

【101 年全國高職學生實務專題製作競賽暨成果展報告書】

題 目：露得清

指導老師：彭亦鴻

陳文星

參賽學生：謝育儒

楊智宇

劉信賢

邱文華

陳建霖

學校名稱：高雄市高英高級工商職業學校

群 別： 動 力 機 械 群

科 別： 汽 車 科

中 華 民 國 101 年 3 月 20 日

摘要

本研究係運用產品設計的理論來協助雨刷噴水裝置改善的過程，探討雨刷噴水噴水裝置、元件改善方法及改良型雨刷噴水裝置實際使用狀況，主要是改善清潔範圍增加擋風玻璃的清晰度、降低雨刷乾磨損的狀況。以實際情況來分析擋風玻璃及雨刷作動範圍的基本功能、加值功能品質特性。再以這些結果做為此篇研究之基礎，運用 TRIZ 創意問題解決理論來探討針對雨刷噴水裝置的改良，最後用 TRIZ 理論中的 40 項創新法則來對產品的矛盾進行改善與創新。提升使用者之駕駛清晰度。並以實際的雨刷及噴水頭製作出改良型噴水裝置雛型，進而表達本研究之設計理念。

關鍵詞：雨刷噴水裝置、TRIZ 創新問題解決理論

目錄

摘要.....	01
目錄.....	02
表目錄.....	02
圖目錄.....	02
壹、前言.....	03
一、製作動機.....	03
二、製作目的.....	03
三、製作流程.....	04
貳、理論探討.....	05
參、專題製作……	07
肆、製作成果.....	10
伍、結論與建議……	11
參考文獻.....	11

圖目錄

圖 1 TRIZ 矛盾解決流程圖.....	05
圖 2 物質-場分析模型.....	06
圖 3 為實際安裝於雨刷臂的實際情形.....	11

表目錄

表1 TRIZ之39個參數對照表.....	06
表2 TRIZ之40個創新方法對照表.....	07

壹、前言

一、製作動機

當車子行駛在一般道路中、高速道路或停置在路旁，此時擋風玻璃可能會因附著灰塵及骯髒物，導致駕駛著的能見度降低，當駕駛者利用雨刷噴水裝置清潔時無法達到最佳清潔效果，所以我們將針對這樣的缺失進行改善，以達到最有效的清潔。提升駕駛視線與安全。

一般產品設計人員通常以過去經驗以及知識來思考設計方向，但是這種思考模式通常會因設計者的方式，改善現有的設計模式。又因雨刷在台灣有很高的需求，所以研究雨刷噴水裝置在擋風玻璃作動的有效清潔面積。

創新的設計階段中，總是遇到工程師存在著本身知識領域廣度與心理慣性障礙，使得無法突破產品創新。而 TRIZ 創意問題解決理論便是在協助工程師於概念設計階段時，剔除心理慣性，擴展有限知識領域，提供了一套系統化的創新方法，始能定義問題所在並提供創新性的想法。總言之，TRIZ 即是一套提供系統性理論來指引創新的過程，並非天馬行空之理論。本研究導入 TRIZ 創新問題解決理論來解決雨刷噴水裝置原先設計不良的部分，藉以改善雨刷噴水裝置對於擋風玻璃有效清潔面積的改善，希望可以提升雨刷噴水裝置的使用效率，達到改善擋風玻璃清潔有效面積。又因雨刷在多雨的台灣有很高的使用率，所以研究改良型噴水裝置在擋風玻璃作動的有效面積就顯得特別重要。有鑑於此本研究專題採用 TRIZ 創新問題解決理論來探討雨刷噴水裝置的改進與效率提升。

二、製作目的

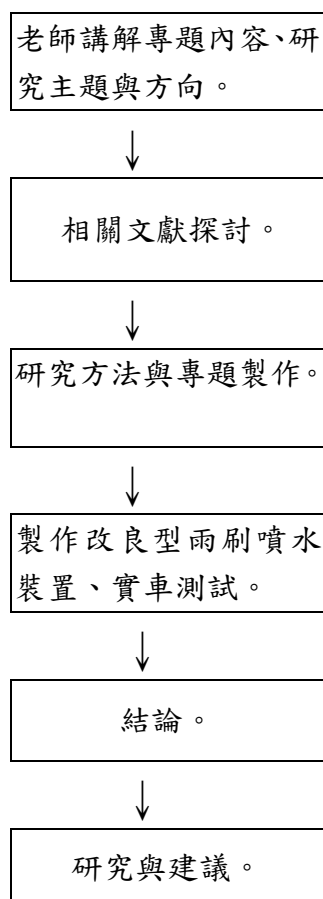
本研究應用 TRIZ 創意問題解決理論，來改善現有產品，並以雨刷噴水裝置為例，藉以改善雨刷噴水裝置的需求跟創新的功能，雖然雨刷已經是一件成熟型的商品，基本功能近年來並無太大的變化，要創新有相當的難度，所以本研究希望就使用者的感受做出改變，並以系統化設計方式，達到產品設計之改善與創新的目的。

三、製作過程

1. 搜尋雨刷噴水裝置相關資料
2. 汽車材料行找尋雨刷噴水裝置相關物件。
3. 製作改良型雨刷噴水裝置。
4. 將噴水裝置安裝置雨刷上並實際測試噴水情況。
5. 測試有無噴水及噴水範圍。
6. 將測試結果比對原廠作用。
7. 整理成書面報告。

四、製作流程

研究流程圖



貳、理論探討

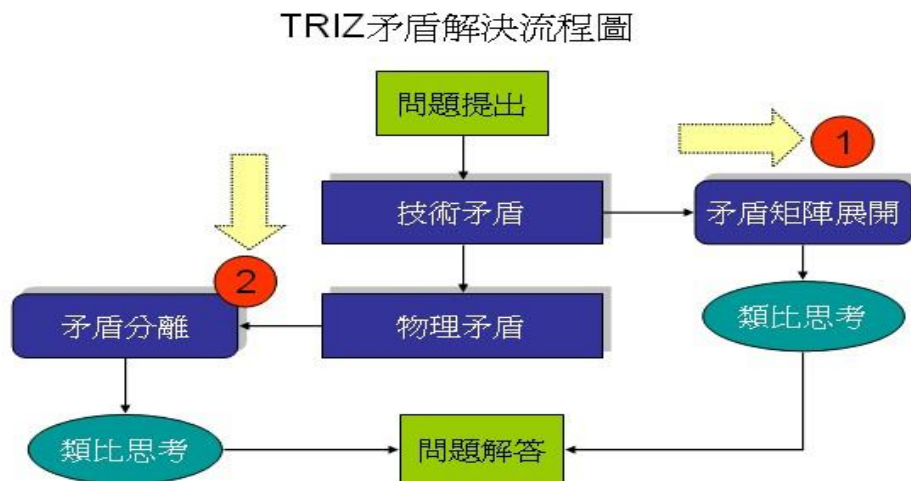
為了使雨刷裝置有效的提高使用效率，需針對雨刷噴水裝置性能進行分析

一、相關文獻探討

TRIZ

TRIZ 創意問題解決理論是由蘇聯發明家 G. S. Altshuller，從一千五百萬件專利中，審閱了二十萬件專利，歸納導出矛盾表(Contradiction Table)四十個創新法則(40 Inventive Principles)。並發現只有四萬件(2%)的專利是真正的原創發明；其餘皆是利用前人已知的想法或概念，加上了新奇的方法，奠下了 TRIZ 系統化的創新設計方法之基礎。然而 TRIZ 是一種可以有效地幫助工程師解決工程系統矛盾的問題。但這種解決問題的模式，需要先找出系統的矛盾特性，在對應到 Altshuller 的工程特性參數(39 Engineering Parameters)，接著利用矛盾表找出相關的創新法則來解決問題。(宋明弘，2009)

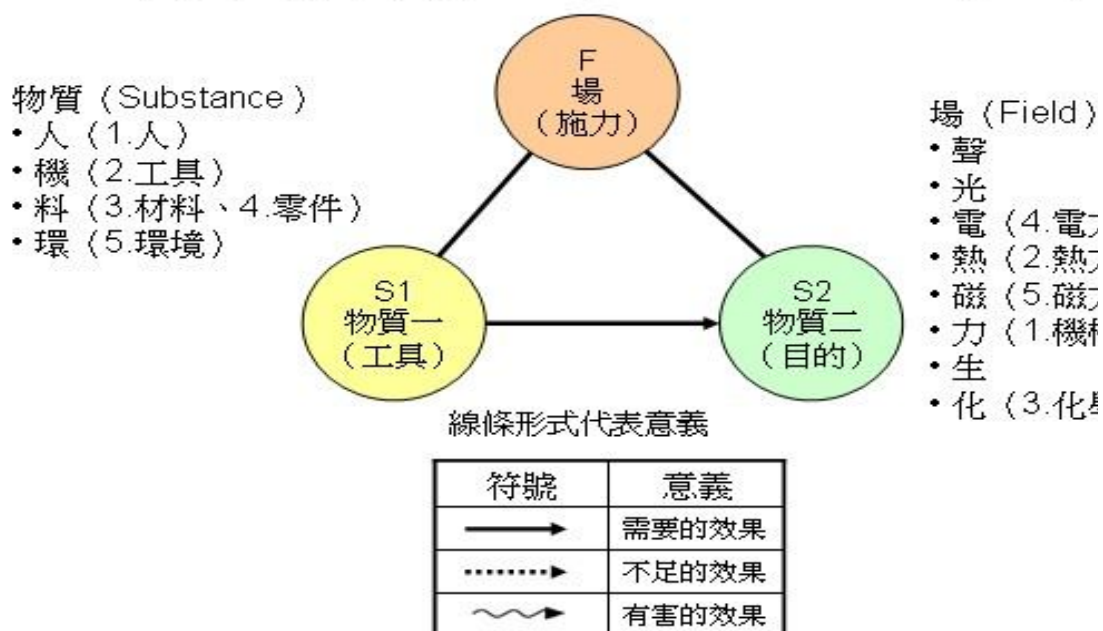
圖一、TRIZ 矛盾解決流程圖



Source：洪永杰,徐業良,科技政策研究與資訊中心(STPI), 2007/12.

圖二、物質-場分析模型

物質-場分析模型 (Sub-Field Analysis)



Source: 科技政策研究與資訊中心(STPI), 2007/12.

表 1、TRIZ 之 39 個參數對照表		
幾何	資源	害處
3. 移動件長度	19. 移動件消耗能量	30. 物體上有害因子
4. 固定件長度	20. 固定件消耗能量	31. 有害的側效應
5. 移動件面積	22. 能量浪費	
6. 固定件面積	23. 物質浪費	
7. 移動件體積	24. 資訊喪失	
8. 固定件體積	25. 時間浪費	
12. 形狀	26. 物質數量	

物理	能力	操控
1. 移動件重量	13. 物體穩定性	28. 量測精確度
2. 固定件重量	14. 強度	29. 製造精確度
9. 速度	15. 移動件耐久性	33. 使用方便性
10. 力量	16. 固定件重量	36. 裝置複雜性
11. 張力、壓力	27. 可靠度	37. 控制複雜性
17. 溫度	32. 製造性	38. 自動化程度
18. 亮度	34. 可修理性	
21. 動力	35. 適合性	
	39. 生產性	
Source: 科技政策研究與資訊中心[1-3], STPI, 2007/12.		

表 2、TRIZ 之 40 個創新方法對照表		
空間的轉換	時間的轉換	主體的轉換
1. 分割(Segmentation)	1. 預先動作	1. 抽出(Extraction)
2. 局部特性(Local Conditions)	2. 動態(Dynamicity)	28. 更換機械系統
3. 不對稱(Asymmetry)	3. 周期性動作	13. 倒轉
4. 曲率(Spheroidality)	4. 事先緩和(Cushion in Advance)	26. 複製
5. 移到新的次元	5. 預先的反作用力	27. 便宜壽命短的物體取代
6. 套疊(Nesting)	6. 有效動作的連續	34. 拋棄及再生零件
	7. 急速通過(Rushing through)	6. 多面性

		22. 將害處轉換成益處 24. 中介物 25. 自助 5. 結合 23. 回饋
作用力的轉換	材料或形態的轉換	環境的轉換
18. 機械振動 16. 局部或過度的動作 29. 運用氣壓或水力 8. 平衡力 12. 等位性	35. 變化物理或化學狀態 32. 改變顏色 40. 合成材料 30. 彈性膜或薄膜 31. 使用多孔材料 36. 相的萬變 37. 熱膨脹 33. 同質性	39. 惰性環境 38. 使用強氧化劑
Source: 科技政策研究與資訊中心[1-3], STPI, 2007/12.		

本次研究運用 TRIZ 創新問題解決理論 40 法則當中的創新原則，進行產品的改良。如下說明：

1. 局部特性：雨刷單獨的運作、噴水裝置單獨的噴水功能。
2. 動態：將原本靜態裝置在引擎蓋上的噴水裝置改成動態跟隨雨刷臂運作。
3. 更換機械系統：原先雨刷噴水機構並沒有結合噴水裝置，故把噴水裝置更換在雨刷臂上。
4. 有效連續動作：噴水裝置可以隨著雨刷臂運作，跟著噴水隨後又被雨刷片掃除雨刷水，有效連續運作，可以降低乾磨損與雨刷水噴射時所造成的暫時視

覺屏蔽效應。

5. 將害處轉成益處：原先單獨噴水裝置可能會造成視覺暫時屏蔽效應，故結合在雨刷臂上，可以在噴水完後，隨即被雨刷片給抹除乾淨，可將原來的缺失改良成為雨刷片前導水流，既可以清潔玻璃又可將雨刷片降低乾磨損。
6. 結合：將原先兩個獨立裝置的功能，整合在同一個系統裡，雨刷與噴水裝置原是獨立兩個裝置，經過整合之後，可以完成更多效益與功能。

故本專題將原先固定在引擎蓋上的噴水裝置，改在雨刷臂上跟著雨刷作動隨著雨刷作動跟著噴水，可以保持清潔性、視線清晰度與降低雨刷片乾磨損的效益與功能。

參、專題研究

- (一)、專題如何來製作：選擇實習工廠的實習車當本專題的研究車輛。
- (二)、尋找專題的題材：雨刷噴水頭形式的選擇，到自己製作原型。
- (三)、將蒐集的資料彙整訂出主題：經實際設計原型的過程與實驗結果彙整報告。
- (四)、老師對專題的注意事項作講解：雨刷機構的相關知識與改良方式說明理論。



圖三 為實際安裝於雨刷臂的實際情形

伍、結論

(一)、在TRIZ創意問題解決理論的40法則中，找出適合改變雨刷噴水裝置的法則，並完成整個雨刷噴水系統，但在製作過程中發現在雨刷噴水頭模型時，發現可以用鋁合金加工製作，可使改良型雨刷噴水裝置與雨刷臂結合使之更為完善。

(二)、將理論與實際相結合，可以發現在解決雨刷噴水裝置上使用的盲點與改進方式，讓我們對於創新問題解決理論有更深的瞭解。

(三)、專題研究於時間不足僅以原型製作為主，後續相關可從雨刷噴水裝置霧化範圍與前導水流去改善，可使其雨刷噴水裝置更加符合實際使用。

參考文獻

1. 賴瑞海，(2005)，汽車學 全華圖書。
2. 宋明弘(2009)，「TRIZ 萃智：系統性創新理論與應用」，出版社：鼎茂。
3. 智慧型創新 TRIZ 萃智
http://www.dyu.edu.tw/~msung/Research/Creativity/TRIZ/TRIZ_tree/TRIZ_index.htm
4. 科技政策研究與資訊中心 <http://www.stpi.narl.org.tw/STPI/index.htm>
5. 陳龍安(1993)，創造思考教學的理論與實際，心理出版社，台北。
6. 莊錦賜，「TRIZ 創意技法」，<http://www.cdda.org.tw/>。
7. 劉志成(2002)，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博士論文。
8. G. Altshuller(2000), The Innovation Algorithm: TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity, Technical Innovation Center, Inc., Worcester.
9. G. Altshuller(1997), "40 Principles: TRIZ keys to technical innovation," *Worcester . MA :Technical Innovation Center.*