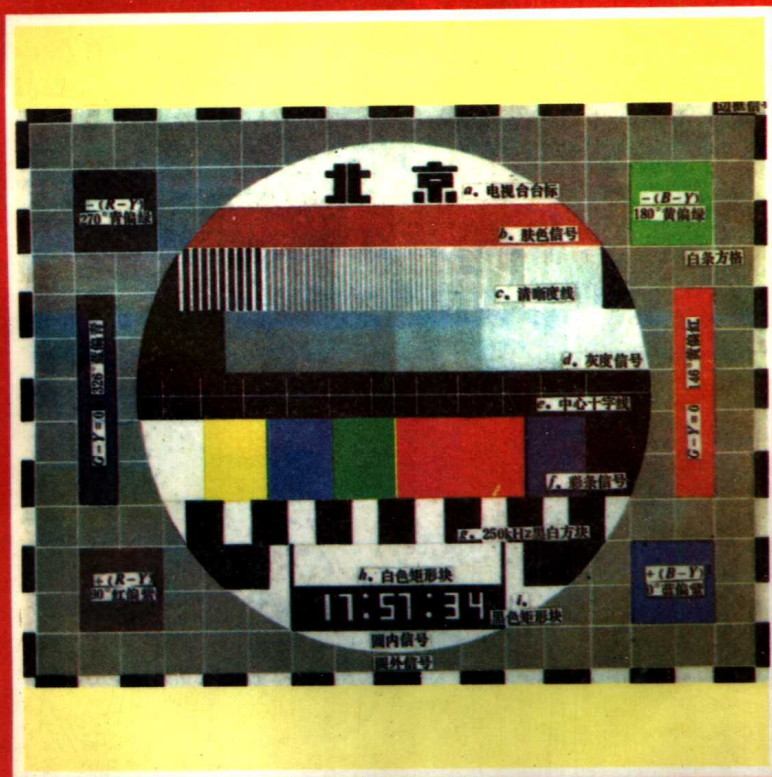


● 电子工业工人技术等级培训教材
● (家用电子产品维修专业)

家用电子产品中的 高新技术

● 韩广兴 李桂苓 野锦德 编 著
● 辛 夫 主 审



电子工业出版社

电子工业工人技术等级培训教材

家用电子产品中的高新技术

全国家用电子产品维修管理中心

韩广兴 李桂苓 野锦德编著

辛夫审校

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

本书针对目前社会上流行的家用电子产品中的高新技术进行了较为全面的讲述。全书以各种新的机种为章分别介绍了 CD 激光唱机、LD 视频光盘机(影碟机)、家用卫星电视接收机、摄录一体机的原理及维修技术,同时对于开始普及的微型数字音频光盘机(MD)、数字录音机(DAT 和 DCC)、液晶电视、液晶投影机和数字电视机等也进行了适当的介绍。通俗易懂,图文并茂。

本书适合于从事家电维修的技术人员,职校、中专、大专、短训班、军地两用人材培训班广大师生和科研工作者及业余爱好者阅读。

电子工业工人技术等级培训教材

家用电子产品中的高新技术

全国家用电子产品维修管理中心

韩广兴 李桂苓 野锦德 编著

辛 夫 审校

王德声 责任编辑

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

李史山印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:18.75 字数:420 千字

1994 年 11 月第 1 版 1994 年 11 月第 1 次印刷

印数:4000 册 定价:18.00 元

ISBN7-5053-2511-6/TN·734

出版说明

为了适应电子科学技术飞速发展,提高电子工业技术工人素质,劳动部与电子工业部颁发了《电子工业工人技术等级标准》。根据新标准,电子工业部组织有关省市电子工业主管部门和企事业单位有关人员成立了“电子整机专业”,“家用电子产品维修专业”,“真空电子器件、接插件、继电器、绝缘介质专业”,“半导体器件及集成电路专业”,“计算机专业”,“磁性材料、电池专业”,“电子元件专业”共七个工人技术培训教材编审委员会。制定了19个专业、311个工种的教学计划、教学大纲。并根据计划大纲的要求,制定了1993~1995年培训教材编审出版规划。列入规划的教材78种和相应的教学录像带若干种。

这套教材的编写是按“技术工人要按岗位要求开展技术等级培训”的要求,以文化课为专业课服务,专业课为提高工人实际操作和分析解决生产实际问题的能力服务为原则。教材既注重了电子工业技术工人要有一定专业理论知识的要求,又克服了以往工人培训教材片面强调理论的倾向;既保证了必要的知识传授,又强调了技能培训和解决生产实际问题能力的培养。

这套教材在认真研究了311个工种的共性基础知识要求的基础上,编写了八种统编教材,供311个工种工人进行基础知识培训时选用,并以19个专业为基础,根据每个专业共性的专业知识、专业技能编写了70种教材供311个工种工人进行专业知识、专业技能培训时使用。

每种教材在反映初、中、高三级技术工人培训的不同要求的基础上,注意了基础知识、专业知识、专业技能培训的系统性。因此,多数教材是初、中、高三级合在一起的,更好地体现由浅入深、由低及高的教学规律。

在教材编写上,针对工人培训的特点,突出教材的实用性、针对性,力求文字简炼、通俗易懂、内容上紧密结合教学大纲要求,在讲授理论知识的同时还注意了对生产工艺和操作技能的培养,使教师易于施教,工人便于理解和操作。知识性强的教材,每章后配有练习题和思考题,以便巩固应掌握的知识。技能性强的教材,配有适当的技能训练课目,以便提高工人操作技能。在有关工艺和设备的教材中,主要介绍了通用性较强的内容和典型产品、设备。使用这类教材的工厂企业,由于各自的产品、设备不同可自编相应的补充讲义与教材结合起来进行培训。另外,为适应技术发展、工艺改革、设备更新的需要,这套教材在编写中还注意了新技术、新工艺、新设备及其发展趋势,以拓宽工人的知识面。

参加这套教材编审工作的有北京、天津、上海、江苏、陕西五省市电子工业主管部门和河北、河南、山东、山西、辽宁、江西、四川、广东、湖南、湖北等十个省市的有关单位的专家、技术人员、教师等。在此谨向为此付出艰辛劳动的全体编审人员和各地、各单位支持这项工作的领导表示衷心感谢。

由于电子工业的迅速发展,这套教材的涉及面广、实用性强,加之编写时间仓促,教材中肯定有不妥之处,恳请使用单位提出宝贵意见。以便进一步修订,使之更加完善。

电子工业部

1993年7月

前 言

本教材系电子工业工人技术等级培训教材,家电维修专业编审委员会评审、推荐出版的,作为家电维修专业高级工的专业培训教材。

本课程的参考教学时数为 100 学时。其主要内容为:CD 激光唱机的原理与维修,LD 视频光盘机原理与维修,家用卫星电视接收系统原理,数字电视接收机的原理与电路,液晶电视和液晶投影电视原理,微型数字音频光盘机(MD)原理,摄录一体机的原理与维修,数字录音机(DAT、DCC)的原理,共 8 章。

该教材由天津广播电视大学韩广兴(第一、二、五、六、七、八章)、天津大学李桂苓(第三章)、野锦德(第四章)编著,辛夫审校。

本教材在编写过程中得到了电子部教育局和全国家用电子产品维修管理中心有关同志的支持和关心,谨在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,错误和不妥之处难免,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

1993 年 10 月

目 录

第一章 激光唱机的原理与维修	(1)
§ 1.1 激光唱机(CD 唱机)的基本原理	(1)
§ 1.1.1 激光唱机的基本构成	(1)
§ 1.1.2 激光唱头的聚焦和循迹控制	(3)
§ 1.2 CD 唱片(光盘)的结构	(4)
§ 1.2.1 CD 唱片的特点	(4)
§ 1.2.2 CD 唱片的制作过程	(5)
§ 1.3 激光唱机的整机电路.....	(6)
§ 1.3.1 激光头组件	(6)
§ 1.3.2 音频信号处理电路	(9)
§ 1.3.3 伺服系统	(9)
§ 1.3.4 系统控制电路	(17)
§ 1.4 激光唱机的故障检修方法	(20)
§ 1.4.1 操作和控制电路的故障和检修	(20)
§ 1.4.2 激光唱机虽能工作,但无声音或音质不良	(20)
§ 1.4.3 激光唱头的聚焦和寻迹调整	(20)
第二章 视频光盘机的原理与维修	(24)
§ 2.1 光盘机的种类和特点	(24)
§ 2.1.1 光盘机的种类	(24)
§ 2.1.2 视频光盘机的基本特点	(25)
§ 2.2 视频光盘机的基本构成	(29)
§ 2.3 激光头及光学系统	(30)
§ 2.3.1 光盘信息的拾取方法	(30)
§ 2.3.2 激光束的聚焦系统	(32)
§ 2.3.3 激光束的循迹系统	(33)
§ 2.4 视频光盘机的电路结构	(33)
§ 2.4.1 视频信号处理电路	(33)
§ 2.4.2 音频信号处理电路	(38)
§ 2.4.3 伺服电路	(41)
§ 2.4.4 系统控制电路	(47)
第三章 数字电视和高质量电视	(56)
§ 3.1 数字电视技术基础	(56)
§ 3.1.1 概述	(56)
§ 3.1.2 模拟电视信号的数字化	(57)
§ 3.2 数字电视接收机	(68)
§ 3.2.1 数字电视接收机的构成	(68)

§ 3·2·2 中央控制器	(70)
§ 3·2·3 视频编-解码器	(77)
§ 3·2·4 视频处理器	(82)
§ 3·2·5 音频模 1 数转换器	(85)
§ 3·2·6 音频处理器	(89)
§ 3·2·7 偏转处理器	(93)
§ 3·2·8 时钟发生器	(97)
§ 3·2·9 数字电视接收机的维修服务	(99)
§ 3·2·10 画中画处理器	(102)
§ 3·3 高质量电视	(107)
§ 3·3·1 概述	(107)
§ 3·3·2 改进型电视	(108)
§ 3·3·3 高清晰度电视	(111)
参考资料	(113)
第四章 家用卫星电视接收系统	(114)
§ 4·1 卫星电视广播系统	(114)
§ 4·1·1 卫星电视广播系统的组成	(114)
§ 4·1·2 上行发射系统和卫星星体	(115)
§ 4·1·3 静止卫星的轨道及接收指向角	(115)
§ 4·2 卫星电视广播的技术特性	(116)
§ 4·2·1 调制方式	(116)
§ 4·2·2 使用的频段和频道	(117)
§ 4·2·3 电波的极化	(118)
§ 4·2·4 预加重和去加重	(118)
§ 4·2·5 能量扩散	(119)
§ 4·2·6 加权信噪比	(119)
§ 4·2·7 服务方式和服务等级	(120)
§ 4·2·8 卫星辐射功率和地面功率通量密度	(121)
§ 4·2·9 接收设备的品质因数	(121)
§ 4·2·10 载波信噪比	(122)
§ 4·3 家用卫星电视接收设备的组成及系统计算方法	(122)
§ 4·3·1 家用卫星电视接收设备的组成	(122)
§ 4·3·2 卫星电视接收系统的计算方法	(122)
§ 4·4 接收天线	(124)
§ 4·4·1 旋转抛物面天线	(124)
§ 4·4·2 抛物面天线的增益及效率	(126)
§ 4·4·3 极化转换器	(127)
§ 4·5 接收机室外单元	(129)
§ 4·5·1 低噪波放大器	(129)
§ 4·5·2 下变频器	(130)
§ 4·5·3 前置中频放大器	(132)
§ 4·5·4 室外单元的直流供电电路	(134)

§ 4·6 接收机室内单元	(135)
§ 4·6·1 调谐器	(135)
§ 4·6·2 主中频放大器和 AGC 控制	(137)
§ 4·6·3 限幅器电路	(139)
§ 4·6·4 鉴频器电路	(140)
§ 4·6·5 视频处理电路	(143)
§ 4·6·6 伴音处理电路	(145)
§ 4·7 卫星电视接收机与彩色电视机、S-VHS 录像机的一体化	(151)
§ 4·7·1 卫星电视接收机与彩色电视机的一体化	(152)
§ 4·7·2 卫星电视接收机与 S-VHS 录像机的一体化	(153)
§ 4·8 建站要点	(153)
§ 4·8·1 对接收电平的要求	(154)
§ 4·8·2 对接收环境的要求	(154)
§ 4·8·3 天线的安装和极化的调整	(155)
§ 4·8·4 卫星电视信号在有线电视系统中的传输	(156)
参考资料	(159)
第五章 摄录一体机原理与维修	(160)
§ 5·1 摄录一体机的种类和特点	(160)
§ 5·1·1 8mm、Hi8 摄录一体机	(160)
§ 5·1·2 VHS、S-VHS 摄录一体机	(161)
§ 5·2 镜头和图象传感器	(162)
§ 5·2·1 摄像头的光学系统	(162)
§ 5·2·2 CCD 图象传感器	(163)
§ 5·3 摄录一体机的整机构成	(165)
§ 5·3·1 整机方框图	(165)
§ 5·3·2 摄像部分的电路结构	(167)
§ 5·4 摄录一体机的新技术	(169)
§ 5·4·1 8mm、Hi8 摄录一体机的新技术	(169)
§ 5·4·2 VHS·C 摄录一体机的新技术	(175)
§ 5·4·3 微调电位器的数据化	(177)
§ 5·5 典型摄录机摄像部分的电路分析(NV-M8000)	(179)
§ 5·5·1 CCD 摄像元件及驱动电路	(179)
§ 5·5·2 高速电子快门的工作原理	(184)
§ 5·5·3 信号处理电路	(191)
§ 5·5·4 自动白平衡电路	(197)
§ 5·5·5 自动聚焦控制系统	(202)
§ 5·5·6 自动光圈控制电路	(208)
§ 5·5·7 寻像器电路	(209)
§ 5·5·8 摄像机控制中心	(211)
§ 5·5·9 同步信号发生器	(213)
§ 5·5·10 电源电路	(213)
§ 5·6 典型摄录机录像部分的电路分析(NV-M8000)	(216)

§ 5·6·1 系统控制电路	(216)
§ 5·6·2 NV-M8000 的伺服系统	(225)
§ 5·6·3 NV-M8000 的视频系统	(230)
§ 5·6·4 音频信号处理电路	(241)
§ 5·7 摄录一体机的故障检修	(245)
§ 5·7·1 摄录一体机的故障特点	(245)
§ 5·7·2 摄录机检测时的架设方法	(245)
§ 5·7·3 NV-M8000 的故障检修指南	(248)
第六章 液晶电视和液晶投影电视	(258)
§ 6·1 彩色液晶板的结构和原理	(258)
§ 6·2 液晶投影电视	(260)
§ 6·2·1 液晶投影电视的基本原理	(260)
§ 6·2·2 液晶板的结构和工作原理	(260)
§ 6·2·3 液晶投影电视的光学系统	(262)
§ 6·2·4 光源和屏幕	(263)
§ 6·2·5 投影机的电路	(263)
第七章 微型数字光盘机(MD)	(264)
§ 7·1 专用于播放的 MD 光盘	(265)
§ 7·2 可录可抹的 MD 光盘	(266)
§ 7·3 磁光盘的录放原理	(266)
第八章 数字录音机(DAT 和 DCC)	(271)
§ 8·1 数字录音机的发展概况	(271)
§ 8·1·1 数字音频设备的概述	(271)
§ 8·1·2 数字录音机的基本特点	(272)
§ 8·2 数字录音机的结构和特点	(276)
§ 8·2·1 DAT 的整机构成	(276)
§ 8·2·2 DAT 的基本格式	(278)
§ 8·2·3 DAT 的机械部分	(285)
§ 8·2·4 DAT 的伺服系统	(286)
§ 8·2·5 DAT 的信号处理电路	(287)
§ 8·3 DCC 数字录音机	(290)
§ 8·3·1 DCC 数字录音机的基本特点	(290)
§ 8·3·2 PASC 数字编码方式	(291)
§ 8·3·3 薄膜磁头	(291)

第一章 激光唱机的原理与维修

激光唱机就是利用激光拾取唱片信号的数字式唱机,简称CD唱机,它是英文 Compact Disc 的缩写。目前流行的激光音响或镭射音响就是指CD唱机或以CD唱机为主体的音响系统。

过去的唱机是机械式的,声音信号的拾取是靠唱针在唱片的槽中滑动,唱针在唱片槽中滑动时会随之振动,唱头将机械振动转换成电信号,再经放大就变成了声音。这种唱机由于唱针和唱片的接触摩擦,机械噪声较大,唱针、唱片寿命短,是它的主要问题;但结构简单、成本低又是它的优点。由于激光技术和数字音响技术的发展,CD唱机自80年代问世后即很快取代了机械唱机,而普及于天下。

激光唱机是靠激光拾取信号,因而唱片永不磨损,又没有摩擦噪声;电路全部是数字化的,因而音质极好(频带宽、信噪比高、动态范围宽、抖动小、失真低)。目前,由于数字集成电路技术的进步,其成本不断下降,因而普及速度加快。

§ 1·1 激光唱机(CD唱机)的基本原理

§ 1·1·1 激光唱机的基本构成

激光唱机的基本构成如图1·1·1所示。带动CD唱片(光盘)旋转的是主导轴电机,又称唱盘电机。主导轴电机驱动是由CLV伺服电路控制的(CLV即主导轴恒线速控制伺服之意)。它的旋转使唱片与激光头的相对扫描速度恒定。驱动激光头沿唱片径向移动的电机被称之为送进电机(Feed Motor)。送进电机的功能是在唱片旋转的过程中使激光头跟踪唱片上的数据信息纹迹,由内圆向外圆方向移动。送进伺服电机按照系统控制微电脑的控制信号对电机进行控制。CD唱机在重放时必须使激光束准确地跟踪唱片的纹迹,循迹控制电路就是完成跟踪任务的电路。此外,聚焦电路是使激光束的焦点始终射在盘面上。上述这些是CD唱机正常工作的基本保证。激光头拾取的光信号含有音频信息,其中的光敏二极管将光信号变成电信号输出,经过RF放大、EFM解调、解码、插补、静噪处理后,由D/A变换器将数字信号变成模拟音频信号,分两路输出。

音频信号以数字的形式记录到光盘上,使光盘上形成一个个凹坑和岛(没有凹下去的部分则称之为岛)。这些凹凸的变化表示二进制信号的“0”或“1”。这些坑或岛在光盘的平面上一圈一圈呈螺旋状排列着。这一系列的“0”或“1”则为音频信号的数字编码信号。如将这些信号取出经D/A变换器恢复成模拟音频信号,就实现了声音的再现。

CD唱机是采用激光反射的方式来拾取这些数字信号的,其工作原理如下:

当激光束照到无信息的平板光盘时,反射的激光束是均匀恒定的。当激光束照射到凹凸不平的光盘时,所反射回来的光束就是变化的,照射到凸起部分(岛)的光大部分被反射,而照射到凹坑部分的光因大部被散射,几乎无反射光束。这样一来,所反射的激光束

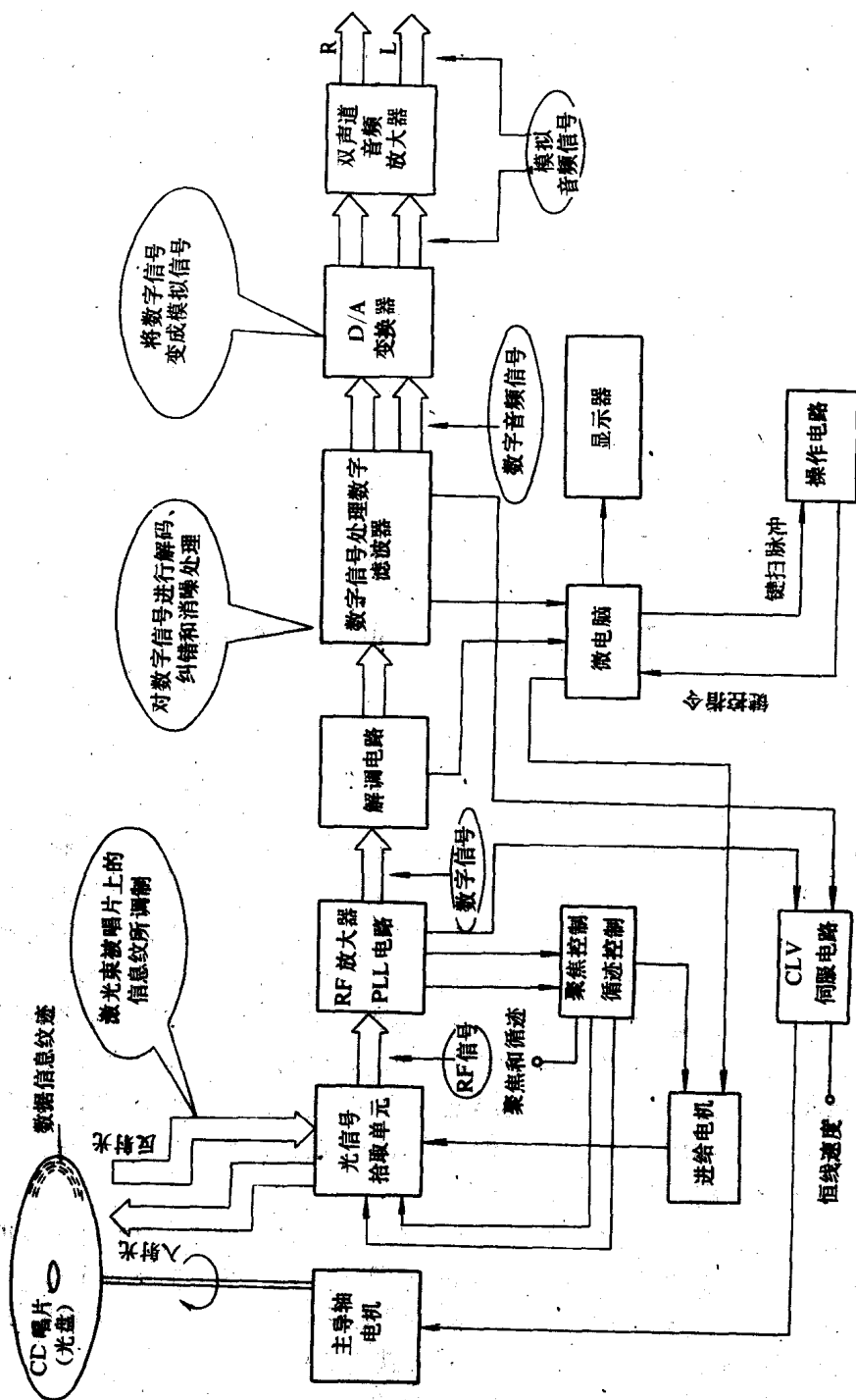


图 1·1·1 CD 激光唱机的方框图

就是断续的,这种断续是按照盘上的信息规律变化的,也可以说反射的激光束被光盘上的坑或岛所调制,即为光盘上的信息码所调制。如将反射的激光束上所调制的信号解出,也就相当于取出了光盘上的数字信号。在激光头中设有光检测器,它是将光信号变成电信号的变换器件(光敏二极管),它将光的强弱变成电流的强弱。光电变换器的输出经放大、解调、纠错等信号处理就可以重现出音频信号。

§ 1·1·2 激光唱头的聚焦和循迹控制

激光唱头是拾取 CD 光盘上记录数字音频信号的关键部件,也是激光唱机所特有的部件。它主要是由激光发射器(激光二极管)、透镜、反射镜等光学组件和光检测器(光敏晶体管)等元件构成的。如前所述,光盘上的信息是通过对激光束反射光强弱的变化进行检测来读取的。激光束照到光盘上,反射下来的光就受到了光盘上所录信息(凹凸)的调制。将这个调制的信号解出,也就解出了光盘上的数字音频信息。激光唱头的基本结构如图 1·1·2 所示。

由于光盘上的信息纹迹很密,每条纹之间的距离只有 $1.6\mu\text{m}$,所以激光头所发出的光束必须很细很准确地跟踪在信息纹迹上,才能检出信息,为此,必须使唱头准确地随光盘的信息纹迹移动,这个跟踪过程被称之为循迹。通过反射光的检测,在检出信号的同时也检出了循迹误差信号。该误差信号经过放大后去控制纹迹的跟踪机构,从而实现自动循迹。光盘在旋转时会因机

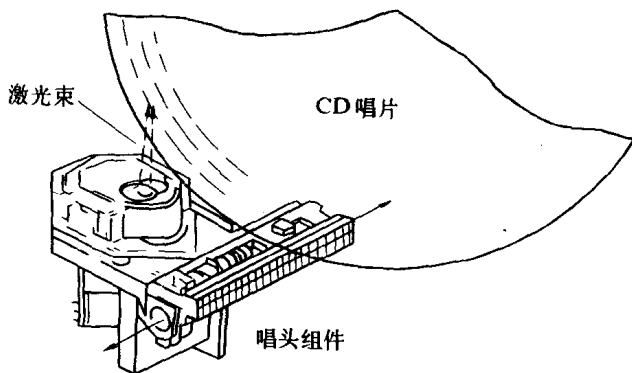


图 1·1·2 激光唱头的基本结构

械和光盘本身的变形等因素而出现偏摆现象,这样激光束通过透镜的聚焦光点就会偏离光盘表面,为此在唱头中还设有聚焦机构,在激光束扫描过程中自动地变化焦距,使激光束的聚焦点始终落到光盘的信息面上。通常把聚焦部分(如聚焦线圈)、信息纹迹跟踪部分(跟踪线圈)与激光头制成一个组件。激光束从光盘的内圈到外圈的扫描运动是由专门的送进机构带动的。

一、光信号的检测

图 1·1·3 是光路和光学系统的简图。从图可见,照射到光盘上的光束是由半导体激光发射器发出的。在光路中的激光束通常有“单光束”和“三光束”两种方式。图 1·1·3 是一种三光束的拾音系统。半导体激光器(激光二极管)发出的激光束经光栅板(分束镜)分成三条光束,即一条主光束和两条辅助光束。主光束用于拾取音频 RF 信号和聚焦伺服的误差信号,两条辅助光束则用于拾取循迹误差信号。这种“三光束”拾音系统,结构比较复杂,但稳定可靠。

“单光束”系统则只有一个光束。这种系统结构简单、伺服电路也比较简单,选曲快速

准确、成本也比较低。

二、激光头的伺服系统

激光唱机是在唱片高速旋转的情况下由运动的激光头拾取信号的。为了能正常地输出

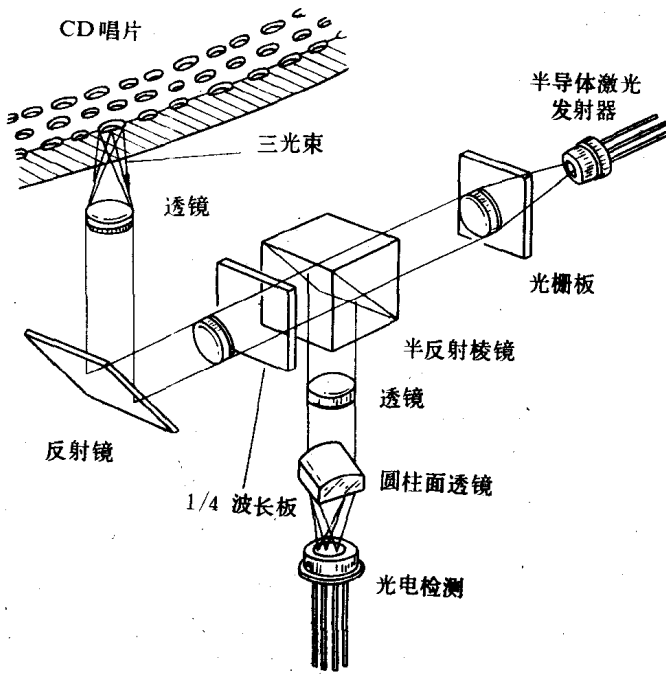


图 1·1·3 激光头的光学系统

信号。激光头必须准确地跟踪激光唱片上的信息纹，完成这个跟踪的系统称为伺服系统。唱片上的信息纹是由内圆到外圆呈螺旋形排列的，因此唱片在旋转时激光头要从内圆向外圆移动。使激光头在移动过程中不断纠正运动误差，准确地跟踪信息纹，这个过程称为循迹控制。另外唱片在旋转过程中会有偏摆现象，这样盘面会离开激光束的聚焦点而造成信号拾取不良。为此，系统中设有自动聚焦控制电路，在唱片偏摆时迅速检测出偏摆误差量，使聚焦的镜头也随之变化，从而使激光束始终聚焦在盘面

上。

§ 1·2 CD 唱片（光盘）的结构

§ 1·2·1 CD 唱片的特点

CD 唱片（激光唱片）是一种录有数字音响信息的聚脂塑料圆盘，圆盘背面涂有铝反射层，它的直径为 12cm。信息是由内圈向外圈按螺旋形记录的，内侧有 2mm 的位置为导入纹区，从 $\phi 50\text{mm} \sim \phi 116\text{mm}$ 为音频信号的记录区，最外侧还有 0.5mm 宽的位置为尾纹部分。如图 1·2·1 所示。工作唱片相对于激光头反时针旋转（即从上向信息面看）。信息纹相对于激光头的扫描

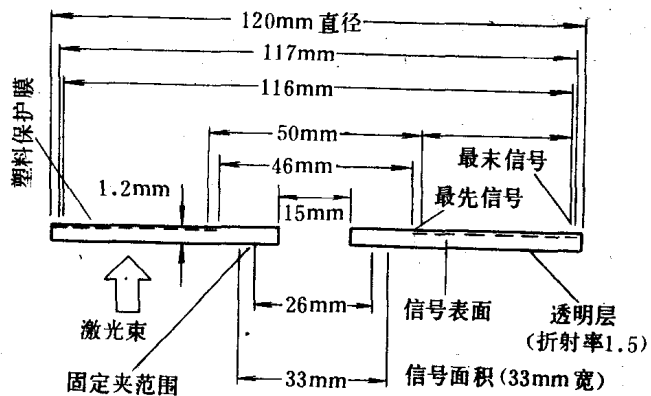


图 1·2·1 CD 唱片的结构

运动为恒速，即线速度相等，为 $1.2\text{m}\sim 1.4\text{m/s}$ 。因此唱片的角速度是变化的，从内圈到外圈角速度为 $500\text{转/分}\sim 200\text{转/分}$ 。记录在光盘上的纹迹是均匀的，其径向节距为 $1.6\mu\text{m}$ 。其表征信息内容的坑/岛尺寸为：凹坑为深 $0.11\mu\text{m}$ ，宽 $0.5\mu\text{m}$ ，长 $0.9\sim 3.3\mu\text{m}$ 的椭圆坑。为了提高信息的记录密度，光盘上“坑”到“岛”或“岛”到“坑”的变化表示二进制信号的“1”，而不变的“岛”中间或“坑”中间部分则表示为“0”，为了提高信息密度有些将坑岛边沿设为“1”，非边沿为“0”。那么，在一个坑中间有几个“0”或是在一个岛上有几个“0”则要看“坑”或“岛”的长度，在转动时则等效为时间。一个信息码单元所占

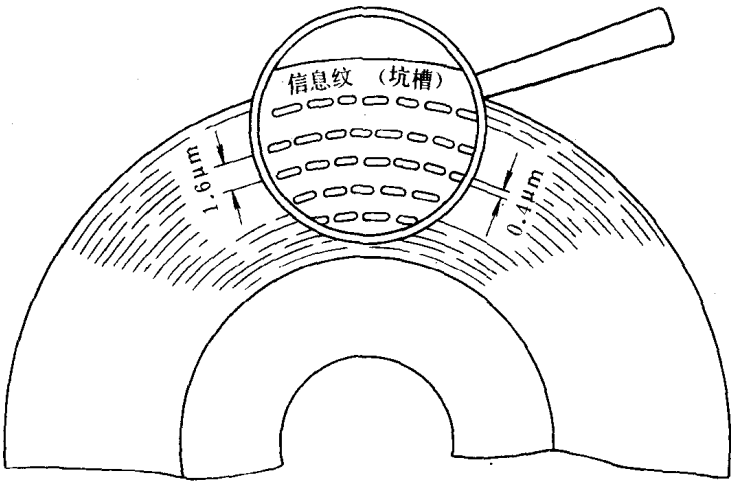


图 1·2·2 CD 唱片上坑、岛尺寸与信息码的关系

的位置为 $0.3\mu\text{m}$ ，“坑”或“岛”的长度为 $0.3\mu\text{m}$ 的几倍则为几个“0”信息码。光盘上坑和岛的尺寸与信息码的关系如图 1·2·2 所示。CD 唱片的主要参数如表 1·2·1 所列。

表 1·2·1 CD 唱片的主要参数

项 目	主要参数
直 径	$\phi 120\text{mm}$
厚 度	1.2mm
中心孔直径	$\phi 15\text{mm}$
节目开始直径	$\phi 50\text{mm}$
纹 迹 节 距	$1.6\mu\text{m}$
扫 描 速 度	$1.2\sim 1.4\text{m/s}$
声 道	2/4
取 样 频 率	44.1kHz
量 化	16 比特 线性

§ 1·2·2 CD 唱片的制作过程

CD 唱片是由模具压制而成的，这有利于大批量生产。模具的制作是通过光刻而成的。要把一段音乐节目制成 CD 唱片，就要把这段音乐变成数字信号，再使光刻机按数字信号的规律刻制成由凹坑和岛表示信息的盘。根据这个盘再制成模具，用模具再制作光盘。这里

我们先看一下光盘刻制前，音频信号的处理过程。实际上重放的过程是它的逆过程。

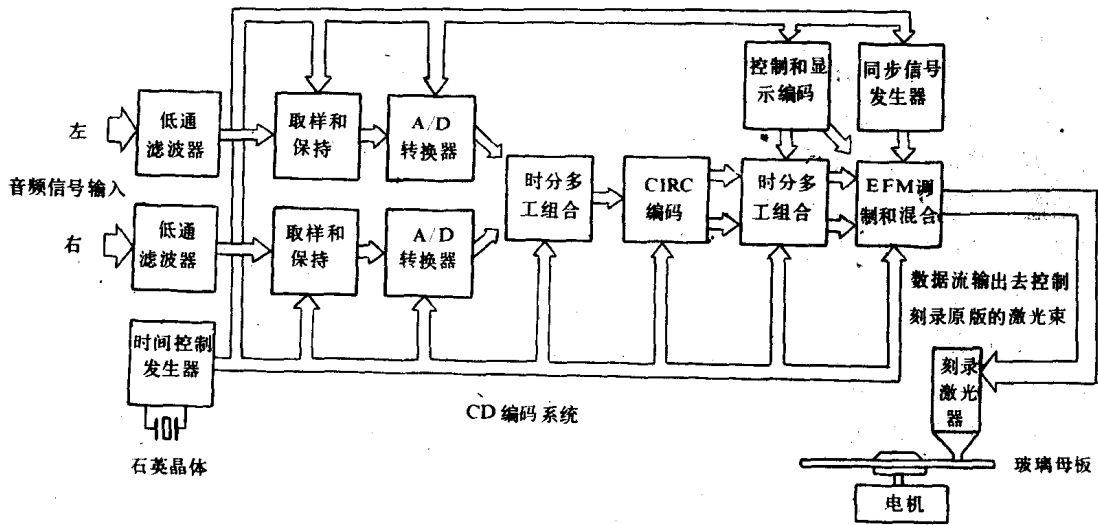


图 1·2·3 刻制光盘模具的信号变换过程

图 1·2·3 是光刻前音频信号的处理过程。首先对模拟音频信号进行 A/D 变换，即将模拟音频信号变成数字脉冲信号。在进行 A/D 变换时，先要进行取样，然后进行量化和调制（即脉冲编码调制简称 PCM）。模拟音频信号的取样频率为：44.1kHz。样值的量化数为 32 比特（bit），即两个声道每个声道 16 比特。每 6 个取样周期为一帧，共 $6 \times 2 \times 16 = 192$ 比特。为了便于信号处理，将 192 比特取为 24×8 ，即每帧为 24 个音频符号，每个符号用 8 比特表示。为了提高解码时的可靠性，对不同帧的音频符号进行交错处理，并在 PCM 之后加入奇偶校验码（CIRC 码），这样可以有效地防止误码的产生。最后经 EFM 调制（8 至 14bit 变换调制）后驱动光刻机，在制作母盘上刻出表征二进制码的坑或岛。CD 唱片上除记录有音频数字信息外，还录有校验纠错码以及同步和控制信号。

§ 1·3 激光唱机的整机电路

在我国流行的 CD 唱机有很多种，其中飞利浦、索尼、先锋、健伍、松下、三洋以及我国组装的产品比较多，各种产品由于它们所采用的集成电路型号不同，电路结构也有很大的不同，图 1·3·1 是典型的一种 CD 唱机的整机方框图。

图 1·3·1 是健伍牌 DP-49 型 CD 唱机的整机电路方框图。它主要是由激光头组件、RF 信号放大器、音频信号处理电路、伺服电路、聚焦和循迹线圈驱动电路、系统控制电路以及稳压电源等部分构成的。

§ 1·3·1 激光头组件

激光头组件的主要功能是拾取音频数字信息，同时也检测聚焦误差和循迹误差。DP-49 CD 唱机的激光头与机芯制成一个结构紧凑的组件，外形如图 1·3·2 所示，电路方框图如图 1·3·3 所示。

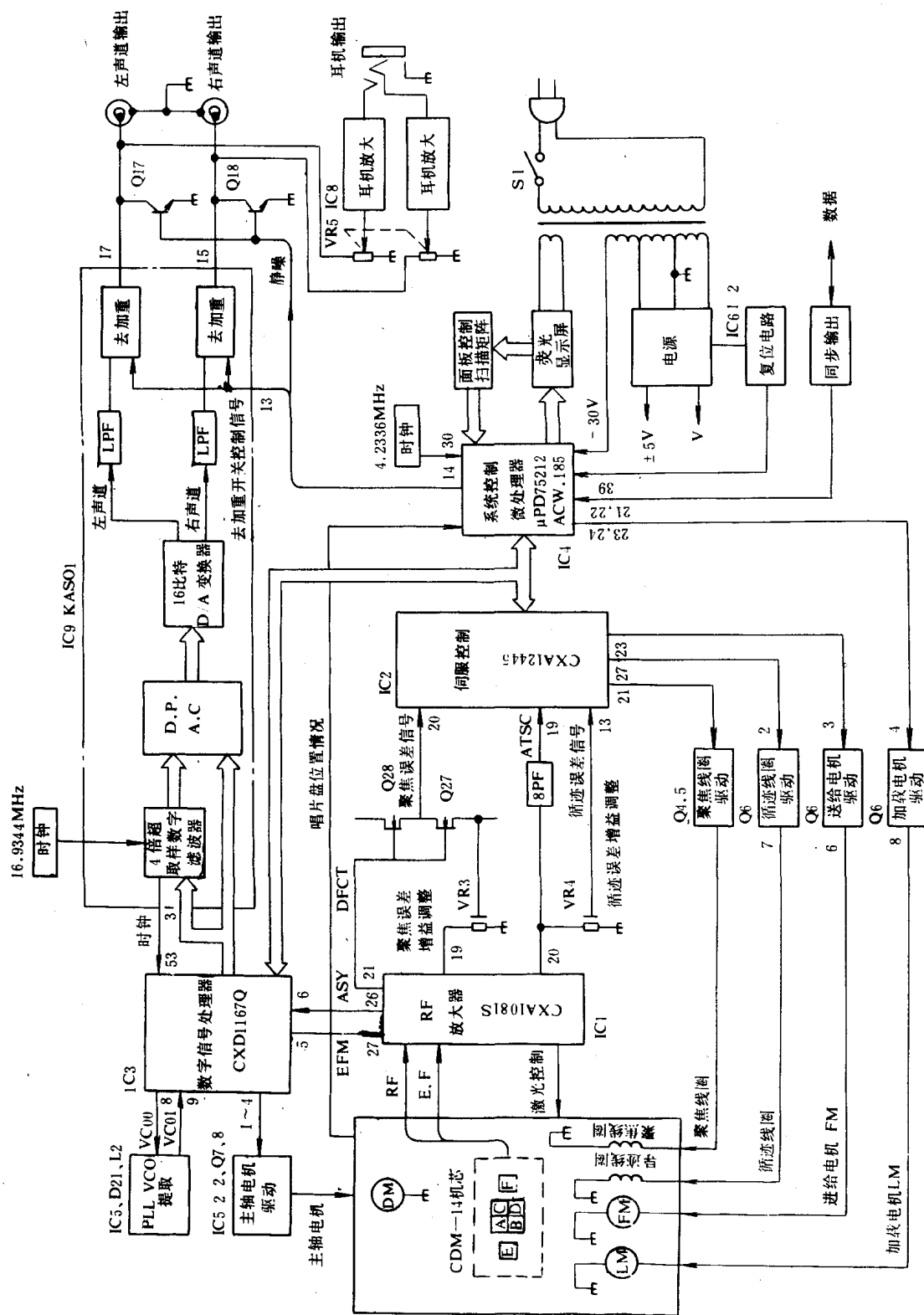


图 1·3·1 健伍牌 DP-49 型 CD 唱机的整机方框图

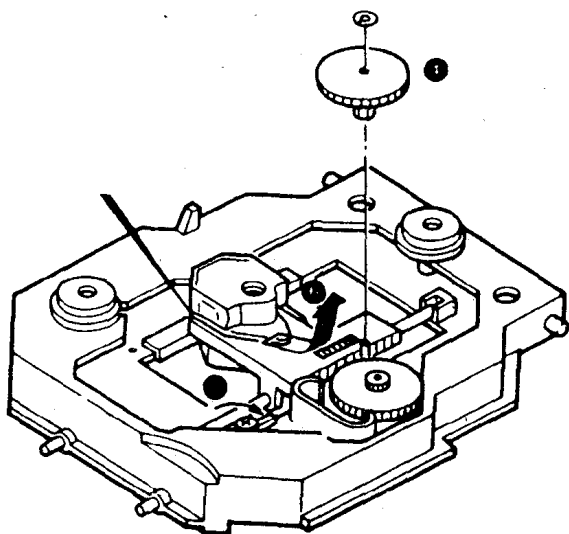


图 1·3·2 激光头及机芯

图 1·3·3 中 A~F 是检测激光束的光敏晶体管，位于中间的 A、B、C、D 光敏管除用于音频数字信息的检测外，还用于聚焦误差的检测。位于两对角线的光敏二极管 A+C 与光敏二极管 B+D 电平之差为聚焦误差信号。位于两侧的光敏二极管 E、F 信号之差为循迹误差信号。

激光二极管 LD 是产生激光束的光源，位于激光管旁的光敏二极管 PD 是用以检测激光二极管发光功率的，PD 检测的信号用来作为激光电源的负反馈信

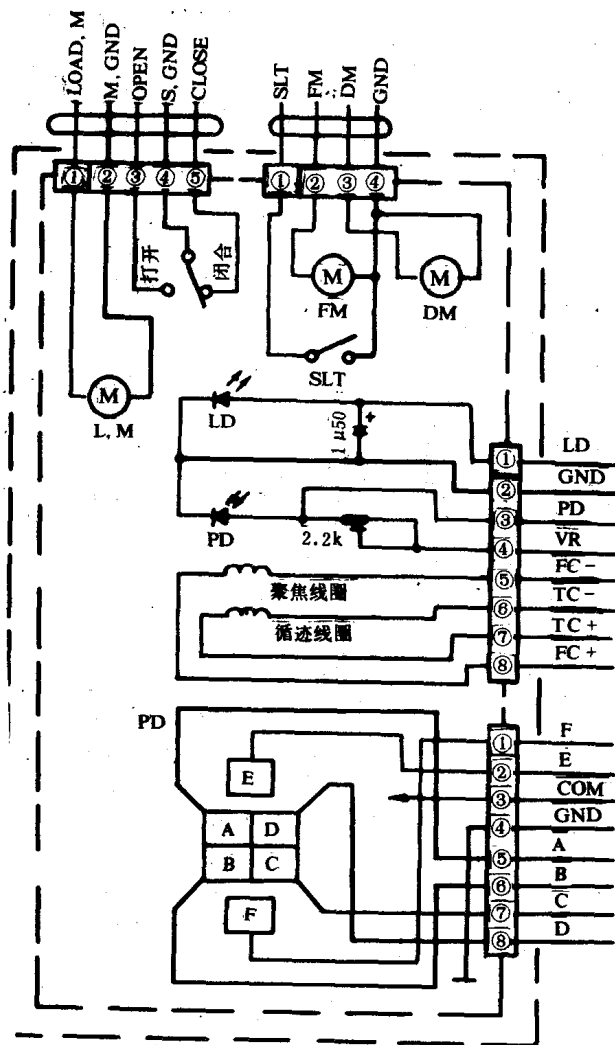


图 1·3·3 激光头电路方框图