

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

圖繪記號之造形設計於視覺辨識效率評估研究 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 100-2410-H-144-014-
執行期間：100年08月01日至101年07月31日
執行單位：國立臺灣藝術大學視覺傳達設計學系(所)

計畫主持人：傅銘傳
共同主持人：孫慶文
計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理人員：羅凱
 博士班研究生-兼任助理人員：蔡政旻

公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中華民國 101 年 10 月 31 日

中文摘要：本研究從圖繪記號的判讀過程進行研究，探討圖繪記號的設計變化是否影響判讀過程。研究採用內容分析法與實驗研究法，彙整圖繪記號、質感、視知覺三大概念相關文獻，以分析視知覺辨識圖繪記號的不同質感表現，並透過「促發效應」的概念進行實驗設計與量測分析。

在圖形輪廓造形不變的情況下，將圖形表面質感分為五種類型，包括「擬真表現(3D)」、「灰階表現(2D)」、「線條表現一：白底黑線」、「線條表現二：黑底白線」和「輪廓表現」(剪影效果)。以文字和圖繪記號進行配對實驗，測量受測者對這五種質感表現的反應時間為何，以瞭解其傳達效益與判讀差異。實驗研究結果發現：

- 一、這五種質感表現中以灰階表現(2D)最佳，依序為線條表現二：黑底白線、擬真表現(3D)、線條表現一：白底黑線，最後是輪廓表現。
- 二、反應最快質感時間為 2D 的灰階表現 0.72 秒，最長為輪廓表現 0.78 秒。
- 三、整體而言判讀的反應時間，答對的反應時間比答錯快；正確配對的反應時間快於錯誤配對的反應時間。初步推論，在配對判讀過程中，文字與圖形的錯誤配對，會提高判讀的困難度，產生猶豫狀況進而影響反應時間的快慢。

綜上述研究結果，可供未來圖繪記號設計、視覺辨識、效益評估以及設計開發之參考。

中文關鍵詞：圖繪記號、視知覺、辨識效率、促發效應

英文摘要：Current studies about pictogram usually focus on topics of symbol design, such as symbol development, graphical cognitive assessment, and visual information analysis. In contrast, the present study focuses on pictogram recognition processes, explores how various design styles affect the figure recognition efficiencies.

The methods used in this study include visual content analysis and experimental researches. Based on literatures about pictogram, visual texture, and visual recognition studies, the present study analyzes texture effects in a pictogram through visual recognition tasks. The concept - 'Visual Recognition Efficiency' is used to design the experiments and data analysis.

The texture effects of graphs used in the present

study are defined as five different modes: 'realistic expression (3D)', 'grayscale expression (2D)', 'line-based expression: white background/black lines', 'line-based expression: black background/white lines' and 'contour silhouette expression'.

With a text-pictogram matching experiment, we analyzed the effectiveness of communication by measuring the priming effect of five different texture styles on matching reaction time. The reaction time versus the degree of simplification of the five texture styles was displayed. According to the results, the findings were as follows:

1. The texture style that has the best recognition performance is 'grayscale expression (2D)'. The others in order are 'line-based expression: black background/white lines', 'realistic expression (3D)', 'line-based expression: white background/black lines', and 'outline expression'.
2. The fastest reaction time is 'Grayscale expression (2D)': 0.72 seconds, and the longest reaction time is 'outline expression': 0.78 seconds.
3. Generally, the reaction time for correct answers is faster than for wrong answers, and the reaction time for correct matches is faster than for wrong matches.

Finally, the present research provides a reference guide which can be used for pictogram design, visual recognition, benefit evaluation, and design development.

英文關鍵詞： Pictogram、Visual Perception、Priming Effect、Visual Recognition Efficiency

圖繪記號之造形設計於視覺辨識效率評估研究

A Research about Pictogram Design and Evaluation Processes

摘要

本研究從圖繪記號的判讀過程進行研究，探討圖繪記號的設計變化是否影響判讀過程。研究採用內容分析法與實驗研究法，彙整圖繪記號、質感、視知覺三大概念相關文獻，以分析視知覺辨識圖繪記號的不同質感表現，並透過「促發效應」的概念進行實驗設計與量測分析。

在圖形輪廓造形不變的情況下，將圖形表面質感分為五種類型，包括「擬真表現(3D)」、「灰階表現(2D)」、「線條表現一：白底黑線」、「線條表現二：黑底白線」和「輪廓表現」(剪影效果)。以文字和圖繪記號進行配對實驗，測量受測者對這五種質感表現的反應時間為何，以瞭解其傳達效益與判讀差異。實驗研究結果發現：

一、這五種質感表現中以灰階表現(2D)最佳，依序為線條表現二：黑底白線、擬真表現(3D)、線條表現一：白底黑線，最後是輪廓表現。

二、反應最快質感時間為 2D 的灰階表現 0.72 秒，最長為輪廓表現 0.78 秒。

三、整體而言判讀的反應時間，答對的反應時間比答錯快；正確配對的反應時間快於錯誤配對的反應時間。初步推論，在配對判讀過程中，文字與圖形的錯誤配對，會提高判讀的困難度，產生猶豫狀況進而影響反應時間的快慢。

綜上述研究結果，可供未來圖繪記號設計、視覺辨識、效益評估以及設計開發之參考。

關鍵詞：圖繪記號、視知覺、辨識效率、促發效應

A Research about Pictogram Design and Evaluation Processes

Abstract

Current studies about pictogram usually focus on topics of symbol design, such as symbol development, graphical cognitive assessment, and visual information analysis. In contrast, the present study focuses on pictogram recognition processes, explores how various design styles affect the figure recognition efficiencies.

The methods used in this study include visual content analysis and experimental researches. Based on literatures about pictogram, visual texture, and visual recognition studies, the present study analyzes texture effects in a pictogram through visual recognition tasks. The concept - "Visual Recognition Efficiency" is used to design the experiments and data analysis.

The texture effects of graphs used in the present study are defined as five different modes: "realistic expression (3D)", "grayscale expression (2D)", "line-based expression: white background/black lines", "line-based expression: black background/ white lines" and "contour silhouette expression".

With a text-pictogram matching experiment, we analyzed the effectiveness of communication by measuring the priming effect of five different texture styles on matching reaction time. The reaction time versus the degree of simplification of the five texture styles was displayed. According the results, the findings were as the following:

1. The texture styles that has the best recognition performance is "grayscale expression(2D)". The rests in order are "line-based expression: black background/ white lines", "realistic expression (3D)", "line-based expression: white background/ black lines", "outline expression".
2. The fastest reaction time is "Grayscale expression (2D)": 0.72 seconds, and longest reaction time is "outline expression": 0.78 seconds.
3. Generally, the reaction time for correct answers is faster than wrong answers, and the reaction time for correct matches is faster than for wrong matches.

Finally, the present research provides a reference guide which can be used for pictogram design, visual recognition, benefit evaluation, and design development.

Keywords: Pictogram 、 Visual Perception 、 Priming Effect 、 Visual Recognition Efficiency

一、前言

目前國內對於圖繪記號的探討及論述大多以設計符號的造形為主，部分研究則多以問卷的方式進行「看圖會意」的訊息傳達效果調查。從符號的設計到人們觀看及判讀的過程中，人的視覺認知系統如何判讀符號尚未被解讀，視覺辨識圖繪記號的效率尚未被列入評估參考。

因此，本研究透過「促發效應」的概念進行分析人們判讀符號的反應快慢，如受試反應快即代表關聯性強，視覺辨識效率高，受試反應時間慢，即代表關聯性不高，視覺辨識效率差。

研究中以日常生活中的物件為實驗樣本，包括印表機、沙發、果汁機、盆栽、背包、浴缸、高跟鞋、眼鏡、椅子、滑鼠、溜冰鞋、熨斗、檯燈等。並從上述物品中，以遠流字典中定義出五種類型為「擬真表現」、「灰階表現」、「線條表現一：白底黑線」、「線條表現二：黑底白線」和「輪廓表現」。以文字和圖繪記號的配對實驗，測量這五種質感表現的反應時間，透過時間的差異可瞭解圖形傳達效益與判讀差異。

本研究主要針對圖繪記號之質感表現於視覺辨識效率評估研究進行探討分析，藉由廣泛相關的文獻與研究資料的收集彙整，共分為三部份：

- 1、探討圖繪記號之質感表現的視覺辨識率。
- 2、探討判斷反應時間，是否呼應到視知覺中的認知歷程。
- 3、分析圖繪記號之質感表現於判讀反應時間中，正確與不正確的反應時間；與正確配對和錯誤配對的反應時間，了解質感表現是否會影響判讀的時間。

並了解受試者判讀過程中，圖繪記號是否有受特定質感表現的影響。研究結果提供發展圖繪記號之視覺判讀效益評估，並作為應用設計的參考。

二、文獻探討

遠古時代圖像發展即擁有豐厚的歷史。表現方式以形態、色彩及材質呈現，強調色彩與材質的視覺特殊質性；圖像也能透過形狀、顏色、排列或質感等符碼傳達出功能和情感（林品章，2009）。

圖繪記號以「形」的方式存在於人類的生活當中，「形」一詞源自於德文的「完形形態 (gestalt)」，它是物體所呈現出來一種有豐富內涵的樣式（林崇宏，1998）。視覺心理學大師安海姆（Rudolf Arnheim）曾對「形」探討此論述，認為觀看一項事物由「心理」與「生理」產生反應。心理對形的反應是靠過去的經驗，也就是心理學由上而下的歷程，判斷在腦海之中，形成一種虛幻的現象。而生理的反應，則是透過完全視覺過程，由下而上的歷程，把「形」的現象直接反映出來（林崇宏，1998）。形是一種外在現象，造形是一種內在本質，內在現象中其包含質感、肌理、色彩、空間、結構等要素，因此外在現象反應出內在本質，內在本質支持外在現象，內在與外在相互呼應，經由感知認同產生認知反應。在此研究者談論形的概念，以得到圖繪記號之基礎架構理論，也發現一個物體的外觀，透過人類的感官媒介將訊息轉換成實質上的「形」，以表現形式呈現，創作出基本形的元素（點線面）、形的要素（形體、色彩、質感和空間）

的最高境界的意象，在此涵蓋相當多的說法。

圖繪記號中質感表現為此研究關鍵。其中必須涉及到物體本身造形的架構外，更深入物件內容，著重質感肌理是經由可看見、可觸摸、可意會、可想像等有意識的知覺辨識行為。

圖像的存在需要藉由符號、形、造形、圖像傳承文化的內涵，這些形式透過聲音、語言、文字、表情、情緒表現使人們認知，擁有顯著的輪廓、明暗度、統一性、區隔背景，得以進行圖像判斷。傳達訊息中，圖像方式容易接收資訊，以「造形」呈現其意義或內容，可以使判讀者更瞭解圖像符號，強調符號定義、判斷力，在此研究稱為「圖繪記號」。

圖繪記號的類型中美國哲學家皮爾斯 Charles Saunders Peirce 認為符號可分為三類：圖示符號、指示符號、記號類符號。圖繪記號以此理論統整出辨識圖像三個途徑，其敘述如表 1（方裕民，2003）。

表 1 辨識圖繪記號方式

圖像功能	Icon（圖示）	Index（指示）	Symbol（記號）
表達方式	肖像式的（與圖像形象類似的）	抽象的（與概念、邏輯相關的）	任意的（約定俗成）
圖像過程	可以目擊	可以想像	必須學習
圖像範例	相片、地圖	煙與火	數字

資料來源：研究者整理

2-1 圖繪記號設計原則

文字在圖形化過程中，必須在視覺上有極高的辨識率，但要將其所涉指的物件畫出來並不容易，過程中包含去除細節、抽象化及圖畫間的一致性。因此發展有效圖像時，強調立即辨識、普遍性、一致性、特徵描述、可溝通性五大重要因素，統整如下（方裕民，2003）。

1、立即辨識（immediacy）

人們於認知上對視覺記號的立即辨識力。圖像透過適當的設計，於視知覺上引起注意的立即辨識，提供了重要的視覺線索，使辨識者於極短時間內，不需要有意義的詳細分析圖像，加以過濾有用資訊，便能立即辨識，也稱作為「圖形力」。

2、普遍性（generality）

圖像表現某一類別的物件，而非某種類別的單一特定物件。以物體質感表現，指要抽離某種類別單一物件的細節特徵、符號抽象。在此圖像便失去視覺辨識性，妥協地設計出有效的、抽象的普遍性符號。呼應記號符號或稱象徵符號圖形，也是此普遍性特徵關係。

3、一致性（cohesiveness）

圖像顯少獨立存在，而每個獨立的視覺元素必須與其他元素共同有效率的相輔

相成。在辨識圖像時，相似特質能馬上辨識出來，代表一致性形成因素。本研究強調質感表現的物件為不同屬性，但整體視覺特徵上，外觀形體是一致性，因此仍然可以讓使用者辨識出屬於同一群組的圖像。

4、特徵描述 (characterization)

喚起使用者心中認為重要特徵的物件，達到再現的功能並找出其物件的特殊特質，成為此特徵描述的焦點。特徵描述也就是強調正確特徵，減少非特徵的細節與誇大其特色，如插圖化比精確的描述更令人信服，或者將真實世界的視覺細節加進符號設計則有助於辨識。

5、可溝通性 (communicability)

符號溝通建立於符號發送者與接收者有著共通的脈絡，此共享的脈絡讓符號得以辨識，如果兩者之間的語言架構是相容、可溝通的符號經驗，會因被物理、文化的視覺環境所控制，所以生活經驗會影響我們的思考，而不易察覺。因此溝通要能理解指涉的記號物。隱喻的符號通常牽涉到指涉物與解釋義之間的解讀。只有當雙方的語意關係是清楚狀況下，溝通才能成功。

圖繪記號透過傳達效果成為視覺歷程的辨識效率。於設計中以圖示、指示、記號方式呈現，並有效設計出質感表現之圖繪記號，與本研究中強調辨識因素息息相關。另外圖繪記號如果加入色彩部份，會造成干擾現象，產生誤解或錯過重要資訊。所以使用無彩度不同的亮度，可以劃分出五種階段，如三維、二維、白底黑線、黑底白線、輪廓，突顯圖形資訊。

2-1.1 圖繪記號之質感表現設計模式

在圖形的質感表現以遠流字典中定義出五種類型，為「擬真表現(3D)」、「灰階表現(2D)」、「線條表現一：白底黑線」、「線條表現二：黑底白線」和「輪廓表現」。

1、第一類型「擬真表現(3D)」

擬真表現為運用各種不同的材料和方法，模擬真實物的容貌，通常以沒有語言方式表現，在此定義第一類型為「擬真表現」。

遠流字典通認為擬真於動詞上，是模仿默劇動作的表演，用動作表示(想法等)。名詞為古希臘、古羅馬摹擬真人真事的笑劇演員、現代的小丑、默劇演員。本類型圖繪記號以三維模式繪製，採用具象日常生活物品為素材，著重素材質感表現，加強視覺擬真特性，具有真實效果。

2、第二類型「灰階表現(2D)」

圖像顯示方式以最暗到最亮的黑白灰階，儘管理論上採樣可以是不同深淺顏色，甚至可以是不同亮度上的不同顏色。灰階圖像在黑色與白色之間還有許多階級的顏色深度。也可稱為單色圖像、灰階圖像。

此類別中，把擬真表現的質感去掉，同時刪除光源，以二維模式繪製灰階表現特性。

3、第三類型「線條表現一：白底黑線」

線條是一個點在平面或空間沿著一定方向和其相反方向運動的軌跡。於幾何學中，線條沒有粗細、沒有端點、沒有方向性、具有無限的長度與明確的位置。第三類型以白底黑線為主，去除擬真表現的質感光影、灰階表現的明暗色塊，透過線條描繪出生活物品的整體造型。

4、第四類型「線條表現二：黑底白線」

此類形等同於第三類型，差異處以黑底白線為主，同樣以去除擬真表現的材質光影、灰階表現的明暗色塊，透過線條描繪出生活物品的整體造型。

5、第五類型「輪廓表現」

圖像輪廓的銳度，是圖像邊緣明顯清晰和成像能力之大小。該類型再製做上，以輪廓造型為主，無任何擬真的材質感、灰階的明度與線條的軌跡，純粹以剪影方式呈現。

表 2 圖繪記號之質感表現設計模式

				
第一類型	第二類型	第三類型	第四類型	第五類型
擬真表現(3D)	灰階表現(2D)	線條表現 白底黑線	線條表現 黑底白線	輪廓表現

2-2 質感的定義與研究

質感一詞，各說學者對此卻無法定義出共通的解說。根據學者陳一平於 1999 年視覺與認知:視覺知覺與視覺運動系統一書中提出質感辨識議題，指出於韋氏辭典中對英文字“Texture”的定義是:「布料中，由織布線的排列方式、粗細大小、以及材質特性所構成的特色。」由此概念對「質感」的表現是藉由視覺或觸覺感知的現象，產生物體表面的特徵，例如金屬的軟硬、木材的紋理、布料柔軟程度等等，並透過減法的方式將之定義為:除了明暗、色彩、大小、閃動頻率的差異之外，能另觀者判斷出兩個表面(surface)有所不同的屬性。學者楊清田於 2009 年新·造形原理導論一書中也提出對於質感的定義，認為質感是透過視覺知覺到物體表面之特徵。

蘇文清 2007 年於基礎設計之“視覺質感”運用於設計表現初探中以質感表現方式整理與思考，說明質感呈現的運用價值與目的，統整出各方學者對於質感的論述，如表 2.3。

表 2.3 國內外學者對於質感的定義說明

大智浩 (1968)	質感透過視覺經驗不依賴觸覺。 以視覺感覺到重量、溫度及乾溼等物件表面的性質，透過視覺知覺到物體表面上的特徵稱之。
林書堯 (1981)	質感為物件組織的精粗柔硬或表面光滑粗糙等物理特質，是經過觸覺經驗帶來的視覺特性，也是最為直接的一種操縱視覺心理。
呂清夫 (1984)	質感感受是由觸感所引起，其因材質本身的特別屬性與人為加工方式表現在物件表面上。於生活當中，視覺的感受是由觸覺所轉移的經驗，以致視覺亦能感知到不同的質感。
翁英惠 (1985)	「質」在形態裡的涵義，依材料的組織性質，稱為「材質」；另外依物件表面的視覺與觸覺效果，稱為「質感」，其感覺因素來自於心理的結果。
林品章 (1986)	質感又稱為「肌理」或「物肌」。是觸覺上表面的感覺，會依程度上不同使觀者產生愉快的心理反應，形成美或不美的體會感受。
邱永福 (1989)	指物件表面的感覺，屬於視覺與觸覺的範疇。
葉國松、張輝明 (1991)	質感是物件的肌理，指物件表面各種視覺特徵的性質，由觸覺經驗得到的視覺效果，帶給我們不同的心理反應。
陳寬佑 (1993)	分為「觸覺質感」及「視覺質感」兩種。 觸覺質感是透過觸摸感官而給予我們不同的心理感受，例如冷嘲硬軟等。視覺質感則建立在記憶上，雖然不能直接接觸到質感本身，但視覺接觸喚起了我們的經驗記憶，從而感覺到不同的心理效應。
蘇文清 (2007)	物件一種表面(外貌)的知覺意象(化學、物理性、生物性)，透過觸感轉化為視覺的經驗過程，進而感受、產生之心理反應。

資料來源：引自蘇文清，2007

經由上述各學者對於質感定義其論述中，本研究定義出質感為視覺經驗帶來觸覺感受，透過視覺感知判讀物件表面的特徵，進而產生個人經驗的心理反應。

質感的應用上，分為觸覺型質感與視覺型質感。觸覺型質感是透過觸覺碰觸，傳達至大腦判斷產生反應。視覺型質感以視覺感受其表面特性，藉由大腦的觸覺型質感儲存記憶與經驗，藉此經驗轉化為視覺感知能力，同時可感覺到質感的光澤與透明度，這是觸覺型質感無法透過皮膚接觸感受到的知覺。

以二維 (two-dimensional) 與三維 (three-dimensional) 質感表現，也可說明二維是純粹視覺感知，三維是視覺與觸覺感知。

所以我們知道質感成為視覺系統用以辨識及區分不同物件表面的重要線索。在今日，人們透過質感表現，決定購買慾望，進而談到手感的年代。相當產品價

值感、意象、偏好想必有一定程度的影響性。

2-3 視知覺歷程

2-3.1 視知覺的表徵

視知覺 (visual perception)。人類在接受外界的訊息大約有百分之七十是透過視覺系統(visual System)傳達，人在觀看物件時，透過眼睛經由大腦中的視覺皮質區(visual cortex)接收了有關該物件的形狀、大小、顏色、方向以及運動訊息等資料，進一步再透過大腦產生認知(cognition) 與行動(action)反應 (傅銘傳、孫慶文，2010)。

視知覺接收訊息處理過程中，最重要感官器官為眼球，作為儲存的視覺模式。因人體構造，雙腳直立步行的進化，創造大腦發育，而能夠正確地辨識眼球範圍內所傳達進來的大量資訊，具備了知覺環境的高度能力(劉建國、劉予倩 譯者，2002)。

光線經由直接物體、透過物體、反射物體，傳遞光線刺激於眼睛，使其眼球接受訊息達到知覺感知能力。強調林品章(2005)曾說物體進入到大腦來瞭解被看對象的情形，此種認知外在世界過程，我們稱之為「知覺」，具有「知覺」現象的造形效果，稱之為「視知覺」。簡單來說視知覺就是人類藉由眼睛將可見光的訊息，經由知覺傳遞於人腦中解釋出的特性，產生計畫或行動能力。在此，沒有現實感的意象、幻覺產生的虛幻現象或者夢境，皆不屬於知覺反應。

視知覺也會因為外界因素或人類本身條件有所改變，受限於經驗的感受，回答出舊有概念的基礎，諸如生理條件、刺激的強弱、圖形的安排、過去的經驗或慾望等等因素。本研究也針對人類視知覺過程發展出圖繪記號之質感表現辨識的心理現象。

2-3.2 知覺歷程取向

知覺兩個歷程，由下而上 (bottom-up) 和由上而下 (top-down)。知覺整個過程以大腦最為重要，於左右腦控制傾向中，從早期脊椎動物腦半球分工的起源，可以發現其控制權與反應的支配情況，以左腦是自發行為的主要控制區，有時又稱「由上而下」的控制(在此強調，自發行為不一定是天生的，事實上這些行為往往經由學習而來)；右腦則是環境誘發行為的主控制區，或「由下往上」的控制。至於語言、製作工具、空間關係、臉孔辨識等更特化的行為機制，皆是從這兩種基本控制演化而來的 (曾志朗，2011。)

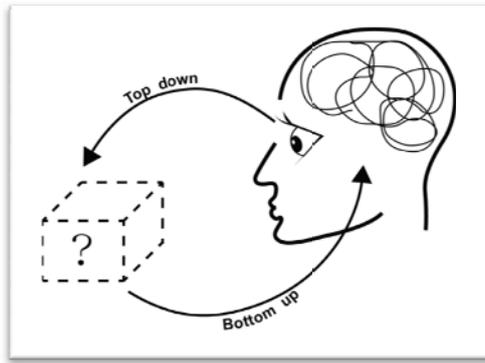


圖 1「由上而下」和「由下而上」

人類的腦袋充滿不可思議的構造（圖 1），由下而上與由上而下像是一個循環的過程，透過訊息接收方向的上下傳遞，分配左右腦進行評估。人類的右腦會「評估全局」，注意環境的整體面貌，具備創作思考，易於分析空間關係；相對的，左腦則傾向注意環境的局部層面，簡單來說左腦負責正常活動，右腦負責異常情境（曾志朗，2011）。接著也可以利用口語敘述說法解釋，如一個人認為這件事情「可能是如何」或是「應該如何」的概念表達。

舉例而言，於音樂部份，德國作曲家鋼琴大師貝多芬(Ludwig vanBeethoven)，創作 Für Elise for piano 給愛莉絲名曲成為臺灣垃圾車的音樂旋律。依照由下而上的歷程，判斷只要家喻戶曉聽到此旋律立刻聯想到垃圾車來了；反之，由上而下的歷程中聽到此旋律，認知思考就會判斷這首曲目為貝多芬鋼琴大師的作品之一，因為依據先前的知識或更高層次的心智功能，我們儲存於記憶中的知識引導出舊有的學習內容。在這兩個歷程當中，因為刺激形態的期望不同而有不同的詮釋方式。

2-3.3 促發效應 (priming effect)

促發效應指先前的經驗將會促發對後來經驗的記憶。也就是說我們接觸某個詞語或概念，於下次遇到相同的概念時，如果內容是相關的，其反應時間便會加速，反之如果不相關，反應時間較為緩慢，差別在於兩者提取觀念的需要與否。其意識別或意義提取的加速情況為「促發效應」(孫慶文、廖哲偉、魏裕昌，2011)。

促發效應與記憶系統相呼應。記憶為儲存和提取訊息的能力，藉由感覺記憶編碼為短期記憶或者長期記憶，在此過程中長期記憶中的內隱記憶引發促發效應反應，圖 2 訊息處理中的記憶程序。

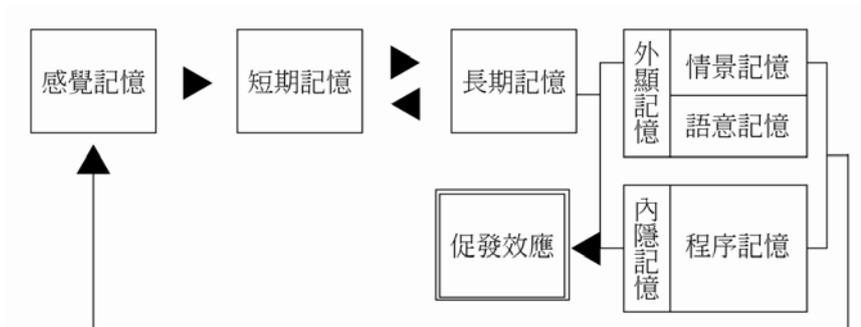


圖 2 訊息處理中的記憶程序

洪蘭於科學人雜誌中探討心理學上對促發效應分析，以失憶症病人的表現為例子，證實了促發效應在傳輸適當認知程序的觀點和記憶系統的觀點，說明途徑不同，提取記憶方式理所當然不同，但共通於產生促發效應反應。一般民眾觀看兩次相同字詞的速度加快；失憶症病人觀看時以無意識的記憶模式，提取記憶中恢復所儲存的訊息。

因此本研究將於實驗中探討圖繪記號與促發關係，受試者反應快者即代表關聯性強，辨識效率高。受試者反應慢，代表關聯性不高，辨識效率差。

2-3.4 視覺掩蔽(visual masking)

形狀知覺因時間、空間因素，影響視知覺辨識效率。於視覺掩蔽中，對目標刺激物的知覺會因受到同時或在時間上接近的掩蔽刺激而影響變的模糊(朱滢，2002)。以本研究圖繪記號說明掩蔽效應，也就是目標刺激物 A 與 B 之間，因為時間空間上的接近，會產生視覺暫留現象，而此現象指刺激作用後神經活動的惰性，即使目標刺激物 A 呈現時間短暫，時間和空間分離，但是它的視覺殘像依然存在，所以目標刺激物 B 的出現，會互相干擾。因此透過視覺掩蔽效應於目標刺激物 A 後，會使受試者認為目標刺激物 A 變得模糊或者知覺不到此目標刺激物，甚至無法瞭解目標刺激物的結構(朱滢，2002)。

三、研究方法

古今中外圖繪記號就如同世界語言，成為不同國籍人們最為便利的一種溝通方法，也是最傳統的文化。在國內外圖繪記號、造形設計、分析、色彩等等，擁有眾多研究分析，因此本實驗提出質感表現程度於我們日常生活物件當中，進行實驗測試。實驗程式以文字對應圖形，為視知覺中由上而下的歷程和促發效應，運用實驗心理學原理，加以探討實驗辨識質感表現結果是否與視知覺產生有所關聯性。

本研究第一階段以內容分析法的方式進行，將所得文獻資料加以整合分析、歸納詮釋，發展出圖繪記號設計的開發模式，透過實際的設計操作此模式，開發出數個圖繪記號，完成初步的質感表現圖繪記號。第二階段進行實驗研究法，將

此設計出的圖繪記號進行實驗測試，以瞭解圖繪記號的設計開發，是否能透過視覺辨識率與正確率來評估質感表現的傳達與認知效益。

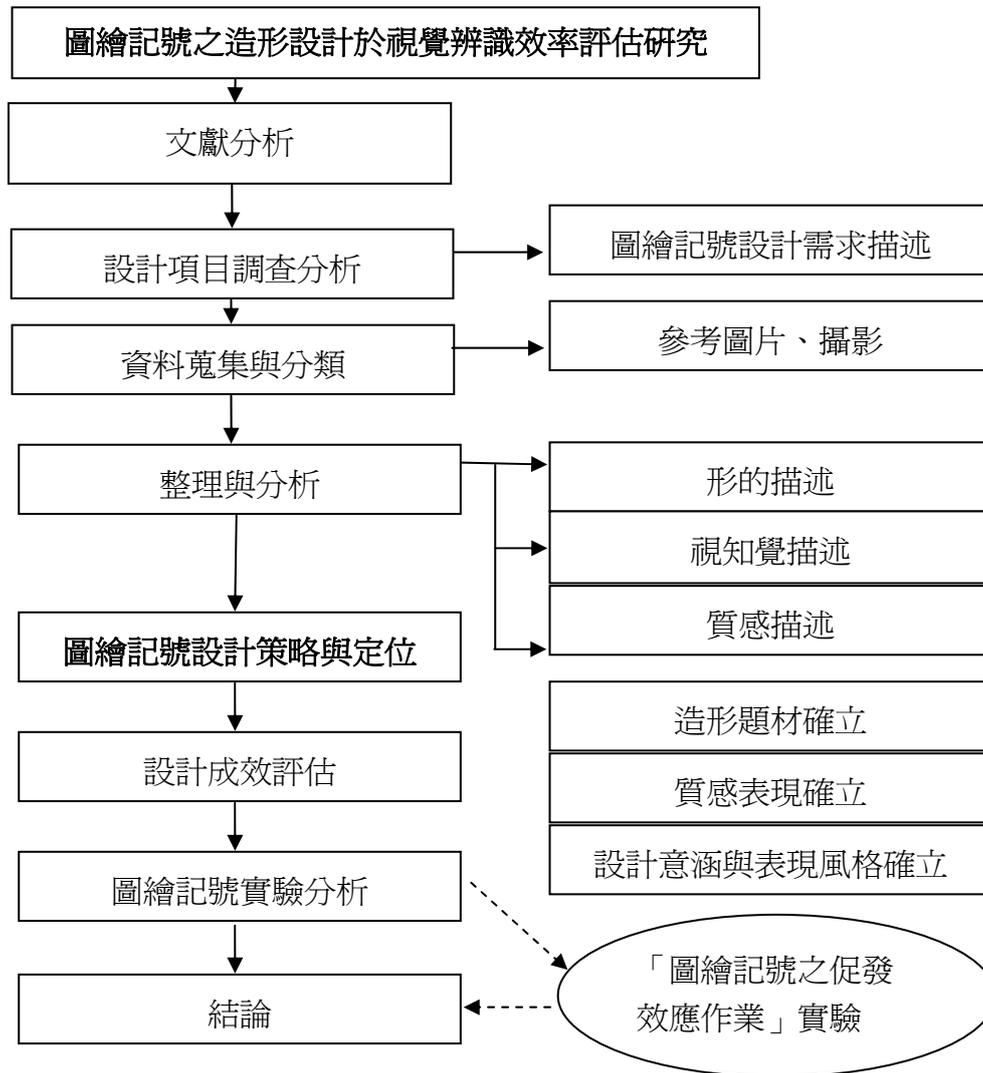


圖 3 圖繪記號之造形設計於視覺辨識效率評估研究方法

3-1 「圖繪記號之促發效應作業」實驗進行步驟設計如下：

本階段實驗以個別受測方式進行，抽樣以隨機抽樣方式，實驗受試者 12 人次，依約定時間表依序進行實驗測試。

- (1) 研究者首先向受試者說明實驗目的及進行方式，使其了解實驗步驟，並要求受試者坐於刺激呈現的電腦螢幕前，觀者眼睛距離螢幕 80 公分。
- (2) 顯示器被固定在平台上，受測試者以端坐的姿勢，背部靠著座椅，使眼睛與螢幕表面中心點位置保持水平視線，方開始進行實驗。
- (3) 實驗程序為，從凝視點接著實驗文字到視覺掩蔽(visual masking)進行圖繪記號畫面程序，然而受試者依照自己觀看畫面選擇文字與圖形配對正確與否，並按下實驗紀錄反應盒(Voice Key)。實驗畫面分別以隨機順序個別出現於畫面中(如圖 4)。
- (4) 經由實驗紀錄反應盒(Voice Key)記錄出受試者對圖繪記號的認知判讀及反應

時間。

(5)由實驗儀器分析出受試者觀看圖繪記號之判讀正確率、實驗圖形的平均反應時間、質感表現的判讀時間，紀錄辨識效率。

完成上述實驗步驟後，從受試者反應可以發現文字配對圖繪記號藉由質感的表現造成促發效性關聯性影響極大，由此可知依據人類由左腦組織歸類能力，連結由上而下的認知歷程是相對應的。

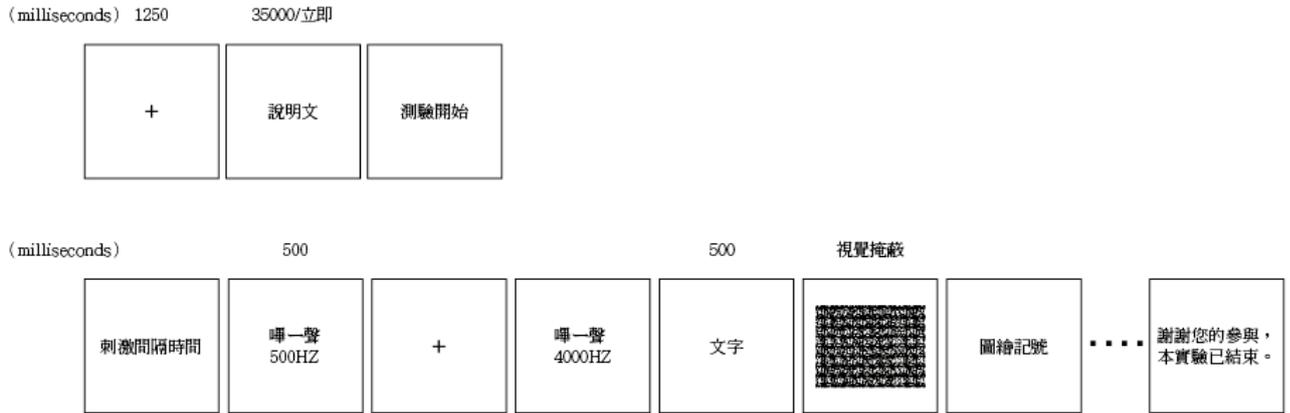


圖 4 圖繪記號之質感表現實驗步驟圖

3-2 實驗相關設備環境



圖 5 實驗環境、設備示意圖

表 3 圖繪記號 13 項日常生活物件測試反應時間表

		擬真表現	灰階表現	線條表現-白底黑線	線條表現-黑底白線	輪廓表現	平均反應時間
1	印表機						762.0
	反應時間	675.8	790.3	778.1	705.4	860.5	
2	沙發						711.6
	反應時間	698.3	696.9	702.5	741.4	719.0	
3	果汁機						738.1
	反應時間	700.5	799.0	663	804.8	723.5	
4	盆栽						594.7
	反應時間	796.3	727.2	772.1	0	678.0	
5	背包						712.2
	反應時間	696.4	725.0	653	575.6	729	
6	浴缸						812.3
	反應時間	855.7	714.8	743.9	755.8	991.7	
7	高跟鞋						705.1
	反應時間	726.6	694.3	748	694.2	662.7	
8	眼鏡						730.2
	反應時間	661.8	729.3	754	708.8	797.4	
9	椅子						772.2
	反應時間	827.1	690.3	762.7	800.8	780.4	
10	滑鼠						741.2
	反應時間	720.3	697.0	713	676.8	899.2	
11	溜冰鞋						877.9
	反應時間	883.4	697.0	713	676.8	899.2	
12	熨斗						732.4
	反應時間	771.8	709.3	828.0	726.5	680.7	
13	檯燈						663.0
	反應時間	655.3	650.5	627.1	710.3	672.1	
	平均反應時間	739.8	719.9	757.2	739.7	776.7	單位 milliseconds

※12 人測試平均反應時間

四、研究結果與討論

圖繪記號之造形設計於視覺辨識效率評估研究實驗為 12 人進行測試階段，受試者平均年齡分佈介於 20~50 歲之間；男性 4 人、女性 8 人。學歷以受教育高程度階層為大學部以上學歷。

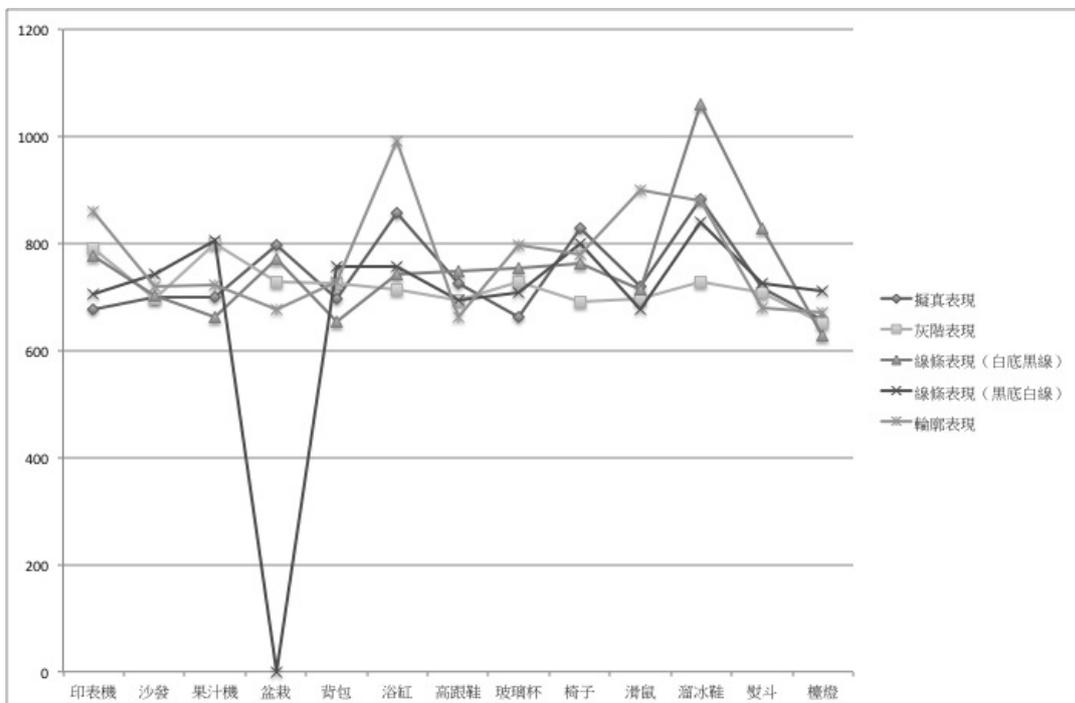


圖 6 圖繪記號之質感表現 13 項日常生活物件判讀平均時間

表 4 實驗研究結果統整分析

實驗目標	分析歷程	反應結果
文字判斷圖繪記號	產生視知覺由上而下的歷程。	引發促發效應。
圖繪記號之五種質感表現判讀效率	判讀效率由高到低。反應時間平均介於 0.71 秒至 0.77 秒。	灰階表現→線條表現二：黑底白線→擬真表現→線條表現一：白底黑線→輪廓表現。
圖繪記號之質感表現判讀正確率時間	實驗測驗以整體反應時間分析。	正確反應時間短於不正確反應時間。
圖繪記號之質感表現判讀正確率題數	正確率為 293 題，不正確率為 19 題。其它類型圖繪記正確率為 303 題，不正確率為 9 題。	線條表現二：黑底白線，判讀速度為第二，辨識效益卻是錯誤率最高。
圖繪記號之題目配對反應時間	例如題目文字（眼鏡）配對圖繪記號（眼鏡），為配對。題目文字（浴缸）配對圖繪記號（果汁	配對時間短於不配對時間。受試者配對反應時間為 0.57 秒至 0.83 秒。不配對 0.56 秒至 0.87 秒。

	機)，為不配對	
圖繪記號之質感表現於 13 項日常生活物件測試反應時間(如表 3)	線條表現二：黑底白線的盆栽判讀率為 0；線條表現一：白底黑線和輪廓表現需判斷時間較長。	判讀率最差的物件，依序為線條表現一：黑底白線中的盆栽、線條表現二：白底黑線的溜冰鞋和輪廓表現的浴缸。

上述數據統整中，發現灰階表現使人辨識速度最快，輪廓清晰、明度、色塊明顯，無須考慮質感表現因素，易於表達出物件特徵；線條表現二：黑底白線判讀速度為第二，但是與正確率比較，反而錯誤率最多，因此可推論受試者於此類判讀時間短，相對判讀錯誤率提高；第三為擬真表現，雖然質感、明暗、光影與實體物件看似相當，辨識率卻不是最高；最後輪廓表現需要判讀考慮時間最長，可能是因為圖繪記號把所有表現質感刪除，造成受試者不易辨識程度。

但從實驗測試中，線條表現二：黑底白線中的盆栽、線條表現一：白底黑線的溜冰鞋、輪廓表現的浴缸辨識效率最差，判斷此圖繪記號構成線條煩瑣，造成辨識不易的問題，因此透過此類項於後續的圖繪記號設計實驗中，將此列為考慮範疇。

五、計畫成果自評

本研究計畫在第一階段成果自評分述如下：

1. 完成文獻整理，並建構圖繪記號設計開發的方法與步驟，定義五種質感表現類型，提出設計開發模式。
2. 研擬「圖繪記號實驗」進行步驟，以及撰寫「圖繪記號之促發效應作業」程式。
3. 下階段藉由此計畫分析，了解其傳達效益與判讀差異，得知五種質感表現中以灰階表現(2D)最佳，依序為線條表現二：黑底白線、擬真表現(3D)、線條表現一：白底黑線，最後是輪廓表現可進行後續圖繪記號的參考依據。

在配對判讀過程中，文字與圖形的配對，藉由視知覺由上而下的歷程中，以促發效應將先前的經驗判讀反應時間的關聯性。

參考文獻

- 方裕民 (2004)。人與物的對化-互動界面設計理論與實務。台北：田園程式。
- 朱滢 (2002)。實驗心理學。台北市：五南。
- 李玉琇、蔣文祁 (2006)。認知心理學。台北：雙葉書廊。
- 林崇宏 (1998 年 1 月)。造形意義與本質的探索。工業設計雜誌,1,37-42。
- 洪蘭 (2004年6月)。未完成的，不一定非要完成！科學人雜誌，28,55-57。
- 孫慶文、廖哲偉、魏裕昌 (2011)。網頁背景與色彩對品牌商標視覺識別效率之影響。設計學研究,1,84。
- 姚韋貞 (2012)。質感表現對傳達效果之影響。國立台灣藝術大學視覺傳達設計研究所碩士論文。
- 陳一平 (1999)。視覺與認知:視覺知覺與視覺運動系統。台北：遠流出版。

- 曾志朗（2011年10月）。精彩100特輯-窺探大腦。科學人雜誌,6,20。
- 傅銘傳、孫慶文（2010）。Müller-Lyer 錯視圖形之視線軌跡觀察與分析。藝術學報：表演類(革新版), 87,126。
- 楊清田（2009）。新·造形原理導論。國立台灣藝術大學：視覺設計叢書。
- 遠流字典通（2002）。遠流字典通線上資料庫。取自 <http://db.ntpc.edu.tw/YLDict/>
- 蘇文清（2007）。基礎設計之“視覺質感”運用於設計表現初探。2007 基礎造形與視覺設計國際學術研討會,中華民國基礎造形學會。
- 劉建國、劉予倩（2002）。造形的發想。台北：六合。
- 林品章（2005）。造形原理：藝術·設計的基礎。台北：全華科技。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/10/31

國科會補助計畫	計畫名稱: 圖繪記號之造形設計於視覺辨識效率評估研究
	計畫主持人: 傅銘傳
	計畫編號: 100-2410-H-144-014- 學門領域: 環境藝術與設計
無研發成果推廣資料	

100 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：傅銘傳		計畫編號：100-2410-H-144-014-				計畫名稱：圖繪記號之造形設計於視覺辨識效率評估研究	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	1	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	1	1	100%	人次	
		博士生	2	2	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）