

# 高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

## 教師專題研究（製作）報告



### 光控窗簾

老師姓名：\_\_\_\_\_李信賢\_\_\_\_\_老師

科 別：\_\_\_\_\_資訊科\_\_\_\_\_科

中 華 民 國 104 年 2 月

## 摘要

本專題報告主要是在探討「8051 應用」的運作方式，以及如何控制「窗簾」。我們研究了直流馬達與IC、8051 單晶片、紅外線發射與接收等硬體，使用8051 單晶片設計之組合語言來實作，藉8051 單晶片驅動直流馬達的系統。而MCS-51 單晶片在內部的硬體架構具有完整的週邊設備，又有一套專門為工業控制特性設計的軟體指令，使它成為相當受歡迎的單晶片，故我們選擇它來製作無線遙控鐵捲門。

我們希望能利用 8051 的便利性與馬達的特性，並在光敏電阻的套用下，發揮自動控制的功能。在此學以致用是我們最大的目的。

# 目 錄

目錄.....	iii
表目錄.....	iv
圖目錄.....	v
壹、前言.....	1
一、製作動機.....	1
二、研究目的.....	1
三、製作架構.....	2
四、製作預期成效.....	3
貳、理論探討.....	4
一、研究分析.....	4
參、專題製作過程或方法.....	19
一、製作設備及器材.....	19
二、製作方法與步驟.....	20
三、專題製作.....	22
四、製作成果.....	28
肆、製作結論與建議.....	29
一、結論.....	29
伍、參考文獻.....	30
附錄一自動窗簾材料表.....	27
附錄二光控窗簾程式碼.....	31

## 表目錄

表 2-6-1 程式記憶體.....	10
表 2-7-1 內部資料記憶體.....	12
表 2-7-2 計時器控制.....	14
表 2-7-3 MI MO 工作模式.....	17
表 2-7-4 計時器控制.....	15
表 2-7-5 串列埠控制.....	15
表 2-7-6 資料接收中斷旗標.....	17
表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表.....	19

## 圖目錄

圖 1-3-2 專題製作架構圖 .....	2
圖 2-2-1 內部結構圖 .....	4
圖 2-2-2 提昇電阻圖 .....	7
圖 2-4-1 8051 接腳圖.....	9
圖 2-5-1 8051 基本電路.....	10
圖 3-2-1 自動窗簾工作流程圖 .....	21
圖 3-2-2 自動窗簾總電路圖 .....	22
圖 3-3-1 電源電路圖 .....	23
圖 3-3-2 馬達控制電路圖 .....	23
圖 3-3-3 感光控制電路 .....	24
圖 3-3-4 紅外線感測器電路 .....	25
圖 4-1-1 正面零件圖 .....	28
圖 4-1-2 正面接感測器圖 .....	28
圖 4-1-3 焊接電路圖 .....	28
圖 4-1-4 成品圖 .....	28

## 壹、前言

## 一、製作動機

在的屋子為了美觀和採光一定留一點空間作一片大的落地窗，讓買家晚上可以欣賞夜景，而且白天採光也比較良好。因為平時強光大且紫外線強，所以家家都會使用窗簾，因為他不僅可以擋陽光也有美觀的功能，然而慢慢捲窗簾一定很辛苦，而我們的研究動機也是基於使居家生活更加方便而設計出來的，舉個例子：在一個美好假日裡，總是希望美好的早晨可以好好的休息，然而就是有著艷陽高照的大太陽吵醒了你的美夢，也是基於這個原因，想出如果在這時有個自動的窗簾能夠為你擋住那太陽，也不會吵醒你美麗的早晨，豈不是是一件很棒的事！這也是我們的研究動機：製作一個可以光控並達到自動與手動的窗簾開關，可以讓它遇到強光自動下降，較暗時自動上昇。

## 二、研究目的

(一) 在夏天吹冷氣時如能用，光控自動升降窗簾，有助於調節陽光直射讓電費大幅下降又可防止家中的電器經太陽直射造成損壞。

(二) 對於行動不便的老人可免除，起身去升降窗簾的麻煩；對於小孩因為可以自動調節升降窗簾所以不必要在有一條拉繩，防止小孩在玩耍時被拉繩綁住脖子的風險。

### 三、製作架構

#### (一)、專題製作架構圖

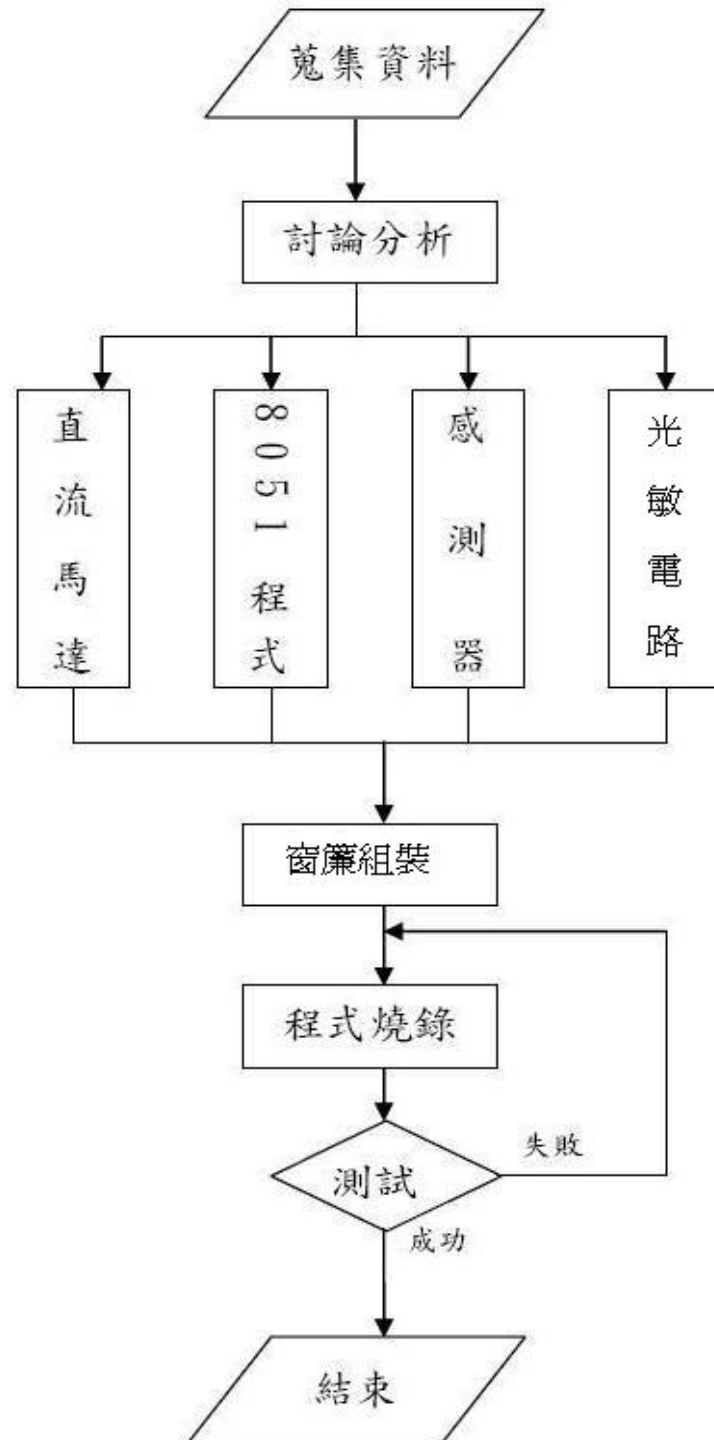


圖 1-3-2 專題製作架構

#### 四、製作預期成效

我做的專題是一個光控窗簾要，要它擁有手動模式跟自動功能模式，二者可互換相切換，手動是利用上下去驅動按鈕直流馬達正逆轉，自動是靠光敏電阻沒有照光時，電阻約幾百  $k\Omega$ ，照光時電阻減小，最小可達幾百  $\Omega$  當光線強烈時，當光線強烈時窗簾會自動下降，當光線較暗時窗簾會自動上升。如果不想讓窗簾自動升降想要自己調整可改手動模式。

##### (一)手動模式：

1. 切換手動模式
2. 旁邊按鈕可控制窗簾上升，下降，停止
3. 有防夾功能，窗簾下降時，有物體經過馬上停止動作

##### (二)自動模式：

1. 切換至自動模式
2. 當光線強烈時，窗簾會自動下降
3. 當光線不足時，窗簾會自動上昇

## 貳、理論探討

### 一、研究分析

#### (一) 8051 特性概要：

微電腦普遍應用在日常生活的一些自動化設備中，可以說帶動了整個人類科技的進步。本章主要介紹微電腦組成的基本架構，單晶片微電腦的特點及其應用領域使初學者可以很快地了解一套控制系統是如何構成的。

#### (二) 8051 內部結構：

8051 為 Intel 公司推出的 MCS-51 系列產品之一，其結構如下圖：

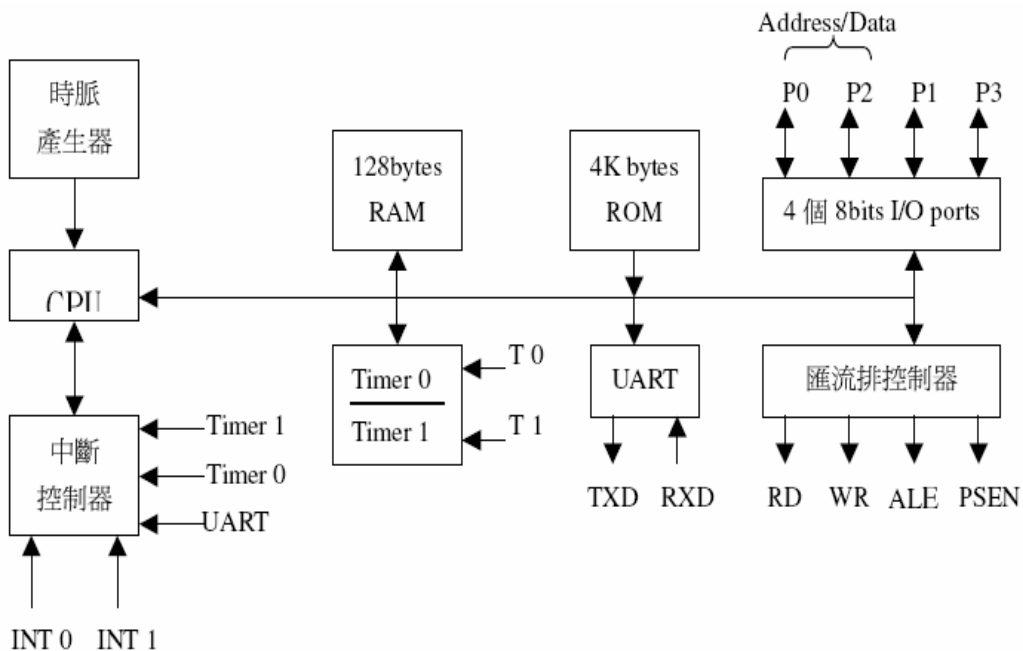


圖 2-2-1 內部結構

(三) 8051 主要功能列舉如下：

- 為一般控制應用的 8 位元單晶片
- 晶片內部具時脈振盪器（傳統最高工作頻率可至 12MHz）
- 內部程式記憶體（ROM）為 4K 位元組
- 內部資料記憶體（RAM）為 128 位元組
- 外部程式記憶體可擴充至 64K 位元組
- 外部資料記憶體可擴充至 64K 位元組
- 32 條雙向輸入輸出線，且每條均可以單獨做 I/O 的控制
- 5 個中斷向量源
- 2 組獨立的 16 位元定時器
- 1 個全多工串列通信埠
- 8751 及 8752 單晶片具有資料保密的功能
- 單晶片提供位元邏輯運算指令

(四) 8051接腳說明：

8051為40隻接腳的單晶片，其位置圖如下圖所示：

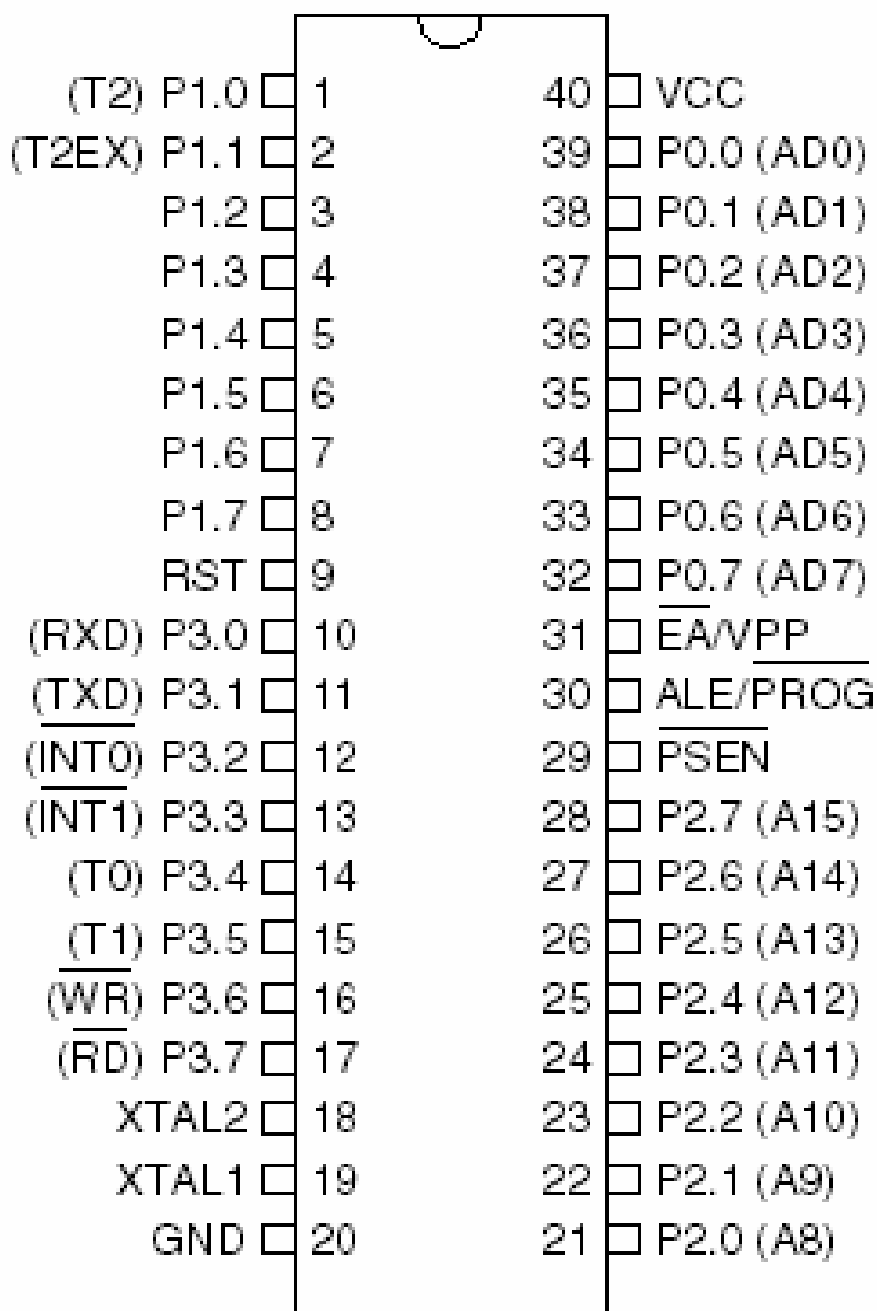


圖2-4-1 8051接腳

接腳功能說明如下(僅說明有用到的部分)：

- Pin40: VCC

8051 電源正端輸入，接+5V。

- Pin20: VSS

電源地端。

- Pin19: XTAL1

單晶片系統時脈的反相放大器輸入端。

- Pin18: XTAL2

系統時脈的反相放大器輸出端，一般在設計上只要在 XTAL1和XTAL2 上接上一只石英振盪晶體系統就可以動作了，此外可以在兩接腳與地之間加入一 20PF的小電容，可以使系統更穩定，避免雜訊干擾而當機。

- Pin9: RESET

8051的重置接腳，高電位動作，當要對晶片重置時，只要對此接腳電位提昇至高電位並保持兩個機器週期以上的時間，8051 便能完成系統重置的各項動作，使得內部特殊功能暫存器之內容均被設成已知狀態，並且至地址0000H 處開始讀入程式碼而執行程式。

- Pin31: EA/Vpp

外部存取致能(External Access, EA)。

◇ EA=0 時，系統會存取外部記憶體中的程式碼。

◇ EA=1 時，系統會存取內部記憶體中的程式碼。

- Pin39~32: P0.0~P0.7

Port 0為8位元開路汲極(Open Drain)的雙向I/O Port。

◇ 可以推動8 個TTL 負載。

◇ 與MOS 元件連接時必須加上提升電阻。如下圖：

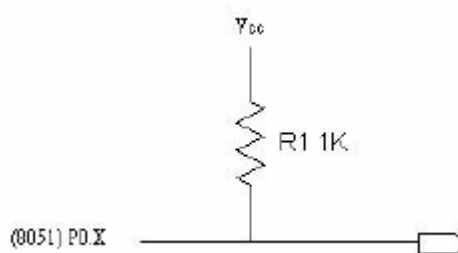


圖2-4-2提昇電阻

◇ 存取外部程式及資料記憶體時，利用多工的方式送出低位元位址(A0~A7)或資料(D0~D7)。

□ Pin21~28: P2.0~P2.7

Port2 為可位元定址的雙向I/O Port。

◇ 內部具提升電阻。

◇ 可以推動4 個TTL 負載。

Port2另外一個功能：存取外部記憶體時，為高位元組的位址(A8~A15)。

□ Pin1~8: P1.0~P1.7

Port1 為可位元定址的雙向I/O Port。

◇ 內部具提升電阻。

◇ 可以推動4 個TTL 負載。

◇ Port1 大部分只做單純的I/O 用。

□ Pin10~17: P3.0~P3.7

Port3 為可位元定址的雙向I/O Port。

◇ 內部具提升電路的雙向I/O Port。

◇ 可以推動4 個TTL 負載。

Port3另一功能如下：

P3.0：RXD 串列通訊輸入

P3.1：TXD，串列通訊輸出。

P3.2：INT0，外部中斷0 輸入。

P3.3：INT1，外部中斷1 輸入。

P3.4：T0，計時計數器0 輸入。

P3.5：T1，計時計數器1輸入。

P3.6：WR：外部資料記憶體的寫入信號。

P3.7：RD，外部資料記憶體的讀取信號。

## (五) 基本電路連接如下圖：

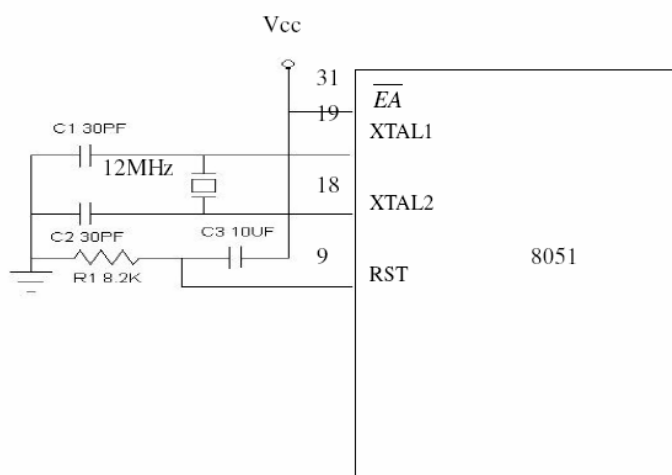


圖2-5-1 基本電路

## (六) 程式記憶體(ROM):

程式記憶體主要是存放程式碼, CPU 會自動到程式記憶體提取程式碼, 並依照程式內容執行工作, 所以CPU無法存入或更新程式記憶體的資料。

8051 的程式記憶體可以分成內部(4K)及外部(64K), 利用 EA接腳來做設定, 若 EA接高電位則表示使用內部程式記憶體, 反之, EA 接低電位則表示使用外部記憶體。

程式記憶體用來存放8051 程式, 可使用內部的4K 位元組 (EA接腳為高電位) 若使用者在做內部記憶體的讀取時, 程式區超4Kbytes 後, CPU 自動會送出Low 的訊號至PSEN 接腳, 進而繼續至 外部ROM 提取程式指令使用外部的64K 位元組則將EA 接腳接地 在寫8051 的程式時, 必須知道幾個程式記憶體的特殊位址, 這些位址是各種中斷服務程式的進入點, 下表列出了各種中斷的進入點位址, 其中位址0000H 是重置(RESET)的進入點, 這意思是說, 8051被重置時, 從位址0000H 開始執程式。

表2-6-1程式記憶體

中斷源	向量位址
RESET	0000h
TNT0	0003h
Timer0	000Bh
INT1	000Bh
Timer1	001Bh
UART	0023h
Timer2	002Bh

## (七)資料記憶體(RAM):

### ◎內部資料記憶體

8051內部有一塊256個byte的位址空間，這塊空間是存放資料記憶體(RAM)和特殊功能暫存器(SFR)的地方。這塊記憶體空間雖然只有256byte，但是8051將其中位址高的128byte(80H~FFH)採用不同的定址方式而容納了兩組128byte的記憶體空間，因此總共的空間為 $128+128+128=384$  byte。

以下三個部分開加以解說：

1. 位址 00H~7FH 的RAM
2. 位址 80H~FFH 的RAM
3. 位址 80H~FFH 的SFR

#### 1. 位址00H~7FH的RAM：

此128位元組可以使用直接或間接定址法的方式來存取其內部的資料，以下圖來說明，此位址可以分為以下三部分

- A. 暫存器庫 00H~1FH
- B. 可用位元定址區 20H~2FH
- C. 一般用途空間 30H~7FH

表2-7-1 內部資料記憶體

7FH	一般資料存放區或堆疊區							
2FH	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78
2EH	77	76	75	74	73	72	71	70
2DH	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68
2CH	67	66	65	64	63	62	61	60
2BH	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58
2AH	57	56	55	54	53	52	51	50
29H	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48
28H	47	46	45	44	43	42	41	40
27H	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38
26H	37	36	35	34	33	32	31	30
25H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28
24H	27	26	25	24	23	22	21	20
23H	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18
22H	17	16	15	14	13	12	11	10
21H	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08
20H	07	06	05	04	03	02	01	00
1FH	RB3 ( 8 bytes )							
	RB2 ( 8 bytes )							
	RB1 ( 8 bytes )							
	RB0 ( 8 bytes )							
00H								

## 2. 位址80H~FFH的RAM：

只有8052，8752 和8032的內部RAM有這128byte，8031，8051 和8751 則沒有。這塊RAM 的內容必須使用間接定址法。

### 3. 位址80H~FFH的SFR：

特殊功能暫存器是一塊128byte 的記憶空間，它是存放8051 內部的週邊所使用的暫存器的地方，例如I/O port 的輸出栓鎖器(P0，P1，P2，P3)，計時器的counter，致能中斷系統的IE 暫存器等。

因為8051 的週邊設備並不多，因此SFR 裡128 個位址空間並未用完，這些目前沒有用到的位址，裡面是空的。SFR 所使用個位址是 80H~FFH，這塊區域與8051 的較高128 位元組的RAM 使用了同一塊記憶空間，8051 採用了不同的指令的定址法來區分這兩塊記憶體，如前面所述，RAM 是使用間接定址法，SFR 是使用直接定址法。在 SFR 裡的各種位元組都有其個別的名稱，在寫程式時，要用到這些位元組，可直接呼叫其名稱，而不需要使用位址。

### 4. 特殊功能暫存器( Special Function Register，SFR ):

SFR 中暫存器的功能及用途（僅說明有用到的部分）

#### (1) 累加器( Accumulator，ACC )：

累加器又可稱之為ACC 或A 暫存器，這是一個使用頻率頗高的一個通用暫存器，而有許多指令是以其為操作對象。

#### (2) P0、P1、P2、P3 埠暫存器：

這四個埠暫存器可存放8051單晶片的4個I/O 埠的輸出門鎖( Latch )，主要是存放並保持I/O的輸出資料。

#### (3) TH0~TH2、TL0~TL2 計時器/計數時暫存器：

這3組16位元的暫存器是分別用來儲存計時器/計數器的計時/計數值。

TH0、TH1、TH2 為高位元組，TL0、TL1、TL2

#### (4) 計時器模式控制(Timer/Counter Mode Control，TMOD)暫存器：

表2-7-2計時器模式控制

位元	7	6	5	4	3	2	1	0
TMOD	GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0
計時器1					計時器0			

GATE：計時器動作閘控位元，當GATE=1時，INT0或INT1接腳為高電位，同時TCON中的TR0或TR1 控制位元為1時，計時/計數器0或1才會動作。若GATE=0，則只要將TR0或TR1控制位元設為1，計時/計數器0或1即可動作。

C/T：做計時器或計數器功能之選擇位元。C/T=1 為計數器，由外部接腳T0或T1 輸入計數脈波。

C/T=0 為計時器，由內部系統時脈提供計時工作脈波。

M1：模式選擇位元1。

M0：模式選擇位元0。

表2-7-3 MI M0工作模式

M1	M0	工作模式
0	0	0 13-bit 計時器
0	1	1 16-bit 計時器/計數器
1	0	2 8-bit 自動載入
1	1	3 (Timer 0)TL0 為 8 位元計時器/計數器，由標準之計時器 0 之控制位元控制，TH0 為 8 位元計時器，且由計時器 1 控制位元控制。
1	1	3 (Timer 1)計時器/計數器 1 停止。

## 5. 計時器控制( Timer Control , TCON )暫存器：

表2-7-4計時器控制

位元	7	6	5	4	3	2	1	0
TCON	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IR1

TF1(TCON.7)：計時器1溢位旗號，當計時溢位時，由硬體設定為1，在執行過相對的中斷服務常式後則自動清除為0。

TR1(TCON.6)：計時器1啟動控制位元，可以由軟體來設定或清除。

TF0(TCON.5)：計時器0溢位旗號，當計時溢位時，由硬體設定為1，在執行過相對的中斷服務常式後則自動清除為0。

TR0(TCON.4)：計時器0啟動控制位元，可以由軟體來設定或清除。

IE1(TCON.3)：外部中斷1動作旗號，當外部中斷被偵測出來時硬體自動設定此位元，在執行過中斷服務常式後，則消除為0。

IT1(TCON.2)：外部中斷1動作型態選擇，當IT1=1 時中斷型態為負緣觸發，當IT1=0時中斷型態則為低準位觸發。

IE0(TCON.1)：外部中斷0動作旗號，當外部中斷被偵測出來時，硬體自動設定此位元在執行過中斷服務常式後，則消除為0。

IT0(TCON.0)：外部中斷0動作型態選擇，當IT1=1時，中斷型態負緣觸發，當IT1=0時，中斷型態則為低準位。

## 6. 串列埠控制( Serial Port Control )暫存器：

表2-7-5串列埠控制

位元	7	6	5	4	3	2	1	0
SCON	SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

SM0(SCON.7)：串列傳輸模式選擇，共有4種模式。

SM1(SCON.6)：串列傳輸模式選擇，共有4種模式。

SM2(SCON.5)：在串列傳輸動作模式2或模式3時，作多處處控制機功能用。

REN(SCON.4)：串列介面接收位元，當REN=1 時表示接收致能。

- TB8(SCON.3)：在模式2或3時，所送出的第9個資料位元，可以由軟體指令控制設定或清除
- RB8(SCON.2)：在模式2或3時，所接收到的第9個資料位元，存放在此位元中。
- TI(SCON.1)：串列資料傳送中斷旗號，在工作模式0時，送TI也會被設為1；此位元必須由軟體來清除。
- RI(SCON.0)：RI(SCON.0)：串列資料接收中斷旗號，在工作模式0時，收到第8個串列輸入資料位元後，RI會設為1，在其他模式時，收到停止位元的一半時，硬體會自動將此位元設為1。此位元必須由軟體來清除。

表2-7-6串列資料接收中斷旗號

SM0	SM1	模式	說明	鮑率
0	0	0	移位暫存器	Fosc./12
0	1	1	8-bit UATR	可變
1	0	2	9-bit UATR	Fosc./64 或 Fosc./32
1	1	3	9-bit UATR	可變

#### 7. 串列資料緩衝( Serial Data Buffer, SBUF )暫存器：

8051 單晶片的串列埠是全雙工的,故實際上SBUF暫存器分開為兩個不同的暫存器，一個是當作UART 傳送資料的緩衝區，另一個是當作UART 接收資料的緩衝區。若將資料寫到SBUF 時，就會將資料放入傳送緩衝區，UART 就會將這個資料轉成串 列資料透過TXD傳出去。若去讀SBUF，就會讀到接收緩衝區的資料。

#### 8. 光敏電阻 動作原理

在均質的光電導體兩端加上電極後構成為光敏電阻，兩電極加上電壓後，當光照射到光電導體上，由光照產生的光生載子在外加電場之作用下沿一定方向運動，在電路中產生電流，達到光電轉換之目的。一般的光敏電阻，阻值變化範圍從10MΩ至 1kΩ。製造方法是在絕緣的底版塗上兩條金屬，表面是一層光敏塗料，為硫化鎘 (Cds) 或硒化鎘 (CdSe)。不同的 感光材料，對不同光譜光線感應亦有所不同

### (1) 光敏電阻的特性：

照度特性光敏電阻在光線越暗時，電阻值會升高；光線較亮時，電阻值就會隨光源亮度下降主要因為光敏電阻的材料中，電子脫離原子形成自由電子而使導電性增強。

### (2) 溫度特性：

光敏電阻的電阻器變化量與溫度變化有關，所以使用上須注意光敏電阻的環境溫度，以免影響其精準度

### (3) 亮電流特性：

光敏電阻的外加電壓是有所限制的，外加電壓與亮電流乘積，不可超過額定功率損耗，否則 Cds 易燒毀。

- A. 設計照明設備之電路時，可利用光敏電阻對光之特性，動態偵測光度與照時是否足夠，決定是否打開輔助照明。
- B. 光敏電阻為測量照度之元件，為測量正確之照度，所以光敏電阻器的擺設應適當，以避免感測失真。
- C. 光敏電阻器是一種感光式的電阻器，當光敏電阻器上方的電源被遮住時，電阻器值就會上升，反之則下降，可以利用此項特性，設計日常生活之光感測器，以達到節能減碳之目的。
- D. 亮度愈亮，電阻值愈小，亮度愈暗，電阻值愈大。
- E. 光敏電阻量電流與照度大小、元件端電壓大小皆呈正比。
- F. 光敏電阻電流增加時，不能超過元件的容許損失功率。

## 9. 紅外線工作原理

自然界中一切溫度高於絕對零度( $-273^{\circ}\text{C}$ )的物體都不斷的輻射著紅外線，這種現象稱為熱輻射。紅外線是一種人眼看不見的光波，它是由物質內部的分子、原子運動所產生的電磁輻射，是電磁頻譜的一部分，其波段介於可見光與微波波段之間(0.761~1,000 微米)通常我們依波長把紅外光譜分成四個波段:近紅外光(0.76~3 微米)。中紅外光(3~6 微米)。中遠紅外光(6~20 微米)。遠紅外光(20~1,000 微米)。

## (1)紅外線感測器種類

### 熱電型紅外線感測器

- A. 又稱焦電型紅外線感測器
- B. 主要利用焦電效應的焦電型紅外線感測器，就是利用利用吸收紅外線來感應溫度的變化。
- C. 若是沒有溫度變化，即無法生電荷輸出訊號。

### 量子型紅外線感測器：

原理是利用光電效應來感應溫度的變化，例如光二極體，以及利用光電效應的 CdS、PbS 等元件。

## (2)紅外線感測器使用方式

### A. 主動式（遮斷式）

- (A)由一組紅外線發射器與接收器所組成。
- (B)發射器必須不斷發射近紅外線至接收端，屬於一維點對點感應方式。
- (C)適用於室內或室外點對點的直線距離使用。

主動式紅外線感測器為利用紅外光線以檢知受體的一種感測器。

使用上分為二類：

反射型：紅外線光源與感光元件並排放置，紅外線光線是否自物體反射來判斷物體的方式。

遮光型：紅外線光源與感光元件設置相向的位置，當從紅外線光源射往感光元件的光線被遮斷時，即判斷其間有物體存在的方向。

### B. 被動式

- (A)而被動式人體紅外線感測器（又稱為 PIR）。
- (B)感應器本身不會發射紅外線光束，而是靠物體之熱源移動觸發感應器，屬於二維或三維的感應方式。
- (C)適用於室內封閉空間防盜器、感應照明。

## 參、專題製作過程或方法

### 一、製作設備及器材

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表

儀器（軟體） 設備名稱	應用說明
個人電腦	專題報告、電路圖製作及進行專題成品電路測試
數位相機	拍攝小組合作過程、專題功能使用及紀錄整個專題製作流程
雷射印表機	列印專題資料、圖片及專題報告成果
三用電錶	測量零件有無損壞及專題電路板各信號之量測
IC 萬用燒錄器	利用燒錄器將程式燒錄至 89C51 單晶片
電源供應器	提供專題成品所需之電源
Microsoft Office Word	專題報告、製作過程的撰寫
Microsoft Office Power Point	進行口頭報告、製作及專題成品報告呈現
Adobe Photoshop CS5	進行圖片的修改以及合併

## 二、製作方法與步驟

本專題研究採用的是行動研究法，主要是由循環的研究歷程所構成，包括準備、實驗教學、電路資料分析及報告撰寫等階段。本研究之製作方法與步驟

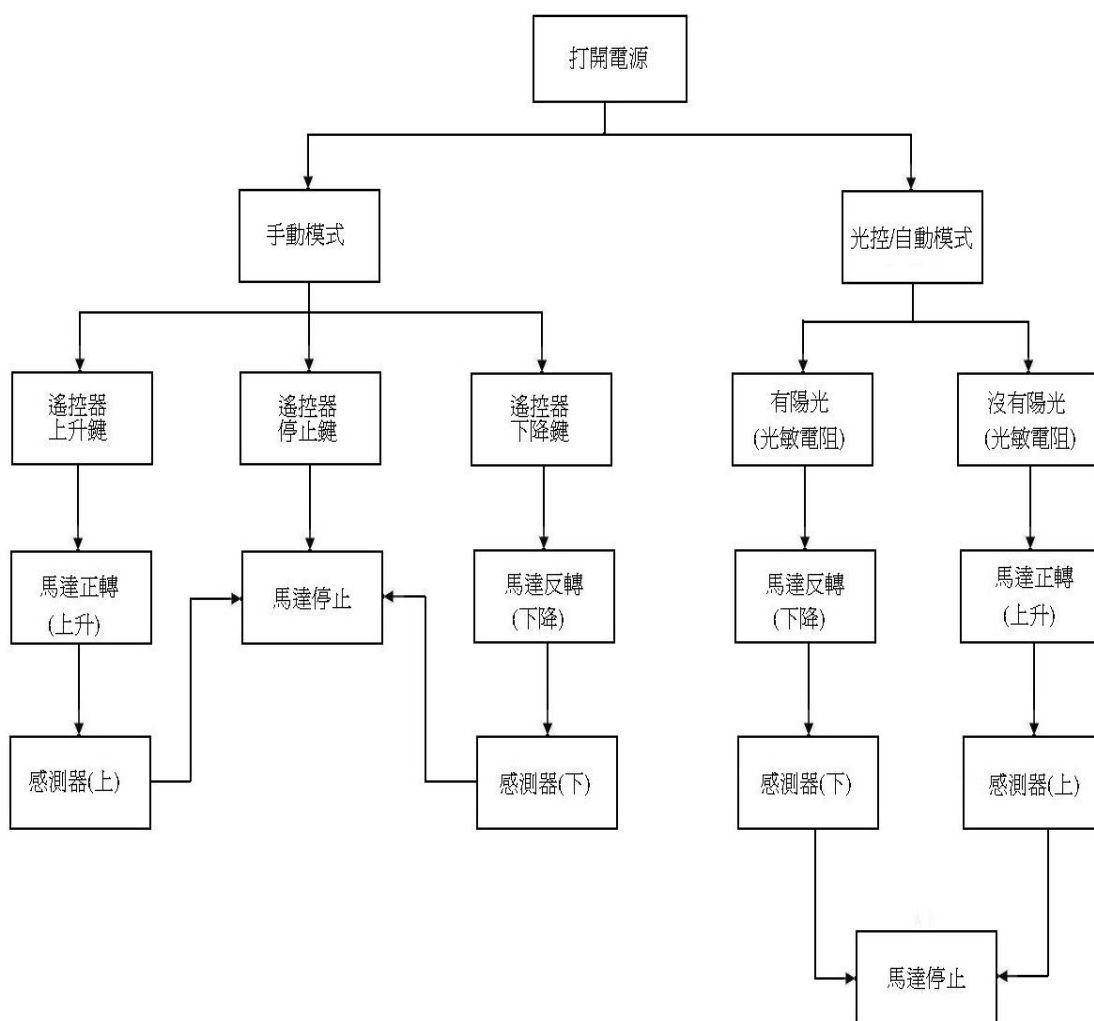


圖 3-2-1 製作方法與步驟

(一)自動窗簾電路圖

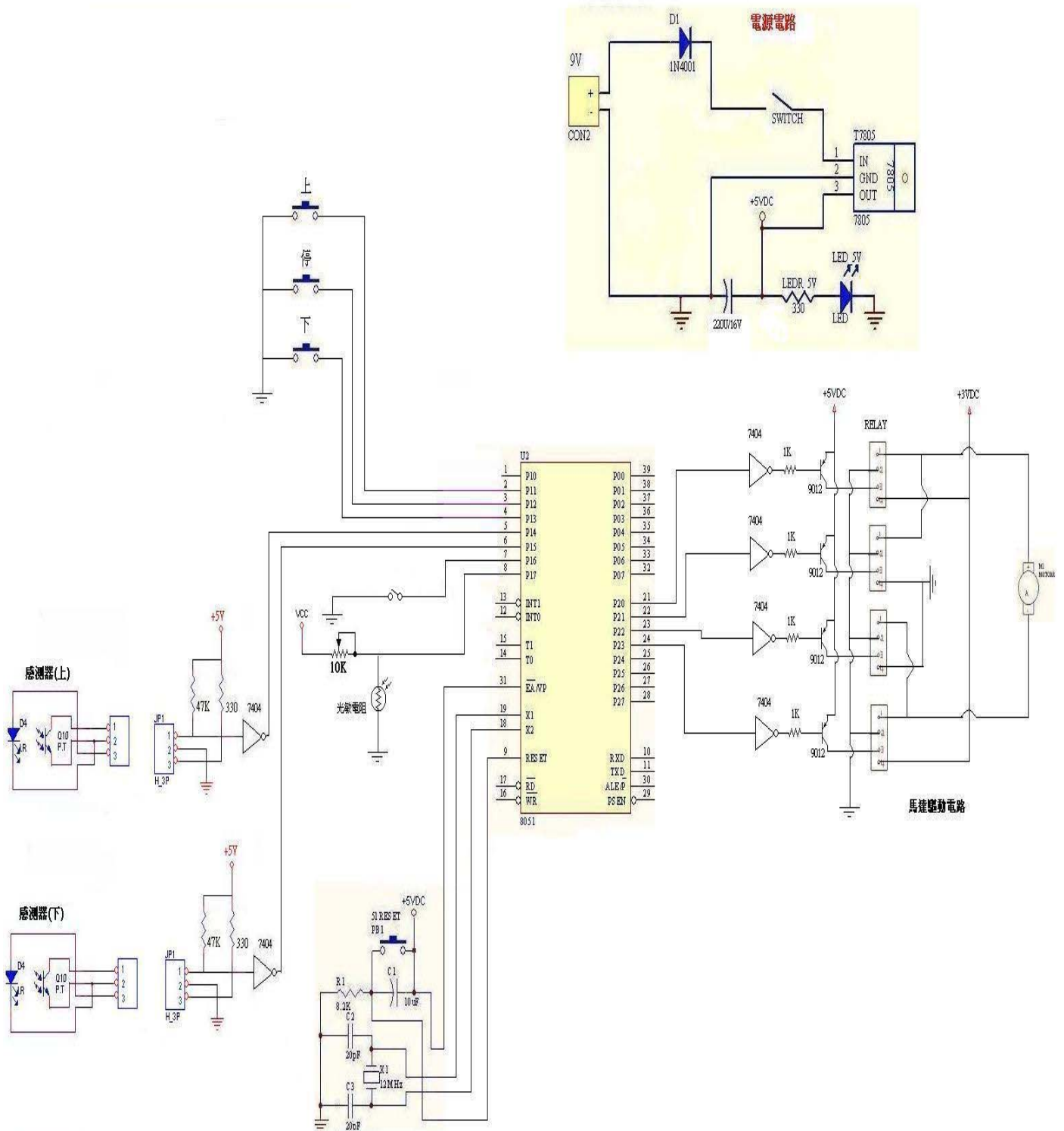


圖 3-2-2 自動窗簾電路圖

### 三、專題製作

本專題所使用的電路包含了 89C51 主電路板，5V 穩壓電源電路，紅外線感測電路，馬達控制電路，無線發射與接收模組電路。

#### (一) 電源電路

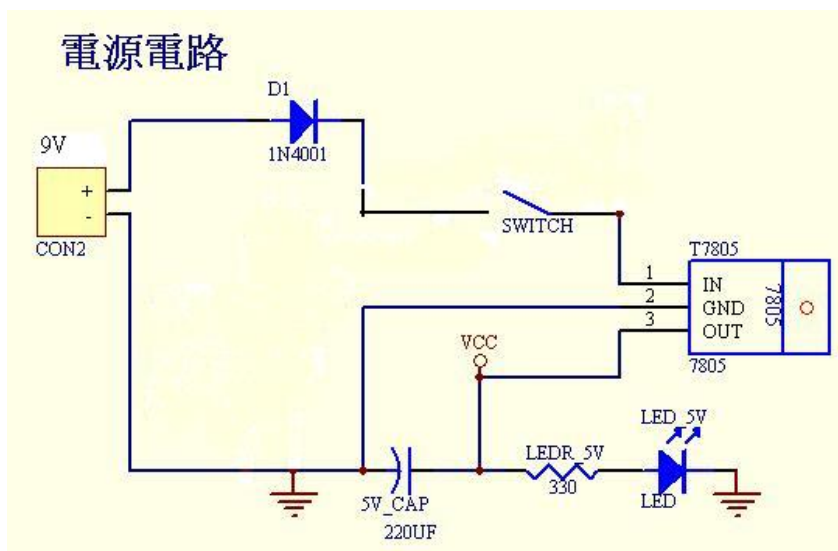


圖 3-3-1 電源電路

提供 CPU 主板得電源電路，它的主要目的是提供一個穩定的 5V 電壓，LM7805 為穩壓 IC，各有三隻腳，分別是輸入端、共同(接地)端及輸出端，它的功用是穩定電壓，另外要注意的是，由於通過它的電流相當大，所以一定要加裝散熱片。

(二)馬達控制電路

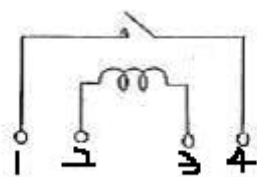
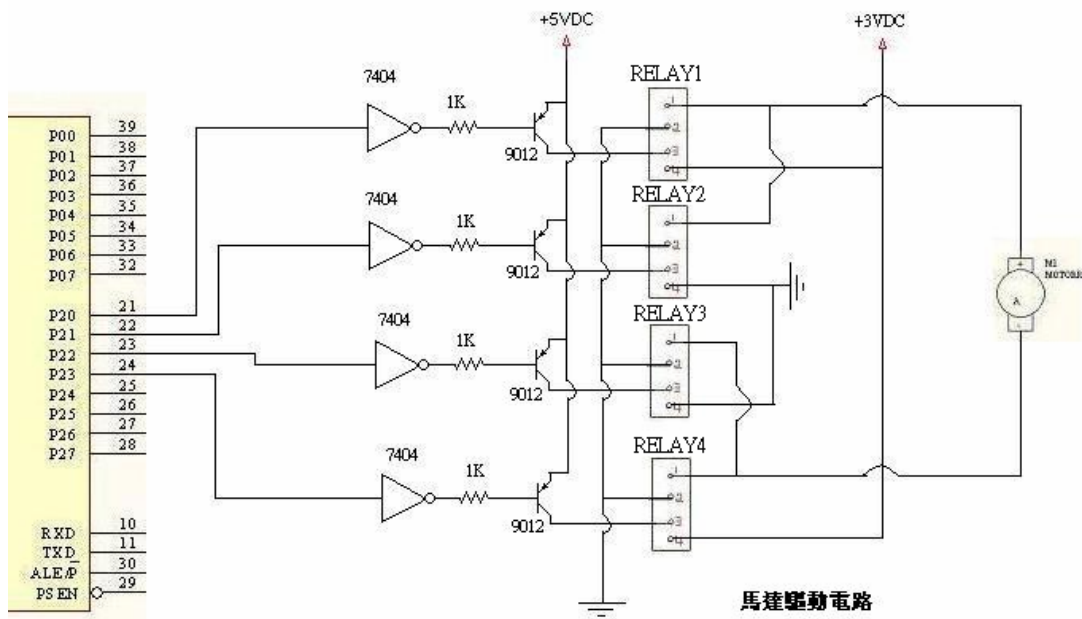


圖 3-3-2 馬達控制電路

請注意電路中使用的繼電器(relay),此為繼電器本身的內部動作，動作原理：

當 89C51 送出低電位時，經 7404 做反相動作(即低電位轉成高電位)，會使得電晶體 9012 導通，以推動馬達運轉

1. 8051 輸出信號經 IC 7404 取反向後，輸出高態
2. 當電晶體 9012 動作時，繼電器 2，3 接點線圈動作，繼電器 1，4 接點導通。
3. 當 RELAY1、RELAY3 動作時，馬達正轉
4. 當 RELAY2、RELAY4 動作時，馬達反轉

(三)感光控制電路

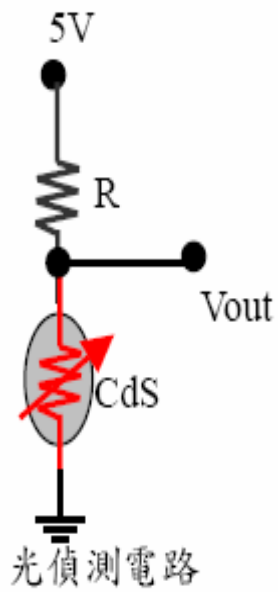


圖 3-3-3 感光控制電路

光敏電阻(light-sensitive resistor)

這是最簡單測試光強度的電路，用的是電子街即可購得的光敏電阻，他是用CdS(硫化鎘)做的。沒有照光時，電阻約幾百 $k\Omega$ ，照光時電阻減小，最小可達幾百 $\Omega$ 。

(四)紅外線感測器電路

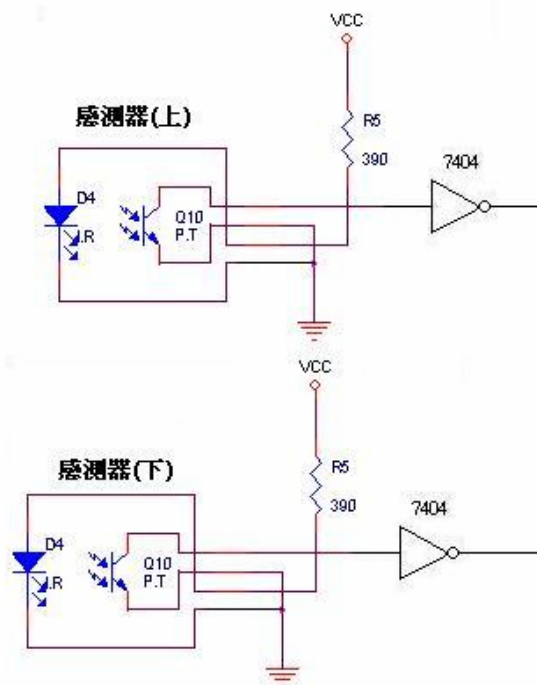


圖 3-3-4 紅外線感測器電路

紅外線感測電路，因發光二極體所發射的紅外線經光電晶接收，光電晶飽和，射極電壓為高態，因此經樞密特 IC 7404 取反向後，輸出低態；當有障礙物阻擋時，發光二極體所發射的紅外線無法反射至光電晶體，光電晶幾乎截止，射極電壓為低態，而電壓經 4584 取反相後，傳送給 8051 運作。

## 附錄一

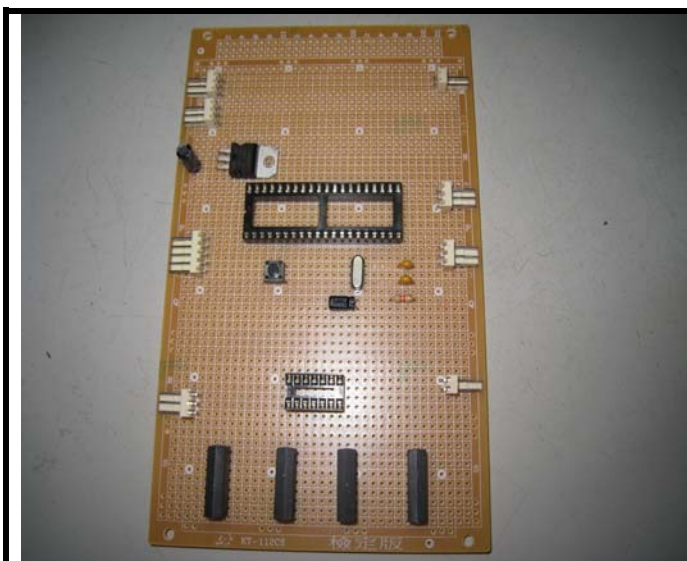
## 自動窗簾材料表

表 3-3-2

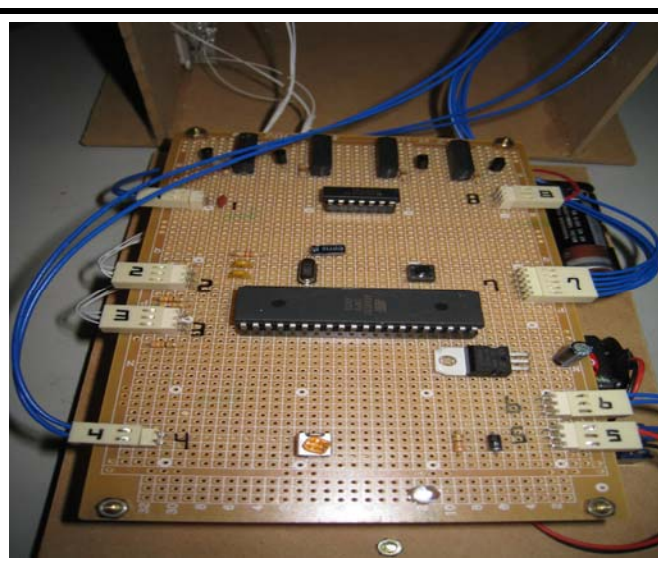
項目	品名	規格	數量
1	電阻	330 ohm, 1/4W	3
2	電阻	47K ohm, 1/4W	2
3	電阻	8.2K ohm, 1/4W	1
4	電阻	1K ohm, 1/4W	4
5	電解電容	10u/25V	1
6	電解電容	220u/16V	1
7	陶瓷電容	22p, pitch=2.5mm	2
8	單晶片	89C51(含窗簾程式)	1
9	電晶體	CS9012	4
10	發光二極體	藍色, 5mm	1
11	二極體	IN4001, 50V/1A	1
12	DIP IC 座	40Pin, 600mil	1
13	DIP IC 座	14Pin	2
14	紅外線發射(藍頭)	2PIN	2
15	紅外線接收(透明頭)	2PIN	2
16	SW. 搖頭	2 段 3(5)Pin Minipcb Type	2
17	TACK SW	6*6*5	4
18	RELAY	5V, 120V/1A TRS-50DCSBL20	4
19	散熱片	冂型, 孔在旁邊(TO220)	1
20	XTAL	12M Hz	1
21	TTL	74LS04	2
22	穩壓 IC	7805	1
23	光敏電阻	5mm	1
24	PCB	洞洞板(KT112CS))	1
25	PCB	洞洞板(KT-10)	2

26	光敏電阻	5mm	1
27	可變電阻	10K	1
28	電池座	9v	1
29	電池座	3A * 2	1
30	銅柱	M3*30mm	4
31	銅柱	M3*5mm	2
32	田宮馬達組	3V 含減速齒輪	1
33	螺帽	3mm 用	14
34	螺絲	3 * 10mm	4

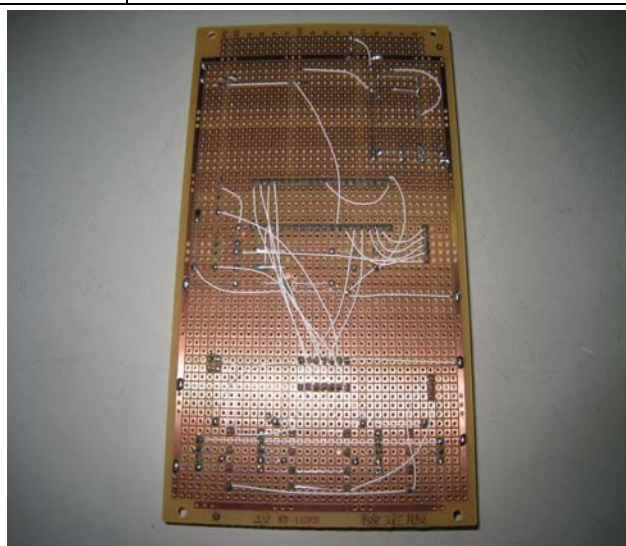
#### 四、製作成果



照片說明 圖 4-1-1 正面零件圖



照片說明 圖 4-1-2 正面接感測器圖



照片說明 圖 4-1-3 焊接電路部分(背面)



照片說明 圖 4-1-4 實體完成圖

## 肆、製作結論與建議

### 一、結論

1. 電子零件與腳位極性：腳位或極性接反會造成零件燒壞或無動作。
2. 焊接技巧：焊接技術不好，會造成冷焊或空焊。
3. 在做測試時發現不會動作，檢查原因是電路板線路有少焊。
4. 測試檢查時，有時動作正常，有時動作錯誤，檢查結果原因是電池沒電，造成電壓不足，無法完整驅動整的電路。
5. 紅外線電路：在太陽光底下會造成紅外線接收電路誤動作，所以需在紅外線接收 LED 上套上一層熱縮套管，減少干擾。

## 伍、參考文獻

1. 戴國圓，8051 單晶片微電腦入門，台灣：復文興業股份有限公司
2. 郭庭吉，8051 單晶片微電腦專題製作，台科大圖書
3. 鍾明政，1999，單晶片 8051 原理與實作，台中市：長高企業公司
4. 蔡朝洋，2007，單晶片電腦 8051/8951 原理與應用，台北縣：全華圖書公司
5. 長高企業，1998，U3-TARGET 單晶微電腦實驗裝置，台中市：長高企業公司。
6. 林明德，WonDerSun，2008，專題製作-電子電路篇，台北縣：台科大圖書公司

## 附錄二

### 光控窗簾制系統之程式碼

```
*****  
; 窗簾控制程式  
*****  
Relay1:  .REG    P2.0 ;正轉  
Relay2:  .REG    P2.1 ;反轉  
Relay3:  .REG    P2.2 ;正轉  
Relay4:  .REG    P2.3 ;反轉  
  
        ORG     0H      ;宣告以下程式由位址 0000H 儲存  
        JMP     MAIN  
        ORG     50H     ;宣告程式由位址 0050H 儲存  
MAIN:  
        CLR     Relay1      ;馬達停止  
        CLR     Relay2  
        CLR     Relay3      ;馬達停止  
        CLR     Relay4  
;-----  
REMOTE:  
        JNB     P1.6, SUN    ;自動模式  
        JNB     P1.1, B1     ;遙控器上升鍵  
        JNB     P1.2, B2     ;遙控器停止鍵  
        JNB     P1.3, B3     ;遙控器下降鍵  
        JMP     MAIN        ;再重覆回頭感測  
  
SUN:  
        JNB     P1.7, B6     ;有陽光時  
        JNB     P1.4, B4     ;感測器(上)  
        CLR     Relay2      ;馬達反轉停止  
        CLR     Relay4  
        SETB    Relay1      ;馬達正轉啟動  
        SETB    Relay3  
        JMP     REMOTE  
  
B1:
```

	JNB	P1. 4, B4	;感測器(上)
	CLR	Relay2	;馬達反轉停止
	CLR	Relay4	
	SETB	Relay1	;馬達正轉啟動
	SETB	Relay3	
	JNB	P1. 2, B2	;遙控器停止鍵
B2:	JNB	P1. 3, B3	;遙控器下降鍵
	JNB	P1. 4, B4	;感測器(上)
	JMP	B1	;再重覆回頭感測
	CLR	Relay1	;馬達停止
	CLR	Relay2	
	CLR	Relay3	
	CLR	Relay4	
	JMP	REMOTE	;再重覆回頭感測
B3:	JNB	P1. 5, B5	;感測器(下)
	CLR	Relay1	;馬達正轉停止
	CLR	Relay3	
	SETB	Relay2	;馬達反轉啟動
	SETB	Relay4	
	JNB	P1. 1, B1	;遙控器上升鍵
	JNB	P1. 2, B2	;遙控器停止鍵
	JNB	P1. 5, B5	;感測器(下)
	JMP	B3	
B4:	CLR	Relay1	;馬達停止
	CLR	Relay3	
	JMP	REMOTE	
B5:			

```

        CLR      Relay2      ;馬達停止
        CLR      Relay4
        JMP      REMOTE

B6:     JNB      P1. 5, B5    ;感測器(下)
        CLR      Relay1      ;馬達正轉停止
        CLR      Relay3
        SETB     Relay2      ;馬達反轉啟動
        SETB     Relay4
        JMP      REMOTE
END

```