

平面造形中對稱圖案構成之研究

傅銘傳* 林品章**

* 景文技術學院視覺傳達設計系

** 中原大學設計學院

(收件日期:90年02月22日;接受日期:90年11月15日)

摘要

本實驗研究之目的旨在探討人在造形活動中有關平面構成之對稱性研究。從心理學、生理學、生物學、美學……等不同學說及相關實驗研究中可以發現「對稱」確實對人有潛性的影響性，而且常主導著人的行為，人對「對稱」的企求與偏好常在不知不覺中顯現出來，可說是人本能上追求平衡、穩定的基本心態。

因此，本文提出研究假設，並透過實驗法驗證之。研究假設：人在造形活動中有「對稱」的共通性，以「平面圖形構成實驗」之結果，驗證研究假設，實驗結果重點如下：

1. 實驗結果發現有 200 名受測者中，有 171 名創作的圖形構成呈現對稱性，29 名則為非對稱圖形，但也有這些非對稱的圖形中發現具有對稱的操作模式。
2. 男性在實驗中，軸對稱圖案及具有對稱的操作模式之非對稱圖案出現數量均高於女性。女性在實驗中點對稱及非對稱圖案出現數量均高於男性。

研究從文獻探討得知人類在生理的形態上或思考、行為中，早已具有對稱的模式，如此的說法在本研究及實驗中獲得了驗證，「對稱」確實對人有潛性的影響性，且常在不知不覺中影響著我們，並由我們的行為及思想上反應出來，對於有關造形塑造工作者而言，不但可以深入瞭解「對稱」之意義、內涵及其形式之外，更可做為相關基礎研究或應用設計之參考依據。

關鍵字：對稱、實驗美學、圖形構成

一、前言

自然界中萬物的生長均有其法則，在這自然的定律下所呈現的形態背負著許多美的形式，如律動、比例、對稱……等等，其中不難發現「對稱」的形式充滿於天地萬物之間，如蟲、魚、鳥、獸、植物……等，其生長結構都有著生於對稱的基本形態，甚至小到物質的分子、原子結構，或是控制人類遺傳的染色體，也以成對的 DNA (deoxyribonucleic acid) 呈現。

人為的形態活動中，也有許多有形或無形的「對稱」，例如在我們的生活中出現的建築、傢具、電器用品、汽車、飛機……等，大部分都被作成對稱的造形。在藝術方面的表現，例如建築、美術、雕刻……等領域，也可以看到許多對稱的例子。

人的生活環境、思考方式、風俗習慣、行為模式，甚至藝術創作……等，為何會存在著如此多的「對稱」現象？這是否意味著人在潛意識中有所追求穩、平衡、均勻的「對稱」習慣？還是與人的生理結構及心理因素有關？或是處在充滿「對稱」形態的環境中影響著我們？本研究初步以平面圖案的構成實驗，觀察受測者是否在圖案的繪製上亦會受「對稱」影響的現象。

二、文獻探討

2-1 對稱的定義

有關「對稱」的研究發展，可追溯自畢達哥拉斯時期，人類正思考並追尋其環境所建立的對稱秩序及規律。直到十八世紀，人們透過許多自然界的造形，如鑽石（結晶）結構中所表現的構成形式，使人們瞭解到部份的對稱技術與操作方法，科學家與數學家們便將此知識運用在幾何學與生物學的領域當中，其中對稱的數學理論已在十九世紀於德國、英國與蘇俄廣泛的被運用在幾何學之中。

直至現今對稱在不同的領域中，如心理學、生理學、結晶學、生物學、力學、數學、幾何學、美學、建築、雕刻、音樂、繪畫、平面設計中，廣泛的運用與研究。在許多領域中是形態形成的結果，也是取得調和、平衡、統一效果的絕佳方法。對稱的英文是 Symmetry，由希臘文 Symmetros 所演變來的，具有相稱(Commensurable)之意，也含有比例或是共通約定的意思。在牛津字典(Oxford Dictionary)，Symmetry 被解釋為對稱、均稱、調和、對稱式的解釋，從此可看出調和與對稱有著相同的字義，也代表兩者有著密切的關係。德文中對稱是具有均齊(Ebenmass)的意思，含有「中庸」的意味在內，在中文裡中庸有不偏不倚、平均的意思，而中文字典將對稱解釋為「形體對某一點、某線或某面，產生兩面相對而調和的形態，或被解釋成兩兩相對勻稱的形體。若直接按字面上來解釋對稱，就如同在天秤上具有相同重量的兩個物體，因此，由上述可得知對稱除了在重量上或形體上是相等的，而且在位置上必須是相對的。

有關「對稱」的介紹及舉例相當的多，相關學說也有不少的定义解釋。朝倉直巳[20]在藝術、設計的平面構成一書中舉出：「對稱的語源是希臘文或拉丁文的 Symmetria 或 Symmetrios，由 Syn（一起）及 metron（測量）結合而成，意即從某一位置從事測量，在相同位置上有相同之形，對稱即指此種關係」。也就是說，以某一點為中心，讓某形產生迴轉時，便剛好與另一個形完全重疊（點對稱），或鏡照所造成的「對立」對稱之形（線對稱或面對稱）均屬於對稱。

古川智浩[2]所著藝術設計的基礎中，對稱被解釋為：「點或線在上下或左右，有同一之部分相反覆之形謂之左右、上下等之對稱英文叫做 Symmetry」。馬場雄二[15]所著的美術設計點、線、面中提到：「一般所講的對稱有左右對稱與輻射對稱兩種。在自然界，對稱現象很多，主要皆是左右對稱。不管其形態如何，若是構成對稱，就會令人產生一股秩序感」。林品章(1980)於平面設計基礎一書指出：「對稱是數學中的術語，原本是指共同測量或某單位形的重複，因此，所謂的對稱，並不僅僅是左右對稱而已，廣義的說，如上下對稱、旋轉對稱、放射、螺旋對稱等等，也都包含在裡面，而以一定的秩序加以放大或縮小也可說成最廣義的對稱」。

2-2 對稱的圖形操作與分類

在一般的概念上，對稱是指左右或上下具有相同的形態，也可說是以一軸線向兩個相對的

表 1 對稱相關說明與解釋

人 名	對 稱 說 明 與 解 釋	出 處
朝倉直巳	以某一點為中心，讓某形產生迴轉時，剛好與另一個形完全重疊(點對稱)，或鏡照所造成的一對左右對稱之形(線面稱或面對稱)屬對稱。	藝術設計的平面構成
大智浩	對稱，就是點或線，在上下或左右，有同一之部份相反覆之形謂之。左右、上下之對稱英文叫做Symmetry。感覺對稱的圖形可叫做Symmetry Shape 或 Symmetry Pattern。	美術設計的基礎
馬場雄二	一般所講的對稱有左右對稱與輻射對稱兩種。然而設計上所指的對稱，其意義比較廣，具有「反射」、「移動」、「回轉」、「擴大」等四種基本的形式。	美術設計點、線、面
三井秀樹	對稱的概念，一般是指左右對稱的形體，即依二等分垂線合同而成之左右的形，數學上稱此線為對稱(鏡映)。	平面、色彩、立體構成
Hermann	對稱是具有相同地迴轉與擴大的連續過程。	Symmetry Zurich
Charles Wallschlaeger Cynthia Basic-Snyder	對稱是來自於希臘之字根 syn，是和.....在一起的意思，metron 意為測量或範圍程度，對稱常與部份群化或具方向的改變之相互關係有關。	Basic Visual Concepts and Principles
林品章	對稱是數學的術語，原本是指共同測量或某單位形的重覆，因此，所謂的對稱，並不僅僅是左右對稱而已，廣義的說，如上下對稱、旋轉對稱、放射螺旋對稱等等，也都包含在內。而以一定的秩序加以擴大或縮小也可說成最廣義的對稱。	平面設計基礎
林榮泰	數學上，任一平面E被其上任一直線S分割成二半平面，將任一半面在空中以S為軸作180°旋轉可映射到另一半面；專有名稱是軸對稱。某一圖形對點P做 α 角的旋轉後可與原圖重合，則稱作徑對稱。設計上，以一條直線為中心，左右兩的形態，相對的位置相同，稱左右對稱。以一點為中心，把某一單元形態以一定的角度迴轉排列，所形成的對稱圖形為放射對稱。當迴轉角度是180°時，稱之為逆對稱。	對稱及其衍生圖形的數理秩序—工業設計
呂清夫	對稱(Symmetry)本來也是一種形式原理，但在造形上不妨把他列入平衡的一支，對稱不僅有左右對稱，也有上下對稱及放射對稱.....。造形上採用對稱的形態通常具有莊嚴、靜謐、安定之感，建築、陶藝上面便常見對稱的形態，由於對稱容易獲致平衡，故具有安定之感。	造形原形
曾啟雄	對稱由希臘文Symmetros所演變而來的，具有相稱(Commensurable)之意思。既然要相稱就必須有兩個以上才能稱得起，而且必須有公約數存在，也就是能夠以某一種的尺度來加以衡量尺度才具有對稱的可能性。	藝術家一對稱
小形研三 高原榮重	對稱一詞源於希臘 Symmetros，具有計量的意思。即可由一個單位形來作重疊，可被一個單位除盡。從集合的某些部份能夠認識全體。	造園意匠論
丘永福	對稱包括「左右對稱」(Bilateral symmetry, 或上下對稱)與輻射對稱(Padial Symmetry)兩種類型。左右或上下對稱是以一個軸為中心，兩邊的形象與位置相同，呈現安定與靜態的效果；輻射對稱則以一點為中心，四周形象依一定角度作放射狀的迴轉排列，形成穩定而蘊含動感的效果。	造形原理
葉國松	以點線為基準，上下或左右相等的形體即稱為對稱，是具相稱、均齊、均整的意思。	平面設計之基礎構成

(資料來源：本研究)

方向以等距點延展開而成由相反相同的圖像，就如同鏡子反射般的鏡映像，在幾何學上則是指一直線以相同角度所形成的平均且相等的形態。狹義的對稱可以如此的解釋，但就廣義上而言，若要以如此的概念全面性的涵蓋與說明則略顯不足。

在對稱圖形的研究方面，沃夫(K. L. Wolf)與渥爾(Robert Woll)著 SYMMETRIE 中將對稱做了明確的分類，提供了對稱「分類」型態理解的重要方法。書中將對稱分為移動(Translation)、鏡映(Spiegelung)、迴轉(Drehung)、擴大(Streckung)，將這四種予以排列組合，便可獲得十三種不同類型的對稱。日本學習朝倉直巳於其著書藝術、設計的平均構成(1985)中將沃夫(K. L. Wolf)的十三種對稱原理以圖示解說。

特別值得一提的是沃夫(K. L. Wolf)將「Streckung」列為對稱的基本操作之一。「Streckung」乃是意謂著伸張、伸展的德文字彙，此處乃是指相似形在製作上所需要擴大或縮小之操作。但在數學上，「Streckung」的操作，不完全可列入對稱的範疇內，不過魏爾(Hermann Weyl)在其著作 SYMMETRY 卻提出了與沃夫(K. L. Wolf)相同的觀點，他將對稱視為「兼有同樣地迴轉與擴大的連續過程」，並舉出其殼內部空間是成等比數列的渦線，也具有對稱性。因此也將「Streckung」列入對稱的四項基本操作之一。

按日人三井秀樹將沃夫(K. L. Wolf)的對稱分類如下：

- A. 對稱的基本形操作 / 1. 點對稱（鏡映、反射）、2. 點對稱（放射對稱、迴轉）
3. 平行移動、4. 擴大（或縮小）
 - B. 二個組合操作 / 5. 鏡映、迴轉、6. 迴轉、移動、7. 移動、擴大、8. 擴大、鏡映
9. 鏡映、移動、10. 迴轉、擴大
 - C. 三個組合操作 / 11. 鏡映、迴轉、移動、12. 迴轉、移動、擴大、13. 擴大、鏡映、迴轉
- 共十三種組合的造形操作方式。

在結晶學(Crystallography)中晶體的對稱性可以歸類成三斜晶系、單斜晶系、斜方晶系、六方晶系、三方晶系、立方晶系、等軸晶系等七種類型，若將對稱的要素加以組合的話，可以得到十三種的對稱分類。

渥斯拉吉爾(Charles Wallschlaeger)與辛德(Cynthin Busic Snyder)合著的設計基礎(Basic Visual Concepts and Principles 1996)，將對稱的原理圖形化，呈現出等軸、等量、轉化、旋轉、反射、平移……等對稱形態，並作出動態對稱（對稱力學）的圖形變化，又舉出矩陣網路運用在對稱造形構成的分割方法。

這二位學者並提出對稱群化的概念，當對稱圖形在視覺創作或建築構成中重複出現時，便產生群化的視覺組織出現。在數學、化學及物理中群化概念常被轉化成數字，而對稱群化轉成圖形時，則以兩相對性的概念所構成；轉化（改變）及恆常性（不變性），其中控制變化的對稱操作分成兩種類型，即等軸（等量）及非等軸（非等量），等軸的對稱其形勢為一致性，操作方式有平移、旋轉、鏡射、平移鏡射。非等軸其形勢有投影、比例變化及位相變化，操作方式有類式化、個別化、比例變化及位相變化四種。

近代數學家對於群(Group)研究，豐富了對稱性圖形的發展，而紋樣(Pattern)的設計與應用在電腦的輔助下，更將群理論落實於設計實務之中。史蒂文斯(Peter S. Stevens)的 Handbook of Regular Pattern 與派德威屈(Richard Padwich) & 渥爾克(Travor Walker)合著的 Pattern: its structure and geometry 一書之中，分別提出對十七種對稱群(Symmetry group)圖案之建構與運用，並作深入的探討。

此外，林榮泰於第四十五期工業設計中發表一文「對稱及其衍生圖形的數理秩序」從數學的角度將克普勒（Le Corbeiller）提出的對稱方程式 $1/k+1/n+1/m=1$ 做了詳細的解釋，並以此方程式繪出許多具對稱性的連續圖形。

從以上各家的論述中不難發現，對稱在平面圖形上的組合變化，已非以一軸線為中心左右相稱即是對稱之一般概念所能涵蓋的。又如萬花筒的原理，也是利用簡單的鏡映對稱性產生的，在兩面夾角為 π/n 的鏡子間，散布著彩色碎屑，就能產生 n 重對稱性的彩色圖案。

對稱在形式上可以清楚地以數學程式或圖形加以分類，但對稱除了形式上的呈現之外，還有非具象形式上的對稱，這種無形的對稱形態，常出現在人類的思考模式中而反映在行為之上，本研究即以人在平面造形活動中存有「對稱」共通性的假設，透過實驗以期呈現其結果。

三、研究方法

經由文獻探討得知，「對稱」確實對人有潛在的影響性，且常主導著人的行為，但在平面設計領域中是否也具有此現象？若有，又以何種「對稱」形態居多？因此本研究採用實驗法提出研究假設：人在平面造形活動中存有「對稱」的共通性，以「平面圖形構成實驗」驗證之。

3-1 平面圖形構成實驗

本實驗以圖形中最簡潔單純的幾何圖形做為造形的元素，分為實驗 A.「 $\triangle \bigcirc \square$ 」的構成實驗以及實驗 B.「單位形」的構成實驗等兩大部分，然後再把上述兩實驗各分為「自由構圖」及「對稱構圖」等兩種命題，分別實施之。實驗 A.B.的關係如圖 1。

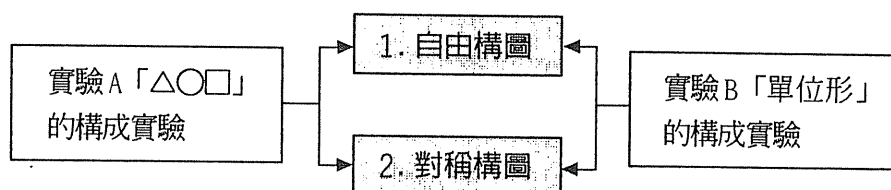


圖 1 實驗 A.B 關係圖

實驗共計有四個圖形操作的實驗題目分述如下：

- ＞實驗 A-1：請依個人喜好，以 $\triangle \bigcirc \square$ 為基本形，自由構成一圖案造形。
- ＞實驗 A-2：請依個人喜好，以 $\triangle \bigcirc \square$ 為基本形，構成一「對稱」圖案造形。
- ＞實驗 B-1：請依個人喜好，設計一單位形，再以此單位形自由構成一圖案。
- ＞實驗 B-2：請依個人喜好，設計一單位形，再以此單位形構成一對稱圖案。

※每題在十六開西卡紙上繪製 10×10 公分規格的圖形，並上墨塗黑。

實驗 A-1 以 $\triangle \bigcirc \square$ 為基本形做構成，其原因為 $\triangle \bigcirc \square$ 是形態最基本的元素，以最單純的幾何形態自由構成創作時，可觀察出受測者在無任何提示與特定主題下，單純以個人的主觀意義，從事平面造形活動時所創造出的圖案為何？是否具有對稱性？若有，其所佔的數量為多少？或是存有其他特色。

實驗 A-2 則提示「對稱」為創作主題，在△○□的構成組合下，分析受測者所繪製出的圖案對稱形態為何？並進一步分析男女圖形呈現之差異。

實驗 B-1 設計一單位形為圖案構成時之基本形，乃是因為△○□均為對稱形，可能有造成構成圖案時對稱性偏高之顧慮，若由受測者自行設計單位形，再觀察組合時是否也具有對稱性，並與實驗 A 做比較，更可驗證研究假設並分析男女的圖形之不同處。

實驗 B-2 設計單位形做對稱的組合構成，可觀察分析出受測者在「對稱」的提示下，圖案呈現何種對稱形態？並比較男女受測者圖形的不同。

最後綜合實驗之結果，驗證由文獻中所提出的研究假設：人在平面造形活動中存有對稱性。

3-2 實驗受測者選擇

實驗為設計構成圖案之平面造形活動，在對象的選擇上，因實驗題型的設計操作難度較高，並受場地設備的限制，因此以受過設計訓練的學生為主，以基隆二信中學廣告設計科高二、高三為取樣對象，每一項實驗均為 50 人，男女各半，時間六十分鐘，以探討不同性別在圖形構成時是否有對稱上的差異，實驗 A-1、A-2、B-1、B-2 共計 200 人。

表 2 對稱分類圖案範例說明

分類	(S) 軸對稱圖案	(D) 點對稱圖案	(S + D) 同時具有軸對稱與點對稱之圖案	(N) 不對稱圖案	(SN) 不對稱但具有對稱操作模式圖案
說明	單位形以一軸線為中心左右或上下完全相對應，成鏡映式對稱。	單位形以一點為中心做180°旋轉或其他角度旋轉，能與原圖形完全重疊稱之。	單位形組合時有鏡映效果，同時也以一點為中心，可做不同角度的旋轉，且能與原圖形完全重疊，此兩種特性同時存在時歸類為(S + D)圖案，通常此種圖案會形成放射或旋轉圖形。	單位形在形態上以及位置上均不相等為不對稱圖案。	單位形組合後在形態、大小上無法成為一一對應的圖形，但在圖案外形上呈對稱狀，僅局部變化或是圖案在位置上仍以對稱的操作模式出現，其所形成的圖案稱(SN)，例如擴大縮小、螺旋、平移等。
例圖					

3-3 實驗限制

1. 由於實驗場地、設備及題型設計難度較高，其受測對象以受過專業設計訓練的學生為主。
2. 實驗結果呈現的圖形，其分類方式以文獻理論整理出各專家學者之論點，進而提出的表二之內容，並以其說明及範例圖形為受測者實驗圖形分類之原則。
3. 本實驗結果以呈現受測者在實驗中所創造的圖形並觀察其對稱現象如何，以驗證文獻理論與

研究假設為主要目的，並做為下一項「對稱圖形喜好實驗」的前測圖形研究，因此，本研究暫不以各變相之間差異性的分析比較為討論主題。

實驗中對稱形成的原因若涉及生理學及心理學領域，因超出本研究範疇，故不加以討論。

四、實驗結果與分析

-1 實驗圖形分析方法與原則

實驗結果所產生的 200 張圖案，其分類原則根據文獻中專家學者之理論，提出表二的内容為本實驗圖形分類的方法與原則依據，再將實驗結果的圖案造形予以研判分成五大類(如表 2)。

表 3 實驗 A-1 以△○□自由構成圖案總表

類別	自由構成實驗圖形
S	男
	女
D	男
	女
+D	男
	女
SN	男
	女
N	男
	女

表 4 實驗 A-2 以△○□構成對稱圖案總表

類別	對稱構成實驗圖形
S	男
	女
D	男
	女
S + D	男
	女
SN	男
	女

※ N = 0 人

-2 實驗 A △○□構成實驗結果

實驗 A-1 以△○□為基本形，自由構成圖案的操作實驗中，軸對稱(S)圖案出現的人數最多，男女合計共 21 人，點對稱(D)圖形出現最少僅 4 人且全為女性，同時具有軸對稱與點對稱特性的圖形(S+D)共 9 人，不對稱的圖形(N)共 7 人，圖形雖為不對稱卻具有對稱的操作模式(SN)的圖案共 9 人。(如表 3)

實驗 A-2 以△○□為基本形，在提示「對稱」圖案的構成實驗中，男女總數，以同時具有軸對稱與點對稱特性的圖形(S+D)出現的人數最多，男女合計共 34 人，其他依次為點對稱(D)的圖案 8 人、軸對稱(S)圖案 5 人，(SN)的圖案 3 人，不對稱圖形(N)男女均無。(如表 4)

4-3 實驗 B 單位形構成實驗結果

實驗 B-1 以單位形為基本形，自由構成圖案的操作實驗中，仍以具有軸對稱與點對稱的(S+D)圖形出現的人次最多，男女合計共 19 人，其他依次為軸對稱(S)圖形 15 個、點對稱(D)圖形 9 個、不對稱卻具有對稱的操作模式的(SN)圖案男女共 5 個，最少為不對稱(N)的圖案共 2 個。(如表 5)

表 5 實驗 B-1 以單位形自由構成圖案總表

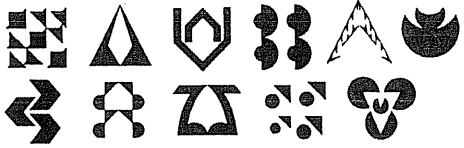
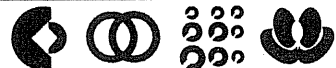
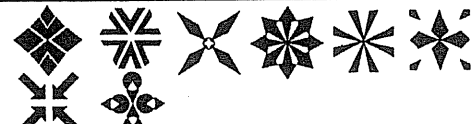
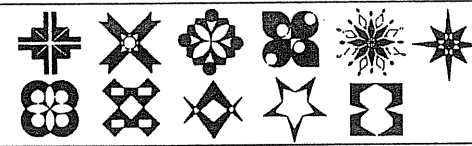
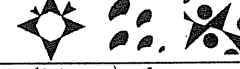
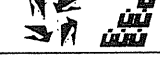
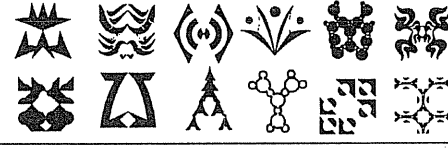
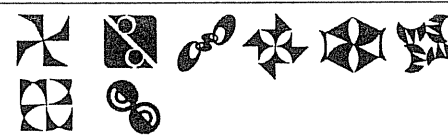
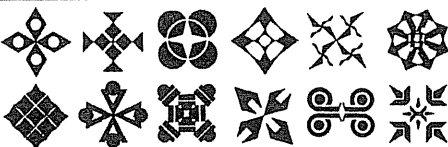
類別	自由構成實驗圖形
S	男 
	女 
D	男 
	女 
S + D	男 
	女 
SN	男 
	女 
N	男 
	女 

表 6 實驗 B-2 以單位形構成對稱圖案總表

類別	對稱構成實驗圖形
S	男 
	女 
D	男 
	女 
S + D	男 
	女 
SN	男 
	女 

※ N = 0 人

實驗 B-2 以單位形為基本形，在提示構成「對稱」圖案的操作實驗中，也是以(S+D)出現的人數最多，男女合計共 19 人，其他依次為軸對稱(S)圖形 16 個、點對稱(D)圖形 12 個、(SN)圖案男女共 3 個，不對稱(N)的圖案男女均無出現。(如表 6)

把實驗 B-2 與實驗 B-1 的自由構成圖案之操作實驗相比較時，兩者在總計的數量比例上相當類似，僅在(SN)圖案數量上，實驗 B-1 多於實驗 B-2，不對稱(N)的圖案數量上，實驗

B-2 男女均無出現，而實驗 B-1 則有 2 人。(如圖 2)

在實驗 A-1、B-1 的構成實驗中，沒有「對稱」的提示，讓受測者自由構成，實驗的結果，100 名受測男女在 (S) 圖案中，男性出現 23 人、女性 13 人，在 (D) 圖案中，男性 3 人、女性 10 人，同時具有軸對稱與點對稱特性的圖形 (S+D)，男女各 14 人，不對稱圖形 (N)，男性 2 人、女性 7 人，圖形不對稱卻具有對稱的操作模式 (SN) 圖案，男性 8 人、女性 6 人。(如圖 3)

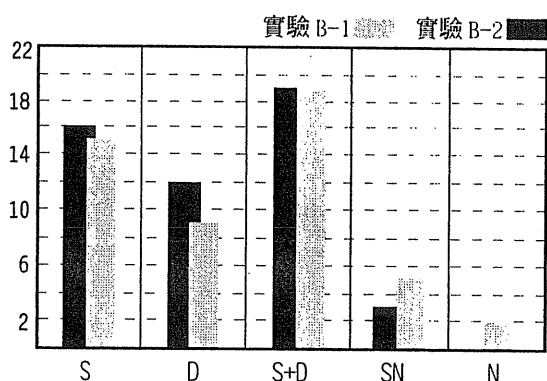


圖 2 實驗 B-1、實驗 B-2 圖案人數總計比較圖

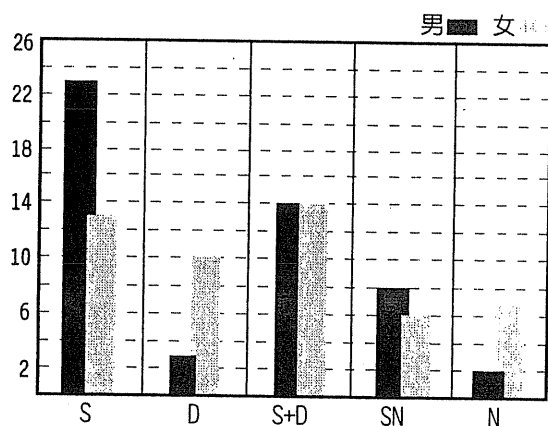


圖 3 實驗 A-1 B-1 男女自由構成人數比較圖

實驗中發現，男性出現軸對稱 (S) 圖案及 (SN) 的圖案均高於女性，而點對稱 (D) 圖案及不對稱的圖案 (N) 則相反，女性多於男性，同時具有軸對稱與點對稱特性的圖形 (S+D) 則男女出現的圖案數量相同。

實驗 A-1、B-1 自由構成圖案中，男女在總數上以軸對稱 (S) 圖案出現 36 個的人數最多，其他依次為同時具有軸對稱與點對稱的圖形 (S+D)，男女合計共 28 個，不對稱卻具有對稱的操作模式的 (SN) 圖案 14 個，點對稱 (D) 圖形 13 個，不對稱 (N) 的圖案僅出現 9 個。(如圖 4)

由上述結果可得知，在平面圖形構成實驗中，對稱圖形出現比例相當高，100 位受測者中有 77 人是對稱圖形，不對稱但卻具有對稱的操作模式 (SN) 圖案佔 14 人，不對稱 (N) 圖案僅 9 人。

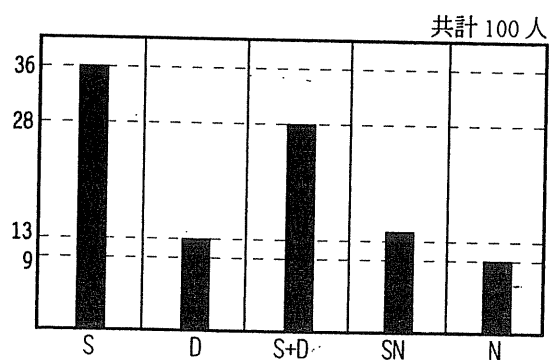


圖 4 實驗 A-1 B-1 自由構成圖案男女人數總計圖

五、結論與建議

實驗出現 77% 的對稱圖形，若就廣義而言，在受測者創作的圖形中，高達 91% 具有對稱的操作模式，就圖形出現對稱的比例上，雖不能說是絕對或全部都是對稱形，但由實驗結果得知，人在平面造形的活動中，普遍潛藏著對稱現象及對稱圖形的操作模式是不可否認的。因此，研究假設「人在造形活動中存有對稱的共通性」可由實驗 A-1 與 B-1 的實驗結果獲得了證實。

此外，實驗結果發現，在受測者所繪製的 200 張圖形上，亦呈現下列現象：

1. 實驗一結果以同時具有軸對稱與點對稱 (S+D) 之圖案出現最多，共 81 個。其他依次為軸對稱 (S) 圖案共 57 個、點對稱 (D) 圖案共 33 個、不對稱但具有對稱的操作模式 (SN) 圖案 20 個、不對稱 (N) 出現最少僅 9 個。(如圖 5)
2. 男性在實驗中，軸對稱圖案及不對稱但具有對稱的操作模式之圖案出現數量均多於女性。
3. 女性在四項實驗中，點對稱 (D) 圖案出現數量均多於男性。
4. 不對稱 (N) 的圖案，在四項實驗中女性出現的數量多於男性。
5. 在同時具有軸對稱與點對稱 (S+D) 之圖案上，實驗 A「以△○□的構成實驗」中，男性的數量多於女性，而實驗 B「單位形構成實驗」中，女性的數量多於男性。
6. 就整個實驗觀察，200 名受測者在五類圖形包括 (S)、(D)、(N)、(S+D)、(SN) 於各實驗 A-1、A-2、B-1、B-2 中，男女圖形數量比較上呈現情況見表 7。

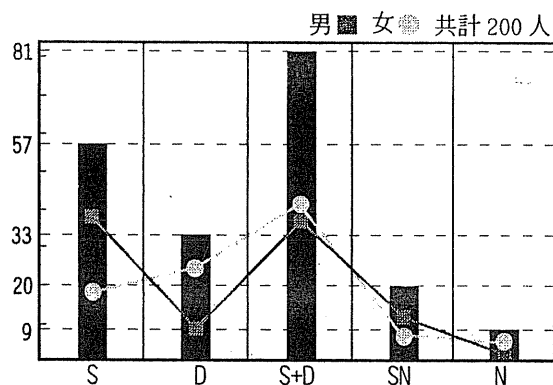


圖 5 實驗一平面圖形構成實驗圖案人數總計圖

表 7 各實驗男女圖形數量比較表

圖形 實驗	S	D	S+D	SN	N
A-1	■	●	■	■	●
A-2	■	●	■	■	
B-1	■	●	●	■	●
B-2	■	●	●	■	

男多於女 ■ 女多於男 ●

本研究探討「對稱」的意義，並深入瞭解其精神內涵，進而探究人在造形活動中是否具有對稱行為。對於有關造形塑造工作者而言，不但可以深入瞭解人與「對稱」的關係及其形成的因素，更可做為相關基礎研究或應用設計之參考依據。本文就後續研究與建議分述如下：

1. 按本研究所建構的實驗過程，可施予幼兒或啟智班兒童對於圖形喜好的認知程度，因為兒童對圖形喜好更為直接，受到干擾或影響的程度也最低，如此可進一步瞭解對稱性與人之關係。
2. 本研究中發現對稱與其他美的形式如平衡、對比、律動……等等，均有密切的關係，應做深入的探討以提供更詳盡的分析比較研究。
3. 本研究的實驗：平面圖形構成實驗，其實驗題型模式可提供造形、基本設計等教學參考，並經由課堂實作體驗造形創作與設計教學之間的互動關係。

參考文獻

1. 三井秀樹，林品章譯，1996，平面、色彩、立體構成，龍溪圖書，台北。
2. 大智浩，三井秀樹譯，1968，美術設計的基礎，大啓書局，台北。
3. 小林重順，丘永福譯，1991，造形構成心理，藝風堂出版，台北。
4. 三井秀樹，1991，美術心理學，台北市立美術館，台北。
5. 三井無邪，1974，平面設計原理，雄獅圖書出版，台北。
6. 方志松，1997，“心理視覺平衡之量化研究”，國立台灣科技大學工程技術研究所設計技術學程論文，台北。
7. 丘永福，1987，造形原理，藝風堂出版，台北。
8. 林光潛，1987，心理學，漢京出版，台北。
9. 呂清夫，1984，造形原理，雄獅出版，台北。
10. 李德高，1992，創造心理學，五南圖書出版，台北。
11. 林品章，1986，商業設計，藝術家出版社，台北。
12. 林榮發，“對稱及其衍生圖形的數理秩序”，工業設計，第四十五期，台北。
13. 林書亮，1971，視覺藝術，維新書局出版，台北。
14. 林振陽，1992，造形(二)，民書局，台北。
15. 鳥場雄二，三井秀樹譯，1981，美術設計點線面，大啓書局，台北。
16. 高橋正人，曾劍峰譯，1987，平面設計的基礎，大啓書店，台北。
17. 訥勝雄，1991，人因工程學，揚智文化出版，台北。
18. 曾啓雄，1997，“對稱”，藝術家，二月號，台北。
19. 馮端、馮步雲，1996，晶態面面觀，牛頓出版，台北。
20. 朝倉直巳，呂清夫譯，1985，藝術設計的平面構成，梵谷出版，台北。
21. 朝倉直巳，呂清夫譯，1984，藝術設計的平面構成，龍溪圖書出版，台北。
22. 榮國松、張輝明，1988，平面設計之基礎構成，藝風堂，台北。
23. 福田繁二、西田亨編著，昭和62年，形・色與言，北樹出版，日本。
24. 瓦倫汀，潘智彪譯，1991，實驗審美心理學(上)，商鼎文化出版，台北。
25. Anthony Zee，荀坤等譯，1986，可怕的對稱—現代物理學中美的探索，湖南科學技術出版社。
26. Charles Wallschlaeger & Cynthia Busic-Snyder, 1996, Basic Visual Concepts and Principles, Brown & Benchmark Publishers, USA.
27. Herman Weyl, 遠山啓譯，1991 第9版，Symmetry，紀伊國屋書店，日本。
28. L.Mann, D.A.Sabatino，黃慧貞譯，1994，認知過程的原理，心理出版社，台北。
29. Lancelot Law Whyte, 齊藤榮一譯，1985，Aspects of Form，工作舎，日本。
30. Philip G. Zimbardo，游恆山譯，1988，心理學，五南出版，台北。
31. R. Arnheim，李長俊譯，1976，藝術與視覺心理，雄獅圖書公司，台北。
32. Wolfgang Kohler，李珊珊譯，1998，完形心理學，桂冠圖書出版，台北。

A Study on Manipulating Symmetry Graphics in Two - Dimensions Formation

Ming-Chuan Fu* Ping-Chang Lin**

* Department of Visual Communication Design, Jin Wen College of Business and Technology

** College of Design, Chung Yuan Christian University

(Date Received : February,22 2001 ; Date Accepted : November,15 2001)

Abstract

This study is to experiment the symmetry of graphic formation in the plastic operation. From the perspectives of psychology, physiology, biology, aesthetics and previous experiments have proved that "symmetry" does influence human 攪 behavior subconsciously. The longing and preference to "symmetry" gradually reveled as a basic human attitude toward seeking either balance or stable situation.

Thus, the author raises the hypothesis that human has a common sense of "symmetry" in graphic formation. The study is conducted by experimental methodology using "Two-Dimension of Graphic Formation" survey. The results of the experiment include:

- 1.Among 200 samples, 171 samples* graphic creations have shown symmetry in geometric formation while the other 29 samples* are non-symmetry. However, some of the non-symmetrie graphics are manipulated by symmetry concept.
- 2.In the experiment, male samples made more axial-symmetrical graphics and more symmetrical composition patterns in non-symmetrical graphics than female samples did. However, female samples had produced high frequency of point to point symmetrical graphics and non-symmetrical graphics than male samples.

According to previons studies, symmetrical patterns had been existed in the human's features,conceptual development,behavior and activities. This theory has been proved in this study. The conclusion of the study might help for following researcher in the fundamental and practical design research in the future.

Keywords : Symmetry, Experimental Aesthetics, Graphics Formation.