

高等职业技术电子信息类专业教材

家庭影院技术

刘守义 主编

陈丁人 宋 荣 副主编

戴士弘 章 穗 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

高等职业技术电子信息类专业教材

家庭影院技术

主 编 刘守义

副主编 陈丁人 宋 荣

主 审 戴士弘 章 穗

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是高等职业技术电子信息类相关专业音像技术系列教材之一。

全书共5章。第1章为家庭影院概述,内容包括:什么是家庭影院,家庭影院效果初步体验(实训),家庭环绕声系统的几种类型,家庭影院的组成等。第2章为环绕声系统的工作原理与应用,内容包括:杜比模拟环绕声系统的工作原理,杜比数字环绕声技术的原理,HOME THX系统,DTS系统,Cinema DSP系统,Cinema DSP系统欣赏与操作(实训),SRS-3D系统。第3章为AV放大器,内容包括:认识和了解AV放大器,AV放大器的质量与性能,AV放大器技术指标的测试(实训),AV放大器的选购,AV放大器的使用与调整,AV放大器剖析,多声道放大器的设计与制作(实训)。第4章为家庭影院扬声器系统,内容包括:扬声器系统基本知识,扬声器基本参数测试(实训),家庭影院的扬声器系统,家庭影院音箱的选购,音箱的简单设计,倒相式音箱设计与制作(实训)等。第5章为家庭影院的搭配与视听室布置,内容包括:家庭影院器材搭配的要点,各种环绕声系统的搭配方法,杜比Pro Logic系统的调校(实训),视听室的声学要求及改善等。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

家庭影院技术/刘守义主编. —北京:电子工业出版社,2000.8

高等职业技术电子信息类专业教材

ISBN 7-5053-5873-1

I. 家… II. 刘… III. 家庭影院-成人教育;高等教育-教材 VI. TN946.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第04141号

丛 书 名: 高等职业技术电子信息类专业教材

书 名: 家庭影院技术

主 编: 刘守义

副 主 编: 陈丁人 宋 荣

主 审: 戴士弘 章 穗

责任编辑: 陈晓明

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京大中印刷厂

装 订 者: 三河市万和装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5 字数: 371千字

版 次: 2000年8月第1版 2000年8月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5873-1
G·533

印 数: 5000册 定价: 18.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

《高等职业技术电子信息类专业教材》编委会

主 任：吴金生

副主任：高 林 朱懿心 戴士弘 文宏武

委 员：鲍有文 陈为正 陈 岗 江小安

刘守义 林 海 陶 林 佟伟光

俞光昀 余苏宁 张俊玲 周政新

张义方 张文学

前 言

本书是国家教育部职教司组织,由深圳职业技术学院、上海第二工业大学、北京联合大学三校联合编写的电子类系列教材之一。

自深圳职业技术学院编写的《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《高频电子技术》、《电子技术基础操作》等首批高职电子类基础课程教材出版以后,我们又组织了《收录机技术》、《电视技术》、《激光音像技术》、《家庭影院技术》等系列教材的编写,以满足电子工程各相关专业高职教学的需要。

家庭影院技术是近 20 年来发展起来的新技术,其核心是多声道音频信号在录制、传输与还原过程中的编码、解码、放大及系统组合的原理与实现方法。目前,家庭影院产品逐步在家庭普及。为影院系统制定的音频信号编码标准被越来越多的系统所采用。可以说,涉足音、视频技术的人员,不熟悉家庭影院技术是不可思议的。为适应技术发展的需要,在高等职业教育中,与电子相关的许多专业都已开设或准备开设家庭影院或相关课程。我们将几年来家庭影院课程的教学讲义进行整理,结合我们的教学实际,编写了这本教材。

为适合高职教育,本书在如下方面注意体现高职教育的特点:

1. 新技术、新知识、新内容

家庭影院技术是近 20 年发展起来的新技术,20 年来,其发展速度十分迅速。在音频方面,本教材从最初的模拟被动式解码系统开始,系统地介绍了杜比 PRO-LOGIC 系统,数字 AC-3 系统、THX 系统、DSP 系统,一直到近几年迅速发展的 DTS 系统。在视频方面,介绍了各种影碟机、大屏幕电视、PDP 电视等新技术。在实训中教材引用的家庭影院设备是目前市面上比较普遍的典型设备。介绍新技术、采用新设备是本教材的重要特点。

2. 注意理论与实践的结合

家庭影院是一门实践性很强的课程,为使学生掌握家庭影院的理论与相关技术,使之熟悉系统的组合、配置与评价,教材十分注重实践教学的内容,自始至终都注意体现理论教学与实践教学紧密结合的特点。教材一开始就安排了家庭影院效果的初步体验实训内容,在以后的各章节中也都有相应的实验实训与理论教学相对应。教材这种从实践到理论,再从理论回到实践的思路在内容的编排上充分体现出来,并能保证教材与课程教学在内容与教学进程上有机地衔接。

3. 注意理论上的“度”

家庭影院中的音视频技术尤其是数字音视频技术都涉及到很深的理论,为使学生既理解家庭影院的基本原理,又避免理论上的繁琐推导,本书以定性分析为主。凡是可以以文字与图表阐述清楚的问题均不作数学上的定量分析。比如数字环绕声的编解码过程只讨论其编解码的基本思想,对集成电路内部电路只分析方框图而不涉及具体电路。但对检测、鉴别家庭影院指标性能的基本原理与方法,搭配各种环绕声系统的原理与方法,安装调试家庭影院系统的理论依据等内容则作了详细的介绍。

4. 本书的叙述体系力图反映认识知识的客观规律

根据高职学生的实际水平,从最基本的应用系统出发,由实际问题入手通过技能训练引入

相关知识和理论。教材体系力求按照人们的认识规律用实际应用系统通过问题来引导,而不是靠理论体系的逻辑引导。

本教材十分适合高职教育教学做相结合的教学方法,书中设计的实训内容,在可能的情况下应尽量完成。因条件所限不能进行的实训可以通过其他手段完成。理论教学与实训教学应有机结合。理论教学与实训教学可以分开,但内容上应尽可能衔接。本书学时数在 60~72 之间(含实训),具体安排如下:第 1 章,10~12 学时;第 2 章,12~14 学时;第 3 章 14~16 学时;第 4 章,14~16 学时;第 5 章,10~14 学时。使用者可根据具体情况增减学时。

本教材由浅到深,由整体引出局部、再由局部认识整体,由实践到理论,再由理论到实践。教材体系不仅反映了高等职业教育的特点,也反映了任何领域认识事物的普遍规律。因此,本书可供各级各类学校和音视频领域的技术人员参考选用。

本书在构思与编写过程中得到戴士弘教授的指导和帮助。章穗高级工程师为本书查阅并提供了大量的技术资料。戴士弘、章穗认真审阅了全书。特致谢意。

参加本教材编写的人员有:陈丁人(参与制订细目与策划全书的写作思路),宋荣(第 3、4 章),刘守义(第 1、2、5 章,全书统稿及总体策划)。

由于时间紧迫和编者水平的限制,书中的错误和缺点在所难免,热忱欢迎使用者对本书提出批评与建议。

我们的电子邮箱地址是:newbit@szonline.net

编者

2000 年元月

于深圳职业技术学院

目 录

绪论	(1)
第 1 章 家庭影院概述	(4)
1.1 什么是家庭影院	(4)
实训 1 家庭影院效果的初步体验	(4)
1.2 家庭环绕声系统的几种类型	(8)
1.2.1 环绕声的发展历程	(8)
1.2.2 各类家庭环绕声系统简介	(9)
1.3 家庭影院的组成	(14)
实训 2 家庭影院设备的连接与操作	(14)
1.3.1 片源、节目载体与节目播放设备	(16)
1.3.2 视频显示设备	(21)
1.3.3 环绕声解码器	(23)
1.3.4 AV 放大器	(23)
1.3.5 音箱	(24)
练习与思考题 1	(25)
第 2 章 环绕声系统的工作原理	(26)
2.1 杜比模拟环绕声系统的工作原理	(26)
2.1.1 杜比 4-2-4 环绕声编码	(26)
2.1.2 被动式解码器	(27)
2.1.3 杜比专业逻辑环绕声解码器工作原理	(30)
2.1.4 杜比环绕声解码器实例分析	(36)
2.2 杜比数字环绕声技术的原理	(39)
2.2.1 AC-3 的基本性能	(40)
2.2.2 AC-3 编码的基本原理	(41)
2.2.3 AC-3 解码	(43)
2.2.4 AC-3 解码芯片简介	(44)
2.2.5 AC-3 的应用	(48)
2.3 HOME THX 系统	(49)
2.3.1 HOME THX 系统的放音标准	(49)
2.3.2 HOME THX 控制器的信号处理过程	(50)
2.3.3 HOME THX 的其他设备	(52)
2.3.4 THX 软件的制作	(53)
2.3.5 THX 的应用	(54)
2.4 DTS 系统	(54)
2.4.1 DTS 的技术特点	(54)
2.4.2 DTS 的应用及发展前景	(55)
2.5 Cinema DSP 系统	(56)
实训 3 Cinema DSP 系统的欣赏与操作	(56)

2.5.1 Cinema DSP 的原理	(57)
2.5.2 DSP 与 HOME THX 对比	(59)
2.5.3 DSP 的应用	(59)
2.6 SRS-3D 系统	(60)
2.6.1 SRS 的原理	(60)
2.6.2 SRS 与家庭影院环绕声的区别及应用	(62)
练习与思考题 2	(63)
第 3 章 AV 放大器	(65)
3.1 认识和了解 AV 放大器	(65)
3.1.1 什么是 AV 放大器	(65)
3.1.2 AV 放大器的基本类别	(65)
实训 4 AV 放大器与其他立体声放大器的对比	(67)
3.1.3 AV 放大器的结构与功能	(69)
3.1.4 AV 放大器的声道分布及其作用	(71)
3.2 AV 放大器的质量与性能	(72)
3.2.1 主要技术指标	(72)
实训 5 AV 放大器技术指标的测试	(77)
3.2.2 AV 放大器质量与性能的主观鉴别	(82)
3.3 AV 放大器的选购	(86)
3.3.1 选购 AV 放大器时应考虑的因素	(86)
3.3.2 部分 AV 放大器品牌评介	(88)
3.3.3 AV 放大器产品介绍	(91)
3.4 AV 放大器的使用与调整	(95)
3.4.1 AV 放大器的使用要点	(95)
3.4.2 正确使用杜比专业逻辑环绕模式	(96)
3.4.3 AC-3、DTS 环绕声系统的使用	(98)
3.4.4 AV 放大器的调整	(98)
实训 6 AV 放大器的使用与调整	(99)
3.5 AV 放大器剖析	(102)
3.5.1 杜比专业逻辑放大器简析	(102)
3.5.2 杜比数码(AC-3)放大器简析	(103)
实训 7 多通道放大器的设计与制作	(106)
练习与思考题 3	(111)
第 4 章 家庭影院的扬声器系统(音箱)	(114)
4.1 扬声器系统基本知识	(114)
4.1.1 概述	(114)
4.1.2 扬声器的作用与分类	(114)
4.1.3 电动式扬声器	(116)
4.1.4 扬声器的基本参数及其简单测试	(119)
实训 8 扬声器基本参数的测试	(126)
4.1.5 不同材质扬声器单元的性能特点	(134)
4.1.6 音箱箱体的作用	(136)
4.1.7 常见音箱形式	(137)
4.1.8 音箱中的分频器	(140)

4.2 家庭影院的扬声器系统	(140)
4.2.1 家庭影院对扬声器系统的要求	(140)
4.2.2 家庭影院扬声器系统与 Hi-Fi 扬声器系统的区别	(141)
4.3 家庭影院音箱的选购	(142)
4.3.1 选购家庭影院音箱应考虑的因素	(142)
4.3.2 部分知名扬声器及音箱品牌评介	(145)
4.4 音箱的简单设计	(151)
4.4.1 音箱箱体的设计	(151)
4.4.2 分频器的设计	(158)
实训 9 倒相式音箱的设计与制作	(162)
练习与思考题 4	(166)
第 5 章 家庭影院的搭配与视听室布置	(167)
5.1 家庭影院器材搭配的要点	(167)
5.1.1 器材搭配的基本原则	(167)
5.1.2 综合平衡原则	(171)
5.1.3 各种器材的选取	(173)
5.2 各种环绕声系统的搭配方法	(177)
5.2.1 SRS-3D 系统的搭配实例	(177)
5.2.2 杜比模拟环绕声系统搭配实例	(179)
实训 10 杜比 ProLogic 系统的调校	(181)
5.2.3 杜比 AC-3 系统搭配实例	(183)
5.2.4 DSP 与 THX 系统的搭配	(184)
5.3 视听室的声学要求及改善	(186)
5.3.1 室内声学环境对声音的影响	(186)
5.3.2 视听室声学条件的改善	(189)
5.3.3 音箱的摆放	(193)
练习与思考题 5	(195)
附录 1 参考资料	(197)
资料之 1:“Hi-Fi”与发烧友	(197)
资料之 2:谈谈 AV 与 Hi-Fi	(198)
资料之 3:专业卡拉 OK 功放的人声处理	(203)
资料之 4:健伍 KR-V999D/1090R 放大器之《规格》	(204)
资料之 5:YAMAHA DSP-A1 放大器之《规格》	(207)
资料之 6:国产新声 SAV-3190/3180T(3180)杜比数字 AV 接收机之《规格》	(209)
资料之 7:谈 dB、dBu 和 dB/OCT 的意义及应用	(211)
资料之 8:DSP 数码声场处理及声场特性	(214)
资料之 9:各种典型声场模式简介	(215)
资料之 10:数码声场参数的描述	(217)
附录 2 PA-778 功率放大器电路原理图	(219)
附录 3 家庭影院常用英语词汇中文对照表	(220)
主要参考资料	(222)

绪 论

1. 概述

自第一张唱片诞生以来,人们对高质量再现声音的追求就没有停止过。随着电子扩音机与电唱机的问世,立体声录音技术的发明,声音再现的技术与质量逐步提高。

电影技术首先实现了运动图像的重现,而有声电影第一次将声音与图像结合起来,使人们能欣赏到在特定地方制作的新闻或娱乐节目。电视技术的出现使人们在家庭中就可以欣赏影视节目。

随着磁带记录技术的发明与进步,家用盒式录音机、录像机的问世,逐渐形成了以电唱机、收录机为节目播放设备的家庭音频系统,以录像机为节目播放设备、以电视机为声音与图像重放设备的家庭影视(Home Video)系统。

激光音像技术的崛起,CD、LD、VCD、DVD等节目播放器依次进入家庭;大屏幕电视机、投影电视机、数字电视机技术的发展与成熟,使视频显示设备清晰度大大提高;多声道信号录制与重放技术的问世,大大改善了家庭音视系统声音重现的质量。由此形成了以欣赏音乐为主的高保真音频系统及以欣赏音视节目为主的家庭影院(Home Cinema)系统。如今,世界各地,无论是发达国家还是发展中国家,家庭影院已成为大家十分喜爱的家用电器。

从Home Video到Home Cinema,或者说从用电视看电影到在家中体验同电影院一样的听觉与视觉感受,家庭影院经历了由简单到复杂,由落后到先进,由模拟到数字的快速发展过程。家庭影院涉及到软件(节目源)的制作、各种节目播放设备、视频显示设备、音频信号处理设备、音箱设备等多种音、视频产品,每种产品都有较高的技术含量。由于各种原因,不同国家或地区在处理运动图像与声音信号时采用的技术存在一定的差异,形成了视频与音频的不同制式。比如视频转换有NTSC、PAL、SECAM等制式,音频则有单声道、双声道、模拟环绕声、数字环绕声等多种制式。因此家庭影院涉及到的技术十分广泛与复杂。广义地说,家庭影院在视频方面涉及到电视技术、录像技术、影碟机技术、运动图像信号处理技术;在音频方面涉及到多声道音频信号编解码技术、数字音频技术、高保真技术、音箱技术、室内声学技术等。在视频技术方面,有专门的学科与之对应,本书只介绍相应技术的要点,重点讨论的是音频技术及家庭影院系统的整体概念。其中包括:家庭影院的定义,各种环绕声制式处理音频信号所依据的原理,系统的基本组成,相关设备的作用、功能、技术指标、检测方法,搭配系统应遵循的原则,音像室布置的理论依据、经验与技巧,系统的调校与维护等。

2. 课程的作用

《家庭影院技术》是音像工程专业的必修课程,通过本课程的学习,可以使学生深入了解家庭影院的基本知识、熟悉家庭影院的工作原理,从而能根据用户的具体情况,合理组合家庭影院器材,科学布置家庭影院的音视环境,熟练调试家庭影院系统,维护与修理家庭影院的各种设备。本课程也可作为电子类其他专业的选修课,使学生认识与了解音视频技术发展的现状,

了解家庭影院中信号编码、解码、数字压缩、DSP、室内声学等新技术,为学习专业相关课程提供借鉴。它同时可以作为其他专业的技能任选课,使学生掌握家庭影院的基本操作技巧,拓宽知识面,增长见识。

3. 前导与后续课程

家庭影院技术是最近十几年才问世且仍在不断发展的的一种新技术,作为一门课程,在内容上它是崭新的。其前导课程除电子技术的专业基础课外,还应包括《收录音技术》、《电视技术》、《录像机技术》、《激光音像技术》等专业课程。其后续课程主要为专业音像工程中的相关课程。

4. 学习本课程的方法

作为一门技术课,在学习本课程时,决不能离开实际操作。学习本课程的最好方法是边教、边学、边做。本书有不少实训与实验内容,这些内容对加强理解家庭影院的基本原理,提高读者的动手能力,训练读者的基本技能有着重要的意义。对一般的自学者,如果不具备自己动手的条件,可以先采用虚拟实训的方法:按照书中的实训步骤,想象实训的过程,结合阅读“实训分析与总结”的内容去体会实训结果,当有条件时,再去进行类似的实训。没有经过实训的读者,理论学得再好,也是绝对搭配不出一套理想的家庭影院系统的。

家庭影院技术虽然在理论上涉及到方方面面,其前导课程较多,但没有必要对所有课程都熟悉以后再来学习这门课程。学习这门课程的目的,不是为了去设计家庭影院系统中的某一种设备,也不是为了对家庭影院技术做深入的定量分析。因此,学习中,应时时注意系统的整体概念。从总体出发,从系统出发,去认识局部,去了解每一个环节的实际意义,然后再透过局部去认识整体。

5. 教学内容与教学安排

家庭影院是一个时髦的新名词,人们对它的认识还很肤浅,甚至错误。本书第1章通过实际操作和对实训过程的分析,使读者从总体上认识家庭影院的基本组成,并阐述家庭影院的确切定义。

环绕声技术是家庭影院的核心,十几年来,家庭影院的发展历史,从音频角度讲,实际上是研究产生于录音棚的多声道音频信号如何录制与重现的历史。第2章详细阐述了家庭影院大家庭中,不同环绕声制式处理多声道音频信号的基本原理。

虽然视频设备给人们带来视觉方面的感受,但家庭影院系统中的关键设备不是电视机与影碟机,而是给人们带来听觉感受的音频设备,其中最重要的是环绕声放大器。第3章通过实训与理论分析,讨论AV放大器的类型、工作原理、技术指标及检测方法、操作方法等主要内容。

音箱是家庭影院系统中对声音质量影响最大的装置。虽然音箱与电子线路的关联不大,但合理设计音箱,测试与鉴别音箱的好坏,确定音箱同功放、房间、环绕声制式等的匹配原则是十分重要的内容。本书第4章通过设计音箱过程中的理论分析,通过制作、测试与鉴别音箱的性能与质量来学习有关音箱的基本理论与基本知识,掌握相关技能。

有了一套好的家庭影院设备,不一定能产生良好的视听效果。视听室的布置是搭配家庭影院的重要一环。布置视听室的理论依据与实际经验是读者必须掌握与具备的。本书第5章从

理论上分析了房间对声音质量的影响及改善听音环境的一般方法,介绍了音箱摆放的一些经验。不分青红皂白将各种设备拼凑起来,可能花了许多钱,但效果并不理想,有时系统甚至不能正常工作。第5章从一般原理出发,阐述了搭配家庭影院应遵循的原则及搭配各种环绕声制式的不同方法。

学习本课程,学时安排可以参考本书前言中的意见。音像技术专业应学习本书的全部内容;对电子信息类其他专业方向,可以只学习第1、2、3、5章;对其他专业,可以只学习第1、3、5章。

第1章 家庭影院概述

本章主要向读者介绍家庭影院的基本知识。通过实际操作,让读者真实感受家庭影院的音像效果,使之对家庭影院产生初步的感性认识;通过对环绕声系统的各种类型及家庭影院系统的基本构成与技术要求的阐述与分析,使读者从理论上进一步认识家庭影院。

1.1 什么是家庭影院

一般来说,家庭影院是指在家庭中用于观看影视节目的一套专用电子设备。

20世纪70年代,人们利用盒式录像机作为影视节目播放设备,用电视机显示画面和播放声音,虽然声音与图像都无法与电影院的效果相比,但享受到了自己在家中播放与观看电影节目的乐趣,并由此形成了家庭影院的最初模型。

20世纪80年代,随着大屏幕电视机及双声道音响系统的普及,人们用双声道功放与音箱代替原来系统中电视机的音频放大器与喇叭,声音有了立体声效果,显示器的清晰度也大大改观。这种立体声影视节目播放方式在国际很快开始流行,人们开始注重并追求在家庭中真正受到电影院的视听效果。

20世纪80年代后期至90年代,数字音频、视频及激光视听技术快速发展,高质量的节目软件大批涌现,视听室进入一般家庭。人们将VCD、LD、SVCD或DVD等各式影碟机与电视机及多路立体声音响连接起来,通过影碟机播放影视节目,这种系统使声音与图像效果得到进一步改善。家庭影院作为一种流行的家用电器已在国内外不少厂商生产与销售。

20世纪90年代最后几年,随着投影电视走入家庭及高清晰度电视的发展,随着多声道数字音频技术的普及与完善,视听室显示的图像质量与播放的音响效果大大提高,基本达到或接近电影院的视听效果。

上述发展过程,说明人们一直在采用各种方式,在家里播放记录在各种媒体上的电影节目并提高观看的效果。但普通人对家庭影院的认识仅浮于表面。许多人不理解家庭影院为什么需要那么多音箱,不明白AV功放是什么意思,误以为能播放声音与图像就是家庭影院。不少自认为组建了家庭影院的人们,还是更愿意到电影院看电影。其原因不仅因为电影院的屏幕画面大、图像清晰,还在于通过家中的所谓“家庭影院”看影碟节目无法体验到在电影院那种身临其境、声像合一的视听感受。为使大家对家庭影院有一个感性上的具体认识,我们首先欣赏一下一种简单家庭影院配置的播放效果。

实训1 家庭影院效果的初步体验

1. 实训目的

- (1) 了解家庭影院的基本配置;
- (2) 体验环绕声的音响效果;

- (3) 学会区别环绕声与立体声；
- (4) 建立家庭影院的初步概念。

2. 实训设备与连接电路

(1) 实训设备：家庭影院一套，装置包括：VCD 影碟机、Pro-Logic 环绕声解码器、多路 AV 功放、多路音箱、29 英寸彩色电视机、带杜比环绕声标志的 VCD 碟。（以上设备对品牌与型号不作要求）

(2) 连接电路：如图 1.1 所示。

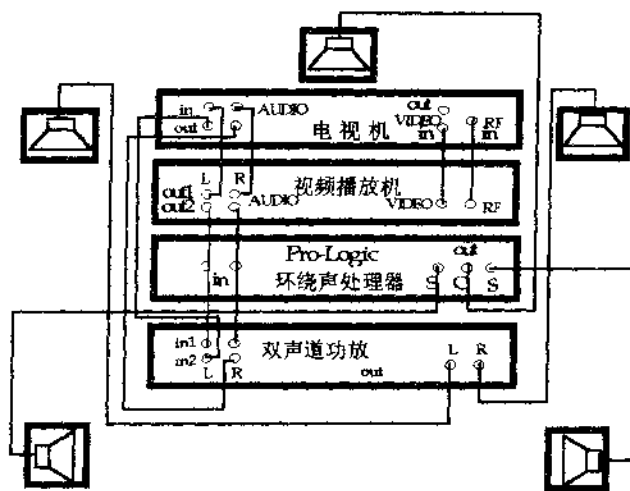


图 1.1 实训 1 设备连接图

3. 实训条件

- (1) 实训在声音效果良好的音像室进行，面积大于 50M²。
- (2) 参加实训人数：10~15 人。

4. 实训步骤与要求

(1) 连线。按图 1.1 将系统连接好，要求连线准确无误。人面对电视机时，电视机左(右)面的音箱为左(右)声道音箱，功放左右声道输出与左右音箱的连接应准确对应。功放输出的红(黑)色接线端应与音箱的红(黑)色接线端连接。

(2) 开机。依次打开解码器、VCD 影碟机、电视机与 AV 功放的电源；将电视机置于 AV 状态。

(3) 声道调整。将解码器置于环绕声工作状态，按下解码器面板上的 TEST 键，此时各声道的音箱会依次发出用于检测的粉噪声。调节各声道功放的音量，使各声道发出的噪声响度基本一致。

(4) 播放带杜比立体声音响标志的影碟(最好是未来战士或星球大战)。打开 VCD 盘盒，装入光盘，关好盘盒后按 PLAY 键，节目开始播放。

在节目播映过程中，要求仔细观看图像，同时认真聆听声音，注意到如下事实：声音仿佛不是从某一个音箱发出，而是环绕在我们的周围；好像存在一个声音的像，无论处于屏幕前的什

么位置,我们都能感到声音从屏幕上的声源传过来;当发声体处于屏幕右方时,声音也从右面传到你的耳朵;当发声体在屏幕上快速移动时,“声像”在随着运动物体运动,例如飞船从左面快速驶向右面时,声音也从左至右一掠而过。声像与图像合二为一的感觉是我们看电视节目无法体验到的。

(5)播放不带杜比立体声音响的影碟。换一张没有杜比立体声标志的光盘,再次体会对声音与图像的感受。

在节目播映过程中,我们不再有被声音环绕的感觉及“声像”移动的感觉,声场变得狭窄而单调。

(6)取消环绕声解码器播放带杜比环绕声标志的影碟。将环绕声解码器去掉,此时只有左右声道的音箱同功放连接。

此种情况我们仍然能感到“声像”的存在与移动,但偏离屏幕的观众可以发现“声像”与屏幕上的声源发生了偏离。原先环绕在我们周围的声场消失了。

5. 实训分析与总结

(1)AV 与 Hi-Fi 的区别。通过上面的实验,我们对家庭影院有了一个感性的认识,知道只有用播映机播放带有杜比环绕音响的影碟,用带有杜比环绕声解码的功率放大器放大播映机输出的音频信号,并与前、后、中置音箱连接,才能产生影院的音响效果。人们称这样的视听系统为家庭影院。但为什么需要这样的配置?什么叫做杜比环绕声?下面就来阐述这个问题。

家庭影院系统又称为 AV(AUDIO AND VIDEO)系统。AV,顾名思义包括音频视频两部分。虽然电视同样有音频与视频的信息,给人的视觉与听觉带来感受,但家庭影院在听觉上给观众带来的感受是截然不同的。目前家庭拥有的电视机,几乎都是单声道的,无论画面发出声音的人或物体处于什么位置,声音都来自扬声器方向,给人的感觉是单调、没有立体感。

市场上早就有组合音响系统、Hi-Fi 系统,它们是双声道的,被称为立体声。从音频的角度来说,他们与家庭影院系统中的音频部分是否一致呢?为了更好地了解什么是家庭影院,再将家庭影院与 Hi-Fi 系统作一个比较。

Hi-Fi,即为高保真,早期是为一小部分发烧友推出的,主要用于单纯音乐欣赏。Hi-Fi 系统主要包括高保真功放、一对音箱,播放节目采用 CD 机、磁带播放机(卡座),或者用收音头(调谐器)接受 FM 电台的立体声广播。该系统与家庭影院的最大区别一是它不涉及到图像,二是在音频方面,它仅仅只有两个声道。虽然人们把 Hi-Fi 称为立体声,但它的声音是二维平面的而非三维立体的。它强调的是音质与音色的原汁原味,它注重的是对声音时间上与平面空间上的解析力与保真性。

AV 系统是视听系统,它是为了让人们在家庭中观看视频节目时能感受到影院的声场效果而问世的,在音频方面,AV 系统的重点是创造出逼真的方位感与临场感,它着重表现的是大动态的效果声,以此烘托气氛,配合画面的“声像”定位制造出具有各种效果的视觉场面。AV 系统必须具有四个以上的声道,这样才能产生真正的三维立体声效果。Hi-Fi 与家庭影院的对比见表 1-1。

表 1-1 Hi-Fi 与家庭影院的比较

	Hi-Fi	家庭影院
内涵	单纯音乐欣赏,强调高保真,追求高信噪比、大动态范围与低失真度,对音色、音场定位、解析力等方面要求很高	视与听的结合,强调画面的清晰与视听合一的音像效果。追求在家庭中重视影院声场,重点是营造理想的听音环境,创造逼真的方位感、临场感及震撼力
视频	无视频接口	具有多路视频接口,并能方便地切换
音频	双声道立体声,产生二维平面声场	多声道环绕声,声道数不能少于 4 个,必须配置后置音箱,产生三维立体声场
节目来源	密纹唱片、CD 碟、录音带、FM 调频广播	VHS 录像带、LD、VCD、SVCD、DVD 碟片,双声道电视广播,数字电视广播
基本配置	节目播放设备、Hi-Fi 功放、音箱	节目播放设备、解码器、AV 功放、音箱、视频显示器
兼容性	不能兼容家庭影院	在要求不高的情况下,或高品质的家庭影院配置可以兼容 Hi-Fi

(2)环绕声场与家庭影院。在实验步骤(4)中,我们感觉到被声音环绕,步骤(5)中这种感觉就没有了,这种被声音环绕的效果是如何产生的?

在人们生活的空间,人们用自己的双耳接受来自各个方向的声音,可以分辨出各种声音的大小,方位,感受到声音的悦耳、动听、亲切,或刺耳、烦躁、恐怖。这种存在于周围空间的声场称为自然声场。人们把自然声场的声音记录下来,并希望能尽可能地重现自然声场。

早期人们只能用一个声道来记录声音,当时的音响设备也就必然是单声道的,我们可以用 1-1-1 来表示这种单声道的制式,即 1 个拾音声道、1 条录音声轨、1 个放音声道。当人们用音箱还原声音时,人们听到的是来自音箱一个方向的单调声音。即使将几个音箱并联起来放在几个不同的地方,效果仍然一样。因此,1-1-1 制式无法再现自然声场。

随着技术的发展,在 20 世纪 50 年代,人们已能够在唱片上用沟道的两个侧面来记录两个声道的录音,由此产生了 2-2-2 的音频制式。声音还原后,可以感受到比单声道要丰富得多的声音效果,人们把它这种系统称之为立体声并作为纯音乐 Hi-Fi 的标准制式而延续至今。虽然 Hi-Fi 被称为立体声,但它的声场并非三维立体的,它产生的只是位于听者前方的二维平面声场,离自然声场仍有一定的距离。

然而,在电影界,人们在录制声音时,早就利用多个拾音器按不同位置放置在自然声场的各个方向,将拾取的各个声道的信号记录在胶片上,再在电影院里将声音还原出来。这种多声道系统产生的声场更接近真正的三维立体声,为与 2 声道的立体声系统区别,称为环绕声系统。

电影业使用的多声道系统多为四声道制式(也有六声道制式的)。在电影院,演员的对白是声场的主体,观众的听觉都集中在屏幕人员的对白上,所以,在影院的前方使用了左(L)、中(C)、右(R)三个声道;它使听众能清晰地感觉到声音是从屏幕的哪个方向发出的。之所以增加中间声道,是为了增加语言定位的清晰度,使坐在影院任意角落的观众都能产生同样的听觉效果。在影院的后方设置了一个后置声道,或称为环绕声道,用来播放一些音量较小,烘托气氛的效果声,它给影院声场带来真正立体声效果,使影院声场接近自然声场。然而,初期的多声道影片必须在光学录音带上另外贴上录音磁带,按 4-4-4 的方式拾音、录制与放音。放音时需要具有多路放音磁头的特殊放映机,使制片与放映的成本大大增加。因此,当时采用多声道录制的影片及播放多声道电影的影院屈指可数,到 20 世纪 70 年代,好莱坞播放大片时,仍采用单声道音响系统。

20 世纪 70 年代初,由于杜比(Dolby)实验室开发的 MP 4-2-4 矩阵编码技术获得成功,使上述问题得到解决。MP 4-2-4 矩阵编码技术的核心是根据相位与幅度的变化将四个声道的音频信号编码后变成两声道的传输信号,录制在影片的光学录音带上,放映时再将其解码还原成四声道音频信号。4-2-4 制式从根本上解决了多声道音频信号的记录问题,使只有两个声轨的各种媒体记录电影声场所需要的四个声道成为可能。家庭影院正是在杜比 4-2-4 矩阵编码的基础上演化和发展起来的。

在此,对家庭影院可以给出如下定义:具有独立播放功能,采用高质量的视频系统加上符合世界主流标准的环绕声音响,由此组成的具有高清晰度图像、视听合一音像效果的 AV 系统称为家庭影院。

从上面的实训与分析中我们知道,影院效果的核心是视听合一,产生视听合一效果的关键技术是音频中的环绕声处理。继杜比 4-2-4 音频制式出现以后,各种不同的环绕声系统被相继推出,了解环绕声系统的发展过程与类型,是认识家庭影院的前提。

6. 实训讨论题

- (1)为什么说 4-2-4 编码技术使家庭影院成为可能?
- (2)你家中是否安装了家庭影院系统,谈谈你对家中家庭影院系统的认识。

1.2 家庭环绕声系统的几种类型

1.2.1 环绕声的发展历程

1. 模拟环绕声系统进入家庭

杜比推出的 4-2-4 编解码方式的多声道音响系统在电影界取得巨大成功,采用杜比编码制式录制的电影日益增多。随着 VHS 录像带与激光影碟的出现,电影商发现这是一个巨大的市场,纷纷把影片翻录到家用视频媒体上发行。但在普通的电视机与双声道立体声组合的设备上播放记录在视频媒体上的电影,声音效果与电影院比相差甚远。杜比抓住这个机会,把用于电影院的解码技术移植到家用产品中去。20 世纪 80 年代初期,杜比开发了供家庭使用的环绕声解码器。由于当时电子器件的价格很高,家用解码器对影院解码器进行了简化,这种简化的解码器被称为基本型杜比环绕声解码器或被动式解码器。此后,随着集成电路技术的发展,与影院解码器相同功能的全部解码电路可以集成在一块 IC 芯片中,使制造廉价高性能家用解码器成为可能。20 世纪 80 年代后期,杜比推出了用于家庭但具有专业电影水平的 Dolby Pro-Logic Surround(杜比专业逻辑环绕声)解码器。Pro Logic 解码器是主动式解码器(解码器原理将在下一章阐述),其性能远远高于被动式解码器,达到与影院解码器相同的水平,因此立即被消费者接受。20 世纪 80 年代末到 90 年代,家庭中采用 Pro Logic 解码器的环绕声系统成为各种家庭影院中普及率最高的标准配置。

2. 数字环绕声系统后来居上

随着数字信息技术的飞速发展,环绕声系统发生了一个质的变化。我们知道,能播放双声道立体声的 CD 只有一条数字声轨,可以看成是 2-1-2 的音频制式。双声道的音频信号通过线性 PCM 编码调制,根据时分多路的原理将双声道的模拟信号转换成一路数据流信号,因此,