


Lesson 6

成音設備使用簡介

Part3 喇叭、擴大器及耳機 / Monitor, Amplifier & Earphone

講師：李維國 @  心動音樂電台
garyli@pulse899.com

一、喇叭/揚聲器的功能與種類

美麗的喇叭



Avantgarde Trio

美麗的喇叭



01

RADICALLY SIMPLE. TIME FOR A NEW DIMENSION.

More integrated, compact and simple, and yet a veritable horn loudspeaker. The ZERO 1 is a dream come true—one that we have shared with many friends of our horn loudspeaker factory for over twenty years. After all, as fascinated, moved and amazed as we may be by our larger acoustic transducers, we have always longed for a more compact horn loudspeaker to make the incomparable experience of Avantgarde Acoustic accessible to a wider audience of audio enthusiasts.

The ZERO 1 opens up this new road with a revolutionary design, simplified shape, hassle-free setup and fully integrated processor and amplifier technology.

Compact size and purist design

Despite its clear, simplified shape and compact size, the ZERO 1 is full of self-confidence as it seamlessly integrates itself into its owner's living environment. Moreover, its recessed spherical wave horn is a perfect example of no-frills functionalism.

Fully active all-in-one system

The ZERO 1 is a fully active all-in-one system, ready to be fed an acoustic signal. All of an audiophile stereo system's components—digital processors, analogue-to-digital converters, power amplifiers and the loudspeaker—are integrated in the ZERO 1. Moreover, they are all of level of high-end quality that is unprecedented in its class.

Plug & Play installation

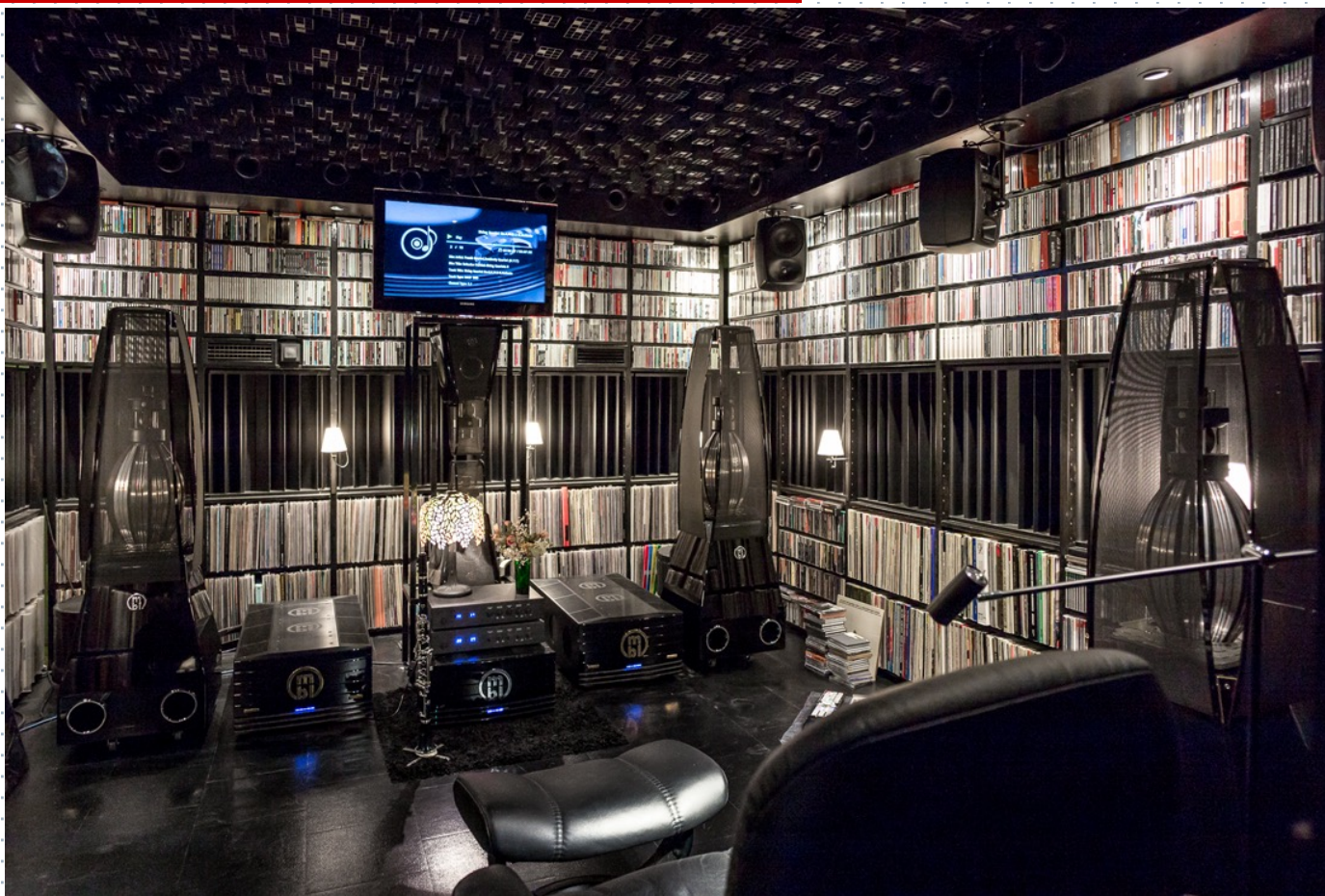
The loudspeakers communicate with each other via a radio link. They only need to be connected to the mains and the digital input of the master loudspeaker to the music signal (e.g. wirelessly via AirPort Express* or directly via USB, Toslink, SPDIF or the AES/EBU interface). That's it.



* AirPort Express is a registered trademark of Apple Inc., Cupertino California, USA.

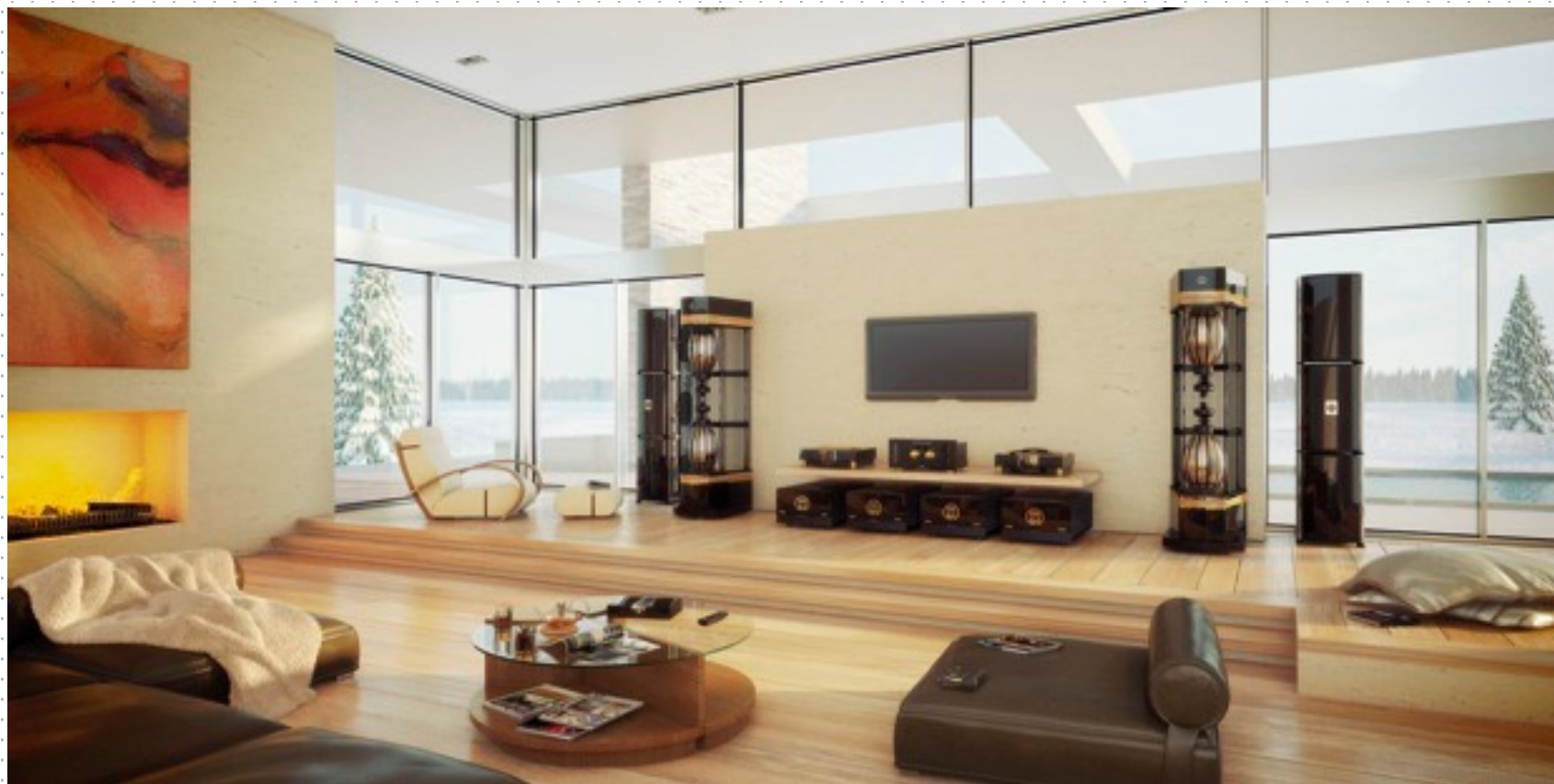
Avantgarde Zero

美麗的喇叭



MBL Radialstrahler 101 E

美麗的喇叭



MBL Radialstrahler 101 X-tream

美麗的喇叭



Sonus Faber

美麗的喇叭



Rogers LS 3/5A
With AB-1

美麗的喇叭



Genelec

美麗的喇叭



ATC SCM25 & Yamaha NS10M

美麗的喇叭



PMC MB2S & Yamaha NS10M

美麗的喇叭



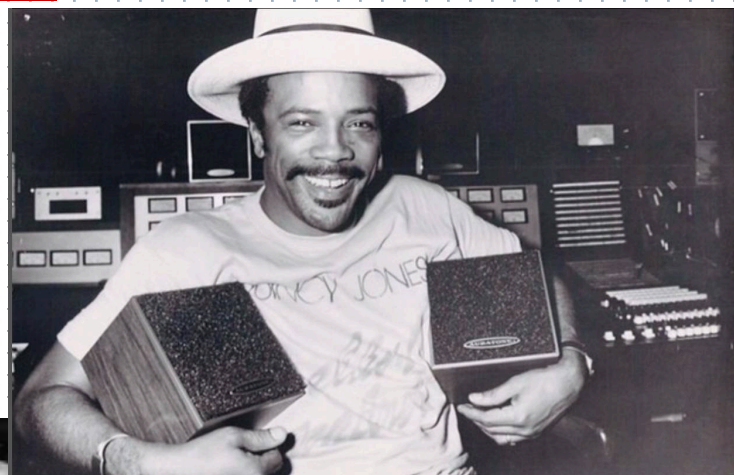
ADAM A77X

美麗的喇叭



Dynaudio

美麗的喇叭



Quincy Jones

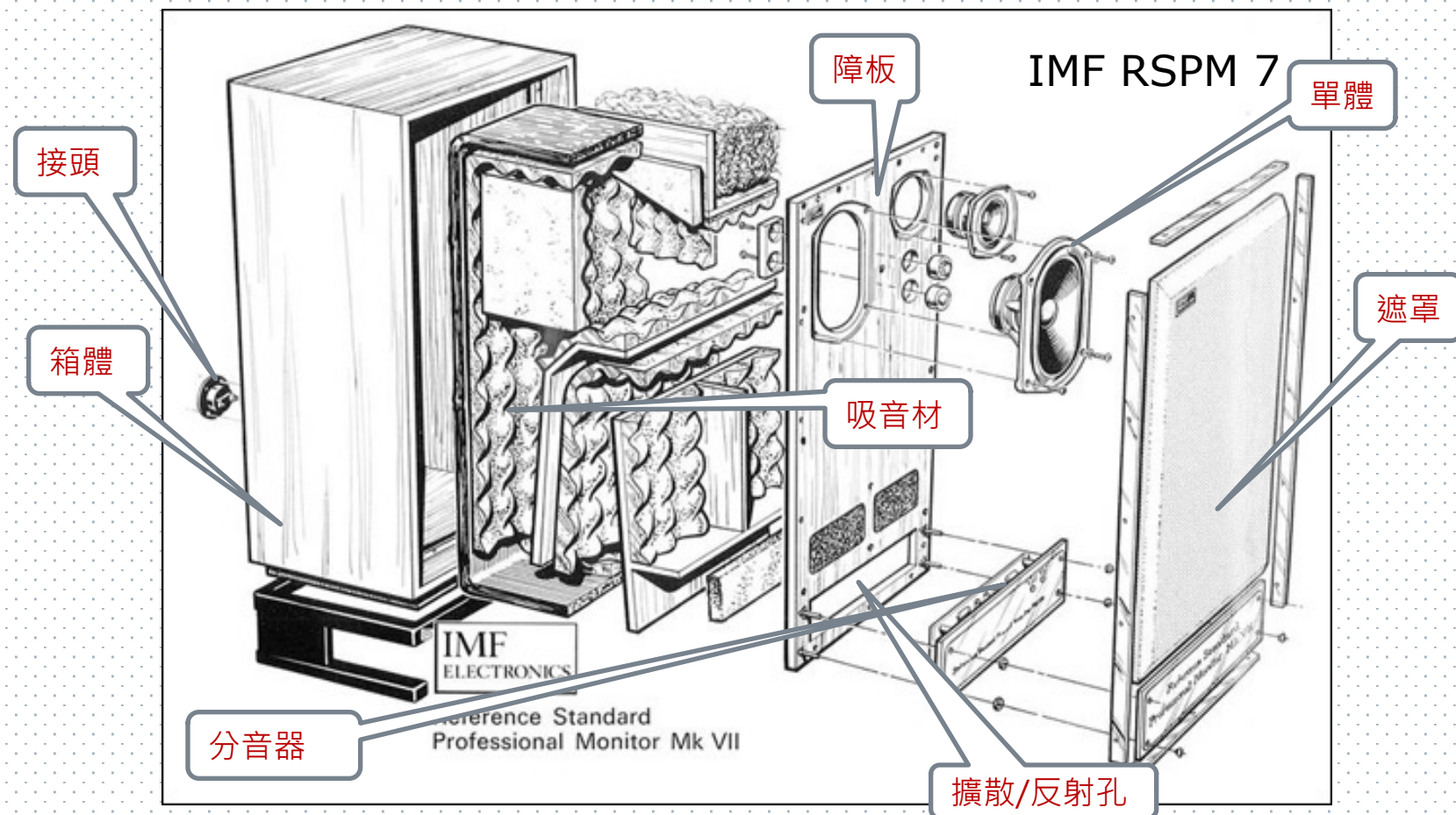


Auratone 5C

什麼是喇叭/揚聲器？

- Speakers/Loudspeakers。
 - 將電能的聲音訊號轉換成聲音的設備。
 - 無論聲音錄得多好、混音作得多棒，最後都要靠喇叭轉成真正的聲音來欣賞。
 - 除了喇叭Speakers、揚聲器Loudspeakers的名稱之外，對於頻率響應平坦、傳真度高、適合錄音室中使用的揚聲器我們另外給它一個名字：監聽器Monitors。
-

喇叭的基本結構



喇叭的種類

依有無內建擴大器：

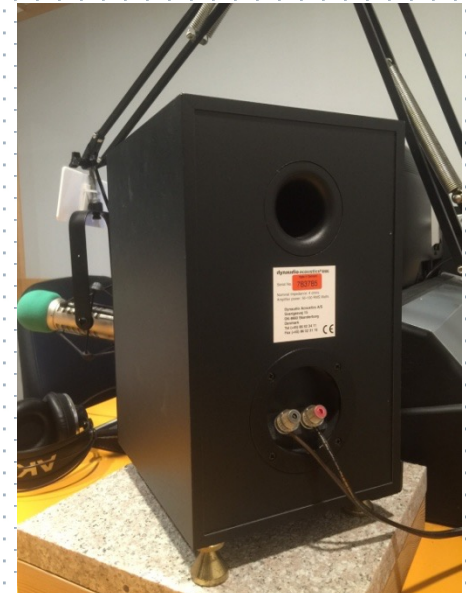
- 主動式 (Active)
有內建擴大器



Dynaudio BM-6A

喇叭的種類

- 被動式 (Passive)
無內建擴大器
需再外接



Dynaudio BM-6

喇叭的種類

依音箱成音方式：

- 無限障板音箱&有限障板音箱
(障板：Baffle Plate)



喇叭的種類

汽車音響都算是無限/有限障板音箱

有限障板音箱的優缺點：

□ 優點：

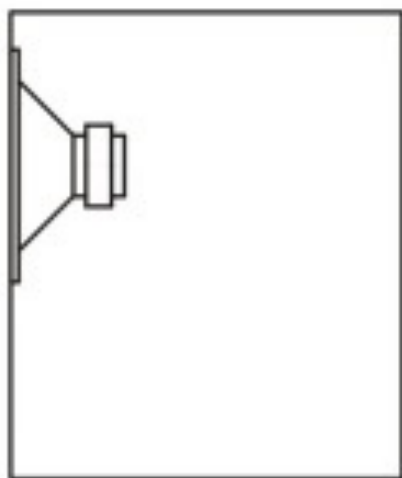
1. 結構簡單
2. 如果障板夠大也夠重，就沒有箱體的影響，單體的聲音可以完全無損表現出來。

□ 缺點：

1. 由於頻率越低越沒有方向性，有限障板無法完全阻絕背面反向訊號，會導致低頻的相位干擾。（就是沒有低頻）
 2. 障板越大相位干擾阻隔越好，但體積太大不好擺。
-

喇叭的種類

- 密閉式音箱 (Sealed Cabinet)
(1923年Frederick提出之架構)



密閉式



Stirling BBC LS-3/5a

喇叭的種類

□ 密閉式音箱 (Sealed Cabinet)



AR-3A

喇叭的種類

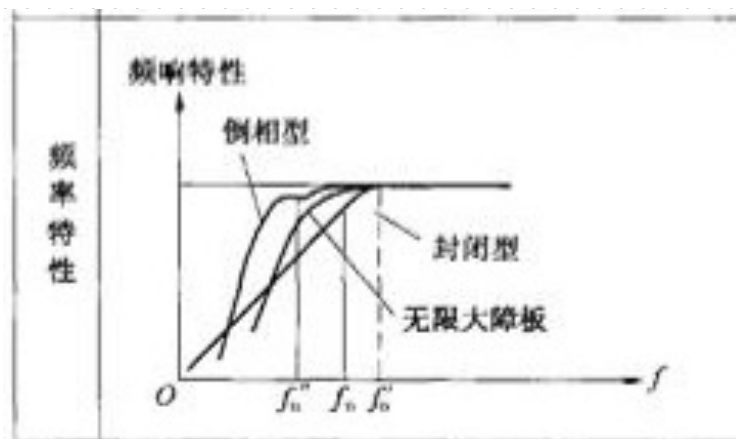
密閉式音箱的優缺點：

□ 優點：

1. 音箱結構最簡單。
2. 揚聲器的前向輻射聲波和後向輻射聲波可完全隔離。

□ 缺點：

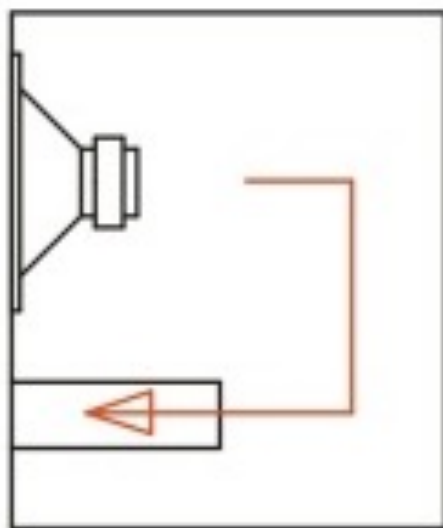
1. 由於箱體為密閉，會抑制低頻傳導輻射，所以必須透過分音和大功率來彌補低頻的延伸。



喇叭的種類

□ 反射式音箱

(Bass-Reflex, 又稱倒相式Acoustical Phase Inverter)
(1930年Thuras發明)



反射式



Adam A7X

喇叭的種類

反射式音箱的優缺點：

□ 特點/優點：

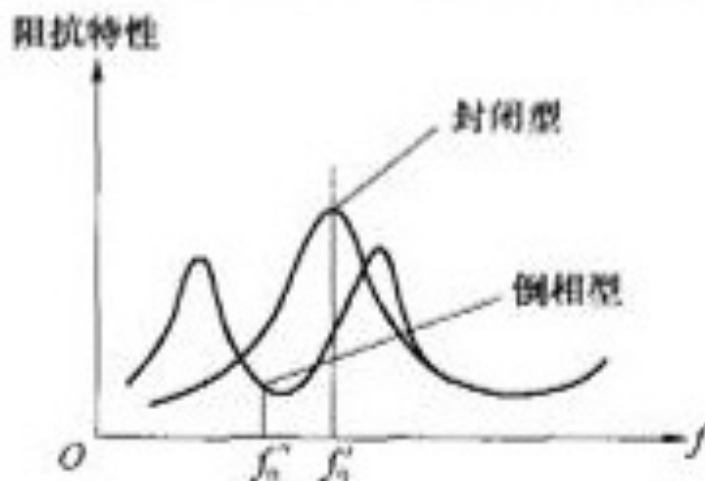
1. 改善密閉式音箱的低頻不足的缺點，利用赫姆霍茲共振原理 (Helmholtz resonator) 利用單體向後的反向聲波反射後再與特別設計安裝的聲導管共振，可有效改善低頻的量及延伸。
-

喇叭的種類

2. 音箱體積不用太大就能有很好的低頻，不用功率太大的擴大器即可驅動，目前最常見的揚聲器音箱形式。

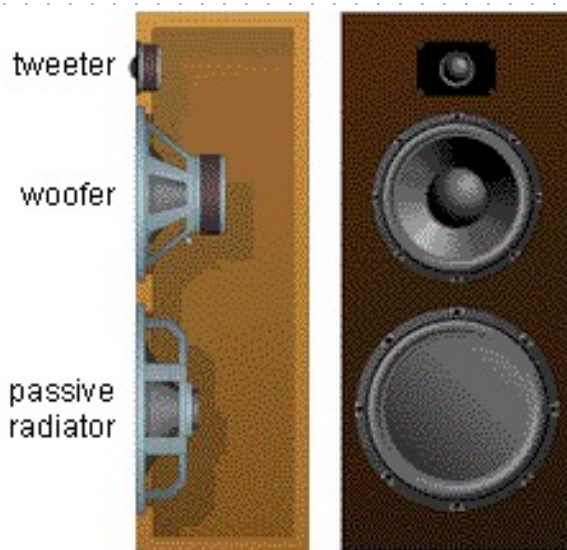
□ 缺點：

1. 聲導管需要複雜的設計才能發揮最大功效；音箱內吸音材的位置也需要複雜的規劃和設計。



喇叭的種類

- 無源輻射式音箱 (Drone Cone or Passive Radiator)
(1954年美國Olson及Preston發表)



KEF Reference 1

喇叭的種類

無源輻射式音箱的優缺點：

□ 特點/優點：

1. 反射式音箱的原理延伸，利用實體單體取代聲導管，箱內產生駐波機率相對較小，頻響更容易平順。
2. 音箱結構相對反射式簡單。

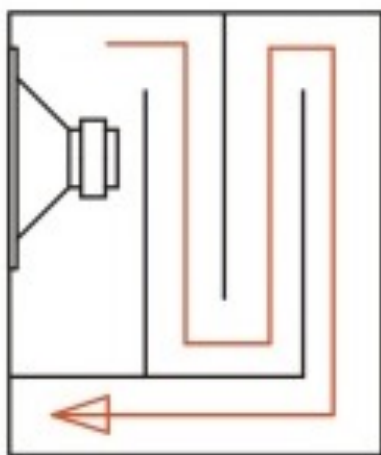
□ 缺點：

1. Passive單體共振產生低頻的量相對反射式小一些，須經精密測試設計方能有最好的補償效果。
-

喇叭的種類

□ 傳輸式音箱

(Transmission Line, or Labyrinth)
(1930s invented by Benjamin Olney)



傳輸式



PMC TB1

喇叭的種類

傳輸式音箱的優缺點

□ 特點/優點：

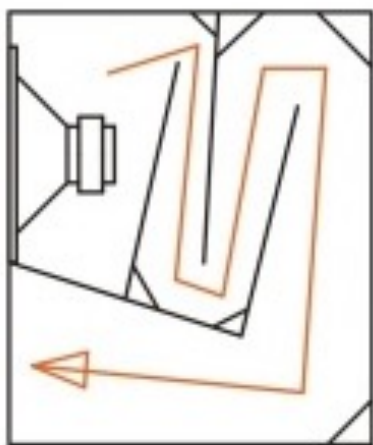
1. 在揚聲器背後設有用吸聲性壁板做成的聲導管，其長度是所需提升低頻聲音波長的四分之一或八分之一，可增加了揚聲器在共振頻率附近或以下的聲音輸出。
2. 通常這種音箱的聲導管大多折疊呈迷宮狀，所以也稱迷宮式或曲徑式。
3. 低頻的延伸比反射式還好。

□ 缺點：

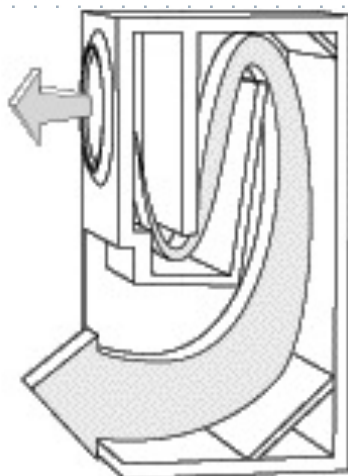
1. 箱體比反射式音箱更複雜，所以也更貴。
-

喇叭的種類

□ 背號角式音箱 (Back load horn)



背號角式



Cavett Design

喇叭的種類

背號角式音箱的優缺點：

□ 優點：

1. 以號角喇叭的方式來補足低頻，更有力飽滿。
2. 號角喇叭效率高。

□ 缺點：

1. 號角horn共振發聲頻率較窄，要仔細計算。
-

喇叭的種類

□ 號角式音箱 (horn)



Zingali

喇叭的種類

號角式音箱的優缺點：

□ 優點：

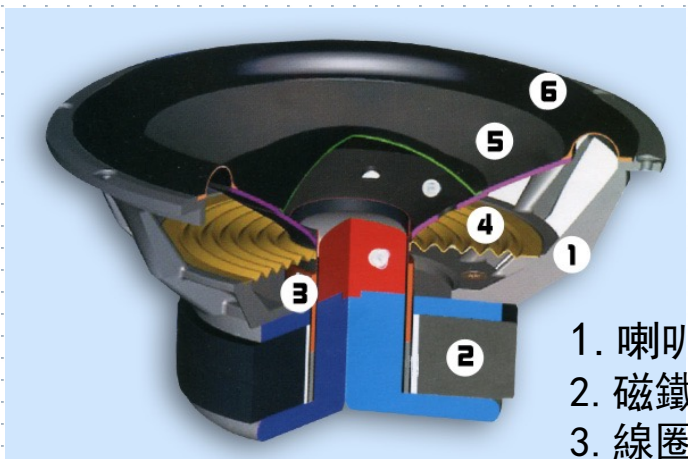
1. 效率極高！

□ 缺點：

1. 要能發射低頻的單體很大。
 2. 製作工法複雜，不易生產製作。
 3. 單體方向性明顯。
-

喇叭的單體及發聲方式

□ 錐盆式單體 (Cone Speaker Driver)



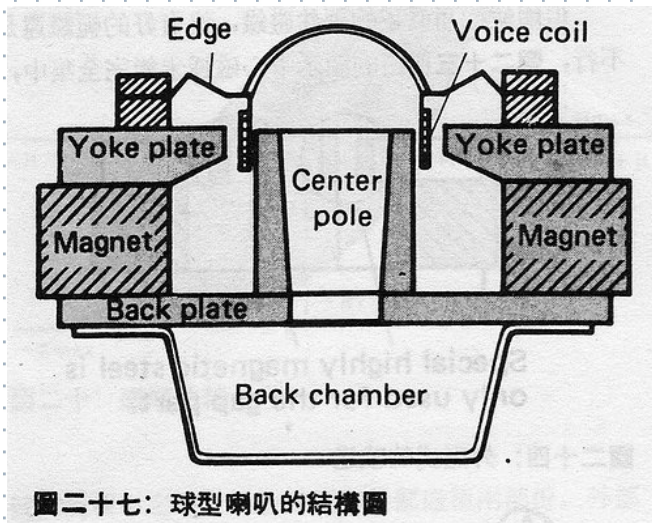
1. 喇叭框
2. 磁鐵
3. 線圈
4. 彈波
5. 音盆
6. 懸邊/鼓邊

M&K S150



喇叭的單體及發聲方式

□ 球形單體 (Dome Speaker Driver)

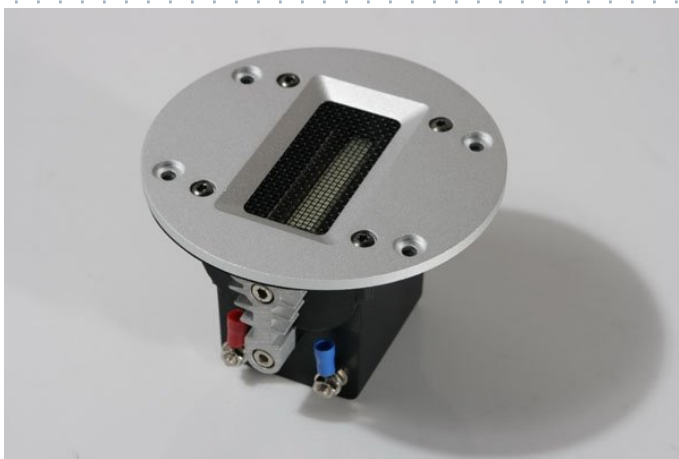


M&K S150



喇叭的單體及發聲方式

□ 鋁帶單體 (Ribbon Speaker/Driver)



Adam A5X



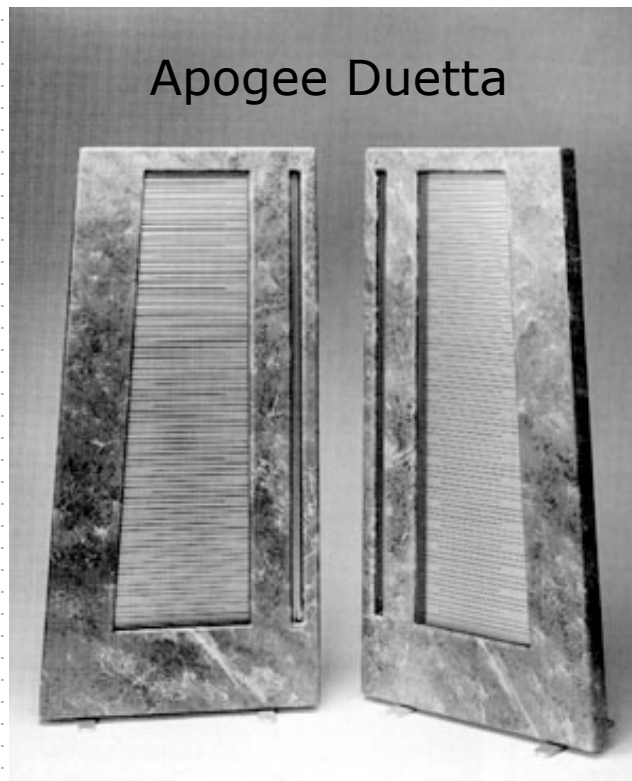
喇叭的單體及發聲方式

□ 鋁帶單體 (Ribbon Speaker/Driver)

MBL 101E



Apogee Duetta



喇叭的單體及發聲方式

□ 號角單體 (Horn Speaker/Driver)

JBL LS40



喇叭的單體及發聲方式

□ 號角單體 (Horn Speaker/Driver)

Avantgarde
Trio



Westlake SM1



喇叭的單體及發聲方式

□ 同軸單體 (Coxial/Driver)

Tannoy Gold 7



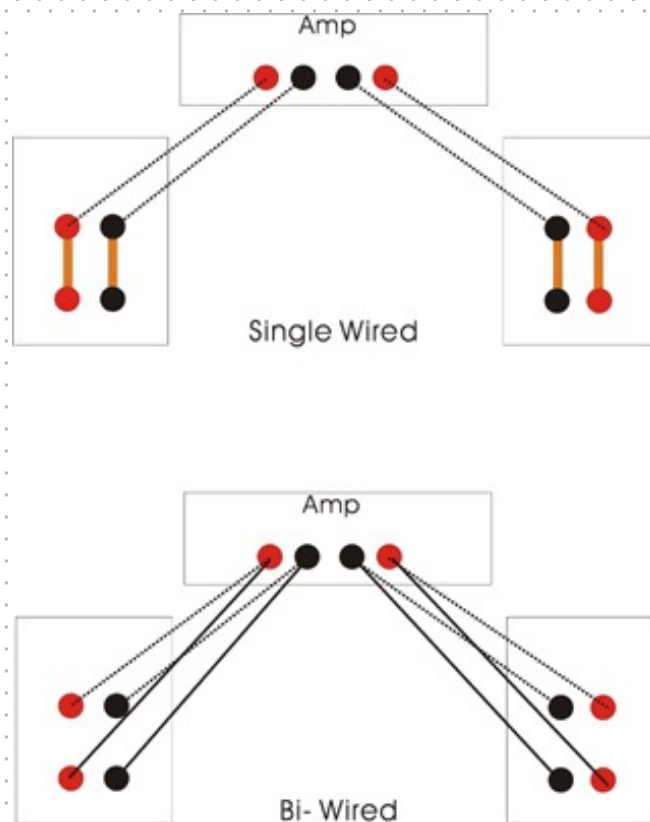
Tannoy
Westminster



喇叭的接線

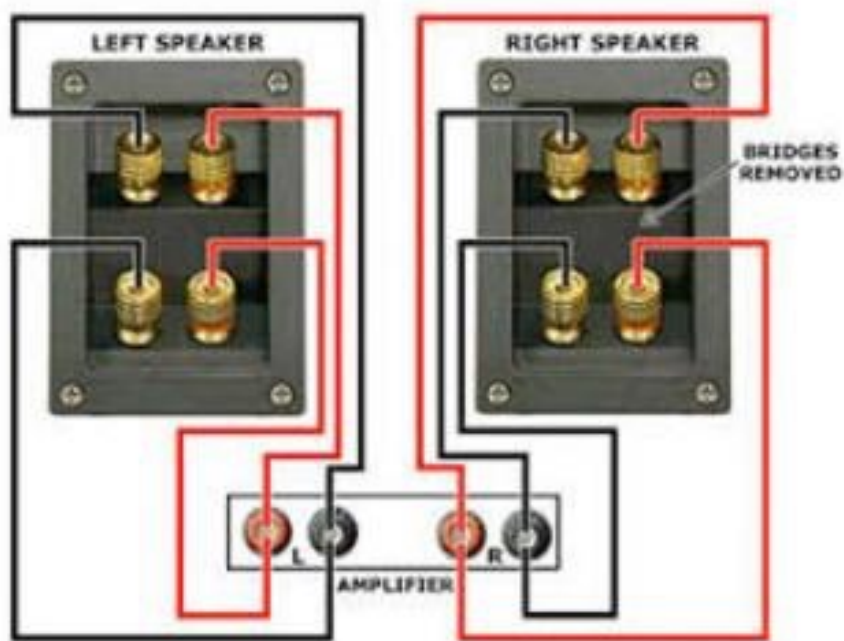
- Single Wired/單線接法
最簡單的接法。
 - Bi-Wired/雙線接法 (如喇叭有三單體，就變成Tri-Wired, 依此類推)
由於喇叭線為大電流，高頻和低頻訊號同時在喇叭線中傳輸時彼此容易有干擾。以Bi-Wired接法時可有效解決此問題，提升音質。
 - Bi-Amp/雙擴大器接法
由於擴大器也處理大電流，在大電流狀況下高頻和低頻訊號干擾嚴重，衰減也不同，所以等於從擴大器端就開始將高頻訊號和低頻訊號分開處理，以提升音質。
-

喇叭的接線

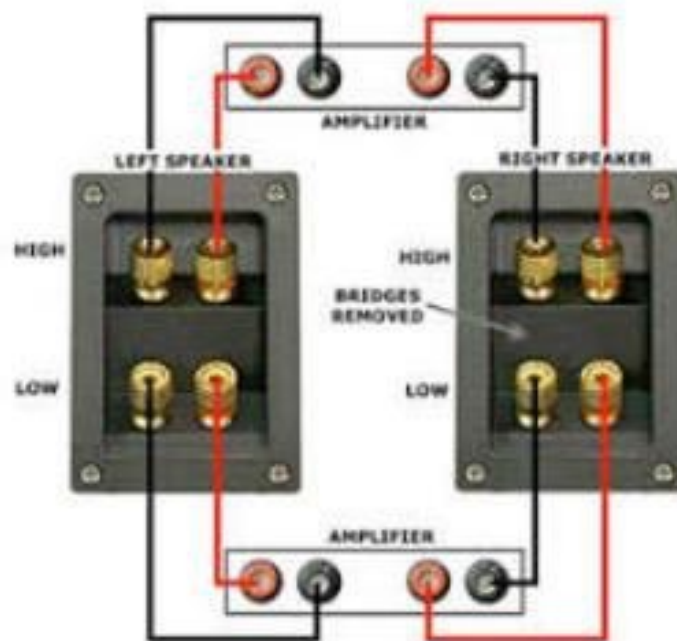


Single Wired VS Bi-Wired

喇叭的接線



BI-WIRING



BI-AMPING

Bi-Wired VS Bi-AMP

喇叭的阻抗

□ 喇叭的阻抗：

1. 代表整個喇叭的電阻值。
 2. 一般常見為 $8\ \Omega$ ， $4\ \Omega$ 為低阻抗喇叭， $16\ \Omega$ 為高阻抗喇叭。
 3. 依歐姆定律 $V=IR$ / $P=IV$ ，低阻抗會導致高電流及高功率。
 4. 若擴大器功率不大，接低阻抗喇叭又開大聲時可能會導致擴大器損壞。
-

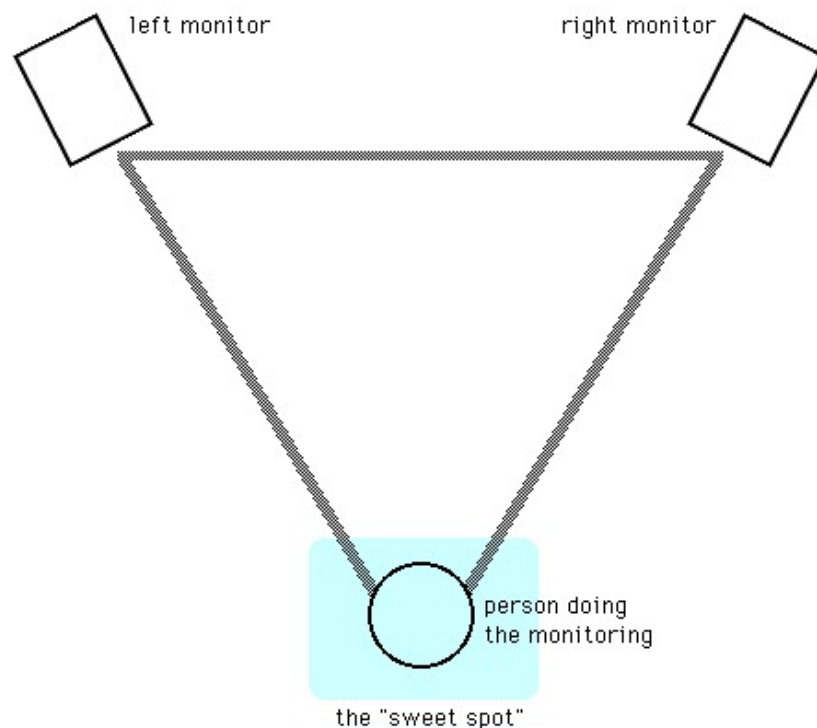
喇叭的效率

□ 喇叭的效率：

1. 代表喇叭好不好推，容不容易被驅動。
 2. 喇叭效率Efficiency的定義：
以1W功率推動喇叭，在距喇叭1M所量測到的音壓。
 3. 通常90dB/W/M以上的喇叭稱為高效率喇叭，小於90dB/W/M為低效率喇叭。
 4. 效率高低跟喇叭大小沒關係，和喇叭的分音線路比較有關係。
-

喇叭的擺位

□ 近場監聽/Near Field Monitoring



喇叭的擺位

近場監聽喇叭擺位的注意事項：

- 左右喇叭和監聽者成一正三角形。
 - 高音單體必須與耳同高。
 - 左右喇叭微向內轉Toe-in，內轉角度因喇叭而異。
-

喇叭的擺位

- 遠場監聽/Far Field Monitoring
錄音室裏的遠場監聽



喇叭的擺位

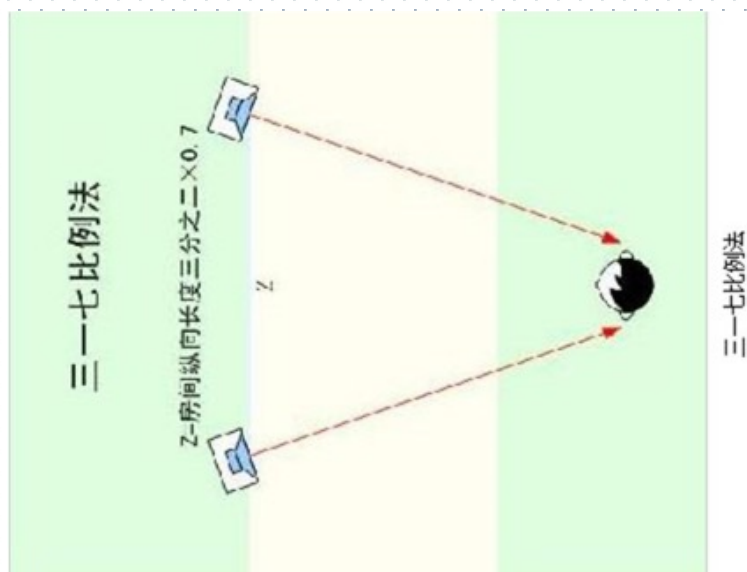
- 遠場監聽/Far Field Monitoring
錄音室裏的遠場監聽



喇叭的擺位

家用遠場喇叭擺位的注意事項：

- 317擺位法：房間長度均分為三等份，左右喇叭距離為房間長度 $2/3$ 的 0.7 倍。



擴大器的種類

- 英文名稱：Amplifier，簡寫為Amp。
 - 主要功能為將較弱的訊號電流放大以能驅動喇叭。
 - 依功能分為以下：
 - 前級擴大器 (Pre-Amplifier)
 - 後級擴大器 (Power-Amplifier)
 - 綜合擴大器 (Integrated Amplifier)
-

擴大器的種類

前級擴大器：

- ❑ 主要功能為訊源選擇、聲音處理及初級放大。
- ❑ 輸出仍不足以驅動喇叭，需再連接後級擴大器才能推動喇叭。
- ❑ 功能類似簡易版不能混音的Mixer。



Mark Levinson 526

擴大器的種類

後級擴大器：

- ❑ 主要功能為放大電流驅動喇叭。
- ❑ 面板簡單，通常只有一個開關。
- ❑ 可能具喇叭阻抗匹配功能：4Ω、8Ω或其他。



Bryston 4B SST2

擴大器的種類

綜合擴大器：

- 整合前後級功能。



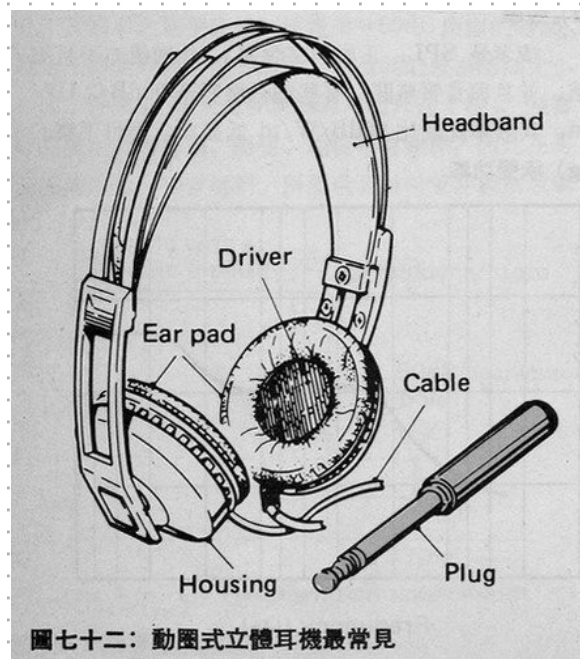
Classe CAP-151

擴大器的種類

- 依工作原理分為A、B、C、D、G類擴大器。
 - A類失真低，但效率也低。
 - B類交替放大，交叉失真大但效率高。
 - B類加入適當偏壓可成為AB類，兼具A、B類之優點。
 - C類不適合用於聲頻放大，多用於射頻放大。
 - D及G類效率極高，但造價也高。
-

耳機的種類

- 英文名稱：Headphone
- 使用於頭部配帶的揚聲器。
- 一般的接頭為6.3”大Phone jack或3.5”小Phone jack。
- 依配戴方式分為以下幾種：
 - 全罩式耳機 (Circumaural)
 - 貼耳式耳機 (Supra-aural)
 - 耳塞式耳機 (Earbud)
 - 耳道式耳機 (In-Ear)



圖七十二：動圈式立體耳機最常見

全罩式耳機



Beyerdynamic
DT770 Pro



AKG
K240Mk2



Sony
MDR7506

全罩式耳機



Beyerdynamic
T1 2nd Gen



Sennheiser
Orpheus HD800



Audio-Technica
ATH-ADX5000

全罩式耳機



subject to change.

Sennheiser HE1/台灣定價2,080,000

貼耳式耳機



Grado RS2



Sennheiser
HD 25



Beats
Solo 2

耳塞式耳機



Beats
urBeat



AKG
N5005



iPhone
airpods pro

耳道式耳機



UE
18 Pro



Etymotic
ER-4P

耳機的種類

- 全罩式依配戴方式分為以下幾種：
 - 開放式 (Open)
 - 半開放式 (Semi-Open)
 - 密閉式 (Close)：錄音室必用
 - 依能量轉換方式分為以下幾種：
 - 動圈式 (全罩及貼耳)、動鐵式 (耳塞及耳道)、靜電式 (Hi-end)、壓電式 (失真大)、氣動式 (失真大)
-

耳機的選擇

- 密閉全罩式耳機：錄音室必用！
 - 開放式全罩式耳機可以用較經濟的預算得到比較好的音質，但若使用需求有宅錄/錄音，還是建議使用密閉全罩式耳機。
 - 無線耳機有相當好的便利使用性，但因為一定要進行數位D/A過程，音質一定會略有受損，不建議做為工作用耳機。
-

耳機的選擇

- 在很吵的環境或舞台上建議使用密閉耳道式耳機，有些耳道式耳機可以提供監聽級的音質，也因為隔離好有物理降噪功能。
 - 挑選耳機注意阻抗，如果沒有專業的耳機擴大器建議購買低阻抗高效率耳機，用一般的設備可以得到較大音量和較好的音質。
-

靜電式耳機



STAX SR4040 Signature

耳機擴大器

- 由於許多耳機並不好驅動，而一般接耳機訊源的放大能力也不強，所以有時會需要耳機放大器。
- 耳機放大器功能類似簡易前級擴大器，體積小易攜帶。



KECES HA-171

Q & A

Email: garyli19691127@gmail.com

LineID: garyli1127
