

工人技术等级标准(家用电器维修专业)考核辅导丛书

新 编 收录机电路解说 与故障分析、检修

宋贵林 李旭东 编



机械工业出版社

工人技术等级标准（家用电器维修专业）

考 核 辅 导 丛 书

新编收录机电路解说与 故障分析、检修

宋 贵 林
李 旭 东 编
黎 国 胜

机 械 工 业 出 版 社

本书系统地介绍了无线电波的发送与接收、调幅收音机、调频收音机及盒式磁带录音机的基本原理。详细地分析了收音机和磁带录音机的各部分基本电路及部分录音机中较先进的电路技术,并对录音机机芯进行了较全面的介绍。为了有助于读者学习和维修,本书各章末均有习题。

本书注重知识内容的系统性,并注意理论与实际的联系,在文字上力求深入浅出,通俗易懂。本书可作为各类电子技术培训班和电子类职业学校教材,又适合生产和维修人员参考。同时还可作为职业技术院校师生和电子技术爱好者的参考书。

新编收录机电路解说与故障分析、检修

宋贵林 李旭东 黎国胜 编

责任编辑:赖尚元 贡克勤 版式设计:朱淑珍

封面设计:普天宝 责任印制:卢子祥

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

三河永和印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 12·插页 2·字数 285 千字

1996年5月第1版 第3次印刷

印数 10000—12000·定价:12.00 元

*

ISBN 7-111-04324-3/TN·92

工人技术等级标准（家用电器维修专业）考核辅导丛书
编写委员会

主 编	王仲文	孙祥根	关正杰
副 主 编	贡克勤	高文龙	
主任编委	李兴民	高士曾	刘志平
编 委	韩泽林	魏 钢	李玉林
	赵炳祺	武绪廉	张 屹
	曹志宏	陶宏伟	沈 文
	邹 平	宋贵林	李旭东
	李振华	张峻峰	邓从真
	王 敏	杜德昌	李 波
	段 欣	李援瑛	刘慧贞
	王银波	孟宪明	刘新民
	赵山鹰	孙志奇	聂在强
	迟朋亘	陈延军	黎国胜

序

根据劳动部和国内贸易部联合颁发的“商业行业工人业务技术等级标准”要求，为了培训各类家用电器维修技术人员，本书由劳动部、国内贸易部组织专家进行审定。它是我国目前工人技术等级标准（家用电器维修专业）考核唯一的一套具有系统性、权威性的辅导丛书。本书突出实践环节，注重家电维修的基本技能训练，明确技能要求和考核标准，使读者在尽可能短的时间内取得技术等级证书。本书由机械工业出版社出版。

本套教材包括《实用无线电维修理论基础》，《实用无线电维修操作基础》，《实用无线电维修技术基础》，《实用无线电维修测试基础》，《新编黑白电视机电路解说与故障分析、检修》，《新编收录机电路解说与故障分析、检修》，《新编彩色电视机电路解说与故障分析、检修》，《家用制冷设备原理与故障分析、检修》，《家用电热、电动器具原理与故障分析、检修》，《新编家用录像机电路解说与故障分析、检修》共10本。各类家电维修人员都将按照本教材组织培训、考核、晋升等级。此套丛书的读者对象是：具有初中以上文化程度的全国家电维修人员，职工大学、职业中学家用电器专业师生以及广大无线电爱好者。

工人技术等级标准(家用电器维修专业)考核辅导丛书编委会

1994年1月

前 言

本书是机械工业出版社出版的“家用电器维修工人技术等级考核辅导丛书”之一。

本书注重科学性与实用性，它是一本良好的初级电子技术入门读物，有利于读者专业技能的培养及进一步深造。

本书可作为电子技术爱好者的自学读物，也可作为各种电子技术培训班教材及电子、电器职业学校教材。本书的重点是基础知识与基本技能的学习。为了适应电子技术的发展，还选编了部分现代先进的电子技术知识。

本书主要内容是：无线电波的发送与接收、调幅、调频收音机，单声道与立体声电路及录音机机芯等。为了便于读者学习，每章后面均附有习题。

本书第一、二两章由宋贵林编写，第三至第五章由李旭东编写，第六章由黎国胜编写。李郁文担任主审。由于编者的水平所限，书中难免有缺点和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

1994年5月

目 录

序	
前言	
第一章 无线电波的发送与接收	1
第一节 无线电波的基本知识	1
一、无线电波	1
二、无线电波的波段	1
三、无线电波的传播特点	1
第二节 无线电广播的发送	2
一、调制	2
二、解调	3
第三节 无线电波的接收	3
一、直接放大式收音机	3
二、超外差式收音机	4
习题	5
第二章 调幅式收音机电路解说与维修	6
第一节 输入电路	8
一、输入电路的作用	8
二、输入电路的组成	8
三、输入电路的工作原理	8
四、输入电路常见故障分析	9
第二节 变频级电路	9
一、变频电路的作用	9
二、变频电路的组成	9
三、变频电路的工作原理	10
四、变频电路元器件的选择与工作点的调整	10
五、变频电路的检测	11
六、变频电路的常见故障与维修	12
第三节 中频放大电路	12
一、中频放大电路的作用	12
二、中频放大电路的组成	12
三、中频放大电路的工作原理	12
四、中频放大电路元器件的选择与工作点的调整	14
五、中频放大电路的检测	14
六、中频放大电路常见故障与维修	15
第四节 检波与自动增益控制电路	15
一、检波器电路	15
二、自动增益控制 AGC 电路	16
三、检波与自动增益控制电路的常见故障与维修	17
第五节 音频前置放大电路	18
一、音频前置放大电路的作用	18
二、音频前置放大电路的组成	18
三、音频前置放大电路的工作原理	18
四、音频前置放大电路元器件的选择与工作点的调整	18
五、音频前置放大电路的检测	19
六、音频前置放大电路的常见故障与维修	19
第六节 音频功率放大电路	19
一、音频功率放大器的作用	19
二、音频功率放大器的组成	19
三、音频功率放大器的工作原理	19
四、音频功率放大器的元器件选择与工作点的调整	20
五、音频功率放大器的检测	20
六、音频功率放大器的常见故障与维修	21
第七节 其它电路	21
一、基极稳压电路	21
二、电源退耦电路	22
第八节 超外差式收音机的调整	23
一、直流工作状态的调整	23
二、中频调整	24
三、频率刻度的调整	24
四、统调跟踪	25
第九节 收音机的常见故障与维修	25
一、几种常用的检修方法	25
二、几种常见故障的检修方法	27
第十节 天坛牌 TTA 型收音机电路分析	30
一、天坛牌 TTA 型收音机简介	30

二、各级电路基本工作原理	31	四、解码电路故障与检修	71
第十一节 单片集成电路收音机	34	第七节 调频调幅调谐器	72
一、用单片集成电路 TA7641 组成的 收音机	34	一、性能指标	72
二、用单片集成电路 ULN2204 组成的 收音机	36	二、调频工作过程	74
习题	38	三、调幅工作过程	74
第三章 调频收音机工作原理与电路 分析	40	习题	74
第一节 调频广播与接收	40	第四章 盒式磁带录音机的基本原理	75
一、调频广播的基本知识	40	第一节 概述	75
二、调频广播的特点	41	一、录音机的概况	75
三、调频发射机与接收机	42	二、磁带录音机的分类	76
第二节 立体声与调频立体声广播	43	三、录音机的发展方向	77
一、立体声	43	第二节 磁性记录和重放原理	78
二、调频立体声广播的制式	44	一、磁化的基础知识	78
三、导频制调频立体声广播	45	二、磁性材料的种类	80
四、调频立体声接收机	47	三、磁带录音原理	81
第三节 调频头电路	47	四、磁带放音原理	82
一、调频头电路的组成	47	第三节 偏磁录音原理	82
二、调频头电路的作用与要求	47	一、录音中的失真	82
三、输入回路	48	二、直流偏磁录音	83
四、高频放大电路	50	三、交流偏磁录音	83
五、变频级电路	51	四、偏磁特性	85
六、集成调频头电路	52	第四节 抹音原理	86
七、调频头电路故障与检修	53	一、直流抹音	86
第四节 调频中放电路	54	二、交流抹音	87
一、中放电路的作用与要求	54	第五节 录音机的频率响应	88
二、分立元件中放电路	55	一、理想的频响特性	88
三、几种常用的调谐回路	55	二、录音时的频响与频率补偿	88
四、限幅电路	56	三、放音时的频响与频率补偿	91
五、集成中放电路	57	四、录放音过程中的综合频响	95
六、静噪电路	58	第六节 录音机的性能指标	96
七、中放电路的故障与检修	59	一、带速及其准确度	96
第五节 鉴频电路	60	二、抖晃及抖晃率	97
一、鉴频电路的作用与要求	60	三、其它机械性能	97
二、分立元件鉴频电路	61	四、录音磁平	98
三、集成鉴频电路	64	五、失真	98
四、自动频率控制电路 AFC	66	六、信噪比	99
五、预加重和去加重	67	七、频率特性	100
第六节 立体声解码电路	68	八、串音	100
一、立体声解码电路的作用与要求	68	习题	102
二、立体声解码方式	68	第五章 盒式磁带录音机电路解说	103
三、集成解码电路	69	第一节 盒式磁带录音机的电路组成	103
		一、盒式磁带录音机的组成及功能	103
		二、盒式磁带录音机的工作过程	104
		三、双声道立体声录音机的组成与结构	

特点	105	三、主导轴	155
第二节 录放音均衡放大电路	105	四、压带轮	156
一、电路的作用与要求	105	五、飞轮	157
二、录音输入电路	106	第三节 卷带机构	157
三、录音均衡放大电路	108	一、供带机构	157
四、放音均衡放大电路	109	二、收带机构	158
五、频率补偿网络	111	第四节 制动机构	159
六、实用录放音电路分析	113	一、人工制动机构	160
七、集成录、放音前置电路	114	二、自动停机机构	160
第三节 录音的偏磁电路与抹音电路	118	三、暂停机构	162
一、电路的作用与要求	118	四、带盘制动机构	163
二、超音频振荡电路	119	第五节 录音机附属机构	163
三、偏磁信号的馈送方式	121	一、防误抹音机构	163
四、磁带选择电路	122	二、操作机构	164
五、实用电路与故障分析	123	三、计数机构	165
第四节 音频功率放大电路	123	四、出盒机构	165
一、功率放大电路的作用、要求及 分类	123	第六节 录音机的电机及稳速	166
二、LA4112 集成功放电路	124	一、对盒式磁带录音机电机的性能要求	166
三、TA7240P 集成功放电路	126	二、录音机电机的结构	167
第五节 自动电平控制电路	132	三、录音机电机的工作原理	167
一、自动电平控制电路的作用与要求	132	四、录音机电机的稳速方式	167
二、ALC 电路的几种控制方式	134	五、录音机电机的故障检修	170
三、集成电路中的 ALC 电路	135	第七节 磁头与磁带	172
四、实用电路分析	136	一、磁头的种类	172
第六节 录音机的其它电路	136	二、磁头的结构	173
一、电源电路	136	三、磁头的维护与更换	173
二、指示电路	138	四、盒式磁带的结构与分类	175
三、降噪电路	140	五、磁带的性能与标准	177
四、自动选曲电路	142	六、磁带的保存	177
五、立体声扩展电路	144	第八节 录音机机心常见故障与维修 方法	178
六、图示频率均衡电路	144	一、机芯常见故障的检修方法	178
第七节 收录机整机电路分析	146	二、机芯常见故障检修实例	178
一、单声道收录机电路分析	146	参考文献	184
二、立体声收录机电路分析	147		
三、集成电路立体声收录机	148		
习题	150		
第六章 盒式磁带录音机驱动机构	151		
第一节 驱动机构的功能与组成	151		
一、驱动机构的功能	151		
二、驱动机构的组成	151		
第二节 磁带的恒速走带机构	152		
一、恒速走带机构的组成	152		
二、恒速走带机构常用的驱动方式	155		

第一章 无线电波的发送与接收

在电子技术高度发展的今天，收音机早已进入每一个家庭。当你打开收音机时，广播电台播出的美妙音乐和亲切话语，即从收音机中播送出来。是什么东西把广播电台的节目传送到收音机里来的呢？是无线电波，也叫电磁波。

第一节 无线电波的基本知识

一、无线电波

无线电波是一种看不见，摸不着的物质。它产生在通有交流电流的导体周围。当导体上有交流电流通过时，它的周围就会产生一个交变磁场，这个交变磁场周围又会产生一个交变电场，这个交变电场又会在较远的地方产生一个交变磁场……，这样交变磁场、交变电场交替产生并向空间传播。这种向周围传播的电磁场我们就称它为无线电波。无线电广播、电视广播都是利用无线电波来传送的。

无线电波有波长、频率、波速三个基本特性，它们的关系可用下式表示：

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

式中 λ ——无线电波的波长。它表示无线电波在一个交变周期内传播的距离，单位是 m；

f ——无线电波的频率。它表示无线电波在每秒内传播的周期数，单位是 Hz；

c ——无线电波的传播速度，它是个常数，为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。

二、无线电波的波段

无线电波按其波长的不同可划分为几个波段，如表 1-1 所示。

表 1-1 无线电波波段的划分

波段名称	频段名称	波长范围	频率范围	用途
超长波	甚低频 VLF	$10^4 \sim 10^5 \text{ m}$	$3 \sim 30 \text{ kHz}$	海上远距离通信
长波	低频 LF	$10^3 \sim 10^4 \text{ m}$	$300 \sim 3000 \text{ kHz}$	超远程无线电通讯和导航
中波	中频 MF	$2 \times 10^2 \sim 10^3 \text{ m}$	$1500 \sim 3000 \text{ kHz}$	无线电广播
中短波	中高频 HF	$50 \sim 2 \times 10^3 \text{ m}$	$6 \sim 1.5 \text{ MHz}$	电报通讯
短波	高频 HF	$10 \sim 10^3 \text{ m}$	$30 \sim 5 \text{ MHz}$	无线电广播、电报通讯
米波	甚高频 VHF	$1 \sim 10 \text{ m}$	$300 \sim 300 \text{ MHz}$	无线电、电视广播、导航
分米波	特高频 UHF	$1 \sim 10 \text{ m}$	$3000 \sim 300 \text{ MHz}$	电视、雷达、无线电导航
厘米波	超高频 SHF	$10^1 \sim 10^2 \text{ m}$	$3 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4 \text{ MHz}$	雷达、卫星通讯、接力通讯
毫米波	极高频 EHF	$10^1 \sim 10^2 \text{ m}$	$3 \times 10^4 \sim 3 \times 10^5 \text{ MHz}$	电视、雷达、无线电导航
亚毫米波	超级高频	10 m 以下	$3 \times 10^5 \text{ MHz}$ 以上	无线电接力通讯

三、无线电波的传播特点

波长不同的无线电波，其传播方式不同，用途也不同。无线电波从发送端的天线到接收端的的天线可有三条途径：一是沿地面传播，叫地波；二是通过空气电离层的反射来传播，叫天波；三是在空间沿直线传播，叫空间波；如图 1-1 所示。

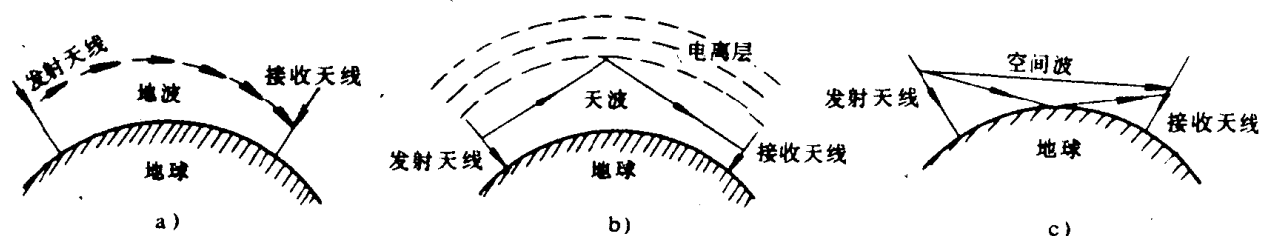


图 1-1 无线电波的传播途径

a) 地波 b) 天波 c) 空间波

(一) 地波

无线电波具有绕射特性，即当无线电波的波长大于或相当于地面建筑物的尺寸时，能绕过建筑物继续向前传播。利用地波传播时，还可以避免其他无线电波及太阳黑子的干扰和影响，效果稳定可靠。

中、长波的波长较长，适于采用地波方式传播。在实践中，地波多用于远距离通讯和导航。

(二) 天波

在地球表面大气层的上部，由于太阳的照射，空气被分解为带电的正、负离子，这就是电离层。电离层具有反射无线电波的本领。

由于电离层对短波的反射作用最强，所以短波多采用天波传播方式。天波传播方式受外界影响较大，特别是太阳的影响。所以夜晚收听短波的效果比白天好。

(三) 空间波

空间波是从发射天线发出沿直线直接传送到接收天线的。由于地球表面是圆形的，所以空间波传播得不很远，一般仅为几十千米。但是，空间波损耗小、信号稳定，所以电视广播及调频无线电广播多采用空间波方式传播。现在利用人造卫星来传送电视节目，也属于空间波方式的一种。

第二节 无线电广播的发送

无线电广播是利用在空中传播的电磁波来传送音乐、语言信号的。因为直接用发射天线来发射低频无线电波，不但需要非常长的发射天线，损耗也很大，还会造成各电台信号相互干扰，听众无法选择所收电台节目。所以，低频信号是不能直接从天线发送的。在实际的无线电广播中，是利用一个高频无线电波作为运输工具，把所需传送的低频信号“装载”到高频信号上去，再由发射天线把这个“装载”着低频信号的高频信号发送出去。在无线电广播中，我们把被传送的低频信号叫做调制信号，用来传送低频信号的高频信号叫做载波。

一、调制

使载波信号的某项参数（幅值、频率或相位）随调制信号的变化而变化，从而把调制信号“装载”到载波上去的过程，叫做调制。在无线电广播中，一般采用调幅或调频的方式来调制。

(一) 调幅

使载波的幅值随调制信号的变化而变化，从而把调制信号“装载”到载波上去的过程叫

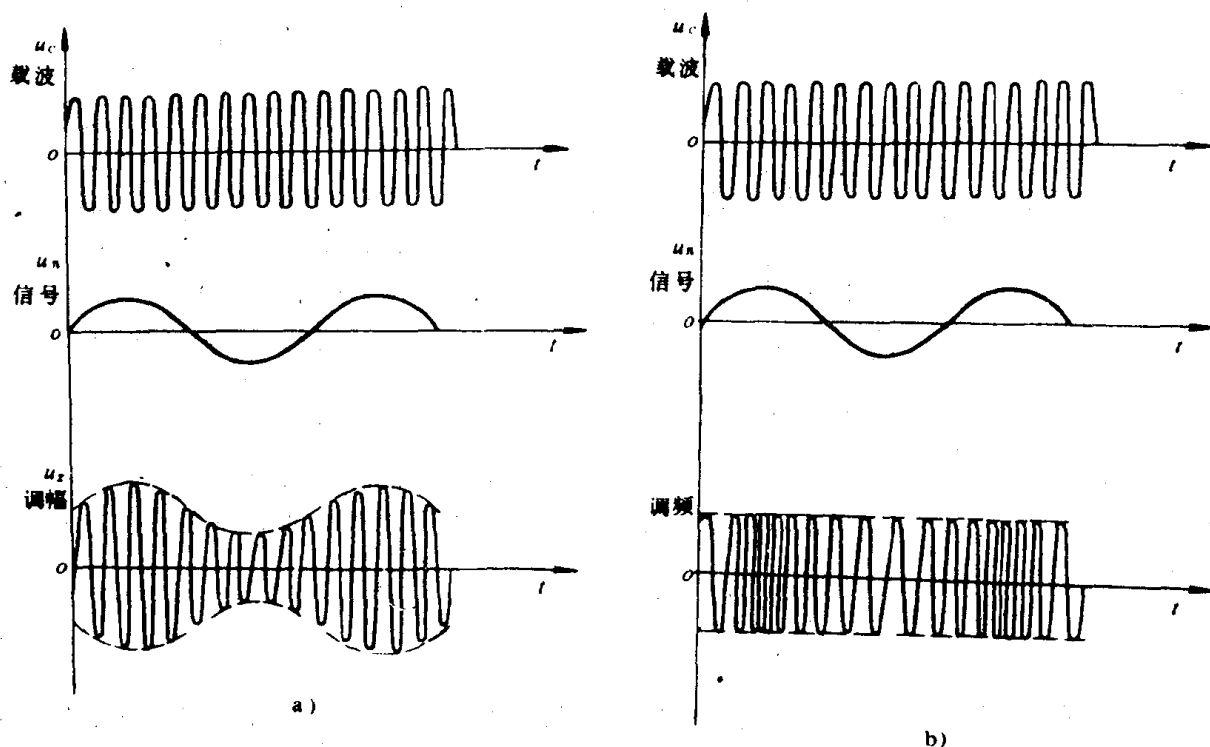


图 1-2 调制波形图

a) 调幅 b) 调频

调幅。这种“装载”着调制信号的载波叫做调幅波。其波形如图 1-2a 所示。

(二) 调频

使载波的频率随调制信号的变化而变化，从而把调制信号“装载”到载波上去的过程叫做调频。这种“装载”着调制信号的载波叫做调频波。其基本原理如图 1-2b 所示。

二、解调

调制的目的是利用高频信号把低频信号传送到远方。到达目的地后，还必须把低频信号从高频信号中分离出来，这个过程就叫做解调。调幅波的解调叫做检波，调频波的解调叫做鉴频。解调的有关知识将在后面的调幅收音机及调频收音机中详细讲述。

第三节 无线电波的接收

接收无线电波要用接收机。接收机的工作过程基本上就是发射机工作的逆过程。接收机的种类很多，按其工作方式分，可分为两大类：一类是直接放大式，另一类是超外差式。下面对这两类收音机的组成及工作原理作一扼要介绍。

一、直接放大式收音机

(一) 直接放大式收音机的组成

直接放大式收音机一般由接收天线、输入回路、高频放大器、检波器、低频放大器及功率放大器等组成。结构框图见图 1-3

(二) 直接放大式收音机的基本工作原理

各电台发射来的高频调幅信号由天线接收后，经输入电路选择出所要接收的电台信号，送

到高频放大器进行放大。经高频放大器放大后，再将高频调幅信号送到检波器，由检波器解调——即取出音频信号。由检波器取出的音频信号再经低频放大器、功率放大器放大后，送往扬声器还原成声音。其主要工作过程及信号的波形变换情况，均见图 1-3。

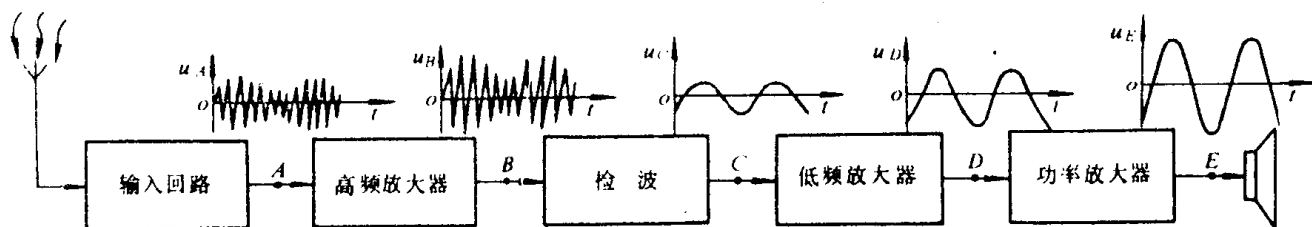


图 1-3 直接放大式收音机方框图及各部分的波形图

直接放大式收音机有电路结构简单、成本低廉等优点。但它存在灵敏度低、选择性差、工作不够稳定等缺点。所以，现在它已被性能优良的超外差式收音机取代了，故本书对它的电路及维修方法就不再讲述了。

二、超外差式收音机

（一）什么是“超外差式”

超外差式指的是：无论收音机接收到哪个广播电台的信号，都要经过“变频电路”把高频载波信号的频率变为统一的、频率较低的 465kHz 中频信号，然后再经中频放大、解调，得到音频信号。超外差式电路具有灵敏度高、选择性好及工作稳定等优点，所以不仅应用于调幅收音机，而且还在调频收音机及电视接收机中得到广泛的应用。

（二）超外差式收音机的组成

一般超外差式收音机由接收天线、输入回路、变频级、中频放大级、检波及自动增益控制电路、低频放大级及功率放大级组成。其结构方框图如图 1-4 所示。

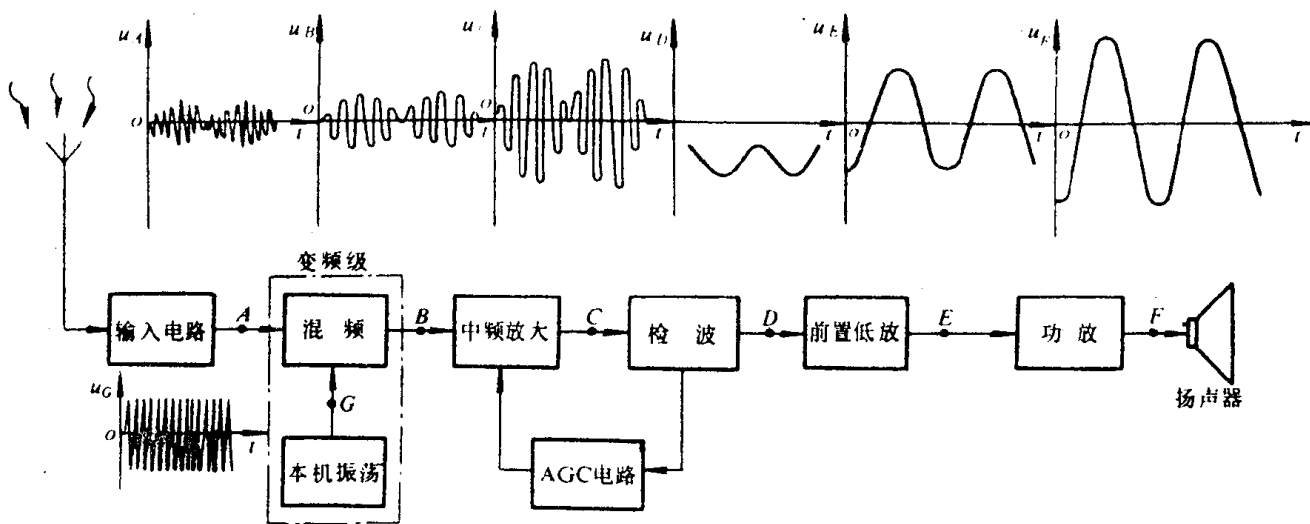


图 1-4 超外差式收音机方框图及各部分的波形图

（三）超外差式收音机的基本工作原理

天线从空间接收到各广播电台发射来的高频调幅信号，由输入电路选择出所要接收电台

的信号后，送给变频级。

变频级的本机振荡电路产生一个等幅的高频振荡信号，它的振荡频率始终比输入的高频调幅信号频率高 465kHz。本机振荡信号和输入信号同时输入给混频管。利用混频管的非线性作用，即可在混频管的输出端得到本机振荡信号与输入信号的差频信号，即 465kHz 的中频信号。由于中频信号只是使输入信号频率变低了，所以它仍是调幅信号，即调制方式并没改变。

中频信号经中频放大级放大后再送给检波电路；经检波电路解调，就得到了音频信号。

自动增益控制电路能自动控制中频放大级的增益，有效地防止强信号输入时造成失真。由于中频放大级的增益很高，如无自动增益控制电路，则在接收本地强台时，会由于输入信号太大而造成大信号失真。

经自动增益控制的音频信号经低频放大及功率放大后，送给扬声器还原成声音。以上工作原理参见图 1-4。

习 题

1. 什么是无线电波？它的波长、频率及波速有什么关系？
2. 无线电波的波段是如何划分的？
3. 无线电波的传播特点是什么？
4. 无线电广播为什么要“调制”？什么叫“调幅”？什么叫“调频”？
5. 调幅收音机中为什么要设置“检波电路”？
6. 参照图 1-3，试简述直接放大式收音机的工作过程。
7. 什么叫“超外差式”？它有什么优点？参照图 1-4 简述超外差式收音机的基本工作过程。

第二章 调幅式收音机电路解说与维修

由于目前流行的调幅式收音机均采用超外差式电路,所以本章只讲述超外差式收音机。为了便于初学者学习,我们选择普及型 TS-4 超外差式六管收音机作为典型来学习,其电路见图 2-1,元件型号及参数见表 2-1。TS-4 型超外差式六管机是“中国电子学会电子爱好者协会”向初级电子爱好者推荐的普及型超外差式收音机。它采用典型电路,易学习、易组装、易调试,是广大电子爱好者入门的向导。

由于 TS-4 型六管超外差式收音机的功率放大器采用典型的“变压器推挽式电路”,而目前还有一种流行的、被称为“无变压器互补推挽(简称 OTL)功率放大电路”,所以在第十节我们还将学习“开坛牌(TTA)收音机电路。重点是它的功率放大电路及“二次自动增益控制电路”。以求使朋友们学到较为完整的知识。

表 2-1 TS-4 套件材料表

代 号	型 号 参 数	代 号	型 号 参 数	代 号	型 号 参 数
V ₁	3DG202 (绿)	*R ₁	30~100kΩ	C ₂	0.022μF
V ₂	3DG202 (紫)	R ₂	56Ω	C ₄	0.01μF
V ₃	3DG202 (紫)	R ₃	220Ω	C ₇	附在 C ₁ 上
V ₄	3DG202 (紫)	*R ₄	1~3.6kΩ	C ₈	120pF
V ₅	3AX31 (绿)	R ₅	220Ω 热敏	C ₉	510pF
V ₆	3AX31 (绿)	KP ₁	22kΩ 微调	C ₅	33pF
V ₇	2CP 型	KP ₂	5.1kΩ 开关	C ₆	510pF
V ₈	2CP 型	L ₁	SZP1	C ₁₀	0.033μF
V ₉	2AP9	L ₂	SZP2	C ₁₁	510pF
*R ₆	43~100kΩ	L ₃	SZP3	C ₁₂	0.01μF
R ₇	1kΩ	L ₄	输入变压器 (紫)	C ₁₃	0.022μF
R ₈	560Ω	L ₅	输出变压器 (红)	C ₁₄	47μF
R ₉	10kΩ	L ₆	SZZ5	C ₁₅	10pF
*R ₁₀	82~150kΩ	C ₁₆	CBM—226D	C ₁₆	0.01μF
R ₁₁	1kΩ	C ₁₇	附在 C ₁ 上	C ₁₇	100pF

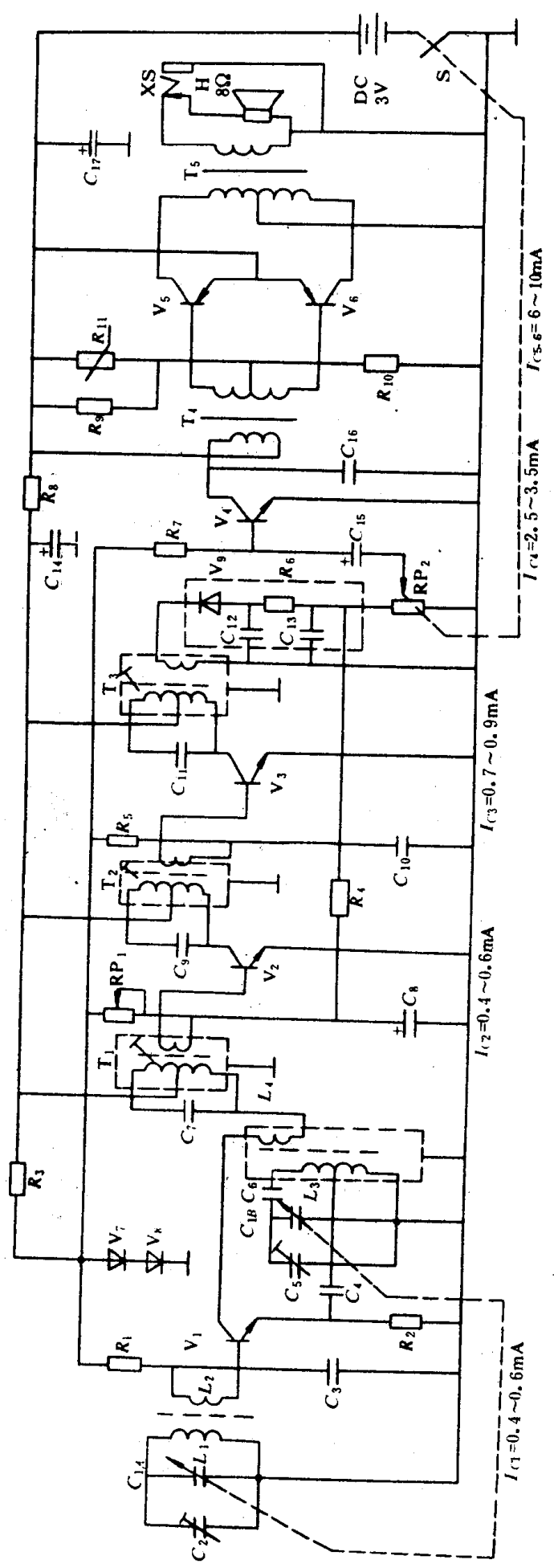


图 2-1 TS-4 型超外差式六管机原理图

第一节 输入电路

从接收天线到变频级输入端之间的电路称为输入电路。

一、输入电路的作用

输入电路是收音机的“大门”，它能从空间多种无线电波中接收并选出我们要接收的广播电台信号，送入变频级去。同时，还能抑制掉我们不需要的广播电台信号。

二、输入电路的组成

输入电路由调谐电容 C_{1A} 、调谐线圈 L_1 、补偿电容 C_2 、磁性天线(即磁棒)及输入线圈 L_2 组成，电路如图 2-2 所示。

C_{1A} 与本机振荡电路的调谐电容 C_{1B} 是安装在同一根转轴上的。当我们在选择电台而转动 C_{1A} 时， C_{1B} 会同时转动，这样就可以保证本机振荡频率总比输入信号频率高 465 kHz。所以 C_{1A} 与 C_{1B} 称为双连电容器，在本机中选用 CBM-226D 型的，其结构如图 2-3 所示。

C_2 与本机振荡电路中的 C_3 都是微调电容。为了缩小体积，在本机中这两个微调电容与双连电容器装在一起，成为一体式，见图 2-3。在体积较大的收音机中，这两个微调电容一般是独立的。

L_1 与 L_2 应用纱包线绕制，在普及型收音机中也可以用漆包线绕制。 L_1 与 L_2 同绕在磁性天线上。 L_1 的匝数与 C_{1A} 及磁性天线的规格有关，在本机中 L_1 为 120 匝。 L_2 的匝数一般为 L_1 的十分之一，在本机中 L_2 为 10 匝。从原理上来说， L_1 与 L_2 是一个高频变压器； L_1 为一次线圈， L_2 为二次线圈。当 L_2 的匝数多些时，虽输入信号较强，但噪声会增大。反之，当 L_2 匝数较少时，噪声减小了，但输入信号也减弱了。所以， L_2 的匝数应适当选取。磁性天线俗称磁棒，它能收集空间的电磁波。从收集电磁波的效率来说，磁性天线的长度及横截面积大些为好，但由于受收音机体积的限制，应适当选取一定长度的。磁性天线还分中波、短波两种，由于本机只有中波段，所以磁性天线只有一根中波磁棒。

三、输入电路的工作原理

磁性天线从空间接收多个广播电台的无线电波，每个无线电波都会在调谐线圈 L_1 中产生感生电动势。 L_1 与 C_{1A} 组成 LC 串联谐振电路，其谐振频率为 $f = 1/(2\pi\sqrt{L_1 C_{1A}})$ 。如果要接收频率为 f 的电台信号，应通过调节 C_{1A} 使谐振电路的频率为 f ，则该电台信号产生的感生电压在谐振电路中产生谐振，频率为 f 的信号电流最大，在 L_1 两端产生的感生电压最高。通过耦

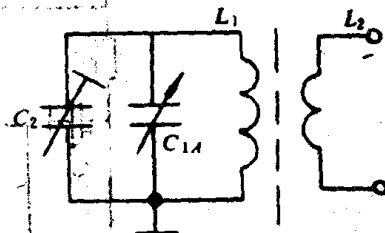


图 2-2 输入电路



图 2-3 双连可变电容器

a) 符号图 b) 结构图