

21 世纪商品学专业核心教材
SERIAL BOOKS OF 21st CENTURY MODERN SHANG PIN XUE

电子电器

主编 ● 宋杨

DIAN ZI DIAN QI

商品学

SHANG PIN XUE

中国物资出版社

21 世纪商品学专业核心教材

电子电器商品学

主 编 宋 杨
副主编 郭 健 刘春梅

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电子电器商品学/宋杨主编. —北京: 中国物资出版社, 2006. 1

21 世纪商品学专业核心教材

ISBN 7-5047-2472-6

I. 电… II. 宋… III. 日用电气器具—商品学—高等学校—教材
IV. F764. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 147729 号

责任编辑 韩兆丹

责任印制 沈兴龙

责任校对 孙会香

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮政编码: 100834

全国新华书店经销

三河市欣欣印刷有限公司印刷

开本: 787×980mm 1/16 印张: 29.5 字数: 562 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-5047-2472-6/F·0981

印数: 0001—3000 册

定价: 45.00 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

总 序

商品具有价值和使用价值的二重性,商品学研究商品使用价值及其变化规律,是融合了自然科学和社会科学的一门交叉性应用学科。现代商品学以商品体为基础,围绕商品—人—环境系统,从技术、经济、环境、资源、市场和消费需求等多方面系统地、综合地和动态地研究商品使用价值及商品的质量和品种,为商品开发决策、商品质量提高、商品品种发展、商品质量评价、商品质量保证、商品质量管理与监督、环境与资源保护、资源开发与利用、商品经营管理等提供科学依据。

在计划经济时代,我国商品学借鉴原苏联,主要侧重理化性能的教学;改革开放后,逐渐向经济管理倾斜,力争为培养既懂技术又懂管理的复合型人才而服务。时至今日,距公元 2001 年 12 月 11 日我国正式加入 WTO 业已三年有余,商品流通领域大多数完全对外放开,内外资的竞争和较量日趋白热化。民族企业能否在这场没有硝烟的战役中存活并发展壮大,人才是要因。这就不难理解为什么会在 2001 年之后全国上下出现了商品学教材建设如火如荼的喜人局面。

遗憾的是,至今为止商品学专业教材建设还只是“单兵作战”,尚没有一套关于包罗商品学学科、专业体系的系列教材。欣闻中国物资出版社与中国商品学会通力合作“21 世纪商品学专业核心教材”丛书,作为一直奋斗在商品学专业教学战线的工作者,我们倍感欣慰和自豪。

本套教材书共有九本教材组成,分别是《纺织品商品学》、《工业品商品学》、《电子电器商品学》、《食品商品学》、《商品包装学》、《纺织品检验学》、《工业品检验学》、《商品学实验教程》、《商品学英语》。上述教材由中国商品学会和哈尔滨商业大学商品检验与管理工程学院组织编著,主编均由长期从事商品学专业一线教学与科研的教授、副教授担纲。

中国商品学会是国家一级学会,国际商品学会副会长级单位,1995 年成立,国务活动家、经济学家袁宝华任名誉会长。学会由全国的大专院校和科研院所从事商品学及其相关专业教学与研究的学者和教授组成,此外还广泛吸纳了商检、海关、质量监督检验检疫、工商行政管理和消费者协会等部门的专家和部分企业家。学会推动和发展商品学的基础理论及应用研究,参与商品质量监督和咨询,承接了几十项国家部委的科研项目,广泛开展国际交流活动,在国民经济主战场

上发挥着重要作用。

哈尔滨商业大学（原黑龙江商学院）是1958年新中国最早开设商品学本科专业的高等院校，上个世纪60年代，全国首届商品学会也正是在美丽的哈尔滨拉开帷幕。除了“文革”期间停招，1981年恢复专业招生之外，近半个世纪以来，哈尔滨商业大学一直致力于商品学学科、专业的发展和改革，并于1994年经国务院学位办批准获得商品学硕士学位授予权。几十载教学积淀，数万千桃李芬芳，作为原商业部重点专业，哈尔滨商业大学商品学专业为全国商业、物资领域输送了包括国家部委部长、公司总裁、工程师、教育工作者在内的大量高级人才，促进了商品学的教学、科研和实践。

“谋度于义者必得，事因于民者必成”。我们相信，本套教材的出版必将进一步推动我国商品学专业教育的蓬勃发展，也必将为商务部薄熙来部长提出的“大商务、大流通”培养技术加管理的应用人才而服务。

最后，对国际商品学会副会长、维也纳经济大学 Gerhard Wagner 教授，中国商品学会会长、中国人民大学万融教授，中国商品学会秘书长傅绪哲教授给予本套教材的中肯建议以及大力支持一并表示感谢。

“21世纪商品学专业核心教材”编委会

21 世纪商品学 专业核心教材编委会

主 任 刘北林

副主任 白世贞

委 员 万 融

郑英良

杨昌举

付绪哲

霍 红

翁心刚

海 峰

周建亚

黄中鼎

王长琼

策 划 沈兴龙

编写说明

随着社会的发展,各类电子电器商品已走进千家万户。电视机、电冰箱、洗衣机等等已经成为广大消费者再熟悉不过的商品。电子电器商品学已经成为和纺织商品学、日用化学商品学、食品商品学并列的四大商品学之一。

本教材是“21世纪商品学专业核心教材”之一,即可作为商品学本科学生的专业教材,亦可作为经济管理类专业学生或者从业人员自修教材。

全书共分十六章,前五章主要对电视机、电冰箱、洗衣机、空调及其他常用家电商品进行了介绍;第六章到第十一章主要从办公室自动化的角度对微型计算机、打印机、复印机和扫描仪、办公通信设备等办公用电子电器商品进行了介绍;后五章分别介绍了数码相机、数码摄像机、数码录像机、数码摄录机以及MP3和MP4。

本书由哈尔滨商业大学宋杨任主编,郭健、刘春梅任副主编,参加本书编写的还有哈尔滨商业大学张玉斌、付伟琼、谢红燕、陈化飞、马婷。在本书编写过程中,参考了大量国内外学者的研究成果,并以参考文献的形式列于书后,在此向上述文献的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2005年9月

目 录

第一章	电视原理与技术	/1
第一节	电视信号及传输原理	/1
第二节	彩色电视制式及彩色电视信号	/12
第三节	彩色电视基础	/25
第四节	调试与维修技术	/35
第五节	常见故障的分析及基本维修技术	/40
第六节	电视机的发展趋势	/45
第二章	电冰箱	/48
第一节	制冷技术概述	/48
第二节	家用电冰箱的种类与型号	/50
第三节	电冰箱的选购、安装、使用与保养	/55
第四节	家用电冰箱常见故障分析	/61
第五节	电冰箱产业的发展趋势	/69
第三章	洗衣机	/73
第一节	洗衣机的洗涤原理	/73
第二节	洗衣机的分类与型号	/74
第三节	双桶洗衣机	/77
第四节	套桶洗衣机	/82
第五节	滚筒式洗衣机	/89
第六节	洗衣机的选购	/95
第四章	空调器具	/98
第一节	空调器的功能与分类	/98



第二节	空调器的选购、安装、使用与维修	/99
第五章	其他电器设备	/113
第一节	厨房器具	/113
第二节	通风器具	/130
第三节	家用真空吸尘器	/132
第四节	家用电暖器	/134
第五节	家用食具消毒柜	/135
第六节	VCD与DVD机	/137
第六章	办公自动化与用电常识	/149
第一节	办公自动化概述	/149
第二节	办公室用电常识	/157
第三节	办公室的管理	/176
第七章	微型计算机	/179
第一节	基本组成	/179
第二节	软盘、硬盘及光盘驱动器	/185
第三节	网络的使用与维护	/189
第四节	微机系统的设置与测试	/192
第五节	微机系统的日常维护	/196
第八章	打印机	/203
第一节	针式打印机	/203
第二节	喷墨打印机	/212
第三节	激光打印机	/222
第九章	复印机和扫描仪	/233
第一节	复印机	/233
第二节	扫描仪	/249
第十章	办公通信设备	/263
第一节	电话机	/263
第二节	移动电话	/275
第三节	传真机	/283



第十一章 其他办公设备	/297
第一节 投影仪	/297
第二节 光盘刻录机	/311
第三节 碎纸机	/317
第四节 速印机	/321
第五节 幻灯机	/326
第十二章 数码相机	/330
第一节 数码相机的分类	/330
第二节 数码相机的主要技术指标	/335
第三节 数码相机的组成	/343
第四节 数码相机的使用	/344
第五节 数码相机的选购	/347
第六节 数码相机的维护和常见故障	/351
第十三章 数码摄像机	/357
第一节 摄像技术的概述	/357
第二节 CCD 摄像机工作原理及其技术进步	/365
第三节 现代摄像新技术	/372
第四节 数码摄像机的新技术与功能	/379
第五节 摄像机的使用和维护	/382
第十四章 数码录像机	/388
第一节 录像技术的概述	/388
第二节 数码录像机的新技术	/399
第三节 家用数码录像机的格式	/401
第四节 压缩/非压缩格式专业数码录像机类别	/405
第五节 数码磁盘录像机与数码光盘录像机	/414
第十五章 数码摄录机	/418
第一节 数码摄录机的概述	/418
第二节 数码摄录机的性能特点	/429
第三节 数码摄录机的新技术	/432
第四节 数码摄录机的选购	/437



第五节 数码摄录机的维护	/442
第十六章 MP3 和 MP4	/452
第一节 MP3 产品介绍	/452
第二节 MP4 产品介绍	/457
参考文献	/460

第一章 电视原理与技术

第一节 电视信号及传输原理

电视，就是根据人的视觉特性，经电子扫描，即通过电子传媒的方法来传送活动图像的技术。为了深入研究电视原理，首先必须了解光电转换、电子扫描、电视信号及传输问题。

一、像素及其传输过程

在我们已经学习过的高频电路中，大家知道，传输语音信号的无线电广播，主要包括发射与接收两大部分，在发端主要完成将语音变为电信号（称音频信号），并经放大、调制，然后经天线以高频电磁波形式发射出去。收端则正好相反，将收到的高频电磁波经高放、解调、音频放大，最后推动扬声器发出声音。图 1-1 给出了无线电话音广播原理图。

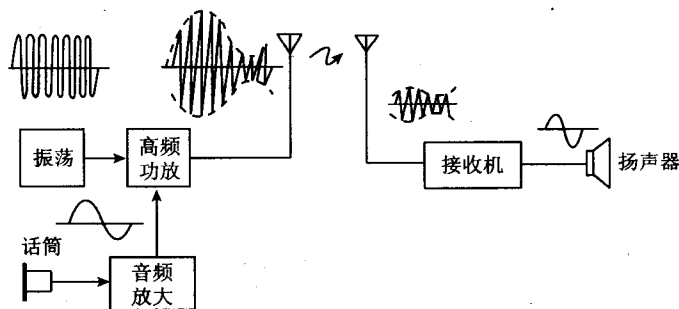


图 1-1 无线电话音广播原理图

电视广播与语音广播原理相同，但无论是发端还是收端，都远比语音广播复杂。因为它除了要传送图像信号外，还要传送语音（称伴音）信号。电视广播的原理方框图如图 1-2 所示。在发端由光电转换设备（摄像机）将图像光信号转变为电信号（称视频信号），再经过一系列加工处理然后调制到图像载频上，形



成射频图像信号；同时，将伴音信号调制到伴音载频上，形成高频伴音信号，与高频图像信号共用一付天线发射出去。在接收端，电视接收天线将高频图像及伴音信号一起接收下来，送电视机分别还原出视频信号和伴音信号；前者送电光转换器件（显像管）重现原图像，后者送扬声器恢复伴音。可见，电视图像信号的传送过程，就是在发送端将光像转变为电信号，而在接收端是将电信号还原成光像的过程。

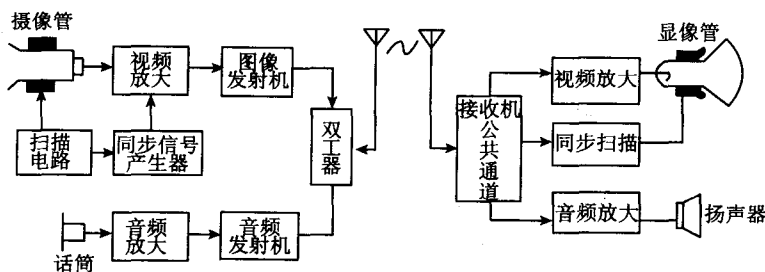


图 1-2 电视广播原理方框图

下面，我们重点讨论光像到电信号的转换及电信号还原成光像的基本方法。

（一）像素及其传送

电视图像质量的好坏取决于很多因素，既依赖于电视台设备、电视发射机与接收机的质量，又依赖于传输线路的质量及电波的传播条件。

一幅图像，根据人眼对细节分辨力有限的视觉特性，总可以看成是由许许多多的小单元组成，这个组成画面的小单元称之为像素，像素越小，单位面积上的像素数目越多，图像就越清晰。

一幅黑白平面图像，表征它的基本参量是亮度。这就是说，组成黑白画面的每个像素，不但有各自确定的几何位置，而且它们各自呈现出不同的亮度，又由于电视传送的是活动图像，因而每个在确定位置上的像素其亮度又随时间不断变化着，也就是说像素的亮度又是时间的函数。可见像素的亮度既是空间函数又是时间函数。

如果要把传送的每帧图像分解成许多像素，并同时把这些不同位置上具有不同亮度的像素转变成相应的电信号，再分别用各个信道把这些信号同时发送出去，接收端接收后又同时进行转换，恢复出原发送信号。采用这一传送办法，根据现代电视技术要求，一帧图像由 44 万个像素组成，则要有 44 万条通道才能传送一帧图像，这显然是不现实的。



考虑到视觉惰性，可把组成一帧图像的各个像素的亮度按一定顺序一个个地转换成相应的电信号并依次传送出去，接收端再按同样顺序将各个电信号在对应的位置上转变成具有相应亮度的像素。只要这种轮换进行得足够快，人眼就会认为重现图像是同时发光，而无顺序感。其示意图如图 1-3 所示。

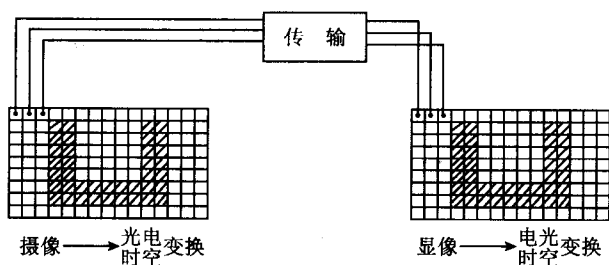


图 1-3 顺序传送像素示意图

这种传送像素的特点一是要求传送速度快。只有传送迅速，重现图像才会给人以连续、活动且无跳动的感觉；其二是要准确。每个像素一定要在轮到它时才被发送与接收，且收、发双方每个像素的几何位置要一一对应。即收发双方应同步工作。同步在电视系统中是十分重要的。

将组成一帧图像的像素，按顺序转换成电信号的过程称为扫描。扫描如同读书一样，视线从左到右，自上而下依次进行。从左至右的扫描称为行扫描；自上而下的扫描称为帧（或场）扫描。在电视系统中，扫描是由电子枪进行的，通常称其为电子扫描。

通过电子扫描与光电转换，就可以把反映一幅图像亮度的空间、时间函数，转变为只是时间的单值函数的电信号，从而实现平面图像的顺序传送。

（二）光电转换与电光转换

电视图像的传送，发端基于光电转换器件，收端基于电光转换器件。实现这两种转换的器件分别称作摄像管和显像管。

1. 摄像管及光电转换

图 1-4 为光电导摄像管。它主要由镜头、光电靶、电子枪、聚焦线圈和偏转线圈组成。其工作原理如下述。

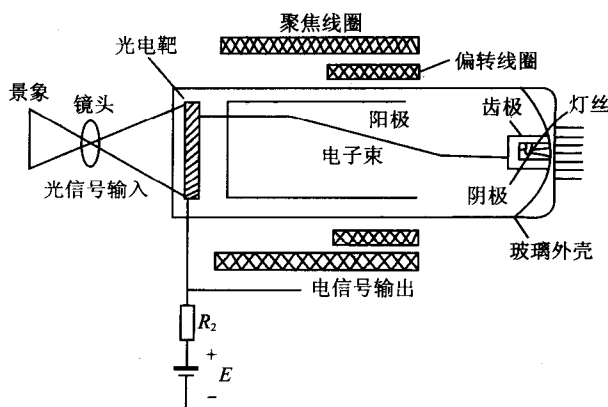


图 1-4 光电导摄像管

被摄景象通过光学系统在光电靶上成像。光电靶由光敏半导体材料构成，这种半导体材料具有受光作用后电阻率减小的性能，即光照越强，材料呈现的电阻越小。由于光像各点亮度不同，因而使靶面各单元受光照强度不同，导致靶面各单元电阻值不同。与较亮像素对应的靶单元阻值较小，与较暗像素对应的靶单元阻值较大。这样，一幅图像上各像素的不同亮度就表现为靶面上各单元的不同电阻值。从摄像管阴极发射出来的电子，在电子枪的电场及偏转线圈的磁场作用下，高速、顺序扫过靶面各单元。当电子束接触到靶面某单元时，就使阴极、信号板（靶）、负载、电源构成一个回路，如图 1-5 所示。在负载 R_L 中就有电流流过，其电流大小取决于光电靶在该单元的电阻值的大小。阻值越小，流过负载的电流就越大，因而 R_L 两端产生的电压也就越大。

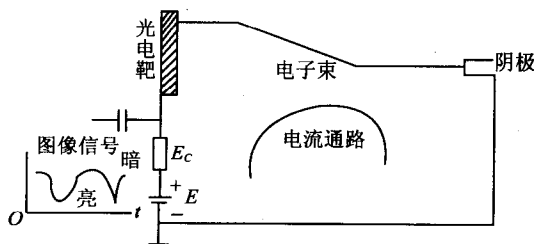


图 1-5 光电转换原理示意图

可见，当被摄景象的某像素很亮时，在光电靶上对应成像的单元呈现的电阻



值就越小,电子束扫到该单元时出现的回路电流就越大,这样在 R_L 上就产生很大的信号电压;反之,像素暗,在 R_L 两端产生的信号电压就小。因而当有电子束扫描时,在负载上就依次得到与图像上各亮度对应的电信号,从而完成了把一幅图像分解为像素,又把对应像素的亮度转变为大小变化的电信号的光电转换过程。

2. 显像管及电光转换

接收端重现图像的是显像管。如图 1-6 所示,主要由电子枪、荧光屏和偏转线圈等组成。其工作原理如下述。

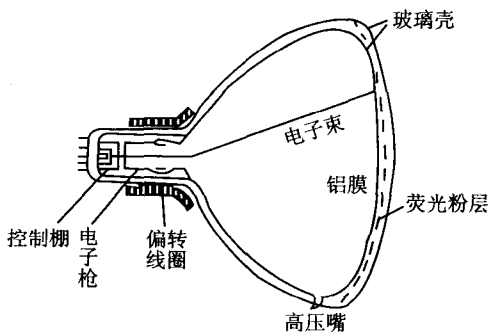


图 1-6 显像管

由阴极发射出的电子束,在电磁场的作用下,按一定的规律轰击荧光。屏上涂有一层荧光粉,在电子束轰击下发光,其发光的亮度正比于电束携带的能量。若把摄像端送来的信号加到显像管电子枪的阴极(或者栅极),用以控制电子束携带的能量,荧光屏的发光强度受图像信号的控制,设显像管电—光转换是线性的(实际为非线性关系),那么,屏幕上重现的图像,其各像素的亮度都同比例于所摄图像相应各像素的亮度,这样屏幕上便重现了发端原图像。

这里需要说明的是,对于摄像管来说,光—电转换特性可近似认为是线性的。然而对显像管来说,电—光转换特性则是非线性的。显像管的显示亮度 B_d 与其栅、阴极间所加的控制电压 μ_{gk} 的 γ 次方成正比例,即:

$$B_d = K_d \mu_{gk}^\gamma \quad (1-1)$$

式中, K_d 为比例常数, γ 为显像管光电转换特性的非线性失真系数,通常 $\gamma = 2 \sim 3$ 。由式 (1-1) 可见,电视系统中重现亮度与摄取亮度之间存在着由于 γ 引起的非线性失真,这种失真常被称为 γ 失真。如果图像信号由发送端传到接收



端，在传输过程中不产生失真，为保持重现图像与原景象亮度成正比，则需在摄像端预先将图像信号电压开 γ 次方，即：

$$\mu = \mu_0^{1/\gamma} = K_0^{1/\gamma} \cdot B_0^{1/\gamma} \quad (1-2)$$

式中， μ_0 代表摄像电压， B_0 为摄像亮度， K_0 为比例系数。经预先失真校正（常称 γ 校正），重现亮度 B_d 为：

$$B_d = K_d \mu_{gk}^\gamma = K_d (\mu_0^{1/\gamma})^\gamma = K_d \mu_0 = K_d K_0 B_0 = K B_0 \quad (1-3)$$

由此可见，经校正，系统将不产生失真。

（三）黑白全电视信号

将图像信号；行、场同步信号；行、场消隐信号；槽脉冲和均衡脉冲等信号进行叠加，即构成黑白全电视信号，通常也称为视频信号。其波形如图 1-7 所示。

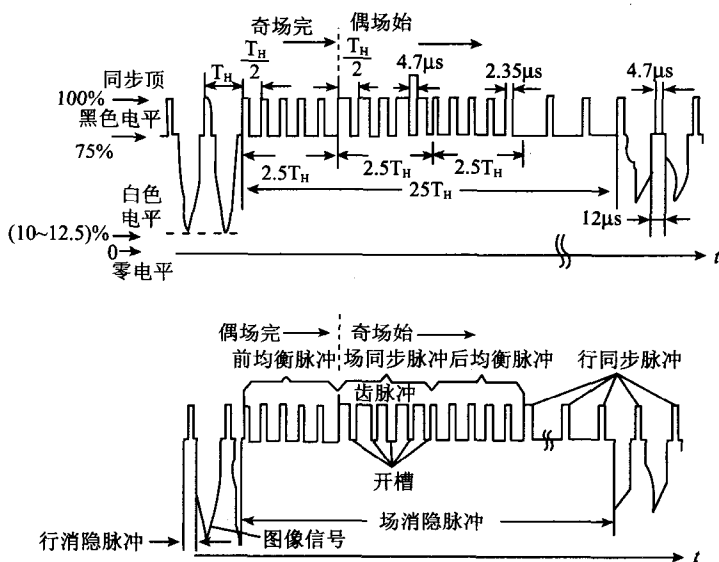


图 1-7 黑白全电视信号

我国现行电视标准规定：以同步信号顶的幅值电平作为 100%；则黑色电平及消隐电平为 75%，白色电平为 10%~12.5%；图像信号电平介于白色与黑色电平之间。

各脉冲的宽度为：行同步脉冲宽度 $4.7\mu s$ ；场同步脉冲宽度 $160\mu s$ ($2.5T_H$)；均衡脉冲宽度 $2.35\mu s$ ；槽脉冲宽度 $4.7\mu s$ ；场消隐脉冲宽度 $1612\mu s$ ；行消隐脉冲宽度 $12\mu s$ 。