

探討AFFORDANCE概念在產品設計之應用

陳力豪 李傳房 何明泉

國立雲林科技大學設計學研究所

摘要

視覺心理學家 Gibson 所提出的 affordance 理論，近年在設計應用領域的延伸論述已經與原始理論有很大的差異，但也擴充了其在設計應用上的層面。本研究藉由 affordance 理論與其延伸論述文獻探討，將其歸納整理為 functional affordance、physical affordance 與 conventional affordance 等三個面向作為分析探討的主軸。藉以釐清不同 affordance 面向在產品設計之應用，探索 affordance 概念在產品設計應用之可行性與發展為本研究之目的。本研究主要以咖啡機產品作為探討對象，結果顯示在使用者實際操作的部件設計，多考量 physical affordance，並且運用 conventional affordance 指示其操作功能；以此咖啡機設計來說，在其設計考量上 physical affordance 比 conventional affordance 來得較為著重。

關鍵詞：affordance、產品設計

I. 前言

生活中存在著各式各樣的資訊產品，但隨著科技的進步，使產品功能趨向複雜化，反而造成使用者操作不易。就產品設計而言，設計不僅是賦予產品一個全新的外形，更重要的是縮短人與產品之間使用上的隔閡。傳統的設計理念以產品為中心已經轉變為以使用者為中心 (Galvao and Sato, 2005)，因此使用者與產品之間互動議題，對於產品設計領域而言，是非常重要的。為了提升產品的互動性，設計師必須了解使用者與產品之間的關係，與彼此互動的行為模式，作為設計時的重要參考依據。其中，視覺心理學家 Gibson (1979) 所提出的 affordance 理論，描述環境中物質屬性與特定物種之間的對應關係，強調生物感知物質屬性是直覺式的。該理論也用來解釋使用者與人造物之間的互動行為，其在產品設計所強調的直覺操作，提供使用者與產品之間互動設計之新的思考方向；其在人機互動領域也逐漸受到重視，成為一個重要的設計概念。

Norman (1988) 在「The design of everyday things」一書中，特別強調 affordance 概念在設計上的應用。然而可惜的是，affordance 一詞似乎有點變成了設計原則上的慣用語，沒有資料數據，只有想法而已，並失去其在設計應用上的潛力 (Rogers and Sharp, 2002)。並且，僅藉由其原始概念難以完整說明產品與使用者之間的互動行為模式。因此 affordance 概念如何應用於產品設計之中，為一值得探討的議題。

所以，本研究的目的為歸納整理 affordance 相關文獻與其在

設計應用上的相關論述，作為分析現有產品與產品設計活動中，其設計考量重點之理論架構，並探索 affordance 概念在產品設計應用上所扮演的角色與其應用的方式。

II. 文獻探討

2.1 affordance 理論

affordance 理論由 Gibson (1979) 提出，說明生物與環境中物質之對應關係。生態環境中，動物可以本能的知覺物質屬性在環境中所蘊含的價值 (values) 與意義 (meanings) 能提供行為與功能的用途，不管是對動物好的或無益的。動物仰賴這些訊息在環境中採取適當的行為反應去應對週遭環境，並且不同的物質屬性所呈現的訊息提供不同動物所需和不同的行為，例如地表具備了水平 (horizontal)、平坦 (flat)、廣闊的 (extended)、堅硬的 (rigid) 四種物理特質，可以支撐一般體積大小、體重的動物在該地表上行走、奔跑、跳躍 (Gibson, 1979)。可感知到的是物品的外觀特徵而不是內在結構。

游曉貞與陳國祥 (2001) 指出 Gibson 以生態學觀點，解釋環境與具行為能力的生物之間互動關係的方法，生態觀點與認知學派理論不同之處，在於強調環境本身就能提供讓生物了解如何與其互動的資訊，而這種物件能提供、承擔各式生物行為的本質就是所謂的 affordance。將其概念導入設計領域，強調的是直覺的感知物件的特徵屬性，並了解如何與其互動。在沒有標示說明的情況下，使用者以直覺的



方式察覺物件所提供的動作行為與用途，並且過程中不牽涉記憶或認知的訊息處理過程。

2.2 affordance概念的延伸

然而原始理論中所強調的直覺感知，在人機互動中已不足以完整的描述人造世界中使用者與產品介面之間的互動關係。由於affordance概念在設計應用有不同的觀點，因此對於affordance概念有著不同的延伸詮釋。其中Hartson (2003)所提的affordance在互動設計應用的區分方式，就所蒐集的相關文獻而言，較能涵蓋其在設計應用上之各面向論述。本研究歸納整理目前所蒐集的相關文獻，將affordance概念在設計應用上的相關論述，引用Hartson (2003) 在研究中所提出的affordance在設計應用上不同面向的名稱，做為區分各面向affordance的方式。分為functional affordance、physical affordance與cognitive affordance等三個不同面向。然而，其中cognitive affordance一詞為了不與認知設計有所混淆，因此在本研究中則以conventional affordance一詞表示之。

functional affordance是指產品的功能是否可以承擔使用者的使用意圖與目的；physical affordance與conventional affordance是能夠幫助使用者執行操作任務。其中physical affordance是關於產品被使用者實際操作的部分，即產品的外觀特徵（形狀、尺寸、材質）與使用者的生理條件（行為能力、身體尺寸等）之間的對應關係；conventional affordance是指使用者需要一般約定俗成的知識才能了解產品的操作方式與功能，例如產品上的圖像符號須經由使用者的解讀認知後才能了解其意涵。

2.2.1 functional affordance

物品具有可知覺的特性，即可稱為affordance，當物品被人所感知，物品就提供了某種功能給使用者 (Vihma, 1995)。當物體結構決定人造物外觀造形，該人造物存在一個功能用途，當使用者觀看並且使用時就能理解存在的affordance。例如，一件產品能提供乘坐，其看起來就是要能坐在上面的樣子，使用者對於產品的知覺與它的功能感知有關聯。

Hartson (2003) 提出，affordance提供使用者某種訊息，而這些訊息能夠幫助使用者執行操作，在互動設計中，functional affordance是指physical affordance加上「使用目的」之因素，不只是physical affordance單純的對應動作，即physical affordance所產生的功能。例如，一扇門本身即存在physical affordance，當門被開啓時則人會感知「可供通行」的功能 (Hartson, 2003)。Galvao and Sato (2005) 在探討產品結構的affordance研究中指出，affordance分為兩個層級，分別為functional affordance與operational affordance。

其中operational affordance是關於幫助使用者操作；functional affordance是關於產品的效用，亦即functional affordance應該置放於產品中，用來達到產品的用途。

產品提供給人各種可能的功能，至於要以何種功能被使用，端賴人對於該產品的感知結果。然而，人在當下的行為意圖也決定了所感知的產品affordance，相同的物件對於不同使用者可能有不同的功能解讀與使用方式，使用者會依當時的行為意圖與產品的特質決定物件的功能用途。例如一個杯狀大小的器皿，其所具有功能包含盛水、插筆與擺放雜物等功能。當使用者拿來裝水時則具有水杯的功能，若拿來插筆時則成為筆筒功能。因此，當一件產品在功能上被定位時，則應該在特性上具備所應具有的功能，讓使用者在使用上更具信心，滿足使用需求。

2.2.2 physical affordance

人的視覺資訊是提供行為動作重要的憑藉因素之一，生物能察覺環境的特性與自身的行為特性間的關聯性，獲取環境中物質的affordance；然而affordance與物質的色彩以及物體內部構造較沒有直接關聯，是與身體相較下的尺寸、形狀有關 (Gibson, 1979)。在人造環境中，affordance概念著重於人體尺寸、物體形態、屬性與狀態之間的關聯性，與物體所提供有效的知覺訊息 (Gaver, 1991)，這些知覺訊息可以藉由產品的特徵表現出來。

Hartson (2003) 指出physical affordance是指能夠提供有助於使用者操作的affordance。例如，一個足夠大的尺寸且置於容易使用位置的按鍵，能夠讓使用者易於按壓。而足夠大的尺寸與易於使用的位置即是操作介面按鍵設計的physical affordance。黃啓梧與高漢清 (1999) 指出Gibson的affordance理論為物體的形狀能提供給人的訊息，而這些訊息則會影響人的操作方式。因此，設計師的造形工作必須傳達正確的訊息，讓使用者了解產品的功能以及如何操作 (游曉貞, 陳國祥, 2001)；例如寶特瓶蓋上的縱向紋路，其紋路的密度指引使用者瓶蓋是可以用手部旋轉的方式開啓。產品被操作部分的設計須考量使用者的屬性（身體尺寸、行為能力、心智等），才能正確指引使用者適當的操作。因此physical affordance是著重物體在使用上，物體特徵（外形、尺寸與材質）與使用者的生理尺寸、行為能力之間的對應關係。

2.2.3 conventional affordance

人直覺的感知能力是仰賴行為者獲得能夠適切說明該affordance的訊息，獲取視覺訊息是直覺式的，但是對於訊息的解讀則是依靠行為者過去的經驗或文化背景 (McGrenere and Ho, 2000)。由於人察覺獲取affordance訊息



的能力要仰賴經驗與文化背景；因此，人為了要直覺感知 affordance 而必需學習辨別所感知到的訊息。例如，人因工程的stereotype即是affordance的例子，例如iPod隨身聽上的觸控圓盤向上調整時表示增加，往下則表示減少；順時針調整表示增加，逆時針方向則表示減少 (Turner and Turner, 2002; Turner, 2005)。然而使用者是經由過去的經驗或學習熟悉這些人因工程上的設計原則。

Hartson (2003) 指出cognitive affordance是指能夠幫助使用者理解物品意義的affordance，例如在按鈕上清楚的標示文字即視為cognitive affordance，此特徵能夠讓使用者了解其按鈕機能的含意。而文化習俗、常規對於conventional affordance來說是有關聯的，因為人必須藉由文化習俗而感知conventional affordance。產品有形的訊號能幫助使用者得知，如果吾人在操作過後產品將產生什麼結果；例如一個閃光的紅燈與警報聲暗示了產品出現了問題或必須被注意 (Galvao and Sato, 2005)。

將在約定俗成下所產生的規範，以一般的符號、文字等象徵性元素作為傳達產品功能或操作方式的手法，被看作是運用affordance的概念，事實上與Gibson的原始理論所強調的「直覺感知」有著相當大的差異。然而在人造環境中，產品與使用者之間的互動行為，已經不能單以不牽涉知識文化因素的直覺感知概念，即能夠完整清楚的說明；因為使用者與人造產品之間的互動已避免不了會透過認知的過程，只是程度上的不同而已。設計師需要知道使用者群體共同的 affordance，了解其彼此之間的一般意識、意義與行為 (Krippendorff, 2006)。在此，conventional affordance所強調的是在約定俗成的規範下，使用者是否能夠對於產品上的圖像、文字等設計元素，做出快速且接近直覺的判讀。

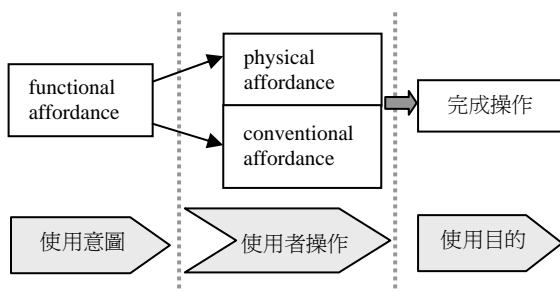


圖1 使用者操作的affordance關聯架構

2.3 affordance與操作使用的關聯

根據以上所歸納整理的affordance概念與其延伸的相關研究論述，作為本研究的分析理論架構基礎，如圖1所示。當使用者產生使用需求時則會產生使用意圖，使用者根據使

用意圖而去判斷產品的functional affordance是否能夠承擔使用目的；若判斷可以滿足其需求，則進而使用產品。在使用操作過程中，通常使用者會直接在產品部件上作動，因此產品部件特別的重要 (Borghini, 2004)，使用者藉由產品部件的physical affordance與conventional affordance與產品互動，完成操作達到使用目的。

III. 研究設計

3.1 研究流程

本研究從現有產品分析與設計活動過程探討affordance概念之應用。從現有產品分析了解產品部件與結構，以及其所呈現的affordance；另外從設計活動中的設計溝通傳達及其設計成果，解析設計者對於產品部件設計的考量重點，藉以探索affordance概念在設計上的應用。本研究選擇一款市售的義式濃縮咖啡機作為受測對象的產品設計任務，產品型號為Electrolux EE 100。研究步驟主要分為二部分，包含現有產品affordance分析，以及設計團隊執行咖啡機再設計案的設計活動，詳細如下說明。

3.1.1 現有產品affordance分析

針對咖啡機進行產品部件affordance分析，目的在於了解該咖啡機的主要結構與部件，與釐清各主要部件的affordance，作為分析affordance概念在產品設計應用之依據。

3.1.2 產品之再設計

1. 說明咖啡機的基本功能與結構：讓受測者（設計團隊成員）初步了解咖啡機的基本功能與結構。
2. 設定使用任務：讓受測者實際操作咖啡機，並泡出一杯咖啡，以了解咖啡機的基本操作，並發現其部件操作上的問題。
3. 執行設計：受測者以不限時間的方式，就現有的咖啡機功能與結構為基礎，執行咖啡機產品再設計，過程中設計團隊成員針對產品進行意見交換與討論並繪製設計草圖，錄音錄影記錄其設計過程。並且為了不影響受測者之設計發想，因此不要求受測者以affordance為主要發想依據。
4. 團隊成員整合意見並提出設計方案，並繪製設計提案之各部件詳細設計圖面。
5. 訪談：事後針對設計過程與成果對受測者進行訪談。

3.2 受測對象

本研究的受測對象主要為四位設計圖面表達能力均無問題的工業設計系學生，組成設計團隊。為了讓受測者以接近

直覺操作的方式下發現操作問題，所有受測者均無使用此咖啡機的經驗。

IV. 研究結果

4.1 產品affordance分析

首先進行咖啡機產品affordance分析，以釐清產品各主要部件affordance。在本研究中咖啡機主要分為10個部件，以其被操作的部位與功能訊息部位作為主要的分件原則，如圖2所示。將咖啡機各部件以上述文獻探討的三個面向affordance觀點進行分析，如表1所示。產品部件functional affordance是關於其所能夠提供的主要功能；physical affordance是有關於使用者直接操作的部分，因此產品部件的特徵為考量的重點；而conventional affordance是關於產品上的符號、文字與圖像等所傳達出的操作功能訊息。以affordance觀點分析各部件的設計，並以數字表示，可清楚得知各部件的主要功能與affordance概念在產品設計應用情形。例如把手的設計主要考量外形與尺寸等兩項physical affordance；咖啡機的旋鈕部位則主要應用了圖形與文字等兩種conventional affordance作為傳達功能訊息的方式。

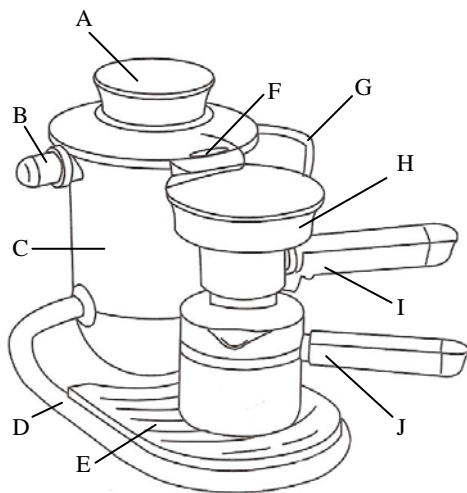


圖2 義式濃縮咖啡機部件圖 (資料來源：使用說明書)

分析結果顯示，咖啡機水蓋、控制旋鈕、永久濾網支架與咖啡壺等人體直接操作部分的較著重於physical affordance (外形、尺寸等) 的應用，並且也搭配圖像或文字等conventional affordance說明其操作功能與使用狀態；底座支架部位的功能為支撐咖啡機本體站立的功能，其外形與尺寸大小也可提供使用者以手握住移動或搬運；水滴網盤部件主要功能為擺放咖啡壺與盛裝溢出的液體，其凹口造形與尺寸也提供了使用者手部操作拿取；在指示燈號方面，運用紅色燈號顯示其運轉的狀態；蒸汽噴嘴主要功能作為

排放蒸氣之用，並無任何圖像或文字的運用；濾網支架部位使用圖像與文字等conventional affordance，用以標示操作安裝永久濾網支架的位置與旋轉方向。

4.2 設計活動affordance分析

就現有的咖啡機結構與部件為基礎，進行咖啡機產品再設計，並以錄音錄影的方式記錄設計團隊的設計過程，所獲得的資料包含影像、設計過程對話與最終設計方案圖面等資料 (如圖3所示)。將上述資料整合，以上述文獻探討的三個面向affordance觀點進行分析。以了解設計過程中所考量的設計重點與解析affordance概念在設計活動中的應用情形，如表2所示。







圖3 設計團隊之設計成果圖面 (範例)

結果顯示，設計團隊進行咖啡機再設計時，在實際操作部件上 (如水蓋、控制旋鈕與永久濾網支架等部件) 考量physical affordance與conventional affordance導引使用者操作；在儲水槽本體上增加透明材質與指示刻度，讓使用者易於看見水位；在底座支架部分，其主要functional affordance為支撐站立，較無提供使用者移動或搬移咖啡機的憑藉，但是考量避免使用者容易燙傷，採用塑膠材質；底座的水滴網盤部件，除了考量手部操作的physical affordance，另外針對咖啡壺的擺放考量，設計符合咖啡壺造形、尺寸大小的凹槽。此為部件與部件之間的配合，較不屬於人體與部件之間的affordance，因此並未將其列入；指示燈部件除了以燈號顏色指示運轉狀態外，也運用了文字輔助說明；蒸汽噴嘴主要功能作為排放蒸氣與打奶泡之用，並無關直接操作的部分，但是受測者運用了圖像符號標示蒸汽出口位置；濾網支架增加透明材質讓使用者清楚看到安裝的位置，並用箭頭圖像指示使用者旋轉操作方向；咖啡壺的把手與壺蓋等使用者實際操作的部分較著重於physical affordance的運用，但在容量指示方面則採用透明材質，讓使用者能夠判斷水位高低，但無法如同conventional affordance 提供較精準的容量數值資訊。



表1 咖啡機產品部件的affordance

產品部件	主要 FA	PA 指數	PA 內容說明	CA 指數	CA 內容說明	
A. 水蓋		提供封蓋、防止蒸氣噴出	2	圓形：可供手握住旋開或旋緊 尺寸：適合手部握取	1	文字：水蓋上的文字警告使用者注意蒸氣壓力，不要貿然開啓
B. 控制旋鈕		調整操作	3	圓形：提示手部握住旋轉 直條紋路：可供手部操作旋轉 尺寸：適合手指握捏	2	文字：旋鈕上的文字「關」表示關閉的狀態 圖形：旋鈕上的圖形表排放蒸氣與煮咖啡的狀態
C. 儲水槽		盛裝、儲存、煮沸水	0	較無關實際操作部分	0	無任何文字、圖形或指示符號
D. 底座支架		支撐站立	2	長圓柱形：可供手握住移動或搬運 尺寸：適合手部握取	0	無任何文字、圖形或指示符號
E. 水滴網盤		擺放咖啡壺與盛裝液體功能	2	網盤凹口：指示手指拿取 網盤凹口尺寸：適合手指拿取	0	無任何文字、圖形或指示符號
F. 指示燈		指示運轉狀態	0	較無關實際操作部分	1	色彩：紅色指示燈提示使用者使用狀態
G. 蒸氣噴嘴		排放蒸氣與打奶泡	0	較無關實際操作部分	0	無任何文字、圖形或指示符號
H. 濾網支架		固定咖啡濾網	0	較無關實際操作部分	2	文字：顯示旋緊位置 圖形：提示安裝部位
I. 永久濾網支架		盛裝、過濾咖啡粉	3	把手形狀：可供手部握持 把手尺寸：可供手部握持 紋路：導引拇指按壓	2	文字：容器上數字顯示容量 指示符號：箭號指示操作方向
J. 咖啡壺		盛裝咖啡液體	5	把手造形：可供手部握持 把手尺寸：可供手部握持 壺蓋造形：可供手部握持，與便於對準咖啡出口 壺蓋尺寸：可供手部握持 材質：透明材質顯示盛裝咖啡水位	2	文字：容器上數字顯示容量 圖形：容器上圖形表示可以用來盛裝奶泡
Affordance 總和			17		10	

註：FA表示functional affordance、PA表示physical affordance、CA表示conventional affordance

表2 設計團隊之產品部件設計affordance分析

產品部件	主要 FA	PA 指數	PA 內容說明	CA 指數	CA 內容說明
A.水蓋	提供封蓋、防止蒸氣噴出	3	圓形：可供手握住旋開或旋緊 尺寸：適合手部握取 紋路：增加觸感、提示操作	1	指示符號：箭頭指示開啓旋轉方向
B.控制旋鈕	調整操作	3	圓形：提示手部握住旋轉 直條紋路：可供手部操作旋轉 尺寸：適合手指握捏	2	文字：旋鈕上的文字說明操作功能 圖形：旋鈕上的圖形表排放蒸氣與煮咖啡的狀態
C.儲水槽	盛裝、儲存、煮沸水	1	材質：增加透明材質讓使用者清楚知道水位	1	指示符號：水位刻度
D.底座支架	支撐站立	1	材質：使用塑膠材質	0	無任何文字、圖形或指示符號
E.水滴網盤	擺放咖啡壺與盛裝液體功能	2	網盤凹口：指示手指拿取 網盤凹口尺寸：適合手指拿取	0	無任何文字、圖形或指示符號
F.指示燈	指示運轉狀態	0	較無關實際操作部分	2	色彩：紅色指示燈提示使用者使用狀態 文字：說明使用狀態
G.蒸氣噴嘴	排放蒸氣與打奶泡	0	較無關實際操作部分	1	圖形：蒸氣圖像指示蒸氣出口位置
H.濾網支架	固定咖啡濾網	1	材質：增加透明材質讓使用者易於看見安裝咖啡濾網的缺口位置	1	指示符號：指示旋轉方向
I.永久濾網支架	盛裝、過濾咖啡粉	3	把手形狀：可供手部握持 把手尺寸：可供手部握持 紋路：導引拇指按壓	1	文字：容器上數字顯示容量
J.咖啡壺	盛裝咖啡液體	5	把手造形：可供手部握持 把手尺寸：可供手部握持 壺蓋造形：可供手部握持 壺蓋尺寸：可供手部握持 材質：透明材質顯示盛裝咖啡水位	0	無任何文字、圖形或指示符號
Affordance 總和			19		9

註：FA表示functional affordance、PA表示physical affordance、CA表示conventional affordance



4.3 affordance概念之設計應用分析

將設計活動affordance分析結果與產品affordance分析結果比較，發現雖然在affordance指數上，兩者相差不大，但是其內容卻有所差異。從受測者針對產品進行意見交換與討論過程的錄音錄影與設計成果圖面資料，可歸納出主要的操作問題點與其應用affordance概念所提出的解決方案，整理如表3所示。結果顯示設計團隊對於操作上較無問題的部分保留其原始的設計，針對主要的操作問題則應用physical affordance與conventional affordance提出解決方案，分述如下：在水蓋部分，主要的問題在於除外形與尺寸外，部件上無明顯的指示操作設計，僅以文字說明不要任意開啓以防燙傷，設計團隊以增加直線紋路與指示符號設計提示使用者操作方式；儲水槽主要問題在於使用者無法得知內部的水位高低，因此使用透明材質並搭配刻度符號，讓使用者可以看到內部水位高低；水滴網盤部分因考量咖啡壺置放時，壺蓋口與咖啡出口對準不易與移動時容易造成咖啡壺在網盤上滑動，因此設計符合咖啡壺造形、尺寸大小的凹槽解決此問題。此為部件與部件之間的配合，較不屬於人體直接操作的部位，因此並未將其列入為affordance概念之應用；金屬材質底座支架在使用時容易燙傷使用者，因此採用較不易導熱的塑膠材質；指示燈原始設計為單一燈號，使用者難以理解其燈號的狀態功能指示，因此以文字搭配燈號指示使用者；使用者難以理解蒸汽噴嘴的用途，並且使用時容易燙傷，因此增加蒸汽圖形指示使用者蒸汽出口位置；當安裝永久濾網支架時，使用者較難理解安裝方式，因此在濾網支架部分採用透明材質讓使用者能夠看見其內部的缺口，並且搭配符號指示其安裝的操作方向。如上所述，針對主要的操作問題，所提出的affordance概念之設計應用。

4.4 討論

本研究藉由現有產品分析與設計活動過程，探討affordance概念在產品設計的應用情形。研究結果發現在使用者實際

操作的部件設計，多考量尺寸與形狀的physical affordance，並且運用文字或圖像的conventional affordance指示其操作功能。研究結果也顯示在現有產品分析與設計活動，就以研究中的咖啡機設計來說，physical affordance指數總和高於conventional affordance，亦即在其設計考量上較著重於physical affordance。如此兩者的比重關係或許會因為產品類別的不同會有不同的結果，因為不同類型產品在功能需求與操作使用需求上有所不同，因此設計師需要考量不同需求所需要的affordance。例如資訊產品需要較多conventional affordance來傳達出內部功能，並且在操作行為上比咖啡機的操作來的單純。因此資訊產品設計所考量的physical affordance與conventional affordance比重或許會與咖啡機產品不同。

一般而言，設計者多運用產品造形與圖像文字資訊導引使用者操作，事實上在使用者身體部位的產品部件較容易以外形導引使用者操作，而存在於產品內部的功能則較難以physical affordance顯示出，因此需要physical affordance與conventional affordance相互搭配運用。

在本研究分析的過程當中也發現，設計者在考量使用者實際操作的部件時，除了人體與產品部件直接操作的部分，也會考量產品部件之間的affordance。例如咖啡機底座的水滴網盤設計考量咖啡壺的擺放，設計能夠容納咖啡壺尺寸與形狀的凹口，不僅便於咖啡壺的擺放同時也提供了使用者視覺上的操作提示。相同的情形也發生於咖啡壺蓋突出部分的凹槽外形與尺寸，其與咖啡出口的外形與尺寸對應。另外在現有咖啡機中也使用指示符號提示使用者部件之間的對應關係，例如永久濾網支架與濾網支架上都各有指示符號，指示使用者兩部件之間的安裝位置。使用者從產品部件的外觀特徵、或符號之間的對應判斷部件之間的操作關係，因此在相關研究所強調的人與物品之間的對應關係之外，也應將產品部件與部件之間的affordance納入考量。

表3 設計團隊的affordance概念之設計應用分析

產品部件	操作問題	設計應用的 affordance 指數					設計說明
		1	2	3	4	5	
A. 水蓋	表面較無操作提示	■	■	■	▲		除外形與尺寸外，增加直線紋路與指示符號
C. 儲水槽	使用者無法得知水位高低	■	▲				增加透明材質與水位刻度符號
D. 底座支架	金屬材質易燙手	■					使用塑膠材質
E. 水滴網盤	咖啡壺容易在網盤上移動						設計符合咖啡壺造形、尺寸大小的凹槽
F. 指示燈	單一燈號指示不明確	▲	▲				文字搭配燈號指示使用狀態
G. 蒸汽噴嘴	使用者難以理解其用途與容易燙傷	▲					增加圖形指示蒸汽出口位置
H. 濾網支架	使用者難以理解如何安裝	■	▲				使用透明材質搭配指示符號指示安裝操作

註：■表示 physical affordance、▲表示 conventional affordance



如上述，部件與部件之間的對應關係如同Norman (1988) 所提的產品物理上限制 (physical constraints) 的概念。為了要讓使用者容易理解部件與部件之間的關係與適當的操作，因此在物件的物理特性上設計配合與限制，例如較粗的木栓不適合插入較小的洞裡。以affordance概念而言，較著重於人與產品之間的對應關係，但是吾人經常考量自身屬性與物件屬性兩者的加成關係與外在互動。例如吾人感知杯蓋與水杯口之間的對應關係，判斷能夠以手拿起杯蓋並蓋上杯口，因此物件與物件之間的affordance，除了是使用限制之外也為一種使用上的導引。

從本研究的結果得知，產品的外形與尺寸是導引使用者身體部位直接與產品部件操作的重要導引因素。然而，有時物品的外形尺寸與其所提供的功能息息相關，例如一張坐墊高度達成年人膝蓋的坐椅，對於一個成年人來說是一把高度適中的坐椅，但是對於一個兒童來說，這把坐椅也許有不同的功能用途 (Gibson, 1979)。如此不同功能上的認知，是物品外形尺寸相較於使用者生理尺寸所能提供的功能用途。當使用者的生理尺寸與行為能力無法對應外在物品的外形尺寸時，則使用者會對於該物品改變其互動行為，而有著不同的功能認知。在相關研究中，如Warren (1988)、Anii (1997) 與Chen and Chen (2003) 探討使用者生理行為能力與物品屬性之間的對應關係，而所得之研究結果對於設計應用而言，較無直接應用性。對於探討affordance概念應用於產品設計而言，如何將affordance概念合理的解釋於人造產品設計是一個可行的後續研究方向與挑戰。

V. 結論與建議

affordance理論所強調的“直覺感知”觀點，提供一個拉近產品與使用者之間使用上隔閡的設計思考方式。其在產品設計所扮演的角色，主要在於作為使用者操作產品介面時的提示或指引。然而，產品外觀有時在美感的考量下，省略或簡化產品部件的physical affordance或僅以conventional affordance提示使用者，造成使用者操作上的困擾。因此設計師應該了解目標使用者所考量的affordance，進而提出更為人性化操作的產品介面設計。

本研究主要以affordance概念與其所延伸出的設計思考面向，探討其在產品設計上的應用方式，並藉以釐清不同affordance面向的設計應用。然而在本研究中的分析結果，僅呈現出咖啡機產品所運用的affordance指數，尚未探討affordance的效能。例如產品的造形是否確實導引使用者直覺式的操作；或圖像是否能夠讓使用者以接近直覺的方式感知其功能用途。因此，affordance概念在產品設計應用上

的量 (數量) 與質 (效能) 的探索是一個值得後續研究的議題；另一方面也可探討physical affordance與conventional affordance兩者之間在導引使用者操作的效能為何，作為affordance概念更進一步的產品設計應用之參考。另外，本研究僅以咖啡機做為分析的對象，不同類別產品的設計考量或許有不同面向的設計重點。因此，affordance觀點在不同類別產品設計的應用是一個值得後續探討的議題。

如前所述，人與人造產品之間的互動，已無法避免會透過認知的過程，如此也說明將此一面向納入考量的必要性。期望藉由affordance概念在設計應用上不同面向的釐清與後續研究探討，進而提出一個在人造世界中，更符合使用者直覺操作的設計思考方向，以提升使用者與產品之間的互動。

參考文獻

- 游曉貞，陳國祥，2001，正規化承擔特質描述語法於產品設計之初探，銘傳大學2001年設計學院學術研討會論文集，頁195-202。
- 黃啓梧，高漢清，1999，造形字彙對產品易用性的影響，中華民國設計學會第四屆學術研究成果研討會論文集，頁161-164。
- Anii, A., 1997, The Relationship between the Affordance Perception for "Clearable" Height of Crossbar in High Jump and Properties of the Body, Japanese Society of Sport Psychology, Vol. 24, No. 1.
- Borghi, A. M., 2004, Object concepts and action: Extracting affordance from objects parts, Acta Psychologica 115, pp. 69-96.
- Chen, L. H. and Chen, K., 2003, A Study on Affordance Perception Difference of Physical Properties of Objects, 6th Asian Design International Conference, P. 65.
- Galvao, A. B. and Sato, K., 2005, Affordance in Product Architecture: Linking Technical Functions and Users' Tasks, ASME 2005 International Design Engineering Technical Conference and Computers and Information in Engineering Conference, USA, pp. 1-11.
- Gaver, W., 1991, Technology Affordances. Proceedings of CHI'91 (New Orleans, April 28-May 2, 1991), ACM, New York, pp. 79-84.
- Gibson, J. J., 1979, The Ecological Approach to Visual Perception, Houghton Mifflin Company, Boston.
- Hartson, H. R., 2003, Cognitive, Physical, and Perceptual Affordances in Interaction Design, Behaviour and Information Technology, Vol. 22, No. 5, pp. 315-338.
- Krippendorff, K., 2006, the semantic turn — a new foundation for design, Taylor and Francis, New York, pp. 43-44.
- McGrenere, J. and Ho, W., 2000, Affordance: Clarifying and



- Evolving a Concept: Proceedings of Graphics Interface 2000, Montreal, May 2000, pp. 179-186.
- Norman, D. A., 1988, *The Design of Everyday Things*, Basic Books Inc, New York.
- Rogers, Y. and Sharp, H., 2002, *INTERACTION DESIGN beyond human-computer interaction*, New York, pp. 25-26.
- Turner, P. and Turner, S., 2002, An affordance-based framework for CVE evaluation, *People and Computers XVII—The Proceedings of the Joint HCI-UPA Conference 2002*, pp. 89-104.
- Turner, P., 2005 Affordance as context, *Interacting with Computers 17*, pp. 787-800.
- Vihma, S., 1995, *Products As Representations—a semiotic and aesthetic study of design products*, University of Art and Design Helsinki UIAH.
- Warren, W. H., 1988, Action Modes and Laws of Control for the Visual Guidance of Action, *Complex Movement Behaviour: The motor-action controversy*, O. G. Meijer & K. Roth (ed.), Elsevier Science Publishers, pp. 339-380.

Received 3 January 2007
Accepted 28 June 2007



APPLICATION OF AFFORDANCE CONCEPT ON PRODUCT DESIGN

Li-Hao Chen, Chang-Franw Lee and Ming-Chyuan Ho

Graduate School of Design
National Yunlin University of Science and Technology
Yunlin, Taiwan 64002, R. O. C.

ABSTRACT

The extended discussion of affordance concept on applying to product design has quite different aspects from the original concept proposed by Gibson, but its applicability on product design has been expanded. The affordance concept could be classified into three directions by reviewing the related literatures, functional affordance, physical affordance and conventional affordance, as the core of this study. We argue that the applicability and extensibility of affordance concept on product design by identifying application of different affordances to product design. The coffee maker as a test sample and the result show that designers not only apply physical affordances to design on the parts of a product but also conventional affordances. For consideration of designing a coffee maker, the physical affordances are more than conventional affordances.

Keywords : affordance, product design