

无线电爱好者丛书

怎样看组合音响 电路图

胡斌 编著



人民邮电出版社

无线电爱好者丛书

怎样看组合音响电路图

胡 斌 编著

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

图书在版编目(CIP)数据

怎样看组合音响电路图·胡斌编著。—北京:人民邮电出版社,1994.10

(无线电爱好者丛书·中国电子学会《无线电爱好者丛书》编委会主编)

ISBN 7-115-05208-5

I. 怎… II. 胡… III. 组合音响-电路 IV. TN912.2

责任编辑 唐素荣

*

人民邮电出版社出版发行
北京市朝阳门内南竹杆胡同111号
中国铁道出版社印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1994年10月 第一版
印张:14.125 1995年7月北京第2次印刷
字数:324千字 插页:2 印数:11 001~22 000册

ISBN7-115-05208-5·TN·693

定价:13.00元

中国电子学会

《无线电爱好者丛书》编委会

名誉主编：孟昭英

主 编：牛田佳

副 主 编：宁云鹤

编 委（以姓氏笔画为序）：

王尔乾 王明臣 刘 诚

刘宪坤 安永成 孙彦昕

郑人杰 武世鹏 赵连凯

无线电爱好者丛书前言

众所周知,迅速发展着的无线电电子技术,是一门应用十分广泛的现代科学技术。它的发展水平和普及程度是现代化水平的重要标志。为了普及电子技术知识,培养更多的无线电爱好者,适应现代化建设的需要,中国电子学会和人民邮电出版社约请有关专家编写了这套《无线电爱好者丛书》。

本丛书从无线电爱好者的实际条件出发,按照理论联系实际的思想,深入细致地讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理;介绍各种家用电器、电子设备(如收音机、扩音机、录音机、电视机、录像机、电子计算机、计算器、复印机、电子相机、常用电子仪器仪表、电子钟表、电冰箱、空调器、洗衣机、吸尘器、电风扇、电热器具等)的工作原理、制作技术、使用和维修方法,为无线电爱好者提供所需的各种技术资料及有关工具书,使读者通过阅读本丛书和不断动手实践,能逐步掌握应用电子技术的基本技能。本丛书的读者对象是各行各业的广大无线电爱好者。

我们衷心希望广大电子科学技术工作者、专家、学都 和无线电爱好者,对这套丛书的编辑出版工作提出宝贵意见,给予帮助。让我们共同努力,为普及无线电电子技术,为实现我国现代化做出贡献。

内 容 提 要

本书在扼要地介绍了组合音响的电路组成、常用单元电路的工作原理及其读图方法的基础上,通过实例比较系统地介绍了组合音响的读图方法及读图技巧,其中包括基础单元电路、双卡录音座电路、调谐器电路、电唱盘和CD唱机、主功率放大器等,同时注意归纳出一些读图的经验 and 注意事项。全书通俗易懂,便于自学。

前 言

读图与修理是紧密相关的,读图是修理的基础。本书从理论和读图实践两个角度全面介绍如何识读组合音响的电路图。

许多初学者对读图感到很困难,或是无从下手,或是问题甚多,不能理解电路工作原理,更多的是无法记住众多电路和对变化繁多的电路无法适应。这其中的原因很多,但笔者认为未掌握读图方法是一个最重要的原因。

不同功能的电路的结构是不同的,功能相同但结构不同的电路也大量存在。尽管具体的电路是千变万化的,但同一类电路都有它们共同的基本特征,也有它们各自的读图方法、分析步骤和记忆技巧。掌握了这些读图方法并较多地进行读图实践,就会很快掌握整机的工作原理。例如,放大器、振荡器、控制器这三种不同的电路,它们在电路结构上有明显的不同,它们的作用也不一样,对它们的读图方法等也是不相同的。

本书分成六章系统地介绍组合音响电路的读图方法:

第一章介绍电路种类和读图常识。了解电路的种类可以得知电路的功能,而知道电路的功能可以使读图能做到有的放矢,利于读图。读图常识是基础知识,是学习电子线路必不可少的,而许多初学者却往往忽视这一点。

第二章讲述基本单元电路的读图方法。基本单元电路是构成一个电子电路系统或一个较复杂电路的最小单位。换言之,一个复杂的电路或系统都是由众多的基本单元电路有机地结合而形成的。在读图中,能否将复杂的电路再分解成若干个基本单元

电路是读图的一个基本功。这一章对组合音响中各种类型的基本电路的读图方法、步骤、经验作了比较详尽的介绍。

第三—六章采用紧贴组合音响各部分具体电路的方式,分别全面叙述了录音座、调谐器、唱盘和主功率放大器等电路的读图过程、方法、技巧,并注意归纳出一些读图的经验 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、错误之处难免存在,敬请广大读者指正。

胡 斌

1993. 4. 18 于江苏理工大学

目 录

第一章 组合音响电路读图基础.....	(1)
第一节 组合音响的组成.....	(1)
一、电路组成	(2)
二、机箱结构	(5)
第二节 电路图种类及特点.....	(6)
一、整机电原理图	(6)
二、方框图	(7)
三、单元电路图.....	(10)
四、集成电路应用电路图.....	(12)
五、印制线路图.....	(13)
六、等效电路图.....	(15)
第三节 元器件常识	(16)
一、电阻器.....	(16)
二、电容器.....	(16)
三、电感器.....	(17)
四、二极管.....	(18)
五、三极管.....	(19)
六、可变电容器.....	(20)
七、集成电路.....	(21)
第四节 读图常识	(25)
一、单元电路读图常识.....	(25)
二、方框图读图常识.....	(32)

三、整机电原理图读图常识·····	(35)
四、印制线路图读图常识·····	(40)
五、影响读图的诸因素·····	(43)
第二章 基础单元电路的读图 ·····	(47)
第一节 最基本电路的读图 ·····	(47)
一、电阻串联电路·····	(47)
二、分压电路·····	(52)
三、电阻并联电路·····	(54)
四、RC 电路 ·····	(58)
五、LC 谐振电路 ·····	(64)
六、二极管基本电路·····	(71)
七、三极管基本电路·····	(74)
第二节 基本放大器电路的读图 ·····	(89)
一、分立元器件单级放大器电路·····	(89)
二、分立元器件多级放大器电路·····	(99)
三、集成音频前置放大器电路 ·····	(109)
四、集成音频功率放大器电路 ·····	(120)
五、负反馈放大器电路 ·····	(149)
六、差分放大器电路 ·····	(158)
七、选频放大器电路 ·····	(168)
第三节 基本的振荡器和指示器电路读图方法·····	(178)
一、振荡器电路 ·····	(179)
二、指示器电路 ·····	(186)
第四节 电源电路读图方法·····	(195)
一、组成和作用 ·····	(196)
二、读图方法 ·····	(197)
三、降压电路和整流电路 ·····	(199)

四、滤波电路	(203)
五、读图小结	(208)
第三章 双卡录音座电路读图	(209)
第一节 双卡录音座电路结构及读图要点	(209)
一、读图要点	(209)
二、双卡录音座电路组成及各部分单元电路的作用	(210)
第二节 收音通道电路读图	(213)
一、收音输入电路	(213)
二、收音前置均衡放大器电路	(222)
三、收音后级放大器及线路输出电路	(237)
四、收音通道电路读图总结	(239)
第三节 录音通道电路读图	(240)
一、录音信号源及录音输入电路	(240)
二、录音前置放大器电路	(244)
三、录音输出级放大器电路	(249)
四、录音输出电路	(253)
五、超声波振荡器电路	(258)
六、ALC 电路	(264)
七、录音通道读图总结	(272)
第四节 其他电路读图方法	(273)
一、机芯控制电路	(273)
二、选曲电路	(289)
第四章 调谐器电路读图方法	(300)
第一节 调谐器的电路组成及读图要点	(300)
一、读图要点	(300)
二、电路组成	(302)

三、调幅和调频概念	(306)
第二节 输入调谐回路读图	(309)
一、读图方法及要点	(309)
二、输入调谐电路	(310)
第三节 混频器和本机振荡器读图	(314)
一、读图方法及要点	(314)
二、变频器电路	(315)
三、混频器电路	(318)
四、集成电路调频头电路	(321)
第四节 调幅中放及检波和调频中放 及鉴频器电路读图	(329)
一、读图方法及要点	(329)
二、检波电路	(330)
三、AGC 电路	(332)
四、限幅电路	(335)
五、鉴频器电路	(338)
六、调频/调幅中放集成电路 TA7640AP	(342)
七、调频/调幅中放集成电路 LA1260	(346)
第五节 立体声解码器电路读图方法	(350)
一、读图方法及要点	(350)
二、立体声复合信号和解码器基本工作原理	(351)
第五章 电唱盘和 CD 唱机	(365)
第一节 电唱盘	(365)
一、结构和作用	(365)
二、拾音头种类	(366)
三、速度型拾音头前置均衡放大器电路	(367)
四、幅度型拾音头前置放大器电路	(370)

五、读图小结	(371)
第二节 激光唱盘工作原理简介	(372)
一、CD 唱片常识	(372)
二、信息拾取原理	(375)
三、电路工作基本原理	(376)
第六章 主功率放大器电路读图	(378)
第一节 电路组成和基本读图方法	(378)
一、电路组成和作用	(378)
二、读图方法	(380)
第二节 音调控制器电路读图	(381)
一、种类	(381)
二、RC 负反馈式音调控制器电路	(381)
三、图式音调控制器电路	(385)
第三节 音量控制器和响度控制器电路读图	(395)
一、读图方法及要点	(395)
二、音量控制器电路	(396)
三、响度控制器电路	(397)
第四节 主功率放大器及扬声器电路读图	(400)
一、主功率放大器电路	(400)
二、扬声器保护电路	(408)
三、扬声器电路	(410)
第五节 电平指示器电路和电源电路读图	(414)
一、电平指示器电路	(414)
二、电源电路	(423)
附录	(429)

第一章 组合音响电路读图基础

家电维修技术主要有两个方面的内容：一是动手能力即操作技能及经验；二是掌握理论知识即掌握电路、机构的工作原理和修理理论。在家用电器的修理过程中，理论指导是非常必要的。操作技能则要在实践中培养、提高，这一过程比较具体，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，理论知识基础扎实、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学好修理技术。

学好电路工作原理就要读懂电路图。读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。本章介绍有关组合音响电路读图的基础知识，它们是组合音响电路读图的入门钥匙，掌握了它们，读图才有基础，从而进一步掌握读图的具体步骤和方法。

第一节 组合音响的组成

阅读电路图的第1个基本要素是了解被读电路的基本组成，也即电路的基本工作过程。

组合音响是由收音机、录音机、电唱机、扩音机等多种音响

设备组合起来的一种音响设备,当然这种组合并不是简单地将它们拼凑在一起,而还要有一些适当的接口电路和控制电路。

一、电路组成

组合音响的电路组成如图 1-1 所示,它主要由双卡录音座、调谐器、电唱盘、CD 唱机、前置放大、均衡器和电平指示器、主功率放大器、扬声器电路和电源电路等构成。其中,双卡录音座、调谐器、电唱盘和 CD 唱机都是音源(即节目源,有的组合音响的节目源还有卡拉 OK 或话筒、线路输入等)。各节目源之间是彼此独立的,它们是通过转换功能开关来有选择地与后面的电路相连。在某一种工作方式下(如调谐器工作时),其他节目源电路处于停止工作状态。从功能开关开始之后的电路均是各节目源共用的电路。

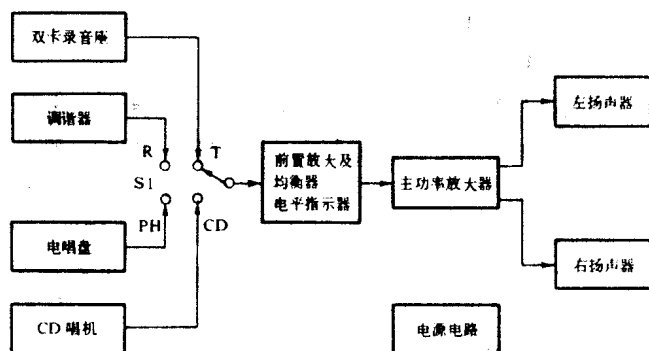


图 1-1 组合音响电路组成方框图

现代组合音响都是双声道的,它的左、右声道电路是一样的、对称的,但电源电路是两声道共用的。下面对图 1-1 所示方框图中的各部分电路作一个简要说明。

1. 双卡录音座

双卡录音座中有一个放音卡和一个录放卡,由于放音卡只能放音而不能录音,所以有时称这种双卡录音座为一卡半制式的。在组合音响中,双卡录音座是用来播放磁带和进行录音的装置。双卡录音座与双卡录音机相比较,主要有下列不同之处。

(1) 录音座中只有放音前置放大器、后级放大器和录音放大器电路,不设音调、音量控制器电路和功率放大器电路,而双卡录音机中这些电路都有。

(2) 双卡录音座的性能一般要比双卡录音机要好些。另外,双卡录音座的电路结构较复杂,采用的集成电路型号与双卡录音机也有较大的不同。

2. 调谐器

调谐器是收音机电路中的一部分,它是用来接收、处理广播电台信号的。调谐器与收音机相比,在电路结构等方面存在着下列不同之处。

(1) 调谐器中没有音量控制器和低放电路,它只有高放、混频、本振、中放、检波(或鉴频)、立体声解码电路。

(2) 调谐器电路结构一般比收音机复杂些,性能较好,各种辅助电路也较多。

3. 电唱盘

电唱盘是用来播放唱片的装置,它与电唱机相比省去了低频放大器电路。

4. CD 唱机

CD 唱机又称激光唱机,它是用来播放激光唱片的装置。在 CD 唱机中,也只有小信号处理电路,一般不含功放电路,有的装有小功率耳机放大器。CD 唱机是目前组合音响中音响效果最好的节目源,它与其他节目源相比在电路上的最大不同点是

采用了数字电子技术。

5. 均衡器

均衡器就是通常所讲的音调控制器。一般组合音响中的均衡器都采用图示式均衡器。它的作用是将音频信号分成若干频段(一般为十个频段),然后对各频段内的音频信号进行提升或衰减,以满足听音者对音响效果的需要。在最新的组合音响中,均衡器的功能得到进一步扩展,设置了具有多种音响效果的控制电路,能适合不同节目源(语言、音乐)的均衡要求,而且可以预置,即可以预先调好若干种频谱形式,使用时,只要选按其中相应按钮即可获得所预置的音调,用不着现时调整。

6. 电平指示器

电平指示器是用来指示音频信号的大小的,在重放节目源时指示的是放音信号电平大小,在录音时指示的是录音信号电平大小。在组合音响中,常用频谱式电平指示器,它能将音频信号分成若干频段(一般为十个频段),分别对每个频段内的音频信号电平进行指示。

7. 主功率放大器

主功率放大器的作用是对音频信号进行功率放大,以推动扬声器工作。由于一般组合音响的输出功率比较大,与收音机、录音机等功率放大器相比,具有下列几点不同之处。

- (1) 直流工作电压比较高,有的高达100V。
- (2) 采用正、负双电源供电的情况多。
- (3) 大多采用OCL或BTL功率放大器电路。

8. 电源电路

电源电路是用来获得直流工作电压的。在组合音响中,要求电源输出功率大,内阻小,并能做到瞬时响应好。在分层结构的组合音响中,有多组电源电路,其中主功率放大器的电源性能比