

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

功能性屬性導向之產品創意設計方法(I) 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 96-2221-E-366-008-
執行期間：96年08月01日至97年07月31日
執行單位：樹德科技大學生活產品設計系

計畫主持人：劉念德

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：許佳雯
碩士班研究生-兼任助理人員：曾馨誼

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中華民國 97年10月15日

功能性屬性導向之產品創意設計方法(I)

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 96-2221-E-366-008-

執行期間：96年08月01日至97年07月31日

計畫主持人：劉念德

計畫參與人員：許佳雯、曾馨誼

執行單位：樹德科技大學生活產品設計系

中華民國 97 年 10 月 15 日

功能性屬性導向之產品創意設計方法(I)

Product Creative Design Method with Functional Attributes Oriented

計畫編號：NSC 96-2221-E-366-008

執行期限：96年08月01日至97年07月31日

主持人：劉念德 樹德科技大學生活產品設計系助理教授

計畫參與人員：許佳雯 樹德科技大學應用設計研究所研究生

計畫參與人員：曾馨誼 樹德科技大學應用設計研究所研究生

一、中文摘要

本研究計畫的目的在於開發一套”功能性屬性導向之產品創意設計方法”，用以輔助設計師於構想設計階段，能正確快速的產生大量的設計構想。

第一年的研究工作的為建構完整的功能性屬性分類系統。先進行完整的文獻資料蒐集與整理，整合所蒐集之功能性屬性，建構一具設計參考價值之功能性屬性資料庫。接著，將各類不同的屬性進行分類工作。最後，尋找屬性之關聯性，以整理出屬性結合之各種可能性。

本研究最後成果為完成功能性屬性之分類系統，並以自行車創新設計為例進行研究，提出一簡易設計方法，共獲 18 個創新設計概念。

關鍵詞：功能性屬性、創意設計、設計方法

Abstract

The purpose of this project is to develop a product creative design method with functional attributes oriented. The method will be used for creating concepts fast and massively in the concept design stage.

The item of work in the first year for this project is to construct a classified system for product functional attributes. First of all, by collecting and analyzing the references, the useful database of functional attributes is constructed. Then, the attributes are classified. Finally, the relationship of attributes is studied to find the feasibility of combination among attributes.

The result of this study is to construct the classified system for product functional attributes. The bike design is taken as an

example for studying, and 18 new creative concepts are available.

Keywords: functional attributes, creative design, design method

二、緣由與目的

設計行為本身包含了工業製造、人文歷史、社會背景等相關領域為一龐大的知識思考系統，「設計」在早期常被使用為解決問題的方法，目的在創意出適合人類使用的各種事物。而以現代科技發達的階段，人的生活型態也跟著有所變動，產品設計的範圍已從工業機械領域擴大到我們生活日常的每件事物上，而以產品為主在設計的應用可以分為三大方向：一為工程學領域，乃探討以生產技術為主；二為文化哲學領域，乃探討以人類需求為中心；三為管理學領域，以品牌與銷售為主。有鑒於設計活動蓬勃發展，考量產品設計為多元化，進而產品創意方法的設計流程（design process）就必須針對各領域的需求而致力其規範[林崇宏,2000]。針對產品的設計，在不同的設計階段，已有許多的設計方法被提出來，用以輔助設計師於構想設計、功能設計、或進行評估等不同階段所使用；然而，若設計師對於產品本質或設計主題認知錯誤，使得設計方向不正確，造成設計方法選用不當，或是因產品設計方法太多，皆會使得設計者於設計過程中，不能適時的選用適切的設計方法，或方法使用不當，使得設計效率降低或錯誤，無法達到設計方法被提出的原始美意。因此，若能於設計初期，設計師能快速的對產品本質或設計主題便能有正確的認知與瞭解，並能據此適當的選用正確的設計方法，方能有效率的發展出大量有用的設計概念，以提昇設計的品質。

根據上述的研究背景說明，本研究計畫的目的在於開發一套“功能屬性導向之產品創意設計方法”，用以輔助設計師於構想設計階段，能正確快速的產生大量的設計構想。現有的設計活動越來越蓬勃發展，而設計師在最重要也最需創造力的為階段就是概念構想的開源，而設計活動乃是一門結合眾多知識的發展領域，回到最初設計本質的需求在於解決人們基本的問題，而本計畫為提供設計師產品的概念發展之設計方法，以人的基本認知模式為基準，以避免認知上的差異導致結果有所偏頗進而提升產品的設計價值，從最初對產品的瞭解認知，而定義分類出正確的產品設計之功能屬性，並能得知各屬性之間的關聯性，接著，根據各屬性與其關聯性，發展出一套創意設計方法，可用以發展產生大量的創新產品概念，而完成產品之創意設計，最後，並能依設計需求與限制，評估出最佳或較佳之新型產品構想。

三、文獻探討

一般對於自行車的解釋可分為三類，有廣義、狹義及介於兩者之間第三類，廣義的是一種廣泛性概括敘述，包含有未來的展望及一切可能性在內的描述，不拘束於目前可能的形式。狹義的是侷限於現在使用的自行車座描述。折衷的是把狹義的定義再展開，以目前可能的使用範圍來定義它。三種解釋簡單的說明如下：

1. 廣義的定義：以人力驅動載人的工具。
2. 折衷的解釋：不依賴陸地上鋪設軌道而行走的一切自行車和健身車，車輪的數目和構造的不限制。
3. 狹義的定義：現在所使用制式規範解釋以 CNS B1340 對自行車定義如下：

本標準所稱之自行車，係指成員以其本身之人力驅動行走之車輛，並符合以下各規定者。

- (1) 具有足夠的強度之車架結構。
- (2) 具有二個以上車輪。
- (3) 具有乘員之座位。
- (4) 具有驅動、操縱、煞車等各種裝置。

除了以上的定義之外當然還有很多其他的解釋，如以力學原理、藝術和百科辭典

的眼光等，但解釋的精神與上述三種解釋相近（張鴻加，2002）。

本研究之設計方法，為避免過於狹隘，採用自行車折衷之定義，以利於創新設計之進行，故人力驅動車亦包含於本研究之範圍。

柯超茗的研究將自行車視為一種模組化產品，所以不同的零組件設計與搭配，有四個因素會直接造成自行車等級與價格上的差異：機能、材料、外型、品質製造。在其研究中亦提到規劃新產品的定位可從新材料、新功能、新用途，三個方向做研發工作之指標（柯超茗，2001）。由此可見，自行車在創新設計上，機能與材料為相當重要之因素。

在馬家祥等人的研究中提到，模組化設計是在設計過程中將組件導入模組的概念，並應用系統的方法來簡化與組合各種構件，對自行車能提高功能性與適用性，來滿足使用的需求（馬家祥等，2003）。該研究是將自行車的構成元素拆解為組件，而每一組件代表了一個功能，故亦可將組件視為機能元素。

洪騰達的研究利用自行車的車架結構，前、後懸吊機構、車把與座墊五個位置，來進行自行車系統並作構想設計，最後應用形態學矩陣建立合成的程序，並將合成之系統進行具體化設計（洪騰達，2005）。該研究將自行車簡化成五個位置，僅侷限於自行車狹義的定義，容易對設計成果打折扣，不利於創意設計。

張鴻加的研究中提出，自行車的未來發展，可以分為五個類別來探討：1. 新材質的取用、2. 新的附加功能、3. 全新的騎乘方式、4. 電子產品的加入、5. 依市場區隔需求專門開發的產品（張鴻加，2002）。該研究提出未來在自行車的創新設計上，新的附加功能為不可或缺的其中一環，故在設計過程中，著重新機能元素的挑選與組合是相當重要的。

紀佑欣在其研究中將各零部件依功能加以分類，歸納出自行車之六大系統：1. 傳動系統、2. 轉向系統、3. 車輪、4. 煞車系統、5. 車架系統、6. 變速系統（紀佑欣，2002）。而張鴻加將自行車的構成分類，把自行車系統功能展開之概念分為以下七大系統：1. 傳動系統（transmission system）、2. 轉向系統（steering system）、3. 車輪系統（wheel system）、4. 制動系統（braking system）、5. 結構系統（structure system）、6. 配件系統

(fitting system) 、7.附件系統 (accessory system) (張鴻加, 2002)。

四、研究方法與步驟

為使本研究能有一明確研究對象與產品應用實例，本研究選擇自行車為應用載具進行研究，最後再擴充應用至其它產品類別。

首先進行文獻探討，介紹自行車的發展與定義後，再針對自行車設計相關研究與相關設計方法加以深入探討。探討自行車相關研究文獻，可作為本研究探討自行車創意機能元素間之關係的論述基礎。

接著運用於自行車創意設計上的機能元素做分析，機能元素之間的連結關係，亦視為機能元素的一種，讓使用程序簡化，以供進行設計方法定義時使用。

最後結合所得到的機能元素與關係，整合入自行車創新元素設計之流程，並定義新的設計表示法，使設計流程建構更為完整、明確。

五、功能屬性之解析

首先蒐集目前世界知名的國際性自行車設計比賽 (經濟部技術處，全球自行車設計比賽)，該比賽曾連續榮獲國際工業設計協會 (ICSID) 認證，將 1996~2006 年的 242 件得獎車輛作品，依比賽年次與編號順序整理列表以便於機能元素之比較，如附錄-全球自行車設計比賽 1996 至 2006 年得獎作品所示。

將得獎作品做初步分類，分為「標準型」與「特殊型」兩種。「標準型」為與市售騎乘方式與結構相似、單純改變外觀風格造型的自行車；「特殊型」為與市售騎乘方式、結構、機能較不同的設計，如折疊、收納方式不同，或增減機能者皆是。

以自行車為例進行功能屬性解析。解析自行車功能屬性元素之前，先定義各功能元素的符號圖示。每一種功能元素，皆有一個代表該功能的符號。比較不同的是，擁有批次號碼的外掛功能 P 與外觀風格 F。本研究於分類標準型與特殊型自行車時得知，外掛功能 P 與外觀風格 F 為多數自行車設計時所增減與變化，故在分析過程中如遇到同屬於

外掛功能的機能元素，就依次給予編號 P01、P02、P03...以此類推；相同的方式，於分析過程中遇到同屬於外觀風格變化的機能元素，亦依次給予編號 F01、F02、F03...以此類推。

拆解整理上述所有自行車設計比賽得獎作品之創意機能元素，在排序後可以得到自行車創意機能元素之符號表，共分為直接動力驅動、間接動力驅動、控制、單輪、雙輪、座位、人力驅動、電力驅動、人力滑板驅動、彈力驅動、直接連結、可拆卸與變化之機能連結、機能融合、可折疊、車燈、籃子、籃子 (附輪)、帳篷、手電筒、滑雪板、背包、風帆、連結另一車體、置物架、置物袋、寵物架、手推車把手、太陽能板、安全帽、電子記程儀表、打氣筒、自行車收納架、露營設備、LED、後視鏡、外觀風格等 37 種機能元素符號。

六、設計實例

運用本研究之設計流程，首先需要設計者將設計主題做描述，再依照描述內容進行自行車創意機能元素的挑選。挑選出創意機能元素後，進行機能元素符號的排列，將創意機能元素空間排列數種 (依設計者需求自行增減)，即可利用所得到的自行車創意機能元素符號圖，進行自行車的創意設計。設計流程如圖 1 所示。

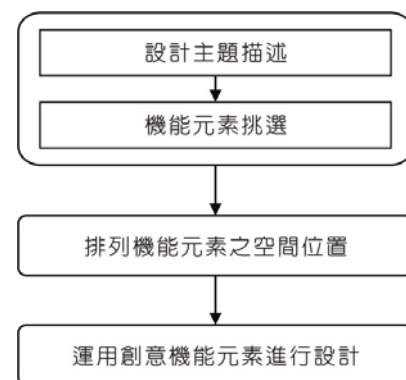


圖 1 自行車機能元素之創意設計方法設計流程

本實例之設計主題名稱為「Light Bulbs」，其設計描述如下：將攜帶型手電筒的裝置放置於自行車上，亦可簡單拆離以供日常之使用。

根據上述設計主題的描述可以得知，該項設計描述並未針對標準型自行車的結構做特別的設計，僅指出手電筒的需求，並且可將手電筒方便拆離，所以除了標準型自行車的機能元素外，另需加入手電筒的外掛裝置。

故在此針對設計主題描述，從自行車創意機能元素之符號表取出間接動力驅動、控制、單輪、座位、人力驅動、直接連結、可拆卸與變化之機能連結以及手電筒，共計 8 種創意機能元素。

運用配置方法，進行創意發想，符號圖排列的創意發想數量，依設計師需要。在此一案例，本研究嘗試將創意機能元素做 18 種不同的排列組合，以利於下一階段的創意設計。

依據所得到的「Light Bulbs」創意機能元素空間排列圖，選擇需要的創意機能元素空間排列圖後，即可進行自行車的外觀設計發想。

本例選擇一例進行設計發想，如圖 2 所示。

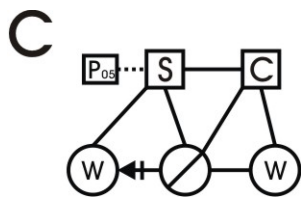


圖 2 C 項的空間排列方式

接著進行運用創意機能元素進行外觀設計與發想，如圖 3 所示，將手電筒設為複數的兩把，分別置於座椅下兩旁，十分方便收納與取用，亦可以點亮後反置於座椅下，作為夜間警示用。

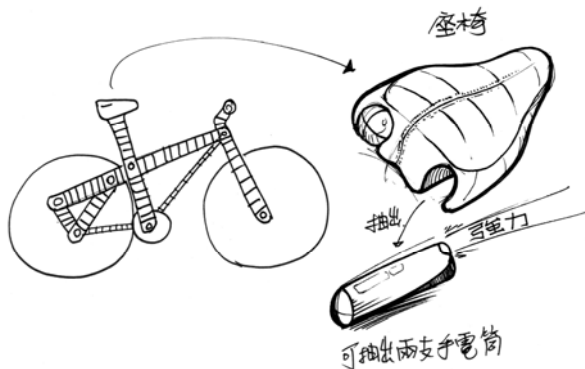


圖 3 創意設計發想草圖

六、結論與建議

本年度計畫共獲得以下成果：

1. 完成功能屬性元素之蒐集分類與列表，並可依需要進行擴充。
2. 提出功能屬性元素之符號表示法，用以表示產品架構。
3. 提出一簡易設計流程，以進行創新設計，並將於下年度進行更深入仔細之研究。

七、參考文獻

1. 林崇宏，2000，”產品設計流程的模式分析與探討”，科技與管理學術研討會論文集，頁 67-73。
2. 張鴻加，2002，自行車技術手冊（上），經濟部工業局。
3. 柯超茗，2001，以產品定位來看自行車設計，自行車工業第 33 期，pp.38-43。
4. 馬家祥、林天祥、黃永成，2003，模組化設計模式之理論與應用—以自行車為例，工業設計，第 109 期，92 年 11 月，pp.127-134。
5. 紀佑欣，2002，自行車內變速器系統之創新設計，中山大學機械工程研究所碩士論文。
6. 洪騰達，2005，二輪自行車系統之創新設計，國立中山大學機械與機電工程學系研究所碩士論文。