

动手制作家庭影音系统丛书

# 影音源设计与制作

邹天汉 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

影音源设计与制作/邹天汉编著.—北京:人民邮电出版社,2004.6

(动手制作家庭影音系统丛书)

ISBN 7-115-12209-1

I. 影... Ⅱ. 邹... Ⅲ. 视频系统—设计 视频系统—制作 音频设备—设计  
音频设备—制作 IV. TN94 TN912.20

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 025833 号

## 内 容 提 要

本书首先介绍了家庭影音系统的组成与分类,接着重点介绍了各种影音源的设计与制作技术,包括调频调谐器的制作与安装、电脑光驱改制 CD 和 VCD 机的方法、动手设计制作彩色液晶投影机和背投彩色电视机技术、彩色电视机改装“单独听”的方法等。

本书实用性强,可供从事家庭影音系统器材设计与制作工作的技术人员、大中专院校相关专业的师生、电子制作爱好者和发烧友以及各种影音电器维修人员阅读参考。

## 丛书前言

以家庭影院为时代标志的现代家庭影音系统自 20 世纪 80、90 年代兴起后，马上得到广大民众，特别是青年一代的青睐，以惊人的速度进入千家万户和公共娱乐场所。随着数字电路和计算机技术的不断发展，家庭影音系统工程日趋成熟与完善，越来越多的电子爱好者期望能自己动手制作出体现自己意愿特色的家庭影音系统。

《动手制作家庭影音系统丛书》便是从这一基点出发，全面系统地介绍了家庭影音系统中各单元电路的基础知识和制作技巧，力争使读者阅读完本丛书后，既能从整体上了解当前流行的高、中、低档影音设备的制作原理，又能掌握其单元电路的制作技巧，从而实现动手制作家庭影音系统的想法。

本丛书共分四册。第一分册《影音源设计与制作》重点介绍家庭影音系统的组成、分类以及各种影音源的制作；第二分册《控制器和经典功放设计与制作》重点介绍影音系统中的控制电路与经典功放的设计制作技巧；第三分册《数字功放和音箱设计与制作》重点介绍 D 类功放、数字功放及音箱的设计制作技巧；第四分册《家庭影院设计与制作》重点介绍家庭影院的设计、配置、营造和制作技巧。本丛书在编写前做了精心的编排，分册既不重叠内容，彼此又有密切的关系，重点突出。

本丛书编写过程中参考了国内外部分有关影音电器制作方面的书籍和国内的一些著名刊物，如《无线电》、《电子报》、《高保真音响》、《电子制作》、《电子世界》、《家电维修》、《无线电与电视》等，在此谨向相关作者和出版者表示诚挚的谢意。

本丛书适合从事家庭影音系统器材设计与制作工作的技术人员、大中专院校相关专业的师生、电子制作的爱好者和发烧友以及从事各种影音电器维修工作的人员阅读参考。

由于时间仓促，不足之处在所难免，希望广大读者批评指正。

作者

# 前 言

本书是《动手制作家庭影音系统丛书》的第一分册，详细介绍了家庭影音系统的组成与分类，让读者对家庭影音系统有一个全面的了解，为下一步制作各种单元电路做好知识上的准备。

本册书重点介绍的是家庭影音系统中的调频调谐器的制作与安装，电脑光驱改制 CD 机、VCD 机的各种方法，设计制作彩色液晶投影机和背投彩色电视机的技术，彩色电视机改装“单独听”的技巧和方法。另外还介绍了 DVD 影碟机的工作原理、使用方法和把普通 DVD 影碟机改装成 PDVD 机的方法。

以上各方面的知识与技术的介绍，既可使被遗弃的废旧电脑光驱得到充分的利用，又可为读者的影音系统增添价格低廉、性能优良的输入设备；同时使读者动手制作彩色液晶投影机与背投彩色电视机、升级 DVD 影碟机等想法得以实现。书中介绍的方法可行性强，实用性强，希望不同层次的读者阅读后都有所收获。

由于水平所限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

# 目 录

第 1 章 家庭音响系统的组成和音响器材的分类 .....	1
1.1 典型音响系统的构成 .....	1
1.1.1 家庭纯音响系统的组成 .....	1
1.1.2 家庭影视音响系统的组成 .....	2
1.1.3 家庭影院最简组合系统 .....	3
1.1.4 家庭全数字影视音响系统 .....	3
1.2 音响器材的分类 .....	4
1.2.1 音频信号源 .....	4
一、纯音频信号源 .....	4
二、视频设备中的音频信号源 .....	4
1.2.2 放大器 .....	5
一、器件型放大器 .....	6
二、结构型放大器 .....	6
三、偏置型放大器 .....	7
四、功能型放大器 .....	8
五、数字音频放大器(功率) .....	9
1.2.3 音频信号处理器 .....	9
一、解码器 .....	9
二、声音处理器 .....	11
1.2.4 音箱 .....	13
一、专用音箱 .....	13
二、AV 音箱 .....	15
三、功能音箱 .....	16
四、结构音箱 .....	17
五、数字音箱 .....	19
1.2.5 分频器 .....	19
一、功率分频器 .....	20
二、前级分频器 .....	20
三、滤波型分频器 .....	21
1.2.6 控制器 .....	21
一、切换控制器 .....	21
二、大小或平衡并显示控制器 .....	21
三、音响系统遥控器 .....	22
四、电源管理控制器 .....	22

1.2.7	电源电路	22
一、	整流稳压型音响电源	23
二、	开关型功放电源	23
三、	电瓶逆变型电源	24
四、	改进型音响电源	24
1.2.8	音响系统变压器	24
一、	电源变压器	25
二、	音频变压器	25
1.2.9	附属电路和附属器件	26
一、	附属电路	27
二、	附属器件	27
第2章	纯音频信号源的制作与安装	32
2.1	收音头及收音调谐器	32
2.1.1	无线电广播接收概述	32
2.1.2	调谐器的制作与安装	33
一、	机械调谐型	33
二、	电子调谐型	40
三、	数字调谐型	56
2.1.3	调谐器加(改)装遥控板	65
一、	所有电调收音头(机)加装遥控	65
二、	TC9307 数字调谐收音板改装全功能遥控	68
2.1.4	调频广播的超远程高保真接收	73
一、	接收系统概论	73
二、	调频广播器材的制作	77
2.1.5	调频广播的发射与接收	83
一、	校园广播系统	83
二、	家庭调频发射与接收	87
2.2	录音机	93
2.2.1	磁带录音机的组成结构与原理	93
一、	经典立体声录音机	93
二、	新型立体声录放前置放大电路	94
2.2.2	固体录音技术简介	97
一、	永久性音乐集成电路	97
二、	可擦写固态语音录放电路	98
2.3	CD唱机	100
2.3.1	CD唱机的组成结构与工作原理	100
2.3.2	用光驱改制CD唱机	101
一、	单键光驱改制CD唱机的几种方法	101

二、光驱改制 CD 唱机实例 .....	101
三、提高 CD 唱机音质的方法 .....	109
第 3 章 影音信号源特点及部分设备的制作 .....	112
3.1 电视机 .....	112
3.1.1 彩色电视机的组成与音频信号的接收 .....	112
一、彩色电视机的组成 .....	112
二、音频信号的接收 .....	113
3.1.2 彩色电视机改装“单独听”功能 .....	115
一、彩色电视机改装“单独听”的几种方法 .....	116
二、“单独听”改装实例 .....	118
3.1.3 LCD 彩色液晶视频投影机的制作 .....	127
一、投影机的分类及技术特点 .....	127
二、彩色液晶板显示原理 .....	129
三、液晶显示屏及驱动电路 .....	132
四、自制彩色液晶投影机 .....	146
五、用旧设备改制液晶彩色投影机的方法 .....	153
六、液晶彩色投影机主要部件的设计与自制 .....	157
七、彩色投影机保护电路与保护器的安装 .....	177
八、彩色投影机常出现的故障现象及排除的方法 .....	184
3.2 录像机 .....	184
3.2.1 S-VHS 高清晰录像机 .....	185
3.2.2 内置硬盘的 S-VHS 录像机 .....	190
3.2.3 新型家用数字录像格式 D-VHS .....	190
3.2.4 普通 VHS 提高图像清晰度和录放音质的技术 .....	191
一、给普通录像机增加 S-VHS 高带重放功能 .....	191
二、为普通录像机增加 S-Video 接口 .....	193
三、VHS 录像机的“动态磁鼓”技术 .....	194
3.3 VCD、LD 视盘机 .....	198
3.3.1 VCD、LD 视盘机的电路组成原理 .....	198
3.3.2 CD、LD 改装 VCD 机 .....	199
一、改装原理 .....	199
二、改装的关键 .....	200
三、改装实例 .....	201
3.3.3 用电脑 CD-ROM 光驱改装成 VCD 影碟机 .....	203
一、改装的一般方法 .....	203
二、易装成 VCD 的光驱 .....	205
三、改装实例 .....	205
3.4 DVD 影碟机 .....	208

3.4.1 DVD 影碟机的原理及组成 .....	208
一、DVD 影碟机的工作原理 .....	208
二、DVD 影碟机的十种新技术 .....	212
三、DVD 激光头的原理、分类与特点 .....	215
四、DVD 的 MPEG 压缩与逐行扫描 (PDVD) 技术 .....	218
五、逐行扫描 DVD 的变换技术 .....	222
六、DVD 解码系统 .....	224
七、DVD 的录音格式 .....	225
八、几种常见 DVD 影碟机机芯的结构 .....	226
3.4.2 DVD 影碟机的功能与使用 .....	230
一、DVD 影碟机屏幕显示功能 .....	230
二、DVD 与视听系统的接驳 .....	230
3.4.3 DVD 影碟机的改装与完善 .....	233
一、改善 DVD 影碟机播放效果 .....	233
二、给 VCD/DVD 影碟机增加色差分量输出 .....	235
三、普通 DVD 影碟机可改装成 PDVD 影碟机 .....	238
四、改装松下 DVD 影碟机为全区机 .....	238

# 第 1 章 家庭音响系统的组成 和音响器材的分类

现代家庭组合音响系统和家庭影院音响系统所用器材主要由九大类组成：一是音频信号源，用来接收和播放音频节目；二是放大器，用来放大音频信号；三是音频处理器，用来还原家庭影院、现代音响系统中采用各种压缩和编码技术进行记录的音频信号；四是音箱，音箱是音响系统中最重要的器材之一，用来将音频电信号高质量地还原成声音；五是分频器，用来把整个放音频域的音频信号分成几个频段信号，让几个不同规格的喇叭组成的音箱系统分别放音；六是控制器，即对一个音响系统实施静态或动态控制，如音源的切换、响度与相位的均衡、遥控等；七是电源，电源是为整个音响系统供电的设备；八是变压器，即音频输出变压器和电源变压器；九是音响器材附属电路及附属器件，主要有音箱脚钉、音箱架、发烧线材、降噪系统、保护电路、音响状态显示器等。这九类音响器材基本组成两种形式的音响播放系统，一种是纯音响系统，另一种是影视音响系统。本章首先介绍这些器材与由它们组成的音响系统。

## 1.1 典型音响系统的构成

### 1.1.1 家庭纯音响系统的组成

家庭纯音响系统的组成如图 1-1 所示。该系统主要包括音源器材、音响控制放大器、功放与音箱等。由于纯音响系统播放的是纯声音信号，系统技术指标要求声音信号能得到最大限度不失真地重放，所以又称为高保真（Hi-Fi）音响系统。

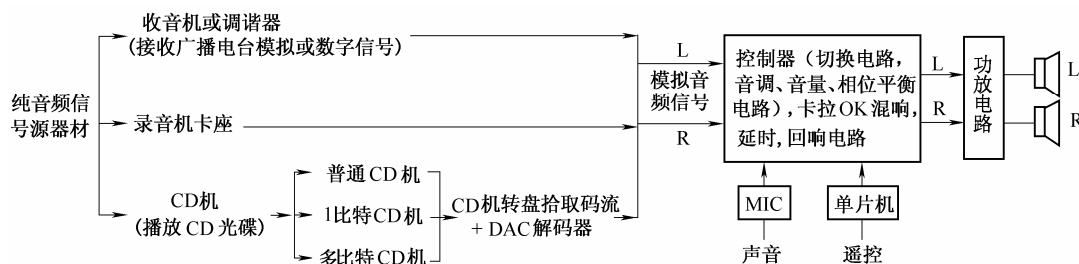


图 1-1 纯音响信号源播放系统

由于历史的原因，目前这种音响系统中各器材间的信号传输都是采用模拟信号的形式，虽然现在市面上出现了各种形式的数字音响器材，但最终还是要转换成模拟信号。以 CD 唱机为例，CD 唱机的碟片上记录的信号全部是数字形式的，但其输出的信号还是模拟信号，在 CD 唱机内部将从碟片读出的数字信号进行解压解码处理，转换成模拟信号，再送至下一级的音频控制放大器进行音源切换、音量平衡、音调平衡、相位平衡或卡拉 OK 混响等处理和放大，然后再送至功放电路作功率放大，最后推动音箱发声。广播数字调谐器也是如此，虽称数字调谐器，只不过调谐过程是数字的，但输出的仍是模拟信号。

在声音信号重放的过程中，电路中元器件的质量好坏直接影响着重放声音信号的失真度。按高保真音响系统的要求，为改善重放声音的音质，提高声音的保真度，音响系统一般都加有音质处理电路，如相位平衡、音调平衡、BBE 音效处理器等电路，若加有卡拉 OK 功能，系统中还需设置卡拉 OK 混响、延时、回响处理器及消声处理器等，有多个音源的音响系统还必须设有音源切换电路。这些处理器电路在有些音响系统中是与音频前置放大器做在一起的，统称为前置电路，或称为控制器，因为这部分电路都是在人为干预的情况下工作的。有的音响系统则把它们作为独立的体系，后接前置放大器与功放。为此，在音响系统的组成上，出现群雄逐鹿的形式。

### 1.1.2 家庭影视音响系统的组成

家庭影视音响系统的组成结构如图 1-2 所示。由于这种音响系统中是影音信号同时播放，配合影片内容，在声音重放的质量和效果上，常与影院的音响效果相比拟，追求电影院那种影视重放效果，所以，当今人们常称这种形式的音响系统叫作“家庭影院”。

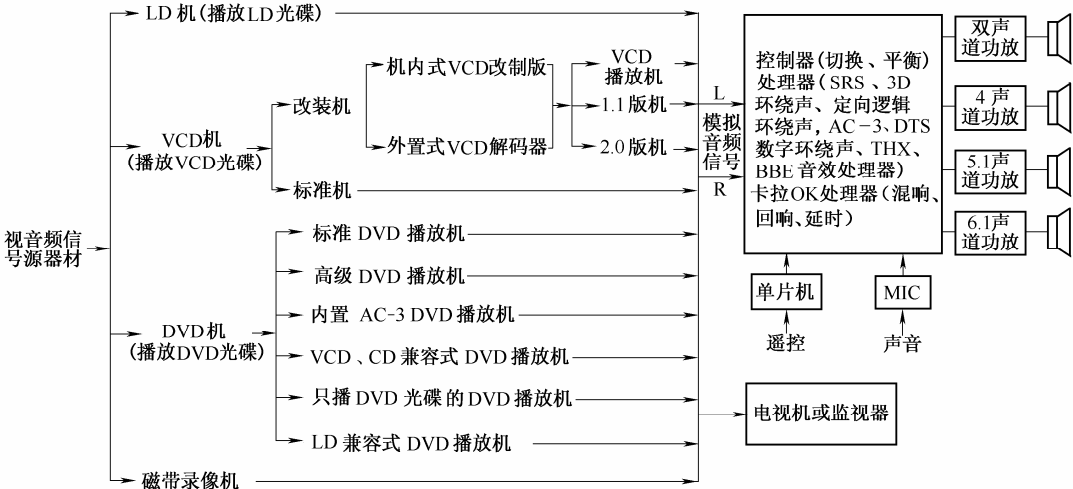


图 1-2 影视音响信号源播放系统

配合视频信号的重放，音响系统的音响效果应使人们在观看影视画面时有亲临现场的感觉，与画面同时播放的伴音具有三维空间（3D）的定位感、空间感和包围感。因此，在此音响系统中，设置了多种音效处理器，如 SRS 虚拟环绕声处理器、BBE 清晰度处理器、杜比定向逻辑处理器、数字 AC-3、DTS 环绕声处理器等，它们都是针对人们在听到声源发出的声音

时所产生的双耳效应、耳廓效应与掩蔽效应设计制作出来的。这些处理器能把影音信号源送出来的双声道音频信号（单声道信号也可以）进行处理，产生出多声道音频信号，再经多声道功率放大器放大后推动各自的扬声器发声。

当前社会上广泛流行的影视音响系统（家庭影院），仍是以模拟信号进行器材间传输作为主要的形式，即便是音、视信号源及各种音效处理器采用了数字形式，但功放电路和扬声器中的信号还需是模拟形式的。值得注意的是，完全数字形式的功放已经投放市场，数字扬声器也已有样机，全数字化音响系统的批量生产和广泛应用已经为期不远了。

### 1.1.3 家庭影院最简组合系统

现代家庭的音响系统一般都与影视系统进行组合（家庭影院），单独的纯音响系统并不多见。这种形式的影音系统，人们既要求有高保真音乐重放的音响效果，又要求有影音重放时的临场听感。为达到前项目标，家庭音响系统多在电路上下功夫，因为影响放音的失真度是电路的频率因素。而后项目标的达到，是依靠音效处理上的作用，也就是利用了具有空间感与包围感的声场效果处理器所产生的效果。这就要求配置多声道的放音设备。

家庭音响设置并不要求一定要重放出音乐厅堂所达到的音乐效果，使用双声道立体声放音设备就能满足人们的需求。大家知道，双声道立体声完全是按照人们双耳效应设置出来的，它具有一定的定位感与空间感；而家庭影院中的双声道虚拟环绕声声场效果处理器（SRS、Spatializer、Q-surround），是根据人的双耳效应、耳廓效应以及掩蔽效应，通过人耳听觉函数设计出来的，能把影音系统播放出来的音响信号处理成虚拟的三维空间声响，通过双声道立体声设备放音。这样一来，双声道立体声音响系统便可兼顾这两种影音系统的音响要求。图 1-3 所示的影音系统组成就是这种结构的框图。

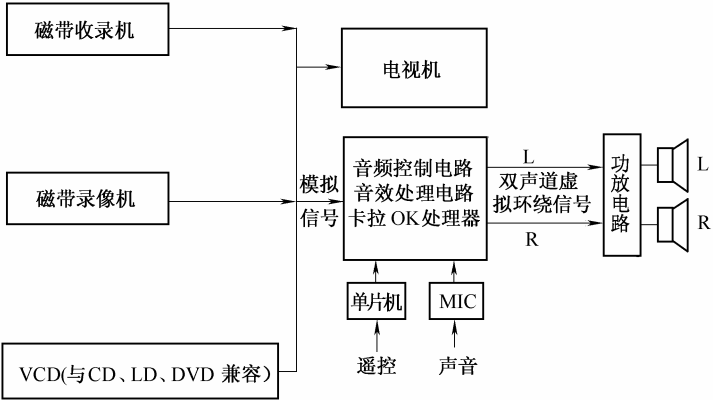


图 1-3 家庭影院最简组合系统

这种最简组合的家庭影院设置投资少，所占影音室的空间不大，很适合城乡工薪家庭使用。

### 1.1.4 家庭全数字影视音响系统

家庭全数字影视音响系统的组成结构如图 1-4 所示。全数字影视音响系统的影音信号

源有数字广播接收机，专门用于接收数字广播信号；有能兼容影视与音响信号播放的 VCD 机或 DVD 影碟机。信号源还有话筒，话筒拾取的音频信号首先需变换成数字信号后才能进入系统。

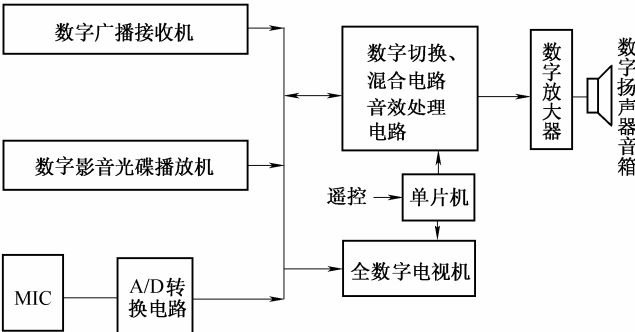


图 1-4 全数字影视音响播放系统

全数字影视音响系统，采取与模拟信号完全不同的处理方法，各音响器材间信号传输全是数字形式，不需像现在的音响系统那样，在数字与模拟信号间变来变去。就连现在以模拟信号放大为主的功放与扬声器也全是数字的。

在全数字影视音响系统中，控制器与处理器的职能只是用作信号源的切换、音场效果处理与纠正系统中可能出现的延时与拖尾所引起的误码现象，为此系统中的电路多为直流电路。

全数字影视音响系统对电源的要求是严格的。它要求由稳定度极高的直流电源供电，否则会引起误码现象增多。

## 1.2 音响器材的分类

### 1.2.1 音频信号源

#### 一、纯音频信号源

目前大量使用的音频信号源有磁带录音卡座、调谐器或收音机及 CD 唱机等，如图 1-1 所示。这些纯音频信号源输出的音频信号可分为两种形式，一种是模拟信号，另一种是数字信号。由录音机和调谐器输出的音频信号是模拟形式的，由 CD 唱机输出的音频信号是数字形式的，数字音频信号要经过解码还原后才能被播放。

#### 二、视频设备中的音频信号源

目前广泛使用的能够同时播放视频与音频信号的信号源有 LD 机、VCD 机、DVD 影碟机、电视机和磁带录像机等几种，如图 1-2 所示。由这些视音频器材组成视音频播放系统人们常称之为“家庭影院”，其中 LD 机、VCD 机及 DVD 影碟机输出的音频信号都是数字形式的，需

经解码后才能变成声音信号进行播放。由于这些器材播放的音、视频信号是经过不同形式的数字压缩编码后进行记录与传输的，所以，影视音响系统需先把音、视频信号进行相应的解压、解码并分离后才能还原出声音。由于音、视频信号压缩的形式不同，用来解码的解码器也是各式各样的。

### 1.2.2 放大器

音响系统中用来放大音频信号的放大器又叫扩音机，人们习惯地称之为“功放”（有些并不是单纯的功率放大器）。放大器有多种多样的电路结构，但就音质效果而言，广泛使用的晶体管、集成电路放大器要达到电子管放大器同样水平，需要增加许多个附属电路和实施多个技术措施。因晶体管功放电路结构简单，工作电压低和集成电路的集成度高，外围电路少，所以仍然是放大器的主流。当然，也有不少发烧友把自己的音响系统和家庭影院中的放大器做成电子管形式的，以充分展示电子管放大器靓丽音质。用晶体管做成的放大器俗称石机，而把电子管做成的放大器称之为胆机，图 1-5 是放大器家族中主要器材的分类图。



图 1-5 音频放大器的分类

## 一、器件型放大器

### 1. 石机

石机（包括集成电路放大器）是目前放大器中的主力器材，石机放大器频响宽、低频端可延伸至很低，较适合播放节奏强劲的现代流行音乐。在纯功放、AV 放大器（见后边解释）卡拉 OK 放大器中有着广泛的应用。石机就音质和音色而言，低档位机器比较差，不能令人满意，只能满足一般使用要求。高档次的石机在性能上有较大改善，可以胜任发烧友的使用要求，甚至可与任何其他类型胆机媲美。单纯从技术性能角度上讲，晶体管放大器的品质是卓越的。

为了级间的交连，最早的晶体管功放都设有输入、输出变压器，由于变压器铁心的磁化曲线是非线性的，它会使放大器产生非线性失真，使放大器频率特性曲线两端下降，频率响应范围变窄。因此，现在设计的石机功放一般都没有输出变压器。连输入变压器也通过晶体管互补对称电路而省掉。根据晶体管功放与扬声器连接方式不同，无输出变压器功放电路又分 OTL（功率放大器与扬声器之间采用电容耦合）、OCL（功率放大器与扬声器之间直接耦合）和 BTL（功放与扬声器之间用电桥形式连接）3 大类。BTL 功率放大器也常称为 S 型放大器。

### 2. 胆机

胆机是用电子管制作成的一种放大器，它一改石机放大器所表现出来的声音中高音成分少、声音干涩等不足，播放出的音乐音色丰满润泽、通透清澈、细腻婉婉且有出色的空间感，因此受到越来越多的音响爱好者的青睐。但胆机也存在着在低音力度方面和速度方面的不足，所以胆机不适合于 AV 放大器，只适用于音响纯功放中。

### 3. 混血机

用晶体管和电子管共同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，发挥其各自的长处，改善石机的冷色面、金属声，改良胆机的低音力度和速度的不足，使之具有混血的优势。混血机也主要用于纯功放。

## 二、结构型放大器

### 1. 合并式放大器和前级、后级分离式放大器

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，用以实现这两部分功能的电路称为前级放大器。后级放大器则将前级放大器放大和控制的音频信号再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、后级为分离形式（前级为解码放大器，后级为多声道功率放大器）的。纯音响功放机采用前级、后级分离形式的放大器较多。

### 2. 单声道和双声道放大器

目前的立体声音响系统都是双声道的，在这一系统中包括两组性能相同的放大器，每

组放大器构成一个声道。一个单声道放大器只是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。A类放大器自成一体，有独立的电源、外壳等，可以构成一个独立的单声道。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。

立体声双声道放大器就是将两个单声道放大器一体化，即在一个外壳内设置了两个声道的放大器，它们共用一个电源系统。

AV放大器、家庭影院音响系统出现后，有些人把双声道立体声通过特殊解码功放电路产生出环绕立体声的效果，这种解码放大器称之为SRS虚拟环绕声功放。

### 三、偏置型放大器

#### 1. A类放大器

A类放大器在电子管电路风行的年代称之为甲类放大器，随着晶体管与集成电路的出现，有的人也把这种电路称为A类放大器，它是一种性能优越的放大器，主要用于纯功放电路中。A类放大器以牺牲放大器的效率换取高品质的音质，以声音好听而著称。在电路组成上有电子管A类放大器和晶体管A类放大器。

#### 2. B类放大器和AB类放大器

为了克服A类功率放大器静态电流大、效率低的缺点，在音响系统电路的设计和制作上，往往采取由两个管子组成推挽放大电路来降低电流的消耗，这样的功放电路称之为B类放大器（乙类放大器），在这一电路中，音频波形的正半周由一只管子将其放大，波形的负半周则由另一只管子来将其放大，这就可使静态电流很小，从而提高了放大器的效率。但这类电路也有一个缺点，就是由两只管子分别放大的正负两半周音频信号的交接处会出现波形失真——交越失真，严重影响着音频信号的还原，解决这个问题的方法是给两只推挽放大管都加上一定的静态偏置电流（比A类小得多），这类放大器习惯上叫AB类放大器。也有人沿袭电子管放大器的叫法，称为甲乙类放大器。

#### 3. D（丁）类功放和C（丙）类放大器

D（丁）类放大器是放大器件处于开关工作状态的一种放大模式。它通过输入信号对脉宽的调制（PWM），控制放大器件的导通与截止。无信号输入时放大器处于截止状态，不耗电。工作时，靠输入信号让晶体管进入饱和状态。理想晶体管因为没有饱和压降所以不耗电，实际的晶体管都会有饱和压降而消耗部分电能。这种耗电只与管子的特性有关，而与信号输出的大小无关，所以特别有利于超大功率的场合。理想场合D（丁）类放大器的效率为100%，而B类放大器的理想效率为78.5%，A类仅50%或25%（按负载方式而定）。D类放大器也有人称为H类放大器。

还有一种C（丙）类放大器，也是一种开关型的放大器，其晶体管的工作点选在截止点以下，利用信号正半周的一部分使NPN型三极管导通，它被广泛应用于无线发射电路中，在音响电路中应用得很少。

## 四、功能型放大器

### 1. 纯功放

通俗地讲，纯功放就是实现对音频信号进行高保真功率放大的放大电路，它是相对于 AV 功放而言的。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，制作精良。纯功放主要用于纯音乐系统中。纯功放是一个双声道放大器，且只需要两个声道。纯功放的组成可以有多种形式：一是将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；二是将前级放大器和后级放大器分别设置在两个外壳内，各自采用一套电源的分置式放大器，即包括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放大器组成纯功放电路。

### 2. AV 放大器

AV 放大器是多用于家庭影院音响系统中，它的特点是具有多声道结构，不像纯功放只有两个声道。不同的家庭音响系统中所用的 AV 功放声道数目也是不同的，最多可达 7 个声道；AV 放大器的另一个特点是在放大器中还设有数字声场处理系统 (DSP)，对音响系统重放的声音进行各种效果处理。根据 AV 放大器的档次不同，数字声场处理系统的模式也有多种。低档次 AV 放大器中设有 3 种模式，高档次的则设有 12 种模式。

从 AV 数字声场处理放大器处理的效果上大致可以分为三类：一类是用来增加声场空间感和定位感的，如立体声处理放大器、环绕声处理放大器和虚拟环绕声处理放大器等；另一类是改善声场音质的，如 BBE 清晰度处理器、重低音和超重低音处理器、DFT (减小失真) 处理器等；再一类是仿音响形式的，如延时回响处理器，仿古典、爵士、迪斯科、音乐厅等音响效果的处理器等。后两类处理器的技术特点将在以后的章节中结合控制器一起进行分析，下面先对增加空间感和定位感方面的处理放大器作一简单介绍。

(1) SRS 双声道环绕声放大器。在双声道 AV 放大器中，SRS 音效增强放大器是一种最基本、最常见的 AV 放大器，它可以在不增加声道的情况下，通过解码电路营造出环绕立体声的音响效果来。

(2) 4 声道 AV 放大器。这种 AV 放大器共有 4 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，环绕声道还能模拟出左、右两个环绕声道。这种 AV 放大器多用于杜比环绕或杜比定向逻辑家庭影院系统中。

(3) 5+1 声道 AV 放大器。这种放大器广泛应用于 THX 家庭影院系统中，其中的 5 个声道为左声道、右声道、中置声道、左环绕声道和右环绕声道。其中的左、右环绕声道也是模拟出来的，这 5 个声道在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电压信号，没有功率输出能力，需要接上有源超低音音箱。

(4) 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 5 个声道，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。

这种放大器的 5 个声道输出功率相同，均不小于 80W，而且 5 个声道都是全频域，这一点与其他 AV 放大器完全不同。

(5) 7 声道放大器。这种放大器是在 5.1 声道放大器的基础上再增加两个前方效果声道，

构成了7个声道。新增加的两个前方效果声道信号也是模拟出来的，这两个声道也有功率输出信号，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。

### 3. 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。在这种放大器中除具有音频信号的放大电路之外，还设有数字混响电路、数字变调电路和其他音效处理器电路。

根据卡拉OK放大器有没有功率放大器可分为两种：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电路以及混响、变调电路；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。

## 五、数字音频放大器（功率）

据国外有关材料报道，美国Wadia公司已成功推出数字功率模数转换编码器DAC，这种数字功率DAC，也称为多增量数字脉冲音频功率转换器DPPC。它是用数字的形式来放大音频信号，也叫数字音频功放。它具有一个全新的数字控制中心，该中心采用32倍超取样，取样频率为96kHz，可升级到192kHz，可谓真正的24bit解析度。这种音频功放既不同于模拟信号功放中采用PWM开关状态脉宽调制的D类放大器，更不同于老式模拟信号功率放大器。

数字音频功率DAC的工作原理是把从光纤或数字同轴电缆接口接收的数字PCM音频编码信号，或通过模拟音频输入接口接收的模拟音频信号，通过内部A/D转换器得到数字音频信号，再通过专用音频DSP芯片进行码型变换，得到所需要的音频数字编码格式，经过小信号数字驱动电路送入开关功率放大电路进行功率放大，最后将功率脉冲信号通过滤波器，提取模拟音频信号。该放大器是最先进的处理功率和组件结构化的产品，为实现全数字化音响和家庭影院系统开创了新的篇章。

### 1.2.3 音频信号处理器

音频信号处理器包括解码器和声场效果处理器。解码器用来将音频编码信号还原成原来的模拟信号；声场效果处理器是为了加强音频某一重放效果而加设的处理器。在家庭影院系统和音响组合系统中有多种多样的解码器和声场效果处理器。音频信号处理器的组成与分类如图1-6所示。

#### 一、解码器

##### 1. 内置式和外置式解码器

内置式解码器是把解码器设置在其他器材的外壳内，与其他器材成为一体。例如设置在放大器内部，与放大器共用一个电源系统，共用一个外壳，解码器电路与放大器之间的信号传输也在内部完成。