

全国家用电器维修培训教材

黑白彩色电视机

原理与维修

广东省劳动厅职业技能鉴定指导中心 组编
广东省家电维修培训领导小组办公室
黎旺星 徐丽香 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



封面设计: 赵立生

全国家用电器维修培训教材和补充读物

书 名	书 名
电工基础	新编音响实用集成电路大全(附代换资料)
机械常识	国内外彩色电视机维修资料大全
电动机	录像机常用集成电路手册
元器件	新编传感器原理·应用·电路详解
家用电器维修基础	现代收音机原理与维修
低频电路原理	新编集成电路黑白电视机故障检修入门技巧
高频电路原理	彩色电视机实用单元电路原理与维修图说
电冰箱空调器的原理和维修	彩色电视机遥控原理·电路分析·维修·安装
电热器的原理和维修	黑白电视机修理技术自学读本
电子钟表的原理和维修	彩色电视机修理技术自学读本
收音机的原理和维修	康佳电子产品维修指南
录音机的原理和维修	微机实用文字·图形处理技术
黑白电视机的原理和维修	彩色电视机遥控系统电路信号流程详解及故障分析
彩色电视机的原理和维修	最新微机软件用户指南
家用录像机原理·使用·维修	家用电器实用维修基础·方法·技巧大全
家用电器维修经验	最新音响集成电路应用手册
日常家用电器维修·自检·难题详解	精选实用电子制作集锦
黑白彩色电视机原理与维修·自检·难题详解	移动通信 原理·系统·应用
怎样实现电视调频远距离接收	微机的配置·应用及维护
电冰箱·冷藏柜·空调器·电动机维修技术和修理经验	大屏幕电视机奇·特·软故障检修 230 例
洗衣机的原理与维修	国内外汽车音响电路图集及维修实用资料手册
快修巧修进口国产彩色电视机	微机用显示器的原理和维修技术
怎样看家用电器电路图	家用电器奇·特·软故障检修 181 例
最新集成电路应用指南	实用电气技术
电视机常用集成电路手册	新编微机应用基础
现代复印机使用与维修技术	影碟机原理与维修
实用电视接收天线手册——原理·选用·制作·安装·维护	电工·电子基础精选电路详解
盒式磁带录音机原理电路分析调整与维修技术	现代家用设施实用维修技术
家用摄录像机(一体化)维修手册	常用国外彩色电视机电路图集精选
最新进口录像机及激光放像/唱机维修手册	松下彩色电视机实用电路图全集(第一集)
卡拉OK·环绕声·混响处理器的原理与制作	FOXBASE+ 程序设计 300 例
收录机机芯传动原理与检修实例	FOXPRO
常用电器主要元器件代换手册	微机实用检修技术
常用电子电路例解	农村实用电工技术
	小型电动机修理指南
	厨房电器的原理与维修
	家用电器实用电源大全

ISBN 7-5053-5279-2



9 787505 352797 >

ISBN 7-5053-5279-2
TN·1259 定价: 25.00 元

全国家用电器维修培训教材 20

黑白 彩色电视机原理与维修

广东省劳动厅职业技能鉴定指导中心 组编
广东省家电维修培训领导小组办公室

黎旺星 徐丽香 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

为了能由浅入深,循序渐进地进行学习,本书分为黑白、彩色电视机两篇进行讲述。第一篇为黑白电视机原理与维修,共分八章。第一章介绍黑白电视的有关知识。第二章为黑白电视机的结构和组成,介绍黑白电视机的整体结构框图,同时,介绍如何利用电视机方框图来判别故障大致部位的方法。第三章介绍了电视机的一种重要部件——黑白显像管及其附属装置。第四章为信号通道,介绍如何把接收到的高频电视信号处理成图像光信号与伴音音频信号。第五章是同步分离和行、场扫描电路,介绍如何产生稳定清晰的电视图像。第六章为电源电路,介绍黑白电视机常用的稳压电源。第七、八章则结合电路来分析黑白电视机的维修方法。第二篇为彩色电视机原理与维修(九章至十六章)。第九章讲述彩色电视机原理。第十章主要介绍彩色电视机特有的色解码电路的工作原理。第十一章介绍彩色电视机常用开关电源的工作原理。第十二章分析了电子调谐器的工作原理,并介绍了增补频道接收的新技术。第十三章以康佳T953型机为例说明彩色电视机的整机工作原理,第十四章介绍了彩色电视机遥控电路工作原理和维修方法。第十五章和第十六章介绍了彩色电视机的维修方法。

本书从黑白电视机原理开始讲述,这样可以供没有电视机基础知识的读者学习。同时,对彩色电视机中具有较大难度的开关电源和遥控电路进行较为详尽的分析,可以使具有电视基础知识的读者阅读后得到提高。书中以典型电路为例进行说明,分析深入浅出,通俗易懂,使读者具有举一反三的能力。同时,本书从实用出发,突出介绍了电视机中一些常见故障的检修方法,使读者阅读完此书后,能提高对电视机维修的实际动手能力。

本书可作为大专院校有关专业和各类电视维修培训班的教材,亦可供电视机生产、维修的技术人员和广大无线电爱好者阅读。

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,翻版必究。

丛 书 名:全国家用电器维修培训教材 20

书 名:黑白 彩色电视机原理与维修

组 编:广东省劳动厅职业技能鉴定指导中心 组编
广东省家电维修培训领导小组办公室

著 作 者:黎旺星 徐丽香 编著

特约编辑:申 中

印 刷:河北省邮电印刷厂

出版发行:电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:18 字数:446 千字

版 次:1999 年 3 月第 1 版 2000 年 4 月第 2 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5279-2
TN·1259

定 价:25.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

《全国家用电器维修培训教材》编委会

主 编	梁祥丰
常务副主编	宁云鹤
副 主 编	沈成衡 吴金生
编 委	(按姓氏笔划排列)
	王明臣 刘学达 李 军
	陈 忠 张道远 张新华
	高坦弟 谭佩香

广东省劳动厅职业技能鉴定指导中心
广东省家电维修培训领导小组办公室 组编委员会

主 编	甘兆炯		
副主编	熊耀辉	周国添	李育祥
编 委	余凤翎	黎子殷	蒋连生
	梁定泉	温世让	

出版说明

自1986年初中央五部委发出《关于组织家用电器维修人员培训的通知》以来,在各地有关部门的大力支持下,家用电器维修培训工作在全国蓬勃开展起来,并取得了可喜的成果。为了使家用电器维修培训工作更加系统化、正规化,1987年4月,中国科协、商业部、国家工商行政管理局、劳动人事部、电子工业部、总政宣传部、中国电子学会联合召开“全国家电维修培训工作会议”。会议上,各部委一致指出此项工作的重要意义,同时要求对现行教材进行修改,并编写基础与专业基础教材。遵照此会议精神,全国家电维修协调指导小组办公室按照统一教学计划的要求,组织有一定理论知识和维修实践经验的作者,编写了较为完整的家电维修培训教材,并由电子工业出版社出版。

随着家电维修培训工作的深入开展,应家电维修培训班师生及社会各界读者的要求,全国家电维修培训协调指导小组办公室在完成全套教材的出版工作之后,又陆续组织出版了家电维修培训补充读物。迄今为止,已出版七十余种,有:《家用电器维修经验》、《新编音响实用集成电路大全》、《卡拉OK·环绕声·混响处理器的原理与制作》、《国内外汽车音响电路图集及维修实用资料手册》、《新编集成电路黑白电视机故障检修入门技巧》、《黑白彩色电视机原理与维修·自检·难题详解》、《黑白电视机修理技术自学读本》、《彩色电视机修理技术自学读本》、《彩色电视机遥控原理·电路分析·维修·安装》、《彩色电视机遥控系统电路·信号流程详解·故障分析》、《快修巧修进口国产彩色电视机》、《大屏幕电视机奇·特·软故障检修230例》、《电视机常用集成电路手册》、《彩色电视机实用单元电路原理与维修图说》、《国内外彩色电视机实用维修资料大全》、《最新进口录像机及激光放像/唱机维修手册》、《录像机常用集成电路手册》、《家用摄录像机(一体化)维修手册》、《移动通信——原理·系统·应用》、《电冰箱·冷藏柜·空调器·电动机维修技术和修理经验》、《现代复印机使用与维修技术(附图集)》、《微机实用检修技术》、《微机用显示器原理和维修技术》、《家用电器实用维修基础·方法·技巧大全》、《怎样看家用电器电路图》、《日常家用电器维修·自检·难题详解》、《家用电器实用电源大全》、《农村实用电工技术》、《松下彩色电视机实用电路图全集》、《常用国外彩色电视机电路图集精选》等。

我们出版家电维修培训补充读物的宗旨,是对基本教材拾遗补缺,为培训班师生和不同层次的电子爱好者提供进一步的参考资料,帮助他们深化对基本教材内容的理解和拓宽知识面。因此,在编写过程中,我们注重内容新颖、实用,资料翔实,叙述力求深入浅出,通俗易懂。事实证明,补充读物的出版起到延伸培训教材深度和广度的作用,对提高广大电子爱好者的素质,提高家电维修培训质量都是大有裨益的。

由于家用电器维修培训牵涉面广,学员及广大电子爱好者的水平和要求不同,加之我们水平有限,故补充读物的出版还不能完全满足不同专业、不同层次读者的要求。我们恳切希望全国各地的家电维修培训班的学员、教师以及广大电子爱好者提出宝贵意见,并函寄至北京3933信箱(邮政编码100039)全国家电维修培训协调指导小组办公室,在此谨致诚挚谢意。

《全国家用电器维修培训教材》编委会

1997年4月

编 者 的 话

电视机进入了千家万户,已经深入了人们的生活,当电视机出现故障时,该怎么办?人们往往采取的方法是把它送到维修站。在社会竞争如此激烈的今天,急需有一技之长的维修人才为社会服务。

本书是为了使有一定文化水平的人们,能够掌握电视机维修的方法。本书从黑白电视机开始讲述,介绍其结构、工作原理、信号流程等,让读者对电视机有一个系统的认识。同时,本书还介绍如何进行故障维修的方法,各种故障产生的原因和确定故障部位的步骤,并结合具体机型介绍进行故障检修的方法,排除故障的经验、技巧。在讲述彩色电视机原理和维修方法时,考虑到大规模集成电路和微处理器的采用,在分析原理时着重介绍常见的集成电路,并对彩色电视机中和黑白电视机存在较大差异的电路结构进行详细的分析,让读者在掌握了黑白电视机知识的基础上,快速地掌握彩色电视机的原理和维修。对彩色电视机中采用的一些新技术也进行了分析介绍,如增补频道的接收等。在故障分析时,着重分析了开关电源、解码器、遥控器的检修方法。同时,本书还介绍了在CPU检修过程中,对数字电路检修采用的一些特殊方法。

本书在分析过程中,尽可能做到图文并茂和分析的深入浅出,使读者在阅读过程中,能得到很大的帮助,使本书成为读者掌握电视机维修入门知识的好老师。

本书由广东省电子技术学校的梁永汉高级讲师主审。他认真审阅了原稿,指出了书稿中的不妥之处,并提出了许多宝贵意见,沈成衡专家在本书的编写和审稿过程中做了大量的工作。

本书在编写过程中,还得到广东省电子技术学校的领导的大力支持,特别是得到了熊耀辉高级讲师和余凤翎高级讲师的热心支持和帮助,对本书提出了许多中肯的建议。全国家电维修培训协调指导小组办公室、广东省劳动厅、广东省劳动厅职业技能鉴定指导中心、广东省家电维修培训领导小组办公室为本书的出版作了大量的工作,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,所收集的资料有限,错误和不妥之处,殷切期望同行和广大读者批评、指正。

黎旺星 徐丽香

1999年3月

目 录

第一篇 黑白电视机原理与维修

第一章 黑白电视机信号的发送与接收	(1)
一、图像信号的传输	(1)
二、黑白全电视信号	(3)
三、黑白电视信号的调制	(5)
学习指导和要点	(7)
思考题	(7)
第二章 黑白电视接收机的电路结构	(8)
一、黑白电视机的电路结构	(8)
二、集成电路黑白电视机的常见类型	(11)
三、利用电视接收机方框图判断故障大致部位	(12)
学习指导和要点	(13)
思考题	(13)
第三章 黑白显像管及其附属装置	(14)
一、黑白显像管	(14)
二、偏转系统	(15)
三、显像管附属电路	(18)
学习指导和要点	(20)
思考题	(20)
第四章 信号通道	(21)
一、概述	(21)
二、天线、馈线及阻抗变换器	(21)
三、调谐器	(23)
四、中频放大与检波电路	(27)
五、集成中频放大器	(34)
六、视频放大器	(36)
七、伴音电路	(40)
八、自动增益控制(AGC)电路	(45)
学习指导和要点	(46)
思考题	(47)
第五章 同步分离和行、场扫描电路	(49)
一、概述	(49)
二、抗干扰电路	(49)

三、同步分离电路	(50)
四、场扫描电路	(51)
五、行扫描电路	(57)
六、行、场扫描集成电路	(70)
学习指导和要点	(73)
思考题	(73)
第六章 电源电路	(75)
一、概述	(75)
二、整流和滤波电路	(75)
三、串联调整式稳压电源	(76)
学习指导和要点	(78)
思考题	(78)
第七章 黑白电视机故障检修方法和流程	(79)
一、维修电视机的技术要求	(79)
二、基本的检修方法	(80)
三、黑白电视机常见故障检修流程	(83)
学习指导和要点	(92)
思考题	(92)
第八章 黑白电视机整机电路分析和检修	(93)
一、凯歌 4D22U 型黑白电视机整机方框图和信号流程	(93)
二、供电电路的故障检修	(95)
三、公共通道	(97)
四、公共通道的检修	(97)
五、行场扫描电路、视放电路及显像管供电电路	(100)
六、行场扫描电路、末级视放电路及显像管供电电路的检修	(104)
七、伴音电路	(109)
学习指导和要点	(111)
思考题	(112)

第二篇 彩色电视机原理与维修

第九章 彩色电视原理	(113)
一、彩色电视信号和彩色电视制式	(113)
二、彩色电视机的电路结构	(118)
三、利用彩色电视机结构框图判断故障的范围	(121)
四、自会聚彩色显像管的结构与调整	(121)
学习指导和要点	(126)
思考题	(127)
第十章 彩色电视机的视频通道	(128)
一、概述	(128)

二、色副载波恢复电路	(131)
三、色度通道	(134)
四、亮度通道	(139)
五、集成色解码电路分析	(144)
学习指导和要点	(152)
思考题	(155)
第十一章 彩色电视机的开关稳压电源原理	(156)
一、开关稳压电源的基本工作原理	(156)
二、彩色电视机电源实例分析	(162)
学习指导和要点	(167)
思考题	(167)
第十二章 电子调谐器与有线电视增补频道的接收	(168)
一、电子调谐器	(168)
二、频道预选器	(173)
学习指导和要点	(174)
思考题	(174)
第十三章 彩色电视机的整机电路分析	(175)
一、概述	(175)
二、康佳 T953 型平面直角遥控彩色电视机整机电路分析	(180)
学习指导和要点	(197)
思考题	(197)
第十四章 彩色电视机遥控电路原理和检修	(198)
一、红外遥控原理	(198)
二、红外遥控电路实例	(201)
三、遥控系统的故障检修	(210)
学习指导和要点	(218)
思考题	(219)
第十五章 彩色电视机故障检修方法和检修流程	(220)
一、彩色电视机维修的特点	(220)
二、利用彩色电视广播测试图鉴别故障	(222)
三、彩色电视机常见故障现象识别及检修流程	(223)
学习指导和要点	(229)
思考题	(230)
第十六章 彩色电视机故障的具体检修方法	(231)
一、开关电源故障的检修	(231)
二、扫描电路故障的检修	(236)
三、视放电路故障的检修	(243)
四、彩色显像管及其附属电路故障的检修	(244)
五、彩色解码器故障的检修	(247)

六、信号通道故障的检修	(253)
学习指导和要点	(256)
思考题	(256)
附录	(257)
附录一 电视频道的划分	(257)
附录二 XT-14 型彩色/黑白图像信号发生器	(258)

第一篇 黑白电视机原理与维修

第一章 黑白电视机信号的发送与接收

一、图像信号的传输

(一) 图像信号的光电转换

电视广播是利用无线电波来传送图像和声音的。其中声音信号的发送和接收与无线电广播相同,图像的处理则有所不同。

任何一幅图像都是由许多密集的细小点子(像素)组成。例如用放大镜仔细观察书报上的图像,就会发现它们都是许多紧密相邻的、疏密不同的细小的黑点子的集合体。这些细小点子是构成一幅图像的基本单元,称为像素。像素越小,单位面积上的像素数目越多,图像就越清晰。

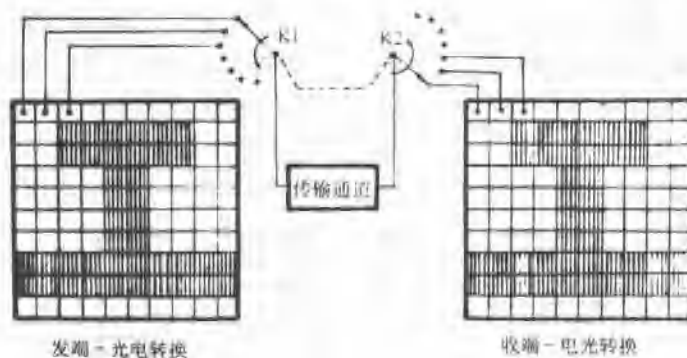


图 1.1.1 电视系统示意图

图 1.1.1 是电视系统示意图。在摄像端,通过摄像机把一幅“工”字图像在光电靶上形成光像。光电靶把一幅完整的图像分解成许多细光点(像素),每点对应的导电率随靶面上各点光的照度不同而不同。当摄像管电子束依次扫过靶上光点时,由于光电靶各处的导电率不同,所以通过摄像管的电流也随照度变化而变化,形成视频电流,从而把光信号转换成视频电信号,完成光→电变换过程。然后把这视频电信号调制到载波上,经天线变成电磁波发送出去。电视机天线收到这一电磁波后,变成电信号,再经一系列加工取出视频信号,然后把它加到显像管阴极上。显像管栅极与阴极之间的电位差就会随视频信号的大小而变化,从而改变电子束的强弱,使显像管荧光屏上各光点的亮暗程度随着视频信号电压的大小而变化。这样,显像管就把

强弱不同的视频电信号变成了光信号,然后由扫描电路把这光信号按顺序“摆放”在荧光屏上。只要荧光屏上各光点(像素)的位置和发送端摄像机上的光电靶上相同,则可重现出“工”字图像。由于顺序传送进行得非常快,而且人眼具有视觉惰性和发光材料的余辉特性,将会使我们感到整幅图像同时发光。

顺序传送必须迅速而准确,每一个像素一定要在轮到它的时候才被发送和接收,而且接收端每个像素的几何位置要与发送端一一对应,即接收、发送同步。否则,将使重现的画面发生畸变,乃至什么也分辨不出来。

(二)行、场扫描原理

如前所述,电视图像中的所有像素是逐点拾取(摄像端)和逐点显现的(接收端),且必须要使收、发端完全同步地进行,这就要靠同步扫描来完成。

电视机中显像管的一幅图像采用电子束扫描来实现。电子束在显像管荧光屏中从左向右进行水平扫描,形成一行扫描线并快速回扫到左边起始点,称为一个行扫描周期。电子束从显像管荧光屏最左边扫到最右边,称为行扫描正程;从最右边返回最左边,称为行扫描逆程。电子束从上到下进行垂直扫描,把行扫描产生的一行行扫描线自上而下排列,并返回到最上边,称为一个场扫描周期。电子束从最上边扫到最下边,称为场扫描正程;从最下边返回最上边,称为场扫描逆程。电子束的行、场扫描按一定的频率同时进行,就可以在荧光屏上形成光栅。

实验表明,由于人眼的滞留作用,一秒内给出 25 幅以上的画面,活动图像才较平稳而不明显闪烁。一秒内传输的图像数越多,发送、接收设备将越复杂。所以目前一般电视机中都采用隔行扫描来克服闪烁现象。

每一幅画面在电视信号中称为一帧,一帧画面一共含 625 行。隔行扫描的方法是把一帧图像分为 2 场,即把电子束行扫描的 1、3、5、7……行及第 312.5 行的前半行,作为一帧中的第一场;然后再扫描第 625 行的后半行及 2、4、6、8……624 行,这是该帧中的第二场。两场合起来成为完整的一帧图像,如图 1.1.2 所示。请注意,图中是把全部行扫都画出来了,未把逆程计入,但实际上在 625 行中有 25 行(287.5 行至 312.5 行)作为逆程,不传送图像。

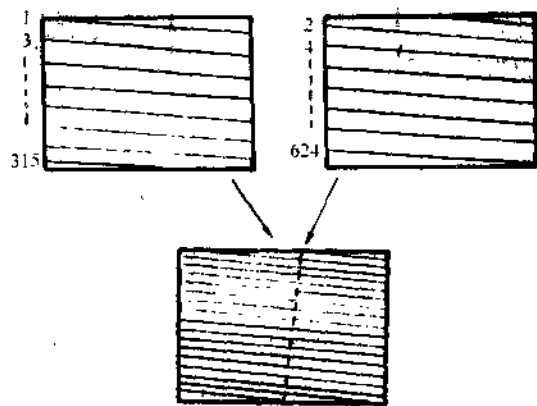


图 1.1.2 隔行扫描

电视扫描为每秒 25 帧,一帧又由 2 场组成,即一秒内的场数为 50,场频为 50Hz;一秒内的行数为 $625 \times 25 = 15625$,即行频为 15625Hz。我国电视标准规定如下:

行周期: $T_H = 64\mu\text{s}$;	行正程时间: $52\mu\text{s}$;	行回程时间: $12\mu\text{s}$
场周期: $T_V = 20\text{ms}$;	场正程时间: 18.4ms ;	行逆程时间: 1.6ms
每帧总行数: 625 行;	每场行数: 312.5 行;	
每场正程: 占 287.5 行;	每场逆程: 占 25 行	

二、黑白全电视信号

电视为了重现图像,干净清晰,必须消去行、场扫描的回扫(逆程扫描)线,使其不干扰正常的图像,必须传送行、场消隐信号(即回扫时传送全黑信号),统称为复合消隐信号。另外,为了保证送、收端扫描的同步,必须传送复合同步信号(包括行同步信号和场同步信号)。行同步信号用于表示每一扫描行的开始,场同步信号用于表示每一扫描场的开始。为了让这三种信号能用一个通道传送,并在接收端可以方便地将它们分开,必须在发送端按一定规律将这三种信号组合起来。方法是:在行扫描信号的正程传送图像信号,在行扫描的逆程传送行消隐信号及行同步信号;在场扫描的逆程传送场消隐及场同步信号。为了使在场同步信号期不丢失行同步信号及奇、偶场时,即隔行扫描的准确,在场同步信号开槽并在它前后加均衡脉冲。这些信号合成的信号称为黑白全电视信号。其组成如图 1.2.1 所示。

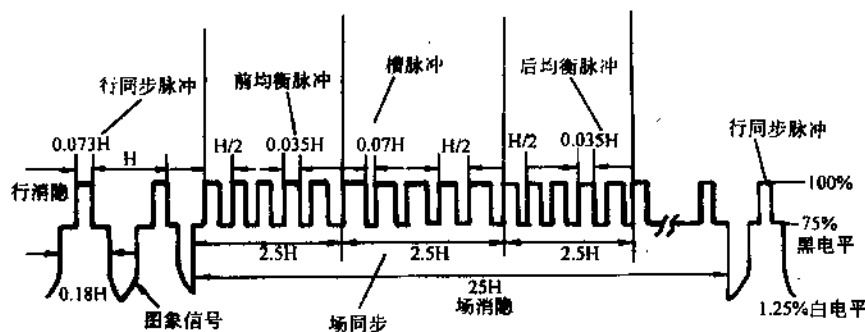


图 1.2.1 黑白全电视信号

(一)图像信号

在图 1.2.2 中,画出一幅八条从白到黑宽度相等的垂直条的图像信号。其中图(a)是图像光信号,(b)图是图像亮度信号。

图(b)中横坐标表示时间,纵坐标表示信号电平。曲线的高低变化,反映了图像的亮度变化。由图可见,图像信号是单极性的,只能是正值(或负值),不能在零值两边变化。如果规定曲线相对高度的 12.5% 以下为白电平,75% 以上为黑电平,处于 75% 处为消隐电平,75%~100% 的部分为同步电平。则从信号电平可以看出,电平越高,图像越黑,电平越低,图像越亮,即图像信号电平的高低与图像亮暗成反比,这种视频信号称为负极性信号。反之,则称为正极性信号。我国电视发送与接收都采用负极性视频调制信号。

(二)消隐信号

在行扫描的逆程时间内,不传送图像信号。行、场扫描逆程产生的回扫线,对传送图像只能

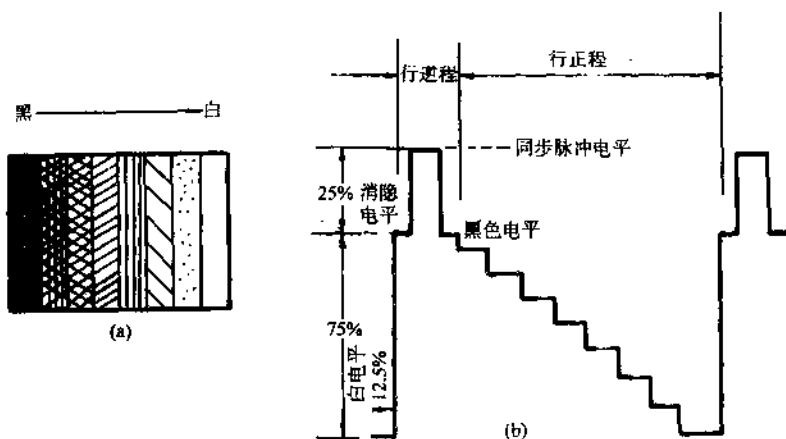


图 1.2.2 图像信号

起干扰作用。为此,在行、场扫描的逆程期间要加入黑色电平信号,在行、场扫描回扫期,使显像管的电子束截止,这个黑色电平信号就是消隐信号。消除行、场逆程电子束的消隐信号,分别称为行消隐和场消隐信号,两者合在一起称为复合消隐信号。

信号幅度的 75% 处为黑色电平,为此就把消隐电平定在 75% 的高度上。行消隐脉冲的宽度为 $12\mu\text{s}$;场消隐脉冲的宽度为 $1612\mu\text{s}$ 。由于广播电视采用奇、偶数行隔行扫描,相邻两场行消隐的相对位置差半行,所以复合消隐脉冲是按帧(两场)周期重复变化的。

(三)同步信号

为了保证显像管扫描与摄像管扫描的频率和相位完全一致,从而稳定地显示图形,电视台还要在消隐期间内提供复合同步信号。复合同步信号包括行同步信号和场同步信号。每扫完一行时要传送一个行同步信号(脉冲);每场扫终点要送一个场同步信号(脉冲)。行、场同步脉冲的上升沿分别作为行、场扫描逆程的起点。

如果接收机扫描与发送端扫描不同步,电视机中扫描电路按其自由振荡周期工作,则图像的重现将发生混乱。例如:若行扫描电路的自由振荡周期大于 $64\mu\text{s}$,则正程时间加长,除了扫完一行图像外,还扫出一段消隐信号,以后的各次正程时间依次向前移,消隐黑线在屏幕上逐渐左移,如图 1.2.3(a)所示。(a)图中只画出一场的,在实际屏幕上出现的则是一系列的斜黑白花道,如图(b)所示。这就是行不同步的故障现象。

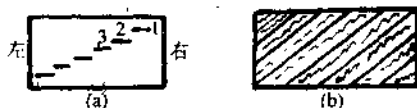


图 1.2.3 行扫描周期偏大时的图像

如果场扫描电路的自由振荡周期大于 20ms ,则扫描正程时间加长,在扫描正程时间内获得多于一场的图像,使后一场图像提前,并且以后各场图像都依次提前,结果看到的图像不断上移。这就是场不同步的表现。

当行扫描周期小于 $64\mu\text{s}$, 场扫描周期小于 20ms 时, 图像的变化与上述情形相反。如果行或场扫描电路不同步, 图像将无法重现。

为了使同步信号既不影响消隐, 又要与消隐脉冲有所区别, 同步脉冲由于应该为黑色电平, 而且比消隐电平还要高, 其相对幅度为 100% 。行同步脉冲的宽度为 $4.7\mu\text{s}$, 行同步信号的周期为 $64\mu\text{s}$, 即行同步脉冲宽度为 $0.073H$ (行)。场同步脉冲的宽度为 $2.5H$, 场同步信号的周期为 20ms 。行、场同步信号如图 1.2.4 所示。

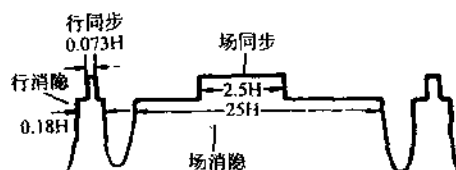


图 1.2.4 行、场同步信号

(四) 槽脉冲与均衡脉冲

场同步脉冲的宽度为 $2.5H$ 。若在此期间行同步信号中断, 则会造成场扫描正程开始部分的行同步紊乱, 引起图像上部扭曲。

为了在场同步信号期间不丢失行同步信号, 使行扫描保持同步, 在场同步信号中开了五个凹槽, 称为槽脉冲, 如图 1.2.1 所示。槽脉冲的后沿对准行同步信号前沿。槽脉冲宽度等于行同步脉冲宽度, 槽脉冲的周期为 $H/2$ 。

在场同步脉冲前后各有五个窄脉冲, 称为前后均衡脉冲, 宽度为行同步脉冲宽度的一半, 间隔为 $H/2$ 。前后均衡脉冲的作用是保证隔行扫描中偶数场正好镶嵌在奇数场之间, 不致产生并行现象。

三、黑白电视信号的调制

黑白全电视信号和伴音音频信号应调制在载波上, 再由天线辐射, 转换成电磁波。我国电视制式规定, 全电视信号用调幅制, 伴音用调频制。全电视信号通常也称为视频信号, 常用英文 Video 表示。通常所说的 AV 连接就是指视频信号与音频信号(Audio)直接输入电视机的视放或音放。经伴音调频后的伴音载波调制信号和经全电视信号调幅后的图像载波调制信号合成后, 称为射频信号, 通常用 RF 表示。

(一) 图像信号的频宽

图像信号具有一定的频带宽度。当所有显示的图像各点亮度均匀, 如全黑或全白时, 电子束进行行场扫描所得电信号是不变的, 此时图像信号为直流信号, 频率为 0Hz 。

由于纵向像素为 625, 当水平像素与垂直像素相当时, 横向像素为 $625^2 \times \frac{4}{3}$ (因为一般电视机屏幕的尺寸是宽高比 $=4:3$), 同时因为每秒 25 帧, 因此每秒钟的像素数为:

$$625 \times 625 \times 4 \div 3 \times 25 = 13 \times 10^6 (\text{个})$$

电视屏上所能显示图像的最小细节是在行的方向上相邻两像素亮度有明显变化的时候, 如图 1.3.1 所示。代表相邻两像素亮度变化的电信号相当于一个周期。一秒钟内电信号的周