

DVD



光盘录像机 技术与维修

主 编 王文林
副主编 蒋志洁



国防工业出版社
National Defense Industry Press

DVD 光盘录像机技术与维修

主 编 王文林
副主编 蒋志洁
编 委 张元海 陆 勇 谢 帆
陈国琴 谢东娜

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

DVD 光盘录像机技术与维修/王文林主编. —北京:
国防工业出版社, 2006. 5
ISBN 7-118-04393-1

I. D... II. 王... III. 激光放像机—基本知识
IV. TN946. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 016167 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 17½ 字数 432 千字

2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 27.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

九年前,当我刚开发 VCD 光盘机的时候,我就开始想着这样一个问题:磁带录像机可以录制图像和声音,而影碟机可否录制图像和声音呢?这些年来,我一直带着这个问题思考着,思考着……在 2000 年的时候,我曾发表了一篇题为《影音产品前景展望》的论文,提出了将 MPEG 编码器与 MPEG 解码器相结合设计出可录可放的光盘机的想法,MPEG1 编码器与 MPEG1 解码器相结合就可以构成 VCD 光盘录像机,MPEG2 编码器与 MPEG2 解码器相结合就可以构成 DVD 光盘录像机。现在,这个想法终于变成了现实,并且 DVD 光盘录像机已经在全世界各地推广应用。随着机芯和硬盘价格的下跌,以及 MPEG 编解码器单芯片的出现、设计电路的精简和功能的强大,DVD 光盘录像机越来越被广大的消费者所接受。DVD 光盘录像机是以 DVD 技术取代磁带录像机的新一代数码产品,它与磁带录像机比较的优点是:结构简化,采用非接触式的放送和录像模式,不存在存储媒体磨损的问题。它与 DVD 光盘机比较的优点是:增加了录制图像和声音的功能,存储容量大。此外,它还增加了电视调谐器或收音机调谐器模块、USB 接口等,功能更强大,实用性更强。本书就是在这样的时代背景下诞生的。

在编写的过程中,我们得到中山大学肖国屏教授、台州师范学院的郑宏志教授和王式让教授的指导和帮助,对此,深表感谢!

知识和技术的发展是无止境的。就拿录像机来说吧,光盘录像机可以增加硬盘作为存储器,并且硬盘录像机也已经做出来了,不久的将来固态录像机也可以实现。因此,在这个方面,我们希望广大的读者与我们共同探讨新的技术问题,促使数码产品不断发展并日臻完善。

作 者

2005 年 11 月于深圳

目 录

第一章 基础知识	1
第一节 录像机的历史及展望	1
第二节 DVD 光盘录像机与 DVD 播放机的异同点	3
一、相同点	3
二、不同点	3
第三节 DVD 光盘录像机的刻录原理	4
一、AV IN 录制原理	4
二、RF IN 录制原理	35
第四节 DVD 光盘录像机的基本功能	35
一、DVD PLAYER 的基本功能	35
二、TV Tuner 功能	35
三、录制功能	35
四、扩展功能	36
第五节 DVD 光盘录像机方案介绍	39
一、PHILIPS 方案介绍	40
二、LSI 方案介绍	45
三、MTK 方案介绍	49
四、CIRRUS LOGIC 方案介绍	54
五、ESS 方案介绍	59
六、卓然方案介绍	64
第六节 DVD 光盘录像机的检测及评估	69
一、外观结构及功能检查	69
二、电性能标准及测量条件	70
三、视频特性测量	71
四、音频特性测量	82
五、控制特性及其他特性	87
六、视音频编码测量	89

七、环境试验	89
八、老化试验	89
九、纠错及读碟能力	89
十、跌落试验	89
十一、安规	90
十二、EMC/EMI	90
十三、振动	90
十四、温升	90
十五、兼容性	91
十六、记录性能	91
十七、其他	91
第七节 电源板检测及评估标准	91
一、目的	91
二、测试项目、要求及方法	91
第二章 DVD 光盘录像机机芯及伺服电路	95
第一节 DVD 光盘录像机机芯介绍	95
一、作用	95
二、标准及兼用性	95
三、BDR - L06 机芯介绍	96
第二节 DVD 光盘录像机伺服电路分析	110
一、组成	110
二、基本结构框图	110
三、电路分析	111
第三章 电视调谐器	126
第一节 概述	126
第二节 电视调谐器介绍	127
一、JS - 6AMF/L13F2 - F2 电视调谐器	127
二、JS - 6B1F/L111F2 - F2	134
三、JS - 6B2F/L121 - D5	136
第三节 电视调谐器检测	137
一、检测仪器及配件	137
二、检测框图	138

三、检测信号	139
四、天线输入特性	139
五、分配器特性	139
六、信号处理	140
七、一般电视调谐器特性	140
八、视频和音频特性	141
九、测试项目	142
第四节 电视调谐器电路分析	142
一、VHF/UHF 天线电压增益器/分配器	142
二、TDA6501TT 及其外围电路	143
三、TDA9885/TDA9886 及外围电路	147
四、调谐电压产生电路	152
第四章 MTK 方案 DVD 光盘录像机电路分析	154
第一节 主板电路分析	154
一、电源电路	154
二、MT8105 及外围电路	154
三、DDR 存储器及外围电路	158
四、FLASH 存储器	163
五、IDE 接口	167
六、1394 接口及控制电路	167
七、AV 接口电路	176
第二节 AV 板电路分析	177
一、音频 DAC	177
二、低通滤波电路及静音控制电路	181
三、视频开关电路	184
四、视频开关矩阵和 SCART 连接器	186
五、终端电路	192
六、视频输出电路	195
七、音频模数转换器电路	196
八、调谐器电路	198
第五章 LSI 方案 DVD 光盘录像机电路分析	201
第一节 主板电路	201

一、DMN8652 及外围电路	201
二、TERM AT E5、DDR 及 VREF/VTT 电路	212
三、DDR SDRAM 电路	215
四、RST、IR、AV 输入/输出 ELINK-3 连接器及 UART 电路	215
五、IR、FLASH 及 E ² PROM 电路	219
六、1394 PHY 及 USB 电路	222
七、电源电路	223
八、数字视频解码器及其外围电路	223
九、HDMI 转送器电路	226
第二节 前面板电路	229
一、组成	229
二、作用	229
三、电路分析	230
第三节 输入板电路	231
一、组成	231
二、作用	231
三、电路分析	231
第四节 AV 输出电路	233
一、PWR、CONN、BTSC、RTC 电路	233
二、音频编解码器电路	240
三、数字音频输出电路	244
四、低通滤波器和静音控制电路	244
五、视频输入/输出	246
六、调谐器	246
七、HDMI 接口电路	246
第六章 DVD 光盘录像机故障实例分析及维修	251

第一章 基础知识

第一节 录像机的历史及展望

本书主要是介绍 DVD 光盘录像机(也叫刻录机),那么,什么是录像机呢?这不能只从字面上来理解,用过录像机的用户都知道,它是既可以将图像和声音一起录制又可以播放的一种家用电器。DVD 光盘录像机又叫 DVD 刻录机的理由是它的录制方法是将图像和声音信息刻录到可刻录碟片上的。从它的发展历史来看,它已经进入了第二代,以后还会发展到第三代,第四代……

第一代录像机叫磁带录像机,简称 VTR(Video Tape Recorder)。它是 20 世纪 30 年代发明的,已经经历了 70 多年的历史。它主要由机械传动系统、伺服系统及视频信号和音频信号处理系统所组成。它的缺点是机械结构复杂;信号的录制及播放是采用接触式方式,多次使用后,录像带的放送效果就会降低。它的机械传动系统是由磁鼓组件和主导轴驱动装置、磁带传动装置、带盘机构及机械控制装置所组成的。由于结构的复杂性,因此,故障率也比较高。虽然发展历史很漫长,但由于 20 世纪 90 年代之前,它的价格昂贵,以后又受到影碟机的冲击,因此,我国的磁带录像机的拥有率还很低。

在 21 世纪初,一个将要取代磁带录像机的新生儿诞生了,它叫光盘录像机。起初它是用 VCD 编解码模式做的,叫 VCD 光盘录像机(VCD Disc Recorder,简称 VDR),但销量不大。后采用 DVD 编解码模式做的,叫 DVD 光盘录像机,也叫 DVD Disc Recorder,简称 DDR。它是在 DVD Player 的基础上,增加了可刻录的功能,采用可刻录的 DVD 机芯,主芯片是采用 DVD 编解码器,有的方案是采用单芯片的,即编解码是合成在一起的,有的方案是编码器和解码器分开来做的。简单地讲,编码器是按 MPEG2 标准将原数据压缩,以减少储存空间;解码器是按 MPEG2 标准将数据解压缩,以便还原为原码而播放出来。此外,光盘录像机还带有 USB 及 IEEE1394 接口等,可以直接与 PC 机、摄像机等通信。目前,光盘录像机碟片有两大阵营:①DVD-R/RW,由“DVD 论坛”推出,作为一种面向民用档次推出的 DVD 刻录碟片,拥有兼容性能良好、价格低廉的优势。②DVD+R/RW,由“DVD 联盟”推出。DVD-R/RW、DVD+R/RW 在性能方面同样拥有兼容性良好的优势,同时由于 DVD+R/RW,在寻址方式上优于 DVD-R/RW,因此其在刻录时定位更为准确。DVD-RAM,由“DVD 论坛”推出,性能之强几乎可称为一款硬盘,10 万次以上的超强复写能力使其成为专业光储市场中的霸主产品。不过 DVD-RAM 碟片的兼容性非常差,而且价位较高。尽管“DVD 论坛”和“DVD 联盟”两大阵营,都在积极地谋求扩大自己的势力范围,推进统一 DVD 刻录标准,但经过几年的标准争夺之后,市场反应仍不十分明朗。另外,有不少厂家推出了兼容 DVD-R/RW、DVD-RAM 和 DVD+R/RW 格式的 DVD 光盘录像机,其中包括兼容 DVD-R/RW、DVD-RAM 格式的 DVD Multi 光盘录像机,以及兼容 DVD+R/RW 和 DVD-R/RW 格式的 DVD Dual 光盘录像机,甚至如 LG 公司推出采用 SUPER MULTI 格式的光盘录像机,此格

式的光盘录像机能全面兼容 DVD-R/RW、DVD-RAM 和 DVD+R/RW 格式。由于刻录标准不统一,跟随标准的厂商们不得不面临何去何从的抉择,如果站错了队,就可能丧失市场机遇,甚至输掉自己。因此,光存储领域中也出现了一些怪现象:比如,先锋公司是 DVD-R/RW 标准的缔造者,但最近也推出了支持 DVD+R/RW 格式的 DVD 光盘录像机;而 SONY 公司则分别推出支持这两种不同格式的产品。然而,对消费者而言,DVD 刻录标准林立,则几乎是一场灾难。在这种市场环境下,用户无论选择哪一种格式的 DVD 光盘录像机,在将来都可能是一种投资浪费,即便只考虑目前应用,也会带来诸多的不便。标准之争导致的市场无序与消费者利益之间的矛盾必须得到解决,否则将极大地制约光存储产业的发展。

实际上,解决 DVD 刻录格式的标准之争,有两个方向可循:第一,将 DVD 刻录格式统一于一个标准之下;第二,通过技术创新,超越刻录格式标准之争,研发全兼容各种格式的产品——全兼容 DVD 光盘录像机。然而,从目前的情况来看,由于“DVD 论坛”和“DVD 联盟”两大阵营间的经济利益无法调和,统一标准困难重重。长期以来,这两大阵营间的标准之争从未中断过,甚至一度在“DVD 论坛”的网站上特别注明:“DVD+R/RW 格式并非由本论坛推广及认证”。而“DVD 联盟”的网站上,也曾经毫不示弱地强调:“DVD-R/RW 格式的随机读取能力不如 DVD+R/RW 格式”,以及“DVD 论坛”的支持与否并非是赢得市场的关键”等评论。所以,第二种解决方案,即研发兼容多种 DVD 格式的刻录产品的大门轰然打开。2004 年 DVD+R/RW 占了 37.4% 的份额,而 DVD-R/RW 仅占 21.2%,比 DVD+R/RW 低了 16.2% 的市场份额,说明 DVD+R/RW 优势比较明显,商家和消费者较为接受,否则不可能从 2003 年第三季度一直占了最大市场份额。专家分析,以 DVD+R/RW 为标准的 DVD 光盘录像机市场发展势头迅猛。目前,北美 DVD 光盘录像机产品的市场占有率高达 85%,至于向来以 DVD-RAM 为主流的日本市场方面,DVD+RW 增长也较迅速。国内主流企业已经就 DVD+RW 的刻录标准达成共识,包括万利达、步步高、新科等国内 DVD 主流企业都是采用飞利浦的 DVD+RW 标准。这完全是由国内、国际市场的需求来决定的。中国市场主要以 DVD+RW 的片源,国内消费者更乐意接受兼容性良好、易于操作的 DVD+RW 刻录标准;而在美国、欧洲等国际市场也是采用 DVD+RW 的标准。随着光盘录像机的技术日趋成熟,不久将来的光盘录像机一定能兼容 CD-RW、CD+RW、DVD-RW 及 DVD+RW 碟片。目前,光盘录像机正在向全世界各地推广使用。

随着网络资源的日益丰富及上传和下载速度的提升,第三代录像机在不久的将来就会冒出来,它叫硬盘录像机,也叫 HDD DVD Recorder,简称 HDR。它的编解码的基本原理是与光盘录像机完全一样,只是抛开机芯及伺服的理念,用硬盘作为储存媒体,取代 DVD 刻录机芯及 DVD 伺服。这样做的好处有:①功耗降低:光盘录像机在正常工作时的功率在 30W 以上,而硬盘录像机在正常工作时的功率少于 5W;②体积缩小,重量减轻:光盘录像机是箱体式的,体积大,笨重,硬盘录像机是袖珍式的,体积小,轻便;③使用方便,便于携带;④不用碟片,信息来自网上资源、PC 机、TV、摄像机、数码相机等各种数码产品。

随着半导体工艺技术的不断提高,存储器的容量越做越大,而价容比却越来越低。现在,FLASH 存储器的容量能做到 2GB 左右,再过 10 年,70nm、60nm 和 50nm 工艺及叠层技术的实现,FLASH 存储器的容量能做到几十 GB 字节就没有问题了。到了那个时候,第四代录像机诞生了,它叫固态录像机(Solid State Recorder),即 SSR,它也是以 MPEG2 和高清等为标准的,只是存储媒体用 FLASH,体积大大减小,可以做到比香烟盒还要小,且重量轻,功能强

大。那时,可能将手机、TV、DVD+RW、无线网卡、游戏机、MP3、电子辞典及 PDA 等电器结合起来,且微型化,就是非常实用的新产品——多媒体掌上机。

第二节 DVD 光盘录像机与 DVD 播放机的异同点

既然 DVD 光盘录像机是在 DVD 播放机的基础上发展起来的,因此,它沿用了 DVD 播放机的所有功能,并增加了其应有的功能,它们的相同点就是 DVD 播放机的部分,它们的不同点就是 DVD 光盘录像机所增加的部分,具体说明如下。

一、相同点

1) 功能

DVD 光盘录像机包含了 DVD 播放机所有的基本功能。

2) 兼容性

两者都可以播放 DVD/SVCD/VCD/CD/MP3 等碟片。

3) 标准

两者都遵循 MPEG2 标准。

4) 基本结构

两者都是由电源、机芯(包括伺服)、主板和 AV 输出板(或一体化板)、面板、遥控器等组成。

5) 输出端子

两者都有 AV OUT 端子。此外,还有 S 端子、同轴、光纤等。针对不同的国家或地区,有些采用 SCART 接口(如欧洲),有些采用 YUV 接口(如美洲)。

6) 电性能指标

两者的基本音频指标和视频指标都是符合国家规定的《DVD 电性能指标标准》。

二、不同点

1) 整机功耗

在正常工作状态下,目前 DVD 播放机一般为十几瓦,DVD 光盘录像机为三十多瓦。

2) 机芯

DVD 播放机采用普通的 DVD 机芯,DVD 光盘录像机采用可刻录的 DVD 机芯。

3) 整机电路

DVD 光盘录像机比 DVD 播放机的线路复杂,增加了 TV 解码器、音频 ADC、DVD 编码器及其外围电路等。

4) 高频头

DVD 光盘录像机增加了 TV Tuner(即电视高频头),可以直接录制 RF 信号。

5) 端子

DVD 光盘录像机增加了 AV IN 端子、YUV IN 端子或 SCART IN 端子。可以直接录制来自 TV 的 AV OUT、YUV OUT 或 SCART OUT 的信号。此外,DVD 光盘录像机还增加了 USB 及 IEEE 1394 接口。利用 USB 可以直接与电脑通信,将电脑上的文件直接刻录到光碟上,且软件升级很方便,不用 ROM 存储器及仿真器。

6) 功能

DVD 光盘录像机具有录制功能, DVD 播放机就没有。

第三节 DVD 光盘录像机的刻录原理

本节主要介绍输入到 DVD 光盘录像机的信号是如何刻录到 DVD+RW 光盘上的机理。

一、AV IN 录制原理

AV 是 Audio 和 Video 的缩写, 意指音频视频。AV IN 录制原理是指音频视频输入信号经一系列处理后刻录到 DVD+RW 光盘上的过程。具体分述如下。

1. 音频 ADC

从 AV IN 端子输入的音频信号是模拟信号, 它必须通过音频 ADC 电路, 将它变为数字信号。ADC 是 Analog Digital Converter 的简称, 意为模数转换器。它包括取样、量化和编码三个过程。

1) 取样

取样是指按一定的规则取得数值的意思, 如等间隔取样。设音频信号为 $u(t)$, 如图 1-1 所示。

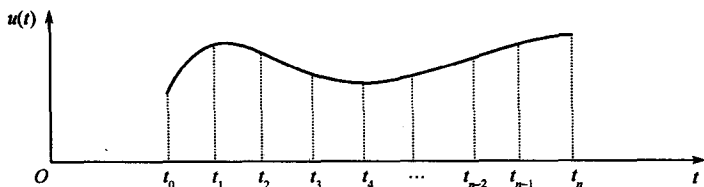


图 1-1 等间隔取样示意图

设取样频率为 f , 则取样周期 $T=1/f$, 也就是等间隔取样的时间 Δt 为

$$\Delta t = T = \frac{1}{f}$$

设取样点为 $t_0, t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, t_{n-2}, t_{n-1}, t_n$, 对应的取样值分别为 $u(t_0), u(t_1), u(t_2), u(t_3), u(t_4), \dots, u(t_{n-2}), u(t_{n-1}), u(t_n)$ 。

$t = t_1 - t_0 = t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = t_4 - t_3 = \dots = t_{n-1} - t_{n-2} = t_n - t_{n-1}$ 。从图 1-2 可以得知, 取样时间越短, 取样频率越高。如果将相邻两个取样点用线段——连接起来, 就会发现, 取样时间越短, 连成的折线就越接近曲线, 说明取样的精确度越高。

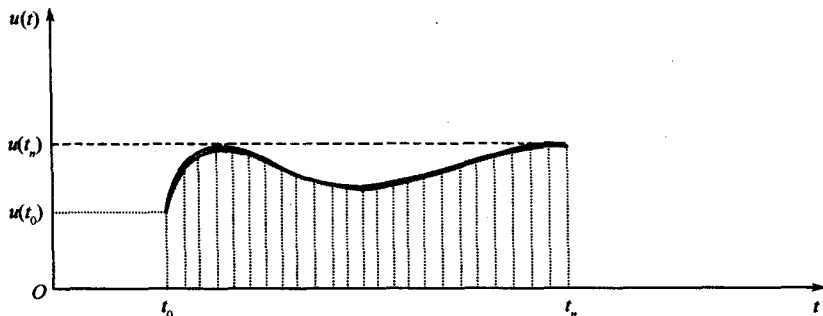


图 1-2 取样频率与精确度的关系

2) 量化

我们知道,不同时刻的音频取样值是不同的,取样点越多,取样值也就越多。考虑到音频存储器的容量的限制,我们不能用无数个数据来表示这些取样值,只能用特殊的方法用有限的数据来表示这些取样值,这种方法就叫量化。量化就是根据取样值的特点,将取样值分成 $0 \sim m-1$ 个等级。在 0 级以上(含 0 级)1 级以下的计为 0;在 1 级以上(含 1 级)2 级以下的计为 1;在 2 级以上(含 2 级)3 级以下的计为 2;依次类推……在 $m-2$ 级以上(含 $m-2$ 级) $m-1$ 级以下的计为 $m-2$,在 $m-1$ 级以上(含 $m-1$ 级)计为 $m-1$,如图 1-3 所示。这样,从图中可得出

$$u(t_1)=u(t_2)=u(t_3)=u(t_{n-2})=u(t_{n-1})=u(t_n)=m-2$$

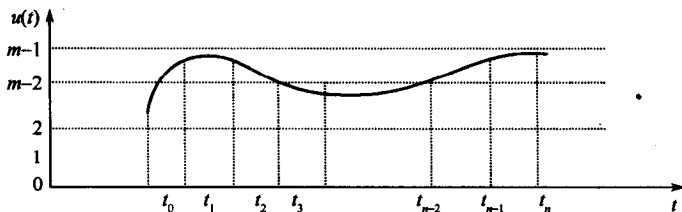


图 1-3 等间隔取样示意图

3) 编码

编码就是将量化值(十进制数)用二进制代码来表示。如果 $m=16$,则量化值可以用 4 位二进制的编码数字来表示,如表 1-1 所列。

表 1-1 量化值与编码数字的关系

量化值	0	1	2	3	4	5	6	7
编码数字	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
量化值	8	9	10	11	12	13	14	15
编码数字	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

通过 ADC 后,音频输入信号就转换成音频原码数字信号。如果用 1 表示高电平,0 表达低电平,其宽度为一个时钟周期,那么,编码数据就可以用波形表示,如图 1-4 所示。

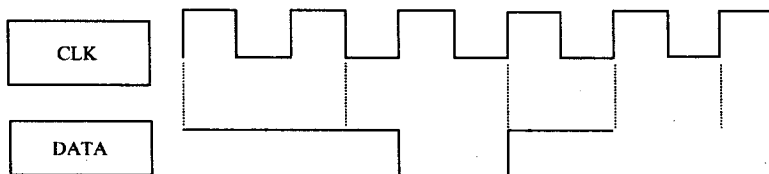


图 1-4 编码数据用波形表示举例(1101 数据的一种表示方法)

2. TV 解码过程

从 AV IN 输入的视频信号,通过 TV 解码器后,就会产生视频原码数字信号,即没有压缩的视频数字信号。TV 解码器由视频 ADC、多路调制器、亮/色分离器和处理器、分量处理器、增益控制、色空间变换、定时处理器、拷贝保护检测、VBI 数据限幅器、输出格式化及主机接口等组成。下面以 TI 公司的 TVP5146 为例来进行介绍。它是 NTSC/PAL/SECAM 4×10 位数字电视解码器,如图 1-5 所示。

1) 模拟处理和模数转换器

图 1-6 表示模拟处理和模数转换器的功能图,这个模块提供给所有视频输入的模拟接口。它接受高达 10 个输入和执行源选择、视频钳位、视频放大和模数转换器。

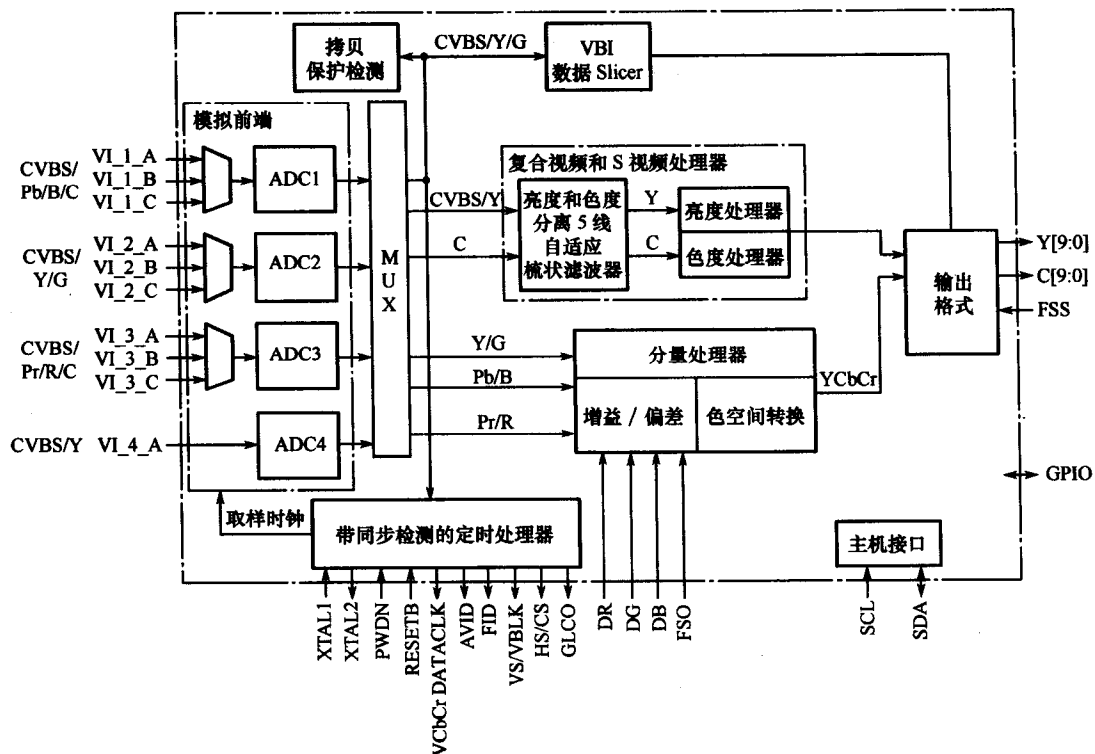


图 1-5 TVP5146 功能模块图

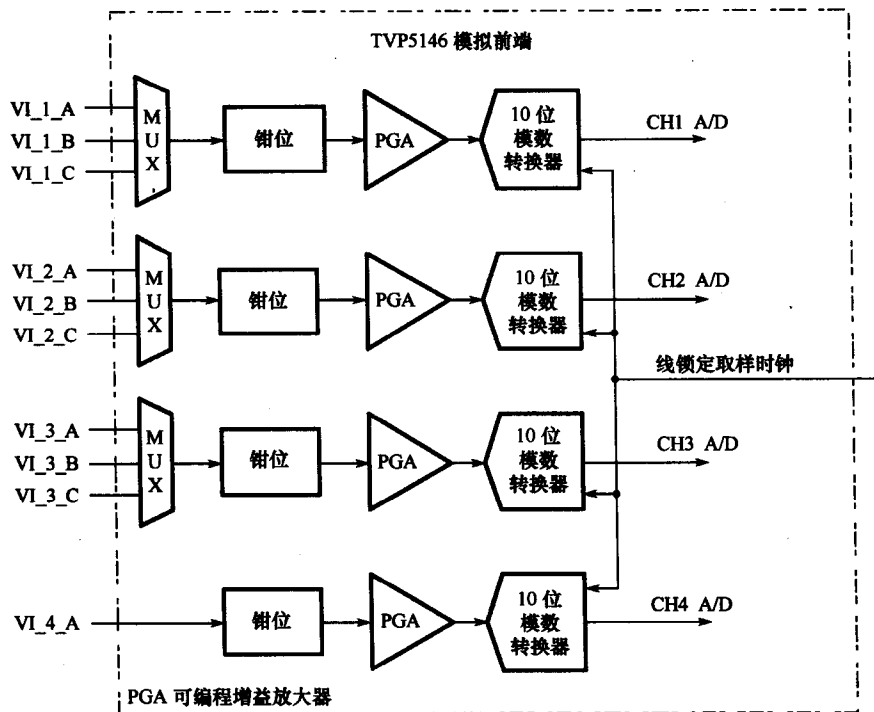


图 1-6 模拟处理器和模数转换器

(1) 视频输入开关控制

TVP5146 解码器有 4 个模拟通道,可接受高达 10 个模拟输入,用户可以经 I²C 构成内部模拟视频开关。这 10 个模拟视频输入可以用于不同的视频输入结构:

- ① 高达 10 个可选择的独立复合视频输入;
- ② 高达 4 个可选择的 S 视频输入;
- ③ 高达 3 个可选择的模拟 YPbPr/RGB 视频输入和 1 个 CVBS 输入;
- ④ 高达 2 个可选择的模拟 YPbPr/RGB 视频输入、2 个 S 视频输入和 2 个 CVBS 输入。

输入选择是由输入选择寄存器所执行的。

(2) 模拟输入钳位

为了固定直流电平,内部钳位电路恢复交流耦合视频信号。为了固定直流基准电压,钳位电路提供 line-by-line 视频同步电平的复位,底部和中部之间选择的钳位是由 TVP5146 解码器自动执行的。

(3) 自动增益控制

TVP5146 解码器利用 4 个可编程增益放大器(PGA),每个通道一个,PGA 可以测量一个带 0.5V~2.0V 的峰-峰电压输入对应于一个全比例的 10 位 A/D 转换输出码的范围。一个 4 位码设置带独立调节每通道的粗调的增益,最小的增益对应于一个 0×0 码(峰-峰 2.0V 全比例输出, -6dB 增益),而最大增益对应于一个 0×F 码(峰-峰 0.5 V 全比例输出, +6dB 增益)。TVP5146 解码器也有对每个通道的 12 位精细增益控制和用独立的粗调的增益控制。对于输入视频,由于峰-峰 1 V 的正常电平,输入视频信号幅度可能发生明显变化。TVP5146 解码器可以自动调节它的 PGA 设置:一个 AGC 可能调节信号幅度,这样,ADC 的最大范围没有快速达到。一些非标准的视频信号包含了饱和 ADC 的峰值白电平。在这种情况下,为了避免猝发,AGC 自动削减后面的增益。如果 AGC 打开,那么 TVP5146 解码器可以读当前正在被利用的增益。TVP5146 AGC 包含 Y/C 分离之前的前端 AGC 和 Y/C 分离之后的后端 AGC。后端 AGC 恢复了最适宜的系统增益。只要一个振幅基准例如复合峰值(这仅相对于 Y/C 分离之前)迫使前端 AGC 设置增益降低,前端和后端的运算法则可以利用高达四个幅值基准:同步高度、颜色猝发振幅、复合峰值和亮度峰值。由前端和后端的 AGC 运算法则利用特殊的幅值基准可以对位于子地址 74H 的 AGC 白色峰值处理寄存器进行独立控制。TVP5146 的增益增加速度和增益增加延迟可以分别由位于子地址 78H 的 AGC 增加速度寄存器和位于子地址 79H 的 AGC 增加延迟寄存器来控制。

(4) 模数转换器(ADC)

所有的 ADC 具有 10 位的分辨率和可以按高达 30 个多相串行—并行—串行存储器工作。所有的 ADC 通道接收来自单片锁相环(PLL)在 24 MHz 和 30 MHz 之间的同一时钟。所有的 ADC 基准电压是由内部产生的。

2) 数字视频处理

图 1-7 是 TVP5146 数字视频解码器处理的模块图。这个模块接收来自 ADC 的数字视频信号和执行对 CVBS 和 S 视频输入的复合处理。YCbCr 信号增加了对 CVBS 和 S 视频输入,YPbPr/RGB 对分量视频输入进行处理。它也产生水平和垂直同步和其他输出控制信号,例如,用于 CVBS 和 S 视频的同步锁相信号。此外,它可以提供场鉴定、水平和垂直锁定、垂直消隐和有效视频窗指示信号。数字视频输出可编程的两种格式:①带外部同步的 20 位 4:2:2;②带内部/分离同步的 10 位 4:2:2。这个电路检测虚拟脉冲、AGC 脉冲和在

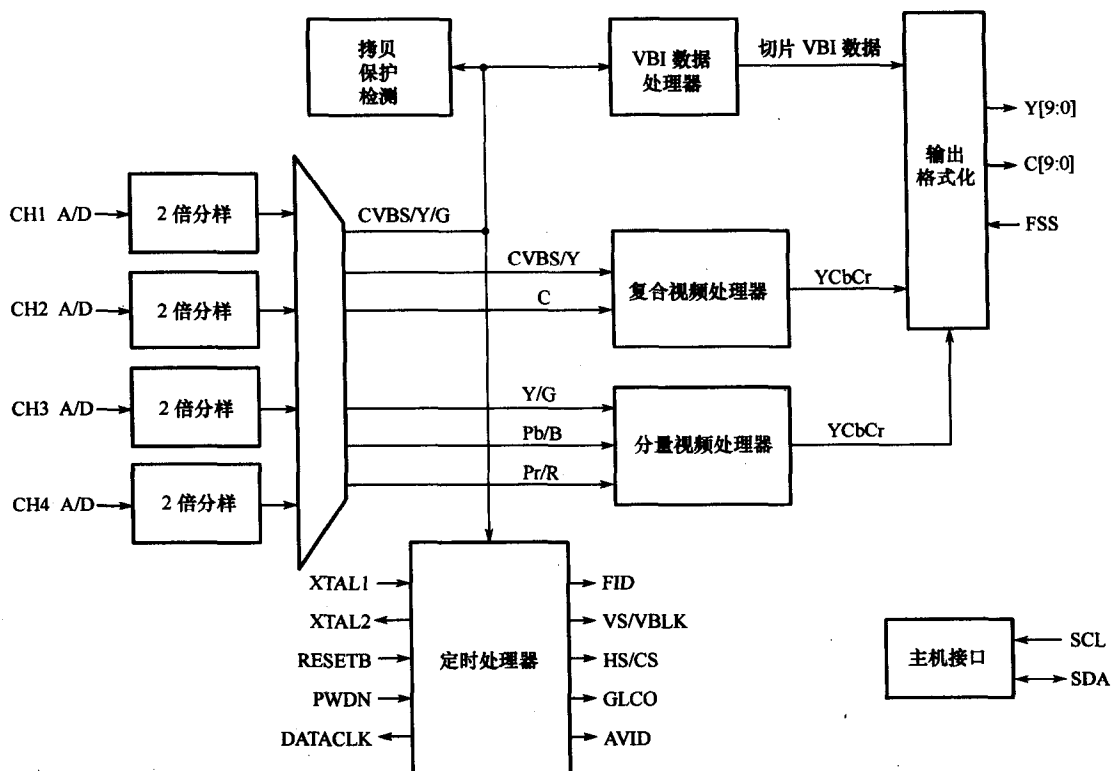


图 1-7 TVP5146 数字视频解码器处理模拟图

Macrovision 编码拷贝保护材料中的色斑纹。在 VBI 时间间隔内的信息出现可能被重新得到并且也作为补助的数据插入在 ITU-R BT. 656 输出中，或者储存在内部 FIFO 与/或寄存器中用于经主机接口重获。

(1) 2 倍 分样滤波器

所有输入信号是由 2 的因子 (27 MHz) 过取样滤波的。A/D 转换输出首先通过用于减少数据比率到 1 倍像素比率的分样滤波器。分样滤波器是一个半带通滤波器。过取样滤波器和分样滤波器可以有效地提高整体信噪比 3 dB 以上。

(2) 复合处理器

图 1-8 是 TVP5146 数字复合视频处理电路的模块图。这个模块接收数字复合信号或来自 ADC 的 S 视频，执行 Y/C 分离 (旁路为 S 视频输入)，用于 PAL/NTSC 和 SECAM 色度解调及 YUV 信号增加。在正交解调器中，为了产生色差信号 U 和 V，10 位复合视频是由副载波信号相乘的。为了获得所期望的带宽，U 和 V 信号送到低通滤波器。根据从线到线的色相移位的特性，一个适应的 5 线梳状滤波器将 U、V 从 Y 中分离出来。为了产生一亮度信号，色度通过积分调节器，从线延迟复合视频中减去而重新调节。Y/C 分离的格式是完全补充的，这样就没有信息丢失。无论怎样，在一些应用中，为了避免色度和亮度干扰，限制 U/V 带宽是必要的。在那种情况，陷波器可以被打开。为了调节一些检测参数选择，在 LUMA 路径上，一个峰值滤波器也是可利用的，对比度、亮度、色调和饱和度控制是通过主机口可编程的。

① 色低通滤波器。高的滤波器带宽保持锐利的色转换和引进脆弱的色分界线。无论怎

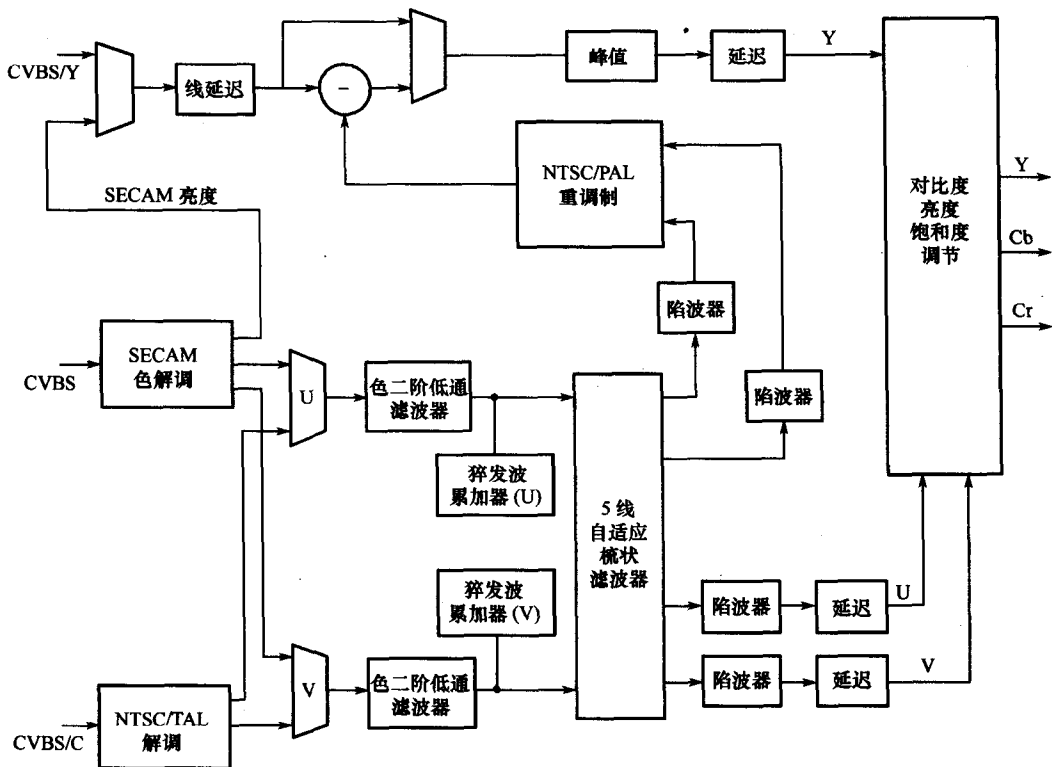


图 1-8 复合视频和 S 视频处理模拟

样,对于具有 U 和 V 边带的视频源来说,为了避免 U、V 色度和亮度干扰,限制滤波器带宽是必要的。色低通滤波器带宽使能 3 个陷波器之一是可编程的。图 1-9~图 1-12 表示宽带色低通滤波器的频率响应。

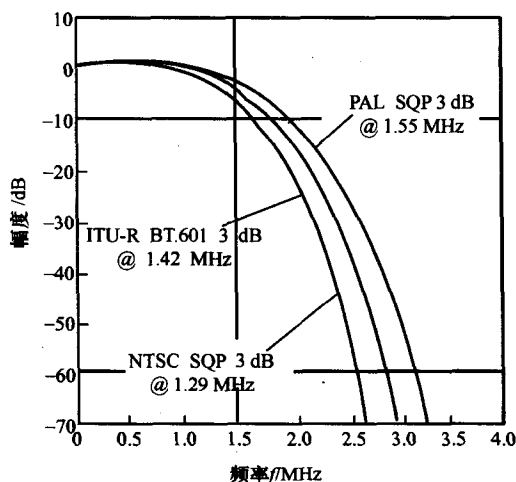


图 1-9 色低通滤波器频率响应

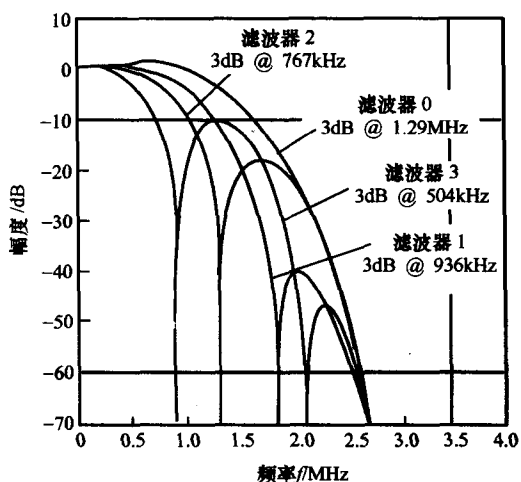


图 1-10 带滤波频率响应及 NTSC 平方像素取样的色低通滤波器