



音响技术与音乐欣赏

张维国 编著

YIN XIANG JI SHU YU YIN YUE XIN SHANG

人民邮电出版社

张维国 编著

音响技术与音乐欣赏

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是介绍音响技术与音乐欣赏的实用性读物。它介绍了音响技术及音乐欣赏涉及的基本理论知识,为发烧友选择机型、“摩机”、设计制作以及欣赏名家作品,提供了实用的技术指南。

全书分“音响技术”与“音乐欣赏”上下两篇,共 17 章。上篇(前 7 章)系统详细地讲述了各种音响器材的性能指标、工作原理及设计制作、选型要点,同时推荐介绍了很多国内外名牌上榜产品,并为读者提供了大量不同价位的优秀组合。下篇(后 10 章)一一列数了中外历史上各时期的著名作曲家、著名指挥家、著名乐团及著名唱片公司,同时讲解了 200 多部名作的欣赏要点,并对每部作品均给出了若干个著名版本,供读者选购时参考。

本书讲解详细,语言生动,内容全面,资料丰富,可作为广大音响及音乐爱好者常备的工具书,也可供专业音响工作者参考。

音响技术与音乐欣赏

◆ 编 著 张维国

责任编辑 古 松

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:41.5

字数:1021 千字

1997 年 12 月第 1 版

印数:3 001—7 000 册

1998 年 9 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-07159-4/TN·1378

定价:49.00 元

前言

科学技术的高速发展和人们生活水平及文化素质的迅速提高,给人们欣赏音乐创造了前所未有的大好形势及良好机会。

音响是技术,是手段;而音乐是艺术,是目的。音响与音乐本是不可分的。本书正是将音响技术与音乐艺术结合起来编写的读物。目前这方面的书籍尚不多见。

本书共分 17 章。前 7 章论述各种音响设备的性能、设计与选型等,属于“硬件”范畴;后 10 章论述各种音乐作品的欣赏问题,详简不一地介绍了 200 多部中外名曲,并给出了它们的优秀版本,属于“软件”范畴。

本书紧跟音响技术飞速发展的步伐,并且有适度的理论性、实践性、实用性。在取材方面尽量做到全而新,以满足不同读者的需求。既有电声学的经典理论,又有音响技术的最新进展(例如 AC—3、THX、DVD 等),更有设计、选型、“摩机”、升级换代等方面的实用技术。至于音乐欣赏,艺术魅力最大的仍然是 18、19 世纪的作品。人们常称 18、19 世纪是音乐创作世纪,20 世纪是音乐欣赏世纪;当然,20 世纪也出现了不少优秀音乐作品。

本书的第一章介绍了声学基础知识与人的听觉特性,这无论对人们欣赏音乐或对于音响器材研制、选型、改造都是不可少的。第二章论述室内声学原理、音质设计、音质评价与听音室设计等,这对于实现音乐高保真重放是必需的。第三章介绍了各种声频信号源设备,从普及的模拟技术的调谐器、磁带卡座、电唱机到最新的数字技术设备 DAT、MD、DCC、CD 等应有尽有。其中重点介绍了 CD 机的原理、选型及改造升级等。第四章论述声频放大器的分类,各种放大器的优缺点、技术指标、评价,技术指标与音质的关系以及选型等内容。第五章介绍扬声器系统,叙述扬声器与音箱的分类、技术指标与音质的关系、设计、选型及自制诸问题,并给出了一些成功的音箱设计实例,供爱好动手制作的读者参考。第六章高保真立体声系统,论述立体声原理及其实现;怎样组合、调校、评价家用高保真立体声重放系统,并列举了不同档次的多套家庭音响组合系统,供读者组合时参考。第七章家庭影院系统,在叙述 VHS、LD、VCD、DVD、AV 功放、杜比专业逻辑解码器、AC—3、THX 及各种音箱、传声器原理、性能的基础上,介绍了家庭影院设备选型、音箱布局、调校、评价等问题,并给出了若干不同档次组合菜单,供读者组合时参考。在每章的器材介绍中,都推荐介绍了一些不同档次、性价比较高的国产、进口音响器材,为读者选购音响设备提供了较多的参考实例。

本书的音乐欣赏部分共分 10 章,分别介绍音乐基本知识,世界名作曲家、

名演奏家、著名交响乐团与唱片公司，中国名曲(15首)，外国独奏曲(11首)，外国管弦乐名曲(35首)，外国协奏曲(74部)，外国交响曲(59部)，外国室内乐名曲(23部)以及歌剧、舞剧名作(10部)，共228部(或首)。这些作品都是被世界三大唱片评价杂志(英国的《企鹅唱片指南》、日本的《唱片艺术》和美国的《绝对音响TAS》)确认的真正的演录俱佳名片，而且对各部作品都介绍了不同的数个优秀版本，从而为读者选曲提供了极大的余地与方便。

本书是应人民邮电出版社约稿而作，由于作者水平所限，加之时间仓促，难免有疏漏甚至错误，请读者指正。

张维国于青岛大学

1997年1月

编辑说明

本书曾分上、下两册出版，此次应广大读者要求，将原上、下两册合为一册出版。并修正了原书的一些错误，欢迎广大读者多提宝贵意见。
联系电话：(010) 67132748。

责任编辑 古松

1998年9月

目 录

上篇 音响技术

第一章 声学基础知识与人的听觉特性

第一节 声学基础知识	5
一、振动产生声音	5
二、纵波与横波	5
三、波动的描述	5
四、声音的特性参数	6
五、声波的传播特性	9
第二节 人的听觉特性及声音计量	12
一、人耳对声音强弱的感觉特性	12
二、响度与响度级	12
三、人耳对声音频率的感觉特点和等响度曲线	13
四、人类听觉的掩蔽效应 信号噪声比	15
五、人类听觉的延时效应	17
六、人类听觉的非线性	17
七、听觉定位	17
八、听觉疲劳和听力损失	18
九、强声暴露对听觉的危害	18
第三节 声音信号特性及其描述	19
一、声音信号的时域特性及对电声设备的 稳态与瞬态要求	19
二、声音信号的频域特性及对电声设备的 频带要求	19
三、声音信号的声色及对电声设备的线性 与非线性要求	21
四、声音信号强度的计量	22
五、声音的基本计量	23

第二章 室内声学与音质设计

第一节 室内声学原理	29
一、室内声场及声压级计算	29
二、闭室的混响过程与混响时间	31
第二节 音质设计初步	35

一、音质设计的一般要求	35
二、音质设计的一般步骤	36
第三节 音质的主观评价及客观参量概述	36
一、语言声的主观评价和客观参量	36
二、音乐声的主观评价和客观参量	37
第四节 听音室设计	38
一、房间体型设计	39
二、房间的混响设计	39
第五节 混响技术	42
第六节 隔声技术	43
一、隔声的基本方法	43
二、空气声隔声	44
三、固体声(撞击声)的隔声(隔振)	47
第三章 信号源设备	
第一节 调频广播与调谐器	52
一、立体声调频广播	52
二、立体声调频调谐器	52
三、立体声调频调谐器的技术指标	53
四、调谐器举例	54
第二节 电唱盘	54
一、引言	54
二、电唱盘的结构与性能	56
三、唱片录放声频率均衡特性	57
四、电唱盘举例	57
第三节 录音机	58
一、概述	58
二、磁带录音座	59
三、录音的偏磁要求	60
四、录、放音频率特性的校正	60
五、降噪系统	61
六、录音座的合理使用	63
七、录音座举例	64
第四节 激光唱机	66
一、概述	66
二、数字记录信息的原理与特征	66
三、激光唱机的构成	69
四、激光唱片(CD)	70
五、激光唱机的特性	71
六、激光唱机新技术	72
七、激光唱机选购指南	74

八、CD 家族及其标准	79
九、激光唱机举例	80
十、关于激光唱机的摩机	81
第五节 数字盒式磁带录音机(DCC)	82
一、概述	82
二、PHILIPS DCC 900 型数字盒式磁带录音机	82
三、Technics RS-DC8 数字盒式磁带录音机	83
第六节 微型磁光盘录音机(MD)	83
第七节 数字音频磁带录音机(DAT)	84
一、简史	84
二、DAT 性能规格	85
第八节 ACC、DCC、CD、MD、DAT 性能比较	85
第四章 声频放大器	
第一节 概述	89
一、声频放大器的组成和作用	89
二、声频放大器的分类	90
第二节 前置放大器	91
一、均衡放大电路	91
二、音调控制电路	92
三、等响度控制电路	92
第三节 功率放大器	93
一、功率放大器的工作状态	93
二、超甲类功率放大器	94
第四节 声频放大器的电源及保护电路	95
一、对功放电源的一般要求	95
二、电子管放大器的电源	96
三、功放专用开关电源	97
四、功放的保护电路	98
第五节 晶体管放大器	99
一、甲类功率放大器	99
二、乙类功率放大器	100
三、新型功率放大器	101
四、电流校正功放	102
五、电源对放大器失真的影响	103
六、瞬态互调(TIM)失真与交界面互调(IIM)失真	104
第六节 电子管放大器	106
一、电子管放大器的盛衰	106
二、负反馈与瞬态互调失真	106
三、帘栅极负反馈电路	107
四、电子管放大器与音箱的匹配	107

第七节 声频放大器的技术指标	107
一、频率响应	108
二、谐波失真	109
三、信号噪声比	109
四、互调失真	111
五、相位失真	112
六、瞬态响应	112
七、瞬态互调失真	113
八、交越失真与削波失真	114
九、额定功率与功率储备	114
十、功率带宽	116
十一、阻尼系数	116
十二、转换速率	117
十三、串音衰减	117
第八节 电子管功率放大器与晶体管功率放大器的比较	118
一、电路结构与元器件	118
二、过荷能力与功率储备	119
三、开环指标与瞬态特性	119
四、效率、寿命与成本	119
五、放大器与扬声器的匹配	119
六、音质	120
七、选购时的考虑	120
第九节 功率放大器的发展	120
一、高速功率放大器	120
二、直流放大器	121
三、场效应管功率放大器	121
四、电子管、晶体管混合式放大器	121
五、电子分频电子管放大器	122
六、电子分频晶体管放大器	122
第十节 晶体管放大器实例	122
一、威马 REMER P-9370/M-9370 前后级功率放大器	122
二、新德克 XINDAK XA8200/XA8500 前后级放大器	124
三、八达 bbada MA-3/MA-100 分体式甲类放大器	126
第十一节 电子管放大器实例	128
一、英格尔 Eagle ST260 电子管综合放大器	129
二、极典牌 MP-302 合并式电子管放大器	132
第十二节 放大器选购	134
一、进口放大器与国产放大器	134
二、AV 放大器与纯音响放大器	134
三、电子管放大器与晶体管放大器	134

四、元器件的差异	135
五、推荐放大器举例	135
第五章 扬声器系统	
第一节 扬声器的种类和工作原理	141
一、扬声器的分类	141
二、电动扬声器的工作原理	141
三、球顶扬声器	143
四、低音、中音、高音扬声器	143
第二节 扬声器的电声指标	144
一、极性标志	144
二、阻抗及其有关特性	144
三、总品质因数(Q_t)	146
四、扬声器单元的等效容积(V_{eq})	146
五、输入电功率	147
六、频率特性	147
七、自由场条件下的声压	148
八、频率响应	148
九、有效频率范围	149
十、纯音	149
第三节 扬声器的失真及其对音质的影响	150
一、幅度非线性	150
二、分谐波失真与异常声	151
三、瞬态失真	152
四、相位失真	152
五、扬声器产生失真的原因与减小失真的途径	152
第四节 扬声器的鉴别与选择	153
一、国外扬声器概述	153
二、国产扬声器简介	157
三、扬声器选择	160
第五节 扬声器系统	163
一、声短路与障板	164
二、封闭音箱	164
三、倒相音箱	164
四、自制音箱要点	166
第六节 组合音箱	168
一、组合音箱的优点与分类	168
二、对高保真组合音箱的要求	168
三、高保真音箱与监听音箱的异同	169
四、组合音箱的设计	170
第七节 音箱与功率放大器的配接	173

一、功率匹配	173
二、阻抗匹配	174
三、阻尼系数(阻尼因数)	175
四、非声频振荡的影响	176
第八节 扬声器实用资料选编	176
一、美之声扬声器	177
二、T&T 扬声器	187
三、新德克扬声器	188
四、里程(RICCI)音箱	191
五、皇冠 AVANCE 雅发 ALPHA 音箱	191
六、德国威沙通(VISATON)音箱	192
七、金瑯(AURUM CANTUS—金旋律)系列音箱	192
第六章 高保真立体声系统	
第一节 概述	199
第二节 立体声原理	200
一、双耳效应	201
二、立体声正弦定律	202
第三节 立体声系统	204
一、立体声系统分类	204
二、双通路立体声系统	205
三、四通路立体声系统	207
第四节 家用音响组合技术	208
一、音响组合与组合音响(套装机)的异同	208
二、声频传输线的品质与选型	210
三、音箱风格与体型	211
四、音响组合原则	212
第五节 音响组合举例	214
第六节 家庭听音室设计	221
一、听音室的作用	222
二、理想听音室的条件	222
三、听音室设计	222
四、听音室听测	226
第七节 器材布局与调校	226
一、音箱摆位	226
二、器材调校	228
第八节 音响器材的听音评价	229
一、听音评价术语	230
二、主观听音评价与客观技术指标的矛盾及统一	232
第七章 家庭影院系统	
第一节 家庭影院系统的构成	235

第二节 激光视唱机(LD)	236
一、激光视唱机的工作原理	237
二、激光视唱机的技术特性	237
三、激光视唱机的选购与使用	239
四、激光视唱机选介	240
第三节 影音激光视盘播放机(Video-CD)	241
一、VCD 发展简史	241
二、VideoCD 第二版的特点	242
三、VCD 工作原理	242
四、VCD 特性	245
五、VCD 播放机举例	245
六、便携式 VCD 播放机	246
第四节 数字影音播放机(DVD)	246
一、DVD 的发展历程	246
二、DVD 现状与展望	248
三、LD、VCD 的命运	249
第五节 录像机	250
一、高保真录像机 VHS-Hi-Fi	251
二、新一代录像机简介	252
三、录像机在影音媒体中的地位	252
第六节 传声器	252
一、传声器的原理、性能简介	253
二、传声器的选型与应用	253
三、无线传声器	255
第七节 多声道放大器与解码器	255
一、杜比定向逻辑	255
二、DSP 数字声场处理	256
三、杜比 AC-3	257
四、THX	258
五、三种典型环绕声系统的异同	259
六、其它环绕声	259
七、放大器部分	260
八、调谐器部分	261
九、解码器	261
十、AV 放大器举例	263
第八节 家庭影院音箱系统	269
一、对家庭影院音箱系统的要求	269
二、家庭影院音箱系统配置要点与建议	269
第九节 家庭影院图像显示设备	270
一、家庭影院画面与影院画面的差别	270

二、家庭影院图像显示设备配置	271
第十节 家庭影院组合技术	272
一、组合技术要点	272
二、家庭影院组合举例	274
第十一节 家庭影院的布局与调校	280
一、家庭影院的隔声、吸声与声扩散	280
二、家庭影院的音箱摆位	280
三、家庭影院系统音频、视频调校	281
第八章 音乐基本理论知识	
第一节 音乐的表现手段	289
一、音高、旋律与节奏	289
二、拍子、速度、音色与力度	290
三、和弦、调式与转调	290
四、主题及其发展	291
五、曲式	292
六、音乐的织体	295
第二节 声乐	296
一、声乐体裁	296
二、声部类型	298
三、演唱类型	299
第三节 乐器与乐队	299
一、民族乐器	299
二、外国乐器	300
三、乐队类型	304
第四节 演奏类型	305
一、独奏	305
二、重奏	305
三、合奏	306
第五节 器乐体裁	306
一、单乐章器乐体裁	306
二、套曲体裁	307
三、舞曲体裁	308
四、进行曲体裁	308
五、其它器乐小品	309
第九章 音乐流派与作曲家	
第一节 文艺复兴时期的音乐	313
第二节 巴洛克音乐	313
一、蒙特威尔第及同期作曲家	314
二、普赛尔和卡里西米	314
三、维瓦尔第	314

四、亨德尔	315
五、巴赫	315
六、库普兰	315
第三节 古典音乐	316
一、格鲁克	316
二、海顿	316
三、莫扎特	317
四、贝多芬	318
第四节 浪漫乐派	319
一、帕格尼尼	320
二、韦伯	320
三、罗西尼	320
四、舒伯特	320
五、柏辽兹	321
六、门德尔松	322
七、舒曼	322
八、李斯特	323
九、瓦格纳	323
十、威尔第	324
十一、古诺	325
十二、布鲁克纳	325
十三、约翰·施特劳斯	325
十四、勃拉姆斯	326
十五、维尼亚夫斯基	327
十六、布鲁赫	327
十七、柴科夫斯基	327
十八、普契尼	328
十九、马勒	328
二十、理查·施特劳斯	329
二十一、格拉祖诺夫	329
二十二、拉赫玛尼诺夫	330
第五节 民族乐派	330
一、格林卡	331
二、弗兰克	331
三、拉罗	332
四、斯美塔那	332
五、圣-桑	332
六、德里勃	333
七、比才	333
八、德沃夏克	333

九、丹弟·····	334
十、肖松·····	334
十一、埃尔加·····	335
十二、西贝柳斯·····	335
十三、沃恩·威廉斯·····	336
十四、法里雅·····	337
十五、艾涅斯库·····	337
十六、勃洛赫·····	338
第六节 强力集团·····	338
一、巴拉基列夫·····	339
二、鲍罗廷·····	339
三、穆索尔斯基·····	339
四、里姆斯基—科萨科夫·····	340
五、居伊·····	340
第七节 印象派·····	341
一、德彪西·····	341
二、杜卡·····	342
三、拉威尔·····	342
四、雷斯庇基·····	342
五、斯克里亚宾·····	343
六、戴留斯·····	343
第八节 现代乐派·····	343
一、霍尔斯特·····	343
二、艾夫斯·····	344
三、勋伯格·····	344
四、麦克道威尔·····	344
五、巴托克·····	345
六、柯达伊·····	345
七、格里埃尔·····	346
八、米亚斯科夫斯基·····	346
九、斯特拉文斯基·····	346
十、韦伯恩·····	347
十一、贝尔格·····	347
十二、普罗科菲耶夫·····	347
十三、格罗菲·····	348
十四、兴德米特·····	348
十五、格什文·····	349
十六、哈里斯·····	349
十七、科普兰·····	350
十八、罗德里戈·····	350

十九、肖斯塔科维奇	351
二十、梅西昂	351
二十一、巴伯	352
二十二、凯奇	352
二十三、布里顿	353
第十章 著名指挥家、演奏家与唱片	
第一节 著名指挥家	357
一、彪罗	357
二、托斯卡尼尼	357
三、门格尔贝格	358
四、瓦尔特	358
五、富尔特文格勒	358
六、伯姆	359
七、奥曼迪	359
八、牧拉文斯基	360
九、卡拉扬	360
十、索尔蒂	361
十一、吉乌利尼	361
十二、康德拉辛	361
十三、伯恩斯坦	361
十四、布莱兹	362
十五、李赫特	362
十六、普烈文	362
十七、罗捷斯特文斯基	362
十八、海廷克	362
十九、马泽尔	362
二十、岩城宏之	364
二十一、阿巴多	364
二十二、小泽征尔	364
二十三、梅塔	365
二十四、穆蒂	365
二十五、巴伦博伊姆	365
二十六、卡姆	366
二十七、莱汶	366
第二节 著名钢琴家	366
一、鲁宾斯坦	366
二、塞尔金	366
三、肯普夫	367
四、阿劳	367
五、霍洛维茨	368

六、李赫特	368
七、米凯朗杰里	368
八、古尔达	369
九、布伦德尔	369
十、古尔德	369
十一、安尼弗斯	369
十二、阿什肯纳济	370
十三、阿格里希	370
十四、波里尼	371
第三节 著名小提琴家	371
一、蒂博	371
二、海菲兹	372
三、米尔斯坦	372
四、奥伊斯特拉赫	372
五、梅纽因	373
六、谢林	374
七、里奇	374
八、斯特恩	374
九、格鲁米欧	375
十、科岗	376
十一、拉宾	376
十二、阿卡多	376
十三、帕尔曼	376
十四、朱克曼	377
十五、郑京和	378
十六、克雷默	378
十七、穆特	378
第四节 著名大提琴家	379
一、卡萨尔斯	379
二、卡萨多	380
三、艾森伯格	380
四、皮亚蒂戈尔斯基	380
五、福尼埃	380
六、托特利耶	381
七、斯塔克尔	381
八、罗斯特罗波维奇	381
九、杜普蕾	382
十、马友友	382
十一、哈诺依	383
十二、卡尔	383