

高雄縣高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

教師行動研究(專題製作)報告



微波感應都卜勒位移模組

專題老師：\_\_\_\_\_林芊儒\_\_\_\_\_老師

科 別：\_\_\_\_\_資訊科\_\_\_\_\_科

中 華 民 國 102 年 2 月



# 微波感應 都卜勒 位移模組

## 摘要

這篇論文旨在可以體驗產品設計的軟硬體技術。◎ 微波感應位移模組信號處理採用單片機程序分析，可靠性高。電路板上有 16 級靈敏度調整，感應距離在 0.3-10 米內可調。4 種觸發模式選擇，信號輸出時間：2 秒，3 秒，10 秒，20 秒，加光敏電阻可抑制白天觸發，主要應用於自動門控制開關、工業自動化控制，室內外安全防範系統、ATM 自動提款機的自動錄像控制系統、野外安全警世等場所

◎ 微波感應位移模組屬於非接觸探測型模組，抗射頻干擾能力強，不受溫度，濕度，光線，氣流，塵埃影響，可以安裝在一定厚度的塑料，玻璃，木製等非金屬的外殼裡面，方便應用到各種產品或設備控制上面

### CDS 光敏電阻：

◎ 接光敏電阻，可以抑制白天或光線比較明亮的環境下觸發。

◎ 觸發一次有效：

接光敏電阻，可以在黑夜或光線比較暗的環境下，當探測到有移動物體即可觸發。在選定的觸發模式時間內，即使光線由黑暗變得明亮，都不能改變觸發狀態和延時時間，直到輸出信號變為低電平，光敏電阻才起控制作用。

**關鍵字：**微波感應位移模組、CDS 光敏電阻

# 目 錄

中文摘要 .....	I
目錄 .....	II
表目錄 .....	III
圖目錄 .....	IV
壹、前言 .....	1
一、製作動機 .....	1
二、製作目的 .....	1
三、製作架構 .....	2
四、製作預期成效 .....	4
貳、理論探討 .....	5
一、電子相關零組件 .....	5
二、單晶片微處理機 .....	7
三、溫度傳感器 AD590 基本知識 .....	11
四、石英晶體振盪器介紹 .....	11
參、專題製作 .....	13
一、設備及器材 .....	13
二、製作方法與步驟 .....	13
三、專題製作 .....	15
肆、製作成果 .....	21
伍、結論與建議 .....	23
一、結論 .....	23
二、建議 .....	23
參考文獻 .....	25

## 表目錄

表 2-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表 .....	06
-------------------------------	----

## 圖目錄

圖 1 專題製作流程圖 . . . . .	07
圖 2 微電腦硬體結構 . . . . .	08
圖 3 8051 單片的內部結構 . . . . .	10
圖 4 單晶片 89c51 接腳圖 . . . . .	11
圖 5 port 與電源示意圖 . . . . .	12
圖 6 8951 接線圖 . . . . .	13
圖 7 GH-719 微波感應模組使用說明圖 . . . . .	16
圖 8 成品圖 . . . . .	17

# 壹、前言

## 一、 製作動機

這次研究這個專題主要是因為都卜勒位移控制器應用範圍廣泛，不易產生誤動作，還有比較好玩，如果拿出去參展或是國中博覽會都是很好的選擇。之前有關位移控制的專題大部分都是結合自走車，這次我要結合的是自動控制的部份。例如：自動燈具開關、自動門及模擬提款裝置自動側錄系統等……未來還可以發展各種自動控制部份再來慢慢思考。專題製作是每學年的一次重要工作，不僅可以幫助學生學到單晶片控制，發揮創意之外，還可以參展獲得一些榮譽和比賽經驗，最最重要的是對於將來升學，四技二專推甄幫助很大，可以豐富備審資料內容，對於製作的成品也可以將來升上科大後繼續研究，已達成課程延續，對於學生將來升學選擇也不會再三心二意了。

## 二、 製作目的

這個專題當初是因為想要設計給現在忙碌的人，試想想，如果回家開門後，門邊就有一個都卜勒側錄系統連到你的電腦自動開機錄影，不但可以防止小偷光顧，也可以結合警報裝置自動語音系統撥打 119，告知住址，請警察單位協助，平時就做錄影，或是手動關閉防盜系，統然後回到客廳或是房間電燈自動開啟，等到假日全家出遊野外露營，也可以在營區周圍圍一護欄，結合都卜勒位移控制器防止動物靠近。

## 三、 製作架構

這個專題主要是用 89C51 來寫程式，GH-719 微波感應位移模組是利用 都卜勒雷達(Doppler Radar)原理設計的微波移動物體探測器，微波頻率 10.525GHZ，直接加直流 6-20V 電源即可動作。

## 四、 製作預期成效

微波控制模組，加上 89C51 控制模組，結合錄影設備及檯燈，當探測到有移動物

體即可觸發訊號啟動裝置。

## 貳、理論探討

接光敏電阻，可以在黑夜或光線比較暗的環境下，當探測到有移動物體即可觸發。在選定的觸發模式時間內，即使光線由黑暗變得明亮，都不能改變觸發狀態和延時時間，直到輸出信號變為低電壓，光敏電阻才起控制作用

## 參、專題製作

### 一、設備及器材

表 2-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表

項次	儀器(軟體) 設備名稱	應用說明
1	個人電腦	製作報告、繪製電路圖及專題成品測試
2	數位相機	拍攝製作過程、專題功能使用及紀錄製作流程
3	雷射印表機	列印專題資料、圖片及專題報告成果
4	三用電表	測量零件有無損壞及專題電路板各信號之量
5	自製 USB 接頭	測量成品電路板
6	電源供應器	提供專題成品所需之電源
7	Office Word	專題報告、製作過程的撰寫
8	AdobeReader8	將專題報告轉換成 PDF

### 二、專題製作流程圖

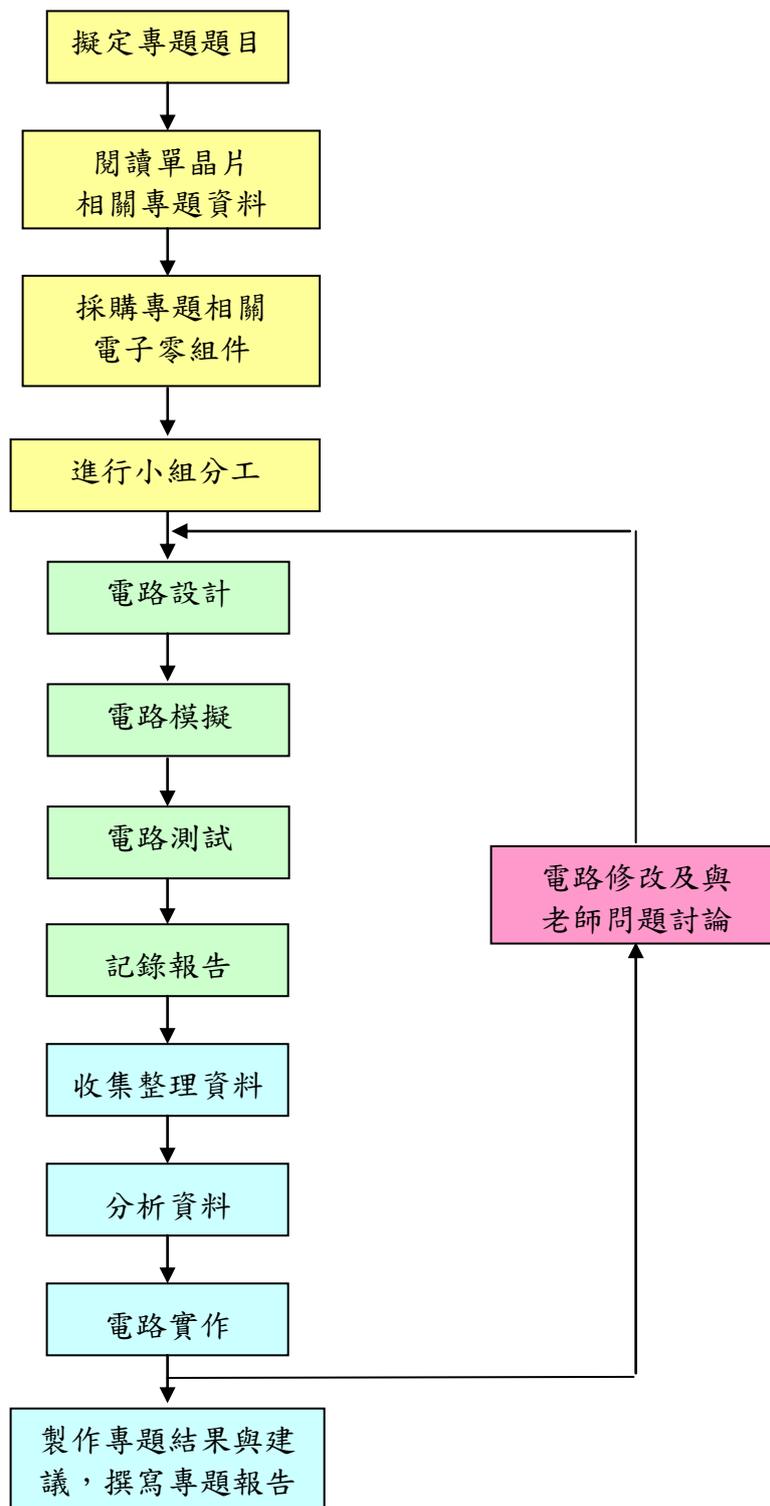


圖 1 專題製作流程圖

### 三、製作方法與步驟

本章將綜覽電子實習及單晶片相關的理論與實務研究，共分為二部份來進行相關的理論分析及探討。第一部份說明單晶片的內部架構、特性、理論基礎

及功能，以及電子材料零件 SHT1 溫度溼度感測器、組合語言程式設計原則；第二部份則為專題智慧型溫度控制器成品製作方法、步驟及成果。

## (一)、 單晶片微處理機的簡介

### 1.1 微電腦硬體結構

微電腦硬體結構包含中央處理單元、記憶體單元、輸入單元與輸出單元等四個主要單元，其結構關係則如下圖所示。

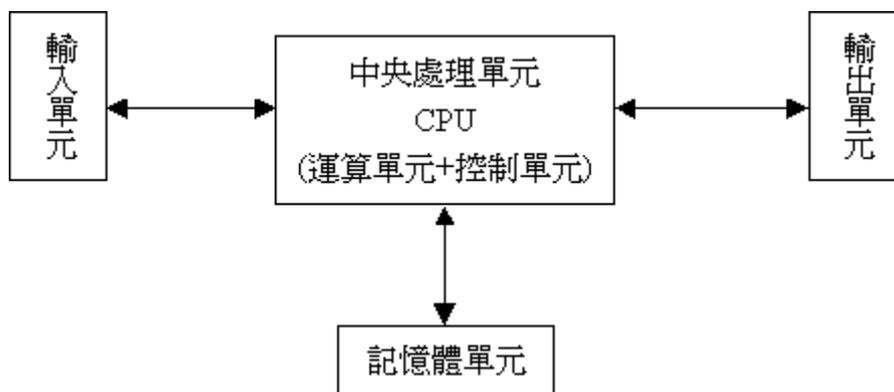


圖 2 微電腦硬體結構

其中，中央處理單元則是由運算單元與控制單元兩部分所組成的單元，即是一般所通稱的 CPU(Center Processing Unit)，此為微電腦最重要的部分。以下就微電腦中各單元的功能做簡單介紹：

#### 1. 運算單元(Arithmetic Logic Unit，簡稱 ALU)

運算單元又稱為算數邏輯單元，在中央處理單元中可用於執行算數運算，(如：加、減、乘、除等)，以及邏輯運算(如：AND、OR、NOT 等)，能將記憶體單元或輸入單元送至中央處理單元的資料執行各種運算。當運算完成後再由控制單元將結果資料送至記憶體單元或輸出單元。

#### 2. 控制單元(Control Unit，簡稱 CU)

此單元在中央處理單元中，負責協調與指揮各單元間的資料傳送與運作，使得微電腦可依照指令的要求完成工作。在執行一個指令時，控制單元先予以解碼(Decode)，瞭解指令的動作意義後再執行(Execute)該指令，因此控制單元將指令逐一執行，直到做完整個程式的所有指令為止。

### 3. 輸入單元(Input Unit，簡稱 IU)

此單元是用以將外部的資訊傳送到 CPU 做運算處理或存入記憶體單元，一般在為電腦的輸入單元有鍵盤、磁碟機、光碟機、滑鼠、光筆、掃描器或讀卡機等週邊設備。

### 4. 輸出單元(Output Unit，簡稱 OU)

此單元是用以將 CPU 處理過的資料輸出或儲存傳送外部週邊設備，一般在為電腦的輸出單元有顯示器、印表機、繪圖機、燒錄機或磁碟機等週邊設備。

### 5. 記憶體單元(Memory Unit，簡稱 MU)

記憶體單元是用來儲存輸入單元傳送來的資料，或儲存經過中央處理單元處理完成的資料。記憶體單元之記憶體可分為主記憶體(Main Memory)與輔助記憶體(Auxiliary Memory)兩種，而主記憶體依存取方式不同，又可分為唯讀記憶體(Read Only Memory，簡稱 ROM)與隨機存取記憶體(Random Access Memory，簡稱 RAM)。ROM 所儲存的資料，在微電腦中只能被讀出但不能被寫入，也不會因為關機斷電而使資料流失；至於 RAM 在微電腦中，則可被讀出或寫入資料，但在關機斷電後儲存於 RAM 中的資料將會流失。輔助記憶體則是指磁片、硬碟或磁帶等週邊硬體，一般亦為輸出入單元，主要用來彌補主記憶體的不足，其容量可無限制擴充。

## 1-2 8051 單片的內部結構：

8051 為 Intel 公司所推出的 MCS-51 系列產品之一，其內部結構如下：

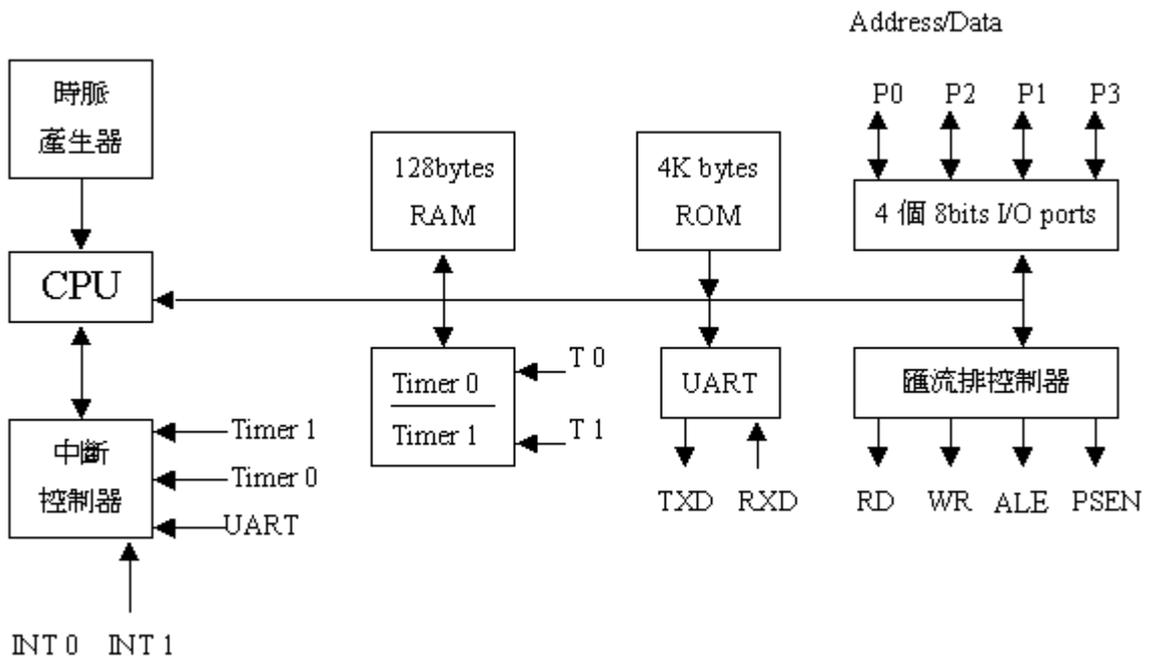


圖 3 8051 單片的內部結構

8051 單片具有以下之特性：

1. 專為控制使用所設計的 8 位元單晶片。
2. 具有位元邏輯運算能力。
3. 具有 128 位元的 RAM，以及 4K 位元的 ROM。
4. 具有 4 個 8 位元 I/O 埠。
5. 具有 2 個 16 位元的計時/計數器。
6. 具有全雙工的 UART。
7. 具有 5 個中斷源及兩層中斷優先權結構。
8. 具有時脈產生電路。

具有外部電路擴充 64 位元程式記憶體的能力。

### 1-3 8051 單晶片的接腳：

8051 為 40 支接腳之單晶片，其接腳圖與功能說明如下：

P1.0	1		40	Vcc
P1.1	2		39	P0.0/AD0
P1.2	3		38	P0.1/AD1
P1.3	4		37	P0.2/AD2
P1.4	5		36	P0.3/AD3
P1.5	6	8	35	P0.4/AD4
P1.6	7	0	34	P0.5/AD5
P1.7	8	5	33	P0.6/AD6
R5T	9	1	32	P0.7/AD7
RXD/p3.0	10		31	$\overline{EA}$
TXD/P3.1	11	單	30	ALE
$\overline{INT0}$ /P3.2	12		29	$\overline{PSEN}$
$\overline{INT1}$ /P3.3	13	晶	28	P2.7/A15
T0/P3.4	14		27	P2.6/A14
T1/P3.5	15	片	26	P2.5/A13
$\overline{WR}$ /P3.6	16		25	P2.4/A12
$\overline{RD}$ /P3.7	17		24	P2.3/A11
XTAL2	18		23	P2.2/A10
XTAL1	19		22	P2.1/A9
GND	20		21	P2.0/A8

圖 4 單晶片 89c51 接腳圖

1. Vcc：+5 電源供應接腳。
2. GND：接地接腳。
3. P0.0~P0.7：埠 0，為開洩極(Open Drain)雙向 I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可低八位元位址線 (A0~A7 address line)與資料匯流排(data bus)雙重功能。在做為一般 I/O 埠時必須加上如下之外部提升電路。

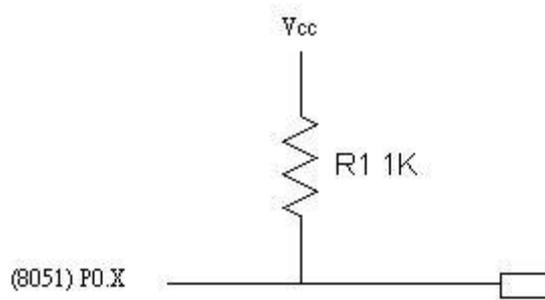


圖 5 port 與電源示意圖

4. P1.0~P1.7：埠 1，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。
5. P2.0~P2.7：埠 2，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可為高八位元位址線(A8~A15 address line)。
6. P3.0~P3.7：埠 3，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。此外，埠 3 的每支接腳都具有另一特殊功能，其功能如下：

RXD(P3.0)：串列傳輸的接收端。

TXD(P3.1)：串列傳輸的輸出端。

$\overline{INT}0$  (P3.2)：外部中斷輸入端。

$\overline{INT}1$  (P3.3)：外部中斷輸入端。

T0(P3.4)：計時/計數器外部輸入端。

T1(P3.5)：計時/計數器外部輸入端。

$\overline{WR}$  (P3.6)：外部資料記憶體寫入激發信號(Strobe)。

$\overline{RD}$  (P3.7)：外部資料記憶體讀取激發信號(Strobe)。

7. RST：重置信號(Reset)輸入端。在單晶片工作時，將此腳保持在“Hi”兩個機械週期，CPU 將重置。

8. ALE：位址鎖住致能(Address Latch Enable)，在每個機械週期都會出現，可做為外部電路的時脈源。
9.  $\overline{PSEN}$ ：程式激發致能(Program Strobe Enable)，可輸入外部程式記憶體的讀取信號。
10.  $\overline{EA}$ ：外部存取致能(External Access Enable)，當EA接腳為“L0”時，則讀取外部程式記憶體執行。
11. XTAL1：反相振盪放大器的輸入端。
12. XTAL2：反相振盪放大器的輸出端。其基本電路連接如下：

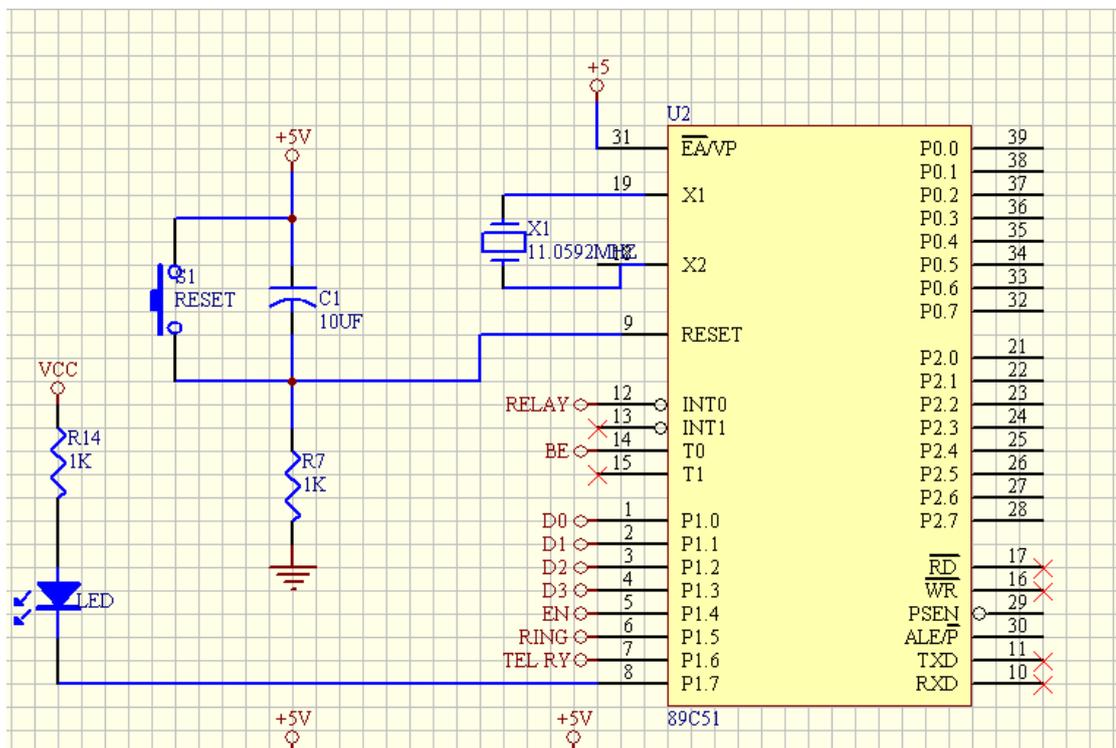


圖 6 8951 接線圖

### 三、專題製作

#### (一)、主要技術參數

- 1. 中心頻率:10.525GHZ

- 2. 工作電壓:DC 6V-20V
- 3. 靜態電流:6mA
- 4. 高低輸出電頻:5V/0V
- 5. 3db 天線方向圖 方位 80°6
- 6. 3db 天線方向圖 - 俯仰 40°
- 7. 感應距離 0.3-10 米 16 級可調
- 8. 觸發方式:4 種選擇
- 9. 環境溫度:-30~70°C
- 10. 外型規格:45\*37\*18mm
- 11. 重量 8 公克

## (二)、微波感測器技術參數發射

- 1. 發射頻率:10.525GHZ
- 2. 頻率設置精度:3MHZ
- 3. 輸出功率(最小):13dbm EIRP
- 4. 輸出電壓:5V + -0.25V
- 5. 輸出電流:60mA max 37mA Typical
- 6. 諧波發射:<-10dbm
- 7. 脈衝工作模式
- 8. 平均電流(5%DC):2mA Typical
- 9. 脈衝寬度(Min):5μsec
- 10. 負載迴圈(Min):1%

## (三)、微波感測器技術參數接收

- 1. 靈敏度:(10db S/N Ratio) 3HZ 至 80HZ
- 頻寬:-86dbm 3HZ 至 80HZ 頻寬雜波 10 $\mu$ v
- 2. 天線增益:8dbi
- 3. 垂直面 3db 波束寬度:36 度
- 4. 水平面波束寬度:72 度

注意:探測範圍取決於目標反射度大小以及信噪比 10.525hz/m. p. h 下督浦勒數  
度為 31hz/m. p. h 模組在攝氏-30 度到 70 度範圍工作,但諧波可能超出規範水準。

使用調整:按照下面短路 4 個連接點,可調整 16 級靈敏度,使感應距離在 0.3-10  
米內可調。4 個連接點斷開,感應距離最近,在 0.5 米以內。連接點短路為 1,不  
短路為 0,全部短路,靈敏度最高,調整如下:

16 級靈敏度調整:線路板上有 4 個連接點,標有 0,1,2,3  
1:0000.2:0001.3:0010.4:0011.5:0100.6:0101.7:0110.8:0111.9:1000.a:1001.  
b:1010.c:1011.d:1100.e:1101.f:1110.g:1111

4 種觸發模式調整:線路板上有 2 個連接點,標有 4,5。

00 不可重覆觸發模式:

探測到移動物體,輸出 3 秒高電頻信號後停止,延時 2 秒再檢測,探測到移動物  
體又輸出 2 秒,依次迴圈直到探測不到移動物體,高電頻信號輸出停止。

01:可重複觸發模式,延時時間 2 秒:

探測到移動物體輸出 2 秒鐘,高電頻信號在 2 秒時間內模組以每秒 30 次的頻率不  
停的檢測,如果再次探測到物體移動,時間繼續延時 2 秒,直到探測不到移動物  
體,高電頻信號延時 2 秒後停止。

10:可重複觸發模式,延時時間 10 秒:

探測到移動物體輸出 10 秒鐘,高電頻信號在 10 秒時間內模組以每秒 30 次的頻率  
不停的檢測,如果再次探測到物體移動,時間繼續延時 10 秒,直到探測不到移動  
物體,高電頻信號延時 10 秒後停止。

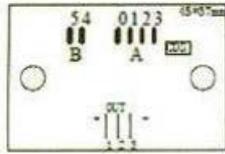
11:可重複觸發模式,延時時間 10 秒:

探測到移動物體輸出 30 秒鐘,高電頻信號在 30 秒時間內模組以每秒 30 次的頻率  
不停的檢測,如果再次探測到物體移動,時間繼續延時 30 秒,直到探測不到移動

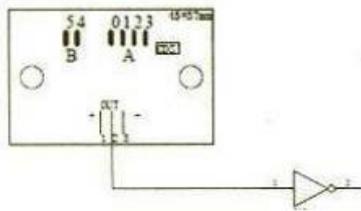
物體，高電頻信號延時 30 秒後停止。

**GH-719 微波感應模組使用電路圖：**

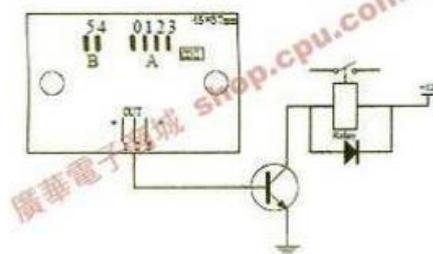
一. 模塊外接示意圖



二. 電平信號示意圖



三. 直流負載示意圖



四. 交流負載示意圖

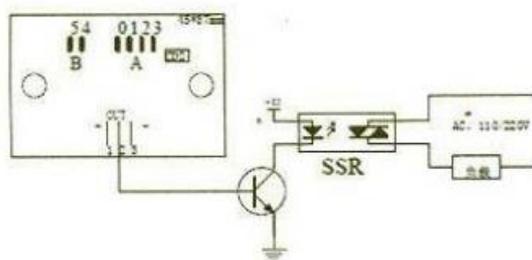


圖 7 GH-719 微波感應模組使用說明圖

電路圖說明：

1. 電源負極
2. 信號輸出
3. 電源正極
4. 光敏電阻

5. A16 級感應靈敏度調整
6. B.4 級觸發模式調整(45\*37\*18)

## 肆、製作成果

成品圖



圖 8 成品圖

## 伍、結論與建議

這次專題決定有些倉促，但是製作過程很順利，技術面也沒有問題，期待它的未來發展性，希望能幫助學生有更多好的 IDEA 產生，並且能實際的運用在日常生活當中，使得家庭自動化能夠實現。

### 參考文獻

- (1)不明人士 2013 <http://elearning.stut.edu.tw/mechelec/ch1.htm>
- (2)廣華電子商城 2013 <http://shop.cpu.com.tw/product/35878/info/>

[1]林明德，WonDerSun，2008，專題製作-電子電路篇，台北縣：台科大圖書公司。