

行動裝置視覺設計介面之客製化偏好研究

Study on Customization Preferences in Mobile Device Visual Interface Design

蔣世寶¹ 蕭奕琳²

¹ 國立雲林科技大學 視覺傳達設計系 | 副教授 | chiangsb@yuntech.edu.tw

² 台灣設計研究院 | 專案經理 | ilynn990@gmail.com

Shyh Bao Chiang¹ I Lin Hsiao²

¹ Associate Professor, Dept. of Visual Communication Design, National Yunlin University of Science and Technology, chiangsb@yuntech.edu.tw

² Project Manager, Taiwan Design Research Institute, ilynn990@gmail.com

引用本文：

蔣世寶 (2024)。行動裝置視覺設計介面之客製化偏好研究。《感性學報》，12(1)，50-84。取自 <http://jokansei.twtik.org/>

基於數位裝置介面的個性化取向，本研究旨在探究不同使用者對介面圖標造形的偏好設定。透過準實驗設計和優化過程，對介面模擬進行了使用者評估和測試，並將其作為實驗工具進行測試。實驗對象採取立意取樣以獲取數據，並使用量化分析方法進行資料整理和比對，並且整理受試者事後的訪談重點。根據研究結果顯示，受試者的「生理背景」對於圖標偏好的選擇產生了顯著影響，主要是在「深淺模式」風格範本的篩選方面。在測試過程中及測試後，取得受試者的實際操作反饋和事後訪談，獲得了三個歸納性結論，包括「受試者操作反應回饋」、「受試者調整造形偏好」和「受試者事後感想分享」。這些結果相對反映個體差異對於數位介面設計的認知需求性，並提供個人操作體驗的反饋，將可用於優化介面設計的個性化偏好。後續的研究建議可以涉及更廣泛、完整的受試者樣本，以及趨近客製化的設計變相，以深入探究不同用戶群體的偏好和需求差異。

關鍵字：行動裝置、視覺介面、客製化、認知偏好

Based on the personalized orientation of digital device interfaces, this study aims to investigate users' preferences for interface icon design. Through quasi-experimental design and optimization processes, interface simulations were subjected to user evaluations and tests, serving as experimental tools. The study employed purposive sampling to gather data and utilized quantitative analysis methods for data organization and comparison, while also summarizing post-test interview highlights. The research findings reveal that users' "physiological backgrounds" significantly influence their choices of icon preferences, particularly in the selection of "lightness-darkness mode" style templates. Throughout the testing and post-test phases, insights from users' actual interactions and interviews led to three overarching conclusions: "user feedback on interaction responses," "user adjustments to design preferences," and "user reflections post-test." These outcomes underscore the importance of individual differences in digital interface design perceptions and provide valuable feedback on personal operational experiences, which can be leveraged to optimize personalized interface preferences. Subsequent studies are recommended to involve broader and more diverse samples of users, along with approaches that lean toward customization in design variations, to delve deeper into the preferences and diverse needs among different user groups..

Keyword: Mobile Devices, Visual Interface, Customization, Cognitive Preferences

一 緒論

1.1 研究背景與動機

根據 Data Reportal 的統計，2021 年智慧手機上網的使用率佔全部行動裝置的 94.2%。至 2022 年 2 月，這一數字已經上升到 95% (Kemp, 2022a ; Kemp, 2022b)。無論是智慧手機擁有率還是使用智慧手機上網的比例都呈現逐年增長的趨勢 (Wikipedia, 2022a)。使用者對智慧手機的第一印象往往來自其介面設計。介面圖標作為智慧手機介面與使用者對接資訊的窗口，在語意傳達的準確性和操作的直覺性方面起著重要作用。由於每個人對智慧手機的需求各有不同，目前智慧手機品牌介面系統普遍提供了調整手機介面的功能，這種客製化的商業模式可能是在眾多品牌競爭中成功的關鍵之一 (中國生產力中心, 2022)。隨著市場競爭的加劇，全球供應商必須控制使用者的流失率。不同智慧手機品牌系統的介面設計差異可能導致使用者轉換系統時的不適應。因此，設計師在設計介面時不僅要考慮美化圖標，還要考慮使用者的操作體驗 (Norman, 1998)。使用者對介面操作的容易程度越高，就越能提高顧客滿意度。

在行動裝置應用程式的設計中，介面圖形的個性化呈現，對使用者體驗具有重要影響 (童鼎鈞等, 2011)，其中個性化主要從使用者面向切入探討，隨即顯現即是客製化的因應對策，因此，有賴於收集使用者操作之偏好，調整參數後所顯示的介面特殊效果；然而，裝置介面圖形個性化偏好的深入研究尚不足。本研究旨在探討使用者對行動裝置介面圖形個性化的偏好，包括圖標風格、視覺效果等因素。試圖瞭解使用者對行動裝置介面圖形個性化的偏好，並提供設計者參考的設計準則，以提高行動裝置應用程式的使用者滿意度和吸引力。儘管瞭解功能圖標對使用者體驗的重要性，以及許多學者提供的規範和設計原則，但在不同背景的使用者操作中，仍存在不同的認知差異和偏好設定。從視覺介面的草圖繪製到模型建立，再到實現測試，操作介面包含許多影響使用者滿意度的因素，例如可讀性、可辨別性等，甚至包括自主可用性測試 (Rahmadi et al., 2021)。因此，如何全面歸納和分析目前影響使用者客製化功能圖標設計的視覺因素，是本研究的動機所在。由於目前只有少數研究對使用者介面功能圖標，進行自主的客製化探討，因此，本研究將探討不同背景下的使用者操作是否會影響偏好設定。

1.2 研究目的

根據上述現象與陳述動機，本研究透過文獻資料的收集與歸納，旨在整合智慧型手機融入客製化因素的相關性。透過所得結果的彙整與分析，將其延伸至實驗測試設計，從設計模擬的實驗過程中，觀察並收集不同背景使用者對行動裝置介面造型與視覺風格的偏好。具體研究目的如下：

1. 設計行動裝置偏好選擇之視覺介面原型。
2. 進行優化調整行動裝置偏好設定介面原型。
3. 探究不同背景使用者，對操作介面模擬的反饋與其功能圖標偏好之間的關係。

1.3 研究限制

根據研究的動機與目的，本研究將整合目前智慧型手機市場，佔有率第二且為封閉型之 iOS 作業系統作為架構，以進行後續的設計實驗模擬參考樣本。由於研究課題主要關注於使用者操作介面客製化功能的體驗回饋與偏好，因此並不探究作業系統的程式碼或後端設計相關議題，專注於智慧型手機使用者對於功能圖標視覺設計元素的客製化偏好進行探究。

㉓ 文獻探討

2.1 行動裝置與圖形化介面討

行動裝置 (Mobile Device)，又稱手持裝置 (Handheld Device)，主要包括智慧型手機和平板電腦 (Tablet PC/ Pad)，具備多種應用功能。這些裝置的操作系統被稱為行動作業系統 (Mobile Operating System，簡稱 Mobile OS)，可視為行動平臺或掌上型作業系統，用於智能行動裝置上運行。使用者介面 (User Interface) 是手機作業系統的重要組成部分，用於操作系統和用戶之間的互動和資訊交換，它將資訊從內部格式轉換為人類可理解的形式，以使用戶方便且有效地操作硬體，實現雙向互動 (Wikipedia, 2022b)。具有圖形使用者介面 (GUI) 的操作系統主要採用基於圖標的介面。隨著智慧手機和智慧型行動裝置在市場上的普及，圖形使用者介面有助

於減輕用戶再操作時提取記憶的負擔，相對降低操作的複雜程序和出現錯誤。因此，良好的圖標設計有助於提高用戶友好性，標誌著資訊技術的重大進步和轉變（林廷宜 & 賴采秀，2015）。

行動應用程式（Mobile Application）簡稱為 App，是專為智慧型手機、平板電腦等行動裝置開發的應用程式或軟體。在行動應用程式的發展過程中，2007 年蘋果公司推出了第一款 iPhone 手機，其直觀對用戶友好且美感引人入勝的介面，將智慧型手機的功能，由商務工具轉變為日常消費的重要裝備，其中啟動應用程式的操作，僅需透過手指觸摸螢幕上的功能圖標，即所謂的 App Icon 即可獲得反饋。隨後，蘋果公司進一步在 iOS 平臺定義應用程式圖標設計的標準，強調色彩鮮豔、質感真實與細節豐富，提供更具吸引力和美感的用戶體驗（Chen, 2015）。除此之外，穀歌公司開發的 Android 系統也採用類似的介面設計策略，相對為程式開發者帶來靈活性和表達方式。因此，介面圖形化的發展，即成為行動應用程式設計的主流趨勢之一。然而值得注意，隨著行動應用程式的日益普及多樣化，對於隱私保護、資訊安全和使用數據管理等議題日益受到關注，這需要開發者和相關平臺提供者不斷地努力來解決和應對。

正當智慧裝置透過介面圖形化與使用者進行交互溝通時，其介面的圖形本身的寓意與視覺構成要素，則成為介面客製化提供了友善圖型化介面（紀雅玲、賴淑芬，2020），將人與機器透過介面進行溝通、調整的基礎（林怡君，2021）。因此，介面設計者在進行設計活動之前，應該以使用者的角度與觀點為出發點，提供符合使用者直覺、明顯、快速、愉悅的設計原則（陳慧玲 & 林安庭，2011）。其中 Norman 在《設計心理學》中提出了六大設計原則，包括可視性、回饋、限制、對應關係、一致性和預視性。首先，「可視性」意味著明確顯示功能，提高使用者操作的易視性程度，減少隱藏項目與功能。其次，「回饋」原則是要求使用者在操作後，能立即得到確認此操作正確無誤的回饋。「限制」的概念旨在降低使用者操作的錯誤性，減少犯錯機率。而「對應關係」指控制與產生效果之間的相互對應，回饋應與相對應的顯示功能相關聯。「一致性」則要求操作功能的手法保持一致，例如選單應一致出現在特定位置，避免出現在不合適的位置。最後「預視性」意味著物體的屬性應該讓使用者能夠明確預測，例如圓圈或圖形放置於長方條上，表示可以向左或向右拖動滑桿。由上述幾項原則提供在規劃時的指南。

然而，設計原則與使用性原則屬於不同的範疇；設計原則是指設計師利用個人經驗來設計產品，而使用性原則是從人機互動領域的使用者中心設計（User Centered Design, UCD）概念衍生出來，是對設計原型和系統進行評估的一種方法（蕭貴雲，2007）。相對於使用性原則則強調從使用者的角度出發，著眼於評估設計的易用性。

另外，關於使用性原則，Nielsen（2012）提出五個使用性指標來評估使用者介面的易用性。這些評估指標包括：學習性：使用者能夠輕鬆地操作介面、容易學習，並且能夠迅速地獲得成效。效率性：使用者能夠在介面操作中達到高效率，提高操作的知識率。記憶性：使用者能夠輕鬆記憶操作介面的功能，減少記憶負擔，並且不需要重複的學習。錯誤率：使用者能夠降低出錯的機率，即使在介面操作出現錯誤，也能夠及時提供修正的辦法，避免使用者感到挫折和負擔。滿意度：使用者能夠享受良好且流暢的介面操作體驗，從而提高他們對介面的滿意度（陳詩捷 & 林崇旭，2021）。

2.2. 圖標構成的設計

圖標（Icon），又稱圖示或圖像（劉育銘 & 汪曼穎，2021），廣義上是指所有具有指示功能的標誌，一般指用於行動裝置介面上指引使用者進行各種操作的圖像，作為字元顯示的重要輔助。在人機互動（HCI）領域中，圖標在互動介面上扮演著重要的角色。根據介面設計的觀點，圖標可以分為：1. 具象圖標：透過萃取、概括和簡化實體和特徵，誇大圖標的形象性，包括人物、動物、植物、物體形狀等圖標。2. 抽象圖標：使用抽象的圖形表達圖標涵義，也能運用簡單幾何圖形或符號作為表現形式，適用於隱含表達意義的圖標。3. 文本圖標：使用具有明顯特徵的字元或字母以傳達圖標的功能，或是將圖像和文字結合作為一個整體概念表達。4. 數字圖標：與文本類型相比，數字圖標的功能相對單一，主要用於計數和排序（Yan, 2011）。若從形式而言，圖標的構成主要包括文字、圖形、符號、混合形式，此外，其他研究亦指出，圖標的組成元素可能包括圖像、遊標、聲音回饋、動畫展示等（林萱 & 謝毓琛，2015）。而林榮泰、莊明振（1991）提出了一種基於「設計方式」的分類方法，將圖像定義為具有具象型、抽象型、強制型、綜合型四種類型（何慧儀 & 鄭宇廷，2013），說明圖標可依功能進行不同的分類。因此，本研究在圖標的操作性細節分別進行說明，如下表 1 所示。

圖標性介面具有許多優勢，其中圖標的易識別性有助於使用者記憶和識別可用的功能，尤其對於不經常使用交互系統的初學者而言，圖標性介面相形重要且具備視認的優勢。若從視覺角度而言，圖標性介面包括以下圖標的顯現特徵：1. 可讀性（Readability）；2. 可辨別性（Discernibility）；3. 顏色（Color）；4. 熟悉性（Familiarity）；5 具體性（Concreteness）（Yan, 2011）。Horton（1994）指出圖標設計原則重點有：1. 訊息重要性：同樣屬性的圖標設計能被群化編排；2. 可區分性：可能產生混淆的圖標，應設計出差異性足以區別；3. 可記憶性：圖標設計應有被記

憶的特徵（林昱彰 & 王藍亭，2020）。反觀如果使用者無法從熟悉度或操作體驗理解圖標的含義，圖標相對就會失去其代表意義。因此，圖標的目的不僅是讓使用者發現介面上的功能，更重要的是能準確有效地傳達圖標的語義資訊，所以良好圖標應能提高使用者的操作效率，並減少操作錯誤的發生。綜合而言，簡潔的圖標更容易被識別，若能適度降低圖標的複雜度，是有助於提高個體的視覺搜索性能（Shen et al., 2020）。因此，假若圖標設計並沒有顧及到適用性、視認性等問題的話，觀看者則需要較多時間進行辨識，如此的識別成效相對是不友善的（蔣世寶 & 薛霖鈺，2022）。

表 1 | 圖像類型之定義說明（資料來源:本研究整理）

圖像類型	定義說明
具象型	將實際事物直接相關的語意視覺化，通常容易讓人直接聯想、記憶。舉例來說，使用時鐘的圖像來傳達「時間」的概念，是一種具象型的圖像，因為時鐘是與時間直接相關的實際物品。
抽象型	將實際事物所象徵的概念視覺化，需要使用者稍微具備想像力，通常較不容易因為外在因素而改變。例如，使用聽筒的圖像來代表「電話」的概念，即使是在免持聽筒或行動裝置出現後，這個符號仍然能保持其代表的意義，是一種抽象型的圖像。
強制型	圖像與實際的事物或象徵觀念並無關連，通常是約定成俗而產生。例如，使用「*」符號來取代計算數字的乘號「X」，這是一種強制型的圖像，符號本身與乘法並無直接關聯。
綜合型	圖像會結合金象型、抽象型、強制型等三種類型，被用來表達較複雜的訊息或概念，以詳細表現方式。例如，使用手掌包覆地球的圖像傳達愛地球的「環保」概念，此類型圖像結合金象性（手掌、地球）和抽象性（環保），是一種綜合型的圖像。

有鑑於從蘋果公司設計概念得知，每個應用程式均需要具備優美且令人難忘的圖標形象，該圖標要能夠在 App Store 中吸引使用者的注意力，從觀看關注的視覺中脫穎而出。故蘋果公司官方網站提出十個圖標設計要點與原則：1. 擁抱簡單（Embrace simplicity）；2. 提供一個焦點（Provide a single focus point）；3. 設計一個可識別的圖標（Design a recognizable icon）；4. 保持背景簡單與避免透明（Keep the background simple and avoid transparency）；5. 只有在不可必免的狀況或是標誌一部分時才使用文字（Use words only when they're essential or part of a logo）；6. 避免包含照片、螢幕截圖或介面元素（Don't include photos, screenshots, or interface elements）；7. 避免使用蘋果公司硬體產品的複製品（Don't use replicas of Apple hardware products）；8. 避免應用程式圖標放置在整個介面中（Don't place your app icon throughout the interface）；9. 針對不同的桌布來測試圖標（Test your icon against different wallpapers）；10. 保持圖標為直角（Keep icon corners square）。因此，從蘋果公司內部的設計概念說明，圖標設計是基於功能性、辨別性與美感素養的思考落實，提供後續實驗工具的準則。

2.3 認知需求與個體偏好的客製化

認知 (Cognition) 被定義為使用者透過思考、經驗和感官獲取知識和理解的心理行為或過程 (Shen et al., 2020; Wundt, 1905)。為了完成一項複雜的認知任務，人們必須在工作記憶中不斷保留多種相關資訊和中間結果，同時使用複雜的策略或概念化的使用者行為來處理這些資訊，以便最後形成對需求的認知，這個過程被稱為認知與資訊處理模式 (Cognitive Psychology & Information Processing) (Shen et al., 2020)。從處理模式的內部來看，認知涉及到刺激與反應，進而影響感知。這與 Norman 的情緒設計 (Emotional Design) 理論相呼應，該理論將資訊處理與情緒和經驗理論相結合 (Norman, 2004)。

認知需求的觀念最早是由 Cohen、Stotland 和 Wolfe 於 1955 年所提出，Cohen、Stotland 和 Wolfe 認為是個人有意義地、合理地整合與情境相關需求的行為 (Cohen et al., 1955)。這意味著為了理解某種情況，個人需要依據其過往的經驗和能力，針對該需求構建相關架構與想像。後來 Cacioppo 和 Petty 在 1982 年採納 Cohen 等人的概念，將認知需求定義為「個人根據喜好進行認知思考的程度 (Cacioppo & Petty, 1982)」。這意味著個人樂於或願意參與認知活動和資訊處理，這即被稱為認知需求 (Mantel & Kardes, 1999)。認知需求的程度因人而異，會因為不同個體或是不同處境而有所差異，當個人需要從事思考與整合的時候，會根據欲處理的訊息量以及經歷的差異而產生不同的態度 (孫衙聰 & 葉素妙, 2016)；針對此說法，不同的情境與相異的個體皆會有需求程度上的差異，因此，可根據個人進行認知活動時間的長短，區分高認知需求與低認知需求之說法 (高欣等, 2019)，針對需求程度提供可抉擇性的選擇。

偏好源自於個體對於資訊源的態度喜好的感受反映，若融入到認知需求的歷程，則牽涉到兩個具有主客觀立場的概念：客製化與個人化。客製化 (Customization) 是根據使用者的需求進行特別的定製，以滿足其需要；顧客針對自己的需求，對一個標準的產品進行修改、用新的元素去替換標準的元素，或是在一個標準的產品加入特殊功能，此過程可以提供顧客一個更完整且符合其需求的客製化產品 (中文百科, 2022)。而運用在系統與軟體方面，使用者能自行調整系統設定，以建立「量身訂做」的使用者介面、環境或資料內容及呈現的方式 (蘇小鳳, 2013)。大多數介面都提供了某種定製的可能性，從手機桌面或網頁上的簡單字體到顏色更改，甚至螢幕遊戲中更複雜的修改與編輯等，這些以適應特定個人或任務進行明確選擇的行為，在語意皆被解釋成客製化 (Nielsen, 1998)。

個人化 (Personalization) 是由計算機驅動，嘗試根據使用者需求的某種形式之

模型，向使用者提供單個頁面 (Nielsen, 1998)。換言之，就是在沒有主動詢問使用者偏好的情況，發生公司、數據或是演算法代表使用者控制的權利和修改體驗。其中，個人化可分為四種面向，分別為個人化使用環境、個人化推薦、個人化檢索，以及個人化偏好紀錄。所以，個人化的總體脈絡，是根據特定用戶已知願望和需求自動定制內容，用於推斷應該向用戶顯示哪些項目，例如產品、服務或資訊 (Tiihonen & Felfernig, 2017)，這種個性化的功能讓使用者可以體驗如同專屬於自己的媒體平台，不僅可以改善使用者操作體驗，亦能從中發現與使用者有關的新內容 (Desmet & Hekkert, 2007)。也就得知，當個體開始重視個人生活環境的質量時，對於個人品味需求則對應於日常所用事物，這可從近年來客製化產品或服務當中，發現其經濟市場的趨向 (陳殿禮 & 邱昭融, 2022)。一旦獨特性及專屬性特質與個人化產生連結後，人們追求客製化的傾向，可在目前的行動時代所見一二，藉由行動裝置進行網路消費的需求與情境日漸增加 (趙麗萍等, 2022)。

當個體付諸需要與投入在於事物之上，所得到的互動反饋則顯現於反應與情緒 (黃盟祺等, 2012)。蔡宜庭 (2017) 認為，情緒設計 (Emotional Design) 基於使用者的「滿意度」等因素，而反思層次對情感設計是重要的，它是決定使用者對物體的印象，人機互動作用即產生個體在不同情境的個別需求，而客製化相對成為解決的因應做法之一。其實客製化 (Customization) 觀念早在 1980 年代就已經逐漸興起 (高清漢, 2021)，於二十一世紀形成主要經濟面向之一。胡善進 (2004) 在客製化的研究發現，凡是行銷服務或者顧客關係等方面管理時，客製化意識已經融入各個產業範疇。加上近年來大眾對於客製化觀念的接受度普遍提高，並且因與眾不同的概念逐漸形成個人特色或品味展現。所以與客製化有關的話題、商機與商品持續開發，以有別於他人、為個人量身訂做的專屬表現孕育而生，吸引且提高消費者或使用者，對於客製化的好奇心 (樊祖輝等, 2020)，形成日後消費者或使用者相關研究當中所關注的命題所在。

2.4 本章小結

根據上述文獻的探討得知部分介面設計的原則，以及影響使用者偏好的相關因素，包含客製化的偏好設定，可以讓使用者感受近似專屬於自己的功能圖標，以提升個體在系統的操作體驗，落實從消費者的喜好進行設計思考。行動載具透過視覺介面與使用者進行互動，使用者操作動作連動介面的反饋與接續反應，這一連串的行為則需透過視覺圖標的空間與動作作為溝通，其中對於動作指令的提示有賴於圖像的主題意涵，故共通性的符號相對成為訊息互動的標的。但是有鑑於個體需求的

差異化趨勢，也引發部分研究投入探討，如何抽離相關視覺操作要素，這需要基於圖標示在可識別的基礎之下，讓操作者能有更為多樣的介面調整彈性。有鑑於科技快速地演進，不變之處則是個體喜歡具備更人性化、客製化且自然的方式與外界互動；這也正是為何社群趨勢始終高度牽動著商務發展的原因（Neary, 2022）。故本研究意旨在於透過介面模擬進行偏好收集，探究簡單明瞭的圖示是否越能減少使用者的辨識失誤圖，因為圖標相對反映來自於生活經驗，透過該功能的認知以聯想其特徵圖示（陳義生等，2015）。總之，藉由智慧型手機之功能圖標與介面設計，進行本研究的問題假設與探究，分析其相關性並運用後續研究方法，設計一套新的介面客製化模擬介面，受試者透過自主操作，隨後評估介面的客製化的調整，除了了解視覺風格的趨向，是否能夠因功能的訂製提升使用態度與偏好。

㊦ 研究方法

3.1 研究方法

本研究採取準實驗設計（Quasi-experimental Design）方法，基於先前研究的資料和反饋進行了初步的介面設計模擬。接續透過半結構式訪談方式徵集專家的意見和評估，從而完成介面設計的最終版本。在完成工具設計後，進行了使用性測試以及放聲思考法（Think Aloud）的調查，以收集使用者對於介面設定的理由，當測試結束後邀請使用者做訪談的補述，有助於本研究了解使用者的需求和偏好。

3.2 研究設計

實驗測試將分為兩次進行，第一次實驗將根據前導資料與質性訪談的蒐集結果，進行介面初步的客製化模擬，界定使用者可調整之項目與視覺效果的特性，運用模擬軟體 Figma 製作與連結介面項目與即時效果，項目有介面風格、圖標造型與色彩變化，此三項效果的視覺化主要來自文獻探討所得，加上前置資料收集的結果分析所得。完整模擬功能給予專家及具有設計背景的使用者進行操作評估，獲得之使用建議進行第一次的檢討與改善。隨後第二次將優化過的客製化模擬介面進行使用性測試（Usability Testing），藉由最終版本的模擬互動，評估是否滿足使用者的行為，以了解心目中真正的客製化需求（Nielsen, 2012）。過程中同時運用訪談以及量化研

究方法，進行分析與歸納實驗結果後，完成工具介面設計模擬的資料收集。其中在受試對象的說明，由於設計原型處於測試階段，由於時間因素，為取得較為精確的回饋內容，受試對象先以小樣本進行測試評估，設定設計專業受試者進行操作評估，以利取得精確優化的操作重點。其次，在受試者背景與名義變項方面，因個人資料的選擇，在此階段的操作評估，採集有關「性別」、「年齡」、「職業」與「使用習慣」四項的分析處理，試圖先行了解不同性別、各層次年齡、從事的專業與日常的生活習慣等，在本階段研究的操作評估結果，試圖從操作觀察當中，發現其操作的相關反饋，以便後續在擬定技術優化調整之參考。其完整實驗設計、測試流程，如下表 2 所示：

表 2 | 實驗測試設計項目說明

研究目的	進行初步客製化介面模擬，運用半結構式訪談蒐集專家評估的建議，進行修改後產出最終版介面，以進行受試者的使用性測試
研究對象	(1) 專家：介面設計相關領域 (2) 受試者：即為使用者，具備設計背景者
研究假設	(1) H1-a 受試者「性別」的不同對圖標偏好具影響關係 (2) H1-b 受試者「年齡」的不同對圖標偏好具影響關係 (3) H1-c 受試者「職業」的不同對圖標偏好具影響關係 (4) H1-d 受試者「使用習慣」的不同對圖標偏好具影響關係
資料分析	(1) 描述性統計分析 (2) 獨立 T 檢定分析 (3) 單因子變異數統計分析

3.3 研究工具

研究工具方面，透過介面模擬視覺設計與使用者評估，產出最終版介面以利進行正式的使用性測試，以歸納出使用者對於介面客製圖標之需求以及偏好。此實驗設計工具將會採用先前關於質性訪談的 iPhone iOS 15 應用程式圖標作為操作樣本，進行製作功能的雛型介面設計，並定義可調整變項進行滑桿測試，其影響視覺設計因素包含：「圖形」、「文字」與「色彩」。因本研究主要為圖標造形結構變化，故採納圖形與色彩兩項部分為調整變項，並定義為「圖標風格」、「圖標造形」與「圖標色彩」。介面模擬之版面尺寸採用 iPhone 8 Plus 為底圖，並將 16 個內建應用程式圖標隨機排列於版面，同時在應用程式下方設置滑桿造形之調整軸，調整項目分別為：下凹、凸起；方角、圓角；暗色、亮色共有三組滑桿。為呼應質性訪談設計師所提到「有限度之調整」，每一組滑桿皆有三個節點進行停頓設定。最後，總結初步介面模擬之設定值內容如圖 1 所示，包含：1. 範本設定；2. 應用程式圖標；3. 滑桿變項設定；4. 字型大小設定；5. 圖標風格設定；6. 圖標造形設定；7. 圖標色彩設定。以下提供三個初步介面模擬範本以供參考(表 3 到表 5)：



圖 1 | 介面模擬設定值各部位內容 (資料來源:本研究整理)

表 3 | 初步介面模擬_範例一 (資料來源:本研究整理)

1. 介面範本設定：iPhone 8 Plus；尺寸為 W414、H 736
2. 應用程式圖標：iOS 15.0 內建應用程式；尺寸為 W80、H80 App Store、照片、相機、日曆、時鐘、音樂、備忘錄、電話、代辦事項、設定、錢包、瀏覽器、訊息、天氣、健康、計算機
3. 滑桿變項設定：圖標風格（下凹與凸起）、圖標造形（方角與圓角）、圖標色彩（暗色與亮色）；色彩設定為 D9D9D9
4. 字型大小設定：Noto Sans HK（Bold）10 級數、字體色彩為 FFFFFFF
5. 圖標風格設定：預設（左圖）；下凹 Inner Shadow1；X0、Y4、Blur4、Spread0 Effect Color 000000 25%（右圖）
6. 圖標造形設定：預設（左圖）；預設（右圖）
7. 圖標色彩設定：預設（左圖）；暗色 Layer Hue 50%（右圖）

表 4 | 初步介面模擬_範例二 (資料來源:本研究整理)

<p>1. 介面範本設定：iPhone 8 Plus；尺寸為 W414、H 736</p>	
<p>2. 應用程式圖標：iOS 15.0 內建應用程式；尺寸為 W80、H80 App Store、照片、相機、日曆、時鐘、音樂、備忘錄、電話、代辦事項、設定、錢包、瀏覽器、訊息、天氣、健康、計算機</p>	
<p>3. 滑桿變項設定：圖標風格（下凹與凸起）、圖標造形（方角與圓角）、圖標色彩（暗色與亮色）；色彩設定為 D9D9D9</p>	
<p>4. 字型大小設定：Noto Sans HK (Bold) 10 級數、字體色彩為 FFFFFFF</p>	
<p>5. 圖標風格設定：下凹 Inner Shadow1：X0、Y4、Blur4、Spread0、Effect Color 000000 25%（左圖）；凸起 Inner Shadow1：X0、Y-40、Blur20、Spread0、Effect Color 000000 15%；Inner Shadow2：X0、Y5、Blur15、Spread0、Effect Color FFFFFFFF 70%；Inner shadow3：X0、Y-30、Blur60、Spread0、Effect Color 000000 50%、Drop Shadow：X0、Y4、Blur4、Spread0、Effect Color 000000 25%（右圖）</p>	
<p>6. 圖標造形設定：方角 Corner Radius 0（左圖）；方角 Corner Radius 0（右圖）</p>	
<p>7. 圖標色彩設定：暗色 Layer Hue 50%（左圖）；亮色 Layer Normal 100%（右圖）</p>	

表 5 | 初步介面模擬_範例三 (資料來源:本研究整理)

<p>1. 介面範本設定：iPhone 8 Plus；尺寸為 W414、H 736</p>	

續表 5 | 初步介面模擬_範例三 (資料來源:本研究整理)

2. 應用程式圖標：iOS 15.0 內建應用程式；尺寸為 W80、H80 App Store、照片、相機、日曆、時鐘、音樂、備忘錄、電話、代辦事項、設定、錢包、瀏覽器、訊息、天氣、健康、計算機
3. 滑桿變項設定：圖標風格（下凹與凸起）、圖標造形（方角與圓角）、圖標色彩（暗色與亮色）；色彩設定為 D9D9D9
4. 字型大小設定：Noto Sans HK (Bold) 10 級數、字體色彩為 FFFFFFFF
5. 圖標風格設定：下凹 Inner Shadow1：X0、Y4、Blur4、Spread0、Effect Color 000000 25%（左圖）；凸起 Inner Shadow1：X0、Y-40、Blur20、Spread0、Effect Color 000000 15%；Inner Shadow2：X0、Y5、Blur15、Spread0、Effect Color FFFFFFFF 70%；Inner shadow3：X0、Y-30、Blur60、Spread0、Effect Color 000000 50%、Drop Shadow：X0、Y4、Blur4、Spread0、Effect Color 000000 25%（右圖）
6. 圖標造形設定：圓角 Corner Radius 50（左圖）；圓角 Corner Radius 50（右圖）
7. 圖標色彩設定：預設（左圖）；暗色 Layer Hue 50%（右圖）

3.4 使用性測試

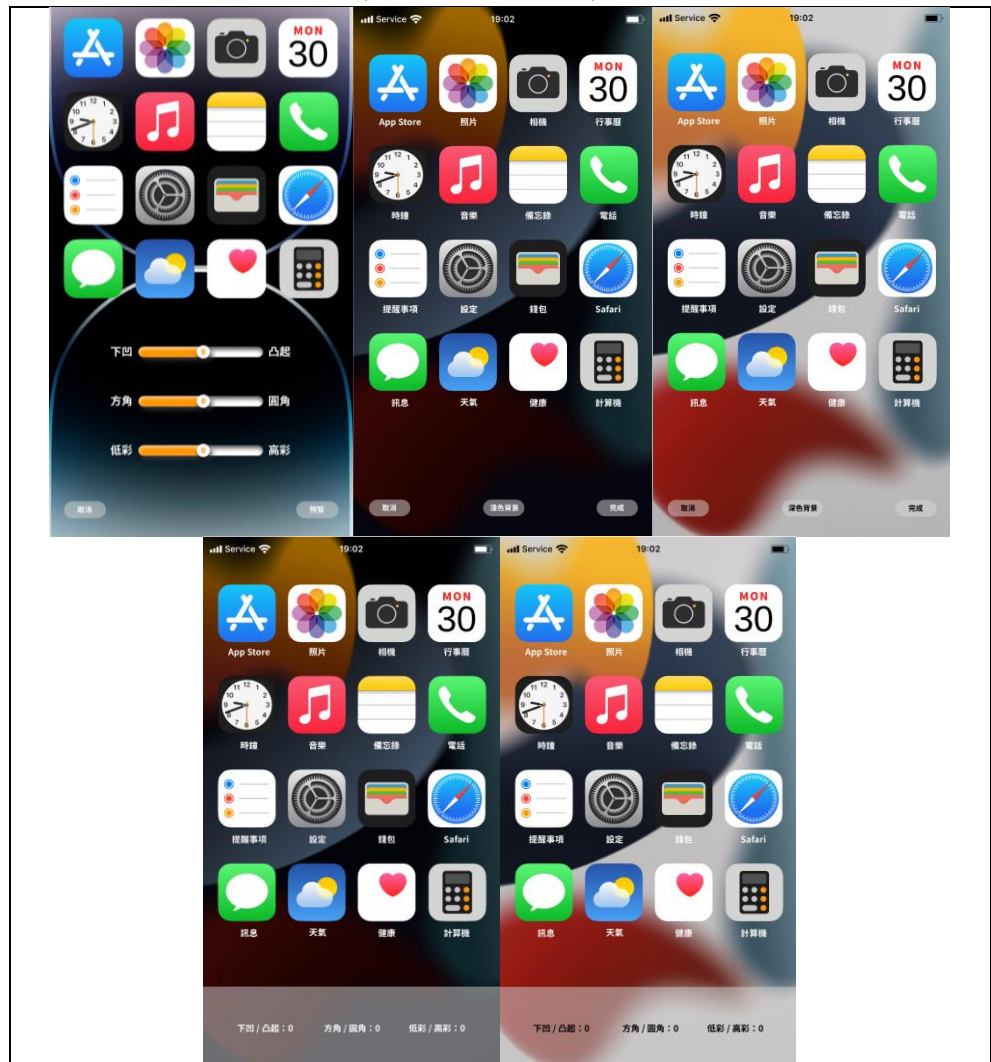
使用性測試是基於優化正式實驗中研究工具的品質，執行方式為受測對象依照設定之任務實際進行介面的操作，將提供最終版的模擬介面交給使用者進行操作，而研究者在旁觀察與記錄使用者操作的情況。本研究參考 Rubin (1994) 的六個步驟內容，進行使用性測試內容與目的規劃。在操作的同時，亦會要求受試者同步進行放聲思考開放操作理由；若出現無法由受試者外在的觀察，則要求將內在想法以口述表達，經由現場設備錄製口述聲音與影像，口語內容經由程式轉碼謄寫成逐字稿，作為分析受試者心理的基礎材料，此作法將有助於掌握受試者心理的直述。透過二次審視使用者評估回饋與使用者測試流程後，將介面試掘模擬做完整的優化。經整理後得到兩個項目：1. 將「完成」功能鍵的部分改成「預覽」功能鍵；2. 參考 iPhone「設定」功能中的「淺色模式」與「深色模式」，並套用 iPhone iOS 15.0 預設背景為樣本，以提升專家評估所提及的「增加現實操作感」。以下為歸納統整最新操作流程，將設定為點選預覽鍵後，受試者便可以選擇個人偏好之背景選擇，以便搭配設定好的圖標造形，當確認不再修改之後即可按下完成鍵。而最終版介面模擬設計之樣式範本如下所示(圖 2、表 6 到表 8)：



圖 2 | 最終版介面模擬設計 (資料來源：本研究整理)

- (1) 指示按鍵設定：取消鍵、預覽鍵、淺色背景鍵、深色背景鍵、完成鍵設定值為 W57、H23；Corner Radius 50；Fill D9D9D9 50%；Text Noto Sans HK (Bold) 10 級數、Fill FFFFFFFF 100% (深色背景)、Fill 000000 100% (淺色背景)
- (2) 狀態欄位顯示：Wi-Fi Service、時間 (24 小時制)、電池電量
- (3) 預覽流程顯示：功能圖標套用預覽流程，會顯示其功能圖標之中文名稱
- (4) 確認偏好數據：進入最後畫面將會顯示受試者的偏好參數值，以利研究者進行後續的數據統計；W414、H112、Corner Radius 0、D9D9D9 50%、字型 Fill FFFFFFFF 100% (深色背景)、字型 Fill 000000 100% (淺色背景)
- (5) 滑桿節點設定：將原先的三個節點 (停頓點) 增加至五個節點 (參數值 -2、-1、0、1、2 之調整選項)，以增加不同使用者之不同需求，更加提高本研究之研究範圍。

表 6 | 最終版介面模擬_範例一 (資料來源:本研究整理)



1. 介面範本設定：iPhone 8 Plus；尺寸為 W414、H 736；iOS 15.0 之預設桌布圖
2. 應用程式圖標：iOS 15.0 內建應用程式；尺寸為 W80、H80
App Store、照片、相機、日曆、時鐘、音樂、備忘錄、電話、代辦事項、設定、錢包、瀏覽器、訊息、天氣、健康、計算機
3. 滑桿變項設定：圖標風格（下凹與凸起）、圖標造形（方角與圓角）、圖標色彩（低彩與高彩）；參數值 -2、-1、0、1、2 之調整選項
4. 字型大小設定：Noto Sans HK (Bold) 15 級數、字體色彩為 FFFFFFFF
5. 圖標風格設定：預設 0
6. 圖標造形設定：預設 0
7. 圖標色彩設定：預設 0

表 7 | 最終版介面模擬_ 範例二 (資料來源:本研究整理)



1. 介面範本設定：iPhone 8 Plus；尺寸為 W414、H 736；iOS 15.0 之預設桌布圖
2. 應用程式圖標：iOS 15.0 內建應用程式；尺寸為 W80、H80
App Store、照片、相機、日曆、時鐘、音樂、備忘錄、電話、代辦事項、設定、錢包、瀏覽器、訊息、天氣、健康、計算機
3. 滑桿變項設定：圖標風格（下凹與凸起）、圖標造形（方角與圓角）、圖標色彩（低彩與高彩）；參數值-2、-1、0、1、2 之調整選項
4. 字型大小設定：Noto Sans HK (Bold) 15 級數、字體色彩為 FFFFFFF
5. 圖標風格設定：下凹-2；Inner Shadow1：X0、Y2、Blur4、Spread0、Effect Color 000000 100%
6. 圖標造形設定：方角-2；Corner Radius 0
7. 圖標色彩設定：低彩-2；Layer Hue 100%

表 8 | 最終版介面模擬_範例三 (資料來源:本研究整理)



1. 介面範本設定：iPhone 8 Plus；尺寸為 W414、H 736；iOS 15.0 之預設桌布圖
2. 應用程式圖標：iOS 15.0 內建應用程式；尺寸為 W80、H80
App Store、照片、相機、日曆、時鐘、音樂、備忘錄、電話、代辦事項、設定、錢包、瀏覽器、訊息、天氣、健康、計算機
3. 滑桿變項設定：圖標風格（下巴與凸起）、圖標造形（方角與圓角）、圖標色彩（低彩與高彩）；參數值 -2、-1、0、1、2 之調整選項
4. 字型大小設定：Noto Sans HK (Bold) 15 級數、字體色彩為 FFFFFFFF
5. 圖標風格設定：下巴-1；Inner Shadow1：X0、Y2、Blur4、Spread0、Effect Color 000000 80%
6. 圖標造形設定：方角-1；Corner Radius 10
7. 圖標色彩設定：低彩-1；Layer Color 100%

使用者測試將運用最終版介面模擬進行測試，對象採樣以立意抽樣方式，收集不同背景屬性之受試對象進行測試，詳細研究步驟如下描述：

- (1) 受試對象：為 iPhone 使用者 20 位，年齡位於 25-34 歲之間，其學習背景、學歷

等不限，主要設定性別、年齡、職業與每日手機使用平均時數，作為本研究之名義變項。

- (2) 測試設備與紀錄：MSI 筆記型電腦。電腦截圖完整的錄影與錄音，以紀錄受試者操作過程。
- (3) 測試解說：首先研究者須告知受試者研究目的與預期得到之結果，待受試者釐清測試源由後，研究者便會提供受試同意書（電子檔）以及測試設備後，進入介面模擬操作的解說，過程均提醒受試者須以放聲思考法進行操作。過程若是遇到不明白的受試者，將會示範如何將內心想法透過表達轉述成口語，使其能夠參考與理解。最後完整講述各種按鈕之用途與操作方法，包含預覽鍵、取消鍵、完成鍵、滑桿操作等，隨後即進行測試。受試過程中，研究者會鼓勵受試者的態度回饋。
- (4) 測試流程：當研究者按下螢幕錄影鍵，受試者便可以操作介面模擬，過程隨時保持內隱想法以口述方式表達，研究者會視當下的情況，調整對受試者的溝通語氣與引導方式，受試者須運用介面模擬滑桿功能，在三種可調變項進行調整個人所屬偏好，以便可以進行預覽功能，評估是否需要再次重新返回調整，若有即可點選取消鍵，回復至上一頁調整頁面，待整體確認設定值之後便可按下完成鍵，以完成整個操作測試。

3.5 本章小結

就三方立場（專家、具設計背景之使用者、研究者）的觀點評估，此操作過程共遭遇到若干項細節的障礙，經過專家、使用者的建議整理與歸納後，盡量在使用者測試之前能盡力屏除可能會遇到的狀況，以利後續正式測試更為順利。總之，所有過程意在探究基於市面上的介面呈現元素與效果，試圖瞭解不同背景之使用者對於介面設計客製化的意圖，藉由最後的實驗設計產出，收集使用者在圖標介面認知的造形偏好與認知差異。

④ 研究結果

4.1 使用性測試分析

本研究在使用性測試階段，分別運用質性與量化的分析方法進行資料收集，其

中使用者測試前的背景經歷與智慧型手機使用習調查，主要為本研究名義變項的探討項目，進一步與結果進行描述性統計及交叉分析，試圖從資料中找尋相關聯性的因素，以驗證假設說法得出觀點，並重新審視以下內容：1. 檢查現有的證據和理論；2. 提出假設；3. 根據假設做出預測項目；4. 設計實驗測試或計算分析以檢驗預測真偽；5. 得出關於預測和假設的結論。接續將在不同背景之受試者，其操作最終版本的模擬介面後，透過半開放式問答方式，蒐集相關介面使用問題與感想回饋，主要利用錄影之影片檔，匯入語音編碼軟體「o Transcribe」進行逐字稿的處理，找出重點以便將受試者實際操作之感受，納入後續優化圖標設計的考量。

4.2 受試者特性分析

在受試者基本資料與使用經驗的整理歸納，包含性別、年齡、職業、智慧型手機的使用狀況，詳細內容參考如後。性別：樣本顯示生理男為 7 次（35%）、生理女為 13 次（65%），總計為 20 次（100%）。年齡：樣本顯示年齡分佈為 25-35 歲，故將受試者以五歲次作為區間，分別為 25-30 歲 16 次（80%）、30-35 歲 4 次（20%），總計為 20 次（100%）。職業：樣本顯示分佈類別名義，取自於「中華民國資訊統計網」提供「職業標準分類（第 6 次修訂）」資訊：分別為第一大類（民意代表、主管及經理人員）3 次（15%）、第二大類（專業人員）2 次（10%）、第三大類（技術員及助理專業人員）6 次（30%）、第四大類（事務支援人員）2 次（10%）、第五大類（服務及銷售工作人員）2 次（10%）、第六大類（農、林、漁、牧業生產人員）0 次（0%）、第七大類（技藝有關工作人員）1 次（5%）、研究生 4 次（20%），總計為 20 次（100%）。

其次，在智慧型手機使用狀況：主要參考 iPhone iOS 內建之功能查詢「螢幕使用時間」，作為此部分的資料收集，查詢路徑分別為：「桌面」→「設定」→「螢幕使用時間」→「每日平均」。此部分將以時數為區分間隔帶，分別為 1-5 小時 7 次（35%）、5-10 小時 9 次（45%）、10-15 小時 4 次（20%），總計為 20 次（100%）。經過統整之後得知，受試者基本資料簡易分類，20 位受試者當中主要群眾為女性 13 次（65%）、年齡多為 25-30 歲 16 次（80%）、第三大類的職業（技術員及助理專業人員）6 次（30%）、智慧型手機使用狀況為 5-10 小時 9 次（45%）為主，所得以上歸納的名目分類，將於後續進行變異數分析，試圖探求各類目平均數與影響程度。

4.3 受試者背景差異與介面模擬分析

4.3.1 性別類目差異情形

針對圖標風格、圖標造形、圖標色彩以及深淺模式方面，與性別進行差異的分析。就圖標風格而言，男性的平均偏好值為 3.43，標準差為 1.51，而女性的平均偏好值則為 3.15，標準差為 0.99。雖然男性稍微偏好「凸起風格」，但整體而言，受試者偏向於預設值；而 F 檢定顯示兩組間沒有顯著差異，顯示生理性別對於圖標風格偏好沒有影響。以圖標造形而言，男性的平均偏好值為 4，標準差為 1.29，而女性的平均偏好值則為 3.15，標準差為 0.69。男性偏好於圓形導角的造形，女性則主要偏向預設值，其 F 檢定結果顯示存在若干差異，但生理性別對於圖標造形偏好並無顯著的影響。在圖標色彩方面，男性的平均偏好值為 3.43，標準差為 0.98，女性的平均偏好值則為 2.77，標準差為 0.93。雖然女性偏好低彩度的圖標設定，但整體而言，受試者均偏向喜愛高彩度；其 F 檢定顯示沒有顯著差異，表明生理性別對圖標色彩沒有影響。最後在深淺模式方面，男性的平均偏好值為 1.00，標準差為 0.00，女性的平均偏好值則為 0.62，標準差為 0.51。大多數受試者偏好於深色模式作為背景明度；在 F 檢定結果顯示兩組間存在顯著差異，進一步的 t 檢定值之雙尾顯著性考驗，統計值為 1.615，雙尾顯著性 p 值 = .018 > 0.05，應拒絕虛無假設 H_0 ，對立假設 H_1 成立。

4.3.2 年齡類目差異情形

年齡變項對於圖標風格的考驗，25-30 歲年齡組的平均偏好值為 3.00，標準差為 1.10；30-35 歲年齡組的平均偏好值為 4.25，標準差 0.96。結果顯示，大部分受試者年齡介於 25 至 30 歲之間，顯示圖標風格的偏好主要分佈在扁平化和立體化之間，沒有明顯的年齡偏好關係。從 F 檢定結果說明兩組間沒有顯著差異，表示年齡對圖標風格偏好沒有影響。在圖標造形項目，25-30 歲年齡組的平均偏好值為 3.31，標準差 0.95；30-35 歲年齡組平均偏好值 4.00，標準差為 1.16。結果顯示多數受試者偏好預設值的圖標造形。F 檢定結果同樣兩組間沒有顯著差異，表示年齡對圖標造形偏好沒有影響。而圖標色彩部分，25-30 歲年齡組的平均偏好值 2.88，標準差 0.96；30-35 歲年齡組平均偏好值 3.50，標準差 1.00。在整體受試者中，年齡對圖標色彩沒有明顯的影響；經 F 檢定亦顯示沒有顯著差異。最後在深淺模式的檢定，25-30 歲年齡組的平均偏好值 0.69，標準差 0.479；30-35 歲年齡組的平均偏好值則 1.00，標準差為 0.000。多數受試者偏好深色模式作為背景，但在 25-30 歲年齡組中，也有少數受試者偏好於淺模式；其 F 檢定計算後的 t 統計值顯示為 -2.611，雙尾顯著性 p 值 .020 < 0.05，故拒絕虛無假設 H_0 ，應接受對立假設 H_1 ，顯示兩組間存在有顯著差異，即年齡變項對深

淺模式偏好有影響。

4.3.3 職業類目差異情形

職業類別的描述性分析得到以下結果：圖標風格部分，各職業類別的平均偏好值分別為 2.67、4.50、2.83、4.50、2.00、1、2.75。職業類別 1、3 以及研究生項目較偏好扁平或下凹的風格；反觀職業類別 2、4、5 較偏好立體風格。就變異數分析來看，組別之間平均數 F 值為 2.58，p 值為 0.072，職業類別與圖標風格無顯著差異。圖標造形方面，各職業類別平均偏好值分別為 3.00、4.00、4.00、3.50、3.00、5.00、4.00。多數受試者偏好於預設值的圖標造形。變異數分析部份，組別間平均數的 F 值為 2.15，p 值為 0.17 未達到顯著差異。而圖標色彩方面，各職業類別的平均偏好值分別是 2.00、4.00、2.83、3.00、3.50、4.00、3.00；受試者多數偏向於預設值或往高彩的效果。變異數分析，組別間平均數的 F 值為 1.28，p 值為 0.33 亦未達顯著差異。最後深淺模式部分，各職業類別平均值分別為 0.67、1.00、0.83、0.50、1.00、1.00、0.50；多部分受試者偏好於深色模式，經變異數考驗，組別間平均數的 F 值為 0.54，p 值為 0.77，同樣也未達顯著差異。綜合而言，無法從考驗當中證明，職業類別與圖標風格、圖標造形、圖標色彩以及深淺模式之間存在有顯著的影響。

4.3.4 手機使用狀況類目差異情形

根據智慧型手機使用狀況的描述性統計分析，在圖標風格方面，各組使用時數的平均偏好值分別為 0-5 小時 3.29、5-10 小時 3.00、10-15 小時為 3.75；組間變異數分析顯示 F 值 0.55，p 值 0.59，說明每日使用智慧型手機時數與圖標風格之間並無顯著差異。圖標造形項目，各組使用時數的平均偏好值分別 0-5 小時 3.57、5-10 小時 3.67、而 10-15 小時為 2.75。變異數分析 F 值 1.28，p 值 0.30，使用智慧型手機時數與圖標造形同樣也沒有達到顯著差異。就圖標色彩部分，各組平均偏好值分別為 0-5 小時 3.14、5-10 小時 2.67、10-15 小時 3.00。變異數分析顯示 F 值 1.15，p 值 0.34，表示使用智慧型手機時數與圖標色彩亦沒有顯著的差異。最後在深淺模式，各組平均偏好值分別為 0-5 小時 0.71、5-10 小時 0.67、10-15 小時 1.00。變異數分析 F 值 0.80，p 值 0.47，使用時數與深淺模式同樣沒有達到顯著差異。總結而言，無法從考驗當中得知智慧型手機使用狀況，與圖標風格、圖標造形、圖標色彩與深淺模式等項目存在有顯著的影響關係。

4.3.5 本項測試分析結果

總結以上數據的統計考驗發現，除了「性別」與「年齡」兩項生理變項，對於功能圖標偏好當中的「深淺模式」產生顯著差異之外，其他類目並未符合對立假設。因此，總結上述考驗具有顯著差異的類目摘要，包含 7 位男性和 13 位女性的受試者分析，在性別方面，其檢定結果顯著性 p 值 $=.018 < 0.05$ ，表明兩組變異數有顯著差異。而年齡部分，分別有 16 位 25-30 歲和 4 位 30-35 歲受試者，檢定結果顯著性 p 值 $=.020 < 0.05$ ，兩組資料之變異數考驗有顯著差異。相對說明受試者背景的生理背景因素，存在有圖像認知方面的感受差異，而後天養成的生活習慣與職業背景，對於功能圖標的介面操作選擇並沒有影響。

4.4 受試者操作之反應與回饋

為補充量化調查的限制性，在測試之後進行雙方的對話，受試者將操作流程所給予的反應與回饋提供研究者進行重點歸納，包含放聲思考和事後訪談，其中訪談所得之錄音內容轉譯為逐字稿，其目的在於收集使用者內隱想法，透過互動討論反應出來。而放聲思考主要讓受試者若在過程遇到操作困擾時，研究者會視情況給予提示，以利操作流程順利進行。以下分為三部分作為逐字稿資料歸納範疇：1. 受試者操作之反應回饋；2. 受試者調整之造形偏好；3. 受試者之事後感想分享。主要希望透過以上三個部分所得之回饋，進一步了解操作者在操作行動載具介面時，因為個體使用習慣的變異所形成的操作需求，以納入本次「客製化」主題探討的重點。

4.4.1 受試者操作之反應回饋

在使用介面模擬操作時，由於本原型製作基於介面模擬，並非是完整的功能，在操作時部分動作，可能因硬體支援因素尚無法完全配合軟體，加上介面設計僅加入操弄的三項處理情境，相形畫面與目前操作介面會稍有差異，導致受試者會遇到 Figma 軟體的操作時，在反應的動作速率有所限制，例如，受試者面對滑桿拖拉功能時，所產生的介面認知不熟悉感的認知：

(E1-1-2) 然後這個可以用點的？

(E4-4-6) 有點難拉。

(E5-5-5) 拉不過來，可能這樣吧？

(E6-6-1) 我滑不起來！

(E12-12-3) 不太好拉。

(E14-14-1) 要壓著嗎？

(E15-15-6) 有點不習慣這個拖移。

(E16-16-1) 它不能在 0 跟 1 的中間？

除了以上提及到的內容之外，受試者當按下功能按鈕時沒有產生回饋反應，這牽涉到操作原型所使用硬體的效能，以及網路與容量過大所產生的操作延遲，大抵是這部分所發現的問題點：

(E3-3-1) 哦！好等我一下！阿！不是，它為什麼會這樣？

(E5-5-1) 阿！它卡住了。

(E10-10-12) 就是不太靈敏。

在此階段的使用者回饋，可提供研究者後續在工具優化調整之指引。例如，以新款平板或手機進行評估，降低機器效能的影響。另外，可在使用性測驗裡的測試流程，增加 5-10 分鐘的額外時間作為前期操作，讓受試者可以先行熟悉 Figma 軟體的介面與操作模式，並且說明研究者在介面模擬設計的滑桿設定，並確保在網路流量穩定的場域進行實測，建議與受試者協調場域的訂定。

4.4.2 受試者調整之視覺偏好

此部分將針對功能圖標之風格、造形、色彩以及介面背景等因素分析受試者之操作回饋，包含調整過程的反應以及調整後給予的視覺構成偏好因素。首先在立體度與扁平化程度調整之時，受試者提出了對於「凸起」的偏好對話，如下所示：

(E4-4-8) 應該這個樣子是我比較喜歡的！這個櫃子也比較凸出的感覺。

(E5-5-4) 我不喜歡下凹，凸起比較一下，不知道！覺得凸起比較好看。

(E8-8-1) 這比較好，比較立體。

(E12-12-4) 我比較喜歡凸一點。

(E9-9-3) 這個好立體喔！

(E16-16-10) 覺得還不錯啊！多了陰影，其實看起來更立體。

然而相較於凸起效果，還是有少部分受試者選擇「下凹」以突顯功能圖標之立體程度，甚至提及到造形有類似紙雕的效果。雖然對於「凸起」或「下凹」的感受，主要源自於觀看者生理感官錯視，所產生的視覺空間感受的前進或後退，而這也是

本研究試圖將此操作效果，提供給使用者個人進行設定：

(E8-8-10) 剛剛那個凹陷有幾個蠻美的！我也很喜歡凹陷的，但好像這樣比較立體！

(E14-14-10) 我覺得凹下去的...對，凹下去感覺更立體。

(E15-15-5) 很像紙雕（下凹）。

(E18-18-2) 這樣會往下凹欸！這個蠻酷的！蠻可愛！整個往下凹這樣子。

目前從行動載具的外觀設計來看，營造品牌或機型的造型特徵，其中導角處理除了考慮握持的流暢性之外，亦具備營造個人特色的造形風格對應因素，所以對於介面圖標造形的外觀細節相對重要。在功能圖標之圓導角弧度調整處，受試者給予「圓角」所帶給他們的視覺傳達認知與造形偏好，在此部分多數帶入的關鍵詞是「可愛」與「舒服」，並會同時與方角造形進行相互比較：

(E1-1-8) 我覺得看起來，我個人的偏好，我比較喜歡（圓角）。

(E2-2-5) 我會比較喜歡有點圓角的感覺，因為這樣看起來會比較可愛。

(E2-2-9) 圓圓的比較可愛！

(E3-3-8) 變成一顆一顆的看起來蠻舒服的。

(E5-5-6) 當然是看起來圓一點比較舒服啊，應該沒有人會喜歡方方正正的吧？

(E10-10-11) 就是沒有角比較好看，沒有直角那樣。

(E10-10-10) 死板（方角）。

(E17-17-3) 我喜歡偏圓一點的「2」。

(E17-17-8) 因為我覺得比較可愛，我覺得圓的很可愛。

統整「方角」給予受試者的感受為「銳利」、「傳統」、「死板」、「整齊」；而選擇方形的受試者則認為，圓形的功能圖標過於可愛，甚至會帶來貶義詞「噁心」、「醜」、「不舒服」的視覺感受：

(E5-5-8) 對阿你看這個正正方方的，你不覺得壓力很大嗎？

(E7-7-5) 這樣（方角）太利了啦！這好像安卓。

(E18-18-5) 沒有沒有，只是覺得好好笑喔（圓形）。

(E9-9-7) 圓好噁喔！

(E9-9-11) 感覺很像你在玩遊戲的那種，應該是說我覺得圓圓的太幼稚。

(E9-9-35) 圓形太可愛了，對，然後正方形又太傳統。

(E12-12-6) 我比較喜歡方一點，圓圓的我看起來不是很喜歡。

(E12-12-8) 圓的就會比較像計算機吧？

(E13-13-5) 方角好像比較好，那個隔線感比較強，好難形容，很整齊的樣子？

(E14-14-4) 哦！好，那我覺得太圓了，有點醜。

(E14-14-5) 就是太可愛了？整個很圓在畫面裡面，就會覺得不舒服。

除了圓角與方角的選擇之外，偏好所謂「預設」的受試者也不算少數。此部分之受試者認為不論是圓形或是方形，都無法達到心中的視覺平衡，在「太方」與「太圓」之間不斷地做造形取捨，最後選擇了預設值作為個人偏好。對於此項調整結果，相對支持介面客製化的設定功能，將屬於個體偏好的調整，提供給使用者自行操作，而操作者也可以建構在系統版本的預設值，讓介面本身呈現的視覺統整性，委由操作系統設計者建構之：

(E16-16-9) 方角跟圓角的話，方角太銳利了，整個都是圓的也沒有很舒服，所以我覺得它帶有一點點的角度是很舒服的。

(E18-18-7) 就會需要習慣，因為圓的差比較多（與預設相比）。

(E20-20-6) 圓角如果再變圓一點？阿！不喜歡。

(E20-20-8) 就是看起來不舒服，太方也不行。

(E19-19-8) 還是預設的比較好。

在功能圖標之色彩偏好部分，由於系統操作介面，對於色彩應用具有標準化的設定，以呼應操作系統本身各項視覺效果的協調。若捨棄色相屬性之後，客製化可自主操作的屬性則聚焦於飽和度（彩度）與明度；為顧及系統本身具備的「黑暗模式」，故將調整重點聚焦於飽和度的設定。進一步而言，意旨藉由拉桿調整往高、往低的飽和度調整。此部分受試者認為「低彩」的呈現可以提升視覺的舒適度，高彩度會造成視覺的「刺眼、視覺疲勞」與「不舒服」等狀況產生：

(E1-1-9) 彩度的話，我覺得偏低彩的可能就「-1」這樣子。

(E4-4-5) 我是比較喜歡彩度高一點的，可是這樣又有點太刺眼。

(E5-5-13) 太亮也不太舒服。

(E9-9-16) 有感覺它顏色會更鮮豔，越往左邊的話就會感覺越低飽和。

(E12-12-11) 太亮了，應該是「1」吧。

(E20-20-2) 恩如果我要用的話，我會希望彩度低一點。

(E13-13-9) 我自己蠻喜歡造形是比較簡單風格，然後彩度就是看得清楚，然後不會讓眼睛刺激疲勞的話，我就覺得蠻好的。

在此部分則發現到色彩配置與其他視覺元素之間的相關聯，包含受試者提到的「背景模式」、「藍光」、「對比」、「立體感」、「手機亮度」等關鍵詞，受試者認為這些要素變化，是造成色彩配置調整的因素之一，藍光主要為顯示器本身顯示因素，而對比、亮度可透過人為操作達到個人需求，但操作過程相對分散且多道程序。雖然部分的效果並非本次操弄變項所形成的感受，但從操作者而言，並不容易區隔這些效果，也不清楚是需要操作哪些項目所形成的視覺效果，應可加強使用者對於系統關鍵詞的搜尋利用。本研究之介面模擬的背景模式包含深、淺的選擇，以及受試者平時的智慧型手機操作習慣，會開啟夜覽模式等變項，所導致受試者最終的偏好設定：

(E5-5-18) 這樣覺得調到那個（背景模式）的話，我覺得這個要高彩一點。

(E20-20-15) 我自己比較喜歡對比大一點，所以我喜歡陰影重一點，然後彩度高一點，它的對比就會再強一點。

(E14-14-9) 這個比較亮、比較有立體感，可是到「2」的話，好像又太亮了！

(E13-13-10) 恩...好像預設就蠻錯的，因為我自己會開綠藍光（夜覽模式）。

(E18-18-11) 我覺得這應該跟亮度也有關係，就是你手機的亮度，會讓我不知道現在的亮度是多少，所以可能會導致我選其他顏色的理由。

當調整完功能圖標的整體造形、風格與色彩之後，受試者在搭配的背景模式時會依照個人使用習慣選擇深淺色；例如，使用智慧型手機時間若在晚間時段較頻繁，相對導致手機螢幕會習慣深色模式；或是本身就是以淺色模式為主的受試者，依然會在測試中選擇平常使用的背景色調，因此，操作現場的設定則成為使用者在設定或測試時，因現場環境因素或個人習慣，更趨向往個體平常所習慣的設定介面效果，這也強化客製化在現行系統架構，在人因面向的重要性：

(E1-1-12) 如果背景的話，我會比較偏好深色的。

(E4-4-9) 因為我平常滑手機的習慣是比較晚的時候，所以通常是用深色背景比較常用。

(E5-5-16) 我一般都是用比較深的欸！

(E6-6-17) 因為我背景不一定是淺的或是深的，我一定是交替，我可能這陣子都比較喜歡淺的，然後另一個陣子都喜歡深的。

(E12-12-13) 對，對我通常桌布都是用深色的。

(E13-13-11) 我自己是都用淺色，但是深色以他的 Icon 來看，對比跟彩度的話會比較清楚，但我自己是已經還蠻習慣用淺色的了，我用淺色好了。

(E19-19-11) 對！我比較喜歡這個（淺色），看起來心情會比較好。

其中，有部分受試者一致認為，淺色背景會造成視覺上的過度刺激，導致使用操作上產生視覺認知的負荷，因此在回饋陳述時，會夾帶「曝光」、「眼睛會痛」、「太亮」等關鍵詞的描述：

(E1-1-13) 因為我覺得淺色的有一點點太亮了，會覺得眼睛看起來不太舒服，所以我會覺得這樣配起來，在使用上比較好。

(E7-7-11) 可是我怕這樣（淺色）眼睛會痛。

(E14-14-15) 哦，感覺淺色太曝光了。

(E16-16-4) 太雜了，你不覺得嗎？

再者，也有受試者認為，背景的模式選擇與功能圖標是最為直接的關係，先前所選擇的功能圖標風格造形若較為飽和度高的話，為了達到視覺的立體感，在背景的選擇就不會是淺色，或是會根據功能圖標的色彩偏好，選擇相對應對比感覺較高的背景模式：

(E5-5-20) 好，我覺得背景跟圖標會有搭配關係，前面飽和度高，那背景就不會太亮，不然就會沒有層次感，會像一片紙那樣平平的。

(E9-9-20) 因為你亮，我的飽和度比較淡，我就會想要相反的，背景是暗。

(E10-10-14) 因為如果我選淺色的話，這邊都會是淺色，看起來就不明顯。

(E12-12-12) 深色好了，因為它的字已經是白色的，會看不太清楚那個字。

4.4.3 受試者事後感想之分享

面對研究者在事後所提供的問項：「此客製化介面會讓你有興趣操作嗎?」、「您覺得可以新增或刪減什麼項目嗎?」、「操作過程中，是否有令您困擾之處?」，進行使用者感想的收集，多數操作對於個人客製化的概念反應普遍良好，這是操作

系統應提供給不同使用者，在既有的系統基礎，以不妨礙其系統視覺美感與統整性的基礎，提供給使用者，調整與個人習慣、操作情境等使用需求的設定。重點擷取內容如下：

(E1-1-19) 我覺得可以自訂是比較好的，因為可以隨自己想要方式去調整。

(E1-1-20) 可以比較個人化，自己想要自己要用的東西。

(E2-2-4) 每個人都可以用出自己喜歡的感覺，就覺得還蠻酷的欸！

(E2-2-11) 是真的蠻有趣的，可以調整，不會像一般那麼制式化。

(E8-8-20) 就是偶爾我心情好的時候，也許我會想換一下不一樣的感覺。

(E11-11-9) 嗯嗯，還不錯呀！還蠻有趣的！

(E12-12-16) 感覺還蠻酷的，如果到時候 iPhone 改成全部都圓的話，就是我怕我又不喜歡圓的。

(E12-12-17) 對！但有這個可以調的話，還是可以調成自己想要的東西。

(E17-17-10) 對！就是沒有那麼死板，不會只有一種選項

(E20-20-14) 可以自己調這個的話，我就覺得蠻有趣的，因為平常只能看官方去調，自己沒有那個機會去調。

關於其他修改的建議，包含介面模擬視覺設計元素與使用者體驗的回饋。部分受試者認為，有些功能圖標在調整的過程，應可以多顧及到整體形態及文字視認度，整體形態可藉由系統在個人客製化調整後自動因應。但是視認度因素牽涉到色彩對比與字體大小的兩項要素，字體大小因素可回歸在無障礙或特殊需求的設定；至於色彩對比方面，系統應能提供有關於背景與圖標的色調對比值或比率參考，並建議該設定值是否符合普遍的觀看視認度的範圍區間。也有受試者發現到，使用者的背景條件也會影響到受測結果，例如，平時使用的智慧型手機作業系統（Android 或 iOS）：

(E2-2-10) 我覺得裡面的圖案可以設計縮小放大，因為像備忘錄那樣變成圓型，就有點看不出來。

(E6-6-20) 我覺得會被原本的影響到，因為我是用 Apple，我會覺得受測試人不一定都是用 Apple，可能就是設計兩種，用 Apple 的人可能就用安卓的，可能不會被原本的既定印象蓋住。

(E9-9-23) -2，假如說我想要圓一點，但我不要直接到圓形。

(E13-13-13) 我覺得英文字還好，但我覺得 iPhone 中文字可以再分開一點。

(E15-15-17) 背景選項太少，雖然這樣也蠻好看，但是會想要看到更多的搭配的方式。

4.5 研究討論

4.5.1 功能圖標視覺設計要素與偏好設定之相關假設驗證

針對功能圖標視覺設計要素與偏好設定之相關假設，驗證詳細歸納如表 9：

表 9 | 本研究假設驗證詳細歸納表

受試者背景變項	H1a 性別的不同對圖標偏好	驗證假設
性別	圖標風格與性別相互影響	無顯著差異
	圖標造形與性別相互影響	無顯著差異
	圖標色彩與性別相互影響	無顯著差異
	深淺模式與性別相互影響	有顯著差異
受試者背景變項	H1b 年齡的不同對圖標偏好	驗證假設
年齡	圖標風格與年齡相互影響	無顯著差異
	圖標造形與年齡相互影響	無顯著差異
	圖標色彩與年齡相互影響	無顯著差異
	深淺模式與年齡相互影響	有顯著差異
受試者背景變項	H1c 職業的不同對圖標偏好	驗證假設
職業	圖標風格與職業相互影響	無顯著差異
	圖標造形與職業相互影響	無顯著差異
	圖標色彩與職業相互影響	無顯著差異
	深淺模式與職業相互影響	無顯著差異
受試者背景變項	H1d 手機使用狀況的不同對圖標偏好	驗證假設
手機使用狀況	圖標風格與使用狀況相互影響	無顯著差異
	圖標造形與使用狀況相互影響	無顯著差異
	圖標色彩與使用狀況相互影響	無顯著差異
	深淺模式與使用狀況相互影響	無顯著差異

4.5.2 客製化介面模擬之操作回饋與受試者事後訪談分析

針對事後訪談的部分可以發現幾項重點：1. 在功能圖標認知，受試者會使用形容詞去釋義圖標造形之語意；例如，在圖標造形中，「可愛」與「舒服」形容詞語彙來表徵圓角，反之「死板」與「傳統」則代表方角造形。在圖標色彩構成亦有提到，「刺眼」與「不舒服」表達淺色模式與高彩之偏好選項設定；2. 在使用操作體驗，研究者還需調整講述過程，以增加使用者與受試者在對於介面操作的熟悉感，測試地點的選擇應在網路流量供應較穩定的場域，以減少或避免不可控的因素干擾；3. 在名義類目的數據分析，使用者背景條件相對可能影響受測結果，此部分的假設，相對反應在驗證「性別與年齡」類目時所產生偏好影響差異性。其餘的受試者感受

的回饋多數為正向的，認為具有客製化服務的介面模擬，是可以提升使用的滿意度；

4. 在整體客製化介面模擬，受試者認為可以依據當下心情與情緒來改變介面視覺設計，相對是符合內心情境的反應需求，例如，受試者提到低彩的圖標色彩，會感覺到心情陰陰的。若從喜好的感受與體驗而言，例如，顏色的計畫會對使用者在印象中產生情感影響，在創造產品、服務和品牌時，情感影響是重要的。

4.5.3 不同使用者與受試者操作回饋之相異點分析

本研究將不同背景使用者之訪談結果進行歸納整理，透過主題式分析的特性，反覆閱讀並梳理其中相異之處，包含：1. 在偏好選擇時，會依據平時操作習慣，作為圖標造形與風格選擇參考；例如，iPhone 使用者就會受到預設值的影響，曾經身為 Android 使用者，也會產生品牌造形介面的操作習慣；2. 在圖標色彩部分之回饋，使用者 D8 建議可提供色盲專用之功能圖標，此部分在受試者 E8 操作時亦有相呼應之處，提到個體本身同為色弱患者，較難看出介面功能圖標色彩的設定差異；3. 在使用習慣與圖標色彩部分，使用者 D5 提到智慧型手機之亮度，會影響到功能圖標色彩的偏好設定；而在受試者 E13 同時也提到此問題點，個人在使用習慣主要會將藍光功能開啟，相對認為會影響到圖標色彩的選定；4. 認知的差異點在於圖標造形的「圓形」、「圓潤」形容詞語彙，具有「可愛」與「噁心」會同時存在，這相對是兩極化的認知感受。

⑤ 結論

本研究以行動裝置之介面功能圖標視覺設計作為主要方向進行探討，功能圖標之視覺設計不止於此時，使用者的背景與發展趨勢，相對會隨著時間推移而產生不同的偏好結果，在不同立場之認知差異，存在著深度探討的可能性。故根據所得結果，進一步運用列點項目進行以下的結論陳述：

5.1 客製化功能圖標之認知需求與必要性

誠如 Norman (1998) 所提出了六大設計原則，圖標的視覺造形影響其視認、反饋與預視的認知，需要基於文化、經驗的線索進行優化，訊息才能正確地透露及傳達。透過前期分析結果進行質性研究的探討，並建立質性資料的理論雛形，聚焦介面圖標設計在不同使用者認知需求下的差異點為「風格」的釋義。然而，在影響客

製化的變項部分，設計師與使用者雙方皆認為，風格調整可以提高操作滿意度，其中變項包含色彩或是在造形進行些微之調整；不僅提升使用者操作記憶點之外，也可以提升操作的趣味度。因此，藉由不同立場之說法驗證得知，客製化服務確實能帶來不同族群的需求滿足，包含在使用者的生理需求（色盲、色弱、情緒），或是操作需求（視認度、使用者體驗）等，未來可以將功能圖標的風格、色彩、造形等視覺構成要素，歸納至介面模擬器以建立更為完善的系統視覺化。

5.2 生理背景與使用習慣成相互影響關係

在 J. Nielsen (1998) 研究提及，個人化的設計牽涉多元，包含生活習慣與生理的影響，是可透過視覺的線索提示個體記憶。實驗設計測試依據兩階段資料分析結果，進行客製化工具介面模擬設計，設計模擬介面反覆的進行評估、修改與優化，在嚴謹的調整過程逐漸聚焦於受試者在偏好的調整準確度，得出受試者的「生理背景」會影響到圖標偏好之選擇，尤其是在「深淺模式」處理情境的風格範本篩選，是受到影響的。若將使用者反饋建議，使用者當下操作情境因素，普遍形成偏好使用深色模式作為操作面板，原因在於搭配功能圖標色彩的主從對比，可降低視覺刺激方面的負荷，尤其是在夜晚時刻的操作情境，反映出現今使用者多數習慣在較昏暗的環境操作智慧型手機，設計師可於後續規劃時，應探討面對新生活型態之設計對策。

5.3 後續研究之建議

本研究過前期分析的結果，確定消費者對於功能圖標的倚重和需求。建議後續相關研究者可以進一步探索以下方向。除了顏色和形狀等視覺要素之外，亦可探索可能影響用戶個人需求的因素，例如情感需求、使用場景等。這些議題有助於介面設計師進一步理解用戶的需求，開發出更加符合用戶心理和行為習慣的功能圖標系統。另外，研究者可以參考 J. Nielsen (1998) 研究所提及，深入研究不同文化背景，使用者對於功能圖標的偏好和認知差異，建構於個體對外部認知與記憶，有關於約定俗成的線索或圖像造形，透過跨文化的比較，或許可以發現不同文化背景的共同性和差異性，為設計師提供通用性的設計思路和策略。若從行動載具的平台發展而言，後續結合人工智慧和大資料等技術，更能實現個性化定制的自動智慧化，並探索如何利用這些技術來獲取和分析用戶的偏好，從而能實現精準的個性化設計。另外，本次研究有受試人數僅有小樣本的侷限性，待研究設計的細部優化後，將規劃

於後續階段，利用本次研究設計的架構，採取較多人數、較大範圍的測試，以符合研究樣本所得結果，能客觀回推到母群體特性的臆測。

參考文獻

- Cacioppo, J. T. & Petty, R. E. (1982). The need for cognition. *Journal of personality and social psychology*, 42(1), 116.
- Chen, C.-C. (2015). User recognition and preference of app icon stylization design on the smartphone. *International Conference on Human-Computer Interaction*.
- Cohen, A. R., Stotland, E. & Wolfe, D. M. (1955). An experimental investigation of need for cognition. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 51(2), 291–294.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1037/h0042761>
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57-66.
- Horton, W. K. (1994). *The icon book: Visual symbols for computer systems and documentation*: John Wiley & Sons, Inc.
- Kemp, S. (2022a). Digital 2022: Global overview report.
<https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>
- Kemp, S. (2022b). Digital 2022: Taiwan. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-taiwan?rq=taiwan>
- Mantel, S. P. & Kardes, F. R. (1999). The role of direction of comparison, attribute-based processing, and attitude-based processing in consumer preference. *Journal of Consumer Research*, 25(4), 335-352.
- Neary, D. (2022). 形塑 2022 年新商模，meta 點出五大社群趨勢。取自
<https://www.bnnext.com.tw/article/67103/meta-trend-2022>
- Nielsen, J. (1998). Personalization is over-rated.
<https://www.nngroup.com/articles/personalization-is-over-rated/>
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability secondary. Usability.101 Introduction to usability.
- Norman, D. A. (1998). *The psychology of everyday things*. Yuan-Liou.
- Rahmadi, I. F., Lavicza, Z. & Houghton, T. (2021). Defining microgames in education context. *Int. J. Emerg. Technol. Learn*, 16.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijet.v16i22.20929>
- Rubin, A. M. (1994). *Media uses and effects: A uses-and-gratifications perspective*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Shen, Z., Zhang, L., Li, R. & Liang, R. (2020). The effects of icon internal characteristics on complex cognition. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 79, 102990. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102990>
- Tiihonen, J. & Felfernig, A. (2017). An introduction to personalization and mass customization. *Journal of Intelligent Information Systems*, 49(1), 1-7.
- Wikipedia (2022a)。行動應用程式。取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%81%E5%8B%95%E6%87%89%E7%94%A8%E7%A8%8B%E5%BC%8F>
- Wikipedia (2022b)。使用者介面。取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%A8%E6%88%B7%E7%95%8C%E9%9D%A2>
- Wundt, W. (1905). *Fundamentals of psychology* (7th ed.). Leipzig, Germany: Engelman.
- Yan, R. (2011). Icon design study in computer interface. *Procedia Engineering*, 15, 3134-3138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.08.588>
- 中文百科 (2022 年)。取自 <https://www.newton.com.tw/wiki/%E5%AE%A2%E5%88%B6%E5%8C%96>
- 中國生產力中心 (2022)。打造韌性數位營運。Secondary。臺北：中國生產力中心。
- 何慧儀、鄭宇廷 (2013)。App 圖像設計元素分析。中華印刷科技年報，399-411。
- 林廷宜、賴采秀 (2015)。行動裝置介面圖示識認回饋與造形表現研究。設計學報，20 (3)。
- 林怡君 (2021)。科技學習理論與策略的探討及應用。臺灣教育評論月刊，10 (7)，115-122。
- 林昱彤、王藍亭 (2020)。扁平化設計在手機介面圖像之辨識率研究。書畫藝術學刊 (28)，351-366。
- 林萱、謝毓琛 (2015)。圖標呈現對使用者喜好度的影響初探。感性學報，3 (1)。
- 林榮泰、莊明振。(1991)。從圖像語意探討人機介面圖像的設計。工業設計。
- 胡善進 (2004)。客製化服務內容及客製化服務類型對滿意度與忠誠度之影響-以車險服務為例。顧客服務預期心理。
- 紀雅玲、賴淑芬 (2020)。健保雲端資訊導入電子病歷閱覽整合平台之效益分析。病歷資訊管理，18 (1)，37-40。
- 孫銜聰、葉素妙 (2016)。認知需求對妥協效果之影響-以品牌知名度為調節變項。萬能商學學報 (21)，15-30。

- 高欣、巫奕君、吳崇仁（2019）。服飾產品類型：社群資訊分享行為與個人認知需求之研究。紡織綜合研究期刊，29（2），25-40。
- 高清漢（2021）。智慧客製化金屬 3d 列印外觀件質感研究。工業設計（143），61-67。
- 陳義生、吳明穎、鄒恩璋、郭玟銓、鄭霈絨（2015）。手機介面 Icon 之語意辨識-以年輕族群為主。中華民國設計學會研究論文，483-488。
- 陳詩捷、林崇旭（2021）。電子書平臺應用程式閱讀模式與功能介面設計研究。設計學報，26（3）。
- 陳殿禮、邱昭融（2022）。客製化木質眼鏡框製程技術之研發。藝術學報（110），71-94。
- 陳慧玲、林安庭。（2011）。登山運動參與者涉入程度流暢體驗與幸福感之相關研究。臺灣體育運動管理學報，11（1），25-50。
- 童鼎鈞、溫政一、黃國禮（2011）。Android 智慧型行動電話作業系統介面使用性比較初探。文化創意產業研究學報，1（2），53-60。
[https://doi.org/10.6639/jccir.201106_1\(2\).0001](https://doi.org/10.6639/jccir.201106_1(2).0001)
- 黃盟祺、洪雅慧、周巧絃（2012）。關鍵字廣告效果之研究-搜尋產品類型，認知需求與知覺風險之影響。傳播與管理研究，11（2），39-77。
- 趙麗萍、樊祖燁、徐鳳臨、陳柔伊（2022）。客製化服裝設計平台行銷企劃之研究。管理資訊計算，11（1），15-31。
[https://doi.org/10.6285/mic.202203_11\(1\).0002](https://doi.org/10.6285/mic.202203_11(1).0002)
- 劉育銘、汪曼穎（2021）。擬真 vs. 扁平—行動召喚按鈕設計風格與使用模式對於橫幅廣告點擊的影響。中華心理學刊，63（2），159-175。
[https://doi.org/10.6129/cjp.202106_63\(2\).0004](https://doi.org/10.6129/cjp.202106_63(2).0004)
- 樊祖燁、許恭鈞、謝宇晴、吳佳軒、高捷馨（2020）。客製化禮品平台設計與行銷之研究。耕莘學報（18），43-55。
- 蔡宜庭（2017）。手工製模式與品牌真實性及產品設計構面之關係—以文創產品為例〔未發表之碩士論文〕。淡江大學國際企業學系碩士班。
- 蔣世寶、薛霖鈺（2022）。醫療系統的環境視覺設計現況調查—以斗六地區為例。嶺東學報（49），283-307。
- 蕭貴雲（2007）。互動介面設計與評估-以高齡者資訊介面設計為例。長庚大學。
- 蘇小鳳（2013年）。個人化服務。取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/1954776/>