



彩色电视机 原理与实训教程

黎望怀 编著

CAISE DIANSHIJI

YUANLI YU SHIXUN JIAOCHENG



湖南大学出版社
Hunan University Press

内 容 简 介

本书主要介绍了电视技术的基础知识,详细讲解了彩色电视机的基本结构和工作原理,以及各单元电路的实验与实训,深入浅出地分析了专用元器件的检测、各单元电路的检测和故障检修方法等内容。本书以模块式结构编排,每个模块之间相对独立,其内容精练,图文并茂,语言通俗易懂,并且配有思考与练习题,便于教师组织教学和学生自学。

本书是高职院校、中等职业技术学校电子信息类专业及相关专业理论与实践教学的教材,也是劳动技能培训部门彩色电视机组装与检修人员的岗位培训教材,同时也是广大电子爱好者自学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机原理与实训教程/黎望怀编著. —长沙:湖南大学出版社,2010.2

ISBN 978-7-81113-770-5

I. ①彩... II. ①黎... III. ①彩色电视—电视接收机—理论—教材

②彩色电视—电视接收机—维修—教材 IV. ①TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 026818 号

彩色电视机原理与实训教程

Caise Dianshiji Yuanli yu Shixun Jiaocheng

主 编:黎望怀 编著

责任编辑:丁 莎

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山

邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88820005(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

电子邮箱:dingsha008@126.com

网 址:<http://press.hnu.cn>

印 装:衡阳顺地印务有限公司

开本:787×1092 16 开

印张:17.25

字数:399 千

版次:2010 年 2 月第 1 版

印次:2010 年 2 月第 1 次印刷

印数:1~3 000 册

书号:ISBN 978-7-81113-770-5/TN·25

定价:35.00 元

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

前言

近年来,电视技术发展可以说是日新月异,由以前的黑白电视到彩色电视的跨越式发展不必说了,单从彩色电视这一技术来讲就有很大的变化。那这些变化主要体现在哪里呢?都体现在普通消费者口中。大家不妨去电视商场走一走,就可以感受到这些变化的词汇,例如直角平面、超平、纯平、高清数字、液晶、等离子等各式各样代表彩色电视的“新词汇”。每一个新词汇的背后代表的就是一种新的技术。难道每一种新的技术背后就代表着一种新的电视技术的整体突破吗?也许单从字面来理解,例如从直角平面到超平,从超平到纯平确实如此,但是事实并非如新词所描绘的那样,电视技术有了突破性的发展,这仅仅是在一些细节上面做了一些新的技术处理罢了。因为到目前为止,不管怎么变化,它们都有一个共同的名词——彩色电视。之所以要谈到这个问题,是因为现在很多学生心中还普遍存在着下面的三个疑惑:

1. 现在电视技术都发展到液晶、等离子了,我们学的这些还有没有用呢?
2. 现在电视技术发展如此迅速,我们学的是不是赶上这个潮流了呢?
3. 我们怎样才能学好这门技术,并且运用到实践中来呢?

要是按学生们现存的思维来回答这三个问题的话,那我们现在所学的确实是落后于时代、落后于潮流,落后于技术的发展了。但事实真的如此吗?恰恰相反,事实并不如他们所想。因为电视技术的发展万变不离其宗,特别是在基础电路、基本原理等方面,并没有大的变化。所以我们学习的目的就在于抓住这一门技术的“宗”,也就是根本要害所在,以达到以不变之原理本质来应对万变之技术表象。这也是作者编写这本书的目的所在。

本书具有以下三个方面的特点:

1. 与实践紧密相联。

作者从事电视维修方面的工作 20 年,并且特别注重理论与实践的结合。书中基本上每一个知识点的编写都是作者亲自实践,并以多年教学经验为基础,然后加以提炼写成的。

2. 起点低,由浅入深且通俗易懂。

读者只须具有初中文化程度,就可以阅通本书。因本书的第一个特点所在,读者在阅读过程中可以发现本书的电路分析、原理介绍并不像有些书所介绍的那样生涩难懂,令人生畏。作者当年也是经过这样一个从无到有,从不知到知的过程,所以很能体会到大家现在所学的困难和所想的思维方式。基于此因,在编写的过程中就完全是从一个新学者的思维角度来构思、立论,力求通俗易懂,学有所获。

3. 内容结构安排合理,层次分明。

本书不论是作为教材还是自学读本,只要按照书的编排从前往后逐章节坚持学习,

便能起到立竿见影的效果,使初学者能够很快地掌握彩电与彩显维修技术,而不走弯路。

本书以目前市场上占有较大的实训平台——旋转式彩色电视机多功能实训台为教学实训,电路分析及故障实训都能在此平台上完成,以达到五个统一的目的——理论教学与实训的内容相统一、理论分析与实践操作的方法相统一、教与学的思维方式相统一、原理图与实物图相统一、教材与实物元器件的编号相统一。

本书在编写过程中汲取了许多先进的教学方法和教学理念,并得到了李绍唐、谢良友、罗文钦、杨小钨等教授专家以及湖南安全技术职业学院领导的大力支持与指导,在此一一表示诚挚的感谢。

为了便于教学,共同提高教学质量,编者还特意免费为广大教师提供 PPT 课件、教案,并热忱欢迎加入 QQ 群进行交流。

TEL:0731-2491168, E-mail:csghdz108@163.com, QQ 群:86119173

由于笔者水平有限,对于书中的错误与缺点,敬请广大读者斧正。

编者:黎望怀

2009 年 6 月于岳麓山下

目 次

上 编 基础理论

模块 1 广播电视的基本知识	2
1.1 概 述	2
1.2 电视扫描原理	2
1.2.1 行、场扫描	2
1.2.2 扫描方式	4
1.3 电视图像的基本参量	6
1.3.1 图像质量的基本参量	6
1.3.2 频带宽度	7
1.4 全电视信号	8
1.4.1 信号的功能与特点	9
1.4.2 电视信号的发送	12
1.4.3 电视频道的划分	14
1.5 彩色图像的分解与重现	15
1.5.1 三基色原理	16
1.5.2 色度信号处理	18
1.5.3 标准彩条信号	19
1.5.4 PAL 制编码与解码	20
1.6 彩色电视机的基本结构	24
1.6.1 基本结构方框图	24
1.6.2 电视信号的分离处理	25
思考与练习	27
模块 2 开关电源电路	31
2.1 概 述	31
2.1.1 开关稳压电源的特点	31
2.1.2 开关稳压电源的种类	32
2.2 电路工作原理分析	33
2.2.1 输入电路	35
2.2.2 开关振荡电路	36

2.2.3	稳压与脉宽调制电路·····	37
2.2.4	脉冲整流滤波输出电路·····	38
2.2.5	待机控制电路·····	39
2.2.6	保护控制电路·····	39
思考与练习·····		40
模块3 同步扫描通道 ·····		42
3.1	概 述·····	42
3.2	同步分离电路·····	43
3.2.1	同步分离电路的作用与任务·····	43
3.2.2	幅度分离·····	43
3.2.3	脉冲宽度分离·····	44
3.2.4	LA76818A 的同步分离电路分析·····	45
3.3	行扫描电路·····	46
3.3.1	行扫描的结构与作用·····	46
3.3.2	AFC 与行振荡电路的作用与要求·····	47
3.3.3	LA76818A 的行、场振荡与 AFC 电路分析·····	48
3.3.4	行激励电路·····	50
3.3.5	行输出电路·····	51
3.3.6	行扫描电流的非线性失真与补偿·····	54
3.4	场扫描电路·····	57
3.4.1	场扫描的作用与组成·····	57
3.4.2	场扫描小信号处理电路分析·····	58
3.4.3	场激励与输出电路分析·····	59
3.4.4	LA78040B 场扫描电路分析·····	60
思考与练习·····		62
模块4 彩色显像管与视放电路 ·····		65
4.1	彩色显像管·····	65
4.1.1	彩色显像管的分类及结构特点·····	65
4.1.2	彩色显像管的功能引脚·····	68
4.2	末级视放电路·····	69
4.2.1	普通视放电路分析·····	69
4.2.2	关机消亮点电路分析·····	70
4.2.3	宽频带视放电路分析·····	72
思考与练习·····		73

模块 5 公共通道	77
5.1 概 述	77
5.2 高频调谐器	77
5.2.1 高频调谐器的作用和组成	77
5.2.2 高频调谐器的性能要求	78
5.2.3 高频调谐器的内部功能电路	79
5.2.4 高频调谐器的外形结构及功能引脚	81
5.2.5 高频调谐器的外围控制电路	83
5.3 图像中放	84
5.3.1 图像中放的组成及作用	84
5.3.2 图像中放通道的性能要求	85
5.3.3 图像中放通道的功能电路	87
5.3.4 中放实际电路分析	92
思考与练习	94
模块 6 伴音通道	97
6.1 概 述	97
6.1.1 伴音通道的组成及作用	97
6.1.2 伴音通道的性能要求	97
6.2 伴音通道的电路分析	99
6.2.1 伴音中频信号处理电路	99
6.2.2 音频功率放大电路	100
思考与练习	102
模块 7 图像通道	103
7.1 概 述	103
7.2 亮度通道	103
7.2.1 亮度通道电路的组成	104
7.2.2 亮度通道电路功能分析	104
7.2.3 亮度通道电路实例分析	106
7.3 色度通道	110
7.3.1 色度通道电路的组成	110
7.3.2 色度通道电路功能分析	110
7.3.3 色度通道电路实例分析	114
7.4 基色矩阵	117
7.4.1 基色矩阵电路的组成	118
7.4.2 白平衡调整电路	118
思考与练习	121

模块 8 I²C 总线系统控制电路	125
8.1 概 述	125
8.1.1 I ² C 总线彩电的定义	125
8.1.2 I ² C 总线彩电的特点	125
8.1.3 I ² C 总线的工作原理	126
8.1.4 I ² C 总线的工作过程	127
8.2 电路工作原理分析	130
8.2.1 系统控制工作的条件	130
8.2.2 输入接口电路	130
8.2.3 调谐存储接口电路	134
8.2.4 I ² C 总线控制接口电路	137
8.2.5 遥控开、关机电路	138
8.2.6 屏幕显示电路	140
思考与练习	140

下 编 实训与检修

实训一 实训与检修的基础知识	144
第一节 调试与检修的注意事项	144
一、测试检修前必须熟悉电视机的电路原理、结构特点	144
二、测试、维修时应当注意人身和机器的安全	144
第二节 常用检修方法	146
一、直接观察法	146
二、万用表测量法	146
三、替换法	147
四、并联法	148
五、断路试验法	148
六、干扰信号注入法	148
七、示波器检修法	148
第三节 元器件拆卸与焊接操作技巧	149
一、元器件的拆卸	149
二、元器件拆卸后 PCB 印制板的处理	150
三、元器件的焊接	150
第四节 常见故障现象对应的故障范围定位	151
实训二 开关电源的测试与检修	153
第一节 实训目的、要求与注意事项	153
一、实训目的	153

二、实训任务与要求	153
三、实训注意事项	153
四、实训仪器与设备	154
第二节 实训内容及步骤	154
一、开关电源关键元器件的识别	154
二、开关电源关键点的参数测试	156
第三节 故障实例检修	158
一、故障检修的一般流程	158
二、故障实例检修实训	159
第四节 故障实例检修实训小结	164
一、开关电源检修方法与技巧	165
二、开关电源故障检修小结	165
实训三 I²C 总线系统控制的测试与检修	167
第一节 实训目的、要求与注意事项	167
一、实训目的	167
二、实训任务与要求	167
三、实训注意事项	168
四、实训仪器与设备	168
第二节 实训内容及步骤	168
一、关键元器件的识别	168
二、LC863524C 微处理器关键点参数的测试	170
三、I ² C 总线进入、数据调试方法	175
四、I ² C 总线进入、数据调试实训	177
第三节 故障实例检修实训	178
第四节 故障实例检修实训小结	184
实训四 行扫描电路的测试与检修	185
第一节 实训目的、要求与注意事项	185
一、实训目的	185
二、实训任务与要求	185
三、实训注意事项	185
四、实训仪器与设备	186
第二节 实训内容及步骤	186
一、行扫描电路关键元器件的识别	186
二、行扫描关键点的参数测试	188
第三节 故障实例检修实训	191
一、故障检修的一般流程	191

二、故障实例检修实训	192
实训五 场扫描电路的测试与检修	197
第一节 实训目的、要求与注意事项	197
一、实训目的	197
二、实训任务与要求	197
三、实训注意事项	197
四、实训仪器与设备	198
第二节 实训内容及步骤	198
一、LA78040B 的识别与检测	198
二、关键测试点波形的检测	199
第三节 故障实例检修与实训	200
一、故障检修的基本方法	200
二、常见故障分析与检修实训	201
实训六 公共通道的测试与检修	205
第一节 实训目的、要求与注意事项	205
一、实训目的	205
二、实训任务与要求	205
三、实训注意事项	205
四、实训仪器与设备	206
第二节 实训内容及步骤	206
一、关键元器件的识别	206
二、中放电路参数的测试	206
三、中放幅频特性的测量	208
第三节 故障实例检修与实训	210
一、图像通道故障定位的常用方法	210
二、高频部分常见故障与检修实训	211
三、中放部分常见故障与检修实训	211
实训七 视频解码电路的测试与检修	216
第一节 实训目的、要求与注意事项	216
一、实训目的	216
二、实训任务与要求	216
三、实训注意事项	216
四、实训仪器与设备	216
第二节 实训内容及步骤	217
第三节 故障实例检修与实训	220

一、故障检修的基本方法	220
二、常见故障分析与检修实训	221
实训八 视放及显像管电路的测试与检修	223
第一节 实训目的、要求与注意事项	223
一、实训目的	223
二、实训任务与要求	223
三、实训注意事项	223
四、实训仪器与设备	224
第二节 实训内容及步骤	224
一、显像管的识别与相关参数测量	224
二、白平衡的调整	227
第三节 故障实例检修与实训	228
实训九 伴音电路的测试与检修	232
第一节 实训目的、要求与注意事项	232
一、实训目的	232
二、实训任务与要求	232
三、实训仪器与设备	232
第二节 实训内容及步骤	232
第三节 故障实例检修与实训	234
一、伴音通道故障检修方法	234
二、故障实例分析与检修实训	234
附录一 GHKJ-1 彩色电视机组组成方框及原理图	237
附录二 IC 引脚功能及相关参数	245
附录三 I ² C 总线调试参考数据	256
附录四 彩色电视广播测试图	261

上 编 基础理论

模块 1 广播电视的基本知识

1.1 概 述

随着电子科学技术的飞速发展,从黑白电视到彩色电视,从本机按键控制到遥控控制,从模拟信号到数字信号,从显像管(CRT)显示到平板电视,电视产品日新月异,但其核心都是依托电子技术的发展,而电子技术的发展又是以电子相关专业知识作为基础。可以说电视机是集模电、数电、单片机、高频、低频、电、磁、声、光于一体的电子专业产品,而显像管电视机就是其代表作。下面我们以电视机作为一个教学平台来进行电子技术的进一步学习,目的是为了培养学生实践操作技能,不断地提高电子技术的综合分析、应用能力。

电视机是电视系统的一种终端设备,其主要任务就是将电视节目的图像和声音清晰地重现出来。

在电视接收机中,图像的重现是依靠电视机的显像管来完成的。显像管的任务是完成电到光的转换,将图像电信号转换为图像光信号。显像管是利用荧光效应原理制成的。所谓荧光效应是指某些化合物在受到高速电子轰击时表面能够发光,并且轰击的电子数量越多速度越高,发光就越强。

把具有荧光效应的荧光粉涂附在显像管正面的内壁,就构成了荧光屏。当显像管内电子枪发出的高速电子轰击到荧光屏上后,荧光粉就会发光。电子枪发射电子束的能力受图像信号强弱的控制,那么荧光粉发光的亮度也就与图像信号强弱相对应,呈现与发送端相同的图像,从而达到图像重现的目的。

1.2 电视扫描原理

所谓电视扫描,就是在电视技术中,电子束在摄像管或显像管的屏面上按一定规律做周期性的运动。电视扫描包括行扫描和场扫描两种方式,或称为水平和垂直扫描。

1.2.1 行、场扫描

在显像管的管颈上装有两种偏转线圈,一种叫行偏转线圈,另一种叫场偏转线圈。行偏转线圈产生垂直方向的磁场,场偏转线圈产生水平方向的磁场。当偏转通过线性变化的锯齿波电流时,其分别产生的磁场也是线性变化的。

当显像管电子枪的阴极发射的电子束通过偏转线圈时,在行偏转线圈所产生的垂直磁场的作用下,按左手定则规律,使电子束沿着水平方向作规律的运动,则称之为“行扫描”,一般用“H”来表示;阴极电子束在场偏转线圈所产生的水平磁场的作用下,沿着垂

直方向作规律的运动,则称之为“场扫描”,一般用“V”来表示。

如图1-1所示,设给行、场偏转线圈通入的是锯齿波电流,电子束将沿着水平、垂直方向作规律的运动,此电流的幅度随所选用的显像管的偏转线圈而异。

如图1-1(a)所示,在通过行偏转线圈的电流线性增长($t_1 \sim t_2$)期间,电子束在偏转磁场的作用下,开始从左向右作匀速运动,这段运动过程称为行扫描的正程,所对应的时间用 T_{SH} 表示(约为 $52 \mu s$)。正程结束时(t_2 时刻),电子束已扫描到屏幕的最右边。接着偏转电流又很快地线性减小($t_2 \sim t_3$),电子束就相应从右向左运动。经过大约 $12 \mu s$ 的时间后,又回到屏幕的最左边。电子束从屏幕最右边回到最左边的这段运动过程称为行扫描的逆程,所对应的时间用 T_{RH} 表示(约为 $12 \mu s$)。

按照我国电视标准的规定,行扫描的正程与逆程时间之和,即为行扫描周期,用 T_H 表示, $T_H = 64 \mu s$ 。因此,行扫描锯齿波电流的重复频率 $f_H = 1/T_H = 15\,625 \text{ Hz}$ 。假定只在行偏转线圈里通过锯齿波电流,而不在场偏转线圈里通过锯齿波电流,即电子束只作行扫描而没有场扫描,那么荧光屏上将只呈现一条水平亮线,如图1-1(b)所示。

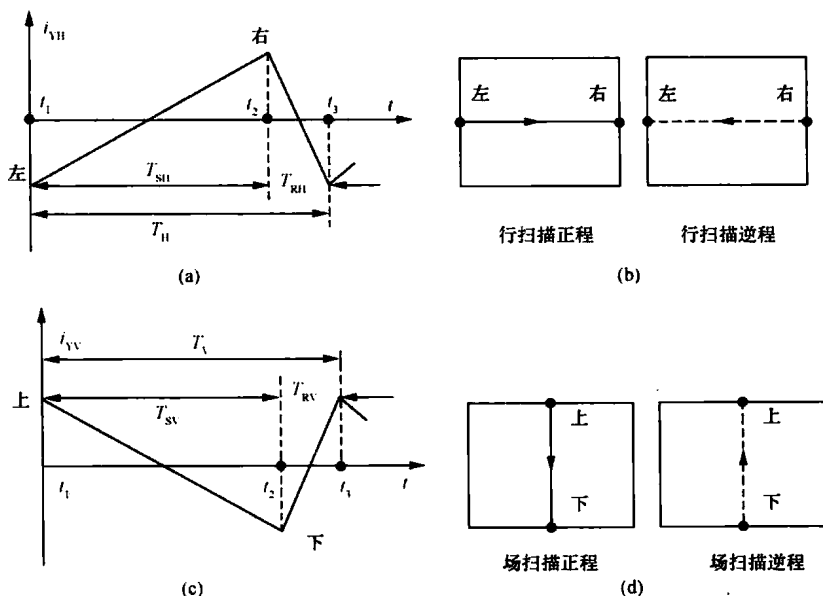


图 1-1 行、场扫描示意图

设给场偏转线圈通入的锯齿波电流如图1-1(c)所示,那么电子束在水平偏转磁场的作用下,在($t_1 \sim t_2$)期间将产生自上而下,($t_2 \sim t_3$)期间将产生自下而上的运动。电子束自上而下的运动过程称为场扫描的正程,用 T_{SV} 表示(约为 18.4 ms)。电子束自下而上的运动过程叫做场扫描的逆程,用 T_{RV} 表示(约为 1.6 ms)。场扫描的周期 T_V 等于正程、逆程扫描时间之和。假定只给场偏转线圈通入锯齿波电流,而不给行偏转线圈通锯齿波电流,那么荧光屏上将只呈现出一条垂直的亮线,如图1-1(d)所示。

电子束在扫描的正程时间内传送和重现图像,而在扫描的逆程时间内不传送图像内容,只为下次的正程扫描作准备。因此,电子束扫描的正程时间长,逆程时间短,并且扫描的逆程时间有可能在荧光屏上出现扫描线(回扫线),对图像有干扰,因此要设法消除掉。

当行、场偏转线圈中同时通过锯齿波电流时,将同时产生垂直和水平的偏转磁场,在这两个磁场的共同作用下,电子束既作水平方向的偏转,也作垂直方向的偏转,其结果就形成电视中的扫描光栅。

由于传送和接收图像是电子束按行为单位扫描完成的,因此就存在着扫描的方式问题。在电视技术中,常用的扫描方式有逐行扫描和隔行扫描。

1.2.2 扫描方式

1. 逐行扫描

所谓逐行扫描,就是电子束自上而下逐行依次进行扫描的方式。这种扫描的规律为:电子束从第一行左上角开始扫描,从左到右,然后从右回到左边,再扫描第二行,第三行……直到扫完一幅(帧)图像为止。接着电子束由下向上移动到开始的位置,又从左上角开始扫描第二幅(帧)图像,一直重复下去。

在电视技术中,电子束的行扫描和场扫描实际上是同时进行工作的,电子束在水平扫描的同时也要进行垂直扫描,即电子束在水平偏转磁场和垂直偏转磁场的合成磁场作用下,一方面作水平运动,同时还作垂直运动。由于行扫描速度远大于场扫描速度,因此在电视屏幕上看到的是一条条稍向下倾斜的水平亮线所形成的均匀光栅,如图 1-2(a)所示。

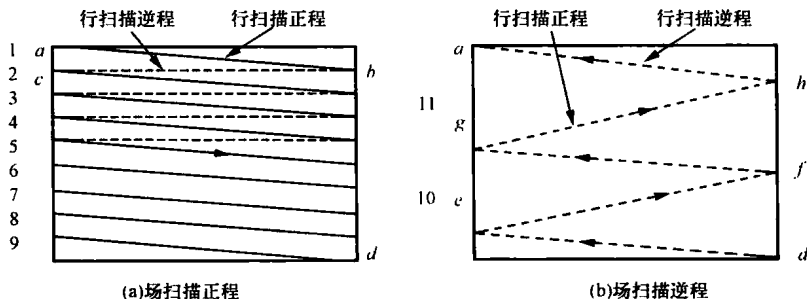


图 1-2 逐行扫描示意图

图 1-2 是一种逐行扫描方式光栅形成的示意图(用 11 行扫描线简化来示意)。电子束在场扫描的正程有 9 行扫描线,在场扫描的逆程有 2 行扫描线。电子束从第 1 行最左边的 a 点开始顺序向下扫描,一直扫描到第 9 行最右边的 d 点,这就完成了场扫描的正程,形成扫描光栅。

以上分析了逐行扫描中正程扫描光栅的形成。为了得到连续完整的图像,场扫描必须一场紧接一场连续进行。在第一场正程扫描结束后,电子束必须重新回到屏幕左边最上方。如图 1-2(b)电子束从屏幕右边最下方的 d 点开始快速往上扫描,经过最后第 10、11 行的时间间隔,又回到了第一场扫描结束,完成场扫描的逆程,等待第二场扫描的开始。

以上所述是利用逐行扫描方式来传送一帧图像的情况。只要每帧图像的扫描行数在 500 行以上,就能保证足够的清晰度。如果只传送静止的图像,就像幻灯片一样,那么情况就比较简单。而实际上图像是活动的,如何来传送活动的图像呢? 我们知道,电影胶带

上内容相关的每幅画面是不动的,但若以 24 幅每秒的速度播放,由于人眼的视觉惰性,就会感到银幕上的图像是连续活动的。受电影技术的启发,在电视技术中也采用类似的方式,每秒钟传送 25 帧图像就可以达到传送活动图像的目的,即帧频 $f_z = 25 \text{ Hz}$ 。但是逐行扫描方式存在一个问题:如果每秒传送 25 帧图像,人眼看上去还是很不舒服,存在着闪烁感觉(因为临界闪烁频率约为 45.8 Hz);如果每秒传送 50 帧,虽然可以克服闪烁感,但是会使电视信号所占用的频带太宽,其结果导致电视设备复杂,并使有限的电视波段范围内可容纳的电视台数量减少。

怎样才能既保证图像有足够的清晰度,又不占用太宽的频带,并且还不产生闪烁的现象呢? 目前世界各国大多采用隔行扫描的方式来解决这个问题。

2. 隔行扫描

隔行扫描就是把一帧图像分成两场来扫描。第一场扫描 1, 3, 5... 奇数行, 形成奇数场图像, 然后在进行第二场扫描时, 才插进 2, 4, 6... 偶数行, 形成偶数场图像。奇、偶数场快速均匀地相嵌在一起, 利用人眼的视觉暂留特性, 人们看到的仍是一幅完整的图像。

隔行扫描的行结构要比逐行扫描复杂一些。如图 1-3 所示, 以每帧 9 行扫描线为例来说明隔行扫描光栅的形成。若一帧图像分两场扫描, 则每场必须扫描 4.5 行。

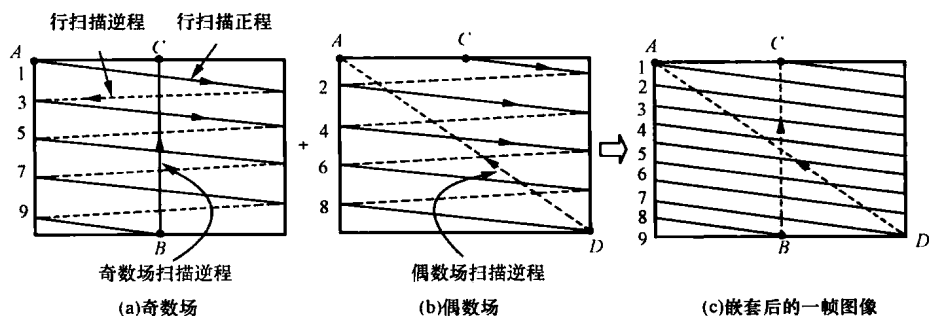


图 1-3 隔行扫描

第一场(奇数场):

先扫描第 1、3、5、7 行及第 9 行的前半行, 即电子束从屏幕左上方 A 点开始扫描, 当扫描到第 9 行的一半(B 点)时, 第一行正程结束, 行扫描正好扫完 4.5 行。此时, 电子束已移动到光栅底部的中点(B 点), 场扫描逆程时电子束将从 B 点跳 C 点, 从而完成第一场图像的扫描, 形成了奇数场的扫描光栅, 如图 1-3(a) 所示。

第二场(偶数场):

第二场首先扫描第 9 行的后半行, 电子束将从 C 开始, 接着扫描第 2、4、6、8 行。当扫描到第 8 行最右边的 D 点时, 第二场扫描正程就结束了, 场扫描逆程时电子束将从 D 点跳 A 点, 行扫描也正好扫完 4.5 行。从而完成了第二场图像的扫描, 形成了偶数场的扫描光栅, 如图 1-3(b) 所示。

奇、偶两场扫描完毕, 恰好是一帧图像的扫描行数, 两场光栅均匀相嵌, 就形成了一幅隔行扫描的复合光栅, 如图 1-3(c) 所示。

隔行扫描方式要求每场扫描的总行数为奇数还是为偶数呢?

从理论上讲是可以为偶数的。但要实现每场扫描的总行数为偶数的隔行扫描方式,奇、偶两场扫描锯齿波电流就必须有所不同,由于每场扫描的时间相同,扫描行数相同,又都是扫描整数行,因此为了使奇数场与偶数场的光栅均匀相嵌,就必须使相邻两场光栅的起点不同,这就要求相邻两场的扫描电流振幅不同。由于获得这样的扫描电流波形在技术上比较困难,设备也会复杂化,而且不易保证电视稳定工作,所以偶数行隔行扫描方式在目前未被采用。

要保证隔行扫描准确,每场扫描行数一般选择为奇数。我国电视规定为每帧 625 行。这就要求第一场扫描结束于最后一行的一半处,再开始第二场扫描。这样才能保证相邻的第二场扫描刚好嵌套在第一场各扫描线的中间。

我国广播电视标准规定:帧频为 25 Hz,一帧图像分 625 行传送,所以行扫描频率为 $f_H = 25 \times 625 = 15\,625\text{ Hz}$ 。

在电视技术中,我国广播电视标准规定:采用隔行扫描方式,每秒传送 25 帧图像(即帧频 $f_z = 25\text{ Hz}$),每帧图像分两场传送,因此场扫描频率为 $f_V = 50\text{ Hz}$,这时电视屏幕每秒变化 50 次,从而也消除了人眼的闪烁感。

目前,大屏幕电视机的屏幕亮度可以做得很高,屏幕的最高亮度可以超过 100 nit,这样临界闪烁频率值就超过了 50 Hz 场频,当屏幕过亮时,人眼还是会产生闪烁感,所以,近年来推出了场频为 100 Hz 的所谓“不闪烁的电视”。

3. 我国广播电视扫描参数

我国广播电视采用隔行扫描方式,其主要扫描参数如下:

行周期 $T_H = 64\text{ }\mu\text{s}$; 行频 $f_H = 15\,625\text{ Hz}$;

行正程 $T_{SH} = 52\text{ }\mu\text{s}$; 行逆程 $T_{RH} = 12\text{ }\mu\text{s}$;

场周期 $T_V = 20\text{ ms}$; 场频 $f_V = 50\text{ Hz}$;

场正程 $T_{SV} = 287T_H + 20(\mu\text{s}) = 18.388\text{ ms} \approx 18.4\text{ ms}$;

场逆程 $T_{RV} = 25T_H + 12(\mu\text{s}) = 1.612\text{ ms} \approx 1.6\text{ ms}$;

帧周期 $T_z = 40\text{ ms}$; 每帧行数 $Z = 625\text{ 行}$ (其中:正程 575 行);

帧频 $f_z = 25\text{ Hz}$; 每场行数 $Z = 312.5\text{ 行}$ (其中:正程 287.5 行)。

1.3 电视图像的基本参量

1.3.1 图像质量的基本参量

1. 亮度

亮度就是人眼对光的明暗程度的感觉。人眼最重要的视觉功能就是对客观景物的亮度感觉。亮度一般用 B 表示,度量亮度的单位为 nit(尼特)。尼特定义为在一平方米面积内具有一烛光(cd)的发光强度,即 $1\text{ nit} = 1\text{ cd/m}^2$ 。

亮度是用来表示发光面的明亮程度的。电视屏幕的亮度就是指在电视屏幕表面的单位面积上,垂直于屏面方向所给出的发光强度。发光面的发光强度越大,发光面的面积越小,看到的明亮程度越高,即亮度越大。电视机荧光屏的亮度一般可以达到 100 nit 左右。