

国家干部 学校师生 部队军人 厂矿职工
劳动就业等影碟机培训班首选教材

家用电器故障检修系列丛书

VCD、超级VCD 典型机种剖析与检修

汪克仁 陆魁玉 编

● 适用机型 10 种

● 检修故障 35 例



北京科学技术出版社



家用电器故障检修系列丛书

VCD、超级 VCD 典型机种 剖析与检修

汪克仁 陆魁玉 编

北京科学技术出版社

内 容 简 介

VCD、超级 VCD 机是激光技术与数字电子技术相结合的最新高科技产品,深受广大用户喜爱。本书对当前国内外最具代表性的 VCD、超级 VCD 机型作出深入剖析,并详述了这些典型机种的检修技术。全书共九章,前两章介绍 VCD 机工作原理及 VCD 的选购、使用、维护与维修注意事项等基础知识。第三章至第五章深入讲解长虹、新科、万利达等国产名牌产品的电路原理和实用维修方法。第六章、第七章分别介绍高仕达、索尼等进口著名流行机型的详细技术资料。第八章、第九章介绍最新研制成功的超级 VCD (SVCD),并以上录超级 VCD 机、实达超级 VCD 机、新科超级 VCD 机为实例,对超级 VCD 机的电路技术和检修方法作了深入剖析。

本书内容系统全面,实用性强,深入浅出,图文并茂,特别适合专业技术人员、家电维修人员和大中专、技校、职高等学校作为技能初、高级培训教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

VCD、超级 VCD 典型机种剖析与检修/汪克仁,陆魁玉编.

北京:北京科学技术出版社,1999.6

(家用电器故障检修系列丛书)

ISBN 7-5304-2308-8

I.V… II.①汪… ②陆… III.激光放像机-检修 IV.TN946

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 20736 号

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码 100035

全国各地书店经销

核工业 306 印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 21 印张 450 千字 11 插页

1999 年 6 月第一版 1999 年 6 月第一次印刷

印数:1-10000 册

定价:26.00 元

前 言

VCD 视盘机 (简称 VCD 机) 是国内最引人注目的家电新秀, 1998 年全国仅国产 VCD 机的销售量即达到 2000 万台。最新研制成功并已于 1998 年 9 月开始面市的超级 VCD 视盘机 (简称超级 VCD 机) 具有高清晰度、超强纠错能力等一系列卓越性能, 是科技发展的新成果, 是新一代 VCD 视盘机。今后几年中, VCD 机、超级 VCD 机的销售量还将不断递增, VCD、超级 VCD 产业将继续成为国内消费电子行业新的经济增长点。

VCD、超级 VCD 是激光技术和数字电子技术相结合的高科技产品, 广大专业技术人员、电子技术爱好者、家电维修人员以及很多用户迫切需要这方面的科技书籍, 而目前已出版的 VCD 读物还难以满足图书市场的需求, 至于超级 VCD 方面的资料则更加缺乏。本书系编者参考了国内外多种技术书籍资料, 结合编者实际经验编写而成, 主要特色是具有较强的实用性和可操作性, 可作为有关院校以及家电维修培训班的专业教材使用, 并可供有一定基础知识的广大读者阅读参考。

本书共分九章。第一章叙述 VCD 视盘机的技术基础和基本工作原理。第二章具体指导用户怎样选购、使用和维护 VCD 机。第三章至第七章详尽地介绍最具代表性的当前国内外 VCD 机的新电路和新技术, 其中第三章至第五章重点介绍长虹、新科、万利达等国产名牌 VCD 机的电路原理和实用检修方法。第六章和第七章分别介绍高仕达、索尼等进口著名品牌 VCD 机的详细技术资料。第八章和第九章介绍最新研制成功的超级 VCD (SVCD), 并以上海超级 VCD、实达超级 VCD、新科超级 VCD 等典型机种为实例, 对超级 VCD 机的电路技术、卓越性能和检修方法作了深入剖析。附录中收入了英汉数字音像技术词汇对照表。编写本书旨在普及、推广实用电子新技术, 能为广大读者学习和掌握 VCD、超级 VCD 技术打下良好的基础。

本书最后列出有关参考文献, 这些内容丰富、精彩的技术专著和书刊对于编写本书的启发和帮助极大, 具有重要的参考价值, 特在此向各位专家和作者深表谢意。由于编写时间仓促, 不当之处在所难免, 恳请读者批评指正。

编 者

1999 年 1 月



责任编辑：李可亮

版式设计：白 望

封面设计：芦 雨

新 书 预 告

家用电器故障检修系列丛书

- 康佳新彩霸彩色电视机电路原理与检修实例
- 康佳彩色电视机集成电路精解与维修数据
- 康佳丽音王彩色电视机电路原理与检修实例
- 康佳数码视尊彩色电视机电路原理与检修实例
- 康佳福临门彩色电视机电路原理与检修实例
- 康佳超大屏幕彩色电视机电路原理与检修实例
- 康佳彩色电视机开关电源电路原理与检修实例
- 国内外大屏幕彩色电视机故障检修实例
- 401 种 21 英寸遥控彩色电视机电源电路原理与检修实例
- 701 种 14、18、20、22 英寸彩色电视机电源电路原理与检修实例

家用电器电路系列丛书

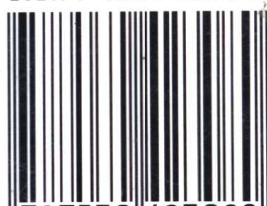
- 新编国内外激光唱机(CD)影碟机(VCD、LD)电路全集(上)
- 新编国内外激光唱机(CD)影碟机(VCD、LD)电路全集(下)
- 新编国内外激光唱机(CD)影碟机(VCD、LD)电路全集(续一)
- 新编国内外显示器电路全集
- 新编国内外显示器电路全集(续一)
- 新编国内外大屏幕多制式彩色电视机电路全集(续二)
- 新编国内外大屏幕多制式彩色电视机电路全集(续三)
- 新编国内外大屏幕多制式彩色电视机电路全集(续四)

若当地书店已售缺，请径向北京科学技术出版社发行部（100035 北京市西直门南大街 16 号，电话 010—66161952）或湖南省衡阳市电子科技图书有限公司发行部、邮购部（421001 衡阳市 108 信箱，电话 0734—8712385 0731—4434910）联系批发、邮购。

· 本书均有激光防伪标志 无防伪标志者属盗版图书 ·



ISBN 7-5304-2308-8



9 787530 423080 >

ISBN 7-5304-2308-8/T·460

定价：26.00 元

目 录

第一章 VCD 视盘机的工作原理

第一节 VCD 机的技术基础	(1)
一、概述	(1)
二、数字技术基础	(2)
三、光盘技术	(4)
四、MPEG 标准	(5)
第二节 VCD 机的整机构成及基本原理	(9)
一、VCD 机的整机构成	(9)
二、机芯工作原理	(10)
三、激光头工作原理	(10)
四、MPEG1 解码集成电路	(12)
第三节 VCD 整机电路方框图实例	(14)
第四节 VCD 机芯电路方框图实例	(24)

第二章 VCD 视盘机的选购、使用和维护

第一节 VCD 机的选购	(29)
一、国内 VCD 机市场的发展状况	(29)
二、VCD 版本的种类和特征	(30)
三、VCD 版本的判别	(31)
四、VCD 机的输出功能	(32)
五、VCD 机的正确选购	(33)
第二节 VCD 机的使用	(37)
一、VCD 机的播放功能	(37)
二、VCD 机的正确使用	(39)
第三节 丰凌 VCD-738VCD 机的使用方法	(41)

第四节 操作故障的排除	(49)
第五节 VCD 机的维护	(52)
一、VCD 机的维护和保养	(52)
二、VCD 碟片的维护和保养	(53)
第六节 安全与维修注意事项	(54)
一、激光安全	(54)
二、维修安全	(54)
三、维修注意事项	(56)
四、ESD (静电感应) 器件预防措施	(56)

第三章 长虹 VD3000 型 VCD 视盘机的电路分析与故障维修

第一节 长虹 VD3000 型 VCD 机整机组成	(57)
第二节 长虹 VD3000 型 VCD 机电路分析	(58)
一、RF 信号放大和伺服处理电路	(58)
二、数字信号处理电路	(62)
三、音频视频解码电路	(63)
四、视频编码和 D/A 转换电路	(64)
五、音频信号处理电路	(64)
六、系统控制电路	(66)
七、电源电路	(67)
第三节 长虹 VD3000 型 VCD 机检修流程	(69)
一、整机检修流程	(69)
二、加载电路检修流程	(69)
三、聚焦伺服电路检修流程	(69)
四、进给伺服电路检修流程	(69)
五、前面板检修流程	(72)
六、循迹伺服电路检修流程	(72)
七、主轴电机伺服检修流程	(73)
八、音频电路检修流程	(73)
第四节 长虹 VD3000 型 VCD 机故障判断	(74)
一、故障分类	(74)
二、偶然性故障和必然性故障	(75)
三、VD3000 视盘机的调整	(75)
四、VCD 机的故障分析方法	(78)
五、VD3000 视盘机常见故障的分析判断	(80)
第五节 长虹 VD3000 型 VCD 机维修参数	(83)

第六节 长虹 VD3000 型 VCD 机维修实例 (88)

第七节 长虹 VD3000 型 VCD 机维修电路图 (90)

一、长虹 VD3000 型 VCD 机操作显示、解码和电源电路图 (附图 1) (90)

二、长虹 VD3000 型 VCD 机机芯、卡拉 OK 和 AV 输出电路图 (附图 2) (90)

第四章 新科 320 型 VCD 视盘机的电路分析与故障维修

第一节 新科 320 型 VCD 机整机组成 (91)

第二节 新科 320 型 VCD 机电路分析 (93)

一、机芯电路 (93)

二、MPEG1 解码电路 (97)

三、操作/显示电路 (97)

四、卡拉 OK 电路 (97)

五、音频输出电路和电源电路 (98)

第三节 新科 320 型 VCD 机检修流程 (102)

一、总检修流程 (102)

二、电源故障检修流程 (102)

三、托盘进出故障检修流程 (102)

四、显示故障检修流程 (102)

五、激光头读盘故障检修流程 (102)

六、聚焦故障检修流程 (105)

七、激光故障检修流程 (105)

八、光盘旋转故障检修流程 (106)

九、读 TOC 故障检修流程 (107)

十、图像故障检修流程 (107)

十一、声音故障检修流程 (107)

第四节 新科 320 型 VCD 机连接端子功能 (108)

第五章 万利达 N30 型 VCD 视盘机的电路分析与故障维修

第一节 万利达 N30 型 VCD 机整机组成 (111)

第二节 万利达 N30 型 VCD 机电路分析 (112)

一、RF 信号和数字信号处理电路 (112)

二、系统控制电路 (113)

三、数字伺服电路 (116)

四、视频信号处理电路 (118)

五、音频信号处理电路 (119)

六、电源电路	(121)
第三节 万利达 N30 型 VCD 机维修参数	(122)
一、机芯电路板	(122)
二、MPEG 解压电路板	(128)
三、卡拉 OK 电路板	(140)
四、输出板	(140)
五、操作板	(141)
六、电源电路板	(142)
七、插座	(143)
第四节 万利达 N30 型 VCD 机维修电路图	(147)
一、机芯电路 (一)、(二)	(147)
二、主板电路 (一)、(二)	(147)
三、音频输出电路和耳机放大电路	(147)
四、传声器音频放大电路	(147)
五、遥控器电路	(147)
六、供电电路	(147)

第六章 高仕达 FL - R300、FL - R333/R302 型 VCD 视盘机的电路分析与故障维修

第一节 高仕达 FL - R300 型 VCD 机电路说明	(154)
一、射频放大器	(154)
二、聚焦误差放大器	(154)
三、循迹误差放大器	(155)
四、激光镜头电路	(155)
五、聚焦正确检测电路	(156)
六、EFM 比较器	(156)
七、缺损检测电路	(157)
八、聚焦伺服系统	(157)
九、循迹、滑动进给伺服系统	(158)
十、视频解压板	(159)
第二节 高仕达 FL - R300 型 VCD 机检修流程	(160)
一、CD 部分检修流程	(160)
二、视频部分检修流程	(160)
三、变调控制、歌声消除部分检修流程	(160)
四、话筒和回声混响检修流程	(160)
五、有碟片, 但初始读盘无输出检修流程	(160)

第三节 高仕达 FL - R300 型 VCD 机集成电路功能说明	(166)
第四节 高仕达 FL - R300 型 VCD 机故障判断	(181)
第五节 高仕达 FL - R300 型 VCD 机维修参数	(183)
一、VCD 主板	(183)
二、解压板 IC	(188)
第六节 高仕达 FL - R300 型 VCD 机维修电路图	(191)
一、电路方框图	(191)
二、总接线图	(193)
三、MPEG 电路图	(194)
四、CD 主板电路图	(196)
五、前面板、电源、视频输出和话筒电路图	(198)
第七节 高仕达 FL - R333V/R302V 型 VCD 机故障判断	(200)
第八节 高仕达 FL - R333V/R302V 型 VCD 机维修电路图	(202)
一、电路方框图	(202)
二、总接线图	(202)
三、MPEG 解码电路图	(205)
四、CD 主电路图	(207)
五、前面板、电源、CDG 和话筒电路图	(209)

第七章 索尼 MCE - C50K 型 VCD 视盘机的故障维修

第一节 维修提示	(211)
一、电源关断时打开托盘的方法	(211)
二、主齿轮安装方法	(211)
三、自诊断	(212)
四、维修注意事项	(212)
第二节 拆卸	(213)
一、前面板	(213)
二、后面板和托盘	(213)
三、激光头基本单元	(214)
四、齿轮托组件	(214)
第三节 测试状态	(215)
一、VCD 彩条信号测试状态 I	(215)
二、VCD 彩条信号测试状态 II	(215)
三、E - F 平衡测试状态	(215)
第四节 索尼 MCE - C50K 型 VCD 机维修电路图	(216)
一、电路板位置图	(216)

二、方框图（附图 3、附图 4）	(216)
三、BD 板印制电路板图（附图 5）	(216)
四、BD 板电路原理图（附图 6）	(216)
五、主板印制电路板图（附图 7）	(216)
六、主板电路原理图（附图 8）	(217)
七、视频板电路原理图（附图 9）	(217)
八、视频板印制电路板图（附图 10）	(217)
九、面板部分印制电路板图（附图 11）	(217)
十、面板部分电路原理图（附图 12）	(217)
第五节 集成电路引脚功能表	(217)

第八章 SVCD：超级 VCD 视盘机

第一节 SVCD ——新一代超级 VCD 视盘机	(235)
第二节 SVCD 与 CVD 的卓越性能：高清晰度	(236)
第三节 新科 SVCD：超级 VCD 的典范	(240)
第四节 上海 SVCD - K268S 型三碟超级 VCD 视盘机	(242)
一、技术规格与功能特点	(242)
二、面板设置与系统连接	(243)
三、光盘播放说明	(245)
四、基本操作	(247)
五、特殊播放功能	(252)
六、故障维修	(256)
第五节 首批授权使用超级 VCD 产品标志名单	(257)

第九章 实达 SV - 363 型超级 VCD 和新科 SVD - 330 型超级 VCD

第一节 实达 SV - 363 型超级 VCD 机电路分析	(259)
一、MPEG2 解码芯片及其接口电路	(259)
二、系统控制电路	(260)
第二节 实达 SV - 363 型超级 VCD 机故障维修	(262)
一、声音正常，图像不正常	(262)
二、图像正常，声音不正常	(262)
三、声音、图像均不正常	(263)
四、声音、图像正常，S 端子输出时无彩色	(263)
第三节 新科 SVD - 330 型超级 VCD 机整机特性	(263)

一、整机性能指标	(263)
二、整机功能特点	(264)
三、整机电路组成	(264)
四、整机操作功能	(264)
第四节 新科 SVD-330 型超级 VCD 机电路分析	(265)
一、RF 信号放大与处理电路	(265)
二、数字信号处理电路和数字伺服	(267)
三、解码电路	(271)
四、音频、视频处理电路	(271)
五、操作显示电路	(271)
六、电源与输出电路	(275)
附录 英汉数字音像技术词汇对照表	(276)
附图 1 长虹 VD3000 型 VCD 机操作显示、解码和电源电路图	
附图 2 长虹 VD3000 型 VCD 机机芯、卡拉 OK 和 AV 输出电路图	
附图 3 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机视频部分方框图	
附图 4 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机主板部分方框图	
附图 5 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机 BD 板印制电路板图	
附图 6 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机 BD 板电路原理图	
附图 7 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机主板印制电路板图	
附图 8 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机主板电路原理图	
附图 9 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机视频板电路原理图	
附图 10 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机视频板印制电路板图	
附图 11 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机面板部分印制电路板图	
附图 12 索尼 MCE-C50K 型 VCD 机面板部分电路原理图	

第一章 VCD 视盘机的工作原理

第一节 VCD 机的技术基础

一、概述

VCD (Video C D) 即数字小型视频光盘。VCD 视盘机是由 Video (视频) 技术、CD (小型光盘或激光唱盘) 技术, 以及计算机软硬件技术相结合而研制成功的新型声像设备, 一般称为小型激光影碟机, 简称 VCD 机。

家用录音机和录像机的声音和图像质量都较差, 这是因为受模拟信号处理方式的限制, 声音的频带窄, 信噪比和动态范围都较小, 图像的清晰度和信噪比则更低, 虽经多年努力改进, 效果仍然很差。为了不断提高声像设备的声音和图像质量, 有必要采用数字信号处理方式发展声像技术。PCM (脉冲调制) 录音机和 CD 唱机已明显地反映了数字音频的优越性, 而 VCD 和 DVD (高密度数字视频光盘) 则更充分地表现了数字视频的优越性。

光盘技术问世于 70 年代。光盘技术即光记录技术。光盘是用聚焦的激光束记录和重放信号的圆盘状媒体。1980 年制成了激光视盘即 LD (Laser Disc)。激光视盘是利用聚焦激光从内圈到外圈按逆时针方向旋转将图像信号和伴音信号刻录在直径为 30cm 的塑料圆盘上, 而利用聚焦激光从该视盘上将图像信号和伴音信号重放出来的设备即称为激光视盘播放机, 简称 LD 播放机, 或称为激光影碟机。这类光盘对视频和音频信号均采用模拟方式, 即利用调频 (FM) 技术将视频和音频信号经调制后刻制在光盘上。重放时由激光头拾取信号, 经对应的带通滤波器和 FM 解调器处理后还原成视频信号和音频信号, 其中包含的数字音频信号 (EFM 信号) 是为了使 LD 播放机兼容 CD 而增补进去的。由于 LD 播放机特别是 LD 光盘价格较高, 因而较难广泛流行。

80 年代初, 研制成功了激光唱盘和激光唱机, 这就是 CD 方式。CD 是 Compact Disc 的缩写, 其中 C 是小型的意思, 因光盘的直径只有 12cm, 而 LD 光盘直径为 30cm。CD 方式的全称是 CD-DA, DA 是 Digital Audio 的缩写, 即数字音频之意。由此可见, CD 方式是数字音频的光盘技术, 而 LD 则是模拟信号的光盘技术。CD 唱机具有数字音响技术带来的高音频质量, 其频率特性宽, 信噪比高, 动态范围大, 并且光盘小, 播放时间长, 使用无磨损, 特别是售价便宜, 因而很快得到普及。随着 VCD 技术的发展, 目前 CD 唱机已被 VCD 视盘机所取代。

飞利浦、JVC、索尼和松下四家公司于 1993 年 8 月共同制订了 VCD 规格。VCD 即小型激光视盘之意, 它是由 CD 方式发展而来的一种激光视盘格式, 它不但可用于卡拉 OK, 还能用于影片、教育以及信息传递。VCD 视盘机可重放出一路全活动图像信号和一对 (L、R) 数字立体声信号或双语言单声道信号。VCD 技术是 CD 技术的进一步发展, 原来生产 CD 光盘的工厂很容易继续生产 VCD 光盘, 而原来生产 CD 唱机的工厂只要在 CD 唱机中增加一个 MPEG1 解码器和一个视频编码器即能生产出 VCD 视盘机。由于 VCD 光盘节目源丰富且便宜, VCD 视盘机价格也较低, 因而从 1996 年起在国内很快形成了消费高潮, LD 和

CD 则很快从市场中消失。

从 1995 年起, VCD 视盘机即在我国市场中逐步畅销。日本各大公司以及韩国的金星、现代和三星等公司生产的大批量 VCD 视盘机进入我国市场。由于国内 CD 光盘和 CD 唱机的生产已有一定基础, 转而生产 VCD 视盘机并不复杂, 因而国产 VCD 产品也大量出现, 特别是国产 VCD 机品种繁多且价格低廉, 所以很快占领了市场, 挤走了进口货。1996 年国内 VCD 机产量为 200 多万台, 1997 年国产 VCD 机产量已达到 1000 万台, 1998 年国产 VCD 机产量则已突破 2000 万台, 与此同时, VCD 技术也得到了很快的发展。

DVD 即数字视频光盘, 是 Digital Video Disc 的缩写。在开发 DVD 方面, 世界上存在两大集团。一方以索尼、飞利浦为首, 另一方以东芝为首, 双方分别确定了自己的设计规格。两大集团已于 1995 年 8 月达成统一 DVD 标准的协议。按照新的 DVD 标准研制生产的 DVD 视盘机能达到高画质和高音质的满意效果。DVD 技术将广泛应用于高清晰度影视产品、高档音响产品和多媒体电脑产品之中。因此, DVD 是 VCD 的升级产品。但是, DVD 在我国市场上却不可能很快取代 VCD。因为, 一个产品能不能占领市场, 除了技术先进这一因素外, 还将由其他多种因素所决定。DVD 产品的生产与 VCD 不同, 特别是机芯、激光头和光盘的生产技术, 目前我国尚未掌握, 显然这将影响 DVD 在我国的推广和普及。DVD 的音像质量虽高, 但需要有高清晰度彩电以及高质量的环绕声系统进行配套, 才能获得比 VCD 更好的图像和声音效果。要创造这些条件, 就更不容易了。由于受到片源、防拷贝等因素的限制, DVD 盘片的数量和内容, 远不如 VCD 盘片那样量大又丰富, 且价格也很高。由此可见, DVD 的消费对象主要是高收入阶层, 而 VCD 的消费对象则是广大一般消费者。即使在今后, DVD 和 VCD 仍将分享市场, 长期并存下去。

为了说明 VCD 视盘机的工作原理, 本节概括性地介绍直接应用于 VCD 视盘机的有关基础知识。

二、数字技术基础

数字技术的发展大大促进了 AV 技术的发展。AV 即音频/视频, 是 Audio/Video 的缩写。VCD 技术正是数字 AV 技术和光盘技术相结合的产物。

采用数字技术能使 AV 系统获得更高水准的声音和图像质量。

模拟信号是随时间连续变化的信号。数字信号与模拟信号截然不同, 它是由 0 和 1 构成的信号。在数字技术中, 常用脉冲的有无来代表 1 和 0, 有脉冲时为 1, 无脉冲时为 0, 在计算机和数字 AV 技术中都是如此。数字信号只有 0 和 1 的区分, 对它的运算必须采用二进制。在十进制中是逢十进一, 在二进制中则是逢二进一。

数字化的突出优点是它能大幅度提高 AV 信号的质量。模拟信号的数字化就是对模拟信号进行采样、量化和编码处理后转换成为数字信号。

数字 AV 技术包括音频信号数字化和视频信号数字化两个方面。

视频信号的数字化有全信号数字化和分量数字化两种基本模式。在电视信号中, 全信号数字化就是对全电视信号直接进行数字化。因为全电视信号系由亮度信号和色差信号所组成, 这样就可以先对亮度信号和色差信号分别进行数字化, 然后利用时分复用制进行复合处理, 这就是分量数字化。采用分量数字化模式, 亮度信号和色差信号将分别进行处理, 相互间不产生干扰, 有利于提高图像质量, 特别是它能够将 PAL 制即 625/50 制和 NTSC 制即

525/60 制两种电视制式统一起来，因而目前普遍采用分量数字化模式。

电视信号的数字标准分为高档标准（即 4：2：2 标准）和低档标准（即 2：1：1 标准）两种。

高档标准中，亮度信号和色差信号的采样频率为 $Y : (R - Y) : (B - Y) = 13.5\text{MHz} : 6.75\text{MHz} : 6.75\text{MHz}$ ，即 4：2：2 标准，这是根据电视演播室图像质量的要求而确定的，其水平清晰度可达到 480 线。

4：2：2 标准是电视信号数字化的主标准，并由 CCIR 即国际无线电咨询委员会于 1982 年 2 月规定为国际标准。数字光盘 DVD 为了获得与电视演播室相对应的图像质量，也采用了 4：2：2 标准。

4：2：2 标准为：

①编码信号

PAL 制和 NTSC 制均为 $Y, (R - Y), (B - Y)$ 。

②全行样点数

亮度信号 (Y)

PAL 制为 864，NTSC 制为 858。

色差信号 $(R - Y), (B - Y)$

PAL 制为 432，NTSC 制为 429。

③采样频率

亮度信号为 13.5MHz，每个色差信号为 6.75MHz。

④数字有效行样点数

亮度信号为 720，每个色差信号为 360。

低档标准中，亮度信号和色差信号的采样频率都将减半，即 $6.75\text{MHz} : 3.375\text{MHz} : 3.375\text{MHz}$ ，这就成了 2：1：1 标准，此时每数字行的样点数也随之减为一半，这正是 VCD 所采用的标准，其图像的水平清晰度应为 240 线。

2：1：1 标准为：

①编码信号

PAL 制和 NTSC 制均为 $Y, (R - Y), (B - Y)$ 。

②全行样点数

亮度信号 (Y)

PAL 制为 432，NTSC 制为 429。

色差信号 $(R - Y), (B - Y)$

PAL 制为 216，NTSC 制为 215。

③采样频率

亮度信号为 6.75MHz，每个色差信号为 3.375MHz。

④数字有效行样点数

亮度信号为 360，每个色差信号为 180。

数字信号在记录和重放过程中，由于存在着失真和噪声，会使信号的幅值发生变化。但由于数字信号是由 0 和 1 所组成的，只要有足够的把握能够辨认出原来的数字 0 和 1，则信号幅值的变动就无关大局，因为经过数模变换仍然能够高质量地恢复出原来的模拟信号，从

而可以消除失真和噪声的影响。但是影响最大的则是 0 或 1 信号的丢失和出错。实际上数字信号发生差错是经常性的。数字信号出现差错, 后果十分严重。数字音频信号出错, 会使还原的模拟音频信号产生失真或尖峰, 从而引起怪叫声或刺耳的噪声。视频信号出错, 则会严重破坏重放的图像质量。

模拟信号数字化后所得到的数字信号称为信息码。信息码出现数字差错称为误码。将误码纠正成原来的信息码称为纠错。为了识别信息码是否出错以及错在何处, 可设置一定规则对原来的信息码附加一个或数个多余的码元, 然后将由原信息码和多余码组成的复合数字信号记录下来, 重放时新的复合数字信号也应符合上述规则, 并可根据这些规则进行检验, 从而发现误码并自动予以纠正, 这就是纠错技术的基本内容。

根据误码连续位数的不同, 可将误码区分为随机误码和群误码。只有一位或较短位数出错的误码称作随机误码, 如果连续多位出错则叫做连续误码或群误码。

里德索罗门码是一种对随机误码具有很强纠错能力的编码方法, 对于频度很高的随机误码, 选择里德索罗门码即能基本上给予纠正。采用交叉交织法则是解决群误码问题的有效途径。对于哪些出现较多的群误码, 可用交叉交织法予以纠正。把交叉交织法与里德索罗门码组合起来, 即构成交叉交织里德索罗门码, 也就是 CIRC 码。CIRC 是 Cross Interdeaved Reed - Soloman Code 的缩写。在纠错技术中, 最常采用的编码方法就是 CIRC 码。

经编码处理后的数字信号常不能直接进行记录, 因为代表数字音频信号的 16 位数据有可能全部为 0, 这样在光盘的轨迹上就会长时间连续为 0。在光盘上是以无坑状态代表 0, 因而就会出现较长的无坑区间。CD 和 VCD 都是以坑为标志, 如果轨迹上出现的无坑区太长, 就难以进行激光跟踪控制, 所以应当避免在轨迹上出现连续无坑状态。为此, 有必要对码型作适当变换。

调制就是进行码型变换, 以便稳定地记录和重放给定的信号。为了避免出现连续 0 码的情况, CD 和 VCD 均采用了 EFM 调制技术。EFM 是 Eight to Fourteen Modulation 的缩写, 是 8 - 14 调制的意思, 即将 8 位码变换成 14 位码。

三、光盘技术

CD、VCD 光盘都是利用激光来记录和重放数字信号。由于信号的拾取是非接触式的, 在重放过程中不存在磨损问题, 因而 CD、VCD 光盘不存在使用寿命问题。

CD 与 VCD 光盘均采用 EFM 调制技术和 CIRC 纠错方式进行数据记录。因此, VCD 光盘的物理格式与 CD 光盘完全相同。CD 光盘和 VCD 光盘的区别在于: 记录内容不同。CD 记录的是声音信号, 而 VCD 记录的是图像信号和声音信号。数据逻辑格式不同。CD 采用 CD - DA 数据格式, VCD 则采用 CD - ROM/XA 格式。

CD 光盘的制作过程是对音频信号进行 A/D 变换即模数变换, 再经过 EFM 调制和 CIRC 纠错, 然后制作母板及压制光盘。VCD 光盘的制作过程则是分别对图像信号和声音信号进行 A/D 变换, 经 MPEG1 压缩处理再经过 EFM 调制和 CIRC 纠错, 然后制作母板及压制光盘。制作 CD 光盘与 VCD 光盘的区别在于: VCD 增加了视频信号部分并采用了 MPEG1 压缩处理技术。事实上, CD 和 VCD 光盘制作母板及压制光盘的过程是一样的, 利用现成的 CD 制作设备, 再增加 MPEG1 压缩处理设备后, 就可以制作 VCD 光盘。由于国内 CD 光盘的生产早已形成规模, 因此, VCD 光盘的生产发展神速, 从而有力地促进了 VCD 视盘机的迅猛发展。

四、MPEG 标准

MPEG 是 Moving Picture Experts Group 的缩写, 即“活动图像专家组”, 该组织由国际标准化组织和国际电工委员会牵头, 所制定的标准是国际通用标准, 称为 MPEG 标准。

MPEG 标准由视频、音频和系统三大部分组成。根据图像质量的不同要求, MPEG 标准分为初级标准 MPEG1、通用标准 MPEG2 和高清晰度电视标准 MPEG3 三种。

MPEG1 图像格式的基本参数为:

①行频

PAL 制: 15625Hz

NTSC 制: 15734Hz

②采样频率

亮度 Y: 6.75MHz

色度 C_B 、 C_R : 3.375MHz

③亮度采样点

PAL 制: 432 点/行

NTSC 制: 429 点/行

④亮度有效区像素

PAL 制: 288 行/帧, 352 像素/行

NTSC 制: 240 行/帧, 352 像素/行

⑤色度有效区像素

PAL 制: 144 行/帧, 176 像素/行

NTSC 制: 120 行/帧, 176 像素/行

⑥像素传送速率

3.8016 兆像素/s

⑦码率 (每像素 8bit)

30.4128Mbit/s

⑧码率为 4Mbit/s 时的压缩比

7.6

⑨码率为 1.2Mbit/s 时的压缩比

25.34

MPEG1 标准是为了在 CD、硬盘、光记忆装置等具有 1.5Mbit/s 以下的传输码率的数字记录媒体上存贮压缩活动图像数据而制定的标准。

MPEG2 标准是通用的活动图像编码标准, 它适用于数字存贮媒体 (如 DVD) 以及广播、通信领域。MPEG2 是按广播电视图像质量的要求制定的, 其传输码率为 MPEG1 的 4 倍, 约 5Mbit/s。

MPEG2 标准的主要内容于 1992 年 3 月完成, 根据多方意见进一步完善后, 于 1993 年 7 月确定下来。

对于隔行扫描的电视制式, MPEG2 图像格式的基本参数为:

①行频

PAL 制: 15625Hz