

從通用設計觀點探討電鍋操作之研究

The Research with Operation of Automatic Cooker and Steamer from Universal Design

陳明石* 曾映霖**
Ming-Shih Chen * Ying-Lin Tseng**

*東海大學工業設計學系 副教授
**東海大學工業設計學系 研究生

國科會計畫編號 NSC-98-2221-E-029-016

摘要

隨著近年設計思維轉變、社會結構變遷與全人關懷意識的覺醒，以照顧到所有族群，秉持全人關懷的通用設計即成為生活產品設計的重要方針。本研究以家喻戶曉的電鍋為例，透過問卷調查了解電鍋的設計是否符合多數人的方式，並探討使用者在電鍋的使用性與操作經驗之認知感受差異性，藉此來討論現今之電鍋是否符合通用設計之概念與應用，提供未來電鍋之設計方向、型式的一些建議與意見。

關鍵詞：電鍋、通用設計、使用者為中心

一、前言

人有性別、年齡、能力、身體特性等差異，形成各種不同且多元需求，為了對應這些需求，以滿足人們在心理、生理及精神生活上需求之設計；所以設計應滿足人類的多元需求，而非使用者的平均標準。

台灣地區電鍋使用率極高，雖然現也有電子鍋類產品來增加選擇性，但相較下電鍋的使用方式較簡單方便，電鍋亦是台灣慣用且常見的烹飪器具；依據經濟部統計處的工業生產統計年報資料顯示，89~92年度年平均市場需求量約61萬台。另依據台電調查資料顯示，92年度電鍋的住戶普及率約88.87%[1]，屬高度普及的產品，而在96年電鍋的銷售量已經增加為1.6倍[2]。雖電鍋是普及率高的產品，但實際內部在設計跟型式上改變不大，因此本研究將以多數台灣家庭會使用的電鍋為例，進行使用研究。

二、文獻探討

2-1 使用者為中心之設計

無論未來產品演變為何，不管產品型式趨於輕巧或是附加功能多變，都不外乎是由「人」來操作，Rubin(1994)認為以使用者為中心的設計，是以使用者為中心向外發展[3]。在產品開發程序之中，使用者需求是最前端也是最重要考慮的因

素，且越早確定設計需求越能降低產品開發的成本和風險[4]。

透過從操作的便利性到認知的介面，亦或操作之理解性與親和性到感性的介面，因而得到精神面的滿足，可知最後符合人性化的需求才是設計之重心，因此能讓產品操作簡易、減少錯誤、更加符合人的心智模式都是需進一步探討與研究的目標。

2-2 電鍋原理與發展探討

1950年松下公司發明電爐，如圖1，來代替爐灶及瓦斯[5]，其構造分為外層的保護罩及內層鍋子，內層的鍋子下方裝有加熱裝置，開啟了炊飯器的電氣化演進。

1955年，東芝家電公司生產了第一台「自動化電鍋」(RC-6K)，如圖2.[6]，有外殼及內外鍋，只需依據說明，利用標準量杯在外鍋加入適量的水，就不再需要專人看顧，即可利用電能自動煮熟鍋內的米飯，正式開啟了炊飯器自動化的時代。由於是隔著水對米加熱，所以稱為：「間接式炊煮法」[7]。1960年，大同公司與日本東芝公司合作，引進炊飯器電氣化後的東芝RC-6K 電鍋，為適合台灣的需求，而進行細部的改進，也是台灣第一台電氣化的電鍋，其結構就是所謂的「間接加熱式」(圖3)，傳統間接加熱式電鍋必需在外鍋內加水，利用水蒸發後來進行加熱方式。

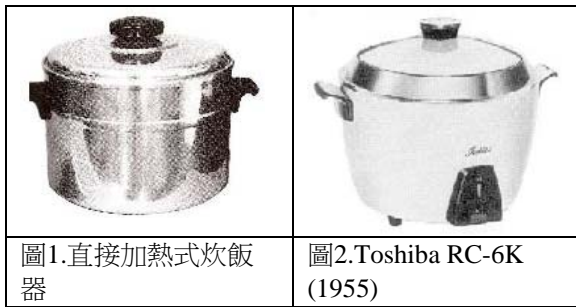


圖 3. 電鍋間接加熱方式及結構

傳統電鍋的加熱控制機構非常簡單，當電源進入雲母片開始傳導，而雲母片有導熱作用，設計能雙層簧片，利用熱來改變弧線，由彈簧開關來控制溫度，由電阻減緩電流量，雲母片才不會燒燬。而其電鍋的基本構造包含[8]：

- (1)發熱體：是將電熱線纏在雲母片上。
- (2)自動開關：主要目的作為控制發熱體的溫度，使達到一定溫度時就會自動切斷電源。一般是利用雙金屬片開關，雙金屬片在受到高溫時，受熱膨脹作用而使雙金屬片產生彎曲現象，而自動推開接點，達到切斷電源的目的。
- (3)保溫控制：電子保溫控制電路可以具有保溫功能。

在大同電鍋的努力下，國人已習慣使用操作方法簡單的電鍋，凡新婚、小家庭、單身人口、大家庭，甚至出國留學工作者，都是消費主力。除了使用方便，也滿足國人「煮、蒸、滷、燉」的烹飪方式，一鍋多功能的使用方式。雖然電子鍋一度搶下電鍋的市場，但在不少家庭如買了一個電子鍋，一定會買個大同電鍋隨侍在側，因為在多數消費者的心中，電子鍋是專門用來煮飯的，而電鍋卻是兼顧煮飯以及各種燉煮的功能[9]。

2-3 通用設計與產品設計之關係

現今科技日新月異，產品種類繁多且以多功能為導向，但功能複雜卻提高了使用的困難度與複雜度，使用者與產品之間需有良好的操作互動。

為了達到讓使用者方便使用的產品，必須增加使用者與設計師、銷售業者和製造商等生產者的對話機會，經由整合使用者對商品的期望、使用評價與經驗，開發出更符合需求的產品。因此在包容多元使用者的設計觀點與設計開發之中，

永續優良的產品設計應在通用設計方面擁有更好的表現，考量更多不同層面之想法與概念，對於健康以及環保的考量、品質及美觀的考量、耐用及經濟的考量、確保使用方便的空間和條件、減輕身體的負擔、防止事故發生及失誤操作的接受能力、所有感覺情報的考量、追求簡單明瞭的使用方法、使用時的彈性、使用公平性的考量，皆應融入設計開發流程與方法中[10]。

三、研究方法步驟與分析

3-1 使用者問卷調查

透過對使用者調查與分析來進行問卷調查與驗證，採取SPSS統計軟體進行次數分配(frequency distribution)、交叉分析(cross analysis)、變異數分析等量化分析，歸類並探討問題之間的相關顯著性，以了解其相關結果，並以統計圖表呈現說明，調查對於電鍋的使用行為之困擾點與對使用意識之觀點的比較與改善建議。

3-2 調查目的與方法

為更瞭解電鍋的使用問題點與困擾，針對不同年齡層使用者，進行電鍋操作經驗問卷調查。從大量問卷中了解使用者在操作電鍋時，生心理所遭遇到的問題與煩惱，確切了解影響電鍋操作的因素與評價，並對相關操作行為等提出建議與意見。問卷調查的方法採用限制式問卷(closed questionnaire)方式進行[11]。

問卷分為「基本資料」、「電鍋現況調查」、「操作經驗調查」、「操作評量表」四部份進行分析，以量化問卷來探討電鍋使用實態與習性。問卷統計結果以SPSS 軟體進行次數分配表、卡方檢定、單因子變異數等分析，來闡述研究中觀察到的現象與受測者之使用習性。

四、實例驗證與討論

問卷調查部分總共回收305份有效問卷，以針對有操作過電鍋經驗之使用者為主要對象，分別對不同族群發放，問卷分成「基本資料」、「電鍋現況調查」、「操作經驗調查」、「操作評量表」四方面進行調查，以下將分別對使用者狀況與電鍋各項使用情形進行分析比較及探討。

4-1 基本資料 年齡與性別

問卷結果中男性為140位(45.9%)；女性為165位(54.1%)，總共305位。年齡分佈為18-29歲的佔20.3%，30-39歲佔21%，40-49歲佔18.7%，50-64歲佔20.7%，65歲以上佔19.3%，各年齡分布之統計如下圖4所示。

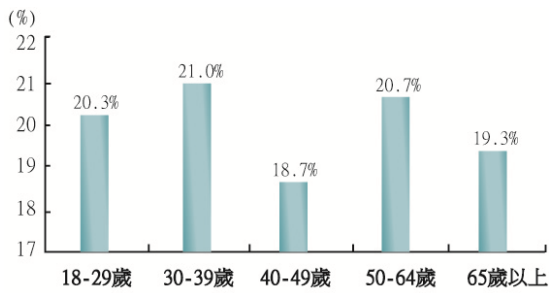


圖4.受訪之年齡分布

4-2 電鍋現況調查

(1) 使用頻率之情況

家中有電鍋的比例佔98.7%，沒有電鍋者僅佔1.3%，顯示電鍋是家庭或生活中的必備家電之一。而電鍋放置地方以廚房(80.7%)為最多，其次是餐廳(15.1%)，最少的是其它(4.3%)，包括有客廳、房間等位置，顯示電鍋會以方便使用的地方為主要放置地點。其中不收納佔79%，有收納佔21%，電鍋使用頻率以經常(37.8%)為最多，其次為每天(34.1%)，偶爾(28.2%)為最少。而其中有收納電鍋習慣者在使用頻率上以偶爾(40.6%)最多，其次為經常(37.5%)，每天(21.9%)；此外，沒有收納電鍋習慣的在使用頻率上以經常(37.8%)為最多，其次為每天(37.3%)，偶爾(24.9%)。由此可見，收納與否跟使用頻率是有相關顯著性的，使用頻率越高，將電鍋收納的習慣就越低，因需經常使用所以顯少將其收納，減少收拿的麻煩性。

(2) 購買電鍋考量因素

購買電鍋考量到的因素以耐用(61.3%)、功能(59%)、方便(56.1%)為最主要考量的原因，其次為品牌(49.2%)、價格(37%)，對於外觀(15.7%)反而考量不多，因為現今電鍋的外觀都大同小異，並無特別的差異(圖5)，主要考量為耐用性、功能性與方便性。因此，對於電鍋的外觀尚有改變的空間，或許在型式、色彩、材質等的改良，讓使用者拋開對電鍋既有的傳統印象，或許這些改變可使電鍋有更不同的風貌，使用者也有更多的選擇性。

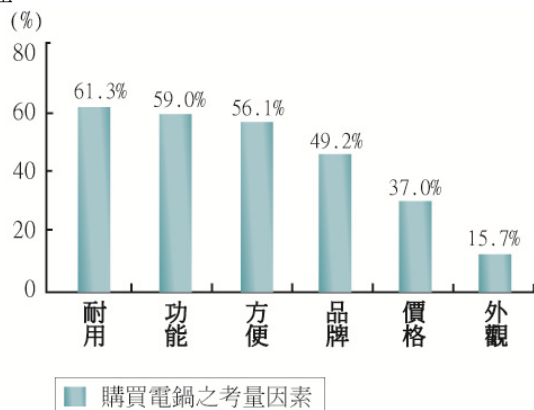


圖5 購買電鍋考量因素

圖5 購買電鍋考量因素

4-3 操作經驗調查

電鍋最常用來蒸(77.4%)、煮(63.6%)的烹調方式，其次為燉(37.7%)，幾乎不用於炒、煎等烹調方式，表示使用者對於電鍋以蒸、煮的方式來烹調是比例最較多的，認為以此烹調方式是較為方便且最常烹調的方式。

清理電鍋以內外鍋擦拭(68.2%)的方式為最多，其次為拿到水龍頭下沖洗(16.7%)，將水浸泡於鍋體內(11.5%)，其它(3.6%)；因電鍋是屬於插電式類的小家電，因此大多數人會採擦拭的較為安全，才不會導致漏電而發生危險或者讓水不小心滲入產品內部。

(1) 電鍋水量拿捏之情況

由於電鍋大多會附贈量杯，因此多數人都用量杯來裝外鍋的水量佔54.4%為較多，其次為使用可裝水容器佔44.6%，其它佔1%；而對於外鍋水量的控制以憑感覺與經驗(69.8%)為最多，其次為以量杯格數來衡量(29.8%)，其它佔0.3%；由此可知，雖有量杯可讓使用者控制其水量，但大多數使用者對於水量的控制還是無法正確掌握，在烹飪時多憑感覺跟經驗來控制水量之多寡居多。

(2) 電鍋指令下達動作使用情況

如何知道烹煮已完成，以聽到聲音「喀」一聲(72.1%)告知者為較多，其次為看到燈光提示熄滅(21.3%)，再者為冒出水蒸氣變化(5.6%)，其它佔1%；代表多數人對於聲音提示的回饋較習慣。看到燈光提示熄滅所佔比例比聽聲者少，代表燈光提示的介面是比較不容易讓使用者發現的。因此，顯示使用者對於聲音的感受力比視覺的感受力更為強烈。

(3) 電鍋操作使用狀況

使用電鍋料理二種菜餚時，直接以碗盤推疊使用(60.3%)的最多，其次為使用額外購買之蒸籠加高(26.2%)，其它佔13.4%。而烹煮完成後，會透過隔熱手套或厚布拿取(62%)料理者最多，其次為使用夾盤器拿取(35.1%)，其它佔3%，包括利用夾子或是筷子將食物夾至碗盤中，或者是以上的方式皆有使用過並且視情況而使用。

料理完成後隔多久將料理拿出，以隔一會兒(50.8%)才將料理取出為最多，吃飯前才拿出為37.7%，立刻拿取佔11.1%，其它佔0.3%；拿取料理時，將鍋蓋放置於桌面上(59.3%)比例為較多，其次為電鍋之側邊扣環上(33.8%)，而放置於水槽裡佔4.6%，其它佔2.3%。大部分使用者在拿取料理時，食物湯汁會發生溢出的情形(65.6%)為最多，否佔34.4%。

經由交叉比對後得知，拿取料理之方式與湯汁溢出之情況是有關係的，如果使用隔熱手套或是厚布拿取料理，將食物湯汁溢出的比例是偏高的，而使用夾盤器拿取料理，湯汁溢出的情況較

低。由此可見，要將盤子或是容器從電鍋中拿出的動作是較為不便利的。而使用者通常在料理完成後並不會馬上拿取，多數會隔一會兒再去拿取，才不會被蒸氣燙到；由於電鍋的鍋體與鍋蓋屬於分開式，當烹煮完後，使用者多數都將鍋蓋放置於桌面上，但因鍋蓋內亦會產生大量的水氣，易將桌面弄濕，而產生困擾。

從操作調查中瞭解使用方式與燙傷比例有極大相關性，在使用電鍋時，曾被水蒸氣燙到的機率(48.2%)為多，再來為內鍋壁(47.5%)，鍋蓋佔30.5%、食物之湯汁佔22.3%、外鍋體佔19%、無佔14.1%、其它佔0.7%(圖6)。而在拿取出料理與碗盤時，由於電鍋內空間有限，也容易被內鍋壁燙到。加上烹煮過程中，鍋蓋會因加熱而產生熱度，鍋蓋內會產生許多蒸氣水滴，因此將鍋蓋拿開後需再將鍋蓋翻轉朝上，此時也容易被高溫的鍋蓋燙到。

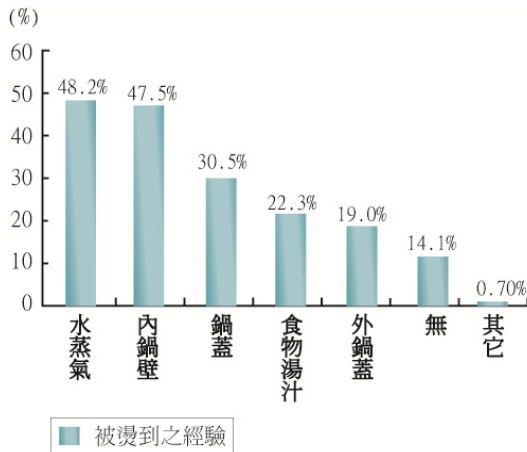


圖6 在使用電鍋被燙到之經驗

4.4 操作滿意度評量

分別針對操作滿意度進行分析比較，瞭解所有使用者對於操作之滿意度，從使用者與產品之間來討論與比較，因此將分為1.操作互動行為；2.操作介面；3.操作感知；三部份個別探討如下。

(1) 操作互動行為

從圖7看出，普遍對於電鍋的操作互動方面是平價偏高的，其中認為電鍋的操作方式很簡單與容易理解是滿意度較高的，但滿意度較低的是清潔與維護方面，或許可能因電鍋是屬於插電式小家電，在清潔方面需要顧及到漏電的可能性發生而導致需要小心謹慎的處理，以防觸電的可能，此外，時間累積的使用下，在內部的鍋底處會有白色的水垢沉積物出現，可能由於此部分而讓使用者感到對於電鍋的清潔與維護方面的滿意度比其它項目較為偏低之因素。

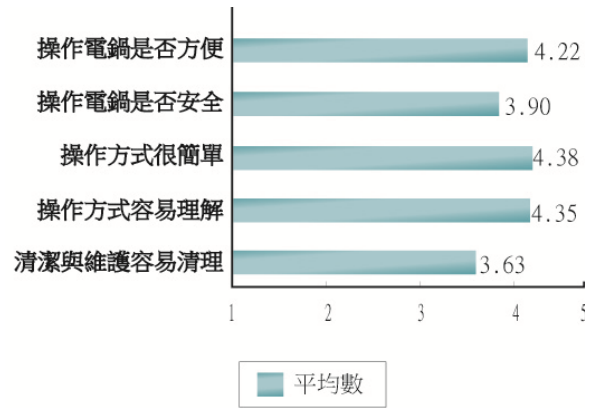


圖7 操作互動行為滿意度之統計圖

(2) 操作介面

由圖8中看出，對於操作介面的滿意度評價亦偏高，在操作介面中以「操作介面容易理解」、「按鈕尺寸大小容易按壓」二項的滿意度評價較高，而對於「文字與底色搭配」的滿意度偏低的；在顏色的搭配上不夠明顯而在辨識上會需要較長的時間來理解，因而在此方面有改善的空間；而滿意度僅次於「操作介面容易理解」和「按鈕尺寸大小容易按壓」的即是「文字與圖像是否容易辨識與理解」與「從外觀是否容易辨識電鍋正在使用」此二個項目，可能在文字、圖像與外觀的燈亮回饋告知方面的視覺認知是有改善的空間。

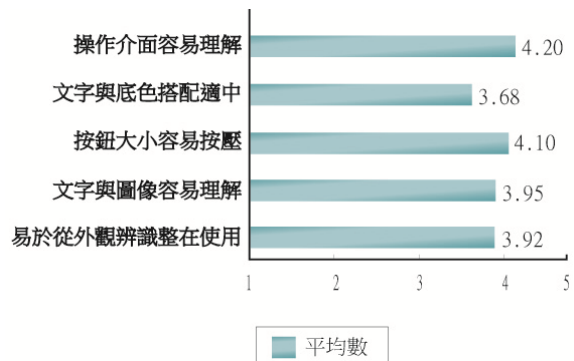


圖8 操作介面滿意度之統計圖

(3) 操作感知

由圖9看出，在操作感知方面整體的滿意度評價是較低的，其中以「電鍋不使用會收入櫥櫃中」的選項是最低的，表示多數使用者在電鍋使用完後很少會將其收入櫥櫃中；而在操作感知方面認為電鍋看起來是有重量的，因此電鍋不使用時比較不會收納於櫥櫃之中，加上電鍋是經常會使用到的電器產品，在收納方面認為是比較不必要的。由整理可知，「電鍋內部空間小拿取放置不易」的滿意度 > 「使用電鍋常會發生被燙到的情況」 > 「外鍋水量不好控制拿捏」，由此可知，對於「水量的控制與拿捏」的滿意度是最低的，

代表水量的控制是最為困擾的，加上電鍋內部空間有限，因此將料理拿出時會增加燙到的情況發生；代表電鍋在拿取的動作方面是有困擾的，因此這三項是有改善空間的。

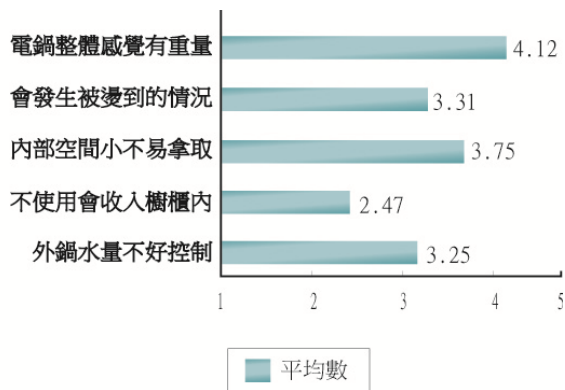


圖9 操作感知滿意度之統計圖

五、結論

電鍋在一般家庭中佔了極大的需求性與使用性，因此電鍋會放在方便使用的位置，而電鍋的使用頻率越高，收納的可能性就越低。蒸、煮、燉的方式是現在一般人使用電鍋時最常烹調的方式。在料理拿取方面，大多數人都是透過厚布或是隔熱手套拿取料理為多，而容易發生被內鍋壁燙傷的情形發生。外鍋水量的控制與衡量大多數使用者憑感覺與經驗去測量。由於電鍋的鍋體與鍋蓋是分開式的，因此鍋蓋的放置會影響到使用模式，鍋蓋會因熱氣而產生水滴，需要將鍋蓋再次翻面朝上，才不致將水滴不慎滴到桌面上而需再次清理。

大多數使用者認為電鍋在蒸、煮、燉方面是較方便的烹調器具之一，因此在購買電鍋時會以此需求為目的而選購，使用者也會因電鍋的耐用度、功能性、方便性較強而去影響選購的意願。認為用電鍋烹飪食物是很方便且簡單的，其次注重的是品牌、價格，對於外觀反而考量不多。

大多數使用者對於電鍋的操作形式與模式的滿意度都是偏高的，大致上都認為簡單且方便；在介面設計與回饋方面，以聽覺的告知回饋提示較視覺的告知提示較好，認為亮燈的提示回饋並不明顯；在介面設計部分中，雖主要烹調按鍵是單一按鈕的簡單操作介面，也有光的提示來幫助使用者對操作功能鍵的確認，但整體的介面排列與文字呈現不夠清楚且不容易辨識與察覺。其中高齡者對於從電鍋的外觀介面是否容易辨識正在使用中的滿意度是較為偏低的，代表可能隨著身體機能退化，加上電鍋介面位置偏於較下方且燈亮的提示並沒有可以很明顯的去辨識。另外高齡者容易被電鍋燙到的機率比一般人較高，可能與機能退化而導致對觸覺的感知功能較為緩慢，而

較容易被燙到。

透過問卷結果中發覺電鍋實際現有的問題點有下列幾點：

- (1) 對於外鍋水量的掌握不好控制拿捏。
- (2) 由於拿取動作的不便與內部空間有限而導致容易被內鍋壁或是水蒸氣燙到。
- (3) 食物的湯汁會因為拿取的不便而導致溢出的情況。
- (4) 電鍋的外觀提示回饋告知不明顯，較難得知電鍋是否正在烹煮中。

六、參考文獻

- 1.電鍋、電子鍋、吹風機、電熱水器、飲水機等五項用電器具發展趨勢與節能技術可行性評估，鄒金台、莊逢輝、黃傳興、林俊宏，台灣大電力研究試驗中心，研究企劃部，2007年9月。
- 2.行政院內政部，電鍋環保標章規格標準草案報告書，2007年11月。
- 3.Rubin, J., 1994, Handbook of usability testing: how to plan, and conduct effective tests. NY: John Wiley & Sons, Inc.
- 4.Suri, J.& Marsh, M., 2000, Scenario building as an ergonomics method in consumer design. Applied Ergonomics. 31(2), 151-157
- 5.庄司歌江，1995，電器戰後史-從家電製品看生活的戰後史。東京：株式會社書房。
- 6.JIDA(日本工業設計師協會)，1983年，精緻の構造，東京：六耀社。
- 7.王明堂、游萬來，2004年，炊飯器加熱技術的演化探討。設計研究，4，pp.20-27。
- 8.王明堂、謝莉莉、游萬來，2006年，炊飯器造型演變觀察。東海大學工設系編。第11屆設計學會年會研討會論文集[光碟版]，台中市：中華民國設計學會。
- 9.王明堂，游萬來，謝莉莉，2008年9月，台灣電氣化炊飯器造型及功能的發展研究，設計學報第13卷第3期。
- 10.中川聰監修，2006年，通用設計的教科書，日經設計編著，應用篇，p192。
- 11.楊國樞、文崇一，1989年，<社會及行為科學研究法(上冊)>，pp.457，東華書局。

誌謝

本文為行政院國家科學委員會專案計畫 NSC-98-2221-E-029-016 之部分內容。

The Research with Operation of Automatic Cooker and Steamer from Universal Design

Ming-Shih Chen * Ying-Lin Tseng**

*Department of Industrial Design, Tunghai University, msc@thu.edu.tw

** Department of Industrial Design, Tunghai University, freaky172172@yahoo.com.tw

NSC Number : NSC-98-2221-E-029-016

Abstract

With the change in design thinking in recent years and changes in social structure and consciousness holistic care to take care of all communities, uphold the holistic care of the universal design becomes an important design principle of life. In this study, we take a automatic cooker and steamer for example and through a questionnaire survey to understand whether the design of automatic cooker and steamer are found the majority's approach, and to explore the use of the user in the automatic cooker and steamer and operational experience of differences in perceptions were of experiment to discuss the current automatic cooker and steamer in the concept and application of universal design, providing design direction, some of suggestions and advice type for the future of it.

keywords : Automatic Cooker and Steamer 、 Universal Design 、 The Center of User