

JIATINGYINGYUAN

SHEBEIXUANZEYUZHANGPEI

家庭影院设备 选择与装配

董政武 编著

人民邮电出版社

家庭影院设备选择与装配

董政武 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书主要讨论家庭影院设备的选择与装配,内容丰富,密切联系当前实际。主要内容有,家庭影院系统概述、音像信号源(CD、LD 和 VCD 等)、AV 放大器、音箱及图像显示器的基本原理、性能指标、主要特点、选购的原则和方法等,推荐了一些常见产品,列举了大量的实例和图表;还对视听室和音箱等的设计方法作了简明论述;为适应我国现实情况,对家庭卡拉 OK 和卡拉 OK 厅的有关设备组成及调整,也作了适当说明。本书对设计、装修家庭影院,选购、组装、搭配家庭影院设备、器材,调整其视听系统,都能起到良好的参谋作用。

本书适用于广大无线电爱好者、AV 发烧友等阅读,也可供专业技术人员参阅。

家庭影院设备选择与装配

Jiating Yingyuan she bei Xuan ze Yu Zhuang pei

董政武 编著

责任编辑:李少民

*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街 14 号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1997 年 1 月 第 1 版

印张:17 1997 年 1 月 北京第 1 次印刷

字数:391 千字 印数:1--8 000 册

ISBN 7-115-06310-9/TN·1132

定价:18.00 元

前言

一股强大的 AV 发烧风潮由中国南方向北方大地推进,许多家庭纷纷组建家庭影院。本书正是适应这种形势而写,将它奉献给广大的读者。

书中重点讨论家庭影院系统,力求兼顾营业性的卡拉 OK 厅,其中涉及多种器材和设备,以中档设备为重点。

本书共分八章。第一章是家庭影院概述,主要介绍视听基础知识和家庭影院的组成。第二章是音箱,第三章是 AV 放大器,第四章是音像信号源,第五章是图像显示器,这四章分别介绍视听系统的主要设备。第六章是卡拉 OK 机和话筒,这里体现了中国特色的视听中心系统,列成专章进行简介。第七章是听音室,介绍普通听音房间的设计及装配方法。第八章是卡拉 OK 歌舞厅的装配,并简介 KTV 包间。

本书力求突出实用性、资料性、注重科学性和时代性。用了很大篇幅介绍各种视听器材的基本原理、性能指标、典型品牌、使用操作及选购方法等。书中列举的大量实例、图表,是从一些杂志和书籍中摘选出来的,这些实例都是发烧友辛勤劳动的结晶,这里引用并对他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中有许多错误或不当之处,敬请专家、发烧友和关心本书的朋友们批评指正,十分感谢。

编著者



第一章 家庭影院概述

第一节 基础知识	2
第二节 家庭影院的组成与配置	19
第三节 明天的家庭影院	35

第二章 扬声器和音箱

第一节 扬声器	41
第二节 音箱	49
第三节 常见音箱简介	79
第四节 音箱制作	97
第五节 超重低音重放系统	116
第六节 音响线材	133

第三章 AV 放大器

第一节 家用 AV 放大器的组成和电路特点	143
第二节 环绕立体声信号处理电路	147
第三节 高品质多声道立体声系统	169
第四节 音频功率放大器	183
第五节 实用的 AV 放大器	207

第四章 音像信号源

第一节 激光唱机和唱片	244
-------------------	-----

第二节	激光影碟机和影碟·····	275
第三节	激光唱片、影碟的大家族及其发展·····	326
第五章	图像显示器	
第一节	彩色电视机的组成和现状·····	357
第二节	大屏幕彩色电视机·····	363
第三节	S—视频端子及其连接电缆·····	385
第六章	卡拉 OK 机和话筒	
第一节	卡拉 OK 机·····	399
第二节	话筒·····	410
第七章	听音室	
第一节	室内声学·····	421
第二节	声学房间的设计与装修·····	434
第三节	声学房间的装配实例·····	447
第四节	听音室内音箱的摆位与调整·····	460
第八章	歌舞厅装配	
第一节	普通歌舞厅设计·····	491
第二节	卡拉 OK 歌舞厅的主要设备及其选用·····	498
第三节	歌舞厅设备的装配与调控·····	510
第四节	KTV 包间·····	527

第一章 家庭影院概述

在 80 年代,当我们坐在电影院里,欣赏声势逼真的杜比立体声电影时,我们全身心都被溶解在艺术的海洋里,心里充满极大的快意。到了 90 年代,由于激光唱片(又称 CD)、激光影碟(又称 LD)、激光小影碟(又称 VCD)及音像设备和器件的迅速发展,把我们带进了一个崭新的视听领域,即高保真地听和高画质地看相结合的领域。特别是近年来,家庭卡拉 OK 歌舞厅和家庭影院等设施纷纷诞生,而且有些人为了它们着了迷。

本章主要对家庭影院的组成、要求和发展等问题进行讨论。

第一节 基础知识

本节重点介绍视听领域内声学技术的几个基本问题。

一、一些声学知识

1. 声音的三要素

要全面客观地描述声音,应当从三个方面来说明,它就是声音的三要素:声音的响度、音调和音色。该三要素不仅与声音的客观参量(振幅、频率和频谱等)有关系,还与人耳的听觉特性及人的心理因素有关系。而后者,又因人而异。

(1) 响度

响度是指声音的强弱。响度大小与声强(或音量)有关系,但与声强又不是同一个概念。此外响度还与声音频率有关系。对不同频率的声音,人耳具有不同的听觉灵敏度。响度与声强、频率之间的关系,可以用等响度曲线来表示。

声强是客观存在的物理量,它表示声波单位时间通过单位面积的声能量。而响度是人耳对声音强度的主观感觉。人耳对声音响度的感觉,具有其特殊规律:第一,声强(或称声压级)增加,响度相应增加;频率不同,响度也有变化。第二,声强很高时,即音量很大时,声音强度有一些变化,人耳感觉不到有变化,仍觉得响度相同,而且与频率关系不大;而声强很低时,低频声音的声强有一点变化,人耳就觉得响度有明显变化。第三,人耳对于中高音〔约(1000~5000)Hz〕很敏感,尤其对于(3000~4000)Hz 频段的声音最为敏感。上述规律对欣赏音乐有很大影响。例

如,把音量开得比较大,即声强大,人耳感觉高、低音都很丰富;把音量关得小一些,人耳觉得声音频带变窄,高音减少,低音减得更厉害。

(2) 音调

音调是人耳对声音频率的主观感觉。声音的频率高,音调就高;声音的频率低,音调也低。所谓音调高低就是频率的高低。但音调的变化与频率变化不成正比关系,而是成对数关系。

人耳对不同音调的辨别能力是不相同的,辨别中频段音调的灵敏度最高,辨别高、低频段音调的能力较差。例如,对1000Hz附近的音调来说,普通人对(2~3)Hz频率变化就可以感觉到音调的变化。另外,声音持续时间过短,也有音调的变化。

(3) 音色

音色是人耳的另一种很复杂的感觉,它反映为声音的一种“模样”。音色主要是由声音的模拟波形以及它的频谱结构决定。由于各种声音的波形和频谱的“模样”不同,人耳就觉得音色不同。例如,小提琴和二胡琴都是弦乐器,但它们发出声音的音色不相同,虽然都可以发出8度音,但这8度音的每一度音,两者音色都不相同,人耳立即能明辨出两种乐器声音的“模样”不同。若用示波器或频谱仪直接检测同一音符时,两者基音相同,但谐音(谐波)成分及幅度不相同,两者波形不同,频谱也不同。

高保真音响系统应当力求保证音色的高保真度。过分增大或减小声音的某些频率成分都将改变音色,造成音色失真。当然,经过专门训练的录音师、调音师,根据艺术性和技术性的需要,也有时故意改变音色,以取得更加动听的效果。例如,收听音乐时,经常提升低音,使声音更加深厚丰满,深沉动听。实际上,这种作法就是通过调整声音的波形和频谱,来改变调整音色。又例如重放语音时,经常有意识地减少其低频分量,而增加其中频

分量,以提高语言的清晰度,实际上这也是调整、改变了原语音的音色。

2. 音质评价

通常,可以使用专用仪器对音响器材的质量进行检测。但现有的技术指标仍不够完善,不能全面地表达出质量的高低。经常需要人们自己直接试听,来评定其质量优劣。另外当我们手边没有专用仪器时,也需要进行主观评述。对音响器材试听并进行主观评价的工作,称为音质评价。音质评价是一项十分复杂的工作,它涉及心理声学、生理声学、听音评价方法等方面的问题,而且在专家学者或发烧友中间存在一些不同看法和标准。这里仅对音质评价的基本知识作一些初步介绍。

(1) 影响音质的主要因素

① 声音各频段对音质有不同的影响

人耳的听音范围约从 20Hz 到 20kHz,可以将整个声频段分为高、中、低音 3 个频段。低音是基础,是声音的厚度;中低音是力度,音乐的气势主要由它来决定;中高音是亮度,主要决定音乐的明亮程度;而高音主要决定声音的透明度和清晰度。良好的音质需要各频段的强度较均衡,过强、过弱均影响音质。应当熟悉各频段对音质的具体影响,以便根据音质表现来调节有关电路。例如,低频、中频强度过强,声音变得浑浊,清晰度差;若过弱,则声音变得单薄、乏力。再例如,若感到音乐亮度不够,可对中高频段进行适当提升。

② 失真对音质的影响极大

音响设备可能存在各种失真,例如谐波失真、互调失真、削波失真等,它们将产生大量与音乐信号不谐和的新频率。这些新生的附加音经常造成声音发毛、发尖、发沙、发破、发浑等。应当

努力减小和克服这些失真,使重放的声音保持原来声音的音质。

③ 混响声音影响音质

我们听到的声音,除声源的直射声外,还有一次反射和多次反射声。这些反射声的综合作用,将造成声源声音停止时,人耳听到的声音不能立即停止,声音有一个迅速衰减的过程。这个衰减规律可用“混响时间”来量度。不同的房间有不同的混响时间;同一房间的混响时间也会随着不同节目内容而不同。当重放语言、轻音乐时,混响时间应当短一些,频率响应特性应当平直,否则将使清晰的节奏浑浊不清,嗡声太强。当重放古典音乐时,混响时间应略长一些,有助于增加它的水分和色彩,声音更丰满动听。混响时间适当,可以美化音色,听起来圆润不干瘪,宽厚柔和。

④ 声级大小影响音质

声波在传输过程中遇到物体,对物体产生压力。声音有强弱,则声压有大小。为了便于区别,量度声压的大小,经常用声(压)级表示(声压与参考声压之比的对数的 20 倍,称为声压级,或声级),并用 dB 表示。声级大小对音质有明显影响。声级过小,将感到声音响度低,频带窄,丰满度和力度差;声级过大,将使失真加大,声音发毛、发炸、发破,引起听觉疲劳。声级的数值合适,清晰度将提高,感到亲切、丰满。

(2) 常用的音质评价术语

音质评价术语较多,这里仅举出并解释一些常见术语,读者应当熟悉这些术语与频率特性之间的关系。

有透明感:高频及中高频适度,失真小,瞬态特性好。

清晰度好:中高频及高频响应好,整个频带的失真小,瞬态响应好,混响适度。

有立体感:频率响应特性平直,瞬态特性良好,失真小,混响

适度。

临场感:高中频特性好,高音充分,瞬态特性好,失真小,混响声充分,立体声效果好。

有力度:中低频〔主要是(100~500)Hz〕和低频性能好,失真小,混响声足够,响度够。

柔和:低频及中低频适量,失真度很小,混响时间稍长。

丰满:音频频带宽,中频和低频都好,高音适度,混响合适。

音色平衡(或和谐):频率特性良好,失真小,混响时间适当。

明亮:中高频及高频充足,尤其是(2~5)kHz频段内有所提升,总体频率响应平坦,混响声比例适度。

圆润:频率特性(尤其是中高音和高音)好,失真小,整个频带的瞬态响应良好,混响适度。

有水分:中高频及高频好,混响足。

浑厚:频带宽,中频和低频好,混响适度。

声音纤细:高频及中高频适度,失真小,瞬态好,无瞬态互调失真。

声音扎实:中低频好,混响适度,响度够。

有层次:瞬态好,频率特性平坦,混响适度。

声音浑浊:瞬态不好,扬声器谐振峰太突出,低频或中低频过多。

发闷:高频或中频过少,或指向性太尖而偏离轴线。

发燥:失真大,中高频嫌多,有瞬态互调失真。

发沙:中高频失真,有瞬态互调失真。

发炸:中高频或高频过多,有谐波及互调失真。

发硬:有谐波及互调失真,失真度在3%~5%之间。

发劈(破):严重谐波失真和互调失真,有削波现象,失真度大于10%。

发散:缺乏中频,中频瞬态不好,混响过多。

金属声:中高频个别点太突出,严重失真。

高音飘(虚):缺乏中频,中高频及高频指向性太尖锐。

发干:缺乏中高频和混响。

轰鸣:扬声器谐振峰严重突出,失真大,瞬态特性差。

还有其它一些术语,不再细述。由上述可见,频率特性在某方面的指标不好,可以引起多种音质不良现象;反之,许多音质的不同现象,有着共同的原因。

二、Hi-Fi 音响与 AV 器材

1. Hi-Fi 音响

Hi-Fi 是英文 High-Fidelity 的缩写,称“高保真”。Hi-Fi 音响是指音响设备能够忠实地反映声音信号的原貌。

通常所说“高保真”,或说 Hi-Fi,主要指两方面内容。一是高保真放音,即节目源应当高保真,信号源和传输设备输出信号的失真度很小,能把声音信号按原来面目反映出来,而不会附加其它成分。该项要求主要是对音响设备提出的。另一是高保真聆听,即应当优化重放声音的环境,放音场所应当符合声学要求,能够再现音乐厅、录音棚的声场效果,以保持原音乐的真实感、临场感和自然感。实际上,高保真的含义在不断地演变和丰富,音响技术人员为了“高度忠实”于原音,一直在不懈地奋斗着、追求着,今后还将继续奋斗和追求下去。

我们可以这样形象而通俗地理解高保真。即在重放一场音乐会时,我们可以感觉到不同乐器在舞台空间的位置,在闭上眼睛的条件下,可用手指指出它们的位置。如果有 20 把小提琴合奏的话,虽然不会听到 20 个位置,但可以指出这 20 把小提琴在空

间的共同发音点,这个发音点的体积很小,该发音点的音场在向前后、左右、上下地伸展。其伸展范围就是琴群的音场。上述高保真的音场完全是由双声道音箱发出的音响范围。如果在同一时刻有双簧管、萨克斯管加入演奏的话,聆听者可以立即指出这两件乐器在空间的位置。在两个前置音箱的中间部位,感到有一个充实的乐器群的音场,绝对没有空洞,即中场定位一定要稳定地存在。各种乐器的音色特点可体现得淋漓尽致,聆听者能够完全感受到;演奏者翻阅曲谱的声音,弓弦摩擦琴体时的声音等,都能清清楚楚地体会到,有历历在目之感。

2. AV 器材

随着家庭影院的发展,人们对“AV”十分关心。有人说,它是英文 Audio 和 Video 的缩写词,认为是指声音和图像的器材,或者说是音频器材和视频器材。经过考证,这种理解并不确切。AV 应当是 Audio 和 Visual 的缩写词,意思是听觉的和视觉的缩写词,可以简称为“视听”。因而 AV 器材是听和看相结合的器材,简称为视听器材。对照 Hi-Fi 应有 Hi-Vi,它是 High-Vision 的缩写词,意指高品质画面。Hi-Vi 器材应是高画质器材。

由 Hi-Fi 音响器材组成高保真音响系统,它们主要由音源、放大器和音箱系统等组成;而 AV 器材则应由高保真音质和高画质器材组成完整的视听系统,它们主要由声音和图像信号源(简称音像信号源)、AV 放大器、声音和图像重放设备等组成。其中的音频系统,可由原 Hi-Fi 器材或相近器材为基础,进行扩展改装而成;而视频系统,则应当包括图像信号源、放大器和图像显示器等。在实用的 AV 系统中,音源和像源多是来自一个信号源,而处理音频和视频信号的放大器则统称为 AV 放大器。

在 AV 系统中,AV 放大器是全系统的核心,它起到整个 AV 系统的控制中心作用,通常称为 AV 控制中心。AV 放大器的功能比较多,操作也比较复杂,某些 AV 放大器的核心是微型控制器,它不再是简单的音频放大器,更不仅仅是音频功率放大器。AV 放大器的组成和作用已经远远超出原来意义的音频放大器。AV 控制中心的输入端,可以连接多种音像信号源,例如录像机、CD 唱机、LD 激光影碟机、VCD 激光影碟机、录音卡座、电唱机、FM/AM 调谐器、摄像机等。其输出端,可以连接放音系统和图像显示系统。

实际上,AV 系统可应用到很多领域,如,教育、商业、工业、交通、娱乐等。本书所讨论的 AV 系统,或称为视听中心系统,主要是面对家庭影院和卡拉 OK 歌舞厅。

Hi-Fi 音响系统和 AV 系统是两码事,即使是 AV 系统的音频系统也和 Hi-Fi 系统的不相同。Hi-Fi 音响系统设置有双通道功率放大器和两只音箱,而 AV 系统的音频部分应设置数个音箱,其中包括超重低音音箱。这些音箱的摆放也比较麻烦,其中有些音箱的频响范围往往比较窄,特别是超重低音被过分地加强,可能使实际的放音是失真的。对末级功放的要求也不相同,Hi-Fi 功放的指标和制作工艺都很严格;而 AV 放大器的末级功放需分别不同情况进行具体分析,而且应当设置数路功率放大器,通常对应 3~6 路输出音频通道,各路输出功率可能不完全相同,或频响范围不完全相同。Hi-Fi 放大器的前级比较简单,而 AV 放大器的前级恰好相反,由于 AV 放大器的功能很多,电路十分复杂,操作有一定难度,设置了许多组输入端口,除了处理音频信号外,还要处理视频信号。Hi-Fi 音响输入音频信号比较简单,不需经过繁琐的解码处理,而 AV 系统的输入信号较复杂,均需经过解码器,对已编码信号进行解码处理,

有的还要经过繁琐的数字/模拟转换处理。

3. 发烧与发烧友

发烧一词源于英语 facier,意思是“…迷”,因为其发音为 [fænsiə],与广东话的“发烧”音极为相似。“发烧”一词的内涵在于对某种事物(这里指 Hi-Fi 音响)执着的追求,为之如痴如醉。因此,对一些音响爱好者就冠以“发烧友”的称呼。真正的音响发烧友,既应熟习电子线路和器材,又应具有丰富的器材搭配经验,还要具有一定的音乐艺术欣赏水平,使技术与艺术达到很好的结合。

必须指出,发烧水平的高低并不是指他拥有音响设备价格的高低。一味地追求器材的昂贵,而不求甚解,不是真正意义的发烧。经费不富裕的人,照样可以发烧。在音响发烧友当中,按其追求和爱好,基本上可分为两类人。一类是动手派,另一类是器材派。两者的划分不是绝对的,许多资深发烧友是两者兼顾的。

动手派崇尚自己制作器材和改进器材,最终达到文化艺术的享受。他们发现优质线路后,首先仔细地分析线路结构、原理和特点,制定自己的动手计划。然后,根据线路要求、特性,充分考虑了性能价格比(以后简称性价比)后,来选择元件和材料,以充分发挥线路的性能。接着,进行精细的加工制作和组装,这是最关键的一环,是最能够体现动手派实力水平的一步。最后是调试。动手派通过自己的实践,不断总结经验,不断向更高境界挺进。

器材派是在另一方面进行追求。他们根据现有财力和偏爱等,努力使器材实现优化组合,以达到最佳效果。他们对音响系统的每一个环节,如音源设备、前置放大器、均衡器、功率放大

器、音箱系统,直至音箱线和信号线,都认真对待,认真搭配。器材派发烧友按音箱系统、功率放大、音源这个程序来购置每个部分,其中音箱是整个系统最重要的环节,其价格往往占去整个系统的最大比例。他们不断比较、试听、分析、搜集资料和积累经验,用自己的音响组合来实现超值享受。

这两派 Hi-Fi 发烧友的共同特点是对音乐发烧,对音响设备更为迷恋,或者说对“硬件”十分钻研,并有相当高的水平。另外还有一种发烧友,他们十分迷恋音乐,并热心聆听、收集音乐资料,他们大多数人具有较高的音乐素养和艺术品位,熟悉音乐名著和名人的情况。为了进行区别,也可以把后面这种人称为软派发烧友,而前面那些热恋设备的人称为硬派发烧友。对大多数发烧友来说,软、硬经常是相通的,或者说是软、硬兼备的;但两个方面都能达到极高水平的毕竟是少数人。

随着家庭影院、卡拉 OK 厅走进我们的生活,发烧的领域和内容增加了,在原 Hi-Fi 发烧的基础上,增加了 Hi-Vi 发烧级和发烧内容,一批 AV 发烧友出现了。AV 发烧友也有硬、软派之别,有器材派和动手派的区别。AV 发烧友追求的目标,是利用 Hi-Vi 视听技术,追求最理想的画质,追求立体声场的真实感、自然感,以达到艺术观赏和享受方面的要求。它们配置视听器材,不是为了好看,做摆设,而是为了使用、好用。他们在视、音频技术方面孜孜不倦的钻研,通过自己刻苦实践,使视听技术水平不断提高,也促进了视听艺术水平的提高。

三、杜比环绕立体声技术

1. Hi-Fi 立体声技术不断发展和演变

传统的 Hi-Fi 音响系统都是双声道立体声系统,即节目制