

## 幾何形態應用在造形設計的探討

林崇宏

東海大學工業設計系 副教授

idlin@mail.thu.edu.tw

### 摘要

幾何形態為最常使用在造形創作上的形式，設計師、藝術家都喜歡應用規則或非規則性的幾何元素，創作在繪畫、建築、產品、雕塑或公共藝術等。其實在早期文藝復興時期的藝術家，就已大量的使用幾何元素作創作。這些創作使用幾何形態，主要是在表達出美感的概念，美感就牽涉到心理與生理上的反應與判斷，才能去體會或經驗美的造形程度。本文就造形的幾何元素為主要基本條件，探討其應用的觀點、方法與呈現的屬性，希望藉由造形構成原理的分析，推導出幾何元素在造形設計應用的模式，使造形與美學的關連、重新認知「形」的意義、概念、本質。本研究透過概念模式的論證，可深入了解幾何造形的意義，理性與感性特質和其生命力。

*關鍵詞：幾何形、造形元素、美感、構成原理*

## 一、前言

幾何形式，英文為 Geometry，原始於幾何學為使用於數學、科學上的計算元素，而藉由數學的幾何原理，可導入建築學的結構工程的應用，進而行成了建築物體。而藝術卻將幾何形式應用於其創作造形的構成基本概念。後來也愈來愈多的設計論被建築師發展出來，工程師開始應用了幾何元素在產品、建築、橋樑或其他創作上。而藝術家也更將幾何元素（例如包浩斯時代的畫家康丁斯基、蒙德里安得幾何形畫）應用在他們的繪畫、裝飾或雕塑作品上。

本研究藉幾何元素，就其所發展各種造形形式，例如在產品造形、商標設計、公共藝術形態、建築物等方面的應用，經由設計師、工程師或藝術家現有的創作現象，導出其應用的本質意義與目標。幾何形態在應用上另可以再造反覆、個性化和強個性三種方法表達於造形創作上【1】，工程師應用幾何形式於建築、橋樑等設計，則需透過數學公式的計算，才能明確的表達幾何造形樣式。本研究主要在探討幾何元素形象經由視覺意象轉換成造形創作形象，傳達造形物的表象（expression）如圖一所示。因此，本研究之目的在於探討幾何元素的造形特質以幾何元素的特質【2】，分析其構成的某些方法或形式原理，結論可以得到幾何形式構成行為驗證於造形成果詮釋了幾何意象的表現。

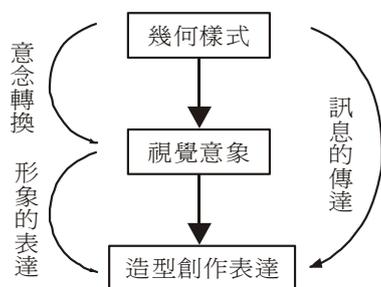


圖 1：造形意念轉換過程

## 二、文獻探討

本文獻的探討著重於幾何形的特質，先探討形存在的現象，文憲的來源為造型原理學理基礎，首先需就「形」的定義與本質進行剖析；並就造形概念的視覺形象化，引証原本形的本質，而去創造出實體形的經驗和感覺【3】。探討為何形式元素會被使用作為創造的依據？因為形態本身就被認知為感情表達的媒介【4】。廣義的形有形態（shape）、形式（style）、樣式（pattern）、輪廓（outline）、外貌（appearance）、現象（phenomenon）、情況（situation）等意義，此種意象必須經歷人的感知意識，透過視覺概念而達到對物象表達。另外，「形態」不受主觀的概念所影響，也未必會受到形本身存在的各種條件所影響（例如功能、形象或空間），它是自我的感覺認知，此種感覺認知會因天時、地利等環境的條件而變化。由此種感覺因素，形在人類的感知上又可分為「心理」(psychology)和「生理」(physiology)兩種認知現象。「形」的基本概念可以歸納如下：

狹義意義：象形

廣義意義：形式、樣式、情況、外貌

主觀認定：過去的經驗

內在本質：本身的結構、組織

外在現象：可辨認物像之形

心理因素：虛幻的現象形

心理因素：實際呈現的現象

## 三、研究方法

本研究方法以基本幾何形態之線構圖，透過完形法則，建構出形態的樣式，再將形態樣式轉換為訊息的傳達，分析其特徵，藉由視覺意象，產生了人對形狀上的認知。所以形態分

析法為主要的研究方法，主要在將各種幾何因素加以分類，並依各個構成元素，加以整理其組合現象【5】，再經由重組、結合等方法，用來轉變與衍生各種造形創作【6】。本研究方法架構將分三個階段：

- (一) 相關文獻探討造形構成原理，先導出基礎架構，分析出幾何形式在各種不同造形創作的應用模式。
- (二) 分析幾何形體元素的各種變因與其不同的特質，建立出其造形發展的構成原理、形式與方法。
- (三) 針對某些特定的造形創作，探討幾何形式元素對造形創造表達的影響與認知，探討其應用上的價值性。

#### 四、造形構成原理

「形」是由基本元素的組織 (composition) 來決定整體設計是否有內涵。由基本元素的構成可得到一些相當有涵義的構成現象，其構成的原理就如各種物品實體一樣，由最基本的構成元素細胞所組合而成。所以研究構成必須先從其基本元素開始探索，再發展其建構的行為過程，按著造形目標 (aim) 去進行，才能發揮構成元素的各種特性，構成原理如圖 2 所示。

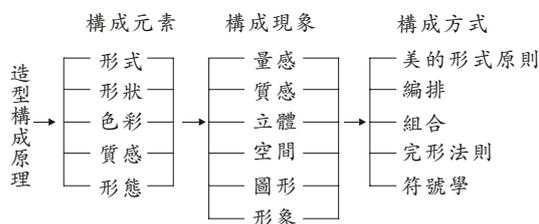


圖 2：構成原理流程

「形」存在於大自然中，存在於我們整個周遭的生活環境中，根據台灣中華書局出版的辭海之解說：「形乃象形也」；國語日報出版之

國語字典之解釋：「形為樣子、式樣」；而在數學幾何上，形是以面積、長度等數據表示一些數理構成的形式，例如圓形、三角形、正方形或多邊形等。由「形」字衍生，如「形象」乃是指人或物的外觀造形；「形式」為創作的表達方式；「形狀」為表現於外面的樣子；「形態」乃是狀態或特徵【7】。

「形」的構成方式需依設計概念之形式而有所變通，構成方式可歸納為一系列性的原則，但此些原則並非是固定的法則。事實上，造形的創作是隨著創作者的心思意念而變遷，方法有很多，並非得侷限於某一構成原則或是樣式。而本文所歸納的基本構成形式旨在推導構成觀念形式，是否可以印證於各種構成原則中，並增加構成的內涵。因為每種造形的構成，均在表達其特有的精神與意義，不論是平面或立體、靜態或動態、具象或抽象，都有其呈現的目的。

「形」創作的來源有很多，自然造形（有機造形）是最常被模擬使用的一種，人類最喜歡模仿自然界形態原理在他們的創作上，無論是以模擬或沿襲等各種方式，都可以發展成形態美或者機能美的人為造形。因此，構成的方式無不以大自然界萬像為學習的對象。而造形設計著重有內涵的創作過程，不只是在於個人觀念的思考而已；另外，對於觀賞者的感受也是需要考慮進去的。

以造形藝術而言，它所追求的真善美，是美學形式原理中秩序性的安排，它在表達視覺上的次序圓滿，在心理感覺上達到寧靜且心中無雜念的現象。在形式美的構成中，講求表現最適當的協調性和統一性；在整個視覺畫面中，造型元素中的每一個點、一條線或每一個面形，都透過了創作者心思的意念作最準確、最適當且最合理的安排。因此，造形的現象表

達，無疑的是在創造出基本形的元素（點線面）、形的要素（形態、色彩、質感和空間）所呈現的最高境界的意象，而此種意象是在心靈的體驗中詮釋出來，最終在追求一種純真、自我的境界，以形式的表象釋放出了創作者的理念與構想。

按造形的形式所考量的是其構成方法及其內涵，尤其是要將一些沒有情感的幾何元素轉換為有創造者的心境，必須經驗構成手法和程序，討論到此點，必須引用到藝術家安海姆（Rudolf Anheim）對完形法則的一種定義解釋，安海姆以心理的認知詮釋了造形的意義，按安海姆（Rudolf Anheim）對形（shape）的解釋為：在生理上對一個物件（object）之範圍（boundaries）的認知。例如矩形範圍的認知在於其直角狀；圓形則認知在於其完整的形狀；而另一種形的認知，則在於其內部骨構的建立，例如：從人的體態外表可以看出其內在的骨骼，從物品的外表形態也可以看出物品的質感或密度。

另外，安海姆更認為外在的環境因素會影響到人對「形」的不同認知，而時空的變換是主要的影響因素。由過去的經驗對某些物體（object）的主觀認定，會引導我們在視覺心理上限定某些事的看法【9】。所以在造形的認知上可透過心理（psychology）和生理（physiology）兩種現象去體會出造形的本質。藉由這兩種現象再透過視覺過程，將形的外在直接反應出來，所以，形的構成是具有感情的認知【10】。因此可以得知，造形是一種體驗現象的感受，沒有親身去體驗，何來的認知與感受？所以藉由各種感官的體驗，接受到創作性的形為發生，而決定形的現象之狀態【11】。

基本造形觀念是在探討「形式存在的現象」是如何的表達形式的意義？又以什麼方

法表現出來？使人可以從其任何造型創作中找出真正的含義。所以「形」是透過各種存在現象去感受，無論是以繪畫、工業產品、雕刻、建築或是商業的視覺傳達作品等，都是表達形的現象。形是一種須以知覺做思維的論斷，一切的開始都是從形的基本元素（basic element）之概念性出發。因此在基本造形學上，造形的基本修養應該是屬於一種不可見之無形的感受和思考的訓練【12】。形式存在的現象如圖3所示。

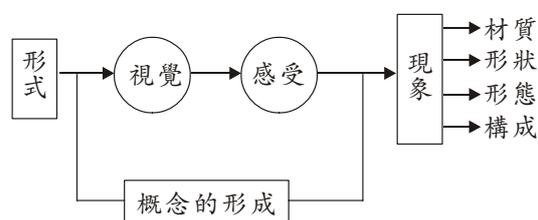


圖3：形存在的現象

## 五、幾何元素本質

### 5.1 幾何形式的應用概念

幾何形式在西方造形歷史中，最早在希臘和羅馬文化時代，就以比例（proportion）、模矩（Module）、分割（Division）等方式，應用在其各種建築物上，由於這兩大文化的主政者皆以宗教力量制理國家，所以教堂、神廟建築物林立，也是藝術家和建築師最豐富的創作作品，這些幾何形式的應用直到西元1750年代的文藝復興後期。按著的歐洲流行了一股巴洛克（Baroque）風潮一到美術工藝運動，改採用了許多的精美創作，表現了自然主義，直到二十世紀初期，功能主義的倡導，幾何造形又重新被詮釋的應用在建築、產品、藝術創作上，例如包浩斯時代的一些設計師使用了許多幾何造形，在產品傢俱、建築物上，應用了功能創造形式的原理，闡揚了幾何學的美感應用，而戰後的現代主義（post modernism）的一些建築師

和設計師們延續了功能主義 (functionism) 造型的風潮，這種風潮一直延續到 70 年代的現代主義結束。

功能是幾何形式應用的前提，是在功能、材料、製造、美術等的觀念釋意之下，幾何造形發揮了其最完美的詮釋和應用。到了二十一世紀，科技的進步，理性主義的應用如雨後春筍般大量的被使用在電子與數位產品的應用，也無法脫離功能主義的框架。

理性主義設計起了強化功能與美學應用的觀念，它將產品的結構、功能與美學巧妙的結合，迎合了消費者的需求，這種觀念在二十世紀年代增長了實證主義消費理論。到了二十一世紀年代，社會的快速進展，通過大量的市場消費，人們急切的尋找更穩定的社會結構框架，大眾化的商品接踵而生，而設計師更企圖的想在此扮演一個扭轉乾坤的角色，從早期的工藝產品，接踵而來的工學產品、資訊產品不斷地衝擊我們，設計的變遷更顯示出各種各樣的產品都從“造形”的外殼脫離出來，爲了是要結合另一種新興的技術科學精神主義，也是理想主義的再出發，而導致了“純美學”的精神被摒棄到另外一個角落了。

## 5.2 幾何形式原理

幾何形式形成的原理有數理上的模矩和美學原理上的理性比例兩種。數理的模矩構成可以形成在一個構圖中或數個構圖中，各形式有相對的數學上的關係，而美學的理性形式乃淵源於哲學家對於美的詮釋所衍生的形式美學。幾何形式的創作可以單一元素（例如三角形）與其他形重新組合或是搭配創造的多樣化【13】，以適應於創造者表達的需求。

而幾何造形也存在於大自然界之中，例如礦物結晶、動物對稱形態等。而人爲的幾何造形

元素基礎是以數理學爲根據，以運算的結果可得到常理的現象，如正方形、三角形、圓形、橢圓形、拋物線、雙曲線等，如圖 4 所示。

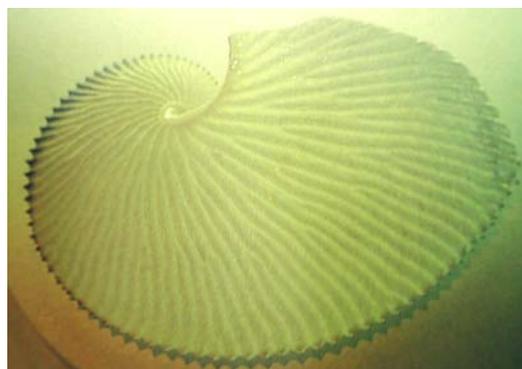


圖 4：拋物線的自然界幾何造形

在西方的各種造形藝術創作中，例如埃及的金字塔就是幾何造形的應用之一。因幾何形式是內含有單純的點、線、面等構成元素，簡潔、明瞭、順暢的特性，所以爲許多設計師所愛好使用。而另一方面，希臘時代的大哲學家柏拉圖認爲，造形的美乃存在於幾何形態之中，他所主張「美」的種類有秩序、均衡與限度，所指的幾何形有正四面體、正六面體、正八面體、正十二面體等，在他看來，美乃是一種知性的抽象形式。

由美學原理所詮釋出的形態美，也成爲幾何形式構成的特質。因而，在西方的造形史中，構成主義者也是致力於立體幾何造形的精神表達，到了德國的包浩斯時代，已從藝術的領域邁向工業設計的量產化，使用了大量的幾何形態之設計，例如壁飾、傢俱、建築、產品甚至視覺圖形等，將功能主義代入了當代的社會時代。

## 5.3 幾何形式構成特色

幾何形式屬於無機造形，有其固定的模式或型式【14】，以幾何形式構成造形有三項特

點，(1)合理性：就是在機能性上的考量，合乎其創作作品的功效或成果，例如許多傢俱、電子產品使用幾何造形，爲了是配合其使用的方式，或是合理的操作程序【15】。(2)舒適的視覺性：幾何形式現爲單純的且是規則性的圖形，所以能給予簡單明瞭的視覺上的舒適感，而不致於雜亂無章。(3)豐富的創作特性：幾何形式也是屬於純粹的抽象造形【16】，所以其特性兼具理性與感性雙重特質的內涵，在創作上很適合於藝術家使用於表達感性的的心境層次，也適合於設計師表現在功能性強烈的工業造形上。

## 六、幾何形式構成方法

在造形藝術史上，幾何形式大量的被使用在不同時代且表達出不同的風格與特色，首先在二〇年代的德國包浩斯學院派的一些造形創作，乃藉由功能美學的概念，使用幾何造形創作出不少知名的作品，再而構成主義、現代主義到目前的科技時代，幾何形式不停的被設計師採用，表達了他們各創作理念，例如葛羅佩斯的方格式建築物、蒙德里安(P.Mondrian)的繪畫、建築師萊特的水平式風格、義大利夢菲斯(Meuphis)的後現代風格和里維特(G.Ritred)的幾何造形坐椅等等，都使用幾何形式作爲表達其個人。

### 6.1 數學造形

數學造形爲自然科學所衍生的形狀，是藉由純粹數學圖形或是概念所得到的形狀，以數學模式爲基礎。此些造形有一種數學概念，爲有數理的秩序性、規則性，數學造形，在造形學上又被稱爲純幾何造形，此些造形存在於數理上計算的原理，例如橢圓的長軸與短軸之比爲一定的數據。由數學造形所繪出之圖形，乃是一種無機體的單純造形，例如三角形、圓形、

正方形、多邊形、橢圓形等，如圖 5 所示。

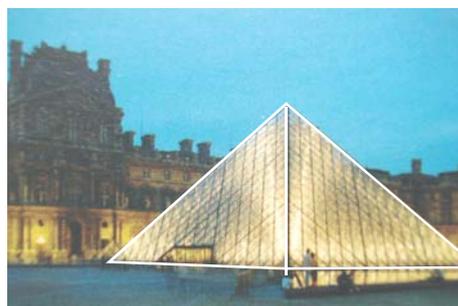


圖 5：以三角數學造形爲主的羅浮宮

數學造形雖然在理論上沒有任何感性因素或理念的存在，但如組合不同幾何形式作搭配的應用，可以表達出幾何形特殊的風貌和格調，也可以表達出另一面感性的特色，也因此，許多建築師和藝術家也都喜歡以幾何形式應用在其創作上，諸如建築物、橋樑、雕塑、傢俱、展示設計等等，如圖 6 所示。而又因爲基於功能與製造上的需求，工業設計師也把幾何形式應用於產品，並將之處理成非常有柔性美感的外觀形狀，完全的發揮了理性美學的最高境界。



圖 6：數學幾何形式建築物造型

### 6.2 比例形式

比例形式爲數學分割方法而得來，最早在古代的羅馬時期，就已經開始使用比例將人體作比例式的關係而得出各種比例的方法。比例是

指在一特定範圍中，存在於各種形體之間的相互比較時，具有數理上(大小、長短或面積等)的一種比率關係(如圖 7 所示)，其類比的對象為各形體之部份形體或整個區域作相對比較【17】。

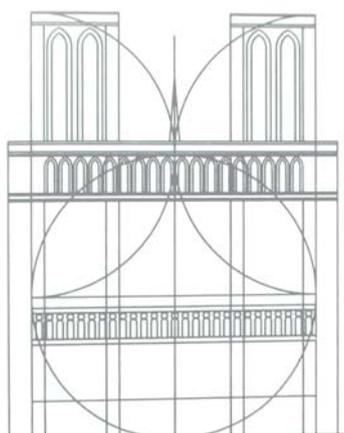


圖 7：比例形式分割方法

自古以來，比例一直被用在建築、傢俱、雕塑、工藝、繪畫等方面，尤其是在希臘、羅馬時期的建築，被公認為是一種比例美的表現，如圖 7 所示。希臘美學家所倡導的 1：7（七頭身）1：8（八頭身）的人體比例，以及矩形的黃金比例 1：1.618 等，皆是著名的例子。

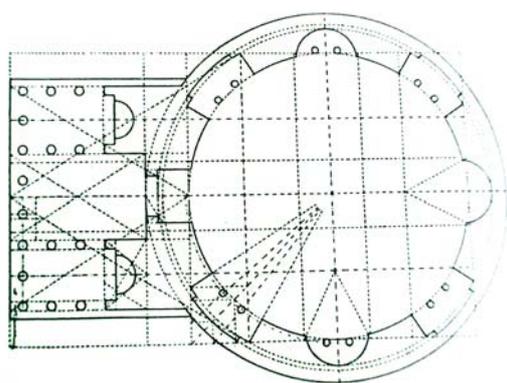


圖 8：羅馬萬神殿矩形的黃金比例

比例的構成條件在組織上含有濃厚的數理意念，但在感覺上卻流露出恰到好處的完美意

念。比例的主要形式可分為四大類：等差級數、等比級數、調和級數和黃金比例等。

形式美中的各種比例，各有其比值的關係存在：

- (1) 等差級數：是以單位為基礎，循序求得增加數值排列，可形成等差數列的特質。如 2、4、6、8...或 5、10、15、20...等，每個相鄰數值的差，永遠維持相同的比例，是一種呈現固定變化的數據。
- (2) 等比級數：相鄰的兩項數值的公比相同時，所成的數列謂之等比級數，如 1、2、4、8、16、32、64...此相鄰兩數值的公比永遠為 2。
- (3) 調和級數：以等差數列為分母所得的數列，如 1/1、1/2、1/3、1/4...或 a/1、a/2、a/3...等，所表現的數列造形，是富有變化的曲線，並有逐漸上升或下降的優美現象。
- (4) 黃金比例：是衡量自然美及人為造形美的準則，也是自古以來理想的尺度，其基本原理是將一條線分割成長短二段時，短線段與長線段之比等於長線段與全部長度之比，其比值約為 1：1.618。例如短線為 a、長線為 b、全長為 a+b，則其黃金比例如下：

$$\frac{a}{b} = \frac{a}{a+b} = \frac{1}{1.618} = \frac{1.618}{2.618}$$

### 6.3 點線面元素

依平面構成的情況考量，造形設計元素為點、線、面三種，而點、線、面的構成給予人視覺上的感受各有不同。點、線、面三元素是各種形態構成的基本架構，在設計構成應用上，可依其特殊的個性構成各種變化的平面圖形。

按「形」的構成方法基礎中，點、線、面三種元素是存在於造形中最基本的源點。它們存

在於各種造形形體之中，依構成的最基本元素而言，點、線、面的各種構成元素，各具特徵，並在視覺上形成的各種效果、感受都不盡相同，處理這些元素，必須善用它們，使其能得到最佳的組合效果。



圖 9：以線形式構成的教堂

按康丁斯基的說法：點、線、面三種基本元素都有其生命力所在特性，視創作者如何使用這三種生命元素。點屬於安靜，只有位置沒有形狀，線有其地位的存在，且有延伸線，面則是有豐富的生命力存在。康丁斯基(Kandinsky)認為：點、線、面元素是藝術創作師表達的聲音，這些聲音正以一股強烈的力量，呈現於東西（作品）中。

「形式」在造形藝術中，的確有其特殊的重要性。形式在造形創作應用中更是有不可缺少元素要件，這些元素包括有「點」、「線」、「面」、「體」及「空間」五種。任何平面或者立體造形，如果仔細的加以探究，可以發現點、線、面都存在其中，而立體造形中，構成元素提升至體和空間兩種元素，可見造形元素是「形式」不可缺的條件。

## 七、結論與建議

由第四章節的推論可以得知，形式存在的對

象乃是藉由視覺和其他感官的感受才能體會或經驗得出來。幾何的形式透過其構成上的三種方法，數學造形、比例造形和點線面造形，可以應用於造形的創作，而此三種構成方法，又須在創作者巧妙的應用下，表達出形式美學中的反覆、漸層、律動、調合、對稱等原則。此乃是因為透過簡單、明瞭的幾何形式，可以隨心所欲的追求創作者自己的理想和概念，表達出創作的精神、意象。



圖 10：形式美學中的反覆、漸層、律動、調合、對稱等原則之應用於產品設計

本文主要的探討在於對幾何形式的意象有了明確的認知，推論出造形原理的形式方法，得知其實具有理性化的各種幾何形式（三角形、正方形、圓形等）也可以使用不同的構成方式，表達出感性的意象，其技巧主要在於幾何形式的重新定義與使用上的組合，雖然幾何形為固定的，但是透過設計家的構想發展，表達其意象，能使真正的美的造形，呈現在觀眾的面前。

未來的建議，希望來研究能再繼續的進行，並在後續的組合方式，有其特殊的應用，成為造形創作上某種特定的形式模式。未來的探討則會是對特定的形式，分析其構成後的特定造形，試圖嘗試找出造形是否有特種的構成模式。

本研究最重要部份在藉由構成原理的闡

述，使讀者了解造形的創作認知性是絕對有必要以學理基礎為依歸。而藉由希臘大哲學家蘇格拉底學派的現象學觀點，表達了學理理論與實際存在物是可以共存的，雖然此二者可能會站在互推對立的角色，理論代表的是認知的思考，幾何造形原理可以作各種不同構成形式的思考，基本上是一種認知觀念的推理，幾何形式只是其中使用的一項元素，設計師必須了解該形式天生自然的特質，了解以精準的（arithmetic）比例、數理模矩，作造形創作的依據，而非以一般的隨性原理法則（theory）作主觀上的判斷而創作。

本研究在爾後的研究也可以推導出使用另一種非幾何形的形式構成原理與發展模式（圖四）。以形式原理的幾何元素或非幾何模式，並不需要有很強的數學背景，也可作出很美的創作，本結論意味著理性原則，如果藉由有規律的安排，形式原理的構成方法成果，如能達到此成效，則本研究的目標已達矣。

### 參考文獻

- 【1】 Son, J.& Mitsui, H.( 1998 )A study on Form by Fractal Geometry, Third Asia Design Conference Symposium in the proceeding vol. II at Chaoyang University of Technology, pp. 979。
- 【2】陳威羽、何明泉（2000）產品意象統合策略初探，*中華民國設計學會第五屆設計學術研究成果研討會（下冊）*，大葉大學，頁 946。
- 【3】林崇宏（1999）造形發展方法之研究，*中華民國設計學會第四屆設計學術研究成果研討會*，大同工學院，頁 63-63。
- 【4】林崇宏（1999）*造形、設計、藝術*，田園城市文化事業，台北，頁 30。
- 【5】Baxter, M. ( 1995 ) *Product Design practical Methods for the Systematic Development of New products*, Cgapman Hall, London。
- 【6】蔡詩怡、張悟非（2003）汽車造形輪廓之型態特徵組合對於認知之研究，*中華民國會第八屆設計學術研究成果研討會論文*

集，朝陽科技大學，頁 E20。

- 【7】林崇宏（1987）*設計原理*，台北，全華科技圖書公司。
- 【8】林崇宏（1999）*造形、設計、藝術*。
- 【9】Arnheim, R. (1974) *Art and Visual Perception*, University of California Press, USA, 頁 47。
- 【10】林崇宏，(1999)*造形、設計藝術*，頁 30。
- 【11】同註 8，頁 96、97。
- 【12】林書堯，(1978)台北，維新書局。
- 【13】黃明輝(2003)自然形態視覺化應用之研究，*中華民國第八屆設計學術研究成果研討會論文集(上)*，頁 B-63。
- 【14】Bowers, J.(1999) *Introduction to Two-Dimensional Design : Understanding Form and Function*, Canada : John Wiley & Sons.
- 【15】林品章(1994)*商業設計*，台北、藝術家出版社，頁 30。
- 【16】同註 15，頁 32。
- 【17】林崇宏，(*造形基礎*)，台北，藝風堂出版社。

# The Study of Geometric Shapes Applying to Form Design

Chung-Hung Lin

Department of Industrial Design, Associate Professor

idlin@mail.thu.edu.tw

## ABSTRACT

Geometric shapes have been used on the form creation. Designers and artists like to use principal or non-principal elements of geometry on the drawing, architectural, product, sculptured, and public art work. Since the Renaissance, artists have already used geometric elements on their work. These work using geometric elements is to express the concept of plastic art. The plastic art relates the reactions and judgments of psychology and physiology in order to experience the degree of form aesthetics. This study uses geometric elements as the form basis to probe its view, methods and attributes of applications. It anticipates by using the analysis of the form structure theory in order to infer the form design application model. It makes the relationship of form and aesthetics re-identify the meaning, concept and nature of form. The study will deeply understand the form meaning, rational and motional characteristics and vitality through conceptual proof.

*Key words: geometric shapes, form elements, aesthetics, structured theory.*