

Applying TRIZ Innovation Strategy on Improving Product Function – A Case Study of Whisk

Author^{1*} Mean-Shen Liu

Author² Fang-Ying Wu, Chi Han LI, Ping- Huang Xu, Jia-En Li, Zi-Yu Hong

^{1,2}No.49, Zhonghua Rd., Xinshi Dist., Tainan City 74448, Taiwan (R.O.C.)

*Corresponding author, E-mail:meanshen@yahoo.com.tw

(Received 5 April 2014; final version received 31 July 2014)

Abstract

This study was conducted with the 40 innovation principles and 76 standard solutions of TRIZ to integrate the egg whisks and springs and to invent a self-cleansing egg whisk. This new innovation can easily remove the remained foods or materials from the steel wires of egg whisks. In this way, the cooks can keep hands clean and prevent the food being wasted.

Based on the questionnaires, the researcher found that most of the testees supported the concepts of environment-friendly and energy-saving and they also agreed this self-cleansing egg whisk is a fantastic idea. They would like to use egg whisks in their own kitchens. The ideas of energy saving and food saving has been widely accepted. People showed their positively support toward the questionnaires with the average scores above 4.0. The self-cleansing egg whisks is positively affirmed.

Keywords: TRIZ, Egg Whisks, 76 Standard Solutions.

References

- Altshuller, G., 2000. *The Innovation Algorithm:TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity*, Technical Innovation Center, Inc., Worcester.
- Cronbach, L. J., 1957. The two disciplines of scientific psychology, *American Psychologist*, 12, 671– 684.
- Chen, Z.C., 2004. “Patent Laws - Theories and Practical Affairs”, The Wunan Publisher, Taipei, Taiwan. (in Chinese)
- Guieford, J.P., 1965. *Fundamental Statistics in Psychology and Education*, 4th ed., New York:McGraw-Hill.
- Huang, W.Z., 2006. “The Design and Applications of the Detector of Solar Ray Directions”, The Dissertation for the Master’s Degree of the Graduate Institute of Mechanical Engineering, The Dayeh University, Taiwan. (in Chinese)
- Kawada H., 1986. *KJ Method – Mixture Discussion*, Chuoyonkoron-xinsha, Japan. (in Chinese)
- Lin, D.Q., 2008. “The Discussion on the Current Status and Future Development of Food Waste Composting of the Local Families in Taiwan”, The Dissertation for the Master’s Degree of the Graduate Institute of Environmental Engineering, National Taiwan University. (in Chinese)
- Lin, Z.F., 2010. “Patent Laws - Case Study”, The Wunan Publisher, Taipei, Taiwan. (in Chinese)
- Liu, Z.C. & S.D. Wan, 2007. “The Applications of Green Design Products in TRIZ Methods”, *The Journal of Far East University*, 24(2)2, 131-141. (in Chinese)
- Liu, J.A., 2009. “The Study on the Contradictory Issues of the TRIZ Methods”, The Dissertation for the Master’s Degree of the Graduate Institute of Industrial Engineering, The Fang Chia University. (in Chinese)
- Qiu, H.Z., 2003. “The Structural Equation - The Theories, Techniques and Applications of LISREL”, The Yahweh Publisher, Taipei, Taiwan. (in Chinese)
- Song, J.F., 2009. The Project Learning Activities of Energy Saving and Carbon Reduction - Taking the Teaching of Solar Energy Vehicle for Example, *Life Technology Education Monthly*, 42(1), 40. (in Chinese)
- The ROC Patent Network, Indexing Date: 2013/04/15, Adopted from: <http://twpat4.tipo.gov.tw/tipotwoc/tipotwkm?@@702050537>. (in Chinese)
- The Coding Intellectual Property Department Indexing Date: 2013/04/15, Adopted from: <http://www.encode.com.tw/d3.html>. (in Chinese)

應用 TRIZ 創新策略於改善產品的功能—以打蛋器為例

劉明盛*, 吳芳瑩, 李詩涵, 許萍凰, 李佳恩, 洪紫瑜
遠東科技大學餐飲管理系

*通訊作者, E-mail: meanshen@yahoo.com.tw

摘要

本研究利用 TRIZ 創新法則中的 40 項發明原則與 76 標準解, 整合現有的打蛋器與彈簧, 研發-自潔式打蛋器, 利用彈簧與打蛋器的結合, 可將自潔式打蛋器上面的鋼絲達到將原殘留於打蛋器鋼絲上的食材輕鬆刮下, 既不會弄髒雙手也可達到節省成本, 不浪費材料為目的。本研究在取得新型專利後並製作出產品模型, 經市場問卷調查後得知, 民眾大多支持環保節能, 並覺得我認為自潔式的打蛋器是個好點子、如果在自家廚房就能節省食材我願意跟進等問項, 平均數值均高於 4.0 分以上。因此本研究自潔式打蛋器是受到肯定。

關鍵詞:TRIZ, 打蛋器, 76 標準解

1. 緒論

1.1 研究背景

近來受金融海嘯衝擊, 全球經濟衰退, 台灣亦不能倖免; 如今知識經濟時代已來臨, 應以知識密集為方向, 以創新技術, 使我國產業及技術創新在國際間建立自己的競爭優勢, 因此技術創新是政府及專家學者所關注的議題。

在重創新重研發的時代, 人們不斷利用創新技術提高生活品質及樂趣; 產業界藉此提高產業競爭力; 學者研究創新工具協助研發人員創新技術, 或研發新產品; 創新已引起各項產業的重視, 甚至一般民眾亦加入創新行列, 試圖解決周遭生活的困境, 例如常常有家庭主婦在家打掃時, 靈機一動就想到好點子, 研發出充滿巧思和創新的小物, 創新除了商機無限也帶來無限樂趣; 但是在創作的過程中, 也要懂得如何去善用專利迴避的手法, 以確保沒有誤觸專利, 確保創作品的競爭優勢。

創新的目的不外是使生活便利, 直接利益到使用者, 故創作者若能得知使用者的意見, 創作的作品也將更加實用; 又或者創作者本身就是使用者, 那創作的作品將更符合使用者的需求; 如同研究者本身是餐飲系之學生, 平時會從事烹飪烘焙相關工作, 使用工具時會有不順手或清洗不便的困擾; 又得知有創新的工具, 因此興起利用創新工具從事創作便利用具的念頭, 啟發的事由: 在某次的實作課程裡, 看見老師用打蛋器打麵糊, 完成後用手去把打蛋器上的麵糊刮乾淨, 腦海裡突然閃過一個念頭, 如果一個打蛋器能夠

具備必備功能又有清潔功能, 一機多功能, 不僅僅能夠省去洗手的程序, 還可以省去清潔的時間, 達到更方便的功能。此為本研究的背景與動機。

TRIZ 方法是創新性理論, 強調創新可依一定的步驟與流程來進行發展, 與傳統的腦力激盪有所不同。本研究將以打蛋器為研究對象, 希望透由研究使打蛋器有自潔的效果, 也讓有意創作者了解利用 TRIZ 方法是創新的好工具。首先透過中華民國專利檢索系統搜尋專利, 取得打蛋器專利資訊, 透由專利資訊對相關產品或是相關產業多了解, 在分析專利的同時, 先知道先前的技術, 再利用 TRIZ 創新法則 (Altshuller,2000) 中的 40 項發明原則與 76 標準解去從事專利打蛋器的創作。

1.2 研究目的

根據以上之研究背景與動機, 本研究的目的 為:

- (1) 利用 TRIZ 創新原則進行「打蛋器」結構屬性之配適。
- (2) 利用 TRIZ 進行工具的創新, 取得專利並製作 模型。
- (3) 以案例說明使用單一工程特性對應的創新法則進行研發的可行性。

1.3 研究限制

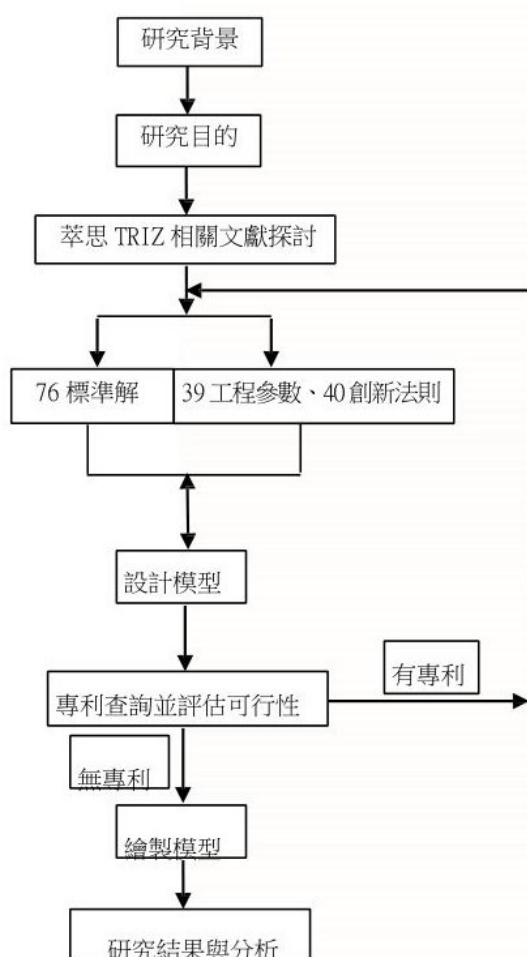
創意始終來自於人性, 而創造出這些小東西通常都是靈光一閃的念頭, 本研究受限於設計、人力、

時間、物力以及技術上等因素，故以小型打蛋器為產品改善對象。

1.4 研究流程

本研究主要目的是為了改善現有打蛋器的功能，研究流程主要是依據萃思 TRIZ 相關文獻為基礎，首先確定研究背景與動機，再根據研究背景與動機定出本研究的目的，經過萃思 TRIZ 相關文獻探討與研究後，依研究目的設計出一個自潔式打蛋器的模型。評估可行性後，再進行製作模型，最後歸納出結論與建議，其研究流程如圖 1 所示。

圖 1 研究流程圖



2. 文獻探討

2.1 TRIZ

2.1.1 TRIZ 的發展

TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) 是俄文中發明問題解決理論的詞頭。該理論是蘇俄 Altshuller 及其領導的研究群，利用 20 萬個具科技特性的專利案件，進行分析研究，發現不同領域的各種創新發明問題，存在著共同基本的問題及解決問題的技巧，而提出相同的解決方案，用於解決不同領域、不同時期所發生的問題上。

Altshuller(2000)從這些專利中匯整並有系統的整理成各種問題模式，進而提出發明創新的流程和解題的方法途徑，於 1959 年發表 TRIZ 之理論。TRIZ 是前蘇聯發明家根里奇·阿奇舒勒所提出的，他從 1946 年開始領導數十家研究機構、大學、企業組成了 TRIZ 的研究團體，通過對世界高水平發明專利（累計 250 萬件）的幾十年分析研究，基於辯證唯物主義和系統論思想，提出了有關發明問題的基本理論。

於 1956~1971 年發展了創新層級、40 項發明原則、39 項工程參數、矛盾矩陣表、4 個分離原則，1959~1985 年發展 ARIZ，1956 發展理想化，1970 年發展 Natural Effects 效應，1974~1985 年發展 76 標準解，1969~1979 年發展演化模式，1959~1985 年發展創新演算法，1977 年發展物質-場分析，1992 年發展系統操作元件，如表 1 所示。

表 1 TRIZ 發展年代

內容	發明年代	內容	發明年代
創新層級	1956~1971	Natural Effects 效應	1970
40 項發明原則		76 標準解	1974~1985
39 項工程參數		演化模式	1969~1979
矛盾矩陣表		創新演算法	1959~1985
4 個分離原則		物質-場分析	1977
ARIZ	1959~1985	系統操作元件	1992
理想化	1956		

資料來源：(劉家安，2009)

2.1.2 TRIZ 的方法

Altshuller(2000)的第一個 TRIZ 工具-矛盾矩陣花了七年之久的時間，看遍了當時全球專利 40 萬餘件，將其提轉化成 39 個工程參數。並由從大量專題裡的分析，Altshuller 抽出種種構想的本質，這些本質正是構成傳統技術的各種突破，並將它們精心整理成「39 工程參數」與「40 個創新發明法則」，以下分別介紹 39 工程參數、40 個創新發明法則與 76 標準解。

2.1.2.1 39 工程參數

當發現問題時，至少會有一個衝突或矛盾產生，各工程參數彼此間可能也會造成衝突。例如：智慧型手機在使用時螢幕能寬大且提高視覺效果，但攜帶時又希望機身能變小，既方便且不占空間，此時可利用矛盾矩陣中的 39 項工程參數解決問題。

39 項工程參數是用來定義問題的狀態，如重量、面積、速度、穩定性等等。若是移動件是指物件用自身或受外力作用，而產生空間位置改變。若是固定件是指物件不會因為自身或外力作用產生空間位置的改變，一般是指在某一狀況下使用之物件。

2.1.2.2 40 項創新發明法則

在 TRIZ 理論中 40 創新法則是最常拿來使用的方法工具，此創新法則為解決系統技術矛盾問題的建議解決方法。

2.1.2.3 TRIZ 原則的應用時機

另外所謂的矛盾為單獨改善一件事卻又造成另一件事的惡化，TRIZ 將矛盾分為物理矛盾與技術矛盾兩類，首先須了解此矛盾是物理矛盾還是技術矛盾，技術矛盾(為兩個參數間的衝突)可利用 39 工程參數與 40 項發明原則來解決問題，物理矛盾(是一個參數自身的衝突)利用分離原則來解決問題，其分離策略分為時間上的分離、空間上的分離、依條件狀況的分離、轉換至其他系統的分離。

Altshuller 在建立物質一場分析模型後，提出了 76 個標準解。若一系統有欠缺、或有害、或過多、或不足的效應時，就可使用「76 標準解」來處理這類問題。模型轉化為有效且完整的系統模型的途徑，以得到解題的方向。

在將問題分析完後，將其問題以質場模型表示，接著判斷其屬於何種質場系統，再配合五類總共 76 個標準的解決方法，依序考慮套入系統中，找尋並發展出最適合的解決方法，此 76 個標準方法分為五大類，其說明及代表意義。

應用 76 個標準解在求解第一類至第三類的過程中，因往往要引入新的物質或者是場，故在過程中可能會使系統變得更加複雜化；當第一類到第三類得到解答之後，接著解決第四類檢測測量問題後，要再回到第五類去簡化系統，以確保系統是成立的並且理想化。

在應用標準解法的過程中，必須緊緊圍繞系統所存在問題，並考慮系統的實際限制條件，追求最優化的解決案。很多情況下，綜合多個標準解法，對問題徹底的解決是有所幫助的，一般應用標準解法可以遵循下列 4 個步驟：

- (1) 確定所面臨的問題類型：首先要確定所面臨的問題是屬於哪類？是要求對系統進行改進，還是要求對某件物體有測量或探測的需求。
- (2) 如果面臨的問題是要求對系統進行改進，則建立現有系統或情況物的模型。
- (3) 如果問題是對某件東西有測量或探測的需求，應用標準解法第四級中的 17 個標準解法。
- (4) 當獲得了對應的標準解法和解決方案，檢驗模型（即系統）是否可以應用標準解法第五級中的 17 個標準解法來進行簡化。標準解法第五級也可以被考慮為是否有強大的約束限制著新物質的引入和交互應用。

2.2 專利

2.2.1 專利制度之定義

專利制度者，係指發明人、創作人或其承受人，經由申請而取得專利，在一定時期賦予專利權人享有使用發明或創作之獨占與排他之權利。自歷史之觀點而言，專利制度保護專利權人之權利，係個人主義與資本主義之產物，其與產業技術之發展密切相關，具有促進經濟發展之功能(林洲富，2010)、(陳智超，2004)。

2.2.2 專利的種類

發明創作新產品的誕生乃專利法所應予保護的對象，在中華民國專利法所保護的範圍種類分為發明、新型、新式樣專利，其類型可分為發明專利、

新型專利、新式樣專利三種，由產品的樣式決定其申請類型(中華民國專利法，2013)。其詳細的內容介紹如下：

- (1) 發明專利: 利用自然法則之技術思想之高度創作，欲申請專利發明，需具實用性、新穎性及進步性，其專利發明可為物品專利或方法專利。而方法專利之權利範圍及於因該方法所產生之物。
- (2) 新型專利: 對物品之形狀、構造或裝置之創作或改良。新型專利另有小發明之稱，與發明專利一樣，需具實用性、新穎性及進步性，但對進步性之要求比發明專利低，且發明專利著重於保護利用自然法則之技術思想，而新型專利則注重對物品之空間形式的保護。
- (3) 新式樣專利: 對物品形狀、花紋、色彩或其結合，透過視覺之創作；「聯合新式樣」，指同一人因襲其新樣式之創作且構成近似者。

2.3 專利迴避

專利迴避係研究如何避開他人的專利的一種學問。首先，研發人員應該先分析相關的專利技術，以了解是否會侵害別人的專利。研發人員了解新產品會侵害那些專利後，應研究如何避開這些專利，避免專利侵權。所以研發人員應研究如何進行專利迴避，這是研發新產品時必要的動作(編碼智權專利部，2013)。

然而，專利迴避不應視為一種惡意的侵權行為，因為專利迴避是一種突破專利申請範圍的手段，以避免專利侵權，在研究突破專利申請範圍的手段時，迴避設計的過程通常會產生新的技術，因此專利迴避可以被認為是一種促進創新發展的方法，專利迴避的過程中所產生的新技術同時也可以拿來申請專利，使新產品享有專利權作專利保護，因此專利迴避也可視

為設計新產品的一種過程。雖然專利迴避是針對某些專利作設計，但是專利迴避並不是一種侵權的行為，專利迴避應該是一種技術的改良。

進行專利迴避優點如下:(1)可使產品更有競爭力(2)可能發展出新的專利(3)可避免惡易侵害，本研究參考了許多專利方面的資料以及打蛋器先前技術之相關文獻，發現上列相關技術，均不具備研究者想研發的功能--自潔式打蛋器，所以本研究具有可行性。

又發現 TRIZ 創新策略可改善產品的功能，而此項發現對本研究的幫助也有很大的貢獻，不僅讓我們省去研發的時間、花費...等。也因而讓我們體會到專利還有著深入的層面，若沒有深入的去了解去研究，將可能因不知專利法，而涉及到法律、限制、金錢等問題。藉由此研究得知創新固然需要靈感、對的時間點，創新也極具挑戰性，但創新的過程未必如想像中的困難。

3. 研究方法

3.1 產品設計方法

3.1.1 單一特性創新法則

本研究參考(劉志成、王水鐸，2007)產品設計的流程規劃，如圖 2 所示。先鎖定設計對象，1. 分析產品問題與需求。2. 建立元件功能與分析。3. 找出可行的實用方法，並分析該方法可能造成的矛盾。4. 將其對應到 39 工程參數的矛盾對應表中，找出一組或多組矛盾，並找出建議的創新法則。5. 建構可行的解決方案。若無法找出矛盾訊息，可利用欲改善的參數對應單一特性創新法則尋找建議之創新法則，構想可行的解決方法。6. 查詢市面上是否有相似產品或相關專利，若有則放棄設計構想，重新回到習用方法分析。7. 提出專利申請。

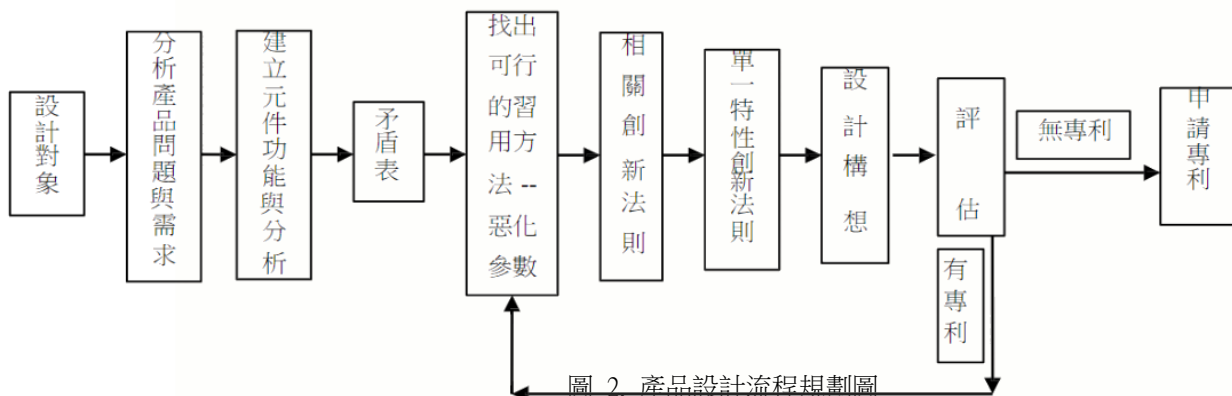


圖 2. 產品設計流程規劃圖

3.1.2 76 標準解

本研究利用 76 標準解法遵循下列 4 個步驟進行創作：

- (1) 確定所面臨的問題類型。首先要確定所面臨的問題是屬於哪類？是要求對系統進行改進，還是要求對某件物體有測量或探測的需求。
- (2) 如果面臨的問題是要求對系統進行改進，則建立現有系統或情況物的模型。
- (3) 如果問題是對某件東西有測量或探測的需求，應用標準解法第四級中的 17 個標準解法。
- (4) 當獲得了對應的標準解法和解決方案，檢驗模型（即系統）是否可以應用標準解法第五級中的 17 個標準解法來進行簡化。標準解法第五級也可以被考慮為是否有強大的約束限制著新物質的引入和交互應用。

本研究（一）利用單一創新法則，使用 39 工程參數及 40 創新法則進行創作，（二）利用 76 標準解進行創作，之所以使用兩種方式創作，旨在表達創作途徑有多種，研究者可以依據自己順手的方法進行創作。

3.2 問卷設計及問卷調查對象

本研究之問卷設計參考黃文震(2006)、林殿琪(2008)、宋佳芳(2009)等國內學者及川田喜二郎(1986) KJ 法與專家訪談設計而成，調查對象主要針對台灣

南部地區大賣場及百貨公司進行問卷調查，採用不計名方式；問卷的內容設計包含受測者之個人基本資料包括性別、婚姻、年齡、學歷、工作年資、月收入、職業、價格。問卷採用五分制，分數從 1 分到 5 分，分別表示：5 是非常滿意、4 是滿意、3 是普通（無意見）、2 是不滿意、1 是很不滿意。

3.3 資料分析

本研究於問卷回收後進行整理，將填寫不實或不完整之無效問卷刪除，再將有效之問卷給予編碼並建檔，所用分析方法主要是應用 SPSS12.0 統計分析套裝軟體，作為檢定統計分析之工具（包含項目分析、效度與信度分析、敘述性統計分析、獨立樣本 t 檢定分析、單因子變異數分析等）以達成本研究的目的。

4. 研究結果

4.1 適用的工程參數與對應之創新法則的出現次數

依據預想的物體功能別（可打蛋液、易於清除蛋液、易於清洗或更換彈性線、易於製造、避免浪費材料），尋找適用的欲改善的工程參數，由欲改善的工程參數中統計出 40 創新法則之前被應用的次數，次數統計如表 2 所示。

表 2 適用的工程參數與對應之創新法則的出現次數

功能別	欲改善的工程參數	創新法則			
		13 次以上	10~12 次	7~9 次	4~6 次
易於清洗或更換彈性線	10 力	35.10.36.37.18.28.19	15.01.02	03.21.13.40	14.26.16.17.08
	27 可靠性	35.10.11.40.28.27.03	01	13.24.08.02.32.29	19.21.04.14.16.23
	34 修護性	01.10.02.11.35.13	32.15.16.27	25.28	34.04
	36 裝置複雜性	01.26.28.10.13.35	02.29.19.24	34.27.15.17	06.36.37.30.18.22
易於製造	32 製造性	01.35.28.27.13	26	24.15.16.29	02.11.10.04.32.18.34.17.19.40
	35 順應性	35.15.01.29	16.02.13		19.28.10.37.08.34.03.30.27.06.17
避免浪費材料	27 可靠度	35.10.11.40.28.27.03	01	13.24.08.02.32.29	19.21.04.14.16.23
	23 物質的浪費	10.35.28.18.31.24	02.27.39.03	34.40.29.05.13	38.01.36.06.14.15.33.23.16
可打蛋液	27 可靠度	35.10.11.40.28.27.03	01	13.24.08.02.32.29	19.21.04.14.16.23
易於清除蛋液	27 可靠度	35.10.11.40.28.27.03	01	13.24.08.02.32.29	19.21.04.14.16.23
	35 順應性	35.15.01.29	16.02.13		19.28.10.37.08.34.03.30.27.06.17

4.2 創新設計

依據表 2 適用的工程參數與對應之創新法則的出現次數，選擇適用的單一工程特性創新法則，統計出每個法則所出現的次數累計加總，依據出現的次數由多到少排列如下：35>01=28>10>101>27>02>40>29>03>11>15>16>24>19>32>08>=34>18>26>37>04>17=21>36>23>06=30>31>39>05=25>12=22=33=38。適用的單一工程特性統計出創新法則出現的排列次數如表 3 所示。

表 3 適用的單一工程特性統計出創新法則出現的排列次數

創新法則編號	出現次數	創新法則編號	出現次數	創新法則編號	出現次數	創新法則編號	出現次數	創新法則編號	出現次數
35	143	01	119	28	119	10	116	13	101
27	100	02	95	40	83	29	78	03	77
11	69	15	64	16	61	24	58	19	51
32	42	08	40	34	40	18	34	26	27
37	25	04	24	17	23	21	23	36	21
23	20	06	16	30	16	31	13	39	10
05	7	25	7	12	4	22	4	33	4
38	4								

依據創新法則出現的次數依序思考如何創作，由創新法則出現次數最多的 35 改變物理或化學狀態，其次法則是改變撓性，思考可以利用「彈性線」，發揮清潔蛋汁的功能；利用 28 更換機械系統，將打蛋器主體改成移動場，藉由「彈性線」的移動清潔蛋汁；藉由 03 局部特性思考使打蛋器具有不同的零件以執行不同的功能，因此加入「彈性線」增加清潔蛋汁的功能；利用 15 動態化，思考利用「彈性線」可替換的功能，利用「彈性線」這個中間物體完成清潔蛋汁的功能；利用 06 多面性，思考加入「彈性線」使打蛋器成為具備多功能的物體，削減對其他物體的需求。由上項的思路，發現在打蛋器上加入「彈性線」，可以使打蛋器具多功能，在不影響功能的情況下，利用移動「彈性線」改變力場，增加了清潔的功能，而且可以輕易的更換「彈性線」，這種創意是可行的，因此具清潔功能的打蛋器便成型了。

4.3 76 標準解

本研究利用 76 標準解尋找解決方案，76 標準解流程圖如圖 3 所示。

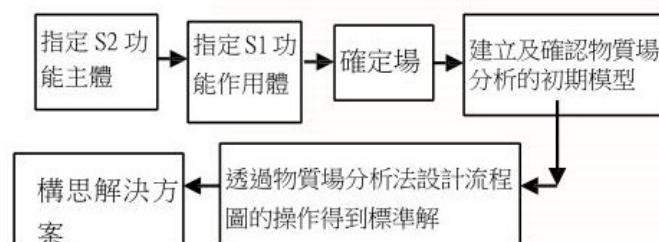


圖 3 76 標準解

步驟一：指定 S2 功能主體為彈性線
 步驟二：指定 S1 功能作用體為打蛋器
 步驟三：確定場為機械能
 步驟四：建立及確認物質場分析的初期模型：建立此模型為「有害的物質一場模型」，利用 76 標準解的解決方法依序考慮套入系統中，尋找並發展出最適合的解決方式。
 步驟五：在功能主體 S2 於 S1 功能作用體打蛋器上的直接作用，可是功能主體 S2 與 S1 功能作用體二者之間有使用不便的(不足)有害作用，在這個有害的場模型中，嘗試加入一個新的物質，透過新物質協助減少有害作用，透過物質一場分析，得到標準解操作流程如圖 4。

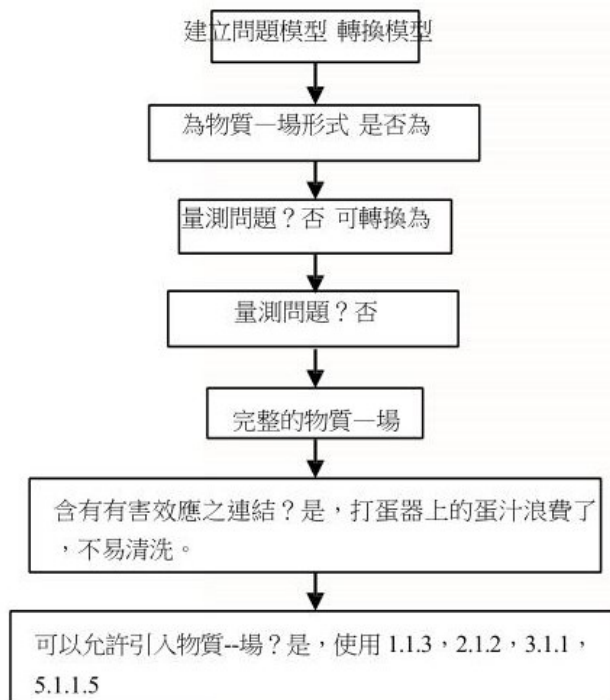


圖 4 標準解操作流程 此四個解 (1.1.3, 2.1.2, 3.1.1, 5.1.1.5) 為觸發解, 提供了建議方向。

首先考慮「1.1.3 如果修改物質一場有困難, 可導入一個不受限制的附加物到其中一個物質外部, 此附加物可暫時或永久來解決問題」; 參酌 2.1.2 當一個很差的可控制系統需要改進, 但已存在的部份不能被改變, 增加第二個場作用到 S2 上; 又 3.1.1 藉由再增加一個系統或多單元的系統, 可使一個有效系統的性能得到提升; 5.1.1.5 將附加物集中到一特定的位置上, 綜合以上分析, 因此考慮導入一個不受限制的附加物—彈性線, 將附加物 (彈性線) 集中到一特定的位置上, 得到解決方向。

5. 顧客意見調查

5.1 問卷回收統計

本研究於 2013 年 10 月 17 日到 10 月 24 日進行顧客意見問卷調查, 以南部大賣場及百貨公司為主要發放地點, 採隨機抽樣方法, 發出問卷共 580 份, 回收 580 份, 回收率 100%, 經整理後有效樣本為 467 份, 有效率 80.5%, 問卷回收資料樣本結構分析如表 4。

表 4 資料樣本結構分析

樣本資料	項目	次數	占百分比	樣本資料	項目	次數	占百分比	樣本資料	項目	次數	占百分比
性別	男	180	38.5	學歷	大學(專)	335	71.7	職業別	軍公教	11	2.4
	女	287	61.5		研究所上	27	5.8		農	11	2.4
婚姻狀況	已婚	108	23.1	工作年資	5 年以下	315	67.5		工	31	6.6
	未婚	359	76.9		6~10 年	77	16.5		商	35	7.5
年齡	20 歲以下	134	28.7		11~15 年	41	8.8		服務業	155	33.2
	21~30 歲	207	44.3		16~20 年	16	3.4		其他	224	48.0
	31~40 歲	77	16.5	21 年以上	18	3.9	價格		200~300	337	72.2
	41~50 歲	34	7.3	月收入	3 萬以下	365		78.2	300~400	99	21.2
	51 歲以上	15	3.2		3~4 萬	69		14.8	400~500	24	5.1
學歷	國中以下	15	3.2		4~5 萬	11		2.4	500	7	1.5
	高中(職)	90	19.3	5 萬以上	21	4.5					

5.2 項目分析

為使研究問卷具有內容一致性及鑑別力，本研究根據顧客意見問項資料，就整體問卷進行項目分析，以做為編製問卷篩選題目的依據。本研究依據邱皓政（2003）的項目分析方法，將全體樣本依總分前後27%極端區分為高低組，比較兩組在各題平均數上的差異是否顯著，作為編製問卷篩選題目的依據，經項目分析發現所有的問項均達顯著性差異。

5.3 信度分析：

本研究對信度的衡量是採用 L.J.Cronbach 之 α 係數（Cronbach,1957）來計算問項之信度，根據 Guiford（1965）的說法， α 係數 >0.7 表示高信度； $0.35 < \alpha$ 係數 <0.7 ，表示信度尚可；若 α 係數 <0.35 則表示低信度。由表 5 顧客意見問卷調查信度均具有高信度（Cronbach α 值皆 >0.7 ），所以此量表之內部一致性頗高，且擁有內部一致性信度指標。

表 5 顧客意見問卷調查信度摘要表

分量表	問卷題數	Cronbach α 值	分量表	問卷題數	Cronbach α 值
自潔式打蛋器	10	0.861	滿意度	9	0.821
環保認知	8	0.718	總量表	27	0.918

5.4 敘述性統計與獨立樣本 T 檢定分析：

由表 6 分析研究結果得知，各個構面及問項品質需求的平均值，在自潔式打蛋器的推行構面由高到低的排序為「節省食材」、「是個好點子」、「帶來方便」、「減少食材」、「同步推行」、「清潔時間」、「一定的客群」、「時代趨勢」、「替代傳統」、「願意購買」；在環保認知構面的排序為「節能減碳」、「環保效應」、「環保材質」、「降低食材」、「清潔目的」、「工作效率」、「廚房備有」、「環境保護」；在滿意度構面的排序為「輕鬆上手」、「安全性高」、「實用性高」、「有市場性」、「成本開銷」、「接受度高」、「方便清潔」、「外觀設計」、「不易損壞」。

表 6 顧客意見問卷調查敘述性統計分析

構面	問項	分數	構面	問項	分數
自潔式打蛋器推行	節省食材	4.12	環保認知	清潔目的	3.82
	是個好點子	4.03		工作效率	3.77
	帶來方便	3.91		廚房備有	3.47
	減少食材	3.87		環境保護	2.78
	同步推行	3.82		平均	3.77
	清潔時間	3.82	滿意度	輕鬆上手	3.84
	一定的客群	3.74		安全性高	3.79
	時代趨勢	3.74		實用性高	3.72
	替代傳統	3.71		有市場性	3.69
	願意購買	3.61		成本開銷	3.68
平均	3.84	接受度高		3.67	
環保認知	節能減碳	4.19		方便清潔	3.66
	環保效應	4.16		外觀設計	3.54
	環保材質	4.03		不易損壞	3.37
	降低食材	3.94		平均	3.66
總平均				3.72	

在不同性別獨立樣本 T 檢定中，發現有顯著性差異的有七項，其不同性別男女生敘述性統計平均數如表 7 所示。在構面「自潔式打蛋器的推行」中（我認為自潔式打蛋器能替代傳統的打蛋器），女性平均數為 3.8 分，男性平均數為 3.6 分，顯示女性比男性比較同意此問題；在（我覺得自潔式打蛋器符合時代趨勢），女性平均數為 3.8 分，男性平均數為 3.6 分，顯示女性比男性比較同意此問題；在構面「關於環保的認知」中（我覺得節省材料能達到環保效應），女性平均數為 4.2 分，男性平均數為 4.1 分，顯示女性比男性比較同意此問題；在（我覺得自潔式打蛋器能降低食材的浪費），女性平均數為 4.0 分，男性平均數為 3.8 分，顯示女性比男性比較同意此問題；在（我覺得自潔式打蛋器能提升工作效率），女性平均數為 3.9 分，男性平均數為 3.6 分，顯示女性比男性比較同意此問題；在（我覺得自潔式打蛋器能達到輕鬆清潔的目的），女性平均數為 3.9 分，男性平均數為 3.7 分，顯示女性比男性比較同意此問題；在構面「自潔式打蛋器整體接受滿意度」中（我覺得自潔式打蛋器能讓我減少成本開銷）項目，女性平均數為 3.7 分，男性平均數為 3.6 分，顯示女性比男性比較同意此問題。

表 7 不同性別敘述性統計分析

構面	問項	性別	個數	平均數	標準差	
自潔式打蛋器的推行	我認為自潔式打蛋器能替代傳統的打蛋器	男生	180	3.6	0.97	
		女生	287	3.8	0.98	
	我覺得自潔式打蛋器符合時代趨勢	男生	180	3.6	0.93	
		女生	287	3.8	0.85	
	關於環保的認知	我覺得節省材料能達到環保效應	男生	180	4.1	0.79
			女生	287	4.2	0.71
我覺得自潔式打蛋器能降低食材的浪費		男生	180	3.8	0.88	
		女生	287	4.0	0.79	
我覺得自潔式打蛋器能提升工作效率		男生	180	3.6	0.92	
		女生	287	3.9	0.85	
我覺得自潔式打蛋器能達到輕鬆清潔目的	男生	180	3.7	0.91		
	女生	287	3.9	0.87		
自潔式打蛋器整體接受滿意度	我覺得自潔式打蛋器能讓我減少成本開銷	男生	180	3.6	0.87	
		女生	287	3.8	0.79	

在不同婚姻狀況獨立樣本 T 檢定中，發現有顯著性差異的只有二項，其不同婚姻狀況敘述性統計平均數如表 8 所示。在構面「關於環保的認知」中(我覺得自潔式打蛋器能提升工作效率)，未婚平均數為 3.9 分，已婚平均數為 3.7 分，顯示未婚比已婚比較同意此問題；在構面「自潔式打蛋器整體接受滿意度」中(我覺得自潔式打蛋器不容易損壞)，未婚平均數為 3.6 分，已婚平均數為 3.3，顯示未婚比已婚比較同意此問題，如表 8 所示。

表 8 不同婚姻敘述性統計分析

構面	問項	婚姻	個數	平均數	標準差
關於環保的認知	我覺得自潔式打蛋器能提升工作效率	未婚	108	3.9	0.852
		已婚	359	3.7	0.900
自潔式打蛋器整體接受滿意度	我覺得自潔式打蛋器不容易損壞	未婚	108	3.6	0.838
		已婚	359	3.3	0.880

5.5 不同的年齡、行業、學歷、年資、收入、價格對自潔式打蛋器整體接受性變異數分析:

在不同的年齡、行業、學歷、年資、收入、價格對自潔式打蛋器整體接受性變異數分析，本研究以單因子變異數分析，並以雪費法進行事後檢定，分析結果，在行業、學歷、年資、收入、價格等四項無顯著差異，表示此四項填卷者看法一致。但在年齡方面，三個問項(推行打蛋器、環保認知、滿意度)均有顯著差異，其中以 51 歲以上平均分數最高，31~40 歲平均分數最低。如表 9 所示。在價格方面，只有一個問項(滿意度)有顯著差異，其中 400~500 元的滿意度比 200~300 元高。如表 10 所示。

表 9 不同年齡對打蛋器整體接受性之變異數分析

問項	平均數					F 檢定	顯著性	多重比較
	20 歲以下	21~30 歲	31~40 歲	41~50 歲	51 歲以上			
	1	2	3	4	5			
推行打蛋器	3.95	3.77	3.75	3.80	4.14	3.67	0.006**	5>3
環保認知	3.87	3.72	3.68	3.78	3.99	3.30	0.011*	5>3
滿意度	3.75	3.60	3.60	3.60	4.05	4.20	0.002**	5>2

表 10 不同價格對打蛋器整體接受之變異分析

問項	平均數				F 檢定	顯著性	多重比較
	200~300 元	300~400 元	400~500 元	500 元以上			
	1	2	3	4			
推行打蛋器	3.82	3.83	4.01	3.88	0.82	0.482	
環保認知	3.74	3.83	3.82	3.82	0.88	0.45	
滿意度	3.63	3.67	3.93	3.88	2.89	0.03*	3>1

5.6 專利申請

5.6.1 專利查詢

本研究創作後，利用中華民國專利檢索系統查詢已申請之專利，鍵入關鍵字「打蛋器」查詢，發現相關的專利有 4 件，無與本創作相同的專利。相關專利之一為中華民國專利公告案號：M294911 案，是一種洗瓶打蛋器，可清潔式，內有非常複雜的構造，使用方法也相當的不容易；相關專利之二為中華民國專利公告案號：169509 案，壓旋式打蛋器，可攪拌非常均勻，且輕盈，相關專利之三為中華民國專利公告案號：案 161380，是一種可調整角度之多功能打蛋器，可讓每個角度都均勻地攪拌，擁有電動功能，需要裝電池才可使用；相關專利之四為中華民國專利公告案號：146237，打蛋器結構之改良，外觀與本創作有些類似，但功能部份大不同。

以上相關專利為獨立之裝置，本研究之創作為一系統裝置，結合輕盈、攪拌均勻再加入自潔式功能，可形成一個不浪費食材節省成本的自潔式打蛋器，且無相同專利，不影響此創作的進步性。

5.6.2 申請專利

目前中華民國專利資訊檢索系統除本創作外，並未揭露與本研究創作完全相同之設計，本創作具備實用性、新穎性及進步性，值得申請專利，向專利局提出專利申請；已通過專利審查，專利編號，新型第 M450338 號。本創作的打蛋器構造專利證書及設計圖如附錄 1 與附錄 2 所示。

6 結論與建議

現在這個時代不斷的求創新、進步，但更要節省成本，因烘焙業的興起，原物料、成本日漸上漲，對經營者形成了一種無形的壓力。

善用專利分析資訊，不但能減少研發時間、研發成本，本研究使用 TRIZ 方法創作自潔式打蛋器專利，首先分析專利資訊，先參考先前技術，了解之後找出改善的方向，將他轉換成三十九工程參數，再找到避免惡化之方向或功能，再利用矛盾矩陣表尋找四十項發明原則，利用四十項發明原則統計出創新法則出現的次數，選擇適用的單一工程特性創新法則；此外也可利用物質分析找出解決之工具，再配合七十六標準解找出適當解決方法。

本研究依據產品特性，製成問卷，並針對各年齡層，進行台南地區的抽樣調查。將回收後的問卷結果加以統計。

6.1 本研究獲致的結論與建議如下：

- (1)利用 TRIZ 創新原則進行欲改善物品結構與改善工程參數之屬性，利用矛盾矩陣進行分析，引導研發者藉此創新法則，啟發進行創作的靈感，使創新研發工作流程制式化，減少研究過程的摸索時間。
- (2)從事創新工作者可以利用專利檢索，了解產品研發之現況、研發趨勢與顧客需求，使研發之產品符合新穎、趨勢化的原則，避免資源與人力的浪費，創造研發產品與技術的競爭力。
- (3)本創作善用節省食材，並將食材成本浪費降到最低、使用方便，此項創作符合現代趨勢，且確實能達成衛生安全與節省食材浪費成本之功能，是實用的創作並值得推廣。
- (4)若能了解、體會 TRIZ 理論，並能純熟地使用其他的配合工具，將 TRIZ 理論應用於其他領域及產業，將可創造出更多的創新成果以及更高的價值。

6.2 研究推論

- (1)自潔式打蛋器受肯定：依據顧客意見調查得知，問卷中三個構面的平均值均達 3.72 以上，可見此項產品，還有機會受到民眾肯定。
- (2)節能設計符合時代潮流但願意購買意願仍待提升：

民眾認為環保節能是時代趨勢，也認同環保節能是好點子，願意在自家節省食材，雖認同此作法但購買的意願程度只達 3.72，卻未達到 4，因此要推出此產品前，須進一步分析不想購買的原因，設法提高購買意願後再進行製造，以降低風險。而在價格方面，大多數人們認為自潔式打蛋器的價格接受程度在 400~500 元之間，比 200~300 元來的高。可見本創作，在提倡環保的年代裡，在大多數人們心中此價格是受肯定的。

參考文獻

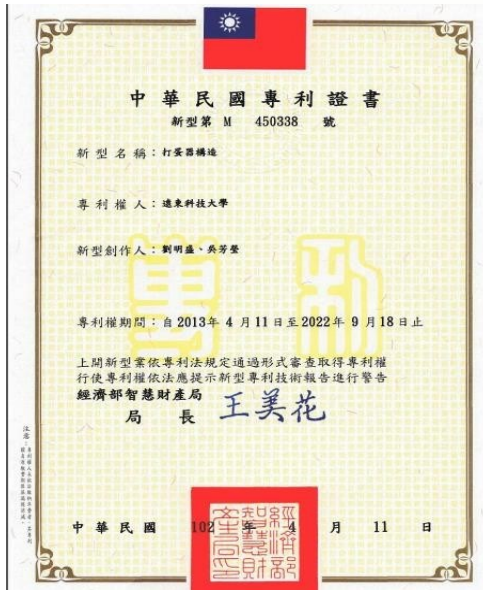
- 劉家安，2009，TRIZ 方法中矛盾問題之研究，逢甲大學工業工程與系統管理所碩士論文。(Liu,2009)
- 林洲富，2010，專利法－案例式。台北市，台灣：五南圖書。(Lin,2010)
- 陳智超，2004，專利法－理論與實務。台北市，台灣：五南圖書。(Chen,2004)
- 中華民國專利網，2013。檢索日期：2013/04/15。
[http://twpat4.tipo.gov.tw/tipotwoc/tipotwkm?@@@702050537\(TheROCPatentNetwork,2013\)](http://twpat4.tipo.gov.tw/tipotwoc/tipotwkm?@@@702050537(TheROCPatentNetwork,2013))
- 編碼智權專利部，2013。檢索日期：2013/04/15。取自
<http://www.encode.com.tw/d3.html> (TheCodingIntellectualPropertyDepartmentIndexing,2013)
- 劉志成、王水鐸，2007。TRIZ 方法於產品綠色設計之應用。遠東學報，24，2，頁 131-141。(LiuandWan,2007)
- 黃文震，2006。太陽光向偵測器之設計與應用。大葉大學機械工程研究所碩士班論文。(Huang,2006)
- 林殿琪，2008。論台灣家庭廚餘堆肥現況與未來發展探討。國立台灣大學環境工程學研究所論文。(Lin,2008)
- 宋佳芳，2009。節能減碳專案式學習—以「太陽能車教學」為例。生活科技教育月刊 2009 四十二卷第一期頁 40。(Song,2009)
- 川田喜二郎，1986KJ 法－渾混談。日本。中央公論社。(Kawada,1986)
- 邱皓政，2003，結構方程式－LISREL 的理論、技術與應用。台北市，台灣：雙夜書廊。(Qiu,2003)

References

- Altshuller, G., 2000. The Innovation Algorithm:TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity, Technical Innovation Center, Inc.,Worcester.
- Cronbach, L. J., 1957. The two disciplines of scientific psychology, American Psychologist, 12, 671– 684.
- Chen, Z.C., 2004. “Patent Laws - Theories and Practical Affairs”, The Wunan Publisher, Taipei, Taiwan.(in Chinese)
- Guieford, J.P., 1965. Fundamental Statistics in Psychology and Education, 4th ed., New York:McGraw-Hill.
- Huang, W.Z., 2006. “The Design and Applications of the Detector of Solar Ray Directions”, The Dissertation for the Master’s Degree of the Graduate Institute of

- Mechanical Engineering, The Dayeh University, Taiwan. (in Chinese)
- Kawada H., 1986. KJ Method – Mixture Discussion, Chuoyonkoron-xinsha, Japan. (in Chinese)
- Lin, D.Q., 2008. “The Discussion on the Current Status and Future Development of Food Waste Composting of the Local Families in Taiwan”, The Dissertation for the Master’s Degree of the Graduate Institute of Environmental Engineering, National Taiwan University. (in Chinese)
- Lin, Z.F., 2010. “Patent Laws - Case Study”, The Wunan Publisher, Taipei, Taiwan. (in Chinese)
- Liu, Z.C. & S.D. Wan, 2007. “The Applications of Green Design Products in TRIZ Methods”, The Journal of Far East University, 24(2)2, 131-141. (in Chinese)
- Liu, J.A., 2009. “The Study on the Contradictory Issues of the TRIZ Methods”, The Dissertation for the Master’s Degree of the Graduate Institute of Industrial Engineering, The Fang Chiai University. (in Chinese)
- Qiu, H.Z., 2003. ”The Structural Equation - The Theories, Techniques and Applications of LISREL”, The Yahweh Publisher, Taipei, Taiwan. (in Chinese)
- Song, J.F., 2009. The Project Learning Activities of Energy Saving and Carbon Reduction - Taking the Teaching of Solar Energy Vehicle for Example, Life Technology Education Monthly, 42(1), 40. (in Chinese)
- The ROC Patent Network, Indexing Date: 2013/04/15, Adopted from:
<http://twpat4.tipo.gov.tw/tipotwoc/tipotwkm?@@@702050537>. (in Chinese)
- The Coding Intellectual Property Department Indexing Date: 2013/04/15, Adopted from: <http://www.encode.com.tw/d3.html>. (in Chinese)

附錄 1 打蛋器構造專利證書



附錄 2 自潔式打蛋器結構圖

