

# 認識聲音 &

# 廣播設備簡介及操作1

講師：李維國

# 講師簡介

---

- 現任：  
新竹心動音樂電台總經理  
原住民族廣播電台顧問
  - 曾任：  
台北流行音樂電台POP917台長  
好事聯播網總經理特助  
瑞迪廣告(北京)製作部總監  
台北之音工程部副理  
亞洲廣播電台台北製作中心主任  
聞聲公司特約錄音師
-

---

# 一、有關聲音的兩三事...

---

美是上帝的微笑，音樂是上帝的聲音。

*~LouAnne Johnson*

---

# 什麼是聲學？甚麼是聲音心理學？

---

- 聲學英文名稱：Acoustics
  - 聲學是研究聲音/聲波傳送的一門科學。
  - 聲音心理學英文名稱：Psychoacoustics
  - 聲音心理學是研究人對聲音感知/生理及心理反應的科學。
-

# 聲音如何傳播？

---

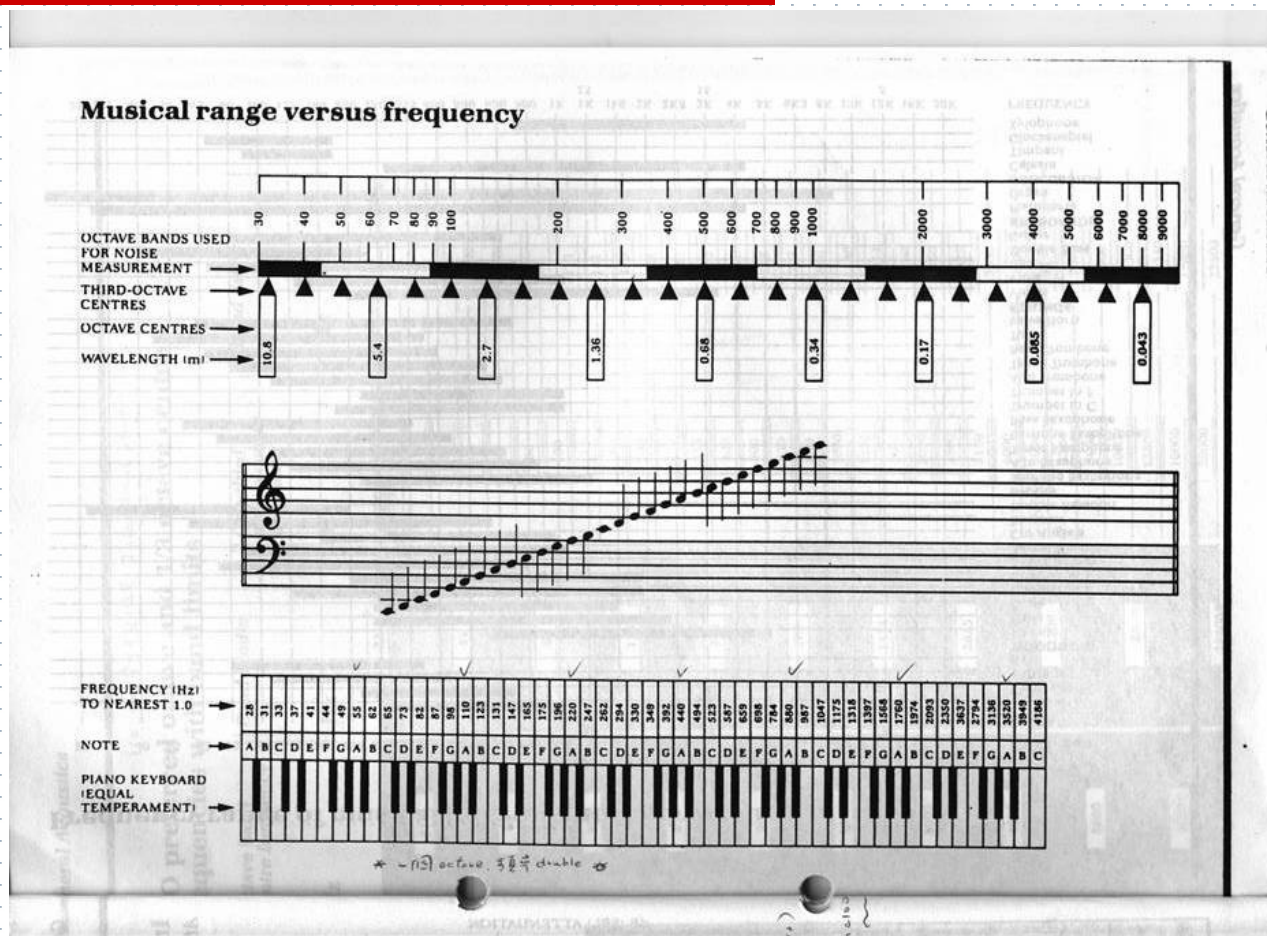
- 聲音經由發聲體的振動所產生，然後再經由空氣所傳導成為聲波。
  - 聲音傳播需靠介質，無空氣或固體作為介質聲波無法傳遞。
  - 聲速： $V=20.06\sqrt{(273+^{\circ}\text{C})}$ ，在常溫下，聲波速度每秒約330公尺。
  - 聲波速度 $V=f\lambda$ ， $f$ 為頻率，單位為赫茲Hertz〈每秒一次稱為一赫茲〉； $\lambda$ 為波長，單位一般用公尺
-

# 聲波與聽覺

---

- 聲波之音壓造成人的聽覺，也就是聲波對人耳產生壓力，所以人可以聽見聲音。
  - 人耳所能聽見的聲音範圍：人耳所能聽見的聲音範圍為20Hz-20000Hz，區分如下：  
(Psycho-Acoustic Laboratory, Harvard University, 1950)
    - 20-80 Hz: Lower Bass
    - 80-320 Hz: Upper Bass
    - 〈以上二頻段合稱Bass，也就是低頻〉
    - 320-2560 Hz: Midrange
    - 2560-5120 Hz: Upper Midrange
    - 〈以上二頻段合稱中頻〉
    - 5120-20000 Hz: Treble 〈高頻〉
-

# 琴鍵與音頻對應圖



# 各頻段聲音

---

- WARNING -

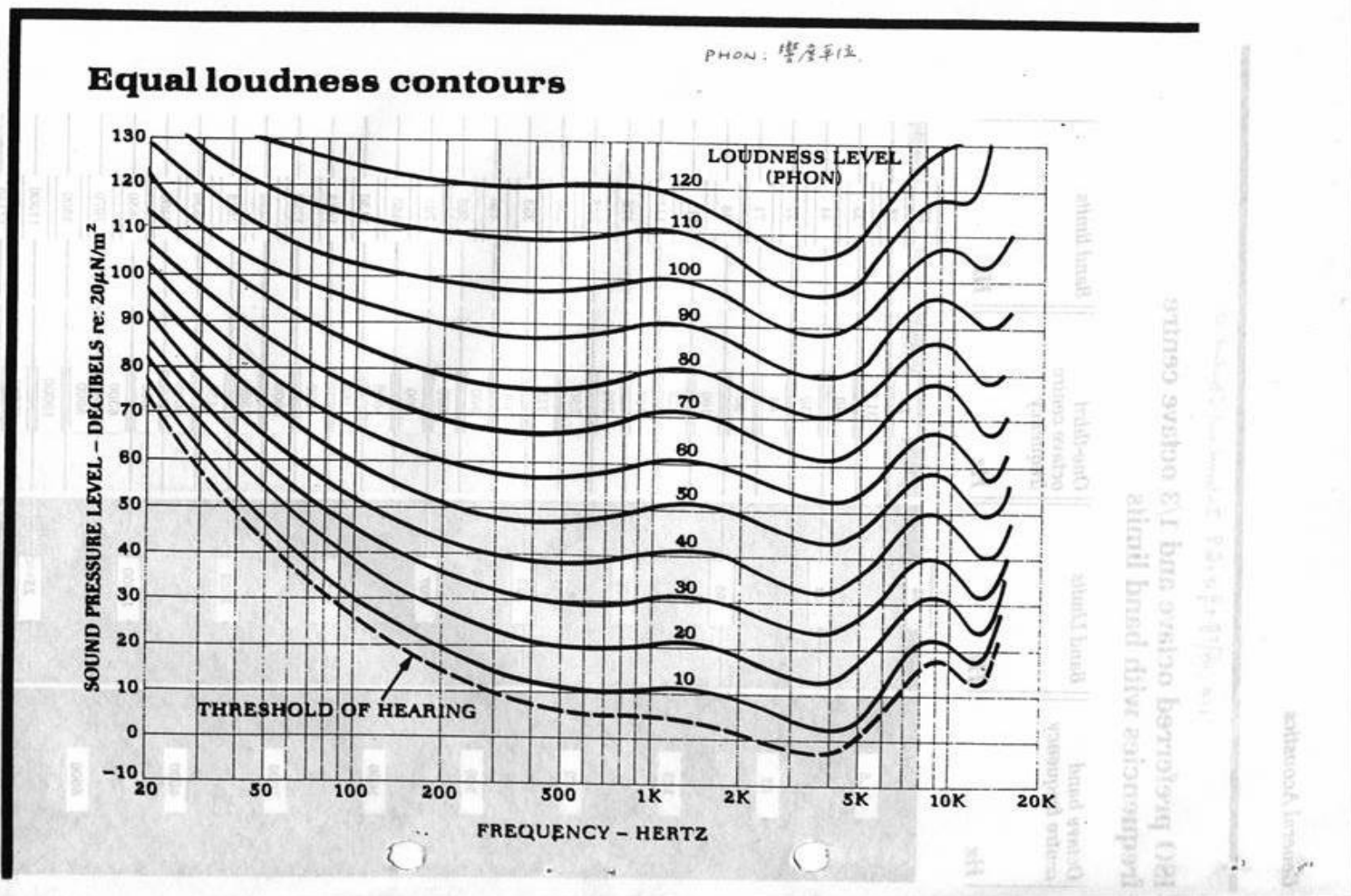
Adjust your volume...





# 等響度曲線

人的耳朵對中頻比較敏感！



# 一些人耳聽覺的特性 聽覺的暫留效應！

---

- Haas Effect 〈哈斯效應，也稱Precedence Effect〉：  
是一種雙耳心理聲學效應，聲音延遲對人類方向聽覺的影響要比音量大小的影響大得多。  
第一聲發出後在2ms之內發出相同第二聲，聽者會認為只聽到一個聲音，聲音的位置會定位第一個發聲點與第二個發聲點之間。定位點會靠近比較大聲的發聲點。  
第一聲發出後在2ms-50ms之內發出相同第二聲，聽者會認為只聽到一個聲音，聲音的位置會定位第一個發聲點。  
第一聲發出後50ms以上發出相同第二聲，聽者會聽見第二聲。  
在50ms以內發出的第二聲，即使比第一聲大聲(大15dB以內)，聽者會認為音量相同。
-

# 一些特別的人耳聽覺的特性

---

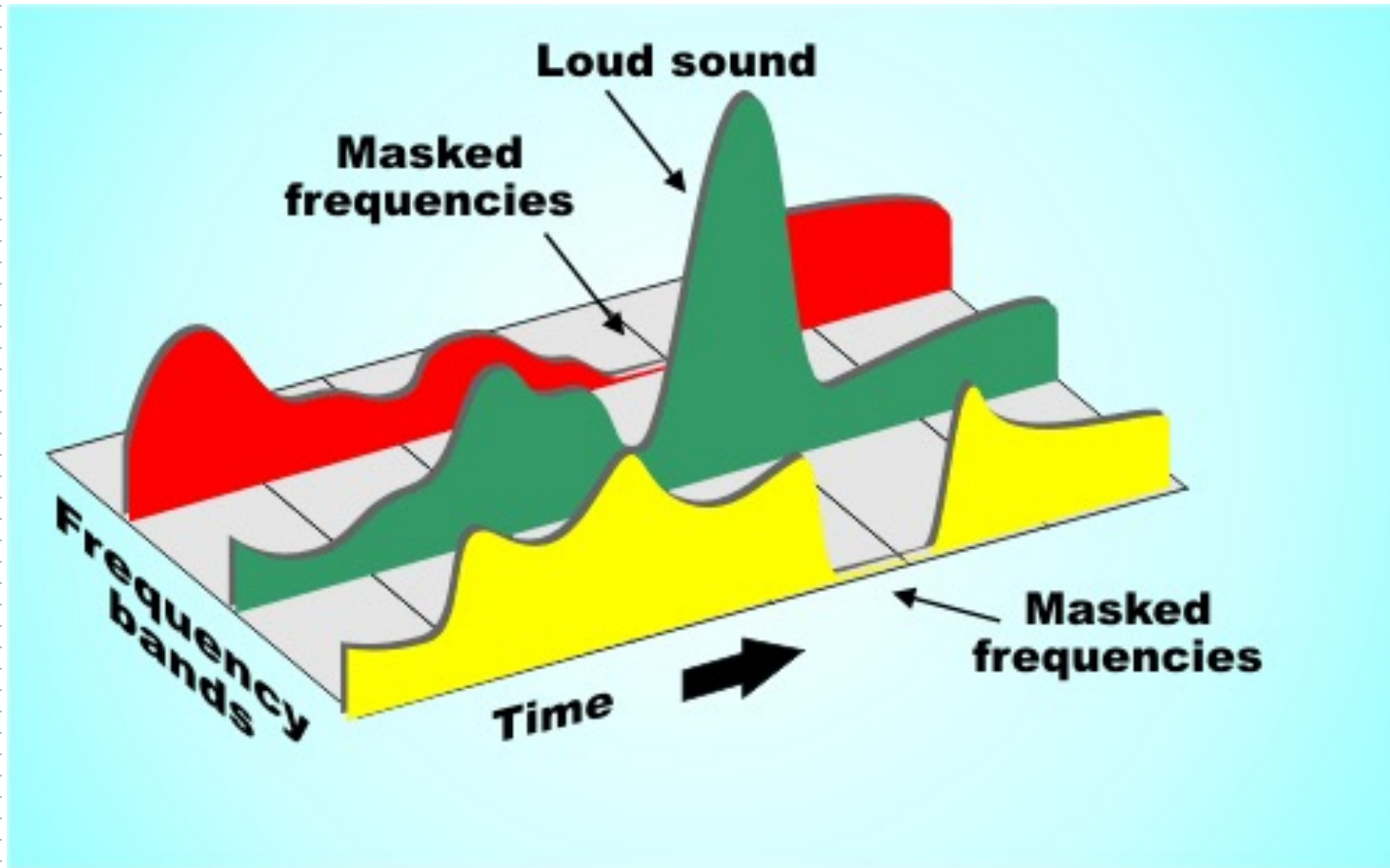
- Masking Principle 〈遮蔽原理〉：  
相近且不同頻率的聲音同時發出時，人耳只能聽到最大聲的頻率，而會聽不見其它音量較小頻率的聲音，這稱為遮蔽原理Masking Principle。遮蔽原理為MP3壓縮的原理。

**MP3的壓縮原理！**

---

# Masking Principle

---



# 單音Mono VS 立體聲Stereo

---

- 單聲道Mono：  
僅有一個音源，人耳能分辨遠近大小，但不能分辨左右。
  - 立體聲Stereo：  
聲音由左右兩個聲道播出，人耳不只能分辨遠近，也能分辨左右。
-



SANDRA BULLOCK  
GEORGE CLOONE

GRAVITY  
3D

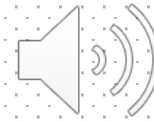
A Bedroom  
of one's  
Own

LO-FI  
Music!





This is MONO...



THIS IS STEREO...



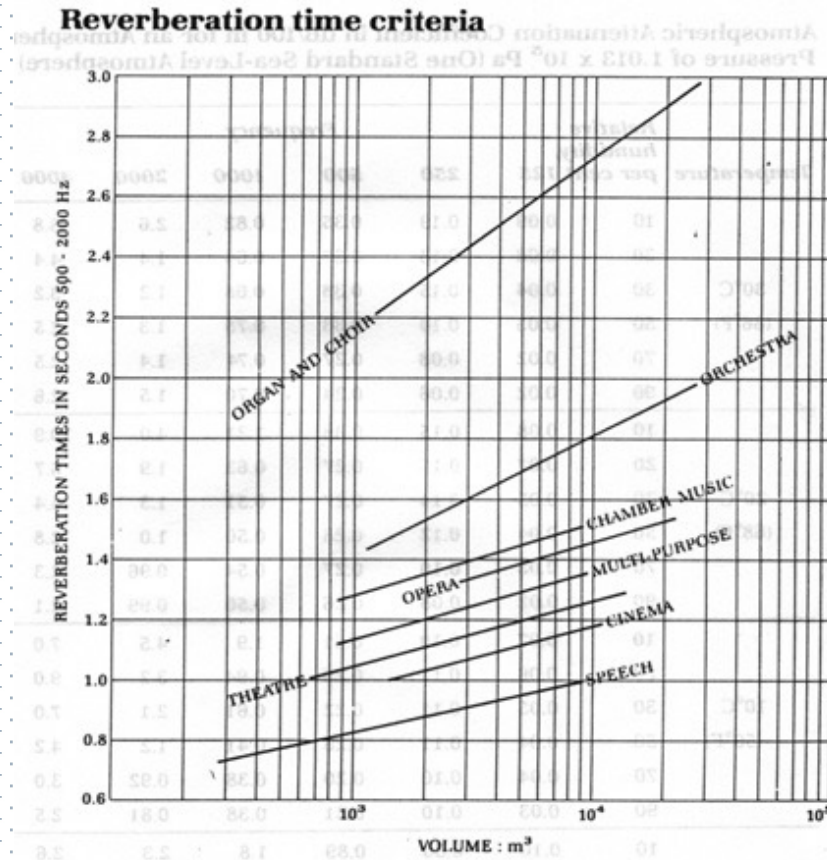
# 聲音的傳遞

---

聲音傳送至人耳的過程：

- 直接音：Direct Sound    吸收：遭介質吸收
  - 初期反射音：也就是Echo的部份。
  - 殘響：無法分辨聲音原貌及是從那裏傳來的部份。
-

# 殘響標準圖



## 二、怎麼把聲音錄起來？

當全世界都沈默，一個聲音也會變得很有力量。

*~Malala*

# 聲音怎麼錄起來？

---

- 聲音摸不到，也看不到，要怎麼錄下來呢？
  - 如果有另外一種物理現象，能用「一比一函數」的關係對應聲音的各項特質，那我們就可以利用這種對應關係來記錄聲音了…  
這就是類比Analog！
  - 第一個拿來記錄聲音對應的關係的，就是震動…這就是留聲機的原理！（蠟筒、黑膠唱片…）
  - 後來我們發現交流電或電磁場和聲音也是一比一函數的關係…錄音帶！
-

# 早期類比錄音的器材與媒介

---



# 數位錄音的器材



照片取自  
copyright www.techtrader.ch



# 三、認識成音的各項工具



# 成音工程的各項工具

---

- 麥克風及麥克風前級/Mic & Mic Pre
  - 混音器Mixer
  - 喇叭及擴大器/Speakers & Amplifier
  - 各項線材及接頭/Cables & Connectors
-

# 什麼是麥克風？

---

□ 將聲壓/聲能轉成電流/電能的設備

□ 英文是Microphone，簡稱Mic

□ 麥克風的型式：

動圈式麥克風、電容式麥克風、

絲帶式麥克風、壓電式麥克風、

駐極體電容麥克風 (Electret Condenser Microphone，消費性電子產品上常用)

微機電麥克風 (MEMS，MicroElectrical-Mechanical System，手機上常用)

碳精式麥克風 (Carbon Microphone，早期電話筒上常用)

---

# 動圈式麥克風

---



Shure SM58



Shure SM7B

---

# 動圈式麥克風

---

動圈式麥克風的特點：

- 沒有額外供電，完全靠繞著線圈的振膜在永久磁鐵中共振產生微弱電流來將聲能轉成電流。
  - 收音範圍近，舞台上使用可減少串音及回授。
  - 堅固耐用。
  - 動圈式麥克風使用技巧：
    1. 不論唱歌或講話，盡量離嘴越近越好！
    2. 盡量保持正向對嘴
- 張惠妹示範   魏如萱示範  
蕭敬騰示範   Charlie Puth示範
-

# 電容式麥克風

---



Neumann U87Ai



AKG C414

---

# 電容式麥克風

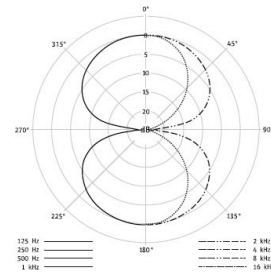
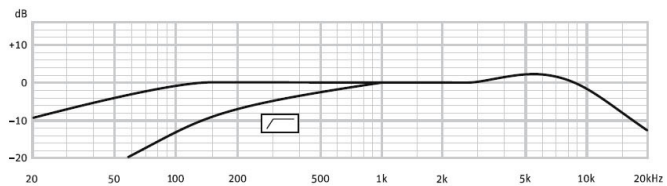
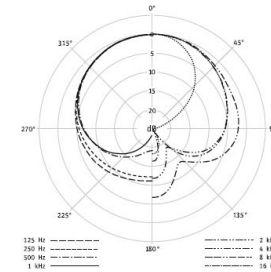
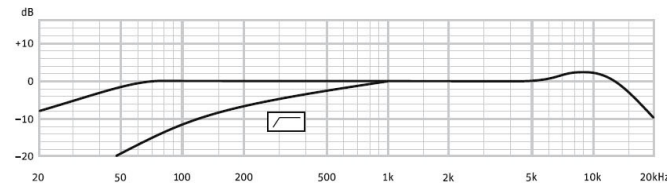
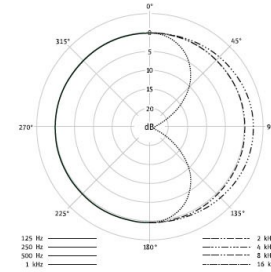
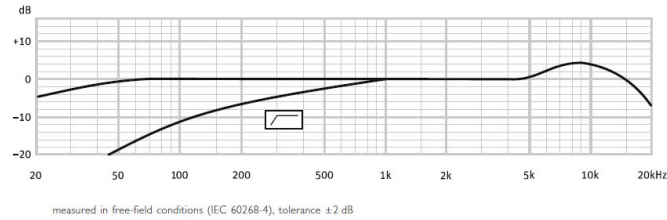
---

電容式麥克風的特點：

- 需要額外供電/Phantom Power。通常為DC 48V。收音範圍較強較遠，不適合在有很多Stage Monitor的舞台上使用。非常適合在錄音室中錄人聲或樂器使用。  
[汽車總動員3配音 Owen Wilson](#)
  - 振膜上容易潮濕，不使用時盡量除濕存放。
-

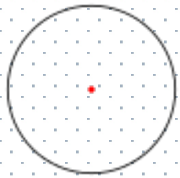
# 麥克風的指向性和頻率響應

Neumann U87Ai

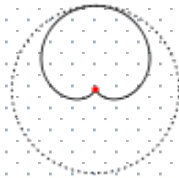


# 麥克風的各種指向性

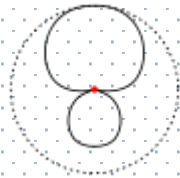
---



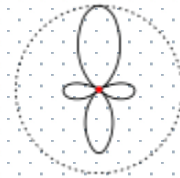
Omni  
全指向



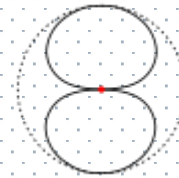
Cardioid  
心型指向



Super-  
Cardioid  
超心型指向



Shot-Gun  
槍型指向



Bi-Directional  
/Figure-8  
8字型指向

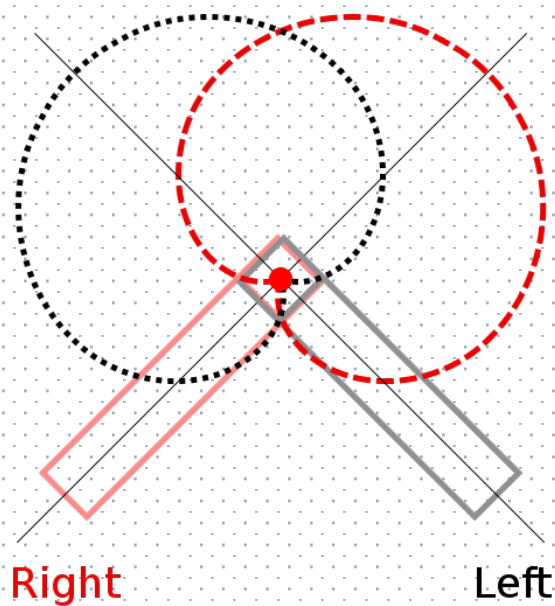
---



# 立體聲錄音/Stereo Recording

---

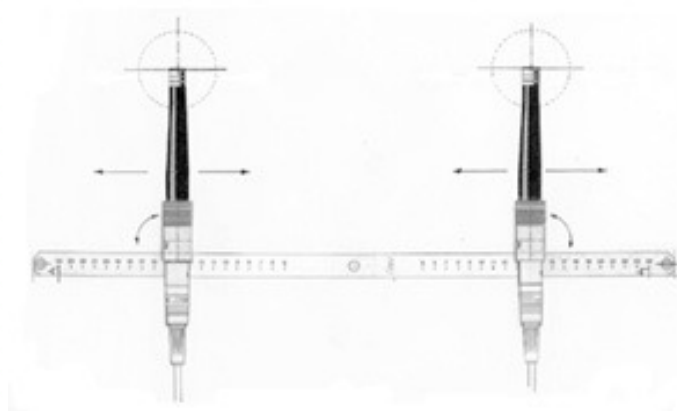
## □ X/Y



# 立體聲錄音/Stereo Recording

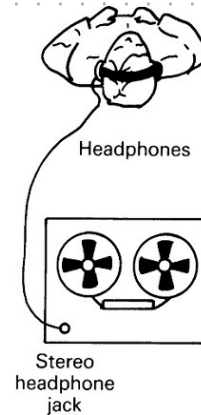
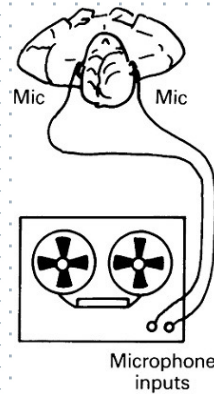
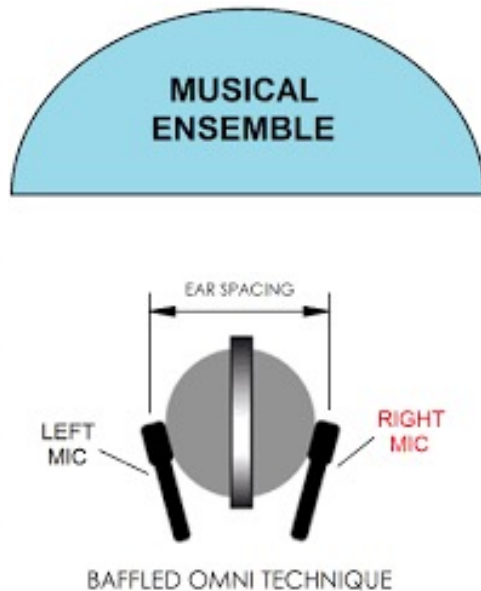
---

## □ A-B



# 立體聲錄音/Stereo Recording

## □ Binaural



林俊傑/彈唱/和自己對話

Bamm. tv

---

# Q & A

---

---