

第七章 結論與建議

7.1 結論

本研究爲了探討使用者在不同實驗情況下，對於物體形狀之辨識的處理基制之特性，分別以語意差異法，兩兩相比之相似性評比，及自由意志下的分類辨識的實驗方法，以了解造形特徵元素對於人類在形體認知的影響。各項實驗結果，皆以量化方式呈現形體特徵與辨識評估間的關係，主要在釐清形體的構成特徵對於不同實驗情況的影響程度。

在本研究中所採用的三種不同情況，應是一般消費者所面對產品造形時，經常會發生的不同辨識情況。一般相信，這些不同的判斷情況會啓用人類不同的心理認知基制來進行。同時，爲了能有效釐清各個形體特徵之差異程度，對於辨識的影響，並且排除消費者對某些產品形態之感知已具有之內含效應，本研究特地採用電腦參數化實體所產生之基本塊體，做爲實驗樣本。除此之外，爲了能有效地找出一般做造型詮釋時，會經常被操弄的主要特徵，並且決定每項特徵在進行差異變化時，其特徵變化的適當範圍，故以非正式的前測方式，和具有設計經驗的設計師討論後，最後決定五個主要的特徵，及各特徵的兩個基本變量的尺度。此 32 個形體重覆用在三種實驗情況之中，藉以比較各個特徵在不同實驗情況下，其影響的差異程度。

在產品語意差異的研究中，主要是探討消費者對於個別形體的感知中，其特徵與情感意象分佈的關係。實驗一主要是以 27 組形容詞彙，對 32 個形體逐一地

做評估，再進行因素分析與聚群分析。在因素分析結果顯示，具有設計背景的受測族群，其對於屬較抽象性概念聯想的效能性因素占有較高之比例，顯示受過造型訓練之族群，對於特定特徵組合關係有較高之抽象聯想的能力。也因為如此在聚群分析結果中可看出：未受過 3D 訓練的族群，顯現較明確的各聚群與形體特徵分佈的關係，顯示該族群在做語意差異評估時，會較保守地固定依某幾種特定特徵組合為依據。此現象尤其在三個因素所構成之意象空間中，檢視各聚群的分佈狀況，可以看出各聚群所具有之特定的代表特徵，其在空間的分佈相當的獨立，此種狀況尤其在未受過訓練族群更為明確。此代表具有某種特定特徵組合的形體，確實會在受測者的意象空間中會據有特定的位置。



在形體的兩兩相比研究中，主要是要了解當受測者進一步被要求針對每兩個形體之間，比較其差異(相似)程度時，其辨識判斷機制是否會不同。實驗二是將 32 個原始圖形，以隨機方式選出兩個不同形體以 1 到 7 階量表比較其差異程度，合計有 496 組的比較。實驗所得之數據，分別以多元尺度分析(MDS)及聚群分析來比較其結果。在此項結果可以看出，不論受過或未受過訓練族群，在 MDS 分析中各向度出現與特徵的關係幾乎是一致的，而且非常有規則性。兩組受測者在進行兩形體的相似性評估時，皆是以 D 特徵優先，其次為 A 特徵，再為 E 特徵，而且各特徵皆是各別在不同階段對辨識產生影響。此可證明各特徵所具有之突顯程度不同，而導致判斷依據次序會不同。此種情形，在緊接著的聚群分析結果可以更進一步證明。本實驗更進一步以迴歸分析的方法，計算出各個特徵的突顯性

(權重值)大小次序，也和先前的兩種分析所發現到的各特徵優先之次序相同。本分析最後再進一步比較兩組不同訓練背景之受測者，其評估整體相似性與特徵相同數量之關係時，也發現受過訓練族群會較傾向將各特徵以各別分析處理之 **Additive** 形式處理，而未受過訓練族群則會較傾向將特徵間融合之 **Multiplicative** 形式處理，此種情形亦和理論上認為較具有形體分析能力的受測者會傾向各特徵做個別處理的論點相同。

本研究最後進行的實驗是讓受測者在自由意志情況下，將所有形體進行分群，藉以了解受測者在進行形體之分類處理時，其判斷時所依據之特徵關係。實驗三是由受測者針對 32 個圖形，以自覺合理的方式來分成 7 群，再依據各圖形間被分類為同一群的次數，做為其相似性之依據，並以多元尺度分析與聚群分析來比較其結果。實驗三和實驗二的情況不同，但分析方法皆相同，用來刻意比較其間之結果差異。首先在 **MDS** 分析的結果中可以看出，兩受測者都會以複合特徵的形式，主導各向度出現之次序，尤其是 **D** 與 **E** 特徵的四種合情況，分別影響最早出現之三個向度。此和實驗二之結果相比，可以看出受測者在做自由意志分類時，不再以個別特徵比較的方法，而是以部份特徵間在特定組合下會產生整體形體的印象來進行分類。本實驗進一步用聚群分析也同樣可看出此現象。在聚群分析中，設定其從最少之 2 群到最多之 10 群的聚群條件下可以很明顯看出其 **D**、**E** 特徵在最初皆有複合的現象。本實驗無論從 **MDS** 或聚群分析皆可看出各特徵間有複合現象，但卻仍有發生之前後次序差異，此代表各個特徵仍然有突顯

性程度的差異。因此，進一步以迴歸分析計算出各特徵權重的結果，和實驗二有些許之差異，E 特徵在實驗三中相對地比在實驗二來得更為突顯。本實驗兩組據再進一步進行相同特徵數量與整體相似性的關係分析，兩組結果皆極相似，幾乎都是以特徵間的複合情形下，以 **Multiplicative** 的整體性的處理。此結果和實驗二的分佈情況是有很大之差異。此也證明受測者在進行所有形體要同時分群時，會依形體間之整體性感覺來處理，而未見將各特徵做單獨處理的現象。

本研究在三個實驗中，皆刻意區分具有電腦 3D 訓練及未具訓練背景之受測者來比較其結果差異。雖然實驗三未見兩組行為有明顯差異，但從實驗一與實驗二的結果中，卻可看出較具有形體解析能力的受過訓練族群，雖然在實驗二中確實可看出會較傾向將各個特徵以各別處理的解析行為，但在實驗一中卻反而比未受過訓練族群，較不易看出其形體特徵與向度(因素)分佈之明確關係。這一點應是和實驗一之語意差異清評估中，採用許多屬於較抽象性之形容詞概念，其和形體特徵是無法以直接對應的方式看出，而是需用間接聯想的方式才可以做判斷，這一點可以從受過訓練族群在屬於較抽象性的效能性(Potency)因素占有較大之比例，可以看出受過訓練族群在此方面之處理能力較佳。而這種抽象性之概念因為和形體特徵並非有直接對應關係，故此時受測者就不再僅依特徵的特性來做判斷。從實驗一與實驗二在兩組受測者之差異來看，似乎可觀察出受過訓練族群在面對形體特徵之處理形式有較大之彈性，其在不同之處理情況下，可以用非常抽象的行為(實驗一)來處理，亦可用非常有條理具體的行為(實驗二)來處理形體的

辨識。

實驗二與實驗三結果最大的差異，應是來自於兩個實驗情況對於受測者心智負荷程度之不同所致。在兩兩相比情況下，受測者可以很從容地仔細依據兩個形體間各別特徵之差異情形，做為判斷之依據；在自由意志分類時，受測者卻會將某些特定之特徵先做複合，再據以做分類判斷。雖然一般認為人類在對形體做分類時，也會依形體間之相似性來分類，但受測者在分類時，需要同時以 32 個圖形做比較，其同時要處理之資訊量相當龐大，對於心智負荷的程度，比兩兩相比時要高出許多。此時受測者如同時要將 32 個圖形的五個特徵逐一比較的話，其心智將無法有效地處理如此大量的資訊，因此受測者會採取先將特徵複合的方式，試圖減少資訊的負荷，以達到有交分類的目的。這一點，從受過訓練組在兩個實驗中，其整體相似性感覺與特徵相同的數量之分佈曲線（圖 7.1）之差異比較，可以很明顯看出來，受測者在分類實驗中會傾向以 **Multiplicative** 的整體性處理，而在兩兩相比實驗中則會傾向以 **Additive** 的特徵個別性地方式處理。

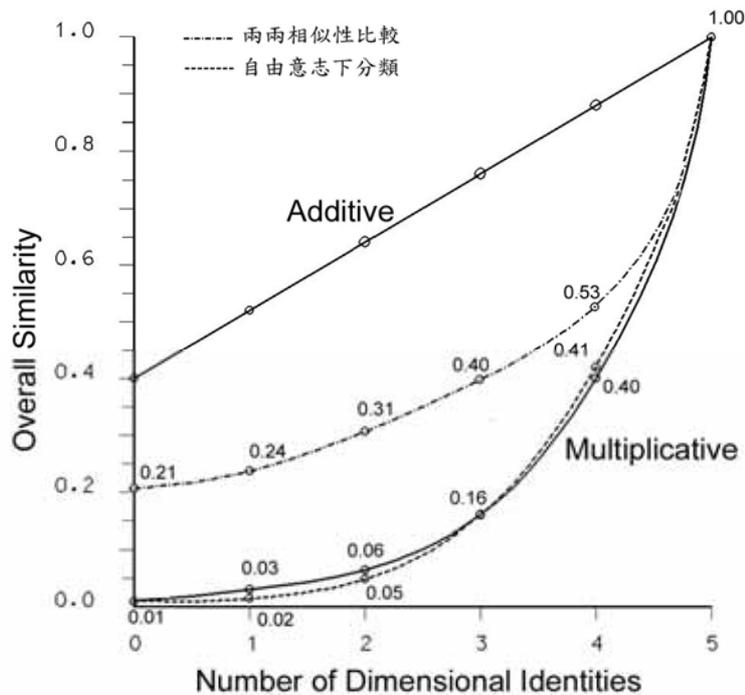


圖 7.1 實驗二與實驗三受過訓練受測者相同特徵量與整體性相似性關係比較



本研究提供一個對於形體特徵辨識的重要量化的實驗方法。從研究結果可以證明各特徵在不同辨識情況，確實是會被受測者結構性的地操弄，而且其各別特徵之突顯性也以計算各別特徵之權重的方式來計算出來。從三個不同實驗情況，產生不同的實驗結果，也證明形體特徵在不同的情況下，其被賦予之意義是不同的。受測者在面對形體時，從對每一個單一形體作語意評比，到進一步對兩個形體的相似性比較，到最後對所有形體同時作分類比較，受測者對於各個特徵的感覺是會有差異的。這也顯示人類在做形體特徵辨識時，其行為特性比一般想像的要複雜許多，它不但會與辨識情況為單一比較，兩兩相比，或整體比較等之不同而會有不同行為，同時也會因受測者之知識(訓練)背景不同而會有所差異。

本研究希望最後能整理出一個模式，來解釋人類視覺辨識與心理資訊處理

特性之關係。人類對心理意象的評估牽涉之層面，並不僅只限於其視覺感官所看到之物體特徵而已，它還夾雜依不同情況需要與經驗知識之因素，而有不同的心智運作方法。在此，本研究試著對整個心智處理的各個層面關係，綜合Takahasi (1995) 的Cognitive and Affective Model 及Wickens (1992) 的Human Information Processing Model，提出人類視覺資訊處理模式(Human Visual Image Processing Model)(圖7.2)。一個具有特定特徵組合之3D形體，經由visual perception處理後，使先具有基本辨識功能，此時對人類的心智意義是得悉一個什麼形狀之物體(what it is)的存在，並且據以比兩個形體間的細部特徵差異(實驗二)，一般認為此乃屬人類資理較初階的處理能力(Low-level Processing)。隨著評估之不同需要(task demand)，可能要更進一步用到後階處理(High-level Processing)機制，例如依據實驗情況(task)的條件下，判斷外在圖形所代表之意義為何(what it means to me)。實驗一要求受測者依各個形容詞來做評估，此時需要作情感處理(Affective Process)與受測者本身之知識與經驗來協助。此種情感意象處理和受測者之期望(wishes)、情緒(emotion)，與自我(self)有關。至於實驗三則是在一群形體中，來從特徵關係判斷其各自所屬的類別，它雖然較少有情感意象的因素在影響，但與受測者因要同時處理32個圖形，其要處理的資訊量相當龐大，而會導致運用特殊策略以減少資訊之負荷，而這些策略之運用則與過去之訓練背景所得之知識與經驗有關，而Cognitive Process則是屬於一個匯整所有相關資訊的功能，並做出最後之判斷決定。

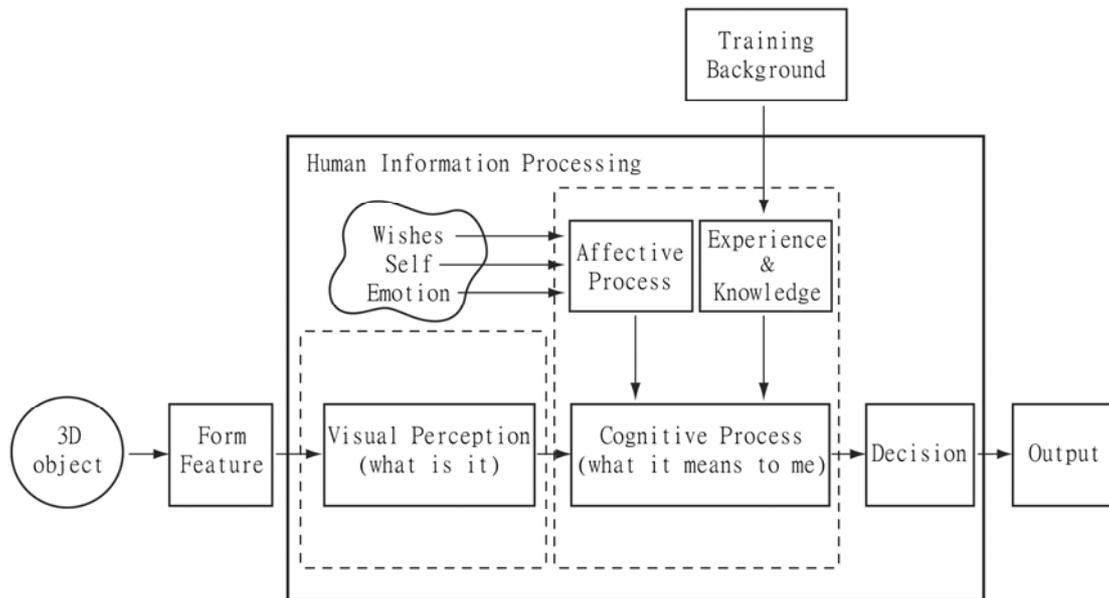


圖7.2 Human Visual Image Processing Model

7.2 本研究的具體貢獻

本研究的具體貢獻表列如下：



- (1) 驗證不同辨識情況下，受測者對於 3D 形體特徵的處理行為特有之解析傾向，及其間的差異情況。
- (2) 驗證受過 3D 造形訓練與未受過 3D 造形訓練的不同知識背景之受測者，其辨識認知行為之差異，有助於了解人類對形體知識背景程度，對於形體的處理特性。
- (3) 建立一種特定之實驗模式，尤其在於如何有效操弄形體的特徵差異數量，及各個特徵的差異程度，皆以電腦 3D 的參數量化的形式來做有效控制。依據此種模式的基礎，將有助於對於 3D 形體作後續之辨識研究中，繼續操弄其

它新的特徵，或繼續操弄特徵的其它差異變量，進行各種實驗比較。此時可以更完整釐清人類對於形體的各种特徵的處理特性。

- (4) 本研究的結果，除了釐清各種不同辨識行為的特性外，更可幫助工業設計師在進行形體特徵詮釋時的參考。設計師在賦予一個新產品某種特徵時，其重點是要讓此新產品在此市場中具有特定之意象（實驗一），或和市場上某種特定產品作比較（實驗二），或者希望消費者會將它歸類為某種特定類別的產品（實驗三），其會因設計的目的不同，而會有不同之造形特徵操弄的策略。藉由本研究三種實驗結果之差異，可以讓設計師體會到消費者在消費市場上，其行為的多樣性。設計師在塑造形體特徵前，應先有系統地分析設計目的與消費者行為之關係後，再精確地掌握產品造形特徵與設計目的關係，才能有效地掌握消費市場。



7.3 研究的侷限與不足

本研究雖然企圖要釐清形體特徵與各種不同辨識認知行為的關係，但受限於實驗規模與人力限制，本研究所採用之形體特徵的數量、其差異範圍、及辨識行為的實驗還是有相當的侷限，其明顯不足的項目有：

- (1) 各項研究結果所能解釋的範圍，僅限於本研究所操弄之形體的五個特徵，及每個特徵的差異範圍。至於其它種特徵，與每個特徵其它差異程度的表現結果，則有待後續研究再釐清。

- (2) 本研究僅針對三種辨識的認知行為作實驗，至於其它種辨識認知與形體特徵之關係，例如經由學習而得之分類行為，或在某種特定情況暗示下，對於形體之相似性或分類特性等實驗，皆有待後續研究再釐清。
- (3) 本研究雖採受過與未受過訓練兩種族群進行實驗，但因其年紀皆介於 19~24 歲之間，其心智年齡皆相當接近，即使其訓練背景不同，但或許不足以釐清形體辨識能力與知識的差異性。因此，在受測者的心智年齡差異上較為不足情況下，兩族群的反應差異較不明顯。
- (4) 除了形體特徵外，其它如形體的色彩，材質等各項細部特徵，皆會影響視覺對於形體之辨識。本研究仍尚未觸及其它視覺相關的特徵屬性之探討。



7.4 後續研究與建議

本研究提出一種藉由有效控制形體特徵及其差異的範圍，其對在探討人類視覺對於形體辨識的相關研究中，可供做後續研究的參考基礎。由於受限於人力與時間因素，本研究僅針對少數特徵及有限的變化範圍及三種實驗情況作探討，其它與形體相關之其它特徵及更廣泛的特徵變化範圍對於視覺辨識之影響程度，則更有待後續研究再繼續探討。冀望能在日後之後續研究所累積的結果，能更充分瞭解人類視覺認知的特性。同時，本研究雖也曾特意在每項實驗中，皆分受過訓練與非受過訓練族群之受測者來進行比較，雖然在實驗一、實驗二中可看出其間差異，但並非很顯著，尤其實驗三其結果是幾乎相同的。有關視覺辨識行為與知

識背景之差異的相關研究，大多將年齡差異拉大許多，甚至有到學齡前幼童與成人之比較。事實上，在不同年齡層其視覺辨識的行為是有相當大的不同，而了解不同年齡層之特性是有其積極性的意義。例如，如果能了解學齡前幼童對於形體辨識的發展特性，將會有助於幼童教具與幼童玩具諸方面領域的運用。

由於在本研究採用之實驗樣本，皆是以基本之幾何塊體作為實驗素材，其相對於一般消費市場上各種形體變化多樣之消費產品來說，還只算是相當基礎性之研究。從實際運用面之觀點，工業設計師可以利用本研究所提出之實驗方法，以電腦 3D 參數式實體工具，同樣將其所要探討之特定產品，例如行動電話這類的電子消費性產品，先解析其主要構成特徵，再以操弄特徵變量的方法，重新組合出各式新樣式的產品，對消費者進行測試，以了解消費者的認知傾向與產品各項特徵間之關係，以能更有效地掌握消費市場，並用於設計之中。

