

视听音响设备

—— 原理·使用·搭配

陈衍洪 段 静 编



西安电子科技大学出版社

视听音响设备

——原理·使用·搭配

陈衍洪 段静 编

西安电子科技大学出版社

1998

160372

内 容 简 介

本书共分四章。第一章简介了音频和视频节目源及设备的原理与使用。第二章介绍了音频与视频终端设备,重点介绍了扬声器和音箱系统的原理,音箱的制作及国内外名牌扬声器和音箱,并简要地介绍了大屏幕彩色电视机与投影电视。第三章介绍了高保真音响,主要介绍了音频放大器和组合音响与音响的组合。第四章介绍了家庭影院 AV 系统,着重介绍系统中的音响部分。

本书内容丰富、通俗易懂,通过大量 Hi-Fi 音响设备和家庭影院 AV 系统音响设备资料的介绍,对广大用户选购、搭配和使用上述器材起到一定的指导作用。本书也可作为音响工作者和广大音响爱好者的参考书。

视听音响设备

——原理·使用·搭配

陈衍洪 段静 编

责任编辑 马乐惠 谭玉瓦

西安电子科技大学出版社出版发行

陕西省富平县印刷厂印刷

新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张:19.25 字数:456 千字

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月第 1 次印刷 印数:1-6 000

ISBN - 7 - 5606 - 0612 - 1/TN · 0119

定价:25.00 元

前 言

随着人民物质生活水平的提高和文化生活的丰富多彩,视听音响设备逐渐普及,广大消费者,特别是许多音响“发烧友”迫切需要对视听音响设备的构成、基本工作原理、搭配、使用、维修等知识有所了解,而这方面的书籍较少,本书弥补了这方面的不足。

本书遵循通俗性、实用性和先进性的原则来撰写。通俗性体现在该书的对象是广大音乐音响爱好者和音响“发烧友”,书中不涉及较深的电路原理和数学公式,采用深入浅出的写法,使一般读者都能看懂;实用性表现在本书用较多的篇幅讲述音响设备的搭配、使用(调校),甚至介绍了一些音响知名厂家的名牌产品(如 CD 机、功放、音箱、音箱线等),而书中有关设备的原理部分,其深浅程度也以使用、维修够用为准;先进性反映在本书尽量给读者介绍目前较先进的音响设备及它们的发展趋势,使读者能紧跟最先进的音响技术,了解最新的音响设备,力求能在音响爱好者选用音响器材时起到一定的指导作用。

目前的音响设备分两大类:一类是高保真(Hi-Fi)的立体声音响设备,另一类是音像设备。其中,前者从技术上讲比较成熟,产品已较普及,所以本书将这部分内容作为重点。为了体现先进性,在介绍了普及型设备后还对该系统中有关设备目前采用的最新技术作了介绍,如:收音头(调谐器)介绍的是具有自动调谐、数字显示、可预置电台的数字调谐器;录音卡座介绍了模拟录音卡座后还介绍了最新的数字录音卡座(DAT 和 DCC);音箱部分介绍了能对听音环境自动进行补偿的“数字音箱”等等。后一类是音像设备,主要介绍家庭影院(AV)系统。由于本书主要是介绍音响设备的,所以只着重介绍系统中的音响部分。家庭影院(AV)系统中的音响设备,如:相继出现的杜比定向逻辑(DOLBY PRO LOGIC)、CINEMA DSP 和杜比 AC-3、THX 及 SRS 等环绕立体声系统。从技术上讲这些系统目前正在发展中,还不断有更先进的技术问世,相应产品的更新换代很快,从影碟机 LD 到 VCD,现在又有 DVD 面世。为此,本书对该部分内容只作简要介绍,主要着眼于最新 AV 系统的组成、选用和搭配,对原理和维修不作更多的描述。

最后,还要感谢本书所列参考文献的作者们。正如歌德所说:“我不应把我的作品全归功于自己的智慧,还应归功于我以外向我提供素材的成千上万的事情和人物。……我要做的事,不过是伸手去收割旁人替我播种的庄稼而已。”

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请读者批判指正。

编 者

1998 年 1 月



目 录

前言

第一章 节目源及其设备

1.1 音频节目源设备	1
1.1.1 收音机与调谐器	1
一、无线电广播的基本原理	1
二、调幅广播接收机	3
三、调频广播接收机	4
四、介绍几种常用集成电路芯片	7
五、FM/AM 调谐器	8
六、数字调谐系统	10
1.1.2 激光唱机(CD 机)与激光唱片	16
一、引言	16
二、CD 信号数字化的方法	17
三、CD 唱片	19
四、CD 唱机	22
五、CD 唱机的使用与维护	28
六、CD 唱机的选购	30
七、CD 系列产品	32
1.1.3 录音机(座)与磁带	36
一、引言	36
二、盒式磁带录音机的工作原理	36
三、磁头与磁带	38
四、盒式磁带录音机驱动机构	44
五、录音机电路	50
六、数字磁带录音机	59
1.2 视频节目源设备	72
1.2.1 激光影碟机(LD)	72
一、激光影碟	72
二、激光影碟机	73
三、激光影碟机的选购	74
1.2.2 VCD 小影碟机	75
一、关于 VCD 机所采用的标准和版本	75
二、VCD 碟片的选购	77
三、VCD 机的选购	78

四、VCD 机的改装	80
五、CL480VCD 芯片的应用	83
六、VCD 播放机的使用与维护	87
1.2.3 DVD 数字视盘	91
1.2.4 录像机	93
一、录像机的分类	93
二、家用录像机的基本结构	95
三、高保真(Hi-Fi)录像机	98
四、家用录像机的选购	99
五、家用录像机的使用与维护	100
六、录像机与外围设备的连接	101

第二章 音频重放设备和大屏幕彩电

2.1 音频重放设备	103
2.1.1 耳机	103
一、耳机的特点	104
二、耳机的结构和工作特性	104
三、对耳机的性能要求	106
四、耳垫	106
五、耳塞机	106
六、新型的高保真立体声耳机	106
七、耳机的选购与使用	108
2.1.2 音箱系统	109
一、扬声器	109
二、音箱	114
三、音箱系统	127
2.1.3 音频传输线的选配和使用	139
2.1.4 数字式音箱	140
2.1.5 国内外扬声器和音箱简介	141
一、国内扬声器和音箱简介	141
二、国外扬声器和音箱简介	149
2.2 大屏幕彩色电视机与投影电视	167
2.2.1 大屏幕彩色电视机	167
一、彩色电视机的基本工作原理	167
二、电视制式	168

三、彩色电视机分类	169	3.4 音响设备的选配和使用	230
四、大屏幕彩色电视机	170	3.4.1 组合(套装)音响	230
2.2.2 投影电视	173	一、组合(套装)音响的组成	230
一、投影管式投影电视	173	二、组合音响的分类	230
二、光阀式投影电视	173	三、组合音响的技术标准	232
三、激光大屏幕电视	177	四、组合(套装)音响的选购	236
第三章 高保真音响			
3.1 声波与电声技术	179	3.4.2 音响组合	243
3.1.1 声波和声音	179	一、音响组合的原则	244
3.1.2 声音的基本要素	179	二、音响设备介绍	246
一、响度与声强	180	三、音响组合的选配	251
二、音调与频率	180	第四章 家庭影院(AV)系统	
三、音色与频谱	180	4.1 房间的声学特性与声音重放	258
3.1.3 电声技术	181	4.1.1 瞬态声场	258
一、电声学	181	一、室内声音的建立和衰减	258
二、电声技术的任务	181	二、混响声	259
3.2 听觉与立体声	182	三、混响时间与房间的关系	259
3.2.1 人耳的结构和功能	182	四、最佳混响时间	260
3.2.2 人耳的听觉特性	183	五、直达声和混响声(分散声)	260
一、掩蔽效应	183	4.1.2 稳态的声场	261
二、哈斯效应	183	一、指向性的影响	261
三、德·波埃效应	183	二、房间的波动现象	262
四、双耳效应	184	4.1.3 扬声器的放置地点与特性	262
五、人耳的频率特性	184	4.1.4 吸声及隔声	262
六、听觉与视觉的关系	185	一、吸声及吸声材料	262
3.2.3 立体声	185	二、隔声和隔声材料	264
一、立体声的特点	185	4.2 环绕立体声解码器及 AV 功率放大器	265
二、声觉立体感的形成	186	4.2.1 环绕立体声解码器	265
三、立体声的种类	186	一、杜比环绕立体声技术的发展过程	265
3.3 音频放大器	187	二、杜比定向逻辑环绕声及解码器	266
3.3.1 前置放大器	188	三、杜比数字立体声和 AC-3 技术	271
一、前置放大器的构成	188	四、关于杜比定向逻辑、THX 和 AC-3	271
二、对前置放大器的技术要求	189	4.2.2 雅马哈影院 DSP 技术	272
三、前置放大器用集成电路	189	4.2.3 SRS 双声道环绕立体声技术	273
四、图示均衡器	194	一、SRS 环绕声技术	273
五、频谱显示电路	196	二、SRS 环绕声技术的应用	275
六、响度控制电路	200	4.2.4 AV 功率放大器	278
七、平衡控制电路	202	一、AV 功率放大器的功用和组成	278
3.3.2 功率放大器	203	二、对 AV 功率放大器的性能要求	279
一、功率放大器的分类	203	三、选配 AV 功率放大器的原则	280
二、集成电路功率放大器	212	四、介绍几款 AV 功率放大器	281
三、电子管功率放大器	219	4.3 家庭影院的音箱系统	287

4.3.1 家庭影院音箱系统的配置原则	288	系列音箱	294
一、从家庭影院系统的整体需要		四、德国意力(ELAC)家庭影院	
来配置	288	系列音箱	296
二、按保证基本要求兼顾系统升级的		五、惠威牌家庭影院系列音箱	297
原则来配置	288	4.4 家庭影院音响设备的选配	298
4.3.2 家庭影院音箱系统的摆放	289	4.4.1 AV 音响器材选择依据	298
一、室内声学环境的影响	289	一、根据听音环境选配	298
二、音箱的摆放	289	二、根据听音者爱好选配	298
4.3.3 介绍几款家庭影院音箱系统	292	三、根据收入水平选配	298
一、美国 BOSE 家庭影院系列音箱	292	4.4.2 家庭影院 AV 系统音响设备	
二、美国 AR“HO”系列家庭影院		搭配方案	299
音箱系统	293	参考文献	300
三、美国 POLK AUDIO 家庭影院			

第一章

节目源及其设备

1.1 音频节目源设备

1.1.1 收音机与调谐器

一、无线电广播的基本原理

无线电波在空间传播的速度 c 约为 3×10^8 km/s, 电波在一个振荡周期 t 内传播的距离称为波长 λ 。波长 λ 、频率 f 和无线电波传播速度的关系可用下式表示:

$$\lambda = c \times t = \frac{c}{f}$$

由上式可知, 由于无线电波的传播速度 c 为固定值, 因此频率 f 越高, 波长越短; 频率越低, 波长越长。

无线电波按频率范围的不同可划分为几个波段, 如表 1-1 所示。

表 1-1 我国各波段频率的划分

波段名称	波长范围	频率范围	频段名称	用途
超长波	$10^4 \sim 10^5$ m	30~3 kHz	甚低频 ULF	海上远距离通信
长波	$10^3 \sim 10^4$ m	300~30 kHz	低频 LF	电报通信
中波	$2 \times 10^2 \sim 10^3$ m	1 500~300 kHz	中频 MF	无线电广播
中短波	$50 \sim 2 \times 10^2$ m	6 000~1 500 kHz	中高频 IF	电报通信
短波	10~50 m	30~6 MHz	高频 HF	无线电广播、电报通信
米波	1~10 m	300~30 MHz	甚高频 VHF	无线电广播、电视、导航

续表

波段名称	波长范围	频率范围	频段名称	用途
分米波	1~10 dm	3 000~300 MHz	特高频 UHF	电视、雷达、无线电导航
厘米波	1~10 cm	30~3 GHz	超高频 SHF	无线电接力通信、雷达、卫星通信
毫米波	1~10 mm	300~30 GHz	极高频 EHF	电视、雷达、无线电导航
亚毫米波	1 mm 以下	300 GHz 以上	超极高频	无线电接力通信

无线电波在空间的传播有三条途径：沿大地表面绕射传播，称为地面波；在空间沿直线传播，称为空间波；依靠电离层的折射和反射传播，称为天波。长波波段主要靠地面波进行传播，传播的距离近且接收性能稳定。目前我国没有使用长波波段的广播电台。中波波段白天也靠地面波传播，一般中等功率的广播电台可传播 300 km 左右。由于中波的绕射能力低于长波，其传播受地理环境影响较大。晚上电离层的吸收作用减小，中波可靠电离层的反射作用传播，增大传播距离，因此夜间可以听到更远地区的电台。短波的传播主要靠电离层与地面间的连续反射而进行，传播距离远，因此国际间的广播均采用短波波段。短波的传播受季节、天气及时间的影响较大，收听广播时容易出现声音忽大忽小的现象。

利用天线将无线电波向空中发射，其天线长度必须和无线电波的波长相当。代表声音信息的音频信号频率范围为 20 Hz~20 kHz，其波长范围为 $15 \times 10^3 \sim 15 \times 10^6$ m，制造出与其相当的天线是非常困难的，解决的办法是将音频信号“装载”到高频振荡信号上再向空中发射。这个“装载”的过程叫作调制，所用的高频振荡信号称为“载波”，调制后的信号称为已调波，用于调制的音频信号称为调制信号。

调制有调幅、调频和调相三种方法，无线电广播大多采用调幅和调频方式。

调幅是指高频载波信号的幅度随音频信号幅度的大小变化而变化，其高频载波的频率不变。图 1-1 绘出了调幅波形图，其中(c)图所示的调幅波振幅变化的包络线(虚线)形状

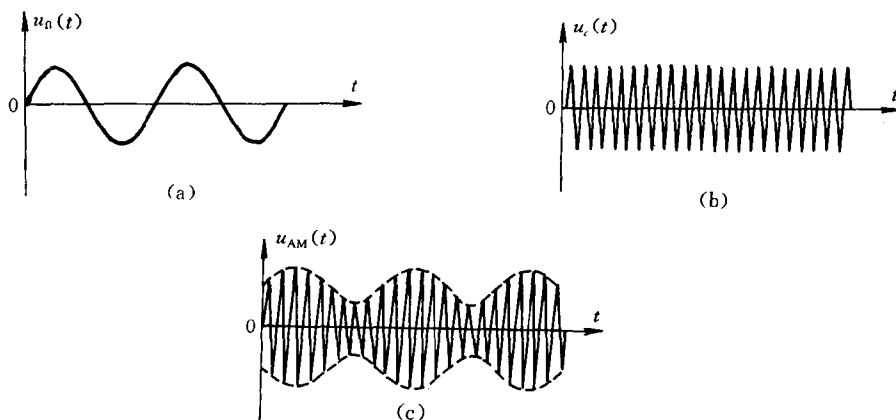


图 1-1 调幅波形图

(a) 音频信号；(b) 音频载波；(c) 调幅振荡波形

与音频信号的波形(如图(a))完全一致,代表着音频信号的信息。中波、短波广播即采用了此调幅方法。自从1978年11月23日起,全世界中波广播的频道间隔(即相邻两电台载波的间隔)统一规定为9 kHz,由于调幅信号的频带宽度为音频调制信号最高频率的两倍,因此,音频调制信号的最高频率只能限制为4.5 kHz,这就是调幅中波广播不能进行高质量的声音重放的主要原因之一。

调频是指高频载波信号的瞬时频率随音频信号幅度的大小变化而变化,其高频载波的振幅不变。图1-2绘出了调频波形图,从其中(c)图可以看出,调频波的瞬时频率正比于音频信号电压的大小,即音频信号电压越高,其瞬时频率越高;音频信号电压越低,瞬时频率越低。我国规定调频广播的频率范围为87~108 MHz,属于超短波(米波)波段,由于超短波主要依靠直线传播,最远距离一般不超过100 km,因此各地区可形成区域性的广播网,相同的调频波段和相同的载波频率可在不同的区域内重复使用。鉴于上述特性,将调频波广播的频道间隔设定为200 kHz,足以满足传送上限为20 kHz的音频信号,另外调频制的动态范围大,不易发生过调制现象,且调频广播抗干扰能力强,信噪比高,使得调频广播声音音质优美,保真度高。

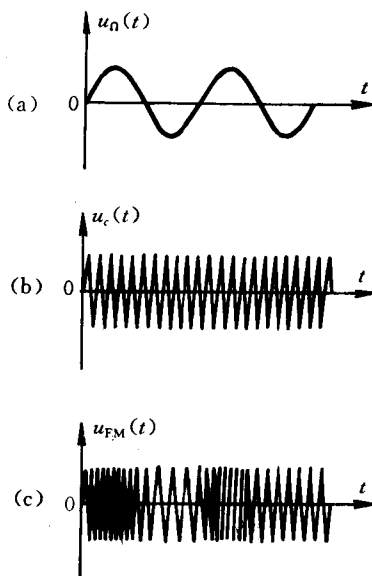


图 1-2 调频波形图
(a) 音频信号; (b) 高频载波; (c) 调频波

二、调幅广播接收机

调幅广播接收机也称为调幅式收音机,目前中波、短波收音机均采用调幅方式。为保证接收机有足够的灵敏度和选择性,不论是调幅接收还是调频接收,均采用超外差式电路。图1-3为超外差式调幅接收机原理方框图。

空中传播的无线电波通过天线感应到输入回路,经调谐选出所需收听电台的调幅波,送入高频放大器,对选频后的微弱信号进行放大,然后送入变频级。高频放大电路对提高

接收机的灵敏度、信噪比等性能指标极为有用,因此对高频放大电路要求很高。一般普及型接收机不设高频放大电路。

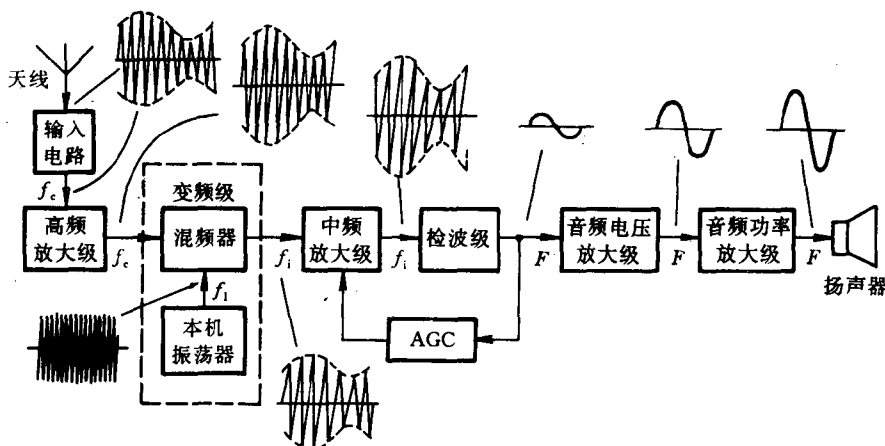


图 1-3 超外差式调幅接收机原理方框图

来自本振的高频信号和高频放大电路输出的信号在混频器中混频,后经选频得到一固定中频载波频率的信号,其固定的载波频率为 465 kHz。接收机中本振频率一般高于外来信号的载频一个中频,为保证其差值为固定的中频 465 kHz,一般选用同轴的可变调谐电容,使得本振回路和输入电路的频率调节同步进行。这样,虽然广播电台信号的载波频率各不相同,经过变频级之后,一律变换成相同的中频,且变频前后的调制规律(即调幅波的外包络)不变。

载波频率为 465 kHz 的中频信号经放大电路的多级选频放大,进入检波器,解调出原音频调制信号,经音频电压放大及音频功率放大后,以其足够的功率推动扬声器发声。

自动增益控制(AGC)电路能根据接收信号的强弱变化,自动调节中放级或高放级的增益,使得当外来信号电压变化很大时保持接收机输出功率不变。

三、调频广播接收机

1. 单声道调频广播接收机

图 1-4 为单声道调频接收机方框图。与图 1-3 比较看出,调频接收机和调幅接收机

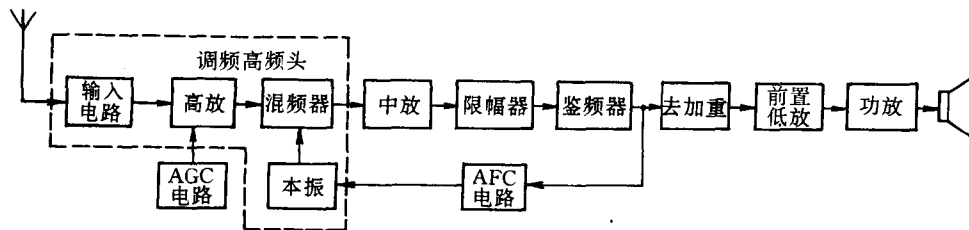


图 1-4 单声道调频接收机方框图

在电路结构上大致相同,单声道调频接收机中用限幅器和鉴频器代替了调幅接收机中的检

波器,除增设了去加重电路和自动频率控制(AFC)电路外,两图中的其它部分的电路工作原理基本相同,区别的只是由于信号频率及调制方式的不同,而引起的性能指标上的差别。

由天线及输入电路选择接收的调频波送入高放电路进行高频放大,混频后变换成固定的 10.7 MHz 的中频调频波,这里只发生载波频率的变化而原调制规律不变。由于调频方式中,音频信号的变化规律反映在载波频率的瞬时变化与载波幅度无关,因此加入限幅器,将中频放大电路输出调频波中由干扰引起的幅度变化切除掉。

鉴频器的作用是将原音频调制信号从调频波中解调出来。其解调的过程是:先将等幅的调频波变换成幅度与调频波频率变化成正比的调频调幅波,再用幅度检波器从调频调幅波中解调出原音频调制信号。

随着音频调制信号频率的上升,调频波的抗干扰能力下降,信噪比降低,因此为提高调频信号的信噪比,在广播电台的发射机中,人为地提升高频信号的幅度,称之为预加重。为真实地再现原音频调制信号,接收机中与预加重电路相对应,加入了去加重电路,将高频信号的幅度衰减,且必须使接收机中的去加重量等于发射机中的预加重量。预加重及去加重电路的实现,均是由 RC 网络完成的,我国对 RC 网络时间常数的要求一般规定为 50 μ s。

自动频率控制(AFC)电路的主要作用是自动调整本机振荡器的频率。调频接收机中,本振的频率高于外选频率一个中频 10.7 MHz,稳定性应该很高,为防止因某种原因而引起振荡频率漂移,出现失谐的现象,加入 AFC 电路是十分必要的。

鉴频器输出的音频信号经去加重电路后再经低放、功放电路,推动扬声器发声。

2. 立体声调频广播接收机

(1) 调频立体声广播制式

目前调频广播一般均采用立体声广播方式,在众多的调频立体声广播制式中,我国采用的是导频制,这一制式已在世界各国普遍采用。导频制调频立体声接收机是在单声道调频接收机的基础上发展起来的,要求与单声道调频广播兼容。也就是说,立体声接收机可接收单声道调频广播,但无立体感;而单声道的调频接收机也可接收调频立体声广播,且也无立体感。

单声道调频广播只需要传送一个通道的信号,调频信号的带宽为 30~15 000 Hz,直接调频于超高频的主载波(87~108 MHz)上,通过天线发射出去,其调制过程和解调过程都比较简单,这样的单声道广播、单声道收音,只能传输声音的强弱、音调和音色的变化,不能再现各声源的方位,缺乏一种临场感和真实感。

调频立体声广播传送的是两个声道的音频信号,即左声道(L)信号及右声道(R)信号,L 信号及 R 信号必须同时发射,为此两信号不能简单地混合在一起去对主载波调频,否则接收机解调后只能获得两信号的混合信号,无法重新将它们分离为原来的 L 及 R 信号。导频制调频立体声广播中,经过一定的信号处理过程,将 L 信号和 R 信号相加得和信号 M,即 $M=L+R$,同时将 L 信号与 R 信号相减得差信号 S,即 $S=L-R$ 。称信号 M 为主信号,它包括了节目的主要内容,相当于单声道调频广播传送的信号。差信号 S 称为副信号,带有立体声信息。在导频制调频立体声广播发射时,副信号 S 先对 38 kHz 的副载波进行平衡调幅,抑制掉 38 kHz 的载波分量后,获得上、下两边带波 $\pm S'$ 。

立体声复合信号包括三部分：主信号 M 、差信号的边带波 $\pm S'$ 及 19 kHz 的导频信号。立体声接收机中，为能分解出 L 、 R 信号，需要有一个与原来的副载波完全同步的 38 kHz 信号作为开关信号，此信号即是由 19 kHz 的导频信号倍频得出，这也就是导频制的由来。立体声复合信号对高频主载波 (87~108 MHz) 调频，产生调频波即可通过天线发射。

(2) 双声道调频立体声接收机方框图

图 1-5 为双声道调频立体声接收机方框图。该图中鉴频器之前的电路与单声道接收机中的电路相同，工作过程不再复述。在双声道调频立体声接收机中，鉴频器输出的是立体声复合信号，其成分如前所述为：主信号 M 、差信号的边带波 $\pm S'$ 和 19 kHz 的导频信号。解码器是立体声接收机中的关键电路，它的作用是从鉴频器输出的立体声复合信号中分离出 L 及 R 信号，其性能的优劣将直接影响到立体声的接收效果。解码器分离出的 L 及 R 信号，分别经由左、右两个声道的去加重、低放及功放电路推动各自的扬声器发声，最终听到具有立体声效果的广播节目。

鉴于调频接收机与调幅接收机有许多共同之处，部分电路可以共用，因此附加一些各自特殊的电路，即可组成调频调幅 (FM/AM) 接收机。

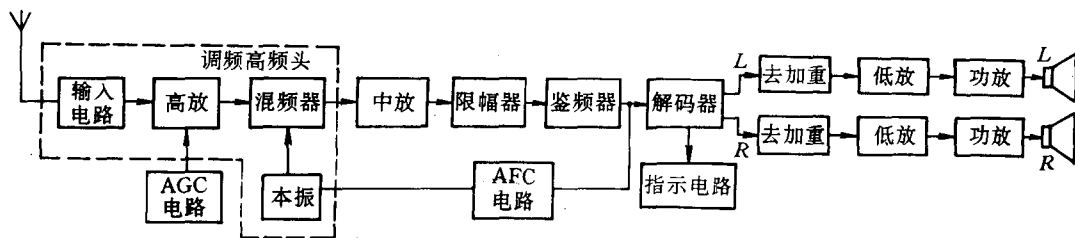


图 1-5 双声道调频立体声接收机方框图

(3) 立体声解码器

立体声解码器的作用是从立体声复合信号中分离出 L 及 R 信号。目前，绝大多数调频立体声接收机都采用集成立体声解码器，该类产品有倍频式集成解码器 LA3301 (国产为 SF3301)，锁相环立体声解码器 LA3361 (国产 SF3361)，HA11227，TA7343P (国产 D7343P) 等。

分离度是立体声接收机的一项重要指标，它表明了解码器分离左右声道的能力。分离度越高， L 、 R 信号分离得越彻底，立体声感越强。

分离度通常定义为：当只有 L (或 R) 信号输入而无 R (或 L) 信号输入时， L (或 R) 信号串入到 R (或 L) 通道，使 R (或 L) 通道输出了与 L (或 R) 通道内容相同的信号，则该通道输出信号和串入到另一通道的输出信号之比，即为该通道的分离度。可表示为：

$$\text{左声道分离度 } S_{ep1} = 20 \lg \frac{L_L}{R_L}$$

$$\text{右声道分离度 } S_{ep1} = 20 \lg \frac{R_R}{L_R}$$

式中， L_L 为左通道输出的 L 信号， R_L 为串入到右通道的 L 信号； R_R 为右通道输出的 R 信号， L_R 为串入到左通道的 R 信号。

分立元件构成的解码器，分离度最大只能达到 20~30 dB，而集成立体声解码器的分

离度可达 40 dB 以上。

四、介绍几种常用集成电路芯片

1. 调频高频头 TA7335P

日本东芝公司生产的 TA7335P(国产为 D7335P)调频高频头,采用 9 脚单列直插塑封结构。图 1-6 为 TA7335P 内电路方框图,其中包括调频高频放大电路,本机振荡电路,混频电路及 AFC 电路中所用的变容二极管。加入外接选频及调频元件后,即可完成调频立体声信号的高频放大及混频,最后由⑥脚输出载频为 10.7 MHz 的中频调频波。

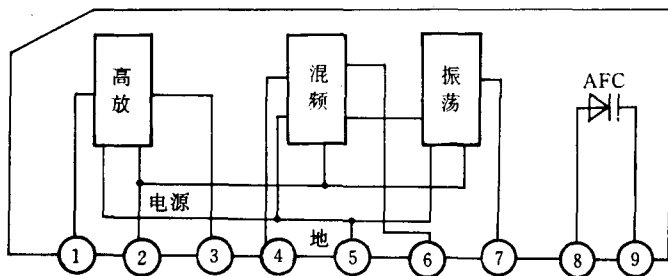


图 1-6 TA7335P 内电路方框图

2. 调频调幅中放 TA7640P

TA7640P(国产为 D7640P)为调频调幅中放电路,采用 16 脚双列直插塑封结构。图 1-7 为 TA7640P 内电路方框图。芯片包括调频中放、鉴频;调幅本振、混频、中放、检波;调谐指示驱动,AM/FM 转换开关等电路。联接外围元器件后可完成中频调频信号的放大及鉴频,并经 AM/FM 转换开关电路由⑨脚送出立体声复合信号;还可完成中波调幅广播信号的选择、混频、中放及检波,经 AM/FM 转换开关电路,由⑨脚送出音频信号。

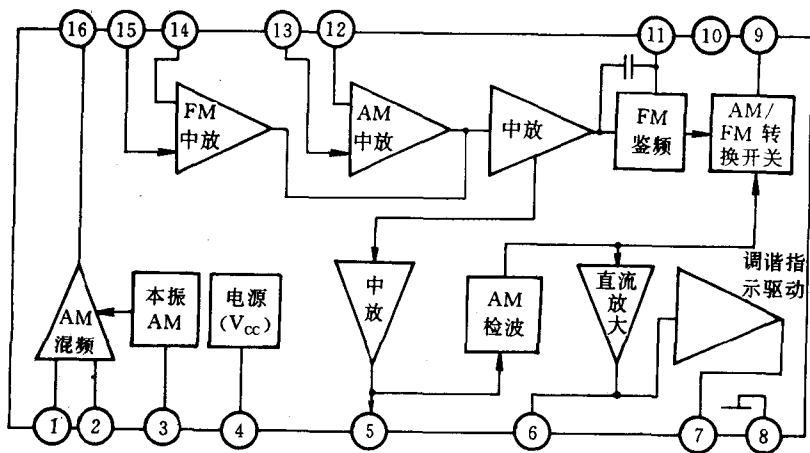


图 1-7 TA7640AP 内电路方框图

3. 调频立体声解码电路 TA7343P

TA7343P(国产为 D7343P)为锁相环调频立体声解码电路,采用 9 脚单列直插塑封结构,图 1-8 为 TA7343P 内电路方框图。它由前置放大器、正交相位检波器、同相相位检波器、直流放大器、压控振荡器、分频器、立体声解码器和立体声开关等电路组成。立体声复合信号由①脚送入,左声道 L 信号及右声道 R 信号由⑧、⑨脚输出。该电路广泛使用于高档调谐器和中、高档收录机中的收音部分。

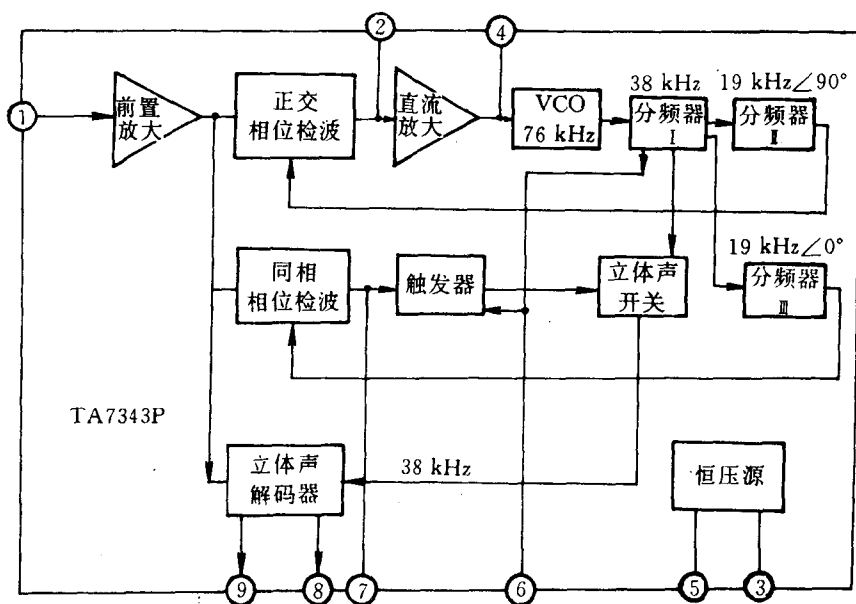


图 1-8 TA7343P 内电路方框图

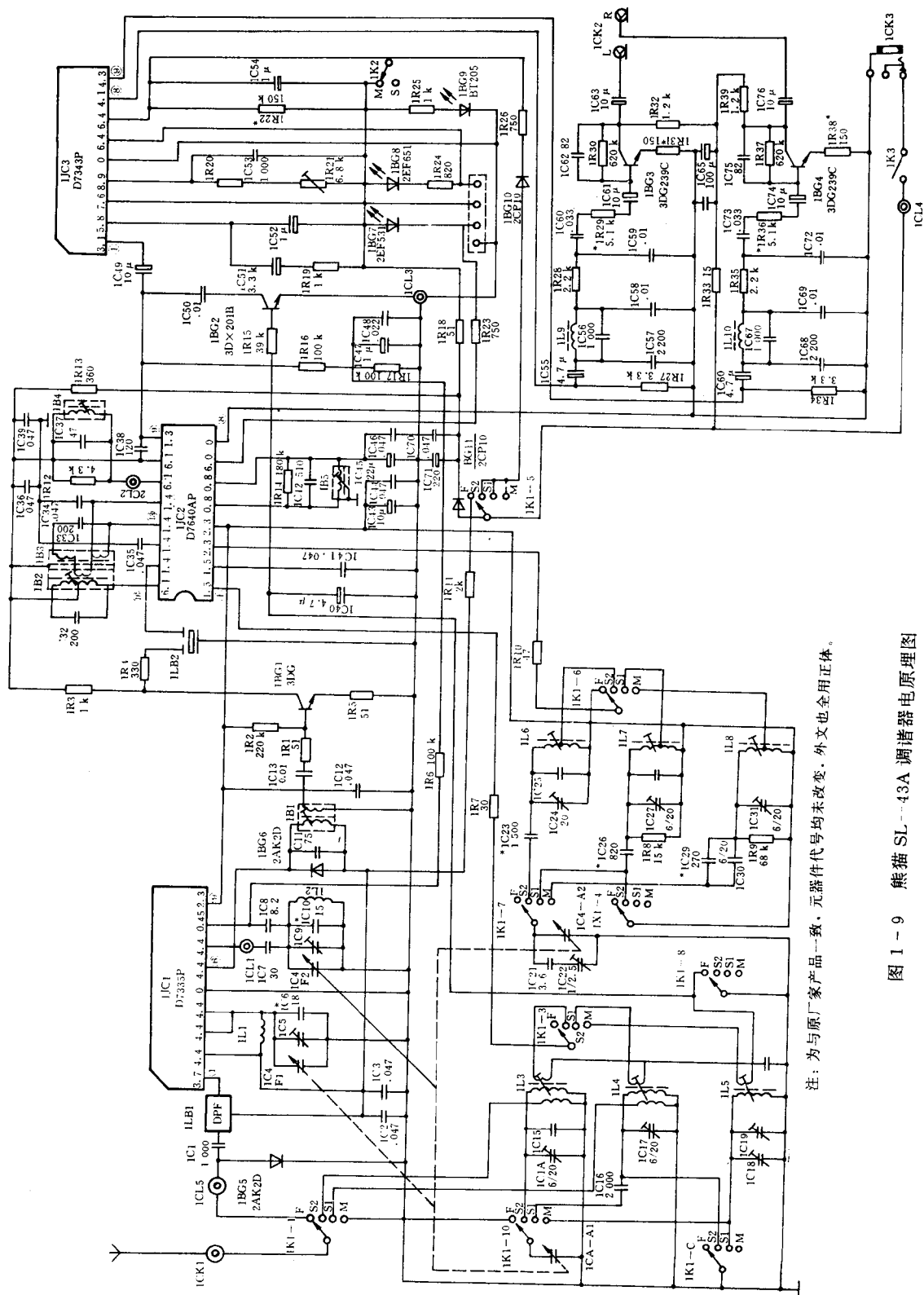
五、FM/AM 调谐器

近些年来,调谐器作为专门接收广播节目的收音设备,是现代高级组合音响中不可缺少的一部分。在这里传统观念的 FM/AM 接收机已不再独立出现,取而代之的是 FM/AM 调谐器。调谐器与接收机电路结构上的区别在于,调谐器不带低频功放和扬声器。一般来讲,调谐器各项性能指标优于接收机。

图 1-9 为熊猫 SL-43A 调谐器电原理图。熊猫 SL-43A 组合音响包括调谐器、双卡录音座、均衡及功率放大器等。其中,调谐器设有中波、短波(两波段)、FM 调频波段。图 1-9 中 1K1 为波段选择开关。1K2 为立体声(STEREO)/单声道(MONO)选择开关,1K2 置于立体声“S”位置时,D7343P 电路为立体声工作状态,立体声指示灯点亮;1K2 置于单声道“M”位置时,电路转入单声道工作状态,立体声指示灯熄灭。1K3 为调谐器部分的电源开关。

下面分析整机信号流程。

调频立体声接收过程:天线接收到的调频信号,经带通滤波器 BPF(87~108 MHz)滤波后,送入调频头 D7335P 的①脚,经内电路高放、变频后,⑥脚输出载波频率为



注：为与原厂家产品一致，元器件代号均未改变，外文也全用正体。

图 1-9 熊猫 SL-43A 调谐器电原理图

10.7 MHz的中频调频信号,经1B1中频谐振回路选频后送至1BG1预中放放大,再经1LB2陶瓷滤波器滤波后送入调频调幅中放D7640P中,经内电路中放、限幅、鉴频后,⑨脚输出立体声复合信号(或音频信号),通过电容1C49耦合到立体声解码器D7343P的①脚,解码后的左(L)、右(R)信号由⑧、⑨脚输出,经1R27(1R34)、1L9(1L10)、1C56(1C67)等元件构成的去加重电路,再由1C61(1C74)耦合至音频前置放大器1BG3(1BG4)放大后输出送往功率放大器。

中波信号接收过程为:调幅信号经上述磁性天线及输入回路选出后,送入D7640P的①脚,经内电路变频后中波载波频率为465 kHz的中频调幅信号由⑩脚输出,该信号由1B2、1B3选频后送回到D7640P的⑬脚,进行中放、检波,最后由⑨脚输出音频信号,该信号送入D7343P放大后,其⑧、⑨脚均输出放大后的音频信号,再经1BG3、1BG4前置放大后送往功率放大器。

六、数字调谐系统

1. 概述

数字调谐系统(Digital Turning System 简称DTS)是收音设备中一种新技术,已被广泛用于组合音响及中高档收音机中,代替了传统的机械调谐系统,使得构成的数字调谐器实现了自动化和智能化。

数字调谐系统是电子调谐系统的一种。电子调谐的简单工作原理为:将变容二极管接在收音电路的本振调谐回路上,由于变容二极管的等效电容随其两端的反向偏压而改变,因此,只要改变变容二极管反向偏压的大小,就可改变本振回路的谐振频率,从而实现电子调谐。

数字调谐系统是在电子调谐基础上发展起来的一种新式调谐系统,它是根据所要接收广播电台的频率数值,控制变容二极管上的调谐电压,进行电台调谐。这种调谐方式普遍采用了锁相环频率合成器,并由微处理器控制,进行频率的数字显示、手动/自动快速搜索电台及多台的预置存贮记忆。

与传统的机械式调谐方式相比,数字调谐系统具有如下的优点:

① 微处理器的加入使得调谐具有一定的智能化。可手动/自动快速搜索选台,并能进行多个电台的记忆存贮,调谐快速准确。

② 锁相环频率合成器方式的数字调谐系统采用了石英晶体振荡器,使得本振频率的稳定度很高,可消除由于时间的长久及温度的变化而引起的接收频率飘移。

③ 直接将收音电台的波段及频率用数字显示,既方便又直观。

④ 调台操作采用触键方式,操作简便,因而容易实现遥控操作。

⑤ 省却了传统机械式调谐方式中的刻度盘、双联或四联可变电容及拉线盘等易损元器件,因而其体积小寿命长,且可靠性高。

2. 锁相环数字频率合成器

锁相环式频率合成器原理方框图如图1-10所示,它主要由石英晶体振荡器、参考分频器($\div R$)、程序可变分频器($\div N$)、鉴相器(PD)、低通滤波器(LPF)及压控振荡器(VCO)等组成。其工作过程为:晶振输出频率为 f_c 的信号,经参考分频器进行 R 次分频,得到频率为 f_R 的参考信号,送入鉴相器;同时环路输出频率为 f_v 的输出信号,经程序可