

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

高齡族群對產品「通用設計」使用評價分析之研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2213-E-343-001-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：南華大學應用藝術與設計學系

計畫主持人：林振陽

共同主持人：李傳房

計畫參與人員：陳龍安、陳建男、葉亞欣

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中 華 民 國 93 年 8 月 19 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

高齡族群對產品「通用設計」使用評價分析之研究

A Study of analysis of usage evaluation of universal design products by the aged groups

計畫編號：NSC 92-2213-E-366-003

執行期限：92 年 08 月 01 日至 93 年 7 月 31 日

主持人：林振陽 南華大學 應用藝術與設計學系

共同主持人：李傳房 雲林科技大學 工業設計學系

一、中文摘要

本研究旨在探討高齡族群對於「通用設計」產品之接受性。而通用設計之意涵謂之一般性設計，其所設計生產之產品，係不分族群、人種，皆能使用。因此，首先透過文獻探討與相關研究，釐清並建立研究架構。繼而針對中南部地區部份安養機構及居家老人，透過前測及主要問卷整合歸納高齡族群對於通用設計之觀點，並建構通用設計之準則。前測問卷以李克特量表作為評量工具，從中獲得高齡者對不同產品之熟悉度，並分析不同背景之高齡者於所有產品之操作熟悉度是否具差異性。主要研究中則以通用設計的角度，對受測者進行「介面操作」及「產品外觀」兩個部份之接受情形。

結果發現：經描述性統計得知高齡族群熟悉度最高的三項產品依序為電扇、電話機、電視遙控器；且由變異數分析發現高齡者在不同屬性產品之操作熟悉度上，會因背景的不同而有所差異，尤其以性別因素差異最大；整合上述分析又可歸納得到通用設計準則分述如下：(1)產品之外觀或介面造形之設計皆以幾何形態為主體，並符合簡單化設計。(2) 產品介面設計以不超過 4 個介面單位，可提高操作熟悉度。(3)適時以「貼身設計」減少操控性之動作量。(4)整合家用產品所附屬之遙控

器，並將其設計模組化並與產品相組合，以強化使用者介面操作之簡易性。

關鍵詞：通用設計、高齡者、通用性產品評價

The study is search for old aged groups to the degree of accepting the products of Universal Design. And general design that the meaning designed in Universal Design that products do not assign the ethnicity, ethnic group, can all use.

However, search for research through documents at first, distinguish and set up the structure of studying. Then to in the midland and southern Taiwan areas the some the a rest-home organization and house aged people, examine before passing and main questionnaire is it sum up advanced age to Universal Design view, and build construct the evaluation. The questionnaire with the Likert Attitude Scale as tool of evaluation, that is it to different familiar degree of product, analysis to familiar with degree on all operation of products in different background of aged people. In main research, persons who are examined in degree accepted of two parts of “operated interface “ and “product’s form” in the Universal Design.

Finally, Learn through describing statistics that is electric fan, telephone, TV remote controller in order that is familiar with one degree of three highest products at aged people. Due to ANOVA analysis to find familiar with different operation of products for aged people, because the background is different from especially the sex’s factor.

Integrated with above-mentioned and analysis that can get the principle of Universal Design to state it as follows:

1. The design of the form or the interface shaping of geometry, and accord with and simplify designing.
2. The products interface will four units; the result will improve and operate knowing degree well.
3. Try one's best in good time with "personal to design" to reduce the controlling movement.
4. The ones that integrated the home products and a remote control of device, and design module group with products that operated are simple and easy in order to strengthen user's interface.

Keywords: Universal design, Aged people, and Evaluation of universal products

二、前言

根據聯合國衛生組織所訂定之標準，我國自八十三年起，六十五歲以上人口比例達 7%，為此正式邁入高齡化會 Aging Society，民國八十五年六十五歲以上人口總數為 170 萬人，自民國八十五年起，到 2036 年我國高齡人口數將高達總人口數之 20.5%。且根據行政院主計處的統計資料顯示，隨著國人傳統觀念之改變、加上醫療衛生的進步、高齡族群已呈現快速增長的現象。

近多年來國內相關學界學者相繼的對高齡社會所衍生之生活、醫療、居住、環境等諸多問題均有甚多的研究，為政府階層、社會人士及產業機構所重視。因此本研究目的如下：(1) 整合通用設計相關文獻，分析擬定更具參考價值之通用準則。(2) 為使提升研究結果之參考性，因此透過前置研究，得知高齡者日常生活所熟悉之家用產品，並從中篩選實驗樣本進行主要研究，才不致因主觀選取樣本，而降低研究之參考價值。(3) 經由變異數分析求得不同背景之高齡者於產品操作之熟悉度是否具差異性。(4) 透過問卷並以通用設計的

角度檢視高齡者對於產品之「介面操作」及「產品外觀」之接受性。(4) 整合文獻資料及問卷數據建構「通用設計之準則」。

三、文獻探討

3.1 通用設計之原則

「通用設計」的概念首先由美國北卡羅萊納州立大學 Ronald L. Mace 教授於 1970 年提出(蔡旺晉,2000)，並率先提出七項原則：(1) 使用的公平性—設計應適合許多不同種類身心障礙者使用。(2) 彈性的使用方法—設計能適應不同個人的喜好與能力。(3) 簡單易學—不論使用者的經驗、知識、語文能力及注意程度，其使用方法應容易瞭解。(4) 多種類感官資訊—不論周遭環境狀況或使用者的感官能力，使用者能夠有效的、明瞭設計的相關資訊。(5) 容錯設計（可回復功能）—設計應盡量降低意外或因不注意引起的危險或負面影響。(6) 省力設計—使用起來應該很有效率、很舒服並且不費力。(7) 適當的體積與使用空間—不論使用者的身材、姿勢或行動能力，適當的體積與使用空間均有助於使用者操作(Mace,1998)。

3.2 高齡者之生理老化現象

高齡者於視覺、聽覺、觸覺等感知器官的機能退化，會造成產品操作上的障礙。因此，若要達到通用設計之目標，設計師對於高齡者各生理機能的變化及了解是相當重要的。高國斌(2001)研究中表示，整體而言 65 歲以上的高齡者其生理機能大約是 20 歲左右成年人的一半。視覺功能是判斷生理年齡的基礎，視力之敏銳與否是身體老化的指標之一(張書銓，1998)。以照度而言，40 歲的人所需的照度為 20 歲的 2 倍；60 歲的人則為 20 歲的 3 倍

(Haigh, 1993)。在聽覺方面, 55-70 歲之老人, 27%有聽覺困難, 15%有耳聾, 11%會耳鳴(Permuter, M. & Hall, E., 1985), 且聽覺能力上除了頻率的辨識衰退外語音的辨識亦出現受損之情形。而在觸覺能力上因高齡者的皮膚漸薄, 感覺細胞減少, 油脂的控制腺萎縮進而影響了觸覺能力, 使得拿取或操作過小的平滑物變得困難(Pirkle & Babic, 1988)。而高齡者對訊息處理的速度緩慢, 除了與健康情形有關外, 部份學者認為是因為週邊神經系萎縮及退化所引起(林振陽, 1993)。

3.3 多重適用族群的概念

當人逐漸年老時, 身體的多項功能, 包括神經系統皆會減退。有 17%的人在一出生就已經殘障的, 另有 30%的人是後天所造成的, 在年紀愈大時所造成的機率也就愈高。所以我們在設計產品時, 應考慮到各年齡層使用者的需求, 以克服因年齡的不同所造成的差異。通用設計便是一種超越年齡和肢體障礙的設計理念, Weigerb (1991) 將生命過程分為 4 個階段: 1. 成長期, 2. 成熟平穩期, 3. 功能衰弱期, 4. 功能快速衰退期。當人們到了第 3 階段時, 便漸漸地依賴環境和產品的輔助, 來克服功能上的衰退。Pirkl (1994) 將「功能快速衰退期」定義為關鍵的轉捩點, 而每個人的能力衰退程度並不相同。

四、研究方法

本項研究重點有二, 首先是針對高齡者日常生活所使用的產品進行熟悉度調查, 並從中分析影響操作的因素, 另針對不同背景之高齡者分析產品操作熟悉度之差異, 以助於後續準則之歸納與建構; 第二部份則以熟悉度最高的前三項家用產品為主, 大量蒐集實驗樣本進行問卷調查,

以「介面操作」及「產品外觀」兩個部份之接受情形為主要調查內容, 藉以釐清高齡者之觀點, 並於數據結果分析得到高齡族群對於通用設計之接受程度。同時以數據提出共通特性並建立通用準則。各項工作的執行步驟說明如下:

4.1 前置研究

實驗問卷結構主要採封閉形式供受測者填答, 內容的設計分為: 1 基本資料 2 家用產品操作熟悉度調查。基本資料是以「性別、婚姻狀態、年齡、居住成員、教育程度、居住地、近來職業、經濟來源」做為區隔變數。第二部份則選定十七種日常生活產品進行調查, 其中包含「電視遙控器、微波爐、電鍋、電子鍋、電磁爐、電話機、烤箱、冷氣遙控器、電熱水瓶、電熱水器、瓦斯爐、洗衣機、烘乾機、電扇、音響、錄放影機、健身器。

評比方式以五階之李克特量表作為評量工具; 1~5 分別代表其操作熟悉度, 數值越低則表示對於該產品之操作熟悉度越低。選定中南部 65 歲以上之高齡者, 以部份安養院、仁愛之家、養護中心、活動中心、社區住所為發放範圍, 並配合實地觀察共計 40 個樣本數。

4.2 主要研究

問卷的設計分兩個部份進行, 基本資料是以年齡及性別為分析要素, 第二部份則依前測問卷所得之數據, 針對熟悉度最高的三項家用產品進行樣本蒐集, 再由每種產品中隨機挑選 20 個樣本共 60 個, 此階段內容主要訴求在於評估「介面操作」之滿意情形及「產品外觀」喜好程度。

實驗樣本的呈現方式是以實體進行拍攝, 並沖洗成 4 x 6 照片進行調查。填答方式仍以五階之李克特量表為評量工具。問卷

目的在於從60個樣本中得知，使用者的觀點，並分析比對評價較高與低的產品，以設法提出解決方案。共計樣本數40份。

五、結果討論

5.1 高齡者於產品操作熟悉度分析

前測問卷經描述性統計結果發現，對高齡者而言其操作熟悉度最高的三項產品分別為，電扇、電話機及電視遙控器(請參照表一)。「電扇」對高齡者操作認知度平均值達 4.6，接近“非常熟悉”，原因在於多數電扇之操作介面僅有開 on、關 off 鍵或是調整風速之數字鍵，其簡單性符合高齡者使用之便利性。且電扇為高齡者夏至時基本消暑解熱之產品，因此，他們必須學習其操作方式。

表一 各家用產品操作熟悉度之平均值

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
家用產品	電視遙控器	微波爐	電鍋	電子鍋	電磁爐	電話	烤箱	冷氣遙控器	電熱水瓶
mean	4.13	2.83	4.12	3.87	3.03	4.53	3.33	3.45	3.95
編號	10	11	12	13	14	15	16	17	
家用產品	電熱水器	瓦斯爐	洗衣機	烘乾機	電扇	音響	錄放影機	健身器	
mean	3.18	3.4	3.85	2.3	4.6	3.48	2.65	2.95	

「電話機」熟悉度之平均值為 4.53，對於高齡者而言，其操作介面除了撥打功能數字鍵部份必須輔以視力才可完成外，在接聽及掛斷的操作模式皆是以人機之溝通模式進行，使其不造成操作時之生理負擔。且若欲增進親朋好友間之感情，為了免除交通往返之不便，以電話機此一產品來完成聯繫是最具效益的。

「電視遙控器」平均值為 4.15，雖然

多數高齡者對電視的操作多仰賴於遙控器，但經問卷統計結果卻發現仍有少數受測者對該產品是不熟悉的，其原因在於遙控器之附加功能鍵過多，因而增加操作之困難度及辨識性降低，而對於操作熟悉之受測者表示，他們使用的操作鍵僅止於電源、音量控制及選台鍵功能；其餘如影像色彩對比的調整、語言轉換 等皆不曾使用。由上述分析得知，以介面設計考量切入，雖是最直接的方法但卻是最佳之設計方針。歸納此三項家用產品發現，高齡者操作產品介面之共通點為，除了電源鍵及數字鍵外其餘附加功能鍵皆極少使用。也意指了老年人的需求僅止於產品所釋放出的基本功能，其餘的附加功能對高齡者而言不僅未發揮作用，且操作上之負擔。

5.2 不同背景於產品操作熟悉度差異分析

將前測問卷中其中五項區隔變數，性別、年齡、居住成員、教育程度、居住地，分別設定為目的變項，17 種家用產品為說明變項，分別針對 40 位受測者進變異數分析以檢定其操作熟悉度之差異。

經由單因子變異數分析可得到表二，表中以 * 記號標示者，表示該項目具顯著性差異，表二可得到高齡者對於現代家用產品操作熟悉度之差異如下：

1、性別：

因性別而造成操作熟悉度差異之產品皆為廚房炊事所用之家電產品，其中包括電鍋、電子鍋、烤箱，表示高齡者除了制約於「男主外女主內」之傳統觀念外，且於年老時學習及操作能力退化時即使想學習使用，也可能礙於產品操作介面之複雜性或身體機能衰退，因而喪失使用慾望。

2、年齡：

因年齡的不同而影響操作差異之產品皆為娛樂性家電，其中包含音響、錄放影

表二各區隔變數於產品操作熟悉度差異分析

編號	家用產品	說明變項				
		性別	年齡	家庭成員	教育程度	區域
1	電視遙控器					
2	微波爐					
3	電鍋	*				
4	電子鍋	*				
5	電磁爐					
6	電話					
7	烤箱	*				
8	冷氣遙控器					
9	電熱水瓶					
10	熱水器(電)					
11	瓦斯爐					
12	洗衣機			*		
13	烘乾機					
14	電扇					
15	音響		*			*
16	錄放影機		*		*	
17	健身按摩器		*			
操作熟悉度差異之百分比		17.64%	17.64%	5.88%	5.88%	5.88%

機、健身按摩器，因為它們並非一般日常生活所必需之家用品，且數據也顯示年紀愈大使用娛樂性家電機率越小，因此對於通用設計之產品，應先由生活必備之家用品著手進行，以提升高齡者於生活上操作產品之便利性。

3、居住成員：

洗衣機會因為成員的不同而影響操作熟悉度之差異。數據中顯示家庭成員越多則受測者對該產品之熟悉度就越高；由此可知家庭成員多者則較常使用洗衣機，反之若為單純的小家庭，那麼洗衣機的使用機率則減少，便形成操作不熟悉之現象。

4、教育程度：

錄放影機會因教育程度的不同而影響操作熟悉度之差異。教育程度愈高者使用錄放影機之機率越大，表示學歷較高者比較常使用或接觸電視機以外之產品來接收訊息或吸取知識，因此相較於教育程度略低的高齡者更能熟悉此類產品。

5、居住區域：

音響會因為居住地區的不同而影響操作熟悉度之差異。中部與南部地區的高齡者相較下，中部老年人明顯地較熟悉於音響的操作，此部份應為生活型態及喜好的娛樂不同，因而形成之差異。

綜合上述分析發現每項區隔變數皆會造成高齡者於產品操作時熟悉度之不同。

「區域、居住成員及教育程度」之操作熟悉度差異為五個變項中較低之項目，其百分比皆為 5.88%。而其中以「性別」及「年齡」因素影響操作熟悉度之差異較大，其百分比達 17.64%

5.3 通用設計準則之歸納及建構

經前置研究，得到高齡者對於操作熟悉度最高之三種家電產品，並以此為蒐集對象，整理得到60個樣本，針對其「介面操作」及「產品外觀」進行分析，從中得到高齡者對於產品介面操作之接受性，且發現其介面皆由按鍵或旋鈕方式控制，而經由相互比對評價較高與較低的樣本，可推論得到高齡者對家用產品熟悉操作之共同因素，並解構分析其共同問題，而配合研究結果所顯示之數據，可整理歸納如下：

1、介面元素解析：

(1)電扇：電源鍵通常以色彩或數字區隔其它功能鍵，而若以不同的數字刻度表示開關者，同一個介面單位通常亦含括了風速切換的功能(圖一)。且其介面單位通常為2項，且不超過3項。



圖一 電扇介面單位拆解示意圖

(2)電話機：接聽或撥打皆透過拿起話筒的動作，因此將話筒與話座分離時，即完成動作，但無線電話機離開機座時，話筒與機身是呈現分離的，因此接聽及撥打需經由按鍵才可完成。而數字鍵則為基本功能鍵，另外多數電話機機之附加功能鍵，有保留、重撥、免持聽筒及音量之功能，但這四項功能當中「免持聽筒」及「音量鍵」卻不常被使用(圖二)。



圖二 電話介面元素拆解示意圖

(3) 電視遙控器：遙控器主要目的在於遠距操控產品，因此開關鍵必定為同一按鍵以節省介面單位量。頻道選項的部份通用以數字 0~9 來標示，但選台之動作通常乃透過、鍵等連續性操控功能完成。而藉由觀察及訪查中得知，最常被操控之功能屬性主要有 4 項分別為：開關鍵、選台鍵、音量鍵及數字鍵(圖三)。



圖三 遙控器介面元素拆解示意圖

2、造形元素解析：

(1)電扇：介面造形及整體外觀皆以幾何中的圓形為主要造形元素 為使操作介面不破壞整體造形，通常操作介面多設計於底座，因此對於腰部關節有健康問題的高齡者而言，其操作上是具壓迫性



圖四 造形介面拆解示意圖

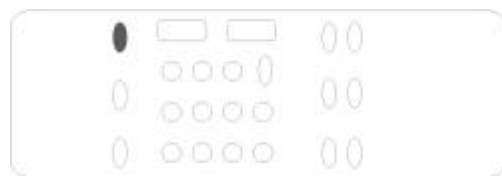
的，相對於操作控制設置於支柱上之電扇，因其按鍵面積較大位置也高所以較為高齡者所接受(圖四)。

(2)電話機：整體外觀以幾何中的矩形及四邊形為主要形態。按鍵造形以四邊形、圓形及橢圓不等的幾何元素作為單位排序。而高齡者對於電話機的使用多數僅於基本功能之使用，因此附加功能鍵只有重撥鍵貼切於老年人之需求(圖五)。



圖五 電話造形元素拆解示意圖

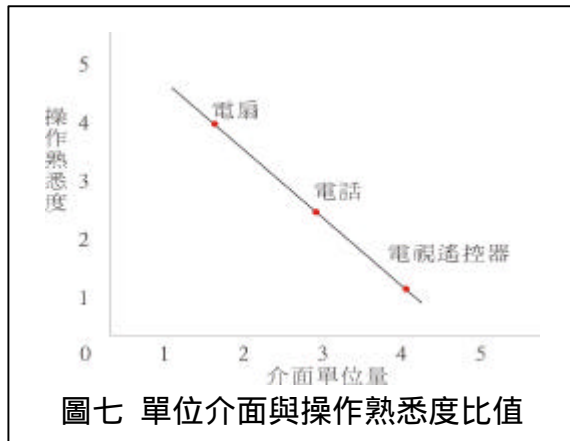
(3)電視遙控器：整體造形以幾何中的矩形、四邊形為主體形態，然而按鍵本身也以幾何中的橢圓及圓形等作為單位元素。按鍵排列方式則依照「美的形式原理」排列設計，並藉色彩及按鍵造形區隔同一屬性之按鍵，整體造形則配合體積以手掌虎口弧度為基準(圖六)。



圖六 遙控器造形元素示意圖

5.4 家用產品通用設計準則推論

針對電扇、電話機、電視遙控器介面及造形元素拆解分析，發現操作介面的單位會隨著高齡者熟悉度成反比；也就是說單位介面少，高齡者對於該產品的操作熟悉度會跟著增高(圖七)，此三項產品整合如下：



圖七 單位介面與操作熟悉度比值

1. 熟悉度較低的電視遙控器為高齡者最佳貼身設計，因其按鍵雖多但卻最經常被使用，僅有4個單位介面，因此能位居17項家電產品中熟悉度第三。
2. 此三項家電產品當中，皆有「開/關鍵」、「數字鍵」兩項單位介面，其中以色彩區分功能鍵之設計最能使高齡者輕鬆辨識，容易操作。
3. 以「幾何造形」中的圓形及四邊形為外觀形態，此設計元素所建構之造形皆頗受喜愛。而此三項產品整體造形之簡潔程度亦與操作熟悉度成正比。由此可知單位介面越少簡潔程度則相對提高。
4. 分析之家電產品，除少數電扇仍以旋鈕為介面外，日前電話機、電視機皆演變為觸控式按鍵介面，因旋鈕式介面對於高齡者操控性不佳且費力。

5.5 通用設計準則建構

產品設計必須針對造形及介面兩大因

素做為設計軸心，因此本節以造形及介面兩者提出通用設計可參考之方向：

1、造形：家電產品主要需求設計方向擬定後，整體外觀造形可依據造形原理提出設計方向。

- (1)蘇利文(Sullivan)的「機能決定形式」理論，即為形隨機能法則。
- (2)包浩斯的簡單化形式理論，不論整體或功能介面的設計應以簡單明瞭化為主。
- (3)從自然環境中萃取造形要素，進行仿生造形設計。
- (4)以幾何造形設計為主體。

2、介面：當需求及造形建構確定後，再針對介面之主要及次要功能之設置進行設計。

- (1)研究結果顯示產品介面設計盡量不超過4個單位介面最佳。
- (2)介面單位可依據美的形式原則：對比、調和、韻律、比例、反覆、漸變、放射、均衡、統一、連續，做排序編列之設計。
- (3)以圖示、色彩及聲音做輔助性設計，增加使用者之易讀性。
- (4)輸入(Input)或輸出(Output)介面的回饋設計，如螢幕顯示、聲音、燈光。

六、結論與建議

6.1 結論

家電產品種類屬性廣泛，而本研究列舉17項家電產品針對高齡者使用熟悉度進行調查，篩選出熟悉度最高的三項家電產品其依序為電扇、電話機、電視遙控器。第二部份則以此三種家電用品為分析對象，蒐集整合每種樣本各20款，共計60個樣本進而對類型家電解構分析其介面操作上之共同問題，以此類推其它家電產品之通用設計原則。

研究分析則針對高齡者之性別、年齡、居住成員、教育程度及居住區域等五項背景對使用不同屬性家電產品操作熟悉度差異比較，結果發現：

- 1、高齡者的性別及年齡因素，對家電產品操作熟悉度之差異，比區域、居住成員及教育程度之因素影響還大。
- 2、經由「介面」及「造形」元素解析進行分析比對後，知悉電扇、電話機及電視遙控器對高齡者而言，其介面操作熟悉度皆高之共同因素，而藉由重疊比對後得到產品之通用準則如下：

準則一：不論產品之外觀或介面造形之設計皆以幾何形態四邊形、橢圓形及圓形為主體，並依其做適合性修飾，盡量符合簡單化設計原則。

準則二：介面設計在 4 個單位以內。若單位多，可依問卷調查或加權指數方法提出主要 4 個以內的單位項目，或隱藏次要功能之設置。

準則三：主體產品功能過多或無法減少單位介面者，亦可適時提出貼身設計減少操控性之動作量。

準則四：家電產品所附屬之遙控器種類及形態繁多，應盡量將其設計模組化並與產品組合，或是以系列性設計區分遙控器種類，以強化使用者介面操作之簡易性。

參考文獻

中文部份

- 1、蔡旺晉、李傳房，2002，“通用設計發展，概況與應用之探討”工業設計，第三十卷第二期，頁 284-289。
- 2、高國斌，2001，“高齡化色彩意象與喜好度之調查研究”，東海大學，工業設計學系。
- 3、張書銓，1998，“公共圖書館實施銀髮族資訊利用教育之研究”，台灣大學圖書館學研究所

碩士論文，台北。

- 4、林振陽，1993，“高齡族群對產品操作障礙與認知之研究：以電視機遙控器為例”，特殊教育與復健學報，第 3 期，國立台南師範學院特殊教育學系。
- 5、陳建志，2000，“通用設計的探討--為所有人設計的理念”，2000 年 Universal Design 的展望學術研討會論文集。
- 6、林振陽，1993，“高齡者對視聽產品操作使用及形態認知之研究分析”，行政院國家科學委員會補助專題研究報告。
- 7、郭辰嘉、李傳房，2001，“高齡化社會之產品操作介面問題初探”，雲林科技大學，工業設計研究所。

西文部份

- 8、Mace, Ronald L.;& Molly Follette&, Mueller, James L., 1988, "The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities, The Center for Universal Design "NC State University
- 9、Haigh,R.,1993,The aging process:achallenge for design,Applied Ergonomics,Vol.24,No.1
- 10、Permuter, M. & Hall, E., 1985, "Adult development and aging, John Wiley & Sons", New York
- 11、Pirkle, James J. and Babic, Anna L., 1988, "Guidelines and strategies for design transgenerational products: An instructors's manual, Syracuse University", New York
- 12、Pirkle, J. J., 1994, "Transgenerational Design: Products for an Aging Population, International Thomson Publishing company", Hong Kong, p36.
- 13、Stone, J. H. (1998). "Housing for older persons: An international overview", Technology and Disability 8, pp. 91-97.