

# 高雄縣高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

## 教師行動研究報告



### 顯示器倒車雷達

老師姓名： 華雲貴 老師

科 別： 資訊科 科

中 華 民 國 103 年 05 月

## 中文摘要

本篇研究報告旨在透過單晶片 89C51 的學習，了解單晶片的功能及使用方式，研究最基本的超音波原理，探討如何運用於各個領域的遙控自走車；另深入了解 89C51 的架構及運作功能，然後去實際的運用。現今社會有些人的倒車技術或許不甚理想，常有不慎差撞後方牆壁或車輛情形，導致不必要的花費，而其中倒車雷達，就是利用 89C51 控制超音波進行感測，利用 89C51 來控制超音波進行感測，功能簡單又實用，將可符合現況需求。

**關鍵字:**89C51 單晶片、超音波、組合語言

# 目 錄

誌 謝.....	錯誤! 尚未定義書籤。
中文摘要.....	ii
目 錄.....	iii
表目錄.....	iv
壹、前言.....	iv
一、製作動機.....	1
二、製作目的.....	1
三、製作架構.....	1
(一)專題製作流程.....	1
(二)專題製作流程圖.....	2
四、製作預期成效.....	2
貳、理論探討.....	3
一、電子相關零組件.....	3
(一)何謂超音波.....	3
(二)接收電路原理.....	3
(二)超音波感測器.....	4
(三)無線電發射及接收.....	4
二、單晶片結構.....	4
(一)何謂單晶片微處理器.....	4
(二)89C51 接腳及功能.....	5
(三)單晶片內部結構.....	5
參、專題製作.....	6
一、設備及器材.....	6
二、製作方法與步驟.....	6
三、專題製作.....	8
(一)電路圖.....	8
(二)流程圖.....	10
肆、製作成果.....	12
伍、結論與建議.....	13
一、結論.....	錯誤! 尚未定義書籤。
陸、參考文獻.....	14

## 表目錄

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表.....	6
表 3-3-1 專題製作計畫書.....	8
表 3-3-2 超音波倒車雷達之材料表.....	10

## 圖目錄

圖 1-3-1 專題製作流程圖 .....	2
圖 2-1-1 超音波接收及發射電路圖 .....	3
圖 2-2-1 89C51 接腳功能&外形圖 .....	5
圖 2-2-2 89C51 內部結構方塊圖 .....	5
圖 3-3-1 超音波倒車雷達電路圖 .....	9
圖 3-3-2 超音波發射端電路圖 .....	9
圖 3-3-3 超音波接收端電路圖 .....	9
圖 3-3-4 超因波倒車雷達運行流程圖 .....	10
圖 4-1-1 查詢資料 (一) .....	12
圖 4-1-2 查詢資料 (二) .....	12
圖 4-1-3 製作報告 (一) .....	12
圖 4-1-4 製作報告 (二) .....	12
圖 4-1-5 製作作品 .....	12
圖 4-1-6 作品完成 .....	12

# 壹、前言

## 一、製作動機

在台灣地狹人稠，想找一個適合停車位並不是很容易，而現代交通也相當發達，人們都喜歡開車外出，而也隨著交通愈來愈發達，車輛所照成的意外也逐年增加，光只是停個車位就造成許多困擾，車子停入位置通常不是很寬，在倒車時都要特別小心，以免觸碰到他人之車子，造成車輛之損傷。

如何設計一具性能優越的超音波感測器，其控制原理即為最基本的環節所在。因此運用所學相關知識，設計超音波感測器以作為探討、設計、製作與整合等工作，希望利用在學期間所修習過的相關專業知識來設計這套系統，並希望能從這過程中汲取更多的相關知識與技術。

## 二、製作目的

在車輛眾多的環境中，想找一個適合停車位並不是很容易，而常常也因為要停車而導致一些擦撞的小意外，所以在倒車時都要非常小心，為了減少車子之損傷，因而想到製作一組輔助倒車之裝置，此裝置必須要有顯示距離&聲響警示，不受天候、物體材質(金屬、非金屬、人體)、透明度之影響，經過多方考量和實驗結果，以使用超音波元件為最穩定並且符合上列要求，且很省電(因使用液晶顯示器)，可以自己使用於車上或是需要測量距離的場所。

## 三、製作架構

### (一)專題製作流程

當小組人員題目皆選定後，就可以著手踏出第一步，許多學生的問題都是第一步不知該從何下手，一看到密密麻麻的程式跟電路圖，就開始一個頭兩個大，這時候老師所扮演的角色就變的很重要，首先可以先教導學生們認識一個題目它的架構是由硬體+軟體所組合而成，且軟硬體都是各自獨立，不會影響到另外一邊，有這樣的思維後進一步就可以帶他們去了解電路，先把電路繪製出來，需要那些材料，要準備多少才夠，通常都會建議準備兩組材料，一組當備用，當材料備齊後，可以先在麵包板上做個測試，先知道這個電路的設計有沒有問題，可不可行，是否有我們想要的功能出來。

## (二) 專題製作流程圖

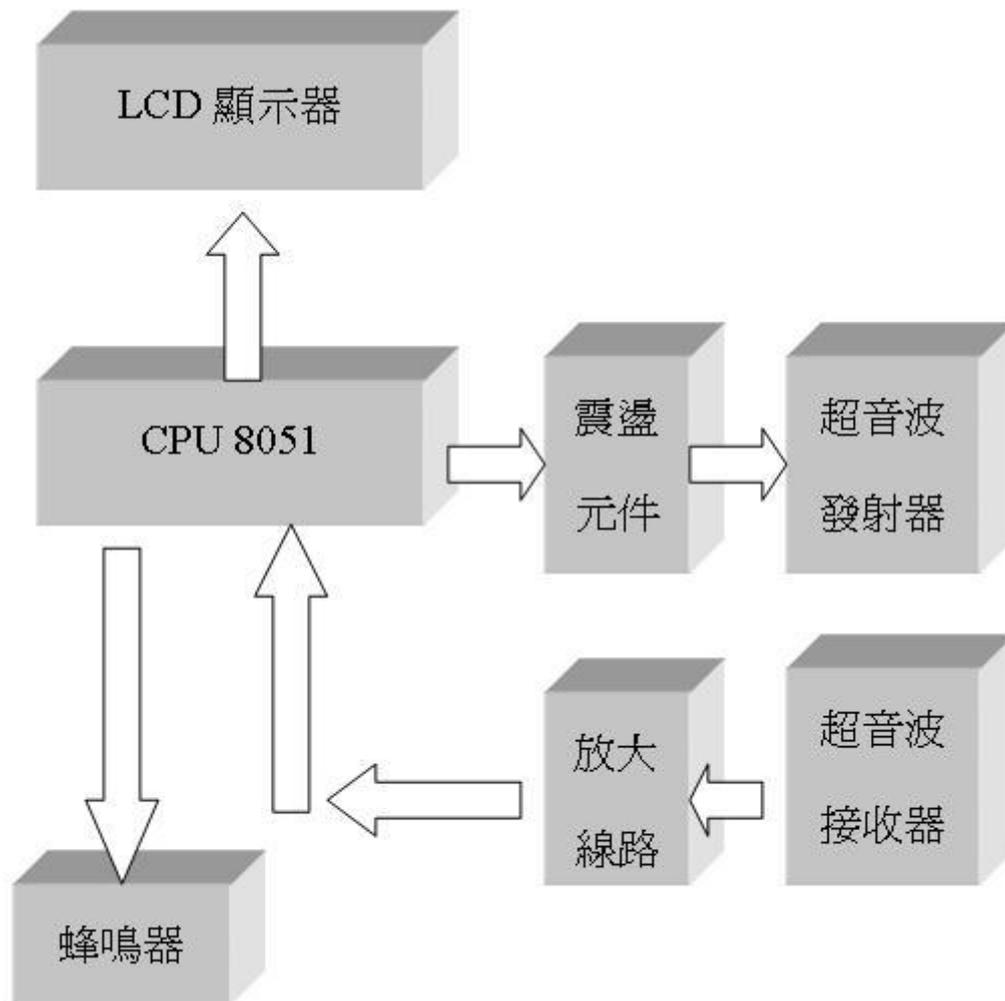


圖 1-3-1 專題製作流程圖

### 四、製作預期成效

初步定義此專題的成效為：

- (一) 經過多方考量和實驗結果，使用超音波元件為最穩定並且符合上列要求，且很省電。
- (二) 倒車時降低危險，避免後方如有來車距離越遠，嗶聲就越長，越近嗶聲就越急促。
- (三) 這樣能夠確保一定的安全距離並不會發生過於靠近而擦撞的可能性。

## 貳、理論探討

本章將綜覽電子實習及單晶片相關的理論與實務研究，共分為二節來進行相關的理論分析及探討。第一節介紹電子相關零組件的理論與原理；第二節說明單晶片的內部構、特性、理論基礎及功能，以及組合語言程式設計原則

### 一、電子相關零組件

#### (一)何謂超音波

超音波是指任何聲波或振動，其頻率超過人類耳朵可以聽到的最高閾值 20 千赫。超音波由於其高頻特性而被廣泛應用於眾多領域，比如金屬探傷，工件清洗等，某些動物，如狗隻、海豚、以及蝙蝠等等都有著超乎人類的耳朵，也因此可以聽到超音波。亦有人利用這個特性製成能產生超音波來呼喚狗隻的犬笛。超音波在軍事、醫療及工業中有較大的用途。它應用按功率的大小可分為功率超聲和檢測超聲，功率超聲的應用包括焊接、鑽孔、粉碎、清洗、乳化等，它們多屬於只發射不接受的超聲設備。目前人們對超聲加工的確切理論仍未透徹認識。檢測超聲在軍事中的應用有雷達定位等。醫用超音波可以看穿肌肉及軟組織，使得這項技術常用來掃描很多器官，以協助醫療上的診斷和治療。產科超音波也常用在懷孕時期的檢查。醫生可以利用超音波成像法透視身體，但由於超音波不能穿透骨頭，所以雖然超音波對人體傷害比較低，但仍不能完全取代 X 光。典型超音波大約 2MHz 到 10MHz 的頻率，較高頻率通常用在泌尿道碎石振波。檢測超音波設備有發射又有接受。

#### (二)接收電路原理

- (1)用電晶體 C9013 配合 120K，18K 和 470K 歐母的電阻，將電阻分別接在電晶體 C9013 得 BCE 極，再把 B 極接 470K 歐姆後接地，由此來組成一個具有帶寬頻的放大器，將超音頻發射接收頭收到的信號放大約 60db 倍，接由陶瓷電容做訊號檢測後，將信號送到 40R 超音頻做信號零位比較檢出！
- (2)在 40R 超音波正端接上 120K 的電阻，並加上 0.02 的旁邊電容來分隔，這樣便可以做成一個零電位準的比較器，0.02uF 的電容器是用來作為仰制雜訊用，120K 歐姆的電阻是用來提升輸出為高電位時電流(因為 LM393 輸出電流非常小)。
- (3)當單晶片 8051 接腳有正常接收到方波時，可以藉此判斷出信號確實有傳送出來。

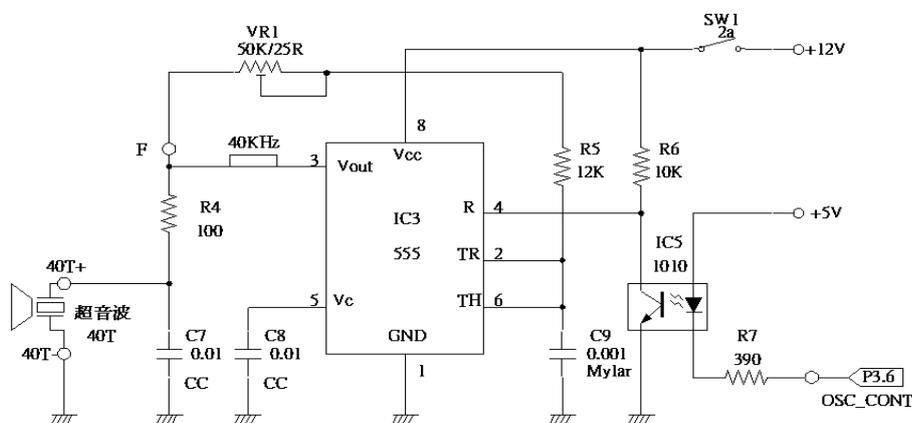


圖 2-1-1 超音波接收及發射電路圖

## (二) 超音波感測器

所謂的超音波感測器，是利用音波的發射與接收來量測如位置、速度等物理量，所謂的超音波，是指頻率超越人類可聽範圍的音波（約 16KHz）。一般來說，發射及接收超音波的機制大略可分為電磁感應現象、壓電現象及磁振現象三種，都是在電能及伸縮能間相互轉換。如果是將電氣訊號轉為超音波再傳遞出去的，我們稱它做發射器；反之，若是負責接收超音波訊號，再將之轉為電壓電流訊號的則稱為接收器。通常都是將這兩者結合在一起，同時具有接收及發射訊號的功能，稱為組合式超音波轉換器（transducer），超音波的振動子是由兩個壓電元件屬組成，稱為雙壓電晶片（bimorph），如果只有一個壓電元件，另一個為金屬板，則稱為單壓電晶片（unimorph）。超音波感測器的動作原理是，當有超音波訊號涉入時，與振動子會發生作用產生振動的現象，壓電元件因為受到振動的刺激所以會產生電壓差，同理，當我們施一電壓給壓電元件時，也會使其發出超音波的訊號，超音波感測器的使用及配置必須依照使用的場合、量測對象的大小、表面之狀態、運動狀態等客觀條件，來選用感測器的頻率、種類、檢出方式…等。下圖將介紹幾種超音波感測器的配置法及其特徵，必須考慮除了目的物所產生的反射波外，亦需考慮其他外物所產生的反射波及繞射波，相對應的措施可以從發射、接收器距離的擴大來解決。另外也可利用喇叭型的結構來加強訊號之強度。

## (三) 無線電發射及接收

無線電發射及接收電路在電子技術中的應用越來越廣泛，各類典型無線電發射及接收電路的結構十分繁雜且功能很多。因而，採用對比歸納的方法，將由不同典型無線電發射及接收電路組成的相同功能的典型單元電路歸納起來介紹給讀者。在此基礎上，重點講解了各種典型無線電發射及接收實用電路識圖與應用，使讀者全面了解相同功能但不同類型電路的特點，並能對典型無線電發射及接收電路進行定性的分析、估測，為靈活應用與識圖打下基礎。其目的是為了拋磚引玉，教給讀者識圖的方法與技巧，開拓讀者的應用思路，使讀者熟悉應用的方法，進而能多方位、多領域地應用無線電發射及接收電路，設計制作出功能更新穎、自動化程度更高的應用產品來，本書以應用為目的設置內容，以典型無線電發射及接收電路識圖與應用為基礎，並在此基礎上著重介紹典型無線電發射及接收電路的各種應用方法，也適當地介紹一些復雜的組合專用電路。講解這些通用典型無線電發射及接收電路的結構、識圖指導和工作原理時，以應用為目的，以使讀者掌握它們的功能、特性及應用方法，本書以初學者為對象設置內容，知識點的講解全部以項目實例形式體現。最大特點是起點低，從基礎知識入手，以講解識圖與應用為基點，逐步深入地介紹無線電發射及接收電路典型應用方法，其目的是由淺入深，進而熟能生巧地去應用典型無線電發射及接收電路，熟練讀懂更加復雜的無線電發射及接收的各種單元應用電路，為讀者應用這些電路提供了實用範例。

## 二、單晶片結構

### (一) 何謂單晶片微處理器

一般計算機系統一特性可非為可重新程式(reprogrammable)及嵌入式(embedded)系統。可重新程式系統就像我們一般使用的個人電腦(personal computer)，含有可儲存大量記憶體的磁碟機，使用者可藉著鍵盤及螢幕顯示器等輸出元件在磁碟機內存放許多不同的程式，並隨時叫出來使用或加以更改；嵌入式系統就像我們即將談到的單晶片微

處理器(Single chip microprocessor)，將少量的記憶體及輸出元件都嵌入在一顆晶片內，一般都將使用的單晶片程式燒死在裡面，使其作出某一特定的工作，例如工業上的微程式控制等，所以單晶片微處理器又叫做微程式控制器(microcontroller)。由此可知如果我們要設計一簡單的微電腦系統，採用單晶片微處理器將是最佳的選擇，因為可以省去記憶體及輸出入元件的介面，簡化了設計，自然也節省了成本。

### (二) 89C51 接腳及功能

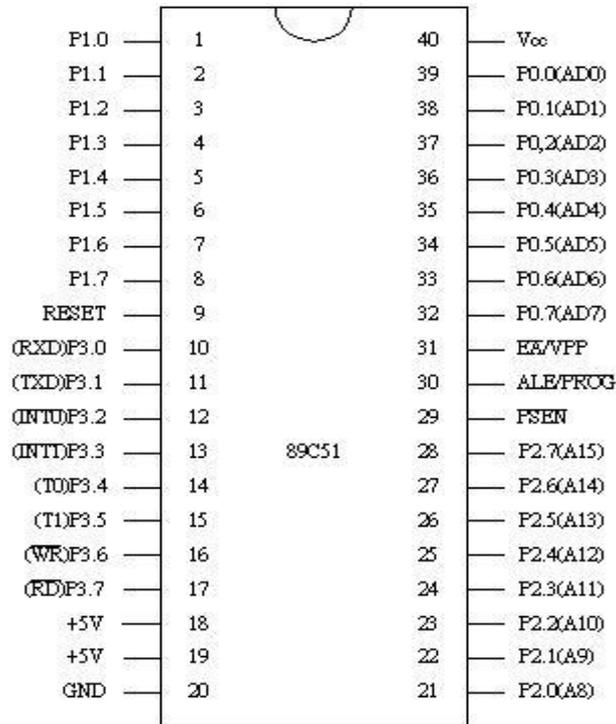


圖 2-2-1 89C51 接腳功能&外形圖

### (三) 單晶片內部結構

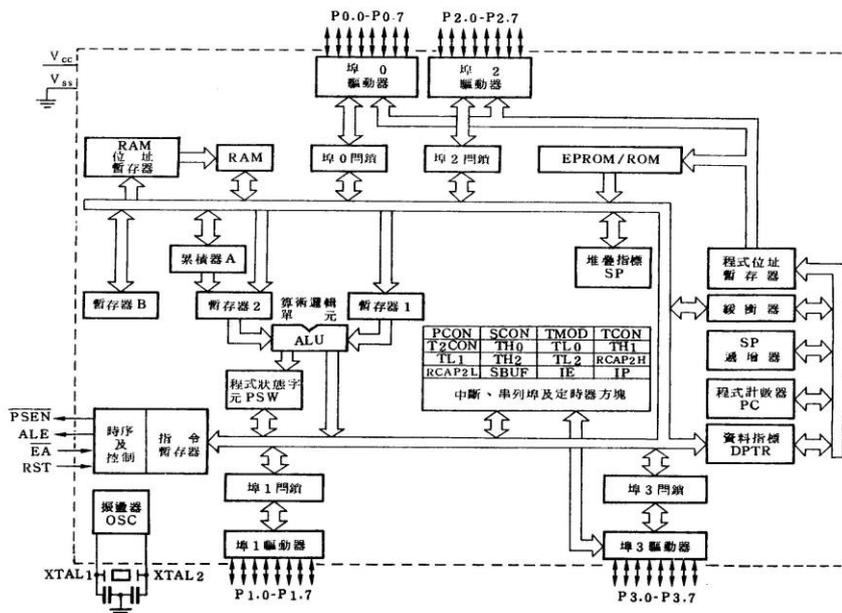


圖 2-2-2 89C51 內部結構方塊圖

## 參、專題製作

### 一、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
IC 燒入器	利用燒錄器將程式燒錄至 89C51 單晶片中
個人電腦	專題報告、電路圖製作及進行專題成品電路測試
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
電源供應器	提供專題成品所需之電源
Keil-C	單晶片組合語言程式之編輯、燒錄軟體
Microsoft Office Power Point	進行口頭報告、製作及專題成品報告呈現
Microsoft Office Word	專題報告、製作過程的撰寫

### 二、製作方法與步驟

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，如圖 3-2-1 所示。

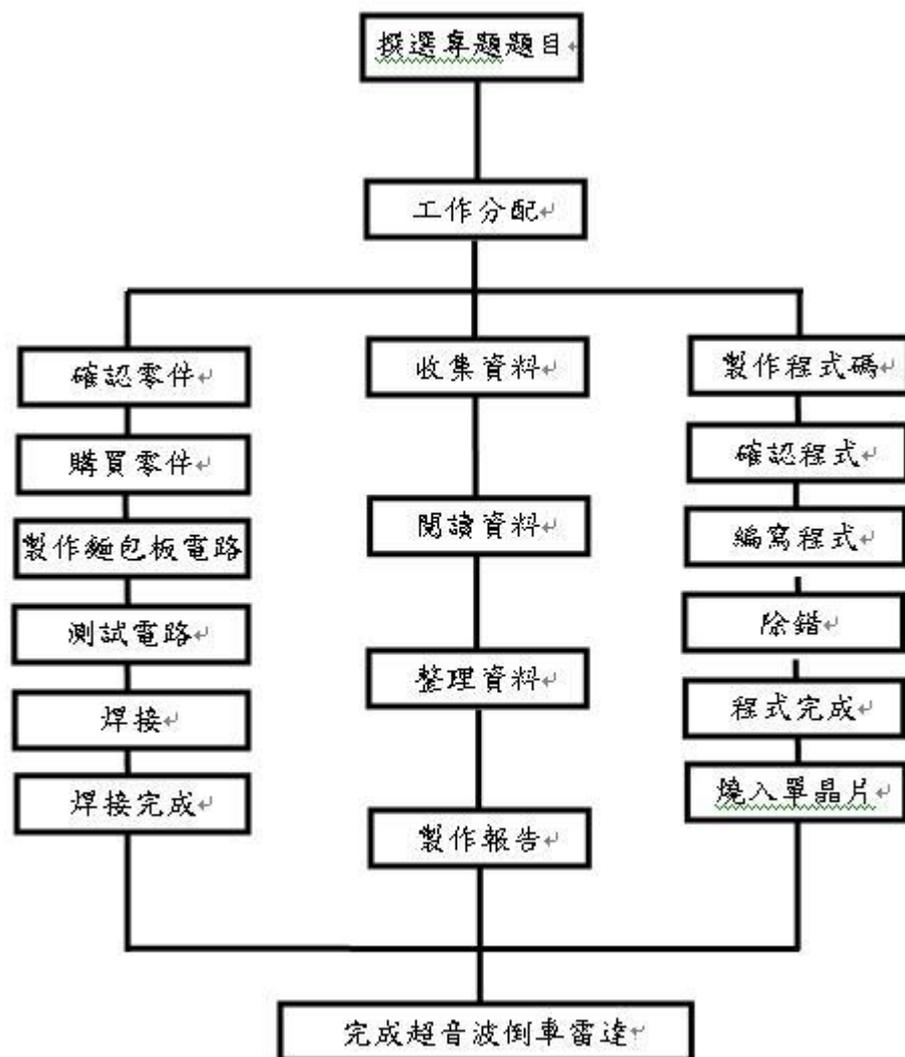


圖 3-2-1 製作方法與步驟

### 三、專題製作

#### (一) 電路圖

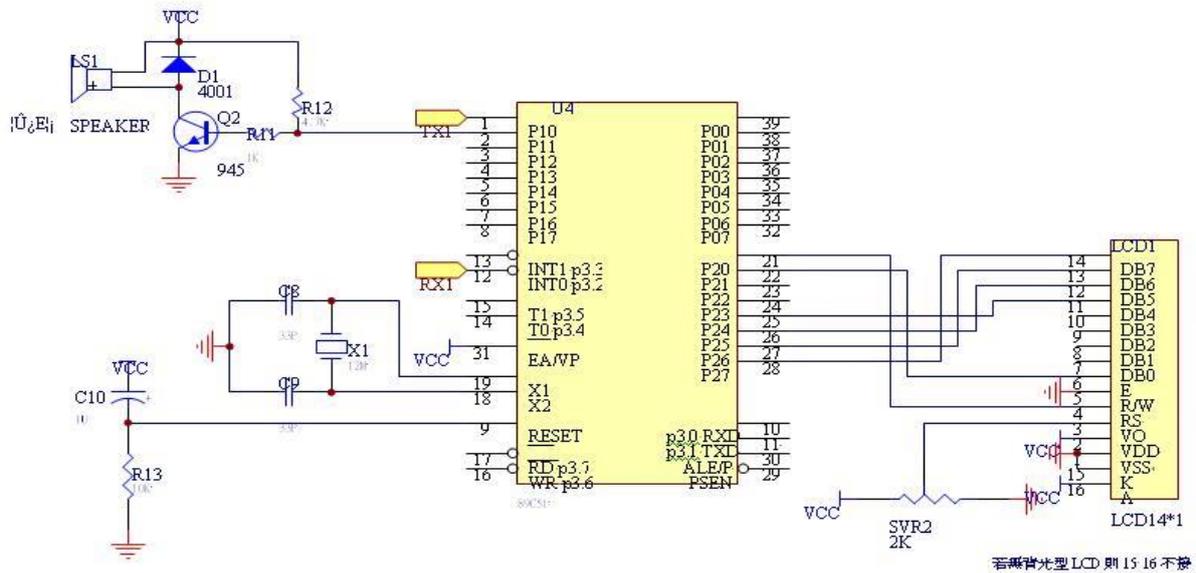


圖 3-3-1 超音波倒車雷達電路圖

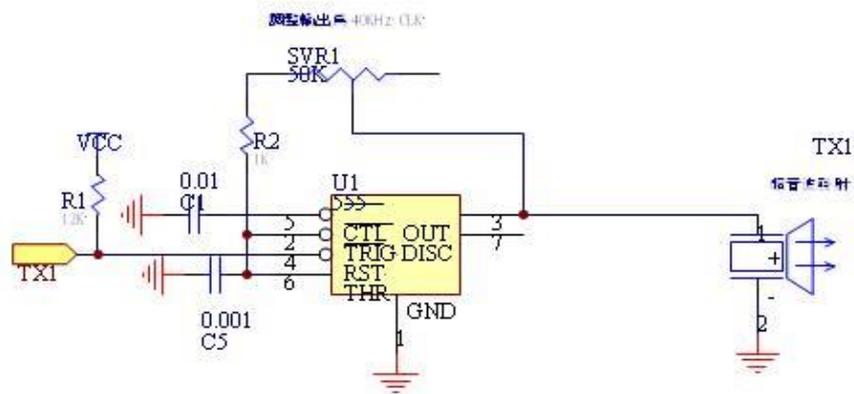


圖 3-3-2 超音波發射端電路圖

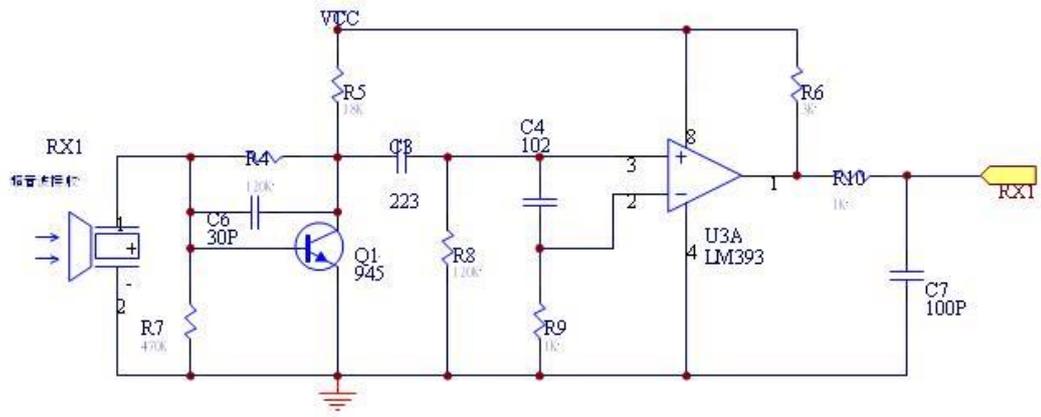


圖 3-3-3 超音波接收端電路圖

(二) 流程圖

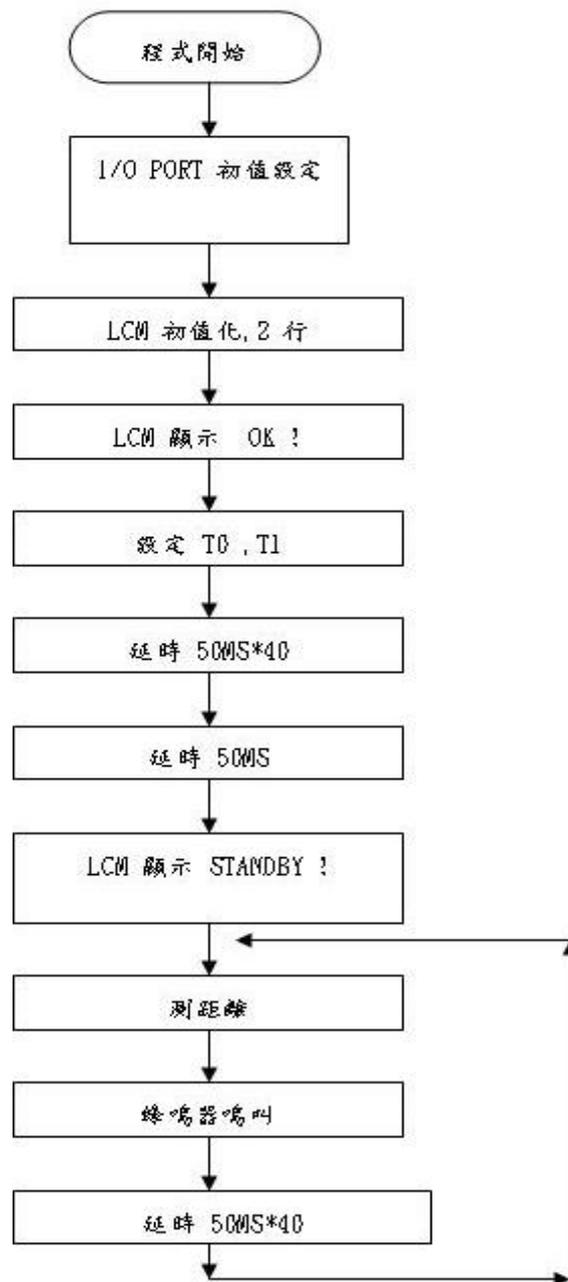


圖 3-3-4 超因波倒車雷達運行流程圖

表 3-3-2 超音波倒車雷達之材料表

材 料 名 稱	規 格	單 位	數 量	備 註
陶瓷電容	0.01	個	1	
陶瓷電容	223	個	1	
陶瓷電容*2	102 * 2	個	2	
陶瓷電容	30P	個	1	
陶瓷電容	100P	個	1	
陶瓷電容*2	33P * 2	個	2	
電容	1U	個	1	
陶瓷電容	104	個	1	
二極體*2	4001 * 2	個	2	
LCD 顯示器	LCD14*1	個	1	
自激式喇叭	自激式 SP	個	1	
電晶體 * 2	945 * 2	個	2	
電阻	12K	個	1	
電阻*4	1K * 4	個	4	
電阻	4.7K	個	1	
電阻	10K	個	1	
SVR 可變電阻	SVR50K	個	1	
震盪器	12M	個	1	
超音波接收&發射		個	1	
89C51		個	1	
電池盒 4*1		個	1	

## 肆、製作成果

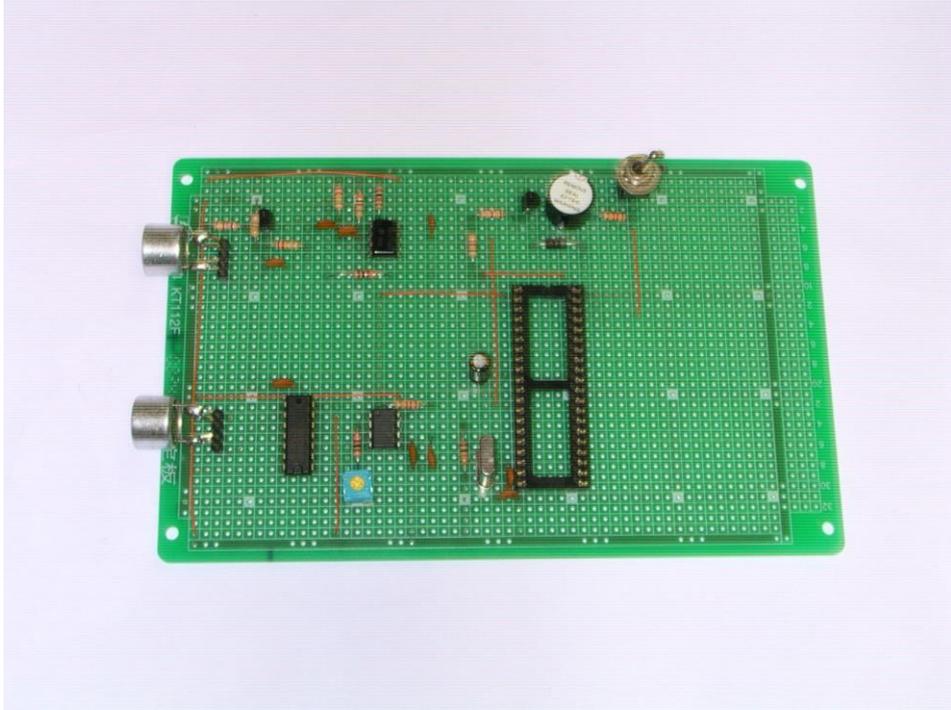


圖 4-1-1 製作作品(一)

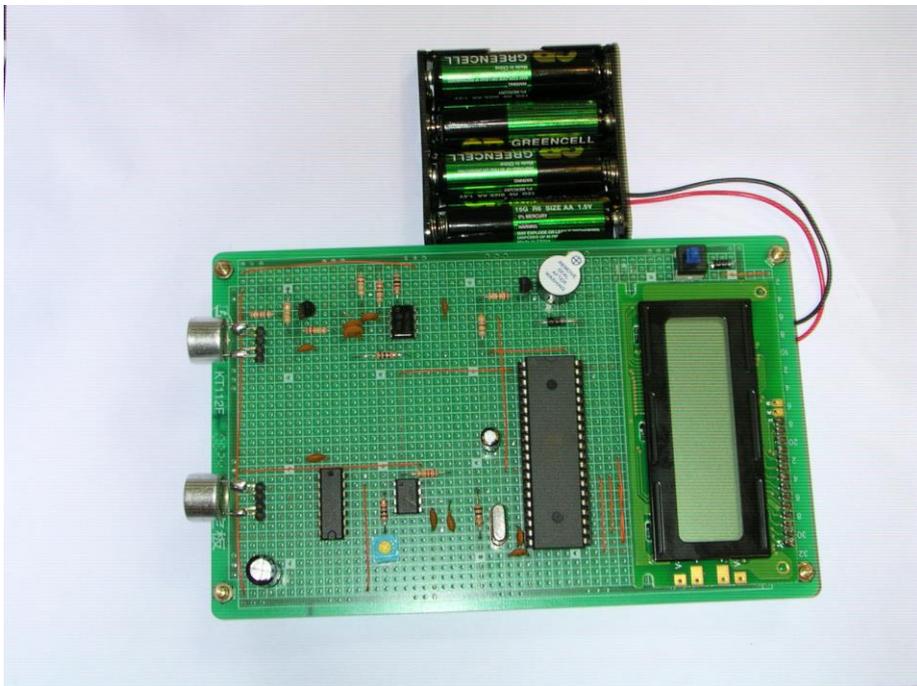


圖 4-1-2 作品完成(二)

## 伍、結論與建議

- 一、本次專題先以電路的理論為主，逐一了解，以利輕鬆的了解電路圖。
- 二、專題報告中，因為超音波而必須了解更多的物理學，不斷的收集資料，並且大量閱讀相關知識，這是此次專題的另一份收穫。
- 三、專題報告的製作過程，雖然有時會失敗，但從失敗中亦學習到不少的事情。
- 四、過程中亦學到如何面對問題，而不是遇到了事情就選擇逃避，一切還是得自己解決。
- 五、在收集資料的過程當中，雖然遇到了很多挫折，因為很多資料都不齊全，或者是不能參考，但只要不放棄，一個一個去收集，最後終究把資料全部總合起來，完成本次專題可喜可賀。

## 陸、參考文獻

1. 辰芳、陳瑜，2011，專題製作，三藝文化。
2. 林淑芬，2010，專題製作，台科大圖書。
3. 鄭振東，1999，超音波工程，全華圖書
4. 陳明熒，2010，單晶片 8051 KEIL C 實作入門第二版(附光碟)，松崗。
5. 陳俊榮，2007，組合語言，全華文化。
6. 傅榮鈞·林偉政，專題製作 8051 單晶片篇，台科大圖書。