

## 第三章 研究方法與實驗設計

本研究經由初步的文獻探，發現人類在進行視覺辨識時，是由許多複雜因素交織影響下，所進行判斷的結果。它會因判斷當時的情境需要不同，心智成熟度不同，而有不同結果。同時，視覺特徵對注意力也有不同程度之影響力，也會導致辨識結果的差異。在某些特定狀況下，特徵會被以個別的方式處理，而在另外的情況下，特徵之間有彼此融入而有整體性的處理。如果能對物體的構成之視覺特徵，事先先有效的規劃，使每兩個物體間其構成的特徵之相同與差異部份，能事先做有效控制，再進行一系列不同實驗條件下的辨識，將有利於清楚地釐清特徵在視覺辨識情況下，其被操弄變化的情形。



本章將首先規劃本研究各項實驗所共同使用之實驗素材，及其特徵種類與特徵的變量範圍，並對本研究即將要行的三種不同實驗情況，進行實驗規劃，及其預期應用之理論的初步討論。

### 3.1 研究方法

#### 3.1.1 實驗樣本素材規劃

本研究的樣本採用長方體為基礎點，再從此塊体依據實驗所要探討之特徵，各賦予不同的特徵組合，以衍生出之各種特徵組合的立體圖。為了適當地控制實驗的變量，以使實驗規模不致太小而無法看出實驗成效，但又不希望驗量太多導致實驗過於龐大

而人力無法達成，故初步決定將採用五個特徵，並在每個特徵各賦予兩個變量。爲了決定適當的特徵及變量範圍，在研究初期先諮詢7位分別具有設計實務與教學背景的專家，並採用大多數專家共同認爲在操弄一個塊體時，其經常會被改變五個特徵，如圖3.1所示。當然上述五個特徵有些是較屬於整體性影響的特徵(global feature)，例如決定全體長寬比的A特徵；但有些則可能是較屬於局部性區域影響的局部性的特徵(local feature)，例如決定四個垂直稜線圓角的E特徵，其在辨識過程中是否會因其影響範圍不同而有不同程度之影響程度，也希望在實驗結果中找出結論。

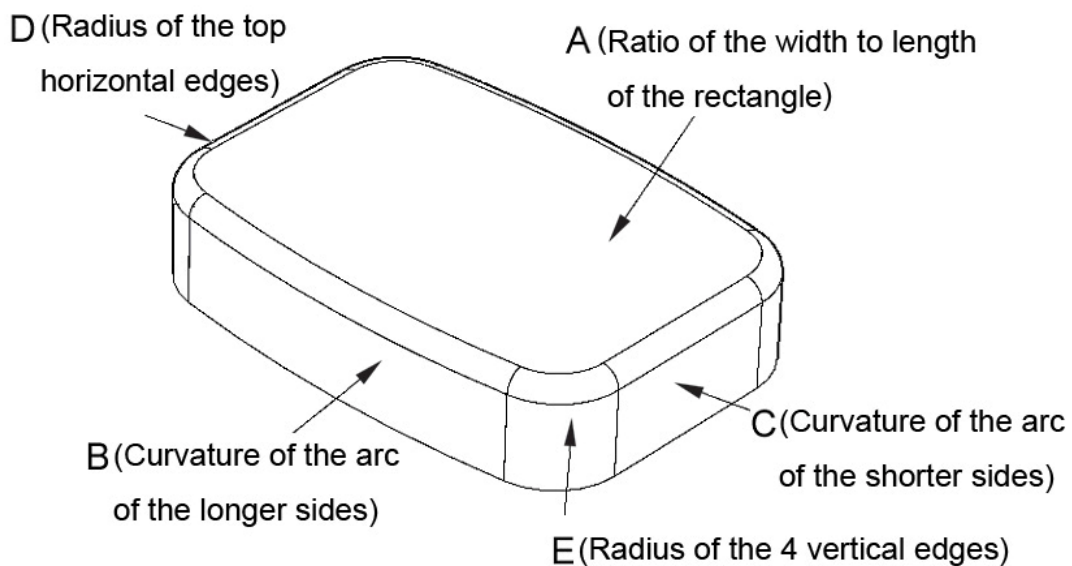


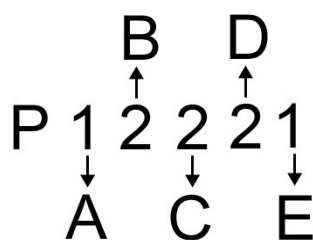
圖3.1 基本塊體五種特徵之個別位置

爲了決定五個特徵變量的範圍，依據對工業造形所慣用對基本長方體的特徵演變方法，確定其變量範圍是一般在產品設計較易被接受的特徵變化幅度，故本研究最後規劃出每種特徵各有兩種尺度變化，其尺度數值分別如表3.1所示。各特徵之兩端尺度的決定，主要是爲了能讓受測者感受其差異性，但又希望保有相當程度之合理的工業造型的特徵，以免受測者在太過於突驚感覺下影響判斷結果。因此，本研究中5 個特徵之變化乃依上述原則而決定其差異範圍。

表3.1 本研究各樣本圖形的5種特徵之兩種變量值

特徵代號	特徵名稱	代碼「1」	代碼「2」
A	長方本體(長*寬)	1:1.4	1:1.8
B	長邊圓弧處理(R 值)	$\infty$ (直邊)	3.7
C	短邊圓弧處理(R 值)	$\infty$ (直邊)	2.4
D	頂面上緣稜線導圓角(R 角)	0.05	0.2
E	四角垂直稜線導圓角(R 角)	0.05	0.2

每一個立體圖形皆由上述A、B、C、D、E五種特徵所組成，每個特徵各有代碼「1」及代碼「2」的相對尺度值。本研究所安排的立體圖形，依特徵之組合機率總共有32個立體造形。在本研究中，為方便後續討論中對各圖形特徵分佈之敘述，分別以1、2兩種代碼來標示A、B、C、D、E五種特徵的兩種變量之代碼，例如圖3.2右方之立體圖形（以「P」為圖名代碼的首碼），圖名為「P12221」，其五個特徵的代碼與參數值（參閱表3.1）：代表A特徵代碼為1（參數值1：1.4），B特徵代碼2（參數值3.7），C代碼為2（參數值2.4），D代碼為2（參數值0.2），E代碼為1（參數值0.05）即圖名：



其立體圖形影像及尺寸圖如圖3.2所示：

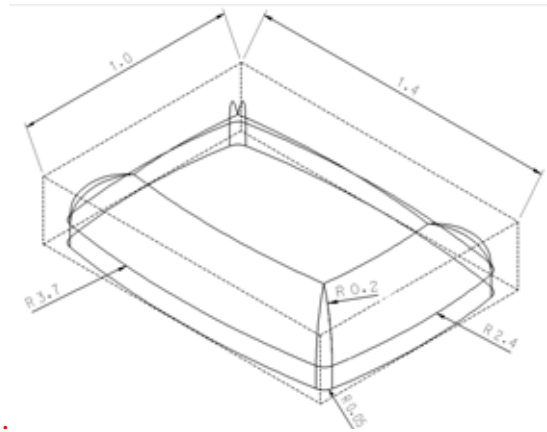
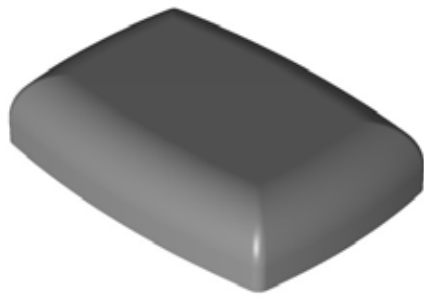


圖 3.2 圖名 P12221 之影像及尺寸線圖

爲了能控制讓立體圖形被評估的因素，僅只有5種特徵變化在影響，故需排除和形體無關的視覺因素。本研究中利用電腦3D繪圖軟體MicroStation Modeler的參數實體工具，分別繪製出上述32個立體圖形的影像圖片，並刻意使每一圖片的立體視角、透視角度、素面色彩、光度、圖片大小（每張皆800\*510 pixel）等因素，都控制在相同情況下，並能最清晰呈現所有5個特徵部位的變化。本研究所採用之32個樣本影像及其圖名編碼方式，如表3.2。圖3.3則爲32個圖形之總覽。

表 3.2 32 個圖形之圖名及編號

圖編號	圖名	圖編號	圖名	圖編號	圖名	圖編號	圖名
1	P11111	9	P21121	17	P11222	25	P22121
2	P21111	10	P21112	18	P12122	26	P22211
3	P12111	11	P12211	19	P12212	27	P12222
4	P11211	12	P12121	20	P12221	28	P21222
5	P11121	13	P12112	21	P21122	29	P22122
6	P11112	14	P11221	22	P21212	30	P22212
7	P22111	15	P11212	23	P21221	31	P22221
8	P21211	16	P11122	24	P22112	32	P22222



圖 3.3 本研究規劃出 32 個圖形之總覽

### 3.2 實驗設計



本研究將要探討受測者在不同驗情況下，對於 3D 物體形狀之辨識時，對於特徵處理之特性，以情感意象比較、相似性辨識檢驗、及自由意志分類等三種實驗方法來進行。各項實驗結果，呈現形體特徵與辨識評估間的關係，以釐清形體的構成特徵對於不同辨識行為的影響程度；並且探討有電腦 3D 繪圖訓練背景及未有 3D 訓練背景之受測者，形體的認知差異，及造成此兩受測群體在形體的意象認知差異成因。各項實結果，將經由因素分析法、多元尺度分析法、及聚群分析法，探討不同訓練背景的認知結構與形體特徵構成的差異性。同時，經由受測者對形體的意象認知在不同實驗情境下的特徵結構關係，推演出各特徵受注意的比重加權之差異，並進而推導形體特徵之重要性的差異。

### 3.2.1 實驗一：結構化形體特徵的感知與情感意象之關係

本實驗主要針對人類在面對具有結構性特徵組成之人造形體時，藉由形體而引發之造型美學相關的情感意象研究。其探討層次主要鎖定在較抽象性意象層次之美學經驗與形體特徵之結構關係。過去工業設計領域中所談之造形特徵與美學意象之關係，大多是以現有工業產品做為實驗素材，由於特定種類產品有其特定之使用功能，與產品品牌形象及使用文化等問題，此會造成受測者在做語意評估時，無法排除受測樣本的內含效應 (context effect)，以致是否能單純以形體特徵來評估其造形意象，則是此類研究最大疑議的地方。本實驗最主要的目的，是希望能將人造形體以最基本之幾何形體呈現，並在各形體間賦予不同之特徵結構關係，在不予其具有任何特定產品意象之前提下，使受測者不受內含效應的干擾情況下，單純就形體的意象感覺做探討，如此可使研究僅針對立體形體的特徵所造成之人類心理情感意象感知之影響來探討。

#### 3.2.1.1 受測者

受測者分成兩組，每組各30位。一組是至少受過兩年3D電腦繪圖訓練之工業設計系大學部高年級及研究所學生，簡稱之為「受過訓練組」；另一組為從未接觸過電腦繪圖的工業設計系新生，稱之為「未受過訓練組」。兩組受測者分兩次在電腦教室中進行。

#### 3.2.1.2 實驗進行方式

每位受測者都在一部PC電腦前，以電腦程式執行，將32個圖形逐一以隨機方式出現，受測者依自己評量之速度，將每個圖形逐一做27種詞彙（以中文形式）之評量，完成一個圖形評估後，再繼續進行下一個。本實驗未設定時間限制，受測者有充分時間進行整個32個圖形之評估工作。



### 3.2.2 實驗二：幾何形體特徵構成與相似性檢驗關係

本實驗要探討的是相似性辨識與特徵構成間的關係，尤其是針對與人造形體較相關之立體造形為主。本實驗所採用之形體樣本，主要在於各特徵的組合是在預先設計好的結構性關係下來進行。也就是所有圖形樣本之特徵是在具有特定規則之差異下進行。如果受測者能在辨識並比較相似性過程中，具有結構性特徵比對能力時，則實驗中結構性特徵差異關係將會和相似性比較有直接關係。由於相似性之比較在不同比較情況下會有不同的層面，它可能是單純針對特徵之比較，但也可能是較抽象性聯想之語意關係的比較 (Tversky, 1977)。本實驗則是針對前者辨識的比較，因此將以兩個圖形為一組的比較。主要研究目標是要找出形體的幾何特性，與結構性視覺辨識的關係，再從其中特徵與注意力的關係，討論特徵突顯性差異的關係。



#### 3.2.2.1 受測者

同實驗一之 60 位受測者，共分成兩群，各為 30 位受過至少兩年電腦 3D 繪圖訓練(雲科大工業設計系高年級及研究生: Trained)，及 30 位未受過訓練者(大一新生: Untrained)。

#### 3.2.2.2 實驗進行方式

將 32 個圖形，經由程式控制以隨機的方式，每次抽取兩個不同圖形為一對，以左右並列的方式在電腦螢幕呈現，再由受測者以 1(極相似)到 7(極差異)的 7 階量尺來評估其相似性，受測者完成每組圖評估後，再自行決定下一組圖形的評估開始時間。

本實驗每位受測者總共  $C_2^{32} = 496$  組的評估，每位受測者在 PC 電腦前以 1024x768 螢幕解析度逐一播放每組圖形，由受測者進行相似性評估。受測者可依自己步調進行評估，預期大部份受測者，在 2 小時內完成此項測試。

### 3.2.3 實驗三：形體特徵對分類行為的意象空間之影響

本實驗主要探討人類面對人造 3D 形体在做分類時，其所依據的判斷基礎做研究。對於分類之方式，主要是想探討當受測者在自由意志的直覺情況下，其所進行之分類特性。本實驗採用之 3D 樣本，各以特定之特徵值的圖形為刺激源，探討在直覺性分類時，從各類別與特徵的關係，找出適合的模式來解釋其關係特性。

#### 3.2.3.1 受測者：

同實驗一、二的 60 位受測者分成兩群，分別為 30 位受過至少兩年電腦 3D 繪圖訓練(雲科大工業設計系四年級及研究生：Trained)，及 30 位未受過訓練者(大一新生：Untrained)。

#### 3.2.3.2 實驗進行方式：

60 位受測者在充裕時間情況下，各別在一間寬廣之實驗室進行。實驗室內事先安排一張大桌子，及 32 張圖形照片以零散的方式攤在桌上。受測者以自己覺得合理而可以理解的方式，將 32 張圖形依其直覺，進行分群，一律以 7 群為目標。分群數目最後決定為 7 群的原因，主要是參考實驗樣本之特性與數量，例如 Heaps & Handel(1999)曾在其實驗中，共有 27 個樣本，採 6 個分群。本實驗經由初步之前測，



發現分群數目如果太多，將會因數據分散，不易看出受測者分群所依據之準則；而分群數目如果太少，則可能受測者只依其最關心的少數幾項分群準則，而導致無法完整地釐清受測者所有之分群依據，因此本實驗最後決定採用一律為 7 群做為分類原則，且不讓受測者隨自己意志而決定分群數目，其主要是在避免受測者如果因分群數量不同，受測者會各自啓用不同判斷機制，而使在最後匯整結果做分析時，更難釐清共同的傾向，故本實驗的結果一律是基於在 7 群的限制情況下所得之結果。受測者可以依自己的步調，在不限定時間的情況下進行分群。等分群完成後，再將屬於同一群的圖片背面的代碼填於表格內同一空格內。整個實驗進行中，沒有交談與討論機會，由受測者獨自完成一個實驗流程。

