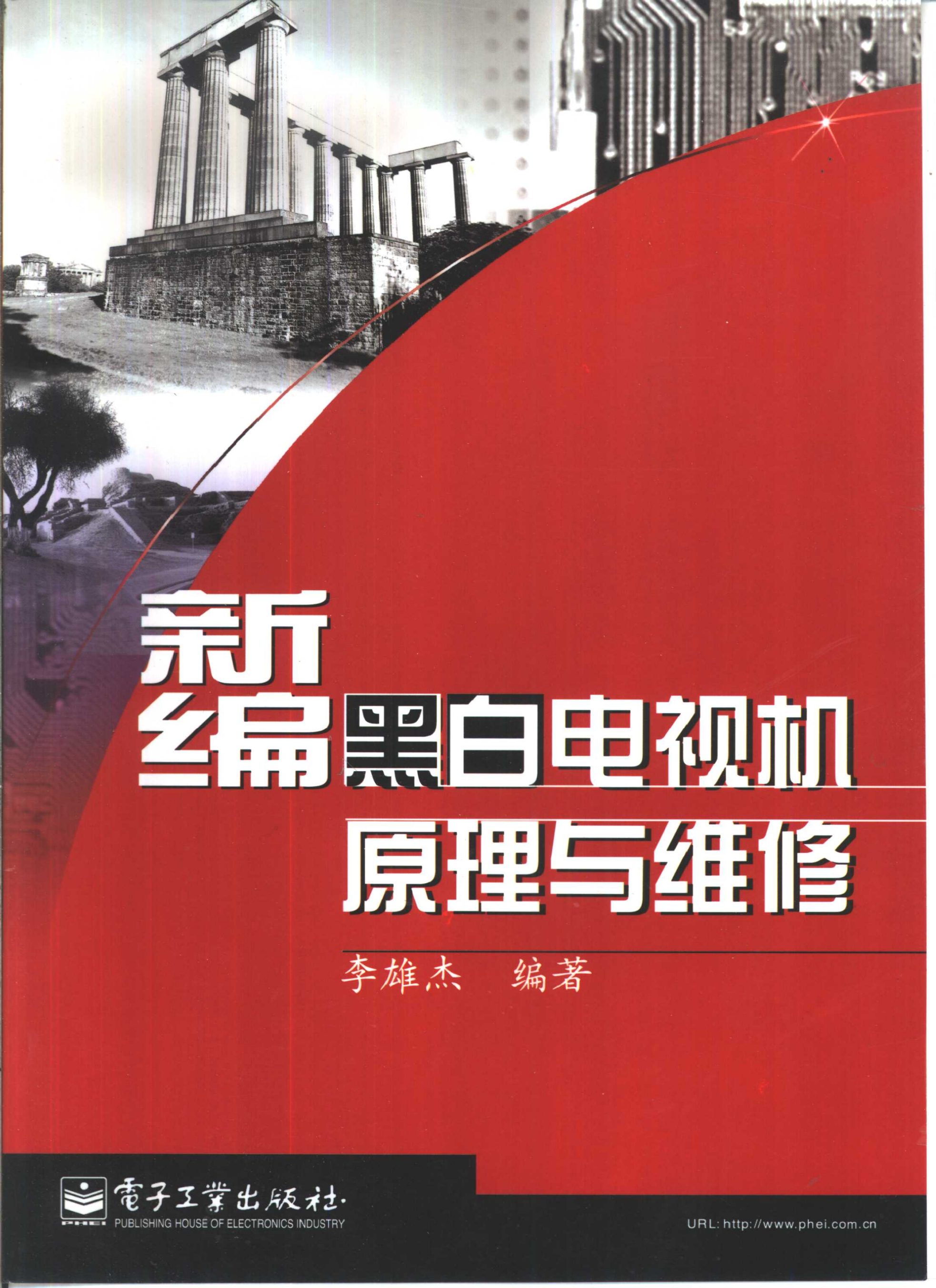




新 编黑白电视机 原理与维修

李雄杰 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

新编黑白电视机原理与维修

李雄杰 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以集成电路黑白电视机、袖珍黑白电视机为主线,系统地介绍了黑白显像管与整机电路的组成、基本工作原理与常见故障的检修方法,为进一步学习彩色电视机打下了良好基础。

本书可作为黑白电视机教材,供中等职业学校及家电培训班使用,也可供电视机业余爱好者阅读。

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。

图书在版编目(CIP)数据

新编黑白电视机原理与维修/李雄杰编著. - 北京:电子工业出版社,2000.7

ISBN 7-5053-6044-2

I.新... II.李... III.①黑白电视-电视接收机-理论②黑白电视-电视接收机-维修 IV.TN949.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 64492 号

书 名:新编黑白电视机原理与维修

编 著 者:李雄杰

责任编辑:周晓燕

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京李史山胶印厂

装 订 者:

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:11.5 插页:3 字数:305 千字

版 次:2000 年 7 月第 1 版 2000 年 11 月第 2 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-6044-2
TN·1360

印 数:3000 册 定价:16.00 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

前 言

随着电视技术的迅速发展,电视机已普及到千家万户,黑白电视机已逐渐被彩色电视机所取代。由于彩色电视技术是以黑白电视技术为基础,所以要学习彩色电视机知识,应该先从学好黑白电视机知识入手。

本书专为进一步学习彩色电视机而编写,使读者能尽快地掌握彩色电视机的基础知识——黑白电视机。本书的主要特点有:

1. 在介绍电视机基本原理时,各章节几乎不讨论早已被淘汰的分立元件电视机电路。但在第九章中介绍了一台分立元件电视机电路,主要目的是回顾电视机历史。

2. 本书以集成电路电视机为主线,对 $\mu\text{PC1366C}$ 、 $\mu\text{PC1353C}$ 、 $\mu\text{PC1031H2}$ 三块集成电路的内电路也作了详细分析,在第九章中又介绍了由 D7611AP、D7176AP、D7609P 三块集成电路组成的电视机电路。

3. 考虑到目前袖珍黑白电视机比较流行,在本书中介绍了两种袖珍机电路,它们主要由 KA2913、KA2133、KA386、KA2915A、KA2212 集成电路组成。

4. 在章节安排中,将显像管列为第一章内容,以便使读者更易于理解第二章内容。将行同步控制(AFC)和场触发同步控制与同步分离合为一章进行介绍。将视中放、检波、AGC、视放及伴音通道合为一章内容。

5. 本书删去了一些公式的推导过程,精简原理分析,使内容既系统、又精练,重点突出,通俗易懂。

为了使读者在学习本书后能方便地进行维修,在分析指定某机型电原理图时,采用的元器件表示符号,均与厂家提供的电原理图符号相一致。

限于作者水平,加上时间仓促,书中差错难免,恳请广大读者不吝指教。

目 录

第一章 显像管与偏转线圈	(1)
第一节 显像管结构与显像原理	(1)
第二节 显像管的参数	(4)
第三节 显像管的附属电路	(5)
第四节 偏转线圈	(6)
第五节 显像管正确使用与故障分析	(8)
思考与练习	(9)
第二章 电视信号的发送与接收	(11)
第一节 电视信号的产生	(11)
第二节 电视信号的调制与频道划分	(15)
第三节 黑白电视机的电路结构与原理	(19)
思考与练习	(23)
第三章 行扫描电路	(25)
第一节 行扫描概述	(25)
第二节 行输出级电路	(26)
第三节 行扫描失真与补偿	(28)
第四节 行输出变压器与高压电路	(30)
第五节 行振荡与行激励电路	(33)
第六节 电路实例与常见故障检修	(35)
思考与练习	(38)
第四章 场扫描电路	(39)
第一节 场扫描概述	(39)
第二节 场振荡与锯齿波形成	(40)
第三节 场激励与场输出电路	(41)
第四节 场扫描失真及补偿	(43)
第五节 电路实例与常见故障检修	(45)
思考与练习	(48)
第五章 同步分离与控制电路	(49)
第一节 同步概述	(49)
第二节 ANC(抗干扰)电路	(50)
第三节 幅度分离电路	(51)
第四节 宽度分离与场同步控制	(52)
第五节 自动频率控制(AFC)电路	(56)
第六节 常见故障检修	(61)
思考与练习	(62)
第六章 天线与高频调谐器	(64)

第一节	接收天线与馈线	(64)
第二节	高频调谐器概述	(67)
第三节	机械式高频调谐器	(69)
第四节	电调谐式高频调谐器	(75)
第五节	常见故障检修	(78)
	思考与练习	(79)
第七章	图像与伴音通道	(81)
第一节	声表面波与视中频放大电路	(81)
第二节	视频同步检波电路	(85)
第三节	自动增益控制(AGC)电路	(88)
第四节	视频放大电路	(92)
第五节	伴音通道	(95)
第六节	常见故障检修	(102)
	思考与练习	(104)
第八章	电源电路	(106)
第一节	电源电路概述	(106)
第二节	电源电路实例	(107)
第三节	常见故障检修	(109)
	思考与练习	(110)
第九章	整机电路分析	(112)
第一节	分立元件黑白电视机	(112)
第二节	D 系列集成电路黑白电视机	(115)
第三节	14cm 袖珍黑白电视机	(120)
第四节	MC13007P 集成电路黑白电视机	(123)
第五节	TDA8303 集成电路黑白电视机	(128)
第六节	金利普 BD1407 袖珍黑白电视、收音两用机	(133)
	思考与练习	(136)
第十章	黑白电视机故障检修方法	(138)
第一节	常用检修方法与步骤	(138)
第二节	常见故障及对应故障部位	(142)
第三节	元器件识别与检测	(143)
附录		(159)
	一、半导体器件型号命名法	(159)
	二、黑白电视机常用集成电路	(162)
	三、西湖 35HJD8 型(μ PC 三片机)黑白电视机电原理图	
	四、金利普 BD1407 袖珍黑白电视、收音两用机电原理图	
	五、西湖 31HD1 型黑白电视机电原理图	
	六、MC13007P 集成电路黑白电视机电原理图	
	七、TDA8303 集成电路黑白电视机电原理图	
	八、 μ PC1366C 内部电路电原理图	

第一章 显像管与偏转线圈

第一节 显像管结构与显像原理

一、显像管结构

显像管是电视机中最贵重的部件,其作用是将电信号还原成光图像。显像管是一种电真空器件,它由玻璃外壳、电子枪、荧光屏三部分组成,其结构如图 1-1 所示。

1. 玻璃外壳

由于显像管内部气体已被抽出,因此显像管玻璃外壳所受的外部大气压力非常大,每平方米承受大气压力约为 1 千克,故要求玻璃外壳较厚,并在玻璃外壳周围箍一条防爆钢带。

玻璃外壳又由玻璃管屏、玻璃管锥、玻璃管颈三部分组成。管屏通常为球面形状,管屏的宽、高比例我国规定为 4:3。习惯上用管屏的对角线尺寸来度量显像管的尺寸,过去常以英寸为单位,现规定单位为 cm,单位换算关系为 1 英寸 $\approx$ 2.54cm。常见的显像管尺寸有 23cm、31cm、35cm、40cm、43cm、47cm 等。

管锥的形状为锥体,管锥一端与管屏封结,另一端与管颈封结。管锥内外壁涂有导电石墨层,内壁石墨层与高压阳极相连,外壁石墨层通过金属弹簧片与电路中的“地”相连。内外壁石墨层与玻璃介质构成 500pF $\sim$ 1000pF 的电容,正好作为高压滤波电容。管锥上还有一个高压阳极插座,万伏以上高压就是通过它加到内部阳极。

管颈是一个细长的玻璃管,内部装有电子枪。除高压阳极外,电子枪各电极都与管颈末端的管脚依次相通,以便由外部电路给电子枪各电极加上所需电压。

2. 电子枪

电子枪由灯丝、阴极、栅极、加速极(第一阳极)、聚焦极(第三阳极)和高压阳极(第二、四阳极)组成,如图 1-2 所示。电子枪的作用是发出一束聚焦良好的电子束,以高速轰击荧光屏上的荧光粉,使之发光。

(1) 灯丝(F):由钨铝合金制成,一般被绕制成螺旋形,以便在有限空间内增加灯丝长度,提高热功率。灯丝加上额定电压后,就会产生电流而发热。灯丝的作用是烘烤阴极,使阴极发射电子。

(2) 阴极(K):它是一个金属圆筒,筒内放着灯丝。阴极以金属材料为基底,表面涂有易于发射电子的氧化物,其作用是发射电子。

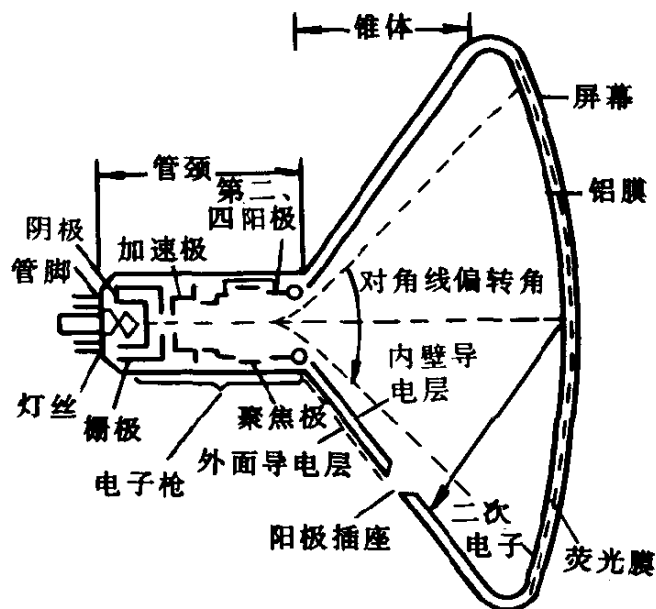


图 1-1 黑白显像管结构示意图

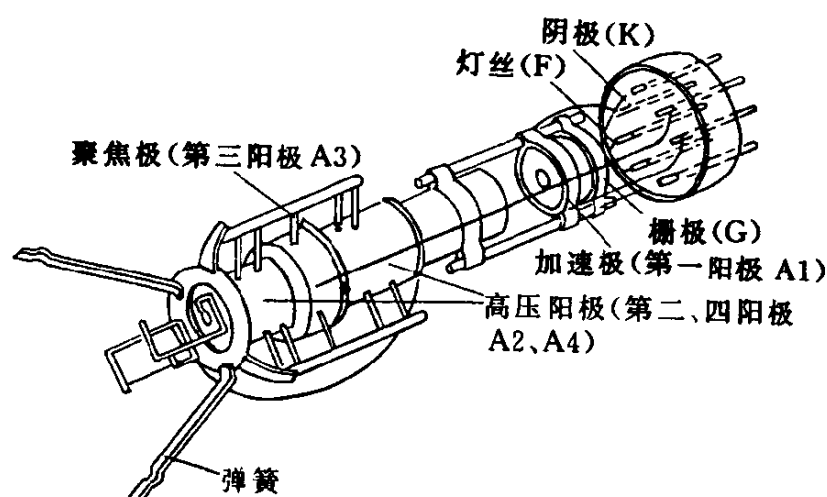


图 1-2 电子枪结构

(3) 栅极(G):它也是一个金属圆筒,顶部有一个小孔,以便让电子束通过。栅极套在阴极外面,离阴极很近,故其电位变化对由阴极电子穿过它的强弱影响很大。应用时要求栅极电位低于阴极电位,即栅阴电压是一个负电压。改变栅阴电压就可以控制电子束的强弱,从而控制荧光屏的发光程度。在实际电路中,栅极接地,阴极上有几十伏正电压,图像信号加到阴极与地之间。

(4) 加速极(第一阳极 A1):它也是个顶部开有小孔的金属圆筒,其位置紧靠栅极。

工作时它加有 $100\text{V} \sim 400\text{V}$ 电压,以加速阴极发射的电子,使之向荧光屏运动。

(5) 高压阳极(第二、四阳极 A2、A4):它是用金属连接起来的两个金属圆筒,圆筒中央开有小孔,中间隔着聚焦极。高压阳极上加有 1 万伏以上直流高压,这个高压由管锥上的阳极插座提供,再经内壁石墨层及金属弹簧片加到高压阳极。高压阳极的作用是使电子束高速轰击荧光屏。

(6) 聚焦极(第三阳极 A3):它是一个金属圆筒。加有 $0\text{V} \sim 400\text{V}$ 可调直流电压,它与高压阳极组成聚焦透镜,使电子束聚焦成直径很小的细束,此时荧光屏上的图像最为清晰。

3. 荧光屏

在管屏的内壁涂有一层很薄的荧光粉,使管屏成为荧光屏,在电子束的高速轰击下,荧光粉会发出白光及放出电子。当电子束轰击荧光粉时,荧光粉要经过一段时间后才发光,这段时间叫燃亮时间,燃亮时间是非常短的。当电子束停止轰击后,荧光粉要经过一段时间才停止发光,这段时间叫余辉时间,黑白显像管的余辉时间小于 5ms ,属于中短余辉。

荧光粉的发光亮度除了与荧光粉本身的发光效率有关外,还与电子束电流大小和轰击速度有关。电流越大,加速电压越高,发光越亮。荧光粉在电子束轰击下放出的电子称为二次发射电子,这些电子被管锥内壁石墨层高压所吸收,形成电子束电流回路,束电流值一般在 $50\mu\text{A} \sim 200\mu\text{A}$ 范围内。

在荧光粉表面还蒸发一层很薄的铝膜,它有三个作用:一是只让体积很小的电子通过,而挡住体积很大的负离子,防止荧光屏产生离子斑。二是铝膜通过导电石墨层与高压阳极相连,使屏压为最高电压。三是反射荧光粉发出的杂散光,提高了屏面亮度。

二、显像原理

1. 荧光屏发光原理

当轰击荧光屏的电子束不发生任何偏转时,则电子束会始终轰击在荧光屏中心一个点上,此时荧光屏只有一个亮点。

为了使整个荧光屏都发光,必须在管锥根部套装一只偏转线圈,使电子束在偏转磁场的作用下发生水平、垂直方向偏转,这又称电子束扫描。

(1) 行偏转线圈:流入行频锯齿波电流,产生垂直方向磁场,使电子束作水平方向扫描。我

国规定行扫描频率 f_H 为 15625Hz, 行扫描周期 T_H 为 $64\mu s$ 。并规定从左到右扫描为正程扫描, 时间为 $52\mu s$; 规定从右到左扫描为逆程扫描, 时间为 $12\mu s$ 。

(2) 场偏转线圈: 流入场频锯齿波电流, 产生水平方向磁场, 使电子束作垂直方向扫描。我国规定场扫描频率 f_V 为 50Hz, 场扫描周期 T_V 为 20ms。并规定从上到下扫描为正程扫描, 时间为 $18.388ms (287T_H + 20\mu s)$; 规定从下到上扫描为逆程扫描, 时间为 $1.612ms (25T_H + 12\mu s)$ 。

行、场扫描锯齿波电流波形与扫描如图 1-3 所示。电子束对荧光屏的行、场扫描是同时进行的, 显然, 电子束在垂直方向来回扫描一次, 水平扫描就有 312.5 次 ($15625/50=312.5$), 即一场光栅由 312.5 行扫描线组成。由于电子束扫描频率非常高, 再加上荧光粉的余辉效应及人眼的暂留视觉特性, 使人感到荧光屏整屏连续发光, 这就是光栅。

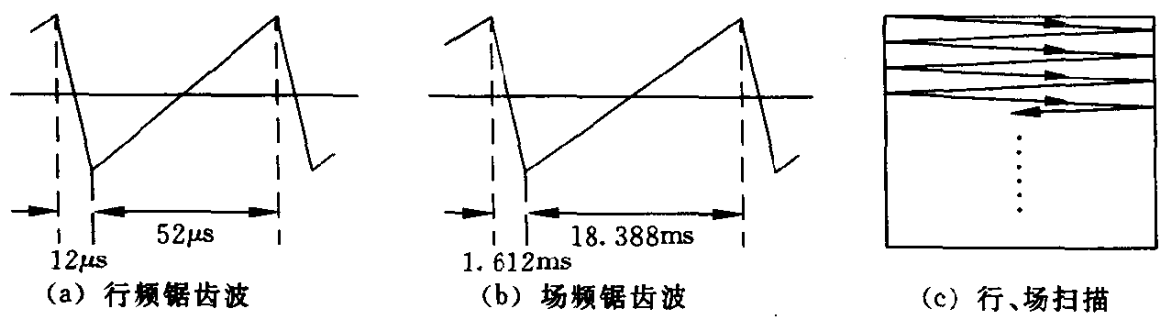


图 1-3 锯齿波电流与扫描

2. 显像原理

在电子束扫描的基础上, 再在显像管阴极加图像信号, 该信号使电子束电流强弱按照图像信号的规律性进行变化, 使荧光屏重现图像。

显像原理如图 1-4 所示。显像管电子束电流与栅阴电压 V_{GK} 之间的关系曲线称为调制曲线, 要求 V_{GK} 为负电压值, V_{GK} 越负, 电子束电流越小, 光栅越暗。在实际应用中, 栅极都接地, 阴极加图像信号, 阴极电压越高, 电子束电流越小, 光栅越暗。

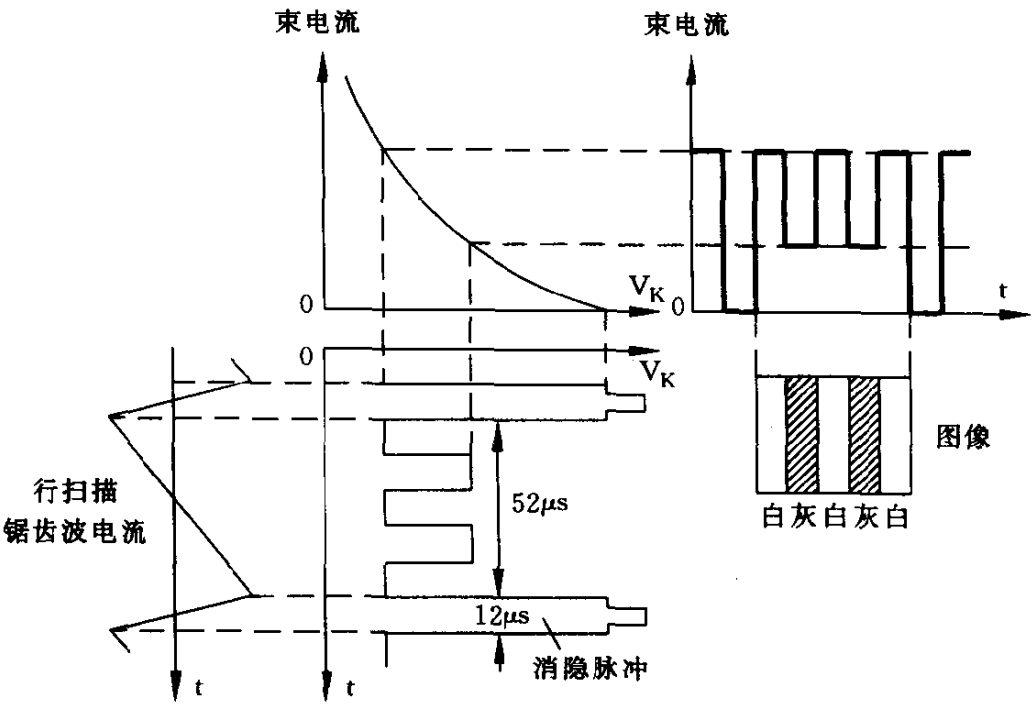


图 1-4 显像管显像原理

图像信号是一行一行的电压信号, 在一行 $64\mu s$ 周期内, 其中 $52\mu s$ 正程期为代表图像明暗变化的明暗信号, $12\mu s$ 逆程期为行消隐黑电平脉冲。规定当电子束作水平正程扫描时, 加到阴

极的是图像明暗信号；当电子束作水平逆程扫描时，加到阴极的是行消隐脉冲，这就是所谓的“同步”。消隐脉冲的作用是使电子束在逆程扫描期间截止，以免荧光屏产生行回扫线。要求消隐脉冲的幅度要足够大，应超过使电子束截止所需的阴极电压。

假如要重现一幅白灰白灰白图像，如图 1-4 所示，当白信号到来时，电子束电流很大；当灰信号到来时，电子束电流较小；当消隐脉冲到来时，电子束截止。如果每个行周期都是如此扫描，于是荧光屏将显示出一幅三白两灰的图像。

还需要说明的是，在场逆程扫描期间，也应该在显像管阴极加上场消隐脉冲，以免产生场回扫线。

第二节 显像管的参数

显像管的参数包括机械参数、电性能参数和光性能参数，表 1-1 给出了常用国产显像管参数，这些主要参数说明如下。

一、偏转角

从电子束偏转中心到荧光屏对角线两端的张角称为偏转角，国产显像管有 90°、110°、114° 等。偏转角越大，管锥长度可以缩短，但偏转线圈功率也随之增大。

表 1-1 常用国产显像管参数

型 号	23SX5B	31SX3B	35SX1B	40SX12B
荧光屏对角线尺寸(cm)	23(9 英寸)	31(12 英寸)	35(14 英寸)	40(16 英寸)
偏转角	90°	90°	90°	114°
管颈直径(mm)	20	20	20	28.6
灯丝电压(V)	12	12	12	6.3
灯丝电流(mA)	85	85~90	75	600
加速极电压(V)	400	120	100	400
聚焦极电压(V)	0~300	0~400	0~400	0~500
阳极高压(kV)	10	12	12	14
栅调截止电压(V)	-20~-60	-25~-70	45(阴调)	-30~-80

二、管颈直径

黑白显像管的管颈直径常见为 20mm、28.6mm 两种，管颈直径越细，所需偏转功率越小。

三、灯丝电压

大多数黑白显像管的灯丝电压为 12V，显像管尺寸稍大些采用 6.3V。使用时灯丝电压必须符合规定值，若灯丝电压偏低，阴极温度不够高，影响阴极发射电子，而且低温易引起阴极中毒。灯丝电压偏高，阴极温度也将偏高，阴极易衰老。

四、加速极电压

黑白显像管的加速极电压曾作了多次改进，电压从 400V 到 250V、120V，现在一般降到

100V,称为低加速显像管。当加速极电压低于规定值时,电子束易截止,荧光屏亮度也会降低。当加速极电压高于规定值,将影响显像管寿命。

五、聚焦极电压

显像管的聚焦特性由电子枪的设计而定,聚焦电压偏高或偏低都会影响聚焦质量,使图像模糊不清,所以聚焦电压一般在 0~400V 范围内可调,以选择最佳聚焦点。

六、阳极高压

黑白显像管阳极高压一般在万伏以上,若阳极高压低于规定值下限,电子束穿越铝膜和荧光粉层所需的能量就小,这不但影响图像亮度和清晰度,而且将引起荧光屏中心浅表面荧光粉层发光,靠近玻璃屏面的部分荧光粉未被穿越激发,未被激发的荧光粉不仅不发光,反而会吸收一部分光,所以造成光栅中心发黄。当阳极高压高于规定值上限,电子束的穿越激发能量就会过大,电子束穿越荧光粉层打到玻璃上时,玻璃会分解放气,使管内真空度下降,造成阴极中毒。另外,阳极高压过高,还会引起管内打火,电子束运动速度过快,电子束穿越偏转磁场区域所需时间缩短,使图像尺寸随之缩小。

七、截止电压

截止电压是指使电子束截止所需要的栅阴电压。栅阴电压越负,电子束电流越小,荧光屏越暗。

第三节 显像管的附属电路

一、直流供电电路

必须给显像管灯丝及各电极加上规定的电压,显像管才能正常工作。目前显像管各电极电压几乎都由行扫描电路中的行逆程脉冲,经行输出变压器变压,再经二极管、电容整流滤波后提供。显像管的直流供电电路如图 1-5 所示。

1. 高压阳极供电

T402 是行扫描输出级电路中的行输出变压器,T402 高压绕组上的逆程脉冲经高压整流管 V1 (也称硅堆)整流,得到 1 万伏以上直流电压加到显像管的阳极插座上。阳极高压的滤波由显像管内外壁石墨层形成的电容来完成。

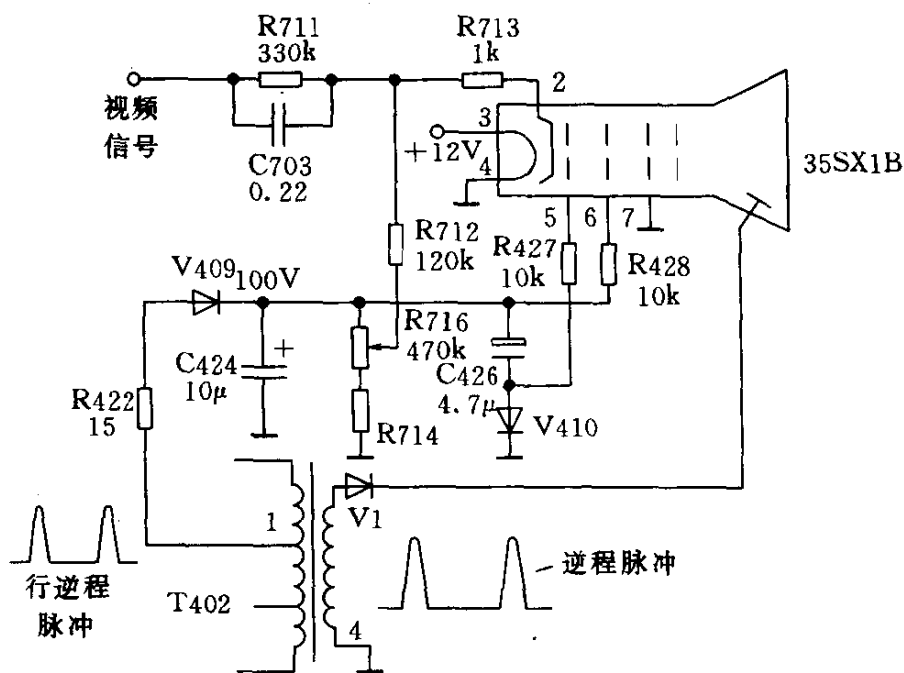


图 1-5 显像管直流供电及关机消亮点电路

2. 加速极与聚焦极供电

T402 初级绕组上的逆程脉冲经 V409 整流后,在滤波电容 C424 上形成 100V 直流电压,该电压经 R428 加到显像管⑥脚加速极。该显像管的聚焦极⑦脚直接接地,也就是聚焦极为零电位。

3. 灯丝与阴极供电

显像管的③、④两脚为灯丝引脚,灯丝供电电压为 12V。显像管的②脚为阴极,阴极直流电压由 R716 对 100V 调整后提供,R716 又称为亮度调整电位器,该电位器安装在机壳前盖,供用户调整。阴极直流电压调低些,荧光屏亮度就增大。另外,视频信号经 C703、R711 耦合到阴极,以便对阴极发射的电子束电流大小进行调制。

4. 栅极供电

显像管的⑤脚为栅极,⑤脚设置了消亮点电路。

二、关机消亮点电路

关机亮点是一种常见故障,即电视机关机后虽然图像消失,但荧光屏中心会长时间地出现亮点。其原因是:当关机后,行扫描与场扫描电路很快失电而停止工作,但由于显像管阴极尚有余热,会继续发射电子束,同时显像管阳极高压电容放电慢,高压不会很快消失,这就吸引电子束直射荧光屏中心,使其出现关机亮点。

关机亮点现象若长期发生,则荧光屏中心处的荧光粉就会被灼伤,从而出现一点黄斑,所以必须设立关机亮点消除电路,通常有截止法消亮点和泄放法消亮点。

1. 截止法消亮点

截止法消亮点的原理是:在电视机关机瞬间,使显像管栅阴之间保持较大负电压,使电子束截止。

电路如图 1-5 所示,关机消亮点电路由显像管栅极外接的 R427、C426、V410 组成。电视机正常工作时,100V 供电经 V410 给 C426 充电,使 C426 两端充有 100V 电压,此时显像管栅极经 R427、V410 接地,栅极为零电位。关机后,100V 供电电压因 C424 放电而很快消失,但 C426 无法经 V410 放电,也很难经 R427 及栅极放电,故 C426 两端原所充的 100V 电压很难消失,C426 正端经 R716、R712、R713 加到阴极,C426 下端经 R427 加到栅极,从而使栅阴之间保持较大负电压,阻止阴极余热电子射向荧光屏。

2. 泄放法消亮点

泄放法消亮点的原理是:在电视机关机瞬间,使阴极余热电子快速泄放射向荧光屏,从而中和高压极电容上的正电荷,使高压迅速下降,关机亮点不再出现。

泄放法消亮点在彩色电视机中使用很广,黑白电视机很少使用此法,故不再举例介绍。

另外,为了提高关机消亮点效果,应加大扫描电路供电电压滤波电容容量,使关机后由于滤波电容上的供电电压消失缓慢,扫描电路就不会很快地停止工作,关机亮点也就不易发生。

第四节 偏转线圈

偏转线圈套装在显像管管颈基部,偏转线圈包括行偏转线圈和场偏转线圈,行偏转线圈使电子束作水平扫描,场偏转线圈使电子束作垂直扫描。

一、偏转线圈的结构

偏转线圈总体结构如图 1-6 所示。行偏转线圈靠里，场偏转线圈在外，偏转线圈后端有一对中心位置调节磁环。

行偏转线圈结构及其磁场如图 1-7 所示，它有两个绕组，放置在管锥基部上方与下方，彼此并联或串联。行偏转线圈的电流为行频锯齿波电流，产生的管内磁场为垂直方向。行偏转线圈形状呈喇叭状，以便紧贴管锥基部，可提高偏转效率，防止暗角。行偏转线圈外侧套有铁氧体磁环，起磁屏蔽作用，可减小自身磁场对外辐射及防止外磁场对它干扰。

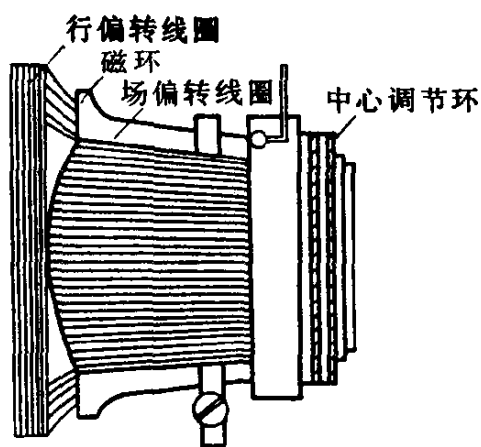


图 1-6 偏转线圈总体结构

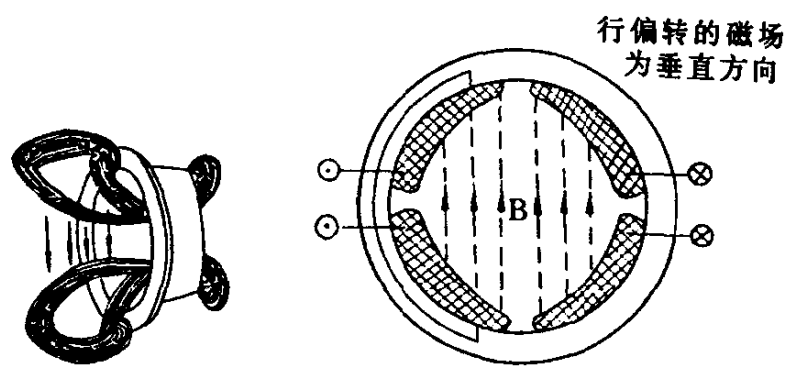


图 1-7 行偏转线圈结构及其磁场

场偏转线圈结构及其磁场如图 1-8 所示。它也分为上下两个绕组，彼此并联或串联。场偏转绕在铁氧体磁环上，这样可提高磁感应强度，减小线圈匝数。场偏转线圈中的电流为场频锯齿波电流，产生的管内磁场为水平方向。

偏转线圈磁场对电子束的作用力方向可用“左手定则”来确定，即伸开手掌，让磁力线穿手掌心，四指方向为电流方向（电子束的反方向），则大拇指方向为电子束受力方向。

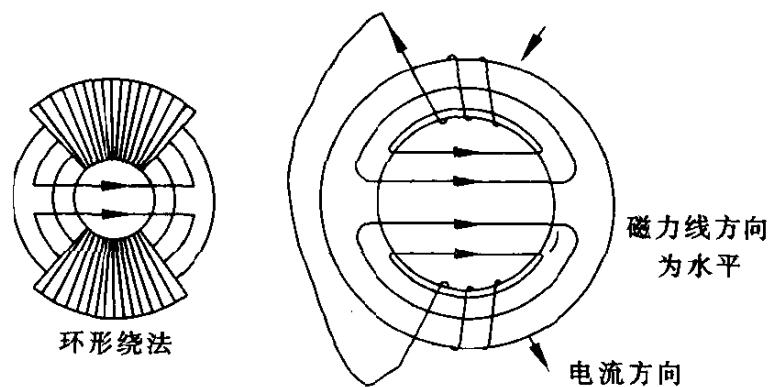


图 1-8 场偏转线圈结构及其磁场

二、对偏转线圈的要求

对偏转线圈的要求是，偏转灵敏度要高，管颈内扫描磁场分布均匀，使光栅几何失真小。

1. 偏转功率和偏转灵敏度

偏转线圈的功率可用流过偏转线圈的电流与线圈匝数的乘积（称为安匝数）来度量。使光栅达到满屏时所需的安匝数反映了偏转线圈的偏转灵敏度。光栅满屏所需的安匝数少，则表明偏转灵敏度高，所需的偏转电流就可以小些。偏转线圈是扫描输出电路的负载，偏转电流小了，可降低对扫描输出电路的功率要求。

偏转灵敏度不仅仅与偏转线圈自身的制作有关，而且与管颈直径、阳极高压的平方根成反比，与偏转中心到屏面的距离成正比。

2. 光栅的几何失真

对偏转线圈的制作要求很高,要求行或场偏转线圈的上下两绕组都必须相互对称,行与场偏转线圈产生的磁场要相互垂直,偏转线圈在管颈内产生磁场要均匀分布,流入偏转线圈的正程锯齿波电流要线性良好。

如行偏转线圈中上绕组局部短路,就会引起上下绕组不对称,光栅会产生梯形失真,如图 1-9(a)所示。

当行与场偏转线圈产生的磁场不相互垂直时,光栅就会产生平行四边形失真,如图 1-9(b)所示。

如管颈内行偏转磁场分布不均匀,中部弱而上下部强,则引起中部水平扫描幅度小些,于是会产生左右枕形失真,如图 1-9(c)所示。

如流入场偏转线圈的锯齿波电流线性不良,则垂直方向扫描就会不均匀,光栅会产生上部压缩下部拉长(或上部拉长下部压缩)非线性失真,如图 1-9(d)所示。

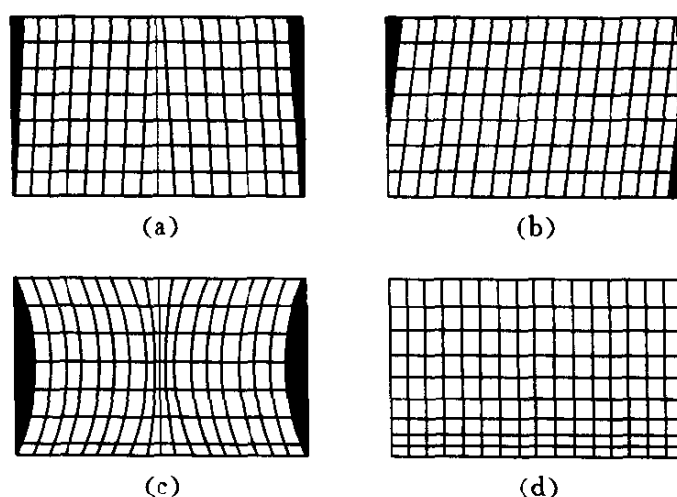


图 1-9 常见光栅几何失真

三、中心位置调节环

由于装配误差,使电子枪中心轴线与显像管管颈的中心轴线不重合,光栅的中心就要偏离荧光屏的中心。为此在图 1-6 所示的偏转线圈骨架尾部设置了两片磁环,称为中心位置调节环。

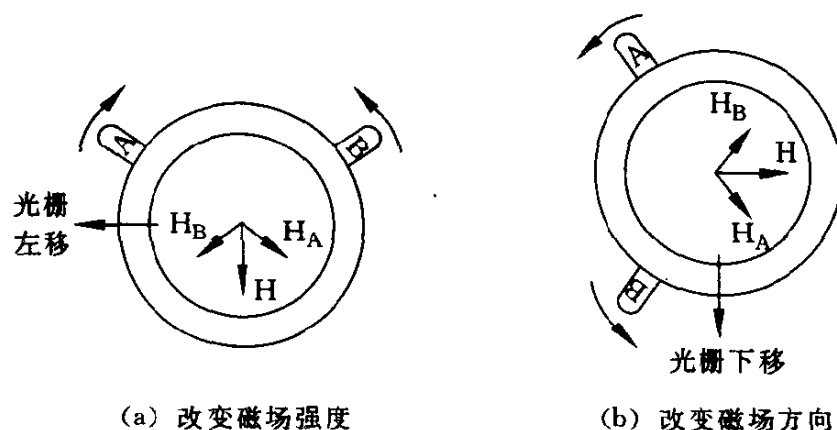


图 1-10 光栅中心位置调整

每片磁环都有一对 N、S 磁极,同时朝一方向旋转这两片磁环,可改变这两片磁环合成磁场的方向;改变这两片磁环的夹角,可改变合成磁场的强度。如图 1-10 所示,图中 A 磁环的磁场为 H_A , B 磁环的磁场为 H_B , H 为综合磁场。合成磁场使电子束朝某一方向位移,从而调节光栅在荧光屏上的中心位置。判别电子束受力方向时,假定电子束穿出纸面,根据左手定则判别。

第五节 显像管正确使用与故障分析

一、显像管的正确使用

显像管是电视机中最贵重的部件,在使用与拆装时应特别小心,正确使用如下:

(1) 显像管荧光屏若出现一条亮线或一个亮点故障现象时,应及时将亮度调低或关机,以免电子束集中轰击荧光屏某一条线或某一个点,使荧光粉被灼伤,形成暗斑。

(2) 显像管是真空器件,外壳承受约 100kPa 大气压,属于易爆器件。切勿碰撞显像管,切勿手提管颈搬动显像管,拔出管座时要小心操作,注意不要碰破尾部封嘴,致使显像管漏气。

(3) 关机后,显像管内外壁石墨层形成的电容上所充电荷未放完,故高压插座上仍有高压。如需拆卸高压插座,应先用导线将高压与地短路放电,以免拆卸时触电。

(4) 显像管的灯丝电压不得超过额定值的 $\pm 3.8\%$,灯丝电压过高或过低,都会缩短显像管的寿命,其他电压也应调在额定值。

二、显像管的故障分析

1. 漏气

显像管漏气时,管颈内可看到蓝光闪烁,故障现象是显像管无光,只有更换显像管才能解决。

2. 衰老

显像管使用长久后必然要衰老,另外一种慢性漏气衰老。显像管衰老后,阴极发射电子束能力减弱,光栅变暗,而且聚焦变差,光栅发黄。显像管衰老的程度,可在灯丝加额定电压时测量栅极与阴极之间的电阻来判别。万用表红表棒搭阴极,黑表棒搭栅极,电阻值为 $10\text{k}\Omega$ 以下为正常,电阻值大于 $100\text{k}\Omega$,表明已严重衰老。

3. 碰极

因为电子枪中灯丝、阴极、栅极靠得很近,所以易发生碰极。当灯丝与阴极碰极时,阴极电位将明显下降,使光栅很亮,回扫线明显。当栅极与阴极相碰时也会如此。

碰极的判别很简单,用万用表测量灯丝、阴极、栅极之间的电阻值即可确定。

4. 断极

显像管断极通常由电极引脚开路引起。当阴极断极时则无光;当栅极断极时则光栅很亮和失控,且有回扫线;当灯丝断极时,则灯丝不亮无光栅;当聚焦极断极时则图像模糊不清;当加速极断极时则无光栅。

5. 打火

有时管内会发生“啪啪”的打火现象。通常打火是在高压极与加速极或聚焦极之间发生,因为高压极电压达到万余伏,若内部高压极与加速极或聚焦极之间的绝缘性能不良,便会发生打火。

6. 外部供电电压

欲使显像管发光,首先是显像管本身好,然后是显像管各电极电压正常。如灯丝无电压、阴极电压太高,加速极无电压或电压太低,高压极无电压或电压太低,都会引起显像管无光。

思考与练习

1. 显像管荧光屏为什么会发光? 怎样产生光栅? 怎样形成图像?
2. 显像管有哪些电极? 作用分别是什么? 各加多少电压?
3. 调节面板上的亮度旋钮,为什么会改变荧光屏亮度?
4. 如果显像管阴极如图 1-11 所示的阶梯波信号电压,荧光屏将显示什么图像?
5. 关机后荧光屏为什么会产生亮点,怎样消除关机亮点?
6. 行、场偏转线圈的结构有何区别? 流过行、场偏转线圈的电流波形如何? 频率与周期等

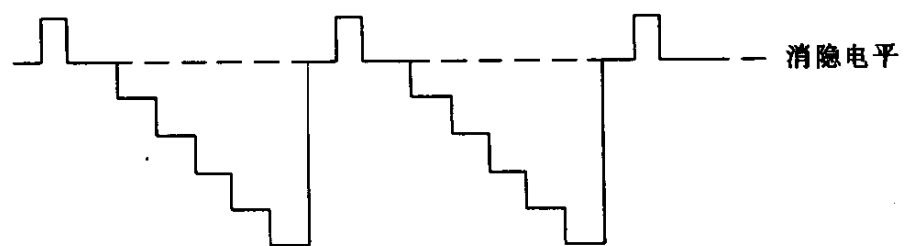


图 1-11 阶梯波信号电压

于多少？

7. 如果显像管缺少以下一种电压,对光栅将产生什么影响? a. 灯丝电压;b. 阴极电压;c. 加速极电压;d. 聚焦极电压;e. 阳极高压。

第二章 电视信号的发送与接收

第一节 电视信号的产生

电视信号广播示意图如图 2-1 所示。首先由摄像机在演播室或现场摄取电视节目,将活动的景象转换成相应的图像电信号,然后经过放大,再混入同步脉冲等辅助信号,并用录像机录制成节目带或通过电视转播车等传送手段将信号送到电视台中心机房,再经过编辑加工处理后,将加工后的节目与伴音信号一起送入电视发射机,由发射机将电视信号调制在超高频载波上,通过天线以超高频电磁波形式辐射到空间,以供电视接收机接收。

一、摄像基本原理

摄像机的功能是将图像的光信号转变为相应的电信号。摄像机中的主要部件是摄像管,现以光电导摄像管来说明光电转换原理。光电导摄像管结构如图 2-2 所示,它主要由光电靶和电子枪两部分组成。

电子枪装在真空玻璃管内,它由灯丝、阴极、控制栅极、加速极、聚焦极等组成,其作用是发射电子束。电子束受到套在管外的行、场偏转线圈磁场的作用,就会对光电靶进行水平、垂直方向扫描,以拾取光电靶上的图像信号。

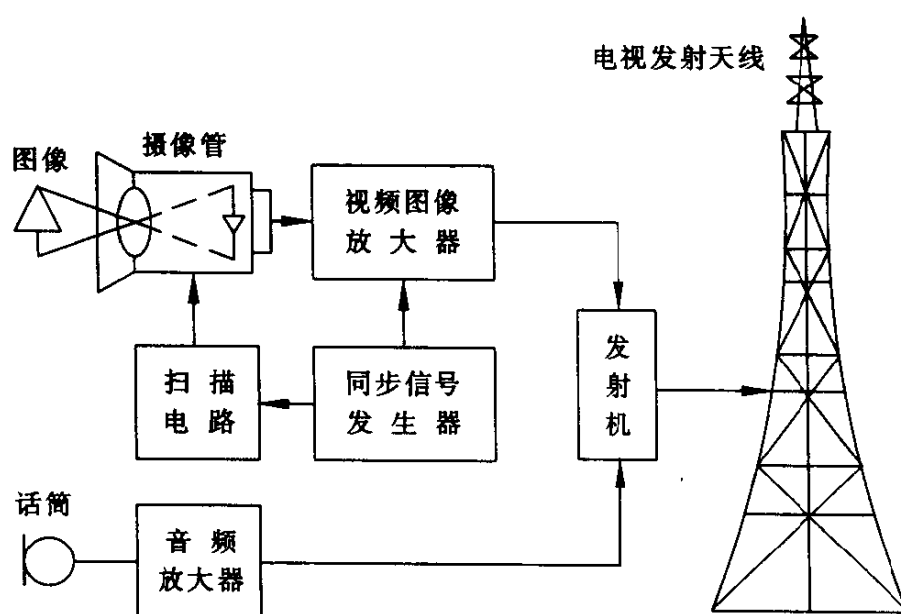


图 2-1 电视广播示意图

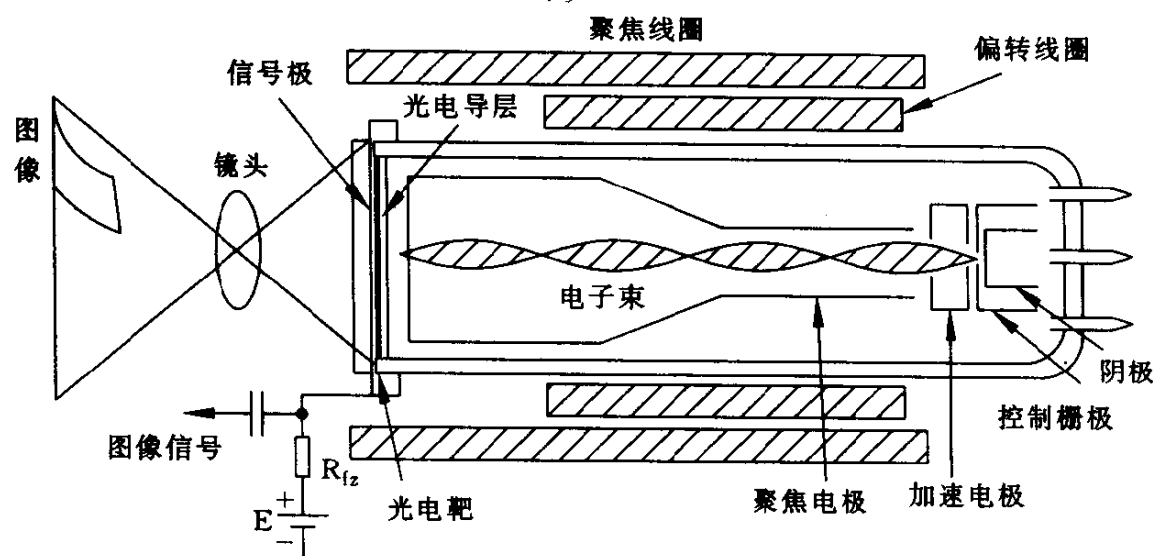


图 2-2 光电导摄像管结构

通常一幅清晰度良好的图像由几十万个明暗不同的光点组成,这些明暗不同的光点又称