



刘煌光 编著

进口音响使用与维修

科学普及出版社广州分社



数据加载失败，请稍后重试！

进口音响使用与维修

刘煌光 编著

科学普及出版社广州分社

内 容 提 要

本书介绍了日本的山水、先锋、马兰士等进口高级音响的电路,分析了音响新技术中集成化、多功能自动化、数字化、高保真等特点,其中包括音响配套采用的集成电路块、电子轻触机芯、自动调谐选台、自动选曲、电脑记忆、霍尔稳速电机、图示均衡等先进技术,同时还着重介绍了音响维修经验及修机范例,并附有多款进口音响电路图。本书可作大专院校电子专业音响课程的教材,也可作为音响爱好者、技术人员和维修人员的参考书和工具书。

进 口 音 响 使 用 与 维 修

刘煌光 编著

科学普及出版社广州分社出版发行
(广州市应元路大华街兴平里3号)

广东省新华书店经销
广东粤北印刷厂印刷

开本 787×1092毫米 1/16 印张13.5 字数290千 插页31页

1990年6月第1版 1990年6月第1次印刷

印数 1—15100册

ISBN 7—110—01228—X/TN·35 定价9.80元

前 言

随着我国人民的生活水平不断提高,越来越多的高级音响进入了千家万户。休息时间,从家庭音乐中心飘出悦耳音乐的情景已不是鲜为人见的了。现代进口的高级音响不断采用了新器件、新材料、新电路、新工艺等新技术,使音响的使用可靠性不断提高,性能和款式也日新月异,它们以集成化、高保真化、多功能化、立体声化等优点吸引着用户。由于国内引进了国外先进技术,生产高级音响的厂家增多,更多的家庭拥有了高级音响,因而音响维修部门也增多了,故此音响爱好者和家电维修人员都渴望有一本系统介绍高级音响电路的书籍。为了满足广大音响爱好者的需要,笔者编写了这本书。

本书是在总结了华南师范大学电教系“立体声技术”讲义和家电维修人员培训班用的教材基础上,结合笔者在“马兰士”高级音响维修部维修实践经验编写成的,书中介绍了较多电路、集成电路块、维修范例和典型故障,并附有多张电路图,有很强的实用性。本书可作为音响爱好者、家电维修人员的指南和工具书。

本书分为七部分,第一部分为进口音响总述,叙述了进口音响的先进技术和使用方法;第二至第五部分按分体式高级音响组成的几大部分,先从方框图后到代表性的电路图,作了工作原理、电路特点、修机范例等方面进行分析说明;在第六部分中着重介绍了检修高级音响的方法和典型故障的维修。最后一部分介绍国内的高级音响电路特点,并与进口音响进行比较。

本书由广州大学李绍泉教授审稿并为本书写了序,对他的热情支持和帮助表示衷心感谢。在编写过程中,马兰士音响维修部、佛山无线电一厂、佛山无线电八厂、广州无线电厂、深圳华强厂提供了有关资料,在此对罗满、陆日强、许锦华、简勤乡、关乃祥、张国良等同志的帮助表示感谢。同时,也向始终支持本书编写、出版工作的李育祥、钟穗萍等同志表示深切谢意。

由于时间仓促,笔者水平有限,有错之处,敬请各位专家、广大读者批评指正。

编著者

1989年2月

序

随着社会经济的发展,电声商品的社会需求量也在不断增长。就立体声HiFi组合音响这类高档商品来说,目前不仅在文化娱乐场所和不少团体单位中普遍使用,甚至已进入普通的家庭,今后也必将有增无减。

科学技术的飞跃发展,促使电声设备经历了几代更替。现代高级音响的国外生产厂家,竞相采用80年代最先进的成果。例如电脑、集成和激光技术等,使其产品不断更新换代,向高可靠性、高保真度、多功能化、更高程度自动化和集成化、电路结构更复杂、性能更优越的方向发展,因而对使用、保养和维修的技术的要求就更高。《进口音响使用与维修》一书的出版,无疑地将给高级音响设备的用户和维修人员、音响技术的爱好者提供了参考和切实的帮助。

本书的内容可以用“新”、“丰”、“实”三个字来概括。“新”,就是以国外80年代名牌新产品为样板,介绍最先进的电声技术成果,包括各种新器件、新电路、新材料、新工艺。“丰”,就是内容丰富,含有音响技术的基本知识。有高级音响设备的部件和电路结构、工作原理、性能、使用方法、维修技术的讲述与分析。特别是收集了相当数量的国内外名牌商品的电路图和技术资料。“实”,就是讲求实际。以应用为主,原理部分只作定性阐述。引用了大量维修实例是本书的一大特色,这在其他有关书籍中并不多见,因而可以认为这是一本实用性很强的工具书或手册。

本书适用的读者范围很广:电声技术人员和大专学生可作参考;音响设备用户可作使用和保养指南;维修技术人员可作工具书,对广大音响技术的爱好者来说,更是案头必备的读物。

本书的编著者刘煌光是华南师范大学电教系电视电声教研室副主任,曾兼任广州马兰士音响维修中心技术顾问,多年从事电声科技的教学和研究工作,有丰富的专业知识。此外,他在指导维修技术的实践中积累了宝贵的经验和数据、资料,通过本书奉献给读者。相信阅读本书的广大读者,会从中获益非浅,其实用价值是不言而喻的。

李绍泉

1989年4月于广州

目 录

进口音响总述	(1)
一、进口音响现状和发展	(1)
(一) 进口音响概述	(1)
(二) 音响产品的新技术	(2)
二、家庭立体式听音	(6)
(一) 系统组成	(7)
(二) 系统布局	(7)
(三) 左、右声道平衡	(9)
(四) 左、右声道相位检验	(9)
三、进口音响的使用	(10)
(一) 进口音响的正确使用	(10)
(二) 音响使用时注意事项	(14)
(三) 分体式音响的接线	(16)
四、音响常用元件与检测	(18)
(一) 无源的电子器件	(18)
(二) 有源的半导体器件	(20)
调谐器部分	(27)
一、A M和F M接收	(27)
(一) 调幅和调频的原理	(27)
(二) 集成化的调频立体声调谐器	(32)
二、进口音响变频级电路与故障	(37)
(一) 高频放大器	(37)
(二) 自动选台和电子调谐技术	(39)
(三) 变频和混频	(42)
三、中频放大器	(48)
(一) 谐振回路的特性	(48)
(二) 中频变压器	(49)
(三) 限幅器	(50)
(四) 检波与鉴频	(52)
四、立体声解码电路	(56)
(一) 矩阵式解码	(57)

(二) 开关式解码.....	(57)
(三) 锁相式解码.....	(59)
五、调谐器的常见故障.....	(67)
录音座部分	(70)
一、进口高级音响录音座的原理.....	(70)
(一) 收录机电路.....	(70)
(二) 录音座原理.....	(71)
二、录音座录放电路.....	(74)
(一) 磁头和磁带.....	(74)
(二) 典型的录音电路.....	(76)
(三) 放音电路.....	(78)
三、超音频振荡器电路.....	(79)
四、A L C 电路.....	(80)
(一) A L C 电路组成和作用.....	(80)
(二) A L C 电路的起控点和压缩比.....	(80)
(三) 起动时间和回复时间.....	(81)
(四) A L C 的几种形式.....	(81)
五、录音的电平指示.....	(83)
(一) 音量表 (V U 表)	(83)
(二) 峰值电平表.....	(83)
(三) 发光二极管 (LED) 峰值电 平 指 示.....	(84)
(四) 光带式电平指示表.....	(84)
六、等响度控制与杜比降噪电路.....	(85)
(一) 等响度控制电路.....	(85)
(二) 杜比降噪电路.....	(85)
七、自动选曲和电脑选曲电路.....	(90)
八、轻触式机芯与稳速电机.....	(95)
(一) 轻触机芯的电路.....	(95)
(二) 录音座的稳速电机.....	(99)
九、录音座的常见故障剖析.....	(102)
(一) 马兰士 S D 140 录音座电路分析.....	(102)
(二) 录音座故障维修实例.....	(108)
放大器	(112)
一、进口音响放大器原理方框图.....	(113)
(一) 马兰士 PM340 功放原理图.....	(114)
(二) 山水 A—500 功放原理图.....	(114)
二、前置放大和功率放大电路.....	(115)

(一) 前置放大电路	(115)
(二) 进口音响常用的功放IC	(120)
三、马兰士音响 PM140 功放电路分析	(125)
四、功放故障维修实例	(128)
唱机和万用均衡器	(132)
一、立体声唱片和唱机	(132)
(一) 唱片立体声化	(132)
(二) 立体声唱片均衡	(134)
(三) 立体声唱头与唱针	(134)
(四) 唱机的构造	(137)
二、山水牌唱机的电路分析	(138)
(一) 山水牌高级音响 P—D15 唱机电路	(138)
(二) 山水 DA—P550 霍尔电机工作原理	(138)
(三) 唱机速度控制电路	(142)
三、直线循迹唱机伺服电路剖析	(142)
四、唱机维修实例	(145)
五、CD 唱机简介	(146)
六、多段频率均衡器和图示均衡器的电路分析	(150)
(一) EQ—20D 均衡器电路分析	(151)
(二) GR—860 图示均衡电路分析	(155)
高级音响故障检修	(158)
一、检测高级音响的六种方法	(158)
(一) 直观检查法	(158)
(二) 信号输入法	(160)
(三) 信号追踪法	(163)
(四) 互换法	(163)
(五) 搭接法	(164)
(六) 电压—电阻法	(164)
二、高级音响维修需知	(169)
三、常用测试仪表	(171)
(一) 万用表如何测量故障	(171)
(二) 信号发生器的使用	(173)
(三) 示波器的使用	(174)
四、高级音响维修典型故障	(174)
(一) 立体声唱机的维修	(174)
(二) 录音座的维修	(178)
(三) AM/FM 调谐器的维修	(182)

国产音响与进口音响的比较.....	(185)
一、钻石FL—888组合音响电路分析.....	(185)
二、星河XH—880音响电路分析.....	(194)
三、华强HQ—850音响电路分析.....	(199)
附 国内外音响电路图.....	(204)
附图1 先锋(TX—200Z/ZEZ)调谐器	
附图2 先锋(TX—110Z/Z, TX—11Z/Z)调谐器	
附图3 飞燕FM—273收音部分电路图	
附图4 飞燕CR—W67卡座电路图	
附图5 飞燕CA—272功放电路图	
附图6 三洋RD W266双卡录音座	
附图7 先锋(GR—860)图示均衡器	
附图8 先锋(DC—X21Z, DC—X20Z)录音座	
附图9 马兰士ST151调谐器	
附图10 马兰士SD140录音座	
附图11 马兰士340功放电路图	
附图12 马兰士TAD—50整机电路(一)	
附图13 马兰士TAD—50整机电路(二)	
附图14 马兰士EQ—20D双十段均衡器	
附图15 山水DA—T500T/T500L/T555调谐器	
附图16 山水DA—E50电路图(一)	
附图17 山水DA—E50电路图(二)	
附图18 山水DA—E50电路图(三)	
附图19 山水DA—E50电路图(四)	
附图20 山水P—D15唱机电路图	
附图21 山水D—35BF录音座	
附图22 山水D—75BW录音座(一)	
附图23 山水D—75BW录音座(二)	
附图24 山水A—500功放电路图	
附图25 山水SE—500双十段均衡器	
附图26 狮龙音响收音和功放电路图	
附图27 狮龙音响录音座电路图	
附图28 星河(XH—880)电原理图(一)	
星河(XH—880)电原理图(二)	
附图29 华强(HQ—850)放大器电路图	
附图30 华强(HQ—850)均衡器电路图	
附图31 华强(HQ—850)调谐器电路图	

进口音响总述

随着我国国民经济和生产的不断发展,人们对家用电声产品的需求日益提高,各类进口高级音响的数量也在不断地增加。据统计,1986年广东省中国旅行社的提货点每月售出300台,出国人员服务公司售出音响数字也相当可观,广州市各商场、商店,甚至个体摊档都有音响销售。家用电声产品在我国具有广阔的发展前景。

现代的音响产品不断采用新器件、新材料、新电路、新工艺,并且向自动化、电脑化、高档化、微型化发展。本书介绍了一些工业发达国家对这类产品的先进技术及电路图,以传播先进技术;一台进口音响价格都在几千元到上万元,每位购买者都想它越耐用越好,出了毛病要能够修好,本书关于进口音响的使用与维修技术的介绍能使您有所启发。

一、进口音响现状和发展

(一) 进口音响概述

“高级音响”也有叫“HiFi”、“音乐中心”、“三合一”、“分体式高级音响”、“高保真系统”的,我认为叫“高级音响”更加确切。高级音响一般包括调谐器、盒式磁带录音座、电唱机或CD唱盘、功率放大器和扬声器系统等几个功能部分,不少高级音响还带有独立的均衡器。如日本山水公司生产的山水A—500高级音响,就是由电唱机(唱盘)、录音座(卡座)、调谐器(收音机)、放大器(功放)、两个优质放音的扬声器组合(又叫音箱)和独立的均衡器组成的。

在调谐器方面,由于按频率合成器的应用及引用标准晶体振荡器的相位频率自动微调系统,获得了频率调谐器的高稳定性(约 10^{-5}),因而不使用可变电容来调谐。大多数高级音响产品(如日本的山水、先锋、马兰士,日本松下公司的乐声,美国的狮龙,西德的BASF公司等)都可以自动选台、预选调谐记忆(也叫储存记忆)、频率数字显示以及标出FM或AM。一般的都有手动调谐和自动调谐选择功能,大量应用数字技术。被认为有发展前途的分立元件是:调幅通道用变容器($C_{最大}=240$ 微微法);电子调谐用可变电阻,10.7兆的压电滤波器;调幅接收机中频通道用高选择性的压电陶瓷滤波器等。

录音座是各种新技术在盒式录音领域中中显身手的地方,电路结构、操作控制系统、降噪系统、电平指示系统等方面,都不断地融进新技术和新工艺。如轻触式的电子开关、旋转式双向磁头、自动选曲和可编程序选曲、定时录音等功能、杜比B和杜比C系统(能降低各类失真)等等。

调谐器和录音座都具有红外遥控的功能,使用时相当方便。录音座的双卡快速转录、双卡自动连续放音等功能也用得相当普遍。

放大器是高级音响的中枢部分。目前的放大器主要包括了前置放大和功率放大,左右声道平衡调节可以使立体声效果达到最佳。随着70年代末活跃起来的放大器各种失真的研究,放大器的技术发展已日趋成熟。各国的科学家正在研究开发低电压、大电流、大输出功率的系列产品,前置级和功放级多采用集成块电路,外围电路元件越来越少。

唱机和C D唱盘是频带宽度最宽、噪声最少、最稳定的信号源,即是高级音响的最好信号源。唱机和C D唱盘都在向自动选曲和可编程序选曲发展,且唱机音臂多能自动升降、自动回臂及重播同一首歌曲。C D唱盘的优越性将在后面的章节中专门介绍。

大多数高级音响都配有独立均衡器。左右声道分别有7~10段均衡,可根据听者的需要提升或降低某段频率的声音。均衡器一般采用发光二极管来显示。值得一提的是图所示均衡器,各段均衡都靠触模式调整。

对扬声器要求是功率尽可能大,频带宽度尽可能宽,即尽量扩展频响。对于一般的家用高级音响,音箱中有高、中、低音喇叭各一只,采用简单的二频或三分频电路,其效果已相当不错。但如果把家用音箱搬到大型会场、舞厅上用,则嫌它声压、频响都不够,这时就要用到专业音响的喇叭或扬声器。

顺便提一下,高级音响一定是立体声和高保真,但立体声和高保真不一定只是高级音响,它还包括了袖珍式的迷你机和汽车立体声音响。袖珍式迷你机和汽车立体声音响不是本书讨论的范畴,便不作详细介绍了。

(二) 音响产品的新技术

家用音响产品的新技术可以归并为集成化、数字化、自动化、高保真化等方面。

1. 集成化

集成化是音响产品实现多功能、高性能、小型化和数字化的首要条件,也是音响产品提高使用可靠性,降低生产装配工时,提高产品质量和降低价格的有效途径。目前,国外音响产品用的集成块已经几度换代,并且各厂家已逐步形成各式型号整机配套使用的系列产品,有时功能一样,叫法不一样,因此现在以近期内可能实用的常规集成化为例来说明这一方面的发展。

调谐器电路 尽量简化电路元件,提高集成度,尤其是减少外接波段开关和可调元件,可以增加功能,提高性能指标。对于袖珍式收录机还要考虑到降低工作电压等。例如荷兰飞利浦公司生产的T E A 5591集成块,就包括了调频头到调频鉴频输出、调幅混频输入至检波输出的全部电路,相当于我们目前常用的T A 7335、T A 7640两块之和,且性能还要优于后者。其调幅波段可到30兆赫,工作电源电压为1.8~15伏,共有20只引脚,用2个可调中周。又如索尼公司的C X 20029,除了有上述功能外,还包括了立体声解码电路。它计有48只引脚,工作电源电压为2~9伏。这两块集成块电路的调频/调幅波段转换仅需单刀开关进

行直流控制。由于它们均属于中、小规模集成,在国外市场上售价约在0.7~1.3美元之间。

录音座电路 一大改进是电子开关代替了机械开关,其次是提高了集成度,使录音机更具多功能和提高了信噪比等性能指标。内装有电子开关的典型产品如飞利浦公司的TDA 1600集成块,除前置放大和偏磁振荡等录放音电路外,还包括录/放、磁带种类选择等电子开关,不仅省去了外部机械开关、降低成本和提高整机的可靠性,而且为遥控、自动操作等录音机智能化提供了方便的条件。

普通盒式录音机在使用金属磁带时不能产生极佳音质的能力,并使金属磁带声音失真,和不能完全抹音,所以现在国外很多厂家均已生产能兼容金属磁带和普通磁带的录音座,通过磁带选择开关选择最佳偏磁校准、录音频响均衡校准、最佳录音电平自动调整、磁头方位角的自动调整等。

多功能化的典型产品如日本日立公司的HA12037集成块,它具有录音前置放大、线路放大、话筒放大、电唱机唱头放大、收音机放大及话筒混合录音等功能,且信噪比很高。

自动选曲功能主要有前后一曲自动选曲和前后多曲飞越选曲两大类。集成技术的飞速发展,近年来已出现了许多选曲专用的IC,结合自动选曲机芯,配用少量外围元件,便可实现自动选曲,这就是俗称的电脑选曲。比如东芝公司最近开发出前后一曲自动选曲电路TA7341P。还有TC9167P是数码显示前后多曲飞越式自动选曲电路,这是能跨越九曲的选曲专用IC。

音频功率放大器电路 近年来重要的发展是尽量减少外围元件,具有过载、过热、短路自动保护作用;开发低电压、大电流、大输出功率系列化产品。放大器电路特点是集成化(左、右声道的功率放大都集成在一块IC里)和无交越失真和超随动系统(提高随动增益,使直流增益下降到负几十个dB的随动方式)而淘汰了耦合电容器。比如日本的STK4171、STK4191集成块单边输出功率都可达到近100瓦。另外,采用集成电路制成固态无触点电子电位器是另一项重要的发明,一般的靠触点移动的电位器使用久了会由于接触部分出现杂质、炭粉而接触不良出现杂音和音量减低。用固态无触点电子电位器就可克服这一毛病。另外,1981年,日本索尼公司曾发表了采用集成块代替电位器控制音量和音调的方案。它用许多集成MOS场效应管作为开关器件并联在一组串联的集成电阻单片电路中,串联电阻构成步进可变电位器;MOS场效应管等效于机械步进开关,再加上阶梯电压直流控制就可步进式地改变电子电位器的电阻。现在,带遥控功能的音响和利用压变调节可改变音量大小的音响已相当普通了。

2. 多功能和自动化

人们对音响所具有的功能的要求越来越多,因而音响的自动化程度也越来越高。如众所周知的多点频率音调(又称图示频率均衡)、双卡快速转录、双卡自动连续转换放音、录音机和电唱机自动选曲或可编程序选曲,还有可编程序定时开、关机自动控制。这是一种采用单片微处理机进行编程储存,通过电子开关和继电器自动控制组合机的各个单机,使用户能自编时间程序,控制各机自动开关,自动录放的控制系統。此外,在以下方面也有很大发展。

录音机磁带性能自适应系统

在整机厂生产录音座时总是采用标准磁带来调整整机的偏磁电流、录放频响的均衡补偿

元件及录音电平等重要参量的,而用户实际使用的磁带与标准测试带会有许多差别,这样音响在用户使用时音响就不能处于最佳工作状态。同时,录音座使用时间长了,磁头的方位角也会产生偏移,导致频响下跌。为此国外的优质录音座采用了微处理机控制的自动调整系统,能按装入的每盒录音带自动调整上述参量及磁头方位角,使整机能适应磁带,发挥出最佳效果。

立体声录音座可利用微机实现操作自动化。

自动反转 这种功能可以实现不用翻转带盒即可自动反方向走带。为保证反转之后磁头有合适的方位角,这种机构要有一个十分精确的旋转机构。如图 1—1 所示,磁头转换通常有三种方式:

(A) 采用一只四轨磁头(即固定了两个单独的磁头),在机构反转的同时,用电的办法转换磁头的磁轨引线。

(B) 机构反转时使二轨磁头位置沿走带方向垂直的方向移位,即上下移位。

(C) 机构反转同时,使二轨磁头旋转 180° 。如山水750机。

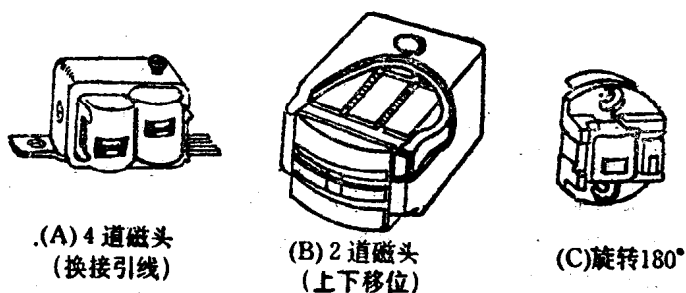


图 1—1 反转磁头外形

自动选曲 能在磁带上自动找出所需的节目。

数字选曲 按下相应数字键和记忆键,机器就会自动向前或向后找出相应的曲子进行放唱。

随机放音 一盒磁带上的曲子按照听者所需的顺序(如 2、6、12、8)存入计算机,放唱时就能按这个顺序进行。这种功能叫做随机记忆选曲。

序曲浏览 也叫索引浏览。同时按下快速和放唱按钮,就能使每曲目放音 8~10 秒钟,便于迅速找到所需要的曲目。

磁带性能自动检测 可实现自动检测出所用磁带的最佳偏磁、最佳录音灵敏度和最佳均衡,并使电路作相应变化,以适应各种不同磁带特性。

空白带搜索 能自动找出磁带上未录音的部分,并留下 4 秒节目间隔,进入准备录音状态。

随机复制编辑 普通复制只能按母带的顺序,而随机复制是高级双卡录音座的一种特殊功能,可把母带上的节目重新编序进行复制。

自动音量调节器 录音时会自动将录音电平调到预定值。

方位角自动调整 录音座可按照使用的磁带自动调整方位角。

放音时频谱的实时显示

这是一种采用发光二极管(LED)等发光器件作屏幕,随着播放不同音乐同时显示出节目的动态频谱特性的装置。它除了能直观地向人们显示放音节目的频谱特性外,还能辅助使用者合理使用整机音调控制电位器。这种装置在我国也已试制成功。除了传统的条形发光电平显示,还有以点电平显示等等。

其他一些自动化控制功能

如红外遥控,唱机音臂自动升降、回臂及重播,自动选台和电脑记忆,以及新颖的触摸式电子互锁开关等。

3. 数字化技术广泛应用

智能化数字调谐系统,主要用于调谐器里以实现自动搜台。还有数字化预置选台、记忆储存选台及数字化频率显示等都离不开数字技术。这些功能在国外音响中已相当普遍,我国上海广播电视技术研究所于1984年研制成功的我国第一台具有智能数字调谐系统就采用了单片微处理机控制、锁相环频率合成、电子调谐等新技术。数字化技术特别是微处理控制在电唱机、录音座和放大器里也广泛地采用。比如电脑选曲、自动调速显示和音量控制、记忆等都有数字显示。总之微处理机几乎成为所有电子装置和自动化装置不可分割的一部分。而微处理机又和数字技术紧密联系着。

C D唱片和唱盘更是数字技术和激光技术紧密结合的结果。多数国外音响都配有C D唱盘。C D唱盘等数字化音频设备较彻底解决了噪声问题,因为C D唱机的拾音头和唱片没有机械接触,而且扩展了频率响应,一般可达到20赫~20千赫。而且最新的激光唱机和放大器连接在最新款高级音响中应用光纤连接而不用电缆连接。国外已研制成功数字录音机、数字扬声器即PCM技术,而且逐步应用到民用产品上。

4. 高保真度

高保真(Hi Fi),即电声设备能达到国际电工委员会(IEC)通过581号标准规范制订的对音响产品高保真度的最低要求。各厂家在改善音质方面做了大量工作,主要表现在:

降低各类失真 声音信号经过检拾、记录储存、还原、传输或放大等各个环节时,重放信号波形相对原发信号波形所产生的畸变是影响音质的最根本性问题。70年代开始,便已从对静态失真的研究发展到对瞬态失真的研究。在调谐器、磁性录放音、唱片刻纹和放唱中,音频放大器、扬声器等都存在各种失真。立体声调谐器中,主要是中频滤波器群时延特性及鉴频器的线性所决定谐波失真,为此,国外广泛采用新型陶瓷滤波器或声表面波滤波器,以及鉴频解调失真小的集成乘法解调器。(目前进口音响的调谐器用滤波器质量仍不过关,客户经常由于调谐器收不到电台信号而送到维修部修理,经检查发现故障就是滤波器。)在录音机、唱机中只要不是采用数字技术,而是用模拟技术处理信号,受到磁头、拾音头和载声体录音特性的限制,总是避免不了带来失真。目前的技术重点在降低载声体运行中所产生的

抖晃失真，高保真度的最低要求为 $\pm 0.2\%$ （计权）。

音频放大器各种失真的研究是70年代末一个十分活跃的课题。针对放大器的瞬态互调失真、推挽放大器的开关失真等，出现了“超级前馈”、“新甲类”、“动态偏置”、“双负反馈”等新电路；针对扬声器与放大器的界面互调失真，出现了不用负反馈的甲类全对称的功率放大器，以避免扬声器的反电动势和阻抗变化的影响。

扩展频率响应 在决定音质的各要素中，频响是最重要的。调频广播的频率响应为30赫~15千赫，密纹唱片和CD唱片可达到20赫~20千赫，这些都足以达到高保真要求（最低要求为40赫~12.5千赫）。盒式录音座除了可使用普通磁带外，一般都有 CrO_2 带和金属磁带选择开关。而新兴的钴带的用量有超过铬带的趋势。目前，在家用音响产品，特别是在中、小型音箱的产品中，扩展频响的最薄弱环节是音箱的低频响应。按IEC581—7对高保真扬声器系统的最低技术要求，频响特性范围应是50~12500赫，一般的二、三分频的音箱高频响应多已达到16000赫以上，但低频响应达到50赫以下则较难。

降低噪声 家用音响产品的主要降噪系统是杜比（DOLBY）B、杜比C及dBX系统，有些音响甚至同时具有两种降噪系统。目前这三种降噪系统都有专用集成电路可用。杜比B的降噪能力在5千赫频率以上为8~10dB，杜比C系统可使1千赫以上噪声降低20dB，dBX系统则能从低音到高频全音域降低噪声30dB。前一种降噪系统多用于迷你式袖珍收录机中，后两种降噪系统广泛地应用在中、高档录音座中。

音响立体声化 这个问题在世界上争论了很久。到底几个声道才能产生最佳的立体声效果呢？有人说双声道，也有说三声道、四声道。大多数厂家则推崇双声道的。目前一些高级的音响设备采用了延时、人工混响等技术，将如环绕声等一些专业音响的先进技术应用到家用音响设备中。比如先锋音响，除两个大音箱外还配有环绕声的喇叭。近年来可用于延时的斗链器件（BBD）发展较快，日本松下公司生产了工作电压从1.5伏至15伏的多种低压BBD，已应用在电子琴及家用音响。最新推出的“环绕立体声处理器”就是采用了BBD等延时器件，变双通道立体声为模拟多声道立体声系统。

二、家庭立体声听音

立体声技术迅速发展，对丰富人们的文化生活，进一步满足人们对音乐的欣赏起着愈来愈重要的作用，音响的立体化也越来越受到广大音乐爱好者的赞赏。“立体声”不但是声学，而且是电子学、生理学和心理学等众多学科共同研究的问题。立体声在香港被称为“身历声”，有身历其境之意。单声道放音会令整个乐队被缩成一个点，音响的空间感消失，相当于站在音乐厅外通过钥匙孔听音乐，而不是在音乐厅内。所以立体声听音首先要恢复原声场的空间感（空间印象是自然声的最重要特点）、临场感（加上一定的混响声）和方向感（双耳时差和双耳强度差即双耳效应使人有方向感觉），并使声源的空间定位成为可能。乐队的整个宽度，也即声象群的宽度，不应出现漂移。虽然音调时高时低，但其声象是不变的。能真正体现这点就可看出高保真度的性能如何。高保真度就是系统在输出端无失真地重现输入信号基本特征，对一些特殊的立体声效果能在重放中很好地再现。如飞

机从头上飞过、火车自左至右横贯而过、火炮击发炮弹飞行，并在远处爆炸等等。这些声象出现时非常逼真，兼录有左右声道信号，可以调校左右声道平衡、唱针压力等。国内如上海唱片社生产的“立体声资料片”和“漫游立体声世界”，以及国外“立体声试听唱片”一类的唱片，都能体现这种功能。另外，对歌剧等移动声源的节目通过立体声听音能听到声象移动，具有非常真实的立体感。

有些高级音响可以分体成为几大件（调谐器、录音座、放大器、均衡器等），也有些是把这几大件组装在一起的。装在一起的造价会便宜些，外部接线也简单。如果分开几大件，外部接线就繁杂些。但分体式也有其优点，它相互干扰少、较灵活，使一些音响爱好者可以择优购买。可以买这个牌子的放大器，另一个牌子调谐器，再一个牌子的录音座。也可根据自己的经济条件逐步添置。

（一）系统组成

高级音响至少包括音频信号源、放大器和扬声器系统三部分，如图1—2所示。

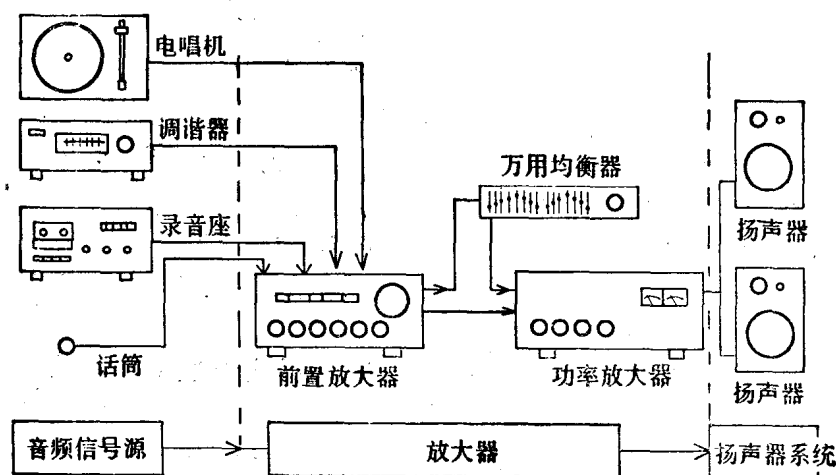


图1—2 高级音响的三个基本组成部分

（二）系统布局

首先，听音房间要满足起码的声学条件，即房间的混响时间不能太短，短了会使声音发干，不动听；混响时间也不能太长，太长了声音混浊不清（也叫回音大），影响声象的正确再现。房间内四周墙壁、顶棚及地面都会对声音信号产生反射，这种无规则的多次的反射就形成了混响声。由于墙面不断入射、反射，会损失一部分声功率，因而混响声强度在一段时间内逐渐减弱。混响时间就是指由混响声的最大值衰减到比它低60dB所需时间。混响时间T