

家庭及歌舞厅 卡拉OK (AV)系统

原理、使用、
制作及维修

周锡韬
彭妙颜
编著

广东科技出版社

家庭及歌舞厅卡拉OK(AV)系统 ——原理、使用、制作及维修

周锡韬 编著
彭妙颜

广东科技出版社

粤新登字04号

**家庭及歌舞厅卡拉OK (AV) 系统
原理、使用、制作及维修**

编著者: 周锡韬 彭妙颜

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮政编码 510075)

经 销: 广东省新华书店

印 刷: 广东新华印刷厂

规 格: 787×1092 1/16 印张26.25 插页11 字数610,000

版 次: 1993年12月 第1版

1993年12月 第1次印刷

印 数: 1-11,400册

ISBN 7-5359-1065-3/TN·44

定 价: 18.00元

内 容 简 介

本书主要介绍家庭及歌舞厅开展卡拉OK活动所用的音响设备及视频设备（卡拉OK放大器、调音台、延时混响器、均衡器、回声消除器、激光唱机、投影电视机和镭射影碟机等）的原理、结构、功能、使用及维修知识，并详细讲述家庭及歌舞厅视听系统（AV系统）的组成和设备的选配。本书适合音频和视频专业工作者、生产厂家、歌舞厅从业人员，以及业余爱好者阅读参考，亦可供院校有关专业作参考教材。

前 言

随着音频 (Audio) 技术和视频 (Video) 技术的飞速发展和相互间的密切结合, “AV系统”在许多领域中得到广泛的应用。“AV系统”也称为“视听系统”或“音像系统”, 是把音频设备和视频设备按一定规律连接, 组成一个控制系统, 以达到某一个特定的目的。常见的如电化教学和学术报告使用的“教育AV系统”, 商务会议和广告促销使用的“商业AV系统”, 以及投影电影院、卡拉OK歌舞厅和家庭使用的“娱乐AV系统”等。

本书主要讲述家庭及歌舞厅所使用的AV系统, 包括AV系统的组成、原理、功能、电路、配置、使用及维修等内容。由于家庭及歌舞厅的AV系统的一个主要功能是进行卡拉OK演唱 (所谓KTV), 所以本书采用了“卡拉OK (AV) 系统”或“卡拉OK (AV) 设备”这样一个术语。但必须明确, 家庭和歌舞厅AV系统的作用不仅仅是进行卡拉OK演唱, 而且其他的娱乐功能, 例如: 欣赏录像带或镭射影碟中的音乐节目 (所谓MTV)、观赏各种电视电影或电视剧 (所谓CTV) 以及播放伴舞音乐、投射文艺演出舞台背景等。

本书共分七章, 各章的主要内容介绍如下:

第一章“概述”: 讲述卡拉OK和AV系统的定义、分类及发展过程, 并分别介绍典型的家庭AV系统和大型歌舞厅AV系统的组成及功能。

第二章“卡拉OK (AV) 放大器和调音台的结构及其单元电路”: 介绍AV系统的控制中心 (家庭AV系统通常以AV放大器为中心, 专业AV系统则以调音台为中心)。本章详述AV放大器和调音台的功能、分类及其基本结构, 并分节介绍组成AV放大器和调音台的几个单元电路——放大电路、混合电路、控制电路、口声消除电路、监听电路和插入电路的原理和结构, 并附有实际电路图、元件数据和简易的设计计算方法。

第三章“音响信号处理设备”: 在AV系统中, 音响信号处理设备对音频信号进行修饰和加工处理。最常见的音响信号处理设备是图示均衡器和延时/混响器, 在几乎所有的家庭和歌舞厅AV系统中都要用到。本章用较多的篇幅对这两种音响处理设备的基本结构、原理及典型电路的设计等都作了较深入的分析, 并介绍了几种适合业余制作的完整电路, 也介绍了几种专业用的均衡器、混响器的电路和操作使用方法, 对压缩器、扩展器、降噪器、频移器、听觉激励器和立体声合成器等音响处理设备也分别作了介绍。

第四章“卡拉OK (AV) 放大器及调音台电路选编”: 本章精选了当前国内较常见的卡拉OK (AV) 放大器、混音台和调音台的电路共17种。其中有适合自制的简单卡拉OK放大器和混音台, 也有几种功能较齐全的适用于歌舞厅的进口名牌混音台和调音台。对以上设备均逐个介绍其结构、特性、功能、原理 (方框图) 和使用方法, 大多数都附有详细的电路图并给出元件数据, 既便于业余爱好者学习和制作, 也可供音响工作者和专业厂家进行设计、安装、维修以及改进旧产品、设计新产品时作参考。

第五章“卡拉OK (AV) 系统常用的配套设备”: 通常把组成AV系统, 除了AV放

大器和调音台以外的其他信号源和重放设备统称为AV系统的配套设备或外围设备,主要包括话筒、电唱机、激光(CD)唱机、磁带录音座、扬声器系统、电视机(监视器)、投影电视、磁带录像机和镭射影碟机等。由于介绍上述设备(如录音机、扬声器、电视机)的书刊已有很多,为避免重复,本章注意突出以下两点:一是对常见设备少写,而对较新型的设备如激光唱机、投影电视和镭射影碟机等则给予较多的篇幅;二是所有设备都重点突出其在AV系统中的应用、要求、连接方法和选用时应注意的问题等。

第六章“家庭及歌舞厅AV系统的组成和设备选配”:本章向读者介绍如何应用本书前几章所讲述过的各种AV设备,组成家庭、企事业单位俱乐部和营业性卡拉OK歌舞厅的AV系统的具体方法。并按由简单到复杂的次序,选择了十二种有代表性的AV系统,其中适合家庭用的普及型系统四种,专业型的系统八种(包括大厅式系统及分房式——贵宾房式——系统),逐一讲述其结构、特点、系统连接以及整个布局及设备选配的方法。

第七章“卡拉OK(AV)系统及设备的维护检修”:本章首先讲述卡拉OK(AV)设备的操作使用注意事项,然后以一个具体的AV系统为例子,详细讲述检修AV系统的一般步骤和方法,最后分别介绍AV放大器、调音台、录音座、电唱机、CD唱机和镭射影碟机等常见故障及处理措施。

本书有关原理、设计部份主要由周锡韬执笔,电路和维修部分主要由彭妙颜执笔。全书插图由曹子钧、陈丽宜同志精心绘制,黄汉光、钟恭良、杨君里、杨志勇、谭富强、肖润生、周锡桦、黄维疆、林美威、宋伟民、邓永雄等同志参加提供和整理资料,广州大学实验中心、电教中心、电子工程系和恒光视听设备厂对本书的出版给予了巨大的支持和帮助,在此一并表示深切感谢。

本书适合音频和视频专业工作者、生产厂家、歌舞厅从业人员和广大业余爱好者阅读参考,亦可供院校有关专业作参考教材。

周锡韬 彭妙颜
1992年5月于广州大学

目 录

前言	1
第一章 概述	1
第一节 从卡拉OK到AV系统	1
第二节 家庭及歌舞厅AV系统的组成	2
第二章 卡拉OK(AV)放大器和调音台的结构及其单元电路	8
第一节 概述	8
一、音响系统和AV系统的控制中心	8
二、调音台的分类	10
三、调音台的主要功能	10
四、混音台和调音台的基本结构	13
第二节 放大电路	14
一、传声器(话筒)放大电路	14
二、唱头(RIAA)放大电路	15
三、线路输入电路	16
四、线路放大电路	19
五、功率放大电路	19
第三节 混合电路	24
一、电压混合电路	24
二、功率混合电路	24
三、电流混合电路	25
第四节 控制电路	26
一、音调控制	26
二、音量控制、平衡控制和声像方位控制	30
三、响度控制	31
四、带宽控制	33
第五节 口声消除电路	35
一、口声消除电路的原理	35
二、VE—2型专业口声消除器简介	37
第六节 附属电路	41
一、监听电路	41
二、电平指示电路	41
三、“哑音”控制电路	42
四、外接处理设备插入电路	42

第七节 混音放大器和调音台的主要技术指标	43
第三章 音响信号处理设备	47
第一节 信号处理的基本概念	47
第二节 滤波器和均衡器	49
一、滤波器的基本概念	49
二、有源滤波器	51
三、有源均衡器	53
四、多频段图示均衡器	62
五、专业均衡器电路选编	68
六、滤波器和均衡器在录音和扩音中的应用	77
第三节 延时/混响器	80
一、概述	80
二、电子延时器	86
三、电子混响器	90
四、专业电子延时/混响器的性能及使用	93
第四节 压缩器、限幅器和扩展器	102
一、压缩器	102
二、限幅器	104
三、扩展器(扩张器)	104
四、压扩器的应用	105
第五节 降噪器	107
一、降噪器的作用和分类	107
二、杜比B降噪系统	108
三、杜比A降噪系统	109
四、杜比C降噪系统	110
五、dBX降噪系统	110
六、DNR动态降噪系统	112
第六节 听觉激励器	113
一、基本原理	113
二、Aphex——C型听觉激励器简介	114
三、听觉激励器的应用	116
第七节 立体声合成器	117
一、工作原理	117
二、立体声合成器的应用	117
三、技术规格	117
第八节 频移器和调相器	118
第四章 卡拉OK(AV)放大器及调音台电路选编	120
第一节 普通收录机增加卡拉OK功能	120

第二节	简易卡拉OK放大器(之一)	123
第三节	简易卡拉OK放大器(之二)	123
第四节	简易卡拉OK放大器(之三)	125
第五节	简易卡拉OK放大器(之四)	127
第六节	BMB DA-200卡拉OK放大器	129
第七节	马兰士(MARANTZ)PM400AVK型AV放大器	134
第八节	六路AV混音台	140
第九节	八路AV混音台	141
第十节	飞达(FIDEK)MRT-60型立体声五路混音台	149
第十一节	K-8型 8路调音台	153
第十二节	胜利(JVC)MI-2000 8路调音台	155
第十三节	先锋(PIONEER)MA-100 4路混音台	161
第十四节	雅马哈(YAMAHA)EM1600 6路功率调音台	168
第十五节	PRO-AUDIO MX-980 8路混音台	170
第十六节	雅马哈(YAMAHA)MV422 8路AV调音台	171
第十七节	索尼(SONY)MXK-33卡拉OK混音台	177
第五章	卡拉OK(AV)系统常用的配套设备	180
第一节	传声器	180
一、	传声器的分类	180
二、	传声器的技术指标	181
三、	动圈式传声器	183
四、	电容式传声器	185
五、	无线传声器	186
六、	传声器与前级放大器的配接	188
七、	传声器的使用和维护注意事项	190
第二节	电唱机	192
一、	概述	192
二、	唱片	194
三、	立体声唱片录放声频率预均衡与去均衡	195
四、	唱头	197
五、	唱针	199
六、	唱臂	200
七、	唱盘及其驱动方式	200
八、	电唱机主要技术指标	203
九、	唱机与唱片的使用与维修	204
第三节	激光唱机(CD唱机)	204
一、	概述	204
二、	CD唱机的结构及其工作原理	205

三、CD唱机的种类	209
四、CD唱机的操作键及其功能	211
五、使用CD唱机的注意事项	212
六、CD唱片的使用	213
第四节 磁带录音机和录音座	213
一、概述	213
二、磁带录音机的工作原理	214
三、磁头	217
四、录音磁带	218
五、驱动机构	220
六、录放音电路	223
七、特殊电路	226
八、钻石FL-888型录音座电路简介	231
第五节 扬声器系统	233
一、扬声器	233
二、分频器	239
三、音箱	247
四、扬声器系统	254
第六节 电视机(监视器)和投影电视	257
一、概述	257
二、彩色电视机的基本原理	258
三、集成电路彩色电视机的组成及信号流程图	259
四、彩色电视的制式及选型	260
五、大屏幕投影电视的原理及应用	264
六、电视机的维护保养	271
第七节 磁带录像机	276
一、概述	276
二、VHS录像机的基本原理	278
三、录像机和外围设备的连接	282
四、录像机主要操作部分的名称和功能	286
五、录像机的维护和保养	289
第八节 镭射影碟机(激光视盘)	290
一、概述	290
二、LD基本结构和工作原理	290
三、CAV型及CLV型LD唱片	295
四、先锋(PIONEER)CLD-1080镭射影碟机	295
五、声宝(SHARP)MV-K70X(BK)镭射影碟机	302
六、镭射影碟机使用和维护注意事项	302

第六章 家庭及歌舞厅AV系统的组成和设备选配	304
第一节 普及型AV系统的组成和设备选配	305
一、仅有音频功能的卡拉OK系统	306
二、最简单的家庭AV系统	306
三、利用组合音响、录像机和电视机组成家庭卡拉OK-AV系统	309
四、以卡拉OK(AV)放大器为中心组成家庭卡拉OK(AV)系统	311
第二节 专业型AV系统的特点	312
一、扩音机	312
二、调音台和AV放大器	313
三、扬声器和音箱	313
四、声频信号源	314
五、视频设备	314
第三节 专业型AV系统组合实例	316
一、小型卡拉OK歌厅的AV系统	316
二、中小型卡拉OK歌厅的AV系统	317
三、小型“迪斯科”舞厅兼卡拉OK歌厅的音响系统	317
四、大中型“迪斯科”舞厅兼卡拉OK歌厅的音响系统	318
五、歌舞厅兼卡拉OK歌厅的音响系统	319
六、分房式独立控制的卡拉OK(AV)系统	321
七、分房式集中控制的卡拉OK(AV)系统之一	321
八、分房式集中控制的卡拉OK(AV)系统之二	322
第四节 室内扩声系统的功率要求	323
一、查曲线图决定需要的功率	323
二、近似公式估算法	323
第七章 卡拉OK(AV)系统及设备的维护检修	325
第一节 卡拉OK(AV)设备操作使用注意事项	325
一、防止场内声反馈引起的啸叫	325
二、可控硅干扰及防止措施	328
三、避免损坏扩声机和扬声器的措施	330
第二节 卡拉OK(AV)系统设备故障检查的基本方法	332
一、直接观察法	332
二、测量电压法	333
三、测量电阻法	333
四、器件替代法	334
五、波形观察法	335
六、触击检查法	335
七、模拟检查法	336
八、电路分割法	336

九、在线测量法	336
十、短接旁路法	337
第三节 卡拉OK系统各组件故障的检查程序	338
一、无声故障的检查程序	338
二、无电源故障的检查程序	339
三、扬声器故障的检查程序	339
四、主放大器故障的检查程序	339
五、立体声设备一个声道出现故障的检查程序	342
第四节 卡拉OK (AV) 放大器及调音台的常见故障及处理措施	347
第五节 盒式录音座的常见故障及处理措施	349
第六节 电唱机的常见故障及处理措施	357
第七节 激光唱机的常见故障及处理措施	360
第八节 镭射影碟机的常见故障及处理措施	380
第九节 电视机及监视器的常见故障及处理措施	382
第十节 磁带录像机的常见故障及处理措施	384
附录 立体声基本概念	388

第一章 概 述

第一节 从卡拉OK到AV系统

80年代末，神州大地刮起了一阵“卡拉OK”旋风。这风从大都市吹到小城镇，从专业歌舞厅吹到广大居民家庭。报上大篇幅地刊登宣传各种新型“卡拉OK设备”以及具有“卡拉OK功能”的新型录像机、电视机和组合音响的广告，令人目不暇接。但到底什么叫做“卡拉OK设备”？什么样的功能才算作“卡拉OK功能”？对这些问题目前似乎尚未有很明确的统一答案。

卡拉OK (Karaoke)，日文的本意是“无人的管弦乐队”，实际上是指通过电声设备播放伴奏音乐进行自娱自唱的活动。它最早流行于日本，很快就风靡世界各国。据此引伸，凡是能播放伴奏音乐供人们演唱的功能就可称之为“卡拉OK功能”，而具有这种功能的音频和视频设备都可以称之为“卡拉OK设备”。

从这个意义上说，似乎任何一台录音机都具有卡拉OK功能。只要你播放一盒“伴奏带”（所谓“OK带”）即可引吭高歌，不过这时歌唱者的声音没有经过任何放大和修饰，效果太差了。目前能被公众接受的所谓卡拉OK功能，最低限度应当包括“话筒输入端子”，使人声得到放大（即所谓话筒混音MIX MIC功能）；要求稍高一些，则应附有内置的混响电路，以便美化音色。若要求再提高一步，通常是加入一个“人声消除电路”，它能把普通录音带或唱片中原歌唱者的声音消去，只留下伴奏音乐，从而大大拓宽了设备的使用范围；再完善一点的，还要具有均衡和声像方位控制等功能。

随着视频技术的发展，磁带录像机、镭射影碟机和大屏幕电视进入了卡拉OK领域，淘汰了早期歌厅中那一大本一大本让顾客翻得残缺不全的“歌词集”。歌唱者在听着扬声器播放伴奏音乐和欣赏荧屏画面的同时，跟随着荧屏中改变颜色的歌词，便可从容地唱出一首首心爱的歌曲，而且还可以按照歌唱者的音域，随意将伴奏音乐的音调调高或调低，确实把人们带入一个视觉和听觉享受的全新境界。

但是，人们对此仍不满足。由于上述方法使用的声频设备（卡拉OK放大器）和视频设备（录像机、镭射影碟机、电视机）是各自独立的，歌唱者的声音来自放大器和配套的音箱，而伴奏音乐却从电视机（监视器）的小口径喇叭放出，效果仍不理想。要真正做到声频（Audio，简写A）和视频（Video，简写V）设备紧密的结合，则需要有一台AV放大器或一个AV混音控制台作为核心，组成一个AV系统（Audio-Video control system），把话筒、唱机、CD唱机、录音卡座、调谐器、录像机、镭射影碟机和电视机等所有节目源的声频信号都送入控制台，进行放大和混合；再加上均衡控制、声像方位控制和延时混响、环回立体声等手段，对信号进行美化修饰处理，最后经过大功率的功放级和大口径音箱播放出来。同时，配合着屏幕上清晰的电视图像，使人们能享受到

那震撼人心而逼真的视听效果，这才真算得上是“创造AV新潮流”。

由此可见，卡拉OK活动首先是在音频（音响）技术的领域中发展起来的，早期的卡拉OK系统就是一些带有话筒混音功能的音响系统，而后逐步发展，出现了音频和视频技术的结合，进入了形成“AV系统”的阶段。但应当明确，AV系统不单是指卡拉OK系统，它的范围和功能要广泛得多。

从广义的概念来说，凡是把音频和视频设备按一定的规律连接，组成一个控制系统，能完成某一个特定的目的者，都可称之为“AV系统”。例如：

教育AV系统——用于电化教学、学术报告和人员培训等；

工业AV系统——用于生产过程的监控、产品和生产情况的研究和介绍等；

商业AV系统——用于商品介绍、广告促销和商务会议洽谈等；

娱乐AV系统——这是使用最广泛的一种AV系统，例如体育场馆的大屏幕显示，投影电视影院，广播、电视文艺演出的背景效果，歌舞厅（包括卡拉OK歌厅）以及家庭用的AV系统等。

此外，还有其它各种专业用的AV系统，不再一一列举。本书只讲述两种娱乐AV系统，即歌舞厅AV系统和家庭AV系统。这两种AV系统的作用也不仅仅是进行卡拉OK演唱，而是有着多种多样的功能。例如，欣赏录像带或镭射影碟中的音乐节目（所谓MTV——Music Television）以及观看各种电视电影或电视剧（所谓CTV——Cinema TV），当然也包括卡拉OK演唱（所谓KTV——Karaoke TV）活动在内。

第二节 家庭及歌舞厅AV系统的组成

图1-1显示一个功能比较齐全的家庭AV系统的组成。它以一台AV放大器（或AV混音台）为中心，把家庭中的全部音响设备和视频设备组合成一个系统。这个系统除了可以完成普通的组合音响所具有的欣赏录音带、唱片和电台广播节目等功能外，还有以下几种新的功能：

（1）可组成一个“迷你（mini——微小的意思）家庭影剧院”：当全家坐在大屏幕电视机的荧屏前欣赏电视广播或录像带和镭射影碟的节目时，不再依赖电视机本身的小功率放大器和小口径喇叭放出的平淡的音响效果，而是把所有的伴音信号都送入控制中心，经过混合放大、均衡和延时混响等美化加工，再由大功率的功放级推动大口径喇叭（音箱）放音；必要时还可以加上环回立体声处理器，使人们尤如置身于屏幕中的现场，享受逼真的音响效果。

（2）丰富多彩的家庭音乐会：AV混音台设有多路可独立调节并有内置混响器的话筒输入通道。不但可作一般的卡拉OK演唱，而且可供重唱、合唱甚至加上小型乐队的演出。同时可以用录音带、录像带或镭射影碟播放伴奏或背景音乐，可以充分满足家庭或工厂、学校的小型音乐会或文艺歌舞表演的要求。而且，对上述所有节目均可进行现场录音。

（3）接近专业水平的家庭舞会：专业迪斯科舞厅使用的调音台，通常都装有“交叉衰减器”（Cross Fader），可以同时接入两台唱机或两台录音座连续不断地播放舞曲，

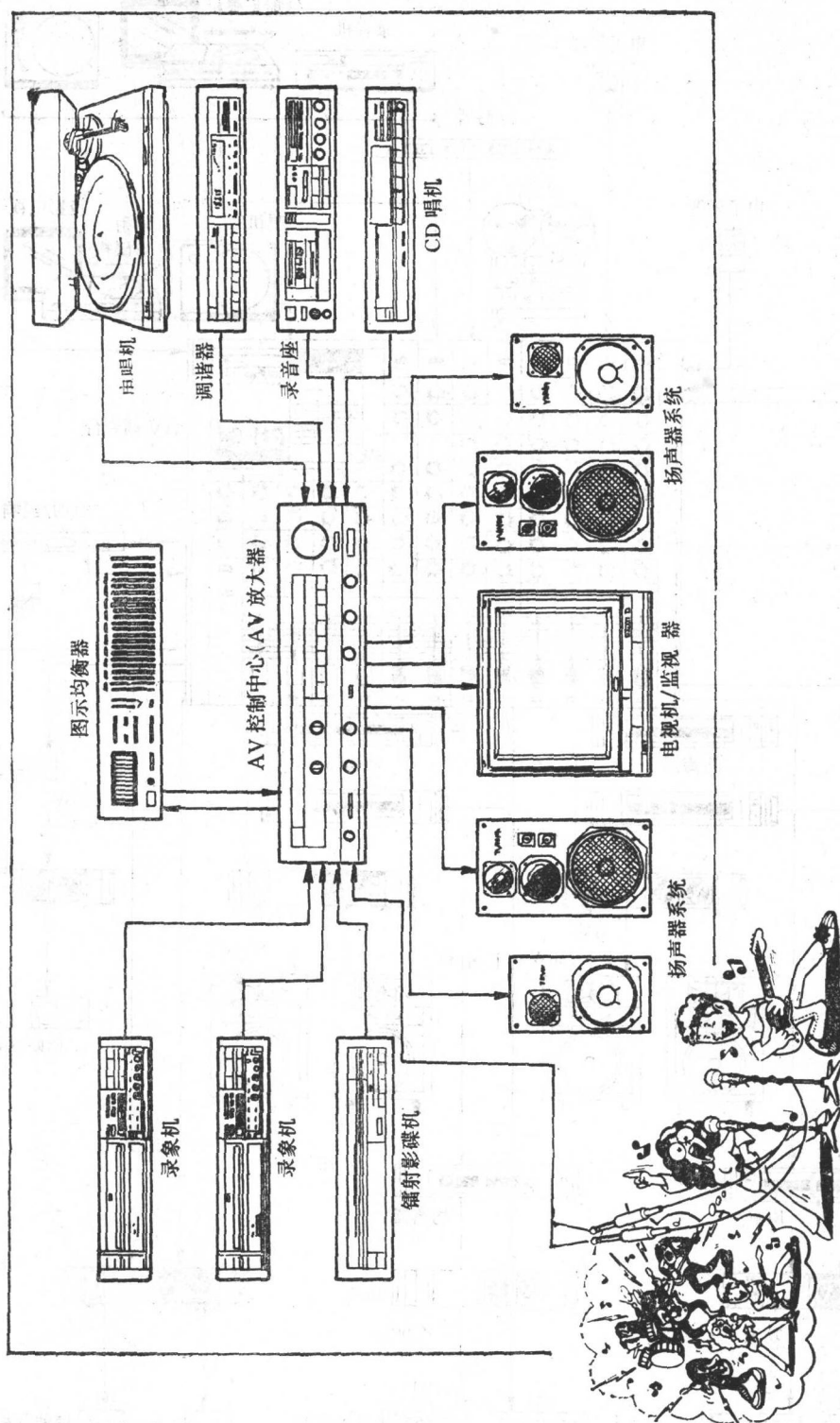


图1-1 家庭 AV 系统的组成

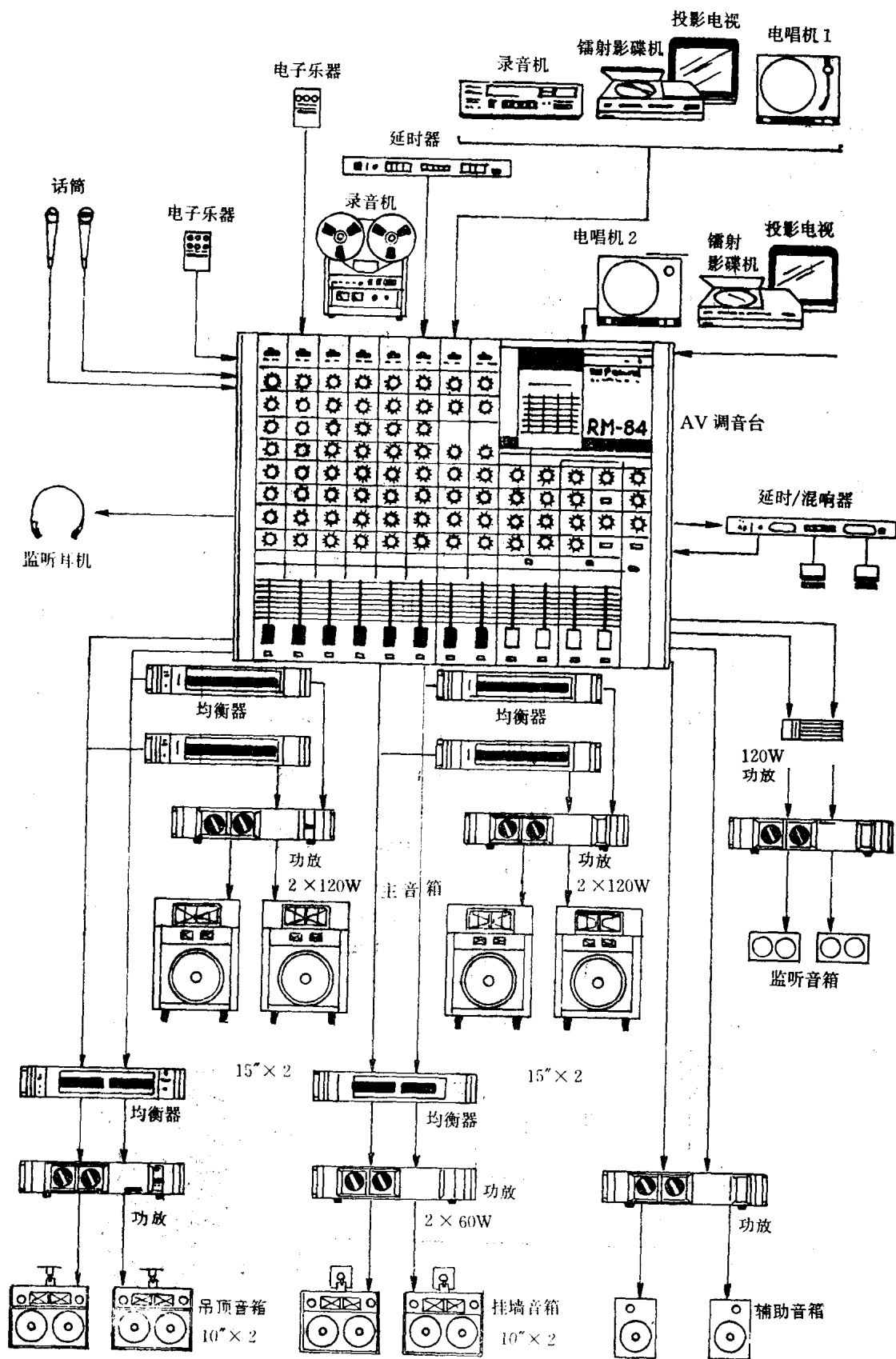


图1-2 大型歌舞厅AV系统的组成

乐音能从一张唱片(或录音带)自然地过渡到另一张唱片,从而保持舞会的热烈气氛。由于AV混音台也有Cross Fader的功能,加上强劲的功率,可使你的家庭舞会接近“专业级”的水平。

此外,家庭AV系统还有“人声消除”和“变调”等其他功能,就不再一一列举。由此可见,家庭AV系统的确能帮助和促进家庭的文化娱乐生活进入一个新的境界,用广州方言来说“点止卡拉OK咁简单!?(何止卡拉OK那么简单!?)。”

图1-2显示了一个大型歌舞厅使用的专业AV系统。它比家庭AV系统复杂,但有更多的功能。由图中可见,它是由一台多路AV调音台为中心而组成,由于输入通道增多,可以进行较大型的卡拉OK和歌舞演出;由于采用电子分频电路和备有大功率功放级,能大幅度地提高音响效果;除了大屏幕电视机外,还装设了250cm(100英寸)或400cm(150英寸)的投影电视,使观众获得更理想的视觉享受。

“歌舞厅”是一个包括各类歌厅、舞厅的总名称,实际上它还可以进一步划分为跳交谊舞和迪斯科的“舞厅”,进行卡拉OK演唱的“卡拉OK歌厅”,以及既有歌手演唱、乐队伴奏的舞台又有供顾客跳舞的舞池的“歌舞厅”。由于这三类场所的功能不同,它们对AV系统的要求也各不相同,对这些内容的详细讨论将在本书第六章进行。

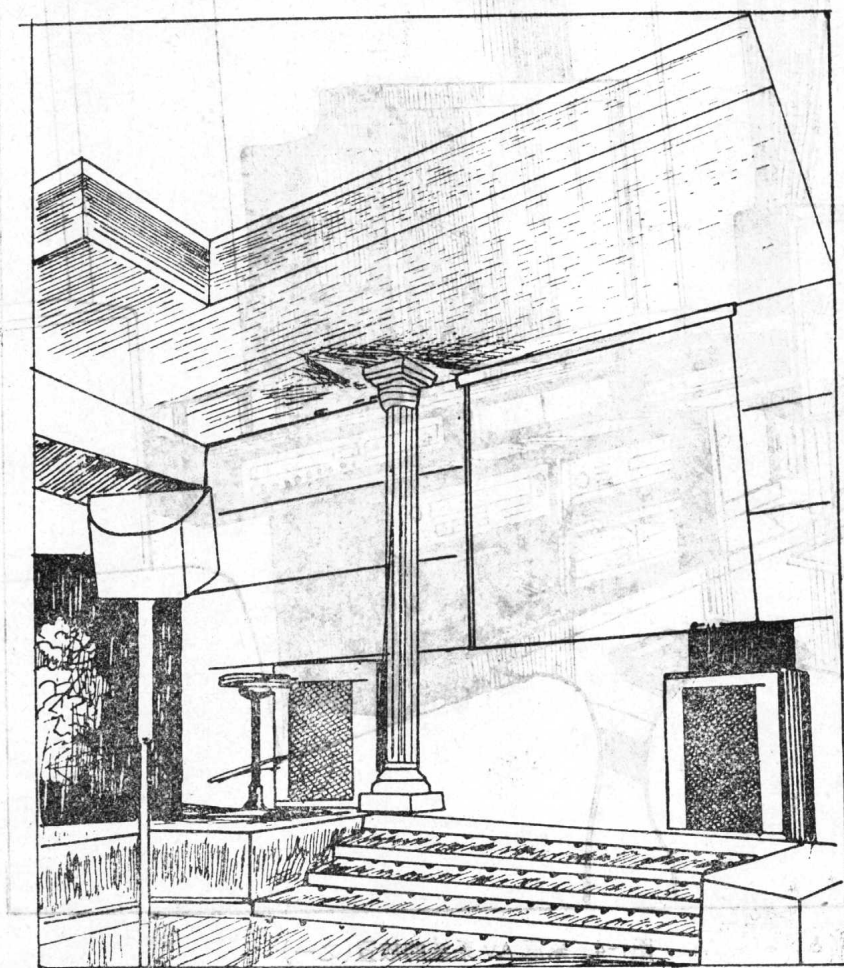


图1-3 卡拉OK歌厅