

## 第二章 文獻探討

文獻探討部分分「高齡者生活型態的轉變」、「高齡者的感知變化」、「高齡者認知過程與訊息處理」、「高齡者與產品操作介面設計」、「微波爐原理與設計」等五個方面，加以蒐集相關文獻並作整理與分析，以從此五個方面來瞭解高齡者心理狀況及影響產品操作情形的各方因素。

### 第一節 高齡者生活型態的轉變

戎兼·拉哲爾【註 1】指出「生活型態是一個系統性的概念，代表對某一社會或是某一群體的生活模式特徵，而這些特徵和其他社會、群體的特徵有所不同」。由於人口的增加，主要是隨著社會的進步，從以勞動維持生活的農業社會，慢慢轉為講求服務、生活品質的工商業社會，兩性平等提倡，婦女紛紛從家庭中轉投職場，人民參與社會勞動的比率增多，兩性工作機會也愈來愈平衡。但相對地，生活品質提升、兩性平等等因素，在工作上、生活上的要求也很有目的性。因此，在適齡年齡結婚的比例也漸漸降低，而晚婚、不婚率的提高，也帶來低生育率，而子女父母的照顧問題便油然而生。

在老人健康功能評估指標之中，以日常生活能力指標（Index of Activities of Daily Living, ADLs）之運用最普遍，而且是最能反應個體自我照顧能力與功能障礙程度之功能指標。日常活動量表包括身體性日常生活能力（activities of daily living, ADL）與工具性日常生活能力（Instrument activities of daily living, IADL），如表 2-1 所示【註 2】。

表 2-1 日常生活能力的量測項目

日常生活能力 (ADL)	工具性日常生活能力 (IADL)
生活起居	金錢管理
床/椅子間的移動	購物
室內外移動	輕安家司
穿衣	洗衣
沐浴	烹飪
如廁	打電話
	服藥

從表 2-1 可知，高齡者在生活上有部分活動，確實是需要有關切的，以下就從影響高齡者生活型態變化的因素去做探討。

#### 2-1-1 人口結構的變化

根據聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 簡稱 UNESCO）的規定，在某一個國家或地域人口的人口齡構成中，60 歲以上者占 10% 或 65 歲以上者占 7%，則稱為人口老化化的國家或地區。台

灣定義老年人口為 65 歲以上即為老年。我國自民國 85 年起 65 歲以上的老年人口之比率即超過人口總數的 7%，正式邁入高齡化社會，至 92 年止內政部的統計資料顯示（表 2-2），高齡人口已達總人口數的 9.2%【註 3】。近年來，我國隨著經濟成長、醫療的進步、平均壽命延長，加上生活水平的提高、婦女就業人口的增加、晚婚、低生育率等等，人口年齡結構由金字塔型快速趨向於葫蘆狀。依照行政主計處的推計，台灣將在 2020 年時，老年人口就會達到總人口數的 14% 以上，即是所謂的高齡社會（Aged Society）（表 2-3）。

表 2-2 65 歲以上老年人口比 表 2-3 65 歲以上人口的比率從 7% 到 14% 所需的年數

老年人口	中華民國 (%)
85 年	7.9
86 年	8.1
87 年	8.3
88 年	8.4
89 年	8.6
90 年	8.8
91 年	9.0
92 年	9.2
較上年增減百分點	0.2

國名	老年人口比達 7%	老年人口比達 14%	所需年數
中華民國	1994 年	2020 年	27 年
日本	1970 年	1994 年	24 年
瑞典	1890 年	1975 年	85 年
英國	1930 年	1975 年	45 年
法國	1865 年	1995 年	130 年
西德	1930 年	1975 年	45 年
美國	1945 年	2015 年	70 年

資料出處：曾昆瑜，福利社會第 75 期，1999 年 12 月

出生率降低與醫療科技的進步是老年人口迅速增加的主要原因之一。依據時期以來，台灣地區的人口變遷，關鍵在於生育率與死亡率控制，從 1920 年開始時期大幅下降所引起的。從表 2-4 來看，我國 0-14 歲的人口從 23.77% 到民國 92 年才的 19.83%，降低了 3.94%；而 65 歲以上之老年人口，則從 7.64% 增至 9.24%，增加了 2.4%。生育率與老年人口成反比的增加，扶幼比和扶老比也呈現反比的現象【註 4】。探討原因，乃是醫療技術大大改進，加上健保制度的施行，讓死亡率大幅降低，壽命增長；同時也隨著經濟的起飛，在生活上也獲得改善，同時生活水準也提高許多，對於養生之道也愈來愈講求，人類的壽命愈來愈長，且因現在的低生育率；相對地，老年人口的比率也就增加不少。

從圖 2-1 可以看出，我國從民國 80 年到 92 年，男女的平均壽命有逐漸增加的趨勢；這十二年間，男性之平均壽命增加了 2.1%，女性增加了 1.8%，顯示了人類壽命不斷地在延長，而這也表示，老年人口的增加，不僅只影響了人口的結構，同時也影響了社會的結構。

表 2-4 戶籍登記現住人口數按年齡分

年(月)底別	戶籍人口登記數		年齡結構百分比(%)			性比例	扶養比	扶養比		老化指數
	人數	年增率(%)	0-14歲	15-64歲	65歲以上			扶幼比	扶老比	
民國84年底	21,357,431	0.85	23.77	68.60	7.64	106.02	45.78	34.65	11.13	32.13
民國85年底	21,525,433	0.79	23.15	68.99	7.86	105.80	44.94	33.55	11.39	33.95
民國86年底	21,742,815	1.01	22.60	69.34	8.06	105.53	44.22	32.60	11.62	35.65
民國87年底	21,928,591	0.85	21.96	69.79	8.26	105.22	43.30	31.47	11.83	37.59
民國88年底	22,092,387	0.75	21.43	70.13	8.44	104.95	42.60	30.56	12.04	39.40
民國89年底	22,276,672	0.83	21.11	70.26	8.62	104.66	42.32	30.05	12.27	40.85
民國90年底	22,405,568	0.58	20.81	70.39	8.81	104.36	42.07	29.56	12.51	42.33
民國91年底	22,520,776	0.51	20.81	70.39	8.81	104.08	41.72	29.56	12.51	44.17
民國92年底	22,604,550	0.37	19.83	70.94	9.24	103.84	40.97	27.95	13.02	46.58
民國93年 2月底	22,615,997	0.36	19.75	70.97	9.29	103.79	40.91	27.82	13.08	47.02

資料來源：本部戶政司。

說明：1.性比例=(男性人口數/女性人口數)\*100。  
 2.扶養比=(0-14歲人口+65歲以上人口)/(15-64歲人口)\*100。  
 3.扶幼比=(0-14歲人口)/(15-64歲人口)\*100。  
 4.扶老比=(65歲以上人口)/(15-64歲人口)\*100。  
 5.老化指數=65歲以上人口/0-14歲人口\*100。

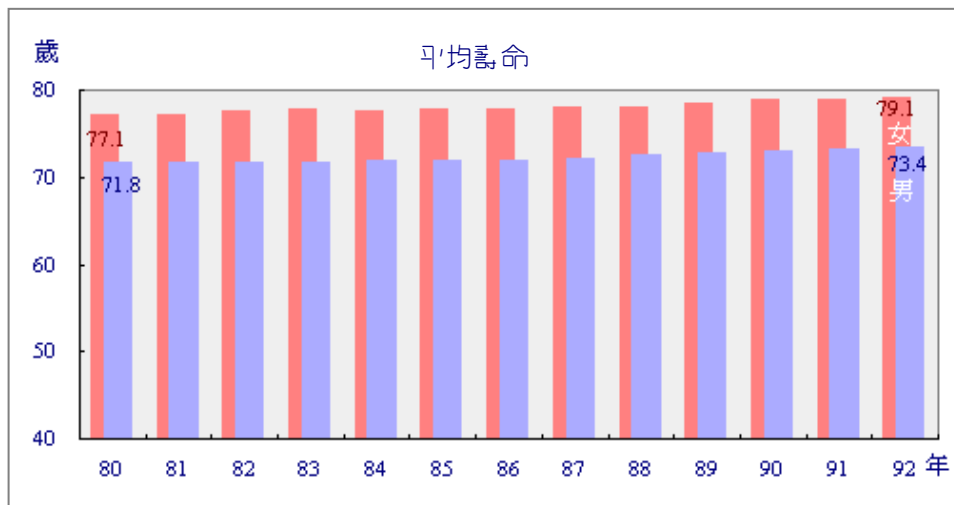


圖 2-1 民國 80 年至 92 年國人平均壽命

資料出處：內政部戶政司

### 2-1-2 社會結構的改變

過去臺灣農業社會的家庭結構是以大家庭為主，多以勞力來維持生活，因此家庭人口數愈多，家中的生產活動就愈頻繁。但在轉入工業社會後，年輕人口逐漸外流。根據內政部統計處 92 年人口遷徙及社會增加概況之調查，臺北縣、桃園縣、臺中市及新竹縣市為我國目前主要人口遷移集中之縣市；淨遷出較多之縣市，除臺北市外，多為農業縣市。近來由來臺北縣、桃園縣、新竹縣、新竹市、

臺中市、臺南市及金門縣等七縣市之人口社會增加均為正值，為我國目前人口遷移集中之縣市；高雄市、基隆市、嘉義市、臺中縣、澎湖縣及連江縣等六縣市呈正負起伏現象外，其餘十二縣市近年來大都呈人口淨遷出現象。除北部地區，市區遷往市郊外，其餘縣市，皆以從市郊遷入市區的情形居多，顯示遷徙主要目的地，係以引量鄰近、交通方便、且工業發展縣市為主。

從表 2-5 可以看到台灣社會、家庭生活型態變遷的過程【註 5】，不同時期的社會發展，影響了家庭結構，連帶影響居住型式、生活型態隨之改變。因此，大家庭的型式，在家庭成員漸漸減少的情形下，在生活上、居住上，就會顯得很空虛，因而不會再以大家庭的生活需要為引量，小家庭、小坪數的住宅型式漸漸增多。引量人口的比例加重，其所延伸出來的問題就有如家庭結構的改變、老人獨居、老人照護、安養、生活起居等等問題的產生，而這些都是目前社會所面臨且需迫切解決的問題。

表 2-5 台灣社會、家庭生活型態之變遷

	第一時期： 1700-1900 年代	第二時期： 1900-1950 年代	第三時期： 1960-1970 年代	第四時期： 1980 年代至今
社會型態	清代至日據中期「農家社會」	日據至戰後初期「農工社會」	產業經濟起飛「工業社會」	產業升級「後工業社會」
家庭結構	同姓族居，大家庭	三代同堂， 口、小家庭	二代同堂，頂客族，小家庭	
住宅型態	三合院、農舍、平房	三合院、農舍、平房、 透入住宅	平房、透入住宅、 公寓、大樓、別墅	公寓、大樓、透入首、 別墅

資料出處：彭元志，台灣居家 Long-life 產品意象評價與生活型態研究

### 2-1-3 家庭結構的轉變

過去台灣家庭的結構，三代同堂的觀念深，因此以複合家庭的結構為主。當時認為年輕時投注心力、時間建立的家庭，晚年時自然成為最大的支柱與依賴。但現今因人口、經濟、社會結構的變化，核心家庭及夫婦二人的家庭組織結構已漸漸較三代同堂的家庭結構為多，三代同堂的觀念漸漸有式微的現象。

根據行政院戶計處最近一項統計（表 2-6），就近十年台灣地區家庭組織型態觀察，仍以父母及未婚子女兩代所組成之核心家庭為主，惟其占全體家庭總戶數比率由 81 年之 56.6% 降為 91 年之 47.7%；而傳統三代家庭因具備教養照護之功能，為次於核心家庭之主要型態，十年來在全體家庭戶數所占比重維持在一成以上；至於單人、夫婦二人及單親家庭占全體家庭戶數比重則呈增勢，其中單人及

夫婦二人家庭分別增 1.9 及 4.4 個百分點，主要與輕人口自家庭外移及社會逐漸高齡化所致。

91 年臺灣地區 65 歲(含)以上人口合計 202 萬人，其中屬於三代同堂者居多，占 33.5%，單親及核心家庭分別占 4.6%及 12.9%，顯示約九成以上老人與子女同住，惟所占比重較 81 年減少逾 10 個百分點；此外，獨居老人家庭略有減少，所占比重下滑 0.9 個百分點，惟僅與配偶同住之老人家庭所占比重達 29.2%，十年來增 9.6 個百分點，此類家庭可能面臨老人照護問題，為政府老人福利政策及社會工作者應多關注之對象。

表 2-6 近十年家庭組織型態概況

單位：%

家庭組織型態	占全國總戶數之比率		18 歲以下人口分配比率		65 歲(含)以上人口分配比率	
	81 年	91 年	81 年	91 年	81 年	91 年
單人	6.6	8.5	0.0	0.0	9.6	8.7
夫婦二人	8.5	12.9	0.0	0.0	19.6	29.2
單親(1)	6.4	8.1	3.9	4.7	3.9	4.6
核心(2)	56.6	47.7	68.8	62.0	14.3	12.9
三代	17.0	16.3	25.3	30.2	43.1	33.5
其他	5.0	6.5	2.0	3.1	9.6	11.2

附註：(1) 單親家庭係指可內成員只有父或母其中一人，以及至少一位未婚子女組成之二代家庭。  
(2) 核心家庭係指可內成員為父及母二人，以及至少一位未婚子女組成之二代家庭。

資料出處：行政院計處「臺灣地區家庭收支調查報告」

過去高齡者在家庭中是權力的主宰者，而今工業時代的來臨，社會的分化、技術化及快速化，家庭人口驟減，高齡者不再是家庭支持角色【註 6】。加上兩性平等的提倡，女性走入職場，因此在家庭的居家生活，高齡者更需自立自強。過去在農業社會的結構中，婦女多是在家，幫忙家務、照顧家人等；而今，進入工業社會，女性在服務業的勞動人數，根據行政院計處的統計，截止民國 90 年止，女性勞動人口有 398 萬人，所占有的比例，近十年平均年增率 2.2% (表 2-7)。在服務業中，女性較男性多了親和力，許多行業也開始聘請女性，甚至會要求其專業的能力。因此，女性紛紛外出就業，就業率的提高及經濟的目的，相對地，在家庭的時間漸少，需要照顧的家人，尤其是對年邁的高齡者而言，便更要有獨立處理生活的能力。高齡者安養成為城鄉共同的問題，鄉村青壯人口外流，老人無奉養；而都市過受擁擠繁忙與社會價值差異，奉養老人亦成為許多家庭的困境【註 7】。

表 2-7 女性人力資源概況

	80 年	85 年	90 年		80 年	85 年	90 年
勞動力 (萬人)	321.4	364.8	397.9	就業人數 (萬人)	316.5	356.0	383.0
按教育程度分 (%)				按職業分 (%)			
國中以下	50.1	40.1	31.6	代及主管人員	1.8	1.6	1.6
高中 (職)	33.5	36.4	38.1	專業、技術人員	20.0	23.1	25.0
大專以上	16.4	23.5	30.4	服務、售貨人員	21.2	22.9	25.0
				生產操作工人	31.7	25.4	22.7
				其他	25.3	27.0	25.7
勞動力參與率 (%)	44.4	45.8	46.1	未參與勞動力原因 (%)			
按婚姻狀況分				料理家務	65.1	59.8	57.3
未婚	54.5	51.9	53.0	求學及準備升學	21.0	23.1	22.7
有配偶或同居	42.5	46.0	46.3	想找工作而未找工作	0.7	0.9	1.3
離婚、分居或喪偶	26.7	27.2	26.6	其他	13.2	16.2	18.7

資料出處：行政院計處「人力資源調查統計年報」

## 第二節 高齡者的感知變化

身體機能的變化是必然的現象，當我們的身體開始進入變化階段後，身體的各部位機能都會有所變化。在生理學或生物學上認為此種現象是生理上的變化，隨著時光的流逝，身體的組織和器官逐漸發生退化現象，即逐步失去原有的功能。產品的使用，在操作過程中，會因每個人的使用習慣、身體狀況、知識、想法等等，而有不同的使用方法，但這對一般生理心理仍健壯的青年而言，不易出現難以適應的情形；但在高齡使用者方面，便會有明顯的操作問題產生，因此，從問題根本瞭解高齡者在生理心理的種種變化，才能解決高齡者在使用上的困擾，使產品的使用者族群不被侷限，特別在產品的操作介面上所會用的感官機能、認知與學習能力、訊息接收與處理方面，將對此部份作完整的瞭解。

### 2-2-1 視覺感知

我們常說眼睛是靈魂之窗，它具有區認形狀、識別顏色、辨認遠近、辨別明亮程度等四項功能。一般在 60 歲時裸眼視力約為 0.5~0.6，70 歲下降到 0.4 以下，80 歲則只有 0.2~0.3；而在 20 歲時文字放在眼睛前 10cm 處即看得清楚，到 40 歲時則在眼前 18cm，50 歲時則增加到 50cm，到 70 歲時就必須放在 100cm 處才看得清楚【註 8】。

視覺的變化，是因為角膜及晶狀體的屈光能力起了變化，光的通過性下降、遠近距離調節機能衰退、視神經的感受性減弱等因素所造成。容易引起不安全感

與意外。例如明暗適應，會花較多的時間來作調整【註 9】。眼球長時間使用，會發生「黃變化」的現象，即是看來就好像放在眼前一片黃色薄膜，因此，對藍色的感覺認知能力不敏銳，對藍色系和黃色系的識別能力退化【註 10】。

在社會生活的進行上，所需之資訊的 80%以上都是透過視覺獲得，但因此變化的關係，視覺或多或少會有些許障礙。隨著年齡的增加，會出現視力降低、視野狹窄以及白内障引起的視覺障礙。所謂的視覺障礙者，除了全盲者之外，兩眼的矯正視力在 0.01 以下為一級嚴重弱視；0.02~0.04 為二級嚴重弱視，而第三級至第六級雖然亦可稱微弱視者，但是能見度就較為良好。所謂的弱視者，也有「非關視力，而因為部分視線損害」所造成。其分別有中心部為視線受損者，亦有周邊部分視線受損者。

所謂的視覺障礙者，是依靠著其他 20% 的資訊過生活，但這些資訊卻是有其一定限度的。因此必須藉著動員視覺以外的聽覺、嗅覺、觸覺等感官機能，獲得外界的資訊來活動【註 11】。當眼睛不動的狀態凝視對象物之時，視野範圍狹窄的障礙，有下述症狀（圖 2-2）【註 12】。

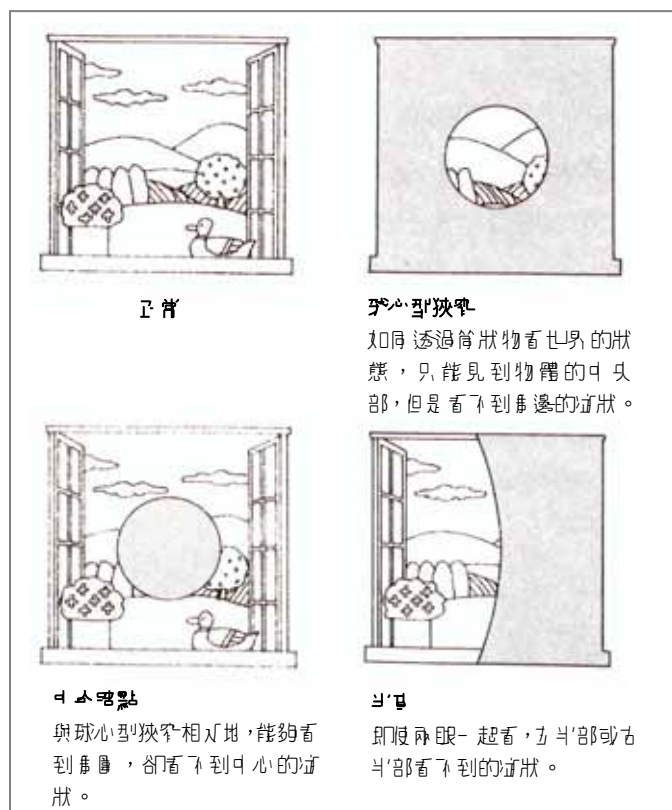


圖 2-2 視覺障礙症狀

資料出處：植崎雄之助，圖解高齡者・身障者無障礙空間設計，P.18

在高齡者當中，使用老花眼鏡的約占 1/3；超高齡者中，即便戴著老花眼鏡，仍然有視覺困難的約占 1/3，所以很多人有視覺功能低下的問題。而且患者患有白內障的關係，眼睛所看到的顏色會因而改變，在觀看各式各樣的標示物時，能見度也因此受到影響。

常見的眼疾就白內障、青光眼、飛蚊症、視網膜脫落、痛變等，這些眼疾在一般人的身上通常也見得到，在高齡者身上，則會因視覺感知的變化，使得發生的機率更高。

白內障發生的原因為眼球內之水晶體混濁而引致的，有先天性及後天性白內障之分。或因年齡變化、青光眼、糖尿病患者罹患率最高。其中以老年性白內障患者最多，水晶體因老化而造成混濁是無可避免的，亦無方法可以預防。此外，各種不同的長期眼炎患者，極易產生併發性白內障，若不儘早治療，會有失明之危險。

青光眼是患者眼球內壓力過高，引起視神經盤變形，視功能受到影響，嚴重者可導致失明。發生在高齡者身上稱為老人性青光眼，因年齡變化，視覺機能逐漸退化，而減低眼球內液液排出之能力，因此老人性青光眼發展緩慢，常不自覺地逐漸失去視力，明顯的症狀有：常見燈光邊緣有虹彩，閱讀困難，常見換老花度數，頭痛等。

飛蚊症一般普遍發於深受近視或中高度者占多數，症狀為在眼前出現類似蚊蠅飛舞的景象。是由於視網膜裂孔所造成的出血和發炎物質在玻璃體內漂浮所形成的【註 13】。

視網膜脫落是指視網膜和脈絡膜分離而喪失視覺功能，若不及早施行手術重新復位，則視網膜得不到脈絡膜提供的養份，會導致失明。視網膜的改變通常開始於二十幾歲，隨著年齡增長，黃斑變性增加，這種疾病導致對細節的分辨能力下降，例如閱讀時特別困難，或看電視經常模糊不清。而引起視網膜的病變，常是糖尿病的併發症。糖尿病性動脈硬化更可加速這種病變，失明則是其更為嚴重的副作用【註 14】。

## 2-2-2 聽覺感知

人類的大腦接收聲音是依據聽覺來接收身邊的聲音以及語言，藉以獲得資訊。音波透過空氣，促動了耳鼓（eardrum）進入了中耳、內耳，產生了一種信



號，經由聽覺神經，傳達到腦部。聲音的振動振幅決定它的強弱，而聲音的頻率則決定了音調（pitch）【註 15】。由於耳、內耳及中耳神經系統的細胞減少或萎縮的緣由，內耳會以不同速度退化減弱，喪失辨別聲音的能力，使其聽感及方位感【註 16】。

老年性耳聾，也經常發生在高齡者身上，隨著聽覺退化的程度，有不同程度的嚴重性，老年性耳聾由下列四種內耳變化引起：（1）感覺性耳聾：由感受細胞萎縮和變性所致。對其聽力幾無影響。（2）神經性耳聾：係大腦聽覺通路中神經元的喪失所致。會嚴重影響對言語的理解能力。（3）代謝性耳聾：係感覺器區域細胞的營養供給減少所致。對所有音調的感覺均嚴重缺失。（4）機械性耳聾：由於感受器纖維結構萎縮僵硬所致。導致對各種音調的失聽，尤其是高音階的損失最大。以上四種各有其不同的發生率（分別為 12%、31%、35%和 23%），但鮮少有單一原因所致者【註 17】。

在日常會話中耳來的敏感程度會隨著年齡的增長而逐漸降低，在 50 歲時 10phon（聲音大小的單位）就聽得到，到 60 歲時增加到 20phon，70 歲時則要 30phon 才聽得到。年輕人在距離 10 尺就可以聽到的聲音，若是 70 歲以上的老年人非在耳邊說才聽得清楚。老年人聽力衰退的現象有以下幾點特點：高音域的聲音很難聽清楚；雖然聽得到聲音但雜音居多，無法有效掌握到完整的內容，對語言整體的理解度普遍降低【註 18】。

聽覺的衰退模式與視覺相同，隨著年齡的增長，退化加速地發生。聽力缺陷最明顯的一個結果是了解語言的困難增加。老年人經常要求別人重覆所說的話，或說大聲一點，或是更清楚一點。當言語表達愈清楚，未加以扭曲，以及沒有其他的吵雜聲時，老年人並沒有嚴重的聽力喪失問題，反之，則就有很明顯的差異。聽力的喪失經常扭曲了某些頻率的聲音，因此，吼叫並沒有什麼用，只是徒增了困擾【註 19】。在蘇建文等人的著作中，亦提到人類在 40 歲之後對高頻率（high frequency）聲音的聽力開始下降，最感到困難的是在吵雜的聲音中傾聽某談話聲，當聽力損失嚴重時，他們會錯過很多字，以致於藉著猜想來持續談話，而猜錯時則顯得非常無奈，有時甚至於停止談話【註 20】。

### 2-2-3 觸覺感知

人類的觸覺、肌體動作及振動，從出生逐漸增加敏銳度，45 歲以後呈現衰退【註 21】。觸覺感覺器官的衰退，是因為皮膚接受器或神經有衰退的情形，

會對外在環境較不敏感。觸覺會隨年齡增長的影響變得遲鈍，對外在溫度的反應遲緩，尤其對熱反應不佳，易燙傷或凍傷的情形【註 22】。

觸覺是最主要的膚覺，人體表面各部位皆可感受觸覺。膚覺可分為四類：(1) 觸覺：皮膚與外界物體接觸後所產生的感覺。(2) 溫度覺：相對於體溫的冷熱感覺。(3) 電覺：皮膚對於電刺激的感覺。(4) 痛覺：皮膚受到切割、針刺時疼痛的感覺【註 23】。

觸覺 (touch)、壓覺 (pressure)、與震動感覺 (vibration) 通常被分別歸類於不同的感覺，實際上都是經由同類感受器偵測，期間差別在於：(1) 觸覺是於皮膚內的或皮下淺層的觸覺感受器受刺激所引起的。(2) 壓覺是基於深層組織受壓變形所產生的。(3) 震動感覺則是基於快速的重複性訊號所產生的。在 James J. Park【註 24】的著作中，則將觸覺感受分為三個方式，透過這三個方式來接收環境所傳達給我們的訊息，分別為：觸覺感知、壓感知、溫度感知。

#### (1) 觸覺感知：

我們的皮膚提供了我們對物體或表面材質的感覺，我們的皮膚由表皮和真皮構成，高齡者因老化的關係，表皮會變薄，因而神經末梢的數目會減少，尺寸、外表也會跟著改變。油脂分泌腺會受到阻礙而影響皮膚的敏銳度，敏銳度會隨年齡而明顯的降低。

#### (2) 壓感知：

就如打字時，手指向下壓感覺接受到刺激而後放開，或是坐椅子時，會感覺堅硬或柔軟等，這些都是我們皮下組織的神經末梢感受到壓迫，再提供我們敏銳度，而高齡者對壓感知的能力，會因年齡的增長而漸漸減少；此外，體溫調節的機制對傳送正確資訊（感受到的體溫）的能力也減少。

#### (3) 溫度感知：

我們對冷和熱的敏銳度是取決於中樞神經系統與皮膚的狀況。腦中的兩個反射中心控制著我們身體的體溫；其中一個感覺增加，另一個就會減少。透過表皮皮膚的血管或多或少都會控制皮膚的溫度。隨着年紀的增長，我們的身體不能留住脂肪，加上皮膚變薄，就無法像穿毛衣似的將熱量保存，也無法有效彌補熱量的流失。

### 第三節 高齡者認知過程與訊息處理

產品時代的需求，種類愈來愈多，功能相較以往來得多且複雜，許多產品的操作使用，功能所提供的介面形式，對年輕人而言，在認知、學習及訊息處理等的能力上，並不會造成太大的解讀困擾，甚至不是問題；然而，高齡者隨著年齡的增長，其認知、學習、訊息處理等能力會逐漸緩慢，需要比年輕人更多的指導、理解時間，其影響更是直接反應在產品的操作行為上，因此，以下就高齡者的認知與學習、訊息處理能力做探討。

#### 2-3-1 認知與學習能力

人類的認知結構包括：認識、記憶、擴散性創作、收斂性創作、評估、思想的流暢、彈性、創造力等。在 60 歲前，人的認知能力是保持不變的，60 歲之後，智能、推理能力、記憶力以及理解力速度的喪失是正常的，其分析能力、判斷力、與計算能力也會退化到原有的 75%~85%【註 25】。認知退化是一個寬義的名詞，代表某種程度的認知功能傷害，使個人維持每日活動的能力改變。造成老年認知功能退化 (cognitive impairment, CI) 的一般原因有：譫妄 (delirium)、老年痴呆症 (dementia)、以及憂鬱症，不過還有許多其他的因素會導致認知功能下降【註 26】。

典型認知功能下降的長期表現，圖 2-3 中大多數功能都維持一定的穩定度，或在中年期有改善的現象。在六、七十歲左右，認知功能在某些方面開始出現明顯的下降情形，到了八十歲以後，所有的功能都會或多或少地出現退化的情形。

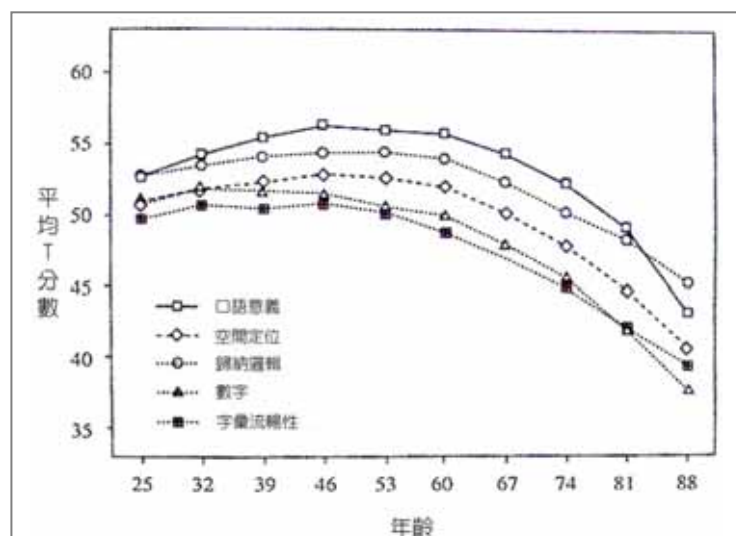


圖 2-3 主要心智能力單一項目平均 T 分數之橫向評估

註：同一研究對象每隔七年追蹤一次的數據

一般來說，即使在高齡也可以維持相當不錯的注意力，語言能力也是一樣，通常會很完整地保留到大約七十歲左右，但也可能出現明顯的語意能力不足（例如，口語理解能力）。高階的實踐任務表現（例如，選擇性注意力）通常有某種程度的年齡遞減性，但是複雜的認知功能，像是解決問題或摘要性思考等能力則有更明顯的喪失。摘要思考（abstract reasoning）與複雜之解決問題（problem solving）能力也會在六、七十歲的時候開始降低。

而隨著認知能力的降低，在學習能力也會受到牽連，有幾個可能影響老年人學習速度的因素【註 27】。第一，老年人常是謹慎的，他們並不追求效率快速，而總是在效率前允深思熟慮。在很多測驗裡，老年人的學習者所犯的錯誤是遺漏，而年輕人的錯誤是錯誤的答案。

第二，老年人可能是焦慮的。當老年人處於實踐情境時，可能會變得憂慮以致於使得表現變差。有項實踐是對老年人的受試者注射降低緊張、警覺狀況的藥物來驗證這個假設。接受鎮靜藥物注射的老年受試者，比接受生理食鹽水注射的老年受試者在學習活動上有更好的分數。

第三，其他情境的訊息可能會干擾學習活動。當老年人開始學習時，以前所建立的習慣可能會影響在實踐情境裏的效率方式。如果一開始的指導語是複雜的，則老年人可能會發展出實踐者無法校正的錯誤觀念，或是他們無法使用實踐者要求他們採用的策略，而沿用以前的習慣但卻是下適當的策略。

在張隆順的著作中，亦提到與老化相關之問題解決行為（problem-solving behavior）之退化，已被廣泛地加以證實了。對於這些改變，有下列解釋【註 28】：

1. 干擾（interference）；也許是基於以前的學習
2. 缺乏彈性
3. 抽象能力之減低
4. 組織複雜訊息愈加困難
5. 短期記憶能力之喪失
6. 區別刺激能力上的缺陷
7. 因抑制過程（inhibitory processes）上的缺陷，無法延緩效率
8. 在學習過程中，沒有能力排除不相關的因素

這些原因中的一部分是輸出神經系統的退化，但是，亦可能涉及了無法作決定以及無法接受失敗，而這兩者均屬於人格特質。從以上對高齡者認知與學習的描述，可以得知，高齡者在學習新事物時，除了環境上，應給予能集中注意力的情境外，在教導的方面，應考慮高齡者的學習能力，使高齡者能不感到疑惑、彷徨的去學習，特別是在產品介面的操作上，語意的表意、功能的種類、識別等，應考量高齡者的學習與認知能力，而有適切的設計與規劃。

### 2-3-2 訊息接受與處理

訊息傳遞的第一步就是我們的邊緣感覺（即五官）系統接受外界訊息的刺激，而產生神經興奮作用。感覺訊息的壽命極為短暫，可能以秒或毫秒為單位，只有受到「注意」，才能進一步的受到中央系統的詮釋而保留下來，但人類的注意力的資源是相當有限的，因此，被注意到的訊息數量也是有限的，這是人類能力的限制之一，許多學習與記憶的問題由此而起【註 29】。

在堀田明博【註 30】的著作中，對高齡者在操作產品時，感官接收與產品設計的關係如下圖 2-4。主要分成移動上的支援、訊息的 input 和 output 上的支援，動作、操作上的支援三大方面，說明產品的操作介面對高齡者在生理上和身體上機能降任問題，尚未達到可以對應高齡者的身體特性，尤其是高齡者親自操作時，需要高齡者自己能夠理解和判斷，但是，對高齡者來說，中央神經系統的變化，這些連續操作就變得非常困難。

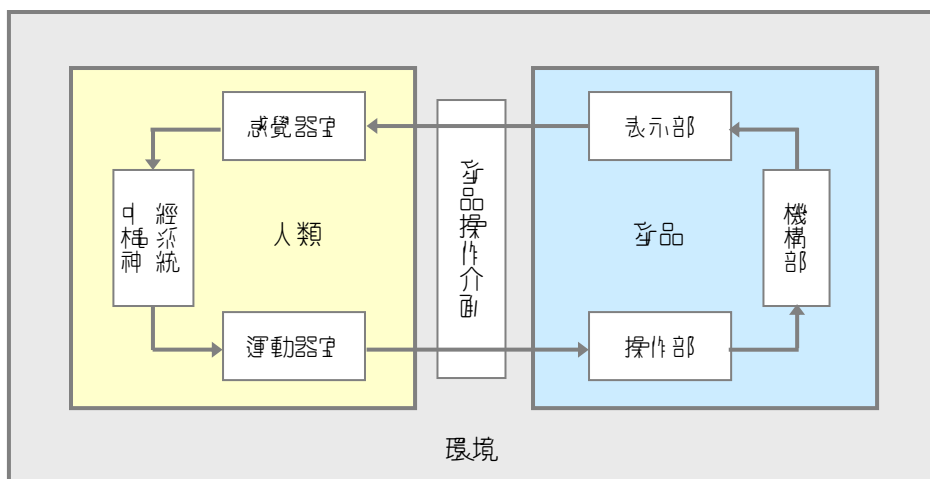


圖 2-4 產品操作與人類訊息處理關係圖

而來自環境中的訊息(圖 2-5)，經由感覺紀錄接收，作短暫的貯存，稱為感覺貯存或感覺記憶。此階段保留訊息的原始形式— 不到秒鐘，供個體辨認。若訊息沒有引起個體的注意，則很快消失，被後面訊息所取代【註 31】。

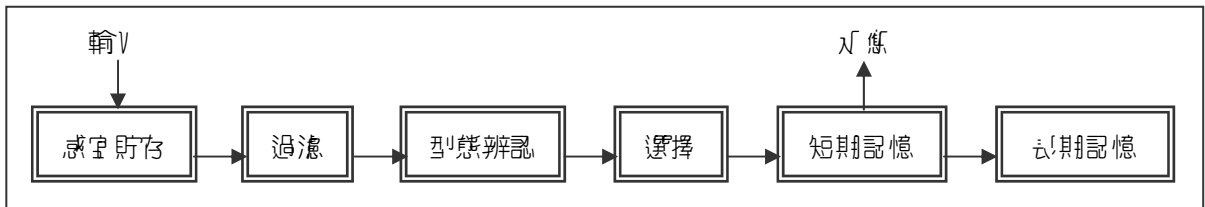


圖 2-5 訊息處理模式的階段

記憶力通常被視為心理的一種跡象。但如同其他能力一般，心理人的記憶力功能因人而異。為瞭解原因，我們得記住：並無所謂單一容量的記憶存在。記憶包括三種不同的貯存系統— 感覺記憶、短期記憶和長期記憶，每種分別有不同的目的。只有對近期事件的長期記憶會受到心理的影響【註 32】。

### (1) 感覺記憶

大腦會記住所看到、聽到、嗅到、嚐到並碰觸到的一切，並將這些訊息放在一個暫時的貯存處，稱為感覺記憶 (sensory memory)，在此，訊息只停留相當短暫的時間。除非轉入短期記憶，否則感覺記憶中的印象很快便會消失。

### (2) 短期記憶

當你看到某個電話號碼準備撥號前，它會進入你的短期記憶 (short-term memory)，短期記憶維持訊息的時間大約為二十秒，而心理人的記憶時間會來得較長。

### (3) 長期記憶

(long-term memory) 是訊息的長期貯存所。心理人對新學得訊息的長期記憶，和對過去學得材料的記憶不同。對新學得材料的記憶會隨著年齡而顯著下降。經過數小時或幾天後，較年輕的人對新學得材料(如相對的字和詞)會比心理人記得更好。但回憶以前事件的能力，一般不會受到年齡增長的影響。

雖然老年人的感覺、短期和長期記憶效率，似乎和年輕人相近，但對近期學得訊息的長期記憶經常較缺乏效率，可能是編碼（組織）和取出的問題所致。在張隆順的成人心理學的著作中，提到對立即記憶所作的實驗研究，顯示因老化而導致退化的證據極有限，甚至根本就沒有改變。然而，如果存在著任何影響記憶的干擾因素，一些年齡退化的證據即變得很明顯。例如，依次背誦一連串的數字這種簡單的工作，老年人可以做得和年輕人一樣好；但是，當數字必須倒背，或必須一面作其他作業時，例如將數字加以分類，很明顯的記憶力隨著年齡而退化的現象即可以被發現【註 33】。

老年人的記憶力在下列情況將更容易受影響，當他們所必須學習的資料是以連續而快速加以呈現時，當資料出的時間極為短暫時，以及當學習的作業頗為困難時。老人的經驗經常可以彌補此種記憶能力的障礙。

老年人對訊息處理的速度，會因工作的複雜度增加，年齡的差異就愈大，因此，訊息中樞系統（腦及脊髓）的活動隨著年齡的增加變緩慢，所以所有的訊息處理動作也變慢。唯一不受年齡退化而影響速度的活動，是些已成自動化的活動，如打字【註 34】。年輕人與高齡者在處理訊息時，在視覺搜尋、空間提示及注意轉移上會有明顯的差異【註 35】。

#### (1) 視覺搜尋：

會隨著年齡遞增而不斷減退，視覺搜尋可以根據人們的反應速度、出錯的次數和類別來衡量。當目標訊息為個體時，年輕人與高齡者並無明顯的差異，但將各種訊息擺放在一起時，高齡者在視覺搜尋的作業上，就明顯比年輕人來得緩慢，可以發現的是，高齡者在挑選獨立訊息時，並無太大的問題，而是在整合各種訊息時反應較慢。

#### (2) 空間提示：

當眼前有明確的目標時，高齡者與年輕人同樣能辨別目標，這樣的觀點，是說人在尋找目標時會自然增加相當多的經驗和熟練度。但當目標移開或是多個時，與年輕人的年齡差異便會出現。

### (3) 注意轉移：

分為狹窄注意狀態及廣泛注意狀態。當有數個目標需注意時，將注意力集中在數個目標的中心，即是目標刺激，也作為狹窄注意狀態。廣泛注意狀態，即是同時需注意數個目標的存在，在轉換視覺注意焦點上，高齡者與年輕人行為是相似的。

高齡者在操作產品介面時，從搜尋功能到按下按鍵的過程，都會受到機能退化的影響，而需要更多的操作時間，來達到操作的目的。就圖 2-5 (P.21) 訊息模式來說，高齡者在型態辨識部分，就會受到認知能力變弱的影響，而在辨識上有障礙；在短期記憶部分，也會因記憶能力變弱，而無法馬上就記住，加上高齡者害怕操作錯誤的窘境，因此，在介面設計上，盡量不要讓高齡者有時間的壓力，介面功能文字、圖像、聲音等語意的表達，也要考量到高齡的操作能力，而為了避免高齡者在操作錯誤時，會有挫折感及不願再嘗試的心理，容錯的設計，也是需要量進式的。

## 第 4 節 高齡者與產品操作介面設計

產品的操作介面，會以不同的形式來呈現，尤其在功能較多的產品介面上，以區分出各功能之用途與重要性。高齡者在面對各式各樣介面形式時，會受到自身的經驗、身體機能退化的程度、學習與認知能力等影響其操作。目前的產品介面，多以視覺為中心的介面，然而，這種理想的操作環境之場合並不多，尤其是對高齡者和視覺障礙者而言，傳達適切的情報是相當重要的；近來有一個綜合視覺、聽覺、觸覺等五感的複合模式介面 (Multi-Model Interface : MMI) 出現，從這個方向前進，有助於使用者的方便性【註 36】。

- (1) 文字表示、圖像表示和光表示的視覺介面
- (2) 語音、聲音為聽覺的介面
- (3) 按鈕的形狀、凸凹記號、點字等為觸覺的介面

以上的介面模式，適當地加以組合，可以重複告知情報，如此的設計讓使用者換群更為寬大。本研究依據此一介面模式系統及目前市面產品介面形式作為參考之依據，將產品介面所會應用到的形式，分為圖像、文字、色彩、聲音、觸覺等五種，來探討其呈現的手法，及與高齡者操作之關係。



### 2-4-1 圖像

在人機介面設計上，圖形與直接操作幾乎結合為一體了，由其字面的意義來看，圖像與直接操作似乎是不同的，但近來軟體介面的普遍運用，以致其直接操作大致以圖形的方式顯示其功能及介面；故以直接操作為重點，將其輸入部份以圖形化的物件來呈現。圖形化介面在外形上類似日常生活事物的圖像，可讓其使用者覺得熟悉和具體化，並可預測所提供的功能以及操作物件的方式【註 37】。

圖示是 GUI (Graphic User Interface) 介面的一項重要元素，藉由圖形的方式，來描述以往用文字方式來表達的指令功能。為了讓使用者可以一眼辨識圖示所代表的意義，最常見的方法便是使用隱喻 (metaphor) 的方法。即利用使用者對真實世界的認知，將這種真實世界的經驗，投射到所設計的圖示與介面上，讓使用者在操作時，可以產生正確的聯想【註 38】。在洪世瑋【註 39】的論著中，提到 Lodding 將圖像分類為三種型態：

- (1) 象徵圖像 (Representational Icon)：以具體的圖片 (Picture) 來代表某一物件 (Object)。
- (2) 抽象圖像 (Abstract Icon)：以符號 (Symbol) 表示抽象概念。
- (3) 隨意圖像 (Arbitrary Icon)：任選一記號 (Sign)，賦予特殊的概念。

另 Lodding 指出有些圖像具有兩種以上的意義，有些圖像則必須有上下文的解釋其意義。Lodding 亦建議將圖像設計的過程分為以下三個階段：選擇代表性的圖像、將之設計呈現、測試圖像結果。

堀田明博【註 40】的研究者曾做過一項「公共用標誌圖形的共通性設計研究」的調查，研究對象選取了 47 名中國年輕人、53 名日本年輕人及 88 名日本高齡者，針對他們對日本 Ecomco 交通財團製作的 124 個標準化公共標誌圖的理解做了調查測驗。結果發現，高齡者對抽象圖形或複合圖形的理解比年輕人低。

圖像的介面，可以幫助高齡者在讀取功能時，能不受文字大小、涵意所困擾，讓高齡者能以生活的經驗，來解讀其涵意並操作該功能。在認知文獻的探討中有提到，高齡者隨著年齡的增長，抽象能力會愈來愈差，因此，在進行圖像設計時，除了考量圖像的大小、繪法外，也應將高齡者的認知能力加入設計的考量中，如此，才能真正達到圖像設計的意義。

## 2-4-2 ㄣ字

ㄣ字是最常應用在操作介面，經由我們的眼睛讀取，再由大腦解讀其涵義。在陳俊琦【註 41】的論著中，將介面設計的原則整理有：一般呈現、ㄣ字、數字、編碼技術、色彩等五類。其中 ㄣ字和數字的部分如下表：

表 2-8 介面設計呈現之原則與指導：ㄣ字與數字部分

ㄣ字
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 訊息必須簡潔</li> <li>■ ㄣ字或訊息必須簡單、明確與可理解</li> <li>■ 根據使用者的知識與經驗，設計細節層次</li> <li>■ 使用肯定的語彙表達</li> <li>■ 訊息必須有建設性，而勿吹毛求疵</li> <li>■ 訊息必須暗示使用者是在掌控一切</li> <li>■ 當訊息暗示一個必要的動作時，在訊息中，ㄣ字的使用要跟動作有一致性</li> <li>■ 顯示出教導的提示，在它們被需要的時間與地方</li> <li>■ 提示的措辭應該主動積極</li> <li>■ 避免否定</li> <li>■ 將提示按順序排列</li> <li>■ 使用空白的、對比的以及視覺的，並容易發現的提示</li> <li>■ 使用一致性的術語</li> </ul>
數字
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整體對齊右邊</li> <li>■ 用十進位的實數</li> <li>■ 避免使用零</li> <li>■ 將大的數字目分為三個或四個數字的群組。使用標準的分隔線，或空白一格</li> </ul>

ㄣ字的存在，有時會伴隨著色彩的搭配，不同的色彩與字體，解讀上會依個人的視覺狀況與喜好，而有不同的結果。在管偉立、章鼎鈞，行動電話液晶螢幕色彩評估上，字體大小與背景色彩對視認性與易讀性的影響【註 42】。實驗結果發現：

- (1) 在易讀性方面，相同字體大小，灰色、黃色以及藍色背景比紅色背景易讀性高；字體愈大其易讀性愈高。
- (2) 在滿意度方面，在相同字體大小，黃色、紅色及藍色背景比綠色、灰色背景滿意度高；字體愈大其滿意度愈高。
- (3) 在錯誤率方面，相同字體大小，在藍色、綠色背景裡的字體誤判率低於黃色，灰色、紅色背景的誤判率高於黃色背景；字體愈大其錯誤率愈低。

在李建宏的論述中，對高齡者進行微波爐介面操作調查中的文字測驗部分，調查結果，以藍色液晶字調查得到，100%的高齡者能看到的字級是 26P，並且知道仍有 7%的高齡者會對 10P 的字無法看清楚，有了這字級資料，當顯示藍色其他色相的發光字體時，必定更多高齡者得以看清楚安全。調查結果也提到，高齡者對彩色色相的字體，應避免使用 10.5P 的字，同時空心字體與粗體字型亦較不適合【註 43】。

在對高齡者的小型螢幕顯示器文字視認度的調查，結果顯示，高齡族群錯誤率最高在 8pt 時，字級逐漸增到 14pt 時錯誤率才降到 10%以下，在 9 個字級中（8pt~16pt），視認度最佳在 15pt 時，建議字級在 14~16pt 之間為佳。而在與色彩的搭配中，結果顯示，高齡者對黑/白組合的評價最高，傳統的白字黑字組合在 8pt~16pt 都一直保持零錯誤率，其次為桃紅/黑、白/藍、白/紅、綠/黑、藍/白、藍/黃、橘/黑、黑/黃等組合【註 44】。

文字的讀取，在產品的介面上是必備的形式之一，從上述對高齡者與文字讀取的探討，可以知道，高齡者在讀取介面文字時，是有一定的困擾，尤其產品愈做愈小後，介面功能的讀取範圍也會愈來愈小，在有限的範圍內，要將功能的傳達做到清楚、明白、辨識度高，在設計上是必須要考慮到使用者的讀取情形，尤其是高齡者，更是應將其能力也納入考量中。

### 2-4-3 色彩

人類視覺上有兩種處理色彩的過程：即知覺性的處理過程及認知性的處理過程。此兩種視覺上色彩處理的過程具有先後之順序，亦即先經過知覺性的處理過程後才有可能繼續進行認知性的處理過程（圖 2-6）【註 45】。而隨著年齡增長會使眼球中之水晶體退化而逐漸變黃，此變黃的水晶體會過濾出藍色光系，故老年人一般均無法辨識過於細小的藍色訊息。

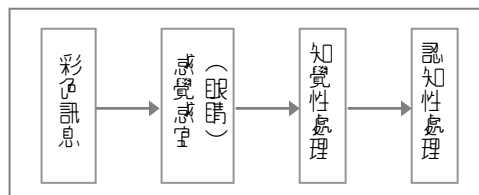


圖 2-6 人類在視覺上處理色彩的過程

## (1) 知覺性的處理過程：

主要是受到眼睛生理結構的影響與限制，如人類的眼睛易被明亮或飽和的顏色所吸引。

## (2) 認知性的處理過程：

主要是受到人類對色彩嗜好或色彩所含之意義的影響，此影響會因個人的文化差異而有所不同，如不同文化的民族會根據其種族、地理、宗教、經濟、政治環境的不同而賦予色彩各種相似或不同的意義。

高齡者因受視覺機能退化的影響，對色彩的辨識上，會與年輕人的辨識能力差，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。在李建宏【註 46】的論著中，使用 HSB 色彩系統，對高齡者進行微波爐介面色彩配色之視認性調查，調查結果，90%的高齡者對短波長的紫色，會要求最高的明度差，至少應相差 90%、黃色需 30%、粉紅色需 40%、藍色需 40%、紅色需 50%、綠色需 50%，亦即高齡者對紫紅色及綠色處的辨識能力是較差的。而在陳俊琦【註 47】的論著中，所提到的介面設計原則中的色彩部分，其在介面的應用上之設計原則如表 2-9：

表 2-9 介面設計呈現之原則與指導：色彩部分

色彩
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 謹慎的使用色彩，只在單色的環境下設計介面</li> <li>■ 使用色彩來加強注意、傳達組織與暗示狀態</li> <li>■ 使用色彩支援搜尋任務</li> <li>■ 在沒有其它餘備提示時不要使用色彩</li> <li>■ 一致的使用色彩，每個顏色的使用有相同的目的，並與工作及文化有一致性</li> <li>■ 限制色彩的編碼在 8 個顏色以下（4 或更少則更佳）</li> <li>■ 避免使用深藍色在文字上或一些小的、細的符號上</li> <li>■ 小心的選擇色彩組合。ISO（1998）標準，建議有色的圖像在無色的背景或無色的圖像在有色的背景上</li> </ul>

產品的操作介面中，色彩的運用會與文字、圖像等作搭配，色彩的識認性，也會因搭配的不同，而有不同的視認情形。高齡者在色彩的辨識上，因水晶體的變化，對藍色系的色彩，辨識較佳，對明度差或飽和度相同的色彩辨識則較佳，若是應用在產品介面中，將高齡者的色彩辨識能力加入設計的考量中，在區分功能時，將不同功能依其重要性，將色彩所代表的意義加入，將能使高齡者在辨識與解讀上，更容易與明白其功能所要表達的涵義。

#### 2-4-4 聲音

產品介面除了文字、圖像等以視覺為主的介面形式外，聽覺顯示，經常也是產品介面的形式方法之一。正如門鈴一般訊息的顯示是藉由空氣震動傳導到耳來而有所感覺。因而，聽覺的顯示，主要是用來提醒、警告。當設計師判斷為使用聽覺顯示裝置的時機之後，即可設計採用時，下列各點可提供更進一步的選擇，以利聽覺顯示裝置發揮其功能【註 48】：

- (1) 利用較低頻率且大聲之聲音來顯示訊息，以利使用者能於適當距離內接收到。若有隔間或屏障，使用低頻率之聲響較為妥當，因為低頻率能量高且能傳遞較清楚。
- (2) 聲音頻率一定要與背景噪音有所區別。
- (3) 聲音顯示訊息的終止必須由接收訊息者私自下感，而不可自行消失。
- (4) 除了刻意安排之聽覺顯示外，其它任何機械性零件所發出的運作聲音亦為一可加以利用之聽覺顯示輔助器（例如：電腦磁碟機之運轉聲）。

林俊男以 SD 法，選取四種人工聲音（門鈴音、電話音、鬧鐘音、警示音），進行聲音信號意象感知評價。調查結果中提到，人工聲音信號在受測者心理層面所引發的意象感知結果發現，刺激物對於人的感覺系統所產生的意象聯想，確實存有普遍性的結果。意即相同的刺激強度，對於受測者所產生的意象聯想之間，有一定程度的關聯性存在。由此可知，使用者在使用產品的過程中，均會因產品物理特徵的刺激（形態、色彩、質感、聲音），產生心理感知的聯想，而影響使用者對產品信息的解讀。而設計師在設計的過程中，若能掌握使用者的感知資訊，將可有效提升產品與使用者之間的信息溝通傳達效益【註 49】。

由於人的中樞神經系統、周邊神經系統及骨骼肌系統等的生理結構變化，是影響其使用產品時最重要的因素，陳建志將高齡者的生理結構變化及影響，以每天的生活起居為軸做了整理，並提出設計建議，其中聽覺部份的整理如下表 2-10【註 50】：

表 2-10 高齡者心理結構變化、影響，以及人機介面的設計建議：聽覺

生理結構變化	影響	設計建議
周邊神經系統 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 鼓膜變薄且萎縮</li> <li>■ 中耳聽小骨退化</li> <li>■ 耳蝸內神經元素減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 對聲音的敏感降低 (70 歲時，要比年輕人升高 10 分貝，才能聽得到)</li> <li>■ 聽得到的頻率範圍減少，尤其是高頻率 2000Hz 以上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 提供音量控制，以適應不同使用者的聽覺程度</li> <li>■ 對警報、信號及控制鍵提供多重的感知方法，例如聲音和視覺顯示的結合</li> <li>■ 減少因產品所產生的噪音</li> <li>■ 使用較低頻率的聲音做為警示和緊急的訊息</li> <li>■ 使用與聲音環境完全對比的聲音</li> </ul>

而

聽覺顯示的使用時機，可參考下表說明，表 2-11 是由 Mark&Ernest 所建議之何時選用聽覺與何時選用視覺來做為訊息呈現對象的時機之比較【註 51】。由表 2-11 的說明，可以知道，聽覺的使用時機，如配合其它介面形式，以不干扰及模糊操作焦點為前提，是能幫助高齡者更容易去操作產品之介面，而聽覺顯示的使用，同時也可以配合其它介面形式來達到操作上的便利性。

表 2-11 選用聽覺與視覺來做為訊息呈現對象的時機之比較

使用聽覺呈現之時機	使用視覺呈現之時機
1. 訊息是簡單的	1. 訊息是複雜時
2. 訊息是短的	2. 訊息是長的
3. 訊息以後不會被引用	3. 訊息以後會被引用
4. 訊息有時效性	4. 訊息有空閒性
5. 訊息涉及即時行動	5. 訊息不要求即時行動
6. 視覺系統已負荷過量	6. 聽覺系統已負荷過量
7. 接收地點太亮或太暗	7. 接收地點太吵
8. 收訊者的工作必須時常移動時	8. 收訊者的工作容許停留在某個地方

#### 2-4-5 觸覺

在产品操作介面的使用上，觸覺的運用，也是幫助高齡者操作更清楚的方法。例如：提供明顯的觸覺操作鍵按壓回饋的線索，讓高齡者能便明瞭地知道，所選擇之功能及動作確實達成的關係。

在趙榮洲的論述中，將觸覺退化對高齡者的影響，整理如下表。從表 2-12 中可以看出，高齡者因感覺器官的退化所導致的觸覺不敏銳，此時，如果按鍵的設計，讓高齡者在操作辨識上有混淆不清的情形時，會造成高齡者操作確認的困

擾，也就可能會產生重複操作的行為，也因此，容易有操作疲勞的感覺，在心理上也可能導致排斥操作的心態【註 52】。

表 2-12 觸覺退化對高齡者生活的影響

退化現象	對生活的影響
力量減弱	辨識觸覺大，需要大的操作力量，因此，易生疲勞
對溫度敏感感受降低	對冷熱掌握不易，容易因此造成意外傷害
對痛覺不敏感	觸覺痛覺的程度提高，相對的造成的傷害也加重
感覺敏感感受降低	1. 若鍵高低差異不大辨識是否已按下產生困難 2. 薄膜式的按鍵行程不足不知道按下沒有

入其在對高齡者的進行的按鍵操作調查結果，提出按鍵的設定應避免一個按鍵操作兩種或以上的功能；按鍵的設計不宜使用平面式按鍵；相互搭配使用的按鍵和顯示螢幕訊息，除位置靠近外，按鍵與顯示螢幕對應的位置應具有群化的提示效果【註 53】。另外，在陳建志將高齡者的生理結構變化及影響做的整理表，其中觸覺部份的如下表 2-13【註 54】：

表 2-13 高齡者生理心理結構變化、影響，以及人機介面的設計建議：觸覺

生理結構變化	影響	設計建議
週邊神經系統 ■ 皮膚變薄，失去彈性、易脫水，呈現乾燥粗糙	■ 對冷熱的痛覺較年輕人差 ■ 辨別質感和表面的能力減弱	■ 提供明確的回饋訊息 ■ 提供安全防護裝置 ■ 適當的警示

高齡者因認知能力與反應時間較慢，若同時注意視覺與聽覺顯示時，會感到不知所措和混淆，不知該注意哪個顯示，楊基昌的論文中提到，當操作時，必須在視覺與觸覺訊息中選擇其一時，觸覺的區分變化儘量減少，以免混淆【註 55】。

目前的產品介面形式，多以平面觸控式為主，然而，高齡者在觸覺感知上，敏感沒有明顯的降低，尤其是有溫度的產品，對完全平面無觸感的操作鍵，會有不確定按到按鍵的感覺，這樣的介面型式，是會讓高齡者在操作上會產生疑惑和感到不方便。因此，在介面設計上，應將高齡者的觸覺能力狀況，加入設計的影響中，如此，才能讓高齡者在使用產品上真正達到安全與安心。

## 第 2 節 微波爐原理與設計

### 2-5-1 微波爐的原理

微波是在 1945 年，在美國首次被研究開發成功的，早期是應用在雷達科技上。後來美國在一次實驗中無意發現雷達通訊的頻率可加熱食物，遂積極進行實驗，最後終於找到一種最適合烹飪且不會影響人體健康的微波頻率 2450MHz【註 56】。

由於微波爐是以“微波”在加熱食物，以致使用時會以為食物含有輻射，對微波食品望而卻步，在購買時會有詢問是否會輻射的情形。其實這些觀念是有錯的，微波爐是利用“微波”每秒 2450 MHz 頻率的特性，快速振盪食物內的脂肪、醣、水等分子，使分子與分子間互相摩擦產生熱（與冬天時兩隻手互相摩擦產生熱取暖的原理相同），達到加熱烹飪食物的目的，其特性有以下 3 點：

- (1) 吸收性強：食物中的水分吸收微波，快速振盪的產生摩擦熱，加熱效率佳，烹食時間短，較不會破壞食材的外觀和色澤。
- (2) 穿透性強：磁器、陶器、玻璃等容器，因不含水分，不會吸收微波，微波可直接透過，故使用微波爐時，容器本身不會發熱。（但若烹飪時間較長，容器就會因傳導而得溫熱），也不易產生熱氣和油煙。
- (3) 反射性：微波遇到金屬會反射，無法透過，故金屬材質的容器不宜放入微波爐內，否則烹飪效率將大大降低，且可能影響機器壽命。

### 2-5-2 微波爐之設計

首先分析微波爐的構造，列出其中的構件並分類，以作為評估使用性的要項，如圖 2-7【註 57】。然後列出使用微波爐時的步驟和動作，以及相關構件，從中發掘問題，如表 2-14。表 2-15 所列的則是一些評估使用性的檢查要項。

以這種方法，Sandhu 分析了 14 種微波爐產品，並歸納出許多缺點是需要改進的，如表 2-16 所示。這些缺點只要在設計時稍加修改，就可讓高齡者使用起來更方便。



表 2-14 微波爐的標準操作流程與相關構件

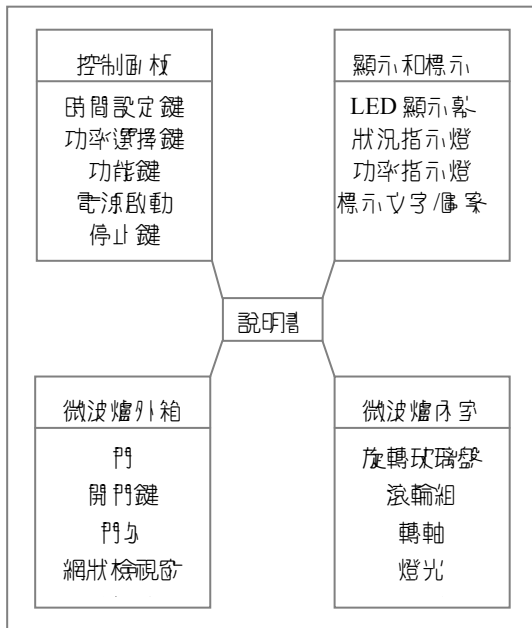


圖 2-7 微波爐的構件分析

	門組	控制面板	顯示	爐內室	說明書
打開門	●				●
放進食物				●	●
關門	●				●
設定功能		●	●		●
啟動電源		●	●	●	●
加熱		●	●	●	●
完成			●		●
打開門	●				●
取出食物				●	●
清理	●	●	●	●	●
關門	●				●

表 2-15 評估產品使用性的檢查要項

1. 操作的簡易性
2. 使用時的舒適性
3. 指示、說明的易懂性
4. 執行每件工作所需的次數
5. 安全性 (是否有尖銳邊或危險部份)
6. 清潔性
7. 訊號、定時器等聲音的可聽性
8. 色彩、對比、標示、燈光等

表 2-16 微波爐操作之缺點

指示	門
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 視障者無法看清程序指示</li> <li>■ 程序設定指示太複雜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 門有銳邊</li> <li>■ 門的標示不對</li> <li>■ 門的按鍵不明顯</li> </ul>
標示	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 按鍵的凹陷太淺小</li> <li>■ 按鍵使用費力</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 標示的字體大小</li> <li>■ 時間的設定沒有說明</li> <li>■ 操作時標示會被遮到</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 門會絆到衣服等突出物</li> <li>■ 網狀檢視窗太小、太暗看不清楚加熱中情形</li> </ul>
控制面板	微波爐內室
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 控制面板不容易懂</li> <li>■ 溫度設定會混淆</li> <li>■ 色彩運用不當</li> <li>■ 文字與背景的對比不佳</li> <li>■ 按鍵不容易操作且費力</li> <li>■ 按鍵的間隔大小</li> <li>■ 沒有立即停止的方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 網架有銳邊</li> <li>■ 內容量太小</li> <li>■ 位置太低，必須彎腰</li> <li>■ 玻璃轉盤太重</li> <li>■ 內部不易清理</li> </ul>
顯示	告警
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液晶顯示微弱</li> <li>■ 顯示區太小</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 設定程序時聽覺回饋差</li> <li>■ 烹飪完成時的聲音訊號太小，持續時間太短</li> </ul>

## 第六節 文獻總結

從以上文獻的探討，可以知道，我國的人口、經濟、社會、家庭結構已慢慢地在轉變。隨着生育率的降低及醫療的發達、生活水平的提高，人類的壽命愈來愈長，相對地，高齡人口亦占總人口的比率愈來愈重。家庭結構的改變，沿伸出高齡者的照顧問題，現今的家庭結構，高齡者以夫婦二人為家庭結構的占了 29.2%，僅次於三代同堂的家庭結構（33.5%），如此二人家庭的結構，有日漸增加的趨勢；因此，因應高齡社會的來臨，支援、協助高齡者具有獨立自主的生活能力，不論在產品或居家上都是必須要注意的。

而從對高齡者感知的探討中，瞭解高齡者在身體機能上有些程度不一的退化情形。操作產品介面時，我們多以透過視覺來解讀介面的情形居多數，聽覺與觸覺則居次，而這些機能退化的情形，對高齡者在操作產品介面時，會產生操作上的困擾。除了感覺器官的退化，在高齡者的認知與學習上，也會受到年齡漸增的影響，而逐漸變得遲緩。高齡者在認知上，短期記憶的能力較差，經常會這時記住了，下一刻就忘了，在操作時，如遇上操作步驟較為複雜的產品，可能就會出現重複記憶、解讀、操作的行為，而這也容易讓高齡者感到挫折與氣餒，也因此，高齡者對科技、數位產品的使用總是怯步與排斥。

高齡者在操作產品時，會有害怕操作錯誤的心理，讓他們在操作時，小心翼翼和慎重，而有些產品的操作是有時效性的，這會讓需要時間來理解與操作的高齡者感到壓力。因此，在介面設計之初，如能將高齡者的各項能力皆考量進去的話，是能協助高齡者在操作上更無負擔、安全與容易。

根據文獻的探討，及參考目前市面產品介面形式，將產品介面所會應用到，分為圖像、文字、色彩、聲音、觸覺等五種。從這五種形式，再根據高齡者身體機能退化情形之文獻，探討高齡者在這五種形式中操作上的困擾及設計方法，將其整理如下頁表 2-17。而這五種形式，並非是各自以獨立的形式存在，彼此之間都有著一層互補、合作的關係，可以考量使用者實際操作需要來配合及設計，使操作介面的使用能更完善。

表 2-17 介面形式與高齡者操作之關係及設計對應

	特點	設計對應
圖像	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 抽象能力減低</li> <li>■ 理解能力遲緩</li> <li>■ 易受生活經驗的局限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 象徵圖像 (Representational Icon)</li> <li>■ 參引高齡者的生活經驗</li> </ul>
文字	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 視力模糊</li> <li>■ 斗花眼</li> <li>■ 視野狹窄</li> <li>■ 不識字</li> <li>■ 外國話系統解讀不懂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 文字或訊息必須簡單、清晰與可理解</li> <li>■ 根據使用者的知識與經驗，設計細節層次</li> <li>■ 用十進位的頁數</li> <li>■ 避免使用零</li> <li>■ 字體愈大則易讀性愈高</li> <li>■ 避免使用 10.5P 以下的字</li> <li>■ 空心字體與粗體字型亦對較不適合</li> </ul>
色彩	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 衰變化，對藍色系與黃色系的感知變化</li> <li>■ 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</li> <li>■ 明度差或飽和度相同的色彩辨識力較低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用色彩來加強注意、傳達組織與暗示狀態</li> <li>■ 限制色彩的編碼在 8 個顏色以下 (4 個或少則更佳)</li> <li>■ 避免使用深藍色在文字上或一些小的、細的符號上</li> <li>■ 有色的圖像在無色的背景、或無色的圖像在有色的背景上</li> <li>■ 對比需相差 90%</li> <li>■ 盡量使用嗜好或色彩所含之意義</li> </ul>
聲音	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 區別刺激能力上的缺陷</li> <li>■ 對聲音的敏感降低</li> <li>■ 聽力的喪失經常扭曲了某些頻率的聲音</li> <li>■ 聽力損失嚴重時，他們會錯過很多字</li> <li>■ 高音域的聲音很難聽清楚</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 較低頻率且大聲之聲音來顯示</li> <li>■ 聲音頻率一定要與背景聲音</li> <li>■ 機械性零件所發出的運作聲音</li> <li>■ 提供音量控制，以適應不同使用者的聽力程度</li> <li>■ 對警報、信號及控制鍵提供多重的感知方法，例如聲音和視覺顯示的結合</li> <li>■ 視覺系統比負荷過量</li> <li>■ 接收地點太亮或太暗</li> <li>■ 收音音的工作必須時常移動時</li> </ul>
觸覺	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 皮膚變薄，失去彈性、易脫水，呈現乾燥粗糙</li> <li>■ 感知能力，會因年齡的增長而漸漸減少</li> <li>■ 辨別質感和表面的能力減弱</li> <li>■ 對外在溫度的反應遲緩，尤其熱反應不佳</li> <li>■ 口腔神經有衰退的情形，會對外在環境較不敏感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 提供明確的回饋訊息</li> <li>■ 提供安全防護裝置</li> <li>■ 適當的警示</li> <li>■ 在視覺與觸覺訊息中選擇其一時，觸覺的區分變化儘量減少，以免混淆</li> <li>■ 薄膜式的按鍵</li> </ul>

資料出處：本研究整理

## 文獻來源

- 【註1】別連壽勳，民國96年，生活型態日誌書—2000年台灣消費習慣調查報告，商務出版—城邦文化發行，P.45
- 【註2】陳建志，民國89年6月，高齡者生活輔具的需求與設計，明志技術學院學報，P.164
- 【註3】內政部統計處，<http://www.moi.gov.tw/stat/index.asp>
- 【註4】行政院會計處，<http://www.dgbase.gov.tw/>
- 【註5】彭志元勳，1998，台灣居家 Long-life 產品意象評價與生活型態之研究，雲林科技大學工業設計技術所
- 【註6】吳寧遠勳，1997，居家支持設施老人福利—以高雄市為例，社會建設第16期，P.67
- 【註7】李婉容勳，1997，從使用者觀點探討高齡者住宅環境使用之研究—以老人公寓為例，淡江大學建築研究所碩士論文，P.13
- 【註8】曾思瑜勳，民國90年6月，日本福祉空間筆記，日康城市文化事業有限公司，P.28
- 【註9】謝旺德勳，民國91年6月，銀髮族居家安全新設備之探討，銘傳學刊第十二卷，P.121
- 【註10】同註8，P.28
- 【註11】ユニバーサルデザイン研究会編，平成13年，ユニバーサルデザイン—超高齡社会に向けたモノづくり，日本工業出版株式会社，P.10~11
- 【註12】樞崎雄之勳，曾征國譯，民國91年，圖解高齡者・身障者無障礙空間設計，新訊書局，P.18
- 【註13】彭駕驊勳，民國88年，弘人學，揚智文化事業股份有限公司，P.31
- 【註14】John C. Cavanaugh 勳，民國86年，徐俊堯譯，成人心理學—發展與老化，心理圖書出版公司，P.129
- 【註15】同註8，P.30
- 【註16】褚俊宏勳，民國89年，高齡者行動電話之使用研究與設計碩士論文，大同大學工業設計系，P.11
- 【註17】彭駕驊勳，民國88年，弘人學，揚智文化事業股份有限公司，P.31
- 【註18】同註14，P.126
- 【註19】Richard A. Kalish 勳，張隆順譯，1985，成人心理學，桂冠圖書股份有限公司，P.33~34
- 【註20】蘇建文、林美珍、程小雀等勳，2001年9月，發展心理學，心理出版社股份有限公司，P.644
- 【註21】同註7，P.30
- 【註22】李婉容勳，1997，從使用者觀點探討高齡者住宅環境使用之研究—以老人公寓為例，淡江大學建築研究所碩士論文
- 【註23】ユニバーサルデザイン研究会編，平成13年，ユニバーサルデザイン—超高齡社会に向けたモノづくり，日本工業出版株式会社，P.12
- 【註24】James J. Park 著，1994，TRANSGENERATIONAL DESIGN products for an aging population，VAN NOSTRAND REINHOLD NEW YORK，p.50
- 【註25】廖哲政勳，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
- 【註26】Mivhsrl A. Smyer, Sara H.Qualls 勳，王仁潔、李湘雄譯，民國90年，老化與心理健康，弘智文化事業股份有限公司，P.184~185

- 【註27】同註 20，P.653
- 【註28】同註 19，P.46
- 【註29】鄭昭昭 著，氏 82 年，認知心理學：理論與實踐，桂冠圖書股份有限公司，P.104
- 【註30】堀田 明博 著，氏 93 年，The Study of Universal Design for the Aged Society，高齡社會生活數位化科技輔具研討會，P.15
- 【註31】鄭露 著，氏 86 年，認知心理學：理論與應用，正聲圖書出版社，P.14
- 【註32】莎莉·曼茨、黛安娜·巴利亞 著，黃慧真 譯，1995 年 10 月，成人發展，桂冠圖書股份有限公司，P.799
- 【註33】同註 19，P.43
- 【註34】同註 20，P.645
- 【註35】同註 14，P.216
- 【註36】同註 11，P.79
- 【註37】吳宏道 著，氏 91 年，以虛實概念探討消費性電子產品介面之研究碩士論文，雲林科技大學工業設計系，P.25
- 【註38】吳明哲 著，氏 90 年，掃描器不同視覺風格介面之設計碩士論文，國立交通大學應用藝術所，P.16
- 【註39】洪世瑋 著，氏 87 年，團隊人機介面設計流程之模式的構建博士論文，淡江大學管理科學研究所，P.22
- 【註40】同註 30，P.16
- 【註41】陳俊璋 著，氏 89 年，認知風格與使用介面設計對注意力影響之研究碩士論文，國立成功大學工業設計學系，P.47
- 【註42】管偉 著、董鼎鈞 著，氏 89 年，2000 色彩研討會 <http://pccu.edu.tw/color2000/index.htm>
- 【註43】李建宏 著，氏 86 年，適合老人使用微波爐之設計原則探討碩士論文，國立台灣工業技術學院工程技術研究所設計技術學程，P.86~87
- 【註44】李馥如 著，氏 93 年，高齡者在小型 TFT-LCD 之文字視認度研究碩士論文，雲林科技大學工業設計系，P.41~42
- 【註45】陳建雄 著，氏 88 年，色彩辨識度與應用在使用介面設計上的探討，工業設計第 101 期 P.58~59
- 【註46】同 43，P.87
- 【註47】同註 41，P.47
- 【註48】鄭世宏、蔡登壽 著，氏 84 年，基礎人因設計，中華工業設計協會彙編，P.30
- 【註49】林俊身 著，氏 90 年，人工聲音信號意象感知評價之研究碩士論文，雲林科技大學工業設計系，P.105
- 【註50】同註 2，P.168
- 【註51】同註 41，P.39
- 【註52】趙榮洲 著，氏 93 年，高齡化產品之按鍵壓力研究—以行動電話為例碩士論文，雲林科技大學工業設計系，P.15

【註53】同註 53，P.94~95

【註54】同註 2，P.168

【註55】楊基昌 等，民國 82 年，高齡者對產品操作型態及認知歷程之研究—以電視遙控器為例之論述，國立成功大學工業設計系，P.52

【註56】聲寶網站 [http://www.sampo.com.tw/service/choose/choose\\_detal.asp?pa\\_type=選購指南&pa\\_name=微波爐](http://www.sampo.com.tw/service/choose/choose_detal.asp?pa_type=選購指南&pa_name=微波爐)

【註57】陳建志 等，民國 88 年，為高齡者設計的因子與評估方法之探討，明志技術學院學報，P.89