

第一章 緒論

1-1 研究背景與重要性

2003年全球手機市場出貨量高達5.03億隻，相較於2002年的4.23億隻，成長幅度高達18.91%。手機市場快速的成長與競爭是必然的趨勢，專家更預測2004年手機數量會達到6億之多。過去的手機市場無非是國際大廠的天下，例如Nokia、Motorola、Siemens等，這幾年後起之秀不斷掘起，像韓國Samsung、LG，台灣BenQ、DBTEL等自有品牌已經悄悄的分食掉這些大廠的餅了。從行動電話設計的觀點來探討，除了外觀造形設計外，其內建的内容(content)也是目前手機製造商非常重視的一部份。所謂內容包含操作界面的規劃設計、多元化的功能，以及選單圖形與符號設計等，例如目前最為流行的圖鈴下載與照像機功能就是其中一部份。目前市面上的行動電話皆以彩色機種為主流，預估今年年底彩色手機全球累計用戶滲透率會達67%(台證投顧，2004)。過去灰階或是單色的機種顯然已退流行，強調多彩的65K色；甚至是262K色，已成為目前消費者買手機的基本條件。彩色手機帶給人們更豐富的畫面與資訊，但若設計不當，會造成使用者的混淆與挫折感。過去國內一些手機介面與符號之研究僅針對單色螢幕做討論。故本研究嘗試針對彩色手機符號部份做探討與分析，期望能找出彩色手機符號設計原則。

美國心理學家Donald Norman(1998)在其著作「The Psychology of Everyday Things」中提到，功能主義總是把很多功能擠進一個產品裡，並且誤以為每增加一項功能，就會為使用者帶來更多的方便。其實不然，因為每增加一項功能，其複雜度就越高。如何能讓使用者買了自己喜愛的手機後，能夠快速地學習操作方式，並在複雜的功能結構中得到想要的資訊，是當前手機研發的重點。一個好的介面設計必須考慮到哪些功能使用者真正需要的，哪些是極少用到的，以提高產品的使用性。尤其對那些初次使用者而言，如何去面對一個完全不熟悉的產品，透過手機主選單的介面規劃與符號設計，找到想要的功能或資訊，並能夠快速掌握住操作重點是一個非常重要的議題。在同樣豐富多元的選單功能結構中，擁有好的介面符號設計是影響使用者使用情緒與績效的指標；符合人性化操作與辨識度高的圖形介面設計，會提升產品使用價值與意義。

Norman(1998)利用認知心理的觀點來評論設計問題時，所訴求的重點就是「以設計者與使用者所共同具有的常識(common sense)來作設計」。圖形化介面 GUI(graphic user interface)的概念是從蘋果電腦(Apple)的軟體介面開始普及發展，爾後，微軟 Windows 介面也隨之轉為圖形化介面，為使用者帶來更人性化的操作環境。事實上，使用者已經把這種人機介面視為系統必要的功能之一(林榮泰，1991)。透過有意義的圖像或記號，使用者不需經由學習或訓練，便可從其所傳達的意念中，閱讀到重要的訊息意義。以圖像符號配合視窗做為人機介面，早已被廣泛的應用在文書編輯、試算表、繪圖、電玩、CAD/CAM 等商業化的套裝軟體。對多功能、多媒體訴求且小螢幕設計的行動電話而言，毫無疑問的，介面規劃與符號圖像設計的好壞與否影響更甚。

GUI 是人與資訊產品溝通的方便橋樑，也是現在各種軟硬體廣為使用的，包括在行動電話的螢幕介面上。因此，最近已有行動電話 GUI 設計的相關探討，但大都是針對單色螢幕，探討的符號設計包含待機畫面中的『電池』、『訊號』、『振動』等次要功能，並沒有一套完整的主選單符號設計與介面分析。再者，以目前手機市場的發展趨勢，彩色手機已經蔚為主流。且越來越多的附加功能；過去的單色螢幕且功能簡單的介面設計已無法符合彩色手機的使用。手機的附加功能越來越豐富，其操作介面的規劃也日益複雜。以目前市面上的手機主選單設計來看，不論是選單功能項目的定義，或是符號與視覺設計方面，各品牌均沒有一致的標準。使用者往往在換了不同品牌的手機之後，必須重新學習認知新的符號與操作模式。導致使用者常常對圖像或符號辨識產生疑惑與混淆，並對手機使用產生挫折感。尤其以彩色手機介面而言，更多元的設計元素與手法所帶給使用者之感受，常會有很大的差距。

本研究以彩色行動電話螢幕上，主選單符號設計之識別度與偏好度為主要探討議題，從使用者經驗與需求中找到問題，分別就符號設計的角度與主選單功能重要性，來分析一般使用者對於不同功能的選單符號設計，是否可以輕易辨識，以幫助使用者能快速找到想要的資訊。透過實驗過程與結論，本研究定義出主選單功能符號之設計原則，提供一套有一致性風格之主選單符號，以作為未來彩色手機主選單設計之參考。

1-2 研究問題與假設

本研究對象為彩色手機主選單符號設計，主要探討主選單符號的辨識度與偏好度表現。研究問題與假設如下：

1.研究問題

- a.使用者對於手機主選單符號設計的需求為何？什麼設計方式的主選單介面，其滿意程度會較好。
- b.目前主選單符號的辨識度與偏好度表現程度如何？是否可以滿足使用者，並且不易產生混淆狀況。
- c.什麼樣的符號設計表現會較好？抽象而簡潔的符號或是立體表現的設計表現。

2.研究假設

- a.使用者對於具象化的符號設計較容易辨識與理解。因具象化的符號較易讓人直接聯想到相關語意與概念。
- b.抽象概念的主選單功能較難被理解，設計者也較難找到相關的隱喻作為造形設計。
- c.使用者對於較具美感的設計，其偏好度會較高。

1-3 研究目標

選單符號設計的好壞會直接影響到使用者的操作時間、操作結果與使用情緒。由於手機介面目前仍屬於小螢幕環境，因此如何在有限空間中，透過合適的符號設計，充分表現資訊，並傳達正確的訊息是本研究的重點。因此本研究將透過目前市面上多款彩色手機之主選單符號樣本，進行專家訪談，從他們的專業角度來定義九個主選單項目，並對目前彩色手機之主選單符號設計做分析與歸納，每個主選單功能各提出五個較具代表性之圖像符號，透過實驗了解使用者對不同功能符號的偏好度與識別度，由此歸納彩色手機主選單符號的設計原則與影響因素。

再者，本研究將提出一組符合所歸納出的原則，並具同一風格之符號設計，以作為未來彩色手機標準化主選單符號的設計參考。希望據此提升使用者滿意度，不致於讓使用者因擁有過多的資訊，而產生科技所帶來的挫折感。本研究的具體目標可歸納如下：

- 1.了解使用者對手機的需求與經驗探討。
- 2.分析並了解現有手機主選單符號設計之辨識度與偏好度。
- 3.了解並歸納手機主選單符號設計與應用原則。

1-4 研究範圍與限制

本研究之對象為彩色螢幕手機的主選單符號，目前市面上有多款不同彩色螢幕尺寸與色彩表現，在主選單符號設計與介面編排上也是五花八門。為了控制實驗條件以得到較客觀的實驗結果，並針對較為大眾化的行動電話來做分析與探討，本研究的範圍與條件限制分述如下：



1.目標產品

本研究目標產品為擁有彩色螢幕，且主選單顯示與設計方式為”九宮格”(3x3)設計的行動電話；螢幕尺寸訂為 128x160pixels(螢幕對角線為 1.8”)；色彩數量為 65K(16 bit)以上。此規格的螢幕是目前彩色手機市場中，最為廣泛使用。

2.目標族群

以 18-40 歲上班族或學生為本研究之目標族群，他們是屬於經常使用行動電話者，甚至是所謂的 heavy users。

3.主選單定義

主選單定義為在行動電話螢幕上顯示的主要選單操作介面。除了鍵盤上原先設定的一些快速鍵之外，使用者必需經由此主選單介面才能進行功能操作。在主選單顯示設計上，設定

為 9 個功能項目之代表性圖像符號，以九宮格的排列方式，平均分配在畫面上。此研究僅針對靜態畫面之符號設計做探討，且不包含功能文字書明。

4. 評估圖像符號樣本範圍

本研究選定作為評估的主選單圖像符號，包含台灣自有品牌、韓系、日系、歐系等各種品牌所使用的選單符號，使本研究所挑選之樣本不致受限於特定品牌風格的影響。

1-5 論文架構

本論文架構分為以下 6 章：(圖 1-1 為論文架構)

- 1. 緒論：**分別就研究背景與重要性、研究問題與假設、研究目標、研究範圍與限制以及論文架構做一說明。
- 2. 相關文獻探討：**文獻資料包括行動電話市場概況、介面設計原則與認知、視覺資訊與圖像設計、色彩應用理論、符號評價方法以及相關研究的探討。
- 3. 研究方法：**分為專家訪談與一般受測者對符號混淆矩陣、圖像符號可理解程度、美感表現與偏好度調查。
- 4. 研究結果與分析：**階段一之專家訪談會利用 Delphi 方式進行，而階段二之一般受測者對圖像符號可理解程度、美感表現與偏好度調查會針對 Likert Scale 評估結果，以單一樣本 t 檢定做資料分析，配合混淆矩陣結果，找出符合標準的符號。不符合標準者重新提案與設計。
- 5. 符號設計與評估：**從已達標準的符號中挑選出同質性較高且同一風格的符號；而對於未達標準之符號，需配合整體風格重新檢討與提案。最後提出一套同一風格之主選單符號，並進行再次評估，以驗證設計。
- 6. 結論與建議：**本章就研究之結果做討論，並將提出研究不足之處，以及後續研計究之建議。

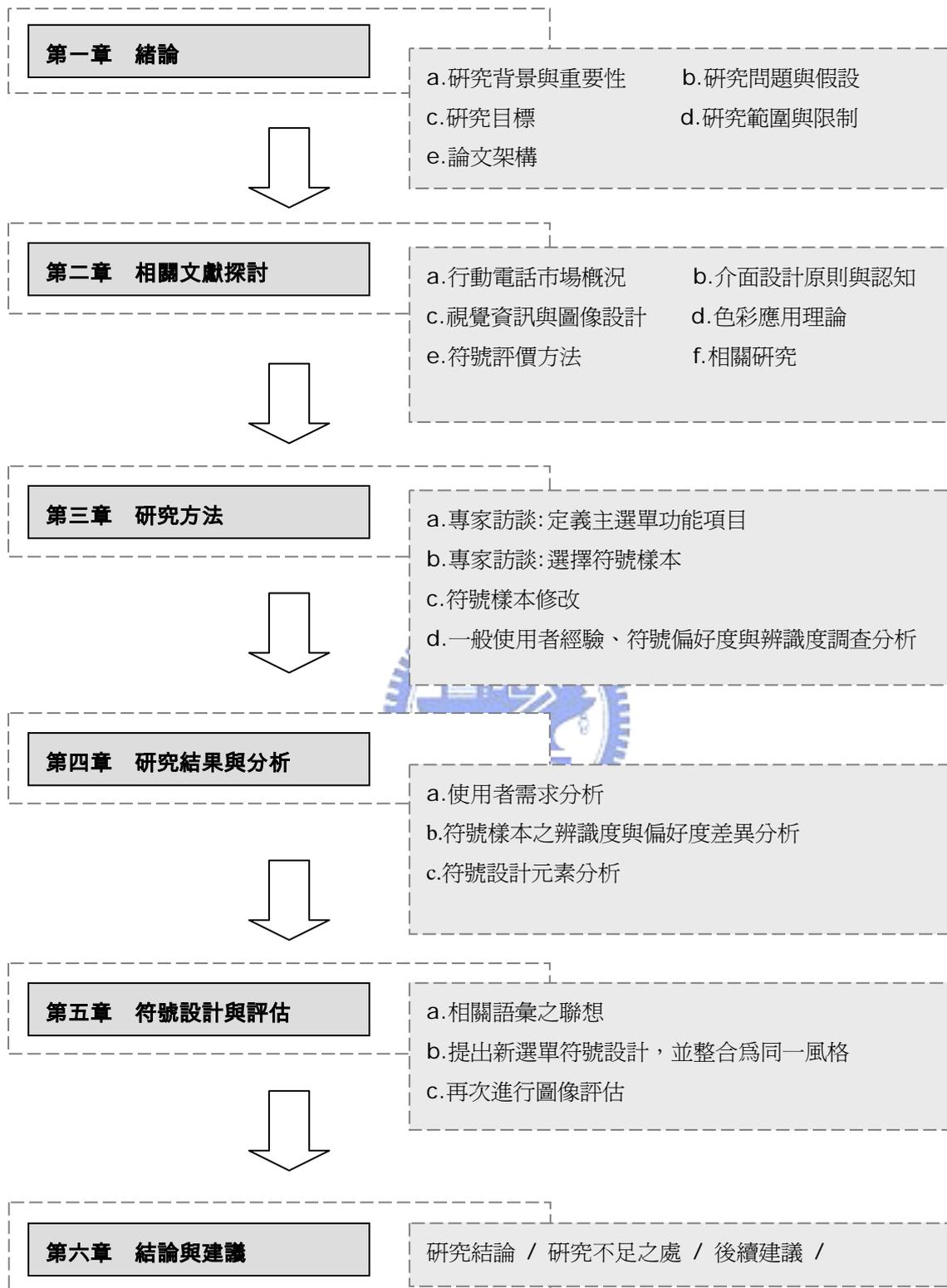


圖 1-1 論文架構

第二章 文獻探討

本研究針對彩色行動電話的符號設計，從偏好度與辨識度來做分析，以了解不同符號設計所帶給使用者的感受差異。本章將就幾個相關部份做文獻探討，分述如下：

- | | |
|---------------|---------------|
| (一) 行動電話市場概況 | (二) 介面設計原則與認知 |
| (三) 視覺資訊與圖像設計 | (四) 色彩應用理論 |
| (五) 符號評價方法 | (六) 相關研究 |

2-1 行動電話市場概況

行動性(mobility)已不再是一項奢侈，而是一種生活的必需。在廣告、傳媒和目光所及之處，行動通訊已經一點一滴地滲入我們的生活、思維和環境中，無所不在。我們每天都要依賴行動通訊，才能有效的工作、生活、交友，甚至玩耍。行動電話融入我們的生活中，幾乎已到達人手一機的程度，甚至有些人持有 2-3 隻不同的手機，而且換機頻率很高，因而造成通訊產業或相關製造業蓬勃發展。

2-1.1 手機市佔率分析

行動電話使用的普及、價格持續下跌的趨勢、彩色螢幕及照像機功能的推出等，為 2003 年的手機市場帶來很多新商機。2003 年全球手機市場出貨量高達 5.16 億隻，相較於 2002 年的 4.23 億隻，成長幅度高達 18.91%。圖 2-1 為歷年來手機市場規模的變化；圖 2-2 則為彩色手機市場趨勢表(資料來源：Dataquest 2004/3，台證投顧預估)，由圖 2-2 可以看出彩色手機在 2005 年會到達 89%的佔有率。專家並預期 2004 年的市場規模上看 6 億隻，相較於去年會增加八千萬隻左右。不論是手機製造商或是相關服務業者，大家無不使出渾身解術來刺激消費者繼續購買或更換手機，爭奪最後的市場佔有率。

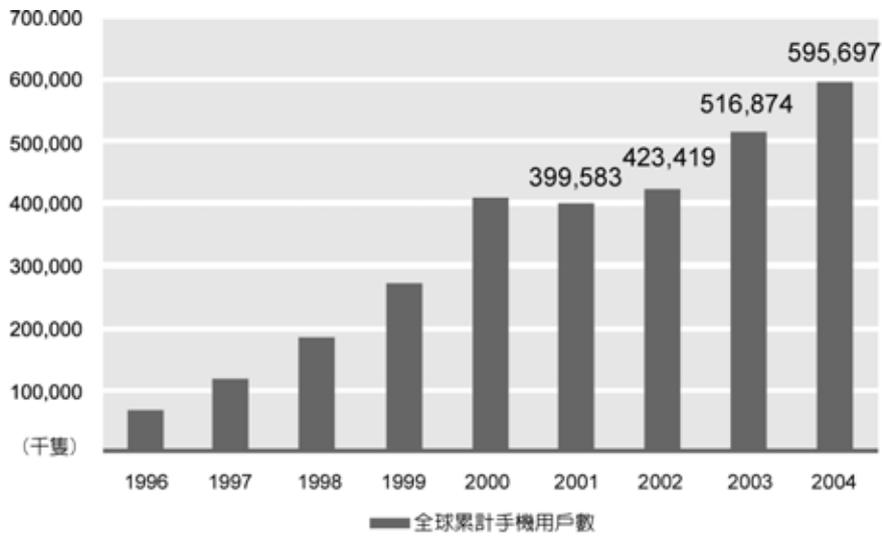


圖 2-1 歷年手機市場規模的變化(Dataquest 2004/3，台證投顧)

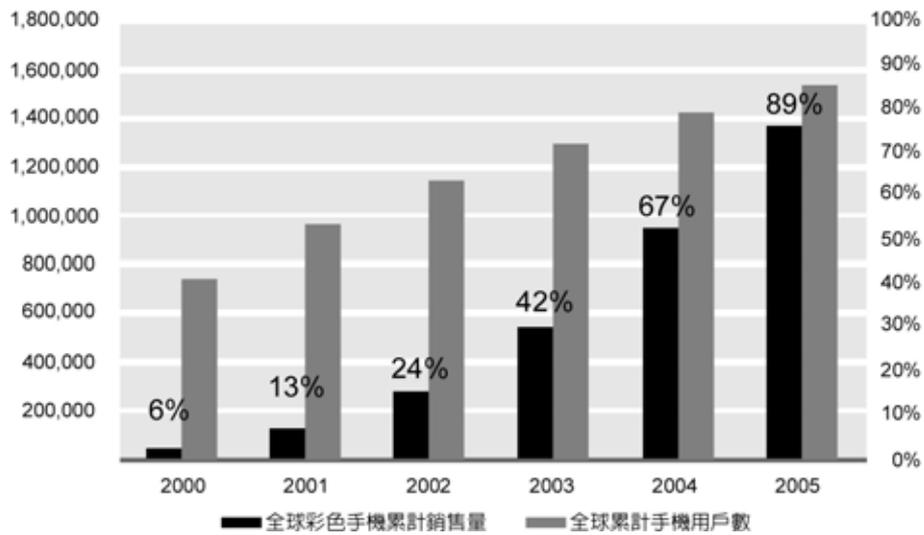


圖 2-2 歷年全球彩色手機使用滲透率(Dataquest 2004/3，台證投顧)

表 2-1 全球手機市場出貨量統計(Dataquest 2004/3，台證投顧)

全球手機市場出貨量統計									
年度	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
出貨量(百萬隻)	66	116	181	273	408	399	423	503	560
成長率(%)	-----	75.76%	56.03%	50.83%	49.45%	-2.21%	6.02%	18.91%	11.33%

表 2-1 為歷年來全球手機出貨量統計與成長率。由表格中可以看見 2004 年保守預估出貨量為 5.6 億。表 2-2 為前 5 名手機品牌市佔率比較。全世界市佔率以 2003 年而言，Nokia 持續保持領先的市佔率，但比 2002 年約降低 1.1%。2003 年 Motorola 在新款手機推出量增加，以及新機推出時程較合於進度的狀況之下，維持約 16% 的市佔率排名第 2，Samsung 市佔率約為 11%，排名第 3。由於歐美手機市場趨於近飽和，手機市場的主要成長來自於亞太地區的開發中國家，尤其是中國大陸與印度。Samsung、LG，甚至是一些國內廠商，BENQ、DBTEL 等，運用不同的設計策略與行銷手法，已慢慢吞食掉這些國際大廠原有的大餅。



表 2-2 手機大廠市佔率變化(Dataquest 2004/3，台證投顧)

手機大廠市佔率變化									單位:百萬隻(%)
2001年			2002年			2003年			
公司	出貨量	市佔率	公司	出貨量	市佔率	公司	出貨量	市佔率	
Nokia	139.7	35.0%	Nokia	145.3	35.60%	Nokia	173.5	34.5%	
Motorola	59.1	14.8%	Motorola	61.8	15.1%	Motorola	80.5	16.0%	
SEMC	38.0	9.4%	Samsung	41.4	10.1%	Samsung	55.3	11.0%	
Siemens	29.7	7.4%	Siemens	32.6	8.0%	Siemens	45.3	9.0%	
Samsung	28.2	7.1%	SEMC	23.6	5.8%	SEMC	32.7	6.5%	
Others	104.8	26.2%	Others	103.9	25.4%	Others	115.7	23.0%	
Total	399.5	100%	Total	399.5	100%	Total	503.0	100%	

日本與韓國是彩色手機之先驅，日本於 1999 年推出第一隻彩色手機，目前日本國內約有 90% 的彩色手機市場。韓國於 2001 年 5 月推出第一隻彩色手機，目前約有 80% 的彩色手機市場。彩色手機在日本與韓國之所以會如此的普及，主要是由於電信業者成功結合軟體業者與手機製造商共同出擊，在消費端能夠充份掌握通路與消費者需求；在製造端密切與手機研發廠合作，開發符合市場需求的手機。如此一來，新產品在市場上的接受度就大為提升。相對於歐美大廠著重於手機耐用度與體積輕巧化，日韓廠商朝著增強附加功能與產品細緻化的發展策略，更能吸引更多的消費者眼光。Samsung 的經驗便是很好的一個代表，不斷的設計創新與多媒體呈現，使得 Samsung 在 2002 年即躍身為世界第三大製造商。

2-1.2 全球手機設計趨勢



2003 年全球手機銷售量的持續成長，主要是受惠於新產品規格的世代交替。由於手機功能的提升與個人化設計趨勢，使得消費者可以有更多更好的產品選擇，也願意花更多的錢去升級自己的手機。漸漸的他們認為手機是屬於個人化商品，可以從中表現出個人身份。另一方面，電信服務業也在全球新增門號成長幅度趨緩的狀況之下，開始推出新的電信服務內容，例如最近猛打電視廣告的『行動達鈴』（遠傳電信提供之圖鈴下載服務），就是電信業者想出的創意之一。透過這些貼心又有趣的加值服務，滿足年輕族群愛炫的心態，同時也為新款手機做促銷，甚至可搭配舊款手機清庫存。由於手機螢幕彩色化和多媒體化的驅使之下，舊款的黑白手機已經逐漸乏人問津，因此 Nokia, Motorola, Alcatel, Sony Ericsson 等國際大廠，皆策略性的出清舊款手機來為彩色多媒體手機世代做準備。隨著多媒體訊息服務(MMS)成為行動通訊產業的殺手級應用，彩色螢幕、數位相機、JAVA 應用遊戲、和絃鈴聲等相關功能的整合，成為新世代手機必備的條件。

『Use likes phone, look likes camera』是 2004 年 CEBIT Show 中可以窺探到的手機趨勢，低價化彩色照像手機結合強大多媒體功能，將成為 2004 年各廠積極發展的重要趨

勢。彩色螢幕為手機帶來更豐富的內容與表現的舞台，並帶動著手機多媒體的應用。對於消費者而言，手機已經不再只是手機。

在眾多手機產品中，如何去突顯價值與差異化，將會成為重要的市場致勝因素。從韓國 Samsung 經驗中，可以瞭解到成功的手機設計，不只是外觀造形與尺寸的設計，還包含內容與介面設計。近年來，台灣似乎也意識到這樣的趨勢。2004 年手機服務內容會越來越朝向多媒體化，將包含影像、JAVA Game、行動上網、音樂...等。消費者獲得的不只是一隻手機設備，而是個人化的行動娛樂，結合影音功能的手機，可以聽音樂、看電影、影像處理.....等。豐富的內容與功能使得手機操作介面與流程也日益複雜，隨著這些功能的增加，過去單色或單純的符號與介面設計，已經沒有辦法符合現在新手機的操作需求。設計者必須從使用者需求、認知與符號設計原則中，去思考並創造出新的手機介面形式。

2-1.3 手機彩色螢幕概況



目前手機的螢幕規格中最常見的有兩種，一為 TFT LCD，另一為 CSTN LCD。下列為兩種 LCD 之簡介(恆逸資訊，線上名詞查詢)：

1. TFT-LCD：全名為 Thin-Film Transistor liquid-crystal display 的薄膜電晶體液晶顯示器，又稱為主動陣列(active-matrix)LCD。一種液晶顯示幕(LCD, liquid-crystal display)，每一個像素(pixels)均由一至四個電晶體(transistor)來控制，更新頻率高使影像有較佳的對比與減少畫面移動時模糊的狀態，為液晶顯示螢幕中成像最好但也是最貴的。

2.CSTN:全名為 Color Super-Twist Nematic 的液晶顯示器。由夏普所開發的被動陣列(passive matrix)LCD 顯示技術。其反應時間 100ms，可視角度約 140 度，接近 TFT 的畫質，但成本約只有一半。

iSuppli(民調中心)手機顯示測試服務小組，對 2003 年無線手持設備設計的分析結果證實：彩色，大螢幕以及採用 TFT 液晶顯示技術已經成為手機的發展趨勢。手機顯示螢

幕現在正在經歷著一場革命性的演變。從原來的單色的 STN 液晶螢幕升級到現在的彩色的 TFT 液晶顯示技術。iSuppli/Stanford Resources 預言，2004 年彩色手機的市場佔有率將從 2003 年的 43% 上昇到 67%。而到 2008 年，彩色螢幕手機市場佔有率將達到 93%。

儘管彩色螢幕將逐漸佔有市場，但目前大多數的彩色顯示螢幕採用的是相對低成本的 CSTN 技術，只有一些高階手機使用先進的 TFT 液晶顯示器。到 2008 年，TFT 液晶才會在市場上佔據主導地位；iSuppli/Stanford Resources 估計到時 TFT 液晶將佔總出貨量的 61%。採用 TFT 液晶顯示的侷限性在於它的成本高昂；產能不足以及元件的缺乏，使得 TFT 液晶價格一直居高不下。如果採用 TFT 液晶顯示螢幕，液晶模組將佔整台手機材料成本的 21% 到 27%。相比之下，採用 CSTN 顯示螢幕，只需佔到整台手機成本的 12% 到 19%。支援 65000 色也正成爲手機彩色螢幕的標準。256 色顯示的市場正在萎縮；4096 色市場被 CSTN 技術所佔領；而在 65000 色市場，則很少採用 CSTN，大部分手機採用的是 TFT 液晶螢幕。手機螢幕正朝著大螢幕發展。TFT 液晶屏螢幕一般都在 2.x 英寸左右，而所有採用 CSTN 技術的手機，其螢幕都不到 2.x 英寸。



2-2 介面設計原則與認知

人與產品透過操作介面來傳遞彼此的訊息，設計者必須從需求面去了解如何設計出合適的操作介面。任何資訊的傳達，最終接收的對象就是人類。整個設計的問題，乃是在於設計者欲傳達的訊息，是否能經由很簡單的方式，被使用者充分的理解而不致於產生混淆，同時也符合使用者的認知模式。圖 2-1 爲設計者、傳達媒介與使用者之間的關係(張悟非，1992)。一個好的介面設計，應該使這種迴路在一種很平順的方式下運行，讓設計者的“輸出”，能經由介面很忠實的“輸入”給使用者。

2-2.1 人-電腦介面

ACM Special Interest Group on Human-Computer Interaction 於 1992 年對 HCI (Human Computer Interface) 下一個定義：人-電腦互動是一種評估、設計與應用原則，重點

在於給人類所使用的互動電腦系統與其相關現象的研究。Baecher & Buxton(1987)則認為人類使用者透過一些方法、對話與行為，來使用並與電腦互動。人-電腦介面(HCI)的設計原則必須考量到人類的記憶；人類的記憶容量很有限，尤其是短期記憶。短期記憶通常一次只能暫存 7 ± 2 個字元，因此，如何減少處理過多的資訊是介面設計中非常重要的課題。

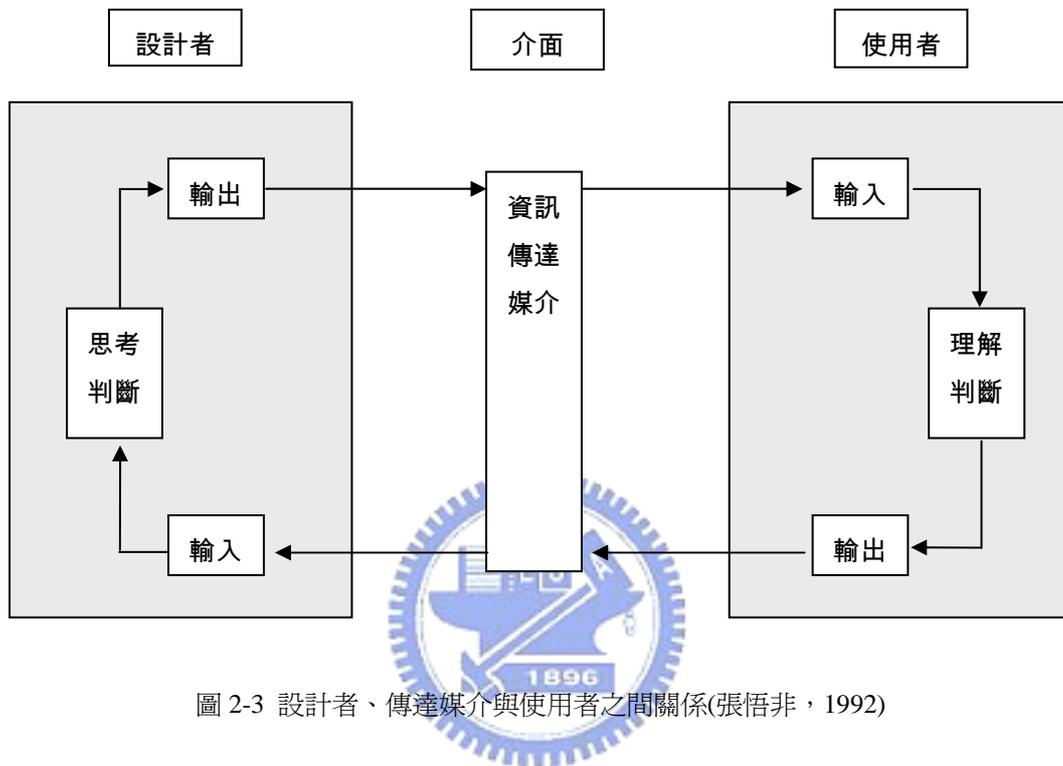


圖 2-3 設計者、傳達媒介與使用者之間關係(張悟非，1992)

2-2.2 使用者介面形式

介面所呈現的形式會明顯的影響到操作性與使用行為的發生。介面的形式通常可分為兩大類，即為『輸入』與『輸出』。輸入的形式例如鍵盤、搖桿、滑鼠等。輸出的方式可分為視覺化輸出與非視覺化輸出。視覺化輸出如印表機、螢幕，視訊影像等；非視覺化輸出如語音輸出或其它可感知之非視覺輸出(味覺，嗅覺輸出)(Preece, 1993)

Cushman & Osenberg(1996)將產品使用者介面定義為由使用者與產品之間互動的軟體與硬體所組成的。一般產品的使用者介面大致可分為實體操作介面(Solid User

Interface，SUI)，觸控操作介面，軟體操作介面三類，如表 2-3 所示：

表 2-3 軟體操作介面分類

項目	內容
實體操作介面 (Solid User Interface，SUI)	實體操作介面包含傳統的控制器，顯示器控制面板，及產品實體被使用及操作的部份。常用的控制器有按鍵，肘節開關，旋轉選擇器，及旋鈕等。這些控制器也常配合顯示器來操作。此部份控制器的設計，在人因設計領域已有許多相關的應用研究(Black & Buur，1996)，而近來的發展則強調應用語意學，符號學原理的操作提示設計，來引導使用者操作控制器或產品可操作的實體介面。
觸控操作介面	觸控式的面板在最近幾年大量出現在影印機、數位相機視窗操作、PDA 或是互動式多媒體導覽設備上。它結合了軟體與硬體的使用者介面，所呈現的資訊型態比較固定，而且資訊量不大。這種操作介面所能容納的訊息量，遠大於實體操作介面型態。
軟體操作介面	電腦軟體的使用已經非常普遍的植入我們日常生活中。此處所謂的軟體操作介面，即是指電腦軟體與使用者之間互動的介面。因為它是利用軟體或微處理器來控制，因此可以處理很龐大且複雜的資訊。Nokia 名言『科技始終來自於人性』，所有軟體操作介面已由原先指令式，條列式的設計方法，導入圖像顯示的互動方式，即目前所謂之圖形使用者介面(Graphical User Interface，GUI)。

2-2.3 介面設計原則

很多國內外學者針對介面設計已提出一些理論與設計原則，從這些原則中，陳彩虹(2003)曾整理並歸納出有效減低使用者心智負荷與提高介面使用性的方法，如表 2-4 所示：

表 2-4 介面設計原則(陳彩虹，2003)

項目	內容
----	----

1.視覺顯示原則	顯著性、可見性、可辨性、可理解性、強調性、標準性、可維護性(Proctor & Zamdt , 1994)
2.介面設計原則	強調性、簡潔性、一貫性(Sanders & Ccormick , 1993)
3.畫面編排(layout)原則	平衡性、韻律性、強調性、一致性(Siebert & ballard , 1992)
4.訊息配置原則	重要性原則、功能性原則、使用頻率原則、使用順序原則(許勝雄等, 1992)

2-2.4 符號學

符號是一個具有意義的圖像，瑞士語言學家 Saussure(1857-1913)認為：符號是由符號具和符號義組成的。符號具是記號的物理形式；符號義是使用者對記號指涉對象的一種聯想或概念，事實上一個符號不可能硬生生的分析成符號具和符號義，兩者之間是一種相互影響的關係。記號學藉由語言的分析瞭解，而產生兩者之間的脈絡，設計師將內在的思考過程具體化為符號，設計者所使用的符號系統必須建築在共同社會文化的前提之上。



圖 2-4 符號元素互動

美國哲學家 Morris(1938)提出符號學三個向度：

- (1)語法學(symtatics)，研究圖像本身的視覺要素，或圖像與圖像之間的視覺關係。
- (2)語意學(semantics)，研究圖像外延意義(事實、觀念等)和內涵意義(情感、經驗等)。
- (3)語用學(progmatcs)，研究圖像如何被產生(設計)，及圖像如何被解釋(認知)。

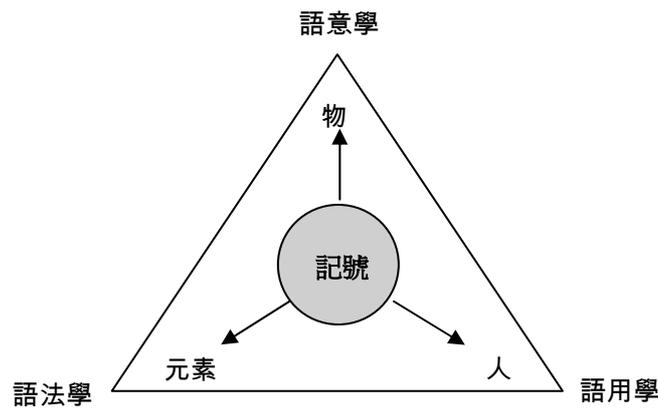


圖 2-5 符號學三個向度

美國哲學家皮爾斯(Charles S. Peirce, 1839-1914)認為有意義的圖像記號不需經過學習或訓練，使用者就可以了解其中的意念與訊息。他並指出：『符號學(semiotic)乃符號衍義(semiosis)的本質及基本面貌背後之法律』。美國的 Thomas Sebeok(1978)擴大了符號學的領域：『符號乃為一科學，研究諸種可能的符號，研究控御符號的衍生、製造、傳遞、交換、接受、解釋等法則。』這些研究趨勢正如目前國際上最富有盛譽的義大利符號學家 Umberto Eco(1976)在「符號學理論」所揭示：『符號學正致力於廣延的模式與概念，以統攝語言及其它系統』。Arnheim(1969)曾經定義了三種印象功能(image function)即：圖形(picture)、符號(symbol)、記號(sign)，如表 2-5 所示(Mitchell, 1986)，而表 2-6 為三種符號的特性：

表 2-5 圖形(picture)、符號(symbol)、記號(sign)

設計方式	實例	設計方式	實例	設計方式	實例
具像型		抽象型		強制型	
印象功能		印象功能		印象功能	
圖形		符號		記號	

表 2-6 符號特性

項目	內容
----	----

具象的圖像	把和語意有關事物的特徵，利用視覺的方式予以具像化。這類的圖像由於有實際事物的參考，有望圖生義的效果，因此具有易於辨識、易學、易記的優點。
抽象型的圖像	把事物的概念或抽象化的觀念予以視覺化。使用者要略具有想像力，才能了解箇中的意義。此類型的符號由於是事物或觀念的視覺化圖形，因此比較容易學習，一經學習後很容易記憶，只要是大家認同的事物或觀念，不會因為外在因素的改變而影響其傳達的語意。
強制型的圖像	與實際事物或觀念無關。這類型的圖像是被強制指定的，或大家約定俗成的記號。由於缺乏參考，強制型的圖像比較難學，必需採取一再重覆學習直到熟記為止。它的優點是一旦被採用為記號後，被改變的可能性很低。

林榮泰(1991年)指出圖像就是藉著上述 Peirce 的三個層面，作為人機介面溝通的橋樑。而其形式從具象的圖形、抽象的符號，到約定俗成甚至是強制性的記號。根據林榮泰指出(1998)，圖形符號的設計原則為：

- 
1. 意義明確
 2. 設計簡潔
 3. 形式一致
 4. 具備聯想性、易學性和易記性的特點

2-2.5 資料顯示原則與介面可用性原則

介面的好壞與否最主要可分為兩方面來探討，一是整體介面資訊顯示方式；另一則是介面可用性。美國洛克希德公司的 Electronic Power Research Institute(1981)提出了資料顯示設計的方針：

1. 圖形及標籤文字的表達方式應維持一致的方式。
2. 維持一致性的顯示格式。
3. 資料的提供僅止於操作者所需要的資訊。

- 4.以圖形的方式適當的呈現資訊。
- 5.僅在必要的時候方才使用數值資料。
- 6.使用高解析度螢幕。並使螢幕維持最高的顯示品質。
- 7.發展介面新的顯示及處理程序過程中。應有操作者的實際參與。

Nielsen(1994)將介面可用性原則分爲八大類：

1.系統與真實世界必須能夠對應：

介面設計必須採用使用者清楚理解的概念、構想與隱喻，並自然的對應到使用者的任務與心智目標上。相似的物件、特徵與動作不能同時被採用，以避免混淆。

2.使用介面具有一致性：

不論是內在或是現存的目標，都必須一致。內在的一致意指資訊建構在介面中，相同的狀

態會重覆出現；相同的資訊樣式在不同的螢幕上應該放在相同的位置；相同的動作完成相同的工作。現存的標準意指系統必須與任何在其上面工作的平台標準一致。

3.將系統狀態可視化：

其目的在於支援使用者發展對系統正確的模式，因此必須顯示輸入已被接收；以及顯示系統正在做什麼，並且暗示任務執行的過程。

4.使用者掌控與自由化：

使用者可以在介面中自由活動，若有錯誤時可以離開任何意外進入的地方。任務進行一半時可以放棄；到達任何階層時，介面必須提供不同的操作方式，與完成任務的不同路徑。

5.允許錯誤、偵察錯誤、並改正錯誤：

首先體認所有的使用者都會犯錯，首要就是減少使用者的錯誤，再來減少操作順序的錯誤，或幫助使用者改正錯誤，最後系統所提供的錯誤訊息必須是清楚與精確的。

6.使用者的記憶力：

人類的記憶力是不能單獨依賴的。工作記憶不能負載大量的資訊，而長期記憶又經常在產生資訊時失敗，所以介面設計要能幫助使用者減少記憶負荷。

7.使用上的彈性與效率：

其目的是要讓系統更切合使用者的需求。比如針對專家使用者提供更簡短快速的作業方式，例如快速鍵或是指令輸入。

8.簡單與美學上的原則：

以簡單的圖形設計讓系統看起來更好；使用簡單與自然的對話方式，減少誇大的文字或圖片，避免混淆；所有的資訊應以自然與邏輯性的次序顯示。

2-3 視覺資訊與圖像設計

符號化的設計帶給我們很多富有趣味性的生活，同時也讓產品更貼近我們，不論是在產品造形本身，或是操作介面。義大利 ALESSI 公司設計出一系列的產品，運用很多符號化的設計元素，創造另一個產品設計的高峰；利浦(Philips)利用生活符號化(產品語意)的設計策略，使他們產品變得多樣化與生活化，利浦當時的設計中心稱這種設計策略為「將科技轉換為人文生活的一種設計工具」。設計者從以前的「造形追隨機能」理念，轉

變為「造形追隨生活者生活意義」的層面。透過正確的視覺資訊傳達，可以幫助人類去操作介面。要如何把視覺資訊傳達出來，除了資訊本身的展示考慮外，人類視覺感官的辨視能力、對外來資訊的處理能力等，也都有其決定性之要素。一個好的設計者如果能夠了解到這些，就知道該如何去尋求有效的視覺資訊傳達方式，幫助使用者了解產品資訊的傳遞，快速且正確的找到需要的資料與回饋。

2-3.1 視覺認知理論

人類透過眼睛去看到視覺資料，當圖案經由光波進入眼球，被水晶體聚焦後投射到視網膜。視網膜表面的視覺神經負責將外來的視覺資訊傳送到腦中而產生認知。由於我們的視覺經驗常讓我們感覺到視覺資料是以連續性的方式進入眼睛，所以我們誤以為當在閱讀一列文字時，眼球是很平滑的做左右移動。事實不然，眼球是相當具有機動性的移動體，其速度是以每一個移動僅需五千分之一秒。在眼球移動過程中，無法做正常的視覺傳遞；眼睛真正接收外來視覺訊息是從眼球移動暫停的瞬間開始。這個現象顯示出，視覺訊息傳入眼中並非連貫的，而是如同電影鏡頭一樣，由一個一個的影格所構成的，只是由於影格與影格之間隔時間很短，所以感覺上是連續畫面。

2-3.2 圖形辨識

當視覺資訊進入我們眼中，投射到視網膜同時，光訊息會先被暫存在一個區域裡，即所謂「視覺感官記憶體」，做成初步處理後才會被傳送。所以視覺感官記憶體能讓訊息不致於馬上消失，而能夠提供一段緩衝的時間，以允許視覺神經從容地傳遞訊息。接下來使用者便會對圖形進行辨視的動作。關於圖形辨識有下列兩種支持理論：

1. 樣板理論

樣板理論(template theory)是視覺圖形辨識理論中，最容易被理解的方法。一個樣板等於是一個圖形，它是固定且不可變的模式，以提供給視覺圖形辨識比對的參考依據。在我們大

腦中，有無數的樣板，且被有系統的儲存在大腦中。一旦接收到新的圖形刺激後，大腦會自動在無數的樣板中搜尋，如果找到其中一個符合的樣板，也就能辨識出圖形所代表的意義了。



2. 視覺特性辨識

視覺特性(visual feature)辨識理論為比樣板理論更進一步的說法。根據視覺特性學者的說法，在腦中存在著許多基本的圖元或是圖形片斷，這些是組成任何複雜圖形的基本要素。也就是說每一個樣板是由多個圖元所組成的，當比對外來圖形時，就是將其分解成基本圖元，再和樣板的圖元組合方式做比較。所以視覺特性辨識方法就是將整個圖形先分解成圖元，再進行分析的方式。

2-3.3 視覺資訊設計要素

一般產品使用介面透過圖像的傳達，讓使用者可以更快速的聯想到如何使用，對整體操作效率而言，是很正面的輔助。因此，清楚而且正確的圖像設計對於介面與資訊的

表達非常重要。再加上適當與相關的文字輔助，會讓整體介面意義的傳達更為快速與準確。設計不良的操作介面或符號會導致使用者混淆；甚至產生挫折感而放棄操作。視覺資訊設計的領域是由認知心理學與平面設計所構成的，不同的訊息依其不同的複雜程度，會在所認知的各個過程中，有不同程度的涉入程度。影響視覺訊息不同的複雜程度取決於下列四大要素(張悟非，1992)，表 2-7 為此四個要素與視覺認知關係比較。

1. **可視性**：視覺訊息可以很容易的被偵測與區分，主要取決於景與物之對比與明視度的差異。
2. **顯著性**：和其它訊息同時出現時容易突顯出來，主要取決於空間、造形與色彩的不同安排，讓個別的訊息表現可以很明顯。
3. **可讀性**：在有文字訊息顯現時，能提供適當的文字或句子來傳達訊息，此取決於所使用文字的文法結構與語法的正確性。
4. **含意性**：訊息被了解的程度，此牽涉到使用者如何賦予各種訊息的內在與外在意義。而訊息本身的相似性、適切性及使用性等必須有周詳之考慮。

表 2-7 訊息設計四個要素與視覺認知關係

視覺認知 訊息設計要素	探知	分辨	辨識	歸類	理解
可視性	●	●	○	○	
顯著性	○	●	●	○	
可讀性		○	●	●	
含意性			○	●	●

●：極有影響 ○：可能有影響 空白：不太可能影響

2-3.4 圖像設計原則

Kacmer & Carev(1991)曾經針對影響圖像設計的要素歸納出下列幾項：

1. 軟體的類別與表達訊息的性質：不同性質軟體上，所用圖像的類型及要求往往不同，因其所欲表達的功能性質不同，如用於資料庫軟體上與繪圖軟體上的圖像就會有很大的不同。
2. 功能表的形式：垂直或水平形式的功能表會影響圖像的型態。

- 3.使用者經驗：有無經驗者對於圖像的認知與理解程度會不同。
- 4.作業內在處理流程和解讀圖像時相關的認知歷程：包括認知、選取與回想。
- 5.圖像的類別：包含不同的文字及圖像形式。

Gittins(1996)提出下列幾項圖像設計的原則：

- 1.圖地對比需清晰、穩定。
- 2.大小：配合顯示螢幕尺寸，兩者之間的比例固定，各個圖像的尺寸一致。
- 3.圖像的邊緣必須是實心的、封閉的、對比清楚，而且邊角儘量圓順。避免使用不封避的圖形，因為使用者傾向於將其視為封閉。同時避免使用色彩去產生對比效果。
- 4.在形態方面，以正方形或是長方形為佳。盡量多使用技術性的圖像，以減少文化的區隔。功能相對的圖像，如放大和縮小，其圖像的形式也應相對。
- 5.在色彩應用方面，多使用原色，且色彩的數目不可過多。色彩的使用必須謹慎，因為色知覺是因人而異的。
- 6.必須具有相容性；和其它軟體上所使用的圖像不可以差太多，以便讓使用者很快的適應。

Wood & Wood(1987)在符號及圖像設計準則方面提出：當圖形或象形符號的需求確立時，即需要選擇或設計一組適合的符號。設計原則如下：

- 1.符號和它的訊息應容易聯想。
- 2.各符號對比應容易區分。
- 3.符號應討人喜歡而無異議，並適應各種文化及情況。
- 4.新開發的符號應不與已有的國內或國際標準相違背。

Collins & Lemer(1983)曾以 18 種不同的標誌設計，其中內含 6 個『出口』標誌，模擬在緊急狀況且又視線不佳的情境下做測試，要求受測者在各種不同的觀看難度下，一一指出何者為出口符號。研究者所得最佳的符號設計應具備下列特性：

- 1.『實心』圖明顯優於『輪廓』圖。
- 2.『方形』或『長方形』背景要比『圓形』佳。
- 3.『簡圖』(例如減少符號組件之數目)要比『詳圖』佳。

2-3.5 圖像設計流程

林榮泰與莊明振(1991)在「從圖像與人機介面圖像的設計」一文中，提到有關的圖像設計流程：

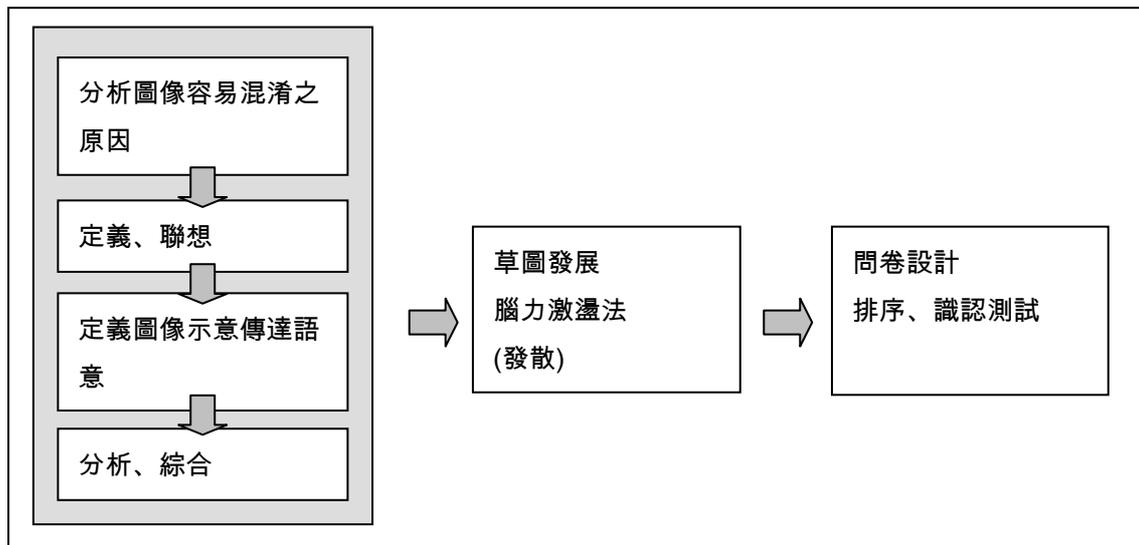


圖 2-6 圖像設計流程示意圖

2-3.6 圖像符號設計程序

在符號設計之初，應參考國內及國際標準，以決定此符號是否已經存在。對於全新的符號圖像設計，Revfuss(1972)提出三個符號開發的步驟：

1. 為每個訊息開發數個符號。
2. 選擇最有效的符號。
3. 確認最有效的符號適合所預期的目的(即達到績效的最低標準)。

國際標準組織(ISO)建議標準的公共資訊符號設計，在辨識率上需達到 67%，才能列為標準符號。在整個標準設計程序中(ISO/TC, 145/SCI)，透過設計的觀點，可以簡化為分析綜合、設計發展、測試三個階段：

表 2-8 公共資訊符號標準設計程序 (Easterby & Zwaga, 1984)

項目	內容
1.分析綜合	1.定義符號所欲傳達的訊息 2.確定符號的用者及使用範圍 3.分析相關或可能引起混淆的符號
2.設計開發	1.造形語意的發展與選擇 2.構想發展
3.測試	1.排序測試 2.理解/辨識測試

2-4 色彩應用理論

圖像的設計除了圖案的形狀本身，還包含色彩表現的部份。用對了顏色，對符號整體表現有加分的效果，用錯了可能會讓使用者會錯意。

色彩是大氣中某一頻段的電磁波，刺激人類視網膜，而產生光亮及顏色的感覺。色彩的表現方式有幾種，常見的為以波長表示的光譜。光譜的分佈與彩虹的顏色順序一樣。

色彩具有三個屬性，藉由這三個屬性可以調配出多種色彩(Lester, 1995; Thompson, 1994; 林書堯, 1977)。這三種的屬性會相互影響，色相是基本主色，藉由濃度調整色彩的彩度，而亮度為調整色彩的明亮感覺。如果亮度低或缺少亮度，人類就無法感知到色彩，呈現的即為黑色。色彩的三屬性可摘要如下：

- 1.色相(hue)：表現色彩的特質，也就是色彩的種類。
- 2.明度(亮度, brightness, value)：色彩的明亮程度。明度與顏色的關係僅是明度的高低。
- 3.彩度(飽和度, 濃度, chroma, saturation)：色彩的純度或飽和度。亦即色彩的鮮豔程度。

2-4.1 色彩認知

色彩認知的方式有下列 3 種，會因為不同的條件與比較，或是參雜個人主觀意識及經驗而有所不同：

1.經驗的認知

人對色彩產生冷暖、輕重的感覺，是因為人的經驗所產生的。例如溫暖的火是橘紅、黃色；冰涼的海是藍色、青色等 (林書堯, 1977)。再者社會文化背景的不同，也會產生不同的意義，例如白色在西方國家代表純潔，但中國人卻以白色代表死亡。因此顏色的代表意義會因個人生活經驗與背景的不同而有所差異。

2.比較的認知

以比較認知的方式描述顏色，通常需要現實生活中所擁有的顏色樣本。例如蘋果的紅色、血的紅色、樹的綠色等(Lester, 1995)。雖然這種方式很容易被聯想，但常會因為個別背景與經驗不同，以及所處環境光度的差異，而產生不同的結果。

3.主觀的認知

主觀的方式雖然不具科學上的客觀性，但卻深深影響每個觀看的使用者。因為主觀意識常主宰了使用者對顏色的觀感。主觀描述常會因為認知領域的差異而造成無法傳遞訊息，如果能善用顏色的隱含意義，會對學習與記憶有所幫助。



2-4.2 色彩運用原則

在以往電腦科技剛起步時，螢幕所呈現出來的大多是文字或是單色圖形。然而科技已經逐漸讓彩色螢幕成為個人資訊設備的基本條件，許多操作介面已經應用色彩做為功能識別。因此，設計者必須要根據不同的顯示設備，如觸控式螢幕、按鈕、選單及標題，選擇適當的色彩。色彩的運用原則對一般人而言，常會感覺比較模糊與籠統，因為色彩較容易受主觀意識而產生差異。下列就幾個色彩應用的原則分別探討：

1.色彩數量上的運用

多數人同意色彩在數量上的使用必須要限制。太多的色彩會造成閱讀困難，達不到使用色彩來標示、強調、區別與連結資訊上的原意。通常色彩的使用還要視螢幕設計的複雜度而

定，一般不要超過六個顏色(Schwier & Misanchuk, 1995)。Steinberg(1991)則認為不要超過四到五種。

2.背景、視窗與文字色彩的選擇

灰色是多用途的顏色(Schwier & Misanchuk, 1995)。使用灰色做為螢幕的背景顏色，可具有強調兩個或三個以上的顏色的功效。為了產生對比，在灰色背景上適合選擇高亮度、高對比的顏色作為視窗的邊框。Tufte(1992)認為黃色是唯一適合作為此功用的色彩。

3.螢幕周圍色彩的選擇

如果希望使用者能注意螢幕周圍的標示，應該避免在視覺周圍(螢幕周圍)使用紅色及綠色。因為人類周邊視網膜對於紅色和綠色較不靈敏，不容易產生注意力。而黃色及藍色是很好的周圍色彩(Conway & Roderick, 1992)。

5.注目色彩的條件

色彩的注目性是指人對色彩所產生的注意力，如果色彩能發揮高吸引力，也就較容易達到訊息傳遞的功能。色彩能夠增加文字或是圖形的注目性，而色彩的對比與搭配對注目性的高低也具有絕對的影響。因此要適切的使用色彩，才可以達到吸引使用者的效果。通常注目的色彩具又下列七種條件之一(林書堯, 1977)：

- a.明視度高的色彩，受注目機會大。
- b.日常生活中很少見到的色彩，較易吸引注目。
- c.旁邊沒有相似或類似色彩的干擾，容易為人所注目。
- d.投合大眾好奇心的色彩，流行性心理的色彩，容易為人所注目。
- e.積極性的色彩，能吸引人注意力。
- f.整體關係，美感度高的色彩，注目性也高。
- g.具備某種主調，而容易引發情感的色彩。

由此可知，明度高、彩度高或與眾不同的色彩，較能夠吸引使用者的注意，而通常暖色系也比冷色系更吸引人(林書堯, 1977)。

2-4.3 色彩的辨識

一般而言，明視度與注目性容易被視為一樣的概念，然而這兩者之間仍有一些明顯的差異。注目性需要鮮明的標示，吸引使用者注意，讓使用者可以很快找到重點，並組織自己的知識架構；而辨識性則強調大量的資訊，應以最容易閱讀的方式呈現。我們常稱的辨識度(visibility)就是指對某些色彩看起來清楚或不清楚的程度(林書堯，1977)。就辨識度而言，林書堯指出，要達到良好的明視度，色彩搭配最好明視度差異要大、圖形不要太小、形狀不要太複雜，同時不要過度使用色彩刺激，否則會造成反效果。

在同一資訊系統中，色彩的運用應該要有一致性。將相同功能的資訊標示相同的顏色，比其它方式更容易幫助使用者快速記憶與辨識資訊的位置(Steinberg，1991)。

2-4.5 色彩的記憶



每個人對色彩的感受差異不同，因色彩而引發的記憶也是南轅北轍。林書堯(1977)對色彩與記憶性提出下列幾個看法：

- 1.通常暖色系要比冷色系容易記憶。
- 2.原色比中間色容易記憶。
- 3.高彩度的色彩記憶度高。
- 4.色彩記憶力能否藉由教育與訓練提高，目前並無共同意見。
- 5.清色比暗色或濁色容易記憶。
- 6.華麗的色調比樸素的色調易於喚起腦中記憶。
- 7.因背景色不同，記憶性變化很大。
- 8.暖色系的純色要比同色相的高明度色彩記憶性高；而冷色系的純色則與同色相的高明度色彩記憶效果相當。

9.色彩單純且形態簡單的，要比色彩數多且形態複雜的容易記憶。

色彩運用時，切勿使用過多的安排，適切的使用色彩連結相關成組的資訊，強調重要資訊，或區別不同的資訊，並了解色彩特性以及彼此的協調性，即能發揮色彩在視覺線索上扮演的角色功能，幫助資訊的傳達與使用者的記憶與回憶(Steinberg, 1991)。

2-5 符號評價方法

美國圖案藝術協會針對圖像評價方面提出以語意性、統一性及實用性三個條件作為評價的基準，其中又以語意性(semantic)為重點(湯永成, 1992)。所謂語意性是指在圖像的視覺效果與意義之間的相關性，其考量包括：

- 1.圖像應能貼切的傳達訊息。
- 2.不會引起誤會。
- 3.避免不同年齡的使用者，在解讀圖像時所產生的差異程度。
- 4.需易於學習、理解。
- 5.需被廣泛的接受。
- 6.不可存有潛在的、影響意義傳達的要素。



2-5.1 圖像評估原則

謝毅彬(1994)將操作圖像評估原則歸納為下列幾項：

表 2-9 操作圖像評估原則 (謝毅彬, 1994)

項目	內容
----	----

辨識性	電腦操作圖像如同一個功能符號，代表著軟體功能之特定涵義。在設計上必將其形體與功能做密切聯結，予人一看到圖像就能明白它的功能涵義。在同一畫面中，通常會出現一個以上的圖像，因此功能與圖像的對應關係是設計重點，不能令使用者欲處理某一功能時，找不到合適的圖像，或使用者認為有多於一個的圖，來代表此功能。
一致性	在同一個電腦軟體中，雖然依不同的操作功能，而設計出不同的圖像，但需考慮一致性的設計。在軟體中不同的區域內，相同的操作功能，應使用同一個圖像。此外，軟體中使用的所有圖像，其外觀形象須似同一族群，如此才能控制畫面色調，感覺有一致性。因此在同一個軟體中的圖像，應依賴同一個造形規則。
回應	使用者看到畫面上操作圖像、以游標接觸及操作圖像、及執行圖像，此三種不同的狀態，圖像應有些不同，以利於使用者判斷，通常此三種情況其圖像之狀是相同的，而只是色彩、明暗差異而已。
美感	設計出令人愉悅之畫面，是操作圖像設計的基本要素。具美感的操作圖像可以幫助使用者，提高軟體操作及應用效率。

2-5.2 符號的評估方法



Zwaga 與 Boersema(1983)針對荷蘭的地鐵乘客，調查荷蘭鐵路局所使用的 29 個圖像符號，並利用混淆矩陣(confusion matrix)來做探討與分析。以說明了標示符號與文字意義彼此混淆的情形。此研究方法的調查結果可以用行列式表示；行首為文字意義，列首為圖形符號，行列交叉的數值，則表示該行的文字和該項的圖形符號相配對的關係。當某個圖形和兩個以上不同的文字意義相配對時，就表示該圖形符號有令使用者混淆的狀況出現。Mcormick 和 Sanders(1982)提出反應時間和偏好法兩種評估圖形符號的調查法。前者適用於和反應時間的快慢有緊要關係的符號圖形，例如交通標誌。林榮泰(1990)針對 PC CAD 與一搬繪圖的軟體介面，讓受測者作配對的測試，比較了 30 個操作功能圖像，所有圖像以隨機方式重新編排在問卷上；圖像的文字意義則以原來的英文名稱，按字母的順序排列，並加上習慣的中文譯名，安排在問卷下方，受測者是曾經學習過 Auto CAD 的 59 名男性設計科系學生，實驗結果得到了表 2-10 的結論。

表 2-10 易混淆與易辨識之符號特性 (林榮泰，1990)

圖像容易混淆的原因	圖像容易識認的特性
1.指令本身的功能類似 2.使用者對指令不熟悉 3.圖像的錯誤暗示 4.圖像含意模糊而且被曲解 5.圖形複雜的圖像 6.使用者主觀認定	1.用意明確的具象圖形 2.使用約定俗成的符號 3.圖像具有良好的聯想性



2-6 相關研究

過去針對手機使用介面與符號設計的相關研究多為單色螢幕手機，且沒有針對特定主選單功能介面做完整的探討與分析，下列為幾個相關研究資料簡介，並摘要如表 2-11。

表 2-11 手機使用介面相關研究

論文題目	作者	概要
1.使用者對於手機功能需求與圖像辨識度之研究	陳彩虹 (2003,雲科大)	分析單色螢幕手機符號之辨識度，針對常用的 5 項功能做調查，分別為「查看未接電話」、「查看已接電話」、「查看已撥電話」、「顯示電池容量」、「時鐘設定」。
2.以視覺知能探討行動電話人機界面的研究	王啟彭 (2000,大葉大學)	探討目前行動電話相關功能介面與操控按鍵屬性之關係，作為介面設計參考依據。以單色手機螢幕為研究對象。最後提出行動電話的螢幕操作介面，進行螢幕與操控評估，驗證設計構想並作為未來改善依據參考。
3.資訊通信產品圖像介面使用性之評估研究	李郁桂 (2002,北科大)	針對目前市面上銷售的 PDA 作業介面軟體 Palm OS 及 Pocket PC 2002 兩種系統所使用的圖像，做為調查樣本，分析兩種系統圖像認知有否差異。重新設計符號，並從中獲得設計準則。
4.圖形化呈現方式應用於行動電話人機介面之研究	何宗翰 (2002,中原大學)	探討未來的行動電話使用者對於不同呈現方式的態度與表現。建立三種不同呈現方式的行動電話模擬網站，分別為「桌布模式」、「功能分類圖像模式」與「功能分頁圖像模式」。最後以「功能分頁圖像模式」表現最佳。

相關研究 1：使用者對於手機功能需求與圖像辨識度之研究

此研究是針對單色螢幕手機的符號做辨識度調查，分別為「查看未接電話」、「查看已接電話」、「查看已撥電話」、「顯示電池容量」、「時鐘設定」這 5 個功能設計，邀請 8 位專家各設計了這 5 個功能的代表性符號，將 40 個符號分類做辨視度測試。接著將第 1 階段各功能辨識度最好的前 3 名，與 15 個市面上之符號利用混淆矩陣方式進行第 2 次辨識度調查。在有關圖像介面研究發現，族群的不同並不會影響對於圖像的辨識性。而辨識佳的特性為 1. 已標準化的圖像符號具有高辨識率 2. 圖像本身具有良好的聯想性 3. 具指示性符號的特徵較易傳達功能意義 4. 具象的圖像較能傳達功能訊息及語意；辨識性不佳的特性 1. 圖像本身具有錯誤的暗示性 2. 觀念與視覺的相似性 3. 功能類似，易造成使用者的認知上的誤解 4. 圖像意涵傳達不明確，使的圖像符號和它的文字意義不易聯想。

與本研究相關之處：

- a.同為手機符號設計之探討，不同的是此研究對象為單色手機功能符號，並只針對常用的 5 種功能，而非主選單的功能。
- b.混淆矩陣為常用之符號評價方法，可做為本次彩色手機符號辨識度評估參考方法之一。

相關研究 2：以視覺知能探討行動電話人機界面的研究

作者探討單色螢幕行動電話相關功能介面與操控按鈕屬性之關係。分別就選單重要性，包含次選單功能及一些指令選項做調查，分析符號辨識度。最後提出行動電話的螢幕操作介面，進行螢幕與操控評估，驗證設計構想並作為未來改善依據參考，得到適切合宜的互動模式。

與本研究相關之處：

- a.部份為符號辨識度調查，不過作者仍以單色手機為調查樣本。本研究以探討彩色符號為主軸
- b.利用 Likert-Scale 做為辨識度測量方法。可作為本研究符號辨識度與偏好度調查之方法。

相關研究 3：資訊通信產品圖像介面使用性之評估研究

作者針對目前市面上銷售的 PDA 作業介面軟體 Palm OS 及 Pocket PC 2002 兩種系統所使用的圖像，做為調查樣本，分析兩種系統圖像認知有否差異，並建立評估圖像加權因子計算公式。問卷包括圖像的使用意義是否恰當，分別將學生及外勤業務兩族群，以使用者性別、身分、年齡、學歷等因子進行交叉分析。此研究主要發現：圖像認知與年齡、學歷並無直接影響，與使用者相關經驗有正相關。有使用過電腦或手機等相關產品經驗者，對 PDA 圖像認知度比其他初學者高。同一介面使用相似圖像代表不同意義，容易造成認知的混淆。同性質功能之圖像，採功能區隔排列，將幫助使用者對圖像認知的速度與聯想。

與本研究相關之處：

- a.多種圖像評估法則，可供為本研究之參考。
- b.相關介面設計結論可供本研究進行符號設計之參考準則。

相關研究 4：圖形化呈現方式應用於行動電話人機介面之研究

此研究採用實驗室實驗法，並依文獻探討與研究假設建立三種不同呈現方式的行動電話模擬網站，分別為「桌布模式」、「功能分類圖像模式」與「功能分頁圖像模式」。而研究結果顯示，對於三組不同呈現模式的行動電話，使用者在執行任務的操作上，其速度表現與熟悉度並沒有顯著差異性。但「功能分頁圖像模式」的行動電話，使用者有較高的主觀滿意度，且在執行任務的操作上，所花的學習時間短、使用步數少。亦即整體而言，使用者對「功能分頁圖像模式」行動電話的態度與表現，比另外兩種呈現方式的行動電話為佳。在已分類的資訊架構下，加上導覽列可讓使用者更清楚瞭解其在資訊架構中的位置，避免使用者產生資訊迷失的現象。以下為此三種呈現方式之簡單說明：

1. 「桌布模式」：主選單功能符號是利用整張背景圖的改變來切換功能。
2. 「功能分類圖像模式」：所有主選單功能符號顯示在同一畫面中，讓使用者可以一目了然所有的功能。
3. 「功能分頁圖像模式」：每個主選單功能符號單獨存在於一個畫面，並有一固定導覽列位於螢幕呈現的上方，利用左右鍵的操作，切換至上一個或下一個功能。

與本研究相關之處：

a. 此研究結果顯示：加上導覽列可讓使用者更清楚瞭解其在資訊架構中的位置，所謂導覽列即是將所有主選單功能以符號化的方式排列於主選單畫面上。目前最爲一般品牌所使用的「九宮格」或是「棋盤式」的選單符號排列，也是導覽列的另一種組合設計，本研究會以「九宮格」的介面顯示模式做爲實驗對象。

2-7 小結

文不如表，表不如圖。符號遠比文字或是表格來得更容易令使用者印象深刻，並滿足視覺與心理的感受。除了約定俗成或是使用者很熟悉的符號與圖像以外，其它符號要能夠讓使用者一眼看到就明白其中涵義，是需要很仔細的去分析使用者的消費與操作行爲、認知心理、需求與偏好。設計者必須透過使用者的經驗去了解問題與需求，並整合符

號設計原則，才能創造出令人滿意的圖形使用者介面。總結本章所提及的各種文獻資料，包含手機市場概況、介面設計原則與認知、視覺資訊與圖像設計、符號評價方法以及相關研究，整理如下：

1. 手機在未來幾年內仍是競爭激烈的產品，多元化的功能、強調多媒體、結合聲光影音、附加照像機與影像處理功能、3D 畫面與遊戲，是當前發展趨勢。而未來的可能性與擴充性到底還有多大，則反應在人類的需求與渴望有多大。它會成為每個人最貼身的個人資訊處理器。

2. 符號本身必須是意義明確、設計簡潔、形式一致，具備聯想性、易學性和易記性的特點；好的符號設計須有助於使用者操作。符號本身是否能夠正確的傳達出訊息，往往會影響使用者的操作行為與判斷。

3. 小型螢幕顯示介面中，符號與介面設計好壞的重要性更甚於一般大螢幕的設計。小螢幕沒有多餘的空間可以去解釋每項功能的意義，且介面的設計必須減少使用者的負荷，保有風格一致的介面與圖像，才不會讓使用者產生混淆或是放棄操作。

4. 符號開發必須透過分析問題與需求，綜合所得結論進行構想發展，並經由排序或辨識評估測試與反覆修正，以得到最合適的設計。本研究會依循此程序，做為彩色手機主選單符號樣本的篩選、修改與創作。

5. 符號評估可以藉由使用者經驗了解符號的合適與否，而且必須考量到不同的使用族群所帶來的差異。符號設計應討人喜歡且無爭議，並適應各種文化及情況的使用。

6. 過去相關研究皆為單色手機的功能符號分析，本研究將嚐試先對彩色手機的主選單做需求調查，以決定必要的功能，並分析對應這些功能之現有符號的優缺點，針對不足之處重新提出設計，透過符號評估來檢討。最後提出一套容易辨識，且風格一致的完整主選單符號設計。

第三章 研究方法

本研究目的是針對目前行動電話的主選單符號設計進行調查與測試，從辨識度與偏好度來探討影響符號表現的設計因素。實驗分為兩個階段：一為專家訪談，透過專家的經驗先將主選單項目定義出來，並對受測符號樣本進行篩選。二為一般使用者經驗調查及對符號的評估。受測者會針對專家所挑選出來的符號樣本，分別就圖形可理解度、美感表現及偏好度來評估符號。本章之內容分述如下：

1. 實驗流程
2. 專家訪談(主選單項目與符號樣本調查)
3. 主選單符號樣本修正
4. 使用者經驗調查及主選單符號評估
5. 標準符號設計與評估



3-1 實驗流程

圖3-1為本研究之實驗流程圖，研究的對象為行動電話主選單符號。實驗前需先定義出主選單功能項目以及受測符號樣本，因此研究者從目前市面上流行手機款式與品牌中，找出常被設計在主選單功能頁面的項目(如附錄一)，請專家就這些功能去討論出合適的主選單功能項目。

接著，研究者會根據專家所定義出來的主選單功能項目找，蒐集合適的符號樣本。為了使受測之符號樣本不至於過少，而導致實驗結果不準確，因此每個項目各蒐集16個符號樣本(如附錄二)，請專家依符號整體表現去選擇表現較佳的符號，以做為下一階段之受測符號樣本。研究者會將專家選出之符號樣本進行修正與調整，去除會干擾一般使用者評估的因素。綜合整理後，便進行對一般使用者之使用經驗與符號評估調查。

針對一般使用者對於所篩選出的符號進行辨識度與偏好度評估，並採用線上問卷調查方式。評估實驗分為兩個部份：一為符號混淆矩陣測試，了解每個符號的辨識度；二為圖形可理解程度、美感表現與偏好度調查，分析每個功能符號的表現程度。根據兩個部份的實驗結果，研究者會針對表現較佳的符號中，選出合適的符號，並針對不足之處，與表現風格不一之符號，調整為一致性之設計或重新設計新符號，以提出一套同一風格的主選單符號設計，將設計結果進行再次評估。最後做符號檢討與建議。

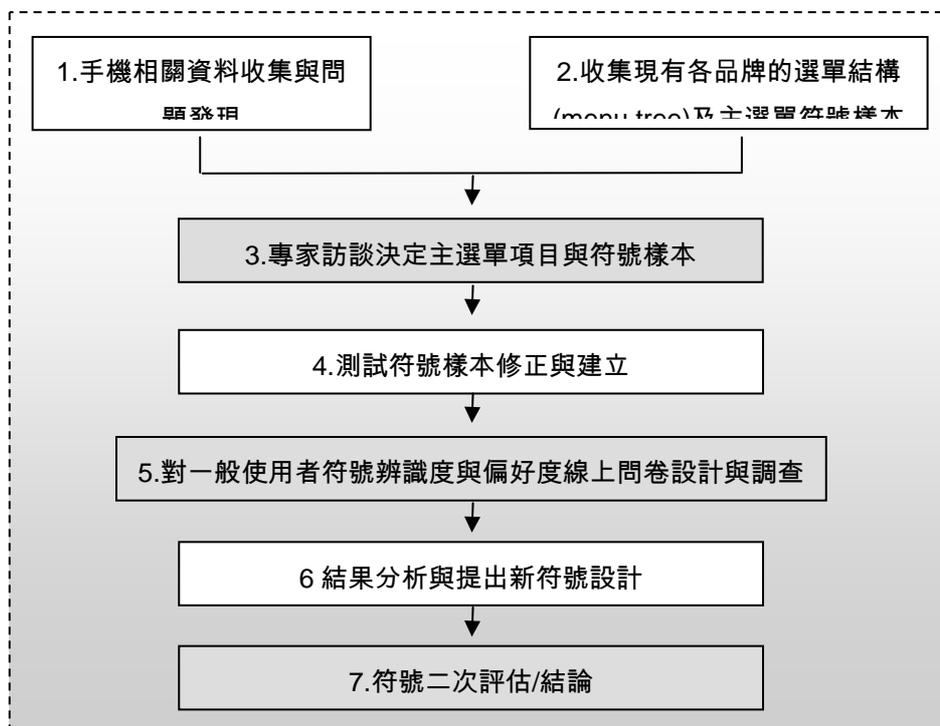


圖3-1 實驗流程

3-2 專家訪談與過程

由於各品牌的主選單結構與圖形設計差異很大，為了選擇並定義出適合本研究的實驗條件，本階段探討分為兩個部份：

1.主選單功能定義：

由研究者整合目前各品牌的主選單功能項目，利用與專家小組訪談討論來定義本研究之主選單項目。

2.主選單符號樣本：

由研究者蒐集不同品牌手機的主選單符號，從雜誌、廣告宣傳單、產品型錄或網路上，針對每個主選單功能各蒐集16個不同的符號設計(如附錄一)，請專家依整體表現，針對每個主選單功能各挑選出5個最佳的符號樣本，以作為下一階段對一般使用者的符號評估樣本。評估包含混淆矩陣測試、圖形可理解程度、美感表現與偏好度調查。

3-2.1 專家基本資料

本階段選定 4 位分別在通訊產業相關工作有相當經驗的專家，組成一專家小組，利用 Delphi 集體訪談的方式，來討論主選單合適的功能定義與符號樣本的篩選。4 位專家之基本資料如表 3-1 所示。



表3-1 專家基本資料

專家	性別	背景
A	男	10 年行動通訊產業經驗之產品經理主管。相當熟悉手機產品，對於產品規格，特性與未來趨勢有充足之見解與想法。
B	女	行動電話 GUI 設計師，對於手機符號設計有 5 年之經驗。
C	女	行動電話 GUI 設計師，對於手機符號設計與 UI 介面規劃有 3 年之經驗。
D	男	4 年 PDA 與手機 UI 規劃經驗。

3-2.2 訪談過程與結果

整個訪談過程聚集4位專家一起做討論，分別請各位專家發表其對本研究之看法，

討論彼此對主選單項目的定義與符號樣本的認知。綜合各專家的想法，針對意見歧異之處提出討論，經由反覆的檢討並取得共識，以決定本實驗之主選單項目以及符號樣本。

3-2.2.1 主選單功能項目

人對短期記憶的暫存通常是 7 ± 2 個字元，9 個主選單功能似為合理的上限，市面上各大品牌的手機介面規劃設計上，「九宮格」方式也為大多數介面設計所使用。以目前 128×160 pixels(1.8")的螢幕大小，九宮格的符號編排方式，不論在視覺表現或是資訊傳遞上都是最為清楚。其它比 1.8"更大的顯示螢幕也會利用同樣的原則，發展出相關「棋盤式」的介面設計(例如 3×4 等)。因本研究對象為 128×160 pixels的螢幕大小，故以 9 個主選單功能為設計方向。

各品牌手機在主選單項目的選擇與設計上各有差異，經研究者廣泛收集後，18 種常用項目整理如表 3-2。針對這 18 種主選單項目，請專家從中選出最適當的 9 個項目。



表 3-2 最常用之主選單項目

1.電話簿	2.通話記錄	3.手機設定	4.鈴聲設定	5.情境設定	6.相機
7.WAP	8.訊息	9.相簿管理	10.遊戲	11.STK	12.捷徑
13.日曆	14.鬧鐘	15.FM收音機	16.附加功能	17.通話設定	18.設定

表 3-3 中可以看見這四位專家個別所選擇的主選單項目。專家 B、C、D 對於主選單項目選擇皆一致，唯專家 A 認為 STK(SIM tool kits，透過 STK 的支援，電信業者便可與其他行業合作，開發各式的應用程式，藉由 SMS(short message service)來傳遞資訊，以提供更多樣化的無線網路服務)應取代照像機放入主功能。因為其認為 STK 加值服務對 heavy users 而言是很方便的功能，可以從系統業者端得到即時的訊息，並認為照像機的功能應表現於 hot key(快速鍵)上即可。經討論後，因 STK 功能一般較少被使用者所使用，最後一致同意將 STK 放置於『網際網路』主選單功能內，並將照像機列為主選單項目，其項目下包含相簿管理功能或相關之影像管理。表 3-4 是針對 4 位專家所決主選單項目所做的功能說明。

表 3-3 4 位專家主選單定義結果

A 專家	B 專家	C 專家	D 專家	訪談結果
電話簿	電話簿	電話簿	電話簿	電話簿
通話記錄	通話記錄	通話記錄	通話記錄	通話記錄
設定	設定	設定	設定	設定
訊息	訊息	訊息	訊息	訊息
情境設定	情境設定	情境設定	情境設定	情境設定
STK	照像機	照像機	照像機	照像機
附加功能	附加功能	附加功能	附加功能	附加功能
遊戲/娛樂	遊戲	遊戲	遊戲	遊戲
網際網路	網際網路	網際網路	網際網路	網際網路

表3-4 主選單項目功能說明

主選單功能項目	所包含次功能說明
電話簿	顯示、編輯、修改、刪除、群組、新增聯絡人
通話記錄	未接來電、已接來電、已撥電話、刪除紀錄、通話時間、通話費用之顯示
設定	時間日期、鈴聲設定、螢幕設定、手機設定、語言設定、通話設定、安全設定、系統選擇
訊息	短訊息(SMS)、多媒體訊息(MMS)、語音訊息、寫訊息、接收、訊息設定、已發簡訊、未發出簡訊
情境設定	正常模式、會議模式、戶外模式、自定模式
照像機	照像、定時拍照、特殊效果、畫質、檔案大小設定、亮度、相簿
附加功能	行事曆、計算機、碼錶、倒數計時器、鬧鐘
遊戲	JAVA、遊戲、記憶體狀態
網際網路	網頁、收件箱、書籤、STK

3-2.2.2 主選單符號樣本

本階段針對第一部份所選出的主選單項目，由研究者各收集 16 種不同的符號或圖像設計。收集途徑來自於各雜誌、產品型錄、網路等。符號樣本收集原則會以多元化的隱喻使用與設計方式為主要考量，儘量廣納各種品牌的主選單符號設計，其中包含如 Sony

Ericsson 早期的 pixel design(像素式的筆觸設計手法), 以及其它立體或平面的設計, 讓本研究之符號樣本豐富性較高。經由上述 4 位專家從辨識度、偏好度、美感表現等, 綜合選出各功能合適的符號設計。

每個主選單符號樣本有 16 個不同的圖案設計, 9 個功能共有 144 個符號(如附錄二), 透過專家的角度去篩選出較為合適的樣本。每個專家被要求對各個主選單功能各選出 8 個他們認為最佳的符號設計。整合這 4 位專家所選出的符號樣本, 找出被選擇次數最多的 5 個符號, 作為下一階段一般使用者的符號測試樣本。為了讓樣本更為平衡與客觀, 在同樣被選擇次數的符號中, 會以不同的意象與隱喻的設計為優先考量, 讓第二階段的符號實驗樣本的取樣更為廣泛。並由研究者與專家對每一個符號的造形與色彩構成作一分析。

目前常見的彩色手機螢幕尺寸為 128x128 pixels、128x160 pixels、176x220 pixels 以及 240x320 pixels 等。以以本研究所採 128x160 pixels 為例的九宮格介面編排設計, 其每個符號的大小約為 42 pixels(w)x46 pixels(h)。本研究所蒐集的主選單符號來源很多, 且不限定為那一品牌或是介面排列方式, 因此在解析度及尺寸上各有不一。為了讓測試結果較為客觀, 所有符號樣本都調整為同樣的尺寸大小, 以利於受訪者對圖形進行比較。以下為本階段專家小組對 9 個主選單功能符號樣本調查的意見與結果。

1. 『訊息』功能

表 3-5 為本階段被選擇次數達 3 次(75%)的 8 個符號圖案。被選擇次數最高者為 5 與 13(被選擇次數為 4 次), 其次分別為 3、4、11、12、14、16(被選擇次數為 3 次)。專家 A 認為『郵筒』的意象很容易讓人直接聯想到『信件』。在越來越競爭的手機市場, 選單符號上的設計除了要容易辨識外, 設計的精緻度與美感也很重要, 在設計手法上也需考量到 3D 或立體表現的技巧。因此, 符號 5 的設計最令專家 A 滿意, 其郵筒以立體的表現技法來設計, 加上“e”的信封符號, 讓他直覺到與『訊息』的相關性。專家 B、C、D 皆認為『信封』最能直接表達『訊息』所要傳達的意象, 設計原則以簡潔、易於辨識為主要考量, 認為不必要的裝飾會造成使用者過度的認知與混淆。表 3-6 為本階段所選出 8 個『訊息』符

號及其設計分析，其中抽象程度、立體程度為專家意見與研究者討論之結果。(抽象程度 1-5 表示由具象到抽象；立體程度 1-5 表示由平面到立體)

表 3-5 訊息功能符號樣本(灰色部份為本階段所選出之樣本結果)

 5(4 次)	 13(4 次)	 3(3 次)	 4(3 次)
 11(3 次)	 12(3 次)	 14(3 次)	 16(3 次)

表 3-6 訊息功能符號分析

	符號 5	符號 13	符號 3	符號 4	符號 11	符號 12	符號 14	符號 16
隱喻	郵筒 信封 e化 速度感	信封 郵戳 限時專 送	信封 白鴿傳 信 純潔	信封打 開 信紙 有訊息	信封 筆 寫信	信封 箭頭 方向 環繞 指示性	信封 音樂 聲音 思念	信封 思念 簡潔
色彩	多色	多色	單色	單色	多色	單色	單色	單色
有無陰影	有	無	有	有	無	無	有	無
抽象程度	1	4	2	1	5	2	1	5
立體程度	5	2	4	4	1	2	5	1

由表 3-6 可得知一般『訊息』的意象為為信封，為了讓測試樣本更為多元化，符號 3、4、12 與 16 使用的隱喻太相近，故選擇其中符號 4(信封打開，有信紙顯示為代表)，本階段所選出之訊息符號樣本為：4、5、11、13、14。

2. 『電話簿』功能

表 3-7 為本功能被選擇次數達 3 次的 6 個符號圖案。被選擇次數最高者為符號 12(被選擇次數為 4 次)，其次分別為 5、6、7、8、16(被選擇次數為 3 次)。4 位專家一致認為符號 12 為最佳設計，因電話簿原本就是用來尋找親友連絡資料或電話號碼，且在某個程度上表達的是歡樂、愉悅、興奮的氣氛，因此符號 12 的設計最為適當。表 3-8 為『電話簿』所選圖樣的符號分析與專家意見。

表 3-7 電話簿功能符號樣本(灰色部份為本階段所選出之樣本)

			
12(4 次)	5(3 次)	6(3 次)	7(3 次)
			
8(3 次)	16(3 次)		

表 3-8 電話簿功能符號分析

	符號 12	符號 5	符號 6	符號 7	符號 8	符號 16
隱喻	電話簿 朋友 歡樂 分享	記事本 筆 記錄	名片夾 翻閱	電話本 電話 厚重	放大鏡 書本 尋找 簡單	電話本 電話 熱情
色彩	多色	多色	多色	單色	多色	單色
有無陰影	有	無	無	無	無	有
抽象程度	2	1	1	2	5	3
立體程度	5	3	3	2	1	3

由表 3-8 可得知一般電話簿的意象為電話本，符號 7 與 16 使用的隱喻相似，且符號 16 與符號 12 皆運用紅色電話簿為設計，而符號 12 在設計元素上比 16 更為豐富，故選

擇符號 7 為代表樣本。本階段所選出之電話簿符號樣本為：5、6、7、8、12。

3. 『網際網路』功能

表 3-9 為功能被選擇次數達 3 次的 6 個符號圖案。被選擇次數最高者為符號 1 與 9(被選擇次數為 4 次)，其次分別為 4、11、12、16(被選擇次數為 3 次)。表 3-13 為『網際網路』所選圖樣的符號分析與專家意見。

表 3-9 網際網路功能符號樣本(灰色部份為本階段所選出之樣本)

 1(4 次)	 9(4 次)	 4(3 次)	 11(3 次)
 12(3 次)	 16(3 次)		

表 3-10 網際網路功能符號分析

	符號 1	符號 9	符號 4	符號 11	符號 12	符號 16
隱喻	地球 電話	e 化 瀏覽器 科技	地球	地球 轉動 晃動	地球 環繞 連結	信件 @ 網路
色彩	多色	單色	多色	多色	多色	單色
有無陰影	無	有	有	無	無	有
抽象程度	1	3	1	1	1	1
立體程度	4	4	5	2	3	4

由表 3-10 可得知一般網際網路使用的隱喻為地球。由於符號 11 為地球加上晃動的概念，符號 12 為環繞地球的概念，專家認為環繞地球的概念比晃動的隱喻更為適當，故選擇符號 12 為代表。本階段所選出之網際網路符號樣本為：1、4、9、12、16。

4. 『照像機』功能

表 3-11 為本功能被選擇次數達 3 次的 7 個符號圖案。被選擇次數最多之設計為符號 7(被選擇次數為 4 次)，其次分別為 1、2、4、5、11、16(被選擇次數為 3 次)。表 3-12 為『照像機』所選圖樣的符號分析與專家意見。

表 3-11 照像機功能符號樣本圖案(灰色部份為本階段所選出之樣本)

			
7(4 次)	1(3 次)	2(3 次)	4(3 次)
			
5(3 次)	11(3 次)	16(3 次)	

表 3-12 照像機功能符號分析

	符號 7	符號 1	符號 2	符號 4	符號 5	符號 11	符號 16
隱喻	照像機 科技 冰冷	照像機 可愛	照像機 專業	照像機 閃光燈 拍照	膠卷 底片 錄製	照像機	相片 回憶 人物
色彩	單色	多色	多色	單色	多色	單色	單色
有無陰影	有	無	無	無	無	無	有
抽象程度	1	3	1	1	3	3	3
立體程度	5	2	4	5	1	2	5

由表 3-12 可得知一般照像機的設計隱喻為照像機或相片。其中符號 2、4、7 皆為具體照像機影像設計，符號 2 與 7 使用的隱喻過於接近，但符號 7 較為簡潔且附加立體陰影的設計，故選擇符號 7 為樣本。符號 4 有增加閃光燈為設計元素，故亦列為樣本之一。符號 11 為局部的照像機影像，相較之下不容易辨識，不列入樣本。本階段所選出之照像機

符號樣本為：1、4、5、7、16。

5. 『遊戲』功能

表 3-13 為此功能被選擇次數達 3 次的 7 個符號圖案。選擇次數最多之設計為符號 6、10、13(被選擇次數為 4 次)，其次分別為 2、4、12、14(被選擇次數為 3 次)。表 3-14 為『遊戲』所選圖樣的符號分析與專家意見。

表 3-13 遊戲功能符號樣本圖案(灰色部份為本階段所選出之樣本)

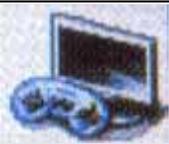
 6(4 次)	 10(4 次)	 13(4 次)	 2(3 次)
 4(3 次)	 12(3 次)	 14(3 次)	

表 3-14 遊戲功能符號分析

	符號 6	符號 2	符號 4	符號 13	符號 14	符號 10	符號 12
隱喻	骰子	骰子 影片 音樂	黑桃 紅心 撲克牌	撲克牌 骰子	螢幕 遊戲機 電玩	搖桿 電玩	火箭 外太空
色彩	多色	多色	多色	多色	單色	多色	多色
有無陰影	有	無	有	無	有	有	無
抽象程度	1	2	1	4	1	2	1
立體程度	5	3	4	3	5	5	1

由表 3-14 可知一般遊戲的隱喻為骰子、撲克牌、電玩等。符號 2、6 與 13 使用之隱喻皆包含骰子，以設計元素豐富性及符號明視度為考量，故選擇其中的符號 13(骰子加撲克牌)為代表樣本。其餘 4、10、12、14 等符號隱喻皆不同，皆列為本功能樣本。本階段所選出之遊戲符號樣本為：4、10、12、13、14

6. 『設定』功能

表 3-15 爲此功能被選擇次數達 3 次的 7 個符號圖案。被選擇次數最多之設計爲符號 6、11、13、16(被選擇次數爲 4 次)，其次分別爲 1、3、4(被選擇次數爲 3 次)。表 3-16 爲『設定』所選樣本的符號分析與專家意見。

表 3-15 設定功能符號樣本圖案(灰色部份爲本階段所選出之樣本)

 6(4 次)	 11(4 次)	 13(4 次)	 16(4 次)
 1(3 次)	 3(3 次)	 4(3 次)	

表 3-16 設定功能符號分析

	符號 1	符號 6	符號 11	符號 13	符號 3	符號 4	符號 16
隱喻	工具 尺輪 鐵鎚	手機 尺輪	工具 螺絲起子 鉸手 鐵鎚	手機 螺絲起子	齒輪	齒輪 鉸手	尺輪
色彩	多色	多色	多色	多色	多色	單色	單色
有無陰影	無	有	無	有	有	有	無
抽象程度	3	1	3	2	5	1	2
立體程度	1	5	1	2	3	4	2

由表 3-16 可得知一般設定所使用的隱喻爲齒輪、手工具。本結果中受測者所選的符號中有幾個部份同質性很高，符號 1、4、11、16 的設計隱喻皆爲工具，包含鐵鎚與螺絲起子等。符號 1 與 11 所用的隱喻太接近，故選擇表現元素較豐富的符號 11。符號 4 與 16 使用的隱喻也很相似，符號 4 在整體表現清晰度略差，故選擇符號 16 爲樣本。故本階段所

選出之設定功能樣本為：3、6、11、13、16。

7. 『附加功能』

表 3-17 為此功能被選擇次數達 3 次的 6 個符號圖案。被選擇次數最多之設計為符號 2、9、13(被選擇次數為 4 次)，其次分別為 1、3、6(被選擇次數為 3 次)。表 3-18 為『附加功能』所選圖樣的符號分析與專家意見。

表 3-17 附加功能符號樣本圖案(灰色部份為本階段所選出之樣本)

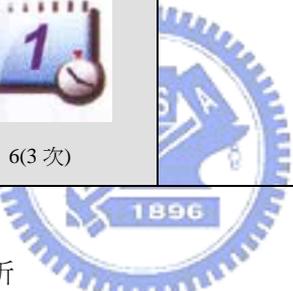
 2(4 次)	 9(4 次)	 13(4 次)	 1(3 次)
 3(3 次)	 6(3 次)		

表 3-18 附加功能符號分析

	符號 2	符號 9	符號 13	符號 1	符號 3	符號 6
隱喻	行事曆 筆 鬧鐘	筆 行事曆 鬧鐘	行事曆 筆	行事曆 鬧鐘	日曆 聲音	日曆 鬧鐘
色彩	多色	單色	多色	多色	多色	多色
有無陰影	有	無	無	無	無	有
抽象程度	1	4	3	3	2	3
立體程度	5	2	2	2	4	3

由表 3-18 可得知一般附加功能所使用的隱喻為行事曆、鬧鐘等。專家所選出的符號 1、2、9 所使用的隱喻相似，皆為鬧鐘、行事曆，符號 1 整體給人的認知較為不明顯，故符號 1 不列入樣本中。其餘符號之設計元素與方法有明顯差異。故本階段所選出之附加功能符號樣本為：2、3、6、9、13。

8. 『通話記錄』功能

表 3-19 為被選擇次數最高的 7 個符號圖案。被選擇次數最高之設計為符號 14(被選擇次數為 4 次)，其次分別為 1、3、8、9、10、11(被選擇次數為 3 次)。表 3-20 為『通話記錄』所選樣本的符號分析與專家意見。

表 3-19 通話記錄功能符號樣本圖案(灰色部份為本階段之樣本結果)

 14(4 次)	 1(3 次)	 3(3 次)	 8(3 次)
 9(3 次)	 10(3 次)	 11(3 次)	

表 3-20 通話記錄功能符號分析

	符號 14	符號 1	符號 3	符號 8	符號 9	符號 10	符號 11
隱喻	電話 資訊	話筒 紙張 資料	紙張 進出 資料	話筒 資料 進出	箭頭	箭頭	話筒 記事本
色彩	單色	單色	多色	多色	多色	多色	多色
有無陰影	無	無	有	有	無	無	無
抽象程度	5	2	5	2	5	5	2
立體程度	1	2	3	4	2	2	3

由表 3-20 可得知一般通話記錄所使用的隱喻為手機、話筒、資料等。符號 9、10 所使用的隱喻皆為雙箭頭，因符號 9 的兩個箭頭重疊之後造成辨識較不清楚，故符號 9 不列入樣本中。符號 1 與 11 皆為話筒加上資料紙張或是記事本，因符號 1 整體呈現之清晰度較為不明顯，故符號 1 不列入樣本中。故本階段所選出之通話記錄符號樣本為：3、8、10、

11、14。

9. 『情境設定』功能

表 3-21 為本功能被選擇次數達 3 次的 6 個符號圖案。被選擇次數最多之設計為符號 2、4、5、7、11(被選擇次數為 4 次)。其次為符號 9(被選擇次數為 3 次)。表 3-22 為『情境設定』所選樣本的符號分析與專家意見。

表 3-21 情境設定功能符號樣本圖案(灰色部份為本階段所選出之樣本)

			
2(4 次)	4(4 次)	5(4 次)	7(4 次)
			
11(4 次)	9(3 次)		

表 3-22 情境設定符號分析

	符號 2	符號 4	符號 5	符號 7	符號 11	符號 9
隱喻	調色盤	喇叭 擴音器	俄羅斯方塊	拼圖	資料夾	喇叭 擴音器 音樂
色彩	多色	單色	多色	多色	多色	多色
有無陰影	有	有	無	無	無	無
抽象程度	1	3	2	2	4	3
立體程度	4	5	5	2	1	2

由表 3-22 可以看出一般設計者會使用有多種選擇的隱喻來表現情境模式，讓人可以聯想到模式的轉換。符號 4 與 9 所使用的隱喻皆為擴音器，符號 9 增加了音符，認知上會認為跟聲音或音樂有直接關係，故符號 9 不列入樣本。本階段所選出的情境模式符號樣本為：2、4、5、7、11。

3-3 主選單符號樣本修正

本研究主選單符號收集來源為雜誌、網路、產品型錄等，因而符號樣本的解析度、品質、背景很不一致。為了能更精確且客觀的對符號樣本進行設計評估，並排除一些會干擾到符號評估的因素，例如掃描後殘留的網點、圖形尺寸大小不一等，因此在進行下一階段一般使用者評估測試之前，必須先將第一階段專家所選出的 45 個符號(9 個主選單功能，每個功能各 5 個符號)做修正。把符號樣本調整為相同的畫質與尺寸，以便於進行一般使用者對於符號的評估實驗。符號修正的原則如下：

- 1.將 45 個符號重新描繪或影像處理，使其殘留的網點或雜點消失，保持圖形的清晰程度。
- 2.每個圖形尺寸修正為 100 pixels x 100 pixels 且為解析度為 72 dpi(dot per inch)。保持一定的尺寸大小以方便使用者進行符號評估。
- 3.每個符號樣本必須做去背處理。除了照像機功能符號 E4 因為有閃光燈影像設計，背景需為深色系，以表現閃光燈的設計。符號 I1 圖形為淡色表現，背景也需為深色，其餘皆應為白色背景。
- 4.每個符號的修改必須跟原先的色彩一致、所使用的隱喻也需一致，才不致於使修改後的符號跟原先的設計不符。

圖 3-2 為『訊息』功能符號 B5 修改前(圖 a)與修改後(圖 b)的比較。可以清楚的發現修改前後，圖形所使用的設計隱喻一樣；在色彩表現上兩者也是一致的，僅在色彩的精緻度與解析度上做調整，把不好的畫質與雜點處理掉，讓整個符號感覺色彩是很鮮明的。圖形背景部份也單純化為白色，但在陰影與立體表現上繼續保持。

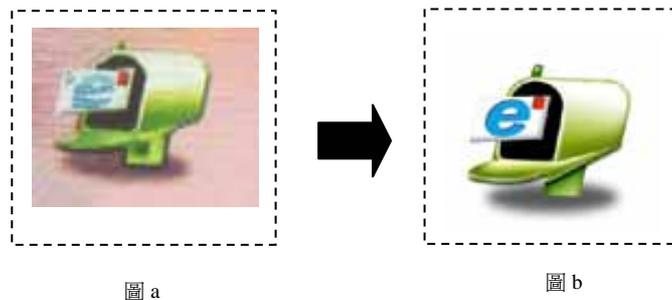


圖 a

圖 b

圖 3-2 訊息符號 B5 修正前後之比較圖

表 3-23 是 45 個符號經過修正後的設計。在表中對所有主選單功能項目及符號樣本編號，9 個功能代碼各為 A、B、C、D、E、F、G、H、I(如表 3-32)，以電話簿為例，其代碼為 A，5 個樣本就分別為 A1、A2、A3、A4 及 A5，餘此類推。

表 3-23 修正後之符號樣本

功能項目	1	2	3	4	5
電話簿 A	 A1	 A2	 A3	 A4	 A5
訊息 B	 B1	 B2	 B3	 B4	 B5
設定 C	 C1	 C2	 C3	 C4	 C5
網際網路 D	 D1	 D2	 D3	 D4	 D5
照像機 E	 E1	 E2	 E3	 E4	 E5
情境設定 F	 F1	 F2	 F3	 F4	 F5
通話記錄 G	 G1	 G2	 G3	 G4	 G5
遊戲 H	 H1	 H2	 H3	 H4	 H5
附加功能 I	 I1	 I2	 I3	 I4	 I5

3-4 使用者經驗調查及主選單符號評估

本階段的實驗是針對一般使用者所做的調查，透過網頁的介面，做成線上問卷。問卷內容包括使用經驗調查、混淆矩陣測試、圖形可理解程度、美感表現與偏好度調查。(如附錄二)。透過線上問卷的結果，可得知一般行動電話使用者的需求與經驗，以及對專家所選出來的主選單符號的評估結果，以了解目前行動電話主選單符號設計的滿意程度，並分析影響的因素，以做為接下來提出新符號設計的參考依據。

3-4.1 問卷設計



本階段問卷有三個部份，分別為行動電話使用意見與經驗調查、主選單符號混淆矩陣測試，以及主選單符號的圖形可理解程度、美感表現、偏好度與偏好排序評估。受測者需依循線上問卷的格式與順序回答題目，共有 12 頁。受測者必須每個題目與欄位都填寫完畢，才能進行到下一頁的問題，若有漏填的部份，網頁系統會跳出對話框，提醒漏填的單元與題目。以防止問卷不完整的結果出現。

第一部份 受測者基本資料與使用經驗調查

此部份調查採用封閉式問卷的設計方式，讓受測者在幾個選項中選出符合自己要求或條件的答案。問卷內容包括使用者基本資料(如年齡、性別、職業等)，以及使用手機經驗(如常用功能與滿意程度等)，期望能獲得一般消費者對於行動電話的使用經驗與需求，包含對主選單的看法。可利用本階段資料進行交叉分析，以了解受測者性別、使用經驗等條件，是否會影響到辨識度與偏好度測試結果。

第二部份 主選單符號辨識度混淆調查

圖 3-3 為主選單符號混淆矩陣測試畫面。透過混淆矩陣的設計，將修正後的 45 個主選單符號隨機擺放在畫面中，受測者必須在每個圖形下方的下拉欄位的幾個功能中，選擇其認為適合的功能。可以從這實驗結果了解哪些符號識認度高，而識認度差者是被誤認為什麼樣的功能，被誤認的機率有多高，並分別分析影響的設計因素為何。



圖 3-3 主選單符號混淆矩陣測試畫面

第三部份 主選單符號的圖形可理解程度、美感表現、偏好度及偏好排序調查

圖 3-4 為本階段測試畫面之一。本問卷利用 Likert-Scale 量表進行測試評估，尺標測量的標準是根據測量的目的而編制的一系列測量項目(任務)，受測者的尺標積分表示此任務的表現程度。尺標採用 5 個評量等級，分別針對 3 種任務(圖形可理解程度、美感表現與偏好度)進行測試。評分數值為 5、4、3、2、1，依序分別代表：

- 1.圖形可理解程度：「非常好」，「好」，「普通」，「不好」，「非常不好」。
- 2.美感表現：「非常好」，「好」，「普通」，「不好」，「非常不好」。
- 3.偏好度：「很喜歡」，「喜歡」，「普通」，「不喜歡」，「非常不喜歡」。

受測者最後還必須排列出每個功能符號設計整體表現的做偏好排序。從這個部份的實驗中可以知道每個符號在圖形可理解程度、美感表現、偏好度及整體排序的好壞程度，並分析出影響的因素。同時並探討圖形可理解程度、美感表現與偏好度之間的相關性。另外也請受測者選出他對此功能的聯想與相關語彙，以了解並他們對不同功能的理解程度與認知，以做為未來提出新主選單符號設計時的參考。

行動電話使用需求及選單符號調查

第三部份 - 行動電話主選單符號圖形調查
本部份是針對9種手機主選單符號所做的美感、偏好度與圖形可理解程度來做調查，請依您的看法勾選適當的答案：

一、電話簿功能
手機的『電話簿功能』會讓你聯想到哪些項目：

<input type="checkbox"/> 電話簿	<input type="checkbox"/> 儲存	<input type="checkbox"/> 來電大顯結	<input type="checkbox"/> 名片夾	<input type="checkbox"/> 尋找
<input type="checkbox"/> 編輯	<input type="checkbox"/> 修改	<input type="checkbox"/> 新增	<input type="checkbox"/> 群組	<input type="checkbox"/> 差
<input type="checkbox"/> 複製	<input type="checkbox"/> 朋友			
<input type="checkbox"/> 其它	<input type="text"/>			

	1.圖形可理解程度	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
	2.偏好度	<input type="checkbox"/> 很喜歡	<input type="checkbox"/> 喜歡	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不喜歡	<input type="checkbox"/> 很不喜歡
	3.美感表現	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
【A1】						

	1.圖形可理解程度	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
	2.偏好度	<input type="checkbox"/> 很喜歡	<input type="checkbox"/> 喜歡	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不喜歡	<input type="checkbox"/> 很不喜歡
	3.美感表現	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
【A2】						

	1.圖形可理解程度	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
	2.偏好度	<input type="checkbox"/> 很喜歡	<input type="checkbox"/> 喜歡	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不喜歡	<input type="checkbox"/> 很不喜歡
	3.美感表現	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
【A3】						

	1.圖形可理解程度	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
	2.偏好度	<input type="checkbox"/> 很喜歡	<input type="checkbox"/> 喜歡	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不喜歡	<input type="checkbox"/> 很不喜歡
	3.美感表現	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
【A4】						

	1.圖形可理解程度	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
	2.偏好度	<input type="checkbox"/> 很喜歡	<input type="checkbox"/> 喜歡	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不喜歡	<input type="checkbox"/> 很不喜歡
	3.美感表現	<input type="checkbox"/> 非常好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不好	<input type="checkbox"/> 非常不好
【A5】						

				
【A1】	【A2】	【A3】	【A4】	【A5】

請您依整體設計的好壞，將A1~A5依序排列出順序(好~壞)

圖 3-4 主選單符號可理解程度、美感表現與偏好度測試畫面

3-4.1.1 受測者及進行方式

本實驗受測者來自網路上之網友，透過朋友之間的 e-mail 聯絡人名單，寄送測試網址，採用線上問卷的調查方式，使用者自行上網去回答問題，透過網頁與系統的指示，完成測試。受測樣本數至少需 30 人，才能得到較穩定的資料(陳俊宏，1988)。實驗結果共有 48 位測試者，有效問卷為 41 份。男性共 24 名，女性共 17 名。年齡分佈：20-25 歲有 5 位，25-30 歲有 18 位，30-35 歲有 15 位，35 歲以上有 3 位。本實驗受測者年齡以 25-35 歲為最多。受測者使用行動電話的經驗以 5 年以上最多(22 位，53.7%)，其次為 4-5 年(10 位，24.4%)，3-4 年(5 位，12.2%)，其餘為 1-3 年(4 位，9.68%)。整體受測者使用行動電話經驗大部份屬於有 3-5 年豐富經驗者。

3-4.1.2 混淆矩陣測試



本研究的混淆矩陣測試結果如表 3-24。縱軸為主選單符號代碼，橫軸為主選單功能項目名稱，分別為電話簿、訊息、設定、網際網路、照像機、情境設定、通話記錄、遊戲以及附加功能。從表格中可以看出每個符號可辨識程度及被誤認為其它功能的機率。本實驗考慮受測樣本不是很多，因此將主選單符號辨識率標準設定為 80%，也就是當某符號可被辨識的人次超過 33 次(41x80%)以上，即表示其可辨識率合乎標準。

表 3-24 為 9 個主選單功能綜合評估結果，由表格中可以到每個功能各 5 個符號加起來的總分(被辨識出之次數總和)。整體功能辨識度以『照像機』功能最佳，其次為『網際網路』功能、『設定』功能、『訊息』功能、『遊戲』功能、『電話簿』功能、『附加功能』、『通話記錄』功能與『情境設定』功能。尤其以『情境設定』功能表現最差，其被誤以為『遊戲』功能與『附加功能』的機率，甚至超過原來『情境設定』功能的機率。而『通話記錄』功能被誤以為『電話簿』功能的機率也很高。

表3-24 混淆矩陣測試結果

功能 符號	電話簿	訊息	設定	網際網路	照像機	情境設定	通話記錄	遊戲	附加功能
電話簿 A	140	14	8	0	0	7	13	1	22
訊息 B	14	151	8	20	1	3	1	0	7
設定 C	8	3	165	2	0	2	3	1	21
網際網路 D	6	23	1	170	0	1	2	0	2
照像機 E	8	1	0	1	179	8	1	1	6
情境設定 F	9	4	19	4	2	47	10	53	57
通話記錄 G	63	14	8	12	0	3	91	1	13
遊戲 H	9	4	3	4	0	13	4	145	23
附加功能 I	27	10	26	0	1	9	11	8	113

在此請專家就混淆矩陣結果探討被誤認的因素，以『情境設定』功能來說，被誤以為『遊戲』功能與『附加功能』的機率很高。專家認為『情境設定』本身功能含意很難被一般使用者了解。而『通話記錄』功能被誤以為『電話簿』功能原因，主要是因為通話記錄常用的隱喻為“記錄本子”加上“電話筒”或是“筆”，因此很容易被混淆為『電話簿』。

混淆矩陣測試結果代表著 45 個符號樣本辨識率的高低程度，所得結果需配合驗證第 3 部份問卷的測試結果。從混淆矩陣、圖形可理解程度、美感表現與偏好度等綜合討論 45 個符號樣本，而歸納出最後結論，找出各功能表現績效較好的備選主選單符號，分析其整體有關聯的設計元素是什麼。各主功能所有 5 個符號表現績效差都不符合要求，則根據整體設計原則，重新提出設計案。最後從備選與新設計的符號中，整合出一套同一風格的主選單設計，以進行驗證與評估。

3-4.1.3 圖形可理解程度、美感表現與偏好度調查

本部份實驗是針對 9 個功能(各 5 個符號樣本)分別做圖形可理解程度、美感表現與偏好度的調查，並要求受測者排序出整體表現第 1 名到第 5 名。表 3-25 是全部受測者針對「圖形可理解程度、美感表現與偏好度」3 個因子間的相關分析。美感影響偏好度最大；可理解程度與偏好度也有相關，相較之下美感表現和圖形可理解程度關係較不顯著。表 3-26 是全部受測者在「圖形可理解程度、美感表現、偏好度與整體表現」4 個方面表現程度之平均分數。

本實驗會採用單一樣本 t 檢定來做圖形可理解程度、美感表現與偏好度之資料分析，以確認符號表現好壞的精準。為了得到較平均的符號樣本，而且避免符合檢定結果者只有 1 個符號，導致實驗結果無法挑選出風格一致的符號，單一樣本 t 檢定的測試值設定為 3.2。再配合混淆矩陣測試結果，得到最後符合標準的符號。



表 3-25 「圖形可理解程度、美感表現與偏好度」之相關分析_全部受測者

		圖形可理解度	偏好度	美感表現
圖形可理解度	Pearson Correlation	1	.839**	.777**
	Sig.(2-tailed)	.	.000	.000
	N	45	45	45
偏好度	Pearson Correlation	.839**	1	.945**
	Sig.(2-tailed)	.000	.	.000
	N	45	45	45
美感表現	Pearson Correlation	.777**	.945**	1
	Sig.(2-tailed)	.000	.000	.
	N	45	45	45

** . Correction is significant at the 0.01 level(2-tailed)

表 3-25 「圖形可理解程度、美感表現與偏好度」之平均分數

符號	圖形可理解程度	偏好度	美感表現
A1	3.17	2.98	3.20
A2	4.12	3.71	3.61
A3	3.39	3.15	3.29
A4	3.66	3.49	3.63
A5	3.34	3.30	3.27
B1	3.73	3.46	3.54
B2	3.22	2.93	3.05
B3	3.85	3.54	3.68
B4	3.8	3.8	3.88
B5	4.41	4.07	4.27
C1	3.76	3.22	3.17
C2	3.80	3.49	3.37
C3	3.61	3.07	3.15
C4	3.20	3.22	3.37
C5	3.88	3.83	3.95
D1	3.41	3.56	3.54
D2	4.15	3.71	3.54
D3	3.61	3.37	3.32
D4	3.66	3.39	3.46
D5	3.98	3.9	3.93
E1	4.1	3.88	3.83
E2	3.32	3.32	3.44
E3	4.17	3.66	3.61
E4	4.12	3.71	3.68
E5	3.95	3.37	3.41
F1	2.54	2.90	3.22
F2	2.85	3.10	3.20
F3	3.07	3.10	3.22
F4	3.17	3.49	3.49
F5	3.49	2.85	3.15
G1	3.41	3.17	3.32
G2	3.73	3.29	3.51
G3	3.59	3.29	3.46
G4	3.32	3.37	3.49
G5	2.90	2.98	2.90
H1	3.02	3.22	3.32
H2	4.15	3.68	3.73
H3	3.90	3.59	3.59
H4	3.85	3.54	3.54
H5	4.27	3.95	3.93
I1	2.76	2.66	2.68
I2	3.27	3.27	3.34
I3	3.59	3.44	3.56
I4	3.59	3.51	3.56
I5	4.12	3.83	3.85

3-5 標準符號設計與評估

本研究透過專家選定出 45 個主選單符號樣本，被選擇的符號必須經過重新修正，讓所有樣本有同樣的尺寸與品質。接著便進行一般使用者經驗調查，以及對符號的圖形可理解程度、美感表現與偏好度調查。透過調查結果，可得到每個主選單功能表現較佳的幾個符號樣本，並分析這些符號的共同設計元素與方法，找出同質性較高的符號，並做適當的修改，使其可以構成一組同一風格的符號介面設計。對於都未有達標準的功能符號，必須重配合整體設計風格，提出新的符號設計，再請專家評估改善後的符號是否在圖形可理解程度、美感表現與偏好度上都可以達到標準，最後選出最佳的設計，構成一套有一致風格的主選單介面

最後，研究者會蒐集其它品牌的『九宮格』主選單介面，與本研究的設計結果進行評估測試，以驗證本研究之設計結果。驗證實驗請 10 位受測者分別針對整體符號設計在風格一致性、符號辨識度、美感表現與偏好度 4 個方面來評估。



3-5.1 標準符號設計原則

本研究標準符號設計的原則如下：

1. 從所有達到標準的主選單符號中，找出共同的設計元素與原則。
2. 以同質性較高的符號，整合後成爲一套同一風格的主選單介面。
3. 對於整體表現不佳的符號，必需搭配整體風格，重新提出符號設計。
4. 9 個符號必須有一致的造形原則。

3-5.2 主選單介面評估方法

最後設計結果會與其它品牌之『九宮格』主選單介面做評估與比較，以驗證本研究所設計之介面。實驗利用 **Likert Scale** 的評量方式，要求 10 位受測者從主選單風格一致性、符號辨識度、美感表現與偏好度來評分。10 位受測者來自於通訊公司之員工，並由研

究者在旁解說，以確認受測者對問題的了解程度。

