



中等专业学校
电子信息类

DIANZIKEJIDAXUECHUBANSHE

XILIEJIAOCAI

规划教材

中专电子技术

激光视听设备

金发庆 主编 陈衍洪 主审

Laser

*Audio and Video
System*



电子科技大学出版社

UESTC PUBLISHING HOUSE

中等专业学校
电子信息类 规划教材

激光音视设备

金发庆 主编
陈衍洪 主审

电子科技大学出版社

内 容 提 要

本书主要讲述 CD、LD、VCD、DVD 等激光视听设备的关键技术、电路组成和整机结构。本书从物理概念入手,由浅入深,介绍了模拟信号的采样、量化、EFM 调制、CIRC 误码纠错、图像和声音信号的 MPEG 压缩编码、CD-ROM 数据格式、数模变换等工作原理,介绍了 CD、LD、VCD、DVD 以及超级 VCD 的性能特点,分析了 CD 机芯、数字信号处理、解压缩芯片、电视制式编码、播放功能控制等电路结构和信号流程,介绍了故障维修方法。

本书参考学时数为 72 学时,包括 12 学时的实验、实习。

本书为全国电子信息类中专电子技术专业规划教材,可供中等专业学校,职业高中、技工学校相关专业选用,也可供视听技术与设备爱好者、工程技术人员业余学习参考。

本书还可供高等职业技术教育相关专业选作教材。

声 明

本书无四川省版权防盗标识,不得销售;版权所有,违者必究,举报有奖,举报电话:(028) 6636481 6241146 3201496

中等专业学校
电子信息类 规划教材

激光视听设备

金发庆 主编

陈衍洪 主审

出 版:电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号,邮编:610054)

责任编辑:舒 标 李 民 胡 亮

发 行:新华书店经销

印 刷:四川导向印务有限公司

开 本:787×1092 1/16 印张 13.625 字数 332 千字

版 次:1999 年 11 月第一版

印 次:1999 年 11 月第一次

书 号:ISBN 7—81065—321—0/TM·17

印 数:1—3000 册

定 价:15.00 元

出版说明

为做好全国电子信息类专业“九五”教材的规划和出版工作,根据国家教委《关于“九五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》和《普通高等教育“九五”国家级重点教材立项、管理办法》,我们组织各有关高等学校、中等专业学校、出版社,各专业教学指导委员会,在总结前四轮规划教材编审、出版工作的基础上,根据当代电子信息科学技术的发展和面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的要求,编制了《1996~2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》。

本轮规划教材是由个人申报,经各学校、出版社推荐,由各专业教学指导委员会评选,并由我部教材办协商各专指委、出版社后,审核确定的。本轮规划教材的编制,注意了将教学改革力度较大、有创新精神、特色风格的教材和质量较高、教学适用性较好、需要修订的教材以及教学急需,尚无正式教材的选题优先列入规划。在重点规划本科、专科和中专教材的同时,选择了一批对学科发展具有重要意义,反映学科前沿的选修课、研究生课教材列入规划,以适应高层次专门人才培养的需要。

限于我们的水平和经验,这批教材的编审、出版工作还可能存在不少缺点和不足,希望使用教材的学校、教师、同学和广大读者积极提出批评和建议,以不断提高教材的编写、出版质量,共同为电子信息类专业教材建设服务。

电子工业部教材办公室

前 言

本教材系按电子工业部的《1996~2000 年全国电子信息类专业教材编审出版计划》，由全国中专电子技术教学指导委员会编审、推荐出版。本教材由浙江省电子工业学校金发庆高级讲师担任主编，北京无线电工业学校陈衍洪高级工程师担任主审，责任编委是上海电子技术学校吴汉森高级讲师。

本教材的参考学时数为 72 学时，其中理论教学 60 学时，实验教学 12 学时。本教材主要内容是讲解 CD 激光唱机、LD 激光影碟机、VCD 影碟机和 DVD 播放机等激光视听设备的关键技术、电路组成和机械结构。本教材共分八章，为了使读者一开始就对激光视听设备的功能和技术有一个初步的了解，增强学习兴趣，本教材在第一章综述里全面介绍了激光视听设备的发展和诞生的过程，信号记录方式，碟片的构造，播放机的性能和使用方法。从第二章到第七章，介绍了模拟信号的数字化，EFM 调制，CIRC 误码纠错，数字滤波器，数模变换，介绍了图像和声音信号的 MPEG-1 标准和 MPEG-2 标准压缩、解压缩编、解码技术，介绍了 CD 机芯的结构，介绍了解压缩芯片，介绍了 CD、LD、VCD、DVD 以及超级 VCD 的整机结构、电路特点、播放性能和控制机理。第八章介绍了激光视听设备的故障维修方法。

使用本教材应注意理解激光视听设备的整机信号流程和数字信号处理方法，包括数据帧结构，冗余信息误码纠错方法，交叉交织编码技术，信号压缩编码技术，CD-ROM 数据格式，CD 机芯伺服技术，A/D、D/A 变换技术等等。数字化信息的存储和传输，包括激光视听设备、数字电视、数字录像、Internet 网图像、数字通信，其关键技术是相同的。读者可以通过这些基本知识的学习，触类旁通，举一反三。本课程是一门实践性很强的课程，在学习的过程中，希望多接触设备，多打开机箱观察、测试、实验，对学好本课程必有帮助。

本教材参加审阅工作的还有北京无线电工业学校段静老师，重庆电子工业学校任德齐老师，武汉无线电工业学校王川、冯友谊老师，广东省电子技术学校陈键老师、北京仪器仪表工业学校蒋湘若高级讲师和山东省电子工业学校李作民高级讲师，都为本教材提出了许多宝贵意见，在此表示诚挚的感谢。由于编者水平有限，书中难免还存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

编 者

1999 年 6 月

目 录

第一章 激光视听设备综述

第一节 CD 数字音频设备	(1)
一、CD 数字音频系统流程	(1)
二、CD 激光唱片	(2)
三、CD 激光唱机的性能与使用	(4)
第二节 LD 激光视听设备	(7)
一、LD 激光影碟机性能	(7)
二、LD 激光影碟的信号记录方式	(7)
三、LD 激光影碟结构	(9)
第三节 VCD 数字音视设备	(11)
一、数字化图像存储技术的诞生	(11)
二、MPEG-1 标准	(13)
三、VCD 影碟机性能	(14)
第四节 DVD 数字影音设备	(16)
一、DVD 技术特征	(16)
二、DVD 播放机功能	(17)
三、超级 VCD 影碟机	(17)
习题一	(19)

第二章 CD 数字音频系统工作原理

第一节 模拟信号的采样	(20)
一、采样定理	(20)
二、采样和保持	(22)
第二节 样本值量化为 PCM 信号	(23)
一、均匀量化	(23)
二、非均匀量化	(24)
三、PCM 调制	(24)
第三节 误码检测与纠错	(25)
一、误码纠错原理	(25)
二、CIRC 编码	(28)
第四节 EFM 调制	(32)
一、信号系统的同步	(32)

二、EFM 调制方法	(32)
三、连接位	(35)
第五节 子码	(36)
一、P 通道子码	(36)
二、Q 通道子码	(37)
第六节 信息帧的组成	(39)
第七节 D/A 变换器	(40)
一、超取样数字滤波器	(40)
二、多比特 DAC	(44)
三、1 比特 DAC	(45)
习题二	(48)

第三章 CD 激光唱机

第一节 CD 激光唱机结构	(49)
一、单元结构	(49)
二、主要构件	(50)
第二节 CD 机芯激光唱头的性能	(52)
一、激光与激光器	(52)
二、激光唱头的光学系统	(54)
三、激光唱头物镜致动器	(55)
第三节 CD 机芯激光唱头的伺服系统	(56)
一、聚焦伺服机构	(57)
二、循迹伺服机构	(57)
三、数字伺服方法	(59)
第四节 整机控制系统	(59)
一、控制系统完成的功能	(59)
二、按键扫描处理软件	(60)
三、选曲和托盘开关操作	(60)
第五节 前置信号处理器	(62)
一、单光束系统前置信号处理器	(62)
二、三光束系统前置信号处理器	(62)
第六节 EFM 解调器	(63)
一、恢复位时钟信号	(64)
二、EFM 解调	(65)
三、子码输出	(65)
第七节 CIRC 解码和纠错	(66)
一、反交织和 C1、C2 解码	(66)
二、反交叉和内插处理	(68)
第八节 模拟音频信号输出	(69)

一、去加重	(69)
二、静音处理	(69)
第九节 索尼机芯 CD 激光唱机	(70)
一、PCB-2F 型 CD 激光唱机	(71)
二、PCB-11Z 型 CD 激光唱机	(73)
第十节 飞利浦机芯 CD 激光唱机	(75)
一、MKH-320 型单光束激光唱机	(75)
二、CDT-610 型三光束激光唱机	(77)
第十一节 遥控发射与接收电路	(79)
一、遥控发射器	(79)
二、遥控接收头	(80)
习题三	(81)

第四章 LD 激光影碟机

第一节 激光拾讯头及其伺服	(82)
一、激光拾讯头组成	(82)
二、聚焦伺服	(84)
三、循迹伺服	(84)
四、进给伺服	(86)
第二节 碟片转速伺服	(86)
一、主轴伺服	(86)
二、切线伺服	(87)
三、倾斜伺服	(88)
第三节 音视信号处理	(88)
一、前置放大与 MTF 补偿	(88)
二、音视信号分离与失落校正	(89)
三、CX 降噪	(91)
第四节 夏普影碟机音视信号处理电路	(92)
一、夏普 MV-K8000X 影碟机结构	(92)
二、视频信号处理电路	(93)
三、音频信号处理电路	(96)
第五节 夏普影碟机系统控制电路	(97)
一、操作信号输入电路	(97)
二、检测电路	(99)
三、控制信号传递电路	(100)
四、控制信号输出电路	(100)
习题四	(103)

第五章 VCD 工作原理

第一节 MPEG-1 图像信号压缩技术	(105)
一、YUV411 亮度色度信号采样格式	(105)
二、帧间压缩技术	(105)
三、帧内压缩技术	(108)
第二节 MPEG-1 图像压缩编码器与解码器	(111)
一、图像压缩编码过程	(111)
二、图像压缩编码器	(113)
三、图像解压缩解码器	(114)
第三节 MPEG-1 伴音压缩编码器与解码器	(115)
一、伴音压缩编码技术	(115)
二、伴音压缩编码器	(116)
三、伴音解压缩解码器	(117)
第四节 MPEG-1 图像与声音的同步	(117)
一、图像与声音同步的方法	(118)
二、同步信号的编码和解码	(118)
第五节 编码数据结构	(120)
一、CD-ROM 标准扇区数据格式	(120)
二、MPEG-1 数据流格式	(122)
第六节 CL480 解压缩芯片	(124)
一、CL480 解压缩芯片的功能	(124)
二、CL480 解压缩芯片的结构	(125)
三、CL480 解压缩芯片的微码	(130)
第七节 CL484、CL680 解压缩芯片	(133)
一、CL484 解压缩芯片的性能特点	(133)
二、CL680 解压缩芯片的性能特点	(134)
习题五	(135)

第六章 VCD 影碟机

第一节 三星 DVC-650 型 VCD 影碟机	(136)
一、三星 DVC-650 机的组成特点	(137)
二、MPEG-1 解码电路和 CDG 解码电路	(138)
三、视频信号输出电路	(139)
四、音频信号输出电路	(140)
第二节 索尼 VCP-C1 型 VCD 影碟机	(143)
一、CD 部分电路结构	(144)
二、视频部分电路结构	(145)
三、机械控制系统	(149)

四、特殊播放功能·····	(152)
第三节 万利达 VCP-N28 型 VCD 影碟机 ·····	(156)
一、飞利浦机芯拾讯信号处理·····	(156)
二、数字伺服控制系统·····	(157)
三、解码和音视频信号输出·····	(158)
第四节 红太阳 VD6000 型 VCD 影碟机 ·····	(158)
一、整机电路工作原理·····	(159)
二、集成电路型号与功能·····	(159)
习题六·····	(160)

第七章 DVD 播放机

第一节 DVD 标准和地区密码 ·····	(162)
一、飞利浦和索尼公司的 MMCD 标准 ·····	(162)
二、东芝公司的 SD 超高密度标准 ·····	(163)
三、统一以后的 HDCD 标准 ·····	(163)
四、地区密码·····	(164)
第二节 DVD 播放机的核心技术 ·····	(164)
一、CD 机芯 ·····	(165)
二、MPEG-2 标准 ·····	(166)
三、杜比 AC-3 音频编码技术 ·····	(171)
第三节 DVD 播放机电路 ·····	(174)
一、松下 DVD-A300 型 DVD 播放机电路·····	(174)
二、东芝 SD-3000 型 DVD 播放机电路 ·····	(175)
第四节 DVD 播放机的使用 ·····	(178)
一、DVD 播放机外围设备配置和连接 ·····	(178)
二、DVD 播放机各种播放操作方法 ·····	(178)
第五节 超级 VCD 技术与影碟机 ·····	(181)
一、超级 VCD 的核心技术 ·····	(182)
二、超级 VCD 影碟机升级卡 ·····	(183)
习题七·····	(184)

第八章 激光视听设备的维修

第一节 激光视听设备检修注意事项·····	(185)
第二节 CD 激光唱机维修技术 ·····	(187)
一、故障寻迹程序·····	(187)
二、故障发生的现象和对策·····	(187)
三、调用检查程序来检查故障部位·····	(191)
第三节 LD 激光影碟机维修技术 ·····	(192)
一、机械部件和电路板的拆卸与安装·····	(192)

二、故障部位的判断和检修·····	(193)
三、故障检修实例·····	(193)
第四节 VCD 影碟机维修技术 ·····	(195)
一、故障检修原则·····	(195)
二、故障检修范围划分·····	(197)
三、故障检修实例·····	(198)
第五节 DVD 播放机维修技术 ·····	(199)
一、故障检修对策·····	(199)
二、故障检修实例·····	(200)
第六节 CD 激光唱机改制 VCD 影碟机 ·····	(201)
一、改制前的准备工作·····	(201)
二、三线改制方法·····	(202)
三、单线改制方法·····	(204)
习题八·····	(204)

参考资料

第一章 激光视听设备综述

激光视听设备是用激光拾讯头，读出碟片上经数字化编码或其他方法处理的音、视信息，还原为模拟信号重放的设备。

从1877年美国发明家爱迪生发明留声机开始，一代一代的科学家锲而不舍努力寻求更新更完美的音、视录放手段。1948年美国哥伦比亚广播系统研究所P. 戈德马克研制出了模拟密纹唱片(LP)，1956年美国安培公司研制成功用于广播电视业务的录像机，1958年双声道立体声唱片问世，60年代出现了小型轻便的盒式磁带录音机，70年代中期研制成功使用1/2英寸磁带的彩色盒式录像机，同时出现了固定磁头式数字磁带录音机。这些系统为人们的艺术欣赏提供的音质和画质的确越来越高。但是，这些系统还是摆脱不了机械接触式拾讯头易磨损的缺点，同时，信号处理还以模拟方式为主，使信噪比难以提高。音、视领域的一次彻底革命出现于70年代后期。大规模集成电路(LSI)、微型计算机技术和激光技术的飞速发展迎来了激光数字视听录放设备的时代。

第一节 CD 数字音频设备

一、CD 数字音频系统流程

1919年9月，荷兰飞利浦公司提供光盘技术，日本索尼公司提供纠错技术，共同推出了CD数字音频系统。1980年有35个厂家参加的数字音响唱片会议上达成了最终的CD标准格式SONY CORP. & N. V PHILIPS CD FORMAT，并于1982年向IEC（国际电工委员会）提交此方案，后被列为CD-DA（数字小型光盘）标准。

图1-1是CD数字音频系统流程图。由两路麦克风检拾的立体声模拟音频信号经放大后，由20kHz低通滤波器(LPF)抑制音频通带外的噪声，再由模数变换器(ADC)将音频信号数字化，经纠错编码处理和调制，最后录制在CD唱片上。重放系统通过激光拾讯头读出CD唱片上预录的数字信号，经解调和纠错解码处理，送数模变换器(DAC)还原成模拟信号，经低通滤波器滤去信号处理过程中产生的带外噪声，放大后，由两路喇叭放出立体声。

CD数字音频系统与以前任何一种音频系统的区别就在于该系统的信号记录和处理是把模拟音频信号数字化后进行的，存储于CD唱片上的声音信息是“0”、“1”数据流，信息的检拾采用光学方式，数字信号采用了纠错编码处理。因此，CD数字音频系统解决了模拟音频系统所存在的拾讯头磨损、传输失真、信噪比难以提高、通道串扰和抖晃等问题，放音高保真极其优美动听。表1-1列出了CD数字音频系统与LP唱片系统、卡式磁带系统主要指标比较。

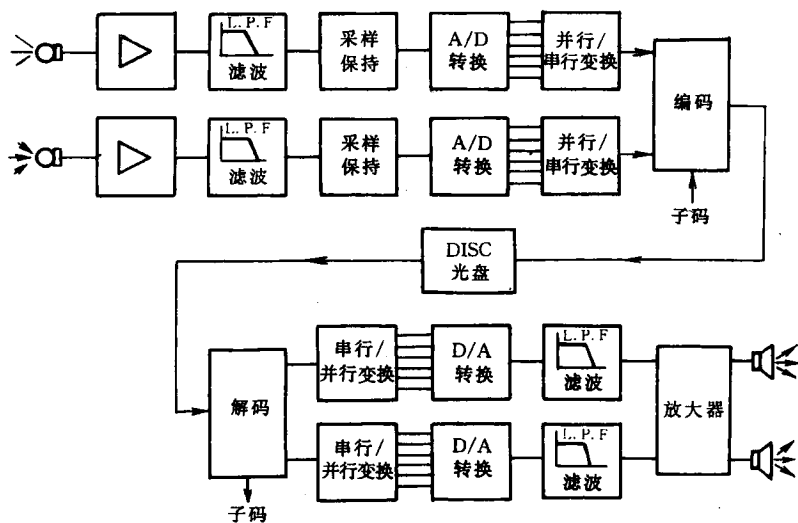


图 1-1 CD 数字音频系统流程图

表 1-1 CD 系统与传统模拟系统的比较

项 目	CD 系统	LP 唱片系统	卡式磁带系统
频率范围	20Hz~20kHz (±0.5dB)	30Hz~20kHz (±5dB)	50Hz~16kHz (±3dB)
声道数	2ch	2ch	2ch
动态范围	>90dB	78dB (50Hz~5kHz)	70dB
信噪比	>90dB	70dB	70dB
声道隔离	>90dB	30dB (50Hz~5kHz)	50dB
总谐波失真	<0.005%	0.3%	—
抖晃率	石英振荡精度	0.02%最小	0.01%最小
记忆存储	一般 20 首曲目	无	一般 10 首 (快进/退搜索)
随机读取	一般 5 秒内	无	无

二、CD 激光唱片

1. CD 激光唱片的结构

CD 激光唱片是 CD 数字音频系统中数字化音频信号的载体。CD 即 Compact Desk，袖珍唱片的意思，由于其直径通常只有 120mm，比普通唱片直径小得多而得名，俗称镭射唱片。图 1-2 为其外形结构。外径 120mm (5 英寸)，厚 1.2mm，中心孔径 15mm。直径 26~33mm 范围内为紧固区 (clamping area) 用于机械安装。直径 46~50mm 范围是激光束导入 (lead in) 纹迹 (音轨) 部分。记录数字声音信息的纹迹是在 50~116mm 的区域内。直径 116

~117mm 范围是激光束导出 (lead out) 纹迹部分。

CD 激光唱片纹迹面叫信息面，是用金属负片，用注塑机成形在聚碳酸酯透明塑料片基上的。聚碳酸酯透明塑料片基热稳定性好，吸水率低，不易翘曲。信息面镀上铝反射层，涂上塑料保护膜，贴上节目标签。

由透明片基向信息面看，表面呈银白色，光亮如同一面镜子，可以照出人影，在光照下，还会出现五彩缤纷如同彩虹般的色彩。放音时，激光束透过片基照射到信息面上。

CD 激光唱片的纹迹形式如图 1-3 所示。约 2 万条螺旋状的纹迹由凹坑及凹坑之间的间隙“岛”组成。凹坑深 $0.11\mu\text{m}$ ，宽 $0.5\mu\text{m}$ 。激光束沿螺旋扫描这些坑和岛，激光反射强度会发生变化。坑、岛间转换处即激光反射强度变换点定义为二进制位“1”，又称为“1”通道位，而坑或岛本身（两个“1”之间），即激光反射强度不变部分定义为二进制位“0”，又称为“0”通道位。每个通道位约占 $0.3\mu\text{m}$ 的长度。坑或岛的长度在 $0.9\sim 3.3\mu\text{m}$ 之间有 9 种不同的长度，即有 3~11 个“0”通道位，共 9 种。可见激光束沿纹迹扫描会产生一系列二进制数，其两个“1”之间必定有“0”，至少 3 个“0”，最多 11 个“0”，共 9 种情况。

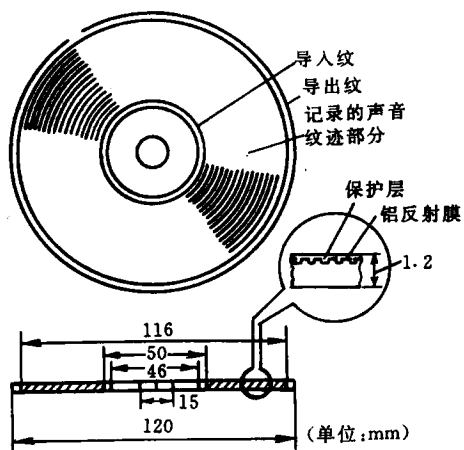


图 1-2 CD 唱片外形结构

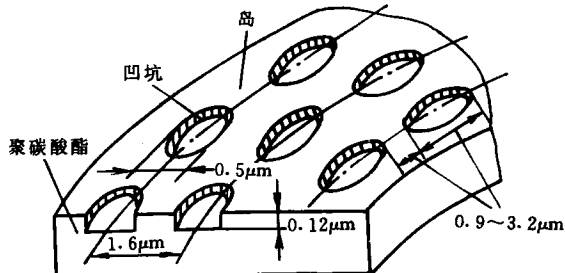


图 1-3 CD 唱片纹迹形式

螺旋状的纹迹间距为 $1.6\mu\text{m}$ ，密度十分均匀。放音时，CD 激光唱片片基面朝下放入 CD 唱机托盘，激光拾头发出的激光束从下而上射向唱片。唱片沿反时针方向以恒线速度旋转，其线速度为 $1.2\sim 1.4\text{m/s}$ ，最长放音时间为 74min。为保证恒线速旋转，当激光束在内圈时，唱片旋转速度约为 500r/min (转/分钟)，当激光束在外圈时，唱片旋转速度约为 200r/min。放音过程中，激光拾头是由内圈向外圈移动的。原来直径约为 0.8mm 的激光束经折射率为 1.5 的塑料片基折射后聚焦在信息面上，变成直径约 $1\mu\text{m}$ 的光点，然后再反射回来。光束入射在岛上几乎全部被反射，入射在坑上则只有极少量被反射，大部分被散射掉。

反射的光束由光检测器接收,转换为一系列二进制数字信号,经 CD 激光唱机信号处理后再现原来的模拟声音。

2. CD 激光唱片的程式

尽管 CD 唱片录制的都是将声音信号数字化后的数字信号,但是声音信号源的前期处理方式不同,会影响到 CD 激光唱片的重放质量,当然价格也不相同,购买和使用时必须注意识别。

按 CD 唱片刻录前信号源的前期处理方式不同,可将唱片分为 3 种程式,分别为 DDD、ADD、AAD。其中 D 代表数字, A 代表模拟, 3 个字母按顺序分别表示录音、编辑合成和唱片制作。

DDD: 代表数码录音、数码编辑合成、数码刻片;

ADD: 代表模拟录音、数码编辑合成、数码刻片;

AAD: 代表模拟录音、模拟编辑合成、数码刻片。

这些标记多印在 CD 唱片的封套上。3D (即 DDD) 唱片系从节目信号录音开始是全数字化处理的,信噪比较高,质量最好,但价格较贵。其余两种噪声稍大,但仍比盒式磁带好得多。

在 CD 激光唱片出现之后,又很快制作出了 CD-S、CD-G、CD-V 以及 CD-ROM 等光盘。它们外形类似,也用激光头拾讯,但是,它们的用途已远远超出对声音的记录和重放。我们在后面的章节中还要叙述。

三、CD 激光唱机的性能与使用

1. CD 激光唱机性能

CD 激光唱机又称激光唱盘 (CD Player), 俗称镭射唱机,用于将 CD 唱片上记录的数字化音频信号转换为高质量的模拟音频信号,通过音响设备重放出优美动听的音乐。

CD 激光唱机类型很多,但其结构大体相同。由激光拾讯头拾取 CD 激光唱片上的数字信号,由信号处理系统进行解调和纠错,经数模变换器变换为模拟音频信号输出。为了拾取信号的精确,还要配置有精密机械结构和伺服系统。这一切都在唱机所带的微处理器的控制下进行,所以,它比全自动模拟唱机的性能还要优越得多,可以实现放音、暂停、快进、快退、编程放音、自动选曲,一曲或多曲重放等多种功能,操作方便,使用灵活,称心如意。

CD 激光唱机涉及精密伺服技术、半导体激光技术、光学技术、编码理论、基本数字理论和振动技术尤其是振动控制技术 etc 很宽的科技领域。因此,CD 激光唱机是集中了最新技术精华的家用电器产品。

市场上的 CD 激光唱机按电性能分类,可分为普及机 (C 级)、中档机 (B 级)、高档机 (A 级),其电性能列于表 1-2 所示。

2. CD 激光唱机的面板

CD 激光唱机种类繁多,根据其工作特征可以分为手提式便携机 (Discman),家庭用的

台式机，电脑编程自动换片式机，优质耐震汽车专用机。但其使用方法都大同小异。

以山川牌 CD-421 型 CD 激光唱机为例，其左、右声道输出插座和电源线在后盖板上，其他功能键全部在前面板上，如图 1-4 所示。

表 1-2 CD 唱机各等级的几个电性能比较

项 目		A 级	B 级	C 级
信噪比 (S/N)		$\geq 100\text{dB}$	$\geq 90\text{dB}$	$\geq 80\text{dB}$
动态范围	1kHz 时	$\geq 95\text{dB}$	$\geq 85\text{dB}$	$\geq 75\text{dB}$
	20Hz~20kHz	$\geq 85\text{dB}$		
失真加噪声	1kHz 时	$\leq -100\text{dB}$	$\leq -80\text{dB}$	$\leq -60\text{dB}$
	20Hz~20kHz	$\leq -90\text{dB}$	$\leq -70\text{dB}$	
频率响应		$\pm 0.1\text{dB}$ 4Hz~20kHz	$\pm 1.5\text{dB}$ 11Hz~20kHz	$\pm 3.0\text{dB}$ 31.5Hz~16kHz
串音	1kHz 时	$\geq 95\text{dB}$	$\geq 85\text{dB}$	$\geq 70\text{dB}$
		$\geq 90\text{dB}$ 125Hz~10kHz	$\geq 75\text{dB}$ 120Hz~10kHz	

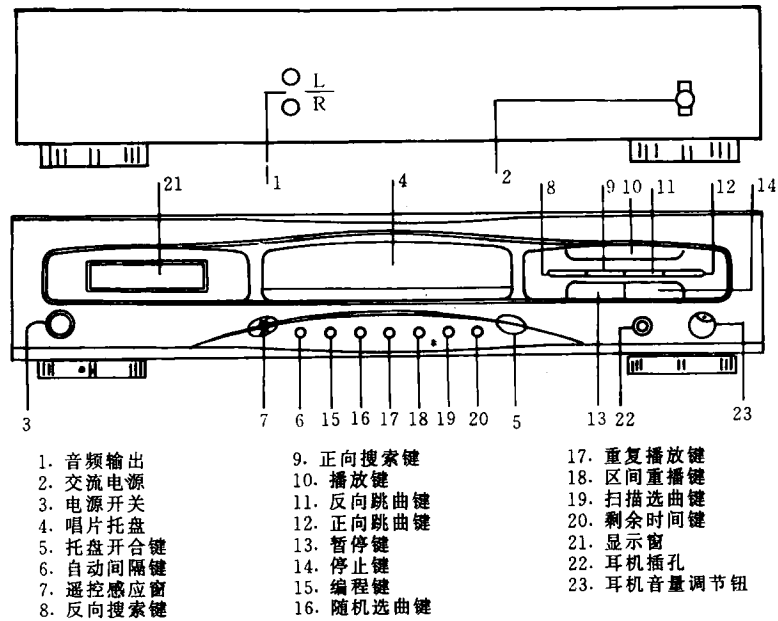


图 1-4 CD-421 型 CD 激光唱机面板图

CD 激光唱机通常都具有红外线遥控功能，遥控器上的按键与前面板上的功能键类似。放音前，应将后盖板上的左、右声道输出插座通过信号线接到立体声功率放大器相应输入端，输出端接好喇叭。电源线插头插入电源插座。

放音时,按前面板上的电源开关(Power Switch)接通电源,再按唱片托盘开关键(Disc Trag Open/ Close Key),唱片托盘伸出。将唱片上印有商标、曲名的一面向上置于唱片托盘上,再次按动唱片托盘开关键,唱片托盘缩回,显示屏上显示出该唱片的曲目数及总放唱时间。按放音键(Play Key)即从第一首曲目开始放音,显示屏上随即显示出该曲目号和放音时间,放音过程中,按暂停键(Pause Key),则放音暂停,再一次按动暂停键,继续放音。此外还可显示剩余时间(Time Display Key),设置自动曲目之间间隙(Auto Spacing),向前快速选曲(Torward Seach Key),向后快速选曲(Backward Seach Key),向前跳选曲(Forward Skip Key),向后跳选曲(Backward Skip Key),编程播放(Program),随机播放(Randon),重复播放(Repeat Key),停止(Stop Key)。有的唱机还可以声音渐弱、渐强控制(Fader Key)。

各种机型面板和播放功能有一定差别,具体使用可参照随机说明书。

3. 正确使用 CD 激光唱机

正确使用 CD 激光唱机不仅可以使唱机能重放出高质量声音,而且可以延长唱机和唱片的使用寿命。使用时,应注意下列事项:

(1) 通常新购进的激光唱机底板上有两个螺钉用来锁定唱机的机械部分,以防止运输时受到损伤。使用前应将它们拧下,否则唱机不能工作。

(2) 核对唱机标牌上注明的电压是否与所用的交流电源电压相符,有的唱机具有 120V/240V 调整开关,若所用交流电源电压为 220V,应将该开关调到 240V 位置。电源电压不符的不能使用。

(3) CD 唱机的信号输出只能连接到功率放大器的 CD 插座或 AUX (辅助) 插座上。如果这两个插座已被利用,也可以接到 TUNER (调谐器) 或 TAPE (磁带) 插座上,决不能连接到 PHONE (电唱机) 和 MIC (微音器) 插座上,否则要烧坏功率放大器。

(4) CD 唱机应水平放置在桌面或机架上,后方距墙应留有 3cm 的空间,以利于通风冷却。此外,不要将 CD 唱机放在功率放大器上面,以免受到过多的热量。

(5) CD 唱机工作时要产生强大的磁场,在 CD 唱机上面或附近不能摆放录音、录像带。

(6) 不能把 CD 唱机直接从冷地方搬入热房间就马上让其工作,因为凝结的雾气会影响激光拾讯镜头的特性。唱机若受潮应将唱片取出,让唱机通电 1 小时除去潮气后再使用。

(7) 应注意保持唱片的清洁,灰尘多对重放音质会有影响。拿取唱片应用双手托外圈边缘或单手抓中心孔及外沿,不要触正反两表面,以免划伤或污染唱片。从盒中取出唱片,应该用大拇指和中指夹住边沿,用食指按动盒中央弹性齿,轻轻拿出放入唱机托盘唱片圆槽内。唱片放回盒中时,也要用与取出时相同的方法。图 1-5 为正确的拿取方法。

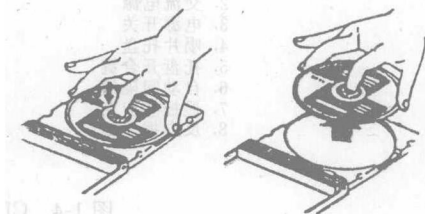


图 1-5 正确的拿取激光唱片的方法

(8) 绝不许用汽油或稀释的市售清洁剂擦拭唱片,否则这些液体会渗入唱片保护层腐蚀唱片。

也不要再在唱片印有商标、曲名的一面粘贴纸条或写字,以免影响激光束正确拾取唱片纹迹