

# 造形形變於產品造形情感意象上的探討—— 以壺類產品為例

蕭坤安\* 陳玲鈴\*\*

\* 長庚大學工業設計學系  
e-mail:kashau@mail.cgu.edu.tw

\*\* 國立台灣科技大學商業設計學系  
e-mail:llchen@mail.ntust.edu.tw

(收件日期:93年06月25日;接受日期:94年09月07日)

## 摘要

在造形設計的許多方法中，造形形變是一種相當整體而逼真的工具。本研究針對產品造形形變所產生的中間新造形，其所引發的情感意象認知進行探討。應用多元向度評量法所建構的偏好性認知空間，進一步探討產品造形形變與情感意象反應之關係。研究結果顯示：兩代表性造形所產生的中間形變造形，會具有比原代表性造形更複雜的意象。整體形變認知空間可以用「感性—理性」(X軸)與「簡潔—複雜」(Y軸)這兩個大軸向作區分，形變組的兩個原代表造形如果位於Y軸的兩端，形變造形在「簡潔—複雜」與「感性—理性」的情感意象上，大致隨著形變造形的改變而成線性改變；而形變組的兩個原代表造形如果位於X軸的兩端，形變造形在「感性—理性」的情感意象變化上，大致隨著造形的改變而成線性改變，但在「簡潔—複雜」的情感意象變化上，則呈非線性變化。

關鍵詞：造形形變，多元向度評量，造形情感意象

## 一、研究動機與背景

隨著消費者意識的高漲及生產技術的成熟，消費者在選購或觀察產品的重點上，除了功能的滿足、品質的要求及使用性的考量外，更包含個人品味、產品感性上的表達。從臨床心理學家 Maslow 在他所提的人類需求層級所建構的動機理論中[18]，揭示了人們達到基本的生理、安全及社會的需求後，將再往更高層級地追求自我需求與自我實現的境界。Jordan 基於該理論，從消費者與產品的關係，提出三個消費者需求的層級，並強調消費者期望產品不僅只是工具，而是一個“活的物體”，一個具有情感的產品[15]。對照產品的發展，消費者對於產品的需求，已經從單純的功能性考量，提升到個人喜歡的產品及具有特色的產品，這些產品可以滿足消費者內心深層的情感需求，亦成為自我品味表達的介質。

目前設計的相關研究中，有許多關於產品造形情感意象的探討：Desmet and Overbeek 將人類表情以卡通化的情感表情圖形，作為問卷分析與評估產品情感意象上的一種非口語表達工具[11]；應用他們

發展出來的情感評估介面—Product Emotion Measure (PrEmo) Interface, 可以將抽象的產品情感意象, 透過清楚的情感投射方式, 將情感意象抽離出來[10]。McDonagh 等學者也發展出兩項產品造型情感意象的評估方式: Product Personality Profiling 及 Mood Boards and Visual Product Evaluation, 用來研究使用者對於產品的情感反應[17]。感性工學(Kansei Engineering)是著眼於如何架構感性意象與產品造型間的關係, 目前已經有相當多的研究以此模式進行各類產品的探討。感性工學被定義為: 將消費者對於一件產品的情感與意象, 轉換成設計元素的技術[19]。Kansei Engineering System(KES)是感性工學中以電腦為基礎的決策輔助技術, 其三個主要部分是: (1)關於產品意象所能引發人類情感的所有感性詞語的蒐集與分析, (2)對於人類情感與產品設計元素之間的關係推論, (3)以電腦繪圖的方法表達其推論結果[26]。應用感性工學的研究模式, 許多研究從不同的產品及方向進行實驗及探討[14, 23]。這些研究著眼於產品設計元素與情感感受關係的推論, 以系統性的方式分析並建立其設計操作模式; 但從完形心理學的觀點來看: 部份的整合並不等於整體的感知, 產品的造型意象是一體呈現的[12]; 而當人們在觀看一件產品時, 整體的意象是主要的感知方式。推想若能以整體意象進行調查與分析, 其結果應當更清楚的反應觀察者的造型情感感知。

Chen and Parent 在“Shape Averaging and its Applications to Industrial Design”中應用造型均化的方法, 產生介於兩種產品造型之間的融合均化造型, 此中間均化的造型是整體性的改變並繼承原有兩種造型的意象[8]。Wang 也應用不同輪廓形態間的中間插補(Interpolation)方法, 產生許多中間的漸變造型, 用以提供在設計過程中 Computer-Aided Styling 的協助與選擇[25]。造型均化的方法可以清楚具體地將新造型呈現出來, 並在產品外形及造型意象的轉換上保有合理真實的視覺結果。形變技術可視為扭曲(warping)與淡出(cross-dissolving)兩種功能之整合, 讓兩個影像間連續的影像形成轉變過程。淡出方式是將兩張不同影像圖片, 將圖片上之圖案色彩兩兩進行線性內插演算, 利用淡化重疊的方式, 交互相密在一起。由圖面中可以發現這是比較簡易粗糙的方式, 在兩張圖片轉換過程中所產生的結果, 重疊處產生影像模糊之現象。扭曲依對應原理不同分為兩種, 一是正向對應 (Forward Mapping), 是利用圖案位置來進行對應, 但是其影像上還是有些圖案並無法對應上, 所以需要內插演算法將其影像圖案補足, 通常都是應用在點對應形變的演算法上。另一種是反向對應 (Reverse Mapping), 這是將目的圖片上的每一個圖案, 並定義來源圖片影像上適當的部分圖案, 將目的圖片的圖案對應到部分來源圖片圖案, 進行影像變化, 通常應用在線對應形變的演算法上。應用形變技術可以產生完整而逼真的中間內插(interpolation)新造型, 這些虛擬的新影像, 可以讓觀察者真實地看到兩種原有影像的中間摻和造型。許多心理學與電腦科學的研究者也應用影像形變技術來產生虛擬的各種臉部特徵與表情, 並用來探討人們的認知如: 年齡、吸引力、男女性別化程度、情感表達等問題[7, 20, 24]。相同地, 應用電腦處理造型形變的視覺化逼真效果, Hsiao and Liu 就以 LCD 螢幕為例, 應用 Gray Theory 及造型形變的技術來預測並產生新的 3D 電腦模擬產品造型[13], 其造型呈現結果更為整體與逼真。梁德聰也應用造型形變技術, 它具有不同造型情感意象的汽車外形間進行中間形變, 並產生出逼真且具有不同造型融合的中間形變意象[5]。在造型形變的過程中, 造型上的許多特徵同時進行消長, 而造成了整體意象的轉變。當不同的產品造型之間以線性方式的速度漸變時, 其中間新造型所引發的情感意象是否也是以線性的速度等量改變? 隨著外觀造型形變的線性式改變, 在針對不同的情感意象形容詞語時, 是否有不同的改變趨勢? 這些新的中間漸變造型在整個造型情感的認知空間中, 會是如何分布? 這些議題是本研究探討的重點。

為了能客觀地探討造型形變造型情感認知上的變化, 本研究應用偏好性多向度評量法進行分析探討。多向度評量法 (Multidimensional Scaling, MDS), 是一種有效率的資料約縮 (data reduction) 之科學方式, 將空間中刺激物之相似性, 藉由點 (Point)、次元 (Dimension)、空間 (Space) 和結構圖形表示出知覺空間[22]。當使用多向度評量方法時, 透過調查的資料後, 所得到的通常是兩兩刺激物之間接近性數值的矩陣, 這數值通常是表示兩兩刺激物間的相似性或是相異性的認知程度, 可以依研究之目的與需求不同, 其數值資料也可以為相關係數、偏好度 (Preference)、互動量 (Amount of interaction)、

可混淆性 (Confusability) 以及距離平方 (Squared distances)。當多向度評量法所得出的資料，通常會以刺激物在空間中點的座標來表示，透過其分布與向度之關係，了解蒐集來的資料中所代表的涵義與背後之關係。而偏好性資料蒐集的方法，有排序方式、使用評比尺度方法及參考預定標準刺激物下的喜愛程度量測方法。本研究將應用多向度評量法中的偏好性方法(MDPREF)進行相關資料之分析。

## 二、代表性產品與形容詞

### 2-1 產品造形意象的圖片蒐集

本實驗是以壺類產品作為蒐集對象，在初步蒐集階段是盡量把所有屬於該類產品的圖片都蒐集起來，其資料來源包括：設計書籍、產品專書、產品圖鑑及網路上刊登的產品圖片。經初步過濾，將形式相近及圖片品質不佳之產品先行剔除。最後共獲得 64 件壺類產品的外觀造形圖片。

### 2-2 產品造形形容詞蒐集調查

本階段的調查工作，是針對 20 位受測者(工業設計學系大三、大四同學 15 位，教師 5 位)以口語紀錄與分析方式進行各種造形形容詞語的萃取。視覺的刺激物是以前述 64 件壺類外觀造形的圖片為對象。本階段初步蒐集到 645 個產品造形形容詞，在經過整理與過濾後共獲得 100 個產品造形情感意象形容詞。

### 2-3 代表性產品與形容詞分群實驗

本階段的實驗目的是再次縮減前面階段實驗所獲得的大量產品與形容詞的數量，以利後續實驗的進行。將蒐集調查所獲得的 100 個造形情感意象形容詞及 64 件壺類產品的造形圖片，邀請 30 位受測者(工業設計學系大三、大四同學各 15 位)，以群化的方法進行分群及各分群中的代表性程度進行排序。分群實驗後的分群結果，是以 SPSS 統計軟體中的 Hierarchical Cluster (Ward Method)方式進行集群分析，並透過各分群中最具代表性的程度，最後在產品造形意象圖片的分群上，獲得了 21 件較具差異性與代表性產品造形(圖 1)。



圖 1 代表性產品造形 21 件

另外，在產品造形情感意象形容詞的分群上，透過集群分析與各群代表性的程度，也獲得了 28 個代表性形容詞。為了考量到後續實驗上的應用，針對這 28 個代表性形容詞的意義，在參考相關的文獻內容 [3,4,16,21]及用詞之後，又產生了相對意象的各個形容詞，共組合了 28 組成對的代表性形容詞詞組(表 1)。

表 1 28 組代性形容詞詞組

1 可愛的—不可愛的	7 簡潔的—複雜的	13 精緻的—粗糙的	19 多變的—單調的	25 舒適的—不舒適的
2 女性的—男性的	8 流線的—不流線的	14 耀眼的—平淡的	20 實古的—誇張的	26 興奮的—平靜的
3 未來的—復古的	9 穩重的—輕浮的	15 理智的—感性的	21 一致的—不一致的	27 強壯的—纖弱的
4 優雅的—不優雅的	10 現代的—傳統的	16 可靠的—不可靠的	22 霸氣的—柔順的	28 柔軟的—剛硬的
5 成熟的—不成熟的	11 前衛的—保守的	17 創新的—仿造的	23 形成的—年輕的	
6 動態的—靜態的	12 正式的—休閒的	18 厚重的—輕薄的	24 華麗的—樸素的	

### 三、28 組情感意象形容詞組的因子分析

由前一階段所獲得的 28 組代性情感意象形容詞組，再針對盥類的 21 項代性產品圖片進行評量，並以因子分析進行探討。受測者共 20 位(工業設計研究所同學)，對 28 組代性相對形容詞組上，以 7 階尺度量頭進行評估勾選。因子分析的結果如表 2 所示，28 組代性情感意象形容詞組可以用 4 個因素來進行解釋及分類。為了在後續的實驗調查上萃取出適合數量及代性的情感意象形容詞組，將再從前一階段的 28 組形容詞組中，挑選出較少的情感意象形容詞組作為探究的依據。一般常見萃取因素分析形容詞的方法，是挑選相同因素中其係數權重較大的項目，如此選取可能挑選到相同的因素中，其形容詞組意義極為相近的形容詞組，反而無法預期選出具有特色的代性形容詞的意義，因此針對前一階段 28

表 2 二十八組形容詞因子分析結果

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
11 前衛的—保守的	<b>0.939</b>		-0.239	
17 創新的—仿造的	<b>0.932</b>		-0.246	
10 現代的—傳統的	<b>0.931</b>			0.157
14 耀眼的—平淡的	<b>0.928</b>	0.194	-0.128	
23 形成的—年輕的	<b>-0.845</b>	-0.461		
03 未來的—復古的	<b>0.842</b>	0.261	-0.139	
19 多變的—單調的	<b>0.763</b>	0.198	-0.563	
24 華麗的—樸素的	<b>0.724</b>	0.214	-0.531	0.177
26 興奮的—平靜的	<b>0.694</b>	0.268	-0.596	
13 精緻的—粗糙的	<b>0.668</b>	0.541	0.421	
08 流線的—不流線的	0.135	<b>0.979</b>		
28 柔軟的—剛硬的		<b>0.953</b>	-0.200	-0.114
02 女性的—男性的	0.291	<b>0.926</b>		-0.146
22 霸氣的—柔順的		<b>-0.921</b>	-0.166	0.212
15 理智的—感性的	-0.346	<b>-0.852</b>	0.327	
01 可愛的—不可愛的	0.477	<b>0.841</b>	0.156	0.114
25 舒適的—不舒適的		<b>0.825</b>	0.442	0.207
04 優雅的—不優雅的	0.300	<b>0.814</b>	0.419	-0.141
06 動態的—靜態的	0.508	<b>0.651</b>	-0.494	
21 一致的—不一致的	-0.109		<b>0.897</b>	0.188
16 可靠的—不可靠的		-0.168	<b>0.888</b>	0.320
07 簡潔的—複雜的	-0.148	0.326	<b>0.865</b>	-0.149
05 成熟的—不成熟的	-0.193	0.342	<b>0.813</b>	-0.147
20 實古的—誇張的	-0.524		<b>0.808</b>	0.198
09 穩重的—輕浮的	-0.116		<b>0.690</b>	0.645
12 正式的—休閒的	-0.550	-0.291	<b>0.621</b>	-0.155
18 厚重的—輕薄的	0.188			<b>0.962</b>
27 強壯的—纖弱的	0.214	-0.417	0.132	<b>0.840</b>
			轉軸平方和負荷量	
總和	8.491	8.069	6.644	2.538
變異數的%	30.323	28.817	23.727	9.063
累積%	30.323	59.140	82.867	91.930

萃取法：主成份分析。

組形容詞組因了分析所得的各形容詞組其係數權重，以分群分析方法再進行分群，分佈於同一群內的形容詞組表示其內涵意義較為接近，因此，先挑選不同分群中具特色的形容詞組後，再繼續增加挑選同一群內與第一次挑選的形容詞特色比較不同的形容詞組，依此方法最後挑選出 10 組代表性相對形容詞組(表 3)。

表 3 十組代表性相對形容詞組

1.傳統的-現代的	3.單調的-多變的	5.不流線的-流線的	7.理性的-感性的	9.不一致的-一致的
2.老成的-年輕的	4.粗糙的-精緻的	6.霸氣的-柔順的	8.不可愛的-可愛的	10.複雜的-簡潔的

### 四、架構基礎造形意象認知空間

針對 10 組代表性相對形容詞組及配合前面所萃取出之 21 件代表性產品造形，本階段以偏好性實驗調查及分析方式，建構 21 件產品的造形情感意象認知空間。實驗是邀請 30 位受測者(工業設計學系大三同學 20 位及研究所同學 10 位)，針對代表性產品的造形情感意象，分別對於 10 組代表性相對形容詞組以 7 階尺度量表進行評估勾選。量表的中間是代表介於相對形容詞組中間的感覺意象，越向兩側極端則是表示：有點同意、同意及非常同意。產品造形圖片是以隨機順序安排出現。30 位受測者所評估的資料，應用 MDPREF 程式運算分析後，則可以建構出 10 組相對形容詞組與 21 件產品造形的偏好性認知空間(圖 2)。

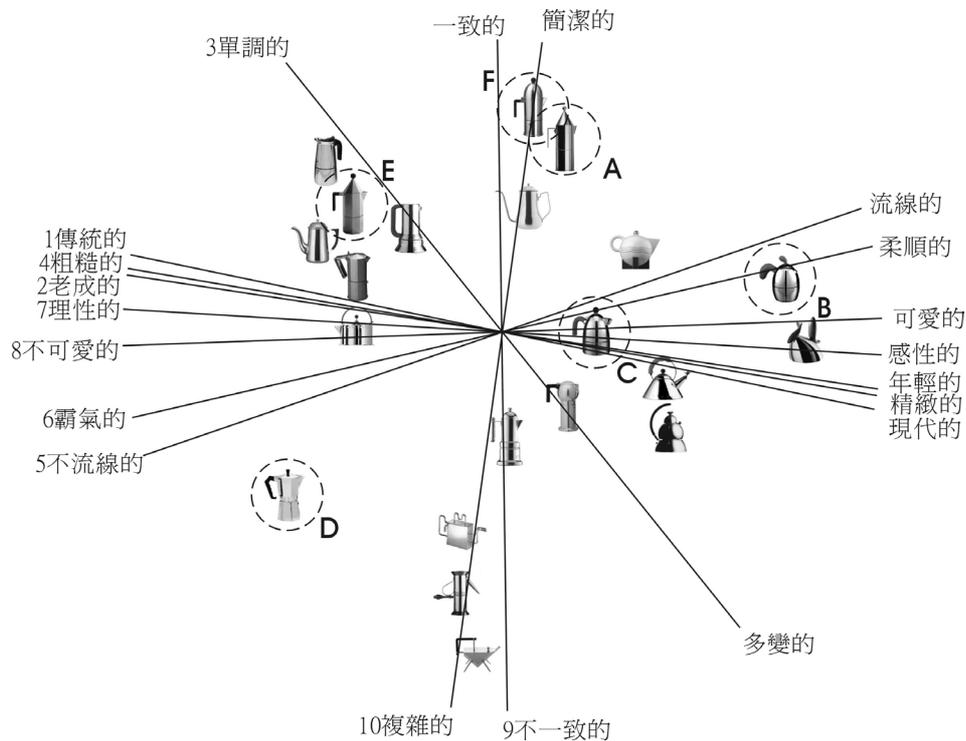


圖 2 二十一件產品的造形意象認知空間

在此認知空間中，每一產品間的距離則對應於兩產品間的認知距離：兩產品越相似，則其兩對應位置越接近；反之，則越遠。為了達到探討產品造形形變與其情感意象之間的關係，挑選了造形意象差異較大及產品結構相似之 6 個摩卡壺進行造形形變。透過這 6 個代表性產品造形進行交叉形變處理，以獲得下一階段實驗之產品形變樣本。由於在圖 2 的造形意象認知空間中，可以看到 A 與 F 兩支摩卡壺的位置非常接近，因此這兩個產品間不再進行交叉形變處理。研究過程中共有 14 組的產品進行交叉形變處理。

## 五、造形形變意象認知空間的建構與探討

### 5-1 造形形變刺激物的產生

造形形變的處理上，本實驗是應用 AVID 公司之 Elastic Reality 形變軟體進行產品間之形變。在形變的過程中，最重要的一項工作就是產品造形特徵之定義與對應，在本實驗所選定的摩卡壺上，其造形結構特徵可區分為：a. 壺蓋把柄、b. 壺體把柄、c. 壺蓋、d. 壺嘴、e. 上半部壺身、f. 下半部壺身、g. 壺身中間的分模線及 h. 光影等 8 個造形特徵。在進行造形形變處理時，便依據 2 件產品間造形特徵的選取與對應控制下(圖 3)，來產生其中間的形變造形。造形形變過程中，擷取形變中的 25%、50%、75% 這三個階段作為取樣點，再加上原來兩端的原代表性產品，而成為一組造形形變的刺激物。圖 4 顯示 A 與 B 兩個產品間依形變處理所產生的新形變造形及其形變比例。基於前述所選取的 14 組產品交叉形變處理，因此可以獲得 42 組中間的造形形變刺激物，再加上 6 個原代表性產品，所以在本階段實驗上共有 48 個造形刺激物。

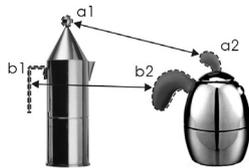


圖 3 二件產品間造形漸變上造形特徵的選取與對應



圖 4 二件產品間的造形漸變與形變比例

### 5-2 建構造形形變認知空間

針對造形形變處理所獲得的 48 造形刺激物，邀請 30 位受測者(工業設計學系大三同學 20 位及研究所同學 10 位)，針對這些造形刺激物的造形情感意象，分別對於 10 組代表性相對形容詞組以 7 階尺度量表進行評估勾選。相同的，量表的中間是代表介於相對形容詞組中間的感覺意象，越向兩側極端則是表示：有點同意、同意及非常同意。產品造形圖片的出現順序也是以隨機勾排。30 位受測者所評估的資料，同樣地應用 MDPREF 程式運算分析後，建構出 10 組相對形容詞組與 48 件產品造形的偏好性認知空間。觀察表 4 由 MDPREF 所輸出的資料中，第二維向度的解釋程度即到達 0.9526，因此本研究以二度空間來架構認知空間模型。圖 5 為 48 個形變刺激物與 10 組形容詞所構成的造形意象認知空間。

表 4 形變認知空間各向度壓力值

向度數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
貢獻程度	0.8306	0.1220	0.0198	0.0108	0.0047	0.0035	0.0032	0.0022	0.0019	0.0012
解釋程度	0.8306	0.9526	0.9724	0.9832	0.9880	0.9915	0.9947	0.9969	0.9988	0.1000

### 5-3 造形形變認知空間之探討

#### 5-3.1 整體形變認知空間趨勢分析

由於本階段四與階段五兩個實驗的刺激物上有所不同，因此比較圖 2 與圖 5 的造形意象認知空間後，可以發現兩個認知空間中的 6 個代表性產品(A 至 F)及 10 組形容詞的位置上有些微變動，但本造形意象與情感反應上都保持相似的架構與關係。圖 6 是本造形變造形意象認知空間中，各組形變處理之連線圖(X100/Y0、X25/Y75、X50/Y50、X75/Y25、X0/Y100)。方框中之數字即表示該位置為兩代表性造形中間

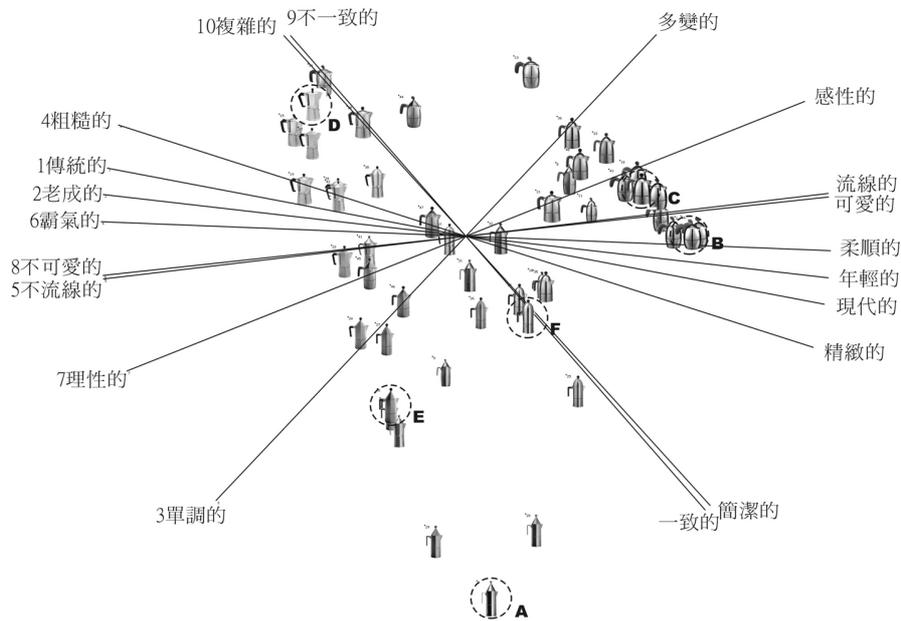
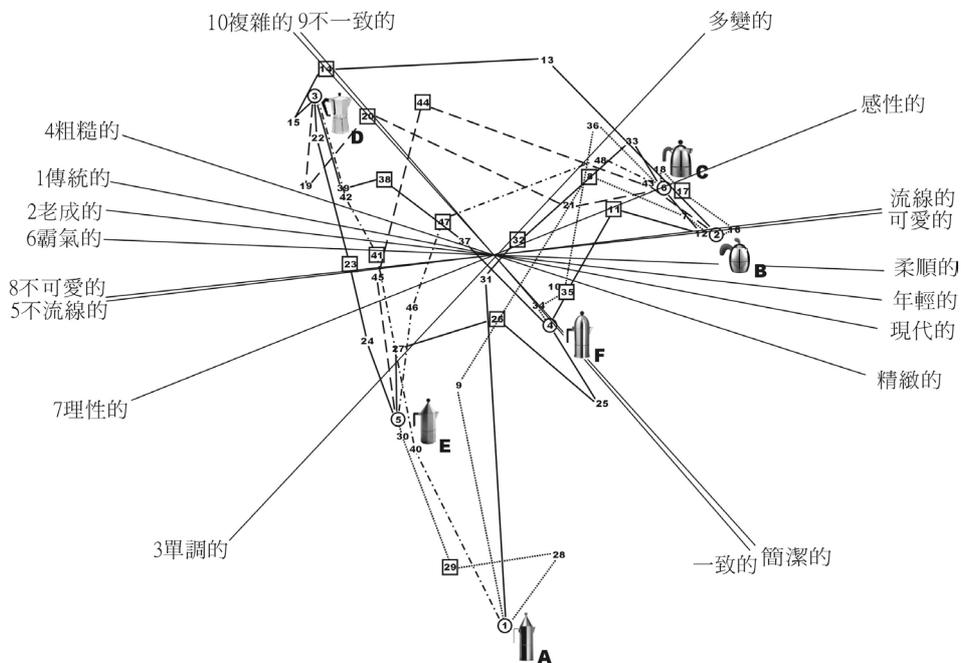


圖 5 形變刺激物造形意象認知空間

50%形變之位置(每個產品在本研究中之編號與造形可參考圖 14 標示)。如果假設造形形變的改變與造形情感意象的反應，在認知上是成線性對應的，則各組形變造形之連線圖應該呈現直線之趨勢。而從整體連線與 50/50 形變位置上來看似乎不是如此，可以從實驗結果，發現中間形變造形有偏向複雜及不一致的趨勢。



(方框中之數字表示該位置為兩代表性造形中間形變 X50/Y50 之位置)

圖 6 形變意象認知空間中各組形變處理連線圖

在 14 組交叉形變造形間，可以依據各個造形在意象認知空間中的位置，分別針對 10 組相對的造形情感意象形容詞，計算出其垂直投影到各形容詞軸線的位置到中心點的距離—L 值，L 值的大小反應此

造形意象出現。相對形容詞軸向上造形情感反應的強弱，正值表示偏向正向的形容詞(如：現代的、年輕的)，負值表示偏向負向的形容詞(如：傳統的、老成的)。為了能更清楚了解各個比例形變造形之間的變化差異，將所有形變組合各軸向之 L 值加以平均統計，因此整理出各形變比例造形各情感意象軸向之平均 L 值及相互距離(表 5)。十四組形變組合形變比例(1)至(5)(X100/Y0、X75/Y25、X50/Y50、X25/Y75、X0/Y100)的排列選擇上是以上昇趨勢的方向為基礎，因此可以從十個軸向上的形變比例(1)至(5)之總平均 L 值上看出大致是逐漸增加的趨勢。從整體上來看，各十個軸向上形變比例(1)至(5)各個造形之間的距離並非等距，也就是說這些形變組合不同比例的形變過程上，其中間造形情感意象的改變，並不是等距離的變化。

表 5 造形形變組合各情感意象軸向之平均 L 值及相互距離

形變比例	多變的- 單調的	感性的- 理性的	流線的- 不流線的	可愛的- 不可愛的	柔順的- 霸氣的	年輕的- 老成的	現代的- 傳統的	精緻的- 粗糙的	簡潔的- 複雜的	一致的- 不一致的	average
(1)X100/Y0	-0.095	-0.095	-0.086	-0.086	-0.078	-0.073	-0.069	-0.059	-0.013	-0.011	-0.066
距離	0.034	0.015	0.002	0.001	-0.006	-0.010	-0.014	-0.020	-0.040	-0.041	-0.008
(2)X75/Y25	-0.061	-0.080	-0.084	-0.084	-0.084	-0.083	-0.082	-0.079	-0.053	-0.052	-0.074
距離	0.065	0.066	0.061	0.061	0.056	0.053	0.050	0.044	0.012	0.011	0.048
(3)X50/Y50	0.004	-0.014	-0.023	-0.024	-0.028	-0.031	-0.032	-0.035	-0.041	-0.041	-0.027
距離	0.064	0.104	0.119	0.120	0.125	0.126	0.127	0.126	0.104	0.102	0.112
(4)X25/Y75	0.068	0.090	0.096	0.096	0.096	0.096	0.094	0.091	0.063	0.061	0.085
距離	-0.004	0.030	0.047	0.048	0.057	0.061	0.064	0.069	0.078	0.078	0.053
(5)X0/Y100	0.064	0.120	0.143	0.144	0.153	0.156	0.158	0.160	0.141	0.140	0.138
(1)-(3) 距離	0.099	0.081	0.063	0.062	0.050	0.043	0.036	0.024	-0.028	-0.030	0.040
(3)-(5) 距離	0.060	0.134	0.167	0.168	0.181	0.187	0.191	0.195	<u>0.182</u>	<u>0.181</u>	0.165
(1)-(5) 距離	0.159	0.215	0.230	0.230	0.231	0.229	0.227	0.220	0.154	0.151	0.204

由挑出形變組的兩端代表造形(1)、(5)及形變比例(3)X50/Y50 這一組彼此間的距離作探討，可以看出大致上形變比例 X50/Y50 介於兩端代表造形(1)與(5)的中間，但並非正好介於中間距離的位置，反而大都是比較靠近代表造形(1)的位置。其中兩組例外的是簡潔—複雜、一致—不一致這兩個軸向，形變 X50/Y50 至另一端代表造形(5)的距離(0.182)甚至大於兩端代表造形(1)、(5)的距離(0.154)；這意味著在這兩個軸向上，形變 X50/Y50 的造形情感意象已經偏離出原來的兩個代表造形意象；就此現象可以推論：兩代表性造形所首創的中間形變 50/50 造形，會變得比原代表性造形更複雜、不一致，這與整體形變意象認知空間的趨勢相符。推究其原因乃原代表性造形都是具有獨特而清楚之造形，其造形的情感反應相對地也比較清楚，而在中間之形變造形是摻雜融合兩種代表性造形而成的新造形，在造形情感意象上反而變得較不清楚，因此其造形情感反應會變得比原代表性造形更複雜、更不一致。另外，是否可能因為形變處理的問題，導致形變造形變得模糊不清而造成偏向複雜及不一致的趨勢呢？在鉅書中同樣以形變造形對於汽車的情感意象進行探討的實驗中，曾經針對此點問題，在刺激物可能影響形變的變數(圖片光影、角度及色澤)上加以控制，並與原刺激物所得到的結果做比較，其結果說明因形變處理方式所影響的程度並不大，主要還是因為形變造形在摻雜融合不同的代表性造形後，因而產生比原代表性造形更複雜的造形意象[1]。

經前述實驗過程再分別地針對各個形變組合的結果與趨勢進行分析探討。表 6 是十四組形變組合十對形容詞下情感意象折線圖直線趨勢檢定結果。理想上，形變情感意象折線圖應該是在兩個代表性造形中間的直線連接，而形變的情感反應值就落在此直線上。不過從圖 11 的十四組造形形變情感意象的折線圖上來看，似乎顯示線性改變的造形形變外觀，其情感反應並非全部都是理想中線性的改變。從表 6 的檢定結果顯示：A-D、B-C、D-F、D-C 及 D-E 這 5 組形變造形在接近 10 組形容詞的情感意象下，都顯現是線性的趨勢，也就是隨著造形形變線性的改變下，這幾組形變在這些情感意象下也同樣呈現線性

的改變。相反的，A-C、F-E、A-B、A-E、B-E及F-C這6組形變造形占10組形容詞的情感意象下，大都呈現非線性的趨勢。而對照這幾組線性與非線性趨勢的形變組合圖6形變意象認知空間中各組形變連線圖之關係，它們似乎依循著：多變—單調、感性—理性與簡單—複雜、一致—不一致這兩大軸向方位的情感意象趨勢有關。

表 6 十四組形變占十組形容詞下情感意象折線圖直線趨勢檢定

形變組合	多變的— 單調的	感性的— 理性的	流線的— 不流線的	可愛的— 不可愛的	柔順的— 霸氣的	年輕的— 成熟的	現代的— 傳統的	精緻的— 粗糙的	簡潔的— 複雜的	一致的— 不一致的	Sig. sum
A-B	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—	5
A-D	*	—	*	*	*	*	*	*	*	*	9
A-E	—	—	—	—	—	*	*	*	*	*	5
A-C	*	*	*	*	—	—	—	—	—	—	4
B-D	*	*	*	*	*	*	*	*	—	—	8
B-F	*	*	*	*	*	*	*	*	—	—	8
B-E	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—	5
B-C	—	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
D-F	—	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
D-E	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10
D-C	—	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
F-E	*	*	*	*	—	—	—	—	—	—	4
F-C	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—	5
E-C	*	*	*	*	*	*	*	—	—	—	7
Sig. sum	10	12	13	13	11	9	9	8	6	6	

(\* 表示情感意象折線呈現直線趨勢顯著，significance level 0.05)

依據前述之現象，將圖 6 整個造形意象空間依據感性—理性、多變—單調的這部分軸向作橫軸(X軸)，將簡潔—複雜、一致—不一致這部分的軸向作縱軸(Y軸)形成圖7的新整體趨勢變化。再將各組形變處理連線圖分成：O-P直線連線趨勢與M-N曲線連線趨勢兩類類的分佈，藉此可以更清楚的來進行觀察與分析。沿著O-P直線連線趨勢占Y軸上的幾組產品形變意象作觀察(A-D、D-E、A-E、B-C及D-F)，可以發現形變50/50的位置都落在接近兩項代表性產品的直線連線，而其形變處理之連線圖也都接近直線趨勢。相對地，從M-N曲線連線趨勢占X軸向上的幾組產品形變意象作觀察(A-B、B-F、C-E、B-D...等)，其形變50/50的位置及形變處理之連線圖則明顯偏離兩項代表性產品的直線連線。因此將這兩類類的形變處理連線圖，透過最接近X軸的感性—理性、多變—單調這兩個情感意象的L值，及最接近Y軸的簡潔—複雜、一致—不一致這兩個情感意象的L值進行直線趨勢檢定。

表7及表8是從表6所抽離出來，將多變—單調、感性—理性與一致—不一致、簡潔—複雜的直線趨勢檢定結果。由這兩個圖的直線趨勢檢定結果可以看出：O-P連線方向的五組形變占X軸上顯示部分形變組合呈直線趨勢，但部分形變組合則否；而在Y軸上則顯示全部形變組合呈直線趨勢。這意味著如果形變組合類似O-P連線方向的情形時，其在簡潔—複雜與一致—不一致上的情感意象會呈現如外形的線性變化；在感性—理性與多變—單調上的情感意象則可能呈現線性與非線性的兩種變化。M-N連線方向的九組形變占X軸上幾乎全部的形變組合呈直線趨勢；而Y軸上則顯示幾乎全部形變組合呈非直線趨勢；同樣的也可從此看出：形變組合類似M-N連線方向的情形時，在簡潔—複雜與一致—不一致上的情感意象會呈現非線性變化；而在感性—理性與多變—單調上的情感意象則呈現線性的變化。

因此就產品造形占兩軸的交互關係而言，將簡化地以感性—理性與簡潔—複雜分別代入X與Y兩軸進行探討。在M-N連線方向的形變組合情形，對於兩項產品情感意象的形變趨勢上，雖然中間形變占造形的簡潔—複雜程度上有所改變，但在感性—理性的情感意象上仍能保持造形線性變化；相對的，中間形變造形占感性—理性的改變下，簡潔—複雜程度的改變則呈非線性變化。另外，在O-P連線方向的形

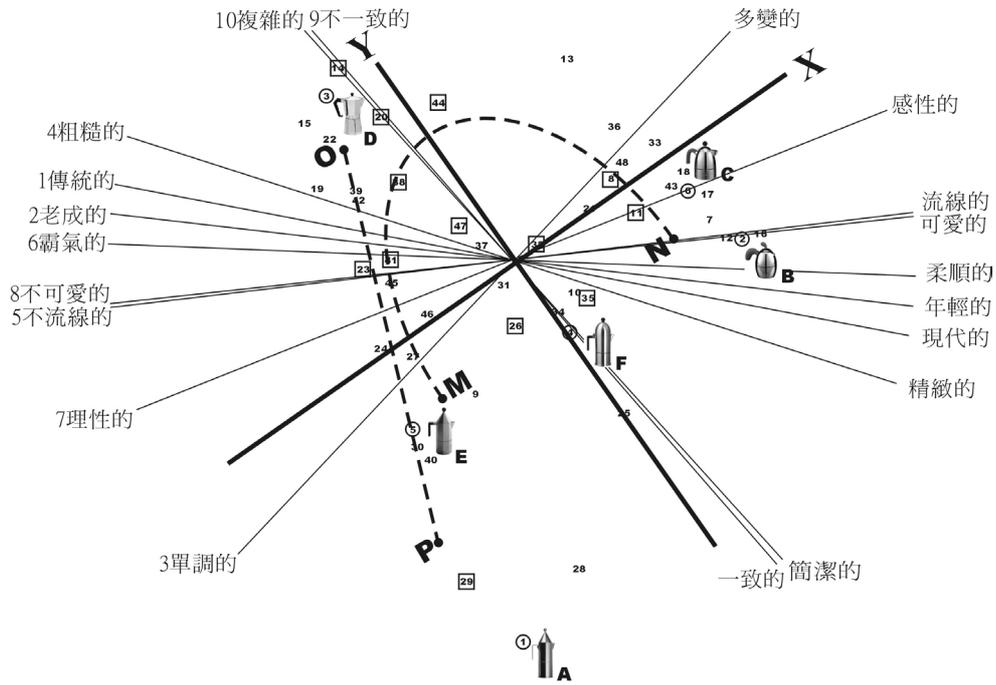


圖 7 認知空間中形變連線圖的整體趨勢簡化圖與 X,Y 軸的座標象限

變組合情形，雖然中間形變上造形的理性—感性程度有所改變，但在簡潔—複雜的情感意象上仍能保持造形線性變化；比較複雜的是 O-P 方向的中間形變造形由簡潔—複雜的改變下，感性—理性程度的改變則線性與非線性變化都有可能發生。

表 7 Y 軸方向(O-P 連線)的九組形變在 X 及 Y 軸下情感意象直線趨勢檢定

形變組合	X 軸				Y 軸	Sig. sum
	多變的-單調的	感性的-理性的	一致的-不一致的	簡潔的-複雜的		
A-D	*	—	*	*	3	
A-E	—	—	*	*	2	
B-C	—	*	*	*	3	
D-F	—	*	*	*	3	
D-E	*	*	*	*	4	
Sig. sum	2	3	5	5		

(\* 表示情感意象折線呈現直線趨勢顯著，significance level 0.05)

表 8 X 軸方向(M-N 連線)的九組形變在 X 及 Y 軸下情感意象直線趨勢檢定

形變組合	X 軸				Y 軸	Sig. sum
	多變的-單調的	感性的-理性的	一致的-不一致的	簡潔的-複雜的		
A-B	*	*	—	—	2	
A-C	*	*	—	—	2	
B-D	*	*	—	—	2	
B-F	*	*	—	—	2	
B-E	*	*	—	—	2	
D-C	—	*	*	*	3	
F-E	*	*	—	—	2	
F-C	*	*	—	—	2	
E-C	*	*	—	—	2	
Sig. sum	8	9	1	1		

(\* 表示情感意象折線呈現直線趨勢顯著，significance level 0.05)

對於上述 X 與 Y 兩軸形變情感意象變化趨勢所探討的情形，可以用圖 8 分別舉例說明屬於兩組不同軸向變化(M-N 連線方向與 O-P 連線方向)的形變情感意象變化折線圖。A-B 與 B-F 這兩組形變屬於靠近 X 軸的 M-N 連線，從產品外形的意象上可以看出 A、B、F 三個產品的造形特色：A 是屬於理性而簡潔的造形，B 是屬於感性而多變中帶簡潔的造形，F 則是簡潔理性中帶弧線的造形；而這樣的三個產品造形形變中，中間形變造形與其情感意象變化從折線圖中可以清楚看出：理性—感性與單調—多變的折線圖明顯接近線性趨勢分佈，而簡潔—複雜與一致—不一致的折線圖則呈現非線性趨勢分佈。A-D 與 D-F 這兩組形變則是靠近 Y 軸的 O-P 連線，從產品外形的意象上可以看出 D 產品的造形特色是屬於較複雜而古典的造形；而 A-D 與 D-F 這樣的兩個產品造形形變中，中間形變造形與其情感意象變化從折線圖中可以清楚看出：簡潔—複雜與一致—不一致的折線圖明顯接近線性趨勢分佈，而理性—感性與單調—多變的折線圖則呈現水平且無太大變化的趨勢。

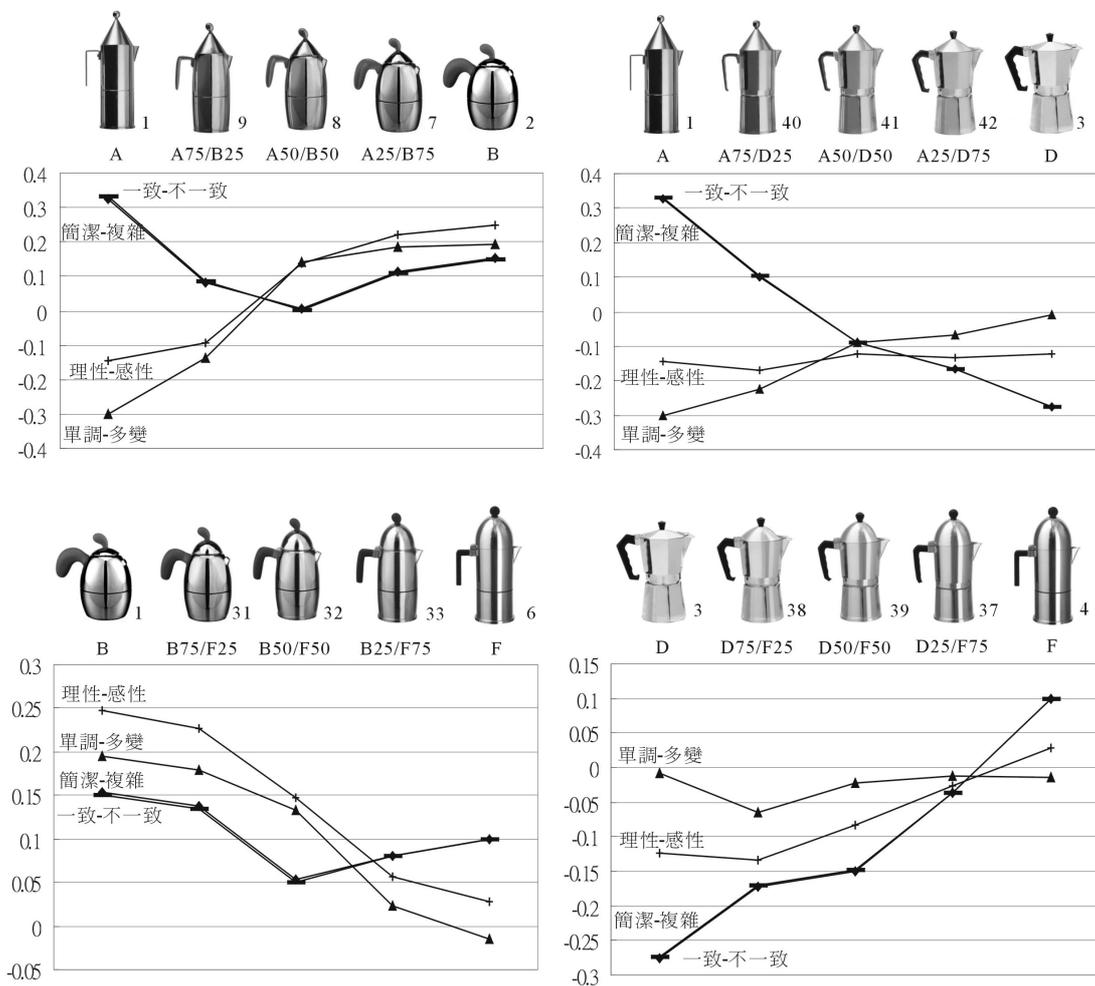


圖 8 四組形變類型的情感意象變化折線圖

為了能更清楚地了解造形形變組中各情感意象軸向上之明確關係，因此以表 5 為基礎，將 M-N 連線與 O-P 連線方向之造形形變組平均 L 值分開統計，並在各數值上加入一常數，應用標準化之方式讓形變比例(1)至(5)各個造形之間的距離都控制於 0 至 1 之間，如此可以更清楚看出分別在 M-N 連線與 O-P 連線方向上形變比例(1)至(5)間的改變關係(表 9)。如同前面的說明，十四個形變組中形變比例(1)至(5)的排列選擇上是以上昇趨勢的方向為基礎，因此這十個情感意象軸向上的形變比例(1)至(5)之總平均 L 值，大致上是呈現逐漸增加的趨勢，也就是造形情感意象會隨著造形形變的改變而逐漸地增加。

表 9 M-N 與 O-P 連線方向上的造形形變組平均 L 值的標準化及相互距離

	形變比例	多變的-	感性的-	流線的-	可愛的-	柔順的-	身輕的-	現代的-	精緻的-	簡潔的-	一致的-	average	
		單調的	理性的	不流線的	不可愛的	霸氣的	笨重的	傳統的	粗糙的	複雜的	不一致的		
O-P 連線方向	(1)P100/O0	1.000	0.209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.121	
	(2)P75/O25	0.742	0.000	0.051	0.055	0.087	0.098	0.107	0.117	0.145	0.146	0.155	
	(3)P50/O50	0.518	0.270	0.331	0.334	0.358	0.366	0.372	0.380	0.400	0.400	0.373	
	(4)P25/O75	0.380	1.000	0.799	0.796	0.767	0.758	0.751	0.741	0.717	0.716	0.743	
	(5)P0/O100	0.000	0.931	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.893	
	(1)-(3)距離	-0.482	0.061	0.332	0.334	0.358	0.366	0.372	0.379	0.400	0.400	0.252	
	(3)-(5)距離	-0.518	0.662	0.669	0.666	0.642	0.634	0.628	0.620	0.600	0.600	0.520	
	(1)-(5)距離	-1.000	0.722	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.772	
	M-N 連線方向	(1)M100/N0	0.000	0.000	0.002	0.006	0.063	0.094	0.124	0.182	0.679	0.708	0.186
		(2)M75/N25	0.222	0.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.161	0.176	0.065
(3)M50/N50		0.592	0.392	0.262	0.259	0.218	0.195	0.172	0.130	0.000	0.000	0.222	
(4)M25/N75		0.939	0.850	0.793	0.791	0.766	0.753	0.739	0.713	0.597	0.594	0.754	
(5)M0/N100		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
(1)-(3)距離		0.592	0.392	0.260	0.253	0.155	0.101	0.048	-0.052	-0.679	-0.708	0.036	
(3)-(5)距離		0.408	0.608	0.738	0.741	0.782	0.805	0.828	0.870	1.000	1.000	0.778	
(1)-(5)距離	1.000	1.000	0.998	0.994	0.937	0.906	0.876	0.818	0.321	0.292	0.814		

但是有兩組情形是有所不同的：一是 O-P 連線方向上的“多變—單調”的數值大小排序剛好與其他意象的相反，經由觀察屬於 O-P 連線方向的幾組形變情感意象變化折線圖後，可看出“多變—單調”的趨勢大多與其他的意象趨勢相反。因此，可以了解“多變”與“單調”這兩個相對的情感意象形容詞要對調過來(改成：單調—多變)，才能與其他組的情感意象趨勢一致。而同屬於 O-P 連線方向“感性—理性”的趨勢上，其情感意象雖然大致上與其他情感意象相似(L 值逐漸增加)，但並非隨著造形形變的改變而作規則性的改變，這顯示造形形變“感性—理性”上其情感意象的改變是非常微妙的，大致上其情感意象的趨勢上似乎是接近線性的變化，但實際上形變組的兩端卻又顯現非線性的變化。另一個不同於一般趨勢的是 M-N 連線上的“簡潔—複雜”與“一致—不一致”的數值大小排序，中間形變 M50/N50 的值最小(0)，而 L 值隨著兩邊造形的改變逐漸增高，其數值成拋物線形式，這顯示這兩個情感意象在 M-N 連線方向上其情感意象的趨勢並非線性變化，而是以拋物線的趨勢改變。應用這些數值將 M-N 連線與 O-P 連線方向的趨勢線畫出，其結果可與圖 7 所表示的整體趨勢簡化圖作進一步印證比較。

透過以上的探討歸納出：在整體形變認知空間趨勢中，造形形變上大致可以區分成 M-N 連線方向(X 軸)與 O-P 連線方向(Y 軸)這兩大類趨勢變化來區分定義。在造形形變的情感意象變化趨勢上，應用表 9 的資料以“感性—理性”與“簡潔—複雜”的平均 L 值作為 O-P 與 M-N 連線方向的形變情感意象趨勢代表，畫出在 X 及 Y 軸上 O-P 與 M-N 連線方向的形變情感意象認知空間圖。由於在圖 7 上的 Y 軸正值是“複雜的”這個方向，因此在表 9 的形變組平均 L 值在“簡潔—複雜”的數值上都加上負號，使其數值趨勢符合實際的情形。圖 9 是代表 O-P 連線方向的形變組於 X 及 Y 軸上的連線趨勢，此圖說明了：屬於 O-P 連線方向的形變組，在兩個代表不同造形情感意象的原代表造形(O 及 P)下，其中間形變“簡潔—複雜”的造形情感意象變化趨勢上，是呈現線性變化的趨勢；也就是說，如果兩個原代表造形其造形情感意象是落在 O-P 連線方向上的位置時，其中間形變的造形情感意象在 Y 軸的認知空間中會以線性變化的趨勢。而在“感性—理性”的造形情感意象變化趨勢上，是接近線性變化的趨勢，但在曲線的兩端又是非線性的變化；也就是如果兩個原代表造形其造形情感意象是落在 O-P 連線方向上的位置時，在 X 軸的認知空間中，其中間形變的造形情感意象，大致接近線性變化趨勢。而從同屬 O-P 連線方向上的另一對意象形容詞“單調—多變”上，則可以清楚看出其中間形變的造形情感意象在 X 軸與 Y 軸的認知空間中是線性變化的趨勢。因此在 O-P 連線方向中間的形變造形，在 X 軸與 Y 軸的意象認知空間上，

其造形情感意象大致上是可以作線性推估的，但在“感性—理性”的部分造形情感意象變化趨勢上則須作些微調整。

另外，圖 10 是代表 M-N 連線方向的形變組於 X 及 Y 軸上的連線趨勢，此圖與 O-P 連線趨勢明顯不同。從圖 10 的分佈可以看出：如果兩個原代表造形是落在 M-N 連線方向時，其中間形變的感性—理性與簡潔—複雜的造形情感意象變化趨勢上，是在 Y 軸方向上呈現接近拋物線的趨勢；從趨勢線對於 Y 軸的投影值上作觀察，兩個原代表造形中間的形變造形會趨向較複雜的情感意象；而對於 X 軸的投影值上作觀察時，其造形情感意象是漸增的線性趨勢，其造形情感意象是可以作線性推估。上述現象說明了：當兩個原代表造形其造形情感意象主要是落在 M-N 連線方向時，其中間的形變造形在感性—理性的情感變化方面是可以用線性趨勢進行推估，但在簡潔與複雜的情感變化方面，通常會形成非線性的結果而無法用線性趨勢進行推估。比較圖 9 與圖 10 的大致趨勢變化與圖 8 所表示的整體趨勢簡化圖，其結果顯示相當接近。

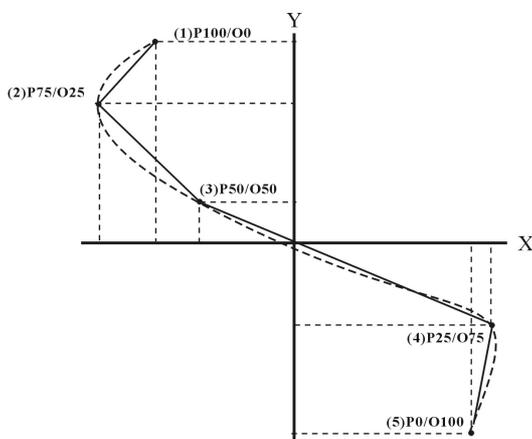


圖 9 O-P 連線於 X 及 Y 軸的 L 值投影

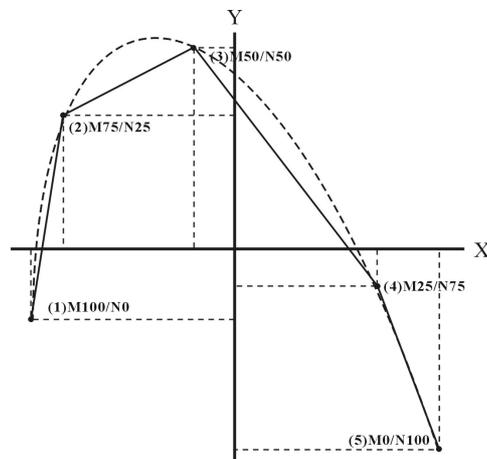


圖 10 M-N 連線於 X 及 Y 軸的 L 值投影

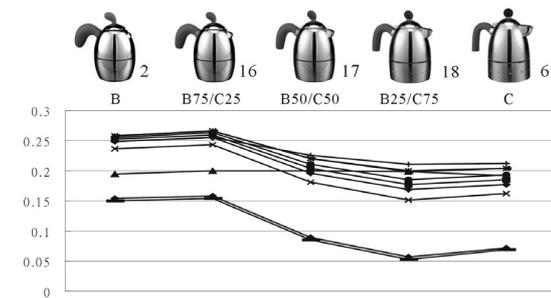
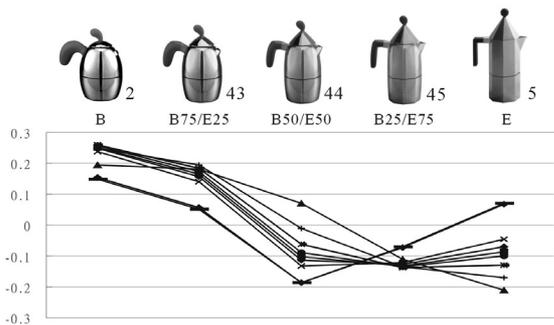
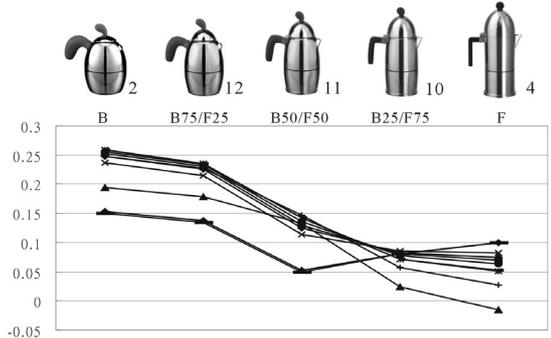
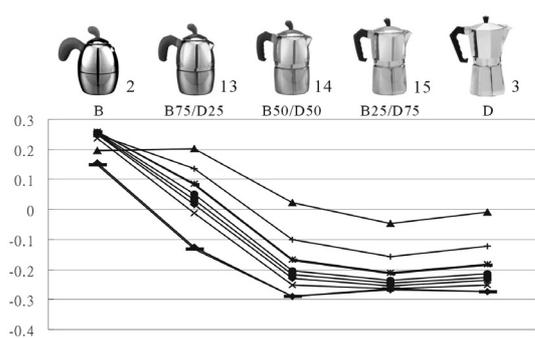
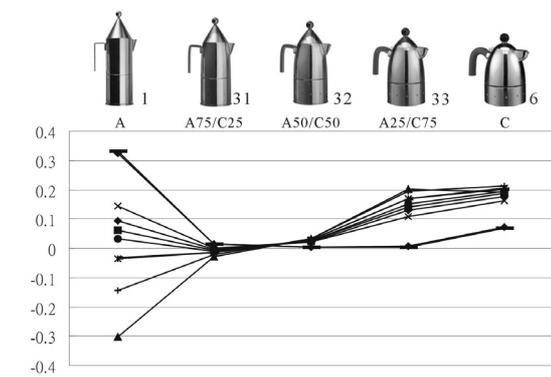
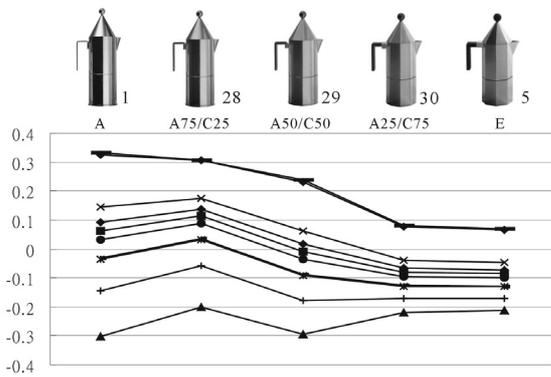
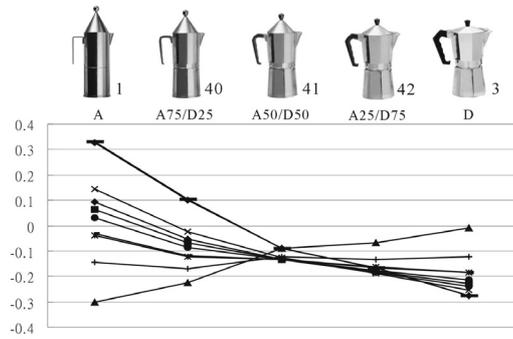
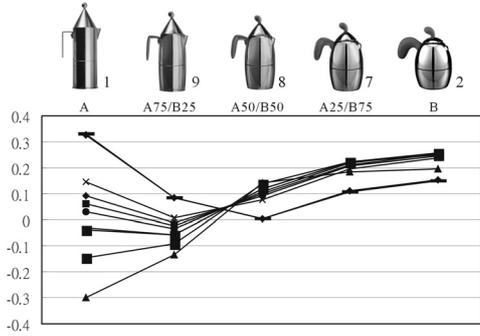
從圖 9 與圖 10 的 O-P 連線、M-N 連線之探討結果中，可以了解到形成圖 5 形變刺激物造形意象認知空間的原因，是因為受測者在感知產品的造形情感意象時，在認知空間中即有著質與量程度上的兩種不同差異。兩項產品在感性—理性方面的差異即造形情感意象為質上的差異，而在簡潔—複雜方面的差異則為量上的差異。在 M-N 連線上的產品，受測者可以清楚感知從感性變到理性的改變，但無法同時察覺其簡潔或複雜程度的改變，而在 O-P 連線的產品，受測者則可以清楚感知從簡單變到複雜的改變。就此，可以得知受測者在質的感受上是較敏銳的。在應用造形形變來詮釋兩個產品造形情感意象的變化時，應考慮兩個進行形變的產品造形是否感性—理性的意象上具有相似或相異的造形，以利其造形情感意象的推估。

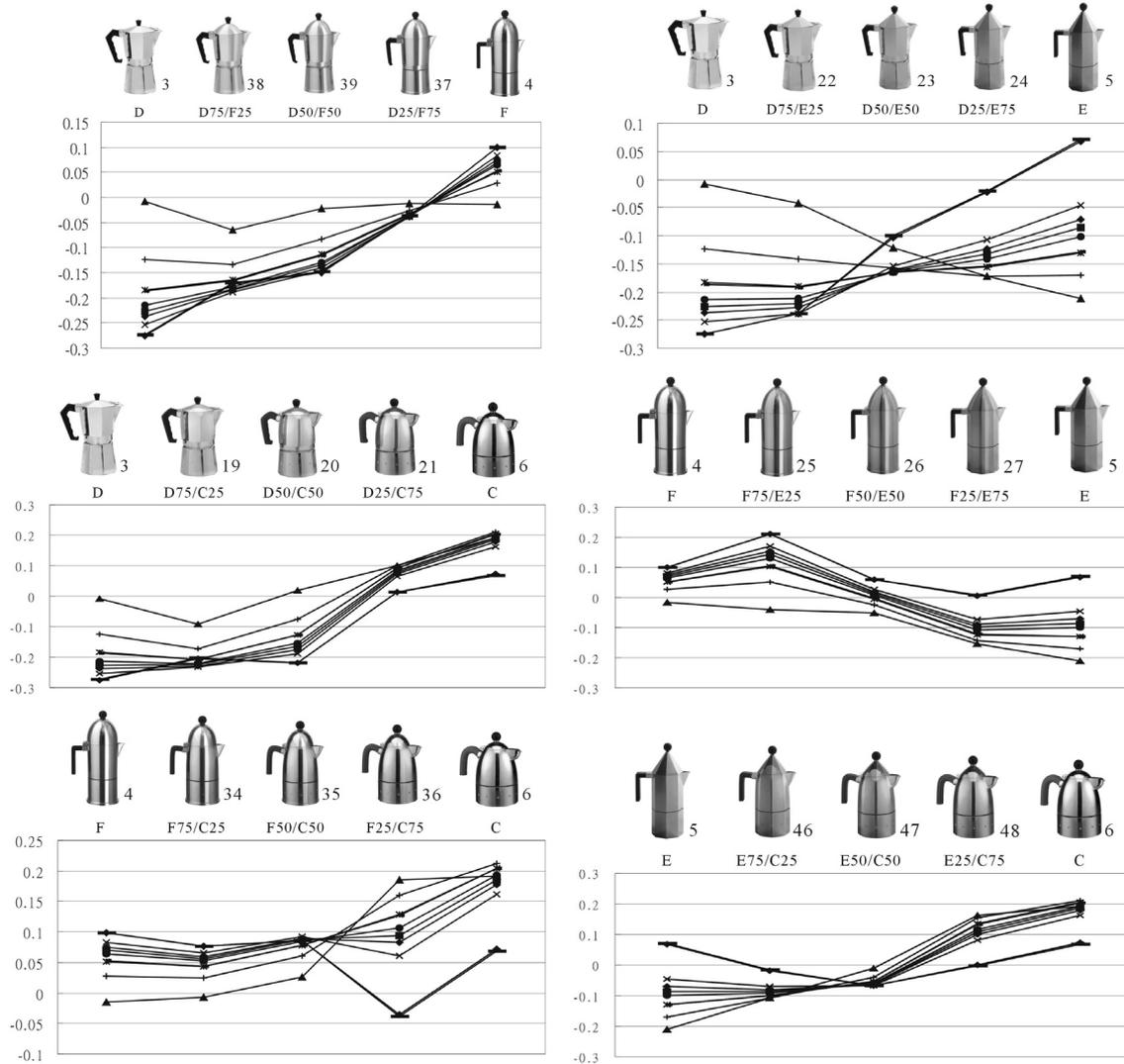
由於在 5-3.1 中大多是以整體形變認知空間的趨勢作探討，無法清楚釐清在各形容詞組上的變化與關係；因此下一階段將進一步從形變造形在各造形意象形容詞上的變化趨勢上作進一步探討。

### 5-3.2 形變造形在各意象形容詞上的變化趨勢

圖 11 是十四組造形形變情感意象的變化折線圖。在前面表 6 中已經針對十四組形變的十組形容詞的情感意象折線圖首線趨勢進行檢定。據此了解 A-D、B-C、D-F、D-C 及 D-E 這 5 組形變造形在隨著造形形變線性的改變下，其情感意象上也同樣呈現線性的改變；相反的，A-C、F-E、A-B、A-E、B-E 及 F-C 這 6 組形變造形則都呈現非線性的趨勢。仔細觀察這兩類不同形變造形上的特徵，如果針對六個原代

意象形容詞組 與 趨勢線圖例	現代的-傳統的	年輕的-老成的	多變的-單調的	精緻的-粗糙的	流線的-不流線的
	◆	■	▲	×	*
	柔順的-霸氣的	感性的-理性的	可愛的-不可愛的	一致的-不一致的	簡潔的-複雜的
	●	+	■	■	◆





(每個產品右下角的數字代表該產品在本研究中之編號)

圖 11 十四組形變情感意象變化折線圖

代表形的整體造形意象作一簡單區分：直線與曲線造形，那麼 A、D、E 可以歸類於直線造形，而 B、C 則歸類於曲線造形，至於 F 則於同時兼具兩種特色，因此歸類於直線與曲線的複合造形意象。若以此造形意象區分為基礎，可以察覺：如果兩原代表造形同時都是屬於直線或曲線造形(直線對直線或曲線對曲線)，則其中間形變造形容易呈現線性趨勢；但若是直線與曲線造形進行形變，則中間形變造形容易呈現非線性趨勢。在 14 組的形變組合中，有 11 組符合上述的情形。這點也可說明在圖 6 及表 6 整體形變認知空間趨勢中，對於比較簡潔—複雜與理性—感性這兩個軸向上的形變認知分佈，為向 A-D、D-E、A-E、B-C 及 D-F 這幾組形變，其形變處理之連線圖會比較接近直線趨勢，而 A-B、B-F、C-E、B-D... 等幾組形變，其連線圖會比較明顯偏離兩項代表性產品直線連線的現象了。

另外，針對 10 組形密詞的情感意象，可愛—不可愛、流線—不流線、感性—不感性、及深順—不深順這四組形密詞，幾乎在各組形變造形中都顯現是線性的趨勢；也就是這幾組形密詞組不論是向何種的形變變化，它們的情感意象都容易呈現線性的改變；這也說明在兩個不同意象的造形形變轉化中，這幾組形密詞的情感意象反應都會依隨著造形形變的改變而相對應地改變。相反情況的是：一致—不一致與簡潔—複雜這兩組形密詞，一半以上的形變造形中都顯現非線性的趨勢；這表示在兩個不同意象的造形形變轉化中，

這兩組形容詞的情感意象反應都不會明顯地依隨著造形形變的改變而對應地改變。另外，從這些形容詞組古形變意象認知空間上的分佈位置作觀察，有趣的是如果對照表 2 二十八組形容詞因子分析的結果，可以發現可愛、流線、感性及柔順這四組都是 factor 2 的項目，而一致與簡潔這兩組都是 factor 3 的項目。因此推論：古形形容詞因子分析的因子中，其各因子中所包含的形容詞情感意象，古形變變化中心們的情感意象都會有相似的改變趨勢。

從產品外形與折線圖趨勢上來進行分析，可以看出：A-B、A-C、A-D 外形差異較明顯的這 3 組趨勢變化上，A 產品的外形只要稍微形變，其所有的情感反應便明顯地改變；反觀 B、C、D 其情感反應的改變則比較平緩，這現象說明了：像 A 這樣具有簡潔直線的產品意象，只要這些簡潔直線的元素稍微改變或扭曲，其造形情感意象就與原造形的感受有極大的偏移，而曲線或較複雜的外形則否；就形態學上來解釋，由於直線的曲率是零，其結果是唯一的；而曲線或較複雜的變化則是古兩點間有無限多的可能性，些微的曲率變化不易被辨識出來，因而會產生如此現象。相對地，比較 A-E 這組的變化情形，由於兩個原造形都是屬於直線簡單的相似造形意象，因此可以看到其形變情感意象變化折線圖是比較和緩的平行改變，這種情形也發生於像 B-C 屬於相似的曲線造形。

## 六、討論

從上述的探討中可以發現：平均上來看形變的結果都是比較不理想的，但是如果進一步作個別的觀察，似乎結果並不是如此絕對。如果只是隨機地進行產品造形間的形變處理，其中間形變的結果平均來說是呈現比較不理想的造形意象；但若是能選擇適當的形變對象，並考量古造形形變時各造形特徵能分開處理，並古合適的調整及操作處理下進行造形間的形變處理，事實上也能產生更具特殊情感意象的造形，與更高美感及令人喜愛的造形結果。因此如何控制形變的操作與其形變結果所傳達出來的造形情感意象，似乎不是隨意地選擇兩個造形加以形變就可完成的結果。事實上許多設計師古進行設計時，亦時常應用不同的造形融合漸變手法進行造形處理，例如 Chevrolet 的新款復古概念車 HHR，就是融合 Chevy 即將問世的敞篷車 SSR 以及 1949 的 Suburban 兩種新舊車形，而形成的全新造形(圖 12)。這些優美的設計成果背後，都是設計師精心挑選原造形對象，再古以造形整體乃至於各細節的操作處理，而能產生出更出類拔萃的新產品造形意象。古本研究探討中，由於是著眼古整體形變上的探討，因此對於造形上的特徵或零件並沒有加以抽離、控制或調整，這點與實務設計上的操作是有所差異之處。因此古後續的造形形變探討上，除了整體的造形意象外，亦可以搭配造形上的特徵或零件分析進行統合性的探討。



圖 12 Chevrolet 的新款復古概念車 HHR(插圖中間)

(資料取自：[http://www.motortrend.com/features/news/112\\_news030812\\_hhr/](http://www.motortrend.com/features/news/112_news030812_hhr/))

為了進一步驗證本研究的結果，除了從蠶類產品進行探討並獲得相關之結果外，古後續的探討上我們延續蠶類產品相同研究模式與方法，再針對汽車、及沙發這兩類的產品所進行造形形變於產品造形情感意象上的探討中[2,6]，亦獲得相似之結論。為避免冗長的篇幅重新贅述，本研究只舉蠶類產品作詳細說明，古汽車及沙發上我們則從其結果上作說明。從圖 13 的汽車、及圖 14 的沙發這兩個產品意象認知

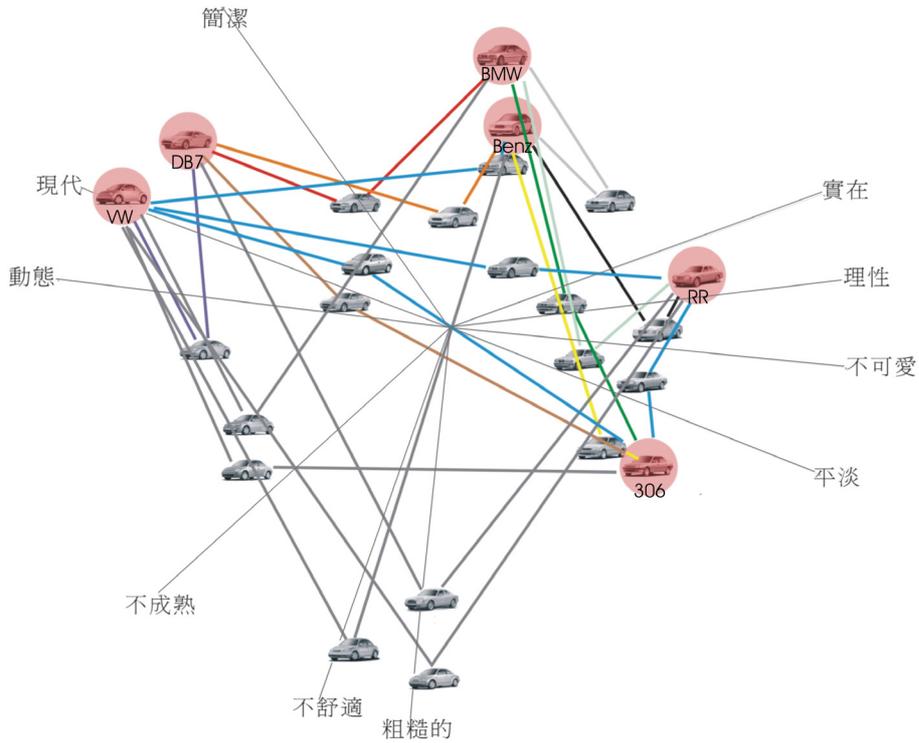


圖 13 汽車形變意象認知空間中各組形變處理連線圖

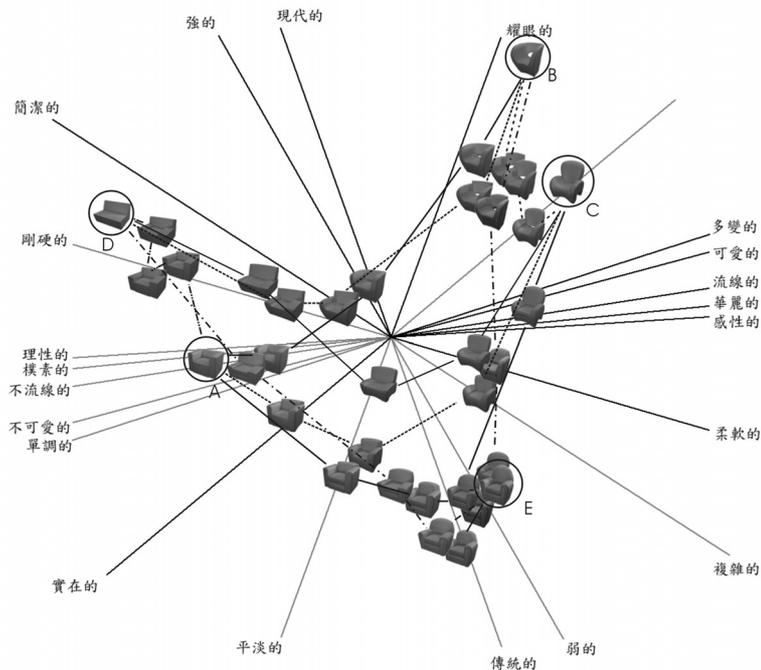


圖 14 沙發形變意象認知空間中各組形變處理連線圖

空間分佈情形上，我們相同的也可以觀察到兩個重點：(1)中間形變的造形都會趨向比較複雜、粗糙的造形情感意象，也就是兩代天性造形所產生的中間形變造形，會具有比原代天性造形更複雜的意象。(2)兩個原代天性造形如果位於”簡潔—複雜”軸的兩端，形變造形佔”簡潔—複雜”與”感性—理性”的情

感意象上，大致隨著形變造形的改變而成線性改變；而形變組的兩個原代表造形如果位於”感性—理性”軸的兩端，形變造形在”感性—理性”的情感意象變化上，大致隨著造形的改變而成線性改變，但在”簡潔—複雜”的情感意象變化上，則呈非線性變化。這些結論與蠶類產品的探討結果相吻合，因此由此可以驗證本研究之結論是可以推論到其他產品在形變造形情感意象上的認知反應。

## 七、結論

從上述的分析討論中，獲得以下幾點結果：

1. 兩代表性造形所產生的中間形變造形，會變得比原代表性造形更複雜。其原因乃中間之形變造形在複雜融合兩種代表性造形後，在造形情感意象上會變得不清楚，因而其在造形情感的反應上會比原代表性造形更複雜、更不一致。
2. 整體形變認知空間可以用”感性—理性”(X 軸)與”簡潔—複雜”(Y 軸)這兩個大軸向作區分，形變組的兩個原代表造形如果位於 Y 軸的兩端，形變造形在”簡潔—複雜”與”感性—理性”的情感意象上，大致隨著形變造形的改變而成線性改變；而形變組的兩個原代表造形如果位於 X 軸的兩端，形變造形在”感性—理性”的情感意象變化上，大致隨著造形的改變而成線性改變，但在”簡潔—複雜”的情感意象變化上，則呈非線性變化。
3. 從蠶類、汽車及沙發這三類產品所進行造形形變於產品造形情感意象上的探討中，發現三類產品都具有上述兩點的結果，因此由此可以驗證本研究之結論是可以推論到其他產品在形變造形情感意象上的認知反應。

## 參考文獻

1. 王鈞富, 2003, 造形於形變過程中與情感意象之關係研究—以汽車造形為例, 國立台灣科技大學設計研究所, 碩士論文, 台北。
2. 王鈞富、蕭坤宏、陳玲鈴, 2003, 造形於形變過程中與情感意象之關係研究—以汽車造形為例, 中華民國設計學會第八屆設計學術研究成果研討會論文集光碟, pp.41-46.
3. 高漢漢, 2002, 從風格原型—看泳鏡造形特徵與意象的關係, 設計學報, 第7卷第1期, pp.33-46。
4. 莊明振, 馬永川, 2001, 以微電子產品為例探討產品意象與造形呈現對應關係, 設計學報, 第6卷第1期, pp.1-16。
5. 梁德聰, 2000, 立體物件形變之動態展示於多向度認知空間之應用—以汽車造形為例, 國立台灣科技大學工程技術研究所設計學程, 碩士論文, 台北。
6. 葉俊棋, 2004, 產品造形—維與三維立體形變過程之比較與形變情感意象研究—以椅子造形為例, 國立台灣科技大學設計研究所, 碩士論文, 台北。
7. Busey, T., 1998, "Physical and Psychological Representations of Faces: Evidence from Morphing", *Psychological Science*, 9, pp.476-482.
8. Chen, S. E. & Parent, R. E., 1989, "Shape Averaging and Its Applications to Industrial Design", *IEEE Computer Graphics & Applications*, pp.47- 54.
9. Crozier, R., 1994, *Manufactured Pleasures-Psychological Responses to Design*, Manchester University Press.
10. Desmet, P., 1999, "To Love and not to Love: Why do Product Elicit Mixed Emotions?", *Proceeding of The First International Conference on Design & Emotion*, 3-5 November 67-73.
11. Desmet, P. & Overbeek, K., 2001, "Designing Products with Added Emotional Value: Development and Application of An Approach for Research Through Design", *The Design Journal*, 4, Issue 1, pp.32-46.
12. Gordon, I. E., 1997, *Theories of Visual Perception*, 2nd ed., John Wiley & Sons Ltd.
13. Hsiao, S. W. & Liu, M. C., 2002, "A Morphing Method for Shape Generation and Image Prediction in Product Design", *Design Studies*, 23, No. 5, pp.533-556.
14. Jindo, T., Hirasago, K. & Nagamachi, M., 1995, "Development of a Design Support System for Office Chairs using 3-D Graphics", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 15, pp.49- 62.
15. Jordan, P. W., 2000, *Designing Pleasurable Products*, Taylor & Francis.
16. Chen K, H., 1997, "Style Recognition and Description", 設計學報, 第2卷第2期, pp.123-143。
17. McDonagh, D., Bruseberg, A., & Haslam, C., 2002, "Visual Product Evaluation: Exploring Users' Emotional Relationship with Products", *Applied Ergonomics*, 33, pp.231-240.
18. Maslow, A., 1970, *Motivation and Personality*, Second Edition, New York: Harper & Row.
19. Nagamachi, M., 1995, "Kansei Engineering: A New Ergonomic Consumer-oriented Technology for Product Development", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, pp.3- 11.
20. Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I., Rowland, I. D., Yoshikawa, S., Burt, D. M., Henzi, S. P., Castles, D. L., & Akamatsu, S., 1998, "Effects of Sexual Dimorphism on Facial Attractiveness", *Nature*, August, 394 / 27.
21. Shang, H. H., Chuang, M. C., & Chang, C. C., 2000, "A semantic differential study of designers' and users' product form perception", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25, pp.375-391.
22. Schiffman, S. S., Reynolds M. L., & Young, F. W., 1996, 楊浩一譯, 多元尺度法: 理論、方法與應用, 編譯館。

23. Toshimasa, Y., Toshiaki, U., Emi, H., Shigeo, H., 2002, “Image Database System based on Readers Kansei Character”, The 5<sup>th</sup> Asian Design Conference [Electronic version].
24. Tiddeman, B., Burt, D., & Perrett, D., 2001, “Prototyping and Transforming Facial Textures for Perception Research”, IEEE Computer Graphics and Applications, 21, pp.42-50.
25. Wang, H. S., 1995, “An Approach to Computer-Aided Styling”, Design Studies, 16, No. 1, pp.50-61.
26. Yang, S., Nagamachi, M., & Lee, S., 1999, “Rule-based Inference Model for the Kansei Engineering System”, International Journal of Industrial Ergonomics, 24, pp.459- 471.

## 誌謝

感謝國家科學委員會九十一年度專題研究計畫案 NSC 91-2213-E-001-057 提供經費對本研究之支持。

# Affective Responses toward Morphing Product Shapes — Using Kettle as Examples

Kun-An Hsiao\*    Lin-Lin Chen\*\*

\* Department of Industrial Design, Chang-Gung University  
e-mail:kashau@mail.cgu.edu.tw

\*\* Department of Industrial and Commercial Design, National Taiwan University of  
Science and Technology  
e-mail:llchen@mail.ntust.edu.tw

(Date Received : June 25, 2004 ; Date Accepted : September 07, 2005)

## Abstract

Shape morphing is an integral and realistic shape creation tool. This research investigates the affective responses toward products with gradual changing shapes. Using the perceptual map obtained by multidimensional scaling method, we probe into the relationship between morphing shapes and the affective responses they elicit. The results of this study show that the morphed shapes are perceived to be more complex than the original shapes. The whole perception space can be characterized by two main axes: emotional-rational (X-axis) and simple-complex (Y-axis). If the pair of original shapes are located toward the two extremes of the Y-axis, then the changes in affective simple-complex and emotional-rational responses exhibit a linear relationship with the transformation of morphing shapes. On the other hand, if the pair of original shapes are located toward the two extremes of the X-axis, then the changes in affective emotional-rational responses also show linear relationship, while changes in affective simple-complex responses will exhibit nonlinearity.

Keywords: Shape morphing, Multidimensional scaling, Affective responses of shapes

