

- “十一五”国家重点图书出版工程
- 国家出版基金资助项目
- 江苏省文化产业引导资金项目

金阳光

我是组合音响 维修能手



主编 余莉

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



“金阳光”新农村丛书

金阳光



“金阳光”新农村丛书

顾问：卢良恕

翟虎渠

我是组合音响维修能手

主 编 余 莉

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

我是组合音响维修能手/余莉主编. —南京:江苏科学技术出版社, 2010. 3

(“金阳光”新农村丛书)

ISBN 978-7-5345-7034-6

I. 我... II. 余... III. 音频设备—维修
IV. TN912.271.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 219021 号

“金阳光”新农村丛书

我是组合音响维修能手

主 编 余 莉
责任编辑 谷建亚
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路1号A楼, 邮编:210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号A楼, 邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京奥能制版有限公司
印 刷 江苏苏中印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32
印 张 3.375
字 数 71 000
版 次 2010 年 3 月第 1 版
印 次 2010 年 3 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-7034-6
定 价 5.50 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

建设新农村 培养新农民

党中央提出建设社会主义新农村,是惠及亿万农民的大事、实事、好事。建设新农村,关键是培养新农民。农村要小康,科技做大梁;农民要致富,知识来开路。多年来,江苏省出版行业服务“三农”,出版了许多农民欢迎的好书,江苏科学技术出版社还被评为“全国服务‘三农’出版发行先进单位”。在“十一五”开局之年,江苏省新闻出版局、凤凰出版传媒集团积极组织,江苏科学技术出版社隆重推出《“金阳光”新农村丛书》(以下简称《丛书》),旨在“让党的农村政策及先进农业科学技术和经营理念的‘金阳光’普照农村大地,惠及农民朋友”。

《丛书》围绕农民朋友十分关心的具体话题,分“新农民技术能手”“新农业产业拓展”和“新农村和谐社会”三个系列,分批出版。“新农民技术能手”系列除了传授实用的农业技术,还介绍了如何闯市场,如何经营;“新农业产业拓展”系列介绍了现代农业的新趋势、新模式;“新农村和谐社会”系列包括农村政策宣讲、常见病防治、乡村文化室建立,还对农民进城务工的一些知识作了介绍。全书新颖实用,简明易懂。

近年来,江苏在建设全面小康社会的伟大实践中成绩可喜。我们要树立和落实科学发展观,推进“两个率先”,构建和谐社会,按照党中央对社会主义新农村的要求,探索农村文化建设新途径,引导群众不断提升文明素质。希望做好该《丛书》的出版发行工作,让农民朋友买得起、看得懂、用得上,用书上的知识指导实践,用勤劳的双手发家致富,早日把家乡建成生产发展、生活宽裕、乡风文明、管理民主的社会主义新农村。

孙志军

目 录

第一章 组合音响概述	1
第一节 组合音响的基础知识	1
一、组合音响的组成	1
二、音响设备的主要电声技术指标	5
三、组合音响设备的连接、使用与维护	7
第二节 组合音响故障检修技巧	16
一、组合音响故障检修的基本原则	16
二、组合音响故障的常用检查法	19
第二章 激光唱机	33
第一节 激光唱机	33
一、激光唱机的性能	33
二、激光唱机的种类	35
三、激光唱机的结构	36
四、激光唱机的工作原理	37
第二节 激光唱片	40
一、激光唱片的结构	40
二、激光唱片上的信息	41
第三节 激光唱机的检修	42
一、激光唱机的基本使用方法	42
二、激光唱机的常见故障与维修	46
第三章 前置放大器	49
第一节 前置放大器的概述	49
一、前置放大器的组成及要求	49
二、节目源选择开关	51
三、输入放大电路	56
第二节 前置放大器的检修	58
一、节目源选择开关的检修	58
二、音调控制电路的检修	59



三、音量控制电路的检修	61
第四章 功率放大电路	63
第一节 功率放大电路的基础知识	63
一、功率放大电路的特点	63
二、功率放大电路的组成及信号流程	64
三、功率放大电路的分类	65
四、功率放大电路的主要参数	68
五、集成功率放大电路	69
六、功率放大电路的电声技术指标	71
第二节 综合功率放大器	72
一、主要技术性能指标	72
二、综合功率放大器的结构	73
三、功率放大电路	75
第三节 功率放大器的检修	77
一、功率放大器的检修	77
二、功率放大器的检修实例	81
第五章 扬声器系统	83
第一节 扬声器	83
一、扬声器的构造	83
二、扬声器的工作原理	86
三、扬声器的主要技术指标	86
四、扬声器的极性	87
五、使用扬声器的注意事项	88
第二节 音箱	88
一、音箱的种类及构造	88
二、分频器	90
三、家用组合音响中的组合式音箱	94
四、扬声器保护电路	98
五、音箱的检修	99
第三节 立体声耳机	101
一、立体声耳机的放音特点	102
二、耳机的检修	102

第一章 组合音响概述

第一节 组合音响的基础知识

组合音响可分为普及型和中、高档型两类。普及型组合音响多采用一体式结构,中、高档型组合音响多采用分体式结构。在听音室较小、经济条件稍差的条件下,宜选择普及型组合音响。普及型组合音响一般由调幅/调频立体声调谐器、双卡录音座、电唱机、卡拉 OK 机、激光唱机、VCD 机、综合功率放大器和立体声音箱等组成。在听音室宽敞、经济条件允许的情况下,宜选择中、高档型组合音响。中、高档型组合音响一般由数字调谐器、双卡录音座、立体声电唱机、CD 唱机、VCD 机(或 DVD 机)、图示均衡器、高保真功率放大器(或 AV 功率放大器)及立体声音箱(或 AV 音箱)等组成。



一、组合音响的组成

普及型组合音响一般由节目源、综合功率放大器及扬声器系统三部分组成。节目源包括调谐器、录音座、电唱机、卡拉 OK 机、CD 唱机、VCD 机及传声器等;综合功率放大器包括输入信号转换、前置放大器、音量控制、音调控制、高保真功率放大器、电源等电路;扬声器系统包括左(L)、右(R)两个高保真音箱。普及型组合音响的组成框图,如图 1-1 所示。

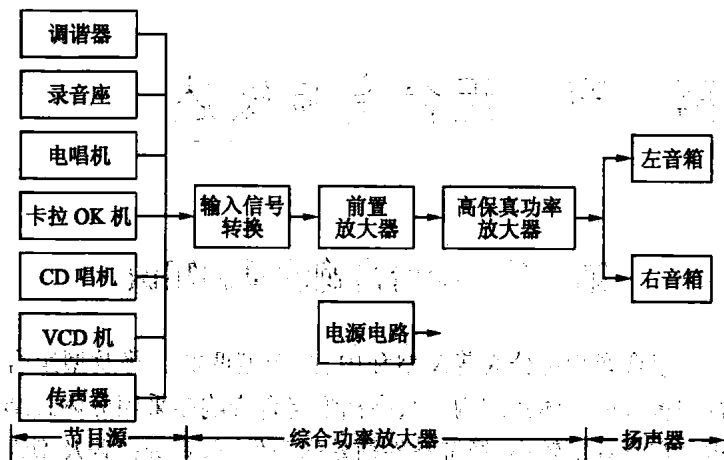


图 1-1 普及型组合音响的组成框图

1. 节目源

(1) 调谐器

调谐器是没有音频功率放大电路的高档调幅/调频接收机。调谐器一般都有调频(FM)和调幅中波(AM)两个波段,在较高档的调谐器中,还可设有调幅的短波(SW)波段。在一般的调谐器中,调频立体声广播的音质较好,调幅广播的音质较差。现在流行的调谐器,一般采用数字调谐方式(这是调谐方式的一大进步),改变了过去接收机普遍采用的由“旋钮-拉线-可变电容器”组成的机械调谐方式,使调谐操作不仅准确、方便,而且还可以对所选择的电台进行预置。

(2) 录音座

录音座是没有功率放大电路的高档双卡录音机。录音座的左卡为录放卡,既能录音又能放音;右卡为放音卡,只能放音,不能录音。由于原声音乐磁带来源丰富,所以双卡录音座

的使用率很高,是组合音响的主要节目源之一。

(3) 电唱机

电唱机又称 LP 唱机,用来播放立体声唱片。在组合音响中,电唱机一般为较高级的半自动或全自动立体声唱机。由于其音质很好而且唱片的来源丰富,所以电唱机是组合音响的主要节目源之一。

(4) 卡拉 OK 机

卡拉 OK 机有音频卡拉 OK 机和视频卡拉 OK 机两种,均具有混响效果。音频卡拉 OK 机要与专用的卡拉 OK 盒式原声磁带配合使用,视频卡拉 OK 机要与录像机、彩色电视机、卡拉 OK 录像带或与 VCD 机、激光视盘配合使用。由于 VCD 机也具有卡拉 OK 功能,所以随着 VCD 机的普及,卡拉 OK 机单机已经逐渐退出市场。

(5) 激光唱机

激光唱机又称 CD 唱机。是用来播放激光唱片的设备。激光唱机是激光技术、数码技术和微机技术融为一体的新型唱机,具有动态范围大、信噪比高、谐波失真小、分离度高、寿命长等诸多优点,其音响质量居当今组合音响的前列。所以,激光唱机是组合音响的主要节目源之一。

(6) VCD 机

VCD 机是一种数字式影碟机,采用数据压缩的方式将音频信号和视频信号记录在光盘上。VCD 机不仅可以播放 VCD 影碟,还可以播放 CD 唱片及卡拉 OK 唱片。由于成本很低,节目源又很丰富,因而 VCD 机在普及型组合音响及家庭影院中得到了广泛应用。

(7) 传声器

传声器俗称话筒(MIC),是把声音变成音频信号的设备,



可用于演唱卡拉 OK。在组合音响中,一般使用优质的动圈式传声器。

2. 综合功率放大器

(1) 前置放大器

前置放大器是对各种节目源送来的信号进行放大,并对响度、音调等进行控制及调整的设备。

(2) 图示均衡器

图示均衡器是一种音调控制设备,接在前置放大器和高保真功率放大器之间,可以根据听音者的需要,把整个音频频带分成 5~10 个频段,使用多个推拉式电位器对各频段的信号分别提升或衰减,以满足欣赏或编制音乐节目的需要。

(3) 高保真功率放大器

高保真功率放大器是对音频信号进行功率放大的设备。由于组合音响是立体声的,所以功率放大器有左、右两个声道。功率放大器是决定整个组合音响放音质量的关键设备之一。根据组合音响档次的不同,功率放大器的配置也有所不同。在一体式结构中,多把前置放大器和高保真功率放大器结合在一起,组成复合式功率放大器;在高档的组合音响中,可采用单独的高保真功率放大器。

3. 扬声器系统

扬声器系统由扬声器、分频器和扬声器音箱组成,是组合音响的放音设备。在普及型组合音响中,一般均配备质量相同的左、右两个音箱,而且多为二分频式或三分频式。扬声器系统是整个组合音响放音质量的关键部分,如果没有一对优质的音箱,再好的音乐也不能完美地播放出来。

二、音响设备的主要电声技术指标

组合音响的电声技术指标有多个,现将主要电声技术指标的含义及常用术语介绍如下。

1. 频率特性

频率特性又称频率响应或有效频率范围,指的是放音设备能够重放音频信号的频率范围及在此范围内允许的振幅偏离量。国家标准规定,频率范围应大于 40 Hz~12.5 kHz,振幅偏离量应小于 5 dB。音响设备的频率范围越大、振幅偏离量越小,频率特性越好。

2. 信号噪声比

信号噪声比简称信噪比,用 S/N 表示,指的是声音信号经过放音设备后,放大器输出端的信号(S)功率(或电压)与噪声(N)功率(或电压)之比,用公式表示为

$$\text{信噪比}(S/N) = 10 \lg \frac{P_S}{P_N} = 20 \lg \frac{U_S}{U_N} (\text{dB})$$

式中, P_S 、 U_S 分别为放大器输出端的信号功率(W)与电压(V); P_N 、 U_N 分别为放大器输出端的噪声功率(W)与电压(V)。从上式可以看出,信噪比越大,放大器的性能越好。

3. 灵敏度

灵敏度是调谐器接收微弱信号能力的重要指标,表示在规定的音频输出信噪比下,产生标准输出功率所需要的最小输入信号场越强,其值越小,灵敏度越高。

4. 谐波失真

谐波失真又称谐波畸变,是放音设备重放后的声音比原信号多出来的谐波成分,是由放音设备的非线性引起的。谐波失真多用各谐波成分之和的有效值与原信号有效值的百分



比来表示。因此,谐波失真又称总谐波失真。

放音设备的失真除了谐波失真外,还有互调失真、相位失真、瞬态失真及瞬态互调失真等。

5. 左、右声道串音衰减

左、右声道串音衰减又称立体声隔离度,指的是立体声放音设备左、右声道信号相互串扰的程度。如果隔离度过小,声音的立体感将被削弱。

6. 左、右声道不平衡度

左、右声道不平衡度指的是立体声放音设备左、右声道增益的不一致性,通常用左、右声道增益的最大差值来表示。如果左、右声道不平衡度过大,立体声的声像位置将产生偏差。

7. 抖晃与抖晃率

抖晃是指由于录音座或电唱机的传动机构配合精度不够,使机器在运行中因张力、摩擦、振动等原因,引起线速度的瞬时波动,使放音信号产生寄生调频,造成音调发生瞬时变化。抖晃频率一般在 200 Hz 以下,频率较高的抖晃称为抖,频率较低的抖晃称为晃。人耳对频率的变化很敏感,对频率较低的抖晃感觉为音调的变化。

由抖晃引起寄生调频的频偏 Δf 与信号频率 f 的百分比称为抖晃率,用公式表示为

$$\text{抖晃率} = \frac{\Delta f}{f} \times 100\%$$

8. 输出功率

输出功率指的是组合音响功率放大器的输出功率,输出功率有最大输出功率、不失真输出功率及额定输出功率三种,最大输出功率是指不考虑失真时,放大器能输出的最大功率。由于最大输出功率不考虑放大器的失真,所以其参考价值不

大。不失真输出功率是指在非线性失真不大于 10% 的情况下,功率放大器实际能够输出的功率。额定输出功率又称标称功率,指的是放大器应该达到的最低限度的不失真输出功率。

应该注意的是,不同生产厂家对其产品使用的输出功率的名称是不同的,特别是一些进口音响设备,其标准及测试条件也各不相同。有的生产厂家对其产品的输出功率采用音乐功率、峰值功率以及 PMPO 功率等名称。音乐功率是指注入一个激励信号时,在极短的时间内(即当放大器的电源电压还保持在零信号电平时)所测得的输出功率。由于正弦波的峰值电压为其有效值电压的 $\sqrt{2}$ 倍,所以峰值功率为交流有效值功率的 2 倍。对于单一频率的正弦波信号,交流有效值功率与音乐功率相差不大,但对复杂的音乐信号,由于放大器对不同频率信号的放大量不同,因此能获得更大的输出功率。PMPO 功率就是峰-峰值音乐功率,PMPO 功率通常为峰值功率的 4 倍。

9. 计权

计权是表示音响设备性能指标的一个常用术语。人耳对声音的反应是受多种因素影响的,测量音响设备的性能指标时,若加入听觉校正网络,则称为计权。常用的计权网络有抖晃加权网络、315 Hz 计权网络(Y 网络)和 A 计权网络。

三、组合音响设备的连接、使用与维护

1. 组合音响设备的连接

组合音响的结构复杂,接线的种类、数量较多,连接前必须仔细阅读随机音响设备所附的说明书和接线图。下面介绍组合音响设备的一般连接方法。



(1) 调谐器天线的连接

① 一体式组合音响调谐器的天线有调幅接收天线和调频接收天线两种,调幅(AM)接收天线一般使用一根1~2 m长的拖线,接在调幅接收天线(AM ANT)的插口上;调频(FM)接收天线一般可使用随机所附的单鞭拉杆天线,不需再进行装配。

② 分体式组合音响调谐器的天线有两组,均设有插口并配备带有插头的接线。第一组是调幅接收天线插口,用“AM ANT”表示;第二组是调频接收天线插口,用“FM ANT”表示。

③ 调幅天线采用环形天线时,应将环形天线的两端插在天线的两个插口上。转动环形天线的方向,可改善接收效果。也可以用一根1~2 m长的拖线,接在调幅接收天线的的一个插口上。

④ 调频接收天线有室内天线和室外天线两种。室内调频天线一般为单鞭拉杆天线,无需再组接。有些进口的组合音响随机附带T形室内天线,连接时应将天线的两端接在“FM ANT”插口的两端。室外天线的馈线有300 Ω 扁平馈线和75 Ω 同轴电缆两种,用300 Ω 扁平的馈线时,须将馈线的两端接在“FM ANT”插口的两端,用75 Ω 同轴电缆时,应将同轴电缆的芯线接在“FM ANT”插口的一端,将屏蔽线接在“AM ANT”插口的一端。

(2) 节目源与功率放大器的连接线

节目源与功率放大器的连接线较多,为了避免接错,这些插头、插口一般均标有英文标记,接线时应按随机所附说明书及接线图的要求连接。

组合音响的常见英文标记及其中文含义见表1-1。

表 1-1 组合音响的常见英文标记及其中文含义

序号	英文标记	中文含义
1	AC	交流电
2	DC	直流电
3	IN PUT	输入插口
4	OUT PUT	输出插口
5	VOLTAGE SELECTOR	电源电压选择器
6	POWER	电源开关
7	AM ANT	调幅天线
8	FM ANT	调频天线
9	GND	接地线
10	AUDIO OUT PUT	音频输出
11	TUNER	调谐器
12	CASS (TAPE) 或 DECK	录音座
13	DOUBLE CASSETTE DESK	双卡录音座
14	CONTROL IN	控制输入插口
15	CONTROL OUT	控制输出插口
16	CD	激光唱机
17	CD OUT JACKS	激光唱机输出插座
18	TURNTABLE	电唱机
19	DISC	唱片
20	VIDEO	录像机, 视频
21	LINE (AUX)	线路
22	LINE IN PUT	线路输入
23	LINE OUT PUT	线路输出
24	GRAPHIC EQUALIZER	图示均衡器



续表

序号	英文标记	中文含义
25	INTEGRATED AMPLIFIER	综合放大器,前置功率放大器
26	PHONE	耳机
27	MIC	传声器
28	WIRELESS MIC	无线传声器
29	SPEAKER	扬声器
30	WOOFER	低音扬声器
31	TWEELER	高音扬声器
32	SURROUND LOUDSPEAKER	环绕声扬声器

(3) 音箱的连接

① 普及型组合音响一般只有左(L)、右(R)两只音箱。连接时,必须将功率放大器的左(L)输出端与左(L)音箱连接,右(R)输出端与右(R)音箱连接,以免影响听音效果。

② 中、高档音箱的输入端一般采用卡夹式插口。为了避免接错,连接线和插头均采用不同的颜色予以区别。接线时,导线的端头不要剥出过多。当引线采用多股芯线时,应将多股芯线绞紧(或挂锡)后插入卡夹式插口内。

③ 接线时,注意音箱的极性和摆放位置,应使功率放大器输出端的极性与音箱输入端的极性一致。左、右两只音箱的摆放位置也要正确,左音箱摆放在左侧,右音箱摆放在右侧,并使两只音箱的位置与听音者的位置呈等腰三角形。

(4) 供电电压的选择

国产组合音响均采用交流 220 V 供电,有的进口组合音响采用交流 110 V/220 V 两种供电方式。采用交流 110 V/220 V 两种供电方式的组合音响,一般均设有交流电源转换开关,使用前必须将交流电源转换开关拨至交流 220 V 位置

上。交流电源转换开关一般设置在功率放大器的后板、电源线旁边。

2. 组合音响设备的使用与维护

(1) 调谐器

普及型调谐器的操作方法简便,与普通收音机的功能基本相同,故不再重述。中、高档组合音响的调谐器多采用数字调谐方式,并可对电台进行预置和存储。

① 数字调谐的使用方法。数字调谐的使用方法有自动调谐、预置与存储两种。

自动调谐的基本方法:按下电源开关(POWER),接通电源。按下所要选择波段的选择按钮,可在显示屏上看到调频(FM)或调幅(AM)波段字样。按调谐按钮的(+)或(-),调谐器开始自动搜索电台,当找到一个电台时,即停止搜索。如果需要寻找另一个电台,则应重复上述操作,直至调谐到所需要的电台。(+)表示由频率低端向频率高端搜索电台;(-)表示由频率高端向频率低端搜索电台。

所谓预置,就是将调好的电台记忆起来,待下次使用时,只要按下相应的频道开关,就能立即收到被记忆的电台广播。电台的预置与存储方法:预置时,要先调好所要预置的电台,然后按下记忆开关(MEMORY),此时有一只记忆显示器在闪烁(约5s),再按下某个频道开关(例如“1”频道),则该电台便被记忆在该频道了。当以后要收听该电台广播时,只要按下该频道开关就可以了。频道开关又称电台代号开关,用“STATION CALL”表示。

② 调频静噪开关(FM MUTING)。这种开关只对调频波段的收音调谐起静噪作用。在调频波段调谐时,按下调频静噪开关,可消除调谐过程中出现的噪声。

