

全国家用电器维修培训教材

彩色电视机原理和维修

李福祥 王世杰 编著

科学普及出版社

全国家用电器维修培训教材16

彩色电视机原理和维修

李福祥 王世杰 编著

科学普及出版社

(京)新登字026号

内 容 提 要

本书是全国家用电器维修人员培训教材之一。主要内容包括彩色电视机的原理和维修,重点放在维修部分。前两章着重讲解集成电路彩色电视机的基本原理,并介绍了具有微处理器(微电脑)遥控电视机的基本原理。后六章详细讲解彩色电视机各部分的维修,同时介绍了基本维修方法和维修仪器的使用及遥控电路的维修。

本书内容丰富、取材较新、维修讲解详细、实用性强,可作为家用电器维修人员、军地两用人材和职业中等学校的教材,也可作为家用电器维修人员、销售人员和广大无线电爱好者自学读物,

全国家用电器维修培训教材16

彩色电视机原理与维修

李福祥 王世杰 编著

责任编辑 沈成衡 朱桂兰

封面设计 左万昌

*

科学普及出版社出版(北京海淀区魏公村白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

一二〇一工厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32印张: 17.625 插页: 17 字数: 510千字

1990年5月第一版 1993年2月第二次印刷

印数: 35,000—55,000册 定价: 12.00元

ISBN 7-110-01597-1/TN·44

《全国家用电器维修培训教材》编委会

主 编	沈成衡		
副主编	王明臣	宁云鹤	
编 委	高坦弟	陈 忠	刘学达
	段玉平	左万昌	赵文续
	张道远	李 军	

前 言

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开展起来,并取得了可喜的成果。

1987年4月9日,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,中国电子学会在召开的“全国家电维修培训工作会议”上指出这项工作的重要意义,同时指出要对现有教材进行修改,并编写基础与专业基础教材,以适应全国家电维修培训工作的需要。

实践证明,编写好家用电器维修培训教材是搞好培训工作的重要保证。我们认真研究了各地培训班对试用教材《家用电器维修指南丛书》的意见,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,编写了这套家用电器维修培训教材。并由科学出版社、人民邮电出版社、电子工业出版社、科普出版社、解放军出版社共同出版。

本教材主要阅读对象是具有初中以上文化程度,从事或准备从事家电维修工作,参加家用电器维修培训班的学员;也可供从事家用电器生产的工人、初级技术人员和广大电子技术爱好者参考;还可作为军地两用人才的培训教材。教材共分十八种出版。其中基础课教材五种:《电工基础》、《机械常识》、《电动机原理和维修》、《元器件》、《家用电器维修基础》;专业基础课教材两种:《低频电路原理》、《高频电路原理》;专业课教材

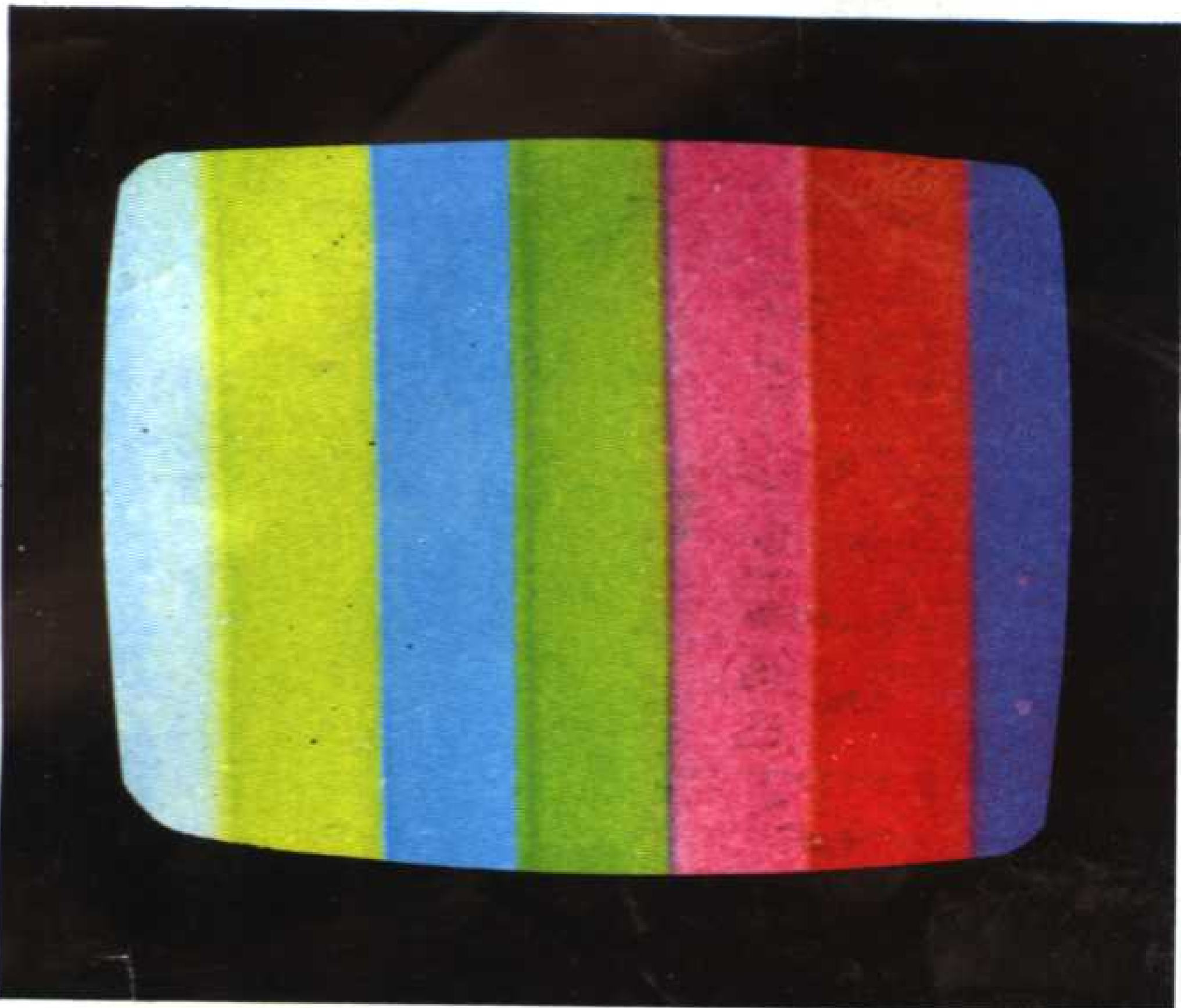
十种：《电风扇、吸尘器的原理和维修》、《洗衣机的原理和维修》、《电冰箱、空调机的原理和维修》、《电热器的原理和维修》、《电子钟表的原理和维修》、《收音机的原理和维修》、《录音机的原理和维修》、《黑白电视机的原理和维修》、《彩色电视机原理和维修》、《家用录象机的原理、使用和维修》。教材分册出版，适于不同专业培训班选用；增加基础课和专业课教材，又为缺乏基础知识的学员提供了方便。此外还出版补充读物若干种，对教材起到拾遗补缺的作用。

在组织编写本教材时，我们注意贯彻理论与实践相结合的原则。基础课教材和专业基础课教材在介绍基本理论和电路时，紧密联系家用电器的实际，将共性的基础知识讲清楚。在教材的深度和广度上，尽可能照顾中、小城市和农村学员的实际水平，力求深入浅出，通俗易懂。

由于家用电器维修培训牵涉面广，学员水平参差不齐，要求不同，加之我们的水平有限，时间仓促，这套教材还会存在许多不足之处。我们恳切希望全国各地家电维修培训班的学员、教师，以及关心家电维修培训工作的同志们，对这套教材提出宝贵的意见。

全国家用电器维修人员培训教材编委会

1987年10月



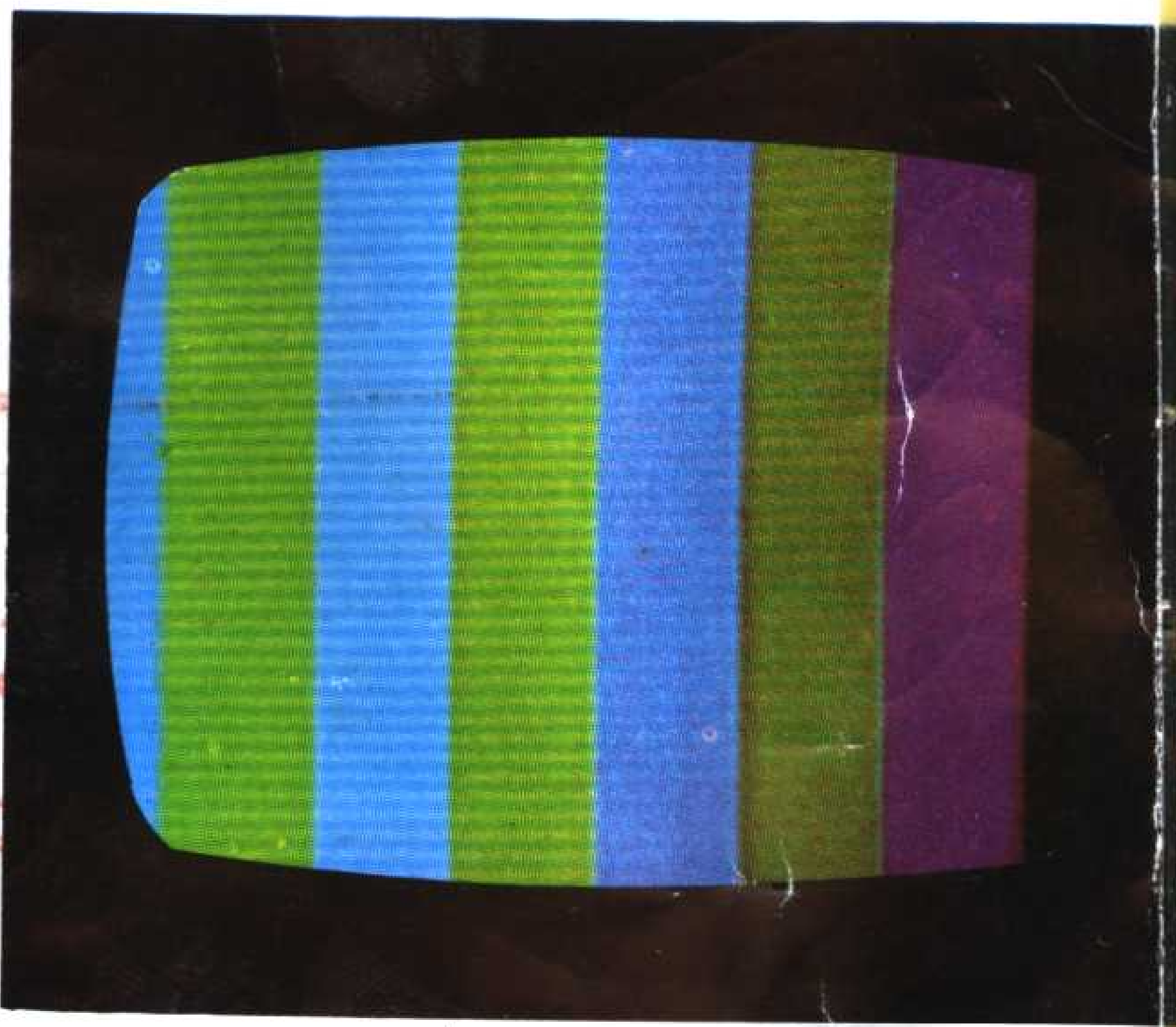
(a) 正常的彩条



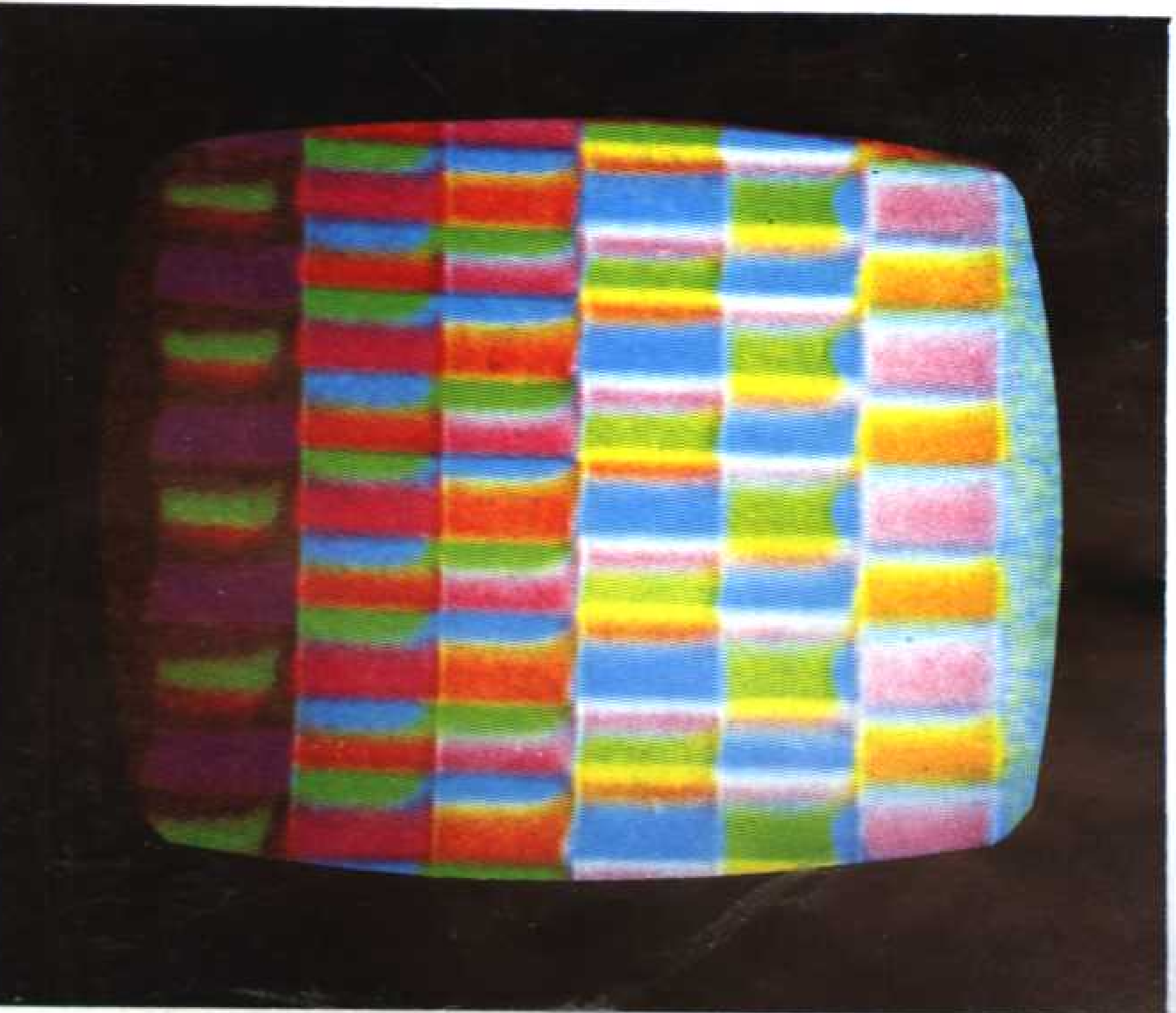
(d) 红绿色易位



(b) 无彩色



(e) 百页窗效应

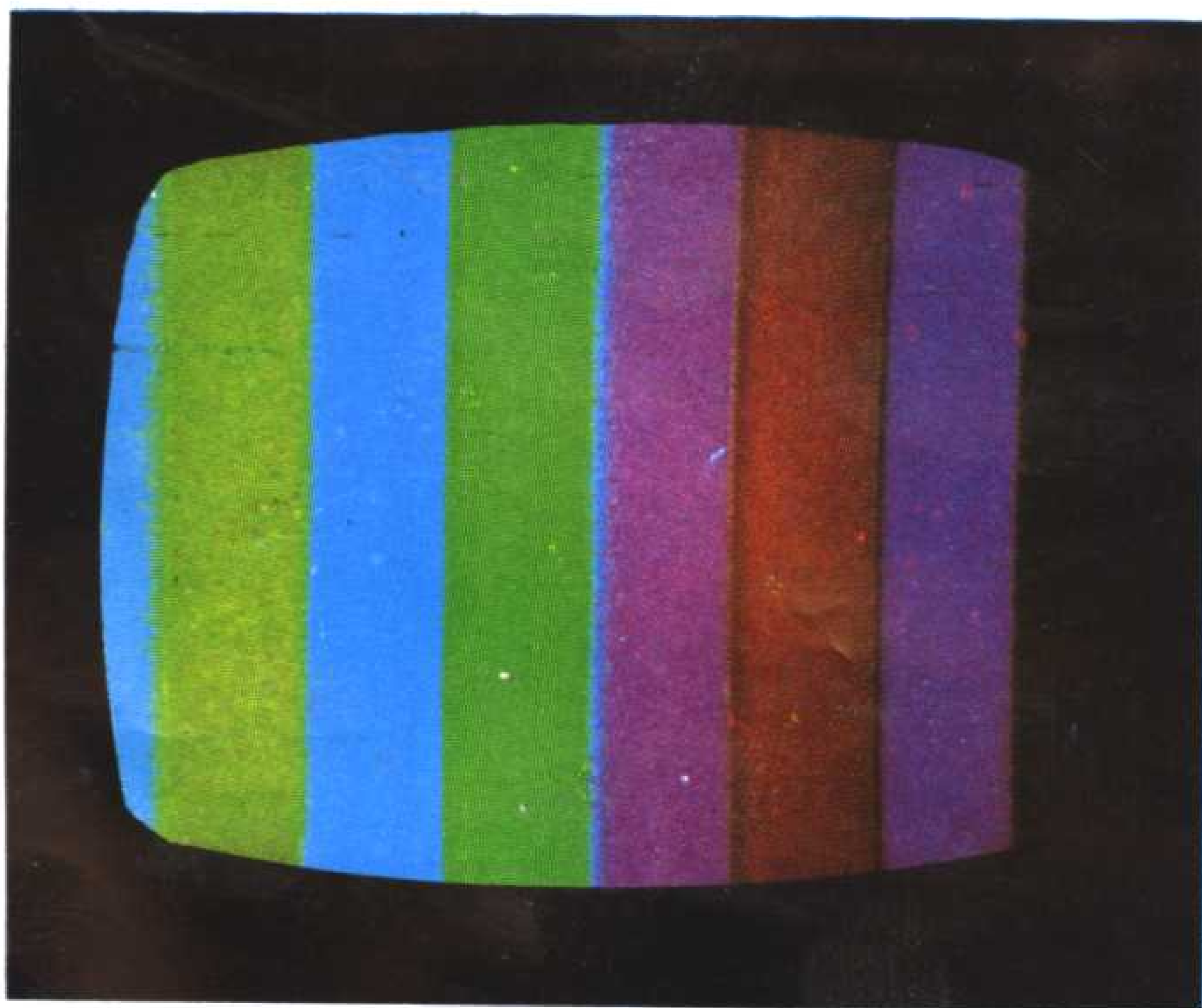


(c) 彩色不同步

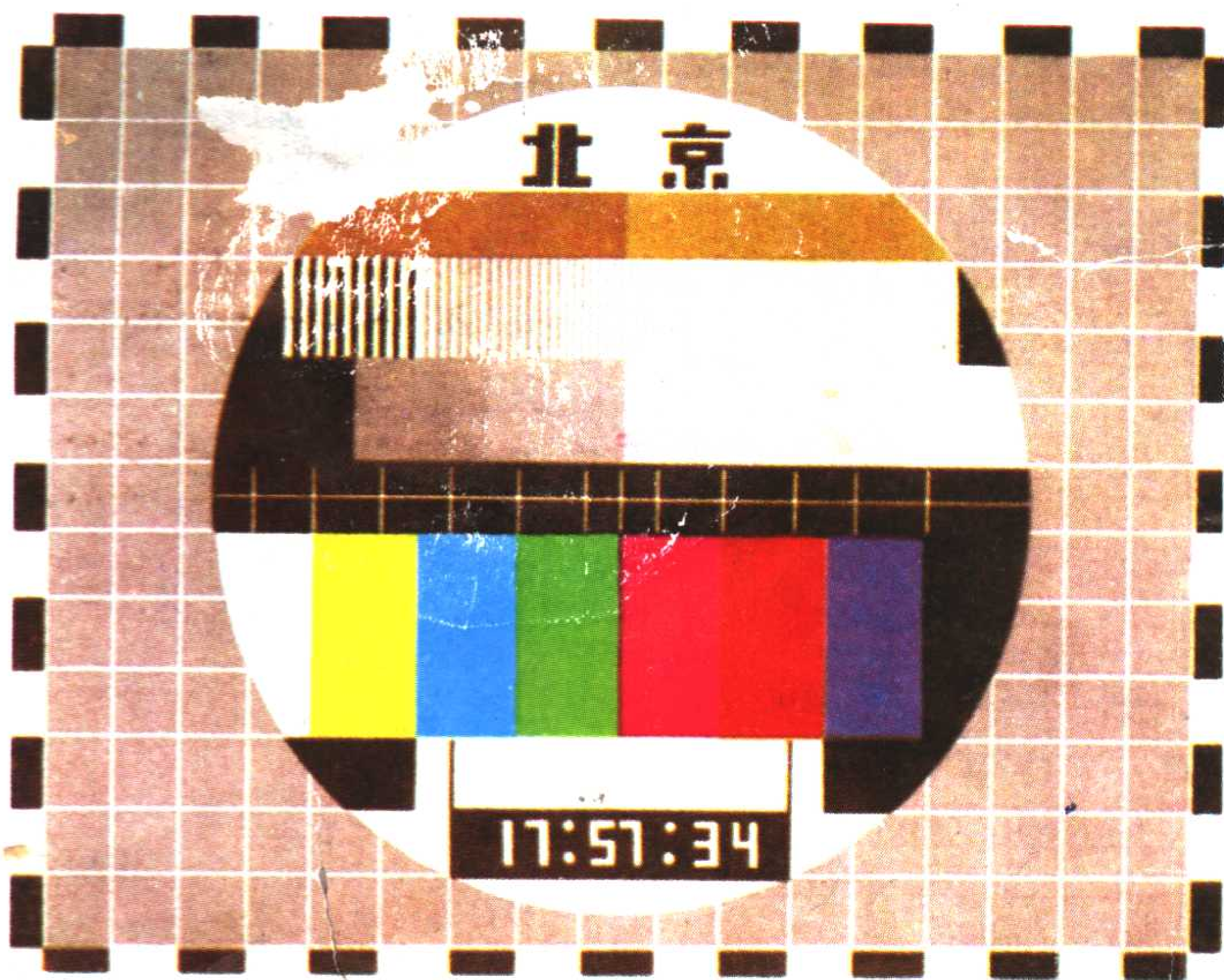


(f) 缺红基色

2A1122/04



(g) 底色偏兰



目 录

第一章 彩色电视基本原理	(1)
第一节 关于彩色的基本概念与实现彩色电视 的基本设想	(1)
一、彩色的基本属性.....	(1)
二、人眼的色视觉特性.....	(5)
三、三基色原理.....	(9)
四、实现彩色电视的基本设想.....	(12)
第二节 彩色全电视信号的形成过程及其特征	(16)
一、关于彩色电视制式的概念及其分类.....	(16)
二、NTSC制的编码与解码	(26)
三、PAL制的特征	(45)
第三节 彩色电视接收机概述	(73)
一、彩色电视接收机的简单方框图.....	(73)
二、标准 PAL 彩色电视机的整机组成	(73)
思考题	(79)
第二章 集成电路彩色电视机	(80)
第一节 模拟集成电路的基本单元电路简介	(80)
一、集成差分放大器.....	(80)
二、集成电路中的输出级.....	(86)
三、集成单元中电压源的稳定.....	(88)
四、集成运算放大器及其功能.....	(88)

五、集成双差分电路·····	(99)
第二节 高频调谐器及遥控器·····	(108)
一、高频调谐器的功能、组成及其工作原理·····	(108)
二、具有微处理器(微电脑)的电视机遥控电路·····	(118)
第三节 图像中放与视频检波电路·····	(148)
一、图像中放电路的组成·····	(148)
二、图像中放电路的性能要求·····	(148)
三、声表面波滤波器·····	(152)
四、视频检波电路·····	(157)
五、黑噪声与白噪声抑制电路·····	(160)
六、AGC与AFT电路·····	(162)
第四节 伴音电路·····	(168)
一、伴音电路之组成·····	(168)
二、限幅放大器·····	(169)
三、伴音功率放大器·····	(170)
第五节 图像视频信号通道·····	(171)
一、图像视频信号通道之组成·····	(171)
二、亮度信号通道·····	(171)
三、色度信号通道·····	(174)
第六节 行、场同步与扫描电路·····	(177)
一、同步与扫描电路的组成·····	(177)
二、行同步及行扫描电路工作原理·····	(177)
三、场扫描电路·····	(182)
第七节 彩色显像管及其附属电路·····	(186)
一、自会聚彩色显像管·····	(186)
二、黑白平衡调整电路·····	(199)
三、自动消磁电路·····	(206)

思考题·····	(210)
第三章 彩色电视机的基本维修方法和维修仪器	
的应用·····	(211)
第一节 电视机维修的几点基本要求·····	(211)
一、熟悉原理·····	(211)
二、敢于实践，注意安全·····	(214)
三、勤于思考，多问个“为什么”·····	(217)
四、练好基本功·····	(217)
五、善于总结经验·····	(219)
第二节 电视机维修的一般规律·····	(220)
一、电视机维修的四个阶段·····	(220)
二、维修中的几项规律·····	(226)
第三节 彩色电视机维修方法和技巧·····	(229)
一、不带电检测·····	(229)
二、带电静态检测·····	(231)
三、带电动态检测·····	(234)
四、其它方法·····	(235)
第四节 示波器在电视维修中的应用·····	(236)
一、SBT-5型同步示波器·····	(237)
二、SR-8型二踪示波器·····	(240)
三、用示波器检测信号波形·····	(243)
四、测量信号的幅值·····	(247)
五、测量电路电流的波形和幅度·····	(248)
六、测量信号的频率、周期和脉冲宽度·····	(248)
第五节 扫频仪在电视维修中的应用·····	(250)
一、使用方法和注意事项·····	(253)
二、测试电路频率特性·····	(257)

三、测增益·····	(258)
四、测高频头本振频率·····	(259)
五、测谐振电路的谐振频率·····	(260)
六、测传输线的损耗·····	(261)
第六节 集成电路的故障检修·····	(262)
一、集成电路故障检查方法·····	(262)
二、更换集成电路的方法·····	(265)
思考题·····	(268)
第四章 彩色电视机电源电路的维修·····	(270)
第一节 概 述·····	(270)
一、可调串联稳压电源·····	(270)
二、可控硅稳压电源·····	(271)
三、开关式稳压电源·····	(272)
第二节 可控硅稳压电源的检修·····	(275)
一、概 述·····	(275)
二、维修思考方法·····	(276)
三、常见故障·····	(277)
第三节 并联型开关电源的维修·····	(279)
一、概 述·····	(279)
二、维修思考方法·····	(279)
三、常见故障·····	(282)
第四节 串联型开关电源的维修·····	(285)
一、概 述·····	(285)
二、维修思考方法·····	(286)
三、常见故障·····	(287)
四、厚膜电路的代换·····	(288)
思考题·····	(289)

第五章 彩色电视机扫描电路的维修	(291)
第一节 概 述	(291)
一、采用直流高电压供电.....	(292)
二、行输出管采用高反压大功率晶体管.....	(293)
三、对第二阳极高压稳定有较高要求.....	(293)
第二节 行扫描电路的维修	(296)
一、维修思考方法.....	(296)
二、行扫描电路信号波形的测试和观察.....	(304)
三、行扫描电路常见故障.....	(306)
第三节 场扫描电路的维修	(313)
一、维修思考方法.....	(313)
二、场扫描电路常见故障.....	(317)
第四节 扫描电路主要元器件的代换	(325)
一、元器件的代换原则.....	(325)
二、行输出变压器代换的故障实例.....	(327)
思考题	(339)
第六章 高频、中频、伴音电路的维修	(339)
第一节 电子式调谐器的维修	(344)
一、检查选台电路送出的 B_V 、 B_U 、 B_{SW} 、 B_1 等 电压是否正常.....	(344)
二、检查VHF和UHF高频头其它供电 是否正常.....	(345)
三、检查调谐器内各开关二极管和变容二极管等 是否正常.....	(345)
四、检查频道预置电路.....	(348)
五、检查电子预置电路和调谐器.....	(350)
第二节 电子调谐器的统调	(352)

一、测试和调整混频级输出频率特性·····	(352)
二、测试和调整高放输出电路频率特性·····	(354)
三、测试和调整高放输入电路频率特性·····	(355)
四、测试和调整本机振荡频率·····	(356)
第三节 遥控电路的维修·····	(358)
一、概 述·····	(358)
二、维修思考方法·····	(360)
三、遥控电路的常见故障及维修·····	(361)
第四节 图像中频电路的维修·····	(370)
一、图像中频电路的要求·····	(370)
二、检修注意事项·····	(371)
三、故障检查方法·····	(372)
四、声表面波滤波器(SAW)的检修 ·····	(376)
第五节 伴音通道的检修·····	(378)
一、故障检查方法·····	(379)
二、故障实例·····	(380)
思考题·····	(385)
第七章 解码器和显像管电路的维修及调整·····	(386)
第一节 解码器的电路组成和检修方法·····	(386)
一、解码器的电路组成·····	(386)
二、解码器的检修方法·····	(391)
第二节 TA7193AP集成解码器和显像管	
电路检修·····	(401)
一、电路组成及工作过程·····	(402)
二、常见故障检修·····	(405)
第三节 其它集成解码器检修·····	(427)
一、由AN5620和TA7622AP组成的解码器	

电路·····	(427)
二、由AN5620和AN5612组成的解码器电路·····	(431)
三、由TDA2510和TDA2521组成的解码器 电路·····	(432)
第四节 自会聚显像管的色纯度调整与消磁·····	(436)
一、自会聚显像管的色纯度·····	(436)
二、色纯度的调整方法·····	(437)
三、显像管的人工消磁·····	(440)
第五节 自会聚显像管的白平衡调整·····	(443)
一、暗白平衡与亮白平衡·····	(443)
二、白平衡的调整方法·····	(445)
第六节 自会聚显像管的会聚调整·····	(446)
一、静会聚的调整方法·····	(446)
二、动会聚的调整方法·····	(448)
第七节 自会聚显像管的更换和代换·····	(453)
一、自会聚显像管的更换·····	(453)
二、自会聚显像管的代换·····	(455)
第八章 彩色电视机制式的改造·····	(462)
第一节 第二伴音中频电路的改制·····	(472)
一、5.5MHz第二伴音中频电路的改制·····	(473)
二、4.5MHz第二伴音中频电路的改制·····	(474)
三、使用陶瓷滤波器的第二伴音中频电路 的改制·····	(475)
四、使用仪器进行伴音电路改制·····	(482)
五、使用差频法进行伴音电路改制·····	(484)
第二节 高频调谐器及图像中频电路的改制·····	(487)
一、机械式调谐器的改制·····	(487)

二、电子式调谐器的改制·····	(496)
三、图像中频电路的改制·····	(499)
四、采用直放式接收的改制方法·····	(501)
五、改频后的校验和注意事项·····	(503)
第三节 彩色解码器的改制·····	(511)
一、改制方案的选择·····	(512)
二、NTSC制改PAL制的第一方案·····	(515)
三、NTSC制改PAL制的第二方案·····	(522)
四、用大规模集成电路改造内矩阵解码器·····	(527)
五、SECAM制改PAL制的方案·····	(531)
附表一、彩色电视机用集成电路国内外产品互换表·····	(537)
附表二、部分彩色显像管主要参数表·····	(541)
附图1 松下TH16-K7型机彩色解码器电路图	
附图2 三洋CTR-930R型机解码器电路	
附图3 三洋CEP6055彩色电视遥控电原理图	
附图4 崑仑S-471型彩色电视机电原理图	
附图5 北京8306型彩色电视机电原理图	

第一章 彩色电视基本原理

彩色电视是根据人眼视觉生理上的一些特性，利用电信号的方式，来实现彩色景像的分解、变换、传送和再现的过程。彩色电视的基本理论是建立在色度学与视觉生理学基础之上的，而电子学技术的高度和各种电子器件的出现，则是实现彩色电视的物质基础。

在本章我们先来简单介绍关于彩色的基本知识、人眼的色视觉特性，进而介绍彩色电视信号的产生过程和彩色电视接收系统的基本组成。

第一节 关于彩色的基本概念与实现彩色电视的基本设想

一、彩色的基本属性

1. 彩色的定义

人们每天看到的自然景像都具有一定的颜色，例如蓝色的天空、绿色的树叶、红色的花朵……，这些颜色或称彩色的本质是什么？它是如何产生的呢？我们可以这样来对彩色下个定义，即彩色是不同波长之光波在人眼中的一种主观感觉。这句话包含了两个意思，其一是说明彩色是一种客观存在的物理量，或说光是产生各种彩色的物质基础。没有光也就没有色；其二