

## 圖標設計之局部特徵屬性對整體感性之研究

管倖生\* 童鼎鈞\*\* 謝承勳\*

\*國立雲林科技大學視覺傳達設計系

\*\*國立雲林科技大學設計學研究所

### 摘 要

本研究主要探討不同局部特徵屬性(表現形式與設計手法)對使用者在整體圖標感性意象上有何影響。本研究規劃及設計了一系列不同設計特徵屬性之圖標,由 300 名具有設計經驗之受測者,參與圖標造形與色彩之感性調查。本研究將圖標設計的特徵屬性定義為:「陰影形式」、「透視形式」、「浮凸形式」與「外框形式」等四種視覺化表現形式,且每種視覺化表現形式,各設計 3 個設計手法。接著依據圖標設計特徵屬性的表現形式與設計手法進行正交設計(Orthogonal Design),再與八個色彩配對出新圖標樣本,並且將新圖標樣本製作成問卷,請受測者依據新圖標進行感性意象評量。最後應用聯合分析方法,進行分析、驗證與探討。

研究結果發現:「陰影形式」最具影響「剛勁的」語彙的感受;而「透視形式」最能影響「律動的」、「穩定的」語彙的感受;「浮凸形式」最能影響「優雅的」語彙的感受。圖標設計時,欲加強 1. 「剛勁的」之感性,宜採用「塊面陰影」、「右側透視」及「銳角浮凸」等表現手法;2. 「律動的」之感性,宜採用「左側透視」、「圓形外框」、「塊面陰影」及「銳角浮凸」設計手法。3. 「穩定的」之感性,宜採用「塊面陰影」和「銳角浮凸」設計手法。4. 「優雅的」的感受,宜採用「圓角浮凸」和「右側透視」設計手法。最後進行聯合分析預測模式驗證,結果顯示各語彙之聯合分析意象推估模式在四個感性語彙之整體推估準確率平均高達 85%,因此可知本研究建立之聯合分析推估模式,能獲得客觀性與準確性的推論。

**關鍵詞:** 局部特徵屬性、表現形式、設計手法、感性工學

### I. 緒 論

在數位化的時代,人類的生活與資訊產品的緊密結合,大幅改變了人類的生活型態,產業的傳統製造觀點與設計方式,再也無法滿足人們對於產品的需求。人們對於生活上產品的需求,不再侷限於實體外觀的物品,而產品設計中「介面設計」人性化的需求,更趨迫切。螢幕介面部分已是現今重要課題。例如現今數位化產品,已在螢幕上顯示各種平面與虛擬立體、聲光與動態圖標,以利產品的操作,進而發揮產品功能之運作。因此,由軟體所構成的螢幕介面設計部分,在現今已成為設計業服務內容之重要部分,並且人們對螢幕介面有著廣泛與強烈的人性化需求。

以人為中心的設計思考模式是目前設計思潮的新主流,從人類的感性面出發,構思如何發展與應用新的技術去改良既有產品及創造新產品。近年來國內外感性工學(Kansei Engineering)的研究日漸蓬勃發展,其研究範疇著重於以

工學的角度探討人與物之間的相互關係,並且將人們對物之心理層面的感受與意象轉化成較具體的設計元素予以表現,以協助設計者精確地掌握住使用者的需求與喜好做出最佳的設計。

然而,以產品介面設計而言,周詳的視覺設計足以引起消費者購買的慾望以及吸引學習者的注意力,並提高學習者之學習興趣(Levin, et al., 1987)。因此在規劃及設計介面時,腦中需要時時存在著會影響使用者感受性的因子,諸如:介面之整體造形、色彩規劃、文字大小、影像處理、圖標形態及圖標動態與靜態等因素及其交互作用,這些因素皆會對使用者的感受性有所影響。

就圖標設計而言,由於圖標本身型態兼具傳達性、認知性、引導性的功能(Mayer and Anderson, 1992),且具有提供概念詮釋的心智模式(Mental Model)以及記憶性協助等作用,在介面上的呈現較能引起視覺上的注意,成為使用者

注意的焦點並影響使用者的視覺感受，具有較直接的作用。另外，不同圖標型態固然具有其影響感受的能力，圖標上不同的設計條件的改變通常對於使用者的感受亦有所影響。

本研究將從圖標之設計條件切入，探討表現形式及表現手法對圖標意象(感性)之影響，同時加入色彩此設計元素一併分析。並運用感性工學方法，針對圖標設計上之各種設計條件加以解析與定義，並探討設計條件、色彩與感性語彙三者之間的關聯性。本研究主要目的分述如下：

1. 探討不同設計的特徵屬性(表現形式與設計手法)及色彩對圖標感性之影響。
2. 應用聯合分析方法，求得各特徵屬性之重要性及類目之影響程度。
3. 探討什麼樣的設計條件(表現形式與設計手法)及色彩可以對某些感性意象造成正面影響。

## II. 相關文獻探討

在產品顯示介面數位化的趨勢下，圖標的運用已成為提高使用者操作介面的興趣、輔助使用者學習及激勵學習動機之設計策略。隨著設計技巧的多樣化，結合視覺設計的原理及運用在互動介面設計上，以期能得到更多使用者於感受上的認同，也成為介面設計的重要課題。因此，在此議題下，與本研究相關的研究甚廣，以下僅就較接近的議題加以整理及探討：

### 2.1 感性工學

感性工學(Kansei engineering)是一種轉換顧客需求和感覺成為產品設計元素的技術，及將消費者心中的形象表現成具體產品的技術(Nagamachi, 1995)。而感性工學之提倡者通常以日本學者長町三生(Mitsuo Nagamachi)為主，但是最早提出感性工學一詞的則是日本MAZDA汽車公司山本健一社長，於1986年在世界汽車技術會議中提出「汽車必須能夠對文化之創造有所貢獻」之演講，並且提案運用「感性工學」之手法進行乘坐感與汽車內裝設計，使符合乘坐者需求、感性要求。另外，長町三生在1970年代設立了「情緒工學(Emotion Technology)」學門進行相關研究，但因「情緒」二字始終無法引起共鳴，於1988年將「情緒工學」改稱為「感性工學」，並於第十屆國際人體工學會議中發表17年來研究成果，獲得世界各國之重視(Miyazaki, et al, 1993)。

因此，感性工學可以定義為：「人們對事物(產品)所具有之感性予以量化呈現之一種技術，並探索哪些設計元素較

符合人們什麼樣的感性」。而感性工學中之「感性」可以詮釋為：「人對物所持有之感覺或意象，是對物之心理上的期待感受。」在運用上，感性工學已被日本的企業界廣泛的應用，其中包括了汽車外觀造形的設計(Yamamoto, 1986)、辦公座椅的設計(Jindo, et al., 1995)、汽車內裝設計的規劃(Jindo and Hirasago, 1997)、室內裝潢的配置規劃(Tanoue, et al., 1997)、產品外觀的色彩計劃(Fukushima, et al., 1995)。另外，Barnes, Childs, Henson and Southee (2004)以受測者的一個手指指尖在粗糙玻璃表面上滑動接觸，藉以測量粗糙不平表面如何影響人的感覺等等相關的設計問題。

在圖標設計領域中，管倅生、陳鴻源(2004)曾提出運用感性工學方法於圖標設計美感之研究，以涵蓋性的角度，進行不同設計條件之圖標在視覺美感上的影響做一求證性的探討。然而多數的研究仍著重在圖標認知及辨識效果上(Baber and Wanking, 1992)，強調圖標設計應以認知心理為基礎，將認知心理學的相關理論應用於圖標設計，在設計原則上，應針對人類對視覺的感覺認知、注意力、形狀辨識與記憶力等需求，以「可視性」、「顯著性」、「可讀性」、「含意性」與「簡潔性」等為設計原則來進行圖標設計(張繼文, 1995)，及透過介面上之文字(text)、圖標(icons)及文字圖標混合(text-icons)三種方式，對使用者的認知圖標的準確率及反應時間加以調查分析，來探討使用者對介面上圖標的使用情形(Kacmar and Carey, 1991)。

### 2.2 圖標

圖標是非文字的視覺因素組合，用以表達某種觀點。圖標的功能具有拉近訊息傳遞的認知差距，圖標設計者將所欲傳達的資訊編碼(Encode)形成圖標經由媒體傳遞出去，然後經由使用者的接收並完成訊息的解碼(Decode)過程；其中編碼的過程就是對圖標的設計，解碼的過程則是對圖標的解讀。

圖標是人們藉以溝通與學習的工具，因此，設計師在圖標的設計處理上，對於圖標如何與使用者溝通則必須加以考量(Saunders, 1994)。使用者透過圖標在介面上操作與學習的過程中，圖標通常是扮演著主宰的角色，而了解使用者如何與圖標互動的情形以及考量圖標應該如何呈現，亦是非常重要的課題(Chanlin, 1997)。Rieber (1995)也曾指出：就設計的觀點而言，如果圖標在視覺性設計上，未能適切的做出有效的傳達，即使具有絕佳的視覺創意，也無法提示使用者在操作時的協助。更嚴重者，可能由於不當的視覺設計而造成使用者記憶之負擔或注意力之分散。因此，在圖標的設計中提供適切及良好的運用機制，令使



用者了解圖標背後所代表的功能意義，才能達成良好的訊息傳遞以及人機互動的目的。

圖標符號在視覺傳達上扮演著重要的輔助角色，它包含有具像符號與抽象符號及兩種的混合型，其特點有：1. 大量的使用在人機介面按鈕及指示引導標誌上，是傳達時不可或缺的要素；2. 超越單純以文字溝通時的不足，可迅速而有效的完成傳達工作；3. 輔助操作說明，提高按鍵的識認性。

圖標視覺資訊傳遞的表現方式，可分為文字 (Words)、圖標 (Icons) 與符號 (Symbols) 等三種。在傳達的形式上，三者可以單獨使用或混合使用。一般認為，用文字形式作為傳遞訊息的工具是最直接最有效的方式；但圖標及符號為超越語言和文化隔閡表達方式，是文字傳達工具所無法做到的 (施純銘, 1994)。

管倖生、陳鴻源 (2004) 於「應用感性工學於圖標設計之研究」中，發現不同設計條件之圖標，對視覺美感確實存在其影響力；而依據不同設計條件的表現形式與表現手法所設計出的圖標，在視覺美感上的評價具有正負兩面性及其圖標在視覺美感上各有不同程度的影響。

Riding and Ashmore (1980) 提到文字—意象 (Verbal—Imagery) 的認知風格與個人的資訊表達模式相關。發現認知風格會影響資訊的處理過程與個人對於表達形式的偏好，因此可以將人類歸納為兩種樣式：文字型的人習慣用文字來考慮他們所讀、所看與所聽到的事物。意象型的人讀到、看到或聽到事物時，會同時感受到來自內心自發與習慣的心智圖標。文字型人與意象型人的不同，主要在於對文字或圖標的資訊接收偏好，因此在資訊的表達時需要考慮到這些不同的重點。

Huang等 (2002) 則指出優良的電腦圖像應該包含以下準則：風格型態 (styling)、訊息品質 (message quality)、有意義的 (meaningfulness)、區位性 (locatability) 及象徵性 (metaphor)。視覺傳達設計上影響視覺訊息內容取決於以下四項要素 (張繼文, 1995)：1. 可識性：視覺訊息可以很容易地被偵測與區分；此項特性取決於視覺訊息的景與物之對比與明視度的差異。2. 顯著性：和其他訊息同時出現時可以突顯出來；此項特性取決於空間、造型與色彩的不同安排方式。3. 可讀性：在文字訊息顯現時能提供適當文字或句子來傳達訊息；此項特性取決於所使用文字之文法結構與語法之正確性，尤其中文文字的排列方式若無法統一，也會造成使用者閱讀的紊亂，這一點想必也是中文文字所特有的困擾。4. 含意性：訊息被了解的程度。此牽涉到使用者如何賦予各種訊息的內在與外在意義，而訊息本

身的相似性、適切性與使用性等等必須有周詳考慮。

### 2.3 聯合分析

在梁禹川 (1997) 之「聯合分析法在筆記型電腦最佳化設計研究」中，曾透過聯合分析法來有效掌握消費者在購買筆記型電腦最喜歡之產品組合，進而建立筆記型電腦之最佳化設計模式。游山逸 (2001) 之「音箱造形與音質在視覺上之關係研究」，運用聯合分析方法找出音箱造形屬性與音質感覺最佳之造形組合；古又仁 (2001) 在「微型網站廣告著陸網頁互動性多媒體效果音效與廣告效果關係之探討」研究中，也運用聯合分析方法針對廣告記憶、廣告評價、購買意願及觀看時間四者進行實驗與評估。連敏秀 (2003) 在「聯合分析法應用於市場區隔中最佳產品組合之研究-以行動電話為例」研究中，同樣以聯合分析法找出消費者心目中的產品最佳產品組合屬性。而本研究為了探討圖標設計不同的特徵屬性之重要性及類目的影響程度，因此採用聯合分析探討圖標設計特徵屬性的最佳組合。

## III. 研究方法與步驟

本研究共分 1. 遴選代表性圖標樣本；2. 設計圖標之特徵屬性；3. 規劃正交設計代表性樣本；4. 挑選色彩形式樣本；5. 蒐集與篩選語彙；6. 進行感性評價及建構預測模式；7. 驗證模式與預測等七個步驟，現分述如下：

### 3.1 遴選代表性圖標樣本

本研究以數位相機之圖標為探討範圍，共蒐集 FUJI (F401)、Konica (KD400Z)、Nikon (995)、Sony (DSC-P2) 及 Premiere 廠牌之數位相機功能表單上的圖標，並依據數位相機較常用之功能，如：閃光燈功能、自拍模式功能、近距離拍攝模式功能、無限遠對焦拍攝模式功能、白平衡功能... 等，將各廠牌所使用之圖標作一整理 (表1)。

表1 數位相機常用功能圖標一覽表

	Nikon995	FUJI-F401	Konica KD400Z	Premier	Sony SC-P2
自拍模式功能					
近距離拍攝模式功能	無				
無限遠對焦拍攝模式功能					無
連續拍攝模式			無	無	無
像機搖動警示		無	無	無	
白平衡			無		
閃光燈功能					
自動拍攝模式		無	無		無
手動拍攝模式			無		無
影片拍攝模式		無	無		無





由於圖標本身對使用者而言，涉及了圖標本身意義上認知的議題，因此，本研究圖標之挑選則根據蒐集整理之結果，以各廠牌皆通用的圖標為挑選之依據，最後挑選出「閃光燈功能」、「近距離拍攝模式功能」、「自拍模式功能」、「無限遠對焦拍攝模式功能」等四種功能圖標的形態作為調查用的圖標形態，但在管倖生、陳鴻源 (2004) 研究中指出，同一設計條件運用不同圖標在視覺美感上並沒有受到形態因素明顯的干擾，因此本研究最終選以「自拍模式功能」做為最終調查之圖標。

### 3.2 設計圖標之特徵屬性

在圖標設計的特徵屬性定義上，本研究以管倖生、陳鴻源 (2004) 之研究中提出之圖標特徵屬性為參考外，並且以靜態圖標在畫面上較常見的呈現方式為考量及定義的依據，而將構成靜態圖標本身在畫面上的表現形式，定義為「透視形式」、「陰影形式」、「浮凸形式」、「框架形式」等四種，其視覺效果應會有所不同，並進一步分別針對各表現形式，實際的呈現方式加以細分，稱之為設計手法。例如「外框形式」再細分為「無、方形、圓形」等三種設計手法，結果如表2所示。

### 3.3 規劃正交設計代表性樣本

依據圖標之設計條件的定義，若將所有可能的組合結果予以製成樣本 ( $3^4=81$ 個樣本)，則在調查階段，可能會造成受測者在評價上的負擔而影響評價結果的精確性，因此，本研究在調查前，先依據圖標之設計條件之定義進行樣本之正交設計 (Orthogonal Design)，以圖標設計條件之各表現形式下，各種表現手法採用次數盡量平均為原則，排列出各圖標之新樣本製作條件 (表3)。然後，依據正交設

計之排列結果，以繪圖軟體進行新圖標樣本的製作，並經由三位平面設計師，對各圖標上之視覺效果進行討論與修正後，產生最終之新圖標樣本。

表2 圖標設計之特徵屬性要素表

表現形式	設計手法		
	(1)	(2)	(3)
A 陰影效果	無	塊面陰影	漸層陰影
B 透視效果	無	右側透視	左側透視
C 浮凸效果	無	銳角浮凸	圓角浮凸
D 外框形式	無	方形	圓形

### 3.4 挑選色彩形式樣本

在色彩形式選擇上，本研究採用CIE L\*a\*b\*之色彩座標系統，因為CIE色彩座標系統，相較於其他色彩系而言 (如Munsell、Ostwald等色彩系統)，其色彩空間較均勻。另一理由是本研究意在以較少的色彩數量作日後龐大的色彩推估工作，以建立圖標表現形式、色彩形式與感性意象語彙三者間的關係，故採用較均勻的色彩空間系統是相當重要的。本研究之色彩樣本，分別為紅 (Red)、橙 (Orange)、黃 (Yellow)、黃綠 (Yellow-Green; Y-G)、綠 (Green)、青 (Cyan)、藍 (Blue)、紫 (Purple)等8個色彩，表4為8個色彩形式之CIELAB值。

管倖生、林彥呈 (2001) 在「應用類神經網路於手機色彩與造形搭配之研究」中，提出造形因素比色彩因素的影響來的小，說明色彩因子是相當重要的一個因素，因此為了更進一步探討色彩對感性之影響，乃依據上述直交設計之排列結果中9個代表性圖標，填上8種色彩，共72個圖標作為本實驗之受測樣本，且以繪圖軟體進行新圖標樣本的製作，產生最終之新圖標樣本。

表3 正交設計之圖標形態設計條件樣本排列表










編號	編碼	樣本	(A) 陰影效果	(B) 透視效果	(C) 浮凸效果	(D) 外框形式
1	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub> D <sub>1</sub>		無	無	無	無
2	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub> D <sub>1</sub>		漸層陰影	右側透視	圓角浮凸	無
3	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub> D <sub>2</sub>		漸層陰影	左側透視	無	方形
4	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub> D <sub>2</sub>		塊面陰影	無	圓角浮凸	方形
5	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub> D <sub>1</sub>		塊面陰影	左側透視	銳角浮凸	無
6	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub> D <sub>3</sub>		塊面陰影	右側透視	無	圓形
7	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>3</sub> D <sub>3</sub>		無	左側透視	圓角浮凸	圓形
8	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub> D <sub>3</sub>		漸層陰影	無	銳角浮凸	圓形
9	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub> D <sub>2</sub>		無	右側透視	銳角浮凸	方形



表4 8個色彩形式CIELAB值

Color	L*	a*	b*	C*	h
Red	60.38	72.33	62.51	95.60	40.84
Orange	75.03	35.47	73.04	81.20	64.09
Yellow	95.44	-16.56	85.26	86.85	100.99
Y-G	87.17	-59.76	75.57	96.34	128.34
Green	83.10	-91.08	69.96	114.85	142.47
Cyan	59.60	-6.61	-61.49	61.84	-96.14
Blue	34.65	52.57	-97.65	110.91	-61.70
Purple	47.85	64.86	-75.85	99.80	-49.46

### 3.5 蒐集並篩選語彙

本研究的目的是在取得圖標感性之感覺意象，實驗時為了減少受測者之負荷，遂進行感性語彙的篩選，經由焦點團體法 (30位具設計相關背景) 的討論，選出26個適用於圖標感

性的感性語彙，結果如表5所示。

以便利抽樣方式邀請180位受測者，皆為視力正常且年齡介於20至35歲之受測者進行問卷之填答。接著將各樣本之平均數以主成分分析法進行因素分析 (Factor analysis)，為了使萃取之共同因素能更完整解釋語彙，將因素空間以最大變異法 (Varimax method) 進行轉軸。觀察陡坡圖與轉軸後之因素成分矩陣，以特徵值大於一為原則進行萃取，結果共萃取出四個因子。表6顯示各因子之貢獻度 (解釋的變異量) 分別為 49.69%、19.79%、19.46%、6.11%，累計解釋之總變異量達到95.05%。各感性語彙在各因子的因素負荷量越大，表示該語彙與因子間有較高之關聯性存在。

表5 初步蒐集的26個感性語彙

秩序的	反覆的	平衡的	和諧的	古典的	剛勁的	比例的	漸層的	朦朧的	自由的
強調的	對比的	統一的	對稱的	優雅的	圓潤的	豪放的	靜謐的	強烈的	整齊的
穩定的	活潑的	律動的	節奏的	單純的	柔和的				

表6 感性語彙於構面上之分群之歐幾里得距離計算表

編號	語彙	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	距中心距離
1	統一的	0.963	0.174	0.153	0.080	0.1531
2	靜謐的	0.956	0.066	0.075	-0.022	0.2243
3	秩序的	0.956	0.002	0.140	0.209	0.2322
6	和諧的	0.936	0.264	0.228	0.009	0.1764
8	穩定的	0.919	0.148	0.307	0.089	0.0751
9	整齊的	0.906	-0.034	0.351	0.175	0.2047
10	平衡的	0.891	0.231	0.213	0.272	0.2475
11	比例的	0.836	0.206	0.444	-0.089	0.2582
12	單純的	0.836	-0.235	0.074	-0.440	0.6395
13	對稱的	0.836	0.202	0.205	0.436	0.3918
25	強調的	0.642	0.184	0.704	-0.033	0.5150
群中心		0.880	0.110	0.263	0.062	-
4	律動的	-0.941	-0.076	0.011	-0.191	0.1316
5	活潑的	-0.941	0.255	0.133	0.043	0.4313
7	節奏的	-0.933	-0.215	-0.039	-0.189	0.2411
26	自由的	-0.642	-0.043	0.110	-0.746	0.5283
群中心		-0.864	-0.020	0.054	-0.271	-
14	優雅的	0.174	0.945	-0.063	0.151	0.1600
15	漸層的	-0.224	0.897	0.273	0.047	0.4862
16	朦朧的	-0.145	0.893	-0.312	-0.029	0.4294
17	圓潤的	0.381	0.832	0.001	-0.003	0.2622
18	古典的	0.585	0.759	-0.041	-0.032	0.4634
19	柔和的	0.152	0.724	-0.616	0.024	0.5947
20	反覆的	0.066	0.574	0.543	0.492	0.7394
群中心		0.141	0.804	-0.031	0.093	-
21	豪放的	-0.347	-0.020	0.912	-0.198	0.6248
22	強烈的	0.358	-0.207	0.906	-0.003	0.1858
23	剛勁的	0.409	-0.106	0.894	0.061	0.1853
24	對比的	0.487	-0.010	0.787	0.296	0.3838
群中心		0.2267	-0.0856	0.8749	0.0391	-
特徵值		12.921	5.145	5.059	1.587	-
貢獻度		49.69	19.79	19.46	6.11	-
累積貢獻度%		49.69%	69.48%	88.94%	95.05%	-



為了能更審慎的挑選代表性感性語彙，將26個感性語彙在四個構面之因素負荷量，做為各個語彙於四構面下之座標，並以階層集群分析 (Hierarchical cluster analysis) 中的華德 (ward) 法，進行計算各語彙於該四構面下彼此間的距離，並挑選各群中距離組重心點最近之語彙為代表性感性語彙。本研究依據集群分析顯示之數狀圖將語彙分為四群，所挑選出之群代表性感受語彙，要能說明整個母體的程度越高以及各群樣本所包含的個數儘量平均為主要原則。根據結果分別算出各群重心點及距離重心點最近之感受語彙為該群之代表性感受語彙 (表6)。結果挑選出剛勁的、穩定的、律動的、優雅的等4個受語彙，以進行下一階段之意象特徵萃取之實驗調查。

### 3.6 進行感性評價及建構預測模式

感性評量為本研究最主要之部份，利用72個圖標樣本 (正交設計9個樣本各搭配8個色彩)，請受測者以個人主觀感受進行「剛勁的」、「律動的」、「穩定的」及「優雅的」等4個代表性語彙之感性評量。本研究採用李克尺度 (Likert scale) 作為感性評量之工具，量表由左至右分別給予1到7的評分，數值1代表該樣本非常不具有該語彙之感受，數值4代表普通，數值7則代表該樣本非常具有該語彙之感受。

關於受測者的遴選，本研究以便利抽樣方式邀請300位年齡介於20至35歲間之受測者，進行問卷之填答。問卷共有32頁 (4個語彙、8組色彩)，以一頁回答1個語彙、1組色彩、9個樣本進行，共需要32×9=288次評比。待所有人之填答結束後，統計所有樣本在各語彙上之平均分數，進行聯合分析，並求得感性意象和特徵屬性要素之間的預測模式。

### 3.7 驗證模式及預測

前階段以聯合分析建構了整體圖標設計的感性意象預測模式，能推估不同的感覺意象應具有哪些局部特徵屬性要素的組合。為了瞭解預測模式之預測能力，進一步進行模式驗證。希望瞭解所推估的屬性要素組合，是否能真正符合使用者的感性意象。

為了驗證工作更為客觀準確，取樣時依據「圖標設計之特徵屬性要素表」，所得最終8個驗證樣本盡量能夠包含要素表中所有的類目，而能確立驗證樣本能具有較多項的感性意象特徵。模式驗證之樣本編碼、圖樣如表7。

## IV. 結果分析與討論

為了研究整體圖標設計與局部特徵屬性 (表現形式、設計手法) 搭配色彩形式對感性語彙之影響，採用感性評量矩陣得分表進行聯合分析模式，最終以驗證樣本評估模式之準確性，以求得感性意象預測模式。

### 4.1 聯合分析模式結果

本階段主要在探討各圖標設計之特徵屬性對感性語彙之感受性的影響程度及其關係，以聯合分析的離散模式 (discrete model) 為分析方法，分別針對各圖標形態之特徵屬性與4組感性語彙的感性評量結果進行分析。由肯德爾 (Kendall's tau) 等級相關係數結果顯示，所有受測者對四組感性語彙的評量值其相關係數分別為0.96、0.97、0.98、0.95，其顯著性檢定皆達顯著水準 ( $p < 0.05$ )，表示受測者對於圖標之不同特徵屬性的感性感受評量具有相關性存在，換句話說，受測者在圖標設計之特徵屬性的感性語彙評量上是具有相當的一致性，其調查評量的結果在信度上是可信賴的。

表7 驗證調查用之圖標受測樣本

編碼	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>3</sub> D <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub> D <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub> D <sub>3</sub> E <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub> D <sub>3</sub> E <sub>4</sub>
驗證樣本				
	S1-Red	S2-Orange	S3-Yellow	S4-Y-G
編碼	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub> D <sub>3</sub> E <sub>5</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub> D <sub>2</sub> E <sub>6</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub> D <sub>2</sub> E <sub>7</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub> D <sub>1</sub> E <sub>8</sub>
驗證樣本				
	S5-Green	S6-Cyan	S7-Blue	S8-Purple



表8顯示各圖標設計中各表現形式與各設計手法，在4組感性語彙中所具有的影響程度之分析整理結果。從各圖標設計條件中的「陰影形式」、「透視形式」、「浮凸形式」、「外框形式」、「色彩形式」等五個表現形式，「色彩形式」在四組感性語彙感受上最具有影響力；除了「色彩形式」外，對於視覺感性語彙的評價，各表現形式之間所具有的影響力在四組語彙當中皆有不同的影響。

其中，「剛勁的」感性意象以「陰影形式」之影響最大，其次為「外框形式」及「陰影形式」。而「律動的」感性意象以「透視形式」影響最大，其次為「外框形式」。另外，「穩定的」感性意象以「透視形式」之影響最大，其次為「陰影形式」。「優雅的」感性意象以「浮凸形式」之影響最大，其次為「陰影形式」。

表8 聯合分析結果

感性語彙表現形式	剛勁的	律動的	穩定的	優雅的
陰影型式				
無陰影	-0.244	-0.119	-0.630	0.029
塊面陰影	18.74 <b>0.331</b>	13.19 <b>0.109</b>	20.20 <b>0.674</b>	19.50 -0.071
漸層陰影	-0.087	0.011	-0.043	<b>0.042</b>
透視型式				
無透視	-0.273	-0.642	<b>0.935</b>	-0.049
右側透視	17.90 <b>0.145</b>	23.69 <b>0.301</b>	23.53 -0.361	13.04 <b>0.149</b>
左側透視	0.128	<b>0.341</b>	-0.575	-0.099
浮凸型式				
無浮凸	-0.101	-0.089	-0.185	-0.384
銳角浮凸	12.86 <b>0.124</b>	13.59 <b>0.115</b>	12.77 <b>0.108</b>	23.33 -0.446
圓角浮凸	-0.023	-0.026	0.077	<b>0.830</b>
外框型式				
無外框	<b>0.191</b>	-0.019	<b>0.367</b>	<b>0.043</b>
方形外框	18.68 -0.260	20.30 -0.334	15.66 -0.396	11.80 0.010
圓形外框	0.069	<b>0.352</b>	0.029	-0.052
色彩				
Blue	0.068	-0.009	0.216	-0.178
Cyan	-0.243	0.099	0.052	0.155
Green	0.033	-0.085	-0.176	-0.113
Orange	◎31.83 -0.058	◎29.23 -0.141	◎27.84 -0.193	◎32.34 -0.019
Purple	0.126	0.041	0.171	-0.027
Red	<b>0.497</b>	<b>0.180</b>	<b>0.224</b>	-0.398
Yellow	-0.205	-0.110	-0.489	0.236
Y-G	-0.218	0.024	-0.191	<b>0.344</b>
Constant	3.661	3.898	4.051	3.403
Pearson's R	0.963	0.968	0.984	0.947
Kendall's (tau)	0.826	0.847	0.891	.725
Significance	*0.000	*0.000	*0.000	*0.000

在「剛勁的」的感性語彙感受中，以「色彩 (31.83)」中「紅色 (Red)」最具有正面影響力；其他的表現形式之影響力則明顯低於「色彩」，但在為「陰影形式」的「塊面陰影」、「外框形式」中的「無外框」、「透視形式」中的「右側透視」和「浮凸形式」中的「銳角浮凸」皆具有正面的影響力，可以推論塊面及銳角的圖標處理方式給予人的感受較為強烈、尖銳；總合來說，在圖標設計的運用上，採用「紅色」搭配「塊面陰影」、「無外框」、「銳角浮凸」、「右側透視」表現手法，可以加強「剛勁的」正面性評價。

在「律動的」方面來說，仍然以「色彩 (29.23)」中的「紅色 (Red)」影響力最為強烈；其次為「透視形式 (23.69)」的「左側透視」以及「外框形式 (20.30)」的「圓形外框」

具有正面的影響力，可以推論圓形外框給予人較有節奏、自由的感受，再搭配紅色以及左側透視的表現手法更能突顯出活潑、動感的心理感受；另外在「陰影形式」與「浮凸形式」的表現形式，在「律動的」的感受上影響力略低，但也有助於正面性評價的提升。綜合來說，在圖標設計運用上，採用「紅色」、「圓形外框」、「左側透視」、「銳角浮凸」、「塊面陰影」表現手法，可以提昇「律動的」正面性評價。

在「穩定的」的感性語彙感受上，還是以「色彩 (27.84)」中的「紅色 (Red)」影響力最高，以及在「透視形式 (23.53)」中「無透視」表現手法與「陰影形式 (20.20)」中「塊面陰影」表現手法也可以提昇正面評價，由此可以推論出單純、無特殊圖標處理給予人的感受較為平衡、整齊；另外在「外框形式」與「浮凸形式」的表現形式，對於「穩定的」感受的影響力略低，但也有助於正面性評價的提升。綜合來說，在圖標設計運用上，採用「紅色」、「無透視」、「塊面陰影」、「無外框」、「銳角浮凸」表現手法，可以提昇「穩定的」正面性評價。

在「優雅的」的感性語彙感受上，以「色彩 (32.34)」的「黃綠色 (Yellow-green)」影響力最為強烈，以及在「浮凸效果 (23.33)」中「圓角浮凸」表現手法也有較強的影響力，可以推論黃綠色搭配圓角浮凸表現手法，所呈現之感覺意象，較為圓潤、古典的感受，另外在「陰影效果」、「透視效果」及「外框形式」等表現形式對於「優雅的」感受的影響力較弱，但也能提昇「優雅的」的正向感受。綜合來說，在圖標設計運用上，採用「黃綠色」、「圓角浮凸」、「無外框」、「漸層陰影」、「右側透視」表現手法，可以提昇「優雅的」正面性評價。

#### 4.2 RMSE均分根誤差之驗證結果分析

依據「圖標設計之特徵屬性要素表」比對各驗證樣本造型與設計上的特徵，可以分別得到類目編碼組合。8個驗證本的特徵屬性要素編碼如表9所示。

欲推估每個樣本在4個語彙上的感受程度，可將編碼表中的各類目，在各語彙所得的聯合分析推估模式中，取其中每一類目的得點與常數項進行加總，即可求出感性意象程度的可能推估值。

以便利抽樣方式，隨機挑選135位受測者進行驗證問卷調查，將4個語彙以及8個新樣本之間卷資料數值與聯合分析系統推估值，運用統計軟體進行RMSE的均方根誤差 (Root Mean-Square Error; RMSE) 計算，以評估其偏誤程度，如此可驗證各語彙模式的準確程度。

均分根誤差之計算公式為：



表9 8個驗證本的特徵屬性要素編碼

編號	編碼	樣本	(A) 陰影效果	(B) 透視效果	(C) 浮凸效果	(D) 外框形式	(E) 色彩形式
1	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>3</sub> D <sub>2</sub> E <sub>1</sub>		無	左側透視	圓角浮凸	方形	紅色
2	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub> D <sub>1</sub> E <sub>2</sub>		漸層陰影	左側透視	銳角浮凸	無	橙色
3	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub> D <sub>3</sub> E <sub>3</sub>		無	無	銳角浮凸	圓形	黃色
4	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub> D <sub>3</sub> E <sub>4</sub>		塊面陰影	左側透視	無	圓形	黃綠色
5	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub> D <sub>3</sub> E <sub>5</sub>		無	右側透視	銳角浮凸	圓形	綠色
6	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub> D <sub>2</sub> E <sub>6</sub>		塊面陰影	無	無	方形	青色
7	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub> D <sub>2</sub> E <sub>7</sub>		漸層陰影	右側透視	無	方形	藍色
8	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub> D <sub>1</sub> E <sub>8</sub>		塊面陰影	無	圓角浮凸	無	紫色

$$RMSE = \sqrt{\sum_{n=1}^N (X_n^s - X_n^a)^2 / N} \quad (1)$$

在此，N為樣本數，X<sup>s</sup>為模擬值（感性評價平均值），X<sup>a</sup>為實際值（感性意象推估值）。將樣本在各語彙模式中的感性評價平均值與在感性意象推估值進行比較，得到各語彙模式之均方根誤差，再除以7進行標準化（因為量測時採李克七階量尺，故分數最大範圍為七分），所得數值換算為百分比即為錯誤率，反之即可推估各語彙模式的準確率，達到驗證之目的。其結果如表10所示。

表10 各語彙模式之RMSE (均分根誤差) 計算結果

	剛勁的	律動的	穩定的	優雅的
均方根誤差	1.098	0.862	1.252	0.958
均方根誤差標準化	0.157	0.123	0.179	0.137
錯誤率	15.69%	12.32%	17.88%	13.69%
準確率	84.31%	87.68%	82.12%	86.31%

由上表所示，各語彙之聯合分析意象推估模式「律動的」準確率最高，為87.68%；「優雅的」次之，為86.31%；再依序為「剛勁的」，為84.31%，最後為「穩定的」，為82.12%。綜觀來看，整體推估之準確率平均高達85.1%，因此可知本研究建立之聯合分析推估模式，能獲得客觀與準確的推論。

### V. 結 論

本研究透過圖標設計特徵屬性，並由正交設計製作圖標樣本，探討圖標在不同設計條件之各屬性因子（表現形式與

設計手法)與不同色彩搭配，對於圖標之視覺感性意象的作用情形，並以聯合分析方法對調查進行結果分析與模式驗證，共歸納出以下幾點結論：

- 經由聯合分析方法的分析結果顯示，「剛勁的」、「律動的」、「穩定的」及「優雅的」等四組感性語彙與設計表現形式的評量值之複相關係數（判定係數），分別為0.96、0.97、0.98、0.95，具顯著性，檢定皆達顯著水準，表示受測者對於不同設計條件之圖標的視覺感性語彙評量，皆是可信賴的，且具有相關性存在。換句話說，受測者在不同設計條件之圖標的感性語彙評量上是具有相當的一致性，其調查評價的結果在信度上是可信賴的。
- 聯合分析方法的分析結果，顯示各語彙與各特徵屬性的設計手法相互關係如下：為達較強烈「剛勁的」意象而言，宜採用「塊面陰影」搭配「紅色」、「右側透視」及「銳角浮凸」和「無外框」等設計手法；為達較強烈「律動的」意象而言，則圖標的設計條件宜採用「圓形外框」搭配「左側透視」以及「銳角浮凸」、「塊面陰影」和「紅色」等設計手法；為達較強烈「穩定的」意象而言，則圖標的設計條件宜採用採用「無透視」、「塊面陰影」、「無外框」、「紅色」及「銳角浮凸」等設計手法；為達較強烈「優雅的」意象而言，則圖標的設計條件宜採用「圓角浮凸」搭配「黃綠色」和「右側透





視」以及「無外框」、「漸層陰影」。

3. 爲了進一步進行驗證預測模式之準確性，製作8個驗證樣本進行調查及分析。進行驗證模式之結果，顯示各語彙之聯合分析意象推估模式在四個感性語彙之整體推估準確率平均高達85%，因此可知本研究建立之聯合分析推估模式，能獲得客觀性與準確性的推論。

### 參考文獻

- 古又仁，2001，微型網站廣告著陸網頁互動性多媒體效果音效與廣告效果關係之探討，國立台灣科技大學設計研究所碩士論文。
- 施純銘，1994，機器產品安全性操作系統之認知性研究—以射出成型機器操作面板設計爲例，國立成功大學工業設計研究所碩士論文。
- 張繼文，1995，從認知心理觀點探討記號設計，屏東師院學報，第8期，頁472-500。
- 梁禹川，1997，聯合分析法在筆記型電腦最佳化設計之研究，國立台灣工業技術學院工程技術研究所碩士論文。
- 連敏秀，2003，聯合分析法應用於市場區隔中最佳產品組合之研究—以行動電話爲例，國立成功大學統計研究所碩士論文。
- 游山逸，2001，音箱造形與音質在視覺上之關係研究，國立台灣科技大學設計研究所碩士論文。
- 管倬生，林彥呈，2001，應用類神經網路於手機色彩與造形搭配之研究，工業工程學刊，第18卷，第6期，頁84-94。
- 管倬生，陳鴻源，2004，應用感性工學於圖標設計之研究，科技學刊，第13卷，第1期，頁33-44。
- Baber, J. and Wankling, H., 1992, An Experimental comparison of text and symbols for in car reconfigurable displays, *Applied Ergonomics*, vol. 23 (4), pp. 255-262.
- Barnes, C. J., Childs, T. H. C., Henson, B., Southee, C. H., 2004, Surface finish and touch—a case study in a new human factors tribology, *Wear*, 257: pp. 740-750.
- Chanlin, L., 1997, The Effects of Verbal Elaboration and Visual Elaboration on Student Learning, *International Journal of Instructional Media*, vol. 24 (4), pp. 333-339.
- Fukushima, K., Kawata, H., Fujiwara, Y., and Genno, H., 1995, Human Sensory Perception Oriented Image-Processing in a Color Copy System, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 15 (1), pp. 63-74.
- Huang, S. M., Shieh, K. K. and Chi, C. F., 2002, Factors Affecting the Design of Computer Icons, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 29, pp. 211-218.
- Jindo, T., and Hirasago, K., 1997, Application Studies to Car Interior of Kansei Engineering, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 19 (2), pp. 105-114.
- Jindo, T., Hirasago, K., and Nagamachi, M., 1995, Development of a Design Support System for Office Chairs Using 3-D Graphics, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 15 (1), pp. 49-62.
- Kacmar, Z. and Carey, J., 1991, Assessing the Usability of Icons in User Interface, *Behavior and Information Technology*, vol. 10(6), pp. 443-457.
- Levin, W. H., Anglin, G. L., and Carney, R. N., 1987, On Empirically Validating Functions of Pictures in Prose, In D. Williams, and D. Houghton (Eds.), *The psychology of illustration*, vol. 1, pp. 51-85.
- Mayer, R. E. and Anderson, R. B., 1992, The Instructive Animation - Helping Students Build Connections between Words and Pictures in Multimedia Learning, *Journal of Educational Psychology*, vol. 84 (4), pp. 444-452.
- Miyazaki, K., Matsubara, Y. and Nagamachi, M., 1993, A modeling of design recognition in Kansei Engineering, *Japanese Journal of Ergonomics*, vol. 29 (Special), pp. 196-197.
- Nagamachi, M., 1995, Kansei Engineering—a New Ergonomic Consumer-Oriented Technology for Product Development, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 15 (1), pp. 3-11.
- Riding, R. J. and Ashmore, J., 1980, Verbaliser- Imager Learning Style and Children's Recall of Information Presented In Pictorial versus Written Form, *Education Studies*, vol. 6, pp. 141-145.
- Rieber, L. P., 1995, A Historical Review of Visualization in Human Cognition, *Etr&D-Educational Technology Research and Development*, vol. 43 (1), pp. 45-56.
- Saunders, A. C., 1994, Graphics and How They Communicate, In D. M. Moore & F. M. Dwyer(Eds.), *Visual literacy*, pp. 183-208.
- Tanoue, C., Ishizaka, K., and Nagamachi, M., 1997, Kansei Engineering: A Study on Perception of Vehicle Interior Image, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 19 (2), pp. 115-128.
- Yamamoto, K., 1986, Kansei Engineering-The Art of Automotive Development at Mazda, Special Lecture at the University of Michigan.

Received 16 November 2007

Revised 5 June 2008

Accepted 24 June 2008



## **A STUDY OF PARTIAL FEATURE ATTRIBUTES AFFECTING HOLISTIC KANSEI FOR ICON DESIGN**

Shing-Sheng Gaun\* Ting-Chun Tung\*\* and Cheng-Hsun Hsieh\*\*

\*Department of Visual Communication Design  
\*\*Graduate School of Design  
National Yunlin University of Science and Technology  
Yunlin, Taiwan 64002, R. O. C.

### **ABSTRACT**

This study mainly explores the influence on Kansei of icon design with different conditions (illustrative styles and form treatments) and color. Emphasis is placed on the kind of design conditions and colors that can make positive influence on some Kansei words. This study arranges a digital icon with different design conditions and colors. Thirty observers, with design background participate in the Kansei investigation. The definitions of design conditions of icon in this study are four visual illustrative styles including “shadow effect”, “perspective effect”, “emboss effect” and “frame effect”, each of which has three form treatments. According to design conditions of icon, this study carries out Orthogonal Design to produce a series of new icon samples with eight colors, red, orange, yellow, yellow-green, green, cyan, blue and purple. The questionnaire was made for the aesthetic sensibility estimation of new icon samples.

The results of this study indicate that “shadow effect” has a highly influence on the perception of vocabulary “bold-aesthetic”, “perspective effect” has high influence on the perception of vocabulary “rhythm-aesthetic” and “stable-aesthetic”. “Emboss effect” has a highly influence on the perception of vocabulary “elegant-aesthetic”. When an icon is designed, if we want to strengthen the sensibility of “bold-aesthetic” should be adopted form treatments such as “plane-shadow”, “right-perspective” and “sharp-emboss”. If we want to achieve the sensibility of “rhythm-aesthetic”, form treatments such as “left-perspective”, “circular-frame”, “plane-shadow” and “sharp-emboss” should be selected. If we want to enhance the sensibility of “stable-aesthetic”, form treatments such as “plane-shadow” and “sharp-emboss” are suitable options. Or if we wish to enrich the sensibility of “elegant-aesthetic” form treatments such as “round-emboss” and “right-perspective” are suggested. Finally, to verify the conjoint analysis predict model, the result showed in the four Kansei vocabulary estimates the rate of accuracy to reach as high as 85%. Therefore, the predictive model obtained from conjoint analysis features the advantages of objectivity and accuracy.

**Keywords** : Partial feature attributes, illustrative styles, form treatment, Kansei engineering

