

# 全國高級中等學校專業群科 106 年專題及創意製作競賽

## 「專題組」作品說明書封面

群 別：電機與電子群

作品名稱：智動遮雨棚

關 鍵 詞：遮雨棚、自動偵測、Arduino Uno

## 目錄

壹、	摘要(300字以內)	1
貳、	研究動機(應包括主題與課程之相關性或教學單元之說明)	2
參、	研究方法(過程)	3
肆、	研究結果	16
伍、	討論	19
陸、	結論	20
柒、	參考資料及其他	21

## 圖目錄

圖 3- 1 研究流程圖	3
圖 3- 2 水滴感測模組	4
圖 3- 3 光敏電阻模組	4
圖 3- 4 Arduino Uno 板	5
圖 3- 5 馬達驅動器 L298N	5
圖 3- 6 減速馬達 GA12-N2	5
圖 3- 7 自動模式動作流程	9
圖 3- 8 手動模式動作圖	10
圖 3- 9 動作流程圖	11
圖 3- 10 電路圖	12
圖 3- 11 接線在麵包版測試	13
圖 3- 12 架上遮雨棚結構	13
圖 3- 13 防水布	13
圖 3- 14 微動開關	14
圖 3- 15 組裝屋頂	14
圖 3- 16 焊接電路板	15
圖 4- 1 棚架	16
圖 4- 2 馬達、齒輪	17
圖 4- 4 側視圖	17
圖 4- 3 正視圖	17
圖 4- 5 成品動作	18

## 表目錄

表 3- 1 功能元件·····	4
表 3- 2 零件·····	6
表 3- 3 組裝流程說明·····	13

## 壹、摘要

在傳統市場，每個攤位必定備有遮雨棚，但豪雨來襲或出大太陽時，開啟傳統遮雨棚非常費力、費時。

本次專題設計的遮雨棚由感測器偵測與 Arduino 控制，能在天氣有變化時判斷是否需要伸出或收回。

除了最原始的遮雨功能，我們也做了額外的遮陽措施，只要太陽過強就會伸出遮雨棚。另外，為因應陰天或夜間的市場燈光昏暗，我們增設照明燈，只要光線不足就會亮起，能有效增加行人安全。我們也幫遮雨棚設計了手動與自動模式，不只能自行偵測，也能切換到外部控制的檔位，增加操作上的便利性。

## 貳、研究動機

台灣位處副熱帶季風區，氣候潮濕多雨，尤其至夏日，午後雷陣雨來得迅速，往往令人措手不及。而下雨時，露天市場的攤販必須從販售業務中抽身操作遮雨棚，對攤商非常不便。因此，為了解決這個困難，我們希望設計一款智慧遮雨棚，只要偵測到下雨就能自動伸出棚布，省去人力操作的步驟，提升使用遮雨棚的便利性。

在菜市場除了有下雨的問題，還會遇到太陽過大的情形，造成顧客採買的環境不舒適、生鮮食品不易保存。為此，我們希望能藉由本次專題擴充遮雨棚的功能，藉由感測器智慧地判斷需要伸出、收回，讓使用上更人性化，增加操作的效率。

# 參、研究方法

## 一、研究步驟

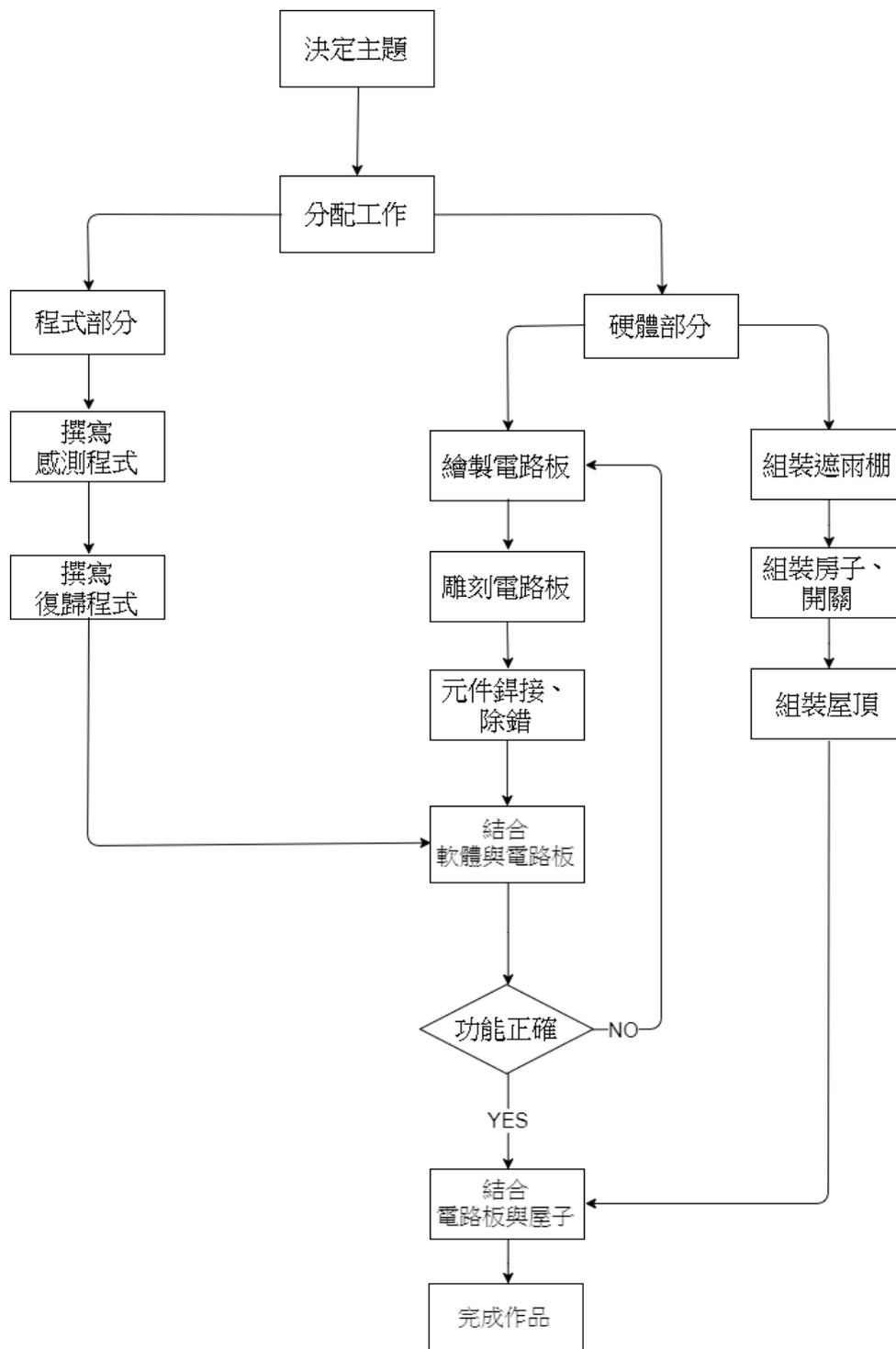


圖 3- 1 研究流程圖

## 二、實驗之硬體

### (一)功能元件

表 3- 1 功能元件

名稱	數量	規格
水滴感測模組	1	工作電壓：3.3V-5V
光敏電阻模組	1	工作電壓：3.3V-5V
Arduino Uno	1	工作電壓：5V
馬達驅動器 L298N	1	工作電壓：5V 電流：0mA~36mA 驅動電壓：5V-35V 驅動電流：2A
減速馬達 GA12-N2	1	直徑：12mm 軸徑：3mm 軸長：10mm 輸入電壓： 3V-12V



圖 3- 2 水滴感測模組

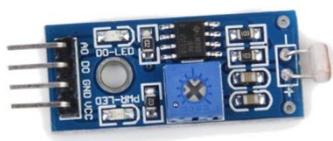


圖 3- 3 光敏電阻模組



圖 3- 4 Arduino Uno 板

Arduino Uno 板具有最基本的控制功能，含有 14 支數位 I/O 接腳、6 支類比輸入接腳，能連接 LED、蜂鳴器、驅動板……。另有 7 支 PWM 接腳能模擬類比訊號，讓實務上更具靈活性，這也是 UNO 板受到廣泛使用的原因。

Arduino 開發環境使用的語法與 C++ 相似，其特點為容易學習及除錯，能夠引用已建立的函式庫撰寫語言，因此我們使用 Arduino 做為本次專題的控制板。



圖 3- 5 馬達驅動器 L298N

L298N 是一種高電壓、大電流電機驅動晶片。

該晶片採用 15 腳封裝。

主要特點是：工作電壓高，最高工作電壓可達 46V；輸出電流大，瞬間峰值電流可達 3A，持續工作電流為 2A；額定功率 25W。



圖 3- 6 減速馬達 GA12-N2

GA12-N20 微型金屬減速馬達，馬達體積小、扭力大、電流小，減速比愈大，電機運行愈靜音。

12mm 直流減速馬達，可用 PWM 控速。

## (二)電子零件

表 3- 2 零件

	數量	規格
微動開關	2	標準型
搖頭開關	1	6P 三段回彈式
滑軌	2	250mm
防水布	1	410mm*345mm
D 型齒輪	1	直徑：22mm
L 型架	2	單邊長：30mm 單邊寬：20mm 厚度：5mm
轉軸	1	長度：370mm 厚度：10mm

## (三)、屋子與遮雨棚結構

### 1. 屋子

#### (1). 雙滑軌

遮雨棚滑動用，免除鉸鍊難以開啟的缺點，讓伸出、收回進行更順暢，也因結構簡單，方便在實驗時組裝與拆卸。

#### (2). 減速馬達

為了帶動遮雨棚，必須產生大轉矩。經物理學分析，得知相同負載下，轉速愈小則轉矩愈大，因此我們選用直流減速馬達。減速馬達內部有許多小齒輪，齒輪減速後便能產生大轉矩

### 2. 遮雨棚

#### (1). 防水布

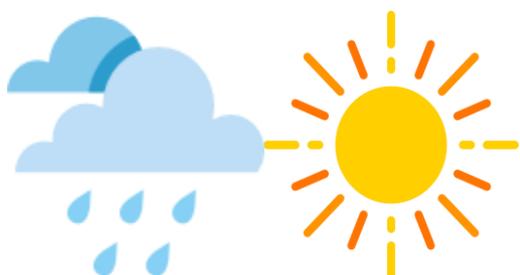
遮雨棚最不能缺的部分便是防水布，我們選用塗膜後的牛津布，質量輕盈且防水性佳，足以承受一般雨量。

#### (2). 轉軸

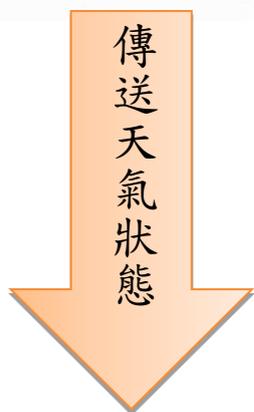
轉軸部分接上齒輪由馬達帶動，讓馬達產生的轉矩能捲動防水布。我們選用木棒做為轉軸，質地輕又穩固，而且螺絲容易鎖入，不需黏膠即可與齒輪結合。

### 三、動作流程

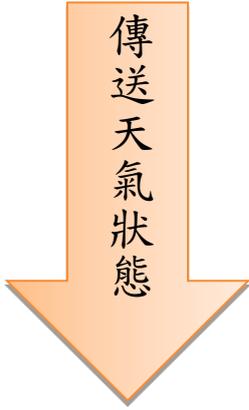
#### 1. 自動模式



感測雨滴、光線

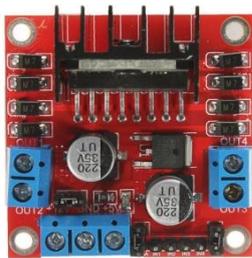
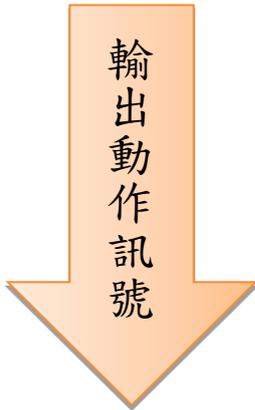


傳送  
天氣狀態



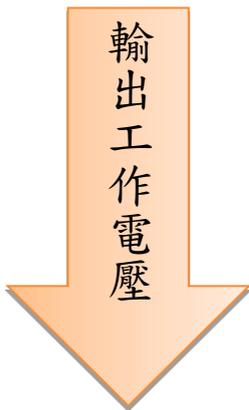
判斷  
是否該動作

輸出  
動作訊號



產生  
驅動電壓

輸出  
工作電壓



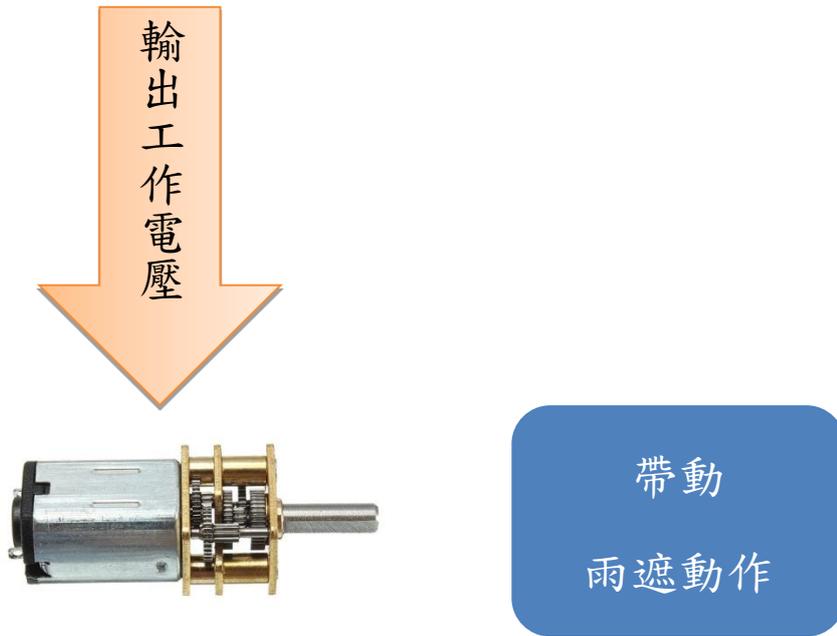


圖 3- 7 自動模式動作流程

## 2. 手動模式

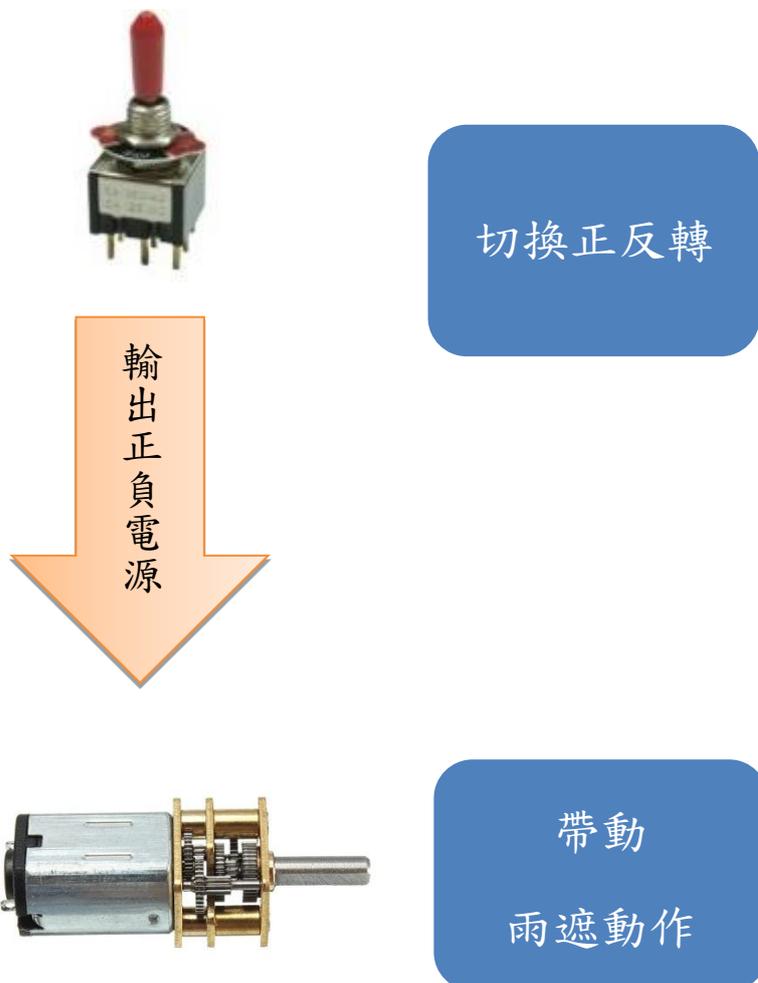


圖 3- 8 手動模式動作圖

#### 四、流程圖

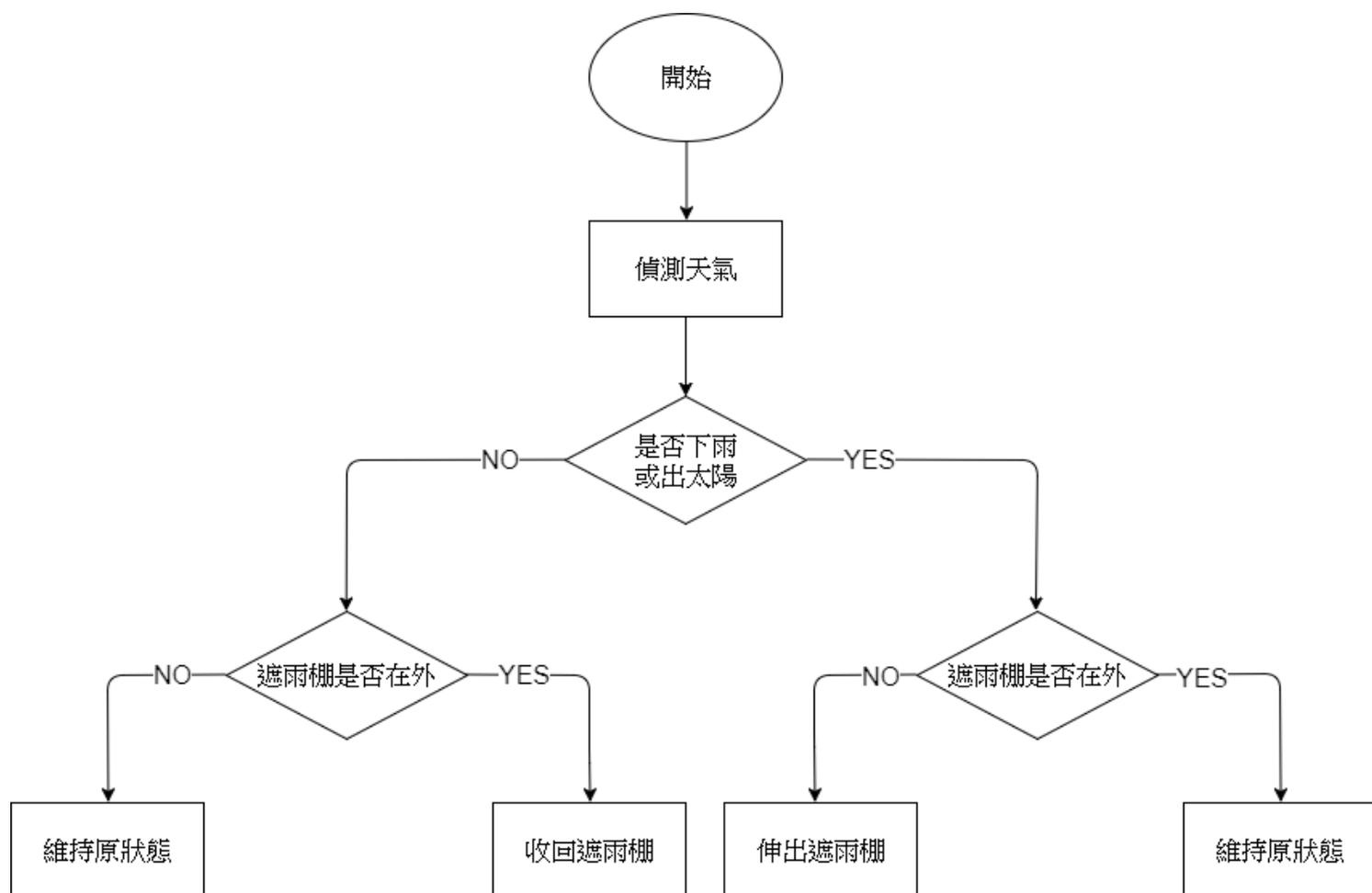


圖 3- 9 動作流程圖

## 五、電路板雕刻

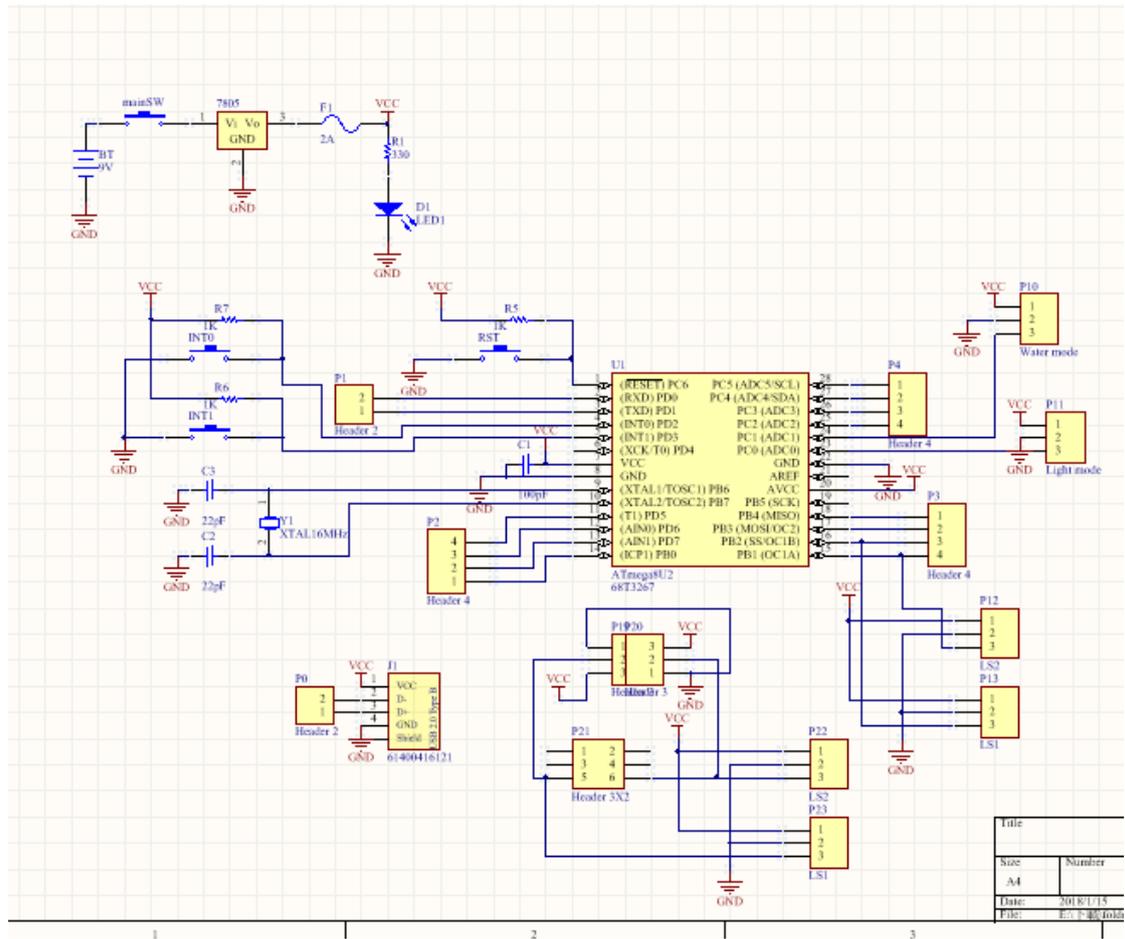
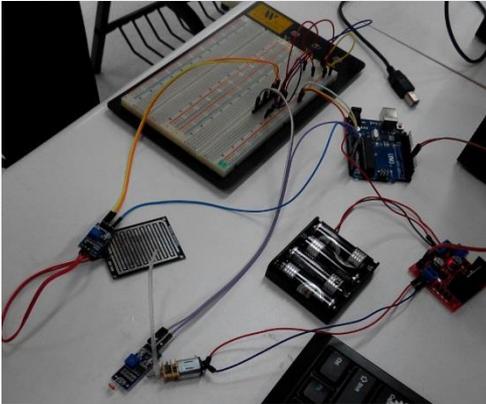
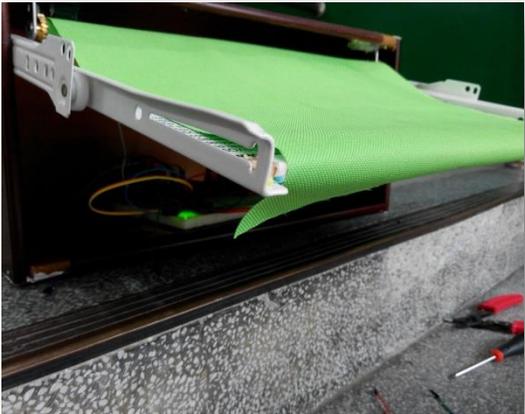


圖 3- 10 電路圖

## 六、製作過程

表 3- 3 組裝流程說明

<p>測試光、 水感測器</p>	 <p>圖 3- 11 接線在麵包版測試</p>
<p>組裝 棚架與馬達</p>	 <p>圖 3- 12 架上遮雨棚結構</p>
<p>黏上防水布</p>	 <p>圖 3- 13 防水布</p>

裝設微動開關

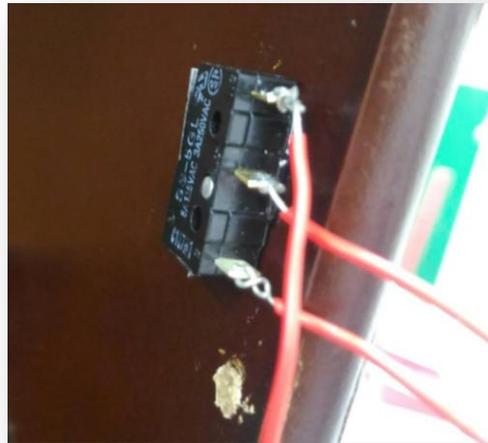


圖 3- 14 微動開關

組裝屋頂



圖 3- 15 組裝屋頂

焊接電路板

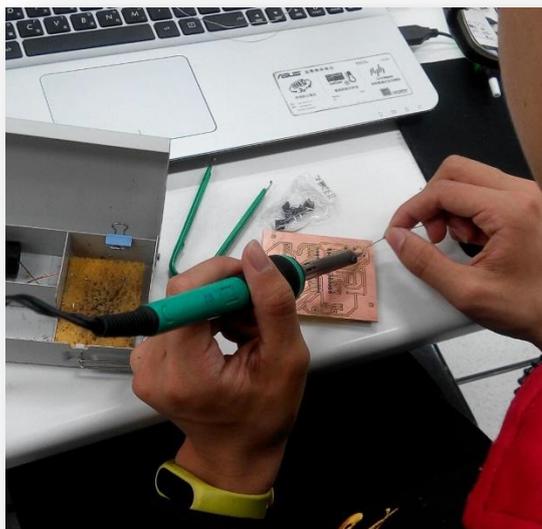


圖 3- 16 焊接電路板

## 肆、研究結果

### 一、外觀

#### (一)、棚架部分



圖 4- 1 棚架

(二)、馬達與齒輪部分

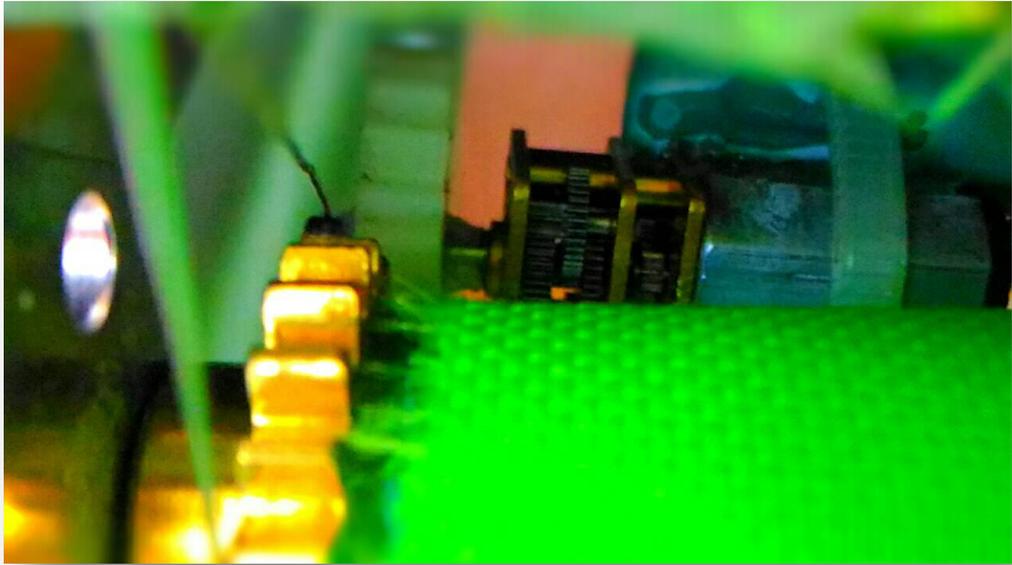


圖 4- 2 馬達、齒輪

(三)、成品圖



圖 4- 3 正視圖



圖 4- 4 側視圖

二、成品動作

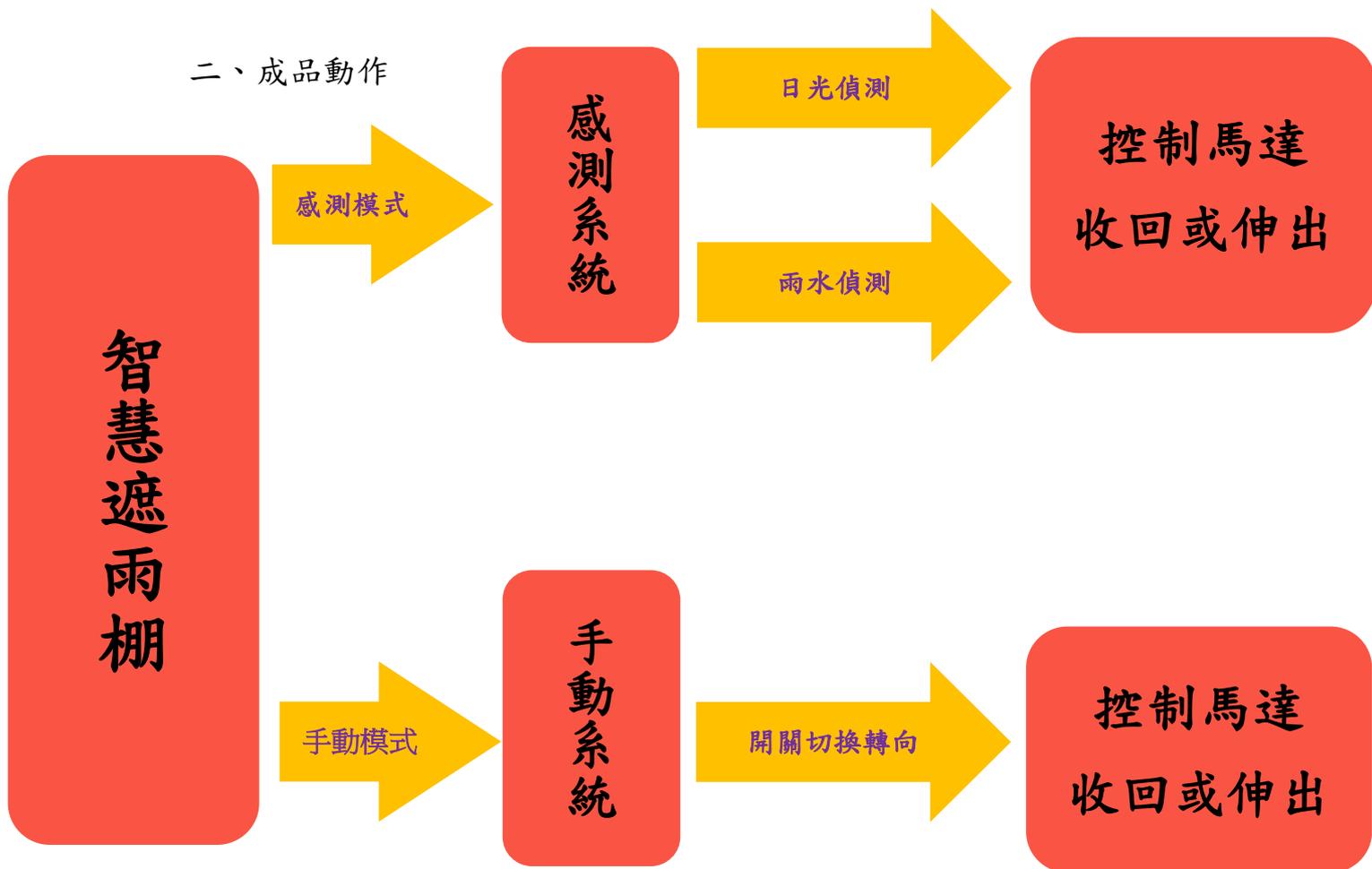


圖 4- 5 成品動作

## 伍、討論

### 問題一：遮雨棚支撐器的選擇

解決方法：起初我們打算用開閉器支撐棚布，只是一直找不到適合的尺寸。後來我們一度想使用單軌，只是裝置單軌在布中央會造成兩邊的布塌陷下去。因此，考慮到美觀和穩定度，最後我們選擇架設在屋子兩旁的雙軌，一來方便設置微動開關，二來能讓遮雨布的結構更穩定。

### 問題二：感測天氣不精準，無法正確動作

解決方法：我們原本打算分成「有雨」、「沒雨」兩種狀況，可是在測試的過程中，發現只要雨略小就會收起棚布，這不符合實際需求。

所以我們用了 Arduino 內的「Map」功能，讓感測值放大後，再調整判斷雨水值的區間，讓「有雨」的區間大一點，這樣遇到小雨的狀況就不會收起棚布。

### 問題三：抓不到遮雨棚停止的時機

解決方法：照理說，我們只要計算遮雨棚伸出與收回的時間就好，可是應用上，動作的時間不會每次相同，造成遮雨棚無法完全伸出、收回。

因此，我們在軌道的前後方各設置一個微動開關，棚架碰到開關後即刻停止，能精準控制動作的時間。

## 陸、結論

在這次專題中，我們可以透過光、水滴感測器達到智慧判斷的目的，不需要花額外的心力與時間即可達成工作。透過 Arduino 的程式控制，我們可以依照需求設定想要的感測區間，讓這款自動遮雨棚能隨著商家的需求改善靈敏度。

雖然在進行研究時，各項硬體的規格往往不合我們需要、軟硬體整合後的動作不盡如我們所想，但小組討論及詢問老師過後，我們都能解決當下的問題。

當今已進入物聯網的時代，隨著無線載具的普及化，「萬物皆可聯網」必定成為人類社會的趨勢。我們藉由這次專題證明遮雨棚也能隨著時代演進，等到未來「大數據」的技術更加成熟，便能把感測器的數據存取到雲端，屆時遮雨棚將不單只是為了遮雨，也能再提升各地區天氣觀測的精確度，為人們的生活增添便利性。

## 柒、參考資料及其他

- 一、張義和（2015）。新例說 ALTIUM DESIGNER。新北市：新文京。
- 二、趙英傑（2014）。超圖解 ARDUINO 互動設計入門（第三版）。臺北市：旗標。
- 三、葉難（2012）。Arduino 練習：以開關切換 LED 明滅狀態。取自：  
<http://yehnan.blogspot.tw/2012/02/arduinoled.html>
- 四、葉難（2015）。LinkIt ONE：透過序列埠控制 LED 亮滅。取自：  
<http://yehnan.blogspot.tw/2015/03/linkit-oneled.html>