

高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

教師專業精進研究（專題製作）報告



智慧變色頭燈系統

老師姓名： 戴良運 老師

科 別 ： 汽車科

中 華 民 國 108 年 02 月

目錄

表目錄.....	i
圖目錄.....	ii
壹、創意動機及目的.....	1
一、創意動機.....	1
二、創意目的.....	2
貳、作品特色與創意特質.....	2
一、作品特色.....	2
二、創意特質.....	2
參、研究方法(過程).....	3
一、研究過程.....	3
二、製作目的.....	4
肆、依據理論及原理.....	4
一、雙色 LED 燈泡.....	4
二、雨滴感測器.....	5
三、濕度感知器.....	6
四、Arduino	7
伍、作品功用與操作方式.....	8
一、作品功用.....	8
二、操作方式.....	9
陸、製作歷程說明.....	10
參考文獻.....	12

表目錄

表 2-1	智慧變色頭燈系統與無智慧變色頭燈系統.....	2
表 4-1	Arduino 單晶片與其他晶片的比較.....	7

圖目錄

圖 1-1	色溫光照明比較圖	1
圖 3-1	研究過程	3
圖 4-1	雙色 LED 燈泡	5
圖 4-2	雨滴感知器	5
圖 4-3	雨滴感測器電路圖	6
圖 4-4	濕度感知器	6
圖 4-5	Arduino 單晶片	7
圖 5-1	作動示意圖	8
圖 5-2	頭燈綜合開關	9
圖 5-3	遠燈開啟時	9
圖 5-4	指示燈為綠燈時表示天氣良好	9
圖 5-5	指示燈為紅燈時表示天氣惡劣	9
圖 5-6	可變色溫 LED 燈作動	9
圖 6-1	製作展示板架	10
圖 6-2	鑽線路所需之孔	10
圖 6-3	將頭燈固定於展示板上	10
圖 6-4	裝上兩個展示頭燈	10
圖 6-5	安裝雨滴感知器	10
圖 6-6	安裝頭燈燈泡	11
圖 6-7	安裝濕度感知器	11
圖 6-8	安裝繼電器	11
圖 6-9	Arduino 程式撰寫	11
圖 6-10	安裝系統線路連接 Arduino	11
圖 6-11	完成展示板	11

智慧變色頭燈系統

壹、創意動機及目的

一、創意動機

由於現代車大多採用 HID 或 LED 白光燈，但是台灣屬於多雨常起霧的地帶，雖然晴朗夜晚照明度較好，但在雨天及起霧的天氣容易造成駕駛者因雨滴反射白光及路面上積水反光會造成駕駛者眩光，不但不舒服，且會影響行車安全。照明對於汽車的發展是有著不可替代的重要性，在夜晚時，車輛燈光照明的寬度與遠度有限、照明光線比較昏暗，使得駕駛員在夜間行駛中無法看清路況，不能及時剎車和避讓，從而釀成悲劇。



圖 1-1 色溫光照明比較圖

資料來源：2019 年 2 月 19 日，取自

<https://goo.gl/9bt9E9>

二、創意目的

我們研發的創意主要目的是為了讓駕駛人隨時都能可於晴朗夜晚使用高色溫白光燈光又可於不良氣候使用穿透性好的低色溫黃光燈光，不需要再為了突發的不良氣候擔憂行車安全，提高駕駛者便利性及安全性，並透過 Arduino 單晶片自動控制，利用雨滴感知器、濕度感知器的結合來偵測天氣的變化，來自動改變頭燈燈光。

貳、作品特色與創意特質

一、作品特色

(一)透過感知器與 Arduino 單晶片結合

利用雨滴感知器、濕度感知器來偵測大氣中的濕氣及雨水，將偵測到的訊號傳送給 Arduino 單晶片，再經過 CS 雙色溫 LED 大燈來改變色溫光顏色，應對適合天氣。

1. 高色溫白光燈光：晴朗的天氣。
2. 低色溫黃光：起霧及雨天等惡劣天氣。

(二)本裝置採用燈泡一體化

將燈泡功能整合在頭燈系統，來省略裝置兩顆燈泡所需的電路線材及設置工時，來達到極簡化的成效。

(三)自動化功能

能自動變換燈光，不易使駕駛者分心，提高駕駛者的行車安全及便利性。

二、創意特質

當行車時，如果天氣突然變為惡劣，會使駕駛者的視線不清楚，劣化前，透過雨滴感知器、濕度感知器這兩種感知器將偵測到的訊號，傳送給 Arduino 單晶片，使頭燈系統的雙色 LED 燈泡來改變燈光。藉此避免駕駛者在不良的天氣，影響行車的安全，表 2-1 為是否裝置本系統的比較，由此可知本系統的創意特質。

表 2-1 智慧可變色溫光頭燈系統與無智慧可變色溫光頭燈系統

項目	有自動變光系統	無自動變光系統
1	提醒天候不佳	無
2	提高行車安全	無
3	自動變光，提高駕駛便利性	無

資料來源：研究者繪製

參、研究方法（過程）

本專題之研究方法主要分成研究過程及製作目的進行探討。

一、研究過程

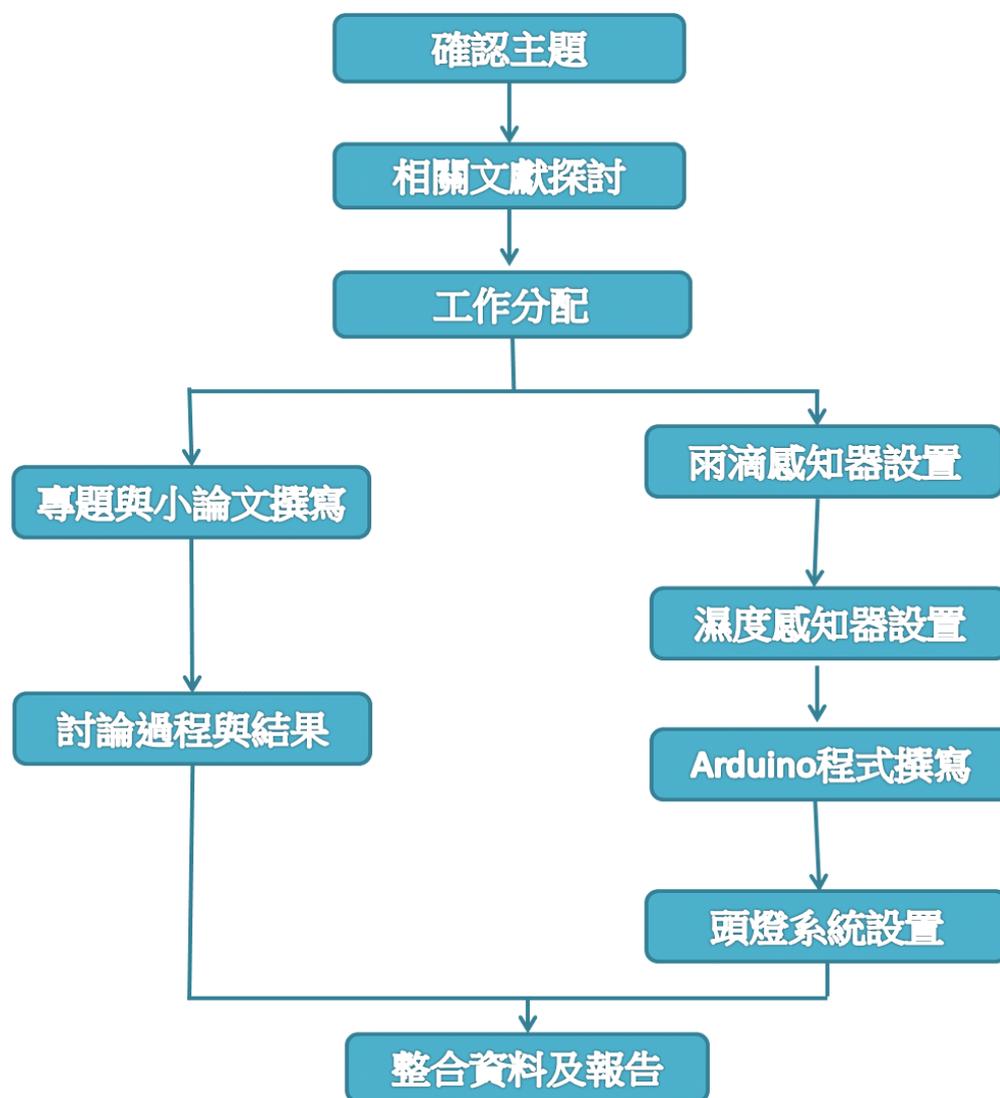


圖 3-1 研究過程

資料來源：研究者繪製

二、製作目的

- (一)研究 Arduino 單晶片的指令與操作。
- (二)學習雨滴感知器及濕度感知器的原理與配置。
- (三)以減少整組燈具設備並且整合在大燈系統中，不佔車子空間。
- (四)此專題的頭燈會自動改變色溫並且有效提高駕駛者在不良氣候的行车安全。

肆、依據理論及原理

燈光的使用在日常的駕駛過程中有著重要的安全作用，正確合理的使用汽車燈光能夠使駕駛者和連帶人群更加安全。對於不同汽車的各種燈，雖然外形不完全相同，佈置的位置也有所差異，但其作用卻不盡相同。

燈光照明是車輛能安全行駛的重要關鍵，但是它們卻時常被車主忽略，或是去擅自更改燈具，這些都是不安全甚至是違法的行為，為了提升燈光照明效果，我們必須要先了解車輛照明系統的基本結構，以及各家廠商設計車燈的原理，清楚的知道我們所使用的電子零件是否能夠達到我們所預定的目標，下列為本專題依據的理論及原理討論。

一、雙色 LED 燈泡

雙色 LED 發光二極管，它的發光原理：雙色 LED 能發出兩種顏色，其實就是用了兩顆燈芯，都封裝在同一個支架內，如何控制它的發光顏色呢，插件一般是有三腳位的雙色燈和兩腳位的雙色燈。二腳位的無極性雙色燈，它就是把兩種顏色的燈芯封裝在一個 LED 裡面，當然要把兩個燈芯極性相反著並聯，這樣的話加在兩端的電源正負極不同就可以實現雙色的控制了。色溫能影響人的視覺感知，大多數人認為色溫數值越高越好。不過色溫值越高穿透力與亮度就會減弱，3000K 黃金燈光穿透力較強，6000K 純白光，適用性最佳，顏色純白，穿透力的綜合性較好，較適合用於晴朗的天氣，但是在雨天及霧天穿透力黃光比白光好，此雙色 LED 燈泡的散熱，是通過行駛時空氣對流方式散熱，內置解碼電路，平頭設計，讓燈光更容易穿透，燈泡體設置渦輪風扇，散熱性強，鋁銅混合材料，耐高溫。



圖 4-1 雙色 LED 燈泡

資料來源：2019 年 2 月 19 日，取自
<https://goods.ruten.com.tw/>

二、雨滴感測器

雨滴感測器由振動板、壓電元件、放大電路、殼體及阻尼橡膠構成，振動板的功用是接收雨滴衝擊的能量，自身固有振動頻率進行彎曲振動，並將振動傳遞到內側壓電元件上，壓電元件把從振動板傳遞來的變形轉換成電壓。雨滴檢測用感測器上的壓電元件，當壓電元件上出現機械變形時，在兩側的電極上就會產生電壓。所以，當雨滴落到振動板上時，壓電元件上就會產生電壓，電壓大小與加到振動板上的雨滴能量成正比，一般為 0.5mV 至 300mV。放大電路將壓電元件上產生的電壓訊號放大之後再輸入到刮水器放大器中。放大器再由電晶體、IC 塊、電阻、電容器等部件組成。

當汽車在雨雪天等惡劣天氣之下行車時，由雨滴感測器向雙色溫頭燈系統的 Arduino 傳送訊號，自動調整頭燈的色溫、遠近度、明暗度。



圖 4-2 雨滴感測器

資料來源：2019 年 2 月 4 日，取自
<http://www.seec.com.tw/>

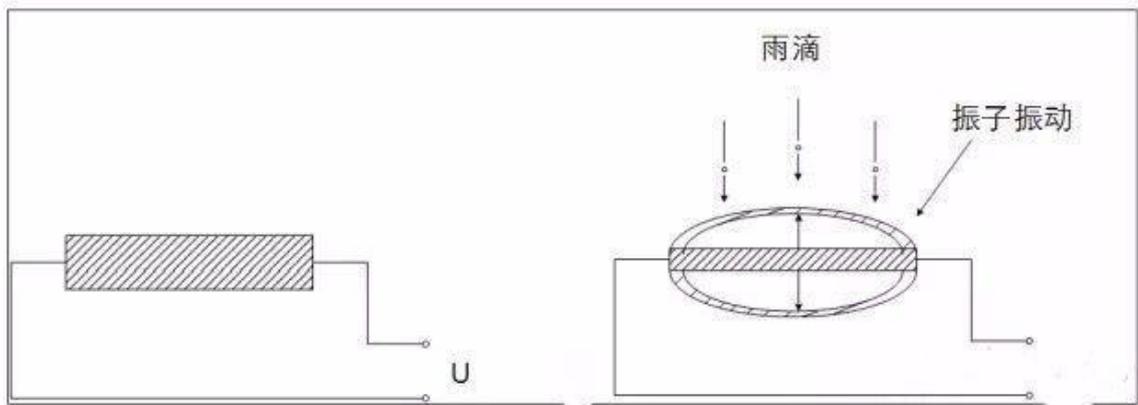


圖 4-3 雨滴感測器電路圖

資料來源：2019 年 2 月 8 日，取自
<https://itw01.com/VSYFAE9.htm>

三、濕度感知器

濕度感知器一共分為四種，其中一種裡又細分為 2 小類，第一種：氯化鋰濕度感測器，氯化鋰濕度感測器又細分為：電阻式氯化鋰濕度計、露點式氯化鋰濕度計，第二種：碳濕敏元件，第三種：氧化鋁濕度計，第四種：陶瓷濕度感測器。

濕度感知器的作用，是利用氯化鋰的電阻率隨空氣相對濕度變化的電阻式濕度感知器，由濕敏元件和轉換電路等組成，它是將環境濕度變換為電信號的裝置。此感知器具有較高的精度，同時結構簡單、價錢便宜，適用於常溫常溼的測控等一系列優點。使用壽命長，穩定性好；反應速度快，濕滯回差小，靈敏度佳，溫度係數小並且製造簡易，耐抗腐蝕，低溫和高溫。濕度又是影響這些物質含濕量的主要因素。



圖 4-4 濕度感知器

資料來源：2019 年 2 月 7 日，取自
<http://www.lonco-asia.com/>

四、Arduino 單晶片

Arduino 設計之初的目的是希望讓設計師和藝術家們能夠很快地透過它學習電子和感測器的基礎知識，並應用到他們的設計之中。

互動的內容設計才是設計師的主要需求，至於怎麼拼湊一個單晶片開發板，或是當中涉及如何構築電路之類的知識，就並非設計師需要了解的，因此非常適合沒有電子背景的人使用，設計出各種不同的互動裝置。

Arduino 單晶片是一個能讓一般人能快速上手，用於構建數位裝置和互動式物件的電子零件。可透過三個管道提供電源：USB、電源輸入插座、Vin 腳位，Arduino 學習門檻較為簡單，不需要有電子類相關科系的背景，同時 Arduino 不僅軟體是開放源碼，硬體也是開放的，軟體的開發環境可在網路上免費下載，硬體除了物美價廉，也非常容易在市場上買到。Arduino 主要可區分為三大類，分別是 Arduino 硬體、Arduino 軟體及 Arduino 擴充原件。會選擇 Arduino 的人，通常有以下五種原因：

- (一) 廉價
- (二) 跨平台
- (三) 簡單、清晰的編程方式
- (四) 開源的軟體
- (五) 開放的硬體



圖 4-5 Arduino 單晶片

資料來源：2019 年 2 月 7 日，取自

<https://goo.gl/5YquRk>

表 4-1 Arduino 單晶片與其他晶片的比較

項目	Arduino 單晶片	其餘晶片
是否需要相關背景	否	是
是否有開放授權	是	不一定(每家廠商都不境相同)

資料來源：研究者繪製

伍、作品功用與操作方式

一、作品功用

(一)作品作動示意圖

為此專題的作動示意圖，透過利用雨滴感知器、濕度感知器偵測到的訊號，隨時偵測路上天氣狀況，透過收集的數據來整合兩種感知器的訊息，再傳送給 Arduino，再經 Arduino 傳遞訊號控制大燈系統，面對不同的天氣狀況智慧頭燈系統能經過訊號的傳送來轉換變色溫光燈泡來改變燈泡的顏色，透過這樣的智慧頭燈系統可以讓駕駛人在不同的天氣狀況下都能產生最適合的照明。

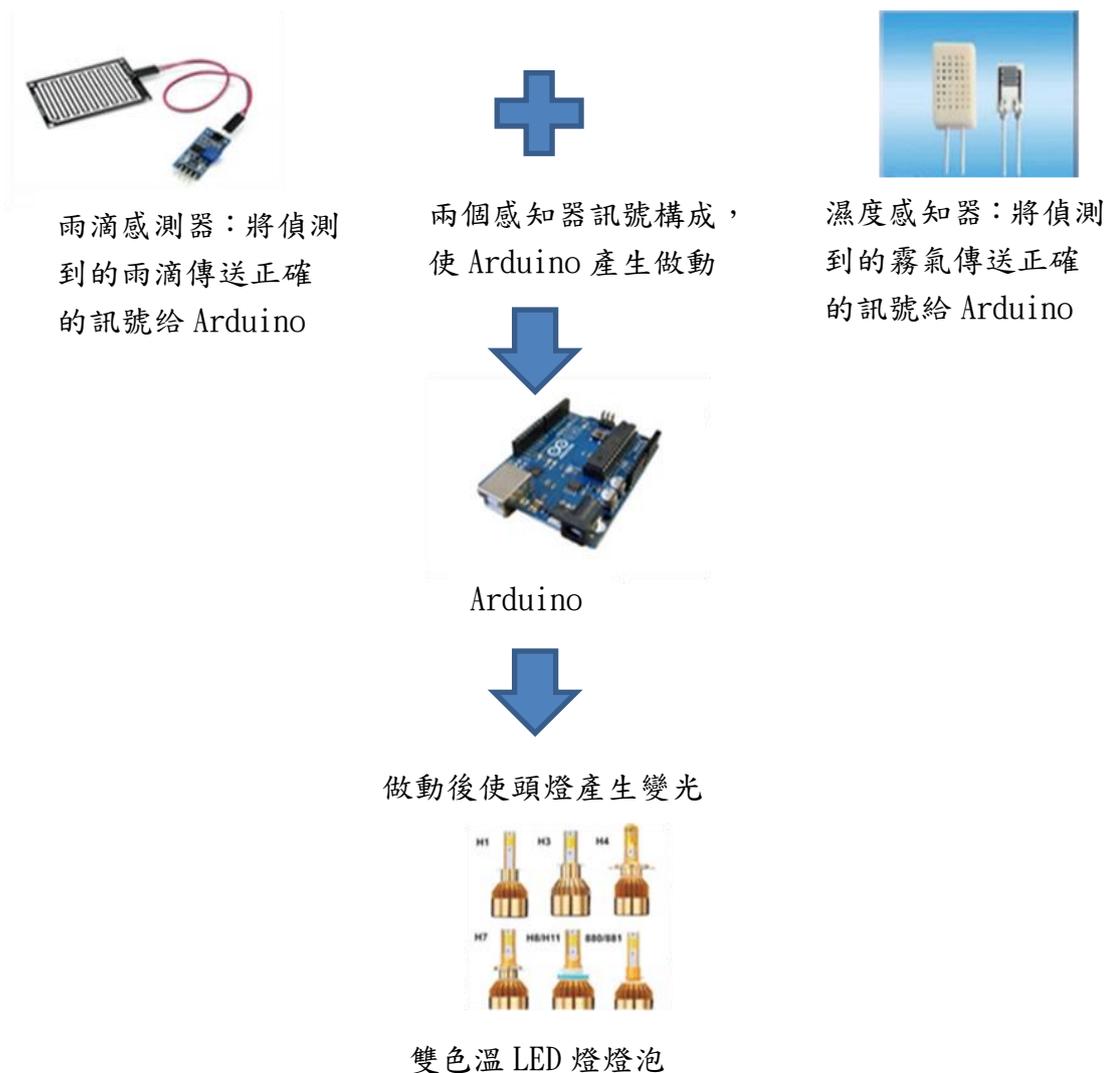


圖 5-1 作用示意圖

資料來源：研究者繪製

二、操作方式

在使用近燈時會使用 L E D 白光燈，而在使用遠燈並且天氣惡劣時燈光會自動變成黃燈，天氣良好使用白光時指示燈會是綠燈，天氣惡劣自動切換到黃燈時指示燈會是紅燈。並且切換到黃光時近燈一樣處於開啟狀態。

(一)我們利用頭燈綜合開關，來控制遠近燈開閉。



圖 5-2 頭燈綜合開關

(二)遠燈開啟時且天氣狀況良好。

1. 遠燈呈現白光。



圖 5-3 遠燈開啟時

2. 指示燈呈現綠光。

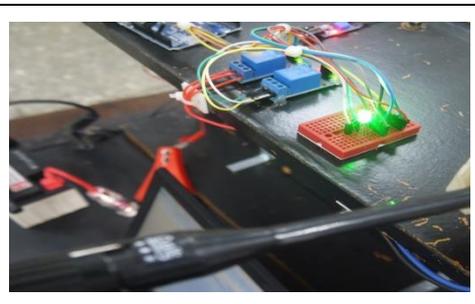


圖 5-4 指示燈為綠燈表示為天氣良好

(三)遠燈開啟時且天氣狀況惡劣

濕度感知器偵測和雨滴感測器到天氣有下雨或起霧之情形。

1. 指示燈呈現紅光

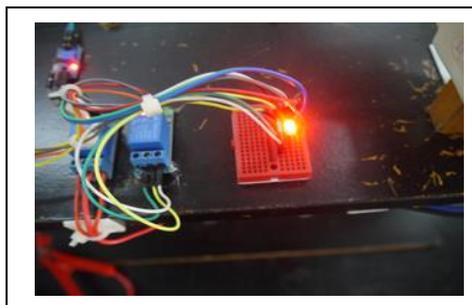


圖 5-5 指示燈為紅燈時表示天氣惡劣

2. 遠光燈呈現黃光



圖 5-6 可變色溫 LED 燈作動

陸、製作歷程說明

一、展示板製作

(一)展示板製作加工

我們用了木板製作了展示板，將木板拼湊成 I 形，將頭燈及部分電子零件能夠固定於板子上，用以展示。

1. 將架設頭燈的木板加工。



圖 6-1 製作展示板架

2. 鑽線路所需之孔。



圖 6-2 鑽線路所需之孔

3. 將頭燈固定於展示板上。



圖 6-3 將頭燈固定於展示板上

4. 裝上兩個展示頭燈。



圖 6-4 裝上兩個展示頭燈

(二)相關電子零件

將相關的電子零件組裝，以便偵測訊號，來傳送正確的訊號給 Arduino，來使頭燈系統能做變換的工作。

1. 安裝雨滴感知器。



圖 6-5 安裝雨滴感知器

2. 安裝頭燈燈泡

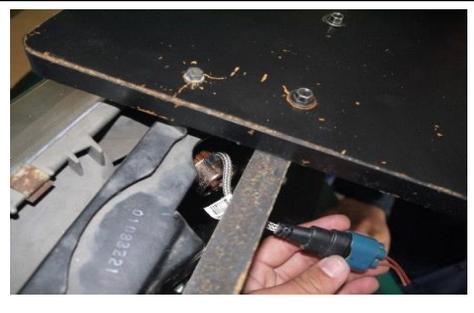


圖 6-6 安裝頭燈燈泡

3. 安裝濕度感知器。

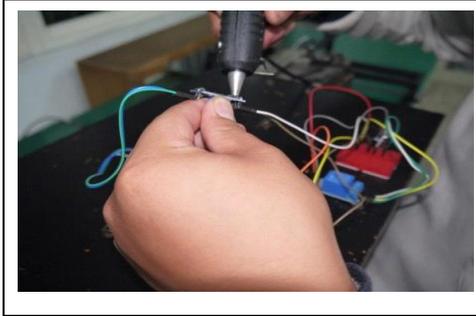


圖 6-7 安裝濕度感知器

4. 安裝繼電器。

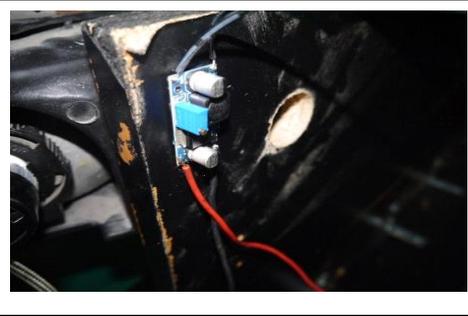


圖 6-8 安裝繼電器

(三) 撰寫程式並完成連線試動

安裝溫度偵測器於煞車分泵，並完成線路連接與編寫程式完成控制。

1. Arduino 程式碼編寫

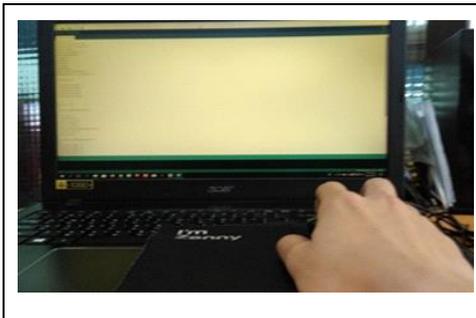


圖 6-9 Arduino 程式碼編寫

2. 安裝系統線路連接 Arduino

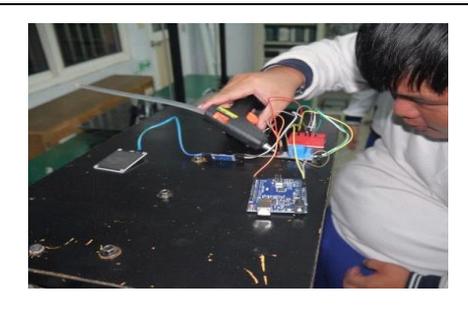


圖 6-10 安裝系統線路連接

3. 完成展示板



圖 6-11 完成展示板

參考文獻

- (1) 范盛祺、楊國榮、吳信杰(2014)，電子概論與實習，第 53 ~ 82 頁，全華圖書股份有限公司，台北。
- (2) 汪國禎(2010)，汽車學電學篇，第 191 ~ 214 頁，復文圖書有限公司，高雄。
- (3) Mark Geddes(2015)，Arduino 自作專案大百科，第 13 ~ 42 頁，瑞蘭國際，台北。
- (4) 何達義(2013)，汽車實習電系篇，第 241 ~ 255 頁，台科大圖書股份有限公司，新北。
- (5) 趙英傑(2016)，超圖解 Arduino 互動設計入門(第 3 版)，第 2-17 ~ 3-7 頁，旗標出版股份有限公司，高雄。
- (6) 黃信惠(2018)，Ardublock 圖像化操作簡單玩：Arduino 零基礎輕鬆學，第 14-2 ~ 14-12 頁，深石數位科技股份有限公司，台南。
- (7) 賴瑞海(2018)，汽車學 III(汽車電學篇)，第 191 ~ 219 頁，全華圖書股份有限公司，台北。
- (8) 賴瑞海(2015)，汽車實習 III，第 225 ~ 230 頁，全華圖書股份有限公司，第 225 ~ 230 頁，台北。
- (9) 林正華(2007)，汽車電子學，第 130 ~ 138 頁，華興書局，台北。