



看图学修车系列丛书

KANTU XUEXIUCHE XILIE CONGSHU

彩色版



看图学修

KANTU XUEXIU

汽车音响

组 编 ◎ 东莞市凌凯教学设备有限公司

主 编 ◎ 谭本忠



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中国图书出版业

中国图书出版业

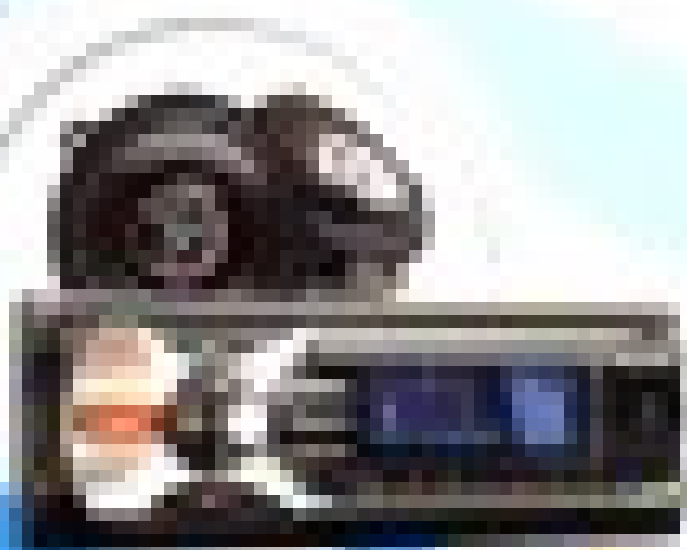
看图学修

KANTU XUEXI

汽车音响



编 著 中国汽车维修行业协会
编 著 中国汽车维修行业协会



中国汽车维修行业协会

看图学修车系列丛书

看图学修汽车音响 (彩色版)

东莞市凌凯教学设备有限公司 组编

主 编 谭本忠

参 编 胡波勇 谭敦才 于海东 蔡晓兵
陈海波 李光金 王世根 陈甲仕
邓冬梅 胡 波 葛千红 谭玉芳
谭红平

机械工业出版社

本书简要地介绍了汽车音响的基本知识,深入地介绍了汽车音响系统的结构、工作原理和检修方法,常见车系音响系统的防盗及解码方法,汽车音响的改装及实例。

本书可供汽车修理、维护、检测人员使用,也可作为汽车专业院校及中职培训学校的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

看图学修汽车音响:彩色版/谭本忠主编. —北京:机械工业出版社,2012.9

(看图学修车系列丛书)

ISBN 978-7-111-39514-0

I. ①看… II. ①谭… III. ①汽车音响—车辆修理—图解 IV. ①U463.67-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 196411 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:徐 巍 责任编辑:徐 巍 孙 鹏

封面设计:张 静 责任印制:乔 宇

北京汇林印务有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·6.5 印张·150 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-39514-0

定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

当前,正值国家大力推行职业教育及农村劳动力转移培训工程,入门级的汽车维修自学教材的开发就变得尤为重要,本套看图学修车系列丛书正是基于此社会背景下开发出来的汽车维修培训的入门级教材。

看图学修车系列丛书主要有以下特点:

1. 简单易学,适用。本丛书摆脱了冗长的理论知识讲解,以图解为主,强调以图说话,简化技术理论,将抽象深奥的知识简单化、形象化和感性化。图解方式教学简单,易于接受并帮助记忆,使学生一看就懂,一看就明,解决了部分自学人员由于基础知识薄弱,在成套的理论面前无所适从的问题;同时也增强了读者的自学兴趣。

2. 内容实用,联系实际。在技能操作部分围绕厂家实际操作规范,强调了理论与实际的结合,在学中做,在做中学,使读者更容易掌握有用的知识。

看图学修车系列丛书的分册按汽车的系统划分,分为《看图学修汽车发动机机械系统》、《看图学修汽车手动变速传动系统》、《看图学修汽车常规制动系统》、《看图学修汽车转向系统》、《看图学修汽车空调》、《看图学修汽车发动机电控系统》、《看图学修汽车自动变速器》、《看图学修汽车ABS》、《看图学修汽车悬架系统》、《看图学修汽车防盗系统》、《看图学修汽车电脑》、《看图学修汽车音响》、《看图学修汽车电器》和《看图学用汽车维修检测设备和仪器》等。各分册内容将一般的机械系统与电子控制系统分开讲解,这样读者既可以根据自身技术程度选学,也方便他们由浅入深地学习。

本套丛书作为自学读本,紧紧围绕从原理的为什么到技能的怎么做,重点突出了内容的适用性、可读性及实操性。丛书主要以图解、概念式词解的方式讲述各系统构造及原理,技能操作部分参考了厂家规范,简单实用,读者易学易懂,可作为汽车专业学生学习的辅导教材,也可作为入行人员的自学书籍。

囿于编者水平,本丛书疏漏与不足之处在所难免,恳望业界专家、同仁和广大读者多多指正。

编 者

目 录 CONTENTS

丛书序

一、汽车音响概述	1
(一) 汽车音响发展史.....	1
(二) 汽车音响的特点.....	2
(三) 汽车音响系统的组成.....	2
二、汽车音响系统的结构及工作原理	5
(一) 汽车收音机.....	5
(二) 汽车磁带放音机.....	7
(三) 汽车CD.....	8
(四) 车用VCD影碟机.....	12
(五) 车用DVD影碟机.....	14
三、汽车音响系统的检修	16
(一) 汽车音响的检修方法.....	16
(二) 汽车收、放音机常见故障的检修.....	23
(三) 汽车CD唱机常见故障的检修.....	41
(四) 汽车唱机CD电路调整.....	46
(五) 汽车VCD播放机常见故障的检修.....	50
(六) 汽车DVD播放机常见故障的检修.....	52
四、汽车导航系统	54
(一) GPS系统的组成.....	54
(二) 车载导航系统的功能.....	55
(三) 车载导航系统的组成及工作原理.....	57
五、汽车音响的防盗解码	59
(一) 汽车音响防盗方法.....	59
(二) 主机锁死.....	59
(三) 汽车常用解码方法.....	60

六、汽车音响解码示例.....61

- (一) 大众/奥迪车系音响解码.....61
- (二) 奔驰车系音响解码.....63
- (三) 宝马车系音响解码.....65
- (四) 标致雪铁龙车系音响解码.....67
- (五) 通用车系音响解码.....68
- (六) 福特车系音响解码.....70
- (七) 丰田车系音响解码.....71
- (八) 本田车系音响解码.....72
- (九) 日产车系音响解码.....74
- (十) 三菱车系音响解码.....75
- (十一) 马自达车系音响解码.....76
- (十二) 现代车系音响解码.....76
- (十三) 国产车系音响解码.....77

七、汽车音响改装.....81

- (一) 汽车音响改装注意事项.....81
- (二) 汽车音响改装布线知识.....82
- (三) 汽车音响改装实例.....84

一、汽车音响概述

(一) 汽车音响发展史

汽车音响的发展史也是电子技术的发展史，电子技术的每项重大的技术进步都推动着汽车音响的发展。早在1923年，美国首先出现了装备无线电收音机的汽车，随后许多汽车都在仪表板总成上安装了无线电收音机，这时候车用无线电收音机都是用电子管。20世纪50年代出现半导体技术后，轿车收音机出现了技术革命，用半导体管逐步取替了电子管，提高了汽车收音机的寿命。

20世纪70年代初，卡式收录机进入了市场，一种可播放卡式录音带的车用收放两用机出现在汽车上，同时机芯开始应用集成电路。直至80年代末，一般汽车的音响多以一个卡式收放两用机与一对扬声器为基础组合，扬声器分左右两路声道，有的置于仪表板总成的两侧，有的置于车门，有的置于后座的后方，收放两用机输出功率多在20W左右。

1981年，标准CD规格颁布，汽车音响开始向这一新兴的电子技术靠拢，随后大功率多路输出、多喇叭环绕音响、多碟CD系统等各种汽车音响新技术诞生。

1987年，MP3格式诞生，汽车厂商于是对汽车音响作出调整，使其在能够播放CD光盘的同时兼容播放MP3格式的光盘。2003年，第三代iPod诞生，为此许多汽车产品都特意开发了AUX in输入接口，以便让那些追求潮流的车主能够在行车时欣赏自己iPod播放器里的音乐，如图1所示。



图1 汽车音响

目前，汽车音响最新的发展方向是由原来单纯追求听觉享受的产品向视、听、导航等多媒体产品进行升级，许多汽车音响尤其是高端车型的汽车音响都与车内的多媒体系统结合为一体，不仅能够播放各种格式的音频文件，还能够播放DVD光盘，同时还可以实现车况调整、空调操作、路径导航、车载电话等多种功能。



(二) 汽车音响的特点

汽车音响有以下四个特点：

1. 主机的体积受限

汽车音响绝大多数都安装在仪表板位置上，仪表板内的空间比较狭窄，因此汽车音响主机的体积必然要受到限制。

2. 受汽车行驶振动的影响

汽车在行驶过程中会产生很大的振动，在安装主机时要尽量追求高稳定性和高可靠性。CD播放机要采用多级减振方法，并要求电路板上的元件焊接绝对可靠。

3. 扬声器的安装位置

车内空间有限，因此汽车音响扬声器不可能像家用音响那样由若干个大音箱组成，这就需要因地制宜地利用仪表台、车门等部件同扬声器有机地结合起来，形成一种类似音箱的构造原理，消除声波的相互叠加现象。扬声器的安装位置往往影响着汽车音响的音质效果，如果安装技术不过关，行车过程中播放音乐，扬声器会与车门内饰板产生共振，严重影响播放效果。

4. 受电磁干扰

汽车音响还会随时受到汽车发动机点火装置及各种用电器的电磁干扰，尤其是车上所有电器都用一个蓄电池，更会通过电源线及其他线路对音响产生干扰。许多车主都碰到过这个情况：当您正在欣赏音乐时，手机信号会对汽车音响产生干扰，发出“吡、吡”的干扰音，严重影响听音效果。

目前汽车音响的防干扰技术一般采用在电源与音响之间加装电感线圈进行滤波，对空间辐射干扰采用金属外壳密封屏蔽，或在音响中专门安装抗干扰的集成电路，用以降低外界的噪声干扰。

(三) 汽车音响系统的组成

目前，大多数汽车音响系统都是在传统的汽车音响的基础上增加了视频信号源（AV功能），即VCD影碟机或DVD影碟机，同时增加了显示器，成为多媒体系统。汽车多媒体系统分为四大部分：信号源、放大器、扬声器和显示器，如第3页图1所示。

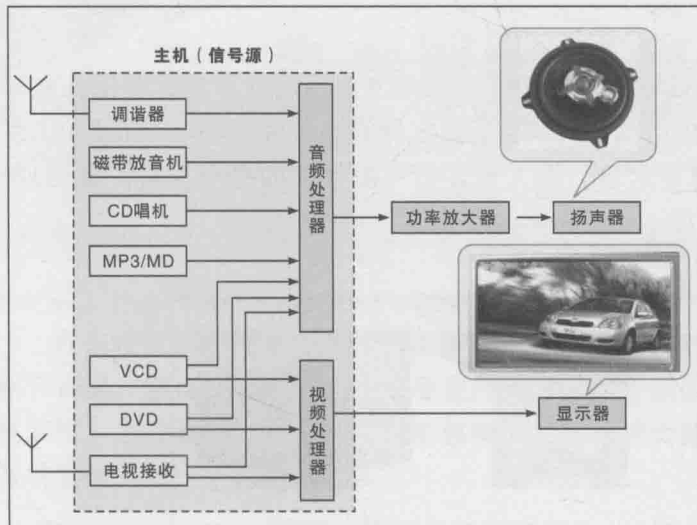


图1 汽车多媒体的基本组成

1. 主机（信号源）

主机也称信号源，是汽车多媒体系统的节目源，包括汽车收音机（调谐器）、磁带放音机、CD唱机、车用VCD机或DVD机等。目前，普通中低档车用视听系统的信号源主要是车用收放音机和VCD机，高档汽车视听系统的信号源主要是收放音机、车用DVD机，还可以选装MP3和MD唱机。

2. 功率放大器

功率放大器简称功放，其主要作用是将音频信号进行功率放大（电流放大），然后推动扬声器发出声音。按功能不同又分为前置放大器、功率放大器和环绕声放大器等类型。

3. 扬声器

汽车扬声器俗称汽车喇叭，它是能把电信号转换成声音的电—声转换器件，是音响系统中不可或缺的重要器材。汽车扬声器的品质、特性，对整个音响系统的音质起着决定性作用。为了能欣赏立体声，车内至少需要装用两只扬声器。高档轿车多媒体系统为了达到车内逼真的移动影院效果，一般在汽车的两侧车门和后部设置多个扬声器，具有多声道输出功能，如图2所示。



图2 扬声器

扬声器的主要功能：

把音频信号还原成声音传达出来，而其不同的声音，需要大小不同的扬声器来执行。一般而言，扬声器的体积越大，其声音越低沉；体积越小，声音越高。



4. 显示器

车载显示器实质上就是车载电视，是能够在汽车上使用的显示器，方便在汽车运动中使用。车载显示器有彩色显像管式和液晶显示器两种，目前轿车VCD或DVD使用的显示器一般均为液晶超薄显示器，而大型客车一般使用的是电视机，如图1所示。



图1 车载显示器

二、汽车音响系统的结构及工作原理

(一) 汽车收音机

汽车收音机是汽车多媒体的信号源之一，其主要功能是接收广播电台发送的调频和调幅广播信号，并对广播信号进行处理得到音频信号。汽车收音机与普通收音机不同，主要是汽车收音机内部不包括低频功率放大器、扬声器、天线等，汽车收音机实质上是一个调谐器。

1. 汽车收音机的组成

汽车收音机接收来自天线的射频信号，而输出的是小功率的音频信号，此音频信号经共享的功放电路放大后，推动扬声器还原成声音。汽车收音机（调谐器）可分为接收调幅广播信号的调幅调谐器（即AM调谐器）和接收调频信号的调频调谐器（即FM调谐器）。它们通常组合在一起组成调幅/调频调谐器（称为AM/FM调谐器），电路框图如图1所示。

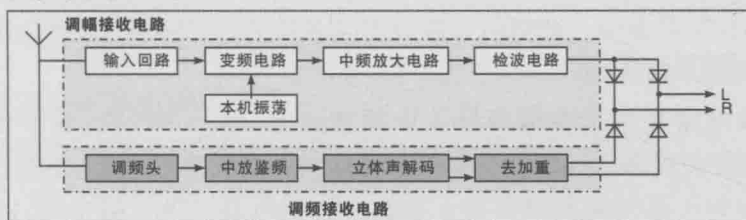


图1 汽车收音机（调谐器）的电路框图

2. 调幅接收电路

调幅收音机的电路框图如图2所示，它由输入回路、变频电路、中频放大电路、调幅检波电路、音量音调控制电路、功放电路组成。

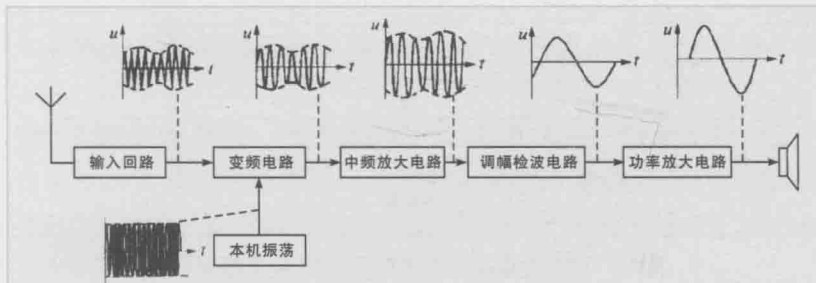


图2 调幅收音机的电路框图



(1) 输入电路

输入电路从众多的无线电信号中选出所要接收的电台信号，经高频放大电路放大后送入变频级的混频器。同时，本机振荡电路产生的等幅振荡信号也送入混频器，本机振荡信号总比电台信号的频率高465 kHz。在混频器中，利用晶体管的非线性对两路信号进行混频，产生一系列载频不同而包络线与电台信号一致的调幅波，再利用选频网络选出载频为465 kHz的中频（差频）信号，从而达到了变换载频的目的。

(2) 变频电路

变频电路的作用是把输入电路选出的不同频率的电台信号变为固定频率的中频（465kHz），并且变换的只是载波的频率，而信号的包络线（音频信号）与原高频信号的包络线不变。

(3) 中频放大电路

中频放大电路是固定的中频频率放大器，位于变频输出和检波电路之间。中频放大电路的作用是从变频后的混频信号中选出465 kHz的中频信号并进行放大，并将放大后的信号送往检波级。

(4) 调幅检波电路

调幅检波电路是指把音频信号从中频载波上分离出来的过程，也叫幅度检波器。检波器的种类很多，现代收音机中最常用的是二极管检波器。

3. 调频接收电路

调频收音机的电路框图及信号波形的变化见图1，通过输入回路调谐选出所需要的调频信号，经高频放大级放大后，由变频电路转换成频率固定的中频信号，我国规定调频中频是10.7MHz。

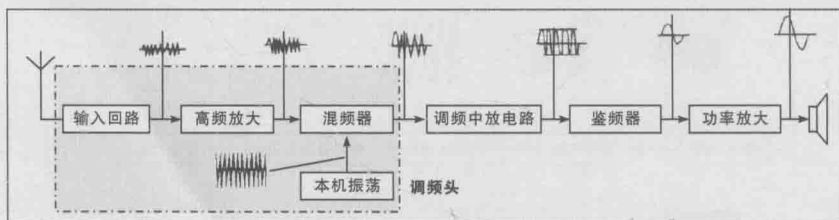


图1 调频收音机的电路框图及信号波形变化



(1) 调频中放电路

调频中放电路的作用是对10.7MHz的中频信号进行选频和限幅放大,应有较高的增益和良好的选择性、稳定性,并具有较宽的频带和良好的限幅特性。

(2) 鉴频器

鉴频器又称调频检波器或频率检波器,它是一个频率—电压变换器,其作用是将频率变化的信号转化为电压变化的信号,即从10.7MHz的中频调频波中取出音频信号。如果接收的是立体声信号,鉴频器解调出的是立体声复合信号。

(二) 汽车磁带放音机

汽车磁带放音机曾在中、低档汽车上被广泛应用,它也是汽车多媒体的主要节目源之一。

1. 磁带放音机的基本组成

车用磁带放音机与一般盒式录音机的结构组成基本相同,只是没有录音和抹音功能,主要由控制面板、机心、控制电路和磁带等部分组成。其中机心主要由磁带定位舱、驱动电动机、传动带、卷带轮、主导轴、压带轮、磁头等零件组成。

2. 磁带放音机的原理

磁带放音的原理见第8页图1,录有音频信号的磁带,以录音时的恒速(4.76cm/s)经过放音磁头的工作缝隙时,磁带上的音频剩磁的磁力线通过磁头铁心形成回路。磁带经过放音磁头缝隙的同时,铁心上产生的磁通密度也发生变化,变化的磁场切割放音磁头的线圈,便在线圈两端产生感应电动势,在磁头线圈中产生感应电流,此感应电流的大小与原来录音音频信号电流的大小成正比,把这个微弱的感应信号送到音频前置放大器进行电压放大,再进行功率放大,最后推动扬声器放出原来的声音。

汽车上的收、放音机与普通的收录机相似,电路部分分为收音和放音两部分,这两部分的转换一般是通过切换电源来实现的。常见的收、放音机的整机方框图如第8页图2所示。

当整机处于收音状态时,开关K的1、3脚触点接通,收音电路得到供电而工作,输出的音频信号经音量、平衡调整、音调控制电路控制后送至功放电路。

当开关K的2、3触点接通时,放音电路获得工作电源而工作,输出的磁带放音信号经音量、平衡调整、音调控制电路控制以后送至功放电路。

功放电路将收音或磁带放音信号进行放大以后,从而推动扬声器发声。

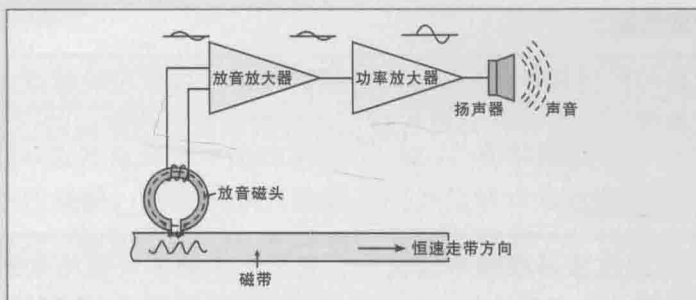


图1 磁带放音原理

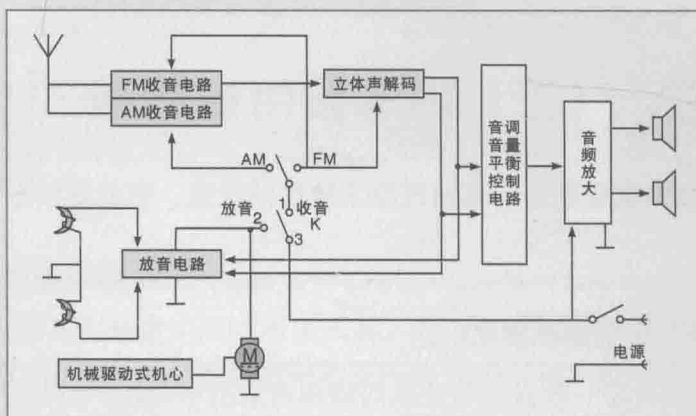


图2 汽车收、放音机方框图

(三) 汽车CD

汽车CD激光唱机与普通激光唱机结构基本相同，由激光拾音器拾取CD唱片上的数字信号，送入信号处理系统进行解调和纠错，经数模变换为模拟音频信号输出。

1. 汽车CD激光唱机的组成

CD唱机由光学系统、机械系统和电信号处理系统三大部分组成。光学系统用来拾取CD唱片上的各种信号，机械系统用来完成CD唱片的运转及激光拾音器的循迹运动，电信号处理系统用来处理各种电信号。第9页图1为CD唱机结构框图，第9页图2为卡罗拉轿车CD唱机的实物图。

(1) 激光拾音器

激光拾音器简称“激光头”，其作用是发射激光和接收由CD唱片表面反射回来的光信号并进行光电转换。

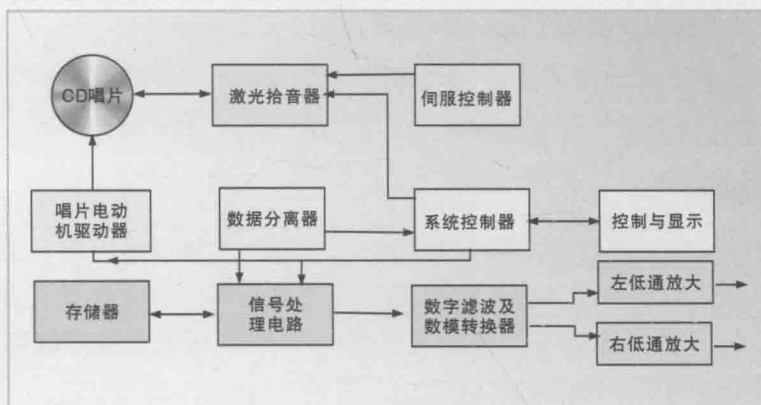


图1 CD唱机结构框图



图2 卡罗拉轿车唱机实物图

(2) 转盘电动机驱动器

CD唱片上记录的信号从里向外呈螺旋状分布。重放时，拾音器以1.2m/s恒定线速度进行循迹扫描。当拾音器在唱片的里圈循迹时，唱片的转速很快。随着播放的进行，唱片的转速均匀变慢。这就要求驱动电动机的转速逐渐减小。这项工作由控制电路通过电动机驱动器来完成。

(3) 数据分离器

激光拾音器输出的电信号经前置放大后，送入数据分离器。数据分离器能正确地识别变化的几种信号的 lengths 和彼此的间隔，从而分离出各种信号代码，并产生时钟信号。



(4) 数字信号处理及数模(D/A)转换器

数字信号处理电路的作用是将代表音频信号的数字信号进行解码, 变成音频信号。

(5) 伺服系统

激光唱机中的伺服系统主要是聚焦伺服、循迹伺服和进给伺服。激光唱机在旋转中, 由于机械结构的精度及唱片本身的翘曲、偏心等, 将会在垂直方向(聚焦方向)和径向方向(循迹方向)产生偏移, 为了确保激光点正确跟踪唱片的坑点轨迹, 必须采用聚焦伺服和循迹伺服。

1) 聚焦伺服

聚焦伺服是利用从反射光中检测出的误差信号, 驱动聚焦物镜沿光轴方向移动, 跟踪唱片的上下波动, 使激光束准确聚焦。

聚焦伺服电路主要由聚焦误差检测、相位补偿及驱动电路组成, 如图1所示。

唱机接通电源后, 开启激光的同时, 由CPU发出启动信号, 由聚焦控制逻辑电路输出聚焦伺服控制信号, 接通聚焦搜索开关, 断开聚焦误差环路开关。聚焦伺服搜索放大电路输出锯齿波搜索信号, 驱动物镜致动器中聚焦线圈, 强迫物镜上下移动, 这就是通常看到的开机时物镜上下动三次。当唱片和物镜之间的距离接近锁定聚焦范围时, 聚焦误差检出电路有信号输出, 此时搜索开关断开, 聚焦误差环路开关接通, 聚焦伺服环路闭合开始工作。聚焦误差检测系统提供物镜偏离最佳聚焦的方位和大小的信息, 经聚焦误差检出电路放大、相位补偿后变成物镜致动器中聚焦线圈的电流, 产生的磁场对物镜产生垂直方向作用力, 使物镜向最佳聚焦的方向移动, 达到自动聚焦的目的。

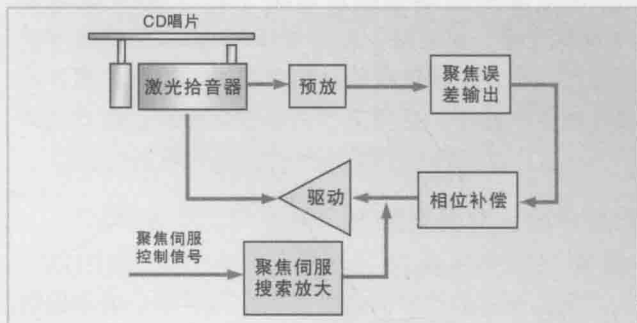


图1 CD唱机的聚焦伺服电路

2) 循迹伺服

循迹伺服原理类似于聚焦伺服, 也是从反射光中提取误差信号, 用来控制光点沿径向的移动, 以准确跟踪坑点轨迹的移动。循迹伺服电路主要由循迹误差检测、相位补偿和驱

动等电路组成, 如第11页图1所示。图中的循迹伺服控制信号用于开机后的快速自由选曲, 让整个激光唱头沿唱片径向作大幅度的移动, 以便移到唱片上的选定部分播放。