

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



汽車水箱水質自動檢測器

指導老師：曾國睿 老師

科別班級：汽車 科 三 年 2 班

座 號：3.17.20.22.26

姓 名：陳家興、劉俊麟、羅貫恩、鄭芹言、蘇晟瑋

中 華 民 國 107 年 5 月

汽車水箱水質自動檢測器

摘 要

因為有一次在新聞上看到車輛火燒車事件的車禍事故,這起車禍的起因是為引擎過熱而導致火燒車意外,我們發現車禍會火燒車、水箱生鏽破裂 導致漏水以及車子拋錨的原因是因為雜質過多導致水箱和引擎過熱,因為我們常不知道何時該換水箱冷卻水,而引擎的運作會不斷產生高溫,如果沒有適度將溫度控制在合理範圍的話引擎就會受損,因此需要透過複雜的冷卻系統來幫助,而當中以水箱水最重要,一旦沒了水整個冷卻系統就會失去作用,溫度過高車子也會拋錨及生鏽,因此我們製作此專題希望減少事故和危險發生,也可以讓駕駛知道何時需要更換水箱冷卻水,才不會因為沒有更換水箱冷水而造成不必要的錢財損失和遺憾發生。

我們的專題利用了 TDS 感測器以及 Arduino 讓指示燈亮起的標示可以閃爍發亮,來提醒駕駛者該換水箱冷卻液了是,來提高安全指示性,讓駕駛注意到指示燈,因而提高車輛道路安全的駕駛。

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、什麼是 TDS	2
二、TDS 原理	3
三、TDS 的測量	4
四、汽車水箱水質自動檢測器.....	5
五、國道遇火燒車事故，逃生小撇步.....	5
六、Arduino 單晶片介紹.....	6
肆、製作方法.....	6
一、製作架構.....	6
二、設備及材料.....	7
三、製作過程.....	7
伍、製作成果.....	11
一、成果示意圖.....	11
陸、結論.....	11
參考文獻.....	12

表目錄

表 3-1 A1 及 A2 類交通事故件數依肇事車種別分	7
表 4-1 設備及器材	8

圖目錄

圖 1-1	為 2017-02-13 國道再傳火燒車(資料來源:自由時報) 錯誤! 尚未定義書籤。	
圖 1-2	每十萬輛車肇事死亡禍件數統計圖	2
圖 2-1	溫度偏高~水箱蓋壞掉.致水箱變形或破烈	3
圖 3-1	市面上的市售的 TDS 水質電導率測溫檢測筆.....	5
圖 3-2	TDS 檢測筆焊接電線連接到水箱(自製專題內容).....	5
圖 3-3	Arduino, 2017 年 12 月 21 號取自	7
圖 4-1	專題製作流程圖	10
圖 4-2	水箱冷卻水檢測系統製作流圖	12
圖 5-1	系統示意圖.....	12

汽車水箱水質自動檢測器

壹、製作動機

國道再傳火燒車！圖 1-1 所示，今早 7 點半，國道一號中山高速公路苗栗到銅鑼路段南下 136 公里處，一輛銀色福特自小客車前方引擎突然起火，火勢猛烈，濃煙竄天，駕駛急忙將車子駛往路肩並逃出車內，隨即通報消防隊，火勢於 10 分鐘後撲滅，但前車身被燒得只剩骨架。國道警方初步調查後表示，65 歲的林姓駕駛今早行駛於中山高速公路南下 136 公里處，約苗栗至銅鑼路段間，行駛中發現前引擎蓋開始冒煙起火，急忙逃出，火勢迅速燃燒，消防隊獲報後趕到撲滅火勢，警方巡邏車及工務段也至現場排除事故狀況，於 8 點 19 分恢復全線通車，未造成嚴重回堵。

經相關單位初步研判，起火原因疑似為引擎缺水導致過熱，火勢遂從前方引擎開始燃燒。專家也提醒，年節將至，正是高速公路車潮湧現期，呼籲駕駛若要長途駕駛，上路前務必做好保養工作，留意五油三水、胎壓、煞車皆無問題，多一分小心多一分保障。

因為在新聞上看到許多車禍的事件，我們發現車禍會火燒車、水箱生鏽破裂導致漏水以及車子拋錨的原因是因為雜質過多導致水箱和引擎過熱，因為我們常不知道何時該換水箱冷卻水，而引擎的運作會不斷產生高溫，如果沒有適度將溫度控制在合理範圍的話引擎就會受損，因此需要透過複雜的冷卻系統來幫助，而當中以水箱水最重要，一旦沒了水整個冷卻系統就會失去作用，溫度過高車子也會拋錨及生鏽，因此我們製作此專題希望減少事故和危險發生，也可以讓駕駛知道何時需要更換水箱冷卻水，才不會因為沒有更換水箱冷水而造成不必要的錢財損失和遺憾發生。



圖 1-1 為 2017-02-13 國道再傳火燒車(資料來源:自由時報)

每十萬輛車肇事死亡件數



圖 1-2 每十萬輛車肇事死亡禍件數統計圖

貳、製作目的

我們常常在新聞上看到汽車水箱過熱導致引擎過熱，原因是因為水箱雜質過多，常有因水箱冷卻水未定期更換而引擎運轉會不斷產生高溫，所以我們將 TDS 筆插入被測水中，待數值穩定後按下 HOLD 按鈕拿出 TDS 筆就能測得水箱水雜質，就可以告知駕駛者更換水箱水，讓引擎的溫度控制在合理的範圍內，好讓引擎不會受損，所以我們就運用這個專題製作以 TDS 檢測筆測量水箱水雜質是否過多，需更換水箱水，透過複雜的冷卻系統來幫助，而當中以水箱水最重要，一旦沒了水整個冷卻系統就會失去作用，溫度過高車子也會拋錨及生鏽，所以我們希望藉由此專題以減少事故發生，也讓駕駛者知道水箱冷卻水是否需更換。



圖 2-1 溫度偏高~水箱蓋壞掉. 致水箱變形或破裂

(<http://c29230043.pixnet.net/blog/post/237088928-%E6%B0%B4%E7%AE%B1%E7%82%BA%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%9C%83%E5%A3%9E--%E5%88%86%E8%A7%A3%E5%9C%96>)

參、文獻探討

什麼是 TDS？TDS 檢測筆的原理是什麼？TDS 的測量能量什麼？我們將開始告訴大家讓大家清楚，然而我們這一組利用單芯電線與檢測筆的接觸端焊接起來連接到水箱，即可直接按下 TDS 檢測筆的開關來檢測水箱的水質，由 TDS 的數據可以知道水箱的冷卻水的狀況來監測，我們的汽車水箱是否需要更換的目的。

一、什麼是 TDS

總溶解固體（英語：Total dissolved solids，縮寫 TDS），又稱溶解性固體總量，測量單位為毫克/升（mg/L），它表明一公升的水中溶有多少毫克溶解性固體。TDS 值越高，表示水中含有的雜質越多。

總溶解固體指水中全部溶質的總量，包括無機物和有機物兩者的含量。一般可用電導率值大概了解溶液中的鹽份，一般情況下，電導率越高，鹽份越高，則 TDS 也越高。在無機物中，除了溶解成離子狀的成分外，還可能有呈分子狀的無機物。由於天然水中所含的有機物以及呈分子狀的無機物一般可以不考慮，所以一般也把含鹽量稱為總溶解固體。但在特定水中，TDS 並不能有效反應水質的情況，比如電解水，由於電解過的水中 OH⁻等帶電離子顯著增多，相應的導電量就異常加大，比如原 TDS 在 17 的純水經電解水機電解後所得鹼性水的 TDS 值大約在 300 左右（參考維基百科，自由的百科全書）。

二、TDS 原理

原理是利用電極檢測水的導電性來判斷水的純度。正是因為水中有這些可溶解水「雜」質，讓水有了導電性，為檢測水的純度提供了判斷依據。所以 TDS 檢測筆正是通過檢測筆兩端的電極檢測水的導電率來判斷水的 TDS 值，導電性越好，說明水中的「雜」質越多，TDS 值越高，純度越差；導電性越差，說明水中的「雜」質越少，TDS 值越低，水質越純。所以從另一個角度來說，你可以簡單粗暴的將 TDS 檢測筆的數值理解為水質電導率，表明水中的物質含有的正離子和負離子的數量。

三、TDS 的測量

測量 TDS 值需要在常溫常壓下進行，注意以下問題：

1. 不可測量高溫水體（例如：熱開水）
2. 不能測量晃動較大的水體（例如：流動水）
3. 不能測量污染濃度較高的水體（例如：高濃度的工業廢水）

（參考維基百科，自由的百科全書）



圖 3-1 市面上的市售的 TDS 水質電導率測溫檢測筆
(<https://24h.pchome.com.tw/prod/DMAW2C-A9007XMGP>)

四、汽車水箱水質自動檢測器

- (一) 檢測水箱水質並了解何時該更換水箱水
- (二) 可避免水箱破裂及生鏽。
- (三) 如嚴重會造成火燒車，了解更換水箱水時機可避免種種意外。



圖 3-2 TDS 檢測筆焊接電線連接到水箱(自製專題內容)

五、國道遇火燒車事故，逃生小撇步

鑑於近日國道發生幾起火燒車事件，除道路交通受阻外，亦造成財產損失，高公局呼籲用路人行車途中如遇火燒車事故，車上所有人員都應下車至車輛下游之護欄外或安全處所(路側如無護欄，則於故障車輛下游適當處)待援，並「面向

車道」以隨時警戒後方來車，儘速撥打 1968 免付費路況通報電話，向交控中心請求救援服務。

至於國道 5 號雪山隧道內遭遇火燒車事故，應注意事項如下：

(一) 火災下游用路人

如發現車輛後方發生火災，應立即駛離，不可停車或減速觀看，並在安全無虞情形下通報救援單位。

(二) 火災現場用路人

1. 行駛隧道內，如見到前方發生火災、見到資訊可變標誌顯示資訊，或經由隧道內廣播獲知下游發生火災時，車輛應迅速往隧道兩側停靠，讓出通道以利救災車輛進入。
2. 立即停車熄火，所有人員下車，儘速往逆行車方向撤離。
3. 大客車駕駛須開啟車門及安全門，順序引導乘客下車往逆車行方向逃生。
4. 下車時帶走貴重物品，鑰匙留置車內，並不得上鎖，大客車應打開車門，以便救災人員移置車輛。
5. 透過路邊緊急電話、行動電話通報相關單位，或按下消防栓箱上之「火警通報按鈕」。
6. 視狀況允許時，利用消防栓箱設備協助進行滅火及協助人命救助。
7. 迅速逃生。

(三) 逃生應注意事項

1. 立即往逆行車方向逃生，以遠離黑煙，或依照警廣或隧道廣播指示進行逃生。如無相關指示，可經由逃生指示標誌，了解人行及車行連絡隧道之距離。
2. 為降低火災產生黑煙之危害，因黑煙多分佈於較高處，逃生時應儘量壓低身形。
3. 迅速進入人行或車行連絡隧道，利用連絡隧道緊急電話與行控中心聯繫，並聽其指揮。

火燒車事件，多為車輛故障所致，高速公路局呼籲用路人平時即應注意車輛保養工作，如果為車齡較高的車輛，尤應特別加強保養及定期檢驗。另在上路前亦應再次行前檢查，尤其行車安全至關重要的五油（燃料油、機油、動力方向油、煞車油、變速箱油）、四燈（頭燈、方向燈、煞車燈、倒車燈）、三水（水箱水、電瓶水、車窗清潔液）等，以降低車輛故障機率。（參考高速公路局，新聞類別：新聞發布，業務類別：公路運輸，發布日期：107-06-13 資料）

表 3-1、A1 及 A2 類交通事故件數依肇事車種別分

車種別	總計			A1類			A2類		
	件數 (件)	結構比 (%)	較102年 增減率 (%)	件數 (件)	結構比 (%)	較102年 增減率 (%)	件數 (件)	結構比 (%)	較102年 增減率 (%)
總 計	307,842	100.00	10.58	1,770	100.00	-5.20	306,072	100.00	10.69
大客車	1,593	0.52	19.15	29	1.64	0.00	1,564	0.51	19.57
小客車	102,484	33.29	9.33	441	24.92	-8.88	102,043	33.34	9.43
大貨車	3,990	1.30	6.43	160	9.04	-13.98	3,830	1.25	7.49
小貨車	19,922	6.47	5.87	189	10.68	6.18	19,733	6.45	5.86
機 車	161,416	52.43	12.28	781	44.12	-7.02	160,635	52.48	12.40
自行車	7,713	2.51	9.93	53	2.99	-14.52	7,660	2.50	10.15
行 人	3,840	1.25	7.80	89	5.03	32.84	3,751	1.23	7.32
其 他	6,884	2.24	7.36	28	1.58	33.33	6,856	2.24	7.28

說明：1.其它包括軍車、特種車、其它車、肇事逃逸、無或物等。

2.自行車係指腳踏自行車、電動輔助自行車、電動自行車。

六、Arduino 單晶片介紹

- (一)Arduino(圖 3-3)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知識,也可以快速學會如何使用 Arduino。
- (五)Arduino 只需要低成本就可以取得了,方便又實用物美價廉。

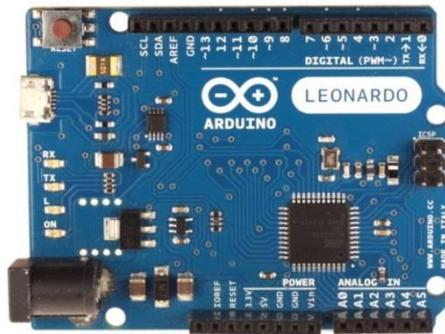


圖 3-3 Arduino, 2017 年 12 月 21 號取自

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

肆、製作方法

一、製作架構

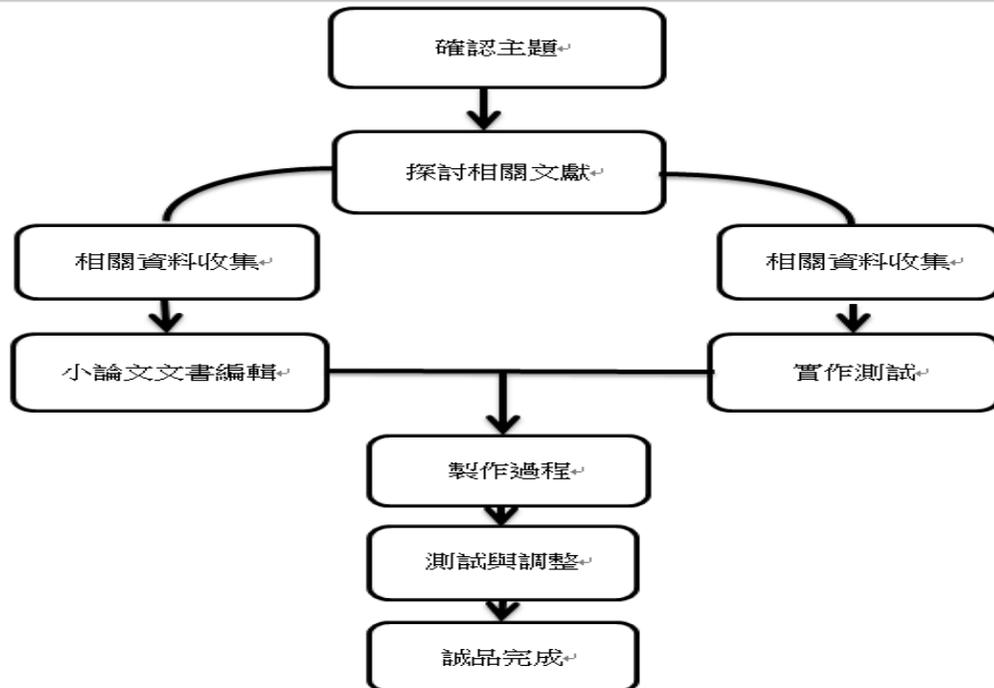


圖 4-1 專題製作流程圖

二、設備及材料

表 4-1 設備及器材

設備及器材名稱	規格	數量
TDS 檢測筆	一般	1 個
熱熔膠槍	一般	1 個
電線	長 18 尺	1 捆
熱熔膠條	一般	4 個
十字起子	一般	1 支
一字起子	一般	1 支
水箱	一般	1 個
電池盒	18650*3	1 個
麵包板	一般	1 個
18650 電池	充電型	3 顆
顯示器	一般	1 個
三用電表	通用型	1 台
Arduino	UNO	1 片
杜邦線	通用型	50 條
鉗槍	40W	1 支
吸錫器	通用型	1 支
焊錫	通用型	2 條
電腦	Windows7	2 台
尖嘴鉗	通用型	1 支
斜口鉗	通用型	1 支
小套筒組	通用型	1 組

三、製作過程

我們的這個專題是利用了 TDS 感測器偵測與 Arduino 的程式語言輸入，還有亮燈的運用，我們運用了自己所學到的知識及技術再加上老師的指導，將 TDS 偵測信號後傳至 Arduino 接收後再由 Arduino 傳送信號至車輛儀表上指示燈上的 LED 燈上已達到警示駕駛者水箱冷卻液需要更換的功用，減少事故發生率，從線路的連接到 TDS 感測器的固定以及各個組件的裝設，都是我們精心製作的成果。



1. 首先安裝副水箱於示教板上



2. 接著安裝麵包板於示教板上



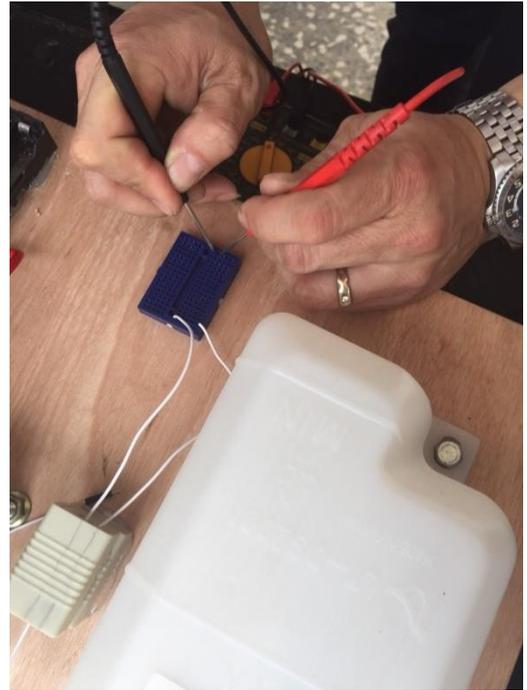
3. 再安裝 TDS 檢測筆於示教板上



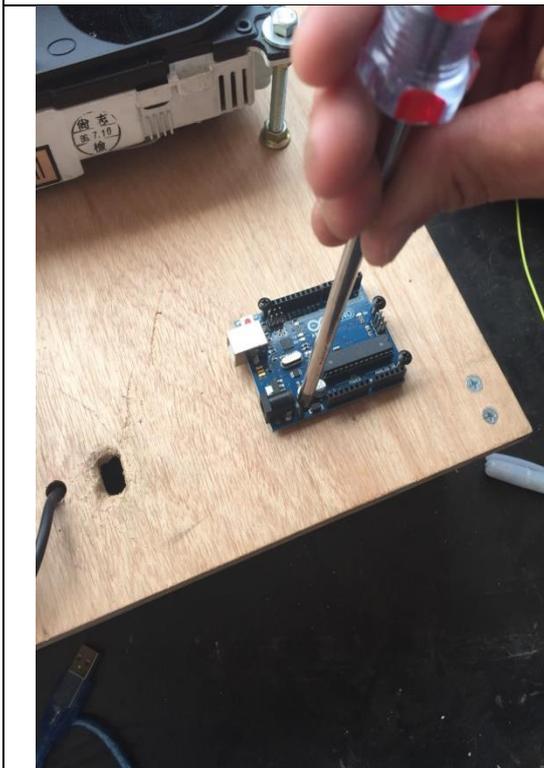
4. 再安裝顯示器和電池盒於示教板上



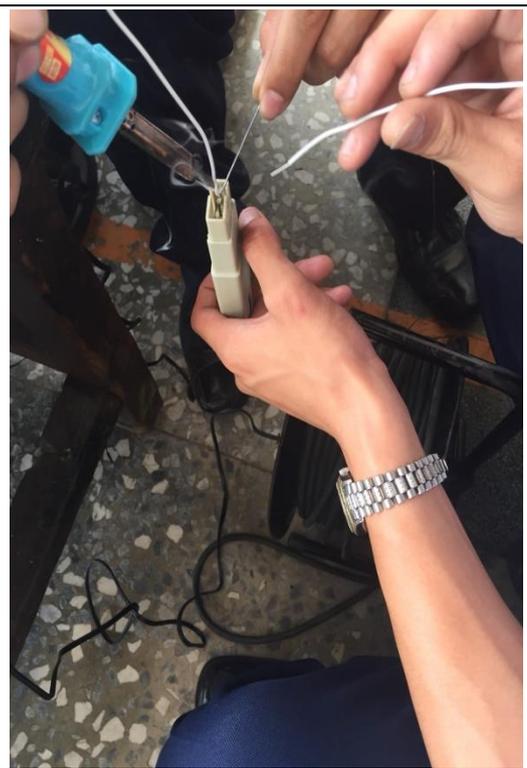
5. 再安裝儀表板於示教板上



6. 將麵包板與電線連接



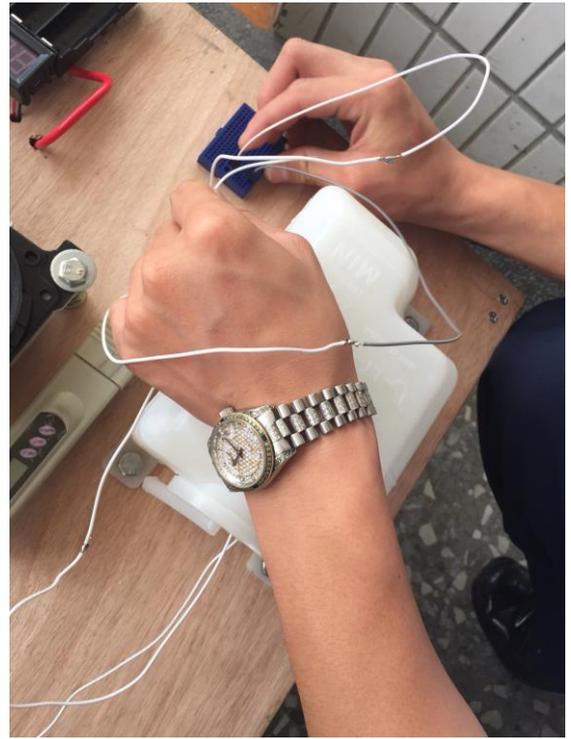
7. 再安裝 Arduino 於示教板上



8. 再將 TDS 檢測筆和電線焊接



9. 在焊接接點時要注意是否接上



10. 將線路試著安裝



11. 再將各機件組裝起來



12. 最後的完成示教板

圖 4-2 水箱冷卻水檢測系統製作流圖

伍、製作成果

一、系統成果示意圖

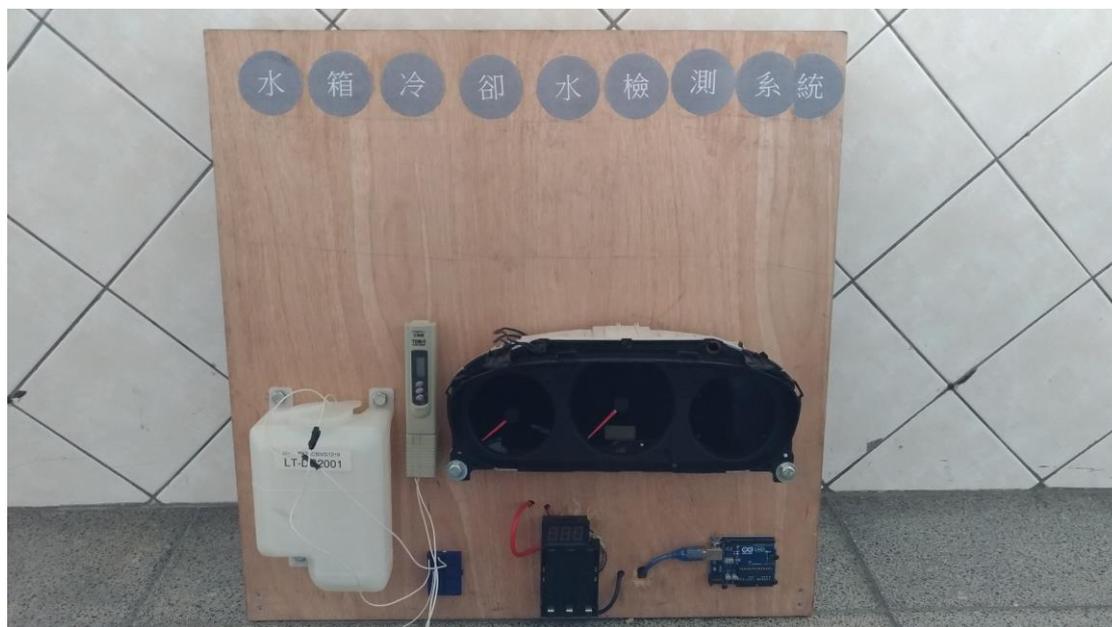


圖 5-1 系統示意圖

圖 5-1 為此專題系統如何作動的示意圖，當有車輛冷卻水過度老化時，TDS 感測器會將偵測訊號輸出至 Arduino 控制晶片，藉此分辨車輛的副水箱的冷卻液是否已經變質了，裝設在副水箱內側 TDS 偵測到，若 TDS 的偵測範圍內有物體，則 Arduino 單晶片控制 LED 發亮，來達到警示駕駛的效果，以減少車輛因為水箱冷卻液老化變質而使水箱破裂造成引擎過熱而火燒車的意外。

陸、結論

現在有很多關於水箱冷卻水的問題，但是經過我們的討論、製作，就能夠有效的解決冷卻水需要更換的問題，不管是汽車、機車、大貨車、連接車等等，都能夠因為我們的專題來做到有效的知道水箱冷卻水是否需要更換，能夠透過 TDS 檢測筆來告知駕駛者，讓駕駛者知道何時該更換水箱冷卻水，我們會用 TDS 檢測筆來感知水箱冷卻水是否該更換，水箱冷卻水未定期更換而引擎運轉會不斷產生高溫，如果沒有適度將溫度控制在合理範圍的話引擎就會受損，所以我們將 TDS 筆插入被測水中，待數值穩定後

按下 HOLD 按鈕拿出 TDS 筆就能測得水箱水雜質，就可以告知駕駛者更換水箱水，讓引擎的溫度控制在合理的範圍內，好讓引擎不會受損，讓行車更安全。

參考文獻

- (1)郭瀨文、陳美齡。 Arduion 微電腦控制實習。新北市:台科大書股份有限公司。
- (2)魏志祐。 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。
- (3)賴瑞海(2018)。 汽車實習 II。高雄市:全華圖書股份有限公司。
- (4)范盛祺、楊國榮、吳信杰(2018)。 電子概論與實習。新北市:台科大圖書股份。
- (5)鈺光科技， LED 優點 ，2018 年 5 月 7 日，取自
<http://elight.com.tw/led-new3.html>。
- (6)潘錫明， LED 發光二極體，2018 年 5 月 7 日，取自
http://ejournal.stpi.narl.org.tw/NSC_INDEX/Journal/EJ0001/9803/9803-01.pdf。
- (7)中華民國交通部， 交通法規，2018 年 5 月 7 日，取自
<https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=5&parentpath=0>。
- (8)網路查詢， 麵包板相關知識，2018 年 5 月 7 日，取自
<https://sites.google.com/site/dianlugainianjieshao/dian-lu-ban-fen-lei-jie-shao/mian-bao-ban>。