

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



噴射引擎燃油安全洩壓裝置

指導老師：戴良運 老師

科別班級：汽車 科 三 年 2 班

座 號：2、4、13、15、27

姓 名：張錦峰、葉羽宸、陳右祐、

王振煒、林智恆

中 華 民 國 107 年 05 月

噴射引擎燃油安全洩壓裝置

致 謝

專題老師:感謝戴良運老師在製作的過程與討論的過程中不斷努力的教導我們,無論是在報告的製作上還是實作的方面都非常願意給予我們教導,也因此這樣讓我們的噴射引擎燃油安全洩壓裝置可以更加順利的完成。老師就算十分忙碌也願意抽空來回答我們的問題、文章的修改、實作等,這幾個月來我們把這項專題當成我們的生活重心,讓我們這次的專題做到最好,也讓我們達到最終的目的。最後在一次感謝戴良運老師的教導。

噴射引擎燃油安全洩壓裝置

摘 要

現代噴射引擎燃油系統中建立油壓是相當重要的，因汽油泵已在管路中建立油壓，所以當引擎發動時不需在油路中重新建立油壓，縮短引擎發動的時間，也能使引擎運轉平順。相對的在撞車、翻車、引擎室溫度過高的重大意外發生時，容易使油管破裂，導致油壓噴出而造成火燒車的意外發生。

因此我們的專題要製作出能在意外發生當下，立即關閉汽油泵並洩除油壓的裝置，就能防止火燒車意外，確保駕駛人、乘客及用路人的安全。我們利用了Arduino、壓電感知器、三軸加速度陀螺儀、溫度感知器來偵測車輛面臨意外狀況時的訊號，並利用繼電器、電磁閥來關閉汽油泵且洩除油路中的油壓，使汽油立即流回油箱內，以達到防止火燒車，保護駕駛人及乘客的安危避免遭受二次傷害。

目錄

摘要	i
目錄	ii
表目錄	iii
圖目錄	iv
壹、製作動機.....	1
貳、製作目的.....	2
參、文獻探討.....	2
一、壓電感知器.....	3
二、陀螺儀.....	3
三、溫度感知器.....	4
四、繼電器.....	4
五、Arduino 單晶片介紹	5
六、電磁閥.....	5
肆、製作方法.....	6
一、製作架構.....	6
二、設備及材料.....	6
伍、製作成果.....	7
一、成果示意圖.....	7
二、成果說明.....	8
陸、結論.....	9
參考文獻	

表目錄

表 4-1 設備及器材	10
-------------------	----

圖目錄

圖 1-1	火燒車意外	1
圖 3-1	火燒車的發生原因	3
圖 3-2	壓電感知器	3
圖 3-3	三軸陀螺儀	3
圖 3-4	溫度感知器	4
圖 3-5	繼電器	4
圖 3-6	Arduino 單晶片介紹	5
圖 3-7	電磁閥	5
圖 4-1	專題製作流程圖	6
圖 5-1	成果示意圖	7

噴射引擎燃油安全洩壓裝置

壹、製作動機

在新聞媒體上時常看到車輛因交通事故而發生火燒車肇事新聞，一輛白色轎車疑似駕駛者酒駕導致汽車自撞釀成一死二傷的嚴重車禍，且汽車因撞擊而發生電線變形造成火燒車的重大事故，事故發生時員警趕緊持滅火器將火勢撲滅，以防車輛發生爆炸，如圖 1-1 所示。火燒車不僅會造成駕駛人、乘客，以及用路人的傷亡，更會造成許多家庭破碎而留下無法遺忘的傷痛。

我們發現車輛交通事故，會造成火燒車的主因是撞車時汽油泵還繼續送油，且油管中有殘壓，導致油管破裂使汽油噴出，而引發火燒車的事故。當汽車遭受嚴重撞擊或重大意外事故時，我們利用了二年級學到液氣壓實習的課程，來製作洩壓裝置，這項裝置利用了繼電器來關閉汽油泵且透過電磁閥將燃油系統油壓洩往油箱，避免撞車時火燒車的意外發生，確保駕駛人及乘客的生命安全。



圖 1-1 酒駕肇事車突然火燒車，2017 年 12 月 5 號取自
<https://goo.gl/Qo3NJJs>

貳、製作目的

- (一)學習壓電感測器、三軸陀螺儀、溫度感知器，這三種感測器作用原理。
- (二)研究 Arduino 單晶片指令操作。
- (三)瞭解電磁閥的作用時機及工作原理。
- (四)瞭解噴射引擎燃油系統作用原理。
- (五)重大事故發生時，在滿足所需條件下自動斷油洩壓，有效減少火燒意外。

參、文獻探討

依據我們的專題目的，我們必須完成下列主題研究與探討，包含火燒車的各項原因、壓電感測器、三軸陀螺儀感測器、溫度感知器、Arduino 單晶片的介紹以及指令操作，結論詳述如下。

一、汽車火燒車的發生原因

- (一)漏油:不管是機油或是汽油只要油管破裂噴出在高溫的排氣岐管上，也可能引發火燒車。
- (二)管線老舊:油管管線老舊破裂或是脫落也可能引發火燒車。
- (三)散熱不良:散熱風扇、水箱異常故障會導致引擎高溫導致引擎旁的可燃物件燃燒，可能引發火燒車。
- (四)零件鬆脫:沒有定期去維修保養的汽車，開久了還是會有零件鬆脫的問題，而在行進間的搖晃可能會讓這些金屬彼此摩擦，而造成火花，如果沒有及時發現，就有可能會發生火燒車的意外。
- (五)電池過熱:如果電池的電解水不足，或是蓄電量過低，就一定要立即更換，不然很可能會造成電池過熱，進而引發火災。



圖 3-1 火燒車原因，2017 年 12 月 5 號取自
<https://youtu.be/CcKge0PJmgo>

一、壓電感知器

壓電式壓力感測器是利用壓電材料的壓電效應將被測壓力轉換為電信號，由壓電材料製成的壓電元件受到壓力作用時產生的電荷量與作用力之間呈線性關係： $Q=kSp$ 式中 Q 為電荷量； k 為壓電常數； S 為作用面積； p 為壓力。通過測量電荷量可知被測壓力大小。

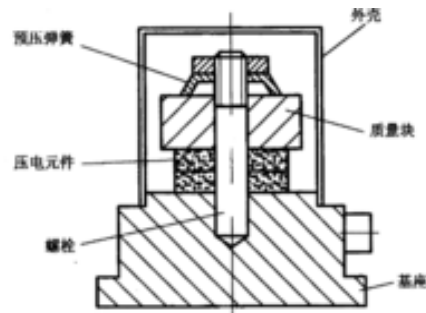


圖 3-2 壓電式感測器，2017 年 12 月 5 號取自
<https://goo.gl/WDa88V>

二、陀螺儀

在運轉中的陀螺儀，如果外界施一作用力或力矩在轉子旋轉軸上，則旋轉軸並不沿施力方向運動，而是順著轉子旋轉向前90度垂直施力方向運動，這種現象即是逆動性。逆動性的大小也有三個影響的因素：外界作用力愈大，其逆動性也愈大；轉子的質量慣性矩愈大，逆動性愈小；轉子的角速度愈大，逆動性愈小。而逆動方向可根據逆動性原理取決於施力方向及轉子旋轉方向。



圖 3-3 三軸陀螺儀，2017 年 12 月 5 號取自
<http://www.playrobot.com/gyro/1020-itg3205.html>

三、溫度感知器

兩種不同材質的導體，在某點互相連接在一起，對這個連接點加熱，在它們不加熱的部位就會出現電位差。這個電位差的數值與不加熱部位測量點的溫度有關，和這兩種導體材質有關。這種現象可以在很寬的溫度範圍內出現，如果精確測量這個電位差，再測出不加熱部位的環境溫度，就可以準確知道加熱點的溫度。由於它必須有兩種不同材質的導體，所以稱之為熱電偶。不同材質做出的熱電偶使用於不同的溫度範圍，它們的靈敏度也各不相同。熱電偶的靈敏度是指加熱點溫度變化 1°C 時，輸出電位差的變化量。對於大多數金屬材料支撐的熱電偶而言，這個數值大約在 $5\sim 40$ 微伏/ $^{\circ}\text{C}$ 之間。



圖 3-4 溫度感知器 2017 年 12 月 5 號取自

http://www.buyic.com.tw/product_info.php?products_id=5989

四、繼電器

繼電器是一種電子控制器件，它具有控制系統（又稱輸入迴路）和被控制系統（又稱輸出迴路），通常應用於自動控制電路中，它實際上是用較小的電流去控制較大電流的一種自動開關。故在電路中起著自動調節、安全保護、轉換等作用。



圖 3-5 繼電器 2017 年 12 月 5 號取自
<https://tw.1688.com/pic/-C6FBB3B5BCCCB5E7C6F7B5D7D7F9.html>

五、Arduino 單晶片介紹

- (一)Arduino(圖 3-7)的電路設計隨手可得,如官方有提供原本的電路設計圖。
- (二)軟體、硬體部分都是採用開放式,可以隨使用者任意變更。
- (三)Arduino 可以利用的資源非常的廣泛,包含了一些分享與 DIY 的精神。
- (四)使用者不需要具備一些機電相關科系知識,也可以快速學會如何使用 Arduino。
- (五)一張微小的控制器板子要花的費用較高,相對之下,Arduino 只需要成本就可以取得了。

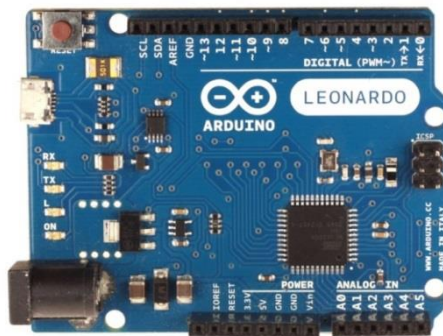


圖 3-6 Arduino，2017 年 12 月 5 號取自

<http://blog.alvarolopez.net/2012/09/como-instalar-arduino-leonardo-windows-7/>

六、電磁閥

通過對電磁線圈通電／斷電控制管路的開啟／關閉或改變流體（一般是壓縮空氣或者液體）流向（電磁開關閥）。改變通過電磁線圈電壓／電流（一般為電流譬如 4-20mA 的直流電流）等參數控制管路中流體流量或流體壓力（電磁調節閥）。



圖 3-7 電磁閥 2017 年 12 月 5 號取自

<http://www.fonray.com/cht/%E4%BA%8C%E9%80%9A%E9%96%A5.htm>

肆、製作方法

一、製作架構



圖 4-1 專題製作流程圖

二、設備及材料

表 4-1 設備及器材

名稱	規格	數量	名稱	規格	數量
車模型	汽車	1 輛	三用電表	通用型	1 台
三軸陀螺儀	5V	1 片	電腦	Windows10	1 台
Arduino	UNO	1 片	尖嘴鉗	通用型	1 支
壓電感知器	5V	1 個	斜口鉗	通用型	1 支
溫度感知器	5V	1 個	銲槍	40W	1 支
電磁閥	12V	1 個	吸錫器	通用型	1 支
電瓶	12V	1 個	焊錫	通用型	3 條
加熱片	12V	1 個	繼電器	5V	1 個

伍、製作成果

一、成果示意圖

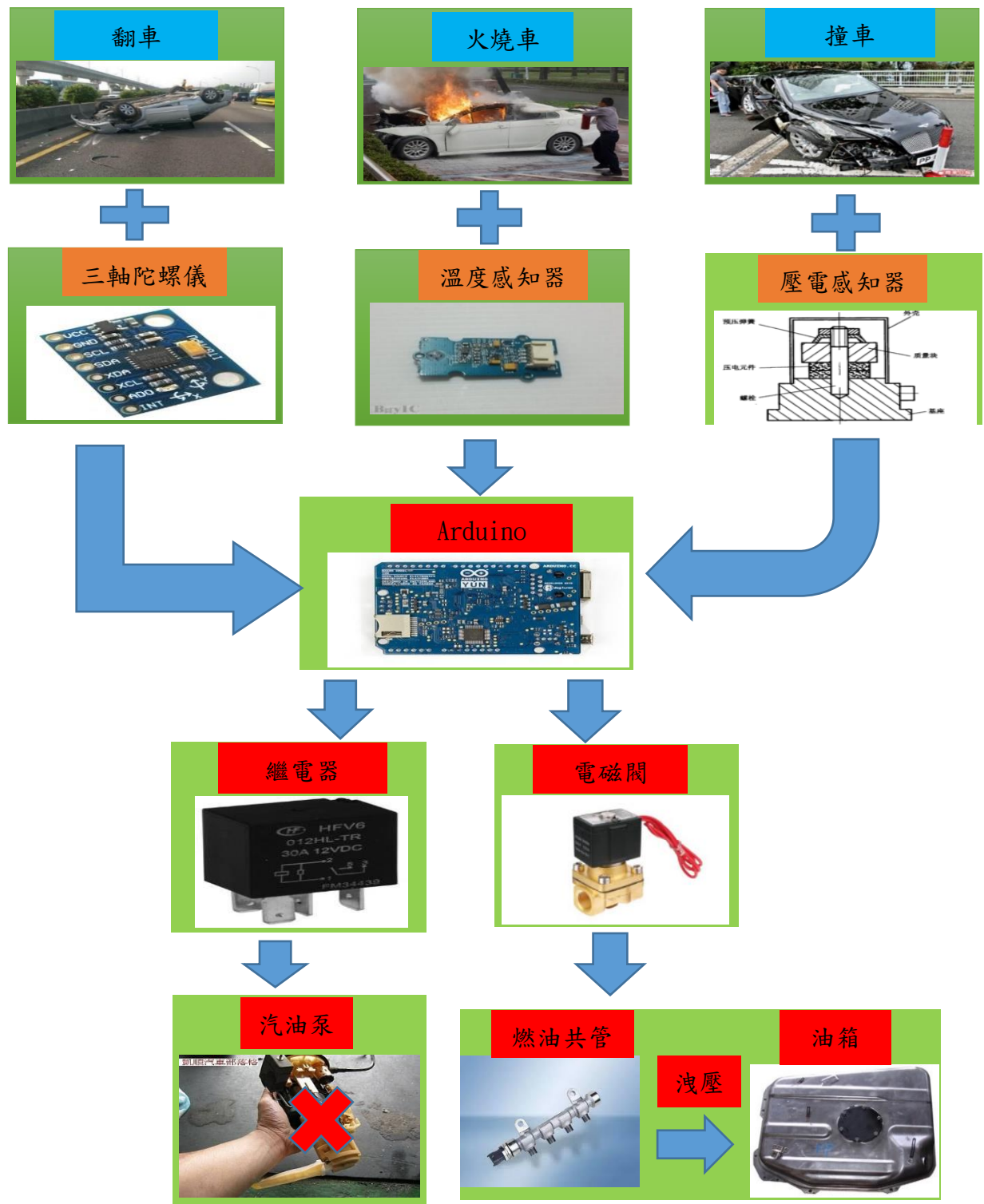


圖 5-1 成果示意圖

圖 5-1 為此專題如何作動的示意圖，當車輛發生翻車、火燒車、撞車三個感知器會發送信號給 Arduino，這時候電磁閥會通電打開讓油管中的油壓洩回油箱停止供油防止火燒車的狀況發生，以上我們模擬三種最常發生的狀況，車輛遭碰撞、翻車、引擎室溫度過高時，我們利用壓電感知器、陀螺儀及溫度感知器來解決以下的狀況：壓電感知器、來模擬汽車的撞擊力量，當力量過大時 Arduino 會發出信號，翻車時利用陀螺儀來感測車輛翻滾時的角度，角度過大 Arduino 會發出信號，當引擎室溫度過高時運用溫度感知器，透過控制 Arduino 發出訊號。以上皆是控制繼電器的開合及電磁閥的開關，達到斷油壓及停止供油，並把油管路中剩餘油壓經回油管流回油箱內。

陸、 結論

- 一、利用學校所學到的知識運用在專題上，並善用老師給的資訊完成專題。
- 二、有效的利用 Arduino 單晶片結合壓電、陀螺儀、溫度，這些感知器來偵測出撞車、翻車、溫度過高等重大意外情況，再結合繼電器、電磁閥來進行斷油洩油壓。
- 三、能在發生重大事故時，本裝置會立即作動，以保護駕駛人、乘客、用路人的安全。

參考文獻

- (1)魏志祐(2014)。專題製作理論與呈現技巧。新北市:台科大圖書股份有限公司。
- (2)賴瑞海(2015)。汽車實習 II。高雄市:全華圖書股份有限公司。
- (3)范盛祺、楊國榮、吳信杰(2015)。電子概論與實習。新北市:台科大圖書股份有限公司。
- (4)許桂樹、陳克群、李怡銘(2007)。感測原理與應用。台北市:全華圖書股份有限公司。
- (5)劉瑞興、徐文輝(2009)。液氣壓原理及實習。台北市:全華圖書股份有限公司。
- (6)涂嘉宇(2005)。溫度感測器結合 ZigBee 技術應用於護理之家之研究。碩士論文。
- (7)伍星翰(2011)。線性加速度感測器的研究與其應用。碩士論文。
- (8)楊介雋(1990)。開關式電磁閥在氣壓隔震系統之應用。碩士論文。
- (9)陳泳杉(2016)。以 Arduino 整合感測器實現物體偵測之應用。碩士論文
- (10)溫度感知器概述。NI。2017 年 12 月 11 號取自
<http://www.ni.com/white-paper/4218/zht/>
- (11)中華民國數位通路發展協會(2010)。陀螺儀的原理。取自
<https://ecda.org.tw/msg.php?id=112>
- (12)Arduino 基本介紹。Arduino - Home。2017 年 12 月 11 號取自
<https://www.arduino.cc/>
- (13)王崇非、徐業良(2000)。壓力式感測元件簡介。取自
<https://goo.gl/n6sFfE>
- (14)Webduinovm 學習手冊。繼電器的原理。2017 年 12 月 16 號取自
<https://goo.gl/r2AZJp>