

中華民國第 54 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高職組 機械科

090907

汽車遮陽防雨作用傘之研究

學校名稱：國立岡山高級農業工業職業學校

作者： 職二 朱妙玲 職二 董乃甄 職一 鍾丞峰	指導老師： 鄭明仁 黃嘉輝
---	-----------------------------

關鍵詞：馬達、微動開關、控制開關

汽車遮陽防雨作用傘之研究

摘 要

全球氣候暖化的問題日趨嚴重，車子如果停在太陽底下曝曬一段時間後，溫度就會升高造成車內悶熱現象讓人難以忍受，車內的塑膠零件及裝潢也容易褪色或變形。

本研究主要針對車上之自動遮陽裝置適時應用，發揮其遮陽之效果，減少車內悶熱現象，另一為開車門時可以適時防雨之裝置，以達雙效之作用，對降溫研究結果，以遮陽簾高達10度左右，是四者中最高者，但尚需考量防雨因素及其捲繞性特質，綜合分析結果，以輕帆布最佳吻合上述之條件；對機構設計之動態檢測結果，皆可以使馬達能順利驅動蝸桿及蝸輪，達到其的伸展作用目的，並應用無線控制器，邁向人生化科技，故本次研究結果，皆可以達到此次研究實體汽車遮陽防雨作用傘的任務。

壹、研究動機

在經濟發展的年代中幾乎每個家庭都具備一台汽車，汽車是我們生活中不可缺少之代步工具，然而享受駕駛舒適中，也會遇有擾人而難以解決的問題，常見到的就是『自然悶熱』的現象，尤其是夏天車內所形成溫度之高，若非實際量測其數據，就無法體驗其『悶熱效應』。

面對炎炎的夏日當下，汽車內部所形成的『悶熱現象』更是火上加油，也因劇烈熱溫而形成車內物品變形及損壞，而一般常見解決方式如下：

- 1.噴灑揮發性氣體，結果呢？對人的影響有待評估，但必人們身體有所傷害。
- 2.開車前駕駛首要動作為將窗戶打開，再加大冷氣量，如此形成耗油量更讓歹徒有機可趁之奇特現象。
- 3.使用開天窗，但年久造成汽車聽雨軒之現象，所謂『外面下大雨、裡面下小雨』，有悔不當初之感覺。

當遇雨天時，要進入車門時總是在開車門與關傘時被小雨淋的濕答答，此研究動機為開車門按下按鈕即可有自動遮避防雨裝置，防止這樣的濕答答的糗事再發生；另設計不同方向之伸展方式，當按下作用開關時亦可使作用傘展開達到遮陽為目的，亦可防止駕駛在啟動車時或乘客進入車內產生悶熱現象，故此裝置可以適時解決這難題，達到對車體降溫為目的，可謂是標準的汽車遮陽防雨之雙效作用。

綜合以上問題，未能兩全其美，更啟發我們研究動機，以『汽車遮陽防雨作用傘之研究』為團隊致力研究解決此一問題。



本研究過程使用課本之章節如下：

[表1-1]課本之使用之章節

科目名稱	內容	修課年級	應用部分	備註
計算機概論(I)	第四章 Microsoft Office Word	一年級(上)	報告撰寫	
	第五章 Microsoft Office Excel	一年級(上)	數據報告	
電腦輔助繪圖	第二、三章 電路設計之基本技巧	一年級(上)	電路繪圖	
PIC 單晶片	第六章 基本電路實習	二年級(上)	程式撰寫	
基本電學	第一章 電的概念	二年級(上)	電路板設計	
	第三章 串聯電路	二年級(上)		
	第四章 並聯電路	二年級(上)		
機械製造	第二章 材料加工	二年級(上)	電路板焊接	
	第五章 焊接	二年級(上)		
電子實習(I)	第一章 基本儀器的使用	二年級(上)	電源供應器 三用電錶 邏輯筆	
	第七章 穩壓電路	二年級(上)	穩壓電路	
	第八章 電晶體的基本認識	二年級(上)	電路設計	

貳、研究目的

- 1.赤熱的夏天，當汽車停放置太陽底下，會因太陽輻射跟汽車板金熱傳導匯聚於汽車內，其所形成悶熱現象是一個難以解決的問題。
- 2.下雨天時上下車開門瞬間，人們在開傘或收傘時，常會讓人淋濕衣服，此一研究目的就可以解決一窘境。

參、研究設備及器材

名稱	圖片	功用	名稱	圖片	功用
9 PIN D 型接頭		燒錄連接用	按鈕開關		使程式啟動
開關		電源開關	可變式 電阻		調 LCD 對比用

名稱	圖片	功用	名稱	圖片	功用
IC 腳座		放置 IC 用	石英震盪器		產生高精度振盪頻率
排針		LED 控制腳	電阻		電流通過的阻礙能力
IC 腳座		DS18x20 插座	車子		測試溫度
PC 端子臺		輸入交流電	可程式控制		輸入程式用
公座		連接延長線	陶瓷電容		穩壓作用
電容		穩壓作用	LCD 顯示器		LCD 模組

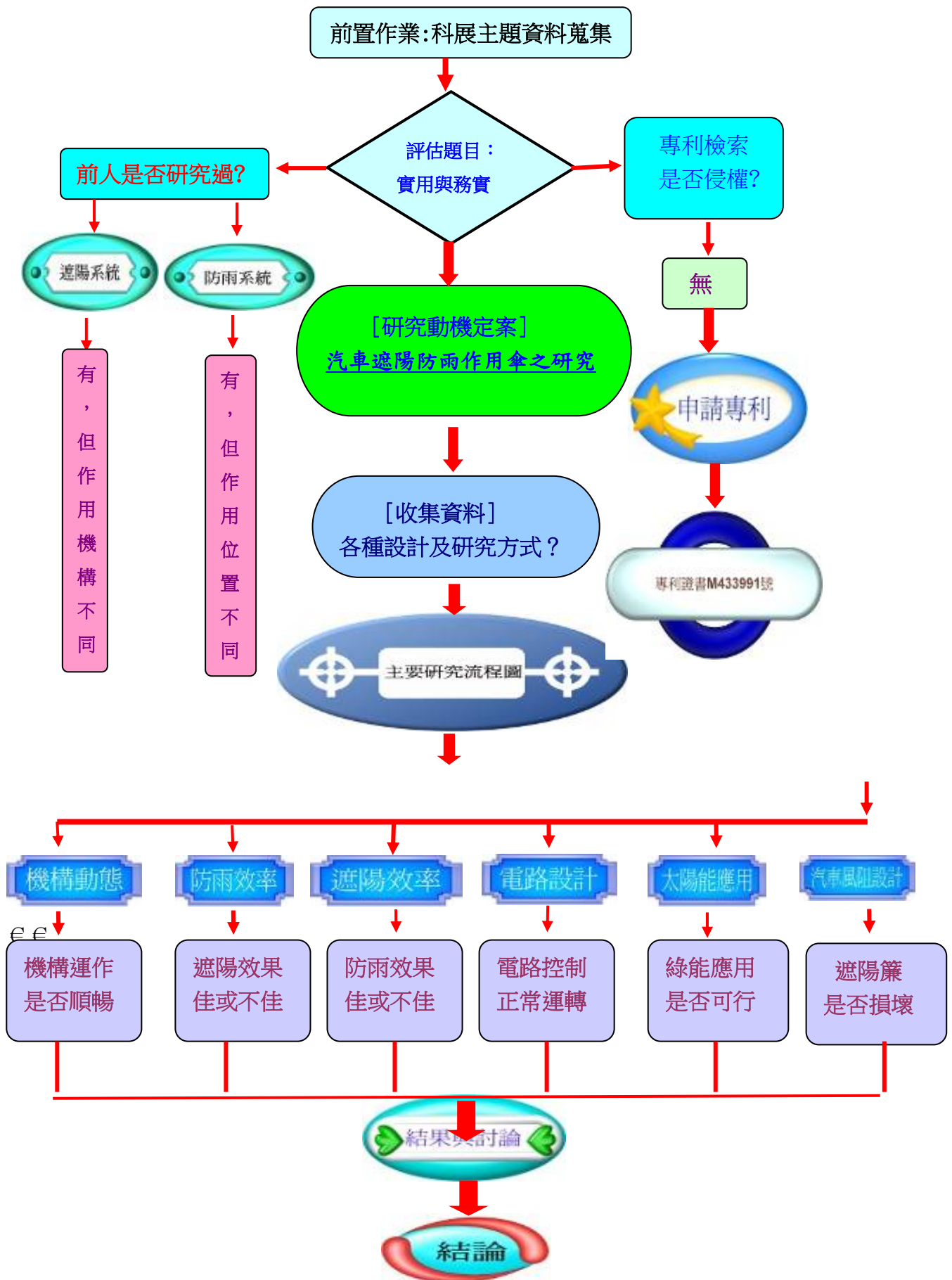
肆、研究過程或方法

一、研究過程：

針對本次主要核心研究分析有六大部份，分別如下：

(一)機構動態分析 (二)遮陽效率之評估 (三)防雨效率之評估 (四)電路設計與PIC溫度監控分析 (五)太陽能控制之可行性評估(六)無線遙控控制設計(七)汽車風阻之分析。

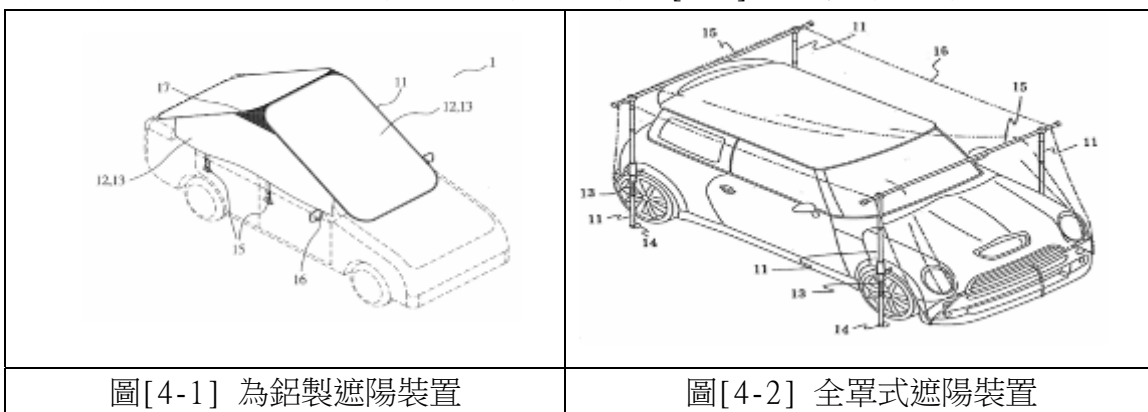
(一)主要研究流程圖如下：



二、文獻探討

對遮陽方式前人研究^[10]，可以看到其所應用汽車遮陽裝置改良，特設計有二長型遮罩，其為由一可撓性桿體圍設而成，以形成一放置空間，使該放置空間可罩於汽車車頂上，達到隔絕陽光之作用；收拾時，可利用可撓性桿體之材質習性，將其曲折成一圈體，以便於攜帶及收納，如下圖[4-1]為鋁製遮陽裝置，此作品難以為市場之接受，故在路上少見到。

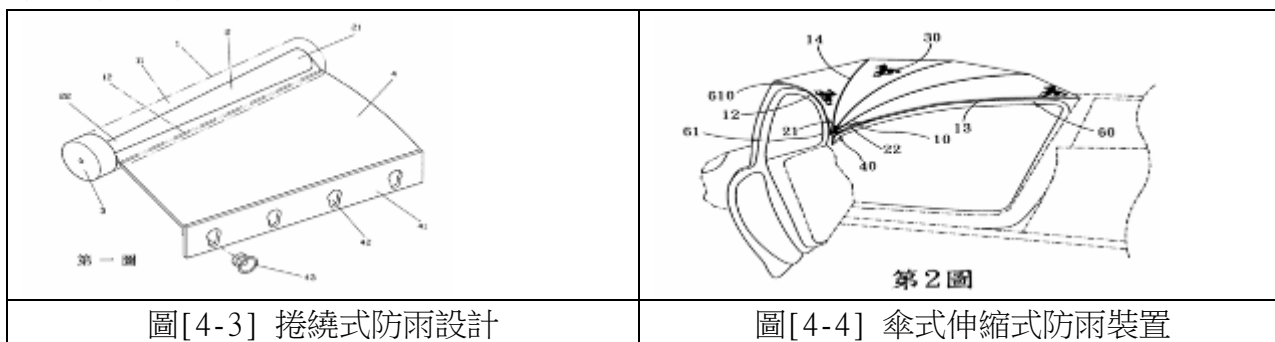
另一種設計方式為汽車遮陽罩，包括設有 2 個固定裝置，其可分別設置在汽車之後照鏡架上；在前支架，其大致呈倒 U 字形，且其兩端分別固設於該等前固定裝置；在後支架，其大致呈倒 U 字形，且其兩端分別固設於該等後固定裝置；在前遮布件，其設置於該大致呈倒 U 字形之前支架之間；而後遮布件，其設置於該大致呈倒 U 字形之後支架之間；及在中間遮布件，其連接設置於該前支架與後支架之間，如下圖[4-2]為全罩式遮陽裝置。



綜合上述二種前人之研究，在市場上並無所見，故待後人之改良。

對汽車防雨前人之研究，其設計上以汽車遮雨蓬裝置，主要設有一捲筒，該捲筒內部設有一空間，捲收單元係提供該捲軸一彈性捲收回復之作用，又該捲軸上係捲繞一扇形之遮簾，該遮簾之表面係具有疏水性，且該遮簾其中一側係設有一定位部，該定位部上設有固定元件，藉以固定於車門上，當開啟車門時係可同步帶動該遮簾拉開，以供上、下車時可以遮雨使用，如下圖[4-3]捲繞式防雨設計。

另一研究者以設計利用一個傘架，包含有安裝於車門的第 1 邊柱、另安裝於車體的第二邊柱、複數個介於前述兩者之間的主傘骨，連動件會將車門開啟的力量轉換為拉動可動件運動的力量，再透過可動件連動輔助傘骨進而推動前述的複數個主傘骨朝向一輻射方向張開，而使傘布被張開用以遮雨，其中的儲能元件在傘布張開的過程中儲能，反之可在車門關閉的過程中釋能，以提供收合傘布時的輔助力量，同時達到快速收合的功效，如下圖[4-4]為傘式伸縮式防雨裝置。



三、機構設計動態分析

可兼具遮陽防雨之機構上，我們以設定氣壓桿作用之設計及蝸桿蝸齒等二種思方向，應用氣桿設計上則需要加裝空氣壓縮以產生高壓氣體，另需裝計一儲氣筒以備氣使用，對氣壓缸之作用桿之作用長度有其適當長度限制，皆為其缺點，最大優點則可以享用不完的空氣及作用速度之敏捷之優點，本組討論後，決定不予採用；另一方式為蝸桿蝸齒之設計，考量其作用之便利及裝設位置之能符合車體需求及目的，故本小組決定採用此方式進行研究。

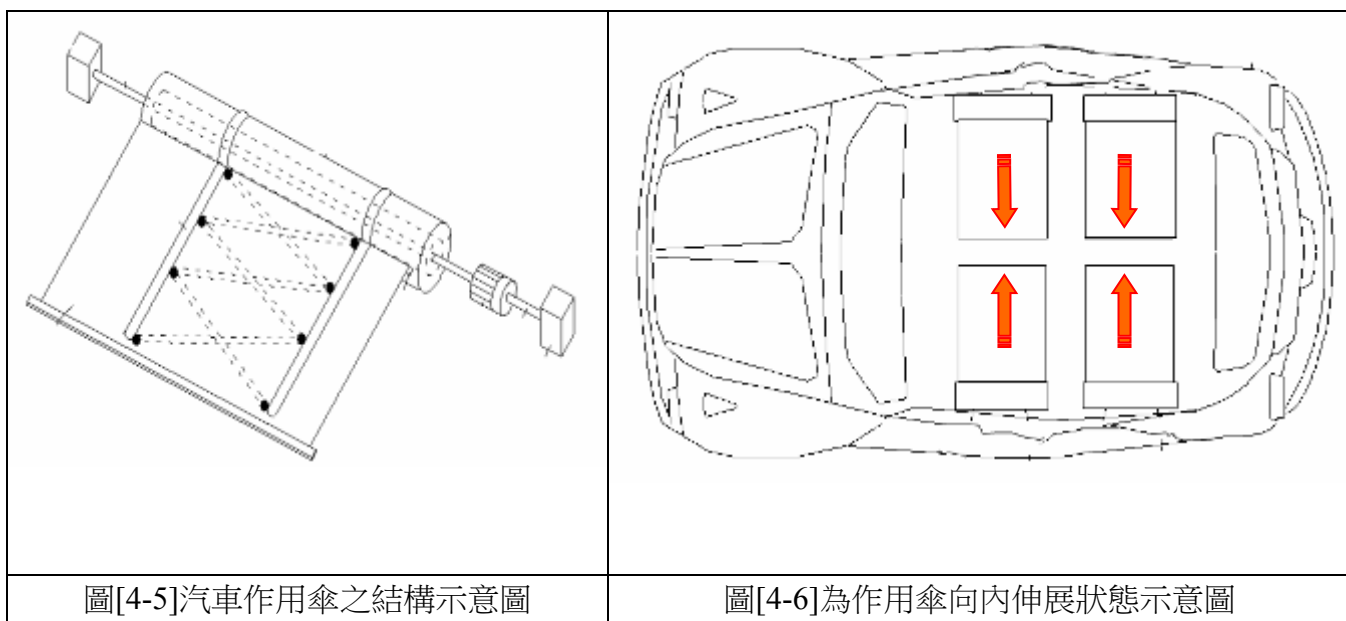
有鑑於氣車使用之不便，本研究係提供一種汽車防陽可防雨之雙效作用傘，藉由車本體上樞設容置筒，且伸縮單元之一端連接容置筒，並利用與伸縮單元之另一端連接的遮蔽件活動式突出容置筒之容置空間外或是收合容置筒之容置空間內，以達到防陽及防雨之雙重功效。

為達成本研究目的，設計了汽車防陽防雨之雙效作用傘，應包含容置筒、伸縮單元、遮蔽件及驅動開關^[1]。其中，容置筒係樞設於車本體上，且容置筒具有容置空間及連通容置空間之開口。而伸縮單元之一端係連接於容置筒之容置空間中，且伸縮單元之另一端係活動式突出容置筒之容置空間外或是收合至容置筒之容置空間中。此外，遮蔽件之一端係連接伸縮單元之另一端，以隨著伸縮單元活動式突出於容置筒之容置空間外或是收合至容置筒之容置空間中。此研究之驅動開關連接伸縮單元，並藉由使用者鈕來控制驅動開關，使伸縮單元作動，進而選擇式使遮蔽件突出容置筒之容置空間外或是收合至容置筒之容置空間中。

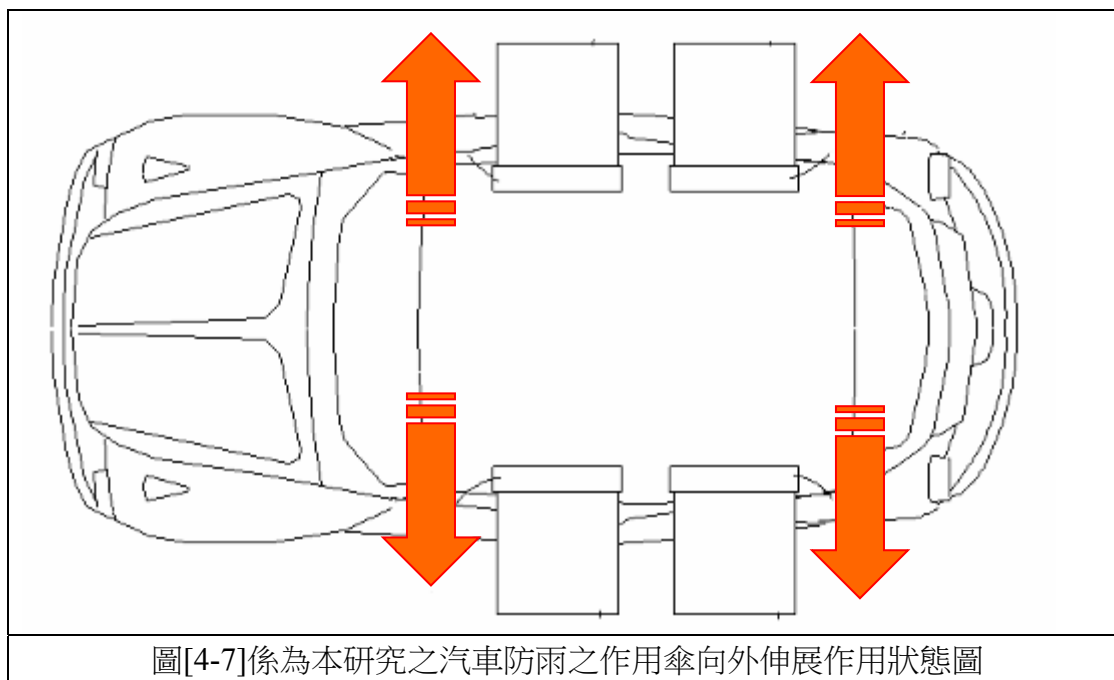
研究之伸縮單元可例如為交叉式伸縮桿或選用中空式伸縮桿來達到運作之目的；而伸縮部份含控制裝置，而容置筒係藉由控制裝置而改變容置筒之開口位向，也包含了控制開關，以控制控制裝置之運作；在控制開關上則選用搖頭開關來控制^[2]，對遮蔽件可選用例如為塑膠材質，另為為撓性遮陽板或防水墊(於本研究選用範疇)。

【研究之設計示意圖式如下簡單說明】

圖[4-5]為本研究之汽車作用傘之結構示意圖，而圖[4-6]為汽車防陽防雨之作用傘向內伸展狀態示意圖。



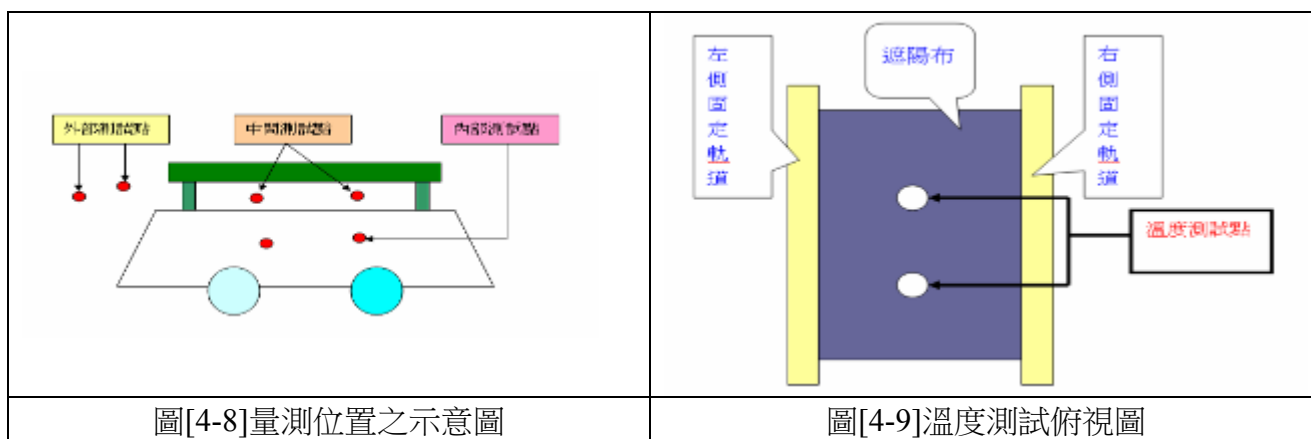
而圖[4-7]係為本研究之汽車防陽防雨之作用傘向外伸展作用狀態圖



在圖[4-5]為本研究之汽車作用傘之結構示意圖，並設計在汽車之本體上方，其主要結構上加設一主要其結構包含了容置筒、伸縮作用臂、遮蔽材質及驅動開關的馬達^[4]；另在圖[4-6]為作用傘向內伸展狀態示意圖，為汽車遮陽啟動時，可將遮陽裝置之伸展臂向內部作用，達到遮陽之效果；在圖[4-7]係為本研究之汽車防雨之作用傘向外伸展作用狀態圖，主要設計在汽車之門上方，可利用控制開關控制其向外伸展，以達到防雨之效果。

四、遮陽效率的評估

研究遮陽效率的方法上，團隊的小組選用常用之遮陽材質四種，為雨傘、遮陽裙、帆布及遮陽簾等作為研究比較的依據，以 PIC 進行溫度之量測三者對遮陽後溫度變化情形為選用依據，採用量測之方法設計共 6 點，外面溫度 2 點、中間溫度 2 點及室內 2 點做雙重的比較分析，茲測量方法設計如下：圖[4-8]為量測位置之示意圖，圖[4-9]為溫度測試之俯視圖



五、遮陽防雨材料的選用

團隊幾經思考後，在眾多材質中選用三種材為(如下表)，為本次遮陽及防雨材質的研究目標，並做材質材料的深入分析與了瞭。

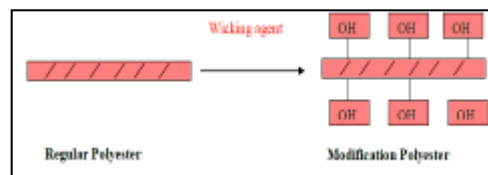
材質	遮陽裙	雨傘布	輕帆布	遮陽簾 (三明治)
主要成份	60%特多龍 + 40%尼龍	聚酯纖維 (苯二甲酸 + 乙二醇共聚 合成之化學纖維)	聚乙烯、 乙烯乙基丙烯酸酯	100 % 聚脂纖維
圖片				

對遮陽及防雨材質的分析如下：

人造纖維也叫人造絲、合成纖維^[9]，是用化學方法製成的纖維。各種人造纖維在化學上都有正式的名稱，但是日常生活的應用上，人們只用它的俗名或商品名來稱呼它。例如叫聚醯胺纖維為尼龍；聚酯纖維為特多龍（達克龍）；聚丙烯聚合物簡稱 PP，可以用布的纖維材料，或是做成塑膠袋。（中國兒童百科全書）衣物的商標上常可以看見 T/C 的英文字樣，表示是特多龍（Tetoron）和棉花（Cotton）的混紡品。用來製作男女衣物的 T/C 混紡品中，棉花約占百分之三十五，特龍多占百分之六十五。（中華兒童百科全書）

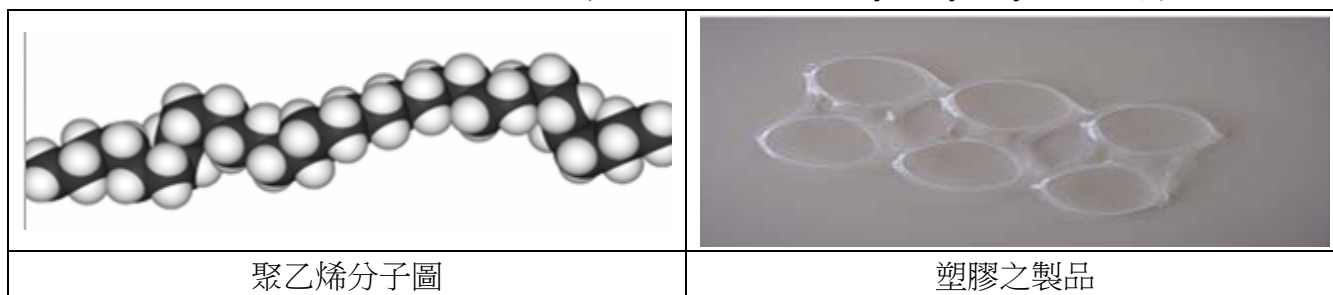
所謂的防水性，可分為撥水性及耐水壓性兩種。撥水性，將附著於布表面之水滴，撥彈使之成圓形之水滴狀。耐水壓性，是當加水於布之一面時，可以阻止水滲透至布的另一面。一般撥水性藥劑可藉通氣性防水加工而得，耐水壓性藥劑，則須用不通氣性防水加工，方可得到。耐水壓性在 100 毫米水柱以下者，稱為撥水加工，100 毫米~1000 毫米水柱者，稱為防水加工。當輕巧的物體到水面時會漂浮著，但如果輕輕推，它可能會沉入水底，物體會下沉，是因為它的密度大於水的密度；而剛開始能漂浮於水面，則是因為水的表面張力產生了作用。清潔劑溶解在水中時，會減少水的表面張力。液體的形狀隨容器而定，如果沒有任何外部力量作用在液體上，液體的形狀並決定於內聚力。一定量的液體如無任何外力作用，便會因內聚力而呈球形。

聚酯纖維的分析，一般聚酯纖維本身結構為疏水性質，為了使其具有吸濕功能，紡織業會利用化學藥劑於聚酯纖維布在染整加工之過程中進行表面改質，使其具有吸濕性。其加工原理示意圖(如右圖)。



一般聚酯纖維本身結構為疏水性質，為了使其具有吸濕功能，紡織業會利用化學藥劑於聚酯纖維布在染整加工之過程中進行表面改質，使其具有吸濕性。而其加工原理上對纖維表面親水改質之化學藥劑，一般稱之為吸濕排汗處理劑或親水柔軟劑，其化學結構中有部分與Polyester具有相似之結構，而另一段為具有親水功能之分子鏈段，故能增加吸濕排汗劑與PET纖維表面之親和力及賦予PET親水性。





聚乙烯 (polyethylene, 簡稱: PE) 是日常生活中最常用的高分子材料之一，基本結構為 $-(CH_2-CH_2)-n$ (單鏈，無交聯) 大量用於製造塑料袋，塑料薄膜，牛奶桶的產品，也是白色污染的主要原因，聚乙烯有高密度聚乙烯 (HDPE, High Density Polyethylene) 又稱低壓聚乙烯，因為在低壓下生產，含有較多長鏈，因此密度高。主要用於製造各種射出、吹塑和擠出成型製品。中密度聚乙烯 (MDPE, Medium Density Polyethylene) 低密度聚乙烯 (LDPE, Low Density Polyethylene) 用高壓法 (147.17—196.2MPa) 生產，支鏈較多，強度低，多用來生產薄膜製品。線性低密度聚乙烯 (LLDPE, Linear Low Density Polyethylene) 等多種產品。



丙烯酸，一種有機化合物，又稱敗脂酸、乙烯基甲酸等。化學式： $C_3H_4O_2$ 。是最簡單的不飽和羧酸，由一個乙烯基和一個羧基組成。純的丙烯酸是無色透明液體，帶有特殊的刺激性氣味。它可與水、醇、醚和氯仿互溶，是由從鍊油廠得到的丙烯制備的。本品有較強的腐蝕性，中等毒性。其水溶液或高濃度蒸氣會刺激皮膚和黏膜。丙烯酸可發生羧酸的特征反應，與醇反應也可得到相應的酯類。最常見的丙烯酸酯包括丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯和丙烯酸-2-乙基己酯。主要用於樹脂制造、合成橡膠乳液制造等。

六、防雨效率的評估

研究遮陽效率的方法上，團隊的小組選用常用之遮陽材質共四種，為雨傘布、遮陽裙、遮陽簾及輕帆布等作為研究比較的依據如下圖[4-10]，以 PIC^[6] 進行溫度之量測三者對遮陽後溫度變化情形為選用依據，量測之方法設計共 6 點，外面溫度 2 點、中間溫度 2 點及室內 2 點做雙重的比較分析，量測溫度之條件設定為每 3 分鐘量測 1 次溫度，並以電腦即時紀錄方試。茲測量方法設計試片之取樣如下圖[4-11]防雨測試片，另一防雨測試方如圖[4-12] 防水測試時之相片。

名稱	遮陽裙	輕帆布	雨傘布	遮陽簾
研究試片				
圖[4-10]為遮陽裙、輕帆布、雨傘布及遮陽簾之試片				



運用此實驗方式，可以探討遮陽裙、雨傘布、輕帆布、遮陽簾等 4 種材質對溫度阻絕效果，即其何者最佳。

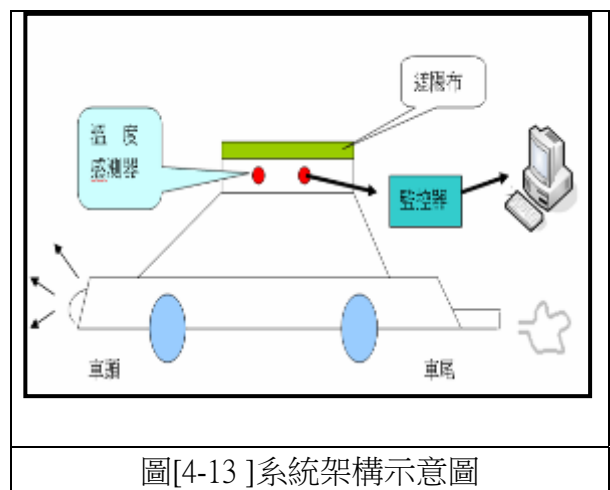
七、電路設計與 PIC 溫度監控分析

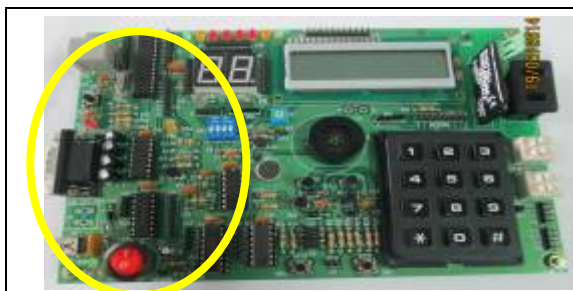
為量測遮陽效果，必須準確測量溫度的變化，故團隊以所學建構一組能夠準確測得溫度變化的控制系統，用以即時監控溫度變化與定時輸出控制功能、數據傳送的系統結合等具有溫控環境的能力，有了上述的基本要求之後，便能做進一步的硬體規劃，整個系統架構示意圖如圖[4-13]所示^[12]。

上述此溫度量系統可分為三大部分，由電源部分、控制部分、輸出部分及記錄部分所組成，其各部分詳述如下：

(一)電源部分：利用電腦的電，將其輸入於 PIC 板，再以 PIC 板上的 5V 做為電源供應，實際如圖[4-14]所示。

(二)控制部分：以單晶片配合 LCD 顯示器來顯溫度。利用 DS18B20 溫度感測器控制程式，加以改成多點測量，進行溫度監測。在此之前，我們以一塊電路板上焊上排針及電阻做連接 DS18B20 用。





圖[4-14]電源控制圖



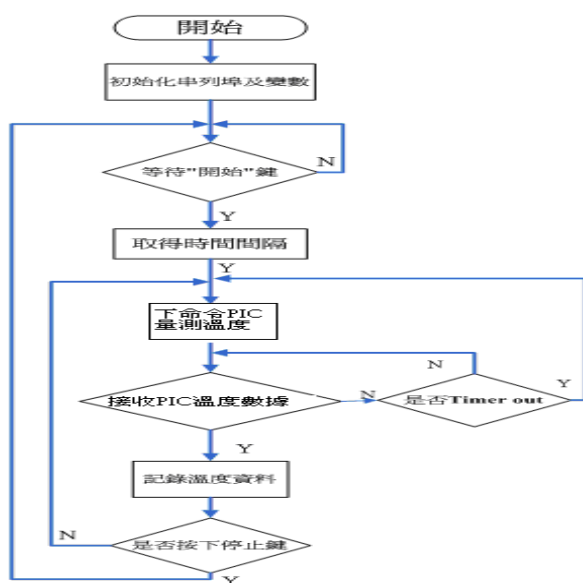
圖[4-15]電腦紀錄端之實際圖

(三)輸出部分：利用 DS18B20 溫度感測器測量多材質的遮陽程度，透過電路板的 RS232 連接傳送到電腦端顯示及記錄數據。

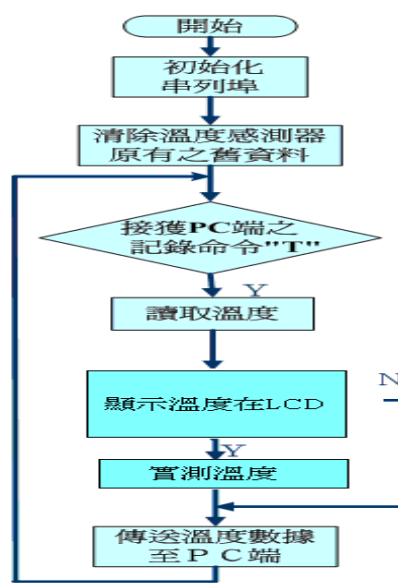
(四)紀錄部分：利用 PC 電腦配合上 EXCEL VBA 的程式運作^[3]，來做為紀錄端，如圖[4-15]。

(五)軟體設計：

實驗中為了對遮陽布對溫度隔絕進一步分析，遂決定採用最經濟的單晶片，配合溫度感測器的控制程式來作為前端收集資料的工具；後端則採用最為普遍的 EXCEL 軟體來作為記錄的軟體工具，但為了能夠免除因長久時間記錄實驗數據的人力消耗，我們採用了 EXCEL 中的巨集功能 VBA 來撰寫，讓軟體能隨所需的時間間隔自動記錄資料，也使得記錄端更具有人性。底下就將軟體區分成兩大部份^[7]，分別做介紹，VBA 軟體流程圖如圖[4-16]所示；PIC 軟體流程圖如圖[4-17]所示。



圖[4-16] VBA 軟體流程圖



圖[4-17] PIC 軟體流程圖

八、太陽能控制之可行性評估

因應新市場之需求，太陽能產業的蓬勃發展上，儘可能利用現在資料如太陽能^[8]等之應用，將所設計的理念加入太陽能板並計算其可以提供電的需求量及耗電量是否達預定值，若可達則可以推動太陽能供電的理念；若供應電量會不足或無法持續供電時，則需考量電池的儲存能力是否達設計，否則仍以傳統車上之供電系統則可。

九、無線搖控器模組之設計

考量在使用之便利性及輕巧性上之需求，本團隊擬設計以無線電控制模式來控制遮陽傘之作用與否，更以無線電 RIF 之控制方式，達到搖控器可以在任何位置伸縮控制自如，猶如家用中之鐵捲門控制器，讓使用者可以方便控制作用傘之作用位置，達到我們設計的目的。

十、汽車風阻測試分析

隨著車輛行駛速度的增加，空氣阻力也逐漸成為最主要的行車阻力^[11]，在時速 200km/h 以上時，空氣阻力幾乎佔所有行車阻力的 85%，風阻係數通常是以 Cd 做標示，風阻係數必須於風洞內實際測試而得，嚴格來說，不同的行駛速度，風阻會產生些微差異。風阻係數越低，代表車輛行駛時所受的空氣阻力越低，高速行駛越省油。

汽車風阻係數的認定之計算方式：風阻係數 = $F/(A*d*V*V/2)$ ，F 阻力，A 有效截面積，d 空氣密度，V 速度。風阻是移動物體受到空氣阻力的大小，受風面積越大，也就是被空氣正面阻擋的面積越大，空氣的阻力當然越大。這個面積關係太明顯了，所以就定一個參考值，這個參考值的風阻大小正比於面積，於是任何物體所受風阻大小和參考值得比值就定為風阻係數；車子在前進時，前方要排開空氣，於是形成一個高壓區，後則產生一個低壓區，於是氣壓力產升一個和運動方向相反的推力，就是風阻；車輛對於風阻係數大小之分析種尾翼應該稱為「導流板」，外型所造成的阻力來自車後方的真空區，真空區越大，阻力就越大。

汽車在高速行駛中，作用傘是否能承受風阻，必將是此研究之一大課題，若能實驗證明汽車於高速中，該作用傘能抵抗瞬間風阻而不致損壞，將是此一研究最大收穫，故本團隊將逐步依實體汽車步驟進行模擬環境風阻分析。

實驗之環境之考量如下：第一部份則為導流板之設計，取用填縫發泡劑製作我們需求的導流板材質如圖[4-18]為導流板樣本^[13]，在導流板角度之設計上，為防止遮陽傘在高速行駛中，遮陽傘極有可能損壞，實驗條件以量測汽車擋風玻璃之傾斜角度為導流板設計之角度約為 35 度，高度上則取決於遮陽傘實體高 10 公為為基準，其導流板與風阻之設計製作示意圖如下圖[4-19]；另第二部份在風阻條件之設定上，車速與風速之測試流程上，將以風速計實際量測汽車行駛不同速度之風速量並間隔 10km/hr 為紀錄值，並取其平均值做為風阻之分析。

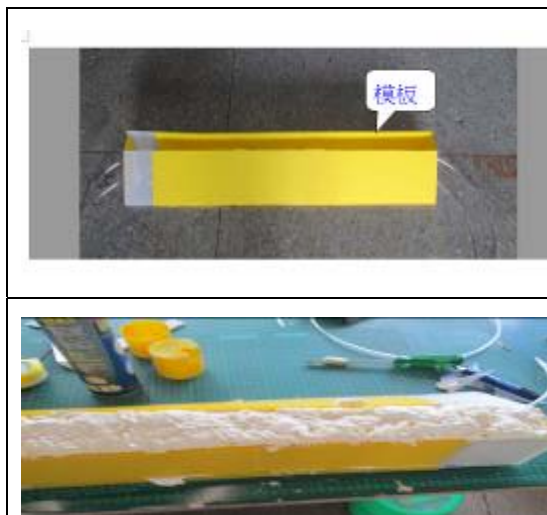


圖 [4-18] 導流板樣本

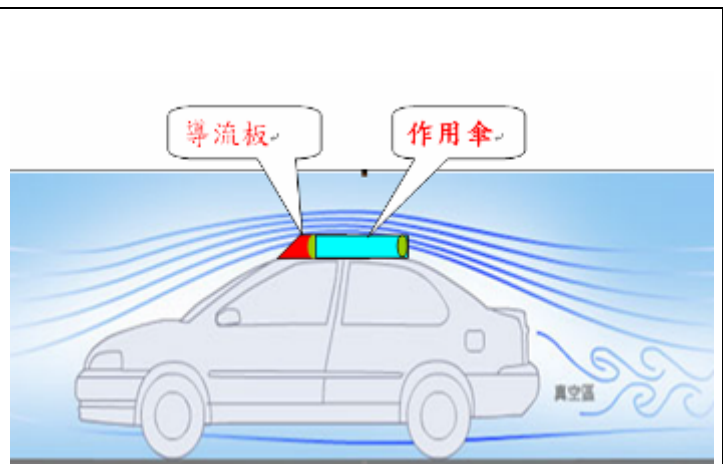


圖 [4-19] 導流板與風阻設計之示意圖

伍、研究結果

一、機構設計動態分析

本研究採用作用動方式以蝸桿與蝸齒為主要驅動元件，並利用微動開關控制其線性控制之最終位置，整體研究設計結果如下：圖[5-1]為整體完成設計之車體相片圖，圖[5-2]為模擬作用傘與撐傘作用情形，圖[5-3]作用傘向外作用情形，而圖[5-4]作用傘向內作用情形，圖[5-5]汽車作用傘向外作用的情況，圖[5-6]汽車作用傘向內作用情形。



圖[5-1]整體完成車體相片圖



圖[5-2]模擬作用傘與撐傘作用情形



圖[5-3]作用傘向外作用情形



圖[5-4]作用傘向內作用情形



圖[5-5]汽車作用傘向外作用的情況



圖[5-6]汽車作用傘向內作用情形

二、遮陽效率的評估

本次實驗量測之溫度數據四種材質之溫度表如下：

次數	外 1	外 2	12 平均	中 3	中 4	34 平均	內 5	內 6	56 平均	(12-34) 溫差值
1	31.4	32.9	32.15	30	29.4	29.7	28.9	28.1	28.5	2.45
2	31.4	33.2	32.3	30.5	29.2	29.85	29.4	28.2	28.8	2.45
3	31.1	32.4	31.75	31.2	29.8	30.5	29.6	28.3	28.95	1.25
4	31.4	32.6	32	31.1	29.9	30.5	30	28.6	29.3	1.5
5	32.9	33.8	33.35	31.9	31.4	31.65	30.1	28.7	29.4	1.7
6	30.3	32.3	31.3	30.3	28.9	29.6	30.2	28.7	29.45	1.7
7	30.7	33.3	32	29.9	28.3	29.1	30.2	28.7	29.45	2.9
平均溫差值										1.99

次數	外 1	外 2	12 平均	中 3	中 4	34 平均	內 5	內 6	56 平均	(12-34) 溫差值
1	33.3	33.3	33.3	30.7	30.8	30.75	30	30.3	30.15	1.27
2	33.2	33.3	33.25	30.7	30.7	30.7	30	30.3	30.15	1.27
3	32.9	35.5	34.2	29.6	28.9	29.25	30.1	30.3	30.2	2.47
4	30.9	33.6	32.25	29.4	29	29.2	30.2	30.4	30.3	1.52
5	32.3	34.6	33.45	29.7	29.1	29.4	30.3	30.5	30.4	2.02
6	30	32.1	31.05	28.2	27.9	28.05	30.3	30.4	30.35	1.5
7	32.8	34.9	33.85	29.2	28.8	29	30.3	30.4	30.35	2.42
平均溫差值										1.78

次數	外 1	外 2	12 平均	中 3	中 4	34 平均	內 5	內 6	56 平均	(12-34) 溫差值
1	34.9	35.1	35	32.8	32.5	32.65	33.5	33.9	33.7	2.35
2	35	35.2	35.1	32.8	32.5	32.65	33.5	33.9	33.7	2.45
3	35.4	37.4	36.4	34.2	32.9	33.55	34.8	35.1	34.95	2.85
4	33.8	34.8	34.3	32.8	31.6	32.2	34.9	35.3	35.1	2.1
5	32.8	34	33.4	31.6	31.1	31.35	34.6	35	34.8	2.05
6	37.2	37.3	37.25	33.6	32.8	33.2	35	35.3	35.15	4.05
7	40.7	37.4	39.05	36.6	36.1	36.35	35.9	36.3	36.1	2.7
平均溫差值										2.65

表[5-4] 遮陽簾(三明治)-實測溫度表

次數	外 1	外 2	12 平均	中 3	中 4	34 平均	內 5	內 6	56 平均	(12-34) 溫差值
1	45.9	47.9	46.9	36.4	37	36.7	37	37.5	37.25	10.20
2	45.9	48.4	47.15	36.4	37.5	36.95	38.4	37.9	38.15	10.20
3	45.9	47.9	46.9	36.4	37.5	36.95	38.9	38.4	38.65	9.95
4	45.9	48.9	47.4	37	37.9	37.45	39.5	38.4	38.95	9.95
5	45.4	49.4	47.4	37	37.9	37.45	39.5	38.4	38.95	9.95
6	46.4	50	48.2	37.9	38.4	38.15	40	38.9	39.45	10.05
7	46.9	49.4	48.15	37.9	38.9	38.4	40	39.5	39.75	9.75
平均溫差值										10.01

三、防雨效率的評估

經過防雨洩漏實驗結果如下：

材質	遮陽裙	輕帆布	雨傘布	遮陽簾(三明治)
實驗照片				
滲透情形	洩漏嚴重	無洩漏	無洩漏	普通洩漏

此實驗發現遮陽裙是無法承受水的滲透，瞬間洩漏現象，而遮陽簾亦在短時間內會產生洩漏現象，其餘的輕帆布及雨傘布等二種材質，經過三天的實驗並無任何水滴滲出之現象。

四、電路設計與 PIC 溫度監控分析

本實驗之溫度監測控制如下圖，圖[5-7] PIC 測試之機板，另圖[5-8]為應用電腦連線測試其溫度的情形。



圖[5-7] PIC 測試之機板



圖[5-8] 為應用電腦連線測試其溫度的情形

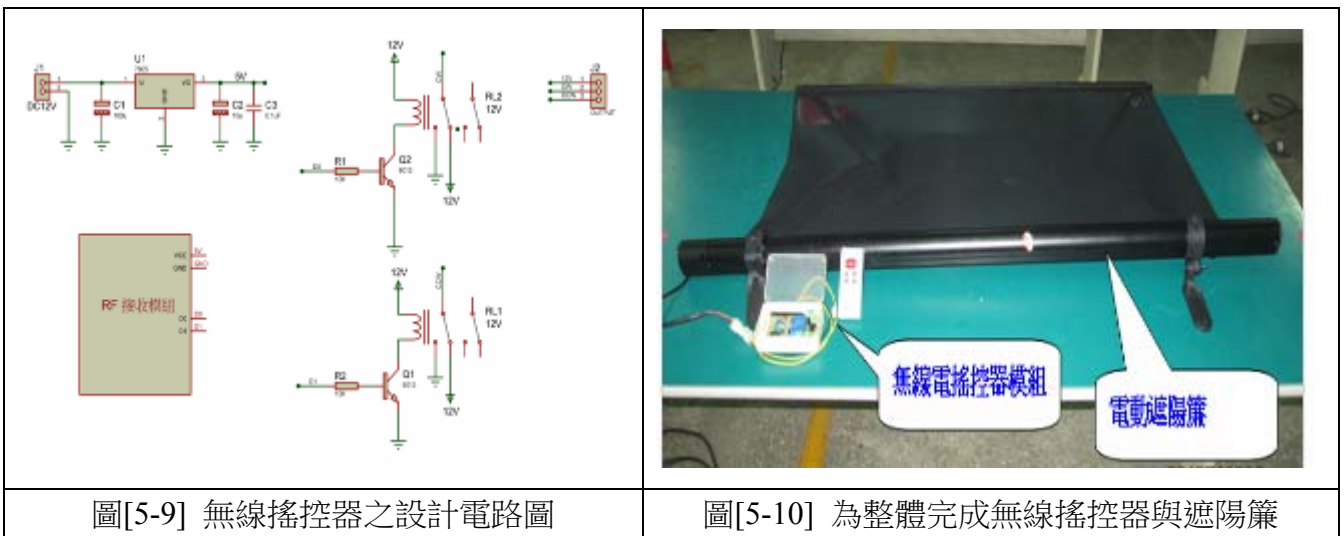
五、太陽能控制之可行性評估

因應新市場之需求，太陽能產業的應用為時代趨勢，儘可能利用現在資料如太陽能等之應用，

將所設計的理念加入太陽能板並計算其可以提供電的需求量及耗電量是否達預定值，若可達則可以推動太陽能供電的理念；若供應電量會不足或無法持續供電時，則需考量電瓶的儲存能力是否達設計，否則仍以傳統車上之供電系統則可。

六、無線遙控器模組之設計

在圖[5-9]中為本組設計之無線遙控器之設計電路圖，而圖[5-10]為整體設計完成之無線遙控器模組圖片與電動遮陽簾之圖片。



七、汽車風阻測試分析

圖[5-11]為實際將導流板與作用傘裝設於汽車車頂上方之情形，而圖[5-12]顯示推論當車體高速時其風流之應作用方向。



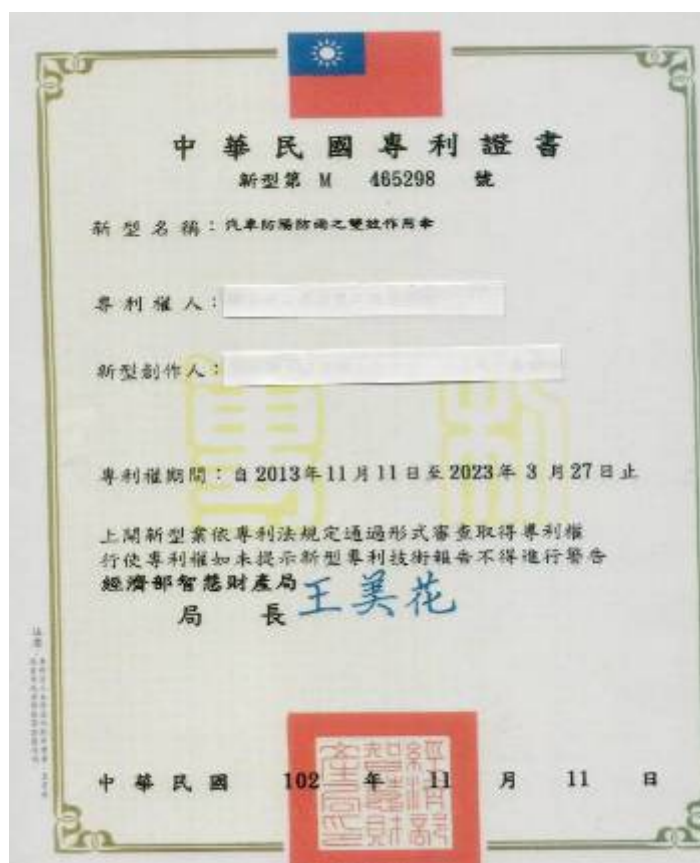
汽車風阻測試，我們進行不同時速測量汽車頂部風阻作用之情形，如表[5-1]，再有加裝導流板與無加裝導流板上，其最大倍數差大約 3.8 倍，此一數據即可以讓作用傘進行車頂上風阻測試，進行多數不同速度測試結果，發現作用傘並未損傷。

時速(km/hr)	50		60		70		80		90		100		備註(平均)
次數	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	
1	8.4	4.2	15	4.6	20.3	5.6	23	6.1	25	6.2	23	8.0	無：無裝導流板 有：裝置導流板 風速計單位(m/s)
2	8.9	4.2	18	5	20.9	6.7	23	6.8	27	6.0	24	8.7	
3	8.9	4.4	19	5.2	22.1	7.3	26	7.4	27	6.7	22	8.3	
4	10.8	4.9	18	5.5	23.3	7.1	25	7.6	30	6.8	21	9.0	
5	8.5	5.4	18	5.5	24.4	6.8	25	8	28	7.5	24	8.6	
平均	9.1	5	17	5	22	7	24	7	27	6.6	23	8.5	
差異值	4.5		12.3		15.5		17.2		20.8		14.4		
倍數差	2.0		3.4		3.3		3.4		4.1		2.7		3.8

表[5-5] 為汽車風阻測試結果

八、專利證書

為求在研究上之智慧財產權之重要性，經多次努力而達成申請專利(如下圖)之不可能任務，進而進行本次研究方向。



陸、討論

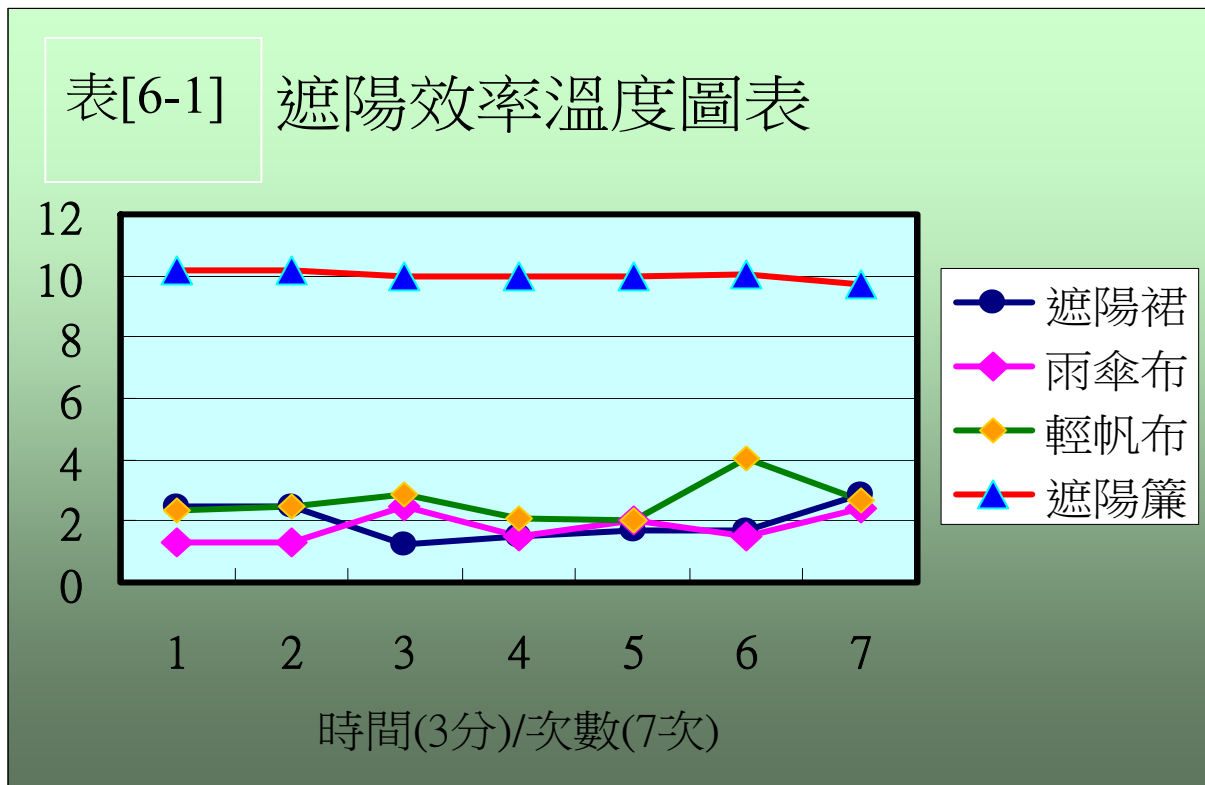
一、機構設計動態分析

機構設計測試其作動結果，對外伸時之防雨操作效果而論，當按下控制開關時，即可作動馬達，而帶動蝸桿旋轉，進而帶動蝸齒使作用臂可以順利伸展，達到可以防雨之效果，雖蝸桿與蝸齒作動速度較慢，主因在於我們只採用小型模擬的汽車，故任何作用元件皆以極小大來處理，無法與真實車體相提並論，另在礙於模擬車體的大小，只可以設計用手動作旋轉作用來達到遮陽目的，經實際操作 N 次反覆操作，伸展臂皆可以同時向內伸展，達到遮陽之目的，此研究的結果，此機構適合應用於休旅車之頂上，且目前市面極少有此裝置，是值得開發的產品，另無為針對風阻(即耐防風作用力)之分析。

本研究之汽車防陽防雨之雙效作用傘具有下列優點：

- (一)汽車防陽防雨之作用傘之容置筒可藉由控制裝置進而改變容置筒之開口之位向。
- (二)汽車防陽防雨之作用傘之伸縮單元一端係連接容置筒之容置空間中，且遮蔽件之一端連接伸縮單元之另一端，以隨著伸縮單元活動式突出容置筒之容置空間外或是收合至容置筒之容置空間中，以達到自動遮蔽之效果。

二、遮陽效率的評估



上圖表為本次對四種材質之遮陽效率比較分析圖，實驗方式為進行次 7 次量測度，間隔 3 分鐘，約 30 分鐘取平均值，從其關係圖上之曲線上，明顯看出遮陽簾為最佳遮陽效果，主要原因為三明治遮陽簾即有所謂三層遮陽塗層材料所製成故其在遮陽能力果真一支獨秀，而輕帆布與其它 2 種比較性而言，從第 1 點至第 7 點皆可以比其他 2 種材質具有遮陽的效果，其中主要原因可以能其基本材料含量中聚乙烯佔有據大的影響關係，最後 2 種材質為特多龍及

聚酯纖維則遮陽效果較差之；若分析其溫度穿透材質之平均溫度分析，遮陽裙布之平均溫度約 1.99 度，而雨傘布則為 1.78 度，另輕帆布則為 2.65 度，而最佳為遮陽簾高達 10 度，整體而言，對遮陽效上以遮陽簾效果最好，值得使用於本次研究的作用傘的材質。

三、防雨效率的評估

應用上述(P16)之試驗，經常達三天以上之觀察及分析，其防雨效果上雨傘布與輕帆布，完全看不到其滲水現象，可以說是百分之百的防雨效果；但對另一材質為遮陽裙而言，當倒下水時不到 30 秒即可以清楚看到迅速滲透現象，明顯的是對防水性而言是不及格，深入分析其材質為 (60%特多龍+40%尼龍)的組合，尼龍真實名稱為聚醯胺纖維，純的尼龍之防水性極佳，不致於造成其防水不良的現象，而針對特多龍的材質探究其材料，特多龍也是聚酯材料而 60 表示其紗線佔的粗細而言，我們採用為 60%的特多龍，則屬於中上較粗紗線，易造成孔隙，形成防水性不佳的主因，故極不適合應用於本研究的材質中；另一材質遮陽簾洩漏普通主要原因在於 100%的聚脂纖維即特多龍，仍為較粗紗線，亦有孔隙造成洩漏現象。

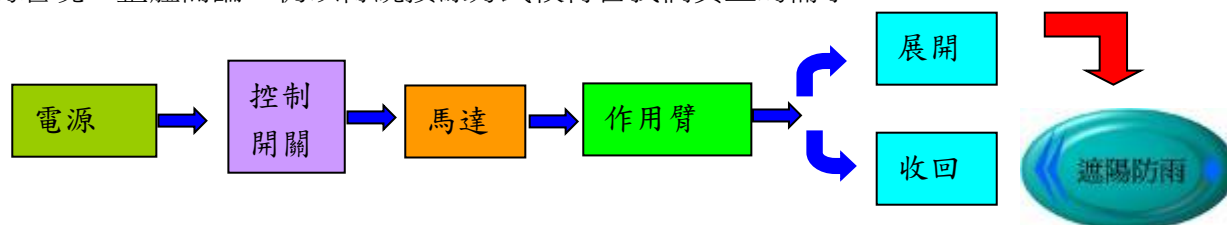
綜合上述二點的分析而論述，能應用及使用在本研究之材料當以『輕帆布』為佳，除考量遮陽及防雨外，也要考量材質捲繞性之特質，對四種材質而論，其捲繞性亦佳，故可以選用輕帆布為本研究四選一中最佳材質。

四、電路設計與 PIC 溫度監控分析

整體電路設計電路圖，皆可以準確將信號傳送到齒輪使蝸桿及蝸輪產生作用，並來驅動外伸臂，達到遮陽與防雨的位置，且對控制微動開關皆可以精確的作用，符合我們預期之設計的規劃；對溫度監控部份，即應用 PIC 作為控制模組，對時間間隔的溫度量測，可以百分之百的量測，順利完成測量各種材質的溫度變化。

五、太陽能控制之可行性評估

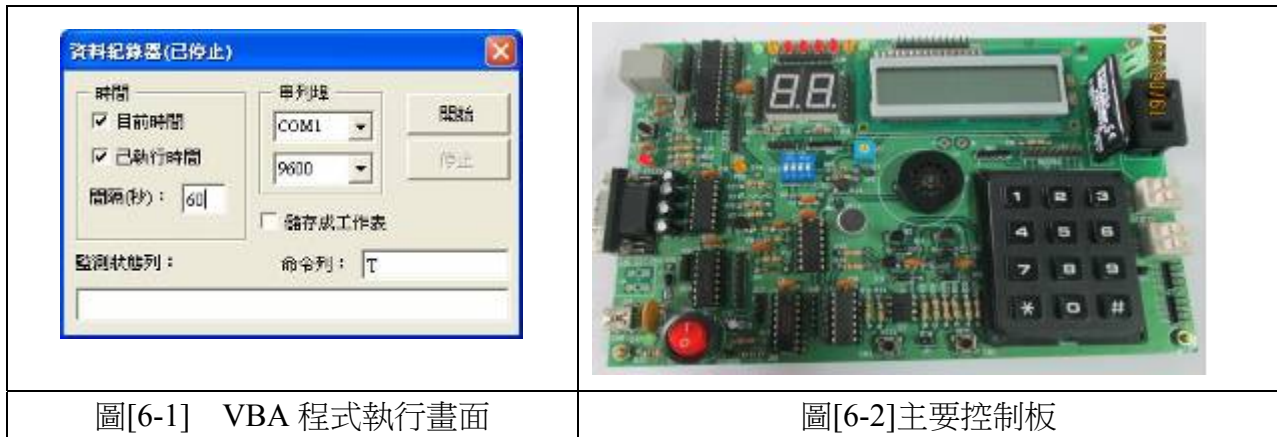
本研究之設計上若使用太陽能系統而言，必須使用可以發電 12V 之太陽能板以及其放置之位置，且其電流量可以供應馬達之運轉之安培數，並有單獲儲電的電池，方能形成一獨立系統，達到我們研究之需求，若加入天候因素上，也要考量長期陰雨天時，有可能無法驅動的窘境；在經濟性及使用性之比較上，採用汽車上 12V 之電瓶為電源，只有加裝一組獨立的控制系統(如下圖)，即可以完成作用傘之功能，不只節省能源、減少成本、亦可避色無法起動的窘境，整體而論，仍以傳統接線方式較符合我們真正的需求。



六、機構之電路設計

機構之電路的控制上，我們利用 VB 繪製成一份完整電路，再將其所用到之零組件分別銲接於在麵包板上，並經過多次測試與評估，所有的模組電路皆能達到預設的功能，再將電路實際焊在洞洞板上，完整呈現此次研究的成品，對軟體設計，將軟體分成兩大部份，一為 PIC 程式；另一為 VBA 程式。先將程式功能一一模組化，再將其寫成相對應的函數，並在程式中加上註解，以便日後解讀之用，VBA 程式執行畫面如下圖[6-1]所示，完成之主要控制板

如下圖 [6-2]。

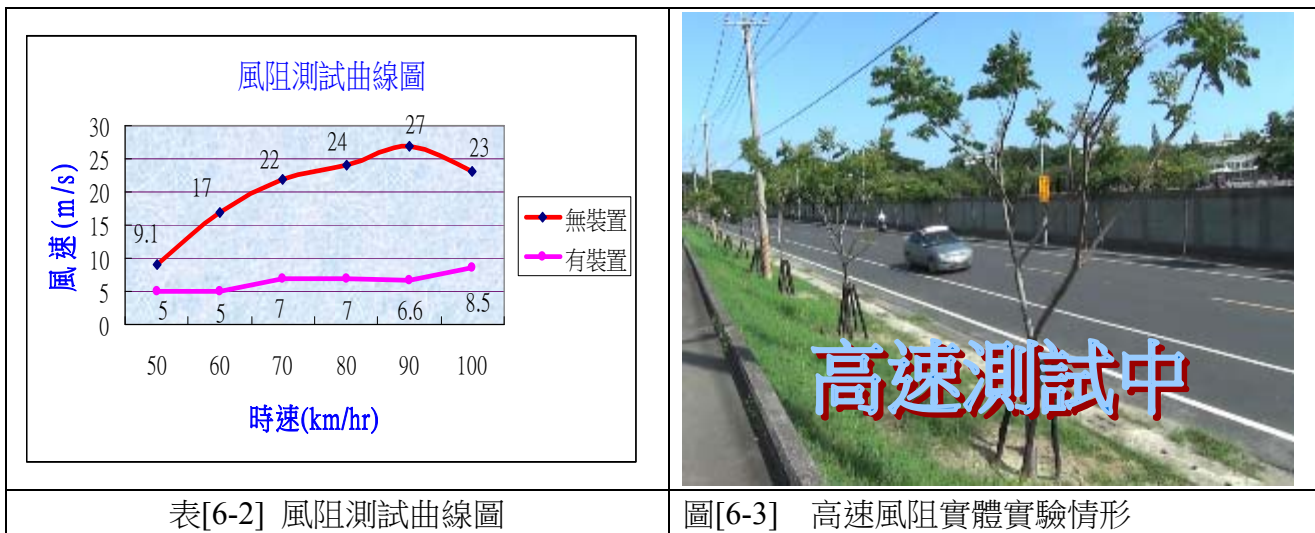


七、無線搖控器控制模組之設計

針對無線電搖控器控制模組，對作傘進行不同伸展位置測試，往復 20 次以上之檢測，是否有檢測到作用位置不當或不良的損壞的情形，逐項檢視，結果完成符合本團隊當初設計的期望值，百分之百的正確率；此部份之研發設計在讓使用者具良好操控性與使用性為主要的考量關鍵，尤其當在下雨天時，使用者在上下車又要撐傘或關傘當下時，若能積極使用無線搖控器控制，就可即時減少使用者瞬間淋濕之窘境。

八、汽車風阻測試分析

實驗風阻在有無加裝擋流板分析結果如下表[6-2]，由表顯示無裝置時其車頂之風速明顯皆大於有裝置導流板，更由表[5-5]得知，發現在加裝擾流板後在車頂上約可以減少 1/3 之風阻，即證明導流板確時發揮極大作用，相對的就可以降低遮陽傘之受力；在由前數據證明其風阻並不大條件下，遂進行最高任務的高速風阻實體實驗如圖[6-3]，歷經時速約 100 之反覆測試後，檢視作用傘之受損狀況，結果對作用傘並沒有產生破壞現象，此一論證更加深本實驗是可以推廣及具實用性。



柒、結論

- 一、烈日當下停車時，輕鬆按下即可起動作用傘作為車頂遮陽裝置，適時預防止車體內之悶熱效應；若單純考量遮陽效果，以遮陽簾而言，降溫高達 10 度效果，對車體而言，必可減少車體內 10 度空間能源的消耗量，是減少車子之排碳量，為環保盡一點心力。
- 二、防止雨天撐傘時開車門時造成淋濕的糗事，結合我們無線遙控器功用，更讓作用傘之功能發揮淋漓盡致，符合經濟效益。
- 三、機構設計上，實驗後皆可順暢的展開與收回，並在高速下仍可抵抗風阻，達到預期的研究目的。
- 四、本次研究試片中，遮陽防雨之分析結果，應選用輕帆布是最佳材質。
- 五、具有專利證書及實體風阻試驗，將可進行其它機能評估及市場開發的可行性。

捌、建議

- 一、太陽能的應用與藍芽的結合，可為下次研究的對象。
- 二、材質限於時間因素，若有充份時間，則應大量對不同材質對遮陽與防雨的影響，可做進一步其晶格組成是否為主要成因，進行深入分析研究，以尋求最佳之材料。

玖、參考資料

- 1、黃仲宇、梁正(2006)。基本電學 I (初版)。台北市：台科大圖書公司。
- 2、李志文、陳世昌(2001)。電子實習 I (初版)。台北市：台科大圖書公司。
- 3、盧希鵬、許晉龍、吳若禹、黃兆震(2008)。計算機概論 I(初版)。台北市：東大圖書公司。
- 4、王千億、王俊傑(2012)。機械製造 I (初版)。台北市：全華圖書。
- 5、唐瑋編(2008)。Auto CAD 2008(初版)。台北市：台科大圖書公司。
- 6、黃嘉輝(2006)。8051 單晶片(初版)。台北市：全華圖書公司。
- 7、Connecting DS1820 with AT89S52 from
http://www.sixca.com/micro/mcs51/ds1820_51/index.html
- 8、劉復(2007)。環境科學概論(二版)。台北市：台科大圖書公司。
- 9、江元壽(2011)。機械材料 I (初版)。台北市：台科大圖書公司。
- 10、中華民國智慧財產局網站 <http://twpat.tipo.gov.tw>
- 11、蔡耀智(2012)，基礎物理(初版)。台北市：台科大圖書公司。
- 12、吳清炎、李建德(2010)。製圖實習 I。台北市：華興書局。
- 13、何益川、田潮訓、洪兆亮(2013)。機械基礎實習。新北市：龍騰圖書有限公司。

【評語】 090907

1. 對台灣炎熱及多雨環境，本創意解決的方法具有新穎性及實用價值。
2. 所展現解決方法整合多方面技術，包括機構設計、防雨隔熱材料之選用與測試、電機控制技術及遙控裝置等。製作實體後進行相當詳細嚴謹的測試，並獲得良好的隔熱及防水功效。
3. 為減少風阻，提出裝置導流板設計，測試風阻性能，驗證導流板之功能。