來表達玩火導致的災害；4 至 6 歲兒童對「不能玩火」的視覺表徵，以「打叉、手掌」為主。

**關鍵詞：**學齡前兒童、兒童繪畫、視覺表徵、繪畫投射法

### *ABSTRACT*

Burns and accidents caused by children playing with fire are a leading cause of accidental death in Taiwanese children. This study attempted to explore how preschool children use drawings to express the image of “do not play with fire”. This study used a picture-projection technique and conducted interviews with 54 children aged 4 to 6 years old to investigate the theme “do not play with fire”. Qualitative analysis is used to analyze the drawing samples qualitative analysis.

Among the expressions of “do not play with fire,” a “scene of fire” was used by the 4-year-old children, who mainly used lines to express attitudes and feelings; “do not play with fire” was used by the 5-year-old children, who mainly used images to express the concept; and a “scene of fire” was mostly drew by the 6-year-old children, who mainly portrayed scenarios depicting the harms caused by playing with fire. In terms of the visual representation of “do not play with fire,” the 4 to 6 years old children tended to use symbol representation, mainly the cross and palm. And Using simple and concrete images are able to inform children of possible injury, which effectively achieves the educational goals of these images.

**Keywords:** Preschool Children, Children’s Drawings, Visual Representation, Projective Techniques

## 壹、緒論

根據 WHO (World Health Organization) 的統計調查 (Peden, M. M., 2008)，意外傷害是學齡前兒童第一大死亡原因，其中傷害包括：頭部外傷、溺水、窒息、觸電以及燒燙傷等；近年來，行政院衛生署的統計資料顯示，台灣地區以「意外事故」為兒童死亡的首要原因，其中以2~6歲學齡前兒童為主 (Damashek & Peterson, 2002)。學齡前兒童常因好奇、生理發展、照顧者疏忽、警告標識或文字的缺乏，而釀成突發的意外傷害 (Morrongiello, Schwebel, Bell, Stewart, & Davis, 2012)。根據文獻指出，大眾對部份的警告標示的理解力不高 (Wogalter & Laughery, 1996)，特別是容易發生意外的學齡前兒童 (Campbell, 2006)，目前市售商品警示符號設計，主要是評估成人的使用偏好，並沒有深入瞭解兒童的認知問題，缺乏實證經驗或理論為基礎 (Wogalter & Laughery, 1996)，另外，其他文獻也指出應重視使用者的多樣化，包含：語言障礙、文盲、年齡和文化等，特別是識字缺乏的學齡前兒童 (Wogalter & Silver, 1995; Laughery, 2006)。由於警告圖形是有助於訊息傳達的優點，特別是識字缺乏的兒童，Lodding (1983) 提出圖象介面在學習和認知上，都比語文容易，圖像比起文字比較沒有語言的障礙，(Lodding, 1983)；因此，針對兒童的警告訊息是否易於理解，就顯得更加重要，透過相關研究，本研究也發現學齡前兒童對警告圖形的識認問題如下：(1). 兒童對部份的警告圖形辨識不高；(2). 圖形設計應符合兒童的理解；(3). 圖形特徵可加強兒童對危險的認識。因此，是否可用兒童易於理解的圖像進行設計，以提高兒童對危險的認識，進而降低意外的發生 (Smith-Jackson, 2002; Waterson et al., 2012)。因此，基於上述因素，本研究探討以4~6歲兒童為受測對象，採用繪畫投射法進行施測，藉由「不能玩火」主題來引發學童對危險的感知，並以繪畫來表達他們的感受，透過詮釋學的角度來進行圖像特徵、形式和表徵等分析。本研究之目的：1. 探討學齡前兒童對「不能玩火」圖像的表達情形；2. 比較不同年齡兒童對「不能玩火」圖像的表達；3. 瞭解學齡前兒童對「不能玩火」圖像表徵的詮釋；4. 研究成果可提供設計相關業者擬定兒童警告圖形設計及教學輔助之參考。

## 貳、文獻探討

Mayhorn、Wogalter 與 Mendat (2006) 提出可運用「警告圖形」來教育學齡前兒童有關危險訊息，並可成為兒童預防意外、警覺意識的功能，Wogalter、Conzola 和 Smith-Jackson (2002) 建議，警告信息並不是最好的方式，以防止發生危險，但它仍然是有價值的使用方法，Wogalter (2006) 認為，警告標誌的使用用途：(1). 有效地告知使用者潛在的危險，(2). 減少危險行為；「警告信息」可以作為「溝通工具」，告訴使用者如何能避免不必要的傷害 (Laughery, 2006)，至於象形圖形 (Pictograms) 是可以提高使用者的意識、危險和意外事故 (Laughery, 2006)，此外，警告標示 (Warning Sign) 也可利用圖案及色彩，快速突破語言的溝通，將最危急訊息傳達給目標者 (Wogalter, 2002; Laughery, 2006)。

每年全球都有數千名兒童，因為火災而受傷或不幸喪生 (Peden et al., 2008)，這樣問題也威脅到台灣兒童，在台灣，每月有 2 件兒童玩火事件，原因在於疏於照顧、安全教育的缺乏。在台灣有關安全教育的實施，教育部於1987年所頒布的幼稚園課程標準，當中提到幼兒安全教育，其中，包含意外事件的預防與處理，安全知識需要從小來教導，讓兒童學習保護自己、避免意外 (幼稚園課程標準，1987)；然而，目前台灣

教保人員對於安全教育實施仍未普及 (Ho, 2006)，也對於處理事故傷害的知識欠佳 (Ho, 2006)；Duperrex 和 Roberts (2002) 指出給予兒童適當的「安全教育」，以培養其辨別與應變能力，從小逐漸學習自我保護，意識到危險事物和行為，Mayhorn (2006) 提出可運用「警告圖形」來教育孩童有關危險訊息。



1：Mr.Yuk 預防中毒警告標誌



2：OUCHY 兒童安全貼紙



3：Mr. No-No's 禁忌先生警告標籤

圖1 兒童安全標籤

就國內外相關警告標示的研究中，1980年代歐美國家廣泛探討「兒童與標示」議題，諸如：商品中毒、誤食藥品、交通、居家和校園意外等，來審視兒童對既有警告圖形的理解，例如：KC Schneider (1977) 以3~5歲幼兒透過包裝標籤設計以防止意外中毒，並以「Mr.Yuk」圖像取代「顛顛頭」進行調查 (圖1：2-1) (Schneider, 1977)，Fergusson 等人 (1982) 針對2~3歲幼兒500多家庭，有毒物品都貼上「Mr.Yuk」圖形，結果發現約6成家庭得到良好評價 (Fergusson et al., 1982)；另外，Mayhorn 等人 (2006) 發現3~6歲幼兒透過遊戲學習，即可對警告圖形產生印象 (Mayhorn et al., 2006)；這些研究結果都表示出運用適合的圖形，都可以加強兒童對警告訊息的認識。

然而，就學齡前兒童的調查工作實屬不易，尤其是幼兒對陌生環境會感到害怕，而形成口語表達不完全，只能在自然施測之下，才能得到最好的結果；相較過去的研究，發現以繪畫為施測工具，是可以降低兒童的防衛，對受測者較不具威脅性 (Rollins, 2005)；Campbell (2006) 進一步指出，繪畫是學齡前兒童最常來表達思想、感覺和信念，並可以透過繪畫來探索兒童經驗 (Malchiodi, 1998)。學齡期兒童面對於災難、恐懼及病痛等經驗，可以運用「繪畫」來表達實際發生的情景，也有助於兒童認識災害所帶來危險 (Coffman, 1998)，1995年美國 Oklahoma 城市發生爆炸事件，醫院工作人員發現繪畫可幫助兒童瞭解災難 (Seideman, 1998)。除此之外，繪畫也運用在情緒描述和保健醫療，如：瞭解兒童的自我概念 (Johnson & Gott, 1990)、住院兒童的情緒狀態 (Clatworthy & Tiedeman, 1999)、獲取兒童對身體認識 (Neff & Beardslee, 1990)，並協助兒童對恐懼、焦慮、情緒的描述 (Salmon, Roncolato & Gleitzman, 2003)。在過去的相關研究，對於探討學前兒童的觀察事物，是運用繪畫技法的藝術治療 (Campbell, 2006)，美國藝術治療協會對藝術治療的定義：「藝術治療提供非語言的表達和溝通機會。」 (Wadson, 1980)，尤其對不善於言辭者，畫圖可說是溝通媒介，亦是生活經驗與投射 (Malchiodi, 1998)，專家們都建議繪畫投射法是最適當蒐集兒童的看法和經驗 (Pelander et al., 2007)。

至於學齡前兒童身心尚在發展中，其經驗與知識都不成熟 (Piaget, & Inhelder, 1969)，兒童對於「警告圖形」的認識是否有別於成人的看法，值得進一步來探討。根據以上綜合所述，有鑑於此，本研究探討學齡前兒童對不能玩火警告圖形的表達，提出適用於學齡前兒童不能玩火警告圖形的設計建議。

## 參、研究方法

### 一、方法設計

本研究以4~6歲兒童為受測對象，採用繪畫投射技術(Projective Technique)進行施測，藉由「不能玩火」主題來引發學童對警告圖形的表達。其研究目的如下：(1).探討學齡前兒童如何使用圖形來表達「不能玩火」；(2).比較不同年齡兒童如何表達「不能玩火」；(3).進一步瞭解學齡前兒童如何表達「不能玩火」的視覺表徵。本研究為分為兩個階段，第一階段是繪畫投射技術的調查，在繪畫的調查中，受試者在沒有任何壓力氣氛狀態下，以12色蠟筆在一張 B4畫圖紙 (25.7×36.4公分)，畫出「不能玩火」的圖形。第二階段，與測試者進行個別訪談，透過訪談找出每張畫中「不能玩火」的圖形，並在訪談結束後，進行溝通，目的是幫助孩子表達想法，以及驗證繪畫的內容。

### 二、研究對象

本研究對象的選取方式為方便取樣 (Convenience Sample)，選取幼稚園某研究對象，與兒童進行面談以確認認知的程度，再經學習背景篩選及家長同意之後，共選取54位兒童為主要研究對象 (男生24人，女生30人)，兒童年齡介於4歲6個月至6歲1個月。本研究以幼稚園學齡前兒童為研究對象的考量，乃是兒童從5歲左右開始就有能力進行繪畫與符號的表徵 (Papalia et al., 2007)，對於生活經驗的圖像也易於表達 (Malchiodi, 1998)。為了取得較準確的研究結果，若受測兒童如有溝通不易、不易建立關係和施測極為耗時等現象均未納入施測。

### 三、研究工具

研究工具，包含：(1).指導語：指導語乃是在引導學生順利進行測驗，以口述方式進行，由測試員及老師幫忙協助勾選。指導語：「請你用老師所發下的蠟筆，用自己的想法畫出什麼樣的圖形，具有「不能玩火」的警告圖形，你可使用任何的方式呈現。這不是考試，並沒有對錯也不會打分數，所以請安心且專心地畫畫，測驗時間為15分鐘，畫圖期間不可跟隔壁的同學討論。你畫的圖都很有價值，請你認真完成，謝謝大家的合作。」(2).基本資料表：研究員於測驗前協助學童填寫編號、班級、性別等三項。(3).畫圖紙及12色蠟筆：測驗紙為 B4畫圖紙 (25.7×36.4公分)。(4).訪談記錄表：主要是記錄研究對象的基本資料、訪談過程事件，以幫助作品分析時更加詳實。(5).觀察記錄表：針對施測過程進行整體觀察記錄，客觀評量實驗期間受試的行為反應。(6).錄音與謄寫逐字稿工具：藉由錄音筆記錄整體訪談的過程，事後藉由逐字稿機轉譯成訪談逐字稿電子檔。(7).繪畫圖像分析表：針對繪畫作品中圖像與表現進行紀錄，作為專家評分共同討論的基礎；接續運用「後設溝通 (Meta-Communication)、訪談法 (Interview Survey)、焦點團體討論 (Focus Group)」，這些方法在於測試後，對作品若有不清楚、未完成之處，可從中協助受試者將圖像訊息敘述更完整。

### 四、資料分析

所有測試繪畫作品回收之後，進行樣本分析。(1).資料分類：就所蒐集之繪畫作品進行檢視，將作品依序編號、班級、年齡等分類。(2).繪畫主題分類：研究者與三位幼教系老師進行資料討論與分析，根據作品內容討論出具有共同特徵的主題，主題分為不能玩火、火災場景等。(3).圖像分析：包含：圖像意義、構成、元素等，以及受測者

所引起的反應、情感、想法等。最後將資料結果透過專家們進行討論，以幫助整體評價結果之可信度。

## 肆、結果與討論

54 份測試樣本回收之後，首先就所蒐集的繪畫作品進行檢視，發現另有4件屬於自我表現的作品，由於不能明白繪畫內容，不在本文討論內。審查所有的繪畫作品之後，主題分為：「不能玩火」和「火災現場」，如圖2所示，有關圖像的特徵列為同一主題，在「不能玩火」的主題圖像，包含：小朋友人物、手掌、打火機和火焰，共有 24 張圖紙；在「火災現場」的主題圖像，包含：兒童玩火能引起大火，造成房屋燒毀的情景，共有 26 張圖畫；結果的部份，會透過整體所有的圖像，來分別進行「整體兒童對警告圖形的表達」、「不能玩火的圖像表徵」和「火災現場的圖像表徵」等主題的討論，藉此研究的結果，來綜合整理出，不能玩火警告圖形的設計建議。

主題	不能玩火				火災場景			
4歲 兒童								
5歲 兒童								
6歲 兒童								

圖2 全體兒童的繪畫樣本

### 一、兒童對警告圖形的表達

由表 1 得知，4歲兒童大多以「火災現場」圖像 (77.80 %，14人) 為主，5歲兒童以「不能玩火」(66.70 %，12人) 為主，6歲兒童以「不能玩火」(50.00 %，9人)、「火災現場」(38.90 %，7 人) 為主；就主題的比較，在「不能玩火」的主題，以5歲兒童表達最多 (66.70 %，12人)，6歲次之 (50.00 %，9人)，4歲兒童最少 (16.70 %，3 人)；在「火災場景」的主題，以4歲兒童表達最高 (77.80 %，14人)，6歲兒童次之 (38.90 %，7 人)，5歲兒童最少 (27.80 %，5人)。整體而言，就兒童們對圖像的表達上，4歲兒童表現比較集中，以「火災現場」圖像 (77.80%) 為主，5歲兒童則以「不能玩火」(66.70%，12人) 為主、「火災現場」(27.80 %，5人)，6歲兒童表達上比較分散，以「不能玩火」(50.00%，19人) 為主、「火災現場」(38.90 %，7 人)；在這兩項主題中，整體4~6歲的兒童來說，兒童們傾向以「火災現場」表達最高 (48.10%，26 人)，以「不能玩火」次之 (44.40%，24人)，但就兩主題表達較為接近，相距並不大。

表1：不能玩火和火災現場之百分比

項目	人數 (百分比)			
	4 歲兒童 N(%)	5 歲兒童 N(%)	6 歲兒童 N(%)	總計 N(%)
不能玩火	3人 (16.70)	12人 (66.70)	9人 (50.00)	24人 (44.40)
火災現場	14人 (77.80)	5人 (27.80)	7人 (38.90)	26人 (48.10)
其他	1人 (0.55)	1人 (0.55)	2人 (0.74)	4人 (0.74)

就整體而言，4~6歲兒童以表達「火災場景」圖像最多 (48.10%)，兒童們在畫紙上多以火災發生的場景來表現；根據訪談的結果，兒童描述著玩會形成大火，即使沒有親身的經歷，但也藉由新聞報導或長輩的告知，來認識到玩火造成的後果。此外，以調查和訪談的結果可得知，年齡越大的兒童，越能「理解」「不能玩火」的危險。就繪畫發展而言，2~4歲為「塗鴉期」，特徵傾向凌亂線條的塗鴉，線條代表某些物體及意義 (Lowenfeld, 1957)。就情緒認知發展，1~5 歲兒童認知發展是簡單趨於複雜，會隨著自我意識與主動來成長，來區分快樂、痛苦、憤怒、恐懼、傷心等 (Papalia et al., 2007)；同時其他研究也指出，兒童對於「恐懼感受」，會透過鉛筆、畫筆和紙來表達 (Trollvik et al., 2011)，例如 4~6 歲兒童會使用神奇思維來處理事件，兒童會認為自己的「壞」行為所造成災難性事件 (Coffman, 1998)。因此，綜合結果和討論可得知，4 歲兒童表達上傾向塗鴉、自我中心的觀點，5~6歲兒童已經脫離「塗鴉期」，並具有「前樣式化期」的繪畫特徵，具有造型、賦予圖形意義，以及理解思考的能力。

## 二、不能玩火的圖像表徵

「不能玩火」的圖像，如圖 3 所示，將所有圖像進行分類，分為「手掌」、「打叉」和「打火機」來討論。在「手掌」的圖像中 (圖 3：1~6)，兒童以一個張開的手掌，來表示「不能」，手的造形多以「五指」特徵來表達，大部分的兒童會觀察自己的手掌進行描繪，少數兒童會簡化手的造形 (圖 3：1)，並在手背上加上紅色、橙色「不規則的線條」(圖 3：2, 4~6)；經過訪談得知，兒童描述「手」是表達「不可以做」的動作，受測者是透過父母曾經張開手，來阻止個人的行為，而在手背上所畫的「線條」，表示「被火燒的痕跡」，含有「玩火」的意思。在「打叉」的圖像中 (圖 3：7~12)，兒童們畫一個「打叉」，代表著「不能」的意思，打叉的造形多以「線條交叉」為主，少數兒童會使用「打叉」覆蓋在物件的圖像上 (圖3：10~12)，來表達「不能」使用此物品；經過訪談得知，兒童描述著「打叉」圖形，是來表達「不能」，有些 6 歲兒童描述著是透過老師作業修改，才得知「打叉」是用來表示「不對」的意思。最後，在「打火機」的圖像中 (圖3：13~18)，兒童畫出「打火機點火處」，並加上些許「火」的造形，打火機上方有些小火光 (圖3：13)、火焰線條 (圖 3：14~15)、火焰造形 (圖3：16~17) 和點火孔 (圖 3：18)等，而這些造形不僅代表點火，也代表著「玩火」；此外，「打火機」的造形特徵，部分兒童們會簡化打火機的開關處，僅畫出火與機身「長方形」的組合；經由訪談，兒童描述著：「用打火機玩火會燃燒東西，發生大火，發生火災。」其他同學也認為這樣行為，是件非常危險的事情。由上述的結果討論得知，兒童們會運用「手」、「打叉」和「打火機」等圖，來表達「不能玩火」圖形的概念。

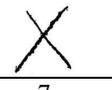
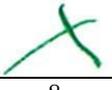
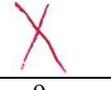
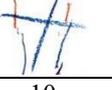
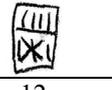
手與火						
	1	2	3	4	5	6
打叉						
	7	8	9	10	11	12
打火機						
	13	14	15	16	17	18

圖3 不能玩火視覺表徵

### 三、火災場景的圖像表徵

在「火災場景」的圖像，如圖 3 所示，將所有圖像進行分類，分為「火」、「房屋」和「兒童玩火」來進行討論；首先，在「火」的圖像中（圖4：1~6），兒童們以「簡單線條」（圖4：1）、「鋸齒狀線條」（圖4：2~3）、「混亂線條」（圖4：4）和「色塊」（圖4：5~4），來表達「火」的造形，就線條的表達，受測者均以「線條」呈現「火」燃燒的情景，直線只是單純的火苗燃燒，渦線則是強而有力、不斷重複，林芳穗 (1999) 在「線條吻合情緒感覺之研究」提出粗鋸狀直線最吻合「憤怒」，細鋸狀直線較吻合「緊張」，鋸狀直線吻合「憤怒、痛苦、緊張、不安」的比例很高；因此，上述研究得知，兒童會以「混亂線條」的「火」來表達「危險」的感覺，經由訪談，兒童認為「火災」會影響生命危險，火燃燒時會有熱燙的感覺，玩火會引起大火因而產生火災，因此，兒童藉以「火」來表達「危險」訊息。

在「房屋」的圖像中（圖4：7~12），兒童們多以「房屋」加上火、人、禁止符號等圖來表達，就房屋的造形，包含：長方框（圖4：7）、屋頂房屋（圖4：8、10）、樓房（圖4：9）、高樓大廈（圖4：11~12），在構圖的表達，大部分的兒童會觀察戶外街景來進行描繪，少數兒童會簡化房屋的造形，並在房屋加上紅色的「不規則的線條」，受測者表示玩火會發生火災將房屋燒毀，因此，以「火燒房屋」來敘述危險的訊息；根據訪談的結果，兒童敘述著曾經在電視上看過火災燒毀房屋，這樣的經驗對兒童而言，是非常恐怖、危險，此外，在房屋上所畫的「線條」，表示「被火燒的痕跡」，所以，兒童以「火燒房屋」來表示玩火後的「火災場景」。

最後，在「兒童玩火」的圖像中（圖4：13~18），兒童們畫出「小孩」加上拿著「把火」、「火」，小孩的造形，包含：小女孩、小男孩，有的是畫自己或其他小朋友，女孩造形以兩個辮子、裙裝為主，男孩造形以短髮、褲裝為主，小孩手上拿著「火把」或「火柴」，有些身體會加上紅色的「不規則的線條」，大部分呈現玩耍、微笑的表情；透過訪談，兒童們描述著：「這位小朋友手拿著火柴的動作，以點火的動作來表示正在玩火。」有些受測者表示，「不能玩火」要畫出有小朋友正在點著火，以「人物」加上手拿火的「動作」，才能完整的表示「兒童玩火」，因此，從這些圖形來觀察，兒童們也注重玩火動作、細節描繪，以及圖形組合的表達。

火						
	1	2	3	4	5	6
房屋						
	7	8	9	10	11	12
兒童玩火						
	13	14	15	16	17	18

圖4 火災場景視覺表徵

## 伍、結論

整體學齡前兒童以「火災現場」表達最高，4 歲兒童和 6 歲兒童大多以「火災現場」為主，5 歲兒童以「不能玩火」為主；由結果可說明，4 歲兒童傾向於「火災場景」的圖形，內容大多是個人心理投射的意象；5 歲兒童會將人和物體進行組合，發展出視覺的符號，特別是 6 歲兒童會敘述如何用「手」、「打叉」，來表達「不能」玩火，而對於 4~5 歲兒童們在警告訊息的表達上，就相較顯得弱些。6 歲和 5 歲兒童皆傾向於「不要玩火」的圖形，從作品發現兒童對環境的觀察，有豐富的聯想和思考，年齡稍長對警告圖形表達比較豐富。學齡前兒童對於圖形的聯想，是來自於生活的經驗和觀察，圖形設計應以兒童生活所熟悉物為主，才容易產生識認的結果；就「不能」以「手掌」為多，「玩火」以「打火機」為多，5~6 歲兒童會運用「手」和「打火機」的組合，來表達「不能玩火」圖形，同時也會運用「火」、「房屋」、「兒童玩火」來表達警告訊息，兒童們已經會透過「觀察」，會將符號與環境、事件的進行「組合」。

影響學齡前兒童對不能玩火圖像的表達有兩個因素，首先為學齡前兒童對於玩火危險性的認知，另外，透過此次調查，可以進一步了解學齡前兒童對「不能玩火」警告的理解與表達能力。由於學齡前兒童對警告圖形辨識與理解力不高，因此除了以兒童易於理解的圖像進行設計之外，尚需配合防火的教育宣導與圖形的識別，才能避免學齡前兒童釀成的意外火災事故。透過此次調查的結果，建議兒童安全圖示設計應符合實際生活經驗者，圖形應以兒童所熟悉的生活物件，圖形意義應符合兒童所理解。

在教學的建議上，透過本次調查結果，發現幼兒對安全教育認識非常缺乏，警告最終目標是讓世界變得更安全的地方 (Laughery, 2006)，同時減少不安全行為的發生 (Wogalter et al., 1999)，以及幫助人們了解災害 (Wogalter et al., 2002)。觀察現有的警告圖形多以成人為設計，安全教育實施也以國小兒童以上為主，鮮少以學齡前兒童來設計課程教導，即便有相關教材，幼稚園普遍的實施效果仍需改善；透過訪談得知，幼稚園老師表示學齡前兒童多半有成人陪伴，在成人保護看顧之下，特殊意外很少發生，所以學校課程內尚未有安全教育教學；相對的，根據研究也指出幼兒只要透過教學後，對圖形認知會提升到六成以上 (Fergusson et al., 1982; Mayhorn et al., 2006)，同時藉此課程的學習，有效的幫助兒童來認識更多的潛在危險，因此，本研究透過上述調查建議警告安全教育可從小來學習，透過教育來維護兒童在安全環境中成長。

## 陸、參考文獻

- Campbell, S. B., 2006. *Behavior problems in preschool children: Clinical and developmental issues*. Guilford Press.
- Clatworthy, S., Simon, K., & Tiedeman, M. E. (1999). Child drawing: Hospital—An instrument designed to measure the emotional status of hospitalized school-aged children. *Journal of Pediatric Nursing, 14*(1), 2-9.
- Coffman, S. (1998). Children's reactions to disaster. *Journal of pediatric nursing, 13*(6), 376-382.
- Damashek, A., & Peterson, L. (2002). Unintentional injury prevention efforts for young children: levels, methods, types, and targets. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 23*(6), 443-455.
- Duperrex, O., Roberts, I., & Bunn, F. (2002). Safety education of pedestrians for injury prevention. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2*.
- Fergusson, D. M., Horwood, L. J., Beautrais, A. L., & Shannon, F. T. (1982). A controlled field trial of a poisoning prevention method. *Pediatrics, 69*(5), 515-520.
- Ho, M. S. (2006). The politics of preschool education vouchers in Taiwan. *Comparative Education Review, 50*(1), 66-89.
- Laughery, K. R. (2006). Safety communications: warnings. *Applied ergonomics, 37*(4), 467-478.
- Loring, B. A., & Wiklund, M. E. (1988, October). Improving swimming pool warning signs. *In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 32, No. 15, pp. 910-914). SAGE Publications.
- Malchiodi, C. A. (1998). *Understanding children's drawings*. Guilford Press.
- Mayhorn, C. B., Wogalter, M. S., & Mendat, C. C. (2006). The Matching Game: Educating Children about Household Hazards and Warning Symbols. *In Proceedings of the 16th World Congress of the International Ergonomics Association*.
- Morrongiello, B. A., Schwebel, D. C., Bell, M., Stewart, J., & Davis, A. L. (2012). An evaluation of The Great Escape : Can an interactive computer game improve young children's fire safety knowledge and behaviors?. *Health psychology, 31*(4), 496.
- Neff, E. J., & Beardslee, C. I. (1990). Body knowledge and concerns of children with cancer as compared with the knowledge and concerns of other children. *J Pediatr Nurs, 5*, 179-189.
- Papalia, D. E., Olds, S. W., & Feldman, R. D. (1990). *A child's world: Infancy through adolescence*. McGraw-Hill.
- Peden, M. M. (2008). *World report on child injury prevention*. World Health Organization.
- Pelander, T., Lehtonen, K., & Leino-Kilpi, H. (2007). Children in the hospital: elements of quality in drawings. *Journal of Pediatric Nursing, 22*(4), 333-341.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Rollins, J. A. (2005). Tell me about it: drawing as a communication tool for children with cancer. *Journal of Pediatric Oncology Nursing, 22*(4), 203-221.
- Salmon, K., Roncolato, W., & Gleitzman, M. (2003). Children's reports of emotionally laden events: Adapting the interview to the child. *Applied Cognitive Psychology, 17*(1), 65-79.
- Schneider, K. C. (1977). Prevention of accidental poisoning through package and label

design. *Journal of Consumer Research*, 67-74.

Smith-Jackson, T. L. (2002). Child-centered safety research issues. *In Proceedings of the XVI Annual International Occupational Ergonomics and Safety Conference*, Toronto, Ontario, Canada, June (pp. 10-13).

Waterson, P., Pilcher, C., Evans, S., & Moore, J. (2012). Developing safety signs for children on board trains. *Applied ergonomics*, 43(1), 254-265.

Wogalter, M. S., & Laughery, K. R. (1996). Warning! Sign and label effectiveness. *Current Directions in Psychological Science*, 33-37.

Wogalter, M. S., Conzola, V. C., & Smith-Jackson, T. L. (2002). Research-based guidelines for warning design and evaluation. *Applied ergonomics*, 33(3), 219-230.

Woyalter, M. S., Silver, N. C., & Leonard, S. D. (2006). Warning symbols.

Wogalter, M. S., Conzola, V. C., & Smith-Jackson, T. L. (2002). Research-based guidelines for warning design and evaluation. *Applied ergonomics*, 33(3), 219-230.

林芳穗. (1999). 線條吻合情緒感覺之研究, *商業設計學報*, 3, pp59-75.

附錄：不能玩火圖像的訪談紀錄

不能玩火視覺表徵						訪談紀錄	
						1、6：六歲兒童，兒童表示用「手掌」圖形來表達「不能」。2~5：五歲兒童，用「手掌」圖形來表達「不能」，旁邊有少許的火來表示玩火。7~12：六歲兒童，兒童表示用「打叉」圖形來表達「不能」，旁邊會畫火柴盒表示玩火。8~18：六歲兒童，用「打火機」圖形來表達「不能玩火」，用打火機玩火會燃燒東西，發生大火，他們認為這樣行為，是件非常危險的事情。	
1	2	3	4	5	6		
							
7	8	9	10	11	12		
							
13	14	15	16	17	18		
火災場景視覺表徵							訪談紀錄
							1~2：四歲兒童，兒童表示用「火燃燒」圖形來表達「火災」場景。3~6：六歲兒童，兒童表示用「大火」來表達「危險」情境。7~10：五歲兒童，兒童表示用「火」會將房屋燒起來，場景非常可怕。11：四歲兒童，兒童用簡單線條表示大樓，當中圓點代表有人在喊救命。13~16：六歲兒童，畫小朋友手拿著火柴的動作，以點火的動作來表示正在玩火。17：五歲兒童，畫兒童在玩火，將房屋燒起來。18：四歲兒童，畫自己在玩火。
1	2	3	4	5	6		
							
7	8	9	10	11	12		
							
13	14	15	16	17	18		

# 心理學翻轉創新創意教學

## Flipping Psychology in Innovative Teaching

江啟忠<sup>1</sup>

陳莉榛<sup>2</sup>

Akcell Chiang<sup>1</sup>

Chen, Li-Chen<sup>2</sup>

1東南科技大學 數位媒體系 助理教授 Department of Digital Media Design,  
2東南科技大學 通識中心 副教授 General Education Center,

---

### 摘 要

經由教育部經典研讀計畫東南科技大學數位媒體設計系翻轉教學，心理學課程設計除了正常教學外增加翻轉教室工作坊。翻轉教室以同學們為主體進行自主性學習討論，同學們從主觀的想法認知，到進入客觀的互相了解學習。本計畫幫助同學們開啟生活的敏感度，探索身邊周遭社會的人事地物深化自我觀察力，產生批判性思考與問題解決的能力。心理學課程經由本補助提出創新創意教學改進計畫，引導同學們以「創意扎根」看待事物。

**關鍵詞：**情緒、認知、經典研讀。

## 一. 翻轉教學理念

「翻轉教室」(Flipped Classroom)是一種新的教學模式，2007年起源於美國，翻轉課堂會先由學生在家中看老師或其他人準備的課程內容，到學校時，學生和老師一起完成作業，並且進行問題及討論。翻轉教學邏輯就是讓老師能在與學生面對面的學習環境中(課堂時間)，可以真正進行雙向溝通的教學活動。課堂重點是「知識講授」和學生回家自行練習「作業」的順序對調，將有限的課堂時間用於練習、問題解決或討論等教學互動，以提升學習的成效。由於學生及老師的角色對調，而在家學習，在學校完成作業的方式也和傳統教學不同，因此稱為「翻轉課堂」。

教室翻轉當然教學理念及教學設計也要隨之改變，其核心精神是將學習的責任回歸到學生身上，老師原來主導的角色則轉為提供學習的引領及協助。那麼，要如何來進行呢？如果我們在心理學中增加批判性思考(critical thinking) [1, 4, 5] 與翻轉學習來討論媒體節目內容，對於同學們所見是不是可以翻轉同學們學習觀察能力[6]？是不是可以改進同學們對於自我認知能力[7, 8]呢？

東南數位媒體設計系心理學課程的學習目標，在培育學生具備數位媒體設計者所需之「觀察力」、「創造力」、「知識力」及「行動力」，教導學生因應需求，養成進入職場所需的認知能力。但是現在的學生由於網路發達，對於實際的生活體驗缺乏，常常無法設身處地的理解別人內在的想法。這種生活的空間錯亂，在現代的數位影音發達的時代，是無法避免的。

因此本課程以情感教育為起點[8]，翻轉教室增加同學們為主體進行自主性學習討論[9, 10]，積極進行人文與設計發展整合，融滲情緒治療於心理學課程中[11]。本課程以陸洛·高旭繁編譯(2012)，心理學 - 日常生活中的應用 與 Daniel Goleman 著張美惠譯的 EQ Emotional Intelligence 為本進行，在各單元的教學中，我們提供同學們不同人性觀素材，深化同學們看事物的觀點；再加入不同的表演活動以提高同學們自我學習的興趣。課程情感單元以專案分組方式學習，幫助同學們發展對創作作品的情感連結，並且使用微電影劇本的創作來觀察同學們的學習改進情形[2, 3]。擴展學生設計視野及深化學生主題探索皆有深遠的影響。在本課程中我們的重點在：

- 從「人性觀點」幫助同學們從日常生活中與同學們討論如何應用來改善人際關係。
- 實務體驗「情感表達工作坊」，從外在的情感表達，引導同學們進入自我情感世界，進而同學們內心世界的討論（作人生重要事件回顧）。
- 發展「情感劇本」專題，讓同學們在共同作業討論中，有機會重寫自己的感情世界，經由經典人物的角度省視自我的人生經歷，拓展同學們的人生視野。
- 最後「情感微電影」期末作品展，讓同學們經由鏡頭，重新詮釋自我情感，發展成一個作品。

## 二. 翻轉教學工作坊

本計畫為增進同學們對人文、設計與情感的了解，在心理學各單元中加強人性觀點應用活動,我們以期中考為課程分界翻轉教學：

期中考前，我們除了課堂教學外，更實務以工作坊的方式進行同儕輔導學習體驗活動，課程活動深化同學們的人性觀察能力，以不同的人性觀作分組討論的主題；以個人情感事件為本，請同學們討論內容與分享心得。我們邀請學有精專的學者專家協同教學與同學們面對面的人性討論。課程以人文情感教育為主軸，分為以下八週主題單元：

1. 心理學概述
2. 行為論
3. 壓力、壓力的反應與因應壓力的方法
4. 何謂性格、性格理論
5. 自我概念與自我提升的方法
6. 人際知覺、人際溝通與人際衝突
7. 友情與愛情
8. 情緒與驅力

在各主題單元中我們以「人性觀點與情感表達工作坊」翻轉教學以同學們為教室主角，課堂的運作模式要求同學們自己主導個人的學習需求，創新教學：

第1單元主題活動【人文設計增廣】為增進同學自主學習，增進心理學知識廣度與提高圖書館書籍的借閱率我們請學生到圖書館借二本，個人與二本書合照上傳 moodle 教學網站

●心理學相關書一本

●情緒情感相關書一本

評分標準: (1)準時交叉正確 90分 (2)兩本書(選書有部分不正確扣10分) 80分 (3)一本書(少一本書扣20分) 70分



第2單元主題活動為【道德兩難】批判性思考討論，各組一位同學代表上台報告結論，接受本班同學大家質詢。

有一名男子，其妻臥病在床，若不治療，將會病死——而唯一的治療方法，是某種藥物。這種藥，只有在街上的一家藥局才有販售。但是藥局的老闆，卻要男子以100萬元購買藥物；男子雖然四處籌錢，但仍是不夠，即使低聲下氣地拜託老闆「能否再便宜一點」「能否分期付款」，但老闆仍是不為所動。然而，妻子的身體日益虛弱，時日無多。情急之下，男子只好潛入藥局，偷走了藥物。

●請4位同學一組，組成陪審團

●說明有沒有罪？為什麼？

●討論時間30分鐘

第3單元主題活動為【夢的解析與設計聯想】同學自己記錄夢境參加解夢活動，我們請真理大學心理系助理教授張波麗老師帶領同學們解析夢

第一：紀錄夢旅程地圖，記錄夢就好比把旅程地圖或遊園指南攤開來，讓旅行者知道整個行程。

第二：探索自己在夢裡的感受，非意識心靈充滿了非理性的情感成份，探索感受，是進入非意識心靈的入門。

第三：描述印象最深刻的夢景，非意識心靈的語言是以象徵表達，夢裡的情境常蘊含豐富的象徵語言，是表達內心深觸的重要訊息。

第四：聯想，就是一種擴充的理解方法，讓你進入更深、更廣的心靈世界。

第五：尋找夢裡寶藏，在這個階段是現實生活，自我的意識心靈與夢中的非意識心靈產生對話。

第4、5單元主題活動為【品味人生與葡萄乾品嚐】，我們請同學們品嚐不同的葡萄乾，以個人主觀的感受說明：

1. 您用那些形容詞說明您聞到葡萄乾的味道？
2. 用那些形容詞形容葡萄乾的口感？
3. 您摸到的感覺是什麼？
4. 您與它認識的感覺是怎麼樣？
5. 創作一個葡萄乾的人生故事（將葡萄乾擬人化，想像並畫出它可能發生的好笑故事？）

第6單元主題活動為【生氣心情告白】我們以認識自我內在感受為目標，我們請同學想像自己是一位輔導師，請另外一個同學

1. 請說明一下生氣當時的人事時地物情況
2. 請回想一下生氣時當時的臉部表情(因為數媒系同學大部分有繪畫圖能力，所以請將照片轉畫成圖片)

3. 回想我當時生氣時的姿勢或肢體語言(請將照片轉畫成圖片)
4. 回想一下生氣時生理或內在身體的情況 (畫某一種東西代表自己的心情)
5. 生氣的結果或結局 (請用比較有趣的方法表現結果或結局)

二位同學一組互相學習輔導與被輔導:

- 請問對方以前是否有類似情況發生過? 還是經常都是在這樣的情況下, 我一定會生氣?
- 請問對方以後遇到這種情況, 應該如何使自己不生氣?
- 我要如何安撫對方(別人)的情緒?

第7單元主題活動為【愛情與感情】我們請2位同學一組, 最好有男有女, 討論男女特質, 我們請同學想像自己是一位輔導師, 請另外一個同學說明那一個是男生特質? 那一個是女生特質?

注重主觀感受, 容易失去理性分析、具主動性和侵略性、個性較剛硬、回應較被動、權力的傾向、注重理性、易抽離情感、親密的傾向、注重個人化、具體化及人際關係的和諧、多扮演教導的角色、喜歡異性聆聽、注重客觀分析、交往時容易流於工作形式的分析、被愛的需要比較強、多扮演教養的角色、個性較溫柔、不善以言語表達自己的感情、愛人的能力較強、需要安全感、善以言語表達自己的思想及感情。

1. 請問對方你(妳)有什麼人生目標嗎?
2. 你(妳)的理想異性朋友具有什麼特質?
3. 若你(妳)還沒有異性朋友或要好的異性朋友? 你有什麼想法? 或行動?
4. 你們(要)如何彼此幫助對方達成目標? 如何知道對方感受?

第8單元主題活動為【情緒行為判別】我們讓同學看一部情感為主的短片, 請同學寫出電影中情緒發生的部分, 我們請同學想像自己是一位輔導師, 請另外一個同學參考「情緒和聯結的行為傾向表」, 說明在劇情中有那些情緒性行為出現?

情緒和聯結的行為傾向			
負向情緒		正向情緒	
情緒	思想、行為傾向	情緒	思想、行為傾向
生氣 angry	攻擊	快樂 happy	活力
憂鬱 depress	內縮、自我封閉	興趣 interest	擴展、嘗試
悲傷 sad	哭泣	自傲 pride	誇大、追求更大的目標
害怕(恐懼) fear	逃離	感激 gracious	利社會傾向
害怕(焦慮) worry	坐立難安	接受 accept	與他人建立關係
噁心 disgust	吐出、排除	安全 safe	敢於表達自己
罪惡 guilty	補償	渴望 eager	努力追求目標
羞愧—卑微 shame	表現出從眾行為	驚訝—驚嚇 surprise	重新改變焦點投注目標
		享受—喜悅 enjoy	在社會情境中感受到幸福

人性觀點與情感表達工作坊翻轉教室，以同學們為主體進行自主性學習討論，同學們從主觀的想法認知，到進入客觀的互相了解學習。本計畫幫助同學們我們從實際應用問題著手，討論內在情感性的問題，價值觀、人生意義、生存目的等...提出體認性的問題，與抉擇、方向、洞見等...啟發性同學深入討論問題。

### 三. 情緒教學翻轉

期中考後，我們以情緒治療討論為主軸，課程前四週為以下主題教學與活動單元：

1. 人際衝突與溝通
2. 因應壓力的方法
3. 性格理論
4. 自我提升

後四週以拍攝微電影專題展演為課程目標，進行實務的情緒個案說明與人生劇本討論，教學與工作坊活動包括：

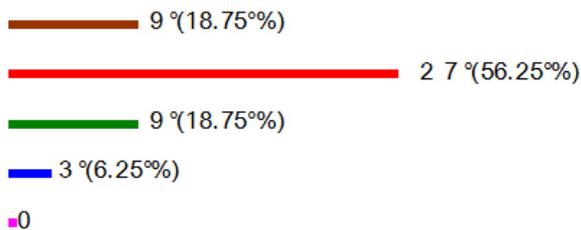
- 情感訓練 - 報紙副刊上的小故事(讀報情感表現)
- 編劇 - 說自己或朋友的故事訓練(自己的感情故事)
- 編劇 - 改編故事(我們的故事)
- 導演 - 故事人物腳色的情感與內在想法
- 選角與試鏡 - 導演指導演員們回想自己的內在情感與表達
- 攝影 - 運鏡原則、鏡頭語言
- 人生劇本與情緒治療個案與討論

生氣		
		
火爆	生氣的敲地板	因氣憤而挑釁對方
悲傷		
		
失神悲傷	不被認同的難過	悲傷的心
憂鬱、恐懼、焦慮		
		
(憂鬱 B) 自我封閉	(恐懼 D) 害怕恐懼的躲避	(焦慮 E) 焦慮的咬指甲
噁心、接受、安全		
		
噁心而感到排斥	接受的安撫	因安撫而產生安全感
渴望		
		
渴望的雙手	渴望的喜悅	羨慕渴望

## 四.翻轉學習檢討

本課程活動結束後，為了解同學們經由互相輔導，互相人生經驗討論，翻轉學習，對於同學有沒有產生一個反省反思的契機？我們最後一週同學們以不記名方式，完成一題簡單的問卷：

**本門課程翻轉創新創意工作坊輔導式的學習討論是否對同學情感表達與深化自我觀察力有幫助？**



在最後茶敘檢討中，我們請同學說出個人覺得已經了解的心理學部份，我們發現同學們開始對以下議題產生興趣：EQ 情緒管理、人的情緒、人的情感、人的心理、憂鬱、生氣、生氣的定義、態度、脾氣、個性、人際、情緒的表現形式及影響、表情、語氣、憤怒、興奮、團隊合作、默契關係、包容、冷靜、另眼欣賞、每個人對愛都有所不同、性別有差異、了解自己、如何同理表達心情寫照。

東南科技大學數位媒體設計系翻轉心理學教學，課程設計增加翻轉教室與微電影情感表達工作坊，同儕互相學習成為輔導友伴。同學們了解到從個人主觀的情感認知進入客觀的人生輔導，開啟同學們探索身邊周遭社會的人事地物的觀察力，產生批判性思考與人生問題解決的能力。我們在這個教學中發現，我們以往的教學最大問題是同學們沒有辦法幫助同學清楚表達說明內在情緒與情感，所以本計畫利用同儕互動產生「教」與「學」的活化學習，目前已得到初步成效。本計畫旨在教學改進，在問卷設計上比較屬於個人的觀察為主，應可訂為後續延展教學研究計畫。整體而言，本課程在教育部經典研讀計畫的支持下翻轉教學，課程設計除了正常教學外我們以同學們為主體進行自主性學習討論，同學們從主觀的想法認知到進入客觀的互相了解學習，幫助同學們在心理學翻轉教學中創意扎根。

## 參考文獻

1. Panayiotou, C., and Bennett, B.: 'Critical thinking attitudes for reasoning with points of view'. Proc. 8th IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI '09.)2009 pp. 371-377
2. 李科: '..微.影的.起与.展', .影.介, 2012, (08), pp. 42-44
3. 斌: '商...影片的.情特征.起--中....本.作思路探索', .影.介, 2010, (15), pp. 21-24
- 4 Willis, C.L., and Miertschin, S.L.: 'Mind Maps as Active Learning Tools', in Editor

(Ed.)^(Eds.): 'Book Mind Maps as Active Learning Tools' (2006, edn.), pp. 266-272

- 5 馮容莊, 陳美蓉, 陳美娟, and 白玉珠: '探討某醫學中心臨床護理人員之批判性思考能力與意念 Critical Thinking Competence and Disposition of Clinical Nurses in a Medical Center' , The Journal of Nursing Research, 2010, 18, (2), pp. 77-87
- 6 楊榮祥: '觀察能力的培養' , 科學教育月刊, 1981, 45 pp. 2-8
- 7 吳開晉: '以感情融合意象和哲理去創造詩美' , 葡萄園詩刊, 2013, 198 pp. 頁74-76
- 8 呂健吉: '從學生情書看青年人感情世界' , 師友月刊, 2015, 572 pp. 1-4
- 9 陳淑芬: '翻轉教室之我思' , 師友月刊, 2014, 564 pp. 45-46
- 10 周靜琬: '談電影(第36個故事)中的「以物易物」--翻轉教室又一章' , 華文世界, 2014, 114 pp. 69-73
- 11 龍韋如, 劉.: '情緒假知覺與幸福感之關聯研究: 工作壓力為干擾效果' , 中華管理評論, 2015, 18, (2) , pp. (4)1-(4)25



# 茶文學與生活

## - MOOCs【茶香與文學】課程規劃與設計

### Tea Literature in Life- MOOCS the program plan and design of tea aroma and literature

林瑛瑛

Ying-ying Lin

東南科技大學 通識教育中心 講師 Lecturer of General Education Center, Tunghan University

#### 摘 要

茶的生命之旅與歷代文人之生命進程有著密合的聯繫，自晉以降即為文學創作之重要題材。以茶載文的風貌，不論是感官的覺知，或是心靈的探索與美學的學習之旅，皆深刻展現在文人筆下。東南科技大學『茶與創意生活』磨課師課程，筆者負責『茶香與文學』之教學；本單元課程乃介紹茶文學之義涵、發展及代表作家作品，並進而賞析歷代茶文學之情意內涵，諸如茶與禪道的匯通、品茗中的靜好人生與抒懷寄興、人道精神與社會關懷等。課程設計除了提供學習者明確之學習架構，同時也強調以學習者為中心之概念，提供學習者在既定之課程單元中，掌握學習之主權，由其依照個別之學習情況，自訂學習計畫及安排學習進度。課程平臺也提供多元之學習資源，以及採取互動式學習模式。本課程之規劃，包含先導影片及教師講解—茶文學作品之情意欣賞，及學生作業設計三部分。期待同學能夠在閱讀與體驗中，體會茶文學所呈現的生命情境與生活美學，感受其深靜幽微的生命情調；並能將茶與生活結合，創作具有詩意美學的現代茶詩。

**關鍵字：**茶文學、磨課師、茶文化

#### *Summary*

The journey of tea and life processes of the literati in the past dynasties have adhesiveness relationship from Jin Dynasty which plays an important theme of literary creation .With tea style in works whether awareness in sensory or spiritual journey of learning exploration and aesthetics that are profoundly demonstrated in literati .

The MOOCs course of "Tea and Creative Life" in our school, which part of "Tea aroma

and Literature''is taught by author. The unit of the course introduces the meaning of tea literature, development and the the writers'representative works.and then will have appreciations on the meaning od tea literarure in the past dynasties. For example, the connection of tea and Zen way, the expression of emotion and humanity and social care...etc. The design of the course not only offers the vivid learning structure to learners but strengthens the concept for the learners.The course provides the learners can control the content in a given unit. According to their individual learning situation, they can arrange the learning plan and the progress.It also provides multiple platform of learning resources , and to take an interactive learning mode.

The course of planning which has three parts , the clip video , teachers' explanation —appreciation of tea literature works , and students' assignments and designs.We expect that students can experience life atmosphere and beauty, feel the poetry in the deep quiet life. Lastly, it can combine tea with life , the creation of poetic beauty of modern tea poetry.

**Keywords:** Tea Literature 、MOOCS , Tea Culture

## 壹、前言

茶文化的發展與歷代文人的生活美學息息相關，飲茶活動已從尋常的解渴用途提升為生活品味與精神層次；品啜茶香，自古即為文人生命之美好歷程，從晉以降，成為文學創作之重要題材。以茶載文的風貌，不論是感官的覺知，或是心靈的探索與美學的學習之旅，都深刻展現在文人的創作中。東南科技大學『茶與創意生活』磨課師課程(註<sup>1</sup>)，筆者負責『茶香與文學』之設計與教學，本單元課程乃介紹茶文學之義涵、發展及代表作家作品，並進而賞析歷代茶文學之情意內涵，諸如茶與禪道的匯通、品茗中的靜好人生與抒懷寄興、人道精神與社會關懷等。本課程之規劃，期待同學能夠在閱讀與體驗中，體會茶文學所呈現的生命情境與生活美學，感受其深靜幽微的生命情調；並能將茶與生活結合，就一己之品茗感受，創作具有詩意美學的現代茶詩。

## 貳、課程內容之規劃與設計

依據美國「線上教學與學習最佳實務」(Promising Practices in Online Teaching and Learning)指南，線上數位課程最重要之設計原則，是「以學習者為中心」以及「促進師生互動與合作」(註<sup>2</sup>)。本課程之設計，除了提供學習者明確之學習架構，同時也強調以學習者為中心之概念，提供學習者在既定之課程單元中，掌握學習之主權，由學習者依照個別之學習情況，自訂學習計畫及安排學習進度。課程平臺也提供多元之學習資源，以及採取互動式學習模式。此互動性之課程設計，包含教育部數位學習課程認證指標所著重之三個面向，分別為學習者與教師之互動，學習者與課程教材之互動，以及學習者與學習者之互動。

筆者參與執行東南科技大學磨課師「茶香與文學」之課程設計，包含「先導影片」及「教師講解—茶文學作品之情意欣賞」，及「學生作業設計與回饋」三部分；茲將課程內容之規劃與設計敘述於後。

### 一、先導影片之課程內容設計

在先導影片中，將茶文學之義涵，及茶文學之發展與代表作家作品作一介紹，並於介紹之後列出參考書目，以供學習者延伸閱讀。現就下列諸項作一說明。

#### (一)『茶文學』之義涵與體類

- 
- 1.加拿大籍的數位學習學者 Stephen Downes 與 George Siemens 在2008年提出「大規模開放式課程」(MOOC, Massive Open Online Courses)一詞後，MOOC 即被視為一種線上學習的新進化動力。MOOC 的初始概念在於能讓全球各地的參與者都能修習到頂尖大學的線上課程。這個概念的前提在於由各領域的專家、教師與教學設計師合作編製出高成本且多元化的數位教材與評量內容，再將其彙整置於功能強大的網站平台中。這些線上教材與評量的獨特之處在於它們可以被「再重組」(remix)，亦即這些數位內容除了可單獨作為學習單元外，也可按照有意義的脈絡重組彙編成不同學習目標的學習單元集。
  - 2.見 Bartoletti, R., & Restine, K. (2008). Promising Practices in Online Teaching and Learning. Retrieved March 20, 2012, from <http://cnx.org/content/col110559/1.2/>, 另參見王梅玲〈數位課程教學法模式與應用：「知識組織與資訊取用課程」實例探討〉，大學圖書館17 卷1 期，2013年3月，頁1-21。

『茶』在歷史上有諸多別稱，據陸羽《茶經》所載，計有茶、茗、檟、荈、葭、水厄、豐富、苦菜、甘侯、滌煩子、不夜侯……等，足見茶與文人生活的關聯。(註<sup>3</sup>)所謂『茶文學』者，乃指以茶為主題而創作的文學作品。包含作品中的主題未必是茶，但有歌咏或描寫茶的創作，都可視為茶文學。而『茶文學』之體類繁複多樣，包含茶詩、茶詞、茶文、茶賦、茶曲、茶聯、茶的小說等。

## (二)、茶文學之發展與代表作家作品概說

### 1. 古典作品

中國歷代的茶葉詩詞，最早可以追溯到《詩經》，中有「堇茶如飴」、「誰謂荼苦，其甘如薺」的詩句(註<sup>4</sup>)，而較完整表達茶主題的作品，據估計唐以前有四首，唐代約有五百首，宋代多達一千首，再加上金元明清至近代，計有兩千首之上(註<sup>5</sup>)；此外，更有含意雋永，具有文學美的茶聯。多可從中見出飲茶文化，以及文人透過飲茶，品味人生甘苦，反映其思想感情，體現對自我人生的觀照。

#### (1) 唐以前之創作：

據陸羽《茶經》所輯，唐以前的作品有四首：杜育〈荈賦〉、孫楚〈出歌〉、左思〈嬌女詩〉及王微〈雜詩〉(註<sup>6</sup>)，此構成茶文化的文學基礎。早期讚美茶的作品，首推晉代詩人杜育的〈荈賦〉(註<sup>7</sup>)。詩人鋪述茶葉之生長、茶之性靈及茶事活動，開啟將茶作為審美物件以細細品味的先河。晉代左思的〈嬌女詩〉(註<sup>8</sup>)則生動地描寫幼女烹煮香茗的嬌姿。孫楚則以「姜、桂、茶出巴蜀，椒、橘、木蘭出高山」(註<sup>9</sup>)的詩句，點明茶的原產地。至唐宋以後，茶的詩詞創作增多，反映飲茶在人們文化生活中的融入。

#### (2) 唐代茶文學：

唐代為詩的極盛時期，此時適逢陸羽《茶經》問世，且隨著貿易的發展，飲茶之風更熾，在騷人墨客的品茗吟詠中，詠茶詩大批湧現。其中創作成就較高的可推白居易、盧仝、皎然等三位。

以茶為題材的詩篇，如李白〈答族侄僧中孚贈玉泉仙人掌茶〉詠道：「茗生此中石，玉泉流不歇」(註<sup>10</sup>)，杜甫〈重過何氏五首〉之三敘及：「落日平台上，春風啜茗時」(註<sup>11</sup>)；中唐時期詩人白居易，對茶懷有濃厚的興味，寫下不少詠茶的詩篇。其〈食後〉云：「食罷一覺睡，起來兩碗茶；舉頭看日影，已復西南斜。樂人惜日促，憂人厭年賒；無憂無樂者，長短任生涯。」(註<sup>12</sup>)詩中描寫食後睡起，手持茶碗，自得其樂的情趣。此外，盧仝的〈走筆謝孟諫議寄新茶〉云：「唯覺兩腋習習清風生……」

3.參閱陸羽《茶經·一之源》，見《圖解茶經》，華威國際，2011年9月初版，頁106-107。

4.引文分別見於《詩·大雅·綿》《詩·邶風·谷風》。

5.此統計參見高旭輝、劉桂華(2008)，茶與文化，台北市，盈紀唐人工藝出版社

6.見《圖解茶經》，華威國際，2011年9月初版，頁94

7.見《全晉詩》1杜育〈荈賦〉是中國最早的茶詩賦作品，比陸羽《茶經》早四百多年。陸羽在其《茶經》一書裡分三次在〈四之器〉、〈五之煮〉和〈七之事〉中提出杜育作品，可見〈荈賦〉在我國茶葉史上的地位。

8.見徐陵《玉臺新詠》卷二。

9.《晉書》卷56.列傳第26。

10.《全唐詩》卷一七八，文史哲出版社，清聖祖御定1978.12，台北。

11.同註10，《全唐詩》卷二二四。

12.同註10，《全唐詩》卷四三〇。

玉川子乘此清風欲歸去」(註<sup>13</sup>)等。這些作品或讚美茶的功效，或以茶寄託詩人的感遇。其中以飲茶而聞名的盧仝，自號玉川子，隱居洛陽城中。詩風豪放怪奇，獨樹一幟。他在名作〈飲茶歌〉(〈走筆謝孟諫議寄新茶〉)中，描寫其飲七碗茶的不同感受，層層遞進，更從個人的窮苦想到億萬蒼生的辛苦(見後文之分析)。此關注民生疾苦的作品，也見於中唐詩人的作品中，像詩人袁高的〈茶山詩〉：「黎甿輟農桑，採摘實苦辛。一夫旦當役，盡室皆同臻。捫葛上欹壁，蓬頭入荒榛。終朝不盈掬，手足皆鱗皴……選納無晝夜，搗聲昏繼晨」，(註<sup>14</sup>)則表現對顧渚山人民蒙受貢茶之苦的悲憫。李郢的〈茶山貢焙歌〉則描寫官府催迫貢茶的情景，也表現詩人的同情及其內心的苦悶。(註<sup>15</sup>)寺院出身的「茶聖」陸羽，經常親自採茶、製茶與烹茶，結識許多文人學士及詩僧，創作不少詠茶詩；杜牧的〈題茶山〉、〈題禪院〉(註<sup>16</sup>)，齊己的〈謝邕湖茶〉、〈咏茶十二韻〉(註<sup>17</sup>)，以及元稹的〈一字至七字詩·茶〉(註<sup>18</sup>)、顏真卿等六人合作的〈五言月夜啜茶聯句〉(註<sup>19</sup>)，又晚唐文學家皮日休和陸龜蒙的唱和詩，別具一格(詳後文之介紹)，都顯示唐代茶詩的興盛與繁榮。

### (3) 宋代茶文學：

宋代的茶文化進入繁榮興盛期，在唐代基礎上繼續發展，文人學士烹泉煮茗，競相吟詠，出現更多的茶詩，更有採用當時新興的文學形式—詞創作。蘇軾〈西江月〉詞云：「龍焙今年絕品，谷簾自古珍泉，雪芽雙井散神仙，苗裔來從北苑。湯發雲腴皜白，瓊連浮花乳輕圓，人間誰敢更爭妍，鬪取紅窗粉面。」(註<sup>20</sup>)詞中對雙井茶葉和谷簾泉水盡情的讚美。茶詩詞在許多詩人作品中佔有不小的比例，如梅堯臣單在《宛陵先生集》中寫有茶葉詩詞二十五首；陸游寫下三百多首茶葉詩詞，並以陸羽自比；蘇東坡也有七十餘篇，人們把他比作盧仝，他也以盧仝自詡等等。其他如楊萬里、蔡襄、曾鞏、王安石、黃庭堅等都留下了許多膾炙人口的茶詩詞。

### (4) 元、明、清之茶文學：

元代詩人的詠茶詩也頗多。其中高名的〈採茶詞〉描寫山家以採茶為業，佳品先呈大守，其餘則與商人換取衣食，終年勞苦，難得親自品嚐的情景。耶津楚材〈西域從王君玉乞茶，因其韻七首〉、洪希文的〈煮土茶歌〉、謝宗可的〈茶筮〉及謝應芳的〈陽羨茶〉等，皆是元代有名的詠茶詩文。元代的茶詩以反映飲茶的意境和感受的居多，元曲作家如張可久、朱庭玉、馮子振、喬夢符、徐甜齋等人，都有歌詠茶飲生活情趣之作。

明代以中央集權方式宰制天下，文人多藉飲茶寄託感情，在茶香的潤澤下，膾炙人口的詠茶詩陸續產生。其中有許多為民請命感人作品。像在中期以後，貢茶的徵收加重，高啟與韓邦奇等詩人寫下體恤民情的茶詩(見高啟〈採茶詞〉、韓邦奇〈富陽民謠〉等)。(註<sup>21</sup>)除此之外，文徵明〈茶具十咏〉涉及「靈樹」、「茶巖」、「雅

13.同註10，《全唐詩》卷三八八。

14.同註10，《全唐詩》卷三一四。

15.同註10，《全唐詩》卷五九〇。

16.同註10，《全唐詩》卷五二二。

17.同註10，《全唐詩》卷八四〇。

18.同註10，《全唐詩》卷八四〇。

19.同註10，《全唐詩》卷七八八。

20.薛瑞生《東坡詞編年箋證》卷二，三秦出版社，1998年9月初版，頁384。

21.廖建智《明代茶文化藝術》一書提到：「明代茶文學中，以茶詩、茶文最具代表性，由於明代文字獄的濫捕無辜文人，文人只好藉茶詩諷刺當時的弊端，並抒發內心的情感。茶文是散文作品，文人亦是藉茶文來描述茶事

器」、「茶舍」、「茶竈」、「茶焙」、「茶鼎」、「茶甌」，及品茗的空間氛圍，「煮茶」的靈境與過程等茶文化的總體，以及視覺、味覺、嗅覺等六根互用的茶文化美學，值得品味。清代也有許多詩人如鄭燮、金田、陳章、曹廷棟、張日熙等的咏茶詩，亦為著名詩篇。清代乾隆皇帝，曾數度下江南遊山玩水，也曾到杭州的雲棲、天竺等茶區，留下不少詩句，其中最為後人傳誦的是《觀採茶作歌》詩(註<sup>22</sup>)。此外，元明清有茶圖，圖上都有詩，如明代沈周、文徵明、唐伯虎等，引領我們跨領域學習欣賞藝術創作。

### (5) 茶聯之創作：

唐宋茶聯不乏具有情味、意境的作品，如：顏真卿、白居易、范仲淹、蘇東坡、陸游等人。其記寫景致，寄寓襟抱，更表現文人的生活美學，展現飲茶文化，現代各地的茶館、茶樓、茶葉行、茶座的門庭或石柱上，茶道、茶藝、茶禮表演的廳堂壁上，常可見到茶聯。茶聯常給人古樸高雅之美及睿智之思，更可引發聯想，增加品茗情趣。

## 2.現代作家作品：

喝茶的歷史經過長期的發展與演進，逐漸演變成品茗藝術及保健養生的境界，不只與日常生活息息相關，豐富多元飲茶文化更風行於各地，形成深厚且獨特的「茶文化」。

現代文學中以茶載文的風貌，不論是感官的覺知，或是心靈層次的探索與美學的學習之旅，展現文人於一款茶的生命之旅中，與自身生活體驗的交融，在啜飲時，隱隱傳遞生命的芬芳。茲就下列三端作一概述。

- (1) **散文創作：**岡倉天心《茶之書》、森下典子《茶道帶來的十五種幸福》、林清玄、簡媜、冰心、汪曾祺、黃裳、劉心武、王旭烽、錢歌川、陸文夫、魯迅、余秋雨、老舍、汪曾祺、李國文等俱有所作。
- (2) **詩歌作品：**蕭蕭茶詩、「八八風災茶農重建家園」活動(文化總會擔任計畫輔導)的邀請詩：余光中、詹澈、楊澤、劉克襄、楊渡、王添源等作品。另有相同性質之作品—《有詩同行：莫拉克風災文化重建詩集》(註<sup>23</sup>)，透過文學家的感知與藝術手法的轉化，呈現高雄在風災後的人文與地景風貌變化，重新省視人與人、人與土地的情感連結關係。
- (3) **茶與文學、生活之另類結合：**台灣文學館「文學茶包」的設計，讓人在品茗的同時，又能咀嚼文學的芬芳；又飲冰室茶集，借用梁啟超思想家豐富的人文涵養聯想，以文學氣質與豐韻茶香開拓冷藏奶茶市場新風貌。另有融入詩意美學的好感茶境—小品詩，將茶種的特質以詩意的方式表現，讓人在尚未品茶之前，能夠想像此茶的特色，更能在飲茶之際，想像文字詩意的美好，對所飲之茶留下深刻印象，別有一種韻味。其中，將各種茶賦予不同的人文特質，應對小品詩的創作，如歌詠杉林溪茶的詩句：『尚未謀面，就清香四起，彷彿春的探子，捎來春天的消

活動和文人藉品茗建立彼此深厚的情義。」，秀威資訊科技，2007年出版，頁248。

22.參見沈冬梅、張荷、李涓合著之《茶馨藝文》第一篇〈茶與文學〉之十四，上海人民出版社，2009年3月1日出版。

23.高雄市政府文化局，印刻出版社，2012年7月出版。

息……』(註<sup>24</sup>)

## 二、教師講解—茶文學之情意欣賞

自從唐代陸羽撰寫《茶經》一書，將飲茶提升至欣賞品味的境界，成為一種精神上的享受與鑑賞的藝術之後(註<sup>25</sup>)，即使各代的飲茶方式有所變化與創新，但由品茶過程開展出來的生命情境與生活美學，宛如一條涓涓細流，承載品茗者的諸般心靈，映照著生命的各個面相，吟唱著各時代文人雅士深靜幽微的生命情調。

一款茶從採摘、製作、保存到開封，呈現在茶桌前，此為茶的生命之旅；當它進入茶壺，熱水傾注，茶葉緩緩展開的那一刻，是人從味覺至身體、心靈層次的探索體驗。茶者，心之水；讓我們一起來品味、體思文學中的茶香與茶情。

歷代茶文學作品，不僅題材多樣，體裁亦繁複變化。就題材而言，有歌詠名茶、煎茶、飲茶、明泉、茶具、採茶、造茶、茶園、茶功等內容；在欣賞茶文學之情意展現時，我們著重於作品中所表達的人生況味。若以主題內涵來分類欣賞，可包含：(一)茶與禪、道的匯通。(二)品茗中的靜好人生與抒懷寄興。(三)茶品與人品。(四)人道精神與社會關懷。現在藉由下列各單元中的幾首作品，來品味茶文學中的芬芳。

### (一)茶與禪、道的匯通：由創茶道、立品茶藝術之陸羽《茶經》至日本茶道之侘寂，品思茶道美學與人格之完成

陸羽《茶經》不僅是茶事的總結，其所提出「精行簡德」(註<sup>26</sup>)的茶道思想，更與儒、釋、道的處世態度相通。因陸羽精通三家學說，故其創立的茶道能集諸家之長，書中對水及環境的描寫，即注入道家「天人合一」的哲學思想，而其對茶具之設計及茶的精神作用之闡述，又從儒家「中庸和諧」之道出發，說明茶在人際關係所起的作用，而佛家的清寂思想與明心見性的主張又自然貫穿始終。(註<sup>27</sup>)

日本以唐代茶道為基礎，繼而創立具有一己特色的日本茶道；「和、敬、清、寂」為日本茶道精神(註<sup>28</sup>)，「侘寂」是日本茶道的精髓，更進而形成一種生活態度與精神：侘是困頓，寂是寂靜；接受困頓，享受寂寞，簡化生活，保持謙卑，凡事盡

24.此為御善茶苑經理張政愉所撰寫，見 La Vie 編輯部《台茶小時代》，城邦文化事業有限公司，2014年9月，頁185

25.《茶經》內容為茶文化思想的整體，包含〈一之源〉、〈二之具〉、〈三之造〉、〈四之器〉、〈五之煮〉、〈六之飲〉、〈七之事〉、〈八之出〉、〈九之略〉、〈十之圖〉十部份，論述茶的起源、茶具形式、製茶程序、茶器使用、煮茶程序、飲茶事項、茶史掌故、茶葉出產、茶器省略原則、《茶經》摹寫等。

26.〈一之源〉云：「茶之為用，味至寒，為飲，最宜精行簡德之人」(見唐陸羽等著，宋一明譯注《茶經譯注》，上海古籍出版社，2014年5月，頁7)其說明茶性與茶人之間的關係。

27.唐才媛於〈茶與仙—唐代文人飲茶文化的道家與道教思想〉一文中論及：「《茶經》內容涉及道家與道教思想部份，可從茶事掌故、茶性與品性、茶飲「妙」與「遠」的境界、茶器與煉丹之鼎等四問題加以探討，這四問題涉及陸羽對過去茶史的認知，藉著這些背景知識，陸羽遂能承繼東晉南朝以來，企圖實踐道家所主張玄理與才性，裡外合一、心身和諧的理想境界 而此境界正是老莊道家哲理與道教神仙思想融會於氣質與生活的結果。」，頁29。

28.日本茶道之集大成者為戰國時期的千利休，確立茶道的四規七則，統一本茶道的精神理念。所謂「四規」即：和、敬、清、寂。和，就是和睦，表現為主客之間的和睦；敬，就是尊敬，表現為上下關係分明，有禮儀；清，就是純潔、清靜，表現在茶室茶具的清潔、人心的清淨；寂，就是十二中，凝神專一，寂然不動之心，表現為茶室中的氣氛恬靜、茶人們表情莊重，凝神靜氣。所謂「七則」就是：茶要濃、淡適宜；添炭煮茶要注意火候；茶水的溫度要夏涼冬暖與季節相適應；插花要來自原野自然之美的生花；時間要早些，如客人通常提前十五到三十分鐘到達；不下雨也要準備雨具；要照顧好所有的顧客，包括客人的客人。日本茶道的論述參考藤軍《日本茶道文化概論》，(北京：東方出版社，1992年，此外，台灣大學中文系蕭麗華教授主講之「唐詩中的茶禪美學演講稿」對茶禪相融之美學議題有詳瞻之論述。

力不執著(註<sup>29</sup>)；在美學上，重視自然樸拙素雅，真誠不刻意。又，日本茶道「一期一會」的提出，本著發自內心的敬重，將每一場茶會視為一生一次，獨一無二的珍惜，將慈愛之心注入茶湯，面對季節與時間交錯的美，享受人生片刻的相逢，珍愛每一次的相遇。

文人長久藉著茶味之淡來寄託精神涵養，而道家美學的最高標準即是『沖』，更旁通於詩、畫、書法與雅樂等藝術。茶的恬澹特性落實於生活會呈現何種用處？因茶的虛靜恬淡的個性，謙遜寬容地讓我們在飲茶之際，能同時自在的讀書、談天等，適時溫慰人心，提供人們談助。又能夠在他所存在的場域包容各種內涵，形成一個虛靈流動的空間，讓生命在此受到無言的鼓勵與尊重，讓人情自在的交流。(註<sup>30</sup>)唐代詩僧皎然之〈飲茶歌誚崔石使君〉詩寫道：

越人遺我剡溪茗，採得金芽爨金鼎。素瓷雪色縹沫香，何似諸仙瓊蕊漿。一飲滌昏寐，情思爽朗滿天地；再飲清我神，忽如飛雨灑輕塵。三飲便得道，何須苦心破煩惱。此物清高世莫知，世人飲酒多自欺。愁看畢卓甕間夜，笑向陶潛籬下時。崔侯啜之意不已，狂歌一曲驚人耳。熟知茶道全爾真，唯有丹丘得如此。(註<sup>31</sup>)

皎然為唐代詩僧，字清晝，俗姓為謝，乃靈運十世孫。文章雋麗，為顏真卿、韋應物所稱重，與陸羽為莫逆之交。詩中提及喝茶的三個層次：從『滌昏寐』、『清我神』到『便得道』，體現其自我反思如何超脫世俗，獲得精神豁達的道教思想。唐代曾一度以道教為國教，奉老子為道教始祖，文人與士大夫深受影響。皎然雖為佛教僧人，但受道教之影響頗深，詩作中亦多表現。此詩將自我修為和道教淡泊名利、羽化成仙的思想，與品茶融為一體，實達以心品茶的境界。

北宋文人蘇軾「試院煎茶」及「汲江煎茶」兩詩，則生動寫出親自煎茶的實踐之情，充滿儒釋道三家合流的人生哲學思想，具有豐富的美學內涵。其〈試院煎茶〉云：

蟹眼已過魚眼生，颼颼欲作松風鳴。蒙茸出磨細珠落，眩轉遶甌飛雪輕。銀瓶瀉湯誇第二，未識古人煎水意。君不見昔時李生好客手自煎，貴從活火發新泉，又不見今時潞公煎茶學西蜀，定州花瓷琢紅玉。我今貧病常苦飢，分無玉盃捧蛾眉。且學公家作茗飲，塲爐石銚行相隨。不用撐腸拄腹文字五千卷，但願一甌常及睡足日高時。(註<sup>32</sup>)

其描寫煎茶妙處且寄情於茶，文筆生動自然，癡情厚愛，寄慨深微。再看〈汲江煎茶〉詩：

活水還須活火烹，自臨釣石取深清。大瓢儲月歸春甕，小杓分江入夜瓶。

雪乳已翻煎處腳，松風忽作瀉時聲，枯腸未易禁三椀，坐數荒村長短更。

(註<sup>33</sup>)

此詩作於東坡仙逝前一年，謫居海南儋州的蠻荒之地時，雖已老邁，卻能以善於發掘

29.此參考李啟彰《茶日子》一書的武潭「侘寂」的論述，幸福文化出版社，2014年4月初版。

30.參見曾昭旭〈茶文化的體與用〉，鵝湖月刊，19：1，總號第217，1997年

31.同註10，《全唐詩》，卷八二一。

32.曾棗莊、曾濤編《蘇詞彙評(一)·蘇文忠公詩集卷八》，台北，文史哲出版社，1998年，頁268。

33.同註22，(四)卷四三，頁1858。

美的眼光，發揮無限的想像，道出烹茶之妙，寫出豪放奇特又細膩的佳句。全詩以適境適興為主，著力處在「坐數荒村長短更」上，打更聲與寂靜的夜形成了聲音的對比，有鳥鳴山更幽之妙，可以看出東坡謫居生活，漫漫長夜的心情起伏。

品茶者應先摒棄外物的干擾，保持恬靜寬鬆的心態，方可在飲茶中體會到淡雅溫馨的情趣，品味出人生的意義。東坡另有一作〈送參寥師〉以禪喻詩，極契合茶人靜的審美體驗，詩云：「欲令詩語妙，無厭空且靜。靜故了群動，空故納萬境。」(註<sup>34</sup>)當情感心境趨向於寧靜、淡雅，達到天人合一的境界時，品啜香茗，方能忘懷得失，獲得生命的力量與生活的真趣。

## (二) 品茗中的靜好人生與抒懷寄興：靜思詠懷、以茶會友

茶有恬澹沖和之性，使品茗之人能安靜沉澱，或靜思詠懷，或以茶會友，助思益學，在歷代文人之筆下歷歷展現。杜甫〈重過何氏五首〉之一：「落日平台上，春風啜茗時。石闌斜點筆，桐葉坐題詩。翡翠鳴衣桁，蜻蜓立釣絲。自逢今日興，來往亦無期。」(註<sup>35</sup>)此詩書寫春日傍晚，作者於何氏山林的平台上飲茶，興之所至，倚著石闌在桐葉上題詩，旁有翡翠鳥、蜻蜓作伴，人、茶與自然景物交融，繪成一幅雅緻的飲茶題詩圖。其閒雅之趣，若明代陸邵珩之文：「結廬松竹之間，閒雲封戶。徒倚青林之下，花瓣沾衣。芳草盈階，茶煙幾縷；春光滿眼，黃鳥一聲。此時可以詩，可以畫。」(註<sup>36</sup>)呈現生命中的靜好時光。

我們再閱讀白居易的〈山泉煎茶有懷〉詩：「坐酌泠泠水，看煎瑟瑟塵。無由持一碗，寄與愛茶人。」(註<sup>37</sup>)「瑟瑟」一詞乃形容細碎的聲音，此指被煎得瑟瑟作響之茶湯。作者在旅次中喝到好茶，很自然地想與朋友分享，詩中表明作者不但講究飲茶，而且很講究選水，選擇山泉水煎茶，自己品嚐茶的美味，怡然自樂，還想將它奉獻給同自己一樣的愛茶人。陸羽之〈六羨歌〉唱道：「不羨黃金罍，不羨白玉杯，不羨朝入省，不羨暮登台，千羨萬羨西江水，日從竟陵城下來。」(註<sup>38</sup>)亦生動寫出茶遇知己時的感受。又，錢起〈與趙莒茶宴〉詩表達文人以茶會友的雅興之情：「竹下忘言對紫茶，全勝羽客醉流霞；塵心洗盡興難盡，一樹蟬聲片影斜。」(註<sup>39</sup>)紫茶是雲南大葉種茶葉中的稀有品種，流霞乃指神話中的仙酒，羽客是道士的別稱。唐代文人雅士，常設茶宴以款待佳賓和好友。本詩作者用「全勝羽客醉流霞」的詩句，誇讚「竹下忘言對紫茶」的茶宴形式，更以「忘言」、「興難盡」、「一樹蟬聲片影斜」等詞句，來表達他們在「竹下」飲紫茶的情趣與雅興。

南宋因偏安江南，茶詩、茶詞中出現許多傷事感懷的內容，其中以陸游和楊萬里的咏茶詩句代表性。陸游在〈晚秋雜興十二首〉詩中談到：「置酒何由辦咄嗟，清言深愧談生涯。聊將橫浦紅絲碾，自作蒙山紫筍茶。」(註<sup>40</sup>)反映作者晚年生活清貧，無錢置酒，只得以茶代酒，親自碾茶的情景。而楊萬里的〈以六一泉煮雙井茶〉中吟道：「日鑄建溪當退舍，落霞秋水夢還鄉。何時歸上滕王閣，自看風爐自煮嘗。」

34.同註22，卷十七，頁7331。

35.同註10，《全唐詩》卷二二四。

36.《醉古堂劍掃》卷六，陸紹珩著 蔡登山點校《生活智慧語錄—醉古堂劍掃》，獨立作家(秀威資訊)，2015年9月，頁151。

37.同註10，《全唐詩》卷四四三

38.同註10，《全唐詩》卷三〇八

39.同註10，《全唐詩》卷二三九

40.宋陸游撰，錢仲聯校注《劍南詩稿校注》，上海古籍出版社，新華書店，1985

(註<sup>41</sup>)抒發了詩人思念家鄉，希望有日能在滕王閣親自煎飲雙井茶的心情。我們再閱讀李清照〈鷓鴣天〉(註<sup>42</sup>)：

寒日蕭蕭上鎖窗，梧桐應恨夜來霜。酒闌更喜團茶苦，夢斷偏宜瑞腦香。

秋已盡，日猶長，仲宣懷遠更淒涼。不如隨分尊前醉，莫負東籬菊蕊黃。

此闕詞為李清照晚年懷鄉之作。上闕寫景，蕭瑟的秋日，觸目成悲，欲飲酒解愁，但酒入愁腸，滋味更苦；在午夜夢迴時，瑞腦的薰香，解酒的苦茶，皆成為淒冷深夜的良伴。因詞人故鄉已被金人佔領，所以藉王粲〈登樓賦〉抒發思念故鄉的感慨，並將滿腹的悲苦化為陶潛般的超脫，但整闕詞讀來，結合女詞人李清照坎坷際遇以推敲，實有著濃郁難解的愁緒。

至於現代文人之作，咏茶詩篇也很多，如蕭蕭的茶詩集—《雲水依依》，詩人以兩年的時間觀察、品味茶，思考茶與人生命的匯通，每首詩都是詩人深刻的人生體悟，呈現詩禪同境之美。其〈茶樹〉一詩寫道：

秋意如何蕭瑟，遠處菅芒花搖著白髮

不表示意見

在眾多山頭的五彩繽紛裡

容許我綠著自己喜歡的綠

人生如何瀟灑，或不瀟灑

就讓喝著茶的詩人在茶湯外尋思

我只負責收納晚霞的餘暉

在筋脈延伸中轉化為幸福的彩虹(註<sup>43</sup>)

詩中的茶樹化身為自在瀟灑的居處者，置身自然，收納與轉化屬於自己也帶給他人的幸福。現代的茶苑更有茶詩相會的美學表現，將茶的滋味與小品詩結合，詩意地將茶種的特質展現，呈現寓有詩意美學的茶境；讓人在品茶之前，能夠想像此茶的特色，更能在飲茶之際，品味文字詩意的韻致。如御菁茶苑張政愉經理所撰寫的行銷文字：「尚未謀面，就清香四起，彷彿春的探子，捎來春天的消息……」(杉林溪茶)(註<sup>44</sup>)將杉林溪茶賦予人文特質，茶韻蘊含詩意，饒富韻味。

41.宋·楊萬里《誠齋詩集》《朝天集》卷二一，中華書局1981四部備要集部。

42.見《李清照詞集校注》，宋李清照撰，王仲聞校注，漢京文化事業有限公司，1983年10月，頁30

43.見蕭蕭《雲水依依：蕭蕭茶詩集》，台北市，釀出版，2012年，頁46—47。

44.見《台茶小時代》，La Vie 編輯部編輯，城邦文化事業有限公司，2014年9月，頁185。

由於茶能益思，飲茶成習之詩人對此體會更深。盧仝在他的〈走筆謝孟諫議寄新茶〉詩(俗稱〈七碗茶詩〉)中，除寫謝孟諫議寄新茶和對辛勤採制茶葉的人民深切同情之外，其餘則書寫煮茶和飲茶的體會：

一碗喉吻潤。二碗破孤悶。三碗搜枯腸，惟有文字五千卷。四碗發輕汗，平生不平事，盡向毛孔散。五碗肌骨清，六碗通仙靈。七碗吃不得也，唯覺兩腋習習清風生。(註<sup>45</sup>)

盧仝描述因茶味好，詩人連飲數碗，每飲一碗都有新的感受，有著不同的品茶境界；從以身品茶到以心品茶，此飲茶心得對提倡飲茶產生深遠的影響，在唐以後，盧仝連同他的七碗茶詩，為後人所傳誦，盧仝亦從此被後人稱為愛茶詩人。

### (三) 茶品與人品：

茶猶心之水，文人不乏以茶品譬喻人品之作。宋代文人蘇東坡常將情感和想像嵌入茶葉中，並以虛靜之心體會自然美和茶藝美，曾擬人化地創造出茶葉資質如鐵、風味恬淡，有濟世之才的美好形象。其〈葉嘉傳〉一文，借皇帝之口云：「葉嘉真清白之士也，其氣飄然若浮雲。」(註<sup>46</sup>)葉即茶葉，嘉者美也，將葉嘉描寫為「風味恬淡，清白可愛」，一心為國為民，即使粉身碎骨，只要有用於世即在所不辭。他忠直敢言，雖遭流放，然子孫遍及海內，皆樂居山野，志甘淡泊。此文手法獨特，既歌頌茶之品德，更可視為東坡一生志節、遭遇的曲折寫照。蘇軾之後，元末楊維禎〈清苦先生傳〉在〈葉嘉傳〉的基礎上，別出心裁，呈現其茶學涵養、品茗清趣，更反映在元末亂世背景下，個人的人生抉擇。(註<sup>47</sup>)

我們再看愛國詩人陸游〈效蜀人煎茶戲作長句〉：

午枕初回夢蝶床，紅絲小鎧破旗槍。正須山石龍頭鼎，一試風爐蟹眼湯。  
岩電已能開倦眼，春雷不許殷枯腸。飯囊酒甕紛紛是，誰賞蒙山紫筍香？  
(註<sup>48</sup>)

詩中描繪了作者碾茶、煎茶、飲茶、除倦等過程，憑借茶事直抒胸臆，譴責南宋朝廷任用飯囊酒甕之流，而像「蒙山紫筍」茶那般品質優異者卻棄置不用。此亦以茶品喻人品，咏物抒情，十分自然。

此外，現代詩人形雅立於其所著《月照無眠》一書，歌詠普洱茶之〈普洱醉意—民國九十九年於歐陸飲普洱有感〉詩：

生熟普洱  
在砌茶的暖熱杯具  
吐氣 開花

45.同註10，《全唐詩》卷三八八。

46.見《蘇軾文集》第一冊第十三卷，北京中華書局，1986年3月，頁429。

47.參見丁以壽〈蘇軾〈葉嘉傳〉中的茶文化解析〉，《茶葉通報》第25期，2003年；粘振和〈元末楊維禎〈清苦先生傳〉的茶文化意蘊〉，《成大歷史學報》第37期，2009年12月初版，頁61-88。

48.宋陸游原著 錢仲聯校註《劍南詩稿校註》卷三一，上海古籍出版社，2005年4月。

棕色的茶汁  
發酵成熟  
緩送至喉嚨  
至心中  
至暈眩的眼球

綠色的生茶  
馱在馬匹的背上  
一步一腳印  
遠落在後  
兩月之久  
京城的宮中才領略  
味覺之所變

在寒氣漸生的歐陸小徑  
在熱氣蒸騰的茶馬古道  
陳年的茶磚  
百年醉意 (註<sup>49</sup>)

此詩將生熟普洱之轉化過程—源自茶馬古道(註<sup>50</sup>)兩個月馱運的生普洱，因乾溼溫度及氣候之變，茶質轉為須存放十年以上，使發酵的熟茶。湯色由綠變棕，薄澀茶味轉為溫潤之特質，隱約寫出。詩人由聽聞關照、品茗領略之際，時空交錯，溫潤則一，寫出生熟普洱特殊之性與品茶之思。普洱發酵有味，猶如人生經歷練而溫厚，或許是閱讀這首詩的另一種茶滋味。

#### (四) 人道精神與社會關懷：

在歷代的詠茶作品中，隨著時局的變遷與動盪，產生許多為民請命，反映民生疾苦的作品，深刻傳達文人的人道精神與關懷。現就下列諸項以觀之。

##### 1. 對貢茶傷民之批判及表達對茶農的深刻同情

唐代貢茶制度沉重地束縛著茶農，詩人盧仝〈飲茶歌〉、袁高〈茶山詩〉、李郢〈茶山貢焙歌〉等作，蘊藏詩人對茶農們的深刻同情，更精細的描述貢茶傷民的情狀。明朝中期以後，貢茶的徵收加重，高啟與韓邦奇等詩人也相繼寫下體恤民情的茶詩(見高啟〈採茶詞〉、韓邦奇〈富陽民謠〉等)。

49. 見彤雅立《月照無眠》，南方家園文化事業有限公司，2012年，頁40-42。

50. 「茶馬古道」起源於古時脂茶馬互市，為古時雲南、四川及西藏之間的貿易通道。因以川、滇的茶葉與西藏的馬匹、藥材交易，以馬幫運輸故稱為「茶馬古道」。參見唐陸羽原著《圖解茶經》之說解。華威國際，2011年，頁32-34。

盧仝〈走筆謝孟諫議寄新茶〉，又名〈飲茶歌〉，是其品嘗友人諫議大夫孟簡所贈陽羨新茶之後的即興作品，為直抒胸臆，一氣呵成之作：

日高丈五睡正濃，軍將打門驚周公。口云諫議送書信，白絹斜封三道印。開緘宛見諫議面，手閱月團三百片。聞道新年入山裏，蟄蟲驚動春風起。天子須嘗陽羨茶，百草不敢先開花。仁風暗結珠蓓蕾，先春抽出黃金芽。摘鮮焙芳旋封裹，至精至好且不奢。至尊之餘合王公，何事便到山人家。柴門反關無俗客，紗帽龍頭自煎吃。碧雲引風吹不斷，白花浮光凝碗面。一碗喉吻潤。二碗破孤悶。三碗搜枯腸，唯有文字五千卷。四碗發輕汗，平生不平事，盡向毛孔散。五碗肌骨清。六碗通仙靈。七碗吃不得也，唯覺兩腋習習清風生。蓮萊山，在何處？玉川子，乘此清風欲歸去。山中群仙司下土，地位清高隔風雨。安得知百萬億蒼生命，墮在巔崖受辛苦。便為諫議問蒼生，到頭還得蘇息否？(註<sup>51</sup>)

詩人寫這首〈飲茶歌〉，不僅誇說茶的神功奇趣，背後更蘊藏詩人對茶農們的深刻同情。詩從「蓮萊山，在何處？」起，筆鋒一轉，轉入茶民之困苦，並為蒼生請命，表達人飢己飢的胸懷。茶味清香，但唐代的茶農卻是勞苦，貢茶制度則是朝廷給茶農套上的沉重枷鎖。

中唐詩人袁高，擔任湖州太守時，曾直接負責督造貢茶，親眼看到茶農隱忍早春的饑寒，男女廢耕織，攀山崖，艱辛地採摘新芽，且目睹官吏如狼似虎催逼繳茶的惡行，因而痛心地寫下一首五言長詩〈茶山詩〉。晚唐時期，詩人李郢的〈茶山貢焙歌〉，對貢茶傷民的情狀，更是描述精細。

明代的咏茶詩比元代為多，著名的有黃宗義的〈餘姚瀑布茶〉、文徵明的〈煎茶〉、陳繼儒的〈失題〉、陸容的〈送茶僧〉等(註<sup>52</sup>)。此外，明代還有不少反映人民疾苦、譏諷時政的咏茶詩。如高啟的〈採茶詞〉：

雷過溪山碧雲暖，幽叢半吐槍旗短。銀釵女兒相應歌，筐中採得誰最多？歸來清香優在手，高品先將呈太守。竹爐新焙未得嘗，籠盛販與湖南商。山家不解釋禾黍，衣食年年在春雨。(註<sup>53</sup>)

詩中描寫茶農將茶葉供官後，餘則賣給商人，自己捨不得嘗新的苦痛，表現對人民生活的悲憫。又如明代正德年間供職浙江的韓邦奇，根據民謠加工潤色而寫成的〈富陽民謠〉(註<sup>54</sup>)，揭露當時浙江富陽貢茶和貢魚擾民害民的作為。這兩位同情民間疾苦的詩人，後來都慘遭迫害，高啟腰斬于市，韓邦奇罷官下獄，幾乎喪命，但這些詩篇卻長留民心。

## 2. 由「八八風災茶農重建家園」活動的邀請詩見現代詩人的深刻凝眸

台灣位於亞熱帶地區，氣候溫暖，雨量充沛，適合茶樹之生長。且台灣製茶技術成熟，品質優良，台灣茶與眾不同的芳香氣味與特殊口感，不僅深受國人喜愛，在國際市場具有一定的影響力，更成為外國人士喜愛的飲品。

51.同註10，《全唐詩》卷三八八。

52. 參見廖建智《明代茶文化藝術》，秀威資訊科技股份有限公司，2007年。

53. (明)高啟《大全集》卷二，《四庫全書薈要·集部63冊別集類》。

54. (明)韓邦奇《苑洛集》卷十，《欽定四庫全書·集部六·別集類》，明嘉靖31年刊本。

在西元2009年，莫拉克颱風來襲，重創阿里山山區，史稱八八風災。憶及當時災情，當地居民仍餘悸猶存，但他們收起傷痛的眼淚，流下堅強的汗水，開始重建家園。在紀錄片「人在草木間」中(註<sup>55</sup>)，我們可以看到嘉義梅山太和社區的茶農，在漫長的重建過程中，對於人與土地及人與茶的關係，有了不同的思考。當時許多詩人接受「88風災茶農重建家園」邀請創作，(文化總會擔任計劃輔導)表達他們的人道關懷。我們一起來閱讀兩首作品：

(1) 余光中〈茶頌〉

茶興比酒興令人振奮  
 茶香比花香令人提神  
 一壺清水向火上一沸  
 就能叫醒沈沈的茶魂  
 一盅暖流在丹田裏運轉  
 像地母的胎氣轉動台灣  
 愈入佳境而不覺夜深  
 說，耐得了苦的終會回甘  
 洪水與狂風怎能摧斷  
 這一縷不屈的茶香冉冉 (中國時報 2009/12/18)

(2) 劉克襄〈大山大廟的茶〉

一座悠遠起伏的茶園  
 沿著山坡慢慢下去。再緩緩上來  
 銜接著另一座。終而連成  
 一座村子的和善  
 旁邊，大塔山肅穆地俯瞰  
 山腰，土地公雍容地陪伴  
 縱使是最寒冷時  
 村子裡的李花，仍繼續雅致地綻放  
 順便提醒甜柿，明年還要努力成長  
 還有竹筍，更加堅實飽滿  
 這樣和那樣的豐饒  
 那樣和這樣的堅持  
 就如此世世代代，把茶園一起環繞  
 在大山之下。大廟之旁 (中國時報 2009/12/08)

不論任何時代，茶香都是我們寄託情感的好地方，不論外在物質條件充裕或者不足，不管環境安穩還是動盪，我們都可以在茶湯的美味中找到安慰，在茶的生涯裡學

55. 吳平海，張志聰導演，臺灣，紀錄片，2012。

會對大地、對萬物、對他人的謙遜、敬重與包容。

### (五)特殊茶文學體裁之情意展現

在數以千計的茶詩、茶詞中，各種詩詞體裁一應俱全，還有少見的體裁，在茶詩中可以覓得，諸如寶塔詩、回文詩、聯句詩、唱和詩與茶聯等。本目單獨論述，以見詩人的創思。

#### 1.寶塔詩

唐代詩人元稹有一首寶塔詩，題名〈一字至七字詩·茶〉，此種體裁在茶詩中頗為少見。詩曰：

茶，  
香葉，嫩芽，  
慕詩客，愛僧家。  
碾雕白玉，羅織紅紗。  
銚煎黃蕊色，碗轉曲塵花。  
夜後邀陪明月，晨前命對朝霞。  
洗盡古今人不倦，將至醉後豈堪誇。(註<sup>56</sup>)

寶塔詩屬雜體詩，原稱一字至七字詩，從一字句到七字句，或選兩句為一韻；後又增至十字句或十五字句，每句或每兩句字數依次遞增一個字。元稹詩一開頭，點出主題是茶。接著寫了茶的本性一味香和形美。第三句言茶深受「詩客」和「僧家」的愛慕，茶與詩相得益彰。第四句寫烹茶，因為古代飲的是餅茶，所以先要用白玉雕成的碾把茶葉碾碎，再用紅紗製成的茶羅把茶篩分。第五句描寫烹茶先要在銚中煎成「黃蕊色」，爾後盛在碗中浮餘沫。第六句談到飲茶，不但夜晚時喝，早上也要品飲。結尾則談及茶的妙用，不論古或今，飲茶都會令人感到精神飽滿。綜觀此詩，表達三層情意：一是從茶的本性言及人們對茶的喜愛；二是由茶的煎煮談到人們的飲茶習俗；三是敘及茶的功用；不僅體裁特別，情意層次展現，饒富韻致。

#### 2.回文詩

回文詩中的字句迴環往復，讀之皆成篇章，而且意義相同。北宋文學家蘇軾以回文寫茶詩，別出心裁，甚為高妙。其〈記夢回文二首並敘〉詩曰：

酡顏玉盃捧纖纖，亂點餘花唾碧衫。歌咽水雲凝靜院，夢驚松雪落空巖。

空花落盡酒傾缸，日上山融雪漲江。紅焙淺甌新火活，龍團小碾鬪晴窗。(註<sup>57</sup>)

詩中字句，反唸亦是絕佳之七絕，意境優美，構思精妙。蘇軾用回文詩咏茶，在數以千計的茶詩中，實屬罕見。

#### 3.聯句詩

聯句是舊時作詩的一種方式，幾人共作一首，意思需聯貫，相連成章。唐代茶詩〈五言月夜啜茶聯句〉，是由六位作者共同作成的，詩曰：

泛花邀坐客，代飲引情言(士修)。醒酒宜華席，留僧想獨園(薦)，

56.同註10，《全唐詩》卷四二三。

57.同註32(二)，卷21，頁91956。

不須攀月桂，何假樹庭萱(萼)。御史秋風勁，尚書北斗尊(崔萬)。

流華淨肌骨，疏淪滌心原(真卿)。不似春醪醉，何辭綠菽繁(晝)。

素瓷傳靜夜，芳氣滿閒軒(士修)。(註<sup>58</sup>)

這首啜茶聯句，由六人共作，其中陸士修作首尾兩句。作者別出心裁用了許多與啜茶有關的代名詞。如陸士修用「代飲」比喻以飲茶代飲酒；張薦用的「華宴」借指茶宴；顏真卿用「流華」借指飲茶。因為是月夜啜茶，所以運用「月桂」一詞。以聯句來咏茶，在茶詩中也不常見。

#### 4. 唱和詩

在豐富的茶詩創作中，唐代文學家皮日休和陸龜蒙的唱和詩，可謂別具一格。其二人為知己，皆雅好品茶，經常作文和詩，因此人稱「皮陸」。他們寫有〈茶中雜咏〉唱和詩各十首，內容包括〈茶塢〉、〈茶人〉、〈茶筍〉、〈茶籬〉、〈茶舍〉、〈茶灶〉、〈茶焙〉、〈茶鼎〉、〈茶甌〉和〈煮茶〉等，對茶的史料，茶鄉風情，茶農疾苦，乃至茶具和煮茶都有具體的描述，可謂珍貴的茶葉文獻。

#### 5. 茶聯

唐宋茶聯不乏具有情味、意境的作品，如：顏真卿、白居易、范仲淹、蘇東坡、陸游等人。其記寫眼前實景，寄寓胸懷襟抱，更表現文人的生活美學，展現飲茶文化。茶聯常給人古樸高雅之美，還可以引人來聯想，增加品茗情趣，可說是文學藝術與社會生活的有機結合。

茶聯的字數不限，但講究對仗工整，平仄協調，為詩詞格式的演變。有些茶聯是直接從詩作中擷取，有些是由茶詩名句改裝而成，有些則是集民間傳說而寫成。現在我們來品味含意雋永，具有文學美的唐、宋茶聯。首先，我們閱讀唐〈月夜啜茶聯句〉中陸士修所作之詩聯：

素瓷傳靜夜，芳氣滿閒軒。(註<sup>59</sup>)

作者以靜謐的夜色映襯茶瓷的素白，以清芳的茶香沁潤閒靜的情味，詞語淺易而意境優美。而在白居易之茶詩作品中，其〈北堂招客〉詩聯寫道：

小盞吹醅嘗冷酒，深爐敲火炙新茶。(註<sup>60</sup>)

此詩為白居易被貶謫江州所作，其描寫飲茶實景，觸及唐代緩火炙茶的飲茶文化：用小茶杯嚐著冷酒，一邊將沒過濾的酒渣吹開，撥敲著深爐中的炭火，來炙煎新茶。

宋代文人亦有不少精采之作，如范仲淹〈和章岷從事鬥茶歌〉詩聯：

黃金碾畔綠塵飛，碧玉甌中翠濤起。(註<sup>61</sup>)

58.《全唐詩》卷788，顏真卿，著名書畫家，官居吏部尚書，封為魯國公，人稱「顏魯公」；陸士修，嘉興(今屬浙江省)縣尉；張薦，工文辭，任吏官修撰；李萼，趙人，官居廬州刺史；崔萬，生平不詳；晝，即僧皎然。

59.同註10，《全唐詩》卷七八八。

60.同註10，《全唐詩》卷四四一。

61.范仲淹《范文正公集》(收入《四部叢刊初編》)，卷2，〈和章岷從事鬥茶歌〉，商務印書館，1967年，頁1960。

詩人描寫將炙好的茶餅碾成茶粉，茶粉如同綠塵飛揚；注入熱水時，翠綠的茶湯在溫潤光滢的瓷甌中翻騰；黃碧相映，金碧成輝，其視覺描寫令人賞心悅目。

我們再欣賞陸游的詩聯作品。陸游是南宋愛國詩人，對茶一直懷有深情，出生於生茶鄉，當過茶官，晚年又歸隱茶鄉，茶詩多達二百多首，其〈晚興〉詩聯寫道：

客散茶甘留舌本，睡餘書味在胸中。(註<sup>62</sup>)

此聯描寫詩人與客相聚品茗，在客人散去之後，甘甜的茶韻還留在舌根；而睡前賞玩的書味，在睡醒之際還遺留胸中，表現出文人恬靜自在的書齋生活。

## 參、學生作業設計與評析

豐富而多樣的茶文學作品，引領我們走入充滿各種人生況味的長廊，在體會之後，期待學生能夠將所學所感與生活結合，嘗試書寫體思與感懷。此節先列出學生的作業題目，進而評析學生之創作，以引領線上學習者之創作。

### 一、學生作業題目設計：

(一)在商品行銷的過程中，如果善用文案的融入，將使商品有加分的作用。試蒐集坊間各款茶的設計文案，分享你們的感受，並進一步就你對各款茶的理解與品茗感受，創作詩意美學的好感茶境—小品詩，將茶種的特質用詩意的方式表現，賦予各茶款不同的人文特質。

(二)現代文人咏茶詩篇多有意味深長之作，如蕭蕭的茶詩集—《雲水依依》，有著詩人深刻的人生體悟。如〈茶樹〉詩：『秋意如何蕭瑟，遠處管芒花搖著白髮/不表示意見/ 在眾多山頭的五彩繽紛裡/容許我綠著自己喜歡的綠/ 人生如何瀟灑，或不瀟灑/就讓喝著茶的詩人在茶湯外尋思/ 我只負責收納晚霞的餘暉/在筋脈延伸中轉化為幸福的彩虹』；還有在先導影片中介紹的「88風災茶農重建家園」邀請創作(余光中〈茶頌〉及劉克襄〈大山大廟的茶〉等)作品，藉由咏茶表達對自然之謙遜、敬重與包容。

請以茶為主題或媒介，將茶與生活結合，創作現代詩一首，發抒你對生命的種種感懷。

寫作要求：1.題目自訂 2.寫作範圍：以茶為主題或媒介，將茶與生活結合 3.每句開頭空兩格，要分行、分節，形式不限 4.至少十行 5.求詩思、詩意的展現。(社會性、時代性、諷刺性、戲劇性、趣味性)

### 二、由評析學生回饋引導線上學習者創作

在說解及欣賞文學中的茶香與茶情之後，期待學生能融入自己生活經驗，與品茶

62.同註48，卷四。陸游自況為茶神，自稱「江南老桑壘」，說明他對陸羽的追慕之情。例如：「臥石聽松風，蕭然老桑壘。」(〈幽居記事九首〉)，「水品《茶經》常在手，前生疑是竟陵翁。」(〈戲書燕几〉)，「我是江南桑壘家，汲泉閉品故園茶。」(〈安國院煎茶〉)，「桑壘家風君勿笑，他年猶得作茶神。」(〈八十三吟〉)，「遙遙桑壘家風在，重補《茶經》又一篇。」(〈開東園路北至山腳因治路 停隙地雜植花草〉)。

的感受結合，嘗試現代茶詩的創作。因一般學生對於詩的創作可能較為陌生，藉由觀摩引導，較易引發靈感。因此本單元筆者設計由幾首自然誠摯、具有情味的學生作品，依詩的主題進行評析，以作為線上教學之引導。

(一)以愛情為主題的作品，行流系賴謙如同學《分開以後》寫道：

寒冬如何消逝，  
遠處燈光 微弱閃爍，  
過去的感情，  
明滅浮現。

在眾多飲品的販賣機裡，  
恣意選擇自己愛的茶。  
遺憾，不遺憾  
就讓茶順著喉嚨吞噬回憶，

當太陽升起，  
這座繁忙冷漠的城市，  
溫柔相守  
也只是你我深夜疲憊時，  
偶想的渴望。

這首詩在寒冬、微弱燈光的渲染下，引出一段擦肩而過的愛情。生命中有許多選擇，像選擇喝哪一款茶，選擇與某個人共走人生等；詩的「遺憾，不遺憾」，留有不同的解讀空間，寫得巧妙；而「就讓茶順著喉嚨吞噬回憶」句則將茶與情自然地結合。整首詩在生動的畫面中有著對已逝愛情的追念，流露淡淡的悲愁。

此外，餐旅系吳浣暄同學的〈細生活〉寫道：『濕冷的秋天 天空迷離的灰/在斑駁的小茶館/手裡捧著暖呼的龍井/心中摻雜工作的苦澀 及友誼的甘醇/有多久沒細細品嚐生活/哪天忽然停下腳步/會發現 其實我們都在等待/比青綠的茶水更加純粹的愛情』，此詩由景入情，在觸覺、視覺的摹寫中，自然地引出生活的苦澀與甜美——工作的壓力、相濡以沫的友情，還有對愛情的期待——「比青綠的茶還要純粹的愛情」，整首詩呈現情思沉澱之後的靜美。

(二)關於親情的作品，則見於企管系吳依靜同學的〈思鄉茶〉：

夕下品茗  
古色 茶香  
杯杯道盡相思 飲盡鄉愁  
百轉千迴 總是思念

鄉回留步

茶香漫溢 隱隱自屋中  
 細嚐父親一壺茶  
 人生千萬理 回甘品味  
 茶道人生存心底  
 杯茶敘盡故鄉情

這首詩由遊子返鄉，記憶起父親泡茶品茶，席間相談的畫面；回甘的茶香，是心靈歇息的地方，也是親情溫暖的呵護。父親的人生智慧宛如一壺好茶，在生活中提攜之外，親人相處，故鄉的點滴，永遠是你我心中永不褪色的美好時光。

(三)企管系包東曉同學以〈封茶〉為題，結合本校為迎接大一新生所舉辦的封茶活動，寫下封茶的意義及對未來的期許：

寫下願景，將它放進裝滿幸福的寶瓶。  
 寶瓶充滿茶香，是對未來美好的期望。  
 紅布留住茶香，  
 麻繩繫住願景，  
 寶瓶傳載幸福靜好。

美好的未來，清遠的茶香。  
 寒苦梅花香，沸水碧茶清。  
 願這清茶般的人生，  
 願那清茶般的品質，  
 喚引未來，展現美好。

詩中以簡要之筆記下封茶的深義，並適時運用對偶、頂真筆法，情意深化且讀來頗富韻致。

(四)茶與人生相融的哲思作品，展現於企管系陳靚宇同學〈人生如茶〉一詩：

杯中浮晃一抹淡碧  
 輕煙幾縷散著溫熱  
 舌尖微甜  
 一縷茶香輕沁心喉  
 四肢百骸自在快意

人生如茶  
 空杯以對，好茶不歇  
 歡喜與感動盈不盡  
 人生如茶  
 苦澀之後 清香淡雅

## 清中留有淡定心境

### 甜後走過春夏秋冬

詩中首段由視覺美感寫入，繼而寫到品茶過程的深刻感受；末段轉入生命哲思，空杯以對，不執著、不對立，包容欣賞，歡喜感動將自然滿盈。人生原本苦樂相參，用心經歷過每一次相遇，走過生命中的春夏秋冬，才能擁有真正的甘美。再回頭看看詩首段的一抹淡碧與溫熱輕煙，不就是經歷過淬鍊之後所呈現的美與溫暖嗎？

此外，企管系李依庭同學的〈茶情〉詩，也寫出清朗自適的茶情人生：『茶，香而甘。/情，香也甘。/品茶衝蕾，/世俗也跟著停留，/一同灌下一股省思，/這是甘。談情交心，/時間隨之定格，/一同嚐著一股甜蜜/同是甘。』，而餐旅系王子瑜同學的茶詩：『滾燙的水，緩緩傾注茶壺中/一顆顆的茶葉，在茶水中浮浮沉沉/經過浸潤，慢慢舒展開來/茶香味冉冉升起，嘗一口茶/回味茶裡的甘甜茶韻，/餘韻將是留在唇邊的唯一香氣』亦將茶葉經熱水沖跑，舒緩展現滋味，與人生諸般經歷沉澱之後的記憶餘香相融；生命永恆的光影，將如茶韻，永存心中。

經由學生諸首作品創作評析引導，在線上教學過程師生互動中，有幾位陸生的線上繳交創作作品甚佳，體會與意境皆描寫深刻，值得品味。此待日後再撰寫教學成效與檢討，專文探討。

孔子在評論《詩經》的內涵時說道：「詩三百，一言以蔽之，曰思無邪。」是否擁有純真誠摯的感情，是我們寫詩、欣賞詩的根本。期待在課程學習之後，學生可以嘗試創作，表達真純自然的情思。人生如茶，只要敬重、用心，生命中的各種情愛，都將轉化為甘美的記憶。希望我們都能放慢腳步，品味屬於自己的人生好茶，創作出與他人相融又有獨特滋味的溫厚好詩。

## 肆、結論

在人類生活的遞嬗中，傳統茶文化洵呈現歷代文人的生活美學，茶的清雅蘊致已為精神文化之一環，經由飲茶而累積的精神財富，亦是生活文化的象徵。品啜茶香更成為文學創作的源泉，不論是以茶入詩、以茶入文或以茶入畫，皆展現歷代文人真誠生活的樣貌與思維。本課程之規畫設計，在介紹茶文學之發展概況之後，著墨於茶文學之情意展現；茶之水猶心之水，文人生活諸面相流轉其中。不論是生活意趣、哲理之思或是對民生社會的同情與關懷，皆成為生命雋永的滋味。在文人的品茶啜飲中，我們讀出人情與文化；在歲月交織的光影中，詩文沉澱成生命厚實而美好的滋味。希冀學生能由茶文學作品之情意欣賞中，領會文學作品的意蘊內涵及表現手法，培養思維辯證、審美鑑賞的意趣，並訓練主動的自我學習，且能提昇感知及語文表達、書面寫作之能力。觀察學生之回饋，多能用心領略與表達，而引領學生創作出真純自然的作品，實屬本課程收穫之一。人生如茶，茶味人生，敬重之心是生命豐厚之道，不論是獨飲抑是共酌，只要不忘從容敬重，自然能感受茶葉的舒展與吐納，品味自己與他人獨特的人生茶境。

## 伍、參考文獻

### 一、專書

- 唐 陸羽(1956)，茶經，百部叢書集成，百川學海第二函，台北市，藝文印書館
- 唐圭璋編(1973)，全宋詞，台北市，明倫出版社
- 宋 楊萬里(1981)，四部備要集部誠齋詩集·朝天集，中華書局
- 明 韓邦奇(1981)，四庫全書集部別集類-苑洛集，中華書局。
- 清 王文誥輯注(1983)，蘇軾詩集，台北市，學海出版社
- 宋 李清照撰(1983)，王仲聞校注，李清照詞集校注，漢京文化事業有限公司
- 陸羽(1987)，茶經，金楓出版公司
- 陸應南(1988)，陸游詩選，台北市，遠流出版社
- 王水照選注(1992)，蘇軾選集，台北市，萬卷樓圖書有限公司
- 王玲(1992)，中國茶文化，北京，中國書店出版
- 滕軍(1992)，日本茶道文化概論，北京，東方出版社
- 童慶炳(1994)，中國古代心理詩學與美學，台北市，萬卷樓圖書有限公司
- 王水照(1994)，蘇軾論稿，台北市，萬卷樓圖書有限公司
- 朱自振 沈漢(1995)，中國茶酒文化，台北市，文津出版社
- 姚國坤、王存禮、程啟坤(1995)，中國茶文化，台北市，洪葉文化事業公司
- 朱自振、沈漢(1995)，中國茶酒文化史，台北市，文津出版社
- 石韶華(1996)，宋代詠茶詩研究，台北市，文津出版社
- 梁子(1997)，中國唐宋茶道，陝西人民出版社
- 楊力(1997)，茶博覽，山西古籍出版社
- 薛瑞生(1998)，東坡詞編年箋證，三秦出版社
- 香白著(1998)，中國茶文化，山西人民出版社
- 曾棗莊、曾濤編(1998)，蘇詞彙評，台北市，文史哲出版社
- 薛瑞生(1998)，東坡詞編年箋證，陝西，三秦出版社
- 葉朗(1999)，中國美學史，台北市，文津出版社
- 范增平(2000)，茶藝學，台北市，萬卷樓圖書公司
- 王樹海(2000)，禪魄詩魂—佛禪與唐宋詩風的變遷，北京知識出版社
- 林清玄(2000)，茶味禪心，台北市，圓神出版社
- 劉斯翰(2000)，楊萬里詩選，遠流出版社
- 范增平(2001)，生活茶葉學，台北市，萬卷樓圖書
- 王從仁(2001)，中華茶文化，上海古籍出版社
- 關劍平(2001)，茶與中國文化，北京人民出版社

- 宋伯胤(2002)，品味清香-茶具，上海文藝出版社
- 徐續選注(2002)，蘇軾詩選，台北市，台北遠流出版事業股份有限公司
- 趙方任(2002)，唐宋茶詩輯注，中國致公出版社
- 劉昭瑞(2002)，中國古代飲茶藝術，陝西人民出版社
- 陳滿銘(2003)，蘇辛詞論稿，台北市，文津出版社
- 冷成金(2003)，蘇軾的哲學觀與文藝觀，北京學苑出版社
- 李震編著(2004)，茶之道，中國商業出版社
- 劉景文(2004)，中國茶詩，山西古籍出版社
- 余川著(2004)，談茶說藝，百花文藝出版社
- 李揚、李勃洋(2004)，蘇軾禪學，台北市，台北實學社
- 于觀亭(2004)，認識中國喝茶文化的第一本書，宇河出版社
- 宋陸游著、錢仲聯校註(2005)，劍南詩稿校註，上海古籍出版社
- 陳素貞(2007)，北宋文人的飲食書寫，台北市，大安出版社
- 廖建智(2007)，明代茶文化藝術，台北市，秀威資訊科技股份有限公司
- 高旭輝、劉桂華(2008)，茶與文化，台北市，盈紀唐人工藝出版社
- 岡倉天心(2009)，茶之書，台北市，五南圖書
- 沈冬梅、張荷、李涓合著(2009)，茶馨藝文，上海，上海人名出版社
- 唐陸羽原著、沈冬梅校注(2009)，茶經校注，台北，宇河文化出版社
- 季野(2011)，與絕世的清芬對談·季野茶文錄，台北市，會心茶道文化發展協會。
- 林清玄(2011)，從人生的最底層出發，萬里雲霄一羽毛：茶聖陸羽，台北市，清涼音文化
- 楊耀文選編(2011)，文化名家吃茶記，台北市，中央編譯出版社
- 唐陸羽原著(2011)，圖解茶經，新北市，華威國際
- 高雄市政府文化局(2012)，有詩同行：莫拉克風災文化重建詩集，台北市，印刻出版社
- 彤雅立(2012)，月照無眠，台北市，南方家園文化事業有限公司
- 森下典子(2012)，茶道帶來的十五種幸福，台北市，橡實文化
- 簡嬪(2012)，下午茶，台北市，洪範出版社
- 蕭蕭(2012)，雲水依依：蕭蕭茶詩集，台北市，釀出版
- 王美霞(2013)，台南的樣子，台北市，有鹿文化出版社
- 洪啟嵩(2013)，飲一杯心茶，台北市，大塊文化出版社
- 吳德亮(2013)，找茶，就是找故事，台北市，聯經出版事業股份有限公司
- 鄭嫻萱(2014)，茶道，台北市，幸福文化出版社
- 林昱丞(2014)，台灣茶 你好，台北市，時報文化出版社
- 李啟彰(2014)，茶日子，台北市，幸福文化出版社
- La Vie編輯部編輯(2014)，台茶小時代，城邦文化事業有限公司

唐陸羽等著 宋一明譯注(2014)，茶經譯注，上海古籍出版社

陸紹珩編著 蔡登山點校(2015)，生活智慧語錄——醉古堂劍掃，獨立作家(秀威資訊)

## 二、期刊論文

吳奕天(1978)，中國茶業經緯，夏聲月刊，167

宋后玲(1983)，茶語·茶畫，故宮文物月刊，1：4

張宏庸(1991)，中國文人品茶，國文天地，6：8

揚子怡(1996)，茶助詩情，茶添茶趣—漫話古代文人詩和茶文化，《韓山師範學院學報》，2

曾昭旭(1997)，茶文化的體與用，鵝湖月刊，19：1，總號第217

姜含春(1997)，唐代「風俗貴茶」之成因，安徽教育學院學報，4

李永熾(1998)，茶·茶道與日本文化，當代，16：134

劉學忠(1998)，宋代茶詞研究，《學術月刊》，9，頁78-83

沈柏村(2000)，飲茶與禪修，國立國父紀念館館刊，5

沈松勤(2001)，兩宋飲茶風俗與茶詞，浙江大學學報，31：1，頁70-76

張進、張惠民(2001)，蘇軾與酒、茶文化，《陝西師範大學學報》，31：1，頁113-120

邱素雲(2001)，深爐敲火炙新茶—從唐宋茶聯談飲茶文化，國文天地，17：5

李如珊(2002)，木蘭沾露，射一香 喫茶去—多采多姿的唐代茶文化，國立嘉義大學通識學報，3

丁以壽(2003)，蘇軾〈葉嘉傳〉中的茶文化解析，茶葉通報，25

康才媛(2004)，茶與仙—唐代文人飲茶文化的道家與道教思想，啜墨看茶—2004 茶與藝國際學術研討會論文集

張家梅(2004)，論「味」的美學內涵，暨南學報，111，頁70-76

熊宜中(2004)，宋蘇軾茶藝美學初探，2004茶與藝國際學術研討會，國立台灣藝術大學造型藝術研究所

傅及光、李立信(2004)，唐代茶文化探究，嘉義大學通識學報，3

王啓鵬(2005)，味外之味：蘇軾的藝術審美追求，樂山師範學院學報，20：7，頁6-11

金文凱(2006)，淺談蘇軾的詠茶詩詞，三明學院學報，2：33，頁291-295

林珍瑩(2006)，從唐代茶詩看中晚唐文人之飲茶生活及其藝術表現，玄奘人文學報

蕭麗華(2007)，唐代詩僧皎然飲茶詩的茶禪原理，佛教與科學：63-69，台北：財團法人圓覺文教基金會

李亞靜(2007)，淺論宋代茶事茶詞與文人生活，青海師專學報，3，頁32-34

張玉芳(2007)，從來佳茗似佳人—論蘇軾詠茶詩詞的開拓與新，元培學報，14，37~60頁

廖建智(2007)，明代茶詩之研究，國文天地，23：1

鐘文伶(2009)，蘇軾茶詞析論，景文學報，19：1，59-76頁

- 蕭麗華(2009)，唐代僧人飲茶研究，臺大文史哲學報，71，頁209~230
- 粘振和(2009)，元末楊維禎〈清苦先生傳〉的茶文化意蘊，成大歷史學報，37
- 李貴榮、潘江東(2010)，簡論陸游茶詩、茶趣與茶文化，高餐通識教育學刊，6
- 粘振和(2011)，宋代鬥茶內涵的轉折：以蔡襄茶學理論為核心的討論，成大歷史學報，頁175-198
- 王梅玲(2013)，數位課程教學法模式與應用：「知識組織與資訊取用課程」實例探討，大學圖書館17：1
- 林淑鈴、吳靜宜，寒泉湯鼎聽松風-從中國宋代飲茶文化觀黃山谷詠茶詞，人文及社會學科教學通訊，13：6
- 黃志根，茶文化課程的探索和實踐，漢家雜誌，63

### 三、學位論文

- 呂瑞萍(2000)，宋代詠茶詞研究，國立台灣師範大學國文系碩士論文
- 林珍瑩(2003)，唐代茶詩研究，國立中正大學中文研究所博士論文
- 侯月嬌(2005)，宋代茶酒文化之研究，國立嘉義大學中文系碩士論文
- 黃信榮(2006)，蘇軾茶文學研究，國立彰化師範大學國文系碩士論文
- 傅及光(2006)，唐代茶文化探究，逢甲大學中文系碩士論文

### 四、網路資料來源

- Bartoletti, R., & Restine, K. (2008). Promising Practices in Online Teaching and Learning. Retrieved March 20, 2012, from <http://cnx.org/content/col10559/1.2/>
- 茶與文學 [big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/test/2006.../content\\_262270.htm](http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/test/2006.../content_262270.htm)
- 茶與詩詞 [www.newsancai.com/b5/traditional/.../40047-2011-11-24-09-42-37.html](http://www.newsancai.com/b5/traditional/.../40047-2011-11-24-09-42-37.html)

東南科技大學 東南學報 第四十一期 中華民國一〇五年四月出版 第187-202頁

# 臺北文山地區的客家人— 以新店安坑漳州客為中心的討論

詹瑋

東南科技大學 通識教育中心 副教授

---

## 摘 要

臺灣北部的客家人大部分集中於桃、竹、苗地區，其他地區則非常少。本文係敘述客家人在臺北文山地區的一頁發展歷史。首章先以「誰是客家人」為題，敘述客家人的源流；次章敘述清代客家人開墾文山地區的經過；三章敘述新店安坑的漳州客；四章敘述日治時期及戰後的客家移民；五章則為結論。

**關鍵字：**文山地區 客家人

## 前言

這篇論文，研究區域是臺北文山地區。文山地區指的是臺北市的文山區，與新北市的新店區、深坑區、石碇區、坪林區、烏來區。從關於文山地區的開發資料來看，客家人應是最早來此開墾的漢人族群，不過，所能找到的客家相關史料並不多，且大部分集中在新店區安坑地區。

就臺北市與新北市的客家史而言，有戴寶村、溫振華1998年出版的《大臺北都會圈客家史》，文山地區只有列文山區，而且只有對廖順勉有較詳細敘述<sup>1</sup>。在新店市公所編的新店歷史與方志中，2002年出版的《新店人的歷史》，對安坑廖家有特別著墨，但只提及廖家為漳州詔安縣人，而未提其客家身分<sup>2</sup>。2006年出版的《新店市志》，已經指出安坑廖家等為福佬客的事實<sup>3</sup>。

此外，莊華堂在2003年出版的《百年暗坑史話》中，經過採訪得知，安坑廖家、高車張家，都是有客底的漳州人<sup>4</sup>。莊華堂在2004年出版的另一本書《平潭春秋》中，也採訪到塗潭一帶呂、張、黃、邱、游等姓的客家後代<sup>5</sup>。我在首章開宗明義探討「誰是客家人？」這個主題，其實是想從客家人形成的脈絡中，再度省思，客家人身分與自我認同的問題。

### 一、誰是客家人？

客家人的源流如何？血統為何？是漢族的一支嗎？族群分布如何？其語言源自何處？歷來都引起很多討論。學者羅香林很早就進行客家源流研究。他在《客家研究導論》中對客家源流提出幾個觀點：

1認為客家是漢族裡的一個支派<sup>6</sup>。

2幾次大遷移時，南下之漢族和百越、南蠻、黎、緬諸族雜居混化。

3大遷移分五個時期：

(1) 晉末五胡亂華之時

(2) 唐末黃巢之亂

(3) 元人南侵，宋室南渡。

(4) 雍正時，客家人向廣府、肇慶遷移。

(5) 同治六年以後，客家人向平原都市發展<sup>7</sup>。

4客家血統：漢人南下時，與畬族（閩、粵、贛交界地區的土著）發生相當程度的混

<sup>1</sup> 戴寶村、溫振華，《大臺北都會圈客家史》，（臺北市：臺北市文獻委員會，民國87年6月），頁42-45。

<sup>2</sup> 蔡丁財總編，《新店人的歷史》，（新店市：新店市公所，民國91年11月初版），頁56。

<sup>3</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，（新店市：新店市公所編印，2006年），頁492-499。

<sup>4</sup> 莊華堂，《百年暗坑史話》，（新店市：採茶文化工作室出版，2003年2月），頁48-57。

<sup>5</sup> 莊華堂，《平潭春秋—新店市平潭山區風土紀實》，（新店市：採茶文化工作室出版，2004年12月20日），頁33。

<sup>6</sup> 羅香林，《客家研究導論》，1933年11月廣州初版，（臺北市：集文書局，1975年1月臺一版）（台北市：中原客家聯誼會，民67年），頁14。

<sup>7</sup> 羅香林，《客家研究導論》，頁40~63。

化<sup>8</sup>。

羅香林在《客家源流考》一書中，認為客家民系的形成，約在五代時，當時他們處在閩、粵、贛三省交接的三角地帶，由於不受周遭血統相對已經混化的政治勢力的控制，因此得以保持了傳統的語言和習俗，而自覺與周遭不同，為另一系統，這樣在意識和觀念上便形成了客家這個民系<sup>9</sup>。

陳支平在1998年出版的《客家源流新論》中，利用閩、粵、贛大量的客家譜牒做研究，對羅香林的觀點有不同看法。他指出：羅香林在《客家源流考》中分析客家民系的形成，主要提到一種類型，即他們秉承著中原士族的血統而逐漸遷移到閩、粵贛邊界山區，很少與其他民系的人混雜，從而成為客家人。但陳指出，另外還有四種類型。一、客家人與非客家人南遷時原為同一祖先，後來分支各處，有的成為客家人，有的成為非客家人。二、原為非客家人，遷入閩、粵贛山區後而成為客家人。三、原為客家人，遷入非客家區後成為非客家人。四、客家人與非客家人交互混雜<sup>10</sup>。陳支平的看法，可以歸納為一，就是客家人和非客家人身分是可以互換的，端視所處環境而定。

陳支平對「客家」此一名詞的開始出現，認為是在十六、十七世紀之交，當時粵東的居民向西南遷移，當地居民與移民間的磨擦衝突不斷出現，在這個期間，「客家」這一名詞開始出現，並逐漸在地方知和官府的文獻中引用。

陳支平認為，用集團的自覺性來解釋明中葉以後閩、粵、贛三省交界邊區的社會經濟變遷以及客家人的形成，是比較可取的。唐宋時期，北方人民入遷閩、粵、贛三省交界邊區，衍成族群，但他們並沒有自覺到他們與其他漢人族群有什麼差別，自然也就無所謂「客家」人的名詞及其記載<sup>11</sup>。

而到了明中葉以後，隨著人口對於土地壓力的增強以及商品經濟的發展，促使客家人衝破閩、粵、贛三省交界邊區的界限，向廣東南部擴展，從而與這裡的原有漢民發生了嚴重的衝突。閩、粵、贛三省邊區居民為了適應外移過程中所發生的矛盾衝突的需要，他們自身團結和族群凝聚的意識空前高漲，族群的自我意識和標榜便有了極為重要的現實意義，於是，閩、粵、贛三省邊區居民索性利用當時逐漸俗成的名詞，自稱為「客家」，從此以後，「客家」這一名詞逐漸見諸於各種文獻記載之中，客家人群體也從這一時候開始形成<sup>12</sup>。

湯錦台在2010年的著作《千年客家》中，對於客家人的來源使用較新的資料做了探討。他認為客家人應是南來漢人和南方原住民血統混合而成，他引用一項對福建長汀148名客家男子所做的遺傳研究，發現從父系遺傳的Y染色體分析來看，當地客家男子的主要成分為北方漢族，占80%以上；其次就是畬族，占13%；成分最少的是越族，近7%<sup>13</sup>。他對畬族的來源也引用了人類學者的研究，認為畬族是屬於百濮族一支的徭人，或是由徭人所衍化出來的畬族之民<sup>14</sup>。

<sup>8</sup> 羅香林，《客家研究導論》，頁73~76。

<sup>9</sup> 羅香林，《客家研究導論》，（臺北市：世界客屬第二次懇親大會籌備委員會印贈，民國62年），頁41。

<sup>10</sup> 陳支平，《客家源流新論》，（臺北市：臺原出版社，1998年5月），頁45。

<sup>11</sup> 陳支平，《客家源流新論》，頁155。

<sup>12</sup> 陳支平，《客家源流新論》，頁156。

<sup>13</sup> 湯錦台，《千年客家》，（臺北市：如果出版社，2010年7月初版），頁23。

<sup>14</sup> 湯錦台，《千年客家》，頁17。

在江漢平原上的眾多百濮族中，有以盤瓠(瓠音「護」，即葫蘆或壺)為始祖的武陵蠻、瑤族和畬族，與後來客家民系的形成，有相當的關聯<sup>15</sup>。

從漢朝到隋朝，百濮族已經從湖北北部進入今江西省境內。就在同一時期，在湖南全境則出現了稱為「莫徭」的民族，這些由湖南向嶺南擴散的苗瑤，形成後世廣東、廣西瑤族的主體。莫徭族的出現，說明了信仰盤瓠的百濮族從武陵蠻、五溪蠻向南擴散，並向瑤族過渡的過程<sup>16</sup>。到了唐朝末年，在閩粵贛三省結合處與粵東地區出現了被稱為「畬」的民族，畬的原義即遊耕，也就是刀耕火種。

綜合大陸學者的研究，從南北朝末年開始，莫徭族向閩粵贛三省結合區遷徙，不可避免地他們與世代住在這裡的越人會相互遭遇。在北方漢人也陸續到來的同時，畬人已經取代越人成為這一地區非漢人的主體<sup>17</sup>。

羅香林認為，五次大遷移時，南下的漢人是客家人的祖先。湯錦台使用人口統計分析指出，從唐末安史之亂後到宋初的一百多年間，贛南(虔州)是江西境內(江南西路八州)增長較快的州之一，由26,000多戶增加到85,000戶以上，增長率224%。同期閩西汀州的人口由2,618戶增加到24,000戶，增長率達817%。可以看出贛南、閩西成為北方流民首度大量遷入避難的地區<sup>18</sup>。

唐末至五代受到戰亂衝擊，從北方逃向南方的大量漢人移民，其中進入贛南和閩西地區的，與派赴當地並定居下來的官員與軍民，慢慢就地融和了土著居民，在幾乎與世隔絕的獨特環境中，形成了獨特的方言與習俗，他們就是最早期的客家先民，也就是後人所稱的客家人的祖先<sup>19</sup>。

## 二、文山地區初墾時期的客家人

文山地區指的是臺北市的文山區，與新北市的新店區、深坑區、石碇區、坪林區、烏來區。從關於文山地區的開發資料來看。客家人應是最早來此開墾的漢人族群。

根據伊能嘉矩的《大日本地名辭書續編—臺灣》，其中對於文山堡的敘述如下：

康熙末年，在森林北端，僅有林口庄建庄。雍正七年(1729)，粵人墾首廖簡岳自淡水港溯新店溪而上，企圖開拓此地，而與秀朗社平埔族相衝突，一時共有百餘人遭殺害。後雙方議和，漢人遂徐徐闢地，開圳成水田<sup>20</sup>。

林口庄在現在公館商圈一帶，為臺北進入文山地區的入口。粵人墾首廖簡岳率眾進墾文山的時候，和原住民發生衝突而有百餘人遭殺害，可見他所率領的粵人為數不少。雙方議和之後，客家人就在此地開墾，並漸漸擴大開墾範圍。

<sup>15</sup> 湯錦台，《千年客家》，頁19。

<sup>16</sup> 湯錦台，《千年客家》，頁20。

<sup>17</sup> 湯錦台，《千年客家》，頁20。

<sup>18</sup> 湯錦台，《千年客家》，頁28。

<sup>19</sup> 湯錦台，《千年客家》，頁29。

<sup>20</sup> 伊能嘉矩編，《大日本地名辭書續編—臺灣》(東京：富山房發行，明治42年12月)，頁32。

如此來說，最早來到文山地區的開墾者是廖簡岳。唯據另一份資料顯示，目前所知最早來到萬盛庄的是廣東人廖順勉。根據《武威順勉系廖氏家譜》記載：

順勉公，順治14（丁酉，1657）年生。順勉公，妣何氏媽，生伯周公（約在西元一六九〇年間）之後，攜眷自原籍，廣東省潮州府大埔縣坪顏鄉長教村，寓大灣北路淡水內港拳山保萬盛庄公館街，鴻開丕基。<sup>21</sup>

粵東客家人雖然很早就來到文山地區，但是後來卻絕大部分退出此地。《臺北縣志》記載：「乾隆元年，泉州安溪人，復來（景美）闢地，與粵人爭，粵人悉去。」先來的粵人與後來的泉州移民發生衝突，結果粵人不敵，大部分退出文山地區。泉州安溪人由於人多勢眾，成為拓墾文山地區的主力。

至於這個記載，尚有一些疑問。因為粵人墾首廖簡岳，在乾隆25年（1760）的一份合約中的出現他的名字，當時他還住在拳頭母山萬盛庄<sup>22</sup>。甚至在乾隆42年（1777）內湖莊（今木柵坡內坑）許氏分家的契約中，廖簡岳也以姻戚身份列名其上<sup>23</sup>。可見他並未被安溪人趕走。如果閩粵衝突的記載確實的話，粵人似乎也沒有完全離開文山地區。此外，開墾大坪林的蕭妙興、簡球山為粵人<sup>24</sup>，可是後來泉州人越來越多，到日治時期對於新店庄的（含大坪林）漢人籍貫的調查中，粵人已全部消失<sup>25</sup>。

根據〈同治13年分淡屬各庄人丁戶口清冊稿〉，拳山保6庄丁口如下：

大坪林庄粵籍36戶：男36丁，女43口，幼孩71口，幼女12口。

秀朗社庄閩籍52戶：男43丁，女45口，幼孩22口，幼女23口。

木柵庄閩籍27戶：男32丁，女25口，幼孩12口，幼女13口。

頭重溪庄粵籍23戶：男31丁，女39口，幼孩22口，幼女16口。

萬順寮庄閩籍25戶：男32丁，女31口，幼孩17口，幼女19口。

楓林庄閩籍27戶：男25丁，女32口，幼孩21口，幼女29口。

6庄共計閩籍131戶：男132丁，女133口，幼孩72口，幼女72口。共計粵籍59戶：男67丁，女82口，幼孩39口，幼女28口<sup>26</sup>。

由此看來，文山堡各庄似乎是閩粵分籍居住，但是其中也有一些令人難解之處。如大坪林庄與頭重溪庄均為粵籍，就令人頗為不解，因兩庄在開闢時期即由閩人開墾，即或庄中間有數戶粵人，也不可能全庄均為粵人，其間是否在造冊時張冠李戴，將閩籍誤為粵籍？抑或另有其他原因，則不得而知。此外，總戶數只有190戶，似乎也

<sup>21</sup> 廖修廣編，《武威順勉系廖氏家譜》，頁9-10。此家譜為廖順勉後代所寫，其行政區依撰寫者當時之行政區劃，即拳山保萬盛庄公館街。

<sup>22</sup> 台北市文獻會翻譯、收藏，《瑠公圳沿革史附屬古文書》（譯本），頁15-17。

<sup>23</sup> 《臺灣總督府公文類纂》，明治四十二年，永久保存，第五十二卷，第八門，財務，第十五類土地，第十七項，編號01504，〈立分業圖書字〉，（乾隆四十二年十二月）。

<sup>24</sup> 深坑廳總務課，《深坑廳第二統計書》，〈管內狀況沿革〉，第五，〈地方發達概要〉，頁5。

<sup>25</sup> 陳漢光，〈日據時期臺灣漢族祖籍調查〉，《臺灣文獻》，第二十三卷，第一期，頁93。

<sup>26</sup> 《淡新檔案》，第三冊，第一編，行政，民政類，保甲，一二四〇三·四九。【清冊】〈同治十三年分淡屬各庄人丁戶口清冊稿〉，淡新檔案校註出版編輯委員會編輯，《淡新檔案》（台北：國立臺灣大學，民國八十四年十月），頁345、346。

不合理，因乾隆年間拳山一帶已有八百餘戶，日治初期全堡也有四、五萬人，此數字偏低得離譜。而且文山堡13個庄也只調查6庄，其代表性值得懷疑。

咸豐年間，文山各地的拓墾已大致完成，此時番害之威脅已不若先前之大，受到台北地區漳、泉械鬥之影響，新店的安坑庄與大坪林庄爆發了漳、泉械鬥，雙方互有死傷，後來械鬥才漸漸平息。此後，文山地區就不再有大规模的族群衝突。

粵人雖然最早來到文山地區，並拓墾大坪林庄，可是因為其人數與安溪人比較，處於絕對劣勢，是以大部分遷走，僅有少數留在此地。

新店地區的拓墾可分為兩部分，一為大坪林庄，一為安坑庄。大坪林五庄的拓墾約在乾隆初年，與瑠公圳之開闢約在同一時期。

大坪林五庄的開墾，和大坪林圳、瑠公圳的成功開墾，與大坪林五庄的領導者，金合興墾首蕭妙興的卓越識見有很大的關係。當初郭錫瑠開墾瑠公圳時，因地險番猛，幾次興工均無法開成。蕭妙興毅然決定，一方面「將大坪林地界，聽瑠開墾圳路」，另一方面「瑠亦（將）青潭所創坡地，交興等續接」，從乾隆十八年續接，日與「番」血戰，其間眾人皆以為難，而蕭妙興不斷鼓勵大家堅持下去，終於完成圳路<sup>27</sup>。

至於安坑之開發，應在乾隆晚期以前就已陸續完成。《臺北縣志》中，提到新店頂城的開闢，記載如下：「乾隆六年，漳州人林芳安、廖日記、張復源、吳日記、王五合、曾合記、賴七合、游文昌等八人所闢；除賴七合開墾四分，某開闢二股外，餘皆一股，共為八股四。故昔年鄉民共呼頂城、大湖底、大坪頂、下城四處，為八股四庄。<sup>28</sup>」以上記載如屬實，則頂城應為安坑最早開發之地，此八人可能是代表八股開墾勢力。另據富田芳郎的描述：

安坑地方在漢族開墾以前，本來是一片蒼鬱的密林，地名安坑，意即暗坑。此地屬於屈尺番所盤踞，而地權屬於雷朗社番所有，其頭目君孝於乾隆二十三年歸順，而許可漢人對土地之開墾<sup>29</sup>。

安坑是在漢人與泰雅族中間的土地，清廷基於三層式族群分布原則下，在清初將其地權歸雷朗社番所有，但漢人合法向雷朗社給墾，時間可能要到乾隆23年（1758）以後。

安坑地區在漢人開墾初期由於「番害」頻仍，開墾事業極其艱難。在安坑三城日興宮（昭和五年重修）廟中柱子上的楹聯上寫著：「清祠吾邑驅兇番成墾業德感無窮」，「宋助聖王闢閩地開霞漳功垂不朽」<sup>30</sup>。此外，在二城的潤濟宮（大正十年重修）的「中興碑銘」上寫著：

自我安坑內五張庄，當未成庄以前，林密谷暗，山面一帶，兇番盤踞，風土未純，民屢受困，咸謂不藉神力，不能安居樂業，以保境而庇民乎。從茲假堂而尊奉三官大帝始，時當嘉慶年間，向後凡遇防番災厄，每禱必驗，庄民深信賴之，於是逐年實行四季福祭……<sup>31</sup>

<sup>27</sup> 乾隆三十八年，〈全立公訂水路車路合約字〉

<sup>28</sup> 《臺北縣志》，卷五，〈開闢志〉，頁34。

<sup>29</sup> 富田芳郎，〈北部台灣於自衛的農村聚落一例（下）〉，《地理學》，第三卷，第五號，頁71。

<sup>30</sup> 富田芳郎，〈北部台灣於自衛的農村聚落一例（下）〉，《地理學》，第三卷，第五號，頁72。

<sup>31</sup> 富田芳郎，〈北部台灣於自衛的農村聚落一例（下）〉，《地理學》，第三卷，第五號，頁72。

這說明了安坑內五張庄，在開闢之初，飽受原住民襲擊，最後借助於神力的情形。事實上，墾民早就以實際行動來防禦原住民的侵襲。沿著安坑溪谷自東到西，連續有頂城、下城、頭城、二城、三城、四城、五城等地名，透露出墾民拓墾路線與方向，以及在沿途各個聚落。設置類似城垣之防禦設施，以保障墾民安全。此外，並設置了暗坑仔隘，派隘丁巡邏，以減少原住民的侵襲<sup>32</sup>。

雖然安坑地區地險「番」猛，在乾隆中期以後，移民也開始在此地展開墾拓。乾隆46年（1781）九月，安坑新興庄眾股夥56股向秀朗社「番」潤福、「番」業戶君孝仔、白「番」等給墾外五張下溪州及內五張北勢坑等處<sup>33</sup>。暗坑圳於乾隆60年（1795）底竣工<sup>34</sup>，灌溉安坑庄田60餘甲<sup>35</sup>。暗坑圳成之後，安坑各地的拓墾，也得以順利展開。



圖一：新店安坑圖

資料來源：大日本帝國陸地測量部台灣總督府民政部警察本署編著，《日治時期五萬分一台灣地形圖新解》，（新北市汐止區：上河文化股份有限公司，民96年），頁10。

<sup>32</sup> 陳培桂，《淡水廳志》，頁50。

<sup>33</sup> 〈全立合約字〉（乾隆46年9月），黃美英主編，凱達格蘭族古文書彙編（二）（板橋市：臺北縣立文化中心，1996年12月25日），頁174。

<sup>34</sup> 《臺灣公私藏古文書影本》第1輯，09-03-01-545；〈請約字〉（乾隆60年9月），09-03-01-546，〈全立請約字〉（乾隆60年11月）。王世慶，〈從清代臺灣農田水利的開發看農村社會關係〉，收入王世慶，《清代臺灣社會經濟》（台北市：聯經出版社，民國83年8月初版），頁156、157。

<sup>35</sup> 陳培桂，《淡水廳志》，卷三，志二建置志，水利，頁76。

### 三、新店安坑的漳州客

#### (一) 廖姓

在新店地區有客家底的主要以漳州客為主，幾乎都集中在安坑，主要有廖姓、游姓、呂姓、張姓等，以廖姓人口最多，勢力最大。

據昭和五年（1930）的國勢調查，當時安坑地區的住民中，頭城49戶中，有13戶是姓廖；二城46戶中，有14戶是詔安廖氏；三城59戶之中，36戶姓廖；四城26戶中，有13戶姓廖。也就是說：大約在1930年的日治中期，在暗坑內五庄地區，本地的廖姓人口大約居4成左右<sup>36</sup>。

安坑廖姓幾乎都來自福建漳州詔安縣二都官陂鎮的雙廖宗族。據廖氏族譜記載，張廖之源流如下：

張廖氏發源于福建漳州詔安縣官陂鎮坪寨。元順帝時，白蓮教猖亂，官陂始祖張愿仔，原籍雲霄縣西林和尚塘，為張天正之第三子，避居官陂坪寨教讀。當地有一位員外叫廖化（字廖三九郎）單生一女，名大娘，品行端正，廖化見張愿仔夫子英姿義氣，忠厚風雅，敬而慕之，贅為東床。廖翁視婿如己子，把產業全部交愛婿執掌。元子四十八歲，獨生子友來出生。友來未冠之時，廖族有犯國法不容赦者，若人逃逸無蹤，累及廖氏全族。此時元子（張愿仔入贅後改名元子）挺身而出，以廖姓親族身份，往官申辯。然而官司拖累多年，結案後，在返家途中患病垂危，臨終提筆遺囑廖友來：「吾深受汝外祖父母知遇之恩，欲捨命圖報，未能如願，汝當代父報答，子孫生當姓廖，以光母族，死當姓張，以存子姓，生死不忘「張廖兩全」。」廖友來謹承父志，以張承廖，並立誓：「凡我子孫，生則姓廖，歿後書張，不違祖命」<sup>37</sup>。

雙廖宗族中，有渡海來臺者；有先至桃園大溪，再遷此者；亦有先至雲林西螺，再遷此地。

如二城廖家廖阿智家族，來臺祖為14世廖尊義<sup>38</sup>。第15世廖阿智從雲林西螺移居至新店二城，種稻、植茶，定居於此。廖阿智有4子，分別是廖親、廖大、廖開以及廖源尹<sup>39</sup>。在數代子孫的辛勤耕耘之下，終發展成安坑內五張庄一帶的重要家族。最具典範性的代表人物即為廖洲藤，移居新店二城的廖洲藤為廖大過繼廖親的獨子，出生於清光緒2年（1876），年輕時即辛勤的經營家業，成為安坑的大地主<sup>40</sup>。

另有一支雙廖為廖結家族，這一支是清武元子公本派，11世廖結為來臺祖。廖結來臺後並未到其他地方，而是直接在新店安坑定居，其下有4子。至第3代時，天恩、世奏、世箭、世協、世全、世青、世威、世皇與世色等9人<sup>41</sup>，努力經營，成為安坑地方上的望族，其中以廖世協最有名。

安坑廖家另有一支系，為廖天水家族。來臺祖為12世的廖朝晚，於乾隆年間，自詔安二都官埠渡海來台，於大崙崁（大溪）田心子庄落腳<sup>42</sup>。廖朝晚在大溪傳了4代，

<sup>36</sup> 蔡丁財總編，《新店人的歷史》，頁56。

<sup>37</sup> 廖丑編，《臺灣省廖氏大族譜》，（雲林縣：廖丑，民國88年出版），頁120。

<sup>38</sup> 詹璋採訪，〈廖金枝訪問記錄〉，103年9月28日。

<sup>39</sup> 廖丑編，《臺灣省廖氏大族譜》，頁464。

<sup>40</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，頁493、494。

<sup>41</sup> 廖丑編，《臺灣省廖氏大族譜》，頁470。

<sup>42</sup> 廖丑編，《臺灣省廖氏大族譜》，頁429。

至16世時，廖天水夫婦因族裡人多，決定離開大溪，始移居暗坑庄三城<sup>43</sup>。

安坑地區的廖家除了內外五張庄兩支之外，另有13世渡臺的廷興公系、15世渡臺的有朋公系、12世渡臺的純信公系、14世渡臺的言達公系、19世渡臺的源平系以及世代不詳的日就公系與貴牛公系等等<sup>44</sup>。

安坑的開墾，廖姓一族並未缺席。《臺北縣志》中，提到新店頂城的開闢，八股四庄中就有廖日記一股，應是廖姓一族。乾隆46年（1781）9月，安坑新興庄眾股夥56股向秀朗社「番」潤福、「番」業戶君孝仔、白「番」等給墾外五張下溪州及內五張北勢坑等處的契約中，廖前亦列名12名股夥之一<sup>45</sup>。

在參與地方事務方面，在內外五張庄的主要廟宇，太平宮、潤濟宮、日興宮等，廖氏族人都參與創建，並常為廟務主要領導者。

安坑外五張庄的信仰中心是太平宮，根據日治時期的寺廟沿革：「嘉慶11年廖世協、廖向老、張阿樓等發起建廟，主祀開漳聖王陳元光。神像係自大嵙崁埔仔頂黍仔園聖王廟分爐而來。開始只是一茅茸的小廟，後來庄民入山墾耕前，向神明祈求筭示，是否會遇凶番？結果都十分靈驗<sup>46</sup>」。其中發起建廟的3人中即有兩人為廖姓，且廖世協即為廖結家族第3代。咸豐3年漳、泉械鬥，太平宮茅廟毀於兵火，地方頭人林賴英、林啟海、曾順、廖潤甚、賴渙等集資重建，<sup>47</sup>其中亦有一人為廖姓。

安坑內五張庄的信仰中心是潤濟宮和日興宮。潤濟宮祭拜三官大帝，其建廟緣由：「內五張庄在開墾之初，當時風土不順，居民多罹患疾病，且日日須與生番對抗，生活不安，居民希望能得神明庇佑。於清道光12年（1832），四庄頭人發起，興建潤濟宮<sup>48</sup>。」潤濟宮廟號之由來，即由當時籌建廟宇的4位地方人士之姓氏編成之。即二城頭人游學海乃農夫，因無字號故取游字；三城頭人廖世協字濟和取濟字；車子路人林青露字潤甫取潤字；頭城頭人邱神恩字在宮取宮字。四人之姓字，後因公眾欲取雅號而刪除游字為潤濟宮<sup>49</sup>。此四庄頭人中，三城頭人為廖世協，也是太平宮的倡議建廟者。

而從內五張庄的另一信仰中心日興宮的沿革來看，幾乎是廖氏一姓的家廟。其建廟沿革云：

先民將謝玄奉為守護神，廖姓從福建省漳州詔安，恭請謝府元帥、開漳聖王，來臺開墾，座落於暗坑三城。…因當年來台開墾，原住民時常侵犯，使耕作受阻礙，如要出門工作，未經謝府元帥和開漳聖王的聖筭應允，上山開墾必受原住民攻擊，幸有謝府元帥和開漳聖王，威靈顯赫，與鄉民共同來抵抗。…嗣後有廖文加、廖士妹、廖耕、廖有明、廖天水、廖阿春等，創辦取名為「日興居」，並於清道光30年（1850）正式成立日興居，座落於三湖（現今三城舊廟地）做為精神寄託之所。…在大正12年（1923），1月1日，18股土地所有權，全部移轉至日興

<sup>43</sup> 詹璋採訪，〈廖過枝訪問記錄〉，103年9月20日。

<sup>44</sup> 廖丑編，《臺灣省廖氏大族譜》，頁462、464、471、472。

<sup>45</sup> 〈全立合約字〉（乾隆46年9月），黃美英主編，凱達格蘭族古文書彙編（二）（板橋市：臺北縣立文化中心，1996年12月25日），頁174。

<sup>46</sup> 〈台北廳社寺廟宇ニ關スル調査〉，大正四年調，原稿本，太平宮。

<sup>47</sup> 〈台北廳社寺廟宇ニ關スル調査〉，大正四年調，原稿本，太平宮。

<sup>48</sup> 〈台北廳社寺廟宇ニ關スル調査〉，大正四年調，原稿本，潤濟宮。

<sup>49</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，頁605。

居管理人：廖洲藤、廖天傳、廖天青、廖正江、廖正海、簡赤牛、廖錫恩、廖進來等名下。到昭和元年（1926）重建日興居，將廟名改為日興宮，嗣後香火旺盛，神威顯赫。<sup>50</sup>

## （二）其他各姓

1、下城林家：下城里林家，祖籍福建省漳州府平和縣，乃由天壽祖之嫡孫，十五世祖潛希公率長子腆（青錢）、次子淦（青選）、三子沔流、四子耦（青華）、五子佩及六子露（青黎）與一孫於清嘉慶21年（1816）渡海來臺，初於淡水廳拳山堡大坪林庄乾溪仔居住，以務農為生。過了3年，於潛希公逝世之後，舉家遷至安坑庄十四份大竹園吳家附近。清道光11年（1831）移居至赤塗崁下城所在地購置土地，建築家宅開創基業<sup>51</sup>。

林家自潛希公來新店傳至至今日已歷8代，近200年。子孫由當初的六房不斷繁衍，現今已是安坑地區人數眾多的望族。其第16世林露公號青黎字潤甫，據興建於清道光12年（1832）的三城潤濟宮記載，其廟號乃由當時籌建廟宇的四位地方人士之姓氏編成之，其中林青露當為林露之誤。另外五房佩公之子啟波（林波）並曾任安坑庄庄長、太平宮管理人等職<sup>52</sup>。

## 2安坑游家

據《游氏大族譜》中記載：「清乾隆6年（1741）有一位漳州人游文昌，曾與賴、曾、王、廖等姓入墾今臺北縣新店鎮頂城里」，然而據太平宮碑文記載，清嘉慶12年（1807）由張馥元、吳以文、曾合記、王三才、廖仁記、林滌水、

游源昌、范清科等8人，向原住民地主購得安坑庄赤塗崁土地興建太平宮。

另改建於清道光12年（1832）的潤濟宮，原名為游潤濟宮，此廟號之由來，即由當時籌建廟宇的四位地方人士之姓氏編成之。即二城頭人游學海乃農夫，因無字號故取游字。由此亦可見游氏除於頂城開墾外，亦活躍於安坑內五張庄一帶<sup>53</sup>。

從下列契約可知，游姓族人游啟源在道光年間擔任墾隘首。「廖海鳳同姪安福等，有承胞兄天生于道光21年冬向墾隘首游啟源給出生埔山林毗連壹處，址在拳山保土名安坑庄五城...<sup>54</sup>」。

目前已知另一支從大陸渡海來臺即在新店開墾的是游氏娘夫公派下，其祖籍為福建省漳州府詔安縣，約於清乾隆初年來臺，至今已傳至8代，在新店公崙里及龜山里均有其子孫分布。

二叭子另有一游氏，此為從中和遷居至新店開墾管理二叭子的宗族。其祖籍為福建省汀州府永定縣金豐里大溪甲南山坊，入閩始祖為五九郎公，傳至第14世光顯公為來臺開基祖。居住於中和，其下繁衍至第17世發展成下厝11房，田產無數。其中下厝9

<sup>50</sup> 廖過枝、廖景全撰文，〈日興宮歷史簡介〉，民國93年。

<sup>51</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，頁498。

<sup>52</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，頁498。

<sup>53</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，頁497。

<sup>54</sup> 台灣省文獻委員會採集組編校，《台灣省文獻委員會典藏北部地區古文書專輯》（二）（南投市：台灣省文獻委員會，民國89年4月初版）頁31。

房燦興公移居至安坑二叭子開墾山林<sup>55</sup>。

### 3高車張家

高車張家祖籍為福建省漳州府南靖縣石橋河红柿腳，約於清初年間入臺。其14世祖士朝公娶簡淑貞為妻，淑貞媽攜二子渡臺，長子隨即往南部發展。次子來順公落腳安坑庄高車，下生四房，世代務農，在高車一帶擁有廣大田產，傳至今日至20世已8代子孫繁衍數百人，是當地有名的望族<sup>56</sup>。

## 四、日治時期與戰後的文山地區客家人

### (一) 日治時期

廖阿智家族，從西螺遷至安坑二城後，經數代經營，傳至其孫廖洲藤時，已成為日治時期安坑地方上的大地主，平日樂善好施，幫助許多窮人。廖洲藤長孫廖金順留學日本，畢業於東京日本大學法律系，返臺後擔任臺北地方法院任刑事庭法官，為臺籍人士辦刑事法庭第一人<sup>57</sup>。

廖氏族人又有在現今臺北華城的磺窟一帶，向日本三井合名會社租用50甲的土地，種茶為業。當時是在磺窟的山上搭蓋工寮，大約有50位召募前來從事勞務的工人，在此為廖氏摘茶和製茶，甚至到了每年3月到10月，還必須從龍潭與關西等地，延攬客家籍的採茶女工，至新店安坑幫忙採茶<sup>58</sup>。

在日治時期以塗潭為中心的山區，又有許多從桃竹苗遷居來此地，從事種茶與作茶等事業開發的客屬。塗潭第一大姓張家、第二大姓呂家、以及重要家族卯、黃、林等，除林姓之外，其餘均為詔安客<sup>59</sup>。游氏可分為兩支，一支是日治時期，自中和遷居磺窟城之詔安游氏；另一支是接近光復之前，才從中壠遷居塗潭的饒平游氏，兩支游氏都是客家人<sup>60</sup>。

塗潭地區的大區田，也就是目前新潭路三段至秀崗山莊、康橋小學一帶，在日治大正年間，由三井合名會社在本地搜購四百多甲的山坡地，召募許多外地的農戶來此租佃墾耕，拓殖種茶產業。其中，有客籍江張金家族在大區田一地開拓梯田，培植茶樹<sup>61</sup>。

在日治時期烏來地區所興起的樟腦與林木產業，其發展契機，是與日本資本家在此地的積極拓殖有關。此外，被這些包括三井合名會社、臺灣製腦合名會社等公司，招募而來的腦丁與會社工，其中有不少是來自外縣市的客家移民。

這樣的腦業與林木開發所引入的外地移民，也就是在《大正14年國勢調查結果表》中記載的，文山郡下最多廣東系漢人的區域，是在當時所轄的番地的時代背景。總計此番地內的廣東系有522人，占漢人總數的37.91%，此一文山郡番地，就是現今烏

<sup>55</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，頁497。

<sup>56</sup> 中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，頁498、499。

<sup>57</sup> 蔡丁財總編，《新店人的歷史》，頁56。

<sup>58</sup> 廖倫光，《新北市南部近山地區客家行腳》，（新北市：新北市政府客家事務局，2012年8月），頁48。

<sup>59</sup> 莊華堂，《平潭春秋—新店市平潭山區風土紀實》，（新店市：採茶文化工作室出版，2004年12月20日），頁33。

<sup>60</sup> 廖倫光，《新北市南部近山地區客家行腳》，頁49。

<sup>61</sup> 廖倫光，《新北市南部近山地區客家行腳》，頁49。

來區<sup>62</sup>。

在日治時期孝義里即有不少客家人。這些客屬的來源，大多數是從桃園、新竹、苗栗等地，遠距離的來此工作，到深山從事伐木、焗腦及拉木馬的木材運輸工作。其後，這些客屬有些留存至今，每年過年他們也會回去原來的老家祭祖；但是有些客屬在工作結束之後，即搬回外縣市的原居地，不再回到烏來山林。

曾經居住在烏來深山的火燒樟以及新店四崁水的鎮平客屬張氏，其先人原居桃園龍潭，至其父親時，遠行至烏來山區，以焗腦為業。鎮平張氏舉家在日本時代，至位處深山叢林中的「火燒樟」，搭山寮居住<sup>63</sup>。

信賢里客屬魏金春家族關於其父親在日治時期番害頻繁之「走番」時期，自原居地的桃園龍潭遷至烏來，替日本人煉樟腦「焗腦油」為業。其時煉腦之地點與品質，係由日本人鑑定，樟腦會社位於烏來村。在初來烏來之時，是由日本人所開闢之產業道路入山，路開到哪，這些腦丁就跟到哪，從事樟林砍伐與焗腦之業。早年從原居地進到烏來山區的交通，若以魏金春為例，據悉是先自桃園龍潭搭火車至新店，然後在新店旅社寄宿，過一宿，再搭渡船過溪，再以步行輾轉到烏來深山<sup>64</sup>。

文山地區各個族群其勢力的消長，吾人可以以日治時期先後幾次人口調查來說明。1902年臺北縣下統計，深坑辦務署文山堡總人口數為40,344人，泉州人有36,574人，占90.66%；漳州人有3,629人，占9%；熟蕃（平埔族）有42人，占0.1%；興化人有99人，占0.25%<sup>65</sup>。而在文山堡之下的第三區（為今日新店安坑地區）人口總數為3,829人，其中泉州人767人，占20.03%；漳州人3075人，占80.31%；熟番（平埔族）30人，占0.78%<sup>66</sup>。1930年文山郡（包含番地烏來）之人口調查，文山郡人口總數58,084人，其中福建系有55,501人，占百分之95.55；廣東系有980人，占百分之1.69%；熟番（平埔族）有42人，占0.072%；生蕃（泰雅族）有570人，占0.98%。其中福建系人口中，以祖籍安溪為最多，據日本總督府1926年之調查，文山地區祖籍為安溪者有41,500人，祖籍為漳州者有5,000人<sup>67</sup>（絕大部分住新店安坑庄，但中約有半數為詔安客）。所以，文山地區最占優勢族群為閩南族群，粵人與泰雅族人在人數上雖分居二、三，然其人數已微不足道，更遑論僅有42人的平埔族。

## （二）戰後初期—以深坑為例

客家人在三七五減租以前，約光復前後，來到深坑，深坑煤礦很多，他們來此工作，賺錢比種田多。

劉家來到深坑最早為劉法雲，此人在日治時期就來此地，戰後回鄉請鄉人來此開墾，約二十多戶，有葉姓、溫姓等，適逢三七五減租，公地放領，於是便得到土地，

深坑客家人主要有姜、蔡、劉、葉、溫、宋家。葉家於民國36年來深坑，成為黃種俊之佃農，葉成和先至深坑，而後堂兄弟一起來，至今已第6代，家族有一百多人。

<sup>62</sup> 〈本島在籍者ヲ各種族系統及體性ニ分チタル人口—臺北州、臺北市〉，《大正14年國勢調查結果表》，（臺北市：臺灣總督府官房臨時調查部，昭和2年出版），頁176、177。

<sup>63</sup> 廖倫光，《新北市南部近山地區客家行腳》，頁53、54。

<sup>64</sup> 廖倫光，《新北市南部近山地區客家行腳》，頁54、55。

<sup>65</sup> 明治35年，《臺灣總督府公文類纂》，追加二十七，永久保存，第八門，戶籍人事，第四類，雜，關於臺灣發達之沿革調查，〈臺北縣街庄社居住民族調查表〉，頁18。

<sup>66</sup> 同前註，頁96、97。

<sup>67</sup> 陳漢光，〈日據時期臺灣漢族祖籍調查〉，《臺灣文獻》，第23卷，第1期，頁93。

第3代葉銘浪，曾任鄉民代表。

擔任埔新里里長之蔡桂英，於深坑出生，父母均為客屬，父親蔡華汶新竹寶山人，民國36年〈20歲〉來到深坑，當黃世雍、黃世勳的佃農，外公劉景生光復以後到向天湖當黃家佃農，蔡華汶經介紹和劉菊妹，約於民46年〈30歲〉結婚<sup>68</sup>。

前任深坑區長高鄒梅英為屏東內埔人，嫁至深坑土庫高家。深坑土庫高家為政治世家，高鄒梅英耳濡目染，參與政治，由鄉代、鄉長，改制後擔任第一任深坑區長。

大致而言，深坑客家人大部分來自新竹地區，來深坑的時間約在光復前後。在深坑從事工作為佃農和礦工，受惠於公地放領及耕者有其田政策而擁有自己土地。

### （三）80年代—以臺北市文山區為例

鄒老師，民國44年生，新竹縣芎林鄉鹿寮坑人，家中業農，種稻、水果、茶為生。民國63年8月上臺北，就讀臺北工專二專機械科，民國65年畢業後服役，當憲兵。民國67年退伍，返家後短暫務農，民國68年至70年，在泰山南亞塑膠服務。民國70年8月，就讀技術學院（今臺灣科技大學）二技機械系，民國72年6月畢業。至木柵高工服務，至民國99年8月，任教師已27載。

民國71年和妻子認識，72年結婚。鄒太太，姓陳，桃園縣楊梅人，民國49年生，家中經商，在市場口賣米和雜糧。民國72年婚後方北上樹林，夫妻在樹林租屋居住，至民國75年1月，方於木柵落腳。生一子一女，長子74年生；女兒居次，76年生。兒女均能聽懂客家話，不太能講。夫婦剛結婚時，都講客話，小孩出來之後，才國、客語夾雜<sup>69</sup>。

## 五、結論

本文在首章中已敘明客家之源流，基本上是北方漢人和南方土著的混種。

北方漢人主要在唐末五代時大量南下，來到贛南、閩西。南方土著主要是畬族和越族，畬族源自於百濮族或莫徭族，自從雲貴高原西側進入長江中游，沿洞庭湖、鄱陽湖逐漸移至閩粵贛三省交界處。唐末至五代時，北方大量避難而南下的漢人，和畬族慢慢就融和了血統，在幾乎與世隔絕的獨特環境中，形成了獨特的方言與習俗，他們就是最早期的客家先民。

陳支平研究閩、粵、贛族譜，得出幾點結論：一、客家人與非客家人南遷時原為同一祖先，後來分支各處，有的成為客家人，有的成為非客家人。二、原為非客家人，遷入閩、粵贛山區後而成為客家人。三、原為客家人，遷入非客家區後成為非客家人。四、客家人與非客家人交互混雜。他指出在不同時期、不同地區客家人與非客家人身分轉換的可能性。

在文山地區，客家人在康熙、雍正年間即來到萬盛庄開墾，早於福佬系的安溪

<sup>68</sup> 詹璋採訪，〈蔡桂英訪問記錄〉，民國98年7月2日。

<sup>69</sup> 詹璋採訪，〈鄒老師夫婦訪問紀錄〉，103年10月11日。

人。但是在閩、客發生衝突之後，客家人大部分退走，萬盛庄變成福佬人優勢的地區。

文山地區大坪林庄在開闢之初，其墾首蕭妙興為粵人，然後來大坪林庄也成為安溪人占絕對優勢地區。文山地區其他各地，除了新店安坑庄外，也如萬盛、大坪林兩庄一樣，為福佬人絕對優勢地區。

1900年底日本總督府民政課要求各廳縣展開「關於本島發達之沿革」調查，1902年完成。其中今日安坑地區列為深坑辨務署下文山堡的第三區，人口總數為3,829人，其中泉州人767人，占20.03%；漳州人3,029人，占79.11%<sup>70</sup>，所以文山地區中只有安坑是漳州人絕對優勢區。據日本總督府1926年之調查，文山地區祖籍為安溪者有41,500人，祖籍為漳州者有5,000人（絕大部分住新店安坑庄，但中約有半數為詔安客）。這些安坑庄的漳州人，有王姓、游姓、張姓、廖姓、林姓，吳姓、呂姓分屬於詔安、平和、南靖等縣。其中廖姓、游姓、呂姓為客底。據昭和5年（1930）的國勢調查，當時安坑內五庄地區，本地的廖姓人口大約居4成左右，這些廖姓都是屬於雙廖的詔安客。

安坑庄在乾隆6年初墾時期即有王姓、游姓、張姓、廖姓、林姓，吳姓等漳州人來此開墾，其中廖姓、游姓為客家人。

這些漳州人來到安坑，面臨到泰雅族出草的威脅，缺乏安全感，因此求諸神明庇佑。安坑內外五張庄的主要廟宇，太平宮、潤濟宮、日興宮，其設立主要緣由就是為了防番。如潤濟宮沿革即提到，居民日日須與生番對抗，生活不安，居民希望能得神明庇佑。太平宮，也因庄民入山墾耕前，向神明祈求箴示，是否會遇凶番？結果都十分靈驗。日興宮沿革中，也有和太平宮類似的說法。這三個宮，太平宮主祀開漳聖王陳元光，一方面是因他是漳州人的守護神，同時他也是將軍，武將身份有助於嚇退原住民。日興宮祭拜主神謝玄將軍，其實也是同樣的道理。三間廟都與詔安客的雙廖宗族有密不可分的关系，尤其是日興宮，已經頗類似廖氏家廟。

在文山地區開發初期曾發生閩、粵衝突，後粵人因人數不如閩人而退走。咸豐年間大坪林庄和安坑庄又爆發漳、泉械鬥。在這些不同族群間的衝突中，來自不同祖籍地的人群，各自就其認同的身分選取其效忠對象。例如閩與粵、漳與泉，都很單純。但漳州客就比較複雜一點，因為他們一方面是閩南人、漳州人，一方面又是客家人，處境尷尬。

從文山地區開發的歷史來看，在開發初期發生的閩、粵衝突，是後來的閩南族群，對抗先到的廣東族群。而漳州客，其實在漳州人的大傘下，不受閩、粵衝突影響。從安坑庄的初墾，可看到同屬漳州籍的客家族群與非客家族群同心協力，共同開墾。

日治時期文山地區有客家人進入，為數不多，且大部均集中在烏來蕃地與新店塗潭，他們是因謀求生計而來此打拼。戰後初期來到文山地區的，應也是出於同樣目的。近三四十年前來文山地區的客家人，則以升學及就業為多。

時至今日，這些在文山地區的客家人後代，絕大部分都已不會講客家話，甚至有的不知自己身分是客家人。我們惋惜也好，不勝唏噓也好，事實畢竟如此。客家人住在周圍都是操閩南語的環境，經過和周遭人群長久的互動、同化，終於變成了「福佬

<sup>70</sup> 「本島發達ニ關スル沿革調査ノ件」（二冊ノ一），頁96、97。《臺灣總督府公文類纂》冊號782。

客」。就如學者陳支平所觀察到的現象，客家人和非客家人其實是隨著所處的環境而造成身分的改變。我們對此現象應以平常心來看待。

## 參考文獻

### 中文資料

#### 一、專書

- 1.戴寶村、溫振華，《大臺北都會圈客家史》，（臺北市：臺北市文獻委員會，民國87年6月）
- 2.蔡丁財總編，《新店人的歷史》，（新店市：新店市公所，民國91年11月初版）
- 3.中華綜合發展研究院史學研究所總編纂，《新店市志》，（新店市：新店市公所編印，2006年）
- 4.莊華堂，《百年暗坑史話》，（新店市：採茶文化工作室出版，2003年2月）
- 5.羅香林，《客家研究導論》，1933年11月廣州初版，（臺北市：集文書局，1975年1月臺一版）（台北市：中原客家聯誼會，民67年）
- 6.陳支平，《客家源流新論》，（臺北市：臺原出版社，1998年5月）
- 7.湯錦台，《千年客家》，（臺北市：如果出版社，2010年7月初版）
- 8.王世慶，《清代臺灣社會經濟》（台北市：聯經出版社，民國83年8月初版）
- 9.廖倫光，《新北市南部近山地區客家行腳》，（新北市：新北市政府客家事務局，2012年8月）
- 10.台灣省文獻委員會採集組編校，《台灣省文獻委員會典藏北部地區古文書專輯》（二）（南投市：台灣省文獻委員會，民國89年4月初版）
- 11.黃美英主編，凱達格蘭族古文書彙編（二）（板橋市：臺北縣立文化中心，1996年12月25日）
- 12.廖丑編，《臺灣省廖氏大族譜》，（雲林縣：廖丑，民國88年出版）
- 13.臺北縣文獻委員會編纂，《臺北縣志》（臺北縣：該會，民國49年出版；臺北：成文出版社，民國72年3月臺一版）

#### 二、期刊論文

- 1.陳漢光，〈日據時期臺灣漢族祖籍調查〉，《臺灣文獻》，第23卷，第1期

### 日文資料

#### 一、專書

- 1.伊能嘉矩編，《大日本地名辭書續編—臺灣》（東京：富山房發行，明治42年12月）
- 2.明治35年，《臺灣總督府公文類纂》，追加27，永久保存，第八門，戶籍人事，第四類，雜，關於臺灣發達之沿革調查，〈臺北縣街庄社居住民族調查表〉

3. 〈台北廳社寺廟宇ニ關スル調査〉，大正4年調，原稿本
4. 深坑廳總務課編，《深坑廳第二統計書》（深坑：深坑廳，明治40年3月）

## 二、期刊論文

1. 富田芳郎，〈北部台灣於自衛的農村聚落一例（下）〉，《地理學》，第3卷，第五號

# 探討電影「末代武士」中所呈現的武士道

## Explore the Presentation of Bushido in “The Last Samurai”

胡凱揚<sup>1</sup>      陳盈淳<sup>2</sup>      沈宗仁<sup>3</sup>  
Kai-Yang Hu<sup>1</sup>      Yin-Chuan Chen<sup>2</sup>      Tsung-Jen Shen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>慈濟技術學院 通識教育中心 助理教授

General Education Center, Tzu Chi College of Technology

<sup>2</sup>台北海洋技術學院 海洋運動休閒系 講師

Department of Aquatic Sports and Recreation, Taipei College of Maritime Technology

<sup>3</sup>東南科技大學 通識教育中心 副教授

General Education Center, Tunghnan University

### 摘 要

影視媒體通常會利用直接觀察或透過螢幕中人物情結與現實生活相仿的手法，使觀賞者尋求並產生認同。人們去觀賞電影的動機不只是消費、娛樂，更重要的是其行為具有社會價值、心理考量、提供知識、甚至是潛意識行為的學習與心理的刺激與感受，因此觀賞電影成為人類很重要的社會行為。日本文化的行為模式受到數百年前的傳統約束，這種約束稱做為「武士道」，雖然武士階級早已被廢除，但武士道卻已滲入日本社會各個角落，深植人心；本文欲藉由「末代武士」這部膾炙人口的電影來分析劇中所呈現的武士精神，包含對生命的看法、地位與階級、對國家的忠誠等元素。此外，若能善用影視媒體做為活化知識的工具，重新思索歷史面貌中所有的可能性，對於歷史有更深入且多元的思考、批判及反省，定能在知識的傳遞上有所貢獻。

**關鍵詞：**侍、隱性知識、影視歷史

### *Abstract*

The media was using direct or indirect way to observe the role of media, that to make identification for viewers. The motivation of movie watching was not only for consumption and recreation, making social value, information, behavior of subconscious. Bushido was the Japanese tradition culture, maybe which was abolished in Japan but the Bushido always being in the mind. The purpose of this study was to present the Bushido from “the last Samurai including the value of life, the social classes, the national responsibility, and the loyalty to the country.

**Key words:** Samurai, tacit knowledge, Historiophoty

## 壹、前言

自從1894年4月23日這一天，百老匯（Broadway）的人們目睹愛迪生（Thomas Edison）所發明的一部機器能透過鏡頭呈現畫面，在場的觀眾無不被畫面的變化深深吸引，其中影片裡穿插一段喜劇式的拳擊比賽，從此電影就與運動結下不解之緣<sup>1</sup>。影視媒體具有成為人類溝通工具的特性，藉此與他人互動的行為過程，大多數的影視節目看來是單向的行為，觀眾似乎是被動的，實則接收者不斷提供回饋給傳送者，閱聽人不斷的回應、質疑、認同、推論等參與溝通的行為<sup>2</sup>；影視媒體通常會利用直接觀察或透過螢幕中人物情結與現實生活相仿的手法，使觀者尋求並產生認同。人們觀看影視媒體時，會有某種程度的感同身受。人們去觀賞電影的動機不只是消費、娛樂，更重要的是其行為具有社會價值、心理考量、提供知識、甚至是潛意識行為的學習與心理的刺激與感受，因此觀賞電影成為人類很重要的社會行為。電影經常能呈現出一般人無法經歷的生命歷程與理想，觀眾能隨著主角際遇的變動起伏，猶如經歷了另一場生命歷程，當此一歷程與自身既有的經驗相呼應時，所產生的共鳴將深入人心，產生更強烈的情緒和悸動。

日本在西方世界的眼中有著不可思議的文化和想像，從二次世界大戰的經驗中，有著與一般國家截然不同的作戰方式，前仆後繼，視死如歸，讓他們對於這樣的文化感到陌生且神秘，甚至戰後的日本竟可以如此快速的重新振作、復甦、再次崛起，更讓西方世界對於這樣的文化產生好奇，因此人類學家 Benedict<sup>3</sup>進行對日本社會文化的研究，以了解日本民族的文化行為模式，撰寫《菊花與劍》一書來剖析日本文化，其中發現，日本文化的行為模式受到數百年前的傳統約束，這種約束稱做為「武士道」，雖然武士階級早已被廢除，但武士道卻已滲入日本社會各個角落，深植人心；許多人相信，就是這樣的精神讓二次大戰的日本效命天皇，無懼死亡；也是這樣的精神讓戰敗後的日本，無畏艱難，重新站起來，這股蘊藏堅苦卓絕的力量也就是日本傳統的「武士道精神」。

電影文本經常成為人們探討的焦點，其主因在於影視媒體的影響力不斷的擴大與提升，也更加受人重視，王文景<sup>4</sup>在「影視與虛擬歷史在通識歷史教學應用之探討」一文中認為，影視歷史(Historiophoty)<sup>5</sup>存在許多虛構的情節與畫面以及虛擬元素的添加，如此除了能滿足觀眾的好奇心外，也能稍稍彌補真實歷史記載的不足，因此利用電影文本作為研究內容的主體，相信更能激發讀者探究事物的動機；因此文本中除了藉由導演的演繹手法剖析事情的原由外，也可做為另一種社會觀點的呈現方式。2003年美國華納兄弟影視公司推出一部演繹日本武士精神的鉅作「末代武士」，從電影文本中透析當時日本明治維新時期西化與傳統的矛盾，也深入刻劃出日本傳統的侍(Samurai)魂精神；片中的歷史時空背景處於西方文化與強權來襲之際，傳統武士激發出的武學精神，導演利用虛擬歷史引起觀眾對於傳統武士文化的共鳴與認同，並達到傳遞訊息的效力。本文欲藉由這部膾炙人口的電影來分析劇中所呈現的武士精神。

<sup>1</sup> 王俊杰、林偉立，〈運動電影的文化研究—以電影「衝鋒陷陣-Remember The Titans」為例〉，《大專體育學術專刊91年度》，(2002, 05)，108-121。

<sup>2</sup> 胡凱揚、王俊杰，〈淺談運動電影中的教育意涵：以「追夢高手(HARD BALL)」為例〉，《大專體育》，73期，(2004,08)，41-45。

<sup>3</sup> 露絲·潘乃德(Ruth Benedict)，美國人類學家，最著名的著作之一《菊花與劍》，這本書的主要內容是分析日本國民的性格，於1946年將報告整理成書出版。

<sup>4</sup> 王文景，〈影視與虛擬歷史在通識歷史教學應用之探討〉，《通識教育學報》，11期，(2007,06)，1-24。

<sup>5</sup> 影視歷史一詞最早為美國史學家海登·懷特(Hayden White)首創，定義為：以視覺的影像和影片的論述，傳達歷史及我們對歷史的見解。

## 貳、日本傳統的武士道

日本從鎌倉時代起開始產生所謂的「幕府制度」的政治體制，經歷南北朝、江戶時代，直至明治維新(1876)為止，約八百年的時間，而在這個體制裡宰制政治與軍事的特殊身分則為「武士」階級。武士道是日本的一種特殊文化，它最初是以武士的行動為基點，逐步發展成武士群體的一種行為習慣，並隨著武士成為統治階級，這種行為習慣進一步內化為觀念和精神。一般而言，武士道的觀念有下列三點：

- 一、武勇為本：武士崇尚武勇，主從結合的直接原因在於武力，換取主公恩賞的基本手段還是武力，因此武勇不僅是武士謀生技能和晉升的階梯，更是保全個人的生死存亡和家族的榮辱興衰的方式。
- 二、忠誠至上：武士的忠是在於主公與侍從個人利益關係上建立起來的，是主從意識的核心。武士把報答主君之情誼而戰死，看成是幸事，這也說明武士對君主的忠是能主動的服務與表現；為君主獻身也就成為一種絕對的義務，成為規範武士行為的最高準則。
- 三、重名輕死：武士將名看的比生命來得更重要，命是一時的，名才是萬古的。武士的一舉一動不是受惜名的心所控制，而是受求名的衝動所鼓動。

此外，根據平重助<sup>6</sup>所著的《武士修身守則》發現，武士對於死的獨特認識決定了武士道精神的思想內涵，武士道就是看透死亡，武士每天靜心練習，睜開眼睛的第一件事情，就是考慮死或是不死，時時刻刻假想著此時死或彼時死，以及死的盛姿。武士一旦看透死亡，達到『死的砌悟』，在千鈞一髮之際，就能義無反顧的捨身赴死。而在傳統日本武士身上還可以找到幾個特殊的行為：復仇、切腹及介錯。

- 一、復仇：武士之間的復仇行為不僅關於親屬間的仇恨關係，更多是因為主公遇害，部下責無旁貸的挺身而出為主復仇；這不僅是為了死者雪恨，更為生者洗刷污名。而武士在復仇行為時所具備的特點是必須光明正大、事先照會，此乃關乎武士的名譽以及公平決鬥的原則，這也反映出武士精神中的公平及磊落。
- 二、切腹：切腹是日本武士獨特的自殺方式，在外人看來殘忍、血腥的行為，卻成為日本武士心中最壯絕、絢爛的死法，猶如片片飄落的櫻花般淒美動人。新渡戶稻造<sup>7</sup>在1900年出版的《武士道》一書裡提到：我將打開我的靈魂，是汙濁或是清白，請你自己看清楚。在古代日本人的信仰中，腹部是人類靈魂和愛情的居所，剖開自己的腹部，意味著把自己坦蕩的展示靈魂面對他人。對武士而言，自然死亡似乎過於平庸，唯有切腹才是最高尚的行為。切腹這種死法可以維護死者的名譽和尊嚴，是種體面、風光的死法。如德川家康所說：一死了之，匹夫可為，能做到「當死則死」才是真正的武士。
- 三、介錯：介錯並非處刑，而是種堂堂正正的紳士行為，是種神聖且榮譽的任務；由於切腹雖然可造成大量出血致死，但從切腹到死亡還是要花上一段時間，為了減少切腹人在這段時間內產生的巨大痛苦，後來出現了協助切腹以及檢驗屍

<sup>6</sup> 平重助(Bushido Shoshinshu, 1639~1730)，為江戶時代的著名學者，也是軍事科學家，其所著的《武士修身守則》內容包括武士操練與道德指導，以及武士個人、社會與職業上的行為準則。

<sup>7</sup> 新渡戶稻造，《武士道：影響日本最深的力量》(吳容宸譯)，(台北：先覺出版，2003)。

體的「介錯人」；在切腹之後，立即有介錯人砍掉切腹人的頭顱，使其免去死亡過程中的痛苦。介錯人通常為2-3人，首先「助介錯」是負責端出盛著切腹用的短刀供切腹者使用，「大介錯」是負責在切腹人切腹後砍掉其腦袋，而「小介錯」則負責檢驗屍體。大介錯一定要劍術高明的人來擔當，要一刀砍下切腹人的頭顱，失敗的話對大介錯和切腹人來說，那將會是極大的恥辱；而通常大介錯不會將頭徹底砍下，而是要留下一塊頭皮牽連，因為日本傳統宗教思想認為，頭和身體分開是不孝的，因此不會整顆砍下。

## 參、電影《末代武士》中對於「武士精神」的呈現

### 一、電影劇情描述

片中的主角—歐格仁上尉原本是位以榮耀與國家名譽將生死置之度外的軍人，卻在經歷南北戰爭後，發現現實主義已取代勇氣，自我利益已取代犧牲，再也找不到他認知的榮譽，就在印地安戰爭後，他逐漸喪失原有的驕傲與靈魂。而在世界的另一端，一位傳統日本武士的領導人—勝元，企圖對抗西方社會思想的入侵，因為這些文化與思想鬆動了日本武士堅持的價值觀與規範。歐格仁上尉受日本明治天皇所雇，打算殲滅勝元所率領的傳統武士，卻沒料到兵敗被俘，而在這被俘虜的期間，他看到日本武士追求個人與國家榮譽所做出的犧牲與奉獻，讓他找回身為軍人的榮耀，他逐漸融入武士生活，開始學習武士精神，開始成為真正體悟侍魂。而勝元所屬的傳統武士派，在西化派的極力堅持下，保守派逐漸式微，就在一面倒的聲浪中，武士刀終究還是敵不過槍堅砲利，勝元用自己的生命來喚醒天皇日本武士精神存在的價值，也喚醒當時盲目、無條件全面西化的日本。

### 二、電影文本中對於「武士精神」的呈現

#### (一)武士精神的驕傲

《末代武士》電影中導演陳述著傳統日本武士對自我的使命感和特殊身份的驕傲，均來自於他們所謂的榮譽，因此，身為武士，這些榮譽和驕傲的價值遠遠超過生命，因此他們可以為了這個專屬武士的根本，光榮的犧牲自己來換取這樣的價值，這也是被源源流傳的武士精神。不過，這也是日本武士精神對於生命價值的看法，對於生死，在乎的僅為是否不辱武士的身份和精神，切腹代表對自己未能完成使命的負責態度，將對手斬首也是種對於對手的尊敬和勇氣的表現，光明正大、無所愧咎作為對於每件事情的處理態度，這些都代表著傳統「侍」的精神。

電影的旁白說道：「……日本是由少數勇士所創造，這些武士願意為了一個早被遺忘的理念犧牲生命：榮譽……」

歐格仁質疑勝元：「……美國人視自殺為罪惡，認為那是絕望時的自暴自棄；但日本人卻讚揚自殺，使之成為一種光榮、有意義的行為。……」認為砍下長谷川首及是種對待敵人殘暴的手段，勝元告訴歐格仁「……武士無法忍受失敗的恥辱……」因此當長谷川將軍兵敗後在樹林中切腹自殺，勝元砍下他的頭顱時，對長谷川來說這是身為一位武士的光榮。

勝元告訴歐格仁：「只有感到內疚，才會作噩夢。你每吸一口氣、每喝一杯茶、每殺一個人，都能體悟人生。這就是武士精神，這就是武士道。……」

## (二)武士精神的象徵

在電影《末代武士》裡，導演敘述一段有關日本誕生的神話，說明日本與武士刀之間密不可分的關係，也突顯出武士刀對日本文化的重要性與影響性，武士刀一直是武士精神的象徵，就如同十字架對於基督教的意義一般；這種對於器物及精神的尊崇和敬畏在片中也顯示的一覽無疑。

電影的片頭旁白說：「……傳說中日本是由一把武士刀形成，古神將珊瑚武士刀插入大海，拔出來的時候滴下四滴完美的水滴，這些水滴便成為日本列島……」

氏尾新平最初看到歐格仁手握著練習用的木刀在把玩的時候，憤怒的將其擊倒，並將木刀從手中撥掉，顯露出外人沒有資格拿武士刀，就算是練習用的木刀也是種汗辱。

在上議事殿堂時，議會要求勝元卸下武士刀時，勝元說：「……這把刀為天皇效命，只有他能要我卸除下來。……」此時的天皇飽受新化派的壓力，因此沉默不語。

## (三)武士的社會地位

在劇中也陳述出當時武士階級的地位是高於一般民眾的，位居農、工、商之上，故稱為三民之長，一般民眾必須敬畏武士這個階級，當武士通過時民眾必須在道路兩側雙膝跪地，雙手扶地，以示尊敬；此外，在社會階級劃分詳細周密的日本，就算是武士也都還有不同的區分，待遇上的不同，地位上的差異，甚至連死法都會有所差別<sup>8</sup>。

在「末代武士」一片裡，當勝元等人進京時，夾道的民眾則需要在兩側跪地俯臥示禮，直到他們離去；階級較高的武士可以騎馬，並且走在前排，階級稍差的武士走在後排，階級最低的則可能必須要替主公牽馬而行，例如影片中的信忠地位較低，則必須替勝元牽馬作為馬前卒<sup>9</sup>。

## (四)對於傳統文化的堅持

除了武士刀之外，身為武士的另一個傳統的象徵是傳統的髮髻，這些除了代表傳統文化，也是種象徵，導演藉由劇情中，西化的警衛恣意的將傳統武士的髮髻和長髮割除，傳遞著當時西方文化向外拓展的野蠻行徑，以及當時日本部份接受西化者囫圇吞棗的態度。

<sup>8</sup> 在階級制度嚴謹的日本，切腹的地點也是有階級之分，高級武士一般是在君主的府邸或密室內，次一級的武士在君主的庭院內切腹，再低一級的武士責在牢獄內進行，而一般士兵及庶民是不允許切腹的，因為切腹也是武士階級的「特權」。

<sup>9</sup> 在傳統日本替主公牽馬之馬前卒雖地位卑微，由於能近距離接觸主公，因此經常能成為主公未來的心腹忠臣，豐臣秀吉當年也曾為織田信長擔任馬前卒一職。

勝元信忠在京城被幾位警視廳的警衛攔下，並用譏諷的口吻對他說：都什麼時代了，還在蓄髮，因此用強暴的手段硬是將信忠的頭髮割下一段，然後訕笑的離去。

### (五)武士對於使命的執著

傳統日本武士的使命是效忠君主、保護主上，為了君主而賣命，片中的勝元對於天皇是絕對的效忠，甚至最後利用生命的終結，來告誡天皇不可忘本，對於西方文化入侵之際，力保傳統精神並以死相諫，將身為武士的使命貫徹到底。

勝元對天皇說：「……如果天皇要除掉我，只要一句話，我很樂意為天皇而死……」

勝元在嚥下最後一口氣之前，對歐格仁說：「……跟天皇說，希望你(天皇)能記得你的祖先以及他們是為何而死……」

天皇說：「……請告訴我，他(勝元)是怎麼死的？」歐格仁說：「……讓我來告訴您，他是怎麼活的……」

## 肆、結論

名譽、榮耀對於日本武士來說要遠比一般百姓來的重視，可以說是第二生命，而日本武士的切腹自盡是種珍視名譽的象徵，對他們而言絕不能卑怯的「犬死」<sup>10</sup>，當武士在生命和名譽之間必須抉擇時，他們必然會為了維護名譽而拋棄生命，這就是傳統的武士精神。切腹，是一種尊重武士人格的行為，當武士決定殉死，表示為自己及名譽負責；對於武士來說，切腹不僅是自殺的程序，也是種制度、風俗及儀式。「末代武士」一片提到日本武士道精神對於親手將對手的頭顱割下是一種尊敬對手的方式。

武士對於民族的情感是種對於領袖的忠誠，以及對於國家的摯愛，因此日本傳統武士是將生命奉獻給君主，對其唯命是從，亦會將國家、天皇、領袖或主公的興衰視為己任，為其肝腦塗地、粉身碎骨。在「末代武士」一片裡，日本正面臨西方文化的入侵，天皇身邊盡是西化派的大臣，勝元以日本武士的尊嚴和驕傲，用生命來喚醒天皇體內的日本傳統精神與文化，在死前還不忘記要貫徹身為武士捍衛天皇的職責。而武士精神的德目中包含了崇尚武勇精神以及重視名譽，因此在與對手的競爭中是否公平亦涵蓋在這些德目之中；武士之間的決鬥有個特點，必須光明正大，事先照會，這反映出日本武士人格必須磊落。「末代武士」一片裡，當武士之間相互對決的時候，其他人都不能插手，如此才能維持競爭上的公平性，即便是面對已被團團包圍的敵人亦是如此。

電影始終是娛樂業版圖的一角，有時為了凸顯導演的思維，會將部分電影元素加註其中，畢竟影視內容與歷史紀錄或多或少有些落差，為求票房吸引而尚存些虛幻的情節與畫面，虛擬的元素用來彌補史實記載上的不足或內容上的枯燥；而透過電影所傳遞出一種「隱性知識(tacit knowledge)」，這種意識型態能使參與者產生體驗或感受，但在無適當的引導下，參與者容易僅沉溺於歡愉的氣氛或影片劇情中，而無法領

<sup>10</sup>犬死，日語(いぬじに)，白死，死的沒有價值。

略其中隱含的意義與精神；本文利用膾炙人口的電影最為研究的輔助工具，能夠讓讀者在探討武士道的過程中，可以因為劇情內容更容易了解其中的精神，未來亦可作為歷史或身體文化教學時的應用與融合，以問題導向誘使讀者回到歷史事件的出發點，重新思索歷史面貌中所有的可能性，在不改變歷史現狀的基礎下，以現代倫理觀對於歷史有更深入且多元的思考、批判及反省，定能在知識的傳遞上有所貢獻。

## 參考文獻

- 王文景（2007）。影視與虛擬歷史在通識歷史教學應用之探討。通識教育學報，11期，1-24頁。
- 王俊杰、林偉立（2002）。運動電影的文化研究—以電影「衝鋒陷陣-Remember The Titans」為例。大專體育學術專刊91年度，108-121頁。
- 胡凱揚、王俊杰（2004）。淺談運動電影中的教育意涵：以”追夢高手(HARD BALL)”為例。大專體育，73期，41-45頁。
- 新渡戶稻造（1993）。武士道：影響日本最深的力量。台北市：先覺出版。吳容宸譯，(2003)。
- Benedict, R. (1946). 菊花與劍。台北市：遠足文化。陸徵譯，(2012)。



# 論排球舉球員心理困擾之研究

## A Study of Volleyball Setters' Psychological Distress

黃明義<sup>1</sup>、艾建宏<sup>2</sup>、金敏玲<sup>1</sup>

<sup>1</sup>華梵大學 體育室 副教授、<sup>2</sup>景文科技大學 助理教授

### 摘 要

現今排球競技屬於高度競爭時代，其選手競技水準幾乎都在伯仲之間，勝負的關鍵也常取決於心理因素的穩定與否，尤其是舉球員其比賽價值在於主導整場比賽過程，然而多變的比賽情境，也讓舉球員遭遇到不同程度的挑戰與心理壓力，因而於比賽中產生不同的心理困擾。因此，藉由研究者多年擔任國家隊舉球員比賽經驗及帶隊時察覺選手心理狀況，探討排球舉球員比賽時常見的心理困擾，以及如何排除心理困擾提出淺見，冀望國內教練作為訓練參考之依據。

**關鍵字:** 排球選手、臨場表現、心理困擾

### *Abstract*

Modern volleyball competition is highly competitive. When players on both sides are equally skillful, the outcome of a match often depends on the stability of the setters' psychology. When setters are being challenged by a rapidly-evolving match, the stress involved could develop into various forms of psychological distress. This is particularly crucial for setters, whose responsibility is to coordinate a team's movement.

Drawing on the author's experience as a setter and a coach, this study examines common forms of psychological distress faced by setters. It also discusses ways to alleviate the distress, for which coaches can take reference of.

**Keywords:** Volleyball player, match performance, psychological distress.

## 壹、緒論

世界各國運動心理學家結合了學理與實務，透過心理技能訓練幫助運動員鍛鍊心理能力，冀望能有效因應各種運動情境中所產生的情境認知及身體焦慮，進而在比賽中展現應有的比賽水準，並提升整體運動表現。競技場上是變化萬化的，有許多不可預期或可預期的狀況發生，無論是職業選手或業餘選手都曾於比賽中因心理困擾而無法展現應有運動水準的窘境。自1980年代以來，運動心理學家因運動員的實際需要，漸漸從冷門變為熱門（路透社，2010）。許多運動心理學家將理論與實務結合，教導運動員透過心理技能訓練來因應比賽中的心理困擾（簡曜輝譯，2005）。隨著國際排球比賽賽會日益增多，球場上的競爭也更趨激烈，各國為提升選手的表現與確保實力展現，在排球運動有所展現的國家紛紛成立了運動科學中心，此中心成立目的主要是根據運動心理學之相關理論，運用專業的知識為選手及教練提供服務，以協助運動員解決賽場上之心理困擾（陳欣漪、莊艷惠，2010）。

排球是一項隔網團隊運動，發展初期是為了解決籃球運動的肢體接觸與碰撞問題，並滿足人們更多元化休閒運動，而經過百餘年的發展後，已由原本的休閒運動轉變成為競技運動，近年來更強化運動科學理論與實務操作來強化選手心理技能訓練，使成績大幅進步。然而，隨著排球規則的全面檢視與修改，選手的技、戰術也隨之翻新，也因戰術複雜多變的趨勢，使排球比賽變得更精采與激烈。田麥久(1998)於項群訓練理論指出，將不同球類項目之戰術重要性分為五級，並將排球比賽歸納為戰術重要性等級最高一類的項目，故球員的技、戰術對比賽的勝負起著極為重要的作用，其成功運用與否，往往成為勝負的關鍵因素之一，而球場上舉球員更是將隊友優點與專長，以及比賽技、戰術發揮到淋漓盡致的幕後英雄。

舉球員（Setter）是排球比賽中之靈魂人物，有80%以上的球是經過其手中轉變為攻擊，舉球員的好壞，影響整個比賽的勝負（胡文雄，1991）。排球舉球員如籃球後衛控球與美式足球四分衛，成為比賽靈魂人物，能提高攻擊手得分機會外，亦能整合團隊全方位的進攻戰略。國內多位學者（張恩崇2007；陳志成、柯彥惠、楊總成，2007；Palao, Santos,&Urena, 2004）針國內各種層級的排球比賽，分析各項技術得分之結果，發現在各項數據上以攻擊得分為各隊佔排球比賽中得分最重要手段，因此更能瞭解到舉球員之舉球能力即是球隊勝負的關鍵要素之一。現今競技排球選手體型以高大的身材為主，再輔以高強度訓練增強力量與速度，並利用團隊戰術發揮作戰能力，使排球立體進攻模式更具有破壞性與高得分率，但更重要是加上舉球員舉球技戰術作為輔助（周進發、邱榮貞、孟範武、何金山，2013）。一場比賽中想要提高得分率及贏得勝利，舉球員扮演重要角色，而球隊能擁有球隊上靈活供輸、快慢得宜的舉球員，是搭配攻擊手創造完美戰術的不二法則。前荷蘭國家隊排球教練 Joop Alberda 也曾提出，規則修改前舉球員平均每一局需舉球30到40次，現在只要18到24次，而每次的輪轉，舉球員平均也只需要舉2次球，這也說明舉球員必須每一次舉球時應更準確的將球傳送至適當的進攻位置，為我方攻擊手創造更多得分機會。

排球比賽技術繁多，在比賽中有相互牽連的特性，每一個環節都緊緊相扣，舉球員若無法將球傳送至較佳的攻擊位置或無法製造有效的進攻模式，此時攻擊手甚至教練往往會將責任歸咎於舉球員的疏失，造成舉球員心理壓力過大發生舉球失常的離譜表現，甚至影響往後的訓練及比賽表現。研究者因帶隊之故，認為瞭解排球舉球員的心理技能是非常重要的課題，也深知舉球員優劣對比賽確實有極大影響。因此，本文

藉由研究者比賽經驗及帶隊時察覺選手心理狀況，探討排球舉球員比賽時常見的心理困擾，以及如何排除心理困擾提出淺見，冀望國內教練作為訓練參考之依據。

## 貳、舉球員之重要性

眾所皆知在排球比賽中，舉球員扮演極重要的角色，而舉球員的球質好壞、技術表現可以將球對整體水準提升，帶往更高的比賽名次，也同時給予隊友適時的信心與正確戰術，清楚自己在球場上扮演的角色，讓隊友處於放心的感覺比賽，減少出現怯場的窘境（周進發，2013）。1979年攔網規則修改，允許攔網觸球後可再三次觸球的規定，舉球員的地位無形中提昇其重要性，直接提昇攻擊威力的發揮，也是舉球員的地位具決定勝負的關鍵（許樹淵，1993）。另外，我國國家隊教練林竹茂教授（1994）曾論述排球比賽中，舉球動作是製造攻擊機會的重要技術之一，而舉球員舉球技術的好壞，會直接影響整隊作戰能力的表現。排球比賽的勝負關鍵，決定於舉球員的優劣進而導致攻擊力的程度。

舉球員（Setter）在比賽時是擔任穿針引線的幕後工作，也連接防守與進攻（或反攻）或是從防守轉換反攻的關鍵人物，主要是將我方的接發球與防守之後的來球，藉由多樣化的舉球技巧將球傳至我方攻擊手，以製造最佳攻擊時機（黃明義，2011）。舉球員是排球比賽中之靈魂人物，有80%以上的球是經過其手中轉變為攻擊，舉球員的好壞，影響整個比賽的勝負（胡文雄，1991）。因此，舉球員在團隊組織上不僅要能觀察比賽情況和創造最佳的攻擊時機，為本隊製造有利的攻擊戰術組織外，並同時可以擾亂和迷惑對手的攔網判斷力，製造最佳得分機會。

排球選手體型日趨高大，不僅身體運動能力不斷增進，彈跳力及爆發力也更佳，加上運動科學蓬勃發展，球隊的作戰方式已無法以單打獨鬥模式獲得勝利，必須藉由團隊合作來實施多元化戰術，獲得最佳得分機會。然而，發揮有效且完整的進攻模式，除了教練在比賽時所扮演的是我方的第三隻眼睛，並視情況調整我方戰術外，舉球員是傳輸教練所下達指示，改變戰術的最佳人選。

## 參、舉球員之心理困擾

現今世界各國專家、學者無不利用科學方式，企圖找出影響運動選手的心理因素，而選手參加比賽時心理狀態所扮演角色之重要性，往往成為比賽勝負的關鍵點，畢竟在競爭激烈的運動場上，冠軍只有一個，獲得冠軍的有時不一定是實力最堅強的，但一定是在比賽中能發揮出最佳表現的人（姜大如，2006）。排球比賽影響舉球員心理因素是多方面，需要教練依據個人心理特質加以引導，在平時訓練中引導培養，於比賽中磨練，於強化舉球員訓練同時，應重視科學的心理訓練，提高比賽中舉球員的穩定性及成功率，以獲得最好的成績。因此，研究者對舉球員在比賽中常見的心理困擾提出淺見。

一、專注力：比賽中若發生專注力不集中，則會發生影響運動技能的正常發揮。選手經常會回想之前失敗的經驗，甚至擔心未發生事情，皆會使選手無法專注於當下

的運動表現。因此專注力不集中，也是影響舉球員舉球失誤的重要關鍵。

- 二、情緒緊張：排球競賽的過程是千變萬化，運動員的情緒也會隨著起伏不定（黃光志，2005）。尤其當雙方比分呈現拉鋸時，每次得失分都會造成輸一局或輸一場的局面，此時選手最容易產生緊張的狀況。由於緊張的情緒必然會引起身體上的一系列反應，如臉色蒼白，情緒激動不安等情形發生，使舉球員產生動作遲鈍及失調等，導致喪失舉球節奏性或不到位。
- 三、壓力感：舉球員在賽前或比賽中，經常感到心理壓力沉重，其主要因素來自於教練、隊友及觀眾，其次是懷疑自身的舉球能力表現，因此於比賽中無法發揮應有表現，導致關鍵時刻頻頻發生失誤，影響比賽勝負。
- 四、焦慮感：舉球員比賽前經常會聽到大家對他們的各種期待，如學校、家長、教練以及朋友甚至場邊觀眾，都期盼有更好表現，但也使的舉球員承受莫大的焦慮感與不安，擔心自己的表現不如大家預期讓大家失望，造成舉球時患得患失的離譜表現，也間接影響隊友的表現。
- 五、缺乏自信心：當舉球員出現不應該發生的失誤時，會使他產生信心動搖，以至於懷疑自己的能力，害怕再次失誤，因而出現被動舉球，造成該舉球時不主動舉球，不該舉球時又搶著舉球，形成屢屢失誤窘境，影響整隊士氣。
- 六、過度輕敵：當選手與較弱的隊伍對抗時，經常容易產生輕敵心態，並過於放鬆心情且過度耍弄舉球技巧，造成注意力不集中，而無法發揮應有水準。當對方超出自己預估的水準，而進行頑強對抗時，又導致心理過度緊張動作失常，便無法發揮原有的技戰術舉球水準，進而影響球隊的對抗性。
- 七、外界環境影響：排球比賽心理困擾的產生，經常受外界環境影響。特別是年紀輕且缺乏參與大型賽事的選手，選手經常於國際級比賽前，因背負著國人的使命與期盼，造成壓力過大影響比賽表現；另一方面於比賽中因地主觀眾的吼叫起鬨或者裁判不公平的判決等等，都是影響舉球員技術表現的因素。

## 肆、克服舉球員之心理困擾

近年來，隨著人們對於心理訓練的重要性不斷加深，心理訓練的方法也日益引起各國運動科學人員的高度重視（田麥久，1997）。馬啟偉、張力為（1996）同樣也指出，克服心理技能訓練是近代運動訓練系統不可或缺的一部分，它影響並制約著運動員的身體、技術、戰術水平的改善，並可促進訓練者心理過程不斷完善，形成專項運動所需的良好個性心理特徵，以獲得高水平的心理能量儲備，使訓練者的心理狀態適應訓練和比賽要求，達到最佳競技狀態和創造優異成績建立良好的心理基礎。排球運動是一項對抗性很強的團體運動，尤其是舉球員必須承擔80%的接發球及防守後的舉球任務。所以培養優秀舉球員良好的心理素質，是適應比賽大強度訓練和競賽的需要。依據 Murphy S M, Jowdy D P. (1992) 提出了四種與運動員表現有關的心理技能。另外一些對教練和運動員進行的調查也獲得了類似內容範圍，在美國奧林匹克訓練優秀教練及運動員將放鬆、表象訓練、集中訓練、自我暗示方法列為主要的心理技能 Gould, Tammen, Murphy, & May (1989)。相關內容介紹如下：

## 一、放鬆訓練 (relaxation training)

這是一種以自我暗示語言，使身體肌肉得到充分放鬆，大腦皮質興奮程度降低，藉助於重複默念的言語，使意念更為集中到鬆靜的感覺上（蔡瑞祥、黃志成，2004）。年紀較輕的選手經常遇到國際賽事時，大腦會呈現過度亢奮而顯現精神過度緊張焦慮，此時造成機能失調肌能功能下降，產生呼吸急促反應遲緩情況發生。比賽中舉球員感覺無法控制自身的身體動作時，此時已帶來很大心理壓力及困擾，如再發生不應該出現的舉球失誤，將導致信心嚴重不足，將會發生舉球節奏與時機不對或不到位的現象。在此情況下，應採取自我放鬆之言語，例如，「慢慢來我可以做的到」、「積極移動步伐」，等。唯有如此，才可減緩緊張情緒，再次提高舉球到位成功率。

放鬆訓練方法有：（1）呼吸放鬆法：通過調節達到身心的放鬆。（2）肌肉放鬆法：可以從上肢開始逐漸通過頭部、頸部、肩部、腹部、背部、髖部、大腿與小腿。練習時注意力應高度集中於肌肉緊張與放鬆的感覺。（3）想像放鬆法：聽輕鬆的音樂想像一個安靜祥和的意義，降低大腦的興奮性，使心率趨於平緩，使緊張、焦慮、疲勞等感覺消失而自感輕鬆、寧靜並且富有朝氣。

## 二、意象訓練 (imagery training)

意象是一種模擬和真實的感覺相似，利用聽覺、視覺、觸覺等全部的經驗都在大腦發生而不是實際的（簡曜輝等譯，2005）。意象訓練是一種強化運動技能的認知，是運動技能學習方法之一，可利用訓練前後、比賽、私人時間，且必須透過長期計畫且有系統的方式實施，運用意象運動訓練技術、情緒及情境等運動過程訓練法。舉球員在比賽中容易因心理緊張而無法發揮應有水準，教練可以透過意象訓練幫助舉球員重複模擬之前失誤的經驗，可增加實際訓練的成功經驗。再者，利用比賽中可能出現的舉球狀況，透過教練及隊友描述之前比賽情景，再加以修正錯誤，爾後在比賽中遇到相同的情境，自然會想起平時訓練中遇到的情況，找到解決困難的方法，而選手緊張情緒很快降低，才能正常發揮應有水準。

意象的訓練的方法：（1）通過觀看排球比賽影片，結合自己實際練習時的本體感覺，進一步在大腦中鞏固早先建立起來的動作技能模式。（2）在進行戰術訓練時，要求運動隊員寫訓練日記或入睡前進行回憶，反覆在頭腦中重現。比賽時，只要出現相應的情形，就會自動地將訓練時的配合方式付諸實施。（3）關鍵時刻的情景想像。集中注意想像比賽中可能發生的各種情況，尤其是緊要關頭要怎樣處理好關鍵球，如何發揮自己的特點協助隊友完成任務。

## 三、注意集中訓練 (concentration training)

選手經常在競賽時遇到突發狀況，例如觀眾、對手、裁判或同伴等不當舉動時，應立即找出適合於自己集中注意力的目標與方法，排除所有外界刺激，運用深呼吸和肌肉放鬆的方法，會使緊張的情緒立刻得到緩解，並且將注意力集中於球場上。邱宜均（1988）認為，這種能力一般包括四個方面：意願的強度、意願的延長、注意力集中的強度和注意力集中的延長。舉球員注意力的集中是非常重要的。例如：舉球員要能夠在很短時間內把注意力集中在來球方向，而且還要在一瞬間將注意力經由舉球的動作，轉化成有效的我方攻擊球，這是控制注意力自我訓練要達到的目的。

#### 四、自我暗示法 (self-suggestion training)

它是在比賽時通過自我說服，自我命令等語言對自己的心理施加影響，並進而控制行為的過程。其目的是調節舉球員的心境、情緒、愛好和意志，提高自我能力。因此，面對多變的客觀環境和主觀感受，舉球員於比賽中必須運用積極的原則引導思維的內容，防止消極情緒的干擾和破壞。樂觀積極思緒能帶來積極的正向能量，有利于自信心的建立和增強。(Feltz & Riessinger, 1990; Gould & Weiss, 1981; Wilkes & Summers, 1984) 認為積極的自我對話可用於提高自己的自信心，且可提高個體自我效能，進而提昇比賽表現。所以語言暗示是利用自我意志和自我調控的有效途徑，而運用語言自我暗示來調控自己思想、情緒、意志來增強自信心。在瞬息萬變的賽場上，善於發現對手的弱點，知己知彼無往不利，善於隨機應變，在不利的形勢下及時調整戰術。心理訓練確實有助於水平的發揮。

縱觀上述四點提出在排球比賽中，克服舉球心理困擾的基本方法，但是教練可以針對不同等級舉球員心理特質的不同，再依照平時觀察狀況做為日後訓練及賽時調整參考依據。

### 伍、結論

排球比賽之舉球員，其價值在於主導整場比賽過程，無論在防守或進攻上，都是必須依靠情緒平穩及敏銳冷靜的舉球員來掌控著節奏，穩定且持續的發揮團隊戰力。事實上，排球競賽中高超的舉球技術都需要技術訓練中，進行無數次的重複練習與實際比賽中千百次的重複運用，才能達到爐火純青的地步，在比賽中發揮其效果。

良好的心理素質對舉球員舉球技能有著關鍵性的影響，如舉球員出現負面思想、分心、壓力、自信心不足等反應，無疑是比賽時最大心理困擾，對選手的心理狀態而言，無疑是一大考驗。如果擁有這樣的心理狀態，不僅無法發揮本身的舉球技術，更影響全隊比賽意志及隊友情緒，再加上自身無法面對頻頻失誤的困擾，盡快擺脫緊張的陰影，調整好自己的心理狀態，因而造成連續性的失誤。

現今隨著運動科學的快速發展，運動選手的體能訓練幾乎已到生理極限，運動技術的提升，也達到完整熟練階段，能夠加強與開發的潛能，即是運動員的心理層面訓練。而大家也一致認為選手在運動場上的表現不在侷限於體能或技術訓練的多寡而已，更重要的是選手在比賽中的心理特質表現(季力康, 1995)。

因此，排球舉球員心理技能訓練原則，應依據每位不同等級的舉球員之心理特質，進行球員的意志訓練與培養，並從平時的訓練拓展成比賽現場，為舉球員提供專業運動心理支援，使舉球員於訓練或比賽時學會控制與調整自己的情緒，形成最佳心理狀態，進而提高舉球員的舉球質量，以利提升舉球技術及整體成績。

### 參考文獻

1. 田麥久(1997)。論運動訓練計畫。台北市：中國文化大學出版部，64-68。

2. 田麥久 (1998)。項群訓練理論。北京市：人民體育出版社，77-82。
3. 周進發、邱榮貞、孟範武、何金山 (2013)。排球舉球員對團隊戰力影響之探討。嘉大體育健康休閒期刊，12 (2)，184-191。
4. 林竹茂 (1994)。現代競技排球發展趨勢與展望。大專排球研究論集，1，1-18。
5. 季力康 (1995)。運動員的心理技能訓練。體育論壇，19，4-8。
6. 邱宜均 (1988b)。實用運動心理學。武漢市：湖北省體育運動委員會，43-46。
7. 姜大如 (2006)。臺灣羽球選手心理技能之研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學體育系在職進修碩士班，台北市。
8. 胡文雄 (1991)。如何訓練舉球員。大專體育，1 (4)，36-42。
9. 馬啟偉、張力為 (1996)。體育運動心理學。北京：高等教育社，31-39。
10. 張恩崇 (2007)。2005 年世界大學運動會女子比賽得分因素與比賽成績關聯研究，大專體育學刊，2，1-63。
11. 許樹淵 (1993)。1992 年奧運排球賽技術效率分析。中華體育，27，13-19。
12. 陳志成、柯彥惠、楊總成 (2007)。94 學年度大專排球運動聯賽特優級主動得分分散程度與比賽勝負相關之研究。排球教練科學，8，56-62。
13. 陳欣漪、莊艷惠 (2010)。淺談運動員臨場心理支援。國立體育學院體育學系 (所) 刊，10，33-40。
14. 黃志光 (2005)。心理素質在比賽中的影響作用及其訓練方法。海南廣播電視大學學報，2，89-90。
15. 黃明義 (2011)。排球舉球員舉球假動作之探討。排球教練科學，17，2-7。
16. 路透社 (2010)。2010 冬運展成績-運動心理學從冷門變熱門。2010 年 2 月 21 日，自 <http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/100221/16/20s2k.html>。
17. 蔡瑞祥、黃志成 (2004)。排球接發球心理障礙現象之研究。排球教練科學，5，51-56。
18. 簡曜輝、季力康、卓俊伶、洪聰敏、黃英哲、黃崇儒、廖主民、盧俊宏 (譯) (2005)。競技與健身運動心理學 (原作者：Weinberg, R. S & Gould, D.)。台北市：台灣運動心理學會。(原著出版年：1999)
19. Feltz D L, Riessinger C A.(1990). Effects of vivo emotive imagery and performance feedback on self-efficacy and muscular endurance. *Journal of Sports Psychology*, 12, 132-143.
20. Gould D, Tammen V, Murphy S.,D. ( 1989) An examination of the U.S. Olympic sport psychology consultants and the services they provide. *The sport psychologist*, 3, 300-312 .
21. Gould D, Weiss M. (1981).The effects of model similarity and talk on self-efficacy and Muscular en-durance. *Journal of Sports psychology*, 3, 17-29.

22. Murphy, S. M., Jowdy, D.,P. (1992). Imagery and mental practice. In Horn T S ed. *Advances in Sport psychology*. Champaign IL: Human Kinetics Publishers, 33-36.
23. Palao, J. M.,Santos, J., & Urena, A.(2004). Effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 25-42.
24. Wilkes R L, Summers JJ. (1984). Cognition, mediating variables, and strength performance. *Journal of Sport Psychology*, 6, 351-359.

# 永仁中學田徑運動發展歷程探討

## Study of Development Process for Track and Field Sports of Yong-Ren Senior High School

李政雄<sup>1</sup>、陳金海<sup>1</sup>、郭明珍<sup>2</sup>、謝瑄容<sup>3</sup>、侯淑玲<sup>4</sup>

Zheng-Xiong Li<sup>1</sup>、King-Hai Chen<sup>1</sup>、Ming-Cheng Kuo<sup>2</sup>、Hsuan-Jung Hsieh<sup>3</sup>、Shu-Ling Hou<sup>4</sup>

長榮大學運動競技系<sup>1</sup>、東南科技大學體育室<sup>2</sup>、健行科技大學體育室<sup>3</sup>、長榮女中體育組<sup>4</sup>  
通訊作者:陳金海 king@mail.cjcu.edu.tw

### 摘 要

隨著學校教育理念適性發展的觀念興起，學校教育不單只是為了學科辦學，透過多樣性發展如重視體育運動，亦可以讓學生有更多機會發展其專長，尤其是在學校校長、同仁支持下，體育團隊可以讓學生們有個可以追逐的目標。本研究採用歷史研究法，經相關資料的蒐集，將永仁中學田徑隊成立的時代背景、發展、訓練概況、成績表現、基層訓練站等加以整理分析。結果發現：本校對體育大力推行及重視、老師與教練全心投入運動訓練及課業生活輔導、學生成績表現優異獲得12年國教超額比序加分、基層訓練站設立獲得資源及經費挹注。結論：學校主管對選手的培養及訓練支持具關鍵影響之角色，而要學校運動項目在國內保有相當的競爭力，學校體育團隊、家長及社會的支持亦非常重要。

**關鍵詞：**田徑、學校主管、12年國教超額比序、基層訓練站

### *Abstract*

With the rise of the concept of educational concept of adaptive development, school education is not only for subjects, with diversity development such as pay attention to sports also can give students more opportunities to developing their talent. Sports team can give students a target to chase, especially in the support of school president and colleagues. This study adopts historical method, by collecting relevant information of the track and field team of Yong-Ren senior high school (including the establish background, development, training, academic performance and grassroots training station) then collate and analysis the information. The results showed that school vigorously promoted and attention sports, teachers and coaches devoted themselves for training and counseled students' academic life, student achievement excellent to gain the exam-free enrolment plus of twelve-year compulsory education and established grassroots training stations to get resources and funds.

Conclusion: The school directors' support played an important key role for education and training of players and the school sport had a considerable competitive edge in Taiwan. The support of school sports teams, parents and the community is also very important.

**Keyword :** Track and field, School director, Exam-free enrolment of twelve-year compulsory education, Grassroots training stations

# 壹、緒論

## 一、研究背景與動機

田徑運動是走、跑、跳、擲等運動總稱，是發展速度、力量、耐力、靈敏性最佳運動，更是許多運動基礎技能，所以田徑被稱為體育運動之母(張保羅，2001)。

臺南市永仁高級中學成立田徑隊發展迄今已進入第四年，在國內青少年比賽中不論是團體或個人比賽，均獲得不少優異表現。如陳昱宏：2014年全國青年盃田徑錦標賽1500公尺青少年組破紀錄(成績：4分12秒30) (103年新北市全國青年盃田徑錦標賽，2014)、2014年全國中等學校運動會國男組1500公尺獲得亞軍(成績：4分15秒82)；王晨佑：2014年全國中等學校運動會國男組混合運動及跳高獲得雙料金牌(混合運動成績：3330分，跳高成績：189公分) (103年全國中等學校田徑錦標賽，2014)、2015年全國中等學校運動會國男組混合運動銀牌及跳高銅牌(混合運動成績：3429分，跳高成績：192公分) (104年全國中等學校運動會，2015)；永仁中學團體：2014年全國中等學校運動會獲得國男組亞軍(103年全國中等學校田徑錦標賽，2014)。

永仁中學發展田徑運動秉持著學業不放棄、對人有禮貌、訓練不鬆懈的理念，努力不懈地持續推展，也因這樣努力讓政府單位看到了田徑隊優秀表現，除了給予肯定之外更獲得經費上的補助，讓學校能夠改善訓練的環境，學生能夠有好的訓練場所與出路。因此本文採用歷史研究法，透過相關資料的蒐集並加以整理歸納分析，以瞭解永仁中學田徑隊發展之歷程，供各級學校推展田徑運動之參考。

## 二、研究目的

本研究目的在探討永仁中學田徑發展歷程，供各級學校推展田徑運動參考。

## 三、研究範圍

本研究以台南市立永仁中學田徑隊2012年至2015年之成立背景、發展、組織、招生、比賽等為範圍，進行相關資料的蒐集整理分析。

# 貳、永仁中學簡介

永仁中學國中部於民國64年8月奉准設立，段榮庭先生為首任校長，至94年8月正式改制為永仁中學，目前班級數為45班，含國中部普通班29班，特教班1班，資源班1班，慈輝班3班，高中部12班，學生合計約1307人。校園面積約八公頃，整體校園規劃建設預定四期完成，西校區為國高中教學及行政辦公區，東校區為運動教學區，包括田徑場、司令台及游泳池、足球、籃球、排球、網球、桌球等球類場地，與永康公園相望，將開放予社區民眾休閒運動用，完成後將是一所永續綠建築的全新校園。本校創立迄今歷三十餘年，由歷任校長熱心教育及全體教職員工本諸犧牲奉獻之熱誠，無時不以加強教育、充實設備、美化環境、團結和諧，以促進學校進步發展，達成國民教育目標為己任，因此目前已稍具規模，而尚未臻至理想，仍待繼續努力(台南市永仁

高級中學，2013)。

## 參、永仁中學田徑隊發展現況

### 一、發展起源

永仁中學田徑隊起源於2009年，當年由台南縣政府教育局招考體育專長(田徑)教師李政雄擔任教練，2012年再由台南市政府教育局，奉派楊清隆至永仁中學擔任駐點教練，帶領三名子弟兵開創了永仁中學田徑隊。

### 二、重要推手

永仁中學在台南市各校強敵環伺之下，能成為田徑運動(短、跳、中長)項目發展重點學校，承先啟後的功臣莫過於改制後的兩位校長，2005年首任校長莊明仁延續著活化永仁的理念，在原本就已經有成績卓越的籃球隊之下，再度推廣田徑運動，讓永仁的學子能夠在體育這項領域中多一項選擇。2008年接任的現任校長王宏寶及學校歷任家長會大力支持下更極力推展體育教學並配合延續訓練，高中部也提供運動成績優良或具運動潛能之國中畢業學生繼續升學，以培育運動人才，發展學校運動特色。

### 三、組織分工

田徑隊三年多來在李政雄主任、楊清隆教練、校方及外界的支持指導下，從田徑場上默默無聞的新手蛻變成在全國嶄露頭角的好手。雖在硬體設備可能比不上其他學校，但選手的訓練及成績有目共睹，不單在台南市內競賽中屢屢得名，在全國比賽中也是榜上常客，本校田徑隊組織內容如表1所示。

表1 本校田徑隊組織分工表

職稱	姓名	工作分配
校長	王宏寶	統籌訓練站事宜
學務主任	劉政慈	襄助校長統籌本基層訓練站事宜
體育組長	王國丞	負責本基層訓練站行政事宜
總教練	李政雄	整體規劃及徑賽教練
教練	楊清隆	隊務管理及田賽教練

### 四、選手來源

國中部：利用體育課、校慶運動會、學區及跨區宣導、協助小學訓練田徑隊以利銜接、慕名而來，小學運動會比賽期間到現場利用休息時間至學區國小宣導招生(永康勝利國小、五王國、永信國小、東光國小、永康國小)。

高中部：辦理獨立招生，招收各學校國中部菁英學生進入本校(2015年為獨招第一屆)。

## 五、訓練與輔導情形

### (一)訓練場地

永仁中學田徑隊訓練的以學校300公尺 PU 田徑場為主，在臨近比賽時為增加選手對場地的適應，則會移訓成功大學田徑場或台南市立體育場。

### (二)訓練時間

上課日：晨間訓練(06時30分至07時40分)，主要加強學生綜合能力(耐力、基本、敏捷、協調)動作訓練。下午訓練(16時00分至19時00分)，主要加強速度、技術、耐力、肌力等訓練、心智加強。

寒暑假：上午訓練(09時00分至11時30分)，主要加強學生綜合能力(耐力、基本、敏捷、協調)動作訓練。下午訓練(14時30分至18時00分)，主要加強技術、速度、力量、爆發力等訓練。

### (三)訓練計劃

永仁中學田徑隊訓練計劃如表2所示。

表2 年度訓練計劃表

時間	上半年	時間	下半年
8月	一、全面性體能培養基	1月	一、速度與爆發力訓練
	二、速耐力訓練		二、速耐力加強練習
	三、技術性輔助運動		三、專門性技術練習
9月	重點：基本動作加強	2-3月	重點：個人專門性技術練習
	一、速度與爆發力訓練		複習基本動作
	二、速耐力加強練習		二、加強速度練習
10月	三、專門性技術練習	4月	三、進階技術調整及比賽模擬。
	重點：個人專門性技術練習		重點：個人專門技術練習
	一、複習基本動作		一、加強技術性基本訓練
11月	二、加強速度練習	5月	二、加強速度練習及爆發力
	三、進階技術調整及比賽模擬		三、專門性技術練習及比賽模擬
	重點：個人專門技術練習		重點：個人專門技術練習
12月	一、加強技術性基本訓練	6-7月	一、協調性培養
	二、加強速度練習及爆發力		二、柔軟性培養
	三、專門性技術及比賽模擬		三、腹背肌訓練
	重點：個人專門技術練習		重點：放鬆肌肉、休息
	一、加強技術性基本訓練		一、基本動作練習
	二、加強速度練習及爆發力		二、腹背肌訓練
	三、專門性技術及比賽模擬。		三、耐力肌力訓練
	重點：著重在放鬆肌肉、休息		重點：全身肌力及全面體能培養

#### (四)課業及生活輔導

利用本校高中優質化拔尖扶弱計畫，每週一、四晚間19-21到校進行夜間課輔，並由成大師資中心學生負責教學。

### 六、經費來源

由於本校設為田徑重點訓練站，在體育方面近年來成績優越，常獲得教育部、臺南市政府經費補助，學校家長會也逐年編列提供田徑隊相關經費。包括：（一）學校經費：每年以需求編列田徑隊所需器材經費，約參萬元整；（二）臺南市政府經費：2013至2015年學校操場改建經費、比賽旅費、優秀選手獎助金，約肆佰柒拾萬元整；（三）教育部補助經費：2013至2015年田徑重點訓練站，貳拾萬元整；（四）家長會經費：每年補助壹萬伍仟元整。

### 七、成績表現

本校田徑隊成績表現優異，如獲得2014年港都盃全國中等學校田徑錦標賽國男組團體第六名、2014年全國中等學校運動會國男組團體第二名等，如表3所示。

表3 田徑隊全國成績表現

賽事名稱	姓名	成績
2013年台北市秋季全國田徑公開賽	陳昱宏	國男1500公尺第三名
2013年台北市秋季全國田徑公開賽	丁聖軒	國男跳高第四名
2013年台北市秋季全國田徑公開賽	王晨佑	國男跳高第五名
2013年全國中等學校田徑錦標賽	陳昱宏	國男1500公尺第三名
2013年全國中等學校田徑錦標賽	王晨佑	國男跳高第四名
2013年全國中等學校田徑錦標賽	丁聖軒	國男跳高第五名
2014年新北市全國青年田徑錦標賽	陳昱宏	國男1500公尺第二名
2014年新北市全國青年田徑錦標賽	王晨佑	國男跳高第一名
2014年港都盃全國中等學校田徑錦標賽	陳昱宏	國男1500公尺第二名
2014年港都盃全國中等學校田徑錦標賽	陳昱宏	國男800公尺第二名
2014年全國中等學校運動會	王晨佑	國男混合運動第一名
2014年全國中等學校運動會	王晨佑	國男跳高第一名
2014年全國中等學校運動會	陳昱宏	國男1500公尺第二名
2014年全國中等學校田徑錦標賽	王晨佑	國男混合運動第一名
2014年全國中等學校田徑錦標賽	王晨佑	國男跳高第一名
2015年港都盃全國中等學校田徑錦標賽	王晨佑	國男跳高第三名
2015年港都盃全國中等學校田徑錦標賽	張庭維	國男400公尺第六名
2015年新北市全國青年田徑錦標賽	王晨佑	國男110跨欄第五名
2015年新北市全國青年田徑錦標賽	張庭維	國男400公尺第八名
2015年新北市全國青年田徑錦標賽	張庭維	國男400公尺第八名
2015年全國中等學校運動會	王晨佑	國男混合運動第二名
2015年全國中等學校運動會	王晨佑	國男跳高第三名
2015年全國中等學校運動會	張庭維	國男400公尺第七名
2015年全國中等學校運動會	張庭維	國男200公尺第八名

## 肆、競賽成績納入12年國教超額比序加分

### 一、實施方式

教育部十二年國教於2014年正式上路，全國可分為15個免試就學區，學生主要升學方式可分為至少75%的免試入學及25%以下的特色招生(教育部，2013)。高中高職免試就學區如表4。

表4 高中高職免試就學區一覽表

劃分方式	縣市
單一縣市	臺南區（臺南市）、高雄區（高雄市）、彰化區（彰化縣）、雲林區（雲林縣）、屏東區（屏東縣）、臺東區（臺東縣）、花蓮區（花蓮縣）、宜蘭區（宜蘭縣）、澎湖區（澎湖縣）、金門區（金門縣）。
跨縣市	基北區(新北市、臺北市、基隆市)、桃園區(桃園縣、連江縣)、竹苗區(新竹縣、新竹市、苗栗縣)、中投區(臺中市、南投縣)、嘉義區(嘉義縣、嘉義市)。

資料來源：教育部（2013）

### 二、採計原則

在免試入學中若某一學校申請人數超過招生人數時，則以「超額比序」的方式來進行排序，而比序項目則由各就學區決定，項目包括學生志願序、就近入學、扶助弱勢、學生畢結業資格、均衡學習、適性輔導、多元學習表現及國中教育會考等。而多元學習表現內容包含日常生活表現（包括獎懲紀錄及出缺席情形）、體適能、競賽、服務學習、社團、幹部、競賽成績及技職證照或資格檢定等（臺南市教育局，2013）。台南區超額比序項目如表5。

表5 台南區超額比序表

比序項目	分數	備註
志願序	10	
競賽成績	20	
*獎勵記錄	10	
*幹部任期	10	
*社團參與	10	*最高採計50分
*服務學習	10	
*體適能	10	
*就近入學	10	
教育會考	30	
最高總分	100	

資料來源：臺南市教育局(2013)

### 三、競賽成績計分方式

台南區免試入學競賽計分方式，限國中階段(七上至九上五學期)獲得之成績始採計；競賽項目包括科學展覽、各學科能力競賽、語文類競賽、藝能類競賽、運動類競賽等；同一性質或同一項目之競賽僅擇優計分一次；本項最高20分，如表6。

表6 競賽成績計分表

競賽成績	國際賽	全國賽	縣市賽
第一名	20	14	6
第二名	18	12	4
第三名	17	10	2
第四名~八名	16	8	1

資料來源：臺南市教育局(2013)

### 四、本校田徑隊學生升學競賽成績加分

永仁田徑隊學生已畢業六人，有三人選擇特色招生(體育)獨招及直升，三人選擇免試入學方案，學生競賽成績加分如表7。

表7 學生升學加分表

競賽加分	入取學校科系	備註
12	私立長榮中學體育班	獨招
8	私立長榮中學體育班	獨招
8	市立永仁中學高中部	直升
8	國立台南高工製圖科	免試
4	國立台南高工製圖科	免試
2	國立新化高工建築科	免試

## 伍、基層訓練站設置

十二年國教強調適性發展，希望每個學生都能找到自己的興趣及專長，基層訓練站的成立，能夠提供給具有各項運動專長之學生，接受專業訓練，得以提升運動競技能力。而為發掘、培訓具發展潛力之基層運動選手，教育部體育署自2012年起即選定重點運動種類，據以設立基層選手訓練站，補助訓練器材及設施環境改善及辦理區域對抗賽等工作。成立要件：具有訓練站發展運動種類潛能之當地國小、國中或體育班學生及適合訓練場所，並有運動教練配合從事訓練工作者。資格：所屬選手前一年度獲得下列賽事之一成績者：一、全國中等學校運動會或本署舉辦聯賽最優級組獲得前

六名者；二、全國性單項運動協（總）會辦理參賽隊數達十隊以上運動錦標賽最優級組獲得前六名者，其未達十隊者，以前四名為限；三、直轄市或縣（市）政府主辦之直轄市或縣（市）運動會或中小學聯合運動會獲得前三名者，其屬離島地區而未能每年舉辦者，以最近一屆為原則，但其成績仍以最近二年內為限(教育部體育署，2015)。

本校田徑訓練站成立於2013年，資格(選手成績證明)如表8所示；訓練場館規劃在本校田徑場，教練規劃及遴聘如表9所示；培訓計畫及目標(短程、中程、長程目標)如表10所示；預期效益：短期為台南市基層比賽達到前三名，中程為全國中等學校田徑錦標賽達前四名，長程為全國中等學校運動會達前四名。

表8 訓練站資格

名稱	分站名稱	姓名	賽會名稱	比賽項目	名次
田徑	永仁中學	王晨佑	103年全國中等學校運動會	國男混合運動	第1名
		王晨佑	103年全國中等學校運動會	國男跳高	第1名
		陳昱宏	103年全國中等學校運動會	國男1500公尺	第2名

表9 訓練站教練規劃

名稱	分站名稱	姓名	證照字號	簡歷	聘用方式
田徑	永仁中學	李政雄	無	體委會田徑初級教練、1997年第七屆亞洲青年國手	專任教師
		楊清隆	101 體教 9767號	體委會田徑初級教練、田徑 A 級教練、88年全國運動會400米接力第1名	約雇教練

表10 培訓計畫及目標

第一階段(短程計畫)實施時間：四個月	
體能訓練	加強基本體能-敏捷性、協調性 加強個人肌力、爆發力及心肺耐力－專項動作訓練敏捷性及協調性
技術訓練	加強個人專項基本動作-透過各種不同訓練方式來達到熟練基本動作效果，並強化基本動作應用比賽化
心理輔導	建立企圖心及團隊精神-透過精神訓話來提昇心理素質，利用團隊生活培養感情，強化互助情誼建立團隊觀念
第二階段(短程計畫)實施時間：四個月	
體能訓練	體能訓練-間歇訓練耐力訓練、仰、腹、背、跳繩循環練習
技術訓練	專項技術訓練、訓練影片分析-個人專長項目技術訓練透過影片加強選手技能
心理輔導	激發比賽時的奮戰精神及霸氣培養-透過鼓勵及強力要求完成目標及教練指令
第三階段(長程計畫)實施時間：四個月	
體能訓練	上下肢力量訓練、速度、肌耐力訓練-上肢小肌肉訓練、衝刺跑、斜坡訓練
技術訓練	標準場地測驗模擬比賽、影片觀賞分析-專項測驗練習賽透過錄影帶提升個人技術
心理輔導	提升個人自信及比賽企圖心-透過鼓勵、談話來提升心理素質並利用團體隊呼提升士氣

## 陸、結論

永仁中學田徑隊成立三年成績能有如此亮眼的表現，取決於學校全力支援且能配合申請專任教練，教練用心的發掘培育選手，包含訓練、輔導及心理支持等，並以對人有禮帽、課業不放棄、訓練不鬆懈，這樣的理念之下來訓練選手，整體而言包括：一、學校幫助：行政支援、課輔安排，讓田徑隊無後顧之憂。二、教練用心：亦師亦友，訓練、課業、品德，不輕易放棄任何一個孩子。三、社會支持：家長會每年編列預算，支援田徑隊相關經費。四、後援系統：教育部及市政府除了增設訓練層，也提供相關經費改善訓練環境。建議學校未來可設立體育班並提供選手住宿，如此課程及訓練可以有效統一編排。

## 參考文獻

- 103年全國中等學校田徑錦標賽(2014)。**103年全國中等學校田徑錦標賽各項資料查詢**。取自大道國中，學務管理系統網址 <http://163.17.55.31/hsgame2014>。
- 103年全國中等學校田徑錦標賽(2014)。**103年全國中等學校田徑錦標賽國中男子【田徑】積分統計表**。取自大道國中，103年全國中等學校田徑錦標賽各項資料查詢網址 <http://sport2014.tyc.edu.tw/>。
- 103年新北市全國青年盃田徑錦標賽(2014)。**103年新北市全國青年盃田徑錦標賽競賽成績**。取自103年新北市全國青年盃田徑錦標，決賽成績綜合查詢網址 <http://211.21.125.20/tyoung103/final.php>。
- 104年全國中等學校運動會(2015)。**104年全國中等學校運動會決賽成績**。取自中華民國104年全國中等學校運動會，決賽成績綜合查詢網址 <http://sport104.ntpc.edu.tw/Modules/Home/page.asp?pid=51>。
- 台南市永仁高級中學(2013)。**永仁校史**。取自於永仁高中，永仁校史網址 <http://web.yrhs.tn.edu.tw/files/11-1000-99.php>。
- 張保羅(2011)。**田徑運動**。台北市：國家出版社。
- 教育部(2013)。**十二年國民基本教育**，取自教育部十二年國民基本教育，入學方式網址 <http://12basic.edu.tw/Detail.php?LevelNo=7>。
- 教育部體育署(2015)。**基層運動選手培訓**。取自教育部體育署，設置基層運動選手訓練站網址 <http://www.sa.gov.tw/wSite/ct?xItem=5459&ctNode=378&mp=11>。
- 臺南市教育局(2013)。**十二年國民基本教育**。取自臺南市十二年國民基本教育資訊網，台南區辦理適性入學其他重要資訊網址 <http://12basic.tn.edu.tw/UploadFiles/E36A3B1E.pdf>。



# 大學生睡眠品質狀況之調查分析

## Research on college students' sleep quality status

林宜德<sup>1</sup> 郭明珍<sup>2</sup> 陳金海<sup>1</sup> 張富貴<sup>3</sup> 吳雅雯<sup>1</sup>  
Yi-Te Lin<sup>1</sup>, Ming-Cheng Kuo<sup>2</sup>, King-Hai Chen<sup>1</sup>, Fuh-Guey Chang<sup>3</sup>, Ya-Wen Wu<sup>1</sup>

長榮大學運動競技系<sup>1</sup>、東南科技大學體育室<sup>2</sup>、文化大學體育室<sup>3</sup>

通訊作者:陳金海 king@mail.cjcu.edu.tw

### 摘 要

本研究目的在探討大學生睡眠品質狀況。受試者為長榮大學442名學生，平均年齡19.52歲，以匹茲堡睡眠品質量表為調查為工具，共計發放476份，回收有效樣本442份，有效回收率為93%，所得之各項資料以平均數、標準差、百分比等統計方法進行分析。結果：學生上床睡覺時間以12點以後居多(57.24%)，主觀睡眠品質以普通居多(55.66%)，睡眠潛伏期以不好居多(31.90%)，睡眠總時數以普通居多(36.65%)，睡眠效率以很好居多(98.87%)，睡眠干擾以普通居多(36.65%)，藥物幫忙以很好居多(98.64%)，日間干擾以普通居多(41.63%)，匹茲堡睡眠品質量表以得7分居多(16.74%)，睡眠品質以較差(PSQI>5分)居多(74.89%)。結論：學生上床睡覺時間普遍較晚，整體睡眠品質也都較差。應鼓勵學生有效安排作息時間早些入睡，以提高學生整體睡眠品質。

**關鍵字:**大學生、睡眠品質

### *Abstract*

This study was aimed to explore the status of college students' sleep quality. The subjects were 442 Evergreen university students, with an average age of 19.52 years, Pittsburgh Sleep Quality Index(PSQI) as a tool for the investigation, issued a total of 476 were returned 442 valid samples, the effective rate of 93%, with all information obtained from mean, standard deviation, percent and other statistical methods of analysis. Results: Students go to bed after 12:00 time to the majority (57.24%), subjective sleep quality as an ordinary majority (55.66 percent), sleep latency to poor majority (31.90 percent), the total number of hours of sleep a normal majority (36.65%), sleep efficiency with a good majority (98.87 percent), sleep disturbance ordinary majority (36.65 percent), drugs to help with a good majority (98.64%), daytime interference with ordinary majority (41.63 percent), Pittsburgh Sleep Quality Index

to obtain 7 Separated more (16.74%), with poor sleep quality (PSQI> 5 points) the majority (74.89%). Conclusion: Students generally go to bed late time, the overall quality of sleep are also poor. Effective arrangements should encourage students to sleep early and rest time, in order to improve students' overall quality of sleep.

**Keywords :** college students, Sleep quality

# 壹、緒論

## 一、研究動機

由於現代工商業社會型態，使的許多行業工作採取責任制，這也使的朝九晚五之常態工時為之改變，因此有許多人的睡眠時間受到改變甚至延後，形成睡眠時間較亂，進而與家人共處時間也不多，許多人因此都有睡眠障礙問題 (武文月，2004；林作慶，2006)。目前我國約有百分之二十五民眾曾有失眠問題 (Kao, Huang, Wang, & Tsai, 2008)。

許多研究指出睡眠是維持我們個體健康非常重要之因素，睡眠是維持促進我們個體好的健康狀態，發揮一個人的身心之必要條件，正常來說一般我們每個人都需要有很長的時間在睡眠上，因此維持一個好的睡眠品質是我們生活中非常重要的課題 (Picher, Ginter, & Sadowsky, 1997)。世界衛生組織亦將將睡眠品質列為身體健康重要指標之一(江裕陽、蔡盧浚、徐坤銘、黃伯瑜，2008)。睡眠不足常見之型態如想睡、容易疲倦、注意力不集中、精神不佳等 (Passarella & Duong, 2008; Takami, 2006)。由於睡眠品質牽涉非常多因素，如遺傳、健康、情緒、生理、心理及活動等 (Pallos, Gergely, Yamada, Miyazaki, & Okawa, 2007；張世沛、陳妤瑄，2009)，所以必須從不同面向來探討其影響主要原因。睡眠品質不好有可能影響學業成績、運動表現、日常生活行為，甚至是生心理等相關憂鬱問題 (Yang, Wu, Hsieh, Liu, & Lu, 2003)。而有規律身體活動可以改善我們的睡眠品質 (Hong & Dimsdale, 2003; Sato, Demura, Murase, & Kobayashi, 2005)。

大學為學生養成良好規律運動習慣的最佳階段 (鄒桂楨，2003)，而學校體育課程教學是學生運動技能學習、養成與應用的最佳時刻，藉由體育課程參與的機會，提升自信心，養成終身運動習慣，有助於學生身心發展 (張世沛、郭政茂、楊哲冠、黃瑞臻、施國森，2011)。好的有規律之生活習慣對個人健康與國家社會的好處可說是人人皆知，但是能養成有規律生活習慣的學生比例上還是較少，如何將好的生活習慣觀念推廣並深植於學生心中養成終身好習慣，則是一項很大的考驗，因此如何找回學生好的生活習慣，使其能有效率地努力在學業、運動、休閒或是其他有益身心之活動，是非常重要的。所以擬藉著本研究針對本校學生進行睡眠品質狀況調查分析，以瞭解本校學生睡眠品質狀況，做為爾後學校相關單位輔導學生學習及推廣運動計畫之參考。

## 二、研究目的

本研究目的在調查了解長榮大學學生睡眠品質狀況，以做為學校相關單位輔導學生學習及推廣運動計畫之參考。

## 三、研究範圍

本研究是以長榮大學102學年度日間部學生442名 (男生197名、女生245名) 為研究對象，對受試者施以睡眠品質狀況調查表為本研究範圍。

## 四、名詞操作性定義

(一) 長榮大學學生：

本研究長榮大學學生是指長榮大學102學年度日間部一年級參加睡眠品質狀況問卷調查之學生。

## (二) 睡眠品質：

本研究睡眠品質是指使用匹茲堡睡眠品質量表 (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) 來探討過去一個月內之睡眠狀況，總分越高表示其睡眠品質為越差 (Irwin, Olmstead, & Motivala, 2008)。

# 貳、研究方法與步驟

## 一、研究對象

本研究是以長榮大學102學年度日間部一年級學生為研究對象。

## 二、抽樣方法

本研究採問卷調查法，針對長榮大學普通體育課程學生實施調查，問卷發放方式採用立意取樣進行量表的施測，共選取8個班級為施測對象。問卷利用普通體育課程上課時間中進行發放，由研究者於現場發放問卷，試測時先告知此試驗目的與內容，同意參加者填寫同意書後隨即進行問卷試測，受測者填答完畢後，立即進行問卷回收。問卷共發放476份，扣除施測當日缺席及填答不完全者，有效問卷共442份，有效回收率為93%。

## 二、研究工具

本研究匹茲堡睡眠品質量表是以七個項目指標來加以評估 (主觀睡眠品質、睡眠潛伏期、睡眠總時數、睡眠效率、睡眠困擾、安眠藥物的使用、白天功能障礙)，每項目指標評估以0分~3分來計算(很好、普通、不好、很差)，分數越高則表示該項目之品質越差，七項目總得分範圍在0分~21分間，總分 $\leq 5$ 分表示睡眠品質良好，總分 $> 5$ 表示睡眠品質不良，總分越高表示其睡眠品質為越差 (Irwin, Olmstead, & Motivala, 2008；張世沛，2011)。

## 三、資料處理

本研究於資料收集後，所有原始資料皆以個人電腦配合 SPSS for windows 12.0 套裝軟體進行分析，統計方法包括平均數、標準差、百分比。顯著水準定為  $\alpha = .05$ 。

## 參、結果與討論

本研究對象在睡眠品質變項包括主觀睡眠品質、睡眠潛伏期、睡眠總時數、睡眠效率、睡眠困擾、安眠藥物的使用、白天功能障礙及匹茲堡睡眠品質總分等八項，將所得之睡眠品質狀況資料做基本整理分析，所得結果如表1-8所示。

從表1結果得知，本研究學生主觀睡眠品質，以獲得1分的人數比例最高，佔55.66%，其次為2分，佔27.83%，再其次為0分，佔10.86%，而獲得3分的人數比例最低，佔5.66%。由以上分析結果得知，本研究對象主觀睡眠品質以獲得1分為最高，代表著學生主觀睡眠品質為普通。

表1 主觀睡眠品質摘要表

分數	人數	百分比
0	48	10.86
1	246	55.66
2	123	27.83
3	25	5.66
總和	442	100.00

從表2結果得知，本研究學生睡眠潛伏期，以獲得2分的人數比例最高，佔31.90%，其次為1分，佔26.24%，再其次為0分，佔23.98%，而獲得3分的人數比例最低，佔17.87%。由以上分析結果得知，本研究對象睡眠潛伏期以獲得2分為最高，代表著學生睡眠潛伏期品質為不好。

表2 睡眠潛伏期摘要表

分數	人數	百分比
0	106	23.98
1	116	26.24
2	141	31.90
3	79	17.87
總和	442	100.00

從表3結果得知，本研究學生睡眠總時數，以獲得3分的人數比例最高，佔33.03%，其次為1分，佔36.65%，再其次為2分，佔25.11%，而獲得0分的人數比例最低，佔5.20%。由以上分析結果得知，本研究對象睡眠總時數以獲得3分為最高，代表

著學生睡眠總時數品質為很差。

表3 睡眠總時數摘要表

分數	人數	百分比
0	23	5.20
1	162	36.65
2	111	25.11
3	146	33.03
總和	442	100.00

從表4結果得知，本研究學生睡眠效率，以獲得0分的人數比例最高，佔98.87%，其次為1分，佔1.13%。由以上分析結果得知，本研究對象睡眠效率以獲得0分為最高，代表著學生睡眠效率品質為很好。

表4 睡眠效率摘要表

分數	人數	百分比
0	437	98.87
1	5	1.13
總和	442	100.00

從表5結果得知，本研究學生睡眠困擾，以獲得1分的人數比例最高，佔69.46%，其次為2分，佔21.49%，再其次為0分，佔36%，而獲得3分的人數比例最低，佔0.90%。由以上分析結果得知，本研究對象睡眠困擾以獲得1分為最高，代表著學生睡眠困擾品質為普通。

表5 睡眠困擾摘要表

分數	人數	百分比
0	36	8.14
1	307	69.46
2	95	21.49
3	4	0.90
總和	442	100.00

從表6結果得知，本研究學生安眠藥物的使用，以獲得0分的人數比例最高，佔98.64%，其次為1分，佔0.90%，再其次為2分及3分，佔0.23%。由以上分析結果得知，本研究對象安眠藥物的使用以獲得0分為最高，代表著學生安眠藥物的使用品質為很好，亦即大部分學生都可以自然入睡，沒有在使用安眠藥物來幫助睡眠。

表6 安眠藥物的使用摘要表

分數	人數	百分比
0	436	98.64
1	4	0.90
2	1	0.23
3	1	0.23
總和	442	100.00

從表7結果得知，本研究學生白天功能障礙，以獲得1分的人數比例最高，佔41.63%，其次為2分，佔33.71%，再其次為0分，佔16.29%，而獲得3分的人數比例最低，佔8.37%。由以上分析結果得知，本研究對象白天功能障礙以獲得1分為最高，代表著學生白天功能障礙為普通。

表7 白天功能障礙摘要表

分數	人數	百分比
0	72	16.29
1	184	41.63
2	149	33.71
3	37	8.37
總和	442	100.00

從表8結果得知，本研究學生睡眠品質總分，以獲得7分的人數比例最高，佔16.74%，其次為6分，佔15.84%，再其次為8分，佔14.48%，而獲得14-16分的人數比例最低，佔0.45%。由以上分析結果得知，本研究對象睡眠品質總分以獲得7分為最高，代表著學生睡眠品質總分為普通。

表8 睡眠品質總分摘要表

分數	人數	百分比
1	6	1.36
2	8	1.81
3	22	4.98
4	29	6.56
5	46	10.41
6	70	15.84
7	74	16.74
8	64	14.48
9	40	9.05
10	40	9.05
11	25	5.66
12	8	1.81
13	4	0.90
14	2	0.45
15	2	0.45
16	2	0.45
總和	442	100.00

從表9結果得知，本研究學生睡眠品質好壞，以差睡眠者人數比例最高，佔74.89%，其次為好睡眠者，佔25.11%。由以上分析結果得知，本研究對象學生睡眠品質好壞以差睡眠者為最高，代表著大部分學生睡眠品質都較差。

表9 學生睡眠品質好壞摘要表

變項	人數	百分比
好睡眠者	111	25.11
差睡眠者	331	74.89
總和	442	100.00

從表10結果得知，本研究學生上床睡覺時間，以12-1點的人數比例最高，佔40.95%，其次為11-12點，佔40.72%，再其次為1-2點，佔12.67%，而11:00以前的人數比例最低，佔2.04%。由以上分析結果得知，本研究對象上床睡覺時間以12-1點的人數為最高，而12點以後入睡之學生比例更高於12點以前入睡之學生，代表著大部分學生都是較晚睡覺的。

表10 學生上床睡覺時間摘要表

變項	人數	百分比
11:00以前	9	2.04
11-12點	180	40.72
12-1點	181	40.95
1-2點	56	12.67
2點以後	16	3.62
總和	442	100.00

綜合上述分析可以知道，本研究學生上床睡覺時間以12點以後佔了大多數，主觀睡眠品質以得1分居多，睡眠潛伏期以得2分居多，睡眠總時數以得1分居多，睡眠效率以得0分居多，睡眠干擾以得1分居多，藥物幫忙以得0分居多，日間干擾以得1分居多，可見本研究學生各項睡眠指標品質大多為普通，如主觀睡眠品質、睡眠總時數、睡眠干擾、日間干擾等，而各項睡眠指標品質為很好的有睡眠效率、藥物幫忙，而各項睡眠指標品質為不好的有睡眠潛伏期。本研究學生匹茲堡睡眠品質量表以得7分居多，睡眠品質以較差(PSQI>5分)居多，可見本校學生上床睡覺時間普遍較晚，整體睡眠品質也都較差。因此如何有效養成學生規律的生活習慣，鼓勵學生有效安排作息時間早些入睡，以提高學生整體睡眠品質，是目前刻不容緩的問題，學校有關單位應針對此問題採取積極有效的策略來加以改善。

## 肆、結論與建議

### 一、結論

- (一)學生上床睡覺時間以12點以後最高，佔57.24%。
- (二)學生主觀睡眠品質以普通(得1分)最高，佔55.66%。
- (三)學生睡眠潛伏期以得2分最高，佔31.90%。
- (四)學生睡眠總時數以普通(得1分)最高，佔36.65%。
- (五)學生睡眠效率以很好(得0分)最高，佔98.87%。
- (六)學生睡眠干擾以普通(得1分)最高，佔36.65%。
- (七)學生藥物幫忙以很好(得0分)最高，佔98.64%。
- (八)學生日間干擾以普通(得1分)最高，佔41.63%。
- (九)學生匹茲堡睡眠品質量表以得7分最高，佔16.74%。
- (十)學生睡眠品質以較差(PSQI>5分)最高，佔74.89%。

## 二、建議

- (一)未來應鼓勵學生有效安排作息時間早些入睡，以提高學生整體睡眠品質。
- (二)未來可以針對不同性別、運動經歷、睡眠品質優劣做進一步分析探討並將調查對象擴大至全校學生，並輔以訪談方式，以深入瞭解真實情況。

## 參考文獻

- 江裕陽、蔡盧浚、徐坤銘、黃伯瑜 (2008)。針刺治療失眠症的研究思路。 *台灣中醫臨床醫學雜誌*，14(2)，128-140。
- 林作慶 (2006)。輪班工作人員身體活動與睡眠品質之相關研究-以航空國際線空服人員越洋航班為例。 *體育學報*，39(1)，39-53。
- 武文月 (2004)。影響某大學學生睡眠品質相關因素之研究。未出版之國立台灣師範大學衛生教育研究所碩士論文，台北市。
- 張世沛 (2011)。男性大學生身體質量指數、健康體能與睡眠品質相關性之研究。 *大專體育*，115，80-87。
- 張世沛、郭政茂、楊哲冠、黃瑞臻、施國森 (2011)。大專院校學生運動參與及體適能評估研究。 *運動與遊憩研究*，6 (2)，1-15。
- 張世沛、陳好瑄 (2009)。探討運動與睡眠品質之關係， *臺中學院體育*，6，111-121。
- 鄒桂楨 (2003)。東吳大學男生健康體適能概況研究。論文發表於92年全國大專運動會體育學術研討會論文集下 (頁609-620)。臺中市：國立台灣體育學院。
- 行政院主計處 (2002)。中華民國九十年台灣地區社會發展趨勢調查報告。南投縣：行政院主計處。
- Hong, S., & Dimsdale, J. E. (2003). Physical activity and perception of energy and fatigue in obstructive sleep apnea. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 35(7), 1088-1092.
- Irwin, M. R., Olmstead, R., & Motivala, S. J. (2008). Improving sleep quality in older adults with moderate sleep complaints: a randomized controlled trial of Tai Chi Chih. *Sleep*, 31(7), 1011-1008.
- Kao, C. C., Huang, C. J., Wang, M. Y., & Tsai, P. S. (2008). Insomnia: Prevalence and its impact on excessive daytime sleepiness and psychological well-being in the adult Taiwanese population. *Quality of Life Research*, 17(8), 1073-1080.
- Pallos, H., Gergely, V., Yamada, N., Miyazaki, S., & Okawa, M. (2007). The quality of sleep and factors associated with poor sleep in Japanese graduate students. *Sleep & Biological Rhythms*, 5(4), 234-238.

- Passarella, S., & Duong, M. T. (2008). Diagnosis and treatment of insomnia. *American journal of health-system pharmacy*, 65(10), 927-934.
- Pilcher, J. J., Ginter, D. R., & Sadowsky, B. (1997). Sleep quality versus sleep quantity: relationship between sleep and measures of health, well being and sleepiness in college student. *Journal of Psychosomatic Research*, 42(6), 583-596.
- Sato, T., Demura, S., Murase, T., & Kobayashi, Y. (2005). Quantification of relationship between health status and physical fitness in middle-aged and elderly male and females. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(4), 561-569.
- Takami, A., Yoshitaka, K., Makoto, U., Shinji, T., Satoshi, A., Eise, Y., Takeo, M., Satoru, H., Kenshu, S., Eiji, I., Akiyo, K., Takako, T & Takashi, O. (2006). Epidemiological study of the relationship between sleep disturbances and somatic and psychological complaints among the Japanese general population. *Sleep and Biological Rhythms*, 4, 55-62.
- Yang, C. M., Wu, C. H., Hsieh, M. H., Liu, M. H., & Lu, F. H. (2003). Coping with sleep disturbances among young adults: A survey of first-year college students in Taiwan. *Behavioral Medicine*, 29(3), 133-138.



# 東南學報

## 第四十一期

- 出版者：東南科技大學  
創辦人：蔣志平  
編輯者：東南學報編審委員會  
主任委員：李清吟  
總編輯：魏水根  
編審委員：夏聰惠、李粵堅、謝昌勳、王彥傑、宋建國、梁晉綱、江啟忠、  
林秉如、秦孝偉、陳坤男、陳一維、石瑞祥、陳良和、張志祥、  
吳偉德、程映蓓、林楷、劉崇智、陳澤芬、張玉治、詹瑋  
執行編輯：郭明珍  
學校地址：新北市深坑區北深路三段一五二號  
學校電話：(02)8662-5900（總機）、(02)8662-5828（綜合業務組）  
印刷廠：健榮國際有限公司  
印刷廠電話：(02)2738-7729  
出版日期：中華民國一〇五年四月