

# 高保真 音响电路 与家庭影院 音响系统

肖景和 编著  
赵 健



无线电爱好者丛书

- 高保真音响电路和家庭影院音响电路原理详尽解说
- 功率放大电路 · 前置放大电路 · 电源电路 · 音调控制与音色处理电路 · 音箱设计制作 · 家庭影院音响系统的设计……
- 大量精彩实用电路设计实例 · 设计技巧, 教你轻轻松松成为“摩机”高手

精  
●  
品  
●  
系  
●  
列



人民邮电出版社  
www.pptph.com.cn

无线电爱好者丛书精品系列

高保真音响电路与家庭影院音响系统

肖景和 赵 健 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

高保真音响电路与家庭影院音响系统/肖景和, 赵健  
编著. —北京: 人民邮电出版社, 2000.10

(无线电爱好者丛书精品系列)

ISBN 7-115-08680-X

I. 高... II. ①肖... ②赵... III. ①立体声技术-  
音频设备-电路②家庭影院-音频设备 IV. TN912.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 41098 号

无线电爱好者丛书精品系列

### 高保真音响电路与家庭影院音响系统

◆ 编 著 肖景和 赵 健  
责任编辑 姚予疆

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ pptph.com.cn  
网址 <http://www.pptph.com.cn>  
北京朝阳隆昌印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16  
印张: 41.25 插页: 1  
字数: 1026 千字 2000 年 11 月第 1 版  
印数: 1-5 000 册 2000 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08680-X/TN·1618

定价: 52.00 元

# 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

## 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思想，深入细致地讲述各种无线电元器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，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

本书从最常见的高保真音响电路讲起，详尽地介绍了高保真音响电路和家庭影院系统的组成和电路工作原理，内容涉及输入前置放大电路、功率放大电路、音调控制及音色处理电路、电源电路。同时还对音箱和家庭影院系统的设计方法和技巧及其调试进行了讲解。为了便于读者和发烧友们自己动手摩机，书中还精选了大量的实用电路设计制作实例，读者可以在此基础上举一反三，组合演变出更多适合自己口味的电路。

本书可供无线电爱好者、音响发烧友阅读，也可作为中小企业开发新产品的参考用书。



## 前 言

随着人们生活水平的进一步提高，高保真音响设备和家庭影院系统已经逐步进入了人们的家庭，建立适合自己口味的家庭影院和高保真梦幻组合已不再是梦想。为了满足广大无线电爱好者和音响发烧友们了解和掌握高保真音响设备和家庭影院系统的原理、性能，并充分发挥它们的作用，我们编写了这本集原理、制作、调试与应用于一体的《高保真音响电路与家庭影院音响系统》。

本书从最常见的高保真音响电路讲起，详尽地介绍了高保真音响电路和家庭影院系统的组成和电路工作原理，内容涉及输入前置放大电路、功率放大电路、音调控制及音色处理电路、电源电路。同时还对音箱和家庭影院系统的设计方法和技巧及其调试进行了讲解。为了便于读者和发烧友们自己动手摩机，书中还精选了大量的实用电路设计制作实例，读者可以在此基础上举一反三，组合演变出更多适合自己口味的电路。

为使本书的资料更丰富和更全面，在本书的编写过程中参考了相关书刊资料中的一些技术资料，在此一并表示感谢！

本书可供无线电爱好者、音响发烧友阅读，也可作为中小企业开发新产品的参考用书。

由于作者水平有限，书中疏漏之处恳请广大读者不吝指正。

编著者



# 目 录

第一章 高保真音响电路基础 .....	1
1.1 对高保真音响的技术要求 .....	1
1.2 功率放大电路 .....	9
1.2.1 功率放大电路的分类 .....	9
一、按输出管工作状态分类 .....	9
1. 甲类功率放大电路 .....	9
2. 乙类功率放大电路 .....	14
二、按电路的结构形式分类 .....	16
1. OTL 型功率放大电路 .....	17
2. OCL 型功率放大电路 .....	23
3. DC 型功率放大电路 .....	29
4. CL 型功率放大电路 .....	34
5. ALA 型功率放大电路 .....	35
6. BTL 型功率放大电路 .....	36
7. 集成功率放大电路 .....	41
1.2.2 功率放大电路的基本设计方法 .....	44
1.3 前置放大电路 .....	50
1.3.1 前置放大器的功能 .....	50
1.3.2 对前置放大器的技术要求 .....	51
1.3.3 唱片输入均衡电路 .....	51
1.3.4 磁头输入均衡电路 .....	56
1.3.5 话筒和线路输入放大电路 .....	58
1.4 音调控制与音色处理电路 .....	58
1.4.1 音调控制电路 .....	58
一、衰减型 RC 音调控制电路 .....	59
二、反馈型音调控制电路 .....	66
三、衰减—反馈型音调控制电路 .....	72
1.4.2 响度控制电路 .....	75
一、人耳的听觉特性与等响度曲线 .....	75
二、等响度音量控制的原理 .....	76
三、等响度控制电路 .....	77
1.4.3 多频段频率均衡电路 .....	80



一、多频段频率均衡器的功能 .....	80
二、多频段频率均衡器的工作原理 .....	81
三、多频段频率均衡器的组成 .....	83
1.4.4 降噪电路 .....	87
一、静态降噪电路 .....	87
二、动态降噪电路 .....	89
三、杜比降噪电路 .....	93
1.4.5 音色处理电路 .....	95
一、电子混响电路 .....	95
二、立体声和环绕立体声 .....	99
三、音响效果激励器 .....	102
<b>第二章 功率放大电路实例</b> .....	107
2.1 OTL 功率放大电路 .....	107
2.1.1 优质 50W OTL 功放电路 .....	107
2.1.2 用场效应管作输出的功放电路 .....	108
2.1.3 用达林顿管作输出的纯乙类功放电路 .....	109
2.1.4 低失真甲类 OTL 功放电路 .....	111
2.2 OCL 功率放大电路 .....	112
2.2.1 结构最简的 OCL 功放电路 .....	112
2.2.2 两级差放的 OCL 功放电路 .....	114
2.2.3 全对称 OCL 功放电路 .....	117
2.2.4 不用差分输入的 OCL 功放电路 .....	119
2.2.5 优秀的国产精品功放 XA8500 .....	121
2.2.6 40W 超级功放电路 .....	123
2.2.7 东鹏 P300 功率放大电路 .....	124
2.2.8 LHG-A757 功放电路 .....	126
2.2.9 新甲类功率放大电路 .....	127
2.2.10 湖山 AMP2X100J-01 型功放电路 .....	130
2.2.11 超级功放王 D-200W 模块内电路 .....	131
2.2.12 场效应管全对称 OCL 功放电路 .....	134
2.2.13 以场效应管作输出的功放电路 .....	135
2.2.14 60W 高保真功放电路 .....	136
2.2.15 全对称高保真 VMOS 功放电路 .....	137
2.2.16 三级差放的 MOS 管功放电路 .....	139
2.2.17 60W 场效应管功放电路 .....	141
2.2.18 V MOS 管优质功放电路 .....	142
2.3 DC (直流) 功率放大电路 .....	144
2.3.1 电路简洁的直流功放电路 .....	144
2.3.2 150W 甲乙类直流功放电路 .....	145

2.3.3	100W 纯甲类功放电路 .....	147
2.3.4	25W 直流功放电路 .....	148
2.3.5	采用三肯管的 100W 功放电路 .....	150
2.3.6	绅士 AM50 纯甲类功放电路 .....	152
2.3.7	50W 超甲类功放电路 .....	154
2.3.8	Hi-end 后级功放电路 .....	156
2.3.9	纯甲类直流功放电路 .....	159
2.3.10	用菱形差动电路作输入级的功放电路 .....	162
2.4	CL 及 ALA 功放电路 .....	164
2.4.1	全对称互补的超甲类 CL 功放电路 .....	164
2.4.2	纯乙类 CL 功率放大电路 .....	166
2.4.3	全线性无反馈功率放大电路 .....	167
2.4.4	F-9300 双超线性功放电路 .....	173
2.5	BTL 功放电路 .....	176
2.5.1	桥式推挽功放电路 .....	176
2.5.2	直流桥式功放电路 .....	176
2.5.3	用菱形差动电路倒相的桥式功放电路 .....	177
2.5.4	用 HA1392 组成的 BTL 功放电路 .....	180
2.5.5	用 LM1875 组成的 BTL 功放电路 .....	183
2.6	集成功率放大电路 .....	183
2.6.1	LM 系列集成功放电路 .....	183
	一、通用低压功放电路 LM386 .....	183
	二、LM 中大功率集成功放电路 .....	185
	1. LM1875 的特性及应用电路 .....	187
	2. LM1876 的特性及应用电路 .....	189
	3. LM2876 的特性及应用电路 .....	189
	4. LM3875 的特性及应用电路 .....	191
	5. LM3875T/LM3876T 的特性及应用电路 .....	194
	6. 新一代高性能功放电路 LM3886 .....	196
2.6.2	TDA 系列集成功放电路 .....	197
	一、TDA2030 / 2030A、TDA2040 / 2040A .....	197
	1. TDA2030 / 2030A 的特性及应用电路 .....	198
	2. TDA2040 / 2040A 的特性及应用电路 .....	198
	二、TDA15 系列功放电路 .....	202
	1. TDA1514A 的特性及应用电路 .....	202
	2. TDA1516 / 1518 的特性及应用电路 .....	205
	3. TDA1519 的特性及应用电路 .....	207
	4. TDA1521 的特性及应用电路 .....	207
	5. TDA7294 的特性及应用电路 .....	208
2.6.3	HA 系列集成功放电路 .....	210

一、HA1392 的特性及应用电路 .....	210
二、HA1397 的特性及应用电路 .....	211
2.6.4 STK 系列厚膜集成功放电路 .....	213
一、STK465 的特性及应用电路 .....	214
二、STK4100/4200 的特性及应用电路 .....	219
三、STK4036X <sub>1</sub> ~STK4048X <sub>1</sub> 的特性及应用电路 .....	227
四、STK3048 和 STK6153 组成的功放电路 .....	230
五、采用 STK0100 的 100W 功放电路 .....	231
2.6.5 其它高性能集成功放电路 .....	238
一、LM12 集成运放电路的应用 .....	238
二、SHM1100 II 大功率混合集成电路 .....	241
三、SHM1120 及其应用电路 .....	242
四、SHM1150 II 组成的功放电路 .....	244
五、TM2001A 组成的功放电路 .....	244
六、TMOS150 功率模块的应用 .....	248
2.7 由集成电路推动的功放电路 .....	250
2.7.1 由 NE5532/NE5534 推动的功放电路 .....	251
一、采用浮动电源的功放电路 .....	252
二、输出功率达 70W 的功放电路 .....	252
三、简洁的 30W 功放电路 .....	253
四、性能优良的 120W 功放电路 .....	255
五、音色纯正的 80W 功放电路 .....	256
六、80W 甲乙类功放电路 .....	257
七、BGW150 功放电路 .....	257
2.7.2 由 $\mu$ PC1125H 推动的功放电路 .....	257
一、具有保护功能的 50W 功放电路 .....	257
二、动态偏置的高保真功放电路 .....	262
2.7.3 由 $\mu$ PC1342V 推动的功放电路 .....	265
一、由 $\mu$ PC1342V 推动的功放电路 .....	265
二、简洁的 100W 功放电路 .....	266
三、带故障指示的直流功放电路 .....	269
2.7.4 由 AP500 推动的功放电路 .....	269
<b>第三章 前置放大电路 .....</b>	<b>276</b>
3.1 分立元件的前置放大电路 .....	276
3.1.1 纯甲类前置放大电路 .....	276
3.1.2 中联 F-9500A 前置放大器 .....	278
3.1.3 多功能前置放大电路 .....	282
3.1.4 有音响控制的前置放大电路 .....	286
3.2 集成电路前置放大电路 .....	286

3.2.1	优质低噪声前置放大器 .....	286
3.2.2	高精度唱机输入均衡电路 .....	287
3.2.3	高音质前置放大器 .....	288
3.2.4	多功能高保真前置放大器 .....	290
3.2.5	带降噪电路的前置放大器 .....	292
3.2.6	采用 OP37 的前置放大器 .....	296
3.2.7	优质录放音前置放大器 .....	296
3.2.8	采用 TDA1602A 的高档录放音电路 .....	300
3.2.9	采用电子切换开关的前置放大器 .....	306
3.3	多路输入前置放大电路 .....	308
3.3.1	有四路输入的前置放大器 .....	309
3.3.2	多路话筒输入放大器 .....	311
3.3.3	8 路 AV 输入混音台 .....	312
<b>第四章</b>	<b>音量及音调控制电路 .....</b>	<b>320</b>
4.1	音量及音调控制电路 .....	320
4.1.1	晶体管音调控制电路 .....	320
4.1.2	集成运放音调控制电路 .....	322
4.1.3	晶体管衰减—反馈式音调电路 .....	324
4.1.4	音调选择器电路 .....	326
4.2	数字式音量电位器 .....	328
4.2.1	数字电路组成的电位器 .....	328
4.2.2	集成化数字电位器 .....	331
4.2.3	HAD250A 数字音量音调模块 .....	333
4.3	音量音调控制集成电路 .....	335
4.3.1	直流音量音调平衡控制 IC-LM1035/36 .....	336
4.3.2	具有立体声扩展功能的 LM1040N .....	340
4.3.3	直流音量音调平衡控制 IC TDA1524 .....	342
4.3.4	直流音量音调平衡控制 IC TA7630P .....	343
4.4	多频段图示均衡电路 .....	344
4.4.1	由晶体管组成的均衡器电路 .....	344
4.4.2	由集成运放组成的多频段均衡器 .....	345
4.4.3	集成专用均衡器电路 .....	348
	一、TA7796 的扩展应用 .....	348
	二、用 LA3600 组成的均衡器 .....	350
	三、用 M5227 组成的均衡器 .....	353
	四、七段厚膜集成均衡器 STK6327A .....	354
	五、参量式均衡器 .....	356
4.5	电平显示与频谱分析电路 .....	358
4.5.1	电平显示驱动电路 .....	358

一、单路显示驱动电路 .....	359
二、双路显示驱动电路 .....	364
4.5.2 实时频谱显示电路 .....	366
4.5.3 动态扫描式频谱显示器 .....	371
4.5.4 有记忆功能的频谱显示器 .....	376
<b>第五章 降噪电路与音色处理电路 .....</b>	<b>380</b>
5.1 降噪电路 .....	380
5.1.1 杜比 B 降噪电路 CXA1100 系列及其应用 .....	380
5.1.2 杜比 B 降噪电路 HA11226 及其应用 .....	381
5.1.3 杜比 BC 降噪集成电路 HA12058 及其应用 .....	384
5.1.4 杜比 BC 降噪集成电路 HA12091 及其应用 .....	387
5.1.5 飞利浦杜比 BC 降噪电路 TEA0665N .....	390
5.1.6 用 LM1894 制作的高性能动态降噪器 .....	392
5.2 音色处理电路 .....	393
5.2.1 音频动态扩展器与听感激励器 NE571 .....	393
5.2.2 音质增强处理电路——BBE 处理器 .....	399
一、BA3884 处理器及其应用 .....	399
二、M2150AD 处理器及其应用 .....	401
三、XR1071 处理器及其应用 .....	403
5.2.3 多音效处理电路 .....	405
一、 $\mu$ PC1891A 的原理与应用 .....	405
二、 $\mu$ PC1892 的原理与应用 .....	409
三、环绕声处理电路 TA8173AP .....	412
5.2.4 数字延时电路 M50 系列及其应用 .....	413
一、M50195 及其应用 .....	413
二、单片多功能数字延时 IC M50197 .....	415
三、单片多抽头数字延时 IC M50194AP .....	417
5.2.5 数字延时电路 M65 系列及应用 .....	419
一、M65831 及其应用 .....	420
二、一体化数字延时电路 M65839 .....	421
三、新型数字延时电路 M65844AP .....	422
5.2.6 音场效果处理器 MS381 .....	424
<b>第六章 音箱的设计与制作调试 .....</b>	<b>427</b>
6.1 声音的基本特性 .....	427
6.1.1 声音的产生和传播 .....	427
6.1.2 声音的反射和绕射 .....	427
6.1.3 声音的主要物理量及常用电声学名词 .....	428
6.2 扬声器的技术参数及测试方法 .....	429
6.2.1 扬声器的种类 .....	429

6.2.2 扬声器的主要技术参数和测量方法 .....	430
一、扬声器的主要技术参数 .....	430
二、扬声器主要参数的测量方法 .....	432
6.3 音箱的设计与调试 .....	434
6.3.1 密闭式音箱的设计与调试 .....	435
一、声电类比法设计密闭式音箱 .....	435
1. 扬声器的选择 .....	435
2. 给定音箱谐振频率的设计方法 .....	435
3. 设箱体谐振频率为扬声器谐振频率 $n$ 倍的设计方法 .....	436
4. 给定音箱 $Q_{tc}$ 值的设计方法 .....	436
二、利用 Thiele /Small 参数设计密闭式音箱 .....	437
三、设计实例 .....	438
四、密闭式音箱的调试 .....	439
6.3.2 倒相式音箱的设计与调试 .....	439
一、扬声器的选择 .....	440
二、倒相式音箱的设计方法 .....	441
1. 按照平坦的 $B_0$ 期望响应设计的方法 .....	441
2. 非平坦响应的设计方法 .....	442
3. 倒相管的设计计算 .....	443
三、倒相式音箱的调试 .....	444
1. 箱体损耗 $Q_L$ 值的调整 .....	444
2. 箱体容积的调整 .....	445
3. 倒相管的调整 .....	450
6.4 组合扬声器系统的设计 .....	452
6.4.1 对各频段扬声器的要求 .....	452
6.4.2 分频器的设计制作 .....	454
一、无源功率分频器的设计 .....	454
二、确定分频频率和分频器衰减斜率 .....	457
三、衰减器及阻抗补偿网络的设计 .....	459
四、分频器的元器件选择和制作 .....	460
五、电子分频器 .....	461
6.4.3 扬声器在箱体上的安装方式与排列方式 .....	463
6.4.4 箱体的制作工艺 .....	466
6.4.5 音箱的整体调试 .....	470
6.4.6 音箱设计举例 .....	472
6.5 重低音音箱的设计制作 .....	475
6.5.1 ASW 带通式音箱简介 .....	476
6.5.2 ASW 带通式音箱的设计 .....	476
6.5.3 设计举例 .....	479
<b>第七章 电源电路</b> .....	<b>480</b>

7.1 桥式整流电路 .....	480
7.1.1 桥式整流电路的工作原理 .....	480
7.1.2 整流电源的滤波特性 .....	485
7.2 晶体管稳压电源电路 .....	488
7.3 集成稳压电源电路 .....	491
7.3.1 集成稳压器的分类及特性 .....	491
一、三端固定输出正稳压器 .....	492
二、三端固定输出负稳压器 .....	493
三、三端可调输出正稳压器 .....	494
四、三端可调输出负稳压器 .....	494
7.3.2 三端集成稳压器的的工作原理 .....	494
7.3.3 集成稳压器的主要技术参数 .....	496
7.3.4 三端集成稳压器的应用 .....	497
一、典型应用电路 .....	497
二、改变输出电压极性的应用 .....	497
三、提高输出电压的应用 .....	498
四、扩展输出电流的应用 .....	499
7.3.5 三端集成可调稳压器的应用 .....	500
7.3.6 伺服式稳压电源 .....	503
7.4 开关式稳压电源电路 .....	506
7.4.1 开关式稳压电路的工作原理 .....	506
7.4.2 中联 F-2250 型功放开关稳压电源 .....	510
7.4.3 DNC-X50E 音响专用开关电源 .....	512
<b>第八章 提高功放电路的性能 .....</b>	<b>515</b>
8.1 放大器的基本单元电路 .....	515
8.1.1 单级放大电路的特性 .....	515
8.1.2 射极输出器的特性 .....	520
8.1.3 放大电路的基本组合形式 .....	521
8.1.4 场效应管放大电路 .....	523
8.2 提高放大器的电压增益 .....	525
8.2.1 采用恒流源电路作负载 .....	525
8.2.2 提高后级的输入阻抗 .....	526
8.3 提高放大器的输入阻抗 .....	526
8.3.1 采用负反馈提高放大器的输入阻抗 .....	526
8.3.2 采用自举电路提高输入阻抗 .....	527
8.3.3 用场效应管提高输入阻抗 .....	529
8.4 改善放大器的频率特性 .....	529
8.4.1 改善低频响应的方法 .....	530
8.4.2 改善放大器的高频响应 .....	531

8.5	降低放大器的噪声 .....	532
8.5.1	影响放大器噪声的因素 .....	532
8.5.2	低频电压放大级的低噪声电路设计 .....	536
	一、采用低噪声晶体管 .....	536
	二、采用直接耦合式输入电路 .....	536
	三、采用共射—共基电路 .....	537
	四、抑制电源波动的噪声干扰 .....	538
8.6	降低放大器的失真 .....	540
8.6.1	电压放大器的开环失真特性 .....	540
	一、失真度与工作频率的关系 .....	540
	二、对称式差动放大器的失真 .....	540
8.6.2	低失真电压放大电路的选择 .....	542
	一、低失真小信号电压放大器 .....	542
	二、差动放大电路和对称互补式差动电路 .....	543
	三、菱形差动电路 .....	543
	四、互补推挽式电压放大电路 .....	543
<b>第九章</b>	<b>家庭影院音响系统 .....</b>	<b>544</b>
9.1	家庭影院与 Hi-Fi 音响 .....	544
9.1.1	家庭影院对音响系统的要求 .....	545
	一、AV 系统与 Hi-Fi 系统的区别 .....	545
	二、从 Hi-Fi 发烧到 AV 发烧 .....	546
9.1.2	几种常见的环绕声系统 .....	549
	一、杜比环绕声系统 .....	549
	二、杜比定向逻辑环绕声系统 .....	549
	三、THX 系统 .....	550
	四、杜比数字环绕声 (AC-3) 系统 .....	551
	五、数字影剧院系统——DTS .....	551
	六、动态数字环绕声系统——SDDS .....	552
9.2	杜比定向逻辑环绕声系统 .....	554
9.2.1	杜比定向逻辑环绕声解码原理 .....	554
9.2.2	杜比定向逻辑解码集成电路及其应用电路 .....	555
	一、杜比定向逻辑解码芯片——SSM2125 /2126 .....	559
	二、三洋杜比定向逻辑解码芯片——LA2785 .....	559
	三、NJM2177A 杜比定向逻辑环绕声解码器 .....	566
	四、三菱杜比定向逻辑解码芯片——M69032P .....	568
	五、三菱芯片组件的杜比环绕声系统简介 .....	571
	六、雅马哈杜比定向逻辑处理芯片 YSS215 和 YSS241 .....	572
	七、简单易制的杜比环绕声解码器 .....	575
9.3	3D 环绕声系统 .....	579



9.3.1	SRS 环绕声系统 .....	579
一、	SRS 环绕声处理器——SRS5250S .....	580
二、	SRS 数字环绕声处理器——M62430FP .....	582
三、	采用 I <sup>2</sup> C 总线控制的 SRS 处理器——SRSM62434 .....	586
四、	SRS 处理芯片——NJM2178 .....	586
9.3.2	ASR 模拟环绕声处理芯片——YSS247 .....	588
9.3.3	SPATIALIZER 两声道环绕处理器 .....	592
一、	PZS739 /740 处理器 .....	592
二、	EMR4.0 处理器 .....	593
9.3.4	Qsound 3D 立体声环绕处理器 .....	595
一、	Qsound 3D 处理器简介 .....	595
二、	QX2010 /2011 及其应用 .....	596
9.3.5	虚拟杜比环绕声系统 .....	600
一、	虚拟杜比环绕声的发展过程 .....	600
二、	虚拟杜比环绕声的基本原理 .....	601
三、	虚拟杜比环绕声芯片 QS7777PE 及应用 .....	601
9.4	家庭影院的超重低音系统 .....	604
9.4.1	超重低音系统的作用 .....	604
9.4.2	超重低音系统的组成 .....	604
一、	3D 系统 .....	605
二、	超重低音的立体声重放 .....	605
9.4.3	超重低音系统的实现 .....	606
一、	超重低音有源音箱电路 .....	606
二、	电子电路均衡型超重低音电路 .....	608
三、	有源低频失真修正电路 .....	609
四、	有源超低音补偿电路 .....	611
五、	双声道重低音电路 .....	611
六、	分频点可调的有源均衡型超低音电路 .....	611
七、	有源超低音音箱放大器电路 .....	615
八、	超重低音专用集成电路——MZ1812 .....	615
九、	超重低音专用芯片——M51134P .....	617
十、	双声道重低音模块——TWH32 .....	618
9.5	家庭视听室 .....	621
9.5.1	建筑声学 and 房间的一般处理原则 .....	621
一、	房间几何尺寸对声音的影响 .....	621
二、	房间处理的一般原则 .....	622
9.5.2	视听室的混响时间 .....	623
一、	赛宾的混响公式 .....	623
二、	艾润混响公式 .....	623