

客家委員會補助大學校院發展客家學術機構
成果報告書

分項計畫群 B：科技與族群文化：傳播科技與客家族群之互動

子計畫四：結合眼動追蹤法探討客家文化設計風格與特徵對
觀者偏好之影響

執行單位：國立交通大學客家文化學院傳播與科技學系

計畫主持人：許峻誠

聯絡人：許峻誠

電話：03-5712121 分機 58713

E-MAIL: chuncheng@mail.nctu.edu.tw

日期：102 年 11 月 13 日

壹、 前言：

近來年，政府相關客家事務機構大力的推廣客家文化產業以及相關商品開發與行銷，讓客家文化產業與活動蓬勃發展並更有特色，其重點不外乎在客家文化保存、創新乃至於發揚光大。客家文化相關研究豐富，但是從造形偏好角度切入的研究不多，若能從造形偏好角度探討客家商品，有助於瞭解人們對於客家文化美感經驗形成之因素。

過去從實驗心理學角度探討客家文化美學的相關研究較少，本研究以客家商品的偏好為主題，結合圖像分析和眼動追蹤法，探討觀者對客家設計的偏好以及影響偏好的重要設計手法與視覺特徵。

本研究目的主要有兩點：(1) 瞭解客家商品的不同設計特徵與觀者注視重點之間的關係。(2) 藉由圖像分析和眼動追蹤法所提供的許多生理指標來推論觀者對客家設計風格的偏好以及影響偏好的重要設計特徵。

貳、 執行情形

一、計畫之執行概況：

本研究計劃共完成兩個研究階段，第一階段利用 cluster analysis 和 Dendrogram 歸納出五種主要的客家風格類型。第二階段利用眼動追蹤法 (eyetracking method) 分析觀者對客家商品的注視與停留之重要設計特徵，結果發現受試者會注意的部分可歸納成四類。計畫執行已達預期進度，之後會將研究成果在研討會或者期刊上進行發表。

二、預算支用情形：

本計畫總補助額為 21 萬元，已於 11 月 1 日前核銷完畢。

參、 檢討與建議：

一、成果效益：

對於客家學術機構發展、客家學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻如下：

1. **利用生理回饋研究工具研究客家主題：**眼動儀能分析人們觀看時的狀況，找出感興趣和關注的位置，是了解人如何看以及會注意什麼事物的測量工具，因此本研究藉由眼動儀探討不同客家商品與設計風格所產生的各種眼動指標的差異。由於眼動數據是行為和生理上的直接證據，所以拿來驗證理論或提供建議都非常直接有效。本研究以生理回饋儀器的方式，嘗試驗

證過去相關以問卷調查法所得的研究結果，可以為客家美學研究注入更為嚴謹與具說服力的實證結果。

2. 客家文化美學體系之建構：過去從實驗心理學角度探討客家文化美學的相關研究較少，本研究以客家商品的偏好為主題，藉由眼動追蹤法所提供的許多生理指標來推論觀者對客家設計的偏好以及影響偏好的重要設計手法與視覺特徵。結究結果可以提供設計師進行創意商品開發與客家風格之營造。

二、與原訂計畫之落差及原因分析：

本研究原本預計招募 40 位受試者進行眼動實驗，但由於施測的眼動儀器放在本系定點（竹北）的實驗室，加上研究經費有限，所以受試者招募不易；此外，眼動實驗容易會有無效實驗數據，因此最後進行 26 人次之眼動實驗，而有效受試人數為 20 人。

三、建議事項：

在有限的時間、人力與資源之下，本研究將審美對象物先聚焦在「台灣客家文化商品」上，並從眼動實驗的角度建構客家文化美感偏好研究之框架，未來研究建議可以增加眼動實驗的受試者人數，以提高研究結果的信度與效度。

四、結論：

本研究計劃首先利用 cluster analysis 建構出客家商品之風格類型；第二階段利用眼動追蹤法(eyetracking)分析觀者對客家商品的注視與停留之重要設計特徵。圖像與眼動實驗結果（注視時間）的交叉分析，可以發現受試者會注意的部分可歸納成四種：放射狀造形、律動形態、完整幾何形、有圖案的表面。

本研究藉由眼動儀探討不同客家商品與設計風格所產生的各種眼動指標的差異，驗證過去相關以問卷調查法所得的研究結果，可為客家美學研究注入更為嚴謹與具說服力的實證結果。

肆、 研究成果論文全文

摘要

過去從實驗心理學角度探討客家文化美學的相關研究較少，本研究以客家商品的偏好為主題，結合圖像分析和眼動追蹤法，探討觀者對客家設計的偏好以及影響偏好的重要設計手法與視覺特徵。

本研究計劃首先利用 cluster analysis 歸納出五種主要的客家風格類型；第二階段利用眼動追蹤法(eyetracking)分析觀者對客家商品的凝視軌跡圖 (Gaze plot) 與停留 (熱區圖, Heat map) 之重要設計特徵。圖像與眼動實驗結果 (注視時間) 的交叉分析，可以發現受試者會注意的部分可歸納成四種重要造形特徵。

藉由客家文化設計要素與觀者偏好的調查與分析，可以對客家美學有更深入的認識。合理的發開寶貴的客家文化資產，在保有傳統元素的同時，也能經由美學精神與手法，使商品的品質與深度讓人有深刻的文化體驗，此舉也可提昇國內外人士對於客家文化之識別與形象。此外，利用生理回饋儀器的研究取徑，也可以為客家美學研究注入更為嚴謹與具說服力的實證結果。

關鍵詞：眼動追蹤法、客家商品、客家設計風格、偏好

一、研究計畫之目的及重要文獻

(一)、研究動機與目的

近來年，政府相關客家事務機構大力的推廣客家文化產業以及相關商品開發與行銷，讓客家文化產業與活動蓬勃發展並具有特色，其重點不外乎保存客家文化、創新乃至於發揚光大。客家文化相關研究豐富，但是從美感經驗角度切入的研究不多，若能從美感經驗角度探討客家商品，有助於瞭解客家視覺風格之形成因素。

本研究目的主要有兩點：(1) 瞭解客家商品不同設計的特徵與觀者注視重點之間的關係。(2) 藉由圖像分析和眼動追蹤法所提供的許多生理指標，以推論觀者對客家設計的偏好以及影響此偏好的重要設計手法與特徵。

(二)、重要文獻回顧

在文獻回顧中，將針對「偏好與美感心理學研究」與「眼球運動之相關研究」等兩個主題進行文獻整理。

二、偏好與美感心理學研究

關於美感這個議題，心理學家從學科發展的初期就開始探討了。1876年，善用心理物理測量法的 Fechner 出版了《Vorschule der Aesthetik》這本探討美感心理學的書籍，書中 Fechner 闡述了對於心理學和美感的研究和觀點，這本書成為往後影響經驗及實證心理學研究的重要著作，也被認為是第二古老的實驗心理學分支。與現今流行的哲學來探討美感方式不同，Fechner 強調可經由片段客觀經驗來了解美感的產生，他稱作實驗美學。直到今日 Fechner 的想法仍然啟發實驗心理學許多的觀點，例如產生美感的閾值，當個人的經驗達到某個程度，就會觸發個人美感的愉悅感或厭惡感，這概念也用在其他實驗心理學上。另外，Wundt(1874)則使用內省法，來研究藝術作品或相似藝術作品的刺激，對人們心理活動的變化。近期則有 Jacobsen(2006)提出一個美感心理學 (psychology of aesthetics) 架構圖，分別是：心智 (mind)、身體 (body)、內容 (content)、人物 (person)、環境 (situation)、時間 (diachronia) 和跨文化 (ipsichronia)。

(一)、利用認知處理模型圖解美感經驗

Leder, Belke, Oeberst, & Augustin (2004)提出了對於現代藝術的「美感經驗的模型」，用以說明美感是如何生成以及哪些因素會影響美感。如圖 1，首先認知處理判斷和情緒影響的兩個路徑是分開的，情緒在每個階段都會和認知處理歷程互相影響，而認知處理歷程中有五個階段：知覺(perception)、內隱記憶(implicit memory)、外顯分類(explicit classification)、認知控制(cognitive mastering) 和評估階段(evaluation)，以及兩個輸出：美感情緒(aesthetic emotion)和美感判斷(aesthetic judgments)。在模型中可以看到知覺美感的影響是在早期的階段，而模型後半開始受到背景知識和認知判斷，或者文化外在的影響，產生美感的評價。本研究想要探討的是，審美對象物造成人們產生美感經驗的要素是什麼。

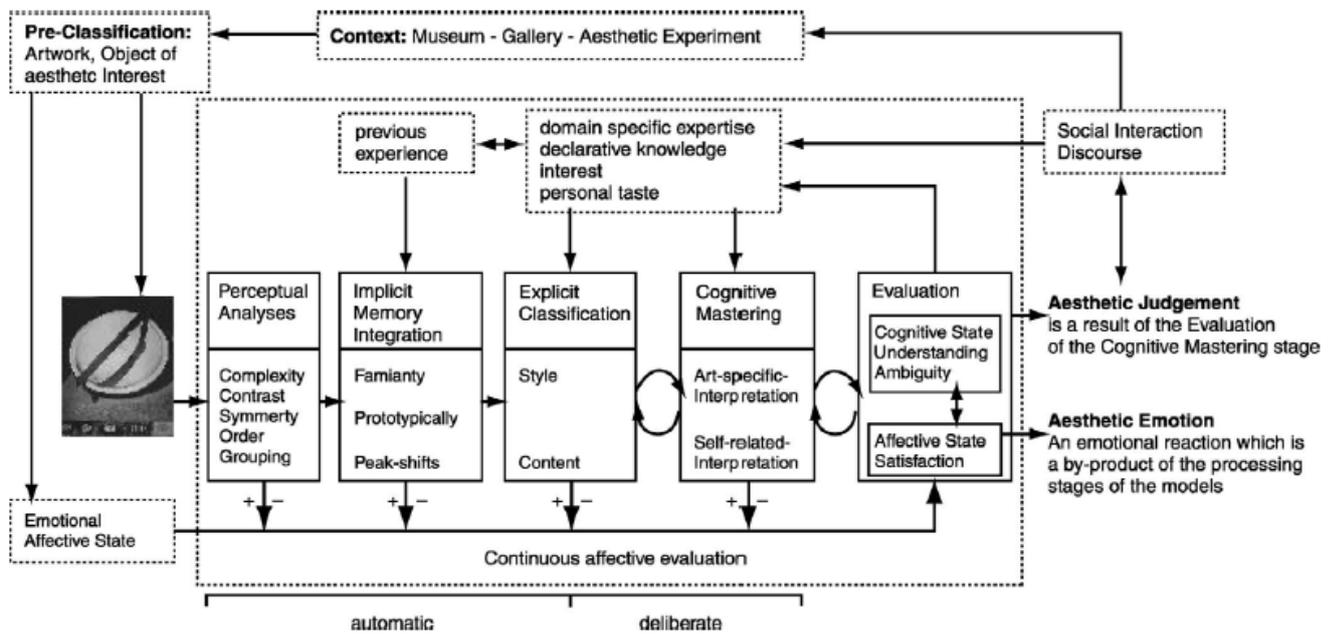


圖 1 美感經驗的模型(Leder, et al., 2004)

(二)、從神經生理學角度研究美感

運用各種生理儀器在美感研究上是現今另一趨勢，例如使用腦電波 ERP 的研究，或者以 fMRI 儀器進行實驗。Jacobsen 等人對於腦電波 ERP 與美感也有一系列的研究(Jacobsen & Höfel, 2000, 2003)，在此實驗裡，研究者請受試者作兩種不同的作業，其一為請他判斷圖形漂不漂亮，另一作業請受試者判斷圖形對不對稱，結果發現在美感判斷的作業中，在圖形出現後的 300~400 毫秒，在前額葉的部分會有更負向的波出現（如圖 2 左邊）；而在另一判斷圖形是否為對稱的作業中，則在圖形出現後 600~1100 毫秒之間，而且出現枕葉的部位，此實驗結果有被成功的被重複驗證(Höfel & Jacobsen, 2007a, 2007b)。此外，這結果還有雙重分離的現象，說明了判斷美感和判斷對不對稱是大腦不同的區域在運作，如果套用在認知模型上，這兩功能就是不同的認知處理歷程。

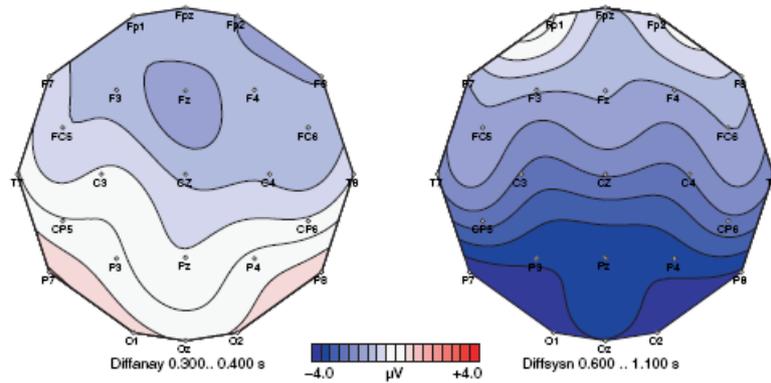


圖 2 腦電波 ERP 結果顯示圖(T. Jacobsen, Schubotz, Höfel, & Cramon, 2006)

1、眼球運動之相關研究

Rayner (1998) 的文獻中整理了歷年的眼動研究，將其分為四個階段：(1) 1879 年至 1920 年：此為第一階段，發現許多基礎眼球運動；(2) 1921 年至 1970 年代中期：此為第二階段，開始發展眼動的應用研究，例如利用眼動資料推論認知的過程。(3) 1970 年代中期至 1998 年：此為第三階段，改善眼動記錄設備，提高眼動資料的正確性與測量的容易性，像是眼動資料能夠直接輸出到電腦，進行同步的分析與統計。(4) 1999 年迄今：此為第四階段，眼動技術應用更廣，像是人因、心理學、廣告效果等。(伊彬 & 林演慶，2008)

藉由測量受測者的眼球運動，研究人員可以了解受測者注視螢幕的位置、如何移動注視位置以及掃視瀏覽螢幕畫面的狀況(EyeTracking Inc, 2011; Poole & Ball, 2005)。常用的眼動指標有注視次數 (Number of Fixations) 與注視時間 (Fixation Duration)，及一些透過分析軟體所呈現出來的圖像資料，如熱區圖 (Heat map) 及眼動軌跡 (Scan paths)。根據以上這些蒐集而來的指標數據或是圖像資料，可以幫助研究人員得知許多眼球運動的結果。

表 1 注視相關之眼動指標

眼動指標	測量內容	參考文獻
整體的注視量 Number of fixations overall	整體的注視量越多，表示搜尋效率較低（可能是因為介面的設計不佳）	Goldberg & Kotval (1999)
每一個興趣區的注視量 Fixations per area of interest	在一個特定的興趣區 (AOI) 有越多注視量，表示這區塊較引人注意或比較重要。	Poole, Ball, & Phillips (2004)

根據文字數量調整的興趣區平均注視次數 Fixations per area of interest and adjusted for text length	如果興趣區（AOI）的內容只由文字構成，則此區塊注視量的平均值應該除以文本的字數平均值。在此，通常認為有較高的注視次數是因為該項目較難再認。然而，也可能因為該區塊為文字資訊，因此需要較高的注視數量。	Poole, Ball, & Phillips (2004)
注視持續時間 Fixation duration	越長的注視持續時間，代表資訊越難以理解；或者也可能表示此目標越能吸引使用者。	Just & Carpenter (1976)
凝視 Gaze	特定區塊中全部注視持續時間的總和。最能夠有效地比較注意力在目標物之間的分散情形。同時也可用在情境察覺的期望測量，是否在興趣區塊事件發生之前就有較長的凝視時間。	Mello-Thoms, Nodine & Kundel (2002); Hauland, Harris, Duffy, Smith & Stephanidis (2003)
注視空間的密度 Fixation spatial density	注視集中在某一小區塊時，代表焦點與有效率的搜尋。平均地延展注視代表廣泛且無效率的搜尋。	Cowan, Ball & Delin (2002)
重複注視（後目標注視） Repeat fixations (post-target fixations)	注視過目標物之後，對目標之外的部分產生較高的注視量，代表目標物缺乏意義或可視性（visibility）。	Goldberg & Kotval (1999)
第一次看到目標物所花的時間 Time to first fixation on-target	第一次注視到目標物或目標區域的時間越快，代表目標越有捕捉注意力的特性。	Byrne, Anderson, Douglass & Matessa (1999)
參與者注視興趣區的比例 Percentage of participants fixating an area of interest	如果參與者對於操作任務中的重要區塊給予較低的注視量，則此一重要區塊可能需要被更凸顯或移動。	Albert (2002)
目標命中率（所有目標	目標的注視次數除以所有注視次	Goldberg & Kotval

注視) On-target (all target fixations)	數。較低的比例表示較低搜尋效率。	(1999)
---	------------------	--------

資料來源：Poole & Ball (2005)；本研究整理。

2、外在訊息影響眼球注視—Salient map 理論

我們的眼睛在觀看訊息時，依據什麼視覺線索而移動？Itti 和 Koch (2000)的 Salient map 理論發現，眼睛會依圖片中物件的醒目性順序移動，順序的影響可能是來自顏色、形狀、質地、密度或方位和方向。Ehinger 等人(2009)發覺受試者的注視程度會受圖片中的三種因素所影響，分別是：1.圖片最顯目的地方、2.物體中具代表性的部件和 3.景色之中對人有意義的內容。例如在雜誌中，若圖片比標題醒目、標題比內文醒目，那眼動就會依「圖片－標題－內文」，這樣的順序移動。同樣利用 Salient map 的研究，Ehinger 等人(2009)想了解在觀看自然風景照片時，眼動指標會受什麼因素影響。結果發現受試者們觀看的位置有很高的一致性，他們會受圖片中的顯著性 (saliency, 圖片最顯目的地方, 如鮮豔的色彩)、物體部件 (target features, 物體中具代表性的部件, 如大象的鼻子)、風景內容 (scene context, 景色之中對人們或個人有意義的內容) 而影響注視程度，進而引領著視線的移动。

Yarbus(1967)也有類似發現，在人或動物的臉部，眼睛和嘴巴是注視最多的地方，這可能是因為眼睛與嘴巴是富含表情功能的部位，這說明了資訊豐富處是眼睛注意集中的區域(如圖 3)，Tatler、Wade、Kwan、Findlay 和 Velichkovsky (2010)使用了新的眼動技術，重覆檢測 Yarbus 的實驗，結果與 Yarbus 的研究一致(如圖 4)。McDonnell、Larkin、Hernandez、Rudomin 和 O'Sullivan(2009)請受試者觀看 3D 虛擬人物，並使用眼動儀觀看受試者會注意哪些部份，用以幫助往後 3D 虛擬人物的開發。結果發現，受試者注視比較多的部分是頭部和上半身，且臉部的質地和特徵也會影響注視時間，顯示 3D 虛擬人物的頭部的確是受試者觀看的重點。客家風格設計是否也會符合 Salient map 理論？哪些設計特徵有比較多的注視次數和時間？注視的順序是否會因為不同的設計特徵而有所變化？以上這些問題都是本研究有興趣探討的。

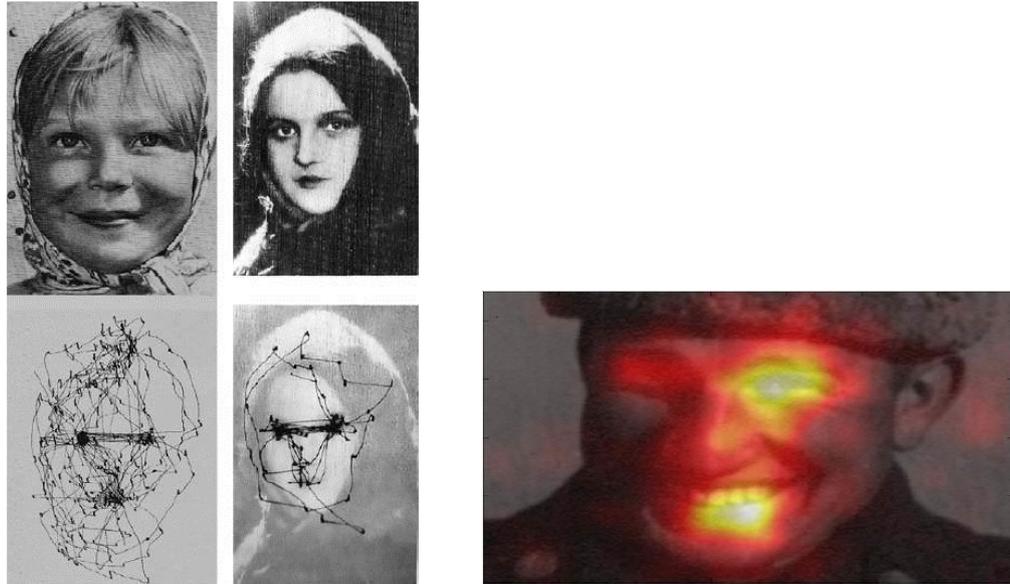


圖 3 人像的眼動軌跡圖 (Yarbus, 1967) 圖 4 人像的熱區圖 (Tatler et al., 2010)

3、內在處理影響眼動軌跡—Scanpath 理論

Noton 和 Stark(1971)的實驗發現，同一受試者在不同時間觀察相同的圖片，眼動軌跡的順序是相似的，因此提出 Scanpath 理論，此理論認為當受試者第一次看圖片時，會用眼睛掃描圖片，形成一個固定的掃描路徑，然後記憶這個掃描路徑，當下次再看相同圖片時，仍會依照此掃描路徑去看。而在觀看客家風格商品時，不同的受試者是否會有相似的眼動軌跡？

Brandt 和 Stark(1997)使用字串比對演算法 (string-editing methodology) 研究眼動軌跡，檢測受試者彼此之間眼動軌跡的相似性。Josephson 和 Holmes(2002)同樣也用字串比對演算法研究網頁瀏覽時的眼動軌跡一致性，結果發現不同受試者在相同網站，但不同時間實驗時，眼動的軌跡還是非常相似。這顯示網頁的設計元素或版型，的確有某些因素會牽引受試者，反應出相似的眼動軌跡，可能符合 Scanpath 理論。

4、其他眼動相關研究

資訊量和具代表意義的部分會吸引我們眼球不自主的去看，Mackworth 和 Morandi(1967)為了驗證在圖畫中，最容易辨識(recognizability)的地方，就是會吸引人眼睛去觀看的地方。Mackworth 和 Morandi 選取了兩張照片，一張為有海岸線的地圖，另一張則是人帶了紙袋但露出眼睛的照片，把這兩張照片平均分割成 64 格，找了兩組各二十人的受試者，其中一組受試者負責將兩張照片的 64 格，評比容易辨識程度，而另一組則讓他們自由瀏覽兩張照片各十秒鐘。結果發現容

易辨識程度和注視次數成正比，當照片中某一格被評分為最容易辨識的地方，這一格所被注視的次數也越多，顯示照片中的明顯部件，就是人們會去依賴與辨識的特徵。但這兩張照片的類別又讓所得的結果有些微的不同，包含生物類特徵眼睛的照片，跟只是一張地圖照片，其正相關程度更高，有眼睛部份的格子注視次數更多，顯示生物類的特徵部件，比起人工物類的特徵部件，相對來說比較重要。

而 Yarbus(1967)利用眼動儀發現生物類的辨識上，人或動物的臉部是我們注視最多的地方，尤其是在眼睛與嘴巴這兩個富含表情功能的部位，這同樣反映資訊豐富處正是注意集中的區域。Ehinger 等人(2009)則想了解在觀看自然風景照片時，究竟是什麼因素使得眼動的注視次數和時間增長，結果發現各受試者視線注意的區域有很高的一致性，受試者受圖片中的顯著性(saliency，圖片最顯目的地方，如鮮豔的色彩)、物體部件(target features，物體中所包含的部件有些具代表性，如大象的鼻子)、風景內容(scene context，景色之中對人們或個人有意義的內容)而影響注視程度，此實驗支持物體部件及部件特性是我們在觀看自然風景圖片時的焦點。

在設計上，設計師也會依賴眼動儀所得生理結果執行設計。McDonnell 等人(2009)想要減少當電腦在執行精緻 3D 虛擬人物所形成的大量負擔，所以請受試者觀看 3D 虛擬人物，並使用眼動儀觀看受試者注意哪些部份，用來幫助往後 3D 虛擬人物的開發。結果發現，受試者注視比較多的部分是頭部和上半身，且臉部的質地和特徵也會影響注視時間，顯示 3D 虛擬人物的頭部的確是受試觀看的重點，如此一來就提供他們在設計虛擬人物時，只需要精緻化人物的頭部，簡化其餘部位。同時此結果也發現生物類物體辨識的重點，一樣是在具大量資訊的頭部，但此結果套用在其他生物類物體上是否也是如此。

參、研究方法

過去客家文化意象或美學這方面的研究多以哲學、人類學或者文化社會的角度探索，本研究則從心理學取徑的眼動追蹤法進行討論。將以具客家設計風格的商品為例，以實證的方式分析影響人們對於客家文化商品的偏好與設計特徵。

本研究計劃首先利用 cluster analysis 對現今客家商品進行分類；第二階段利用眼動追蹤法 (eyetracking) 分析觀者對客家商品的凝視軌跡圖 (Gaze plot) 與停留 (熱區圖, Heat map) 之重要設計特徵。

(一)、研究設備與研究方法

1、實驗儀器：眼動追蹤儀—Tobii T120 Eyetracker

本研究主要將利用本系傳播與認知實驗室即將購買的眼動追蹤儀器 Tobii T120 Eyetracker 進行實驗。此眼動追蹤儀器是由 Tobii Technology 公司製造，取樣率為 120 Hz。眼動追蹤儀器用紅外線定位出觀者瞳孔的中央小窩（fovea）在視覺空間中的落點，LED 紅外線則藏於攝影鏡頭中。使用瞳孔中心/角膜反光點法（Pupil-Center/Corneal-Reflection），用角膜外圍的反光點（glint），與視網膜反射的亮眼（bright-eye），計算其相對位置的改變來檢測視線。當受試者距離螢幕 60 公分處時，視野範圍為 36 × 22 × 30 公分。另外此眼動儀可以容忍較大幅度的受試者晃動（頭動補償範圍：30 × 22 × 30 公分）。搭配此眼動儀的顯示器為 17 吋 4:3 的標準 LCD 螢幕(如圖 5)。



圖 5 Tobii T120 眼動儀 (Tobii T120 操作手冊, 2008)

2、各種眼動指標

本研究重要的眼動測量指標有以下兩點：

(1) 注視次數（Fixation Count）和注視時間（Fixation Length）

認知處理過程的複雜度，會藉由平均注視時間以及注視次數反映出來 (Goldberg & Kotval, 1999)。當訊息資訊量越大或越複雜，人們需要越多處理時間進行思考，因此注視時間會被拉長 (Antes, 1974; Baker & Loeb, 1973; MackWorth & Morandi, 1967; Salvucci & Anderson, 1998)，當版型設計不利於閱讀和瀏覽時，平均注視次數和平均注視時間會隨著閱讀或瀏覽的難度而提高。另外一方面，Nielsen(2009)的研究中發現，人們對網站中有興趣的部分注視次數較多。使人們產生興趣去看的圖片因素有：1.高對比和高品質的圖片、2.頁面的內容有高度相關的圖片以及 3.有吸引力的物件等，顯示注視次數和

注視時間也反應出人們內在有興趣或吸引注意的位置。

此外，眼動實驗中將事先設定興趣區域（AOI），可以探討受試者注意與偏好的設計特徵。

(2) 眼動軌跡（Scanpath）

過去研究發現，人們在閱讀文字時眼球移動有一定規律，依循由左至右、由上至下的路徑閱讀，並會出現急速跳躍（saccade）及凝視（fixation）等反應。但瀏覽圖片時的眼球運動卻未被測量到相同慣性，而且觀看圖片時眼球的跳躍幅度以及注視時間的平均值都大於閱讀文字時的移動軌跡(Henderson & Hollingworth, 1999; 唐大崙 & 莊賢智, 2005)。利用眼動軌跡的指標可以知道圖片中較容易被注視或被忽略區域為何。

(二) 實驗程序

受試者到達實驗室後，研究者會先簡介實驗，並調整受試者座位距離與高度至眼動儀可偵測到眼睛的位置。

實驗開始前，會先跟受試者說明指導語：「畫面資訊出現時，請仔細瀏覽畫面中的訊息，結束後按空白鍵換下一張；眼動瀏覽實驗結束後，請你針對這些圖片使你產生的美感情緒填寫問卷。」說明完即進行眼動校正工作，利用 Tobii 軟體內建的五點校正功能，請受試者眼睛隨著小點移動，完成校正後，實驗正式開始。實驗過程將會有一連串的版型出現，受試者瀏覽結束後可按空白鍵換下一張圖片，每張圖片出現前會有兩秒的十字型凝視點，20 件客家商品的刺激材料依照內建程式隨機播放一遍。實驗示意圖可參考圖 6。



圖 6 受試者進行眼動實驗示意圖

(三) 刺激物與受試者

本研究利用cluster analysis法針對篩選出具代表性的100件客家商品做分類；接著從中再挑選具代表性的客家創意商品20件進行眼動實驗，眼動實驗共招募26人次，有效實驗樣本20人，其中包含男性10人與女性10人，受試者皆具正常或矯正後正常視力。

四、研究結果

(一)、客家商品風格類型分析

首先，我們藉由相 SPSS 的 ALSCAL 運算來建立客家商品的相似性的認知空間，此空間主要顯示刺激物在認知空間中的分佈情形，並呈現出刺激物在空間中的分群現象，此外我們也能詮釋圖中客家商品分佈趨勢的意義(圖 7)。

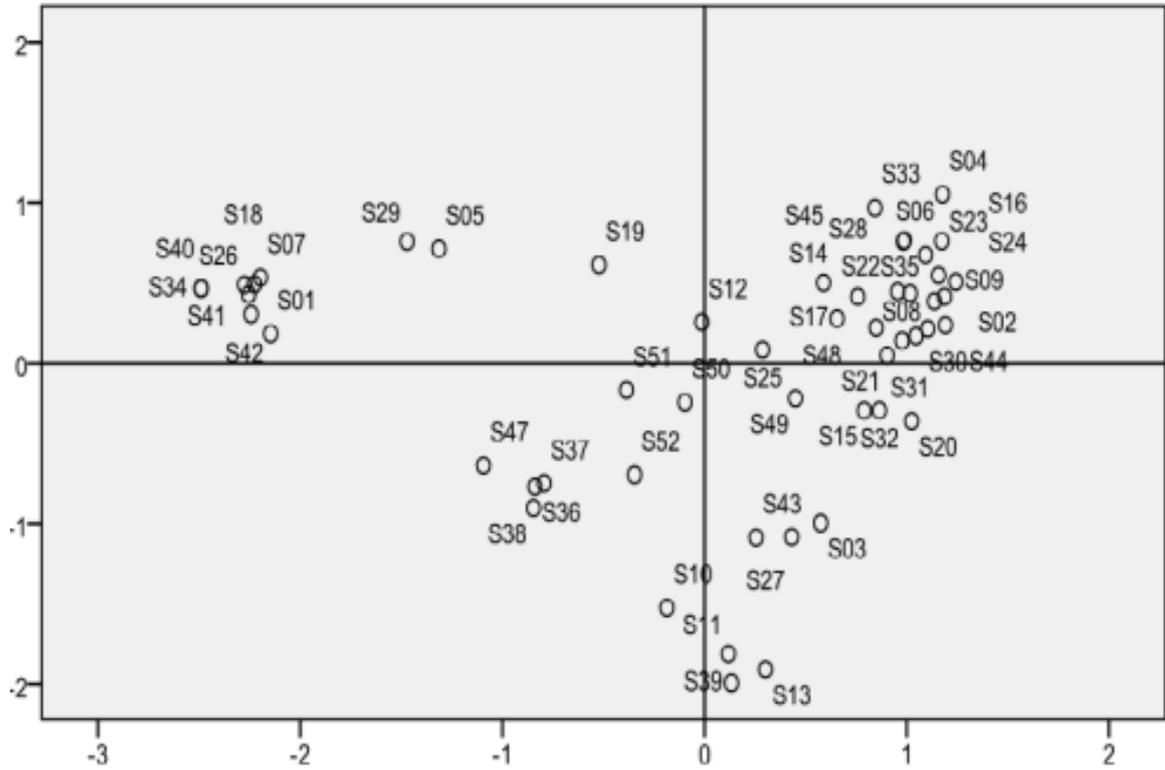


圖 7(a) 16 個客家風格商品樣本在 ALSCAL 向度一和向度二相似性認知空間圖中的分布

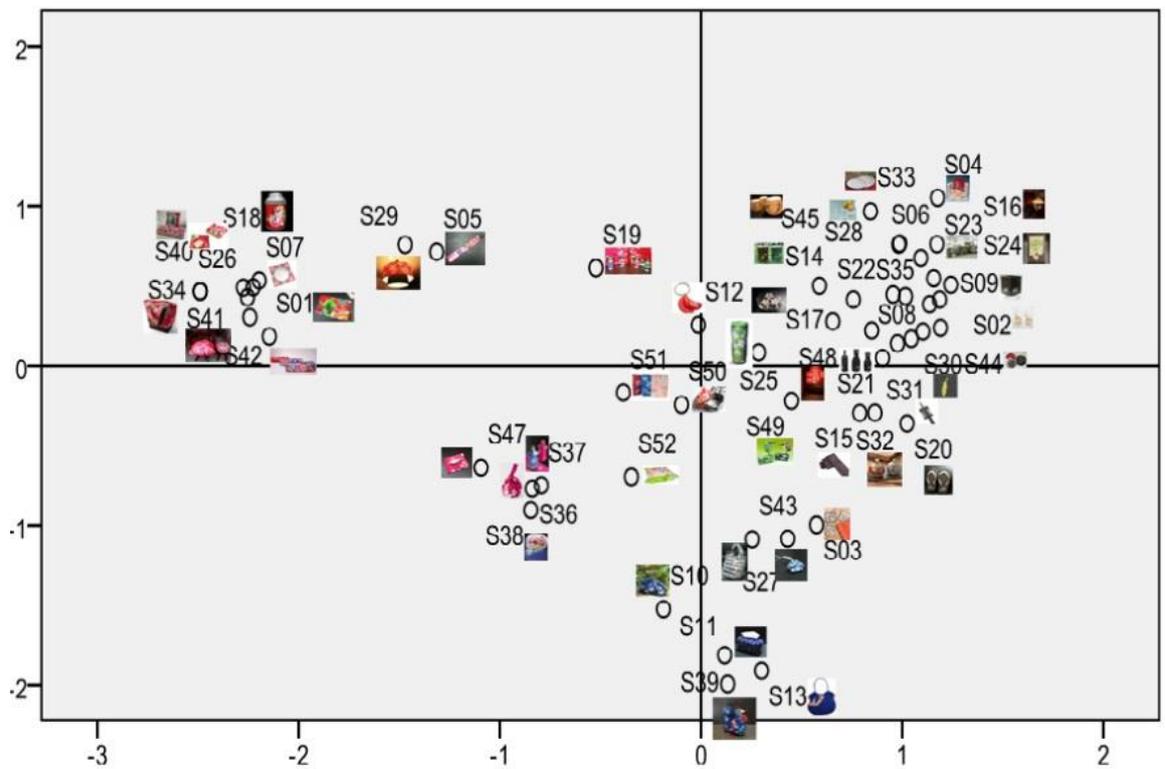


圖 7(b) 16 個客家風格商品樣本在 ALSCAL 向度一和向度二相似性認知空間圖中

的分布

從上方認知平面圖中，我們可看出向度 1 與商品所使用的材質有關，越往右上方，可以發現多為堅硬的材質，如陶瓷玻璃木頭等；而愈往左下方，商品的材質愈為柔軟，多為布料製的商品。而向度二和色彩因素有很大的關聯，愈往左上方，色彩鮮豔度愈高；而愈往右下方，色彩愈為黯淡，多屬暗色系商品。

接著利用 Spss 軟體的 cluster analysis 以及 Dendrogram 圖，歸納出五種主要的客家風格類型（如下圖 8）：鮮豔花布型、藍衫型、裝飾型、桐花圖樣型、日常生活型。

***** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS *****

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

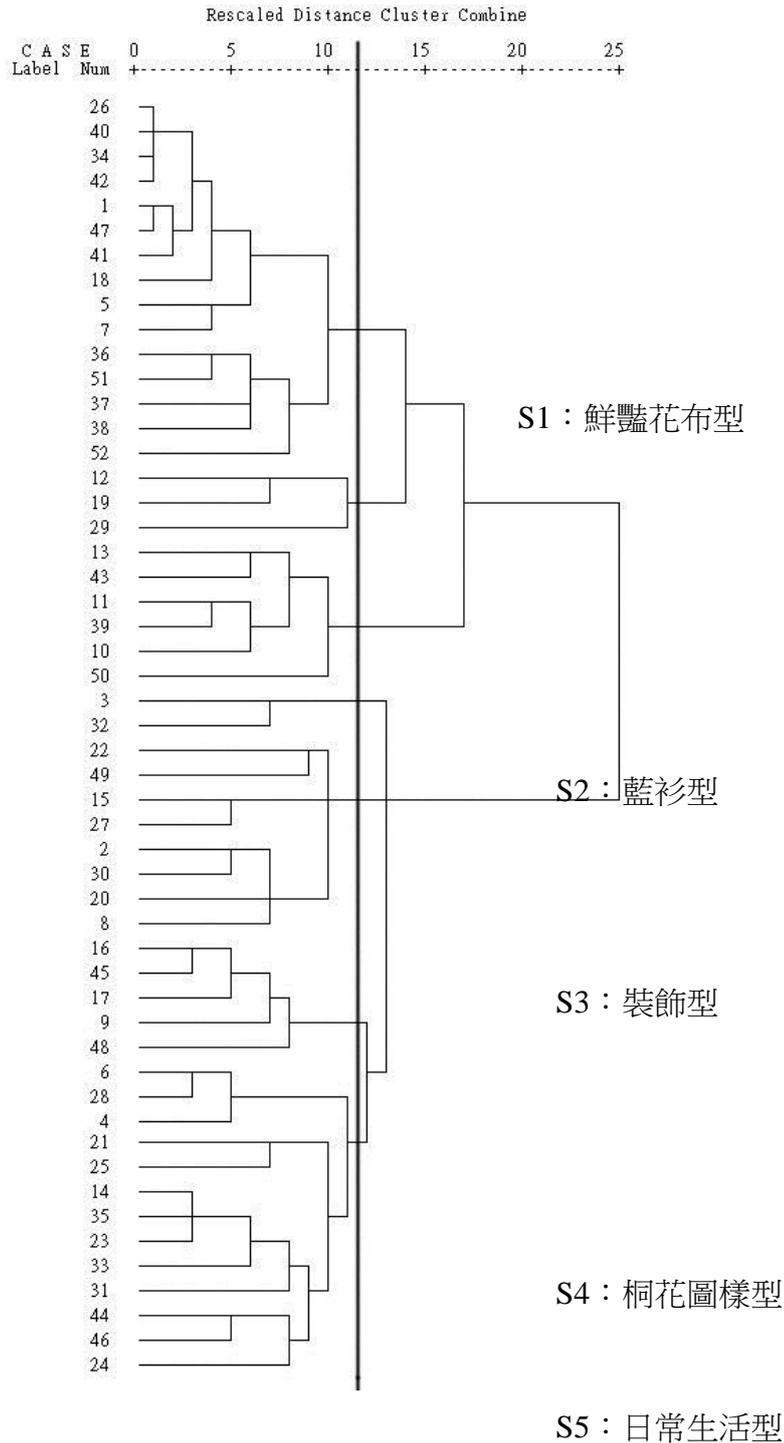


圖 8 客家商品的類型分佈圖

接下來針對這五種風格類型做說明：

從風格認知平面圖上可以看到，S1 皆是以花布為設計元素的商品，且大多數商品的花布色調皆為紅色，色彩鮮豔而喜氣。



S1：鮮豔花布型

S2 的商品則多以客家藍衫為其風格，且大部分為布質商品。



S2：藍衫型

S3 的商品多為裝飾性質，例如首飾及服飾配件，或者是純粹裝飾性質的擺飾。



S3：裝飾型

S4 的商品大多印有桐花圖樣。



S4：桐花圖樣型

S5 的商品大多是日常生活中的居家用品，例如名片座、茶具、時鐘…等。



S5：日常生活型

(二)、客家商品之眼動分析

眼動實驗結果的數據資料為各客家商品的眼動指標(包括注視次數和注視時間、眼動軌跡與眼動軌跡角度)，將會利用 SPSS 統計軟體進行敘述性統計、變異數分析與事後比較等。

完成眼動資料蒐集之後，可以使用 Tobii Studio 1.5 眼動分析專用軟體處理各項資料。該分析軟體可根據研究需求，事先畫定版型的興趣區域 (AOI, Area of Interest)，軟體便可輸出該畫面區域注視次數與注視時間兩項研究依變項，並觀測其眼動軌跡。同時 Tobii Studio 程式能生成讓人一目瞭然的示意圖，熱區 (Heat map) 可以呈現注視次數或注視時間最久的地方，以瞭解視線分佈概況(如圖 9)；而凝視圖(Gaze plot)則呈現視線的先後順序，可以瞭解視覺動線運作(如圖 10)。利用眼動工具所蒐集的資料，可以更客觀或者輔助問卷調查所得之結果。

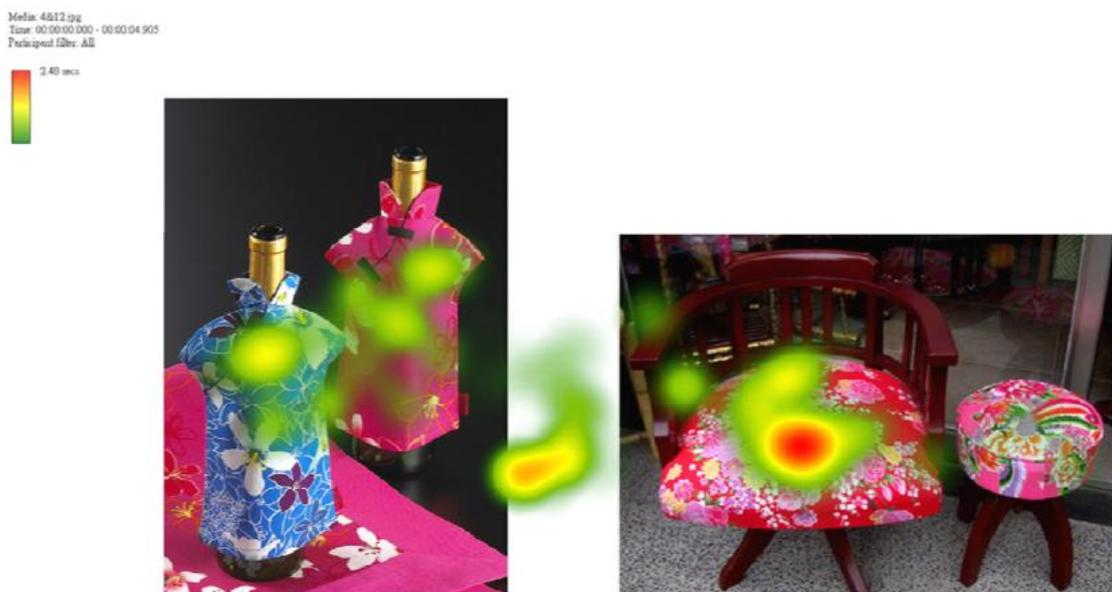


圖 9 客家創意商品熱區圖 (Heat map)

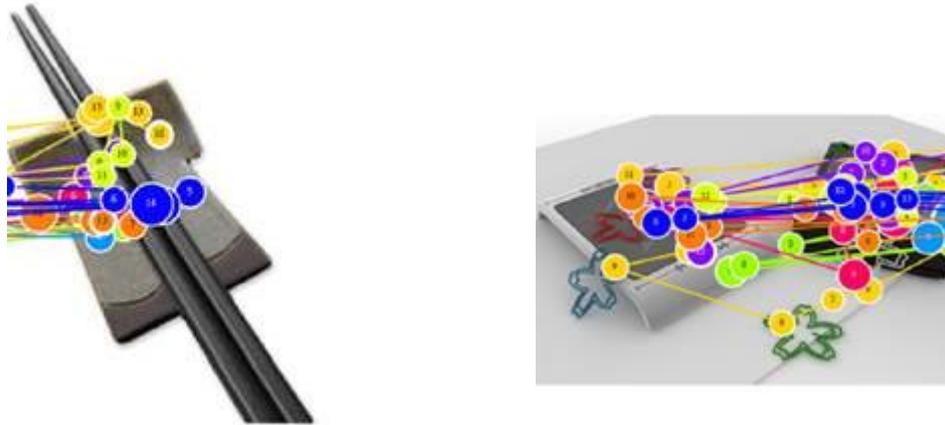


圖 10 客家創意商品凝視軌跡圖 (Gaze plot)

利用眼動追蹤法(eyetracking)分析觀者對客家商品的注視與停留之重要設計特徵。經過圖像與眼動實驗結果(注視時間)的交叉分析，歸納出受試者會注意的視覺特徵有四種：

1. 「放射狀造形」：從圓心或中心點向外以輻射釋放的方式前進、成長與延伸的形態，會引導觀者視線移動，造形上也讓人聯想到花朵或煙火等等，給人正面印象的自然或非自然物造形。
2. 「律動形態」：將視覺元素規則的或不規則的重覆排列，或以週期性、漸變性的表現，使視覺產生抑揚變化的運動感，就是律動。律動有持續前進、延伸、成長的意義，因此也會引導觀者視線移動。
3. 「完整幾何形」：當我們看到簡單的封閉形狀，例如正方形、三角形...等幾何形，我們的視線會不自覺地受其吸引，這種視覺特性就符合完形學說的各法則。
4. 「有圖案的表面」：在一個單純的背景中，具或非具象的圖案容易突出為視覺的刺激物，能很快的被察覺與辨識。

五、討論與結論

本研究計劃首先利用 cluster analysis 和 Dendrogram 歸納出五種主要的客家風格類型：鮮豔花布型、藍衫型、裝飾型、桐花圖樣型、日常生活型。第二階段利用眼動追蹤法(eyetracking)分析觀者對客家商品的注視與停留之重要設計特徵。圖像與眼動實驗結果(注視時間)的交叉分析，可以發現受試者會注意的部分可歸納成四種：放射狀造形、律動形態、完整幾何形、有圖案的表面。

本研究藉由眼動儀探討不同客家商品與設計風格所產生的各種眼動指標的

差異，嘗試驗證過去相關以問卷調查法所得的研究結果，可以為客家美學研究注入更為嚴謹與具說服力的實證結果。

過去從實驗心理學角度探討客家文化美學的相關研究較少，本研究以客家商品的美感為主題，藉由眼動追蹤法推論影響偏好的重要設計手法與視覺特徵。研究結果可以提供設計師開發創意商品與營造客家風格。

六、參考文獻

- Antes, J. R. (1974). The time course of picture viewing. *J Exp Psychol*, 103(1), 62-70.
- Baker, M. A., & Loeb, M. (1973). Implications of measurement of eye fixations for a psychophysics of form perception. *Perception and Psychophysics*, 13(2), 185-192.
- Beardsley, M. C. (1969). Aesthetic experience regained. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 28(1), 3-11.
- Brandt, S. A., & Stark, L. W. (1997). Spontaneous Eye Movements During Visual Imagery Reflect the Content of the Visual Scene. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9(1), 27-38.
- Cupchik, G. C. (1995). Emotion in aesthetics: Reactive and reflective models. *Poetics*, 23(1-2), 177-188.
- Dewey, J. (1980). *Art as experience*. New York: Perigee Books.
- Ehinger, K. A., Hidalgo-Sotelo, B., Torralba, A., & Oliva, A. (2009). Modelling search for people in 900 scenes: A combined source model of eye guidance. *Visual Cognition*, 17(6-7), 945-978.
- Folkmann, M. N. (2010). Evaluating aesthetics in design: A phenomenological approach. *Design Issues*, 26(1), 40-53.
- Goldberg, J., & Kotval, X. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24(6), 631-645.
- Gombrich, E. H. (1969). *Art and Illusion: A Study in the Psychology of Pictorial Representation*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Green, W. S., & Jordan, P. W. (2002). *Pleasure with products: Beyond usability*. London: Taylor & Francis.

- Helander, M., & Khalid, H. (Eds.). (2006). *Affective and pleasurable design*. New York Wiley.
- Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1999). High-level scene perception. *Annual Review of Psychology*, 50.
- Höfel, L., & Jacobsen, T. (2007a). Electrophysiological indices of processing aesthetics: Spontaneous or intentional processes? *International Journal of Psychophysiology*, 65(1), 20-31.
- Höfel, L., & Jacobsen, T. (2007b). Electrophysiological indices of processing symmetry and aesthetics: A result of judgment categorization or judgment report? *Journal of Psychophysiology*, 21(1), 9-21.
- Itti, L., & Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*, 40(10-12), 1489-1506.
- Jacobsen, T. & Höfel, L. (2003). Descriptive and evaluative judgment processes: Behavioral and electrophysiological indices of processing symmetry and aesthetics. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 3(4), 289-299.
- Jacobsen, T. (2006). Bridging the Arts and Sciences: A Framework for the Psychology of Aesthetics. *Leonardo*, 39(2), 155-162.
- Jacobsen, T., Schubotz, R. I., Höfel, L., & Cramon, D. Y. V. (2006). Brain correlates of aesthetic judgment of beauty. *NeuroImage*, 29(1), 276-285.
- Josephson, S., & Holmes, M. E. (2002). Visual attention to repeated internet images: testing the scanpath theory on the world wide web. Paper presented at the Proceedings of the 2002 symposium on Eye tracking research \& applications.
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments *British Psychological Society*, 95(4), 489-508.
- Leong, B. D., & Clark, H. (2003). Culture-Based Knowledge Towards New Design Thinking and Practice—A Dialogue. *Design Issues*, 19(3), 48-58.
- Lin, R. (2007). Transforming Taiwan aboriginal cultural features into modern product design: A case study of a cross- cultural product design model. *International Journal of Design*, 1(2), 45-53.
- Lin, R., Lin, C. Y., & Wong, J. (1996). An application of multidimensional scaling in

- product semantics. [doi: DOI: 10.1016/0169-8141(95)00083-6]. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18(2-3), 193-204.
- MackWorth, N. H., & Morandi, A. J. (1967). The gaze selects informative details within pictures. *Perception & Psychophysics*, 2, 547-552.
- Margolin, V. (Ed.). (2002). *The politics of the artificial : essays on design and design studies*. Chicago University of Chicago Press.
- McDonnell, R., Larkin, M., Hernandez, B., Rudomin, I., & O'Sullivan, C. (2009). Eye-catching crowds: saliency based selective variation. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 28(3), 1-10.
- Mitchell, W. J. T. (1986). *Iconology: Image, Text, Ideology*. Chicago: The University of Chicago
- Nielsen, J., & Pernice, K. (2009). *Eyetracking Web Usability*. CA: New Riders Publishing
- Noton, D., & Stark, L. (1971). Scanpaths in eye movements during pattern perception. *Science*, 171(968), 308-311.
- Roukes, N. (1995). 設計的表现形式 (Design Synectics- Stimulating Creativity in Design).台北市: 六合出版社.
- Salvucci, D. D., & Anderson, J. R. (1998). Tracing eye movement protocols with cognitive process models. Paper presented at the In Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the Cognitive Science Society.
- Tatakiewicz, W. (2001). 西洋六大美學理念史 (劉文譚 譯). 台北: 聯經.
- Tatler, B. W., Wade, N. J., Kwan, H., Findlay, J. M., & Velichkovsky, B. M. (2010). Yarus, eye movements, and vision. *i-Perception* 1(1), 7-27.
- Tobii T120 操作手冊. (2008). Tobii Technology.
- Whitfield, T. W. A. (2007). Feelings in design - A neuroevolutionary perspective on process and knowledge. *Design Journal*, 10(3), 3-15.
- Wolfflin, H. (1915). *Principles of art history(藝術史的原則)* (曾雅雲 譯). 台北市: 雄獅圖書公司.
- Yarus, A. L. (1967). *EyeMovements and Vision*: New York: Plenum Press.
- Zeisel, J. (1984). *Inquiry by design: Tools for environment-behavior research*. New York: Cambridge

唐大崙, & 莊賢智. (2005). 由眼球追蹤法探索電子報版面中圖片位置對注意力分佈之影響. 廣告學研究(24), 89-104.