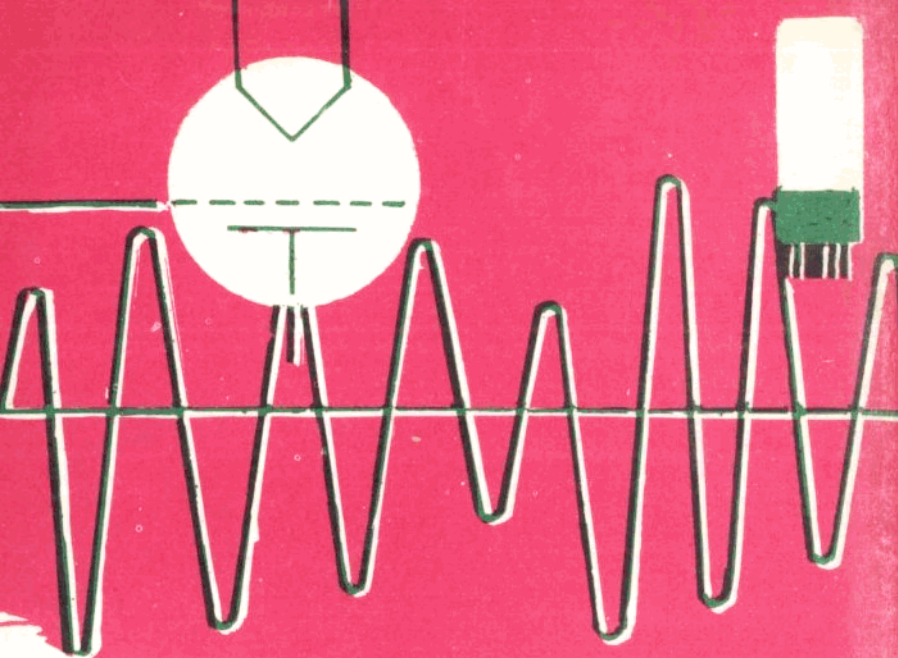




Mechanism & Amplifier of Recorder

盤式・卡式錄音機音嚮裝置

錄音機及擴音設備

陳維倫編著



Hua Lina
BOOK CO.

ENGLISH-CHINESE
SPEAKING WITH SIGNS

聾啞手語

陳慧英 曾念慈 合編

A 	B 	C 	D 	E 	F 
G 	H 	I 	J 	K 	L 
M 	N 	O 	P 	Q 	R 
S 	T 	U 	V 	W 	X 
Y 	Z 	英文字	手語		

25 周本 280 餘頁
高級道林紙精印

漢英對照

定價：精裝新台幣 280 元
平裝新台幣 260 元



恒生圖書公司 總經銷

台北市重慶南路一段五十五號

電話：3711341 · 3711348 · 3711345

郵政對撥帳戶：515111號

科技名詞辭典

專科分類名詞辭典……左秀靈編580元
 英漢綜合科學技術辭典…左秀靈編450元
 科技英文縮寫詞典……李樹聲著500元
 金屬材料及熱處理辭典…吳秀真編240元
 圖解機械工程名詞……夏里文著300元
 機械工程名詞辭典……李啓鵬編340元
 新編機械名詞辭典……李啓鵬編250元
 機械名詞辭典……楊金輝編110元
 電腦名詞辭典……黎佐治編150元
 電子計算機名詞辭典……李啓鵬編190元
 電學名詞辭典……顧東譯150元
 電子名詞辭典……李啓鵬譯160元
 空間電子學名詞辭典……蔡淑娟編460元
 電視電信名詞辭典……鍾乃菱編300元
 建築名詞辭典……古力編150元
 營造名詞辭典……任化民譯150元
 地質學名詞辭典……趙敏修編350元
 土壤學名詞辭典……許勝貞編300元
 航空名詞辭典……李滌民編300元
 氣象學名詞辭典……吳秀真編300元
 汽車工業名詞辭典……王宇綬編150元
 海洋科學名詞辭典……左秀靈編450元
 水產科學名詞辭典……吳秀真編380元
 海事名詞辭典……任道遠譯150元
 船舶工程名詞辭典……潘正英譯150元
 航海應用名詞圖說……周維德譯180元
 鍋爐名詞辭典……蔡素香譯150元
 地球科學名詞辭典……王登編150元
 工業名詞辭典……李啓鵬編150元
 石油工業名詞辭典……魏榮萬編380元

政治經濟名詞辭典……蔡淑娟編250元
 國際貿易名詞辭典……趙瑾編140元
 會計名詞辭典……盧黛茵編90元
 心理學名詞辭典……王明良編340元
 攝影名詞辭典……林啓昌編印刷中
 會計統計名詞辭典……盧黛茵編240元
 法律名詞辭典……李啓鵬譯150元
 新編數學名詞辭典……陳淪青編150元
 社會科學名詞辭典……李拜揚譯150元
 農漁牧名詞辭典……王明良編翻譯中
 博物名詞辭典……周復聰編200元
 動植物名詞辭典……陳碩編150元
 生物名詞辭典……任化民譯110元
 英漢生物學名詞彙編……張樹庭編400元
 理化名詞辭典……王鴻泰編160元
 物理學名詞辭典……李嬌娟編240元
 物理名詞辭典……吳新建編150元
 高能物理學名詞辭典……左豐秀編350元
 新編物理學詞彙……黃曙平著150元
 新編化學名詞辭典……黃曙平編150元
 化學名詞辭典……顧世弘編150元
 大學化學名詞註釋……黃曙平編150元
 紡織名詞辭典……呂民基編150元
 紡織染整名詞辭典……鍾宛編150元
 橡膠工業名詞辭典……鍾宛編380元
 中醫名詞辭典……陳西河編140元
 牙醫名詞辭典……何尙武譯140元
 牙醫名詞辭典……鍾宛編著160元
 藥學名詞辭典……呂民基編100元
 音樂名詞辭典……施新民編250元

錄音機及擴音設備

目 次

1. 錄音機的放大器	1
錄音輸入電路	4
微音器輸入	5
綫路輸入	9
微音器輸入電路和綫路輸入電路的混音	10
錄音輸出電路	12
高頻補償電路	15
使用 C R 的頻率補償電路	15
使用 L C 構成的頻率補償電路	19
利用負反饋的頻率補償電路	19
錄音均衡器	23
振盪電路	26
電路及其條件	26
提供抹音和偏磁電流的電路	29
放音輸入電路	34
輸入阻抗	34
磁頭間的屏蔽綫	36
放音均衡器電路	37

放音輸出電路·····	40
綫路輸出電路·····	41
功率放大器·····	41
耳機或頭戴式耳機之輸出·····	42
錄音放音連接器·····	44
監聽器電路·····	47
錄音電平的指示電路·····	49
電平指示器·····	49
標準音量表·····	52
VU表以外的音量指示器·····	56
自動音量調整電路·····	59
音質調整電路·····	62
錄音和放音的轉換·····	66
2磁頭式·····	66
3磁頭式·····	71
其他轉換電路·····	71
均衡器的轉換·····	71
立體聲和單聲道的轉換·····	71
其他的開關器·····	73
電源電路·····	74
放大器的性能·····	74
 2. 錄音機的驅動機構·····	 76
驅動機構的種類與形式·····	77
磁帶的定速驅動機構·····	79
主驅動軸·····	79

飛輪.....	83
壓帶輪.....	84
主驅動軸的方式.....	91
特殊的驅動方式.....	99
捲帶機構.....	99
帶盤台和帶盤台軸.....	99
供給端的機構.....	102
捲取端的機構.....	108
制動機構.....	111
制動的條件.....	111
停止時間.....	112
制動比.....	112
制動器的種類和構造.....	114
制動的問題.....	118
附屬機構.....	119
穩定機構.....	119
自動停止機構.....	122
磁帶引導器.....	123
壓帶墊.....	124
離帶器.....	126
磁頭的調整機構.....	127
磁帶計數器.....	127
臨時停止.....	129
轉換磁帶速度的機構.....	129
轉換電源的機構.....	131
轉換動作的機構.....	132
各部分機構之配合.....	132

轉換動作的器械	142
自動倒轉	142
自動倒轉動作之機構	143
自動倒轉方式	149
反覆放音	155
錄音機的馬達	156
3. 盒帶式錄音機的結構	163
盒帶式錄音機的種類	163
循環式盒帶	166
EIA-I 型盒帶	170
EIA-III 型盒帶	176
盒式機的構造	179
盒式磁帶	183
機械的構造	190
錄音和放音	194
附 錄:	
I . 盒式錄音機之故障及對策	203
II . 盒式錄音機故障診斷順序	206
III . 測試帶規格	207

1. 錄音機的放大器

錄音機的放大器是由錄音電路、放音電路、電平指示監聽器（Monitor）、偏磁振盪器等幾個部分構成的。其中錄音和放音電路，根據錄音機的磁頭構成，例如3磁頭式的，則其各個放大器是各自專用的；而2磁頭式的，其放大器是二者兼用的，錄音和放音的時候，兩者非共同之部分通過開關器來轉換。

圖1—1(a)表示3磁頭式的電路構成。磁頭有抹音、錄音和放音共計三個各自專用的磁頭，放大器也有錄音和放音各自專用的放大器。3磁頭式之優點是：錄音的時候，由於放音監聽器被開動，錄音若有錯誤立即就會被發現，易於調整。因為磁頭和放大器都是各自專用的，所以性質優良。可是和2磁頭式比較起來，它的成本較高，因此3磁頭式只是用於高級機。

圖(b)是2磁頭式電路構成圖。磁頭有抹音磁頭和錄音放音兼用的磁頭共兩個；因此也只有錄音放音兼用的放大器。如圖所示，錄音的時候磁頭作為錄音磁頭而工作，並且通過開關器把兼用的放大器轉換為錄音電路。放音的時候磁頭作為放音磁頭而工作；兼用的放大器通過轉換開

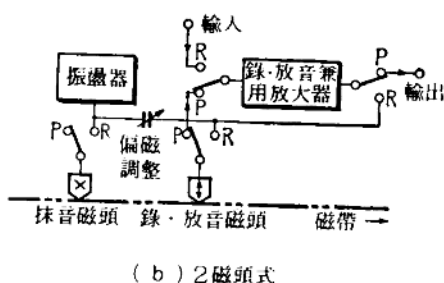
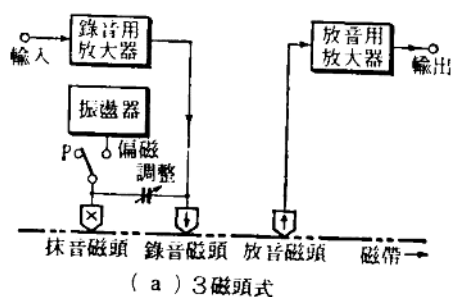


圖 1-1 2磁頭式和3磁頭式放大器之構成

關器轉換為放音電路。和3磁頭式比較起來，開關器的有關電路較為複雜，並且沒有放音監聽性能，這是它的缺點，可是成本低，因此幾乎大部分的普及型錄音機都使用2磁頭式。

圖 1-1 是普通單聲道錄音機的情形；和磁頭相關連的立體聲的電路，如圖 1-2 所示，磁頭和放大器都是2聲道各自獨立的。通常在立體聲的場合，也是以一個偏磁振盪器來完成2聲道的抹音工作和提供偏磁電流。

在具有兩方向（順向轉動和逆向轉動）錄音和放音用

的錄音機の場合，各個方向上的磁頭都有自己專用的放大器的話，可以使頻率特性和電平趨於完善，可是通常只使用一組放大器；通過轉換兩個方向上的磁頭來達到目的（參照圖 1—3）。

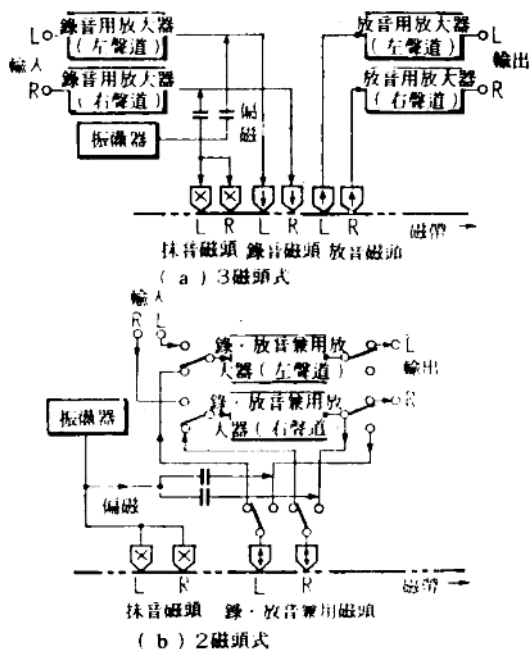


圖 1—2 立體聲磁頭及放大器的構成

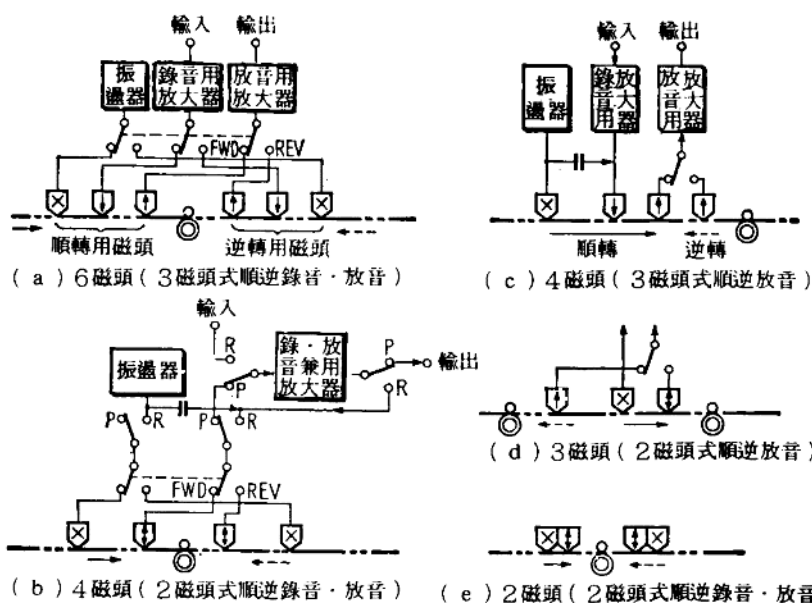


圖 1-3 具有逆轉動機能的錄音機之構成

錄音輸入電路

錄音的時候向電路提供訊號源的有微音器 (Microphone)、電唱機 (Phonograph)、收音調諧器 (Tuner) 和磁帶等。一般來說，微音器是直接和錄音機的放大器連接的，而其他的訊號因已先予放大到某種程度，成為高電平才接到錄音輸入端子，因此錄音機的錄音輸入端子，一般有兩種，即低電平的微音器輸入和高電平的綫路輸入

(Line Input)。其電路，根據錄音機的用途和等級，有多種多樣的。有的兩種輸入可以進行混音 (Mixing)。

微音器輸入

微音器之中有電動 (Dynamic) 型，鋁帶 (Ribbon) 型，電容 (Condenser) 式等。就價格來說，有由幾十元到幾百元不等。一般選擇和錄音機的價格相應者使用。普及型錄音機都一定附有微音器；而高級機，一般是不附微音器，任由使用者選購。

微音器除了播音室 (Studio) 用的之外，一般多使用電動型；其阻抗由數十 Ω 到 $10K\Omega$ 以致數十 $K\Omega$ 不等。

微音器的靈敏度，是隨它的種類而異。靈敏度高的，其輸出有數 mV (請參閱表 1—1)。錄音輸入電路由於是低電平，所以設計時，在選擇晶體管(或真空管)、輸入電路的位置和在布線的時候，要考慮到使 S/N 的比值盡量大。微音器的輸出，通常是經過 1~2 級放大之後然後進入音量調節器的；所以，當較大的聲音進入到微音器的

表 1—1 微音器的阻抗和靈敏度

種 別	阻 抗	靈敏度 (dB)
電動式	50~600 Ω	-70~-78
	10k Ω	-59~-65
帶式	50~600 Ω	-53~-76
電容式	50~600 Ω	-54~-74

*0dB=1V/ μ bar

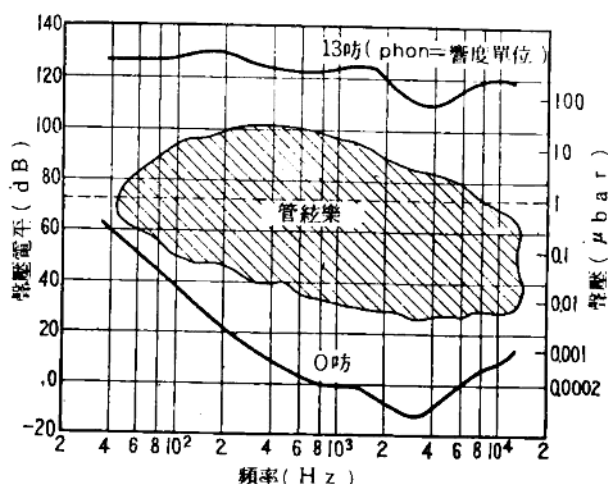


圖 1-1 可聽限度和音樂的範圍

時候，微音器輸入電路的最大容許輸入電平要有足夠的高度，以便避免聲音在輸入級失真。在錄取音樂和效果聲音的時候，微音器的靈敏度，有必要取得比所規定的靈敏度 ($\text{dB}/\mu\text{bar}$) 要高出 30~40dB (圖 1-4)。錄講話的時候，只要高出 20dB 就夠了。

有的時候，相反地要錄取比基準輸入電平小的音聲，而輸入電路的 S/N 值又是有限的時候，除了盡量提高 S/N 值之外，如果放大器的增益餘裕量設計得不足的話，雖然將音量提高到最大值，可是有的時候即使這樣也達不到所

規定的錄音電平。通常微音器電路的增益餘裕取 10dB 以上為適宜。

圖 1—5 是輸入電路的例子。圖(a)~(c)是一般使用的電路例子，微音器通過電容器直接接於晶體管基極。(a)是一級放大電路，這種場合，可以使用阻抗為 $10\text{K}\Omega$ 左右的微音器。(b)是在集電極和發射極間進行音量調整，而且利用了電流負反饋(Current Negative Feed Back)的例子。和(a)比較起來，當輸入增大的時候，不必擔心在初級處發生失真。(c)是二級放大電路，多數使用於錄音放音兼用放大器的錄音機中。圖中的R(反饋電阻)在放音時，被轉換為CR，這個電路便變成為具有均衡器的放音輸入電路。

一般用的錄音機中，微音器雖然是低阻抗，也被直接接於輸入電路中的晶體管的基極，可是在專業用的錄音機中，像(d)圖那樣，在使用微音器變壓器將微音器電路變為平衡型的同時，以增高初級的輸入電壓來提高 S/N 值。

輸入用的連接器(Connector)，在普及型錄音機中，大多使用一般的插塞形連接器(見圖 1—6 中左下角的三種)，它們有三種不同的直徑。為了能夠更好地免除外來雜聲的干擾，在專業用或高級錄音機中，大多使用圓形的連接器以作為微音器的連接器，圖 1—6 中上方的二種便是屬於此型。

微音器或其他訊號除使用的連接綫，必須是一種外面

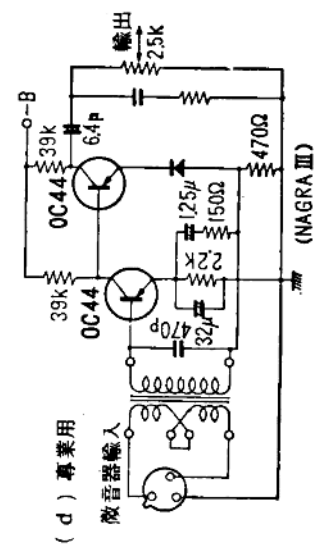
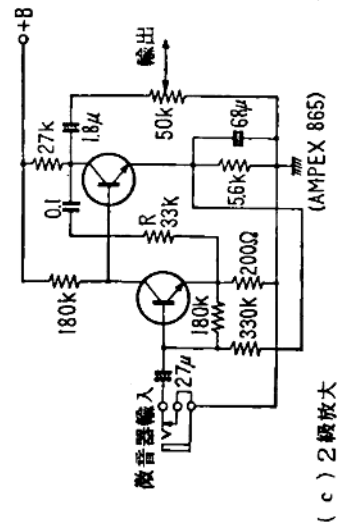
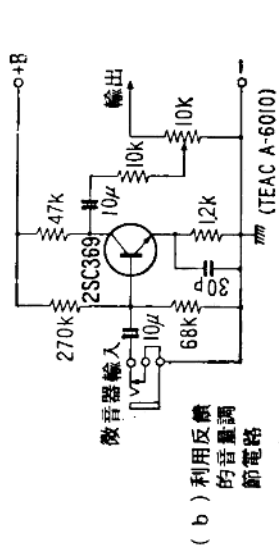
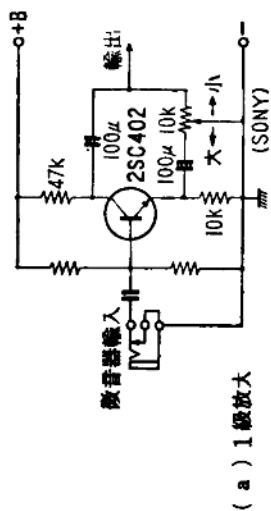


圖 1-5 收音器輸入電路舉例

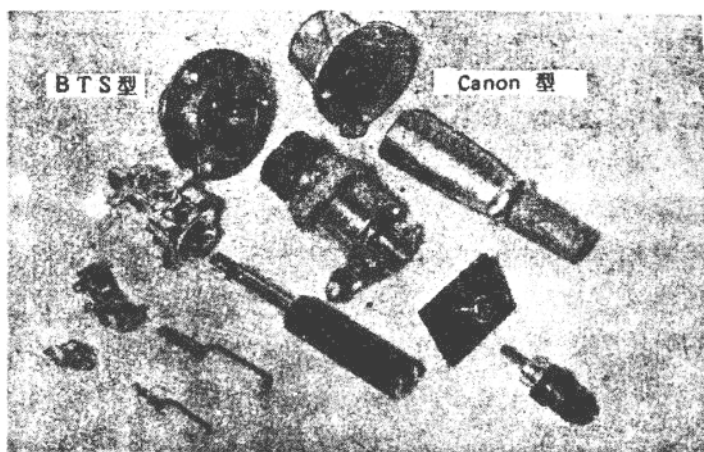


圖 1-6 各種連接器

有一層金屬網狀包被的屏蔽綫 (Shielding Wire)，藉以隔絕外間來的干擾。但是必須注意屏蔽綫本身存在雜散電容，如果在高阻抗的場合，連接引綫不應過長，否則就會造成高音頻損耗。

綫路輸入

在使用電唱機、收音調諧器、錄音機等音源輸入到錄音機時。由於這些音源都有較微音器要高的電平，因此，相對於低電平輸入，被稱為高電平輸入或輔助 (Aux) 輸入。

輸入電平，根據和它連接的放大器及調諧器（也和收訊靈敏度有關）有多種；可是，通常在 $0.1 \sim 2V$ 左右。綫

路輸入電路的阻抗，在真空管式的場合，是 $50 \sim 100\text{K}\Omega$ 左右。有的綫路輸入電路，由於電平的關係在微音器輸入電路上加入一個衰減器圖 1—7 (a)，有的綫路輸入電路則是直接接入音量調整器，見圖(b)。在圖(a)的場合，和微音器同樣的輸入端不能控制電平，所以，當電平的設定（即衰減器的損耗的設定）錯誤時 S/N 便惡化，受不了大的輸入。這點，圖(b)由於音量調整器在前面，只要輸入靈敏度（音量調整器開到最大時的輸入電平）取得足夠的話，可以不必擔心。可是，晶體管的場合，由於綫路輸入的關係，必須特地提高阻抗，如果不像圖(b)那樣地和微音器混合，則變為不經濟。所以，通常採用圖(a)那種在微音器輸入電路上設有衰減器的方法。

圖(c)是專業錄音機的綫路輸入電路。一般來說，綫路輸入多是變壓器(平衡型)其阻抗通常在 600Ω 或 $10 \sim 20\text{K}\Omega$ ；電平在 $-20 \sim +4\text{dBm}$ 之間。

綫路輸入的連接器 (Connector) 除了專業用的錄音機之外，通常都使用針型插(Pin Jack)。最近流行使用一種將錄音輸入和放音輸出集中在一條軟綫上的德國式 (DIN 規格) 的五腳針型連接器。在這種場合，電路的阻抗及電平因連接器的不同，在處理時，應特別注意（參閱下文）。

微音器輸入電路和綫路輸入電路的混音

有一種錄音機，在有需要以音樂為背景，通過微音器加入解說的場合，將電唱機或磁帶的放音輸出接於綫路輸