

怎样看 音响电路图

胡斌 编著



无线电爱好者丛书

精
品
系
列

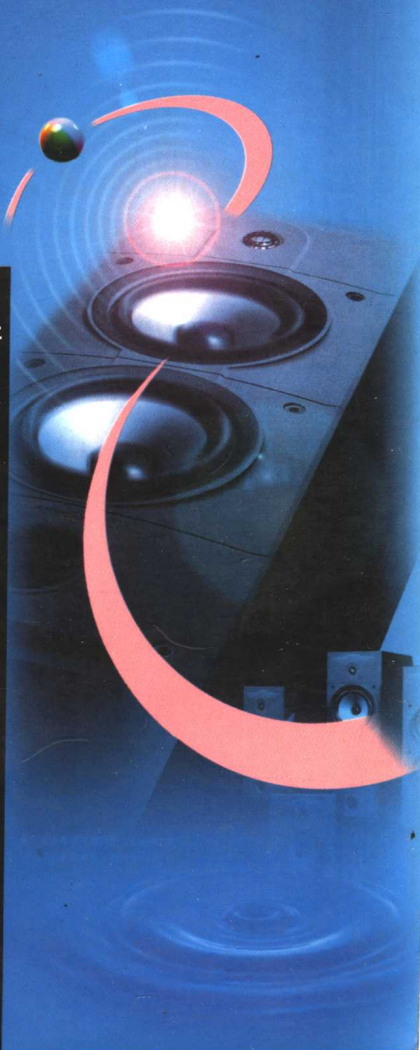
实用的
音响电路知识

大量的识图
实例

易学易用的识图
方法与技巧

让您轻松掌握
识图技能

人民邮电出版社



无线电爱好者丛书精品系列



怎样看音响电路图

胡 斌 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

怎样看音响电路图/胡斌编著. - 北京:人民邮电出版社,
1999.6

(无线电爱好者丛书精品系列)

ISBN 7-115-07821-1

I. 怎… II. 胡… III. 音频设备 - 电路图 - 简介

IV. TN9 12.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 16963 号

无线电爱好者丛书精品系列

怎样看音响电路图

◆ 编 著 胡 斌

责任编辑 唐素荣

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京朝阳隆昌印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/32

印张:18.5

插页:9

字数:421 千字

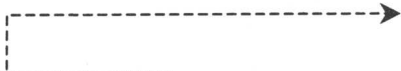
1999 年 9 月第 1 版

印数:6 001 - 9 000 册

2000 年 4 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-07821-1/TN·1489

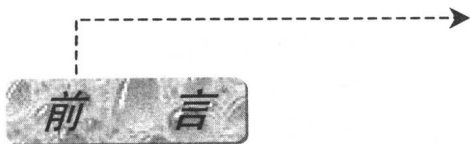
定价:24.00 元



内容提要

本书从实用的音响电路出发,结合电路基本理论详细介绍了基础单元电路、卡座电路、调谐器电路、主功率放大器电路、CD 和 VCD 机的音响电路、唱盘、混响器和卡拉 OK 电路的识图方法和识图技巧,同时归纳出了一些识图的经验 and 注意事项。

书中以大量实例详细分析了如何看懂音响电路图,内容翔实,对广大读者理解音响电路的工作原理有实际的指导意义,特别有助于对音响电路故障的排除与检修。初中以上文化程度的读者都可以从中获益。



识图与修理是紧密相关的,识图是修理的基础。本书从理论和识图实践两个角度全面介绍如何识读音响电路图。

许多初学者感到识图很困难,或是无从下手,或是不能理解电路工作原理,更多的是无法记住众多电路和面对变化繁多的电路无所适从。这其中的原因很多,但笔者认为未掌握识图方法是一个重要的原因。

不同功能的电路其结构是不同的,功能相同但结构不同的电路也大量存在。尽管具体电路千变万化,但每一类电路都有共同的基本特征,也有它们各自的识图方法、分析步骤和记忆技巧。掌握了这些识图方法并较多地进行识图实践,就会很快掌握整机的工作原理。例如,放大器、振荡器、控制器这三种电路,它们在电路结构上明显不同,作用也不一样,它们的识图方法也是不相同的。

为了让读者尽快掌握音响电路的识图方法,笔者特编写了本书。本书是在《怎样看组合音响电路图》一书的基础上,增加新内容,重新改写而成。《怎样看组合音响电路图》自1994年出版以来,多次重印,深得读者的喜爱。但随着时间的推移,书中的有些内容已显得陈旧,为此,笔者结合自己的实践经验,对该书进行了改写,增新删旧,并保留了原来书中受读者喜爱的写作风格。

本书分成七章,系统地介绍音响电路的识图方法:

第一章介绍电路种类和识图常识。了解了电路的种类就大致可以知道电路的功能,从而可以使识图做到有的放矢。识图

常识是基础知识,是学习电子线路必不可少的,而许多初学者却往往忽视了这一点。另外,本章还介绍了元器件的基础知识。

第二章讲述基本单元电路的识图方法。一个复杂的电路或系统是由众多的基本单元电路有机地结合而形成的,能否将复杂的电路分解成若干个基本单元电路,是识图的基本功。

第三章至第六章紧密结合音响各部分具体电路,分别叙述了卡座、调谐器、主功率放大器、CD机、唱盘、混响器和卡拉OK电路等电路的识图过程、方法及技巧,并注意归纳出一些识图的经验 and 注意事项。

本书可供广大无线电爱好者、家电维修人员、家电维修班学员、职校和技校学生阅读。

由于本人业务水平所限,书中不足、错误之处在所难免,敬请广大读者指正。

胡 斌



目 录

第一章 音响电路识图基础	1
第一节 音响设备的种类和电路组成	1
一、收音机	2
二、收录音机	9
三、组合音响	12
四、音响电路学习方法和识图技巧	16
第二节 电路图种类及特点	17
一、整机电原理图	17
二、方框图	18
三、单元电路图	21
四、集成电路应用电路图	23
五、印制线路图	24
六、等效电路图	26
第三节 电子元器件基础知识	27
一、普通电阻器	28
二、可变电阻器	28
三、电位器	29
四、普通固定电容器	29
五、电解电容器	37
六、普通二极管	38

七、稳压二极管	41
八、发光二极管	41
九、三极管	42
十、可变电容器	43
十一、集成电路	43
第四节 识图常识	47
一、单元电路识图常识	47
二、方框图识图常识	54
三、整机电原理图识图常识	57
四、印制线路图识图常识	63
五、影响识图的诸因素	65
第二章 基础单元电路的识图	69
第一节 最基本电路的识图	69
一、电阻串联电路	69
二、分压电路	74
三、电阻并联电路	76
四、纯电容电路	80
五、RC 电路	83
六、LC 谐振电路	91
七、二极管基本电路	98
八、三极管基本电路	101
第二节 基本放大器电路的识图	117
一、分立元器件单级放大器电路	117
二、分立元器件多级放大器电路	127
三、集成音频前置放大器电路	138
四、负反馈放大器电路	149
五、差分放大器电路	160

六、选频放大器电路	170
第三节 振荡器电路识图方法	181
一、振荡器电路识图方法	181
二、实用超音频振荡器电路	188
第四节 指示器电路识图方法	195
一、基本电路识图方法	195
二、实用电平指示器电路	205
第五节 电源电路识图方法	215
一、组成和作用	215
二、识图方法	217
三、降压电路和整流电路	218
四、滤波电路	223
五、识图小结	228
六、实用电源电路	228
第三章 卡座电路识图	235
第一节 卡座电路结构及识图要点	235
一、识图要点	235
二、卡座电路组成及各部分单元电路的作用	236
第二节 放音通道电路识图	239
一、放音输入电路	239
二、放音前置均衡放大器电路	248
三、放音后级放大器及线路输出电路	262
四、放音通道电路识图总结	265
第三节 录音通道电路识图	265
一、录音信号源及录音输入电路	266
二、录音前置放大器电路	270
三、录音输出级放大器电路	273

四、录音输出电路	278
五、ALC 电路	283
六、录音通道识图总结	291
第四节 其他电路识图方法	292
一、机芯控制电路	292
二、选曲电路	308
第四章 调谐器电路识图方法	319
第一节 调谐器的电路组成及识图要点	319
一、识图要点	319
二、电路组成	321
三、调幅和调频概念	326
第二节 输入调谐回路识图	328
一、识图方法及要点	328
二、输入调谐电路	329
第三节 混频器和本机振荡器识图	333
一、识图方法及要点	333
二、变频器电路	334
三、混频器电路	337
四、集成电路调频头电路	339
第四节 调幅中放及检波和调频中放及鉴频器 电路识图	348
一、识图方法及要点	348
二、检波电路	349
三、AGC 电路	351
四、限幅电路	354
五、鉴频器电路	357
六、调频/调幅中放集成电路 TA7640AP	362

七、调频/调幅中放集成电路 LA1260	366
第五节 立体声解码器电路识图方法	369
一、识图方法及要点	369
二、立体声复合信号和解码器基本工作原理	370
第五章 主功率放大器电路识图	385
第一节 电路组成和基本识图方法	385
一、电路组成和作用	385
二、识图方法	386
第二节 音调控制器电路识图	387
一、种类	387
二、RC 负反馈式音调控制器电路	388
三、图式音调控制器电路	391
第三节 音量控制器和响度控制器电路识图	400
一、识图方法及要点	400
二、音量控制器电路	401
三、响度控制器电路	402
第四节 主功率放大器电路识图	404
一、音频功率放大器电路识图方法	404
二、实用主功率放大器电路	433
第五节 保护电路和分频电路识图	445
一、保护电路	445
二、分频电路	458
第六章 CD 机和 VCD 机识图	466
第一节 CD 光碟、整机电路组成和激光拾音器	467
一、CD 光碟	467
二、CD 机整机电路组成	470
三、激光拾音器	474

四、激光拾音器自动功率控制电路	480
第二节 伺服电路	485
一、主轴伺服电路	486
二、径向伺服电路	489
三、聚焦伺服电路	492
四、循迹伺服电路	498
五、实用电路分析	503
第三节 系统控制和信号处理	506
一、单片机系统控制电路	506
二、前置信号处理电路	512
三、数字信号处理电路	519
四、D/A(数/模)转换器电路及数字滤波器电路	524
五、音频信号电路	531
第七章 电唱盘、混响器和卡拉 OK 电路	535
第一节 电唱盘	535
一、基本概念	535
二、电机	539
三、前置均衡放大器电路	550
第二节 混响器电路	553
一、种类	554
二、模拟电子混响器电路	554
三、数字混响器电路	564
第三节 卡拉 OK 电路	567
一、卡拉 OK 电路基本原理	567
二、实用电路分析	573

第一章

音响电路识图基础

在家用电器的修理过程中,维修人员掌握一定的理论知识即掌握电路、机构的工作原理和维修理论是非常必要的,操作技能在理论的指导下更容易取得进步。一个修理人员修理水平的高低(判断故障的准确性、处理故障的质量和速度),与他的理论知识结构、状况直接相关,理论知识扎实、面宽,具体操作过程中走的弯路就少,就会修得“顺手”,进步快。

在理论知识中,掌握电路的工作原理是核心,这部分内容涉及面广,系统性强,不容易掌握好,而不学好这方面的知识就不能真正掌握修理技术。

学好电路工作原理就要读懂电路图。识图是有一定的方法的,也是有技巧的。电路图错综复杂、变化繁多,靠死记硬背是不现实、不可取的,也是不可能学好的。本章介绍有关音响电路识图的基础知识,它们是音响电路识图的入门钥匙,掌握了它们,识图才有基础,从而进一步掌握识图的具体步骤和方法。

第一节 音响设备的种类和电路组成

收音机、录音机、组合音响、电唱机、CD唱盘、卡拉OK机等同属于音响设备(或称音频设备),音响设备与视频设备(如电视机等)在电路结构、工作原理等方面有着明显的不同,所以在电

路工作原理分析等方面也有所不同。在音响设备中,收音机、收录机中的收音部分电路与组合音响中的调谐器电路基本相同,收录机中的录音机部分与组合音响中的卡座电路基本相同,了解这些对分析各种音响设备的电路工作原理十分有益。

一、收音机

收音机是我们最熟悉的音响设备。

1. 种类

收音机按调制方式分为 2 种:

(1) 调幅收音机。调幅收音机又分为以下几种:

① 中波收音机,这是最常见的一种收音机。

② 短波收音机,在短波范围内又可分成:短波 1、短波 2 和多波段。

调幅收音机,只能接收和处理调幅广播电台信号。以前还有一种长波收音机,它也是调幅收音机中的一种,目前已很少见。

(2) 调频收音机,它又分成普通调频收音机和调频立体声收音机,前者能够接收普通调频广播电台信号和立体声调频广播电台信号,但都是单声道效果。立体声调频收音机也能接收上述两种调频广播电台信号,但只在接收立体声调频广播电台时才能获得左、右声道的立体声效果,在收到单声道调频广播电台信号时仍然为单声道效果。目前,调频收音机基本上都是调频立体声收音机。

2. 调幅收音机整机电路组成

图 1-1 所示是三波段调幅收音机的整机电路方框图,这里的三波段是指中波、短波 1 和短波 2 三个波段。从图中可以看出,该三波段调幅收音机主要由输入调谐电路、本机振荡器电

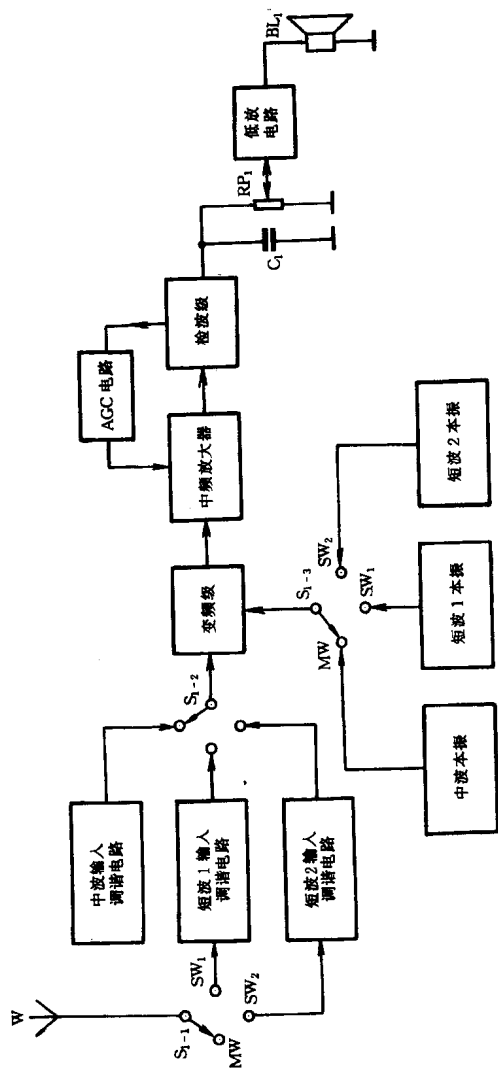


图 1-1 调幅三波段收音机整机电路方框图

路、变频电路、中频放大器电路、检波器电路、AGC 电路、音量控制器电路和低放电路等组成。

(1) 输入调谐电路。三个波段有各自独立的输入调谐电路。从图中可以看出,从天线下来的高频信号通过波段开关加到输入调谐电路,输入调谐电路用来从众多的调幅广播电台中取出所需要的某一个电台的高频信号。由于各波段的工作频率相差较大,所以在多波段收音机中各波段的输入调谐电路彼此独立,通过波段开关来转换其工作状态。

(2) 本机振荡器电路。三个波段有各自独立的本机振荡电路(严格地讲只有本机振荡器电路中的本振选频回路是独立的,其他电路则是共用的),各波段本振电路也是通过波段开关来转换其工作状态。

(3) 变频器电路。从图中可看出,变频器电路是调幅各波段所共用的,它的作用是通过变频获得中频信号。

(4) 中频放大器。这一放大器电路的作用是只放大中频信号。

(5) 检波器电路。这一电路的作用是将调幅的中频信号转换成音频信号,电路中的电容 C_1 构成检波滤波电路,将中频载波去掉,对检波器输出的音频信号没有影响。

(6) AGC 电路。这一电路用来自动控制中频放大器的放大倍数,以使收音机输出的音频信号大小相对稳定。

(7) 音量电位器 RP_1 的作用是进行音量控制。

(8) 低放电路作用是进行音频信号的功率放大,以推动扬声器 SP_1 。

3. 调幅收音机电路工作原理简述

这里以中波收音机电路为例说明。从天线(中波的天线是磁棒线圈)下来的各电台高频信号同时加到中波输入调谐电路

中,通过输入调谐电路的调谐作用,选出所要接收的某电台高频信号(这一选台工作由输入调谐电路完成),所选出的某电台高频信号经波段开关 S_{1-2} 加到变频器电路中。中波本振电路通过波段开关 S_{1-3} 与变频电路相连,这样中波本振信号也加到变频器电路中。通过变频器的选频网络,取出本振信号和高频信号的差频信号,即频率为 465kHz 的中频信号。这一中频信号加到中频放大器电路中进行放大,将中频信号放大到一定的幅度后送入检波器电路中。检波器完成检波任务,从中频信号中取出音频信号,这一音频信号加到音量电位器中。通过音量控制后的信号加到低放电路中进行音频功率放大。从低放电路输出的音频功率信号直接驱动扬声器 BL_1 发出电台广播的声音。电路中,AGC 电路用来自动控制中频放大器的增益,使加到检波器的中频信号幅度不因高频信号的大小波动而过分波动,保持收音电路的稳定工作。

4. 调频收音机电路组成

图 1-2 所示是立体声调频收音机整机电路方框图,它包括高频放大器电路、混频器电路、本机振荡器电路、中频放大器电路、AGC 电路、AFC 电路、鉴频器电路、立体声解码器、去加重电路、音量控制器电路、低放电路和两只扬声器等。从图中可以看出,调频收音机中有许多电路与调幅收音机中的电路相同。

(1) 高频放大器电路。高频放大器用来放大高频信号,同时完成输入调谐任务,取出所要的某一电台高频信号。调频收音机与调幅收音机相比多了一个高频放大器电路,调幅收音机只在高级机器中才有高频放大器。

(2) 本机振荡器电路。这一电路与调幅收音机中的电路作用相同,它用来产生本振信号,供混频器使用。

(3) 混频器电路。这一电路的作用与调幅收音机中的变频