

第四章

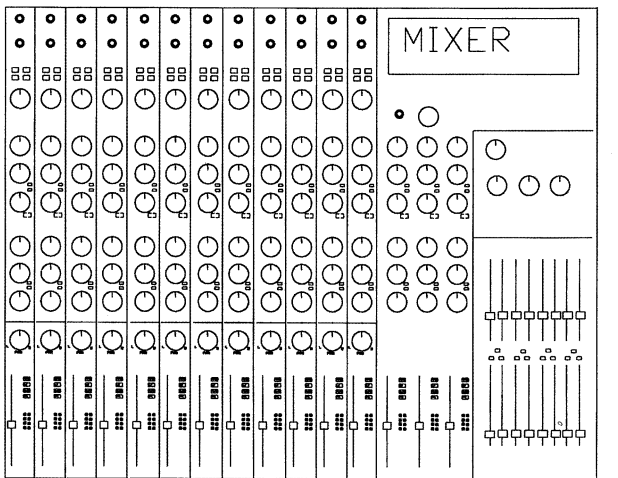
放大系統



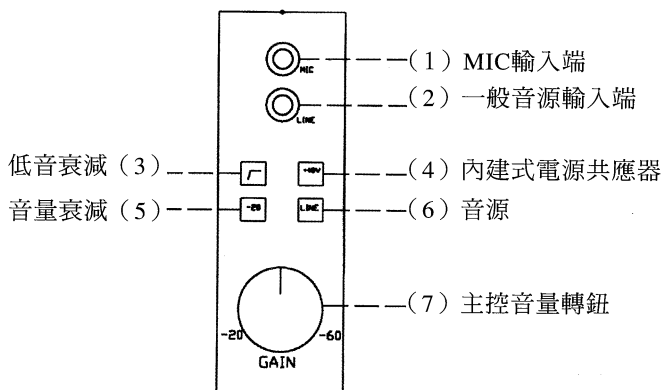


## 4—1 混音器

混音器(Mixer)即為音響的控制台(console)能將各種不同的音源作音效、音量及向位等的處理，並將這些處理過的音源訊號傳送到指定的輸出端，如擴大機、錄音器材等；每個輸入的訊號可以指定輸出給一個或多個輸出端，亦可將多個輸入音源輸出給一個或多個輸出端，其功能在使音響人員能方便的控制各種音源的組合變化。(圖四六)



■ 圖四六 混音器



■ 圖四七 混音器細部功能

### (1) MIC輸入端

為麥克風專用的輸入端〔一般大多為XLR接頭〕

### (2) 一般音源輸入端

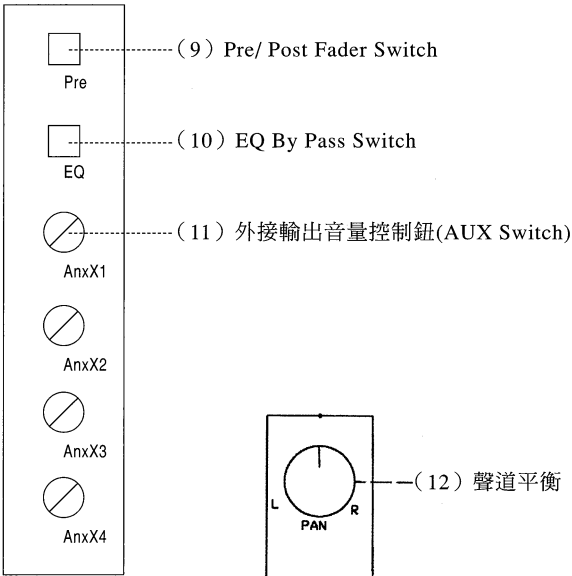
如TAPE CD DAT MD MIDI等音源輸入端〔一般為Phone Jack 接頭〕

### (3) 低音衰減(Low CUT)

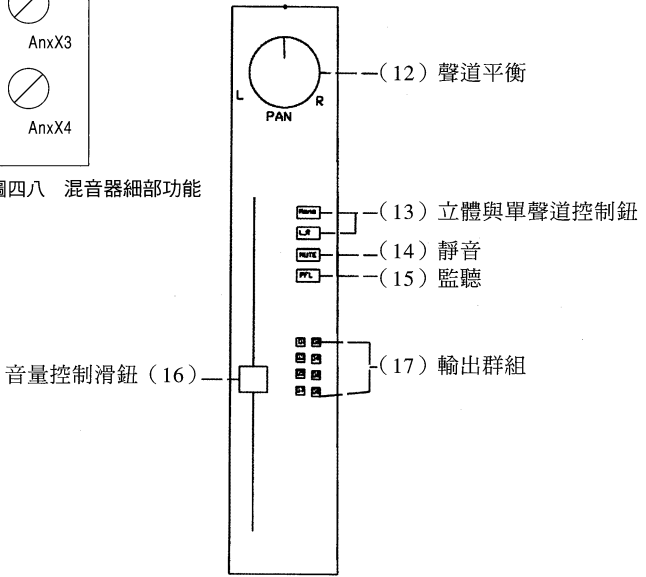
為了將一些不必要的低頻雜訊過濾，使音源之聲音品質改善。

### (4) 內建式電源供應器(Phantom Power Switch)

提供需外加電源作偏壓的麥克風一個+48V的供應



■ 圖四八 混音器細部功能



■ 圖四九 混音器細部功能

電源，此鈕要注意使用，以免對動圈式麥克風造成傷害。

### (5) 音量衰減(Pad Switch)

為了避免音源輸入過量的訊號，所以利用此鈕將訊號降20dB後再進入混音器。

### (6) 音源(line input)

一般使用Phone Jack 的音源設備接入混音器時需將此鈕按下。

### (7) 主控音量轉鈕(Gain Control)

當音源進入混音器時，音量如果太小或太大，便可將此扭作適當調整。

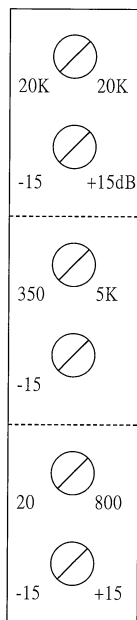
### (8) 內建式等化器 (圖五〇)

劇場用的混音器，最少都將頻率分成三段舉例而言。

Hi 2000~20000Hz

Mid 350~5000Hz

Low 20~800Hz



一般來說，三個頻段中皆有重疊處，

■ 圖五〇 等化器

其目的在使兩種頻率的中間地帶能自由放大收小。

#### (9) Pre/ Post Fader Switch

Pre鈕的功能在使訊號不經過Fader直接送到輸出端  
Post鈕則是經過Fader送到輸出端。

#### (10) EQ By Pass Switch

使訊號跳過等化器也就是使音源訊號不經過EQ調整，在EQ調整好後，與原來還沒有調整過的聲音作比對，猶為重要。

#### (11) 外接輸出音量控制鈕(AUX Switch)

此有三個外接輸出音量調節，使此頻道(Channel)之音源能經由它傳送給效果器或舞台監聽揚聲器的後級擴大機等器材。

#### (12) 聲道平衡(Panorama or Pan) pot

用來調節左右聲道之平衡。

#### (13) 立體與單聲道控制鈕(Mono L & R Switch)

選擇單聲道輸出或立體聲輸出。

#### (14) 靜音(Mute/cut Switch)

使此頻道之音源暫停輸出。

#### (15) 監聽

當我們在錄音時，想要單獨聽某一軌的聲音，便

可利用此鈕將聲音傳到耳機或監聽揚聲器。

#### (16) 音量控制滑鈕(Fader)

用來調節這一個軌音源之音量大小。

#### (17) 輸出群組 (Group)

有點類似AUX的功能，但AUX比較屬於單一音源的處理，且為轉鈕形式，雖在調整上較能精準，卻不適合即時演出的輸出應用；Group則偏向處理多組音源的輸出控制，利用Fader使音源的輸出更加快速，適合即時演出的輸出。

### 輸出區域面板說明

#### (1) Stereo、Mono 主聲道控制區

此有三道Fader之前所有的音源軌皆可由此輸出，其分為L、R、Mono也就是立體和單聲道的輸出，為最後的主控輸出。

#### (2) Aux Master

之前所有的音源，有藉由Aux的輸出的部分皆被送至此處，再經由這控制Aux輸出值得大小，利用轉鈕的輸出，較便於精準的控制輸出值，比較不適用於現場即



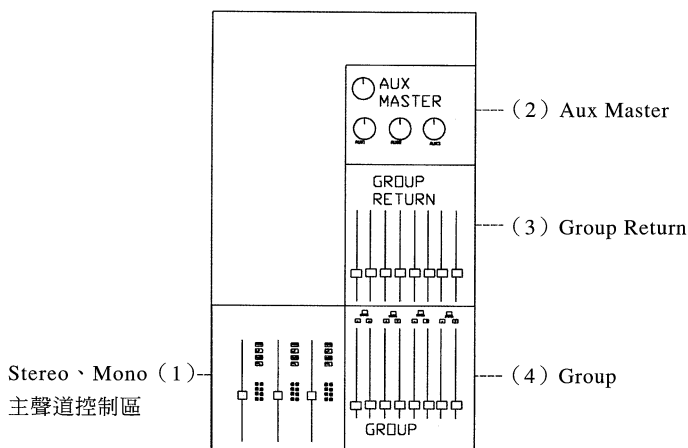
時輸出控制。

### (3) Group Return

其主要功能在接受轉接訊號的輸入，如Effector，用來控制經過處理的聲音。

### (4) Group

可接收單軌或多軌的音源訊號，用來控制多組音源的同時輸出，其輸出是利用滑軌（Fader），較便於即時演出的需要，因為Fader比轉鈕更利於現場的輸出控制，所以Group多用來控制現場揚聲器的輸出值訊號。



■ 圖五一 輸出區域面板

## 4-2 動態效果處理器

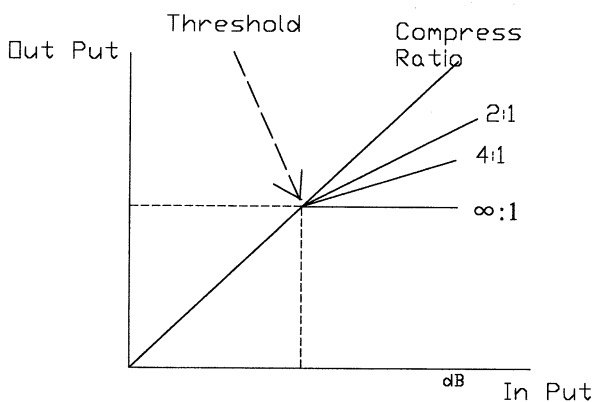
聲音在音響系統的傳導中，經過不同的大小功率轉換，處理最大與最小功率之間的差異，我們就稱之為動態範圍（Dynamic Range）把動態範圍說得簡單一點，就是聲音的大小啦！。Dynamic又分為Compressor、Limiter、Expander、Gate等，其與混音器連接的方式為Channel Insert I/O，因為Dynamic效果器是為製造出某一音源的動態，所以通常不太會有共享的情況發生，與模擬音場效果器（Ambience）利用AUX Sent/Return有很大的不同。

### ◎ Compressor

『動態壓縮處理器』，其功能在壓縮訊號的Dynamic Range，經由不同的壓縮程度決定輸出音量範圍。（圖五二）

### ◎ Compression Ratio

此裝置的功能在控制聲音輸出的壓縮比例，其分作1：1、2：1、4：1、8：1等刻度。



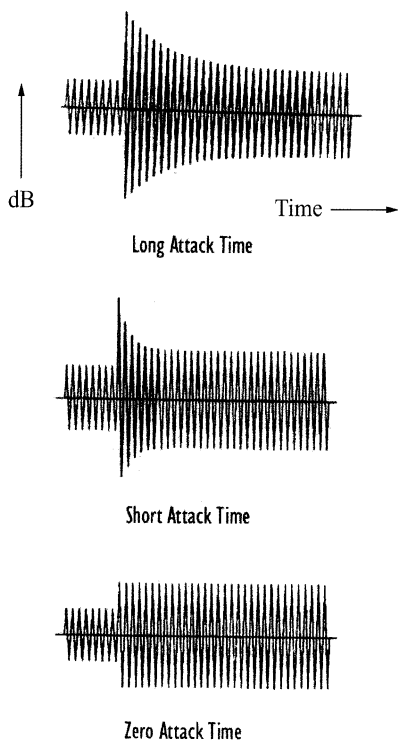
■ 圖五二 Compressor之表示圖樣

### ◎ Threshold

為訊號壓縮點，所以音源訊號的音量必須大於 Threshold 的設定值，才能使 Compression Ratio 的功能產生用處。

### ◎ Attack Time

當一個變大的音源訊號通過壓縮點時，其經由 Compressor 壓縮的動態時間範圍，即為 Attack Time，其動態範圍通常小於 20ms。（圖五三）



■ 圖五三 Attack Time

### ◎ Release Time

當一個變小的音源訊號通過壓縮點時，Compressor會利用Gain Before Threshold來改變訊號的動態範圍，此改變的過程即為Release Time（圖五四）



Long Release Time



Short Release Time



Zero Release Time

■ 圖五四 Release Time

### ◎ **Limiter**

「動態限制處理器」，即高比例的訊號壓縮處理器，採用壓縮比等於 $\infty : 1$ 的壓縮訊號值，使大於Threshold的訊號限定在一個很窄的動態範圍，直接限制輸出值。（ $\infty$ ：無限大）

### ◎ **Expander**

「動態延展處理器」，主要是用來放大、調整聲音的動態範圍，配合Compressor的使用可以將原始的輸入訊號改善很多，事實上，Expander的功能應用跟Compressor是完全相反的。

### ◎ **Expansion Ration**

輸入訊號相對於輸出訊號的動態比例。

### ◎ **Expander Threshold**

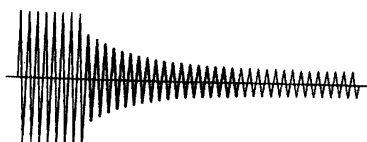
不同於Compressor Threshold，Expander Threshold是作用在Threshold以下，在Threshold以上的訊號仍維持原狀。

### ◎ Expander Attack Time

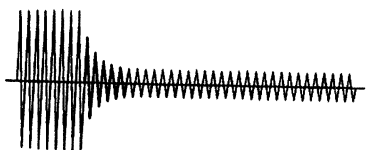
由於與Compressor相反的結果，當變大的輸入訊號超過Threshold時，如果不經調整其實是沒有作用的，但過小的訊號也會使輸出訊號的作用過於微小。

### ◎ Expander Release Time

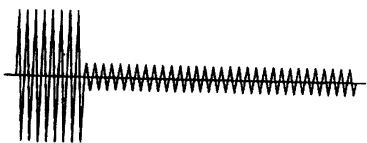
當音源訊號變小且小於Threshold時，Expander Release Time就必須經過調整來達成作用，總言之，Expander Release Time的作用方式與Compressor是完全相反的。（圖五五）



Expander Long Release Time



Expander Short Release Time



Zero Release Time

■ 圖五五 Expander Release Time

## 4—3 等化器

Equalize（等化器）其主要功能為處理或修飾訊號音源之頻率反應，最早以前的等化器是應用在電話通訊和電影上，是為了彌補音源在訊號轉換過程中，所失掉的高頻與低頻聲音，所以等化器是一種用來平衡聲音輸出頻率的工具。

### 等化器上常用名詞解析

◎ Filter

是一種能將頻率分開的濾波器，使聲音變得較薄的減弱裝置。

◎ Lowpass Filter

讓音源之某個低頻以下音通過的裝置。

◎ Highpass Filter

讓音源之某個高頻以上音通過的裝置。

◎ Bandpass Filter

讓音源之某特定頻率區域通過的裝置。

◎ Cutoff Frequency



被Filter濾掉的某頻率。

◎ Slop

在Cutoff Frequency以下的頻率。

◎ Center Frequency

介於最低頻與最高頻中央的頻率，最低頻為 $f_L$ 最高頻為 $f_h$ 。

◎ Bandwidth

即通過Bandpass Filter所設定的頻率

$$\text{Bandwidth (B)} = f_L - f_h$$

◎ Quality Factor

即是Q值 就是Center Frequency對Bandwidth的一個比例， $Q = f_C \div B = f_C \div (f_L - f_h)$

◎ Octave

是聲音的第一泛音與第二泛音之間的一個比例，也可以說是任兩個頻率之間的比例，

Q值與Octave之間的互換關係：

Octave	Q值
1/6	8.65
1/4	5.76

1/3	4.32
1/2	2.87
3/4	1.90
1	1.41
2	0.67
3	0.40

#### 4—4 模擬音場效果處理器

效果器 (Effector) 為處理聲音環境 (Ambience)、性質 (Character) 和特色 (Feature) 等效果的工具，近年來，錄音作品的質感因效果器的快速發展而有了長足的進步，由原先早期的的回聲器發展至今天物美價廉的數位式效果器，也因其各項功能的進步，使操作上有越來越複雜的趨勢，所以對效果器基礎的操作原理必須要能有十足的了解。簡單的說，若我們要使聲音聽起來有空間感（如教堂、劇院或隧道等效果）或特殊音效（如回音、延遲、音高等效果）就可以用效果器來達成。

## 傳統效果器原理

傳統式的效果器我們俗稱它叫回音器 (Echo Machine) 其功能最主要是處理殘響效應 (Reverberation) 和延遲效應 (Delay)。殘響效應的原理，是利用聲音脈衝 (Impulse) 後延續 (Continuous) 的現象。

延遲效應的原理是利用聲音脈衝後之重複 (Repeated) 現象。

對於早期反射 (Early Reflection) 和直接聲 (Direct Sound) 脈衝後衰減60dB的時序定義，以下為其說明：

直接聲發生在第一時序	零秒時刻
早期反射為第二時序	0~100毫秒
殘響和延遲為第三時序	100毫秒到“RT60”

註：RT60就是直接脈衝後衰減60Db所需的時間

## 效果器的使用功能介紹

現今的效果器功能不僅於上述的殘響和延遲效應，其以可以處理各種類型的聲音，以下是各種處理

模式的說明和應用：

◎ Hall

Hall是指聲音環境的處理，因為聲音在原有的收錄過程中，通常不能表現其所需要的環境質感；一般迫近收錄進來的聲音都會有聲音太乾的缺點，所以經由此種功能的應用，能將不同的聲音的空間質感展現出來，其模式包含教堂、房間、劇院、車站……等。

◎ Filter

過濾；運用其內部等化的迴路處理聲音的質感，有點類似等化器（Equalizer）的功能，將聲音做出需要的質感，如老收音機效果、金屬質感效果、老電話聲效。

◎ Chorus

是利用聲音頻率（Frequency）、振幅（Amplitude）和音高（Pitch）的調整所產生的效果，目的在使單一音源處理成多群組的聲音，如一個人在唱歌利用Chorus的功能處理後，便會像有一群合聲的感覺。

◎ Delay Lines

一般我們在錄音時，常會發現一種現象，就是聲

音和畫面不協調，聲音出現時畫面卻還沒有跟上，就算時間差只有幾毫秒，我們都能輕易的發覺，所以在遇到此種問題時，時間延遲器便發揮了它的功用。另一方面，例如錄製大合奏群，在舞台前與舞台後方的差距可能很大，利用本功能，則可以輕易調為近似之時間。

### ◎ Pitch Control

為了使聲音變調或變音，就得改變其音高控制 (Pitch Control)，其最明顯的例子就是電子琴的升降Key功能，利用數位化的處理，它可以在不改變音樂的速度下調整其音高，最常見的例子就是在唱KTV時，我們常會利用升降Key的功能調整適合自己的音高，也可利用此功能將人的聲音變得像老人或小孩。

10