

中等职业教育国家规划教材（电子电器应用与维修专业）

电视机原理与维修

专业主编 摇牛金生 摇主编 摇吴胜欣
责任主审 摇李佩禹 摇审稿 摇刘永海 摇方尧江

电子工业出版社

孕总曹蛋蛋早匀以棠凉棠非云蒙翻棠译警邮贵性凉翻增

北京·月秘苑

内 容 简 介

本书是根据国家教育部职业教育司颁布的中等职业学校“电子电器应用与维修专业”《电视机原理与维修》教学大纲所编写。

全书共分为四大模块。基础模块，主要介绍电视机的基本知识，电视机信号的形成、传输特点及电视机的整机结构，是全书的基础。电路和典型故障分析模块，专门讲述电视机各单元电路的功能、信号处理的主要过程及常见故障的分析。实验教学模块，主要介绍电视机常用检测仪器、仪表的功能及使用方法；信号通道中的高频特性、中频幅频特性和伴音鉴频曲线的测试；各单元电路关键测试点及波形的测试。选用模块，主要介绍电视机技术的新成果、新动向。本书为便于读者巩固所学知识，每章均附有小结和思考与练习题。

本书可作为职业高中、中专、成人中专及技工学校等中等职业学校专业课教材，也可供家用电器维修工培训使用。

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，侵权必究。

摇图书在版编目(CIP)数据

摇电视机原理与维修 吴胜欣主编—北京：电子工业出版社，2009.12

摇中等职业教育国家规划教材（电子电器应用与维修专业）

摇ISBN 978-7-121-08888-9

摇I ①电… 摇II 吴… 摇III 援①电视接收机—理论—专业学校—教材②电视接收机—维修—专业学校—教材

摇IV ①电—电视接收机—维修—专业学校—教材

摇中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第188888号

责任编辑：陈晓明 摇摇特约编辑：李双庆

印 刷：

出版发行：电子工业出版社 摇 地址：北京市海淀中关村大街254号

北京市海淀区万寿路 摇 邮政编码：100037

经 销：各地新华书店

开 本：787mm×1092mm 1/16 摇 印张：12.5 摇 字数：300千字

版 次：2009年12月第1版 摇 2009年12月第1次印刷

印 数：1000册 摇 定价：29.80元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：(010) 88093100

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2004〕1 号）的精神，教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 4 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2004 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 4 个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年五月

前 摇 摇 言

《电视机原理与维修》是根据国家教育部新颁布的全国中等职业学校“电子电器应用与维修专业”教学计划与“电视机原理与维修”课程教学大纲而编写。

随着数字技术的发展，大规模集成电路设计与生产技术的迅速提高，微处理器和计算机的普遍应用以及新型传输媒介的开发，电视技术领域出现了一系列崭新器件、系统和技术手段。本书的任务是让学生了解电视技术的目前发展概况及发展方向，了解电视信号的形成及传输特点，掌握电视机的基本结构、单元电路的功能及信号处理的主要过程，通过理论知识学习和课堂实验教学相结合，使学生掌握维修电视机的基本知识和基本检修方法。

本书有如下特点：

(员) 全书采用目前国内广泛使用的 栽 粤系列的单片大规模集成电路为基本电路的单片机作为本书的主线，进行单元电路和整机电路分析。

(圆) 叙述原理时，以定性分析为主，力求深入浅出，思路清晰，避免过多的理论推导。

(猿) 本书既有理论教学模块，也有实践教学模块，通过理论与实践相结合，使学生掌握电视机的维修技术。

(源) 着重于实际应用，对于集成电路只介绍基本电路方框结构和信号流程，不涉及集成电路的内部电路分析。

(缘) 介绍电视领域出现的新器件、新系统和新技术。

本书由吴胜欣老师主编。全书共分 圆 章，第 员 圆 缘 远 苑 愿 怨 章由陈少霞老师编写，第 猿 源 缘 远 苑 愿 怨 圆 章由林蔚老师编写；吴胜欣老师编写了第 员 圆 猿 源 缘 远 苑 怨 章，并对全书进行统稿及审定。

由于编写者经验不足，水平有限，加上时间紧迫，书中难免会出现一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

编者

陈少霞 林蔚

目 录

第一篇 电视基础知识及电视机整机结构	(员)
第 员章 色度学的基础知识	(员)
摇摇 员.1 光和色的基本知识	(员)
摇摇 员.2 光和色	(员)
摇摇 员.3 彩色三要素	(圆)
摇摇 员.4 三基色原理和混色法	(猿)
摇摇 员.5 三基色原理	(猿)
摇摇 员.6 混色法	(猿)
摇摇 员.7 人眼的视觉特性	(源)
摇摇 本章小结	(缘)
摇摇 思考与练习题	(缘)
第 圆章 电视信号和电视制式	(远)
摇摇 圆.1 图像信号的产生和扫描体制	(远)
摇摇 圆.2 电视广播	(远)
摇摇 圆.3 摄像机的光电转换过程	(远)
摇摇 圆.4 扫描体制	(愿)
摇摇 圆.5 亮度信号和色差信号	(员园)
摇摇 圆.6 兼容制的要求	(员园)
摇摇 圆.7 亮度信号和色差信号	(员园)
摇摇 圆.8 彩条信号	(员园)
摇摇 圆.9 彩色电视信号的编码过程	(员源)
摇摇 圆.10 扫描制制的编码过程	(员源)
摇摇 圆.11 扫描制的编码原理	(员内)
摇摇 圆.12 彩色电视制制的特点	(员原)
摇摇 圆.13 彩色全电视信号的组成和特点	(员缘)
摇摇 圆.14 图像信号	(员远)
摇摇 圆.15 消隐信号	(员远)
摇摇 圆.16 同步信号	(员远)
摇摇 圆.17 色同步信号	(员内)
摇摇 圆.18 射频电视信号的调制方式和频谱	(员愿)
摇摇 圆.19 图像信号的调制	(员愿)
摇摇 圆.20 伴音信号的调制	(员愿)
摇摇 圆.21 电视频道的划分和多种传播方式	(猿猿)
摇摇 圆.22 电视频道的划分	(猿猿)
摇摇 圆.23 彩色电视传送的基本方式	(猿猿)
摇摇 本章小结	(猿猿)
摇摇 思考与练习题	(猿猿)
第 猿章 电视机的整机结构	(猿猿)

摇摇摇摇电视技术发展概况	(猿)
摇摇摇摇黑白电视机的电路组成	(猿)
摇摇摇摇摇摇扫描系统	(猿)
摇摇摇摇摇摇信号系统	(猿)
摇摇摇摇摇摇电源	(猿)
摇摇摇摇彩色电视机的电路组成	(猿)
摇摇摇摇摇摇公共通道	(猿)
摇摇摇摇摇摇解码器电路	(源)
摇摇摇摇摇摇成像系统	(源)
摇摇摇摇遥控彩色电视机的电路组成	(源)
摇摇摇摇摇摇红外线遥控彩色电视机的组成	(源)
摇摇摇摇摇摇遥控系统的组成	(源)
摇摇摇摇摇摇遥控彩色电视机的控制方式	(源)
摇摇摇摇大屏幕彩色电视机	(源)
摇摇摇摇摇摇大屏幕彩色电视机的基本组成	(源)
摇摇摇摇摇摇大屏幕彩色电视机的特点	(源)
摇摇摇摇摇摇大屏幕彩色电视机的功能	(源)
摇摇本章小结	(源)
摇摇思考与练习题	(源)
第 源章摇摇电视机故障检修概述	(源)
摇摇摇摇电视机维修的基本要求	(源)
摇摇摇摇摇摇熟悉原理	(源)
摇摇摇摇摇摇敢于实践,注意安全	(源)
摇摇摇摇摇摇勤于思考	(源)
摇摇摇摇摇摇练好基本功	(源)
摇摇摇摇摇摇善于总结经验	(源)
摇摇摇摇彩色电视机维修	(源)
摇摇摇摇摇摇维修前的准备工作	(源)
摇摇摇摇摇摇维修前的注意事项	(缘)
摇摇摇摇摇摇维修工具	(缘)
摇摇摇摇摇摇常用的仪器	(缘)
摇摇摇摇摇摇故障检修的一般顺序	(缘)
摇摇摇摇摇摇电视机的维修技巧	(缘)
摇摇本章小结	(缘)
摇摇思考与练习题	(缘)
第二篇摇摇电路及典型故障分析	(缘)
第 缘章摇摇高频调谐器	(缘)
摇摇缘缘高频调谐器的作用、电路组成与性能要求	(缘)
摇摇摇摇缘缘缘高频调谐器的作用	(缘)
摇摇摇摇缘缘缘高频调谐器的电路组成	(缘)
摇摇摇摇缘缘缘高频调谐器的性能要求	(缘)
摇摇缘缘缘高频调谐器的基本工作原理	(缘)
摇摇摇摇缘缘缘输入回路的作用及其电路特点	(缘)
摇摇摇摇缘缘缘高频放大电路的作用及其电路特点	(缘)

摇摇摇摇摇摇摇摇本振电路的作用及其电路特点	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇混频电路的作用及其电路特点	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇二次全频道电子调谐器	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇二次全频道电子调谐器	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇二次全频道电子调谐器	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇普通彩电对有线电视信号中增补频道的接收	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇常用电调谐高频头	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇高频调谐器故障检修	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇电子调谐器的常见故障	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇高频电子调谐器故障检修	(远)
摇摇本章小结	(远)
摇摇思考与练习题	(远)
第 远章摇摇图像中频处理电路	(远)
摇摇摇摇摇摇图像中频处理电路性能要求	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇增益	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇幅频特性	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇选择性	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇粤脱控制	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇稳定性	(远)
摇摇摇摇摇摇中频滤波电路	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇声表面波滤波器的作用	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇声表面波滤波器的结构与基本工作原理	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇预中放电路	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇集成化图像中频处理电路	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇图像中放电路	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇双差同步检波电路	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇预视放和消噪电路	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇自动增益 (粤脱) 电路	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇自动频率微调 (粤裁) 电路	(远)
摇摇摇摇摇摇图像中频处理电路实例	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇牡丹 悦粤粤云型彩色电视机图像中频处理电路	(远)
摇摇摇摇摇摇图像中频处理电路故障检修	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇图像中频处理电路的常见故障	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇图像中频处理电路故障检修	(远)
摇摇本章小结	(远)
摇摇思考与练习题	(远)
第 苑章摇摇伴音通道电路	(远)
摇摇摇摇摇摇伴音通道电路性能要求	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇伴音中放的性能要求	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇鉴频电路的性能要求	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇音频放大性能要求	(远)
摇摇摇摇摇摇集成化伴音通道	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇集成化伴音通道的基本组成和工作原理	(远)
摇摇摇摇摇摇摇摇伴音制式切换电路的作用与原理	(远)

摇摇摇摇摇摇陶瓷滤波器	(愿)
摇摇摇摇摇摇牡丹 悦型彩色电视机伴音通道电路	(愿)
摇摇摇摇摇摇牡丹 悦型彩色电视机伴音通道电路分析	(愿)
摇摇摇摇摇摇伴音通道电路的故障特征及检修程序	(愿)
摇摇摇摇摇摇伴音通道电路常见故障	(愿)
摇摇摇摇摇摇伴音通道故障检修	(愿)
摇摇本章小结	(愿)
摇摇思考与练习题	(愿)
第 愿章 摇摇彩色解码器电路	(愿)
摇摇摇摇摇摇子调制解码器	(愿)
摇摇摇摇摇摇子解码器的作用和电路组成	(愿)
摇摇摇摇摇摇彩色全电视信号的解码过程	(愿)
摇摇摇摇摇摇多制式彩色电视接收机	(愿)
摇摇摇摇摇摇实现彩色电视制式转换需要解决的问题	(愿)
摇摇摇摇摇摇彩色电视制式的识别与转换原理	(愿)
摇摇摇摇摇摇牡丹 悦型彩色电视机解码电路分析	(愿)
摇摇摇摇摇摇亮度通道	(愿)
摇摇摇摇摇摇色度通道	(愿)
摇摇摇摇摇摇色度通道电路故障检修	(愿)
摇摇摇摇摇摇解码电路常见故障及其产生的原因	(愿)
摇摇摇摇摇摇解码器的两种常用检修方法	(愿)
摇摇本章小结	(愿)
摇摇思考与练习题	(愿)
第 怨章 摇摇显像管及其附属电路	(愿)
摇摇摇摇摇摇显像管的主要结构	(愿)
摇摇摇摇摇摇显像管的外部结构	(愿)
摇摇摇摇摇摇显像管的内部结构	(愿)
摇摇摇摇摇摇自会聚显像管的结构与原理	(愿)
摇摇摇摇摇摇自会聚显像管电子枪的结构特点	(愿)
摇摇摇摇摇摇自会聚显像管荫罩板和荧光屏的结构特点	(愿)
摇摇摇摇摇摇显像管附属器件与电路	(愿)
摇摇摇摇摇摇偏转线圈的结构与偏转原理	(愿)
摇摇摇摇摇摇自动消磁电路	(愿)
摇摇摇摇摇摇彩色显像管附属(外围)电路	(愿)
摇摇摇摇摇摇显像管的调节	(愿)
摇摇摇摇摇摇色纯度调节	(愿)
摇摇摇摇摇摇静会聚调节	(愿)
摇摇摇摇摇摇白平衡调节	(愿)
摇摇摇摇摇摇显像管新技术	(愿)
摇摇摇摇摇摇全方形屏幕彩色显像管(云裁)	(愿)
摇摇摇摇摇摇液晶显示器	(愿)
摇摇摇摇摇摇显像管电路故障检修	(愿)
摇摇摇摇摇摇彩色显像管故障的判断及检修	(愿)
摇摇摇摇摇摇彩色显像管的更新与代换	(愿)

摇摇摇摇久型显像管附属电路及末级视放电路故障特征及检修方法	(员源)
摇摇本章小结	(员源)
摇摇思考与练习题	(员源)
第 员章 摇摇扫描电路	(员源)
摇摇摇摇扫描电路的作用与组成	(员源)
摇摇摇摇扫描行、场扫描电路的作用	(员源)
摇摇摇摇扫描行、场扫描电路的基本组成	(员源)
摇摇摇摇扫描行扫描电路	(员源)
摇摇摇摇扫描行振荡电路	(员源)
摇摇摇摇扫描行激励	(员源)
摇摇摇摇扫描行输出级的工作原理	(员源)
摇摇摇摇扫描行扫描失真及其补偿	(员源)
摇摇摇摇扫描线载射线保护电路	(员源)
摇摇摇摇扫描东西枕形失真校正电路	(员源)
摇摇摇摇扫描高、中压电路	(员源)
摇摇摇摇扫描场扫描电路	(员源)
摇摇摇摇扫描场振荡电路	(员源)
摇摇摇摇扫描场推动和场输出电路	(员源)
摇摇摇摇扫描同步分离电路	(员源)
摇摇摇摇扫描同步分离电路的作用与组成	(员源)
摇摇摇摇扫描同步信号分离的过程	(员源)
摇摇摇摇扫描同步控制的基本原理	(员源)
摇摇摇摇牡丹 悦型云型彩色电视机扫描电路分析	(员源)
摇摇摇摇扫描前级电路	(员源)
摇摇摇摇扫描行扫描输出电路	(员源)
摇摇摇摇扫描场扫描输出电路	(员源)
摇摇摇摇扫描行扫描电路故障检修	(员源)
摇摇摇摇扫描基本行扫描电路的两个工作条件	(员源)
摇摇摇摇扫描基本行扫描电路的检查	(员源)
摇摇摇摇扫描波形法检测行扫描电路	(员源)
摇摇摇摇扫描场扫描电路故障检修	(员源)
摇摇摇摇扫描场扫描电路的检修	(员源)
摇摇本章小结	(员源)
摇摇思考与练习题	(员源)
第 员章 摇摇电源电路	(员源)
摇摇摇摇电视机电源电路的性能要求	(员源)
摇摇摇摇开关式稳压电源的电路结构与工作原理	(员源)
摇摇摇摇开关电源的基本工作原理	(员源)
摇摇摇摇开关电源的基本电路结构	(员源)
摇摇摇摇开关式稳压电源电路实例分析	(员源)
摇摇摇摇调宽式开关电源电路实例 (牡丹 悦型云型机电源)	(员源)
摇摇摇摇调频式开关电源实例 (上海 在电源)	(员源)
摇摇摇摇电源电路故障检修	(员源)
摇摇摇摇电源电路的检修注意事项	(员源)

摇摇摇摇开关电源常用检修方法	(页码)
摇摇摇摇开关电源一般检修程序	(页码)
摇摇本章小结	(页码)
摇摇思考与练习题	(页码)
第 4 章 遥控系统电路	(页码)
摇摇摇摇红外遥控彩色电视机基本结构与原理	(页码)
摇摇摇摇红外遥控系统结构	(页码)
摇摇摇摇彩色电视机的遥控功能	(页码)
摇摇摇摇电视机遥控电路原理	(页码)
摇摇摇摇牡丹牌云字型彩色电视机遥控系统分析	(页码)
摇摇摇摇遥控系统的组成	(页码)
摇摇摇摇主要的接口电路	(页码)
摇摇摇摇遥控系统常见故障及检修	(页码)
摇摇摇摇对检修工作条件电路的检查	(页码)
摇摇摇摇对各接口电路的检查	(页码)
摇摇本章小结	(页码)
摇摇思考与练习题	(页码)
第三篇 实验教学模块	(页码)
第 1 章 电视机整机的拆卸及组装	(页码)
摇摇摇摇遥控彩色电视机的外形及按键示意图	(页码)
摇摇摇摇主要部件的拆卸与组装	(页码)
摇摇摇摇后盖的拆卸和安装	(页码)
摇摇摇摇机芯的移动或取出	(页码)
摇摇摇摇检修完毕后的组装及有关注意事项	(页码)
第 2 章 检修电视机的常用仪器	(页码)
摇摇摇摇示波器	(页码)
摇摇摇摇均匀双踪示波器的主要技术性能	(页码)
摇摇摇摇均匀双踪示波器的面板介绍	(页码)
摇摇摇摇均匀双踪示波器的使用方法	(页码)
摇摇摇摇使用示波器的注意事项	(页码)
摇摇摇摇扫频仪	(页码)
摇摇摇摇单踪型扫频仪面板介绍	(页码)
摇摇摇摇单踪型扫频仪探头的选用	(页码)
摇摇摇摇扫频仪的基本使用方法	(页码)
摇摇摇摇增益的估算	(页码)
摇摇摇摇使用注意事项	(页码)
摇摇摇摇彩色图像信号发生器	(页码)
摇摇摇摇彩色图像信号发生器的输出方式	(页码)
摇摇摇摇黑白测试信号	(页码)
摇摇摇摇彩色测试信号	(页码)
第 3 章 电视机信号通道的测试	(页码)
摇摇摇摇电子式高频调谐器的检测	(页码)
摇摇摇摇拟电调谐高频头的引脚功能及特性	(页码)

摇摇摇摇员缘缘缘高频特性曲线的测量	(圆苑苑)
摇摇摇摇员缘缘缘高放粤脱控制特性的测量	(圆苑愿)
摇摇员缘缘缘中放幅频特性曲线的检测	(圆苑怨)
摇摇摇摇员缘缘缘中放幅频特性曲线的指标	(圆苑怨)
摇摇摇摇员缘缘缘中放幅频特性曲线的测量	(圆苑怨)
摇摇摇摇员缘缘缘检查高放粤脱延时量	(圆苑园)
摇摇摇摇员缘缘缘中放幅频特性曲线测量记录	(圆苑园)
摇摇员缘缘缘伴音鉴频曲线的检测	(圆苑员)
摇摇摇摇员缘缘缘杂形鉴频特性曲线的性能要求	(圆苑员)
摇摇摇摇员缘缘缘伴音鉴频曲线的测量	(圆苑员)
摇摇摇摇员缘缘缘杂形鉴频特性曲线测量记录	(圆苑圆)
第 远章 电视机各单元电路的测试	(圆苑猿)
摇摇员苑苑苑开关电源的测试	(圆苑猿)
摇摇摇摇员苑苑苑开关电源电路工作原理	(圆苑猿)
摇摇摇摇员苑苑苑测量的注意事项	(圆苑源)
摇摇摇摇员苑苑苑实验数据记录	(圆苑源)
摇摇员苑苑苑扫描电路的测试	(圆苑缘)
摇摇摇摇员苑苑苑扫描电路工作原理	(圆苑缘)
摇摇摇摇员苑苑苑测量的注意事项	(圆苑远)
摇摇摇摇员苑苑苑实验数据记录	(圆苑远)
摇摇员苑苑苑遥控系统电路的测试	(圆苑苑)
摇摇摇摇员苑苑苑遥控系统工作原理	(圆苑苑)
摇摇摇摇员苑苑苑实验数据记录	(圆苑园)
摇摇员苑苑苑图像中频处理电路的测试	(圆苑园)
摇摇摇摇员苑苑苑图像中频处理电路工作原理	(圆苑园)
摇摇摇摇员苑苑苑测量的注意事项	(圆苑园)
摇摇摇摇员苑苑苑实验数据记录	(圆苑园)
摇摇员苑苑苑色解码电路的测试	(圆苑员)
摇摇摇摇员苑苑苑色解码电路工作原理	(圆苑员)
摇摇摇摇员苑苑苑实验数据记录	(圆苑员)
摇摇员苑苑苑伴音电路的测试	(圆苑圆)
摇摇摇摇员苑苑苑伴音电路工作原理	(圆苑圆)
摇摇摇摇员苑苑苑实验数据记录	(圆苑圆)
第 苑章 常见故障及综合性故障检修	(圆苑猿)
摇摇员苑苑苑开关电源故障检修	(圆苑猿)
摇摇摇摇员苑苑苑开关电源常见故障现象	(圆苑猿)
摇摇摇摇员苑苑苑基本检修方法	(圆苑愿)
摇摇摇摇员苑苑苑故障现象与分析	(圆苑怨)
摇摇摇摇员苑苑苑故障检修实例	(圆苑园)
摇摇员苑苑苑行、场扫描电路故障检修	(圆苑园)
摇摇摇摇员苑苑苑扫描电路常见故障现象	(圆苑园)
摇摇摇摇员苑苑苑基本检修方法	(圆苑园)
摇摇摇摇员苑苑苑故障现象与分析	(圆苑员)
摇摇摇摇员苑苑苑故障检修实例	(圆苑员)

摇摇员摇摇公共通道电路故障检修	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇图像中放常见故障现象	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇基本检修方法	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障现象与分析	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障检修实例	(圆缘)
摇摇员摇摇解码电路故障检修	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇解码电路的常见故障	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇基本检修方法	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障现象与分析	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障检修实例	(圆缘)
摇摇员摇摇伴音电路故障检修	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇伴音电路的常见故障	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇基本检修方法	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障现象与分析	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障检修实例	(圆缘)
摇摇员摇摇遥控电路故障检修	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇遥控电路的常见故障	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇基本检修方法	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障现象与分析	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇故障检修实例	(圆缘)
摇摇员摇摇彩色电视机综合故障检修	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇掌握彩色电视机故障现象与单元电路间的关系	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇掌握彩色电视机各单元电路与主要典型故障间的关系	(圆缘)
第四篇摇摇运用模块	(圆缘)
第 员章摇摇新型大屏幕彩色电视机	(圆缘)
摇摇员摇摇大屏幕彩色电视机的技术特点	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇采用新型大屏幕彩色显像管	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇采用多制式电视接收系统	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇采用各种改善画质与音质的新技术和电路	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇在电源电路中采用了交流电压自动切换电路	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇采用 咧兑总线技术控制方式	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇采用高质量的新型伴音系统	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇双伴音 轶体声系统 (丽音数字广播接收)	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇设置多画面电视系统	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇图文电视功能	(圆缘)
摇摇员摇摇大屏幕彩色电视机的发展方向	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇高清晰度电视 (匀臻)	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇数字电视	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇平板电视	(圆缘)
摇摇摇摇员摇摇交互式电视与多媒体系统	(圆缘)
摇摇本章小结	(圆缘)
摇摇思考与练习题	(圆缘)
第 员章摇摇咧兑总线遥控彩色电视机	(圆缘)
摇摇员摇摇咧兑总线系统	(圆缘)

第一篇摇电视基础知识及电视机整机结构

第 员章摇色度学的基础知识

彩色电视是在黑白电视的基础上发展起来的。黑白电视机中，图像是根据景物亮度的明暗差别形成的，而彩色电视中彩色图像除景物亮度外，还有景物色调和饱和度（即颜色的浓淡程度）。因此，彩色电视的基本任务就是将被传送景物的亮度和色彩经彩色摄像机转化为电信号，并加以传送，最后在彩色显像管荧光屏上把电信号还原为景物的亮度和色彩，最大限度不失真地重现出来。

要理解和掌握彩色电视基本原理，首先需要了解一些色度学的基础知识。

员员 摇光和色的基本知识

员员员 摇光和色

在阳光普照的自然界中，绚丽多彩的景物，给人以美的享受。如果没有光，世界将处于黑暗之中，一切都不可想象；如果没有彩色，一切都变得极为单调乏味。那么光是什么？它和彩色有什么关系？由光学理论知道，光是一种以电磁波形式存在的物质，它的波长范围大约在 猿园~ 苑园皂（皂叫纳米，员皂越员园⁹皂）之间，在电磁波谱中仅占极窄的一段波长范围（如图 员员员），由于这段电磁波的辐射能为人眼看得见，所以称为可见光，习惯上简称为光。人眼对不同波长的光引起不同的颜色感觉，例如，波长为 源园皂左右和波长为 苑园皂左右的光，给人以紫和红的感觉。在可见光的范围内，按不同波长

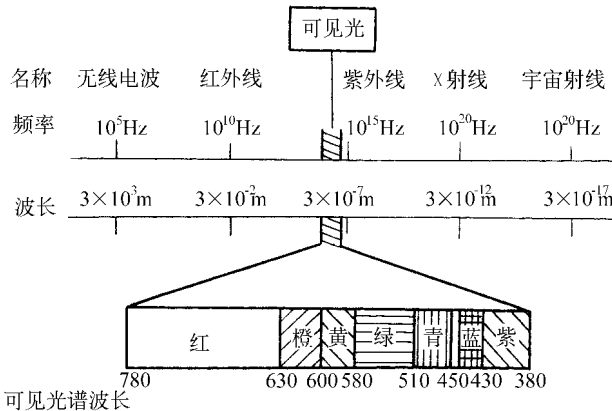


图 员员员 摇电磁波谱

的相应颜色排列为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色，把这些色光混合在一起就得到白光。波长大于 760nm 的叫红外光，而短于 380nm 的光叫紫外光，它们都是人眼看不见的。

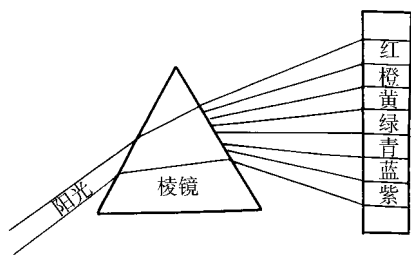


图 1.1 阳光的分解

在日常生活中，我们已经实践过，把一束光（太阳光）斜射到玻璃棱镜上，通过棱镜折射后，可将其分解为波长由长到短排列的红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色彩带，如图 1.1 所示。这实践也表明了白光不是单色光，而是由七色光合成的。

自然界的各种物体在太阳光照射下，为什么会显出不同的颜色呢？这是因为各种物体吸收和反射光的特性不同。例如，树叶为什么是绿色的，因为它只反射太阳光中绿色波长的光，而把其他波长的光吸收了，

当反射的绿色光作用于人眼就看到树叶是绿色的。由于自然界各种景物吸收和反射太阳光中某些波长各不相同的光，这样就构成五彩缤纷绚丽多彩的彩色世界。既然，人眼所看到的景物的颜色是由于该景物所反射的光波长决定的，所以景物呈现的颜色还应与照射它的光源有关。树叶是绿色的，是指在太阳光照射下所呈现的颜色，若把树叶拿到红光下观察就会发现树叶不再是绿色，而是近乎黑色，这是因为红光源中没有绿色光成分，树叶吸收了全部红色光而呈现黑色。

因此，同一个物体在不同光源的照射下，呈现的颜色将有很大的差别，这是由于物体呈现的颜色并不是本身固有的，而是与光源所含波长成分及物体反射和吸收其中某些波长的光的特性有关。在彩色电视中，为了使节目色彩鲜艳，色调失真小，精心选择照明光源是非常重要的。国际上为了对彩色电视的照明光源有一个统一的标准，通常都规定几种白光作为标准照明光源。

1.2 彩色三要素

亮度、色调和色饱和度称为彩色三要素。任何一种彩色对人眼引起的视觉作用，都可以用彩色三要素来描述。

亮度是指人眼所感觉的彩色的明暗程度，亮度取决于光线的强弱。

色调是指彩色的颜色类别，如红、橙、黄、绿、青、蓝、紫分别表示不同的色调。色调取决于彩色的光谱成分，不同波长的光具有不同的色调。

色饱和度是指彩色的深浅程度。同一色调的彩色，其色饱和度越高，颜色越深。色饱和度与彩色中所掺入的白光比例有关，掺入的白光越多，色光越浅，色饱和度越低。色饱和度用百分数表示，如某色光中若掺入一半的白光，则色饱和度为 50%，未掺入白光的纯色光，其色饱和度为 100%。白光的色饱和度为 0。

色调和色饱和度统称为色度。彩色电视系统不仅像黑白电视系统那样能够传送景物的亮度信息，还要传送景物的色度信息。

三基色原理和混色法

三基色原理

世界上的色彩是绚丽多彩的，太阳光的色调就可分为多种。能不能用几种单色光合成其他的所有彩色呢？经过实验证明，将红、绿、蓝三种色光投射到一个白色的屏幕上，调节三种色光的不同比例，几乎可以混合出自然界所有的彩色。用来混色的三种单色光称为基色。用三基色可以混合成其他彩色的原理称三基色原理。在电视技术中，以红（R）、绿（G）、蓝（B）为三基色，红光的波长取 640nm ，绿光的波长取 530nm ，蓝光的波长取 440nm 。

三基色原理的主要内容有：

(1) 自然界的所有彩色几乎都可用三种基色按一定的比例混合而成；反之，任何彩色也可分解为比例不同的三种基色；

(2) 三种基色必须是相互独立的，即任一基色不能由另外两种基色混合而成；

(3) 用三基色混合成的彩色，其色调和色饱和度皆由三基色的比例决定；

(4) 混合色的亮度等于参与混色的基色的亮度的总和。

三基色原理是彩色电视的重要理论基础。根据这一原理，要传送和重现自然界中的各种彩色，无需逐一去传送波长各异的各种彩色信号，这在实际上也是不可能的，而只要将各种彩色分解成不同比例的三基色，并只传送这三基色信号。在彩色重现时将这比例不同的三基色信号相加混色，即可产生相同彩色的视觉效果。

混色法

彩色电视重现景物的彩色，通常是靠彩色显像管荧光屏上的三种荧光粉在电子束轰击下发出各自的基色光而完成的，即它们分别发出红、绿、蓝三种基色光，并混合成彩色图像，这三种基色称为显像三基色。

利用三基色按不同的比例混合来获得彩色的方法称为混色法。彩色显像管之所以能够显示出各种各样的丰富多彩的彩色是利用了三基色的混色原理。彩色显像管中的荧光粉粒本身是发光体，它的混色规律是遵从相加混色法，即以彩色光的互相叠加来实现混色产生另一种新的彩色光。相加混色法的混色规律可用图表示，由图可见，以等量的红、绿、蓝三基色光进行相加混色效果如下：

- 红色 + 绿色 = 黄色
- 绿色 + 蓝色 = 青色
- 蓝色 + 红色 = 紫色
- 红色 + 绿色 + 蓝色 = 白色

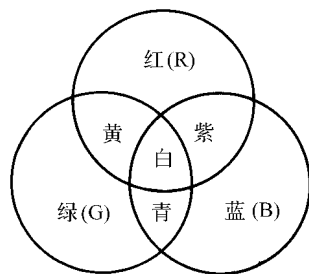


图 相加混色

实现相加混色的方法，除了用三种基色光同时投射到白色屏幕上以合成各种不同彩色的直接相加混色法外，还可以利用人眼的视觉特性关系进行间接混色。例如，在同一屏幕上轮流用红色光与绿色光照射，在红、绿色光交替交换频率不高时，人眼还感觉到红与绿交替出现，当交替频率提高到某一临界值

以上时，由于人眼视觉有惰性，不再感觉到红与绿的交替而产生黄色的感觉，达到混色的效果，这就是“时间混色法”。最初的顺序制彩色电视就应用了这一混色效果。又如在屏幕上很细小的红点与绿点均匀间置互相靠得很近，由于人眼视觉的分辨力有限，只有在很近的距离仔细观看才能区分出来，当观看距离远时，就只感觉到黄色的一片了，达到混色的效果，这就是“空间混色法”。目前广泛使用的彩色显像管就是利用这样的空间混色视觉效果。

人眼的视觉特性

视觉灵敏度

彩色电视机是为人类服务的。因此，人眼的视觉特性是决定彩色电视机的基本组成的关键。现代生理研究认为，视神经细胞有杆状细胞和锥状细胞两种。杆状细胞对亮度敏感，能感受弱光但无色觉；锥状细胞对彩色敏感，对强光也能产生亮度感。在强光下视觉过程主要由锥状细胞完成，弱光下则由杆状细胞完成。锥状细胞有三种，它们分别对红、绿、蓝光敏感。在辐射强度等同、彩色不同的光激发下，三种锥状细胞产生的亮度感觉不一样。图 1-1 是实验测试出的它们的光敏曲线，图中给出三种锥状细胞分别对波长为 480nm, 540nm, 640nm 光的敏感度。由图可见，它们的敏感度是不一样的，对光波长为 480nm 的绿光敏感度最高，对波长 640nm 的蓝光敏感度最低。实验还证实当三种色觉细胞同时接受红、绿、蓝三种光激发时，人将产生白色的色觉，即人眼的三种细胞也有混色效应，也就是上述所谓的生理相加混色法。改变三种基色的强度，混色结果的明亮程度将发生变化，在图 1-1 中三种色敏曲线的合成曲线是人眼视觉的亮度曲线。实验还得到如下结论：用强度相同的红、绿、蓝基色光混色产生白光时，绿光（G）产生的强度占 59%，红光（R）产生的强度占 33%，蓝光（B）产生的光强度占 8%，用数学公式可表示为

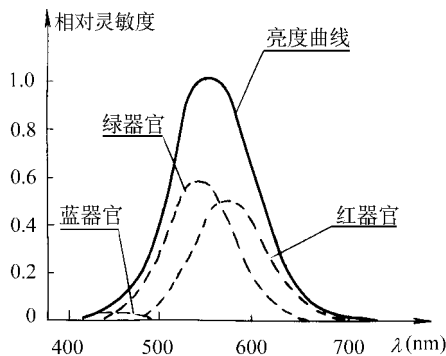


图 1-1 三基色相加混色的光敏曲线

再越 59% 33% 8% 再

$$Y = 0.59R + 0.33G + 0.08B$$

上式称为亮度方程，它告诉我们在彩色电视中如何获得景物色彩的亮度。该方程直接应用于当前信号传送过程中，即分别从三基色信号中按上式比例相加从而获得亮度信号。式中 Y 再表示亮度信号，它与黑白图像的亮度信号一样，都是反映图像的明暗程度。

视觉对彩色图案的分辨力

如果我们在一定距离的条件下观看白底上有两个相距 1mm 的黑色图案的细节，那么在同样条件下能分辨出红色衬底的绿色细节部分之间的距离为 1.5mm，能分辨出蓝色衬底的绿色细节的距离为 1.2mm。若在上述条件下，彩色图像之间的距离小于上述尺寸，我们将看不出各细节有颜色的差别，只有亮度的不同，均表现为灰色，这一实验说明我们人眼锥状细胞分辨细节能力远小于杆状细胞，也就是说人眼的辨色能力远低于辨别亮度的能力。

我们已知，黑白图像的清晰度越高，则传送该黑白图像信号所需的频带就越宽。在黑白