

以微電子產品為例探討產品意象與造形呈現對應關係

莊明振* 馬永川**

* 國立交通大學應用藝術研究所 國立交通大學應用藝術研究所

** 宏碁電腦公司工業設計處

(收件日期:89年01月15日;接受日期:90年01月02日)

摘要

設計過程中如何將創作者的理念忠實地傳達給使用者，一直是設計界廣為討論的議題。對同一類型產品而言，設計師與使用者對其期望的意象是否一致？而設計師在傳達設計物的意象時，所採用的造形元素與處理手法，是否又可忠實地將欲詮釋的意象感覺，傳達給使用者呢？為研究上述之問題，本研究採用問卷調查、受測者與專家訪談等方式進行探討，並以現今市場佔有率最高的微電子產品，為主要之研究目標。首先，透過問卷調查方式歸納出，使用者對微電子產品期望的前五項意象語彙分別為：科技、效率、輕巧、高級及精緻等感覺。其次收集特定產品圖片，藉由受訪者進行符合意象感覺產品之挑選、類似產品分群及語彙差異評量（SD法）等調查，並透過因子分析、多向度評量法（MDS）等統計技巧，進一步瞭解意象語彙與心理感覺認知的關係。最後藉由專家針對受測者所挑選出的產品圖片，進行造形分析之工作。所得資料再經由迴歸分析，可得到五項意象與造形元素間的線性迴歸方程式。我們藉此方程式，說明產品意象與造形間相互的對應關係，並且綜合出一些相關的設計原則。本研究結果顯示，現今一般使用者與設計師兩者間，對微電子產品之預期認知大致相同。所歸納出構成五項意象感覺的造形元素內容與處理手法，可供微電子產品設計時之參考應用。

關鍵詞：產品意象，微電子產品，造形元素，造形處理手法，SD法、因子分析、MDS、迴歸分析

一、前言

在設計研究中，一個相當重要的課題是，研究設計物如何被人們所使用[15]。而操作產品所需的資訊，必須塑造得符合使用者的生理、心理及理智能力。如此，該產品在被使用的過程，方能與操作者的心智相配合。傳統的人因工程對使用者生理與心智能力有不少的探討；然而，對使用者在產品認知心理方面的探討則略為不足。

當今微電子產品，由於其元件不斷地小型化與可物質化，造形無法依據「反應機能」而得。同時，為了避免造形齊一的方盒子化，設計師必須藉由所賦予的產品造形，表達出產品的特質意象。而設計師要如何利用造形要素來確保這「意象訊息」的良好傳達，是本研究所要探討的。本研究將以微電子產品為例，探討使用者所期望該項產品應具有的意象為何？而

構成這些期望意象的心理感受是什麼？設計師與使用者對這些意象的認知與感受有何不同？那些造形要素又較能傳達或加強這種意象？透過此研究，可將表達特定意象的造形要素中，認知較一致的造形元素與處理手法萃取出來，以作為實務設計的參考。如此，對產品設計的過程，將有顯著的助益。

一般意象研究較屬於心理學或心理物理學（psychophysics）的領域，其目的在探討物體變化與人類心理變化的關係。曾有日本學者探討抽象圖形與所要傳達的心理感受的對應關係〔18〕；而在設計的應用上，日本於1970年代發展出感性工學（kansei engineering）的研究領域〔14〕，探討意象與產品間的關係。並曾針對汽車、色彩、家具等，進行過研究〔12〕。此外，意大利學者曾針對設計師與一般使用者之溝通狀況、設計專家與非專家之間，對產品評價之差異性、及產品造形元素與意象之關聯性做過研究〔13〕。但該研究對產品造形元素與意象的關聯性，並未獲得明確的結果。

國內在意象認知及感性工學方面也有一些相關的研究，例如：中、西座椅的造形風格及組成元素探討〔6〕；產品意象語言研究〔8〕；眼鏡造形與感覺意象對應關係之研究〔3〕；當前台灣產品形象定位之探討〔5〕；材料視覺與觸覺質感意象之研究〔4〕等等。由於產品意象涉及之議題相當廣泛，故該領域仍有相當多的課題值得研究。本研究將以上述研究為基礎，進一步探討微電子產品的期待意象，及其與造形元素與處理手法的相關性。

二、研究方法

為達成上述的研究目的，本研究主要探討以下五項議題：（1）微電子產品期望意象語彙之探討，（2）符合期望意象的產品之探討，（3）意象語彙與心理感覺認知關聯性之探討，（4）使用者對微電子產品造形辨識之知覺空間探討（5）期望意象與造形要素關係之探討。在第一個議題，我們可以了解使用者在購買或使用微電子產品時，何種意象為他們所期望的，也就是設計師應在產品上表現出來的。而第二個議題，則具體的提供一些產品實例，告訴我們何種產品造形較能符合上述的期望意象。而由此調查結果，可馬上讓我們了解一些產品造形與意象間的初步關係，提供進一步探討的基礎。在第三項議題中，則讓我們進一步理解，期望意象的意義及其我們心理感覺間的微妙關係。而第四項議題則從造形相似性的知覺層面著手，探討人對造形區辨的可能向度，以進一步了解期望意象與造形間的關係。第三與第四議題的配合使用與結果的相互印證，有助掌握人對造形的知覺、感覺，而能透過造形來表達意象。最後的議題則直接探討何種的造形要素或處理方法較可能達成所期望的意象，以建立可作為設計上實際應用的建議或檢核表。各議題主要的調查方式與程序分別敘述如下：

2-1 微電子產品期望意象之調查

為了解人們對於微電子產品的預期或希望意象為何？而不同背景的使用者之間（學習背景、性別差異等），是否有著明顯的差異性？進行以下之問卷調查。首先採開放式問卷，要求五位具有設計經驗的設計師，列出他們認為一般產品所具有的意象有那些。接著，將重複次數兩次以上的語彙挑選出來，再加上研究者以外觀造形為主，所挑選出的意象語彙，總計選出六十個產品意象語彙，進行正式調查。在進行正式問卷調查時，要求受測者，針對

微電子產品，從這六十個意象語彙中，挑選出個人預期或希望，微電子產品應具有的意象。挑選語彙的數量無強制規定，但建議在 10 個語彙量左右。如受測者預期的意象語彙，並未在所提供的 60 個語彙中，也可自行填寫於問卷之中。

本階段受測者共 68 人，85%以上為大專程度，而 21-40 歲之受測者佔總受測人數之 91%。而該年齡層的消費者，正是微電子產品的主要購買群。因此，此問卷結果，應可有效反應出現實的情況。受測者中，男 37 人，女 31 人；而包含設計背景者 27 人，非設計背景者（一般使用者）41 人。設計背景中則又可分設背景者 17 人，其他背景者 10 人。

2-2 符合期望意象產品之調查

測試圖片來源是日歷年優良產品年鑑中〔1,10,11,16,17,19〕，挑出 75 件產品，製成 3×5 彩色相片之圖卡，作為測試之刺激。其中有 50 件微電子產品及 25 件一般產品。包含一般產品，是希望能歸納出較豐富的造形構成元素。

在實驗中要求受測者，針對前階段所選出微電子產品之前五個期望意象語彙，分別從 75 張隨機呈現的產品圖片中，各找出最符合該意象的三件產品，並鼓勵受測者說明其選擇的理由，以作為後續意象與造形元素對應分析時的參考。本階段的受測者計 87 位，男 53 人，女 34 人；41 位具設計背景，46 位為一般使用者；教育程度均為大專以上。

2-3 期望意象與微電子產品之 SD 調查

為探討微電子產品的期望意象與造形，在人們的心理感覺認知為何？我們進行語意差異法（semantic differential，簡稱 SD 法）的調查。這階段所評估之概念為前階段調查所得，使用者對微電子產品期望的前五項意象，及 30 件微電子產品之圖片（由前階段針對每一意象，所挑選出較具代表性的產品 16 件，另外加入 14 張從剩餘圖片中隨機挑選出的產品，以作為對照比較）。而構成實驗的形容詞對，為了盡可能涵蓋產品的「語意空間」，先行參考以往探討設計意象的相關研究〔2,5,6,7〕，整理出常用於探討產品意象的 14 組形容詞對。本實驗採 7 階的語彙量尺。受測者以一般使用者為主，人數為 31 人，教育程度均為大專以上。

2-4 微電子產品造形相似性調查

為了進一步了解對微電子產品，人們可能根據那些造形要素來判斷其相似及差異特性，接下來的測試，要求受測者進行產品造形相似性的分群工作。作為測試的刺激為前階段 75 件產品中的 50 件微電子產品圖片。受測者被要求忽略這些產品的功能性及相關因素，僅以造形相似的因素作為判斷基準，將產品分成 5-10 群。本階段的受測者為一般使用者，共 35 人，男 19 人，女 16 人，教育程度均為大專以上。

2-5 產品造形之形態分析探討

要找尋與歸納意象與造形要素間的對應關係，先要找出產品中，較顯著的造形要素。因此，首先將上述 2-2 實驗階段中的 30 張產品圖片，提供給 3 位資深設計師（5 年以上工作經驗），找出可辨識出的造形特點。專家分析所得的資料經初步整理，將相同與相似性項目進

行合併，並整合從 2-2 實驗中，受測者對該產品圖片挑選理由的口述資料，所歸納出數項較顯著的造形元素與處理手法，整理出「評估表」。接著，將上述的產品圖片與造形評估表，提供給另外 3 位設計專家（8 年以上工作經驗），請這些專家依評估表所列的造形元素與處理手法，將每一產品圖片是否具有該項目，或具有的程度，予以評量。

三、結果與討論

3-1 使用者所期望的微電子產品意象

2-1 節受測者對微電子期望意象所做的調查資料，經統計其頻次與百分比後可得如下之結果：

1. 整體而言，具有科技感的微電子產品是大多數使用者所期望的，其次為效率、輕巧、高級、精緻、流行、耐用、便利、新奇、安全等意象，如表 1 所示。
2. 具設計背景者與非設計背景者差異並不大。具設計背景者，會稍較注重產品的外形意象，例如：流行、高級、精緻、輕巧、簡潔、新奇等感覺；而非設計背景者，除了產品的外形外，對產品的使用狀況也十分著重，例如：耐用、便利等感覺。另外，就挑選百分比而言，設計師對「科技感」與「效率感」的期望程度，高於非設計背景者。
3. 若就不同設計背景作進一步區分，工設背景者比其他設計背景者，多一份關注產品特性方面的意象，例如：安全、便利等。這可能是工設人員所學背景的緣故，所以對產品的了解與關懷程度較高。
4. 就性別差異而言，男女的差異也不大。男性對產品意象之選擇有較「集中」的趨勢；而女性的選擇則較「平均分散」與「多樣化」。這顯示女性消費者對於產品意象的期望點較廣泛，而男性消費者則較集中於某些特定項目。
5. 綜合上述，不同背景者對微電子產品期望的意象大致相同。以下我們將以整體之前五項期望意象：科技的、效率的、輕巧的、高級的、精緻的，做進一步的探討。

表 1 整體意象語彙之選擇結果

排序	意象形容詞	填寫頻次	百分比
1	科技的	57	84%
2	效率的	48	71%
3	輕巧的	42	62%
4	高級的	38	59%
5	精緻的	33	49%
6	流行的	32	47%
7	耐用的	28	41%
8.9	便利的、新奇的	26	38%
10	安全的	24	35%

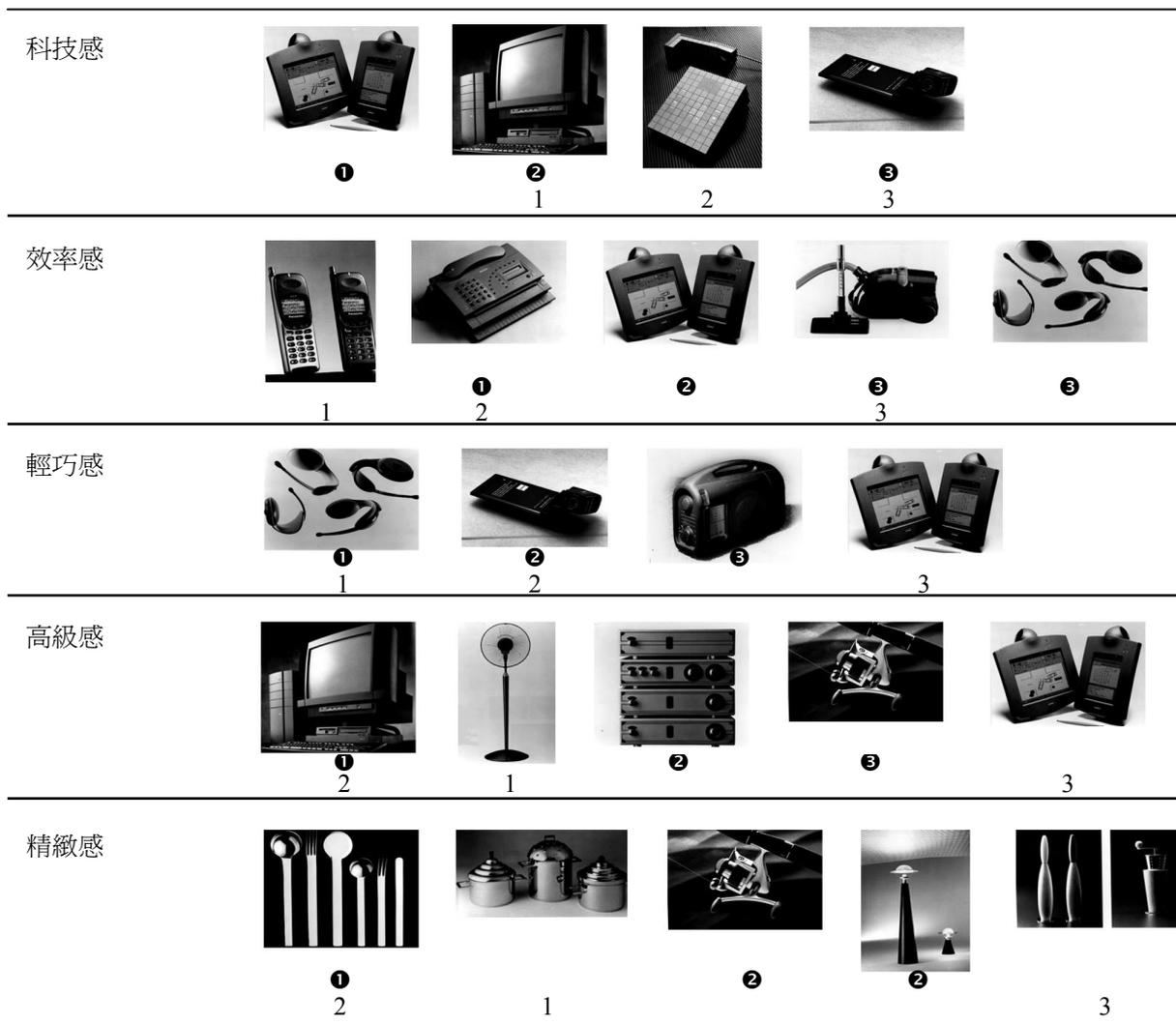


圖 1 針對五項意象所挑選出的產品

3-2 符合期望意象之微電子產品

受測者依上述 5 個期望意象，分別從 75 件產品中，找出前 3 個符合該意象產品的調查結果，經統計後，設計背景與非設計背景所選出的前三名，分別如圖 1 所示。其中圓圈內之序號為非設計背景所選之順序；未圈起之序號則為設計背景者所選之順序。這結果顯示，科技與效率意象大致呈現幾何形態的特徵；輕巧意象呈現體積小、厚度薄的特性；而高級與精緻意象，呈現較明顯的材料與表面處理應用之特性。由於這其中的產品有部分重疊，也就是同時具有兩種以上的意象，因此符合這五項意象之產品共有 16 件。

3-3 期望意象之心理感覺認知

針對上述五項期望意象及 30 件產品(包含 16 件符合這五項意象的產品)的 SD 法的調查結果，將 31 位受測者的評量平均後，經因子分析可將 14 組形容詞對歸納成 3 因子，其可解釋之總變異量為 82.6%；其中第一因子之變異量為 53.2%，第二因子之變異量為 17%，第三因子

之變異量為 12.3% (表 2)。

表 2 因子分析結果形容詞對與三個因子的關係

因子	形容詞	因子負荷		
		因子一	因子二	因子三
因子一 (情感性因子)	美 — 醜	.90	.17	.15
	細膩 — 粗獷	.87	-.01	.25
	柔軟 — 剛硬	.76	.53	-.08
	醒目 — 不起眼	.72	.02	.57
	溫馨 — 冷漠	.71	.59	.05
	活潑 — 呆板	.67	.67	.08
	輕 — 重	.65	.56	-.04
因子二 (穩定性因子)	穩健 — 輕浮	-.06	.95	-.01
	安定 — 動盪	.09	.91	-.26
	理性 — 感性	-.36	.82	.002
	方正 — 圓滑	-.58	.69	-.01
因子三 (簡樸性因子)	繁雜 — 簡潔	-.35	-.05	.83
	華麗 — 樸素	.35	.18	.80
	特殊 — 一般	.41	.07	.70
	特徵值	7.45	2.38	1.73
	百分比	53.2	17.0	12.3
	累積百分比	53.2	70.2	82.6

接著我們藉由三個期望意象在三個因子的得分 (表 3)，來說明對一般使用者而言，其感覺為何。當其意象在因子得分數值越大 (正值或負值)，表示該意象在這因子的正向或負向傾向程度越高。

表 3 意象語彙與產品圖片在三因子的得分

	項目	因子一	因子二	因子三
意象語彙	科技	.66	1.61	1.62
	效率	1.40	1.64	-1.73
	輕巧	1.33	-.93	-2.51
	高級	1.52	1.22	1.83
	精緻	2.05	.77	1.88

「科技」意象在三個因子得分中，以因子二與因子三的分值較高，顯示該意象與穩健的、理性的、繁雜的、華麗的等感覺較為相關。

「效率」意象在因子一與因子二得分為正，而因子二得分較高，因子三得分則為負值，顯示該意象與穩健的、理性的、簡樸的等感覺較為相關，也稍偏向美的、輕巧的感覺。

「輕巧」意象在三個因子得分中，因子二與因子三得分為負，因子一則得分為正，而以因子三得分較高，因子二得分較低。顯示該意象有簡樸、輕巧而略帶感性的感覺。

「高級」意象在三個因子得分都為正值，而以因子一與因子三的分值較高，說明該意

象有複雜的、華麗的、優美的等感覺。

「精緻」意象在 3 項因子得分都為正值，也以因子 1 與因子 3 的得分值較高其意象相當接近於高級的意象，但其因子 2 得分更高，因子 3 得分較低。也就是其類似高級的意象，但更具優美、複雜、華麗的感覺，而較不那麼穩健、理性。

若把這 5 項意象在 3 因子的得分，視為 3 度空間的座標值，並分別畫出其空間的位置，可如圖 2 顯示人對微電子產品與期望意象的認知結構。由圖中可看出，人對高級意象與精緻意象的感覺，確實較為近似。而科技意象也與其較接近，3 者皆 3 個因子得分都為正。相反的，輕巧的意象則較為不同。

同樣的，我們也可求出上述 30 件受測產品的因子得分，並將其座標點疊合在圖 2 的認知空間上。而各產品座標點與各期望意象座標點間距離的遠近，可作為符合該期望意象的指標。距離越近的，越符合該意象。其可用公式表示如下：

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2}$$

i=1~30 件產品

j=1~5 項期望意象

x_i =產品 i 因子 1 得分, y_i =產品 i 因子 2 得分, z_i =產品 i 因子 3 得分

x_j =意象 j 因子 1 得分, y_j =意象 j 因子 2 得分, z_j =意象 j 因子 3 得分

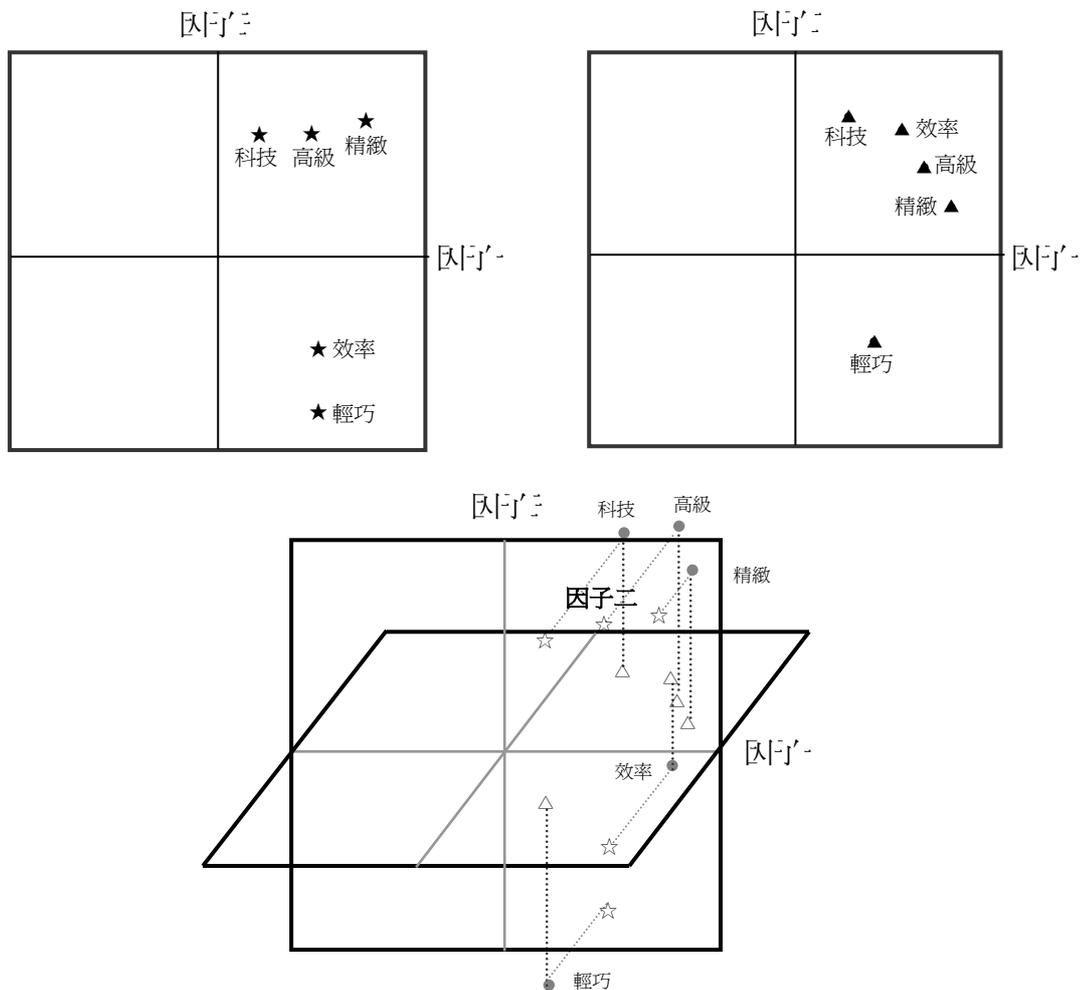


圖 2 期望意象在因子分析所得認知空間之分佈

如此可分別計算出 30 件產品對五項意象語彙之距離，而推斷各產品符合各期望意象的程度與排序。

因此對於產品符合期望意象的程度與排序，就有兩組資料；一組是上節所述由受測者直接挑選的結果，另一組是由此應用認知空間距離間接推論的結果。將兩組資料比對，其稍有差異。而針對兩組分析結果中 30 件產品，符合五項期望意象的對應排序做相關分析，所得 Spearman 相關係數分別如下：科技為.48，效率為.43，輕巧為.62，高級為.56，精緻為.42。雖其都達 0.05 的顯著水準，但相關係數並不高。其中以輕巧的及高級的意象，兩種方法所得結果較為接近。至於直接挑選的評量還是間接評量推論所得結果較能反應出人的真正感受，有待進一步的探討。我們將同一意象語彙中，直接評比（程度排序）與間接評比（距離排序）較高，也較一致的樣本挑選出來，作為符合期望意象的產品，其結果如圖 3 所示。



圖 3 綜合直接評比(程度排序)與間接評比(距離排序)符合各期望意象的產品

將圖 3 與圖 1 相互對照，可發現相似的結果，即具科技意象、高級意象與精緻意象的產品，重覆性較高。因此，我們初步瞭解，人們對於這三種意象認知，不論是語意層面或圖形知覺層面均較近似。

3-4 微電子產品造形的知覺空間

接著就微電子產品的造形相似性資料分析，首先將每兩產品間，被選為同一群相似產品的頻次算出，得到一產品間造形相似性矩陣。將此矩陣輸入到 SPSS 的 MDS 模組，經 ALSCAL 分析[9]及適當的旋轉操作，可得到如圖 4 微電子產品的認知空間或地圖。由此空間得知，微電子產品依據「簡潔—繁雜」與「輕盈—厚重」的外在造形因素，在認知空間內作群集分佈；而「輕盈—厚重」軸向，同時含有「溫馨—冷漠」的內在涵意。換句話說，人們是依據這兩個隱含的造形因素，來區辨微電子產品造形的異同。

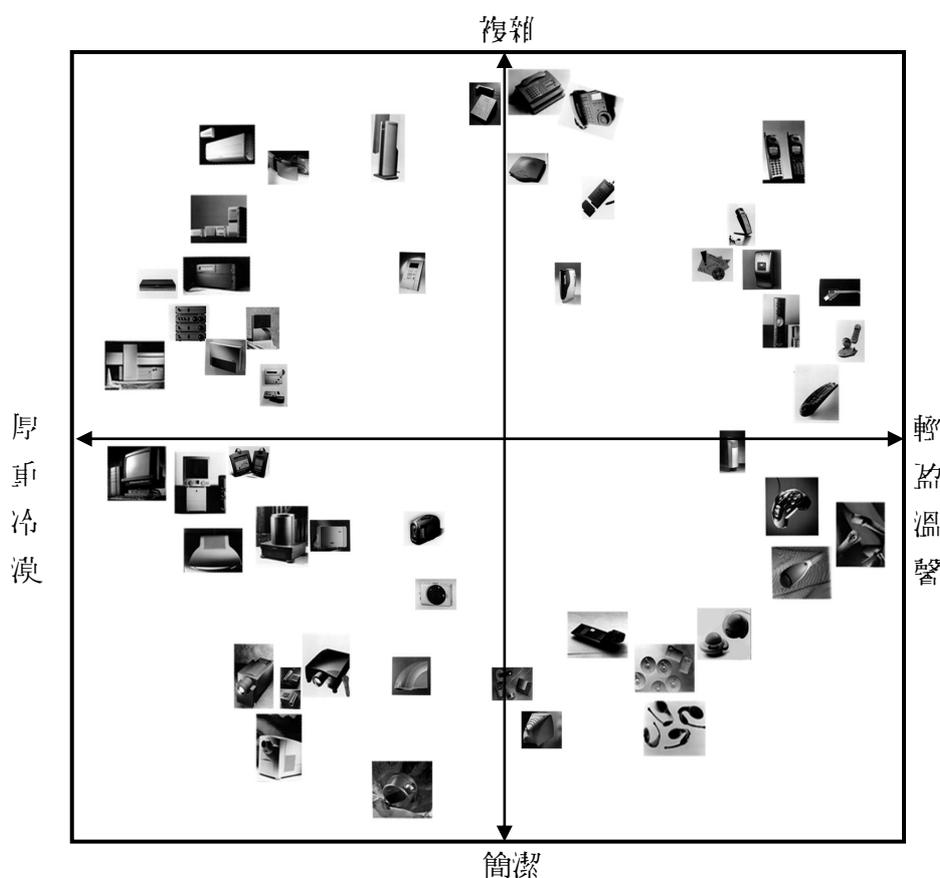


圖 4 微電子產品在認知空間的分佈狀況

其次以此認知空間為基礎，配合同樣產品被選為五期望意象的相對比例資料，透過 PREFMAP 分析[9]，可得到五意象在此認知空間上的偏好理想點座標，如圖 5 所示。其中，”科技”、”精緻”與”輕巧”意象為正理想點，越接近此理想點的產品，具有此等意象的程度越高；而”效率”意象則為一負理想點，離這座標點越近的產品，越不具此意象。”高級”意象的偏好性，則適合以向量的形式來表示，其為斜向五上方之向量，產品在此向量的投影越偏向五上方，越具有此意象。因此若將圖 4 疊合在圖 5 上，可得產品與各意象間的對應關係。整體而言，高級及科技意象傾向於複雜、厚重的形態；輕巧意象傾向於簡潔及輕盈的形態；而精緻意象的特性較為中性，不偏重於「簡潔—繁雜」與「輕盈—厚重」兩軸向的任何一方。相對的，效率意象則為反中性點，中庸造形的產品似較不具效率感。

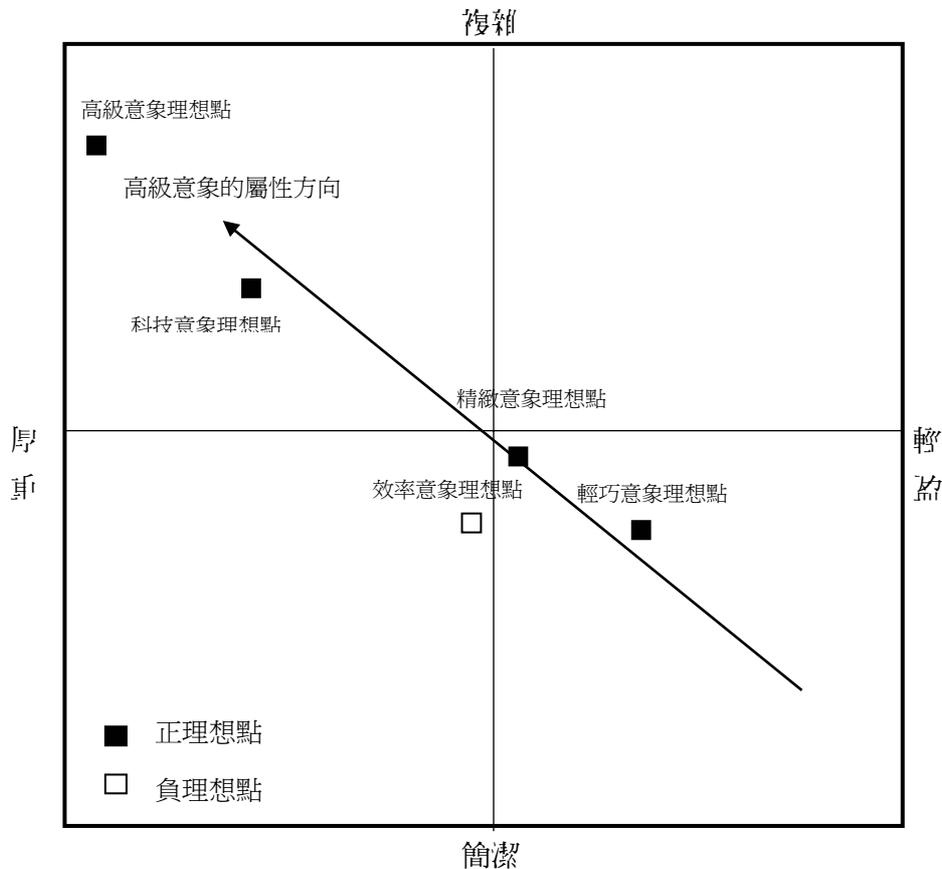


圖 5 五項意象之理想點在認知空間的分佈狀況

3-5 期望意象與造形要素之對應關係探討

前階段 SD 法測試的 30 張產品圖片（其中 16 張為受測者針對五項期望意象所挑選出），經三位有五年以上產品設計實務經驗之設計專家，進行造形分析，並配合前階段受測者在挑選出符合期望意象產品時，挑選理由與根據的口述資料，共歸納出 35 項造形構成方式，其中包括構成元素、處理手法、表面處理、材料選擇及色彩搭配等五大項要素，作成如圖 6 之評估表。

接著，將評估表與上述 30 張產品圖片提供給另外三位設計專家，要求專家仔細觀察每一件產品，針對表上的每一項內容，逐次進行評量之工作，如果該產品有某一項構成元素或處理手法，即在表上此項打勾，而第一大項內的「整體構成」項目，要求專家針對產品之整體外觀形態，從幾何形到有機形共區分為五個程度等級，進行整體外形形態評量。

評估的結果整理成產品的造形特徵矩陣，作為自變項，而以 30 件產品占五項意象的代表性程度值（被選出為代表某意象的相對頻次），分別作為因變項。這些資料經線性複迴歸分析後，可分別得到五項期望意象與造形元素或造形手法間的線性迴歸方程式，其可做為意象與造形元素對應解釋之依據。

項目					評估
構成元素	F1	整體構成	幾何形 ↑↓ 有機形	程度計算	2
					1
					0
					-1
					-2
F2	• 小圓角				
F3	• 大圓角				
F4	• 階梯狀造形				
處理手法	F5	• 對稱平衡			
	F6	• 不對稱平衡			
	F7	• 面用等距離線條作分割處理			
	F8	• 特定面積內，佈滿細密的小圓孔			
	F9	• 鼓起之弧面			
	F10	• 出音孔，有聲波狀、放射狀的凸條或破孔			
	F11	• 刻意強調或誘人按鍵、旋鈕的形式			
	F12	• 外觀無任何裝飾線條或花紋			
	F13	• 採用古典或民俗之圖案、線條作裝飾			
	F14	• 面與面之間有落差			
	F15	• 造形元素排列採漸變方式，由大到小、由上到下，逐漸縮小或放大			
	F16	• 小圓孔排列形成三角形或其他圖形、線條			
	F17	• 細緻、小巧的按鍵與 LED 形式			
	F18	• 明確、清晰的說明文字及指示圖案			
	F19	• 嵌接零件及螺絲孔外露			
	F20	• 特定面積內，佈滿等距離的溝槽			
表面處理	F21	• 霧面處理			
	F22	• 亮面處理			
	F23	• 鏡面處理			
	F24	• 金屬噴砂處理			
	F25	• 粗咬花			
材料選擇	F26	• 透明材質應用			
	F27	• 木質與金屬材質搭配使用			
	F28	• 刻意突顯木質紋理			
	F29	• 利用不同材質，表現不同之產品功能區			
	F30	• 鍍金旋鈕搭配黑色亮面之操作面板			
色彩搭配	F31	• 無彩色			
	F32	• 彩度低之色彩			
	F33	• 色彩對比不大，採同色系之色彩搭配			
	F34	• 色彩對比強烈，採非同色系之色彩搭配			
	F35	• 利用不同色彩，表現不同之產品功能區			

圖 6 造形元素及處理手法評估表

如表 4 為以科技意象的資料，所做逐步迴歸分析的結果。此結果顯示，35 項造形構成要素中，只有如表所列的 14 項，對科技意象有顯著的($p < 0.1$)影響。表中各造形要素的 β 值可判定其影響的方向與大小。若其值為正，為正影響；採用此造形要素，能提高科技意象。相反的，若值為負，為負影響，即具此造形要素，將降低產品的科技意象。而 β 值的絕對值大小，則可作為影響相對程度的指標。

表 4 科技意象的迴歸分析結果

項目	Unstandardized		Beta	t	Sig.
	Coefficients				
	B	Std. Error			
Constant	4.26	1.74		2.45	.027*
F6	-1.02	.55	-.27	-1.87	.082
F10	3.60	.66	.95	5.43	.000*
F11	-1.79	.73	-.55	-2.44	.028*
F12	2.27	.65	.57	3.52	.003*
F14	1.98	.57	.52	3.44	.004*
F15	-1.86	.56	-.44	-3.34	.004*
F16	-2.18	.83	-.34	-2.62	.019*
F17	3.05	.67	.81	4.58	.000*
F20	2.49	.62	.66	4.00	.001*
F22	-1.91	.64	-.41	-2.99	.009*
F23	-1.46	.70	-.29	-2.09	.055
F30	5.57	1.28	.70	4.34	.001*
F31	-2.42	.61	-.62	-3.94	.001*
F33	-4.30	1.35	-.53	-3.19	.006*
R ²			.83		
Std. Error			2.47		

*.達 0.05 顯著水準

依表 4 正 β 值的大小及其所對應的造形要素，可提升“科技”意象之造形元素或處理方法的相對重要性，依次如下所列：

1. 產品正面如有出音孔之造形設計，可採聲波狀、放射狀的凸條或破孔形態。
2. 按鍵與 LED 等副零件形式上之設計，宜採細緻、小巧的構成方式。
3. 產品之操作區域，可採用鍍金旋鈕搭配黑色亮面的操作面板。
4. 產品正面之特定面積內，可採用佈滿等距離溝槽的線條處理方式。
5. 產品外觀上盡量無任何裝飾線條或花紋。
6. 產品造形上，面與面之間可採用落差的處理方式。

同時由表 4 負 β 係數及其絕對值大小可看出，為維持“科技”意象，應避免的造形要素與處理方法及其相對的影響程度，依次如下所列：

1. 整體色彩以無彩色為主。
2. 色彩對比不大或採同色系之色彩搭配。

以微電子產品為例探討產品意象與造形呈現對應關係

3. 刻意強調或誇大按鍵、旋鈕的形式。
4. 造形元素排列採漸變方式，由大至小、由上至下，逐漸縮小或放大等處理方式。
5. 表面採亮面及鏡面處理方式。
6. 造形細節上，將小圓孔排列成其他圖形、線條等方式。
7. 整體採用不對稱平衡之處理手法。

而由表 4 各具影響力造形要素的係數值(B)可估計產品或設計的科技意象，預估的科技意象(Y)與造形元素間(F6 等)的迴歸方程式為：

$$Y = 4.26 - 1.02(F6) + 3.60(F10) - 1.79(F11) + 2.27(F12) + 1.98(F14) - 1.86(F15) - 2.18(F16) + 3.05(F17) + 2.49(F20) - 1.91(F22) - 1.46(F23) + 5.57(F30) - 2.42(F31) - 4.30(F33)$$

將其他四個期望意象分別如上述地，加以迴歸分析，可得到要提升該期望意象，應採取或應避免的造形元素及處理手法。最後將五項意象所對應的造形要素加以綜合，整理出微電子產品期望意象造形的設計原則，其結果如表 5 所示。

表 5 微電子產品造形元素與處理手法設計原則建議表

編號	造形元素及處理手法	意象				
		科技	效率	輕巧	高級	精緻
F1	• 整體造形採明顯之有機形態					-
F2	• 小圓角			-		-
F3	• 大圓角			-	-	
F4	• 階梯狀造形			+		-
F5	• 對稱平衡		-	+		-
F6	• 不對稱平衡	-	-	+	-	
F7	• 面用等距離線條作分割處理		-	-	+	+
F8	• 特定面積內，佈滿細密的小圓孔		-	-	+	-
F9	• 鼓起之弧面					+
F10	• 收音孔，有聲波狀、放射狀的凸條或破孔	+	+	-		-
F11	• 刻意強調或誇大按鍵、旋鈕的形式	-		-		-
F12	• 外觀無任何裝飾線條或花紋	+	+	-		+
F13	• 採用古典或民俗之圖案、線條作裝飾					+
F14	• 面與面之間有落差	+			+	
F15	• 造形元素排列採漸變方式，由大至小、由上至下，逐漸縮小或放大	-		-		
F16	• 小圓孔排列形成三角形或其他圖形、線條	-	+	+	-	+
F17	• 細緻、小巧的按鍵與 LED 形式	+	+	+		
F18	• 明確、清晰的說明文字及指示圖案					+
F19	• 嵌接零件及螺絲孔外露			+		+
F20	• 特定面積內，佈滿等距離的溝槽	+	+	-		-
F21	• 霧面處理					+
F22	• 亮面處理	-				

F23	・鏡面處理	-	+	+
F24	・金屬噴砂處理		-	+
F25	・粗咬花			-
F28	・刻意突顯木質紋理			-
F29	・利用不同材質，表現不同之產品功能區		+	-
F30	・鍍金旋鈕搭配黑色亮面之操作面板	+	-	+
F31	・無彩色	-	+	-
F32	・彩度低之色彩		+	
F33	・色彩對比不大，採同色系之色彩搭配	-	+	
F35	・利用不同色彩，表現不同之產品功能區		+	-

+ 提昇（應採用之項目），- 抑止（應避免之項目）

四、結論

綜合上述，本研究的結果，可重點摘要如下：

1. 設計師與一般使用者對微電子產品期望的意象大致相同。整體而言，具科技感的微電子產品是大多數使用者所最期望的，其次依序為：效率、輕巧、高級與精緻等意象。
2. 人們對於微電子三項期望意象的認知，可由三因子所構成的認知空間來解釋，而這三因子分別為情感性因子、穩定性因子及簡樸性因子。同時結果也顯示，人們對於科技與效率意象有穩健、安定、理性、方正等感覺，輕巧意象有輕、細膩、簡潔等感覺，而高級與精緻意象有真、感性、華麗等感覺。此外，人們對於高級與精緻意象，有較近似的感覺認知。
3. 三項期望意象所對應產品的特性概略為：科技與效率意象大致呈現幾何形態的特徵；輕巧意象呈現體積小、厚度薄的特性；而高級與精緻意象，呈現較明顯的材料與表面處理應用之特性。接著，透過 MDS 與 PREFMAP，就微電子產品的整體意象的分析，得知整體形態依據「簡潔—繁雜」與「輕盈—厚重」的外在因素，在認知空間內作群集分佈，而「輕盈—厚重」軸向同時含有「溫馨—冷漠」的內在涵意。科技及高級意象傾向於複雜及偏向厚重的形態；輕巧意象的特性傾向於簡潔及偏重輕盈的形態；而精緻意象的特性較為中性，不偏重於「簡潔—繁雜」與「輕盈—厚重」兩軸向的任何一方。相對的，效率意象則更偏向軸向的任何一方，中性的產品較不具有此意象。
4. 透過迴歸分析，分別就微電子產品所期望的前三項意象，歸納出與造形元素及處理手法之間的對應關係，並整理成設計原則，其結果如表 5 所示。

限於資源，本研究的產品以彩色圖片方式呈現，而無法以實際產品呈現，是稍微不足之處。同時，本研究對所得之造形建議並未進一步做驗證工作，其有待後續研究的努力。而本研究的方法應可擴展應用於其他類別的產品，提供一些後續研究的機會。

參考文獻

- 1.日本產業設計振興會，1997，GOOD DESIGN 1996-1997，丸善株式會社，東京。
- 2.邱迺懿，1995，CIS 中標誌意象造形特徵的探討，國立交通大學應用藝術研究所碩士論文，新竹。
- 3.施韋名，1996，眼鏡造形與感覺意象對應關係之研究，國立交通大學應用藝術研究所碩士論文，新竹。
- 4.柯超茗，1997，材料視覺與觸覺質感意象之研究，國立雲林技術學院工業設計研究所，斗六。
- 5.高清漢，1997，當前台灣產品形象定位之探討，國立交通大學應用藝術研究所碩士論文，新竹。
- 6.陳俊智，1994，以座椅為例探討中西設計風格之認知與辨識，國立交通大學應用藝術研究所碩士論文，新竹。
- 7.黃鈴池，1996，標誌設計中表達行業特性之色彩與造形要素之探討，國立交通大學應用藝術研究所碩士論文，新竹。
- 8.蔡子瑋，1994，產品意象語言研究—以本土意象為例，國立成功大學工業設計研究所碩士論文，台南。
- 9.Green, P. E., Carmone, Jr., F. S., Smith, S. M., 1989, *Multidimensional Scaling- Concepts and Applications*, Allyn & Bacon, Boston.
- 10.Industrial Forum Design Hanover, 1996, *IF Yearbook of Industrial Design*, Stora Papyrus Deutschland GmbH, Germany.
- 11.Industrial Forum Design Hanover, 1997, *IF Yearbook of Industrial Design*, Bangert Verlag, Munich.
- 12.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.
- 13.Mastandrea, S., Zani, A., Giuliani, M.V., & Bove, G., 1992, "Meaning of Industrial Design Object : from Designers to Users," *Environment and Planning B : Planning and Design*, Vol. 19, pp. 307-319.
- 14.Nagamachi, M., 1995, "Kansei engineering: A New Ergonomic Consumer-Oriented Technology for Product Development," *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 15, No.1, pp.3-11.
- 15.Norman, D. A.,1988, *The Design of Everyday Things*, Currency and Doubleday, New York
- 16.Pearlman, C., 1996, I.D.- *The 42nd Annual Design Review (July/August 1996)*, I.D. Magazine, New York.
- 17.Sokolov, J., 1990, *Product Design 4*, PBC International Inc., New York.
- 18.Takahashi, S., 1995, "Aesthetic Properties of Pictorial Perception," *Psychological Review*, Vol. 102, No. 4, pp.671-683.
- 19.Viemeister, T., 1993, *Product Design 6*, PBC International Inc., New York.

A Study on the Relationship between Product Image and Product Form of Microelectronic Products

Ming-Chuen Chuang* Yung-Chuan Ma**

* Institute of Applied Arts, National Chiao Tung University

** Industrial Design Division, Acer Incorporated

(Date Received : January 15,2000 ; Date Accepted : January 02,2001)

Abstract

How to faithfully communicate the designer's idea to the users through product design is one of the issues designers concern about in the field of industrial design. It is still unknown whether designers and users perceive the image of a specific product in the same way in the communication process. In other words, it is a question whether the users can exactly receive the special form treatments adopted to represent the meaning of a product. The authors, therefore, explored this issue and made a comprehensive investigation by using microelectronic products as an example. A questionnaire survey revealed that the most frequently expected 5 images to be perceived in microelectronic products are high-tech, efficiency, lightness and handiness, nobleness, and delicacy. Then the photograph product samples were presented to subjects for various subjective evaluations. By way of multivariate analyses such as semantic differential method, factor analysis, and multidimensional scaling, the subjects' perceptual data of these images toward the sample products was collected to construct the perceptual map of these products. The perception of design subjects was compared with that of non-design subjects. Finally, through morphological analysis of these products, the critical form elements and approaches of form treatment among these products were extracted. Furthermore, the relation between each product image and various form features was identified by multiple linear regression. These findings can be further applied not only to establish the desired image in designing products, but also to shorten the perceptual gap between designers and users.

Keywords : product image, microelectronic products, form elements, form treatment, semantic differential method, factor analysis, Multidimensional scaling, multiple linear regression.