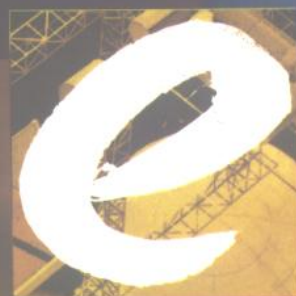


教育部规划教材



中等职业学校电子信息类教材 实用电子技术专业

彩色电视机 原理与检修

(第二版)

朱学亮 沈大林 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

教育部规划教材

中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

彩色电视机原理与检修 (第二版)

朱学亮 沈大林 主编



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书在 1995 年版同名教材的基础上,吸收了广大职业学校师生的意见,按照新的教学大纲重新编写。全书共分六章。第一章,彩色电视的基本原理;第二章,M11 机心彩色电视机电路分析;第三章,彩色电视机的调测与检修;第四章,东芝 TA 两片集成块机心彩电电路分析与检修;第五章,彩色电视机遥控电路分析与检修;第六章,大屏幕彩色电视机原理与维修。每章后附有思考与练习题,附录中给出大量实用图表。

本书只介绍了有关的彩色电视机电路,尽量不涉及与检修无关的电路分析,在保证知识完整的前提下,做到由浅入深,化难从简,通俗易懂,好学实用。本书不仅适用于职业学校,也可以作为各类家电维修培训教材和广大电子爱好者的自学教材。

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

彩色电视机原理与检修(第二版)/朱学亮,沈大林主编. - 北京:电子工业出版社,2000.6

中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

ISBN 7-5053-5722-0

I. 彩… II. ①朱…②沈… III. ①彩色电视机-电视接收机-检修-专业学校-教材②彩色电视机-电视接收机-检修-专业学校-教材 IV. TN949.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 77101 号

丛 书 名: 中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

书 名: 彩色电视机原理与检修(第二版)

主 编: 朱学亮 沈大林

责任编辑: 刘文杰

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京市朝阳区隆华印刷厂

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: 17.5 插页: 3 页 字数: 464 千字

版 次: 2000 年 6 月第 2 版 2000 年 9 月第 3 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5722-0
G·487

印 数: 10100 册 定价: 26.00 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

出版说明

职业教育的教育质量和办学效益,直接关系到我国 21 世纪劳动者和专门人才的素质,关系到经济发展的进程。要培养具备综合职业能力和全面素质,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的跨世纪应用型人才,必须进一步推动职业教育教学改革,确立以能力为本位的教学指导思想。在课程开发和教材建设上,以社会和经济需求为导向,从劳动力市场和职业岗位分析入手,努力提高教育质量。

电子工业出版社受国家教育部的委托,负责规划、组织并出版全国中等职业技术学校计算机技术与实用电子技术两个专业的教材。电子工业出版社以电子工业为背景,以本行业的科技力量为依托,与教研、教学第一线的教研人员和教师相结合,已组织编写、出版计算机技术专业和实用电子技术专业的教材 70 余种,受到了广大职业学校师生的好评,为促进职业教育做出了积极的努力。

随着科学技术水平日新月异,计算机和电子技术的发展更是突飞猛进,而职业教育直接面向社会、面向市场,这就要求教材内容必须密切联系实际,反映新知识、新技术、新工艺和新方法。好的教材应该既要让学生学到专业知识,又能让学生掌握实际操作技能,而重点放在学生的操作和技能训练方面。在这一思想指导下,电子工业出版社根据《职业教育法》及劳动部颁发的《职业技能鉴定规范》,在教育部等相关部门的领导下,会同电子行业的专家、教育教研部门研究人员以及广大职业学校的领导和教师,在深入调查研究的基础上,制定了两个专业的指导性教学计划。该计划强调技能培养,充分考虑各学校课程设置、师资力量、教学条件的差异,突出了“宽基础多模块、大菜单小模块”灵活办学的宗旨。

新版教材具有以下突出的特点:

1. 发挥产业优势,以本行业的科技力量为依托,充分适应职业学校推行的学业证书和职业资格证书的双证制度,突出教材的实用性、先进性、科学性和趣味性。

2. 教材密切反映电子技术、特别是计算机技术的发展,不断推陈出新。实用电子技术专业教材突出数字化、集成化技术;计算机技术专业教材内容涉及多种流行软件及实用技术。

3. 教材与职业学校开设的专业课程相配套,注意贯穿能力和技能培养于始终,精心安排例题、习题,在把握难易、深广度时,以易懂、广度优先,理论原理为操作技能服务,够用即可。

4. 教材的编写一改过去又深又厚的模式,突出“小模块”的特点,为不同学校依据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

另外,为满足广大职业学校教师的教学需要,我们还将根据每种教材的具体情况推出配套的教师辅助参考书以及供学生使用的上机操作/练习指导书。

随着教育体制改革的进一步深化,加之科学技术的迅猛发展,编写职业技术学校教材始终是一个新课题。希望全国各地职业学校的广大师生多提宝贵意见,帮助我们紧跟职业教育和科学技术的发展,不断提高教材的编写质量,以便更好地为广大师生服务。

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

1998 年 12 月

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

组长：

姚志清(原电子工业部人事教育司副司长)

副组长：

牛梦成(教育部职成教司教材处处长)

蔡继顺(北京市教委职教处副处长)

李 群(黑龙江省教委职教处处长)

王兆明(江苏省教委职教办主任)

陈观诚(福建省职业技术教育学会副秘书长)

王 森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

吴金生(电子工业出版社副社长)

成员：

褚家蒙(四川省教委职教处副处长)

尚志平(山东省教学研究室副主任)

赵丽华(天津市教育局职教处处长)

潘效愚(安徽省教委职教处处长)

郭菊生(上海市教委职教处)

翟汝直(河南省教委研究室主任)

李洪勋(河北省教委职教处副处长)

梁玉萍(江西省教委职教处处长)

吴永发(吉林省教育学院职教分院副院长)

王家诒(上海现代职业技术学校副校长)

郭秀峰(山西省教委职教处副处长)

彭先卫(新疆教委职教处)

李启源(广西教委职教处副处长)

彭世华(湖南省职教研究中心主任)

许淑英(北京市教委职教处副处级调研员)

姜昭慧(湖北省职教研究中心副主任)

张雪冬(辽宁省教委中职处副处长)

王志伟(甘肃省教委职教处助理调研员)

李慕瑾(黑龙江教委职教教材站副编审)

何雪涛(浙江省教科院)

杜锡强(广东省教育厅职业与成人教育处副处长)

秘书长：

林 培(电子工业出版社)

全国职业高中电子信息类教材编审委员会

名誉主任委员：

杨玉民(原北京市教育局副局长)

主任委员：

马叔平(北京市教委副主任)

副主任委员：

邢 晖(北京市教科院职教所副所长)

王家诒(上海现代职业技术学校副校长)

王 森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

韩广兴(天津广播电视大学高级工程师)

[实用电子技术编审组]

组长：

刘志平(北京市职教所教研部副主任)

副组长：

陈其纯(苏州市高级工业学校特级教师)

杜德昌(山东省教学研究室教研员)

白春章(辽宁教育学院职教部副主任)

张大彪(河北师大职业技术学院电子系副主任)

王连生(黑龙江省教育学院职教部副教授)

组员：

李蕴强(天津市教育教研室教研员)

孙介福(四川省教科所职教室主任)

沈大林(北京市回民学校教师)

朱文科(甘肃省兰州职业中专)

郭子雄(长沙市电子工业学院高级教师)

金国砥(杭州中策职业高级中学教研组长)

李佩禹(山东省家电行业协会副秘书长)

邓 弘(江西省教委职教处助理调研员)

刘 杰(内蒙古呼和浩特市第一职业中专教师)

高宪宏(黑龙江省佳木斯市职教中心)

朱广乃(河南省郑州市教委职教室副主任)

黄新民(上海现代职业技术学校)

[计算机技术编审组]

组长：

吴清萍(北京市财经学校副校长)

副组长：

史建军(青岛市科协计算机普及教育中心副主任)

钟 葆(上海现代职业技术学校教研组长)

周察金(四川省成都市新华职业中学教研组长)

组员：

刘逢勤(郑州市第三职业中专教研组长)

戚文正(武汉市第一职教中心教务主任)

肖金立(天津市电子计算机职业中专教师)

严振国(无锡市电子职业中学教务副主任)

魏茂林(青岛市教委职教室教研员)

陈民宇(太原市实验职业中学教研组长)

徐少军(兰州市职业技术学校教师)

白德淳(吉林省冶金工业学校高级教师)

陈文华(温州市职业技术学校教研组长)

邢玉华(齐齐哈尔市职教中心学校主任)

谭枢伟(牡丹江市职教中心学校)

谭玉平(石家庄第二职教中心副校长)

要志东(广东省教育厅职业教育研究室教研员)

[通信技术编审组]

组长：

徐治乐(广州市电子职业高级中学副校长)

副组长：

陶宏伟(北京市西城电子电器职高主任)

陈振源(厦门教育学院职业教育教研室高级教师)

组员：

赖晖煜(福建省厦门电子职业中专学校主任)

许林平(石家庄市职业技术教育中心主任)

邱宝盛(山东省邮电学校副校长)

邹开跃(重庆龙门浩职业中学主任)

前 言

本书在 1995 年版同名教材的基础上,听取了广大职业学校师生的意见,按照新的教学大纲重新编写。它对原书作了全新的修订。

本书力求做到从维修需要出发,尽量不介绍与维修无关的纯理论内容和电路,在保证知识完整性的前提下,做到通俗易懂,好学实用。

本书由朱学亮、沈大林主编,参加编写工作的有:谢维(第一章)、洪小达(第二章)、刘响(第三章)、刘峰(第四章)、吴亚娟和孙立群(第五、六章)。参加编写工作的还有:李冬、周顺达、张涵、黄启宝、李向、徐立平、赵洪山、丰金兰、王树昕、李明、杨来英、曲东和、艾允达以及哈尔滨市电信局市话维修中心赵伟等。

由于编者水平有限,书中难免存在某些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

作 者
1999 年 11 月

目 录

第一章 彩色电视的基本原理	(1)
第一节 彩色电视原理概述	(1)
一、光和彩色	(1)
二、彩色图像的传送与还原原理	(3)
三、彩色电视的发送与接收过程	(5)
四、彩色电视的制式	(8)
第二节 PAL 制彩色全电视信号	(10)
一、亮度信号与色差信号	(10)
二、正交平衡调幅	(11)
三、PAL 制色度信号	(13)
四、PAL 制色同步信号	(16)
五、PAL 制彩色全电视信号的形成及克服色调失真的原理	(18)
第三节 彩色电视接收机的工作原理	(19)
一、亮度通道	(21)
二、解码矩阵电路	(23)
三、色度通道	(24)
四、副载波恢复电路	(27)
思考与练习	(32)
第二章 M11 机心彩色电视机电路分析	(34)
第一节 电源电路	(34)
一、开关式稳压电源概述	(34)
二、开关稳压电源电路分析	(37)
第二节 高频调谐器、节目预选器和选台控制电路	(39)
一、高频调谐器的作用与性能要求	(39)
二、高频调谐器	(40)
三、节目预选器与选台控制电路	(41)
第三节 中放通道	(43)
一、中放通道的组成及性能要求	(43)
二、中放通道电路分析	(45)
第四节 解码电路	(48)
一、解码电路的组成	(48)
二、色处理电路分析	(50)
三、亮度通道与解码矩阵电路分析	(52)
第五节 伴音通道	(55)
一、伴音通道的组成	(55)
二、伴音通道电路分析	(55)

第六节 同步分离电路与扫描电路	(57)
一、同步分离电路与扫描电路的组成及特殊要求	(57)
二、同步分离电路与场扫描电路分析	(59)
三、行扫描电路分析	(62)
第七节 显像管电路与末级视放电路	(64)
一、彩色显像管	(64)
二、显像管电路分析	(66)
三、末级视放电路分析	(69)
思考与练习	(70)
第三章 彩色电视机的调测与检修	(71)
第一节 彩色电视测试图	(71)
一、圆内图案	(72)
二、圆与圆外图案	(74)
三、色差信号区域图案	(75)
第二节 自会聚彩色显像管的调整	(75)
一、色纯度调整	(75)
二、会聚调整	(76)
三、黑白平衡调整	(77)
第三节 M11 机心彩色电视机的调整	(77)
一、静态电阻值与直流供电电压的检查	(78)
二、电源电路的调整(调 R811)	(78)
三、公共通道与伴音通道的调整	(78)
四、图像重显电路的调整	(81)
五、解码电路的调整	(82)
第四节 M11 机心元件故障分析与检修方法	(84)
一、电源电路元件故障分析与检修方法	(84)
二、高频调谐器、节目预选器与选台控制电路元件故障分析与检修方法	(85)
三、中放通道元件故障分析与检修方法	(86)
四、解码电路元件故障分析与检修方法	(88)
五、伴音通道元件故障分析与检修方法	(89)
六、显像管电路与末级视放电路元件故障分析与检修方法	(90)
七、同步分离电路与扫描电路元件故障分析与检修方法	(91)
第五节 M11 机心彩色电视机常见故障的检修程序	(93)
一、无光栅、无伴音	(93)
二、有光栅、无图像、无伴音	(96)
三、有光栅、有伴音、无图像	(98)
四、无光栅、有伴音	(99)
五、有图像、无伴音	(99)
六、有图像、有伴音、无彩色	(99)
七、屏幕中间一条水平亮线	(100)
八、图像不同步	(102)
九、屏幕中间一条垂直亮线	(102)
十、图像缺某一基色	(102)

十一、屏幕呈某种基色光栅	(102)
十二、图像缺某一色差信号	(103)
十三、彩色不同步	(104)
十四、屏幕图像出现爬行现象	(104)
十五、图像的彩色错位	(105)
十六、屏幕局部有色斑	(106)
十七、屏幕图像彩色漂移	(106)
十八、无亮度信号	(107)
十九、某频段接收不正常	(107)
二十、光栅线性不良	(107)
二十一、光栅水平幅度小	(108)
二十二、光栅水平位置偏移	(108)
二十三、屏幕有回扫线	(109)
二十四、亮度失控	(109)
二十五、对比度失调	(110)
二十六、色饱和度失调	(110)
二十七、图像清晰度差	(110)
二十八、图像有干扰波纹	(110)
二十九、伴音失真	(111)
三十、音量失控	(111)
第六节 M11 机心彩色电视机故障检修实例	(112)
思考与练习	(118)
第四章 东芝 TA 两片集成块机心彩电电路分析与检修	(119)
第一节 公共通道与伴音通道	(119)
一、高频调谐器、节目预选器与选台控制电路	(119)
二、中放通道电路分析	(123)
三、伴音通道电路分析	(125)
四、伴音与 AFT 静噪电路分析	(127)
第二节 扫描电路与解码器电路分析	(128)
一、集成电路 TA7698AP 简介	(128)
二、同步分离电路与场扫描电路分析	(135)
三、行扫描电路分析	(136)
四、亮度通道电路分析	(138)
五、色处理电路与 G-Y 矩阵电路分析	(140)
第三节 末级视放电路与电源电路分析	(141)
一、末级视放电路分析	(141)
二、电源电路分析	(141)
第四节 东芝两片集成块机心彩电元件故障分析	(144)
一、公共通道与伴音通道元件故障分析	(144)
二、扫描电路与解码电路元件故障分析	(145)
三、末级视放电路与电源电路元件故障分析	(146)
第五节 东芝 TA 两片集成块机心彩电的检修程序	(147)
一、无光栅、无伴音	(147)

二、有光栅、无图像、无伴音	(148)
三、有光栅、有伴音、无图像	(148)
四、无光栅、有伴音	(149)
五、有图像、无伴音	(149)
六、有图像、有伴音、无彩色	(150)
七、屏幕中间一条水平亮线	(151)
八、图像不同步	(152)
九、屏幕中间垂直一条亮线	(154)
十、图像缺某一基色	(154)
十一、屏幕呈某种基色光栅	(154)
十二、伴音正常、光栅暗、图像不清楚	(155)
十三、某频段无图像、无伴音、光栅正常	(156)
十四、伴音失真	(156)
十五、屏幕有图像、有回扫线、伴音正常	(156)
十六、图像有彩色镶边	(157)
十七、屏幕有彩色色斑	(158)
十八、图像色调畸变	(158)
十九、光栅行幅窄	(158)
二十、光栅场幅窄	(159)
二十一、光栅水平方向偏移	(159)
二十二、光栅垂直方向偏移	(159)
二十三、光栅半边亮半边暗	(159)
二十四、行扫描线性不良	(160)
二十五、场扫描线性不良	(160)
思考与练习	(160)
第五章 彩色电视机遥控电路分析与检修	(162)
第一节 遥控彩色电视机的组成与基本工作原理	(162)
一、概述	(162)
二、遥控电路的基本组成及各部分电路的特征	(163)
三、遥控彩色电视机的主要控制功能	(169)
四、模拟量控制电压的产生和节目的预置	(171)
第二节 三菱 M50436-560SP 遥控系统	(174)
一、遥控发射器	(174)
二、红外遥控接收器	(175)
三、微处理器 M50436-560SP	(177)
四、节目存储器 M58655P	(180)
五、频段译码器 M54573L	(181)
六、本机键盘矩阵电路	(181)
第三节 三菱 M50436-560SP 遥控系统在 TA 两片机上的应用	(185)
一、电压合成选台系统	(186)
二、分立件组成的频段译码器	(187)
三、模拟量控制接口电路	(188)
四、屏幕字符显示电路	(189)

五、电源控制电路与遥控板电源电路	(190)
第四节 遥控彩色电视机电路分析	(193)
一、调谐接口电路与频段切换电路	(193)
二、模拟量与开关量接口电路	(194)
三、复合同步脉冲输入电路与 AFT 接口电路	(196)
四、字符显示接口电路	(197)
五、复位电路与遥控电路的电源电路	(198)
第五节 彩色电视机遥控电路的检修方法	(200)
一、遥控电路检修的注意事项	(200)
二、三菱 M50436-560SP 遥控电路常见故障的检修方法	(203)
第六节 54C3A 遥控彩色电视机维修实例	(212)
思考与练习	(215)
第六章 大屏幕彩色电视机原理与维修	(216)
第一节 大屏幕彩色电视机的特点	(216)
一、概述	(216)
二、大屏幕彩色电视机的特点	(216)
第二节 工作原理	(217)
一、电源电路工作原理	(217)
二、中频信号处理电路与伴音制式切换电路	(219)
三、视频通道电路	(222)
四、亮度、色度信号处理电路	(224)
五、视频输出电路	(226)
六、行/场扫描电路	(227)
七、50/60Hz 场频识别电路	(228)
八、行激励/输出电路	(228)
九、东/西枕形失真校正电路	(228)
十、遥控系统	(229)
十一、伴音电路	(232)
第三节 故障分析与检修	(235)
一、电源电路常见故障检修方法	(235)
二、公共通道电路故障分析	(236)
三、微处理器及其周围电路故障分析	(237)
四、视频通道故障分析	(238)
五、亮度、色度通道故障分析	(239)
六、场扫描电路故障分析	(240)
七、行扫描电路故障分析	(241)
八、伴音通道故障分析	(241)
九、视放电路故障分析	(242)
十、维修实例	(243)
附录	(246)
附录一 松下 M11 机心彩色电视机元器件开路或短路后故障现象	(246)
附录二 国内常见彩色电视机集成电路管脚直流电位值	(253)
附录三 电视机中常用英文、英文缩写的英汉对照表	(257)

附录四	常见彩色电视机机心型号一览表	(262)
附录五	松下 M11 机心晶体管参数表	(263)
参考文献		(264)
附图一	牡丹 51C6 彩色电视接收机电原理图	
附图二	黄河牌 HC-47 型彩色电视机电路图	
附图三	牡丹牌 54C3A 型遥控彩色电视机电路图(主机部分)	
附图四	牡丹牌 54C3A 型遥控彩色电视机电路图(遥控部分)	
附图五	熊猫牌 2528 型 64cm 遥控彩色电视机电原理图(1)	
附图六	熊猫牌 2528 型 64cm 遥控彩色电视机电原理图(2)	

第一章 彩色电视的基本原理

第一节 彩色电视原理概述

一、光和彩色

彩色电视是在黑白电视的基础上发展起来的,它除了像黑白电视那样传送图像的亮度信息外,还传送图像的颜色信息。所以,应先了解一些有关彩色的基本知识。

1. 色是光的属性

光是一种以电磁波形式存在的特殊物质,人眼能看见的光是可见光,其波长约为 $380\text{nm} \sim 780\text{nm}$ (纳米, $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$),如图 1-1 所示。

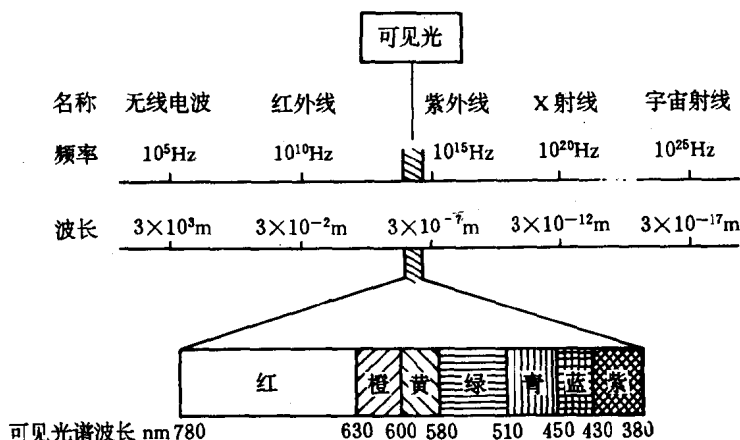


图 1-1 可见光在电磁波波谱中的位置

不同波长的光作用于人眼引起的颜色感觉是不一样的。例如, 540nm 左右的光为绿光, 波长为 750nm 左右的光为红光。另外, 不同波长的光混合后可以产生另一种或几种波长光的视觉感觉。例如, 以适当比例混合的红光与绿光产生的视觉效果与单一波长的黄光的视觉效果一样; 又例如, 太阳的白光是由所有波长的光混合得到的光, 它的视觉效果与用红、绿、蓝三种颜色的光按一定比例混合后的光的视觉效果一样。这一视觉现象叫混色效应。

2. 彩色的三要素

任何一种颜色都可以用亮度、色调和色饱和度三个物理量来确定, 它们叫彩色的三要素。

(1) 亮度: 用字母 Y 表示, 它是指彩色光作用于人眼时引起人眼视觉的明亮程度。它与彩色光光线的强弱有关, 而且与彩色光的波长有关。光线的波长一定时, 光线越强, 亮度越亮; 光

线强度一定时,波长为 550nm 左右的绿光产生的亮度越强,随着波长的增加或减小,亮度也逐渐减小,直到为零,如图 1-2 所示。

(2)色调:表示彩色的颜色种类,即通常所说的红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等。

(3)色饱和度:表示颜色的深浅程度。对于同一色调的彩色,其色饱和度越高,颜色越深,在某一色调的彩色光中掺入的白光越多,彩色的色饱和度就越低。

色调与色饱和度合称为色度,用 F 表示。

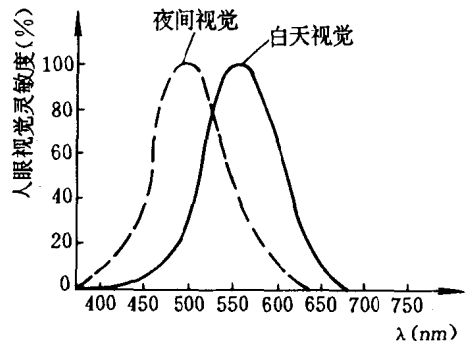


图 1-2 人眼视觉亮度与波长的关系

3. 三基色原理

人们在对人眼进行混色实验时发现:只要用三种不同颜色特选的光按一定比例混合就可以得到自然界中绝大多数的彩色。例如,将红、绿、蓝三束光投射在白色屏幕上的同一位置,不断改变三束光的强度比,就可在白色屏幕上看到各种颜色。通常把具有这种特性的三种颜色叫三基色。彩色电视中使用的三基色就是红、绿、蓝三色。根据这一现象可得出三基色原理:

(1)自然界中绝大多数彩色可以分解为一定强度比的三基色,三基色按一定比例混合可以得到自然界中绝大多数彩色。

(2)用三基色混合而成的彩色,其亮度等于三基色的亮度和,其色度决定于三基色的混合比例。

(3)三种基色相互独立,即任一基色不能用其他两种基色混合得到。

三基色原理是彩色电视的理论基础,根据这一原理,要传送和重现自然界中各种彩色,无需传送每种彩色的色度与亮度信息(因太多,也无法做到),而只需传送比例不同的三基色信号,从而使彩色电视广播得以实现。

4. 混色法

根据三基色原理,可以将三种基色按一定比例混合得到某种彩色。将三基色混合时可以采用什么方法呢?一种是前面提到的,将三基色光投射到白色屏幕的同一位置,这叫直接相加混色。另外,还有间接相加混色法:

(1)空间相加混色法:将三种基色光点放在同一平面相邻处,只要三基色光点足够小,间距足够近,则当人眼离它们一定距离时,将会看到三基色光的混合颜色。这种方法利用了人眼视觉分辨率不高的特点。

(2)时间相加混色法:顺序让三种基色光先后出现在同一表面的同一点处,只要三基色光点交替出现的时间间隔足够小,小于人眼视觉暂留时间,人眼就可以感觉到三基色的混合色。

利用混色法对三基色进行混色实验可得:红+绿→黄,蓝+黄→白,绿+蓝→青,红+青→白,蓝+红→紫,绿+紫→白,红+绿+蓝→白,黄+青+紫→白。

通常把黄、青、紫叫三基色的三个补色。

5. 亮度方程式

通过直接相加混色实验,如果用三基色按一定比例混合得到 100% 的白光,则红基色光亮

度占 30%, 绿基色光亮度占 59%, 蓝基色光亮度占 11%。这种关系可用下式表示

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad (1-1)$$

该式称为亮度方程式。式中, R 、 G 、 B 分别表示三基色的光线强度, Y 表示混合色的亮度。当三基色光强度相同时(即 $R = G = B$), 混合色为白色。当 R 、 G 、 B 取值不一样时, 混合色为某种彩色, Y 表示该彩色的亮度。

在彩色电视广播中, 三基色光转换为电压来传送, 三基色电压分别用 U_R 、 U_G 、 U_B 来表示, 这时亮度方程式可表示为:

$$U_Y = 0.30U_R + 0.59U_G + 0.11U_B \quad (1-2)$$

式中, U_Y 表示的亮度信号也就是黑白电视中的图像信号。

二、彩色图像的传送与还原原理

1. 简单同时制传送方式

彩色电视是根据三基色原理, 利用红(R)、绿(G)、蓝(B) 三基色来传送和重现彩色图像的。在发送端用分色光学系统将彩色画面分解为三基色画面, 并用三支摄像管将它们转换为相应的三基色电信号 U_R 、 U_G 、 U_B , 然后将三基色电信号经三个通道传送出去。在接收端再将三个不同颜色的显像管三基色单色画面还原, 再投射到白色屏幕上相加混色, 还原出彩色图像, 如图 1-3 所示。可以看出, 每一个基色图像的传送与还原过程与黑白图像的传送与还原过程一样。

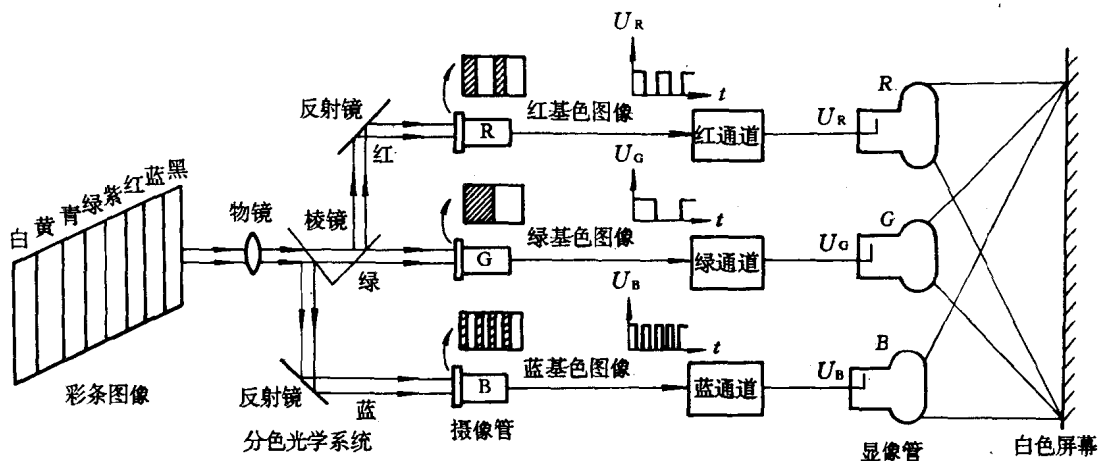


图 1-3 简单同时制传送方式

如果传送的是白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑的标准彩条测试图像, 则产生的相应的三基色图像及相应的三基色电信号如图 1-4 所示。

2. 彩色显像管简述

采用三支显像管和光学系统进行三基色图像的还原及混色还原彩色图像的方法很麻烦又不实用, 可用一只彩色显像管代替它们。这种彩色显像管将三个电子枪装在同一玻璃外壳内, 荧光屏涂敷着按一定规律紧密排列的三基色荧光粉条, 三柱电子束在偏转系统作用下进行扫