

动手制作家庭影音系统丛书

# 家庭影院设计与制作

邹天汉 编著

人民邮电出版社

## CIP

家庭影院设计与制作 / 邹天汉编著 . —北京 : 人民邮电出版社 , 2004.8

(动手制作家庭影音系统丛书)

ISBN 7 - 115 - 12230 - X

. 家... . 邹... . 家庭影院 . TN946.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 041614 号

## 内 容 提 要

本书详细介绍了家庭影院各组成设备的制作技术,并介绍了组建营造适合自己标准的家庭影院的方法,其中包括音响系统处理器与 AV 放大器的制作和配置、视听室的营造和布局、家庭影院各影音器材的选配和组建方法等。

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。本丛书在编写前作了精心的编排，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》、《家庭电子》、《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》的第四分册，详细介绍了家庭影院各组成设备的制作技术，并介绍了组建营造适合自己标准的家庭影院的方法，其中包括家庭影院音响系统处理器(杜比环绕声处理器、数字环绕声处理器、声场效果处理器、声场模式处理器以及 A/D、D/A 编解码器)与 AV 放大器的制作与配置，视听室的营造与布局，家庭影院各影音器材的选配、组建原则与方法等。

家庭影院音响系统处理器，可对各种听音模式进行处理，实现音与像的高度统一，使视听者有亲临其境的感觉。因此，设计制作这些器材需要特别细心，还得有较高的技术作保证，书中介绍的方法详细实用，对读者有一定的指导作用。

AV 放大器是组建家庭影院的必备器材，喜欢动手的爱好者常把制作 AV 放大器作为自己动手实践的开发区，本书详细介绍了制作 AV 放大器的方法，另外还介绍了有关营造组建家庭影院以及家庭影院器材布局方面的内容，力争使读者获得较全面的知识。

由于水平有限，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 家庭影院音响系统的设置与模式 .....	1
1.1 家庭影院概述 .....	1
一、家庭影院的由来 .....	1
二、家庭影院的构成 .....	1
三、家庭影院中的环绕声 .....	2
四、THX 家庭影院系统 .....	8
五、DSP 数字声场处理环绕声 .....	9
六、三种典型杜比环绕声 .....	13
七、家庭影院扬声器系统 .....	14
八、家庭影院的设计与配置 .....	17
九、家庭影院的发展 .....	18
1.2 家庭音响与家庭影院音响技术 .....	19
1.2.1 现代家庭音响形式 .....	19
一、单声道收音 .....	19
二、普通立体声 .....	20
三、三维 (3D) 环绕声 .....	21
四、虚拟环绕声 (SRS Tru Surround) 技术 .....	21
五、杜比环绕声和杜比定向逻辑环绕声 .....	21
六、杜比数字环绕声 (AC-3) .....	21
七、DTS 数字化影院音响系统 .....	22
八、THX 环绕声 .....	22
九、DSP 数字信号处理器 .....	22
十、BBE 声音恢复技术 .....	22
1.2.2 环绕声生成技术 .....	23
一、反射方式环绕 .....	23
二、移相方式环绕 .....	24
三、延时方式环绕 .....	24
1.3 家庭影院的八种声场格式 .....	25
一、模拟杜比四声道格式 .....	25
二、数字杜比 AC-3 5.1 声道格式 .....	25
三、DTS 5.1 声道格式 .....	26
四、杜比环绕声 EX6.1 声道格式 .....	26
五、DTS 环绕声 EX6.1 声道格式 .....	26
六、DTS-ES 分离式 6.1 声道格式 .....	27

七、CS-5.1 声道格式	27
八、定向逻辑 5.1 声道格式	27
1.4 家庭影院的“ .1 ”声道	28
1.5 高保真音响系统与家庭影院音响系统的区别	30
一、高保真音响系统	30
二、家庭影院系统	32
三、Hi-Fi 与 AV 系统的区别	33
四、家用音响系统的评价	34
<b>第 2 章 家庭影院音响处理器的设计原理与应用</b>	<b>36</b>
2.1 SRS 环绕声技术	36
2.1.1 SRS 环绕声技术的原理与应用	37
一、传统的立体声录音技术	37
二、SRS 环绕声技术原理	38
三、SRS 环绕声技术处理器	40
2.1.2 几种典型 SRS-3D 处理器的制作	43
一、自制 SRS-3D 环绕声处理器	43
二、自制 SRS 声效处理器	44
三、采用 M62434F (P) 的 HL-SRS 3D 声场处理器	46
四、用 $\mu$ P 8 制作的仿 SRS-3D 系统	49
五、三维 (3D) 环绕立体声效果增强 IC-YSS247 及其应用	50
六、用运放设计组成的模拟环绕声处理器	52
2.2 虚拟环绕声技术	56
2.2.1 虚拟环绕声技术原理	56
2.2.2 虚拟环绕声技术的应用	57
一、虚拟环绕声集成电路 QS7779 及其应用	57
二、新型 Spatializer 3D 立体声处理集成电路—EMR 4.0	59
三、用 Spatializer EMR4.0 集成电路实现 3D 虚拟杜比环绕声	61
四、QXpander 虚拟环绕声处理器	62
2.3 杜比环绕声和杜比定向逻辑环绕声技术	63
2.3.1 杜比环绕声音频编解码原理	63
一、编解码格式	63
二、编码原理	63
三、解码原理	63
四、简易型杜比环绕声解码	64
2.3.2 几款典型杜比定向逻辑解码器	64
一、压控杜比定向逻辑环绕声解码器	64
二、压控杜比定向逻辑解码集成电路	65
三、SSM-2125/2126 解码集成电路	66

四、M69032P 解码集成电路	68
五、LA2785 解码 IC	71
六、合成杜比定向逻辑解码器	77
七、CYMET ( 绅士 ) E1080 型解码器	77
2.4 杜比数字环绕声 ( AC-3 ) 技术	80
2.4.1 AC-3 系统编解码原理	81
一、AC-3 系统的特点	81
二、编解码原理	83
三、AC-3 系统的局限与 SRS 的崛起	87
2.4.2 AC-3 系统的应用	89
一、自制 2 5.1 声道 3D 环绕声解码器	89
二、Zi VA 第二代 DVD 单片解码器集成电路	91
三、LD 影碟机增加 AC-3 的方法	93
四、功放电路中的 AC-3 解码电路	95
2.5 数字影院系统 ( DTS )	95
2.5.1 DTS 编解码原理	96
一、编码器	96
二、解码器	97
三、AC-3 系统与 DTS 的区别	97
四、电影数字环绕声的三种格式	98
2.5.2 DTS 的应用	99
一、直接频率输入的 DTS 芯片 TC9316F	99
二、爱威 DSP-912 型 DTS 解码 AV 放大器	102
2.6 THX 环绕声系统	106
2.6.1 THX 环绕声系统的影音标准及解码原理	106
2.6.2 THX 环绕声系统的应用	109
2.7 数字信号处理器 ( DSP )	109
2.7.1 数字声场处理器的原理	110
一、声场再现及理想的环绕声	110
二、利用数字声场处理器的声场重放	110
三、数字声场处理器 ( DSP )	111
2.7.2 数字声场处理器的应用	113
一、利用多个 DSP 来设计 6 声道杜比数字编码	113
二、家庭影院用环绕声电路 TC9409BF	118
2.8 BBE 音效增强技术	120
2.8.1 BBE 音效增强技术概述	120
2.8.2 BBE 技术在音响系统中的应用	121
一、BBE 处理集成电路 M2150A	121
二、第二代 BBE 芯片	123

三、BBE 技术在大屏幕彩电中的应用	125
四、可调式 BBE 声音处理器 BA3884S	126
五、常见的 BBE 处理芯片	128
2.9 音响效果处理器	128
2.9.1 重低音、超重低音处理器	128
一、SA601ET 超重低音效果处理器	128
二、几种超重低音电路的实现与制作	130
三、补偿频率可调的超重低音激励器	131
四、数字超重低音处理器 M51134P	133
2.9.2 音响模式处理器	134
一、多模式声场效果处理器	134
二、一种操作简便的多模式音效处理器电路	136
2.9.3 SRS 廉价声场效果处理器	138
第 3 章 AV 放大器电路的组成及其设计与制作	141
3.1 AV 放大器的特点与分类	141
3.1.1 AV 放大器概述	141
3.1.2 Hi-Fi 功放与家庭影院 AV 功放	142
一、Hi-Fi 功放	143
二、AV 功放	143
3.1.3 AV 放大器两种 DSP 系统	145
3.1.4 AV 的数字化	146
3.2 AV 放大器的设计与制作	149
3.2.1 AV 放大器的结构特点	149
一、控制显示部分	149
二、弱信号处理部分	149
三、功率放大部分	149
四、电源部分	150
3.2.2 AV 放大器的制作	150
一、SRS 处理器	150
二、前置放大器	150
三、功放后级	151
四、电源部分	152
3.2.3 设计原则——充分利用多声道功放	153
一、环绕声处理器的制作	153
二、环绕声处理器的使用	154
3.2.4 中价位实现 AV 与 Hi-Fi 兼容	154
3.3 合并式 AV 放大器的设计与制作	156
一、CD 随身听改制个人影音系统	156

二、自制一款简洁的合并式 AV 放大器	157
三、自制一套性能优越的家庭 AV 系统	159
四、自制高品质低成本 AV 放大器	162
五、自制高性能家庭影院 AV 音响系统	167
六、自制家庭影院发烧 Hi-Fi 放大系统	169
七、自制流行法国的家庭影院 AV 放大器	173
八、自制麒麟 A-30 型杜比家庭影院放大器	177
九、自制凤之声 AV-999 五声道高保真放大器	188
十、自制新科 HG-5300A 型 AV 放大器	191
十一、自制一台 AV “土炮” 放大器	194
十二、自装虚拟杜比环绕声放大器	195
3.4 家庭影院音响纯功放电路的设计与制作	198
一、两种适合家庭影院系统的功率放大器	198
二、几种典型的 AV 音响系统功放电路	199
三、家庭影院、Hi-Fi 两相宜的六声道功放板	206
四、超级 AV 功放的组合	208
五、DIY DVD 家庭影院功放	211
六、五声道环绕声系统用三声道功放	213
七、AV-2000C 功率放大器	214
八、DIY DVD 家庭影院音响功放改进电路	216
九、一款 AV 放大器电路的改进	217
十、40W × 2 胆石 AV 功率放大器	218
第 4 章 家庭影院的设置与营造	220
4.1 音箱系统的选配与摆位	220
4.1.1 家庭影院扬声器系统	220
一、为家庭影院选配音箱的方法	220
二、家庭影院音箱的种类及特性	221
三、“家庭影院用组合扬声器系统通用规范” 要点	223
四、AV 系统中各音箱的频响要求	223
五、音箱风格与家庭影院风格	225
六、不可忽视的中置音箱的重要性	226
七、超重低音音箱的慎用	227
4.1.2 家庭影院扬声器系统的摆位	228
一、杜比虚拟环绕双音箱系统	228
二、杜比 4 声道或 5.1 声道音箱系统	229
4.1.3 视听设备的摆位	230
4.2 家庭影院视听室的设计与布局	231
4.2.1 视听室的必备条件与设计	231

4.2.2	视听室的布置	232
	一、对视听室进行声处理的基本方法	232
	二、驻波的吸收与处理	233
4.3	家庭影院典型配置	234
4.3.1	家庭影院器材配置原则	234
	一、根据经济状况和居住条件来配置	234
	二、根据现有器材和实际需求来配置	234
4.3.2	AV 放大器与音箱的配备	235
	一、AV 放大器功率配备	235
	二、音箱与 AV 功放的合理匹配	237
4.3.3	家庭影院经典配置方案	238
	一、中高档配置	238
	二、中档配置	240
	三、工薪族家庭影院配置	240
	四、时代风配置	241
	五、多媒体家庭影院系统配置	244

# 第 1 章 家庭影院音响系统的设置与模式

近几年来，以环绕立体声为主要特征的家庭影院（也叫 AV 系统）越来越受到人们的欢迎，许多家庭都配置了不同规格的家庭影院组合。有的却准备购置、组建或制作符合自己特点的家庭影院系统。为此，本章先介绍家庭影院设置的一些相关资料。

## 1.1 家庭影院概述

### 一、家庭影院的由来

家庭影院不仅要考虑电器的硬件配置，还要考虑家庭居室的声场条件。电器设备的配置不同，家庭影院的档次和效果也不同。站在不同的角度，家庭影院的定义并不相同，为了准确地定义家庭影院，必须先追述家庭影院产生与发展过程。

20 世纪 70 年代，美国和西欧一些大电影院为了吸引观众、增加票房收入，使用了宽银幕电影屏，增加了立体声播放，后来又应用了杜比立体声技术，制作了 4 声道、7 声道、8 声道的电影片，获得了不可思议的神奇效果，使观众出神入化地置身于三度空间中，进入具有纵深感、层次感、临场感的境界，使电影行业登上了一个新的台阶。

到了 80 年代初，美国杜比实验室研制出了杜比环绕声技术，将 4 声道的音响信息经过杜比编码器记录在 2 声道的磁带上，重放时又将 2 声道恢复为 4 声道，加上大屏幕彩电，用户坐在家就能感受到在电影院中才能感受到的逼真的动态包围感和临场感，获得了独具魅力、声像合一的双重享受。

之后，美国鲁卡斯电影制片公司推出了高保真、高质量的 THX 电影系统，并制定了 THX 电影系统技术标准。家庭影院模拟 THX 电影标准形成的独立 AV 系统，称为 THX 家庭影院。

1986 年，日本雅马哈公司应用数字声场处理技术，模拟出了数十种逼真的声场效果，如音乐厅、歌剧院、教堂、体育馆、爵士乐俱乐部、电影院、电视剧场等，供用户选择。这种多模式声场系统称为 DSP 系统，按照 DSP 规格配置的家庭影院称为 DSP 家庭影院。

综合上述家庭影院的兴起和发展，家庭影院的定义应是：具有高档 VCD 或 DVD、高清晰度录像机、收录放一体音源设备，甚至还备有 CD 机与高清晰度优质画面的大屏幕彩电及应用 SRS/杜比环绕声/THX/DSP 技术配置的 AV 设备和经过专门处理的厅室组成的系统。

### 二、家庭影院的构成

家庭影院的构成如图 1-1 所示。

AV 中心又称为家庭声像系统，包括 73cm (29 英寸) 以上大屏幕彩色电视机 (或大屏幕彩色投影机)、视盘机 (LD/VCD/ DVD)、录像机、AV 放大器 (由信号源选择器、信号处理器、多声道功率放大器组成)、音箱 (由前置、中置、环绕、超重低音等音箱组成) 等。

AV 放大器又称为 AV 扩大机或 AV 功放，具有选择视听节目，选择声场模式，控制各声道的音量、音色、延迟、匹配、环绕等功能。根据声场处理的模式不同，AV 放大器分为杜比定向逻辑 AV 功放、DSP 数字声场处理 AV 功放、THX 环绕 AV 功放三大类。根据功率放大器和杜比环绕声解码器的组合方式，AV 放大器又可分为以下三种：

(1) 综合型 AV 放大器家庭影院 (见图 1-2)。在放大器内设置有多路功率放大电路，只要接上对应的扬声器音箱，就可以工作。

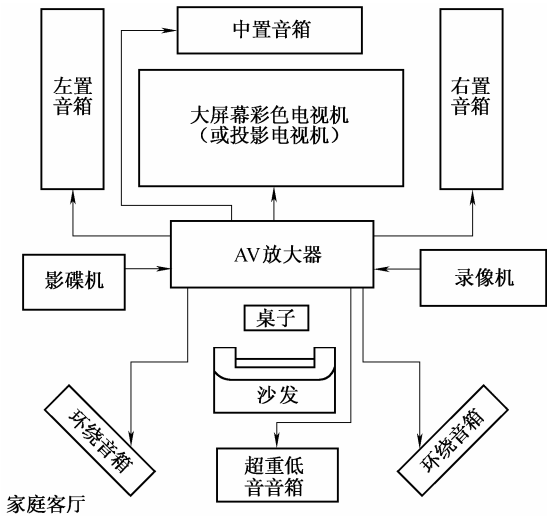


图 1-1 一般家庭影院的构成框图

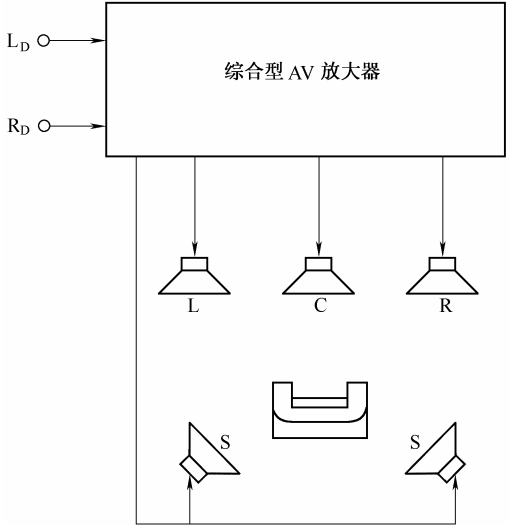


图 1-2 综合型 AV 放大器家庭影院

(2) 前置型 AV 放大器家庭影院 (见图 1-3)。该 AV 放大器解码出 L、R、C、S 四路电压信号，再送至相应的功率放大器，进行功率放大，推动外接扬声器音箱。这种方式便于用户选择满意的功放。

该 AV 放大器解码出 L、R、C、S 四路电压

(3) 环绕声功放分离型 AV 放大器家庭影院 (见图 1-4)。对于已有立体声放大器的用户，可将此放大器作为环绕声功放。

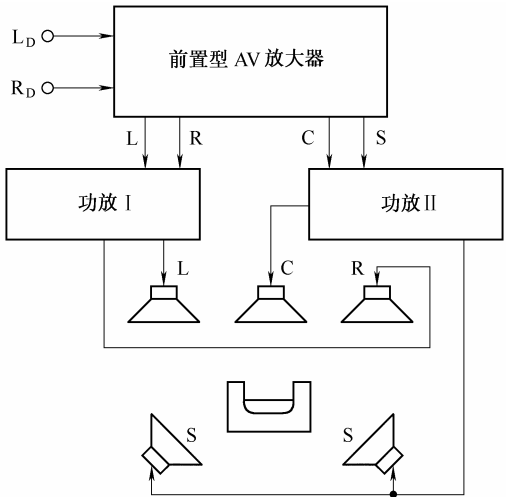


图 1-3 前置型 AV 放大器家庭影院

以上三种 AV 放大器在市场上都有销售，用户可根据已有的音响设备来选购。也可采用有关的电路来自制，自制时一定要符合性能要求，否则会影响家庭影院的放音效果。

三、家庭影院中的环绕声

声音在不同环境下传播的声学特性是各不相同的。人们在室外听到的声音主要是声源的直

达声，距离声源越远声音越小；人们在室内听到的声音除直达声外，还有近次反射声和混响声，不同的室内环境听到的声音效果也不相同。

### 1. 声场中声音的类型

#### (1) 直达声

直达声是声源直接传给听者的声音，听音点声音强度的衰减与声源距离的平方成反比，声音频率越高，衰减越快，听到的声音细节越模糊不清。

#### (2) 近次反射声

近次反射声是直达声经反射后在 50ms 内到达听者的声音，是声源附近的反射物或两侧墙面反射的最近几次反射声。由于近次反射声与直达声时间间隔很短，人耳不易区分，因而起到加强、加厚直达声的效果，提高了直达声的清晰度和响度。

#### (3) 混响声

混响声是声音在室内经多次反射后形成的均匀、无固定方向、延时大于 50ms 到达听者的声音。混响声加强了声音的丰满度、融合度，可使听者获得临场感的效果。

#### (4) 环绕声

环绕声就是在聆听者周围建立起后方声场，该声场是一种无固定方向的向各方均匀传播的混响声。它包围或环绕着聆听者，使聆听者获得空间感和临场感。

以上介绍的直达声、近次反射声和混响声到达聆听点的传播示意图见图 1-5。其声音强度与时间的排列关系见图 1-6。

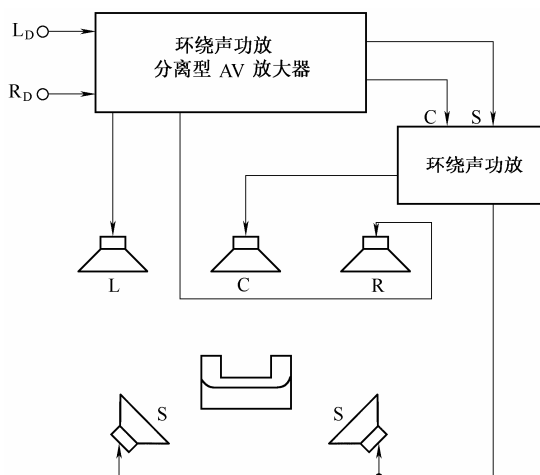


图 1-4 环绕声功放分离型 AV 放大器家庭影院

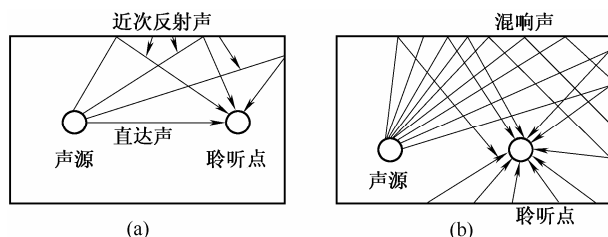


图 1-5 直达声、近次反射声、混响声的传播

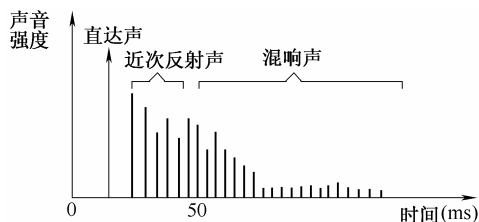


图 1-6 声音强度与时间的排列关系

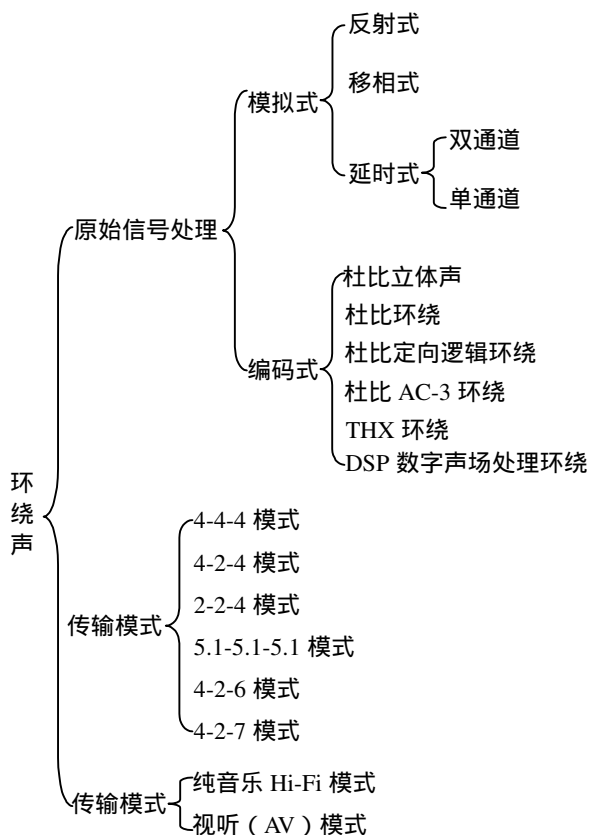
声源的发声是有方位的。例如，当大型交响乐队在舞台上演奏时，每件乐器的发声方位是不相同的，合奏的声音具有一定的宽度、深度和层次；演员在舞台上表演，其发声是移动的，舞台下的观众可感受到声音方位的变化。单声道收音不能反映声音的三维立体感，听者只有二维平面的感受。双声道收音利用人的双耳效应就能反映声音的三维定位立体感。

立体声是由直达声、近次反射声、部分混响声形成的前方声场和由混响声形成的后方声场的组合。前方声场决定声音的清晰度、响度、定位感，后方声场决定声音的包围感、空间感和现场感。普通双声道立体声的重放只能获得前方声场效果，不能获得满意的后方声场效

果，即不能获得真实的现场感，只有环绕声才能体现真正的立体声。

## 2. 环绕声类型

环绕声是立体声重放建立后方声场的关键，因此电影院和家庭影院十分重视环绕声技术的研究和应用。环绕声的分类如下。



## 3. 家庭影院中环绕声的形式

### (1) 反射式环绕声

左、右双声道输入信号经低通滤波器输出，再通过靠近墙壁的音箱播放，向空间扩散，形成环绕声。这种传输模式称为 2-2-4 模式，见图 1-7。

### (2) 移相式环绕声

移相式环绕声是将原左 (L) 右 (R) 声道信号相减，取出 (L-R) 差信号，经过移相电路而形成环绕 (S) 信号，见图 1-8 (a)。重放时可以按 2-2-4 模式重放，也可以按 2-2-2 模式重放。前者通过两个前置音箱 L、R 和两个后置音箱 S 播放，见图 1-8 (b)；后者是将环绕 (S) 信号叠加在 L、R 信号中，通过两个前置音箱 L、R 播放，见图 1-8 (c)。

### (3) 延时式环绕声

延时式环绕声是将原左 (L) 右 (R) 声道信号相减，取出 (L-R) 差信号，经 20ms 延时和低通滤波后形成 S 信号，然后与 L、R 两信号相加和相减，产生 L 和 R 信号，通过两

个前置音箱播放，见图 1-9。这种传输模式称为 2-2-2 模式。

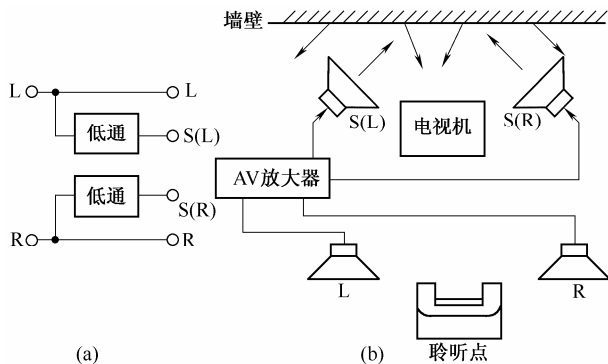


图 1-7 反射式环绕声的形成

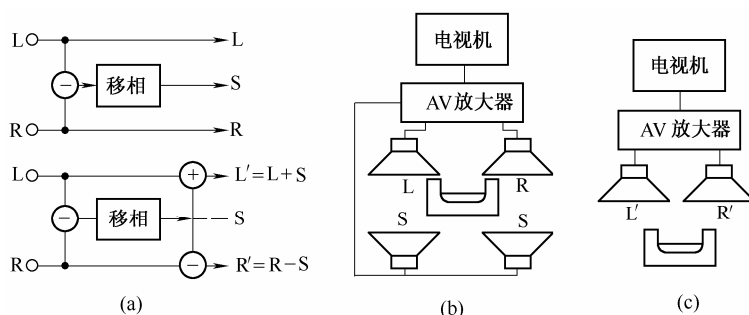


图 1-8 移相式环绕声的形成

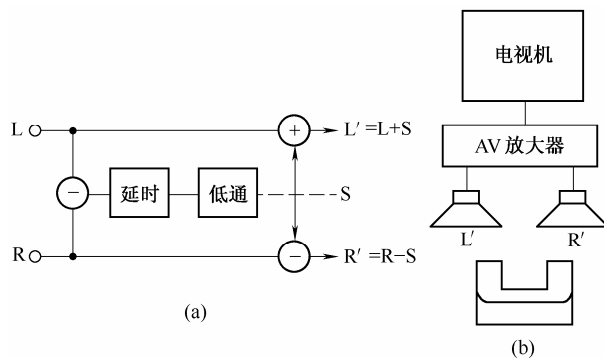


图 1-9 延迟式环绕声的形成

#### (4) 杜比立体声

杜比立体声系统是美国杜比实验室于 20 世纪 70 年代初期研制成功的。它使电影的伴音进入 Hi-Fi 的水平，其中杜比降噪功能扩展了立体声的动态范围。该系统采用 4-4-4 模式，即用左前置、右前置、中置、后置环绕 4 个声道录制，4 个声道传送，4 个声道重放。左、右前置声道和中置声道提高了影片对白的清晰度，后置环绕声道增强了空间感，提高了声音重放的逼真度。在 4 声道基础上接着推出了多声道录制、传送和重放系统。杜比立体声播放系统见图 1-10。

### (5) 杜比环绕声

杜比环绕声技术是美国杜比实验室于 20 世纪 80 年代研制成功的。它将电影院的音响效果延伸到家庭中，开创了“家庭影院”发展和普及的时代。杜比环绕技术是采用编码方式，将左、右、中间、环绕 4 个声道的信号通过编码器，转换为 2 个声道的信号输出。杜比环绕编码器方框图见图 1-11。

图 1-11 中的中置信号 C 比前置信号 L、R 的电平幅度低 3dB，分别与 L、R 信号相加，产生  $L+0.7C$  和  $R+0.7C$  两个混合信号。环绕信号 S 经低通和降噪（提高信噪比）后，电平下降 3dB，经  $\pm 90^\circ$  移相电路，分别与  $L+0.7C$  和  $R+0.7C$  两个信号相加，输出两个信号  $L_D$ 、 $R_D$ 。

$$L_D = L+0.7C+j0.7S$$

$$R_D = R+0.7C-j0.7S$$

经编码后，4 个声道的记录就转变为 2 个声道的传输，这样便能与双声道立体声设备兼容，有利于降低系统的成本和推广普及，其缺点是相邻声道间的分离度仅为 3dB。使用杜比环绕技术配置的家庭影院是一种性能较好而经济的 AV 系统。

杜比环绕解码器方框图见图 1-12。视盘信号  $L_D$ 、 $R_D$  经解码器后输出的左、右前置信号，中置信号和环绕信号是

$$L_D = L+0.7C+j0.7S$$

$$R_D = R+0.7C-j0.7S$$

$$C_D = L_D+R_D = C+0.7L+0.7R$$

$$S_D = L_D-R_D = 0.7L-0.7R+jS$$

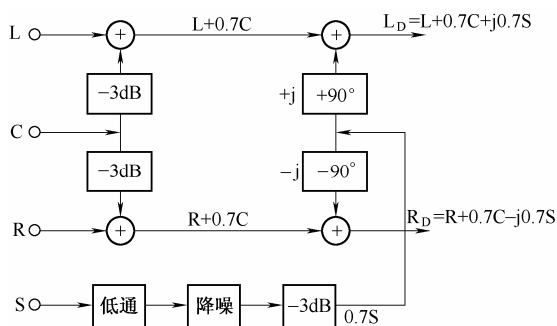


图 1-11 杜比环绕编码器方框图

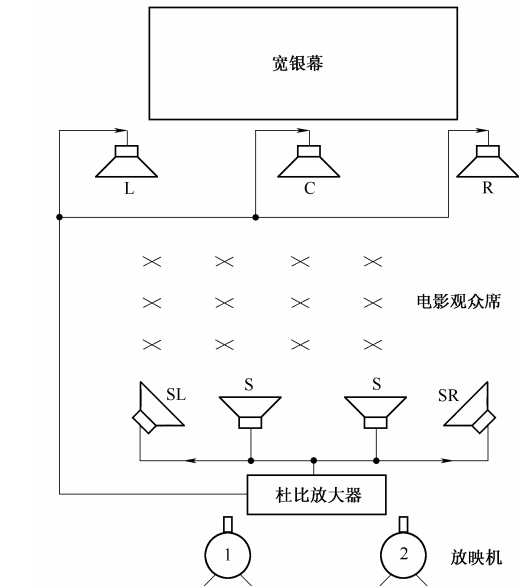


图 1-10 杜比立体声播放系统

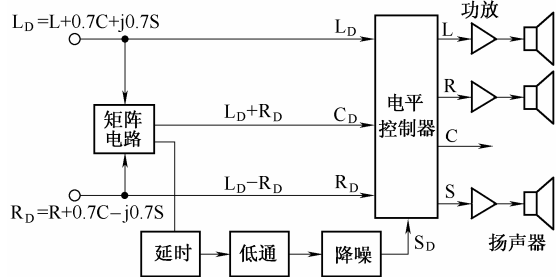


图 1-12 杜比环绕解码器方框图

解码出来的信号除有原始信号外，还有串音信号，即  $L_D$  和  $R_D$  中串有 C 和 S 信号， $C_D$  和  $S_D$  中串有 L、R 信号，这些串音信号与原始信号的电平差为 3dB，即分离度为 3dB。 $L_D$  与  $R_D$  之间及  $C_D$  与  $S_D$  之间不存在串音信号，分离度很大。杜比环绕声家庭影院可以省去中置声道，改善

前置分离度，降低成本；后方环绕声道采用延迟 20ms 电路，不会影响前方定位效果，又经过 7kHz 带宽的低通滤波，有利于减小高频串音；降噪电路采用改进型杜比 B 降噪器，可以降低 3dB，有利于提高环绕声的音质。

#### (6) 杜比定向逻辑环绕声

杜比定向逻辑环绕声 (Dolby Pro-Logic) 是环绕声的第二代系统。该系统增设了一个中间声道，采用自适应矩阵代替杜比环绕声中的固定矩阵。自适应矩阵能根据 L、R、C、S 信号的强弱自动监测出主声效的方向和强度，以对数比例加强主声效电平，起到方向性增强作用，并能提高相邻声道间的分离度，将原 3dB 增加到 30dB 以上。杜比定向逻辑环绕声解码器方框图见图 1-13。

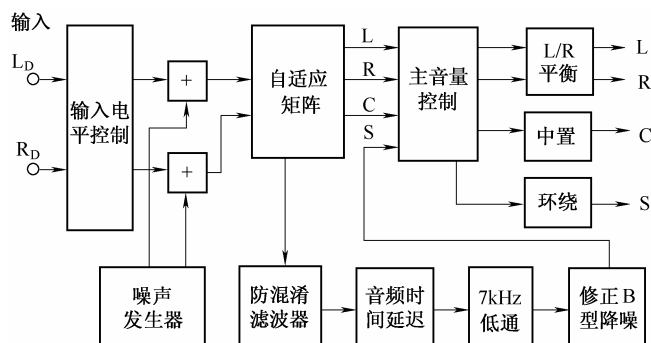


图 1-13 杜比定向逻辑环绕声解码器方框图

解码器中电路的功能为：

输入电平控制电路。使输入电平产生  $\pm 6\text{dB}$  变化，工作状态达到最佳。

噪声发生器。产生序列中频噪声信号，调整整个系统声道的电平，使其互相平衡。

自适应矩阵电路。增强主声效信号，消除原信号中的叠加部分，加强主声道的清晰度，提高声场的方向性和定位感。

防混淆滤波器。防止在信号延迟时产生的差拍滤波。

音频信号时间延迟电路。延迟时间可以在 15 ~ 30ms 范围内连续调整，可选择最佳延迟时间。

7kHz 低通。防止引入 7kHz 以上高频成分，提高跟踪能力。

修正杜比 B 型降噪电路。降低噪声和串音信号。

主音量控制电路。采用压控式阶梯衰减网络，可以同时改变所有声道的输出电平。

杜比定向逻辑环绕声解码器使用了高分离度解码技术，增强了声像的定位能力，属于高保真家庭影院系统。

#### (7) 杜比 AC-3 环绕声系统

AC-3 是 1994 年由美国杜比实验室与日本先锋公司合作研制出的一种全新的环绕声系统，播放的音质和效果都达到较高的水平，是第三代数字式环绕声系统。AC 是 Audio Coding (音频编码) 的缩写。

杜比 AC-3 系统利用音响心理学原理，对音频信号进行类似 MD、DCC 方式的压缩编码技术，其取样频率有 32kHz、44kHz、48kHz，音频声道采用独立方式，将每个声道的还声频率范围扩展为 20Hz ~ 20kHz 全频域。杜比 AC-3 的基本声道有 5 个，即前方左、右、中置声道，