

身心障礙者輸入介面之研究

--以行動電話為例

林柏志、李允文、黃淑苓

台中縣大里市塗城國小特教班教師

壹、前言

溝通是人類社會之所以保持不斷進步的原動力，從早期的泥板及草紙文字、紙張及書籍的發明、烽火信號的遠距傳輸、信使或信鴿的往來傳遞，直到近代電報及電話的發明應用，更使溝通的媒介向前了一大步！然而，在一切講求快速及便利的現今社會中，有線及單純的聲音傳播，早已滿足不了人們對資訊的熱切渴望與需求。無線傳播的發展與應用，使得資訊傳播即時化與隨身化的夢想得以實現。而手機更在無線傳播的領域中，佔據了不可或缺的重要地位！曾幾何時，行動電話已成為你我生活中不可或缺的必需品！

行動電話因具有便利性與即時性的特點，在可預見的未來，它將取代大多數的傳統有線電話，而成為個人通訊的主流。國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU）秘書長內海善雄（Yoshio Utsumi）曾指出電信科技將會有許多重要的轉變，其中，一百多年來我們所熟悉的「電路交換（Circuit Switch）」電話將會慢慢消失，而被「分封交換（Packet Switch）」的多媒體數據通訊取代。行動電話將會很快地取代有線電話，成為電信市場的主流通訊工具。（ITU,2000）

隨著科技不斷進步，及使用者對手機功用的無盡要求，讓手機的功能不停地壯大與複雜化，手機早已不再只是單純的行動電話了，舉凡行動秘書、計算機、萬年曆與報時鬧鐘、簡訊及圖片影像傳遞、數位相機、隨身聽、行動電腦，甚至是衛星導航等等功能，在現今的手機中均可囊括，且應有盡有。

面對此一功能強大的資訊利器，如不加以使用豈不可惜？但市面上並無針對身心障礙者所設計的特殊手機，且目前這方面的文獻研究也如鳳毛麟角般的

稀有珍貴。故對此一議題的探討，應具有相當的挑戰性與價值性。

貳、文獻探討

「科技始終來自於人性」—科技發展的不斷進步，人的價值在此更應被彰顯與尊重，一個設計良好的產品，不但可以在使用初期減少使用者學習負荷，提早發揮系統效能，減低操作時發生錯誤的機率 (Treu,1994)，往後更能帶給使用者相當的便利與舒適性。因此，Norman 在 *The Psychology of Everyday Things* 一書中強調設計者應該去理解使用者，且說明良好的設計介面不僅須以使用者需求為優先考量，也應該在硬體控制與軟體顯示的互動過程中，取得介面配置及操作程序的一致性與配對的相容性，讓使用者能易於學習及操作 (Norman,1998)。

「科技與人性相結合」一直是目前生活化電子產品的操作介面講求的設計理念，但有時電子化所導致的產品介面，因違反生活常規或習慣，反而更不符合人性的需求。「產品能為他們做什麼？」及「他們該如何使用這個產品？」，對此兩項疑問通常每位設計者有他自己的一套看法。「心智模式」會隨著時間而改變，只是設計者不易察覺 (Bürdek,1996)，這種改變的過程是緩慢而深遠的，可能需要數年甚至更久，並非在新舊產品更換的初期便能完成或發現的。因此，若在每個產品介面開發階段時，將使用者作為中心考量時，則必將依循「使用者模式」來思考，推測使用者會用哪些背景認知來操作商品、使用者為完成操作任務所設下的目標，以及使用者會用何種策略與方法來達成。

而使用者介面的主要功能為：「提供合理的介面環境，來達到產品或是工具對使用性的要求」。且介面的「使用性」關係著系統是否能被使用者合理使用，並且將影響到使用者對於系統功能的操作情況與作業績效。由此可知，在使用者介面上的『使用性』要求是非常重要的 (李青蓉等，民 87；Butzin,1997；Hawdale, 1999)。

介面設計即以「人」為核心本體，人性化需求為介面設計的主要指導方針。為使產品之操作功能上有更多發揮創意的空間，設計師必須善用各種電子技術或材料的特性，以創造出更大的設計彈性，來製造出最受使用者歡迎的產品。關於介面形式的定義方面，Cushman & Osenberg (Cushman & Osenberg, 1996) 說明使用者介面是由產品之間互動的軟體 (software) 與硬體 (hardware) 部份所組成，且將介面區分為三大類：(1) 硬體操作介面：一般稱之為實體操作介面 (SUI, Solid UserInterface)，包含傳統的控制器、顯示器的控制面板及產品實體被使用者操作的部位；(2) 觸控式操作介面 (Touch screen)：此型態介面結合軟

硬體使用者介面在觸控式面板上；(3)軟體操作介面：目前朝圖像化顯示型態，一般稱之為圖形操作介面(GUI, Graphical UserInterface)。使用者通常透過滑鼠或按鍵與 GUI 進行互動，通常也需藉由一高解析度的顯示裝置作資訊的回饋工作。(Alison, B. & Jacob, B., 1995)

此外，針對手機的訊息傳遞路徑，我們也可簡單的區分為「輸入介面」及「輸出介面」。一般而言，「輸入介面」可包含數字及操作按鍵、傳輸線、無線電訊號接收、觸控式螢幕及軟體操作系統等。而「輸出介面」則包含螢幕顯示、傳輸線、無線電訊號發送、喇叭或耳機音訊輸出及軟體資料回饋顯示等。針對目前市面上的手機功用特色做以下的簡單分類：

- (1)輸入介面：PDA 觸控式螢幕、手寫輸入系統、單鍵撥號裝置、音控撥號系統、紅外線檔案接收、相機影像擷取、錄音及 MP3 格式儲存、3G 影像接收、免持聽筒麥克風通話等。
- (2)輸出介面：無線藍芽耳機、大數字螢幕顯示、大螢幕輸出顯示、3G 影像顯示、相機影像顯示、紅外線檔案傳送、MP3 聲音撥放、免持聽筒立體音響輸出等。

上述的各項特殊功能及介面，雖然都是針對一般社會大眾所設計，然而身心障礙者卻可搭此科技列車，利用現有的科技功能，改善自身的溝通效能，以增進人際關係！但從「使用者模式」的角度來進行考量，我們不禁要問現有的手機特殊功能有哪些？而這些功能又較適合哪些障礙類別的身心障礙者來使用？

參、手機使用現況

身心障礙者因其障礙類別、程度及自身條件的不同，而呈現極大的差異化，因此很難以通則的方式說明其最適合的溝通工具，或最適合使用哪一種廠牌或類別的手機。在此並不針對個案進討論，僅就障礙別及手機中適合的功能進行粗淺的探討及大致上的區分。先聲明的是以下之區分，僅憑個人之觀察身障人士之生活習慣及推測他可能較方便使用手機中的哪些功能，此項推演並不將障礙程度列為區分的標準。筆者先以簡單的表格來做粗略的比較，隨後再逐一說明。

障礙類別	常使用的手機介面功能	不適用之傳統介面
肢體（手部）障礙 多重障礙（含腦性麻痺） 智能不足	1.單鍵撥號及重撥 2.語音撥號 3.藍芽無線耳機 4.免持聽筒 5.圖片及影像訊息傳輸	1.以手持握手機 2.手機數字鍵操作 3.文字訊息之輸入
聽覺障礙	1.3G 影像顯示 2.手寫輸入系統 3.PDA 觸控式螢幕 4.大螢幕顯示 5.藍芽無線耳機 6.立體聲輸出喇叭 7.高畫質數位相機 8.文字、圖片及影像訊息傳輸 9.來電震動或光顯示	1.手機音訊之輸出 音量不足 2.拼音文字輸入法 3.來電鈴聲顯示
視覺障礙	1.藍芽無線耳機 2.單鍵撥號及重撥 3.語音撥號 4.大字體及大螢幕顯示 5.按鍵撥號功能語音顯示	1.手機體積過小，不 易尋找 2.小螢幕之手機 3.手機數字鍵操作 4.字體顯示過小 5.色彩對比不明顯

表中以三大項障礙列別來區分身心障礙者較常用的手機功能，現分別詳述如下：

（一）肢體（手部）障礙、多重障礙（含腦性麻痺）、智能不足：

此三類身障人士其手部對精細動作甚至是粗大動作的操作，有較顯著的困難，一般手機按鍵撥號的輸入方式，因手機按鍵過小且間隔過細，故對其而言無疑是一大挑戰。因此改善並簡化撥號方式便是一個重要的課題。且前二類身障者，對手持手機的動作也有相當的不便性。而單鍵撥號及重撥、語音撥號、藍芽無線耳機、免持聽筒等功能剛好可以克服以上的問題，且可以簡化訊息輸入（如電話號碼的語音撥號輸入，可以用人名或爸爸、媽媽等稱謂來取代），使智能不足者更容易理解及使用。此外圖片及影像訊息傳輸的功能可替代文字訊息的傳遞，以免除

前二類身障者輸入文字時的困境，而圖片訊息的簡單易表達性，也可以使智能不足者更易理解或表達訊息的內容。

(二) 聽覺障礙：

一般而言，聽覺障礙者對聲音訊息的接收有較大的限制。因此必須將以聲音傳播為主的手機，增強為文字及圖片影像訊息傳撥的工具。所幸，目前的3G手機都已具備這些基本的功能。而高畫質的數位相機，可以使聽障者隨時擷取身邊事物的影像並向外傳輸，以表達身處的環境或發生的事物。PDA 觸控式螢幕、手寫輸入系統及大螢幕顯示，可使聽障者在輸入文字訊息或使用系統資訊時，更加快速及便利！藍芽無線耳機及立體聲輸出喇叭可以大音訊輸出的功效，使聽障者更容易獲取聲音訊息。而來電震動或光顯示可使聽障者更快得知來電訊息，並迅速做出立即的反應，以增進訊息傳遞的速度！

(三) 視覺障礙：

視障人士由於先天上的限制，故對尋找小型物體或小按鍵的操作方面較具困難，而藍芽無線耳機、單鍵撥號及重撥、語音撥號等功能則可以大幅降低其收聽或撥號的困難度，並免除尋找手機或操作細小數字鍵的過程，提升其使用輸出及輸入介面的便利性！大字體及大螢幕顯示、按鍵撥號功能語音顯示則可以嘉惠弱視人士，使其能立即從手機系統中的到正確的回饋，以避免操作上的錯誤。除此之外，許多視覺障礙患者其視力並沒有完全喪失，所以手機的鍵盤或是螢幕的顏色可以採用對比強烈的色澤（如黑白色），突顯字體與背景的區隔。

現今手機的螢幕為求生動活潑，也常常加入動畫及色彩豐富的圖片。即使是一般正常人，也常常會覺得螢幕中的字體模糊，混淆在背景中。所以，對於視覺障礙者，螢幕底圖可以單純化，避免使用色彩複雜的底圖，或是混淆視覺的動畫，可提升視覺障礙者的使用成效。

由上述的表格及說明可得知，輸出介面與輸入介面的改善與個別化，是關係著身障人士能否發揮手機功效的最主要因素！目前市面上雖無針對身心障礙者量身訂做之行動電話，但也許可依據上述之區分表，挑選一部最適合的行動電話來作為溝通的工具！

除了被動的從現有手機中挑選適合身障者使用的方式之外，也許我們可以朝幾個方向思考，以何種方式來改善身心障礙者的手機輸入介面。由上述的區分中，可以得到幾項設計輸入介面時的原則：

(一) 按鍵單純且極大化：針對手部精細動作操作有困難的身心障礙者，必須

使輸入按鍵極大化，以方便操作。且最好以單一按鍵來操作，不要同一按鍵賦予過多功能，故單鍵撥號及重撥的功能是非常適合此項原則的。

- (二) 輸入介面自然化：如手機中的語音撥號系統，可讓使用者以一般口語稱呼方式進行撥號，說出「家」這個字後，手機自動撥打家裡的電話，這項功能可使身障者減少學習的困難度，也能讓行動有困難的人，可以用最少的行動步驟完成輸入的操作。
- (三) 操作介面隨身化：無線藍芽耳機中的撥打及接聽介面，可以提供最方便且即時的管道供身障者使用，因為它就在他們的身上，成為身體的一部份，而勿須再去尋找或持握手機，可大大地增強使用上的便利及操作的自由度！
- (四) 訊息呈現圖像化：不管是輸出還是輸入，手機系統中所回饋給使用者的訊息，要盡量以圖像化呈現，最好是大圖片單一選項功能顯示，讓使用者立刻一目了然。不要以條列的文字方式呈現，減少身障者在閱讀或理解文字上的困難。
- (五) 訊息輸入及傳輸方式多樣化：除了一般按鍵式輸入方式之外，也可以提供觸控式螢幕、手寫輸入系統、數位相機影像擷取並傳遞等功能，配合大螢幕顯示，以方便各類身障者使用。
- (六) 顯示螢幕極大化：一般手基因需考慮其攜帶的便利性，而朝著輕薄短小的方向展，再加上傳統的數字鍵佔取了極大的空間，故容易壓縮到螢幕顯示的大小，造成使用者閱讀資訊的不便。所幸近年來出廠的新式手機，已改善了這個缺失，紛紛往大螢幕顯示的方向發展！

雖然我們可以歸納及推論，而得出上述的設計介面之原則，但是基於許多因素，還是無法從現有市面上的手機中，獲得一支完全適合身心障礙者使用的行動電話。現將原因及瓶頸說明如下：

- (一) 市場經濟因素：這是最主要的原因，開發一支新手機需耗費大量的經費及人力，且製造商並須考慮成本回收及利潤的問題，如果市場太小而無利可圖，也就是產品的使用者過少，那麼廠商根本無法大量生產。就算少量生產，也會因反映成本而提高產品單價，屆時消費者無力負擔，也無法購買！
- (二) 個別差異性過大：身心障礙者的個別差異性極大，不僅障礙類別及程度不完全相同，就算表面上看起來相似，但個體對新事物的學習理解能力、肢體動作的協調度、家庭或個人經濟負擔能力、個人對商品的好惡等因素，也會造成個體對產品需求的極大差異化。換句話說，只能個別

量身化訂製，而這對消費性電子商品而言，根本無法做到！

- (三) 相關配件及零組件無法配合：消費性電子商品的生產，往往需要許多廠商生產相關的零組件，才能組合成一個電子商品。而量身訂製的手機，無法從現有的零組件中獲得相關的配件，往往要重新開發設計才能配合，但廠商無法針對個案另闢生產線製造，故相關的零組件當然無法獲得！
- (四) 相關科技上的限制：使用在手機上的相關科技，其應用上還不甚完美，如手寫輸入法需以極快的速度書寫才能辨識；語音撥號系統對口語清晰度的要求甚高；觸控式面版的系統條列選項間隔過細等。這些都會對身心障礙者，造成使用上的不便！

肆、未來的展望

由於目前在消費性科技商品的生產上，無法擺脫生產線的限制，故在訂製個別化科技商品時，需付出較高的代價，致使廠商及消費者對商品生產及購買的意願都不高。然而『科技始終於人性』，相信未來的科技發展一定會朝向使人們過更方便的生活而努力！就像自排車的發明，當初雖是為了肢體障礙者而設計，但現今馬路上 90% 都是自排車的天下。故我們應該對未來科技的發展，充滿期待與信心！

然而為擺脫眼前的限制，我們可以針對目前已有的科技產品或系統，進行整合與使用。在此筆者想提供幾點建議，現敘述如下：

- (一) 系統整合：結合障礙者常用的輔具（如溝通板）與手機的相關聯結，設計一系統整合介面，附屬或外加於輔具中，如在溝通板中增加電話單鍵撥號的功能，讓使用者能看圖並按圖撥號。可設計一種類似多用途讀卡機的介面裝置，可連接各主要廠牌的手機傳輸線，並整合其系統，這項科技目前已運用在車用免持通話系統之上，只要稍加改裝，將其體積縮小，以方便攜帶，就可以用來當做溝通板與手機的連結介面。此構想具相當的困難度，因溝通板與手機之間的連結介面，需使用相當複雜的電子結構，與專業人員的設計改良，短時間也不易實現！
- (二) 善用網路電話及無線上網裝置：這是目前較可行的方式，使用網路電話，其費率不但較省，而且結合筆記型電腦無線上網的功能及無線網路基地台，一樣可以達到無線通訊的目標。且個人使用的筆記型電腦功能較強，相關的輔具（如無線耳機、特殊大型滑鼠、大型鍵盤及格洞版、

頭杖棒等)開發也較完善,可針對不同的障礙者量身訂做,非常適合當作個人通訊整合的主要介面。唯一的缺點,目前無線上網的基地台太少,基礎建設不足,以致可使用範圍區塊受到嚴重的限制,但未來隨著政府加強相關的建設,如台北市推動『無線台北城』的計畫,將使限制大為改善。

- (三)提升使用溝通輔具的層級:捨棄目前身心障礙者常使用的較低階的輔具(如一般電子式溝通板),而進用高階的電子產品(如平板電腦)。就這兩個例子來說,電子式溝通板的功能僅止於做面對面的溝通,而平板電腦中的觸控式面板及喇叭,只要加上適當的軟體就可以具備溝通板的功能,並加以取代。此外平板電腦還具備無線上網功能,不僅可以上網找資料、打網路電話,甚至還可用視訊進行溝通,且外接麥克風及喇叭也都很方便。如再加上頭仗棒、聲控軟體及固定架等輔具的配合,一定能為身心障礙者尤其是肢體操作上有困難者,提供一個良好的工作及溝通平台!唯一的缺點,兩者在售價上有一定差距,不是每位身心障礙者都能負擔的起平板電腦的高價格,但如政府能提供相關的補助,對身心障礙者而言,無疑是一大福音!

伍、結論

未來科技的突破與發展的方向,目前尚無法作精確而全面性的推估。但科技必將隨人性的要求,而不斷進步!例如德國已研發出薄片型顯示裝置及薄型晶片,該裝置不僅如塑膠片般的輕薄,還可以隨意翻折變化造型。顯而易見的,這項技術在不久的未來,將大量應用在消費性電子商品之上。在技術及材料的創新與支持之下,手機也不斷的朝輕薄短小甚至是貼身化的方向發展!最近從電子郵件中,獲得知名手機品牌 NOKIA 發表了一款新世代的手機 NOKIA8888,它只剩下最重要的「液態電池」問題尚待克服,預計明年春季會在日本上市!圖片說明一切,從照片就會知道它的神奇及迷人之處!這使我更加堅定的相信,未來的科技發展一定會朝向使人們過更方便的生活而努力!『科技始終於人性』一看到它,就看見明日的希望!



(圖片引自

<http://www.bosung.com.cn/m2cbbs/shownews.cfm?classify=7E547D&newsid=A738060304113740>)

參考文獻

李青蓉、魏丕信、施郁芬、邱昭彰(民87),人機介面設計。空中大學出版社。
胡佑宗譯, Bürdek, B. E.著,1996,工業設計-產品造型的歷史理論及實務,亞太圖書, pp.220-228。

Alison, B. & Jacob, B., 1995, GUIs and SUIs : more of the same or something different?, Information design Journal, Elsevier Science B.V.

Norman, D. A., 1988, The Psychology of Everyday Things, New York : Basic Book Inc.

Treu, S., 1994, User Interface Design : A Structured Approach. New York: Plenum Press.

網路文獻：

International Telecommunications Union ,
2000. Available <http://www.itu.int/home/index.html>

