

# 中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

高職組-機械

科 別：機 械

組 別：高 職 組

作品名稱：汽車散熱保護裝置

關 鍵 詞：固態電繹、電子繼電器、中控馬達

編 號：090905

---

**學校名稱：**

國立屏東高級工業職業學校

**作者姓名：**

吳志隆、侯輝雄、陳憲川、曾志鴻

**指導老師：**

謝和原、林永順



# 汽車散熱保護裝置

(引擎熄火高溫自動散熱)

## 一、 研究動機

高溫是引擎、電器、機件、電路、管路加速劣化，縮短使用壽命的最大殺手。有鑒於汽車引擎高速、長時間運轉後，其溫度仍很高，引擎熄火後，引擎高溫無法散去將使得引擎室猶如烤箱，在如此高溫不通風的環境下，常導致許多線路及電器零件的加速劣化，縮短其使用壽命。例如：一般使用 3~5 年後之車輛，經常會遇到引擎狀況雖然不錯，但總常會有引擎周圍電器、零件、線路、管路等，陸續出問題，而被迫進廠檢查維修，造成許多的不便及時間上、金錢上的損失。

## 二、 研究目的

一般市面上汽車風扇大多是電動風扇，但它完全是針對引擎運轉、車輛行駛旋轉散熱。一般車輛當引擎不運轉或下車後，散熱風扇是隨鑰匙關掉不動作的，往往造成高溫仍是滯留引擎室，時間一久，高溫悶熱影響引擎、周圍元件之使用壽命及性能甚鉅，故藉此機會，設計此汽車散熱保護零件壽命之裝置，偵測引擎熄火、下車上鎖、電瓶電壓、引擎室內溫度高低，來控制風扇的運轉，使引擎室能通風散熱，讓引擎周圍之機件、電器、管路、線路、零件維持最長壽命與效能。

## 三、 研究設備及器材

### (一) 設備：

1. 實車或引擎一部。
2. 中控鎖及防盜器示教板一組。
3. 電路測試裝備一部。
4. 電鑽及鑽頭一組。
5. 電腦及單晶片燒錄機一部。

### (二) 器材：

1. PC 萬用板及麵包板各一塊。
2. 電子元件 (電晶體、電容器、電阻器、精密可變電阻、穩壓 IC、運算放大器、反閘、類比轉數位 IC、89C51 IC、

感溫元件、AD590、固態電繹 SSR )。

3. 數位式電表一台。
4. 開關及指示燈各數個。
5. 風扇及繼電器各一個。
6. 點火開關一個。
7. 電線及鱷魚夾。

## 四、 研究方式及過程

### (一) 研究方式：

1. 瞭解汽車風扇及防盜器中央控制電路的作用情形。
2. 訂定「汽車散熱保護裝置」所要達成的工作目標及對原本電路的影響。其研究目標如下：
  - (1) 點火開關 OFF、車門鎖上時，中控馬達送出一電壓訊號，觸發控制電路偵測電瓶電壓及引擎室內溫度，判斷是否運轉風扇運轉。
  - (2) 電瓶電壓高於 12V、引擎室溫度必須高於 65 才驅動風扇轉動。
  - (3) 設計一計時控制電路，自動控制風扇運轉時間 (15-20 分)。
  - (4) 在不影響風扇、防盜器的作用下，電路能耐用穩定。
3. 針對目標討論電路的設計及製作，其電路控制處理流程如附圖一所示。
4. 整理中控鎖及防盜器示教板電路，使適合控制電路運作。
5. 結合模擬風扇、控制電路及中控鎖及防盜器電路，試驗作用情形修改電路。
6. 將控制電路接上實車，實際測試電路控制情形，並做修正。

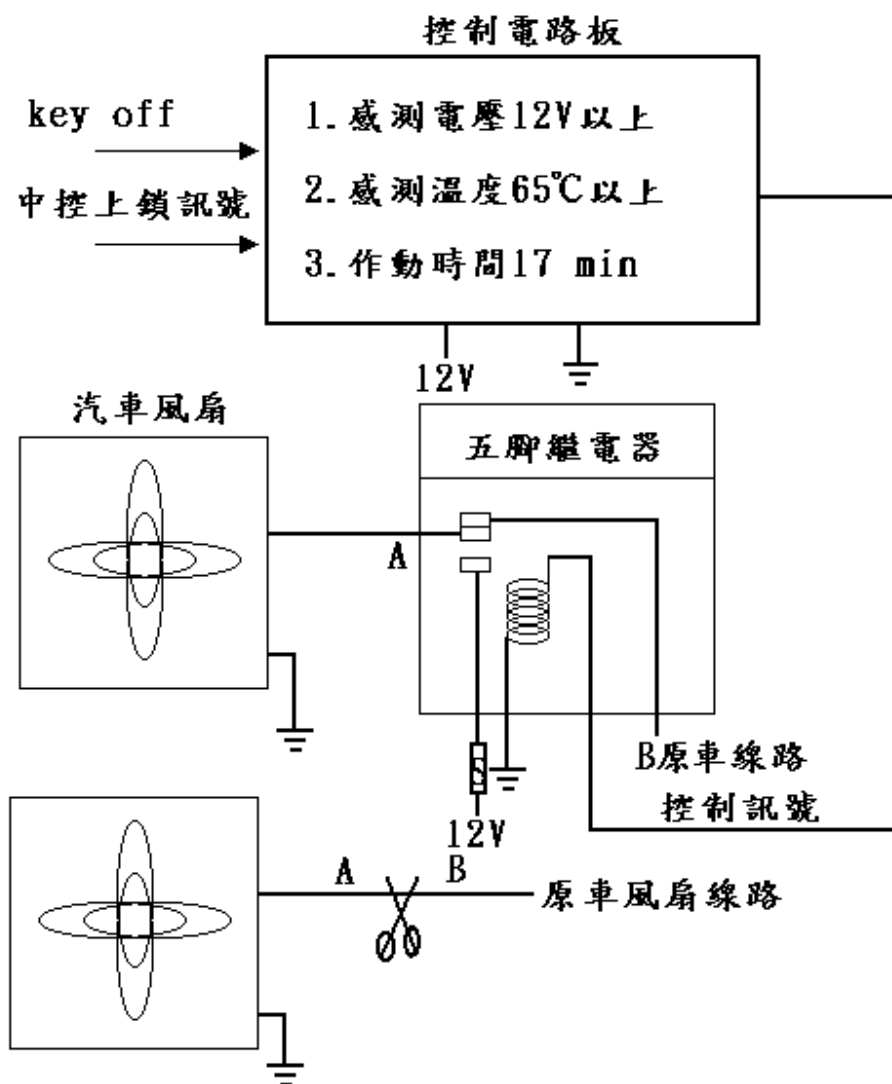
### (二) 製作過程：

1. 首先我們研究控制電路的考慮的參數，再著手設計電路，並將設計電路圖如圖二先在麵包板上接出一粗略的電路，並做模擬測試。

2. 測試時是依照駕駛者在停車熄火，鑰匙開關 OFF→車門關閉一次→防盜器啟動→中控鎖輸出一電壓鎖上車門→偵測電瓶電壓及引擎室溫度→控制風扇。
3. 在模擬測試的修正成功後，再與實車重新結合進行測試。
4. 在確實可行後，將控制電路燒焊至 PC 萬用板上。
5. 結合防盜器中控鎖等零件裝配於展示看板上，並加以配線裝飾。
6. 為免配線上有所疏失，因此在進行最後一次測試以確保正常作動。

### (三) 實車測試：

#### 1. 實車測試連接電路圖



## 2. 測試結果

| 測 試 前  |        |       | 測 試 後  |       |           |
|--------|--------|-------|--------|-------|-----------|
| 測試車系   | 電瓶電壓 V | 引擎室溫度 | 電瓶電壓 V | 引擎室溫度 | 測試時間      |
| NISSAN | 12.70  | 87    | 12.46  | 65    | 11 分 24 秒 |
| TOYOTA | 12.59  | 88    | 12.38  | 65    | 10 分 28 秒 |
| 三菱     | 12.47  | 85    | 12.21  | 65    | 9 分 56 秒  |
| HONDA  | 12.52  | 85    | 12.31  | 65    | 9 分 08 秒  |
| BMW    | 12.72  | 88    | 12.51  | 65    | 14 分 32 秒 |
| VOLVO  | 12.77  | 88    | 12.49  | 65    | 15 分 04 秒 |
| BENZ   | 12.68  | 89    | 12.44  | 65    | 15 分 47 秒 |
| 速霸陸    | 12.46  | 86    | 12.21  | 65    | 9 分 06 秒  |
| 福特     | 12.49  | 87    | 12.25  | 65    | 9 分 53 秒  |
| GM     | 12.33  | 85    | 12.11  | 65    | 11 分 50 秒 |

## 五、 研究結果討論

再經過實車測試後、證實此控制電路確實可偵測電瓶電壓與引擎室溫度，並能正確判斷，來控制風扇的運轉。藉由測試數據可發現，進口車由於引擎室較為緊密，溫度高，再經散熱後溫度皆有明顯降低，證明此裝置之實用性。另偵測電壓控制電路是一保護電路，主要原因是確保電瓶電量不足時，能停止作用以避免電瓶電壓過低，而造成引擎無法啟動的狀況。

## 六、 結論

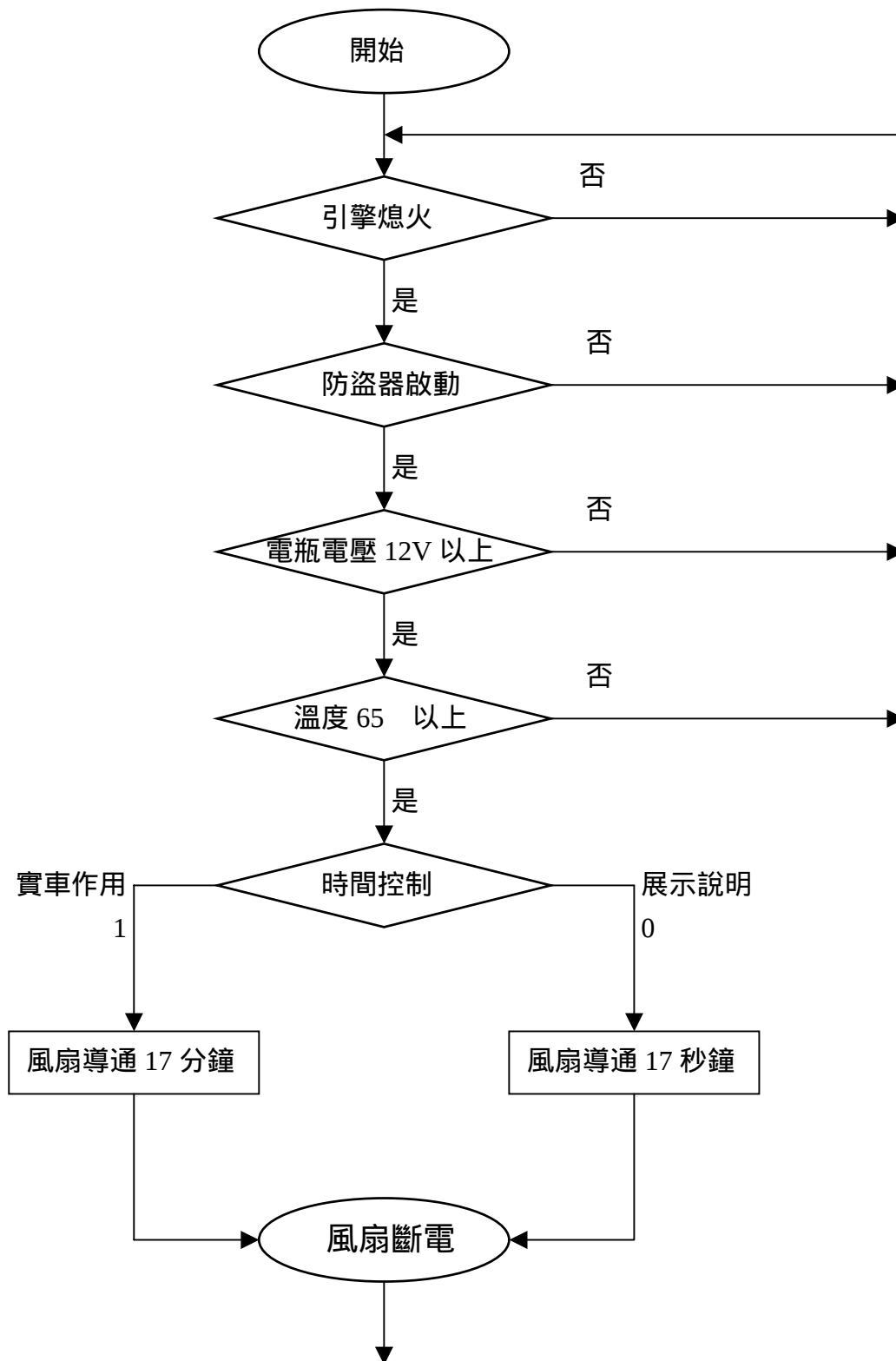
在現今汽車上電子控制設備越來越多，而且大多集中於引擎室及駕駛室，本裝置確實對電子設備原件、線路等的保護上有很大助益。另外，本裝置也可使用於駕駛室內的散熱，因汽車如果停滯於太陽下，駕駛室內將因日曬而產生高溫，故可加以利用此裝置來幫助駕駛室的散熱，如此在上車時可有一較舒適的駕駛空間，空調也可減輕負擔、節省燃料，對皮椅及電子元件亦可延長使用壽命。

## 七、 參考資料

- (一) BENZ 技術手冊
- (二) BMW 技術手冊

- (三) TOYOTA 技術手冊
- (四) NISSAN 技術手冊
- (五) HONDA 技術手冊
- (六) VOLVO 技術手冊
- (七) GM 技術手冊
- (八) 速霸陸技術手冊
- (九) 三菱技術手冊
- (十) 單晶片微電腦
- (十一) 微電腦感測實驗裝置 KL-600 實驗手冊
- (十二) 數位原理與應用
- (十三) CMOS IC 規格表
- (十四) 單晶片微電腦 8051/8751 原理與應用

圖一 電路控制流程圖





## 附錄 單晶片微電腦程式說明

|       |       |                      |
|-------|-------|----------------------|
|       | ORG   | 0000H; 程式開始          |
| START | MOV   | P1, #11101111B       |
|       | SETB  | P2.0; 設定 P2.0 為輸入腳   |
|       | JB    | P2.0, \$; 檢查電壓       |
|       | JB    | P1.3, \$; 檢查鑰匙開關     |
|       | JNB   | P1.4, \$; 等待防盜器      |
|       | JNB   | P1.1, CASE1; 檢查時間設定值 |
| K     | ACALL | ATOD; 讀取溫度值          |
|       | CLR   | C                    |
|       | SUBB  | A, #143; 比較溫度值       |
|       | JNC   | ON; 高於設定值起動風扇        |
|       | AJMP  | K; 回到讀取溫度值           |
| ON    | CLR   | P1.5; 起動風扇           |
|       | MOV   | R3, 60               |
| DL4   | ACALL | DELAY; 延遲十七分鐘        |
|       | DJNZ  | R3, DL4              |
| OFF   | SETB  | P1.5; 關閉風扇           |
|       | AJMP  | START; 回程式開始         |

### ; 溫度讀取副程式

|      |      |            |
|------|------|------------|
| ATOD | CLR  | P1.7       |
|      | SETB | P1.7       |
| WAIT | JB   | P1.6, WAIT |
| READ | MOV  | A, B       |
|      | MOV  | A, P3      |
|      | JB   | P2.0, OFF  |
|      | RET  |            |

;十七秒時間測試程式

```
CASE1  ACALL  ATOD;讀取溫度值
        CLR    C
        SUBB   A,#143;比較溫度值
        JNC    ON2;高於設定值起動風扇
        AJMP   CASE1;回到讀取溫度值
ON2     CLR    P1.5;起動風扇
        ACALL  DELAY;延遲十七秒鐘
        AJMP   OFF;關閉風扇
```

;溫度測試副程式

```
START2  ACALL  ATOD
        CLR    C
        SUBB   A,#143
        JC     OFF
        RET
```

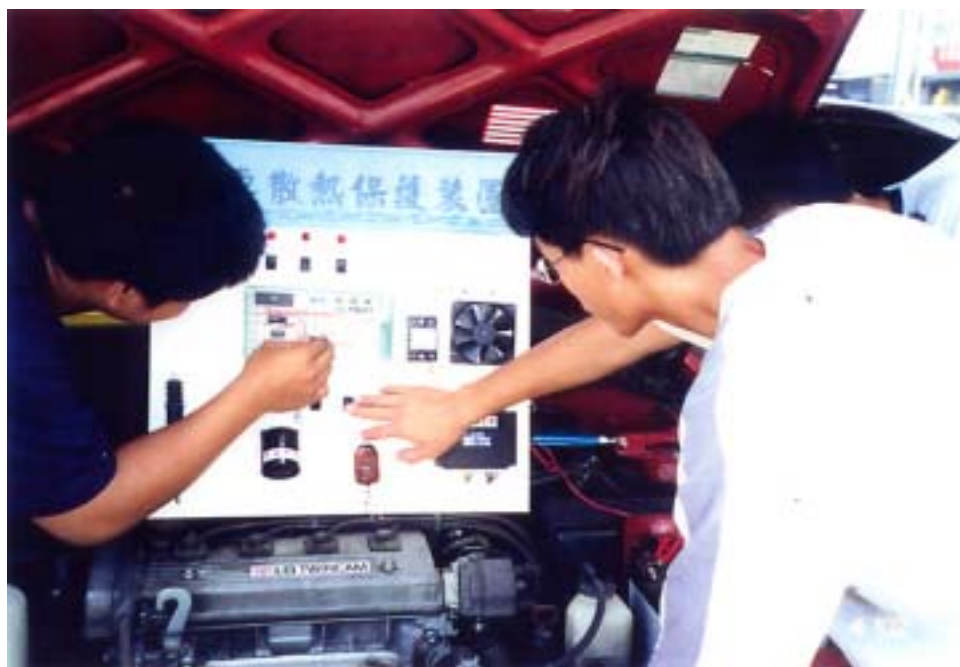
;延遲時間副程式

```
DELAY   MOV    R4,#150
DL1     MOV    R5,#250
DL2     MOV    R6,#200
        ACALL  START2
        JB     P2.0,OFF
DL3     DJNZ   R6,DL3
        DJNZ   R5,DL2
        DJNZ   R4,DL1
        RET
        END
```

## 一、NISSAN 車系實車連接狀況



## 二、TOYOTA 車系實車連接狀況



### 三、HONDA 車系實車連接狀況



#### 四、三菱車系實車連接狀況



## 五、BMW 車系實車連接狀況



## 六、賓士車系實車連接狀況



## 七、VOLVO 車系實車連接狀況



## 八、速霸陸車系實車連接狀況



## 九、福特車系實車連接狀況



## 十、GM 車系實車連接狀況



## **(第二名)**

作品未必成為每部車輛必備配件，但在研發過程思考周延，值得鼓勵，電路元件選用方便，價格便宜、安裝容易、具推廣潛力，故予以推薦。