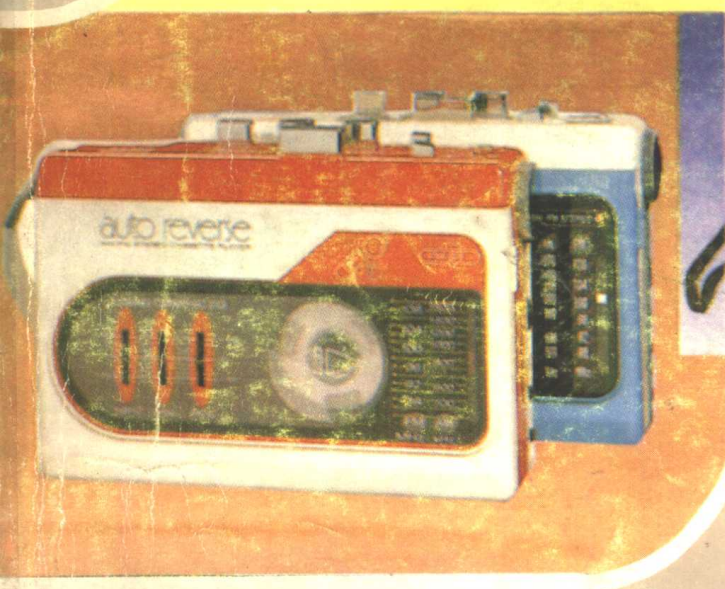


广东省家电培训领导小组办公室组编《家用电器技术丛书》



● 吴运昌 丘 衡 编著

盒式收录机 原理与检修技术

● 电子工业出版社

广东省家电培训领导小组办公室组编《家用电器技术丛书》

盒式收录机原理与检修技术

吴运昌 丘 衡 编著

电子工业出版社

(京)新登字055号

内 容 提 要

本书系统地叙述了收音机、收录机的工作原理、结构、调试及检修技术;详细地分析了由普及型至高档型收录机的各种基本电路及附属功能电路。书中对进口的夏普(声宝)、三洋、日立、先锋、爱华及国产的美多、上海、海燕等盒式录音机的维修,排除故障及零配件的互换等方面均有详细的介绍。该书附有多种维修实用的资料和数据,每章末均附有复习思考题。

本书既可作收录机培训班、职业高中教材,也适合从事收录机维修、生产和使用人员,还可作为大专院校师生及电子爱好者的参考书。

盒式收录机原理与检修技术

吴运昌 丘 衡 编著

责任编辑 孙延真

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

人民卫生出版社 印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 30 插页 6 字数: 728千字

1991年10月第1版 1991年10月第1次印刷

印数: 16000册 定价: 17.00元

ISBN7-5053-1457-2/TN. 422

出版前言

目前在图书市场上,家用电器类图书琳琅满目,五光十色,目不胜收,但是真正有一定理论深度而又反映家电技术急速变化、不断更新特点的实用性图书寥若晨星。由广东省家电培训领导小组办公室组编的《家用电器技术丛书》正是弥补了这一不足。本丛书包括《家用电器维修技术基础》、《黑白电视机原理与检修技术》、《彩色电视机原理与检修技术》、《盒式收录机原理与检修技术》、《家用录像机原理与检修技术》、《家用组合音响原理与检修技术》、《电冰箱、空调机原理与检修技术》、《洗衣机、电风扇原理与检修技术》、《家用电热电器原理与检修技术》共九种。几乎囊括了家用电器的各个方面。

参与编写本丛书的主编、副主编、编委和编者都具有丰富的家电维修经验和电子学广博理论造诣的知名专家、教授、高级工程师和技师。他们将理论和实践完美地结合起来,并针对广东地区进口的家用电器品种多、数量大、更新换代快的特点,全面、系统地叙述了家用电器的基础理论、原理、结构、使用和故障维修等全方位的知识。

本丛书在内容的编排上,由浅入深,步进阶梯小而逐渐达到一定理论深度并有大量实践维修经验的介绍,每章末都附有习题,便于读者复习。本丛书叙述简明扼要、通俗流畅、图文并茂,适于家电维修人员、理工学校有关专业师生、电子爱好者等广大读者阅读,也可作为家电培训教材。

本丛书得以问世,要衷心感谢中国电子进出口总公司华南分公司、广东省家电培训领导小组办公室、中国电子学会的鼎力支持,各位主编、副主编、编委和编者的不懈努力。

本丛书作为奉献给广大读者的礼物,愿读者在阅读的同时,指出它的不足,以便于今后改正。

家用电器技术丛书

主 编 徐秉铮

副主编 马兰皋 李运林

编 委 葛长义 刘宝林 李育祥 马名伟 李克东 全景才
熊耀辉 卢泓泽

前 言

本书是家用电器技术丛书，又是家电维修培训教材。首先，在编写上注意叙述的完整性、条理性，并且把以往独立的收音机内容与盒式收录机收音部分归纳到广播接收机中阐述，使读者在学习收录机收音部分内容的同时，对收音机的组成、工作原理及电路分析与调整维修，有一个完整和清晰的概念。在内容组织上，既阐述当今广泛使用的集成件电路，又兼顾了分立元件电路；对整机分析，既详尽地介绍了进口的高档收录机，又考虑了比较低档的普及型机，力求使本书介绍的电路范围更广泛、更普遍。其次，考虑到近几年来收录机的发展，在书中介绍了大量的国内外新技术和新电路。第三、考虑到理论与实践的结合，在阐述工作原理的同时，加强整机电路分析和整机调整、故障分析与检修方面的内容，并且书中收集整理维修收录机所必须的大量资料和数据，力求使读者能学以致用，举一反三，有利于读者尽快地掌握收音机和收录机的基本原理、实际电路与实用维修技术。

本书共八章。第一、二、五、六、七、八章由华南理工大学吴运昌编写，第三、四章由华南理工大学丘衡编写。全书由吴运昌统稿。

本书在编写过程中得到中国电子进出口总公司华南分公司、广东省家电培训领导小组、广东省家电维修人员培训中心等单位的大力支持和帮助，谨此深表谢意。全书由徐秉铮教授、马兰皋高级工程师审阅，对提高本书质量起了重要的作用。

由于作者水平所限，错漏之处在所难免，诚请广大读者批评指正。

编 者

一九九〇年八月

目 录

第一章 调幅接收机	1
一、无线电广播与接收	1
(一) 无线电广播的基本原理	1
(二) 无线电广播的接收	7
(三) 超外差式调幅接收机工作原理及主要性能指标	7
二、输入电路.....	9
(一) 输入电路的工作原理	9
(二) 常用输入电路	11
三、高频放大级.....	13
(一) 高频放大电路的工作原理	13
(二) 常用高频放大电路	15
四、变频级	16
(一) 变频级的工作原理	16
(二) 本机振荡器	17
(三) 混频器	19
(四) 变频电路	20
(五) 统调原理	21
五、中频放大级.....	23
(一) 中频放大级的组成和调谐放大器	23
(二) 滤波式中频放大电路	29
六、检波和自动增益控制电路.....	32
(一) 检波电路的工作原理	32
(二) 自动增益控制电路的工作原理	35
七、低频放大级.....	38
(一) 低频放大级的作用与要求	38
(二) 变压器耦合低频放大电路	39
(三) 变压器倒相OTL低频放大电路	41
(四) 互补 OTL低频放大电路.....	42
八、调幅接收机整机电路分析、调整和故障分析	44
(一) 调幅接收机整机电路分析	44
(二) 超外差式调幅接收机的调整	46
(三) 调幅接收机故障分析	50
复习思考题	55
第二章 调频接收机及立体声接收原理	56
一、调频接收机的组成	56
(一) 调频接收机的组成	56
(二) 调频接收机的特点	57

二、调频头电路	58
(一) 调频头电路的作用与要求	58
(二) 输入电路	58
(三) 高频放大电路	59
(四) 变频级	62
(五) 调频头电路分析	66
三、调频中频放大电路	67
(一) 调频中频放大电路的作用与要求	67
(二) 限幅器	68
(三) 调频中频放大电路分析	70
四、鉴频电路	73
(一) 鉴频电路的作用与要求	73
(二) 相位鉴频器	74
(三) 比例鉴频器	76
(四) 集成移相乘积鉴频器	78
五、调频立体声广播原理与接收电路	80
(一) 调频立体声广播原理	80
(二) 立体声解码器工作原理	83
(三) 立体声解码电路分析	85
六、调频接收机附加电路	91
(一) 调谐指示电路	91
(二) 静噪电路	92
七、调频调幅接收机整机电路分析及调整	93
(一) 调频调幅接收机整机电路分析	93
(二) 调频调幅接收机及立体声解码电路的调整	97
复习思考题	100
第三章 磁带录音机工作原理	102
一、概述	102
二、磁性记录的基本知识	103
(一) 磁性材料及其磁化过程	103
(二) 剩磁曲线	104
(三) 磁性材料的分类	105
(四) 电与磁的相互转换	105
三、录音机的磁头	106
(一) 磁头的种类	106
(二) 磁头的使用与维护	109
四、盒式磁带	110
(一) 盒式磁带的基本结构	110
(二) 磁带的构造和种类	112
(三) 盒式磁带的选择与使用	113
五、磁带录音原理	114

(一) 磁带录音过程	114
(二) 偏磁录音原理	115
(三) 偏磁电流与录音特性	118
六、磁带抹音原理	119
七、磁带放音原理	120
(一) 磁带放音过程	120
(二) 放音输出特性	121
八、录、放音过程中的各种损耗	121
(一) 录音过程中的各种损耗	121
(二) 放音过程中的各种损耗	123
九、盒式收录机的基本组成	124
十、盒式录音机主要性能指标	128
(一) 标准带速及带速误差	128
(二) 抖晃率	128
(三) 频率响应	129
(四) 失真度	129
(五) 信噪比	130
(六) 输出功率	130
复习思考题	131
第四章 盒式录音机的电路	132
一、录音机电路基本组成和频率补偿	132
(一) 盒式录音机电路的基本组成	133
(二) 频率补偿原理	133
(三) 常用的频率补偿电路	133
二、录音电路	137
(一) 录音输入电路	137
(二) 录音输出电路	142
(三) 超音频振荡电路	145
(四) 自动电平控制 (ALC) 电路	148
三、放音电路	152
(一) 放音输入与放音均衡电路	153
(二) 音调、音量控制电路	156
(三) 放音输出电路	165
四、录音机的附属电路	169
(一) 录音监听和指示电路	169
(二) 开关转换电路	173
(三) 自动选曲和电脑选曲系统	177
(四) 静噪电路	181
(五) 降噪电路	183
五、立体声盒式录音机与双盒式录音机中的电路	187
(一) 立体声平衡控制和立体声扩展电路	187

(一) 暂停机构	267
(二) 防误抹机构及磁带自动转换机构	269
(三) 磁带计数机构	270
(四) 自动停机机构	272
(五) 全自动循环走带机构	279
(六) 定时起动机构	282
(七) 电子逻辑控制机芯	283
七、盒式录音机用直流电动机	287
(一) 直流电动机的性能要求	287
(二) 直流电动机的结构和工作原理	287
(三) 直流电动机的转速特性	290
(四) 机械离心式稳速器	290
(五) 电子稳速器	292
(六) FG稳速直流电动机	295
(七) BSL 直流伺服电动机	297
(八) 空心电动机	302
复习思考题	302
第七章 盒式收录机的检修	304
一、检修概述	304
(一) 检修的步骤和方法	304
(二) 检修注意事项	309
二、盒式收录机常见故障分析	310
(一) 驱动机构故障分析	310
(二) 录放电路故障分析	315
(三) 收音电路故障分析	324
(四) 电源电路故障分析	327
三、盒式收录机常见故障检修一览表	331
(一) 驱动机构常见故障检修一览表	331
(二) 电路部分常见故障检修一览表	336
四、盒式收录机常见故障检修实例	343
(一) 春雷 3PL3盒式收录机常见故障检修	343
(二) 夏普GF-6060 X 立体声收录机常见故障检修	354
复习思考题	358
第八章 盒式收录机的调试及主要部件的维修与更换	359
一、主要部件的维修与更换	359
(一) 磁头的维修与更换	359
(二) 电动机的维修与更换	388
(三) 机芯的维修与更换	394
(四) 集成件的维修与更换	400
二、盒式录音机的调整	448
(一) 盒式测试磁带	448
(二) 盒式录音机的调整	451

(二) 双盒式录音机连续放音的控制电路	191
(三) 双盒式录音机双盒混合放音调整电路	194
(四) 双盒式录音机的倍速复录电路及其频率补偿电路	195
六、电源电路	197
复习思考题	199
第五章 盒式收录机整机电路分析	201
一、国产春雷 3PL3 型收录机电路分析	201
(一) 收音部分	201
(二) 录放部分	203
(三) 电源部分	207
二、进口夏普 GF-6060X 立体声收录机电路分析	207
(一) 收音部分	208
(二) 录放部分	210
(三) 电源部分	215
三、进口夏普 GF-700Z 双盒立体声收录机电路分析	215
(一) 收音部分	216
(二) 录放部分	218
(三) 电源部分	227
四、进口夏普 GF-777Z 双盒立体声收录机电路分析	230
(一) 收音部分	230
(二) 录放部分	231
(三) 录音座操作开关机构	240
(四) 电源部分	241
复习思考题	241
第六章 盒式录音机驱动机构	242
一、概述	242
(一) 驱动机构的基本功能	242
(二) 驱动机构的分类	242
(三) 驱动机构的组成	245
(四) 驱动机构的工作原理	246
二、恒速走带机构	248
(一) 主导机构	248
(二) 供、收带机构	254
三、快进与倒带机构	258
四、制动机构与控制机构	259
(一) 制动机构	259
(二) 控制机构	260
五、出盒机构及磁头机构	262
(一) 出盒机构	262
(二) 磁头机构	266
六、其他附属机构	267

三、盒式录音机主要性能指标测试	457
(一) 带速误差测试	458
(二) 抖晃率测试	459
(三) 频率响应测试	459
(四) 信噪比测试	460
(五) 谐波失真测试	461
(六) 串音测试	462
(七) 通道隔离测试	462
(八) 立体声通道平衡测试	463
(九) 立体声通道相位平衡测试	463
(十) 抹音效果测试	463
复习思考题	466
附图一 春雷 3PL3 型收录机电原理图	
附图二 夏普 GF-6060 X 型收录机电原理图	
附图三 夏普 GF-700 Z 型收录机电原理图(1)	
附图四 夏普 GF-700 Z 型收录机电原理图(2)	
附图五 夏普 GF-777 Z 型收录机电原理图(1)	
附图六 夏普 GF-777 Z 型收录机电原理图(2)	

第一章 调幅接收机

无线电广播接收机是各种能够接收无线电广播的装置的总称，包括调频、调幅收音机、收录机及音响设置的收音系统和其它接收机。收录机及音响设置的收音系统与相应的收音机实质上是相同的。两者唯一不同之处在于，收音系统的音频电路及扬声器是与放音系统及录音监听电路共用，由功能选择开关来实现收音放音和磁带放音（包括录音监听）的转换。所以收录机、音响设备中共用的音频电路比收音机的音频电路有更高的性能指标要求。在第一、二章中，我们将分别以调幅收音机和调频收音机为例，介绍调频、调幅接收机原理和常见各种电路。以便使读者在掌握广播收音系统工作原理和维修技术的同时，能建立调幅、调频收音机的整机概念。

一、无线电广播与接收

（一）无线电广播的基本原理

1. 无线电波

无线电波是一种看不见摸不着，而又是客观存在的特殊运动物质，是传输能量的一种形式。我们知道，在有交流电流的导体周围，有变化的磁场存在，变化磁场又在它自身周围引起变化的电场，而变化电场又在它本身周围更远的空间引起变化的磁场。于是交替变化的磁场和电场，以导体为中心向周围空间传播。这种交替变化并向空间传播的电磁场就称为电磁波。无线电广播就是靠这种形式的高频电磁波，即无线电波来实现声音信息的远距离大面积的传播。

无线电波具有“波”的共性。它在空间的传播速度与光速相同，约为 30 万公里/秒。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 和电磁波传播速度 c 的关系可用下式表示：

$$\lambda = c \cdot T = \frac{c}{f}$$

从上式可知，由于电磁波传播速度 c 是固定值（30 万公里/秒），所以频率越高，波长越短；频率越低，波长越长。

无线电波（频率从几十千赫至几十万兆赫的电磁波）的频率不同，其传播规律也不同，用途也不同。无线电波按频率范围的不同划分为几个频段或波段，如表 1-1 所示。

无线电波在空间的传播途径有三条。长波和中波主要以沿着大地表面绕射方式来传播；短波主要依靠电离层和地面间的来回反射方式来传播；超短波（米波及分米波）和微波（波长小于 30 厘米的分米波及厘米波）主要依靠直线传播。

2. 无线电广播的基本原理

无线电广播，就是利用无线电波把声音信息传到远方，并实现大面积的传播。

我们知道，人们的声音是不可能直接进行远距离传送的。那么，代表声音信息的音

表1-1 无线电波段频率范围的划分

波段名称	波长范围	频率范围	频段名称	用途
超长波	$10^4 \sim 10^5$ 米	30~3千赫	甚低频 (VLF)	海上远距离通信
长波	$10^3 \sim 10^4$ 米	300~30千赫	低频 (LF)	电报通信
中波	$2 \times 10^2 \sim 10^3$ 米	500~300千赫	中频 (MF)	无线电广播
中短波	$50 \sim 2 \times 10^2$ 米	6000~1500千赫	中高频 (IF)	电报通信
短波	10~50米	30~6兆赫	高频 (HF)	无线电广播、电报通信
米波	1~10米	300~30兆赫	甚高频 (VHF)	无线电广播、电视、导航
分米波	1~10分米	3000~300兆赫	特高频 (UHF)	电视、雷达、无线电导航
厘米波	1~10厘米	30~3千兆赫	超高频 (SHF)	无线电接力通信、雷达、卫星通信
毫米波	1~10毫米	300~30千兆赫	极高频 (EHF)	电视、雷达、无线电导航
亚毫米波	1毫米以下	300千兆赫以上	超极高频	无线电接力通信

频信号能否由它产生的电磁波实现远距离、大面积无线传播呢？实际上，这是行不通的。因为电磁波要利用天线向空中有效地辐射出去，天线的几何尺寸必须和电磁波的波长相比拟，才能实现。音频信号频率约20赫至20千赫，其波长为 $15 \times 10^3 \sim 15 \times 10^6$ 米的范围，显然，要制造出与此尺寸相当的天线是很困难的。因此，直接将音频信号辐射出去很不容易，而且即使辐射出去，各个电台所发出的信号频率均是音频频率，在空中混在一起，收听时也无法选择所要接收的信号。因此，要想实现声音信息的远距离、大面积的传播，就必须利用高频电磁波（波长较短）。把音频信号“装载”到高频振荡信号中，然后由天线把含有音频信息的高频信号变成无线电波向空间辐射出去。而且可以使用不同频率的高频振荡传播各音频信号，使彼此间互不干扰。“装载”的过程称为调制。如图1-1所示是无线电传播发射机方框图。其工作过程如下：

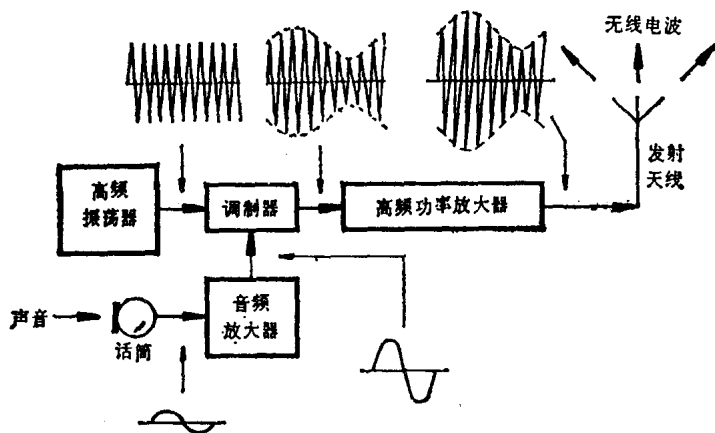


图 1-1 无线电广播发射机框图

(1) 高频振荡器产生等幅高频正弦信号送到调制器，高频正弦信号用于“运载”需传播的音频信息，因此称为“载波”，其频率称为“载频”。

(2) 声音经话筒变换成音频信号，经放大后送到调制器。音频信号称为调制信号(调

制波)。

(3) 调制器把音频信号“装载”到高频信号上,使高频信号“载”上音频信息并被送到高频功率放大器。“载”有音频信息的高频信号称为已调信号(已调波)。

(4) 高频功率放大器放大高频已调波的功率,并传输到发射天线。

(5) 发射天线把大功率高频已调波变换成高频无线电波向空间辐射。

3. 调幅波与调频波

(1) 调制方式

如上所述,把音频信号“装载”到高频载波中去的过程叫调制。调制有调幅、调频和调相三种方式。

设音频信号为单频率正弦信号 $u_a(t)$ 表示为:

$$u_a(t) = U_{am} \sin \Omega t$$

式中, $u_a(t)$ 是音频信号瞬时值, U_{am} 是它的振幅值, Ω 是它的角频率 ($\Omega = 2\pi F$), 它的初相位为零 (式中没书写出)。

高频载波 (正弦波) 信号 $u_c(t)$ 表示为:

$$u_c(t) = U_{cm} \sin(\omega_c t + \theta_c)$$

式中, $u_c(t)$ 是载波的瞬时值, U_{cm} 是它的振幅值, ω_c 是它的角频率 ($\omega_c = 2\pi f_c$), θ_c 是它的初相位。

$u_a(t)$ 、 $u_c(t)$ 波形如图 1-2(a)、(b) 和图 1-4(a)、(b) 表示。

所谓调制,其实质就是使载波的振幅、频率或相位随音频信号的变化规律而变化。

无线电广播大多采用调幅或调频制。

(2) 调幅波

调幅是指高频信号的振幅随音频信号的大小变化而变化,而高频信号的频率及初相位不变。如图 1-2(c) 所示波形 $u_{AM}(t)$, 便是音频信号 $u_a(t)$ 对高频载波 $u_c(t)$ 调幅所得的调幅波。由图可以看出,高频调幅波的振幅随音频信号瞬时值大小变化而正比例变化,振幅变化的包络线 (图 1-2(c) 中的虚线) 形状与音频信号的波形完全一致,包含着音频信号的信息。

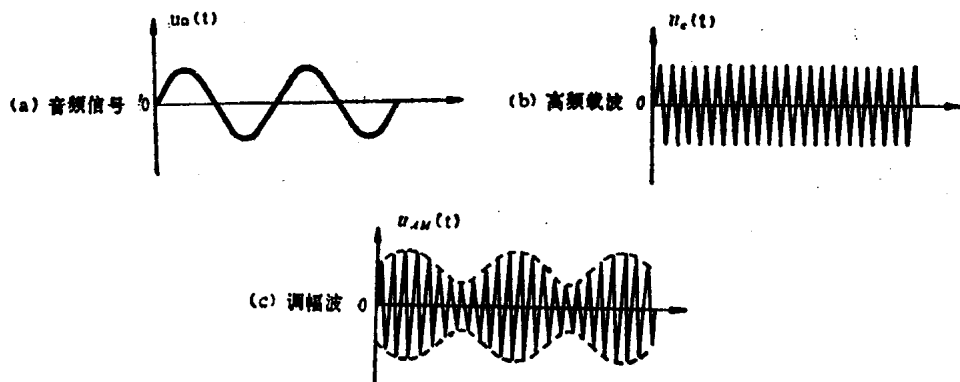


图 1-2 调幅波形图

值得注意的是,调幅波是幅度变化的高频波,而且高频的每个周期内,其正半周的峰值和负半周的峰值均不相同。可见,调幅波不是单一频率的正弦波,那么调幅波中包含有多少个频率分量,各个频率分量的幅度又是多少呢?

上述单音频(F)调制产生的调幅波电压表示式为:

$$\begin{aligned} u_{\text{AM}}(t) &= U_{\text{cm}}(1 + m_a \sin \Omega t) \cdot \sin(\omega_c t + \theta_0) \\ &= U_{\text{cm}} \sin(\omega_c t + \theta_0) \\ &\quad - \frac{m_a}{2} U_{\text{cm}} \cos[(\omega_c + \Omega)t + \theta_0] \\ &\quad + \frac{m_a}{2} U_{\text{cm}} \cos[(\omega_c - \Omega)t + \theta_0] \end{aligned}$$

式中,

$$m_a = \frac{K_a U_{\Omega m}}{U_{\text{cm}}}$$

是高频调幅波振幅变化包络的幅值 $K_a U_{\Omega m}$ (其中, K_a 是由调幅电路决定的系数) 与高频载波振幅值 U_{cm} 的比值,称为调幅系数 ($m_a \leq 1$)。调幅系数 m_a 与音频调制信号的振幅 $U_{\Omega m}$ 成正比。

由上面表达式可以看出,调幅波中包含三个不同频率的分量。其中一个为原载波频率 f_c ($f_c = \omega_c / 2\pi$) 的载波分量,其振幅为 U_{cm} ;另外两个频率分量振幅均为 $m_a \cdot U_{\text{cm}} / 2$,称为旁频。频率等于 $(f_c + F)$ 的余弦波称为上旁频(或上边频),频率等于 $(f_c - F)$ 的余弦波称为下旁频(或下边频)。三个频率分量间的频率关系及其振幅值之间的关系可以用直角坐标系中的线段来表示。如图 1-3 所示,横座标表示频率 f ,纵坐标表示信号中各正弦分量的振幅值,这样画出来的图案便称为信号的频谱图。各条线段称为频谱线,其在横座标的位置代表某一正弦信号的频率,线段的长度代表该正弦波的电压振幅。每个信号的频谱中最高频率与最低频率之差,也就是这个信号所拥有的频率范围,称为该信号的频谱宽度,简称为频宽,也叫带宽。

单音频信号调制时,调幅波信号频谱中,除载波外,产生一对旁频,两旁频与载波相距均等于调制信号频率 F 值。因此,调幅波信号的带宽为 $2F$,如图 1-3 (a) 所示。

实际的声音信号包含有大量不同频率的基波及其谐波分量。当声音信号对载波进行调幅时,音频基波及每一个谐波分量,都会在调幅波中产生一对旁频,而两旁频与载波频率间的距离就等于该基波或相应的谐波频率,所有上旁频构成上边带,所有下旁频构成下边带。如图 1-3 (b) 所示。频谱中,频率最高和最低的正弦分量是由最高的音频调制信号频率 F_{max} 分量所产生的一对旁频 $(f_c + F_{\text{max}})$ 和 $(f_c - F_{\text{max}})$ 。因此,调幅波的带宽 $B = 2 \cdot F_{\text{max}}$,即最高调制频率的两倍。自 1978 年 11 月 23 日起,全世界中波广播的频道间隔(即两电台载波间隔)统一规定为 9 千赫。因此,调幅广播信号的频宽只能是 9 千赫。

(3) 调频波

调频是指高频信号的瞬时频率随音频信号的大小变化而变化,而高频信号的振幅和初相位不变,如图 1-4 (c) 所示。调频波 $u_{\text{FM}}(t)$ 频率高低(对应于波形密疏程度)变化与音频信号瞬时值大小变化规律一致。音频信号电压越高,调频波瞬时频率越高(波

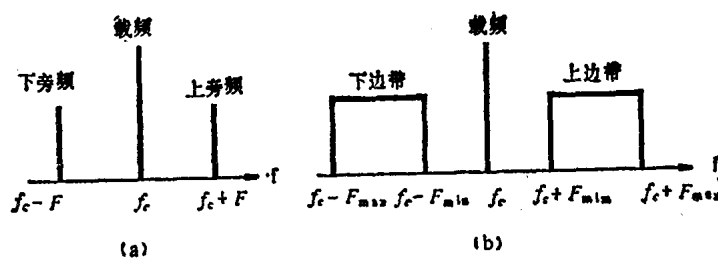


图 1-3 调幅波的频谱

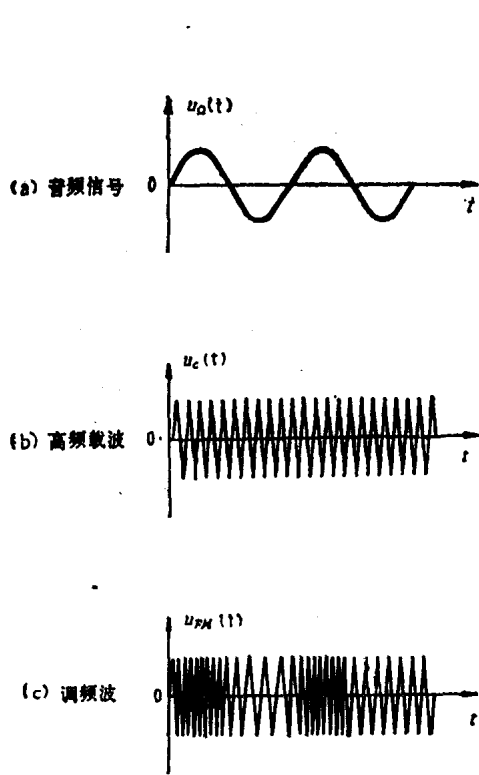


图 1-4 调频波形图

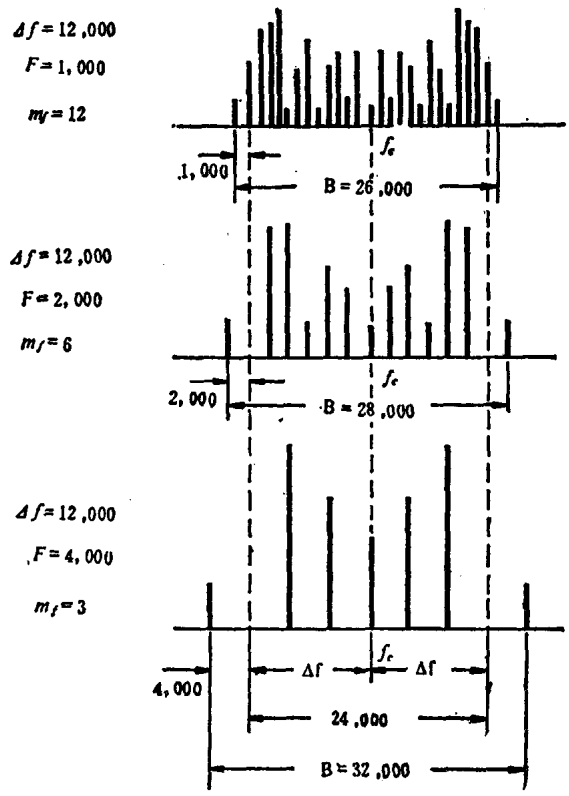


图 1-5 调频波的频谱

形越密)；反之，音频信号电压越低，调频波瞬时频率越低（波形越疏）。当音频信号电压为正峰值时，调频波瞬间频率亦为最高值，而音频信号电压为负峰值时，调频波瞬间频率则为最低值。

调频波电压表示式为：

$$u_{FM}(t) = U_{\omega} \sin[\omega_c t - \frac{\Delta\omega}{\Omega} \cos\Omega t + \theta_0]$$

$$= U_{\omega} \sin[(\omega_c - m_f \cos\Omega t) + \theta_0]$$

式中， $\Delta\omega$ 为调频波的最大角频率偏移，简称频偏。 $\Delta\omega$ 与调制电压振幅值 $U_{\omega m}$ 成正比。即

$$\Delta\omega = K_f \cdot U_{\omega m}$$