

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



動能回收

指導老師： 林 靖 凱 老師

科別班級： 汽車 科 三 年 一 班

座 號： 36、44、33、26、23

姓 名： 謝佩崙、黃賀傑、蔡明富、

蘇義凱、黃光顯

中 華 民 國 105 年 * 月

誌謝

首先我們要感謝老師——林靖凱老師細心的指導，平常要上很多課，每天都很忙碌，空閒之餘仍然指導我們專題，有很多不懂的都會問他，老師也不厭其煩的協助我們，並指正我們的錯誤，讓我們學習更多的知識，能夠利用在學三年所學到的東西運用在專題上，也能夠挑戰自我，要做出超越自己能力的作品，追求卓越，好了還要再更好，研究過程雖然花很多的時間也時常和組員意見不合，機件也時常因為操作不當損壞，我們一一的克服這些困難並勇於面對成功的解決，我們要感謝黃志仁老師在身旁耐心的教導，他教會我們團隊合作的意義，他告訴我們要有解決問題的決心。

老師感謝你，我們會用認真、努力的精神跟製作專題的態度，來面對我們未來人生的挑戰。

全體組員 謹上。

中文摘要

近年來環保意識抬頭，全球暖化也日趨嚴重，現今的社會幾乎人人都有汽機車，而且汽機車排放的廢氣也是造成南北及臭氧層破洞的主要原因，最近的新聞也常常報導有關全球暖化的新聞，所以跟組員討論過後決定利用汽機車排氣再循環產生二次動力以減少廢氣的排放，這樣將可以有效地將汽機車廢氣的排放。

關鍵字:排氣煞車、氣動馬達

目錄

誌謝.....	i
中文摘要.....	ii
目錄.....	iii
表目錄.....	iv
圖目錄.....	v
壹、前言.....	01
一、製作動機.....	01
二、製作目的.....	02
三、製作架構.....	02
四、製作預期成效.....	02
貳、理論探討.....	03
參、專題製作.....	24
一、設備及器材.....	24
二、製作方法與步驟.....	25
三、專題製作.....	26
肆、製作成果.....	28
伍、結論與建議.....	28
一、結論.....	28
二、建議.....	29
參考文獻.....	29

表目錄

表 3-1 設備及器材	05
-------------------	----

圖目錄

圖 1-1 製作架構.....	01
圖 2-1 自行繪製排氣煞車.....	02
圖 2-2 自行拍攝(車內駕駛室).....	03
圖 2-3 渦輪增壓系統.....	04
圖 2-4 自行拍攝(排氣煞車控制桿).....	05
圖 2-5 自行拍攝(排氣煞車控制閥).....	05
圖 2-6 自行拍攝(渦輪增壓器).....	05
圖 2-7 發電機構造原理.....	06
圖 2-8 渦輪增壓	06

壹、前言

一、製作動機：

目前地球正在生病中，再開車的時候都會產生很多不必要的浪費，像是我們全部的車輛都會自行再加裝許多不屬於原廠的電器用品，造成車輛之發電機無法再持續負荷，進而發生故障，車主又要自行多花一筆錢更換發電機或必須加裝發電機，所以我們想利用動能回收的效果，來減少引擎的負荷與減少動能的浪費。

二、製作目的：

- (一)、減少排氣的汙染。
- (二)、減少引擎負荷。
- (三)、減少各種煞車零件的損耗。
- (四)、減少地球的負擔。
- (五)、增加發電機的發電量。

三、研究（製作）架構

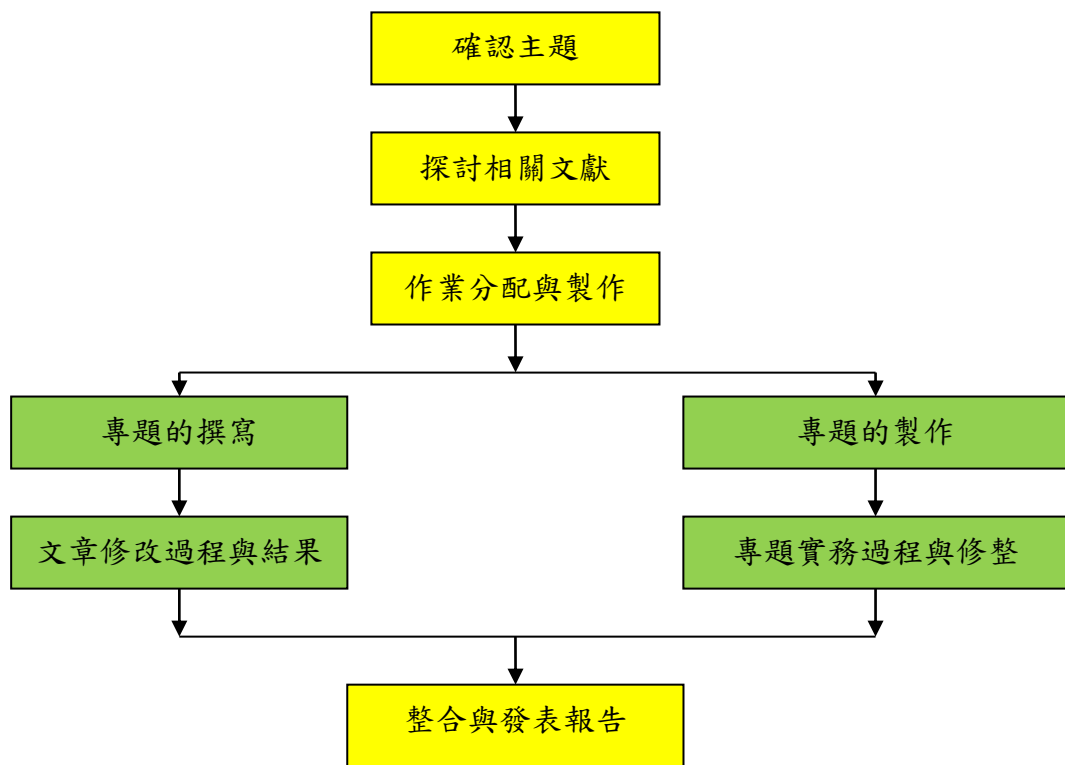


圖 1-1 製作架構

四、研究（製作）預期成效

我們希望能減少引擎的負載進而減少燃油消耗、延長引擎壽命並能減少排氣污染，也希望能車主減少日後的一些不必要的花費，如：煞車來令片、電磁式煞車的維修，並且能夠為地球的環保貢獻一份心力。

貳、理論探討

一、排氣煞車

排氣煞車顧名思義就是利用阻擋汽車引擎的排氣來讓汽車的車速變慢甚至停下，有一隻專門在做減速的排氣煞車動作桿，它會連接到汽車引擎的排氣管上方的閥門處，閥門一旦關了起來之後，排氣管會因為閥門關了導致排氣管通路變的更小，這樣我們的汽車引擎的轉動就會開始產生了阻力。當引擎是要來產生動力而轉動車輪，現在則是讓汽車引擎成了煞車系統，來阻止車輪的轉動。

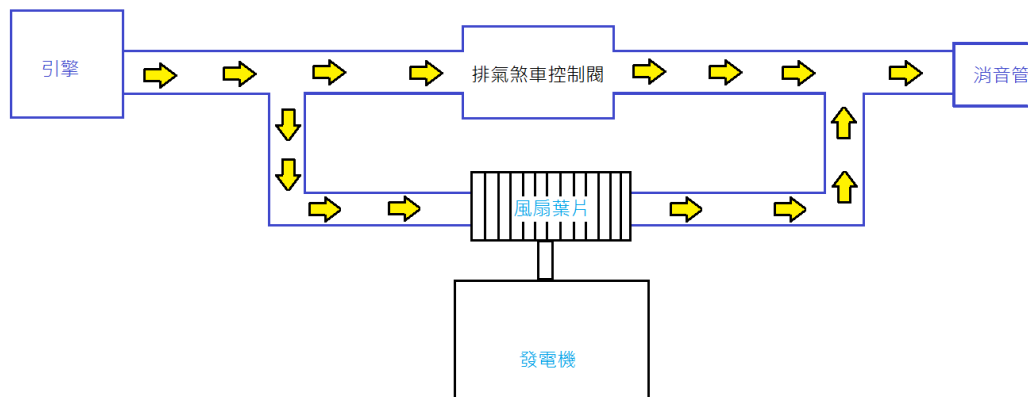


圖 2-1 自行繪製排氣煞車

不過必須要注意的是排氣煞車是需要將排氣管完全的堵死，讓引擎不會產生動力、且形成引擎煞車。

我們汽車的排氣煞車可以設定為自動模式只要放鬆油門時即可自動啟動，不是只有在下坡時才能夠使用，經由排氣煞車所自己產生的制動力雖不是最大的，但還是可以在還未踩煞車時提前作動幫助車輛減速，而且它不需要到腳來作煞車動作，因此可以幫助避免因為常常用腳踩煞車太久，所造成的煞車皮和煞車鼓過熱或是煞車來令片過度磨損的情形，因此這類的煞車一般都被稱之為”輔助煞車”。您所聽到的嗡嗡叫就是引擎排氣被阻擋所產生的聲音。



方向盤與綜合開關的位置圖:

- 1、方向盤
- 2、排氣煞車
- 3、方向燈與大燈

圖 2-2 自行拍攝(車內駕駛室)

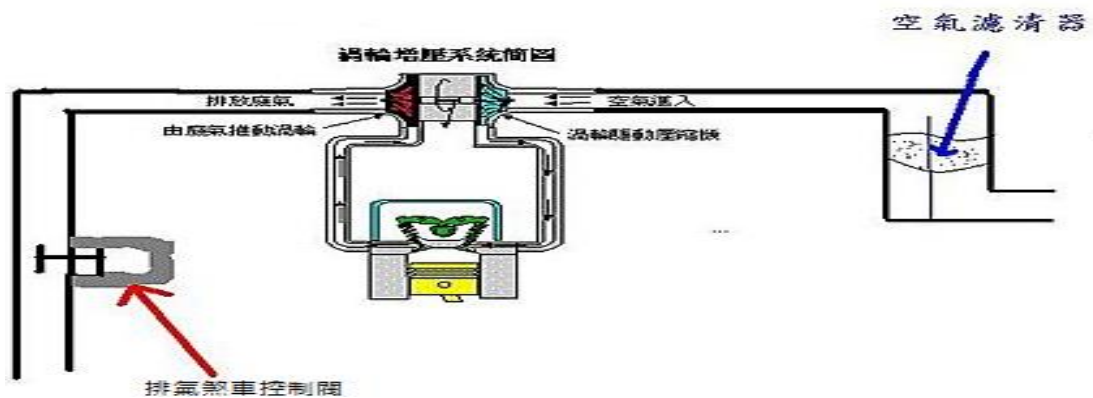


圖 2-3 渦輪增壓系統

二、輔助煞車

(一)引擎煞車 (Engine Brake)

引擎在各工作循環中加上各運動元件摩擦阻力，在油門踏板放開時，其阻力會使引擎轉速變慢，再經傳動系統的作用（齒輪減速比效益）使車輛減速，稱之為引擎煞車。

(二)引擎減速器 (Engine Retarder)

排氣歧管不再設計有活門關閉，而且改成由控制排氣管開關時間，會使引擎動力遲滯，再利用引擎燃燒室內產生真空（負壓），阻擾引擎活塞移動的速度，才能達到降低引擎轉速。再經過傳動系統的作用使車輛減速，稱之為引擎減速器。所以引擎減速器也是增加引擎煞車的效果之一。

(三)在減速凸輪上有二個凸輪揚程上的不同及作用時間：

- 1. 引擎於進氣行程末期時，排氣門才會第一次打開。
- 2. 引擎壓縮行程末期，排氣門才會第二次打開。

(四)全新的設計讓柴油引擎在使用引擎減速器時，引擎的運轉更加的順暢，較佳引擎煞車的效果。

(五)其餘優點如下：

1. 引擎煞車性能更加強大，而且時間精準，可以降低煞車來令片、煞車鼓等其他的磨損。
2. 在長時間連續使用，引擎、排氣歧管、渦輪增壓器、以及其他零件溫度會過高，相對其壽命提升與維修費降低。



AUTO時:
 1、踩下煞車踏板空檔間隙，引擎減速作用。
 2、踩下煞車踏板空檔間隙外，引擎減速作用主(腳)煞車運動。
 3、平常行駛時請置於AUTO。

位 置	作 動
OFF	沒 有
Steep 1	AUTO
Steep 2	引擎減速器-弱
Steep 3	引擎減速器-強

圖 2-4 自行拍攝(排氣煞車控制桿)



圖 2-5 自行拍攝(排氣煞車控制閥)



圖 2-6 自行拍攝(渦輪增壓器)

三、發電機

發電機是將動能或其它形式的能量做轉變，一般發電機是通過引擎將各類的能源以及能量轉變為機械能，在通過發電機轉變為電能，經輸電、配電，電路送往各個用電處。

發電機跟電動機的原理相反。電動機是利用通入電流的線圈產生磁場而形成電磁鐵，以磁鐵間的磁力作用推動線圈作功，是運用「電流的磁場效應」原理將電能轉換功的裝置。轉動時使線圈內的磁場改變，因而產生感應電流，是運用「電磁感應」的原理將動力所產生的功轉換成電能的裝置。

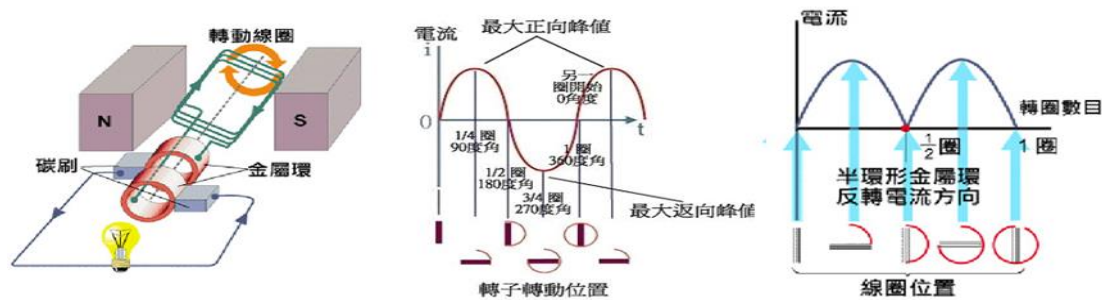


圖 2-7 發電機構造原理

四、直流發電機

直流發電機的作用原理，然後線圈兩端分別焊接在半圓形銅片上面，因此銅片俗稱整流子，再由電刷將電流由整流子引出。當線圈在磁場中轉動時，雖產生交流電，但整流子能使電流以一定的方向由 C 端電刷輸出，D 端電刷流入而成直流電。

五、渦輪本體的作動原理

渦輪會被叫做蝸牛是有他的道理的，在外型上面，就如同是兩隻蝸牛連在一起，一隻蝸牛叫做進氣側 (compressor section)，因為一般這邊不會直接承受高溫，外型上比較漂亮。另一隻蝸牛是排氣側 (turbine section)，(他只是看來醜了點，實際上好用的很)。

一般溫度大約 400-1000 度，從排氣側的廢氣入口 (exhaust gas inlet) 進去後，經過蝸牛殼 (housing) 旋轉，再被集中推動葉片後，往出口 (exhaust gas outlet) 出去，front pipe (中文有人叫風派)。而被推動的葉片會把能量利用兩個蝸牛間共同的一根細細的棍子傳到排氣側去，推動進氣側的葉片 (compressor wheel)，這個進氣側的葉片就負責將外界的空氣做壓縮，送進進氣管路中。這邊的空氣是藍色的，一般溫度大約都在 100 度以內。

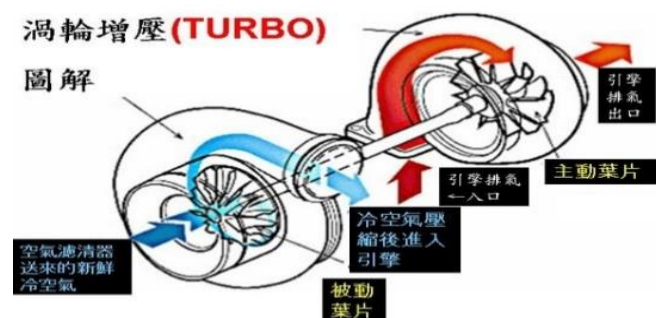


圖 2-8 渦輪增壓

六、動能回收裝置(Kinetic Energy Recovery System)

F1 自從 2009 年開始，就開始強制要求使用動能回收系統(KERS) 用於回收制動能量，並從 2014 年起，熱能回收系統就是使用通過一個與渦輪相連的發電機，來回收廢氣中的熱能量。FIA 將這兩套系統皆統稱為能量回收系統— ERS。它主要由 5 大部件組成：1. 動能電機(MGU-K)：與曲軸連接，屬於動能回收系統、2. 熱能發電機(MGU-H)：在集氣箱下方，屬於熱能回收系統、3. 能量存儲單元(ES)、4. 控制電腦(CE)、1. 引擎前方的電能儲存設備(EnergyStore)。並於 2016 年開始推廣電動方程式賽車。

目前就連世界上地面速度最快的競賽 F1 均如此注重環保，我們豈能置身事外，看似其各項技術相當成熟，但因成本及技術層面過高無法使用於一般車輛，亦無法做改裝之用。

參、專題製作

發電機	氣動馬達
	
煞車排氣控制閥	電流錶
	

表 3-1 設備及器材

一、製作方法與步驟

- (一)組員蒐集資料，並加以討論此專題之實用性。
- (二)購買材料，討論機件原理及其應用。
- (三)各部機件測試，能不能正常運作。
- (四)討論如何將發電機、氣動馬達放置適當位置。
- (五)進行測試，能不能在設定之範圍內正常運作。
- (六)撰寫報告並發表成果。

專題製作

1、氣動馬達與發電機位置調整



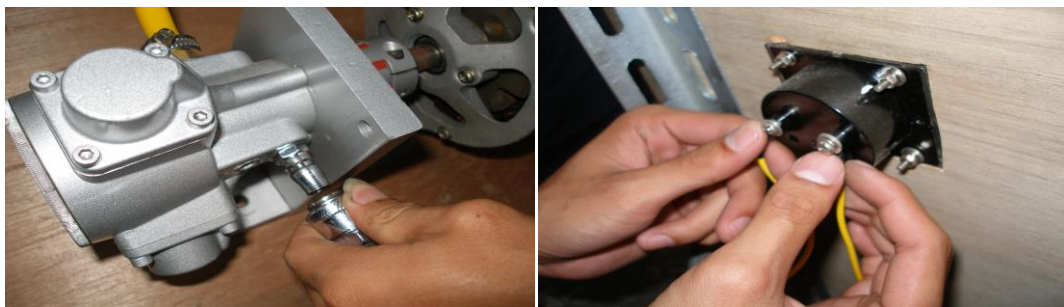
1、固定機件位置與管線位置以及氣動馬達與發電機的相對位置



2、再將其管路接上機件

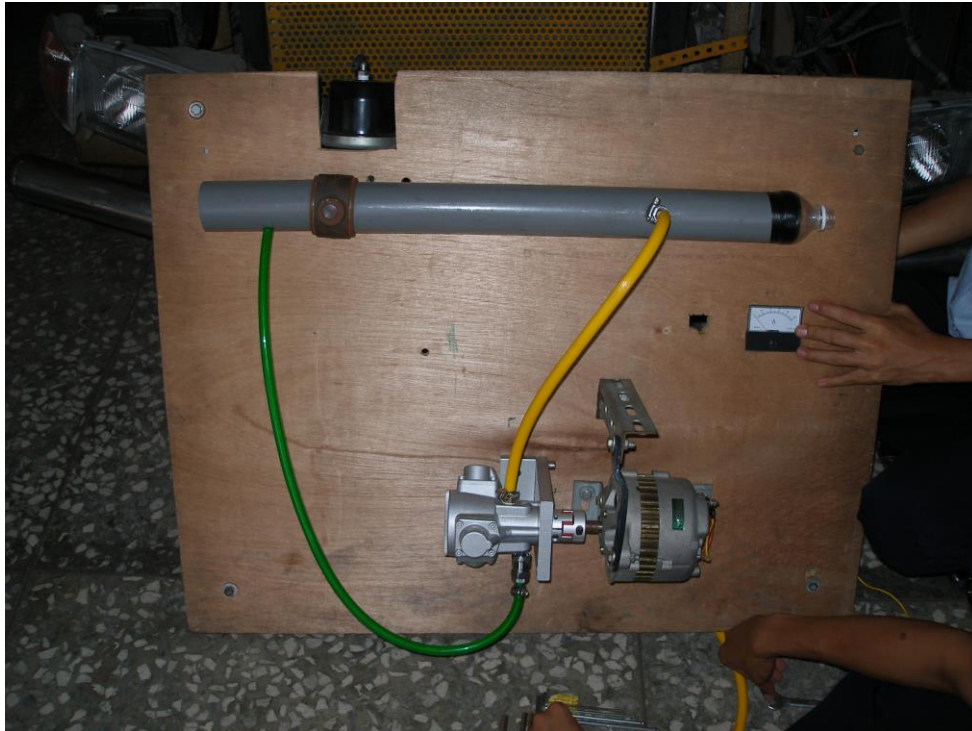


3、利用軸承連接氣動馬達軸芯與發電機軸心來讓氣動馬達帶動發電機



最後再次檢查所有管路與線路再做最後測試

肆、製作成果



伍、結論與建議

一、結論

當我們完全並已經呈現出專題，就代表我們為了地球出了一分心力，因為此動能回收系統可以有效的發揮節能減碳的功用，並可以從中學到許多各種不同的剎車系統之作用方式及其電路配置。

二、建議

- (一)騎士的車速越快，電子零件偵測與機器作動需要時間也越短，基本上我們的專題仍不能因應全部的不當開啟車門事故發生，駕駛需養成習慣，開門前注意有無來車才能保障彼此安全。
- (二)未來可以加上藍芽，若不小心把小孩或者寵物遺留車上，用手機的藍芽就能控制車門的開啟，可以及時救援，若往藍芽方面發展，是個很不錯的選擇。

參考文獻

- 一、尹傑。運用 EGR 系統於渦輪增壓引擎。台灣碩博士論文。
- 二、洪錡炫。(2003)。渦輪增壓器性能分析與測試。台灣碩博士論文。
- 三、楊適宇。(2016)。永磁同步發電機之預測直接扭力控制與風力發電機之獨立葉片控制。台灣碩博士論文。
- 四、蕭雲璠。(2015)。發電機轉子定轉速控制之研究。台灣碩博士論文。