

高雄市高英高級工商職業學校  
Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



危險氣體探測器

科別班級：資訊科三年一班

學生：潘信吉

蕭宇智

王俊傑

指導老師：林芊儒 老師

中華民國 107 年 03 月

## 摘要

本專題是以微電腦控制作為核心，並與其感測器做結合，設計出氣體感測警報器，其模組包含感測元件、藍芽模組與 Arduino，主要為探討感測氣體的精準度與無線傳輸的應用層面。

現今社會中充斥著各種科技運用，在使生活更加便利之餘，公共與居家安全是同時必須考量的，透過本次專題製作，利用三年所學與社會所需接軌，培養我們重要觀念與能力，致力於科技與安全之間的權衡。

# 目 錄

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 目 錄 .....          | I   |
| 表目錄.....           | II  |
| 圖目錄.....           | III |
| 壹、創意動機及目的 .....    | 1   |
| 一、創意動機.....        | 1   |
| 二、創意目的 .....       | 1   |
| 貳、研究方法與過程.....     | 2   |
| 一、研究方法.....        | 2   |
| 二、研究流程圖.....       | 3   |
| 三、材料表.....         | 3   |
| 四、製作預期成效.....      | 3   |
| 參、理論及原理.....       | 3   |
| 一、蜂鳴器.....         | 3   |
| 二、氣體感測器 .....      | 4   |
| 三、理論原理.....        | 4   |
| 肆、作品功用及操作方式.....   | 5   |
| 伍、製作歷程說明.....      | 5   |
| 一、製作歷程.....        | 5   |
| 二、結論與建議.....       | 6   |
| 三、結論.....          | 6   |
| 參考文獻.....          | 7   |
| 附錄一危險氣體感測器程式碼..... | 7   |

## 表目錄

|               |   |
|---------------|---|
| 表 1 材料表 ..... | 3 |
|---------------|---|

## 圖目錄

|                   |   |
|-------------------|---|
| 圖 1 專題製作流程圖 ..... | 2 |
| 圖 2 一氧化碳感測器 ..... | 4 |
| 圖 3 組員分配圖 .....   | 5 |
| 圖 4 作品展示功能圖 ..... | 6 |

# 危險氣體感測器

## 壹、創意動機及目的

### 一、創意動機：

在現今我們的社會，資訊與科技的發展趨勢下，有各式各樣的發明不斷推陳出新，所以我們想出了對未來有幫助的方案。

隨著科技和技術與日俱進，人工智慧(AI)的發明，不僅應用在機器人身上，更與家電結合，大幅改善了人們的生活品質，人工智慧(AI)與機械化的生活對於現代的人們來說可謂是習以為常。

我們根據了內政部消防署在 2008~2014 年的資料統計中，近年來一氧化碳中毒事件的高峰都集中在每年的 12 月至翌年 3 年，大多數原因都是使用未正確安裝好的熱水器所導致，有包括屋外型熱水器卻安裝於室內，或是安裝的地方有東西被妨礙到通風，一氧化碳是含有劇毒的無機化合物氣體，中毒時的症狀比較不容易被察覺，因此成為潛藏於居家環境中的隱形殺手。一般人在吸入過多的一氧化碳，剛開始只有疲倦，昏眩等輕微症狀，所以往往在中毒而不自覺的情況下，吸入太多的一氧化碳而導致昏睡而死。

我們還發現了當用了可燃氣體所造成的連鎖爆炸，其傷害慘不忍睹，不僅是財務上的損失，為此受傷以及犧牲的情況更是令人膽戰驚心，讓人於心不忍，身為高雄人的我們有目共睹。為了避免類似的災害再次發生，最重要的事，就是提高人民的警覺性以及改善系統的安全性，因此以機器偵測危險並發出警示提醒使用人，其促進大眾安全的發明刻不容緩。

必須為了不要再有遺憾的事情持續發生，而造成不必要的傷害或身亡，所以我們設計出了可以偵測危險氣體探測器達成偵測一氧化碳濃度並利用蜂鳴器來做警告。

### 二、創意目的：

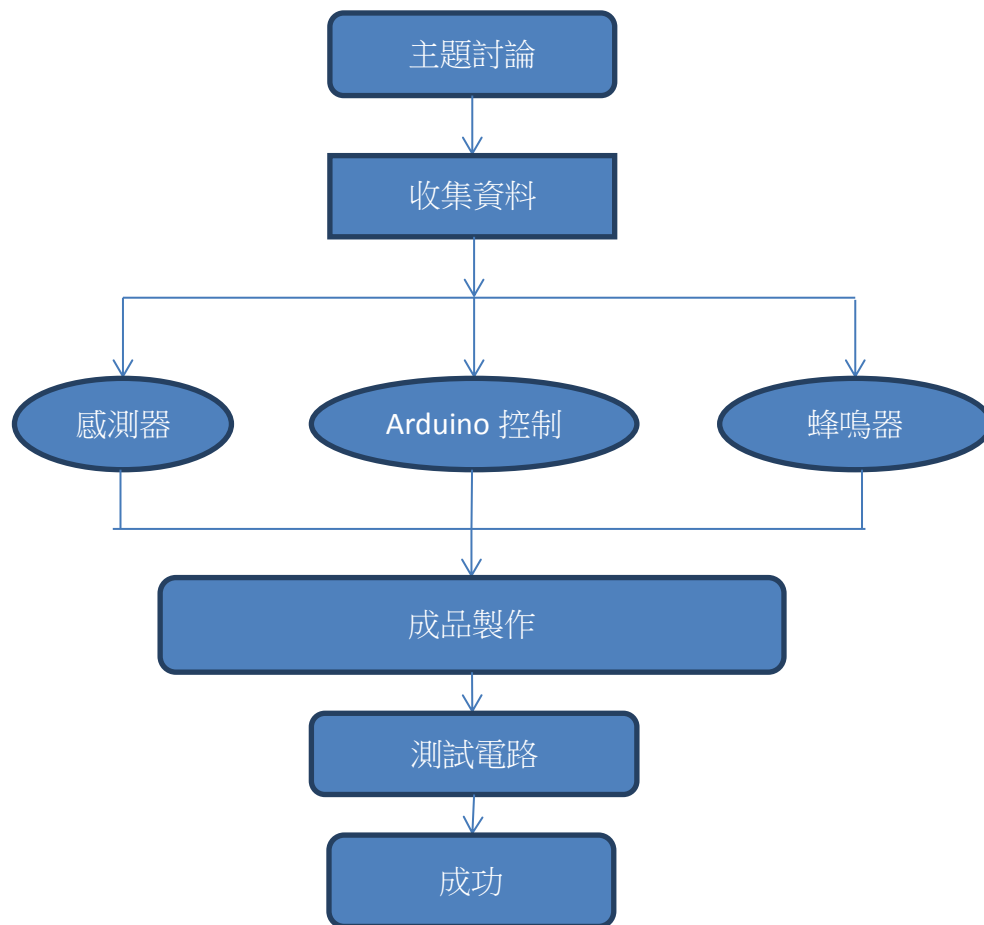
在這一次的探討中我們為一氧化碳及可燃氣體感測器做了研究，可燃氣體感測器是將偵測到的氣體種類與濃度，轉變成電氣信號輸出的一種裝置，而感測技術即是透過奈米科技及微機電技術，製造出具反應靈敏特性、體積微小的多元陣列整合感測器，是對人類生命和生活維護最重要的一種元件。藉由這樣的感測元件，我們可以結合 Arduino 微電腦控制，不僅可以偵測其氣體的濃度與危害指標，也可以更進一步的排除危害，我們知道，一氧化碳中毒的患者，會有出現全身無力、暈眩與昏迷等等的症狀，往往不能自救。而瓦斯之可燃氣體雖有味道較容易察覺，但在無人注意的情況下，其危險程度不惶多讓。因此，我們以感測器與 Arduino 的結合之系統可以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，蜂鳴器便會發出警示來警告人們一氧化碳的產生，並利用程式的撰寫，控制其電壓至風扇，啟動有害氣體的排除作業。

## 貳、研究方法與過程

### 一、研究方法

要如何在最短的時間偵測到危險氣體外洩，並以最快的速度傳送到風扇和蜂鳴器我們可以把一氧化碳抽出和發出警告的聲音，來提醒屋內的民眾或旁邊住戶，家裡有危險氣體外洩讓我們可以做出適當的對應，由於一氧化碳是無色、無味、含有劇毒的無機化合物氣體，所以不容易被人察覺到，而許多人就是因為以為是自己太累而需要休息的心態下入眠，然而在不知不覺的狀態下吸入過多的一氧化碳而導致一氧化碳中毒，因此，我們希望除了製作危險氣體探測器以外，同時在安裝上警報器，警報器是提醒屋內的民眾，讓居家更佳的安全。

二、研究流程圖 圖 1 專題製做流程圖



### 三、材料表

表 1. 材料表

| 名稱          | 規格    | 數量 |
|-------------|-------|----|
| Arduino     | Uno   | 1  |
| Hitachi LCD | 1602A | 1  |
| 一氧化碳感測器     | MQ7   | 1  |
| 蜂鳴器         |       | 1  |

### 四、製作預期成效

本次探討為一氧化碳及可燃氣體感測器，應用的層面在氣體的偵測與排除，並傳送訊息至手機已提醒各使用人，不僅要達到狀況偵測的功能之外，還要能夠排除其危險，將災害減至最低，除了災害發生時啟動裝置，我們希望在正常情況下也能隨時掌握家中情況。預期成果如下：

- (1)、當感測器感應到有（無）毒氣體時，LCD 顯示其濃度及危害指標。
- (2)、當有毒氣體濃度到達一定的危險值時，Arduino 程式啟動，警示燈將轉為紅，蜂鳴器啟動。
- (3)、啟動渦輪系統，排除為害氣體。

## 參、理論及原理

### 一、蜂鳴器

1. 壓電式蜂鳴器：壓電式蜂鳴器主要由多諧振盪器、壓電蜂鳴片、阻抗匹配器及共鳴箱、外殼等組成。有的壓電式蜂鳴器外殼上還裝有發光二極管。多諧振盪器由晶體管或集成電路構成。當接通電源後（1.5~15V 直流工作電壓），多諧振盪器起振，輸出 1.5~2.5kHz 的音頻信號，阻抗匹配器推動壓電蜂鳴片發聲。壓電蜂鳴片由鋇鈦酸鉛或鈮鎂酸鉛壓電陶瓷材料製成。在陶瓷片的兩面鍍上銀電極經極化和老化處理後，再與黃銅片或不銹鋼片粘在一起。

2. 電磁式蜂鳴器：電磁式蜂鳴器由振盪器、電磁線圈、磁鐵、振動膜片及外殼等組成。接通電源後，振盪器產生的音頻信號電流通過電磁線圈，使電磁線圈產生磁場。振動膜片在電磁線圈和磁鐵的相互作用下，週期性地振動。

### 二、氣體感測器

所謂氣體感測器，就是將氣體中含有的特定氣體以適當的電訊號（電壓、電流、電阻）轉換成可以監控或計量的原件。日常生活中，大部份的氣體為無色無味，就人類嗅覺而言並無法利用身體感官分辨氣體為何。而在無色無味的氣體當中，存在著一些對人體有害的氣體，如一氧化碳，當人類吸取過量時，會導致人類呈現昏迷致死的現象，若能以氣體感測器提早偵測，做適當的處理，則可確保



人身安全；另外，二氧化碳、氧氣乃與人類生活品質息息相關，空調系統中的氣體感測器偵測污染氣體的濃度，並依據標準調整空氣，啟動空氣清淨機，這些生活應用，足見氣體感測器對於人類生活舒適改善上的重要性。

目前氣體感測器種類五花八門，若依其偵測原理與機制分類，市面上較常見如半導體氣體感測器、電化學氣體感測器、固態電解質氣體感測器、觸媒燃燒式氣體感測器等等，最普遍使用為半導體與電化學的氣體感測器。本次專題所使用的MQ-9可燃氣體感測器，即屬半導體型態。

半導體式氣體感測器，其工作原理為利用金屬氧化材料燒結成N型半導體，當空氣中只有純氧時，因氧氣接觸產生之負離子與N型半導體之負離子等量，阻抗較大，不易導電；而當空氣中碰觸可燃性或毒性物質時，因異性濃度大，相對使氧氣、負離子相對減少，阻抗變小，通路變大，較可導電。將這種導電率變化，以輸出電壓的方式取出，從而檢測出氣體的濃度。



圖2 一氧化碳感測器

### 三、理論原理

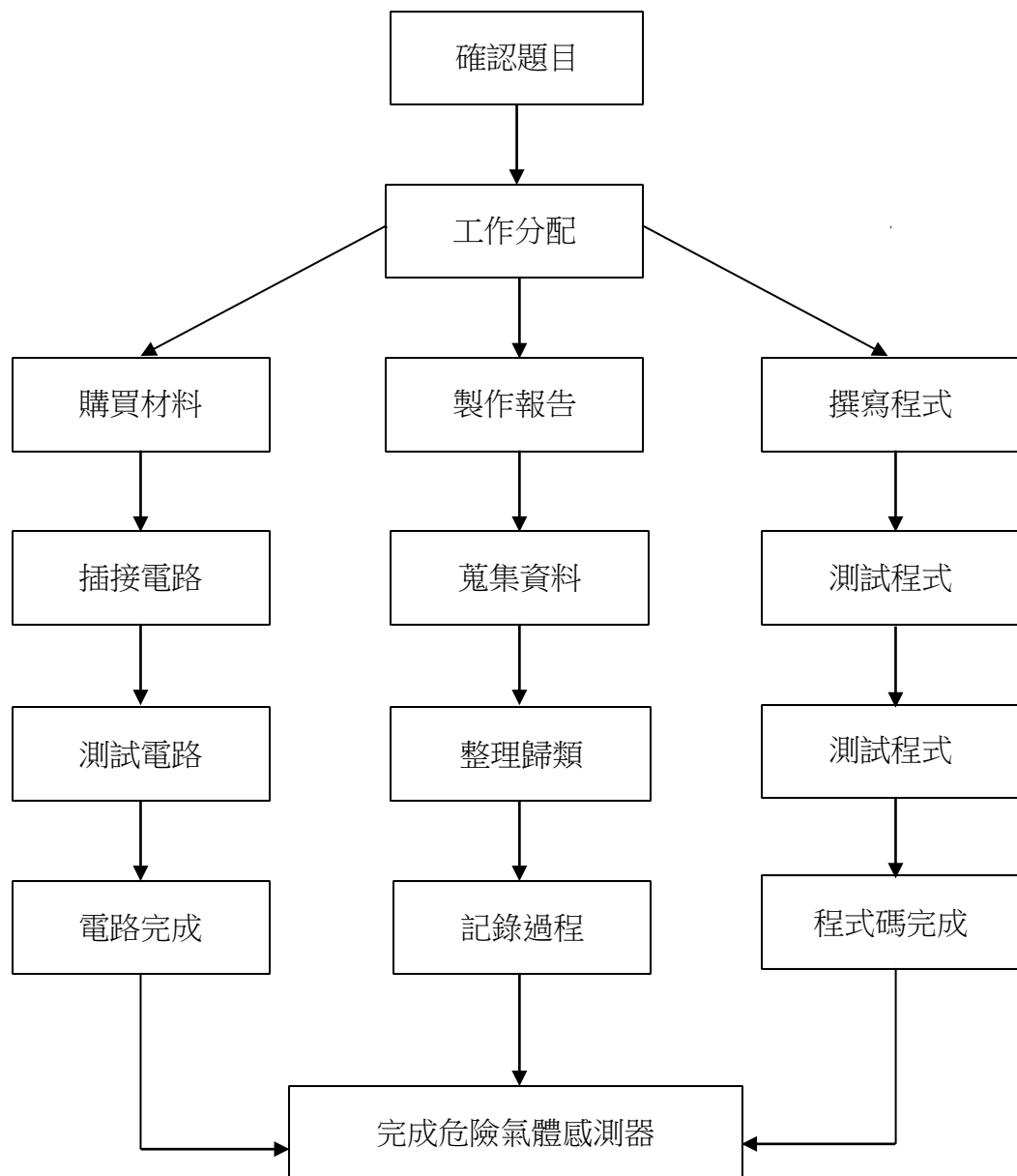


圖 3 組員分配圖

#### 肆、作品功用及操作方式

當危險氣體感測器，感測到一氧化碳的時候會啟動蜂鳴器，來達到提醒的效果，再平日時我們可以用 LCD 來確認，這樣就可以預防災害的發生，讓我們可以不用再對一氧化碳感到害怕。

#### 伍、製作歷程說明

##### 一、製作歷程

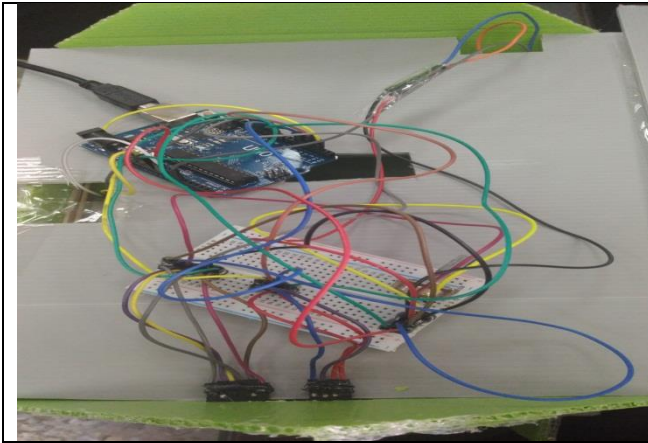


圖 1. 危險氣體感測器電路圖



圖 2. 危險氣體感測器



圖 3. 還沒偵測到危險氣體 200 以下時

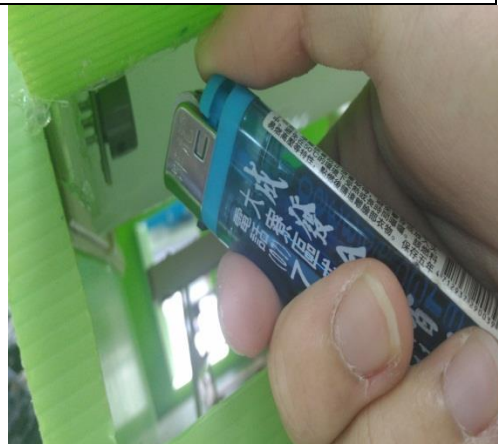


圖 4. 偵測到危險氣體



圖 5. 危險氣體超標 200 以上時

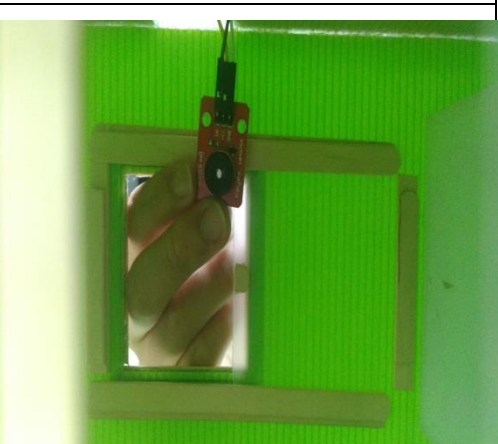


圖 6. 蜂鳴器開啟提醒住戶

圖 4 作品展示功能

## 二、結論與建議

這次的專題製作使我們小組學習到分工合作及運用自己所學與科技作結合，並培養我們解決問題的能力、研究、等多項能力，本單元將針對整個製作過程作最後的彙總及記錄，以期作為未來學弟妹們日後學習之參考。

### 三、結論

- (1)學校裡所學的皆以理論為主，將理論結合電路應用在日常生活中提昇學習的樂趣。
- (2)透過此次專題製作學習的方式更能幫助我們獲得知識的建構及整合，亦可幫助我們提升其創造思考的能力。
- (3)透過分工合作，可以了解自己所擅長的部份，並學習團隊合作，共同完成專題製作。
- (4)專題製作學習為一主動探究的學習，學習中強調學習者必須負起主動探究學習的責任。
- (5)透過此次的專題製作，可以瞭解市場需求及各式的科技結合，學習如何運用自己所學。
- (6)透過此次專題製作學習的方式更能幫助我們獲得知識的建構及整合，且亦可以幫助我們提升其創造思考的能力。

整體而言，我們小組同學認為專題製作學習是一有價值的學習方式，因其確實可以增進自己資訊科技的能力及其技能。

## 參考文獻

## 1, 基隆入冬首起！熱水器裝密閉陽台女一氧化碳中毒亡

<http://news.ltn.com.tw/news/society/breakingnews/2337469>

2, 中華民國內政部消防署

[http://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?code=list&flag=detail&ids=21&article\\_id=3178](http://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?code=list&flag=detail&ids=21&article_id=3178)

## 附錄一危險氣體感測器程式碼

