產品風格的量化描述研究—以轎車形態為例

游萬來* 林俊明**

國立雲林科技大學工業設計技術研究所

（收件日期:86年10月5日；接受日期:86年10月31日）

摘要

市面上，產品的形態林林總總，其造形風格各有不同，如何加以分類，並以量化方式描述，值得設計界的探討。本文以轎車爲例，建立汽車的圖形檔案，應用產品計測等原理，量測其相關的尺寸與角度。這些圖片由受試者依其形態分類，並從形容詞庫中，選出適合描述各類車的形容詞。其結果經群集分析，而將汽車加以初步分群。各群並經計算，找出和同群其他車輛的平均相似度最高的車輛，作爲該群的典型車。同時，汽車側面輪廓線的曲線部位經界定後，從各對應曲線的坐標，求得其回歸曲線，將此曲線配合以產品形態計測對應部位的平均尺寸與角度，而架構出各群汽車的平均車型的輪廓。把各群典型車的圖像依比例轉貼到對應的平均車形輪廓上，即可產生各群的原型車。理念上，原型車將可作爲該群汽車外表形態及意象的代表車型。另一方面，各類汽車意象調查的結果發現，描述汽車形態的形容詞有三個主要意象因素：豪華感，典雅感與流動感。本研究所所用汽車圖形樣本經多種群集分析，綜合歸納後，可得到 5 個獨立的汽車類群：靈巧的，豪華的，簡樸的，典雅的及流動的。

關鍵詞：形態的量化描述，產品計測，原型車，典型車，汽車風格

一、前言

產品給人的第一印象，大部分是來自它的形態，色彩，與材質。而人們對於產品風格的認知，若排除情感與產品功能所傳達的意義，對於產品風格的認識，也是從產品的形態開始。Chan (1992) 指出，在產品的共同特徵中，形態是認知與辨識風格的主要條件，因爲觀察者的注意力是放在產品形態之間的相似之處。隨著生產技術發展至成熟階段，近代的產品設計，除了提供產品的物理功能外，如何賦予產品特殊的風格形態，以滿足消費者的心理欲求，已逐漸成爲設計師的重要工作 (Walker, 1989, pp. 153-170)。

此外，電腦輔助設計已漸漸成爲設計不可或缺的技術，設計師若要以電腦來輔助創造或是改變產品的風格，則需要有產生形態的公式或規則。公式或規則的取得，先要觀察大量的資料，並找出量化描述的模式。但是，市面上，產品的形態林林總總，其造形風格各有不同，如何加以分類，並以量化方式描述呢?這是值得設計界探討的課題。

從文獻上我們可以知道，相同風格的事物在其外在形態上，會有相似的特徵與模式(Chan, 1992; Meyer,1989,pp.38-39;Schapiro,1961)。因而，風格的產生，必須是由一群相似的作品或產品所形成的(Ackerman,1963,p.174;Walton,1979,p.87;Walker,1989,p.156)。由於同類風格的作品在形態上會有相同的特徵，因此，若能將形態量化，則可用來產生相似風格的產品，或是經由量化改變形態，將風格加以改造與混合，或借由量化的方法而創造新的風格形態。

產品形態量化的模式，除了能夠輔助設計師在產品設計時，在短時間內產生大量同風格的形態，或創造不同風格及新風格的形態外，也可用產品演進的分析與比較，指出造形發展的趨勢及預測市場變化的方向，可謂用途廣泛。國內設計文獻上，對風格與造形量化的探討，已有不少先進作出貢獻(林榮泰,1984;馬志朋,1995;莊明振,蕭坤安,1996;游萬來,趙鴻哲,1997a,b;鄧建國,1994)，本文以轎車側面形態爲例，探討產品風格量化描述的模式。以汽車側面形態作爲探討的對象，其主要原因爲:1)汽車的設計，由於技術成熟，其形態已不完全受制於機能; 2)汽車形態以其側面最具特徵，如設計的構想，一般是以側面作爲發展的出發點，兒童學畫汽車，也是從側面開始; 3) 長期發展以來，汽車已經累積相當豐富的風格與形態。

二、資料準備，計測與分類調查

探討風格間的關係，首先要界定同類但不同風格的產品之間的關係。比較客觀的方式，就是由受試者依其對於風格的感受將產品分類，經統計分析後，才能將產品分出客觀的群別。而在進行產品形態分類調查之前，必須先準備受調查的資料。

2-1 圖片樣本收集與處理

本探討所用的汽車圖片，主要取自近 5 年內的汽車雜誌或年鑑中的轎車側面視圖，共選出 40 張形態差異大的汽車側面圖片。對於特殊型態的車型或具有強烈獨立風格的車型，則未列入。

所收集到的圖片，經掃描輸入電腦存檔，作爲下一步驟處理之用。掃描過程中，由於從彩色圖片轉換成灰階圖片，所造成的圖像失真與不清晰，則可用反差(contrast)與明暗度(brightness)的調整，使圖形更明顯清晰(圖 1)。同時，爲了使分類調查不受干擾，本調查所採集的樣本若有背景，則將背景去除。最後，則將圖片依比例調整：運用汽車雜誌所提供汽車基本資料中的軸距(wheel base)與圖片之中所測量的汽車軸距做轉換，將所有圖片中汽車的比例轉換成 1:50 ，使適合於分類調查中大小爲 A6 的測試卡片。每張卡片都加以護貝，目的在於下階段分類調查時，防止圖片污損，控制調查時的的變數。調查中的 40 輛汽車編號順序是隨機的，無其他意義。限於篇幅，這 40 張圖片將在文後討論風格分群時，再予陳現(請見圖 12)。

2-2 產品形態計測

汽車產品計測的目的，在了解汽車的外觀尺寸關係與汽車形態變化的範圍。本文量測了比例調整後且去背景的圖片中的 10 個項目(圖 2)，但若車型沒有明顯的後車箱，則不量測後車箱長度。此外，擋風玻璃的角度測量是假設其爲直線，而不考慮其弧度。

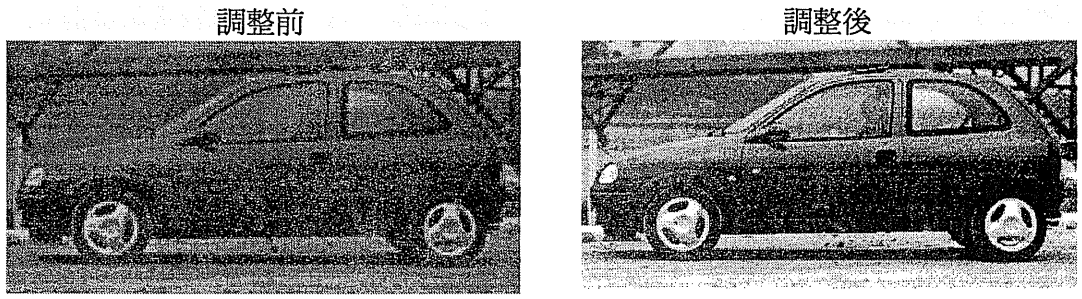


圖 1 影像調整示意圖

A: 引擎蓋長度（從前保險桿到擋風玻璃的水平距離）;
B: 前擋風玻璃長度;
C: 車頂長度（前後擋風玻璃之間的水平長度）;
D: 後擋風玻璃的水平長度;
E: 後車箱的水平長度（後擋風玻璃到後保險桿的水平距離）;
X: 引擎蓋角度;
Y: 前擋風玻璃角度;
Z: 後擋風玻璃的角度;
L*W*H: 汽車的長 x 寬 x 高;
WB: 汽車的軸距.

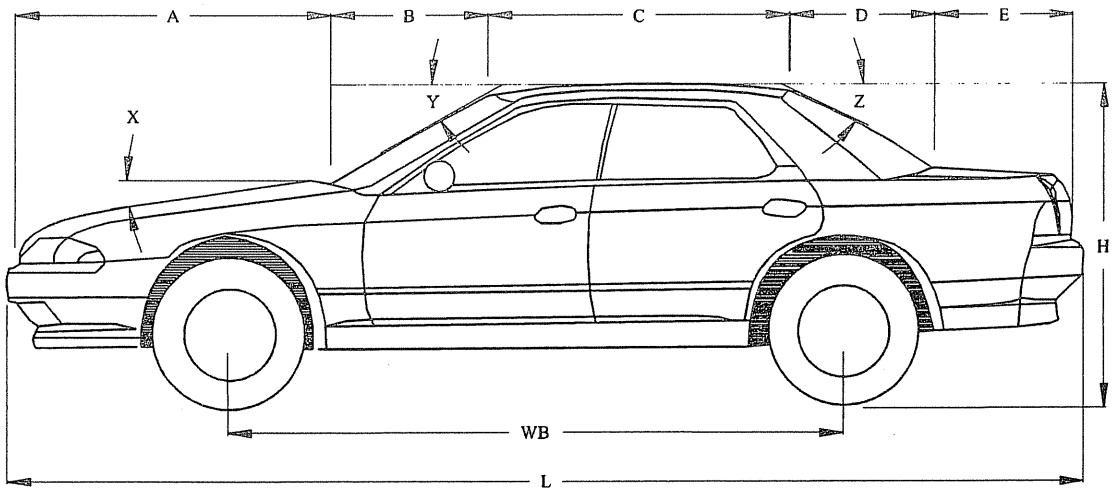


圖 2 汽車形態計測圖

2-3 分類及意象調查

本調查是從人們對於形態意象上的認知出發：人對於相類似的形態會有類似的認知，因此對於相似形態的事物應有辨識歸類的能力。首先介紹受試者，調查器材，與調查程序。

本調查的受試者是由國立雲林技術學院學生中抽取，徵求自願參加者共有 40 名，男性 24 名，女性 16 名，所有受試者均無發給任何報酬。調查器材包含圖片及問卷。圖片共有 40 張，大小爲 A6 有護貝的汽車黑白圖片。調查程序分爲兩部分。第一部分要求受試者將所給予的圖

片，依照其對於形態的認知，對於相似形態的汽車加以歸類。第二部分是請受試者對其所區分的每一類汽車，勾選合適的形容詞。爲了能夠清楚論述，形態與意象調查的結果將分別在第 3 節與第 4 節詳述。

三、汽車形態的分類

3-1 分群與各群的典型車

受試者對 40 輛汽車樣本分群的結果，可用一個 40x40 的矩陣來整理原始資料。在矩陣的每個格子中填入兩台車被受試者放在同一群的次數，次數的多少代表兩台車在形態上相似的程度。以此一矩陣爲基礎，可將 40 輛車加以群集分析。本調查是以階層群集法(hierarchical method)的平均連結法(average linkage method)對汽車作凝聚，並形成樹狀的群集結構圖(dendrogram)。群集分析的結果可以將汽車樣本分爲 4 大類，如圖 3 所示。從圖 3 中觀察，雖然在尺度 14 左右的位置來分割，整體的群集會比較明顯，但本文仍將群集 3 與群集 4 分開，是因爲此群的數量過於龐大，另外，此 2 群在形態上雖有相似，但是在分類後形態計測的結果仍有差異存在。

依群集分析分類的結果，將產品計測所得的汽車形態的計測值做同樣的分類，得到各群汽車的計測統計資料（平均值，標準差），詳列如表 1. 此處，我們也將所得到的各群計測值以 Student-Newman-Keuls（SNK）分析，判定計測項目在不同群集間有無差異。

表 1 形態計測統計表

			群集 1	群集 2	群集 3	群集 4	全體
WB	軸距	mean	2381.3	2591.9	2605.8	2787.3	2607.0
		sd	123.9	99.1	96.4	158.6	190.2
		SNK	A	B	B	C	
L	車長	mean	3679.3	4386.1	4504.1	4883.6	4408.8
		sd	205.9	232.3	150.9	281.2	491.3
		SNK	A	B	B	C	
W	車寬	mean	1593.6	1712.4	1718.6	1813.8	1717.8
		sd	81.3	60.9	35.0	85.5	103.9
		SNK	A	B	B	C	
H	車高	mean	1417.4	1373.5	1396.8	1400.4	1397.9
		sd	19.9	38.5	26.9	62.5	43.0
		SNK	-	-	-	-	
X	引擎蓋角度	mean	12.0	9.3	9.2	8.4	9.6
		sd	3.8	1.3	1.3	1.7	2.5
		SNK	B	A	A	A	
Y	前擋風玻璃角度	mean	34.8	29.1	30.6	29.0	30.8
		sd	3.8	2.8	1.6	3.3	3.6
		SNK	B	A	A	A	
Z	後擋風玻璃角度	mean	48.9	26.1	29.0	26.8	32.2
		sd	8.2	6.9	4.8	5.1	10.9
		SNK	B	A	A	A	
A	引擎蓋水平長度	mean	978.3	1214.4	1149.1	1324.6	1176.4
		sd	108.1	54.9	86.7	207.8	182.7
		SNK	A.	BC	B	C	
B	前擋風玻璃水平長度	mean	655.0	712.5	702.7	737.1	704.5
		sd	56.6	52.2	59.1	118.0	83.0
		SNK	-	-	-	-	
C	車頂水平長度	mean	1507.2	1426.9	1329.6	1325.8	1388.0
		sd	126.0	90.3	118.7	162.9	147.0
		SNK	B	AB	A	A	
D	後擋風玻璃水平長度	mean	690.6	796.3	772.7	777.1	760.5
		sd	70.8	132.3	98.6	100.7	105.0
		SNK	-	-	-	-	
E	車尾水平長度	mean	435.0	216.6	496.4	575.0	470.0
		sd	-	74.4	73.2	102.3	158.0
		SNK	B	A	B	C	

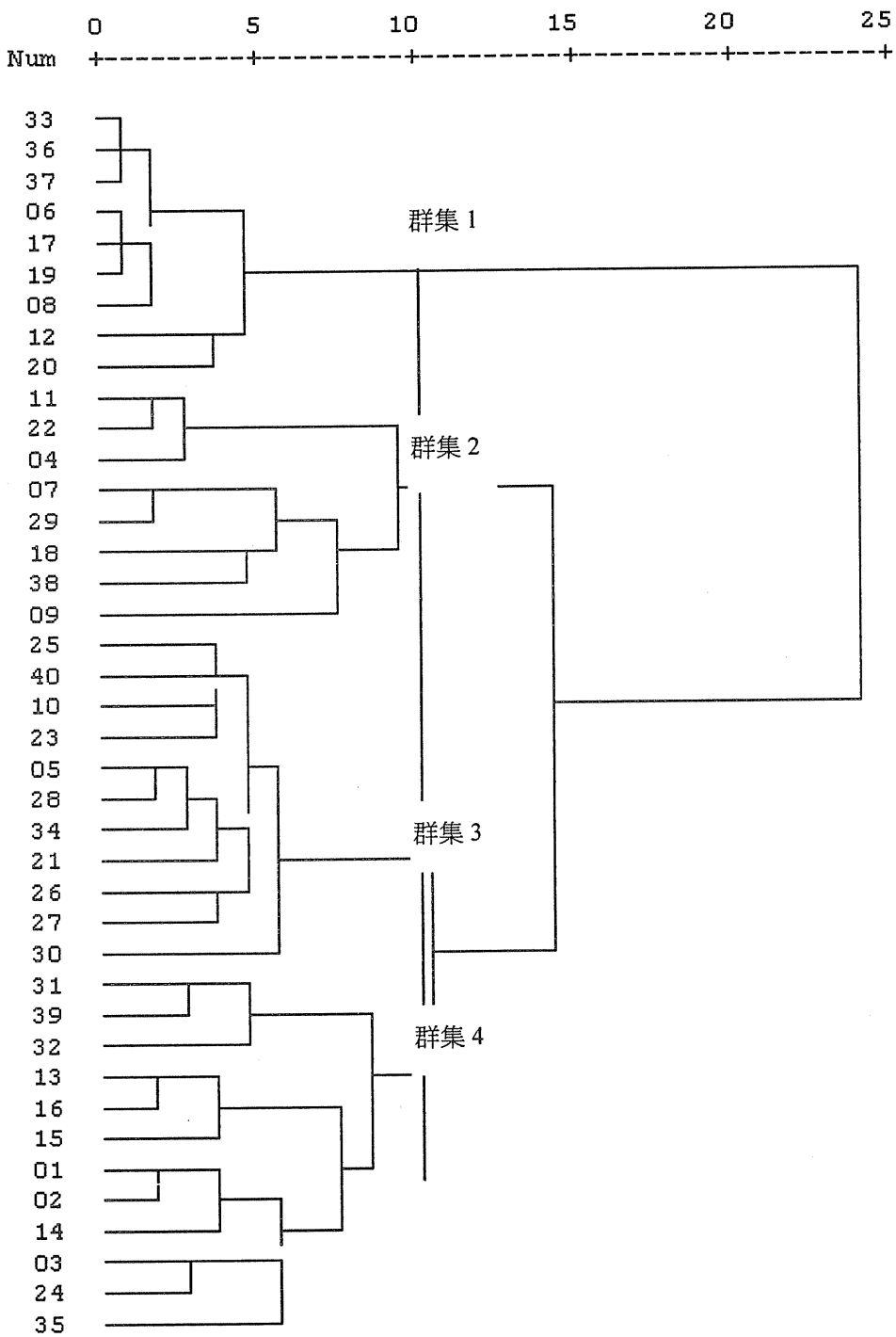
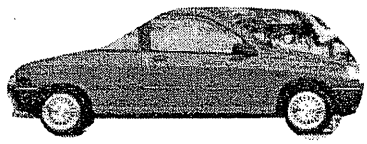


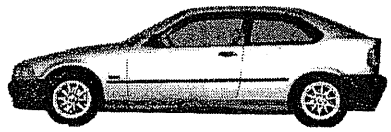
圖 3 群集分析的分群結果

典型車 在群集分析的運算過程中，可以得到一個 40x40 的非相似度相關係數矩陣(dissimilarity coefficient matrix)，係數的值越小，表示兩台車的距離愈近，而被凝聚成同一群的機率越高。本探討中依照群集分析分群的結果，將同一群集的每台車的相關係數抽取出來並加以整理，從中分別抽取 4 群集汽車的相關係數，運用這 4 個抽取出的矩陣找出 4 個群集的典型車。典型車是指在各群體中和同群的其他汽車相似度最高的車子，是在同群車中最接

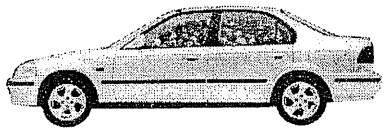
近此風格形態的汽車。此處所得到的典型車，如圖 4 所示。



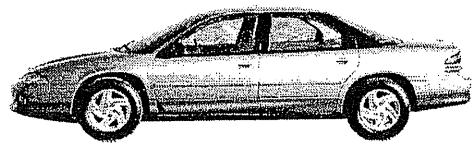
(a) a08: 典型車 1



(b) a29: 典型車 2



(c) a34: 典型車 3



(d) a13: 典型車 4

圖 4 典型車

3-2 汽車輪廓線段量化與原型車的建構

曲線的回歸 本階段的主要目的，在於從汽車輪廓的線段中求出線段的回歸並且建構原型車。汽車側面圖中需要量化的曲線分爲 A'， C'， E' 3 個部分（圖 5）。量化前，必須先將各線段依比例調整到相同的規格。其作法爲，將同一類汽車所要量化的線條，例如 A' 線段，置於相同大小的尺規上，然後以等角方式調整到相同的長度（圖 6）。後車箱（E'）的曲線，則爲了取其 Y 軸坐標爲正的值並可均勻採集曲線上的坐標，所以一律先逆時針轉動 45°，再等比例的調整（圖 7）。

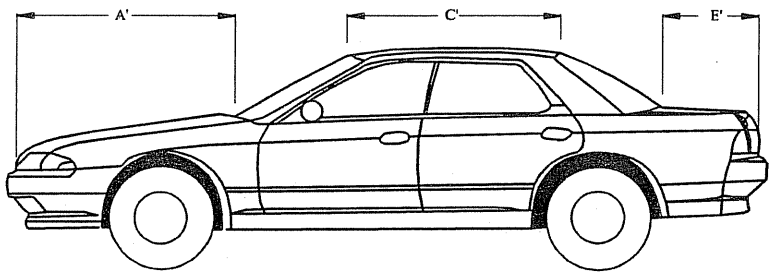


圖 5 量化部位

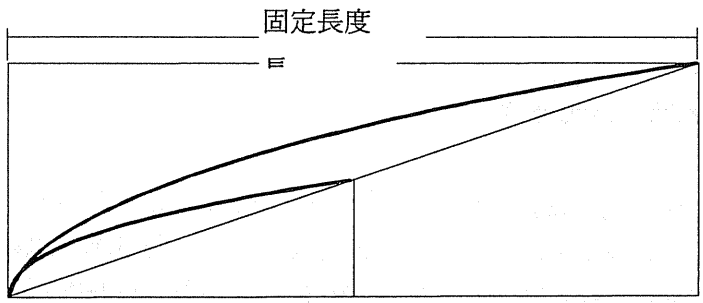
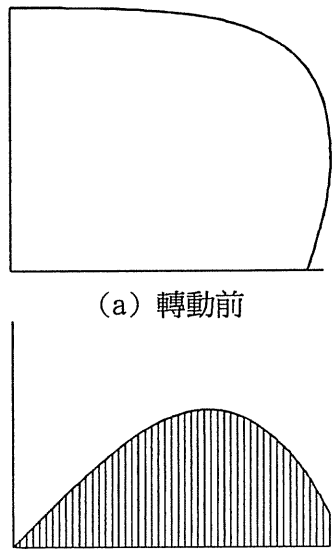


圖 6 等角調整示意圖



(a) 轉動前

(b) 轉動後

圖 7 車尾線段轉動前後示意圖

接著，即可在曲線上，採集對應於 X 軸上等距點的 Y 軸坐標。每條曲線包括最左端的原點共採集 50 個點坐標，如圖 7 (b)。接著，求取屬於同一群汽車的同一部位曲線的所有坐標點的回歸曲線，如表 2. 此處以統計回歸分析的方法，作爲找出汽車形態原型的工具，只是運用回歸分析來找出原型線段，回歸方程式則是當作原型線段的方程式或是產生器，不考慮回歸分析統計學上的其他意義。

表 2 原型線段的迴歸方程式

	迴歸模式	R^2	迴歸方程式
群 A'	power	0.756	$Y = 24.0789X^{0.3494}$
集 C'	cubic	0.438	$Y = 27.282 + 0.1393X - 0.0003X^2 + 1.4E-7X^3$
1 E'	none	none	none
群 A'	power	0.882	$Y = 17.9519X^{0.3579}$
集 C'	cubic	0.342	$Y = 26.1695 + 0.1275X - 0.0003X^2 + 1.2E-8X^3$
2 E'	cubic	0.658	$Y = 311.689 + 1.6253X - 0.0067X^2 + 5.7E-6X^3$
群 A'	power	0.783	$Y = 15.7763X^{0.3750}$
集 C'	cubic	0.431	$Y = 24.1047 + 0.2040X - 0.0004X^2 + 6.0E-8X^3$
3 E'	cubic	0.894	$Y = 1.8317 + 0.7095X + 0.0021X^2 - 7E-6X^3$
群 A'	power	0.865	$Y = 22.3895X^{0.3200}$
集 C'	cubic	0.348	$Y = 25.6175 + 0.1688X - 0.0004X^2 + 1.7E-7X^3$
4 E'	cubic	0.891	$Y = -8.5267 + 0.9649X + 0.0006X^2 - 5E-6X^3$

註: A': 引擎蓋輪廓, C': 車頂輪廓, E': 車尾輪廓

表 2 中，總共使用 2 個非線性回歸模式 (non-linear regression model): 3 次方回歸模式 (cubic regression model)，冪次回歸模式 (power regression model)。選擇這兩個模式的原因是，經由測試的結果顯示，前車蓋形態的量化，以冪次回歸模式所執行的結果，所產生的回歸線段合適度較高，而車頂與後車箱形態的量化，則是 3 次方回歸模式較爲適當。而所得的回歸方程式在後階段的調查中當成原型線段的數學式。

回歸方程式中的係數項與常數項是風格的控制量，變動這兩個量將影響所產生線段的風格，而控制量在何種區間變動會產生不同的風格在本研究中則無深入探討。X 與 Y 在方程式中的物理意義只是自變數與應變數的關係，用於將原型線段在坐標系統中產生。而群集 1 中之所以沒有車尾的方程式，是因爲第一群車形態上絕大部分沒有明顯的車尾，所以並不加以計算，而將車尾以後擋風玻璃的角度配合直線來代替車尾. 運用這些運算式產生各類汽車的量化線段。擋風玻璃則以角度配合直線所產生。

原型車 原型車的概念是運用汽車分類調查的結果，對汽車形態計測的數據做同樣分類，並對於同一群汽車的形態計測數據，求出平均數，標準差。運用這些平均數來建構原型車的外框架構。加上所求出的線段原型來組合出不同類風格汽車的對應部位。配合先前所找出的典型車，運用影像處理軟體，將線架構 (framework)(圖 8) 與典型車做組合，來呈現原型車的樣貌 (圖 9)。

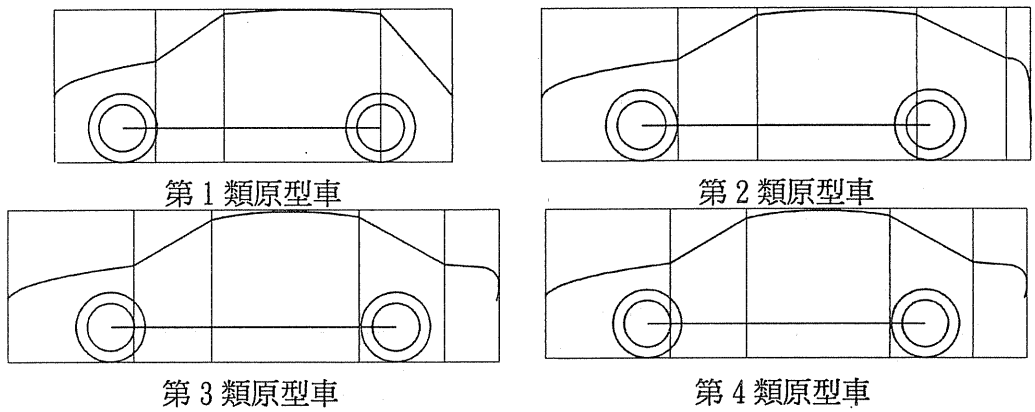


圖 8 原型車線架構

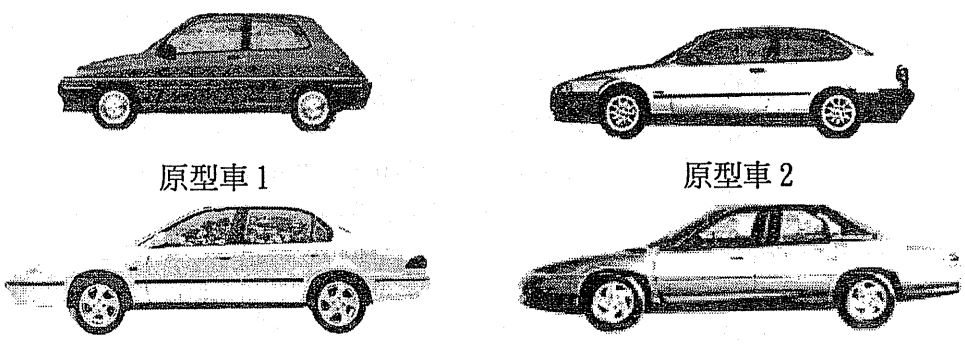


圖 9 原型車

四、意象與風格

本節的主要目的在於從意象調查結果，找出評量汽車形態的主要意象向度，探討汽車在形容詞意象空間中的分布情形。並以不同方式作群集分析，將汽車在意象空間與形態空間的群集結果加以綜合，而歸納出汽車的風格類型。

4-1 形容詞意象的因素分析

分類調查階段時，受試者被要求對每一類汽車勾選合適的形容詞，其所得的資料，可作成形容詞與汽車的矩陣，其中的數據代表形容詞與汽車被配對的次數，次數愈高者，表示該車與形容詞的相關程度愈高。此矩陣數據經因素分析發現，形容詞群構成的主要因素有 3：豪華感，典雅感，流動感（表 3）。表 4 列出了各輛汽車在由這 3 個因素構成的意象空間中的坐標值（即因素分數， factor score），如此可更清楚地了解汽車與形容詞因素群的關聯性，與汽車在此意象空間的分布情形。

表 3 形容詞因素結構表

因素命名	形容詞編號	形容詞	因素 1	因素 2	因素 3
豪華感	b01	莊嚴的	**0.85448**	0.35793	-0.10834
	b02	渾厚的	**0.76307**	0.54043	-0.03128
	b06	高貴的	**0.86901**	0.33624	0.24596
	b10	豪華的	**0.90030**	0.34831	0.10326
	b12	活躍的	**-0.71067**	-0.21698	0.43856
	b15	威猛的	**0.79253**	0.15457	0.43015
	b16	氣派的	**0.89999**	0.33789	-0.00038
	b20	簡單的	**-0.83235**	-0.28064	-0.40463
	b21	質樸的	**-0.83565**	0.08036	-0.39620
典雅感	b05	優雅的	-0.11522	**0.85984**	0.12010
	b03	穩重的	0.60984	**0.70784**	-0.16121
	b04	古典的	0.52430	**0.73072**	-0.06437
	b14	大方的	0.37818	**0.80475**	-0.07707
	b17	可愛的	-0.44189	**-0.85831**	-0.09916
	b18	靈巧的	-0.47955	**-0.84034**	-0.16405
	b19	青春的	-0.53739	**-0.79618**	-0.06157
流動感	b07	未來的	0.08645	-0.55687	**0.73299**
	b08	拉風的	-0.08601	0.05706	**0.96847**
	b09	流線的	0.07456	-0.03531	**0.93221**
	b11	大膽的	0.15030	0.02865	**0.87028**
	b13	帥氣的	0.48126	0.34439	**0.71742**
		特徵值	11.65896	4.59074	2.08714
		百分比	55.5	21.9	9.9
		累計百分比	55.5	77.4	87.3

表 4 汽車變數在意象因素空間的因素分數（factor scores）

編號	因素 1 豪華感	因素 2 典雅感	因素 3 流動感	編號	因素 1 豪華感	因素 2 典雅感	因素 3 流動感
a01	2.54090	-0.05443	-0.61083	a21	-0.30563	1.15122	-0.79695
a02	1.49641	0.15143	-0.84785	a22	-0.89898	-0.56697	0.06657
a03	2.04073	-0.28876	-0.53222	a23	-0.42070	1.24175	0.31792
a04	-0.85755	0.11664	-0.04618	a24	2.57975	-0.27097	-1.47450
a05	-0.56917	0.97534	-1.20703	a25	-0.02419	1.10850	-0.11965
a06	-0.57372	-1.21455	-0.77849	a26	-0.20018	0.79305	0.01292
a07	-1.04306	0.47895	-0.28318	a27	-0.76548	1.48072	-0.19256
a08	-0.34125	-1.98740	-0.27601	a28	-0.56046	1.00441	-1.17106
a09	-0.02263	0.61899	-0.30978	a29	-0.68656	0.21456	0.31243
a10	-0.68081	1.20781	-1.10123	a30	0.65980	0.35996	0.19358
a11	-0.77997	-0.41409	0.59614	a31	0.64291	0.38655	1.56574
a12	-0.42275	-1.50025	-0.96151	a32	-0.56176	0.17327	2.56481
a13	0.90845	0.12037	2.00881	a33	-0.52987	-1.85565	0.25267
a14	1.68861	-0.06360	-0.33650	a34	-0.75366	1.14618	-0.52077
a15	1.00812	-0.10461	1.78642	a35	1.15897	0.84068	-0.59672
a16	1.28866	0.09171	1.82752	a36	-0.54366	-1.78514	-0.10164
a17	-0.66146	-1.32645	-0.39405	a37	-0.17416	-1.76353	-0.19250
a18	-0.51056	0.66445	0.96842	a38	-1.06228	0.75666	0.43667
a19	-0.26468	-1.44731	-0.51612	a39	-0.29697	-0.12113	2.15688
a20	-0.78809	-1.29913	-0.49909	a40	-0.71308	0.98077	-1.20107

4-2 意象角度的汽車分群

以汽車在意象空間的因數分數做群集分析的結果，可分爲 4 大類，如圖 10 所示。這和在

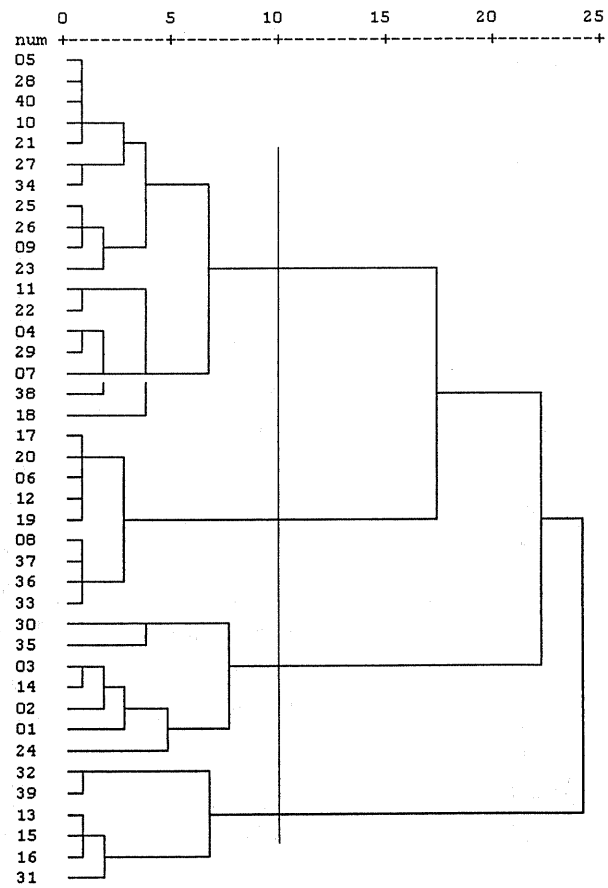


圖 10 以因素分數群集分析的結果

前一節以形態分類的結果所作的群集分析，所得的結果極爲接近。群集 X 與形態角度群集分析的群集 1 結果相當吻合，然而群集 Y 與群集 Z 兩群合併的結果則與由形態角度分群中的群集 4 吻合，至於群集 W ，如將群集 W 從尺度 5 的地方再分爲兩群， W1 與 W2 ，則 W1 與由形態角度分群的群集 3 吻合，而 W2 與形態角度分群中的群集 2 吻合。

4-3 汽車的風格類型

我們也可對意象調查中所有的形容詞與汽車配對的次數矩陣來作群集分析，其結果可分爲 3 大類，如圖 11 所示。我們將以圖 11 爲基礎，綜合圖 3 和圖 10 的群集分析結果，整理成表 5 ，而歸納出汽車的風格類型。有了汽車的風格類型，配合形態量化的結果與產品計測的結果，我們便可以間接地知道，何種屬性的風格，其量值的關係，進而配合改變量值，便可以架構出相同風格或相近風格的形態。以表 5 的方式作比對的原因，在於我們所收集的意象形容詞無法描述所有的形態。並且人們對於形態與意象的認知上會有差異，因此單獨對形態與意象配對作分群與直接從形態角度作分群，結果將較不客觀。

表中我們可以明顯地看出，汽車以意象分群結果，以因數分數分群結果與形態角度分群的結果相當類似。因此我們可以對汽車針對其意象的屬性來歸納其風格類型，從意象角度對

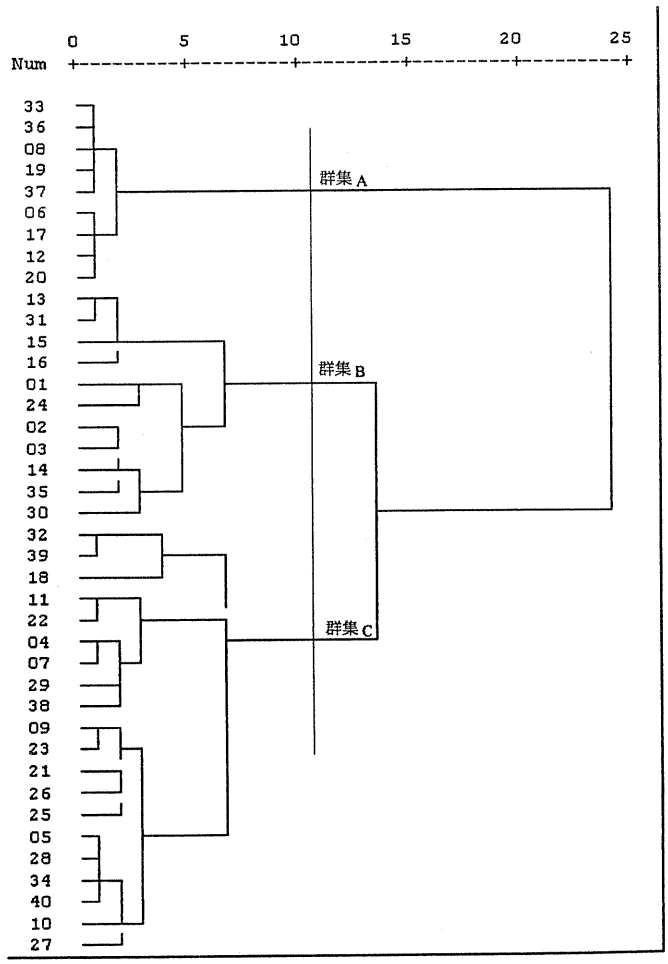


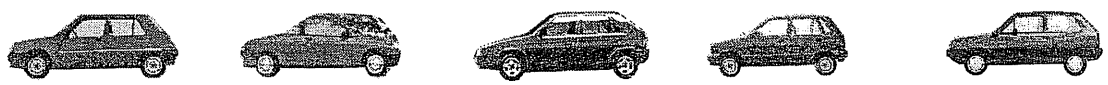
圖 11 以意象角度群集分析的結果

表5 汽車在意象因素軸分布情形與分群結果的比對

意象的汽車分群					形態的汽車分群				以因數分數對汽車分群				命名與分群	
A	B		C		1	2	3	4	W	X	Y	Z	命名	編號
a06	-		-		a06	-	-	-	-	a06	-	-	靈巧的	a06
a08	-		-		a08	-	-	-	-	a08	-	-		a08
a12	-		-		a12	-	-	-	-	a12	-	-		a12
a17	-		-		a17	-	-	-	-	a17	-	-		a17
a19	-		-		a19	-	-	-	-	a19	-	-		a19
a20	-		-		a20	-	-	-	-	a20	-	-		a20
a33	-		-		a33	-	-	-	-	a33	-	-		a33
a36	-		-		a36	-	-	-	-	a36	-	-		a36
a37	-		-		a37	-	-	-	-	a37	-	-		a37
-	a01		-		-	-	-	a01	-	-	a01	-	豪華的	a01
-	a02		-		-	-	-	a02	-	-	a02	-		a02
-	a03		-		-	-	-	a03	-	-	a03	-		a03
-	a13		-		-	-	-	a13	-	-	-	a13		a13
-	a14		-		-	-	-	a14	-	-	a14	-		a14
-	a15		-		-	-	-	a15	-	-	-	a15		a15
-	a16		-		-	-	-	a16	-	-	-	a16		a16
-	a24		-		-	-	-	a24	-	-	a24	-		a24
-	a30		-		-	-	a30	-	-	-	a30	-		a30
-	a31		-		-	-	-	a31	-	-	-	a31		a31
-	a35		-		-	-	-	a35		-	a35	-		a35
		C1	C2	C3					W1	W2				
-	-	a32	-	-	-	-	-	a32	-	-	-	-	流動的	a32
-	-	a39	-	-	-	-	-	a39	-	-	-	-		a39
-	-	-	a04	-	-	a04	-	-	-	a04	-	-	簡樸的	a04
-	-	-	a07	-	-	a07	-	-	-	a07	-	-		a07
-	-	-	a11	-	-	a11	-	-	-	a11	-	-		a11
-	-	a18	-	-	-	a18	-	-		a18	-	-		a18
-	-	-	a22	-	-	a22	-	-	-	a22	-	-		a22
-	-	-	a29	-	-	a29	-	-	-	a29	-	-		a29
-	-	-	a38	-	-	a38	-	-	-	a38	-	-		a38
-	-	-	-	a05	-	-	a05	-	a05	-	-	-	典雅的	a05
-	-	-	-	a09	-	a09	-	-	a09	-	-	-		a09
-	-	-	-	a10	-	-	a10	-	a10	-	-	-		a10
-	-	-	-	a21	-	-	a21	-	a21	-	-	-		a21
-	-	-	-	a23	-	-	a23	-	a23	-	-	-		a23
-	-	-	-	a25	-	-	a25	-	a25	-	-	-		a25
-	-	-	-	a26	-	-	a26	-	a26	-	-	-		a26
-	-	-	-	a27	-	-	a27	-	a27	-	-	-		a27
-	-	-	-	a28	-	-	a28	-	a28	-	-	-		a28
-	-	-	-	a34	-	-	a34	-	a34	-	-	-		a34
-	-	-	-	a40	-	-	a40	-	a40	-	-	-		a40

汽車群集結果的群集A（1）可稱爲靈巧型的汽車，在表3中的形容詞因素結構表中，可以看出，典雅感反向的意象可以是可愛的，靈巧的，青春的。因此對群集A如此稱呼。群集B(4）可稱爲豪華型汽車；群集C2（2）命名爲簡樸型的汽車也是由形容詞因素結構表中得知豪華感反向意象可以是活躍的，簡單的，質樸的，以簡樸的反向意象較強，所以如此稱呼；群集C3方面，雖然靈巧爲典雅的反向，但兩者意象強度差異不甚大，且形態上不是相當正式，而將群集C3（3）稱爲典雅型的汽車；對於群集C1，即汽車a32與a39我們把它獨立出來，並稱爲流動型汽車。經比對整合後的5群汽車，如圖12。

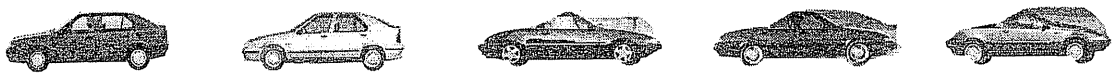
本階段的結果，雖然可將以形態角度群集分析的4群汽車命名，但是與從意象角度群集分析結果比對後，又產生一個新的群集，也就是流動型的群集。雖然其佔整體數量的比例不大，但卻可明顯的區隔出來。其可能的解釋是，此類車型樣本收集不足，或此形汽車在轎車市場



a06 a08 a12 a17 a19

a20 a33 a36 a37

(a) 靈巧型

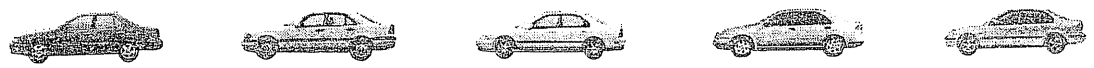


a04 a07 a11 a18 a22

a29 a38

(b) 簡樸型

a05 a09 a10 a21 a23

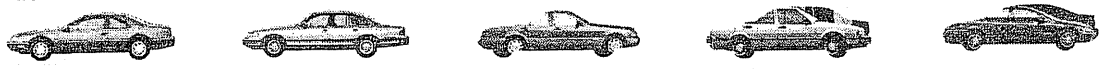


a25 a26 a27 a28 a34

a40

(c) 典雅型

a01 a02 a03 a13 a14



a15 a16 a24 a30 a31

a35

(d) 豪華型

a32 a39

(e) 流動型

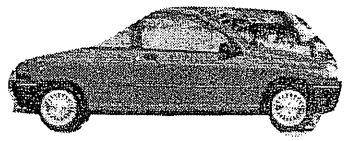
圖 12 比對整合所得的 5 群汽車

中尚非成熟的風格，而是一種發展中的未來車型。

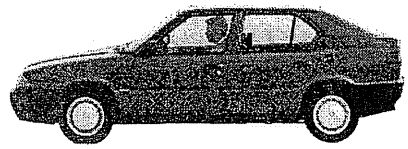
利用第3節所介紹的有關典型車與原型車的概念，在此我們也找出了這5種汽車風格類型的典型車與原型車。首先，我們整理出5群車的在三個群集分析中的非相似度矩陣，並將三種分析所得矩陣的數值相加，並求出平均距離，再以平均後的矩陣找出五群汽車的典型車（圖13）。其中流動型的群集因爲只有兩台車，因此比較這兩台車與其他群的典型車距離，將三種分析的矩陣數值相加且平均，找出此兩台車與其他4台典型車距離較遠的一台當作典型車。我們再分別求出5型汽車的產品計測的平均值（表6），回歸方程式（表7）與原型線段架構出原型車的架構（圖14），配合典型車進而組合出5台原型車（圖15）。

表6 5群車的產品計測平均值

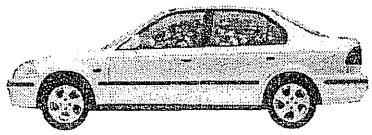
		靈巧型	簡樸型	典雅型	豪華型	流動型
WB	mean	2381.3	2573.14	2610.45	2805.00	2632.00
	sd	123.9	90.46	101.06	154.28	41.01
L	mean	3679.3	4339.43	4498.00	4946.18	4487.00
	sd	205.9	206.40	139.54	225.06	31.38
W	mean	1593.6	1699.00	1722.45	1825.91	1722.00
	sd	81.3	51.61	42.00	79.73	16.97
H	mean	1417.4	1367.57	1396.36	1416.45	1322.00
	sd	19.9	37.44	26.53	51.48	130.81
X	mean	12.0	9.43	9.18	8.09	10.00
	sd	3.8	1.27	1.25	1.58	1.41
Y	mean	34.8	29.00	30.45	29.55	27.00
	sd	3.8	2.94	1.63	3.30	1.41
Z	mean	48.9	26.43	28.27	28.00	22.50
	sd	8.2	7.37	4.86	5.14	0.71
A	mean	978.3	1204.29	1144.55	1364.55	1110.00
	sd	108.1	50.70	76.76	191.16	14.14
B	mean	655.0	709.29	707.27	713.64	840.00
	sd	56.6	55.48	59.47	112.81	35.36
C	mean	1507.2	1419.29	1330.00	1382.73	1087.50
	sd	126.0	94.76	119.29	123.66	109.60
D	mean	690.6	783.57	786.82	758.64	855.00
	sd	70.8	137.56	102.84	98.29	109.60
E	mean	435.0	226.00	455.91	608.18	412.50
	sd	-	79.17	113.11	71.32	31.82



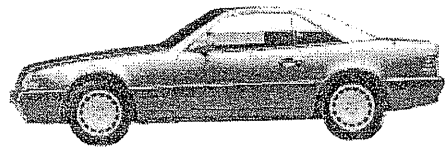
(a) a08: 靈巧型典型車



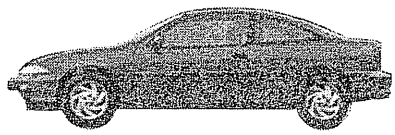
(b) a04: 簡樸型典型車



(c) a34: 典雅型典型車



(e) a03: 豪華型典型車



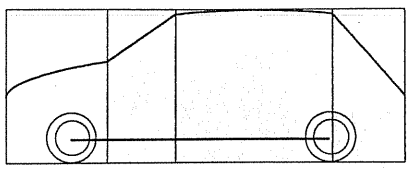
(f) a39: 流動型典型車

圖 13 5 群汽車的典型車

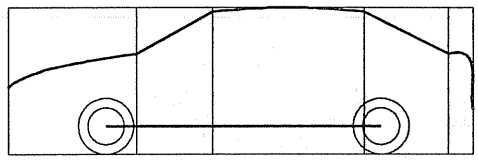
表 7 5 群車的原型線段迴歸方程式

	R^2	迴歸方程式
靈 A'	0.756	$Y=24.0789X^{0.3494}$
巧 C'	0.438	$Y=27.282+0.1393X-0.0003X^2+1.4E-7X^3$
型 E'	none	none
簡 A'	0.889	$Y=16.6182X^{0.3708}$
樸 C'	0.319	$Y=25.3519+0.1356X-0.0003X^2+6.1E-8X^3$
型 E'	0.907	$Y=310.213+1.7953X-0.0081X^2+7.5E-6X^3$
典 A'	0.864	$Y=23.1139X^{0.316}$
雅 C'	0.424	$Y=26.0475+0.1726X-0.0004X^2+1.6E-7X^3$
型 E'	0.858	$Y=-9.9712+0.9785X-0.0004X^2-5E-6X^3$
豪 A'	0.767	$Y=19.0141X^{0.3416}$
華 C'	0.318	$Y=25.0902+0.1802X-0.0003X^2-2E-8X^3$
型 E'	0.939	$Y=5.0802+0.654X+0.0024X^2-7E-6X^3$
流 A'	0.979	$Y=6.6288X^{0.5270}$
動 C'	0.983	$Y=20.2135+0.2476X-0.0006X^2+3.5E-7X^3$
型 E'	0.953	$Y=-14.471+0.9724X+0.0007X^2-5E-6X^3$

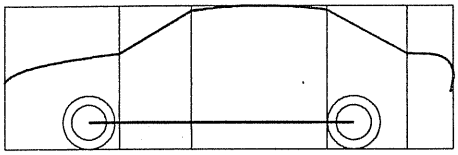
註: A': 引擎蓋輪廓, C': 車頂輪廓, E': 車尾輪廓



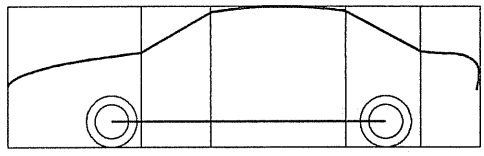
(a) 靈巧型



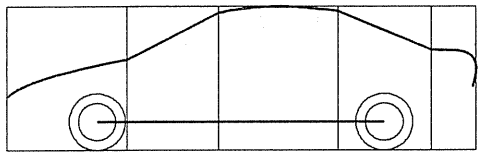
(b) 簡樸型



(c) 典雅型

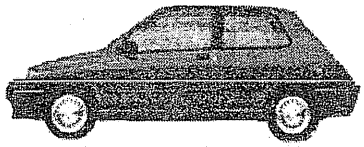


(e) 豪華型

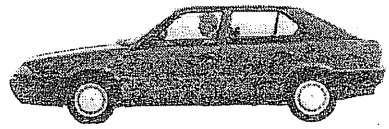


(f) 流動型

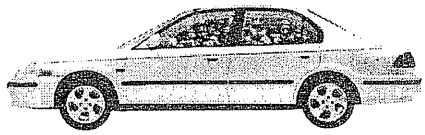
圖 14 5群汽車的原型車線架構



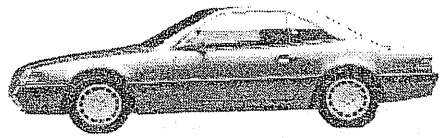
(a) 靈巧型原型車



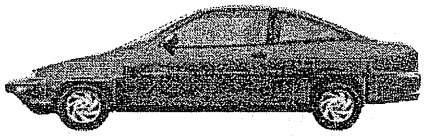
(b) 簡樸型原型車



(c) 典雅型原型車



(e) 豪華型原型車



(f) 流動型原型車

圖 15 5群汽車的原型車

五、結論與建議

本文嘗試從分析汽車形態中，提出一套風格量化的模式，而得到形態量化的描述方法與不同風格類型汽車的原型車，顯現了此模式的可發展性。本研究的主要結論可歸納如下：

1. 量化模式建立：此模式可用較爲簡單的方法來處理非線性的形態，並且對於形態重組並無繁雜的程序與規則。此模式將有助於設計自動化的發展。
2. 產品形態計測：產品計測的部分，透過產品計測，可以輕易地掌握產品形態的比例與尺寸關

係，並且可藉由形態計測分群的結果，推測分析所設計的產品或是上市產品其風格的屬性。

3.回歸模式建立：本研究所用的方法有脈絡可循，並且客觀的程度相當高，而不會有曖昧的情況產生。

4.典型車找出：我們可以很輕易地找出在一群車之中，裡面距離風格核心最近的典型車，此方法的意義在於我們可以用更科學的方法來製作產品意象圖（image map），並且可以藉由這樣的方式，可以推衍出系列性產品發展的方向。

在前述的研究中，有些部分未能詳加探討，或是在研究中所引發的一些觀念與想法，整理如下，以供後續研究的參考。

1.設計自動化：若是能有效的配合程式設計的技術，來建構汽車的架構且搭配各量化部位的形態，則對於汽車形態產生的自動化，將是有其發展的潛力。

2.市場預測：只要建立詳盡的產品形態計測與分類的資料庫，並且隨時更新，則對於開發新市場或是對於新產品評估其市場族群，本研究應該可作爲一個研究的出發點。

3.形態與色彩的研究：若是能將色彩，形態兩者之間量的關係，加以對照與實驗，比較其中的關聯性，相信會有相當的潛力存在。

4.量化數據改變與研究：在本調查中，並未對量化數據的變化範圍加以探討。然而對於回歸方程式或產品計測值中哪些項目可變動?與數量變化在何種程度是屬於原來的風格?數據變動時，哪些數據應該控制不變等，這些變數若是能加以界定，則對於風格與形態之間的操作上，會有更明確的準則。

參考文獻

1.林榮泰，1984，2.618：1－汽車外形尺寸的比例，工業設計，46期，頁23-31.
2.馬志朋，1995，不同國別汽車造形意象研究，碩士論文，成功大學工業設計研究所，台南.
3.莊明振，蕭坤安，1996，建構圈椅風格的造形要素及其操作之探討，設計學報，第1卷，第1期，pp. 51-66.
4.游萬來，趙鴻哲，1997a，以產品計測學概念爲基礎的產品造形分析模式研究—以咖啡杯造形分析爲例，國立雲林技術學院學報〔科技學刊〕，第6卷，第3期，pp. 265-274.
5.游萬來，趙鴻哲，1997b，以文法概念爲基礎的造形設計模式的研究　H咖啡杯設計爲例，設計學報，第2卷，第1期，pp. 17-29.
6.鄧建國，1994，整合造形溯源與衍生模式應用於產品造形開發之研究—以座椅設計爲例，碩士論文，交通大學應用藝術研究所，新竹.
7.Ackerman, J.S., 1963, Style, in Ackerman, J.S. and Carpenter, R., ed., Art and Archaeology, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
8.Chan, C-S, 1992, Exploring individual style in design, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 19, pp. 503-523.
9.Meyer, Leonard B., 1989, Style and Music - Theory, History, and Ideology, University of Pennsylvania, Philadelphia.
10.Shapiro, M., 1961, Style, in Philipson, M., ed., Aesthetics Today, World Publishing, Cleveland.
11.Walker, John A., 1989, Design History and The History of Design, Pluto press, London.
12.Walton, Kendall L., 1979, Style and the products and process of art, in Lang, Berel, ed., The Concept of Style, University of Pennsylvania, Philadelphia.

A Study on the Quantitative Description of Product Styles — with Sedans as a Case Study

Man-Lai You* June-Ming Lin**

National Yunlin University of Science and Technology Industrial Design Department

(Date Received : October 5,1997 ; Date Accepted : October 31,1997)

Abstract

Products on the market have various forms with different styles. The theme on how to classify and describe them quantitatively is indeed worth exploring in the field of design. This paper compiles 40 side view pictures of recent year sedans and converts them into digital files. The key dimensions and angles of the cars in the pictures are then measured according to productometry, a technique for measuring products. A total of 40 subjects are then asked to divide the 40 car pictures into groups in terms of shape similarity, and select adjectives, from a given set, to best describe each car group. A cluster analysis reveals that, there are 4 major clusters of the car shapes. For each cluster, the car which has a least average dissimilarity to all other cars in the cluster is then identified as the typical car of the cluster. At the same time, the corresponding key curves of the car contours in the same cluster are gathered, their coordinates scatter plotted, and a regression curve calculated by regression analysis. By combining the regression curves and average dimensions and angles obtained from productometry in each cluster, an average contour shape of each car cluster can be constructed, which is then pasted with the picture image of the typical car of the same cluster. The resulted car image is then treated as a prototype car of this cluster. Conceptually, a prototype car can be considered as the representative model of its respective cluster both in shape and in image. Luxury, elegance, and dynamism are the three main factors found by factor analysis of the 21 image words used to describe the car shapes. The 40 cars are cluster analyzed again both in the image space of the original 21 image words and in the image space of the condensed three factors, resulting 3 and 4 clusters respectively. By synthesizing all the three clustering results in this research into a final classification of the cars, five independent car styles can be identified: cute, luxurious, compact, elegant, and aerodynamic.

Keywords: quantitative description of shapes, productometry, typical car, prototype car, car styles.