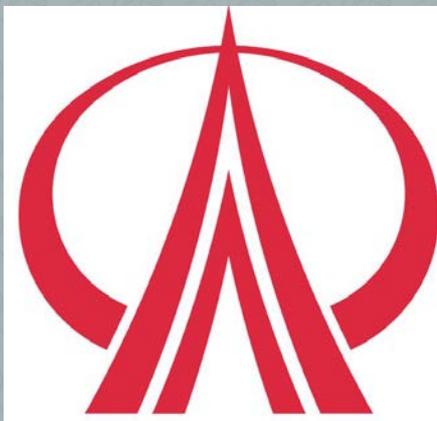


# 修平科技大學 電機工程系

實務專題報告書

## 具紅外線示警功能之 視覺暫留



指導老師：劉國華 老師

專題製作學生：四電四乙 吳瑋庭 BD99054

四電四乙 楊盛淵 BD99067

中華民國 一 百 年 十 二 月 十 日

# 摘要

隨著時代不停演變，科技日新月異，以現在的高科技高效率的社會上，各種產業一直朝著自動化的目標前進，因此自動量測系統與自動感應系統有著絕對的地位，本專題利用自動感應系統搭配POV（POV 即 persistence of vision）LED 就是所謂的LED圓柱型顯示器，以簡單的方式模擬現今市面上的實際產品，希望可以呈現出全新的風格，研究並探討新興電子產品的特色與實用的目的。

本專題此次利用紅外線感測器，其實在我們的生活中有很多東西是屬於這種原理，並發展延伸，現今市面上有應用在生活上的紅外線感測包羅萬象，例如:防盜系統、遙控器、滑鼠、乃至醫療方面.....有很多都跟我們的生活息息相關，很多家用電器就是因為使用了紅外線才能如此靠近我們的生活，近年來更可以確定紅外線在日常生活當中是不可或缺的。

有鑑於市面上POV LED的蓬勃發展，這次的專題想研究並探討有關於POV LED的製作和概念並且導入創意，附加具有自動紅外線感應功能，利用我們所擁有的資源與自身技術-LED應用、程式語言、電路繪製、並配合專題製作課程加以研究，希望能製做出一台具紅外線感應的視覺暫留為主，並以我們自己實際操作進而深入了解其中的原理，以達成這次專題實務製作的目的。

# 目錄

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 摘要.....                  | P2  |
| 第一章 導論.....              | P4  |
| 1-1 架構.....              | P4  |
| 1-2 紅外線感測器工作原理.....      | P4  |
| 1-3 圖像顯示原理.....          | P5  |
| 1-4 各電路原理.....           | P6  |
| 1-5 機型設計.....            | P8  |
| 1-6 方型旋轉基座.....          | P8  |
| 第二章 使用工具介紹.....          | P11 |
| 2-1 人體紅外線感應器介紹.....      | P11 |
| 2-2 8051 內部結構 .....      | P13 |
| 2-3 8051 單晶片的接腳 .....    | P14 |
| 2-4 8051 的記憶體結構 .....    | P18 |
| 2-5 程式工具 Keil C 介紹 ..... | P28 |
| 第三章 程式架構.....            | P30 |
| 3-1 程式語言簡介.....          | P30 |
| 第四章 製做過程與成品展示.....       | P32 |
| 第五章 結論.....              | P40 |
| 第六章 材料表.....             | P41 |
| 第七章 參考文獻.....            | P43 |

# 第一章 導論

## 1-1 架構

本專題主要分為4大部分，紅外線系統、程式系統、電路板系統、機台系統。我們先使用紅外線感應之後產生訊號，進而打通繼電器是之供電給電動機,再由C語言控制89S51單晶片，再利用掃完一行的延遲時間，搭配機台轉速，最後清晰顯示出我們要的文字。其中，電路板部分我們完全發揮89S51基本電路的功能，利用Port1輸出，使顯示器完整顯示。

系統架構如圖所示。



架構圖

## 紅外線感測器工作原理 1-2

自然界中一切溫度高於絕對零度(- 273℃)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(20~1~1, 000 微米)。

一切物體都有其自身的紅外線輻射特性。為研究各種不同物體的紅外線輻射，人們用理想的輻射體—絕對黑體(簡稱黑體)作基準。能吸收全部入射的輻射而不會產生反射的物體稱為黑體。良好的吸收體必然也是良好的輻射體，因此，黑體的輻射效率最高，將其輻射率比定為 1，任何實際物體的輻射發射量與同一溫度下黑體的輻射發射量之比稱為該物體的輻射率比，其值必小於"1"。物體的輻射率比與該物體的材料種類、表面特性、溫度、波長等因素有關。黑體的輻射特性可用普朗克定律描述，該定律繪出了以黑體作為溫度函數的光譜分佈。對某一溫度，輻射量最大的波長與其溫度的乘積為常數，這個關係稱作維恩定律。對所有波長積分所得到的總輻射量與溫度的四次方成正比，這個關係稱作斯蒂芬—波爾茲曼定律。物體發出的輻射，大多要通過大氣才能到達紅外光學系統，由於大氣中的二氧化碳、水氣等氣體對紅外線輻射會產生選擇性的吸收及其他微粒的散射，使紅外線輻射產生不同程度的衰減。人們把某些衰減較小的波段，稱作大氣窗口。在 0.76~20 微米波段內有三個大氣窗口：1~2.7 微米，3~5 微米，8~14 微米。目前紅外線系統所使用的波段，大多限於上述三個人氣窗口之中(大氣窗口還與大氣成份、溫度和相對濕度等因素有關)。由於紅外線系統所探測的目標處於各自的特定背景之中，從而使探測過程複雜化，因此，在設計紅外線系統時，不但要考慮紅外線輻射大氣中的傳輸效應，還要採取抑背景的技術，以提高紅外線系統探測和識別目標的能力。

### 1-3 圖像顯示原理

人眼觀看物體時，成像於視網膜上，並由視神經輸入人腦，感覺到物體的成像。但當物體移去時，視神經對物體的印象並不會立即消失，而要延續 0.1 -0.4 秒的時間，人眼的這種性質被稱為「眼睛的視覺暫留」。我們以轉動固定在馬達中央之 IC 電路板，而架設在電路板上之 LED 陣列將產生高速旋轉，再利用人類之視覺暫留產生圖形。



器即可。我們連接一個12MHz 的石英晶體振盪器當作時脈產生器。

#### (五)記憶體設定電路

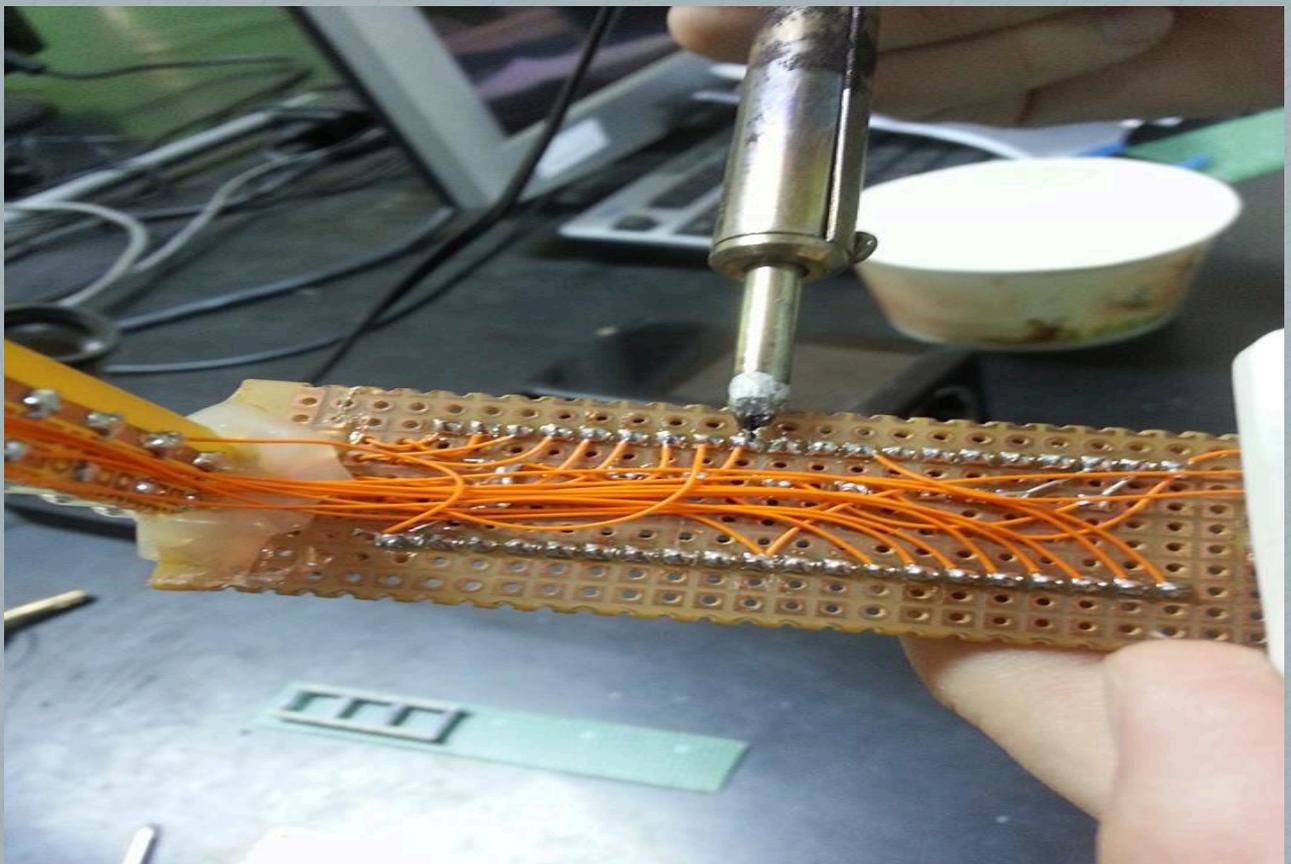
使用內部或者外部記憶體是由第31 腳決定，因為我們只需要內部記憶體就足夠使用了，所以把第31 腳接至Vcc，與第40 腳相連，使之高態即可。

#### (六)Port 1 輸出

我們使用Port 1 當作輸出埠，接至LED 的負端，而LED 的正端接至Vcc；當輸出低態，LED 順向偏壓導通且發光。

#### (七)顯示電路成品

顯示電路成品如圖2 所示。



(圖二)

## 1-5 機構設計

為了使產生的圖像能穩定顯示，必須要讓顯示元件產生高速的旋轉，而且不只要高轉速，馬達也要有能力帶動顯示元件之旋轉。為了達到兩項要求，我們選用3V直流馬達轉元件，並盡量減輕顯示電路的重量。

## 1-6 旋轉基座

### (一)基座

為了方便起見，我們選用長寬 30cm 方形黑盒來當成基座，因其夠大足以容納我們的電路系統本體，也因此整體都很穩定，3V馬達轉速不會太快也不至於過慢，能滿足我們的需求，又因其供電方便，直接接上3V電池即可運轉，故採用之。

### (二)電路板電源

我們採用市面上能見到手機鋰電池，單顆3.7V，供應 89C51 單晶片電源，始其輕量化而不使用鈕扣電池的原因乃因鈕扣電池的電流不足以驅動89S51 單晶片。

### (三)旋轉基座成品

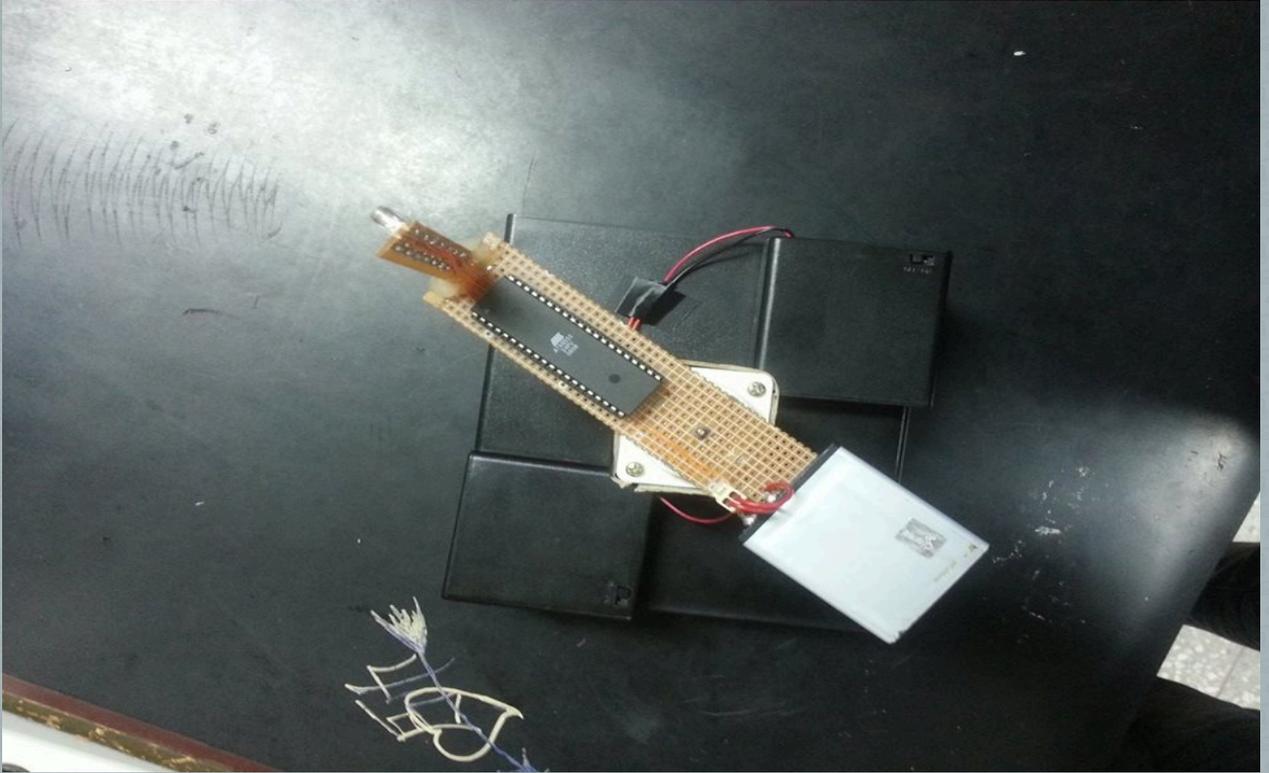


方形基座

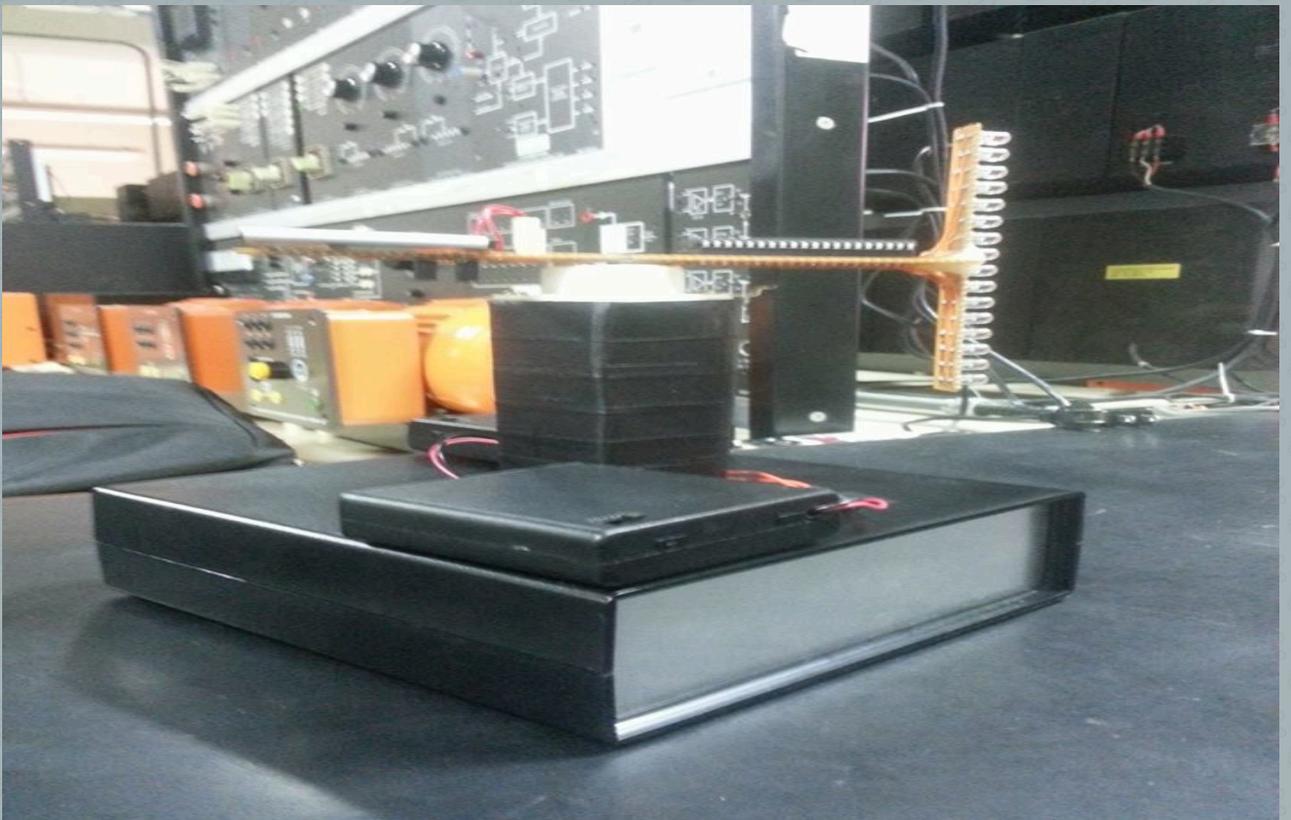
(圖三)

### (四)固定方式：

基座、電池、電路板這三者我們採用超黏雙面膠固定，因其簡便及夠堅固，而且不用對原本的機構做太大的改造。如下圖 所示。



(圖四)



(圖五)

## 第二章 8051 與使用工具介紹

### 2-1 人體紅外線感應器介紹



(圖六)

功能特點：

1. 全自動感應：當有人進入其感應範圍則輸入高電平，人離開感應範圍則自動延時關閉高電平。輸出低電平。
2. 光敏控制(可選)：模組預留有位置，可設置光敏控制，白天或光線強時不感應。光敏控制為可選功能，出廠時未安裝光敏電阻。如果需要請另行購買光敏電阻自己安裝。
3. 兩種觸發方式：L 不可重複，H 可重複。可跳線選擇，默認為 H。

● 不可重複觸發方式：即感應輸出高電平後，延時時間一結束，輸出將自動從高電平變為低電平。

● 可重複觸發方式：即感應輸出高電平後，在延時時間段內，如果有人體在其感應範圍內活動，其輸出將一直保持高電平，直到人離開後才延時將高電平變為低電平(感應模組檢測到人體的每一次活動後會自動順延一個延時時間段，並且以最後一次活動的時間為延時時間的起始點)。

4. 具有感應封鎖時間(默認設置：3-4 秒)：感應模組在每一次感應輸出後(高電平變為低電平)，可以緊跟著設置一個封鎖時間，在此時間段內感應器不接收任何感應信號。此功能可以實現(感應輸出時間和封鎖時間)兩者的間隔工作，可應用於間隔探測產品；同時此功能可有效抑制負載切換過程中產生的各種幹擾。

5. 工作電壓範圍寬：默認工作電壓 DC5V 至 20V

6. 低功耗：靜態電流 65 微安，特別適合乾電池供電的電器產品。

7. 輸出高電平信號：可方便與各類電路實現對接。

使用說明：

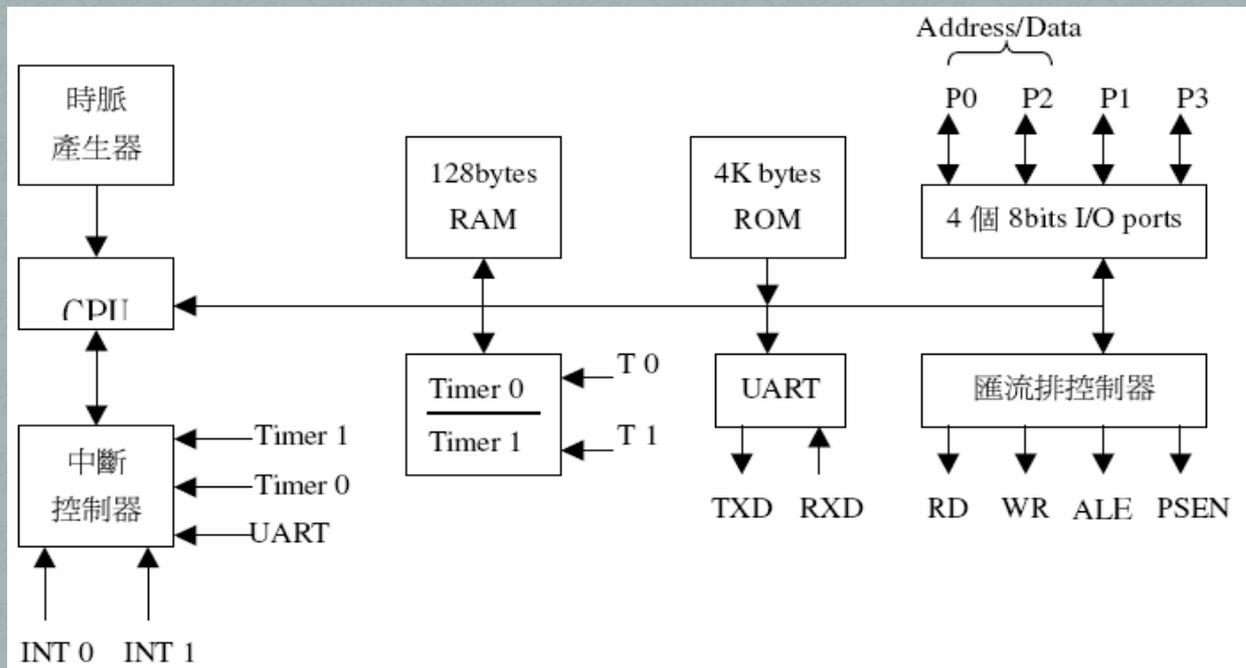
1 感應模組通電後有一分鐘左右的初始化時間，在此時間模組會間隔地輸出 0-3 次，一分鐘後進入待機狀態。

2. 應儘量避免燈光等干擾源近距離直射模組表面的透鏡，以免引進干擾信號產生誤動作；使用環境儘量避免流動的風，風也會對感應器造成干擾。

3. 感應模組採用雙元探頭，探頭的視窗為長方形，雙元(A 元 B 元)位於較長方向的兩端，當人體從左到右或從右到左走過時，紅外光譜到達雙元的時間、距離有差值，差值越大，感應越靈敏，當人體從正面走向探頭或從上到下或從下到上方向走過時，雙元檢測不到紅外光譜距離的變化，無差值，因此感應不靈敏或不工作；所以安裝感應器時應使探頭雙元的方向與人體活動最多的方向儘量相平行，保證人體經過時先後被探頭雙元所感應。為了增加感應角度範圍，本模組採用圓形透鏡，也使得探頭四面都感應，但左右兩側仍然比上下兩個方向感應範圍大、靈敏度強，安裝時仍須儘量按以上要求。

## 2-2 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：



(圖七)

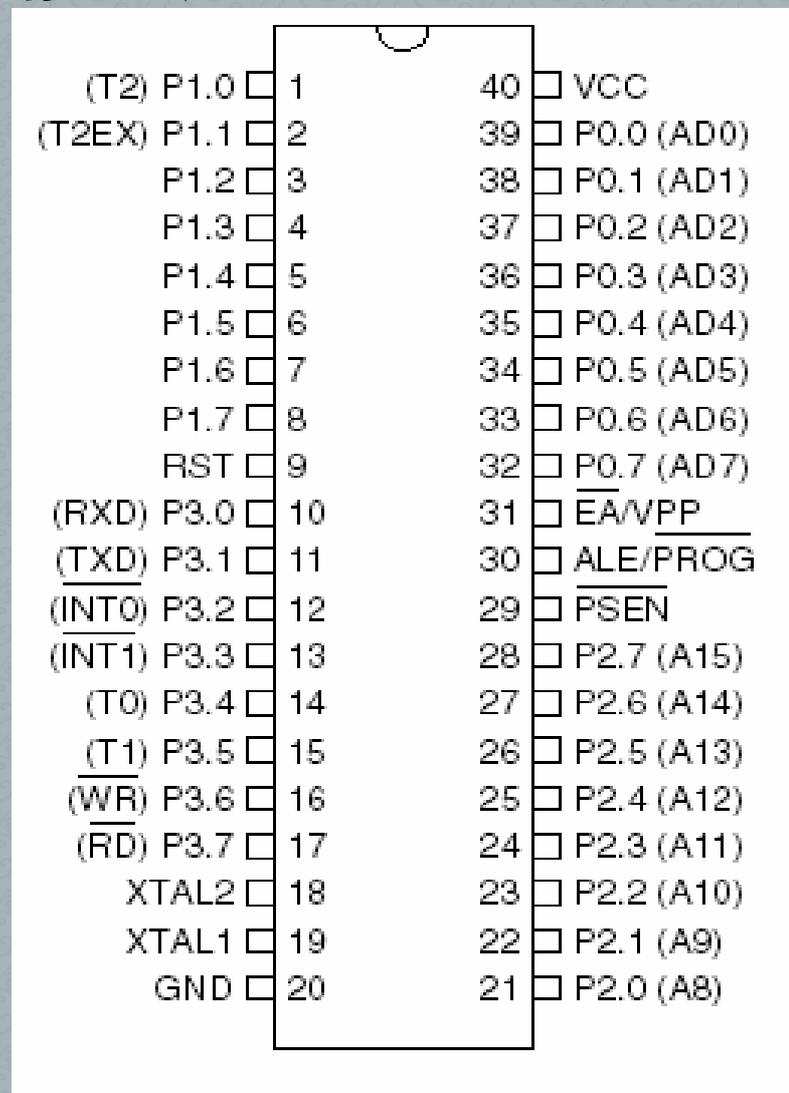
8051 主要功能列舉如下：

- ◇ 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

## 2-3 8051 單晶片的接腳

8051 為40 隻接腳的單晶片，其位置圖如下圖所示：



(圖八)

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/Vp

◇ EA=0 時，系統會存取外部記憶體中的程式碼。

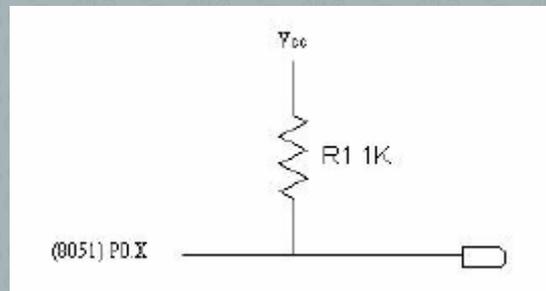
◇ EA=1 時，系統會存取內部記憶體中的程式碼。

● 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：



◇ 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。

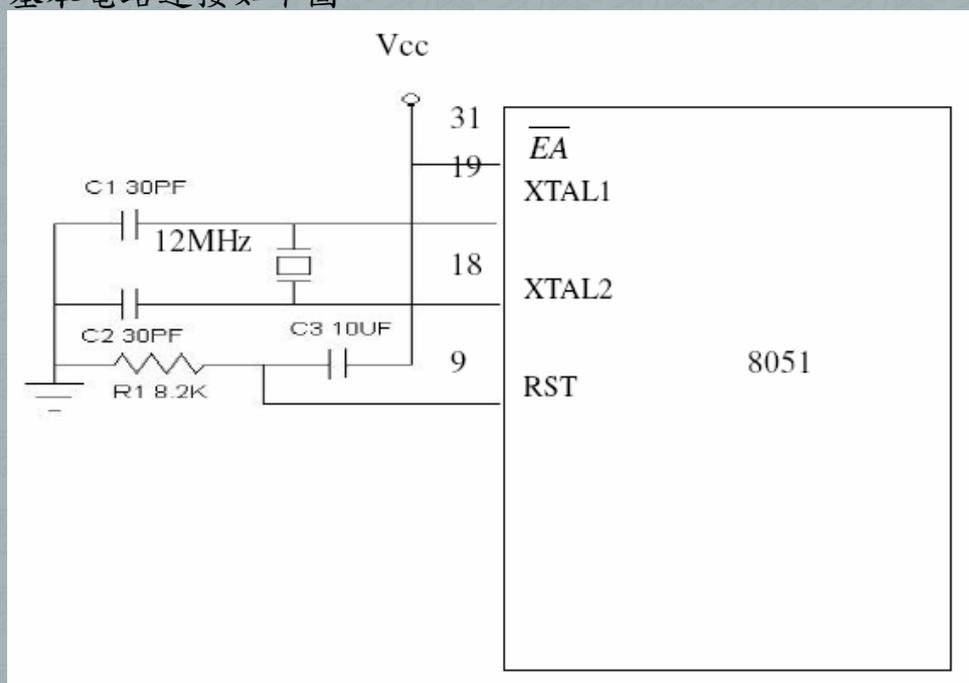
- ◇ 內部具提升電阻。
- ◇ 可以推動4 個TTL 負載。
- ◇ Port1 大部分只做單純的I/O 用。

□ 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。

基本電路連接如下圖：

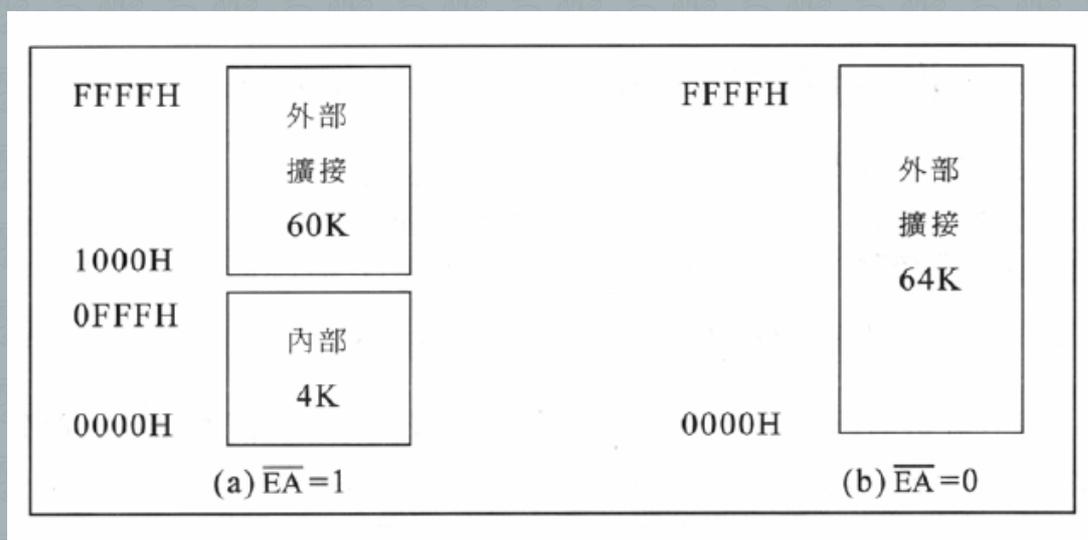


圖九

## 2-4 8051的記憶體結構

8051 的記憶體分為程式記憶體及資料記憶體,所以程式與資料是 分開存放的，又可在分為內部及外部，下圖為8051 記憶體結構示意 圖：

8051 記憶體結構示意圖：



圖十

## 2-4.1 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。

| 中 斷 源  | 向 量 位 址 |
|--------|---------|
| RESET  | 0000h   |
| TNT0   | 0003h   |
| Timer0 | 000Bh   |
| INT1   | 000Bh   |
| Timer1 | 001Bh   |
| UART   | 0023h   |
| Timer2 | 002Bh   |

圖十一

## 2-4.2 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 將其中位指教高的 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

|     |                 |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 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 |                 |    |    |    |    |    |    |    |

圖十二

## 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 (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。

#### 2-4 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 埠的輸出閃鎖 (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，例如 I/O port 的輸出栓鎖器(P0 為低位元組。TH0 及 TL0 對應於計時器/計數器 0，TH1 及 TL1 對應於計時器/計數器 1，TH2 及 TL2 對應於計時器/計數器 2(8052 系列)。

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

| 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 |     |    |    |

圖十三

GATE:計時器動作開控位元,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。

| 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。   |

圖十四

(5) 計時器控制(Timer Control, TCON)暫存器：

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

圖十五

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，中斷型態為負緣觸發，當 IT1=0 時，中斷型態則為低準位觸發。

(6) 串列埠控制(Serial Port Control)暫存器：

|      |     |     |     |     |     |     |    |    |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| 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，作多處處機

控制功能用。

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，可以由軟體指令來做控制設定或清除。

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，送出 8 個資料位元後，TI 設為 1，而在其他模式時，在送出停止位元時，TI 也會被設為 1；此位元必須由軟體來清除。

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。

| 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                  |

圖十六

(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。下圖為 SFR 的記憶體分佈圖：

|    |      |      |     |     |     |     |      |    |
|----|------|------|-----|-----|-----|-----|------|----|
| F8 |      |      |     |     |     |     |      | FF |
| F0 | B    |      |     |     |     |     |      | F7 |
| E8 |      |      |     |     |     |     |      | EF |
| E0 | ACC  |      |     |     |     |     |      | E7 |
| D8 |      |      |     |     |     |     |      | DF |
| D0 | PSW  |      |     |     |     |     |      | D7 |
| C8 |      |      |     |     |     |     |      | CF |
| C0 |      |      |     |     |     |     |      | C7 |
| B8 | IP   |      |     |     |     |     |      | BF |
| B0 | P3   |      |     |     |     |     |      | B7 |
| A8 | IE   |      |     |     |     |     |      | AF |
| A0 | P2   |      |     |     |     |     |      | A7 |
| 98 | SCON | SBUF |     |     |     |     |      | 9F |
| 90 | P1   |      |     |     |     |     |      | 97 |
| 88 | TCON | TMOD | TLO | TL1 | TH0 | TH1 |      | 8F |
| 80 | P0   | SP   | DPL | DPH |     |     | PCON | 87 |

此圖展示了 8051 單晶片的 SFR 記憶體分佈圖。表格的左側列出了地址從 F8 到 80，右側列出了地址從 FF 到 87。表格中的每個單元格代表一個 SFR 暫存器。在地址 80 處，有一個箭頭指向 P0 暫存器，並附有註釋：「此行記憶體位元組可做位元定址。」

圖十七

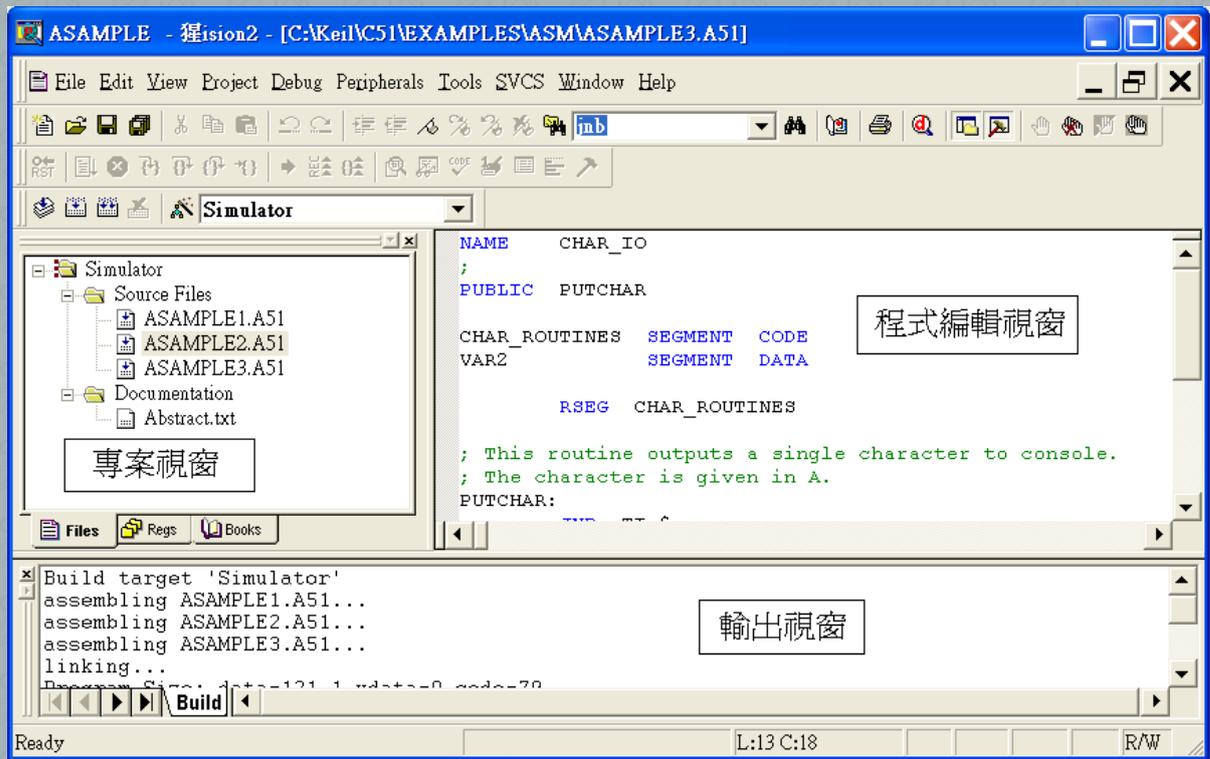
## 2-5 程式工具 Keil C 介紹

u Vision2 視窗版是一個獨立而且功能強大的整合性開發環境，結

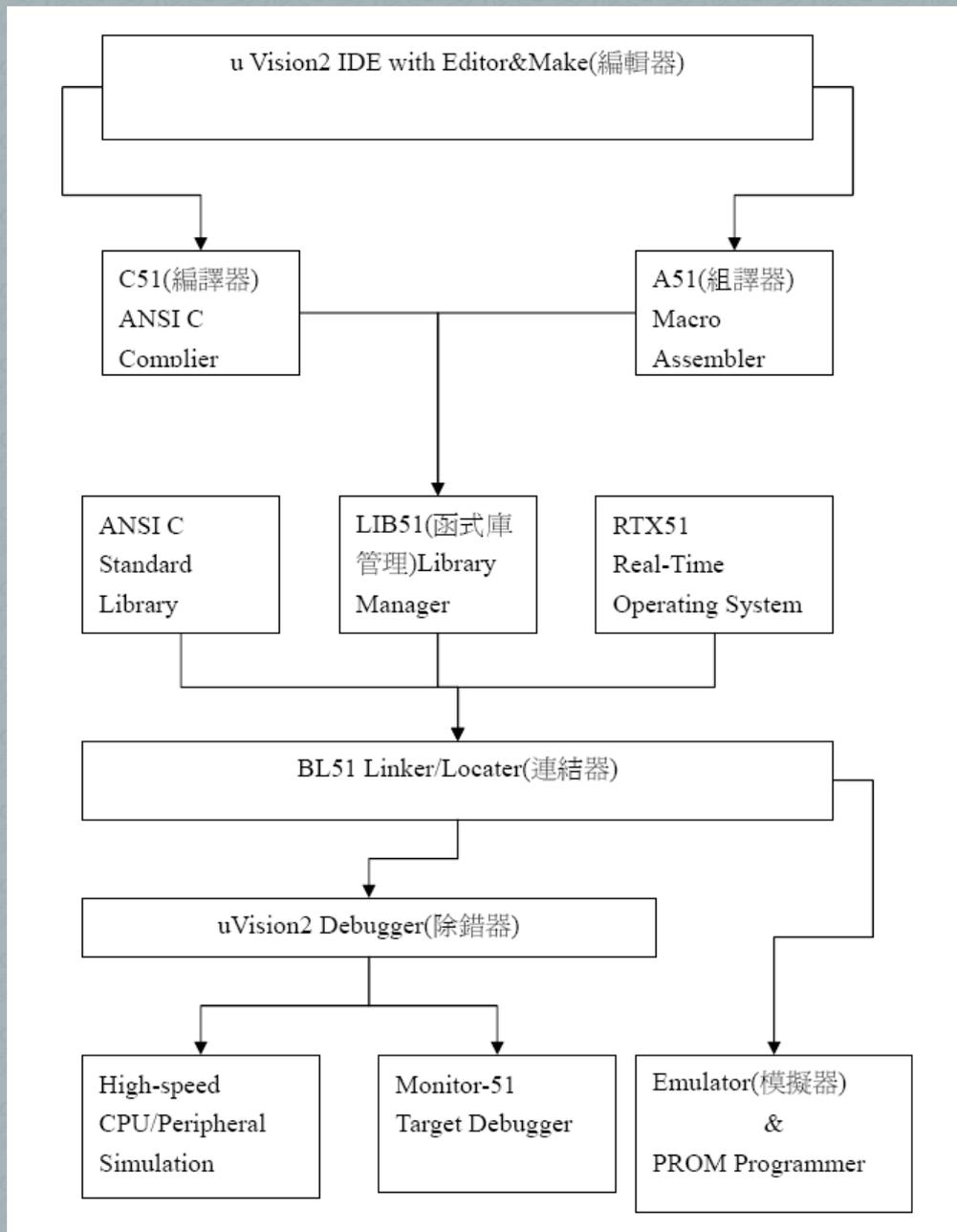
合了計畫(project)經營管理、原始程式編輯器(editor)、組譯器

(assembler)、編譯器(compiler)、連結器(linker/locater)、程式除錯器

(debugger)等功能，其方塊流程圖如下圖所示。



圖十八



圖十九

### 組合語言與 C 語言的優缺點：

- 1) 所有有牽涉到精確計時的副程式中，用組合語言會有更快的反應度。
- 2) 所有 8051 C 語言編譯程式都必小心撰寫，以免造成當機
- 3) C 語言編譯時可指定對執行速度或是程式碼 CODE SIZE 進行最佳化。
- 4) 大部份 C 語言的最佳化僅僅是針對該語言而已，並未對 8051 的程式碼進行最佳化。
- 5) 當 C 語言處理中斷時的速度並不慢，只是在使用時須瞭解其進入及返回原程式的步驟，以免造成當機。
- 6) C 語言所寫的控制系統比組合語言而言，有更多不確定性存在，這些不確定性包含了我們程式寫法的執行錯誤(RUNTIMEERROR)，以及編譯程式的隱藏性 BUG，所以必需嚴謹的驗證程式的步驟。

## 第三章 程式架構

### 3-1 程式語言簡介

程式設計者都逐漸改採 C51 語言程式編寫 8051 單晶片程式，原因可歸納下列幾點：

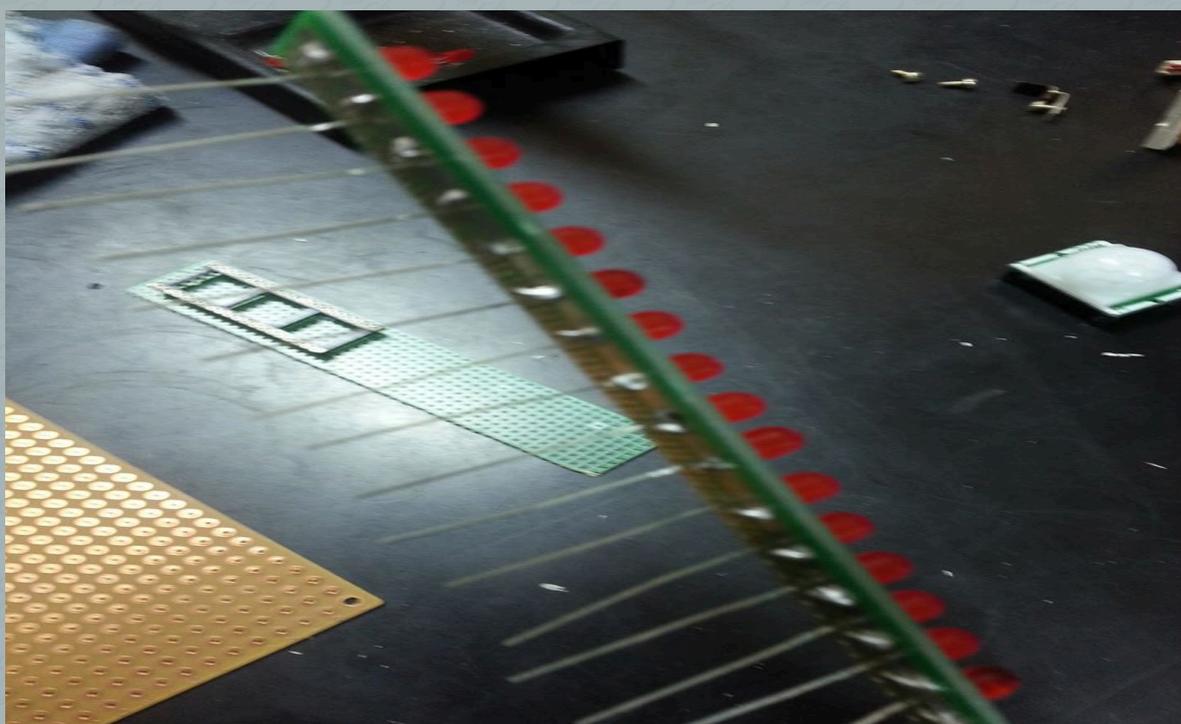
- 近年來嵌入式系統快速發展，單晶片若能嵌入系統軟體，將可大幅提昇其功能。展望未來，單晶片勢必會朝向嵌入式系統發展。在 8051 程式發展階段，若需要嵌入 RTOS，副程式，或函式庫，使用組合語言撰寫有其困難性。
- 若使用組合語言，程式設計者必須熟悉它所針對設計的硬體結構的每一個細節，才能正確的操作裝置，如果要將程式移植到其它不同的硬體上時，則因為其處理器及記憶體配置有所不同，所以勢必大幅修改其程式，增加開發的時間。尤其是現在以 8051 為核心的單晶片廠牌型號種類繁多，不勝枚舉。
- 使用組合語言處理複雜運算時，程式設計者必須考慮程式中每個操作細節，例如在進行四則運算時，還要考慮如何配合特定的暫存器去執行作業，使程式變的十分冗長，缺乏可讀性，增加程式設計與除錯的難度。

基於以上原因，8051 系統單晶片有必要引用一套高階語言，做為程式開發工具。透過編譯(Compiler)的方式，協助我們處理

程式中許多瑣碎且重複的細節，並能配合相關硬體的調整，而在必要的時候，設計者仍然可以直接針對記憶體及暫存器下達命令，修改其內容或決定其配置的方式，C51 就是針對這些特性發展出的一套程式語言。Keil  $\mu$ Vision 提供 C51 程式語言的組譯與連結功能，是目前 C 語言發展 8051 單晶片的主要程式發展工具之一。

## 第四章 製作過程成品展示

第一次開始嘗試 LED 與电路板的結合與焊接

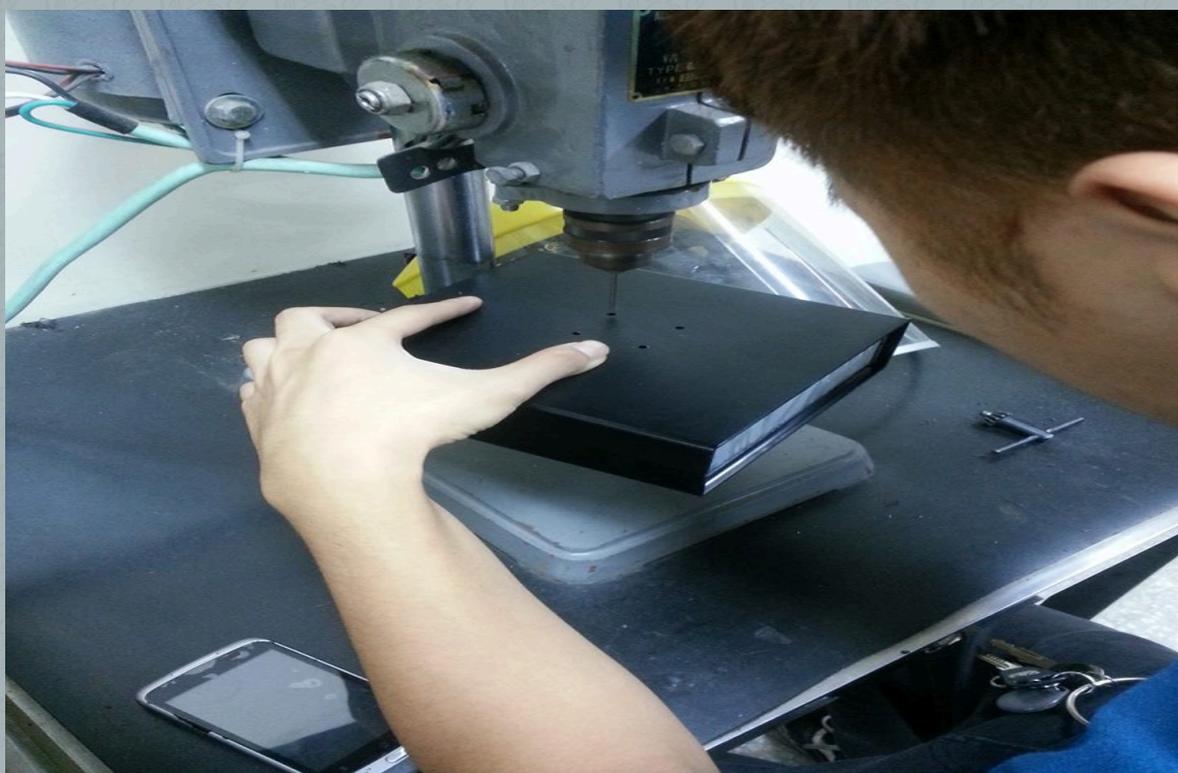


圖二十



圖二十一

再來我們開始著手底座的部分，並開始將底座打洞，好放置直流馬達

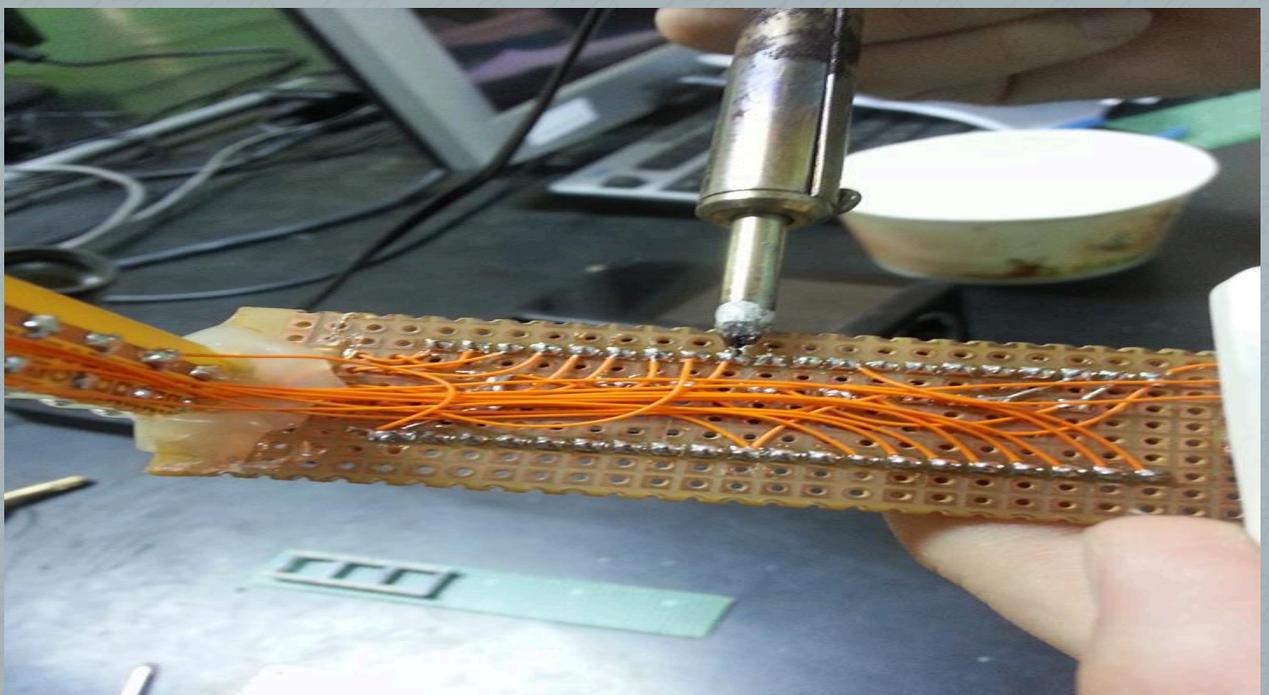


圖二十二



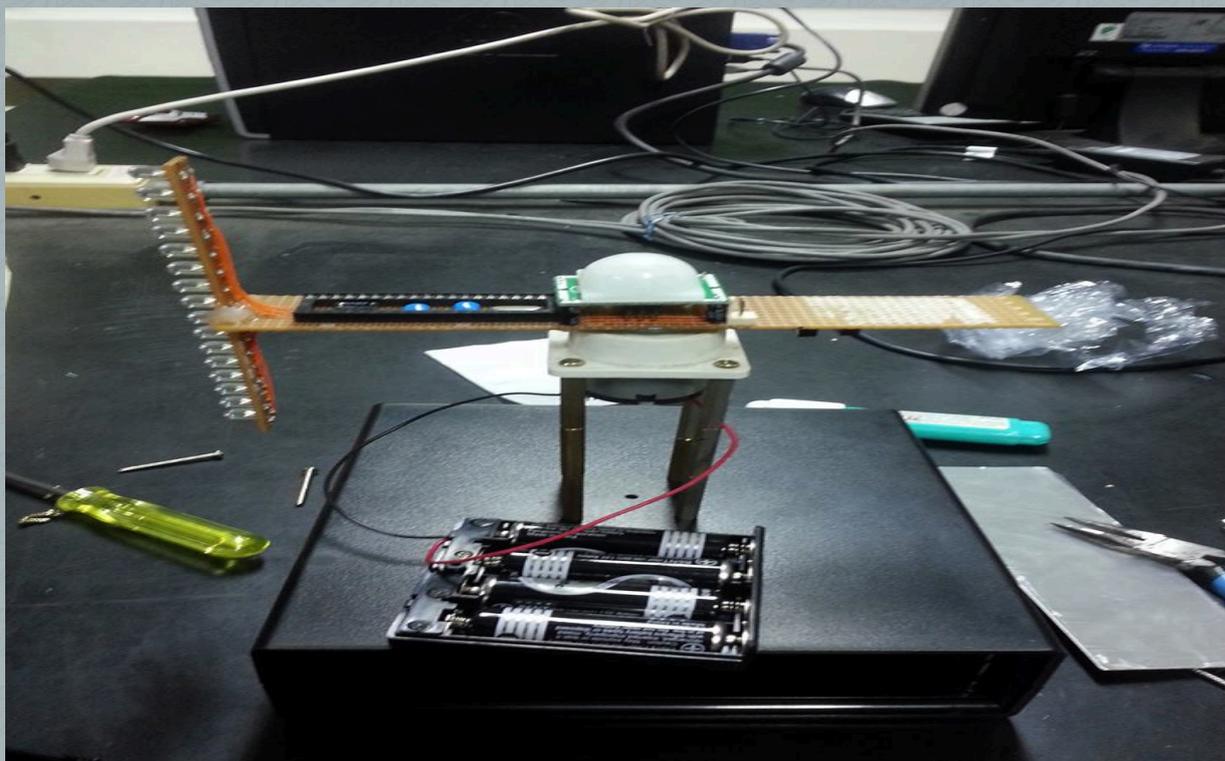
之後便開始著手電路的焊接

圖二十三



測試馬達與基座的穩定性和紅外線感應器的配置

圖二十四



圖二十五

紅外線模組結合繼電器與馬達的測試



整理排線與相容性測試

圖二十六

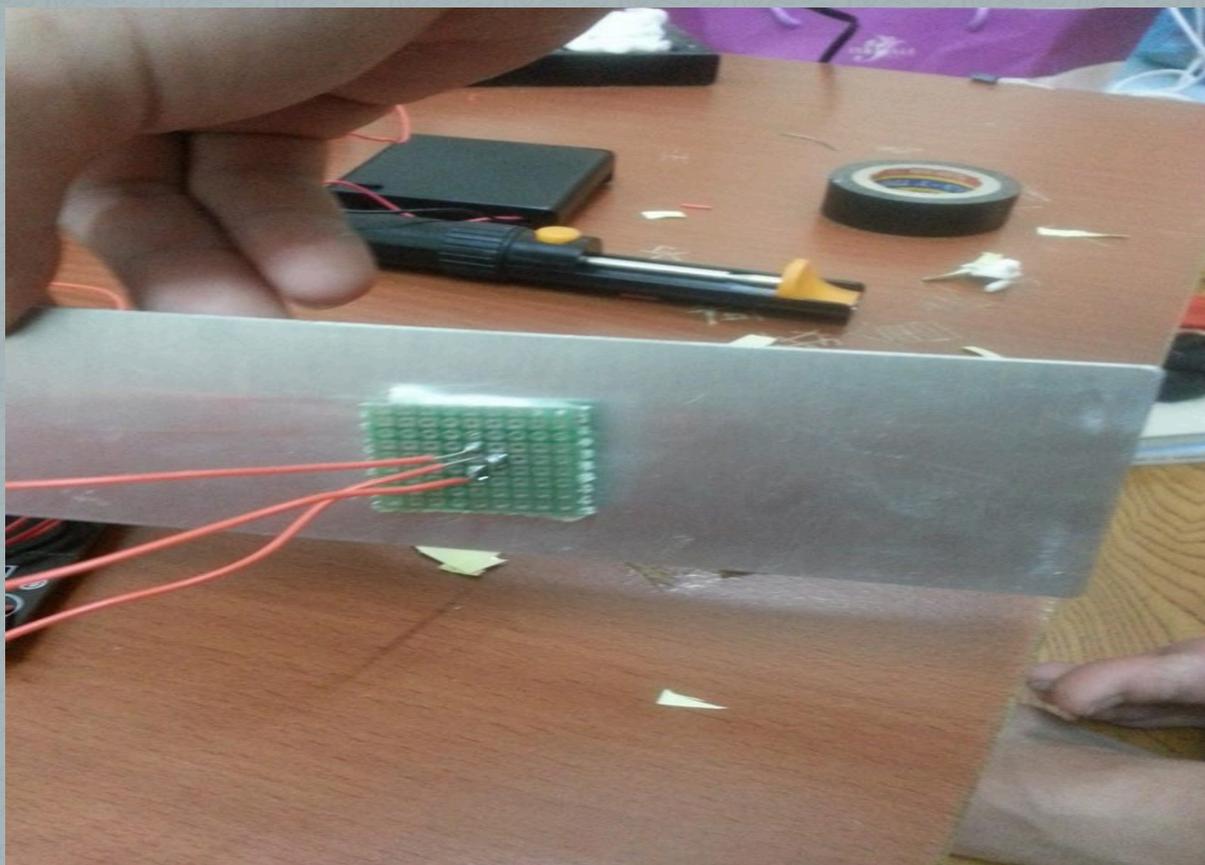


圖二十七



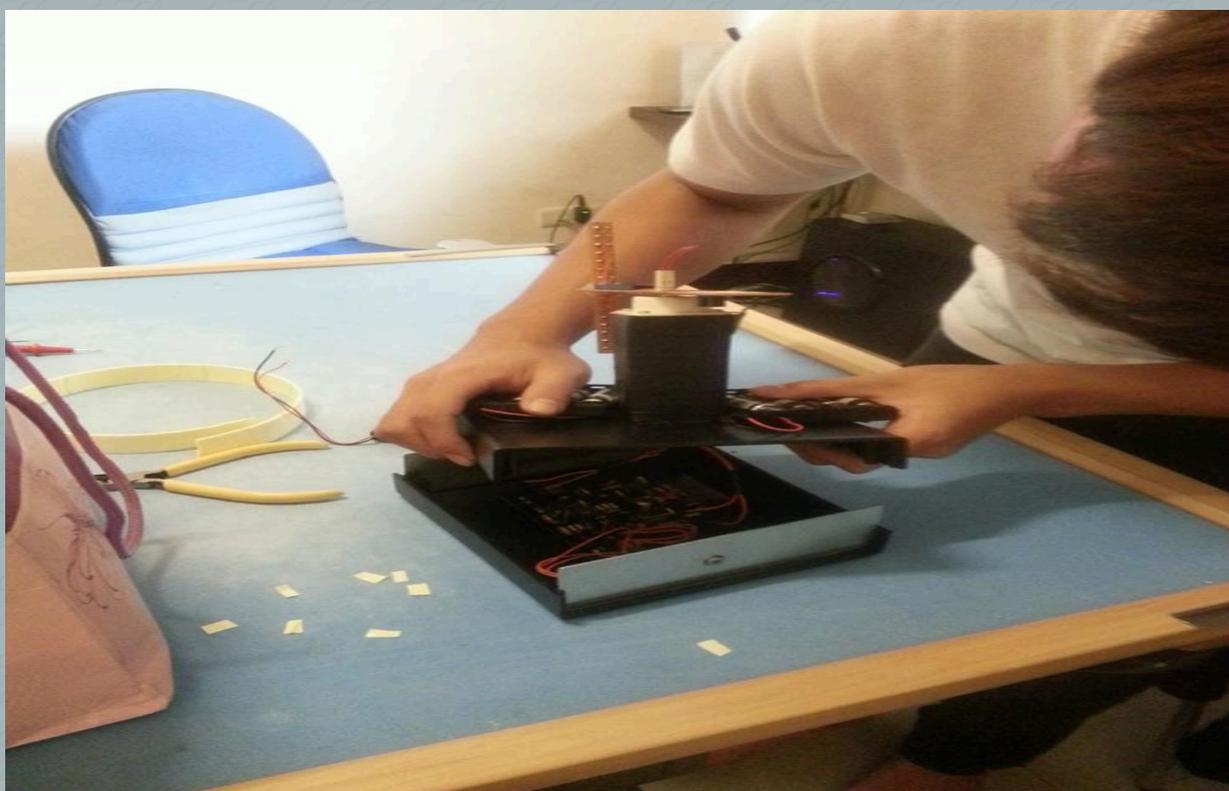
紅外線感測器的安置

圖二十八



開始最後組裝

圖二十九



圖三十

## 成品展示



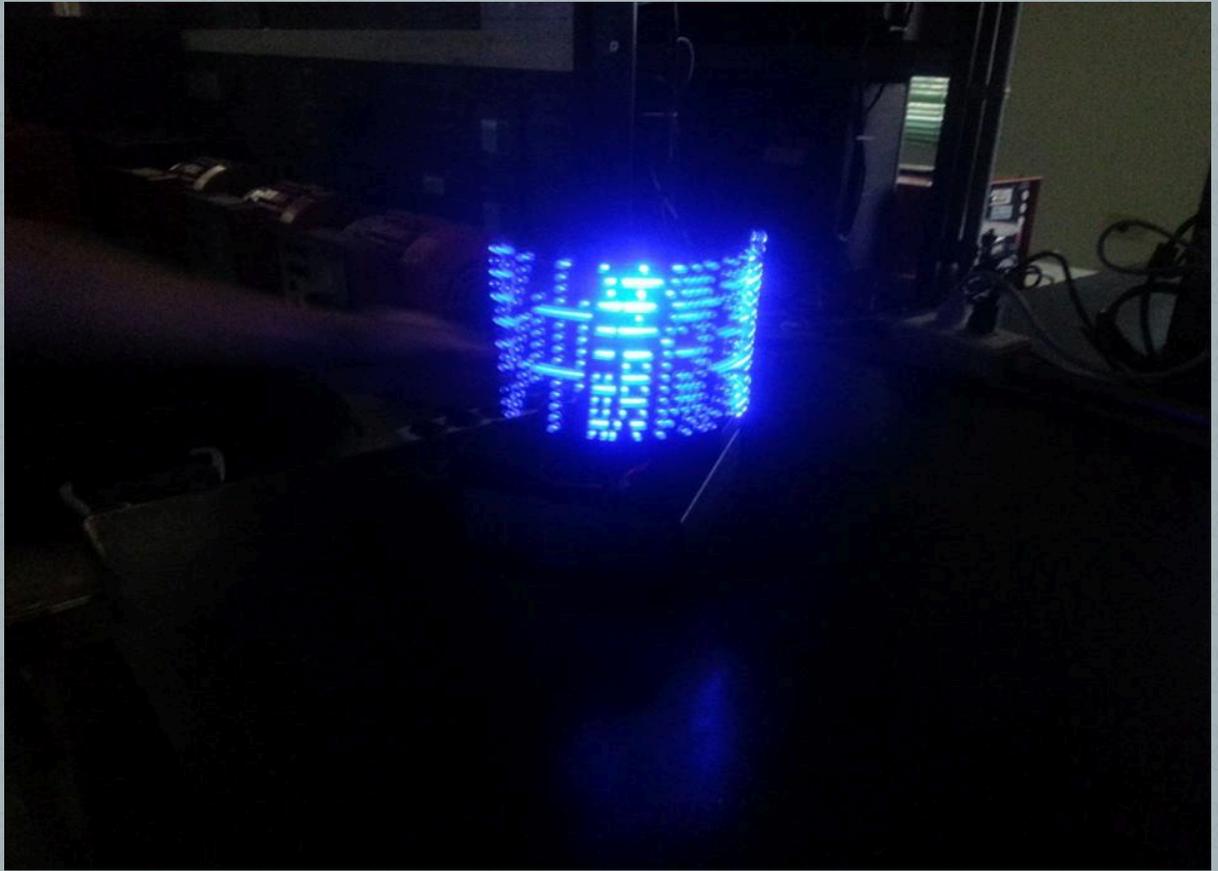
圖三十一

## 成品展示



圖三十二

實際功能操作與測試 POVLED 的運作微調整



圖三十三

## 第五章 結論

在未來的世界，電子產品將繼續朝向精緻化、生活化邁進，POVLED肯定是未來消費市場中更加活躍的商品。配合單晶片微處理器、LED與紅外線感應器和機械原件等技術，我們終於深入研究並了解其原理。其實本專題真正的精神不只在於POVLED，更重要的是，我們從這樣的一個電子產品當中，發現並探討出它的價值，然後延伸於更廣泛的地方，這種概念才是我們這次專題製作的過程中最重要的收穫。

## 第六章 材料表

| 項目 | 品名       | 規格                  | 數量 |
|----|----------|---------------------|----|
| 1  | 4 號電池    | 1.5V                | 8  |
| 2  | 紅外線感測器   | 焦電型                 | 1  |
| 3  | 繼電器      | DC5V/AC120V         | 1  |
| 4  | 電解電容     | 10u/25V             | 1  |
| 5  | 陶瓷電容     | 22p, pitch=2.5mm    | 2  |
| 6  | 單晶片      | 89C51(含程式)          | 1  |
| 7  | 單晶片      | IC555               | 1  |
| 8  | 單晶片      | IC2904              | 2  |
| 9  | XTAL     | 12M Hz              | 1  |
| 10 | DIP IC 座 | 40Pin, 600mil       | 1  |
| 11 | DIP IC 座 | 8Pin                | 3  |
| 12 | 電晶體      | 78L05               | 2  |
| 13 | 電晶體      | C1815               | 1  |
| 14 | 開關二極體    | 1N4148              | 2  |
| 15 | LED      | 5mm(紅光)             | 16 |
| 16 | 光耦       | 冂型                  | 1  |
| 17 | PCB      | 洞洞板                 | 1  |
| 18 | 電池座      | 3A * 2              | 2  |
| 19 | 銅柱       | M3*10mm             | 4  |
| 20 | 銅柱       | M3*30mm             | 4  |
| 21 | 單排針座     | 2Pin                | 1  |
| 22 | 底座       | 長方形黑盒子              | 1  |
| 23 | 馬達       | 3V 直流馬達             | 1  |
| 24 | 鋰電池      | 3.7V                | 1  |
| 25 | 電阻       | 10K $\Omega$ , 1/4W | 1  |
| 26 | 電阻       | 1K $\Omega$ , 1/4W  | 4  |
| 27 | 電阻       | 5K $\Omega$ , 1/4W  | 1  |
| 28 | 電阻       | 22K $\Omega$ , 1/4W | 1  |
| 29 | 電阻       | 47K $\Omega$ , 1/4W | 3  |
| 30 | 電阻       | 33K $\Omega$ , 1/4W | 2  |
| 31 | 電阻       | 330K $\Omega$ 1/4W  | 2  |

|    |       |                      |   |
|----|-------|----------------------|---|
| 32 | 半固定電阻 | 1M $\Omega$          | 2 |
| 33 | 電阻    | 100K $\Omega$ , 1/4W | 1 |
| 34 | 電容    | 100uf                | 3 |
| 35 | 電容    | 470uf                | 1 |
| 36 | 電容    | 0.1uf                | 7 |
| 37 | 電容    | 10uf                 | 5 |

## 第七章 參考文獻

- [1] 張義和、王敏男、許宏昌、余春長，例說 89S51-C 語言，新文京開發出版。
- [2] 謝澄漢，微電腦控制-8051，單晶片原理與實習，宏友圖書。
- [3] 陳明榮，單晶片 8051 實作入門，文魁資訊股份有限公司。
- [4] 陳克紹、曹永偉，感測器原理與應用技術，全華科技圖書股份有限公司，1988。
- [5] 盧明智，感測器原理與應用實習，全華科技圖書股份有限公司，2001。
- [6] 游金湖，感測器應用電路，建國圖書，1992。
- [7] 孫清華，感測器應用電路的設計、製作，全華科技圖書股份有限公司，1992。
- [8] 黃克定，感測器與周邊電路，文笙書局，1994。
- [9] 蔡朝洋，8051 單晶片微電腦原理與實作，儒林書局，1995 年出版 單晶片微電腦 8051/8091 原理與應用
- [10] 黃冠迪、黃景鈺，POV 視覺暫留，修平科技大學實務專題報告書，2012。

## 作者簡介

吳瑋庭 (1991-2013)

十月二十九日天蠍座,台灣省南投人,從小來自農家純樸的家庭,父親從事水電工程從小便對研究電路與配線十分有興趣,大學後選擇相關科系電機工程系來發展所喜愛的事物,希望可透過研究發現更多可豐富生活的技術

楊盛淵 (1992-2013)

今年 21 歲,台灣省嘉義人,從小在農家子弟的生活中長大,高中就讀三年電機科,在高三那年考到室內配線乙級,大學科系也是選擇電機工程系繼續研讀,比較熟悉工業配線以及電子電路方面