

## 第六章 結論與建言

### 第一節 研究總結

由於社會不斷成長，人民的生活水準逐漸提升，也愈來愈講究生活的品質。而醫療水準的進步，也將人類的壽命延長，因而，高齡者人口逐年增加。高齡者隨著年紀的增加，在心、生理狀況會逐漸退化，在生活的各項活動上會有所影響，當高齡者在家中，打理自己的生活時，使用生活用品或器具是必然的。家中的電器產品，從生活必備品到休閒娛樂，已是不可或缺的生活用品之一，而產品隨科技與工業技術的進步，漸漸趨向多功能，許多產品的介面，因功能的增加，操作步驟也變得複雜，高齡者受到生理機能退化及使用慣性的影響，在學習慾望上較不如年輕人，因此，對電器產品的使用會有退卻及挫折感。

在高齡者的生活中，廚房的活動是繁雜而危險的，獨居或與配偶同居的高齡者，因只需 1 至 2 人的食量，有時，會有隔餐再加熱食用的情形；因此，高齡者在必要時只做簡單的料理。微波爐的使用，能為高齡者在料理時，帶來安全與便利性，然而介面的操作，有時高齡者望之卻步，原因為其介面操作複雜、功能多、分不清楚其意涵等。有鑑於此，本研究針對高齡者對微波爐的操作介面，理解其不同介面形式，並從其介面操作過程中，掌握其理解度、反應力、辨識度、滿意度等情形，試圖找出並提出適合高齡者介面操作之形式。

因此，本研究經由文獻的探討分析，及各階段調查與訪問的進行；探討高齡者對不同介面形式的反應，及易於辨識與理解的介面之形式。首先，在文獻探討方面，探討高齡生活與生心理狀況的變化情形；並透過居家電器產品的使用調查，確認微波爐在高齡者日常生活的重要性；再藉由介面操作實態的調查，瞭解及掌握高齡者操作微波爐介面的情形與問題點；最後再進行不同的介面形式之操作比較調查，比較分析同樣功能不同介面形式操作之理解度、反應力、辨識度、滿意度等情形，並試圖證明融合多媒材、感官之介面形式，易於高齡者介面之操作。結論將從文獻探討及三項調查結果說明之。

### 6-1-1 文獻探討方面所得之結論 - 高齡者生活的變化 (第二章)

本研究議題著重於高齡者操作產品介面之研究，因此，經由相關文獻的蒐集與整理分析後，從以下三方面的結論，目的在瞭解高齡者生活的情形，及生心理機能變化對不同介面形式之介面操作的影響，以確立多媒材及感官的應用之於介面設計的重要性。

#### (1) 時代的變遷對高齡者生活的影響

高齡者在台灣的人口至民國 92 年底止已達總人口數的 9.2%，男女平均壽命在這十二年間，男性從民國 80 年的 71.8 歲增至 73.4 歲；女性則從 77.1 歲延至 79.1 歲。而出生率的降低及醫療的進步，也是高齡人口持續增加的主因之一。隨著時代的進步、社會結構的改變，高齡者的照顧問題也逐漸變成社會與家庭的負擔，三代同堂的家庭結構逐漸式微，取而代之的是夫婦兩人或是獨居的形式，照顧問題於是也顯露出，高齡者必須有獨立生活的能力。

#### (2) 高齡者機能變化對日常生活的影響

人類隨著年紀的增長，身體各方面機能會逐漸退化。就與介面操作較密切的感官系統：視覺、聽覺、觸覺等，在視覺方面，高齡者容易出現的老化現象有老花眼、黃變化（對藍色系與黃色系的識別能力弱）、視野狹窄、眼疾病變（如白內障、青光眼、飛蚊症、視網膜脫落等）等，在日常生活中視覺的運用，皆會受到影響。與視覺相若，聽覺的衰退模式，隨年齡的增長，退化加速地發生如重聽；而聽力的退化，也影響語言的瞭解，經常需要大聲一點或是清楚一點，才能瞭解說話者的意思。而觸覺感官會出現的老化現象為：對物體或表面材質的感覺，觸感變得不敏感；對溫度的感覺，也會因退化關係，反應變得遲鈍，容易發生燙傷或中暑的意外。

認知過程與訊息處理能力也會影響對產品操作的程度。複雜的認知功能，如思考解決問題等能力有更明顯的喪失，而隨著認知能力的降低，學習能力也會受到牽連。認知與學習能力退化，表現出來的行為，對事情的處理過程，會很謹慎、焦慮、怯步，在抽象能力、組織複雜訊息方面，也會變得很弱而愈加困難。高齡者訊息處理的能力，牽涉到認知、記憶、理解、反應等能力。在操作產品的過程中，記取操作步驟與流程是必須的，而記憶力變差是普遍高齡者容易出現的狀況，

尤其對近期的長期記憶會受到影響，反而對長久以前的事則不受影響；經常出現的就是高齡者敘述著陳年往事，而對當下學習的事物則記不住。因此，電器產品的操作使用，隨著能力的減弱，在訊息傳遞的同時，會發生與能力的接收不能對應的情形，高齡者經常會感到挫折感，而不願重新嘗試、學習新事物的情形。

### (3) 介面形式與高齡者操作的關係

不同形式的介面，在互相搭配、交叉運用下，能幫助高齡者操作介面時功能的辨識與讀取。介面運用的形式，有圖像、文字、色彩、聲音、觸覺等五種，高齡者在面對不同形式時，會受到身體機能老化的影響對功能的辨識與讀取。「圖像」可以幫助高齡者對功能的理解，而象徵圖像 ( Representational Icon ) 是最能讓高齡者快速理解的型態。文字包含數字，文字占大部分產品功能的說明上，而文字的呈現，字級要大 ( 如 14 16 級 )，且字體清楚為佳，文字與背景的搭配，以明度差、飽和度愈高在辨識上較為容易。

色彩的運用在操作介面上，能幫助高齡者對功能的分辨，高齡者會依顏色別來區分功能作用的不同。色彩的選取應選擇視認性較高的色彩為主，對色相、明度太相近之色彩搭配，容易會有混淆不清、不易辨識的情形，尤其為藍色或黃色系，因受到視覺感官退化的影響，會產生黃變化。聲音的運用，主要是用來提醒、警告；聲音的顯示要與使用環境有所區分，高頻率的音域，高齡者不易辨識，調整適當的收聽音量，讓高齡者易於收聽，才能達到提醒與警告的效果。觸覺在操作介面上的運用較少，尤其現在的電器產品多為平面觸控式，對觸覺感知薄弱的高齡者而言，會有不確定是否操作正確的心理；而按鍵的操作，因高齡者記憶與學習能力緩慢，應避免同個按鍵有兩種或以上的功能。

#### 6-1-2 高齡者居家生活產品使用基礎訪查所得之結論 ( 附章 )

在瞭解高齡者的生活型態與機能退化對介面操作的影響後，為瞭解微波爐在高齡者生活中的重要性，以深入訪談的方式並從旁觀察使用的情形，進行高齡者生活家電使用情形調查。調查結果從電器使用情形及介面形式運用兩方面來探討。電器使用方面，高齡者在家中經常使用的電器有電視、電風扇、冷氣機、收音機、電鍋類、電冰箱、飲水類、微波爐、洗衣機等九項電器。

從介面形式運用情形來看，依據文獻整理的介面形式種類，可從文字、數字、圖示、色彩、光線、聲音、觸感等七項介面形式來檢視這九項電器產品使用的形式種類。分析結果，功能愈多、需記憶操作流程的電器，介面形式的種類愈多樣化；在文獻調查中提到，高齡者認知能力的降低，記憶、思想的流暢、組織複雜訊息的能力會受到影響，調查結果得知，高齡者對介面功能的辨識、讀取，會因為功能愈多、流程愈複雜，在操作上感到困擾的情形愈多，尤其為洗衣機（圖 6-1）與微波爐（圖 6-2），因此，為了區分功能的不同，在介面形式上運用也較多樣。

洗衣機與微波爐在介面上的操作問題，問題點相似，而從使用頻率來看，微波爐的使用頻率則較洗衣機高，在案例中的高齡者皆與子女同住，但在一天至少有一餐是需自行解決，有時就會利用微波爐進行簡單料理，或是隔餐加熱食用。相較之下，微波爐在高齡生活中使用的頻率較多。因此，微波爐相較於洗衣機，是與高齡者生活的密切性較高；在下一階段，以微波爐之操作使用為調查之重點。



圖 6-1 洗衣機之操作介面



圖 6-2 微波爐之操作介面

### 6-1-3 高齡者微波爐操作使用調查所得之結論（第四章）

瞭解微波爐在高齡者生活中的重要性後，接下來以問卷及測試介面操作喜好度、理解度、感官最小接收度等調查，進行理解高齡者使用微波爐及介面操作情形，同時並從旁觀察的方式，作一深入的調查。調查結果分為三個部分：微波爐使用實態調查、微波爐介面操作調查、微波爐介面測試調查，依序進行調查。

#### （1）微波爐使用實態調查

高齡者家中的微波爐多為子女所購買的居多（53.3%），其次自行購買（40%）；購買的品牌以尚朋堂的微波爐為最多人選購，其次為 Panasonic，第三為 National；

在這三個品牌中，其操作介面的型式以平面觸控式為主。高齡者操作使用微波爐多數是因為子女在使用，因此，自己也在子女勸說下逐漸使用，少部分高齡者，則因自行居住或夫婦同居關係，微波爐的使用能為飲食的準備，減輕不少負擔，為自發性的購買與學習。從使用時段亦可看出，在午餐和晚餐的時段以與子女居住的高齡者居多；獨居的高齡者，中餐時使用率最高，偶而也會隨性使用；與配偶居住的高齡者，隨性使用頻率較高。從以上可知，高齡者逐漸意識到，獨立生活能力的提升是必須的，除了為自己的生活帶來安全與便利，同時也能減輕家人的照護負擔，因此，對於新產品的使用，也願意嘗試及學習。

功能操作方面，以「時間設定」及「火力設定」兩大功能，在操作步驟上較為繁瑣。調查結果顯示，高齡者對操作「時間設定」困擾大於「火力設定」；調查對象所擁有的微波爐，在「時間設定」方式有數字鍵（36.7%）、分秒鍵（53.3%）和旋鈕式（10%）三種，其中，在這三種設定方式中，有利用時間設定處來設定微波時間的高齡者，對數字鍵設定或分秒鍵設定的方式較易於理解；而不會利用時間設定處來設定微波時間的高齡者就偏好以旋鈕式設定的方式。「火力設定」的操作，部分高齡者認為其非影響食物熟度的主要控制，因此，極少使用火力設定。

在操作感上，有 24% 的高齡者會從按鍵按下的感覺來確認動作是否已執行，觀察中發現，高齡者會重複按按鍵以確定自己有按到按鍵，但也因此取消先前之操作，而需重設。對介面功能的解讀，觀察發現，高齡者會將身體往前傾，才能將介面功能看得更清楚，顯示介面的功能說明與標示過多，對高齡者而言，有視覺上的負擔。69% 的高齡者會依賴微波爐的嗶嗶聲來得知微波已結束或動作已執行；在林俊男人工聲音的實驗結果發現，產品的使用會因物理特徵的刺激（形態、色彩、質感、聲音），產生心理感知的聯想，而影響產品信訊的解讀；高齡者在操作的同時，會皆由視覺以外的感官來輔助確認，而聲音的回饋在高齡者的認知中，具有結束或確認的涵意。

## （2）微波爐介面操作調查

介面操作的調查，在功能的搜尋上，以過去的使用經驗或記憶來搜尋的有 33%，其次為認按鍵位置（31%）；僅 23% 在操作介面時，會看按鍵功能說明來操作。功能的讀取，調查結果顯示，23% 的看不懂英文，27% 的會請家人解釋，25% 的

會記位置。字體的讀取，41%的高齡普遍認為微波爐的字體太小，不易於辨識，且年齡愈大辨識能力愈差。對圖文介面的喜好，60%的高齡者皆認為圖文搭配的方式較易於對功能的讀取，37%則認為純文字的方式即可，學歷偏低者則偏好圖文搭配或以純圖像的方式。

語音系統的加入，53.3%接受語音系統功能，33.3%不能接受，理由是看得懂、會操作即可，且不喜歡與機械對話的感覺，加上無法想像語音說明的情境，因此，接受度僅五成左右，且愈年輕、學歷愈低的高齡者，接受度愈低。語音的呈現，訊息是長的，內容需經過思考後，同時需立即隨語音指示來操作，文獻中曾提及，高齡者的思慮是縝密的，因為不求反應快速，總是在反應前先深思熟慮，在高齡者的認知中，語音的呈現不僅是單向指示，是能配合高齡者讀取能力、反應力、學習力作出適當的互動指示，若僅無考慮到高齡者的能力狀況，單方面的告知指示，則容易引起高齡者的恐懼感及排斥感；堀田明博曾說到，產品操作介面若未對應到高齡者在生理上和身體上機能降低問題，在連續操作時就會變得困難，因此，需特別注意語音的運用。

整體來看，多數高齡者操作介面時，並不會在每一次操作中，皆會詳看功能的指示與說明，而多以經驗、記憶或位置來操作，尤其在操作一段時間後，更是如此，也因此使用的功能僅止於某些功能，但這些功能原本的作用，通常被拿來作為其他功能鍵的使用，例如：微波加熱 1 分鐘，正確動作為按時分秒鍵的 1 分鐘或數字鍵的 1，但有些高齡者會按某個自動烹調鍵時間為 1 分鐘的來代替時間設定功能鍵，使得原本更為適合操作之功能反而無法發揮其功用。

### (3) 微波爐介面測試調查

分為「文字讀取」、「圖像讀取」、「時間設定及顯示讀取測試」、「火力設定及顯示讀取測試」、「按鍵操作」等五個介面測試部分。藉由高齡者操作微波爐各功能介面之操作習慣、行為模式等的情形，找出介面操作之喜好度、理解度、介面操作感官最小接收度等調查。

調查結果顯示，文字的讀取，高齡者對明視度大、對比度愈高的辨識愈清楚，加上適當字級，可以讓他們一眼即辨識出，例如：白(字)/黑、灰(底) 白(字)/紅、藍(底) 黑(字)/黃(底)等配色，字級在 10-14 級間較容易辨識。在李

馥如針對高齡者小型 TFT-LCD 之文字視認度研究結果，黑字/白底組合的評價最高，其次為桃紅/黑、白/藍、白/紅、綠/黑、藍/白、藍/黃、橘/黑、黑/黃等組合，與本研究調查之結果比對，黑/白、白/藍、白/紅、黑/黃皆與李馥如的研究成果吻合，由此可知，此幾類的文字與背景搭配方式，是較易於高齡者讀取與辨識。在字級部分，李馥如的研究結果以 14~16 級字視認性最佳，李建宏的研究結果中，提出 10 級以下的字應避免，兩項研究結果與本研究之結果有些差異（10~14 級）；高齡者在對文字進行讀取與辨識時，字體愈大愈易於辨識，因此，字級需要多大，則不受辨識所限制，而與他研究結果比對，可以確認的是，高齡者對 10 級以下的字確實會有辨識上的困擾，因此，應予以避免採用。

而圖像的讀取，從調查結果可知，在四個手法的圖示中，多數認為以寫實手法來呈現的圖示（圖 6-3），較易於與高齡者的認知及經驗的聯想，辨識性較差的則以圖繪或線條呈現的方式，尤其對教育程度愈低的高齡者而言，抽象或繪圖手法的圖示，容易令他們感到疑惑與不理解，這點與堀田明博的實驗結果有吻合之處；加上高齡者的思路縝密，甚至考慮到生食或熟食的意象。



圖 6-3 圖示的呈現 - 寫實手法

「時間設定及顯示讀取測試」調查結果顯示，46.7%的高齡者對數字鍵的設定方式較易於理解；而家中微波爐輸入的方式，76%為累加式的輸入方式，10%為直覺式輸入方式；高齡者對時間功能的設定，偏好選擇不需經過思考的設定方式，如直覺式的輸入方式（數字鍵），然而高齡者家中的輸入方式卻以累加式的居多（分秒鍵），顯示高齡者的認知中，數字鍵設定方式，是較易於理解與操作，高齡者面對分秒鍵設定的微波爐時，遇到操作困擾的問題會較多，文獻中曾提及高齡者在面對問題，由於害怕錯誤，因此，不懂的地方即跳過，分秒鍵為單鍵多變數的設定鍵，對認知能力、學習力降低的高齡者而言是複雜的，因此，也就會出現以任意鍵或快速鍵、自動烹調鍵等，單鍵即可設定時間的功能鍵來做時間設定的動作。

「火力設定及顯示讀取測試」的調查結果可知，以文字的形式，高齡者較不易理解（73.4%），且受到教育程度的影響，學歷愈低的高齡者，不易理解的狀況愈多。設定的方式，高齡者較偏好選擇以段數來告知火力大小，高齡者可以從介面上，來理解目前的火力強度。而火力顯示的方式，若以圖示或色彩以漸層、階段性的方式來呈現，較能讓高齡者產生火力強度的聯想，若加上燈示或文字來指示，更讓高齡者在讀取火力強度時，理解能力更佳，高齡者表示，如瓦斯爐的使用顯示方式，即能馬上與微波爐火力段數的呈現作聯想。從前烹調的經驗，火力的強度，可以從瓦斯爐上火焰的大小來判斷，火力的控制，以單鍵段數控制；微波爐火力的呈現，無法從外觀來判斷，需透過介面文字或數字的呈現來辨識與讀取，這與過去的操作經驗不同，高齡者在學習時，會受到過去所建立的習慣所影響，甚至反應在現在的操作行為上，也因此，使得高齡者操作火力設定的意願低。

「按鍵操作」的測試結果，高齡者對觸覺感知較明顯的功能鍵，較有操作感；透過表面處理或按壓式的按鍵，73%的高齡者表現出肯定、確定感的反應很大，平面觸控式的按鍵，多數高齡者皆無明顯的觸覺感知；高齡者家中的微波爐多為平面觸控式，這與高齡者按鍵觸感測試結果相異，高齡者在操作平面觸控式按鍵時，會有重複按按鍵的操作行為出現，這樣的行為使得操作錯誤發生的機率更高，由此可知，在高齡者操作感上，有明確觸覺感的按鍵形式，能高齡者對功能操作及確認感的加強。而若同時配合提示音的加入，將對功能鍵的操作確認感更大。按鍵的形狀普遍高齡者認為，形狀看起來規矩、方正不傾斜即可；大小則以直徑12mm的最受高齡者青睞（56.7%）。

#### 6-1-4 高齡者微波爐介面操作比較調查所得之結論（第五章）

瞭解高齡者對介面形式的需求與要求後，接下進行微波爐介面操作比較調查。本研究提供兩組各功能皆不同的介面形式之實驗調查樣本，首先讓高齡者實際操作過後，以問卷方式並從旁觀察紀錄操作過程，從微波爐各功能介面形式之運用，進行高齡者不同介面形式操作滿意度、理解度、辨識度等調查。調查結果分為「功能設定比較」與「操作過程比較分析」兩大調查方向；從各功能來看介面形式評價之結果，功能設定比較分「時間設定」、「火力設定」、「自動烹調設定」、「基本設定」、「整體操作感」、「滿意度評價分析」等六項統計分析結果。



從表 6-1 可知兩樣本各功能設定介面的形式及運用。整體來看，時間設定部分，高齡者對樣本 B 的介面形式的運用滿意度較高，很快即能理解介面形式所傳遞的功能作用；與高齡者個人狀況之關係，樣本 A 的操作受到的影響較樣本 B 多，交叉比較顯示，學歷愈高者，理解度愈佳。由此可知，直覺式之設定方式，對高齡者而言，一鍵一指令之動作，能與自身的思考、行為模式對應，操作上也較無流程記取與時間計算的困擾。

表 6-1 功能設定比較介面形式調查分析結果

功能項目	介面形式運用內容	介面形式說明		滿意度分析比較	
		樣本 A	樣本 B	P 值	比較結果
時間設定	文字	字級：中文 12 級 英文 14 級 字體：中文細黑體字，英文 Trebuchet MS 體	字級：12 級 字體：細圓體字	0.000**	B
	色彩	以灰色橫線條搭配黑色字體	以黃色底色搭配黑色字體	0.000**	B
	數字	以特殊字型來標示烹調種類數量，約級字	數字 24 級	0.000**	B
火力設定	文字	同時間設定	同時間設定	0.000**	B
	色彩	主鍵以藍色底搭配白色字體，段數調整處為白色底色	主鍵以黃色底色搭配黑色字體，段數調整為黑色底色綠色字	0.000**	B
	光線	段數調整處以光線來提示	無	-	A
自動烹調設定	文字	同時間設定	同時間設定	0.000**	B
	色彩	粉色為底，搭配灰色字體	灰色為底，搭配黑色字體	0.001**	B
	圖示	無	以寫實手法來表示微波項目	-	B
基本設定	文字	同時間設定	同時間設定	0.000**	B
	色彩	以灰色橫線條搭配黑色字體	有三組：分別為黃色、藍色、紅色底色搭配黑色字體	0.000**	B
整體操作感	螢幕文字	字級：40 級	字級：36 級	0.566	-
	螢幕色彩	黑底綠字	黑底黃字	0.566	-
	聲音	高頻率“嗶嗶”聲	低頻率“嗶嗶”聲	0.006**	B
	觸感	平面觸控式	凸點觸控式	0.000**	B

\*\* 在 .01 水準上的平均差異很顯著，- 為無比較。

火力設定部分，高齡者對樣本 B 文字與色彩的運用，表示較樣本 A 易於理解與辨識；對樣本 A 提供燈示指引的形式表示認同，皆認為燈示的指引可以幫助對功能介面的操作確認性及搜尋；若將燈示指引，加入各功能按鍵內，在操作某鍵時，按鍵同時發亮，更能確認對功能鍵的操作。文獻中提到高齡者在視覺搜尋時，

若目標訊息為個體時，高齡者與年輕者並無差異，當訊息是同時或快速時，就明顯較年輕人緩慢，在調查過程中發現，多數高齡者無法跟上燈示的跳動指引方式，樣本 A 燈示的指引方式為不同火力（功率）而指引位置不同，即是因為訊息的指引過快，使得高齡者反應不及所致。與高齡者個人狀況的關係，樣本 A 受到教育程度及年齡對輸入方式、螢幕顯示、文字辨識等的影響較樣本 B 多；樣本 B 則以性別與年齡對文字的辨識及圖示尺寸滿意度的影響為多，輸入方式、螢幕顯示會受教育程度的些許影響。

自動烹調設定部分，高齡者皆認為樣本 B 的介面形式較樣本 A 易於理解與辨識，尤其在圖示的運用上；高齡者表示，圖示介面在提供多樣烹調選項的功能鍵上，能加快對功能鍵的理解，且寫實手法的圖示，對烹調食材為生食或熟食的聯想較容易；與高齡者個人狀況的關係來看，兩樣本的輸入方式及螢幕顯示皆會受到教育程度的些許影響；年齡會影響對兩樣本文字的辨識；而圖示尺寸的滿意度，會受性別與教育程度的影響，學歷愈高者認為調查用微波爐之尺寸適中的愈多，而男性高齡者對圖示尺寸表示適中的居多。

基本設定部分對功能鍵的理解與辨識，同樣是樣本 B 的介面形式優於樣本 A。高齡者表示，以不同顏色來區分功能的不同與重要性，比以單一色系的呈現形式，更易於記憶與操作；其中，樣本 B 以“啟動”、“取消/停止”來表示，樣本 A 則以“入\切”來表示，高齡者表示，對樣本 A 的表示方式不易理解，認為“入\切”的意思，並不是使微波爐運作的開關，且按鍵形式並未與其他功能鍵區分，尋找功能鍵時顯得不容易。功能鍵的說明，文獻中曾提及文字訊息必須簡單、載明與可理解，及根據使用者的知識與經驗來設計，“入\切”與高齡者對啟動微波爐運作的認知與知識不同，無法理解其涵意，而“啟動”、“取消/停止”的表示方式，較能與高齡者的生活經驗與知識結合。與高齡者個人狀況的關係方面，樣本 A 受到的影響較多，年齡對文字辨識及按鍵尺寸有些許的影響，教育程度對輸入方式有影響；而樣本 B 則年齡對字級的辨識有影響。

整體操作感部分，螢幕的文字與色彩運用，高齡者認為兩者差異不大；聲音的呈現在各功能鍵的操作上皆有運用，高齡者對樣本 B 的聲音，表示辨識度較樣本 A 高；按鍵操作觸感，高齡者皆認為樣本 B 在操作按鍵時，明顯優於樣本 A，高齡者可以透過按壓的感覺，來確認自己已確實達到操作目的。就功能設定比較

分析整體來看，樣本 B 各功能的形式，較易於高齡者對功能鍵的操作。與高齡者個人狀況的關係，在螢幕顯示處的辨識，不會受到影響，聲音的提示亦同。

在操作過程的比較分析，是探討高齡者在操作兩樣本的操作總時間與操作錯誤率情形。兩樣本操作時間，從表 6-2 可知，「微波加熱操作」及「自動烹調加熱操作」，皆以樣本 B 的操作時間最短分別為 1 分 46 秒及 56 秒，「自動烹調操作」又比「微波加熱操作」時間短。在操作過程中，操作錯誤情形，樣本 A 發生操作錯誤的情形比樣本 B 多，「微波加熱操作」又比「自動烹調操作」出現錯誤的情形多。操作時間與操作錯誤的關係，微波加熱操作中，從表 6-2 的操作時間與錯誤率的顯著相關可知，樣本 A 發生操作錯誤的情形，會比操作樣本 B 多，分析結果極為顯著。自動烹調操作中，樣本 A 的操作過程中，出現操作錯誤情形，比樣本 B 多，分析結果也極為顯著。由以上結果可知，結合不同形式、手法的介面，使功能的指示明確、語意清楚，不同功能分類確實，有利於高齡者的操作，使在操作時間與流程上能更為流暢。

表 6-2 操作過程檢定分析結果

操作項目	操作指令	樣本操作結果 (平均數)		檢定分析		操作時間與錯誤 率的顯著相關	
		A	B	P 值	比較結果	樣本 A	樣本 B
操作時間	微波加熱操作	1'46	0'56	0.000**	B	0.000**	0.019*
	自動烹調操作	0'41	0'24	0.178	-	0.001**	0.023*
操作錯誤率	微波加熱操作	3	1	0.000**	A	0.000**	0.019*
	自動烹調操作	1	1	0.026*	A	0.001**	0.023*

\* 在 .05 水準上的平均差異很顯著，\*\* 在 .01 水準上的平均差異很顯著，- 無顯著。

透過對高齡者操作過程的觀察紀錄與分析的結果，顯示高齡者操作介面時，出現錯誤操作的情形，確實會因操作時間的增長，發生的機率愈高；高齡者在不確定操作是否正確時，容易發生錯誤操作的情形，而愈擔心害怕操作錯誤，操作的時間就愈長。換言之，介面形式的運用時，若能將高齡者狀況也納入設計的考量中，讓高齡者在理解和辨識介面功能時，不受機能退化的影響也能輕易操作，則可增加高齡者操作電器產品的信心，同時也能因正確操作，而提升產品操作的安全性與便利性。

## 第二節 本研究之結論

本研究主要探討高齡者在不同介面形式下，對微波爐操作之滿意度、理解度、辨識度情形。平面觸控式將功能從單一對應變多元控制，一個功能鍵同時具有多項功能的作用。雖然功能細分，能將事情依其性質或特色，處理的更得宜，然而

高齡者，在認知能力、記憶力、理解理、視覺、聽覺、聽覺等各方面感官的退化下，逐漸變得遲緩、不靈敏。因而高齡者對電器產品的操作有退怯感，甚至排斥。透過高齡者微波爐操作的調查，發現高齡者對介面操作的有幾個困擾點：1.文字辨識不易 2.不易區分不同功能之按鍵 3.面板接觸感薄弱 4.文字解讀困難 5.操作確認感模糊等。因此，就以上問題點來探討介面的形式。經本研究分析與整理，目前電器產品的操作介面，運用的形式有：文字、圖像、色彩、光線、聲音、觸感等六項，每項皆可交互配合呈現。高齡者在操作介面時，經常出現的操作模式和行為有：

1. 一個指令一個動作：對功能鍵的認知，認為一個步驟即能完成最佳，超過能夠記取的限度，則不再操作。
2. 重複按壓設定動作：操作時，甚少觀看螢幕顯示處，多依賴機器的運作（例：運作光線啟動 提示音、按鍵發出的聲音）來確認功能已執行，若功能未執行，則會有重複按壓設定的動作。
3. 在功能鍵上作記號：因為記不起來或不想去記住，而利用貼紙來標示經常使用的功能鍵。
4. 找尋最快能達到操作目的的功能鍵：需設定的功能鍵操作步驟多，因此，會找單一功能鍵來替代有設定步驟的功能鍵。

就以上幾點操作特徵，即可發現，介面形式的運用方式會影響高齡者對功能鍵的操作意願。目前微波爐介面形式，文字的運用最廣泛，然而因功能種類多，所有功能鍵皆要被安排在一個侷限的範圍內，以至於出現一個功能鍵同時兼具有其他作用的功能鍵增多，這對高齡者來說，就有記憶操作步驟的困擾。高齡者偏好不需經過太多思考和回想，即能輕鬆操作的介面，對步驟多、需學習的介面，使用意願不高。然而，電器能為高齡生活帶來便利性與安全性，實因將高齡者之狀況考量在設定中。良好的介面設計，實能為高齡者減輕操作時的負擔，因此，透過微波爐介面測試，找出高齡者認為易於辨識與理解的介面形式，以進行不同介面的呈現對高齡者操作介面的影響。

透過高齡者操作不同介面形式的調查得知，文字的運用，以最小不要低於 12 級字，大部分高齡者雖視力狀況仍保持良好，但 10 級以下的字，則需老花眼鏡，字級若愈大愈能讓高齡者在辨識上無障礙。色彩的運用，與其他形式相互配合出

現；透過色彩，高齡者能以不同色彩來記取不同功能的作用，也便於視覺上的搜尋，尤其明視度及對比性愈大的色彩，更易於辨識。圖像運用，以自動烹調處來呈現居多，因烹調的食物種類愈來愈多，圖示的提示，可以幫助對功能作用的理解，而圖示的手法，以寫實手法呈現，更能將生食或熟食作區分。

光線的指引，能引導高齡者對介面的操作確認性，高齡者透過光線的指示，可以清楚知道目前的操作狀態，然而市面上運用光線來指引操作的電器產品仍不多，因此，光線的指引功能應納入介面設計中。聲音的提示與指示，語音教導，目前雖已開發在電器產品的操作上，但還不普遍；詢問高齡者的使用意願時，高齡者表示，語音的提供不錯，但語音的語言、語氣、語調、速度不能掌握，若錯過或漏聽了，需重來一次，反而變成操作的負擔；其中最大的原因為，高齡者不會做與產品對話的聯想，不能想像其情境，因此，接受度不高；而如提示音、警示音等，高齡者則認為，這樣提示方式已足夠，明確又清楚的提示方式，是為設計者所需謹記的。

觸覺感知的運用，並未像平面觸控式普遍，然而高齡者除了透過視覺、聽覺在確認動作已執行，也會透過觸覺來確認，如高齡者操作行為所述，高齡者會出現重複按壓設定的情形，即是因為按鍵的接觸沒有引起高齡者觸覺感知，高齡者在不確認動作已執行前，會出現重複按鍵動作，這樣的動作，有可能導致操作錯誤而引發危險性，因此，觸覺感知的運用，也應併入介面設計的考量之中。

透過以上的各項調查，MMI 介面形式優於 GUI 的運用與呈現，確實能為高齡者在操作介面上，帶來莫大的便利性與安全性，減低高齡者操作錯誤的情形，如此高齡者願意嘗試操作的自信便會提高，善用各種介面的形式在介面設計上，讓高齡者易於正確操作，相對地，電器使用安全性與便利性也能提高，讓產品能發揮最大效能，為高齡者生活帶來更大的方便。

### 第三節 後續研究與發展

本研究針對高齡者微波爐介面形式操作之調查，為瞭解介面形式的不同如何影響高齡者操作產品之介面，因此，挑選與高齡者日常生活較為密切與實用性的微波爐為調查樣本，微波爐外形、介面控制變數等不在探討之內。以下就研究不足之處做一討論，並提出後續研究建議。

### (1) 微波爐介面設計使用者探討

此次調查對象針對高齡者使用族群進行介面操作之調查，而微波爐的操作，使用族群不僅分高齡者和年輕族群、視障者、聽障者、兒童等少數使用族群，亦可作為研究探討的對象，相較於高齡者的不便，殘障者在日常生活上的支援，更為需要，因此，探討不同族群使用者，操作微波爐介面的情形，亦可作為未來延續的研究方向之一。

### (2) 微波爐介面功能鍵變數設計

介面形式的呈現，某部分元素，需透過控制變數的設計來呈現，如光線、聲音等。在此次的調查中，變數設計並未納入研究探討內，這方面的研究，需仰賴儀器及專業人士的配合與協助，在人力、時間與經費的有限下，無法進行。變數設計，將利於高齡者操作之介面形式，透過變數設計的呈現，在比較調查中，可以得到更完整的資料，尤其在聲音與光線的比較調查上；若將此概念發展出，則可對高齡者在操作不同介面形式時之滿意度、理解度、辨識度等，進行更深入的探討。

### (3) 其他產品操作介面形式運用之探討

介面形式的運用，除了在本課題中微波爐介面運用的探討外，亦可將其套用在其他產品之操作介面。產品介面的形式大同小異，然而不同產品，不同的運用方式，會得到不同的操作之結果，因此，可以此為出發點，探討各種產品之操作介面，綜合研究介面形式的運用的差異性，或許可以製訂一套產品介面形式的設計準則。

## 文獻來源

- 【註 1】 廖哲政著，民國 91 年，高齡化社會之使用性研究碩士論文，雲林科技大學工業設計系，P.13