

臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽

「專題組」作品說明書封面



群別：電機與電子群

作品名稱：居家綜合防疫櫃

關鍵詞：防疫新冠、雙功能、人機控制

居家綜合防疫櫃

目錄

壹、摘要.....	01
貳、研究動機.....	01
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明.....	02
一、硬體製作.....	02
二、電路雕刻.....	02
三、程式撰寫.....	03
肆、研究方法.....	04
一、研究流程.....	04
(一)研究步驟.....	04
(二)操作步驟.....	04
二、使用材料及軟體.....	06
(一)零件介紹.....	06
(二)軟體介紹.....	11
伍、研究結果.....	13
一、硬體結構.....	13
二、控制面板.....	13
三、成果展示.....	14
陸、討論.....	15
一、材質選用.....	15
二、除濕方式.....	15
三、加熱線圈改接.....	15
柒、結論.....	15
捌、參考資料及其他.....	16

居家綜合防疫櫃

圖目錄

圖01	一般防疫櫃.....	01
圖02	居家綜合防疫櫃	01
圖03	凡爾 3D 圖	02
圖04	凡爾實體圖.....	02
圖05	電路板設計佈線	02
圖06	電路板成品.....	02
圖07	Arduino 程式撰寫	03
圖08	時間分布圖.....	04
圖09	行程設定流程圖	04
圖10	動作流程圖.....	05
圖11	中途停止模式流程圖	05
圖12	四路繼電器.....	06
圖13	八路繼電器.....	06
圖14	MG90S 伺服馬達.....	07
圖15	12V 直流電源供應器	07
圖16	5V 直流電源供應器	07
圖17	溫溼度感測器	08
圖18	HMI 人機介面.....	08
圖19	車用臭氧機.....	09
圖20	紫外燈.....	09
圖21	微動開關.....	09
圖22	吹風機.....	10
圖23	電磁鐵&鐵塊	10
圖24	Mega 2560 開發版	10
圖25	Arduino Logo.....	11
圖26	Arduino 程式撰寫	11
圖27	Autodesk Inventor	11
圖28	櫃體 3D 繪圖.....	11
圖29	Altium Designer Logo	12
圖30	電路板繪製.....	12
圖31	電路板雕刻實體.....	12
圖32	USART HMI Logo	12
圖33	人機頁面編輯	12
圖34	HMI 控制面板.....	13
圖35	外觀展示.....	14
圖36	櫃體正面展示	14
圖37	衣櫃展示.....	14

圖38 鞋櫃展示..... 14

居家綜合防疫櫃

表目錄

表01	四路繼電器規格	06
表02	八路繼電器規格	06
表03	MG90S 伺服馬達規格.....	07
表04	12 伏特直流電源供應器	07
表05	5 伏特直流電源供應器	07
表06	溫溼度感測器規格	08
表07	HMI 人機界面規格.....	08
表08	車用臭氧機規格.....	09
表09	紫外線燈.....	09
表10	Mega2560 開發版規格	10

壹、摘要

現在疫情在全球依舊嚴峻，人們的生活也越來越忙碌，再加上台灣屬高濕度地區，無法隨時每天給身上的衣物與鞋子消毒和除濕，部份人會選購防疫家電來阻隔疫情，而另一部份人會選購除濕家電來對抗濕氣。

本專題係利用人機控制和繼電器來驅動工具進行除菌除濕，另以磁吸門鎖進行防止誤開和加強氣密達到防疫和保證安全的目的。

貳、研究動機

在台灣，隨著疫情持續升溫，濕氣也在侵入家裡的情況下，有些人對抗疫情或濕氣會不惜砸下重金，但仍有許多人會因自身經濟而猶豫，對於他們來說，想要購買防疫或除濕家電(圖 01)，會有相當多的顧慮。

為了無法決定的人們著想，我們希望能夠以「功能二合一」且「效益最大化」的智能櫃子(圖 02)，滿足大眾對於智慧家電的期待。透過機構的設計，使衣物和鞋子能在同一個櫃子裡進行除菌和消毒，並利用人機進行個別操作。



圖 01 一般防疫櫃



圖 02 居家綜合防疫櫃

參、 主題與課程之相關性或教學單元之說明

一、 硬體製作

我們運用在高二跨群科選修課程中所學到的 Inventor 3D 繪圖軟體，設計出主要機構會用到的凡爾（圖 03），並且使用 Ultimaker Cura 轉成可適用於 3D 列印機的檔案，再使用 CSD Deltabot 3D 列印機和 PLA 線材列印機構零件(圖 04)。



圖 03 凡爾 3D 圖



圖 04 凡爾實體圖

二、 電路雕刻

我們運用在高二的電子學實習課當中所學到的電路板繪製以及雕刻，在 Altium Designer 上繪製電路圖並設計 PCB 板電路(圖 05)，輸出檔案後再使用科內的自動換刀電路雕刻機刻出電路板(圖 06)，省去了手動換刀的麻煩，大幅降低損壞的可能性。到了製作後期，電路變得非常複雜，但 Altium Designer 還是能快速的設計出來，幫助我們更有效率完成專題。

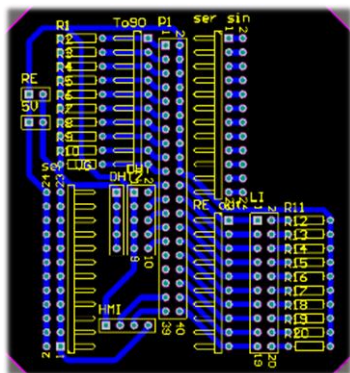


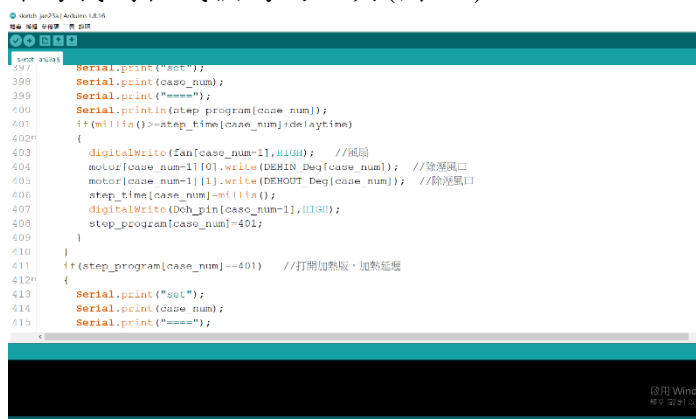
圖 05 電路板設計佈線



圖 06 電路板成品

三、 程式撰寫

在高二的數位邏輯實習中對 CPLD 的邏輯設計及高三的微處理機實習、89S51 單晶片控制及 Arduino 基礎程式應用，瞭解程式的演算及撰寫，由於 Arduino 編程較為簡單易懂，網路上有豐富的資源以及教學，還有許多便利的模組套件能夠運用，所以最後選擇使用 Arduino 作為我們程式撰寫的工具(圖 07)。



```
437 Serial.print("set");
438 Serial.print(case_num);
439 Serial.print("====");
440 Serial.println(step_program[case_num]);
441 ++(millis())>=step_time[case_num]+delaytime)
442 {
443   digitalWrite(fan[case_num-1],HIGH); //風扇
444   motor[case_num-1][0].write(DEHOT_Deg[case_num]); //除濕風口
445   motor[case_num-1][1].write(DEHOT_Deg[case_num]); //除濕風口
446   step_time[case_num]=millis();
447   digitalWrite(Dch_pin[case_num-1],HIGH);
448   step_program[case_num]=401;
449 }
450 }
451 if (step_program[case_num]==401) //打開加熱版，加熱延遲
452 {
453   Serial.print("set");
454   Serial.print(case_num);
455   Serial.print("====");
456 }
```

圖 07 Arduino 程式撰寫

肆、 研究方法

一、 研究流程

(一) 研究步驟

在訂下題目之後，時間分配圖(圖 08)如下，首先討論所需的
功能，也開始構思初步的設計圖，在確定完大致的方向後，開始
撰寫程式，同時思考櫃子所需的材料。在 9 月底做出機構的雛形
後，以及設計電路，並新增了一些功能，到了 1 月初，我們完
成了成品並測試所有功能。

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
購買材料	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
程式設計			✓	✓	✓		
電路設計				✓	✓	✓	
架構設計	✓	✓	✓	✓			
硬體製作			✓	✓	✓	✓	✓
成品測試							✓

圖 08 時間分布圖

(二) 操作步驟

1、 行程設定(圖 09)

當櫃體的電源開啟後，櫃子上的 HMI 操控面板啟動，
啟動完成後使用者即可進行行程設定，操作步驟如下：

- (1) 依據自己的需求選擇櫃號
- (2) 進入時間設定界面，即可選擇時間
- (3) 設定完成後按下確認按鈕
- (4) 按下確認按鈕後，選擇送出或重新選擇

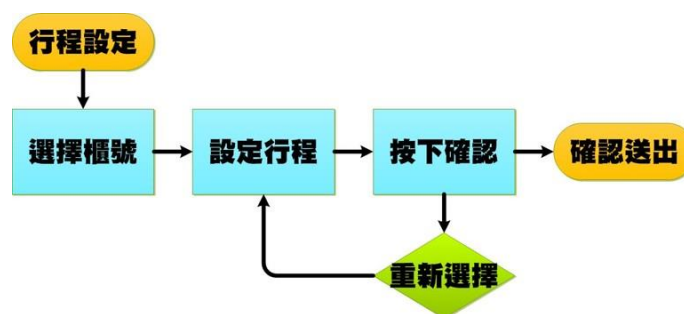


圖 09 行程設定流程圖

2、動作流程(圖 10)

- (1) 指令送出後磁吸門鎖通電後將門上鎖
- (2) 依據使用者指令進行動作
- (3) 持續動作至設定行程結束
- (4) 行程結束後磁吸門鎖自動斷電解鎖

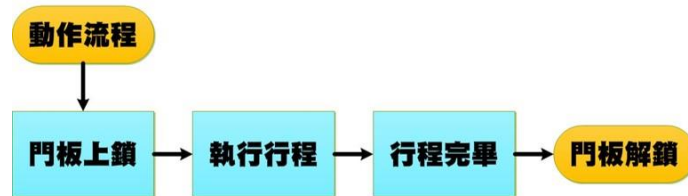


圖 10 動作流程圖

3、中途停止(圖 11)

- (1) 使用者選擇欲停止之櫃號
- (2) 點擊「結束行程」按鈕
- (3) 磁吸門鎖自動斷電解鎖
- (4) 所有行程皆中斷

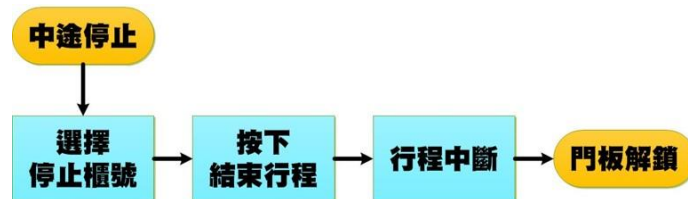


圖 11 中途停止模式流程圖

二、 使用材料及軟體

(一) 零件介紹

1、 四路繼電器

SRD-05VDC-SL-C 四路繼電器的特點是體積小且控制方便，能做到以 Arduino 發送的高低態信號使接點作開閉合的動作。而我們需要使用 5 顆在櫃體內的風機，所以選擇 SRD-05VDC-SL-C 這款 4 路繼電器作為控制電源使用。如(圖 12)，規格如(表 01)。

表 1 四路繼電器規格

工作電壓	5V DC
觸發方式	低態
路徑數	4 路
額定電壓	250V AC
額定電流	10A
工作溫度	-55~+60



圖 12 四路繼電器

2、 八路繼電器

八路繼電器的特點在於輸路徑數多，同樣能做到以 Arduino 發送的高低態信號使接點作開閉合的動作。而我們需要使用 5 顆吸附門板的電磁鐵、紫外燈及車用臭氧機分別電源獨立控制,所以選擇這款 8 路繼電器作為控制電源使用。如(圖 13)，規格如(表 02)

表 2 八路繼電器規格

工作電壓	5V DC
觸發方式	高態
路徑數	8 路
額定電壓	250V AC
額定電流	10A
工作溫度	-55~+60

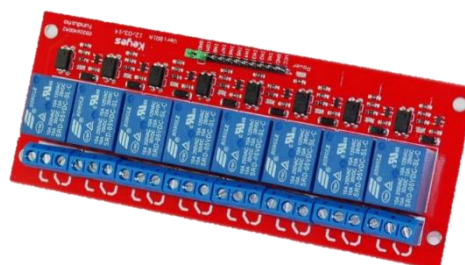


圖 13 八路繼電器

3、MG90S 伺服馬達

MG90S 能透過 Arduino 發送的信號進行正反轉，且扭力也比 SG90 來得大，而我們需要 14 個馬達來調整各個凡爾的正反轉，所以選擇 MG90S 這類馬達來使用。如(圖 14)，規格如(表 03)。

表 3 MG90S 伺服馬達規格

重量	13.6g
尺寸	22.8×12.2×28.5mm
工作電壓	4.8V~7.2V
轉矩	2Kg



圖 14 MG90S 伺服馬達

4、12 伏特直流電源供應器

12 伏特直流電源供應器(圖 15)用於提供 12V 電源給臭氧機及電磁鎖使用，其規格如(表 04)。

表 4 12 伏特直流電源供應器

型號	LRS-350-12
尺寸	215×115×30mm
輸入電壓	100~120V
輸入電流	6.8A
輸出電壓	12V
輸出電流	29A



圖 15 12V 直流電源供應器

5、5 伏特直流電源供應器

5 伏特直流電源供應器(圖 16)用於提供 5V 電源給伺服馬達、溫溼度感測器、繼電器及 HMI，其規格如(表 05)

表 5 5 伏特直流電源供應器

型號	LRS-75-5
尺寸	99×97×30mm
輸入電壓	100~240V
輸入電流	1.52A
輸出電壓	5V
輸出電流	14A



圖 16 5V 直流電源供應器

居家綜合防疫櫃

6、溫溼度感測器

溫溼度感測器(圖 17)，其規格(表 06)，用於檢測各個櫃體櫃內的溫度與溼度。

表 06 溫溼度感測器規格

電壓範圍	3V~5.5V
溫度範圍	0~50°C
溫度精度	±2°C
濕度範圍	20~90%RH
濕度精度	±5%

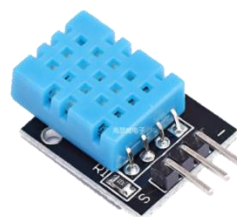


圖 17 溫溼度感測器

7、HMI 人機介面

HMI 人機介面是設定櫃體指令及監控各箱體溫濕度的控制面板。如(圖 18)，其規格如(表 07)

表 07 HMI 人機界面規格

型號	TJC8048K070_011R_Y
觸摸方式	電阻式觸摸
尺寸	7.0 吋
分辨率	800×480
工作電壓	直流 3.3V~5V
工作溫度	-20~70°C
閃存空間	32MB



圖 18 HMI 人機界面

8、車用型臭氧機

車用臭氧機(圖 19)是作為四個鞋櫃的除菌臭氧的產生工具，其規格如(表 8)

表 8 車用臭氧機規格

尺寸	56×145×90mm
輸入電壓	12V
輸入電流	5A
功率	100W
臭氧輸出量	10000mg/h



圖 19 車用臭氧機

9、紫外線燈

紫外燈(圖 20)提供作為消毒使用，當衣櫃的門板關閉、人機操作完，按下啟動就能開啟，對使用者的衣物進行除菌，其規格如表 9

表 9 紫外線燈

工作電壓	110AC
頻率	60Hz
功率	15W
尺寸	310×21×35mm
紫外線波段	UVC



圖 20 紫外燈

10、微動開關

微動開關用於確定各個門板是否有確實關閉，以保護使用者的人身安全，如(圖 21)。



圖 21 微動開關

居家綜合防疫櫃

11、 吹風機

當櫃內的除溼或加熱板開啟時，吹風機會依照設定來開啟所需使用之功能，如(圖 22)



圖 22 吹風機

12、 電磁鐵

當門板闔上且指令設定完成後，電磁鐵便會啟動並吸住門板上的鐵塊，吸力高達 60kg，如(圖 23)



圖 23 電磁鐵&鐵塊

13、 Arduino Mega 2560

我們使用 Arduino 單晶片(圖 24)作為整個專題控制中樞，其規格如(表 10)，提供數位及類比的輸入和輸出，在程式撰寫方面容易入門，擁有大量網路上的資源和模組，對於初學者極為友善。

表 10 Mega2560 開發版規格

尺寸	101.52×53.3 mm
重量	37g
主控芯片	ATmega2560
工作電壓	DC 5V
外接輸入電壓	DC 7V~12V
USB 接口	Micro-USB
數位 I/O 接腳	54
類比輸入接腳	16
時脈速度	16M Hz
閃存空間	256KB

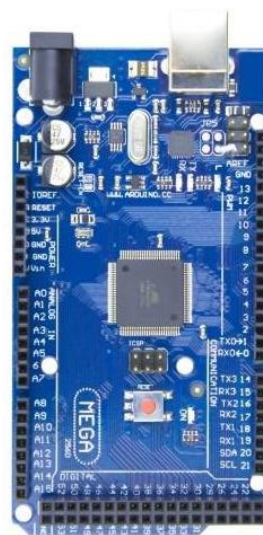


圖 24 Mega2560 開發版

(二) 軟體介紹

1、Arduino

Arduino(圖 25)是一個開放原始碼的開發環境，市面上也有許多模組以及函式庫供開發者使用，且價格較為經濟實惠，其特點是編寫程式容易，主要使用類似 C/C++的語法編寫，但功能卻更多樣化，對我們來說更容易理解以及運用，所以最終選用 Arduino 作為我們編寫程式的軟體(圖 26)



圖 25 Arduino Logo

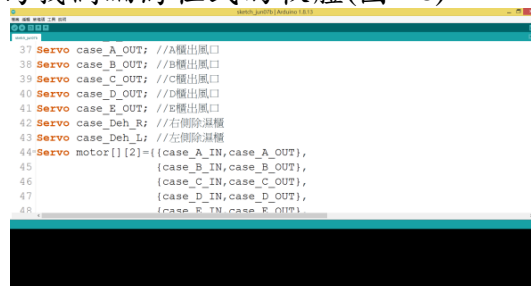


圖 26 Arduino 程式撰寫

2、Autodesk Inventor

Autodesk Inventor (圖 27)為一款提供彈性且全方位 3D 機械設計、產品模擬、模具建立與設計溝通的軟體，也由於它可以讓使用者以極具成本效益的方式設計及製作出更好的產品，因此被普遍的使用在建築設計、工業設計及模具設計等層面。在這次專題中我們使用 Autodesk Inventor 繪製整體的機械架構(圖 28)



圖 27 Autodesk Inventor

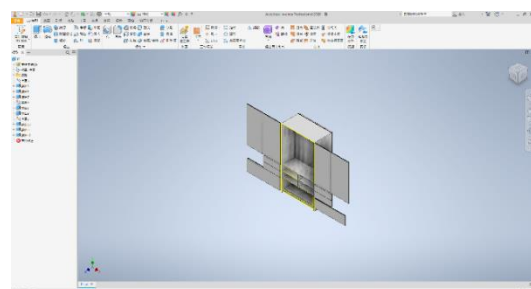


圖 28 櫃體 3D 繪圖

3、Altium Designer

Altium Designer 是一款功能強大的軟體(圖 29)，不但能設計電路圖，還能編譯多種程式以及設計電路板等，將一個設計方案交給它就可以產生出最終成品，比起使用麵包板接出簡單的測試電路，電路板更能使整體電路穩定且整潔。在這次專題中我們利用它設計出所需的電路圖，並轉換成電路板繪圖檔，再藉由自動換刀電路雕刻機將所設計的電路刻出(圖 31)



圖 29 Altium Designer Logo

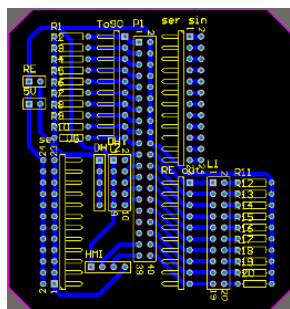


圖 30 電路板繪製



圖 31 電路板雕刻實體

4、USART HMI

USART HMI(圖 32)擁有全界面可視化編輯模式，開發者可以清楚了解全界面編輯情況；所有控件事件皆支持 C/C++語言編寫，擁有簡易的數據傳輸方式，有利於開發者在開發上更加輕鬆方便；開發軟體中自帶模擬調適窗口，讓開發者可以直接由開發軟體中偵錯，不必頻繁的重新上傳程式進 HMI 硬體中，擁有及時、簡易、省時等優點。(圖 33)



圖 32 USART HMI Logo

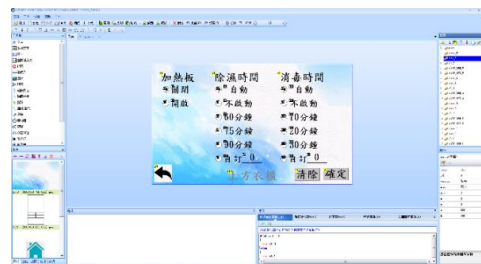


圖 33 人機頁面編輯

伍、 研究結果

一、 硬體結構

居家綜合防疫櫃之主體結構由夾板組成，細部隔間分為除溼、除菌、控制箱及夾層四部分，說明如下：

(一) 除濕部分

衣櫃及鞋櫃的除溼均採用下列方法

- 1、 在控制箱內放置水玻璃除濕，進而產生濕度差使衣鞋上的水分加速蒸發
- 2、 利用吹風機的加熱片產生溫度差，以加速衣鞋上溼氣的蒸發速度
- 3、 利用吹風機的風與櫃體上下開口產生空氣對流以迅速帶走櫃內殘餘的水氣

(二) 消毒部分

衣櫃和鞋櫃的除菌方式是以不同方式進行處理

- 1、 衣櫃部分採用兩支紫外燈進行消毒
- 2、 鞋櫃部分採用車用臭氧機進行消毒

(三) 控制箱結構

控制箱分隔出三個區間，其中左右兩側區間執行箱內的除溼工作，中間則是放置元件的空間，在控制箱箱外則裝設有四個滑軌以支撐箱體

(四) 夾層

放置五個櫃體除溼風的引導管道與凡爾、四個鞋櫃消毒的臭氧管道、各個櫃體元件之控制線路以及伺服馬達的地方

二、 控制面板

使用 HMI 當作操作、控制面板，其原因如下

- 1、 比起一般以旋鈕設定時間而言更加直觀
- 2、 可以隨時監控箱體內溫度、濕度及當前行程，讓使用者一目瞭然



圖 34 HMI 控制面板

三、 成果展示

居家綜合防疫櫃的設計中，衣櫃設計了人性化的門板，在開門上更加順手。在除溼和除菌方面做到了衣鞋分開，做到了除溼除菌二合一及每個櫃號可以獨立動作。使用 HMI 人機介面操作比起使用旋鈕設定更加直觀



圖 35 外觀展示



圖 36 櫃體正面展示



圖 37 衣櫃展示



圖 38 鞋櫃展示

陸、 討論

一、 材質選用

專題的主結構選用上，使用夾板(木板)來做為整體機構的材質，我們使用厚度 8mm 和 18mm 的夾板來增強機構的強度，先畫出設計圖後，照著設計圖一步一步慢慢作成，雖然我們曾想過用塑木板替代，但因時間因素所以我們最後還是選擇夾板做為主要材質。

二、 除濕方式

在除溼的方法中上，起初我們使用致冷晶片進行除溼，但後來發現效益不高，且致冷晶片本身散熱不易，而改用水玻璃進行除溼

三、 加熱線圈改接

起初研究時發現如果同時多支吹風機除溼的話，電流會過大可能發生危險，所以我們變更了吹風機裡頭的接線方式使電阻值提高進而降低電流

柒、 結論

居家綜合防疫櫃由原本的手機藍芽控制，到後來加入 HMI 人機介面讓使用者使用上更簡單、操作上更方便；機構部分使用了 3D 列印的物件還有木板組合搭建而成，由於機械強度與內部空間規劃，我們使用 8 毫米及 18 毫米木板，搭建出高達 1.5 公尺的櫃體，內含一個大型衣櫃，及四個鞋櫃空間；考慮到使用者對於每件物品的使用需求不同，我們採用櫃體獨立控制方式，並且行程時間可以依需求自由設定，使使用上可以更加有彈性。

經過做完這次的專題，才讓我們認知自身能力的不足，在這段期間我們訓練出團隊溝通的能力、繪圖和撰寫程式的技巧，還有接觸各式各樣的機械原理，但做好專題不僅需要這些，更重要的是對於探索未知領域的熱忱，面對困境時想盡辦法克服的決心，以及在內心督促我們繼續前進的恆心與毅力，經過這些訓練讓我們成長茁壯，我相信在未來運用這些經驗，一定能產生極大的幫助。

捌、 參考資料及其他

MG90S 伺服馬達 規格。2021 年 12 月 20 日。取自

<https://www.icshop.com.tw/product-page.php?27910>

LRS-350-12 規格。2022 年 1 月 20 日。取自

<https://www.meanwell.com/tw/productPdf.aspx?i=459>

LRS-75-5 規格。2022 年 1 月 20 日。取自

<http://www.meanwell.com.tw/productPdf.aspx?i=403>

DHT11 溫溼度感測器 規格。2021 年 11 月 3 日。取自

<https://www.motoduino.com/product/dht11/>

TJC8048k070_011R_Y HMI 規格。2022 年 1 月 21 日。取自

<http://wiki.tjc1688.com/doku.php?id=start>

車用臭氧機 規格。2021 年 12 月 11 日。取自

[https://shopee.tw/-%E7%8F%BE%E8%B2%A8-%E6%80%A5%E7%94%A8%E8%81%8A%E8%81%8A%E9%80%9A%E7%9F%A5-%E6%B1%BD%E8%BB%8A%E8%87%AD%E6%B0%A7%E6%A9%9F10g-%E8%BB%8A%E7%94%A8%E8%87%AD%E6%B0%A712v-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E7%99%BC%E7%94%9F%E5%99%A812v-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E7%99%BC%E7%94%9F%E5%99%A8-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E6%A9%9F-%E9%99%A4%E8%87%AD-%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E5%86%B7%E6%B0%A3%E9%9C%89%E5%91%B3-%E9%99%A4%E7%94%B2%E9%86%9B-](https://shopee.tw/-%E7%8F%BE%E8%B2%A8-%E6%80%A5%E7%94%A8%E8%81%8A%E8%81%8A%E9%80%9A%E7%9F%A5-%E6%B1%BD%E8%BB%8A%E8%87%AD%E6%B0%A7%E6%A9%9F10g-%E8%BB%8A%E7%94%A8%E8%87%AD%E6%B0%A712v-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E7%99%BC%E7%94%9F%E5%99%A812v-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E7%99%BC%E7%94%9F%E5%99%A8-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E6%A9%9F-%E9%99%A4%E8%87%AD-%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E5%86%B7%E6%B0%A3%E9%9C%89%E5%91%B3-%E9%99%A4%E7%94%B2%E9%86%9B-i.7927968.4489873105?sp_atk=8c276ddb-54b6-4626-8bbd-2dbad945f8b1)

[i.7927968.4489873105?sp_atk=8c276ddb-54b6-4626-8bbd-2dbad945f8b1](https://shopee.tw/-%E7%8F%BE%E8%B2%A8-%E6%80%A5%E7%94%A8%E8%81%8A%E8%81%8A%E9%80%9A%E7%9F%A5-%E6%B1%BD%E8%BB%8A%E8%87%AD%E6%B0%A7%E6%A9%9F10g-%E8%BB%8A%E7%94%A8%E8%87%AD%E6%B0%A712v-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E7%99%BC%E7%94%9F%E5%99%A812v-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E7%99%BC%E7%94%9F%E5%99%A8-%E8%87%AD%E6%B0%A7%E6%A9%9F-%E9%99%A4%E8%87%AD-%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E5%86%B7%E6%B0%A3%E9%9C%89%E5%91%B3-%E9%99%A4%E7%94%B2%E9%86%9B-i.7927968.4489873105?sp_atk=8c276ddb-54b6-4626-8bbd-2dbad945f8b1)

紫外燈 規格。2021 年 12 月 11 日。取自

[https://shopee.tw/%E3%80%90%E4%BF%9D%E5%9B%BA%E4%B8%80%E5%B9%B4%E3%80%91PHILIPS%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-DIY%E6%B6%88%E6%AF%92%E7%AE%B1-%E9%A3%9B%E5%88%A9%E6%B5%A6%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-%E5%8F%AF%E5%AE%9A%E6%99%82-16W-\(%E7%84%A1%E8%87%AD%E6%B0%A7\)-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%8F%BE%E8%B2%A8-](https://shopee.tw/%E3%80%90%E4%BF%9D%E5%9B%BA%E4%B8%80%E5%B9%B4%E3%80%91PHILIPS%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-DIY%E6%B6%88%E6%AF%92%E7%AE%B1-%E9%A3%9B%E5%88%A9%E6%B5%A6%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-%E5%8F%AF%E5%AE%9A%E6%99%82-16W-(%E7%84%A1%E8%87%AD%E6%B0%A7)-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%8F%BE%E8%B2%A8-i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796)

[i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796](https://shopee.tw/%E3%80%90%E4%BF%9D%E5%9B%BA%E4%B8%80%E5%B9%B4%E3%80%91PHILIPS%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-DIY%E6%B6%88%E6%AF%92%E7%AE%B1-%E9%A3%9B%E5%88%A9%E6%B5%A6%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-%E5%8F%AF%E5%AE%9A%E6%99%82-16W-(%E7%84%A1%E8%87%AD%E6%B0%A7)-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%8F%BE%E8%B2%A8-i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796)

[i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796](https://shopee.tw/%E3%80%90%E4%BF%9D%E5%9B%BA%E4%B8%80%E5%B9%B4%E3%80%91PHILIPS%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-DIY%E6%B6%88%E6%AF%92%E7%AE%B1-%E9%A3%9B%E5%88%A9%E6%B5%A6%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-%E5%8F%AF%E5%AE%9A%E6%99%82-16W-(%E7%84%A1%E8%87%AD%E6%B0%A7)-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%8F%BE%E8%B2%A8-i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796)

[i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796](https://shopee.tw/%E3%80%90%E4%BF%9D%E5%9B%BA%E4%B8%80%E5%B9%B4%E3%80%91PHILIPS%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-DIY%E6%B6%88%E6%AF%92%E7%AE%B1-%E9%A3%9B%E5%88%A9%E6%B5%A6%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-%E5%8F%AF%E5%AE%9A%E6%99%82-16W-(%E7%84%A1%E8%87%AD%E6%B0%A7)-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%8F%BE%E8%B2%A8-i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796)

[i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796](https://shopee.tw/%E3%80%90%E4%BF%9D%E5%9B%BA%E4%B8%80%E5%B9%B4%E3%80%91PHILIPS%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-DIY%E6%B6%88%E6%AF%92%E7%AE%B1-%E9%A3%9B%E5%88%A9%E6%B5%A6%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-%E5%8F%AF%E5%AE%9A%E6%99%82-16W-(%E7%84%A1%E8%87%AD%E6%B0%A7)-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%8F%BE%E8%B2%A8-i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796)

[i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796](https://shopee.tw/%E3%80%90%E4%BF%9D%E5%9B%BA%E4%B8%80%E5%B9%B4%E3%80%91PHILIPS%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-DIY%E6%B6%88%E6%AF%92%E7%AE%B1-%E9%A3%9B%E5%88%A9%E6%B5%A6%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E7%87%88-%E5%8F%AF%E5%AE%9A%E6%99%82-16W-(%E7%84%A1%E8%87%AD%E6%B0%A7)-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%8F%BE%E8%B2%A8-i.3367897.6819943365?sp_atk=4afc09a8-6303-44bd-8b67-983bc1f3f796)

Arduino Mega 2560 規格。2021 年 11 月 7 日。

<https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560/?setlang=cn>