

科技 始終來自於 人性？

市面上多數的產品都宣稱符合「人因工程」的設計，
並一再強調「科技始終來自於人性」。
事實上，生活中的科技產品真考慮到人性嗎？

林榮泰

「科技始終來自於人性」這是一家手機廠商的廣告用語，強調其產品乃應用理性的科技原理，並考慮感性的人性因素來設計的。「人因工程」就是研究如何結合「科技」與「人性」的科學，因此所有科技產品應該設計成容易使用、提高效率 and 考慮安全。大部分的廠商都宣稱他們的產品符合上述原則，或是以「人因工程」為導向來設計的。事實上，生活中看到的科技產品真考慮到人性嗎？。

隨著資訊科技的精進，高科技資訊產品都以「輕、薄、短、小」的形態呈現給消費者。面對這種「高科技」卻「無人性」的產品，消費者往往不知所措或無所適從。因此，如何利用人因工程的原理以「使用者為中心」及透過使用者介面的設計，來彌補使用者與產品之間的鴻溝，是工業設計師未來努力的重要課題。

另一方面，由於科技進步引發社會結構的變化，特別是人口的高齡化已經成為各國政府亟需解決的問題，產品設計也因高齡化的使用族群，衍生了所謂「全方位設計」，也就是「好的設計必須惠及大眾」的理念。透過全方位設計的概念，以人性本位的精神將人性化設計的關懷延伸到各個族群，進而達到全方位設計的理想並提高生活品質。換言之，面對二十一世紀的工業產品，設計師將扮演「科技的詮釋者」與「人性的引領者」的角色，經由「人因工程」營造一個人性化的環境。

都是我的錯？

筆者在美求學期間，因為指導教授常被邀請以專家身分，為一些因設計不良而造成傷害的訴訟案出庭作證，而得以有機會接觸日常生活中，因未充分考慮人因工程而導致嚴重傷害的實例。茲舉其中三個例子：

一位作業員在油罐車上工作時摔落地面造成傷害，控告油罐車製造公司的安全防護設計不周；一位母親在一家速食餐廳點餐時，小孩不小心從櫃檯掉到食物調理檯上，不幸碰到滾滾濃湯造成手部嚴重燙傷，這位母親控告餐廳疏忽顧客安全；一位老婦人下樓到地下鐵車站，因摔傷而控告地下鐵公司樓梯扶手和止滑板設計不良。

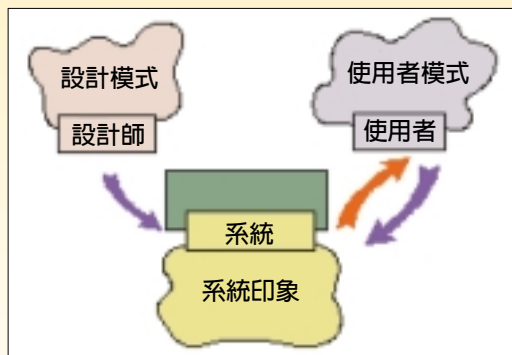
筆者在這些個案中，從實地調查、了解、分析、評估到作成改善報告過程中，深深感覺到我們周遭環境，雖然沒有嚴重到危機重重的地步，但因未充分考慮人因工程，而造成生活不便的產品、器具、公共設施到處都是。因此，回國後在人因工程相關教學中，常常鼓勵學生多去關心日常生活中的「人因工程」問題；從日常生活的實例中去關心與體會，以期能將「人因工程」應用在產品設計上，營造一個人性化的生活空間。

也許你對公共環境的安全或設計不良的產品感受不深，那麼就從一天生活中的例行瑣事來看看，有多少人事物（產品）與人因工程有關。



不合乎人因工程設計的手機配件，聽筒的接點被設計在手機的下方，接上聽筒後手機要正放還是倒放在袋中，總是覺得不方便。

國際知名認知心理學者諾曼所提出的三種心理模式間的相互關係。



早上起來時，是否覺得鬧鐘的叫聲，讓人心驚膽跳；走進浴室牙膏擠不出來，牙刷又使得牙齦流血；用早餐時，烤麵包機老是無法依照希望，烤出合自己口味的；匆匆出門下樓梯時，是否覺得樓梯走一階太低，走二階又太高，這時上來一個稍微發福的鄰居，是否覺得動彈不得？好不容易趕上捷運公車，人擠時拉不到拉環或摸不到扶手，站得很不安穩，有座位時又覺得坐不舒服；走進辦公室，按下開關，亮的卻不是你要的那盞燈；打開報紙，正在尋找感興趣的版面時，卻打翻了桌上的茶杯；開會簡報，昨天還好好的電腦卻當機，還好有準備投影片作為備檔計畫。搬來投影機，卻手忙腳亂找不到開關，好不容易準備妥當，打出的第一張投影片卻上下顛倒、左右相反。

碰到上述的例子，有的人可能會歸咎於今天運氣真背，也許還怪罪自己怎麼這麼笨，其實人非聖賢，孰能無過？不要怪自己！犯錯本來就是人之常情，而人因工程就是在探討如何讓人不犯錯，在安全、衛生和舒適的情況下，使用產品以發揮最大的效率，並提高生活品質的實用性科學。上述的每一種情況都是人因工程探討與研究的對象，問題是，大家可曾關心過這些日常生活中的「人因工程」課題。也許有人會說這些例子不會在自己的身上發生過，想想每個人是否曾經花過一段時間去適應它？大部分的人應該同意這種以「人」去適應「機器」是不合理的。因此，唯有我們付出關心，才能得到廠商提供合乎人性設計的產品作為回應。

高科技與親人性

科技真的來自於人性嗎？手機是高科技的產品，讓我們以大家熟悉的手機為例，來看看科技為人性做了什麼？以前沒有手機的年代，上班是朝九晚五，下班自由自在；有了手機後好像變成「7-11」的超商，二十四小時待命，全年無休，我們的生活習慣在不知不覺中被改變了！以前沒有手機的年代，上課大家用心聽講，有了手機後，上課時間此起彼落的電話聲，已經影響人性自然的習性了，這種違背人性、造成心理負擔的現象，當然就是人因工程關心研究的問題。科技為人類帶來了便利，也為人類帶來真正的幸福嗎？

除了上述科技改變人的行為習慣、違背人的自然習性、以人性去適應科技的違反親人性問題外，還有許多與人類生理因素相關的操作問題，例如按鍵太小、標示不清、功能複雜難以了解等等，都是目前市售手機普遍出現的問題。由於手機太注重炫麗的外形與令人眼花撩亂的功能，卻忽略了對使用者貼心的考慮與親人性的設計，其不符合人因工程的地方至少有下列幾點：

隱晦難懂的說明——無法直覺使用，必須透過使用說明才能理解，而說明書又用了一大堆看不懂的專門術語，既麻煩又難懂，對於年齡稍長或怕麻煩的人就很不合乎人性。

多樣複雜的功能——必須經由學習才能使用部分的功能，但因功能多樣而複雜，大部分的人都只慣用一些基本的功能，如接打電話。雖然功能多樣且複雜，但這些功能並不常被使用，形成另一種設計上的浪費。

操作不易的按鍵——現在手機設計的體積越來越小，相對的按鍵也變小，故操作要十分小心，稍一不慎就會按到別的按鍵；一般年輕的新人類使用起來都很吃力，上了年紀生理機能退化中的父執輩，要使用這一類的資訊科

技產品就更困難了。

使用不便的配件——例如，手機的聽筒接孔。手機的免持聽筒與手機的连接點，設計在手機的下方，造成使用上的不便。接了聽筒的手機，要怎麼放？原本只有手機時可以隨意放在口袋裡，但接上聽筒時就不行了，直立著放覺得怪怪的，倒過來放又覺得天線向下，會不會收訊不好？此外，接點是開放式的，如果碰到雨天，或有灰塵進入可能產生故障。

生活中設計不良的產品

讓我們一起來關心生活中還有哪些設計不良的產品，只要我們以「人的本性」用心觀察，就能體會到人因工程其實與我們的日常生活是息息相關的。一般而言，只要違背人性的產品，就不符合人因工程原則，我們再來看看下列的幾個例子：

電視遙控器是我們大家熟悉的產品，先不談我們是否需要這麼多的按鍵，想想當電話鈴響時，匆忙之間如何在左邊迅速找到「靜音」鍵，並正確地按下它。整齊而對稱的按鍵設計，是爲了美觀？還是爲了製造上的方便？人的習性告訴我們，可以利用形態、大小、顏色來群化功能類似的按鍵，爲什麼設計師連這種簡單的人性原則都疏忽了，怎麼還能宣稱遙控器合乎「人因工程」的設計？

最近有一種提醒「銀髮族」定時吃藥的裝置，使用者只要輸入用藥的時間，然後透過倒數計時的裝置，在設定的時間提醒使用者用藥。表面上看起來，這是一個貼心的設計，但仔細一想，使用者必須記住設定步驟，否則就需要隨身攜帶一本操作手冊，至少也要一張如何設定時間的程序卡；再者，假設某人要在早上八點吃藥，單是計算當時到用藥時間的時差，就不是一件隨心所欲的工作；此外，我們又怎能要求上了年紀的使用者，能輕易地操作這些小按鍵來完成這種複雜的定時工作？



左圖是目前全世界電腦中安裝最多的Windows作業系統。電腦進不了作業系統時，誰來告訴使用者究竟是人、硬體、軟體亦或是作業系統本身的問題！



- 左圖是蘋果電腦的圓形透明材質滑鼠，它有別於一般印象中的滑鼠造型。
- 單鍵的執行鍵是蘋果電腦與一般家用電腦最大的差別。
- 左邊的造型有顛覆一般人對滑鼠造型的印象，但卻也造成使用上相當程度的不便。
- 以尺寸的比例來講，這種滑鼠對於國小學童來說，是比較適當的。



一般我們在使用電腦的時候，電源的按鈕都會在螢幕的下方，與其他同類型電器用品的電源位置大致相同，而這個螢幕卻把電源鍵放置在「電腦螢幕的頂端」造成使用者容易出錯的狀況，使用者在初期可能必須花一些時間去尋找或適應。



左圖是一張電腦桌，在設計上與一般規格的電腦桌相同，都是把列表機擺設在電腦桌下方，放置列表機的地方正好位於鍵盤的下方，當印表機在放入紙張列印時，高度就顯得不足，必須將列表機微微抬高，方可順利放入紙張進行列印的動作。



左圖是電腦內部的配置，不難發現，內部的排線和電源線無一定的規畫，導致電腦維修時的不便。有組裝電腦經驗的人都知道，在配線的組裝或拆卸時，配線接得太緊，使得拆卸極為費力；而在維修時，因為線路過多，使維修者有時不易分辨，更何況是一般使用者。

電腦是我們日常不可或缺的工具，讓我們由外而內來看看電腦有哪些人因工程的問題。



這是目前自排車的排檔方式。

如果你要前進，須將排檔往後退，如果車子要後退，卻要將排檔往前推。這樣的配對方式與我們的認知明顯不同，我們就曾聽說有些駕駛人因搞錯而發生意外。



這是目前一些公司都會用到的小鐵櫃，這個鐵櫃在設計時，將開啓抽屜的按鈕裝在兩邊側面的地方。這樣的產品所帶來的問題：初次使用的人，會找不到開抽屜的地方。當鐵櫃放在角落或是許多鐵櫃並排排放時，抽屜不易開啓。



是左圖的產品卻因為固定膠帶的結構設計不良，導致使用時非常不方便。

膠帶因為固定不好的關係常會跑出來，導致使用者常會發生撕一段膠帶下來就要重新再固定的有趣畫面。

受到膠帶跑出膠台的關係，使用者常會被前方用來切割膠帶的鐵片割傷。



這是位於台北縣中和市的中正路與板南路的十字路口。

我們由左下方的簡易圖上可以看出這個路口的車輛行駛方向，圖的下方是雙向的馬路，到了圖的上方卻變成了

兩條單行道，在單行道的右側有一條往反方向的道路，這樣的設計使沿單行道方向行駛的車輛可以順利通行，右側反向道路上的車輛，要切入下方的雙向馬路時，因受路上直行車輛的妨礙，又沒有明確的號誌指示，常會造成堵塞或是根本無法順利切入車道的困擾。



這是一台噴墨式印表機，當初設計時附加了一個滾筒的設備而可以使用滾筒式紙張，這樣的設計帶來許多不便，雖然使用滾筒式的紙不會出現一次有

多張被機器帶入的困擾，但是忽略了兩個問題。

印好的紙要怎樣處理？直接撕裂也不行，又沒有可以切割的地方，讓使用者不知如何是好。

由於紙張長時間處於捲曲的狀況，所以不像一般的紙張容易被機器帶入。

這是目前一般公司或家庭常會使用的文具——膠台。

好處是可以方便我們使用及切斷膠帶。但

關心生活中的人因工程

一個設計優良的產品，其人機介面設計至少須包括以下三個層次：第一，使用者能否看到就有所知覺，也就是「外形知覺」的層次；第二，使用者能否認知並了解其意義，也就是「語意認知」的層次；第三，使用者能否按照語意認知正確操作，也就是「預期效果」的層次。從人因工程的觀點而言，第一層次的「外形知覺」主要是設計師的設計問題，包括如何應用工程科技的機能設計與考慮操作安全的人因問題，也就是如何精確地傳送訊息的「技術層面」問題。第二層次的「語意認知」主要是系統印象的問題，包括如何應用「預設用途」、「文化局限」、配對等，提供一個容易了解與使用的系統印象，也就是如何讓使用者精確地認知訊息原意的「語意層面」問題。第三層次的「預期效果」主要是使用者認知的問題，包括如何經由設計師提供系統的印象與線索，讓使用者充分了解設計師的用意並採取正確行為，也就是如何有效地影響預期行為的「效果層面」問題。

以「使用者為中心」的設計

近年來人因工程強調以「使用者為中心」的設計理念，已逐漸受到重視。國際知名認知心理學者唐納·諾曼特別提出以使用者為中心的設計原則：一個根據使用者的需要和興趣，強調產品的易用性和易理解性的哲學。換句話說，以使用者為導向的思維才能看出「人／機具／環境」及「人／產品／情境」之間的問題全貌。

以使用者為中心的設計，包括許多不同的心智模式，諾曼將它概分成三類：設計模式、使用者模式以及系統印象。設計模式是設計者心中對產品的概念，使用者模式是使用者對產品功能與操作方法的認知，系統印象是產品呈

明志技術學院設計管理系詹復凱同學，從生活中觀察到五個末周延考慮到「人因工程」問題的規劃實例。

現給使用者的外貌，包括：外形、顏色、操作介面等訊息。理想的狀況是設計模式和使用者模式能趨於一致，這有賴系統印象的居中協助，因為只有在適當的背景涵構下，設計者與使用者對於產品在功能、操作等各方面，才會有一致的認知。使用者為中心的設計原則，其重點就是希望設計師能夠發展出一套適合使用者的心理模式，並經由系統印象表達出來；其次，讓使用者經由系統印象，加以認知、詮釋、評估並採取行動，把意願變成具體的行動，而達成預期目標。

人因工程的分析模式

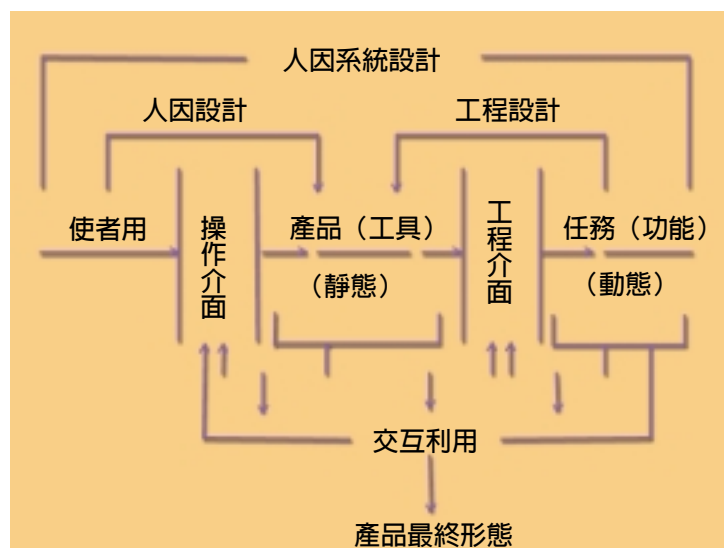
產品設計的最終目的，在於透過產品的運用以滿足使用者的需求，或解決藉操作工具以完成某項工作或任務所產生的種種問題，包括使用者操控工具時的操作介面，以及利用工具完成工作時的工程介面。操作介面是人因工程考慮的重點，也就是親人性的考慮（人因設計）；工程介面則是工程設計關心的問題，也就是高科技的應用（工程設計）。就以產品設計的人因系統分析而言，美國麻州塔虎茲（Tufts）大學人因工程教授克萊福爾德（John G. Kreifeldt），提出一套使用者／工具／任務的分析模式，它主要是藉由三者間的交互影響，而形成產品的最終造形。

當這三者間的關係愈明確時，造形的自由性和主觀美感的成分就愈受限制，產品的最終造形也就愈機能化。但是大部分的設計師，會在三者交互關係的模糊地帶，發揮設計師主觀的造形和個性，使產品兼具理性的機能與感性的造形。這也是為什麼同類的產品設計，會呈現多樣性造形的原因。

透過「使用者／產品／功能」的人因分析模式，從分析操作介面的關係，探討與使用者相關的人因問題，再導入相關的科技，研究與工程介面有關的機能問題。最後，利用操作介

面的人因分析和工程介面的工程探討結果，來定義設計問題、引導設計、發展構想、設計評估，最後設計定案。此一模式除了提供高科技資訊產品的使用介面分析外，一般的消費產品也可以經由使用者／產品（工具）／功能（任務）的分析模式，提供設計師以使用者為中心的設計參考。

科技愈發達，人的價值愈需要被肯定，也愈需要強調人性。人因工程已經普遍應用在日常生活產品的設計上，如何運用人因工程透過工業設計，經由「掌握科技，賦予人性」，來彌補使用者與高科技產品間的鴻溝，正是跨世紀的工業設計師努力的目標。唯有把「使用者」



放在設計的過程中，根據人因工程的原理，符合「人」的行為特性，才能設計出真正符合使用者需求的產品，與人性化的操作環境。換言之，面對未來的資訊科技產品設計，必須是理性科技結合人性設計的人因設計，人因工程師將扮演「科技的詮釋者」與「人性的引領者」的角色，經由人因工程營造一個人性化的環境。□

林榮泰
明志技術學院工業設計系

產品設計的人因系統分析模式，藉由「使用者／產品（工具）／功能（任務）」三者間的交互影響，而形成產品的最終形態。