

# 中高齡者手機操作挫折之探討—以心智模式為研究基礎

唐玄輝 高世安

長庚大學 工業設計研究所

林榮泰

國立台灣藝術大學 工藝設計學系

## 摘要

中高齡族群使用手機的挫折除了來自生理上的不便，更多產生於手機操作系統印象中，設計模式與使用者心智模式的差異。本研究從心理認知的角度，首先發展合適的實驗方法，以放聲思考法作為實驗基礎，配合結構性訪談法與教練法，了解中高齡者操作手機時的思考歷程，分析挫折發生的原委，探討目前手機介面不符合需求的缺失。最後，基於個案的觀察與討論，提出高齡者手機設計建議。

**關鍵字：**手機介面、中高齡者、心智模式

## 1. 前言

電子科技產品帶來了許多便利，但對於非數位世代下的使用者似乎是挫折與退縮，例如：我們的父母、祖父母雖然有手機，但是對於電話簿、信息輸入等便利的基本功能，大多無法順利的學習與使用。拿著功能強大的手機，卻仍然對照著手抄紙本電話簿撥接電話；錯過來電時，卻不知如何查看；種種挫折屢見不鮮，更遑論其他更先進複雜的功能與操作。

現有通訊與電子科技技術若能應用得當，多可有效地輔助中高齡者適應生理與心理衰退的障礙，並滿足生活上的心理溝通需求，手機所帶來的機動性與便利性就是最好的例子。然而，我們從日常生活中的經驗發現，中高齡者從電子通訊產品上得到的幫助有限，主要歸因於使用上遇到的種種挫折，造成學習態度上的畏縮，甚至對電子通訊類產品有恐懼與排斥的刻板印象。

所謂中高齡者，大致指 45 歲以上的人口，其生活重心從辛勤忙碌的工作，漸漸轉移到家庭生活和社交生活上，對親情的慰藉及社交關係的維持更為重視(廖哲政, 2002)，他們多被視為高科技的弱勢族群。

這些弱勢族群在電子產品市場區隔中，被定義為初階使用者或是非目標市場，事實上卻逐漸成為消費大宗，臺灣地區人口早已達到聯合國世界衛生組織所定義，老年人口比率為 7% 之高齡化社會，且在不久的將來每五個人就有一位是老年人口；而諸多電子產品中，行動電話用戶以每一秒增加一人的速度成長，普

及率已經超過個人電腦(資策會, 2003)。這群高科技弱勢族群，有很高的經濟消費潛力，然而目前手機設計卻未針對他們的需求做努力，在操作上遭遇的挫折進而減少他們對手機的購買與需求。因此不論從社會福祉或經濟價值的角度觀之，中高齡者適用的手機值得設計從業人員與手機製造商投入心力，進行研究以利改善。

過去已有許多文獻，從福祉與人因的角度，探討高齡者的生理機能退化所帶來的產品適用性問題，經由這些研究，手機介面的物理特性相對於高齡使用者的操作績效，得到了更多的了解與改善(張貝懿, 2000；褚俊宏, 2000)。隨著科技的進步與產品的多樣化，大尺寸銀幕與鍵盤及手寫輸入等結構有效地改善手機的物理人因部份。然而，現有越來越強大的功能，造成操作介面的複雜化，也造成中高齡者在操作產品介面時，遇到許多挫折，除了來自生理狀態衰退的不便，更多來自於心理上的無法了解與適應。

本研究以心智模式為理論基礎，探討中高齡者手機操作時的挫折，試圖從認知人因的角度，探討複雜系統介面的心理適用性，期望能發掘中高齡者使用通訊產品時的認知障礙，更深入的呈現他們對於手機的需要。

## 2. 文獻探討

人們在生活中為了完成某件事情，選擇某種得以達到目的的途徑，因而產生了操作某種產品(工作系統)的意圖。人與機器的互動，就是在使用意圖的驅使下，

完成目標任務的過程 (Colman, 2000)。心智模式可以說是人們與機器互動時，對於當下系統的狀態，心中所做的詮釋，而詮釋的過程，可以說是將當下感官接收到的資訊，比對到腦中的經驗知識 (Rasmussen, 1986)，藉由類比或象徵的方式，理解這些新資訊 (Staggers & Norcio, 1993)。而系統的狀態表現在介面之上，因此使用者也只能藉由介面去理解與詮釋系統的狀態，所以介面可說是系統的意象 (Norman, 1988)。

中高齡者因為生理能力(包括記憶力與注意力等認知能力)退化帶來的學習困難，造成對新經驗的接受障礙，因此只能用相對一般人較為弱勢的經驗知識，對機器做理解、詮釋以進行操作。然而經驗中熟悉、可以掌握的知識，大多是使用物品時硬體的物理特性與邏輯，但手機大部分在軟體的螢幕中進行運作，因此他們經常無法正確的推測操作方法，所以設計師與一般人都視為「基本」的許多操作概念，對他們而言，都是陌生的規則，無法理解這些概念的邏輯，因而發生嚴重的操作問題，不順利的操作惡性循環，導致對電子資訊產品的恐懼與排斥。

一個設計優良的產品，其人機介面設計至少須包括以下三個層次：第一，使用者能否看到就有所知覺，也就是「外形知覺」的層次；第二，使用者能否認知並了解其意義，也就是「語意認知」的層次；第三，使用者能否按照語意認知正確操作，也就是「預期效果」的層次 (林榮泰, 2003)。

從介面設計的觀點而言，第一層次的「外形知覺」主要是設計師的設計問題，包括如何應用工程科技的機能設計與考慮操作安全的人因問題，也就是如何精確地傳送訊息的「技術層面」。第二層次的「語意認知」主要是系統印象的問題，包括如何應用預設用途、文化局限、配對等，提供一個容易了解與使用的系統印象，也就是如何讓使用者精確地認知訊息原意的「語意層面」。第三層次的預期效果，主要是使用者認知的問題，包括如何經由設計師提供系統的印象與線索，讓使用者充分了解設計師的用意並採取正確行為，也就是如何有效地影響預期行為的「效果層面」。

## 2.1 心智模式

知名認知心理學者 Norman (1988) 提出以使用者為中心的設計原則，他認為以使用者為導向的思維才能看出「人／機具／環境」及「人／產品／情境」之間的問題全貌。讓使用者依其現有的心智習性，自然的接受

該產品，而不強迫使用者重新建構一套心智模式。以使用者為中心的設計，包括許多不同的心智模式，Norman 將它概分成三類：設計模式、使用者模式以及系統印象，如圖 1 所示。

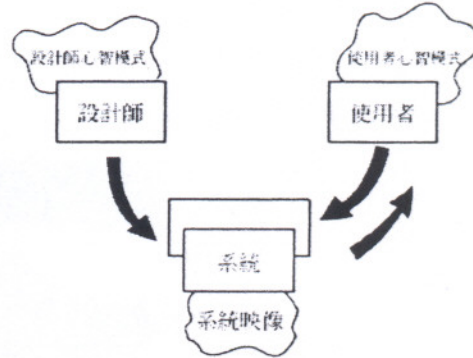


圖 1 設計師、使用者心智模型與系統的關係(Norman, 1988)

設計模式是設計者心中對產品的概念，使用者模式是使用者對產品功能與操作方法的認知，系統印象是產品呈現給使用者的外貌，包括：外形、顏色、操作介面等訊息。理想的狀況是設計模式和使用者模式能趨於一致，這有賴系統印象的居中協助，因為只有在適當的背景涵構下，設計者與使用者對於產品在功能、操作等各方面，才會有一致的認知。使用者為中心的設計原則，其重點就是希望設計師能夠了解使用者所思、所做，盡可能揣摩使用者的心智模式，並經由系統印象表達出來；也就是說，讓使用者經由系統印象，將所接收到的感官資訊，加以詮釋、評估並採取行動，把意願變成具體的行動，而達成預期目標 (Norman, 1988)，如圖 2 所示。

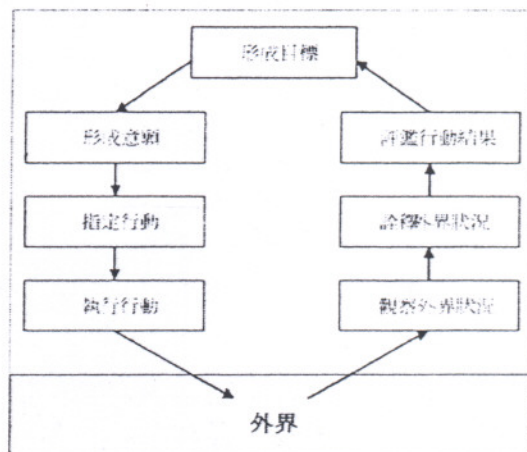


圖 2 執行與評鑑的認知循環 (Norman, 1988)

心智模式是個廣義而模糊的名詞，可以說是人們體會、了解某個特定知識領域的管道或方式。人類對

於外在事物有「解釋」的天性，藉由一些象徵性的表述(representation)做推理，並轉化這些推理反映在行動上。人腦會記錄外在事件與內心表述之間的關聯性，藉由與外在的交互作用，建構內心的模式 (Staggers & Norcio, 1993)。

心智模式如何的形成可能有類比(analogy)與象徵(metaphor)兩種心理建構方式 (Staggers & Norcio, 1993)。類比的過程就如同我們學習電路學的知識時，類比到流體力學的概念會較容易學習，兩者之間運作機制結構性的相對應。象徵的過程就如同許多人認為電腦就是有螢幕的打字機，兩者之間功用與操作方法印象的互相複製。總而言之，使用者藉由感官接受到的現象，將知識轉換，把新系統類比或象徵到舊系統。模式的建立包含腦中具體與抽象的所有事物，在模擬現實狀態的關聯性結構下，以類比與象徵兩種方式運作。有些研究證明了心智模式的存在，這些研究用的方法是口語分析(protocol analysis)，實驗中受測者完成被指定的任務並給予口語資料，敘述設計過程中所思考的內容，所得大量資料可以了解不同的操作模式，例如生手與專家(Popovic, 2003)。

Johnson-laird(1989)認為「理解力」是心智模式的主要關鍵，人們對系統中「文字」的理解力與心智模式有密切的關係，若以此觀點回溯過往文獻所談論的主題，多是關於經驗使人對外在產生的表述，卻很少論及關於人機交談時對文字理解力的問題。

一般來說，人類內心對外在環境的表述，是經由教導或經驗或兩者之結合而形成的，因此心智模式可以說是非常自我中心、個人主義的表現。人可以在腦中對現實狀態作描述，然後預測因果關係，再表現到行為上，一個人的心智模式是不斷改變的，因為腦中知識與經驗隨時在增加變動。

## 2.2 知識與經驗

介面設計相關研究中出現的許多理論與學術名詞，都與心智模式的內容息息相關，例如產品語意(product semantics)、理解力(comprehension)、問題解決(problem solving)、預設用途(affordance)等。相關研究結果皆指出認知過程中，知識的範圍與運用扮演重要的角色。

現代化的產品往往具有複雜的功能，而基本上多功能的產品通常是平行式架構(parallel processing)的操作介面。然而平行式架構對於所有人都是比較困難

的，尤其對於高齡者而言更為困難，認知能力的退化、注意力的降低等，都是導致高齡者操作產品的問題點之一。然而，在心智模式已經建立且使用多年的情況下，高齡者可以在操作上更勝過年輕人，這似乎顯示經驗與能力能夠補償認知能力的衰退 (廖哲政, 2002)。經驗的累積對於操作日常生活產品的心智模式似乎是關鍵性的。相關經驗的可利用性，是高齡者對於新資訊處理與活用長年儲存於高齡者記憶與知識的基礎。如面對新困境與困難時，年輕人有較快的反應能力使其順利地從中跳脫，但對於具有豐富經驗的高齡者而言，可藉由其經驗而避免陷入困境，在此情況下，經驗便補償了因老化而導致的心理動作速度減慢。

一般來說，只要使用者操作介面時沒有太多挫折，即使複雜的產品依然可以被接納而不排斥。因此設計師如果小心考慮使用者經驗與介面之間的關係，可以有好的使用性並且幫助他們創造好的經驗 (Kang, 2003)。

## 2.3 直覺操作

我們可以從目前中高齡者使用族群中，發現許多的抱怨，例如無法直覺使用電子產品，必須透過使用說明才能理解，而說明書又用了一大堆看不懂的專門術語，既麻煩又難懂，對於年齡稍長或怕麻煩的人似乎很不合乎人性 (林榮泰, 2003)。以手機而言，功能多樣複雜，必須經由吃力的學習才能使用一小部分，因而大部分的人都只慣用一些基本的功能，如接打電話。由上述的現象可以看出，人機交互作用時，直覺使用的重要性，何況研究顯示中高齡者在操作介面遇到困難或陌生時，會不經仔細考慮，就隨手進行動作，導致更嚴重的迷失 (廖哲政, 2002)。

使用者能夠輕易對系統直覺作出反應，並使系統正確執行動作，是介面設計最理想的狀況。「直覺」是人們對外在事物，利用知識去認知的過程，而這些知識隨著過去經驗而增加，因此，人們對產品的直覺使用，應該與人們曾遭遇過之事物，所造成的深層經驗特性有關(Blackler, 2003)。而人們操作系統時的能力可以分為三個層次：技能(skill)、規則(rule)與知識(knowledge)，至於如何用不同的層次能力執行動作，取決於對該任務或狀況的經驗程度 (Rasmussen, 1993)。

技能：最有經驗的狀況，執行過程偏向技能化，

是不加思索而自動化的反應行爲。

規則：環境中的線索會激起人們從過去經驗(大多是曾經順利完成的操作與決策)中，意識到有可能的規則邏輯，加以轉移使用。

知識：遇到未曾遇過的新狀況，利用概念上的資訊做分析，評估後作出決策。

而直覺性的操作過程，是以規則為基礎的執行運作，人們會在外在環境中考慮不同的線索，而線索會觸發他們從過去經驗與記憶中，取回合適的規則加以應用 (Blackler, 2003)。

### 3. 研究方法

本研究目的為探求中高齡者使用手機遭遇挫折時心智模式的運作內容，觀察該過程的想法與行動，探討設計師心智模式與使用者心智模式的差異，及挫折產生的原因。

研究過程中由於中高齡受測者的特性，研究方法經過數次修正，因此本實驗以放聲思考法作為實驗進行的基礎，配合結構性訪談法與教練法一起進行，以獲取最多資料為目標。

#### 3.1 實驗設計

Norman (1988)以心智模式的觀點描述人機系統的交互作用，人們使用產品時發生的問題，根源於產品的概念模式與使用者的心智模式並不相同，造成認知概念上的差異而導致使用者無法順利操作。對於設計而言，最理想的方式是將設計者的心智模式貼近使用者，進而揣摩使用者心智模式，本研究試圖建立一套有效的觀察方法，將使用者所思、所做與所用外化成可閱讀的資訊，探討中高齡者在操作手機時遇到挫折的反應及其原因。

放聲思考法由 Ericsson 與 Simon(1993)所提出，原用於認知心理研究來推測人類決策與解決問題的過程，近年來大量運用在人機介面互動的研究中(Carroll & Mack, 1985)，受測者於操作系統的實驗過程中，將思考過程及想法以口語的方式表達，實驗人員不干預受測者的操作行爲，並將其所有的行爲及話語加以記錄。Nielsen(1993)指出放聲思考為質化的使用性工程方法，用在發現使用性操作的問題及使用者認知誤解的鑑定。使用放聲思考法進行使用性評估時，參與的受測者人數在 3 至 5 個人時，所得到的效益最大。放聲

思考法的優點在於能夠了解受測者操作系統時的心智模式，可以表現其內心模式及外在行爲相對應的特徵，從受測者的建議及操作中，可以獲得系統改善寶貴的資訊。但其缺點包含受測者過於主觀的斷言造成錯誤的觀察，邊說邊作的過程打斷受測者的思路，及產生不自然的行爲，儘管這種實驗方法所產生的結果仍有信度與效度的問題，但是其豐富的口語資料 (Staggers & Norcio, 1993)，對於本研究的質的探討是重要的。

結構式訪談的提示是放聲思考中常出現的實驗方式，鼓勵受測者以言語表達互動過程中內心的想法及結論，每個實驗階段中，實驗人員常會以詢問或提示的方式與受測者互動；如(1)請解釋目前的狀況，(2)解釋目前系統所發生的狀況，(3)解釋發生錯誤的原因，(4)說明將會怎麼解決。

此方法的特性是允許實驗人員回答受測者任何問題，並且指導其完成任務。提示法非常適用於不擅長表達內心想法或想法口語化的族群，例如年紀稍大或是內向的受測者；或是該族群對於實驗載具有很大的使用困難，且實驗過程中常中斷或停滯。至於教練法，則是在受測者完全無法運作的情形中採用的實驗方式，實驗人員以各個步驟引導受測者繼續完成任務，並且附帶概念上的說明，過程中不斷的詢問受測者如：「這個動作對你來說有什麼意義嗎？」等問題，直到任務完成為止(Nielsen, 1993)。

本研究對於中高齡者進行了手機操作的前置實驗，發現中高齡族群在實驗過程中常會發生下列問題：(1)陷入系統階層中產生迷路的狀態，因而中斷和放棄操作，導致實驗無法順利進行。(2)該族群常常無法清楚的表達心中的想法，並且無法有系統的描述目前情況。(3)對於實驗人員的提示無法很快的意會，希望直接知道正確的操作步驟。(4)回顧實驗過程中，無法完整的講述每個步驟。(5)說出的口語資料經常是描述操作過程或操作結果，而不是思考過程。

因此經過前置測試後，本研究針對中高齡手機使用者設計出實驗架構，結合放聲思考與教練法及結構性的訪談，而訪談的問題內容則基於執行評鑑的循環過程加以設定。本研究發展的實驗方法如下圖 3 所示。

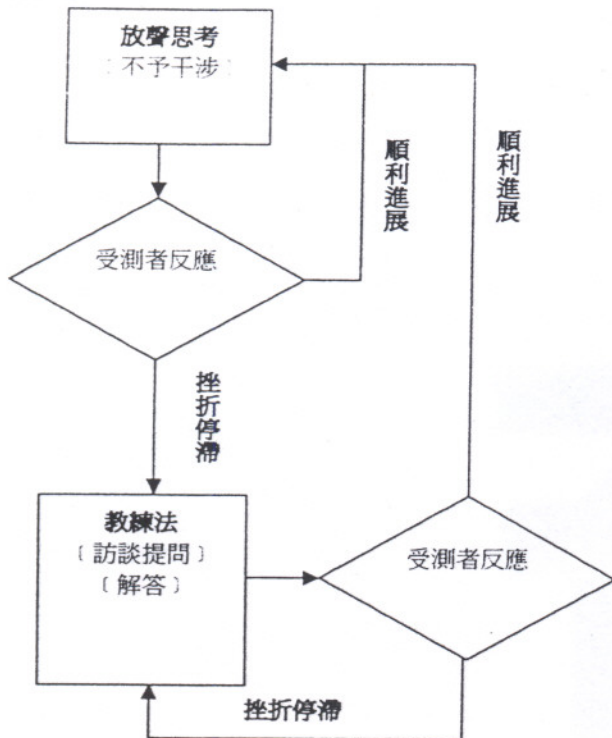


圖 3 實驗方法

首先受測者針對設定任務進行放聲思考，邊說邊做。研究人員在旁紀錄，對使用者的使用與操作完全不予干涉，但適時提醒其放聲思考，例如：「如果你按下去，你覺得會怎樣啊？」或「你現在在想什麼啊？」

受測者挫折停滯的判定原則為，當受測者出現(1)長時間無法接續正確步驟，(2)長時間停止動作，(3)放棄嘗試，且口語顯示出現挫折時，研究者才施行教練法步驟：

進行教練步驟時，首先將整個介面狀態調整，回到最後一個已經完成的正確步驟，然後基於執行評鑑的循環過程進行提問，題目如下：

- (1) 你再仔細的看一下這支手機！(注意力)。(2) 你覺得你現在看到的是什麼？覺得現在是什麼狀況？(詮釋外界)。(3) 你覺得現在的狀況跟你本來想的或預期的一樣嗎？為什麼？(評鑑外界)。(4) 不然你原本覺得應該是怎樣？(期待)。(5) 你本來想做什麼你剛才是要做什麼？(目標)。(6) 那你想怎樣去做？(計畫)。(7) 那你剛才按了哪一個？(執行)。

問題(1)是為了解受測者的問題是否發生在注意力的集中上；問題(2)、(3)、(4)是詢問關於觀察、詮釋與評鑑外界的心智狀況；問題(5)、(6)、(7)詢問關於目標形成、計畫與執行行動的心智狀況。經由上述問題的

回答，研究人員可判斷挫折可能屬於哪個階段的範圍，按照不同範圍給予下列指導與提示。當受測者被提醒問題(1)後就有進展，問題可能發生在注意力未集中，研究者即停止後續發問，繼續放聲思考的方式。從受測者對問題(2)、(3)、(4)的回答中可聽出問題發生在對系統印象的詮釋與介面設計概念不同，或對系統反應的評鑑與預期不同。此時研究者應該向受測者正確解釋目前介面狀態，例如「現在你已經進入到電話簿了」。或向受測者提示預期錯誤，例如「現在這支手機的電話簿，並不叫電話簿而是叫通訊錄」。從問題(5)的回答內容，可確定受測者接續的目標是否正確，針對回答內容向受測者提示正確目標，例如「你想找通話紀錄，其實不需要進到功能表」。從問題(6)、(7)的回答內容，可知道計畫與執行上的問題，可針對回答內容向受測者提示動作步驟，例如「要按上下鍵才可以選擇」。或向受測者教導操作方式，例如「灰色的那個球，其實可以上下搖」。或「確定鍵其實是紅色的」。

上述為教練階段的指導原則，而當受測者的口語顯示出有進展後，就停止教練法，回復放聲思考的實驗方法，不予干涉，只從旁提醒邊說邊做。

實驗的進行是以記錄中高齡者使用手機的情況為主，為了可以清晰得錄音，實驗地點為實驗室。因為中高齡者對於親情的慰藉及社交關係維持的重視，本實驗之任務設定，以基本通訊功能為起始點，三項設計任務讓受測者在操作過程遭遇相關但不同的狀況。由於中高齡者在輸入法上的問題變因複雜且難以控制，因此與文字輸入相關的任務並未列入實驗當中。每位受測者在實驗中對每支手機的三項任務進行實驗。

任務 1：從電話簿撥號。請受測者從電話簿中找到某人，並且撥通該人的號碼後掛斷。

任務 2：回覆未接來電（先將介面設定為顯示有未接來電）。詢問受測者現在是什麼狀況？請他查看並且撥通該號碼。

任務 3：查詢已接來電並撥號。請受測者查看已接過的某人之電話，並且撥通該號碼。

本研究的主要目的，是發現中高齡者無法適應現有手機操作概念之原因，而非現有產品之間的使用性評估或比較。目前現有手機的基本操作概念與邏輯都很類似，僅是不同廠牌的產品間，資訊呈現的順序或

硬體元件的配置稍有差異，因此在實驗階段，以品牌市場佔有率為考量，挑出三支手機進行任務實驗，如圖 4 所示。這三支實驗載具中包含了大部分目前市售手機的操作概念，包括軟鍵(單鍵多工)、硬鍵(單鍵單工)的概念，平面鍵或立體物件做方向指示的概念，階層與進入階層選擇的概念等。

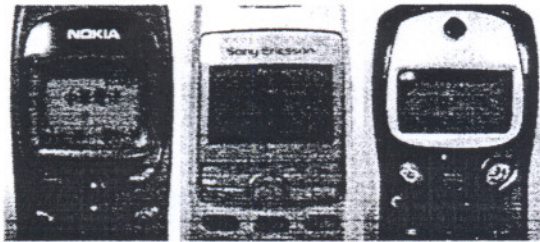


圖 4 實驗使用之手機

最後選擇的手機分別為(1) NOKIA 6150. (2) Sony Ericsson T100. (3) ALCATEL OT303。

### 3.2 實驗資料分析

本研究報告的受測者有三位年齡分別為 51, 62, 75，使用手機的經驗分別為 4, 5, 1 年。口語分析以目標、執行與評鑑過程(圖 2)作為編碼基礎，並以發生的問題與挫折為導向做分段，像故事一樣將整個操作挫折的過程，用口語資料加以紀錄分析。編碼範例如表 1。

三組實驗資料經由編碼分析步驟，產生了詳細的錯誤流程分析，分割使用者與介面互動的過程，三組受測者、三支手機、三個任務，共 27 個手機操做的目標、執行與評鑑過程。

結果發現雖然三位受測者的手機使用經驗和年齡相異，但是觀察結果卻是有相當的一致性，下列的問題狀況也和相關研究呼應。受限於受測者人數所以下列觀察結果無法加入數據分析，可視為質的個案研究。


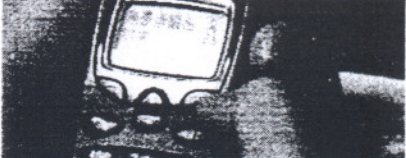
### 4. 結果與討論

總結實驗中三位受測者所發生的問題狀況，分析其可能產生的原因，整理個案討論如下：

- (1) 由於電子資訊產品的使用經驗不足，本個案研究中的中高齡者對於「階層」的操作概念不熟悉，因此無法理解「進入」與「退出」等和階層相關的操作。
- (2) 本個案研究中的中高齡者，因為電子資訊產品使用經驗不足，所以對一鍵多工的操作概念較陌

生，無法了解軟鍵的使用方式。即使經過學習後可以了解，也常常因為按鍵與螢幕上的資訊關聯性不夠，而無法強化軟鍵的使用習慣。

表 1 實驗編碼分析

受測者編號	O-1
機具編號	A NOKIA 6150
任務編號	1 電話簿撥號
狀況編號	(O-1)A-1-1
開始時間	00:09:40
評鑑	
執行	O-1: <u>開始喔!</u> O-1: <u>就壓綠色鍵嘛! 啟動!</u>
目標執行	要先啟動機器。 按綠色撥出鍵。 
評鑑	O-1: <u>阿啲! 不對!</u> 顯示「無最近撥出號碼」, 和想的不一樣。
BREAK	以為還需要一道啟動手續, 其實不用。
目標執行評鑑	要修改操作方式。 視覺搜尋。 O-1: <u>那我就壓電話簿這邊。</u> 電話簿應該跟我預期要做的事情有關係。
目標	想辦法選擇電話簿。 按電話簿下方的相對按鍵
結束時間	00:09:50

- (3) 當硬體操作元件的操作邏輯，與螢幕資訊的移動方式之間，沒有強烈的關聯性與一致性，導致本個案研究中的中高齡者於瀏覽目錄或選單選取時遭遇挫折。而螢幕中資訊或選項的呈現方式，若沒有提供足夠的視覺線索，中高齡者容易誤認目前螢幕上所顯示的部分選項，就是全部的選項。由於受測者皆有使用手機超過一年的經驗，所以此問題和使用電子產品的經驗較無關。

- (4) 本個案研究中的中高齡者在缺乏概念模式輔助操作的情況下，會偏好強記按鍵的順序或次數，與相對螢幕呈現的視覺印象，操作的過程常常呈現「沒理解但強記下來」的情形。因此同樣的操作邏輯，狀況稍有不同，就不知該如何操作，例如：要打給孫女就是右鍵按一下，中間按一下，往下鍵按三下，在按中間即可完成，但是如果過程前或過程中誤觸任一按鍵，此順序就無法完成任務。
- (5) 本個案研究中的中高齡者因為使用經驗與相關知識的不足，所以無法理解介面中出現的某些文字與符號。使用者面對無法理解的文字選項，因為無法確定與目標是否相關，所以成爲了操作時的陷阱。
- (6) 本個案研究中的中高齡者所認定的人機互動，是「人操作一個動作，機器會產生一個回應」。如果機器沒有經過操作動作就自動做出回應，例如「自動出現的文字說明」，使用者很可能直覺的認爲是機器故障感到困惑，而不會去注意文字內容。
- (7) 因爲「電話簿」、「簡訊」與「通話記錄」的呈現方式，具有相似的視覺意象(一列列名字，旁邊有相對的號碼)，讓本個案研究中的中高齡者無法清楚分辨這些資訊的差別。雖然這些是完全不同位置的資訊，但沒有經驗的使用者，容易在迷失時誤認混淆這些資訊。
- (8) 本個案研究中的中高齡者，容易將輸入錯誤時「清除錯誤」的動作、選錯選項時「回復」的動作與迷失時「重新開始」的動作混淆。因爲這些動作無法順利進行，所以藉由嘗試錯誤來建立正確概念的過程，容易受挫放棄。
- (9) 因爲開機後的初始畫面中，含有本個案研究中的中高齡者無法了解的資訊，所以他們在還沒真正操作手機功能前，就因爲這些無法了解的資訊而產生不安與困惑，例如開機畫面中的符號，甚至於爲何會有開機畫面。

## 5. 結論

本研究以心智模式之理論爲基礎，採用口語分析、教練法與結構訪談，對於中高齡者與手機的人機互動過程與特性，做一深入的個案調查，雖然受測者人數有限，但是所呈現的成果與發現的問題，卻是系列研究

的良好開端。

對於消費者、設計師、及研究者而言，高齡者於操作手機時所遭遇的問題多半是物理的(廖哲政, 2002; 褚俊宏, 2000)，因此高齡者手機的選擇就單純的偏向，具簡單功能、大螢幕、寬按鍵等固有概念。本研究結果顯示即使是我們視爲基本概念的手機操作，對中高齡主者而言，即使是使用手機經驗超過 1 年甚至更長，依舊有概念上的混淆與錯折，導致中高齡使用者的心智模式與設計師的心智模式的不吻合，進而產生操作時的挫折與退縮。

基於本個案研究的觀察與分析，概括性的初步建議如下，供相關設計人員在實務設計上的參考。

- (1) 中高齡者熟悉的經驗是物理的、機械的(physical) 操作邏輯，因此設計師規劃人機的互動方式時，應該儘量用外在硬體的物理特性，來發展操作概念與介面的意象(system image)。
- (2) 經驗不足時，「強記」步驟是最保險的操作方式，因此設計師可儘量減少操作的步驟，讓經常使用的功能只需要 1~2 道程序就可完成，提供中高齡者在完全無法理解操作概念的狀況下，還是可以藉由強記步驟來使用。
- (3) 缺乏經驗的中高齡者對螢幕資訊的掌握度低，因此理想的狀況，是在操作過程中，不須倚靠螢幕的資訊，就可以完成任務，尤其是經常使用的功能。而螢幕的功用，是提供額外的感官輔助，強化操作的視覺回饋，而非不可或缺。
- (4) 中高齡者與產品的互動過程中，以「使用者一個動作，介面一個回應」爲原則，避免未經使用者操作動作，就改變狀態或自動出現資訊的情形，以防使用者感到意外而造成恐懼。
- (5) 不論軟體螢幕上的資訊，或硬體元件上的印刷，都必須讓中高齡者可以理解。尤其是螢幕顯示的文字資訊，儘量用完整清楚的文句來表達。

本研究的貢獻在於，首先，建立一個適用於研究中高齡者人機互動的方法，其次，試圖從心理層面研究人機介面的問題，提供以使用者爲中心設計的新方向，最後也是最重要的，打破設計師爲高齡者設計手機時的迷思。

在研究過程中，有許多的工業設計師提供爲高齡

者設計手機的建議，但是當發現中高齡使用者連「階層」的概念與軟鍵都無法了解時，設計師才真正了解為高齡者設計手機時的預想情境(scenarios)，和真實情況間的巨大落差，這就是 Norman 所強調的心智模式上的差異。

希望藉由本研究的結果與討論，設計師能更真實的觀察中高齡者的手機使用情況，進而設計出符合使用者需求的手機，同時引起設計認知研究者對於探討高齡者手機使用時心智模式變化的興趣。

本研究的限制在於，(1)受測者人數不足以作通則性的推論。(2)未將學習納入高齡者人機介面的測試之中，研究者的教導可能可以增加對於「階層」概念與軟鍵的了解。(3)並未對手機操作的硬體與軟體介面作更深入的差異分析。(4)並未考量使用說明書的角色。

所以增加受測者人數以了解中高齡者操作手機時所遭遇的困難，進而研究如何透過學習與使用說明，來引導他們學習手機操作的概念，將是本研究未來努力的方向。

## 誌謝

本研究論文得以順利完成，承蒙王安祥教授的支持與鼓勵，以及四位匿名審查委員提供寶貴意見，特此感謝。

## 參考文獻

- 林榮泰, 2003, 人與機器的對話—科技始終來自於人性, 科學發展, Vol.368, 12-17.
- 張貝懿, 2000, 中高齡者行動電話數字按鍵操作性研究, 大同大學工業設計研究所碩士論文.
- 資策會資訊資料服務中心, <http://www.cisc.iiii.org.tw/>.
- 廖哲政, 2002, 高齡化社會之產品使用性研究, 雲林科技大學工業設計研究所碩士論文.

- 褚俊宏, 2000, 高齡者行動電話之使用研究與設計, 大同大學工業設計研究所碩士論文.
- Blackler, A., Popovic, V., and Mahar, D., 2003, The nature of intuitive use of product: an experimental approach, *Design Studies*, vol.24, 491-506.
- Carroll, J.M., and Mack, R.L., 1985, Metaphor, computing systems and active learning, *International journal of Man-Machine Studies*, Vol.22, 39-97.
- Colman, A.W., and Leung, Y.K., 2000, Using intentional models for the interface design of multi-level systems, *International journal of human-computer studies*, vol.52 (6), 1007-1029.
- Ericsson, K.A., and Simon, H.A., 1993, *Protocol Analysis: Verbal reports as data*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Johnson-Laird, P.N., 1989, Mental model, In M.I. Posner. (Ed.), *Foundations of cognitive science*, Cambridge MA: MIT Press, 469-499.
- Kang, S.R., 2003, *User Experience: Beyond usability*, 6thADC, Tsukuba, Japan.
- Nielsen, J., 1993, *Usability Engineering*, San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Staggers, N., and Norcio, A. F., 1993, Mental models: concepts for human-computer interaction research, *International Journal of Man-Machine Studies*, vol.38 (4), 587-605.
- Norman, D.A., 1988, *The Design of Everyday Things*, New York: Currency.
- Popovic, V., 2003, Expert and novice users models and their application to the design process, 6thADC, Tsukuba, Japan.
- Rasmussen, J., 1993, Deciding and doing: Decision making in natural contexts, In G. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood, and C. Zsombok (Eds.), *Decision Making in Action: Models and methods*, Norwood (159-171), NJ: Ablex Publishing Corporation.



## **A Study of Frustration of Using Mobile Phone for Elderly Users – A Mental Model Approach**

**H. H. Tang and S. A. Kao**

Graduate Institute of Industrial Design, Chang Gung University, Taoyuan, Taiwan

**R. T. Lin**

Department of Crafts and Design, National University of Arts, Taipei, Taiwan

### **ABSTRACT**

This study speculated that the frustration of using mobile phone for elderly users results from not only the physical inconvenience of bodies but importantly from the discrepancy between user and designer mental models in the system image of mobile phones. From the viewpoint of cognitive psychology, this paper first developed an appropriate research method for the elderly subjects to understand their thinking processes during mobile phone operation. The reason causing frustration and the deficiency of the current user interface were analyzed and discussed. Main findings indicated that current interfaces were poorly designed for elderly persons. Some of the subjects could not even understand the basic concepts of the interface of mobile phone, for example, hierarchy and soft key. Finally, suggestions for mobile phones designers were proposed.

**Keyword** : Mobile phone interface, Elderly people, Mental Model