

# 崑山科技大學

## 專題製作

### 聲控 LED 動態燈

系別：電機工程系

班級：二技電機四 A

組別：第五組

組長：U980J104 林邑叡

組員：U980J107 方藏賢

組員：U980J125 許政溢

指導老師：張慎周

中 華 民 國 100 年 5 月 17 日

# 目錄

---

第一章、前言	6
1-1 前言	6
1-2 研究動機	6
第二章、專題製作步驟	7
2-1 人員職掌分配	7
2-2 聲控介紹&原理	8
2-3 LED 介紹&原理	10
2-4 進度規畫	14
2-5 實務預期步驟	15
第三章、基本原理與設計方法	16
3-1 基本原理與設計方法	16
3-2 系統的架構與設計	17
3-3 電路圖	18
第四章、實作及模擬過程	19
4-1 估料與估價	19
4-2 使用工具及材料	19
4-3 模擬過程	22

4-4 實作過程及成果影片…	23
第五章、問題討論…	27
第六章、結論…	28
參考文獻…	29

# 圖 表 目 錄

---

## 2-2-1 聲控介紹

1. 電容咪 ... .. 8

## 2-3-1LED介紹&原理

1. LED介紹... .. 10

## 2-3-3 LED 發光原理

1. 發光原理 ... .. 12

## 2-4 進度規劃

1. 甘特圖... .. 14

## 3-2系統的架構與設計

1. 系統架構設計圖... .. 17
2. 電路圖... .. 18

## 4-1 估料與估價

1. 材料估價表格 ... .. 19

## 4-2 使用工具

1. 烙鐵 ... .. 20
2. 烙鐵架... .. 20
3. 錫線 ... .. 21

4. 單心線...	21
-----------	----

#### 4-3 實作模擬

1. 實作模擬照片...	22
--------------	----

#### 4-4 實作過程

1. 先使用小塊電路板進行實作紀錄 ...	23
2. 測試成功使用要繳交電路板實作...	25
3. 成果影片攝影記錄 ...	27

# 第一章 前言

---

## 1-1 前言

現今社會科技日新月異，電子產品已經是必然的趨勢，各式各樣的電子產品和新發明無非是要讓人們的生活更加方便舒適。

本專題報告主要是在探討「聲控 應用」的運作方式，以及探討LED原理與聲音的接收電路。我們研究了LED、MIC(麥克風)等硬體，藉MIC(麥克風)接收聲音大小來驅動LED。我們希望能利用LED 與MIC的特性，發揮聲控LED的功能。在此學以致用是我們最大的目的。

## 1-2 研究動機

正在思考要做哪一類型的專題，逛夜市時看到了一拍即亮的小夜燈，靈機一動如果把它變成跟著節奏閃爍的燈應該是好玩的東西，回家便開始上網蒐集相關資料與老師討論如何製作。

## 第二章 專題製作步驟

---

### 2-1 人員職掌分配

**相關資料收集與查詢：**林邑叡、方藏賢、許政溢

**專題設計：**林邑叡、方藏賢、許政溢

**書面報告編寫：**許政溢

**PowerPoint 報告編寫：**方藏賢

**專題實作：**林邑叡、方藏賢、許政溢

**整合測試：**林邑叡、方藏賢、許政溢

**詢價及採購：**林邑叡、方藏賢、許政溢

## 2-2 聲控介紹&原理

### 2-2-1 聲控介紹

聲控部分使用電容咪 (**Condenser Mic**) 電容咪內藏一枚場效應管，目的是改變輸出阻抗，所以是需要電源才可工作。因它體積細小，很多電子產品採用。

電容式，就好像電話的受話器一樣，藉著振膜的震動來改變電容值，因而改變電阻，就能改變電流，變成訊號。電容式的因為需要電流才能變成訊號，所以需要電源，通常是 48 伏特的電壓，很多混音器可以經由麥克風線提供這種電壓，而不會損壞其他的麥克風，或前極，所以叫做幽靈電壓 (phantom power)，他的原理就是利用麥克風三條線中，只有兩條 L R 之間的電位差才會被前極放大，這兩條線和接地線 X 之間的電位差不會影響訊號本身，所以就在這兩者間加上 48 伏特的直流電壓。



## 2-2-2 聲控的應用

聲控可以很方便的控制電器產品，而不需要走到電器旁或使用遙控器遙控，只需要拍手即可。如果可以將聲控電路整合至燈泡內，那麼就成為了「聲控燈泡」，只要利用聲音即可控制燈泡開啟或關閉，不過得克服的問題是：假設只想關閉其中一顆燈泡，如何不使兩個燈泡同時動作。經過我思考的結果，我想到可使用拍手次數，或是兩次拍手間的時間大小，甚至不一定要利用拍手的方式，例如發出Do、Me的音調開啟第一顆燈泡，發出Me、So的音調開啟第二顆燈泡。

## 2-3 LED介紹&原理

### 2-3-1 LED 介紹

LED 是"發光二極體"Light Emitting Diode 的縮寫，是半導體材料製成的固態發光元件，材料使用 III-V 族化學元素（如：磷化鎵(GaP)、砷化鎵 (GaAs)…等）。

那麼發明 LED 燈的人是誰呢？很多人也許還不知道，『在 1962 年發明 LED 的 Nick Holonyak Jr.，他當時只是美國大廠通用電氣公司的一名普通研究人員，打造出了第一顆紅光 LED，而且他還認為未來能夠發出其他波長的光，意味著 LED 將有很多種不同的顏色光，未來白熾燈一定會被 LED 取代掉。』



## **2-3-2LED 燈的優點及缺點**

### **優點**

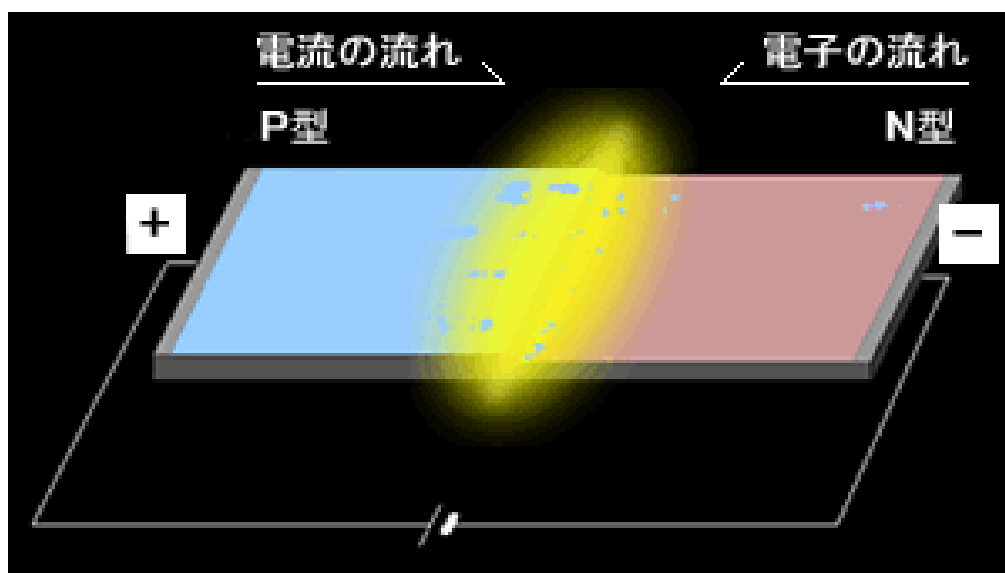
- A.超級節能：比傳統白熾燈泡省電 90%，比省電燈泡省電 50%
- B.超長壽命：LED 燈具的使用壽命長達 5 萬小時,是傳統白熾燈泡的 50 倍，省電燈泡省電 8 倍
- C.安全性高：一般家用的 LED 燈所使用的功率為 10W 以內，由於自發熱低電阻小，不會因為過熱或電線走火而引發火災。
- C.節省空調費用：燈杯表面溫度 50 度左右，普通射燈摸一下就會燙傷！換上 LED，可以增加夏天空調的效果並降低了空調用電量。
- E.環保性能優異：無輻射，無頻閃，低壓恒流驅動電源，燈光亮度始終不變，不會有閃爍，沒有紫外線，也沒有電磁波,對人體不會產生任何不良做用。

### **缺點**

- A.首期投入成本高:比普通燈具成本高出十倍，比節能燈泡高出 3 至 4 倍，但以長期而言卻較為省錢。
- B. LED 照射廣度小:與普通燈具照射的廣度約為 270 度，而一般的 LED 燈的照射廣度約為 180 度，在選用時必需加以注意。

### 2-3-3 LED 發光原理

發光的原理有很多，有用微波來發光或是用氣體.金屬...等，以下只單純介紹 LED 發光原理，LED (Light Emitting Diode)，發光二極體，是一種固態的半導體器件可以直接把電轉化為光。LED 為固態發光體(SSL)，在通電後正極通過 P 型半導體產生正電子，N 型半導體通過負電而帶負電子，電流從 p 極（正極）流向 n 極（負極），兩軍(正負電子)相見，就產生了光(能量)，LED 發光的顏色是取決於芯片(Chip)，而白光則是利用藍光配上螢光粉方式產生，芯片尺寸一般使用 mil 表示， $1\text{mil}=25\mu\text{m}$ ，因此  $40\text{mil}=1\text{mm}$ ，Chip 都是正方形，因此只表示單邊數值，而不標示面積。



## 2-3-4 LED 應用

LED(Light Emitting Diode)是半導體材料製成的發光元件，具有體積小，壽命長、用電省、反應速率快、耐震性佳及污染少等優點，符合世界輕、薄、短、小、可攜帶的潮流需求，已成為日常生活中十分普及產品，目前常看到應用在手機、PDA、中小型面板背光源上，以及汽車用儀表指示燈與煞車燈、交通號誌、日光燈上、工業儀表設備、大型廣告看板、交通號誌，信號燈、例如燈源指示、電源開關、監視系統、監視鏡頭視訊鏡頭、補光作用、裝飾燈、專業舞台燈、投射燈....等。

且應用領域及市場規模不斷擴大，另外，不可見光 LED 方面，因光纖通訊及紅外線無線數據傳輸應用蓬勃發展，未來市場成長可觀。

## 2-4 進度規畫

### 甘特圖

月份 工作內容	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
資料收集									
專題設計									
報告編寫									
專題實作									
整合測試									
專題發表									

## 2-5實務預期步驟

對電路板 焊接不是很熟悉所以計畫先參考

喬治查爾斯電子電路網 <http://gc.digitw.com/index.htm>

的聲控 LED 這份檔案先製作一次成品出來!!

由於以前沒有接觸過 LED 燈的製作，

所以小組討論研究方法的結果，是決定先練習基本的接線，等基本功

都熟練後再來進行複雜的製作過程。

(1)第一次練習先用麵包版如何接線路

(2) 練習~練習~練習~>測試成功了！可以發光！

(3)測試接一組線路，多顆燈泡

(4)測試接兩組線路，多顆燈泡，左右閃動

(5)預計成果圖的基本閃動方式之接線部份都已熟練，之後

就可以套用到聲控 LED 燈的專題製作上了

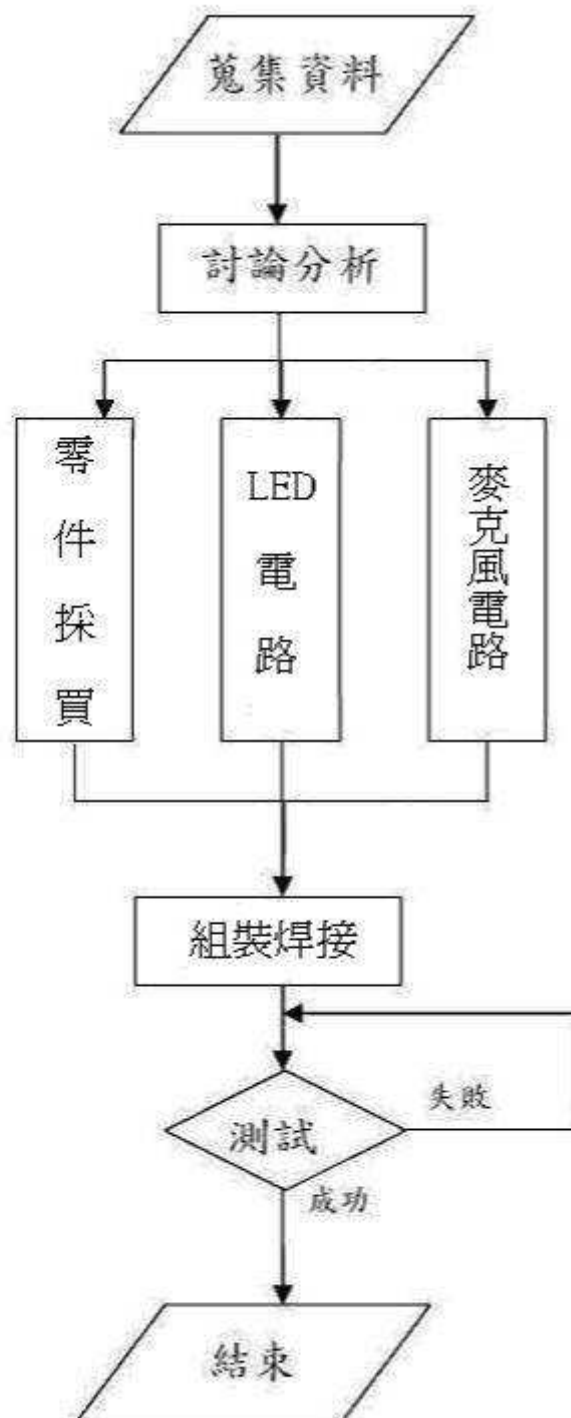
## 第三章 基本原理與設計方法

---

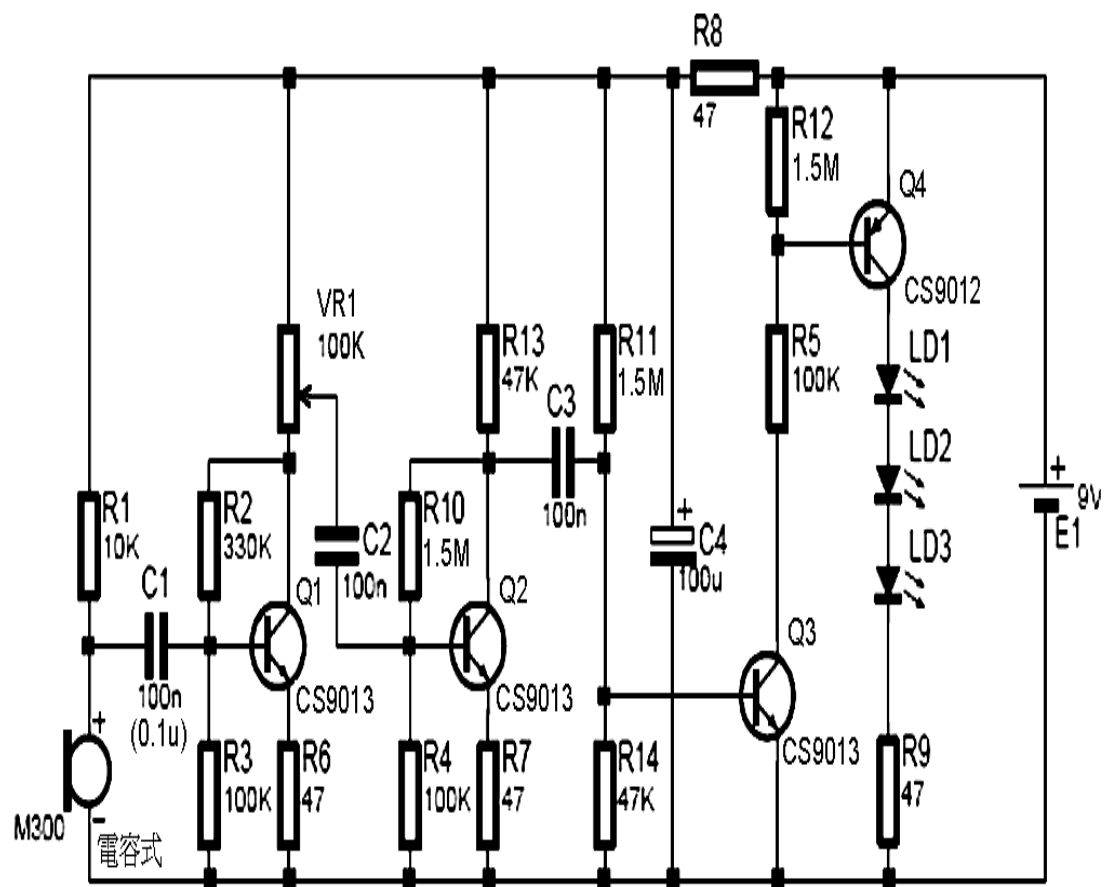
### 3-1 基本原理

利用 A 類放大器作前置級的聲音放大電路，首先 MIC 為電容式 MIC，電容式 mic 最大優點是靈敏度高，與晶體式一樣，由於電容式 mic 必須提供一個偏壓(動圈式就不用)，因此以一顆 R10 接 Vin，當聲音震動 MIC 後，MIC 所變動的微小電壓經 C1 藕合由 Q1 作第一級放大 R2，R3 組成自偏壓方式(假如 R2 接到 Vin 端，稱為固定偏壓)，R6 為 Q1 限流電阻，VR1 為 Q1 負載電阻，第一級信號由 VR1 調整並由 C2 偶合到 Q2 做第二級放大並由 C3 輸出連接到由 Q3,Q4 組成的對稱型驅動電路，R8 與 C4 作為半拍型率波，主要是防止 LED 閃爍時連波電流異動造成反饋而被前置級放大，有雜訊抑制效果，Q3、Q4 組成的對稱型驅動電路由 Q3 提供驅動電流，當 Q2 送來的聲頻信號使 Q3 產生聲頻電流變化後，透過 R5 使 Q4 產生變化偏壓，使 LED 產生如聲頻的變化。

### 3-2 系統的架構與設計方塊圖



### 3-2-1 電路圖



## 第四章 實作模擬過程

### 4-1 估料與估價

項目	品名&規格	數量	單價
1	電阻 47 ohm, 1/4W	4	1
2	電阻 10K ohm, 1/4W	1	1
3	電阻 47K ohm, 1/4W	2	1
4	電阻 100K ohm, 1/4W	3	1
5	電阻 330K ohm, 1/4W	1	1
6	電阻 1.5M ohm, 1/4W	3	1
7	電解電容 100u/25V	1	1
8	陶瓷電容 104	3	2
9	電晶體 CS9012	1	2
10	電晶體 CS9013	3	6
11	發光二極體藍色, 5mm	72	20
12	電容式麥克風 11 mm	1	15
13	PCB 洞洞板	1	10
14	電池座 9A *1	1	10
15	電池 9V	1	20
16	螺絲 M3	4	4
17	銅柱 M3*10mm	4	12
18	排針座(公)3Pin	1	2
19	排針座(母)3Pin	1	2

## 4-2 使用工具

### 4-2-1 烙鐵

一般 30-35W 烙鐵的焊咀約有 300 C 的溫度。開啟烙鐵後要等待約 5 分鐘，焊咀才有足夠溫度。



### 4-2-2 烙鐵架

放置烙鐵的金屬架，已附有清潔焊咀的海棉，使用時，要注水在海棉上。烙鐵預熱後，請習慣在焊接前，焊咀要在海棉上清潔一下。



### 4-2-3 錫線

要購買含錫量60%或以上的優質錫線（另外40%是鉛及其他雜質），普通錫線的溶點約180 C左右。

在一般用途下，應購買直徑0.5mm - 0.8mm的錫線。



### 4-2-4 單心線

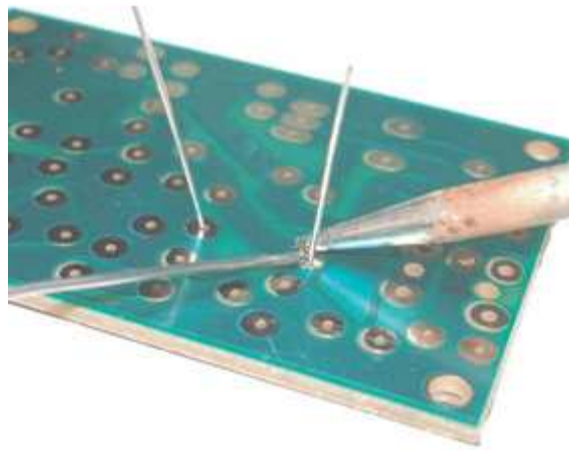
使用規格 30 AWG 的單心線。



## 4-3 實作模擬

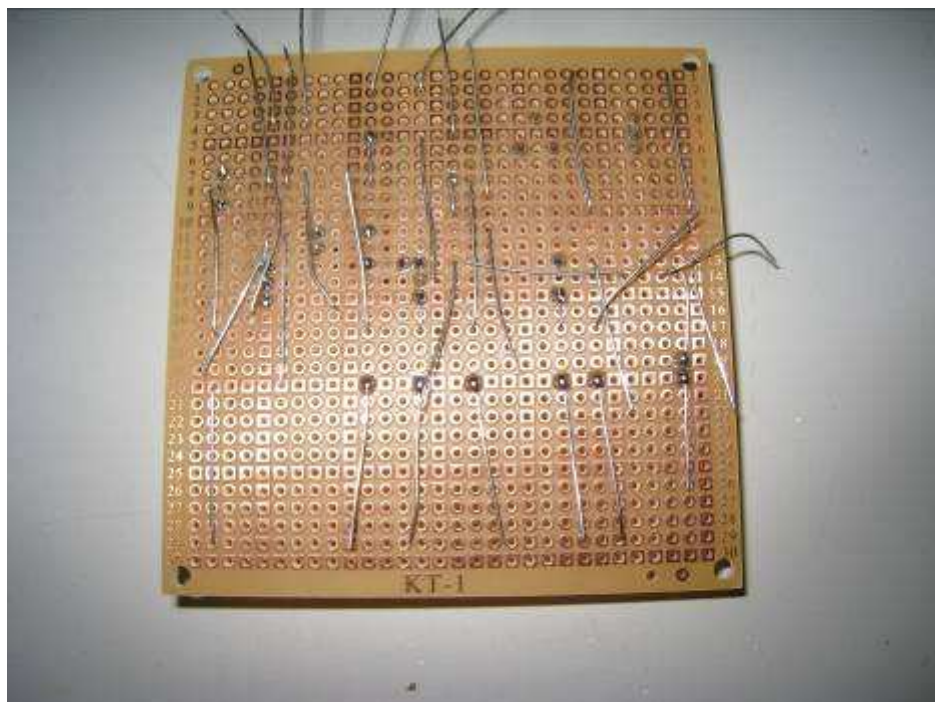
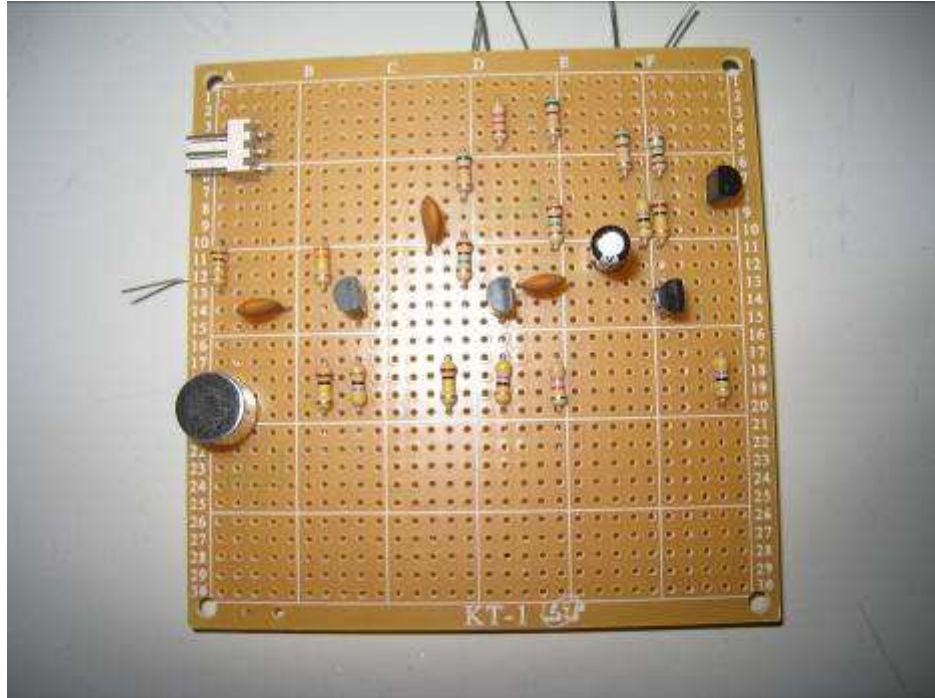
### 4-3-1 銲接練習

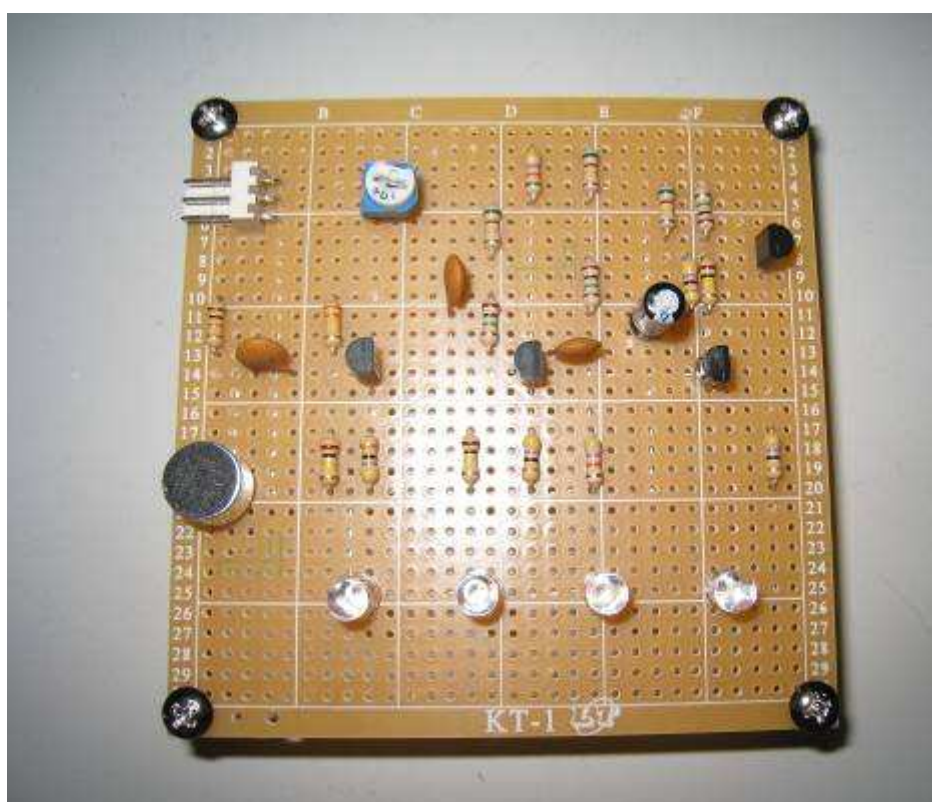
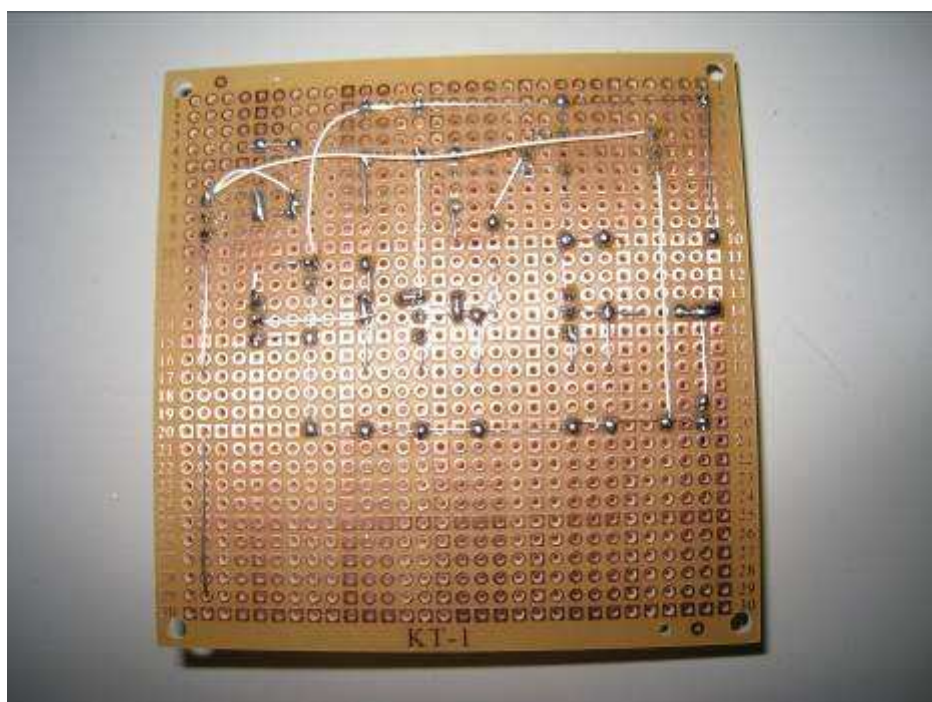
使用廢棄電路板練習銲接，讓自己更熟練。



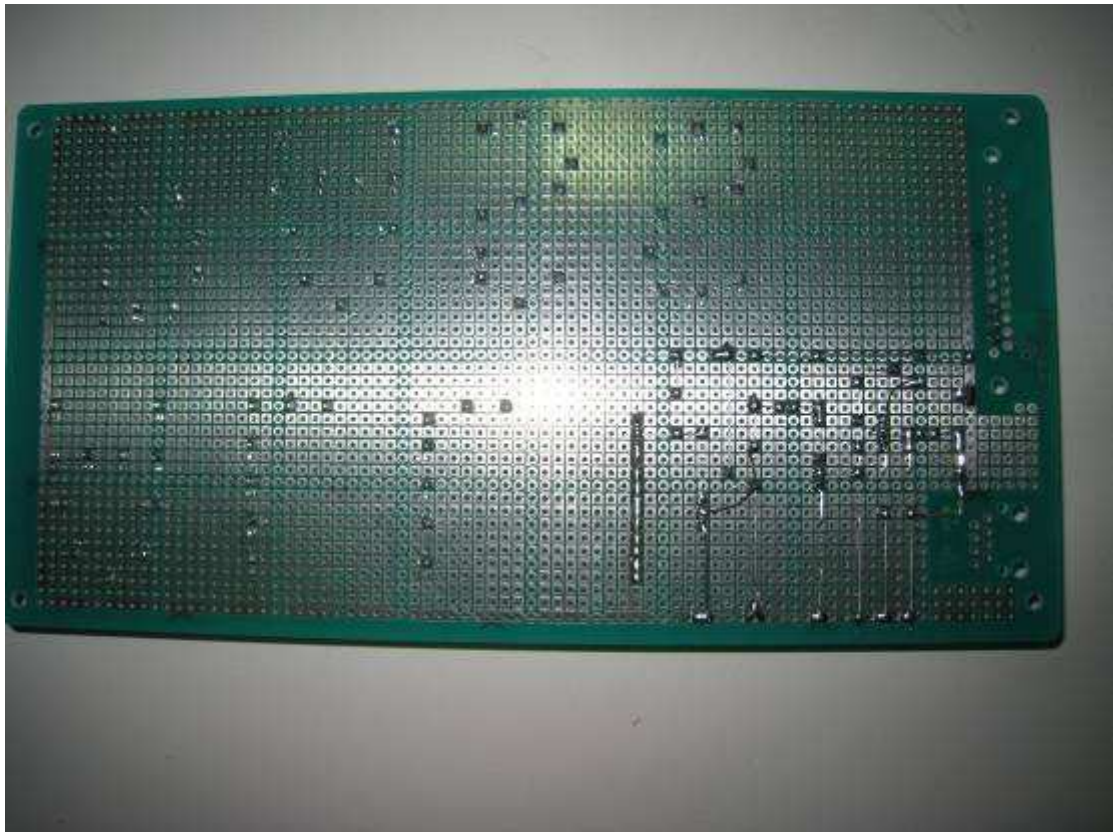
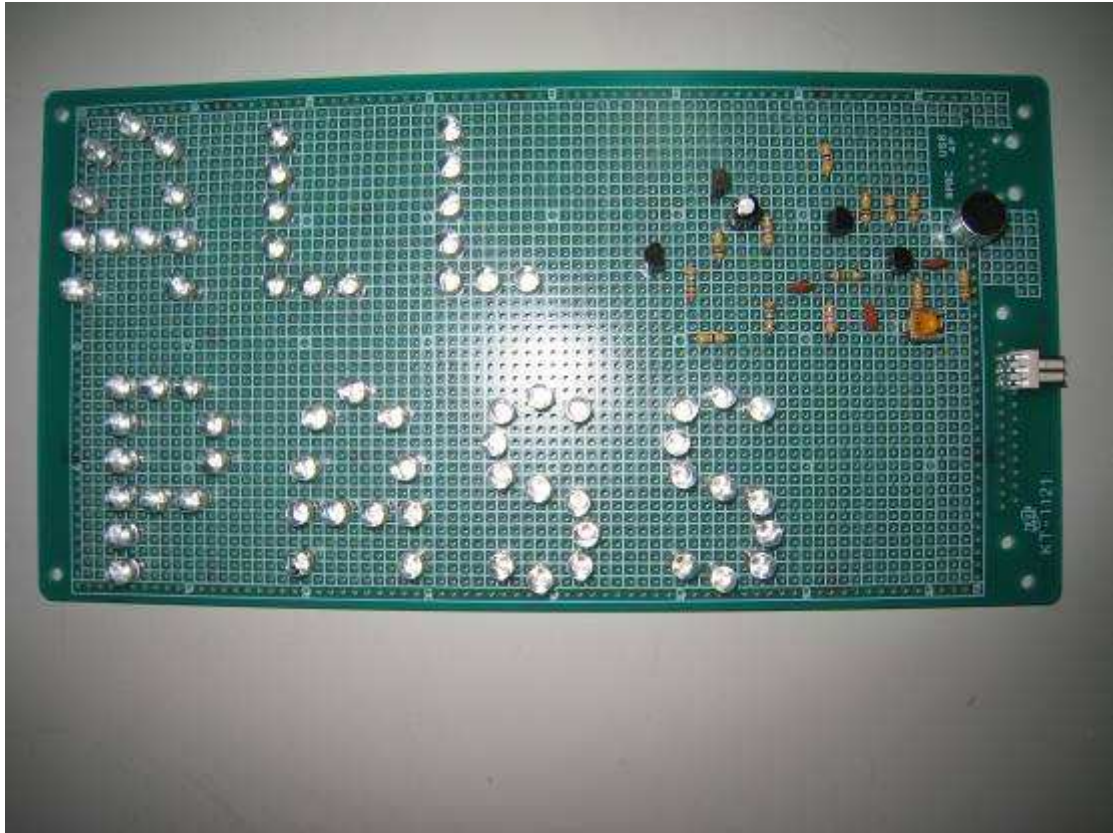
## 4-4 實作過程

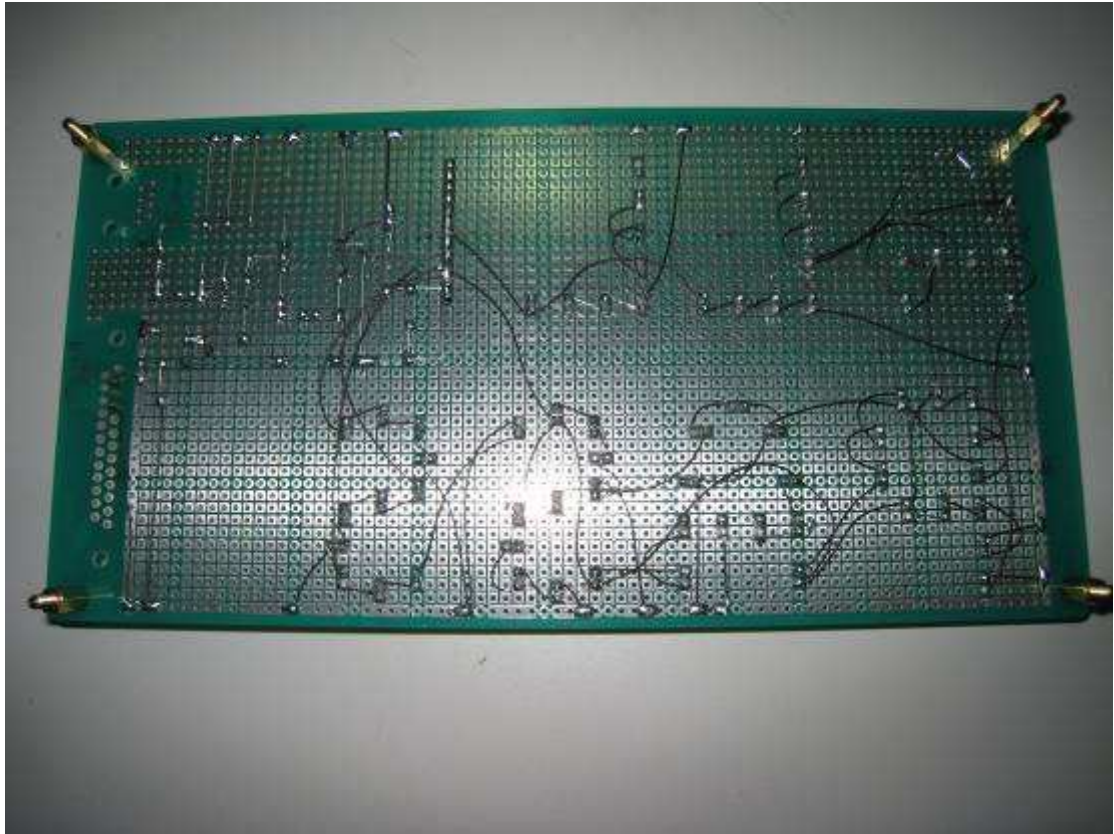
### 4-4-1 先使用小塊電路板進行實作紀錄





#### 4-4-2 測試成功使用要繳交電路板實作





### 4-4-3 成果攝影紀錄

#### 1. 舞曲



F:\專題報告\  
實作照片\影片\MVI

#### 2. 抒情歌



F:\專題報告\  
實作照片\影片\MVI

## 第五章 問題討論

---

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. 在使用電容式麥克風時候千萬要確定麥克風線的接地極沒有和訊號極相接，否則前極馬上燒壞。

## 第六章 結論

---

“聲控 LED”這一塊電路板，是利用人們口中發出的聲音、拍手製造出的聲音、或是空氣流動等等，藉由聲音、空氣流動觸碰到電路板上的接收器，當接收器感受到震動，就會開啟電流流過，而形成一個電路的迴路，而接收器就像一個開關一樣，當它感受到震動，就形成通路，沒感受到，就形成短路，然而，我們也可以藉由電路上的可變電阻，改變接收器的敏感度，越敏感，電路越容易通，越不敏感，接收器所要感受到的波動就要更強烈所多，當電路通時，電路板上的 LED 燈就會亮，LED 燈會隨著波動的大小而有所改變這就是聲控 LED 燈。

# 參考文獻

---

1. 喬治查爾斯電子電路網

<http://gc.digitw.com/index.htm>

- 2.



led參考文獻1



參考資料.pdf

<http://gc.digitw.com/KITs/VC-LED/VC-LED-ALL.pdf>

- 3.



參考資料2.pdf

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2009/04/2009040116133801.pdf>

4. 電子 IC 零件價位參

[http://www.yd-tech.com.tw/index.php/cPath/241\\_243](http://www.yd-tech.com.tw/index.php/cPath/241_243)

5. 奇摩知識+

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1609061404991>

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1008101904569>

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1611030303476>