

怎样用好你的收录两用机



福建科学技术出版社

怎样用好你的收录两用机

郑寿安 潘平仲 罗家驹 林 均编著

*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 3.875印张 2插页 81千字

1982年7月第1版

1982年7月第1次印刷

印数: 1—105,500

书号: 15211 16 定价: 0.51元

前 言

收录两用机（俗称三用机）具有收音、录音、放音和抹音四大功能。它在收音的同时录音，能够录下广播节目内容，并通过采用国际统一的盒式磁带，可以使录音节目互换。因而，广受用户欢迎。

怎样才能用好收录两用机呢？这是广大用户所共同关心的问题，也是本书所要着重回答的问题。在解答问题过程中，我们力求语言通俗、说理明白、直观形象、结合实际。为此，本书首先从介绍收录两用机一般工作原理入手，并结合具有代表性电路进行分析，以帮助读者了解其正常状态下的工作；接着运用外观图讲述各种旋钮开关的功能，使读者把感性认识与理性认识统一起来，明确它们的作用。在此基础上，进而详尽地介绍了收录两用机的使用方法、操作规程和注意事项，以及对不同声源的录音和形成技巧。本书还对直接影响收、录、放效果的磁带的构造、性能及其选用一一作了简介。同时还以一章篇幅叙述了对整机、磁头、磁带和传动系统等机件日常维护保养的常识。书中列举了常见故障排除方法 100 多例，供用户检修时参考。除此还向读者提供了在选购收录两用机时进行直观挑选的几条标准。

我们编写本书的愿望是想对广大用户和业余爱好者以及从事收录两用机的维修人员有所裨益，但由于我们缺乏经验，书中可能还有许多不足之处，望批评指正。

编著者 1981年6月

目 录

第一章 收录两用机的一般工作原理	(1)
一、声电的转换.....	(1)
二、电磁的转换.....	(3)
三、录音与放音.....	(4)
四、抹音.....	(6)
五、收录两用机的基本工作原理.....	(7)
六、典型电路原理分析.....	(13)
第二章 各种旋钮开关的功能	(17)
一、属于收音机构的旋钮开关.....	(19)
二、属于录放机构的旋钮开关.....	(21)
三、辅助旋钮开关与插口.....	(22)
第三章 正确使用收录两用机	(28)
一、做好用前“四必”.....	(28)
二、具体操作方法.....	(37)
第四章 怎样正确选用录音磁带	(57)
一、盒式磁带的构造.....	(57)
二、盒式磁带的性能.....	(60)
三、盒式磁带的种类与特点.....	(62)
四、正确使用盒式磁带.....	(65)
五、如何选择磁带.....	(69)
第五章 如何选择收录两用机	(73)
一、外观造型.....	(73)

二、操作性能.....	(74)
三、走带质量.....	(74)
四、机械性能.....	(75)
五、噪音大小.....	(76)
六、音响效果.....	(77)
第六章 日常维护和保养.....	(80)
一、整机的维护.....	(80)
二、磁头的维护保养.....	(82)
三、磁带的保养和传动的润滑.....	(89)
第七章 常见故障及维修.....	(93)
附 录	
一、三洋M2429型机电路图.....	
二、几种常用机电路图.....	
三、几种常用机外观结构图.....	(101)
四、国内外常用磁带性能表.....	(104)
五、国内外收录两用机晶体管型号互换表.....	(108)
六、收录两用机电路图中常用符号.....	(112)
七、关于收录两用机常用英语注解.....	(114)

7

第一章 收录两用机的一般工作原理

收录两用机实际上是收音机、录音机“合二而一”的无线电整机。它有收音、录音、放音、抹音四大功能，是根据声、电、磁三者之间互相转化的原理进行工作的。因此，要弄清收录两用机的一般工作原理，就得先了解一些声、电、磁相互转换的基本常识。

一、声电的转换

声音的本质是振动。人耳感受到的声音是声源发出的振动，借助于周围的空气，以波的形式向四周传播而到达耳内，使耳膜振动而产生的。这种波，我们称为声波。声波传播过程中两个波峰之间的距离称为波长，声波前进一个波长所需要的时间称为周期，每秒钟内声波所经历的周期数称为频率。频率是决定声音品质的一个重要因素。频率高，音调就高亢；频率低，音调就粗犷。人耳所能感觉到的声音频率在16赫芝到20000赫芝之间。声源振动时偏离原来位置的最大距离称为振幅，也称幅度。振幅是决定声音品质的另一个重要因素，振幅越大，声音越响亮。所谓音量大小，就是声波振幅大小的表现。平时人们听到的各种音响，都是不同频率，不同振幅的各种声波的和谐组合。

在收录两用机中，声电之间的转化是由话筒（MIC）来完成的。以电动式话筒为例（如图1），当我们对着话筒

说话时，声音推动了振动膜，膜又带动了下面的一组线圈在磁场中振动，于是在线圈中就感应出电流来。声音的频率越高，感应电流的频率也越高；声音越响，感应电流就越大，这说明感应电流的变化表现了声音变化的规律，所以我们称之为音频电流。这样，话筒就将声音转化成电流。目前收录两用机上多数采用驻极体话筒，它比电动式话筒具有更高的灵敏度和频率特性。

相反地，收录两用机中的电声转换是用扬声器来完成的。扬声器的构造(如图2)，它是在强磁场中放置一组可自由移

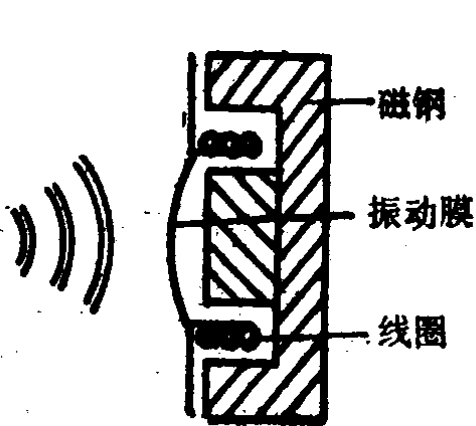


图1 电动式话筒

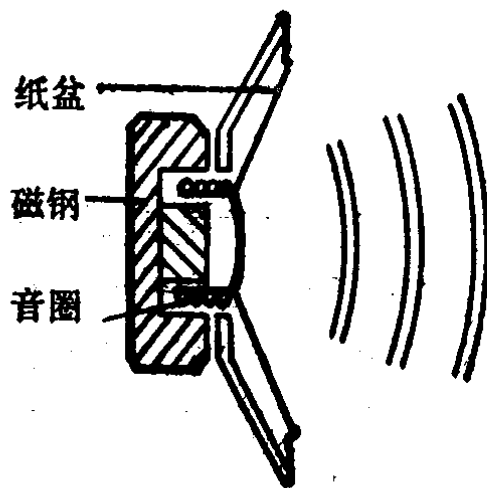


图2 扬声器

动的线圈(这组线圈亦称音圈)，音圈上部连着纸盆，音圈通过音频电流时就会在磁场中作音频振动，于是带动纸盆振动而发出声音来。通以不同频率、不同振幅的音频电流，就会发出不同音调和强弱不同的声音来。由于扬声器音圈绕制与纸盆大小的不同，就分为高音扬声器和低音扬声器两类。收录两用机上的大扬声器是低音扬声器，小扬声器是高音扬声器。

二、电磁的转换

电磁感应的基本原理告诉人们：在通电时线圈的周围存在着磁场。当线圈通以变化的电流时，产生的磁场也是变化的。相反地，将线圈置于变化的磁场中，就能在线圈中感应出电流来。根据这个原理，可以将电流变化转换为磁场的变化，而磁场的变化又可以转换为电流的变化。收录两用机中的磁头就是这样进行工作的。

磁头的构造如图 3 所示，它是在一个由高导磁率的合金

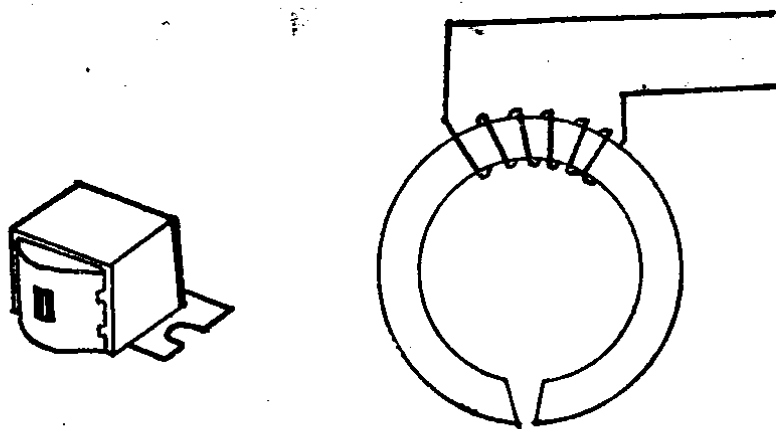


图 3 磁头

制成的环状铁芯上绕一组线圈，在铁芯的一端留有一条很窄的缝隙，整个铁芯与线圈都用特殊材料密封起来，只留出缝隙，如图 3 所示。当线圈通以音频电流时，在磁头缝隙处就产生按音频变化的磁场。这样，电信号就被转换为磁信号，能完成这个转换的磁头叫录音磁头。相反地，在磁头缝隙处加入按音频变化的磁场，这磁场将经过铁芯影响到线圈，在线圈中感应出音频电流来。这便是将磁信号转换为电信号，能完成这一转换的磁头叫放音磁头。可见，录音磁头与放音

磁头的工作过程正好是相反的，但工作原理则是相通的，因此，在绝大多数收录两用机中录音磁头与放音磁头是共用的，称为录放磁头，由一个切换开关来调节它的工作方式。录放音磁头，在收录两用机中起着重要作用，所以对磁头的要求总是很严格的。它分为单迹磁头、双迹磁头和多迹磁头，如图4。

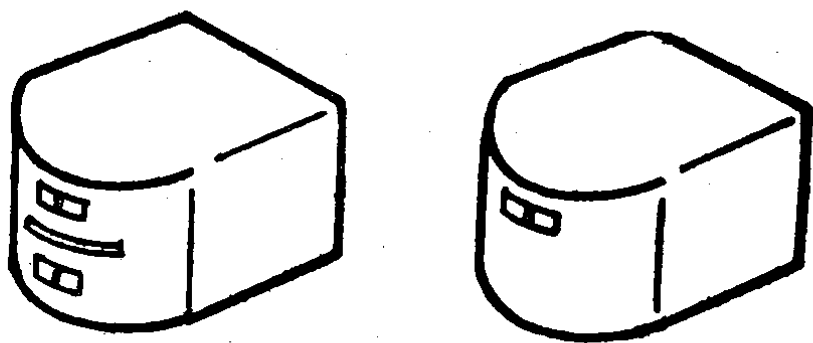


图4 双迹磁头与单迹磁头

三、录音与放音

收录两用机是用来录音和放音的。而声音是贮存在哪儿呢？是贮存在磁带上。磁带是在一条塑料长带上，均匀地涂复一层硬磁材料的细微粉末。当它处于某磁场中时，这些硬磁材料的细微粉末就会按磁场的方向排列，即被磁化而带磁性。当磁场撤去之后，它的磁性并不完全消失，而是保留住一部分，称为剩磁。外加的磁场是变化的，磁带上的剩磁也随着外磁场的变化而变化。所以，磁带可以记录下磁变化信号。

把声音信号转变为磁信号而记录到磁带上去的过程叫做录音，这个过程可以简要地用图5来表示。

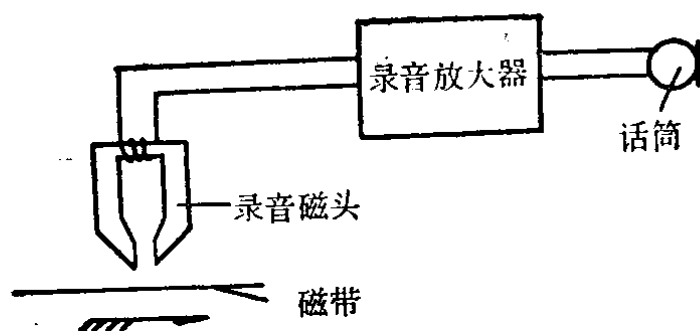


图 5 录音过程

当人们对着话筒说话时，声波传入话筒，话筒便将声音转变为相应的音频电流。音频电流经过适当的放大之后送入磁头线圈，根据电能生磁的原理，磁头缝隙处将产生音频变化的磁场。当磁带紧贴住磁头匀速通过时，磁带便被磁化而留下剩磁，这些剩磁就是声音的“痕迹”。磁带就成为贮存声音的仓库。

放音的过程正好是录音的逆过程。它要把磁带仓库里的声音取出来，这是一个由磁信号转化为声音信号的过程。如图 6 所示，当磁带经过磁头时，由于磁带上存在着随音频变化的

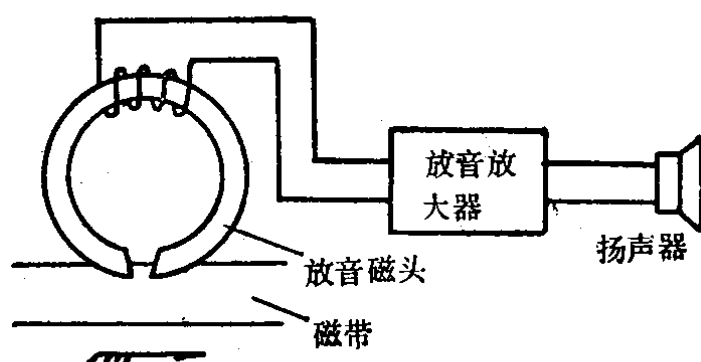


图 6 放音过程

剩磁，根据磁能生电的原理，便在磁头线圈中感应出音频电流。当然，这个电流是十分微弱的，需要送入放大器进行放大，然后由扬声器将音频电流变成声音放出来。

四、抹 音

所谓抹音，就是把录在磁带上的声音信号抹去。从本质上说，就是消除磁带上全部的音频剩磁。

抹音靠抹音磁头来完成。抹音磁头在构造上与录音磁头相同，只是留出的缝隙要比录音磁头宽得多。当给抹音磁头线圈加上较强的直流电流时，抹音磁头就产生了很强的定向磁场。磁带经过这个强磁场时，磁带上的微小磁体就要在磁场影响下改变原来状态而定向排列。只要磁头上通过的直流电流足够强，它所产生的磁场就足以淹没磁带上原有的音频剩磁。这样，磁带上虽然带有磁性，但却没有大小与方向的变化了。因此，它不会在放音磁头中感应出音频电流，也就没有声音放出来，相当于把原来的声音从磁带上抹掉了。这种抹音方法称为直流抹音法，如图7。直流抹音法的电路很简单，在目前生产的普及型收录两用机上得到了广泛的应用。如日本三洋M2429N型机就采用直流抹音法。

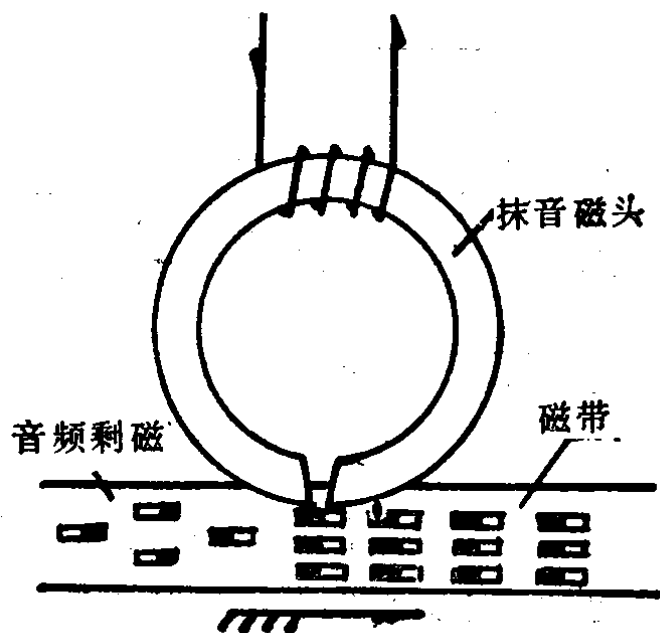


图 7 直流抹音

另一种抹音方法称为超音频抹音法，如图 8。由机内的振荡电路产生超音频电流并送入抹音磁头，转变为超音频变化的磁场。当磁带经过抹音磁头时，带上的磁体微粒在超音频磁场的作用下重新排列而磁极面面对，因此整个磁带不表现出磁性。达到抹音的目的。这种抹音法效果更好。

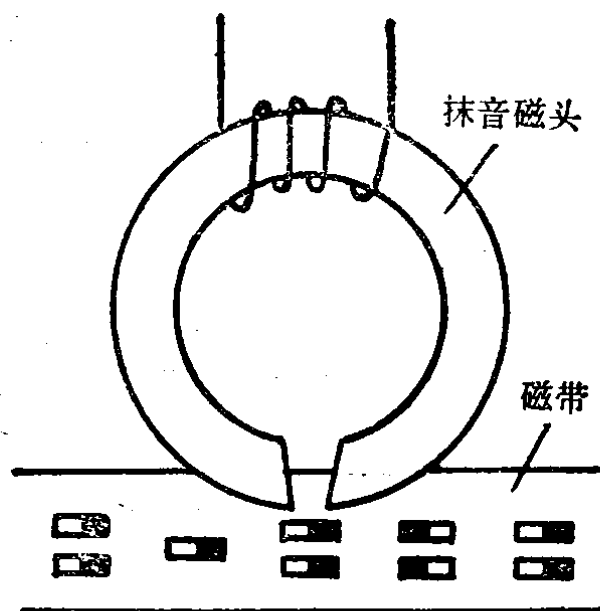


图 8 超音频抹音

五、收录两用机的基本工作原理

收录两用机的电路结构：包括收音、录音、放音、抹音和电源五个部分，此外还有一些辅助电路。在收录两用机工作过程中，录音放大器与放音放大器的工作性质都是对音频电流进行放大，所以一般将它们合并而共用一个放大器。放音部分与收音部分的最终目的都是推动扬声器发出声音，因此都需要有一个音频功率放大器，它们也是可以共用的。这样，收录两用机的整机电路就可以大大简化了，其结构框图，如图 9。

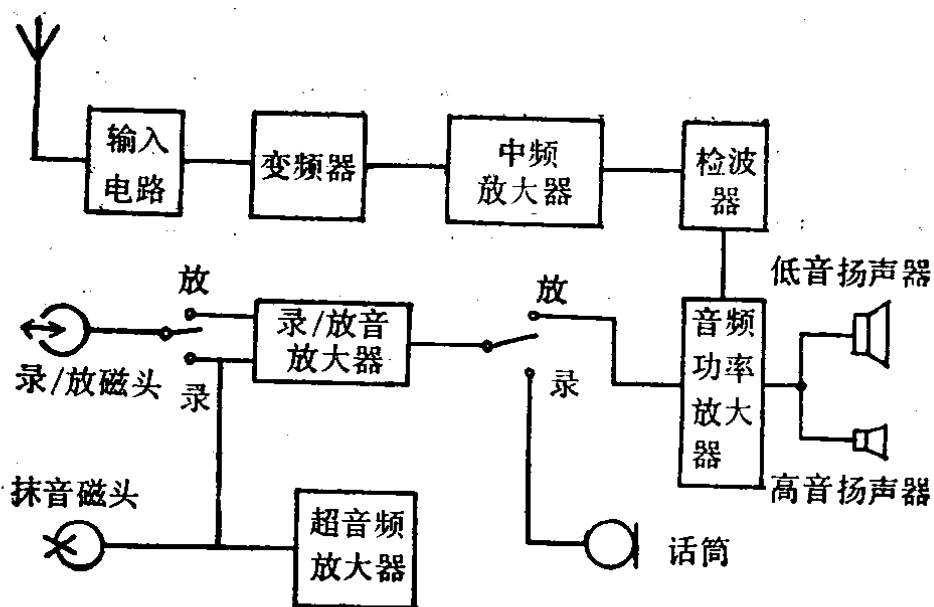


图 9 电路方框图

下面将简要介绍一下各系统电路的工作情况：

(一)收音系统

大家知道，广播电台是利用某一频率的无线电波将广播节目发送出去的。载有节目的电波称为载波，把节目信号“装载”到电波上去叫做调制。调制有两种方式，利用声音信号去控制载波的振幅，叫幅度调制，简称调幅（AM），经过调幅的电波称为调幅波，如图10中的（3），目

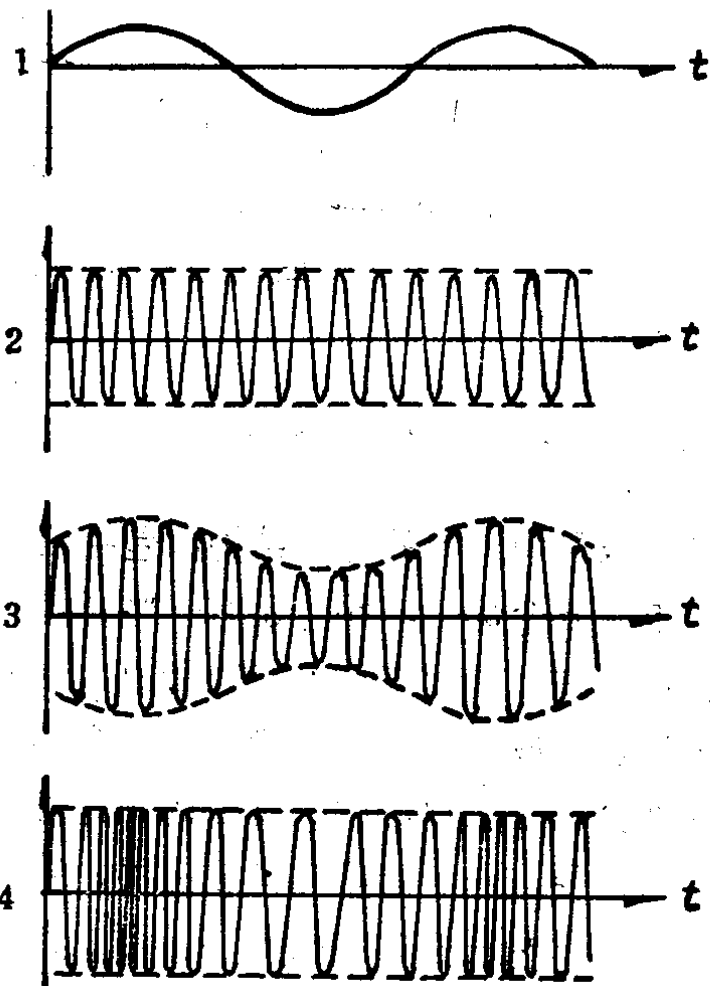


图10 载波

前，中、短波段的广播，都使用调幅波。另一种调制方式是利用声音信号去控制载波的频率，称为频率调制，简称调频（FM），如图10中的（4）。调频广播抗干扰性能好，频率特性也好，还可以播送立体声节目，深受群众欢迎，目前国内也已开始用调频广播。它的载波频率范围在88兆赫至108兆赫之间，比起中波频率范围（535千赫至1605千赫）和短波频率范围（2.2兆赫至22兆赫）都要高得多。

收录两用机中的收音系统，其功能相当于一部收音机，它包括下面几个部分，如图11。

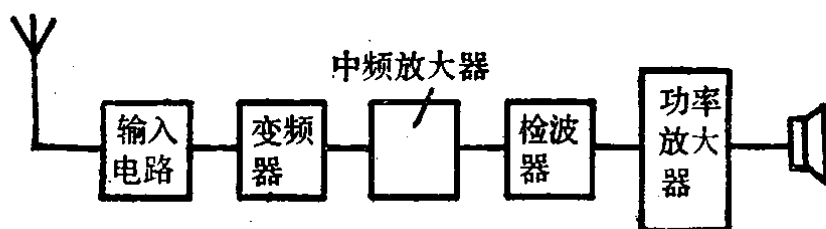


图11 收音原理框图

1. 天线。天线是用来从空中接收无线电波的，一般采用磁性天线。它由高导磁率的磁棒和一组线圈组成的。磁棒有很强的吸收电磁波的能力，根据电磁感应原理，线圈中将感应出电流。为了加强天线接收能力，收录两用机上都附有拉杆天线。

2. 输入电路。主要由一线圈与可变电容组成谐振电路，用来从众多的电台中选择出所需要收听的电台信号。只要调节可变电容器的容量大小，就可以改变谐振电路的谐振频率，当它等于某一电台的载波频率时，这个电台的信号就被接收下来，其他电台信号则无法通过输入电路进入收音系统。

3.变频器。天线接收到的电台信号是非常微弱的，必须加以放大。一般的方法是先将接收到的高频调幅或调频的载波信号变为频率稍低一些而又固定不变的中频调幅或调频信号，然后再送至中频放大器进行放大。变频器要完成的的就是这一频率变换工作。变频器中应包括本机振荡器，它产生频率可调的高频等幅的振荡信号，与外来电台载波信号一起送入放大器，在放大器的输出端，我们就可以经选择得到中频调幅信号。

4.中频放大器。它负责对变频后得到的中频调幅信号进行有选择的放大。中频放大器担负了收音系统的主要放大量，一般都需要两级或三级的连续放大。每级之间用中频变压器进行耦合，这样，既提高了信号的传输效率，又提高了收音系统的选择性。

5.检波。经中频放大器放大的信号，仍然是调幅或调频的信号，这种信号直接推动喇叭是不能发出声音的，必须将音频信号从中频调幅或调频信号中检出来，这就是检波。检波由二极管来完成。能对调幅信号进行检波的电路称为检波器；能对调频信号进行检波的电路则称为鉴频器。检波是对于调制的还原，所以是收音系统不可缺少的电路之一。

6.音频功率放大器。扬声器是个能量转换器，它将电能转换为声能。因此不提供给扬声器足够的电能，就不能使扬声器发出响亮的声音来。经检波得到的音频信号，其能量是微弱的，必须经过功率放大后才能推动扬声器工作。在这一放大过程中还需对音频信号进行必要的补偿和音量、音质方面的控制。音频功率放大器在收音系统的最后部分，它直接推动扬声器发出声音。

(二) 录放音系统

录音电路包括：话筒、录音放大器、录音磁头和磁带。放音电路包括：磁带、放音放大器、音频功率放大器和扬声器。录音、放音是互逆的过程，有许多部分电路的组成是相同的。因此整机录放音系统的结构可以简化为如图12所示。

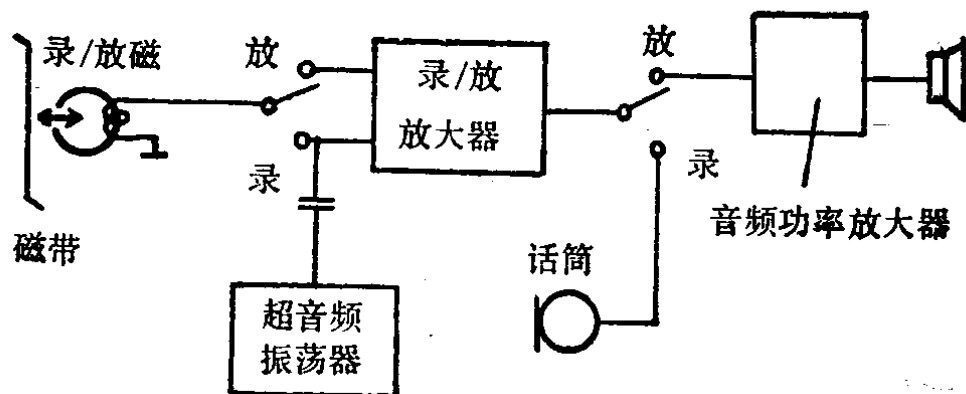


图12 录放音原理框图

1. 录音电路。当功能开关打至录音位置时，话筒，录音放大器和磁头之间接通。话筒接收到声音，并将它转换成音频电流信号，录音放大器马上将音频电流信号放大并送入录音磁头线圈。录音磁头能将音频电流转换为按音频变化的磁场，当磁带匀速通过磁头时，声音便以磁信号的形式被记录在磁带上。

实验证明，磁头上产生的磁场大小并不正比于通过磁头线圈的电流的大小，因此，当声音被转换为磁信号时，不可避免地会产生失真，这种失真在通过磁头的电流较小时尤为严重。为了避免和减少这种失真，在录音时必须加入一定的偏磁。偏磁的方法有两种，一种是直流偏磁，就是预先给磁头线圈加入一定大小的直流电流，然后再加入信号电流，如图

13, 这样就可以使磁头工作于失真较小的区域。另一种是超音频偏磁, 即预先给磁头线圈加入一定大小的超音频电流, 然后再将信号迭加上去(如图14)。这种偏磁方法比直流偏磁效果更好。但必须增加一超音频振荡电路来产生超音频信号。

2. 放音电路。当功能开关打至放音位置时, 磁头, 放音放大器, 音频功率放大器和扬声器之间的电路接通。磁带以原录音

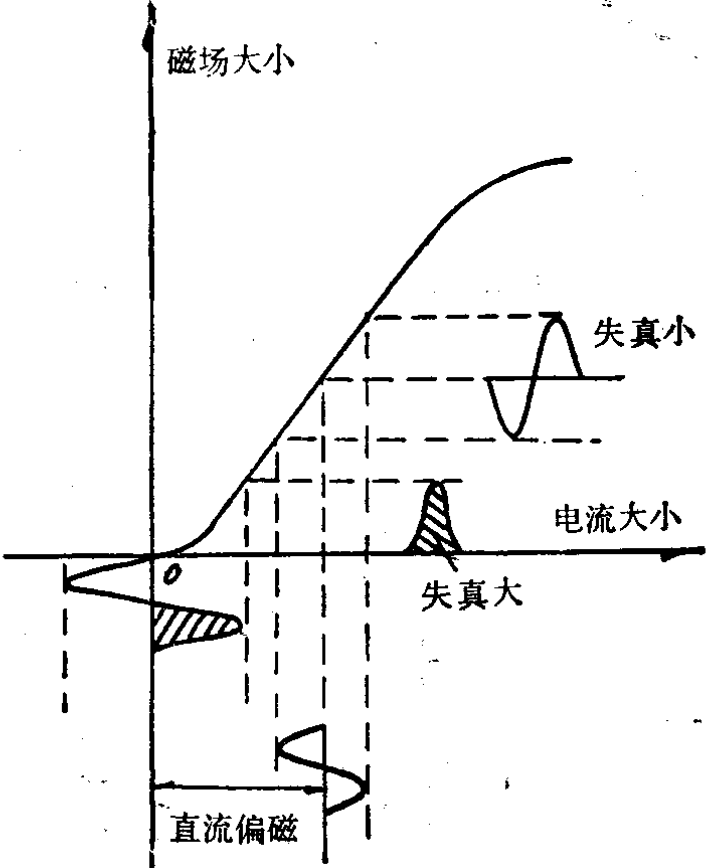


图13 直流偏磁

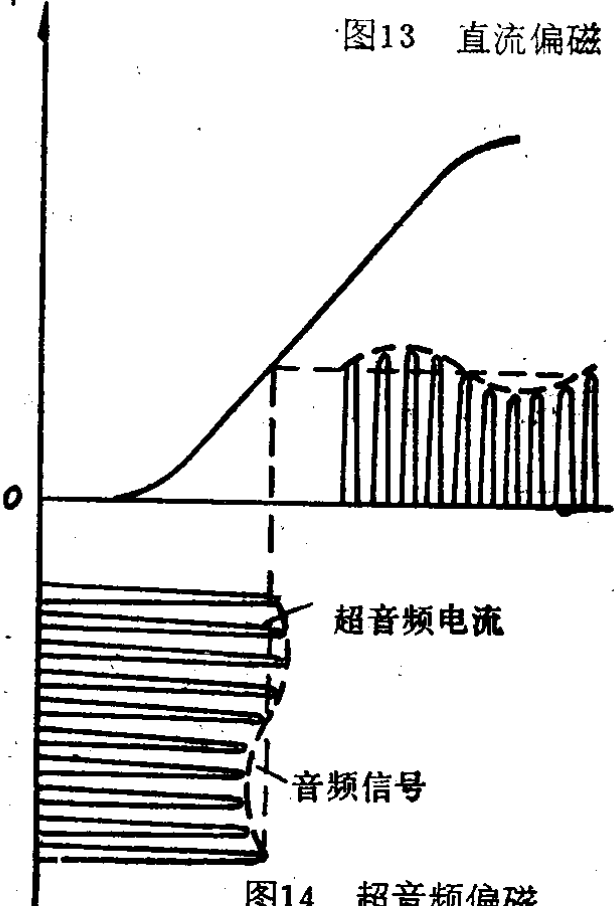


图14 超音频偏磁