

# 造形複雜度認知與視覺記憶關係之探討

蕭坤安

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

(收件日期:94年06月07日;接受日期:95年12月26日)

## 摘要

本研究是從視覺認知的角度對於造形複雜程度與視覺記憶作基礎性的探討。受測者被要求記憶一個刺激造形，並在另外的9個干擾刺激造形中挑選出完全相同的造形出來。在造形複雜程度的評估上，是以觀察者對於刺激造形的記憶結果正確性作分析。從分析探討中得到以下幾項結果：1.隨著基本造形單元個數的增加會讓造形的複雜性增高，造成造形記憶的困難。2.在幾何造形上，受測者於5個單元造形個數內，對於造形的記憶仍未達其能力的臨界值；在不規則單元造形個數超過2個以上時，受測者在造形記憶上其困難度顯著升高。3.隨著造形邊數的增加，受測者對於造形記憶會越困難；在具造形組合方法的造形上亦然。4.受測者是否具有造形設計背景並不會顯著影響造形的記憶。5.造形的類型及單元造形個數這兩項因素對於受測者的造形記憶有顯著影響；至於在各因素的交互作用上，只有造形的類型及單元造形個數這兩項的交互作用達顯著標準，其他組合的交互作用則不顯著。不同的造形組合方法對於造形的記憶有顯著影響。

關鍵詞：視覺認知、造形複雜度、造形記憶、造形設計

## 一、研究動機與背景

在我們的生涯週當中充滿了各式各樣的造形，不論是2D或3D的造形，在透過這些造形的記憶，讓我們得以理解各項造形意義並進而作判斷或操作。設計師透過對於使用者認知行為模式的模擬及對於各項造形因素的操作，因而得以產生出豐富而多元的造形意象出來。圖1是許多利用造形單元直接的設計手法所呈現的多種產品造形，有些利用相同或相似的造形加以組合處理，造形上表達出簡潔而令人印象深刻的產品意象；而也有運用不同且數量較多的造形元素加以組合，該類產品則呈現出較為複雜的造形。在我們生活的週遭仍有許多的物件造形，縱然我們天天去看，忽然間要回想起其造形或特徵恐怕也是一件難事，但仍然有一些造形是看過一眼印象就非常深刻。造形複雜程度的高低影響著觀察者的注意、觀察及印象記憶，同樣也呈現出設計師的表現手法與特色。

物件造形複雜程度是設計師在操作產品造形中的一項因子，在面對越來越多人為的造形語言與環境，以及複雜的操作介面及資訊傳達，我們所面對的各項複雜性勢必有增無減，如何在這些問題中利用造形複雜程度的控制，而能達到清楚而印象深刻的設計，這點應該是設計師所不斷面臨與需要思考的議題。影響物件造形複雜程度的因子，除了視覺上所感知到的因素，如：外形、比例、角度、材質、色



圖 1 利用造形單元串接的設計手法所表現的產品造形

彩、紋路、細節、規則性等之外，我們對於圖形的辨識也已具備了外界某些形狀的刺激與關於此形狀的過知識與經驗這兩種條件的交互作用下產生 [1]，因此造形所隱含的意義、文化背景、生活體驗等等，也是影響造形複雜程度的變項。而本研究則是將重點針對視覺知覺中對於影響造形複雜程度的部分作探討，而不對造形背後所隱含或表達的意義等方向作分析。

從人因的觀點，在視覺認知的效率方面來看，當一個物件的造形複雜度呈現出令人很難認知或看過之後很難回想起其造形時，將造成視覺認知效率的降低，對於只限於短時間內對於造形觀察與認知的情形，將造成更大的負面影響。因此，本研究將針對物件造形的複雜度作基礎性的探討，對於影響造形複雜度認知的因素進行分析比較，這些結果將可提供造形設計的應用參考，就人因操作的角度，將可提供造形設計或介面設計時有一評估依據。

對於複雜這個名詞的定義，辭海對 complication 的解釋是：「心理學名詞，指知覺現象或觀念由單純各部分結合為整體也 [2]」。Oxford Dictionary 則解釋為：「一組效用相關的群體，因為抑制感覺或思考所引起異常的行為及心智狀態 [9]」。而 Webster Dictionary 的說明是：「結合不同的感知資料而成為一整體印象 [10]」。從這些解釋中我們可以領略到：複雜的意象常是一個整體，但是由許多的內在元素所組成，因元素的某些影響作用而產生整體的複雜。由於一般物件的造形常是複雜的造形呈現，因此對於物件造形複雜程度的了解，通常只能從看起來感覺如何如何來加以描述，無法作深入的剖析。事實上，在造形中所隱含的許多因素，都會對於觀察者的辨識及認知記憶產生不同程度的影響。數學家 Birkhoff 就曾藉由  $m=o/c$  的公式來測量視覺與音樂組合中的美學值，其中  $m$  是美學值， $o$  是秩序的客觀量度， $c$  是複雜的客觀量度 [4]。從這點可以看出造形複雜或簡約的程度與美學或視覺認知會有所關聯。Kulic 從影響建築造形的複雜程度進行探討，其結果發現：建築造形元素有重疊、變形及弧線造形的豐富應用，這些設計上的操作會讓建築造形趨於複雜 (Kulic, 2000)；雖然這樣的探討較符合設計整合性探討，但由於造形的細節定義上並不清楚，因此仍無法對於造形複雜性的內涵作清楚的解釋 [7]。對於一般常見的單元造形其影響記憶上，蕭坤宏與陳建雄的研究顯示：「外形處理方式」對於造形的記憶會有所影響，而在「造形的分支結構數目」上，對於造形的記憶影響不大 [3]。在造形知覺的相關探討中，Olivers 等人對造形對稱性與選擇性注意的探討中顯示：對稱性造形的感知是較不費力氣的，造形對稱性的偵測會被造形中分散圖形的數目影響 [8]，因此造形的對稱性因素及造形中所包含的次元素，對於知覺能力的反應是有顯著的影響。Chambers 等人的研究則顯示物件造形的頂端比底端易獲得注意並較為凸顯 [5]，亦即造形位置會影響造形的辨識效能。Doane 則在其認知技巧的獲得及轉換研究中顯示：對於刺激造形其所具特殊性的理解及認知策略技巧的掌握，將影響造形的記憶 [6]，這也顯示出對於造形上處理方法的觀察與理解，將影響其造形記憶的結果，而在認知策略的採取上也會影響知覺的效率。由此可知：對稱性、造形元素的位置、元素安排的規則性、形式種類及元素數量等，都與造形最後呈現出的是簡單或複雜的造形意象息息相關。這些從知覺心理學及心理物理學的角度，應用造形作更細膩的抽離以對知覺反應作更深入探討的結果，提供了基本探討造形複雜度的線索。從設計的角度而言，造形的操作與整體的認知結果更接近設計應用的活動內容，當整體的造形中所包含的各項因素一起呈現時，其影響造形複雜程度的內容又會是哪些因素？本研究將針對上述問題作進一步探討。本研究的假設有如下幾項：

1. 造形複雜度會與一造形中所包含的次造形元素之造形形式、造形數量及某些造形特徵(如：造形的邊數)有關。
2. 造形複雜度會受到不同的造形處理方法影響。
3. 各影響造形認知的因素之間對於造形複雜度會有交互作用的影響。
4. 具有造形設計背景的有無對於造形複雜度的記憶會有所差別。

## 二、研究方法

### 2-1 受測者

共有 34 位受測者參與本實驗，年齡介於 20 至 26 歲之間，具有造形設計背景的有 17 位，無造形設計背景的有 17 位，女性 11 位，男性 23 位。每位受測者在接受實驗後都可獲得新台幣 200 元做為實驗酬勞。

### 2-2 實驗設備

本實驗是在預先設定之實驗室個別進行，實驗工具是電腦螢幕 13.3 吋，解析度為 1024x768 像素的筆記型電腦顯示刺激物；顯示上，刺激物的線條為黑色，背景為白色。實驗刺激物是利用 Power point 軟體以隨機順序的方式呈現。

### 2-3 測試的造形樣本

在刺激物造形的形成上，是以 5 個幾何造形及 5 個不規則造形為基本單元造形個別加以整合而成(如圖 2 所示)。5 個幾何造形是選擇最常見也是最單純的基本幾何造形，分別是：圓形、三角形、正方形、梯形及五邊形。另外，5 個不規則造形是以其不相同的邊長、邊與邊的夾角所形成；在不規則造形的形成上，本研究是基於前述利用不同邊長、邊與邊夾角的定義，依據 4 邊形至 8 邊形各個別繪畫出 10 個不規則造形，然後再從這 10 個造形中隨機抽出一個代表造形；因此分別有 4 邊形、5 邊形、6 邊形、7 邊形及 8 邊形的不規則造形刺激物，造形上無對稱或規則變化情形。為了便於後續造形分析的進行，在“造形邊數”的定義上是以外形線條與線條間具有夾角的邊數計算，因此各造形的邊數為其邊線的直線數量外，圓形的邊數則定義為 1。為了在造形上可以清楚維持各個基本單元造形的原有特徵，並讓整合後的造形仍可具有一體性，本研究是以成串的組合造形方式進行單元造形組合，在具有 2 個以上基本單元造形刺激物的產生上，是應用隨機的方式挑選其組合的基本單元造形，並以隨機的方式安排各基本單元造形在複合造形中的位置，其產生組合的方式如圖 3 所示，是將各基本單元造形上下間隔 1mm 對齊中夾垂直排齊，應用 2mm 寬的長條矩形齊中將所有基本單元造形串聯起來，消除圖形中交錯的線條，使其整體看來成為一完整的複合造形。

本實驗的測試造形刺激物，在考量到受測者可以接受並準確回答的前提下(整個實驗進行需約 20 至 30 分鐘)，共設計有 42 組造形刺激物，這些造形刺激物可分成兩類：(1).30 組是如圖 4 所示，分成 15 組幾何造形與 15 組不規則造形的測試樣本，這 30 組是利用不同的基本單元造形個數(1 個至 5 個)整合而成的新造形。這些新造形產生的方式是：基於其基本單元造形個數，經由隨機的方式在造形上及位置上加以挑選與放置組合，造形上以不重複挑選為原則(同一造形中不會有相同的兩個造形)。(2).12 組是

A群 幾何造形					
造形邊數	1	3	4	4	5
B群 不規則造形					
造形邊數	4	5	6	7	8

圖 2 造形及邊數上不同的 10 個基本單元，A 群是幾何造形及 B 群是不規則造形

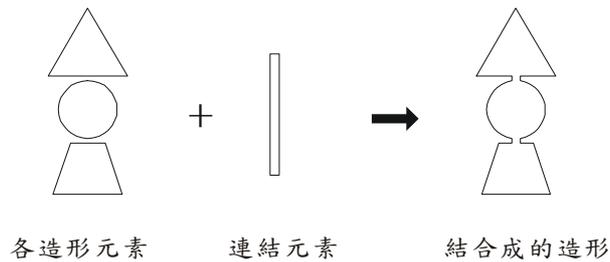


圖 3 基本單元造形整合成複合造形的方式

利用不同造形組合手法所形成的測試造形樣本(圖 5)，都是利用在 5 個基本單元造形個數整合而成的新造形中，控制其中 4 個是相同的單元造形，而 1 個是不同的單元造形。這部分實驗設計的目的，是為了解顯現古設計中常會應用的類似手法，並與(1)中的 5 個基本單元造形個數所形成的造形刺激物有所區別與比較。這 12 組新造形整合的方式也是：經由隨機的方式在 4 個相同的基本造形上進行挑選與放置，而其中的 1 個不同的造形，其造形與位置組合也同樣是以隨機方式進行操作。在這 12 組造形樣本中分別是以：4 個相同幾何造形加 1 個幾何造形、4 個相同幾何造形加 1 個不規則造形、4 個相同不規則造形加 1 個幾何造形及 4 個相同不規則造形加 1 個不規則造形這四類的組合手法所組成。

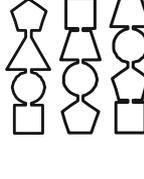
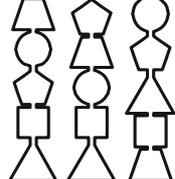
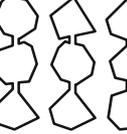
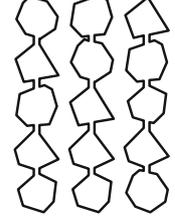
	基本單元造形個數					數量
	1	2	3	4	5	
幾何造形						15
不規則造形						15
	6	6	6	6	6	

圖 4 幾何與不規則造形的 30 組測試造形樣本

造形組合手法					數量
4 個相同幾何造形+	4 個相同幾何造形+	4 個相同不規則造形+	4 個相同不規則造形+		
1 個幾何造形	1 個不規則造形	1 個幾何造形	1 個不規則造形		
組 合 造 形					12
	3	3	3	3	

圖 5 不同造形組合手法的 12 組測試造形樣本

### 2-4 實驗步驟

首先是請受測者調整螢幕及座位，以能清楚觀察螢幕的刺激物為原則。接著向受測者說明實驗進行的方式，並以 3 個實驗範例向受測者逐一說明實驗內容，以期讓受測者完全了解整個實驗的進行方式並有所準備。整個實驗共有 42 個造形測試題目。如圖 6 所示，每一題中包含“原刺激造形”及“干擾刺激造形”兩頁，並分別設置於前後順序的螢幕畫面中。受測者必須在 5 秒鐘內仔細觀察並記住“原刺激造形”的形狀及細節，5 秒鐘後隨即自動切換到下一個“干擾刺激造形”螢幕，其中有 9 個類似的圖形，包含 1 個“原刺激造形”及 8 個相似的“干擾刺激造形”；“干擾刺激造形”的產生也是經由隨機的方式在造形上及位置上加以挑選與放置組合。看完“原刺激造形”的螢幕後，受測者會被要求從 9 個圖形中選出與“原刺激造形”相同的圖形，並將其圖號填於問卷上。受測者在“干擾刺激造形”這階段時的觀察及選擇並無時間限制，待受測者完成此一階段測試後再切換到下一題中。

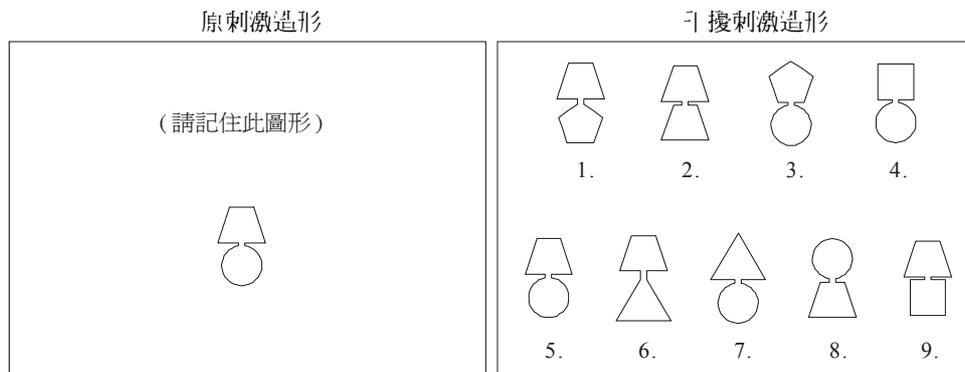


圖 6 原刺激造形與 9 個干擾刺激造形

## 三、資料分析與討論

在造形複雜度的評估上是以受測者對於刺激造形記憶結果的正確性作分析，造形記憶的回答正確人數越高，即表示該造形的複雜度越低，相反的，造形記憶的回答正確人數越低，即表示該造形的複雜度越高；從造形記憶的正確性人數比例來作為量測造形複雜度的依據。並以此依據分別從造形的類別、造形中所隱含的造形個數數量、造形組合手法、造形邊數及造形背景の有無這些方向進行探討，以了解這幾個因素對於造形複雜度的影響與關係。

### 3-1 幾何造形與不規則造形在記憶上的差異

圖 7 是全體受測者對於“幾何造形”與“不規則造形”在不同單元造形個數與回答正確人數的關係曲線圖，由曲線圖上可以很清楚的看出：回答正確的人數隨著基本單元造形個數的增加而減少，也就是當一個刺激造形中所包含的基本單元造形個數越多，受測者對於這個造形的記憶就越困難。在比較“幾何造形”與“不規則造形”這兩類的曲線圖時，也是可以清楚看出：“幾何造形”比“不規則造形”在不同單元造形個數上，回答正確人數明顯都要來得高，這也明顯說明了“幾何造形”在造形記憶上要比“不規則造形”來得容易。雖然如此，但是因為在“幾何造形”的造形邊數上比“不規則造形”的造形邊數上來得多，因此會不會因為造形邊數的因素而影響到回答正確人數的結果，將由後續分析作繼續探討。

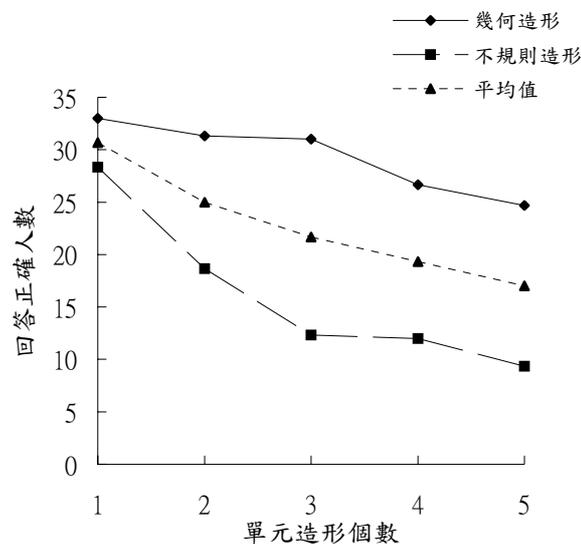


圖 7 全體受測者對於幾何造形與不規則造形在不同單元造形個數與回答正確人數的關係曲線圖

表 1 全體受測者對於幾何造形與不規則造形在不同單元造形個數上平均回答正確人數與百分比

	基本單元造形個數									
	1		2		3		4		5	
平均回答正確人數與百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比
幾何造形	33	97.06%	31.33	92.15%	31	91.18%	26.67	78.44%	24.67	72.56%
不規則造形	28.33	83.32%	18.67	54.91%	12.33	36.26%	12	35.29%	9.33	27.44%
平均值	30.67	90.19%	25	73.53%	21.67	63.72%	19.34	56.87%	17	50%

從“基本單元造形個數”與“造形的類別”(幾何與不規則造形兩類)這兩項因素對於回答正確人數(表 1)上來做分析，我們可以發現：基本單元造形個數對於“幾何造形”的造形記憶影響比起“不規則造形”明顯來得小，當幾何造形這一類的基本單元造形個數達 5 個時，在造形記憶上仍可維持 72.56% 的回答正確率；而在不規則造形這一類上，除了在 1 個基本單元造形時有 83.32% 的回答正確率外，到了 2 個基本單元造形時其回答正確率便劇降到 54.91%；因此當複合造形中包含了 2 個以上的“不規則造形”時，觀察者對於造形的記憶，其回答正確的百分比率便會低於 55% 以下。同樣的，在比較“幾何造形”與“不規則造形”的造形記憶結果上，會不會因為造形邊數的因素而影響到上述的結果，這也將由後續分析作繼續探討。

對於造形記憶是否會受到單元造形個數的多寡而影響回答的正確性，在此我們針對幾何及不規則造形的造形單元個數與回答正確人數這兩項變數進行雙變數相關分析，結果顯示 Pearson 相關係數是-0.507 在 0.01 水準時是有意義的，也就是隨著造形單元個數的增加，回答正確人數便會降低；再個別針對幾何造形及不規則造形分別作雙變數相關分析，其結果也呈現顯著及同樣結果(相關係數：幾何造形-0.743，不規則造形-0.777)。因此可以了解：造形記憶會受到單元造形個數的多寡而影響。另外針對在不同的單元造形個數下，幾何造形與不規則造形兩個不同的正確率趨勢差異，我們利用 SNK multiple range tests 作檢定；由表 2 可以得知：在幾何造形上其回答正確人數皆屬於同一群，這表示受測者在觀察幾何造形時，在各個單元造形個數上回答正確人數的差異性並不顯著；這顯示回答正確人數在受到單元造形個數增加的影響下呈現緩慢的直線下降趨勢；但仍未見顯著的人數落差，這也顯示受測者在 5 個單元造形個數內，對於造形的記憶仍未達其能力的臨界值。而在不規則造形的部分，從表 3 中可以了解：其回答正確人數分成兩群，在不規則單元造形個數超過 2 個以上時，其回答正確人數上的差異顯著不同；這表示在不規則單元造形的個數超過 2 個時，受測者在造形記憶上其困難度顯著升高。

表 2 幾何造形回答正確人數之差異的 SNK 檢定

單元造形個數	平均數	A 群
5	24.67 (72.56%)	*
4	26.67 (78.44%)	*
3	31.00 (91.18%)	*
2	31.33 (92.15%)	*
1	33.00 (97.06%)	*

表 3 不規則造形回答正確人數之差異的 SNK 檢定

單元造形個數	平均數	A 群	B 群
5	9.33 (27.44%)	*	
4	12.00 (35.29%)	*	
3	12.33 (36.26%)	*	
2	18.67 (54.91%)	*	*
1	28.33 (83.32%)		*

### 3-2 不同造形組合手法在造形記憶上的探討

在造形複雜度的探討上，除了造形的類型及其單元個數對於造形記憶有所影響之外，是否會因為不同的造形組合手法(或規則性)亦有所影響？其影響程度為何？這是我們進一步所要了解之處。表 4 顯示受測者對於 4 種不同造形組合手法的回答正確人數。以造形的單元個數上來觀察，不論是幾何造形與不規則造形，在單元造形個數數量上的影響遠比造形中所包含單元造形的形態類型來得小。以幾何造形的類型來比較：當基本單元造形個數為 5 個時，其平均回答正確率為 72.56%，此結果遠低於 4 個相同幾何造形加上 1 個不同幾何造形的組合的 93.15%，這個正確率甚至比僅具有 2 個幾何造形單元的造形回答正確比率 92.15% 來得高。若以不規則造形的類型來比較，5 個不規則造形的正確比率是 27.44%，其造形組合手法的造形的正確率是 49.03%，同樣的，以造形組合手法的造形記憶也是比較容易的。當然對於如此的比較，我們很容易可以解釋：在具造形組合手法的造形中，同樣的造形元素只需針對其中一個作記憶即可，因此在回答正確比率上當然比較高。值得注意的是：在具造形組合手法的造形上，雖然有的元素相同，但其中仍然包含著許多視覺心像或解讀的視覺元素，並作出記憶其中規則的適合策略。從這點我們可以發現：在所有的複合造形中，雖然同樣都充滿許多的視覺線索(造形比例、邊數、角度、位置等)，但在具造形組合手法的造形中，觀察者對於具有相同的造形特徵與視覺線索，似乎有造形辨識、

比對及記憶的效率上顯著地比較高；如同本實驗所應用的造形組合手法，其造形內所隱含的造形單元數量與造形線索雖然增多，但造形的複雜程度卻不會對等急劇升高，而造形記憶及辨識上反而比新增加的不同基本造形容易，並也可呈現較豐富的造形表現。而比對一般設計師常用的設計手法後，我們也可以發現很多這種例證：在複雜的造形整合中追求統一，在統一單調的形體中賦予變化。

表 4 不同造形組合手法的回答正確人數及百分比率

造形組合手法	回答正確人數	平均回答正確人數百分比率		
4 個相同幾何造形+1 個幾何造形	31.67	93.15%		
4 個相同幾何造形+1 個不規則造形	24.33	71.56%	82.35%	67.91%
4 個相同不規則造形+1 個幾何造形	19.67	57.85%		
4 個相同不規則造形+1 個不規則造形	16.67	49.03%	53.44%	

### 3-3 不同造形邊數對於造形記憶的影響

雖然造形的類型、單元個數及不同造形組合手法在造形記憶上各有不同程度的影響，但不可避免的會有增減一個基本造形單元到一個造形時，整體造形的邊數也必定有所增減，造形的記憶是否亦受到不同造形邊數的影響，這點是本階段所要探討之處？針對幾何及不規則造形的造形邊數與回答正確人數這兩項變數進行雙變數相關分析，結果顯示 Pearson 相關係數是-0.802 且 0.01 水準時是有意義的，因此造形邊數與回答正確人數兩項變數呈現負相關趨勢，也就是隨著造形邊數的增加，回答正確人數會下降，受測者對於造形記憶也會越困難。另外對於不同的造形組合手法所形成的造形部分，同樣進行雙變數相關分析，結果顯示相關係數是-0.656 且 0.05 水準時是有意義的，這也同樣顯示：在具造形組合手法的造形上，造形邊數的增加會提高造形記憶的困難。回應面所提的問題：由於在“幾何造形”的造形邊數上比“不規則造形”的造形邊數上來得多，因此會不會因為造形邊數的因素而影響到回答正確率的結果。而比較不同造形組合手法的回答正確率與不同單元造形個數上平均回答正確率上來看，造形組合手法(即含四種組合)的邊數都比來“不規則造形”且一個與兩個甚至是三個的造形邊數上來得多(例如：三個“不規則造形單元造形個數”的邊數總共是 55，其回答正確率為 36.26%；而造形組合手法“4 個相同不規則造形+1 個幾何造形”的邊數總共是 86，其回答正確率為 57.85%)，因此造形邊數並不完全影響回答正確率，但由於造形邊數是融合於整體造形中，而比較造形邊數與造形組合手法兩項因素的影響，造形邊數在具有造形組合手法的造形中，其影響性顯著減小，因此造形邊數對於複雜程度的影響性在不同的情況下，會有不同程度的影響效果。

### 3-4 造形設計背景的有無對於造形記憶的差異探討

受測者具有造形設計背景的有無是否對於造形的記憶有所影響？我們針對全體受測者的回答正確人數進行變異數分析，由表 5 的分析結果可以了解：具有造形設計背景的有無並不顯著，亦即受測者有造形設計背景的有無不會顯著影響對於造形記憶。另外從圖 8 兩組背景的受測者對於幾何造形與不規則造形不同單元造形個數與回答正確人數的關係曲線圖中，可以隱約看出兩組受測者在不同的單元造形個數上回答正確人數所差異，因此我們再針對各個單元造形個數分別進行 T test 分析；分析結果顯示不論在幾何造形或不規則造形中，兩組受測者回答正確人數的差異均不顯著，也就是兩組背景的受測者對於幾何造形與不規則造形不同單元造形個數上，其造形的記憶均無顯著差異。

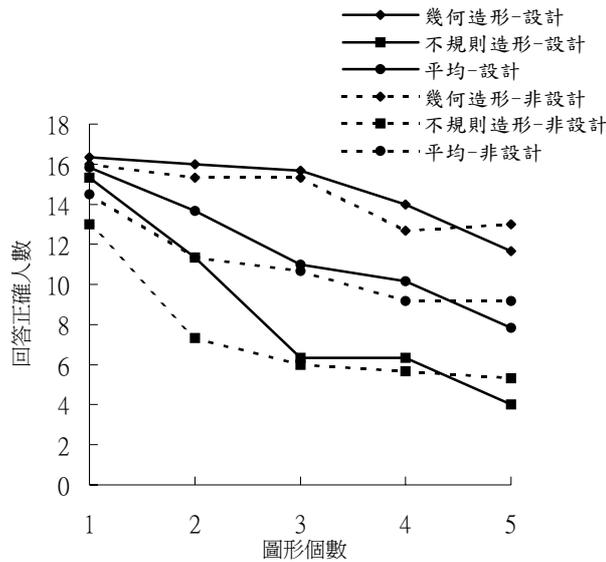


圖 8 兩組背景的被測者對於幾何造形與不規則造形在不同單元造形個數與回答正確人數的關係曲線圖

### 3-5 各造形複雜度影響因素間的交互作用

表 5 是全體受測者針對造形設計背景、造形的類型、及單元造形個數 3 項變數對於回答正確人數的變異數分析摘要表，由分析結果可以了解：除了上述受測者造形設計背景的有無不會有顯著影響造形記憶外，造形的類型及單元造形個數這兩項均達顯著標準，亦即這兩項因素對於受測者的造形記憶有顯著影響；這些也再次印證了前述的幾項分析結果。至於這三項因素的交互作用上，只有造形的類型及單元造形個數這兩項的交互作用達顯著標準，其他組合的交互作用則不顯著，意即造形的類型及單元造形個數這兩項因素除了個別會影響造形的記憶外，兩項的交互作用也顯著影響造形的記憶。

表 5 全體受測者回答正確人數變異數分析摘要表

來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
造形設計背景(a)	9.600	1	9.600	1.561	.219
造形的類型(b)	653.400	1	653.400	106.244	.000*
單元造形個數(c)	340.933	4	85.233	13.859	.000*
(a) * (b)	2.400	1	2.400	.390	.536
(a) * (c)	23.733	4	5.933	.965	.437
(b) * (c)	82.267	4	20.567	3.344	.019*
(a) * (b) * (c)	7.600	4	1.900	.309	.870
誤差	246.000	40	6.150		
總和	9118.000	60			

R 平方 = .820

另外對於造形處理手法這項不同於隨機組合的造形，針對造形設計背景的有無及造形處理手法這兩項因素對回答正確人數作分析，由表 6 變異數分析摘要表中可以了解：造形設計背景的有無對於造形的記憶上的影響仍不顯著，但在造形組合手法上則有顯著影響，亦即不同的造形組合手法對於造形的記憶確實有顯著影響。而在造形設計背景的有無及造形組合手法兩項的交互作用上則無顯著影響。不同的造形組合手法對於造形的記憶有顯著影響的結果上，這點可以從相當多的企業識別形象設計及其清晰風格系列的產品上反映出來，設計師透過具有某種視覺規則或設計手法的造形呈現，讓觀察者除了有強烈的

視覺印象外，也能夠在短時間內對於該造形能有深刻的記憶。因此對於造形的記憶除了造形的類型及單元造形個數這兩項因素有顯著的影響外，不同的造形組合手法則是另一個重要的顯著影響因素。設計者無法改變觀察者生理上的視覺能力限制，但曾經不同的造形組合或處理手法下，造形可以有有限的造形的類型及單元造形個數下，經由設計手法衍生出豐富的各式造形出來。

表 6 針對造形設計背景及造形組合手法的回答正確人數變異數分析摘要表

來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
造形設計背景(a)	1.125	1	1.125	.072	.790
造形組合手法(b)	74.014	1	74.014	4.722	.037*
(a)*(b)	7.347	1	7.347	.469	.498
誤差	501.583	32	15.674		
總和	4573.000	36			

R 平方 = .140

#### 四、結論

從以上的分析與探討中，我們可以從本研究中得到以下幾項結果：

1. 不論是針對個別幾何造形，不規則造形或是一起針對以上兩類的造形，隨著基本造形單元個數的增加，回答正確人數便會降低，亦即增加基本造形單元個數會增加造形的複雜程度，造成造形記憶的困難。
2. 在幾何造形上，受測者於 5 個單元造形個數內，造形複雜度隨著基本造形單元個數的增加而升高，但對於造形的記憶仍未達其能力的臨界值；不規則單元造形個數超過 2 個以上時，受測者在造形記憶上其困難度顯著升高。
3. 隨著造形邊數的增加，受測者對於造形記憶會越困難。在具造形組合手法的造形上，造形邊數的增加也會提高造形記憶的困難。造形邊數並不完全影響回答正確率，由於造形邊數是融合於整體造形中，在比較造形邊數與造形組合手法兩項因素的影響，造形邊數在具造形組合手法的造形中，其影響性顯著減小，因此造形邊數對於複雜程度的影響性在不同的情況下，會有不同程度的影響效果。
4. 受測者是否具造形設計背景並不會顯著影響造形的記憶。兩組背景的受測者對於幾何造形與不規則造形在不同單元造形個數上，其造形的記憶均無顯著差異。
5. 造形的類型及單元造形個數這兩項因素對於受測者的造形記憶有顯著影響；至於在各因素的交互作用上，只有造形的類型及單元造形個數這兩項的交互作用達顯著標準，其他組合的交互作用則不顯著；不同的造形組合手法對於造形的記憶有顯著影響。

綜合上述的幾項結果，我們再對於造形的類型作分析可了解，由於幾何造形本身便是具有某些規則性所形成，如同前面所提的具造形組合手法，將提供觀察者能有較高效率的記憶效果，這也是幾何造形類型中具有 5 個單元造形時仍未達其記憶臨界值的因素。因此在此造形或造形間的規則性、處理組合手法、關聯性線索等因素將是處理造形成為簡潔與複雜意象間的關鍵因素。對於造形設計背景的有無並不會影響造形記憶的結果上，這顯示具造形設計背景的受測者其專業背景與經驗並非著重於造形記憶能力上，而可能著重於造形處理能力、質感感知等其他方向上，與一般直覺這樣背景的人應該可以記得更多更清楚的預期有所不同。

本研究是從視覺認知的角度對於造形複雜度作基礎性的探討，在進一步了解影響造形操作的一些因素與關係後，當能提供設計者對於造形有更清楚的掌握。本研究結果亦可用於 2D 或 3D 造形發展與評估時作為應用的參考。

## 參考文獻

1. 鄭昭明，1993，〈認知心理學—理論與實踐〉，pp.140-148，桂冠，台北。
2. 辭海，下冊，1981，台灣中華書局印行。
3. 蕭坤安，陳冠雄，2003，“造型影響辨識與記憶之研究”，設計學報，第8卷，第1期，pp.83-96。
4. Birkhoff, G. D., 1933, *Aesthetic Measure*, Cambridge, Mass. Harvard University Press.
5. Chambers, K. W., Mcbeath, M. K., Schiano, D. J. and Metz, E. G., 1999, *Tops Are More Salient than Bottoms*. *Perception & Psychophysics*, Vol. 61, No. 4, pp.625-635.
6. Doane, S. M. and Sohn, Y. W. and Schreiber, B., 1999, *The Role of Processing Strategies in The Acquisition and Transfer of A Cognitive Skill*. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol.25, No.5, pp.1390-1410.
7. Kulic, V., 2000, *The complexity of architectural form: some basic questions*. *Complexity International*, 8:1-10. <http://www.csu.edu.au/ci/vol08/kulic01/>.
8. Olivers, C. N. L. and Van Der Helm, P. A., 1998, *Symmetry and Selective Attention : A Dissociation between Effortless Perception and Serial Search*. *Perception & Psychophysics*, Vol.60, No.7, pp.1101-1116.
9. *The Concise Oxford Dictionary*, 1995, ninth edition, Della Thompson Ed., New York, Clarendon press.
10. Webster's, 1986, *New International Dictionary of The English Language*, third edition, Massachusetts, Merriam-Webster Inc. publishers.

## 誌謝

感謝國家科學委員會八十九年度專題研究計畫案 NSC 89-2213-E-182-030 提供經費對本研究之支持。



# A Study on the Complex Cognition of Shape with Reference to Shape Memory

Kun-An Hsiao

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

(Date Received : June 07, 2005 ; Date Accepted : December 26, 2006)

## Abstract

This study is a fundamental approach of shape complexity with regard to shape memory. Participants were asked to recognize and memorize one shape stimulus, then to select the same shape from another nine random shapes. We use subjects' correct answer rate of recognition memory task to evaluate the degree of shape complexity. The results showed that: 1.The shape complexity rose following the increase number of sub-shape that contained in whole shape. 2.For geometric shapes, below five sub shapes, the shape memory tasks still did not reach the threshold of subjects' ability. For irregular shapes, when the shape contain more than two sub shapes, it became difficult to memory the shapes for subjects. 3.Shape complexity rose according to the increase of edge number of whole shape. 4.The design background did not influence the shape memory task significantly. 5.The shape's type and number of sub-shape significantly influence shape memory task. Their interactive effect significantly influence shape memory task too. Other factors and interactions have no significant influence. The shapes with arrange method by rule have significantly influences for shape memory task.

Keywords: Shape memory, Shape complexity, Recognition and memory of shape, Shape design

