

中華大學資訊工程學系  
100 學年度專題製作報告

8051 控制系統設計  
一氧化碳警報系統

姓名：許雅婷

組員：黃譯霖

指導教授：顏金泰

# 目次

一、摘要.....	P2
二、背景及目的.....	P2
三、專題內容.....	P3
四、探討.....	P3-5
五、實驗設計.....	P5-6
六、設備及器材.....	P6-9
七、系統功能.....	P10
八、實驗步驟及測試.....	P10-11
九、系統架構.....	P12-13
十、結論.....	P14
十一、未來展望.....	P14-15
十二、參考文獻.....	P15

## 壹、 摘要

一氧化碳是無色無味的殺手，經常因為天氣冷，家中門窗緊閉，而家中熱水器安裝在室內，瓦斯爐爐火因氧氣不足而燃燒不完全導致人們一氧化碳中毒，利用自動化控制的概念，我們使用單晶片 8051 再加上一氧化碳感應器模組，透過一氧化碳感應模組偵測環境中一氧化碳的濃度，再透過一氧化碳感測模組輸出訊號到 8051 控制蜂鳴器發出警告、紅色 LED 燈亮起，還有透過步進馬達將瓦斯總開關關閉，避免熱水器繼續燃燒產生一氧化碳，以警告人們目前環境中一氧化碳濃度過高，必須保持室內通風，以免釀成危害。

## 貳、 背景及目的

現今社會，常會在新聞上看到一氧化碳中毒事件，一氧化碳屬於無色、無味的氣體，使用熱水器或者瓦斯爐，當氧氣不足，燃燒不完全而產生一氧化碳是無法發現的。然而，許多家庭被迫環境因素，只能將熱水器裝於室內，冬天一到，緊閉門窗的多不勝數，因而造成空氣不流通，燃燒不完全，無形中導致一氧化碳的瀰漫而發生危險。因此我們希望可以藉由一氧化碳感測模組和 8051 控制系統的結合，當一氧化碳濃度達到危險標準時，能夠採取保護措施，避免發生危害。

## 參、 專題內容

目標是利用自動化控制的概念，我們使用單晶片 8051 再加上一氧化碳感測器模組，一氧化碳感測器模組偵測環境中一氧化碳的濃度，再透過一氧化碳感測器輸出訊號到 8051 控制蜂鳴器發出警告、紅色 LED 燈亮起及步進馬達旋轉等。透過此次的專題研究來學習分工合作。

## 肆、 探討

### 一、 瓦斯

瓦斯專門用於稱呼氣體燃料，在台灣供於家庭使用的氣體燃料有液態石油氣以及天然氣。

#### (1) 液態石油氣

液化石油氣由原油煉製或天然氣處理過程中所析出的丙烷與丁烷混合而成，在常溫常壓下為氣體，經加壓或冷卻即可液化，通常是加壓裝入鋼瓶中供用戶使用，故又稱之為液化瓦斯或桶裝瓦斯。

液化石油氣無色、無味、無毒、易燃、易爆，供應家庭使用之液化石油氣皆添加臭味劑，一有漏氣即可察覺。

## (2) 天然氣

天然氣俗稱天然瓦斯。其主要成份為甲烷，並含有少量之乙烷、丙烷、丁烷等碳氫化合物及少量之不燃性氣體。

天然氣與液化石油氣一樣，皆具無色、無味、無毒、易燃、易爆之特性，同樣基於安全考量，瓦斯公司供應之天然氣皆遵照政府之法令規定，添加臭味劑，以防止天然氣意外洩漏而造成危險。

## 二、 一氧化碳

液化石油氣與天然氣完全燃燒時，均是產生無毒之二氧化碳，不完全燃燒時則會產生有毒之一氧化碳。一氧化碳又稱為煤氣，是一種無嗅、無味、無色且為劇毒的無機化合物氣體，吸入過多會對人體導致昏迷甚至死亡。一氧化碳主要產生的原因是在密閉或通氣不良的空間中，使用（瓦斯）熱水器或瓦斯爐、汽油、煤炭等燃料不當，導致碳氫化合物燃燒不完全，產生出的氣體。

一般家庭裡，一氧化碳都來自於熱水器安裝位置不當，通風不良，導致氧氣不足且燃燒不完全而產生一氧化碳，一氧化碳濃度對人體的影響，如下【表格一】，一氧化碳產生的對應濃度，如下【表格二】。

表格一 一氧化碳濃度影響

一氧化碳濃度	症狀
200ppm 以上	引起劇烈頭痛
400ppm 以上	引起虛弱、頭昏眼花、噁心、昏暈
1200ppm 以上	使心跳加速不規則
2000ppm 以上	喪失意志及死亡
5000ppm 以上	可能於數分鐘致死

表格二 一氧化碳濃度發生

一氧化碳濃度	來源
0.1ppm	自然水平
0.5ppm-5ppm	普通家庭的平均水平
5ppm-15ppm	家中靠近點燃的瓦斯爐
100ppm-200ppm	汽、機車車尾排出之氣體
5000ppm	家裡柴火的排氣口
7000ppm	沒有經過催化轉換器處理的汽車廢氣

#### 伍、 實驗設計

為了實驗的方便性以及安全性，因為一氧化碳主要是由碳氫化合物燃燒不完全所產生，所以我們使用裝有工業酒精的酒精燈燃燒

來進行我們的試驗，我們先將酒精燈點燃後，以酒精燈的蓋子將火源蓋住，使蓋子內部形成一個密閉燃燒不完全的空間，藉此得到一氧化碳，其後將蓋子覆蓋在一氧化碳感測模組(MQ-7)上，並觀察整個 8051 控制系統的變化，根據這樣的實驗，以驗證我們的電路是否正確。

## 陸、 設備及器材

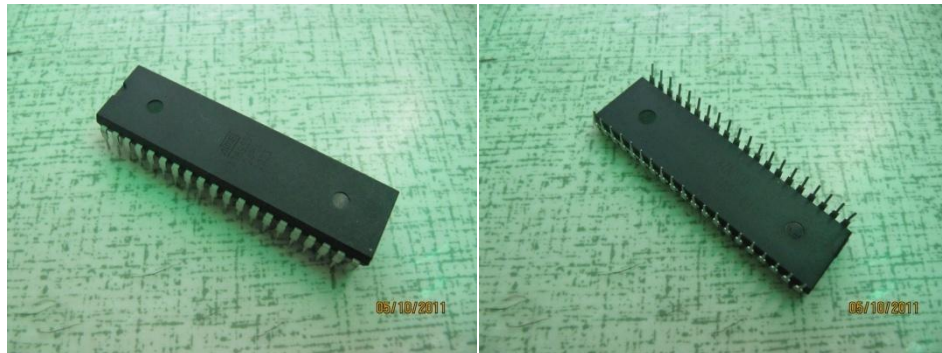
### (1) 本實驗所用到之設備和器材

表格三 設備和器材

項目	名稱	數量
1	8051 微控制器	1
2	LED 燈	2
3	蜂鳴器	1
4	數位七段顯示器	1
5	一氧化碳感測模組	1
6	震盪器	1
7	電阻 (330 歐姆)	10
8	電容 (10uF、30pF)	1
9	電晶體	2

10	步進馬達	1
11	馬達驅動 IC(FT5754)	1
12	Buffer(CD4050)	1

(2) 本實驗所用到的設備和器材之圖片



圖一 8051 正反面

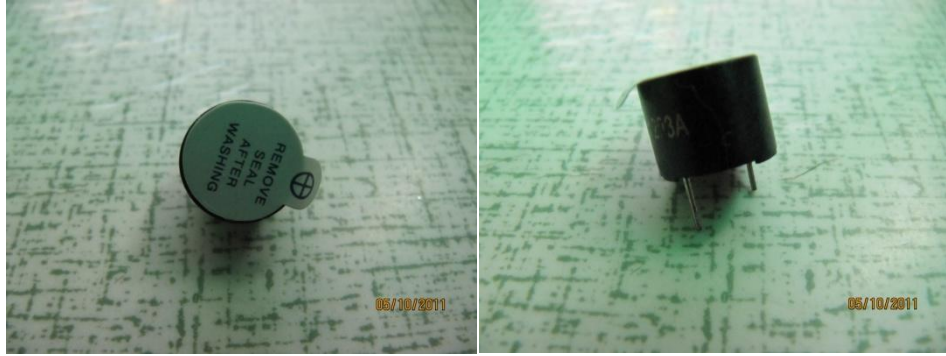


圖二 一氧化碳感測器模組



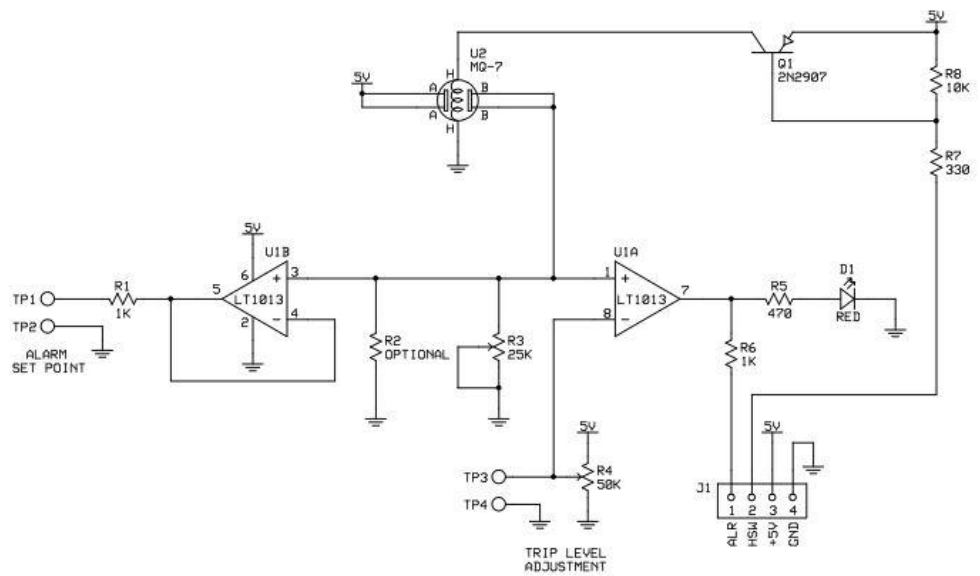
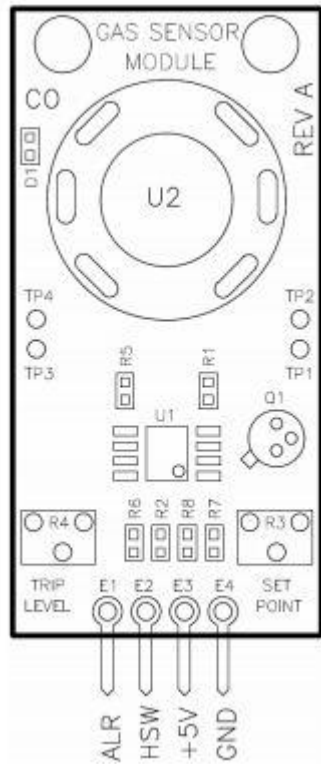
圖三 七段顯示器正反面





圖四 蜂鳴器

(3) 一氧化碳感測器模組之內部電路圖



## 柒、 系統功能

本系統可以針對一氧化碳濃度變化做出感測，當一氧化碳達到一定的危險值時，便會發出警示音來警告人們現在氧氣不足，燃燒不完全導致一氧化碳的產生，以避免悲劇的發生。

並且可以透過七段顯示器或者蜂鳴器得知目前一氧化碳濃度的狀況。

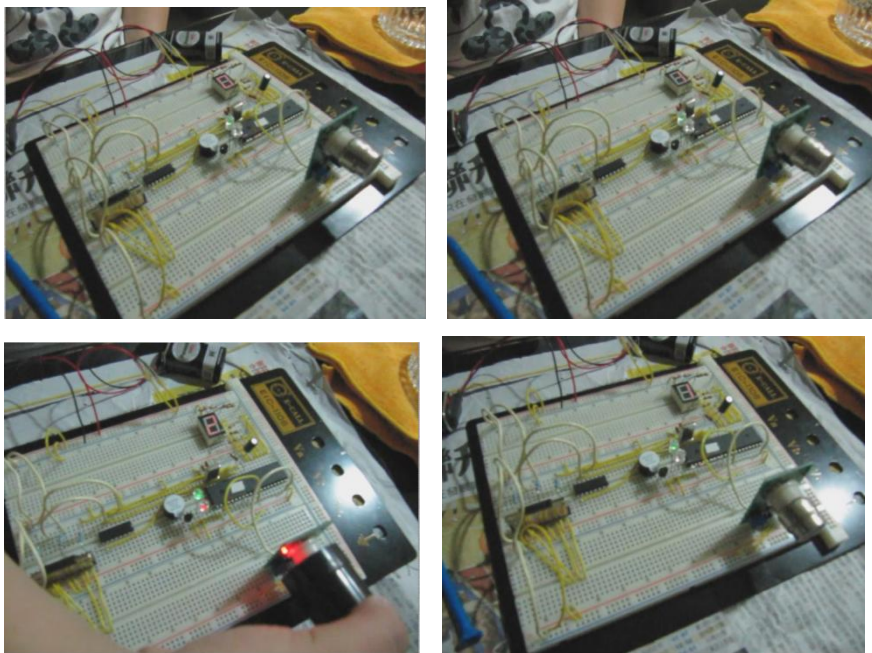
## 捌、 實驗步驟及測試

本研究是以 8051 晶片、一氧化碳感測模組為主角，當一氧化碳感測模組偵測到一氧化碳濃度到達一定值，便會透過 8051 控制蜂鳴器發出聲響、紅色警示燈亮起以及步進馬達旋轉，七段顯示器來顯示目前的狀態。

一、 提供電源 (5V) 給已接好的電路，電路導通，綠色電源指示燈發亮，一氧化碳感測模組需要一分鐘暖機時間，所以七段顯示器輸出為 0，當一分鐘過後，一氧化碳感測模組暖機完成，七段顯示器輸出為 1，代表可以開始偵測一氧化碳，因為處於乾淨的空氣中，紅色 LED 警示燈並不會發亮，蜂鳴器也不會響起，此時環境中並沒有受到一氧化碳的威脅，可以確保人員安全。

二、 當一氧化碳偵測模組暖機完成後，我們點燃酒精燈，再將酒精燈的蓋子覆蓋住火源，使蓋子內部形成一個密閉且燃燒不完全的空間，其後將蓋子覆蓋於一氧化碳感測器(MQ-7)上，一氧化碳感測模組偵測到一氧化碳濃度過高，透過 8051 控制七段顯示器輸出為 2，紅色 LED 警示燈發亮且蜂鳴器發出聲響，此時代表環境中一氧化碳濃度值已到達危害人體安全。

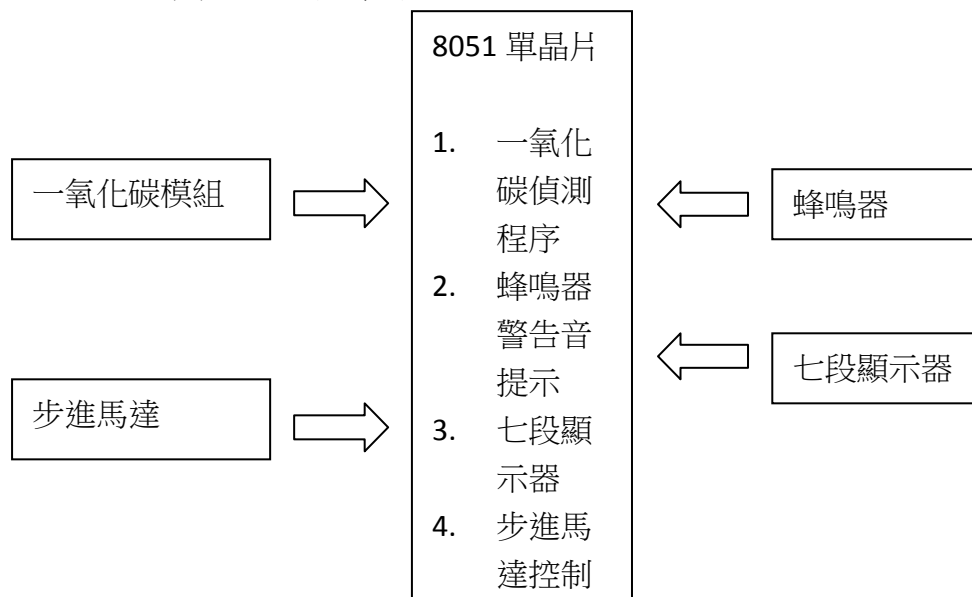
三、 此時，將酒精燈蓋子移開，一氧化碳濃度下降，七段顯示器輸出恢復為 1，紅色 LED 警示燈停止發亮且蜂鳴器也停止發出聲響，此時代表空氣中的一氧化碳濃度已經下降至不會危害人體安全。



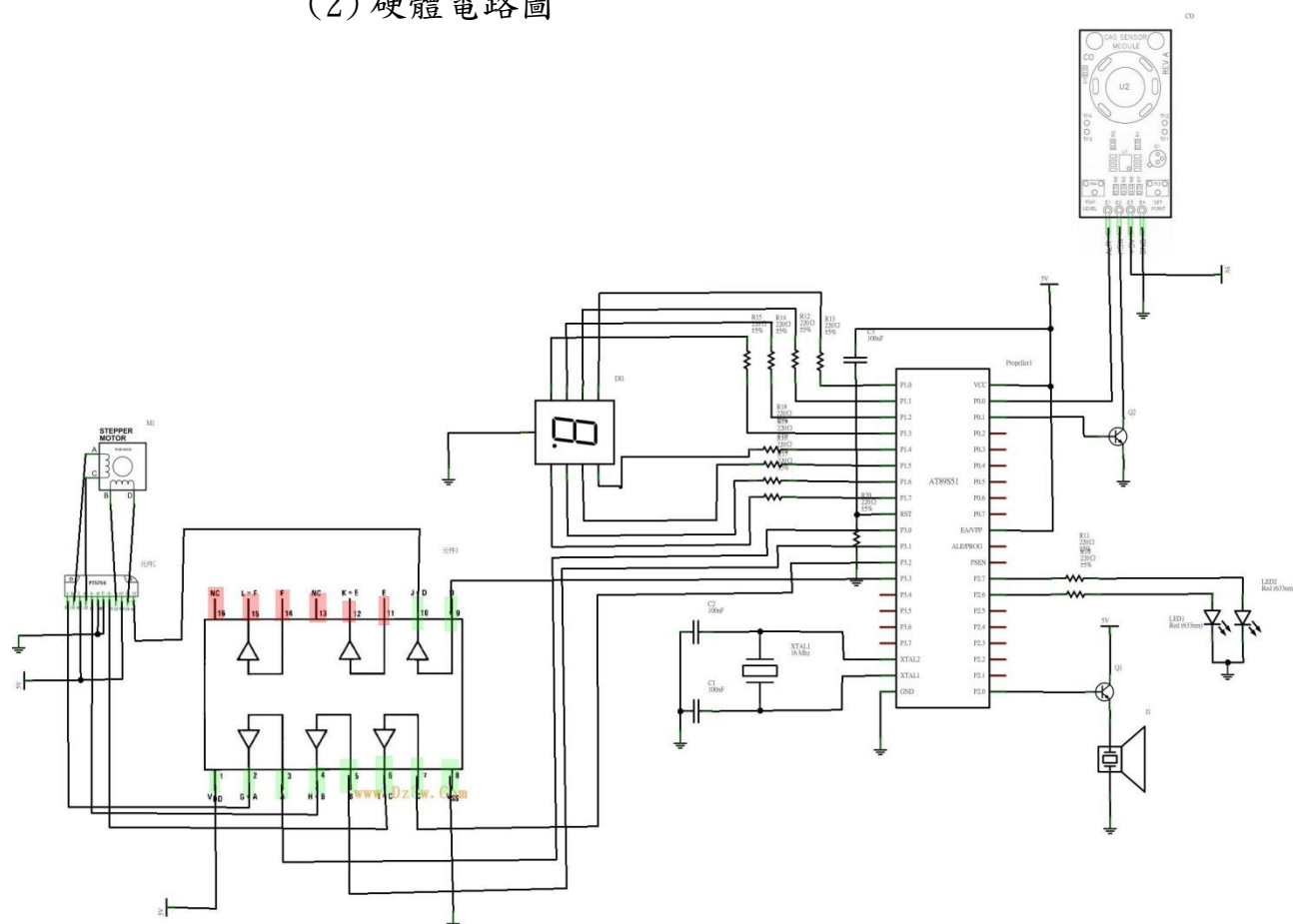
# 玖、系統架構

## 一、硬體說明

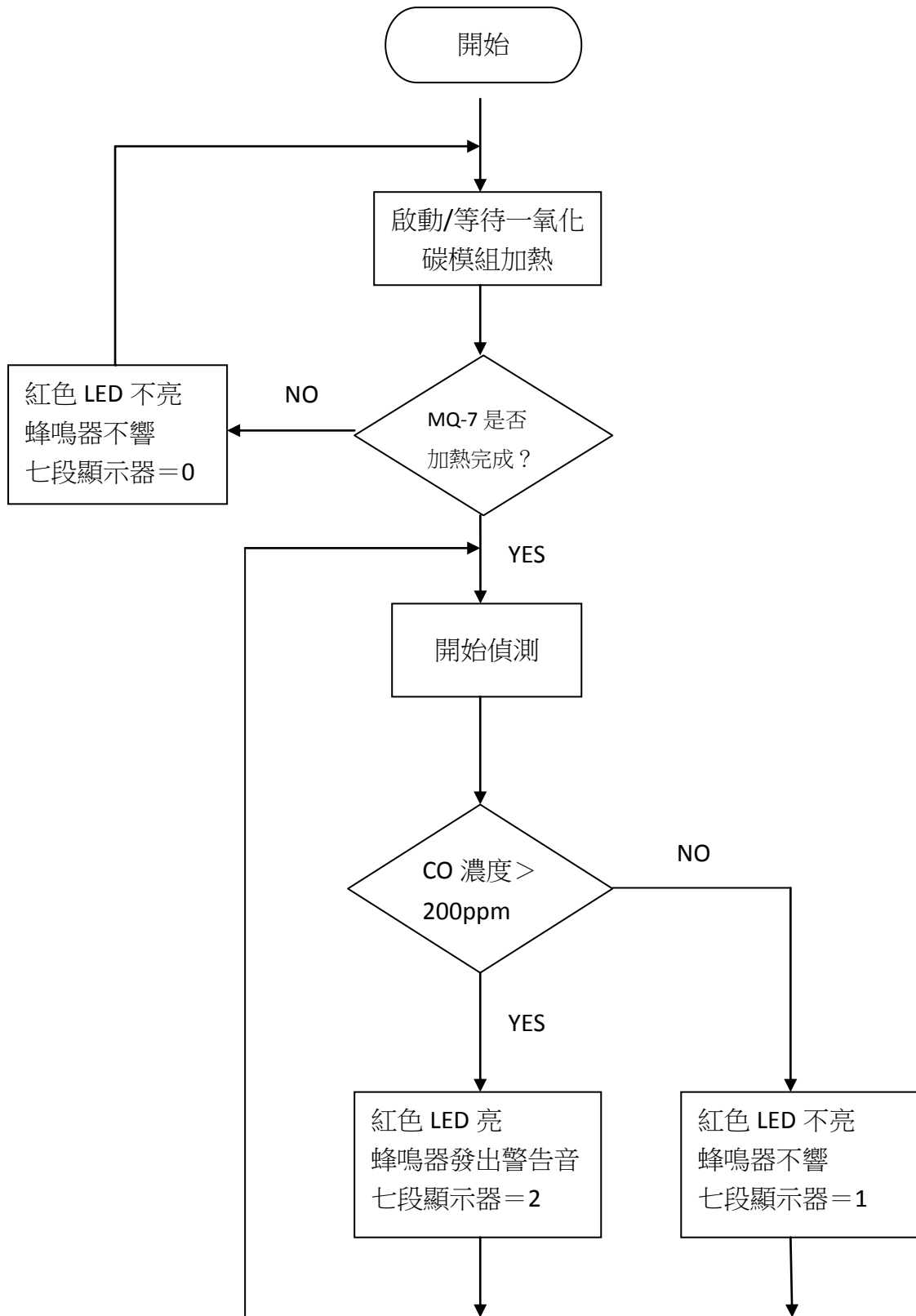
### (1) 硬體架構圖



### (2) 硬體電路圖



## 二、軟體流程說明



## 壹拾、結論

本次專題是製作偵測一氧化碳濃度警報系統，專題目前已經製作完成了，接下來等待專題發表之後還要再檢討系統是否還有地方需要改進，或是增加其它的功能。目前系統具有一氧化碳感測器（MQ—7）模組、微控制器（AT89S51）、電源指示燈（綠燈）、一氧化碳警報燈（紅燈）、危險警報蜂鳴器、數位七段顯示器顯示系統狀態及關閉瓦斯總開關用的步進馬達。由一氧化碳感測模組原廠使用手冊的設定，偵測一氧化碳的濃度高於 200ppm 就會送出警訊，雖然無法即時提供空氣中一氧化碳濃度的數值，但它已經具備基本的防災功能了，在危險的環境中能夠提醒使用者避免發生中毒的危害。透過本次專題實作，我們對氣體感測器的設計與結構有更深入的了解，透過模組化的套件練習使用方法以後，未來不管再使用什麼樣的感測器一定能更快更容易上手。

## 壹拾壹、 未來展望

本次的專題透過 8051 晶片控制一氧化碳感測模組，當偵測到一定的一氧化碳濃度便會有警示音，未來也希望可以往以下幾點的方向發展

- (1) 與消防局系統結合
- (2) 與手機通訊系統等結合

(3) 當濃度達到一定值，打開窗戶

市售的一氧化碳偵測器價格都不便宜，希望可以讓一氧化碳偵測器價格可以較為便宜，並且家家戶戶都可以裝設一氧化碳偵測器，不但可以建立有效的防護網，也可以再避免悲劇的發生。

#### 壹拾貳、 參考文獻

- 8051 單晶片微電腦應用。盧正興、陳昭綾編著。高立圖書有限公司。
- 電子實習與專題製作—感測器應用篇。盧明智、許陳鑑編著。全華圖書股份有限公司。
- 單晶片微電腦 8051/8951 原理與應用。蔡朝洋編著。全華圖書股份有限公司。
- 例說 8051。張義和、陳敵北編著。新文京開發出版股份有限公司。
- 廣華電子。

<http://www.cpu.com.tw/kh/i/airtest/airtest.html>