

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(專題製作)報告



一氧化碳偵測警報器

老師姓名： 楊勝杰 老師

科 別： 資訊科 科

中 華 民 國 101 年 3 月

一氧化碳偵測器

摘要

對於一氧化碳偵測器這種偵測一氧化碳的東西很少人知道，即使是知道也不會太過於去注意，自然而然的大家對一氧化碳的防備就會比較，唯有那些發生過一氧化碳中毒的人才會知道一氧化碳偵測器的重要，可是裝有一氧化碳偵測器真的就能完全防範一氧化碳嗎？答案是不可能，因此本專題旨針對這個缺陷去設計，目的是能夠設計出比它更完善更安全的系統設備。

關鍵詞：一氧化碳探測器、MCU

目 錄

摘要	II
目錄	III
表目錄	IV
圖目錄	V
壹、前言	1
一、製作動機	1
二、製作目的	1
三、製作架構	2
四、製作預期成效	3
貳、理論探討	4
參、專題製作	13
一、設備及器材	13
二、製作方法與步驟	13
三、專題製作	15
肆、製作過程	16
伍、結論與建議	18
一、結論	18
二、建議	18
參考文獻	19

表目錄

表 2-2-1 一氧化碳影響人體之嚴重性	12
表 2-2-2 一氧化碳偵測器之材料表	13
表 3-3-1 專題製作計畫書	15

圖目錄

圖 1-3-1 專題製作架構圖	2
圖 2-1.1 生活中含有微處理器的例子	4
圖 2-1.2 MCU 微控制器種類	6
圖 2-1.3 微控制器的應用	7
圖 2-1.4 燃燒中的瓦斯熱水器	11
圖 2-1.5 排氣中的汽車排氣管	11
圖 3-2.1 簡易偵測電路圖	14
圖 4-1-1 書籍尋找專題相關資料 (一)	16
圖 4-1-2 網路尋找專題相關資料 (二)	16
圖 4-1-3 開始製作專題	16
圖 4-1-4 報告編寫	16
圖 4-1-5 老師指導	16
圖 4-1-6 嚴選材料	16
圖 4-1-7 嚴選材料(二)	17
圖 4-1-8 電路模擬	17
圖 4-1-9 程式碼設計撰寫(一)	17
圖 4-1-10 程式碼設計撰寫(二)	17
圖 4-1-11 程式模擬	17

壹、前言

每當冷冷的冬季來臨時，大家總是把門關的密不通風的，雖然可以使室內保持比外面還要高的溫度，但是大部分的人都不知道這密閉空間所產生的危險性有多高，此時室內若使用瓦斯器具，容易因緊閉的屋內氧氣量不夠，使得瓦斯不完全燃燒釋出一氧化碳而造成中毒，我們常常可以看到新聞上有著一氧化碳中毒不幸死亡的事件，有的嚴重到一家人全部中毒致死，我們看到這種新聞常常會問為什麼會發生這種事情呢？想想看到底有多少幸福的家庭慘遭這個隱形殺手無情的傷害呢？

一、製作動機

我想製作一氧化碳探測器的想法是來自於社會新聞中，往往因為冬天的到來，類似於這種一氧化碳中毒的事件常常的出現，被這種無色無味的殺手所破壞家庭不知凡幾，這是一個令人痛心的事情，這些都是可以提前的預防的，但是人們都知道一氧化碳的威脅性，但是對於一氧化碳探測器這種東西的認知卻是少之又少，因為這樣而付出自己寶貴的生命是多麼的不值得的，因此經過我們的互相討論就有了去製作一氧化碳探測器的想法！

二、製作目的

為了讓每個人在寒冷的冬季到來時，在溫暖的被窩裡無憂無慮的度過，也為了保障每個人的生命財產安全，讓人們不管是洗熱水澡，或者是密不透風的環境裡不再心驚膽戰，即使是危險發生，也能立即知情，並把危險降到最低。

三、製作架構

(一) 專題製作架構圖



圖 1-3.1 專題製作架構圖

四、製作預期成效

以方便和簡易的方向而努力，往往市面上的一氧化碳探測器雖然功能強大，但因價錢過高而有許多人放棄去購買，雖然金錢遠遠比不上生命的價值，但有些實在因為家庭因素的人們，那幾千元可以讓他們活好幾天了。

我的目標以最低的成本打造最實際的物品，小而簡易並可出門旅遊攜帶，保障自己的生命安全。

我的方向在於無謂是市面上常見的紅外線等等探測，至於輸出的控制等等並不相同有的在於自動撥打 119、開動鐵捲門等等，對於這輸出控制，會以最有效率的地方去著手，以不耽誤你的生命保障為最優先。

貳、理論探討

本章將綜覽 MCU 微處理器及相關的理論與實物研究，共分為二部份來進行相關的理論分析及探討。第一部份說明什麼是微處理器及我們的主要目標 MCU 微處理器的相關應用與能力理論基礎及功能和一氧化碳的來源及狀況；第二部份則為專題一氧化碳探測器成品製作方法、步驟及成果。

一、什麼是微處理器

微處理器是一種微型電腦，你可以在各式各樣的小東西中找到。

(圖 2-2.1)舉出幾個內建的微處理器的日常生活用品當做例子。

如果它裝置有按鍵且有數位顯示，那就很有可能是由微處理器的程式所控制的。



圖2-1.1 生活中含有微處理器的例子

試著將一天中所有用到的物品列一張清單，然後數數看內部含有微處理器裝置的物品有幾件。舉幾個例子：一大清早當你的鬧鐘響起時，賴床的你為了多睡一會兒按下鬧鐘上的懶人按鈕，那麼一天當中你所做的第一件事就是與微處理器做互動。

用微波爐加熱食物和用手機打電話也都包含了微處理器的使用，而這只是個一部分的例子。例如用遙控器打開電視機、用搖桿玩遊戲、使用計算機、甚至查看你的數位手錶顯示的時間，這些功能都需要裝有微處理器在裡頭。

(一) MCU 微控制器



圖 2-1.2 MCU 微控制器種類。

MCU 小小一顆封裝中就完整具備了處理器、記憶體、週邊 I/O 等功效，普遍應用於消費性市場、車用電子與工業電子、資訊市場、通訊市場、航太與軍事領域，若不使用微控制器(MCU)幾乎不可能設計出電子產品。

雖然目前全球 MCU 仍以 8 位元產品為主力，市場的接受程度也較高，但未來全球 MCU 應用市場將以 32 位元產品的成長率最為驚人。

因為 8 位元 MCU 只能應用在控制方面，若要用在訊號處理，就需要使用 16 位元與 32 位元的 MCU；在這個時候，數位示波器已無法協助工程師完成除錯的任務，唯有邏輯分析儀才能符合所需。

此外，一般的單機型邏輯分析儀因為體積龐大與功能操作繁瑣，而降低了工程師的使用意願；Leaptronix 深深的瞭解工程師們的心聲，積極地開發輕、薄、短、巧、與操作簡便的邏輯分析儀，消彌工程師們使用上的不便，讓設計人員迅速將新產品推上市。

(二)MCU 應用與能力



圖 2-1.3 微控制器的應用。

微控制器(MCU)在實際應用、處理能力(8 位元、16 位元、32 位元)、架構以及與 ASIC 和 SoC 等其他半導體產品的整合方面已經有了長足的發展。那麼，MCU 未來還將面對哪些挑戰、又將如何發展呢？

微控制器用戶(OEM)必須在越來越全球化和競爭的環境中生存並尋求發展，而發展緩慢的美國經濟正使這種環境變得更加惡劣。這些用戶面臨的三大主要挑戰為：1. 必須透過特性、性能或價格展現最終產品的差異化；2. 必須縮短產品上市時間，以補償對複雜設計越來越多的投資；3. 必須在不增加成本的條件下實現上述兩項目標。

MCU 用戶面臨的這些挑戰形成了未來 MCU 的發展基礎。為了實現最終產品的差異化，OEM 商正奮力添加更多的特性，例如：

1. 用戶介面：

用戶介面正從旋鈕和按鍵快速轉變為觸控檢測。特別是在機械工業，觸控檢測用戶介面在外觀和功能上有很大的優勢。廚房爐具表面可以是一片沒有活動元件的玻璃，這樣不僅外觀漂亮，而且容易清潔。為了確保在有溢出的水、灰塵或濕手甚至戴著廚用手套的情況下觸控檢測仍能正確工作，設計複雜性不斷上升。未來 MCU 必須能夠應對這種複雜性，並向 OEM 商提供易用的觸控感測介面。

2. 連接性：

系統用戶需要增強系統功能以便在本地或遠端連接其他系統。目前有許多流行的有線和無線技術，如 USB、乙太網路、CAN、LIN、IR、RF 和 ZigBee。在許多情況下，最靈活的解決方案由兩顆晶片組成，即一顆 MCU，一顆連接晶片。另外，也有單晶片解決方案，它將連接模組安裝在 MCU 上面。

3. 顯示器：

系統和設備上的顯示器數年來已經有了很大的發展，從 LED 到點陣再到 LCD，而顯示器的亮度、對比度、尺寸和分段是需要長久面對的挑戰。未來微控制器將使用內建的 QVGA 技術提供方便連接到大型顯示器的介面。

4. 低功率：

為了延長電池壽命，更為了綠色地球而節省能源，追求低功耗將是永不變的真理。越來越多的 MCU 可提供低功率模式，如睡眠模式和待機模式，在這些模式下功耗可低到奈瓦級。

出處: 飆機器人(普特企業有限公司)

二、一氧化碳的來源及狀況

(一) 一般產生一氧化碳的來源：

1.

家庭中：瓦斯熱水器、瓦斯爐、暖爐..等加溫或取暖系統，當於瓦斯燃燒不完全，相當容易產生一氧化碳。



圖 2-1.4 燃燒中的瓦斯熱水器

2.

停車場、車庫：汽機車或一般工具機引擎排出的廢氣，常含有一氧化碳。



圖 2-1.5 排氣中的汽車排氣管

3.

悶燒或火災：悶燒是一種不完全燃燒，常見於火災前、火災時與火災後，並產生大量的一氧化碳。

一氧化碳是一種無色、無味急毒性危險氣體，屬於吸入性傷害，高濃度暴露可能致命。

(二)毒性依濃度及暴露時間而異如下表：

表 2-2-1 一氧化碳影響人體之嚴重性:

一氧化碳含量	人體暴露時間及生理症狀
0.01% (100ppm)	6-8 個小時內，會產生頭痛、昏沈、噁心、肌肉無力、判斷力喪失等症狀。
0.02% (200ppm)	2-3 個小時產生輕微頭痛。
0.04% (400ppm)	2.5 個小時-3.5 個小時頭痛加劇。
0.08% (800ppm)	45 分鐘會頭暈、反胃、抽筋。
0.16% (1,600ppm)	20分鐘會頭痛、暈眩，2小時死亡。
0.32% (3,200ppm)	5-10分鐘會頭痛、暈眩、嘔吐，30分鐘會死亡。
0.64% (6,400ppm)	1-2分鐘內會頭痛、暈眩，10-15分鐘內會死亡。
1.28% (12,800ppm)	1-3分鐘內可能會死亡。

參、專題製作

一、設備及器材

表 2-2-2 一氧化碳偵測器之材料表

材料名稱	規 格	單位	數量	備註
BASIC Stamp 互動 I/O 控制板	7.6cm x 10cm	個	1	
IC	PIC16C57	個	1	
LED	紅、綠	個	2	
電阻器	47K 1/4w	個	1	
電阻器	390K 1/4w	個	1	
電池	9V	個	1	
一氧化碳氣體感測 器	5 VDC / 50 mA	個	1	
自製 USB 接頭		個	1	

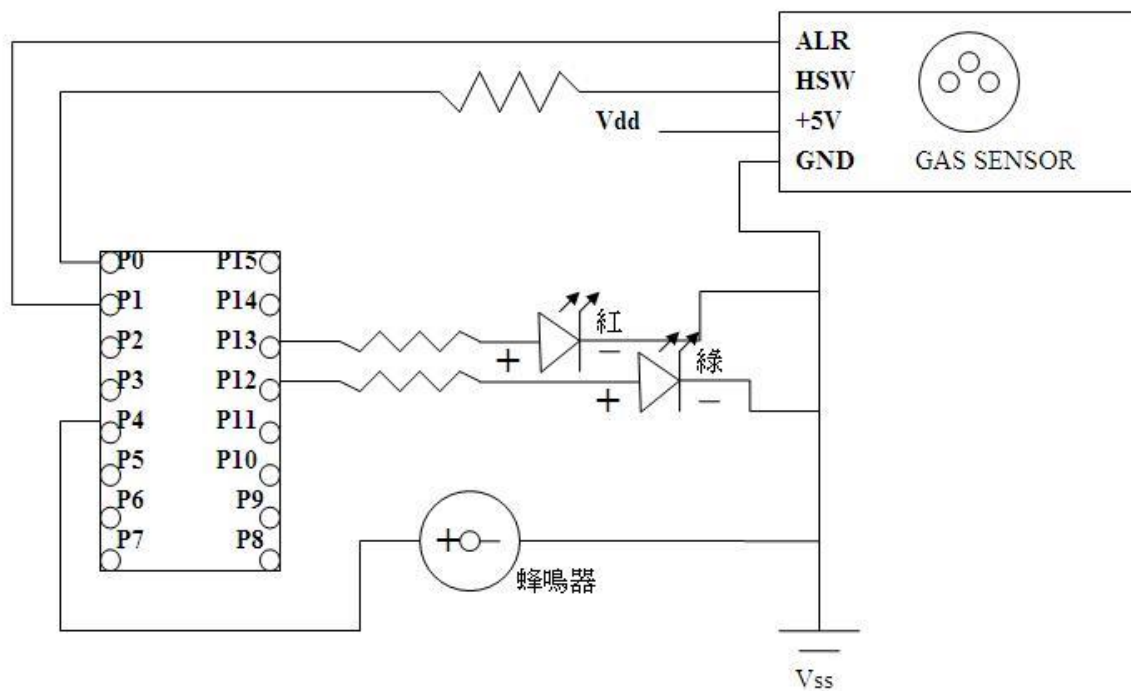
二、製作方法與步驟

製作「一氧化碳偵測器」專題，程式部份以 BASIC Stamp Editor 來撰寫，硬體部份則是以 BASIC Stamp 互動 I/O 控制板來製作。所以，除了電路需要有實作的的能力之外，對於程式的部份也需要有一定的瞭解。

所以，為達到專題預期的目標，專題製作採用模擬偵測電路的方法，先透過題目的問題陳述、討論及訂出軟硬體規範與預期目標，在程式設計（軟體設計實驗）、控制電路設計（硬體設計測試）及錯誤修正（實驗觀察）等步驟繼而完成

本專題預定目標。如下圖為簡易偵測電路圖

圖 3-2.1 簡易偵測電路圖



三、專題製作

專題型別		<input checked="" type="checkbox"/> 個人型專題 <input type="checkbox"/> 團隊型專題
專題性質		利用 BASIC Stamp 互動 I/O 控制板製作依氧化碳偵測系統
科別／年級		
專題名稱	中文名稱	一氧化碳偵測器
	英文名稱	
專題內容簡述		利用市面上常見的一氧化碳偵測系統再加上自動風扇抽
		風系統，運用時間計時方式，以每一分鐘都會自動偵測
		室內是否有一氧化碳存在，若存在著會自動開啟風扇
		能自動將空氣抽走，以適時達到迴避它所有可能會帶來
		的潛在危險的可能性；若沒有將自動重新歸零並重新
		進行偵測。
老師姓名		楊勝杰 老師
專題執行日期		100 年 12 月 1 日至 101 年 3 月 9 日

肆、製作過程



圖 4-1-1 指導學生



圖 4-1-2 嚴選材料

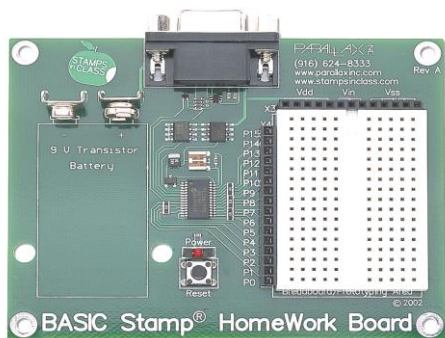


圖 4-1-3 嚴選材料(二)

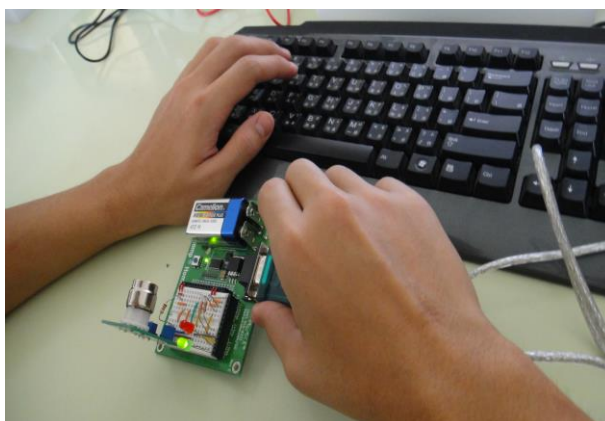


圖 4-1-4 程式模擬

伍、結論與建議

一、結論

專題製作過程中，在主控電路設計方面，為了要使偵測電路及警報系統構造做到最好的控制範圍下是較為困難的部份。在偵測方面，因為要使偵測器達到最理想的判斷以及準確度所花的時間與模擬實驗測試的次數為最多次也耗費時間。

在實體方面，進行探討後選擇最精簡的方式，來呈現我所要表達想要述說的成效。

- 符合實用性：可有效準確無誤的判斷室內一氧化碳濃度是否達到有危害到人體：並在適時將室內的氣體排出已達到降低危險的程度。
- 符合便利性：當室內有一氧化碳濃度超過一定程度但未危害到人體時，會發出警報聲響以告知人們。

二、建議

製作此專題時，其目的要以如何降低一氧化碳所存在的潛在危險性並針對其危險性做出相對的解決方案，就以偵測器方面就有許多不同的方法，因此必須尋找哪一種方法可以快速的去做出反應。但是要如何將風扇達到最理想的抽風速度必需要以現場環境作出結合才有可能做到。

以下為本專題未來可繼續探討研究發展的未來方向：

- 增加自動抽風、排風功能，已達到即使無人發覺，也能自動將傷害降到最低。
- 增加偵測器的耐摔強度，不會輕易使內物損壞，使其喪失偵測功能。

參考文獻

1. 普特企業有限公司，2007，Parallax Inc，飆機器人：機器人學與 Boe-Bot 版本 2.2。
2. 普特企業有限公司，飆機器人：WAM 什麼是微控制器。
3. 普特企業有限公司，2009，PlayRobot Inc，飆機器人：BASIC Stamp 互動 I/O 控制板(HomeWork board USB 版)。
4. 普特企業有限公司，<http://www.playrobot.com/cart/index.php>。
5. BASIC 程式範例及解說：瑩園電腦編 瑩園電腦股。
6. 簡易 BASIC：黎文明 復漢。
7. 實用 BASIC 程式進階演：洪魁東 宏。
8. 出處：飆機器人(普特企業有限公司)