



上门速查快修

新型VCD/DVD机500例

- 新型VCD/DVD机的基础知识与快修技能
- 万利达/新科/先科/步步高/金正/东鼎系列DVD/VCD机上门速查快修实例
- 长虹/松下/夏普/三星/飞利浦/高士达系列DVD/VCD机上门速查快修实例
- 其他系列DVD/VCD机上门速查快修实例



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

维修高手上门速查快修系列丛书

上门速查快修 新型 VCD/DVD 机 500 例

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是针对 VCD/DVD 机维修技术人员上门维修的要求和特点编写的。从介绍上门维修 VCD/DVD 机所必备的基础知识出发,重点讲解速查快修的基本技能。全书共分 8 章,第 1 章详细讲解新型 VCD/DVD 视盘机的基本知识及电路原理和上门维修应掌握的基本技能;其目的是为了在现场快速确定故障部位及快速排除故障。第 2~8 章主要介绍 VCD/DVD 视盘机故障速查快修实例,重点整理编写了目前国产与进口新型 VCD/DVD 视盘机各类故障 500 余例,主要品牌有万利达、新科、先科、步步高、长虹、松下、夏普、索尼、三洋、东芝、三星、现代、飞利浦、高士达、厦新、TCL、创维系列等多种机型。

本书是一本新型 VCD/DVD 机故障快速排除方案的速查宝典。通过对典型故障实例的故障现象、故障原因和故障检修方法的文字解说及采取图解与列表相结合的方法,集中体现对 VCD/DVD 机速查快修的技巧。

本书主要供 VCD/DVD 机维修人员阅读,便于上门维修排查故障时速查即用,它可作为 VCD/DVD 机维修人员培训教材,也可作为职业院校电子专业的技能实训教材,同时还可供广大电器维修爱好者自学参考。

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,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

上门速查快修新型 VCD / DVD 机 500 例/孙余凯等编著. —北京:电子工业出版社, 2011.6

(维修高手上门速查快修系列丛书)

ISBN 978-7-121-13432-6

I. ①上… II. ①孙… III. ①激光放像机—维修 IV. ①TN946.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 078845 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19 字数: 462 千字

印 次: 2011 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



出版说明

随着我国国民经济的飞速发展和电子科学技术的进步，各种家用电器的社会拥有量急剧增加。加之高层住宅社区的大量涌现，在改善了住房条件的同时，人们的消费观念也在转变，大型化的家用电器（如大屏幕彩色电视机、分体立柜式空调器、抽屉式大冷冻室电冰箱等）越来越受到城乡消费者的青睐。这些大型化家用电器新技术含量高、功能多，人们在生活中对它们的依赖性愈来愈强，加之搬动极为不便，消费者要求上门维修的呼声越来越高。目前，上门维修家用电器已成为建设和谐社区的一种新型的服务方式。为适应社会的这一服务方式的需求，通过我们的精心策划及认真调研，组织多名专家以及相关行业的维修高手编写了这套“维修高手上门速查快修系列丛书”。

“维修高手上门速查快修系列丛书”是一套不同家用电器典型故障快速排除方案的速查宝典，书中精选了维修高手对各种家用电器上门维修的典型实例，通过对故障现象、故障原因和故障检修方法的文字解说及以图解与列表相结合的方式，集中体现了速查快修的技巧与高手们的精湛维修技术。本书主要供家电维修人员阅读与排查故障时速查即用；它既可作为家电维修培训教材，也可作为职业院校相关学科的技能实训教材；同时还可供广大电器维修爱好者自学参考。

本套丛书共 8 本，包括《上门速查快修国产新型彩色电视机 500 例》，《上门速查快修进口新型彩色电视机 500 例》，《上门速查快修新型空调器 500 例》，《上门速查快修新型电冰箱 500 例》，《上门速查快修新型洗衣机 500 例》，《上门速查快修新型 VCD/DVD 机 500 例》，《上门速查快修新型电脑显示器 500 例》，《上门速查快修小型家用电器 500 例》。

该系列丛书中的每本书均以目前市场拥有量较大的新型电子电器的典型故障为例，以讲解上门维修所必备的基础知识为切入点，以达到速查快修的目标为基点，详细讲解进口和国产各种新型电子电器的电路原理和上门维修应掌握的基本技能。本书所收集的新型电子电器速查快修实例，凝聚了多位一线维修高手在维修实践中所积累的宝贵经验。

“维修高手上门速查快修系列丛书”的显著特点是易懂、实用。书中所提供的各种故障现象、故障原因、关键点的检测数据以及各种快修方法，基本上以表格形式体现，便于维修人员在现场直接查阅，并能迅速判断故障的部位，以及掌握排除故障的方法，实用性极强。书中所讲解的故障分析、检测、维修的方法，都是上门快速排除故障的关键技术。作者将知识内容的讲解巧妙地融入到维修技能的实践中，能使读者在维修实践中不断融会贯通，并不断升华。

我们热诚期盼“维修高手上门速查快修系列丛书”的出版能对广大读者尽快掌握和提高不同电子电器从业领域的维修操作技能给予帮助、指导和技术支持，使该套系列丛书成为广大读者的良师益友。

电子工业出版社

前 言

随着电子科学技术的日益进步和人们住房条件的改善,家庭影院并列产品越来越受到城乡消费者的青睐。人们生活中对它的依赖性愈来愈强,加之搬动极为不便,消费者要求上门维修的呼声越来越高。目前,上门维修家用电器,已成为建设和谐社区的一种新型的服务方式。为适应社会的这一服务方式的需求,我们组织编写了这套“维修高手上门速查快修系列丛书”,《上门速查快修新型 VCD/DVD 机 500 例》就是其中的一本。

本书是针对广大上门维修人员的要求和特点编写的。以讲解上门维修新型 VCD/DVD 机所必备的基础知识为切入点,以达到速查快修的目标为基点。全书共分 8 章,第 1 章详细讲解了新型 VCD/DVD 机的基本知识与电路原理及上门维修应掌握的基本技能,使维修人员上门维修时能在现场快速确定故障部位和排除故障。第 2~8 章主要介绍新型 VCD/DVD 机故障速查快修实例,这是本书的重点,本书共整理编写了目前国产与进口新型 VCD/DVD 视盘机各类故障 500 余例,主要有万利达、新科、步步高、长虹、松下、三星、飞利浦、高士达等品牌机的多种机型。

第 2 章为万利达系列 VCD/DVD 视盘机上门速查快修实例 86 个。第 3 章为新科、先科系列 VCD/DVD 视盘机上门速查快修实例 89 个。第 4 章为步步高、金正、东鼎系列 VCD/DVD 视盘机上门速查快修实例 47 个。第 5 章为长虹、奇声、德赛、爱多系列 VCD/DVD 视盘机上门速查快修实例 97 个。第 6 章为松下、夏普、索尼、三洋、东芝系列 VCD/DVD 视盘机上门速查快修实例 61 个。第 7 章为三星、现代、飞利浦、爱华、高士达、先锋系列 VCD/DVD 视盘机上门速查快修实例 64 个。第 8 章为其他系列 VCD/DVD 视盘机上门速查快修实例 59 个,包括厦新、康佳、TCL、创维等品牌的多种机型。

本书所精选的速查快修实例是由多位一线维修人员根据长期的维修实践和广大维修同行的宝贵经验编写而成的。大部分实例以表格的方式列出,查找方便,具有一目了然的特点,对于广大维修人员上门快捷、准确检修各类 VCD/DVD 机故障具有较高的参考价值。

本书在讲解故障检修方法时,根据不同机型的印制电路板绘制了局部结构图和工作原理图,为便于读者准确查找故障元器件,对图中不符合国家标准的元器件符号未做修改;凡未给出电路结构图或工作原理图的实例,请读者对照实际电路板查找元器件。

本书主要由孙余凯、吴鸣山、项绮明统稿编著,参加本书编写的人员还有王华君、项天任、王国珍、丁秀梅、刘跃、孙永章、刘忠梅、孙余正、薛广英、罗国风、项宏宇、王五春、孙有勋等。

本书在编写过程中,除参考了大量的 VCD/DVD 视盘机生产厂家的原版电路图与维修手册外,还参考过国内有关 VCD/DVD 视盘机技术方面的期刊、书籍及资料,在这里谨向有关单位和作者一并致谢。同时对给予我们支持和帮助的有关专家深表谢意!

目前,VCD/DVD 视盘机技术发展极为迅速,由于作者水平有限,书中存在的不足之处,诚请专家和读者批评指正。

图书联系方式:tan_peixiang@phei.com.cn

编著者

2011 年 4 月

目 录

第 1 章 新型 VCD/DVD 机的基础知识与快修技能	1
1.1 VCD/DVD 视盘机的基本构成	1
1.1.1 音频/视频信号处理电路的结构	1
1.1.2 信息的读取	1
1.2 VCD 视盘机的电路结构	1
1.2.1 VCD 机信号处理电路	3
1.2.2 VCD 机伺服电路	3
1.2.3 VCD 机的控制电路	4
1.2.4 VCD 机音频与视频解压电路	5
1.2.5 VCD 机电源电路	5
1.3 DVD 视盘机的电路结构	6
1.3.1 DVD 视盘机的特点	6
1.3.2 DVD 视盘机的结构	7
1.3.3 DVD 视盘机的信号处理	8
1.4 DVD/VCD 视盘机常见故障的检修原则与要点	9
1.4.1 视盘机故障的检修原则	9
1.4.2 视盘机故障的分类及特点	11
1.4.3 视盘机机芯的故障检修要点	11
1.4.4 视盘机解码故障检修要点	12
1.4.5 视盘机辅助电路的故障检修要点	12
1.5 DVD/VCD 视盘机故障检修流程	12
1.5.1 视盘机外界因素造成的故障检修	12
1.5.2 视盘机常见故障的检修流程	14
1.6 DVD/VCD 视盘机单元电路的故障检修	17
1.6.1 激光头电路的故障检修	17

1.6.2	系统控制电路的故障检修.....	19
1.6.3	视频电路的故障检修.....	20
1.6.4	音频电路的故障检修.....	22
1.7	DVD/VCD 视盘机常见故障的检修方法	24
1.7.1	视盘机整机不工作故障的检修方法.....	24
1.7.2	视盘机光碟装不到位故障的检修方法.....	25
1.7.3	视盘机不读盘故障的检修方法.....	25
1.7.4	视盘机停顿且马赛克严重故障的检修方法.....	29
1.7.5	视盘机纠错能力变差故障的检修方法.....	30
1.7.6	视盘机无图像无声音故障的检修方法.....	33
第 2 章	万利达系列 DVD/VCD 机上门速查快修实例.....	35
2.1	万利达系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	35
2.2	万利达系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	65
2.3	万利达系列 DVD/VCD 视盘机上门速查快修实例	76
第 3 章	新科/先科系列 DVD/VCD 机上门速查快修实例.....	81
3.1	新科系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	81
3.2	新科系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	99
3.3	新科系列 DVD/VCD 视盘机上门速查快修实例	104
3.4	先科系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	108
3.5	先科系列 DVD/VCD 视盘机上门速查快修实例	115
第 4 章	步步高/金正/东鼎系列 DVD/VCD 机上门速查快修实例	117
4.1	步步高系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	117
4.2	步步高系列 DVD/VCD 视盘机上门速查快修实例	139
4.3	金正系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	140
4.4	东鼎系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	148
第 5 章	长虹/奇声/德赛/爱多系列 DVD/VCD 机上门速查快修实例.....	153
5.1	长虹系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	153
5.2	长虹系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	154

5.3	奇声系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	167
5.4	奇声系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	176
5.5	奇声系列 DVD/VCD 视盘机上门速查快修实例	179
5.6	德赛系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	181
5.7	爱多系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	184
第 6 章	松下/夏普/索尼/三洋/东芝系列 DVD/VCD 机上门速查快修实例 ...	187
6.1	松下系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	187
6.2	松下系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	203
6.3	夏普系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	204
6.4	索尼系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	215
6.5	索尼系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	217
6.6	三洋系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	222
6.7	东芝系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	225
第 7 章	三星/现代/飞利浦/爱华/高士达/先锋系列 DVD/VCD 机上门速查快修实例	231
7.1	三星系列 DVD/VCD 视盘机上门速查快修实例	231
7.2	三星系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	237
7.3	现代系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	239
7.4	飞利浦系列 DVD/VCD 视盘机故障上门速查快修实例	242
7.5	爱华系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	245
7.6	高士达系列 DVD/VCD 视盘机上门速查快修实例	251
7.7	高士达系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	255
7.8	先锋系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	256
第 8 章	其他系列 DVD/VCD 机上门速查快修实例	259
8.1	厦新系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	259
8.2	厦新系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	271
8.3	康佳系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	274
8.4	TCL 系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	276
8.5	东鹏系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	279

8.6	星王系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	281
8.7	华声系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	283
8.8	实达系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	284
8.9	宏图系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	287
8.10	创维系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	289
8.11	清华同方系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	293
8.12	乐华系列 VCD 视盘机上门速查快修实例	295
8.13	新天利系列 DVD 视盘机上门速查快修实例	296

第1章 新型 VCD/DVD 机的基础知识与快修技能

VCD/DVD 视盘机又称为 VCD/DVD 影碟机,是一种利用激光束读取信息,播放电视节目的家用音像设备。它和大屏幕彩色电视机配合,可组成简单的家庭影院系统。

1.1 VCD/DVD 视盘机的基本构成

DVD 视盘机是在 VCD 视盘机的基础上发展起来的,故 VDV 视盘机的结构在很多方面都与 VCD 视盘机相同。

按装盘结构来分,VCD/DVD 视盘机有单碟、三碟、五碟及十碟等多种结构形式。

按整体结构来分,VCD/DVD 视盘机可分为机芯和电子线路两部分。机芯包括光盘装卸机构、光盘驱动机构、激光头及其进给机构等;电子线路包括音频信号处理电路、视频信号处理电路、伺服电路、系统控制电路、操作显示电路及电源电路等。

1.1.1 音频/视频信号处理电路的结构

从信号处理的角度来说,VCD/DVD 视盘机是在 CD 唱机的基础上增加了一套音频/视频解压缩处理电路。实际上,VCD 的机芯、伺服、数字信号处理(DSP)、控制及操作显示等部分与 CD 唱机完全相同,故 VCD 机也可以用来播放 CD 光盘。

VCD/DVD 视盘机音频/视频信号处理电路的结构是与 VCD/DVD 光盘上的信号处理方法相对应的。VCD 光盘在信号处理方式上与 CD 光盘有着密切的关系,但它们又有很多不同之处。CD 盘记录的是数字音频信号,而 VCD/DVD 盘记录的是经数据压缩处理的音频、视频数字信号。VCD/DVD 盘内部所记录的数据信号与 CD 盘又有相似的结构形式。光盘的外形尺寸和各项规格也都相同,这就为 VCD 和 CD 能使用同样的机芯提供了技术上的可能性。简单地说,VCD 光盘信息就是将压缩处理后的音频和视频数字信号记录到 CD 光盘的音乐区,在这个过程中只是进行了一些格式转换,音频、视频数据信号按照 CD-ROM XA 的格式记录到光盘上。

1.1.2 信息的读取

为了使光盘上的信息能方便地读取出来,并还原成声音和图像信号,还要在光盘记录时采用各种措施,消除噪声干扰,检测并纠正所产生的错误,在记录前先将数字信号分成一帧一帧的数据单元,然后在数据单元中加入许多辅助信号,如同步码、控制码、纠错码等。没有这些辅助信号,数字信号就无法正确地读取。

1.2 VCD 视盘机的电路结构

VCD 视盘机的整机电路结构与它所采用的集成电路有关。激光头信息处理的 VCD 机

芯电路较多地采用索尼公司生产的集成电路。例如伺服预放电路采用 CXA1372、CXA1821、CXDI782 等；数字信号处理电路采用 CXD2500、CXD2545 等。此外，还有飞利浦、松下、东芝等公司生产的集成电路。流行的国产 VCD 机所用的音频、视频解压集成电路，早期机型采用 CL480 的较多，后又改用性能较好的 CL484，后又升级为 CL680。它们的外围电路也都采用了流行的配置。这种解压电路具有集成度高、性能好、电路元件少、便于组装等特点，因而产品的竞争力很强。也有一些进口 VCD 视盘机（如松下、索尼 VCD 视盘机）采用了自己开发的解压集成电路，其性能与上述电路相同，但所采用的集成电路数量较多，电路比较复杂且各不相同。在检修时应注意到这一点。

图 1-1 所示是一种典型 VCD 视盘机的 CD 信号处理电路部分组成的方框图，图 1-2 所示为 VCD 视盘机的音频、视频解压缩电路组成方框图。两图合起来即为 VCD 视盘机的整机电路结构方框图。下面简要介绍各部分电路的作用。

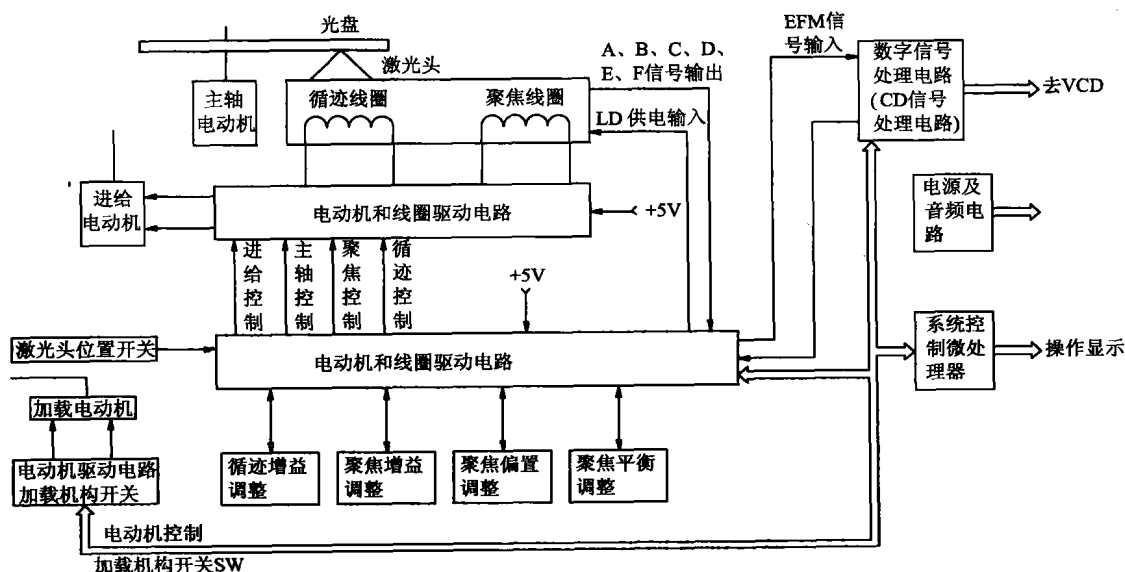


图 1-1 VCD 视盘机的 CD 信号处理电路部分组成的方框图

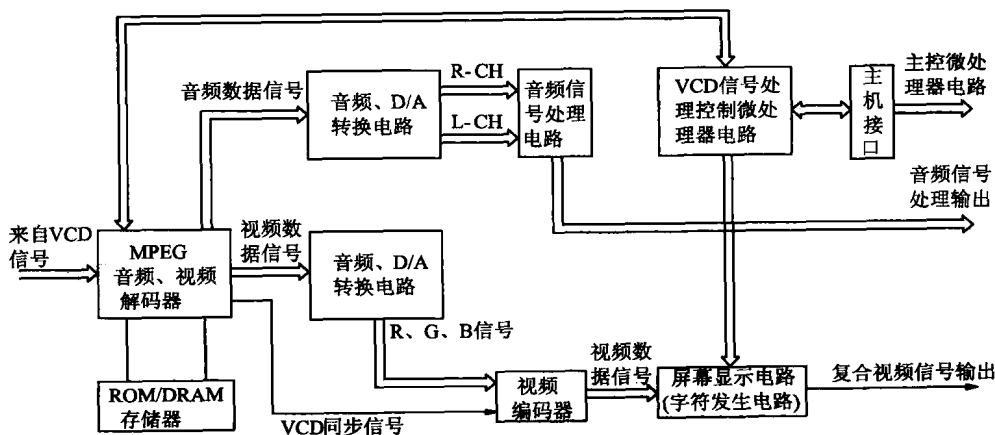


图 1-2 VCD 视盘机的音频、视频解压缩电路组成的方框图

1.2.1 VCD 机信号处理电路

VCD 视盘机在播放碟片时,由激光头拾取碟片上的信息。在激光头中,光敏二极管组件用来检测光信息,设置在光检测器中间的4个“田”字形分割的光敏二极管 A、B、C、D 输出包含有音、像信息的 RF (射频) 信号;同时,将 A、B、C、D 的输出进行 $(A+C) - (B-D)$ 的运算处理,可得到聚焦误差信号。在激光头的光检测器中还设有两个用于循迹误差检测的光敏二极管 E 和 F。

激光头输出的碟片信息(RF 信号)和聚焦误差、循迹误差,首先送到伺服电路。伺服电路的预放大器对 RF 信号进行放大和限幅处理,形成幅度约为 $1V_{P-P}$ 的 EFM 信号。EFM 是 (8~14) bit 的调制信号。数字信号记录到光盘上之前从 8 位转换为 14 位,是为了降低数字信号的速率,以方便激光头拾取信号。

伺服电路输出的 EFM 信号直接送到数字信号处理电路。CXD2300BQ 是一种被广泛采用的 VCD、CD 数字信号处理电路。14 bit 的 EFM 信号在数字信号处理电路中经非对称性校正处理后进行 EFM 解调,将 14 bit 的信号还原成 8 bit 的信号后经误码校正以串行数据信号的形式输出,再送到音频、视频解压电路中进行处理,就可以还原出音频、视频信号。为了使解压电路能正确地处理串行数字信号,数字信号处理电路还要同时输出串行时钟信号和 LR (左右) 分离时钟信号。

1.2.2 VCD 机伺服电路

记录到光碟上的信息是由光碟上从内圈到外圈螺旋形排列的一系列坑槽(亦称信息纹)来表示的。光碟旋转时,激光头发出的光束必须准确地投射到信息纹上,而且激光束的聚焦点必须在光盘的信息面上,才能正确地读出信息。伺服电路的作用就是通过检测聚焦误差和循迹误差来自动控制激光头中的聚焦线圈和循迹线圈,使激光束不偏离光盘上的信息纹。只有伺服系统正常工作,才能保证激光头正确地读取信息。

1. 聚焦误差和循迹误差检测与处理电路

伺服电路中设有聚焦误差和循迹误差检测与处理电路。光盘旋转时会因机械误差和光盘定位间隙而不可避免地出现较大的偏摆现象。伺服电路通过对误差的检测和处理,形成聚焦线圈和循迹线圈的控制信号。此信号送到驱动电路,由驱动电路产生驱动线圈的电流。VCD 视盘机工作时,光盘与激光头之间不断地出现误差,伺服电路也就不断地将误差转换成驱动电流去驱动线圈。

2. 聚焦线圈和循迹线圈

聚焦线圈和循迹线圈是与激光头的物镜制作在一起的,线圈在磁场中移动就可以纠正所产生的误差。误差不断地产生,伺服电路不断地产生控制信号,这样就构成了一个动态的自动控制环路,将误差控制在允许的范围之内,由此就可使伺服系统处于同步锁定状态。

3. 主轴与进给电动机驱动电路

碟片是由主轴电动机驱动旋转的,读取信息时,要求碟片信息纹与激光头之间的相对

运动有一个恒定的线速度。这样，光盘的角速度在播放过程中是变化的。在播放过程中，激光头在进给电动机的驱动下由内圆向外圆移动。激光头的移动与主轴电动机驱动的关系是碟片每旋转一周，进给机构使激光头向外移动一个信息纹的间隔（约 $1.6\ \mu\text{m}$ ）。

4. 主轴与进给电动机伺服电路

为了实现上述运动，伺服系统中还设有主轴电动机伺服电路和进给电动机伺服电路。

主轴电动机伺服电路的功能是通过检测光盘输出信息中同步信号的检测来获得误差信号，再将同步信号的误差转换成驱动控制信号，用以改变主轴电动机的转矩，以纠正旋转误差。

进给电动机的驱动是由伺服电路根据系统控制电路的指令进行控制的。进给电动机驱使激光头的移动与主轴电动机协调一致。

1.2.3 VCD 机的控制电路

VCD 视盘机是在控制电路的指挥下进行工作的。控制电路是以微处理器为核心的自动控制电路，它在工作时接收人工操作键的指令（包括遥控指令），然后对 VCD 的机芯和电路进行控制。

1. VCD 视盘机的装盘过程

VCD 视盘机进行工作时，先要装盘。具体过程是按一下光盘装卸键（OPEN/CLOSE），键控信息就送入微处理器。微处理器在识别键控信息后输出驱动信号，送到加载电动机驱动电路中，使电动机旋转，从而使光盘托架送出机仓。装上光盘后，再按 OPEN/CLOSE 键，微处理器使加载电动机反转，将光盘托架送入仓内，VCD 处于等待播放状态。

2. VCD 视盘机的播放过程

上述状态建立后，如再操作播放键（PLAY），微处理器收到并识别该键控指令后，根据其内部工作程序输出各种控制信号，使 VCD 机进入播放状态。其工作过程如下：

首先，在光盘装入之后，微处理器驱动进给电动机，使激光头向光盘的内圆初始位置移动，同时发出激光二极管供电指令，使伺服电路中的激光二极管自动功率控制电路启动，为激光二极管供电。接着，微处理器输出聚焦搜索指令，使聚焦伺服电路输出三角波电流去驱动聚焦镜头上下移动，搜索光盘。

激光头搜索到光盘以后，开始读取光盘上的信息，在光盘信息纹的起始处读取光盘的目录信号（TOC），并将目录信息送回微处理器。由微处理器输出字符信号（V-CD）并显示在多功能显示屏上，同时将字符信号送到视频信号中去，显示在电视机的屏幕上或将光盘的规格内容（菜单）显示出来。此时 VCD 机进入播放准备状态，只要用户选择节目序号或从头开始播放，主导轴电动机就正常旋转，使 VCD 立即进入播放状态。在这个过程中，有很多电路和机构进行协同动作，任何一个环节出现故障，均会使 VCD 自动停机，不能进入工作状态。当不能进入工作状态时，仔细观察 VCD 的初始阶段的工作过程，可以大体判断故障的范围。

3. VCD 机芯中的开关和传感器

在 VCD 视盘机的机芯中，还设置了一些开关和传感器，为微处理器提供各种工作状

态的信息，这些信息都是微处理器进一步下达指令的依据。例如：在激光头的运行轨道上设有位置开关，当激光头到达光盘内圆目录信号时开关动作，此开关信号送回控制电路，使进给动作立刻停止并进行光盘搜索。

加载机构上有类似录像机的机械状态开关，用以表示机芯的工作状态（如加载到位、出盘状态和进入播放状态）等信息，均送给微处理器。这些开关信号不正常，会引起光盘装卸不正常，使整机工作不正常，甚至还会损坏某些零部件。

1.2.4 VCD 机音频与视频解压电路

音频与视频解压电路将 VCD 机的数字信号处理电路输出的数字信号进行解压缩处理，最后还原出音频与视频信号。

解压电路的结构如图 1-2 所示。MPEG 音频、视频解码器是解压单元的主体电路，图中采用的是 CL480 芯片（CL484 和 CL680 是它的改进型）。

VCD 光盘在记录时是按照 MPEG1 的技术标准进行压缩的，就是根据音频与视频信号各自的特点和规律将一些重复的和可以通过预测、推断等方法恢复出来的信息压缩掉，而在播放时，再将这些压缩掉的信息恢复出来。

1. 视频信号的解压

视频信号经解压处理后变成 3 组 8 位信号，分别代表 R、G、B 三基色数字信号，这些信号送到视频 D/A（数/模）转换器进行数/模转换，变成 R、G、B 模拟信号，再送到视频编码电路中进行 PAL 制（或 NTSC 制）的编码，变成视频图像信号，最后经过屏上显示电路输出。屏上显示电路实际上就是字符叠加电路，它可以单独输出蓝底和字符信号，也可以将字符叠加到节目图像上。字符信号是由信号处理微处理器控制的。

2. 音频信号的解压

音频信号经解压处理后，送到音频 D/A 转换器。D/A 转换器输出左、右两个声道的音频信号，再经低频放大器滤除噪声后送到输出电路。

3. 信号处理控制用微处理器

在 VCD 解压电路单元中，还设有一个信号处理控制用微处理器，它通过与主控微处理器的联系对解压电路及存储器等进行控制。解压电路大都是超大规模集成电路，它工作时除了需要稳定的电源外，还需要多种同步时钟信号及控制信号。如果这些信号失常，会导致无图像、无声音故障，通过检查这些信号状态往往可以找到故障线索。

1.2.5 VCD 机电源电路

VCD 机的电路元器件种类较多，需要电压的种类也较多，但总的来说它的耗电比电视机和录像机要少，电路也相对简单。因此，VCD 机的电源电路多采用变压器进行降压，整流滤波后用三端稳压集成电路进行稳压，这也是最常见的电源电路。

1.3 DVD 视盘机的电路结构

DVD 是英文 Digitdl Video Disc 的缩写, 名为数字激光视盘, 实际上是一种数字式大容量存储媒体。

1.3.1 DVD 视盘机的特点

DVD 视盘机是 VCD 视盘机的升级换代产品, 是新一代全数字化激光视盘机, 采用的关键技术主要有高密度的数字记录技术、短波长激光技术、高效率的 MPEG-2 编码技术等。其技术特点主要有以下 7 个方面。

1. DVD 视盘机碟片的容纳内容

DVD 视盘机碟片的规格与 VCD、CD 光盘一样, 直径都是 120 mm, 厚度为 1.2 mm (由两片黏合而成, 每片 0.6 mm)。DVD 碟片在相同的面积上能容纳数倍于 CD 的内容, 其关键在于提高了记录密度, 改进了数据压缩和解压缩技术, 采用了双层或双面结构。

2. DVD 视盘机碟片的记录密度

DVD 在 CD、VCD 的基础上, 通过改进光盘的结构和读取机构来提高光盘的记录密度, 既可扩大存储量, 又可加快数据传输率, 这是从硬件方面改进光盘性能的主要措施。

DVD 光盘的外形尺寸与 CD、VCD 相同, 然而, 它使用了面积更小的信号坑点和间隔更紧密的信号轨迹 (轨迹间距为 $0.74\text{ }\mu\text{m}$, 坑点长度为 $0.6\text{ }\mu\text{m}$), 从而获得了更高的数据密度。

3. 采用短波长的激光二极管

DVD 视盘机为了可靠地读取光盘上高密度轨迹上的信息, 使用了聚焦点更小的激光束。CD、VCD 机上使用的激光器光束波长为 780 nm , 介于红外光和红光之间, 而 DVD 视盘机采用波长为 $635\text{ nm}\sim 65\text{ nm}$ 的红色激光器 (激光二极管) 比前者短 15% 以上。若采用波长更短的蓝色或绿色激光器效果会更佳。

4. 增加了倾斜伺服机构

DVD 视盘机通过增大物镜 (又称透镜) 孔径来减小激光点的尺寸, 以适应高密度记录的重放, VCD 机采用 NA (孔径) 为 0.45 的物镜, DVD 机则采用 NA 为 0.6 的物镜, 故 DVD 视盘机对光盘的要求更高, 如果其垂直度稍有偏差, 就会引起光学上的像差而导致图像质量下降。为此, DVD 视盘机增加了倾斜伺服机构来自动调整, 并采用透光率极好的精密光学玻璃物镜。

5. DVD 与 CD、VCD 的兼容转换

为使 DVD 能兼容 CD 及 VCD 光盘, 必须进行激光检测头的转换。现在出现用液晶遮光器进行转换的技术, 代替以往采用的折射率不同的两个物镜, 使得激光头体积和重量减小, 成本降低, 这也是 DVD 视盘机的新特点。

6. DVD 视盘机的数据压缩和解压缩

DVD 视盘机采用比 CD 机和 VCD 机更先进的数据压缩和解压缩方法。先进的数据压缩技术,降低了数据压缩率,可以提高视频和音频的质量。DVD 视盘机采用 MPEG-2 标准进行图像和音频的压缩及存储。就图像数据而言,这种压缩技术能在画面色彩丰富、变化迅速时,在单位时间内提供较大的图像数字信息量,而在画面层次单一、更迭缓慢时则降低数字解码处理速度。

MPEG-2 的数据压缩率比 CD 和 VCD 使用的 MPEG-1 要低,MPEG-1 约为 1/140,而 MPEG-2 大约为 1/70,相当于前者的一半。再者,MPEG-2 的数据传输率较高,而且能随活动画面的场景不同而改变。人眼通常对缓慢变化画面的分辨率较高,对迅速变化画面的分辨率较低。因此,动作激烈或色彩丰富的画面传输率高一些,数据多一些;动作缓慢或色彩单调的画面则传输率低一些,占用数据也较少。这就是运动补偿编码技术。DVD 的数据传输率在 (1~10) Mb/s 之间变化,平均传输率为 4.69 Mb/s,而 VCD 的传输率固定为 1.15 Mb/s。

7. 采用杜比 AC-3 系统

DVD 视盘机采用了杜比 AC-3 系统作为数字音频压缩标准,这种标准可以把带有 5.1 个声道信息的声音信号压缩到原来的 1/12。此外,DVD 还通过改进信号处理方法(编码和纠错),提高编码效率,减少数据的冗余度(信息的重复量),同时增强纠错能力。

1.3.2 DVD 视盘机的结构

DVD 视盘机与 VCD 视盘机一样均为光电一体化的电气设备,是 VCD 视盘机的继承和发展。因此,DVD 视盘机在结构上与 VCD 视盘机有许多相同之处。对于已经掌握了 VCD 视盘机原理与维修的人员来说,学习 DVD 视盘机也就很容易了。

DVD 视盘机的典型电路结构如图 1-3 所示。与前面所述的 VCD 机相比极为相似,都是由机芯(包括机械部分与激光头组件)和电子电路两大部分构成。

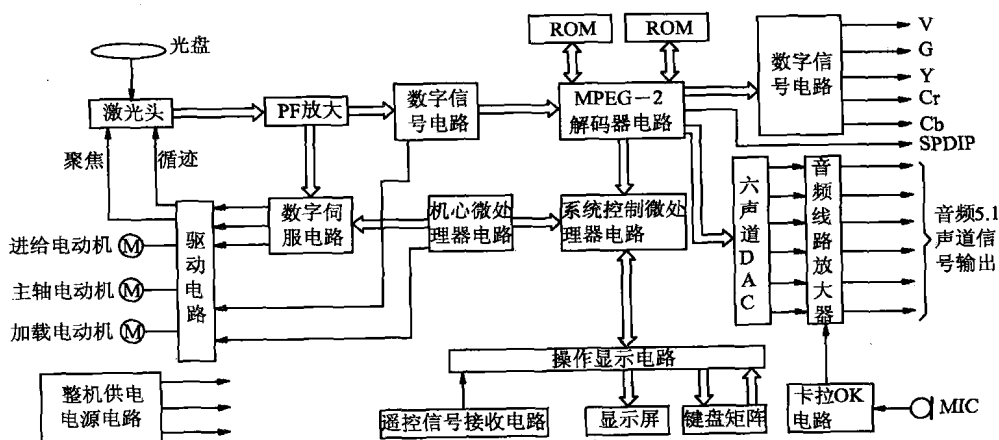


图 1-3 DVD 视盘机的典型电路结构

1. DVD 视盘机的机芯

DVD 视盘机的机芯仍然是由光盘装卸机构、光盘旋转机构、进给机构和物镜及光学装置等组成的。

2. DVD 视盘机的电路

DVD 视盘机的电路部分由伺服电路, RF 放大、DSP 信号处理电路, 音频和视频 D/A 转换与模拟信号处理电路, 电源电路等组成的。

DVD 视盘机与 VCD 视盘机在结构上看似区别不大, 但实质上已经大大不同了。由于 DVD 视盘机的视频解码采用了 MPEG-2 解压芯片, 同时对音频信号的处理更加完善, 一般采用了 AC-3 杜比环绕立体声系统, 加上 DVD 视盘机的光盘的轨迹远远小于 VCD 视盘机所采用的光盘轨迹, 所以 DVD 视盘机的结构比 VCD、超级 VCD 视盘机更精密。

1.3.3 DVD 视盘机的信号处理

为了兼容 CD、VCD 碟片, DVD 视盘机使用了双镜头式激光头或双焦点式激光头; 同时, 由于采用了增大聚焦物镜的孔径 (NA), 故而使聚焦点的尺寸更小、更精确地提高了记录的密度。

1. DVD 视盘机的激光头系统

由于激光头从光盘上读取的信息高频部分较弱, 故需要先送到预放大和均衡电路中进行放大和频率补偿, 使模拟信号波形更加清晰, 以便于 A/D 转换。

激光头从光盘上拾取的信号经 RF 放大电路放大混合, 得到的 RF 信号输出到数字信号处理电路中, 进行 EFM+ (8~16 位调制) bit 的解调和 RS-PC 纠错 (里德-索罗门乘积纠错) 等处理以后, 送到 MPEG-2 解码器。

2. DVD 视盘机的 MPEG-2 解码器电路

MPEG-2 解码器对从 DVD-DSP 电路输送来的信息数据信号, 先判断是 CD、VCD 还是 DVD 信号, 然后在相应的软硬件 DRAM、EPROM 的配合下, 完成输送与识别的工作。DVD 视盘机的解码电路由两个部分组成:

(1) MPEG-2 视频解码器。该电路用来对送来的压缩图像数据信号进行解压处理, 得到的数据视频信号 Y、Cr、Cb 并送到视频编码器, 视频编码器对数据视频信号进行处理, 得到的 PAL 制或 NTSC 制视频信号输出给后续电路。

(2) MPEG-2 音频解码器。MPEG-2 音频解码器对输入的声音数据进行杜比 AC-3 解码处理, 得到的数字音频信号送到六声道 (或两声道) DAC 电路进行处理, 就可以输出 5.1 声道 (或 L+R 两声道) 的音频信号。

3. DVD 视盘机的视频与音频输出方式

DVD 视盘机可以设置多种视频、音频输出方式, 其中:

(1) 视频输出方式。视频输出有四种输出方式, 即复合视频输出 (AV 工作方式)、S 视频输出、色差分量 (Y、Cr、Cb) 和三基色 (R、G、B) 输出方式。

(2) 音频输出方式。音频输出主要有 5.1 声道或 L+R 两声道模拟音频信号方式和