

HI-FI

怎样配置、调试 家庭影院系统

梅更华 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

怎样配置、调试家庭影院系统

梅更华 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书较详尽地介绍了家庭影院系统的组成特点,家庭影院系统器材的性能、特点与选配,家庭影院系统重放声的评价与听音环境的营造,国内知名家庭影院器材生产公司的新技术及其代表产品,家庭影院系统器材搭配实例。书中内容结合实际,通俗易懂。可作为音响爱好者及一般消费者在选购、使用家庭影院器材时参考使用,也可作为家电培训班教材之用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

怎样配置、调试家庭影院系统/梅更华编著. - 北京:电子工业出版社,2000.1

ISBN 7-5053-5702-6

I. 怎… II. 梅… III. 家庭影院-基本知识 IV. TN946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 43398 号

书 名: 怎样配置、调试家庭影院系统

编 著 者: 梅更华

责任编辑: 王 颖

特约编辑: 侯维垣

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京天宇星印刷厂

装 订 者: 河北省涿州桃园装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 字数: 345.6 千字

版 次: 2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5702-6
TN·1336

印 数: 5000 册 定价: 20.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

近年来,随着音响技术、电视技术的不断发展,家庭影院正如火如荼地进入广大消费者的家庭。人们通过家庭影院系统声像合一的三维空间重放效果,可获得过去只能从电影院中才能享受到的身临其境的视听感受,这正是家庭影院的魅力所在。

当人们刚刚开始了解、接受杜比定向环绕声重放系统时,随后即涌现出了杜比 AC-3 系统、SRS 系统、THX 系统及 DTS 系统等融合高新技术的音频重放系统。当人们正在欣赏 VCD 小影碟机精彩纷呈的画面时,市场上又出现了新一代的 CVD 视盘机、SVCD 视盘机及具有高品质重放画面的 DVD 视盘机,使广大消费者目不暇给,有时甚至有点无所适从。

家庭影院系统是将视频技术和音频技术完美组合的新型影音系统,它与传统的高保真音响系统相比有着较大的区别。由于家庭影院系统的各种功能十分强大,器材的种类也较为繁多,因此,无论是在器材的选配、连接、调试及评价,还是在音箱的摆位、调校等方面均有较高的要求。笔者编写此书的目的,是想通过对市场上常见家庭影院系统器材的性能、特点、选配、重放声的评价以及一般家庭中听音环境的营造等方面的介绍,使消费者能够在掌握了一定的家庭影院系统知识的基础上去合理、明智地选配器材。

全书共分五章:第一章主要介绍传统的高保真音响系统与家庭影院系统的区别,以及家庭影院系统中各种环绕声系统的特点;第二章主要介绍目前市场上常见的家庭影院系统器材的性能、特点与选配方法;第三章主要从目前国内消费者的实际状况出发,介绍对家庭影院系统重放声的评价与听音环境的营造;第四章主要介绍目前国内常见品牌家庭影院器材生产公司的一些用于家庭影院方面的新技术及其代表产品;第五章列举了几十例家庭影院系统器材搭配实例,供消费者在选购家庭影院系统器材时参考。

在本书的编写过程中,得到了部分国内音响器材代理公司及生产公司技术资料的支持,刘志华同志也提出了许多宝贵的建议,在此表示谢意。由于笔者水平有限,书中的不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

梅更华

1998 年 10 月

目 录

第一章 家庭影院系统及其组成特点	(1)
一、高保真音响系统	(1)
(一)高保真音响系统的组成	(1)
(二)高保真音响系统的技术指标	(2)
二、家庭影院系统	(3)
(一)家庭影院系统的组成	(4)
(二)家庭影院系统的技术指标	(4)
三、家庭影院环绕声系统和声场处理系统的分类及特点	(5)
(一)杜比环绕声系统	(5)
(二)杜比数字环绕声(AC-3)系统	(10)
(三)DSP 数字声场处理系统	(13)
(四)THX 系统	(16)
(五)DTS 系统	(18)
(六)SRS 系统	(19)
第二章 家庭影院系统器材的功能、特点与选购	(21)
一、家庭影院系统器材的选配原则	(21)
二、家庭影院系统器材的分类、特点与选购	(22)
(一)信号源系统器材	(22)
(二)卡拉 OK 演唱系统	(48)
(三)AV 放大器	(58)
(四)音箱系统	(74)
(五)大屏幕彩色电视机	(85)
(六)音响线材的选择	(120)
(七)家庭影院系统的连接	(124)
第三章 家庭影院系统重放声的评价与听音环境的营造	(130)
一、家庭影院重放声的评价	(130)
(一)影响评价音响器材重放声的因素	(130)
(二)对音响器材重放声的评价	(131)
二、影响家庭影院重放效果的因素及家庭中听音环境的营造	(135)
(一)影响音响器材重放效果的声学条件	(135)
(二)对一般家庭听音房的要求	(136)
第四章 常见品牌家庭影院器材生产公司及其代表产品介绍	(139)
一、日本索尼(SONY)公司	(139)
(一)索尼公司的新技术	(139)
(二)索尼公司的产品介绍	(142)
二、日本安桥(ONKYO)公司	(144)
(一)TX-DS939 THX AV 接收机	(145)

(二)小型扬声器	(149)
三、日本松下公司	(150)
四、日本雅马哈(YAMAHA)公司	(152)
五、日本天龙(DENON)公司	(155)
六、加拿大 PSB 公司	(158)
七、丹麦尊宝公司	(160)
八、丹麦丹特声(DANTAX)公司	(163)
九、德国威沙通(VISATON)音响公司	(165)
十、德国意力音响公司	(167)
十一、英国 B&W 公司	(169)
十二、英国天朗音响公司	(171)
十三、英国敏特声音响公司	(174)
十四、英国 KEF 音响公司	(175)
十五、意大利卓丽音响公司	(175)
十六、美国博士音响公司	(178)
(一)博士公司的专利技术	(178)
(二)博士公司的产品	(179)
十七、美国狮龙音响公司	(181)
十八、美国 JBL 音响公司	(183)
十九、美国哈曼卡顿音响公司	(186)
二十、“澳宁”系列音箱	(188)
二十一、“联声”系列家庭影院产品	(189)
二十二、麒锋音响产品	(190)
二十三、雷顿实业音响公司	(190)
二十四、美之声音响制造有限公司	(191)
二十五、“绅士”家庭影院产品	(192)
第五章 家庭影院系统器材搭配实例	(194)
附 录 部分进口音响公司牌号及主要产品	(204)

第一章 家庭影院系统及其组成特点

随着电视技术、音响技术的不断发展,以及人们生活水平的不断提高,近年来兴起的家庭影院热潮一浪高过一浪,人们已不满足过去单纯地欣赏音乐,而是欲将电影院声像合一的重放效果搬回家中,欣赏精彩纷呈的高品质画面,聆听“静如鬼寂,动若惊雷”的重放效果。音响器材也由过去的三件套(音源、功放、音箱)改为纷繁复杂的高清晰度大屏幕电视机、投影机、VCD、CVD、SVCD、DVD、杜比环绕系统、SRS 系统、AC-3 系统以及 DTS 系统等等。

由于各种新型家庭影院的新技术、新品种器材不断涌现,市场上音响器材品种繁多、琳琅满目,音响爱好者和一般家庭在配置、选购家庭影院音响器材时常常被音响器材商店里的器材搞得眼花缭乱,无从下手,往往投入了较大的资金却得不到较好的重放效果。究其原因主要在于一般的家庭影院系统的选购者对高保真音响系统和家庭影院音响系统的特点以及区别没有一个清醒的认识,较容易将两者混为一谈,同时对家庭影院的一些基本知识也缺乏了解。因此,必须首先了解什么是高保真音响系统?什么是家庭影院(AV 系统)?两者在系统的构成、电路结构以及重放效果等方面究竟有什么区别?

一、高保真音响系统

喜爱音响的朋友可经常在音响杂志或音响器材上看到有“Hi-Fi”的英文标注,它是英语“High-Fidelity”的缩写,直译为“与原来的声音高度相似的声音”,用于音响系统即为“高保真”的意思,也就是说经过音响器材重放的声音与录音现场录制时发声源所发出的声音是高度相似的,这类器材就称为高保真音响器材或高保真音响系统。在一些对高保真音响系统重放声效果的评论文章中,经常可以看到形容器材重放声是“原汁原味”,实际上就是对高保真音响系统的重放声保真度的形容。

(一)高保真音响系统的组成

高保真音响系统的基本组成如图 1-1 所示。它主要由音源系统、前级放大器、功率放大器及音箱系统组成。从图中可以看出高保真音响系统的构成较为简洁,从头至尾只有一条主干线,高保真音响系统器材电路的设计奉行的是“简洁至上”的原则。高保真音响系统在电路设计时一般要考虑到电路部分的简洁,在电路中尽量减少放大环节、各种元件及开关,以减小其对音源信号的影响,如图 1-2(a)所示。

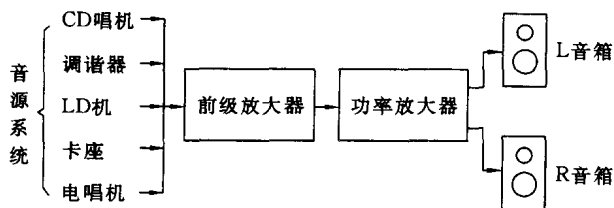


图 1-1 高保真音响系统的组成

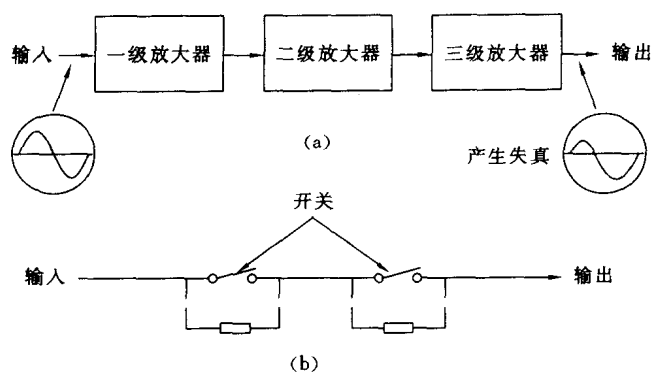


图 1-2 放大电路及开关对音源信号的影响

如果电路中的放大环节过多,信号从输入端至输出端其波形在几何形态上就产生了变化,即信号的失真。放大器因其使用元件的质量、电路结构、电源质量等因素,或多或少会对所放大的信号产生一定的影响。在整个电路中的放大环节越多,相应产生的失真也就越大,器材的重放声也就不能产生高保真的效果了。

另外,有的音响爱好者发现在一些中、低档的音响器材面板上的各种功能开关较多,而越是高档的器材,其面板上的开关越少,在有的功率放大器上只有一个电源开关和音量控制开关。刚刚接触音响器材的朋友可能认为此类器材太简单了,觉得各种功能开关越多,器材的内部电路就越复杂,档次当然也就高了,其实不然。从图 1-2(b)中可以看出,信号在电路传输的过程中多一个开关,相当于在电路中串入了一个电阻。众所周知,电阻对电荷的运动有阻碍作用,尽管有的器材的开关或插孔采用了 24K 镀金,其电阻率较小,但仍有一定的电阻值。如果在电路中增加了一定数量的各种开关,它对信号的传输必然有一定的影响,特别是对较微小的信号影响较大。有的发烧友在进行器材的重放试听时,往往会觉得在这一套器材上可以听到一些细微的声音变化,而在另一套器材上却听不到,其部分原因就在这里。当然,其他一些原因如电路结构、所选用的元件质量等等因素也会造成微小信号的丢失。在一些较低档的普及型音响器材中,厂商为了方便大部分消费者,在机器上多设计了一些功能开关,这类器材对一些较细微变化的信号表现就比较差。

综上所述,高保真音响的电路越是简洁,电信号失真就越小,电路对电信号的影响也就越小,重放的音质也就越好。

(二)高保真音响系统的技术指标

高保真音响系统在制作时,对所使用的材料也比较注重,比如:信号的输入输出插孔采用了镀金无磁插孔;信号的输出线采用高纯度无氧铜材料制作;末级输出采用一些较著名的专用音响对管等等。再从其制作工艺上看,高保真音响系统非常讲究内部元件的排布、走向及焊接质量,如前级放大部分与后级放大部分相互隔离、采用线路板中的“地”将小信号放大电路进行屏蔽隔离等等,这些因素对器材的重放效果都有一定的影响,如果某一器材只注重元件的选料,而不注意其制作工艺,那么其重放声就必定会受影响。

高保真音响系统主要讲究以下几个指标:

1. 频率响应

所谓频率响应是指音响设备重放时的频率范围以及声波的幅度随频率变化的关系。一般检测此项指标以 1000Hz 的频率幅度为参考,并用对数以分贝(dB)为单位表示其频率的幅度。

高保真音响系统的总体频率响应理论上要求为 20Hz~20kHz,在实际使用中往往由于电路结构、元件质量等原因,不能够达到该要求,但一般至少要达到 32Hz~18kHz。

2. 信噪比

所谓信噪比是指音响系统对音源软件的重放声与整个系统所产生新的噪声的比值,其噪声主要有热噪声、交流噪声、机械噪声等。一般检测此项指标以重放信号的额定输出功率与无信号输入时的系统噪声输出功率的对数比值分贝(dB)表示。一般高保真音响系统的信噪比需在 90dB 以上。

3. 动态范围

动态范围是指音响系统重放时的最大不失真输出功率与静态时系统噪声输出功率之比的对数值,其表示单位为分贝(dB)。一般性能较好的高保真音响系统的动态范围在 95dB 左右。

4. 失真

失真是指音响系统在对音源信号进行重放后,与原信号相比使原音源信号的某些部分(波形、频率等)发生了变化。高保真音响系统的失真主要有以下几种:

①谐波失真:所谓谐波失真是指音响系统重放后的声音比原有信号源多出许多额外的谐波成分,此额外的谐波成分信号是信号源频率的倍频或分频,它由负反馈网络或放大器非线性特性引起。高保真音响系统的谐波失真应小于 0.01%。

②互调失真:互调失真也是一种非线性失真,它是两个以上的频率分量按一定比例混合,各个频率信号之间互相调制,通过放音设备后产生新增加的非线性信号,该信号包括各个信号的和与差。

③瞬态失真:瞬态失真又称瞬态响应,它的产生主要是当较大的瞬态信号突然加到放大器时由于放大器的反映较慢,使信号产生失真。一般以放大器输出信号的包络波形是否与输入的方法波形相似来表达放大器对瞬态信号的跟随能力。

从重放声的角度来讲,高保真音响系统非常讲究表现音乐的内涵和细节,通过器材的重放能够表现出音乐所要表达的深刻含义,与欣赏者产生情感上的交流,在重放时对音乐中的细微声音应都能表现出来。喜欢音乐的朋友大都知道我国著名的小提琴协奏曲“梁山泊与祝英台”,如果用高保真音响系统重放这首曲子时,从小提琴如泣如诉的演奏声中就可使欣赏者体会出梁山泊与祝英台爱情悲剧产生发展的整个过程,极易使欣赏者产生共鸣。一些较为资深的音响发烧友大都听过香港雨果公司出版的 CD 片“一意孤行”,通过器材的重放使听者仿佛置身于幽远、空灵、遥望无期的世界中,这就是高保真音响器材对音乐内涵的表现。

二、家庭影院系统

家庭影院系统又称为 AV 系统,它是英文 Audio 和 Vedio 的缩写,意为音频设备和视频设备的组合。家庭影院系统与高保真音响系统之间有着较大的区别,高保真音响系统的重放声主

要是表达音乐的内涵与细节,其声音的还原通过两个声道的重放建立在两只音箱构成的双声道立体声系统上,对它的欣赏是以听觉为主。家庭影院系统则主要是以器材音响的重放声配合大屏幕电视机的画面来表现声场效果,以较准确的声场定位制造出惊心动魄的场面,对音乐的细节表现要求不是很高,其声音的还原建立在多只音箱(5~7只)构成的声场中,对它的欣赏主要集中在视觉和人物语言的对白上。

(一)家庭影院系统的组成

从图 1-3 中可以看出,家庭影院系统与高保真音响系统相比,其基本组成首先增加了视频系统,即大屏幕电视机。而音源系统不仅具有音频信号输出,而且有视频(图像)信号输出的 VCD 视盘机、激光视盘机、高保真录像机、CVD 视盘机、SVCD 视盘机、DVD 视盘机等。音箱也增加至 5~7 只。家庭影院的中心设备 AV 放大器与高保真音响放大器相比,其内部电路要相对复杂一些,AV 放大器一般有 3~7 个声道输出,它不仅对音、视频信号进行放大处理,而且还要模拟出各种演奏、演唱及一些场景现场的声音效果。使欣赏者坐在家中就可以享受到在电影院才有的音响效果和惊心动魄的精彩画面,同时还可以一展歌喉,体会一下在舞台上演唱的风采,故称之为家庭影院系统。

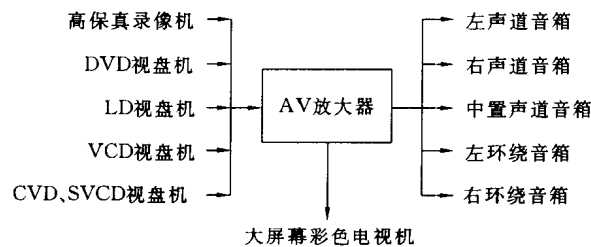


图 1-3 家庭影院系统的组成

(二)家庭影院系统的技术指标

家庭影院系统主要讲究以下几个指标:

- 主、副声道的频率响应一般为 20Hz~20kHz
- 左、右主声道的输出功率一般不低于 100W
- 中置输出功率不低于 80W
- 环绕声道的输出功率不低于 30W
- 信噪比为 85dB 以上
- 失真度为 0.05% 左右
- 各声道间的分离度为 30dB 以上

家庭影院重放效果主要是通过设置在欣赏者四周的多只音箱实现的,如图 1-4 所示,形成了一个由前、后、左、右四组音箱共同发声的完整的重放声场。通过表现画面中人物的对白,以突出画面中人物的情感交流;通过对移动声像的较好表现,使欣赏者有身临其境的感觉;再通过产生较强烈的重低音,体现出影片中排山倒海的气势。比如:在欣赏国际大片“蒸发命令”时,特别是在影片的第 55 分钟,主演施瓦辛格在空中飞机上与罗拔进行搏斗时,配合大屏幕电视

机鲜艳明亮的画面,以及5只音箱产生的巨大的声场效果,飞机发动机的轰鸣声、手枪的射击声,由上至下,由左至右,使欣赏者好像自己就在飞机上,情不自禁地闪身避让。由此可见,家庭影院的重放效果的表现主要在于——声像合一。

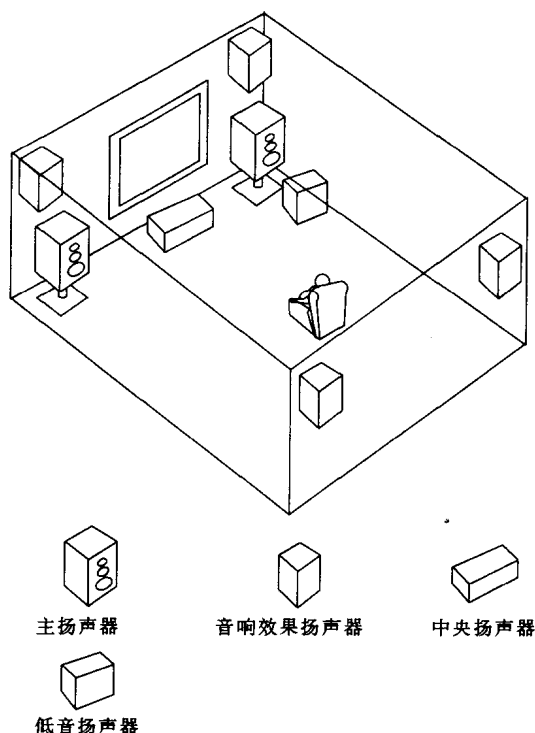


图 1-4 家庭影院的多个音箱系统

通过以上的介绍,消费者就可以知道,家庭影院系统与高保真音响系统之间的区别较大,两者之间不可替代,如果用家庭影院系统去欣赏音乐,其效果表现音乐的内涵和细节不如高保真音响。如果用高保真音响去欣赏故事片,则不能完全表现影片的宏大的声场特性,并且还需另外增加器材。因此,在选购音响器材时就得慎重考虑了。

三、家庭影院环绕声系统和声场处理系统的分类及特点

一般立体声系统重放所产生的声场能够表现声像在一定范围内左右方向的移动感,但是并不能产生一种来自四面八方环绕的、具有真实立体感的声场效果,特别是当器材在播放一些声场变化较大的故事片时,就会使欣赏者感到前面的声场比较激烈、宏大,而四周及背面的声场就几乎没有。一般在立体声系统重放中只能在欣赏者的前方产生声音,也就是说它只能表现画面中左边至右边或右边至左边物体移动的声场,而对其他方向物体移动声场的表现则无能为力。所谓环绕声系统就是在重放中能够把原信号的各声源的方向再现,使欣赏者有一种被来自不同方向的声音包围和好似自身就在画面场景中的感觉。

(一)杜比环绕声系统

过去电影院中多声道立体声效果的伴音及大银幕的画面可使观赏者体会到身临其境的空

间感,但这种多声道重放声的模式只能通过胶片中多声道音轨以及电影院中沿墙面设置的多扬声器系统实现。从20世纪70年代开始,美国的杜比实验室不断向市场推出其研制的杜比环绕声技术,使人们坐在家中就可以欣赏到电影院中的重放效果。

1. 杜比环绕声系统的编码技术

通过音响器材重放而产生的环绕声主要是由编码和解码两部分组成,即软件的录制和器材重放的过程。环绕声重放系统目前主要分为三种基本类型:第一种类型是仍然把原双声道的信号进行放大,其重放形式仍然为立体声。但在重放过程中加入了环绕声处理器对立体声信号进行处理,通过对某些信号的延时等手段,使原来的立体声信号产生模拟的多声道效果,一般用于普及型机器中。第二种类型是采用多声道系统(两声道以上)进行录音,在重放时也采用多声道系统进行重放,这种系统重放的效果较好,但软件的录制、传输较为复杂,且价格也较昂贵,一般用于专业场合。第三种类型是采用矩阵演算的方法将原信号进行编码,在录制时减少信号的声道数,在重放时再经过解码后还原出多声道信号,从而产生环绕声重放效果,这种方法目前使用较多。

杜比环绕声系统始于对电影的声场处理,是目前较为流行的声场处理系统。它主要采用了杜比公司开发的4-2-4编解码技术,即在录音时将录音现场的左、中、右、后四个方向的音频信号通过编码后,形成左、右两个声道的信号(中、后声场的信号混缩于左、右声道信号中),这样就便于信号的传输了,其编码的方程式如下:

$$LT=L+(\sqrt{2}/2)C+j(\sqrt{2}/2)S=L+AC+jAS$$

$$RT=R+(\sqrt{2}/2)C-j(\sqrt{2}/2)S=R+AC-jAS$$

式中:L,R,C,S分别表示解码前的左、右、中、后四个方向的音频信号;LT、RT分别表示编码后的左、右声道的信号;A,j表示附加的系数。

当对经过4-2-4编码的软件进行重放时,通过解码电路再解出左、中、右、后四个方向的音频信号进行重放。杜比环绕声系统的解码过程可以用以下的方程式表示:

$$L'=LT=L+A(C+jS)$$

$$R'=RT=R+A(C-jS)$$

$$C'=B(LT+RT)=C+B(L+R)$$

$$S'=M(LT-RT)=jS+M(L-R)$$

式中:L',R',C',S'分别表示经过解码后的左、右、中、后四个方向的音频信号;B、M、K表示附加的系数。

当拥有经过4-2-4编码技术处理的节目源如录像带、激光视盘片时,只要在以前已有的双声道音响系统中加入杜比解码器和几只音箱,就可以获得具有左、右、前、后的立体空间的重放效果。

2. 杜比环绕声解码器

杜比环绕声解码器根据其解码性能及电路特点的不同,主要分为基础(被动式)环绕解码和程序(定向)逻辑解码两种,尽管两种解码器在性能上有一定的区别,但其基本功能都是将经过杜比编码的信号,通过解码器后将左、右声道的信号提供给前方主声道音箱和中置音箱,环绕声道信号提供给后方的环绕声音箱。

基础(被动式)解码器所输出的前方左、右主声道的信号是没有经过处理的信号,它与普通

的立体声信号一样,包含了信号传播媒体中的全部信号。而环绕声道音箱所得到的信号则只是从较为简单的被动式解码器中得到环绕声信号。前方左、右声道与普通的立体声重放效果一样,只能在中间的最佳听音区(皇帝位)欣赏到较为准确的声场定位,特别是画面中人物的对白,这种效果只有少数的欣赏者能够听到,如果在欣赏时所坐的位置稍偏离中间位置一点,是感觉不到这种中间声场的“虚像”效果的。基础(被动式)解码器又称为无源解码器,其电路方框图如图 1-5 所示。输入经过编码的左右声道的信号后,其左右声道的主信号未经任何处理即输出至后级重放系统。而后方的环绕声声道的信号是依靠左右声道的差值检出,再通过延时电路使后方的声音比前方延迟 20ms 左右,然后再进一步通过 7kHz 的滤波器将后方声道的带宽限制在 7kHz 以下,这样可减小高频串音,并防止延迟电路的噪声进入后级,最后再通过修正 B 型降噪器形成后方声道的输出。电路中的修正 B 型降噪器作用是是与编码时的降噪器互补,可进一步减小后方声道 6dB 的降噪量。由于无源解码器只有前方左右声道和后方环绕声道输出,缺少中间声道信号的输出,加之左右声道的信号包含有后方声道的信号,通过前方主音箱重放后,会作为反相信号出现,其声道分离度仅 3dB,因此所表现声场的声像定位较差。

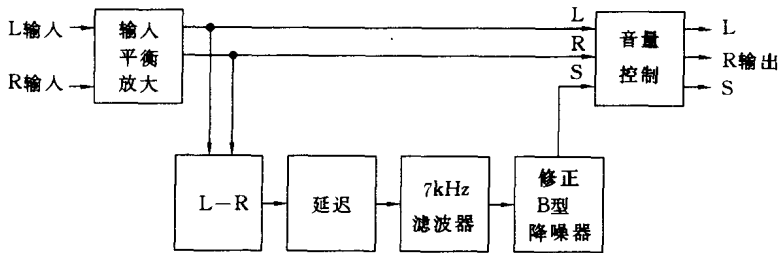


图 1-5 无源解码器的电路方框图

程序逻辑解码器是运用了与电影院中专业杜比立体声处理器一样的方向增强系统,它能够产生出一个独立的中间声道,以保证画面中人物的对白准确地定位于中间位置。另外,程序逻辑解码器还能够为所产生的 4 个声道提供更高的分离度和更精确的声像定位,使欣赏者的聆听区域大大地扩展。程序逻辑解码器的电路方框图如图 1-6 所示,它又称有源解码器。有源解码器的环绕声道的后期处理与无源解码器基本相同,不同之处在于其前期处理。输入平衡放大电路的作用是将输入的经过编码的左右声道信号进行平衡改变,使解码器工作于较适宜的工作状态。粉红噪声源的主要作用是纠正输入信号中存在的各个声道之间的不平衡,使各个声道输出的音量达到一致。当粉红噪声源依次向各个声道发出噪声信号后,调节系统中所有扬声器的输入电平,使其相互之间达到平衡。可变矩阵电路是解码器的核心,其电路方框图如图 1-7 所示。输入的经过编码的左右声道的信号分为两路,一路作为主声道信号直接输出,另一路首先通过带通滤波器去除无方向性的低频信号,再对每一个基准信号进行全波整流,然后对整流所得到的直流信号作对数变换,并取出两者的差值,即为两个独立的控制信号,其中一个为主声道的基准信号,另一个为中间声道和环绕声道的基准信号,它们均为双极性的。通过对这两个信号不断地检测,可以得知主声道信号的强度是否超过了基准信号的阈值,如果一旦超过,控制电路则将其切换成快速输出模式。比如当主声道的信号电压向正极性方向增大时,表示信号向主声场的左声道偏移,当达到其基准信号的电压值时,控制电路即对其进行切换。极性分离器电路对两路双极性信号进行分离,分离出单极性控制电压 E_L, E_R, E_C, E_S ,它们代表了

各个声道的声场特性,再经过运算放大器进行加减运算,形成左、右、中置及环绕声道输出。有源解码器与无源解码器相比增加了可变矩阵电路和中置声道的输出,其重放声场的声像定位非常准确,各声道的分离度达 30dB。

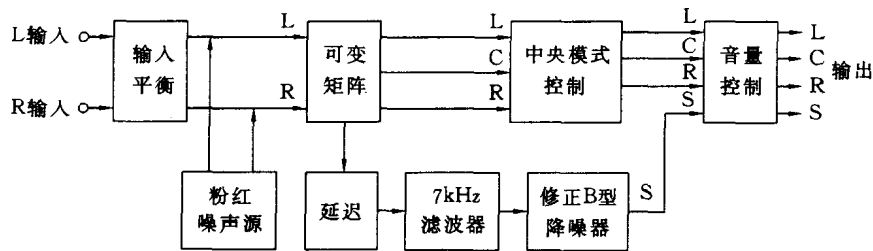


图 1-6 有源解码器的电路方框图

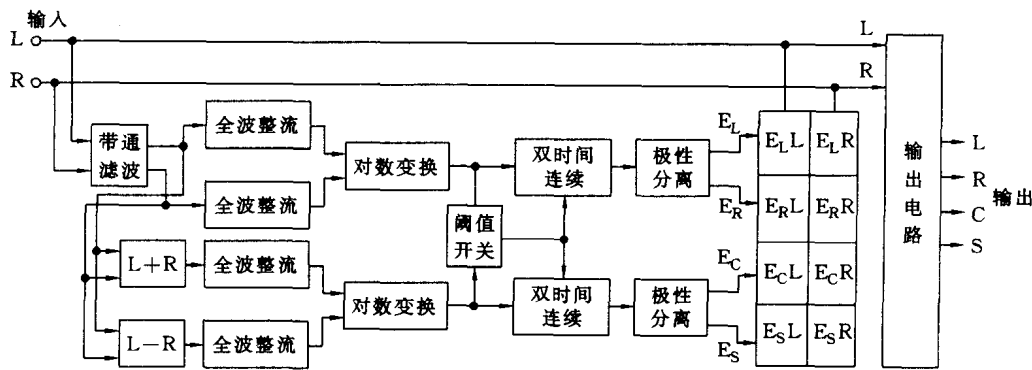


图 1-7 可变矩阵电路的方框图

3. 基础杜比环绕解码器与杜比逻辑环绕解码器的性能比较

基础杜比环绕解码器：

- 通过被动矩阵式解码以产生环绕声道
- 具有 3 个声道的输出,即左、右及环绕声道
- 环绕声道的频响低于 7kHz,并带有杜比 B 型降噪
- 环绕声道的重放信号的时间延迟为 20ms(固定),或 15ms~30ms(可变式)
- 手动输入平衡控制
- 电平调整以使环绕声音量与前方声道音量相匹配
- 主音量控制全部声道输出

杜比逻辑环绕解码器：

- 各声道之间高分离度、主动矩阵解码以增强方向性
- 具有 4 个声道的输出,即左、右、中间、环绕声道
- 自动输入平衡控制
- 测试噪声序列发生器及平衡全部 4 个声道的电平调整
- 中间声道具有普通、幻像和可选择的宽频状态选择。

从以上两种解码器的性能比较不难看出,杜比逻辑环绕解码器在声场表现方面是较优秀的。杜比逻辑环绕解码器系统主要有两大类型,一是以压控放大器为核心的压控式解码器,另一是以合成运算放大器为核心的合成式解码器。图 1-8 为压控式解码器的电路方框图。它可自动识别各路信号的大小并对其进行相应的增益控制。其工作原理是:将解码矩阵电路输出的 L,R,C,S 信号经压控放大器进行比较后,得出控制信号去控制各路放大器的增益。电路中的方向识别电路的作用是判断电路中某一强信号的出现,并对其进行提升,从而起到提高各声道分离度的目的。其电路各声道的分离度为 20dB 左右。合成式解码器的电路方框图如图 1-9 所示。合成式解码器是利用矩阵电路输出 4 路控制信号,将它们以特定的比例和相位与经过编码的 LT 和 RT 信号加减合成后,再经过合成放大器得到不同的输出,从而消除 L,R,C,S 信号中的干扰信号,输出 L,C,R,S 4 路信号。合成式解码器的各声道的分离度达 35dB 左右。

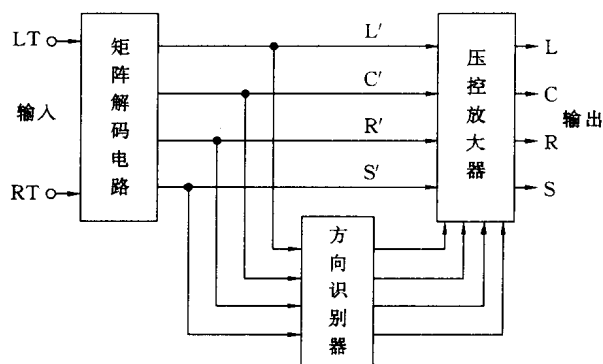


图 1-8 压控式解码器的电路方框图

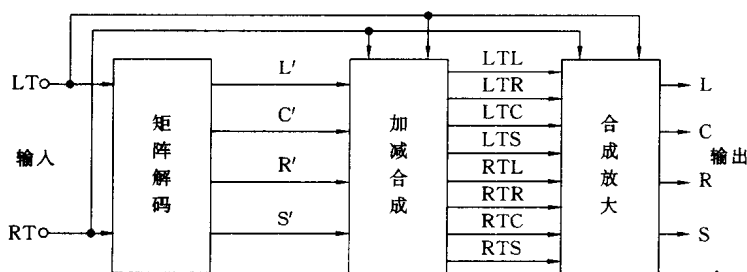


图 1-9 合成式解码器的电路方框图

目前,国内市场家庭影院放大器采用的环绕声技术,一般均为杜比公司的杜比环绕声技术,但国际上只要使用杜比公司的杜比环绕声技术的放大器,必须经过杜比公司的认证,杜比公司对申请生产厂家的实力、技术条件等方面考察后,方可允许使用其公司的技术,并且在所生产的放大器上标注杜比公司的认可标志,如图 1-10 所示。

由于杜比公司在声学领域有较多领先的技术,为便于区别,图 1-10(a)为杜比立体声系统的标志;图(b)为杜比环绕声系统的标志;图(c)为杜比定向逻辑解码系统的标志;图(d)为杜比 AC-3 系统的标志。杜比环绕声系统很好地解决了信号的记录、传输及与普通双声道信号兼容的问题。目前,国内已有多家 AV 放大器的生产厂家获得了杜比公司的认证。

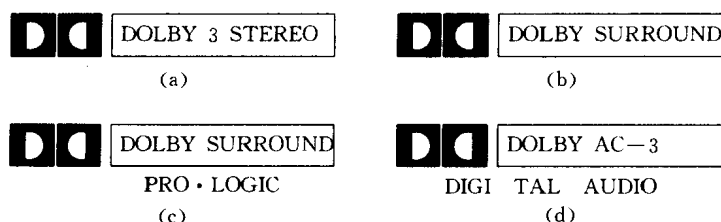


图 1-10 具有杜比环绕声系统的 AV 放大器上的标志

(二)杜比数字环绕声(AC-3)系统

1. AC-3 系统的特点

众所周知,人们日常所听到的各种音乐是模拟信号。模拟音响系统从音源的录制、传输到放大器的放大,直至扬声器发声,其间有着大量的开关、冗长的放大与反馈环节,破坏了输入信号与输出信号在几何学上的相似,并使扬声器的重放声音存在一定的噪音和失真,因而很难达到高保真的要求。在数字音响系统中将所录制的模拟信号首先经过取样、量化、编码等环节,将其转换成二进制码的数字信号。数字信号经过解码转变为模拟信号,再还原成声音。因信号的记录和读取形式是二进制码,电路只需正确识别“1”和“0”这两个值,与各个电路环节的失真和信噪比无直接关系,因此数字音响系统重放声音的保真度要大大优于模拟音响系统。

杜比数字环绕声系统(Dolby Digital Stereo)又称 AC-3,其技术最早起源于美国的高清晰度电视 GA HDTV,主要用于提供伴音,后来美国的杜比实验室研究开发了 AC-3 数字环绕声系统,其发展经历了 AC-1,AC-2,AC-3 三个过程。AC-1 和 AC-2 系统主要用于广播系统,而 AC-3 系统的研制成功,使家庭影院重放的声场效果进入了一个崭新的时代。

AC-3 系统与定向逻辑环绕声系统最大的区别在于前者为数字系统,而后者是模拟系统。定向逻辑环绕声系统虽然能够产生一定的声场定位效果,但由于其在重放时必须将编码成 2 个声道的信号解码至 4 个声道,在解码过程中较易产生相邻声道之间的干扰,而且其环绕声道是单声道,因此环绕声道的声场定位较差。另外,由于环绕声道的频响限制在 100Hz~700Hz,故而重放的低频效果较差。

2. AC-3 系统的声场

在 AC-3 系统中左(L)、右(R)、中置(C)、左环绕(SL)、右环绕(SR)5 个声道之间都是独立的,每一个声道的频率响应都为 3Hz~20kHz(± 0.5 dB),另外还有一个独立的超低音声道(SW)输出,频率响应为其他 5 个声道的十分之一,即 3Hz~2kHz(± 0.5 dB),故称 AC-3 系统具有 5.1 个声道输出。由于杜比 AC-3 的左、右声道及中置声道是相互独立的,且都是全频域的,因此重放过程中对高、中、低频的表现很好,特别对音乐细节的表现特佳。另外,两个环绕声道由于也是工作在全频域,且是独立的,增加了环绕声道的输出效果,因而使环绕声道重放动态范围加强,突出了环绕声的效果。图 1-11 为杜比 AC-3 系统的声场特性与杜比定向逻辑环绕系统声场特性的比较。从图 1-11 中可以看出,AC-3 系统的声场是多路的,其声场的聆听空间比杜比定向逻辑环绕系统要大得多。杜比 AC-3 系统可对所有输出声道的声音时间进行校

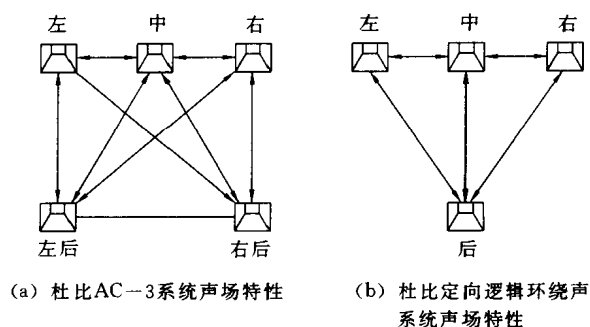


图 1-11 杜比 AC-3 系统的声场特性与杜比定向逻辑环绕系统声场特性的比较

准,使每一个音箱发出的声音与欣赏者的距离相等,因此,可以营造出理想的影剧院效果。

另外,杜比 AC-3 系统具有很好的兼容性,它除了可以将单声道信号通过解码后得到 5 个声道的信号输出,还可以将 5.1 声道的杜比 AC-3 数据流通过解码后,获得压缩的 5 声道、4 声道、2 声道。

杜比 AC-3 系统的技术规格如下:

- 频率响应:20Hz~20kHz(± 0.5 dB)
- 超低音频率响应:20Hz~120Hz(± 0.5 dB)
- 取样频率范围:32kHz、44.1kHz、48kHz

32kb/s~640kb/s,典型应用 384kb/s(5.1 声道,杜比 AC-3 环绕制式)
192kb/s(双声道音频分配方式)

3. AC-3 系统的工作原理

杜比 AC-3 系统对信号的录制已不采用杜比定向逻辑系统的 4-2-4 矩阵编码格式,它是将音响心理学的特点和数码信号处理技术相结合,将 6 个独立的音响频带根据人听觉的灵敏度,划分成大小不等的窄频带,使其能够有效地消除编码噪声,由于编码噪声只存在于音频信号的频带内,因此可以利用人耳的掩蔽效应(当两个声源出现时,其中一个声源会影响人耳对另一个声源的听觉能力)将噪声掩盖。AC-3 系统在重放过程中还可以用各声道之间的声压来互相掩蔽噪声,因而使重放的噪声更小。

AC-3 系统在编码时,首先对信号进行模/数转换,当编码器对一组信号进行取样后,输入至缓冲器,对该组信号进行瞬态信号的检测,如果是变化较小(动态范围较小)的信号,就进行 512 个取样(取样频率为 48kHz),如果是变化较大的信号则进行 256 个取样,并且对每一次的取样都有 1/2 与前次取样的重叠,即每一个取样都被计算了两次。当完成了瞬态信号的检测之后,再将取样信号中的各个频率的成份取出,经过处理后采用一个系数表示该频带内信号的大小,其频带宽度为 93Hz,然后再将邻近的系数集中在一起,形成一个新的次频带,其次频带的宽度大小由音响心理学中的临界频带所决定,临界频带的宽度随着频率的升高而增宽。在 AC-3 系统中将次频带分为 50 个,比如在 1170Hz 时的次频带宽度为 100Hz;3420Hz 时的次频带为 300Hz;12420Hz 时的次频带为 225Hz。根据音响心理学对人听觉的研究发现,人耳对高频声音的定位感觉是由高频信号的包络特性所决定,因此 AC-3 系统将高频的次频带信号分