

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



便宜的好音質

指導老師： 林重仁 老師

科別班級： 汽車 科 三 年 二 班

座 號： 7、12、14

姓 名： 林右昇、陳仁嘉、陳繹翔

中 華 民 國 109 年 02

【便宜的好音質】

摘 要

由於汽車音響改裝在社會上越來越普遍而改裝音響價格相對的也越來越貴，我們此專題就是要解決改裝音響價格偏高的情形；我們使用價格為較便宜的音響和主機下去改裝 讓我們聽的音質能達到與花了好幾萬的音響聽的音質是一樣的。

我們所知道的擴大機的基本特性增益是指放大器能在多大程度上增大訊號的幅值。該參數常用分貝（dB）來度量。用數學語言來說，增益等於輸出幅值除以輸入幅值。

理想頻率特性放大器對於不同的頻率有不同的轉換倍率，一個放大器會有最佳的放大波段，即聽音樂時調整的EQ，輸出動態範圍，常用dB為單位給出，是指最大與最小有用輸出幅值之間的範圍。因為最低的有用幅值受限於輸出雜訊，所以稱之為放大器的動態範圍

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、汽車音響介紹.....	2
二、音響主機.....	3
三、3吋全音域喇叭.....	3
四、三音路喇叭.....	4
五、運算放大器.....	5
六、可變電阻.....	5
七、電容器.....	6
八、專業收音麥克風.....	6
九、wavespectra測單音頻軟體.....	6
肆、 製作方法.....	7
一、製作架構.....	7
二、設備及材料.....	7
三、製作過程.....	8
伍、 製作成果.....	11
一、成果示意圖.....	11
二、成果說明.....	12
三、成果討論.....	15
陸、 結論.....	15
參考文獻.....	16

表目錄

表4-1 材料使用一覽表.....	7
-------------------	---

圖目錄

圖1-1 音響套裝價格表.....	1
圖1-2 改裝音響意外.....	1
圖3-1 汽車音響.....	2
圖3-2 汽車音響.....	2
圖3-3 音響主機.....	3
圖3-4 音響主機線路圖.....	3
圖3-5 3吋全音域喇叭.....	3
圖3-6 3吋全音域喇叭示意圖.....	3
圖3-7 三音路喇叭.....	4
圖3-8 三音路喇叭示意圖.....	4
圖3-9 運算放大器.....	5
圖3-10 運算放大器原理.....	5
圖3-11 可變電阻.....	5
圖3-12 可變電阻原理.....	5
圖3-13 電容器.....	10
圖3-14 電容器原理.....	11
圖3-15 專業收音麥克風.....	12
圖3-16 專業收音麥克風原理.....	13
圖3-17 wavespectra測單音頻軟體.....	15
圖3-18 wavespectra測單音頻軟體.....	15
圖4-1 製作方法.....	15
圖4-2 製作架構.....	15
圖4-3 製作過程圖.....	1
圖4-4 製作過程圖.....	1
圖5-1 系統流程圖.....	1
圖5-2 波形比較圖.....	1
圖5-3 作動時本體.....	1

便宜的好音質

壹、製作動機

開車時因路途遙遠或開車距離遙遠…等原因，所以會想聽音樂。音樂要好聽必然就是要有一組好的音響搭配好聽的歌。我們聽歌的人不能決定歌的音質，能決定的就只有音響的好壞。如果要用音質好一點的音響又得花大錢(圖 1-1 所示)，那如果可以用便宜的方式改裝音響內部零件來提升音響的音質又不必花大錢那不是很好嗎？



圖 1-1：音響套裝價格表

資料來源：2019年 9月26日

<http://epaudio.so-buy.com/front/bin/ptlist.phtml?Category=442725>

在此新聞中我們可以看到百萬名車因為改裝汽車音響而導致火燒車，在改裝汽車音響中可能因為負荷電壓過高、電瓶過度充放電、電容負荷過高、重低音喇叭吃電過兇，易使車內的電器用品容易電壓不足無法達到工作電壓或是無法作動然而汽車音響是汽車電系裡面吃電最大的元凶(圖1-2所示)。



圖1-2：改裝音響意外

資料來源：2019年 9月13日 三立新聞報導

<https://www.youtube.com/watch?v=W4ZXyglzJk>

貳、製作目的

- (一) 了解汽車音響的構造。
- (二) 如何使用測單音音頻軟體。。
- (三) 了解專業錄音麥克風作用。
- (四) 了解電容器、運算放大器、可變電阻的原理與作用
- (五) 希望藉此專題減少改裝汽車音響的意外。

參、文獻探討

一、汽車音響介紹

汽車音響(如圖 3-1、3-2 所示)之所以會被稱為汽車音響是把一組音響放在汽車上，而汽車音響又可分為三大項主機、揚聲器、功率放大器。主機通常是放在駕駛者右邊的控制板，其中又包含了音源、也就是聲音的來源。能將電能轉變為聲波機件稱為揚聲器，揚聲器分為好幾種型式其中又以往復動圈式喇叭單體、絲帶式喇叭單體、靜電式喇叭單體這三種較常見，而我們時常在汽車上所看到的高音、低音甚至式重低音通常都是往復動圈式最為常見。功率放大器通常用來輔助低音喇叭和重低音喇叭，主機出來的功率不夠去驅動低音喇叭和重低音喇叭，這樣一來不僅能發出聲音還能讓聲音的響度更響亮。



圖3-1 汽車音響



圖3-2 汽車音響

資料來源：2019年9月13日，取自Zi自媒體

二、音響主機

音響主機(如圖 3-3 所示)可以說是音源，音源又可以分為很多種，可分為藍芽、USB、AUX…等種類而其中又以藍芽和 USB 最為多人使用，主機除了有音源環包括低中高音的調整可以隨著人喜好去調整。



圖 3-3 音響主機

資料來源：2019 年 9 月 21 日
，研究者拍攝

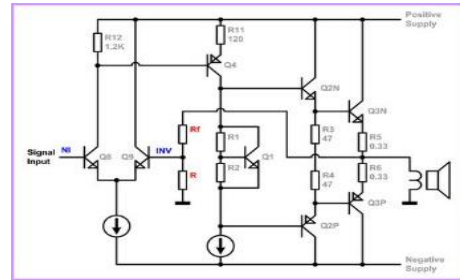


圖 3-4 音響主機線路圖

資料來源：2019 年 9 月 21 日
研究者繪畫

三、全音域喇叭探討

全音域喇叭是只高中低音的頻率都包含在內，我們原先會以全音域喇叭來測試音頻，因為這對喇叭的 CP 質高而且又大眾化，所以我們才採用這對喇叭來測試。

這款 3 吋全音域喇叭(圖 3-5、3-6 所示)表面使用原木貼皮，並非合成木板，還會帶有一股淡淡的木頭清香味道，單體是最新升級版菟音喇叭，雙層大磁鐵，長衝程，靈敏度 93dB，非常容易推動，高/中/低音三段非常平衡，中高音聲音通透/人聲細膩/細節不錯，適合聽人聲/純音樂/古典樂等等，整體表現素質不錯。



圖 3-5 全音域喇叭

資料來源：2019 年 9 月 21 日，
研究者拍攝



圖 3-6 全音域喇叭

資料來源：2019 年 9 月 21 日，
研究者拍攝

四、三音路喇叭探討

我們會用三音路喇叭是因為在喇叭上測音頻的標準，至少要到三音路因為我們標榜便宜的好音質，所以我們選用最低標準的三音路喇叭來做測試(如圖 3-7 所示)。

三音路設計至少包含三只喇叭單體，它將中低頻段分由兩只單體來負責，因此比二音路多了一只中音喇叭(Squawker)(如圖 3-8 所示)。雖然僅多了一只喇叭，但分頻網路卻複雜甚多，而且製作時注意要點也甚多，例如中音喇叭是否需要反相等。喇叭音箱內的分頻網路通常係由三種元件組成：電阻、電容和電感，有於他們所處之地為音源必經之處，故不僅數值要準確，材質也非常重要。簡單來說就是喇叭播放音樂或者聲效時，可以重現到「適當音量」的聲音頻率的範圍。



圖 3-7 三音路喇叭

資料來源：2019 年 10 月 16 日，資料來源：2019 年 10 月 16 日，

研究者拍攝



圖 3-8 三音路喇叭示意圖

研究者拍攝

五、運算放大器(op)

我們利用每個不同型號的運算放大器一一下去測試簡單來說每個品牌和每個型號造就出來的聲音都會有差別所以我們也利用這個方式來提升音質。

通常使用運算放大器(圖 3-10 所示)時，會將其輸出端與其反相輸入端(inverting input node)連接形成一負回授組態。原因是運算放大器的電壓增益非常大，範圍從數百至數萬倍不等，使用負回授方可保證電路的穩定運作。但是這並不代表運算放大器不能連接成正回授組態，相反地，在很多需要產生震盪訊號的系統中，正回饋組態的運算放大器是很常見的組成元件。運算放大器有許多的規格參數，例如：低頻增益、單位增益頻率(unity-gain frequency)、相位邊限(phase margin)、功耗、輸出擺幅、共模拒斥比、電源抑制比、共模輸入範圍(input common mode range)、轉動率(slew rate)、輸入偏移電壓(input offset voltage，又譯：失調電壓)及雜訊等。目前運算放大器廣泛應用於家電，工業以及科學儀器領域。一般用途的積體電路運算放大器售價不到 200 塊新台幣，而現在運算放大器的設計已經非常成熟，輸出端可以直接

短路到系統的接地端而不至於產生短路電流破壞元件本身。運算放大器的功用就是放大輸出的電源（如圖 3-11 所示）。



圖 3-9 運算放大器

資料來源：2019 年 9 月 13 日，
研究者拍攝

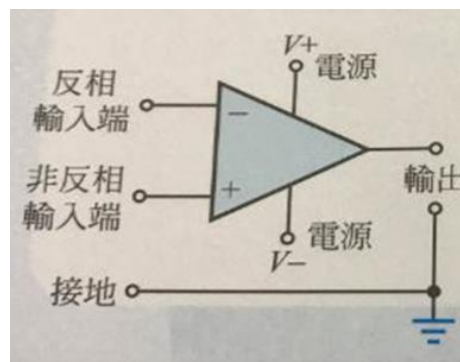


圖 3-10 運算放大器

資料來源：2019 年 9 月 13 日，
研究者拍攝

六、可變電阻(VR)

我們會運用可變電阻的原因是，因為可以來微調音量和高中低音的調節與優化，所以我們才用可變電阻來做調整。

可變電阻器(如圖 3-12 所示)就好像是日常生活中的電表一樣的把大的電壓變成小的電壓。有些電子的設備不需用到那麼大的電壓所以就需要電阻器來改變電壓電阻器跟電容器一樣都有可分為固定電阻和可變電阻和半可變電阻，固定電阻又可分為碳素電阻、碳膜電阻、水泥電阻……等。可變電阻通常用在電器設備需要電壓不固定的情況下真實所使用，還有一個半可變電阻可說是固定電阻和可變電阻的綜合版的沒有固定的電壓但又沒有太多的選擇。利用碳刷的原理來控制電阻的大小(如圖 3-13)。

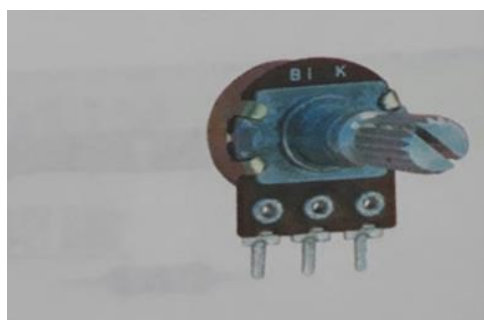


圖 3-11 可變電阻(VR)

資料來源：2018 年 10 月 8 日，
研究者拍攝

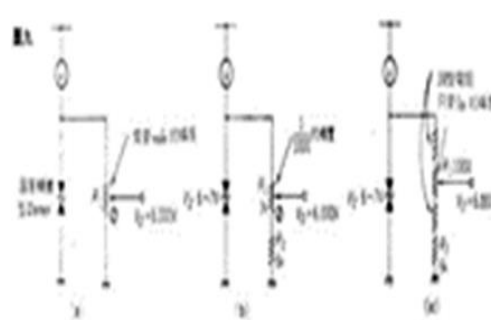


圖 3-12 可變電阻(VR)

資料來源：2018 年 10 月 8 日
研究者拍攝

七、電容器

會運用電容器使因為喇叭再大幅地擺動的時候，低音音場會因為功率不足而衰退，所以我們加裝電容器來解決低音功率不足的問題，讓聲音更加漂亮。

電容器(如圖 3-14 所示)可說是簡易化的電瓶功能跟電瓶是乎是一樣的可以充電相對的也可以放電電容單位是以 uf 電容又可以分為兩類，一類是固定電容；另一類是可變電容器。固定電容又可分好幾種金屬膜電容器、電解質電容器、塑膠膜電容器……等。可變電容器因為器材所使用的電路沒有固定的電壓所以需要可變電容器來調節電路。固定電容器和可變電容器相較之下固定電容器使用範圍較為廣泛。



圖 3-13 案容器

資料來源：2019 年 10 月 8 日，
研究者拍攝

$$\Delta V_{CRPL} = \Delta I_L \left(\frac{1}{8 \times C_O \times f_{SW}} + ESR \right) + ESL \frac{V_{IN(MAX)}}{L} (V_{P-P})$$

$V_{IN(MAX)}$: 最大輸入電壓 (V) f_{SW} : 開關頻率 (Hz)
 ΔI_L : 電感漣波電流 (A) ESR : 輸出電容器之等效串聯電阻 (Ω)
 C_O : 輸出電容器 (F) ESL : 輸出電容器之等效串聯感應係數 (H)
 L : 電感 (H)

圖 3-14 電容器原理

資料來源：2019 年 10 月 8 日
研究者拍攝

八、專業錄音麥克風

每個人的對聲音的見解都有些差異，所以我們就想到用麥克風收入進去的聲音，來做比較讓軟體辨識出來聲音的差異性。

BOYA BY-MM1 攝像機 DV，單反相機錄音話筒，手機直播採訪麥克風是一款高質量的錄音麥克風(圖 3-16 所示)，即插即用，不用擔心電池情況，心型指向的設計可有效減小外接的環境噪音，可以有效的提高視頻的錄音質量；BY-MM1 麥克風採用靈敏性的咪頭進行拾音，可連接單反、手機、攝像機等多種錄音設備進行錄音，外部配有可拆卸式的防震動架，可以有效的減少錄音過程中晃動產生心的噪音；此外同款配套的防風毛套，可以過濾戶外的風聲等噪音，使錄音更加清晰。

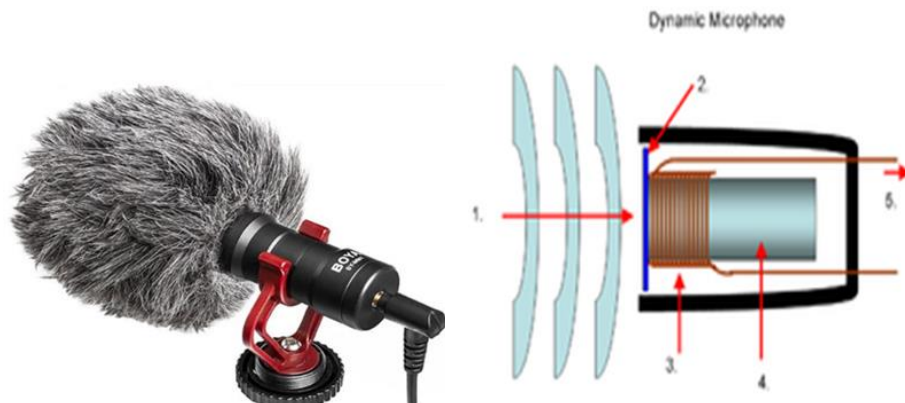


圖 3-15 收音麥克風

資料來源：，2019 年 9 月 13 日，

研究者拍攝

圖 3-16 收音麥克風原理

資料來源：，2019 年 9 月 13 日，

維基百科

九、測單音頻軟體

我們會選到用這個軟體的原因就是，因為一一試過每個不同軟體來比較精準度，測試完發現就是這個軟體的精準度比較高，所以我們採用這個軟體來測試。

wavespectra 測單音頻軟體(圖 3-19、3-19 所示)測量功能包括峰值保持波形，平均波形，讀數，覆蓋（加載，保存，導出到 Excel 等），THD（+ N），S / N，RMS 等。Wave Lissajous（XY）顯示和液位計顯示也是可能的。（可以隨時將顯示屏幕複製到剪貼板。）此外，在播放 Wave 文件時，還具有跟隨位置指定軌跡欄旋鈕移動的分析/波形顯示功能，以及在任何精確位置的分析功能有（分析模式：分析位置定義指定功能。即使沒有聲音設備或波形文件無法播放的格式，也可以使用分析位置定義指定功能。）此外，從聲音設備輸入時，在同時記錄到文件的同時進行操作。測量功能多種多樣，但暫不要將其用作播放 Wave 文件（具有播放列表功能）的播放器或錄音機，而無需考慮太多。



圖 3-17 wavespectra 測單音頻軟體

資料來源：2019 年 9 月 17 日，

研究者拍攝

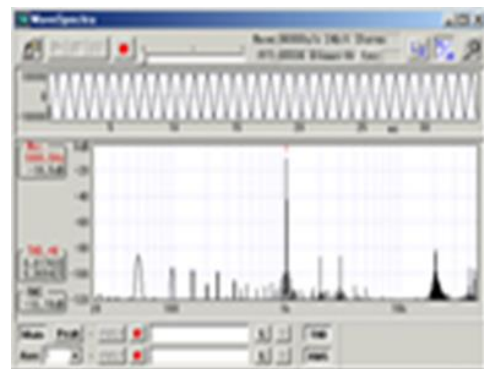


圖 3-18 wavespectra 測單音頻軟體

資料來源：2019 年 9 月 17 日

研究者拍攝

肆、製作方法

我們此專題製作的方法是利用兩台車用音響主機來做實驗與對照，再利用 3 吋全音域喇叭來輸出聲音，並且使用運算放大器、電容器、可變電阻減少來雜音與底噪，wavespectra 測單音頻軟體來測試音質是否有達到我們預想的效果。

我們將實驗組的車用音響主機用來更換運算放大器、電容器、可變電阻然後在接上 3 吋全音域喇叭，再利用專業錄音麥克風和 wavespectra 測單音頻軟體來檢測聲音是否有雜音，然後我們再用對照組與實驗組的車用音響主機個別接上 3 吋全音域喇叭，再去測試兩組主機的聲音波行是否有差別並且記錄（如圖 4-1）。

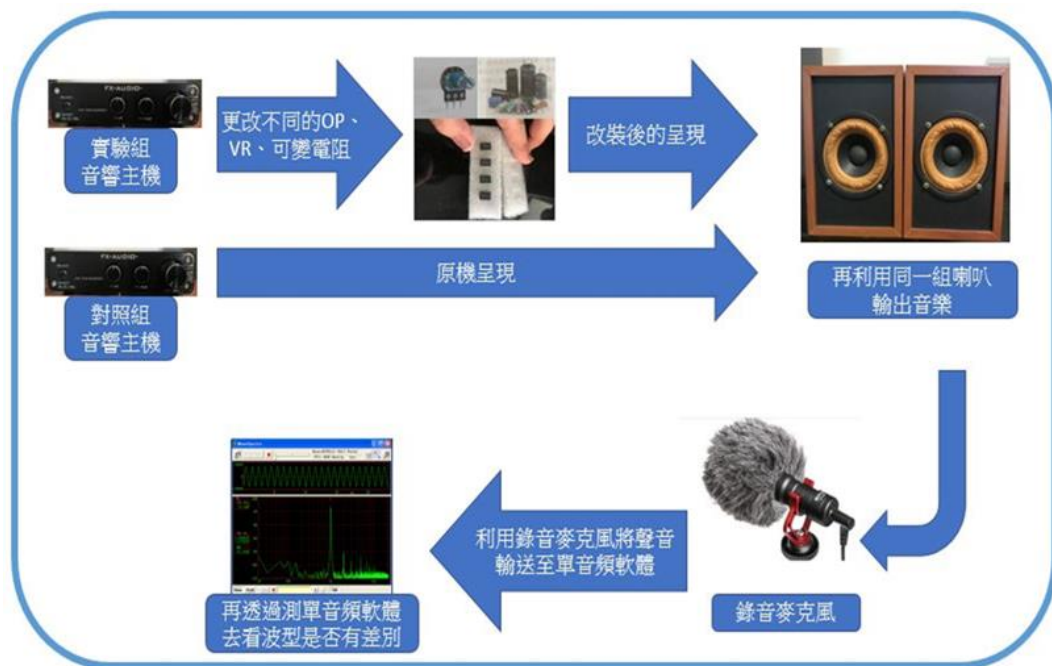


圖 4-1 製作方法
資料來源：2019 年 10 月 4 日，研究者繪製

一、製作架構



圖 4-2 製作架構

資料來源：2019 年 9 月 13 日，研究者繪製

二、設備及材料

本專題使用的材料有音響主機和三音路喇叭與專業收音麥克風...等等來製作我們的專題，用途方法於下列表 4-1。

表 4-1 材料表名稱及用途

材料	用途	數量
全音域喇叭	播放聲音	1
音響主機	聲音輸出源	2
發燒線	傳輸聲音	2
筆記型電腦	配合軟體測試	2
4 分木板	模擬車內空間	5
專業收音麥克風	收入聲音	2
音源線	訊源	1

三、製作過程

我們此專題製作的方法是利用兩台車用音響主機來做實驗與對照，再利用 3 吋全音域喇叭來輸出聲音，並且使用運算放大器、電容器、可變電阻減少來雜音與底噪，wavespectra 測單音頻軟體來測試音質是否有達到我們預想的效果。



圖 4-3 製作過程圖



把分音器組裝置作品上



把音響和麥克風安裝製成品上



把隔音板組裝於成品上



測試整體作品是否正常作動



測試，測音頻軟體是否正常



測試實驗組與對照組音響主機是否正常

如圖 4-4 製作過程圖

伍、製作成果

一、成果示意圖

我們將實驗組的車用音響主機用來更換運算放大器、電容器、可變電阻然後在接上 3 吋全音域喇叭，再利用專業錄音麥克風 wavespectra 測單音頻軟體來檢測聲音是否有雜音，然後我們再用對照組與實驗組的車用音響主機個別接上 3 吋全音域喇叭，再去測試兩組主機的聲音波行是否有差別並且記錄。

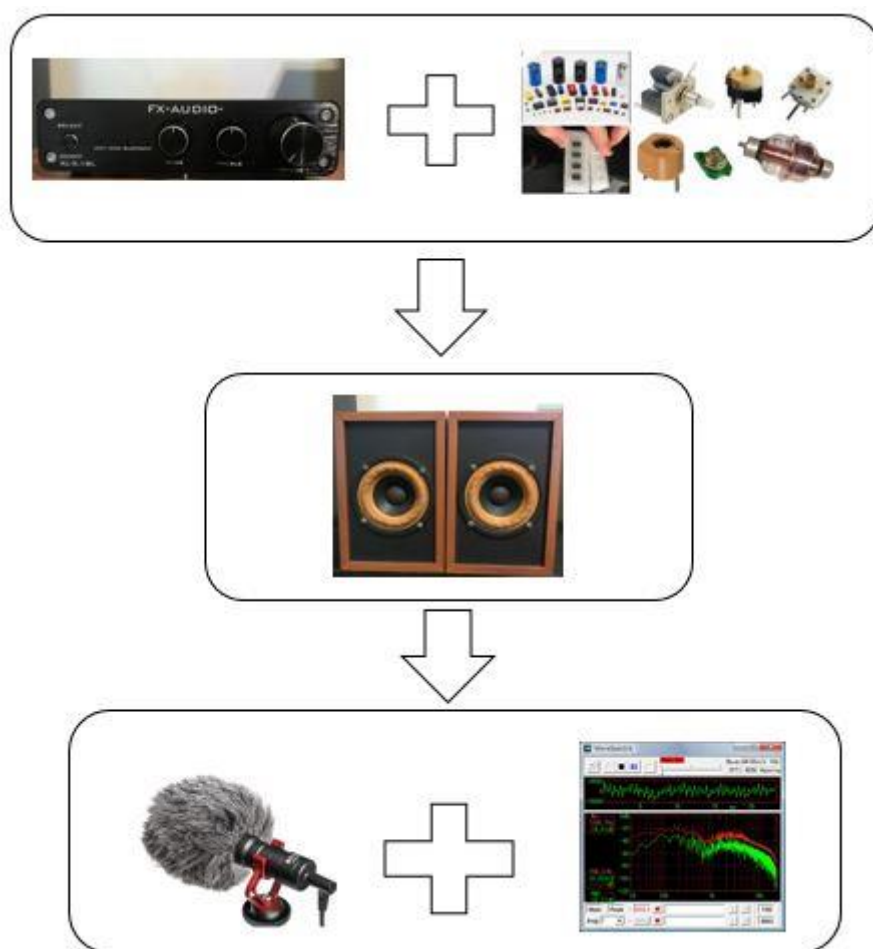


圖 5-1 系統流程圖

二、成果說明

本次專題製作是用兩台音響主機來做對照，其中一台更換內部的電容器晶體可變電阻。安裝完成後我們的測試音曲來測試實驗組與對照組的主機波形是否有差異和達到我們的需求。

（一）測試兩台主機波形：

我們把聲音由專業收音麥克風把聲音輸入至電腦軟體賴測試主機波形。

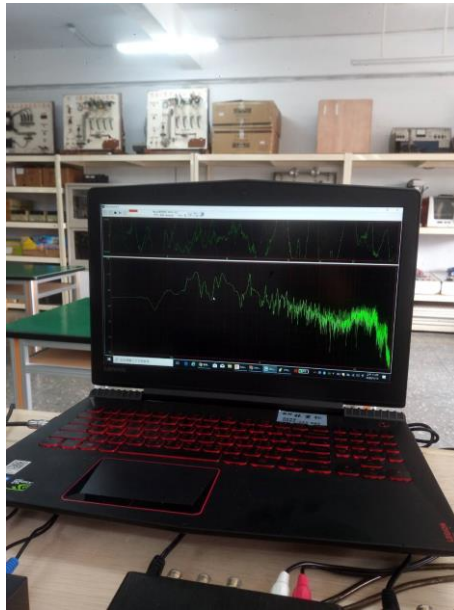


圖 5-2 波形比較圖

三、成果討論

專題完成後，將電源接上並且實際作動來測試對照組與實驗組的高音、中音、低音的波形差異性。高音、中音、低音分別使用測是個音域的試音曲測試完之後，因為聽歌不可能只聽其中單一種音域，所以我們也找一首流行音樂來測試各音域。



圖 5-3 作動時本體

陸、結論

由於汽車音響有品質的好壞或者是隨著個人的喜好…等因素所以汽車音響的改裝已慢慢融入汽車改裝市場中包含了主機、喇叭、發燒線、訊號線等等類型的東西我們的專題主要目的以便宜的改裝方式來提升音質和立體感。

- (一)運用在學校學的專業知識，並運用網路資源來製作此專題。
- (二)每個人對於音質定義都不一樣所我們使用wavespectra來測試高音、中音、低音的音質好壞
- (三)讓開車聽音樂的人不必花大錢
- (四)可以增加汽車上的安全姓。

參考文獻

1. 音響套裝價格表 興裕汽車音響網。2019 年 9 月 26 日取自蝦皮拍賣
2. 改裝音響意外 三立新聞報導。2019 年 9 月 13 日取自
<https://www.youtube.com/watch?v=W4ZXyg1yzJk>
3. 汽車音響 2019 年 9 月 13 日取自 zi 自媒體
4. 汽車音響。2019 年 10 月 16 日 取自 XUI TE 日誌
5. 專業收音麥克風 露天拍賣網。2019 年 9 月 13 日取自。
<https://goods.ruten.com.tw/item/show?21904710555964>
6. 專業收音麥克風原理 。2019 年 10 月 17 日 維基百科
7. wavespectra 測單音頻軟體 。2019 年 9 月 17 日取自。
<http://yoshimoto.a.la9.jp/ws/wstop.htm>
8. 江賢龍、周玉昆 (2009)。基礎電子實習。台科大圖書。
9. 黃仲宇、廖坤賢 (2010)。基本電學。台科大圖書。
10. 高敏聰、張峻榮 (2018)。電子概論與實習。全華圖書。
11. 可變電阻原理 老音響資料庫 。2019 年 10 月 16 日。