

ISSN (Print): 2077-7973  
ISSN (Online): 2077-8767  
DOI: 10.6977/IJoSI.201909\_5(4)

# International Journal of Systematic Innovation



VOL.05, NO.04

September, 2019

Published by the Society of Systematic Innovation

---

***Opportunity Identification  
&  
Problem Solving***

# The International Journal of Systematic Innovation

---

**Publisher:**

The Society of Systematic Innovation

**Editorial Team:**Editor-in-Chief:

Sheu, Dongliang Daniel (National Tsing Hua University, Taiwan)

Executive Editor:

Liu, Tien-Lun (Chung Yuan Christian University, Taiwan)

Editorial Team Members (in alphabetical order):

- Cavallucci, Denis (INSA Strasbourg University, France)
- Feygenson, Oleg (Algorithm Technology Research Center, Russian Federation)
- Filmore, Paul (University of Plymouth, UK)
- Kusiak, Andrew (University of Iowa, USA)
- Lee, Jay (University of Cincinnati, USA)
- Litvin, Simon (GEN TRIZ, USA)
- Lu, Stephen (University of Southern California, USA)
- Mann, Darrell (Ideal Final Result, Inc., UK)
- Roland De Guio (INSA Strasbourg University, France)
- Sawaguch, Manabu (Waseda University, Japan)
- Shouchkov, Valeri (ICG Training & Consulting, Netherlands)
- Song, Yong-Won (Korea Polytechnic Uni-

versity, Korea)

- Tan, R.H. (Hebei University of Technology, China)
- Yoo, Seung-Hyun (Ajou University, Korea)
- Yu, Oliver (San Jose State University, USA)
- Zhinan Zhang (Shanghai Jiao Tong University)

Assistant:

- Weng Yu-Ying

**Editorial Office:**

The International Journal of Systematic Innovation

5 F, # 350, Sec. 2, Guanfu Rd,

Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

e-mail: [editor@systematic-innovation.org](mailto:editor@systematic-innovation.org)

web site: <http://www.IJoSI.org>

## CONTENTS

SEPTEMBER 2019 VOLUME 5 ISSUE 4

F-term 在特徵轉移的應用-以排氣管改良為例

The Application of F-Term on Feature Transfer – Exemplified with Improved Muffler

..... 鄧志堅、林永禎、林騰萱 **1-14**

應用 TRIZ 發明性問題解決理論進行碟式煞車散熱系統之創意性工程設計

The Application of the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) to the Creative Engineering Design for the Cooling System of Disc Brakes

..... 翁永進、雷子誼 **15-20**

產品開發流程與 TRIZ 管理參數之關聯分析研究

A Relevance Analysis of TRIZ Management Parameters for Product Development Process

..... 劉天倫、江志航、蕭棋澤 **21-32**

應用人因工程與 TRIZ 於輔助穿脫鞋裝置之研究與設計

Application of Ergonomics and TRIZ to Designing a Device to Assist Putting on and Taking off Shoes

..... 胡淑珍、葉梁翊 **33-39**

專利商品的策略分析

Strategy Analysis of Patented Product

..... 鄧志堅、林永禎 **40-51**

一種具烘衣功效之曬衣架創新設計

An Innovative Clothes Drying Effect on Clothes Horse Design

..... 林銘泉、洪煜清、馬思榮 **52-61**

## The Application of F-Term on Feature Transfer – Exemplified with Improved Muffler

Jyhjeng Deng<sup>1</sup>, Youn-Jan Lin<sup>2</sup> and Teng-Hsuan Lin<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Industrial Engineering and Management Department, DaYeh University, Taiwan

<sup>2</sup> Institute of Management, Minghsin University of Science and Technology, Taiwan

<sup>3\*</sup> Department of Environmental Engineering, DaYeh University, Taiwan

\*Corresponding author, E-mail: D0305001@cloud.dyu.edu.tw

(Received 14 April 2017; final version received 17 August 2018)

### Abstract

Feature transfer is a tool of problem recognition in TRIZ. Its procedure is to choose a base system as an object to be improved and find another competing alternative system so that the two systems have two features 1 and 2 with its strength and weakness. Then change the base system so that it could have both strong features. The difficulty in using feature transfer lies in choosing alternative system. Conventionally, finding the alternative system is ad-hoc, not systematic which often confuses the beginners. Our research is to solve this problem by providing a systematic method to enable a new user of this methodology that they could find the alternative system efficiently. This method is F-term in Japan patent search. The F-term is composed by theme code and term code. The theme code covers a set of technology scope, whereas the term code is further divided by viewpoints. According to different viewpoint, it is highly possible to find an alternative system with strong feature 2 systematically. Our research uses muffler to illustrate the application of feature transfer. The two features used in feature transfer is reduction of both noise and back pressure. The base system is improved muffler with its strong feature 1 as noise reduction. Whereas the alternative system is Japan patent JP2010-065535, exhaust system of engine, with its strong feature 2 as back pressure reduction. The alternative system is found through the F-term: 3G004DA01 and abstract keyword: back pressure. The result of the feature transfer is an exhausting apparatus with strong features both in noise reduction and back pressure reduction. In which the noise is measured and shows noise reduction. However, the measurement of the back pressure needs special equipment and its data is not able being obtained. Thus, it has not been verified to be effectively reduce the back pressure.

**Keywords:** File forming term, Reduce back pressure, Reduce noise, Alternative system, Muffler.

### References

- Adams, S. (2008), *English-language support tools for the use of Japanese F-term patent subject searching online*, World Patent Information, 30, 5–20.
- Altschuller, G. (1984). *Creativity as an Exact Science: the Theory of the Solution of Inventive Problems*. New York: Gordon and Breach.
- Foglia, P., (2007), *Patentability search strategies and the reformed IPC: A patent office perspective*, World Patent Information, 29, 33-53.
- Japan Patent Office, (2013), Outline of FI/F-term, [https://www.jpo.go.jp/torikumi\\_e/searchportal\\_e/pdf/classification/fi\\_f-term.pdf](https://www.jpo.go.jp/torikumi_e/searchportal_e/pdf/classification/fi_f-term.pdf).
- Japan Patent Office, (2017a), FI/F-term Search, [https://www4.j-platpat.inpit.go.jp/eng/tokujitsu/tkft\\_en/TKFT\\_EN\\_GM201\\_Top.action](https://www4.j-platpat.inpit.go.jp/eng/tokujitsu/tkft_en/TKFT_EN_GM201_Top.action).
- Japan Patent Office, (2017b), Searching PAJ, <https://www19.j-platpat.inpit.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1SEARCH#result>.
- Japan Patent Office, (2017c), F タームリスト選択, [https://www5.j-platpat.inpit.go.jp/pms/tokujitsu/pms/PMGS\\_GM101\\_FTermSearch.action](https://www5.j-platpat.inpit.go.jp/pms/tokujitsu/pms/PMGS_GM101_FTermSearch.action).
- Japan Patent Office, (2017d), 特許・実用新案テキスト検索, [https://www7.j-platpat.inpit.go.jp/tkk/tokujitsu/tkkt/TKKT\\_GM201\\_Top.action](https://www7.j-platpat.inpit.go.jp/tkk/tokujitsu/tkkt/TKKT_GM201_Top.action).
- Kashimoto, E. (2016), *Find the most adequate FI and F-terms*, World Patent Information, 44, 24–33.
- Schellner, I. (2002), *Japanese File Index classification and F-terms*, World Patent Information, 24, 197–201.
- Sergei, I. (2012), *MATRIZ level II training material*.
- Wikipedia, (2017) , back pressure, [https://en.wikipedia.org/wiki/Back\\_pressure](https://en.wikipedia.org/wiki/Back_pressure).
- WIPO, (2017) , International Patent Classification (IPC), <http://web2.wipo.int/classifications/ipc/ipcpub/#refresh=page>.

## F-term 在特徵轉移的應用-以排氣管改良為例

鄧志堅<sup>1</sup>、林永禎<sup>2</sup>、林騰萱<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> 大葉大學工業工程與管理學系

<sup>2</sup> 明新科技大學管理研究所

<sup>3\*</sup> 大葉大學環境工程研究所

\*通訊作者，E-mail：D0305001@cloud.dyu.edu.tw

### 摘要

特徵轉移是用於萃智(TRIZ)問題辨識的工具。特徵轉移的作法為選定一個基礎系統作為改善的標的，並且另外找出其競爭的替代系統，使得兩個系統的兩個對應特徵 1 和 2 各有優劣，然後改變基礎系統使其同時具有優質的特徵 1 和 2。在執行特徵轉移時，它的困難度在於如何找出替代系統。傳統尋找替代系統的方法是隨心的並不是有系統的產生，這種產生的方法讓初學者往往不知所措，本研究就是要解決這個困擾的問題。本研究提出一個有系統的方法，幫助初學者快速的找到優良的特徵 2 和對應的替代系統。這方法就是日本專利檢索的 F-term(文字形成項)。它分為主題碼和項目碼，主題碼涵蓋特定的技術範圍，而項目碼根據不同的觀點來細分，根據不同的觀點就可以有系統的找出具有優質特徵 2 的替代系統。本研究用排氣管的改善說明 F-term 在萃智理論中特徵轉移的應用，在改善排氣管的特徵轉移中所使用的兩個特徵是消音和降低背壓。本研究所使用的基礎系統是改良的排氣管，其優勢特徵 1 是消音，而具有降低背壓特徵的替代系統是日本專利特開 2010-065535，引擎的排氣裝置；替代系統是藉由 F-term：3G004DA01，和摘要：背压，來進行搜尋獲得。結果就產生一種同時具有優質特徵，消音和降低背壓，的排氣裝置。其中噪音值有實際量測，並且有降低；然而，背壓值的量測需要特殊的設備，目前無法證實是否可以降低背壓。

**關鍵詞：**文字形成項、降低背壓、消音、替代系統、排氣管。

### 1. 前言

萃智是系統化解決矛盾問題的方法(Altschuller, 1984)。現代萃智理論應用的三大步驟有：問題辨識、問題解決、概念驗證(孫永偉、伊克萬科, 2015)。問題辨識的重點是對工程系統進行全面性分析，並識別正確的問題來解決。這階段可以使用的工具有：功能分析、因果鏈分析、裁減和特徵轉移。問題解決將問題辨識的關鍵問題轉化為萃智(TRIZ)中的問題模型，然後利用相關的萃智工具找出解決方案的模型，最後將其轉換為具體的解決方案。這階段可以使用的工具有：40 發明原則、ARIZ、功能導向搜索、標準解的應用、科學效應。概念驗證是將問題解決步驟所產生的方案，進一步的產生更多的方案。並且對所有可行方案作可行性評估。這階段可以使用的工具有：解決次級問題、

超效應分析。本研究的範疇是問題辨識中萃智工具特徵轉移的使用。

所謂特徵轉移(Sergei, 2012)其作法為選定一個基礎系統(base system)作為改善標的，並另外找出其競爭的替代系統(alternative system)，意統使得兩個系統的兩個對應特徵 1 和 2 各有優劣。特徵轉移就是使替代系統的優點特徵 2 能夠轉移到基礎系統的劣勢特徵 2 上，使基礎系統的劣勢特徵 2 能夠改善如表 1 所示。其中，基礎系統和特徵 1 所對應的空格中的符號“+”，表示特徵 1 在基礎系統上是優勢特徵；同理，基礎系統和特徵 2 所對應的空格中的符號“-”，表示特徵 2 在基礎系統上是劣勢特徵。因此，對於兩個系統：基礎系統和替代系統，中的兩個特徵：特徵 1 和特徵 2，各有其優缺點。特徵轉移的目的就是修改基礎系統使其同時具有特徵 1 和特徵 2 的優點。因此，經過特徵轉移的基礎系統是同時具有兩種特徵 1 和 2 的優點。這個方法表面看起來很

簡單，但在應用上有其困難度，這也是為什麼在期刊、研討會論文、碩博士論文很少有特徵轉移的實際應用。它的困難度在於如何找出替代系統，而它的特點在於它有一個原來基礎系統所沒有的優點特徵，並且它已經在市場上販賣並且風評很好。風評很好很重要，因為當基礎系統將替代系統的優良特徵引進時，不需要擔心市場的風險，因為替代系統的優良特徵已為市場所接受。

**表 1、特徵轉移矩陣**

|     | 基礎系統 | 替代系統 |
|-----|------|------|
| 特徵1 | +    | -    |
| 特徵2 | -    | +    |

傳統尋找替代系統的方法是隨心的(ad hocs)，並不是有系統的產生。這種產生的方法讓初學者往往不知所措。因為在所有的特徵轉移的例子中，替代系統是一下子蹦出來的。有了基礎系統和替代系統，特徵轉移所需要的特徵 1 和 2 就容易的辨識出來。然而，在實際解題的過程中，是先有基礎系統的，但替代系統是什麼還不清楚，因為與基礎系統競爭的系統有很多，而這些競爭系統的強項(優良的特徵 2)也很多。因此，要辨識一個合適的競爭系統作為替代系統不是容易的。本研究就是要解決這個困擾的問題。本研究提出一個有系統的方法，簡便、有效的幫助初學者快速的找到優良的特徵 2 和對應的替代系統。本研究所使用的方法就是日本專利資料庫使用專利分類系統，文件形成項 F-term(File forming term)。F-term 有一種觀點的功能，能將基礎系統中的強項特徵 1 定位在觀點中某個特徵的項目碼上。藉由這個項目碼可以在鄰近的項目碼或是鄰近的觀點內的項目碼找出相對應的專利，該專利最好有實際的商品(或技術)對應。這時這個商品(或技術)就成了所要尋找的替代系統。這個方法非常好用並且為系統性的、免費的。本研究用兩個例子說明其應用。之後，會應用於汽車排氣管的改良。

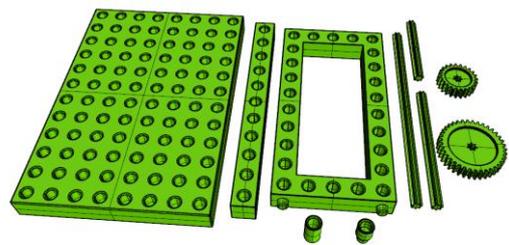
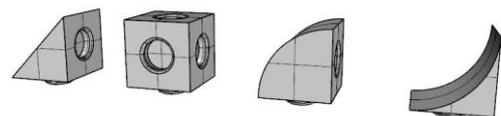
## 2. 文獻探討

### 2.1 特徵轉移

目前文獻上做特徵轉移的不多，較為實務上的應用有趙方麟和王金傳在兒童積木玩具的設計(趙方麟、王金傳，2007)。其使用的基礎系統是塑膠嵌合積木，而替代系統是齒輪玩具，這兩個系統的特徵 1 和 2 是操作性和傳動性，其特徵轉移矩陣如表 2。塑膠嵌合積木、齒輪玩具和特徵轉移後的玩具設計的態樣如圖 1~5。圖 1~5 參考文獻(趙方麟、王金傳，2007)的設計圖重新用 Rhino 繪製。修正原正方形顆粒，使其凹孔構造分為兩段式凹孔，第一段凹孔為塑膠積木結合孔，第二段為貫穿孔使其成為傳動軸貫穿孔。在此，特徵 2 傳動性的轉移是直接將傳動軸貫穿於原正方形內以提升基礎系統，塑膠嵌合積木，在傳動性的效能，並且同時保留原來特徵 1 的操作性。

**表 2、玩具的特徵轉移矩陣**

|     | 塑膠嵌合積木 | 齒輪玩具 |
|-----|--------|------|
| 操作性 | +      | -    |
| 傳動性 | -      | +    |


**圖 1. 塑膠嵌合積木**

**圖 2. 齒輪玩具**

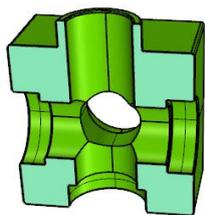


圖 3. 特徵轉移後的正方形剖面

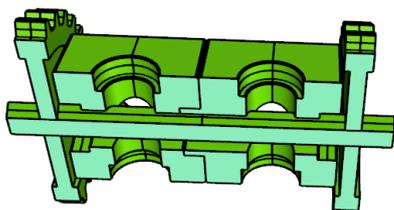


圖 4、特徵轉移後的齒輪結合正方形剖面

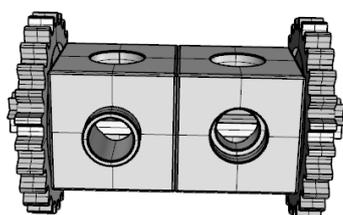


圖 5. 特徵轉移後的齒輪結合圖

以下用一個實際商品說明如何從兩個產品透過特徵轉移，產生新的產品。矽膠瓶蓋(罐頭蓋)可以有效的隔離外物汙染瓶內保存食品，但是操作上需使用雙手將矽膠瓶蓋套入瓶口；而矽膠杯蓋無法有效隔離外物汙染杯內食物，特別是當杯子不慎傾倒時，但是操作容易。以矽膠瓶蓋為基礎系統，矽膠杯蓋為替代系統，就可以想出類似 Relid(理瓶頭)的蓋子(林敬家、方瑞炆，2014)。Relid 是一個以食品級矽膠製成的蓋子。它的外周邊環設至少兩道以適切撓性成形之間距抵觸環凸緣，外周邊的靠下該道抵觸環凸緣與容器開口形成一適切迫緊的覆設。以提升蓋體在使用上的機動覆設功能。



圖 6. 矽膠瓶蓋



圖 7. 矽膠杯蓋



圖 8. Relid(理瓶頭)-實體圖

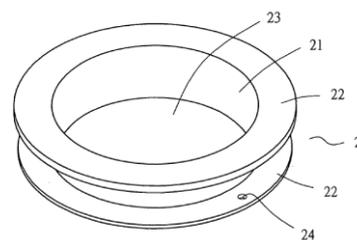


圖 9. M480818 瓶蓋透視圖

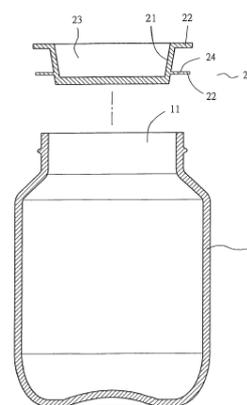


圖 10. M480818 瓶蓋在未置入容器開口的截面示意圖

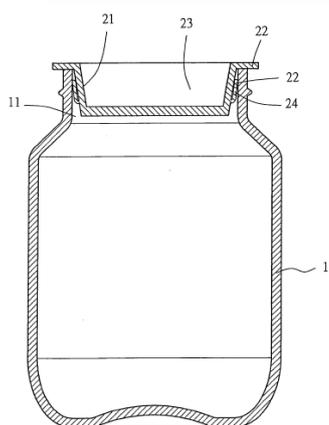


圖 11. M480818 瓶蓋在置入容器開口的截面示意圖

表 3、矽膠瓶蓋的特徵轉移矩陣

|     | 矽膠瓶蓋 | 矽膠杯蓋 |
|-----|------|------|
| 緊密性 | +    | -    |
| 操作性 | -    | +    |

## 2.2 專利檢索

接著說到專利檢索。由於 F-term 是用於專利檢索，因此以下說明專利檢索的技術，及日本專利局為何開發出 F-term 來更有效率的來搜尋專利。適用於一般專利資料庫的常用的檢索技術有：發明人姓名、專利名稱、專利號碼、申請人姓名、關鍵詞、公開日期的範圍、國際專利分類 IPC(International Patent Classification)、合作專利分類 CPC(Cooperative Patent Classification)和羅卡諾分類 Locarno Classification(魯明德，2014)。當然還有適用於特定國家的專利資料庫，如美國的專利歸類 USPC(U.S. Patent Classification System)，和日本的專利歸類 FI、及 F-Term(Foglia, 2007)。國際專利分類 IPC 是將發明專利分為八部 (section)，每一部細分為次部 (subsection)，每一次部細分為類(class)，每一類細分為次類(subclass)，每一次類細分為一點次類(subclass with one dot)，每一一點次類細分為兩點次類(subclass with two dots)，依此類推。例如：茶包的 IPC

為 B65D85/808。其中 B 部為作業、運輸；B65 次部為輸送；包裝；貯存；B65D 類為用於物體或物料貯存或運輸之容器，如袋、桶、瓶子；B65D85/00 次類為專門適用於特殊物件或物料之容器、包裝元件、或包裝件；B65D85/804 一點次類為與內容物一起浸泡或溶解的捨棄式容器或包裝；B65D85/808 兩點次類為用於浸入液體中，如：茶包。

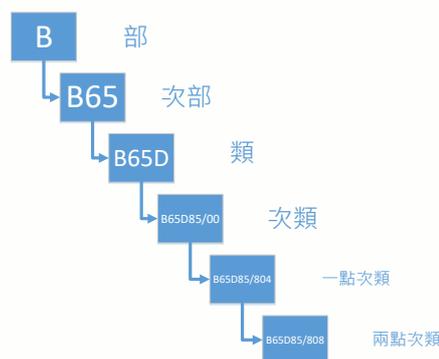


圖 12. 茶包的 IPC 階層展開圖

IPC 的優點在於精確的鎖定特定領域的專利，由於有些專利在申請時使用上位元的概念描述專利名稱，因此使用關鍵字在專利名稱或摘要項搜尋專利會找不到那個專利，但是用 IPC 就可以迅速找出。例如，台灣發明專利 I374843(專利名稱：嗜好性飲料萃取袋)的 IPC 為 B65D-085/808，它是一種茶包結構設計。如果用關鍵詞：茶袋，搜尋該專利將無法找到該專利，但是用 IPC 就可以。

## 2.3 合作專利

合作專利分類 CPC 是歐洲、美國 2 個專利機構於 2012 年開始共同開發的專利分類系統，它是改善 IPC 在特定分類下過多專利的困擾(WIPO, 2017)。以美國專利資料庫為例，在 IPC 分類(2016.01 版)中有關行銷的專利只有到達一點次類的 G06Q30/02 . Marketing。但是 CPC 的分類可以細緻到四點次類的 G06Q30/0216 . . . . {Investment accounts}。在 CPC G06Q30/0216 下的核可專利有 42 筆專利，其中第一筆是 US9,208,466 Electronic lock box system with incentivized feedback；但是如果用 IPC G06Q30/02 搜尋就有 4499 筆專利，其中 US9,208,466 落在搜尋的 3004 筆的專利文件。G06Q30/0216 的階層展開圖如圖 13。



圖 13. 電子鎖盒的 CPC 階層展開圖

## 2.4 日本專利分類碼 File Index 和 F-term

日本的 FI(File index)專利分類技術就是仿照 CPC 的概念作成的。但是卻發現即使用 FI 來搜尋專利還是太攏統，找出的專利文件還是太多。因此為更細緻的分類，而發展 F-Term。FI 是沿用 IPC 的分類架構，並且進一步細分延伸碼和區別碼。而 F-term 則是大幅度的修改之前的分類系統，他主要有主題碼和項目碼。每個主題碼涵蓋特定範圍的 FI，而項目碼根據不同的觀點來細分。不同的主題碼和項目碼的組合可以幫助找到特定的專利。首先，在數個 FI 下形成一個主題(theme)，之後在一個特定主題下依照不同觀點(Viewpoint)來分類。例如：我要尋找一種具有低熱膨脹係數的粉末氧化鈣作的陶瓷“granular calcium oxide ceramics with low heat expansion”，這時就可以先選定主題：4G031，然後根據 3 個觀點：AA(元件，components)，BA(功能和使用，functions and uses)，CA(結構，structures)來定要搜尋的專利，其中 AA04 指氧化鈣 calcium oxide；BA24 指低熱膨脹係數 low heat expansion；CA05 指粉末 granularity(Japan Patent Office, 2013)。在英文版的日本專利搜尋網頁中 FI/F-term Search 中(Japan Patent Office, 2017a)的 FI/F-term 項目輸入：4G030AA08\*4G030BA24\*4G030CA05，就可以得到 12 筆專利文件，如圖 14。如果是在 abstract 使用關鍵詞：calcium oxide ceramics，就會得 524 筆專利文件；如果使用 IPC：C04B35/42(Ceramic)和在 abstract 中輸入 heat expansion(Japan Patent Office, 2017b)則只得 2 件專利(如圖 15)。很明顯的呈現搜尋專利過多或過少的現象。

Publication issued, and updates schedule, please refer to the [NEWS](#).

Kind(This choice can be omitted. When you have no check, all Kinds are chosen.)

Patent(A, A1, B)  Patent specification(C)

Utility model(U, U1, A1, Y)  Examined utility model specification(Z)

Theme code

e.g., 4G010

**FI/F-term**

4G030AA08\*4G030BA24\*4G030CA05

**Type in:**

4G030AA08\*4G030BA24\*4G030CA05

Publication Date

from: e.g., 20150101 -to: e.g., 20150331

Priority of search result display

Unexamined applications(A, U, U1, A1)  Examined/Granted applications(B, Y)

**search result**

Search results: **12** View list

圖 14. F-term 搜尋範例-陶瓷元件

Searching PAJ [? Help](#)

You can retrieve the PAJ (Patent Abstracts of Japan) by keywords.

Publication issues, and updates schedule, please refer to the [NEWS](#)

**Abstract**

heat expansion

**Title of invention**

e.g., computer semiconductor AND

**Applicant**

e.g., JPO AND

Publication Date

from: e.g., 20150101

**IPC**

C04B35/42

**Search**

Search results: **2** View list

圖 15. 關鍵詞搜尋範例-陶瓷元件

關於 F-term 細部說明以及日本專利的搜尋方式，可以參考 Outline of FI/F-term(JPO, 2013)、Kashimoto(2016)、Adams(2008)、及 Schellner(2012)等研究學者論文。其中 Outline of FI/F-term 這篇文章詳細說明 FI 和 F-term 的演進歷史以及 F-term 使用觀點來搜尋專利的策略。Adams 對日本專利資料庫的英文介面有詳細的說明。Kashimoto 論文對日本資料庫搜尋步驟有詳細的介紹。雖然 F-term 可以很有效的找出相關專利，但是 F-term 中不同觀點的資訊一直沒有被進一步使用作為特徵轉移的特徵搜尋。據作者所知，本文可能是第一篇文章探討如何使用 F-term 中不同觀點資訊來有效蒐尋替代系統的研究報告。

### 3. 改良型汽車排氣管

排氣管的主要功能是消音。一般的做法是將高壓廢氣經過寬大的尾管使廢氣膨脹降低壓力，或使用管內的隔板或多孔直通管來吸收聲波、減低流速(排氣管的消音秘技，2012)。為了增加直通管的長度，本研究使用螺旋型的直通管，已獲得新型專利(林騰萱等，2017)。這次的研究就是用特徵轉移來進一步加強『改良的排氣管』其他特徵，降低背壓。

螺旋形的直通管的概念早已出現在專利文獻。如中華民國新型第 M429610 號(黃柔惠，2012)(圖 16)及第 M319180 號(郭麗美，2007)(圖 17)等專利所示，分別利用於排氣管末端排氣口內壁設置螺旋狀導流槽，及改變內管延伸型式之結構使其成為螺旋型內管，產生廢氣之擾流效果，以降低排氣時之噪音，不過，實際上仍有改善之空間，因為僅使用一條螺旋狀導流槽或螺旋型內管。

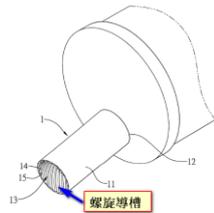


圖 16. 新型第 M429610 號-排氣管的局部示意圖

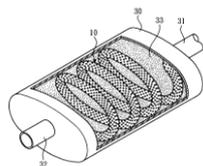


圖 17. 新型第 M319180 號-排氣管的立體剖面圖

本研究係提供一種改良之排氣管，包含有一外殼(12)，其內形成一容置空間，包含二端開口之一殼體(22)及封閉殼體二端之二端蓋(24)，該二端蓋上分別設有一進氣口(34)與一出氣口(36)，該進氣口係連接車輛引擎出氣管；一擾流單元(14)，設置於該容置空間，包含二通蓋(42)，概呈一端開口之殼狀，分別以開口端抵接該二端蓋而分別連通進氣口與出氣口，一擾流膨脹筒(44)，介於該二通蓋之間，其內設有一擾流區，複數擾流螺管(46)與導流螺管(48)，平行地連接於該二通蓋與擾流膨脹筒之間，該擾流區係可使流入之車輛廢氣產生擾流狀態，各該擾流管係可使流經之車輛廢氣產生螺旋流動狀態與增長廢氣流程。其較佳實施例，如圖 18~21 表示。

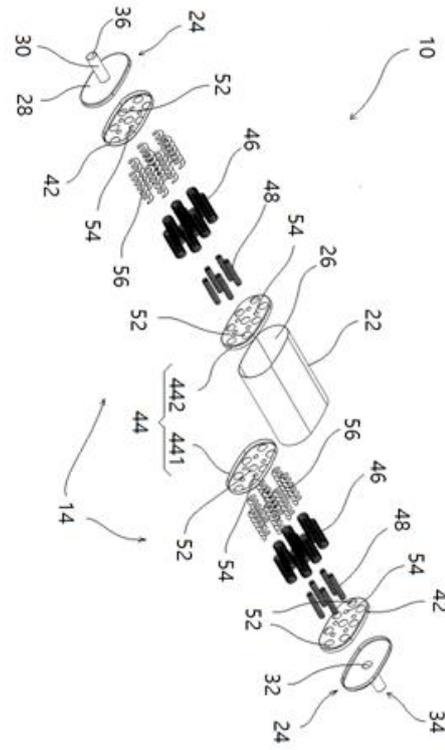


圖 18. 「改良之排氣管」較佳實施例之立體分解圖

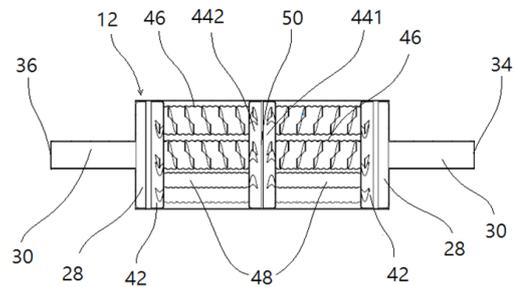


圖 19. 「改良之排氣管」之組合剖面示意圖

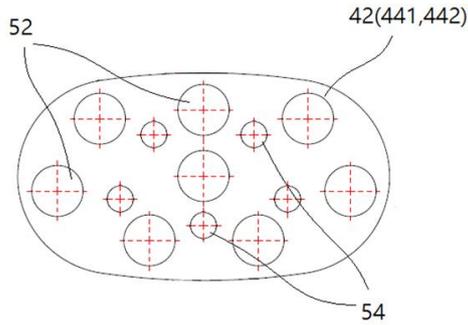


圖 20. 「改良之排氣管」通蓋與對接蓋之示意圖

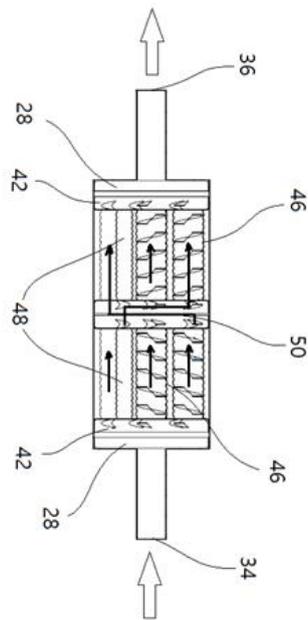


圖 21. 「改良之排氣管」之廢氣之流動示意圖

本『改良之排氣管』所作出的模型如圖 22-24。圖 22 是『改良之排氣管』的內部擾流螺管，在沒有組裝完成前的樣子。圖 23 是組裝後的前視圖，從排氣管往裡看，可以清楚看到裡面的擾流螺管，圖 24 是組裝後的透視圖。這是由彰化縣的良飛工業有限公司(良飛工業有限公司，2017)幫忙製作，該廠商是汽車零件的製造商，特別是製作排氣管。本『改良之排氣管』與一般的排氣管在大葉大學材料工程學系的全無響室(Anechoic Chamber)測試，為求慎重實驗各執行兩次，發現『改良之排氣管』的消音效果比傳統的排氣管還好，其結果如圖 25~26。這兩張圖稱為 Sinusoidal(正弦曲線)，主要是看紅色曲線。本實驗開始於用機器產生持續 1 分鐘 100~20,000 赫茲(Hertz)的噪音，然後將噪音接於排氣管的入口，之後，用麥克風接收排氣管出口的聲音。麥克風用一條音源線接到電腦，電腦的軟體 CLIO 就繪出圖 25~26 的頻譜圖。



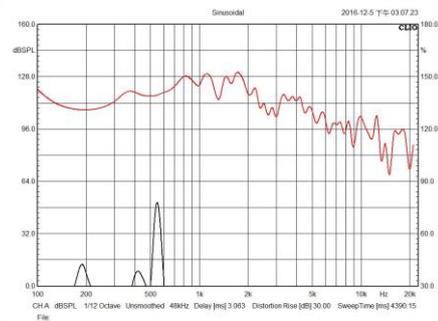
圖 22. 「改良之排氣管」之模型的內部擾流螺管



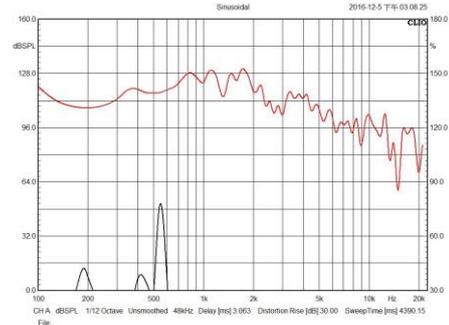
圖 23. 「改良之排氣管」之模型前視圖



圖 24. 「改良之排氣管」之模型透視圖

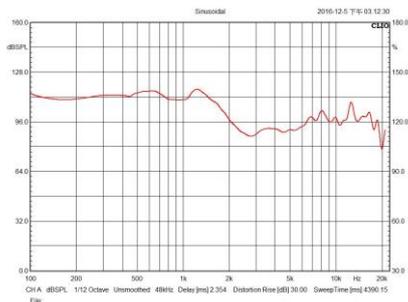


(a)第一次噪音測試結果

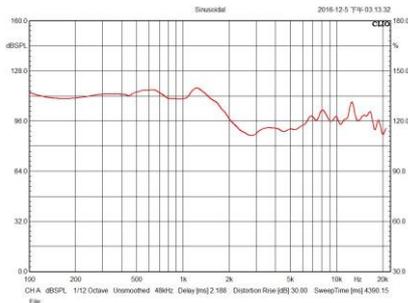


(b)第二次噪音測試結果

圖 25. 「改良之排氣管」之噪音測試結果



(a) 第一次噪音測試結果



(b) 第二次噪音測試結果

圖 26. 一般排氣管之噪音測試結果

圖 25 的縱軸是噪音值(db)，主要是看左邊的刻度，橫軸是頻率值(Hz)。縱軸由下往上分貝值漸增，橫軸由左至右頻率漸增。紅色曲線顯示這兩次的實驗結果非常近似，並且在第二次實驗中頻率 20K Hz 左右的 db 值很明顯的下降至 69.82(dBSPL)，頻率 15K Hz 左右的 db 值甚至下降至 59.26(dBSPL)；相對的在圖 26 一般排氣管之第二次實驗中 20K Hz 左右的 db 值為 87.54(dBSPL)，頻率 15K Hz 左右的 db 值為 99.67(dBSPL)。『改良之排氣管』的消音效果在高頻率區域比傳統的排氣管還好。

#### 4. 排氣管的對應 F-term

關於排氣管專利的 F-term 中觀點(viewpoint)的概念，可以由本發明所提出之複數螺旋型擾流螺管所對應的參考文獻 M319180 和 M429610 的 IPC 開始，以上三種的排氣管都有使用螺旋型的結構。M319180 的 IPC 是 B60K13/04 和 F01N7/00(2006)；而 M429610 的 IPC 是 B60K13/04 和 F01N13/08(2010)。其中 B60K13/04 表示屬於車輛的排氣有關者的佈置；而 F01N7/00(2006)表示具有特殊結構的排氣或消音裝置；而 F01N13/08(2010) 表示排氣管之其他裝置或附加裝置。由於 B60K13/04 只是一般

性的描述螺旋型的結構排氣管，因此採用 F01N7/00(2006)和 F01N13/08(2010)來尋找對應的 F-term。又由於日本專利局已不使用 2006 的 IPC，因此最後選擇 F01N13/08(2010)來尋找對應的 F-term，3G004。主題碼 3G004 表示排氣消音裝置 (Japan Patent Office, 2017c)。其中觀點 DA，結構特徵，是與本研究有關的。在與修車業者、專家和參考網路的資訊，得出在作特徵轉移的第二個特徵是在降低回壓(背压, back pressure)。所謂回壓是指汽機車的廢氣在排放時由於無法順利排出，而產生廢氣逆流的壓力(Wikipedia, 2017)。本研究選擇項目碼 term code，DA01(排氣流路)和 DA06(消音器本體)作為後續的搜尋標的如圖 27。其中 DA01 和 DA06 都可以用來改善回壓。

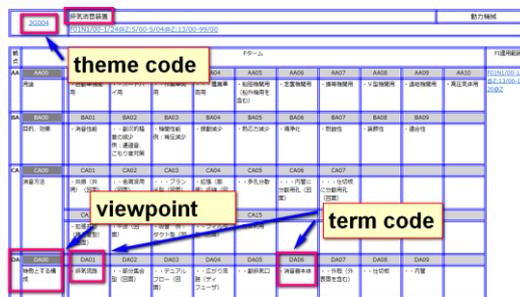


圖 27. 主題碼 3G004



圖 28. 主題碼 3G004 的專利搜尋

表 4、3G004DA01 中的 4 件相關背压專利

| 編號 | 專利號碼          | 專利名稱        |
|----|---------------|-------------|
| 1  | 特開2010-065535 | エンジンの排気装置   |
| 2  | 特開2009-287424 | 内燃機関の可変排気装置 |
| 3  | 特開2009-209797 | 排気圧力調節装置    |
| 4  | 特開2007-231820 | 可変排気装置      |

**表 5、3G004DA06 中的 4 件相關背压專利**

| 編號 | 專利號碼          | 專利名稱                              |
|----|---------------|-----------------------------------|
| 1  | 特開2015-021424 | 車兩用消音器                            |
| 2  | 特開2003-227326 | 內燃機關の消音器                          |
| 3  | 特開2003-521609 | クリアランスが限られている空気圧装置用の吸音挿入物を有するマフラー |
| 4  | 特開2007-231820 | 可変排気装置                            |

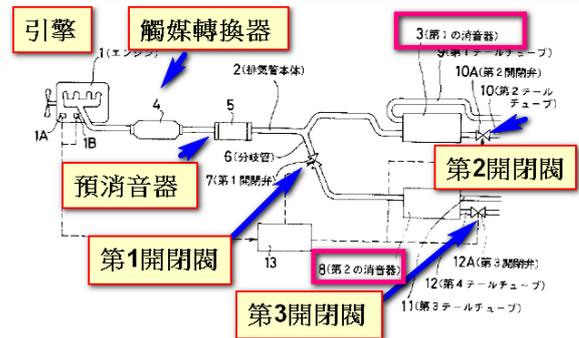
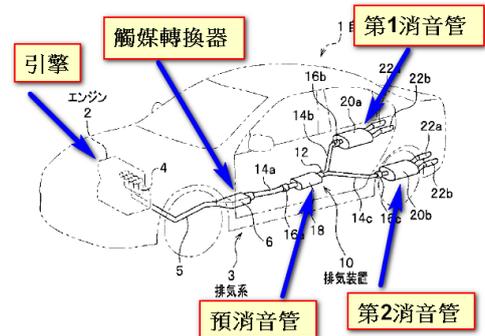
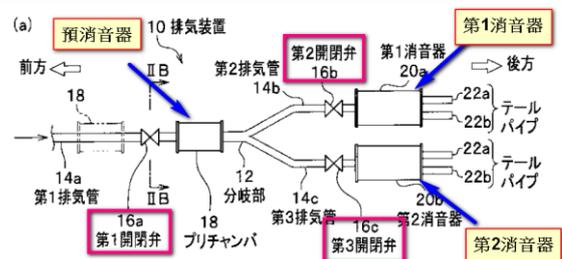
在特許、實用新案檢索輸入，F-term 欄位：3G004DA01 和要約和請求的範圍欄位：背压(Japan Patent Office, 2017d)，就可以得到 24 件專利(圖 28)。深入追究這 24 件專利得知有 4 件專利與本研究的極其相關如表 4。相對的在特許、實用新案檢索輸入，F-term 欄位：3G004DA06 和要約和請求的範圍欄位：背压，就可以得到 7 件專利。深入追究這 7 件專利得知有 4 件專利與本研究的極其相關如表 5。表 4 和 5 中的 8 種專利都有其特色，在此，本研究選擇表 4 的第 1 個專利，特開 2010-065535，エンジンの排気装置，作為本研究特徵轉移的替代系統。這個專利的所有權人是本田汽車公司，這個專利最後獲得核可，其對應的核可專利是：特許第 4960936(渡辺 哲史，2012)，並且該專利目前仍然有效，這含示該專利的實用性是很高的，否則本田汽車公司不會一直繳維護費。由於替代系統最好選擇是已在市場上使用的系統，這樣就不必擔心轉移過來的特徵無法達到預期的效果，因此本研究選擇特開 2010-065535，エンジンの排気装置，作為特徵轉移的替代系統。排氣管的特徵轉移矩陣如表 6。

**表 6、排氣管的特徵轉移矩陣**

|      | 改良之排氣管 | 特許第4960936 |
|------|--------|------------|
| 消音   | +      | -          |
| 降低回壓 | -      | +          |

本研究將進一步的分析這個專利如下。特許第 4960936 的參考文獻實開平 5-96429 号公報(乘川 頼母，1993)指出一種多連型消音裝置如圖 29。它包括 3 個消音器：預消音器、第 1 消音器和第 2 消音器，以及 3 個開閉閥：第 1 開閉閥、第 2 開閉閥和第 3 開閉閥。這些開閉閥是蝴蝶閥，並且是由制動器(actuator)13 連於引擎來控制其閉合以控制汽車需要的回壓。這些開閉閥其結構的特點在於第 1 開閉閥

是位於分歧管的後下方。這種設計使得汽車在冬天發動時產生讓駕駛不安的回壓聲音，因此本田汽車加以改善成為圖 30 和 31 的設計。整個排氣系統和車子的關係如圖 30。圖 31 說明排氣裝置的概略構成圖，它也包括 3 個消音器：預消音器、第 1 消音器和第 2 消音器，以及 3 個開閉閥：第 1 開閉閥、第 2 開閉閥和第 3 開閉閥。但是開閉閥其結構與之前不同，第 1 開閉閥是位於分歧管的前方，和預消音管的前方(由實線的預消音管所示)或後方(由虛線的預消音管所示)。新的設計解決了前述汽車在冬天發動時產生讓駕駛不安的回壓聲音。


**圖 29. 實開平 5-96429 專利**

**圖 30. 特許第 4960936 專利的汽車排氣系統**

**圖 31. 特許第 4960936 專利的排氣系統概略圖**

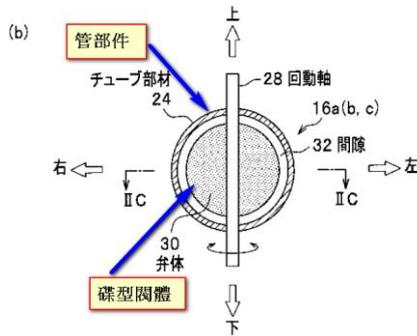


圖 32. 特許第 4960936 專利的開閉閥 IIB 剖面

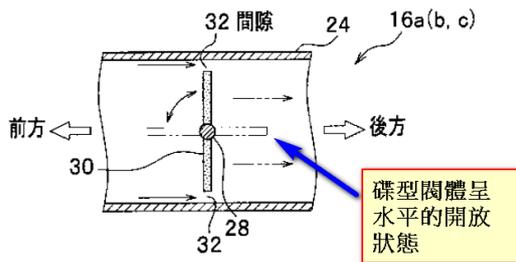


圖 33. 特許第 4960936 專利的開閉閥 IIC 剖面

關於 3 個開閉閥的開關迴路控制由電磁螺線管 (electromagnetic solenoid) 來完成。開閉閥的剖面圖可由圖 31 中的 IIB-IIB 剖面線看出如圖 32。此圖表示開閉閥是呈關閉狀態，此狀態由一偏壓機構完成(在此沒有顯示)。在引擎開始啟動狀態，少量廢氣可由管部件和碟型閥體間間隙流出。當引擎排出大量廢氣時，控制迴路會將碟型閥體推開使廢氣快速流出，如圖 33 中的水平的虛線碟型閥體所示，該圖是由圖 32 中的 IIC-IIC 剖面線所得。

明顯的，特許第 4960936 用以控制回壓的機制與消音器的內部結構無關，它是用 3 個消音器：預消音器、第 1 消音器和第 2 消音器，及 3 個開閉閥：第 1 開閉閥、第 2 開閉閥和第 3 開閉閥的特定排列以及電磁螺線管的開關迴路控制來完成。因此這種排氣流路可以與本研究的改良型排氣管結合來產生同時具有消音和降低回壓兩種特徵的排氣系統。

本文所使用的新方法的確有專利侵權的問題。因為新的方法用到特許第 4960936 的 3 個消音器以及 3 個開閉閥的結構。我們沒有探討專利迴避的問題是因為我們缺乏上述專業知識，即使提出也很難驗證我們的方法比他們好。本田也沒有在專利中指出實驗數據證明他們的方法的確會降低回壓多少，他只建議這個方法不錯。當然，我相信他們有作實驗，但是實驗數據沒有公布，因此很難比較。即使我們提出迴避設計也是流於形式，對實際沒有幫助。

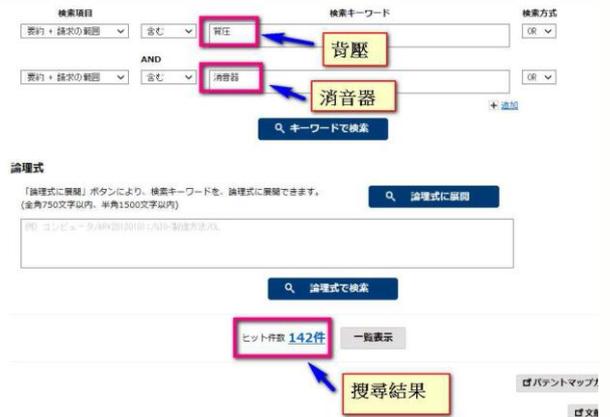


圖 34. 關鍵詞：背压和消音器的搜尋結果

在本文中尋求第二特徵的替代系統主要是根據 F-term: 3G004DA01 所產生的表 4 中的 4 件相關背压專利的特開 2010-065535 來發展，這是從 DA01 排氣流路的觀點來切入。但是，有興趣繼續研究者也可 DA06 消音器本體的觀點來切入。即是從 F-term: 3G004DA06 所產生的表 5 中的 4 件相關背压專利來發展。

以下解說為何 F-term 與關鍵字：背压的使用會優於純粹用關鍵字：背压和消音器的搜尋方式。用關鍵字：背压和消音器的搜尋結果共 142 件專利(圖 34)，太多了不便細讀。如果用關鍵字：背压、消音器和自動車搜尋結果共 26 件專利，太少了很有用的專利被排除掉。並且搜尋到的技術特徵是混雜的。這不像用 F-term 與關鍵字：背压時，技術特徵是限制在項目碼 term code, DA01(排氣流路，共 27 件專利)和 DA06(消音器本體，共 7 件專利)。

若使用 IPC: F01N13/08 和關鍵字：背压來搜尋，其結果為 87 件專利(圖 35)，太多了不便細讀。顯然的 F-term 與關鍵字：背压的搜尋方式比純粹用關鍵字和 IPC 與關鍵字的搜尋結果優良。

關於本研究的成果可用流程圖說明如圖 36。在使用特徵轉移這個方法來改善已知基礎系統時，先用 F-Term 找出兩個特徵：消音、降低回壓的主題碼 3G004(排氣消音裝置)、觀點 DA(結構特徵)下的兩個項目碼 DA01(排氣流路)和 DA06(消音器本體)，之後，在輔以鑰字”背压”，找出相關的替代系統，特許第 4960936。接著使用特徵轉移產生同時具有優質消音和降低回壓的設計。最後，一般性的解題流程如圖 37。



圖 35. IPC 和關鍵詞：背压的搜尋結果

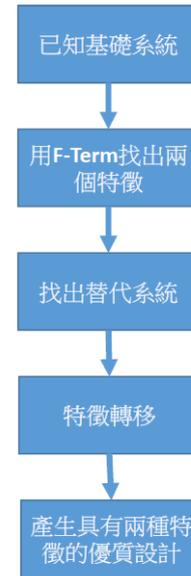


圖 37. 一般的解題流程



圖 36. 特定的解題流程

## 5. 結論與後續發展

常用專利搜尋方式有關鍵詞、IPC、CPC。但在日本的專利資料庫中，另外再提供 FI 和 F-term 的搜尋方式。此方式能更精細搜尋需要的專利。FI 是沿用 IPC 的分類架構，並進一步細分延伸碼和區別碼。而 F-term 則是大幅度的修改之前的分類系統，它主要有主題碼和項目碼。每個主題碼涵蓋特定範圍的 FI，而項目碼根據不同的觀點來細分。不同的主題碼和項目碼的組合可以幫助找到特定的專利。

本研究利用 F-term 的這種特性，輔助在作特徵轉移時選定特定的替代系統。傳統上在做特徵轉移的時候，先有基礎系統，然後隨機的找到一組替代系統。但如今藉由 F-term 中項目碼的特定觀點，可以確定的找到比較的替代系統。本研究將這種想法用汽車的排氣管，來說明其應用。

在做特徵轉移時，排氣管有兩個主要特徵：消音和降低回壓。在消音方面，本研究提出了螺旋型擾流螺管來延長廢氣通過排氣管的長度，並且複製數條擾流螺管來強化長度的延長。因此，「改良之排氣管」成了基礎系統，而如何尋找替代系統呢？本研究使用 F-term 中 3G004DA01 和 3G004DA06 並且結合關鍵詞：背压，來搜尋合適的專利。3G004DA01 和 3G004DA06 中 DA01 表示：排氣流路而 DA06 表示：消音器本體。在本文中本研究取用由 3G004DA01 和關鍵詞：背压所找出的專利特開 2010-065535，エンジンの排気装置，作為特徵轉移的替代系統。

這個專利最後獲得核可：特許第 4960936。它用以控制回壓的機制與消音器的內部結構無關，它是用 3 個消音器：預消音器、第 1 消音器和第 2 消音器，以及 3 個開閉閥：第 1 開閉閥、第 2 開閉閥和第 3 開閉閥的特定排列以及電磁螺線管的開關迴路控制來完成。因此，這種排氣流路可以與本研究的改良型排氣管結合來產生同時具有消音和降低回壓兩種特徵的排氣系統。由於背壓值的量測需要用到鹿港的 ARTC 汽車研究測試中心(財團法人車輛測試中心，2017)的設備。實驗成本昂貴，目前無法完成。這是本研究的限制。

在本文中尋求第二特徵的替代系統也可 DA06 消音器本體的觀點來切入。即是從 F-term：3G004DA06 所產生的表 5 中的 4 件相關背壓專利來發展。但是本研究並沒有繼續討論這部分，有興趣的讀者或許可以朝此方向作進一步的研究。

## 6. 參考文獻

- 良飛工業有限公司，2017，  
<http://www.liangfei.com.tw/en/products/index.php?func=index>，2016/12/29。
- 林敬家、方瑞廷，2014，容器蓋體結構，台灣新型專利第 M470818 號。
- 林騰萱、陳宜清、鄧志堅、李弘彬，2017，改良之排氣管，台灣新型專利第 M537613 號。
- 乘川 賴母，1993，多連型消音裝置，日本實開平 5-96429。
- 孫永偉、謝爾蓋。伊克萬科，2015，《TRIZ：打開創新之門的金鑰匙 I》，北京：科學出版社。
- 排氣管的消音秘技，2012，  
<https://www.youtube.com/watch?v=pje0bwkFkQU>，2016/12/29。
- 郭麗美，2007，具螺旋型內管之排氣管，台灣新型專利第 M319180 號。
- 財團法人車輛測試中心，2017，  
[https://www.artc.org.tw/chinese/01\\_testing/05\\_01\\_detail.aspx?pid=4](https://www.artc.org.tw/chinese/01_testing/05_01_detail.aspx?pid=4)。
- 渡辺 哲史，2012，エンジンの排気装置，日本特許專利第 4960936 號。
- 黃柔惠，2012，車用排氣管之排氣結構，台灣新型專利第 M429610 號。
- 魯明德，2014，《解析專利資訊》，第四版，台北：全華圖書。

## References

- Adams, S. (2008), *English-language support tools for the use of Japanese F-term patent subject searching online*, World Patent Information, 30, 5–20.
- Altschuller, G. (1984). *Creativity as an Exact Science: the Theory of the Solution of Inventive Problems*. New York: Gordon and Breach.
- Foglia, P., (2007), *Patentability search strategies and the reformed IPC: A patent office perspective*, World Patent Information, 29, 33-53.
- Japan Patent Office, (2013), Outline of FI/F-term, [https://www.jpo.go.jp/torikumi\\_e/searchportal\\_e/pdf/classification/fi\\_f-term.pdf](https://www.jpo.go.jp/torikumi_e/searchportal_e/pdf/classification/fi_f-term.pdf).
- Japan Patent Office, (2017a), FI/F-term Search, [https://www4.j-platpat.inpit.go.jp/eng/tokujitsu/tkft\\_en/TKFT\\_EN\\_GM201\\_Top.action](https://www4.j-platpat.inpit.go.jp/eng/tokujitsu/tkft_en/TKFT_EN_GM201_Top.action).
- Japan Patent Office, (2017b), Searching PAJ, <https://www19.j-platpat.inpit.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1SEARCH#result>.
- Japan Patent Office, (2017c), F タームリスト選択, [https://www5.j-platpat.inpit.go.jp/pms/tokujitsu/pmgms/PMGS\\_GM101\\_FTermSearch.action](https://www5.j-platpat.inpit.go.jp/pms/tokujitsu/pmgms/PMGS_GM101_FTermSearch.action).
- Japan Patent Office, (2017d), 特許・実用新案テキスト検索, [https://www7.j-platpat.inpit.go.jp/tkk/tokujitsu/tkkt/TKKT\\_GM201\\_Top.action](https://www7.j-platpat.inpit.go.jp/tkk/tokujitsu/tkkt/TKKT_GM201_Top.action).
- Kashimoto, E. (2016), *Find the most adequate FI and F-terms*, World Patent Information, 44, 24–33.
- Schellner, I. (2002), *Japanese File Index classification and F-terms*, World Patent Information, 24, 197–201.
- Sergei, I. (2012), *MATRIZ level II training material*.
- Wikipedia, (2017), back pressure, [https://en.wikipedia.org/wiki/Back\\_pressure](https://en.wikipedia.org/wiki/Back_pressure).
- WIPO, (2017), International Patent Classification (IPC), <http://web2.wipo.int/classifications/ipc/ipcpub/#refresh=page>.

## 作者簡介



鄧志堅博士自 2003 年以來在大葉大學工業工程與管理學系當任教授。他的研究領域包括系統化創新、TRIZ 和電腦幾何模型。



林永禎博士自 1996 年以來在台灣明新科技大學擔任教授超過 20 年。在此之前，他在經濟部利署等政府機構有五年的工作經驗。林教授從臺灣大學獲得工學博士學位。他目前是明新科技大學管理研究所教授兼三創(創意創新創業)中心主任。他的研究領域包括系統化創新、TRIZ、服務創新和餐旅老幼創新產品設計。已通過中華民國、美國、大陸專利共 47 件。最近他在推動中小學創新教育、企業創新培訓工作。



林騰萱，畢業於中華大學科技管理系，碩士。曾任長園科技股份有限公司採購暨生管經理、程泰股份有限公司採購暨生管副經理、良飛公司品保暨開發經理、星聯鋒股份有限公司品保經理。1978 年被選為台中市暨全國模範勞工表揚。目前就讀大葉大學環境工程系博士班。

# The Application of the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) to the Creative Engineering Design for the Cooling System of Disc Brakes

Yung-Jun Weng\* and Tzu-Yi Lei

Department of Mechanical and Energy Engineering, National Chiayi University,  
Chiayi City, Taiwan

\*Corresponding author, E-mail: yjweng@mail.ncyu.edu.tw

(Received 7 November 2016; final version received 22 August 2017)

## Abstract

With the application of the TRIZ tool, this study attempts to solve the problem of defective brakes, which caused by the high temperature created during the friction between the brake pad and disc, by creative design and discussion. During the process of design, the design and discussion of function analysis, substance-field analysis, design discussion and improvement of 76 standard solutions, discussion of opportunity recognition, and design and discussion of 39 engineering parameters and 40 invention principles, are used for a series of analysis. Finally, the separated and water cooled disc braking system is used to provide the possibility and reference for the creative engineering design and patent of relevant industries.

*Keywords:* TRIZ, Braking system, Disc, Cooling

## References

- John, T., Zusman, A., & Zlotin, B. (1998). *Systematic Innovation, an introduction to TRIZ*.
- Liou, S. (2004), Investigation of the Management Style and Profit Model in Convenience Store, I-Shou University, Master Thesis.
- Sheu, D. (2015), *Mastering TRIZ Innovation Tool: Part I*, Agitek International Consulting, Inc..
- Liao, W.(2017), Using TRIZ to Increase the University Service Quality, National Taichung University of Education, Master Thesis.
- Chen, P.(2016), Using TRIZ to Enhance the Loyalty to the Tutoring School, National Taichung University of Education, Master Thesis.
- Slutsky, A. S. (1999). *Lung injury caused by mechanical ventilation*, Chest, 116(1) , 9S-15S.
- Torres, A., Ewig, S., Lode, H. and Carlet, J. (2009). *Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia:European perspective*, *Intensive Care Medicine*, 35, 9-29.

# 應用 TRIZ 發明性問題解決理論進行碟式煞車散熱系統之 創意性工程設計

翁永進<sup>1,\*</sup>、雷子誼<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 國立嘉義大學機械與能源工程學系副教授

<sup>2</sup> 國立嘉義大學機械與能源工程學系專題生

\*通訊作者, E-mail: yjweng@mail.ncyu.edu.tw

## 摘要

本研究利用 TRIZ 之發明性問題解決理論部分工具,嘗試解決煞車來令片與碟盤摩擦過程溫度過高導致煞車失靈之創意性設計與探討。設計過程中經由元件分析(Function analysis)設計探討、物質-場分析、76 標準解設計探討改良機會辨識探討以及 39 工程參數和 40 發明原則設計探討進行系列性的分析,最後經由分離水冷式碟式煞車系統之作為,提供相關產業創新工程設計專利的可能以及參考。

**關鍵詞:** TRIZ、煞車系統、碟盤、散熱

## 1. 發明性問題解決理論簡介

TRIZ 是前蘇聯—亞賽拜然 (Azerbaijan) 發明家:根里奇·阿奇舒勒 (Genrich Saulovich Altshuller) 所提出,他認為發明者是能夠經由學習而達成的,當人們進行發明創造、解決技術難題時,能夠有可遵循的科學方法和法則,再經由系統性的整理並將各種參數集大成,方可涵蓋大部分可行之創意。Altshuller 領導前蘇聯的研究機構、大學、企業組成 TRIZ 的研究團體,在他和團隊致力研究下,總結出各種技術發展進化遵循的規律模式,能夠解決大部分技術矛盾和物理矛盾的創新原理和法則,並綜合多學科領域的原理和法則,建立起 TRIZ 理論體系(維基百科,2017)。TRIZ 體系大致分為以下幾種:衝突矩陣、76 標準解答、ARIZ、AFD、物質-場分析、ISQ、DE、8 種演化類型、科學效應等,常用的有衝突矩陣、76 標準解答及物質-場分析。

TRIZ 在商業上價值極高,故近年許多企業皆採用 TRIZ 協助研發,知名公司如克萊斯勒公司、通用公司、全錄公司、飛利浦、雪鐵龍...等。台灣業界也有利用 TRIZ 成功改善或改良產品的成果,如台積電利用 TRIZ 改善 300mm plating efficiency、台灣電力公司利用 TRIZ 改善輸電地下電纜運轉容量等(維基百科,2017;北美智權 NAIPO, 2018; MBA 智庫百科 MBA, 2018; 翁國亮、黃俊明等 2010; 許棟樑, 2016)。世界發展至今,天馬行空的創意有限且效率低落,故若能以系統性、規律性的分析問題並且找到理想且符合需求的創意或解決方法,即能快速且有效率地使世界進步。以下,

本研究將利用 TRIZ 之發明性問題解決理論部分工具(John, T., Zusman, A., & Zlotin, B, 1998; Liou, S, 2004; Sheu, D, 2015; Liao, W, 2017; Chen, P, 2016; Slutsky, A. S, 1999; Torres, A., Ewig, S., Lode, H. and Carlet, J, 2009),進行生活上常見的問題進行分析與 TRIZ 工具使用,藉以鑑別並凸顯此工具在使用上的優秀之處,同時提供相關產業進一步可參考的方法。

## 2. 煞車系統散熱問題說明

本研究致力於改善煞車來令片與碟盤摩擦過熱之創意性設計與探討。針對市面上常見之碟盤,經觀察市面普遍使用的煞車碟盤種類有下列幾種(維基百科,2017):實心平盤、實心打孔、實心劃線、通風平盤、通風打孔、通風劃線。平盤:碟盤表面無任何打孔或刻紋。打孔:在碟盤表面打孔,增加散熱面積達到更佳的散熱效果。劃線:在碟盤表面刻線,使煞車產生之粉塵能夠迅速排除,以保持煞車力道。而實心盤和通風盤的區別是:實心碟盤內部為實心構造,而通風碟盤內部則是輻射中空構造延伸到碟盤側面,使空氣能在碟盤內帶走熱量,利用碟盤本身的旋轉和空氣做傳導,但以上幾種煞車碟盤在高度使用煞車的情況下,散熱效果不佳可能導致碟盤與來令之間摩擦力下降或者使煞車油沸騰產生氣阻現象(維基百科,2017),導致煞車失靈。

綜上所述,本研究嘗試利用 TRIZ 多種不同創意性工具進行煞車系統散熱改良設計,期許能獲得使煞車效果在高度使用下仍能正常運作的解決辦法。

### 3. 煞車系統散熱問題與理況分析

#### 3.1 元件分析(Function analysis)設計探討

本章節首先針對煞車系統進行初步子系統(Sub-system)、系統(System)與超系統(Super system)分類，與其過熱問題產生的情況之相關性。

本研究以圖 1 簡易示意圖作為表現。同時，並將其分類為，系統：煞車系統；子系統元件：煞車碟盤、煞車來令、煞車油；超系統元件：空氣，如圖 2 所示。

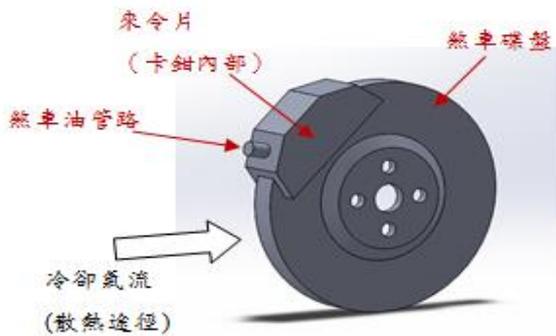


圖 1. 碟式煞車之散熱系統的簡易示意圖

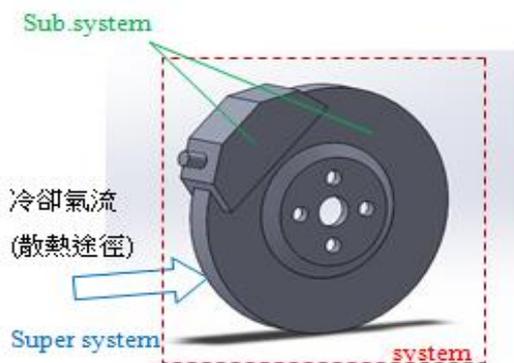


圖 2. 煞車散熱情況之系統、子系統與超系統分類

本研究將系統各部元件相關性的部分進行探討，如表 1 所示。其中，將其有相互作用(Internation relation)關係的以正號(+)表示；沒有相互作用關係(No-internation relation)的以負號(-)表示，但若會造成害處(Harmful relation)的則以(H)表示。並以圖示分析方法進行構圖，如圖 3 所示。

| FA  | 碟盤 | 來令片 | 煞車油 | 空氣 |
|-----|----|-----|-----|----|
| 碟盤  |    | H   | -   | +  |
| 來令片 | H  |     | -   | +  |
| 煞車油 | -  | -   |     | -  |
| 空氣  | +  | +   | -   |    |

表 1. 系統各部元件作用情況分析

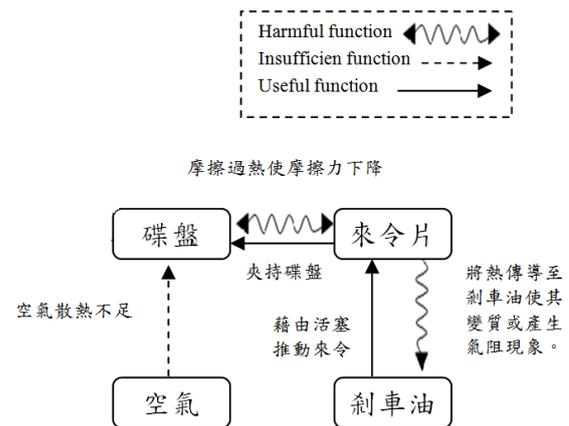


圖 3. 圖示分析

經由元件分析之圖示分析後，觀察過熱部分產生的原因為碟盤與來令片摩擦產生大量熱量而空氣無法有效帶走熱量故導致煞車系統過熱，初步分析可能進行改良的部分為碟盤散熱媒介或材質改變。

散熱媒介(以水為例)(維基百科, 比熱容 2018)：空氣的比熱為 1030 焦耳/(千克\*攝氏度)而水的比熱為 4200 焦耳/(千克\*攝氏度)，同樣上升 1°C 吸收一卡的热量需要 1 克的水，但空氣卻要 5.78 克，空氣的比熱雖小，但若要使空氣達到預期冷卻效果，需要良好的通風及廣大的散熱面積。水的比熱雖高，但水可根據容器而改變形狀進入發熱物體內，比熱大也可保有較大內能，也可帶走較多熱量。高溫的冷卻水可經由導入散熱片中，增加散熱面積帶走熱量。

#### 3.2 物質一場分析與 76 標準解

本部分利用物質一場分析工具來探討煞車系統過熱之解決辦法。圖 5 為物質一場分析之模型。圖 6 為 76 標準解之解決辦法。

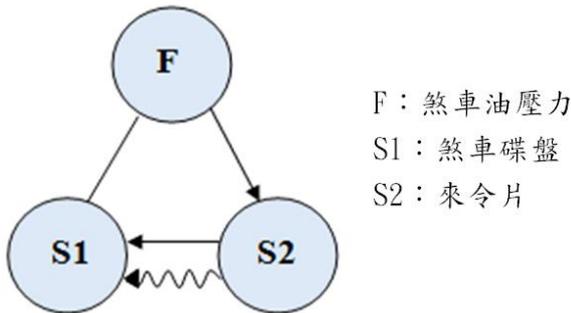


圖 4.物質一場分析模型

圖 4 之作用關係為煞車油之壓力經由活塞推動來令片與碟盤摩擦，以達到煞車的效果，但摩擦時會產生熱量，當熱量超過碟盤與來令承受範圍，煞車效果將驟減。

圖 5 之解決辦法為在來令片基座上加上散熱鰭片，利用空氣將來令片與碟盤摩擦的熱量帶走。

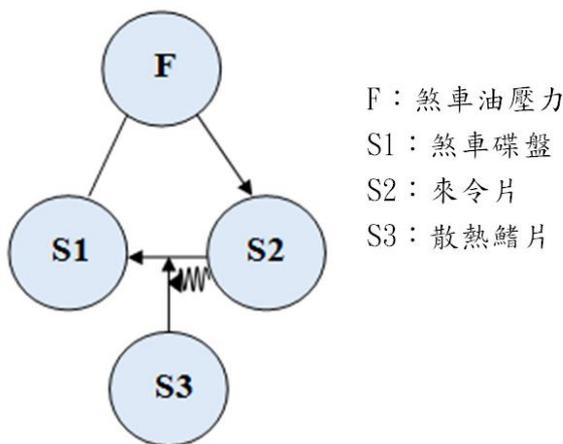


圖 5. 76 標準解之解決模型

利用物質一場分析與 76 標準解得出的解決方是為增設散熱鰭片，但此設計為依附在來令片上（散熱面積不夠），且依舊是使用氣冷的方式進行冷卻。在元件分析得出之結論為氣冷在需迅速帶走熱量的情況下效率不佳，故以下繼續嘗試使用 39 工程參數和 40 發明原則進行設計探討。

### 3.3 39 工程參數和 40 發明原則設計探討

本研究欲改善之問題是如何使剎車系統散熱良好，過程中欲解決此問題之方法是使散熱系統獨立，強化散熱效率，但會引發新的問題產生，即是產品成本提高、構造複雜化，如表 2 所示。

表 2.問題定義與分析表

|      |                |
|------|----------------|
| 目標   | 如何使煞車系統散熱良好    |
| 解決方法 | 使散熱系統獨立，強化散熱效率 |
| 新問題  | 產品成本提高、構造複雜化   |

因此，為能有效解決此技術衝突狀況，本研究持續使用衝突矩陣表(矛盾矩陣表)進行可能的發明原則找尋，如表 3 所示。

表 3.衝突矩陣表

| 改善 \ 惡化     | 7.移動件體積        | 36.裝置的複雜度 |
|-------------|----------------|-----------|
| 17.溫度       | 18, 34, 39, 40 | 2, 16, 17 |
| 31.物體產生有害因素 | 2, 17, 40      | 1, 19, 31 |

18.機械震動 (Mechanical vibration)  
34.拋棄後再生 (Discarding and re-covering)  
39.鈍性環境(Inert atmosphere)  
40.複合材料 (Composite material)

2.分離(Extraction)  
16.部分或過量做動(Partial or excessive actions)  
17.移至新空間 (Another dimension)

1.分割 (Segmentation)  
19.週期性動作 (Periodic)  
31.多孔材料 (Porous materials)

在衝突矩陣分析過程中，經由設定欲改善參數設定如下：溫度 (17)、物體產生有害因素(31)；惡化參數設定為：移動件體積(7)、裝置的複雜度(36)，進行衝突矩陣之建立及比較後發現，本研究選用具有較強關聯性並可以以直覺方式設計出解決方法的發明原則，故可能進行改良的發明原則有：2：分離、40：複合材料，以下是經由所得發明原則所歸納出之設計方向。

原則 2：分離：從一物中提煉、移除、分離出不想要(有害)的部分或屬性:將原本設在碟盤上之氣冷

系統獨立出來，設立一個獨立的冷卻系統，將熱量傳導出來，使散熱效能提高。搭配液體循環冷卻裝置，使冷卻效率上升。

原則 40：複合材料：目前市面上已有碳纖維及陶瓷複合材料製成之碟盤，其散熱和制動力是優於一般鑄鐵碟盤的，但其製程極為複雜且售價昂貴，故在此就不再討論。

### 3.4.39 分離水冷式碟式煞車系統創新工程設計概念

統整本研究所運用元件分析、物質一場分析、76 標準解及 39 工程參數和 40 發明原則設計探討等創意設計工具之結果，由於使用複合材料之煞車碟盤經調查在市場上已有類似專利，故在此採用以發明原則 2 得到之構想：將原本設在碟盤上之氣冷系統獨立出來，設立一個獨立的冷卻系統，利用不同的介質將熱量傳導出來，使散熱效能提高。搭配冷排使散熱面積擴大，使冷卻效率上升。

圖 6 為此構想碟盤之概念圖，在煞車碟盤內建立冷卻水道，使冷卻水能充分循環並將碟盤冷卻。

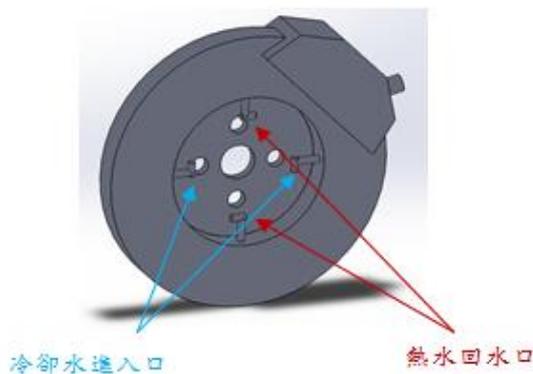


圖 6. 76 內含冷卻水道之碟盤

另外，圖 7 為軸向旋轉式冷卻水循環系統，此構造是裝置在傳動系統之外半軸部分，為使能在車輪旋轉狀況下進行冷卻水的循環，而將供水裝置設計成同軸形式。

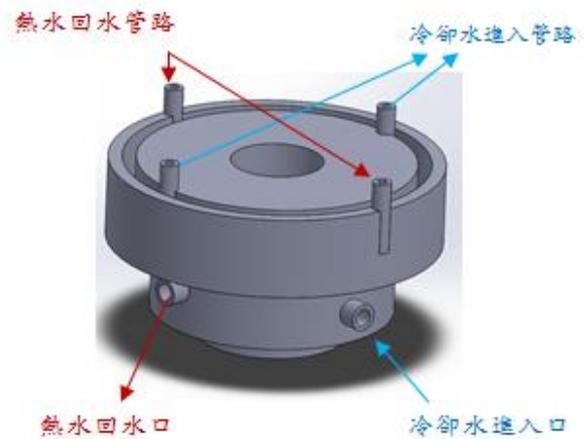


圖 7. 軸向旋轉式冷卻水循環系統

此裝置分為上、下兩部分，在上半部及下半部結合處有油封及承軸，此裝置上半部為可旋轉式固定在外半軸上，可隨車輪旋轉。下半部則為固定式；圖 8 則為分離水冷式碟式煞車系統。

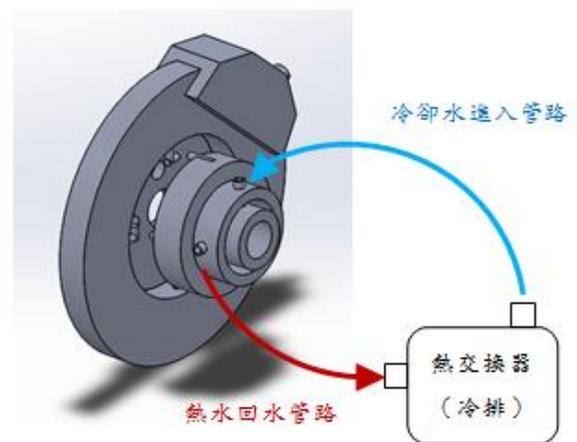


圖 8. 分離水冷式碟式煞車系統

## 4. 總結與未來展望

本研究主要使用四種 TRIZ 常用創意性發明技巧工具，進行煞車系統散熱之設計，過程中經由初步調查並探討市面上碟盤的類型，再利用 TRIZ 工具進而獲得相關創意產出。本研究主要是分別利用：(1) 元件分析，提出可能改方法；(2) 物質一場分析；(3) 76 標準解比較後，提出增設散熱片藉以達成目的之創意改良方法，但效率不佳故不採用；(4) 39 工程參數和 40 發明原則設計，獲得兩種發明原則(原則 2 以及原則 40)，經詳細分析後，最後選擇分離水冷式碟式煞車系統作為最後解答。經本研究驗證 TRIZ 發明性問題解決理論，在設計上確實提供相當有邏輯且快速地推導，在設計及創新領域富含高度價值。

## 5. 參考文獻

維基百科，煞車(2017)

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%85%9E%E8%BB%8A> 2017/11/24 引用

維基百科，制動液(2017)

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%B6%E5%8B%95%E6%B6%B2> 2017/11/24 引用

維基百科，比熱容(2018)

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%AF%94%E7%86%B1%E5%AE%B9> 2018/1/2 引用

維基百科，TRIZ(2018)

<http://en.wikipedia.org/wiki/TRIZ> 2018/1/3 引用

北美智權 NAIPO (2018)

<http://www.naipo.com> 2018/1/3 引用

MBA 智庫百科MBA，(2018)

<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/MBA%E6%99%BA%E5%BA%93%E7%99%BE%E7%A7%91:%E5%85%B3%E4%BA%8E> 2018/1/5 引用

翁國亮, 黃俊明, 洪煥耀, & 王創. (2010)。運用創造性問題解決 (CPS) 模式結合 TRIZ 技法建構產品之創新流程-通用設計為例。創新與經營管理學刊, 1(1), 85-100.

許棟樑、王傳友、歐陽怡山(2016)。創新：3+4。新竹市：亞卓國際顧問有限公司。(Sheu, Wang, & Ouyang, 2016)

## References

John, T., Zusman, A., & Zlotin, B. (1998). *Systematic Innovation, an introduction to TRIZ*.

Liou, S.(2004), Investigation of the Management Style and Profit Model in Convenience Store, I-Shou University, Master Thesis.

Sheu, D.(2015), *Mastering TRIZ Innovation Tool: Part I*, Agitek International Consulting, Inc..

Liao, W.(2017), Using TRIZ to Increase the University Service Quality, National Taichung University of Education, Master Thesis.

Chen, P.(2016), Using TRIZ to Enhance the Loyalty to the Tutoring School, National Taichung University of Education, Master Thesis.

Slutsky, A. S. (1999). *Lung injury caused by mechanicalventilation*, Chest, 116(1) , 9S-15S.

Torres, A., Ewig, S., Lode, H. and Carlet, J. (2009). *Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia:European perspective*, *Intensive Care Medicine*, 35, 9-29.

## 作者簡介



翁永進博士自 2013 年以來在台灣嘉義大學當任教職。在此之前，他在國立中央大學、國立臺灣科技大學機械系及開南大學等學術單位分別擔任專兼任教職。翁教授從國立台灣大學獲得工學博士學位後、持續致力於創新研究與微系統製程開發為主要研究主題。他的研究領域包括微奈米壓印、精微與創新性之塑膠成型技術、微元作成形製程、TRIZ 研究。



雷子誼目前就讀於國立嘉義大學機械與能源工程學系專題生。對於創新研究方法領域很感興趣，亦曾參加過第九屆海峽兩岸創新方法研討會並進行口頭論文發表，目前主要興趣是微系統工程製程，並積極朝系統性創新此方向領域邁進。

## A Relevance Analysis of TRIZ Management Parameters for Product Development Process

Tien-Lun Liu<sup>1\*</sup>, Chih-Hang Chiang<sup>2</sup> and Xiao, Ji-Ze<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Industrial and Systems Engineering, Chung Yuan Christian University, Taoyuan City, Taiwan

<sup>2,3</sup> Department of Industrial Engineering and Management, St. John's University, Tamsui, New Taipei City, Taiwan

\*Corresponding author, E-mail: tliu@mail.sju.edu.tw

(Received 4 March 2017; final version received 10 May 2017)

### Abstract

How to improve the efficiency of R & D projects and build a systematic innovation management process has become one of the important survival strategies of enterprises under the influence of the new product development project under the pressure of the product listing. The systematic thinking model has always been an important concept advocated by the TRIZ theory and is one of the advantages favored by many scholars. Therefore, the import of the TRIZ method should be effective in the management of the development project process. In order to apply the engineering parameters constructed in the TRIZ theory to the field of non-technology guidance, some parameters and the application areas need to be relevant and defined before they can be used. Therefore, this study is based on D. Mann's 31 management parameters and 40 management innovation based on the principle of management from the nature of the product development project to explore the process, with a single management characteristics of the generic product development process for the various stages of analysis, summarized for the management and development Project management principles, to construct project management aids to provide advice to help project managers to effectively solve the problem of project management experience.

*Keywords:* TRIZ, Product development management, 31 management parameters, 40 inventive business principles

### Reference

- Altshuller, G. (1999), *Tools of classical TRIZ*. Ideation international inc, 266.
- Altshuller, G. (1999). *The innovation algorithm: TRIZ, systematic innovation and technical creativity*, Technical innovation center, Inc.
- Bersano, G. (2002). TRIZ as a catalyst for PM. *The TRIZ journal*.
- Beckmann, H. (2014). Method for transferring the 40 inventive principles to information technology and software. In *TRIZ future conference*.
- Cooper, R.G.(1994), Perspective: Third-generation new product processes, *Journal of product innovation management*, Vol.11, pp.3-14.
- Crawford, C. M. (1987). New product failure rates-a reprise. *Research management*, 30(4), 20-24.
- Kim, S., and, Y. Park (2012). A TRIZ-based approach to generation of service-supporting product concepts. *World academy of science, Engineering and technology*, 62(111), 574-574.
- Mann, D. and, S. Dewulf (2002). Systematic win-win problem solving in a business environment. *The TRIZ journal*.
- Mann, D. (2007). Hands-on systematic innovation for business and management. *Lazarus Press, UK*.
- Ruchti, B. and, P. Livotov (2001). TRIZ-based innovation principles and a process for problem solving in business and management. *The TRIZ Journal*.
- Retseptor, G. (2008), 40 Business survival imperatives. *The TRIZ journal*.
- Souchkov, V. (2015). TRIZ and systematic business model innovation. *The TRIZ journal*.

# 產品開發流程與 TRIZ 管理參數之關聯分析研究

劉天倫<sup>1\*</sup>、江志航<sup>2</sup>、蕭棋澤<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 中原大學 工業與系統工程系 副教授

<sup>2</sup> 聖約翰科技大學 工業工程與管理系 碩士班

\*通訊作者，E-mail：tliu@cycu.edu.tw

## 摘要

新產品開發專案在產品上市所帶來的壓力影響下，如何提升研發專案效率及建構出系統化創新管理流程，已成為企業的重要生存策略之一。系統化思考模式一直是 TRIZ 理論所提倡的重要概念，也是其受眾多學者所推崇的優勢之一，因此導入 TRIZ 方法於開發專案流程的管理上，應可獲得明顯的成效。針對 TRIZ 理論中所建構的工程參數應用於非技術導向的領域時，部分參數與所應用的領域之間需進行相關配適與定義後才得以運用，所以本研究以 D. Mann 所提出的三十一項管理參數及四十項管理創新原則為基礎，從管理本質上探討產品開發專案的流程，搭配單一管理特性法則對於泛用產品開發專案流程的各個階段進行分析，歸納適合運用於管理開發專案流程之管理創新原則，以建構專案管理輔助工具來提供建議，協助專案管理者有效解決專案管理遭遇之問題。

**關鍵詞：**TRIZ，產品開發管理，三十一項管理參數，四十管理創新法則

## 1. 緒論

產品是現今企業在生存策略上必須考慮的重要因素，新產品的開發即是保持企業競爭力的關鍵之一(小島敏彥, 2002)，新產品開發因生命週期縮短，開發專案流程的改善成了一個重大的研究問題。如何建構出以品質、創新、效率、成本，四項重點為基礎的管理流程，是企業放眼未來關鍵營運策略之一(黃友俞、張添盛, 2009)。本研究嘗試導入 TRIZ 理論的管理參數與發明原則來分析流程，藉由分析結果，協助管理者能有效的控管開發流程及解決其中所產生的問題。故本研究之主要目的如下：

- 解析 D. Mann(2007)所提出的 31 個管理參數及 40 個管理創新原則。
- 分析新產品開發專案流程中，管理參數及發明原則對應相關階段工作內容的關聯性。

## 2. 背景理論簡介與文獻探討

### 2.1 創新發明問題解決理論

TRIZ 為俄文 Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch 的簡稱縮寫，中文音譯為「萃智」、「萃思」，英文全名譯為 Theory of Inventive Problem Solving (TIPS)，其意義可透過字面上解釋為「創新發明問

題解決理論」，TRIZ 理論源自前蘇俄科學家 G. Altshuller 及與其共事之人員，經由數十萬件專利文件的審查與分析後，發現創新技術的構想與形成都會經歷一系列系統化思考的過程，藉由研究歸納過程中的思考模式，進而發展出的理論(Altshuller, 1999)。

TRIZ 理論主要的輔助方法工具包含有：問題描述 (Problem Formulation)、功能 / 特性分析 (Function/Attribute Analysis)、矛盾矩陣(Contradiction Matrix)、40 項發明原則(40 Inventive Principles)、S-曲線分析(S-Curve-Analysis)、演化趨勢(Trends)、物質-場分析(Substance-Analysis)、76 項標準解決方法 (Substance-Field)、最終理想化結果(Ideal Final Result, IFR)與 ARIZ 的演算法則(Algorithm of Inventive Problem Solving, ARIZ)...等(Altshuller, 1999)。

### 2.2 TRIZ 應用在工程領域之相關文獻

TRIZ 理論的相關研究，大多數仍聚焦在工程領域上的應用，經常用於協助產品設計創新的開發應用上。例如 Sheu 與 Lee (2011)提出一個系統化創新的流程(SIP)，整合 TRIZ 與非 TRIZ 的解題工具，定義一連串的階段來連結企業流程，協助企業辨識機會與解決關鍵問題，以及跨產業的探索應用。林浩善與黃乾怡 (2015) 將 TRIZ 方法應用在行動裝置的

程式開發上，藉由整合 KM 與 TRIZ，進而建構一個知識平台，幫助使用者更精確的選用 TRIZ 工具，以開發行動裝置程式的方式，也相對的提升使用的便利性。沙永傑等人 (2012) 於環保產品的設計上，整合 TRIZ 方法在設計流程中，提出綠色創新產品開發流程，予以改善及優化，減少於一般性開發程序成本及時間的浪費。劉志成與吳宗韓 (2014) 應用 TRIZ 於產品設計方面，整合 TRIZ 輔助工具及概念構圖法進行設計流程探討與改善，進而搜尋適當之解決方案，最後評估建議之可行性。Kim & Park (2012) 應用 TRIZ 在衍生服務配套的產品概念上，以 TRIZ 之方法、工具結合產品服務系統 PSS(Product Service System) 的理念，促進供應商在產品服務配套的思考與開發。Beckmann (2014) 將 TRIZ 之基礎工具，運用至資訊科技領域，發展出 30 個適用於軟件與資訊科技的發明原則，提供更合適之建議方案在解決該領域的問題上。劉天倫等 (2015) 也曾導入 TRIZ 於產品開發並結合雲端運算服務，完成設計雲的規劃及在開發流程中使用工具的建議，且以雲端平台的概念來呈現，藉以優化協同開發流程，提高程序執行的效率。

根據國內外學者進行的此類研究，可得知利用 TRIZ 方法輔助研發程序及設計概念上，並藉由與其他方法、理論相互整合，能有效協助產品研發設計進而創新等工程領域相關之作業流程，輔以眾多案例研究，驗證 TRIZ 在工程領域的實用性及可行性。

## 2.2 TRIZ 應用在非工程領域之相關文獻

近年來因 TRIZ 理論在工程技術領域的應用廣泛且成效明顯，有愈來愈多的研究導入 TRIZ 理論在非工程領域上，作為管理應用的研究工具。彙整 TRIZ 理論於非工程領域之相關研究如表 1 所示。

表 1. TRIZ 理論於非工程領域相關研究

| 學者             | 應用概述   | 應用領域 |
|----------------|--|------|
| 張旭華與呂鑽洵 (2009) | 運用在保險業服務品質的創新設計上，解決服務品質間的衝突，給予企業在服務品質的改善及設計上的建議。 | 服務品質 |

|                                    |  |      |
|------------------------------------|--|------|
| 陳銘崑與陳義文 (2012)                     | 運用 TRIZ 方法於百貨業服務品質的改善，進而提供百貨業者在服務品質改善上的建議與依據。                        | 服務品質 |
| 陳正雄與陳佳珮 (2011)                     | 運用 TRIZ 理論，在改善醫療的服務品質上，發展改善其服務品質的解決程序，藉此提供實務方面的解決方案。                 | 服務品質 |
| Ruchti, B. and Livotov, P., (2001) | 以 TRIZ 方法為基礎，用於商業及管理決策面上，幫助決策者快速解決商務管理過程中產生的問題，企圖提高處理程序的效率。          | 企業管理 |
| Mann, D., (2002)                   | 導入 TRIZ 手法解決商業環境中的問題，針對商務應用程序，建置出一套新矛盾矩陣工具，並以案例分析，協助企業找出雙贏的解決方案。     | 企業管理 |
| 陳偉星 (2015)                         | 利用 TRIZ 理論於人資管理上，經研究分析後建置出人資管理參數和矛盾矩陣。結合個案分析，嘗試提供企業人資管理問題的應用模式及解決方案。 | 人資管理 |
| Bersano, G. (2002)                 | 將 TRIZ 方法結合專案管理，其主要目的是改善現有專案管理的技術，協助專案管理者在處理特有專案問題時，尋求最佳化的解決方案。      | 專案管理 |
| Souchkov, V. (2015)                | 將 TRIZ 理論應用於商業模式創新，其研究提出一個工作平台，協助商業模式持續創新。                           | 商業創新 |

|                      |   |      |
|----------------------|---|------|
| Retseptor, G. (2008) | 認為 TRIZ 發明原則應用於解決非工程技術領域之問題時也能有不錯之成效，且思考現今企業生存要素將發明原則分層別類，提供管理者在思考解決方案時，選用發明原則的建議 | 企業管理 |
|----------------------|---|------|

在上述國內外學者利用 TRIZ 於管理上的相關文獻中，可發現有些研究還是以傳統工程參數及發明原則與運用領域做配適，再搭配常用的矛盾矩陣分析，尋求解決方案之建議。作者認為在管理上的應用，須注意問題本質類比程度，畢竟原始矛盾矩陣表是依據專利而針對工程問題改善而歸納的結果。然而 D. Mann (2007) 對於 TRIZ 在管理面的應用則是套用矛盾分析的結構概念，重新定義管理參數與歸納出管理矛盾矩陣表，因此其適用性也就更為合理。此外，產品設計是工程研發的結果，在研發管理上有其應用關聯性，因此本研究參考 D. Mann 的研究來解析產品開發過程，進而架構出管理策略應是一個合理可行的方向。

### 2.3 新產品開發相關探討

#### (1) 新產品開發

關於新產品開發(New Product Development, NPD)的定義，國內外有很多學者在此議題解釋新產品開發。新產品開發係指企業在開發一項新產品至其上市的過程中，和其相關且連續的活動，例如：產品概念的研發設計、生產活動以及市場營銷等(劉啟川，2006)。尹啟銘等人(1989)認為產品創新是由市場及技術，兩個主要的環境因素所構成。小島敏彥(2002)對新產品的定義為提供舊有產品無法給予及達到的(1).品質、功能的別緻性(2).技術、研究、製程...等之創新性。Crawford(1987)認為可以從四個面向的新穎度來定義新產品關係如圖 1 所示。

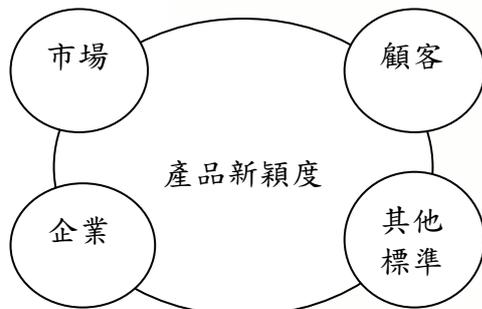


圖 1 產品新穎度之構面圖(Crawford, 1987)

#### (2) 新產品開發專案流程

Ulrich 與 Eppinger(2012)針對產品開發流程乃企業對於產品構想、產品設計等、以及最後完成產品商品化於市場計畫的連續性開發活動，並建構泛用的產品開發程序如圖 2 所示。

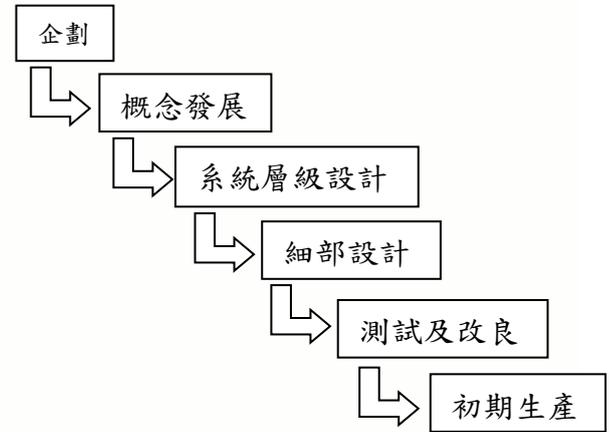


圖 2 泛用產品開發程序圖

Cooper(1994)提出新產品研發模式之產品開發生命週期階段，定義出七個階段的工作內容及活動。(如表 2 所示)。七階段分別是產品構想、初期評估、概念設計、產品發展、產品測試、工程試產、量產上市。

表 2. Cooper 開發流程及工作內容

| Cooper 新產品開發流程                   | 階段性工作內容   |
|----------------------------------|---|
| 1. 產品構想 (Idea)                   | 依據市場需求或科技發展因素，提出產品構想。   |
| 2. 初期評估 (Preliminary Assessment) | 係針對所提出的產品構想進行初期評估，一方面搜集相關產品資訊(諸如:銷售趨勢、統計調查報告及專家知識等)，並同時進行市場評估與科技評估，透過審查的產品構想，加以評估技術可行性與資源需求的情況。 |
| 3. 概念設計 (Concept)                | 進行市場研究以識別產品概念，確認在此市場中需求的产品特性，藉以定義產品型態與產品目標。最後針對所形成的產品概念進行評估，決定新產品開發計畫進行與否。                      |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 4.產品發展<br>(Development) | 根據產品概念來發展設計過程中產出產品雛型；同時進行市場規劃，融合前述概念階段之主市場選擇、產品策略與產品定位形成市場的整體規劃、並決定產品的市場價格、通路、廣告與銷售服務等策略。   |
| 5.產品測試<br>(Test)        | 對產品設計與使用上的性能作性能測試與產品試用，於公司內部進行產品雛型測試，驗證是否存在設計上的缺失；並送樣品給客戶試用，以驗證產品性能是否有缺陷。                   |
| 6.工程試產<br>(Trial)       | 進行量產前的最後驗證。針對市場規劃做最後階段的修正與調整，且對產品之市場佔有率與預期售價做最後評估；同時根據此前導生產對生產設備與生產方式作最後的調整，並據此進行商品化前的分析評估。 |
| 7.量產上市<br>(Launch)      | 產品進行全面性的量產及整體規劃的市場實現，產品上市後根據事先設定之控制基準指標(Benchmarks)，包括市場佔有率、銷售量、單位生產成本等，以評估新產品開發的成敗。        |

小島敏彥(2002)所提出開發之概要程序的觀點是產品從開發到上市的一般性程序，其由六個階段所組成，主要階段及內容說明如表3：

表3. 小島敏彥之開發程序

| 小島敏彥<br>開發程序   | 階段工作內容   |
|----------------|--|
| 1.新產品企劃與構想     | 開發相關資訊收集，依收集之顧客需求提出創意商品化方案，根據評估基準進行篩選，決定產品主要構想目標、概念。 |
| 2.研究與機能開發、實驗試做 | 確認研究活動之庫存，並對試作品進行測試，以及目標市場的行銷策略制定、評估與開發。             |
| 3.產品設計         | 對產品市場動向做探討，考量產品佈局、成本、品質等相關策略分析。                      |
| 4.生產準備、移轉      | 檢討新產品量產化前之相關設計及生產設備及產能的確認。                           |
| 5.量產試做         | 實施量產試作，發掘及修正測試過程中產生的問題。                              |
| 6.生產、銷售階段      | 導入市場之反應及事業成果確認。                                      |

小結：綜合以上幾位學者對產品開發流程的描述，可得知開發流程是產品由概念構思階段到導入市場的作業程序。學者們也各自建構其開發程序的階段工作內容。泛用的一般性標準流程概念類似，不同的產品則也會有些微的差異。

### 3. 研究內容

本研究嘗試設計出結合 TRIZ 理論於產品開發專案，協助專案經理或管理者執行開發專案時，了解各個階段的重要管理參數，進而掌握或解決管理問題。我們先依據 D. Mann 所建構的管理參數(如表4)與發明原則(如表5)之意涵，將參數意涵分別對應到 Cooper 產品開發程序中，依各階段部門之工作內容，探討各管理參數與不同階段的關聯。藉由關聯評估基準予以評分，作為判斷分析之依據。應用單一特性法則來統計各階段常用管理創新原則，可用以改善產品開發流程中相關之矛盾問題。本研究分析模式如圖3所示。

表4. 三十一項管理參數

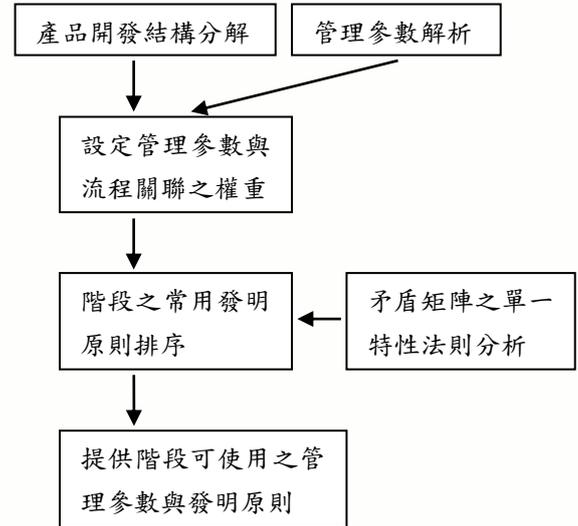
|    |  |                      |    |  |                   |
|----|--|----------------------|----|--|-------------------|
| 1  | R&D<br>Spec/Capability/<br>Mean        | 研發產品<br>規格/功<br>能/方式 | 17 | Support Cost                                 | 支持費用              |
| 2  | R&D Cost                               | 研發成本                 | 18 | Support Time                                 | 支持時間              |
| 3  | R&D Time                               | 研發時間                 | 19 | Support Rick                                 | 支持風險              |
| 4  | R&D Rick                               | 研發風險                 | 20 | Support Inter-<br>faces                      | 支持接口              |
| 5  | R&D Interfaces                         | 研發接口                 | 21 | Customer<br>Reve-<br>nue/Demand/F<br>eedback | 客戶收入/<br>需求/反饋    |
| 6  | Production<br>Spec/Capability/<br>Mean | 生產規格<br>/功能/方<br>式   | 22 | Amount of<br>Information                     | 信息傳遞<br>的數量       |
| 7  | Production Cost                        | 生產成本                 | 23 | Harmful Fac-<br>tors Affecting<br>System     | 影響系統<br>的有害因<br>素 |
| 8  | Production Time                        | 生產時間                 | 24 | Communica-<br>tion Flow                      | 通信流量              |
| 9  | Production Rick                        | 生產風險                 | 25 | System Gen-<br>erated Harm-<br>ful Factor    | 系統產生<br>的副作用      |
| 10 | Production In-<br>terfaces             | 生產接口                 | 26 | Convenience                                  | 方便性               |

|    |                              |            |    |                          |         |
|----|------------------------------|------------|----|--------------------------|---------|
| 11 | Supply Spec/Capability/Mean  | 供應規格/功能/方式 | 27 | Adaptability/Versatility | 適應性/多功能 |
| 12 | Supply Cost                  | 供應成本       | 28 | System Complexity        | 系統複雜性   |
| 13 | Supply Time                  | 供應時間       | 29 | Control Complexity       | 控制複雜性   |
| 14 | Supply Risk                  | 供應風險       | 30 | Tension/stress           | 張力/壓力   |
| 15 | Supply Interfaces            | 供應接口       | 31 | Stability                | 穩定性     |
| 16 | Support Spec/Capability/Mean | 支持規格/功能/方式 |    |                          |         |

|    |                             |         |    |                      |       |
|----|-----------------------------|---------|----|----------------------|-------|
| 18 | Resonance                   | 諧振:共鳴   | 38 | Enriched Atmosphere  | 強化的氛圍 |
| 19 | Periodic Action             | 週期性動作   | 39 | Calm Atmosphere      | 平靜的氣氛 |
| 20 | Continuity Of Useful Action | 連續的有用動作 | 40 | Composite Structures | 複合結構  |

**表 5. 四十項管理創新原則**

|    |                             |         |    |                           |        |
|----|-----------------------------|---------|----|---------------------------|--------|
| 1  | Segmentation                | 分割      | 21 | Hurrying                  | 加速     |
| 2  | Taking Out/Separation       | 取出/分離   | 22 | Blessing In Disguise      | 由害轉益   |
| 3  | Local Quality               | 局部品質    | 23 | Feedback                  | 回饋     |
| 4  | Asymmetry                   | 非對稱性    | 24 | Intermediary              | 中介     |
| 5  | Merging                     | 合併      | 25 | Self-Service              | 自助     |
| 6  | Universality                | 多方面性    | 26 | Copying                   | 複製     |
| 7  | Nested Doll                 | 套疊      | 27 | Cheap Disposable          | 便宜/拋棄式 |
| 8  | Counter-Balance             | 抗衡      | 28 | Another Sense             | 另一種方式  |
| 9  | Prior Counter-Action        | 預先反動作   | 29 | Fluid                     | 流體     |
| 10 | Prior Action                | 預先動作    | 30 | Thin & Flexible           | 輕薄&彈性  |
| 11 | Prior Cushioning            | 事前緩衝    | 31 | Holes                     | 內部多孔層面 |
| 12 | Remove Tension              | 消除緊張    | 32 | Colour Changes            | 更改顏色   |
| 13 | The Other Way Around        | 倒轉      | 33 | Homogeneity               | 同質性    |
| 14 | Curvature                   | 曲率      | 34 | Discarding and Recovering | 拋棄與恢復  |
| 15 | Dynamization                | 動態化     | 35 | Parameter Change          | 參數更改   |
| 16 | Slightly Less/Slightly More | 略顯不足/略多 | 36 | Paradigm Shift            | 模式轉換   |
| 17 | Another Dimension           | 移至另一個維度 | 37 | Relative Change           | 相對變化   |


**圖 3 研究分析架構圖**

### 3.1 TRIZ 管理參數之關聯分析

本研究建立管理參數與泛用產品開發程序之間的關聯性，步驟如下說明：

步驟 1. 首先將 31 個管理參數與 40 個管理創新原則，依照參數間特性分為五大群組：研發(R&D)、生產(Production)、供應(Supply)、支持(Support)、其他(Others)等，探討所屬群組下的各個參數的涵意，再劃分管理創新原則。

步驟 2. 以 Cooper 所發展的產品開發專案程序為依據，並參酌 Ulrich 與 Eppinger 的各執行階段與功能部門的細項工作內容，進行對應與整合。

步驟 3. 將管理參數對應至產品開發七階段，分別以功能部門之相關工作內容分析各參數之關係，並以關聯性評估基準(如表 6 所示)之關聯性強弱進行評分。此評估基準參考品質機能展開中，量化品質評估之關係矩陣時，常用之量化比重基準之一。關聯分析結果如表 7 所示(部分節錄)。

**表 6：關聯性評估基準**

|      |      |      |
|------|------|------|
| 重度相關 | 中度相關 | 也許相關 |
| 9    | 3    | 1    |

**表 7：管理參數對應各開發階段關聯表(部分節錄)**

|                       | 1.產品構想 (Idea) | 2.初期評估 (Preliminary Assessment) | 3.概念設計 (Concept) | 4.產品發展 (Development) | 5.產品測試 (Test) | 6.工程試產 (Trial) | 7.量產上市 (Launch) |
|-----------------------|---------------|---------------------------------|------------------|----------------------|---------------|----------------|-----------------|
| R&D Capability        | 9             | 9                               | 9                | 3                    | 3             | 1              | 1               |
| R&D Cost              | 9             | 9                               | 9                | 3                    | 1             | 1              | 1               |
| R&D Time              | 3             | 9                               | 9                | 3                    | 1             | 1              | 1               |
| R&D Risk              | 9             | 9                               | 9                | 9                    | 1             | 1              | 1               |
| R&D Interfaces        | 9             | 9                               | 9                | 9                    | 3             | 1              | 1               |
| Productivity          |               |                                 |                  |                      |               |                |                 |
| Manufacturability     | 1             | 3                               | 3                | 9                    | 9             | 9              | 1               |
| Production Cost       | 1             | 3                               | 1                | 9                    | 9             | 9              | 9               |
| Production Time       | 1             | 1                               | 1                | 9                    | 9             | 9              | 3               |
| Production Risk       | 1             | 3                               | 1                | 3                    | 9             | 9              | 3               |
| Production Interfaces | 1             | 3                               | 3                | 3                    | 9             | 9              | 1               |
| Supply Means          | 1             | 3                               | 3                | 9                    | 1             | 9              | 9               |
| Supply Cost           | 1             | 1                               | 1                | 9                    | 1             | 9              | 9               |
| Supply Time           | 1             | 1                               | 1                | 9                    | 1             | 9              | 9               |

步驟 4. 統計關聯分析結果，進而獲得各參數對每階段之關聯分數，以此作為判斷依據，歸納出每階段較重要之管理參數。

### 3.2 TRIZ 單一特性法則分析

單一特性法則分析是在面臨無法判定問題矛盾時，藉由改善或避免惡化之單一參數特性對應提供其解決方案之管理創新原則，並依照解決問題的機率與管理創新原則出現次數成正比之關係，選用更準確提供解決方案建議之管理創新原則的一種方法(劉志成，2003)。本研究設計單一特性法則之分析方式，步驟如下：

步驟 1：首先觀察管理矛盾矩陣表提供各管理參數解決方案之管理創新原則，分別統計欲改善與避免惡化之管理參數間各管理創新原則之出現次數。

步驟 2：設立 A、B、C、D、E、F，五個層級，層級依出現次數多寡做出區分如表 8，再以各管理創新原則依次數的不同進行歸類，經歸納彙整後獲得單一管理特性法則參數與管理創新原則之對應表。

**表 8：管理參數對應發明原則之次數層級表**

| 等級       | A   | B   | C   | D   | E     | F     |
|----------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 發明原則出現次數 | 1~2 | 3~4 | 5~6 | 7~9 | 10~12 | 13 以上 |

步驟 3：利用單一特性法則對產品開發流程進行分析，以各階段所對應之關聯參數，統計產品開發流程各階段現頻率較高者為常用之管理創新原則。

### 3.3 分析彙整結果

經過上述二個分析過程，我們節錄彙整 E、F 二個等級的創新管理原則結果如表 9 所示：

**表 9：單一管理特性法則分析結果表**

| 開發階段 | 較重要關聯管理參數   | 提供解決方案建議管理創新原則 (單一管理特性法則取次數較高之前兩項等級)   |
|------|---|--|
| 產品構想 | 1, 2, 4, 5, 21, 27  | (1)2,25,35. (2)1,2,10.<br>(4)1. (5)3,6,35,40. (21)25,7,13.<br>(27)1,15,17,30,40.   |
| 初期評估 | 1, 2, 3, 4, 5, 21, 22, 27, 28, 30   | (1) 2,25,35.(2) 1,2,10.(3)2.(4)1.<br>(5) 3,6,35,40. (21) 25,7,13.<br>(22) 2,37,3,25. (27) 1,15,17,30,40.<br>(28) 1,2,25,28,35.(30)2,10,24,35.  |
| 概念設計 | 1, 2, 3, 4, 5, 15, 21, 22, 23, 27, 28, 29                                     | (1) 2,25,35.(2) 1,2,10.(3)2.(4)1<br>(5) 3,6,35,40. (15)3,5.(21) 25,7,13.<br>(22) 2,37,3,25. (23)6,25,37.<br>(27) 1,15,17,30,40. (28)<br>1,2,25,28,35. (29)25,28,2,15.  |
| 產品發展 | 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 28, 30, 31 | (4)1. (5)3,6,35,40. (6) 35.<br>(7)10,35,1,2. (8)10,15,35. (11)2,35.<br>(12)35,2. (13)35,2,10,25.<br>(14)2,10,13. (15)3,5. (16) 35,1,10.<br>(17) 25,35,10. (18)2,10.<br>(19)10,25,35. (20)10.<br>(22)2,37,3,25(23)6,25,37.(26)25,2<br>(28)1,2,25,28,35.(30)2,10,24,35.<br>(31)35,1. |
| 產品測試 | 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25                                | (6) 35. (7) 10,35,1,2. (8)10,15,35.<br>(9)3,5. (10)10. (16) 35,1,10.<br>(17) 25,35,10. (18)2,10.<br>(19)10,25,35. (20)10. (21)25,7,13.<br>(24)2,35,3.(25)35.   |
| 工程試產 | 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 24, 30                            | (6) 35. (7) 10,35,1,2. (8)10,15,35.<br>(9)3,5. (10)10. (11)2,35. (12)35,2.<br>(13)35,2,10,25. (14)2,10,13.<br>(15)3,5. (16) 35,1,10. (20)10.<br>(24)2,35,3. (30) 2,10,24,35.   |

|          |                    |  |
|----------|--------------------|--|
| 量產<br>上市 | 7, 11, 12, 13, 14, | (7)10,35,1,2. (11)2,35. (12)35,2.  |
|          | 15, 16, 17, 18,    | (13)35,2,10,25. (14)2,10,13.   |
|          | 19, 20, 24, 30     | (15)3,5. (16)35,1,10. (17)25,35,10.<br>(18)2,10. (19)10,25,35. (20)10. (24)<br>2,35,3. (30)2,10,24,35. |

註：於提供解決方案建議之管理創新原則欄位中，括弧裡之數字代表關聯之管理參數，而後面斜體數字則是取自單一管理特性法則表出現次數較多之前兩個等級的發明原則編號。

獲得分析結果後，再針對各階段的管理創新原則進行篩選，藉此動作進而歸納出代表各發展階段裡主要之管理創新原則。首先統計發展階段中，提供解決問題建議之管理創新原則，以重複出現次數達到三次以上為篩選基準，結果如表 10。

表 10：新產品開發流程主要之管理創新原則表

| Cooper 新產品開發流程                      | 階段重複較高之管理創新原則<br>(次數重複 3 次以上) |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. 產品構想(Idea)                       | 1                             |
| 2. 初期評估<br>(Preliminary Assessment) | 1, 2, 25, 35                  |
| 3. 概念設計(Concept)                    | 1, 2, 3, 25, 35               |
| 4. 產品發展(Development)                | 1, 2, 3, 10, 25, 35           |
| 5. 產品測試(Test)                       | 2, 10, 25, 35                 |
| 6. 工程試產(Trial)                      | 2, 3, 10, 35                  |
| 7. 量產上市(Launch)                     | 2, 10, 25, 35                 |

#### 4. 案例情境分析

本節將以模擬產品開發流程之情境模式，針對歸納的常用管理創新原則，透過相關策略、方法或案例來說明應用之關聯性，也可印證此歸納結果之可行性。

##### 4.1. 應用情境說明

依據 Cooper 之產品開發流程的七階段為基礎，針對表 10 所列出的管理創新原則，建構出應用情境，思考解決方案建議之管理創新原則在此階段的意義，依此連結各階段細部工作內容與其管理創新原則之應用關係。依序說明如下：

###### (1) 階段一：產品構想

- 工作內容：著重於產品的提案，而構成提案的前置作業乃是搜集不同市場之需求，分析企業

本身所發展之技術，藉此完成相關產品的構想及提案。

- 管理創新原則：1(分割)
- 應用作法：
  - (分割)市場區隔：以分割概念將市場以不同年齡、性別、消費習慣...等加以劃分，並區隔出不同市場與未被滿足之需求。
  - (分割)SWOT 分析：利用 SWOT 分析，以優勢 (Strengths)、劣勢 (Weaknesses)、機會 (Opportunities) 和威脅 (Threats)，分割為 4 個面向，分析影響企業技術發展之內在外因素。

###### (2) 階段二：初期評估

- 工作內容：針對開發專案的初期，產品構想、相關產品資訊的收集，進行審查與評估企業內部需投入專案之資源及發展技術之可行性。
- 管理創新原則：1(分割)、2(分離)、25(自助)、35(改變參數)
- 應用作法：
  - (分割)市場區隔：藉由劃分、區隔出不同市場，加強市場評估方面的準確性。
  - (自助)利用網路上伺服器暫存的部分資料，收集未來市場活動之實用數據，而對瀏覽者提供和合用的服務 (發現並利用潛在客戶之消費習慣)：透過此個案的概念應用能協助提升相關產品資訊收集的效率，並獲得未來市場動向的相關數據，以利於產品市場的評估。
  - (改變參數)六頂帽子的思考方法：利用此水平思考及實用的決策概念，可利用白帽 (客觀) 與黑帽 (注意負面作用) 之相互運用，能有效協助解決開發專案初期各種審查與評估活動中所產生之問題。

###### (3) 階段三：概念設計

- 工作內容：如何將市場及顧客需求融入產品概念裡，著重於定義出產品之基本概念、相關規格、功能特性，並提出設計草案，同時進行草案及開發進行與否的相關評估。
- 管理創新原則：1(分割)、2(分離)、3(局部品質)、25(自助)、35(改變參數)

- 應用作法：
  - (分割)創意分割：運用在概念設計上，能給予在定義出產品之基本概念、相關規格、功能特性時，另一種產品設計的方向。例如：“高”性能的“小”型車。
  - (分離)獨立開發與生產活動：透過開發活動的獨立，能有效提升開發團隊在進行產品設計、研發的效率。
  - (局部品質)提早考量消費者所注重的產品和服務：參考使用者對產品的需求，加入客製化理念，藉此改進設計草案不足的地方。
  - (改變參數)六頂帽子的思考方法：利用綠帽(創意)的思考方式可協助在定義產品之基本概念、相關規格、功能特性及設計草案的相關評估上，提供更效率且全面的思考及執行方式。
- (4) 階段四：產品發展
  - 工作內容：依概念設計階段之設計草案產出產品雛形，並進行產品主要市場的定位及全盤規劃且制定銷售、行銷、通路等之相關策略謀劃。
  - 管理創新原則：1(分割)、2(分離)、3(局部品質)、10(預先作用)、25(自助)、35(改變參數)
  - 應用作法：
    - (分離)破除部門間的藩籬：讓研發、設計、行銷、生產等各部門人員共同參與產品的規劃發展，透過合作協調排除不穩定的因素及潛在問題。進而發展出成功的產品計劃。
    - (局部品質)產品發展的每一個部分，將每部份的功能調至達到最佳狀態。如：產品雛形考量客製化理念設計。
    - (預先作用)項目前期規劃：在制定銷售企劃前，做好所需之前置動作與準備。
    - (改變參數)六頂帽子的思考方法：運用綠帽(創意)之思維模式，進行產品開發。
- (5) 階段五：產品測試
  - 工作內容：針對產品的雛形進行內部功能測試及使用者實際試用、體驗，驗證是否在設計或功能性上符合需求或存在缺失。
  - 管理創新原則：2(分離)、10(預先作用)、25(自助)、35(改變參數)
- 應用作法：
  - (分離)匿名員工及客戶的問卷調查：可利用問卷調查結果回饋給測試部門產品的實際使用狀況。
  - (預先作用)實地訪問客戶如何使用產品：透過實地訪問，近距離現場觀察客戶使用產品的情況。
  - (自助)品質圈：利用品質圈自主性強的參與式管理概念，有利於測試小組在企業內部測試時有效掌握產品資訊。
  - (改變參數)虛擬原型製作：產品雛形以虛擬產品原型的構建，可縮短產品雛形的產出時間，有效率地協助測試小組檢視、評估產品功能性及缺陷。
- (6) 階段六：工程試產
  - 工作內容：針對產品商品化前全面性分析，如最終市場相關規劃及生產線與生產方式的評估分析與修整。
  - 管理創新原則：2(分離)、3(局部品質)、10(預先作用)、35(改變參數)
  - 應用作法：
    - (局部品質)彈性工時：在做生產方式及產線規劃時，可參考彈性工作時間的概念，妥善的安排產線上員工的工作時間，使員工在最佳狀態時工作，以此提高生產與工作效率。
    - (預先作用)單元式製造：主要囊括流程、零工式兩種生產方式之優點，是一種兼備效率與彈性的生產方式。規劃生產線同時，可參考此生產方式來提高生產效率。
    - (改變參數)六頂帽子的思考方法/六雙行動鞋：透過利用黑帽(負面因素之評估)的思考型態，能協助找出影響產量之負面因素，進而對生產方式及產線作適當的調整。
- (7) 階段七：量產上市
  - 工作內容：開發專案末期，執行事前全盤性市場規劃及策略與產品的量產，上市後並依先前所設計之基準指標，做為評斷開發專案是否成功之基準。
  - 管理創新原則：2(分離)、10(預先作用)、25(自助)、35(改變參數)

- 應用作法：
  - (預先作用) 在量產上市階段的主要建議即是做好產品量產前，相關的規劃及準備工作，好讓產品上市後能達成事前預訂之目標。如：銷售量、妥善率。
  - (自助)質量圈：透過此參與式管理技術，協助解決量產時，可能產生相對於品質管理之問題，量產同時並幫助品管部門針對產品品質之有效管控，提升產品妥善率。
  - (改變參數)六頂帽子的思考方法/六雙行動鞋：運用白帽(客觀)之思維模式，於產品全面上市後，其銷售成果、市場佔有率...等，相關數據，依據事先制定之基準指標，客觀的評估開發專案的成敗。

#### 4.2. 基本應用方式

前述方法為一系統性思考模式，適用於產品開發專案，主要於協助企業管理者或專案經理容易掌握、管控產品開發專案，解決專案管理存在之問題。利用此應用模式針對不同階段所產生的管理問題或困難，進一步搜尋合適的解決方案及建議。因此本研究提出之方法為一種輔助產品開發管理的工具，與產品生命週期管理有所關聯，可應用於產品研發專案管理資訊系統之中。藉由輔助專案管理者對整體研發專案或各發展階段，不論是專案之時效、成本、管理方式...等，達成使管理者能更有效率進行管理工作之目標。

#### 5. 結論

本研究探討 TRIZ 矛盾分析理論應用於產品開發專案流程中，從以往研究發現 TRIZ 理論所屬工程參數應用於非技術導向與跨工程領域時，部分參數需經過與所應用領域進行相關配適與定義後才得以運用。所以本研究於探討管理開發專案時，回歸管理本質，運用 Mann 所提出的 31 個管理參數及 40 個管理創新原則為基礎，搭配單一管理特性法則分析方式對泛用產品開發專案流程進行研究，並利用案例情境分析說明本研究所歸納之輔助工具方法的相關應用模式，協助專案管理者提升管理開發專案之效率及解決流程中產生之管理問題。綜上所述，歸納彙整本研究結果，如以下所示。

- 針對產品開發流程之工作內容，思考管理參數與管理創新原則之意涵，建立其間之關聯性。
- 藉矛盾矩陣表統計歸納常用之管理發明原則。

- 以管理參數及管理發明原則為基礎，建置協助產品開發專案流程之輔助管理工具，隨產品開發過程之進行或遭遇問題時，提供合適 TRIZ 管理創新法則建議，幫助專案管理者掌控開發專案。

#### 誌謝

本研究承蒙科技部補助研究經費(MOST 105-2221-E-129-006)，謹此誌謝。

#### 中文參考文獻

- 小島敏彥(2002)，*新產品開發與管理：企業革新的生存之道*《蔣永明，譯》，台北：中衛發展中心。
- 尹啟銘、司徒達賢、黃俊英(1989)。產品創新自由度、企業策略與技術政策之關係-台灣資訊電子業實證研究。《管理評論》，73-98。
- 沙永傑、許勝源、吳清城(2012)，整合 TRIZ 方法與綠色設計開發新產品-以環保修正帶為例，2012 中華萃思《TRIZ》學會學術與實務研討會暨第五屆海峽兩岸創新方法研討會，新竹中華大學。
- 林浩善、黃乾怡(2015)，四十萃智《TRIZ》管理創新原則之行動裝置系統開發與研究，2015 大中華系統性創新研討會暨第七屆中華系統性創新學會，國立臺北科技大學。
- 黃友俞、張添盛(2009)，縮短新產品開發時程之研究-以高爾夫球具業為例，《科技管理學刊》，14(3)。
- 張旭華、呂鑽涓(2009)。運用 TRIZ-based 方法於創新服務品質之設計-以保險業為例。《品質學報》，16(3)。
- 陳正雄、陳佳珮(2011)。應用 TRIZ 改善醫療服務品質之研究-以苗栗某私立醫院為例。《育達科大學報》，29，137-162。
- 陳銘崑、陳義文(2012)。運用 TRIZ-based 方法於百貨業創新服務品質設計，2012 第一屆服務與科技管理研討會，新竹中華大學。
- 陳偉星(2015)。TRIZ 原理在人力資源管理的運用，2015 大中華系統性創新研討會暨第七屆中華系統性創新學會年會，國立臺北科技大學。
- 劉志成(2003)，TRIZ 方法改良與綠色創新設計方法之研究。成功大學機械工程學系，博士論文。
- 劉啟川(2006)，DFSS 應用在新產品開發模式之研究與探討。中原大學工業工程學系，碩士論文。

劉志成、吳宗韓(2014)。應用 TRIZ 創新法則案例於產品創新設計-以自行車為例。遠東學報，第三十一卷第一期。

劉天倫、梁峰愷(2015)。結合 TRIZ 的產品設計雲之規劃研究，2015 大中華系統性創新研討會暨第七屆中華系統性創新學會年會，國立臺北科技大學。

Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger (2012)。產品設計與開發《張書文，譯》。台北：美商麥格羅希爾。(原著第四版出版於 2012 年)

#### 中文參考文獻英文翻譯

Chang, H.H. and P.W., Lu. (2009). Using a TRIZ-based Method to Design Innovative Service Quality--A Case Study on Insurance Industry. *Journal of Quality*, 16 (3).

Chen, J.S. and C.P. Chen. (2011). Use TRIZ to Improve Medical Service Quality: A Study of Private Hospital. *Yu Da University of Science and Technology Journal*, 29,137-162.

Chen, M.K. and Y.W., Chen. (2012). Application of TRIZ method Innovative Service Quality Model for Department Stores, *2012 First Service and Technology Management Seminar*, Hsinchu Chung Hua University.

Huang, Y.Y. and T.S., Zhang. (2009), An Empirical Study of Shortening New Product Development Time--A Case Study of Golf Club Manufacturer, *Journal of Science and Technology Management*, 14 (3).

Kojima, T. (2002), *New Product Development Management: the Way to Survive Enterprise Innovation*(Jiang Yongming translation), Taipei:Corporate Synergy Development Center.

Liu, Z.C. (2003), *A Study of TRIZ Method Improvements and Eco-Innovative Design Methods*. National Cheng Kung University Department of Mechanical Engineering, Ph.D.

Liu, Q.C. (2006), *On the study of the implementation of Design For Six Sigma in New Product Development*. Chung Yuan Christian University, Department of Industrial Engineering, Master thesis.

Liu, Z.C. and Z.H., Wu. (2014). Application of TRIZ Inventive Principles to Innovative Product Design – A Case Study of Bicycles. *Journal of the Far East*, Volume 31, Issue 1.

Lin, H.S. and Q.Y., Huang. (2015), The Development and Research for the Mobile Device Application of the Forty TRIZ Management Innovative Principles, *2015 Greater China Systematic Innovation Seminar and the 7th China*

*Institutional Innovation Society*, National Taipei University of Technology.

Liu, T.L. and F.K., Liang. (2015). Transcript of Copy of Mind Mapping Template *2015 Greater China Systematic Innovation Seminar and the 7th Annual Meeting of the Chinese Institutional Innovation Society*, National Taipei University of Technology.

Sha, Y.J., S.Y. Xu, and Q.C. Wu. (2012), Integration of TRIZ and Eco-Design to Develop New Product--Use Correction Tape As an Illustration, *2012 Seminar on Academic and Practical Seminar of TRIZ Society and Seminar on the Fifth Cross-Strait Innovation Method*, Hsinchu Chung Hua University.

Ulrich, K.T. and S.D., Eppinger. (2012). *Product Design and Development*(Zhang, S.W. translated). Taipei: McGraw-Hill Education.( The fourth edition was published in 2012)

Chen, W.S. (2015). A TRIZ Approach to Human Resource Management, *2015 Greater China Systematic Innovation Seminar and the 7th Annual Meeting of the Chinese Society of Innovative Society*, National Taipei University of Technology.

Yi, G.M., D.X., Si-Tu, J.Y. Huang. (1989). The Relationship between Product Innovation Liberty, Enterprise Strategy and Technology Policy - An Empirical Study on Taiwan's Information Electronics Industry. *Management Review*, 73-98.

#### Reference

Altshuller, G. (1999), *Tools of classical TRIZ*. Ideation international inc, 266.

Altshuller, G. (1999). *The innovation algorithm: TRIZ, systematic innovation and technical creativity*, Technical innovation center, Inc.

Bersano, G. (2002).TRIZ as a catalyst for PM . *The TRIZ journal*.

Beckmann, H. (2014). Method for transferring the 40 inventive principles to information technology and software. In *TRIZ future conference*.

Cooper, R.G.(1994), Perspective: Third-generation new product processes, *Journal of product innovation management*, Vol.11, pp.3-14.

Crawford, C. M. (1987). New product failure rates-a reprise. *Research management*, 30(4), 20-24.

Kim, S., and, Y. Park (2012). A TRIZ-based approach to generation of service-supporting product concepts. *World academy of science, Engineering and technology*, 62(111), 574-574.

- Mann, D. and, S. Dewulf (2002). Systematic win-win problem solving in a business environment. *The TRIZ journal*.
- Mann, D. (2007). Hands-on systematic innovation for business and management. *Lazarus Press, UK*.
- Ruchti, B. and, P. Livotov (2001). TRIZ-based innovation principles and a process for problem solving in business and management. *The TRIZ Journal*.
- Retseptor, G. (2008), 40 Business survival imperatives. *The TRIZ journal*.
- Souchkov, V. (2015). TRIZ and systematic business model innovation. *The TRIZ journal*.

### 作者簡介



劉天倫博士目前在中原大學工業與系統工程系任職副教授。劉博士從美國麻州大學 Amherst 分校獲得機械與工業工程系博士學位。他的研究領域包括產品研發管理、TRIZ 應用、系統模擬、智慧製造等。



江志航先生大學時為電機系畢業，之後進入聖約翰科技大學工業工程與管理學系研究所就讀。研究領域包括 TRIZ、產品開發與管理。



蕭棋澤先生高職為機械科，四技在聖約翰科技大學工業工程與管理學系求學。目前是聖約翰科技大學工業工程與管理系研究所的學生。研究領域有 TRIZ、APP 程式開發等。

# Application of Ergonomics and TRIZ to Designing a Device to Assist Putting on and Taking off Shoes

Shu-Jen Hu\*, Liang-Yi Ye

Department of Industrial Management, Lunghwa University of Science and Technology,  
300, Sec. 1, Wanshou Rd., Guishan Dist., Taoyuan City 33306, Taiwan  
\* janicehu12@gmail.com, acef81743@gmail.com

(Received 7 May 2018; final version received 21 March 2019)

## Abstract

As people age, the functions of the body deteriorate gradually especially in the knee and hip joints, which also limit the mobility of the body. If people need to bend over when they put on or take off their shoes, it will be especially difficult for the elderly, as they may even fall and get hurt. This study conducted deep interviews to observe ways that seniors put on and take off their shoes in order to discover the inconveniences and to understand the needs of elder people for the innovative product. Based on the results of the interview experiment and the anthropometric data base, this study conducted a preliminary product design. Then the 39 engineering parameters and contradictory matrix of TRIZ theory were applied to get the innovation principles and to improve the problem of design. This study uses the #13 reverse operation principle, design the system to become that the harder the pedal is pressed, the tighter the clips on both sides. Its tightness can be adjusted according to the user's strength to increase his/her safety. Using the #15 dynamism principle, the system folds unused pedals for storage to save more space. The main function of the product is to allow users to put on and take off shoes without bending down or bending knees. Besides, when the shoes are taken off, the pedometer attached to the shoe sole will transmit data through the RFID and display the accumulated walking steps of the user on the LED panel. Meanwhile, the LED light bar will emit different colors according to the number of steps recorded by the pedometer chip, making the product more interesting and encouraging for older people to plan daily exercise that enhance their health. This study used SolidWorks to complete 3D drawing of the product's design results, and finally printed the product model by 3D printing.

**Keywords:** The elderly, Device for putting on and taking off shoes, TRIZ, Ergonomics

## References

- Altshuller, G. (1984), *Creativity as an Exact Science: the theory of the solution of inventive problems*, Grodon and Breach Publishers, New York.
- Chen, Pei-Jun (2015), Application of TRIZ Inventive Principles to Innovative Assistive Device Design, master thesis, Institute of Computer Application Engineering, Far East University. (in Chinese)
- Lee, Chang-Fran (2006), Discussion on Product Design of Senior Users, *Journal of Design*, Vol.11, No.3. (in Chinese)
- Lee, Yu-Chi (2015), Comparison of Different Foot Anthropometry Measurement Methods and Three Dimensional Foot Shape Classification, PH. D. dissertation, Dept. of Industrial Engineering and Engineering Management, National Tsing-Hua University. (in Chinese)
- Population Estimates for the Republic of China from 2016 to 2061, National Development Council (2016) at [https://www.ndc.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=84223C65B6F94D72/](https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=84223C65B6F94D72/) (accessed December 15, 2017)
- Wang, Mao-Jiun J, Min-Yang Wang, Yu-Cheng Lin (2002), *Anthropometric Data Book of the Chinese People in Taiwan*, Ergonomics Society of Taiwan. (in Chinese)

# 應用人因工程與 TRIZ 於輔助穿脫鞋裝置之研究與設計

胡淑珍\*、葉梁翊

龍華科技大學工業管理系

\*通訊作者, Email: janicehu12@gmail.com

## 摘要

隨著年齡的增長, 身體各項功能都會日漸退化, 特別是膝關節與髖關節部分, 導致行動力受到限制, 而在穿脫鞋時若是需要彎腰, 對年長者特別吃力, 一不小心甚至會有跌倒受傷的可能。本研究以深入觀察與訪談的方式, 觀察銀髮族對於穿脫鞋有何不便之處, 了解高齡者對於此產品的需求。根據訪談實驗結果以及結合人體計測資料庫, 本研究進行初步的產品設計; 接著利用 TRIZ 理論之 39 工程參數以及矛盾矩陣得到創新原理, 針對設計的問題點加以改善。本研究使用#13 反向操作原理, 將踏板設計成越往下壓夾片則越緊, 其鬆緊度可依使用者的力氣調整以增加其安全性。藉由#15 動態化原理將平時不使用的踏板摺立起來收納, 以節省更多空間。設計結果利用 SolidWorks 繪製產品模型 3D 圖。

**關鍵詞:** 銀髮族, 穿脫鞋機, TRIZ, 人因工程

## 1. 緒論

### 1.1 研究背景

隨著高齡化社會的到來, 創造出許多新的銀髮族相關產品。而近幾年來臺灣銀髮族越來越懂得享受生活並重視生活品質以及生活上的便利性, 因此造就一股銀髮商機。根據觀察發現銀髮族膝關節或髖關節等關節處因退化造成生活上的許多不便利, 在進屋脫鞋時對於要彎腰蹲下等動作相對不便, 如果患有關節方面疾病又獨居的銀髮族不慎在家跌倒時將造成嚴重的後果, 為此本研究將設計一些裝置以改善他們生活上的困擾。

### 1.2 研究動機與目的

本研究發現許多年長者或有關節方面疾病的患者, 對於彎腰或屈膝的動作較為不方便, 因此在穿脫鞋時常需要他人協助, 為改善銀髮族的需求以致使我們欲設計一款輔助銀髮族穿鞋和脫鞋之裝置。此裝置不僅能輔助穿脫鞋, 還能連結安裝於鞋底之計步晶片計錄一日所走步數, 並在接觸穿脫鞋機面板時利用 RFID 資料傳送方式將數值顯示於 LED 顯示面板上, 另外也期望其具有燃燒卡路里計算程式等額外附加功能。有了此種輔助裝置, 能使年長者更加輕鬆穿脫鞋子, 附加功能也能使年長者擁有更加健康的生活品質。

本研究主要目的在探討老年人的機能退化後, 仍然得以輕鬆的使用本產品, 以下為本研究目的:

1. 了解銀髮族群的特質和需求。
2. 訪談分析探討銀髮族消費者對於穿鞋和脫鞋方面的困擾。
3. 設計一款符合銀髮族的免彎腰輔助穿脫鞋裝置, 並使其具有多項附加功能。

### 1.3 研究方法

本研究透過文獻探討進一步了解銀髮族或是患有關節方面疾病的患者之相關資料, 分析以上族群, 作為設計穿脫鞋裝置構造之依據。並利用訪談觀察了解患有關節疾病或年長者之族群在生活上的不便之處。依據年長者組群分析結果和訪談資料, 整理出一套合適的改良方案並設計出其結構與使用方式; 再應用人因工程原則與 TRIZ 方法進行產品設計改良, 最後使用 SolidWorks 畫出產品設計圖。

本研究方法分為三大部分: 相關文獻探討、問卷設計與分析、設計成果, 如下列項目所示。

1. 文獻探討與分析: 蒐集國內外相關文獻: 包含高齡化社會探討、關節機能退化、老人商機、脫鞋裝置相關專利、卡路里計算公式等。
2. 高齡者訪談與實驗: 針對高齡者進行深入訪談與穿鞋和脫鞋的實驗, 量測其時間和抬腳高度。
3. 統計分析: 依訪談觀察結果與實驗數據分析資料。
4. 應用 TRIZ 與人因工程原則進行產品改良: 使用矛盾矩陣與創新解決原理, 提出產品改良的方法, 並配合人因工程原則進行產品設計。
5. 完成產品設計圖: 使用 SolidWorks 繪圖軟體繪製 3D 設計圖。

## 1.4 研究限制

由於本研究是為了改良有關節疾病需求之族群對於生活上的不便而進行改良生活上常用的物品，因此深入訪談有以上疾病以及需求的對象。本研究對象之銀髮族為 70 歲以上的高齡者，受訪者之居住區域為新竹以北地區。

## 2. 文獻探討

### 2.1 TRIZ 理論與工具

TRIZ (Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadach) 是俄文，為英語標音之縮寫，代表發明的問題解決理論(G. Altshuller, 1984)，其英文表示為 TIPS 「Theory of Inventive Problem Solving」，強調 TRIZ 是一個可以從解決技術問題，進而實現創新開發的綜合理論。TRIZ 是由前蘇聯發明家 Genrich Altshuller 及其研究團隊透過分析、統計與研究世界各國約四十萬件以上的專利，經過五十多年的整理，發現創新並非為亂序的過程而是具有系統性的，因此發展出一套具有解決發明問題的方法。藉由 Genrich Altshuller 所提出的工具與理論概念，使人們可較容易獲得新的創作思維。TRIZ 理論解決問題之一般流程可廣泛應用於許多方面的工程改善問題(陳佩君, 2015)。

TRIZ 是一套具有系統性的解決發明問題方法，透過此系統性方法來解決具體問題的過程中，可能碰到其他的問題。因此為了解決具體問題，TRIZ 提供不同解決工具來引導研究人員解決問題、創新構想，TRIZ 工具包含 39 工程參數、矛盾矩陣表、40 創新法則、物質-場分析、76 標準解、科學效應與技術進化模式等。

### 2.2 輔具的定義與介紹

輔具在四千多年前就已經被發明使用，如：碗、筷、拐杖等。雖已無法追溯是誰發明與製作，但可以確定的是，輔具會被製造出來是因為要解決問題、讓生活更加舒適與便利(陳佩君等, 2015)。輔具(assistive devices)最早被正式定義是源自於 1988 年美國聯邦政府通過的殘障科技法案(The Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities Act)中定義輔具科技(assistive technology)為：任何產品、零件、設施，無論是商業化、改造、或特殊設計下之產物，其目的在提升、維持或增強身心障礙者功能者，使失能者獲得輔助科技的支持，以提升個人獨立的行為，能有與一般人同等的參與權利，且政府應提供身心障礙者需要的輔助性科技與服務。

輔具顧名思義就是「輔助科技器具」(assistive technology devices)的簡稱，在臺灣有很多人認為輔具是給身體不方便的人使用，但其實輔具有廣義與狹義的認定。以狹義來說，輔具是根據上述美國殘障科技法案之定義，是給身體不方便的人使用，像是改裝的三輪機車、助聽器、擴視機以及輪椅，都為輔具。若以廣義來說，輔具是用來輔助人類功能的工具，也就是只要能夠「幫助人類達到活動及各種功能目的」的輔助器具、工具都叫做輔具。就如同近視眼鏡，是為了幫助視力受損的人。

### 2.3 高齡化

高齡化社會之三項指標為：老人人口比例、扶老比、人口老化指數。其中「人口老化指數」是以 65 歲以上人口數除以 14 歲以下人口數，所得出的比率。根據世界衛生組織之定義，一國將 65 歲以上老年人口占總人口比率超過 7% 定義為「高齡化社會 (ageing society)」，超過 14% 定義為「高齡社會 (aged society)」，超過 20% 者則為「超高齡社會 (super-aged society)」。而臺灣從 1993 年 9 月起，即進入高齡化社會；由於國民壽命持續延長(2015 年男性為 76.8 歲、女性為 83.4 歲)及生育率下降(2015 年總生育率為 1.17 人)，根據行政院經建會資料顯示，於 2015 年，65 歲以上者為 310.8 萬人，占總人口數 13.2%。根據行政院經建會推估，臺灣於 2018 年，老人人口比例將超過 14%，進入「高齡社會(Aged Society)」。到了 2025 年我國 65 歲以上高齡人口占總人口的比率將達 20.1%，達到「超高齡社會 (Super Aged Society)」，亦即每五人中就有一位高齡者，而至 2056 年，此一比率預估將達 37.5% (國家發展委員會, 2016)。

#### 2.3.1 高齡者機能退化

隨著年齡的增加，高齡者的身心機能會逐漸衰退；瞭解高齡者的身心機能特性，有助於高齡化的產品設計。與產品設計有關的身心機能可分為運動機能、知(感)覺機能與認知機能等(李傳房, 2006)。

## 3. 研究方法

### 3.1 人體測計資料

本研究將依據人體測計資料與訪談觀察所得的數據進行分析，並參考人體測計資料庫(王茂駿等, 2002 和李育奇, 2015)的尺寸數據，設計銀髮族穿脫鞋輔助裝置，依據人體測計值設定產品高度、寬度和高度與各項細部的尺寸。表 1 為臺灣地區男性之足部尺寸計測資料(李育奇, 2015)。

表 1. 臺灣地區之足部尺寸計測表(男性)

| 項目     | 男性 (n=2000) |      |       |       |
|--------|-------------|------|-------|-------|
|        | Mean        | SD   | 5%le  | 95%le |
| 足長     | 259.7       | 11.7 | 240.1 | 279.2 |
| 蹠骨處足長  | 189.6       | 9.8  | 173.8 | 205.7 |
| 蹠骨外側足長 | 169.6       | 8.9  | 154.4 | 183.7 |
| 足寬     | 103.9       | 5.5  | 94.6  | 113.1 |
| 足跟寬    | 66.6        | 3.9  | 60.4  | 73.1  |
| 蹠骨處足圍  | 249.1       | 12.7 | 229.3 | 270   |
| 足背圍    | 248.5       | 13.4 | 227.7 | 269.3 |
| 趾高     | 39.2        | 2.5  | 13.2  | 51.7  |
| 足弓高    | 39.5        | 3.9  | 28.36 | 51.04 |
| 足背高    | 61.8        | 5.6  | 53.16 | 71.8  |

單位:mm

### 3.2 研究觀察與訪談

本研究共訪談 5 位年長者，年齡分別為 68 歲、72 歲、75 歲、80 歲和 86 歲，其中男性 2 位、女性 3 位。利用深入訪談取得相關數據，再進行數據分析，了解銀髮族或本身患有關節方面疾病的患者對於穿鞋和脫鞋的行為上的不便之處進行調查分析，並依據結果進行產品設計。

本研究亦測量年長者在有扶手、無扶手狀態下以單腳站立而另一隻腳可抬起之高度；同時也計算年長者穿著不同鞋種(皮鞋、布鞋、包鞋)的速度以及其脫掉鞋子的速度。有關單腳抬起高度之調查結果如表 2 所示。

表 2. 有/無扶手之單腳抬起高度

|     | 最小值 | 最大值 | 平均數 |
|-----|-----|-----|-----|
| 有扶手 | 160 | 550 | 312 |
| 無扶手 | 30  | 430 | 221 |

單位:mm

根據實驗結果發現穿步鞋的時間比起其他鞋款較為費時，原因應是欲將腳掌塞入鞋內以及綁鞋帶或黏魔鬼氈等固定物品所額外耗費之時間。另外經過數次的測時結果發現受測者之間穿脫鞋的速度差異非常大，可能和受訪者個體機能與習慣有關而造成差異。而在有、無扶手的狀況下單腳抬起高度之差異會因個體不同造成些許差異，根據平均數結果顯示在無扶手時、腳能騰空高度遠低於有扶手的狀況。

### 3.3 實驗結果之運用

經過本次實地貼身觀察與實驗的結果，更能瞭解到銀髮族群的需求。為了使銀髮族在日常生活中可以靠自己生活，不需麻煩親人或朋友，即可達到方便且無負擔的境界，本研究在設計智慧型輔助穿脫鞋裝置時，必須注意下列幾項重點：

#### 一、脫鞋方面

1. 輔助脫鞋裝置必須符合使用者腳抬起之最適高度，避免造成使用者跌倒受傷。
2. 穿脫鞋裝置附有 LED 面板，利用 RFID 資料傳送方式，顯示使用者當日所走的步數，透過運動管理而增進銀髮族健康。
3. LED 發光條可根據晶片記錄步數而顯示不同光的顏色，據以規劃每日運動量並增進銀髮族運動的樂趣。
4. 穿脫鞋裝置需具備可以調整之功能，配合鞋子的長寬做調整。
5. 使用夾片以夾緊鞋子。

#### 二、穿鞋方面:

1. 利用鞋盒兩側的夾片和後方的支架(鞋拔)以固定和撐開鞋子，讓使用者好穿鞋。
2. 穿妥鞋後鬆開踏板以放鬆鞋子，之後稍微用力將鞋子往前頂，以讓鞋子後方離開鞋拔，方能讓鞋子離開鞋盒。

### 3.4 TRIZ 矛盾矩陣分析

本研究進一步應用 TRIZ 的工程參數、矛盾矩陣與創新原理等方法，針對下述五點問題找到改善的方法與設計的重點。

• 第一點：為了使用者容易脫掉鞋子，卡住腳的夾片需緊，但太緊會讓使用者感受到疼痛。

改善參數:11 應力或壓力

惡化參數: 27 可靠度

創新原則: 10 預先行動原理、13 反向操作原理、19 週期性原理 35 性質轉變原理

改善方式: 使用#13 反向操作原理。將踏板設計成越往下壓、兩側的夾片則越緊，其鬆緊度可依自己的力氣調整，可使安全性增高。

• 第二點：鞋盒材質需輕，讓使用者容易搬移，但是會造成穩定度降低。

改善參數: 2 靜止物體的重量

惡化參數: 13 物體組成成分的穩定度

創新原則: 26 複製原理、39 鈍性環境原理、

1 分割原理、40 複合材料原理

改善方式: 使用#40 複合材料原理。材質部份利用鐵片以及木頭, 減輕鞋盒重量, 穩定度卻又可提高。

• 第三點: 為了提升踩踏時的穩定度, 而增加踏板面積, 但擔心受力不均導致晃動。

改善參數:5 移動件面積

惡化參數:14 強度

創新原則:3 局部性質原理、14 球面化原理、15 動態化原理、40 複合材料原理。

改善方式:藉由#15 動態化原理, 利用拖鞋機內層之夾層夾力抵銷因踩踏時可能造成受力不均之晃動情形。

• 第四點: 為配合腳型與踩踏方便所設計鞋盒外踏板, 卻增加體積導致無法適用於各種玄關位置。

改善參數:12 形狀

惡化參數:35 適應度

創新原則: 01 分割原理、15 動態化原理、29 氣動或液壓

改善方式:藉由#15 動態化原理將平時不使用的踏板折立起來收納, 節省更多空間。

• 第五點: 鞋盒踩踏之踏板底下需依靠彈簧作用產生夾力, 但是彈簧長時間下來會有疲乏受損的問題。

改善參數:11 壓力或應力

惡化參數:23 物質的耗損

創新原則:3 局部性質原理、10 預先行動原理、36 相變化原理、37 熱膨脹原理。

改善方式:藉由#3 改進局部性質原理選用強度較強、耐用度較高的彈簧做使用。

### 3.5 創新研發產品方向

經由 TRIZ 分析與改進之後, 歸納出產品設計的方向如下:

1. 卡住鞋子的夾片設計為可依據個人的需求調整鬆緊度。
2. 鞋盒的材質部份適度混用鐵片以及木頭, 以減輕鞋盒重量, 且可同時兼顧穩定性。
3. 增加踏板面積以加強踩踏之穩定度, 並利用脫鞋機內層之夾層夾力抵銷踩踏時造成受力不均之晃動情形。
4. 將平時不使用的踏板設計成可折立收納, 節省更多空間。
5. 設計時選用強度較強、耐用度較高的彈簧。

## 4. 研究結果與產品繪圖

### 4.1 研究結果

本研究之成果為設計一款可以輔助年長者或髖/膝關節受傷的患者方便穿鞋和脫鞋子的裝置, 使其在穿鞋和脫鞋時省卻彎腰和屈膝的動作, 同時增添一些智能裝置加強產品的特色。本研究的產品設計特性描述如下:

#### 一、材質特性

以木頭材料為主以減少整體重量, 部份需要受力的零件由鐵製成。

#### 二、功能特性

1. 脫鞋時, 利用踏板控制脫鞋機內層兩側之夾片以及鞋拔協助鬆脫鞋子。
2. 穿鞋時, 先利用彈簧夾片和鞋拔固定鞋子, 再將腳往前移動脫離鞋拔, 如此便能將腳和鞋子抽出。
3. 鞋盒上附有 LCD 面板, 配合鞋底的計步器以 RFID 資料傳送方式, 顯示使用者每日行走步數。
4. 設計 LED 發光條, 根據計步器晶片之記錄步數, 顯示不同光的顏色, 可規劃每日運動量。
5. 增加 RFID 與行動 APP 連動, 可以藉由 APP 顯示步數與消耗總卡路里量。
6. 踏板設計成可折立收納, 節省更多空間。

### 4.2 設計圖分析

#### 4.2.1 產品立體圖

本研究設計之穿脫鞋輔助裝置使用 3D 繪圖軟體 SolidWorks 完成產品設計圖。此穿脫鞋裝置設計附有踏板可以踩踏, 踏板可旋轉收納, 踏板不使用時可使之收起以減少儲存空間, 如圖 1 到圖 3 所示。其中圖 2 顯示平時不使用的踏板設計成可折立收納。



圖 1. 穿脫鞋輔助裝置立體圖(受力時踏板打開)

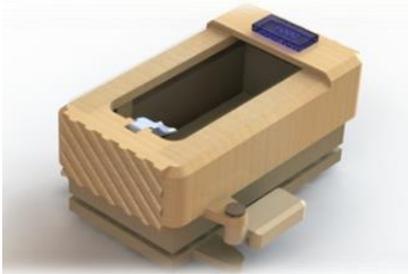


圖 2. 穿脫鞋輔助裝置立體圖(未受力時踏板收合)



圖 3. 穿脫鞋輔助裝置立體圖(剖面)

#### 4.2.2 智慧型穿脫鞋輔助裝置機構介紹

圖 4 和圖 5 為此穿脫鞋輔助裝置的全剖面視圖，其中圖 4 為右側視圖；圖 5 為前視圖。由剖面圖可看出產品基本構造與運作方式。而脫鞋裝置作動時脫鞋夾片會隨著施力而夾緊，鬆緊度可因施力大小調整，如圖 6 所示。

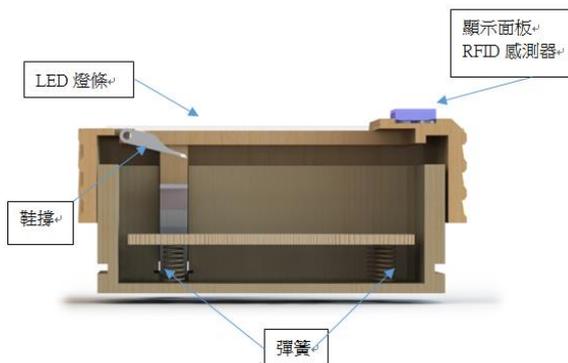


圖 4. 穿脫鞋輔助裝置右側視圖(剖面)

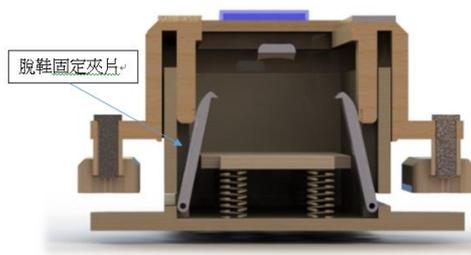


圖 5. 穿脫鞋輔助裝置前視圖(剖面)

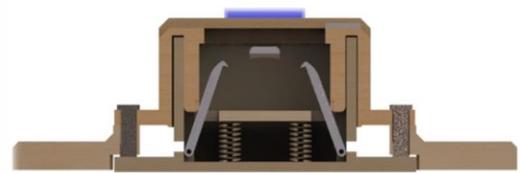


圖 6. 穿脫鞋輔助裝置前視圖(施力作動時剖面)

#### 4.3 穿脫鞋裝置的附加功能

藉由附加在鞋盒裝置裡的 Arduino 晶片控制組，在使用者脫下鞋子時鞋盒上會顯示今日所走步數，並配合程式設定讓鞋盒上的 LED 燈條發出對應之光色，例如設定當天若步行超過 10000 步則顯示綠燈，表示今天過關了；若步數少於 2000 步則亮紅燈表示還要再加油，以增加趣味性與新奇感。顯示面板和 LED 燈條的安裝位置，請參考圖 4 之示意圖。

為配合本產品的使用，本研究擬設計一款鞋墊，其含蓋著感測震動步數之微小晶片，讓使用者放置在穿著的鞋子裡面。當鞋子裡的晶片與鞋盒靠近一定距離時，鞋盒上的藍芽晶片會接收當日所走步數資料，並將步數顯示在鞋盒上的 LCD 面板，同時周圍的 LED 燈條會依據行走步數發出對應燈色。

#### 5. 結論

隨年齡增長，行動力會受到限制，特別是膝關節及肌肉的退化最為明顯，對於屈膝以及彎腰都較為不便，在穿鞋和脫鞋方面都可能需要仰賴他人的協助。本研究利用深入訪談了解銀髮族對於穿鞋和脫鞋行為上的不便之處。也測試受測者在有無扶手的情況下能單腳離地的高度，並參考訪談所取得的數據，配合人因工程及利用市面上相關產品進行缺點分析。最後依據研究與分析的結果，進行產品設計。

本研究運用 TRIZ 分析所得改善方向，材質方面，主體為木頭，部分零件由鐵製成，適度混和，兼顧穩定性且使年長者方便搬移。為讓銀髮族方便使用及節省空間，因此設計可折疊式踏板。功能方面，採用 LCD 面板，利用 RFID 資料傳送，顯示使用者每日行走步數，LED 光條可依據晶片記錄步數，顯示相對應的不同光色，可增添運動樂趣及規劃每日運動量。最後以 SolidWorks 軟繪出產品立體圖和工程圖。

本研究設計之輔助穿鞋和脫鞋裝置可適用於左腳或右腳之使用，唯當雙腳均欲使用此裝置時，鞋子的置入和取出尚須倚賴另一個工具。此外，不易於彎腰或屈膝的老年人通常不會穿著需要綁鞋帶的鞋子，因此本裝置不考慮綁鞋帶之問題。本研究目前尚未申請專利，研究團隊擬再精進設計後提出專利申請。

## 6. 參考文獻

- 王茂駿、王明揚、林昱呈(2002)，*臺灣地區人體計測資料庫手冊*，中華民國人因工程學會。
- 李傳房(2006)，高齡使用者產品設計之探討；*設計學報*，第 11 卷第 3 期。
- 李育奇(2015)，足部尺寸量測方法比較與三維足型分類，國立清華大學工業工程與工程管理學系博士論文。
- 陳佩君(2015)，應用 TRIZ 創新法則於輔具創新設計之研究；遠東科技大學電腦應用工程研究所。
- 國家發展委員會(2016)/中華民國人口推估 (105 至 150 年) 網站：  
[https://www.ndc.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=84223C65B6F94D72](https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=84223C65B6F94D72)

## References

- Altshuller, G. (1984), *Creativity as an Exact Science: the theory of the solution of inventive problems*, Grodon and Breach Publishers, New York.
- Chen, Pei-Jun (2015), Application of TRIZ Inventive Principles to Innovative Assistive Device Design, master thesis, Institute of Computer Application Engineering, Far East University. (in Chinese)
- Lee, Chang-Fran (2006), Discussion on Product Design of Senior Users, *Journal of Design*, Vol.11, No.3. (in Chinese)
- Lee, Yu-Chi (2015), Comparison of Different Foot Anthropometry Measurement Methods and Three Dimensional Foot Shape Classification, PH. D. dissertation, Dept. of Industrial Engineering and Engineering Management, National Tsing-Hua University. (in Chinese)
- Population Estimates for the Republic of China from 2016 to 2061, National Development Council (2016) at [https://www.ndc.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=84223C65B6F94D72/](https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=84223C65B6F94D72/) (accessed December 15, 2017)
- Wang, Mao-Jiun J, Min-Yang Wang, Yu-Cheng Lin (2002), *Anthropometric Data Book of the Chinese People in Taiwan*, Ergonomics Society of Taiwan. (in Chinese)

## 作者簡介



葉梁翊 2019 年畢業於龍華科技大學，主修工業管理系，副修機械系。對於創新產品設計領域很感興趣，曾參加過 2018 系統性創新研討會並進行論文發表，目前正積極朝創新產品設計此方向領域邁進。



胡淑珍畢業於國立清華大學工業工程系與工業工程研究所。1992 年起於龍華科技大學工業管理系任教，並於 2011 年升任助理教授。研究領域包含：人因工程、產品創新設計、系統化創新與專案管理。

## Strategy Analysis of Patented Product

Jyhjeng Deng<sup>1\*</sup> and Youn-Jan Lin<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Industrial Engineering and Management Department, DaYeh University, Taiwan

<sup>2</sup> Institute of Management, Minghsin University of Science and Technology, Taiwan

\*Corresponding author, E-mail: jdeng@mail.dyu.edu.tw

(Received 27 February 2018; final version received 15 October 2018)

### Abstract

This paper presents two internet market products, HD Vision Visor and BOA Versa Saw, to demonstrate how a patent can be used to promote a commodity and explaining the product functionality and its patent technical features. Since the fact that there is no information on the internet of their patent number, the paper also explains how to use IPC to search the patent documents. The patent numbers are CN202138195 (multiple function visor) and NZ337663 (improvements in and relating to a tool). In the CN202138195 document, it shows that multiple function visor is made of two plates and a clipper. One visor is used in day time to shield the sunlight while the other is used during the night time to dim the headlight from the coming vehicles. This design solves the problem of ordinary visor that only has one visor to cover the sunlight during the day time, yet cannot dim the headlight during the night time. The design is simple yet elegant, thus it is practical. In the 202138195 document, the saw is composed of three parts: saw blade, handle and adjustable frame. The saw blade is fixed to the handle, the handle can be held by hand, and the adjustable frame can adjust the movement of the saw blade. This structure makes the hack saw frame formed by handle and adjustable frame more dynamic. The cutting point on the object is close to the supported point of the frame, thus solves the problem of cutting object thickness cannot be longer than the frame height. Moreover, it is more energy conservative. In marketing strategy, the HD Vision Visor adopts a more innovative method by getting the marketing company, Idea Village, involved to promote its product, thus makes a win-win situation for innovator, manufacturer and the marketing company. Whereas the BOA Versa Saw uses a traditional strategy by applying many patents in various regions, causing large patent maintenance fees, resulting failure to keep paying the maintenance fees. In 2015 the British patent ceased to be valid, making the BOA stopped producing the BOA Versa Saw. Under this model, the BOA only made little profit and the innovator had none. Two value net models are built to illustrate the importance of complimentor to create value.

**Keywords:** Visor, Hack saw, Value net model, Complimentor, Marketing

### References

- BOA Versa Saw (2010) , retrieved at Jan. 31, 2018, <https://www.youtube.com/watch?v=HOx02OWmWTY>.
- Brandenburger, A. and Nalebuff, B. (1996), *Co-opetition, Currency*, New York.
- Cheng, J., Lan, T. and Liu, S.J. (2017). Patent market dynamics: In view of the business model of non-practicing entities. *World Patent Information*, Vol. 48, pp.61-76.
- Chechurin, L. (2016). TRIZ in science. Reviewing indexed publications. *Procedia CIRP*, Vol. 39, pp.156-165.
- Dixit, A. and Nalebuff, B. (2008). *The art of strategy: A game theorist's guide to success in business and life*, W.W. Norton & Company, New York.
- Domb, E. (2003). Titanic TRIZ: A Universal Case Study. *TRIZ journal*, March, 2003, 7th article.
- Golshani, F. (2017). Business Strategies for new Products. *Seminar at DaYeh university*.
- HD Vision Visor Review in 4k | EpicReviewGuys, (2014) , retrieved at Jan. 31, 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=GBqcNBZoDQ4&t=11s>.
- Elia, S. and Santangelo, G.D. (2017). The evolution of strategic asset-seeking acquisitions by emerging market multinationals. *International Business Review*, Vol. 26, pp.855-866.
- Hawketts<sup>a</sup>, G. (2003), Tool, US 6,578,268B.
- Hawketts<sup>b</sup>, G. (2003), Improvements in and relating to a tool, UK 2,353,756B.
- Hawketts<sup>c</sup>, G. (2003), Improvements in and relating to a tool, NZ 337663.
- Hsueh, C.C. and Chen, D.Z. (2015), A taxonomy of patent strategies in Taiwan's small and medium innovative enterprises. *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 92, pp.84-98.
- Idea Village, (2017) , retrieved at Jan. 31, 2018. <https://www.ideavillage.com/Idea-Village-Products.dtm>.
- Ivanovich, S.V. (2006). Saw, RU 2,268,114.
- Zone Tech Day and Night Visor (2017). retrieved at Jan. 31, 2018, <https://www.amazon.com/Zone-Tech-Multifunctional-Adjustable-Anti-Glare/dp/B00TKL38JU>.

## 專利商品的策略分析

鄧志堅<sup>1\*</sup>、林永禎<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 大葉大學工業工程與管理學系

<sup>2</sup> 明新科技大學管理研究所

\*通訊作者，E-mail: jdeng@mail.dyu.edu.tw

### 摘要

本文想藉著專利檢索來找出大賣商品的相關專利，並藉由專利的資訊和網路的資訊分析生意人如何結合專利包裝產品，使其成功登陸市場，獲取許多商品利潤的策略。本文舉例兩個網路行銷商品 HD Vision Visor 和 BOA Versa Saw 說明這個宣稱有專利的商品如何使用專利來行銷商品，並說明產品的功能性，及說明該專利的技術特徵。由於在網路上並沒有公開專利號碼，本文也闡明如何使用國際專利分類碼 IPC 來搜索這兩個專利。這兩個專利號碼各為專利公開號 CN202138195(多功能遮陽板)和 NZ337663 (Improvements in and relating to a Tool)。在 CN202138195 中指出這個多功能遮陽板由兩片板子和轉接夾子組成。一個遮陽板用於白天遮陽，另一個遮陽板用於黑夜擋燈光。此設計解決了市面上單一遮陽板只能在白天遮陽光，但在晚上卻不夠擋住燈光的問題。由於本設計結構簡單，因此實用性強。在 NZ337663 中該弓鋸主體分為三部分：鋸子、握把和調整柄。鋸子固設於握把，握把方便手握持，而調整柄可以調整鋸子移動的相對位移。這樣的結構使得調整柄與握把所形成的弓鋸框架是動態的，且鋸子在被鋸物的切割點在框架外邊和框架與鋸子的支撐點非常接近，解決傳統弓鋸無法切割厚度高過框架高度的問題，切割時非常省力。在行銷策略上 HD Vision Visor 採用創新的方法，發明人僅在中國申請專利並與廠商合作開發產品，然後廠商與美國行銷公司 Idea Village 合作推廣其商品，形成三方皆贏的局面，這使得發明人節省專利申請和維護開銷，並讓行銷公司凸顯該專利產品特色，增加產品價值，使消費者願意出錢購買該商品；而 BOA Versa Saw 採用傳統的策略，發明人申請多國專利，然後找 BOA 生產製造、行銷。但龐大的專利費用使得發明人陸續停止維護專利。2015 年在英國的 NZ337663 專利家族 GB2353756 終止，造成 2016 年 BOA 終止生產 BOA Versa Saw，使 BOA 無利可圖而不製造，消費者想買商品也買不到。這種模式下，僅有 BOA 獲得少許利益，發明人沒賺到錢。兩個專利商品的價值網模型說明各項玩家的角色並說明互補者在創造價值的重要性。

**關鍵詞：**遮陽板、弓鋸、價值網模型、互補者、行銷

### 1. 前言

大賣的專利商品是所有從事專利申請人的夢想。一般來說，一個專利能夠成為大賣專利商品的機率是百分之一。大賣的專利商品的特色在於解決使用者心中的困惱。雖然專利商品可以由公司內部研發，然而，目前商業界在運用專利的策略中，已經逐漸從公司內部的研發轉向外部的專利授權。並且由於專利產品的功能強，因此在網路行銷時代，具有該專利授權的廠商甚至可以藉由 OEM 委外製造，掛上自己的品牌，或是不掛上自己的品牌，直接強調產品的功能性，而在網路上販賣。藉由與網路經銷商的合作，顧客直接透過網路向經銷商購買，由宅配直送顧客。完全不需要標示製造商。這種的經營形態可以使競爭者無法知道該專利產品的專利內容，維持經銷商的競爭優勢。因此，如果從競爭者的角度而言，若能提供一套方法找出經銷商所標榜的專利，就可以知道如何將這專利迴避。本

文即針對此需要所產生。本文針對日本拍賣網站，樂天，所販賣的商品，HD vision visor(遮陽板)(圖 1)和英國 Lee Valley & Veritas 所販賣的 BOA Versa Saw(弓鋸)(圖 2)說明如何尋找隱藏的專利並闡釋其所採用的行銷策略。

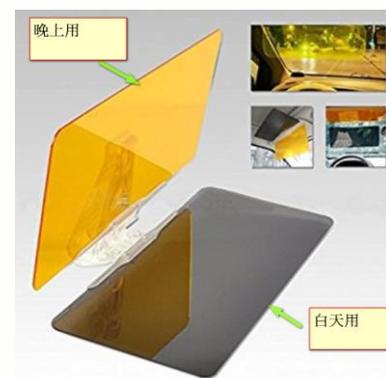


圖 1. HD Vision Visor



圖 2. BOA Versa Saw

HD Vision Visor(2014)的特色在於它有兩片遮陽板，有別於一般只有一片的遮陽板，僅能遮白天的太陽，無法在晚上遮對方來車的燈光。HD vision Visor 有兩片遮陽板，一片是白天使用遮太陽光，另一片是晚上使用遮對方來車的遠光燈。這種多功能的遮陽板較傳統的遮陽板實用。BOA Versa Saw 的特色在於改良傳統弓鋸(hack saw)無法鋸物件厚度高於弓鋸框架高度的物件。它將傳統弓鋸的框架由鋸子上面的位置轉移到下面的位置，並且框架由固定變為動態可移動式。其中鋸子與物件的切割點是在框架的外面。這使得 Versa Saw 切割物件的厚度不受限制，並且由於切割點和框架的支撐點非常接近，因此非常省力。見圖 3。

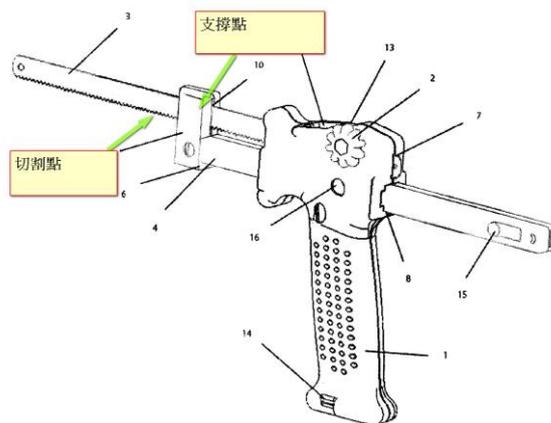


圖 3. 切割點接近支撐點

HD vision visor 目前仍在網路大賣。著名網路經銷商像 Walmart、Amazon 和日本樂天都有販售。在美國市場它是由 Idea Village 行銷公司公開販售，在日本樂天標明此產品具有中國新型專利，但專利資

訊不清楚，如圖 4。BOA Versa Saw(BOA Versa Saw，2010)曾經在 2006-2016 年非常流行，但由於不明原因，2016 年以後網路市場上就開始缺貨，只有在 Lee Valley & Veritas 的實體店面裡訂貨才可購得。網路上標示它是有專利的，但是專利號碼不得而知。由於這兩個商品是大賣商品，因此，本文想藉著專利檢索來找出相關專利，並且藉由專利的資訊和網路的資訊揣測這些生意人如何結合專利，包裝產品，使其成功的登陸市場，占有一席之地。以下的文章分段為：第二段：文獻探討，說明專利產品的行銷策略的相關研究；第三段說明如何找出 HD vision visor 和 BOA Versa Saw 的相關專利以及這兩個專利的技術特徵；第四段為專利商品的策略分析；第五段為結論和展望。



圖 4. 不清楚的 Vision Visor 中國新型專利證書

## 2. 文獻探討

策略是管理者將一個組織內的資源作順位排序的使用以完成組織的目的。由於從現有組織的地位到達組織所要完成的目的，有許多的路徑可以採取，在不同的路徑又有不同的競爭者和可以聯盟的同夥以及特別需要的技巧，因此，管理者需要運用自身優點，考量本身可使用資源和環境資源，使組織的目的可以達到。Adam Brandenburger 和 Barry Nalebuff (1996)的競合理論價值網模型(Value Net model)和加州大學長堤分校工學院長 Forouzan Golshani (2017)所建議的線性捕獲價值(capture value)模式，說明如何在創造價值後捕獲價值。在每個公司的價值網模型中有 4 個元件：顧客、競爭者、供應者和互補者。如圖 5。

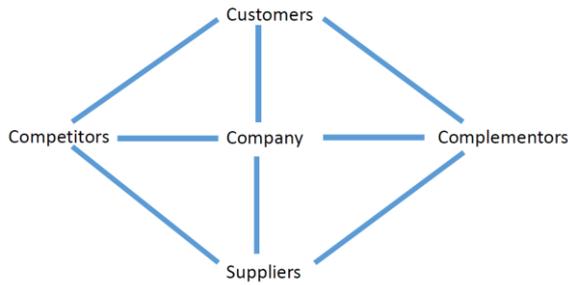


圖 5. 價值網模型 [Brandenburger &amp; Nalebuff, 1996]

競爭者和互補者擺在與公司同一個水平上是有意義的，表示這 3 者是在同一水平上來與顧客和供應者互動。就著公司的角度而言，玩家(泛指參與任何形式同類活動的人)會形成競爭者或互補者完全是顧客和供應者決定的。根據 Co-opetition(合作競爭)此書定義競爭者為：如果顧客在擁有玩家的產品時比他們單獨擁有你的產品更不覺得你的產品有價值，玩家即為你的競爭者。(A player is your competitor if customers value your product less when they have the other player's product than when they have your product alone.) 一個在市場上的玩家是否為你的競爭者是在於顧客的觀點，如果顧客擁有玩家的產品後，對你的產品的價值評價是 10 分，而單獨擁有你的產品後，對你產品的價值評價是 15 分，則這個玩家是你的競爭者，因為他的產品使你的產品的價值下降。

另外，競爭者也可以由供應者的角度來看。如果供應者在提供資源給一玩家後比他單獨提供資源給你更不吸引供應者提供資源給你，則此玩家是你的競爭者。(A player is your competitor if it's less attractive for a supplier to provide resources to you when it's also supplying the other player than when it's supplying you alone.) 一個在市場上的玩家是否為你的競爭者，也可從供應者的觀點判斷，如果供應者供應玩家的資源後，對提供給你資源的價值評價是 10 分，而單獨提供你的資源後，對提供你的資源的價值評價是 15 分，則這個玩家是你的競爭者，因為他對供應商的吸引比你對供應商的吸引更強。

公司除競爭者外，還有互補者(complementor)，此詞是由 Co-opetition(合作競爭)一書的作者創造出來，基於原來夥伴(partners)不足以代表這詞的意思，因此產生此詞。互補者也可以由顧客和供應者的角度來定意。其差異只在於將原來競爭者定義的 less 改為 more。互補者即是：如果顧客在擁有一玩

家的產品時比他們單獨擁有你的產品更珍賞你的產品，此玩家是你的互補者。(A player is your complementor if customers value your product more when they have the other player's product than when they have your product alone.)；從供應商的角度來看，如果供應者在提供資源給一玩家後比他單獨提供資源給你更吸引供應者提供資源給你，此玩家是你的互補者。(A player is your complementor if it's more attractive for a supplier to provide resources to you when it's also supplying the other player than when it's supplying you alone.) 玩家除了會是你的競爭者，也可以是你的互補者。

整個價值網模型就是如何結合價值網內的相關玩家(公司、顧客、競爭者、供應商和互補者)使整個價值網的價值增大，這需要這 5 個玩家彼此合作來創造價值(create value)。每個玩家都必須在整體價值上有貢獻。在價值創造出來之後，各個玩家需要有智慧的捕獲價值(capture value)，獲得自己的利潤，形成多贏局面，使這個遊戲局面能繼續進行，而不致崩潰。

在捕獲價值的過程中，最易了解的是線性捕獲價值模式。這是由加州大學工學院院長 Forouzan Golshani 所提出。在線性捕獲價值模式中，為了使獲利最大化，在顧客的價格(price, P)和供應者的成本(cost, C)之間的差距必須越大越好。由於顧客願意付的價格(willing to pay, WTP)和實際的價格形成買家邊際(buyer's margin)，而供應商願意賣的成本(willing to sell, WTS)和實際的成本形成供應商邊際(supplier's margin)。線性捕獲價值模式可以由圖 6 說明。所謂創造價值(create value)是指將顧客的 WTP 升高並且將供應商的 WTS 下降，因此，增加的價值(added value)是  $WTP - WTS$ 。而捕獲價值是指實際的獲利，等於  $P - C$ 。很明顯的，增加價值永遠大於捕獲價值。多餘的價值由顧客和供應商補獲。

### Value creation to Value capture

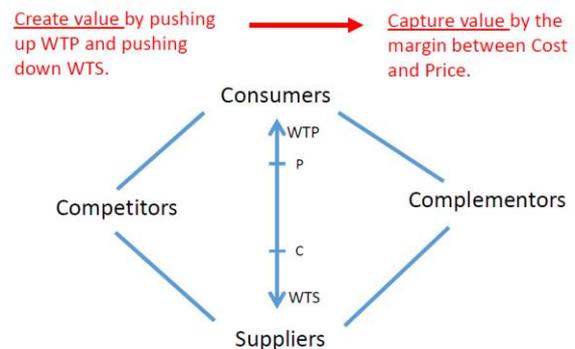


圖 6. 線性捕獲價值模式 [Golshani, 2017]

因此，如何支配顧客、競爭者、供應者和互補者中間的資源使公司獲得最大的利潤，成了解讀這2個專利商品的獲利的機制模型。並且，本研究加入萃智對資源的概念，使得解讀模型時更具有寬廣性。

以下進一步說明相關參考文獻。Cheng, Lan and Liu(2017)指出專利是21世紀的石油，它有自己的市場。根據美國法務部發表的『智財權授權的反托拉斯指南』(Antitrust Guidelines for the licensing of Intellectual Property)市場分為：創新市場(innovation markets)、技術市場(technology markets)、物品市場(goods markets)。其中技術市場主要包括授權的專利。並且專利所組成的技術市場連結創新市場和物品市場，主導創新的發展直到產品商品化階段。如同物品市場需要合適策略來產生利益，專利所組成的技術市場也需要合適的策略來產生利益。

一個公司的專利策略一般分為兩類(科技產業資訊室，2012)，一為公司自行研發，另一為對外尋求專利授權(圖7)。內部研發中細分為研發和成果專利化，對外尋求專利授權的開放創新中又細分為專利蒐購和專利組合。內部研發的專利成果的應用可由Hsueh and Chen (2015)的研究的細分。而開放創新中的專利蒐購可以由Elia and Santangelo (2017)的論點來探討。

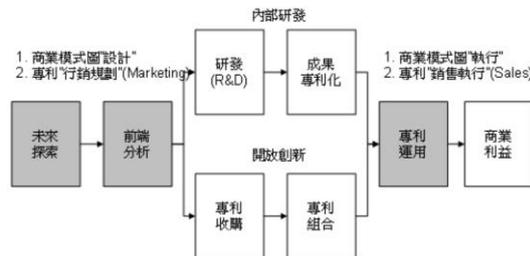


圖7. 專利商品化流程(科技產業資訊室，2012)

根據Hsueh and Chen (2015)的研究，台灣中小企業的專利策略藉由集群分析(cluster analysis)可以分為5類：完整型(comprehensive)，剝削型(exploitative)，防禦型(defensive)，反應型(reactive)和邊際型(marginal)。完整型策略強調專利管理在其價值鏈的完整使用，累積大量專利投資組合行使交叉授權和抵擋侵權控告以產生授權的利益；剝削型策略強調專利產生成本下降和授權利潤的增加，而不在意專利投資組合的量和完整；防禦型策略強調保護公司避免因專利侵權而被告；反應型策略特點在於有專利但缺乏有效專利管理，無法抵抗別人侵權控訴和獲取專利授權的利益；邊際型策略幾乎無專利管理機制，無法保護專利創新和使用專利權利。

Elia and Santangelo (2017)指出在專利蒐購中，一般都是由開發中國家向已開發的國家購買專利，一般都是為著強化買者的技術層次或品牌知名度，因此很少只買單一專利，而是將整個公司連同其專利權買起來。例如：俄國集團Renova在2000年中期就購買義大利Kerself企業在太陽能板(photo-voltaic industry)中再生能源的專業技術；在2000年中期印度Tata集團購買在英國的高科技公司Jaguar和Land Rover來增強其精品品牌的知名度和提升管理的競爭性；中國Geely集團購買瑞典Volvo和英國British Manganese Bronze(製造倫敦的計程車)來強化其品牌和技術。

最後要提的是由國內業界人士薛文蔚、徐世昌(2009)兩位先生寫的贏在競合。本書對前面Adam Brandenburger和Barry Nalebuff(1996)的競合理論有進一步實際案例解析。其中特別說到公平競合(fair co-opetition)是創造企業價值的最佳競爭合作組合點。此時，競合內的兩個公司在危機感和安全感達到平衡。任何企業都必須自我調整使得企業一直維持合適的競爭力，提升它的企業價值。另外，企業必須經過公平協同(fair collaboration)，在競合的關係中與相關企業解決供需的差異。其中導入『協同規劃、協同預測、協同補貨』(Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment)，簡稱CPFR，可以在1.流程面、2.組織接觸面、3.互動週期，改善企業與夥伴間的競合關係。

但文獻上缺少單獨對特定專利商品的策略分析。然而這是在網路行銷的世代常見的。在網路販賣中，有許多商品賣得很好且是有專利的。一般人認為這個商品是特定公司的商品，並是由該公司製造，專利是屬於該公司的。然而有些商品的推出不是走這條路線。它可以蒐購專利再授權委外製造，再由行銷公司的名義推出市場。本文所提的兩種商品就是屬於此種範疇。這種商品的特徵就是不願公開專利資料。其原因可能為害怕競爭者依據專利說明書破解其專利，甚至因知道所有權人未繳專利權維護費而喪失專利權，競爭者加入市場讓利潤降低。

關於萃智(TRIZ)對資源的概念，簡述如下。一般學者對萃智都抱持懷疑的態度，這是因為這種知識大部分流傳在顧問公司，很少在學術論述到談到。但是隨著SCOPUS期刊內關於萃智的研究論文逐年增多(目前已超過1000篇)，這種呆板想法逐漸改變。另一個對萃智負面的看法是推銷萃智的人都想要推銷昂貴軟體(Goldfire或TechOptimizer)這讓人誤導這些人只想做買賣。但萃智的確是一種有效的

創新工具，特別當它與其他技術結合(像 Kano model、DFSS、theory of constraints、six sigma 等)(Chechurin, 2016)。Zanten and Wits(2015)指出萃智可用於專利迴避，其使用工具有 RCA+，contradiction matrix 和 40 inventive principles。Domb (2003)對萃智在資源上使用提出一個獨特創見。她用 Titanic TRIZ 這個案例說明 5 種資源的面向來解救將沉的鐵達尼號。他們是：Substance resources、Field resources、Functional resources、Space resources 和 Time resources。而 Nikolay Bogatyrev 和 Olga Bogatyreva(2014)更將 40 發明原則的轉有害為有利(發明原則 22)與資源結合。他們所謂資源就是指全部滿足如下屬性的物件：在合適的時間(Time)、在合適的地方(Place)、以合適的劑量(Dose)、用於合適的顧客(Customer)、在合適的模式(Mode)。如果不能滿足其中一種條件，則該物件不是資源而是有害的浪費(waste)。所以調整有害的物件就是檢驗該物件是否在合適的時間(Time)、在合適的地方(Place)、以合適的劑量(Dose)、用於合適的顧客(Customer)、在合適的模式(Mode)。如果不是，將其調整後該有害物件就成了有用物件。在本研究中我們將沿用萃智的資源概念於尋找價值網的互補者，甚至能將競爭者(有害物件)轉為互補者(有益物件)以創造專利商品更高的價值。

以下用一個案例說明萃智資源在策略上的應用，Dixit and Nalebuff (2008)曾用一個案例說明策略在生活上的應用。這是一個類似李爾王的難題。有一對父母他們有許多孩子，他們希望這些孩子能夠每周探訪他們一次並且打兩通電話。為鼓勵孩子，父母威脅他們孩子如果無法達到這個要求將喪失繼承權，如果孩子們達到要求將平分父母的遺產。孩子認為父母不願意剝奪他們全部的繼承權，因此他們可能彼此商議將探訪和打電話的次數降低，甚至到零次。這對父母請求幫助，要怎麼處理他們的遺囑。課本提出的答案是，增加一條但書，如果所有的孩子都沒有達到標準，則將所有遺產給探訪最多的孩子。這個但書會使孩子放在兩難的情況。如果孩子沒有達到要求，他必須使得拜訪的次數贏過其他兄弟，不然就完全得不到遺產。這迫使這些孩子全部都要達到要求。但如果父母只有一個孩子，這個策略就沒有效用，因為父母不願剝奪唯一孩子的繼承權。父母的心理弱點使得獨子可以耍賴，不必滿足父母被探訪的需要。

就 Dixit and Nalebuff 的觀點，他們解決此難題的資源，僅限於孩子和遺囑。因此當孩子只有一個，

這個問題無解。因獨子不孝順父母，父母死後，孩子還是繼承遺產，此遺囑無法約束獨子。但若從萃智資源的眼光，這個問題就有解。例如：時間是個資源，新的但書可以利用時間資源如下：如果孩子沒達到父母的要求，將請律師執行獨子延遲 20 年使用全部遺產。如果使用地方這個資源，可將遺囑改為：如果孩子沒達到父母的要求，父母將重要遺產轉為黃金，並將黃金藏在某地，使孩子不能獲得主體遺產作為對他的懲戒。如果採用顧客資源，甚至可將遺囑改為：如果孩子沒達到父母的要求，將請律師將遺產轉給獨子的其他親戚(如表兄弟)、養子、獨子的兒子中最孝順獨子的或甚至慈善機構(如孤兒院)。關於養子的策略，可詳述如下。領養一個品性端正的青年人作養子，養子的責任和獨子的責任一樣就是每周探訪父母一次和打電話兩次。設立遺囑為如果獨子不願探訪父母，則養子將獲得父母 70% 的遺產，30% 給獨子，如果獨子滿足父母要求，獨子獲得父母 90% 的遺產，10% 給養子。這種不對稱的分配策略是鼓勵獨子盡孝道。在所有情況中，養子最少獲得 10% 遺產作為他對養父母照顧的報酬。如此，父母就立於不敗的基礎上，在任何情況上都有人照顧，甚至在好的情況上有兩人(養子和獨子)來照顧。這個養子甚至可以是某個人力仲介公司或老人看護中心來定契約提供。如此即為一種三贏局面。總之，當採用萃智的資源概念時，策略使用將更為廣闊。

### 3. 專利檢索和專利技術特徵

搜尋日本拍賣網站樂天所販賣商品，HD vision visor 和英國 Lee Valley & Veritas 販賣的 BOA Versa Saw 所屬專利並不是一件簡單的事。以下先說明 HD vision visor 專利號碼尋找過程。仔細比對圖 4 的中國實用新型專利證書和網路找的類似新型專利證書，得知以下兩個重要資訊：專利名稱 6 個字，發明人 3 個字，申請日大概是 2011 年，公告日大概是 2012 年。在台灣專利檢索資源 IPC 使用網站輸入：遮陽板，得知其 IPC 為 B60J3/00，見圖 8。之後，在中國專利檢索的高級檢索網頁輸入：IPC:B60J3/00，申請日:2011，公開日:2012，摘要:光，說明書:車。見圖 9。其中，摘要中只用『光』，而不用『眩光』的原因是，有些人可能用『遮光』表達遮陽板效果，因此，在此取最大公約數『光』。另外，說明書用『車』是因為這個遮陽板是用在車內。輸入的字要用簡體。結果就會在檢索結果的第二頁找到專利申請號：CN201120234762.X，名稱：多功能遮陽板，發明人：張渭江(2012)。見圖 10。

IPC國際專利分類查詢

分類號查詢瀏覽 版本差異表 請選擇版本: 2017.01版

分類號:  and 關鍵字:  遮陽板 查詢

(關鍵字最多可輸入五個條件,+為 and,空格為 or,範例:A+B C)  
查詢結果筆數: 5

單覽方式  列表  分類

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>B60J 3/00</b> | 與窗或擋風玻璃結合的防眩裝備 (車用光學觀察裝置B60R1/00) ; 專用遮陽板 (具有用於保存或固定個人用品裝置之遮陽板B60R7/05 ) [2,5]   |
| B60Q 3/252       | ●●遮陽板 [2017.01]  |
| B60R 7/05        | ●●安裝在遮陽板上者 [5]   |
| B60R 21/055      | ●●襯墊配件, 例如座椅頭枕, 遮陽板 [4]  |
| E06B             | 於建築物、車輛、圍欄或類似圍欄物之開口處用的固定式或移動式閉合裝置, 例如門、窗、遮簾、樞門 ( 遮簾用之遮簾見A01G9/22; 窗簾見A47H; 汽車行李箱或保護罩之蓋見B62D25/10; 天窗見E04B7/18; 遮簾、涼簾見E04F10/00 ) |

圖 8. 專利分類查詢

高級檢索

申請號  申請日 = 2011

公開(公告)號  公開(公告)日 = 2012

發明名稱  IPC分類號 B60J3/00

申請(專利)人  發明人

優先權號  優先權日 =

摘要

說明書

權利要求

關鍵詞

圖 9. 中國專利高級檢索

多功能遮陽板 【授權公告】 同族: 1 引證: 0 被引: 0

申請號: CN201120234762.X

申請日: 2011.07.03

公開(公告)號: CN202138195U

公開(公告)日: 2012.02.08

IPC分類號: B60J3/00

申請(專利)人: 張清江

發明人: 張清江

詳閱 法律狀態 申請人 + 分析庫 收藏 翻譯

首頁 上一頁 1 2 3 下一頁 尾頁 共 3 頁 到第 2 頁 確定

圖 10. 遮陽板檢索結果

這種多功能遮陽板包含第一遮陽板(1)、固定件(2)、齒輪(3)、夾子(4)和第二遮陽板(5), 第一遮陽板(1)和第二遮陽板(5)一側均通過固定件(2)和齒輪(3)與夾子(4)相連。它能在白天遮陽, 夜晚擋燈光, 實用性強。見圖 11。然而其法律狀態於 2016 年失效, 見圖 12。

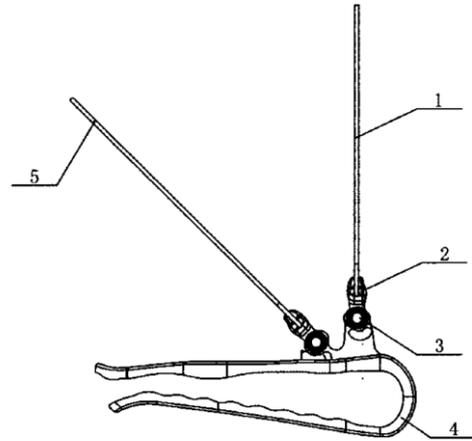


圖 11. 多功能遮陽板設計圖

法律狀態

| 申請號            | 法律狀態生效日  | 法律狀態含義 |
|----------------|----------|--------|
| CN201120234762 | 20120208 | 授權     |
| CN201120234762 | 20160817 | 專利權的終止 |

圖 12. CN201120234762 專利權終止

BOA Versa Saw 專利號碼尋找過程如下。雖然 BOA 是一家英國公司, 並不表示該專利是英國專利, 因此在歐洲專利資料庫內檢索。並在 BOA Versa Saw 相關網站指出, 該產品在 2006 年就已經在市場上。首先用『手鋸』在台灣專利簡易檢索找出類似專利, 可折動角度定位之手鋸結構, 其公告號為 537087, 其 IPC 為 B23D049/10。見圖 13。之後在歐洲專利檢索的進階檢索網頁輸入: IPC:B23D49/10, 公開日:2001-2006。檢索結果為 148 筆。見圖 14。公開日從 2001 年開始只是推估。然後我們在第 18、117、123 筆找到相關專利 RU2268114、US6578268、CA2349320。見圖 15。這 3 種專利指出, RU2268114 自成一組, US6578268 和 CA2349320 自成一組, 他們是專利家族, 因為他們有共同的發明人: Geoffrey Hawketts。由 US6578268(Hawkettsa, 2003) 和 CA2349320 的專利家族顯示, 該家族成員有: GB2353756(A) GB2353756(B) (Hawkettsb, 2003)、NZ337663(A)(Hawketts, 2003)、US2003024127(A1)、HK1035510(A1)、CA2349320(A1)。由此可知, 這個專利涵蓋英國、紐西蘭、美國、香港、加拿大。除紐西蘭的專利仍然有效至 2020-09-29 外, 這些專利的權利都已消失, 原因是未繳維護費。其消失日期如表 1。

■ 詳細資料內容 第 51/112 頁

|               |   |  |
|---------------|---|--|
| 公告號           | 537087  | <input type="button" value="專章公開資訊"/>    |
| 專利名稱          | 可折動角度定位之手鋸結構  |  |
| 公告日           | 2003/06/11  |  |
| 申請日           | 2001/12/31  |  |
| 申請號           | 090224782   | <input type="button" value="Espacenet"/> |
| 國際分類號<br>/IPC | <b>B23D-049/10(2006.01);</b><br>(IPC 1-7) : B23D-049/10 |  |
| 公報卷期          | 30-17   |  |
| 發明人           | 楊阿雲   |  |
| 申請人           | 楊阿雲 臺中縣大里市光正路二四一號                                       |  |
| 代理人           | 雷景堯   |  |

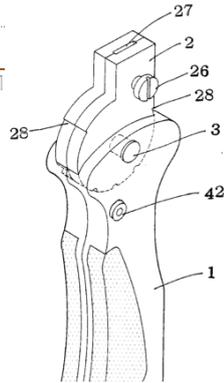


圖 13. 可折動角度定位之手鋸結構

可以控制伸長部件在握把內移動的量使得往前突出的鋸子有合適的長度切割物件(33)。見圖 16。

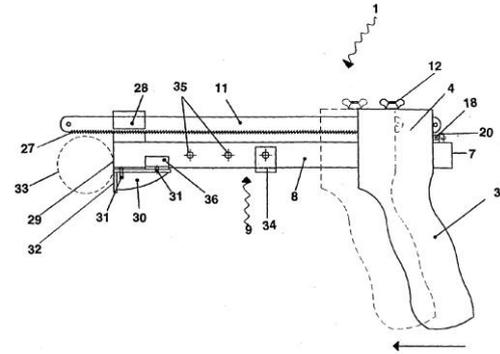


圖 16. Hawketts 的工具側視圖

Enter one or more dates or date ranges

Publication date:

Enter name of one or more persons/organisations

Applicant(s):

Inventor(s):

Enter one or more classification symbols

CPC

IPC

圖 14. 歐洲專利檢索介面

另一個是俄國專利，其修改 Hawketts 專利而產生。它的專利公開號 RU2268114(Ivanovich, 2006)，名稱：Saw，公開日：2016，IPC：B23D049/10 或 B27B21/04。這種鋸子主體包含握把(1)、切割刀片(3)的定位器(2)、導軌(4)、返回機制(5)。兩者的差異在於鎖定鋸子的定位器(2)和控制導軌在握把內移動的固定機構。見圖 17-18。這個專利可由 FIPS 網站查出仍然有效。其法律狀態原文為俄文，翻譯為英文如圖 19。

| #   | Inventor                         | Applicant              | CPC   | IPC   | Publication info  | Priority date |
|---|----------------------------------|------------------------|---|---|---|---------------|
| 118. SAW                                    | SHABANOV VLADIMIR IVANOVICH (RU) |                        | B23D49/10<br>B27B21/04                      | B23D49/10<br>B27B21/04                      | RU2268114 (C1)<br>2006-01-20                                    | 2004-09-24    |
| 117. Tool                                   | HAWKETTS GEOFFREY (NZ)           | HAWKETTS GEOFFREY (NZ) | B23D49/10<br>B23D13/00<br>B27B21/04<br>(*1) | B23D49/10<br>B23D13/00<br>B27B21/04<br>(*3) | US2003024127 (A1)<br>2003-02-06<br>US6578268 (B2)<br>2003-06-17 | 1999-09-03    |
| 123. IMPROVEMENTS IN AND RELATING TO A TOOL | HAWKETTS GEOFFREY (NZ)           | HAWKETTS GEOFFREY (NZ) | B23D49/10<br>B27B21/04<br>B27B21/06<br>(*1) | B23D49/10<br>B27B21/04<br>B27B21/06<br>(*3) | CA2349320 (A1)<br>2002-11-30<br>CA2349320 (C)<br>2007-03-06     | 2001-05-30    |

圖 15. Versa Saw 檢索結果

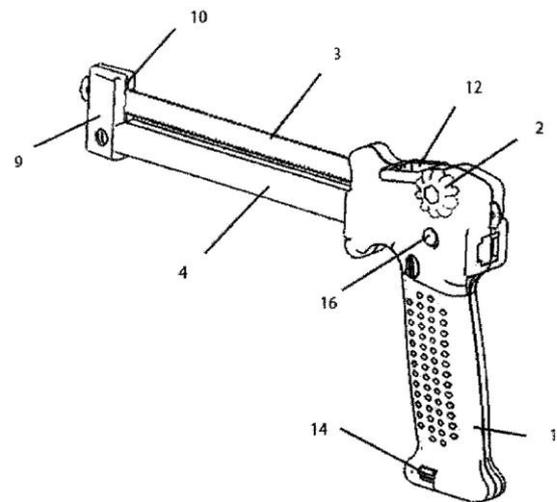


圖 17. 俄國鋸子組裝圖

表 1. Hawketts 專利權消失日期

| 專利公開/公告號      | 專利權消失日期    |
|---------------|------------|
| GB2353756(B)  | 2015-10-28 |
| HK1035510(A1) | 2009-09-25 |
| US6578268(B2) | 2015-08-04 |
| CA2349320(C)  | 2010-05-31 |

這個專利的鋸子主體包含握把(3)、鋸子(11)、伸長部件(8)、限制器(34)、鋸子導軌(28)、彈性元件(18)。鋸子固定在握把上，鋸子導軌安置在伸長部件上來引導鋸子與伸長部件平行，彈性元件和限制器

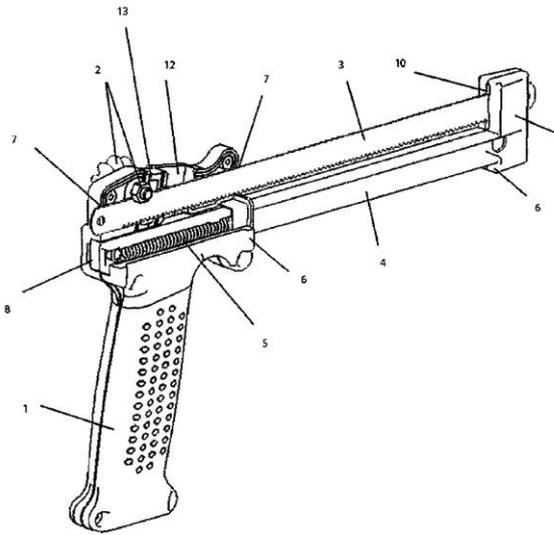


圖 18. 俄國鋸子內部構造圖



圖 19. 俄國鋸子專利仍然有效

#### 4. 專利商品的策略分析

以下分析此二專利的行銷策略。CN202138195 是中國實用新型專利，發明人，張渭江，於 2011.07.03 提出申請，2012.02.08 獲得公告，2016.08.17 專利權失效。由於該專利是新型專利，有效年限 10 年，該專利應可使用至 2021.07.03，但本專利權僅使用 5 年。這個專利的商品委託美國行銷公司 Idea Village 推廣其產品，用 HD Vision Visor 品名販賣，其在 YouTube 的點閱率高達 14 萬次，且在不同網路通路如：Amazon、Walmart、Target、澳洲 Global shop、日本樂天等等行銷。這個專利並沒有在中國以外的國家申請專利，在網路上也僅是用模糊的字眼來表達其專利證書。這種策略與傳統專利教科書說若要在美國銷售產品，最好在美國申請專利的觀念不同。

其策略如下：張渭江(2018)先生與中國的某廠商合作。該廠商找到美國的行銷公司 Idea Village(2017) 並命名 HD Vision Visor, Day & Night。這個商品解決開車族長久的眩光困擾且安裝簡便，因此大賣。由

於這個商品聲稱有專利，在美國、日本、澳洲等先進國家，不會仿造該商品。雖然該專利已經過期，但在資訊不對等下，該商品仍然享有特賣權。雖然中國的競爭者有可能在專利過期後加入市場，但是 Day & Night Visor 已經建立品牌，競爭者只能用別的名稱進入市場，由於剛進入沒有名聲，很難與 Day & Night Visor 競爭。

但對於台灣的競爭廠商，或許可以直接使用該專利的細部結構，來符合顧客需要。根據 Amazon 顧客評論，HD Vision Visor, Day & Night 的夾子設計有許多缺點。如果想要進入此市場的廠商可以改善夾子和遮陽板的材質以改善其遮光性。根據 CN202138195 的專利說明書，第一遮陽板(1)和第二遮陽板(5)均採用 PMMA 材質，即有機玻璃。藉由防眩膜層(Anti-Glare Coating)塗抹於 PMMA 板上可以降低加工表面的反射光，減少光線對目視的干擾。相關的防眩膜層的設計參數可以在專利資料庫或學術資料庫搜尋得知。整合以上資料，競爭者將可以較容易進入此產業。

這裡可以用價值網的模式(圖 20)來說明多功能遮陽板的價值網中的玩家。它的顧客是汽車駕駛，互補者是 Idea Village 行銷公司，供應商是有機玻璃、齒輪、夾子的供應商，競爭者是 Zone Tech Day and Night Visor (2017)。互補者 Idea Village 的角色在於使多功能遮陽板的價值放大，當顧客看到 Idea Village 的文宣，就越喜歡多功能遮陽板。換句話說，Idea Village 提升了遮陽板的價值。競爭者當然有許多，這裡僅列出 Zone Tech Day and Night Visor(圖 21)，因為該遮陽板的主體結構和多功能遮陽板的結構非常類似，都用兩塊有機玻璃，一塊是用於白天，另一塊是用於晚上，惟一的差異是在於夾具。該商品並沒有宣稱有專利。而供應商則是由專利所敘述的遮陽板元件而得。

多功能遮陽板創造的價值在於解決汽車駕駛長期在白天、晚上所面臨眩光的困擾，藉由 Idea Village 的行銷放大該效果使廣大群眾知道該商品的優勢。加上，用模糊的資訊宣稱該商品有專利保護，使競爭者不敢貿然仿冒，這樣顧客的 WTP(Willing to pay)會增加，如此，就可以增加商品的價值。在價值捕獲的過程藉由不同地區的通路可以宣稱是本國製造(例如在日本樂天網站宣稱該商品是日本製造)，以強調其優質性增加 P 值(售價)，或是經由大陸製造降低 C 值(成本)，使得價值捕獲提升。並且由於該商品都是在歐美、日本等守法國家銷售，藉由在 2016 年終止給付專利維護費，更進一步節省成本的支出，提

升獲取價值。就著萃智資源的眼光，競爭者 Zone Tech 與功能遮陽板都共用相同的元件，因此，元件的價格會降低。這是資源中轉有害為有利的應用。

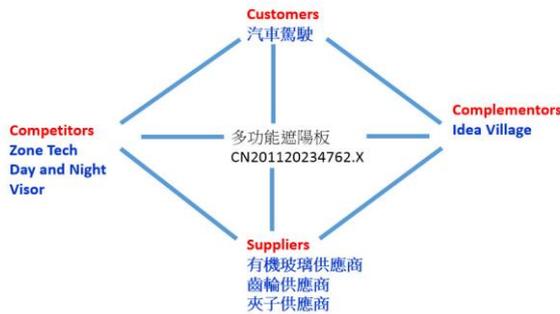


圖 20. 多功能遮陽板的價值網

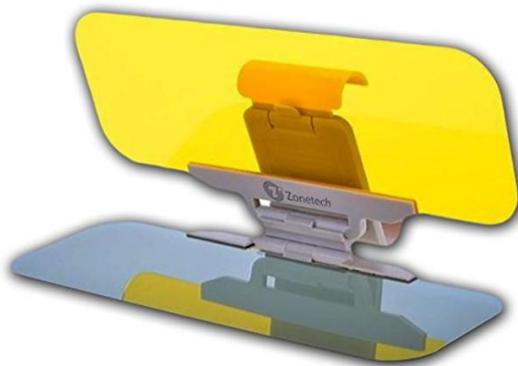


圖 21. Zone Tech Visor

接下來談 US6578268、CA2349320 等專利家族。很明顯的本專利的發明人 Geoffrey Hawketts 是很有企圖心的。他將專利設在美國、英國、紐西蘭、香港、加拿大等地區，目的就是希望能將他的專利商品行銷全世界。他的最初專利是紐西蘭專利 NZ337663。這應與他是紐西蘭人有關。其申請日是 2000.09.29。其他國家的專利申請都是以此為國外優先權日。Hawketts 應該和英國的 BOA 公司合作共同生產 BOA Versa Saw。但是，由於在紐西蘭以外的國家的專利都相繼失效，到了 2015 年英國和美國的專利也由於沒繳維護費而失效。因此，BOA 公司從 2016 年起停止生產該商品。這是非常有趣的。照理說，BOA 公司應該繼續生產，並且降低售價，因為不需要再繳授權金了。

另外，Hawketts 繼續在紐西蘭維護他的專利至 2020-09-29，也就是發明專利權限 20 年的最後一天，也是令人好奇的。目前在網路上找不到紐西蘭有販售類似的工具，或許他期待東山再起吧。然而，即使這樣，他的權利也只能限制在紐西蘭。

此外，在俄國也有它的所謂改良版

RU2268114。這個專利所有權人是個公司 Закрытое акционерное общество "Корпорация "МАСТЕРНЭТ" (RU)。或許他們也想要在俄國開發自己的鋸子。

圖 22 的 BOA Versa Saw 價值網的模式玩家如下。它的顧客是居家者、水管工人，互補者沒有，供應商是鋸子、鑄造、鍛造件的供應商和五金零件商，競爭者是弓鋸和圓鋸。由於缺乏互補者，BOA Versa Saw 的價值無法放大。競爭者當然有許多，這裡僅列出弓鋸和圓鋸。雖然，在俄國有類似專利，但是由於沒有商品化，因此，不被視為競爭者。

對於台灣的競爭廠商這應該是一個很好的機會，利用公開的專利技術 US6578268，以台灣的製造技術優良，台商行銷到中國以外的第三世界國家，應該會有很好的商機。銷到中國怕被仿製，由於第三國家技術較差，並且 Versa Saw 的功能強，台灣製造的工具銷到第三世界應該有機會賺到錢。

比較這兩種商品，我們發現，商品最重要的是功能性。大賣的商品功能性一定要強，第二一定要宣稱有專利，這樣才能壟斷市場。至於是否一定要每個國家都申請則並無需要。這兩種商品的價值鏈包括商品製造商、賣場、行銷公司、專利等。合適的使用這些資源，對於獲取商品的利潤是極其重要的。



圖 22. BOA Versa Saw 的價值網

## 5. 結論和展望

暢銷專利商品是極其難得的。在現今潮流要求研究成果商品化的世代，如何尋得一個成功的模式是企業家所想要知道的。本文僅就兩個大賣商品 HD Vision Visor 和 BOA Versa Saw 來說明其可能的策略。

HD Vision Visor 專利申請號：CN201120234762.X，名稱：多功能遮陽板，發明人：張渭江。這種多功能遮陽板包含第一遮陽板、固定件、齒輪、夾子和第二遮陽板，第一遮陽板和第二

遮陽板一側均通過固定件和齒輪與夾子相連。它能在白天遮陽，夜晚擋燈光，實用性強。然而，其法律狀態於 2016 年失效。

在中國專利申請後，張渭江先生與中國廠商合作製造產品，而該廠商藉由與美國的行銷公司 Idea Village 的合作，使商品大賣。然而，他並沒有申請其他國家的專利。這樣的行銷策略是非常高明的，廠商把申請專利的錢用在聘請行銷公司以增加其銷售量。這樣的模式使得張渭江、製造商、行銷公司各蒙其利。唯一沒有獲利的是各國的智慧財產局(中國除外)。這種策略顛覆傳統的思維：廠商必須在銷售國申請專利以保護自己。使用價值網可以將上面的各種因素歸類成不同的玩家來系統性的分析創造價值和捕獲價值。其中最重要的是互補者 Idea Village 的介入使得整體的價值被放大。合適的選擇製造商也會增加捕獲價值。

BOA Versa Saw 由紐西蘭人 Geoffrey Hawketts 於紐西蘭申請專利 NZ337663。其申請日是 2000.09.29。之後，他又在英國、美國、香港、加拿大陸續申請專利，並且與 BOA 公司合作生產 BOA Versa Saw。但或許由於龐大的申請費和維護費使得 Hawketts 在 2015 年以前陸續終止其專利權維護，只剩下專利 NZ337663 維持至 2020-09-29，也就是發明專利權限 20 年的最後一天。由於專利 GB2353756(B) 的終止，BOA 公司於 2016 停止生產 BOA Versa Saw。

這個策略是傳統的模式，在整個產品的價值鏈上，Hawketts 應該沒有獲得太多利益，因為他要繳龐大的專利費用，BOA 公司應該有賺到，因為 BOA Versa Saw 銷售不錯，但是賺最多的是各國的智慧財產局。經由價值網分析，由於缺乏合適的互補者，BOA Versa Saw 的價值無法放大，因此，創造的價值是有限的。或許 Geoffrey Hawketts 更聰明的策略是取消部分專利申請，而將這些經費用於尋找優質的行銷公司作其互補者。

這個案例分析讓我們省思如何使用專利。漫無限制的申請專利可能是不智慧的選擇。巧妙的使用專利與其他資源，如銷售公司，可以產生多贏結果。

## 6. 參考文獻

科技產業資訊室(2012)。專利商品化與創新商業模式(下)，擷取日：2018-01-31，  
[http://cdnet.stpi.narl.org.tw/techroom/analysis/2013/pat\\_13\\_A008.htm](http://cdnet.stpi.narl.org.tw/techroom/analysis/2013/pat_13_A008.htm)。  
 張渭江(2012)。多功能遮陽板，中國實用新型專利 CN202138195U 號。

張渭江(2018)。寧波舜威汽車用品有限公司，擷取日：2018-07-31，

<http://www.912688.com/supply/293950705.html>  
 薛文蔚、徐世昌(2009)。贏在競合-快速脈動下產業協同策略，商周出版，台北市。

BOA Versa Saw(2010), retrieved at Jan. 31, 2018.

<https://www.youtube.com/watch?v=HOx02OWmWTY>.

## References

- Brandenburger, A. and Nalebuff, B. (1996). *Co-opetition, Currency*, New York.
- Cheng, J., Lan, T. and Liu, S.J. (2017). Patent market dynamics: In view of the business model of non-practicing entities. *World Patent Information*, Vol. 48, pp.61-76.
- Chechurin, L. (2016). TRIZ in science. Reviewing indexed publications. *Procedia CIRP*, Vol. 39, pp.156-165.
- Dixit, A. and Nalebuff, B. (2008). *The art of strategy: A game theorist's guide to success in business and life*, W.W. Norton & Company, New York.
- Domb, E. (2003). Titanic TRIZ: A Universal Case Study. *TRIZ journal*, March, 2003, 7th article.
- Golshani, F. (2017). Business Strategies for new Products. *Seminar at DaYeh university*.
- HD Vision Visor Review in 4k | EpicReviewGuys, (2014), retrieved at Jan. 31, 2018.  
<https://www.youtube.com/watch?v=GBqcNBZoDQ4&t=11s>.
- Elia, S. and Santangelo, G.D. (2017). The evolution of strategic asset-seeking acquisitions by emerging market multinationals. *International Business Review*, Vol. 26, pp.855-866.
- Hawketts<sup>a</sup>, G. (2003). Tool, US 6,578,268B.
- Hawketts<sup>b</sup>, G. (2003). Improvements in and relating to a tool, UK 2,353,756B.
- Hawketts<sup>c</sup>, G. (2003). Improvements in and relating to a tool, NZ 337663.
- Hsueh, C.C. and Chen, D.Z. (2015). A taxonomy of patent strategies in Taiwan's small and medium innovative enterprises. *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 92, pp.84-98.
- Idea Village (2017), retrieved at Jan. 31, 2018.  
<https://www.ideavillage.com/Idea-Village-Products.dtm>.
- Ivanovich, S.V. (2006). Saw, RU 2,268,114.
- Zone Tech Day and Night Visor (2017), retrieved at Jan. 31, 2018.  
<https://www.amazon.com/Zone-Tech-Multifunctional-Adjustable-Anti-Glare/dp/B00TKL38JU>.

## 作者簡介



鄧志堅博士自 2003 年以來在大葉大學工業工程與管理學系當任教授。他的研究領域包括系統化創新、TRIZ 和電腦幾何模型。



林永禎博士自 1996 年以來在台灣明新科技大學當任教授超過 20 年。在此之前，他在經濟部水利署等政府機構有五年的工作經驗。林教授從臺灣大學獲得工學博士學位。他目前是明新科技大學管理研究所教授兼三創(創意創新創業)中心主任。他的研究領域包括系統化創新、TRIZ、服務創新和餐旅老幼創新產品設計。已通過中華民國、美國、大陸專利共 51 件。最近他在推動中小學創新教育、企業創新培訓工作。

## An Innovative Clothes Drying Effect on Clothes Horse Design

Ming-Chyuan Lin<sup>1\*</sup>, Yu-Ching Hung<sup>2</sup>, Sze-Yong Ma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Creative Product Design and Management, Far East University

<sup>2</sup> Department of Industrial Design, National Cheng Kung University

\*Corresponding author, E-mail: minglin@mail.ncku.edu.tw

### Abstract

The progress of technology and change of society makes people become rely on using assisted products or equipments in daily affairs. Fortunately, scientific techniques and innovative methods can efficiently help people solve the problems. To product designers, noting daily living details and problems could be the origin of design innovation. Clotheshorses are essential products for daily use as clothes are washed and cleaned. There are a variety of clotheshorses in the market that offer different functions based on user requirements, such as foldable type, wind prevention, X type, hang type, multi-function and hoist type. These clotheshorses are primarily used for hanging washed clothes and do not have drying function. An unexpected situation might occur during the raining seasons that clotheshorses need to put in the room and the wetted clothes will not dry and even become moldy.

The objective of this research is to design an innovative clotheshorse that helps overcome the inconvenient situation that are mentioned above. The research applies the radial balance concept in form principles associated with value analysis and functional design analysis in the clotheshorse improvement process. In the design process, the research enhances the framework of the clotheshorse with a rotational property and adds heated apparatus to help expedite the drying effect.

It is expected that the proposed alternative design can provide certain heated gas associated with circular fan to improve drying function of existed clotheshorses and enhance the value and competition of clotheshorses.

**Keywords:** *Clotheshorse Design, Value Analysis, Functional Design, TRIZ Theory, Form Theory*

### References:

Cross, N.(2008). *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc..

Ulrich, K. T. and Eppinger, S. D.(2004), *Product Design and Development*, 3rd Edition, McGraw-Hill Company, Inc..

Solomon, M. R.(2004). *Consumer Behavior: Buying, Having, and Being*, Pearson Education, Inc..

Zelanski, P. and Fisher, M. P. (2008). *Design: Principles and Problems*, Holt Rinehart and Winston, Inc., Orlando, Florida.

## 一種具烘衣功效之曬衣架創新設計

林銘泉<sup>1\*</sup>、洪煜清<sup>2</sup>、馬思榮<sup>1</sup>

<sup>1</sup>遠東科技大學創意商品設計與管理系

<sup>2</sup>成功大學工業設計學系

\*通訊作者, E-mail: \*minglin@mail.ncku.edu.tw<sup>1</sup>;

### 摘要

曬衣架是每天清洗衣物後所需要使用的產品。現行曬衣架種類與功能繁多,有可折疊式、防風式、X型式、吊掛式、多功能式或升降式等。這些曬衣架的功用主要在於將洗衣機洗好的衣物作妥善置放以利晾乾,並不具烘乾衣物的功能。對平日置放於陽台或室內,尚稱可達到晾乾衣物的功效,但晾乾的速度隨著季節氣候的變化而有所關聯,特別是遇到冬季與雨季時,所吊掛的衣物不易晾乾。本研究利用造形原理中的輻射式平衡概念、價值分析、功能設計與萃智(TRIZ)創新理論,尋求最適熱氣產生裝置,針對日常生活中的曬衣架進行創新性之改良設計,以改善現有曬衣架之功能與提升其價值。在設計上,強化曬衣架本體外觀之設計,搭配迴轉特性,考量適溫與節能的方式,結合類似電暖器之電阻或捕蚊燈之燈管所產生之熱,來達到加速曬乾衣物的效果。

**關鍵詞:** 曬衣架設計、價值分析、功能設計、萃智理論、造形原理

### 一、緒論

隨著科技進步與時代變遷,人們藉由產品或輔助設備的協助,來完成生活及工作上的勞動事務。科學技術與創新方法的發展,協助人們有效率解決問題。對於產品設計師來說,留意日常生活中的細節與問題,是創造產品概念設計創新的原動力。現今時代,人們稱之為知識經濟時代,提倡知識的重要性與利用價值。透過科技資訊技術的輔助,使知識可以儲存、辨識、收集、分享進而創造新知,產生創新價值,而在網路的傳播下,知識與資訊的交流管道變得更密集而寬廣。對設計而言,工業設計核心理念也已不再是以前過去標準化與規格化之大量生產與製造為主流,而是轉變為「以使用者為中心」的設計考量(Cross, 2008)。

現今曬衣架種類與功能相當多元且各有特色,是協助衣物晾乾的重要工具,種類包括:可折疊式、防風式、X型式、吊掛式、多功能式、升降式等方式。這些曬衣架的功用主要還是在於將洗好的衣物作妥善置放以利晾乾,並不具烘乾衣物的功能。平日無論放置在陽台或室內,尚稱可達到晾乾衣物的功效,但晾乾的速度隨著季節氣候的變化而有所不同,特別是遇到冬季與雨季時,所吊掛的衣物不但不易晾乾,若置於室外或陽台,則可能遭雨水濺淋,反而再度浸濕且易沾灰塵而弄髒,甚至需重新清洗,造成許多使用者不便。

整體而言,現行曬衣架大致符合一般消費者之需求,但仍存在一些缺陷為:(1)曬衣架的款式與形式多樣,如何達到空間使用最佳化?(2)如何透過造型變化或材質設計,輔助提昇晾乾衣服速度?(3)在季節偶發變化下,如何透過非大量耗能裝置的輔助,協助短時間晾乾衣物?基於此,本研究試透過造形原理中的輻射式平衡概念、價值分析、功能設計與萃智

(TRIZ)創新理論結合散熱與熱對流原理,針對日常生活中的曬衣架進行創新性改良設計。初步規劃設計出輻射式置衣桿之本體,每一置衣桿為可抽出式上下擺動收納。該本體內為可迴轉之熱氣產生裝置,其熱氣溫度定位於50~60度,而電能以非大耗電之電器用品視之,並考量使用安全性。其他附加功用,將依實際設計過程予以評估,作適當之調整與導入,以增加市場之競爭力。

### 二、文獻探討

本研究針對曬衣架進行創新式設計,並採用價值分析、創新設計、萃智(TRIZ)創新理論與功能設計原理的方式進行,故以下針對現有市面上之曬衣架式樣、價值分析等相關文獻進行整理。

#### 2-1 曬衣架

曬衣架係用來協助使用者晾乾衣物或吊掛服飾等物品的置物架,主要是以圓柱型木桿或鋼管,透過榫接或者以塑膠作為連接結構組合而成的框架空間。本研究為了解與掌握市面競爭之曬衣架特徵,由網路搜集各種與本研究欲探討之相關曬衣架產品,共15種代表款,如圖1所示。由圖1觀之,認為現今曬衣架的種類與功能,相當多元且各有特色,有可折疊式、防風式、X型式、吊掛式、多功能式、升降式等方式。這些曬衣架的功用主要在於將洗好的衣物作妥善置放以利晾乾,本身並不具烘乾衣物的功能。



圖 1 現今市面上之曬衣架的形式與種類  
(圖片來源：網路資料收集整理)

## 2-2 造型原理之輻射式平衡

造形一詞，引自於德文的 *Gestaltung*，字源的意義是完形（完全形態），亦即格式塔心理學上探討的範圍。物體造形除視覺可察覺的形象外，尚涵蓋知覺所能領悟的範疇在內，換言之，係指一個形態具有統一的整體感(Zelanski and Fisher, 1984)。凡是透過視覺方式所表達的可視、可觸等知覺成形活動，皆稱之為「造形」。廣義而言，造形不論平面、立體、抽象、具象等活動；狹義而言，在整體形式中，以線形為主要符號所表現的視覺語言。因而所謂的造形，係存在具體形態裡，包括過程、行為等一種有意志的創造形態，不論動態與靜態、平面與立體、抽象與具象等活動皆是。造形也必須使我們在視覺上、觸覺上、心理上得到某種程度的感受，此亦為造型的內涵，簡言之，任何一項有形的作品，均具有造形的意義，但並非每一創造的作品，均能表現出造形的內在。設計構成的形之分類，共有重覆 (Repetition)、變化 (Variation)、比例 (Proportion)、轉移 (Transformation)、強調 (Emphasis)、均衡 (Balance) 和視覺元素 (Visual elements) 七種((Zelanski and Fisher, 1984)。

造形原理之輻射式平衡概念，在任何一件純美術或應用美術作品裡的每一構件個體，無論是屬於審美性或功能性，似乎都是很自然地聯合在一起，構成一個整體的形態(原田泰, 2012)。設計時，構想的發展歷程，都應該是以一整體形態的考量為主。這種以整體形態

為設計依歸的觀念，便是基於形態構成的原理，來強化造形的統一性功效(張建成, 1994)。「對稱平衡」是指以中心點兩邊或四周的形象，具有相等或相當的視覺量而形成的靜止現象（即視覺的安定感），對稱包括隨左右（或上下）對稱和輻射對稱兩種。左右或上下對稱是以一個軸為中心，兩邊的形象與位置均相同，呈現安定而靜態的效果；輻射對稱則以一點為中心，四周形象依一定角度作放射狀的迴轉排列，形成穩定而蘊含動感的效果。原則上，對稱形式的對稱平衡給予人莊重和嚴肅的感覺，因此又被稱為「正式平衡」。

## 2-3 價值分析

價值分析是 G. E. 公司採購部門 Lawrence D. Miles 於 1947 發表價值分析計畫，由評價產品機能之角度，以最低成本提供產品之最大價值，否認高成本才能生產高品質產品。價值分析又稱機能研究法 (Functional Approach) 或稱價值工程 (Value Engineering) (林銘泉, 1986)。價值分析原則是以功能分析為核心，使產品或作出達到適當價值，即用最少投入實現社會經濟效益，使產品或作業實現應有的必要功能。投入的人、財、物要儘可能少，生產時間儘可能短；而生產產品是符合社會需要的，量足質好。簡言之，價值分析也就是維持物品或服務之相同功能，而以最低成本得到使用價值。

在企業管理的角度上，必須按價值分析的原則進行，才能實現社會效益和企業效益的統一。在這個原則裡，產品設計的「必要功能」不是高功能或全功能，而要提高產品價值，就必須改善功能或降低成本，改善功能等於提高產品價值，降低成本同樣等於提高產品價值(張書文與戴華亭, 2002; Ulrich 與 Eppinger, 2004)。所以，產品和作業分析的關鍵在於產品功能分析，改變了傳統的產品結構分析方式，十分有利於新產品開發。林銘泉(1986) 建議價值分析之執行步驟為：1. 產品確認、2. 資料收集(市場研究、價格敏感度、工廠廢料與修理頻數、與顧客抱怨)、3. 資料分析、4. 改善創意、5. 創意檢討、與 6. 提改善案。

## 2-4 萃智 (TRIZ) 理論

TRIZ 是俄文的縮寫，其意義為「發明性問題解決理論」(Theory of Inventive Problem Solving)。由蘇俄發明家阿舒勒 (Genrich Altshuller) 於 1946 年開始，分析研究超過二十萬件專利所提出的理論，及實務的系統創新方法。一般人都認為創新性發明的基礎是一個未知現象的創造，但阿舒勒相信：(1) 創新不是未知與不可達成的功能；(2) 創新依循著一個特定與可達成的原則。如果人們學習發明的原則與演算法，即

使不是發明家也可能達成發明(楊富先, 2008)。阿舒勒在專利研究中指出, 專利是真正的首創發明 (Pioneering inventions) 幾乎微乎其微, 絕大多數是使用先前已知想法或概念, 加上新奇方法(林廷, 2013)。也就是說, 任何發明性問題之解決方法, 極可能已知。阿舒勒即是把這些解決發明性問題的法則整理出來, 成為萃智理論。

萃智代表的意思是「發明性問題解決理論」, 強調發明或創新可依一定的程序與步驟進行, 而非眾人天馬行空的腦力激盪而已(邱彥翊, 2013)。阿舒勒列出三項主要的發現:(1) 在工業和科學上遇到之問題和解答往往是重複的(2) 技術演化的形式, 是重覆的出現於工業及科學領域中(3) 創新所使用的科學效應, 往往是其它領域發展出來的。我們可歸納出: 發明是具有一般普遍性之原則, 而創造性發明的某些準則, 往往是相同或類似的, 這正是萃智研究中最重要之假設。萃智解決發明性問題的求解過程的思維流程, 如圖 2 所示。

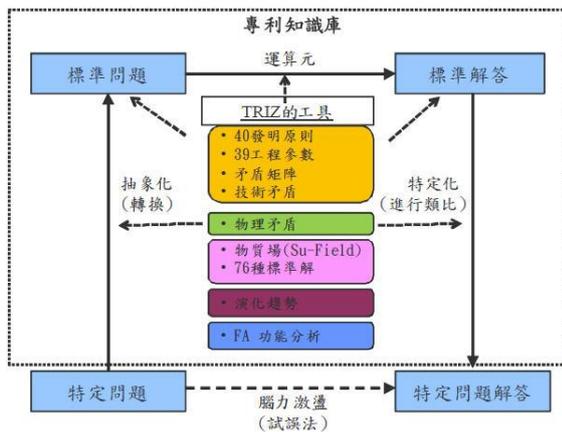


圖 2 萃智解決發明性問題之流程圖

萃智解決發明性問題的過程步驟(林宏成, 2015):

1. 萃取問題: 解析工程問題, 找出需要改善的部分(改善方與惡化方)。
2. 轉化問題: 將欲解決的問題, 透過萃智方法以特徵參數的方式呈現。如可以轉換為技術矛盾問題或物理矛盾問題。
3. 尋找解題工具: 將轉化的標準問題, 對應至萃智標準的解決方案, 得到發明原則或解決問題的方向, 如: 以矛盾矩陣找出可能解決問題的發明原則。
4. 找到特定問題解決的最佳解: 依據得到的發明原則或解決問題的方向, 進行分析以得到可行的最佳解。

## 2-5 電暖器之散熱原理

目前市面上銷售的電暖器種類繁多, 依發熱原理、散熱途徑及適用範圍, 大致可區分為葉片(或稱油葉)式、陶瓷式、紅外線式、石英式等四類, 其中

陶瓷式與葉片式為市場大宗, 而紅外線式為市場新潮流, 石英式則幾乎退出消費市場(胡家肇, 2014)。

葉片式電暖器採「密閉迴流式液態」加溫設計, 透過葉片內的礦物油傳熱, 加熱時先由電熱管發熱使礦物油溫度升高, 熱度再傳到葉片上, 利用空氣對流將整個空間的溫度升高, 有效距離廣, 再加上密閉迴流式設計, 不會消耗氧氣, 適合「長時間、大面積」地點使用。

陶瓷式電暖器主要透過類似半導體的陶瓷加熱產生溫度, 「暖房快、價格適中、外觀輕巧、機動性佳」是其優點, 幾乎各家業者都有生產陶瓷式電暖器, 競爭相當激烈。

紅外線式電暖器為今年的新潮流, 主要利用鹵素燈管加熱, 藉由紅外線反射作用, 經由風扇將熱氣送出, 同樣有「暖房快、價格適中、外觀輕巧、機動性佳」等優點, 雖然耗氧量仍偏高, 但至少情況較石英燈管電暖器好。

石英管或電熱管通電後散發熱能為最傳統的發熱方式。以電熱絲發熱體為發熱材料的暖風機, 利用風扇將電熱絲產生的熱量吹出去, 是由石英輻射管為電熱元件, 利用遠紅外線加熱節能技術, 使遠紅外輻射元件發出的遠紅外線被物體吸收, 直接變為熱能而達到取暖目的。石英管由電熱絲及石英玻璃管組成。

上述四類電暖器, 各有其優缺點, 大致來說: 葉片式電暖器具有「安全、耐用、沒噪音、不耗氧、保養簡便、耗材省」等優點, 但缺點是「熱機慢、價格偏高、外觀笨重、機動性差」; 陶瓷式與紅外線式的優點為「暖房快、價格適中、外觀輕巧、機動性佳」, 相對卻有「耗氧、噪音、不易保養、耗材成本偏高、角度限制」等缺點; 石英式因為採用鎳烙絲為發熱體, 雖然加熱快, 但「易耗氧、安全性低」, 優點是價格「超便宜」(胡家肇, 2014)。

## 三、研究方法與步驟

具烘衣效果之曬衣架創新設計, 乃基於時代潮流與科技進步之下, 針對日常生活中的曬衣架產品進行改良設計, 讓使用者使用曬衣架時, 不受到季節與氣候的影響下, 能夠快速晾乾衣物。期望透過本研究針對曬衣架之設計予以創新改良, 使其功能更勝以往, 以提昇其產品價值。

本研究之進行步驟, 依基本產品設計程序規畫為三大階段(張建成, 1994), 第一階段為本研究相關文獻資料等前置作業階段, 第二階段為調查分析, 第三階段為曬衣架之創新設計提案。有關本研究整體執行階段步驟, 如圖 3 所示。

在第一階段之前置作業為資料收集與基本項目分析, 主要收集的資料方向有四大項, 分別為文獻收集、使用者需求了解、產品現況與市場情況

(Solomon, 2004)。在文獻收集部份，以收集國內外相關研究之文獻、期刊等資料，並收集相關研究方法以深入了解研究其創新方式(管倖生等, 2007)。同時研擬欲調查之使用者需求方向，以利後續問卷與設計調查之用。在產品現況部份主要針對曬衣架之品牌、造形特徵、樣式、結構、功能、材質、收納裝置、安全性與專利技術等項目進行收集與整理(蔡登傳與宋同正, 1996)。在市場情況部份，則針對市場相關研究、價格敏感度、工廠廢料、維修頻率與顧客抱怨等相關訊息加以整理。此外針對其設計議題與情境等相關因素加以考量，將所收集的資料進行分類建檔，作為設計資料庫使用。並將問題進行萃取，以深入了解本研究設計之範圍與產品問題所在。

第二階段則逐步進行其調查分析。此階段主要係將上一階段所萃取的問題，依據先前所彙整之設計檢核表進行檢視，以瞭解曬衣架創新設計之功能結構、安全性、替換性、收納性與滿意度等指標進行瞭解和探討，並將曬衣架之屬性與相關功能進行整理與轉化，如對物理性問題或技術性問題予以明確界定。同時，也結合價值分析中之產品設計需求情況如曬衣架之機能、市場需求、成本考量與替代性等因素加以思考與評估，並予以深入了解。接著藉由萃智工具找尋最佳問題解答。最後將本階段之所得結果導入下一個設計提案階段。

第三階段為曬衣架創新設計提案，經由第一、二階段之相關資料收集、使用者需求、市場情況等多方面之資料整理與分析下，逐步導入曬衣架之創新設計。透過資料所彙整的訊息與組合下進行設計的概念初步發想，並依據概念發想進行更細緻的設計與細節調整。在設計過程中，不斷修正與調整，針對產品之外形、材質、細部呈現等結合需求，使設計更加完善。

設計提案成熟後，配合電腦 3D 繪圖軟體進行設計呈現，使設計之呈現更具體與真實，以展示創新的曬衣架設計。最後，將設計提案進行模型製作與修正。

#### 四、曬衣架之功能性需求分析

由於台灣屬於海島型氣候，四面環海，一年四季都有機會下雨，且可能面臨到潮濕的問題，也會有潮濕容易孳生霉菌的衍生問題，故本研究選擇做此設計主題是希望人們遇到室內潮濕室外下雨，衣服怎麼都曬不乾的困境時，可藉由簡易的風扇機構產生氣流循環，能加速兩天衣服曬不乾的問題，並解決潮濕悶熱易產生霉菌的困境。值得提起的是一般人們習慣將清洗後之衣物置戶外陽台，由陽光直接曬乾，但遇陰天或雨天無法置戶外時，會遭遇衣物無法曬乾的困擾。而許多家庭基於花費考量，無法購買具烘衣物功能之洗衣機或乾衣機，因而更加深本研究之需要性。本研究透過網路問卷調查一般使用者對曬衣架的使用需求，依訪談與上述問卷約 60 位受訪者，推導出一般使用者對曬衣架主要功能項目的需求包含：可收納、附有收納功能、可摺疊、有防潮功能、有烘衣功能、曬衣桿可...、簡易組裝、操作簡單、能殺菌、能去霉味

衣桿可收縮、簡易組裝、操作簡單、能殺菌等。在 130 位受測者之調查結果，其各項需求之分佈如圖 4 所示。

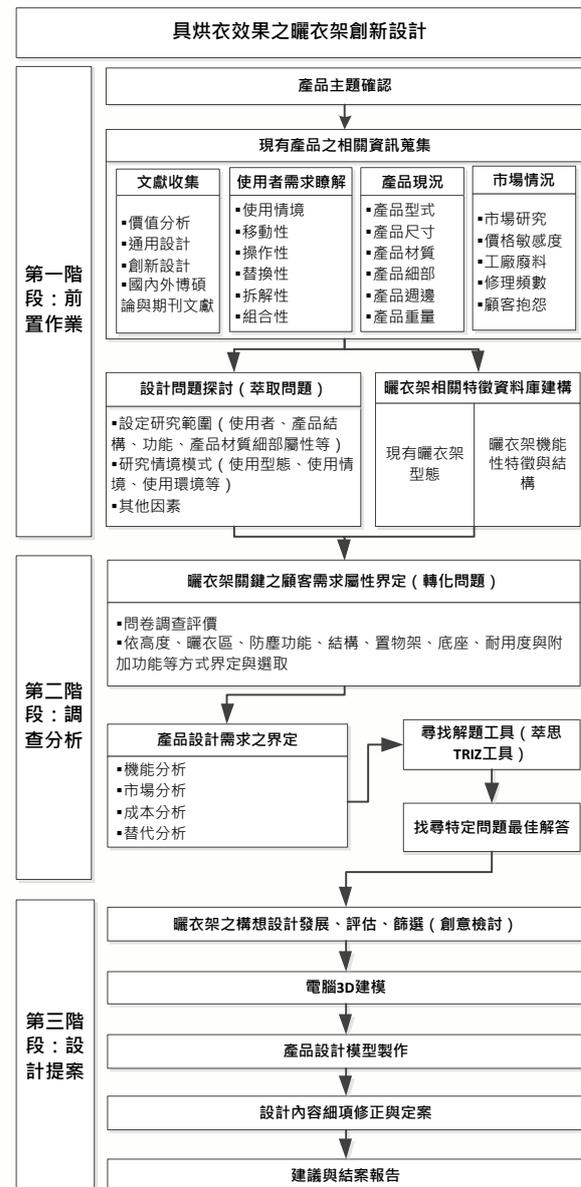


圖 3 本研究之發展流程圖

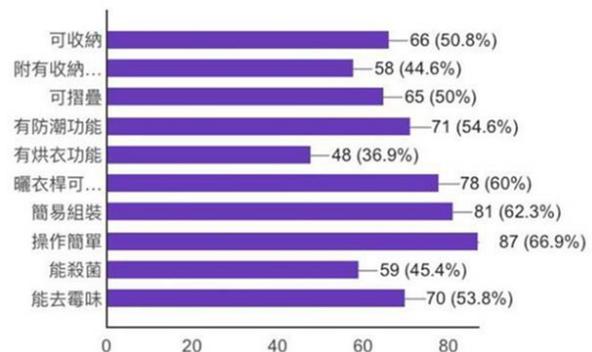


圖 4 使用者需求分佈圖

圖 4 顯示曬衣架操作簡單、曬衣桿可收縮、與有防潮功能有較高程度的需求；而具有烘衣功能者較不需要，可能基於安全、成本與複雜程度之直覺反應，故不被視為非常需要之功能。此與本研究加入曬衣功能之看法略有出入，但本研究著眼於簡易型烘衣效果，以改善防霉與加速曬乾之發展，預期將有創新作用。經本研究對使用者需求之分析，所綜理的結論，本研究擬定之設計方針為提供一款結合曬衣與烘衣功能之曬衣架，使設計之產品具多功能，以強化競爭性，其抽取式的曬衣骨架，簡易的收納曬衣架，方便儲藏，減少空間浪費，搭配簡易的發熱裝置，運用旋轉式散熱方式，使空氣流通，加速曬乾衣服。

本研究由美國專利公報網站搜尋與曬衣架相關之專利，作為研究改進之參考，其各專利特徵如圖 5 所示(USPTO, 1986; 2007; 2015; 2018)。圖 5 顯示具有烘衣效果之曬衣架已有與本研究類似想法之專利，值得本研究去作迴避與創新之設計，以強化其競爭性。依本研究針對圖 5 所示之曬衣架功能、結構、造形等分析，認為這些曬衣架雖部分具有烘衣效果，但烘衣機構略嫌複雜，可能具備較強之烘衣裝置，與本研究希望藉循環微熱風流之簡易熱流機構，來達成改善曬衣效率與霉味之目標，有顯著差異。其次，本研究考慮運用輻射式迴轉之整體造形特徵，亦與這些專利的型態有所不同。基於此，本研究針對先前所發現的曬衣架問題與相關專利產品特性之迴避性考量，運用 TRIZ 的多功能組合原理與平衡力原理，進行創意性之構想發展(高木芳德, 2016)。依據多功能組合原理概念，本研究結合可發熱元件，搭配迴轉本體或自行迴轉機構，以及可收折之曬衣桿進形構想發展。其構想發展之特性則運用平衡力原理，即以輻射式往外伸展之造型來達成平衡力原理之效果。綜合言之，本研究經由 TRIZ 多種原理之整合，將可輕易達到迴避專利之創新設計要件。

有關本研究所運用之散熱裝置，係考量簡易電加熱裝置來產生微熱，並透過迴轉形成熱風效果。電加熱是指將電能轉換為熱能的方式。常見的應用包含空間加熱、烹飪、熱水器。輻射加熱利用電產生輻射能後對人或物體加熱(胡家肇, 2014)。每種電熱裝置的內部都有加熱元件，依原理在工作時，電流流經電阻器會產生熱。現行電熱裝置使用鎳鉻合金線，合適的加熱元件材料為採用耐熱、耐火、電絕緣性佳的陶瓷來支撐鎳鉻合金線。至於暖風機，亦稱為強制對流加熱器。暖風機的種類很多，包含加快空氣流通的電風扇，其熱電阻能使加熱元件與其周圍的被動對流減少，從而使熱量能夠更迅速地轉移。暖風機風扇運作時的噪音相當大，著火風險為中度，故這種加熱器使

用在封閉空間的快速加熱上是不錯的選擇。本研究將針對設計的曬衣架考慮合適裝置之散熱系統，如：將暖爐或暖風機之現有設計應用於曬衣架上；現有之散熱系統，可改變應用於加強導熱效果；外圍為加熱管，內圍為風扇，將熱空氣集中送達於衣物中。

有關風扇結構之應用，特別是立柱式風扇，亦有稱對流扇，但對流扇是屬於高速送風實現對流的電風扇(溫智全, 2009)。立柱式風扇引用的氣流學原理，係透過風輪的旋轉，把風從風輪“甩”出去形成氣流，實現送風效果。立柱式電風扇的轉向機構，是一種用以調節風扇送風角度的機構，包含：殼體、連接盤、微電機、曲柄、連桿和底座，其特點是微電機倒向固定在連接盤上，而連接盤固定在殼體上，在底座上固定一個底盤托架。本轉向機構調節範圍廣、使用方便，若與有獨立導風體的搖擺送風機構結合使用，便可實現風扇雙搖擺送風，取得更大範圍的送風效果。由於貫流風輪一般為圓筒狀，故使用立柱式風扇可獲得立體狀的氣流牆，左右搖擺吹送，其貫流風輪很多的風葉，可使送風均勻柔和。

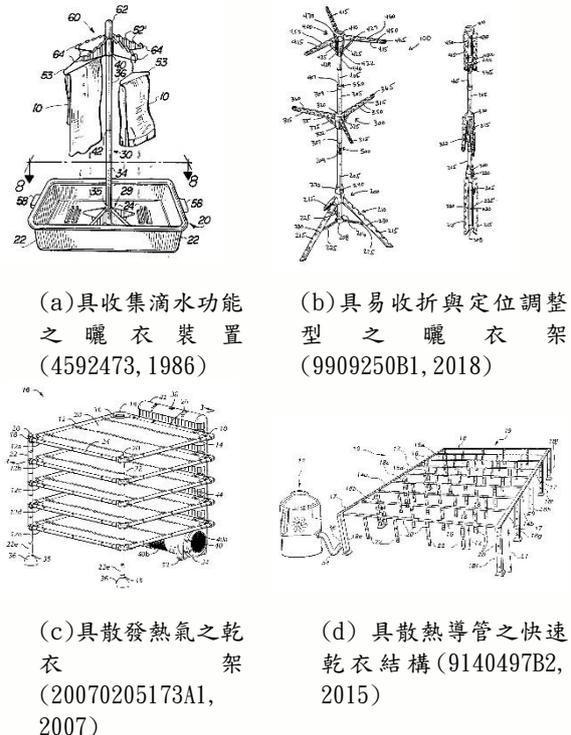


圖 5 美國專利公報相關曬衣架之專利特徵

### 五、曬衣架之改善方案發展

本研究之曬衣架外型之改善方式，分別藉由曬衣架的輻射式平衡概念與風扇式紅外線電熱傳導來發展。有關造形輻射式平衡，係就「對稱平衡」以中心點兩邊或四周的形象，具有相等或相當的視覺量而形成的靜止現象(即視覺的安定感)，對稱包括隨左右(或上下)對稱，輻射對稱兩種。至於左右或上下對稱是以一個軸為中心，兩邊的形象與位置均相同，呈現安定而靜態的效果；輻射對稱則以一點為中心，四周形象依一定角度作放射狀的迴轉排列，形成穩定而蘊含動感的效果。原則上，對稱形式的對稱平衡給予人莊重和嚴肅的感覺，因此又被稱為「正式平衡」。因此，輻射式平衡不僅僅於造型原理中提到，在生活中也有許多輻射造型相關的產物，本次研究將採用自然界中擁有輻射平衡造型的生物來，進行產品的外觀設計。其本體內部的規劃，採用塔扇內部設計 通過風輪的旋轉，把風從風輪“甩”出去形成氣流(也稱貫流送風)，實現送風效果。通過風輪轉動後造成風壓產生離心式風力，最後經過內部導風壁將風力傳送出去。由於貫流風輪一般為圓筒狀，因此使用立柱式風扇獲得的是立體狀的氣流牆，或稱之為“風幕”，該風幕垂直於地面，左右搖擺吹送。另外，貫流風輪具有很多的風葉，因此送風均勻柔和。電熱裝置的內部都有簡單的加熱元件，根據焦耳加熱原理運作：電流流經電阻器時會產生熱。現代的電熱裝置使用鎳鉻合金線作為主動元件，合適的加熱元件材料是採用耐熱、耐火、電絕緣性佳的陶瓷來支撐鎳鉻合金線。紅外線具有較強的穿透能力，易於被物體吸收，並一旦為物體吸收，立即轉變為熱能；紅外線加熱前後能量損失小，溫度容易控制，加熱質量高，因此紅外線加熱應用發展很快。

依前述有關具散熱效果之曬衣架綜合分析，本研究進行構想發展，其發展之概念源頭，如圖 6 所示。依此，本研究發展五款概念構想，分別如圖 7、圖 8、圖 9、圖 10、與圖 11 所示。經評估，本研究發展三款綜合性設計方案，分別呈現於圖 12、圖 13 與圖 14，其中圖 13 與圖 14 因合理性較高，故選為最後決選方案。有關圖 13 之收摺與細部構造與總體之模型製作過程分別如圖 15、圖 16、圖 17、與圖 18 所示。該設計方案之置放情境效果，如圖 19 所示。至於圖 14 之實體模型製作與置放情境效果，則分別如圖 20 與圖 21 所示。兩個決選方案各有其特色，值得後續進一步之商品化設計。特別是圖 19 之設計方案對於重心穩定與平衡方面，仍需進一步測試，強化主體支撐力，以避免單向掛衣之不穩定性傾倒。

發想概念



圖 6 本設計發展之概念源頭呈現

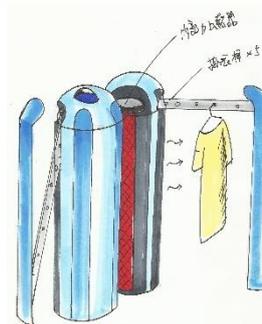


圖 7 具散熱效果之曬衣架構想方案一

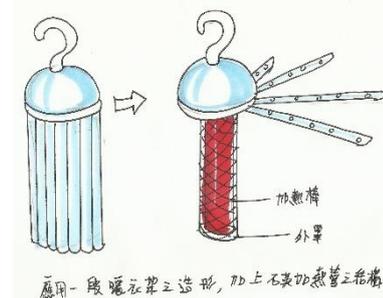


圖 8 具散熱效果之曬衣架構想方案二

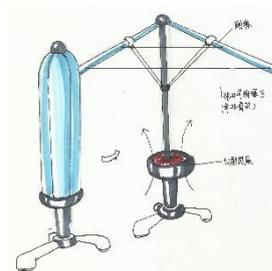


圖 9 具散熱效果之曬衣架構想方案三



圖 10 具散熱效果之曬衣架構想方案四

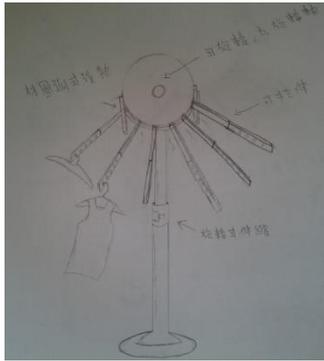


圖 11 具散熱效果之曬衣架構想方案五



圖 12 具散熱效果之曬衣架精細構想方案一



圖 13 具散熱效果之曬衣架精細構想方案二



圖 14 具散熱效果之曬衣架精細構想方案三



圖 15 決選構想方案二之收摺表現圖



圖 16 決選構想方案二之細部特徵表現圖

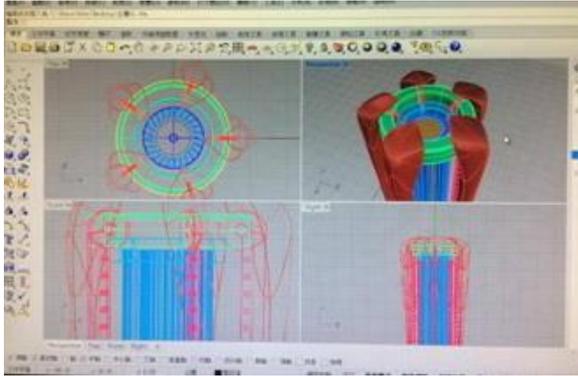


圖 17 決選構想方案二之模型電腦建模圖



圖 18 決選構想方案二之成品展開使用狀態圖

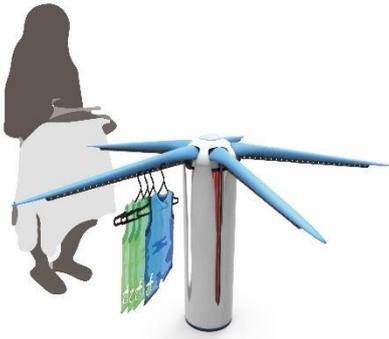


圖 19 決選構想方案二之實體操作概念呈現



圖 20 決選構想方案三之成品展開使用狀態圖



圖 21 決選構想方案三之實體操作概念呈現

## 六、結論

隨著時代更迭、生活型態轉變與科技技術的進步，國內的社會勞動人口結構已有顯著性的轉變。產品設計之核心理念，已不再是過去的標準化與規格化之大量生產與製造為主流，而是轉變為「以使用者為中心」的設計考量。

本研究試利用造型原理中的輻射式平衡概念、價值分析、功能設計與萃智 (TRIZ) 創新理論，針對日常生活中的曬衣架進行創新性改良設計。透過造型原理中的輻射式平衡概念，強化曬衣架的外觀造型，於曬衣架本體之改良設計，搭配迴轉特性，結合類似電暖器之電阻或捕蚊燈之燈管所產生之熱，來達到加速曬乾衣物的效果。本研究將考量適溫與節能的方式來產生熱氣，並運用價值分析原理，尋求最適熱氣產生裝置，以改善現有曬衣架之功能與提升其價值。

本研究預期結果，可望達成以下四項：(1) 開發新形式曬衣架，以利市場區隔 (2) 結合科技技術與物理效應，提昇曬衣架晾衣功能 (3) 使曬衣架不因季節與氣候之影響而降低晾衣功能 (4) 提昇曬衣架之用途與效用等附加價值。

今日產品設計的趨勢，不再只是追求量產與標準化之設計，而是以使用者為中心的考量來進行設計。唯有了解使用者，方能為使用者設計出符合其生活需求的產品。預期本研究的整體研究成果，透過使用者對產品之使用需求、功能結構、材料屬性、造型原理、創新設計等因素進行價值分析與機能需求的創新式曬衣架設計。

### 致謝

本研究之成果接受科技部專題計畫補助，其計畫編號為 MOST-105-2815-C-269-006-E，特表致謝。

### 參考文獻

- 邱彥翊(2013)。運用 TRIZ 理論解決通用設計之問題，大同大學工業設計所碩士論文。
- 林宏成(2015)。應用通用設計與 TRIZ 創新法則於產品設計之研究，遠東科技大學電腦應用工程研究所碩士論文。
- 林廷(2013)。以 TRIZ 工具實踐通用設計之產品開發流程，明志科技大學工業設計研究所碩士論文。
- 林銘泉(1986)，*人機系統模式在產品設計與發展之應用*，正業書局。
- 胡家肇(2014)。運用 TRIZ 創新理論於散熱器型式之研究，國立勤益科技大學工業工程與管理系碩士論文。
- 原田泰 作，許郁文 譯(2012)。《*創意設計的基礎訓練：100% 思考圖解力*》，旗標出版社。
- 高木芳德 作，李雅茹 譯(2016)。《*創意不足？用 TRIZ40 則發明原裡幫您解決*》，五南圖書。
- 張建成譯(1994)。《*設計方法*》(Jones, J. C., Design Methods: seeds of Human Futures, John Wiley & Sons, Ltd., 1992)，六合出版社。
- 張書文、戴華亭 譯(2002)。《*產品設計與開發*》(Ulrich, K. T. and Eppinger, S. D., Product Design and Development, 2nd Edition, McGraw-Hill Company, Inc., 2000)，麥格羅希爾國際。
- 楊富先(2008)。運用 TRIZ 原則建構具創造性的通用設計，明志科技大學工業管理研究所碩士論文。
- 溫智全(2009)。《*雨傘握柄之設計研究*》，南華大學碩士論文。
- 管倖生等(2007)。《*設計研究方法*》，全華圖書股份有限公司。
- 蔡登傳、宋同正(1996)。《*產品設計的人因工程*》，六合出版社。

### References:

- Cross, N.(2008). *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc..
- Solomon, M. R.(2004). *Consumer Behavior: Buying, Having, and Being*, Pearson Education, Inc..
- Ulrich, K. T. and Eppinger, S. D.(2004). *Product Design and Development*, 3rd Edition, McGraw-Hill Company, Inc..
- Zelanski, P. and Fisher, M. P.(2008). *Design: Principles and Problems*, Holt Rinehart and Winston, Inc., Orlando, Florida.

### 作者簡介



林銘泉博士目前服務於台灣遠東科技大學創意商品設計與管理系為專任教授。在此之前，他為台灣國立成功大學工業設計設學系之退休教授。林教授在台灣國立成功大學工業設計學系獲得工學士，隨後分別獲得美國密蘇里大學哥倫比亞校區工業工程碩士與博士。他的研究領域包括人因工程、智財創新與管理、產品設計和電腦輔助設計與製造系統。



洪煜清博士獲得台灣國立成功大學工業設計博士。於工業設計領域從事設計學習、設計教學、設計服務與相關跨領域之經歷有二十年以上，也是大專院校工業設計相關科系之兼任教師。他的研究領域包括工業產品設計、文化創意設計和多媒體整合設計。



馬思榮目前為台灣遠東科技大學創意商品設計與管理系大學部四年級生。他的興趣專長為商品設計、文化創意商品設計和電腦輔助設計。

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

### *Submission of Papers*

The International Journal of Systematic Innovation is a refereed journal publishing original papers four times a year in all areas of SI. Papers for publication should be submitted online to the IJoSI website (<http://www.ijosi.org>) In order to preserve the anonymity of authorship, authors shall prepare two files (in MS Word format or PDF) for each submission. The first file is the electronic copy of the paper without author's (authors') name(s) and affiliation(s). The second file contains the author's (authors') name(s), affiliation(s), and email address(es) on a single page. Since the Journal is blind refereed, authors should not include any reference to themselves, their affiliations or their sponsorships in the body of the paper or on figures and computer outputs. Credits and acknowledgement can be given in the final accepted version of the paper.

### *Editorial Policy*

Submission of a paper implies that it has neither been published previously nor submitted for publication elsewhere. After the paper has been accepted, the corresponding author will be responsible for page formatting, page proof and signing off for printing on behalf of other co-authors. The corresponding author will receive one hardcopy issue in which the paper is published free of charge.

### *Manuscript Preparation*

The following points should be observed when preparing a manuscript besides being consistent in style, spelling, and the use of abbreviations. Authors are encouraged to download manuscript template from the IJoSI website, <http://www.ijosi.org>.

1. *Language.* Paper should be written in English except in some special issues where Chinese maybe acceptable. Each paper should contain an abstract not exceeding 200 words. In addition, three to five keywords should be provided.
2. *Manuscripts.* Paper should be typed, single-column, double-spaced, on standard white paper margins: top = 25mm, bottom = 30mm, side = 20mm. (The format of the final paper prints will have the similar format except that double-column and single space will be used.)
3. *Title and Author.* The title should be concise, informative, and it should appear on top of the first page of the paper in capital letters. Author information should not appear on the title page; it should be provided on a separate information sheet that contains the title, the author's (authors') name(s), affiliation(s), e-mail address(es).
4. *Headings.* Section headings as well as headings for subsections should start front the left-hand margin.
5. *Mathematical Expressions.* All mathematical expressions should be typed using Equation Editor of MS Word. Numbers in parenthesis shall be provided for equations or other mathematical expressions that are referred to in the paper and be aligned to the right margin of the page.
6. *Tables and Figures.* Once a paper is accepted, the corresponding author should promptly supply original copies of all drawings and/or tables. They must be clear for printing. All should come with proper numbering, titles, and descriptive captions. Figure (or table) numbering and its subsequent caption must be below the figure (or table) itself and as typed as the text.
7. *References.* Display only those references cited in the text. References should be listed and sequenced alphabetically by the surname of the first author at the end of the paper. References cited in the text should appear as the corresponding numbers in square bracket with or without the authors' names in front. For example  
Altshuller, G., 1998. *40 Principles: TRIZ Keys to Technical Innovation*, Technical Innovation Center.  
Sheu, D. D., 2007. Body of Knowledge for Classical TRIZ, *the TRIZ Journal*, 1(4), 27-34.

**The International Journal of Systematic Innovation  
Journal Order Form**

|  |   |
|--|---|
| <b>Organization Or Individual Name</b>   |   |
| <b>Postal address for delivery</b>   |   |
| <b>Person to contact</b>   | Name: _____ e-mail: _____<br>Position: _____<br>School/Company: _____   |
| <b>Order Information</b>   | <p><b>I would like to order ___ copy (ies) of the <i>International Journal of Systematic Innovation</i>:</b><br/> <b>Period Start: 1<sup>st</sup>/ 2<sup>nd</sup> half _____, Year: _____ (Starting 2010)</b><br/> <b>Period End : 1<sup>st</sup>/ 2<sup>nd</sup> half _____, Year: _____</b><br/> <b>Price:</b><br/> <b>Institutions: US \$100 (yearly) / NT 3,000 (In Taiwan only)</b><br/> <b>Individuals: US \$40 (yearly) / NT 1,200 (In Taiwan only)</b><br/>                 (Surface mail postage included. Air mail postage extra)<br/> <b>E-mail to: <a href="mailto:IJoSI@systematic-innovation.org">IJoSI@systematic-innovation.org</a> or fax: +886-3-572-3210</b><br/>                 Air mail desired <input type="checkbox"/> (If checked, we will quote the additional cost for your consent)</p> |
| <b>Total amount due</b>  | <b>US\$</b>   |
| <b>Payment Methods:</b><br><b>1. Credit Card (Fill up the following information and e-mail/ facsimile this form to The Journal office indicated below)</b><br><b>2. Bank transfer</b><br>Account: The Society of Systematic Innovation<br>Bank Name: Mega International Commercial BANK<br>Account No: 020-53-144-930<br>SWIFT Code: ICBCTWTP020<br>Bank code : 017-0206<br>Bank Address: No. 1, Xin'an Rd., East Dist., Hsinchu City 300, Taiwan (R.O.C.) |   |

**VISA / Master/ JCB/ AMERICAN Cardholder Authorization for Journal Order  
Card Holder Information**

|   |                         |                  |  |
|---|-------------------------|------------------|--|
| Card Holder Name  | (as it appears on card) |                  |  |
| Full Name<br>(Last, First Middle)                                 |                         |                  |  |
| Expiration Date   | / (month / year)        | Card Type        | <input type="checkbox"/> VISA <input type="checkbox"/> MASTER <input type="checkbox"/> JCB |
| Card Number   | □□□□-□□□□-□□□□-□□□□     | Security Code    | □□□   |
| Amount Authorized   |                         | Special Messages |  |
| Full Address (Incl. Street, City, State, Country and Postal code) |                         |                  |  |

Please Sign your name here \_\_\_\_\_ (same as the signature on your card)

**The Society of Systematic Innovation**  
 5 F, # 350, Sec. 2, Guanfu Rd, Hsinchu,  
 Taiwan, 30071, R.O.C.

# Copyright Page

## **Title: International Journal of System Innovation**

Editor : Sheu, Dongliang Daniel

Chief Editor : Sheu, Dongliang Daniel

Issuer : The Society of Systematic Innovation

Publishing Company : The Society of Systematic Innovation

Address : 5F., No.350, Sec. 2, Guangfu Rd., Hsinchu 30071, Taiwan (R.O.C.)

TEL : +886-3-572-3200

FAX : +886-3-572-3210

EMAIL : [editor@ssi.org.tw](mailto:editor@ssi.org.tw); [service@ssi.org.tw](mailto:service@ssi.org.tw)

ISSN (Print) : 2077-7973

ISSN (Online): 2077-8767

Issues : VOL.05, NO.04 (September, 2019)

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, in any form or by any means, without permission in writing from the publisher