

# 高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

## 專題製作報告



### 汽車椅墊散熱系統

指導老師： 謝國慶 老師

科別班級： 汽車科 科 三年 一、二 班

座 號： \_\_\_\_\_

姓 名： 楊昆霖、夏啟傑、柯俊驛、黃嘉慶、

陳建丞、杜義偉

### 誌謝詞

到了高三我們面對到一項艱鉅的任務那就是專題，這是這一生中做過最困難的任務，所幸這並不是一個人可以完成的，做這項專題多虧了組員、老師的幫忙才完成了這項作品日的成品，做這項作品常會有許多困難，像是材料、金錢、時間上的問題，若沒有各位的出錢出力很難想像之後的結果會是如何，所以在時間上我們分秒必爭，在材料上我們能出錢的出錢；在專題製作的同時，老師雖然為公事忙的疲於分命，還要督導我們的專題進度，忙到幾乎沒有自己的時間，但老師還是全全照顧到了，老師總是對我們不了解的地方，給予最細心的解釋，極有耐心的教會我們。除此之外，更主動針對一些他認為我們可能比較不懂的地方進行講解。許老師這種認真的教學態度，深深的激勵著我們；而他對於我們的種種關心與百般體諒，更是讓我們感恩在心。而我們在合作的方面，並沒有說很團結，但我們還是做出來了，做出了我們的成品，這一切都要感謝各位同學的盡心盡力，謝謝各位。

# 汽車椅墊散熱系統

## 中文摘要

製作這組專題，主要是針對椅墊上的熱源進行散除，至於椅墊上產生熱源的原因，主要是因為人長時間坐在椅墊摩擦造成的熱度，所以為了散除這多餘的熱源，我們製做了這組汽車椅墊散熱系統來散除椅墊上的熱源，讓乘坐的人坐上去不再像是坐在熱鍋上，而是坐在擁有冰涼觸感的椅墊上，讓人不再因為椅墊上的熱源使臀部長了褥瘡讓駕駛的人安心、搭乘的人也安心。

那我們的散熱系統是以至冷晶片為主要元件讓循環中的水冷卻，把保鮮盒當做儲水槽，利用抽水馬達進行抽水及排水的動作，以水管做運輸，至於我們的散熱鰭片跟直流風扇是用來散除致冷晶片的熱度已免致冷晶片因為溫度太高而燒壞。

**關鍵字：**致冷晶片、直流風扇、散熱鰭片、抽水馬達、水管、保鮮盒

## 目 錄

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 誌謝詞.....             | i   |
| 中文摘要.....            | ii  |
| 目錄.....              | iii |
| 表目錄.....             | i   |
| 圖目錄.....             | iv  |
| 壹、前言.....            | 01  |
| 一、研究（製作）製作動機.....    | 01  |
| 二、研究（製作）目的.....      | 01  |
| 三、研究（製作）架構.....      | 02  |
| 四、研究（製作）預期成效.....    | 03  |
| 貳、理論探討.....          | 03  |
| 一、致冷晶片簡述.....        | 03  |
| 二、沉水馬達.....          | 07  |
| 三、塑膠水管.....          | 08  |
| 參、專題研究（製作）過程或方法..... | 09  |
| 一、研究（製作）設備及器材.....   | 09  |
| 二、研究（製作）方法與步驟.....   | 11  |
| 三、研究（製作）製作.....      | 11  |
| 肆、研究（製作）成果.....      | 15  |
| 伍、研究（製作）結論與建議.....   | 16  |
| 一、結論與建議.....         | 16  |
| 參考文獻.....            | 17  |

|

## 表 目 錄

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 表 1 致冷晶片的規格 .....        | 05 |
| 表 2 致冷晶片的型號 .....        | 06 |
| 表 3 專題製作使用儀器（軟體）設備 ..... | 12 |
| 表 4 題製作使用材料名稱.....       | 13 |

## 圖 目 錄

|      |                        |    |
|------|------------------------|----|
| 圖 1  | 製作步驟架構圖.....           | 02 |
| 圖 2  | 致冷晶片外觀.....            | 04 |
| 圖 3  | 致冷晶片典型結構.....          | 04 |
| 圖 4  | 特殊並排致冷晶片.....          | 05 |
| 圖 5  | 沉水馬達.....              | 06 |
| 圖 6  | 馬達作動原理.....            | 08 |
| 圖 7  | 塑膠水管.....              | 08 |
| 圖 8  | 致冷晶片電路.....            | 11 |
| 圖 9  | 鋁質散熱鰭片.....            | 12 |
| 圖 10 | 軸流風扇.....              | 12 |
| 圖 11 | 沉水馬達電路.....            | 13 |
| 圖 12 | 電瓶.....                | 13 |
| 圖 13 | 雙切開關.....              | 13 |
| 圖 14 | 通電測試致冷晶片作動.....        | 14 |
| 圖 15 | 將致冷晶片與散熱鰭片裝置於儲水槽上..... | 14 |
| 圖 16 | 裝置散熱風扇.....            | 14 |
| 圖 17 | 通電測試散熱效果.....          | 15 |
| 圖 18 | 系統裝至於展示板上.....         | 15 |

## 壹、前言

### 一、製作動機

搭乘汽車下車後，會發現原本冰涼的椅墊變熱了，原因是坐在椅墊上磨擦所造成的，常會有人因為這原因使臀部長褥瘡，所以我們製作這組汽車椅墊散熱系統，來散除椅墊上的多餘熱源，防止人身上長了不該長的異物，坐到椅墊上可以馬上感受到冰涼的觸感，不必再坐上有如熱鍋般的坐椅，讓所有人舒舒服服的搭乘汽車。

### 二、製作目的

我們將水放在保鮮盒中，讓水在兩個保鮮盒中做循環，有熱源的水會經過致冷晶片散熱後變成冷水，再經由抽水馬達抽走，為了防止致冷晶片燒壞多加裝了散熱鰭片與風扇兩組，幫助致冷晶片散熱，這樣就可以達到我們想要的散熱，做出一個冰涼、又舒適的座椅，讓人不用再坐上會讓人體有害的座椅，這就是我們的製作目的。

三、 製作架構

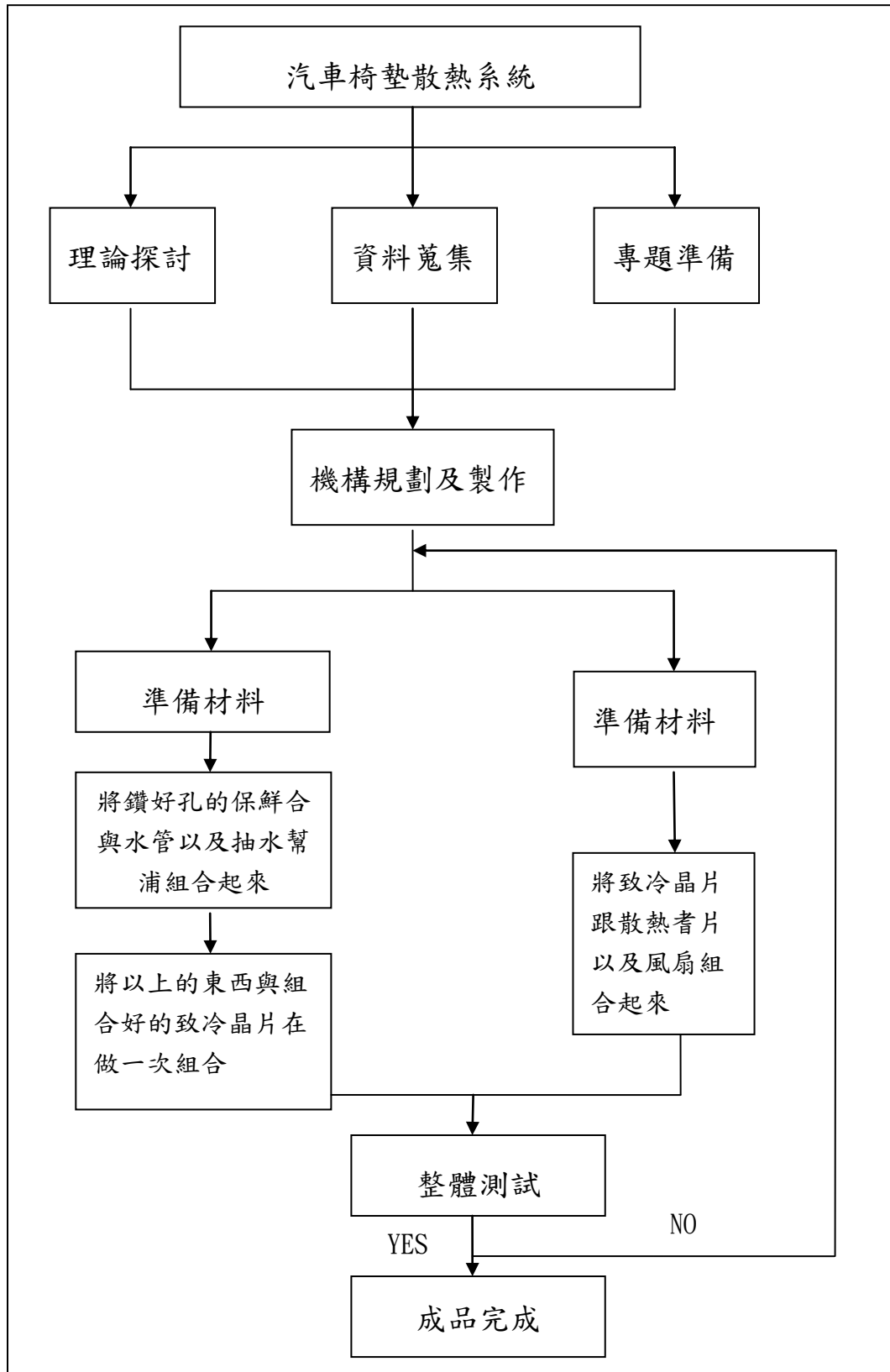


圖1 製作步驟架構圖

#### 四、 預期成效

椅墊散熱的原理，是將椅墊挖空，再放置致冷晶片於椅墊內部使椅墊溫度降低。一套良好的椅墊散熱系統必須能提供穩定、可控制溫度並且具有良好的循環散熱能力，為了防止致冷晶片燒毀，所以多加裝兩組散熱鰭片和風扇，幫助致冷晶片散熱，這樣就可以達到我們理想的散熱，做出一個讓駕駛覺得冰涼的座椅，還可以增加長期行駛的舒適性，這就是我們製作這項椅墊散熱系統的目的，也可以學習團隊精神，查詢資料，解決各種問題，也可以從中學學習更多的相關知識。

## 貳、理論探討

### 一、致冷晶片

只要將至冷晶片通過直流電流可自由進行冷卻、加熱、溫度控制的半導體元件。而其晶片兩面的溫差受到電流大小影響，越大則溫差越大。在這個電路中接通直流電流後，就能發生能量的轉移，形成升溫或降溫的效果。

#### (一) 致冷晶片歷史

致冷晶片 (Thermoelectric Cooling Module) 及溫差發電晶片 (Thermoelectric Power generating Module) 的理論基礎早在 19 世紀初即被科學家發現。西元 1821 年(約 180 年前)德國科學家 Thomas Johann Seebeck (1770-1831) 發佈塞貝克效應(Seebeck Effect) 此效應為日後研發溫差發電晶片的基礎。隨後不久(1834)，法國錶匠 Jean Charles Athanase Peltier 也發佈了珀爾帖效應(Peltier Effect) 此效應為日後研發致冷晶片的基礎。但是當時並無今日發展神速的半導體工業，科學家無法利用以上兩個效應來研發創造新的產品。直到 1960 年(約 40 年前)，靠著半導體工業的配合，致冷晶片與發電晶片才問世。

#### (二) 致冷晶片的結構原理

致冷晶片是由許多 N 型和 P 型半導體之顆粒互相排列而成，而 N-P 之間以一般的導體相連接而成一完整線路，通常是銅、鋁或其他金屬導體，

## 汽車椅墊散熱系統

最後由兩片陶瓷片像夾心餅乾一樣夾起來，陶瓷片必須絕緣且導熱良好，外觀如圖所示，看起來像三明治。

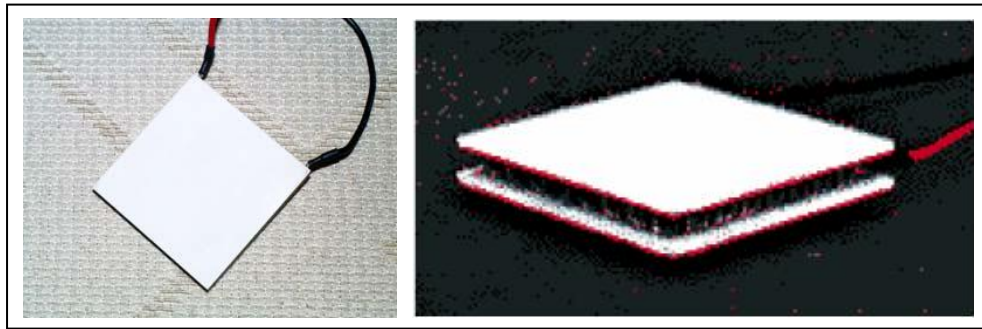


圖 2 致冷晶片外觀

<http://tw.image.search.yahoo.com/>

致冷晶片電流由 N 型元件流向 P 型元件的接頭吸收熱量，成為冷端。電流由 P 型元件流向 N 型元件的接頭釋放熱量，成為熱端。吸收熱量和放出熱量的大小由電流大小來決定。

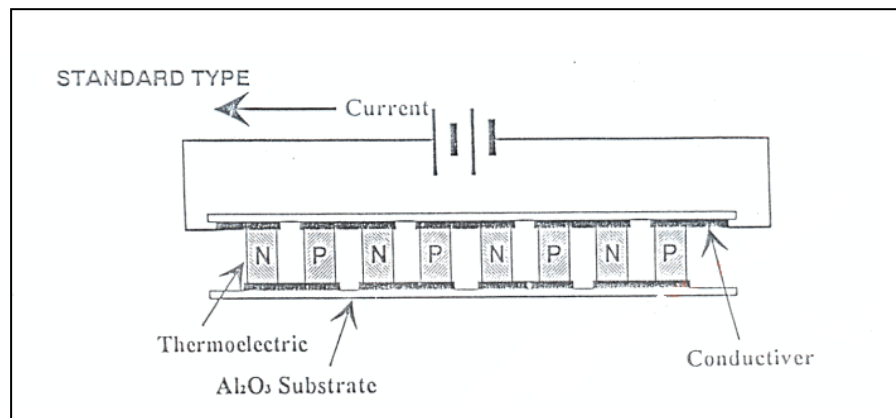


圖 3 致冷晶片典型結構

### (三) 致冷晶片冷度

許多因素都會影響冷度，例如：室溫高低，冷面負載，電流大小，散熱器優劣等。一般市面上產品的最大溫差值( $\Delta T_{max}$ )為  $62^{\circ}\text{C}$ 。例如把熱面溫度設法維持在  $27^{\circ}\text{C}$ ，冷面與熱面的溫差 =  $62^{\circ}\text{C}$  時，致冷晶片最冷可以到

## 汽車椅墊散熱系統

達的最低溫為 $-35^{\circ}\text{C}$ 。

### (四) 致冷晶片的優缺點

熱電致冷晶片與傳統冷凍壓縮機互相比較，它的體積小，無噪音，不使用冷煤，因此無環保公害。壽命長。可倒立或側立使用，無方向的限制。特別適用於航空器或太空艙。造價較高，但日後幾乎不需維護。右圖是一片特殊設計的致冷晶片，它有四條電線。其實它是兩組致冷器共築在同一面陶瓷板上。使用者決定串聯使用或是並聯使用。如此可以增加致冷晶片的靈活度。讓它適用在更多場合。

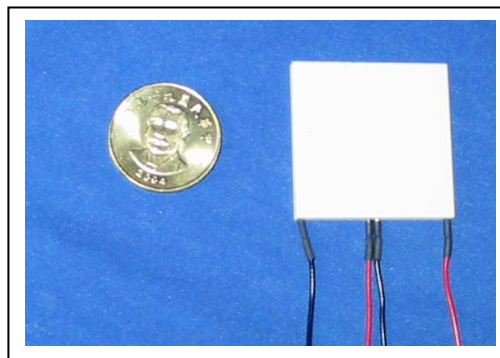


圖 4 特殊並排致冷晶片

致冷晶片的缺點它最大的缺點是能源轉換效率低。一般約在 40% 至 50% 之間。而傳統式冷凍壓縮機的效率，一般約在 95% 之上。因此致冷晶片無法用在大型空調或大型冰箱的場合。但願科學家的研究能有所突破。提高效率。屆時冷凍工業將有一番新的面目出現。

### (五) 致冷晶片的規格及型號

致冷晶片常用的規格如下表：

表 1 致冷晶片的規格

| 項目   | 規格  |
|------|---|
| 外形   | 正方形、長方形、圓型、單層、多層  |
| 溫度範圍 | 普通( $-150^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ )<br>高溫( $-150^{\circ}\text{C}\sim+150^{\circ}\text{C}$ )<br>特高溫( $-150^{\circ}\text{C}\sim+200^{\circ}\text{C}$ ) |
| 冷凍效能 | 經濟型、標準型、強力型   |

## 汽車椅墊散熱系統

致冷晶片常用的型號如下表：

表 2 致冷晶片的型號

| 型號          | 最大電流<br>(A) | 最大溫差<br>(C) | 最大電壓<br>(V) | 最大致冷力<br>(W) | 尺寸(mm)     |
|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| TEC1-007.03 | 3           | 66          | 0.8         | 1.5          | 10*10*4.9  |
| TEC1-017.03 | 3           | 68          | 2.0         | 3.6          | 15*15*4.9  |
| TEC1-031.03 | 3           | 68          | 3.75        | 6.5          | 20*20*5.3  |
| TEC1-049.03 | 3           | 68          | 5.8         | 10.3         | 25*25*4.7  |
| TEC1-071.03 | 3           | 68          | 8.5         | 14.9         | 30*30*4.92 |
| TEC1-127.03 | 3           | 68          | 15.4        | 26.7         | 40*40*4.9  |
| TEC1-161.06 | 6           | 70          | 19.5        | 67.2         | 45*45*4.2  |
| TEC1-199.08 | 8           | 69          | 24.1        | 111.5        | 40*40*3.8  |
| TEC1-241.10 | 10          | 68          | 29.4        | 168.7        | 50*50*3.9  |

### (六) 致冷晶片的應用

#### 1. 小冰箱：

常常在氣車內放飲料，都不會很冰，在炎熱的夏日中想喝個清涼飲料都要找便利商店，若靠汽車上的電力提供給致冷晶片，在和散熱片、風扇，和一些簡易的材料就可以自己做一個小冰箱放在汽車上，在把它的溫度控制在零度左右，在炎炎熱的夏日之中就可以隨時享受清涼的飲料了。

#### 2. 冰敷器：

常常在冰敷的時候都要一直更換冰敷袋，因為裡面的冰塊會一直溶化，若能用致冷晶片，搭配冷凝劑、風扇、散熱片就可以做一個冰敷器，控制冰敷袋的溫度，不但想冰多久就冰多久，也可以讓它達到最理想的溫度，使受傷的地方更容意復元。

#### 3. 溫控魚缸：

養殖在魚缸里的魚，只要天氣變化很大，或沒存在於適合的溫度中，

## 汽車椅墊散熱系統

很容易會死掉，如果不願意花大錢買高級魚缸，不妨能在魚缸外裝致冷晶片，那就可以藉由控制水的溫度，來讓魚有更適當的居住環境，或是及使當地不適合那種魚類，也可靠溫控來養殖。

### 4. 除溼機：

處於潮濕地區的人常常會有不舒服的感覺，若能運用致冷晶片，把空氣抽入箱內，通過致冷晶片的冷面，空氣中的水份會凝結成小水滴，在把空氣排出箱外，就可減少空氣中的濕度，在潮濕的地方裝置一台，就可以讓身體舒適，遠離各種蚊蟲急病。

## 二、沉水馬達

### (一)沉水馬達簡介

顧名思義，即為馬達本身需「沉」在水中，在馬達與電路方面有做過處理，所以除非處理有瑕疵，不然是不會漏電或因為沉水而損壞，主要是利用水溫來幫馬達本身散熱降溫，若將馬達至於水面上，容易因為散熱不足而燒壞，此種馬達在設計上，抽水與揚程的效率較小，但因為是設置在水中，比較不會有噪音。



圖 5. 沉水馬達

## (二)馬達作動原理

直流馬達的基本工作原理是靠電流在放置在磁場內的線圈（電樞）中流動，根據 Fleming's Left Hand Rule，此時線圈會產生動力（即扭矩）從而使其轉動，當線圈轉至與磁力線平行時，換向器會把由炭刷傳來的電流掉換方向，使線圈能夠繼續轉動。就這樣，線圈便能不停地在軸心上旋轉了

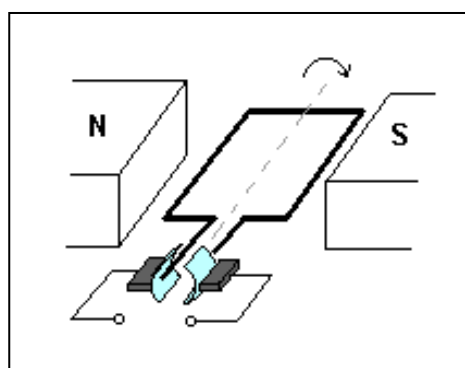


圖 6. 馬達作動原理

## 三、塑膠水管 (Plastic Tube)

沉水馬達有兩頭一頭吸水一頭出水在出水那一頭先接一個，逆止閥 作用是不讓高處水回流發生馬達損壞，水管主要裝在這兩個連接處，讓水可以進行輸送。



圖 7. 塑膠水管

## 參、專題製作

### 一、設備及器材

表 3 專題製作使用儀器（軟體）設備

| 儀器（軟體）<br>設備名稱   | 應用說明             |
|------------------|------------------|
| 熱熔槍              | 連接密封作業           |
| 熱熔膠              | 補充作業             |
| 電鑽               | 鑽洞               |
| 圓鑽               | 幫洞口擴大            |
| 束帶               | 綑綁作業             |
| 個人電腦             | 報告撰寫             |
| 電烙鐵              |                  |
| 數位相機             | 紀錄專題製作過程         |
| 彩色噴墨印表機          | 列印專題報告           |
| WORD 2007        | WORD 2007        |
| POWER POINT 2007 | POWER POINT 2007 |
| 單槍投影機            | 專題簡報報告           |
| 投影布幕             | 專題簡報報告           |
|                  |                  |
|                  |                  |
|                  |                  |
|                  |                  |
|                  |                  |
|                  |                  |
|                  |                  |



## 二、製作方法與步驟

製作方法及步驟其執行的順序及內容如下：

- (一) 搜尋資料進行整理，並研究討論其資料的可行性。
- (二) 將汽車椅墊散熱系統的架構繪製出來，需考慮到散熱元件種類，才能使系統能正常運作動及有效率降低座椅溫度。
- (三) 先行製作椅墊散熱系統元件部分，共有致冷晶片電路，散熱電路、沉水馬達電路、電源及開關電路。
- (四) 組裝椅墊散熱系統，將系統作一整體測試，並紀錄結果。
- (五) 撰寫報告並發表成果。

## 三、專題製作

### (一) 硬體部份

#### 1. 致冷晶片電路

此電路主要由致冷晶片構成，主要功能為通電後作動至冷晶片使晶片吸熱降溫讓座墊有涼爽感覺。



圖 8. 致冷晶片電路

#### 2. 散熱電路

此裝置主要由鋁質散熱鰭片與軸流風扇構成，裝置於致冷晶片下方。當至冷晶片通電作動熱端產生的高溫藉由鋁質散熱鰭片帶走熱

## 汽車椅墊散熱系統

量並搭配軸流風扇，一個為吸外界較涼外氣散熱另一個則吸走較熱空氣帶走熱量型成對流，達成散熱效果。



圖9. 鋁質散熱鰭片



圖10. 軸流風扇

### 3. 沉水馬達電路

此電路主要由沉水馬達構成，主要功能為將坐墊溫度較高的水藉由馬達作動帶動水的流動，帶到致冷晶片處降溫後在流動到坐墊處，達到椅墊散熱功效。

## 汽車椅墊散熱系統



圖11. 沉水馬達電路

### 4. 電源及開關電路

此電路主要由開關及電瓶所構成，此系統電源由12V電瓶所提供  
搭配使用雙切開關作為電源控制ON- OFF作動。



圖12. 電瓶



圖13. 雙切開關

## 汽車椅墊散熱系統

### (三) 製作過程

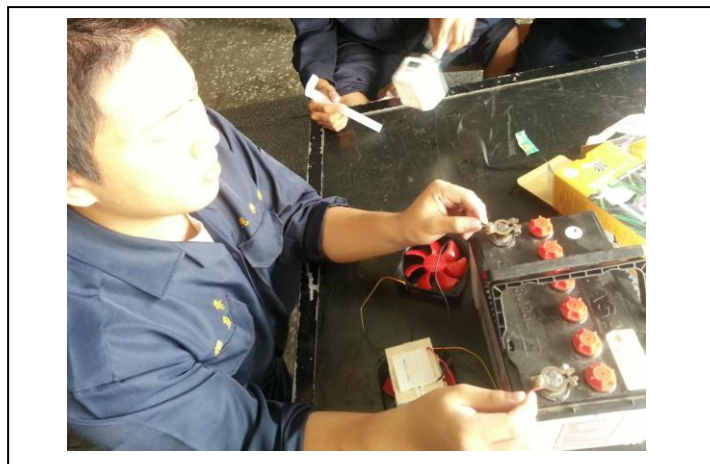


圖14. 通電測試致冷晶片作動

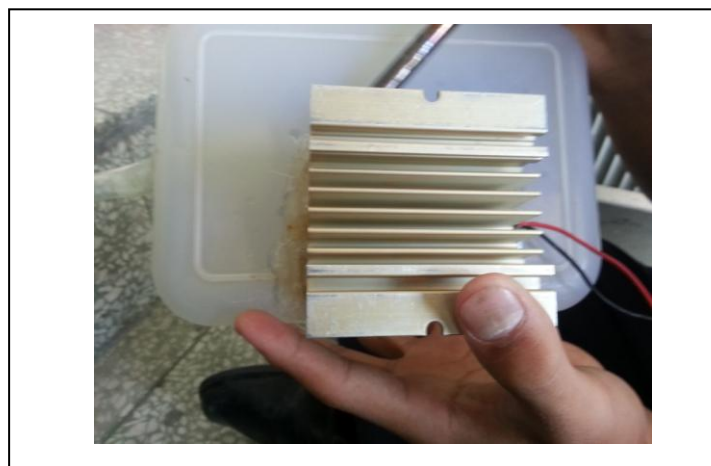


圖15. 將致冷晶片與散熱鰭片裝置於儲水槽上

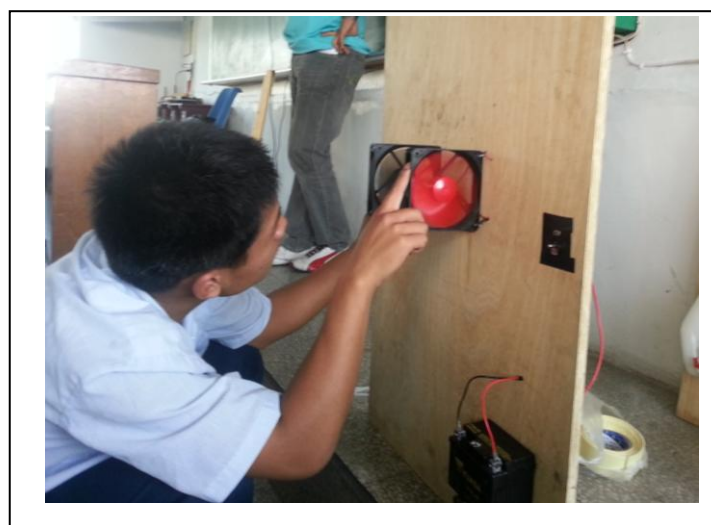


圖 16. 裝置散熱風扇



圖 17. 通電測試散熱效果

## 肆、製作成果

### 一、專題製作成品

本次專題是由致冷晶片作為主要降溫元件，利用通電達成降溫效果為系統心臟。但需搭配散熱裝置為達到有效散熱選擇使用鋁質散熱鰭片及兩顆散熱風扇強力作為散熱元件。最後利用沉水馬達帶動水的流動達到冷熱水的流動達成椅墊散熱系統功效。



圖 18. 系統裝至於展示板上

## 伍、結論與建議

### 一、結論與建議

- (一) 本次研究針對在長時間座在座椅上產生椅子悶熱感而進行探討，發現出利用本次之專題可解決乘坐不舒適感。
- (二)、我們接觸了致冷晶片後，發現了生活中有許多東西，都可以靠致冷晶片來做一些改變，但就光了解原理和規格實在無法滿足我們這年紀那求知的欲望，於是我們開始找主題，收集資料，購買材料，試著拿至冷晶片做實驗，使它達到最舒適的空間，最後我們成功了，這一次的嘗試，不只讓我們更了解致冷晶片，更對很多元件和電路有了更加的熟悉，還有分工合作的重要。
- (三)、這一份專題報告花了我們將近一年的時間，不論是工作的分配或是材料的購買、資料的收集、成品的製作、成品的實驗測試、書面報告的撰寫及編輯，不但了解了相關的資訊與分工合作的重要，對一些學術上的知識領域也開闢了不少，發現”機械”這門學問它的領域還真是大。

參考文獻

1. 廖國清，2008。機電整合。台北縣，全華科技圖書科技股份有限公司。
2. 郭鴻銘(2009)。熱力學。臺北市：東大圖書公司
3. 致冷器的歷史。2012/11/15，取自 <http://bene.nchu.edu.tw/~s8239040>
4. 楊仁元、李月娥(2009)。電子電路實習。新北市：龍騰文化事業股份有限公司。
5. 鮑雨梅，張康達(2006)。尖端科技新知系列—磁製冷技術。新北市：新文京。
6. 楊仁元(2010)。專題製作理論與呈現技巧。台北縣：台科大圖書股份有限公司。