

投稿類別:工程技術類

篇名:

酒是不讓你上路—機車防酒駕裝置

作者:

邱韻昊。市立松山工農。汽三智班
黃政浩。市立松山工農。汽三智班
劉振綸。市立松山工農。汽三智班

指導老師:
葉元勳老師

壹●前言

一、研究動機

酒駕長久以來都是社會上的一大問題，儘管在台灣的法治上有著明確的規定，無論是機車或是汽車都不能酒駕行駛，但還是有許多人明知故犯，導致重大的車禍，這樣的事件實在是慘不忍睹，根據內政部警政署的統計，近年來的酒駕傷亡確實比前幾年少了許多，但因酒駕導致的死亡人數往往是受傷的兩倍以上，實在令人非常痛心，雖然政府已強力宣導「喝酒不開車，開車不喝酒」的觀念，但是仍有不少民眾有著僥倖的心態或是對酒駕毫無感覺，十分令人痛心，因此我們想要做出一個防止酒駕上路的裝置。

二、研究方法與目的

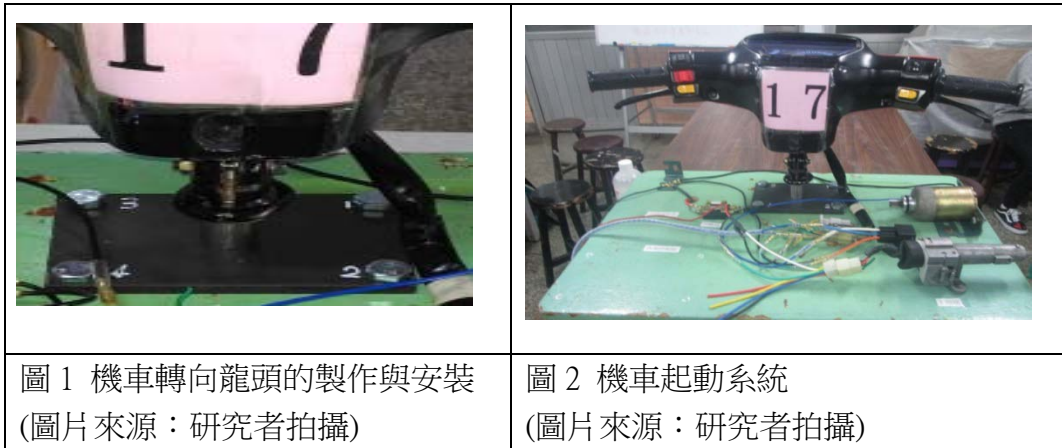
在高二時我們修習過部定課程「電子概論與實習」與「電工概論與實習」課程，讓我們對直流電路、電晶體控制電路與繼電器有了基本的認識；在高三上學期時我們修習過的「汽油噴射引擎實習」讓我們對各類感知器原理有了初步的認識；「機器腳踏車修護實習」課程讓我們對機車的結構與原理產生了濃厚的興趣。而本專題「機車防酒駕裝置」是電子電工領域、感知器與機車領域的結合應用，希望能藉此專題將上述專業科目所學做一個整合應用，對我們而言這會是一個很有意義的研究與製作。所以，為了防止飲酒者騎機車肇事，我們做出一個酒精偵測裝置與機車起動電路結合，當酒測濃度超過法規所訂定的標準時，機車是無法發動的，希望能利用此套裝置減少酒駕的行為發生，進而降低交通事故發生率。

貳●正文

（一）機車轉向龍頭的製作與安裝

首先是固定機車的轉向龍頭，我們先製作一支撐軸來支撐，利用游標卡尺量測機車龍頭轉向柱的內徑尺寸，然後請機械科學生車削加工後使兩者能做初步之配合。為了使機車龍頭能固定在模組木板上，必須在機車龍頭支撐軸下方結合一底座，於是我們找了一塊尺寸為 150*100*6mm 的鐵板作為底座，在模組木板跟鐵板上各鑽了四個孔，再用螺絲與螺帽將鐵板固定在模組木板上。

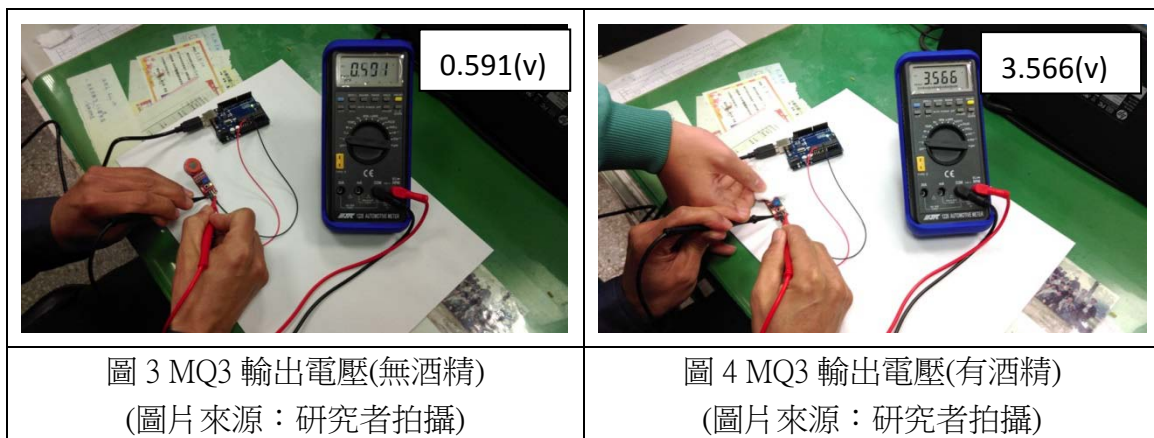
最後則是將機車龍頭支撐軸固定於鐵板上。方法是在軸的末端鑽孔攻牙，鐵板的中央位置鑽孔，再以鎖上螺絲將軸固定在鐵板上。然後將機車龍頭插入支撐軸，再以螺絲螺帽對鎖轉向柱與支撐軸，這樣就完成了機車轉向龍頭的製作與安裝，如圖 1



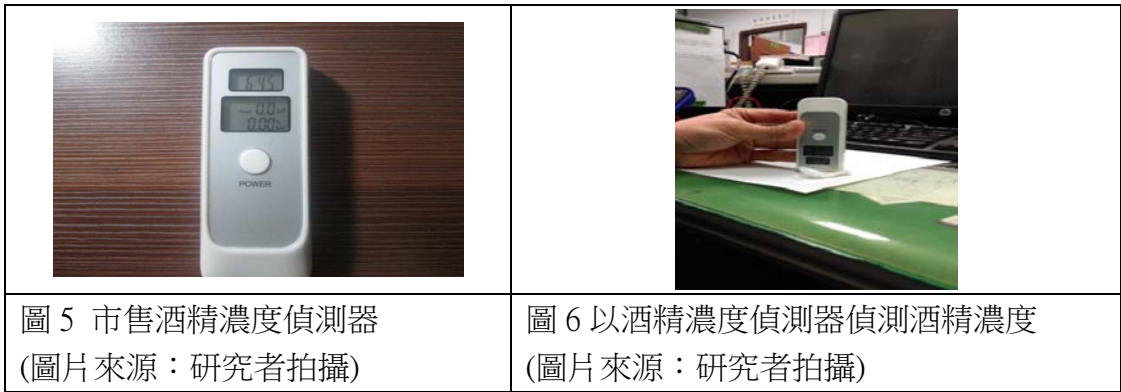
(二) 酒精濃度的偵測

本專題所使用之酒精感測器型號為 MQ-3，其輸出電壓為類比電壓，依酒精濃度的不同，輸出電壓為 0V~5V 之間。因目前國內酒測法規使用的濃度單位為 mg/L(BRAC)，BRAC 又稱為呼氣酒精濃度，所以我們必須將所測的電壓轉換為 mg/L 以 LCM 顯示出來。方法如下：

- 1.量測 MQ3 未偵測到酒精濃度的輸出電壓，如圖 3 所示，其值約為 0.5V。
- 2.以市售的藥用酒精(75%濃度)做為酒氣來源，並以酒精沾濕棉花，覆蓋住 MQ3，量得其輸出電壓約為 3.566V，如圖 4 所示。



- 3.以市售的酒精濃度偵測器，如圖 5 所示，在未有酒精濃度時，測得的數值為 0.00%BAC。接下來以酒精沾濕棉花，覆蓋住酒精濃度偵測器的偵測口，測得其最大輸出值為 0.16% BAC，其中 BAC 稱為血中酒精濃度，如圖 6 所示。但因國內酒測法規使用的濃度單位為 mg/L(BRAC)，所以必須將 BAC 轉換為 BRAC。其轉換公式為： $BAC(\%)=BRAC(mg/L)\times 0.2141$ ，將 0.16%BAC 帶入轉換公式後得到 BRAC 為 0.8mg/L，此數值為本研究所得的最大呼氣酒精濃度。



4.從上述得知，MQ3 酒精濃度感知器的電壓輸出範圍為 0.5V~3.566V；市售酒精濃度偵測器的偵測範圍經換算後為 0~0.8mg/L。所以在編輯 arduino 程式時，必須以 map 函數將 0.5V~3.566V 對應為 0~0.8mg/L，這樣就能在 LCM 上顯示酒測濃度了。

(三) 酒精濃度偵測控制電路如何控制引擎起動系統

首先要思考的是：酒精濃度偵測控制電路如何去控制機車起動馬達的作動。我們想到的方法是在起動繼電器的線圈與啟動按鈕之間串聯一個控制繼電器，如圖 7 所示。當機車騎士酒測通過時，控制繼電器 ON，此時起動按鈕的迴路導通，當按下啟動按鈕時，可發動引擎；當機車騎士酒測未通過時，控制繼電器 OFF，此時起動按鈕的迴路不導通，當按下啟動按鈕時，起動馬達便不會轉動，因此引擎無法發動。

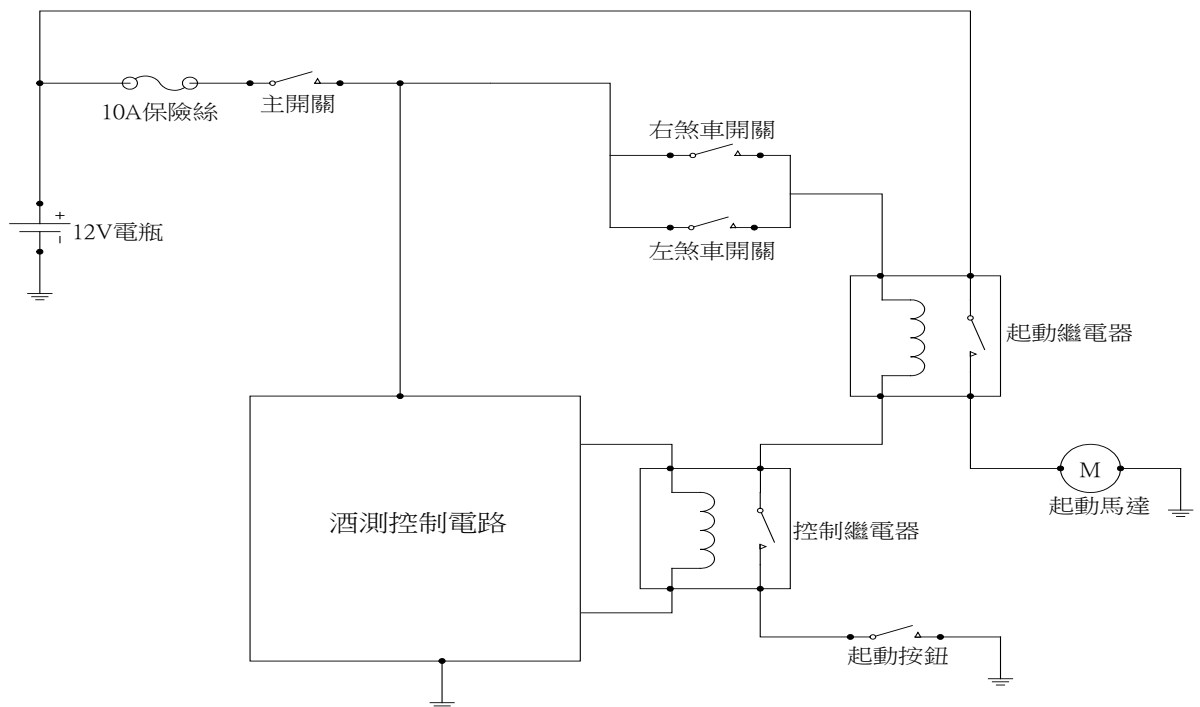


圖 7 機車起動電路與酒測控制電路的結合
(圖片來源：研究者繪製)

(四) 酒測控制電路設計

若由酒精感知器輸出電壓經由類比電路直接控制起動電路，也可達到目的，但我們也想要顯示酒測濃度以告知機車騎士是否通過酒測，這樣類比電路設計便無法達到此功能。所以我們決定與電子科合作，以 Arduino 控制板來設計酒測控制電路，來控制起動電路的作用並顯示出酒測濃度。經由與電子科學生討論，酒測控制電路如圖 8 所示。

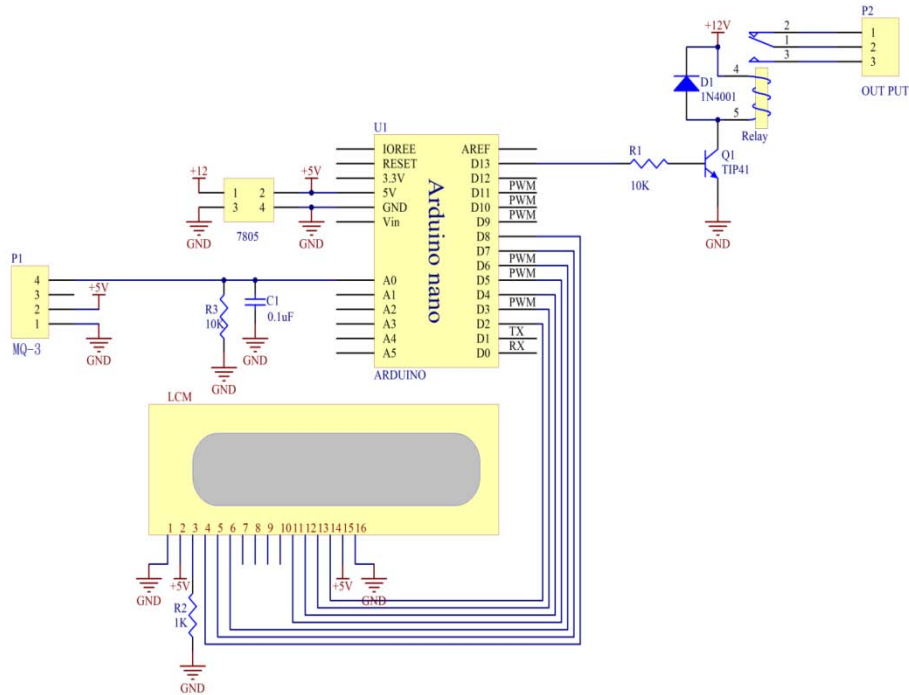


圖 8 酒測控制電路(圖片來源：研究者繪製)

(五) 酒測控制電路板成品

依照酒測控制電路所製作出來的控制電路板如圖 9 所示，接下來便將酒測控制電路板與機車起動電路結合成機車防酒駕裝置，如圖 10 示。

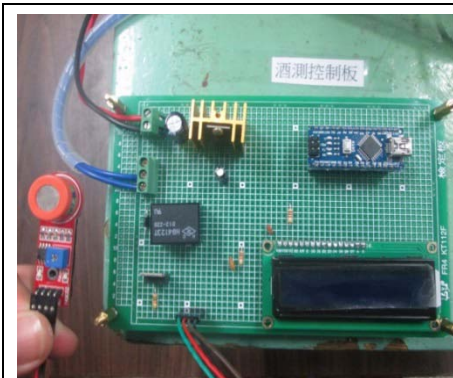


圖 9 酒測控制電路板
(圖片來源：研究者拍攝)

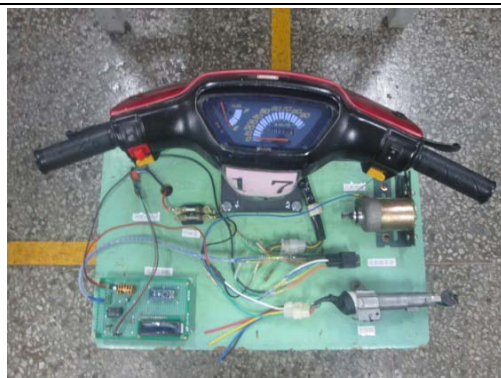


圖 10 防機車酒駕裝置
(圖片來源：研究者拍攝)

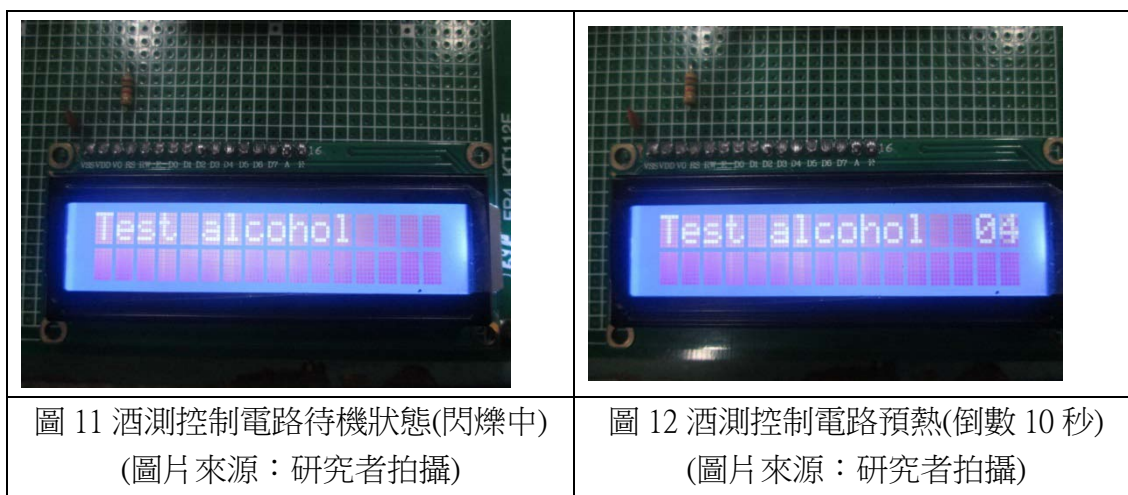
(六) 製作成果

一、待機功能

當機車主開關 ON 時，酒測控制電路為待機狀態，此時 LCM 顯示 “Test alcohol” 並閃爍，如圖 11 示。目的在於提醒機車騎士進行酒測，此時控制繼電器 OFF，機車起動電路無法作用，機車騎士是無法發動機車的。

二、酒精濃度測試功能

(一) 機車騎士對酒精感知器吹氣，“Test alcohol” 停止閃爍，並開始倒數 10 秒鐘，如圖 12 所示。此時酒精感知器進行預熱，預熱完成後便會顯示酒測濃度值。



(二) 機車騎士未喝酒，LCM 顯示酒測濃度為 0.000mg/l，並顯示 “PASS”，如圖 13 所示。此時酒測控制電路會命令控制繼電器 ON，機車起動電路導通，騎士只要按下機車起動按鈕，便可讓起動馬達運轉，發動機車。

(三) 我們利用酒精感知器靠近藥用酒精瓶口遠近的方式來模擬機車騎士喝酒吹氣的狀態，如圖 14 所示。

(四) LCM 顯示酒測濃度為 0.067mg/l，並顯示 “PASS”，如圖 15 所示。表示騎士只喝了一點點的酒，酒測濃度未超過法規所規定的 0.150mg/l，此時酒測控制電路會命令控制繼電器 ON，機車起動電路導通，仍可發動機

(五) LCM 顯示酒測濃度為 0.602mg/l，並顯示 “FAIL”，如圖 16 所示。表示騎士喝了大量的酒，酒測濃度明顯超過法規所規定的 0.150mg/l，此時酒測控制電路會命令控制繼電器 OFF，機車起動電路不導通，騎士按下機車起動按鈕，起動馬達不會做用，無法發動機車。



圖 13 機車騎士未喝酒的顯示值
(圖片來源：研究者拍攝)



圖 14 模擬機車騎士喝酒吹氣
(圖片來源：研究者拍攝)



圖 15 機車騎士喝少許酒的顯示值
(圖片來源：研究者拍攝)



圖 16 酒測值超標
(圖片來源：研究者拍攝)

參●結論

(一) 本研究的靈感來自於我們看到或聽到太多的機車酒駕肇事的事件發生，造成機車騎士本人及無辜受害者的嚴重受傷，甚至死亡。雖然交通罰則對酒駕者處以重罰，但許多機車騎士仍然心存僥倖的做出酒駕行為。所以本專題設計防機車酒駕裝置，做出預先防範酒駕上路的機制，以避免憾事一再發生。

(二) 因本裝置為初次研發，故以製作展示模組為主，待未來有更完備的設計時，將可應用於實車設計上。

(三) 本專題之設計理念是做出一個酒測控制電路，與機車起動電路整合成為「機車防酒駕裝置」。為防範機車騎士偷懶不做酒測，故在上路前必須先做酒測，否則機車是不能發動的。當酒測值低於規範 0.15mg/l ，機車可以發動；當酒測值高於規範 0.15mg/l ，機車不可以發動；以達到保護機車騎士人身安全的目的。

肆●引註資料

- [1]蔡中志、馬士軒（民 103），駕駛人酒精濃度與肇事嚴重度關聯性之探討—桃園縣為例，103 年道路交通安全與執法研討會，桃園。

- [2]趙英傑(民 106)，超圖解 Arduino 互動設計入門第 3 版，頁 1-2，旗標科技有限公司，台北。
- [3]勝特力材料，產品說明書，MQ-3 酒精檢測用半導體氣敏元件，取自<http://www.100y.com.tw>。
- [4]醫療生科(2013 年 6 月 14 日)，美國研究:酒測超過 0.25 已會影響駕駛，取自 <http://technews.tw/2013/06/14/study-one-fifth-of-designated-drivers-impaired-behind-wheel/>。
- [5]中時電子報(2015 年 6 月 10 日)，美國推汽車防酒駕系統，超標就熄火，取自 <http://www.chinatimes.com/realtimenews/20150610002835-260408>。