

无线电爱好者丛书

家庭影院系统入门

胡双 黄正飞 编著



人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

家庭影院系统入门/胡斌,黄正飞编著.-北京:人民
邮电出版社,1999.4

(无线电爱好者丛书)

ISBN 7-115-07643-X

I. 家… I. ①胡… ②黄… II. 家庭影院-基本知识
IV. TN946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 05394 号

无线电爱好者丛书

家庭影院系统入门

◆ 编 著 胡 斌 黄正飞

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

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/32

印张:8.875

字数:198千字

1999年4月第1版

印数:1-6000册

1999年4月北京第1次印刷

ISBN 7-115-07643-X/TN·1458

定价:13.00元

TN946.7

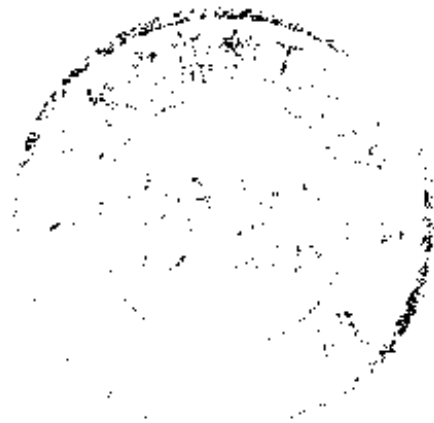
H/56

449068

无线电爱好者丛书

家庭影院系统入门

胡 斌 黄正飞 编著



00449068

人民邮电出版社

3

中国电子学会
《无线电爱好者丛书》编委会

主任：杜肤生

副主任：徐修存 宁云鹤 李树岭

编委：王亚明 刘宪坤 王明臣

刘 诚 孙中臣 安永成

郑凤翼 赵桂珍 聂元铭

郑迎春 孙景琪 李勇帆

刘文铎 陈有卿 徐士毅

于世均 贾安坤 张国峰

DU86/12
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指导思想,深入细致地讲述各种无线电元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、学者和无线电爱好者,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

本书是一本有关家庭影院的入门读物。

书中首先以问答的形式介绍了多种家庭音响组合的组成，以及有关器材和软件；然后，着重讲述了杜比定向逻辑家庭影院系统和杜比 AC-3 家庭影院系统，介绍了系统的组成和搭配，器件的工作原理，系统组合过程中的选配、连接、调校和使用方法，以及系统初次使用过程中可能出现的各种故障现象及处理方法。整个内容有理论，有操作，有对策。

为了使读者更全面地了解当今家庭影院系统中的最新技术，书中还介绍了 THX、双声道环绕声处理器、DTS、数码电影效果处理器和 DSP 技术。

本书可供广大音响爱好者及家庭影院用户阅读。

前 言

组合音响的时代即将成为过去,音响组合的热潮已经到来,为了让广大音响爱好者和音响用户了解音响组合系统(特别是家庭影院中的音响组合系统)的原理、组成、搭配、操作、调试等方面的知识和尽快入门,笔者编写了本书。

全书分为四章,第一章以问答的形式讲述家庭音响组合系统的组成,简要介绍音响组合系统中的各种器材、软件,使读者对整个系统有所了解。

第二章和第三章是全书的核心,这两章深入浅出地讲解了普及的定向逻辑家庭影院和当今较先进的杜比 AC-3 家庭影院系统。在这两章中,分多个层次加以讲解,首先是系统的组成和搭配,其次是器件的工作原理,然后介绍系统组合过程中的选配、连接、调校和使用方法,最后还介绍了系统初次使用过程中可能出现的各种故障现象及处理方法。整个内容有理论、有操作、有对策。

第四章为了扩大读者的知识面,介绍了 THX、双声道环绕声处理器、DTS、数码电影效果处理器和 DSP 技术,使读者能够更为全面地了解当今家庭影院系统中各个方面的最新技术。

本书可供广大音响爱好者作为入门读物,亦可供数以万计的家庭影院用户阅读。

由于水平所限,书中不当之处,敬请广大读者指正。

胡斌 黄正飞

1998. 11. 9

目 录

第一章 家庭音响组合系统基本常识问与答	1
第一节 四种常见的家庭音响组合系统概述	1
一、家庭影院系统.....	1
二、纯音乐系统.....	5
三、家庭卡拉 OK 系统	12
四、组合音响	15
五、家庭 AV 中心	16
六、筹建家庭音响组合系统的思考	17
第二节 家庭影院和音响系统兵器简介	20
一、音箱器材大展台	21
二、节目源播放器材	34
三、放大器器材	42
四、解码器器材	47
五、音响器材附件	50
六、视频显示器材	58
第三节 软件简介	59
一、VCD 光碟	59
二、LD 光碟	64
三、DVD 光碟	69
四、CD 光碟	71
第二章 杜比定向逻辑家庭影院系统	73
第一节 杜比定向逻辑家庭影院系统组成	74

一、系统组成	74
二、器材作用	75
三、系统工作原理	77
四、杜比定向逻辑模式解码器原理	78
五、四声道 AV 放大器	87
六、系统特点	91
第二节 VCD 播放机	92
一、VCD 技术	92
二、VCD 种类	94
三、VCD 播放机功能	96
四、VCD 接口与制式	100
五、进口和国产 VCD 比较	100
六、VCD 机器性能指标	101
七、VCD 播放机质量检验方法	105
八、连接线安装方法和接错处理方法	108
九、软件和标志	116
十、VCD 使用要求	117
十一、放入和取出光碟操作方法和注意事项	118
十二、电视制式转换操作	120
十三、正常播放/停止操作方法和注意事项	122
十四、特殊播放功能操作方法和注意事项	126
十五、VCD 机器的 CD 操作	136
十六、VCD 播放机使用过程中问题及处理方法	136
十七、用家可以自行处理的故障	140
第三节 音箱及音箱摆位	141
一、扬声器质量对音质的影响	141
二、音箱的个性	143

三、	音箱灵敏度	146
四、	左、右声道主音箱摆位要素	148
五、	其他音箱的摆位要求	152
第四节	房间声学条件调控	153
一、	听音室声学条件	154
二、	声波入射墙体后的四种情况	156
三、	室内混响时间要求和改变方法	156
四、	吸声系数及吸声材料	158
五、	室内吸声材料装饰的主次轻重	161
第三章	杜比 AC-3 家庭影院系统	163
第一节	杜比 AC-3 解码器	163
一、	系统简介	163
二、	何方神圣杜比 AC-3	165
三、	杜比 AC-3 工作原理	170
四、	内置式和分置式 AC-3 解码器	174
第二节	5.1 声道 AV 放大器	175
一、	5.1 声道 AV 放大器和 7.1 声道 AV 放大器	175
二、	重点推荐的 YAMAHA DSP-A3090 放大器	176
第三节	一代天娇 DVD	193
一、	DVD 功能	193
二、	DVD 图像和伴音质量	195
三、	性能比较	196
四、	DVD 增容技术	198
五、	各厂家 DVD 技术简介	199
第四节	超低音音箱	202
一、	又恨又爱的超低音	202
二、	超低音音箱	205

第四章 其他家庭影院系统和 DSP 技术	215
第一节 巨细无遗的 THX 环绕声家庭影院系统	215
一、系统简介	215
二、THX 系统	216
三、家用 THX 音箱群	226
四、THX 放大器	227
五、松下 THX 家庭影院系列产品介绍	228
第二节 新概念双声道环绕声处理器	230
一、双声道环绕声简介	230
二、SRS 处理器优势	234
三、SRS 环绕声处理器基本工作原理	235
第三节 DTS 系统	239
一、系统硬件	239
二、DTS 软件	242
第四节 索尼数码电影院效果技术	243
一、数码电影院效果模式	243
二、索尼 SDP-EP9ES 简介	250
第五节 制造听音幻觉的高手 DSP 技术	252
一、声场和声场组合因素	253
二、YAMAHA DSP 系统最大特点	254
三、影院 DSP 和纯音乐 DSP	255
四、三声场 DSP 和二声场 DSP	257
五、DSP 参数	258
六、DSP 12 种程式	261
七、DSP 程式选择	267
八、DSP 工作原理简介	268

第一章 家庭音响组合系统

基本常识问与答

第一节 四种常见的家庭音响组合系统概述

现在家庭音响组合系统中主要有四种形式，其一是当今叫得最响和最流行的家庭影院系统，其二是专门用来欣赏音乐的纯音乐系统，其三是大家熟悉、十分喜爱且相当实用的卡拉 OK 系统，第四是前几年红透的组合音响系统。此外，还存在着为数不少的几年前流行的家庭 AV 中心，即家庭音频和视频中心。

一、家庭影院系统

家庭影院系统是当今的时髦词，在家用电器高档消费品领域红透了半壁江山，这很可能是由于国内 VCD 整机迅猛发展和 VCD 光盘的廉价两方面因素有力推动的结果。现在，由于超级 VCD* 机的闪亮登场，和具有高清晰度图像和高音质音响效果的 DVD 即将大举进入市场，必将掀起一浪又一浪的家庭影院系统高潮。

* 注：这里所说的超级 VCD 机是指水平清晰度达到 350 线的 SVCD 机、CVD 机。

1. 何谓家庭影院系统？

所谓家庭影院系统，通俗地讲就是将电影院搬到家庭里，就是通过家庭影院系统中的一整套器材，在家里欣赏到高清晰图像的同时，感受到只有电影院里才有的惊天动地且逼真的音响。家庭影院使我们不出家门便能享受现代电影的听觉和视觉感受，做到这一点需要有三方面软、硬件设施：

一是视频设备。视频设备主要是指彩色电视机和激光播放器材 LD 机、VCD 机、超级 VCD 机或 DVD 播放机等。

二是影院音响系统。影院音响系统是指环绕声处理器和多声道放大器（两者又称环绕声处理系统），以及环绕声音箱系统。在家庭影院系统中，影院音响系统是最重要的。

三是软件。软件主要是指光碟，如 LD、VCD、超级 VCD 和 DVD 光盘。

在上述三个方面中，要数影院环绕声处理系统被炒得最热，这其中环绕声处理器是重中之重，关键的关键，可能正是因为这一原因，环绕声处理器的技术在音响器材诸多领域中发展得最快。

这里要说明的是，何谓家庭影院，其含义已在前面说清楚了，但是到目前为止，国内外还没有标准对家庭影院给予统一的严格的定义，所以那些软、硬件可算为家庭影院用的软、硬件，可能有不同的看法，如 VCD 机和 VCD 光盘是否算作家庭影院用器材，尚未有统一的看法，我们这里以目前多数老百姓所认识的水准，将其放入家庭影院中，今后如何发展，将以标准制订的为准。

2. 环绕声处理器有几种？

各种家庭影院系统的分类是以环绕声处理器来划分，目前主要有以下五种：

一是杜比环绕声处理器。这是最早的一种环绕声处理系统，性能最差，目前主要用于一些低档次的 AV 放大器中。

二是杜比定向逻辑环绕声处理器。这是目前技术最成熟、性价比较高，也是现阶段最红的环绕声处理器，它主要用于一些中档、高档的 AV 放大器中，或制成独立的杜比定向逻辑环绕声处理器。但是，这种杜比环绕声处理器极有可能在不久的将来被更先进的杜比数字环绕声处理器代替其霸主的地位，这就是杜比 AC-3 环绕声处理器。

三是杜比 AC-3 环绕声处理器。这是目前叫得最响、性能指标最高、环绕效果最好的数字环绕声处理器，它主要用于一些高档次的 AV 放大器中，或制成专门的杜比 AC-3 环绕声处理器，据音响专家预测不要过多久，它将是家庭影院系统中的主流环绕声处理器，近一年来的市场变化也证明了这一预测的准确性。当然 AC-3 数字环绕声处理器也不是环绕声的极顶产品，技术的发展可能在不久的将来将有更高档的环绕声处理器出现。

四是 THX 环绕声处理器。这是一种性能上与杜比 AC-3 环绕声处理器相近的非杜比家族环绕声处理器，它主要用于一些高档次的 AV 放大器中，或制成专门的 THX 环绕声处理器。它的出现早于杜比 AC-3 环绕声处理器，不幸的是当这种性能优良的环绕声处理器刚有大举进军家庭影院之势时，却被半路杀出的杜比 AC-3 环绕声处理系统所抑制。

五是 DTS 系统。这是一种更新的数字环绕声处理系统，但是，这种系统现在还比较少见。DTS 系统音频编码压缩比小于 AC-3，约为 4:1，重播的音质略优于 AC-3，还能用于纯音乐系统。

3. 家庭影院系统与纯音乐系统相比较有哪些不同？

家庭影院系统中的音响与纯音乐系统有所不同，家庭影院

音响系统努力追求的是营造出一个真正的影院声场和氛围，强调的是通过各种技术手段(加入延时、混响、方向增强、声场处理等)模拟出各种听音环境下的声场，要求声音有包围感，来自听音者各个方向(前方、后方、侧面、顶部)逼真的声音，有很强的空间感、声像移动感等。从技术角度上讲，系统器材要求有足够高的声道分离度，否则就免谈影院音响效果。家庭影院系统中的器材，由于采用了各种声场处理电路，其电路结构复杂、技术性能指标不容易做得很高，如 AV 功放的信噪比一般只能做到 90dB，而纯功放可达到高于 100dB。

家庭影院系统与家庭纯音乐系统相比，在器材配置方面存在下列六点不同之处：

一是拥有视频显示设备，即彩色电视机，一般要求采用多制式、大屏幕、清晰度高的彩色电视机，甚至要求采用投影机。

二是家庭影院系统比纯音乐系统要复杂得多，系统种类多，就环绕声处理器而言就有许多种，而且档次相差很大。

三是系统中的 AV 音箱多于两只(家庭影院系统中的音箱称为 AV 音箱)，除需要左、右声道主音箱之外，另外设置了环绕音箱，大多数的家庭影院系统中还要设置更多的音箱，即设置中置音箱和超低音音箱。家庭影院系统中的 AV 音箱与纯音乐系统中的音箱也有所不同。甚至，不同的家庭影院系统中，还要求有不同性能的 AV 音箱。

四是家庭影院系统中的节目源器材采用影碟机(VCD、超级 VCD、LD 或 DVD)而不是 CD 机，这是因为家庭影院系统需要有图像信号输出。

五是家庭影院系统在器材的数量上明显地多于纯音乐系统。

六是家庭影院系统中的放大器采用 AV 放大器(用于家庭

影院系统中的放大器称为 AV 放大器),这种放大器可内置一个环绕声处理器,且放大器声道数目多于两个,为多声道放大器。AV 放大器不仅是声道数目多,在性能上的要求也与纯功放有所不同。

二、纯音乐系统

这一系统又称为高保真(Hi-Fi)系统,系统功能是欣赏音乐,对该系统的要求是能够原汁原味地重现声音。从声场角度上讲,纯音乐系统讲究声场的宽度、厚度感,声像的结像力强、解析力高、定位准确,声音层次分明、细迹清晰、音乐味强。从技术角度上讲,对纯音乐系统中器材的技术要求很高,如输出功率、频率响应、信噪比、动态范围、总谐波失真度等都要求有很高的指标。

纯音乐系统在几种家庭音响系统中应属于“高贵”的音响系统,“高贵”是指它的品位高,高档次的纯音乐系统花钱特多。纯音乐系统与其他的四种系统相比,系统所用的器材件数虽然不多,但它对硬体、软件和全线器材的性能要求高,资金投入量大,平的、准发烧的、发烧的、预备顶级的、顶级的纯音乐系统在声音再现方面相差大,但在价格上相差的量就更大。

记住一句音响界的名言:音响器材在性能上按算术级提升时,价格上要按指数级攀升。音响器材这种性能与价格之间的关系,在纯音乐系统中表现得更为明显。

1. 纯音乐系统有多少个声道组成?

“正宗”的纯音乐系统都是双声道结构,即采用左声道和右声道构成系统,采用这种双声道结构已经能够将声场建立,已能够“原汁原味”地重现声场,所以不必一定要采用多声道的纯音乐系统。

多声道的纯音乐系统并非没有，如最新的 DTS 系统(可用于多声道纯音乐系统)，又如将 DSP 系统引入纯音乐系统中后，就必须采用多声道的纯音乐系统，这种系统可以模拟出各种特定的听音环境，如将听音室的房间尺寸模拟出各种大小等。但是，一些纯音乐发烧友认为这种加入 DSP 系统的音乐已经不“纯洁”了，不符合纯音乐系统的高保真度要求。这里将要介绍的各种纯音乐系统都是双声道的纯音乐系统。

2. 有哪几种纯音乐系统的组成方案？

纯音乐系统根据发烧的程度不同，可以有列五种系统配置方案：

一是合并式放大器方案，这是最基本的方案。

二是前、后级放大器方案，它的特点是将放大器的前级和后级分开，性能上优于第一种，价格上贵于前一种。

三是 CD 转盘加 DAC 解码器方案，这是一种比较发烧的方案，价格较贵。

四是单声道放大器方案，这是一种更为发烧的方案。

五是双功率放大器方案，这一种是最为发烧的方案，价格很贵。

3. 纯音乐系统主要由哪些器材构成？

纯音乐系统的硬体基本组成是这样：音源设备+纯功率放大器+左、右声道音箱三大件，还有线材和配件。不同档次的纯音乐系统，其具体配置情况相差较大，如图 1-1 所示是一般纯音乐系统的硬件配置示意图。

系统中，CD 机(激光唱机)和 LP(电唱盘)是系统中的两件音源器材。其中 CD 机将激光唱片(CD 光碟)上的数字音频信号拾取并将其转换成模拟的双声道音频信号。

LP 将唱片上的模拟立体声音频信号拾取，并输出。

纯功率放大器采用合并式放大器，它用来高保真地放大音频信号，然后驱动左、右声道音箱，通过音箱用来将音频电信号转换成声音。

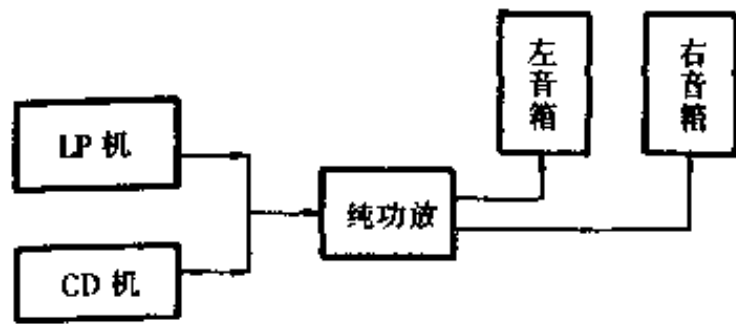


图 1-1 纯音乐系统基本组成

4. 前、后级放大器系统的组成情况如何？

前、后级放大器系统中的纯功放采用前级和后级式配置，即将合并式的放大器换成前级放大器和后级放大器两部分，如图 1-2 所示这种纯音乐系统的组成示意图。其中，前级放大器除对音频信号进行电压放大之外，设有音量控制器等电路。后级放大器就是一个纯功率放大器。

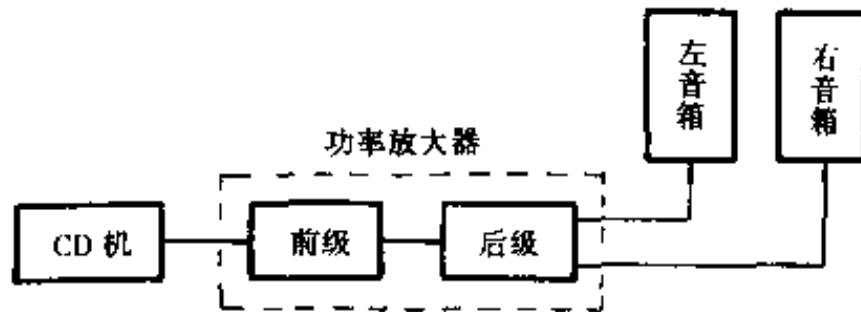


图 1-2 前、后级放大器纯音乐系统示意图

在前、后级放大器方案中，CD 机输出信号加到前级放大器中，前级放大器输出信号通过信号线加到后级放大器中，后级放大器推动音箱。一般来讲，采用前、后级放大器形式比采用合并式放大器更发烧一些。由于前、后级放大器之间分开，所以在系统连接时得多一根信号线，如果采用较高档次的发烧机线材时，这种方案增加了成本。

5. CD 转盘+DAC 解码器系统的组成情况如何？

CD 转盘 + DAC 解码器系统中将 CD 机换成 CD 转盘 + DAC 解码器两件, CD 转盘和 DAC 解码器各自独立成一体, 分成两层, 每一层有属于自己的电源系统, 如图 1-3 所示是这种纯音乐系统的组成示意图。该系统中, 放大器可能采用合并式放大器, 也可以采用前级放大器和后级放大器。

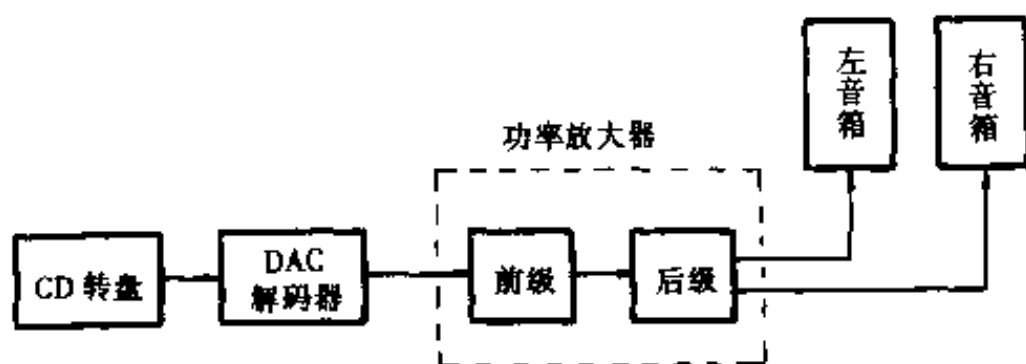


图 1-3 CD 转盘 + DAC 解码器纯音乐系统示意图

CD 转盘将激光唱片上的数字信号拾取并进行前置放大等处理, DAC 解码器的任务是将数码音频信号转换成模拟的左、右声道信号。CD 转盘与 DAC 解码器之间可以通过同轴数码线连接, 也可以通过光纤线进行连接, DAC 解码器输出的信号加到放大器中。

CD 转盘 + DAC 解码器系统可大幅度提升音源的质量, 特别是选择高档 DAC 解码器时能够听到更靓的声音。当然建立一个 CD 转盘 + DAC 解码器纯音乐系统的资金的投入量也不菲, 在 CD 转盘与 DAC 解码器两件器材中, 后者对整个系统的影响更大, 所以在资金投入时要向 DAC 解码器倾斜。

6. 单声道放大器系统的组成情况如何?

纯音乐系统一般都是双声道结构, 可以采用双声道的放大器构成系统, 也可以采用两个相同的单声道放大器构成双声道电路, 这种方案比直接采用双声道放大器还要发烧, 如图 1-4 所示单声道放大器系统的组成示意图。采用两组单声道放大器后,

左、右声道之间的相互影响降至最低程度，而左、右声道之间的相互影响直接涉及立体声声像的高质量还原。

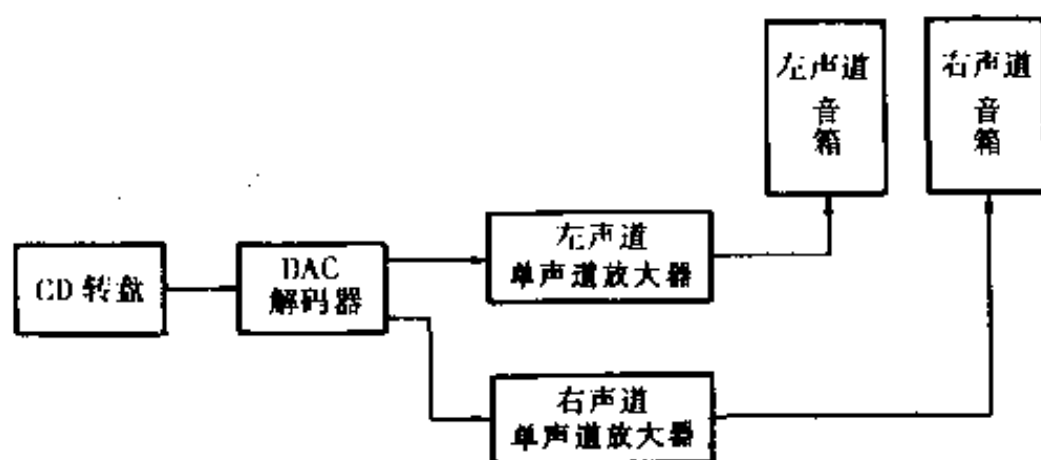


图 1-4 单声道放大器纯音乐系统示意图

在采用这种纯音乐系统方案要注意一个问题，由于单声道放大器采用独立的电源系统，两台单声道放大器需要两根电源线，若采用发烧级的电源线时，成本将增加。同时，如果要给系统购置一个净化电源，还要考虑净化电源上的交流电源插口是否足够。

单声道放大器方案已属于比较发烧的组合了，所以应该考虑采用 CD 转盘加 DAC 解码器的方式来提升音源水准，只有做到整个系统中的各部分硬件合理搭配，才能实现花最少的钱获得最靓的声音。

7. 双功放纯音乐发烧系统的组成情况如何？

所谓双功放(Bi-Amp)玩法就是用一个双声道前级放大器，同时激励两组双声道(共四个声道)后级放大器，两组后级放大器分别推动一对音箱中的高音、低音单元。目前，纯音乐系统中“主力部队”不采用双功放形式，主要原因是资金的投入量太大。在该系统中，左、右声道前级输出信号，分别连接到两台双声道后级放大器，一台双声道后级的左、右声道输出分别

接左、右声道音箱的低音单元。另一个双声道后级的左、右声道输出接左、右声道音箱的高音单元，如图 1-5 所示是双功放纯音乐发烧系统示意图。

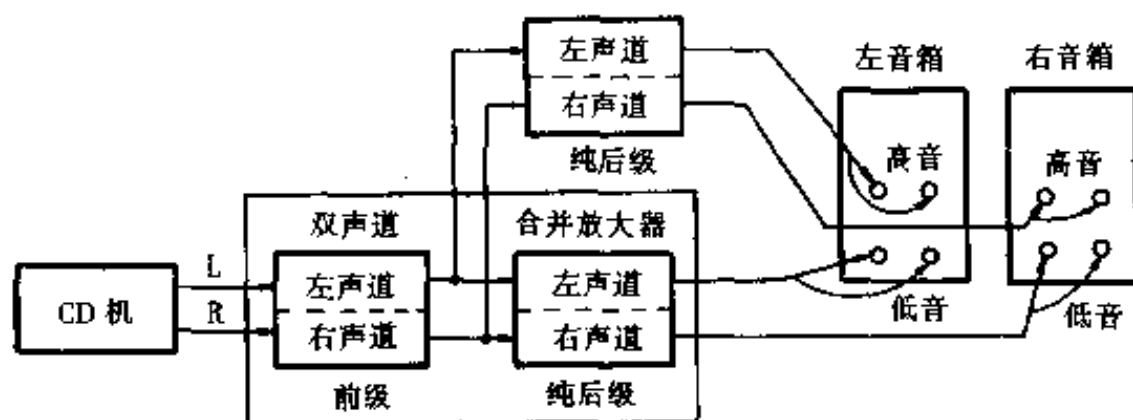


图 1-5 双功放纯音乐发烧系统示意图

在双功放纯音乐系统中，各只音箱中的低音单元和高音单元分别用一个声道后级放大器推动，采用分音连接，这样可以减小电缆功率损耗和无源分频器上的功率损耗，令低音和高音扬声器能以最有效的方式工作。

双功放纯音乐发烧这种玩法中，对硬件具有下列要求：

一是两组四声道的后级放大器性能一致。但是，在有的双功放系统中用来推动两只音箱中高音单元的后级放大器输出功率可比推动低音单元的后级放大器输出小一半左右。

二是要求音箱具有双线分音输入。如果音箱的双线分音设计不合理、不过关，采用这种玩法就不能达到提升音质的目的，也就划不来了。

三是应使用同一型号、同一长度的分音喇叭线。

8. 器材品质对靓声的贡献率如何？

从整体上讲，一套纯音乐系统的全线器材和线材、配件要平衡、畅通，从激光碟片的信号拾取，到声音从音箱中的弹跳而出，整条线上的每一处对声音都存在影响，让全线器材处于

最佳配合状态下，让每件器材、每根导线发挥最大潜力是纯音乐系统所始终追求的目标。

全线器材中的每一件对靓声重现都有影响，但其影响程度各不相同，这其中要数音箱最重要，它是靓声的基本保证；其次是纯功放，它是保证音箱处于最佳工作状态的基础；再就是音源，它是全方位提高系统素质的龙头；四是线材，它是系统表现声音细迹、通畅连贯全系统的神经线。

如果想在原计划中增加 1000 元的投入，在考虑选购器材时应该首先想到的是使音箱的品质提高一个档位。如果纯音乐系统已经建立，欲增加 1000 元进行系统品质的提升，由于音箱、功率放大器和 CD 机的不能更换了，所以可着重考虑对线材的更换，其中首先考虑对喇叭线的升级换代，其次可考虑信号线的更换。

9. 建立纯音乐系统有哪些注意事项？

如果想建立一个家庭纯音乐系统，最好要全面了解下面一些问题：

一是现代纯音乐系统中已不再配置 LP(电唱盘)，这不仅是因为 LP 的声音已不敌 CD 的数码音源，而且 LP 唱片市场上也无法充足地供应。

二是上面所介绍的都是“正宗血统”纯音乐系统，它们唯一功能是欣赏音乐，没有卡拉 OK 功能和影院功能。在纯音乐系统基础上也可以扩展成家庭影院系统，此时要在原系统基础上增加 VCD(或超级 VCD、DVD)播放机、环绕声解码器和环绕音箱、中置音箱等，纯音乐系统也可能扩展成卡拉 OK 系统，可选配具有卡拉 OK 功能激光播放器材就能实现。如果纯音乐系统只是兼顾卡拉 OK 功能，此时可增加一台卡拉 OK 机即可。

三是进行器材选配时要注意的问题更多，因为各种牌号的

器材(放大器、音箱和 CD 机)除档次不同时声音素质不同之外,同价位的不同品牌器材之间也各有特色,对音乐的表现也各有侧重点,所以这给合理选配提供了很大的空间,但实际操作时是增加了最佳选配的难度。

四是同一套纯音乐系统对不同音乐所具备的表现能力也是不同的,对古典乐、轻音乐、人声的表现能力不同,对打击乐、弦乐的重播能力也有不同,所以要结合自己的实际情况、侧重点,慎重地进行选配。对于更多的工薪阶层用家而言,更多的是要结合资金到位情况进行选配考虑,应该是完成了系统档次的定位后,更多的选择性价比高的器材。

三、家庭卡拉 OK 系统

卡拉 OK(karaoke)七十年代起源于日本,它是无人乐队演奏的意思,是一种不需要乐队伴奏自己也能进行演唱的自娱自乐形式,由于这种娱乐形式对设备要求不高,形式活泼,被广大年青人所钟爱,所以国内也很快风靡起来,而且愈演愈烈,在国内具有很强的生命力,所以一般用家都要求在配置音响组合时能够具有卡拉 OK 的功能。

家庭卡拉 OK 系统通常是与纯音乐系统、家庭影院系统结合起来,很少有专门设置一套家庭卡拉 OK 系统的。如果在纯音乐系统、家庭影院系统的基础上提升成家庭卡拉 OK 系统,其设备的投入很少,特别是在家庭影院基础上升级所需器材就更少了。

1. 卡拉 OK 系统中有哪几个问题需要注意?

配置和使用家庭卡拉 OK 系统之前需要了解这种系统的几个突出问题,这对音响系统的安全有重大关系:

一是卡拉 OK 系统中由于使用了话筒,出现了系统之内的声-电正反馈回路而导致室内的高频啸叫。由于房间一般比较

小，加之许多音响器材需要在较大音量下才能有好的效果，所以这种有害的正反馈更容易出现。这种正反馈回路不仅会使系统出现高频啸叫而使人讨厌，更重要的是这种高频啸叫会导致音箱中的高音单元损坏，由于卡拉OK的配置和使用不当，时常听说损坏音箱的高音扬声器。所以，用于卡拉OK的专用音箱要求高音单元能够承受比较大的功率。而且应注意选用指向性好的心型或超心型话筒，以抑制背面的声音、减少声反馈的发生。

二是纯音乐系统中一般不设家庭卡拉OK功能，这是因为纯功放中不设混响、延时等功能电路，另一个重原因是纯音乐系统中的音箱一般价格较贵，也没有根据卡拉OK的要求去设计，一旦扬声器损坏，损失惨重。

三是对高档次的家庭影院系统中不设卡拉OK功能，主要原因也是为了防止扬声器的损坏。

2. 卡拉OK系统中有哪些装备？

家庭卡拉OK需要硬件和软件两个部分，硬件是指具有卡拉OK功能的机器，软件是卡拉OK节目源。目前，可以实现卡拉OK功能的设备主要下列一些：

一是专门的卡拉OK机，这是一种具有卡拉OK功能的前级机器。

二是专门的具有卡拉OK功能的放大器，它是有卡拉OK功能的功率放大器，可以直接与卡拉OK音箱连接而构成一套专门的卡拉OK系统。

三是具有卡拉OK功能的录音机或组合音响，这种类型的机器已经过时。

四是具有卡拉OK功能的彩色电视机，有些这种功能的彩色电视机还具有卡拉OK曲库功能。

五是具有卡拉 OK 功能的录像机，这在前几年是十分流行的，现在由于 VCD 播放机的出现而退出了市场。

六是具有卡拉 OK 功能的 LD 机，在 VCD 没有出现之前，这是获得高质量卡拉 OK 活动画面和伴乐的重要器材，现在由于 VCD 播放机的大量进入市场，家庭卡拉 OK 系统才多一个所要选择的器材。

七是具有卡拉 OK 功能的 VCD 播放机，这是目前家庭卡拉 OK 系统中的主力器材，许多 VCD 播放机具有卡拉 OK 强大的功能。

八是具有卡拉 OK 功能的 DVD 播放机，如松下公司最新推出的 A300DVD 播放机便具有卡拉 OK 功能。

3. 卡拉 OK 软件有哪几种？

使用不同类型的卡拉 OK 机器，要采用相应的卡拉 OK 节目源(软件)，如 VCD 机就要用 VCD 卡拉 OK 光碟。具有卡拉 OK 功能的软件主要有两大类：一是只有声音没有图像的软件。二是有声音有图像的软件。

两大类卡拉 OK 软件主要有下列一些：

一是盒式卡拉 OK 磁带。这种磁带有两种：一是卡拉 OK 标准带，这种磁带只录出立体声伴奏音乐，无人声。二是游戏磁带，这种磁带上左、右声道上分别录制伴奏音乐和人声(演唱声)。

二是卡拉 OK 录像带。它是有声音有图像的卡拉 OK 软件。

三是卡拉 OK 激光唱片。

四是 VCD 卡拉 OK 光碟。

五是超级 VCD 卡拉 OK 光碟。

六是 LD 卡拉 OK 光碟。

四、组合音响

1. 组合音响与音响组合有什么不同？

组合音响在国内曾经大红大紫。组合音响与音响组合不是词组排序上的不同，这两种音响在许多方面存在质的不同。直观上讲，组合音响体现一个套装性，以厂家已经组合好的一套为单位。音响组合以音响系统中的“件”为单位，它的“套”是通过科学的、经验性的“东拼西凑”完成的，是由用家根据所需自己动手完成的“套装”音响系统。

组合音响是继收录机之后进入家庭的组合式音响设备，它以组合形式、功能齐全、外观优美、音质较好(相对收录机而言)为特色，在前近十年中占据了国内家庭音响的主导地位，曾经红透了半边天。但是，随着人们经济收入的增加，音乐欣赏能力的不断提高，越来越多的人认识到组合音响在音质、音色方面的先天不足，一部分人转而钟情于选择音响组合，这样音响组合在国内渐渐热了起来，加上国内音响专家和发烧友的推波助澜，经过二年多的蓬勃发展，音响组合已经在中国大地形成滚滚热浪，大有将音响组合逼出组合音响之势头。

从音响系统应最大程度地满足人们听音需要这一基本要求来讲，组合音响存在了一个致命的不足之处，就是在同价位下，音响组合的音质、音色等音响设置的重要要素比组合音响高了几个数量级。

2. 组合音响与音响组合相比有哪些不足？

组合音响与音响组合相比，存在下列不足：

一是组合音响的性能指标偏低，追求高指标、高性能本身就不是它的目的。

二是音箱表现平平，没有从提高音响效果这一高度去考虑

音箱的设置，而是过多地考虑了美观、价格。

三是功率放大器电路一般采用厚膜集成电路，不太讲究功率放大器对声音的贡献率。同时，功率放大器的输出功率比较小，在播放一些大动态声音时电路频频出现“灭顶”失真，只有招架之功，哪有高保真还原之力。

四是功能设置过多，且过分地强调功能齐全，使机器的成本增加，而有许多功能其实用意义并不大，组合音响真是件件都有，但都不怎么样。

五是中高档组合音响中的 CD 机普遍采用多碟机，增加了成本，而对于追求声音素质的发烧 CD 机往往是单碟结构。

六是用来组成电子电路的元器件为普通件，中低档组合音响做工上不讲究，声染现象较严重。

组合音响根据它的实际情况，已经回到它应该所处的位置，即作为准家庭音响系统，追求低价位，满足低层次的听音需求。

五、家庭 AV 中心

1. 什么是家庭 AV 中心？

家庭 AV 中心是家庭影院系统的雏形。家庭 AV 中心就是家庭中将音响系统与视频系统(电视机等)进行简单结合后形成的一种音响、视频混合系统，这是家庭影院系统的雏形，是几年前出现的一个新概念。该中心所采用的信号源器材一般是普通录像机(采用 LD 播放机的情况较少)，放大器以双声道为主，且性能平平，较好的 AV 中心最多有一些简单的现在看来简单得不能再简单的环绕声解码电路。当时，家庭 AV 中心的主要功能是进行家庭卡拉 OK，还没有提到使用这种系统来进行欣赏电影。家庭 AV 中心的出现，加快了家庭影院系统的发展步伐。

2. AV 中心与家庭影院系统相比存在哪些不足？

家庭 AV 中心与家庭影院系统相比，存在下列区别：

一是家庭 AV 中心中没有或基本没有加强影院效果的信号处理电路和相应的硬件要求，音响效果和图像效果都不理想，只是满足了有声音、有画面的基本音像要求。无论从音响效果还是图像质量上讲，家庭 AV 中心都不能说成就是家庭影院系统，否则无法与新概念的家庭影院系统定义相接轨。

二是没有性能好的环绕声解码器，也没有相应的环绕音箱，这应该说是家庭 AV 中心与家庭影院的根本区别。

三是放大器也没有达到重现影院效果所需的基本要求，延用组合音响中的那套放大器，只是简单地将组合音响与电视机、录像机组合起来，在技术上没有调整和进步。

四是没有营造影院氛围的超低音声道和相应的超低音音箱，没有超低音的重放系统，就不能称得上是真正的家庭影院。

五是电视机的屏幕尺寸偏小，一般是 18 英寸或 21 英寸，电视机本身的清晰度就低。另外，只能采用射频接口 (RF) 或视频接口 (V)，没有高清晰度的 S 端接口。

六是采用普通的录像机作为节目源器材重放图像，其图像清晰度达不到要求，与影院系统中图像清晰要求相差比较大。另外，这种录像机都是单声道音频格式。

七是软件质量差，大部分电影录像带不含环绕声编码信息，为单声道伴音。另外，录像带容易磨损，影响播放质量。

八是家庭 AV 中心当时的中心功能应该说是为卡拉 OK 娱乐提供活动的画面，观赏没有影院效果的电影节目软件。

六、筹建家庭音响组合系统的思考

1. 什么是系统间的兼容问题？

在实际使用中，家庭音响的各系统之间往往需要进行多功

能的相互兼容，即家庭音响系统不会只是用来看电影，也不只是用来欣赏音乐，这就会出现下列两种主要的家庭音响组合系统模式：一是纯音乐系统兼顾家庭影院，且兼顾卡拉OK系统。二是家庭影院系统兼顾纯音乐系统，且具备卡拉OK功能。

上述两种系统的焦点是纯音乐兼顾家庭影院还是家庭影院兼顾纯音乐，有关这一点与用家的实际情况紧密相关，谁兼顾谁关系到系统器材的选配方案，所以在建立系统之前必须确定。

纯音乐系统在欣赏音乐方面有优势，家庭影院在满足视觉、影院音响效果方面有长处，目前还不可能找到两种系统完全相容的结合点，所以在作出决策之前先认真考虑下列几方面问题：

全面了解这两种系统的组成、功能、特点和资金投入情况。这是其一。

对一般用户来说，欣赏音乐的时间长，用来看电影的时间短，从系统的使用率角度上好好考虑一番，这是其二。

第三从软件角度上再想一想，CD光碟量大、品种多、高品位、高质量光碟有很大的挑选空间。电影光碟虽然数目不少，但可看性高的电影大片毕竟数量有限。另外，目前VCD光碟主要是盗版的，且绝大多数是以杜比立体声方式录制的环绕声，在高素质还原影院音、视效果方面大概还经不住仔细推敲，虽然DVD叫得震天响，但目前市场上DVD软件还不多。

第四是从纯音乐系统向家庭影院系统升级，能够做到分步“投金”的操作，但是从家庭影院向纯音乐方向升级时，就只能一步到位了。

2. 什么是一次规划分步实施方法？

家庭音响系统的建立要多多地考虑“一次规划分步实施”的资金投入方式，规划的中心议题是系统档次的定位，即首先确定最终系统的规格和档次，然后分成三步实施：第一步选择未

来系统中的主件，即主音箱、放大器和信号源器材。第二步建立整个系统完整的硬件设施。第三步才是打磨系统中的线材等音响附件和建立软件库。

3. 如何确定方案？

家庭影院和纯音乐系统如何兼容，一直是热心的发烧友所讨论的热点课题，也是厂家、商家密切关心的问题。但广大选择音响组合系统的“上帝”们往往是人云亦云，被厂家的广告和商家的面对面“直销”式宣传所左右。

到底是纯音乐兼顾家庭影院好，还是家庭影院兼顾纯音乐好，这不能简单地下结论，应该分成下列四种情况分析：

一是音乐发烧为主，看电影为辅。对这类用家没有第二种选择，即从建立纯音乐系统开始，向家庭影院方向升级。

二是影院发烧为主，也要欣赏音乐。对这类用家也是没有第二种选择的，一次性建立家庭影院系统。为了使影院效果比较好，应建立杜比 AC-3 加 DVD 的家庭影院系统，否则用杜比定向逻辑的家庭影院系统，由于影院效果不理想谈不上影院发烧。对于这种家庭影院系统，由于所用的 5.1 声道放大器性能必是相当优良的，所以在满足音乐欣赏方面自然问题不大。同时，这种方案也提供了卡拉 OK 功能。

三是对音乐和影院没有特别要求。对于这类的用家，明智的参考选择方案应该是从纯音乐系统开始起步，分步实施家庭影院和卡拉 OK 系统，这样在音响系统的使用率、一次投入资金量、实际使用效果等方面有明显的优势。许多有这种情况的用家，已经建立家庭影院系统的用家，在使用了一段自己的系统之后，都认为当初不该听广告的宣传，应该多听、多看之后作出属于自己的明智选择。

四是 1 万元左右的系统选择方案。如果家庭音响系统只能

投入1万元左右,因为在这种价位没有高质量的家庭影院系统,只能建立纯音乐系统,并且可称得上是初级的发烧系统了,而且还可以继续升级。

第二节 家庭影院和音响系统兵器简介

发烧友将他们“宝贝”的音箱、心爱的放大器、处于全线器材“龙头”位置的CD机等音响器材硬件予以爱称“兵器”,这里简单介绍林林总总音响器材的作用、功能、特性,作为建立自己的家庭音响的准备知识和步入音响世界的阶梯。

家庭影院、音响组合系统的硬件主要有下列六大类器材:

一是音箱器材。这是音响系统中最重要器材之一,它用来将电信号高质量地还原成声音。

二是节目源器材。它是用来播放软件的器材,这类器材现在有CD机、VCD机、超级VCD机、DVD机、LD机、卡座和调谐器等。

三是放大器器材。它是用来放大音频信号的器材,例如前级放大器、后级放大器,AV放大器等。

四是解码器器材。现代音响系统中,对音频信号和彩色视频信号的记录采用各种压缩和编码技术,当进行重放时要对这些经过压缩和编码的信号进行还原,这一还原过程称为解码过程,这由解码器来完成。由于各种节目源的压缩、编码方式是不同的,所以有各种各样的解码器,如CD中的DAC,环绕声系统中有杜比立体声、杜比定向逻辑、THX、杜比AC-3,双声道3D环绕声解码器等。

五是视频显示器材。这类器材主要有大屏幕彩色电视机、投

影大屏幕电视，它们是用于家庭影院系统中显示图像的器材。

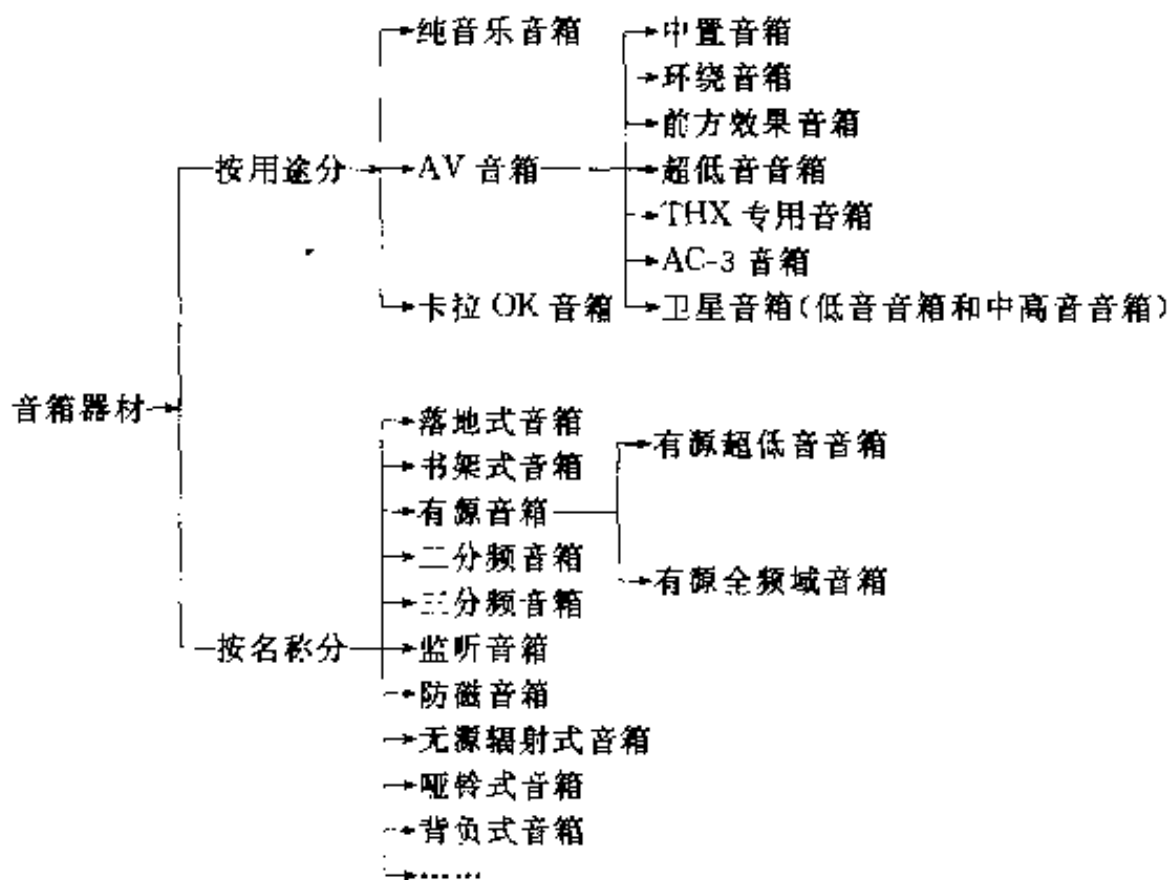
此外，还有音响器材附件，如音箱脚钉、发烧线材、电源净化器等。

一、音箱器材大展台

在音响系统中，音箱是最重要的器材了，特别是纯音乐系统中的左、右声道音箱。音箱的作用就是将功率放大器输出的电信号，高质量、高效率地还原成声场。

1. 到底有多少种音箱？

在音响器材中，音箱的种类、牌号最多，大大小小、形形色色的音箱令人目不暇接、眼花缭乱，在家用音响系统中按用途划分主要有三大类：一是纯音乐型的音箱，二是 AV 型的音箱，三是卡拉 OK 专用的音箱，如下所示：



2. 什么是 AV 音箱?

AV 音箱是专用于家庭影院系统中的音箱, AV 音箱有套装的, 即有同一个生产厂制造的用于某种类型家庭影院的专用音箱, 如 THX 专用音箱等。AV 音箱也可以自行分别选配, 即可以选用不同生产厂的 AV 音箱构成一套 AV 音箱。

AV 音箱多于两只而为一群, 不像纯音乐系统中的音箱只有两只。AV 音箱以套为单位, 一套 AV 音箱中具体有多少只音箱视不同情况也不同, 最多的一套中可以达 10 只音箱, 但最少也要 4 只。一般情况下, AV 音箱至少是左和右两只主音箱、中置音箱和两只环绕音箱共 5 只。最多时, 在上述基础上再增加两只前方效果音箱、增加一只中置音箱(双中置)、两只超低音音箱(立体声超低音音箱)。如图 1-6 所示是 AV 音箱群中的各音箱位置示意图。

在 AV 音频箱群中, 有两只主音箱, 即左声道音箱和右声道音箱, 它位于屏幕正前方的左、右两侧, 在 AV 音箱群中这两只音箱起着主要和重要的作用, 其品质定要优良。中置音箱一般是一只, 它位于屏幕的下方或上方, 它的作用是播出人声和背景音乐。环绕音箱共有左、右声道两只, 它们分别位于后方左、右两侧上方, 凡是电影中的后方声响有这两只音箱播出。超低音音箱一般情况下是一只, 它的位置较随意, 家庭影院中的低音效果要靠这只音箱来得到加强。在具有 DSP 功能的家庭影院系统中, AV 音箱中还设有左、右声道各一只前方音响效果音箱, 它们分别位于前方的左、右两侧的上方, 它们的作用是拓展前方声场的纵深感。

AV 音箱的设计出发点是最佳地表现影院的音响效果, 重点要表示声音的力度和声场的气势, 所以 AV 音箱不宜用于纯音乐系统中代替纯音乐音箱。在成套出售的 AV 音箱中, 各音

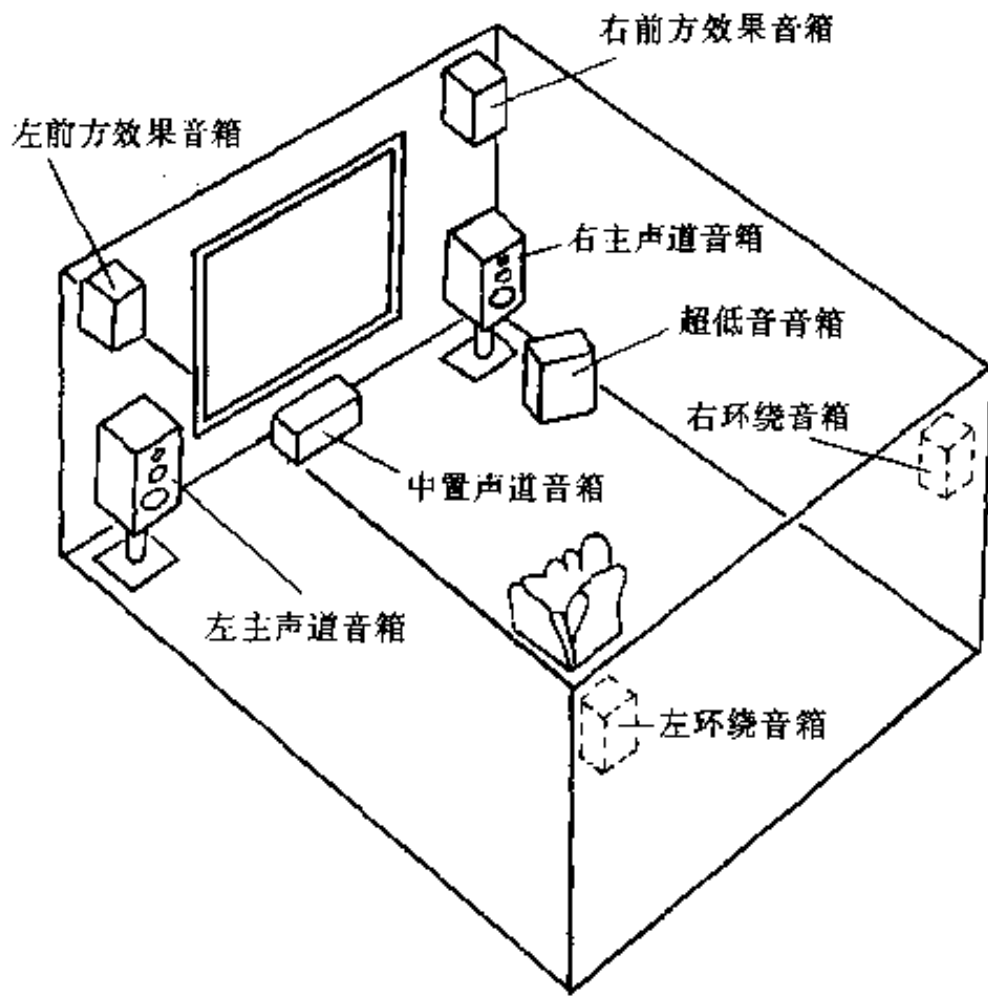


图 1-6 AV 音箱群位置示意图

箱对声音的表现具有一致性，但成套 AV 音箱品种少、选择的余地不够多，所以往往是自行配套。在配套时，要保证前方三只音箱(左和右主音箱、中置音箱)性能一致，最好是同一品牌中的同一档位音箱。环绕音箱和超低音音箱可用不同牌号的音箱。由于 AV 音箱比较多，所以在同档次情况下，相对而言比纯音乐音箱贵一些。如果 AV 音箱中的每只音箱都是高标准的，那么要比纯音乐音箱要贵许多。

3. 什么是纯音乐音箱？

纯音乐音箱专门用于纯音乐系统中欣赏音乐，系统中共用两只这样的音箱，左声道和右声道各一只，两只音箱的性能一

致，这种音箱能够更好地表示声音的音乐性。对纯音乐箱的要求高于对 AV 音箱和卡拉 OK 音箱，所以纯音乐音箱的价格也最贵。

在一些响当当的品牌音箱中，根据音箱的品质和价位的不同分成金旗舰、银旗舰、小旗舰和非旗舰级音箱，旗舰级音箱在同系列中属于高档音箱，其中金旗舰最高，小旗舰在旗舰级音箱中最次，但比非旗舰级音箱也要明显高出一个等级来。

4. 什么是中置音箱？

中置音箱是家庭影院系统中的一只重要音箱，电影中的声音对白声都是从这一音箱中出来的，该音箱位于左、右声道主音箱的中间，可置于电视机之上或之下。由于中置音箱距离彩色电视机较近，所以要求这一音箱是防磁音箱，因为彩色电视机附近不能有磁场，否则会使屏幕出现色斑。中置音箱通常情况下是一只，无左、右声道之分，但在一些高档次的家庭影院系统中设有两只中置音箱，此时左、右声道各一只。另外，不同的家庭影院系统对中置音箱的功率要求也有不同。

5. 什么是环绕音箱？

环绕音箱可以说是家庭影院系统中特有的音箱，它用来将听众背面的声音再现出来。环绕音箱置于听众的背面，左侧和右侧各一只，两只音箱性能相同。在不同的家庭影院系统中，对环绕音箱的要求是不同的。在 THX 家庭影院系统中，环绕音箱是特定的，要符合 THX 环绕音箱的要求。在 AC-3 家庭影院系统中，一般只有小功率的音箱是不能采用的，要采用同左、右声道主音箱相同功率的大功率音箱，因为 AC-3 家庭影院系统中，环绕声道放大器的输出同主声道的输出功率相同。

6. 什么是超低音音箱？

在家庭影院系统中，为了得到影院效果设置了超低音声道，

超低音音箱用来重放 120Hz 以下的超低音声音。超低音音箱有两种：一是有源的超低音音箱，这是常见的超低音音箱。二是无源超低音音箱，一般这种音箱档次较低。

另外，还有一种专用的辅助低音音箱，如专门为 Rogers LS-3/5a 配置的 AB-1，Rogers LS-3/5a 的低音下限只有 75~80Hz (-3dB)，加入 AB-1 辅助低音音箱后可下延到 55~60Hz。

7. 什么是前方效果音箱？

这是一对小功率的音箱，左、右声道各一只，在一些 DSP 系统中需要用这种前方效果音箱来增加前方声场的深度感。

8. 什么是 AC-3 音箱？

AC-3 音箱一套共有六只音箱，各音箱分别是左和右主声道音箱、左和右声道环绕音箱、中置音箱和超低音音箱，主要特点是中置音箱、左和右声道环绕音箱要与左、右声道主音箱一样，都是同功率和全频域音箱。AC-3 音箱有成套的，也可自行选配。

9. 什么是 THX 专用音箱？

THX 音箱用于 THX 家庭影院系统中，这是一套有专门技术规格的音箱，价格较贵，全套 THX 音箱也有六只音箱，左和右主声道音箱、左和右声道环绕音箱、中置音箱和超低音音箱。THX 音箱成套购置。

10. 什么是卫星音箱？

卫星音箱也是成套的，这套音箱中有一只低音音箱和左、右声道两只中高音低音音箱两部分组成。这种成套音箱与众不同，它的左和右声道音箱、环绕音箱都是体积很小的音箱（每个像一本字典大小），音箱中都只含中高音单元（扬声器），不设低音单元，低音单元由一只专门的有源音箱担任，即整个声场中的低音由一只低音音箱发出，这是一种非常独特的设计，利用低音

与声像定位关系不大的原理,省去了各音箱中的低音扬声器。由于低音音箱体积大,而其他音箱体积很小,像地球与卫星一般,所以称为卫星音箱,美国的 BOSE(博士)音箱就是这种音箱。

低音虽然对声像的定位没有中、高音那么影响大,但也是相关的,所以采用这种卫星音箱作为 AV 音箱对声像的定位还是有些影响的。

11. 什么是落地式音箱?

音箱在听音室内的放置方式有三种:一是将音箱直接立于地面,落地式音箱就是这种音箱。二是将音箱置于一个音箱架上,如书架式音箱。三是将音箱置于墙体上,如卫星音箱中除低音音箱外就是采用这种放置方式。

落地式音箱体积比较大,所以可直接放置于地面。由于这种音箱体积比较大,可以采用较大口径的低音扬声器,这样低音效果可得到有效地改善,所以落地式音箱的低音效果一般比较好是公认的。

12. 什么是书架式音箱?

书架式音箱的体积明显小于落地式音箱,所以它不能直接放于地面,需要使用其他支撑,例如专用的音箱架等。书架式音箱的优点是摆位方便,立体声声像的定位准确等。

由于书架式音箱的体积较小,所以它所用的低音扬声器口径不可能大,这样影响了这种音箱的低音效果,但是许多书架式音箱并不因为这一点而使低音效果大打折扣,相反通过改良低音单元等措施,在低音的效果方面甚至胜于一些落地式音箱。一些性能很好、有名气的音箱都是书架式音箱,如加拿大 psb 小旗舰、Rogers LS-3/5a 等。

13. 什么是有源音箱?

一般音箱在正常工作时不需要供给电源,音箱接在功率放

大器上即可。有源音箱就是将功率放大器(后级放大器)置于音箱壳体内的一种音箱,由于放大器工作是需要电源,这种音箱在工作时要接 220V 交流电源,所以称为有源音箱。

有源音箱有两大类:一是超低音的有源音箱,这是目前家庭影院系统中采用的有源音箱,这种音箱又称低音炮。二是全频域有源音箱,常见的这种有源音箱主要用于多媒体计算机中,其性能一般。有源全频域音箱也有精品,有些有源全频域音箱采用了一些专利技术,如“有源机电伺服技术”,这一技术除普通的负反馈电路之外,还特别从传感元器件中取出决定扬声器单元振幅特性(声压特性)的电流,对全电路进行补偿,使放大器输出阻抗呈负阻特性,这使得放大器驱动音箱时整个系统接近刚性状态,在小体积音箱条件下重放低音下限大大延伸,因此能重放重低音。另外,放大器的阻抗特性短接了扬声器的反向电动势和失真,极大地提高了整个系统的阻尼系数,克服了由于阻尼系数不高而引起的声音拖泥带水现象。

有源音箱在切断电源后,可以作为无源音箱使用。

14. 什么是二分频音箱?

由于采用一只扬声器不能更好地重放低音、中音和高音,这是因为重放低音时,扬声器的整个纸盆直到其边缘都在振动,当扬声器纸盆口径大、盆的边缘柔软时低音重放效果好。当扬声器重放高音时,主要是纸盆的中央部分在振动,当纸盆质地硬时高音重放的效果才会良好。显然,当扬声器在重放低音和高音时对纸盆的要求是矛盾的,大口径扬声器的低频特性好,小口径扬声器的高频特性好,为了充分发挥各种口径的不同频率特性,音箱采用两只或三只不同口径的扬声器组合而成。二分频音箱就是一只音箱中采用中低音单元和高音单元两只扬声器的音箱,这种音箱中的中低音单元扬声器用来还原中低的声音,

高音则由高音扬声器完成,目前大部分的音箱都是二分频音箱,一些著名音箱都是二分频音箱。

这里要说明一点,有的二分频音箱中为了加强低音效果和改善声场,设置了两只相同口径的中低音扬声器,如哑铃式音箱,这种音箱仍然是二分频音箱,不是因为有了三只扬声器就是三分频音箱。

15. 什么是三分频音箱?

三分频音箱就是一只音箱中采用低音单元、中音单元和高音单元三只扬声器的音箱,这种音箱中的低频、中频和高频分别由各自的低音、中音和高音单元扬声器还原。从工作原理上讲,三分频音箱性能应该优于二分频音箱,但实际情况并非如此简单。

二分频音箱由于只采用两个不同的单元,所以只有一个分频点,而三分频音箱采用三个不同的单元,存在两个分频点。音箱中,对分频点的处理是十分复杂的,分频器(设在音箱内部)设计不好,将影响音箱的良好表现。所以,除非在十分高级的三分频音箱中,对分频器和各单元扬声器进行精心设计和制做,三分频音箱才能有最佳的工作表现,当然这样的音箱价格相当昂贵。一般来说,不是十分顶级的音箱,二分频音箱要比三分频音箱要好些,所以目前市场上大量见到的都是二分频音箱。

16. 什么是哑铃式音箱?

哑铃式音箱采用二分频全对称结构,即采用两只相同的低音扬声器串联或并联起来,使用一只高音扬声器。这种音箱的优点是重放的低音、中音和高音的声像在位置上重合,避免了声像的飘移现象,另一个优点是大动态时非线性失真小。这种音箱的缺点是摆位要求高、最佳音场范围狭。

17. 什么是监听音箱？

监听音箱主要用于一些录音棚、录音后期处理的监听，这种音箱的特点是高保真地还原，原汁原味地还原音乐作品的本来面貌，无声染。监听音箱也愈来愈多地被发烧友用于家庭的纯音乐系统中。

18. 什么是防磁音箱？

一般音箱中的扬声器都是采用外磁式扬声器，在这种扬声器的周围存在磁场，本来这种磁场对音响系统并无影响，但在家庭影院系统中的彩色电视机对这种磁场非常敏感，这一磁场会破坏电视机的彩色画面，所以要消除音箱的这种磁场干扰。目前，家庭影院系统中的音箱，主要是要求中置音箱采用防磁音箱。防磁音箱中的扬声器采用内磁式扬声器或磁屏蔽式扬声器，这种扬声器的周围基本上不存在磁场，所以这种音箱具有防磁作用。防磁音箱只是具有防磁功能，在其他方面与一般音箱没有不同之处。

19. 什么是无源辐射式音箱？

在一些音箱面板上常看到两只大口径的纸盆，其实有不少这样的音箱并不是装了两只大口径的扬声器，其中只有一只是真正的大口径扬声器(有源辐射器)，另一只则是一个空纸盆(无源辐射器)，这样的音箱称为空纸盆音箱，它又称为无源辐射式音箱。空纸盆音箱由美国人奥尔森于1935年发明，这种空纸盆音箱技术一直使用至今。空纸盆音箱实际上是倒相式音箱的变异品种，有源辐射器作振动，箱体内部的空气经倒相后作用于空纸盆，使空纸盆也振动，且空纸的振动相位与有源辐射器相同。

这种音箱与普通的倒相式音箱相比有五个方面的优点：一是箱内不会产生驻波，二是重放的低频段灵敏度比较高，三是

重放的低频段解析力比较好，四是空纸盆可有效地减少扬声器振幅，五是空纸盆谐振频率调整比较容易。

20. 什么是背负式音箱？

背负式音箱是倒相式音箱中的一种，它的倒相孔不像传统的倒相式音箱设置在音箱的正面，而是设在背板上（也可以用一个空纸盆设在背板上），这是近几年对绕射声原理最新研究的成果。这种音箱能够更好地利用绕射声提高音箱的瞬态反应能力，扩展声场的宽度，获得更好的现场感。

21. 什么是平板式扬声器音箱？

普通扬声器的纸盆都是圆锥体形状，可平板式扬声器的盆呈平板状态，平板式扬声器主要是静电型和铝带型的，采用这种扬声器制成的音箱称之为平板式扬声器音箱。平板式扬声器音箱的特色是能产生电动式扬声器所望尘莫及的声场真实感，这种音箱重放的声音在横向和纵向都显得更加宽阔、生动、活泼，能够充分表现大音乐厅的空间感。平板式扬声器的另一个优点是很薄。

平板式扬声器音箱的缺点是价格昂贵，需要有充分的信号功率“喂饱”它，另外对这种音箱的摆位十分讲究，摆位不好低音就缺乏厚度，声音干瘪。

22. 什么是天朗同轴音箱？

英国天朗同轴音箱是闻名于世的音箱，这是因为这种音箱中采用了天朗同轴扬声器（同轴扬声器是天朗同轴技术的成果，已有70年历史）。所谓同轴扬声器就是一种将高音单元和低音单元合二为一的扬声器，天朗同轴扬声器将高音单元放在低音单元的中央位置，使高音单元和低音单元和谐地播出相位正确的音色，用这种同轴单元制成的音箱其高音和低音相位一致性好。

23. 什么是无音圈同轴单元音箱?

无音圈同轴单元音箱采用了一种被称之为无音圈的同轴扬声器。这种扬声器采用了 ICT 技术(倍感应技术),运用这种技术制造出的扬声器由一个中低音单元和位于中央的一个金属球顶高音单元组成,这样它也是一个同轴结构扬声器,所以两个单元的相位一致性较好。但是,这种同轴扬声器中的高音单元不与功率放大器直接相连接,而是通过一种称为倍感应系统收集放大器转送过来的能量,其工作原理同变压器的原理颇为相似,所以整个扬声器的结构具有机电一体化的味道。这种扬声器与其他全频域扬声器相比,安全系统增大,至少是高音单元的安全系统增加了,同时保证了较好的音质。

24. 什么是 QWT 音箱?

QWT 音箱就是四分之一波长负载式音箱,这种音箱利用谐振管来增强 4 倍于谐振管长度的波长声波,可有效地提升低频部分。另外,这种音箱可以利用其加载特性给扬声器一个声压,使扬声器在其谐振频率处有较小的振幅,这样失真较小。同时,这种音箱的谐振管为楔形展开管,工作时类似于号筒式,所以效率比较高,而且没有号筒式音箱低频不好的缺点。

QWT 音箱在其底部设有一个气孔,该气孔愈小则箱体吸入的能量愈多,提升出来的低频声压就愈低。如果没有这一气孔时,该音箱就变成了封闭式音箱,此时就达不到提升低频的目的,听音感觉到低频潜不下去。

25. 什么是数字式音箱?

数字式音箱是一种采用数字技术的音箱,目前已经投入使用的数字式音箱有两种:一是互补式数字音箱,二是数字分频式数字音箱,另一种最新的功率解码式数字音箱(又称真数字式音箱)已投入开发之中。

(1) 互补式数字音箱系统。这种音箱系统的核心是一台专用的数字式音箱处理器,互补式数字音箱系统(音箱加音箱处理器)建立在房间的室内声学特性和音箱系统的互补式频率基础上,这一音箱系统的工作原理是这样:由标准的粉红噪声发生器向音响系统输入宽带、均匀的粉红噪声,然后使用与电脑相连接的专用测试话筒对听音室内的声学性进行测量,将室内声学特性对频响应影响的因素采样,并将采样数据储存在电脑中,通过电脑对频响特性不平坦之处进行检测和运算,再将得到的相应补偿数据输入给音箱数字处理器,通过这一处理器处理后的音频信号再送入音箱中,这样可有效地补偿听音室内声学缺陷。德国金榜公司数字一号音箱系统就是采用上述工作原理。

(2) 数字分频式数字音箱系统。扬声器的分频电路有功率分频和电子分频两大类,常见的是功率分频方式,电子分频是对音频信号先通过模拟电路进行分频,分频后的音频信号(电压信号)分别通过功率放大器放大,再推动音箱。数字分频式数字音箱是建立在这种电子分频理论基础之上,但它的分频电路不是采用的模拟电路,而是采用数字分频电路,采用双 20 比特的模-数转换器将模拟音频信号转换成数字音频信号,再通过 24 比特的数字处理系统进行分频,在对分频后的各路信号进行独立的相位校正后,还要送入 48 比特的数字限幅电路中进行限幅处理。通常这种音箱系统采用四分频形式,为保证数字信号的处理精度,对高、中、低和超低频数字音频信号的采样速率分别为 2×171 倍、 2×31 倍和 2×15 倍。通过上述处理后的四路数字音频信号经过独立电平控制和 48 比特的噪声电路整形之后,分别加到四个独立的 20 比特数-模转换器还原成模拟音频信号,经功率放大器放大,推动音箱。

(3) 数字式音箱中的数字处理技术特点。数字式音箱的数字处理技术在对信号进行处理过程中有两个明显的优点：一是信号处理过程中可保持相当高的信噪比和动态范围，二是在信号处理过程中不会引入新的信号相位失真，这两点是模拟信号处理电路所无法实现的。

26. 什么是球顶扬声器音箱？

球顶扬声器广泛地应用于高保真音箱中作为中高音单元，更多的是用作高音单元。这种扬声器的振膜呈半球状，其振膜材料一般是采用刚性好、质量轻的金属，也有采用橡胶类、丝类、麻类、合成纤维类、布类等材料。球顶扬声器根据振膜的软硬程度不同分为三种：一是硬球顶扬声器，二是软球顶扬声器，三是介于硬与软球顶之间的扬声器。

(1) 硬球顶扬声器。这种球顶扬声器“跟随”能力强，冲击力大，频率响应峰谷多，比较适合用来听流行音乐。

(2) 软球顶扬声器“停顿”能力强，声音纤细、丰满，但高频特性稍差，比较适合用来欣赏古典音乐。

(3) 球顶扬声器口径。这种扬声器的口径一般在 19~70mm 之间；口径小的优点是指向性好，但输出相同的声压必须加大振幅。

(4) 球顶扬声器特点。球顶扬声器的优点是重放的指向性好、频带较宽、音质较好，缺点是效率比较低。

27. 什么是偶极子和双极扬声器音箱？

偶极子和双极扬声器是最新设计的新概念式扬声器，不少纯音乐系统和家庭影院系统中采用偶极子和双极扬声器音箱作为左、右声道音箱和环绕声道音箱。

(1) 振膜种类。偶极子和双极扬声器除采用传统的锥体形振膜外，已有不少采用大型平板式结构的振膜。

(2) 声辐射特性。如图 1-7 所示是普通扬声器、偶极子和双极扬声器的声辐射特性示意图,从中可看出图(a)所示普通扬声器为单面辐射,而偶极子和双极扬声器为双面辐射,并且双极扬声器图(c)比偶极子扬声器图(b)的辐射面更宽。偶极子和双极扬声器音箱通过控制混响声场来营造出声音的空间感。

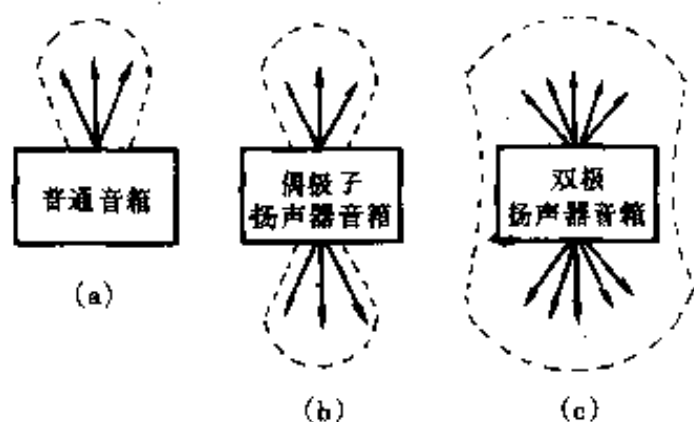


图 1-7 三种扬声器声辐射示意图

(3) 偶极子扬声器音箱。这种扬声器音箱在摆位时不要靠近墙壁,因为后面辐射直接反射回听音室内,这会破坏正面的声音。当偶极子扬声器音箱接近墙壁摆放时,低音得到加强,此时就完全同普通

扬声器音箱一样而失去这种扬声器优势,所以要通过摆位调整来得到一个最佳的重放效果。利用偶极子扬声器音箱的特性,协调某些深沉低音,以较好地控制进入听音室内的低音。偶极子扬声器音箱与双极扬声器音箱相比,有一个较狭的悦耳听音区,显得声音比较集中。

(4) 双极扬声器音箱。当双极扬声器音箱向内侧倾斜朝着听音者时,有更好的声音效果,并且应该将这种音箱远离墙壁摆放,与偶极子扬声器音箱一样,双极扬声器音箱不同的摆位有不同的声场。只要摆位正确,双极扬声器音箱能够营造出更大的声音空间感。

二、节目源播放器材

节目源器材是指播放各种软件的器材,有音频节目源器材

和视频节目源器材两大类,前者作用是将软件内容转换成声音,后者则是将软件内容转换成图像。在视频节目源器材中,因为图像需要伴音配合,所以也具有将软件上音频信息转换成声音的功能,但从对音频信号的还原质量而言,不如专用的CD还原优良。

1. 什么是模拟节目源和数码节目源?

音响系统中的节目源分有两大类:一是模拟音频信号源。模拟音频信号是一种连续变化的音频信号,在音响记录和重放系统中,对于模拟音频信号而言,从现场的录音到载体的记录,到听音室内的重放整个过程中,对信号除放大之外没有作其他的改变。在80年代之前,所有的音响系统都采用这种模拟音频信号方式。在目前的音响系统中,仍然使用的模拟音频信号源有卡座(磁性记录和重放系统),有调谐器(广播电台接收系统)等。

二是数码音频信号源。音频信号本身是一种模拟信号,在采用数字技术对它处理之后,就变成了数码音频信号。采用数字技术对音频信号处理的目的是为了更好地记录和处理音频信号,对音频信号的数字化是当今音响技术发展的主流。目前的音响系统中广泛采用数码音频信号源,各种激光播放器材是数码音频信号源,如CD机等。

2. 激光播放器材有哪些?

在当前的家庭影院和音响组合中,使用得最普遍的是各种激光播放器材,这也是今后发展的方向,现在大量使用的激光播放器材主要有CD机、VCD机和LD机,最新的有超级VCD机和DVD机。

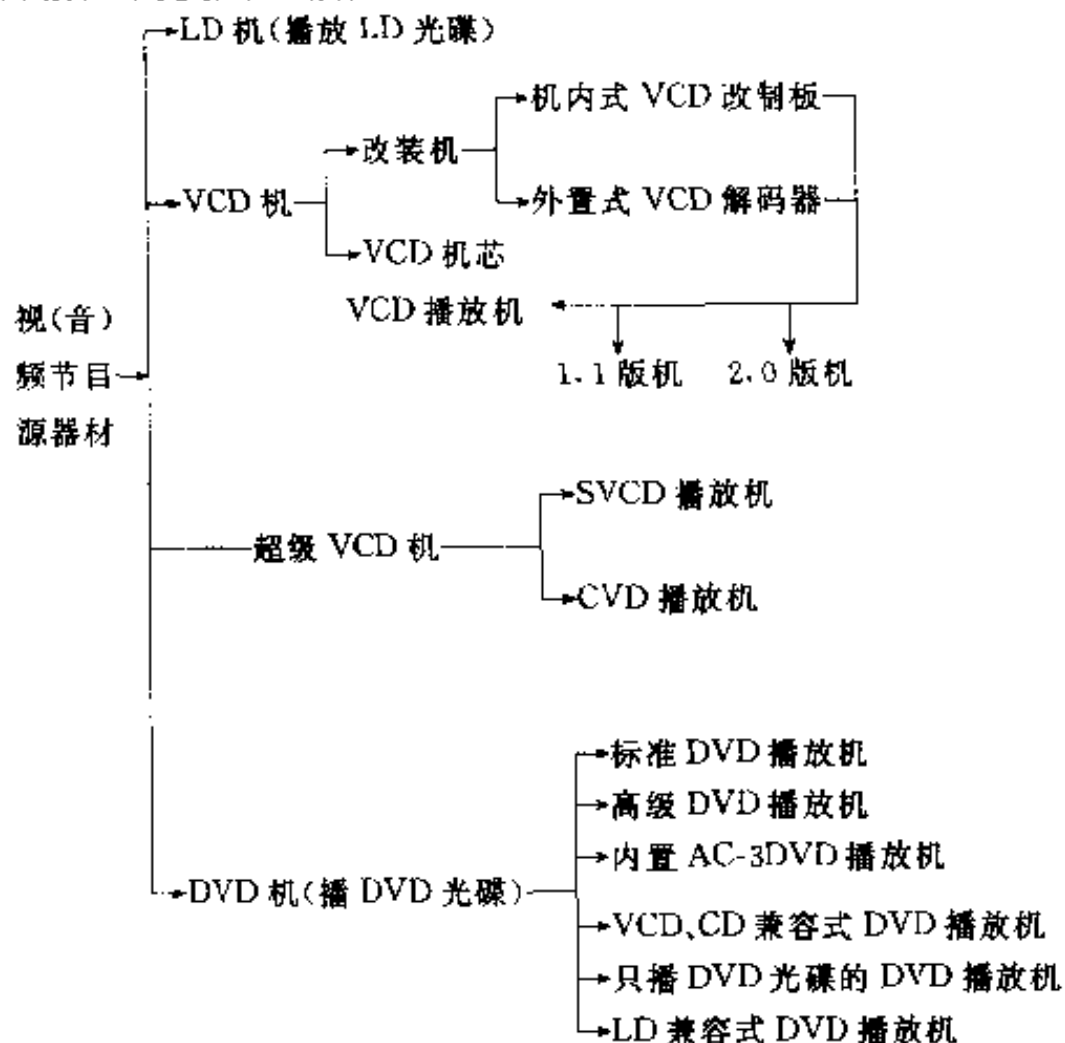
3. 音频节目源器材有哪些?

目前大量使用的播放音频节目源的器材如下所示:



4. 视(音)频节目源器材有哪些?

目前广泛使用的播放视(音)频节目的器材如下所示:



5. 什么是调谐器?

调谐器又称收音头,是用来接收广播电台节目的接收器材。目前的广播系统是模拟系统。调谐器就是收音机中没有低放电路所剩下的电路。调谐器往往是多波段的,一般设有中波、短

波(短波 1、短波 2 或更多波段)和立体声调频波段。

音响系统中的调谐器也是自成一体，有独立的电源供电电路和相应的输入和输出接口电路。调谐器除可以独立成一件器材外，有许多 AV 放大器中设有收音头，这样构成了带调谐器的 AV 放大器。

从音响系统的使用角度上看，调谐器的设置意义不是很大，因为音响组合、家庭影院系统主要功能是欣赏音乐、看电影，听广播电台节目不是这些用家的主要目的，而且收音头输出的音频信号质量不高。

AV 放大器中设置收音头存在着组合音响的影子，所以在一些比较高级 AV 放大器中则不设收音头。一台 AV 放大器设置收音头之后，成本将增加，用家庭音响组合系统听无线电广播电台节目是一种不小的浪费，但为数不少的低、中档次的 AV 放大器中仍然设置收音头，这样做的目的是为家庭音响组合系统能够具备收音功能，满足一部分用家的需求。

6. 什么是卡座？

卡座又称双卡录音座，这里是用来播放磁带节目源的器材。它是模拟音频节目源器材，具有价格上的优势，能性一般，由于数码节目源播放器材的蓬勃发展，有被挤出家庭音响系统的危险，特别是在中、高档次系统中已明显处于可有可无的位置。

双卡录音座就是录音机中没有低放电路所剩下的电路。双卡录音座有两个磁带卡：一是放音卡，它只能放音，不能录音。二是录放卡，它能够放音的同时也具备录音功能。两个卡就放音的音响效果而言，一般是放音卡的好一些。音响系统中的卡座自成一体，有独立的电源供电系统，有相应的输入和输出接口电路。卡座使用盒式磁带作为软件。

7. 什么是 CD 机？

CD机就是激光唱机，它是用来播放CD光碟的器材，这是目前音频节目源主力器材，属于数码音频节目源器材。到目前为止，CD重放的音频信号质量为最好，但由于DVD登场，DVD技术将向数码音响领域延伸，不久将出现一种长时间、高音质的SUPER CD，即超级CD机。有资料表明，世界音响巨头对DVD技术中的音频(AUDIO)部分的发展倍加关注。DVD技术中的未来的24bit/96kHz标准比目前的16bit/44.1kHz音质效果要棒得多。

8. CD机有哪几种？

CD机按比特数分类主要有两大类(多比特和1比特)多种机型：一是普通CD机，这种机器为16比特，为最基本的机器，在CD机中性能一般，价格最低。二是多比特CD机，其比特数大于16比特，在多比特机器中比特数愈大性能愈好，如有18比特、20比特、23比特和24比特等多种。多比特CD机成本比较高，特别是高比特CD机增加比特数成本增加量很大。三是1比特CD机，1比特机器是近几年才开发出来的，相对多比特机器而言1比特机器的成本较低。现在不少中、高档CD机做成1比特和多比特形式。

CD机若按放置CD光碟仓的数目划分有三种：一是单仓CD机，这种CD机同时只能放入一张光碟，这是常见的一种。二是双仓结构的CD机，这种CD机同时可以放入两张CD光碟，但同一时间内只能有一张光碟被播放，这种CD机从某种意义上讲方便了操作。双仓结构CD机按仓盘的位置分有两种：一是两仓上下排列，二是两仓左右分布。三是多仓结构的CD机。这种CD机同时可以放入许多张CD光碟，如CEC牌的CD-6000R一次可插入5张CD光碟，同双仓结构的CD机一样，同一时间内只能有一张光碟被播放。

9. 什么是 CD 机的多比特与 1 比特。

CD 机从 16bit(比特)起步,发展到多比特(大于 16 比特称为多比特)的 18 比特、20 比特等,现在已出现了 24 比特的解码器。在多比特 CD 机中,比特数愈大其性能愈好,价格愈贵。

数码技术领域也是风水轮流转,随着多比特技术不断完善和成熟,出现了一种与多比特背道而驰的 1 比特技术。多比特与 1 比特相比,简单地讲多比特可提高低电平弱音细节的分析力,1 比特可增加低音的圆滑感,各有千秋,无法用简单几句话说明清楚是多比特好还是 1 比特好。

10. 什么是 CD 转盘和 DAC 解码器?

CD 转盘又称 CD 驱动器,用于 CD 机中的 DAC 解码器又称 CD 解码器。一台 CD 机包括了 CD 的转盘部分和 DAC 解码器部分。CD 转盘与 DAC 解码器这两部分对 CD 的性能影响,DAC 解码器起着决定性的作用。将一台 CD 机中的转盘与 DAC 部分分开,可以使这两部分“井水不犯河水”,有利于 CD 机性能的提高。同时,DAC 解码器分开后,可以有更大的挑选空间,选定 CD 转盘后可根据不同档次要求选择 DAC 解码器。所以,出现了自成一体的 CD 转盘和 DAC 解码器。

CD 转盘、DAC 解码器有各自独立的电源系统和外壳,这样它们就是两件独立的器材,通过信号线将这两部分连接起来,构成一个 CD 播放机。采用 CD 转盘加 DAC 解码器形式要比单独的 CD 机更加发烧。

11. 什么是 LD 视盘机?

LD 视盘机简称 LD,又称影碟机。VCD 出现后为方便区分这两种影碟机,根据它们所使用光碟的大小不同,又有称 LD 为大影碟机,将 VCD 称为小影碟。LD 播放机播放 LD 视盘,同时兼容 CD 光碟。

在激光播放器材中,LD是最早出现并进入市场的。国内市场上,由于LD视盘价格比较贵,还由于光碟的直径大不便携带,所以没有能够大量进入家庭,只是大量使用于娱乐场所。现在,由于VCD的普及和DVD的市场启动,LD机更加没有机会进入家庭。

12. 什么是VCD播放机?

VCD播放机称VCD机,又称小影碟机,小的含义是这种机器所播放的光碟直径比LD视盘小了许多。VCD是这两~三年才进入市场的,其发展速度突飞猛进,现已稳稳占住家庭视频播放机的一大半市场。但是,它已经受到超级VCD(含SVCD、CVD等)和DVD的冲击。

13. 什么是CVD播放机?

当VCD在国内大红大紫的时候,一种称为CVD的新型激光视盘机产品正式登场。据称CVD是China Video disc的缩写,意为中国视盘。参与这一种视盘机生产的国内厂家有长虹、先科、步步高、金正、爱多和厦新公司等,它们也是率先推出CVD整机的公司。

简单地讲,CVD具有准DVD的性能,且有接近VCD的低廉价格。CVD采用DVD的MEPG-2解压技术,伺服系统采用VCD技术,图像水平解晰度有两种:初期的CVD机只达260线左右(即1/2D1格式),后期的CVD可达350线左右(即2/3D1格式),伴音采用四声道。CVD光碟的制作用设备和技术远没有DVD那么复杂,只要在现有的VCD基础上加以改造就能实现,CVD的光碟只有10元左右,其价格远低于DVD。单片单层播放时间为45分钟。

14. 什么是SVCD播放机?

CVD在市场上出现不久,SVCD又闪亮登场了。SVCD的

英文全称是 Super Video Compact Disk, 中文意思是超级 VCD。SVCD 采用了原本用于 DVD 中的 MPEG-2 可变码率(VBR)编码技术, 图像分辨率约是 VCD 的 4 倍, 可与 LD 相比美, 图像的垂直清晰度比 VCD 提高 2 倍, 水平清晰度达到 350 线(即 2/3 D1 格式), 与国内现有的 350~400 线水平清晰的彩色电视机在技术上相匹配, 由于 SVCD 采用了 MPEG-2VBR 编码技术, 消除了 VCD 中快速移动图像所有的马赛克现象。

在音频方面, SVCD 音频压缩格式分为基本和扩展两个层面, 基本层面仍然采用与 VCD 相同的 MPEG-1 压缩技术, 但声道数增多, 为双立体声, 即为四声道。对于扩展层面由采用 DVD 所用的 MPEG-2 技术的多声道环绕声, 可与 DVD 比美。SVCD 光碟的价格远远低于 DVD 光碟的价格。单片单层播放时间为 45 分钟, 与 CVD 相同。

国外的索尼、松下、JVC 和飞利浦四大公司, 在我国制定了 SVCD 格式之后, 也提出了同类规格的 HQVCD, 二者基本相同。

SVCD 向下兼容 VCD 和 CD, 据有关消息称 SVCD 还兼容 CVD 光碟, 且 DVD 也能播放 SVCD 光碟。

CVD 和 SVCD 其实为同一类, CVD 的系统识别符为 HQ-VCD, 它实际上是 HQ-VCD 的变种; SVCD 的系统识别符为 SVPER VCD, 它是有中国自主知识产权的, SVCD 是由原电子工业部下达的行业标准, 而且我国已向 IEC(国际电工委员会)申请推荐为国际标准。

有消息说, 有关部分已要求 CVD 向 SVCD 标准靠拢。通称为超级 VCD。

15. 什么是 DVD 机播放机?

DVD 机称为数字视盘机, 是目前为止图像质量最高的激光

播放器材。DVD 的硬件技术已没有问题，影响它普及的主要因素是软件，而没有大量廉价软件的支持，DVD 硬件也不会有大发展，LD 就是一个例子，但 DVD 毕竟与 LD 不同，DVD 是今后发展的主流，在解决了软件的相关问题后，必将迎来一个 DVD 热潮。

16. DVD 播放机主要有几种？

从目前面市的 DVD 播放机看主要有这么几种：

(1) 标准的 DVD 播放机，其水平解析度为 500 线。

(2) 高级 DVD 播放机，其水平解析度达到标准值 720 线。

(3) 内置杜比 AC-3 环绕声解码器的 DVD 播放机，这是一种很具潜力的 DVD 播放机，因为专家云：“今后相当长一段时间内，家庭影院将由 DVD+AC-3 一统天下”，这种 DVD 播放机再配置一个 5.1 声道的放大器和相应的六个音箱，将能够构成这种家庭影院系统。

(4) 能够兼容 VCD 和 CD 的 DVD 播放机，这种 DVD 更具实用意义。

(5) 只能播放 DVD 光碟的 DVD 播放机，这种机器不能播放 CD 和 VCD 软件，使它的使用范围受到限制，在目前 DVD 软件还比较贫乏现实情况下，这种 DVD 播放机将受到市场的严峻考验。

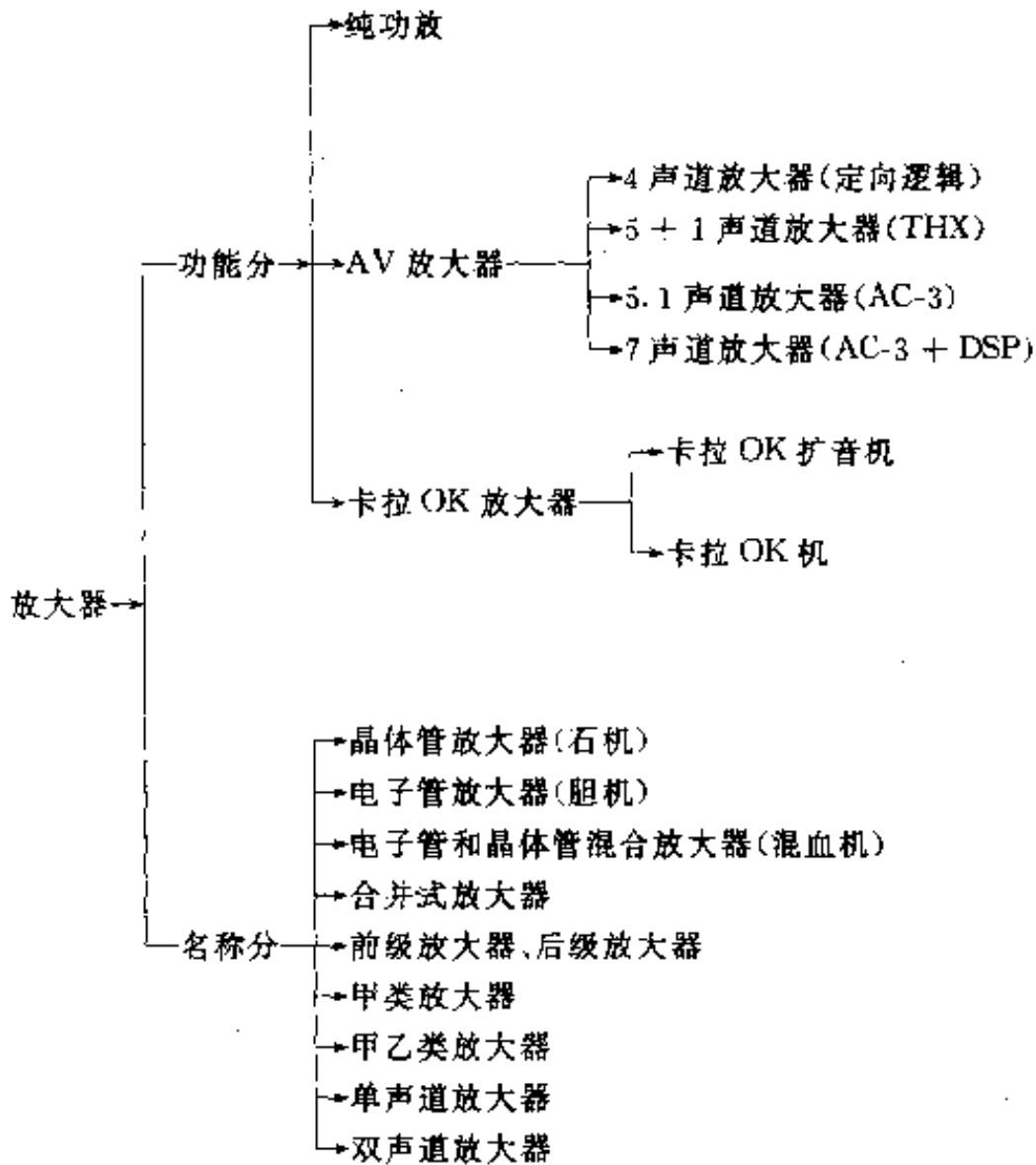
(6) 只能兼容 LD 的 DVD 播放机，这种 DVD 除播放 DVD 光碟外，还能播放 LD 光碟，但由于 LD 本身就受到了市场上 VCD 的挤压，它的市场前景也不容乐观。

三、放大器器材

放大器又称扩音机，这是一种用来放大音频信号的器材，是整个系统中的重要器材之一。

1. 常见的放大器有哪些？

在放大器家族中主要有下列一些兵器：



2. 什么是纯功放？

所谓纯功放通俗地讲就是要求对音频信号进行高保真功率放大的放大器，它相对于 AV 功率放大器而言，对其电声性能指标要求更高。从电路结构上讲，这种放大器电路简洁，电源系统性能优良，放大器所用元器件质量高，制做精良。

纯功放用于纯音乐系统中。纯功放是一个双声道放大器，且只需要两个声道。纯功放可以有这样几种形式：一是采用前级和后级放置在一个外壳内、采用一套电源的合并式放大器。二

是采用前级放大器和后级放大器分别设置在一个外壳内，各自采用一套电源的分置式放大器，即用一个双声道前级放大器和一个双声道后级放大器。三是采用两个独立的单声道组成纯功放。

3. 什么是 AV 放大器？

AV 放大器是用于家庭影院音响系统中的放大器，这种放大器的一个特点是多声道结构，它不像纯功放只要两个声道，而是多声道结构，不同的家庭系统中所用的 AV 功率放大器声道数目是不同的。AV 放大器的另一个特点是在放大器中还设有数码声场处理系统(DSP)，根据 AV 放大器的档次不同，数码声场处理系统的模式有多种，低档次 AV 放大器中设有三种模式，高档次的则设有 12 种或更多。

4. 什么是 4 声道 AV 放大器？

这种 AV 放大器共有四个声道：一是左声道，二是右声道，三是中置声道，四是环绕声道。其中，环绕声道还模拟出左、右两个环绕声道。这种 AV 放大器用于杜比环绕或杜比定向逻辑家庭影院系统中。

5. 什么是 5+1 声道 AV 放大器？

这种放大器用于 THX 家庭影院系统中，其中的 5 个声道一是左声道，二是右声道，三是中置声道，四是左环绕声道，五右环绕声道，这里的左、右环绕声道也是模拟出来的，这五个声道在这种放大器中均具有功率输出能力。另一个声道是超低音声道，这一声道只是输出一个超低音的电压信号，没有功率输出能力，需要接上有源超低音音箱。

6. 什么是 5.1 声道放大器？

这种放大器同 5+1 声道放大器在声道的设置上相同，也有五个声道和一个 0.1 声道，这个 0.1 声道是超低音声道，也只

是输出超低音的电压信号，没有功率输出的功能。这种放大器的另五个声道输出功率相同，且均不小于 80W，而且五个声道都是全频域的，这一点与其他 AV 放大器完全不同。

7. 什么是 7 声道放大器？

这种放大器是在 5.1 声道放大器基础上再增加两个前方效果声道，构成七个声道。新增加的两个前方效果声道信号也是模拟出来的，这两个声道也是功率输出信号，但输出功率比较小，每个声道输出约为 30W。这种 7 声道放大器主要用于具有 DSP 的 AC-3 系统中，是日本 YAMAHA 公司的专利技术。

8. 什么是石机？

用晶体管作为放大器件构成的放大器称为石机，这是目前放大器中主力军种，在纯功放、AV 放大器和卡拉 OK 放大器中有着极其广泛的应用。石机就音质和音色而言，在低档位机器中比较差劲，不能令人满意，只能满足一般使用要求。中档次的石机在性能上有较大改善，可以胜任发烧使用要求。高档次机器则可能与任何其他类型放大器比美。晶体管放大器单纯从技术性能上角度讲，其品质是卓越的。

9. 什么是胆机？

用电子管作为放大器件构成的放大器称为胆机。由于电子管与晶体管的不同，所以胆机音质、音色与晶体管放大器有着不同，由于胆机在低音的力度和速度方面的不尽人意，所以胆机不适合于 AV 放大器，只是用于纯功放中。

10. 什么是混血机？

用晶体管和电子管共用构成的放大器称为混血机，这种机器充分利用晶体管和电子管的特性来发挥各自的长处，改善石机的冷色面、金属声，改良胆机的低音力度和速度，使之具有混血的优势。混血机主要用于纯功放。

11. 什么是合并式放大器？

放大器需要有对音频信号进行电压放大的电路和对音频信号进行必要控制的电路，这部分电路称为前级放大器。后级放大器就将前级放大器放大和控制后的信号进行专门的功率放大。将前级放大器和后级放大器装置在一个外壳内的放大器称为合并式放大器。AV 放大器多数是合并式放大器，也有前、后级形式(前级为解码器，后级为多声道放大器)。纯功放有合并式放大器，前级、后级分离形式的放大器较多。

12. 什么是甲类放大器？

甲类放大器是一种性能优越的放大器，主要用于纯功放中。甲类放大器以牺牲放大器的效率换取高品质的音质，以声音靓而著称。

13. 什么是甲乙类放大器？

甲乙类放大器是目前用得最多的一种放大器，从性能和音质、音色上讲不如甲类放大器，但是它的效率明显高于甲类放大器，这种放大器用于 AV 放大器和纯功放等中。

14. 什么是单声道放大器？

目前的立体声音响系统都是双声道的，在这一系统中需要两个性能相同的两组放大器，每个放大器构成一个声道。一个单声道放大器只能构成双声道立体声系统中的一个声道，所以两台单声道放大器才能构成一个双声道放大器。

单声道放大器自成一体，有独立的电源、外壳等。采用单声道放大器构成双声道立体声系统主要是用于纯功放中。

15. 什么是双声道放大器？

通常所讲的立体声音响系统就是指的的双声道立体声系统。立体声双声道放大器就是将两个单声道放大器做成一体化，即在一个外壳内设置了两个声道放大器，它们共用一个电源系统。

16. 什么是卡拉 OK 放大器?

卡拉 OK 放大器是专门用来处理和放大卡拉 OK 信号(演唱者声音)的器材。在这种放大器中除具有音频信号的放大电路之外,还设有数码混响电路、数码变调电路和其他音效处理器电路。

卡拉 OK 放大器根据有没有功率放大器分为两种:一是卡拉 OK 机,这种器材中没有功率放大器电路,对音频信号只设一个前级放大器电路,以及混响、变调电路等。二是卡拉 OK 扩音机,这种器材中除具有卡拉 OK 机的全部功能外,还设有功率放大器电路,可以直接驱动卡拉 OK 音箱。

四、解码器器材

解码器是将编码信号还原成原来信号的器材,在家庭影院系统和音响组合系统中存在多种多样的解码器器材。

1. 什么是内置式和外置式解码器?

内置式解码器设置在其他器材的外壳内,如设置在放大器内部,解码器的电源系统与放大器共用,解码器电路与放大器之间的信号传输也在内部完成。

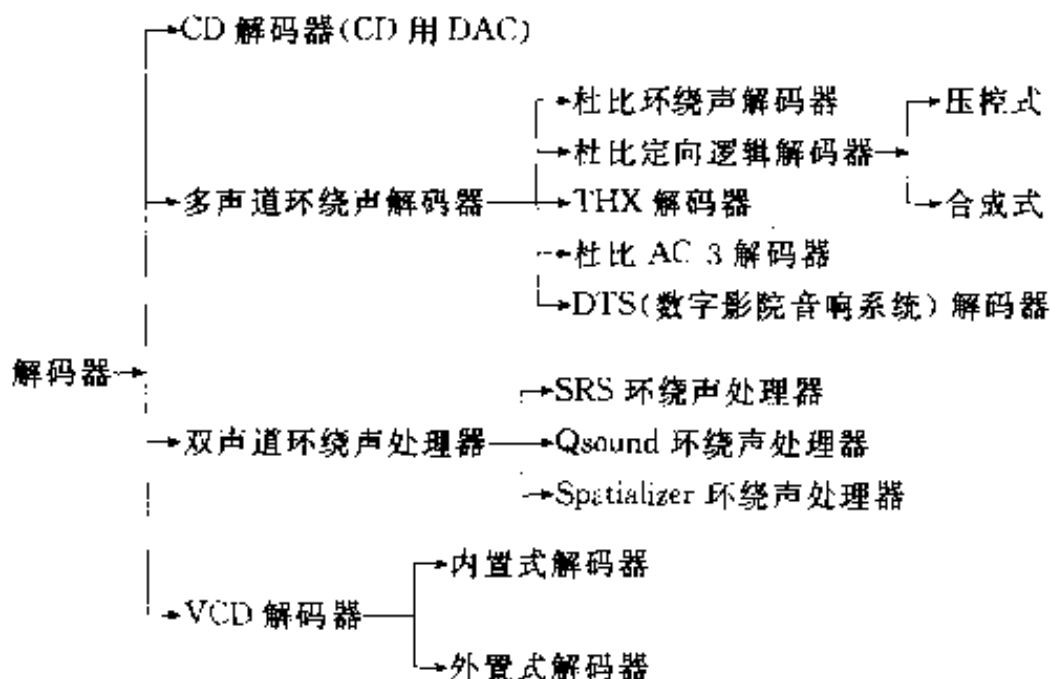
外置式解码器则独立于其他电路,自成一体,有自己的电源系统和输入、输出接口电路,通过机外信号线与其他器材相连接。

在同档次的情况下,内置式解码器成本较低,外置式的成本高些。从性能角度上讲,外置式的解码器比内置式解码器要好。

2. 解码器有哪几种?

在家庭影院、音响组合系统中,主要有三大类解码器:一是 CD 解码器,二是环绕声解码器(有两大类),三是 VCD 解码

器，如下所示：



3. 什么是 CD 解码器？

CD 解码器的作用是将 CD 转盘输出的数字音频流转换成模拟双声道音频信号，这种解码器用于 CD 机中。

4. 什么是多声道环绕声道解码器？

多声道环绕声道解码器主要用于家庭影院系统中，在纯音乐系统中基本上不用。多声道环绕声道解码器是环绕声道解码器的一种，也是环绕声道解码器中主要的和实用的解码器，这种解码器主要有上述解码器类型结构图中的五种。

5. 什么是杜比环绕声解码器？

这是一种最简单的环绕声解码器，其环绕声解码效果最差，但价格最低，主要用于组合音响和一些低档次的 AV 放大器中。用这种解码器构成的家庭影院系统，其环绕效果很差。

6. 什么是杜比定向逻辑环绕声解码器？

这是目前用得最多、性价比最高的环绕声解码器，在家庭影院系统中有着广泛的应用。这种杜比环绕声解码器有下列两种：一是普及型的压控式杜比定向逻辑环绕声解码器，它用在

一些档次较低的家庭影院系统中。二是专业的合成式杜比定向逻辑环绕声解码器，它用于档次较高的家庭影院系统中。

7. 什么是 THX 环绕声解码器？

这实际上是一种杜比定向逻辑环绕声解码器的改良型系统，在环绕效果上优于杜比定向逻辑解码器，但价格远高于杜比定向逻辑解码器，虽然在家庭影院系统中已得到应用，但由于杜比 AC-3 的登场，使它大规模进入家庭影院系统受到重挫。

8. 什么是杜比环绕声 AC-3 解码器？

这是一种高性能多声道环绕声解码器，可以这么讲在不远的将来这一解码器将占领家庭影院环绕声解码器的主要市场，随着 DVD 普及，必将形成 DVD+AC-3 的家庭影院系统格局。

9. 什么是 DTS 解码器？

这是一种更新的环境声解码器，1996 年推出，关于这种解码器与 AC-3 之间的竞争已有报道，但从目前的情况看，DTS 还不敌 AC-3。

10. 什么是双声道环绕声处理器？

传统的环境声都是多声道系统，现在环绕声不再是多声道环绕声系统的独门优势，新近出场的双声道环绕声处理器可以将双声道声源、杜比立体声编码声源，甚至单声道声源处理成环绕立体声，通过两只左、右声道主音箱，营造出一个不可思议的环绕立体声场。像这样的双声道环绕声处理器现在已有多种，主要的是 SRS 环绕声处理器、Spatializer 环绕声处理器和 Qsound 环绕声处理器。

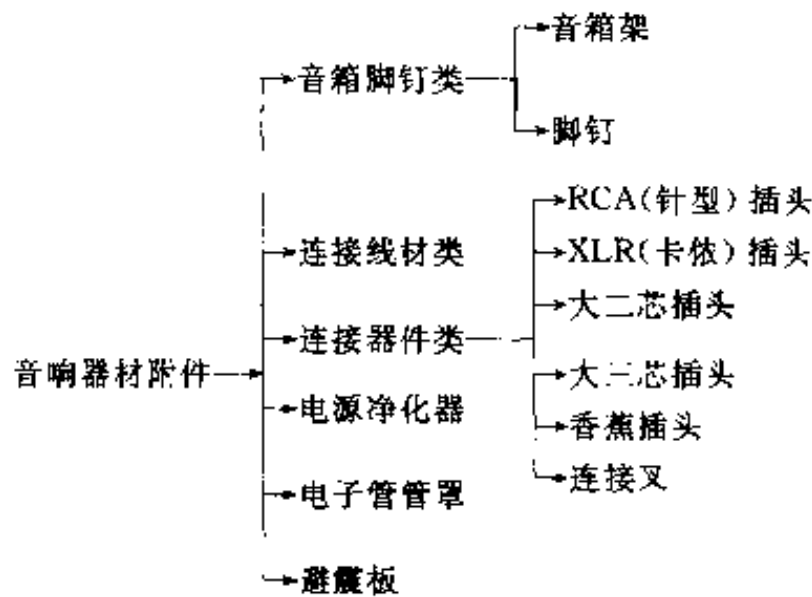
11. 什么是 VCD 解码器？

VCD 解码器是用于 VCD 播放机中的解码器，它包括两个部分：一是视频解码，即将 VCD 光碟上的数码视频信号还原成模拟的图像信号。二是音频解码，即将 VCD 光碟上的数码音频

信号还原成模拟的双声道音频信号。VCD 解码器有设置在机器内部的内置式解码器，也有独立的外置式解码器。

五、音响器材附件

对音响系统的研究已经相当深入，目前不仅仅是研究器材，对一些附件的研究也已深入到分子结构。音响器材附件是一套音响系统高质量运行中不可缺少的组成部分。音响器材附件主要有三大类：一是音箱脚钉类，二是连接线材和器件，三是电源净化器等，如下所示：



1. 音箱架有何作用？

音箱架是书架式音箱不可缺少的附件，可以这么讲，没有一副好的音箱架，好的音箱也不可能处于最佳的发挥状态。如果音箱架不稳定、不沉重，那么音箱发出的声音会产生互调失真，影响声音的清晰度、通透性，声音会出现拖尾。对音箱架的要求主要有两点：一是避振，二是能够吸收振动。音箱架的作用除将音箱升高到合理的高度外，还要将音箱与地面之间相隔离。音箱的振动不能传递到地面，地面的振动也不能传递到音箱，另外音箱架本身要稳、重，自身的振动要极小。

音箱架按材料划分有金属的和木制的，音箱架的高低、大小也有多种规格。不同质量的音箱架其价格相差很大，一般上百元，高级的音箱架数千元。

2. 避震钉有何作用？

避震钉又称为脚钉，它被发烧友称为神钉。脚钉装于落地式音箱底部和音箱架的底部，音箱架的台面上也有的装上避震钉，避震钉是将音箱与音箱架隔离。脚钉是将音箱与地面隔离的重要附件。一只音箱的底部可能是三颗脚钉，也可以是四颗，每颗脚钉的高度可以调整。音箱架台面上有装三颗避震钉。避震钉有金属和橡皮的两种，前者用于硬质地面，后者用于像木地板这类的软质地面。

一般来讲，使用避震钉之后，由于将音箱与地面等有效的隔离，使低音的反射量减小，减少了低音中哄的声感，同时高音变亮。一般金属避震钉使用时都有一个高音变尖、低音显薄的副作用，但从整体上改善了声音效果这点讲这一毛病微不足道。脚钉的档次相差也是很大的，高质量脚钉数百元，甚至上千元一副。

3. 连接器件作用如何？有哪些种类？

连接器件是指各类线材上的插头接插件，整套系统中的各器材之间通过线材和这些插头连接成一体。现代音响技术的发展对接插件也提出了许多苛刻要求，许多插头都是采用无氧铜材料制做，有的对插头表面进行包金或镀银处理，以减小接插件对信号的影响。

(1) RCA插头又称针型插头或莲花插头，这是一种用得最多的插头，插头的体积较小。这种插头可以用于音频信号、视频信号和同轴数码音频传送。RCA插头只有两根引脚，所以这种插头只能用于不平衡传送的线材上。

(2) XLR插头又称卡侬插头，这种插头的体积较大，有公插头和母插头之分，两者不能互换使用，国际上通用做法是公插头作为信号的输出端插头，母插头作为信号的输入端插头。XLR 插头共有三根引脚，所以用于平衡式线材上，也可以用于不平衡转送的线材上。XLR 插头常用于话筒上，用于专业器材上，对于一些顶级的家用音响器材上也用这种插头。这里顺便说一句，平衡传送比不平衡传送质量要高，主要是抗干扰能力大大增强。

(3) 大二芯插头是一种直径为 6.25mm 的插头，共有两根引脚，用于不平衡传送的线材中，如话筒上作为插头。

(4) 大三芯插头外形同大二芯插头一样，但它有三根引脚，可用于双声道不平衡或单声道平衡传送的线材中，立体声耳机就是采用大三芯插头。

(5) 香蕉插头是一种单芯线材的插头，这种插头一般用于音箱的连接上。

(6) 连接叉也是一种单芯线材的接插件，用于音箱的连接中。

4. 电源净化器有何作用？

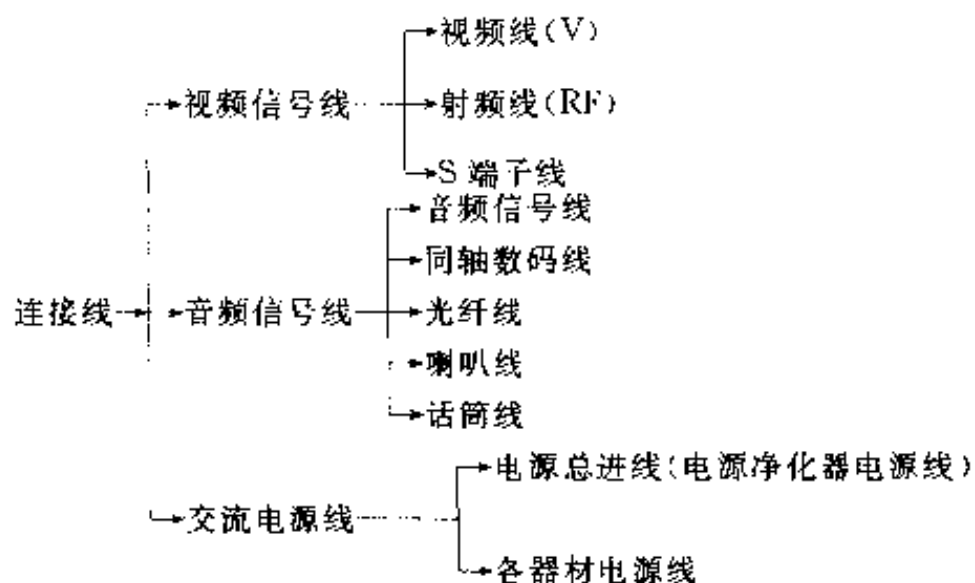
电源净化器的作用是净化对音响系统供电的 220V 交流电源，因为外电网的各种干扰成份会通过电源系统窜入音响系统中，造成对系统的不良影响，在一些高级的音响系统中可配置这种电源净化器。

5. 电子管管罩有何作用？

在胆机中，放大器件采用电子管，为防止电子管在工作过程中受到振动，用电子管管罩将电子管罩起来，使电子管稳定工作。

6. 线材有哪些种类？

线材是重要的附件之一。线材的种类繁多，如下所示：



7. 视频信号线有何作用？视频信号传输原理如何？

视频信号线又称影像线，是一种传送视频信号的线材。在家庭影院中，从LD或VCD等输出的表征图像内容的电信号要传送到电视机或其他监视设备中，可有三种信号传送方式：视频信号、射频信号和S信号，各用不同的线材。

视频信号线与影碟机的视频输出插口V OUT相连，另一端送至电视机的视频输入插口V IN，这是最常见的一种视频连接形式。图1-8所示是三种连接下的视频信号路径示意图。在采用这种视频信号传送的方式中，视频信号中的亮度信号(Y)和色度信号(F)混合在一起用同一根导线传送到电视机中，信号进入电视机后再经亮度分离电路和色度分离电路，从视频信号中分别分离出亮度信号和色度信号。

LD、VCD和DVD中都设有视频信号输出插口(V OUT)，对于大屏幕彩色电视机都设有视频信号输入插口，所以采用这种方式是没有问题的。但是，对于老式电视机，由于没有视频输入插口，所以无法采用这种连接方式。

8. 射频信号线有何作用？射频信号传输原理如何？

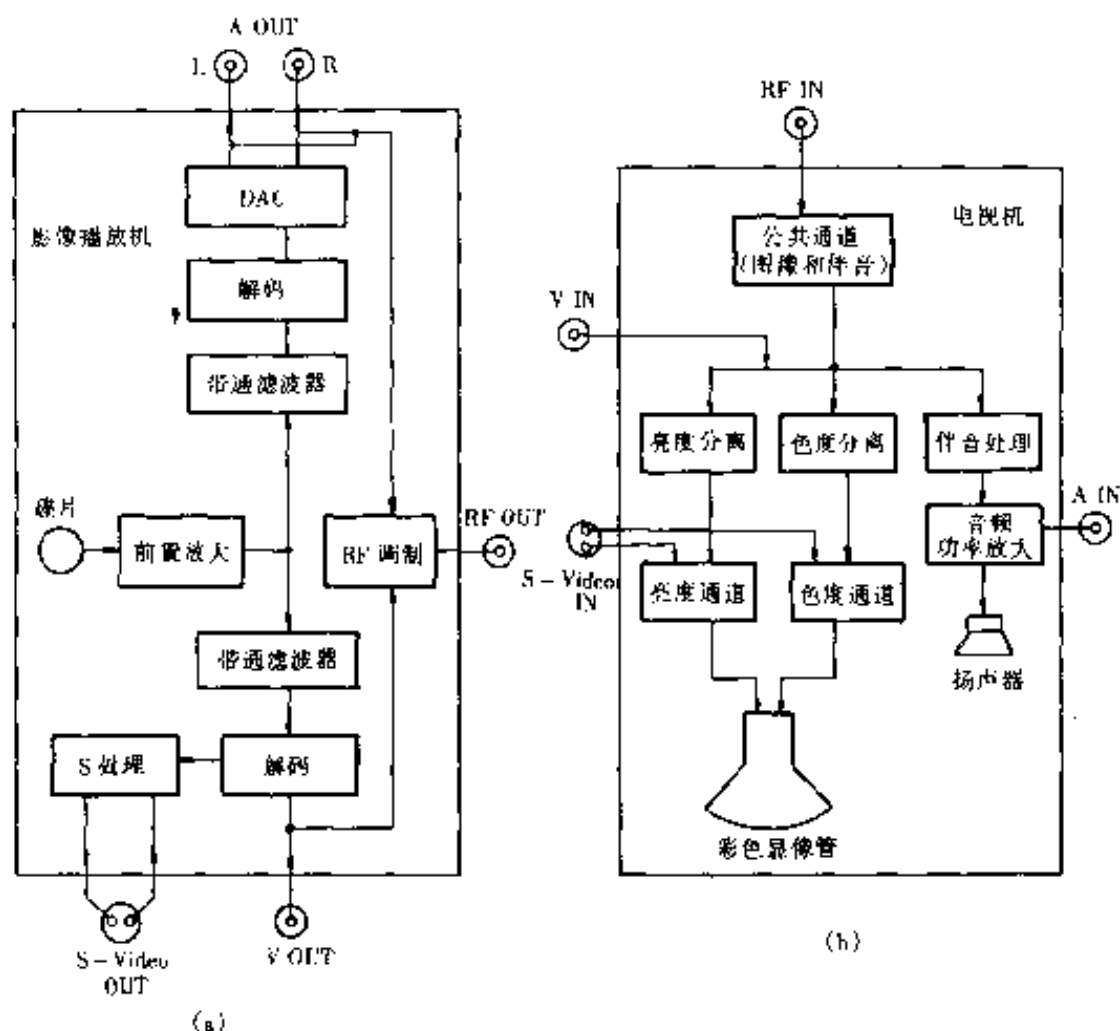


图 1-8 三种连接方式下的信号路径示意图

彩色电视机上不设 V IN 插口时，就只能用射频信号连接方式。如图 1-8(a)所示，影碟机中的视频信号 V 和音频信号 A 通过 RF 调制电路混合，从射频信号输出插口 RF OUT 输出，通过射频连接线从电视机的 RF IN 插口中输入。这种连接方式中，视频信号和音频信号在影碟机中进行了一次混合处理，又在电视机中进行了分离处理，这两次处理对信号产生失真，使信号传送质量下降，所以采用一种这是最次的连接方式。

9. S 端子线有何作用？信号传输原理如何？

S 端子的全称为 S-Video，S 是 Super，意为高清晰度，即为高清晰连接方式。S 端子 1987 年由日本 JVC 公司发明，并首先

用于 S-VHS 录像机中，之后广泛用于 LD、VCD、超级 VCD、DVD 和大屏幕彩色电视机等视频设备中。

如图 1-8 所示，影碟机输出图像信号分别传输亮度和色度信号，通过 S 端子线与电视机的 S 端输入插口，直接将亮度和色度送入各自的通道中，使亮度和色度信号经过了最少的处理电路，两信号之间的相互干扰被降低到最低程度，这样可明显地提高图像的清晰和改善图像的色彩，通过对比发现采用这种连接方式的重放图像其画质自然丰满，画面清亮通透，色彩柔和纯真，显示出 S-Video 迷人魅力。采用 S 端子线连接方式在 DVD 和 LD 中的效果更加明显，在 VCD 和普通录像机中由于节目源本身的水平清晰度较低，所以改善效果不太明显。

10. 交流电源线品质对声音也有影响吗？

这里所说的电源线是音响系统中各单机的交流电源线，如果采用的交流净化电源，那么也包括它的交流电源线。音响系统中的有众多的线材要换，当换过喇叭线、信号线或光缆线等线材之后，可考虑换换电源线。电源线是给 CD、前级、后级提供电源能量的“生命线”，它的质地好坏“竟然”也会影响到声场、定位感、解析力、音染之类靓声的要素，当然听出电源“鸡线”和这种专业电源线对靓声有影响的人一定要有一副金耳，否则花 3000 元买一根顶级电源线（若全副武装，CD、前级、后级和电源净化器各一根要 12000 元）只能是聋子的耳朵。

电源线对声音确有影响，否则怎么会出现多款名牌电源线，这里介绍两种发烧级电源线。一是瑞宝电源线，它的套装线有 1.5m、2.0m 和 2.5m 三种规格长度，线头用美国医院级的琥珀杯(HUBBELL)三脚电源插头（美国医院里的电源插头必须高度可靠）。此线身披黑色金属屏蔽网外套，其身共有五芯线，一根为接地线，相线和零线各为两根，线芯的周围有防磁填充物

质。二是日本古河(FURUTECH)G335 电源线,此线由赤头赤尾的单方向性单结晶无氧铜(PC OCC,即 Pure Copper by Ohno Continuouw Casting)材料制成,无论是芯线还是插头、插座中金属件,都是采用 PC OCC 材料。

11. 什么是音频信号线?

音频信号按传输电平大小来讲是标准电平信号线,其传输电平一般为 $0.5V \sim 1.5V$ 之间,最常见是 $0.775V$ ($0dB$) 和 $1.228V$ ($+4dB$)。音频信号线在全套线材中对靓声的影响排行老二,由于这是一根小信号过机线,加之后面放大器的放大作用,此线的声染不可忽视,这里介绍一款瑞宝发烧音频信号线。该线 1m 一对,售价约 2000 元。此线采用双芯屏蔽式结构,其线材为纯铜镀锡,使用瑞士著名的“地环先接触”式 RCA 插头,线与插头间采用焊接方式,线芯之间电容值为 $49pF/m$,此线尤其能够表现三角铁、钹铙的敲击声、钢琴声和弦乐声,听感明亮、悦耳。

12. 什么是数码同轴线?

CD 机输出的音频信息可以有两大类共三种方式传送出机外:一是模拟的音频信号,二是音频数码流,这是取自 CD 机 DAC 之前的数码信号,该信号经 DAC 之后才能得到双声道的音频模拟信号。一些较高级 CD 机中,为了预留升级空间,预备了数码输出插口(COAXIAL)。从这一插口输出的数码信号要通过数码同轴线才能加到分置式的 DAC 或具有数码输入接口的功率放大器中。这种线不但可用来传送数码信号,还可以用来作为视频信号线。

数码同轴线做成同轴式结构,即芯线为单股线居中,外层包绝缘材料,再在外层包一层导线(地线),最外层再是绝缘外皮。这种线阻抗为 75Ω ,由于振动对数字信号的传输影响较大,所以发烧数码同轴线要求有很讲究的避振处理。成品的数码同

轴线最平价格在 200 元左右，发烧级的线要上 2000 元。

13. 什么是光纤线？

CD 机除可以采用数码方式输出音频信息流之外，在一些更高级的 CD 机中同时还可采用光学数码方式输出音频数码流，此时 CD 机上设有光学(OPTICAL)数码输出插口，此插口通过光缆线与 DAC 或具有光学数码输入插口的功率放大器相连，经 DAC 得到双声道音频信号。采用光纤线传送信号时，光缆里传输的是光信号，光信号是按数字音频信号的规律调制。

14. 喇叭线有什么是特别之处？对它有什么要求？

功率放大器输出口与音箱输入口之间的连接线称音箱线或喇叭线，也有人叫发烧线。喇叭线在全部线材中是发烧友最爱“摩”的线，此线属大电平信号线材，信号电平在十几伏至几十伏之间。在众多的发烧线中，它的品种、花色最为繁多，价格在数百元至数万元之间不等，可谓一米千金。喇叭线由于是高电平信号线，所以大多数不作屏蔽处理，但也有例外，瑞宝喇叭线就是例外，它在线芯与外皮之间设置一道铜质屏蔽网，以作防磁之用。这种喇叭线内部有四根彼此独立的绝缘外皮线芯紧密绞合在一起，两条线芯为一组，外面再用高张力纸缠紧，起防震作用。

对喇叭线的基本要求是线径要粗，线材的铜质要纯，线要柔软，外皮上的所印字符要耐磨。喇叭线的两端插头有两种：一是以压线钳压接的纯铜线叉，有的是香蕉插。喇叭线有套装线，即线长已确定，但有多种长度供选择。也有的是可任意选择长度，需要多少可剪多少，价格与长度有关，线长价格贵。

15. 话筒线有什么特点？对它有什么要求？

话筒线属小电平信号线，其信号电平一般只有几毫伏，所以抗干扰显得尤为突出。话筒线有平衡式和不平衡式两种，前

者是一种高级输入输出方式，线中的三根芯，此时要求机器的话筒输入为平衡式输入，这种输入输出方式对提高抗干扰性能十分有利。不平衡输入输出方式的话筒线中只有两根芯线，一般话筒线采用这种形式的线。

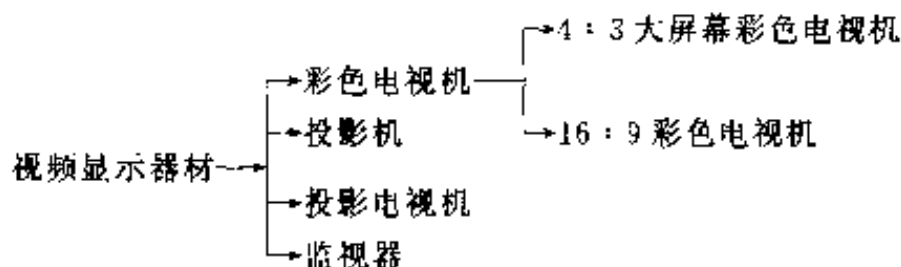
优质话筒线其金属屏蔽网层密集，芯线较粗，在低温下线材仍然柔软，为了防止话筒线在移动中的打结，有些好线在里面夹些纤维以增加强度。无论是哪种话筒线，它的最外层均要设置屏蔽网，以起抗干扰作用。

六、视频显示器材

视频显示器材主要是指大屏幕彩色电视机、投影电视、监视器这类图像显示器，它们是用于家庭影院系统中的器材。

1. 视频显示器材有些种类？

视频显示器材的种类不太多，用于家庭影院系统中的视频显示器材如下所示：



2. 什么是 4:3 大屏幕彩色电视机？

4:3 彩色电视机是指普通的电视机，它的屏幕长与宽之比为 4:3。大屏幕彩色电视机是指 25 英寸、29 英寸、34 英寸的彩色电视机。大屏幕彩色电视机的特点是屏幕尺寸大，具有完备的输入、输出接口，图像清晰度比较高等。

3. 什么是 16:9 彩色电视机？

16:9 彩色电视机都是大屏幕的，为 28 英寸和 32 英寸。这种电视机的长与宽之比为 16 比 9，这种比例的彩色电视机更合

适作为家庭影院中的监视器材，这种电视机也是今后发展的重点，它的优点主要有这样一些：一是这种比例更适合人眼的视觉特性，图像具有宽阔感，现场感更强。二是许多电影都是采用宽幕制式，用 16:9 的大屏幕彩色电视机更能完整地重现电影画面，体现电影艺术效果。三是 DVD 播放机设有专门 16:9 模式，这种电视机与 DVD 配合将会使家庭影院中的画面效果更上一层楼。

4. 什么是投影机？

投影机的最大优点是屏幕尺寸大，可达上百英寸，如此大的画面将使观众具有身临其境的感受，这种效果能够极大地提高家庭影院的影院效果。

5. 什么是投影电视机？

日本松下公司新近上市的 TC-47WG25H 大视野画王电视机采用 47 英寸投影宽屏幕设计，这种电视机采用先进的数码技术，具有数码多画面、数码自动阔画等多种观赏模式，画面逼真，清晰度高，层次感强，彩色真实性好。

6. 什么是监视器？

这里所讲的监视器是指 14 英寸的监视器，它主要用于卡拉 OK 系统中，为演唱者提供歌词字幕显示。

第三节 软件简介

一、VCD 光碟

1. VCD 光碟外形特征如何？

VCD 播放机要使用 VCD 光碟。从外形和尺寸上看，VCD

光碟与 CD 光碟秋毫不差，但 VCD 光碟在信息存储上比 CD 光碟有更为独特和更加复杂的结构和格式。

2. VCD 光碟存储信息结构和格式是怎样的？

VCD 光碟是按 MPEG-1 标准对图像和音频信息的数据进行压缩，这一标准对音频信息的处理方式不同于 CD 光碟中的音频信息处理方式，所以当 VCD 光碟置于 CD 机中播放时，CD 机无法读出 VCD 光碟中的有关音频信息，这样 CD 机就不能播放 VCD 光碟。

VCD 光碟基本结构和格式主要有四种，如果有关结构和格式的某一方面信息出现丢失或产生畸变，则会导致播放过程中形式的缺陷。一是光碟结构 (disc structure)。二是轨道结构 (track structure)。三是视频信息编码的格式 (video encoding format)。四是音频信息编码的格式 (audio encoding format)。

VCD 光碟中的结构和内容是以轨道来划分的，有两条作为信息载体的轨道：第一轨道是资料信息轨道，只能够按顺序放置资料：一是 ISO(国际标准化组织)9600 档案管理资料。二是卡拉 OK 信息档案资料(可选择性)。三是 VCD 总体信息资料。四是区段播放资料(如额外静止画面、音响、静止画面再加音响、动态画面加扩充音响等)，区段播放资料的项目功能包括 1980 个项目及动态画面区段，通过这一功能可将大量的动态画面图像信息装载于 VCD 光碟中。五是 CD-I 应用档案。第二轨道开始后必须放 MPEG-1 标准音像档案，每条轨道放置一个档案资料。PCM 编码音频信息资料也必须同步放置在每条轨道的最外围。

存储 MPEG-1 动态信息资料的轨道可进行扩展，最高可扩大到 98 条，这一点如同电脑中的内存扩充一样。

3. MPEG-1 标准规格主要内容是什么？

MPEG-1 标准规格主要内容有两部分：一是图像信息资料，二是音频信息资料。图像信息资料可分成静态画面和动态画面两种，其中包括了所提供的 NTSC 制或 PAL 制的电视制式。目前 NTSC 制已在激光像碟方面形成了垄断制式，所以所有的 VCD 都是 NTSC 制，有的在具有这一制式的同时，设置了 PAL 制。在资料轨道上，静止画面是以第一轨道中区段播放项目中的方式进行处理，提供标准及高清晰度的静止画面。对于静止和动态画面可与声音资料合并编制在一个区段播放项目中。

音频信息资料可分成两类：一是放置在动态图像轨道中的 MPEG-1 标准的声音资料；二是用于第一轨道中资料轨道的区段播放项目内。

4. MPEG-1 标准中 VCD 光碟共哪几种版本？

MPEG-1 标准中共有 1.0 版、1.1 版和 2.0 版三种。

5. 1.0 版本光碟特性如何？

1992 年荷兰飞利浦公司和日本 JVC 公司同时推出了最早的 VCD 卡拉 OK 光碟(当时这种光碟还没有冠以 VCD 之称，称为卡拉 OK CD 光盘)，并于 1993 年 3 月制定了卡拉 OK 光碟的 1.0 版标准，这一标准的主要技术内容有在 12mm 直径盘片上可储存 74 分钟视频和音频信息，其图像质量不劣于 VHS 水准，声音质量等同于 CD-DA(Compact Disc Digital Audio，意为小型光碟数字音响)。1.0 版为卡拉 OK 光碟专用，储存歌曲名称、动态背景画面和相关的卡拉 OK 资料。

6. 1.1 版光碟特性如何？

1993 年 10 月，为了满足影视节目出版界和市场需要，即为了将电视和电影记录于 CD 光盘上，将 1.0 版进行修订，成为 1.1 版，并正式定名为 VIDEO CD，简称 VCD。1.1 版标准以“白皮书”形式正式公布。1.1 版与 1.0 版标准相比，只是为了

更好地满足于电影和电视记录的需要，对原 1.0 版图像和音频信息的存放方式作了一些调整，所以 1.1 版 VCD 光碟主要是用于电影和电视节目，当然也可以用于卡拉 OK，因为 1.1 版兼容 1.0 版。

1.1 版 VCD 主要用来存储卡拉 OK 片和电影片。其中卡拉 OK 片中包含了歌曲名称、活动画面、有关资料等。电影片包括了活动图像、对白、字幕和有关电影的资料。如果只是用于看电影片和进行卡拉 OK，1.1 版已足够。

7. 2.0 版光碟特性如何？

1994 年又对 VCD 规格及功能进行修改，在原有的 MPEG-1 标准基础上追加了下列六项功能（主要是前两项功能）：一是方便的交互式特性，这功能可以通过屏幕菜单来控制播放按 V2.0 规格制作的光碟节目。这一功能又称人机对话功能，通过游戏式的操作进行重放操作，即机器读片后电视屏出现菜单，显示卡拉 OK 曲目单，这一功能对于没有节目单的卡拉 OK 光碟，可以方便地找出所要选择的曲目，但由于每播放一曲都要回到主菜单，播放反而显得不活泼，甚至繁琐，所以有些用户在使用 2.0 版时，先解除 2.0 版功能。

二是能够播放按 MPEG-1 编码的两种分辨率静止图像，对高解析度静止图像显示像素为 NTSC 制 704×480 ，普通静止图像为 350×240 。对 PAL 制式，高解析度的静止图像显示像素为 704×576 ，普通静止图像为 352×288 。2.0 版本还能以超高像素固定图像，并能储存优质固定图像近 2000 幅。这是 2.0 版新增两大功能中的另一个功能。高清晰重放静止图像功能与一般情况下的静止重放不同，它需要 2.0 版光碟与 2.0 版 VCD 播放机的配合。这种静止播放的图像清晰度可以提高一倍。

另外四项是兼容其他压缩标准的音频信号，PCM 音频信号

可加在光碟的最外围，自动静止(Auto Pause)图像的触发单元，额外的静止图像和音频信号等必须放置在第一轨道中。

8. 三种版本比较各有什么特点

各种版本 VCD 功能比较如下：

功 能	V1.0	V1.1	V2.0
采用 MPEG-1 标准	有	有	有
处理图像和音频	有	有	有
卡拉 OK VCD	有	有	有
播放影视节目	不可以	可以	可以
屏幕菜单控制功能	无	无	有
高清晰度静止图像播放功能	无	无	有

1.1 版与 2.0 版的比较从使用角度来讲，对于卡拉 OK 而言，这两种版本的图像和声音品质相同，对于欣赏电影节目时图像和声音效果也一样，所以如果只从这两个角度选择的话，1.1 版比 2.0 版的性价比更高，1.1 版的 VCD 播放机价格比 2.0 版 VCD 播放机低不少。1.1 版的光碟价格也比 2.0 版光碟低，这里要说明的一点是，市场上不少 2.0 版光碟是准 2.0 版的。

9. VCD 卡拉 OK 光碟有哪几种？记录格式如何？

VCD 卡拉 OK 光碟记录格式有两种：一是标准光碟，二是标准多轨光碟，此外还有一种非标准多轨光碟。

(1) 标准卡拉 OK 光碟记录格式如下：

左声道(L)信号：人声(原唱声)+音乐声 1

右声道(R)信号：人声(原唱声)+音乐声 2

在左、右声道信号中，人声部分信号相同，但音乐声 1 和

音乐声 2 信号不同。

(2) 标准多轨卡拉 OK 光碟记录格式如下：

左声道(L)信号：音乐声

右声道(R)信号：人声(原唱声)+音乐声

这种记录格式中，L 声道中只有音乐声信号，没有人声的信号。在 R 声道中是人声和音乐声的混合信号。

(3) 非标准多轨卡拉 OK 光碟记录格式

非标准多轨卡拉 OK 光碟记录格式没有统一的规定，如下所示为它的记录格式：

左声道(L)信号：人声(原唱声)+音乐声

右声道(R)信号：音乐声

这种记录格式中，R 声道中只有音乐声信号，没有人声的信号。在 L 声道中是人声和音乐声的混合信号，这一方式恰好与标准的多轨卡拉 OK 光碟相反。

二、LD 光碟

1. LD 光碟外形特征如何？

LD 播放机要使用 LD 光碟。LD 光碟厚度为 2.5mm，光碟直径 300mm(12 英寸)，中孔直径 35mm，节目区为 $\phi 110\text{mm} \sim \phi 290\text{mm}$ ，信息从内圈向外圈记录，以一圈圈的螺旋形态分布。在 CD、VCD、LD、DVD 四种光碟中，常见的 LD 光碟是两面的，CD 和 VCD 是单面的，DVD 有两面的也有单面的。

2. LD 光碟信息记录格式如何？

LD 光碟上要同时记录视频信号、音频信号和多种辅助信息。

LD 光碟上的视频信号采用模拟方式。广播电视信号先经过模拟处理电路将视频信号(彩色全电视信号)和伴音信号(音

频信号)分离,然后将模拟的视频信号进行预加重,再进行调频,得到视频调频信号。

对音频信号采用两种方式同时记录:一是模拟记录方式,即对模拟信号经预加重后进行调频,得到音频调频信号。二是采用数字音频记录方式,这是数码音频记录方式(不同于模拟音频)。所以,LD光碟上对音频信息而言,有模拟和数字两种。在影碟机内部,就音频电路而言有两种工作方式:一是机器工作在模拟音频方式,二是工作在数字音频方式。

图 1-9 所示是 LD 光碟上的视频和两种音频信号记录格式示意图。音频调频信号和视频调频信号经合成器得到了混合信号,这一混合信号通过限幅器后加到光调制器中,对 LD 光碟进行刻录,得到记录有视频、音频信息的 LD 光碟。

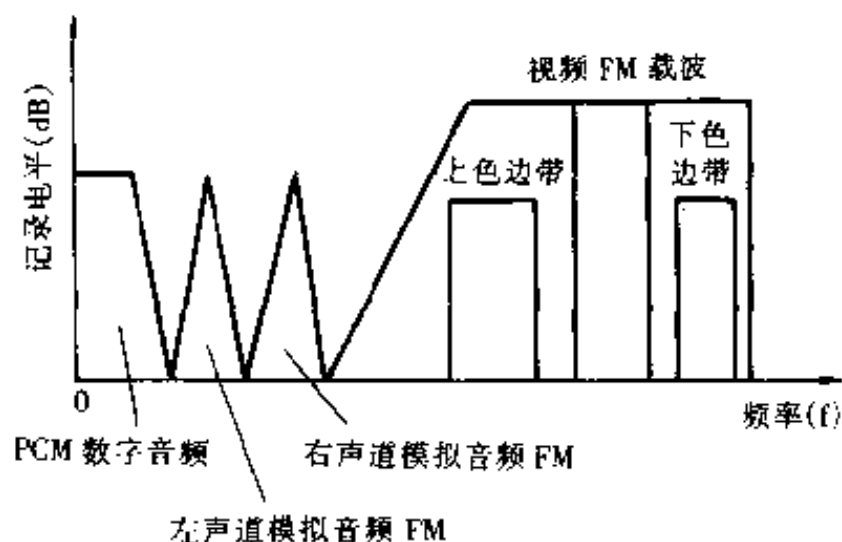


图 1-9 LD 光碟上的视频和音频信号记录格式示意图

数字音频中含有左、右声道音频信号信息,模拟音频的两个声道分别是左声道和右声道。所以,无论是数字音频还是模拟音频,LD 都是双声道音频信号。

3. LD 光碟上有哪七种辅助信息?

在 LD 光碟上除记录有视频和音频信息之外,还有七种辅

助信息：一是有效节目区，二是帧编码，三是时间编码，四是章(将有效节目区分成数个节目块)，五是章停止，六是静像(用于自动控制进入静像重放)，七是其他。

4. 什么是标准 LD 光碟和长时间 LD 光碟？

LD 光碟有两种：一是标准光碟，即恒定角速度(CAV, Constant Angular Velocity)光碟，二是长时间光碟，即恒定线速度(CLV, Constant Linear Velocity)光碟。

标准 LD 光碟在播放时以恒定的角速度转动，光头寻迹的线速度在时刻变化，市场上这种 LD 光碟比较少见。在播放 PAL 制光碟时，角速度为 1500r/min，单面可播放 36 分钟。在播放 NTSC 制光碟时，角速度为 1800r/min，单面可播放 30 分钟。标准 LD 光碟主要用于需要进行特技重放的场合，这种光碟的播放时间短。

长时间 LD 光碟在播放时，光碟转动角度时时刻刻在变化，且从大向小变化，但光头寻迹速度保持不变，目前市场绝大多数 LD 光碟是属于这种光碟。在播放 PAL 制的 LD 光碟时，光碟从 1500r/min 变化到 570r/min。在播放 NTSC 制的 LD 光碟时，光碟从 1800r/min 变化到 680r/min。长时间 LD 光碟主要用于不需要进行特技重放的场合，用于电影节目等需要长时间播放的场合。

5. LD 光碟软件有哪几种？

LD 光碟按照用途和环绕声编码的不同，共有下列几种：

(1) 卡拉 OK 的 LD 光碟。这种光碟用于卡拉 OK 系统，是目前为止卡拉 OK 系统中图像质量、伴音质量最好的软件，主要用于一些专业的卡拉 OK 厅中，家庭卡拉 OK 系统中应用很少，从现在的情况看它会愈来愈少。

LD 卡拉 OK 光碟信号记录格式如下：

模拟音频信号(ANA):人声(原声原唱)信号+音乐声信号。

数字音频信号(DIG):音乐声信号。

从上述记录格式可看出,当控制LD机工作于不同音频方式时(模拟音频或数字音频)播放同一张卡拉OK光碟时的声音是不同的,有不同的用途。

(2) 双声道录音的LD光碟。这种光碟的节目主要内容是一些演唱会、山水风光片,伴音采用双声道立体声录音。

(3) 杜比环绕编码的电影LD光碟。这种LD光碟软件用于杜比环绕声家庭影院系统中,是目前数量最多、品种最齐的LD光碟软件。

(4) 杜比定向逻辑编码的电影LD光碟。这种LD光碟软件用于杜比定向逻辑家庭影院系统中,但真正采用杜比定向逻辑编码的LD光碟数量不多。

(5) 杜比AC-3编码的电影LD光碟。

(6) DTS环绕编码的电影LD光碟。

6. 什么是杜比AC-3编码的电影LD光碟?

这种LD光碟软件近几年才出现,用于杜比AC-3家庭影院系统中。由于杜比AC-3软件从记录开始就是采用最新音响处理系统(5.1声道),这使得现有的一些软件资料无法直接制成具有杜比AC-3编码的软件,这样制作AC-3电影软件比较困难。就家庭影院而言,目前国内暂时要采用LD的AC-3软件(VCD的AC-3软件是没有的),DVD的AC-3软件很少。

AC-3编码信息在LD光碟上的存放情况是这样:现在的LD光碟盘上设有四条记录轨迹,其中两条是模拟声迹,还有数字音频声迹。在含杜比AC-3的LD光碟上,全部AC-3信息经编码后置于一条声迹之中,即记录在右声道模拟声道上,LD盘

片上的左声道模拟声迹被保留，主要用于记录解说、提示等辅助的信息，如图 1-10 所示是含 AC-3 编码信息的存放示意图。经 QPSK 调制的 AC-3 数据、视频信号、PCM 声音信号一起记录在 LD 光碟上。

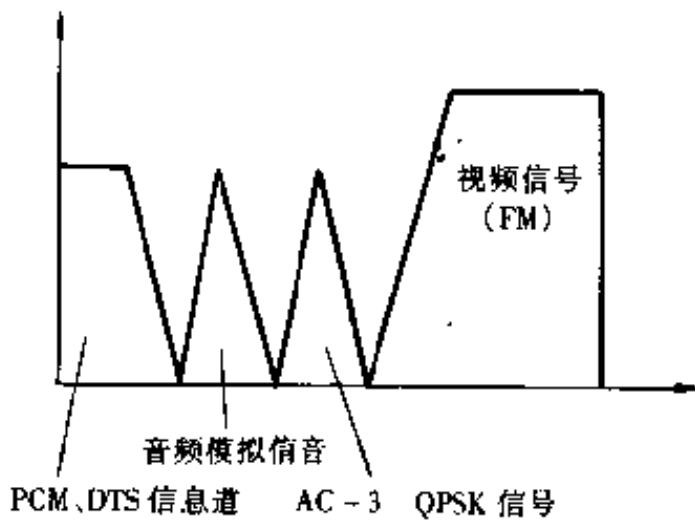


图 1-10 AC-3 和 DTS 信息存放示意图

7. 现有的杜比 AC-3 编码信息电影软件有哪些？

1992 年，带有杜比环绕 AC-3 编码信息的首部电影软件《Batman Return》问世，之后陆续推出了许多这种编码信息的电影，到目前为止约有 100 部影片采用了杜比 AC-3 编码技术，

未来的电影将更多地采用这种编码技术。用于家庭影院系统中的具有 AC-3 编码信息的 LD 光碟软件有《真实的谎言》(True Lies)、《燃眉追击》(Dear & Present)、《宇宙奇兵》(Stargate)、《刚果惊魂》、《红潮风暴》、《纽约大劫案》、《生死速度》、《阿甘正传》、《越空飞龙》、《街头霸王》、《壮志凌云》、《狮子王》、《七宗罪》(Seven)、《侏罗记公园》、《极度惊慌》、007 系列片中的《黄金眼》(Goldeneye)、《惊世未了缘》(Braveheart)、《虎胆龙威》等。

8. 什么是 DTS 环绕编码 LD 光碟

DTS 环绕声处理系统是一种最新的环境声处理方式(但不一定是最好的)，采用这种方式编码的电影 LD 光碟目前有《侏罗记公园》、《阿波罗 13》、《魅影魔星》(The Shadow)和《鬼马小

精灵》(Casper)。此外,还有一些是杜比 AC-3 和 DTS 两种编码的电影 LD 光碟,如上面的《侏罗记公园》、《七宗罪》(Seven)、007 系列片中的《黄金眼》(Goldeneye)、《惊世未了缘》(Braveheart)、《虎胆龙威》等。

DTS 编码的 LD 电影光碟中,由于 DTS 数字环绕声处理系统的压缩比不是很高(没有杜比 AC-3 的压缩比高),其频带宽度与 CD 相仿,所以 DTS 的数字音频信息不可能放在 LD 光碟的两个模拟声道中,只能置于它的数字音频声轨。同时,为了兼容普通的双声道放大器,这种 LD 光碟还保留了两个模拟声道音频信息,DTS 编码信息在 LD 光碟中的存放位置示意图如图 1-10 所示。

三、DVD 光碟

1. DVD 光碟几何尺寸如何?

DVD 光碟的几何尺寸有两种直径:普通型 12cm,另一种为 8cm,这一点与 CD 和 VCD 光碟相同。DVD 光碟由两层基片粘合而成,每片基片厚度均为 0.6mm。两片基片组成“单片单面使用”或者“单片双面使用”的光碟。

2. DVD 光碟结构如何?

(1) 单层 DVD 光碟结构。图 1-11 所示是单层和双层 DVD 光碟结构示意图。图(a)所示是单层光碟的结构示意图,光碟所记录的信息以“岛”与“坑”的存在于光碟中,岛的顶面和坑的底部都设有反射层。焦点对准坑底,所以激光束照射在坑底时产生反射,激光束照射在岛顶时产生散射。

(2) 双层 DVD 光碟结构。图(b)所示是双层光碟示意图,在下层(第一层)激光束聚焦于坑底反射层,在上层(第二层)激光束则聚焦于岛顶反射层。在双层 DVD 光碟中,第一和第二层的

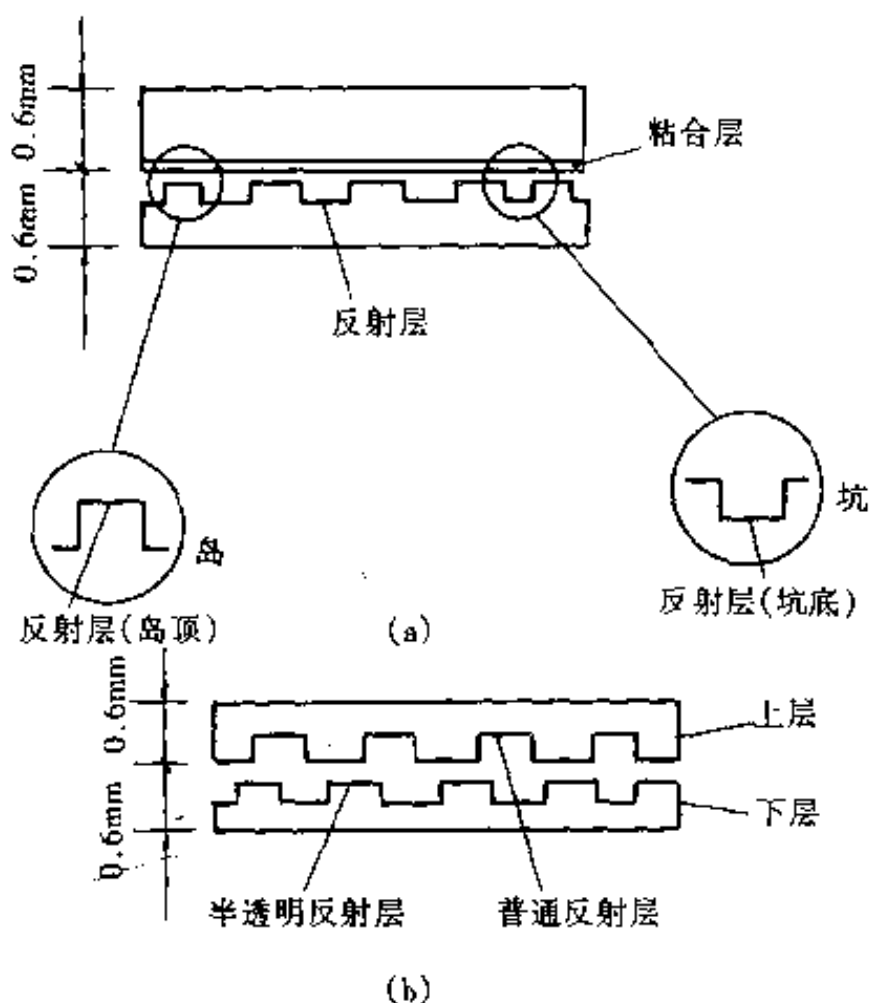


图 1-11 两种 DVD 光碟结构示意图

反射层不同，第一层为半透明反射材料制成的反射层，目的是让激光束能够透过这一反射层，聚焦于第二层的岛顶反射层。第二层则为普通的反射层。

3. DVD 光碟记录容量如何？

直径为 12cm DVD 光碟记录容量共有下列四种：

一是 DVD-5。这是单层单面使用光碟，其记录容量为 4.7GB，可用于 DVD AUDIO、DVD Movie 和 DVD-ROM。

二是 DVD-10。这是单层双面使用光碟，其记录容量为 9.4GB，可用于 DVD Movie。

三是 DVD-9。这是双层单面使用光碟，其记录容量为

8. 5GB, 可用于 DVD Vovie 和 DVD-ROM。

四是 DVD-18。这是双层双面使用光碟, 其记录容量为 17GB, 可用于 DVD Vovie 和 DVD-ROM。

直径为 8cm DVD 光碟记录容量共有两种: 一是单层单面光碟, 其记录容量为 1.4GB。二是双层单面光碟, 其记录容量为 2.6GB。

四、CD 光碟

1. CD 光碟几何尺寸如何?

CD 光碟的几何尺寸有两种直径: 普通型 12cm, 另一种为 8cm。

2. CD 光碟结构如何?

图 1-12 所示是直径为 12cm CD 光碟结构示意图。如图(a)所示, 最外圈是终止信号, 最里圈为开始信号, 其中间是节目信号。节目信号从里圈开始向外以螺旋线线状分布, 以信号坑形式出现。

图(b)所示是 CD 唱片上信号坑分布示意图和有关尺寸。信

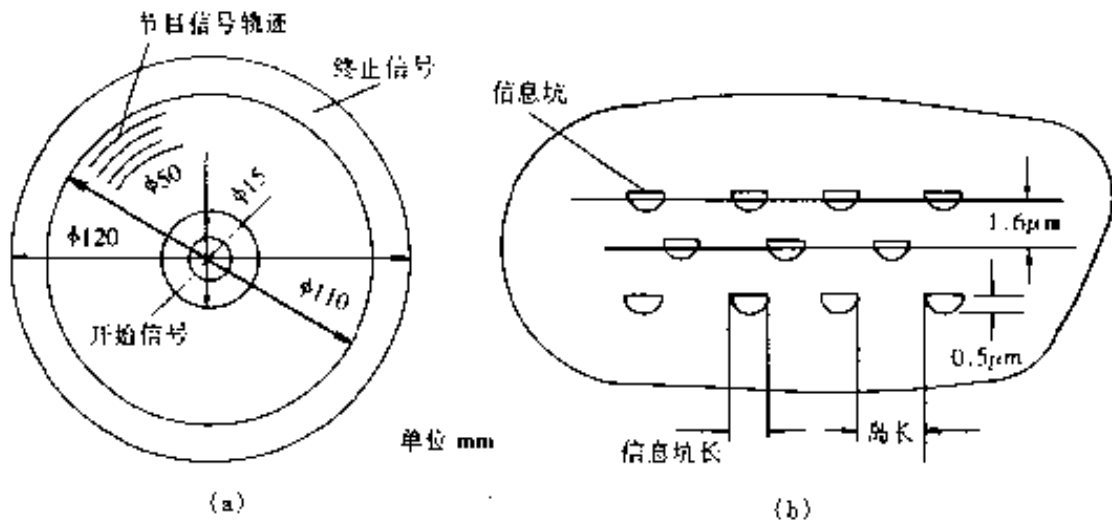


图 1-12 CD 光碟结构示意图

号记录长度有 9 种： $0.9\mu\text{m}$ 、 $1.2\mu\text{m}$ 、 $1.5\mu\text{m}$ 、 $1.8\mu\text{m}$ 、 $2.1\mu\text{m}$ 、 $2.4\mu\text{m}$ 、 $2.7\mu\text{m}$ 、 $3.0\mu\text{m}$ 、 $3.3\mu\text{m}$ 。

记录在 CD 唱片上的信号不是模拟信号，而是经过编码后的数字信号。当激光束照射在信号坑里时，因只存在散射，所以激光拾音器输出低电平（数字信号中的 0），当激光束不照射在信号坑里时，产生反射使激光拾音器输出高电平（数字信号中的 1），这样便能得到 0、1 信号。

在 CD 光碟上除记录音频数字化的信号外，还设有若干副轨，用来存放乐曲号码、控制信号（如同步信号）、播放时间等附加信息，这些信号使得 CD 机更容易实现一些自动控制功能。

第二章 杜比定向逻辑家庭影院系统

环绕声解码器是家庭影院系统中的核心器材之一，各种电影软件光碟都是通过特定的编码后以双声道形式记录在光碟上的，在家庭影院重放系统中，通过环绕声解码器才能还原成多声道信号。现在，家庭影院系统有多种环绕声处理器，杜比环绕声处理系统是其中应用最为广泛的一种。

杜比环绕声处理系统中也有三种：一是杜比环绕声家庭影院系统，这种系统由于性能差而不再广泛使用。二是杜比定向逻辑环绕声家庭影院系统，这是目前应用最为广泛的一种。三是杜比 AC-3 系统，这是一种性能非常优良的系统，也是很有可能被广泛应用的系统。

杜比定向逻辑系统和杜比 AC-3 系统都是杜比实验室的杰作。在介绍杜比环绕声技术前先了解一下杜比实验室的创建人雷·杜比本人的简历和杜比实验室的情况。雷·杜比 1933 年出生于美国一个大都市波特兰，他是一名技术工人-博士-杜比实验室创始人-AEC(音频工程协会)主席-丈夫与父亲-飞行驾驶持有者。

杜比实验室 1965 年由雷·杜比先生最初创建于大不列颠，现总部设在美国的旧金山。人们最早认识、也最熟悉的是杜比家族用于磁带记录和重放系统的杜比降噪系统，如杜比 A 型、B 型等降噪系统，其实杜比实验室在环绕声处理技术等领域也同样是功名卓著，对有声电影作出巨大贡献的两人之一就是雷·

杜比。可以这么说，几乎所有改善人们听音效果和提高人们听音质量，乃至改变我们音响概念的实用技术都是出自于雷·杜比创建的杜比实验室。

杜比环绕定向逻辑系统是目前家庭影院系统中应用最为广泛、技术最为成熟、性能价格比最高、最普及的环绕声处理器，但并不是目前性能最好的环绕声处理系统。杜比环绕定向逻辑英文名称是 Dolby Surround PRO-Logic，由于这种模式中的解码器使用了一种方向增强电路，所以冠以定向逻辑模式，它的另一个名称为杜比专业逻辑模式，翻译习惯称杜比定向逻辑。

第一节 杜比定向逻辑家庭影院系统组成

一、系统组成

图 2-1 所示是采用杜比定向逻辑环绕声处理器构成的家庭影院系统配置示意图。这一家庭影院系统使用了五只音箱，左、右声道各一只主音箱，左、右声道各一只环绕音箱，以及一只中置音箱。该系统除音箱群外，还有彩色电视机、影碟机、四声道功率放大器和杜比定向逻辑解码器。

在这种家庭影院系统中，左、右环绕声道仍然是一个声道，但通过环绕声解码器已模拟成左、右声道形式，其环绕效果上要比前一种好一些，但从真正实现家庭影院效果这一角度上，这种杜比定向逻辑环绕声处理器构成家庭影院系统仍然不能产生令发烧友满意的环绕声场。放大器采用了四声道放大器，这四个声道分别是：左声道、右声道、环绕声道和中置声道。

这里要说明一点的是，有的杜比环绕声处理器电路中也设置中置声道，但这一中置声道是通过简单的电路模拟而成，其中置效果相当差，与杜比定向逻辑环绕声处理器中的真正中置声道不能相提并论。

杜比定向逻辑环绕声解码器可以设在AV放大器内部，这称为内置式解码器，也可以用专门的杜比定向逻辑环绕声解码器，后者解码效果更好，但价格高一些。杜比定向逻辑环绕声解

码器有两种电路：一是压控式解码器，二是合成式解码器，前者性能远差于后者，价格也便宜。

杜比定向逻辑环绕声处理器是当前技术最为成熟、性价比最高的环绕声处理系统。但从重现环绕声和影院效果角度上讲，它的缺点显然还是多了一点。

二、器材作用

1. AV 音箱群

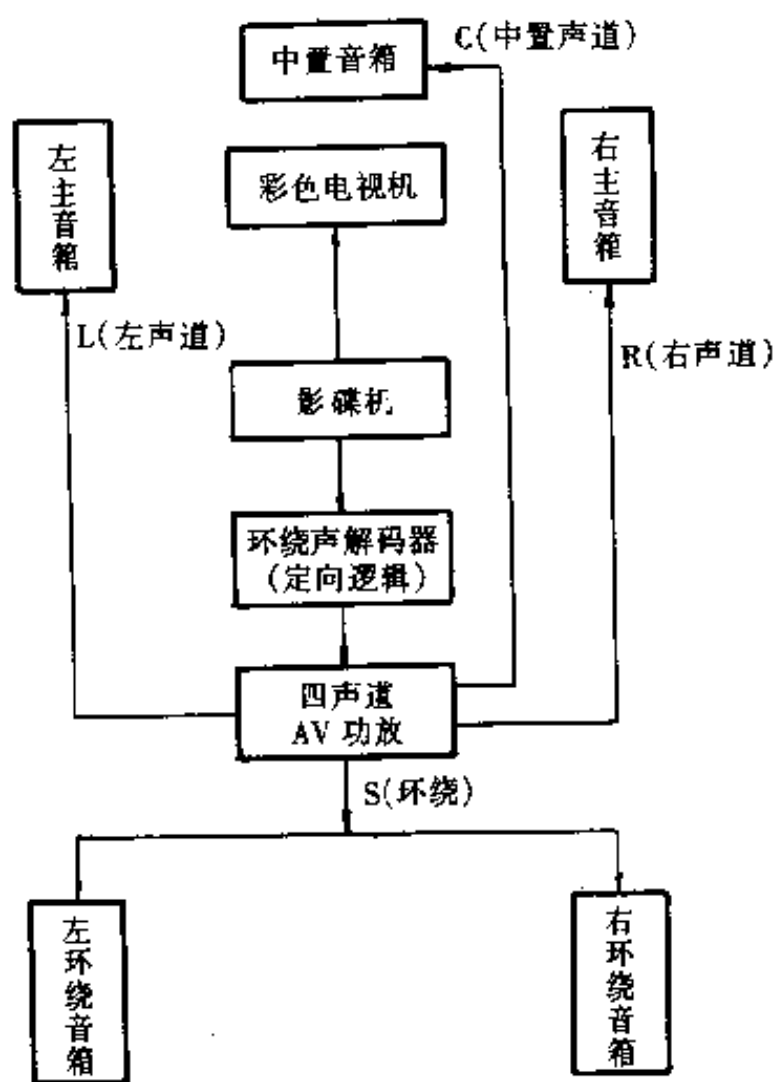


图 2-1 杜比定向逻辑环绕声家庭影院系统配置示意图

在杜比定向逻辑家庭影院系统中，标准情况下 AV 音箱群共有五只音箱，整个音箱群对整套系统的表现有着举足轻重的作用。

(1) 左、右声道主音箱。在任何家庭影院系统中，这两只音箱在音箱群中都最为重要的，它们发出声响构成了整个声场的主体，营造出前方声场，对声像的定位起了决定性的作用，所以在音箱群中对左、右声道主音箱的品质要求最高。

(2) 中置音箱。中置音箱的加盟大大地提高了影院效果的表现能力，这是因为电影中大量的人物对话将从这只中置音箱中播放出来，使人物的对白声音和图像保持一致，加强了人声的定位效果，有效地扩大了听音和观看区。对中置音箱的频响、功率等要求仅次于对左、右声道主音箱的这方面要求，如对中置音箱的功率输出较小。

(3) 左、右环绕音箱。这两只音箱在整个音箱群中的体积最小，它们放置在听音者的后方，其作用是构成听音者后方声场，凡是电影中来自后方的声响均从这两只音箱中放出，以获得环绕声场的效果。

2. 彩色电视机

家庭影院系统有别于纯音乐系统的一点是家庭影院系统中要设一台大屏幕彩色电视机以显示图像，根据杜比定向逻辑家庭影院系统对显示器的要求，彩色电视机以 25 英寸或 29 英寸的为好，这样的彩色电视机具备比较完善的视频输入接口和较大的显示屏幕、较高素质的彩色图像显示能力。

3. 激光播放器材

在杜比定向逻辑家庭影院系统中，激光播放器材使用 VCD 或超级 VCD、LD 播放机最为合理，目前使用最多的是 VCD 播放机。激光播放器材在家庭影院系统中的作用是播放光碟，输

出彩色视频信号和伴音信号，在整个家庭影院系统中，激光播放器材处于最前列。

4. 杜比定向逻辑环绕声解码器

这种家庭影院系统中，环绕声解码器采用杜比定向逻辑环绕声解码器，它的作用是将处理伴音信号，这个伴音信号是经过编码处理的双声道信号，如果不进行解码处理是不能获得环绕声效果的，重放时只有通过这种解码器的解码，才能获得四声道的环绕信号。

采用杜比定向逻辑解码器构成的家庭影院系统所产生的声像具有前方的声像左右移动感，由前方的左、右声道得到，还有声像的前方到后方移动感，通过前方左右声道和后方面的环绕声道获得，但这种系统没有后方声像的移动感，这是因为后面环绕声道是单声道的原因。另外，由于不是全频域环绕声道的原因，这一环绕声系统还不能达到惊天动地的震撼感。

5. 四声道 AV 功率放大器

四声道 AV 功率放大器的作用是对四个声道的伴音信号进行功率放大，以推动音箱发声，产生环绕声场。

三、系统工作原理

杜比定向逻辑家庭影院系统的工作过程是这样，具有杜比编码的光碟(如 VCD 或 LD 光碟)放入激光播放器材中播放，影碟机输出彩色视频信号和具有编码信息的左、右声道伴音信号，其中彩色视频信号直接送入彩色电视机中，显示出彩色画面。影碟机输出的双声道编码信号并不能直接送入功率放大器中，而是要送入杜比定向逻辑解码器中先进行解码处理，通过这一解码处理后由原来的双声道信号变成了四声道信号，即左主声道信号、右主声道信号、中置声道信号和环绕声道信号，这四个

声道信号是彼此独立的。

从杜比定向逻辑解码器获得的四个声道信号还不能直接推动音箱发声，而是要先经过功率放大，这样四个声道的信号分别加到 AV 功率放大器相应的四个声道中进行功率放大，这样功率放大器的四个声道输出信号再送到相应的音箱中，如功率放大器中置声道输出信号送入中置音箱中。

系统中的各音箱发声构成了一个环绕声场，所谓环绕声道就是不同于普通双声道系统的声道，它不仅在听音者的前方有声像的移动感，还会在听音者身后出现声场，并能够出现声像的前后移动感。由于杜比定向逻辑家庭影院系统还不是一个非常完善的环绕声系统，这种系统中的后方声像还不能出现移动感，下一章将要介绍的杜比 AC-3 系统就能获得后方声像的移动感，所以环绕效果更好。

四、杜比定向逻辑模式解码器原理

杜比定向逻辑模式采用 4-2-4 编码技术，这一技术是这种环绕声处理系统的核心。在 4-2-4 编解码技术中，将左、中、右和后四个方面的音频信号通过编码和混缩在左、右两个声道中，并以两个声道的方式记录。

1. 解码器方框图

图 2-2 所示是杜比定向逻辑解码器电路组成方框图。在播放采用杜比定向逻辑编码的软件(光碟)时，激光播放机输出的左、右声道信号就是含杜比定向逻辑编码信息的双声道信号，这两个信号作为加到杜比定向逻辑解码器中的输入信号 LT 和 RT。

输入信号 LT 和 RT 通过杜比定向逻辑解码器，将两声道信息还原成四声道信号，即左、中、右和环绕 4 个声道信号，图

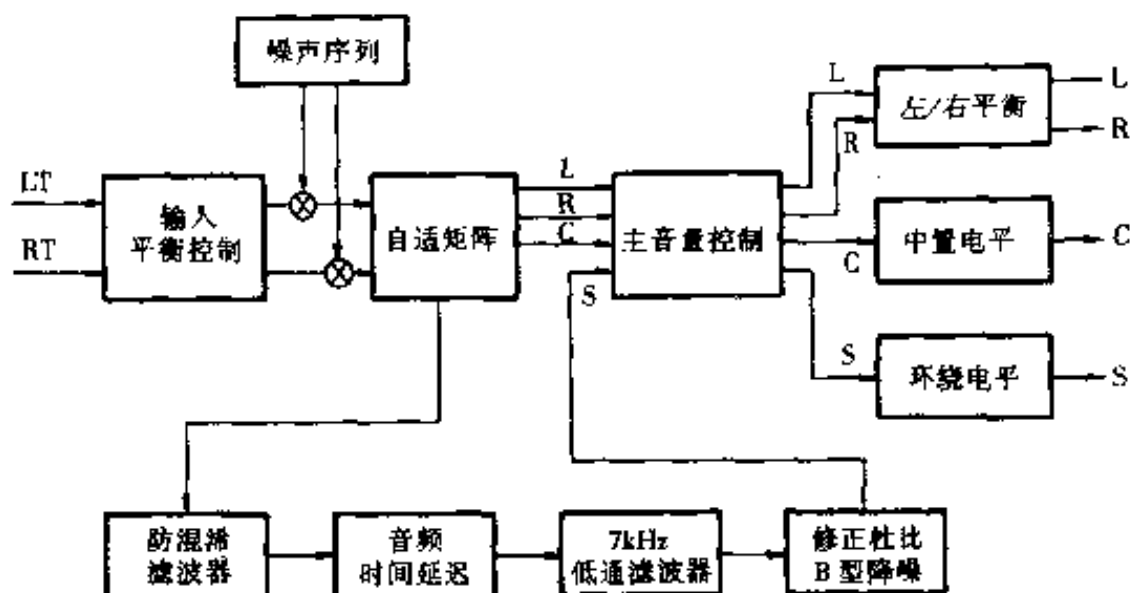


图 2-2 杜比定向逻辑解码器方框图

中 LT 和 RT 分别是杜比定向逻辑编码软件在播放机上输出的左、右混合信号，L、R、C 和 S 分别是解码后的左、右、中置和环绕声道信号。

解码时，输入信号 LT 和 RT 首先送入平衡电路中，通过平衡使输入信号满足自适应矩阵电路的最佳工作条件，然后信号进入自适应矩阵电路，得到的 L、R、C 信号直接输入主音量控制电路，环绕声道信号经防混淆滤波器、音频时间延迟、7kHz 低通滤波器和修正杜比 B 型降噪电路后，也送入主音量控制器中，经音量控制后输出 4 个声道信号。

2. 串音的产生

在进行 4-2-4 编解码过程中会带来串音的问题，设编码前的左声道信号为 L_1 ，右声道信号 R_1 ，中置声道信号 C_1 ，环绕声道信号 S_1 ，设这 4 个声道信号通过 4-2-4 编解码后输出的 4 个声道信号分别为 L_2 、 R_2 、 C_2 和 S_2 ，输出信号与输入信号之间存在如下关系：

$$L_2 = L_1 + A(C_1 + JS_1)$$

$$R2=K(C1-JS1)$$

$$C2=C1+B(L1+R1)$$

$$S2=JS1+M(L1-R1)$$

式中：A、J、K、B和M为一定值的系数。从上述公式中可以看出，解码后的输出信号与编码前的信号已有所不同。例如，左声道输出信号L2应该等于信号L1，可是多出了A(C1+JS1)这样的信号，这是经过4-2-4编解码后多出的不需要信号，称为串音，这一串音使各声道之间的隔离度大大下降，而声道之间的隔离度下降严重影响了声像定位，这在影院环绕声系统中是绝对不能容忍的事情，为此杜比实验室采用了几种措施（共有两种）解决这一问题，这样解决串音提高分离度也就成了杜比定向逻辑解码器的关键技术。

3. 压控式解码器工作原理

杜比定向逻辑解码器根据所采用串音处理器的不同分成普通和专业两种，普通的采用压控处理法去除串音，称为压控式解码器，这种解码器一般带杜比B型降噪系统。专业用的是采用合成相消法去除串音，称为合成式解码器，这类解码器中则带杜比A型降噪系统，A型是专业型，是全频带的降噪系统，其性能比B型和C型存在明显优势。在家庭影院中，这两种解码器都有应用，在价格上后者贵许多。

图2-3所示是压控式解码器原理图。图中，输入信号LT和RT分别是经过混缩后的左、右声道信号，即LD光碟或VCD光碟在播放时加到杜比定向逻辑解码器中的左、右声道信号。L2、R2、C2和S2分别是经过解码器解码后的输出信号，这些信号中都含有串音，而L、R、C和S则是经过压控法处理后的4声道信号，串音成分已大大降低。

(1) 压控式解码器原理。关于压控式解码器的基本原理说

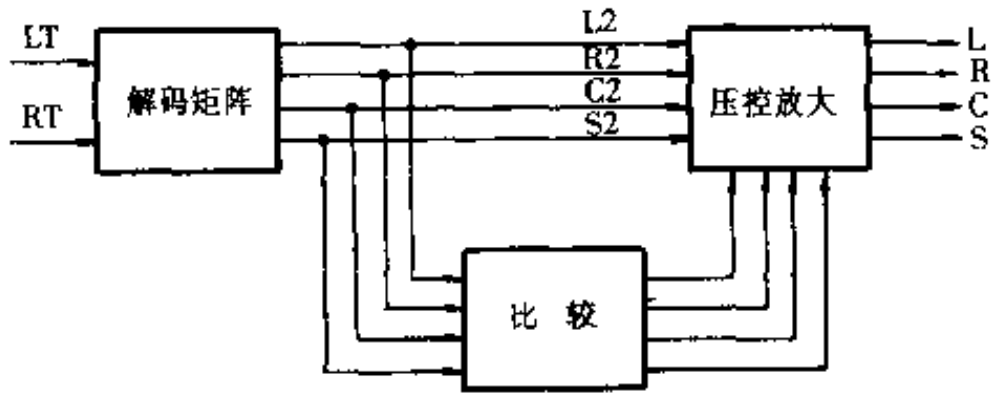


图 2-3 压控式解码器原理图

明如下几点：

一是输入信号 LT 和 RT 经解码器后，得到 L2、R2、C2 和 S2，送入比较电路中进行信号的比较后获得比较信号，用比较信号去控制压控放大器的放大尺度，即对各声道信号的放大尺度进行控制，这样可将混在 L2、R2、C2 和 S2 信号中的串音成分去除，得到了分离度更高的 4 声道信号。

二是杜比定向逻辑电路中的控制信号来自那些 360°空间中有突出优势的声音信号。

三是通过定向增强电路对声向进行准确的聚焦，不断对 LT、RT、 $(LT+RT)$ 和 $(LT-RT)$ 四种信号进行统一监控。

四是在压控处理法中，自适应矩阵是核心。通俗地讲，自适应矩阵电路好似一个乐队的指挥，时刻把握着各声道信号放大声音的力度。

(2) 压控式解码器缺点。压控式解码器的优点是电路简单、成本低，已经集成电路化，但它有许多缺点，归纳起来主要有以下几点：

一是在信号处理时，哪一声道信号强就增强这一声道信号的输出，从而抑制了其他信号较弱声道的信号输出，使得声场比较单一，与现场的复杂声场相比大打折扣，造成听音时的包

围感和临场感缺乏，这是这种解码器的一个致命缺点。

二是如果出现两个以上声道的声音同时较强，且声音大小相同时，常因传送时的某些误差使电路判断出现差错，造成声像的跳动，或是移动的声像在移动过程中出现声音的大小起伏波动。

三是当两个声道信号都是强信号且内容不同时，电路就会出现将串音原封不动地输出，出现所谓怪声现象（因为串音非常讨厌）。

4. 合成式解码器工作原理

由于压控法串音处理电路存在上述不令人满意的方方面面，杜比实验室提出了改良方法，就是合成相消法，图 2-4 所示是合成式解码原理示意图，关于这种方法的基本原理主要说明以下几点：

一是 LT 和 RT 输入信号分成两路：一路加到控制矩阵电路中，另一路加到压控放大器电路中，压控放大器的工作受到两路比较放大器的输出控制。

二是通过控制矩阵电路得到 L2、R2、C2 和 S2 信号，其中 L2 和 R2 送入一组对数放大器（具有对数特性的放大电路）中放大后，送入比较放大电路中，其输出控制压控放大器（这是一种放大倍数能够通过直流电压控制的放大器）。同时，C2 和 S2 送入另一组对数放大器中，再通过另一个比较电路，其输出也控制压控放大器。

三是在压控放大器中，使分别受到 L2、R2、C2 和 S2 的相对大小控制的输入信号（LT、RT）受到不同的实时输出，输出了一组新信号：LTL、LTR、LTC、LTS、RTL、RTR、RTC、RTS，这组信号与 LT、RT 一起送入合成矩阵电路中，让这组信号以特定的相位和比例与 LT、RT 信号进行相加、相减的合成，在

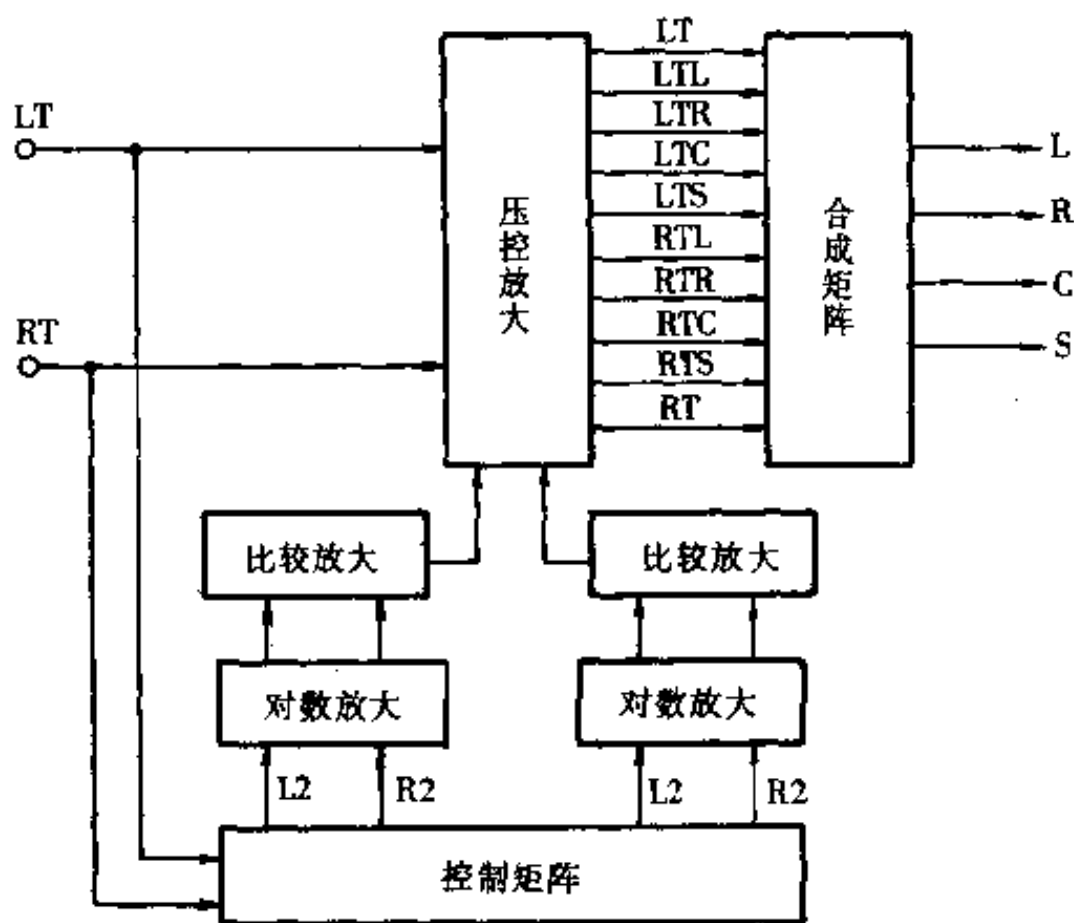


图 2-4 合成式解码器原理图

合成过程中将各声道的串音成分消除，这样从合成矩阵电路输出的就是没有串音或串音成分很小的 4 声道信号 L、R、C 和 S。

四是 LTL、LTR、LTC、LTS 分别是 LT 受到对应于 L2、R2、C2 和 S2 压控信号控制后的输出信号，RTL、RTR、RTC、RTS 则是 RT 分别受到对应于 L2、R2、C2 和 S2 压控信号控制后的输出信号。

从理论上讲，经这种合成相消法处理的各声道信号再也没有串音的干扰，分离度指标在理论上高达无穷大，但由于元器件等各方面的误差存在，分离度不可能做到很高标准，但这种解码器的分离度仍可大于 40dB，这已能满足使用需求。

由于这种消串音方法对元器件的精度要求很高，目前还不能集成电路化，为分立元器件电路，由于电路结构十分复杂，调试也相当繁杂，所以价格高，主要应用于一些专业型机器中，例如美国 CP55 和 CP56 都是属于这种类型的解码器。

5. 方向增强电路

方向增强电路主要由两个方面的信号处理电路构成，这一电路的基本工作原理是这样：一是当方向增强电路工作时，将左、右主声道中相同的信号取出，再分配到中置声道中，这些相同的信号决定了精确的声像定位信息，通过中置声道的扬声器重放出来，使听音者即使远离最佳听音区，也能获得方向感，使电影中人物对话等声像牢牢地锁定在中间位置。

二是对于左、右声道中不同的信号，方向增强电路也将它们取出，将它们分配到环绕声道，通过左、右声道的环绕声道音箱重放出来。

对于单声道声源来讲，方向增强电路也能为其作出贡献，当单声道声源输入杜比定向逻辑解码器后，大部分声音通过中置声道输出，左、右主声道输出比较少，通过方向增强电路仍然可以获得一个空间感信息。

方向增强电路对于语音或歌剧是一种特别有效的处理手段，即方向增强电路主要适用于音乐会(CONCERT VIDEO)和电视剧(TV THEATER)声场模式。

6. 分置式和内置式杜比定向逻辑解码器

杜比定向逻辑解码器也有分置式和内置式两种。

(1) 分置式杜比定向逻辑解码器。在分置式解码器中，将杜比定向逻辑解码器电路单独设置，配有独立的电源系统，不与 AV 功放设在一套机壳内，这种解码器的性能一般较优于内置式解码器。这类解码器一般还设有中置声道功率输出，可直

接配接中置音箱。还设有左、右声道环绕功率放大输出，可直接与两只环绕音箱相连接。分置式杜比定向逻辑解码器还设有超低频线路输出，此时需配接有源超低音音箱，有的分置式杜比定向逻辑解码器的超低音声道直接具有功率输出能力(它内置一个超低音功率放大器)，可与无源超低音音箱直接驳接。国产杜比定向逻辑解码器有好几种牌号，如绅士 CYMET DSP E1080，它采用杜比 CP55 合成式解码器。

(2) 内置式杜比定向逻辑解码器。当杜比定向逻辑解码器设在 AV 放大器机壳内时，称这种解码器为内置式杜比定向逻辑解码器，许多 AV 放大器都是采用内置式杜比定向逻辑解码器。从数量上讲，内置式杜比定向逻辑解码器多于分置式。

内置式与分置式解码器的比较主要说明下列几个方面的问题：

当杜比定向逻辑解码器本身电路结构相同时，内置式与分置式解码器的性能相差不大，只是分置式解码器在做工上更加讲究，元器件的选择更加严格，所用电路更加先进，所以一般说来外置式解码器整体性能更胜一畴，这是其一。

由于分置式解码器具有独立的电源系统，电力供给质量高，不会与其他电路之间产生相互干扰，所以工作稳定性能更加优良，这是其二。

第三分置式解码器具有很好的接口功能，有利于系统中各种器材之间的灵活配接，这一点非常有益于家庭影院系统的升级换代。

第四一些中高档次的 AV 放大器中，所设的内置式杜比定向逻辑解码器性能也是相当优良的，只是进行升级时不方便。

7. 杜比定向逻辑模式特点

关于杜比定向逻辑模式的主要特点说明如下：

(1) 有了真正的中置声道，这一声道同左、右声道一样都是全频域独立的声道，频率范围为 20Hz~20kHz，并着重强调中置声道的表现能力，这样提高了电影人物的对白效果，使远离黄金听音区的听众也能听到清晰的人物对话。同时，中置声道使声像与画面的统一性大大提高。另外，中置声道音箱位于左、右声道音箱的中间，是连接左、右声道的桥梁，所以中置声道性能的全面提升，为左、中、右声道构成的前场声场平衡起到了重要作用。

杜比定向逻辑模式是独立的 4 声道结构，即左声道(L)、右声道(R)、中置声道(C)和环绕声道(S)。

(2) 环绕声道(后置声道)也设左环绕(SL)和右环绕(SR)，使用两只环绕音箱，但实际上仍然是同一个环绕声道，通过电路模拟成左、右两个环绕声道，称为双单声道，实际上为单声道环绕效果，没有环绕声像的移动感，与左、右声道构成的前方声场效果相比相差很远，听感上不连贯，只能衬托一下前方的主声场效果，烘托听音现场的环绕气氛。另外，环绕声道的频率范围为 100Hz~7kHz，也不是全频域的。由于环绕声道上述两个不足之处，限制了杜比定向逻辑家庭影院系统中环绕声场的理想营造。

(3) 杜比定向逻辑模式本身没有超低音声道的设置，许多生产厂家为了加强影院气氛附加了一个模拟超低音声道，但这一声道不是独立的声道，它只是通过一个内置的低通滤波器，将左、右声道中的超低音成分取出，加到一个有源超低音音箱中，这样可加强和拓展低音的量感和力度，为营造影院气氛起到了“添砖加瓦”的作用。

(4) 解码时采用主动式自动调节矩阵系统，使各声道之间

分离度大大提高，能够达到 30dB，比起杜比环绕声解码器有很大的提高，但实际使用中仍然感到不够理想，也就是说声道分离度指标仍然偏低。

(5) 声道之间的延迟也进行了调整，从而使整个环绕系统的性能得到极大地提高和改善(相对于杜比环绕声处理器而言)。

(6) 解码器中由于使用了一种数码信号处理系统，使每个声道声音的稳定性提高，同时增加了声道之间的互换性，这样解码情况比常规的模拟信号处理系统更加精确。

(7) 数码信号处理系统还具有自动输入平衡控制功能，可以自动地获得最佳解码条件，省去了手动操作。自动平衡能力在杜比定向逻辑模式或直通(标准双声道方式)模式下使用，这一功能可开关控制。当左、右声道的平衡误差在 $\pm 3.8\text{dB}$ 范围时，它可以由内置的自动输入平衡电路加以校正，其自动平衡误差的能力为 4dB。当自动输入平衡电路关闭时，该功能电路中的 VCA 电压放大电路会被旁路。

(8) 方向增强电路设置在环绕声道中。这一电路可以起到扩展和集中声场的效果，用来增强声音的方向性，通过这一电路可以获得广阔的环境四周的较为逼真环绕声音响效果。

五、四声道 AV 放大器

1. AV 放大器

用于家庭影院系统中的放大器称为 AV 放大器，这种放大器的结构与一般放大器基本相同，主要是对来自解码器的音频信号先进行电压放大，再进行功率放大，当然 AV 放大器由于自身的功能，还会有许多特别之处。

AV 放大器所追求的是声音的力度和宏大的声场，声场均

匀，且要有较高的声压级，造成气势逼人，要有浓厚而纯洁的低音和量感，包围全身的环境声感，具有强烈的影院气氛。相对纯功放而言，AV放大器的个性比较小。从放大器的技术性能指标角度上讲，在同档次三种放大器中AV放大器的指标低于纯功放，它也无法做到很高，原因之一是因为这种放大器所在的系统中还有环绕声解码器等，由于环绕声解码器较低的技术性能指标影响了AV放大器。

2. AV放大器特点

由于AV放大器要与某种类型的环绕声解码器配合，所以电路结构比较复杂，这样放大器的技术性能指标一般不容易做得很高。另外，由于声道数目多，若采用“补品”级元器件，必将大幅度提高了放大器的成本。

AV放大器是多声道放大器，使用在不同类型家庭影院系统中的AV放大器其声道数目是不同的，AV放大器最少得有四个声道，多的可达到八个声道以上。对于AV放大器而言，从某种意义上讲声道数目愈多环绕声场效果愈好。

在AV放大器中，往往要加入一些信号辅助处理系统，如YAMAHA的DSP处理电路等，这使得整个家庭影院系统的电路更加错综复杂。

多声道AV放大器的控制功能比较丰富，不像纯功放除音量、音调控制之外没有什么控制功能，但AV放大器中的工作模式选择、各声道之间电平平衡控制、影院均衡器调校等，这使得用家的操作变得复杂起来，有的高级家庭影院系统中的放大器调节项目多达上百项，专业人员也不敢掉以轻心。

3. 四声道或五声道AV放大器

在杜比定向逻辑家庭影院系统中，由于杜比定向逻辑解码器是输出的四声道音频信号，所以与之相配合的放大器要采用

四声道的功率放大器，这四个声道分别是左声道、右声道、中置声道和环绕声道。这种四声道 AV 功率放大器的作用是对四个声道的信号进行功率放大，以推动音箱发声。

另外，由于杜比定向逻辑环绕声解码器有时会出现变异形态，所以与之配套的 AV 功率放大器也会随之变异，出现五声道功率放大器（严格意义上讲是四声道），即左主声道、右主声道、中置声道、左环绕声道和右环绕声道，即将单声道的环绕声道一分为二，成为左、右环绕两个声道。

假冒内置杜比定向逻辑解码器的五声道 AV 放大器在市场上已有不少。这种 AV 放大器也像真货一样设有五个声道，即左、中、右和两个环绕声道，其内置的环绕声处理器不是真正的杜比定向环绕声解码器。这种 AV 放大器各声道的技术性能指标不高，各声道的输出功率达不到杜比定向逻辑系统的规定要求，特别是中置声和两个环绕声输出功率只有 20W 左右，左、右声道输出功率一般也只有 50~60W。

真正与杜比定向逻辑解码器配合的五声道 AV 放大器有各声道输出功率大的特点，左声道、右声道和中置声道输出功率一样大小，一般在 60W 以上，两个环绕声道的输出功率也在 40W 左右。有的这种 AV 放大器还设一个模拟出来的超低音声道，供外接有源超低音音箱使用，有的甚至是超低音声道带功率放大器，只要接一只无源超低音音箱后就能使用。

4. 杜比定向逻辑解码器三种工作模式

杜比定向逻辑解码器或内置杜比定向逻辑解码器的 AV 功放有三种工作模式：一是标准(Normal)，二是幻想(Phantom)，三是宽广(Wide)。上述三种工作模式都是针对中置声道工作状态而言的，在不同的工作模式下对中置声道的要求不同。

(1) 标准工作模式。这一工作模式这也称为普通模式，它

的特点是对中置音箱的要求不高。在这种工作模式下，允许采用小口径中高音单元构成的中置音箱，以及允许 AV 放大器的中置声道输出功率比较小。

在标准工作模式下，中置声道只输出中音、高音信号(频率高于 150Hz 的音频信号)，而原中置声道中的低音信号被发配到左声道和右声道主音箱中，由左声道和右声道两只主音箱“代劳”，这样做损害了中置声道的音响效果，但可以采用较小功率的中置音箱和较小的中置声道输出功率，是一种经济运行模式，可以用于一些中、低档次的家庭影院系统中。在这一模式下也可以省去专门的中置音箱，而是用彩色电视机中的扬声器代替中置音箱(此时要求彩电有专门的音频输入接口，或进行专门的改造)，这种方法能使系统更经济。

标准工作模式是杜比定向逻辑解码器 AV 功放广泛采用的工作模式，具有较好的音响效果，成本比较低是它的主要特点。

(2) 幻想工作模式。当不设中置音箱时，即家庭系统中没有设置中置音箱，此时应将机器置于这一工作模式状态下，这样中置声道输出的低音、中音和高音全部信号分配到左、右声道音箱中，利用两只主音箱和双耳听音特性来定位人声对白等原本是中置声道的声音，其效果比标准工作模式要差许多，要求听音者处于最佳听音区域才能获得良好的人声对白定位效果，如果仅从经济这一角度上考虑该模式最具优先权。

(3) 宽广模式。这种工作模式是杜比定向逻辑环绕系统中最理想工作模式，此时要求配置与左、右声道主音箱特性一致(承受功率等)的中置音箱(大功率中置音箱)，而且需要更大输出功率的中置功率放大器(要与主声道功放输出功率相等)。普通 AV 放大器的中置声道输出功率只有 30W 左右，而左、右主

声道输出 80W。

在这种工作模式下，原中置声道输出的各频率信号全部送入中置音箱中，这样要求中置音箱的承受功率大，而功率大的中置音箱其价格比较高。宽广模式在中高档的杜比定向逻辑家庭影院系统中常见。

六、系统特点

关于杜比定向逻辑家庭影院系统的特点主要说明以下几点：

(1) 这是一个技术最为成熟、性价比(性能与价格之比)最高的家庭影院系统，目前最适合国情，市场拥有量最大，整套价格约在七千元左右，经济实惠是该系统的最大特点。

(2) 在目前情况下，由于受模拟彩色电视机的水平清晰度制约，该系统中激光播放器材使用 VCD 从技术上比较合宜，尽管 VCD 播放机水平清晰度差一些，但使用 DVD 播放机有些大材小用，最好是使用 VCD 播放机，它的水平清晰度与目前的模拟彩色电视机相近。若使用的彩色电视机水平清晰度达 350 线的，为了提高图像效果，则可选用超级 VCD 配套。

(3) 使用 VCD 播放机作为系统中节目源器材，还有一个最大的优势是软件丰富且价格便宜，市场上电影 VCD 光碟最多，且采用杜比编码的节目软件最多，软件的优势对系统使用是非常有用，这一点切不可小看。

(4) 由于这种系统对音箱、激光播放机等器材选择要求不太高，市场上可选择的余地比较大。

(5) 由于系统的档次不高，所以与卡拉 OK 的兼容基本不成问题，选择具有卡拉功能的 VCD 播放机就能直接实现卡拉 OK 功能。

第二节 VCD 播放机

林林总总的家用电器中，只有 VCD 国货与洋货处于同一起跑线上发展起来，也是中国的强项之一。国内 VCD 产业的高速大发展应该讲与国内廉价的 VCD 软件密不可分，在 VCD 进入市场不久，廉价的碟片就源源不断进入市场，使原先 60 元左右一张的 VCD 碟片一下子降到了广大工薪阶层所能够承受的十几元一张，于是就迎来了 VCD 硬件的大发展时期。

一、VCD 技术

VCD 是英文 Video Compact Disc 的简写。VCD 是继激光 CD 机、激光影碟机(LD)之后的第三种激光音影器材，为了区别于 LD，将 VCD 称为小影碟。VCD 基本上是在 CD 基础上，加入 MPEG-1 技术，获得活动图像和立体声伴音。

1. MPEG-1 标准

VCD 采用了 MPEG-1 标准对图像和声音进行压缩、解码技术。MPEG(Moving Picture Experts Group)意思是“运动图像专家小组”。这一小组于 1988 年 5 月由国际标准组织 ISO 和国际电工委员会 IEC 出面组织，为制定活动图像及其伴音的压缩标准进行工作。经过 4 年多的工作，通过对 17 个厂家提出的 14 套视频和音频编码方案的比较、研究，于 1992 年 11 月成为标准号为 ISO11172 号的国际标准，这就是 MPEG-1 标准，即连续动态画面图像及伴音编码、压缩和传输的规格标准。

这一标准适用于数据码率小于 1.5Mb/s 的应用领域。一般说来，无失真的压缩算法只能提供 2 倍左右的平均压缩率，

MPEG-1 是高压缩率标准，所以它是采用有失真的压缩编码算法，经过 MPEG-1 编码和解压之后，重放图像与原来图像之间存在失真，但在视频领域这种失真不会被人眼觉察，所以 MPEG-1 可以在视频领域被接受。

MPEG-1 标准是基于离散余弦变换算法，运用帧内模式和帧间模式两种编码模式，再有运动补偿的双向预测方法，提供 25~200 倍的压缩率，其平均压缩率为 100 倍左右。

1993 年 3 月由飞利浦公司、索尼公司、JVC 公司和松下公司根据 MPEG-1 标准，共同制定和公布了 VCD 标准，现在各种 VCD 播放机和电脑多媒体均按此标准组织生产。

MPEG-1 标准适合于普通电视信号的压缩，可以将活动图像的数据用量压缩到只有本来的 25~200 分之一，这使得一张 12mm 的 VCD 光碟能够记录 74 分钟的活动图像、相关的立体声伴音和其他有关信息。

2. VCD 与 VHS 录像机比较

从图像上讲，VCD 比 VHS 录像机要略好一些，实际观看结果一般认为 VCD 播放的图像的信杂比要比 VHS 录像机播放的图像高出 6dB。VCD 播放时清晰度在采用普通 RCA 接口一般为 250~290 线的水平，比录像机的 260 线要高些。当 VCD 采用 S 端子接口时，可以略为提高线数。

从音频方面讲，VCD 声音为数字音频，其音质接近于或稍逊于普通 CD 机水平，比 VHS 录像机要略好些。从指标上讲，VCD 要明显优于录像机，但由于录像机采用模拟记录方式，而一般 VCD 的声音数码声较重，故不少用家认为 VHS 录像机的声音更具人情味。

从操作性、易损性等方面讲，VCD 都明显优于 VHS 录像机，VCD 操作简单，功能完备，故障发生率较低。

3. VCD 与 LD 比较

从技术性能指标和实际观看、听音上讲 VCD 都显逊色，主要有四个方面：

一是 LD 图像方面明显优于 VCD。当 LD 采用普通 RCA 接口时的图像清晰度为 340~360 线，比 VCD 略高一些，实际观看结果还要更好一些。当 LD 采用 S 端子接口时，可达 425 线的水平，其图像更为清晰。

二是在色彩方面 LD 也有优势可言，LD 的色彩自然、柔和，而 VCD 重放的图像其色彩平淡而生硬，在播放快速移动的画面时效果更差。

三是音频方面的差别虽然没有图像方面的差别来得大，但在听感方面也明显存在不同，普遍认为 VCD 的声音没有 LD 声音好听，表现在 LD 声音其音质通透圆润，而 VCD 声音由于还不及普通的 CD 声音，所以听感上觉得声音的音质生硬、机械、发毛，特别是在大动态时能够感觉到失真的存在。在音频方面的技术指标也存在不小的差别，LD 数字音频的动态范围大于 95dB，而 VCD 只有 75~80dB。在频率响应指标方面，LD 为 4~20000Hz，而 VCD 只有 25~18500Hz。

但是，VCD 也有它的优势。在方便地寻找定格方面 VCD 存在优势，它能获得清晰的静止图像，这在大多数 LD 中不能实现。另外，在价格和维修成本、软件价格和保管方面 VCD 也明显强于 LD，特别是 LD 光碟由于直径大，携带相当不便，更容易在运输过程中损坏。

二、VCD 种类

1. 多碟机

多碟机主要是双碟和三碟机两种（还有许多种，如五碟、七

碟等，但不常见)。三碟机多是转盘式，双碟机都是抽屉式，价格比单碟机贵 200~300 元。

多碟机与单碟机相比具有使用上的明显优势，这是因为在播放电影软件时，一般是两片装，中途换片不方便。另外，在卡拉 OK 演唱时多碟机更能显示它的优越性，多碟片装入机器后，可以在各碟片中任意选择某一首，操作相当便捷，免去单碟机需要频繁换片之麻烦。

2. 微形 VCD 机

这种 VCD 机体积很小，故又称为迷你型 VCD，这种机器体积虽小，但“五脏俱全”，具有完备的输出、输入接口。同时，机上配 5 英寸液晶显示屏，交、直流两用(4 节 5 号电池)。

3. 双音频输出 VCD 机

所有的 VCD 播放机都可兼容 CD 和 CD-G，但它所采用的音频解码器与 CD 解码器有所不同，从音质和音色上讲，VCD 机不同 CD 机，为了提高 VCD 机播放 CD 光碟时的音质和音色水准，有的 VCD 机器中设有两套音频解码器，即除 VCD 机本身的音频解码器之外，另一套 CD 解码器，这样当播放 CD 光碟时机器自动转换到 CD 解码器工作状态，使 VCD 机器播放 CD 光碟时音质和音色有所提高，但目前 VCD 机中所设置的 CD 解码器只是一般的 CD 解码器，还谈不上是发烧水准的 CD 解码器。

具有双音频输出的 VCD 机器中，其音频输出接口有两组，即还有一组专门的音频输出接口。国产东鹏等 VCD 机器便具有上述功能。对于一些已有家庭影院系统但又想欣赏音乐的用家，若暂时不打算另购 CD 机的话，选择这一款 VCD 机器是明智的选择。

4. 兼容机

兼容机是指与LD相兼容,这种机器可以播放LD、VCD和CD三种尺寸的碟片,从功能上讲是比较理想的,但价格比普通VCD贵出2000元左右,由于LD碟片的来源比较困难,特别是DVD的登场,这种兼容机可以讲寿命不长,所以购此种机很不合算。

兼容机有两种:一是普通的兼容机,二是具有AC-3 RF输出接口的兼容机,这种机器可以与杜比AC-3连接,并已有不少含AC-3编码的LD碟片,同样也是由于DVD的出现,这种兼容机也是昙花一现。

对于兼容机还有一个不足之处,就是使用同一个光头,且为LD光头,LD光头的寿命比较短,损坏后的维修费用高。

三、VCD播放机功能

VCD播放机的功能众多,下面介绍一些主要功能。

1. 快速搜索画面功能

这一功能的基本形式是在正常播放状态下,再按下快进或快倒键,此时图像不再连续变化,而是快速地跳跃式向前或向后移动,具体的跳跃式向前或向后移动形式在不同的机器中是不同的,共有下列三种形式:

(1) 正常播放状态下先按下暂停键,此时画面停在暂停这一时刻画面,再按下快进或快倒键,机器快速搜索,再按暂停键,机器进入重放状态,出现的画面为重新搜索后的图像。这种方式是最不方便的一种。

(2) 正常播放状态按下快进或快倒键,机器快速搜索,画面不断切换,以10s钟间隔播放出静止的图像,且时间显示以10s为单位跳动。在松开快进或快倒键后,机器自动进入重放状态,出现的画面为重新搜索后的图像。这种方式搜索速度实用

时仍然感到不够快捷。

(3) 正常播放状态按下快进或快倒键，机器快速搜索，画面不断切换，搜索初期跳跃的时间间隔较短，以后跳跃时间间隔愈来愈长，从时间显示上可看出跳动的间隔时间。当松开快进或快倒键后，机器自动进入重放状态，出现的画面为重新搜索后的图像，这种搜索方式会失去许多需要监视的画面，所以每次搜索时间不宜太长。

从操作快进、快倒键的方式上讲有两种：一是按一次快进键或快倒键后手可松开，机器就自动进入搜索状态，一直搜索到再按一次重放才中止这种搜索功能；二是快速搜索时要一持续按着快进键或快倒键，手一旦松开按键就自动停止搜索功能。

2. 慢速连续播放

这一功能可以实现慢镜头重放，在正常播放状态下若按下这一功能键，可以获得不同速度的慢放画面。慢放速度有正常速度的 $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/6$ 、 $1/8$ 等多种。这一慢放功能只能在2.0版本的机器中才能实现，对于1.0、1.1版机器无法实现。

3. 逐格播放功能

这一功能与录像机中的逐帧播放相同，按一次该功能键，画面动一格。

4. 时间选段功能

时间选段是一种非常实用的播放功能，通过遥控器输入播放的起点时间，机器将从这一时间点开始播放。这一功能有两种形式：一是只需要输入所要播放点在整盘影碟中的时间点，即00(分)：00(秒)即可；二是还要输入第几首代码，即00(首)：00(分)：00(秒)。

5. 直接选播功能

这一功能就是直接播放碟片中的某一首，如某碟片中共有 15 首，当需要播放第 8 首时，只要输入 8 即可。对于 2.0 版的软件，如果采用这种直接选播方式，首先解除 2.0 版功能。

6. 最后时间记忆功能

这种功能对播放故事片很有实用意义，当一次没有看完时，只要不打开仓门，断电没关系，下次开机重播时就接着上次停机点播放。

7. 音频淡入淡出功能

这一功能是开始播放时音频声音从小到大(正常声)有一个变化，在结束播放时声音则是从大到小变化，这对保护音箱有好处，另外可保持音乐的韵味，对于转录磁带也很有用。

这种功能是飞利浦系列 VCD 独一无二的功能。

8. 9 画面功能

这一功能在整张光碟的许多画面中按一定时间间隔取出 9 个画面，再分成 1/9 大小的小画面，并以 3×3 的形式从电视机中同时显示出来，以便浏览影碟内的内容。这一功能分成三种情况：一是对于 OK 片每个小画面取每首的前面的一个画面，取完各首后再重复；二是对于故事片则按一定的时间间隔分小画面；三是大多数机器中的小画是停止的，但有的机器则小画面是活动的。

9. PBC 功能

PBC 是英文 Play Back Control 的简写，意为重播控制画面操作，这是人机互动式(或称人机对话式)和细微的重播形式，这在 2.0 版本的 VCD 中才有。这一功能与 1.1 版本的不同之处主要有两个：

一是具有多层菜单选择功能，这与电脑中的菜单相同。当播放 2.0 版影碟片时，机器首先停在 01 首菜单上不动，只有在

人动操作之后机器才进入所选择的节目播放节。当遇到静止画面时，机器又自动地播放静止画面。

二是能够获得高清晰度的静止画面(与暂停静止画面不同,)对于具有 PBC 功能的 VCD 可获得 2000 幅之多的高质量静止画面(在菜单上显示静止画面的目录),这一功能对于科研、教学具有重要意义。在静止画面状态,对于 PAL 制显示像素为 704×756 , 对于 NTSC 制为 704×480 。

人机互动式和细微的重播形式包括区段播放项目重播(最高可达 1980 个项目)、VCD 目录(V-INDEX: 从入点位置重播)、下段(NEXT)、前段(PREV)、回播(RETURN)、选择重播(SELECT)、自动静止(AUTO PAUSE)、片断定位重播(SECNE)。这些功能可以让使用者根据需要进行选播、编排次序和分格放像等,这在 1.1 片中是做不到的。同时要注意,上述这些功能只有采用通过 2.0 版本的 VCD 机器,使用正宗 2.0 版本的 VCD 光碟才能实现,才能获得高清晰的图像效果,如果 VCD 机器或 VCD 光碟其中有一个不是 2.0 版本,就只能得到普通的 VCD 图像标准的效果。

10. 卡拉 OK 功能

一般的 VCD 中均设置这一功能,不少可插入两支话筒,甚至三支。一般 VCD 中的卡拉 OK 具有消歌声(立体声、左声道和右声道选择)、混响(均为数字式)、变调(升、降调)功能。

11. OK 曲库功能

这一功能通过特别的解码器,可以播放 Kidi Disc 碟片,这是一种 OK 曲库影碟,有的存有 2898 首卡拉 OK 曲子,有的则多达 3500 首。

12. 音场强化功能

在一些 VCD 中还设置了 SRS 系统,以强化音效,用双声道

立体声营造出 3D 立体声效果。

13. 音场模式功能

这一功能就是将 YAMAHA 的 DSP 技术引入 VCD 中，以便营造出不同的音场效果，不过 VCD 中的 DSP 功能比较简单。

四、VCD 接口与制式

一般 VCD 设有多种类型接口，供与 AV 功放和彩色电视机相连。现在 VCD 播放机一般都设有两种制式。

1. 视频接口

视频接口有三种：一是视频接口(V)，二是射频接口(RF)，三是 S 端子输出接口。有的机器设有两组视频接口，这方便了与多台电视机相连。对于射频接口分成两种情况：一是可以直接与电视机天线接口相连的，二是要另配置一个射频转换器，国产 VCD 一般是采用前一种接口方式，这符合国情。

2. 音频接口

VCD 的音频接口(A)一般是一组，有的机器中设有两组，组数多可灵活地与其他器材连接。

3. 制式

VCD 一般为双制式：一是 PAL 制，二是 NTSC 制。对于只有 NTSC 制式的机器，要求彩色电视机为多制式，另外这种 VCD 不能播放 PAL 制的软件。双制式 VCD 中，设有自动制式转换功能或手动转换功能。

五、进口和国产 VCD 比较

1. 进口 VCD 机的特有技术

一般来讲进口 VCD 机由于厂家采用了专有的专利技术，在多性能指标上略胜于国产 VCD，但国产机器在纠错能力上绝

不逊色于进口机器，这恐怕与国内盗版片的存在有关连。从返修率上讲，绝大多数进口 VCD 胜于国产机器，但也有少数几款进口 VCD，其开箱率之低真是不敢恭维，绝没有国产名牌机器过关。

进口 VCD 机器中，多种牌号 VCD 机器都有各自的专利技术：松下 VCD 播放机具有 MASH 多级噪声整形技术；夏普 VCD 播放机具有全息光学感应装置技术；索尼播放机具有脉冲长度调制技术；JVC 播放机具有脉冲边缘调制技术。

进口 VCD 的主要牌号有日本的 JVC、普夏、先锋、松下、索尼、三洋等，这些 VCD 都在第三国组装。美国的狮龙，在南韩组装。荷兰的飞利浦，在新加坡组装。南韩有三星、高士达、大字、现代，其中三星在国内的天津和深圳组装。

2. 国产 VCD 机器

国产机器的牌号多达百余种，有影响的牌号有江苏产的新科，广东产的东鹏、蚬华、先科、爱多，福建产的万力达等。

国产名牌 VCD 机器的质量是没有问题的，在三大指标上不比进口货差，在纠错能力上甚至超过进口机器，这与国内廉价光碟比较多有关，只是在返修率上比进口名牌稍逊色，但价格上有很大的优势。国货中精品也不少，如江苏常州的新科 VCD 机器等。

六、VCD 机器性能指标

1. 三大技术指标

衡量 VCD 性能优劣主要是三个指标：一是图像素质，二是纠错能力，三是解码速度。

(1) 图像素质。图像素质是 VCD 播放机最重要的技术指标之一，因为 VCD 的主要功能是播放图像软件(对它的音频重

放无太高要求)。VCD 的图像素质从技术参数和实际观看效果上,都要比 LD 差,比一般录像机略强一些或相当,其动态分辨率一般为 240~280 线。由于它的图像水平清晰度与目前的彩色电视机基本相同,所以 VCD 影碟机配普通彩色电视机被行家称为“龙凤配”,现在推出的超级 VCD 其水平解析度比 VCD 更高些,与大屏幕彩色电视机水平清晰度更为接近。

(2) 纠错能力。纠错能力又称容错能力。容错能力指标排在众多技术指标的第二位,本来它是享受不到“老二”待遇,只是因为国内 VCD 软件廉价品太多,如果机器没有足够的容错能力去播放劣质软件时,机器将频频死机,或“马赛克”充满画面,扬声器中也不对地出现“嚓、嚓”尖锐叫声。

当机器的容错能力很强时,对于一般廉价片和有轻度划伤的碟片,机器能够顺利通过,而不影响正常使用。早期的 VCD 普遍存在容错能力差的问题,最新的 VCD 其容错能力有了长足进步,基本上能够满足当前 VCD 软件的纠错需要。

(3) 解码速度。解码速度关系到机器在重放碟片的操作和转换速度,解码速度快的机器,碟片放入机器后很快能够出现图像画面,有些速度慢的机器则要等好长时间。

2. VCD 播放机说明书中技术规格解析

VCD 播放机说明书中的技术规格比较简单,这里以高士 VCD-391 单碟机为例,介绍说明书中技术规格的含义,了解说明书中的技术规格含义对选购 VCD 播放机具有重要的指导意义。

(1) 拾音头:3 光束激光拾音头。VCD、CD 的激光拾音头有两种:一是 3 光束激光拾音头,这是采用日本索尼技术的激光拾头。二是单光束激光拾音头,这是采用荷兰飞利浦技术的激光拾音头。这项技术规格说明了 VCD 播放机采用哪一种光

头技术。

(2) 电源和功率消耗：交流 220V/50Hz，13W。这项规格说明了使用交流电源的电压和频率，13W 是指整机的交流电功率消耗，一台 VCD 播放机在工作时消耗 13W 是比较小的。

(3) 工作温度：0℃~40℃。这是指 VCD 播放机能够正常、安全工作的温度，当工作温度超出这一范围时，对机器的正常和安全工作不利。

(4) 工作湿度：5%~90%。这是指 VCD 播放机能够正常、安全工作的湿度，当工作湿度超出这一范围时对机器的正常和安全工作不利。

(5) 制式：NTSC 和 PAL 规格。这是指 VCD 播放机输出的视频信号的电视制式，能够输出 NTSC 制式和转换成 PAL 制的电视信号。具备这两种制式的 VCD 播放机，可与国内单制式或多制式的彩色电视机直接相连。

如果说明书上只标出 NTSC 制式，说明该机器只能与多制式的彩色电视机相连接，与单制式的 PAL 彩色电视机相连时可能有问题(无法正常播放)。

(6) 视频输出：电平：1V(峰峰值)；阻抗：75Ω 不平衡。这是指 VCD 播放机具有 V OUT 输出插口，这一插口输出的视频信号电平大小。75Ω 是指这一输出插口的输出阻抗，不平衡输出指两线输出(一芯一地)，VCD 播放机中都采用这种不平衡输出方式，使用莲花接头连接线。

(7) 射频输出：插口：RCA 插口；阻抗：75Ω 不平衡。射频输出的信号可以从彩色电视机的天线插口输入，对于一些老式彩色电视机没有视频输入插口(V IN)时，可以用这种射频连接方式。在 VCD 播放机中设置射频输出插口，主要是为了使一些没有视频输入插口的老式电视机能够与 VCD 播放机连接。

VCD播放机的射频输出插口有两种：一是与彩色电视机中的天线插口一样，二是采用RCA插口(莲花插口)。

(8) 频率响应：10Hz~20kHz。这是指VCD播放机输出的音频信号的频率响应特性(幅频特性)，说明机器可输出10Hz~20kHz频率范围的音频信号，这一频率范围愈宽愈好。

(9) 信噪比：85dB。这是指VCD播放机输出的音频信号的信噪比，这一指标的数值愈高，说明机器的性能愈好。

(10) 动态范围：85dB。这是指VCD播放机输出的音频信号的动态范围，其数值愈大，说明机器的性能愈好。

(11) 输出电平：2VRMS。这是指VCD播放机从音频输出插口输出的音频信号大小，由于VCD播放机不具备音频信号的功率放大器作用，所以这一指标中标出的输出信号电平大。2VRMS说明是有效值为2V。

(12) 耳机输出：5mW32Ω。这说明VCD播放机具有立体声耳机输出接口，采用32Ω的立体声耳机，该输出插口能够输出5mW的功率供给立体声耳机，由于耳机的功率比较少，所以这样的输出功率已足够了。

(13) 声道分离度：80dB。这一指标说明了VCD播放机用来输出音频信号的左、右声道电路之间分离的程度，这一指标值愈大，机器的性能愈好。

(14) 总谐波失真度：小于0.1%。这一指标说明了VCD播放机所输出的音频信号的失真程度，这一指标值愈小愈好。

在VCD播放机说明书中，一些机器中除上述技术规格外，还有下列一些：

(1) 话筒输入灵敏度：2mV。这是指从卡拉OK话筒插口输入的话筒信号电平达到2mV时，机器才能有足够的话筒声音输出，这也就是规定了所使用的话筒输出电平不小于2mV。

(2) 波长:780~790nm。这说明了 VCD 播放机所使用激光发生器所产生激光的波长。

七、VCD 播放机质量检验方法

VCD 数据读片能力和纠错能力是衡量 VCD 性能好坏的两个关键因素。试想一下读片能力差, VCD 光碟无法读取信号, 这台机器有何用, 也就谈不上其他性能指标。如果 VCD 能够读片, 但纠错(容错)能力差, 播放过程中频繁出现“马赛克”、停顿, 甚至死机, 声音不断出现“嚓、嚓”响声, 即使在正常时图像质量很好, 这样机器使用起来也令人厌烦。

1. 读片能力

(1) 读片能力差的三种表现。若 VCD 播放机对正版 VCD 影碟片读取能力正常, 但对于多数廉价版片和一些划伤片播放过程中出现下列三种现象之一, 说明该 VCD 机器存在读片能力的问题: 一是无法读片, 碟片放入仓盒后, 只听到片盘在转动, 但显示器无显示, 这是最差的一种情况。二是读到一半就无法继续读下去, 即显示器显示了部分信息, 这种情况也不比前一种情况好到哪里。三是碟片放入仓盒后读片速度很慢, 或是在转换碟片节目时速度慢。

(2) 影响读片能力的因素。造成读片能力差的原因主要有三种: 一是与机器的先天设计有关, 这是胎里的毛病; 二是机器使用一段时间后读片能力下降, 这可能与机器的质量有关, 如激光束强度不足等。也可能是光头表面存在灰尘, 这种情况可以进行清洗处理; 三是与 VCD 影碟片质量关系更大, 在廉价版片较多的国情下, 对 VCD 机提出了更高的读片和纠错要求。

(3) 读片能力高低的另一个方面是读片速度问题。有的 VCD 机器其读片速度相当快, 仓门闭合后立即显示读片信息,

可有的 VCD 机器则要过数秒钟后机器才有反应，这是机器的先天性不足。

2. 纠错能力

读片能力稍差一些可能还能容忍，不能读出的 VCD 影碟片毕竟是少数，读片速度慢一些但终究还是能够读出来，可以是纠错能力差就令人无法容忍了。早期生产的 VCD 机器由于纠错能力奇差，现在许许多多廉价版片无法播放，机器面临被淘汰的危险。

VCD 机器纠错与录像机中的失落补偿有所不同，前者机器若能够纠错，则完全恢复信号的本来面貌，而不是录像机中采用行相关性将上一行信号来填补失落行的信号，所以只要 VCD 纠错能力强，廉价版片与正版片基本一样使用。

(1) 纠错能力差的具体表现。纠错能力差从播放过程中体现出来，四种情况都说明是纠错能力不强：一是播放过程中出现“嚓、嚓”的响声；二是播放过程中图像上局部出现“马赛克”，即画面上有一个个小方块，声像不同步；三是播放过程出现停顿现象，即有停止画面；四是读片完成后，按下重放键不出图像和声音，或是播放过程中出现死机现象(不能继续播放下去)。

(2) 影响 VCD 纠错能力的因素。影响 VCD 纠错能力的因素主要有三种：

一是与机器所采用的芯片相关，例如采用美国王牌 CL-484 芯片时其纠错能力强；二是与电路设计、制造工艺也相当重要，同样是美国的 CL-484 芯片，有的 VCD 机纠错能力差，有的就强，这说明整机的制造工艺起了相当大的作用；三是与影碟片的质量关系重大，纠错能力再好的机器，对于很次的片子也无能为力。

3. 读片能力和纠错能力检测方法

对 VCD 读片和纠错能力检测可能通过播放碟片来进行检测，具体做法有下列两种：

(1) 用一张廉价版片播放，检验机器能否正常读片。播放这种光碟的后半部分内容，对于卡拉 OK 片可选最后一首播放，对于故事片可用时间播放方式，从 50 分钟之后开始播放，如果上述播放能够顺利进行，说明机器的读片能力和纠错能力比较好。

采用最后一首曲子播放和故事片从后半部分开始播放，是因为在播放碟片的后半部分对读片和纠错的要求更强。后半部分内容存储在整张碟片的外缘，碟片在转动时外缘部分的抖动相对里圈要严重，这样 VCD 机在播放后半部分内容时误码的机会更大。如果后半部分内容能够顺利播放，那么前半部分的播放就更没有问题。

(2) 采用两台机器播放比较的方法。用一质量较次的光碟分别在两台机器中播放，出现停顿现象次数更多的、“马赛克”现象更严重的机器，其读片能力和纠错能力较差。

如果采用质量较好的正版 VCD 播放，由于碟片本身好，就不能反映出机器的读片能力和纠错能力情况。

4. 检验 2.0 版机器方法

检验一台 VCD 播放机是否是真正的 2.0 版，可以通过下列方法进行综合检验：

(1) 可以观察机器面板或遥控器上有没有 PBC 播放控制键 NEXT(翻一页)、PREVIOUS(翻上一页)和 RETURN(返回至起点)，若有则是真正的 2.0 版机器，否则就不是真正的 2.0 版。

(2) 对于真 2.0 版机器，在播放中若按下停止键或返回键

后，则会返回到主菜单，而准 2.0 版机器则处于停机状态。

(3) 用 2.0 版卡拉 OK 碟片播放时，在放完某一曲之后，真 2.0 版机器会自动返回主菜单，而准 2.0 版机器则不能返回到主菜单，且继续播放下一曲。

(4) 当用真 2.0 版碟片播放时，对于真 2.0 版机器可以通过翻页键或跳曲键看下一页或上一页菜单，而准 2.0 版机器则只能按顺序显示各页菜单，按跳曲键也不能翻回到上一页。

(5) 对于真 2.0 版机器在播放过程中，按任一数字键不起作用，只有在按停止键或返回键后，回到主菜单才能有效操作数字键。而准 2.0 版机器在播放过程中若按数字键，则能够跳到新的曲目进入播放状态。

(6) 使用 2.0 版碟片播放，如松下 VM510 随机赠送的 Technics/Panasonic Sampler Disc，用此片播放真假 2.0 版机器就原形毕露，一些准 2.0 版机器只能翻一层菜单而不能翻两层菜单，由于准 2.0 版机器能够出现菜单而时常能够迷惑人。这里提一句，正规产品都是 2.0 版。

八、连接线安装方法和接错处理方法

VCD 播放机主要与彩色电视机和交流电源相连，共有下列几种类型引线。

1. 视频信号引线连接方式

视频信号输出引线与彩色电视机视频输入插口相连，只有一根引线，但有三种方式：一是彩色全电视信号输出方式，即直接输出视频信号，用 VIDEO(V) 表示。在这种输出方式中，视频信号中的亮度和色度信号是混合在一起传送的，送入彩色电视机内电路中再进行亮度和色度信号分离。二是 S-VIDEO 输出方式，这种方式中的视频亮度信号和视频色度信号分离输出，

即用一根有五根引线称之为 S 线的引线输出。三是射频信号输出方式，这是高频电视信号输出方式，高频电视信号中含调幅的高频视频和调频的高频伴音(音频)信号。

上述三种视频信号的输出方式，从视频信号输出质量角度上讲，S-VIDEO 方式最好，其次为视频信号输出方式(V)，射频信号输出方式最次。在 VCD 播放机中一般都设视频信号输出方式，档次较好的机器上设置 S-VIDEO 输出方式，有的机器三种方式均有。

(1) 视频输出方式引线连接方法。采用这种输出方式的 VCD 播放机中，设一个或两个 V 插口(RCA 插口)，通过一根视频信号引线(同轴电缆线)与彩色电视机的 AV1 或 AV2 中的视频输入插口(VIDEO IN)相连。插入 AV1 还是 AV2 要与立体声音频信号的输入相一致。

(2) S-VIDEO 输出方式引线连接方法。当 VCD 机采用这种输出方式是要一根专门的 S 线，并且要求彩色电视机中也要有相应的 S-VIDEO IN 接口，并且要与立体声音频信号的输入一致，即同时从 AV1 输入或同时从 AV2 输入。如果彩色电视机中无 S-VIDEO IN 插口，这种输出方式不能实现。一般大屏幕彩色电视机都有这种视频信号的输入接口。

(3) 射频输出方式引线连接方法。VCD 机的射频输出方式有两种形式：一是 VCD 机内部设置了射频转换器，此时采用专用的射频输出插口，可与老式电视机直接配接。二是 VCD 机内部没有射频转换器，只留出一个 RCA 插口，需要外接一个射频转换器后才与老式电视机相连接，如三星 VCD 机就是这种射频输出方式，由于用家还需另配射频转换器，操作不便，显然这种射频输出方式无多大的实用意义。

如果采用射频输出方式与电视机相连接，需要对电视机进

行调谐操作,具体方法是这样:选一个空频道,播放VCD光碟,如同调电视节目一样调谐电视机,直到接收VCD输出的射频信号。一些VCD机的射频输出频率可以进行微调,微调旋钮的标记为CH ADJ(频道调整),调整这一旋钮可改变VCD机输出的射频信号频率,以便电视机更准确地接收VCD机输出的射频信号。

(4) 视频输出信号引线与功率放大器连接方法。一些AV功率放大器中,除具有立体声音频输入插口之外,还有相应的视频信号输入插口,例如LD、VCR1、VCR2输入状态均设有音频输入和视频输入插口(还有的设S-VIDEO插口)。功率放大器中设置视频信号输入插口的目的主要有两个:

一是便于多路视频信号输入和控制。如录像机视频信号、VCD视频信号、LD视频信号等,如果这三种视频信号同时加到彩色电视机的视频输入插口,有的彩色电视机没有这么多的视频输入插口,在每次使用这些视频节目源是要更换引线,操作不方便,通过将各视频信号接入AV功率放大器中后,通过AV功放的输入选择器来控制各节目源视频和音频信号同步送入彩色电视机中。当视频信号送入功率放大器时,功率放大器有专门的视频信号输出插口(MINITOR OUT),这一插口与彩色电视机的视频输入插口相连,如图2-5所示。图中,三种视频节目源输出的视频信号分别加到功率放大器的VCR1、LD和VCR2视频信号输入插口(VIDEO IN),彩色电视机的视频输入插口(VIDEO IN)与功率放大器中的MINITOR OUT插口相连。

二是便于对各种视频信号进行编辑和录像。只要将一台录像机接在MINITOR OUT插口,便能进行各输入视频信号进行复制和编辑。

2. 立体声音频信号输出引线连接方法

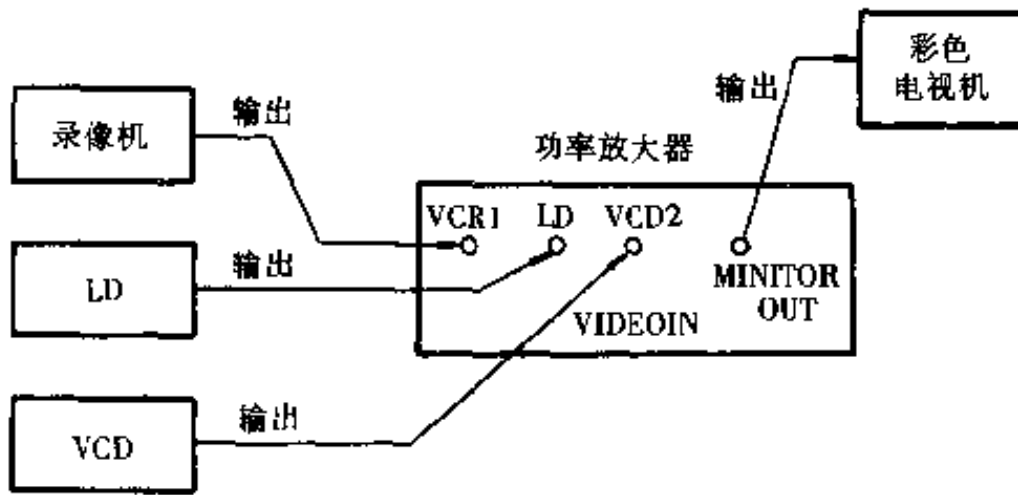


图 2-5 示意图

立体声音频信号输出引线共有两根，即左(L)、右(R)声道各一根，这两根引线分别接到功率放大器的左、右声道输入插口。立体声音频信号的输出采用 RCA(针型)插座，左、右声道各一个，且用不同颜色区分左声道和右声道。VCD 播放机的立体声音频信号输出有下列多种不同的情况，连接引线的连接也有所不同。

(1) 不同功率放大器的连接方法。从 VCD 输出的左、右声道音频信号引线要连接到功率放大器音频输入端，根据所用音频功率放大器的不同有两种情况：

一是没有采用专门的功率放大器，而是采用大屏幕彩色电视机内部的音频功率放大器，此时应与彩色电视机中的音频输入插口相连，如图 2-6(a)所示。一般大屏幕彩色电视机的 AV 输入有 2~3 组，可任选其中一组，图中所示为选择 AV1(也可以选择 AV2 或 AV3)。将来自 VCD 播放机的 L、R 音频输出信号分别接入 AV1 中的输入插口 L 和 R，注意 VCD 机中的 L、R 应与 AV1 中 L、R 对应，否则重放的立体声左右倒置。一般双股音频输出引线中的两根引线采用不同颜色，这就是为了方便区分左、右声道用的。在播放 VCD 节目时，应将电视机置于 AV1

工作状态，此时 VCD 播放的声音从电视机中出来。

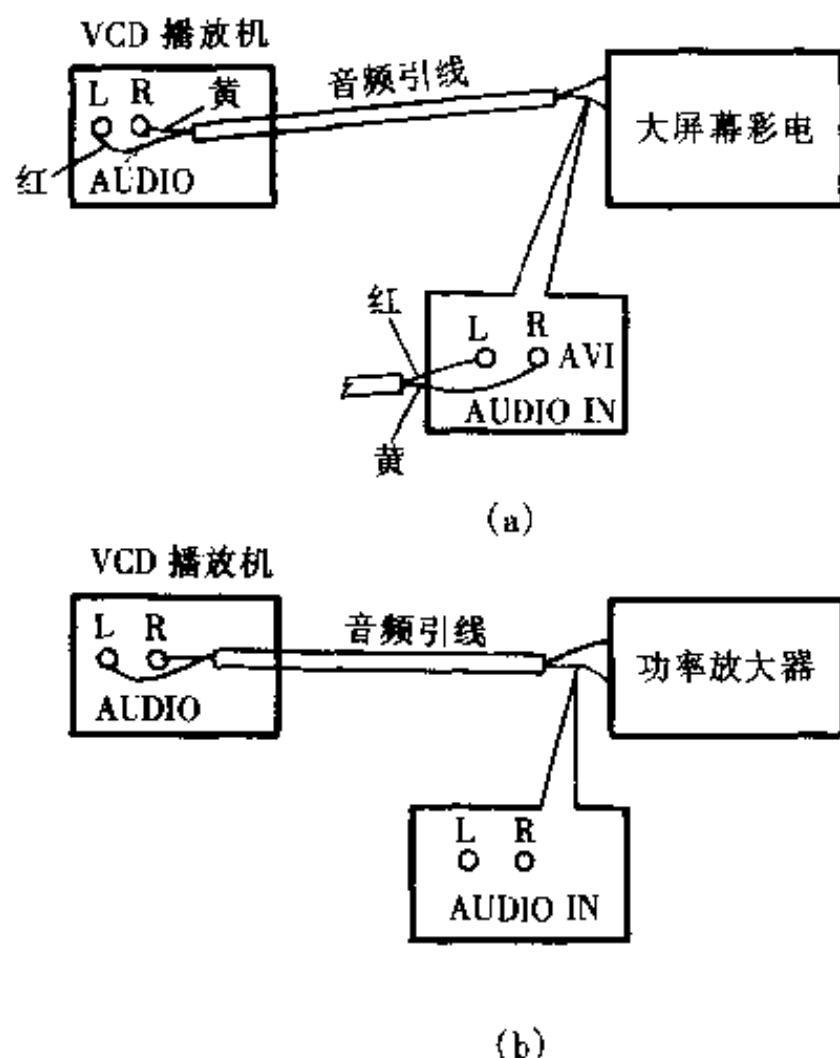
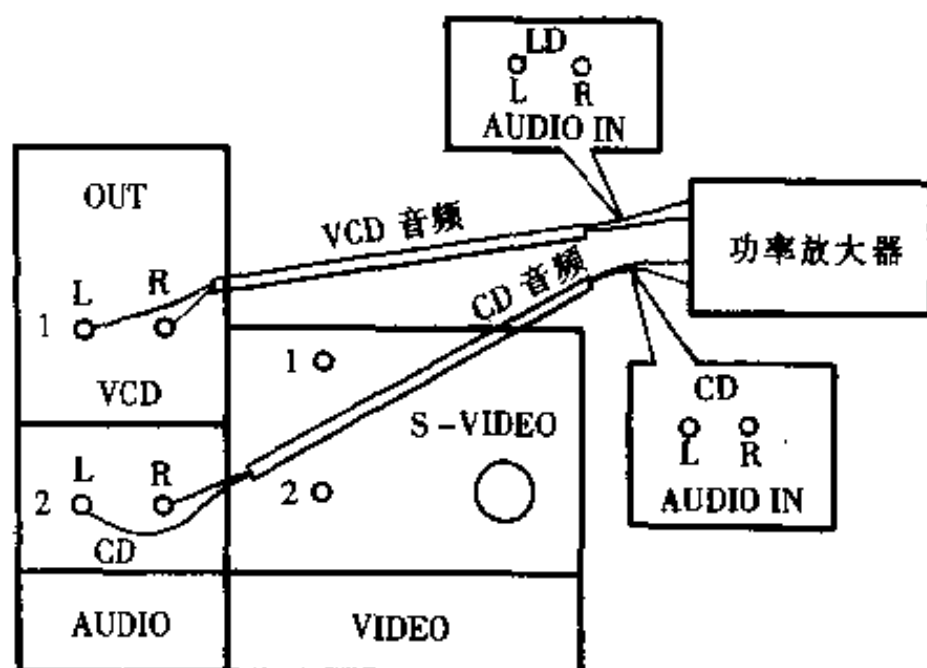


图 2-6 立体声音频信号引线连接示意图

二是采用专门的功率放大器而不用彩色电视机中的功率放大器，这样做的目的是为了获得更好的音响效果，因为彩色电视机内置的功率放大器性能一般，而专门的功率放大器会有更好的表现。此时的音频输出信号引线连接如图(b)所示。功率放大器的输入有多组，可以选用 LD 输入方式，或选择 VCR 方式、CD 方式，但不要选择 TAPE、PHONO 方式，否则会出现噪声等问题。这种连接方式也要注意 VCD 与功率放大器之间的 L、R 声道引线相对应。在这种连接方式下，播放 VCD 节目时功率放大器应置于相应的工作状态，如接在 LD 输入方式下时功率

放大器应工作在 LD 状态下。

(2) 两种立体声音频信号输出方式。VCD 播放机能够同时兼容 CD，对 CD 音频信号的输出有两种不同方式：一是也从 VCD 音频电路输出，这是大多数 VCD 播放机的输出方式，由于 VCD 的音频解码没有专用的 CD 音频解码性好，所以这种 VCD 机在播放 CD 光碟时其声音品质较次。二是采用两种独立的音频信号输出方式，即 VCD 音频信号有专用的输出插口，播放 CD 光碟时也有专门的音频输出插口（两种音频信号解码器不同），显然这种 VCD 机在作为 CD 机使用时有更佳的声音表现。如图 2-7 所示是万利达 VCD-N30 三碟 VCD 播放机的双音频输出插口示意图。



VCD 双音频输出

图 2-7 双音频输出插口示意图

对于这种双音频输出方式，可以采用两根独立的双股音频引线与功率放大器连接，见图中所示，一根双股线与功率放大器的 LD 音频输入插口相连，此时可用于播放 VCD 音频，另一

根与功率放大器的 CD 音频输入插口相连，它用来听 CD 音乐。通过功率放大器中的输入功能选择，可方便地控制两种不同的音频输出状态。

(3) 音频和视频混合输出方式。一些 VCD 播放机中考虑到老式彩色电视机中的没有 AV 输入接口的情况，设置了射频 (RF) 输出插口 (一般该插口附近标出 TO TV)，从这一插口输出的信号是高频电视信号，其中包含了视频和音频信号，但都是高频信号，可以直接从老式电视机的天线插口输入。电视机在接收这一高频电视信号之后，经电视机内部电路处理后分离出视频和音频两部分信号，再分别加到各自的通道电路中。采用这种方式传送信号存在着明显的不足之处：一是视频和音频信号都经过了多道不必要的处理过程，使信号质量和画面清晰下降，音质变劣；二是音频信号不再是立体声的，而是单声道的。唯一的优点是能够用老式电视机观看 VCD 节目。

3. 电源线

电源引线从 VCD 机中引出，它固定在 VCD 机中，将此引线插入墙体的 220V 交流电源插座上即可。国产 VCD 机都是采用 220V 一种规格的交流电输入方式，对于进口机器要注意是否存在 220V/100V 的转换开关，有此开关时要先将此开关置于 200V 位置后才能通电，否则会损坏机器。

4. 重放时无图像和无伴音故障处理方法

(1) 无图像和无伴音故障处理方法。如果接好视频、音频引线后重放无图像也没有伴音时，主要进行下列检查：

一是 VCD 光碟有没有装反了，应该是有印刷字的一面朝上，光亮一面朝下。

二是观察 VCD 机上的多功能显示器，看是否有数字显示，若没有任何显示可更换一张光碟试试。如果有数字在显示，可

按下重放键一试，再看显示器有无数字在跳动(播放时间在增加)。若没有数字在跳动，说明 VCD 机还没有进入正常的重放状态，可重新检查操作过程，或再更换一张 VCD 光碟一试。如果时间数字在跳动，说明 VCD 已进入正常重放状态，要进行下步的检查。

三是彩色电视机的频道选择状态，是否处于 VCD 所输入的状态，如是否在 AV1 状态(电视机进入 AV1 状态时屏幕上会有 AV1 显示)。对于 VCD 接在功率放大器视频信号输入插口时，要检查功率放大器的输入状态选择是否正确，功率放大器与彩色电视机之间的连接是否正确。

四是对于采用射频输出方式的 VCD 机器，应该进行电视机的重新调谐。

上述检查无效时，应重新对各部分引线的连接进行检查，并根据 VCD 机和彩色电视机的使用说明书，重新进行连线和操作。

(2) 有伴音但无图像故障处理方法。如果重放时有伴音但没有图像出现，此时重点检查 VCD 机与彩色电视机之间的视频信号连接线，检查电视机上视频信号引线是否与音频信号引线接在同一个 AV 输入端。检查 VCD 机和彩色电视机的 S-VIDEO 插口中是否插入有 S 线的插头(但没有使用这种连接引线)。

(3) 有图像无伴音故障处理方法。在 VCD 机与电视机或功率放大器之间的音频信号引线连接好之后，如果播放时有图像但没有声音，此时可按下列顺序进行检查：

一是检查音频信号连接线是否正确。

二是检查功率放大器的输入选择开关是否在连接线所在输入状态→检查功率放大器或电视机的音量控制器是否在音量最

小或很小位置。

三是检查 VCD 机是否处于静音状态，若是可再按一次静音键解除静音状态。

上述检查无效时切断 VCD 机的电源半分钟后再开机一试。

九、软件和标志

1. 软件

目前，家庭影院中使用的软件来源主要有三种光碟：一是来源于 LD 光碟，二是 VCD 光碟，三是 DVD 光碟。其中，VCD 光碟最为丰富，但要注意冒牌货也特多。DVD 光碟品种最少。

2. 标志

不同编码的软件，采用不同的标记来区别。图 2-8 所示是家庭影院中经常遇见的几种标志，这些标志印在系统的器材上，有的则印在软件（光碟）上，选购和使用时要注意它们。

图(a)所示是杜比立体声标志，它有别于双声道立体声，这一标志出现在光碟上。图(b)所示是杜比环绕标志，说明该系统有独立的环绕声道，有别于模拟的环绕声系统，这一标志出现在光碟上。图(c)是杜比环绕定向逻辑标志，这一标志出现在光碟或杜比定向逻辑解码器、内置杜比定向解码器放大器上。图(d)是杜比环绕 AC-3、定向逻辑标志，说明同时具备这两种杜比环绕声解码功能，这一标志出现在光碟或解码器、放大器上。图(e)所示是 THX 标志，这种标志出现在光碟或 THX 解码器或内置 THX 解码器的放大器上。图(f)是影院数码声场处理标志，表示这些程式由杜比环绕和雅马哈数码声场处理技术制造，这一标志出现在解码器或放大器上。

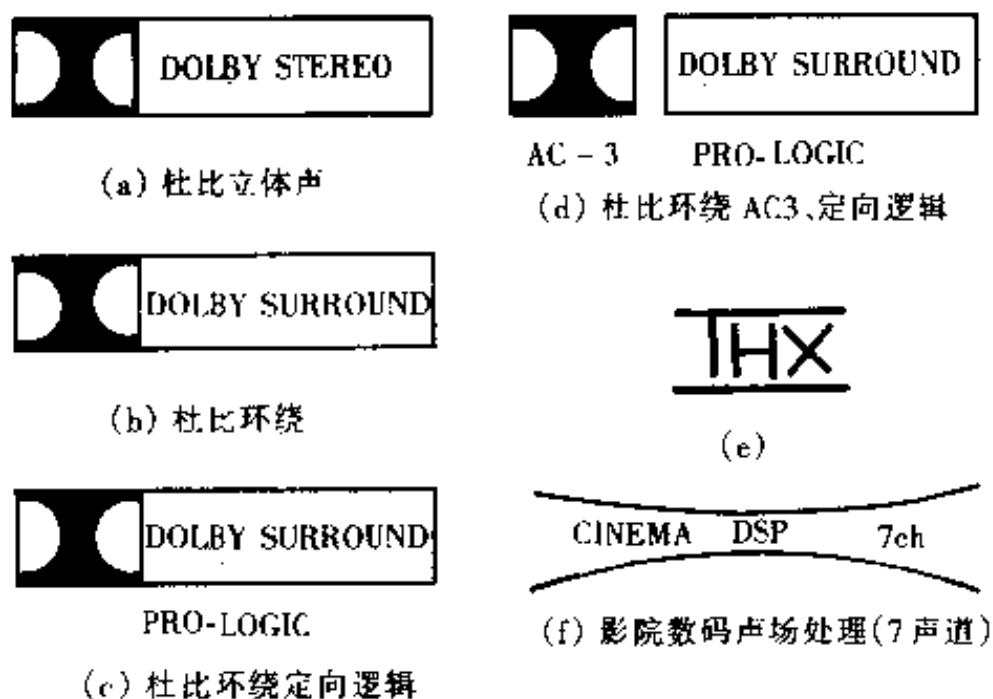


图 2-8 家庭影院中常见的几种标志

十、VCD 使用要求

1. VCD 机器放置要求

关于 VCD 机器的摆放位置要求如下：

(1) VCD 机器不可放在有振动的台板上。如果书架音箱与 VCD 机器放置在同一桌面上，此时音箱放声时的振动通过桌面会传递到 VCD 机芯，这会加重 VCD 的伺服系统负担，引起跟踪不良。此时，要么将音箱放在专门的音箱架上，要么在 VCD 机器下面垫一块防振毛毡。

(2) 如果功率放大器的顶盖板上没有通风孔，此时 VCD 机器可以放在功率放大器的上面，但不可放在它的下面，因为 VCD 机器怕压。如果功率放大器的顶盖板上开有许多通风孔，此时 VCD 机器不要放在它的上面，以免影响功率放大器的通风散热。

2. VCD 机器的一般使用要求

关于 VCD 机器的一般使用要求主要说明以下几点：

(1) 长时间不用机器时，要将电源线插头脱离 220V 交流电源。

(2) 每次使用机器之后，要及时将机器的电源开关切断。

(3) 在通电状态下不要长时间在仓内放入光碟，以免损坏光碟。

(4) 注意 VCD 机器的通风、防尘、防潮和防水。

(5) 当将 VCD 机器从冷处摆至热处时，机器可能会出现结露现象，此时机器不能正常工作，可给机器通电 2 小时，此时机内不要放入光碟。

十一、放入和取出光碟操作方法和注意事项

1. 放入和取出光碟操作方法

关于放入和取出光碟的操作方法和注意事项主要说明以下几点：

(1) 接通电源开关之后，多功能显示器点亮并显示，有的显示 NO DISC，表示仓内没有光碟。按下出盒键 (OPEN/CLOSE)，仓门打开，将 VCD 光碟放入仓盘上，注意光碟的光亮面朝下。然后再按一次出盒键，仓门自动退回闭合，同时机器进入自动读片过程，一会儿后多功能显示器显示出光碟上的节目菜单。

(2) 不同 VCD 机器出盒键表示方式是不同的，有的采用符号表示，如图 2-9 所示，有的采用中文“出盒键”，有的用英文 OPEN/CLOSE (打开/闭合)。

(3) 当进行更换光碟时，再按一次出盒键 (可正常播放过程中按出盒键，也可先按停止键再按出盒键)，仓门自动打开，更换光碟后按一次出盒键更换操作即可完成。

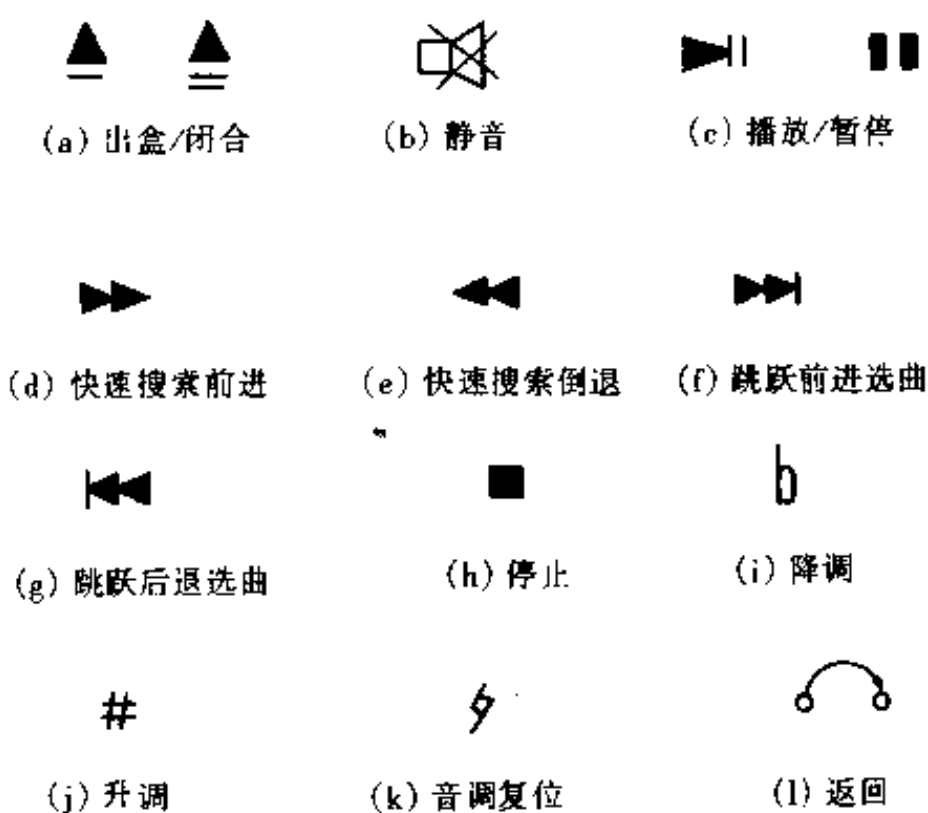


图 2-9 VCD 机器中功能按键符号标记示意图

2. 多碟 VCD 放入和取出光碟操作方法

多碟 VCD 目前主要是三碟的，它分成转盘式和抽屉式，还有一种中美合资生产的天域牌七碟 VCD。多碟机可同时放入多张光碟，能连续播放各光碟，换片时不影响正常的播放。

(1) 转盘式三碟机放入和取出光碟操作方法。接通机器的电源开关，按下出盒键，大转盘伸出，放入两张光碟 1 和 2，然后按所能看到的任一个唱盘号码，如按下光碟 2，此时转盘转动一角度，露出光碟 3 的空盘，此时将第三张光碟放入，完成三碟装载。再按一次出盒键，转盘退回机内，可进入播放状态。注意，一次操作最多只能放入两张光碟，放入第三张时要让转盘转动一个角度才行。

取出光碟的操作方法是这样：按下停止键再按下出盒键，转盘伸出，取出所能见到两张光碟，再按一次取出光碟号码，转

盘转动一角度，露出第三碟，取出之。

更换光碟的操作方法是这样：VCD 机器在正常播放时可以更换除处于播放状态的这一光碟之外的另两张光碟，而不影响播放光碟的正常播放。在播放某光碟状态下，按下出盒键，转盘伸出，此时可更换这两张光碟。

(2) 抽屉式三碟机放入和取出光碟操作方法。抽屉式三碟机面板上分别设有 DISC1、2、3 三个光碟抽屉，每个抽屉的右侧所对应的是各光碟的出盒开关和播放开关。如果放入光碟 1，可按下光碟 1 的出盒开关，DISC 抽伸出，放入光碟，再按一次光碟 1 的出盒，抽屉退回，再按一次光碟 1 的播放开关，此时光碟 1 进入播放状态，且光碟 1 播放开关上的发光指示灯在闪烁，表示此碟正在播放。同样的方法可以放入其他两张光碟。在操作中要注意一点，如果光碟 1 中没有光盘，但误按下光碟 1 的播放开关，此时 DISC 抽自动伸出后又自行退回，这表示光碟 1 中无光盘，操作错误。

(3) 七碟式 VCD 机放入和取出光碟操作方法。这种多碟机器的放入和取出光碟采用吞吐方式一张一张地吃进或吐出。

3. 放入和取出光碟操作注意事项

在放入和取出光碟操作过程中要注意下列问题：一是光碟要放置在托盘的中间位置，且要放平整，否则会卡盘，使仓门无法打开或关闭，损坏机器。二是光碟的光亮一面朝下放置，否则播放时无图像无伴音。三是托盘伸出机器后，要及时关闭，否则容易碰到而损坏托盘。四是托盘在出来和退回过程中，不要用手去帮忙。

十二、电视制式转换操作

1. 两种制式

VCD 播放机的电视制式有下列两种情况：

一是只有 NTSC 制式没有 PAL 制式，这种 VCD 播放机只能播放 NTSC 制的 VCD 光碟，并且只能输出 NTSC 制的电视信号，要求彩色电视机是多制式的，否则可能不能正常播放。

二是同时具有 NTSC 和 PAL 两种制式，这种 VCD 播放机适合中国国情，它能够播放两种制式的 VCD 光碟，也能输出两种制式的电视信号，不一定要要求是多制式的彩色电视机。

2. 制式选择

关于 VCD 播放机的制式选择操作说明下列几点：

(1) 在播放 NTSC 制式的 VCD 光碟时，选择 VCD 机中的 NTSC 制式播放，图像不会压扁，视觉效果好，也不会掉帧，快速变化的镜头更加流畅。如果在播放 NTSC 制式的 VCD 光碟时，选择 VCD 机中的 PAL 制式播放，图像会压扁，会掉 5 帧，在 4:3 彩色电视机中观看很不舒服。

(2) 如果 VCD 机只有 NTSC 制，而电视机只有 PAL 制式，此时播放光碟要注意：一是若电视机背面有帧频调整旋钮，可在播放时调整这一旋钮使图像不上下跑动。如果电视机背面没有帧频调整旋钮，此时播放光碟时在画面上出现几条黑横条，不能看到完整的图像，这种情况不是 VCD 机器的故障，也不是电视机有什么故障，只是由于制式不对而无法播放。

(3) 如果彩色电视机只有 PAL 制式，若用双制式的 VCD 机播放，可以将 VCD 机的制式转换到 PAL 制上，此时图像会受到压缩，使本来就比较扁的图像变得更扁。

(4) 有关光碟、VCD 播放机和彩色电视机三者采用不同电视制式下的各种搭配所表示的情况如下所示：

VCD 制式	电视机制式	光碟制式	说 明
PAL	PAL	PAL	正常, PAL50Hz
		NTSC	正常, PAL60Hz
	NTSC	PAL	不正常, 不同步
		NTSC	不正常, 无彩色
NTSC	PAL	PAL	不正常, 无彩色
		NTSC	不正常, 无彩色
	NTSC	PAL	不正常
		NTSC	正常

十三、正常播放/停止操作方法和注意事项

播放和停止是最常用的操作, 由于 VCD 机器版本不同, 具体播放功能差异, 这一操作有许多问题要注意。

1. 2.0 版软件播放

如果是 2.0 版 VCD 和播放 2.0 版软件, 播放过程是这样: 使用菜单式播放功能时, VCD 机器的多功能显示屏上会有 PBC ON 字样, 这表示机器处于菜单式播放状态。电视屏幕上出现菜单后, 可用按一次 NEXT 键, 菜单可向下一页翻一次, 若按一次 PREV(或 PREVIOUS)键则菜单向上页翻一次, 通过向上和向下翻页, 得到所需要播放这一页的节目菜单。该页菜单各节目上会显示出相应的节目号码, 若欲播放号码为 8 的节目时, 可按下一次数字键 8, 机器便进行号码为 8 的节目正常播放过程。在该节目播放完毕, 机器会再次自动回到播放前的这一页菜单上, 供下次播放选择。

如果播放的节目号码超过 9, 可使用 +10 键, 例如需要播

放号码为 21 的节目，操作方法是：+10→+10→1，此时为 21。如果选择号码为 30 的节目播放时，可按键 +10→+10→+10→0。如果需要返回一层菜单时，按一次停止/返回键(RETURN)。一般 VCD 机器中数字键为 0~9，+10，这一数字键或在 VCD 机上，或在遥控器上，或是机器和遥控器都有。有的 VCD 在机器上为 0~20，+20，在遥控器则为 0~9，+10。对于 +20 键用于大于 20 的数字，用法与 +10 键相同。

有的 2.0 版机器在播放 2.0 版软件的操作方法与上述过程略有不同，操作过程是这样：放入光碟后按下 SELECT 键 (PLAY/PAUSE)，出现如下菜单：

主菜单：

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1. 多种影带2. 卡拉 OK 带3. 音乐录像带4. 电影5. 高解析度静止影像 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

此时通过数字键选择一个菜单，如选择“多种影带”，它的号码为 1，所以按一次数字键 1，屏幕又出现下列第二层菜单：

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1. 序幕2. 日本风情画3. 面太平洋美景4. 妇女的一天 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

如果要选择播放日本风情画节目，它的号码为 2，可按下数字键 2 一次，即可进入“日本风情画”节目的播放。

2. 2.0 版操作特点和解除 2.0 版操作方法

(1) 2.0 版操作特点。2.0 版操作具有下列特点：

一是增加了操作的趣味性，通过菜单的画面选择播放节目体现了人机之间的沟通，变无味操作为有趣操作。

二是操作更为直观，对所要播放的节目了如指掌，特别是在光碟外皮的节目单遗失时，这种操作准确、可靠。

三是操作虽然直观，但并不能体现出快捷，每个节目播放完成之后都要回到菜单状态，这又显得单调，而且各节目之间的转换费时间，特别是对于一些读片速度较慢的机器，节目间转换时等待时间太长了。

(2) 解除 2.0 版操作方法。如果 VCD 是 2.0 版的，又是播放 2.0 版的 VCD 光碟，此时解除 2.0 版操作方法在不同的机器中具有不同方法，主要有以下几种：

一是在 VCD 机器的停止状态下，按下一次 PLAY 键，此时多功能显示器上显示出 PBC OFF，说明已解除 2.0 版操作。

二是在停止状态下按下二次 STOP 键，此时 VCD 光碟上的各节目号码出现在多功能显示器上，说明已解除 2.0 版操作。

三是在停止状态下按下一次 PBC 键，此时已解除 2.0 版操作，注意有的 VCD 播放机在机壳前面板和遥控器上都设有 PBC，但只有遥控器上的 PBC 键才能解除 2.0 版操作。

四是有的机器专门设有一个 PBC OFF 开关，如 JVC 三碟机中设有 MODE(方式)转换开关，此开关分有三档：一是 KARAOKE，即为卡拉 OK 播放方式，当播放完一个节目后，机器处于停止状态；二是 NORMAL，即普通播放方式，此方式下可进行节目的连续播放；三是 PBC OFF 方式，即解除 2.0 版操作，其他播放功能与普通方式相同。

3. 1.1 版操作方法

关于 1.1 版操作方法主要说明几点：一是 1.1 版操作有这么三种情况：第一种是 1.1 版 VCD 机器播放各种版本 VCD 光碟时，都是 1.1 版操作；第二种是 2.0 版 VCD 机器上播放 1.1 版 VCD 光碟；第三种是 2.0 版机器播放 2.0 版光碟，但已消除 PBC 操作。二是在 1.1 版操作下，可根据多功能显示器中显示的节目号码，通过直接按下相应的数字键，便能进入所选择号码节目的播放。

4. 三碟机播放操作方法

关于三碟机播放操作方法主要说明以下几点：

(1) 三碟机播放操作的基本方法同单碟机相同，只是在选择哪一个光碟播放上需要进行另外的操作，不同的三碟机其播放操作的方法有所不同。

(2) 一个三碟机的播放操作是这样：将三盘光碟都放入仓门后，按下 OPEN/CLOSE 键后，机器将自动从光碟 1 开始播放，如果光碟 1 仓内没有光碟，将自动转换成光碟 2 进行播放。

(3) 三碟机的面板和遥控器上设有 3 碟数字键 (3 DISC CHANGER)，选择其中的一个键按下，该键数字的光碟可以直接进入播放状态。

(4) 三碟机的面板一般设有三个光碟的工作状态指示灯，当某一光碟正在播放时，该碟所对应的指示灯点亮发光，而其他两只指示灯熄灭。

(5) 有的三碟机中设有 MODE(方式)转换开关，此开关分有三档：其中一档是 NORMAL，即普通播放方式，在此方式下可进行节目的连续播放，当选择不同的光碟号时的播放顺序如下所示(三碟光盘均装入机内)：

若按下 DISC 1 键：DISC 1→DISC 2→DISC 3→停止。

若按下 DISC 2 键：DISC 2→DISC 3→DISC 1→停止。

若按下 DISC 3 键：DISC 3→DISC 1→DISC 2→停止。

(6) 有的三碟机播放控制方式是这样：如 JVC 机器中设有一个 REPEAT 键，每按一次该键，在电视屏幕上作如下循环指示：

→REPEAT ALL(三碟循环)→REPEAT 1(单碟循环)→REPEAT OFF(循环停止)

这种控制方式可实现三碟同时循环，在第三碟的最后一曲播放完成后，又重新回到第一碟的第一曲开始新一轮的播放。某一光碟的单碟循环是指该光碟的最后一曲播放结束后，又回到该光碟的第一曲开始播放。中止循环播放是指停止这种循环播放方式。

国产万利达三碟机中也设有一个 REP 键，其控制操作方法基本相同，当按下该键一次时多功能显示器上显示“单曲重复”，此时只能对正在播放的某一曲进行重复播放。当按下该键二次时，出现“单碟重复”，对某一单碟进行循环播放。当按下该键三次时，则是三碟循环播放。

十四、特殊播放功能操作方法和注意事项

VCD 播放机除正常的播放功能外，一般机器中还设有多种形式的特殊播放功能，下面介绍这些特殊的播放功能。

1. 快放功能操作方法

有的机器中设有快放功能，设有一个 FAST(快放)功能键，按下此键一次时以二倍的正常速度播放，再按一次此键时恢复正常播放速度。快放功能不是所有 VCD 机器中都有，万利达三碟机中设有此功能。这一功能对一些观赏价值不大的影片片段快速审看通过有好处。

2. 搜索播放功能操作方法

搜索播放一般机器中均设此功能。关于这一功能主要说明下列几点：

(1) 在正常速度播放状态下按下快进键时，画面快速向前移动，当按下快倒键时，画面快速向后移动。

(2) 快速搜键的表示方法在不同 VCD 播放机中有所不同：一是直接用中文“快进”、“快倒”表示；二是用英文“SEARCH”表示搜索，再用向前或向后的两个三角表示向前或向后的方向；三是用英文“MANUAL SEARCH”手动搜索表示。

(3) 不同机器中的快速搜索功能的使用方法也有所不同：一种是按下快进或快倒键一次，画面快速向前或向后移动，当搜索到所需画面时，再按一次快进或快倒键，此时恢复正常速度的播放。二是在搜索状态下要求按住搜索不放，画面以 10s 的间隔变动，松开该按键后机器自动进入正常速度的播放。三是在搜索状态下要求按住搜索不放，画面快速向前或向后，随着按着该键的时间增加，向前或向后移动的速度在增快，到后来快到以几十秒的速度移动画面。

3. 跳放功能操作方法

跳放功能又称自动搜索功能，这是一个多种功能的按键，关于这一功能键的使用主要有以下几点：

(1) 跳放键有这么三个层次的功能：一是在正常播放状态下，按下此键机器快速搜索到当时曲目的头部播放或进入下一首曲目的头部播放；二是停止状态下按下跳放键可进入下一曲目或前一个曲目，按几次跳放键可向前或向后跳过几首；三是在 PBC 操作状态下，跳放键又备有翻页的功能。

(2) 跳放键一组两个，一个向前(正方向，下一曲)，一个向后(反方向，前一曲)，用两个三角加一竖表示该功能键，两

个三角的箭头表示了向前或向后的方向，三角向右时为向前方向，三角向左时为向后。

(3) 跳放键的表示方式有多种：一是直接用中文表示，有的用中文“翻页”表示，这是因为这一按键在菜单操作时具有对菜单画面翻页的作用。二是用英文“AUTO SEARCH”(自动搜索)表示，再用两个方向的三角度表示向前或向后搜索的方向。三是用英文“SKIP”(跳画)表示，其中向后跳放用英文“PREVIOUS”来表示，向前跳放用英文“NEXT”。

4. 慢放功能操作方法

不同机器的慢放功能操作方法有所不同，说明下列几种：

(1) 设有“慢速”键，用来控制慢放及慢放的速度，如万利达三碟机器中就设有此键。该机器具有四级慢放控制，当按下“慢速”键一次时，多功能显示器上显示出“慢放1”，此时播放速度降一级，按下此键二次时播放速度再降一级，其中慢放4的播放速度最低，当第五次按此键时，播放速度恢复正常。

(2) 有的机器中(高士 VCD-391)的慢放功能键为 SLOW，该键同时设在机器面板和遥控器上，按下此键一次，机器进入慢放状态，再按一次又恢复正常速度播放，慢放的速度只有一档。

(3) 还有机器中(三星 650)慢放键用英文“SLOW MOTION”表示，按下此键后播放速度只有正常时的四分之一。若要恢复正常播放，则要按下“SELECT”键一次。

(4) 慢放只能是向前时实现，不能反向慢放。另外，慢放时只有画面，没有声音。

5. 选时播放操作方法

选时播放功能是众多特殊播放功能中的一个比较实用的功能，关于这一功能的操作方法主要说明以下几点：

(1) 所谓选时播放就是需要从光碟中的某一时刻开始(该时刻前面不必再播放),此时可以使用选时播放功能,这对于分几次观看电影节目非常方便。

(2) 选时播放功能有的称为时间搜索功能,有的称为选时功能,所用的按键名称和操作方法在不同机器中也有所不同。

(3) 有的机器中(三星 650)选时播放功能用一个“TIME”键(时间)和一个“LAST MEMORY”键(最后记忆)配合完成这一功能的操作。方法是这样:按下 TIME,再输入所需要的时间,如欲从 8 分 18 秒处开始播放,通过按数字键 8、1、8,最后按下 LAST MEMORY 键,机器便自动搜索到这时刻处开始进入正常播放状态。

(4) 有的机器(万利达三碟机)选时播放功能操作是这样:按下 TIME 键,显示器显示出选时播放和 TIME 字样,若从 48 分钟处开始播放,顺序键入分、秒,即按 +10 键 4 次,再按一次数字 8 键,机器便从 48 分钟处开始正常播放。

6. 单帧播放操作方法

单帧播放操作功能同录像机中的这一功能相同,按一次单帧键,画面向前移动一帧,关于这一功能的操作主要说明下列几点:

(1) 有的机器中(万利达三碟机)用英文“STEP”键(步放)表示,在正常播放状态下每按下一次“STEP”键,画面向前移动一帧,如果停止这种播放功能则按一次“重放/暂停”即可。

(2) 有的机器中(三星 650)用英文“SINGLE STEP”键表示,操作方法同上。

(3) 在单帧播放时有画面但没有声音。

7. 小画面浏览操作方法

小画面浏览是一种对当前播放光碟进行概览的功能，可以在较短的时间内对整个光碟的内容大致情况有所了解，以便选择所要播放的重点段落或节目。关于这一功能的操作主要说明下列几点：

(1) 进行浏览功能操作时，首先让光碟进入正常播放状态，然后迅速按下浏览功能键。

(2) 小画面浏览功能在一般机器中为 9 个小画面，这 9 个小画面分成 3×3 形式在电视机屏幕上显示。有的机器(如 JVC 三碟机)小画面是 6 个，它又分为普通的浏览功能和对浏览小画面进行更仔细的观看，它们的功能基本相同。

(3) 有的机器在实现小画面功能时按下“DIGEST”键(浏览)，电视机屏幕上将依次出现 9 个小画面，按重放键可显示剩余的其他画面。如果要选择某一个小画面进入正常重放状态，在按该小画面右上角上的数字指示，通过操作数字键直接进入该画面的正常播放。

(4) 有的机器中的浏览用英文“VIDEO INTRO”键(视频浏览)表示，加视频是为了与 VCD 机播放 CD 光碟时的 INTRO 功能加以区别，但有的机器中这两种光碟的浏览功能不加以区别。

(5) 普通的浏览功能按顺序对光碟上的所有节目进行浏览，且只播放每个节目的前 5s 内容。

(6) 有的机器中的浏览功能还扩展到在浏览过程中进行编程，操作方法是这样：按下“PROGRAM”键，然后按下播放键，光碟正常播放，再按下“VIDEO INTRO”键，开始进行小画面浏览播放，根据所显示的小画面上的节目编号，不断按下所需要编程的节目号码(通过数字键操作)，这种编程最多可以编入 9 个节目。最后，按下重放键，机器将按照所编程进行正

常的播放。

(7) 有的机器中将浏览功能扩展到重点浏览，具体操作方法是这样：正常播放某一光碟，按下“HIGHLIGHT”键，小画面浏览功能开始，并在各小画面上显示出1~6的分段落号码，若按下所要重点浏览段落的数字，机器进入该段重点浏览过程，重点浏览起播放点时间是该小画面所显示时间的再前5s。重点浏览的播放时间为60s。6个小画面是将电影节目整个时间均分成六等份。

(8) 浏览功能的播放适合于1.1版光碟，如果是2.0版光碟应将机器置于PBC OFF播放状态。

(9) 当所显示的9个或6个小画面全部显示出来，有的机器会自动向下继续显示剩余的其他小画面，有的机器则要通过手动操作翻页键来控制。

(10) 当显示小画时，若某一个小画面出现边框变形或没有显示出来，这说明该小画面播放点的光碟质量有问题，利用这一功能还可以对光碟进行质量的简易检查。

8. 编程播放操作方法

所谓编程播放就是不按照原先光碟上的节目顺序进行播放，而是根据自己的意愿按新排列的顺序进行播放，这一特殊播放功能对欣赏CD、播放卡拉OK光碟具有较强的实用意义。关于这一功能的操作方法主要说明以下几点：

(1) 有的机器中用英文“PROGRAM”键表示，操作方法是这样：按下一次“PROGRAM”键，显示器中显示出PROGRAM字样，此时可通过操作数字键编入所需要的播放节目号码，如分别按下2、5、8等，最多可编入16曲(不同的机器其最大编入数目不同)，此时显示器中会显示出这些所编程节目的号码。然后按一次“PROGRAM”键，机器将从所编程的第一

首(如 2)开始播放,正在播放这一曲的号码在显示器中不断闪烁。

(2) 有的机器编程操作是这样:按下英文“PRO”键,多功能显示器显示 PROGRAM 字样,此时按下下一个数字键,按一次“MEMORY”键,这一号码的节目便被编入程序之中。再按一个数字键和“MEMORY”键,新的一个节目又被编入。

(3) 有的三碟机中的编程播放功能操作相当复杂,如 JVC 牌。在进行编程操作时,按下“PROGRAM”键,此时可以进行编程输入,由于三碟机有一个某光碟识别问题,所以编程中要比单碟机多一项光碟盘号操作,如按下 DISC 1 键后再按数字键,则就是光碟 1 中的曲目号码,编程时屏幕显示如下:

1-1	2-8
1-5	3-8
1-8	3-9
2-2	1-6
2-3	

左排最上面的一个为第一个曲目,右排最下面的一个为最后一个曲目。在完成编程后按下重放键,机器进入按所编程序的曲目播放。

(4) 有的机器在编程时,若光碟上没有这一号码,但编程时也能被编入,但在播放时就没有号码显示,自动接入下一个曲目播放。

(5) 取消编程播放的方法不同机器也有所不同。当需要取消程序中的所有曲目时,有的机器是先按下“STOP”键,此时还不能取消编程,只是停止执行播放,(若此时再按下重放键,机器会自动接着播放程序节目),再按下“PROGRAM”键才能

取消编程，显示器上出现 PROGRAM OFF 字样。有的机器中则是重复按“PROGRAM”键即可取消编程功能，此时显示器上的 PROGRAM 字样也同时消失。各种机器若在编程播放过程中操作了出盒过程，那么所编程序全部消失。

(6) 编程取消功能共有四种(不是所有机器中都具备这几种取消)：一是同上面介绍的取消所编程内容；二是取消最后编程内容，操作方法是这样：有的机器按“CLEAR”键，编程中的曲目从后向前被逐条取消。有的机器中则是用英文“CANCEL”键表示这一功能键。三是取消当时正在播的曲目，方法是按下停止键。四是取消下一个程序中的曲目，方法是在当时正在播的曲目播放刚结束时，按下向前跳放键，便能取消下一个曲目的播放，自动进入再下一个曲目的播放。

(7) 有的机器中设有一个“ON SCREEN”键，按下此时电视机屏幕上会显示出编程曲目情况，机器的多功能显示器上也有类似的显示。

(8) 在正常播放状态是无法让机器进入编程状态的，一定要让机器处于停止状态才进行编程操作。但是有的机器在进入编程播放状态后，只要所编曲目没有达到最大数目，仍然可以继续编程操作。

(9) 有的机器编程播放功能只适用于 1.1 版 VCD 光碟、CD 光碟，编程播放要在 PBC OFF 状态下进行。

9. 随机播放操作方法

随机播放功能主要用于 CD 光碟的播放，当一张 CD 光碟听的次数较多后，在欣赏过程中能够知道下一曲是什么，这样就没有新鲜感，此时若用随机播放功能，就能改变这一印象，关于这一播放功能主要说明下列几点：

(1) 在这一功能的播放状态下，播放顺序不再按照原先光

碟上的节目编排顺序播放，而是先后的播放顺序被打乱，随机性的播放各曲目。

(2) 在停止状态下，按下随机播放功能键，机器进入随机播放状态。

(3) 有的机器中设有英文“RANDOM”键，按下一次该键，机器进入随机播放状态，如果再按一次该键，机器中止随机播放功能，进入顺序播放状态。有的机器中止随机播放要在随机播放状态下，先按下停止键，再按下“RANDOM”键。

10. A-B 段重播操作方法

VCD 机中的重播放功能有四种形式：一是单曲重播功能，二是单碟(整个光碟的节目参加重播)重播放功能，三是三碟全部节目参加重播功能，四是这里将介绍的部分段落(A-B)重播功能，又称指定部分重播功能。

这一重播功能的操作方法是这样：正常播放状态下，若要从该时刻进行 A-B 重播，可按下一次 A-B 键，当播放到需要结束的播放点时再按一次 A-B 键，这样机器就会在 A 点与 B 点之间节目中进行重复播放。需要取消 A-B 重播功能时，可再按一次 A-B 键。

11. 位置记忆播放操作方法

位置记忆播放是指一次播放没有看完的电影节目，在下次观看时通过这一功能能够继续接着向下看，而无需重新寻找中断点，关于这一功能说明下列几点：

(1) 不是所有机器中都设有这种功能。

(2) 实现位置记忆播放功能不同机器是不同的，有的是自动具备位置记忆播放功能，有的则要按下一个英文“RESUME”键，这一按键的操作方法是这样：在中止播放时按下该键，只要不关掉电源开关，重放时便能接着向下播放。这

种方式的位置记忆播放功能比较低级，一些机器中的自动位置记忆播放功能，在按下停止键后可以关掉电源，但不要出盒或不要按两次停止键，便能一直记忆着上次播放点。

(3) 另一种位置记忆播放功能的操作是这样：在播放过程中按下停止键，记忆系统自动记忆这一播放点，重放时则要按下英文“LAST MEMORY”键才能实现位置记忆播放功能。

(4) 取消位置记忆播放功能方法不同的机器也不同：一是关掉电源即可中止该功能，二是按下两次停止键，三是出一次盒。

12. 画面锁定操作方法

这一功能又称画面冻结功能，该功能使画面不动，但声音继续，但不是所有的机器中都有。操作方法是这样：按下英文“FREEZE”键，进入画面锁定状态，再按一次该键，这一功能取消。

13. 图像和声音淡出操作

有的机器中(如高士)设有图像和声音淡出功能，操作方法是这样：按下英文“FADE”键，图像逐渐变淡到消失，同时声音逐渐小到没有。再按一次该键，画面和声音恢复正常。

14. 默认程序播放操作方法

默认程序播放功能是这样，按下该功能键后，机器将按照光碟上的默认程序进行播放，这一功能只对 2.0 版 VCD 光碟有效。如果某光碟上具有对光碟上静止画面进行放大的默认程序时，用数字键选定一幅画面，再按下默认键，就可能欣赏到该静止画面放大后的图像。

15. 静音操作方法

静音功能就是在机器处于静音状态时，仍然在播放光碟，只是没有声音出现。在静音状态下若再按一次静音键，则可能取

消静音功能。有的机器中静音键用英文“MUTE”表示。

十五、VCD 机器的 CD 操作

所有的 VCD 播放机都能播放 CD 光碟，而且具备一般 CD 机的各种功能，其播放 CD 光碟时的操作方法均与 VCD 机器中的许多功能键操作一样，这里仅对 VCD 机播放 CD 光碟时的有关情况作些说明：

(1) VCD 机器对 CD 或 VCD 光碟是自动进行识别的，无需通过什么面板或遥控器操作。

(2) 机器识别出 CD 或 VCD 之后，多功能显示器上会显示出相应的字符，以示所播放光碟的类型。

(3) 部分改装机对 CD、VCD 光碟的识别能力较差，所以时常会出现不能播放的问题。

十六、VCD 播放机使用过程中问题及处理方法

VCD 播放机在第一次使用和操作中的问题主要有这样一些：一是各种机器之间的连接线问题。二是功率放大器、彩色电视机与 VCD 播放机之间的配合问题。三是 VCD 机器中各种功能按键的操作问题。四是光碟的使用问题。

1. 引线连接问题及处理方法

对于一般用家而言，由于缺乏必要的音响技术知识，在初次连接 VCD 机、彩色电视机、功率放大器的各路引线时，可能会出现下列几种问题：

(1) 当音频信号引线没有连接正确时，将出现声音方面的问题。当视频信号引线没有连接正确时，就会出现图像方面的问题。

(2) 没有根据家里拥有的各种设备按最佳状态连接各种机

器。例如，已拥有功率放大器，此时应将 VCD 机的音频信号引线 与功率放大器的音频输入端相连，通过功率放大器而不是电视机输 出来重放声音，这样声音的效果要好得多。对于 VCD 播放机和彩色 电视机都有 S-VIDEO 接口的用家，应采用 S 线进行视频信号的连接， 这样获得的图像效果更佳。

(3) 连接中容易出错的主要有视频引线 与音频引线插口插错，此时无声音也没有图像。音频信号引线中的左、右声道引线相互插错，此时左、右声道的声像相反，不符合乐队高音和低音声场的分布规律，听感不舒服。

(4) 进行连接引线之前，认真看使用说明书，不仅是要看 VCD 播放机的使用说明书，还要看彩色电视机和功率放大器的使用说明书，采用最好连接效果的连接方案。

(5) 机器的使用说明书中画有各机器间的连接引线示意图，先看此示意图再看文字说明，这样效果会好一些。

(6) 音频和视频连接一般是机器的原配线，要注意音频信号线和视频信号线之间不要搞错，在说明书上会指出音频信号和视频信号的颜色。

(7) 不少机器的使用说明书讲述比较简单，用英文字符的情况比较多，使一般用家很难看懂，这是普遍存在的问题，此时可以请教有经验的技术人员，或再看一些比较专业的书刊。

(8) 一般情况下，视频和音频信号引线连接错误时，不会损坏机器本身。

总之，在连接各机器之间引线时要记住“欲速则不达”。

2. 各种机器之间配合问题

VCD 播放机是一种声像信号源设备，它输出的音频和视频信号必须经过其他机器的放大和处理才能得到图像和声音，所以它与其他设备之间存在有良好的配合问题。这种配合一方面

是接各机器之间的连接问题，另一个问题是各机器之间的操作配合问题。关于后面一个问题说明如下：

(1) 大屏幕彩色电视机设有 AV 档，并有 1~3 档，当 VCD 机器与电视机之间采用 AV 引线连接时，应选择其中的一档，在进行 VCD 播放时通过电视机上 AV/TV 键将电视机转换到 AV 档，并注意选择 AV1 或 AV2(与连接保持一致)，否则没有图像或同时也没有声音。另外，如果将视频信号接在电视机的 AV 档，而将音频信号接在 AV2 档上，此时电视机若选择 AV1 档为有图像没有声音，若选择 AV2 档则是有声音没有图像，这是连线错误，应将音频和视频信号引线连接在同一个 AV 档上。

(2) 当将 VCD 播放机的音频信号引线连接在功率放大器中时，也存在从功率放大器的哪一个档输入的问题，连接档与使用时的功能选择档保持一致才能有声音输出，否则没有声音输出。如果连接某一档后输出的声音存在噪声等问题，说明 VCD 播放机与功率放大器之间的功能档位连接不对，应换一个功能档试试。

(3) 当采用音频信号进功率放大器，视频信号进彩色电视机的连接方案时，在播放 VCD 光碟时要同时正确操作功率放大器和彩色电视机，否则要么声音不正常，要么图像不正常。

(4) 如果播放 VCD 光碟时图像不稳定或色彩不正常，这说明 VCD 播放机和电视机的制式选择不正确，应进行重新选择。如果选择无效，应检查电视机制式与 VCD 机器制式之间是否存在不配问题。

3. VCD 各功能按键操作问题

VCD 播放机的功能比较多，各种 VCD 机器的相当多一部分功能按键的操作方法不同，这给第一次使用 VCD 机器的用

家造成了不小的麻烦，应该讲用家存在最多的问题是对功能按键的操作问题。关于这一问题说明如下：

(1) 对 VCD 播放机的各种功能熟悉应逐步进行，先熟悉一些常用功能键的操作，再去熟悉一些特殊功能的操作，循环逐渐地熟悉特殊功能有利于减少操作中的问题。

(2) 对功能按键的熟悉看使用说明书非常重要，尽管一些说明书写得比较简单，但多看几遍很有必要。另外，边看边操作是一种有效方法。

(3) 要注意有些功能按键不是按下一次就能实现某功能，而是对按下的时间有要求，如不小于 3s，有的功能按键按下一次与连续按下所实现的功能又是不同的，如果不去认真地看说明书，这些都会给初次使用 VCD 机器的用家带来操作上的困难。

(4) 进行功能键操作时，要注意多功能显示器或电视机屏幕上的字符显示，它表示了机器的状态。如果机器的初始状态不正确，下一步操作就无效。

4. 光碟使用中的问题

不能正确使用光碟也会给操作带来问题，主要说明下列几点：

(1) 有的用家 CD 光碟与 VCD 光碟分不清，错将 CD 光碟作为 VCD 光碟使用，此时不能出现图像是正常现象，可用家会认为机器有故障。CD 光碟和 VCD 光碟虽然大小相同，但光碟的正面(在字一面)上有标记，标有 DIGITAL AUDIO 字样的是 CD 光碟，标有 DIGITAL VIDEO 的是 VCD 光碟。

(2) 将光碟放入机器时将印有字的一面朝下是错误的，此时没有图像也没有声音，这也是初次使用光碟的用家常出的问题之一。

(3) 使用劣质的盗版光碟播放时, VCD 机器不能读片, 光碟在机内转动不停, 就是不能见到图像和听到声音, 一些用家就会认为这是机器的故障。

(4) 光碟划伤严重, 在播放过程中出现停顿、死机现象, 这也是正常现象。

(5) 卡拉OK VCD 光碟有多种, 不同的卡拉OK VCD 光碟在消声时的效果是不同的, 且操作方法也有所不同, 若操作不当就会出现无法消去歌声的现象。另外, 1.1 版、2.0 版光碟的操作方法也有所不同, 初次操作时也会出现各种没有见过的现象。

十七、用家可以自行处理的故障

VCD 机器在播放过程中有许多故障现象用家是可以自行处理的, 说明如下。

1. 仓盘不能自动推出故障

对这一故障现象, 检查 VCD 机器的电源是否接通。

2. 仓盘在推入后的 2~5s 后自动退出故障

对这一故障可能是光碟没有放置好, 重新放置光碟。若无效, 可不放入光碟给机器通电 1~2 小时, 可能是机器结露了。

3. 不能播放故障

对这一故障检查光碟是否放入仓盘内, 检查光碟是否放反了, 是否是机器处于结露状态(不放入光碟, 通电 1~2 小时)。

4. 机器面板上按键不能操作

对这一故障可先断电几分钟, 之后再通电, 这是因为机器内部的微电脑会因静电而出现故障。

5. 声音断续出现、图像扭曲故障

对这一故障检查光碟是否太脏, 检查光碟是否变形, 检查

光碟是否划伤。

6. 遥控器不能操作故障

对这一故障主要检查遥控器的电池是否还有电力，遥控器距 VCD 机器太远，或遥控器没有对准 VCD 机器的感光窗口。

7. 话筒无声故障

对这一故障检查话筒开关是否已打开，检查话筒电平控制器是否处于最小音量状态。

第三节 音箱及音箱摆位

音箱是整套家庭影院系统中最重要器材，它的质量如何直接影响到整套系统的实际使用效果，而家庭影院中的音箱群摆位(各个音箱的具体摆放位置)对整套系统的充分发挥具有举足轻重的影响。

一、扬声器质量对音质的影响

音箱由音箱壳体、扬声器、分频器和其他辅助材料组成，其中扬声器对音质的影响最大，所以历来对扬声器的高投入研究、高科技运用是各大音箱生厂的主题。由于扬声器在电能转换成声能过程中涉及到电、机、声系统三个方面诸多因素，扬声器会出现多种形式的失真，这些失真是破坏音质的罪魁祸首。

1. 幅度非线性失真对音质影响

扬声器同放大器等音响器材一样，也存在一个幅度非线性失真问题，即在扬声器的输出信号中出现了输入扬声器中没有的频率成分。这种失真有两种：一是谐波失真，二是互调失真。

(1) 谐波失真对音质的影响。由于扬声器机械系统和磁路

系统的非线性，会使声音产生谐波失真和互调失真，它将改变频谱，音色也随之改变。根据掩蔽效应可知，人耳对谐波失真的感知阈为 0.6%。

(2) 互调失真对音质的影响。当扬声器出现互调失真时，声音听感表现为混浊，尤其是在重放合唱时会变得更为明显。在互调失真中还有两个特殊的失真，一是调制失真，二是差频失真。调制失真给人以嘈杂刺耳的感觉。

2. 瞬态失真对音质的影响

扬声器瞬态特性是指其对猝发信号的“跟随”和“停顿”的能力，由于扬声器的结构、振膜材料等不良因素影响，使扬声器的“跟随”和“停顿”能力差，产生所谓的瞬态失真。

金属振膜硬球顶扬声器“跟随”能力强，即爆发快，但这种扬声器的“停顿”能力差，而软球顶扬声器的“停顿”能力强，但“跟随”能力差，到目前为止还没有找到一种材料和制造工艺使得扬声器“跟随”和“停顿”能力都好，这是因为决定“跟随”和“停顿”能力的重要因素是材料的阻尼特性。当材料的阻尼大时，启动特性不好，即“跟随”能力差，但“停顿”能力好，反之则相反。

3. 相位失真对音质的影响

相位失真是指各声音之间的相位差。关于相位对音质的影响有两种截然不同的看法，一种观点认为人耳虽然对相位不是很敏感，但相位差会引起音色的变化，人耳通过这种音色变化感知相位差的存在。另一种观点是人耳只对人工产生的复音，感知相位差，对音乐、语言是感知不出相位差的。

引起扬声器相位差的因素主要有三个方面：一是由于驱动力变化引起的相位失真，二是由振膜引起的相位失真，三是由支承系统引起的相位失真。

二、音箱的个性

在音响系统的各器材中，要数音箱的个性最大。在音箱中，不同体积的音箱其个性也是不同的。音箱按照它的体积大小可分成两大类(卫星音箱除外)：一是大体积音箱，俗称落地式音箱。二是小体积音箱和中体积音箱，俗称书架式音箱。这两种音箱由于体积的不同，其个性表现相差甚远。

1. 落地式音箱

这种音箱的低音单元一般为 6.5~12 英寸，通常是低音单元的口径愈大，音箱的体积愈大，这类音箱有三分频和二分频两种。大体积音箱的特点是高音、中音和低音平衡，由于低音单元口径大，加之音箱容积大，所以低音延伸好、量多，在重放大场面音乐时，气势宏大，震撼力强。另外，对弦乐的质量和大型乐队的群体感表现比较好，能够充分表现出对人声的胸腔共鸣声，对管乐的空气感有所表现，音乐的感染力强。大体积音箱比较适合用来欣赏管乐、弦乐、爵士乐、摇滚、合唱、歌剧等节目。

2. 书架式音箱

书架式音箱的体积比较小，按体积划分有小型书架音箱和中型书架音箱两种。书架式音箱一般采用二分频结构，中型音箱的低音单元口径一般为 6~8 英寸，小型音箱的低音单元口径为小于 6 英寸。由于低音单元口径小、音箱的箱体容积小的原因，书架式音箱的低音一般不及落地式音箱，书架式音箱缺点正是大音箱的那些优点。书架式音箱具有大音箱所没有的优点，即声像定位十分准确，声场的表现能力尤其突出，中高音极具光泽和感染力，音质纯真、细腻。

根据书架式音箱的特点，用这种音箱欣赏动态范围不大的

弦乐、人声和古典小品时，其声音飘逸、迷人。

3. 书架音箱外形面面观

讨论落地音箱好还是书架音箱好是烧友们聚在一起时常争论的话题，说大喇叭低音好，无需超低音帮忙也能对付低音。说细喇叭好的也大有人在，的确红透半个地球的细节箱也有，应该说国内书架箱已占音箱市场的半壁江山。选定书架音箱要考虑的因素很多，这里只从音箱外形、前障板结构及表面处理技术角度上讲叙是与非。

书架音箱品种繁多，纵观外形主要有图 2-10 所示几种，一

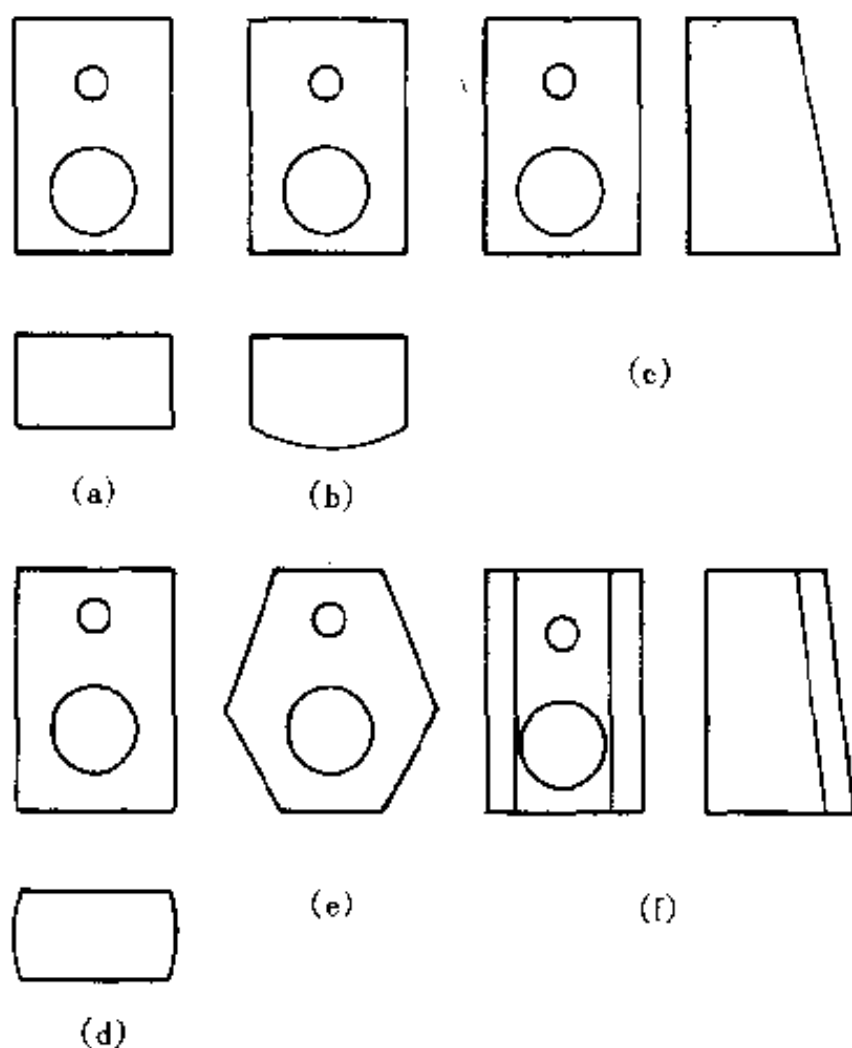


图 2-10 音箱外形示意图

是长方体结构，这是目前最常见的音箱，如加拿大的小旗舰书架箱；二是圆弧面结构，箱体为长方体，但前障板做成弧状，如美国 Thiel CS-7 音箱；三是锥体状结构，箱体底部大于顶部，如 Ber Conertion 音箱；四是腰鼓形结构，如加拿大的小旗舰书架箱和丹麦尊宝 07 系列音箱；五是钻石体结构，中部大、上部和下部小；六是前障板突出形。

根据现代声学研究和听音实验揭示，前障板狭对改善声像定位、音场和声音的空间感有益，上面介绍的弧面、腰鼓形等都是出于收缩前障板的目的，让高音单元面板形成向外扩散的弧面，将前面板对高音单元的影响降低最低程度。钻石体结构音箱利用前障板扰射原理，改良音场的表现能力。一般音箱的前障板厚度要比其他几面厚，如一些音箱前障板要比其他几面厚出 10mm。

当高音单元四周边结构对称时，对抑制前障板有害反射不利，会引起某频段的声干扰。为此可改变高音单位传统的对称轴放置方式，而采用偏轴方式，如图 2-11(b)所示，高音单元与中低音单元不在同一轴线上，改变图(a)所示高音单元四周边对称而引起的不良高音反射。

前障板上的贴皮技术可改善高音的反射。当前障板表面过份光滑时，会引起前障板不良反射，从而影响声音定位、音场效果，为此可采用前障板表面贴皮技术，来降低前障板表面的反射系数。表面贴皮可以是贴木皮、绒面材料和真皮，由于木质贴皮的吸声系数比较小(0.05 左右)，所以前障板表面大面积铺贴高吸声系数的绒面材料或真皮效果更佳。

据前障板上高音单元的安装位置不同，书架式音箱有 5 种方式。图(a)所示是同轴安装方式，即高音单元与中低音单元在同一对称轴线上。图(b)所示是高音单元偏轴安装的方式。图

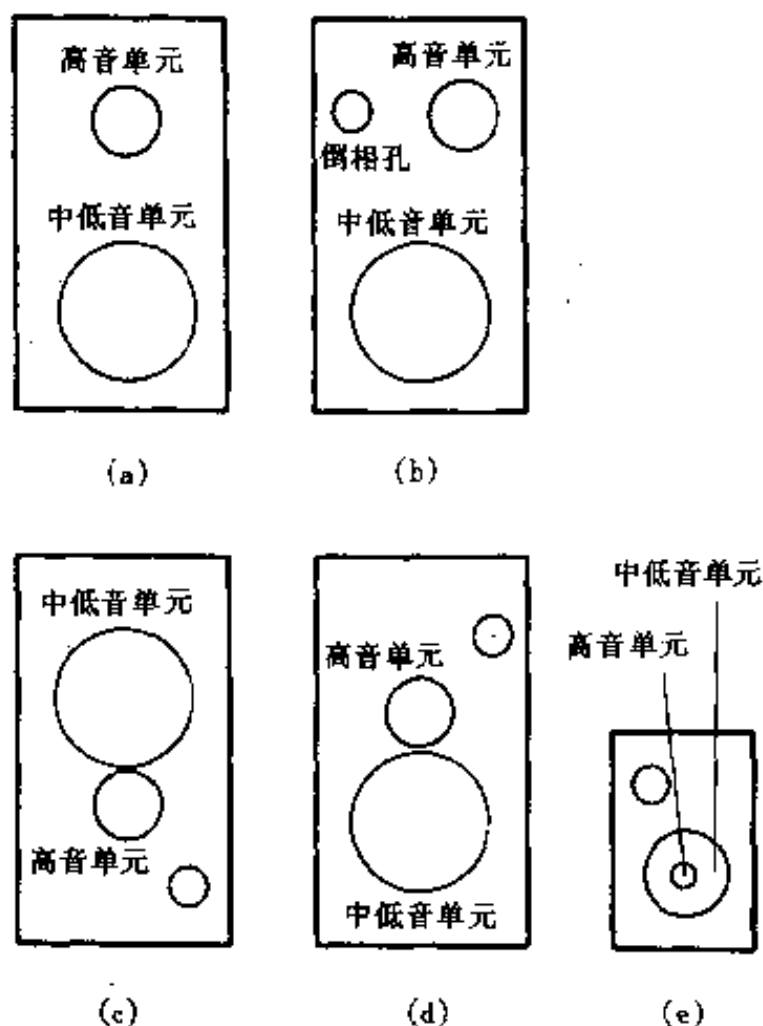


图 2-11 前障板各单元布置示意图

(c)和(d)所示是将高音单元与中低音单元靠近安装，这样做的目的是为了中低和高音更接近一个点声源，使中低、高音相位保持尽可能的一致性。从这一角度上讲，同轴扬声器制成的音箱更具优势，图(e)所示就是采用这种同轴扬声器制成的音箱，它的高音与中低音单元在一根轴线上，保证了中低、高音相位一致性。

书架箱外形与前障板对音色、音场有

影响，对于落地音箱也有相近的道理，但要说明的一点是，决定音箱质量不是它的外形与前障板结构，而是中低音单元和高音单元内在质量，及箱体、分音器等，箱体外形和前障板影响与它们相比微乎其微，只有在寻找高素质音箱时才能去讲究这些问题。

三、音箱灵敏度

音箱的技术指标也同放大器等一样有许多，其技术含义也与它们相同，这里重点介绍音箱的灵敏度技术指标。音箱灵敏

度是音箱诸多技术性能指标中一个重要参数，选配音箱和功率放大器时都用这一指标作为参考。

1. 音箱灵敏度含义

首先解释音箱灵敏度指标的具体含义，例如某一只音箱的灵敏度指标为 88dB SPL/W/m，这是说该音箱在接受 1W 信号时，在距音箱 1m 处的声压为 88dB。显然，在放大器同等输出功率条件下，音箱灵敏度愈高，其声音愈响。反之，要获得同等音量的条件下，音箱灵敏度愈高，要求的放大器输出功率愈小，这一条对选择放大器输出功率指标具有现实的指导意义。家用音箱的灵敏度一般选择 80~110dB 之间比较适宜。

2. 室内最大声压计算方法

听音室内获得的最大声压等于音箱灵敏度(dB 数)加上功率放大器功率放大倍数的分贝数。由于放大器说明书中输出功率都标注成输出×××W 的形式，为了能够知道听音室内一组音箱、功放能够产生的最大声压情况，先要将输出功率 W 估算成 dB 数值，估算公式如下：

$$\text{dB 数} = 10 \lg \frac{\text{输出功率(W)}}{\text{基准功率(W)}}$$

估算时基准功率以 1W 计。

下表给出几组换算结果：

W	1	2	10	20	40	50	100	200	400
dB	0	3	10	13	16	17	20	23	26

在一般家庭听音环境中，90dB 的声压已经比较大了，100dB 已是相当地大了，110dB 则是非常大的声音了，120dB 就是天翻地覆、震耳欲聋之声。

众所周知，功率放大器的价位很大程度上与输出功率相关。

这里设选择灵敏度为 85dB 的音箱，再选输出功率为 200W (23dB) 的功率放大器，此时总声压为 $85 + 23 = 108\text{dB}$ 。如果选择灵敏度为 91dB 的音箱，此时要达到 108dB 的总声压，只需要选择 17dB (相当于 50W) 的功率放大器。对于灵敏度相差 6dB ($91 - 85 = 6$) 的音箱而言，价位相差不大，但对于输出功率相差 150W ($200 - 50 = 150$) 的功率放大器而言，其价位就相差不少了。

四、左、右声道主音箱摆位要素

无论是双声道的纯音乐系统还是多声道的家庭影院系统，左、右声道两只主箱的摆位事关重大，玩音响到家的“烧友”只要将两只主箱位置搬动一番(摆位)，就能让音质、音场更上一层楼，这正是广大发烧友和音响用家所追求的，也是玩音响“玄机”之一。

1. 长方形房间音箱摆位

长方形房间的音箱摆位共有三种情况，逐一介绍以供参考。

(1) 宽侧面摆位。如图 2-12 所示，将左、右声道主音箱放置在室内宽侧一面，这在长方形房间音箱三种摆位中效果最好，要注意音箱离背侧和侧面各留大于 20cm 的距离。

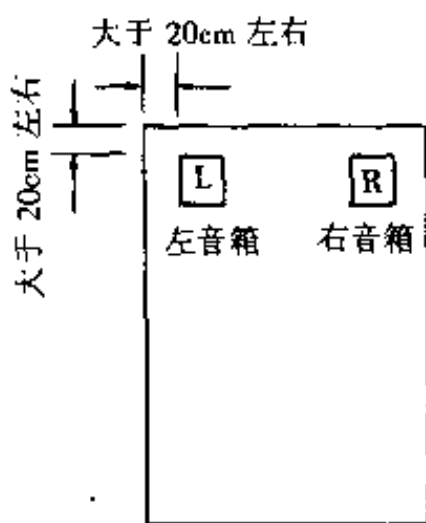
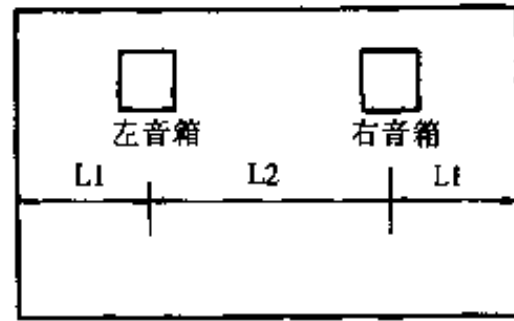


图 2-12 宽侧面摆位示意图

(2) 长侧面摆位。图 2-13(a)所示是居中情况，此时要求 L_2 小于等于 $2L_1$ ，由于要求 L_2 为 1.5~2m，所以要求长边有 4m 以上的房间才适合长侧面摆位。图(b)是另一种摆位情况，音箱靠一边，此时右侧墙边最好装饰吸音材料或挂幕布。

2. 正方形房间音箱摆位

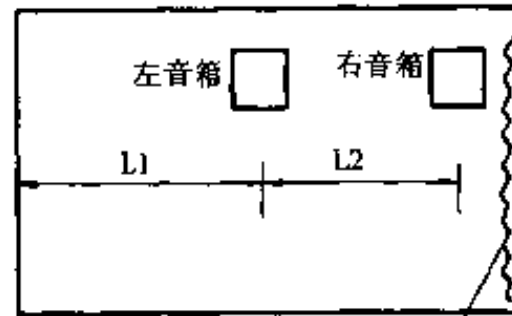
正方形或接近正方形的房间作为听音室是最不理想的,此时可按如图 2-14 所示对角线对称放置,同时室内要加饰吸音材料。



(a)

3. 最佳听音区和最佳音箱摆位

图 2-15 所示是著名声学专家 H·F·Olson 推荐的音箱摆位和最佳听音区示意图。图中 A 点与两音箱音夹角为 60° , 一般不应小于 50° 。最佳听音点应该是在图中的 A 点, 即 A 点与左、右声道音箱两个点构成等腰三角形。



(b)

吸音处理

图 2-13 长侧面摆位示意图

4. 左、右音箱间距

左、右音箱间距关系到立体声的声像定位、声场宽度、中间声场强弱等诸多方面。左、右音箱的间距大些,有利提高声像定位准确性,也扩展了声场的宽度,但减弱了中间声场的强度,使声场左侧向右侧过渡出现谷度现象,即所谓的中间声场空的感觉。反之则相反,当左、右音箱间距太小时将会接近单声道的效果。一般情况下,听音人数不多时,左、右音箱间距可

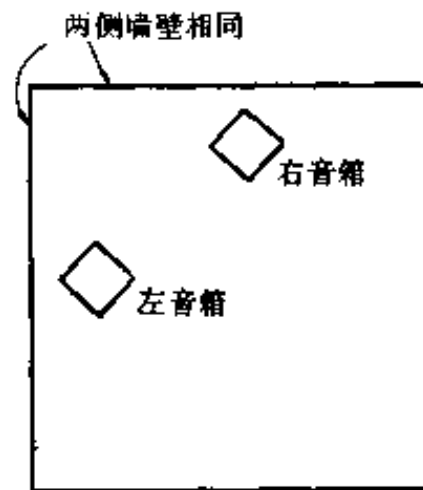


图 2-14 正方形房间音箱摆位示意图

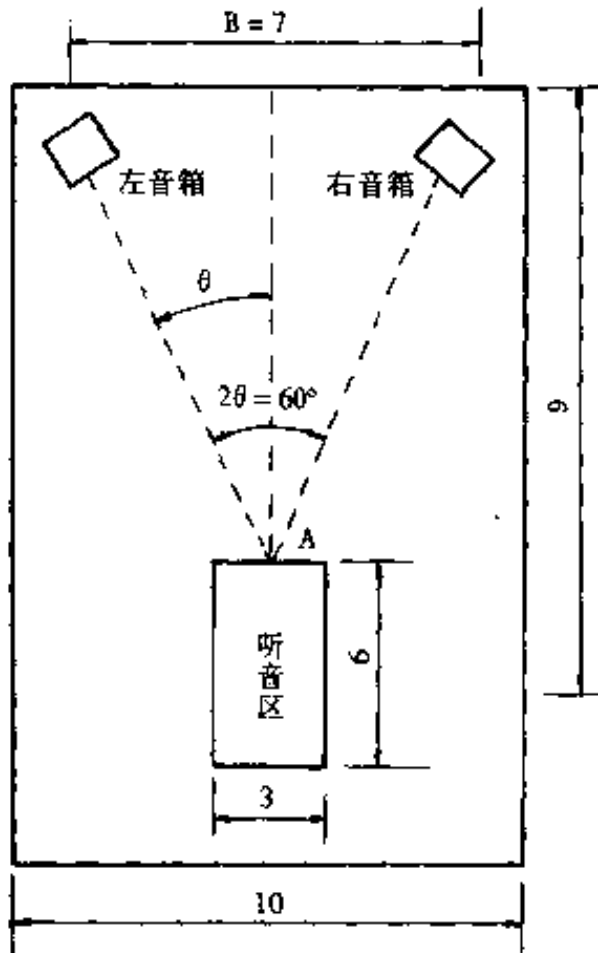


图 2-15 最佳听音区和最佳音箱摆位示意图

取 1.5~2m, 人数较多时可取 2.5~3m, 此时可以适当提高音量, 以加强中间声场。

5. 音箱放置高度和角度的影响

音箱的摆放高度对音响效果也有重要影响, 尤其对低音和高音影响最大。

(1) 音箱指向性概念。

图 2-16 所示是一般音箱的水平方向指向性示意图, 所谓指向性就是音箱向空声辐射声波强弱的特性, 它与声音的频率直接相关。

高频的指向性最强, 它的声波能量主要集中在正向轴线两侧一宽束范围内, 见图中所示。中频的指向性也

是比较强的, 比较明显, 其声波能量主要集中在扬声器正向, 并且正面轴线上的能量最大。低频的指向性最差, 它基本上是以扬声器为圆心的一个圆, 这表示低频声波大小与方向无关, 只与距扬声器的距离相关, 扬声器的背面、两侧面也有相同大小的低音声波能量, 正是由于这一指向性, 对音箱的摆位不好会影响到低音的效果。

音箱在垂直方向的指向性基本上与水平方向的指向性一样。

(2) 音箱最佳放置方案。音箱放置的最佳方案中三个条件:

- ①离背墙不小于 20cm,
- ②离侧面墙不少于 20cm,
- ③是高度条件,

音箱的高音单元与听音者双耳齐平,此时高频、中频和低频能量比较接近平衡,同时背墙、侧墙和地面对中频和低音的反射适度,低音能量提升适度。

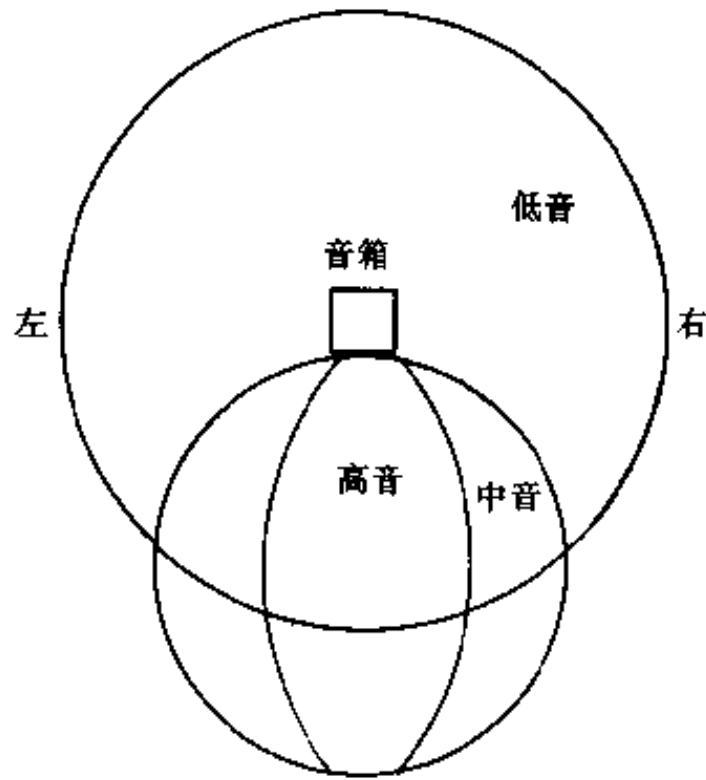


图 2-16 音箱水平指向性示意图

(3) 音箱落地放置。由于地面和侧墙对低音能量的大量反射,使低音过强,因房间的

驻波效应而产生轰鸣声,影响了整体声场的清晰度,这是许多落地音箱产生低音轰鸣声的重要原因之一。

(4) 音箱放置过高和离墙过远。由于地面和侧墙对低音能量反射大大减弱,会感到低音不足,这也是不可取方案。

(5) 音箱各种放置方案对低音的影响。关于这一问题说明下面五种情况:

一是将音箱悬挂在室内空中,箱体六面距墙、顶、地面都较远,此时低音反射基本为零,对低音没有提升效果。

二是将音箱置墙角,此时低音被提升的量最大,比第一种情况低音大 18dB(8 倍),产生轰鸣声不可避免。

三是音箱放入柜子中或置于地柜上,此时低音比第一种情况提高 12dB(4 倍),此时也会有明显的轰鸣声。

四是将音箱紧贴靠墙放置(侧面离墙一定距离),此时低音

比第一种情况也是提升 12dB。

五是将音箱挂在背墙上或是嵌入墙体中，此时对低音有 6dB(1 倍)提升。

(6) 角度影响。可将左、右主音箱的轴线向里稍转动，如图 2-17 所示，特别当左、右音箱相距较远时，能将中音声场的

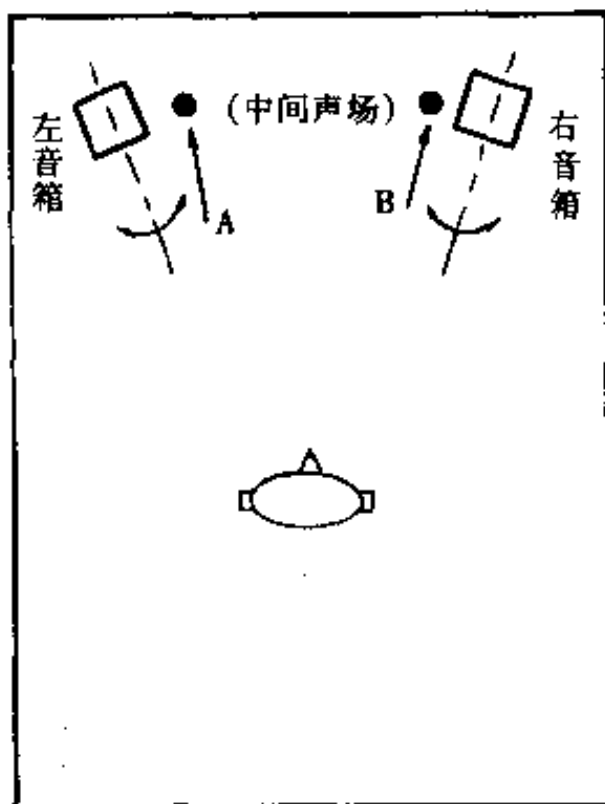


图 2-17 音箱转角示意图

左、右侧丰满起来，能使处于声场中 A、B 点的声像更加清晰。当听音者距音箱较近时，这种音箱角度的转动也是有益而无害。要注意，两音箱内倾的角度要相同。

6. 音箱背面的吸声处理方法

如果由于安装环境的影响，音箱距背、侧面墙较近而产生共鸣声时，可在音箱背面(必要时也在侧面)加强吸声材料，以衰减背面和侧面低频反射声波。通过调整吸声材料的位置、大小、厚度，达到最佳效果。

另外，在声源(CD 机或 LD 机、VCD 机、DVD 机)前地面垫块地毯，主要是防止碟片落地而遭损坏。

五、其他音箱的摆位要求

1. 环绕音箱的摆位要求

环绕音箱是放置于听音者后方的音箱，一般要求将环绕音箱放置于听音者后方(靠近后方墙面，但不要贴着后方墙面)，距

地面约 2m。环绕音箱可以直接靠近后方墙面上，挂着也可以放置在专门的环境音箱架上。

2. 中置音箱的摆位要求

专门的中置音箱都是要求防磁的音箱，将中置音箱放置在彩色电视机的上面或下面，位置居中，且在电视机屏面稍后一些，以使听觉声像和图像视觉处于同一平面。

3. 前方效果音箱的摆位要求

前方效果音箱放置于听音者的前方，比左、右声道音箱更远一些的地方，距地面约 2m。前方效果音箱一般就直接挂于前面的墙面上。

4. 超低音音箱的摆位

超低音音箱的摆位相对立体声左、右声道音箱和环绕音箱而言，较为随便，这一音箱的位置对立体声声像的定位影响不大，这是因为低音的方向性不强的原因。但是，这并不意味着超低音音箱的摆位对其他音响效果没有影响，应该讲超低音音箱的摆位主要影响听音室内的超低音声压特性，根据室内驻波或共振特性的不同，超低音音箱的摆位也有所不同。

当超低音音箱的摆位不当时，会在听音室内不同位置产生较大的超低音峰谷，即某一位置超低音声压强，而另一位置超低音的声压弱，通过调整超低音音箱的摆位可以避免上述现象的出现，一般情况下超低音音箱不应该放置于室内声学对称位置上。

第四节 房间声学条件调控

同样一套音响系统放置于不同的房间时其音响表现情况是有所不同的，这里所讲的有所不同是指听音时的声场大小、音

色差别等存在听感的稍有不同。同一套系统放置在室内的不同位置,也存在上述的有所不同,所以系统器材(主要是音箱群)在室内的摆放就相当重要,其中的根本原因就是室内声学条件和音箱系统的摆放时对声场所产生的影响,通过合理的音箱摆位和室内声学条件的简单调控,可以使系统处于最佳发挥状态。

一、听音室声学条件

1. 影响听音效果的四环节

了解下列影响听音效果的四个环节,对玩音响、改良音响效果有很大益处。

一是硬件器材的品质要优良,这是指全线器材要精心挑选和搭配,这是获得靓声的最重要一环。

二是软件节目要仔细筛选,在相同的听音硬件、系统和听音环境下,不同版本录制的软件,其音色、声音细迹等方面都会有相当大的不同。

三是听音室声学特性对听音效果的影响举足轻重,听音室的不同声学特性会影响声音细迹、影响音乐的感染力和音场气氛等。

四是音箱群的摆位。

2. 听音室几何尺寸要求

(1) 推荐尺寸。国际电工委员会推荐的听音室高、长、宽之比为 $1:2.4:1.6$,房间面积应大于 20m^2 。当房间面积太小时,立体声效果不理想。另外,房间不能太长,也不可太宽。其具体尺寸是高 $2.75\pm 0.25\text{m}$,长 $6.6\pm 0.6\text{m}$,宽 $4.4\pm 0.4\text{m}$,房间容积 $80\pm 20\text{m}^3$ 。音箱的地面铺地毯,音箱的背面与天花为反射性,听音者背面为吸声性。混响时间 100Hz 为 $0.4\sim 1.0\text{s}$, 400Hz 为 $0.4\sim 0.6\text{s}$, 1kHz 为 $0.4\sim 0.6\text{s}$, 8kHz 为 $0.2\sim 0.6\text{s}$ 。

(2) 等边房间声学条件最次。听音室的房体长、宽、高几何尺寸往往由于建筑原因而不能改变，但在选择房间时应有所考虑。当房间的长、宽、高三个尺寸相同时，作为听音室最不理想，此时会产生明显的共振频率点。由于室内墙壁、地板和天花表面光滑、较坚硬，当声源发声时会激发室内某些固定频率的声音，引起所谓的共振现象，使声源中的某些频率声音被过份地加强，扬声器中发出的声音中被附加上另外的音色，即声染色现象，这大大有害于声音的原汁原味重现。同时，这种共振还会导致某些频率(主要是低频)声音在空间上分布不均匀，在某些点处出现过份加强，而在另一些点处出现低谷，使听音室内的声场分布不匀。

(3) 长方体房间声学条件一般。将听音室长、宽、高尺寸比值取一个无理数时(如 1.6 : 1.25 : 1)，上述共振在室内分布比较均匀，可减轻这种共振带来的危害。在一些较小听音室内出现低频的轰鸣声与上述共振现象直接相关。

3. 室内声学基本要求

(1) 听音室的声学特性对称要求。对家庭听音室的声学基本要求是音箱两侧墙面的声学特性对称，注意是指声学特性对称，而不是墙体本身的对称。如一侧开有门，而另一侧的对称位置是光滑的墙面，此时声学特性上不对称。如果一侧是关闭的玻璃窗，另一侧是光滑的墙面，由于玻璃表面与光滑墙体表面有相近的声波反射特性，所以从声学上讲是对称的。为了使室内音箱两侧声学特性尽可能接近，可以通过吸声材料的布位来调整。如左侧有一扇窗(窗开着)，可在右侧对应位置装饰强吸声材料来补救。

(2) 室内墙体和天花板的影响。室内规则的墙体、天花表面不如无规则的表面来得更有利于克服室内共振频率的不均匀

性。可将天花做成不规则形状,或将吸声材料不规则分布在室内。

(3) 室内角落的影响。室内的方角不如圆角,可将顶装饰成圆形状。

二、声波入射墙体后的四种情况

声波也是一种能量,宇宙间能量守恒。当声波入射墙体后,其能量出现下列四种转换形式:

(1) 大部分能量被墙面反射回来,仍然以声波形式存在于听音室内的空间。当这种情况过份时,说明混响时间过长。

(2) 一部分能量由于声波入射时引起墙体表面的振动而被消耗。当这种情况过份时,会引起声染色现象,对原汁原味还原声音有百害而无一益。

(3) 一部分量穿透过墙体而溢出听音室外。当这种情况过份时,室外的嘈杂之声也会以同样方式窜入听音室内,影响正常听音。

(4) 一部分能量被墙体表面装饰材料吸收后而转换成热能。降低听音室内 T60 的最好方式是借助于这种能量吸收的方式。

三、室内混响时间要求和改变方法

1. T60 定义

所谓混响是由于室内墙体等等各表面对声波无规则乱反射的结果,用混响时间 T60 表征一个听音室的混响情况。当室内建立稳定的声场后,突然切断声源,当声音持续衰减到原声场百万分之一(降低 60dB)所经历时间,定义为混响时间 T60,单位为秒(s)。同一个听音室内,不同频率的混响时间不同,在没

有特别注明时为 500Hz 的混响时间。

2. 影响 T60 的因素

混响时间与房间的大小成正比关系，房间愈大，混响时间愈长。与房间内的总吸声量成反比，室内吸音愈强，混响时间愈短。在房间大小确定后，只能通过改变室内的总吸声量大小来调整混响时间。

3. T60 大小对声音影响

房间内的混响时间对听音有很大影响，它是听音室众多声学求中极其重要的条件。混响时间要适当，才能使声音听起来感到圆润、丰满、生动，有水份，音乐才能产生很强的感染力。如果听音室内混响时间过短，声音会发干，有沉静、死寂之感，不动听，音乐无感染力。如果混响时间过长，则声音发混、不清晰，层次感不强，声音拖着长长的尾巴，尤如身临浴室一样。对于家庭听音室而言，一般混响时间取 0.2~0.6s 左右。

一般家庭听音室普遍存在混响时间过长问题，这是因为墙、天花和地板表面对声波反射能力太强，即室内总吸声量过小，为此可以通过在室内表面敷设强吸音材料来降低混响时间，使 T60 适宜。

4. 不同声源下的混响时间要求

听音室混响时间除与听音室的容积、音箱种类有关外，还与声源内容相关。对作为 AV 视听室时，要求混响时间小些，平均吸声系数可取 0.35s。对加入 DSP 声场处理系统时，要求混响时间更小些，平均吸声系数更大些。

若用于大音量下听流行音乐时混响时间可大些，平均吸声系数可取 0.3s。对于聆听古典音乐时，要求混响时间更大些，平均吸声系数可取 0.20s 左右。

5. 不同听音状态下的混响时间要求

若大音量下听音，混响时间可短些(吸声强些)，在小音量下听音则相反。若采用纯音乐音箱，即为声场型音箱，混响时间可长些(吸声弱些)。若是声像型音箱(AV 音箱)，混响时间可短些(吸声强些)。

四、吸声系数及吸声材料

1. 吸声系数定义

墙体表面材料的吸声系数定义是这样：吸声系数=(入射声能-反射声能)/入射声能，单位是%，其值在 0~1 之间，数值愈小说明吸声能力愈差，其值愈大则吸声能力愈强。如某材料的吸声系数为 0.38%，说明有 38% 的入射声能被该材料所吸收，产生反射的声量为 62%。

2. 吸声材料

坚实、光滑墙面对声波具有接近全反射的能力，所以它的吸声系数基本为 0。开着的大门或窗门若其尺寸足够的大(大于入射声波的波长)，对入射声波具有强烈的吸声作用，几乎有去无回，所以它的吸声系数接近于 1。多孔型材料构成的墙面，对声波也有很强吸收能力。

3. 常见材料吸声系数

下列是常见材料的吸声系数。表中的帷幔是围在四周的帐幕。

名称	吸声材料名称	吸声系数
帷幔	双层丝绒帷幔	0.69~0.82
	长毛绒帷幔	0.51~0.70
	灯芯绒帷幔	0.34~0.43
	毛毯帷幔	0.47~0.68
	全毛毕吼帷幔	0.51~0.80
	全毛麦尔登呢帷幔	0.77~0.91

续表

名称	吸声材料名称	吸声系数
窗帘	平绒窗帘	0.31~0.47
	双层软缎窗帘	0.22~0.33
	针织纯涤纶窗帘	0.11~0.28
	普通涤纶窗帘	0.10~0.18
	绒毯窗帘	0.17~0.37
地毯	高级纯羊毛地毯	0.68~0.80
	优质晴纶地毯	0.47~0.68
	优质化纤地毯	0.51~0.71
	普通化纤地毯	0.22~0.48
	普通棉织品地毯	0.15~0.33
地板	木质地板	0.03~0.05
	油漆地板	0.02~0.03
	塑料地板	0.02~0.04
	打腊地板	0.03~0.04
地面	水磨石地面	0.01~0.03
	混凝土地面	0.02~0.03
墙面	普通抹灰砖墙	0.02~0.04
	镶瓷砖的光滑墙面	0.01~0.02
	贴塑料墙布的墙面	0.03~0.08
	油漆过的水泥墙面	0.02~0.03
其他	软背坐椅	0.15~0.30
	木桌椅	0.02~0.05
	听音者	0.44~0.56

4. 多孔型吸声材料的吸声能力

同一种吸声材料，当它的表面形状等不同时，其吸声能力也不同。

(1) 多孔型吸声材料须孔孔相通。对多孔型吸声材料而言，孔洞要对外开，且孔孔之间通气、气深入内部才能有很好的吸声效果。当声波入射到这种形式的多孔型材料后，声波能顺着微孔进入材料内部，引起空隙中空气振动，因空气的粘滞阻力、空气与孔壁的摩擦和热传导作用，使相当部分的声能转化成热而消耗。

对于多孔型吸声材料，其内部孔洞之间必须相通，如果只是表面有许多孔，如供包装使用的白色轻质发泡塑料，虽有许多孔，但孔孔之间不相通，所以其吸声效果甚差。同样，如打毛水孔墙面也没有什么吸声作用。

(2) 多孔材料的厚度影响。如果吸收低频声波，须较厚的材料，较薄的材料只能吸收高频声波。在厚度不变时，若加大材料的单位体积重量，也可以提高中低频声波的吸收作用，但没有增加材料的厚度效果好。

(3) 多孔材料安装方式的影响。当这种吸声材料离墙面一定距离(留有空气隙)时，其吸声效果最佳，增大留有的空气隙可以增强吸声能力，但间隙大到一定程度后其吸声能力不再增强。留有空气隙与填满相同材料具有相近的吸声效果，若多孔材料直接贴在墙体上，对中低频声波的吸声能力有所下降。

当厚度为 2.5cm 的多孔型材料距墙面 10cm 时，对 500~600Hz 声波有最强吸收能力。

5. 挂帘吸声

挂帘是家庭吸声措施的重要组成部分，它的优点是可通过调整挂帘面积大小，改变吸声特性。

(1) 折皱的挂帘对高频影响最大。将挂帘打上折皱时，对高频声波吸收能力大大加强，但注意一般情况下对高频声波的吸收不是家庭听音室声学处理的主体。

(2) 挂帘与墙之间距离的影响。挂帘与墙面之间的距离对吸收声波也有一定影响，当挂帘距墙面 7.6cm 时，对 1000Hz 声波吸收处于最强状态。

五、室内吸声材料装饰的主次轻重

1. 首先处理后墙体表面

如图 2-18 所示是室内吸声材料装饰次序的示意图，后墙体要采用强吸声材料，使之形成弱反射面，这对重现立体声场的宽度和感度有益。其次，处理前场两侧墙体表面，再处理后场两侧墙体表面，见图中所示。

2. 正面墙体表面处理的两种意见

在听音室内，为了利用早期反射声，可在音箱背面墙体表面不饰强吸声材料，以便形成反射壁，但也有反对意见。在音箱的前面装上从顶到地的透声不透光的幕布，这样可减弱室内有害反射，同时因看不见音箱，使听者从心理上更易感觉到立体声

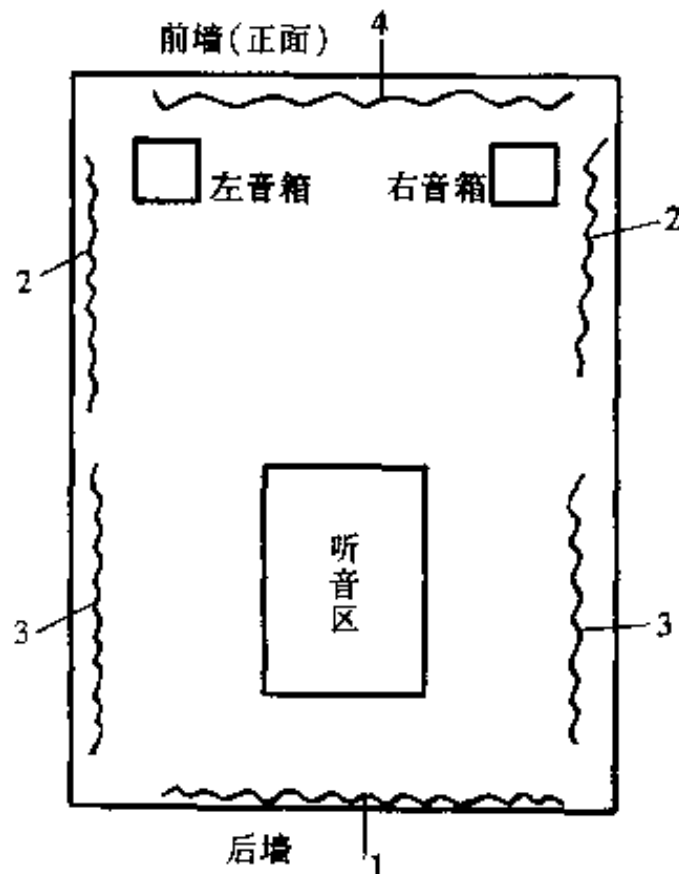


图 2-18 室内吸声材料装饰次序示意图

声像的存在。这样的幕布不要太厚实，因过厚会对高音造成衰减，但也不要过薄，过薄则可以看到音箱。

3. 听音室隔声处理

听音室的一个基本要求是保持室内宁静，以免外界噪声对室内的影响，这就要求听音室有良好的隔声性能。听音室内的环境噪声最好能低于 30dB(A 计权)，听音室内噪声大就相当于放大器的信噪比低，可见隔声处理的重要性非同一般。

用来隔声的材料质地愈重愈好，砖墙具有良好的隔声性能，若将墙体做到双层结构，中间填满吸声的玻璃棉，墙再厚些，隔声性能就相当好了。将隔声材料和吸声材料同时使用，其隔声效果就会更好。

室内的窗和门是隔声处理的重点环节。大门最好设一个过道，称为声阱。窗的玻璃要厚些(最好采用双层窗结构)，并在四周嵌紧橡皮条，这对重放超低音时防止玻璃的振动非常有效。

第三章 杜比 AC-3 家庭影院系统

第一节 杜比 AC-3 解码器

一、系统简介

1. 系统组成

图 3-1 所示是采用当前最高级环绕声解码器构成的家庭影院系统配置示意图，这种环绕声处理器是采用叫得震天响的杜比 AC-3 环绕声处理器。杜比 AC-3 环绕声家庭影院系统是目前最有吸引力的家庭影院系统，也是今后一段时间内重点发展、推广的系统，从影院效果角度上看是目前最好的，从价格上讲虽然比杜比环绕、杜比定向逻辑系统贵许多，但由于具有诱人的影院效果和较高的性价比，所以是一种前景十分看好的家庭影院系统。

从系统配置图中可看出，该系统由音箱群、5.1 声道功率放大器、杜比 AC-3 环绕声解码器和彩色电视机组成。系统中音箱群共有六只音箱，与杜比定向逻辑系统相比多了一只超低音音箱，其实该系统并不是简单的多了一只超低音音箱。该系统中的放大器采用 5.1 声道功率放大器，环绕声解码器是杜比 AC-3，这两点也与杜比定向逻辑系统不同。另外，影碟机最好采用

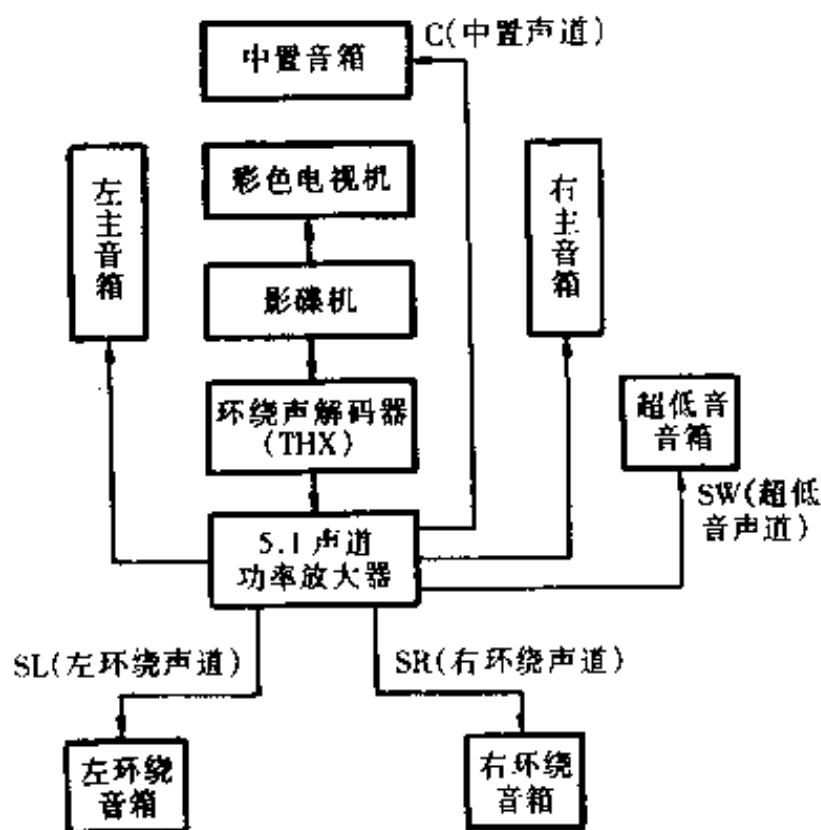


图 3-1 杜比 AC-3 环绕声家庭影院系统配置示意图

DVD 播放机,也可以采用 LD 播放机,但是采用 VCD 播放机不能实现 5.1 环绕声道应有的影院效果。

2. 器材作用

(1) 音箱群。系统中的六只音箱构成了环绕声场,其中左、右环绕声道与前面介绍的杜比定向逻辑系统不同,这里的两个环绕声道是彼此相互独立的声道,另外由于超低音音箱的加盟,使影院效果更加完美。

(2) 5.1 声道功率放大器。这是一个功率放大器,用来对信号进行功率放大,以推动各声道的音箱发声。

(3) 杜比 AC-3 环绕声解码器。它的作用是将具有杜比 AC-3 编码信息的双声道信号进行解码,还原成含超低音信号的共六个声道信号,所以它是一种将双声道信息还原成六声道信号的器材。

(4) 彩色电视机。该系统中的彩色电视机应为大屏幕的,29英寸以上为好,也可以采用投影电视机。

3. 工作原理

这一家庭影院系统的工作原理是这样: DVD 或 LD 播放含杜比 AC-3 编码信息的光碟,影碟机输出了经编码后的双声道信号,这一双声道信号加到杜比 AC-3 解码器中进行解码处理,得到了六声道信号。这六个声道的信号分别加到各自声道的功率放大器中进行信号功率放大,然后推动各自的音箱,这样建立了环绕声场。

影碟机在输出音频信息的同时,还输出彩色视频信号,这一视频信号直接加到彩色电视机中,得到逼真的彩色画面。

二、何方神圣杜比 AC-3

音响专家云:杜比 AC-3+DVD 将一统家庭影院天下。杜比 AC-3 中文全称为杜比环绕 AC-3,英文是 DOLBY SURROUND Audio Coding-3,中文意思是杜比环绕音频编码(3型)。杜比实验室闻名于世三十年,杜比环绕始终代表世界环绕声处理技术新潮,杜比环绕声处理技术统领天下,这绝对不是广告宣传,事实就是如此。

1. 杜比 AC-3 简历

音响技术从模拟技术起步,经历了100年发展历程。80年代中期,数字技术的飞速发展,杜比实验室预见性地认识到这么一个音响技术的发展规律:未来的多声道电影必定要走音频编码数字化道路。于是,杜比实验室开拓性地开发了 AC 技术。杜比实验室首先在电影界发明了 AC-1。

1989年10月,杜比实验室展出杜比500型 AC-2数码编码技术,这是一种比 AC-1更加先进、被称之为适配性传输编码(英

文缩写 ATC, 全文为 Adaptive Transfor Coding) 的技术, 即第二代 ATC 技术。

AC-3则是采用第三代 ATC 技术, 被称为感觉编码系统, 它将一种特殊的心理音响(Psycho Acoustics)知识、人耳效应的最新研究成果与先进的数码信号处理技术很好地结合起来, 形成了这种“数字多声道音频处理技术”。

杜比 AC-3中的感觉编码技术主要是运用了人耳的掩蔽效应和音乐心理学中的“听闻界限”来达到压缩信息冗余度的目的。所谓掩蔽效应就是说当两种频率相近而音量不同的声音同时存在时, 人耳只能听到较响的那个声音的存在, 而声音较弱的那个声音听不到, 即已被掩蔽了, 人耳在实际听音中就是利用这种掩蔽效应从复杂声音中听到所需要的声音, 凡是属于被掩蔽的信息, 在 AC-3编码时就将它坚决去除, 以提高压缩率。

所谓音乐心理学中的“听闻界限”涉及到一种心理效应的问题, 人们对声音强度相同但频率(音调)不同的两种声音会有明显不同的感受, 但对小音量下的低音和高音, 则不太容易听清晰, 当它们的音量小到一定值时人耳就根本听不到。在 AC-3编码时对输入的每一个信息量首先进行分析, 若是属于这种根本听不见的小音量信息, 一律加以删除, 这样可以将大量人耳无法听到或可以忽略不计的信息去除, 达到压缩信息量的目的。

本来杜比环绕 AC-3也只是在电影业中有影响, 风云突变, 1993年10月美国联邦电信委员会(FCC)决定未来高清晰度彩色电视机(HDTV)的伴音系统中采用杜比 AC-3为标准格式; 1994年5月, 首次采用杜比 AC-3数码音响的广播卫星服务 DMX 开业, 之后 DVD 阵营也决定采用 AC-3作为音频格式。

家庭影院中的环绕声系统, 从杜比环绕声开始, 到开始走向普及的杜比定向逻辑系统, 几乎都是杜比环绕系统的天下, 外

来客 THX 刚有进入家庭影院这块风水宝地之势头，半路就杀出个杜比环绕 AC-3。并且，它来势凶猛，锐不可挡。说句实话，DVD 对杜比 AC-3 的支持，更加奠定了杜比 AC-3 在家庭影院音响系统中神圣的地位。

2. 特点

关于杜比环绕 AC-3 的主要特点说明如下：

(1) 杜比 AC-3 的两个最大特点。一是纯数码化的音响效果，更好、更高的性能指标（更宽的动态范围、更高的信噪比、环绕输出功率充足）。二是备有真正独立的超低频信息输出，可以获得气势非凡、震撼人心的超低音效果。

(2) 0.1 声道即超低频声道的电平要比其他声道大 10dB，以获取非凡震撼力的低频信息。

(3) AC-3 在处理信号过程中要涉及许多运算，AC-3 编码和解码的实现要借助于 DSP（数字信号处理）。DSP 强调运算能力，就是奔腾处理器也不敌 DSP 的乘法运算能力。

(4) 5 个全频域声道又称为 3/2 形态，就是 3 个前置声道（左声道、中置声道和右声道）加上 2 个后置环绕声道（左环绕声道和右环绕声道），这 2 个环绕声道又称为立体声环绕声道或分置式环绕（Split Surround）声道。

(5) 左、右环绕声道不仅独立，而且与左、右主声道和中置声道一样是全频域的，这样 5 个声道能够再现任何高、中、低频信息，不丢失每一个细迹，全频带内的细迹十分丰富，环绕声的包围感极强。另外，两个环绕声道的输出功率明显增强，加强了环绕声动态范围，突出了环绕声效果，改变了杜比定向逻辑系统环绕声乏力的不足。正是这点要注意，一般小型音箱和卫星箱均不能在杜比 AC-3 场合胜任甚至运用，否则由于环绕声的全频域大动态会使音箱产生拍边声音，目前已经开发生产了专

门用于杜比 AC-3的全套 AV 音箱。

(6) 杜比 AC-3的6个声道全为数码传输,所有的声道通过所谓的“时间校准”技术,使声音像是每只音箱与听音者之间的距离相等,即产生了更佳的声像,不只能够在是听音者的前后方向及左右大部分方向可产生准确而鲜明的声像定位感,而且可获得清晰的上下声场层次感。

(7) 各声道之间的分离度指标都达到空前的水平105dB,杜绝了声道之间的串音,消除了声道之间的失真效应。

(8) 在现有各种环绕声解码器中,杜比 AC-3系统的动态范围宽,临场感再造能力极强,声像定位最准确。

(9) 杜比 AC-3除在技术上有许多优点外,在使用上也有众多优势可言:它可以将单声道的节目内容通过解码得到5声道更好的音响效果,这是其一;它可以将5.1声道杜比 AC-3数据流通过相应的解码器,将5.1声道的信息压缩成5声道或混合成4声道、2声道,甚至压缩成单声道,突出了它强大的兼容特性,这是其二。另外,由于在它的“比特流”内对每一种节目方式(单声道、立体声和环绕声)等都有一个指导信号(Pilot Tone),这样可使 AC-3在工作时能够自动地为用户指出节目的方式。

3. 5.1声道概念

在杜比 AC-3中,左声道(L)、右声道(R)、中置声道(C)、左环绕声道(SL)、右环绕声道(SR)这五个声道是彼此独立的声道,每个声道频响都是 $3\text{Hz}\sim 20\text{kHz}\pm 0.5\text{dB}$,这称为5个声道。另一个超低频声道(SW)的频响只为 $3\text{Hz}\sim 120\text{Hz}\pm 0.5\text{dB}$,这称为0.1声道,这样杜比 AC-3为5.1声道。目前已经推向家庭影院市场的是这种5.1声道杜比 AC-3,最新的7.1声道杜比 AC-3也已经出现。

4. 三种环绕处理系统比较

目前，家庭影院这块“风水宝地”内有三种环绕声处理系统叫得震天响：一是杜比定向逻辑，二是杜比 AC-3，三是 THX（这种环绕声处理系统将在后面介绍），有关这三种环绕声处理系统的性能比较如下表所示：

项 目	杜比定向逻辑	杜比 AC-3	THX	
储存声道数目	2	5.1(LD上一个FM声道)	2	
重放声道数目	4	5.1	4.1(5+1)	
声道组成	左,中,右,环绕	左,中,右,左环绕,右环绕,超低音	左,中,右,左模拟环绕,右模拟环绕,超低音	
环绕声道	单声道	双声道立体声	模拟双声道立体声	
动态范围	96dB	105dB	105dB	
信号处理方式	模拟	数字	模拟	
频率响应	左,中,右	20Hz~20kHz	3Hz~20kHz	20Hz~20kHz
	环绕声道	100Hz~7kHz	3Hz~20kHz	100Hz~7kHz

杜比 AC-3与杜比定向逻辑比较，从技术性能指标角度上看，杜比 AC-3具有明显的优势可言。从家庭影院实践得出的结果来讲，上述三种环绕声处理系统中仍然是杜比 AC-3具有强大的优势，杜比 AC-3系统明显比杜比定向逻辑上个档次，杜比定向逻辑系统只能作为一般的经济型和普及型的家庭影院系统，杜比 AC-3则是当今顶级的家庭影院系统。从经济角度上讲，杜比定向逻辑环绕声处理系统最具有优先权，但现在杜比 AC-3解码器硬件也开始“贫贵”两极走势，普及型的便宜 AC-3解码器也比杜比定向逻辑解码器略贵一点点，但 THX 解码器硬件价格仍然“居高不下”。

THX 家庭影院系统的确是一个出色的家庭影院系统，但与杜比 AC-3家庭影院系统的表现相比仍然有些力不从心，主要表

现在这么几个方面：

一是 AC-3 的环绕声是真正的双声道立体声环绕，这使得环绕声向分布不只是前到后、后至前、左到右、右至左的直线性声向，而是真正的包围感充实在听音者身体四围。加上 AC-3 名副其实的 6 声道独立设计，身临其境感受更胜一畴。

二是 AC-3 的超低音声道是真正独立的一个声道，所以低音表现更为突出。通过用 AC-3 与 THX 兼容光碟进行试听比较发现，AC-3 的低音重现较 THX 更为生动和更具真实感。

三是从技术性能指标上全方面超过 THX，并为全数码处理，未来的家庭影院系统将是数码影院系统的天下。

四是杜比 AC-3 在硬件要求上（特别是音箱）没有 THX 那么严格，AC-3 家庭影院系统中的六只音箱可选用成套的专门音箱，也可以自行组合。另外，对家庭听音室的声学特性也没有 THX 系统那样非常严格，这就能更方便于家庭影院系统的建立。

三、杜比 AC-3 工作原理

1. AC-3 工作原理概述

杜比 AC-3 的理论基础是杜比实验室运用降噪系统的成熟经验，和对声学、心理学最新的研究成果，其原理简述如下：

AC-3 将每个声道（共六个独立声道）的音响频带根据人类听觉的灵敏度，划分大小不等的窄频带，这使得它能陡峭地滤除编码噪声，这样编码噪声只存在于音频信号的频带内，再利用人耳听觉的掩蔽效应，将噪声掩盖。对于频带中没有音频信号的编码噪声进行降低或消除，是原来信号中主观的音质都保留下来。杜比 AC-3 还可用其他声道的强声压来掩蔽其他声道的噪声，这使杜比 AC-3 达到空前的数字音频压缩率，使音质也更为

逼真。

在杜比 AC-3 中, 比特率是根据个别频谱的需要或音源的动态再分配到每一个窄频段, 一个内置的听觉掩蔽程序可让编码器改变它的频率灵敏度及时间的分解力, 确保有充足的比特被用去记录这一频段内的音频信号, 这样可确保噪声被全部掩盖。所以, 杜比 AC-3 是一种极具选择性的噪声消除系统。

2. 杜比 AC-3 编码原理概述

杜比 AC-3 的编码过程要比 CD 的制作复杂得多, 它们都是先经过模/数转换器后产生取样, CD 就直接将这些取样刻制在 CD 光碟上, 而对 AC-3 而言这才是刚刚起步, 还要对这些取样进行一系列极其复杂的运算处理, 简述如下:

(1) 检测瞬态信号。AC-3 编码器在汇集了一组取样后, 经过缓冲器, 然后对这组取样进行瞬态信号的检测, 若是变化平缓的信号就处理 512 个取样(取样频率为 48kHz 时约为 10.6ms)。如果是突变信号(如爆棚情况), 就只处理 256 个取样(只有一半)。另外, 对于每一次的取样都有一半是与前一次的取样重叠, 即任何一个取样都被计算了两次。

(2) 时域-频域转换和系数概念。在完成瞬态信号检测之后, 这些取样通过转换将取样中各个频率的成分取出, 经转换后每个频带都会有一个系数来表征该频带内信号的能量大小, AC-3 的频带宽度约为 93Hz。

(3) 新次频带概念。经过转换后产生的系数群、邻近的系数会集中在一些成为一个新的次频带(Sub-Band), AC-3 的次频带宽度是不等的, 它从低频到高频的频带都不一样宽, AC-3 次频带宽度由音响心理学中的临界频带所决定。临界频带是了解量化信噪比的基础。临界频带的宽度是随频率的升高而增宽, AC-3 将次频带分成 50 个, 在 1170Hz 时次频带宽约为 100Hz, 在

3420Hz 时约为300Hz，在12420Hz 约为2250Hz。

(4) 多声道耦合和耦合声道新概念。AC-3与其他编码器最大不同之处在于它的多声道耦合(Channel Coupling)。在多声道系统中，为了提高压缩率必须将某些声道(几种声道)中的相同信号合并在一起，用一个新的声道来表示，这一新的声道就是耦合声道。耦合声道的耦合情况也不是固定不变的。例如，AC-3的超低频信息声道是不与其他5个声道进行耦合的，所以这是一个真正独立的超低音声道。超低音声道不与其他声道信号耦合是因为某些频率的信号(主要是低频信号)一旦耦合了，人耳一听就能分辨出来。另外，当压缩比不需要太高时，也不必要进行声道的耦合。

AC-3的另5个声道信号都可以进行这种耦合，但不是将这5个声道中的所有信号耦合在一起，编码器根据信号的具体情况，随时进行选择和调整，将相似的声音才耦合在一起。5个声道耦合的起始频率在取样频率为48kHz 时为3420Hz，在44.1kHz 取样时为3140Hz。AC-3编码器工作时根据各声道信号情况，随时调整耦合的起始频率，以求达到最佳的音响效果。

(5) 多声道耦合的理论依据。根据音响心理学的研究成果，人耳对高频率声音的定位感主要是由高频信号的包络(Envelope)特性决定而不是高频信号本身，因此 AC-3将高频的次频带信号(就是系数)分成包络和载波，如系数是 $0.0547823 = 5.47823 \times 10^{-2}$ ，-2是包络，5.47823是载波。这样，为了保证声像的定位，只要对包络进行准确地编码，而对载波就可以有选择地进行耦合，所以具有声像定位信息的成分仍然被保留下来了，耦合的部分对声像的定位影响不大。

另外，在家庭影院系统中，图像和声像的定位虽然来自两个方面的设备，前者来自视频显示设备，后者来自音响设备，但

是由于人类对定位感把握程度在视觉和听觉上更相信眼睛，这样 AC-3 中的这种多声道耦合技术在 AV 应用中不会对声像的定位有太大的影响。

(6) AC-3 编码特点。这种编码技术的主要特点有下列一些：一是记录的是频域信息，是一种次频带编码技术，而不像 CD 是针对时域。二是利用了感觉编码、人耳掩蔽效应达到压缩目的。三是采用“耦合”来进一步压缩多声道信息，以提高压缩率。四是时域与频域的解析度可以改变，以适应不同形态的信号。

3. AC-3 解码原理概述

图 3-2 所示是杜比 AC-3 解码器的工作原理方框图，其解码过程说明如下：

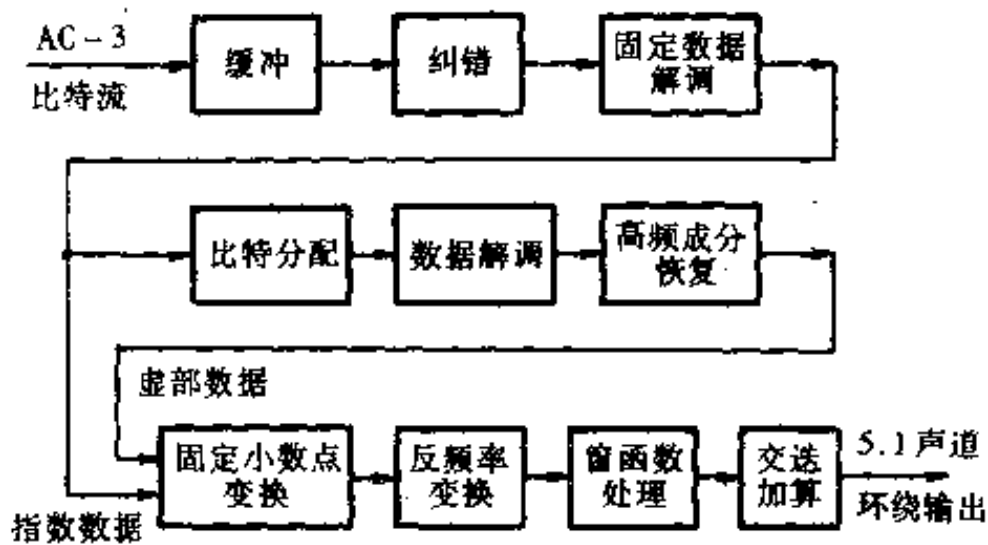


图 3-2 杜比 AC-3 解码工作原理方框图

AC-3 比特流首先加入缓冲级以进行隔离。缓冲输出的 AC-3 比特流加入纠错电路中，在其中对称之为帧单元的处理单元进行纠错。通过纠错处理后的比特流加到固定数据解调器中，对 AC-3 比特流中的固定数据进行解调，这些固定数据有指数数据、匹配系数、模式符号等，通过这步的解码恢复到原来的比

特分配。经过固定数据解码之后得到了指数数据，它被直接送到固定小数点变换器中。

固定小数点变换器的运作还需虚部数据，这一数据还要经过比特分配、数据变换和高频成分恢复电路的处理，恢复到原来的比特分配之后确定虚数部的尺寸，经数据解码器对比特流中的可变数据进行解码，再加到高频成分恢复电路中，得到所需要的虚数数据，与指数数据一起加到固定小数点变换电路中。经过固定小数点变换电路后的信号，加到反频率变换电路中，进行反频率的变换，再通过窗函数处理和交迭加算，便完成全部的 AC-3 解码过程，得到 5.1 声道信号。

四、内置式和分置式 AC-3 解码器

杜比 AC-3 环绕声解码器也同杜比定向逻辑解码器一样，有内置式和分置式解码器之分，其分类的含义也相同。

1. 分置式 AC-3 解码器

这类解码器一般是走的高性能、高价格之路，性能卓越，价格吓人。分置式 AC-3 解码器在组建 AC-3 系统时具有更灵活的可操作性。

2. 内置式 AC-3 解码器

这类解码器一般是采取“客随主便”策略，当它组合在高级 AV 放大器中时，采用高性能的 AC-3 解码器，当它置于普及型的 AV 放大器中时，采用平常的 AC-3 解码器。内置式 AC-3 解码器可以置于 AV 放大器中，近来又大量出现在 DVD 播放机中。

3. AC-3 解码器接口

杜比 AC-3 解码器现在具有两种标准接口：一是用于 LD 播放机有 AC-3 RF 接口，它用来接收来自具有 AC-3 接口 LD 播

放机的经过调频(FM)调制的单声道信息。二是数字接口(数码或光纤输入接口),它用于来自DVD播放机或卫星广播设备的AC-3编码数字信息(AC-3将各声道的数据经数字量化后压缩成一条数据链)。

第二节 5.1声道 AV 放大器

一、5.1声道 AV 放大器和7.1声道 AV 放大器

1. 5.1声道 AV 放大器

5.1声道 AV 放大器专门用于杜比 AC-3家庭影院系统,也可以用于 THX 家庭影院系统和 DTS 家庭影院系统中作为多声道放大器。这种放大器各个声道的输出功率都比较大,左主声道、中置声道、右主声道、左环绕声道和右环绕声道五个声道的输出功率一样大小,均不小于80W。

在5.1声道 AV 放大器中,有专门用于杜比 AC-3家庭影院的放大器,也有兼容 THX 或 DTS 系统的放大器,严格地讲用于杜比 AC-3的多声道放大器与用于 THX 系统的多声道放大器,虽然它们的声道数目相同,但杜比 AC-3的五个声道都是全频域的,所以其技术性能指标更高,特别是环绕声道的频率响应为20Hz~20kHz。在5.1声道 AV 放大器中,它的0.1声道(超低音道)没有功率放大作用,需要外接有源超低音音箱。

2. 7.1声道 AV 放大器

7.1声道 AV 放大器专门用于带 DSP 处理器的杜比 AC-3家庭影院系统中,它是在前面所介绍的5.1声道 AV 放大器的基础上,再增加左前方效果声道和右前方效果声道,这两个声道

的输出功率比其他声道输出功率小，一般只需30W左右。

二、重点推荐的 YAMAHA DSP-A3090放大器

1. 主要参数

著名的 YAMAHA DSP-A3090，这一放大器的主要特点有：AC-3解码器采用内置方式，即七声道 AV 功放 YAMAHA DSP-A3090内置 AC-3解码器，且内置12种程式的 DSP，这一 AV 放大器是目前顶级 AV 功放之一。这一功放最多可配置十只音箱，即中置采用左、右声道结构，超低音也可采用左、右声道结构，使中置和超低音效果达到空前的音响效果。

YAMAHA DSP-A3090是一套具有雅马哈数码声场处理系统(Digital Sound Field Processing-DSP)的 AV 七声道功率放大器，此机共有12种 DSP 模组，该机内置杜比定向逻辑环绕解码器(Dolby Surround Pro Logic-杜比 PRO LOGIC)和杜比 AC-3解码器，YAMAHA DSP-A3090于1995年12月底投放日本和欧美市场。

YAMAHA DSP-A3090浑身漆黑，外表一改日本产电器那种小巧玲珑的袖珍“体形”，以435×170×476.5mm“身围”、21kg的“体重”出场，双手随意搬动竟然丝毫不动摇，顿时给人以货真价实“大块头”之印象，仔细考察它的全身，却仍然保持着日本产电器的那种精、细、美做工特色，当然它的价位也不菲。

YAMAHA DSP-A3090具有强大的功能，近百项参数的选择与调校，背板上的接口星如棋布，这里通过对前面板上的各旋钮、开关、插口等介绍，以图对该机有一个初步的了解，图3-3所示是该机前面板示意图。

(1) 电源(POWER)开关。开启或关闭主机电源，但不能完

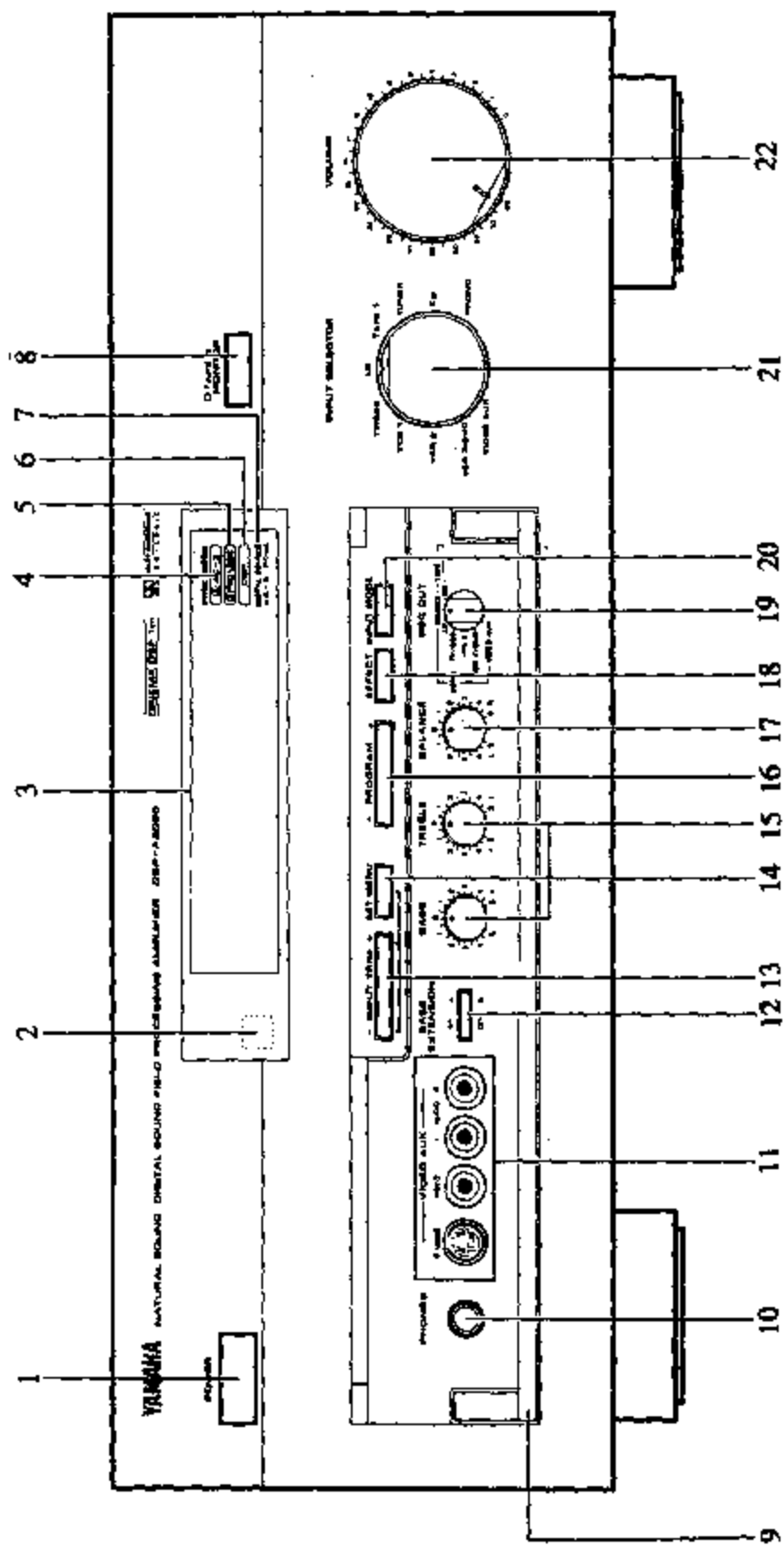


图3-3 3070前面板示意图

全切断机器与交流市电的联系，雅马哈公司提醒用户：当长时间不使用机器时应该将电源线拔掉，以确保外电网意外事故对机器造成的危害。

(2) 遥控感应器。这是用来接收红外遥控器发出的信息。

(3) 显示板。这一显示板主要用来显示程式名称、参数和其他设定及调校的资料。

(4) AC-3指示灯。机器内部的杜比 AC-3解码器进入工作状态时，这一指示灯点亮，当机器工作在非 AC-3状态时，该指示灯不亮。

(5) PRO LOGIC 指示灯。当机器内部的杜比 PRO LOGIC 解码器进入工作状态时，这一指示灯点亮，当机器工作在其他解码状态时，该指示灯不亮。

(6) DSP 指示灯。当机器内部的数码声场处理器(DSP)进入工作状态时，这一指示灯点亮。

(7) 数码声源 AC-3 / PCM (DIGITAL SOURCE AC-3 / PCM) 指示灯。当杜比环绕 AC-3编码信号输入到机器中时，“AC-3”指示灯便自动亮起，当杜比环绕 AC-3编码信号以外的数码信号输入到机器中时，“PCM”指示灯便自动亮起。如果输入信号不是数码声源，这一指示灯不亮。

(8) 录音带2显示器(TAPE2 MONITOR)开关。当将第二台录音卡座连接到机器的“音响信号录音带2(AUDIO SIGNAL TAPE2)插口时，使用这一开关选择该录音带作为信号源。本机可以连接两台录音卡座。

(9) 控制门。前面板中央有一个长形控制门，门内设有多种调整旋钮、转换开关和辅助输入插口，如 S-VIDEO 视频输入插口、AUDIO(L/R)音频输入插口、PROGRAM(程式)选择开关、BALANCE(左、右声道平衡)旋钮等。

(10) 耳机插口(PHONES)。将立体声耳机插入此插口后,可以独自聆听,左、右主声道的声音从这一插口输出到耳机中。当使用杜比 AC-3解码器时,所有声道的信号将送到左、右主声道中,并从这一插口输出,送到立体声耳机中。

(11) 辅助输入插口(辅助录像音响器材)(VIDEO AUX)。这组插口中共有四个插口,其中视频输入插口两个,左、右声道音频输入各一个。这一插口可以用来输入一台辅助视频音频设备,当连接的辅助设备其视频信号输出具备 S VIDEO 输出终端时,应使用插口中 S VIDEO 插口,以获得高解像度的画面。辅助设备没有 S VIDEO 终端时,视频信号则可以从 VIDEO 插口输入。辅助设备的左、右声道音频信号从 AUDIO 插口输入。在四个插口中,除 S-VIDEO 是专用插口外,其他是一般通用的针形插口。使用辅助录像音响器材作为本机信号源时,通过使用输入选择器(INPUT SELECTOR)开关及录像输出(REC OUT)选择器,使辅助设备输出的视频和音频信号作为本机的信号源。

(12) 低音延展(BASS EXTENSION)开关。这是一个能够扩展低音效果的开关,使用这一开关有三种情况:一是当机器接入低音扬声器之后,向里按下这一开关后可提高左、右主声道的高低音频率响应,并能保持整体的音调平衡。二是如果机器没有接入低音扬声器,按下该开关后也可以加强左、右主声道扬声器的低音效果。三是当操作设定目录(SET MENU)状态设定在“1.SPEAKER SET”功能位置,此时低音信号只从低音扬声器输出主声道的低音信号。

(13) 输入调节(INPUT TRIM)控制。这一输入调节可以控制每个声源的输出电平。另外,它可以为在设定目录(SET MENU)状态下选择的功能进行设定改变和调节。输入调节对

本机内部电路取得最佳的性能表现十分重要。本机将会储存调节设定，直到重新进行调节才会发生改变。当使用杜比 AC-3 解码器时，原先所作的调节将全部无效，本机将重新自动采用预设的输入电平。

(14) 设定目录 (SET MENU) 开关。按下这一开关后，便可以使机器进入设定目录状态，共有以下 13 种功能可使整机系统发挥至最佳境界，并可提高聆听音乐和欣赏影像时的享受：

一是整套扬声器 (SPEAKER SET)：用来选择适合的扬声器系统的输出状态。

二是低频率测试 (LOW FREQ TEST)：利用机器内置的低频率测试音调发生器对调节低音扬声器的电平很有帮助，可令低音扬声器的声音配合音响系统内其他扬声器的声音。

三是低频率效果电平 (LFE LEVEL)：可以用来调节在低频效果声道的输出电平，这一调节只在机器进入杜比 AC-3 状态时才有效。

四是中置声延时 (CENTER DELAY)：用来调节中置声道声音（主要是人声）的延时量。

五是中置声道图式均衡器 (CENTER GEQ)：机器内置五频段图式音调均衡器 (100Hz、300Hz、1kHz、3kHz 和 10kHz)，可以用来调节中置声道的整体输出频率特性。

六是影院均衡器 (CINEMA EQ)：可以分别调节整个扬声器中的各个声道扬声器的音调平衡，改善各声道扬声器由于尺寸、高度和摆位等因素影响造成的整体音调效果不平衡。影院均衡器由高倾斜均衡器 (HIGH) 和参数均衡器 (PEQ) 两部分组成。

七是动态范围 (DYNAMIC RANGE)：这一功能用来调节声音的动态范围，共有三档，这一调节只在机器进入杜比 AC-

3状态时才有效。

八是预置参数(PARAMETER INI):这是用来在杜比数码声场处理程式上预置参数的。

九是储存保护(MEMORY GUARD):它可以锁定杜比数码声场处理参数和其他调节,以防止意外被更改。

十是录像机3的录像(VCR 3 VIDEO):它可以将录像机3或DVD的视频信号输出插口转至第二个显示器的插口。

十一是输入调节(INPUT TRIM):所有的模拟信号输入电平都可以用此功能进行调整,调节幅度为0dB至+6dB。

十二是输入状态(INPUT MODE):选择连接至TV/DBS和VCR3/DVD输入插口的音频信号预置输入状态。

十三是减光器(DIMMER):可以调整显示板的光暗度。

(15) 低音(BASS)及高音(TREBLE)控制。这两个控制器只能对左、右主声道和中置声道进行低音和高音的控制。当操作设定目录(SET MENU)状态设定在“1. SPEAKER SET”功能位置时,利用低音控制增加低音的效果不大。

(16) 程式(PROGRAM)选择器。这是DSP系统中的程式选择器,该机的DSP系统共有以下12种DSP模组:

一是音乐厅1(CONCERT HALL 1)。

二是音乐厅2(CONCERT HALL 2)。

三是音乐厅3(CONCERT HALL 3)。

四是教堂(CHURCH)。

五是摇滚音乐厅(ROCK CONCERT)。

六是爵士俱乐部(JAZZ CLUB)。

七是演唱录像1(CONCERT VIDEO 1)。

八是演唱录像2(CONCERT VIDEO 2)。

九是电视影院(TV THEATER)。

十是电影院1(MOVIE THEATER 1)。

十一是电影院2(MOVIE THEATER 2)。

十二是杜比环绕(DOLBY SURROUND)。

(17) 平衡(BALANCE)控制。这一控制器可以调整左、右声道的平衡，以消除由于扬声器摆位不当或听音室房间情况而引起的左、右声道声音不平衡。

(18) 效果(EFFECT)开关。该开关一般置于开启状态(ON)。当这一开关处于关闭(OFF)状态时，中置声道和其他效果声道扬声器的输出将被切断，此时机器处于双声道(左、右主声道)立体声工作状态，即所谓“直通车”状态。当机器进入杜比AC-3解码状态时，这一开关在关闭时，所有声道的信号都传送至左、右主声道，并从左、右主声道扬声器中输出，这说明兼容了杜比AC-3的软件。

(19) 录音及录像输出(REC OUT)选择器。这一开关可选择录音至录音卡座1，或是选择录像至录像机1，无需受输入选择器(INPUT SELECTOR)的设定影响，但是当输入选择器设至来源的位置时，必须通过这一选择器决定录音至录音卡或录像至录像机的来源。

(20) 输入状态(INPUT MODE)开关。该开关可以为两种或两种以上输入本机的信号进行“自动”(AUTO)或“模拟”(ANALOG)的输入信号状态的选择。

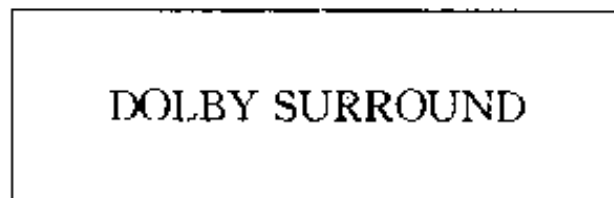
(21) 输入选择器(INPUT SELECTOR)。可以用来选择所想收听或收看的输入节目源信号。

(22) 主音量(VOLUME)控制。这一音量控制器可以同时控制所有声道的输出信号电平大小，包括左、右主声道扬声器、中置扬声器、前置音响效果扬声器和后置音响效果扬声器。使用遥控器进行音量控制时，主音量控制旋钮会相应转动，其指示

灯会闪动。

要引起注意的是，这一主音量控制器的刻度标记，它的单位是-dB，旋钮旋至最左侧时的标记为 $-\infty$ ，此时音量为零；旋钮向右旋转一些为70标记，实际是-70dB；旋钮旋至最右侧时标记为0dB。由于这种标记方式与一般机器的习惯不同，即小数字在右侧，往往误认为旋钮旋向右侧音量较小，在开机前一定要注意这一点，以免大音量电平可能冲击“宝贝”扬声器，造成不必要的损伤。

(23) YAMAHA DSP-A3090前面板上还有两个标志。CINEMA DSP 7ch 标志显示这些程式由杜比环绕和雅马哈数码声场处理技术制造。而下面这一标志是 Dolby Laboratories Licensing Corporation 的商标，表示具有杜比实验室授权的 AC-3 和定向逻辑模式。



AC-3 PRO. LOGIC

2. 后板上星如棋布的接口功能

图3-4所示是 YAMAHA DSP-A3090后板示意图。雅马哈公司向用户提示：在进行任何连接之前，必须确定已经关掉一切设备的电源开关。

(1) 光导(OPTICAL)数码信号(DIGITAL SIGNAL)输入及输出插口。这是适用于具备光导数码信号输入、输出接口的音响或录像设备的插口组，有 CD、TUNER、TAPE1(TAPE PB 和 REC OUT)、LD、TV/DBS、VCR3/DVD 插口，可与备有光学数码输出(及输入)接口的音响设备和视频设备直接相连，采用这种接口连接方式可以获得最佳的音响效果和高清晰度的图

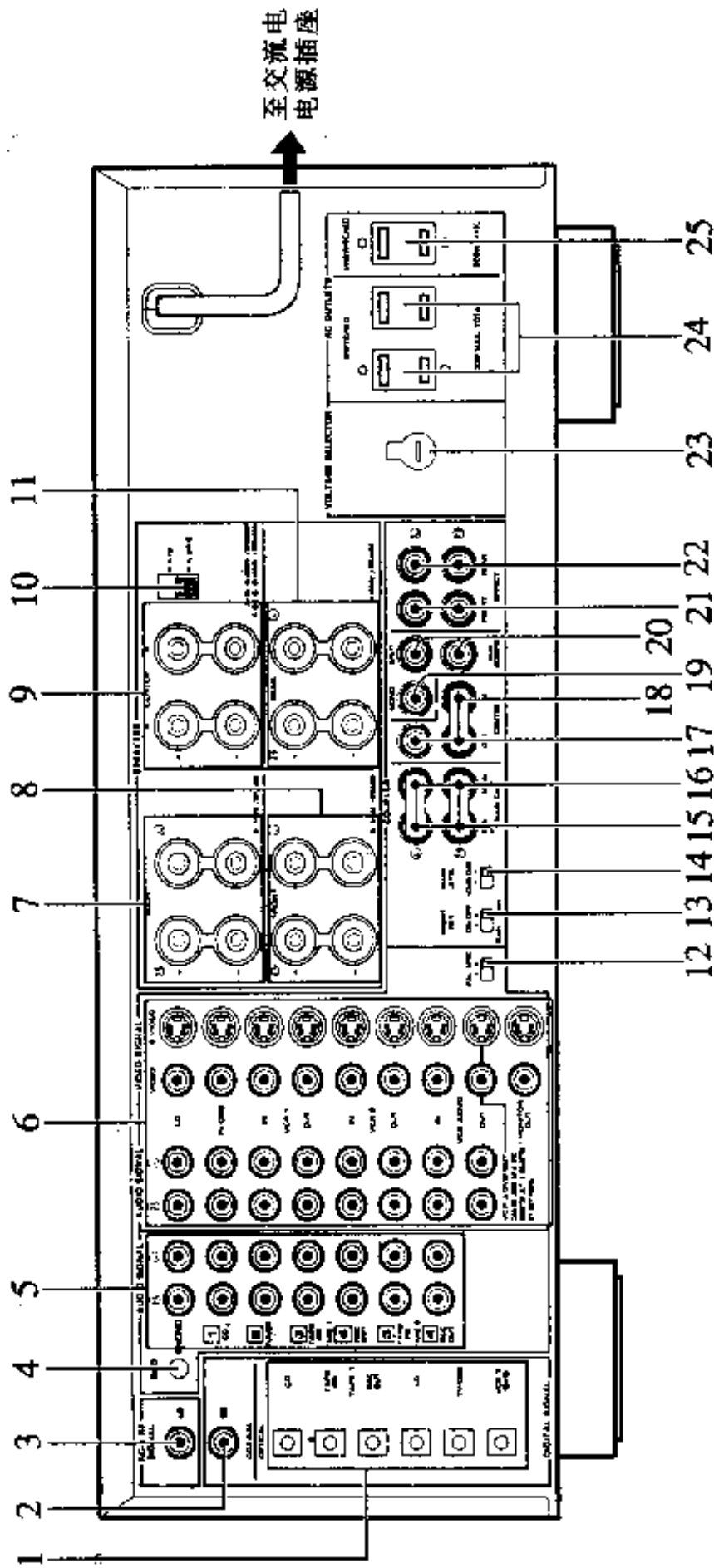


图3-4 3090后面板示意图

像。关于采用光导数码接口连接机器时要注意以下几点：

一是上述插口只适合于具备光导数码信号输出、输入的音响或视频设备，对于不具备光导接口的器材则不能使用上述连接接口。

二是连接线要采用 EIAJ(日本电子工业协会)标准的光导纤维电线，其他电线可能不能正确运作。

三是所有数码音响信号输入插口均适用于32kHz、44.1kHz和48kHz的取样频率。

四是本机的各光导数码输入、输出插口上盖有盖子，在不使用光导数码输入或输出插口时，这些盖子必须盖好，以免插口积聚尘埃。

(2) 同轴(COAXIAL)数码输入插口。这一输入插口适用于CD唱机，当CD机备有同轴数码输出插口时，可用此插口进行连接。

(3) 杜比 AC-3 RF 数码输入插口。当LD具备杜比 AC-3 RF 音响输出插口时，可以用这一插口连接，如日本先锋 CLD-R4和 CLD-D990具备这样的输出插口。

(4) 接地终端(GND)。将唱盘的地线连接至接地端，可将噪声降至最小程度，但在某些情况下不连接地线却可获得更佳的效果。

(5) 音频信号(AUDIO SIGNAL)连接插口。这些插口适用于音响设备连接，与音响设备的输入或输出插口相连。

(6) 音响/录像信号(AUDIO/VIDEO SIGNAL)连接插口。这些插口适用于录像设备，与插口5相比，由于是录像设备所以多了视频信号接口。录像设备具备 S VIDEO 接口时，应采用这种接口，以获得最佳的解像度和改善图像的质素。在录像设备上没有 S VIDEO 接口时，可采用 VIDEO 插口。这一插口组仅录像

机就可以接三台。电视机可以接在 MONITOR OUT 插口上,当所用电视机具备 S VIDEO 输入插口时,应用右侧的 S VIDEO 插口,以获得最佳的图像效果。

(7) 主扬声器终端(MAIN SPEAKERS)。这一插口用于连接左、右主声道扬声器,这样由本机内置的左、右主声道功率放大器来驱动。连接时,注意左、右声道扬声器的引线相位要一致。

(8) 前置扬声器终端(FRONT SPEAKERS)。当使用本机内置的左、右前置声道功率放大器带动前置扬声器时,要将左、右声道前置扬声器引线接在此插口上,并注意左、右声道扬声器的引线相位要一致,并要与左、右主声道扬声器的引线连接相位保持一致。

(9) 中置扬声器终端(CENTER SPEAKERS)。当使用本机内置的中置声道功率放大器带动中置扬声器时,要将中置扬声器引线接在此插口上,本机中置扬声器可以只接一只,也可以同时接上两只,无论是接上两只中置扬声器还是接上一只中置扬声器,注意它们的引线相位要与其他声道扬声器的引线相位保持一致。

(10) 中置扬声器阻抗开关。当使用两只中置扬声器时,要将此开关置于“A+B”位置,当只使用一只中置扬声器时,此开关置于A或B位置,注意要与中置扬声器接在A或B插口的位置相一致。

(11) 后置扬声器终端(REAR SPEAKERS)。使用本机内置的左、右后置声道功率放大器带动后置扬声器时,要将左、右声道后置扬声器引线接在此插口上,并注意左、右声道扬声器的引线相位与其他声道扬声器相引线相位保持一致。

(12) 录像 NTSC/PAL 开关。将这一开关置于录像设备所

采用的制式上。

(13) 前置混合开关(FRONT MIX)。本机连接成七只或六只的扬声器系统时,将此开关设置在“关闭”(OFF)位置,此时适合于7声道工作。当连接五或四只扬声器系统时,将此开关设置在“开启”(ON)位置,此时适合于5声道工作。有关本机多种扬声器系统配置方案另文介绍。

(14) 主电平开关(MAIN LEVEL)。这一开关一般设置在0dB位置,当设置在一10dB位置时,可将左、右主声道输出电平降低10dB。

(15) 前置输出插口(PRE OUT)。这是左、右主声道的前置输出插口,当使用内置左、右主声道功率放大器时,这一插口应使用随机的跨接棒与左、右主声道功率放大器的输入插口连接起来,见图中所示状态。当使用外置的左、右主声道功率放大器时(另配),应取掉跨接棒,将前置输出插口与外置的功率放大器输入插口相连接。

(16) 主输入插口(MAIN IN)。这是内置左、右主声道功率放大器的输入端,在使用内置左、右主声道功率放大器时,这一插口通过跨接棒与前置输出插口相连。当使用外置左、右主声道功率放大器时,这一插口不用。

(17) 中置输出插口(CENTER OUT)。当使用内置的中置功率放大器时,要用跨接棒将中置输出插口与中置输入插口(CENTER IN)相连,将中置功率放大器的输出插口连接一个或两个外置扬声器的输入插口,便可开启中置扬声器。

(18) 中置输入(CENTER IN)插口。当使用本机内置的中置功率放大器时,将跨接棒接至中置输出插口。当使用外中置功率放大器时,请不要连接。

(19) 单一(单声道方式)低音扬声器(MONO SUBWOO-

FER)插口。当使用单一低音扬声器(单声道低音)时,将有源低音扬声器音箱输入插口与此插口相连,所有低于90Hz的左主和右主、中置、后置声道的低频信号均从这一插口输出,加到有源低音扬声器音箱中。当机器进入杜比AC-3工作状态时,如果杜比AC-3解码器产生的低频率效果(LEF)信号指定输出至这一插口时,也会从这一插口加到有源低音扬声器音箱中。

(20) 分置式(双声道方式)低音扬声器(SPLIT SUBWOOFER)插口。当使用两只有源低音扬声器音箱时,可以使用这一插口,将两只有源低音扬声器输入接口分别接入这两个插口,能获得左、右声道低音效果。此时,输出到单一扬声器(MONO SUBWOOFER)插口的低音信号也会从这两个插口中输出,左主声道和左后置声道的低频率信号从左声道(SPLIT L)插口输出,而右主声道和右后置声道的低频率信号则从右置声道(SPLIT R)插口输出。

(21) 前置音响效果输出插口(FRONT EFFECT)。当使用内置的前置音响效果功率放大器时,这组的左、右声道插口不必连接。当使用外置的前置音响效果放大器时,则要将外置放大器的左、右声道输入插口与这组插口中的左、右声道对应连接。

(22) 后置音响效果输出插口(REAR EFFECT)。当使用内置的后置音响效果功率放大器时,这组的左、右声道插口不必连接。当使用外置的后置音响效果放大器时,则要将外置放大器的左、右声道输入插口与这组插口中的左、右声道对应连接。

(23) 电压选择器(VOLTAGE SELECTOR)。这是交流输入电压选择器,在第一次通电之前要检查它的设置是否正确,国内应设置在220V位置,切不可设在110V档,若设在240V位置时机器内部的工作电压不足。

(24) 附设开关的交流电源插口(SWITCHED AC OUT-

LETS)。这一插口可以将其他音响或录像设备的电源插头插入此插口中，此时这些音响或录像设备的电源受到本机电源开关的同步控制。

(25) 不设开关的交流电源插口(UNSWITCHED AC OUTLET)。这一插口可以将其他音响或录像设备的电源插头插入此插口中，此时这些音响或录像设备的电源不受本机电源开关的控制，本机电源关闭后这些设备仍然可以得到220V市电的供给。

3. 3090影院均衡器(CINEMA EQ)

平衡双声道音响设备的音调比较方便，但是平衡(调整)主(左、右)、中置、前置(左、右)和后置(左、右)各路音响效果扬声器的音调质量是一件十分困难的工作。由于各声道扬声器的种类、尺寸、摆位和高度不同，影响了各声道的音调整体平衡，所以要进行平衡。本机内置的影院均衡器能够分别调整主声道、中置、前置和后置音响效果声道，使各声道扬声器的音调平衡。影院均衡器由高倾斜均衡器(HIGH)和参数均衡器(PEQ)两部分组成，这两种均衡器通过调整都可以改变其转折频率和在这一选定频率上对信号进行提升或衰减。

4. 3090七种扬声器系统配置方案

利用YAMAHA DSP-A3090可以进行多达七种、不同层面的扬声器系统的组合方案，可根据自己资金到位情况逐步进行升级换代。

(1) 二扬声器系统方案。起步阶段可以采用二扬声器系统，即只用左、右主声道器两只扬声器，此时可将机器的效果(EFFECT)开关置于OFF位置，这是普通的双声道立体声。在选购左、右主声道音箱时要注意，应选用高品位的主音箱，以保证获得良好的音响效果，同时要考虑能较好地兼顾听影院效果和

听音乐。

(2) 四扬声器系统方案。一般情况下最简单配置是四扬声器系统，即在左、右主扬声器的基础上，再增加两只后置音响效果音箱，如图3-5(a)所示，此时便可享受高度扩散的音响效果。在四扬声器系统中，将机器的前置混合(FRONT MIX)开关置于ON位置。同时，将设定目录(SET MENU)开关按下，调置设定状态为“1. SPEAKER SET”，并选择其中1A，中的模拟状态(PHNTM)，这样中置声道的声音将从左、右主声道扬声器中输出。

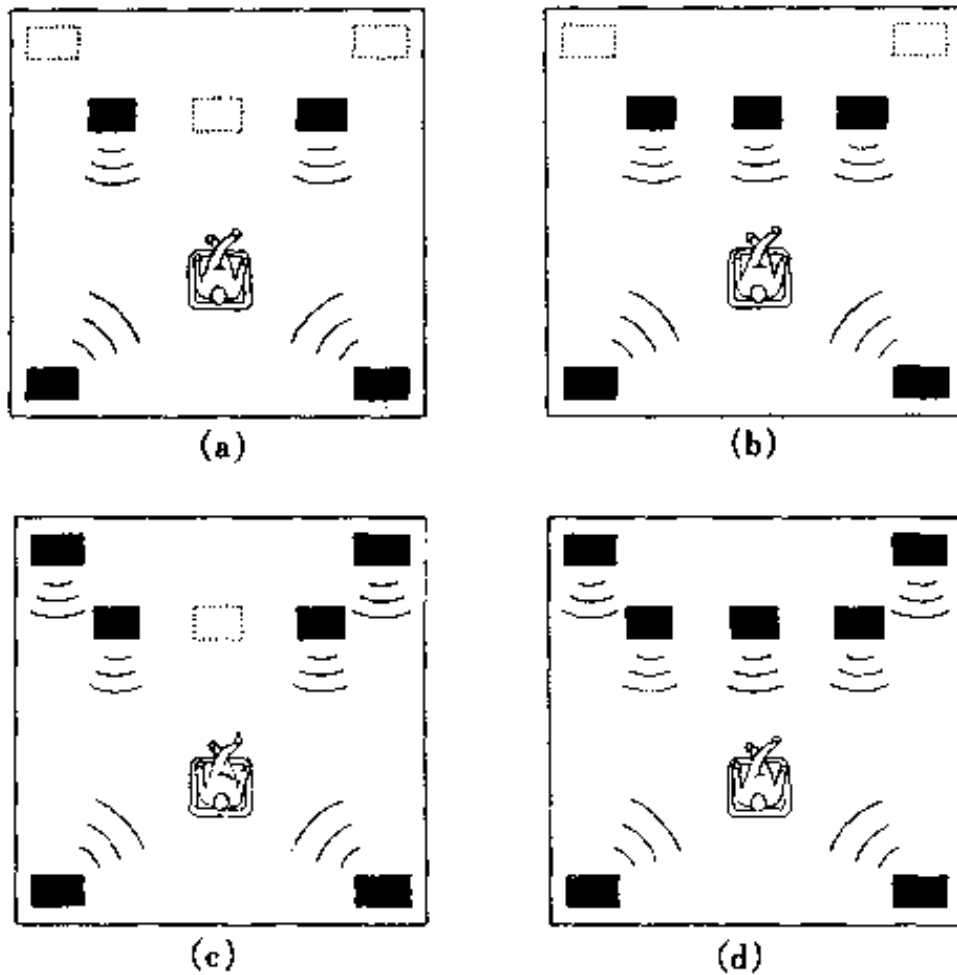


图3-5 多种扬声器方案示意图

(3) 五扬声器系统方案。这一方案在四扬声器系统基础上再增加一只中置扬声器，见图(b)所示，这种方案适用于音响、

录像节目的播放,接入中置扬声器后可使中置声道的声音(如对话、人声、声乐等)定位更加准确。五扬声器系统方案中,将机器的前置混合(FRONT MIX)开关置于ON位置,同时,将设定目录(SET MENU)开关按下,调至设定状态为“1. SPEAKER SET”,当选用较小的中置扬声器时,选择其中1A.中的正常状态(NRML),这时中置声道中的低频信号(低于90Hz)会从左、右主声道扬声器中输出;若选用的中置扬声器较大,可选择广阔状态(WD)。在选用中置音箱时,最好能选用与左、右主声道相同牌号的中置音箱(具备防磁特性,以免影响电视机),以保证效果的一致性。

(4) 六扬声器系统方案。这一方案在四扬声器系统基础上再增加两只前置扬声器,见图(c)所示,这一方案适用于双声道立体声声源的播放,由于增加了两只前置音响效果扬声器,可营造出更加理想的声场效果。当使用本机的DSP第1~6项声场程式(有另文介绍)播放双声道立体声声源时,可获得与七扬声器系统一样的音响效果。六扬声器系统方案中,将机器的前置混合(FRONT MIX)开关置于OFF位置。同时,将设定目录(SET MENU)开关按下,调至设定状态为“1. SPEAKER SET”,并选择其中1A.中的模拟状态(PHNTM)。选用前置音箱时最好选用与后置音箱相同的牌号音箱,以保证声音的一致性。

(5) 七扬声器系统方案。这一方案可以用来播放杜比AC-3声源,它是在六扬声器系统基础上再加入一只中置扬声器,见图(d)所示。当使用本机的DSP第1~6项声场程式播放双声道立体声声源时,可获得最佳的声场效果;用DSP第7~12项声场程式,或用任何程式的AC-3声源播时,中置扬声器可产生准确的中央定位效果。七扬声器系统方案中,将机器的前置混合(FRONT MIX)开关置于OFF位置。同时,将设定目录(SET

MENU)开关按下,调至设定状态为“1. SPEAKER SET”,当选用较小的中置扬声器时,选择其中1A.中的正常状态(NRML)或者广阔状态(WD)。

(6) 八扬声器系统方案。这一方案在七扬声器系统基础上加一只有源低音扬声器音箱,加强低音效果,这一种适合本机、能获得理想声场效果的方案。将有源低音音箱的输入接口接至本机单一低音扬声器插口(MONO SUBWOOFER),同时,设定目录(SET MENU)开关按下,调至设定状态为“1. SPEAKER SET”,并选择其中1D.的短波/主及短波(SW/BOTH)状态,低音信号便会从左、右主声道输出至左、右主声道和低音扬声器(SUBWOOFER)插口。使用杜比AC-3声源进行播放时,使用低音扬声器不仅可以有效地加强任何或所有声道的低音频率,且可以正确地重现低频效果的声音。

(7) 九扬声器系统方案。这一方案在八扬声器系统基础上再加入一只低音扬声器,此时可以进一步加强听音室的音响效果,这是本机最为完善的扬声器系统方案。将两只有源低音扬声器输入插口分别接于本机的左、右声道独立低音扬声器(SPLIT SUBWOOFER)插口,本机的其他调整同八扬声器系统方案。

(8) 十扬声器系统方案。在上述九扬声器系统方案的基础上可以再加入一只中置扬声器,也就是采用双中置、双低音的最强扬声器配置方案,这一系统方案是一般高级放大器所不能实现的。

5. 扬声器的摆位

图3-5所示是3090放大器所配接各声道扬声器的摆位示意图。左、右主声道扬声器放置于正常位置,可位于电视机两侧,适当拉开两音箱间距离可展宽声场。中置扬声器可放置在电视机顶盖上,也可放于电视机下面,均要处于中央位置。前置音响

效果扬声器应放置于比左、右主声道扬声器更远的地方，放在两只主扬声器左边、右边后数尺的较高位置。后置音响效果扬声器应放置于听音区后方，距地面约6尺高的位置。有源低音扬声器摆位比较随便，因为低频声音的方向性较低。

第三节 一代天娇 DVD

DVD 是英文 Digital Video Disc or Digital Verstile Disc 缩写也，中文意思数字视盘。数字音频技术飞速发展，然而要将活动的图像记录在 CD 光碟上就是另外一回事了，尽管 CD 盘容量已经很大，但也无法记录下半分钟的电影图像。在数据压缩技术有了突破性进展之后，这种设想才成为了可能，135分钟的电影节目可以毫不费力地记录在直径为12cm 大小的 DVD(单面)光碟上。

一、DVD 功能

DVD 作为一种最新的高科技光碟播放器材，其前景十分诱人，它的横空出世将动摇 LD、VCD 甚至 CD 作为家庭激光播放器材的基础。

1. 基本功能

从已经面世的各种牌号 DVD 播放机来看，它们都具有下列一些基本功能：

一是 DVD 播放机除可以播放 DVD 光碟外，还可能播放 CD 光碟，虽然没有什么规定 DVD 要兼容 CD，但是各种 DVD 播放机都“不约而同”地具有 CD 光碟的播放功能，很显然 DVD 不能丢掉 CD，用 DVD 播放机代替准发烧级 CD 机是 DVD 播放

机生产厂家的一个“副产品”。从目前的 DVD 播放 CD 光碟的试听来看，这一“副产品”有相当大的份量，一般 DVD 播放机播放 CD 光碟的音质相当于 2000 元以上价位的 CD 机。

二是图像的水平解析度都是在 500 线以上，具有准高清晰度的功能。不少高级的 DVD 播放机，其图像的水平解析度在 720 线、1000 线以上。高清晰是 DVD 的最大生命力之一，也是最吸引广大用家之处，家庭影院没有高素质的节目源播放设备，就很难去谈一流效果的家庭影院系统。

三是既能够播放单层菜单 (Single Layer) 的 DVD 光碟，也能播放多层菜单 (Dual Layer) 的 DVD 光碟 (DVD 光碟要做有多层菜单信息)。对于能够兼容 VCD 的 DVD 播放机而言，现阶段这一功能对播放 2.0 版 VCD 光碟有实用意义。

四是母源控制 (Parental Control) 功能，只要 DVD 光碟上预先制作了有关信息，可能进行多角度、多情节播放控制，这一功能对“老片”新播具有一定的实用性，即一张 DVD 光碟可以播出多种不同的画面。

五是具有 32 种不同字幕和 8 种不同声音功能，如画面的字幕可选择中文、英文、日文等共 32 种选择。同一个画面的伴音可以有 8 种，如中文普通话、英语、不同种类的音乐等。字幕和声音功能与 DVD 光碟有关，没有预制上述信息的 DVD 光碟就无这些功能。

六是不同的屏幕长宽比例调整功能。共有三种屏幕尺寸转换功能：第一种是 4:3 垂直压缩，这是在普通 4:3 画面的基础上在垂直方面压缩画面。第二种是 4:3 水平扩张，这是在普通 4:3 画面的基础上在垂直方面画面不变，在水平方面扩展画面。第三种是 16:9 转换形式，这一转换形式能够真正在 16:9 屏幕上展开图像而不损失信息和不降低图像的清晰度，所以这一选择对采用

16:9彩色电视机非常适用。16:9或4:3的格式可记录在 DVD 光碟上。

七是 DVD 播放机也具有与 VCD 或 CD、LD 相似的基本功能，如各种特技重放功能(定格、帧放、慢放、快速搜索等)和控制功能(时间记忆等)。

2. 特别功能

尽管 DVD 是一种最新产品，但从世界各大电子巨头推出的 DVD 播放机情况来讲，各个生产厂的 DVD 播放机还是有各自的特殊功能，如有的机器能够播放 VCD 光碟，有的则能够播放 LD 光碟，有的内置杜比 AC-3 解码器等。另外，各个厂家所采用的专门技术也有很大的不同。

二、DVD 图像和伴音质量

1. 图像质量

DVD 重放时的图像器质能够达到广播级水准，全面超过了 LD 的图像质量，无论是图像的色彩还原、色纯度、细迹部分的色度层次，还是画面的清晰度、图像的前后景立体效果、生动鲜明的现场感，以及图像细迹的刻划和轮廓的描写都超过了现在的 LD 播放的图像水平。另外，LD 和 VCD 中时常会出现的运动色块失真(高速运动画面上的彩色方块)和图像高亮度区域的方块失真现象，在 DVD 中全然不见了。无论是技术指标还是实际观看的结果，DVD 的的确确高于 LD。

DVD 是与高清晰度电视机接轨的划时代产品，由于高清晰度电视机还没有进入家庭，所以 DVD 播放的图像优势还没有充分发挥出来。应该说，DVD 与高清晰度电视机才是真正的“龙凤配”。

2. 水平解析度

MPEG-2标准的主要规格可分为下列两种:

(1) 码率为3~5Mbit/s,可用于PAL、NTSC、SECAM等电视制式,其图像的水平解析度为400~500线。

目前,大屏幕(25英寸以上)彩色电视机在S-VIDEO输入状态下,其图像的水平解析度为500~550线,所以可以与这种规格的DVD播放机相配。对于21英寸以下彩色电视机,由于只有AV输入端而没有S-VIDEO输入,它的图像水平解析度只有约300线左右。

(2) 码率为8~10Mbit/s,接近国际电讯联盟ITU-R601标准,其图像的水平解析度为1000线。在高清晰度彩色电视机没有普遍之前,这种规格的DVD播放机看来还没有用武之地。

3. 声音质量

在环绕声音方向,DVD由于采用了杜比AC-3,使家庭影院梦想成真,它的音质绝不劣于CD。不久,利用DVD技术将出现一种长时间和高音质的SUPER CD,即超级CD机。

三、性能比较

1. 主要特性比较

关于DVD与VCD、CD有关主要特性的比较如下所示:

光碟类别	DVD	VCD	CD
光碟直径(mm)	120	120	120
光碟厚度(mm)	0.6×2(双层)	1.2	1.2
中孔直径(mm)	15	15	15
反射层	1或2层	1层	1层
基板材料	聚碳酸脂	聚碳酸脂	聚碳酸脂
开始记录区直径	46mm	50mm	50mm

续表

光碟类别	DVD	VCD	CD
最大记录区直径	116mm	116mm	116mm
线速度(m/s)	3.27	1.2	约1.3
光碟旋转控制	CLV(恒定线速度)	CLV	CLV
激光波长(nm)	650/635	780	780
物镜孔径(nA)	0.60	0.45	0.45
讯迹间距(μm)	0.74	1.6	1.6
记录容量	4.7GB	640MB	640MB
播放时间(分)	135(层)	74	74
编码(调制)方式	EFM+	EFM	EFM
纠错方式	RS-PC	CIRC	CRIC

2. DVD 与其他视频器材比较

DVD 与其他视频播放器材比较从性能角度上讲是最高的, 它们之间的比较如下:

部 件	普通录像机	LD	VCD	DVD
机 芯	复杂易损 中成本	简单可靠 中成本	简单可靠 低成本	复杂可靠 高成本
整机性能	中等偏下	好	中等	很好
视频质量	一般	好	较好	很好
音频质量	一般	高	较好	高
视频记录方式	模拟	模拟	数字	数字
音频记录方式	模拟	模拟和数字	数字	数字
主板和 IC	中等价格	中	中等价格	高
操作性能	一般	好	好	好
软件价格	中	高	低	高
软件保存	不易	一般	容易	容易

从上表可以看出, DVD 除价格和软件数量两个方面的因素外, 在其他各个方面均比目前流行的 LD、VCD 和普通录像机要优越, 这两个问题一旦解决, DVD 全面战胜 VCD、LD 和普通录像机已无问题, 但从目前的情况看, 这两种问题仍然相当严重, 特别是 DVD 软件的数量问题, 所以从这一点也验证了东芝公司的一句话, DVD 没有电影业界的支持不行。

四、DVD 增容技术

CD、VCD 光碟的直径大小一样, 从 CD 起步, 发展到 CD-ROM、VCD 的15年间, 对记录容量没有发展, 仍然是640MB, 只是记录信息内容上的改变。但是, DVD 光碟的直径与 CD、VCD 一般大小, 可单层记录密度增加了7倍, 即为4.7GB, 而双面双层的 DVD 光碟可高达17GB, 相当于 CD 和 VCD 的25倍。DVD 在提高记录密度中, 采用下列一些高科技技术。

(1) 采用更小的记录轨迹的间距。DVD 的记录轨迹的间距比 CD 更小(小一半还有余), 容量由兆字节一下子增大到千兆字节的水平, 这是十多年来的一次重大革命。

(2) 采用波长更短的激光头。DVD 读取光碟信息的激光头采用红色半导体激光器, 其波长为650/635nm, 比 CD 用激光波长短约15%, 这是 DVD 增大容量的另一高招。由于读取效率与波长距离的二次方成反比, 所以信息读取效率可比 CD 高出20%以上。

(3) 采用 MPEG-2标准。尽管 DVD 采取了上述技术措施, 但对大量的活动图像信息若不加压缩地进行记录, 一张 DVD 光碟也只能记录约10分钟的电影节目, 所以必须采用图像压缩与解压技术, 在记录时先对图像信息进行压缩, 在播放时进行解压。

DVD 采用 MPEG-2 国际标准，它与 VCD 中所采用的 MPEG-1 是不同的。DVD 采用低压缩率、高清晰度的 MPEG-2 标准，而 VCD 采用高压缩率、低清晰度的 MPEG-1 标准，太高的压缩将损害图像的清晰度，DVD 为保证获得高清晰的活动画面，采用了低压缩技术。

五、各厂家 DVD 技术简介

1. 日本松下公司

对 DVD 用家来讲，松下公司 DVD 播放机的最大特点是能够兼容 CD 的同时还能兼容目前市场软件极为丰富的 VCD。日本松下公司推出两款 DVD 播放机，一是标准型（普及机）A100，二是功能强化型（高级机）A300。此外该公司还推出了 DVD-ROM 驱动器、DVD-RAM 驱动器和影音重放用的 MPEG-2 解码卡。该公司采用的激光头装备了双焦点编程透镜，能够根据光碟的厚度不同自动识别是 DVD 还是 CD、VCD 光碟，以改变焦点，正确地读出光碟上信息。

DVD-A300 比 DVD-A100 多了内置杜比 AC-3 解码器功能和卡拉 OK 功能（具有数字混响控制），此外具有射频输出接口、多功能通用型遥控器和在前面板上设有穿梭变速控制功能。

松下 DVD 采用两项举世无双的关键技术：一是双焦点光头系统技术（Twin-Focus Lens），二是双层碟面单侧读取技术。

2. 日本东芝公司

东芝公司的 DVD 播放机只能播放 DVD 光碟和 CD 光碟。该公司在推出 DVD-ROM 外，同时推出了三款 DVD 播放机，称为 DVD-Vovie，其图像水平解析度为 MPEG-2 标准的 720 像素，音频方面主要有下列三种：一是 5.1 声道的 AC-3；二是 4 声道的杜比定向逻辑；三是 Hi-Fi 立体声。该公司 DVD 播放机主要功

能有可播放133分钟 MPEG-2质量的电影节目;可改变播放速度(慢放、静止画面),8种语言和32种字幕,剧情级数控制(分为G、PG、PG-12、NR-Mature、R、NC-17等级),多角度功能,不同比例画面显示,兼容CD等。

东芝SD-3006DVD播放机,这一款DVD播放机除具有普通视频输出接口、S端输出接口外,它的最大特点是采用了“组合视频”(Component Video)输出技术,这种技术能够将彩色画面的质量极大地提高,消除画面上的爬行现象和波纹干扰。

组合视频是一种品质高于S端输出的视频输出技术,这种视频输出技术需要与软件的配合。在DVD光碟中将以一种称为“色彩分差”(Color Difference)的形式记录在光碟上,这是一种视频信号的形式,这一形式的视频信号是将画面信息分拆成三种成分由不同信道承载的组合信号。

对于普通的视频输出播放机,是一个有带宽限制的合成视频信号,即普通的彩色全电视信号,从视频信号输出插口(V)输出。对于普通的S端输出播放机,是一个两信道的S信号输出,即为色度信号和亮度信号输出。这两种输出方式与色彩差分信号相比都存在一个问题,就是牺牲了色度信号中的重要信息,即色彩细迹。

组合视频输出与上述两种视频输出方式不同,在视频信号进行转换之前就将色彩细迹成分截住,并将三个信道的信息通过组合视频方式输出,这样可在视频显示器上得到非常丰富的画面和不同寻常的色纯度。组合视频输出技术是目前最为高级的视频信号输出方式。

使用组合视频输出方式需要有相应输入接口的视频显示器,许多数据级投影机 and 倍线(Line Doubler)视频处理器都设置接收这种组合视频信号的输入接口。另外,东芝的两款16:9背投

式宽屏电视机也设有这种输入接口。

3. 日本先锋公司

先锋公司的 DVD 播放机在播放 DVD 光碟、CD 光碟的同时,还能够兼容 LD。LD 技术是先锋公司的长项,目前世界上也只能先锋公司仍然在生产 LD 机。先锋公司的 DVD 由于兼容 LD,所以成本比较高,价格较贵。先锋 DVD 播放机均采用9比特的视频 DAC,这超过了8比特的基本要求。另外,音频部分则是采用20比特 DAC。

先锋 DVL-700DVD 播放机是先锋“名品”系统一款机器,能够两面播放 LD 光碟,并具有杜比数码的 RF 输出接口,可播放带杜比 AC-3 编码的 LD 光碟。这一机器还具有数字场记忆(Digital Field Memory)功能,这一功能可实现很清爽的静止画面和其他特殊效果。该款机器有一个大仓装 LD 光碟和两个小仓装 DVD 光碟和 CD 光碟。

先锋 DVL-90DVD 播放机,这一款 DVD 播放机除具有先锋 DVL-700 功能外,还被发烧友具有更为看重的功能。一是设有先锋公司的一项专利技术,即能够改善色彩精确度、抑制画面闪烁的视频降噪系统。二是设有被称为“平滑连接”(Legato Link)的数字音频处理技术,这一数字音频处理技术能够消除在某些 DVD 光碟或 LD 光碟数字声轨上常出现的“振铃”,从而重建录音过程中丢失的 20kHz 及以上高频信号。

先锋 DV-500DVD 播放机,这一款 DVD 播放机没有播放 LD 光碟的功能,只能播放 DVD 和 CD 光碟。它的特点是具有“情况”记忆功能,该功能能够辨别光碟,并记住用家最喜欢的观看方式,自动地选择正确的画面长宽、语言等。该机的电影/动画(Cinema/Animation)模式能使画面的设定变得更完美,播放画面片时可使彩色更加鲜艳,播放电影片时可增加黑色,从

而可改善图像细迹和清晰度。

先锋 DV-7DVD 播放机, 这一款 DVD 播放机能够播放 CD 和 VCD 光碟, 但不能播放 LD 光碟。

4. 日本三洋公司

这家公司采用单玻璃透镜的 DVD 唱头组件 SH-HD1。它使用液晶快门开关来切换双焦点, 兼容 CD, 红色激光二极管能发出当今波长最短的激光(625nm)。

5. 日本索尼公司

1996年10月底, 索尼公司推出了 DVD 随身听, 即 Walkman MZ-E50, 这是目前世界上最薄最轻的产品, 1996年11月又推出普及型的 MF-E30型, 它们用于播放 DVD-A 音响光碟。

6. 南朝鲜三星公司

南朝鲜三星公司生产的一款高级 DVD 播放机 DVD-760U 具有组合视频输出接口, 此外该机还能够通过矩阵变换电路将色差信号成红(R)绿(G)蓝(B)基色信号的形式输出, 这一输出形式可使该机直接与具有高解像度的 RGB 投影机或监视器相配接, 以获得更高品质的彩色图像。另外这款机器还能兼容 VCD 和 CD+G 光碟, 用于卡拉 OK。

第四节 超低音音箱

一、又恨又爱的超低音

1. 超低音和重低音概念

可闻声为20Hz~20kHz, 一般将其分成低音、中音和高音三个频段, 将500Hz 以下的声音称为低音。为了进一步说明低音,

时常将低音频段再进一步分割，如图3-6所示，将最低的两个倍频程分别称为超低音和重低音，即超低音的频段为20~40Hz，重低音的频段为40~80Hz，超低音和重低音合起来称为超重低音，其频段为20~80Hz。

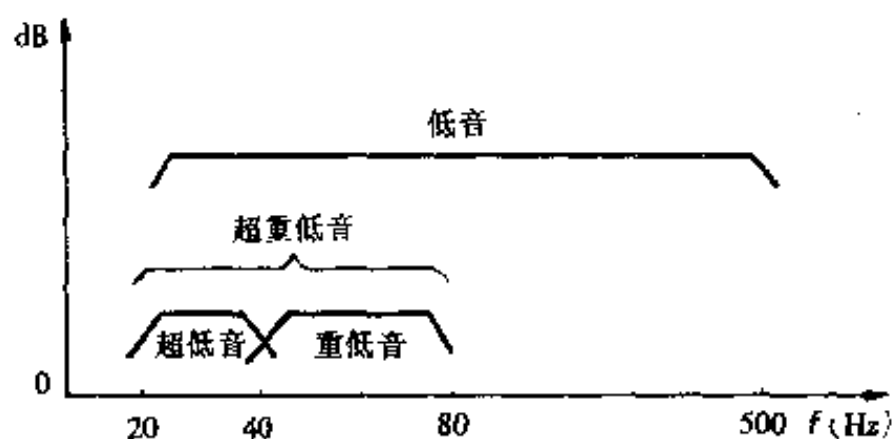


图3-6 低音频段示意图

追求超低音的尽善尽美是广大发烧友的美好愿望，尤其是年青的发烧友，可玩过超低音的朋友都有深刻的体会：恨它、爱它。恨的是弄来弄去那低音无法入耳，爱的是多了一点低音浑身有说不出的舒服、刺激，少了低音就是不对劲，真是爱你低音没商量。研究表明，较深沉的低音可提供一个置身于立体声和环绕声声场中的感觉，所以在家庭影院系统中超低音是不可缺少的声音成份。

2. 音乐中的低音和中高音

音乐中的中高音更多地用于抒发情感，表达意境，而低音不仅如此还可以使人在心理上、生理上产生共鸣，从而具有震撼人心的效果，低音给人更真切、更强烈的感觉，给人予更多美好的心理活动，这是人们重视低音、喜欢低音、渴望低音的生理根源。同时，心理学研究结果表明，低音更加有助于人类心理紧张情绪的缓解。所以，对低音渴望是人类心理和生理双重的

需求。

3. 低音量多与适量

是不是低音的量愈多愈好，回答是否定的，最好是需要低音量多时系统能够及时又准确地送出充足的量，此时低音必须是饱满的、厚实的，即要有足够的声功率和声能密度。但是，在音乐元素不需要过多的低音量配合时，低音量应该减小，否则由于低频段过于夸张，瞬态响应不好且伴有失真，导致声音听起来发闷、发哄，反而令人生厌。

4. 低音的下延量

从目前的技术条件讲，音响系统的低音下延量应该做到足够的量，系统能够重放的低音应该能够足够的低，这是对高素质音响系统的基本要求。但是，在系统的实际运用过程中，这一观点就不一定是正确的，因为不同的音乐素材需要不同的低音下延量配合，需要下延量时系统就能够提供足够的下延量，音乐素材不需要过分的低音下延量时，就不能一味地追求低音的下延量，否则适得其反，破坏了音乐的情节、情感、意境、声部平衡、整体效果和自然声感。

5. 理想中的低音

对好的低音需要它具有下列特性：

(1) 必须具有充足的声能密度，并且还要伴有丰富的低音谐波，这样听起来声音厚而不板，松而不软，声音富有弹性感。如果低音没有足够的能量支撑，则低音会给人发虚、发散和有气无力的感觉。

这里要说明的是，希望获得的低音谐波不是音箱本身的分谐波，这一分谐波是有害的，会破坏重放声音的音质，这里所需要的低音谐波是系统音响放出并经过良好的听音室环境所形成的谐波，听音室环境是形成低音丰富谐波的决定性因素。

(2) 好的低音其量要适宜，该多时要多，该少时要少。

(3) 好的低音要尽可能减小或避免声染色，造成低音声染色的主要原因是听音室环境。

(4) 好的低音要纯正，就是要避免其他噪声的干扰。

6. 获得良好低音的四条件

为了获得令人满意的低音，必须同时满足下列四个方面的条件，其中主要是前两项：

(1) 优质的节目源信号，即光碟的录制内容、质量，要求光碟所记录信号其低音的量本身就适宜、下延量适中、噪声极小，否则其他硬件设备再好也不管用，也不能获得自然、平衡、舒展的低音。

(2) 硬件设备性能要优良，硬件指激光播放器材、放大器和音箱等，在这三件器材中音箱是最重要的硬件，也是目前技术条件下最薄弱的环节，没有一只好的超低音音箱，就无法获得好的低音，这一点是打不破的真理。

(3) 听音室声学特性要良好，首先要求听音室容积足够的大，其高度也最好高一些，各墙面尽最大可能搞成不平行，如果有条件的话地面与天花板之间也不要平行，为消除声染色可在听音室内墙面上采取挂布帘等增大阻尼的措施。

(4) 音箱的合理摆位也很重要，一般情况下超低音音箱不要紧贴地面、后墙面和侧墙面，否则低音会不自然地加重。

二、超低音音箱

在家庭影院系统中，超低音是不可缺少的，超低音声道所用的音箱称为超低音音箱，或低音炮，这种音箱的重放低音频率一般在160Hz以下，有的则要求在120Hz以下。这种音箱的上限频率一般在160Hz左右，它的下限频率一般在20~60Hz，有

些产品其频率范围可调(有的是连续式调整,有的是步进式调整)。但是,许多超低音音箱的下限频率(-3dB频率点)达不到20Hz,甚至达不到40Hz,所以这类音箱也不一定就能够重放超低音,但习惯上称这类音箱为超低音音箱。

所谓-3dB频率点在音响系统中常见到,可用如图3-7所示频率响应特性曲线来说明,图中曲线下降到-3dB所对应的频率点称为-3dB频率点,其中20Hz称为下限频率,180Hz称为上限频率。对于-3dB频率点在音响系统电路中较常使用,对音箱中的下限频率常以频率响应规定的均匀度值计算其有效频率范围,在范围的最低频率,即为下限频率。不均匀度值的规定,对不同质量扬声器的要求是不一样的,一般在6~10dB之内。

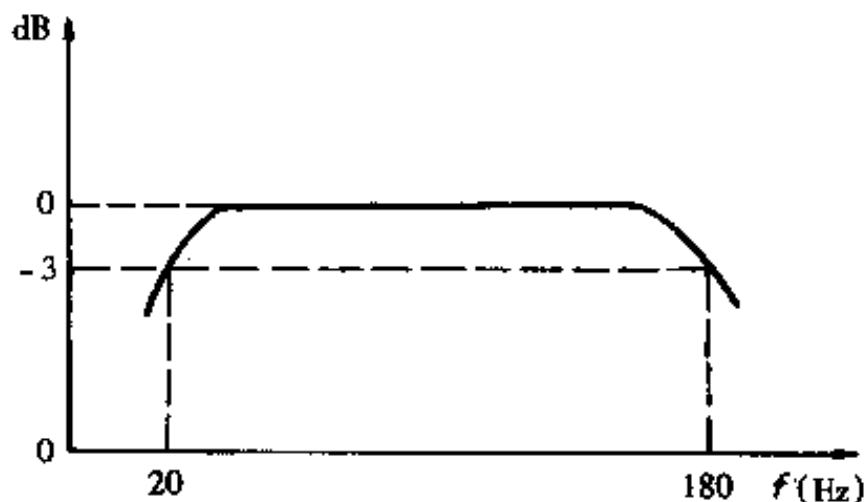


图3-7 -3dB频率点示意图

1. 超低音音箱种类

超低音音箱可分成有源和无源两大类,其中有源音箱中又分成普通有源超低音音箱和有源均衡超低音音箱。有源超低音音箱又称为主动式超低音音箱,无源超低音音箱又为被动式超低音音箱。

(1) 无源超低音音箱。这种音箱箱体本身已设计成具有重放超低音的能力,对驱动它的功率放大器没有什么特别要求,只

要功率足够和阻抗匹配就能使用，可以直接与立体声功率放大器驳接。

在这种超低音音箱内部设有线圈和电容构成的简单分频器，并设有2个或3个分频点调节装置，通过这些频率点的调整可与音响系统中其他音箱(如主音箱等)保持频率响应方面的匹配，使用比较方便，但这种音箱的效果多数不是很理想的。

(2) 普通有源超低音音箱。如果在上述无源超低音音箱中设置一组普通音频功率放大器，那么就是普通的有源超低音音箱了。显然，这种普通的有源超低音音箱其性能与无源超低音音箱相似。

(3) 有源均衡超低音音箱。在三种超低音音箱中，有源均衡超低音音箱最为复杂，当然重放超低音的效果相当好，音箱的体积相对而言也较小。这种音箱的箱体本身并不具备或并不完全具备重放超重低音的能力，但是通过针对箱体专门设计的电子电路(包括功率放大器)，使这种音箱的下限频率延伸到超低音频段。这种音箱通过“均衡”电路，可将音箱的下限频率向下延伸0.5~1个倍频程。如音箱的下限频率为40Hz，通过“均衡”作用后若能向下延伸1个倍频程的话，则该音箱下限频率可达到20Hz。这种音箱的电子电路部分有多种专利技术，电路形式变化繁多。电子电路部分可设在音箱的箱体内部，也可以单独设置。

(4) 世界名牌超低音音箱技术简介。日本 YAMAHA 超低音音箱采用 AST 技术，这一技术为有源伺服技术，由于采用这种技术制造的超低音音箱具有瞬态性能好、失真小、操作方便等优点，在超低音音箱市场中占据了半壁江山。

美国 JBL 超低音音箱的箱体采用双间室通频带(DCB)内置超低音单元技术，而内部多只低音单元采用双驱动反相推挽

(Double Drive Speaker)技术，这是一种恒压式设计技术。

美国 BOSE 公司的被动式超低音音箱箱体采用 Acousti-mass[®] 气团流技术，这种技术是小型超低音音箱中的佼佼者，誉满全球，BOSE 公司在大型超低音音箱和超小型超低音音箱领域同样是功名卓著，它的“低音大炮”和超小型“低音炮”得到不少同行的赞赏。

英国老牌音箱生产厂 KEF 的被动式超低音音箱采用三声室超低音(TCC)技术。

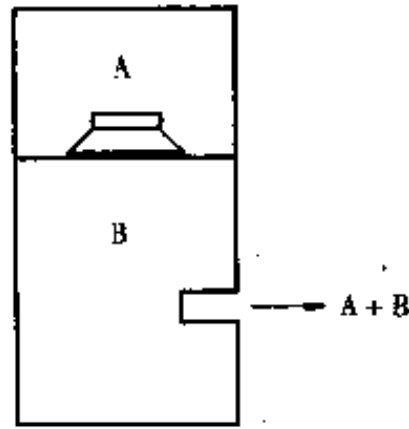
2. 超低音音箱的箱体结构

上述三种超低音音箱的箱体应该说与非超低音音箱的箱体在结构上有所不同，超低音音箱的箱体结构主要有传统型箱体和特殊箱体两大类若干种。

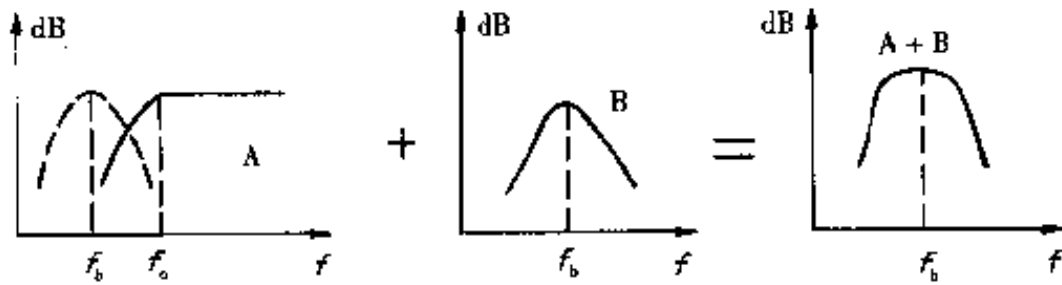
(1) 传统箱体的超低音音箱。这类音箱采用密封式或倒相式音箱结构，采用这种箱体的超低音音箱要采用大口径、大功率、长冲程的低音单元，并且要求箱体的容积比较大，这种超低音音箱的不足之处是重放超重低音时的瞬间响应不太好，另外音箱体积太大也不利于家庭里的摆位。有的这类超低音音箱用数个较小口径的低音单元代替大口径的低音单元，这样可改善重放超重低音时的瞬态响应特性。这种传统箱体主要用于有源均衡超低音音箱中。

(2) 特殊箱体之一的单元内置式双腔体单开口超低音音箱。这种超低音音箱的结构和工作原理可用如图3-8所示的示意图来说明。图(a)所示是箱体结构示意图，扬声器置于体积较小的箱体 A 内，箱体较大的 B 开口。图(b)所示是这种音箱的等效特性示意图。

见图(a)所示，空腔 A 可以看成是一个密封箱，开口腔 B 是一个赫姆霍茨共振器，所以这种单开口超低音音箱是由一个密



(a)



(b)

图3-8 单元内置式双腔体单开口超低音音箱示意图

封箱与一个赫姆霍茨共振器复合而成的。扬声器设置在密封箱内，扬声器向开口腔 B 辐射时的声压频响与一般密封式音箱相同，其频响曲线见图(b)所示中的 A 所示， f_c 为密封箱的共振频率。赫姆霍茨共振器由开口辐射的声压呈一定带宽的单峰特性，见图(b)中的 B 所示，开口腔的共振频率 f_b 一般低于密封箱的共振频率 f_c 。

从扬声器辐射声波通路来看，密封腔和开口腔是串联的关系，结果从开口辐射出来的声压形成 A+B 特性，见图(b)所示，以 f_b 为中心频率，具有一定频带宽度的带通特性，所以这种双腔体单开口超低音音箱又称双腔体单开口通带型超低音音箱。

这种音箱的频率特性是通过两个箱体形成的，开口腔单峰特性的低端扩展了密封箱共振频率的下限(因为 f_b 小于 f_c)，同时

开口腔单峰特性的上端又限制了密封箱的高频特性，最后形成中心频率为 f_b 的带通特性，重放的下限频率(-3dB)一般可达到 $0.7f_b$ 。

(3) 特殊箱体之二的单元内置式双腔体双开口带通型超低音音箱。这种音箱的结构和工作原理可用如图3-9所示的示意图来说明。图(a)所示是箱体结构示意图，从图中可见扬声器置于较大的箱体 A 内，箱体也开口，箱体 B 较小。图(b)所示是这种音箱的等效特性示意图。

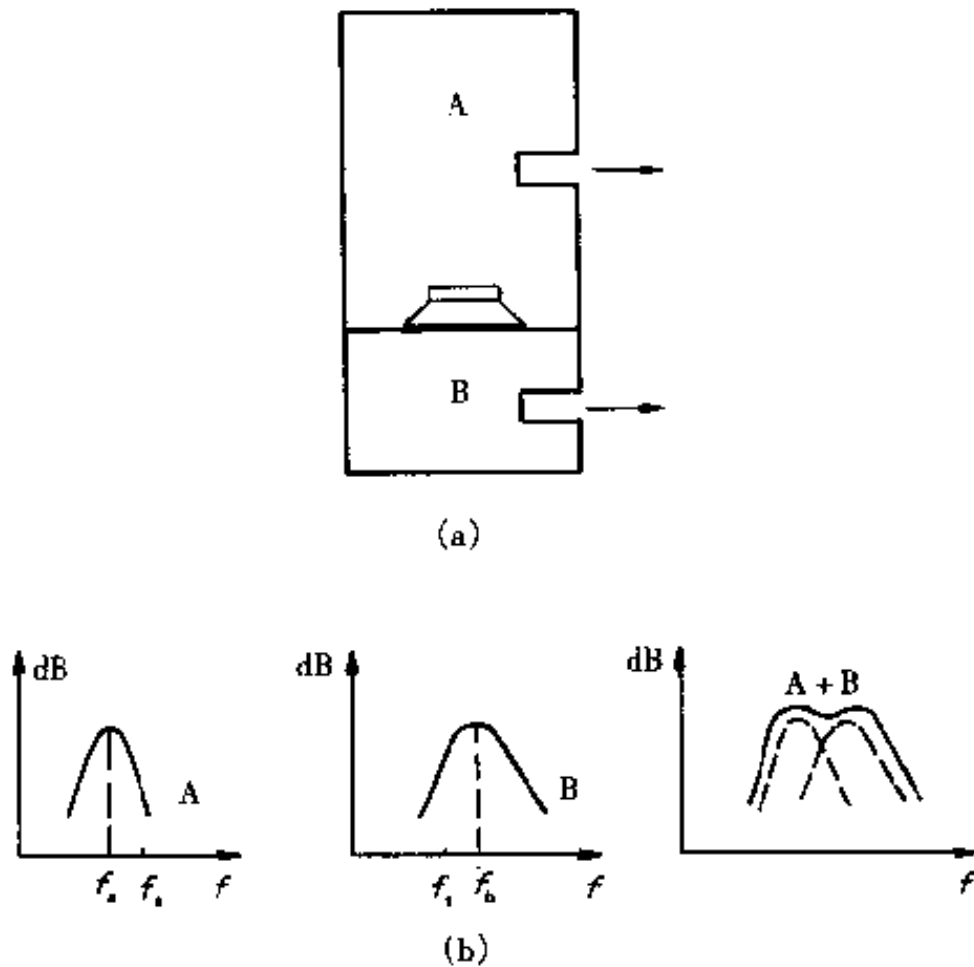


图3-9 单元内置式双腔体双开口超低音音箱示意图

单元内置式双腔体单开口超低音音箱由一个密封箱和一个赫姆霍茨共振器复合而成，它们之间是串联关系，而单元内置式双腔体双开口超低音音箱则是一个倒相式音箱与一个赫姆霍

茨共振器复合而成,它们之间是并联关系。在讲到超低音音箱时就会谈起赫姆霍茨共振器,它的基本原理可以这样说明:当我们贴着一个空瓶子的瓶口吹气时,就会听到一种“呼、呼”的声音,这就是共鸣现象,即瓶口颈部的空气“质量”与瓶体内部空气“弹性”因吹气而形成共鸣振动,像瓶体这样的共振称为赫姆霍茨共振器,超低音音箱中的赫姆霍茨共振器其工作原理与此相同。采用这种原理制造的超低音音箱在极低的音量下也能获得低音效果。

倒相式音箱的频响特性见图(b)中的A所示,因为箱体A容积较大,所以它的共振频率 f_0 较低,一般 f_0 低于或等于扬声器的谐振频率 f_s 。箱体B的共振频率为 f_b ,箱体A、B均呈单峰特性,但A+B为具有带通特性。与单元内置式双腔体单开口超低音音箱相比,它具有更宽的频带,-3dB的下限频率一般略低于A箱的共振频率 f_0 。

(4) 特殊箱体超低音音箱特点。上述两种特殊箱体的超低音音箱中的扬声器设置在箱体内部,所以称为内置式。扬声器设在内部,扬声器振膜没有直接向空间辐射声波,这样可减小重放失真,这是因为扬声器振膜本身的振动及移位非线性等因素会产生高次谐波,这一高次谐波会造成重放的失真。空腔B及其开口等效成一个低通滤波器,能够有效地抑制这种有害无利的高次谐波。

在采用双腔箱结构后,可以采用较小口径的低音单元,也能获得低失真、超低音的重放特性。这种双箱体的结构主要用于无源超低音音箱中。

3. 有源伺服技术(AST)

在有源超低音音箱中有一种技术称为AST(Active Servo Technology),中文意为有源伺服技术,这种技术使小型扬声器

也能重放出丰富的低音，并可与大型扬声器相媲美，这就是日本 YAMAHA 公司发明的 AST 的绝招。

有源伺服技术的核心是通过特殊的功率放大器来强制性地驱动低音扬声器，使扬声器纸盆在谐振频率以下也能振动起来。众所周知，纸盆上设有音圈，音箱的阻抗愈低，扬声器纸盆振动就愈容易。AST 则是从另一个角度来解决音圈阻抗的问题，即 AST 将功率放大器的输出阻抗变成负阻，这样通过放大器的负阻来抵消音圈的正阻抗，这就解决了音圈的阻抗问题。所以，采用 AST 的放大器称为负阻放大器。

负阻放大器的输出阻抗并不是负的，负阻放大器的工作原理可这样说明：由于音圈存在阻抗，这样功率放大器的输出信号电压有相应的减小，AST 放大器通过正反馈电路将这部信号电压的损耗补偿回来，即通过动态伺服以相应的负输出阻抗与音圈的正阻抗抵消。在降低于音圈阻抗后，扬声器纸盆所承受的驱动力理所当然地增大许多。

4. 扩展低频(ELF)技术

ELF 是英文 Extented Low Frequencies，意为扩展低频。扩展低频技术用于放大器电路中，通过对放大器低频输出功率的提升来补偿音箱低频下跌的特性，使音箱的低频下跌特性变成平坦。ELF 电路通常设置于放大器的前置放大电路中，ELF 就好像是一个积分器，能够对音箱在低频段衰减处的衰减进行有效的补偿。另外，这种积分器具有低通滤波器的功能，并且这一滤波器的特点是延时固定，不会像普通 RC 滤波器的延时量会随频率变化而变化，这样 ELF 电路就不会产生时差。采用扩展低频技术后，10英寸扬声器的效果可达到18英寸扬声器的效果，采用扩展低频技术后可缩小音箱的体积。

5. 超低音箱中的单元方向性

超低音音箱按照低音单元设置的方向不同有多种：一是低音单元向前放置的音箱，二是低音单元向后放置的音箱，三是低音单元向下放置的音箱，四是整个音箱是封闭的，只是在侧面开了几个小孔。这四类超低音音箱由于设计不同，在听音室内的摆位要求也不同。

低音单元向后放置的超低音音箱其发音要靠后墙反射，与音箱距后墙的距离直接相关，如果这种音箱没有脚钉的话，可加上5cm左右长的脚钉，这样可获得更加清晰的低音。对于低音单元向下放置的超低音音箱其发音效果与音箱与地面的距离有直接关系，这种音箱一定有脚钉，低音是从音箱底部与地面之间空间的地方传送出来，所以不能再加长脚钉，更不能将音箱地面铺地毯等吸音材料，应保持光滑的反射地面。同时，这种音箱与后墙距离应保持在10cm左右。

6. 超低音音箱与其他音箱配合问题

超低音音箱只是家庭影院扬声器群中的一部分，尽管超低音音箱十分重要，但也不能搞特殊化，超低音音箱辐射的超低音声音必须与其他音箱辐射出的声音融为一体，这主要应注意超低音音箱接入系统后的四个方面问题：一是音量，二是分频点，三是相位，四是速度。

(1) 音量问题。有源超低音音箱上设有音量调整旋钮，调节超低音的音量是将超低音音箱融入系统扬声器群的最重要一环，超低音的音量调得太小，低音音量感不足，调得太多则声音变闷，弄巧成拙，应该调整到低音音量感适宜而又不感觉到低音是来自超低音音箱。

(2) 分频点问题。超低音音箱的分频点要与主扬声器连贯，如果主扬声器下限截止频率为80Hz，则可将超低音音箱的上限频率调至80Hz或略高一些。在许多超低音音箱中设有上限截止

频率的调整装置。

(3) 相位问题。超低音音箱的相位要与其他扬声器群的相位保持一致，这样才能使各音箱“步调一致”地工作，否则超低音声波与其他频率声波的相位混乱。在许多超低音音箱上设有正、负相位调整开关。

(4) 速度问题。超低音音箱的速度要与其他扬声器速度保持一致，对于有源超低音音箱这不成问题，对于被动式音箱则要通过精心的摆位调整，才能使各音箱的速度达到一致。

第四章 其他家庭影院系统和 DSP 技术

家庭影院系统除前面重点介绍的杜比定向逻辑和杜比 AC-3 之外，还有许多种系统，这一章对它们作一简要介绍。

第一节 巨细无遗的 THX 环绕声家庭影院系统

一、系统简介

1. 系统组成

图4-1所示是采用 THX 环绕声解码器构成的家庭影院系统配置示意图。THX 环绕声家庭影院系统所用的器材较多，加上受专利限制，整套系统的价格很贵，目前进入家庭影院系统的量很小。

2. 工作原理

这一系统的工作原理是这样：影碟播放具有 THX 编码信息的 LD 光碟，其输出的彩色视频信号直接送入彩色电视机中，显示彩色画面。同时，影碟机输出具有 THX 编码信息的双声道伴音信号，这一双声道信号送入 THX 解码器中进行解码，得到 4.1 声道的音频环绕声信号，这些音频信号分别送入各自的功率

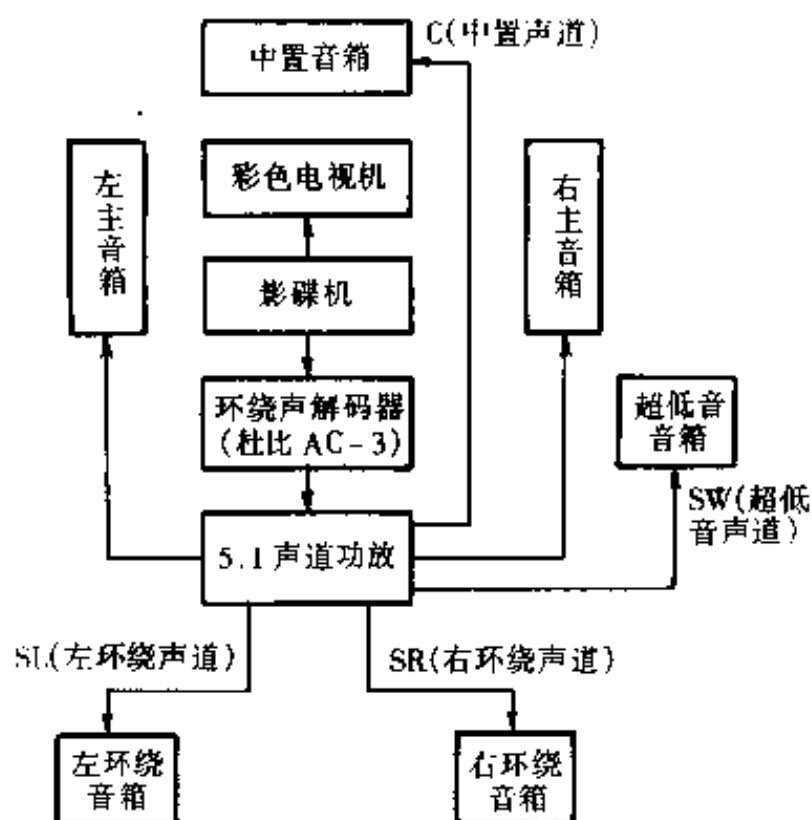


图4-1 THX 环绕声处理器家庭影院系统配置示意图

放大器中进行功率放大，然后推动各自的音箱，建立起环绕声场。

二、THX 系统

1. THX 的由来

THX 由英文 Tomlison Holman's Experiment 而来，其中文含义是汤姆利森·荷乐曼的实验，简记 THX。THX 还有另一层意思是为了纪念美国卢卡斯电影 (Lucas film) 公司的被誉为 20 世纪人类奇才的电影制作人卢卡斯，他导演的第一部电影《THX 1138》中也有 THX。

80年代，美国大导演乔治·卢卡斯拍摄科幻巨片星球大战 (Star War)，片中运用了丰富的音响效果，可在电影院中一听，却与录音室混音台上得到的效果大相径庭，为此乔请 George

Lucas 电影制作公司的专业音响工程师汤姆利森·荷乐曼出来解决这之间的音响效果差别问题，经两年多潜心研究，汤姆利森·荷乐曼终于找出了影响音响效果的干扰因素，并对这些因素进行针对性处理，这些处理的数据和程序就是 THX 标准。THX 影院系统中，对声音的编码和解码仍然是采用杜比定向逻辑技术，只是在得到杜比定向逻辑解码后的环绕声信号，还要进行一整套的再处理过程。

THX 具有不同使用场合的两套标准和两套系统，称为 THX Sound 系统和 Home THX Audio 系统，它们分别用于电影院和家庭影院之中。这两套标准和系统共同的宗旨是在特定环境中重现完美的多声道电影环绕效果，增强观众的临场感，使观众获得图像和音响统一的视听享受。THX 无论是用于电影业还是用于家庭影院系统中，都有一套相当详细和复杂的规格，从参与专业扩声器材的认证、室内声学测试、光碟数字声轨及模拟声轨音频电平控制等都有完备的规范。

1983年，卢卡斯电影公司与美国 JBL 合作，为电影院建立了一套 THX 系统。1990年，卢卡斯电影公司和松下电器公司合作，推出了家用的 THX 系统。

2. THX 的基础

家用的 THX 系统与杜比定向逻辑之间不是毫不相干的两回事，而是两者之间的关系颇深。THX 并不是一种独立的环绕制式，而是一种标准、规范，与杜比定向逻辑之间唇齿相依，血肉相连，家庭 THX 系统是在杜比定向逻辑技术的基础上对环绕声信号进行再次处理的技术。卢卡斯电影公司对杜比定向逻辑技术的成功地方加以利用，对它的不足之处也毫不客气地进行了改善。

卢卡斯电影公司为家用的 THX 系统编辑了“家庭 THX 音

响系统的安装与操作手册”等一系列长达三万字的文件和手册，这些文件和手册汇成了家用 THX 的标准。在这一巨细无遗的标准中，详细规定了各种技术规范，如系统规划、安装指导、系统组建、系统调校、操作作用方法、听音室内声学条件改良等。还为家庭 THX 系统专门制作了一张安装与调校的光碟，名为 WOW。在 WOW 光碟中，分成十分段介绍家庭 THX 影院系统的相关技术，重点是介绍这一系统的安装和调校过程、各种房间容积下的声学特性处理等。

3. 家庭影院 THX 系统的主要技术规格

关于家庭 THX 系统的主要技术规格说明如下：

(1) 它的信号储存方式同杜比定向逻辑一样(2声道)。信号的记录和处理全为模拟方式。

(2) 家庭影院 THX 系统有六路信号，称为5+1声道，这5个声道是左、中、右、左环绕和右环绕，另一个是超低音声道。另外，THX 系统中的左环绕与右环绕是通过单声道环绕模拟出来。有些资料称这种 THX 系统为4.1声道，这是将它模拟出来的左环绕、右环绕视为一个独立的声道，所以称为4.1。另据报道，更高级的7+1声道 THX 系统也将出现。

(3) 前方三个声道(L、C、右)频率响应为20Hz~20kHz，为全频域。环绕声道的频率范围为100Hz~7kHz，不是全频域范围。

(4) 超低音声道不独立，通过左、中、右声道信号分离而来。

(5) 信号的动态范围为105dB。

4. 工作原理

图4-2所示是 THX 对信号的处理示意图，通过这一系统结构方框图可以了解家庭 THX 系统的工作原理。

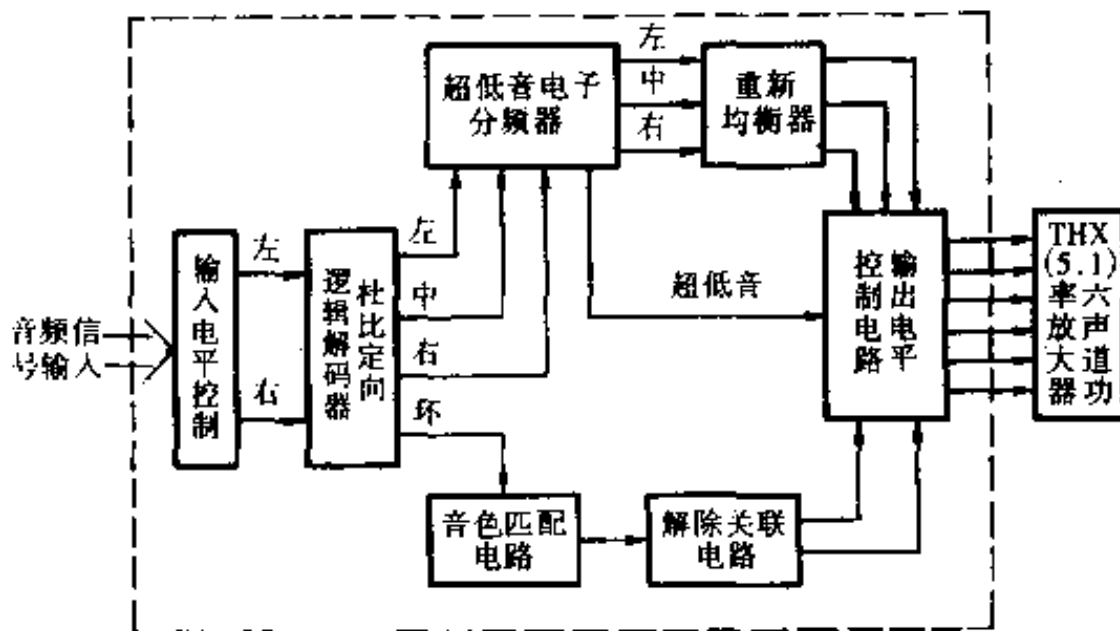


图4-2 THX 信号处理示意图

来自影碟机(LD)的未解码双声道信号加到 THX 解码器中，首先加到一个输入电平控制和平衡控制电路中，其目的是通过对输入电平进行重新调整，以方便后续电路对信号的处理。注意，这一电路加在杜比定向逻辑解码器电路之前，经输入电平控制和平衡之后的信号才进行杜比定向逻辑解码。

从输入电平控制电路输出的左、右声道信号，加到杜比定向逻辑电路中进行解码，在此得到四个声道信号，即左声道(L)、中置声道(C)、右声道(R)和环绕声道(S)，信号的这一解码过程与杜比定向逻辑家庭影院系统相同，但对信号的处理运算更为精确。

从杜比定向逻辑解码器输出的四个信号中，前三个声道信号送到超低音电子分频器中进行超低频信号分离，这一电路共输出四路信号。其中左声道、中置声道、右声道信号加到重新均衡器电路中，去除一些加重高频，然后加到输出电平控制电路中，而超低频信号直接加到输出电平控制电路中。

从杜比定向逻辑解码器输出的环绕声道信号，加到音色匹

配电路中，对环绕声进行修正处理，这一音色匹配处理的过程是为了使环绕声与前方各声道(L、C和R)的声音在音色上保持一致性，从而使整个环绕声场畅顺，没有杜比定向逻辑中的前方声场和环绕声之间不连贯的现象。环绕声经音色匹配电路处理后进入解除关联电路，将环绕声道原来是相同的环绕声信号产生不同的变化，如音量的大小、时间的延迟等，这样可使观众完全忘掉后方环绕声道音箱的存在，使听众在听感上将前方声场与后方的环绕声场连贯起来，融为一体。经过上述处理后的六个完整声道信号(L、C、R、SL、SR和超低音)一起加到输出电平控制电路中，再加到六声道功率放大器和扬声器中，便获得 THX 环绕声效果声场。

从上述 THX 对信号的处理过程可看出，THX 是在杜比定向逻辑对信号处理的基础上，对四声信号进行针对性的再处理，更加偏离了声音信号的原来面貌，从这里也可能看出，家庭影院中的音响系统不像纯音乐系统那样对声音追求高保真、“原汁原味”，而是极力追求听音现场影院声场氛围的制造。

5. THX 与杜定逻辑比较

THX 系统在编码与解码阶段仍然使用杜比定向逻辑模式，所以凡是杜比定向逻辑编码的光碟都可以用于 THX 系统中。THX 与杜比定向逻辑模式的不同之处主要有几点：

(1) 声道数目不同于杜比定向逻辑，共有六路信号，显然比杜比定向逻辑系统多出一个模拟出来的环绕声道和超低音声道。

(2) 对前方声场中的左、中、右信号进行再均衡处理。这一处理主要是对高频段信号进行适当衰减，这是因为软件中左、中、右声道信号是适合于电影院中大空间的播放的，在家庭影院系统中由于听音室空间明显减小，为了避免声音过于明亮，对

高频段信号进行适当的衰减，以防止家庭中听音的疲劳。

(3) 对环绕声信号进行音色匹配处理。这是一种关于协调各声道声音之间的信号处理电路，它能够使音效信号从前方声道转移到后方的环绕声道，使前、后方各声道的音色保持一致。在杜比定向逻辑影院系统中，就是各声道音箱的重放特性相同，由于人耳对来自前方、侧面的声音其感受是不同的，这样音调也会有明显的变化，所以需要这一音色匹配电路来对各声道声音进行处理，使声道声音的音色做到“协调一致”。

(4) 关系重组处理。这一处理能够将单一的环境声道信号分为二个不相关联的信号，得到左环绕声道和右环绕声道信号，再通过双极扩散式的环绕音箱，使产生的环绕声源无法被辨别，也就是淡化了环绕音箱存在的感觉，使环绕声场与前方主声场融为一体，这样可形成具有包围感的环绕声场。

(5) 通过一个电子分频电路建立一个模拟出来的超低音声道。这一措施是从前方的左、中、右声道中取出低音信号，以减小前方这三只音箱中低音单元的口径和对低音特性的要求，可降低这三个声道音箱的成本，并能够增加前方三个声道的动态范围等。这里顺便讲一句，THX 系统中的超低音声道不是独立的，它是通过前方的左、中、右声道信号得到的，与杜比 AC-3 真正独立的超低音声道不同，但比杜比定向逻辑要强许多。

(6) 对多声道环绕声解码器要有高精度的分离度，一般杜比定向逻辑解码器采用14比特左右的量化比特数，而经过 THX 认证的环绕声解码器量化精度为18比特，甚至更高些，解码器集成电路一般采用 SSM-2125A。

(7) 规定各声道功率放大器的灵敏度必须统一，五个声道都是1000mV/100W 或是1000mV/120W，这样可以方便调校，并且可使各声道有足够的动态余量，后来考虑到降低成本，环

绕声的功率要求下降到60W，但也比杜比定向逻辑系统对环绕声道的输出功率大。

6. 七大优点

THX 环绕声解码器具有下列七大优点：

(1) 极宽的频率响应特性。THX 规定前方声道的低音延伸到20Hz，高端没有限制，频响几乎延伸到听觉的极限。

(2) 清晰、优异的对白，THX 特别强调人物语音效果，要求对白能够清晰地表达出来，因电影中人物的对话占了重要的份量。

(3) 大动态范围、低失真。一般要求声压级能够达到105dB，此时若有失真是很难忍受的，这样才能达到影院所有的震撼力效果。

(4) 良好的前后声道音色的匹配，如果前后声道的音色不一致，就会有一种虚假感。

(5) 特殊音响效果的精确定位，这一点在播放枪战片、空战片时体会尤为深刻。

(6) 现场被音场充分包围。

(7) 优异的音乐再生能力。THX 不只是可以用来为看电影，还要求在听音乐时也有高质量表现，甚至是顶级的再现。

7. 系统建立的难点

家庭影院系统采用 THX 时有许多困难之处，主要有下列几个方面的问题：

(1) THX 系统的价格昂贵，市场上这种系统的器材比较少见，所以在组建 THX 家庭影院系统时器材挑选的空间小，目前家庭中的应用极少，少于杜比 AC-3家庭影院系统。

(2) 对听音室内的吸音系数等声学特性要求太苛刻，绝大多数家庭环境几乎无法达到 THX 系统中这方面的要求，而当

听音室达不到规定的声学特性时，使用 THX 系统时的效果就会大打折扣。图4-3所示是 THX 系统标准中的有关混响时间规定，一般情况下听音室内的混响时间高于这一标准，对于家庭影院而言房间几何尺寸更小，其混响时间更长，所以必须通过布设吸音材料来达到标准的混响时间规定，尤其要注意后墙面的吸音处理。

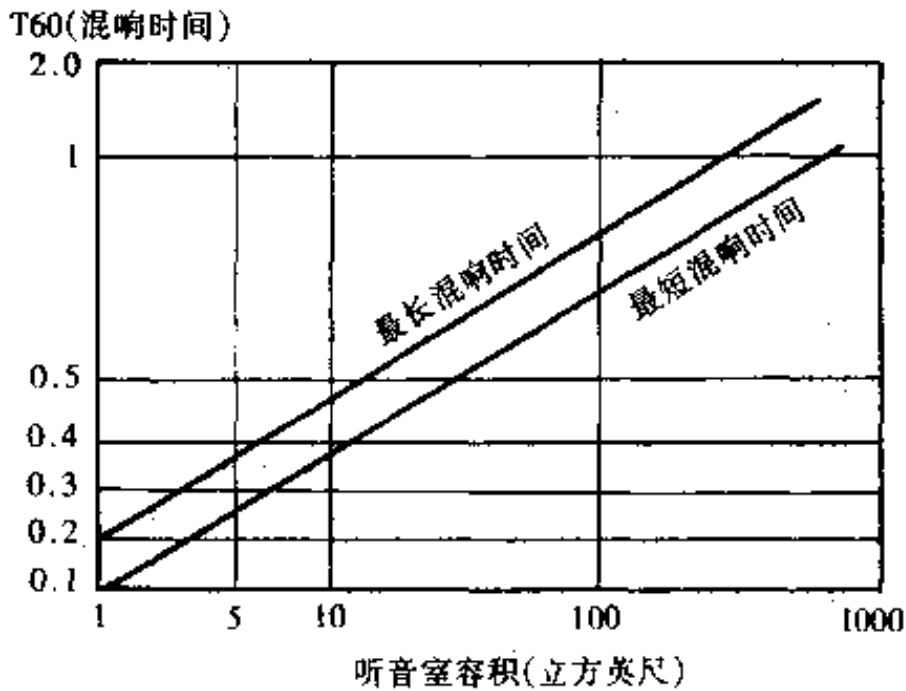


图4-3 THX 系统中的混响时间规定

(3) 对听音室内的噪声限制要求也是十分苛刻的，并设有专门的规定，对于室内小到电风扇产生的气流声都视为超出噪声规定，可见之要求的严格程度。不仅如此，对听音室与外界的隔音也有专门的规定，要求对听音室的门、窗隔音采取特别措施。国外许多音响杂志在介绍家庭 THX 系统时，用大量的篇幅介绍的是对听音室如何进行改造，调校听音室的声学特性，对 THX 系统中的硬件只是轻描淡写地给出系统硬件的型号之类资料。从上述介绍可知，THX 系统的建立不只是对 THX 解码器、放大器、音箱之类的硬件提出很高和具体的要求，对听音

室的种种声学要求对于家庭环境建立 THX 系统更是“高不可攀”的。

(4) 对 THX 系统中的硬件要求严格, 解码器、放大器和音箱都需要得到 THX 认证, 也就是必须购置 THX 标志的器材, 而这类器材目前价格偏高, 一般经济收入的家庭承受困难。

(5) 在 THX 系统中, 要求左、右声道主音箱等均采用相同型号的, 以保证声场的扩散及音质的统一和一致。对左、右声道主音箱要求在 45° 内水平指向性频响不得低于轴向测试 -3dB , 这一要求就使得左、右声道主音箱不能使用一只球顶型高音扬声器, 因为一只球顶型高音扬声器无法达到上述要求。为此, 必须使用2只或更多只的球顶型高音扬声器并联使用, 或是使用号角式高音单元。另外, THX 系统中的每个声道音箱要求产生 105dB 的声压。

(6) THX 系统强调用双面发声音箱放置在听音室的两侧来代替后方环绕音箱, 要求有“扩散”的音场, 以获得音场的包围感, 这一点与其他环绕声处理系统不同。图4-4所示是两种环绕音箱示意图, 图(a)所示是普通环绕音箱, 图(b)所示是用于 THX 系统中的环绕音箱, 它是双面发声的环绕音箱, 用这种音箱建立的家庭影院的环绕声场与普通环绕的声场有所不同, 如图4-5所示。图(a)所示是普通的环绕声场, 这种单调环绕声场无法形成具有真实包围感的效果。图(b)所示是采用双面发声环绕音箱建立的环绕声场示意图, 它能模拟出听音室声音的充足感, 并能减小环绕声道单一指向强化的定位效应。

(7) 家庭 THX 系统中对超低音音箱的要求也很高, 要求频率响为 $20\sim 80\text{Hz}$, 能够产生高达 105dB 的不失真声压。

(8) 系统内音箱的摆位、调校更是复杂和高标准, 要求有较高的专业水平的人员参与调校工作。例如, 针对不同大小的房

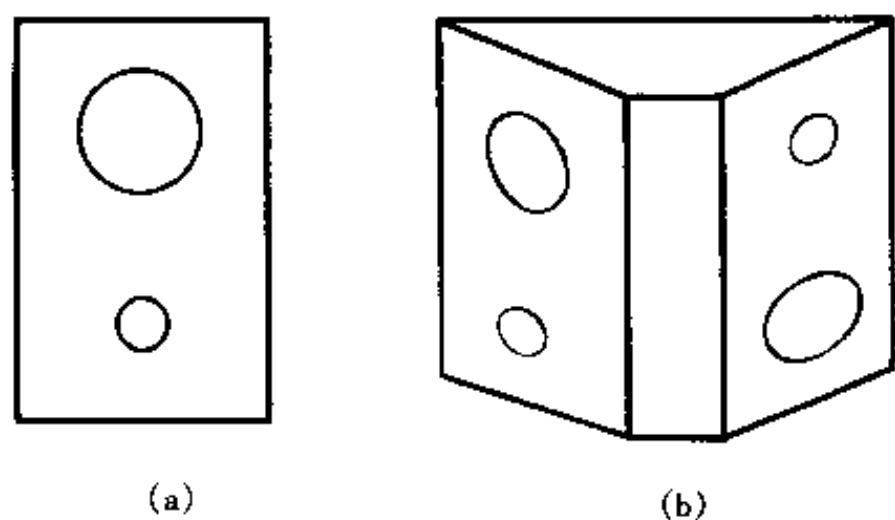


图1-1 两种环绕音箱示意图

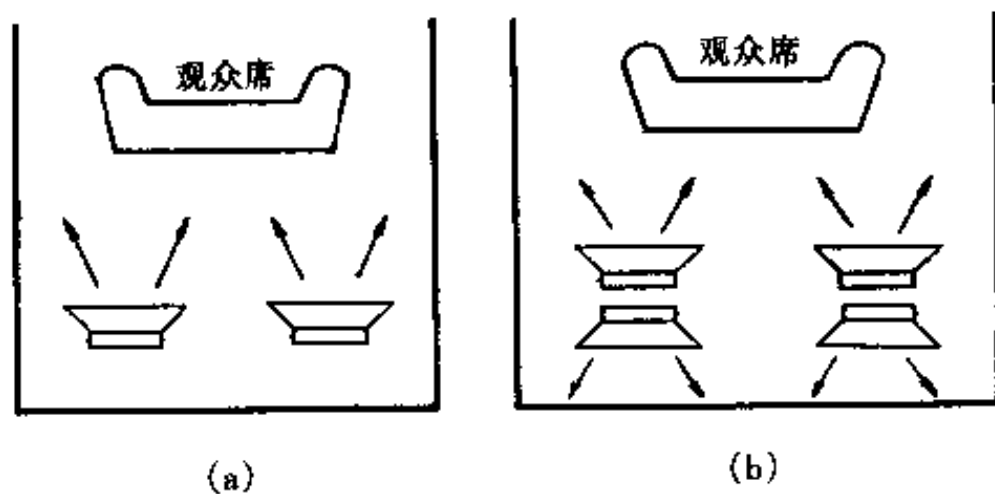


图4-5 两种环绕音箱产生的环绕声场示意图

间，要求混响时间规定在一定的范围内，最后还要用声压计对各声道声压进行校正。系统调校关系到家庭影院重放质量高与低，这是建立家庭 THX 系统成败的关键之一，在 THX 标准中很大的篇幅专门讲解系统的调校。

(9) 系统中所用的电缆及附属材料都要求使用打印有 THX 标记，其电缆线的规格、长度等都有具体要求，系统器材之间的连接必须符合上述要求。

另外，THX 系统虽然比起杜比定向逻辑系统无论从技术性

能、听音结果哪个方面讲已有长足进步，但也存在着不够理想的地方，它的致命弱点是环绕声道频响上限只有7kHz，丢失了许多高频信息和环绕声细迹，另外它的环绕声道不是真正意义上的双声道立体声，而是模拟出来的双声道。

三、家用 THX 音箱群

到目前为止，家庭影院专用的 THX 音箱系统还是比较少的，这里介绍几种进口家用 THX 系统音箱，一般家用 THX 系统音箱是成套的，经过认证的 THX 音箱在其音箱上都有“THX”标记。

1. 美国 Klipsch THX 家庭影院扬声器系统

美国 Klipsch 以其制造号角扬声器的精湛技术和经验，制造了一套经过 THX 认证的 THX 家庭影院扬声器系统，共三组六件，该套 THX 家庭影院扬声器系统充分无遗地表现出了对白声、细腻的声音定位和汹涌澎湃的低音，荣获美国 Audio Video 的 Product of the year 大奖。

(1) 三件 KT LCR 号角扬声器作为左、中、右声道音箱。频率响应65Hz~20kHz \pm 3dB，灵敏度95dB/W/m，阻抗8 Ω ，承受功率为100W(峰值为425W)，分音频率2400Hz，2路分频。

(2) 两件 KT DS 号角扬声器作为左、右声道环绕音箱。频率响应100Hz~20kHz \pm 3dB，灵敏度91dB/W/m，阻抗8 Ω ，承受功率为100W(峰值为240W)，分音频率2800Hz，2路无限障板。

(3) 一件 KT SW 有源低音炮。频率响应为35Hz~250Hz \pm 3dB，内置功率放大器输出功率200W。

2. 尊宝 THX 家庭影院扬声器系统

尊宝(Jamo)THX 家庭影院扬声器系统是欧洲首家通过

THX 认证的扬声器制造厂家，尊宝 THX 家庭影院扬声器系统一套共七件，全套音箱均为防磁设计。

(1) 左、中、右三只承受功率为250W的“THX LCR”音箱，阻抗为 4Ω ，这三件音箱采用薄型设计，外形美观。

(2) 两只承受功率为250W“THX SUB”的超低音音箱，阻抗为 8Ω ，它置于左、右声道主音箱之下，座地低音反射式设计，下限延伸至20Hz。

(3) 两只“THX SUPROUND”环绕音箱，该环绕音箱为双向对称式两高三低单元设计，承受功率200W。

四、THX 放大器

这里介绍两种 THX 放大器。

1. 安桥 TX-SV828家用 THX 收音放大器

安桥 TX-SV828型家用 THX 放大器内置 THX 解码器，另外还内置杜比定向逻辑解码器和5声道环绕模式，杜比 AC-3的5.1声道输入接口(可输入经 AC-3解码后的5.1声道信号进行功率放大)，每个声道输出功率190W(6Ω , EIAJ)，总谐波失真度为0.03%。在环绕模式下，L、C 和 R 声道每声道输出功率165W，左、右环绕声道每声道输出功率80W(6Ω , EIAJ)；L、C 和 R 声道每声道输出功率165W(1kHz, 8Ω)，左、右环绕声道每声道输出功率50W(1kHz, 8Ω)。

2. 健伍 KR-X1000(G)家用 THX 收音放大器

健伍 KR-X1000(G)是 THX 家庭影院解码收音放大器，KR-X1000(G)内置 THX 解码器的全部电路，还有收音电路和左、中、右、左环绕和右环绕五个声道功率放大器。左、中、右声道各输出175W(6Ω)，左、右环绕声道各输出120W(6Ω)，该机使用健伍的新型 DSP 逻辑环绕功能和杜比定向逻辑解码，配

合 THX 音质分离电路。

KM-1000(G)是与 KR-1000(G)配套的 THX 立体声/单声道功率放大器，用于超重低音的功率放大，当它接成双声道工作状态时每个声道输出230W(6Ω)，当它接成桥接式单声道工作状态时输出420W(6Ω)，KM-1000(G)的单声道或双声道工作状态可分别用于 THX 系统中单声道超低音播放标准和双声道超低音播放标准。

五、松下 THX 家庭影院系列产品介绍

松下第二代的 THX 小型家庭影院系统 SC-TH200共有这么几大件：一个 SH-TX200THX 控制中心(THX 解码器)，一个 SE-TX200六声道功率放大器，一套 SB-TF200的前方扬声器群，共有左、中、右三只音箱，一套(两只)SB-TS200的后方环绕音箱，一对(两只)SB-TW200超低音音箱。

1. SH-TX200THX 控制中心

该中心装备了极其精密的杜比定向逻辑环绕声解码器，用户可自行调整环绕声延迟时间，以改变环绕声场。另外，采用了高性能的1比特的 MASH 型数/模转换器，遥控器具有学习功能。

2. SB-TF200的前方音箱群

这一扬声器群由左、右声道主音箱和中置音箱构成，其中左、右声道主音箱采用二分频的直哑铃式布局，即将两只低音单元置于音箱的上下方，将高音单元置于中间，与一般哑铃式音箱的不同之处是它有两个高音单元，成对称结构，这种结构的优点是使这种薄型音箱也近似具有音柱的特性，声场呈扇型向左右扩散，这种声场扩散可大大降低地面和天花对声音的反射，使得该音箱在家庭听音室内也能做到声辐射比较均匀，从

而有效地提高了声音的清晰度和增强立体声感。所以说，SC-TH200系统中的扬声器群是专门针对家庭听音环境条件设计的。

这种音箱中的高音和低音单元振膜采用一种称之为“聚合物合金”新型材料，这种新材料的奇特之处是在沿振膜径向上的分子取向非常均匀，从而具有极其优良的刚性和强度。另外，在低音扬声器驱动单元上使用了钕合金磁铁，并将整个音箱设计成具有防磁的特性。

3. SB-TS200的后方环绕音箱

该音箱采用二分频四单元结构，双向对称式，即一组高音、低音单元分别设置在音箱的正面和背面，由一个交叉推挽电路输出的反相信号推动，音箱辐射的声场为双极性扩散方向，能够获得与前方声场融为一体环绕声场，使听音者感到环绕声无处不在。

4. SB-TW200超低音音箱

这一超低音音箱采用了 YAMAHA 公司的专利技术 AST (Active Servo Technology, 意为有源伺服技术) 技术，使得小型音箱也能重放出丰富的低音。

5. SE-TX200六声道功率放大器

该功率放大器在六声道工作状态下每个声道输出70W (20Hz~20kHz, 4Ω, 总谐波失真小于0.05%), 六个声道功率放大器分别推动左、中、右、一对超低音、环绕声道音箱。该功率放大器还可以接成桥接式电路(BTL 电路), 此时改为三声道功率放大器125W (20Hz~20kHz, 8Ω, 总谐波失真小于0.05%), 如果采用这种接法时 THX 系统需要两台这样的功率放大器。

SE-TX200六声道功率放大器有电源变压器采用功率容量高一倍的巨无霸型电源变压器, 并使用高质量的电源滤波电容,

这些措施保证了放大器的低失真和声音的高清晰度。放大器各种操作可遥控，各输入插口都经过镀金处理，配有耳机插口。

第二节 新概念双声道环绕声处理器

双声道环绕声处理器的种类较多，这里以比较常见的 SRS 为例。

一、双声道环绕声简介

1. 3D 环绕声概念

人类对声音记录、重放经过单声道系统、双声道立体声系统后，进入了一个全新的3D环绕声系统，时下世界各国、祖国大地流行3D环绕声。3D(3 Dimension)意为三维。

所谓3D环绕声是指重放时能够准确再现声音空间相对位置的声音传送系统。3D环绕声与双声道立体声相比，更能接近自然声场特性，这一系统令人振奋，还能使听音者具有身临现场的感觉，感染力强。从传统观点上讲，要实现3D环绕声必定是通过采用多声道系统，如杜比立体声环绕系统、杜比定向逻辑环绕声系统、杜比 AC-3、THX 和 DTS 系统等，这些多声道系统通过设置多于两个声道的扬声器，利用扬声器的空间布位来还原声音在空间的相对位置。

从理论上讲，当多声道系统中的声道数量达到无穷大时，才能获得准确的声音空间分布而成为真正的自然声场。由于人耳对空间方向的声源辨别存在误差(最大为 15°)，因此采用有限声道就可能实现使听音者在主观上实现最佳的空间方向感，现代电影实践揭示，采用6个声道的多声道系统就能获得上述最佳声

源的空间方向感，所以杜比 AC-3系统就是5.1声道。

2. 横空出世的双声道环绕立体声

环绕声不再是多声道环绕声系统的独门优势，新近出场的双声道环绕声处理器(如 SRS)可以将双声道声源、杜比立体声编码声源，甚至单声道声源处理成环绕立体声，通过两只左、右声道主音箱，营造出一个不可思议的环绕立体声场，据有关资料宣传这种双声道环绕声处理器在众多特性上敢与当今技术最成熟、性价比最高的杜比定向逻辑环绕声场一争高低，当然这只是厂商的一面之词，但他们斗胆出此“狂言”，说明这一高科技新品确有惊人之处。

SRS 环绕声产品自1989年正式推出以来，频频在美国消费电子展览会(CES)上获得最佳产品奖和技术发明奖，并在1990年全美评出的100项最佳新技术产品中名列前茅。SRS 技术产品1996年初进入家庭影院领域，立即风靡全美，专家预测全球可望售出一亿台。

3. SRS 处理器现场测试报道

国内已有美国丽歌 SRS 环绕声处理器的总代理，对该公司的 SRS 环绕声处理器现场试听后，有了 SRS 环绕立体声场的亲身经历。

(1) SRS环绕声处理器有专利授权标记，SRS(O)。

(2) 处理器中设有一只 SRS 开关，设三档：OFF、STEREO 和 MONO。

(3) 影院效果。SRS 开关置于 OFF 位置时开机，此时感觉到的是一个平面声场，当 SRS 开关拨置 STEREO 位置时，顿时音量提升数档，感觉到被一个三维声场所包围，低音旋转，各种声响扑面而来，不由自主地抬头寻找本来并没有的环绕音箱。随着影片火爆场面的高潮到来，音场变得更大、现场感更强，影

片中各种细小的声响，如炮手的喘气声、炮弹飞行中与空气的摩擦声，清晰可闻，仿佛将自己置于战火纷飞的战场之中。

一般火爆场面的战争片之后，播了一部间谍片《职业特工队》，电视画面上的特工正在密室窃取密码，除听到紧张的呼吸声和旋转密码锁发出的声音之外，周围跟死的一般。突然，右侧前方有“吱”的开门声，调头去看听音室右侧根本没有门，再看电视画面才知是密室进来了第二个人，可见声像比较开阔，定位也不错。

初试影院效果之后，试试用 SRS 处理器欣赏 CD 音乐，也是表现不凡，好似切入了 YAMAHA 的 DSP 系统，现场味十足。再试卡拉 OK，OK，好似与乐队同台演出。

总的来说，SRS 环绕声立体声场庞大而热闹，低音明显得到加强，而且无论你在听音室时走到哪里，低音和各种声音总是缠你而来，声场比较具体、饱满和清晰，细迹更多。应该说，SRS 处理器用于卡拉 OK 效果最好。

4. SRS 环绕声处理器特点

SRS 环绕声处理器的特点归纳起来有下列六点：

一是只用两音箱营造成环绕声，这是 3D 立体声系统的重大突破。

二是有效地扩大了最佳听音区的范围，无论是听众坐着还是站着，是走动还是不动，始终能感受到一种均衡的 3D 立体声效果，在垂直和水平方向声音定位感相差无几，对比起其他环绕声系统在这一点要优越得多。图 4-6(a)所示是双声道系统声场示意图，图(b)所示是 SRS 声场示意图，它的声场范围更宽，尤其是扩展了侧面声场，即使重放时没有反射声，但在 SRS 模拟下，人脑也会感觉到反射声是从某一侧面反射过来，令人身临其境。

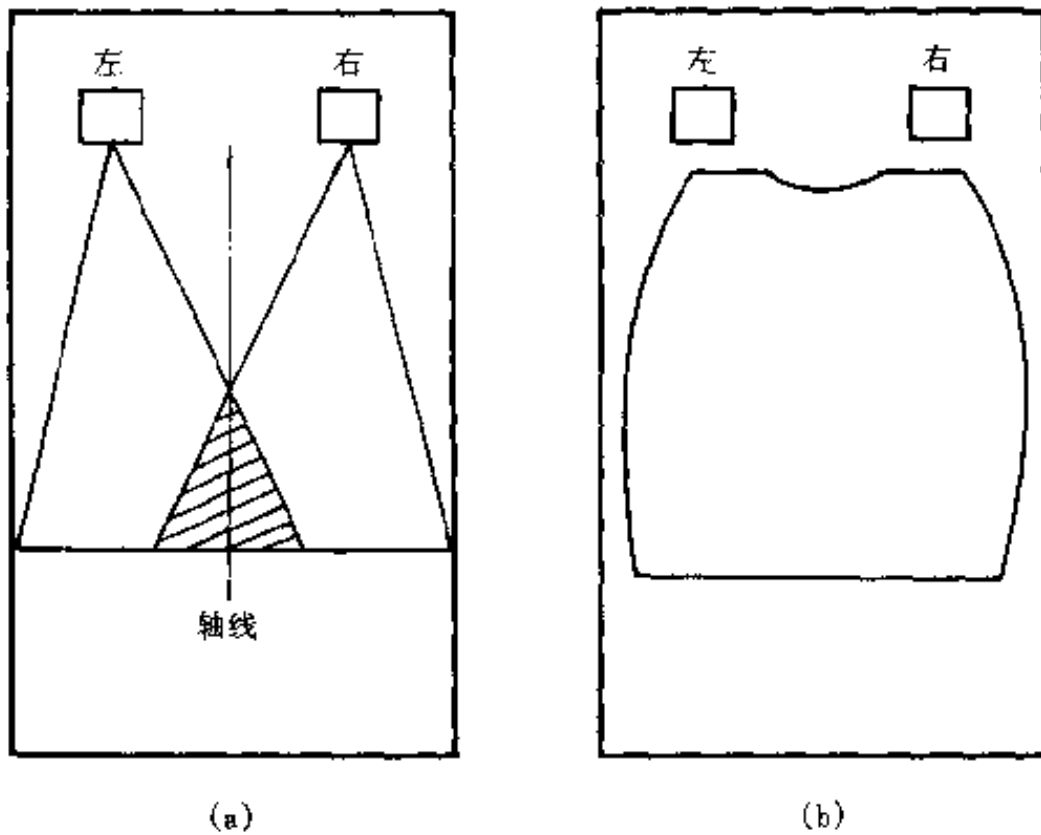


图4-6 两种声场示意图

三是所营造的环绕声从效果上讲，比较接近于实际现场的声音。听感上更具现场感，因为 SRS 环绕声使人主观上感觉到各声源来自不同的空间方向、位置，因此淡化了扬声器点声源的感觉，仿佛环绕声包围在头部一般。

四是 SRS 环绕声有更高的清晰度。用多声道环绕声系统重放时，由于声场是由几只扬声器这样的点声源构成，这时噪声是由几个点(扬声器所在位置)发出，使行噪声感觉被加强。而在 SRS 环绕声中，由于重放的噪声被分布在空间的各个方位，与多声道系统的集中点噪声比起来，SRS 的分布噪声对声音的干扰就显得微不足道。

五是极强的软件通用性。SRS 环绕声处理器可以统吃各种双声道软件，甚至是单声道软件，经 SRS 系统处理都可以获得令人满意的 3D 环绕立体声场，在当前正宗杜比定向逻辑 VCD

软件和 DVD 软件(AC-3)奇缺的国情下, SRS 处理器更具它的诱人魔力。

六是不受听音场空间所制约, 无论是几百平米的歌舞厅(OK 厅), 还是小到几平米的轿车内, 都能获得 3D 环绕立体声。但以小空间的效果更佳。

二、SRS 处理器优势

SRS 环绕声处理器的优势是相对的, 下面从价格等诸方面与其他环绕声处理系统进行比较, 通过比较看它的优势在哪里。

1. 价格诱人

一台 SRS 环绕声处理器国内南方价格约 4700 元, 如果上一套杜比定向逻辑解码器, 至少要 1500 元(解码器 1000 元, 中置和环绕音箱 500 元), 而且中置和环绕音箱还是最差劲的货。另外, 采用 SRS 环绕声系统, 只需双声道的纯功放, 无需多声道的 AV 功放, 在同价位下双声道功放显然要比 AV 功放性能优良, 或者说在同样声音质量前提下, 多声道 AV 功放价格要贵出 20~30%。由此可见, SRS 环绕声处理器的性价比高, 这是其一。

2. 环绕声效果

SRS 环绕与杜比环绕相比应该说在某些方面存在优势, 与那些内置于 AV 功率放大器中的模拟系统相比, 优势更明显。与一般配置情况下的杜比定向逻辑环绕相比, 可能还略有优势可言。再与配置较高的杜比定向逻辑环绕相比, 各有千秋。与当前顶级环绕声系统杜比 AC-3 系统相比, 显然是无法相比的。

3. 音箱布置简洁方便

多声道 AV 功率放大器至少要用到五只音箱, 特别是环绕音箱放置比较麻烦, 还要设置环绕音箱线, 对于已经装修的房

间，改动起来更加不便，此时采用 SRS 处理器不失是一种好的选择方案，这是其三。

4. 极强的相溶性和可操作性

SRS 环绕声处理器可接在声源与合并式功率放大器之间，也可接在前级与后级（功率放大器）之间。它可方便地接入在现有的双声道音响系统中，如 CD、LD、VCD、录像机、家庭卡拉 OK 和 OK 包厢、卡座、游戏机、汽车音响、有源音箱和多媒体计算机中。

5. 调整简便

高级 SRS 处理器中设有调制深旋钮 (SPACE)，用家通过调整可调控反映出来的房间大小，如同 YAMAHA 的 DSP 房间尺寸调整功能。另外，还设有中央音效 (CENTER) 调节旋钮，通过调整中央音效的强度，体现出中央声音的远近感，可模拟出如同坐在大剧院前排的聆听效果，也可将演唱者拉前到面前，如同单独为你独唱一样。

三、SRS 环绕声处理器基本工作原理

1. 传统声源定位理论和最新研究成果

(1) 传统声源定位理论。这一理论认为人耳在辨别空间声源方位时主要依据两种方式：一是空间声源到达两耳的强度差。二是空间声源到达两耳的时间差。声音到达离声源较近的一耳比较远的一耳要响，同时声音传到较近一耳的时间短。这一理论揭示了人耳通过声音的强度和时差来确定声源方位，但这一理论只能用来解释水平方向声音定位的问题，对于三维空间中的声音定位就无法解释。

(2) 最新的三维声音定位研究结果。美国加州大学物理实验室工程师 Arnold Klayman，从 1980 年开始研究三维空间中的

声音的定位理论，他从生理学和心理声学上寻找突破口，研究人耳辨别声源方向的生理与心理机理。研究表明：人类是用耳壳(廓)来辨别声源的方位，这一结果与传统的声源定位理论相左，但实验已证实了这一研究结论的正确性。

(3) 耳廓效应是 SRS 系统的理论依据。耳廓效应表明，当预先对声音的频谱进行修改，在重放时与音箱所处的位置无关，这一现象称为耳廓效应，这是 Arnold Klayman 工程师对 SRS 系统的重要贡献，这一效应进一步揭示了这样的一个事实：人耳听到的声音与声源所发出的声音有差别，这种差别与声源的空间方位相关。SRS 环绕立体声利用这一效应来精确地重现 3D 立体声场的空间分布。

(4) 普通双声道不能重现 3D 立体声场的根本原因。普通双声道系统中，录音所用话筒没有人耳听觉系统的频率响应 HRTF(Head Related Transfer Function，意为头部声音传递函数)。由于录音用的话筒与人耳的特性不同，所以当用话筒录音时就将立体声场中有关声音方位的信息遗失，当然在重放时就不能还出 3D 立体声场。

对于单向话筒，对前方一定方向角内，基本上有相同的频率响应，但不能拾取来自声源后方的信息。对于无方向话筒，虽然来自声源四面八方的信息都能被拾取，但在重放时所有前方、侧方和后方的声音都被扬声器从前方送出，此时人耳的感受是不正确的频率响应，加上反映 3D 立体声场的各种反射声、混响声均被左、右主声道声音所掩蔽，理所当然不能重现 3D 立体声场效果。

2. SRS 环绕声处理器基本工作原理

关于 SRS 环绕声处理器基本工作原理说明下列几点：

(1) 多路滤波器和频率特性。在 SRS 技术中，根据头部声

音传递函数 HRTF，设计出补偿话筒频率响应与人耳频率响应差异的多路滤波器。该滤波器的传递函数已申请了专利，美国 SRS 公司通常将这一多路滤波器的幅频特性曲线称为 SRS Perspective Curve(SRS 透视曲线)。

多路滤波器的频率特性是这样：如图4-7所示，设从前方来的是频率高于1kHz 的信号，这一信号在频率1~11kHz 之间缓慢提升(见图中曲线)，但对于两侧的200~300Hz 之间声音先作

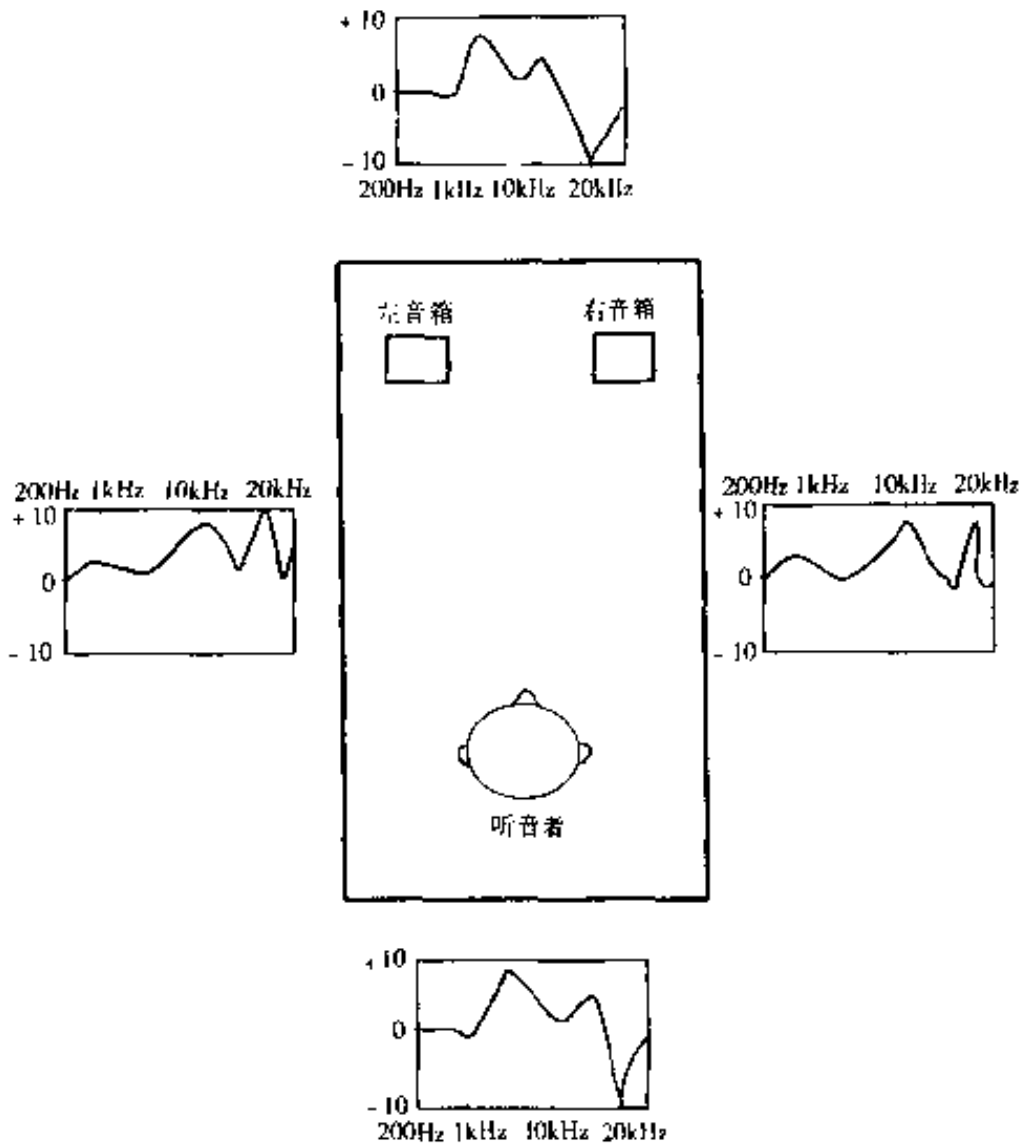


图4 7 示意图

一个预提升,对于大于1kHz的很小频率范围内信号进行衰减,然后再同来自前方的声信号一样进行提升,直至11kHz。频率在11~15kHz一段频率内,对来自前方声音进行衰减,而对来自两侧声音进行提升(特性相反)。将经过一种频率特性滤波后的携带 SRS 信息的信号调制在普通双声道信号中,便可以重现3D立体声场。

(2) 环境声信息提取。在普通双声道信号中,来自前方的声道如以对话、歌声和独奏等在左、右声道的幅度大小相等,这样它就存在于 $L+R$ (和信号)中。对于体现现场感的环境声(反射声和混响声)被不均匀地分布在左、右两个声道之中(而人耳感觉声源空间感和方向感的信息就在这些声音中),即在 $L-R$ 和 $R-L$ 信号中。SRS 技术中,通过对 L 和 R 信号相加得到 $L+R$ 信号,对 L 和 R 信号相减,得到 $L-R$ 信号,再通过对 $L-R$ 信号的反相得到 $R-L$ 信号,这样就提取了和信号和表征声源空间感、方向感的声音信息差信号。

(3) SRS 环绕声处理器方框图。图4-8所示是 SRS 处理器对双声道立体声信号 L 和 R 信号的处理过程示意图。从图中可见,输入 SRS 处理器的 L 和 R 信号在 $RP2$ 上混合,得到 $L+R$ 信号,经 $RP1$ 动片输出(可以控制 $L+R$ 信号的大小,从而可以控制中间声场中对话声大小),再分别加到两个加法器中,与 L 、 R 直达信号相加,这样反映中间声场的信息(对话等)被加到了左、右声道信号之中。

对差信号的提取和处理要复杂得多。首先, R 信号加到反相器中,得到 $-R$ 信号,然后在 $RP1$ 上与 L 信号混合,得到 $L-R$ 信号。该信号被送入 SRS 技术的核心电路——多路滤波器中,完成对表征环境声信号的频谱修改,即完成话筒频率响应与人耳频率响应特性不同的补偿。从多路滤波器输出的 $n(L+R)$ 信

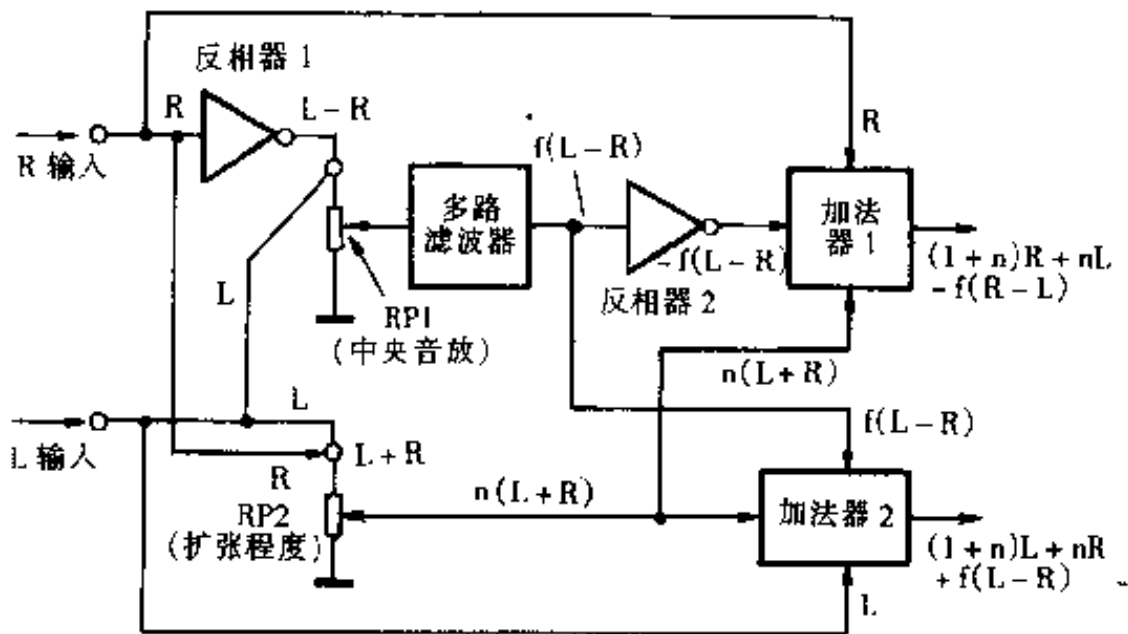


图4-8 SRS 环绕声处理器方框图

号一路直接加到加法器2中，得到含有 SRS 处理信息的左声道信号，即为 $(1+n)L+nR+f(L+R)$ 信号。

从多路滤波器输出的 $f(L+R)$ 信号经反相器得到 $-f(L+R)$ ，这一信号送入加法器1中，这样得到含有 SRS 处理信息的右声道信号，即 $(1+n)R+nL+f(R-L)$ 信号。

当左声道 $(1+n)L+nR+f(L+R)$ 信号和右声道 $(1+n)R+nL+f(R-L)$ 信号从普通的双声道音箱中重放出来时，人耳就能听到3D 立体声场。

第三节 DTS 系统

一、系统硬件

1. 系统简介

家用 DTS 是多声道环绕声处理系统中最新的一种，是目前

除杜比 AC-3 数字式环绕声处理系统之外的唯一一种数字式多声道环绕声处理系统,1996 年出场以来,还没有出现象杜比 AC-3 登场初期的那种轰动性场面。同杜比 AC-3 一样, DTS 系统也是从专业的电影环绕系统演变到家庭影院系统。由于 DTS 系统还是刚刚露面, 价格很贵, 加上前面已经有了杜比定向逻辑、THX、杜比 AC-3 环绕系统, 估计进入国内家庭影院系统的步伐将会很慢。

2. DTS 多声道环绕系统组建

关于 DTS 家庭影院系统组建需要说明下列几个方面的问题:

(1) 目前为止, 已经进入家庭影院的数字环绕声处理系统只有杜比 AC-3 和 DTS 两家, 从目前情况看今后较长一段时间内数字环绕声系统将战胜模拟的家庭影院环绕声系统, 所以只有杜比 AC-3 和 DTS 这两家竞争新一代的家庭影院系统。AC-3 抢先一步, DTS 落后半拍; AC-3 出场时轰轰烈烈叫得震天响, DTS 横空出世雷声大雨点小; AC-3 得到各大消费电子生产公司全力支持, DTS 目前只有一批小型公司拥护, 世界电子巨头们尚未表态; AC-3 集团内没有大型软件生产企业对杜比 AC-3 软件的有力支持, DTS 集团则拥有一批软件生产厂家对 DTS 软件的鼎力支持; AC-3 技术仍然有相当的上升空间, DTS 在这方面已基本到位, 特别是视频技术方面没有多大空间可提升; AC-3 已走出高价位, 进入到高、低价位并存的发展阶段, DTS 价格仍然居高不下。

(2) DTS 家庭影院系统中的各声道音箱摆位与杜比 AC-3 相同, 在用于纯音乐系统时的四声道音箱与杜比定向逻辑系统相同。用于 DTS 系统中的套装音箱已经面世, 这种音箱系统同时可与杜比 AC-3 系统兼容, 如美国原装原产的 AR HO(High

Output) “科技”系列音箱系统。

(3) DTS 解码器也有分置式和内置式两种，一般 DTS 解码器兼容杜比 AC-3、杜比定向逻辑、THX，但杜比 AC-3 解码器则不兼容 DTS。

(4) DTS 系统的节目播放器材需要具有数字输出接口的 LD 播放机，据资料介绍很快 DTS 系统也会与 DVD 接轨。

3. 系统音频标准

关于 DTS 系统音频标准主要说明下列七点：

(1) DTS 家庭影院中的音频目前采用 5.1 声道，声道独立设计可高达 8 个声道，各声道采用全数字式信号处理方式，这些方面与杜比 AC-3 相同。

(2) DTS 系统中前方三个声道(左、中、右)频率响应为 20Hz~20kHz，左环绕和右环绕声道的频率响为 80Hz~20kHz。DTS 系统在对环绕声频率响应方面的考虑与杜比 AC-3 不同，杜比 AC-3 的环绕声道是全频域的，而 DTS 系统下限为 80Hz，这样做的目的是为了减降环绕声道的压力，可降低对环绕声道放大器和音箱的要求，以达到降低系统成本的目的。DTS 系统中并不是将 80Hz 以下的环绕声信息去除，而是将这部分环绕声信息取出加到超低音声道中，这样做的理论依据是低音信息的方向性很弱。

(3) DTS 系统中的超低音声道频率响应为 20Hz~80Hz，上限频率要比杜比 AC-3 低些。

(4) DTS 系统对各声道的音频数码压缩比小于杜比 AC-3，大约为 4:1，其频率宽度与 CD 标准相当，这样 DTS 系统重播的声音应该略好于杜比 AC-3，这是这种系统的一个长处。

(5) DTS 除用于家庭影院系统之外，还能用于纯音乐系统，所以 DTS 音频有两种规格：一是 DTS-6，为 5.1 声道，用

于家庭影院系统，二是 DTS-4，它用于四声道的纯音乐系统中。

(6) DTS系统不同于杜比 AC-3的另一处是它具有 DTS CD 标准，即它可播放含 DTS 编码信息的 CD 光碟，这种 CD 光碟的音质比目前的 CD 要高出一畴，且为多声道纯音乐系统，已经面世的 20 比特、48kHz 取样频率的 DTS CD 是目前唯一可与新一代 20 比特或 24 比特 CD 相提并论的纯音乐系统。DTS 系统即将推出 24 比特、96kHz 的高质量录音编码与解码系统，这一系统的推出必将使纯音乐记录和重放技术向前推进扎实的一步。

(7) DTS系统采用英国音频处理技术公司的 APT-X100 数码压缩技术。DTS 解码芯片有美国 Motorola(摩托罗拉)公司的 56009，数模转换芯片有 Crystal 的 CS4328，模数转换芯片有 PCM1760、DF1760。

二、DTS 软件

DTS 软件主要有两种。

1. DTS 编码的电影软件

这一软件用 LD 光碟作为载体，称为 DTS LD 光碟，DTS 的数字音频信息放置于 LD 光碟的数字音频声轨，这种 LD 光碟考虑到兼容性要求在两个模拟声轨中还保留了两个模拟声道。所以，当 DTS LD 光碟在 LD 播放机中采用模拟音频工作方式时，输出的是模拟双声道音频，只有采用数字输出方式时才能获得 DTS 编码的数字音频。

2. DTS CD 光碟

这是一种崭新的多声道纯音乐软件，音质优于目前的 CD，在国内尚未见到有这种光碟出售的报道，在美国市场 1996 年已有 50 多种，但价格是目前 CD 光碟的数倍。

第四节 索尼数码电影院效果技术

日本索尼公司为了在家庭中营造一个与电影院环境相媲美的音响空间，在好莱坞自己的制片公司展开了数码电影院音响的研究工作，经过潜心研究终于在索尼公司最新生产的杜比 AC-3 解码器 SDP-EP9ES 中推出了数码电影院效果技术。注意，数码电影院效果处理器只是在杜比 AC-3 解码器基础上进行再处理的技术，它并不是一个独立的环绕声处理系统。

一、数码电影院效果模式

数码电影院效果英文为 Digital Cinema Sound，这一影院效果共有两种模式：一是制片厂模式，这一模式中又分成三种：制片厂 A (Cinema Studio A)、制片厂 B (Cinema Studio B) 和制片厂 C (Cinema Studio C) 三种。二是虚拟三维模式，这一模式又分成二种：虚拟环绕声增强模式 (Virtual Enhanced Surround Mode) 和虚拟后置声道移位模式 (Virtual Rear Shift Mode)。

1. 制片厂模式 (Cinema Studio Mode)

家庭里的家庭影院听音室其音场特性一般与经过特殊设计的电影院在声学等方面有颇大差别。制片厂模式目的是通过数字处理电路对信号进行特殊的处理，以重现电影配音厂的音场特性，而电影配音厂的音场特性正是理想的音场特性。

(1) 制片厂 A (Cinema Studio A)。制片厂 A 模式能够重现 Sony Pictures 最传统的配音间 A 的音场特性。这个配音间的音响能力相当于一个标准的中型电影院，有一个配有三百六十声道输入和七十二声道输出混音控制台，以及最新型的数码硬盘

录音座和八声道 THX 兼容监察器。近期在这个配音间制作的电影包括“白宫奇缘”及“烈火终结令”等部影片，所以在欣赏这类电影节目时应使用“制片厂 A 模式”。

(2) 制片厂 B (Cinema Studio B)。制片厂 B 模式能够重放另一间具有另一种个性的配音厂音场特性。这一配音间装置了好莱坞当今最先进的配音设备，除了具有所有数码电影音响格式外，这个配音间也能够营造立体音响及其他复杂的音响效果，以配合最先进的影像像作，如 CG (电脑图像) 等。将电脑图像技术发挥得淋漓尽致的“逃出魔幻纪”影片就是在这个配音间制作的，所以在欣赏电脑特技电影节目时应使用“制片厂 B 模式”。

(3) 制片厂 C (Cinema Studio C)。制片厂 C 模式能够重现另一间电影音乐配音厂的音场特性。这一个配乐间主要用于录制电影音乐，它有的音响装置最适合用来观赏音乐片及其他含有大量音乐元素的电影。电影“乱世佳人”的配乐就是在这里录制的，所以在欣赏电影音乐片时应该使用“制片厂 B 模式”。

2. 制片厂模式的技术内容

如果要以电子方法营造出特定的听音室空间里的回音、音色及声音之清晰度，首先必须测量实际场地如音乐厅及剧院等的厅堂空间的声学特性，其测量方法有三种：一是脉冲响应测量法 (Impulse Response Measurement)，二是假人测量法 (Dummy Head Measurement)，三是不同方位话筒时差测量法 (Time Difference Multi-Microphone Measurement)。

(1) 脉冲响应测量法。这种方法是将一个用来测试的声音信号发射进听音室空间，然后由装置在听众席的测量话筒接收。将所测得信号的反函数与接收信号重迭，就可以得到听音室空间的脉冲响应特性。通过计算可获得脉冲响应及其他可表达回

音感觉的参数，如混响时间、起始衰减时间、EDT等，以及可表达清晰度的参数，如C80和C50等。

(2) 假人测量法。所谓“假人”就是半腰以上的人体模型，用此代表真人聆听者。假人的两只耳朵内都置有特制的测试话筒，利用假人测量法，我们可以测量到有关的参数，从而了解到达每只耳朵的声音之扩张感。

(3) 不同方位话筒时差测量法。这种方法需要设置四个互相接近的话筒，而每个话筒又必须处于不同的平面上。每个话筒输入信号的时间差及电平都要经过空间几何相关分析，以测量声音到达的方向、大小和距离。

3. 虚拟三维模式(Virtual 3-D Mode)

在虚拟三维模式中共有三种：一是虚拟环绕声增强模式，二是虚拟后置声道移位模式，三是虚拟多重后置声道模式。

(1) 虚拟环绕声增强模式(Virtual Enhanced Surround Mode)。这种模式只利用一对前置扬声器，便能够虚拟出后置扬声器的定位效果，营造出一种有扩张感的立体音效，图4-9所示是这种模式B的情况示意图，称为虚拟环绕声增强模式B(Virtual Enhanced Surround Mode B)，这种模式下实际上后面没有环绕声道及环绕音箱，但通过前方左、右声道模拟出一对环绕声音箱效果出来。

虚拟环绕声增强模式A(Virtual Enhanced Surround Mode A)的情况如图4-10所示，它能够虚拟出环绕在听音者后方的一群环绕声源效果，这一点与SRS处理器相似。由于A型、B型的信号处理全部在数码范畴内进行，故可完全消除以模拟处理(SRS处理器为模拟处理器)所引起音色变质的问题，产生极佳的音场感，重播移动声像的效果尤为突出。

(2) 虚拟后置声道移位模式(Virtual Rear Shift Mode)。在

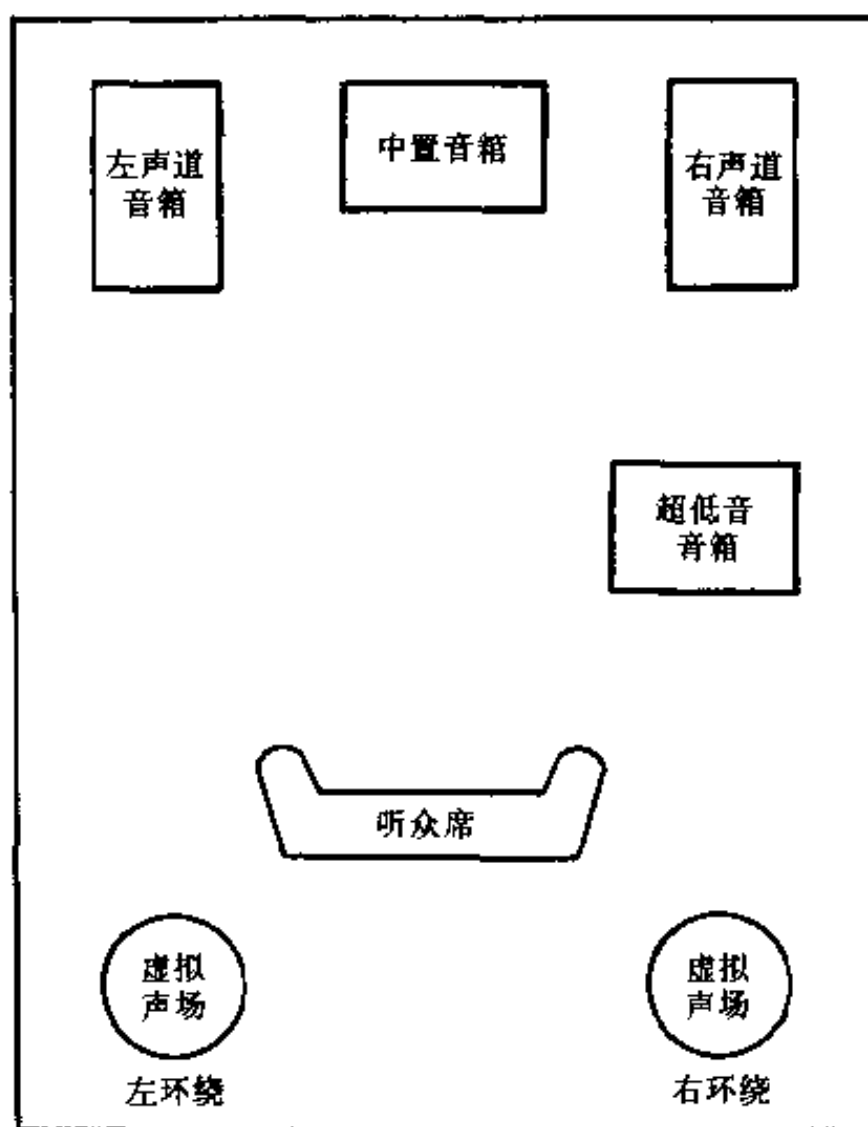


图4-9 虚拟环绕声增强模式 B 示意图

家庭中，由于受到听音室空间实际面积较少的局限，环绕音箱有时只能放在听声者的旁边（正常时环绕音箱应放置于听音者后方），以致本应从后面听到的声音却从旁边听到，这样就造成了影像和声音（伴音）不协调的情况。利用虚拟后置声道移位模式，可通过该模式内置的转移功能、信号立体声化和串音抵消来达到声源的虚拟定位。图4-11所示是实际的环绕音箱放置于侧壁情况，利用虚拟后置声道移位模式的虚拟处理技术使声音转移到听音者后面。图4-12所示是实际的环绕音箱放置于后方，

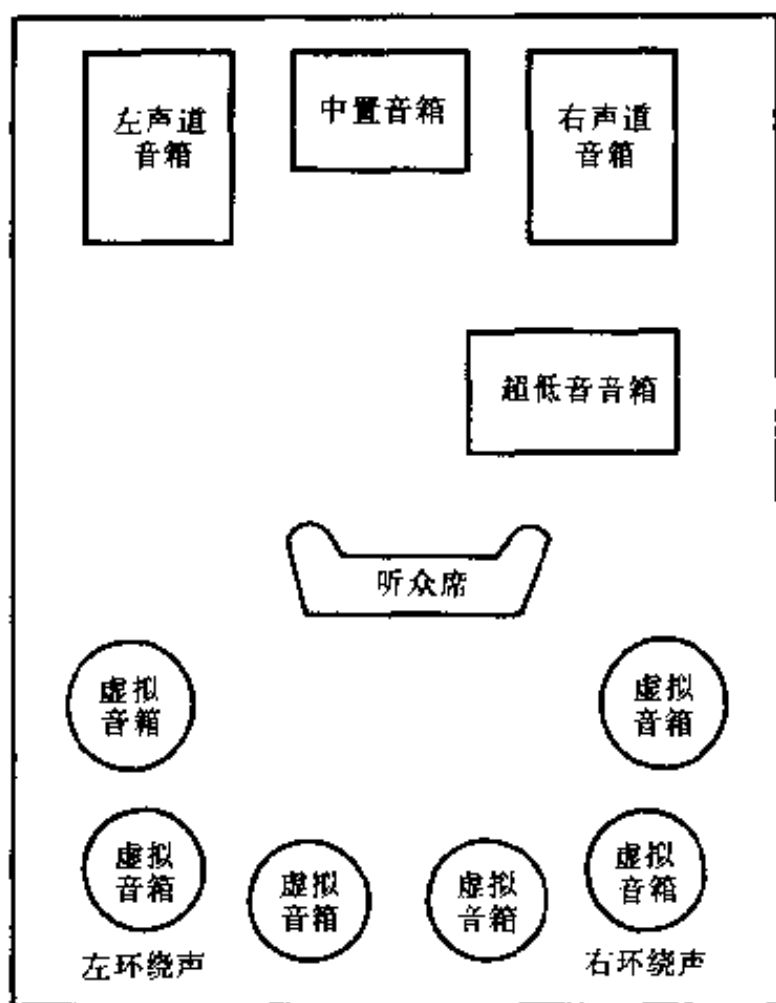


图4-10 虚拟环绕声增强模式 A 示意图

经虚拟处理后则转移到听音者旁边的示意图。

(3) 虚拟多重后置声道模式(Virtual Multi-Rear Mode)。在这种模式中利用了测量配音台的技术和应用于空间音响信息处理的立体声技术，并对以声音及影像反复进行听觉心理实验后所得的数据进行综合处理，然后确定如何利用对环绕音箱达到声源的虚拟多重定位，如图4-13所示。重播的声源及声场有一种自然的和谐感，仿佛置身于电影院多重环绕声音箱所产生的声场环境中。

4. 虚拟三维模式的技术内容

虚拟三维模式主要采用了称为虚拟音像定位的技术。人类

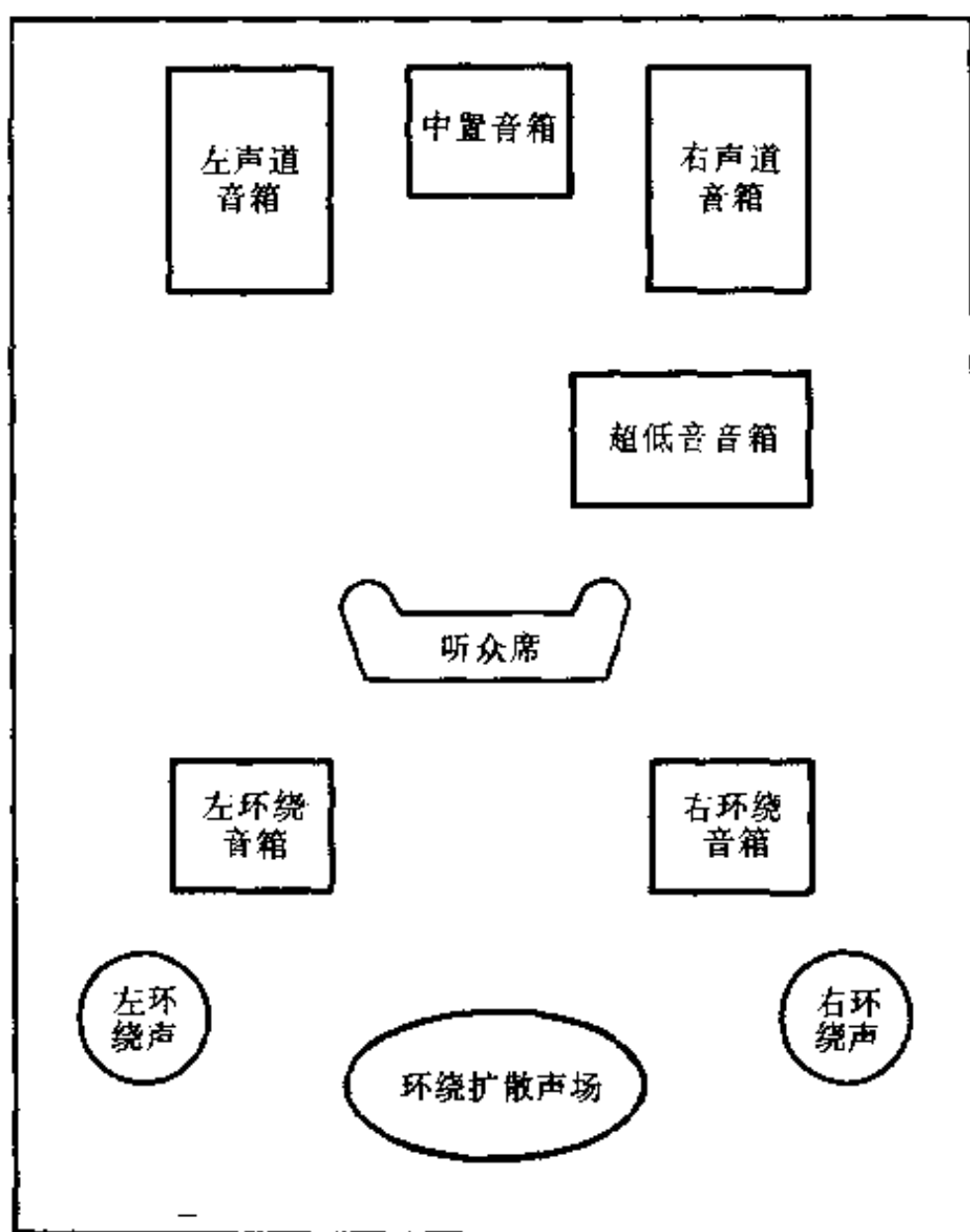


图4-11 虚拟后置声道移位模式情况之一

的听觉是利用双耳来确定声源的方向和距离，而理论上应该有方法令人耳听到一种实际上不存在(虚拟)的声音，仿佛这种声音真的存在。造成这个效果的方法是以合成方法产生音频信号，而这类音频信号必须与听音者期望从目标声源听到的音频信号相同，换言之就是与所在听音室空间传输函数重迭的音源信号。这种基本技术一般称为“立体声重播”。另一个因素是听音室空间内从声源位置到听音者耳朵之间的传递函数，包括声音在头

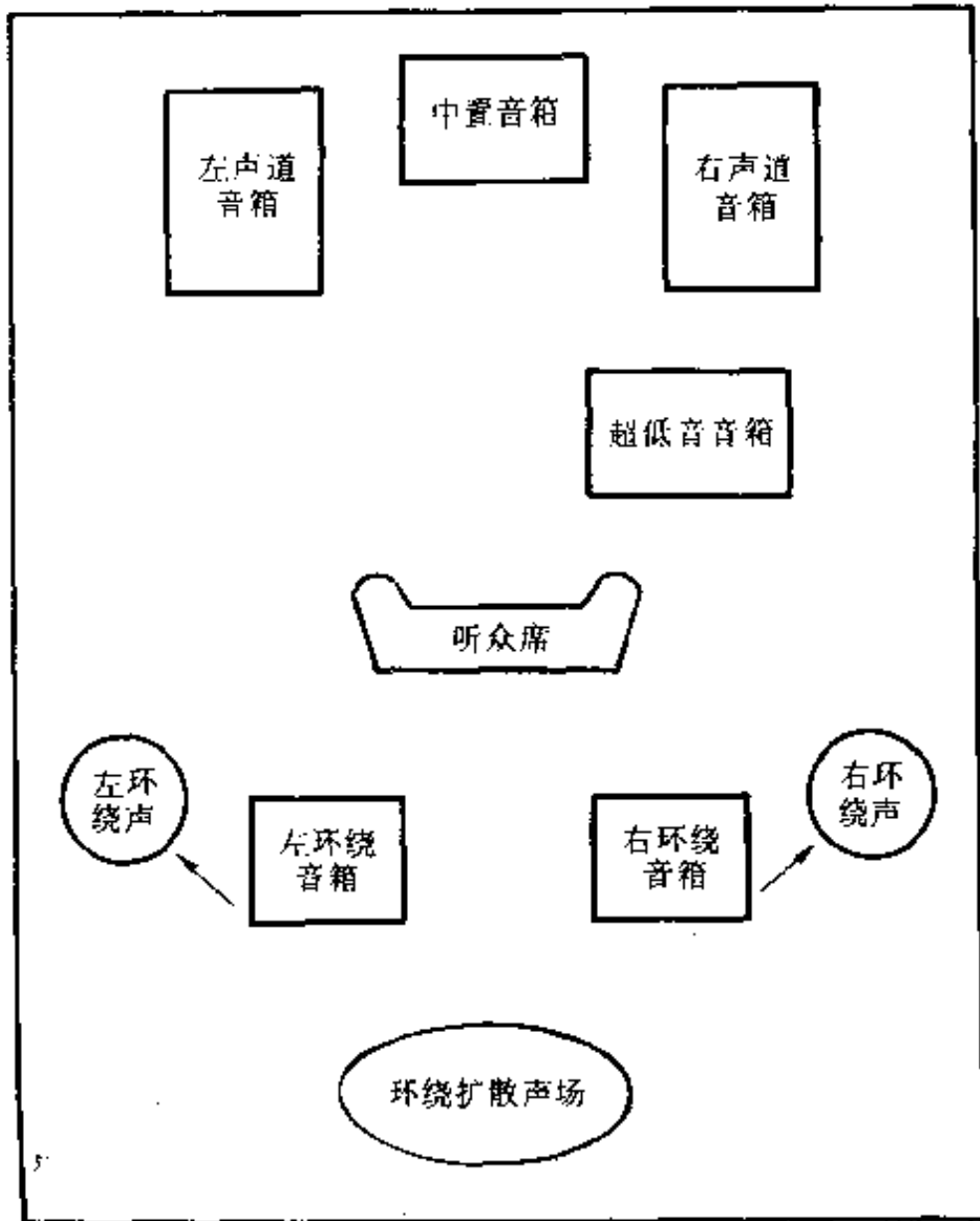


图4-12 虚拟后置声道移位模式情况之二

上环绕的效果等，称为“头部相关传递函数”（HRTF）。

利用“头部相关传递函数”将来自目标虚拟定向的信号与音源信号重迭，然后以合成方式将这些信号播放到双耳内，就可以造成感觉器官的错觉，令听音者觉得在两个音箱之间还有另外音源存在。因此，只要输出两个不同电平的信号，利用两个音箱的时间差异就可以实现一直以来不可能做到的虚拟音像定位。

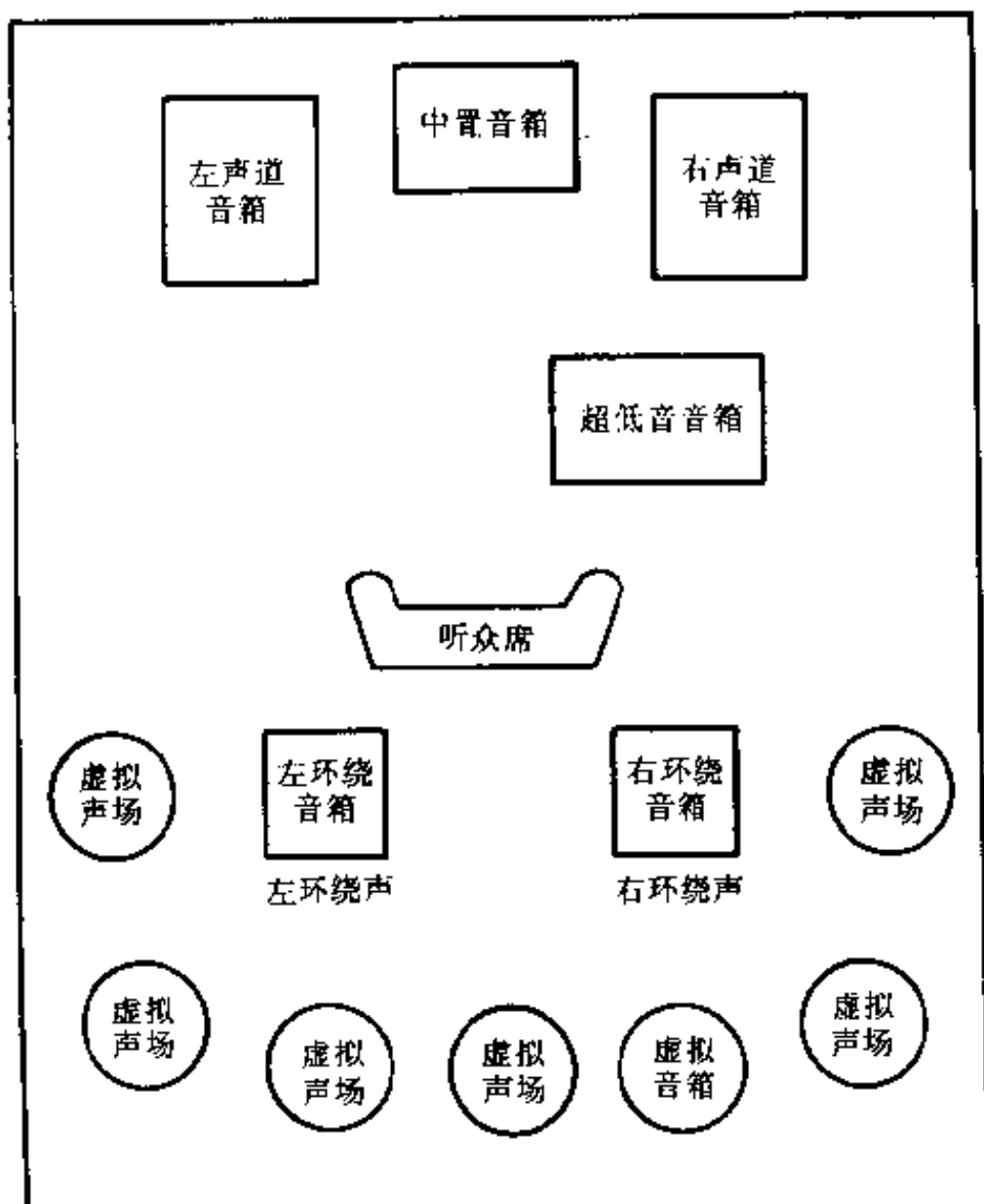


图4-13 虚拟多重后置声道模式情况示意图

二、索尼 SDP-EP9ES 简介

1. 功能

索尼 SDP-EP9ES 具有下列一些功能：

- (1) 杜比 AC-3 解码器。
- (2) 24 比特 DSP 高精度度处理。
- (3) 兼备杜比定向逻辑解码器。

- (4) 低音再定向功能。
- (5) 全新数码音量控制功能
- (6) 独立声道数码音调控制功能。
- (7) 高级数码/模拟转换器。
- (8) 全馈正向式数码滤波器。
- (9) 电流脉冲式数码/模拟转换器。
- (10) 无“时差失真”(Jitter-free)。
- (11) 数码/模拟转换系统。
- (12) 直通输入端子。
- (13) 大型变压器, 充沛电力供应。
- (14) 操控简便。

2. 解码器

索尼 SDP-EP9ES 的解码部分采用一个高度精确的24比特数码信号处理器, 以最新的技术进行解码。该处理器以88MHz的速度运作, 故可每秒执行4400万次高速运算。因此, AC-3系统的120dB 动态范围得到充分利用, 产生逼真的音频表现。除系统耗电量只是0.7W(电源载荷极小)外, 更重要的是数字运作时所产生的电噪声可减至最低限度, 这些都有助于保持音频表现的高度完整性。

3. 16种音箱组合

在一般的 AC-3系统中, 由于左主声道、中置声道、右主声道、左环绕声道和右环绕声道信号频宽都是20Hz~20kHz, 因此除了辅助低音音箱外, 最好要求所有音箱都与前置音箱相同, 以产生宽广的频响。然而, 一般家庭环境可能难以容纳五个大型音箱, 如连接辅助低音音箱更要容纳六只大音箱之多, 为此索尼 SDP-EP9ES 设有低音再定向功能, 通过分配低频到各音箱, 以不同的设定来适应每套系统的音箱配置情况。

如果使用小型(功率较小)的环绕音箱,系统可以只单抽出环绕声道的低频部分,转移到其他音箱中,如转移到辅助低音音箱中。由于低频音色方向感不明显,所以因低音再定向而产生的不自然感觉也很微少,或者甚至完全没有。

SDP-EP9ES 总共可以实现十六种的音箱组合,前大或前小、中大或中小、后大或后小、设有或不设辅助低音音箱。另外,用以提取低频音响的交叉网络处理都是在24比特 DSP 的数码范围内进行,所以能够保持高品质的音色。只要进行简单的交叉频率设定及修正,就可以配合个别系统的特殊需要。

第五节 制造听音幻觉的高手 DSP 技术

在音响技术领域中,英文缩写 DSP 在不同的场合下有其不同的具体含义。一是英文 Digital Signal Processing(DSP),它意为数字信号处理,如 CD 机中的 DSP, VCD 机中的 DSP 等,它是对数字信号进行处理的电路,此外一些 AV 放大器中也标有 DSP,它采用一些数字延迟电路或数字混响电路对信号进行处理,以模拟一些听音环境,这仍然是属于数字信号处理电路的范畴。二是英文 Digital Sound-field Processing(DSP),意为数字声场处理,这是一种空间(三维)声场控制技术,被誉为自立体声技术发明以来最伟大的一项音响技术,它是日本雅马哈公司对人类音响技术的杰出贡献,如最著名的是 YAMAHA Tri Field Cinema-DSP(三声场声场处理器),这里所讲的 DSP 就是指这种数字声场处理技术。

YAMAHA 的 DSP 系统对环绕声信号和纯音乐信号都可以进行处理。在对环绕声信号进行处理时,该系统本身不能得到

环绕声音响效果，即不能进行编码或解码，它只能将杜比定向逻辑(Dolby Pro-Logic)或杜比 AC-3等解码后的环绕声信号再进行一些特定处理，使环绕声更具有空间感色彩，更加细腻柔和、丰富多彩。

一、声场和声场组合因素

1. 声场

介绍 DSP 系统之前有必要了解有关声场的概念。乐器现场演奏时所发出的雄浑、圆润动听音色，除与乐队演奏水平、乐器因素有关外，很大程度上由音乐厅墙壁的多重反射效果造成，这些反射效果不但使我们听到“现场”音色，更可通过听觉感知到乐器和演奏者在房间里的具体部位，知道音乐厅的大小和形状，甚至可以知道音乐厅内是否具有高度发射能力、是否有钢或玻璃表面、是否设有吸音材料(如木板、地毯和窗帘)等，理想的声场要能够充分反映出这些演奏现场细迹。

2. 声场的组合因素

在各种环境中，除乐器的直达声之外，到达听音者耳朵的还有两种独特的反射声，这些声音的混合构成了所听到的声场。

(1) 第一个独特反射声音是早期反射声。反射声音只需要经过一个反射面，如墙壁或天花板，便能迅速传送到听音者耳朵里，这一反射声音比直达声到达耳朵的时间慢50~100ms。不同的环境其反射声的组合是不同的，早期反射声音令声音更为清晰，如若早期反射声被音响系统丢失，声音将不清晰。

(2) 第二个独特反射声音是混响声。混响声由超过一个表面，如天花板、墙壁等的反射所引起，这些多种反射声音混合会产生一种连续的声音“余辉”。这种混响声没有方向，而且会降低直达声音的清晰度，混响声愈强声音愈不清晰。

直达声音、早期反射声音和随后的混响声音，可以使听音者产生对听音场所大小和形状的主观感觉，YAMAHA 的 DSP 系统可以复制这些信息，以人为地制造出一个理想的声场。

二、YAMAHA DSP 系统最大特点

众所周知，音乐厅、歌剧院等专门场所不仅仅只是音响硬件系统的水平一流，影响声学特性的建筑物形状、室内装饰等也是精心设计的，这些声学特性对高质量重现声场起着举足轻重的作用，只有一流水准的音响硬件系统，没有高水准声学特性的听音环境，仍然不能获得高素质的重放声场。

专业音乐厅或歌剧院首先是容积大，这对重现高质量声场是一个有利因素，另外可以通过专门的建筑设计技术，使房间在声学特性上达到要求。对家庭听音环境而言，首先是听音房间容积小，而听音房间容积小这一点就是对理想声场营造的致命弱点。由于家庭房间容积的不可改变，所以一般用家都将提高音响效果的注意力集中于音响器材上，注重于从音响系统硬件上追求高素质。

对家庭听音室的声学特性调整、控制是非常困难的，可以讲无法做到令人满意程度，更不能做到在家里就像坐在欧洲某个著名音乐厅听音乐一样的感受。但是，自1986年世界上第一台 DSP 器材问世后，这种遗憾得到了某种程度的补偿，现在通过 DSP 系统魔力般的声场再造功能，坐在家里同样可以享受到各种特定厅堂的声场效果。

如果通过电子技术可以在听音场所内制造出早期反射声音和随后的混响声音的话，就可以制造出自己所要的理想听音环境，就可以将自己听音室的听音效果随意制造成像音乐厅、教堂等这样的音响效果，可将家庭听音房间的表现容积扩大，可

以制造成与任何大小房间相同的音响效果。这种随意制造出理想声场的能力，就是 YAMAHA DSP 系统的最大特点。

YAMAHA 公司的工程师将世界各地一些著名音乐厅、歌剧院、运动场、歌舞厅等场所的有关声场数据，采用“单点四传声器”新方法收集、记录，这些数据包括直达声、反射声、混响时间等信息，经计算机处理后得到固定的数字声场处理软件，将这些软件固化在 ROM(存储器)中构成 DSP 处理器，制成专门的集成电路，装在音响设备中参与对信号的处理，之后便能随意制造成所想要的声场。

雅马哈公司获得该专利后，将其命名为剧院数码声场处理器(Cinema DSP)。例如，顶级七声道 AV 放大器 YAMAHA DSP-A3090 的 DSP 采用大规模集成电路 YSS214(共128根引脚)，它内含四个带有 DSP 的 YM3413 和四个用于音频均衡的 YM6104，用小于 $1\mu\text{m}$ 的精密微粒分隔。

目前 DSP 已经普遍用于音响系统之中，各消费电子公司都采用这项技术武装自己的音响器材，YAMAHA 公司不仅发明了这项技术，而且 YAMAHA 公司在 DSP 这一技术领域仍然处于世界领先的地位。

三、影院 DSP 和纯音乐 DSP

DSP 按照用途划分有两种：一是影院 DSP，二是多声道纯音乐 DSP。

1. 影院 DSP

DSP 主要用于家庭影院系统，即 Cinema-DSP(影院声场处理)，由于这种处理器不是什么多声道环绕处理系统，只是一种空间声场再造的技术，所以它不但与杜比定向逻辑、AC-3、THX 等环绕声处理系统不排斥，相反它们之间“和平共处”，相辅相

成，融为一体，DSP 系统紧跟着环绕声处理系统发展步伐。当有了杜比定向逻辑环绕声处理系统之后，很快又出现了与之配套的 DSP 处理器，在杜比 AC-3 登场后很快又出现了配合杜比 AC-3 系统的 DSP 处理器。所以，DSP 可以与杜比环绕、杜比定向逻辑、杜比 AC-3、THX 等环绕声处理系统配合，将环绕声置于一个更大、更逼真、更真实的空间，将原本靠近屏幕近似为平板式的声场“加工”成影院味十足的精密大声场。

2. 多声道纯音乐 DSP

这种 DSP 与环绕声 DSP 处理器工作原理相同，只是用于纯音乐系统之中，纯音乐系统中加入 DSP 之后，会产生满屋生辉的效果。传统概念认为纯音乐系统有两个声道足够了，传统的音响理论认为纯音乐系统用两个声道（左、右声道）已经能够原汁原味地表现出音乐的精髓，无须多声道来帮忙，搞不好是帮倒忙，持这种传统概念的势力很大，就同 CD 机刚问世时也是一波三折，冲破这种旧概念需要时间和勇气，相信亲身听一下这种带 DSP 的多声道纯音乐，会有一种意想不到的感受和收获。

3. 听音报告

DSP 系统通过数字处理技术再造声场，但它的声音就是没有数字处理电路的数码味。DSP 声场极其宽广，而且声场的宽广程度不被音乐动态范围所左右，当一种程式被确定后，改变音量大小对声场的宽广感便确定，无论是大音量听音还是低电平欣赏，都感觉到音乐在同一声场内回荡。

双声道听音中有一个体会，小音量下听音不激动、感染力弱，只有在较大音量下才能获得满足感，可 DSP 进场之后无论是大音量还是小音量，音乐的精华点滴无遗地被表现出来，似乎与音量大小不相干。

运用 DSP 系统后，声像的定位并不会变差，而是变得非常

自然、丰富多彩。

四、三声场 DSP 和二声场 DSP

1. 三声场 DSP

YAMAHA 公司用他的 DSP 技术与杜比 AC-3 完美地结合起来，得到了代表当今最高技术水平的 DSP 效果，即三声场 DSP。

杜比 AC-3 原本是 5.1 声道，YAMAHA 将它的左(L)、中(C)和右(R)声道信息全部保留，将它的两个后方环绕声道信息通过 DSP 进行再精确运算，得到两左、右声道环绕两个高密度声场，使听音者后方空间的深度感、开阔感大大提升。同时，还有两个独特的前置音响效果声道(左前置和右前置声道)，使前场的声场具有纵深感和宽广感。这样，以左、中、右三个声道声音为基础，加上后方两个独立的数码声场和前方声场获得了三个独立的数码声场，如图4-14所示，这三声场可在听音室内营造出一个广阔的音响环境和许多环绕效果，不会错失任何高频分隔，加上极大的动态范围，仿佛使你真正置身于最新环绕声数码系统的电影院内。

属于三声场 DSP 的程式共有五种：一是 AC-3 Spectacle (AC-3 演出)，二是 AC-3 Adventure (AC-3 历险电

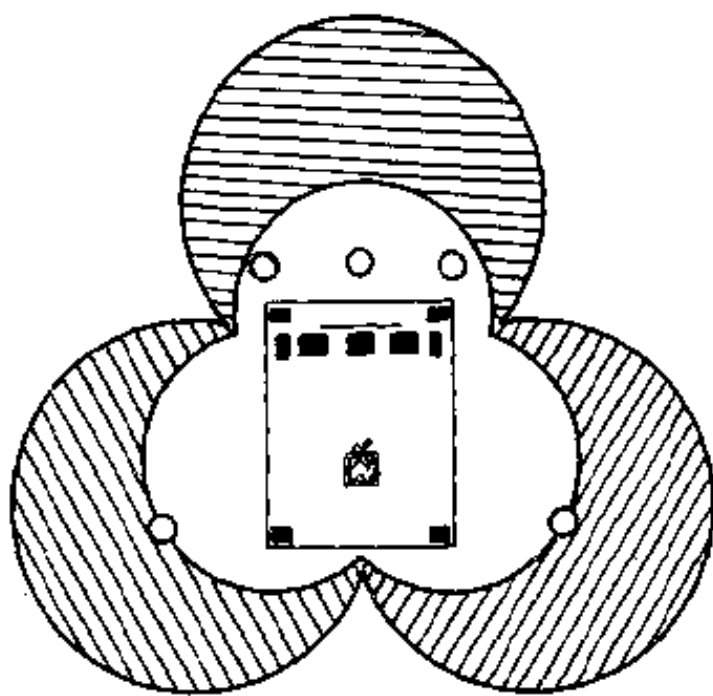


图4-14 三个独立声场示意图

影), 三是 AC-3 General(AC-3--般电影), 四是 Enhanced(AC-3功能提升), 四是 AC-3 Musical(AC-3音乐)。

2. 二声场 DSP

当 DSP 用于杜比定向逻辑环绕声处理系统中时, 只能得到两个独立的数码声场, 如图4-15所示, 它的前方为一个独立的声场, 后方由于杜比定向逻辑系统的环绕声道是单声道的, 所以它的后方数码声场只有一个。

五、DSP 参数

1. DSP 程式参数

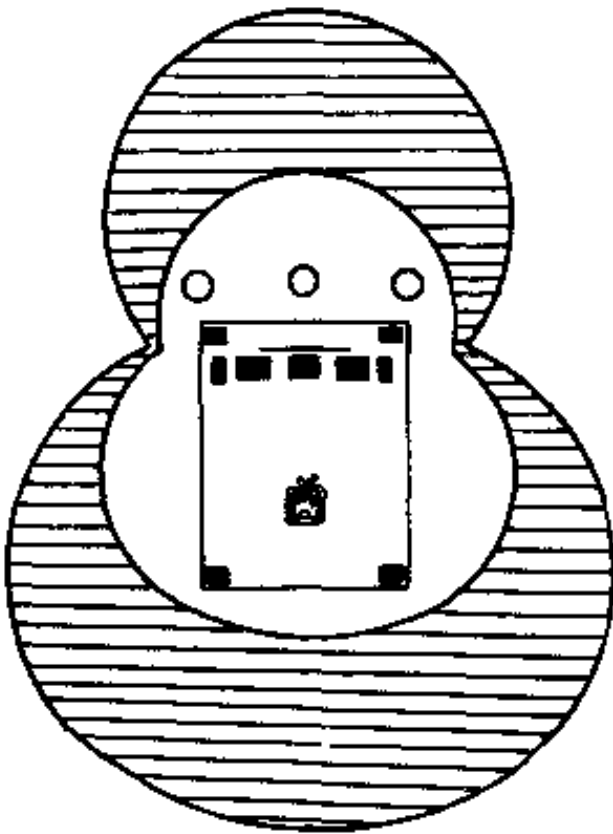


图4-15 二个独立声场示意图

DSP 程式中包括一些可以决定表现房间大小、混响时间、听音者与演奏者之间距离的参数。在每种程式内, YAMAHA 的这项技术均将这些参数准确计算和预设, 以制造该程式所需要的独特声场。例如 YAMAHA 公司新近推出的顶级 AV 放大器 DSP-A3090 可以自行改变这些预置的参数, 以便供用家根据具体需要自行制造想要制造的声场, 在这些参数改变后机器若持续关机时间短于两周时间的话, 这些参数仍然能够被记忆在机器内。

话, 这些参数仍然能够被记忆在机器内。

YAMAHA 的 DSP 系统是通过改变有关数码声场参数, 来

模拟出各种特定声场。这些数码声场参数有房间大小参数、初期延时参数、生命力参数、混响声音时间参数、混响声音延时参数、混响声音电平参数、效果调节参数、现场初期延时参数、现场房间大小参数、环绕初期延时参数、环绕生命力参数、环绕房间大小参数和环绕延时参数，改变这些不同的数码声场参数时，能够得到不同的声场效果。

2. 房间大小(ROOM SIZE)参数

这一参数主要影响听音室房间的表现空间大小。调校最早反射时间可以改变听音室的房间表现大小，这项参数愈大，模拟的房间就会显得愈大。一般具有 DSP 系统的机器可以调整这一参数，其控制范围是0.1~2.0，标准设置为1.0，当将该参数从1增大到2，可将房间的表现空间增大8倍，即房间的长、宽、高各增大一倍。

3. 初期延时(INIT. DLY)参数

这一参数主要影响声源的距离感。调校听音者所听到的直达声与第一组反射声音之间的延时时间，可以改变声源与听音者之间的距离感，这项参数的控制范围为1~99ms。在较小房间中听音时应将此参数设于低数值，在较大房间中听音则设于较大值，注意这一参数值调得较大会产生回声效果。

4. 生命力(LIVENESS)参数

这一参数主要影响听音房间内墙壁的表现反射能力。在设有吸音材料的听音室内，声源的最早反射声音强度损失比设有反射表面的房间来得快，我们将设有高度的反射表面、最早反射声减少得较慢的房间称为“有生命力”，而将一间设有吸音材料、反射声音快速减少的房间称为“没有生命力”。改变这项参数就是在调校最早反射声音的衰减率，从而可以调校房间的“生命力”。这一项参数的控制范围一般为0~10，数值愈大，愈

能表现房间的生命力。

5. 混响声音时间(REV. TIME)参数

这一参数可以大幅度改变听音环境的表现大小。听音房间内的自然混响声音时间主要受房间的大小和墙壁的特性所左右,当改变后期高密度混响声音每减小60dB所需的时间,便可以大幅度改变听音环境的表现大小,这一参数的控制范围一般为1.0~5.0,小至中型音乐厅的混响时间约为1至2之间,大型音乐厅的混响时间约为2至3之间。

6. 混响声音延时(REV. DELAY)参数

这一参数主要影响音响环境的空间感。这一参数是直达声音的开始与混响声音开始之间的时间差,此参数值愈大,则混响声音较迟开始,较迟的混响声音会令你感觉到音响环境的空间变得愈来愈大。这一参数控制范围一般为0~250ms。

7. 混响声音电平(REV. LEVEL)参数

这一参数调节混响声音的音量电平大小,此参数愈大,混响变得愈强。控制范围一般为0~100%。

8. 效果调节(EFCT TRIM)参数

这一参数可以仔细调节各效果声道的效果声音的电平大小,其控制范围为-3~+3dB。

9. 现场初期延时(P. INIT. DLY)参数

这一参数可以调节直达声音和在现场的第一次反射声音之间的延时,此参数值愈大,第一次反射声音愈迟开始。这一参数控制范围一般为1~49ms。

10. 现场房间大小(P. ROOM SIZE)参数

这一参数可以改变前方声场的表现大小,此参数愈大,每次反射的距离愈长,从而增加声源的深度。这一参数的控制范围一般为0.1~2.0。

11. 环绕初期延时(S. INIT. DLY)参数

这一参数的调校只适合于杜比 AC-3 RF 信号输入或 AC-3 数码信号输入, 当其他信号输入时, 这一参数的数值会以“__”的形式显示。在杜比 AC-3输入状态下, 这一参数调校直达声音和在声场后环绕方向的第一次反射声之间的延时, 这一参数值愈大, 第一次的反射声愈迟开始。这一参数的控制范围一般为1~49ms。

12. 环绕延时(S. DELAY)参数

这一参数调校直达声音和在声场后环绕方向的第一次反射声之间的延时, 这一参数值愈大, 环绕声场产生愈迟。这一参数控制范围如下:

当杜比 PRO LOGIC 环绕解码时: 15~30ms。

当杜比 AC-3环绕解码时: 0~15ms。

当采用没有杜比环绕解码器的程式时: 1~49ms。

13. 环绕房间大小(S. ROOM SIZE)参数

这一参数用来调校后方环绕声场的表现大小, 这一参数值愈大, 所表现的环绕声场变得愈大。这一参数控制范围一般为0.1~2.0。

14. 环绕生命力(S. LIVENESS)参数

这一参数可以调校后方环绕声场的墙壁的表现反射, 这一参数值愈大, 环绕声场的反射程度变得愈大。这一参数的控制范围一般为0~10。

六、DSP12种程式

DSP 的程式根据 DSP 处理器的档次不同分有多种, 如3种程式、4种程式和目前最多12种程式。这些程式分成两大类: 一是用于家庭影院系统的程式, 二是用于纯音乐系统的程式。随着

音响器材的档次升高，所具有的 DSP 程式种类也越多。下列12种程式中，前6种适用于立体声音响的声源，即用于纯音乐系统中，后6种则适合于音像声源，即用于家庭影院系统中。

1. 音乐厅1(CONCERT HALL 1)

这一程式包括以下两种：

(1) 欧洲的音乐厅 A(Hall A In Europe)：这是一个位于欧洲德国慕尼黑的庞大扇型音乐厅，可容纳约2500人，室内的大部分设施均是木制的，因此室内左、右墙的反射极低，令声音能够细腻和优美地散播。

(2) 欧洲的音乐厅 B(Hall B In Europe)：这是欧洲另一个庞大的鞋盒式音乐厅，可容纳约2500人。室内除天花外，大部分的设施均是木制的，包括桃花心木的反射板。舞台上特别的反射板可产生强劲的前排反射，加强舞台的直达声音，令音乐厅的音色雄厚、强劲。

2. 音乐厅2(CONCERT HALL 2)

这一程式包括以下两种：

(1) 欧洲的音乐厅 C(Hall C In Europe)：这是欧洲的一个古典式鞋盒式音乐厅，可容纳约1700人，厅内的支柱和华丽的雕刻品产生极其复杂的反射，这些反射来自厅内的任何方向，产生了十分雄浑、圆润的音色。

(2) 美国的音乐厅 D(Hall D in U. S. A.)：这是一个位于美国的庞大音乐厅，可容纳2600人，充满传统的欧洲设计色彩，室内的设计颇简单，有美式风格，能够优雅地重新营造中频和高频的声音。

3. 音乐厅3(CONCERT HALL 3)

这一程式包括以下两种：

(1) 欧洲的音乐厅 E(Hall E In Europe)：这是欧洲又一个

古典的鞋盒式音乐厅，可容纳约2200人，备有一个圆形的舞台，座位分布在舞台后。

(2) 现场音乐厅(Live Concert)：这是一个大型的圆形音乐厅，备有雄厚的环绕声音响效果，来自四面八方的明显反射强调了声音的延续。当你坐在靠近舞台中央位置时，便可感受到这种声场的存在。这种声场对卡拉OK也十分有效，因为你可感到自己好似站在真的舞台上。

4. 教堂(CHURCH)

这一程式包括以下两种：

(1) 东京(Tokyo)：具有适中声音反射的传统教堂声响环境，在重现由管风琴等乐器营造的教堂音乐方面，有十分理想的表现。

(2) 弗赖堡(Freiburg)：这一程式能够重现备有高耸的圆顶和在教堂的各方有许多支柱的大型教堂的声响环境，这种程式能够重现十分持久的声音反射。

5. 摇滚音乐厅(ROCK CONCERT)

这一程式包括以下两种：

(1) 美国罗克西影院(The Roxy Theatre)：这一程式的数据是在美国洛杉矶“最受欢迎”的摇滚音乐俱乐部记录的，这种程式特别适合于现场的动感摇滚音乐。

(2) 仓库阁楼(Warehouse Loft)：这一程式增加了一种由混凝土包围的空间感觉，利用墙壁的清晰反射制造一种充满动感的声场。

6. 爵士乐俱乐部(JAZZ CLUB)

这一程式包括以下两种：

(1) 乡村俱乐部(Village Gate)：这是一座位于纽约的爵士乐俱乐部，位于一座大厦的地库，建筑面积相当庞大，其反射

模式与小型音乐厅相若。

(2) 小卡巴莱餐厅(Cellar Club): 这是一间小型的俱乐部, 天花与楼面的距离十分近, 声音十分接近。

7. 演唱录像1(CONCERT VIDEO 1)

这一程式包括以下两种:

(1) 古典/歌剧(Classical/Opera): 在歌剧方面, 这种程式把管弦乐的正厅后座和舞台理想地结合起来, 让你置身于一个充满音乐的环境中。声场的后方环绕较温和, 但仍然可以利用音乐厅的数据将优美的音乐重现, 即使你长时间欣赏歌剧也不会感觉到疲倦。这种程式可提供雄厚的声乐和整体的嘹亮歌声, 减少多余的混响。

(2) 独奏会(Recital): 这种程式可营造一个充满环绕声的环境。这一程式可在舞台上清楚地重现备有卓越的舞台深度的演奏乐曲, 适当的混响令你感觉到表现礼堂的现场感。这一程式在重现音乐和录像有十分理想的表现。

8. 演唱录像2(CONCERT VIDEO 2)

这一程式包括以下两种:

(1) 流行/摇滚音乐(Pop/Rock): 这种程式可以营造出一股热烈的气氛, 令你感到自己就置身于人群之中, 犹如出席一个真正的爵士或摇滚音乐会。利用大型圆礼堂的数据提供环绕效果, 将非直达的声音散布在声场的环绕部分, 因此便可完全扩大荧幕周围的影像空间和声音的空间。

(2) 天幕(Pavilion): 这一程式能够清楚地重现乐曲, 令你感到天幕所营造的庞大空间, 延迟了的混响重现天幕独有的生动声场, 令演唱的环境更加刺激。

9. TV 影院(TV THEATER)

这一程式包括以下两种:

(1) 单声道电影(Mono Movie): 这一程式可以重现单声道录像来源(如旧电影等), 透过加强声场的前方音响效果和声音的混响, 重现单声道的声音。利用中置扬声器更可令听众易于听到演员的对话, 令对话和画面能够溶于一体。

(2) 多种不同类型的表演/体育节目(Variety/Sports): 这一程式可以营造出一股热烈的气氛, 令你感到虽然声场的前方较窄, 但大型音乐厅的声音环境仍可出现后方环绕。利用这一程式, 你可收看多种不同的电视节目, 如新闻节目、多种不同类型的表演、音乐节目或体育节目, 评论员位于声场的中央位置, 场馆内的呼叫声和气氛遍布整个会场。

10. 电影院1(MOVIE THEATER 1)

这一程式适合于重现录像影碟、录像带, 以及其他具有杜比环绕和杜比标志的类似声源节目。这一程式包括以下两种:

(1) 70mm 演出(70mm Spectacle), 当定向杜比逻辑环绕已解码和 AC-3演出(AC-3 Spectacle)已解码时, 这一程式可重现一间播放极广阔声场的70mm 电影的电影院的感觉, 它可准确和详细地重现声源的声音, 它所制造的录像和声场的逼真程度, 简直令人难以置信, 这程式适合于任何种类的杜比环绕录像节目, 特别适合于大型的电影节目。

(2) 70mm 音乐(70mm Musical), 当定向杜比逻辑环绕已解码和 AC-3音乐(AC-3 Musical)已解码时, 最新的音乐厅的声场数据具备卓越的混响功能, 可用于充满现场感的前方。而音乐厅的声场数据具备柔和的混响, 可用于充满后方环绕。因此, 可以清楚地分辨出每件乐器, 并可优美地重现荧幕的声音深度和背景反射。

11. 电影院2(MOVIE THEATER 2)

这一程式适合于重现录像影碟、录像带, 以及其他具有杜

比环绕和杜比标志的类似声源节目。这一程式包括以下两种：

(1) 70mm 历险电影(70mm Adventure)，当定向杜比逻辑环绕已解码和 AC-3历险电影(AC-3 Adventure)已解码时，这一程式特别适用于准确重现最新的70mm/AC-3多声道电影院的声音设计，声场的制作与最新电影极为相似，所以可尽量保留声场的混响。此外，歌剧院的声场的数据可用于充满现场感的前方，加强了声场的立体感，并在荧幕上显示演员的对话。透过在后方环绕用音乐厅的数据，可产生强劲的混响，令你在收看科学电影、历险电影等时，可享受到庞大的现场感。

(2) 70mm 一般电影(70mm General)，当定向杜比逻辑环绕已解码和 AC-3一般电影(AC-3 General)已解码时，这一程式可重现70mm/AC-3多声道电影的声音，这一程式可提供一个柔和、广宽的声场，声场的前方较窄，令声音可向着荧幕散布，并散布在荧幕的周围，保留对话的回声，避免出现声音不清楚情况，对于环绕音乐，在广阔的空间，声场的后方也可听到音乐或合唱声音的和谐声音。

12. 杜比环绕(DOLBY SURROUND)

这一程式可重播录像影碟、录像带，以及其他具有杜比环绕和杜比标志的类似声源节目。这一程式包括以下两种：

(1) 定向逻辑/正常(PROLOGIC/Normal)，当定向杜比逻辑环绕已解码和 AC-3/正常(AC-3/Normal)已解码时，内置的杜比定向逻辑环绕解码或杜比 AC-3环绕解码能够准确地用杜比环绕重现已编码的声源的声音和声音效果，高效率的解码处理可改善声音相位和声道的分离度，令声像的位置更准确。

(2) 定向逻辑/功能提升(PROLOGIC/Enhanced)，当定向杜比逻辑环绕已解码和 AC-3/功能提升(AC-3/Enhanced)已解码时，这一程式适合于35mm 电影院的多环绕扬声器系统，可精

确地进行杜比环绕解码和数码声场处理，不会改变原有声音设计的排列定位，这一声场产生的环绕音响效果可将观众与声场的距离拉前至荧幕的左方、右方和前方。

七、DSP 程式选择

各种音响器材中的 DSP 程式多少是不同的，器材档次高程式多。各种程式是为特定节目源设计的，所以有它的专门用途，这要根据所播放节目源情况来选择，上面在介绍这些程式时已经作了有关这方面的说明，这里对 DSP 程式的选择补充说明如下：

(1) 有趣的是以电视信号作为 DSP 系统的节目源时，播放黑白电影时的影院效果相当好，而播放广告和一般电视剧时的效果不理想，这可能是由于 DSP 系统是考虑黑白电影的声学特性而设计。

(2) 当收看电视剧时，当主人翁在街道上行走时，应将 DSP 程式置于 CNCT VIDE(现场转播)。当主人翁进入室内后，则应转换到 HALL(大厅)模式。

(3) 收看各类体育比赛节目时，如果是室外比赛应置于现场转播模式，此时现场的开阔感顿时感觉出来。在观看室内比赛时应置于大厅模式，此时体育馆内嘈杂、热烘烘的气氛包围在身边。

(4) 在使用杜比 AC-3 系统播放一些惊险或打斗的动作片时，应使用三声场 DSP 程式中的 AC-3 历险电影 (AC-3 Adventure)、AC-3 演出 (AC-3 Spectacle) 程式。

(5) 在播放较为静态、没有激烈打斗场面的软件时，选择程式 AC-3 一般电影 (AC-3 General)、AC-3/功能提升 (AC-3/Enhanced)。

(6) 在欣赏音乐时应选用 AC-3 音乐 (AC-3 Musical) 程式。

八、DSP 工作原理简介

1. 杜比定向逻辑家庭影院 DSP

图4-16所示是用于杜比定向逻辑家庭影院 DSP 示意图, 这一系统共有七个声道, 即左、中、右三个主声道, 左环绕和右环绕两个后方声道, 还有两个辅助的左前、右前声道, 关于这一 DSP 系统的工作原理说明下列几点:

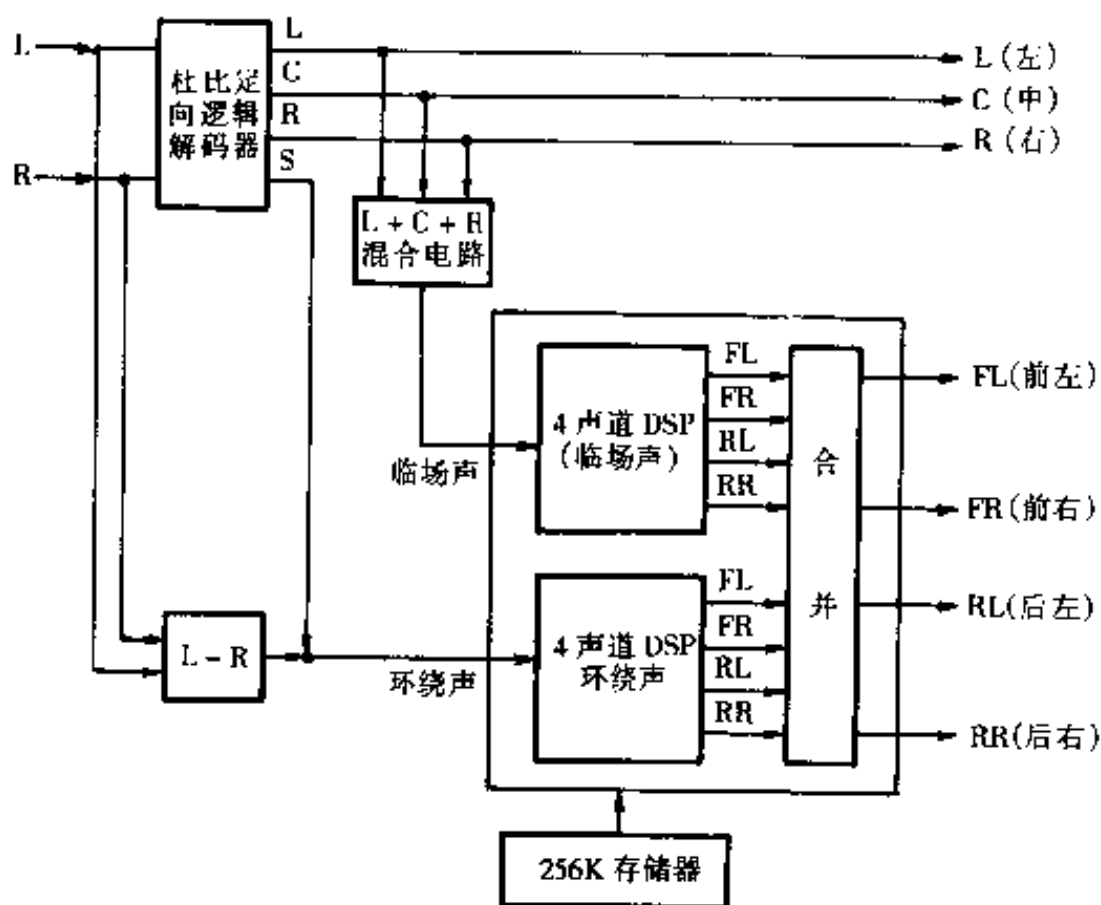


图4-16 杜比定向逻辑家庭影院 DSP 示意图

来自光碟播放机输出的左(L)和右(R)信息加到杜比定向逻辑解码器中的影院 DSP 系统中, 这两个信号分成两路: 一路直接加到杜比定向逻辑解码器中进行解码, 得到四个声道信号, 即左、中、右和环绕声(S)信号。另一路加到一个减法运算电路

中，用 L 信号减 R 信号，得到一个包含环绕信息的 L-R 信号（有关环绕声的信息就在 L-R 信号之中）。

通过杜比定向逻辑解码器解码后的 L、C 和 R 信号作为主信号，直接送出了系统，分别加到这三个声道的功率放大器电路中进行功率放大，以推动这三个声道的音箱。同时，L、C 和 R 信号送入一个混合电路中，得到具有临场感信息的信号 $L+C+R$ 。这一信号与来自 L-R 电路的环绕声信号分别加到 DSP 中各自的处理电路中。

临场感信号 $L+C+R$ 加到了四声道 DSP 电路中，得到四个信号 FL（左前方声道信号）、FR（右前方声道信号）、RL（左环绕信号）和 RR（右环绕信号），这四个信号加到合并电路中。

代表环绕信息的环绕信号加到另一个四声道 DSP 电路中，经过 DSP 电路处理也得到四个 FL、FR、RL 和 RR 信号，它们也加到合并电路中，与临场处理电路输出的四个声道信号合并，最后输出 FL、FR、RL 和 RR 四个声道信号，它们被送出 DSP 系统，加到四个声道功率放大器电路中进行功率放大，然后分别推动各自的音箱，与 L、C、R 三个声道音箱一起构成了加强型杜比定向逻辑解码影院声场。

2. 杜比 AC-3 家庭影院 DSP

图4-17所示是杜比 AC-3 家庭影院 DSP 系统示意图，这是目前最高级 DSP 系统，杜比 AC-3 解码后的 5.1 声道信号再透过 DSP 系统的处理，得到一个 7.1 声道信号，即在原杜比 AC-3 的 5.1 声道基础上又增加了两个左前方和右前方声道，形成 DSP 特有的三维家庭影院声场。

3. 纯音乐 DSP

图4-18所示是纯音乐 DSP 系统示意图。从图中可看出，这是一个六声道纯音乐系统，与传统的双声道纯音乐系统相比，多

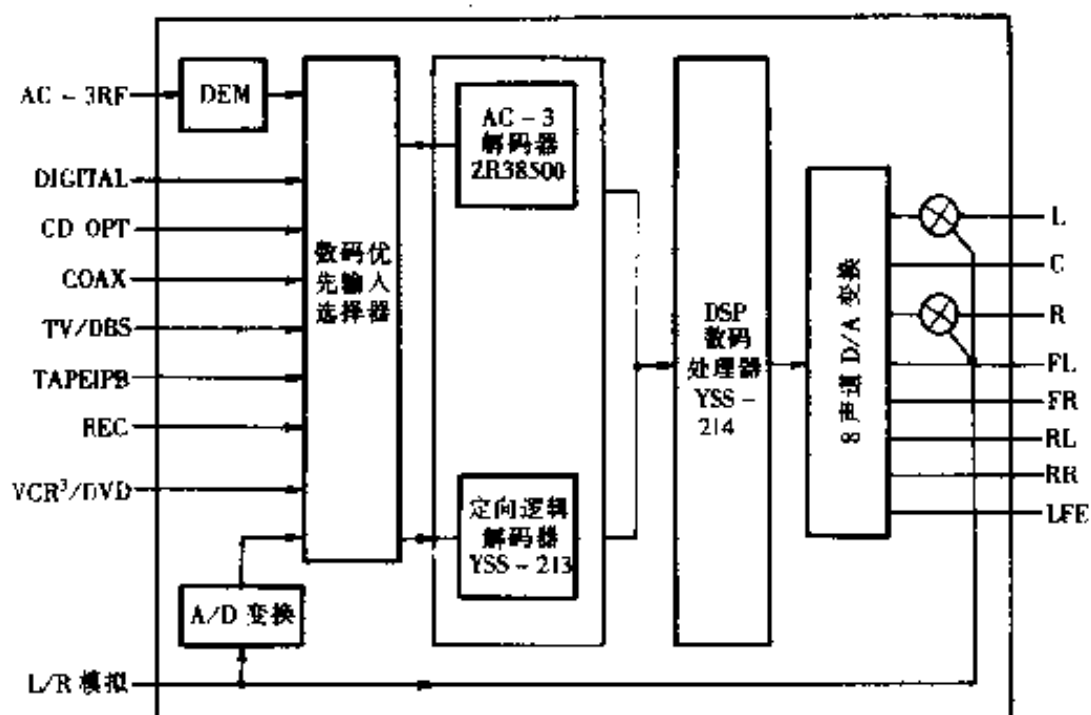


图4-17 杜比 AC 3家庭影院 DSP 示意图

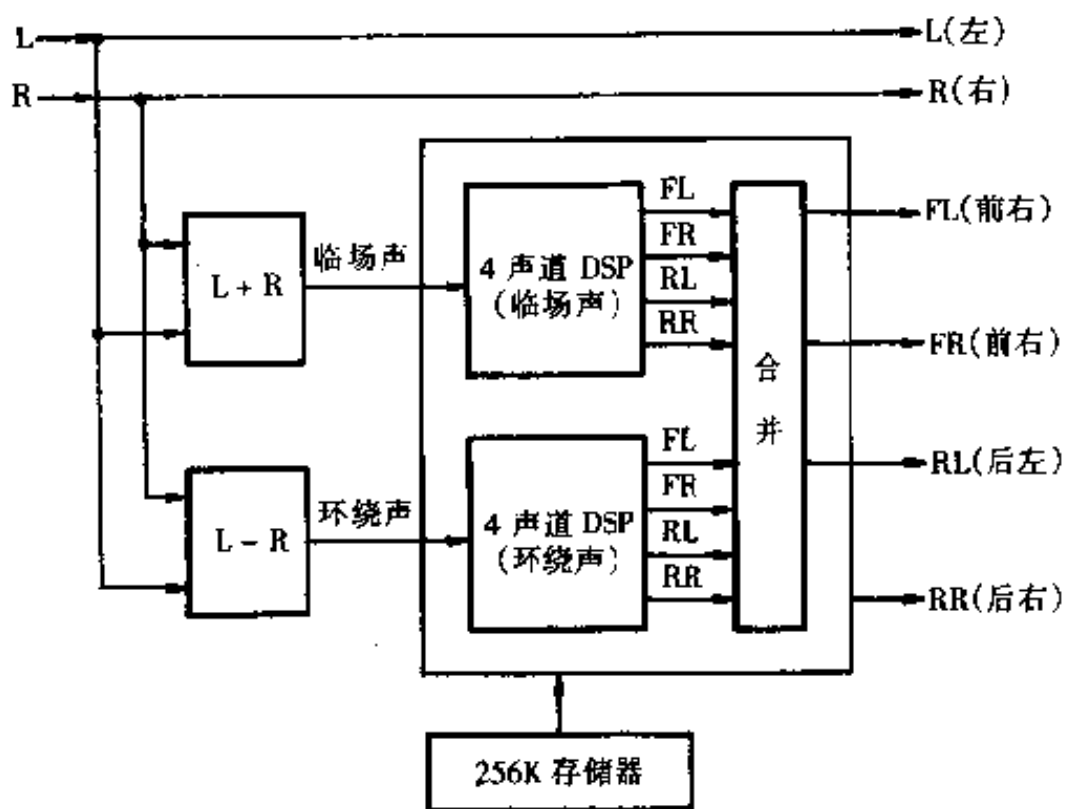


图4-18 纯音乐 DSP 系统示意图

出了两个环绕声道和两个前方效果声道,关于这一 DSP 系统的工作原理说明如下:

来自激光播放器材的左、右声道信号分成三路:一路作为直达信号,不作处理送出 DSP 系统,经左、右声道功率放大器放大后推动左、右声道主音箱。第二路加到一个加法器电路中,将 L 和 R 信号相加,得到具有临场感信息的 $L+R$ 信号,该信号加到 DSP 电路中。第三路信号加到一个减法器电路中,得到一个具有环绕声信息的 $L-R$ 信号,该信号也加到 DSP 电路中。

在 DSP 电路中,分别设有两个四声道 DSP 电路,分别对临场信号和环绕声信号进行处理,分别得到四个声道信号 FL、FR、RL 和 RR,两组这样的信号通过混合电路后得到最终的 FL、FR、RL 和 RR,经功率放大器放大,推动各自声道的音箱,这样就得到一个运用 DSP 运算后的精密声场。

4. DSP 系统设置

DSP 系统有单独成一件的 DSP 处理器,但更多的是设置在其他音响器材之中为内置式 DSP, DSP 可以设置在 AV 放大器中、环绕声解码器前级中、VCD 播放机中、LD 播放机中等。

DSP 在不同声场程式下所用的声道数目也不同,例如采用六声道的有音乐厅、教堂等程式,采用七声道的有电影院、运动场、杜比逻辑和杜比 AC-3 等。

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名 = 无线电爱好者丛书 家庭影院系统入门

作者 =

页数 = 271

SS号 = 0

出版日期 =

封面
书名
版权
前言
目录
正文