

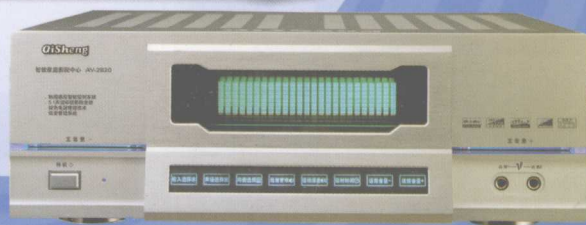
奇声

AV功放

原理与维修

《家电维修》工作室

李水飞 编著



北京科学技术出版社

ISBN 7-304-3103-X

AV功放原理与维修 李水飞 编著 北京：北京科学技术出版社，2002.3

ISBN 7-304-3103-X

AV功放原理与维修

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第01239号

李水飞 编著

《家电维修》杂志社 组编

AV功放原理与维修

李水飞 著

责任编辑：张双平

封面设计：孙凤君

插图设计：王蒙珍

出版人：张景海

出版社：北京科学技术出版社

地址：北京朝阳门

邮政编码：100032

电话：010-64011000

010-64011000

电子邮箱：postmaster@bjpt.com.cn

网址：www.bjpt.com.cn

经销：新华书店

印刷：北京印刷厂

开本：787mm×109

字数：684千

印张：29.2

版次：2002年2月

印次：2002年2月第1次印刷

北京科学技术出版社

定价：48.00元

北京科学技术出版社
地址：北京朝阳门
电话：010-64011000

图书在版编目(CIP)数据

AV 功放原理与维修/李水飞编著.—北京:北京科学技术出版社,2005.3

ISBN 7-5304-3103-X

I .A... II .李... III .①家庭影院-音频放大器-理论②家庭影院-音频放大器-维修 IV .TN722.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 017299 号

著者 李水飞

责任编辑 林志宏《音频技术》

AV功放原理与维修

作者:李水飞

责任编辑:张汉平

特约编辑:孙庆有 杨来英

装帧设计:王菊玲 周长宝

出版人:张敬德

出版发行:北京科学技术出版社

社址:北京西直门南大街16号

邮政编码:100035

电话传真:0086-10-66161951(总编室)

0086-10-66113227(发行部) 0086-10-66161952(发行部传真)

电子信箱:postmaster@bjkpress.com

网址:www.bjkpress.com

经销:新华书店

印刷:世界知识印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

字数:684千

印张:29.5

版次:2005年5月第1版

印次:2005年5月第1次印刷

ISBN 7-5304-3103-X/T·543

定价:45.00元



京科版图书,版权所有,侵权必究。

京科版图书,印装差错,负责退换。

前言

随着影视技术和音响高保真技术的日趋成熟,数字技术的迅速发展,特别是大屏幕彩电及LD、VCD、DVD影碟机等视听产品进入家庭,人们已不再满足到电影院去看电影,而是希望把电影院搬回家,坐在家中看电影,且能感受到电影院那种扣人心弦的声场氛围,于是AV功放应运而生,并迅速成为家庭影院音响的主角。奇声、先驱、湖山、天逸、CAV、爱浪等音响厂家纷纷推出了大批高品质的AV功放,使国产家庭影院得到迅速普及。为此,AV功放已成为人们关注的热点。

对于AV功放的维修来说,由于AV功放电路较为复杂,出现的故障也千变万化,若要迅速而准确地判断和处理各类故障,就必须了解AV功放的电路原理与维修方法。为此,笔者以奇声AV功放为基础,编写了这本《AV功放原理与维修》,希望与大家共同探讨。

全书共分9章。第1章概述介绍了AV功放的组成结构及主要指标;第2章详细介绍了输入选择、音量/音调等前级小信号控制与放大的各种电路与维修;第3章介绍了各种声场处理电路原理与维修;第4章阐述了卡拉OK电路原理与维修;第5章详细介绍了功率放大器和保护电路原理与维修;第6章介绍了荧光屏与显示电路原理及维修;第7章重点介绍了系统控制电路的原理与维修;第8章介绍了电源电路原理与维修;第9章着重介绍了AV功放整机维修的一些经验、常见故障及维修实例。此外,在附录中还给出了部分奇声AV功放故障速查表、各种电路实测数据及参数测试要求,以供参考。

在编写过程中,我们得到了奇声公司开发部雷建军、邱新景、江永祥、黄海军、崔贤伟等高级工程师的大力支持,在此向他们表示衷心感谢。另外,书中所列维修经验、维修实例以及测试数据,均由奇声售后服务部门的高级技工提供,在此特向龚卫星、曹天庭等表示感谢。

由于编者水平所限,书中难免有不当之处或错误,敬请读者不吝赐教。

编者

目 录

第 1 章 概 述

1. AV 功放的基本构成	(3)
2. AV 功放的主要指标	(6)
2.1 输出功率	(6)
2.2 频率响应	(7)
2.3 信噪比	(7)
2.4 动态范围	(8)
2.5 输出阻抗	(8)
2.6 声道分离度	(8)
2.7 其他指标	(8)
3. AV 功放的安装结构特点	(9)
3.1 控制显示部分	(9)
3.2 弱信号处理部分	(10)
3.3 功率放大部分	(10)
3.4 电源部分	(10)
4. 运算放大器	(10)
4.1 运算放大器的基本原理	(11)
4.2 常见的的基本运算电路	(12)
4.3 常用的运算放大器	(14)

第 2 章 前级控制与放大电路

1. 输入选择电路	(16)
1.1 波段开关式输入选择电路	(17)
1.2 继电器式输入选择电路	(18)
1.3 电子开关式输入选择电路	(19)
2. 音量控制与等响度控制电路	(33)
2.1 电位器衰减式音量控制电路	(33)

2.2 等响度控制电路	(34)
3.音调调节和平衡控制电路	(36)
3.1 衰减式音调控制电路	(37)
3.2 RC 衰减-负反馈式音调控制电路	(39)
3.3 奇声音调控制电路	(40)
3.4 重低音电路	(41)
3.5 平衡控制电路	(43)
4.频率均衡控制电路	(44)
4.1 频率均衡控制电路的基本原理	(44)
4.2 NJU7305L 组成的频率均衡控制电路	(47)
5.前置放大与混合放大电路	(50)
5.1 常用的前置放大与混合放大电路	(50)
5.2 前置放大与混合放大电路分析	(52)
6.前级控制与放大集成电路	(53)
6.1 直流电压控制式电路	(53)
6.2 电子开关调节-电阻衰减式电路	(54)
6.3 集成化数字电位器电路	(56)
6.4 PT2314 前级控制与放大集成电路	(57)
6.5 LC75396NE 和 M62429P/PT2257 组成的前级控制与放大电路	(59)
6.6 TDA7449L 音量/音调控制集成电路	(63)
6.7 PT2315 /TDA7315 音量/音调控制集成电路	(64)
6.8 PT2389 音调控制集成电路	(66)
6.9 M62446FP 六声道电子音量/音调控制集成电路	(67)
6.10 PT2322 六声道电子音量/音调控制集成电路	(69)
7.前级控制与放大电路的维修	(72)
7.1 电路板的拆装	(73)
7.2 输入选择电路	(73)
7.3 音量、等响度控制电路与音调控制电路	(74)
7.4 前置混合放大电路	(78)
7.5 功能转换电路	(80)
7.6 前级控制与放大集成电路	(80)
7.7 故障检修实例	(81)
第3章 声场处理电路	
1. 三维立体声场与家庭影院	(83)
2. 常见的声场处理系统	(85)

(021)	2.1 杜比环绕声系统	(85)
(001)	2.2 杜比定向逻辑环绕声系统	(87)
(001)	2.3 THX 系统	(88)
(001)	2.4 杜比数字环绕声(AC-3)系统	(89)
(101)	2.5 数字影剧院系统(DTS)	(90)
(101)	2.6 6.1 声道的杜比、DTS 环绕声系统	(90)
(501)	2.7 DSP 数字声场处理系统	(91)
(801)	2.8 3D 模拟环绕声系统	(93)
(101)	2.9 3D 虚拟环绕声系统	(93)
(003)	3. 3D 模拟环绕声电路	(94)
(101)	3.1 延迟式模拟环绕声电路	(94)
(101)	3.2 μ PC1891/1892 移相式 3D 模拟环绕声电路	(98)
(104)	4. SRS 虚拟环绕声电路	(104)
(001)	4.1 SRS 虚拟环绕声原理	(104)
(173)	4.2 SRS5250S 虚拟环绕声处理电路	(107)
(173)	4.3 MJM2178 虚拟环绕声处理电路	(109)
(170)	4.4 M62438PE 虚拟环绕声处理电路	(110)
(179)	4.5 TDA7465 环绕声处理电路	(111)
(118)	5. 杜比定向逻辑环绕声解码原理及应用电路	(116)
(581)	5.1 杜比定向逻辑环绕声解码原理	(116)
(581)	5.2 杜比定向逻辑环绕声解码器应用电路	(121)
(18)	6. 杜比数字环绕声与 DTS 的编解码电路	(137)
(281)	6.1 数字化的音频信号	(137)
(281)	6.2 杜比数字环绕声	(140)
(081)	6.3 DTS 数字影院系统	(143)
(181)	6.4 杜比 AC-3 与 DTS 数字声场解码电路	(146)
(081)	7. 声场处理电路的维修	(153)
	7.1 常见故障	(153)
	7.2 检修的关键点	(154)
	7.3 故障检修实例	(155)
(021)	
	第 4 章 卡拉 OK 电路	
(401)	
(201)	1. 卡拉 OK 电路的基本构成	(157)
(201)	1.1 卡拉 OK 电路的类型	(157)

(28)	1.2 话筒输入与前置放大及控制电路	(159)
(78)	1.3 数码延时混响电路	(160)
(88)	1.4 混合缓冲放大输出电路	(160)
(98)	1.5 卡拉 OK 其他附属电路	(160)
(00)	2. 话筒输入与前置放大及控制电路	(161)
(00)	2.1 AV-388D 话筒输入与前置放大及控制电路	(161)
(10)	2.2 AV-713 话筒输入与前置放大及控制电路	(162)
(20)	2.3 AVK-1400 话筒输入放大与控制电路	(163)
(30)	2.4 AV-1680 话筒输入放大与控制电路	(165)
(40)	2.5 AV-2600D 话筒输入放大与控制电路	(166)
(40)	2.6 AV-2720 话筒输入放大与控制电路	(167)
(80)	3. 延时混响电路与混合缓冲放大电路	(167)
(101)	3.1 BBD 延时混响电路	(167)
(101)	3.2 PT2395 延时混响电路	(169)
(101)	3.3 BA5096 延时混响电路	(172)
(001)	3.4 M65830BP/FP 延时混响电路	(175)
(011)	3.5 M65831AP 延时混响电路	(176)
(111)	3.6 M65850P/FP 延时混响电路	(179)
(211)	3.7 PT2399 延时混响电路	(181)
(211)	4. 卡拉 OK 附属电路	(182)
(151)	4.1 话筒谐波激励电路	(182)
(151)	4.2 CXA1642 消人声电路	(184)
(151)	5. 卡拉 OK 电路的维修	(185)
(041)	5.1 常见故障	(185)
(141)	5.2 电路板拆装	(186)
(141)	5.3 检修关键点	(187)
(151)	5.4 故障检修实例	(189)

第 5 章 功率放大电路

	1. 功率放大电路的分类	(192)
	1.1 按功率放大管(简称功率管)的工作状态分类	(192)
	1.2 按电路结构形式分类	(194)
(151)	2. OTL 功率放大电路	(195)
(151)	2.1 输入变压器倒相式 OTL 功率放大电路	(195)

2.2	分负载倒相式 OTL 功率放大电路	(195)
2.3	互补对称输出式 OTL 功率放大电路	(195)
2.4	OTL 功率放大电路应用电路	(197)
3.	OCL 功率放大电路	(199)
3.1	差分输入电路	(199)
3.2	互补输出电路	(202)
3.3	复合管	(204)
4.	OCL 功率放大电路实例	(205)
4.1	基本的 OCL 功率放大电路	(205)
4.2	带恒压偏置的功率放大电路	(207)
4.3	带温度补偿的功率放大电路	(208)
4.4	带恒流源的单差分输入功率放大电路	(209)
4.5	全对称式 OCL 功率放大电路	(211)
4.6	两级差分放大的功率放大电路	(212)
5.	OCL 直流功率放大输出电路(OCL-DC 电路)	(214)
5.1	双差分全对称式 DC 功率放大电路	(215)
5.2	场效应管输入式 DC 功率放大电路	(217)
5.3	两级差分放大的场效应管输入式 DC 功率放大电路	(219)
5.4	运放输入式 DC 功率放大电路	(221)
6.	集成功率放大电路	(222)
6.1	TDA2003 功率放大集成电路	(223)
6.2	TDA2030/A 功率放大集成电路	(224)
6.3	TDA7264/A 功率放大集成电路	(225)
6.4	LM1875 功率放大集成电路	(226)
6.5	LM1876 功率放大集成电路	(228)
7.	BTL 功率放大电路	(229)
8.	数字(D类)功率放大电路	(231)
9.	保护电路	(235)
9.1	保护电路的基本形式	(236)
9.2	常用的扬声器保护方式	(238)
9.3	扬声器保护电路	(239)
9.4	扬声器保护电路实例	(250)
9.5	集成电路式保护电路	(252)
10.	功率放大电路的维修	(257)
10.1	功率放大电路的检修	(257)

10.2 保护电路的检修	(263)
--------------------	-------

第6章 荧光屏与显示电路

1. 荧光显示屏	(267)
1.1 荧光显示屏的基本结构	(268)
1.2 荧光显示屏的显示原理	(269)
1.3 驱动器件	(270)
1.4 注意事项	(271)
2. 静态屏	(272)
2.1 静态屏的特点	(272)
2.2 静态屏的基本驱动电路	(273)
2.3 静态屏驱动应用电路	(274)
2.4 奇声 AV-1680 显示驱动电路	(278)
2.5 CS16210EP 显示屏驱动集成电路	(280)
3. 动态屏	(282)
3.1 动态屏的特点	(282)
3.2 动态屏的基本电路	(285)
3.3 动态屏驱动应用电路	(288)
3.4 点阵式动态屏模块	(301)
4. 辅助显示电路	(302)
4.1 数码显示管	(302)
4.2 触摸屏背光源	(305)
4.3 电平表	(306)
5. 荧光屏与显示电路的维修	(308)
5.1 常见故障及检修方法	(308)
5.2 VFD 常见故障及处理方法	(309)
5.3 显示驱动电路的检修	(309)
5.4 荧光屏与显示电路维修实例	(311)
5.5 数码管和背光源的检修	(312)
5.6 电平表头驱动电路故障检修实例	(312)

第7章 系统控制电路

1. 基本组成结构	(313)
1.1 操作输入	(313)

1.2 系统控制	(314)
2. 微处理器	(315)
2.1 单片机基本原理	(315)
2.2 基本概念	(316)
3. 外部扩展与外部存储器	(323)
3.1 外部扩展集成电路	(323)
3.2 外部存储器	(330)
4. 数字控制器件	(333)
4.1 脉冲编码器	(333)
4.2 触摸控制屏	(334)
4.3 薄膜按键开关	(335)
4.4 感应控制电路	(336)
4.5 红外光控电路	(338)
5. 微处理器应用电路	(340)
5.1 87C51	(340)
5.2 AT89C51	(344)
5.3 89C2051	(346)
5.4 PIC12C508	(349)
5.5 COP8SAC7-28/20	(352)
5.6 M38B59	(353)
5.7 H8/3714	(359)
5.8 其他控制电路	(364)
6. 红外线遥控电路	(366)
6.1 红外线的概念与器件	(366)
6.2 红外遥控发射器	(369)
6.3 红外接收电路	(377)
7. 系统控制电路的维修	(382)
7.1 系统控制电路的常见故障	(382)
7.2 操作输入电路的检修	(383)
7.3 微处理器电路的检修	(384)
7.4 红外遥控电路的检修	(385)
7.5 故障检修实例	(388)
第 8 章 电源电路	
1. 外电输入电路	(391)
1.1 电源插头与电源线	(392)

(318)	1.2 电源开关	(392)
(319)	1.3 保险管	(393)
(319)	1.4 变压器	(396)
(319)	2. 整流电路	(396)
(320)	2.1 半波整流电路	(396)
(320)	2.2 变压器中心抽头式全波整流电路	(397)
(320)	2.3 桥式整流电路	(398)
(320)	3. 滤波电路	(400)
(320)	3.1 电容滤波电路	(400)
(320)	3.2 其他滤波电路	(402)
(320)	4. 直流稳压电路	(404)
(320)	4.1 稳压管稳压电路	(404)
(320)	4.2 串联型稳压电路	(405)
(320)	4.3 集成稳压电源	(407)
(320)	4.4 正电压输出的 7800 系列三端稳压集成电路	(408)
(320)	4.5 负电压输出的 7900 系列三端稳压集成电路	(410)
(320)	5. 奇声 AV 功放电源电路实例	(410)
(320)	5.1 奇声 AV 功放电源电路框图	(410)
(320)	5.2 AV 功放电源电路实例	(412)
(320)	6. 电源电路的检修	(422)
(320)	6.1 外电输入电路	(422)
(320)	6.2 整流滤波电路	(425)
(320)	6.3 稳压/降压电路	(425)
(320)	6.4 故障检修实例	(426)

第 9 章 AV 功放整机维修

(320)	1. 建立维修工作室	(427)
(320)	1.1 建立一个规范的修理场地	(427)
(320)	1.2 注意养成良好的维修作风	(429)
(320)	1.3 安全用电	(429)
(320)	2. 维修常用的工具	(430)
(320)	2.1 电烙铁	(430)
(320)	2.2 钳子	(432)
(320)	2.3 大小螺丝刀和六角套筒	(432)

2.4 交流电源调压器	(433)
2.5 电热风枪	(433)
2.6 音箱模拟负载电阻	(433)
2.7 其他工具	(433)
2.8 仪器	(434)
3. AV 功放机的检修步骤与方法	(434)
3.1 检修步骤	(434)
3.2 检修方法	(435)
4. 维修过程需要注意的问题	(437)
4.1 防触电问题	(437)
4.2 整机安全问题	(438)
5. AV 功放的检修关键点及故障分析	(439)
5.1 功率输出级	(439)
5.2 电源电路	(440)
5.3 前级控制和放大电路	(441)
5.4 声场处理电路	(442)
5.5 卡拉 OK 放大处理电路	(443)
6. AV 功放常见故障	(444)
6.1 无声	(444)
6.2 声音小	(445)
6.3 噪声大	(445)
6.4 失真	(446)
6.5 啸叫	(446)
6.6 荧光屏不显示	(447)
6.7 整机失控	(447)
7.故障检修实例	(447)
附录 1 部分奇声 AV 功放故障速查表	(449)
附录 2 各种电路实测数据	(452)
附录 3 功放参数测试	(455)

第1章 概述

AV是Audio(音频)和Video(视频)两英文单词的缩写,即音视或视听、声像之意。功放为功率放大器的简称,泛指音频功率放大器,即扩音机。AV功放是指能控制音频、视频切换的音频功率放大器。因为此类功放要求动态范围大、频率响应宽(达20Hz~20kHz),故选带有杜比定向逻辑环绕(DOLBY PRO-LOGIC)、杜比AC-3、THX、DTS等声场解码系统和数字声场处理(DSP)、SRS技术或其他3D模拟声场技术,并设有中置、环绕功率放大声道,有的还带了超重低音控制。这样,能重现影视节目中的声场氛围或模拟出影剧院、运动场等场所的声场氛围,非常适合家庭中影视节目的声音播放。后来,人们把那些能重现或者能模拟出多种声场氛围(不管它带不带视频切换控制)的功放,都叫AV功放,以区别另外一种双声道的高保真(Hi-Fi)功放。

AV功放是在高保真(High-Fidelity,缩写为Hi-Fi)功放的基础上发展起来的。在高保真功放的前置电路中增设视频选择、处理和声场处理系统,再配以相应声道的功率放大电路,就构成了基本的AV功放。它与高保真功放有许多相似之处,如发烧理念相同,即在设计上都要求简洁至上、布线考究,以避免信号在处理的过程中产生不必要的失真或降低整机信噪比等多项指标(其实,高档的AV功放中一般都设计了专门的Hi-Fi放大通道,使AV功放既能用来组建家庭影院又兼顾了对纯音乐的高保真播放);部分电路相同,像高保真功放中采用过的前置处理电路中的音量控制、音调控制、等响度控制等电路同样适用于AV功放;电源要求相同,均要求输出功率有足够的余量、纹波系数要尽量小,以满足大动态、低噪声的播放;机体结构相似,如AV功放常常仿照高保真放大器的模式,制做成前/后级分体式结构,以奇声AV-747DB为例,在前级完成预处理的各项工作,后级则着重完成功率放大等功能,以求达到很高的指标要求。当然,大多数是做成合并机,在一台机器里面完成信号选择、处理控制和功率放大等全部工作。不过,由于AV功放是视听中心,是结合视与听的音响系统,所以与高保真功放又有较大的差别。除电路形式外,更有工作特性等本质上的区别。我们知道,Hi-Fi功放只要求对信号实现高保真放大,所以输出功率不一定很大,但要求信噪比很高,一般可超过100dB,频率响应甚至超过20Hz~20kHz $\pm 0.5\text{dB}$,对谐波失真度的要求很严格,起码小于0.01%,动态范围也要大,并对音色、音场定位、解晰力等各方面都有很高的要求。而AV功放的工作重点是配合视觉效果营造出理想的听音环境,创造逼真的方位感、临场感和震撼感。一般而言,人们在观看电影碟片时,多把注意力集中在故事情节、视觉效果及语言对白方面,而对背景音乐的细微部分并不十分留意。因此,AV功放的设计侧重点更在乎于表现对白的清晰度和视听环境的大动态“爆棚”效果,还原或模拟出声画合一的声场定位,制造出“静如鬼寂,动若雷鸣”的声场氛围。这样,不但要求AV功放频率

范围尽量宽、失真度小、信噪比高、瞬态特性好,音质、音色优美动听等,而且更注重声压级(即在低失真度的前提下,保证足够大的输出功率)。高档 AV 功放前置主声道的额定功率一般在 80W 以上,以满足电影院 107dB 的声压级要求。

为了实现上述影院效果,通常的 AV 功放一般由输入选择系统、前置处理系统、声场处理系统、功率放大系统和电源五部分电路组成。为方便操作,现在的 AV 功放在此基础上又增加了微电脑(CPU)处理系统、遥控控制功能和显示系统。随着卡拉 OK 活动的日益普及,国产的 AV 功放普遍都增设卡拉 OK 系统电路,如图 1-1 所示。此外,为适应不同层次的消费群体,有的 AV 功放还增加了均衡器电路或收音调谐电路等。

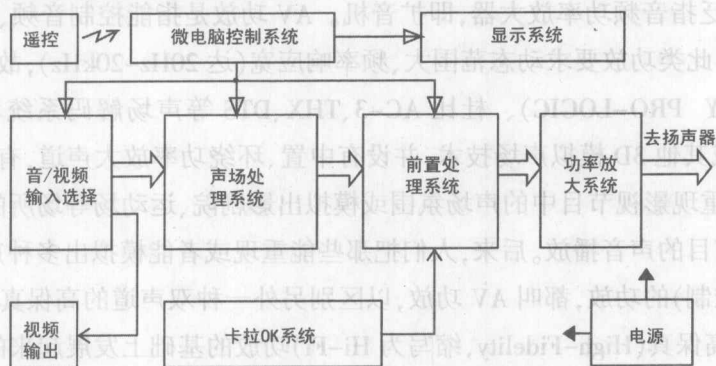


图 1-1 AV 功放原理方框图

图 1-1 中,输入选择系统用来对信号源的音/视频进行同步选择,现在常见的家用 AV 信号源有 DVD、LD、VCD、SVCD 影碟机和录像机等,并对视频信号进行增强隔离等处理后输出,当然也可选择输入 CD、MD、录音磁带、调谐等纯音乐信号。

声场解码处理系统用于对输入选择电路送来的音频信号进行环绕声场解码或模拟声场处理。该部分电路是 AV 放大器的核心,需对压缩的信号进行解压缩,或对编码的信号进行解码,或对普通立体声进行模拟或数字处理,从而还原或产生出具有环绕感、临场感的声场效果。常见的声场处理电路有杜比定向逻辑环绕解码器、杜比数字(AC-3)解码器、DSP 处理器、SRS 处理器以及其他 THX、DTS、CS-5.1 等数字或模拟的声场处理电路。

前置处理系统用于对声场解码处理系统产生的各声道信号和 Hi-Fi 直通信号进行选择、控制等预处理。这部分电路包括前置放大和音量、音调、平衡、静音等控制电路,音乐与卡拉 OK 信号的混合放大电路。对于带显示功能的 AV 功放,还在这部分电路中设置了音频取样电路,即对信号的幅度、频率份量等状态信息进行取样,供 CPU(或逻辑电路)进行状态判断和显示驱动。在实际的 AV 功放中,该部分电路变化多端,各有千秋,内容十分丰富。现在,高档 AV 功放中的前置处理系统已开始向数字化、智能化、集成化方向发展。

功率放大系统则对从前置处理系统送来的各声道信号进行功率放大,推动扬声器工作。其电路结构一般是根据声场处理系统的输出声道数来决定的,如声场处理系统是杜比 AC-3 5.1 解压缩电路或带有 AC-3 接口,则功率放大系统中必须有五路以上的功放电路(超重低音可用有源音箱);如果只有 SRS 处理电路,则只须两路功率放大电路就够了。不过,各放大器也不外乎两种模式:即由分离元件组成的 OCL 对称推挽功率放大器和集成(或厚膜)的中功率放大块。

由于 OCL 功率放大器工作稳定,且很容易实现大功率输出,所以一般用于主声道和中置声道,而集成功放块则多用于环绕声道。

卡拉 OK 系统虽然是 AV 功放中附加的功能电路,但一般都是比较考究的。现在的 AV 功放中基本都采用了数码延时混响电路作为卡拉 OK 系统的核心,以获得许多不同延迟时间的反射声束,模拟出歌剧院、广场、溶洞等的空间效果,使歌声变得丰满圆润、优美动听;有的 AV 功放为追求更完美的效果,还增加了谐波激励电路、跟唱功能电路,甚至还添上了升/降调处理电路,使 AV 功放的卡拉 OK 效果接近或达到专业水平,如奇声战神系列 AVK-4000、天逸 AD-6000。

红外遥控、微电脑处理系统、显示系统,主要用来对整机实施智能化控制和方便人机对话。该部分电路以微处理器为核心,可实现对输入选择系统、前置处理系统、声场处理系统、功率放大系统、电源和卡拉 OK 系统等进行控制,并驱动显示屏或指示灯进行状态显示。其工作原理与 VCD、DVD、录像机等 AV 家电中的微处理电路是一样的。

在电源系统中,为确保 AV 功放中各系统电路均处于最佳的工作状态,避免互相干扰、降低整机性能,一般采用对各功能电路进行分开供电,数字电路与模拟电路隔离供电。在中、高档 AV 功放中还将左右主声道的功率放大器放在一起供电,其他各功率放大器另用一组电源进行单独供电,以兼顾播放纯音乐信号。为实现家庭影院中的震撼效果,电源电路中普遍采用了环形变压器(环牛)、超大容量电容滤波,以求降低电源的内阻,提高效率。

1. AV 功放的基本构成

国产化的 AV 功放走过了很长一段路程,可以说,我国的 AV 功放是从早期扩音机的基础上发展起来的。

在我国,早期的音频功率放大器,人们叫做扩音机,多用在县乡、工矿企业单位的广播站中,驱动所辖有线广播网的喇叭(扬声器)进行广播。其主要音源是单声道的电唱机、收音机、录音机和话筒,电路结构非常简单:由前置放大、混合放大、功率放大三级和电源组成一个单声道的功率放大器。方框图如图 1-2 所示。

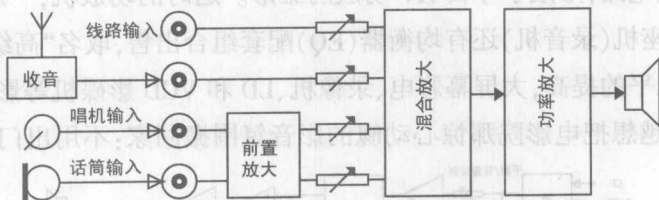


图 1-2 飞跃牌 R/JK50-1 型扩音机原理方框图

随着科学技术的发展,立体声电唱机(LP)、盒式立体声录音机进入千家万户,特别是 80 年代,调频(FM)立体声广播在我国各大城市迅速普及,CD 唱机也在市场中广泛出现,高品质的声音效果和舞台式定位声场对人们产生了极大的吸引力。于是原来只有广播站才有的扩音机改头换面、并增加了一个声道变成了立体声扩音机下嫁到百姓家中。为了满足家庭不规则的听音环境和用户对高、低音的偏好,立体扩音机广泛采用了 60、70 年代台式收音机中常用的“音调控制

电路”。由于音源增多,立体声扩音机上太少的输入插座带来了拔插插插的麻烦,于是扩音机的输入电路中增加了多路选一的立体声“输入选择电路”。同时,人们以为:高品质的音乐需要高保真(Hi-Fi)的扩音机来还原。高增益、低噪音的运算放大器和大功率、高耐压的晶体管等电子元件各项技术的日益成熟,为高保真功率放大器的发展提供了条件。由于高保真功放要求大动态、低失真的信号输出,各音响厂家摒弃了带输入输出变压器的乙类推挽功率放大器和 OTL 功率放大电路,普遍采用“OCL 功率放大电路”。为避免功放异常时损坏昂贵的 Hi-Fi 音箱,工程师们又在输出电路中增加了“扬声器保护电路”,如图 1-3 所示。

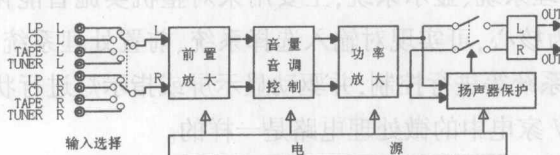


图 1-3 高保真功放原理方框图

Hi-Fi 音响发展到现在,已经从广播音响、舞台专业音响中独立出来,与 AV 音响鼎足而立,成为一种电路极为严谨、做工非常讲究的高档消费品。一台好的 Hi-Fi 功放机要达数万、甚至数十万元。由于 Hi-Fi 功放机追求高保真,所以依据采用的放大器件不同,Hi-Fi 机分离出“胆机派”(电子管)和“石机派”(晶体管),当然也出现折中的胆石混合机型。从音质/音色方面也分离出原滋原味与电子味精两种要求完全相反的喜悦,因此出现了只有前置放大+功率放大器的“纯功放”,以及与之相反的、把音调控制电路发挥至极的数十段均衡器的 Hi-Fi 功放机。由于这种功放机对音质/音色的追求到了痴狂的境界,所以人们把 Hi-Fi 功放机叫做“发烧功放”,将研究、设计制作、品评“发烧功放”的人叫做“发烧友”。

80 年代末,风靡日本的“卡拉 OK”(英文 Karaoke)传入中国,成为深受大家喜欢的娱乐项目,卡拉 OK 音乐厅迅速在大、中城市普及开来。OK 磁带、纯伴奏磁带也开始走入家庭,各音响厂家纷纷在高保真功放中增加了“话筒放大电路”和美化演唱声的“延时混响电路”,推出既能听又能唱的卡拉 OK 功放机,如图 1-4 所示。为了配合录像机、LD 影碟机的卡拉 OK 节目,有的还增加了视频切换控制电路,形成了今日 AV 功放的雏形。这时的功放机,一般与电唱机、调谐器(收音机),CD 机、卡座机(录音机)还有均衡器(EQ)配套组合出售,取名“高级组合音响”。

随着人们生活水平的提高,大屏幕彩电、录像机、LD 和 VCD 影碟机等影视设备纷纷进入寻常百姓家,人们越来越想把电影院那惊心动魄的影音氛围搬回家:不用出门就能一家大小在一

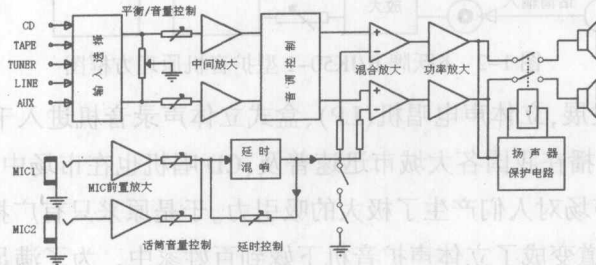


图 1-4 卡拉 OK 功放机原理方框图