

家庭影院设备快速检修 丛书



音响系统 快速检修

庞学民 徐 敏 王 昕 编著

科学技术出版社

家庭影院设备快速检修丛书

音响系统快速检修

庞学民 徐敏 王昕 编著
王春安 审

河南科学技术出版社

内 容 提 要

本书首先通俗易懂地简述了家庭影院的基本原理、叙述了家庭影院音响系统故障特点和检修的一般方法,然后逐章介绍环绕声解码器、AV放大器、音箱与电源故障的快速检修技术,融理论与实际于一体,突出检修实例的分析,内容新颖,实用性强。

本书主要供家用电器维修人员使用,也可供市场营销人员以及家用电器专业师生阅读。对家庭影院用户来说,阅读本书对了解家庭影院基本知识,正确安全地使用家庭影院会有很大帮助。

图书在版编目(CIP)数据

音响系统快速检修/庞学民等编著. —郑州:河南科学技术出版社,2000.2
(家庭影院设备快速检修丛书)

ISBN 7-5349-2307-7

I. 音… II. 庞… III. 音频设备—维修 IV. TN912.29

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 25875 号

责任编辑 王广照 责任校对 王艳红

河南科学技术出版社出版

郑州市农业路 73 号

邮政编码: 450002 电话: (0371) 5721450

郑州市胜岗印刷厂印刷

全国新华书店发行

开本: 787×1092 1/16 印张: 11 字数: 230 千字

2000 年 2 月第 1 版 2000 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7-5349-2307-7/T·469 定价: 16.00 元

前 言

家庭影院系统迅速进入千家万户，其故障的分析、检修自然成为用户、电器维修人员十分关注的问题。本着为用户、电器维修人员提供较实用的维修指南，使他们尽快熟悉家庭影院的检修为目的，我们编写了这本《音响系统快速检修》。

本书的编写宗旨是：简明扼要，立足实用，实例分析，举一反三。为此，该书正文安排了五章内容：第1章是家庭影院概述，为被厂家为了争夺市场刻意标新立异而让人迷惑不解的“家庭影院”概念正本清源，并介绍家庭影院的基本知识，是检修家庭影院的基础；第2章综述家庭影院音响系统故障特点和检修的一般方法，是第1章的延伸以及向具体检修的过渡；第3、4、5章则是环绕声解码器、AV放大器、音箱与电源的具体电路及故障检修实例。应当指出：任何家电系统，只有其工作原理和维修基本方法是共同的，而系统的故障总是千差万别的，所以此处列举维修实例的目的在于启发思路、熟悉原理、总结经验、指点迷津，而不是为了“对号入座”。

家庭影院是个新事物。为了使读者对它有个完整的认识，也给维修者带来方便，本书附录给出了 YAMAHA DSP—A3090 AV 功率放大器的基本资料。

本书第1章及附录由徐敏编写，第2章由王昕编写，第3章至第5章由庞学民编写，张寒梅绘制了全部插图；全书由王春安教授提供思路并审阅。本书在编写过程中，得到了解放军电子技术学院电子技术教研室的支持。

我们欢迎读者对本书的错误提出批评，并对诸多参考文献的提供者表示感谢。

编 者

1999 年 5 月

目 录

1	家庭影院基本原理	(1)
1.1	家庭影院的构成	(1)
1.2	环绕声系统类型简介	(4)
1.3	家庭影院中心——AV 放大器	(9)
1.4	音 箱	(12)
2	家庭影院音响系统故障检修基础	(15)
2.1	检修前的准备及注意事项	(15)
2.2	家庭影院音响系统故障检修顺序和技巧	(16)
2.3	家庭影院故障检修的一般方法	(20)
2.4	家庭影院音响系统故障检修流程	(24)
3	环绕声解码器的检修	(31)
3.1	环绕声解码器的组成	(31)
3.2	环绕声解码器故障检修流程	(43)
3.3	自制 AV 功放检测仪器	(50)
3.4	环绕声系统故障检修举例	(53)
4	AV 放大器的故障检修	(65)
4.1	天逸 AD—5100A 型放大器电路	(65)
4.2	音箱保护电路	(79)
4.3	AV 功放检修流程	(84)
4.4	AV 功放检修实例	(90)
5	音箱与电源故障检修	(107)
5.1	常见音箱简介	(107)
5.2	音箱故障检修	(111)
5.3	Hi - Fi 及家庭影院电源典型电路	(114)
5.4	电源故障检修	(122)
5.5	音响设备的调校	(126)
5.6	音箱及电源故障检修实例	(128)

附录一	YAMAHA DSP—A3090 介绍	(135)
附录二	家庭影院常用词汇英汉对照	(150)
附录三	音响发烧友俚语	(164)
参考文献		(167)



家庭影院基本原理

家庭影院 (Home Theater) 是在家庭居室营造与电影院相似影音效果的 AV 系统, 具有最佳声像效果和三维空间的声场魅力。本章从家庭影院的构成入手, 进而介绍家庭影院环绕声基本原理、AV 放大器以及音箱系统, 使读者对家庭影院有个完整的概念, 为家庭影院的快速检修奠定必要的理论基础。

1.1 家庭影院的构成

除了房间以外, 家庭影院包括视频系统和音频系统两部分。视频系统基本上是使用大屏幕 (64cm 以上) 电视机; 音频部分却自成体系, 它必须是环绕声系统, 而且应该符合一定的标准, 原理和使用方法与常规的高保真系统 Hi-Fi 有很大的不同。因此, 在讨论家庭影院时, 如无特别说明, 就是只讨论它的音响系统。

完整的家庭影院系统应由节目源播放设备、环绕声解码器及功率放大器、音箱系统、电视机、适当的房间以及节目软件等部分构成。一套典型的家庭影院系统如图 1.1 所示。

1.1.1 节目源播放设备

家庭影院的节目源播放设备不同于 Hi-Fi 立体声播放设备, 它必须是兼顾影像和声音的设备。

不同的节目载体需要不同的播放设备。

盒式录像带需要用录像机播放。必须使用双声道录像机, 否则不能获得环绕声效果。

LD 片可用影碟机播放。其中标准 LD 可用普通影碟机; 载有 DTS 信号的 LD 也可以用普通影碟机播放, 但要求影碟机必须有数字信号输送端口 (市场上中档以上的影碟机绝大部分备有数字端口), 以便将信号送到 DTS 解码器; 载有 AC-3 信号的 LD 则需专用的 AC-3 影碟机, 此时的音频信号将从一个特殊的 RF 端口输出, 送入 AC-3 解码器去进行解码。

VCD 片需用 VCD 机播放, 也可以利用已有的 CD 机或 LD 大影碟机外接或内接解码器来播放。一般而言, 用 LD 改装的 VCD 机功能、性能都不如真正的 VCD 机。目前市场上的 VCD 机都兼容 CD 机, 个别型号还兼容 LD 机。1998 年 6 月份起, 国内市场上出现了 CVD 影碟机, 8 月中旬, 全国录制设备标准化技术委员会 (录标委) 审议通过《SVCD 系统技术规范》。9 月上旬, 录标委、信息产业部官员和影碟机企业代表组

成的代表团与飞利浦、松下、索尼、JVC 四公司代表团进行谈判，就 SVCD 国际标准达成了协议，行业标准也随之颁布，其中文名称为超级 VCD，英文名称为 SUPER VCD。但是，CVD 和 SVCD、超级 VCD 都是 VCD 的升级改良，不能算是另一类播放设备。

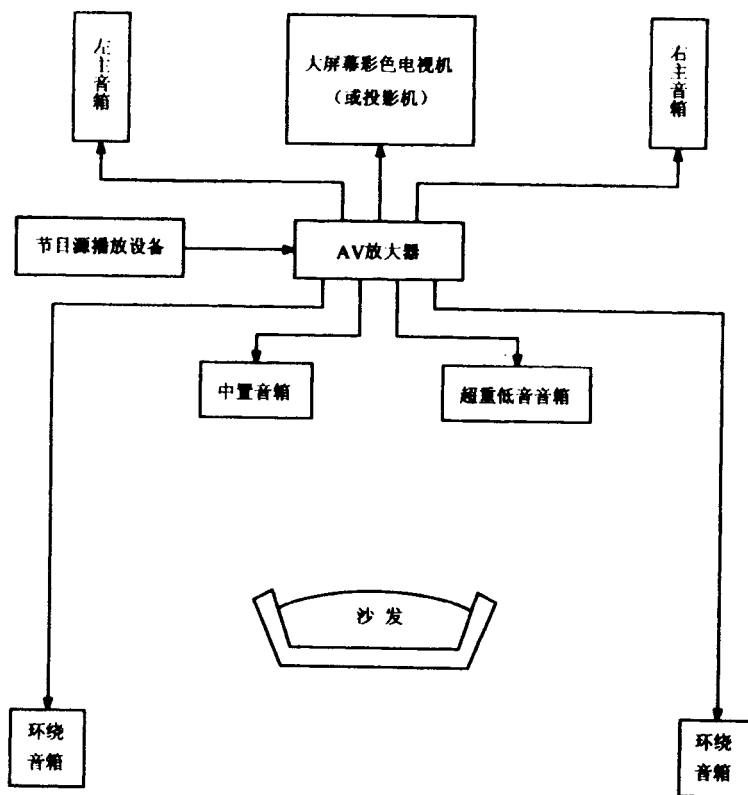


图 1.1 典型的家庭影院系统

DVD 片需要用专门的 DVD 机播放。由于出现时间较短，并受人为因素的影响和限制，DVD 机的品种较少，盘片较缺乏，价格也略高。但可以预言，DVD 机将是今后的主流机种。

1.1.2 环绕声解码器及功率放大器

解码器是环绕声系统的核心，其作用为把编码信号（模拟或数字编码）还原成各声道的模拟信号。解码是编码的逆过程，所以各种不同制式的编码均需配用相应的解码器。现行的各主流环绕声制式，解码器也有对应的杜比环绕声解码器、Pro Logic 解码器、AC-3 解码器、THX4.0 控制器（对应于 Pro Logic）、THX5.1 控制器（对应于杜比 AC-3）和 DTS 解码器等多个品种。一般家庭当然不必配备多种解码器。当前使用最多、软硬件资源最多、应用最为广泛的是 Pro Logic 解码器及 THX4.0 控制器。AC-3 解码器兼容 Pro Logic，而且可以自动识别，如果配备了它，就不必另配 Pro Logic 解码器。

环绕声解码器可以做成一台独立设备，另外再配功率放大器，也可以与功放做在一

起。这种含有解码器的功放称为 AV 功放。

最基本的杜比环绕声系统至少需要三路功放：L、R、S 声道各一路。大部分 AV 功放把 S 声道做成两路，用于驱动两只环绕音箱。Pro Logic 系统需要再增加一路中央声道功放，所以一套完整的环绕声系统应包含五路功放，更高级的系统应有六路功放（最后一路为低音效果声道专用）。

1.1.3 音箱

为了获得良好的环绕声效果，家庭影院需要使用四至六只音箱。

1.1.3.1 前方的左 (L)、右 (R) 声道音箱 (主音箱)

这两个音箱用于播送主要的音乐及效果声等，所以对它们的要求是最高的。它们应与良好的 Hi-Fi 双声道立体声音箱一样，具有宽广平直的频率响应、低失真以及对大动态信号的适应能力。

1.1.3.2 前方的中置 (C) 音箱

中置音箱主要用于播送语言对白。其作用在于使观众感觉对白始终来自屏幕方向，与角色的方向相符。杜比环绕声不用 C 音箱，而 Pro Logic 采用 C 音箱，且分三种模式，详细情况将在 1.2 节讨论。

1.1.3.3 环绕 (S) 音箱

当节目源是模拟制式时，例如 Pro Logic 或 THX4.0，环绕声道的频带比较窄 (120Hz~7kHz)，环绕音箱不需要播送低音信号，所以做得很小，但它们的总体音色还是应该与前方音箱尽量一致。而当节目源为数字制式时，例如杜比 AC-3、THX5.1 或 DTS，环绕声道与前方声道一样，应是全频带的，此时，S 音箱也必须与前方主音箱一样用全频带的。

1.1.3.4 超重低音 (S_w) 音箱

超重低音音箱用于发出强劲的低音效果声，例如爆炸声、B-52 的轰鸣声等，可以增强感染力和戏剧性效果。对于 Pro Logic 系统，该音箱是可选的；但对于 AC-3、THX5.1 以及 DTS 系统，它就是必备的。超重低音音箱用 “S_w” (Subwoofer) 表示，而超重低音信号一般用 “SUB” (Subbass) 表示。

1.1.3.5 磁屏蔽

“磁屏蔽”不是音箱，而是对音箱扬声器的要求。此处专列题目，以示重要。扬声器单元的强磁场会磁化电视机的显像管，引起图像色度失真。一般而言，当音箱与电视机的间距小于 60cm 时，应当使用具有磁屏蔽的扬声器单元。尤其是中置音箱，通常紧贴电视机摆放，L 及 R 音箱也会离电视机较近，所以这些音箱都应该选用具有磁屏蔽的产品。

1.1.3.6 “卫星”音箱系统

当家居环境比较狭窄时，音箱的摆放很难安排。此时使用卫星音箱系统可以解决这个难题。所谓卫星音箱系统，有一个专门播放低音的音箱和若干个小的“卫星”音箱构成。因为 100Hz 以下的低音是没有方向性的，体积较大的低音音箱可以摆放在任何方便的地方，而其余的音箱因不必播放低音，体积可以做得很小，便于摆放。

1.1.4 电视机 (电视投影仪)

家庭影院的视频系统不像音频系统那样复杂,除 DVD 片和 VCD 片之外,其余所有载体上的视频信号都是未经编码的模拟信号,所以不需解码,只要把播放设备输出的视频信号直接送入电视机的视频输入口即可。VCD 片的视频信号是经过 MPEG-1 编码的数字信号,DVD 片则是按 MPEG-2 编码,它们都需要经过解码才能恢复成普通电视机能够接收的模拟视频信号。

家庭影院不一定非要配备大屏幕彩电不可,应视家居环境、经济条件以及节目源的种类等而定。多制式,特别是除 PAL 制以外的 NTSC 制,应当首先采用。

1.1.5 音响线材

要取得理想的音响效果,音箱、功放和音源的质量十分重要,但是音箱、功放、音源等器材之间进行信号传输的音响线材和接口,也非常重要。音响线材和接口本身的品质因素可对音色产生明显的影响,这个事实已被越来越多的发烧友所认识。家庭影院应该使用发烧级的线材。当然,还要视其经济条件,量力而行。此处仅是提出这个问题,深入的讨论可参阅有关文献。

1.1.6 适当的房间

既然是家庭影院,其构成不仅需要上述几部分,还必须有个“院”,即房间。就我国实际情况,对一般家庭而言,要开辟出适合声学、光学及面积足够大的房间是不现实的。我们提出这个问题的目的,是想说明家庭影院系统不像一台电视机那么简单,买回家就可以使用,而是要有合适的符合必备条件的场所。

以上介绍的家庭影院配置,并非法定的。它是居民个人依据自己的需要和可能而进行的一种消费行为。从技术规格而言,家庭影院又是规范的,不像诸多厂家所宣传的那样,只有他家的产品才是最好的。因此,自己的家庭影院如何配置,完全应该依据自己的智慧、财力来逐步建立和完善。可以是积木式的,也可以是原来由组合音响或双声道立体声改造的,更可以是自制的。

1.2 环绕声系统类型简介

根据节目源编码方式的不同,当前环绕声系统可以分成两大类:模拟信号编码型和数字编码型。模拟信号编码型的主流是杜比 Pro Logic 系统,当前占据着家庭影院产品的绝大部分份额。另一个主流系统是家用 THX (Home THX),它所采用的技术仍是杜比技术,只是增加了一些后处理环节,并为家庭影院系统的其他环节(音箱、功放等)制定了严格的标准,以确保在家庭环境下获得与影院一致的效果。数字编码型是近年才出现的制式,主要代表有杜比数字环绕声系统(AC-3)和数字影剧院系统(DTS)。数字型由于使用了数字信号处理技术,性能指标大大优于模拟型。但由于其出现时间尚短,价格较高,且软件资源也较少,故普及程度远不如模拟型,需要再过一段时间才能大量上市。这里所说的“模拟编码”和“数字编码”,都是指对环绕声信号编码方式而言的。有些节目载体(如 LD 片及 VCD 片)上的音频信号虽然也是数字的,但就环绕信号的解码过程而言,仍是先将数字信号转换成双声道模拟信号后,再进行环绕声解码

操作，故仍应归入模拟环绕声一类。

1.2.1 伪四声道环绕声及人造混响环绕声

1.2.1.1 伪四声道环绕声

前方一对 L、R 主音箱，后方一对环绕音箱，这是当前最基本环绕声格式。但由于送入这些音箱的声音信号来源不同，可以演变出多种不同的环绕声效果。

所谓伪四声道环绕声，是指图 1.2 所示的系统：从主声道输出端加一点衰减，甚至多数产品只是接一只 $10\sim 20\mu\text{F}$ 的电容，派生出两个环绕声输出接口。

这种环绕声只是一个花架子，因为加接后喇叭的结果，声音似乎来自四面八方，有点包围感。但因家庭房间较小，后方音箱通常比前方音箱更接近听众，原双声道的声像定位反而变坏了，因而意义不大。

1.2.1.2 人造混响环绕声

将 L、R 信号叠加，然后进行延迟和混响，再送入另一路小功放放大，推动两只并联或串联的环绕声音箱，这就是人造环绕声，如图 1.3 所示。

这种方式，后方音箱发出的声音是由前方声部来的人造混响声，不但便于控制，改善家庭环境狭小、听感不佳的弱点，还可以营造出影院、教堂、音乐厅等空旷场所的音效感觉。该系统的另一个优点是，声源载体只需一般的双声道 CD、LD 和 VCD 片，不必采用专门软件。

上述两种格式因声源本身只有两路，都不是真正的多声道系统。杜比环绕声才是最起码的多声道环绕声系统。

1.2.2 杜比环绕声 (Dolby Surround)

杜比环绕声技术是采用编码方式，将左 (L)、右 (R)、中间 (C)、环绕 (S) 四个声道的信号通过编码器转换为两个声道的信号输出 (今后再提及左 (L)、右 (R)、中间 (C)、环绕 (S) 四个声道时，仅以 L、R、C、S 表示)。

杜比环绕声解码器采用固定式矩阵电路，把两个声道的编码信号恢复成 L、R、C 以及 S 声道的信号，经功率放大后送至各自的音箱。杜比环绕声家庭影院通常省略中置声道 C，用以改善信道隔离度，并可降低成本。

杜比环绕声系统是一种采用较简单的电路就可获得较好环绕声效果的系统。目前我国许多小厂生产的家用 AV 放大器都采用这种环绕声系统，以双 D 和 “Dolby Surround” 为标志，如图 1.4 所示。

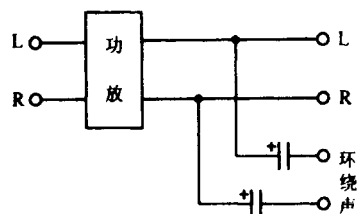


图 1.2 伪四声道环绕声

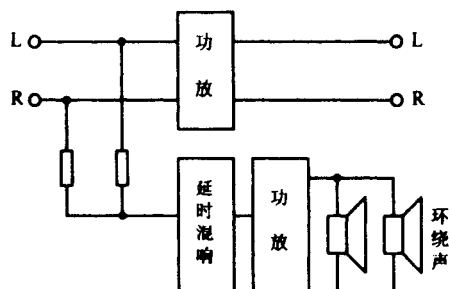


图 1.3 人造混响环绕声



图 1.4 杜比环绕声专用标志

1.2.3 杜比专业逻辑环绕声系统 (Dolby Pro Logic Surround)

Dolby Pro Logic Surround 是环绕声的第二代系统, 该系统对杜比环绕声 4-2 编码系统 (即把原始用四个声道拾取的声响信号以两个声道的信号编码后记录在节目源载体上, 例如记录在 DVD 碟片上) 不作变动, 而在解码器中大做文章: 增设了中间声道, 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前方声道的方向和强度, 以对数比例加强前方声道的电平, 起到方向性增强作用, 并能提高相邻声道间的隔离度, 将原来的 3dB 增加到 30dB 以上。

杜比专业逻辑环绕声解码器还有不少改善性能的电路, 将在第 2 章介绍。

有必要指出: “Dolby Pro Logic” 中, 关于 “Pro” 的译意有争议: 一种意见认为译为 “专业” 更确切; 而市面上更多的叫做 “定向”。本书采用 “专业” 的译法。

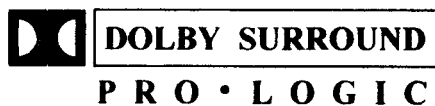


图 1.5 杜比专业逻辑的专用标志

Dolby Pro Logic 的专用标志见图 1.5。

1.2.4 杜比数字环绕声 AC-3 系统

杜比 AC-3 系统 (Dolby Surround Digital) 是 1994 年由美国杜比实验室与日本先锋公司合作研制的一种全新的数字环绕声系统, 共有六个完全独立的声道: 三个前方声道 (L、R、C) 及两路环绕声道 (S_L 、 S_R), 这五个声道作为主声道, 它们都是全频带的, 扩展为 3~2 000Hz; 还有 1 个超重低音声道 (S_W), 频带为 (3~120Hz), 专门用于表现效果声, 如爆炸声、撞击声等。因这个 S_W 声道频带窄, 不能算是个完整的声道, 故称其为 0.1 声道。这样, AC-3 共有 5.1 个声道。

需要说明的是: 大约在 1995 年以前, 杜比实验室就这项技术曾赋予两种不同的名称: 用于电影院时称为杜比数字环绕声 (Dolby Digital); 用于家庭时则称为杜比环绕声 AC-3 (Dolby Surround AC-3)。事实上, 这两种系统是同一种基本技术的变种, 并无实质区别。为了避免混乱, 杜比实验室在 1996 年宣布, 把这两个名称合成一个, 统称为杜比数字环绕声 (Dolby Digital), 其专用标志见图 1.6。本书为适应读者习惯, 仍然沿用 AC-3 的称呼。



图 1.6
杜比数字环绕声的
标志

杜比 AC-3 环绕声播放系统见图 1.7。早期的杜比 AC-3 标志如图 1.8, 只用于以前生产的激光影碟 (LD) 上, 它们今后仍可继续使用, 但对 1996 年以后新品种产品 (如 DVD、HDTV 等) 则应使用图 1.6 的标志。

杜比 AC-3 系统已被美国联邦通信委员会 (FCC) 定为 HDTV (高清晰度电视) 伴音格式, 新一代数字影碟 (DVD) 也确定采用 AC-3 系统。可见, AC-3 系统今后不论在专业系统还是家庭影院系统都将得到迅速应用。

1.2.5 THX 系统

THX 系统是美国鲁卡斯电影公司 (Lucas Film) 20 世纪 70 年代推出的六声道 70mm 宽银幕电影的音响系统, 由于放映效果好, 得到欧美上千家电影院的认可和应用, 并被国际标准化组织 (ISO) 采纳, 制定出 THX 影院标准。1990 年, 鲁卡斯电影公司与日本松下电器公司联合推出了 THX 家庭影院系统。该系统采用杜比专业逻辑环

绕声或 AC-3 标准，并进一步进行加工处理，转化为 6 个声道：L、C、R、 S_w （超重低音）、 S_L 、 S_R 。其布局见图 1.9；其标志见图 1.10。

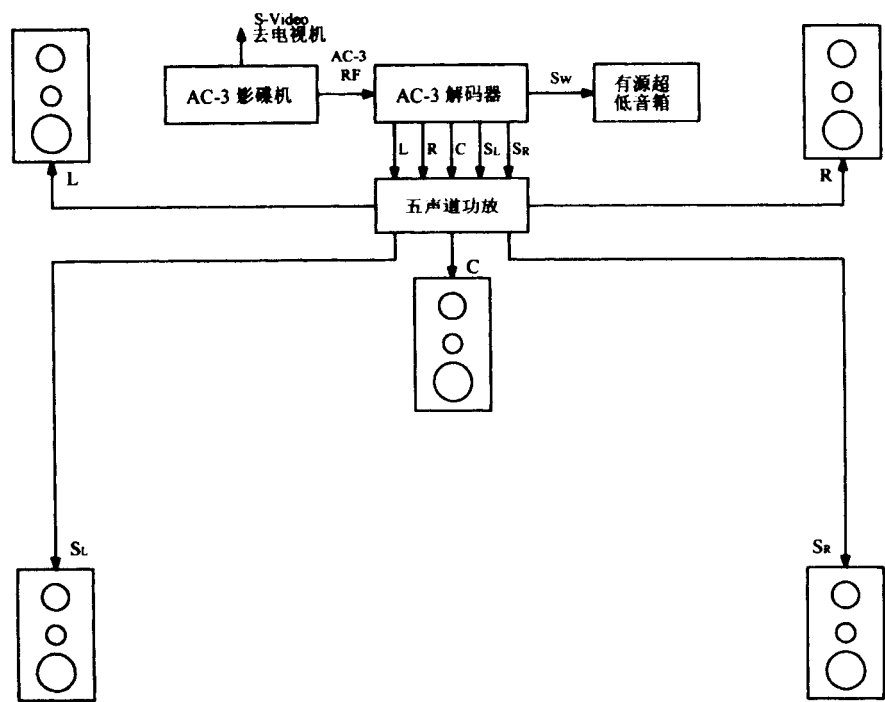


图 1.7 杜比数字环绕声播放系统

1.2.6 数字影院伴音系统 (DTS)

在杜比推出 AC-3 不久，位于加州的 DTS 技术公司 (DTS Technology) 也宣布了它们研制的另一种数字编码型环绕声制式——数字影剧院系统 (Digital Theater System, 即 DTS)，其标志如图 1.11 所示。

与 AC-3 一样，DTS 最多也可以提供五个全频带声道和一个低音效果声道，也使用了压缩的数字编码，但编码方式与 AC-3 不同。

DTS 系统的不足之处是需另用光盘驱动器 CD-ROM，软件也必需具备一套图像和伴音盘，故其成本高，目前软件少。能否普及到家庭，尚需观察。

1.2.7 增强环绕声的技术——DSP

DSP 是 Digital Sound Field Processor (数字声场处理器) 的缩写。DSP 技术可使放音房间很小的家庭影院中获得具有剧院等声学特性的享受。该技术首先由日本雅马哈 (YAMAHA) 公司定量地测出世界著名声学厅堂的特定位置的直达声和反射声的强度比例及延迟时间，设计出不同声场的数学模型，再用数字处理技术营造出来，供听音者自由选择欣赏。

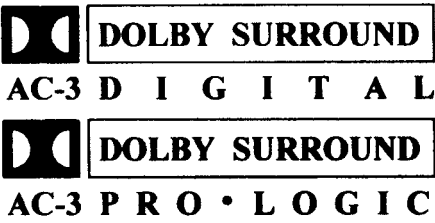


图 1.8 早期 AC-3 标志

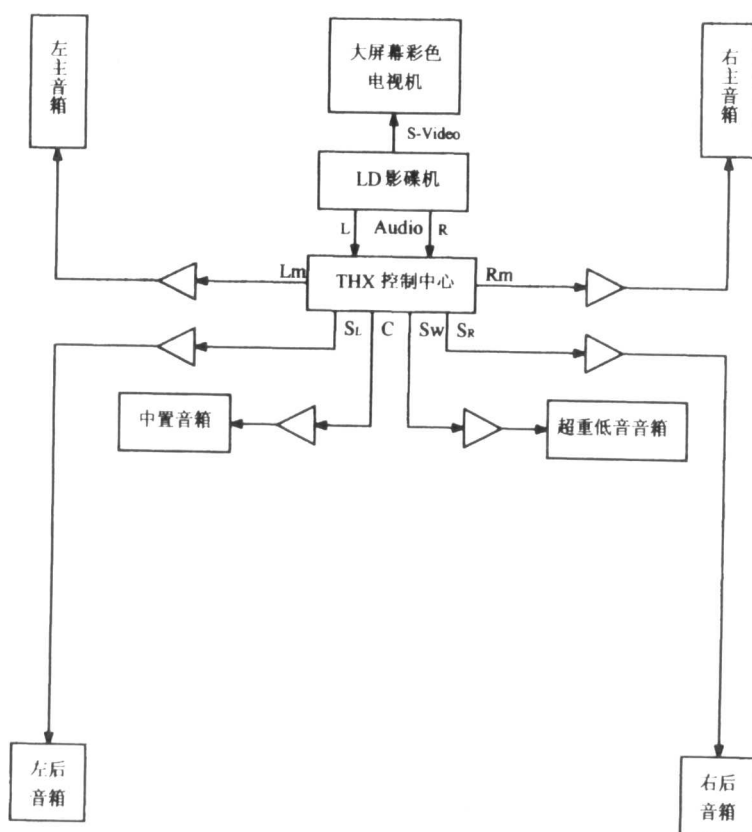


图 1.9 THX 家庭影院声道布局



图 1.10 THX 系统专用标志



图 1.11 DTS 专用标志

1.2.8 SRS-3D

SRS 是 Sound Retrieval System 的缩写，意为“声音恢复系统”，它以硬件电路仿生 HRTF (Head Related Transfer Function, 人头相关变换功能)，以再现具有层次、方位及移动感的声音。SRS 系统毋需使用较多的扬声器去重现声场，仅以两只音箱即可重现原始的三维 (3D) 声场，可以降低系统成本。

1.3 家庭影院中心——AV 放大器

1.3.1 AV 放大器的组成

家庭影院的 AV 放大器是在常规立体声合并式放大器的基础上加入影像选择器、环绕声解码器、前方主声道和环绕声道功率放大器而组成。所以，AV 放大器已不是原来意义的音频放大器，其功能和组成都已发生了很大变化。通常，AV 放大器包括各路音频放大器、音频信号预处理电路和 AV 选择器等三个部分。

第一部分是音频功率放大器，简称音频功放。过去研究高保真放大器，重点就是研究它。AV 放大器不仅要设置传统的双声道音频功放（这里应称为 L、R 主声道功放），还应当设置其他附属声道以及相应声道的音频功放：环绕声道功放、中央声道功放，甚至包括超重低音功放，至少要设置超低音线路输出端口。各个声道的功能要求及频率特性等都有些不同。通过多声道功放推动各路音箱，可以在听音空间形成各种立体声声场。

第二部分是音频信号预处理电路，它是功率放大器的前置级，但其功能已远远超出传统高保真扩音机的前置放大器的功能。它可以设置传统的均衡、音量、音调、响度、平衡控制等调节电路。其中，响度控制用来解决当音频放大器的音量较低时高低音不足的问题，可以进行自动或人工的控制；平衡控制是用来校正各声道（主要是主声道 L、R 两路）扬声器的音量大小；均衡调节（又称多频音调均衡器）可将整个音频端的某个频端电平加以提高或衰减，从而达到调节音质的目的。此外，AV 放大器的音频信号预处理电路还要设置音频解码电路，对输入的已编码信号进行解码和其他技术处理。为了在听音室内重现立体环绕声场，必须设置杜比环绕声解码电路，或者设置 YAMAHA 的 Cinema DSP 解码电路，或者设置 THX 和 AC-3 解码电路。这些电路多是数字信号处理电路，它们对数字编码音频信号进行数字解调，还要进行 D/A、A/D 转换，信号延迟，混响处理和信号变换。总之，此部分电路的功能就是：按照听音者的控制意图，输出控制信号和经加工处理的多声道音频信号，最后实现逼真的环绕立体声效果。

第三部分电路更是传统音频放大器所不具备的，它就是音频（A）/视频（V）信号选择输入端和输出端，以及相应的视频信号处理电路。由于 AV 放大器的输入信号源种类不断增加，除音频信号源种类增加外，还增加了多种视频信号源，使得各种设备之间的连接和断开处理十分繁杂，也容易发生错误。为了避免经常插拔各种信号线，需要设置 AV 选择电路。这样，各种可能使用的信号源一次性都接入 AV 放大器，不需要再拔下来，利用机内开关选择电路，自动地接通或断开各种信号源，对声像信号实行同步切换，大大简化了接、拔、调配的手续。AV 放大器常带有荧光显示装置，其操作状态和有关数据可以显示在荧屏上或直接显示在电视机屏幕上。

目前，AV 放大器的种类、型号非常多，功能也越来越多，机内经常铺设一些其他功能和相应电路，例如调谐器（AM、FM 收音头）、卡拉 OK 电路、遥控电路等。由于 AV 放大器在家庭影院中地位很重要，因此，AV 放大器经常被称为“家庭影院中心”、“AV 控制中心”等。

综上所述，家庭用的 AV 放大器主要组成见图 1.12。下面将几个组成部分简单说明一下。

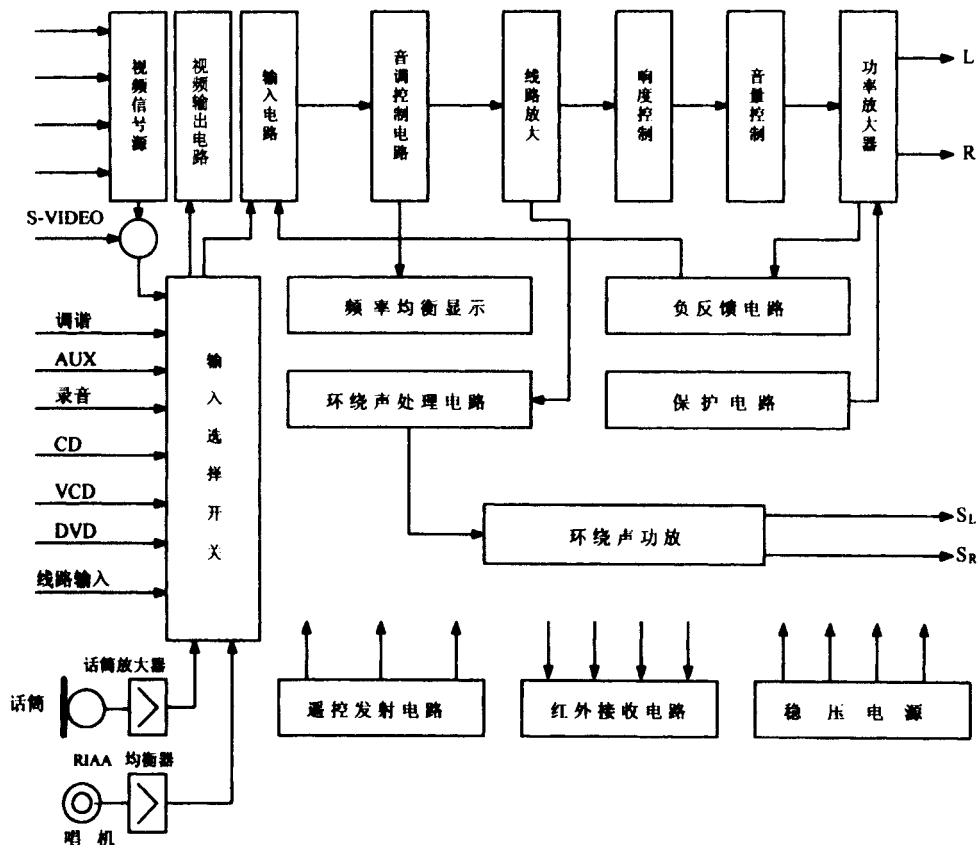


图 1.12 AV 放大器组成

(1) 输入回路：输入回路应适应不同信号的输入选择，如话筒和唱机信号需分别进入传声器放大器和唱机均衡放大器进行预放大，而其他信号源如录音座、调谐器、CD、LD、DVD 等信号不必进行预放大。一般采用输入选择开关使各类信号源电平基本相等。仅就传声器而言，有高阻和低阻之别，不可插错。

(2) 电压放大：有的放大器将输入信号直接送线路放大器进行电压放大，有的将输入信号经音调控制电路（并配有频率均衡显示）处理后再送入线路放大电路。这一部分称作环绕声解码器更为确切。该部分与组合音响比较，相当于功放的电压前置放大电路。

(3) 功率放大：将前置放大器输入的信号进行功率放大，配有音量控制、等响度控制及保护电路等。

(4) 环绕声放大：将线路放大信号延迟处理后送环绕声放大器，去推动环绕音箱。

(5) 辅助电路：包括电源电路、遥控电路及指示电路等。

1.3.2 家用 AV 放大器的电路特点

1.3.2.1 多声道放大器

家庭影院的 AV 放大器至少应含有左、右两声道的前置主放大器, 以及一个后声道放大器。完善的家用 AV 放大器应当设置 5~7 路声道的功率放大器, 它们是前置左、右声道的两路主放大器, 左后声道和右后声道环绕声放大器, 左前声道和右前声道的现场音放大器, 中央声道放大器和超低音放大器。主声道放大器要进行声频信号的全频带放大, 是 AV 放大器的主体声道, 每路输出功率应在 100W 以上。环绕声放大器是重放环绕立体声的关键性电路, 在杜比专业逻辑环绕声系统中主要放大 100Hz~7kHz 的音频信号, 每路输出 20~40W。现场音放大器可配合主声道形成辅助声场。超低音放大器用来放大 100Hz 以下的音频信号, 使重放出的声音浑厚有力, 震人心魄, 提高临场感。中置声道推动中置音箱, 输出性能应尽量接近主声道。不要忽视中置声道的重要作用, 它对运动物体形成的移动音响, 以及人声对白的亲切感具有重要作用。

1.3.2.2 设置杜比环绕声解码电路和其他处理、变换电路

简易型家用 AV 放大器多采用带矩阵式的解码器, 或是带数字延迟电路的杜比环绕声解码器。较完善的 AV 放大器采用了数字技术, 设置杜比专业逻辑环绕声解码器, 或者设置 AC-3 数字环绕声解码器。前者可将已经编码的双声道信号解码为 L、R、C、S 四路音频信号, 后者可解调出 5.1 声道的信号。

DSP 技术给音频信号处理带来了新天地, 音频信号经 DSP 处理之后, 可以模拟各种声场效果, 使环绕声效果更加显著。特别是 YAMAHA Cinema DSP 的出现, 它可营造出几十种逼真的声场效果, 在各种不理想的重放环境中, 仍能获得满意的临场感、真实感。

传统的 Hi-Fi 扩音机分为分体式和合并式两种, 仅有两路功率输出。虽然 AV 放大器也可分为前、后级, 但前级要比 Hi-Fi 功放复杂得多。某些 AV 放大器也将前级和输出级分开装配。其中前级, 除设置多通道视、音频信号输入选择电路和音频解码电路外, 还要设置附属声道 (即环绕声道和中置声道) 的较小功率放大器, 还可以对音频信号进行延迟、混响等技术处理。

1.3.2.3 设置多路视频信号输入端口和视频信号选择开关

AV 放大器不仅要设置多路音频输入端口, 还要设置多路视频信号输入端口, 否则仅仅增加环绕声放大功能, 也不能称为 AV 放大器。AV 放大器还应当设置视频信号选择开关, 并能实现声像同步切换。可以驳接各种视频信号源, 如影碟机、录像机、电视机、卫星电视信号等。还要设置视频信号输出端, 以便于接至电视机和监视器。

较新的 AV 放大器, 还设有 S-Video 端口、卡拉 OK 端口。S 端口的设置, 便于与高画质视频设备接通或转换。此外, 在 AV 放大器内设置视频缓冲放大器, 可对视频信号进行缓冲放大, 并进行选择和分配。

1.3.2.4 由单片机或微处理器进行控制

多数 AV 放大器都采用单片机或微处理器进行整机的系统控制, 可以进行功能选择和工作模式选择。由于这些控制功能都是以数字控制技术为基础, 非常适宜数字遥控, 所以 AV 放大器多采用红外遥控器进行遥控, 使用起来十分灵活、方便。