

產品設計方法實證研究 --以行動電話為例

A EVIDENCE STUDY OF THE PRODUCT DESIGN METHOD -- AN EXAMINATION OF CELL PHONE

吳淑鶯

勤益技術學院企業管理系

Shwu-Ing Wu

*Department of Business Administration
National Chin-Yi Institute of Technology*

摘 要

本研究係在整合產品設計的方法並將其應用在行動電話的產品設計上。此法先收集消費者的需求而後將之定義成對產品的功能要求，再尋找出最佳之設計參數組合以滿足此功能要求。本研究主要應用 Suh 的設計原則，並參考 QFD 的概念及聯合分析法的優點，來設計出最佳化的產品，是一個簡單而有效的設計方法，此可由行動電話市場的實証研究結果而得驗證。

關鍵詞：功能要求、設計參數

ABSTRACT

The objective of this paper is to integrate design methods, which are popular in product design and use to the cell phone market. It cluster consumers' common needs and identify the significant functional requirements. Then propose a method for the selection of optimal elements of the product design that satisfy the functional requirements by Suh's design axiom and integrating the advantages of QFD and conjoint analysis. An empirical study of cell phone market performed to validate the proposals.

Key words: functional requirements, design parameters

壹、緒論

產品是指可以提供於市場之上，透過顧客的注意、購買、使用或消費而能滿足其慾望或需要的任何東西(Kotler & Armstrong, 1991)。它包括實體物、服務、個人、場所、組織及構想。產品規劃者在發展一項產品之時，必須考慮三個層面，即核心產品(core product)、有形產品(tangible product)、及擴大之產品(augmented product)。核心產品也就是要了解購買者真正要的是什麼？亦即其核心利益或服務。而有形產品則包含了產品的品質水準、特徵、型式、品牌名稱、和包裝等。若再加上所提供的附加服務和利益，如：安裝、運送、售後服務及保證等，則便組成擴大的產品。產品的擴大觀念促使行銷者正視購買者的整體消費系統(Haper & Levy, 1963)，而新的競爭也已非僅止於在工廠生產的部份，而是在於附加的包裝、服務、廣告、顧客諮詢及其他顧客認為有價值的部份(Levitt, 1969)。因此行銷的觀念在於強調產品必須能滿足目標市場的需要及慾望。一個產品設計者若能發覺消費者的需要與慾望而設計出產品以滿足之，則此產品必然是一個成功的產品(Cooper & Kleinschmidt, 1987)。由此可知，欲發展出成功的產品，則須由了解及分析消費者的需要及慾望開始。為此，以目前市場上最具代表性的行動電話之行銷策略最為明顯。隨著行動電話的市場開放，各電信業者無不絞盡腦汁推出各種不同的費率組合及加值服務以迎合不同消費群體的需求，而手機業者亦不斷的推陳出新以各類機種及功能來打動消費者的心。更有電信業者與手機業者甚至網路

業者結合，配置出套裝產品組合以作為促銷的手段。然而在此競爭激烈的混亂市場裡，消費者如何的選擇出理想產品設計組合？其是否滿意業者所提供的產品亦或有某些慾望與需求尚未獲得滿足？則是企業所應關切的問題。本研究即欲以行動電話為例來探討產品設計的方法，並提供一可行的設計模式來作為業者設計產品時之參考依據。本研究所謂之行動電話包含手機及電信業者的整體選擇，手機與電信業者雖為互補產品的搭配組合，但因現今許多手機業者皆與電信業者聯盟推出組合式產品，因此消費者在選購行動電話時往往會將其視為一體，同時作整體考量，而一次完成購買行動。故本研究將其視為一擴大化之整合性的產品設計，對於針對單一項目作單獨選擇的方式則不在研究範圍內。另外，本研究所謂的產品設計並非屬製造者對產品技術面的設計，而是站在消費者的立場所作的包含行銷階段的擴大化產品設計，與研發部門或生產單位純粹針對產品本身的設計有所不同。

貳、文獻探討

產品設計的方法及文獻很多，僅將本研究所利用到之方法作探討，茲分別敘述如下：

一、聯合分析法

近二十幾年來，許多行銷研究者致力於研究如何將顧客的需要轉化成實體的產品。在這些研究中，大部份的方法皆是以 1960 年代的多元尺度分析法

MDS(Multidimensional Scaling analysis)來作為產品認知和偏好的衡量及產品設計的基礎(Lehmann,1971; Rao & Soutar, 1975; Johnson, 1971; Pessemier & Root, 1973; Shocker & Srinivasan, 1974; Rosko, Devita, McKenna & Walker, 1985)。後來有一些學者將數學的觀念導入並且運用於聯合分析(Conjoint analysis)法中(Carroll, 1972; Srinivasan & Shocker, 1973; Shocker & Srinivasan,1977; Kruskal,1965; Urban,1975)。而自1970年代以來聯合分析法即受到研究者及產業界的重視，許多的文獻皆以此方法來作為新產品設計時的評估基礎以尋求最佳化的產品設計(Allenby & Ginter, 1995; Wittink & Cattin, 1989)。根據Cattin及Wittink(1982)的調查顯示當時的十年間便有上千篇的研究使用此法(Green & Rao, 1971; Johnson, 1974; Carmone, Green & Jain, 1978)。而使用的公司包括有AT&T、Bell Canada、General Motors、Ford等，其所針對的產品更是包羅萬象。

聯合分析法是在已知受測者對某一受測體集合(a set of stimuli)整體評估結果(overall evaluations)的情形下，經由分解途徑(decompositional approach)去估計其偏好結構的一種分析方法(Green & Srinivasan, 1978)。資料蒐集主要分為：二因素法(two-factor-at-a-time procedure)、及整體輪廓法(full-profile approach)兩大類，而大部份的研究多採用整體輪廓法來蒐集資料。整體輪廓法係將受測體中每一屬性皆同時列出讓受測者選擇，但若屬性較多時，受測者所需評估的受測體組合太多，常造成受測者的困擾。例如：某產品有6個屬性，

每個屬性有3個水準，則有 $3^6 = 729$ 個受測體組合。

為減少受測體組合，以使受測者能簡單快速的進行排列，Green(1974)建議採用部份因子設計(fractional factorial design)，以減少組合的數目到一可處理的範圍之內，而又同時能維持直交性(orthogonality)。如此可使屬性間僅存在主效果(main effect)，而排除交互效果(interaction effect)。而直交排列法(orthogonal arrays)便是聯合分析法中常用的一種部份因子設計。另外，為處理因屬性太多而產生受測體太多的問題時，亦可採用不完全區集設計(incomplete block designs)，使每一個受測者只評估含有一部份的屬性或水準的受測體，而受測者與受測者間則有共同的屬性或受測體作為連結。這兩種方法雖皆可使受測體組合的數目變少，但當產品屬性較多，或屬性之水準較多時，可能因數目龐大，而使受測者負擔過大，而無法作正確的排列評估。

因為聯合分析法假設各屬性間只有主效果而無交互效果(Hair, Anderson, Tatham & Black, 1995)，在這種情況下直交排列法或不完全區集設計可以減少受測體的數目，而使得選擇的複雜性降低。但當產品的屬性較多時，直交排列法及不完全區集設計反而會變得相當複雜，若以此二法來作受測體減少的工具，則將造成成本的增加及技術上的困擾(Kohli & Sukumar, 1990)。更甚者，聯合分析法在受測體的屬性不明確或產品的偏好決策依據於知覺構面(perceptual dimensions)，而此知覺構面又難以或無法關聯於實體屬性(physical attributes)，

或受測體各屬性間的互動性太高時，皆不適用。然而，在實際的市場環境下，各屬性間依存著相互的關係是不可避免的，這種交互作用的影響將造成最佳產品設計組合選擇時的偏誤 (Steckel, DeSarbo & Mahajan, 1991)。另則，聯合分析法在作受測體組合時皆以實體屬性為內容，亦即只考慮消費者對某一產品屬性組合的偏好為何？而未考慮這些屬性是否能滿足消費者的某些需要，而其滿足度又如何？因此可能造成實體屬性與實際需要無法契合的現象。而當消費者的需求有所微的變化時，設計者可能無法只針對此需求立即以某些屬性水準的改變來因應之，而需作整個的重組。亦即，若其欲作設計的改變時則須對整體的屬性組合重新測試，而無法只針對某一單獨的屬性作局部的修正，因此將造成極大的不便及浪費。

二、品質機能展開法

除了聯合分析法之外，品質屋(house of quality)亦是產品設計的主要工具之一，而其廣為人知的管理方法稱為品質機能展開法 (Quality Function Deployment) 簡稱為 QFD(Hauser & Clausing, 1988)。Garvin(1987)指出，這是一種針對消費者對品質的各種層面要求來設計產品，並滿足這些品質要求的方法。

品質機能展開法受到許多研究者的應用且獲得相當成功的成果 (Griffin, 1992; Griffin & Hauser, 1992; Griffin & Hauser, 1993)，亦有許多學者以其相似的方法及程序應用在新產品發展方面 (Shocker & Srinivasan, 1979; Urban & Hauser, 1992)。在整個品質機能展開法的

進行中，雖然顧客的需求受到了重視，然而，由設計者或專家等人將此顧客的需求轉換成廠商的語言，則很可能產生其彼此間認知的差距。而且，由設計者列出工程品質特性再來與顧客品質要求對應其相關性，也常造成某些顧客品質要求沒有任一工程品質特性所對應，而致使顧客要求無法滿足的現象。因此品質機能展開法，應較適用於探討性 (exploratory) 的研究，或產品屬性固定、顧客要求亦不太會改變的狀況，而不適合於敘述性 (descriptive) 的研究。因其可粗略的表現出顧客的需求，而以設計者的觀點來設計出一個產品的雛形，但卻尚未能針對每一項消費者的需求去設計出能達到完全滿足的產品。

三、Suh 的產品設計原則

Suh 於 1990 年(1990)提出一套產品設計原則(The Principles of Design of Suh)，並提出二個產品設計的公理。此方法在工程設計的領域上已得到相當的驗證，其特色為簡單而有效。因其應用於製造程序複雜、製造過程困難且須極為精確的產品上時，可以簡化其設計過程，例如汽車、機械等。Suh 的設計原則引用了品質機能展開法(QFD)的觀念，亦即設計的理念起源於使用者的需要 (needs)，而後將此認知需求轉換成功能要求(functional requirements)，接著再選擇最佳的設計參數(design parameters)來滿足此功能要求。換言之，此方法係先發覺使用者的需要，而後將其以產品屬性來表達出來。有二個設計公理是 Suh 設計方法的精髓：其一為獨立性公理 (independence axiom)，其二為資訊性公理 (information axiom)。利用獨立性公理來設計產品可避免兩個屬性間的交互關

係(interaction)，如此可減少產品設計參數組合的數量，而簡化產品設計的程序。利用資訊性公理來設計產品，可使在作最佳化產品設計的選擇時更加容易。然而，Suh 的設計原則應用在行銷領域的例子極少，並不如其應用在工程領域時的具體表現。而且當其利用資訊性公理來作最佳化產品設計的選擇時，通常是以製造者的觀點來進行而非以消費者的觀點。而其將消費者的需要轉換成功能要求時，亦是常以設計者來執行而非消費者，因此亦可能產生彼此認知不一致的偏差。此外，其未如同聯合分析法一樣的來考慮如何衡量消費者對產品設計的偏好或效用。

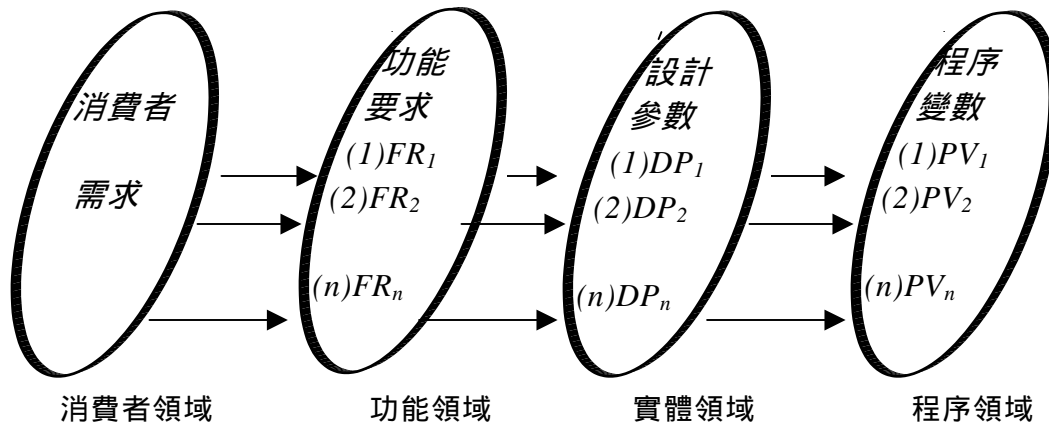
以上所提的三個方法在產品設計的領域上皆已具相當的貢獻，尤其是聯合分析法在行銷上的應用更廣，然而其依然有些不可避免的限制值得探討。聯合分析法使用一種簡單的衡量方式來獲知消費者對某一產品設計組合(combinations of product design)的偏好或效用，其利用對設計參數組合的排序或 Likert 尺度法來衡量偏好，而此方法在心理層面的衡量上已是非常普遍，其極適合於當作對某一事物的反應的測量評估尺度。然而聯合分析法忽略了產品的各個屬性間依然有相互關係存在，且較不適合於屬性較多時使用。品質機能展開法(QFD)由消費者列出對產品屬性的需求，而由專家及設計者列出工程品質特性，再作二者的關聯性分析，然而卻常產生無法配合或多項工程品質特性只對應某項顧客品質要求，而某些顧客品質要求卻無法滿足的偏差。Suh 的設計原則雖強調以消費者的需要為導向，但其亦以設計者的角度來將消費者的需求

轉換成工程上的功能要求，其間亦可能造成偏差。

本研究即以擴大化產品的觀念作為整體設計的基礎，利用前述產品設計的方法，取其優點並去其缺點以設計出一套適合行動電話產品設計的方法。因為 Suh 的產品設計原則可使設計程序變得簡單而有效，而聯合分析法提供了一種簡單的方法來衡量消費者的偏好，因此本研究即藉由參考 Suh 的設計原則並將其應用於行銷領域中，另則採用聯合分析法衡量偏好的優點以整合成一個新的產品設計方法，並以此法來尋找出能符合消費者需求的最佳化行動電話產品設計參數組合。

參、研究方法

本研究以 Suh 的設計原則為理論基礎，並結合品質機能展開法中所提收集消費者需求的有效方式，及聯合分析法中選擇最佳產品組合之整體輪廓法之觀念，來發展及構建本研究之產品設計方法。本研究主要是以 Suh 的產品設計原則作基礎，應用其兩個設計公理來作為設計行動電話的準則，並以品質機能展開法的觀念來收集消費者的需求。至於聯合分析法的應用，僅參考其產品屬性組合的整體輪廓法觀念及消費者對這些組合的偏好衡量方式，故以 Likert 尺度來衡量偏好，而並未以聯合分析法作受測體組合的選取，因此與聯合分析法的作法並不盡相同。本研究以平均數作檢定，再以 Suh 的資訊性公理為選取最佳設計參數組合的依據，如此可改善聯合



圖一 設計程序圖

分析法較為複雜性的缺點，而使設計程序更為簡化及有效，茲將本研究之設計方法詳述如下：

一、設計原則

Kim 及 Suh(1991)在其產品設計原則中曾提出：產品的設計必須經由四個領域，即消費者領域(consumer domain)、功能領域(functional domain)、實體領域(physical domain)、及程序領域(process domain)。消費者領域意指消費者的需求所在。這些消費者的需求必須被考慮而轉化成對產品的功能要求(Functional Requirements)，簡稱為 FRs 即功能領域。此功能要求即將消費者的需求以對產品的特定要求來呈現之，其為最主要的產品設計目標。將這些功能要求以實體的方式來表現則為實體領域，此時即須選擇最適的設計參數(Design Parameters)，簡稱為 DPs，來滿足這些功能要求。而這些設計參數可能有許多不同的程序變數(Process Variables)，簡稱為 PVs，可以

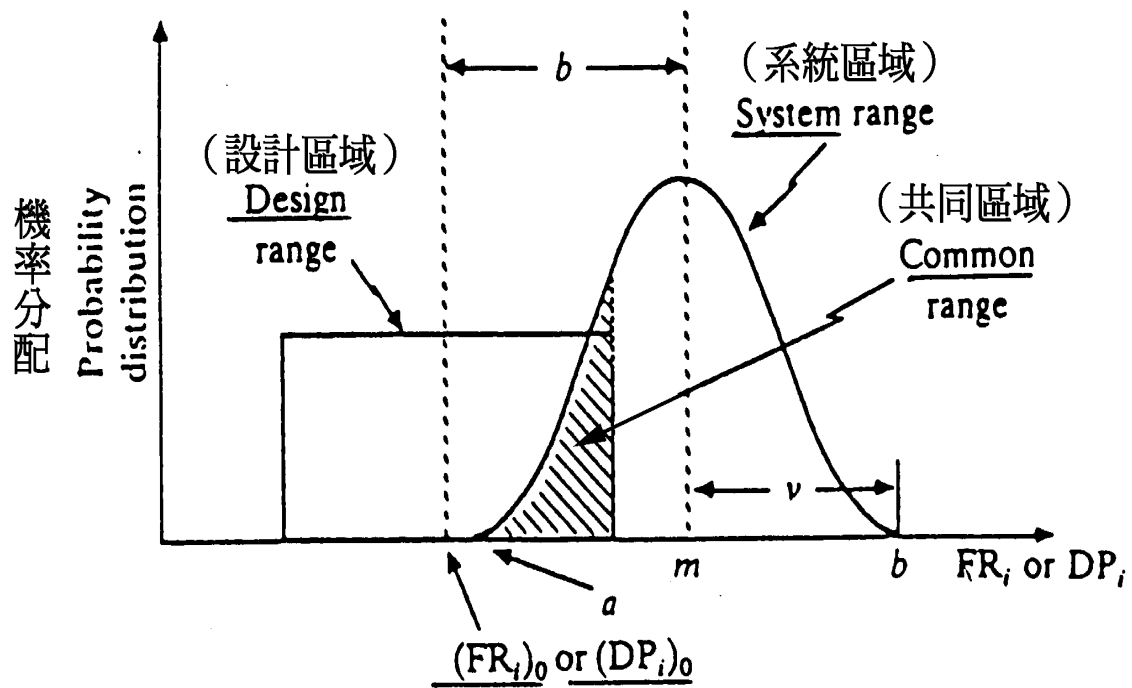
選擇，此即程序領域。其過程如圖一所示。

為使上述四個領域能有效的進行，Suh 提出了兩個設計公理：

公理一：獨立性公理(The Independence Axiom)

公理二：資訊性公理(The Information Axiom)

公理一指出：在設計過程中各功能要求 (FRs) 間必須彼此相互獨立 (independence)，而且一個設計參數(DP) 只能影響其相關的一個功能要求，其與其他的任一個功能要求間沒有任何的牽連。在這種情況下，任何兩個功能要求或兩個設計參數間皆沒有相互作用或關係(interaction)，因此可以使得設計的過程變得非常單純，因為只要針對一個功能要求設計一個適當的參數即可，而毋須考慮各功能間的關係。另一方面，在此各個功能要求彼此獨立的原則下，亦可



圖二 資訊性原則圖

使得設計參數的組合數量減少，而使得選擇設計參數時變得容易些，譬如某產品有五種功能要求，而每個功能要求各有三種不同的設計參數可以選擇，假如獨立性原則不存在，則其會有 $3^5 = 243$ 種不同的設計參數組合可以選擇。反之，若各個功能要求間彼此獨立，則在選擇設計參數時，只須針對每一獨立的功能要求即可，亦即每一個功能要求有 3 種設計參數選擇，則五個功能要求，只有 15 種不同的設計參數組合。因此其可使得原來頗為複雜的情況變得極為簡化，此觀念亦可由圖一看出。

公理二指出：在獨立性公理下可以滿足某一功能要求的所有設計參數中，應選擇資訊含量(information content)最小者為最佳的設計參數。因為一個功能

要求可能存在著不只一種的設計參數可以滿足它，因此，如何在這些設計參數中選擇最適合的一種便是公理二的主要目的。Suh 在其文中將資訊含量簡稱為 I ，其計算公式為 $I = \log(\text{系統區域}/\text{共同區域})$ 。當 I 愈小，則表示共同區域愈大，亦即當共同區域愈大時，則此產品設計參數愈易獲得成功。而所謂成功意指較能滿足其所對應的功能要求而言。在此定義所謂的系統區域(system range)即指廠商的製造能力 (capable of manufacturing)，設計區域(design range)為設計者的要求，而共同區域(common range)則係表示系統區域與設計區域相互重疊的部份。因此當共同區域愈大，則表示設計者的理念能由製造者製造出來的機會愈大，因此成功的可能性也愈高，此觀念可由圖二看出。

二、獨立性公理的應用

功能要求即消費者對某一產品的一些特定要求而言，其為主要的產品設計目標。而在進行產品設計前之首要任務，即須將消費者的需求轉換成為對產品的功能要求，而此功能要求便可視為介於消費者需求及實體產品間的橋樑。若以本研究所欲探討的產品“行動電話”為例來作說明，當消費者陳述其購買行動電話時的需求為：溝通方便、流行時髦、容易購買、申請方便、功能多、外型佳、價格便宜、收訊良好..等。這些一般陳述的觀感或需求只是消費者的想法，但對於設計者而言，其並不能具體的指出消費者對行動電話的功能要求為何。因此為達本研究定義具體設計目標的目的，須將這些陳述轉換成彼此相互獨立的功能要求(FRs)，茲分別舉例如下：

FR₁ = 手機品質佳

FR₂ = 價格便宜

FR₃ = 容易購得

根據這些獨立列出的功能要求，可方便於設計者為每一個獨立的功能要求尋找其最佳的設計參數(DP)。因此明確且具體的定義功能要求項目是產品設計之前最首要的工作。

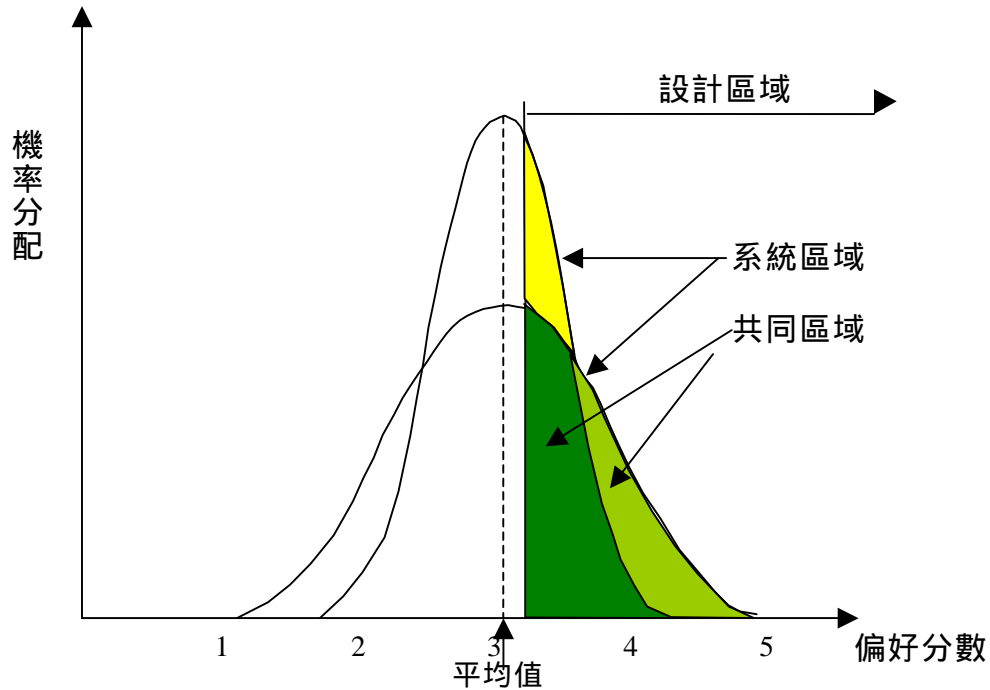
對一個具思考力的設計者而言，功能要求並不只包含消費者對產品的主要顯性需求，其更含蓋了消費者的潛在需求，因此如何的去挖掘、了解消費者的潛在需求是產品設計之前最重要的工作。本研究首先利用品質機能展開法中所提具有效率之深度集體訪問(focus

group)來收集消費者對行動電話的認知態度及看法，以了解消費者對行動電話之利益需求，而後整理出大家共同的功能要求，並討論彼此間的獨立性，而後再條列出針對行動電話之獨立性的功能要求，而這些認知態度及看法和功能要求的項目則成為問卷調查時之問卷題目。

三、資訊性公理的應用

設計程序開始於建立彼此獨立的功能要求，而後去尋找適當的設計參數來組合一個實體的產品以滿足這些功能要求。因此設計參數是實際呈現出的實體成果。若以發展產品設計而言，則設計參數可謂為各種產品組成的元素(elements)，亦可謂一般所稱之屬性(attributes)。本研究在獲得各個獨立的功能要求後，針對消費者來收集各種可能滿足各功能要求的設計參數組合。然每一個功能要求可能不止一組的設計參數組合可以滿足它，因此必須在各種可能的設計參數組合下選擇一組最適的組合，而此過程則須藉由資訊性公理的觀念來進行。

本研究利用聯合分析法中衡量各產品屬性組合的整體輪廓法為基礎，先組合各種對應某一功能要求的設計參數組合，再以李克特(Likert)的五點尺度法來衡量消費者對每個功能要求的各種可能的設計參數組合的偏好，而後再選擇出一最適的設計參數組合。在此衡量的觀念中，所有消費者對某一組合設計參數的偏好分數即可形成一個偏好的分配(distribution)，而此分配即可視為所謂的系統區域。因為五點尺度中的中間值為3



圖三 最佳設計參數選擇

分，則偏好分數在 3 分以上者便表示對此設計參數的組合較為喜好，因此本研究將設計區域定義為 3 分以上，由此可得共同區域即為系統區域與設計區域重疊的部份，而共同區域愈大則表示此設計參數組合愈佳，如圖三所示。然而如此的定義設計區域後仍須考慮一些問題。例如當設計區域定義為 3.4 分或以上，而若有 10 個受訪者針對兩組不同的設計參數組合作選擇，即 DP_A 及 DP_B ，結果 10 個受訪者皆給 DP_A 5 分，而只有 5 個受訪者給予 DP_B 之組合 5 分，另 5 個則給予 4 分，如此，雖兩個分配皆完全在 4 分以上，即兩個分配皆百分之百的與設計區域重疊，然而毫無疑問的第一種組合(DP_A)受喜好的程度必大於第二種組合(DP_B)。因為 DP_A 之偏好分數總

分或平均值皆大於 DP_B 的值，且 DP_A 之偏好分數較高的人數較多，其購買機會亦會較大。由此可知，有較高偏好分數者其權數亦較大。根據此一觀念，本研究修改 Suh 的資訊性公理如下列二個步驟：

1. 尋找具顯著差異且偏好分數平均值最大的設計參數組合為最適組合。
2. 若有二個或以上的設計參數組合的偏好分數平均值沒有顯著差異者，則選擇變異程度最大者為最佳的設計參數組合，因其系統區域與設計區域重疊的部份(即共同區域)會最大，或者其偏好分數較高者的人數必較多，因此為最佳的選擇。如圖三所示。

本研究在進行最適設計參數組合的選擇時，不只比較各組合間的平均值，而且亦比較其變異數，如此可減少造成誤差的風險。當某一設計參數組合的平均值顯著的高於其他組合，則此最高者便為最佳的設計參數組合。否則，則比較各組設計參數組合的變異數值(或標準差)，而選擇變異程度最大者，因其有較高的偏好分數，即表示消費者中有較高偏好的機率會較多。

肆、實證分析

本研究先利用深度集體訪問法(focus group)來萃取消費者對行動電話的功能要求，再利用兩次的問卷調查以獲得設計參數及最佳的設計組合。茲詳述如下：

一、功能要求之收集

藉由品質機能展開法收集消費者需求資訊的觀念(Griffin & Hauser, 1993)，本研究首先以深度集體訪問法來收集消費者對行動電話的功能要求資訊，此法的最適人數為八至十二人(Lubet, 1982; Calder, 1977)。Griffin 及 Hauser(1993)指出兩次深度集體訪問的進行即可獲得98%的消費者需求資訊，因此本研究以十人為一集體，先以自由發言的方式來提出消費者對行動電話的認知及看法和選購時所注重的產品需求相關項目。受訪之十位消費者中包括三名大專學生、五名上班族及二位手機販賣人員。此集體訪問的目的僅在收集消費者對行動電話功能需求的意見，以腦力激盪的方式來說出各種可能的需求項目再整理成最後

大家一致認同的項目。其次，將這些項目彙總再作討論及整理，合併相似並刪除偏離者後再逐一系列，如此反覆進行直到消費者認為所有項目間皆彼此獨立為止。執行結果得到三項彼此獨立的功能要求(FR)即：品質功能、價格功能、及服務功能。亦即表示消費者在選擇行動電話時此三項功能可彼此分開考慮。然而此三項功能中所含的因素可能不只一項，而是彼此關聯的一些因素所組成的一個整合項目，亦即在消費者的心中各項目中的各因素間是相關而不可分開的，而其選購時亦將其視為一體來考慮，各功能內容如下：

- (一) 品質功能：手機品牌及特色、電信業者及月租費。
- (二) 價格功能：手機價格及申辦費。
- (三) 服務功能：申請方便、售後服務。

因在深入集體訪問的結果中發現，消費者將手機的價格及電信業者的月租費歸在不同的兩個功能需求項下，原因是現在的手機業者常利用結盟的方式與電信業者搭配，而其通話費及月租費係規劃在促銷方案中的一個固定項目中，與通訊業者成為一體。而價格功能僅只包含手機本身的價格及門號申辦費用，故成為另一功能需求項目。

在各功能需求已知的狀況下若能調查出各個功能下的最佳設計參數，則能得到擴大化產品設計的最佳組合。為此，本研究進行第二次的深度集體訪問以探求此三個功能各含有多少的設計參數。結果發現消費者對於品質功能的設計參數認定較喜好的手機品牌有：摩托

羅拉、諾基亞、易利信等，而電信業者及月租費則多數認定：中華、遠傳、及太平洋之每月 200 元者。而對於手機的特性消費者認為：雙頻、話中插接、語音信箱、來電顯示、內鍵式振動功能等為必備條件。對於價格功能的設計參數方面，認定手機的價格及申辦費用總合以 6000 元至 9000 元較易被消費者接受。而對於服務功能的設計參數方面，則一致認為業者需代辦申請門號手續並提供維修服務。由此可知除了品質功能的設計參數內容較多樣化，須作組合選擇外，另二個功能要求之設計參數皆為單一因素故可省去組合參數選擇的程序。

本研究經上述深入集體訪問法來收集消費者行動電話的功能需求項目及各種可能的設計參數，然並非以此結果作為結論來推估母體現象，而是將此深入集體訪問後整理出的項目作為第一份問卷調查的題目，來進行第一階段的樣本調查以統計多數人的意見及偏好。

二、設計參數選取

為獲得產品設計的最佳參數組合，茲針對上述三項功能要求之初步參數設計之選取進行第一階段調查。本研究利用地區抽樣法將台中市依照行政區域劃分為八個區，在每一區抽出五家行動電話的門市部，並在每一門市部訪問十一個消費者，如此共訪問 440 人，結果獲得有效問卷 404 份，表示在 95% 之顯著水準下，抽樣誤差為 4.87%。第一階段之研究調查對象為抽取各門市部的消費者，這些受訪者中，有些是已有手機者，有些是目前未有手機而正欲購買者，因

此包括使用者及即將購買的潛在消費者。調查結果分析如下：

(一)品質功能設計參數

消費者目前使用的手機品牌依序為：摩托羅拉 CD928，佔 35.4%、諾基亞 6150，佔 35.1%、及易利信 T28 佔 17.1%，其他品牌的佔有率則皆在 3.5% 以下。而未來的購買品牌則以諾基亞最多，佔 44.1%、摩托羅拉，佔 38.1%、易利信佔 7.9%，其他的品牌則皆佔 1.7% 以下。可見此三種品牌是消費者的理想領先品牌。而此三個領先品牌皆具有雙頻、話中插接、語音信箱、來電顯示、內鍵式振動等功能。另外，消費者選購行動電話時所考慮的因素依序為：功能良好，佔 34.2%、品牌偏好，佔 24.5%、外型美觀，佔 14.4%、個人喜好，佔 12.6%。

消費者選擇的電信業者依序為：中華，佔 39.1%、遠傳，佔 29.2%、太平洋，佔 17.3%。而選擇電信業者的原因依序為：通訊品質，佔 38.9%、費率組合，佔 20.5%、業者形象，佔 15.1%。而大部份消費者皆能接受月租 200 元的費用。

(二)價格功能設計參數

以購買手機(含門號)的總價格而言，有 38.3% 的消費者認為 6000 元(含)以下較為合理，其次有 36.5% 的消費者認為 6001 元至 9000 元較為合理，可見一般消費者仍以較低價為考量，而 6000 元應為大多數人能接受的合理價位。

(三)服務功能設計參數

絕大多數的受訪者皆認為在購買地點提供代辦申請門號手續並作維修服務是必要的服務，因此服務功能的設計參數應是非常的確定。

由第一階段的調查可得知消費者較喜好的因素項目，與深入集體訪問的結果相當吻合。亦即可確認出設計參數，並據以設計第二次問卷之產品設計參數組合內容。由於價格功能設計參數及服務功能設計參數之項目已很具體且只有單一項目，因此以下之設計參數組合僅針對品質功能來進行。

本研究以手機的品牌及型號作為手機產品的認定基礎，研究中所列之三種領導機種皆擁有一些共同特性(如：雙頻、話中插接、語音信箱、來電顯示、及內鍵式振動等)，除此之外，各品牌的機種又有其獨特的特性(如：諾基亞 6150 有紅外線傳輸、遊戲功能；摩托羅拉有中文鍵盤輸入及翻蓋設計；易利信 T28 含有聲控接聽撥號及中文鍵盤輸入等)。這些特性已附屬在各品牌手機中，因此本研究將其視為一個整體項目，消費者作產品比較時亦將各品牌的各機種視為一整體性的項目來作衡量。

三、最佳設計參數組合

此部份係根據第一次問卷調查所得結果來作為產品設計之設計參數組合，並進行第二階段調查。因消費者在第一次問卷調查中所選擇的手機品牌特色及電信業者月租費等皆集中於三個領先品牌，因此本研究即以各項目之前三名來作為產品設計參數組合內容，並對應品質功能要求將其組成九種不同的設計參數組合(如表 1 所示)。

本研究以這些組合的內容來作為第二次問卷的題目，利用聯合分析法中衡量各產品屬性組合的整體輪廓法為基礎，以李克特(Likert)的五點尺度法來衡量消費者對每個設計參數組合的偏好，而後從中選擇出最適合的設計參數組合。

本研究按台中市八個地區的十八歲以上人口比例進行配額抽樣，以人員訪問方式進行第二階段問卷調查，此次共發出問卷 500 份，回收有效問卷 436 份，表示在 95%之顯著水準下，抽樣誤差為 4.69%。調查對象係以台中市地區作配額抽樣，因此亦包括手機使用者及潛在消費者。

為恐上述兩次調查對象不同致結果有所偏差，故第二次問卷中仍先針對手機及電信業者之偏好作一調查，結果顯示領先之前三名仍未改變且比率幾乎佔有全部。以理想的行動電話品牌而言，摩托羅拉 CD928，佔 41.7%、諾基亞 6150，佔 33.8%、易利信 T28 佔 13.3%，而電信業者中，中華佔 29.1%、遠傳佔 27.1%、太平洋佔 40.1%。表示兩次的調查皆能選取出相同的設計參數。

在最佳設計參數組合的選取上，由變異數分析結果得知(如表 1)，品質功能要求中的 9 種設計參數組合間具有顯著的差異($F=8.62$, $P=0.00$)。由平均值來看，最受消費者喜愛的組合似乎為第 6 種組合，其平均值最大，為 3.50。然而經由薛費檢定得知，與第 6 種組合間無顯著差異的有 1,2,3,4,8,9 等六種組合，但因第 6 種組合的變異程度最大，因此根據 Suh 的資訊性公理，第 6 種組合可得到消費者最高的喜好總偏好分數，其應

表一 各設計參數組合間差異分析表

組合	平均數	標準差	薛費檢定
1.諾基亞 6150(紅外線傳輸, 遊戲功能)。 台灣大哥大(0.165/秒, 月租 200 元可抵通話費)。	3.43	1.06	(1,5)
2.摩托羅拉 CD928(中文鍵盤輸入, 翻蓋設計)。 中華電信(0.15/秒, 月租 200 元)。	3.27	1.06	(2,5)
3.易利信 T28(聲控接聽撥號, 中文鍵盤輸入)。 遠傳電信(0.165/秒, 月租 200 元)。	3.34	1.12	(3,5)
4.諾基亞 6150(紅外線傳輸, 遊戲功能)。 中華電信(0.15/秒, 月租 200 元)。	3.34	1.03	(4,5)
5.摩托羅拉 CD928(中文鍵盤輸入, 翻蓋設計)。 遠傳電信(0.165/秒, 月租 200 元)。	2.98	1.01	(5,1)(5,2)(5,3) (5,4)(5,6)(5,8) (5,9)
6.易利信 T28(聲控接聽撥號, 中文鍵盤輸入)。 台灣大哥大(0.165/秒, 月租 200 元可抵通話費)。	3.50	1.13	(6,5)(6,7)
7.諾基亞 6150(紅外線傳輸, 遊戲功能)。 遠傳電信(0.165/秒, 月租 200 元)。	3.21	0.96	(7,6)
8.摩托羅拉 CD928(中文鍵盤輸入, 翻蓋設計)。 台灣大哥大(0.165/秒, 月租 200 元可抵通話費)。	3.35	1.03	(8,5)
9.易利信 T28(聲控接聽撥號, 中文鍵盤輸入)。 中華電信(0.15/秒, 月租 200 元)。	3.36	1.05	(9,5)
總合	3.31	1.06	(以上各二組間 具顯著差異)

F=8.62 P=0.00

為品質功能要求的最佳化設計參數組合。

經由上述分析結果顯示消費者所選擇的最佳品質設計參數組合為第六種組合，此組合除了具備雙頻、話中插接、語音信箱、來電顯示、內鍵式振動等功能外，其特色為：

手機品牌為易利信 T28(聲控接聽撥號，中文鍵盤輸入)。

電信業者為台灣大哥大(0.165/秒，月租 200 元可抵通話費)。

另外，若將價格功能設計參數及服務功能設計參數一併納入，則其價格應訂在 6000 元左右，且業者間應作結盟以提供代辦申請門號手續及維修之服務，如此廠商在作產品設計時便可規劃出消費者心目中的理想產品，則定能獲得市場的回響。

伍、結論與建議

根據上述的研究結果分析，可得下列幾點結論

1. 本研究所構建之產品設計方法在實務之應用上是一個非常可行的研究方法，其可使複雜的設計過程簡單化。
2. 當產品功能要求的項目眾多時，應用本研究之方法可使其達到簡化的效果，即各個獨立性功能的設計參數組合可分開進行，可解決聯合分析法在產品屬性較多時所產生之複雜性的問題。

3. 應用獨立性公理於產品設計上，可方便於作不同市場的需求設計。亦即，行銷研究者可針對某一獨立的功能要求來改變其設計參數以符合不同市場區隔的需求，而不必對所有的設計參數重新考慮。因每一功能間是獨立的，某一功能設計參數的改變不會影響其他功能。

4. 本設計之方法進程序起始於消費者需求的搜尋，直至設計參數組合完成，為一完整的設計流程。其以消費者的需求為基準，可免去受設計者主觀引導的缺失。

5. 由研究結果可知，消費者在選擇產品時，品牌與特色是合而為一，而電信業者與月租費亦被消費者視為同一事件，故形成具相依性的品質功能要求，表示消費者在作選擇時是將其視為一個整體來作考量，而其他的兩種功能如價格及服務等則與品質功能間彼此獨立，因此可分開加以設計。

6. Suh 的設計原則已經證明在工程設計的應用上有其明顯的效果，而本研究的先前研究亦曾將其應用於茶飲料市場中(Wu & Wu, 1998)，結果證明其設計的觀念可有效的應用在行銷組合的設計上，此為行銷研究者的另一研究方向。

本研究以 Suh 的設計觀念結合 QFD 及聯合分析法的產品選擇技術應用於產品設計方法上，並發展出一套設計流程及模式，雖經實証而得知其成效，但因係初期研究，難免有些缺失及限制，在此提出相關建議，以作為後續研究之參考。

1. 未來研究者可針對不同類別的產品或消費群來進行研究，以驗證本研究所提之方法是否能適合於其他的市場。
2. 本研究調查的範圍為台灣地區之一個城市，而在調查時因訪問員的無法控制，難作到完全隨機而有所偏誤，此為不可避免的限制。未來研究者可作全國性的抽樣，則將可減少誤差。
3. 本研究將消費者的需求轉換成三個相互獨立的功能要求，再針對每個功能要求作參數設計，而後整合三個最佳設計參數組合，而成為擴大化之產品設計。然對於 Suh 所提的第四個領域即程序領域未作探討，因其為製造的範圍，故不在本研究之內。
4. 目前有些行動電話業者以促銷手法，如一元手機或 99 元機種來搭配電信業者月租費作促銷，而獲得某些區隔群體的青睞，因這些群體只重視價格而不在乎產品之組成參數為何，因此爾後研究可針對不同的市場區隔作不同的功能要求設計。
5. 本研究所組合之最佳化行動電話可能因市場之瞬息萬變而不符合目前的市場狀況，但廠商可藉此方法隨時掌握市場動脈，以設計出符合消費者需求的產品。

綜合而言，本研究所構建之產品設計模式是個頗具潛力的方法，透過本研究的整理與實証已獲得初步的結果及可行性的驗證，雖然有些不可避免的誤差存在，或因初期的研究而有未盡成熟之處，然相信本研究所得結果應可以提供予廠商產品設計時之參考，亦可為行銷研究之領域啟發新的方向。

本研究之問卷調查期間至今已距一年，然行動電話產品日新月異，故研究結果很難符合現今之實際狀況，因而本研究較偏重產品設計方法之探討，致市場需求方面恐難即時呈現。另則，本研究以手機的品牌及型號作為受測者認定的基準，以測得消費者對手機的整體概念及偏好，然各品牌手機之間可能有其獨特特性的差異化效果存在，本研究並未對其一一加以探究，此為本研究之限制。然若廠商能以本研究所提之產品設計模式運用於實務上以作即時的市場需求表達，則此法不失為一簡單有效的工具，對於產品設計規劃應有所助益。

參考文獻

1. Allenby, Greg M. and James L. Ginter (1995). Using Extremes to Design Products and Segment Markets, Journal of Marketing Research, 32, 392-403.
2. Carroll, J. D. (1972). Individual Differences and Multidimensional Scaling, in Multidimensional Scaling, 1, R. N. Shepard, A. K. Romney, and S. B. Nerlove, eds. New York: Seminar Press, Inc., 105-155.
3. Calder, Bobby J. (1977). Focus Groups and the Nature of Qualitative Marketing Research, Journal of Marketing Research, Aug., 353.
4. Cattin, P. and R. D. Wittink (1982). Commercial Use of Conjoint Analysis: A Survey, Journal of Marketing, 46, 44-53.

5. Carmone, F. J., P. E. Green and A. K. Jain (1978). Robustness of Conjoint Analysis: Some Monte Carlo Results, Journal of Marketing Research, 15, May, 300-303.
6. Cooper, Robert G. and Elko Kleinschmidt (1987). New Products: What Separates Winners from Losers? Journal of Product Innovation Management, 4, September, 169-184.
7. Green, Paul E. and Vithala R. Rao (1971). Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data, Journal of Marketing Research, 8, August, 355-363.
8. Green, Paul E. and V. Srinivasan (1978). Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook, Journal of Consumer Research, 5, 103-123.
9. Green, Paul E. (1974). On the Design of Choice Experiments Involving Multifactor Alternatives, Journal of Consumer Research, 1, September, 61-68.
10. Garvin, David A. (1987). Competing on the Eight Dimensions of Quality, Harvard Business Review, November-December, 101.
11. Griffin, Abbie (1992). Evaluating Development Processes: QFD as an Example, Journal of Product Innovation Management, 9, September.
12. Griffin, Abbie and John R. Hauser (1992). Patterns of Communication Among Marketing, Engineering and Manufacturing—A Comparison Between Two New Product Teams, Management Science, 38 (3), March, 360-373.
13. Griffin, Abbie and John R. Hauser (1993). The Voice of the Customer, Marketing Science, 12 (1), Winter, 1-27.
14. Haper, W. Boyd, Jr. and Sdney J. Levy (1963). New Dimensions in Consumer Analysis, Harvard Business Review, November-December, 129-140.
15. Hair, Joseph F., Rolph E. Anderson, Ronald L. Tatham and William C. Black (1995). Multivariate Data Analysis, 4th ed., Prentice Hall, 575.
16. Hauser, John R. and Don Clausing (1988). The House of Quality, Harvard Business Review, May-June, 63-73.
17. Johnson, R. M. (1974). Trade-off Analysis of Consumer Values, Journal of Marketing Research, 11, May, 121-127.
18. Johnson, R. M. (1971). Market Segmentation: A Strategic Management Tool, Journal of Marketing Research, 8, February, 13-18.
19. Kim, S. J. and N. P. Suh (1991). Design of Software System Based on Axiomatic Design, Annals of the CIRP, 40(1), 165-170.
20. Kotler, Philip and Gary Armstrong (1991). Principles of Marketing, 5th

- ed., Prentice-Hall International Editions, 219-220, 278.
21. Kohli, Rajeev and R. Sukumar (1990). Heuristics for Product-Line Design Using Conjoint Analysis, Management Science, 36(12), December, 1464-1478.
 22. Kruskal, Joseph B. (1965). Analysis of Factorial Experiments by Estimating Monotone Transformations of the Data, Journal of the Royal Statistical Society, Series B., 27, 251-263.
 23. Levitt, Theodors (1969). The Marketing Mode, New York : McGram-Hill Book Company, 2.
 24. Lehmann, Donald R. (1971). Evaluating Marketing Strategy in a Multiple Brand Market, Journal of Business Administration, 3, Fall, 15-26.
 25. Lubet, Margery J. (1982). Focus Group Research: Planning is the key, Bank Marketing, Dec., 17.
 26. Pessemier, Edgar A. and P. Root (1973). The Dimensions of New Product Planning, Journal of Marketing, 37, January, 10-18.
 27. Rao, Vithala and Geoffrey N. Soutar (1975). Subjective Evaluations for Product Design Decisions, Decision Science, 6, January, 120-134.
 28. Rosko, Michael D., Michael Devita, Willam F. McKenna and Lawrence R. Walker (1985). Strategic Marketing Applications of Conjoint Analysis: An HMO Perspective, Journal of Health Care Marketing, 5(4), Fall, 27-38.
 29. Shocker, Allan D. and V. Srinivasan (1974). A Consumer-Based Methodology for the Identification of New Product Ideas, Management Science, 20, February, 921-937.
 30. Shocker, Allan D. and V. Srinivasan (1977). LINMAP (Version): A FORTRAN IV Computer Program for Analyzing Ordinal Preference (Dominance) Judgments via Linear Programming Techniques and for Conjoint Measurement, Journal of Marketing Research, 14, 101-103.
 31. Shocker, Allan D. and V. Srinivasan (1979). Multi-attribute Approaches for Product Concept Evaluation and Generation: A Critical Review, Journal of Marketing Research, 16, May, 159-180.
 32. Srinivasan, V. and A. D. Shocker (1973). Linear Programming Techniques for Multidimensional Analysis of Preferences, Psychometrika, 38, September, 337-369.
 33. Steckel, Joel H., Wayne S. DeSarbo and Vijay Mahajan (1991). On the Creation of Acceptable Conjoint Analysis Experimental Designs, Decision Sciences, 22, 435-442.
 34. Suh, Nam P. (1990). The Principles of Design, New York Oxford, 9, 128, 261,

- 306-308.
35. Urban, G. L. (1975). PERCEPTOR: A Model for Product Positioning, Management Science, 21, April , 858-871.
36. Urban, Gler L. and John R. Hauser (1992). Design and Marketing of New Product __, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
37. Wittink, Dick R. and P. Cattin (1989). Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update, Journal of Marketing, 53, July, 91-96.
38. Wu, Couchen and Shwu-Ing Wu (1998). A Proposed Method for the Development of Marketing Mix of the Tea Drink Market, Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 10 (1), 3-22.

2000年08月08日收稿

2000年09月26日初審

2000年12月28日初審

2001年04月11日接受