

实用电化教学

主 编 余学东
副主编 李联福 任存泽



兵器工业出版社

G 431

387091

Y86

实用电化教学

主编 余学东

副主编 李联福 任存泽

兵器工业出版社

DZ36/36
图书在版编目(CIP)数据

实用电化教学/余学东主编. 北京:兵器工业出版社, 1995. 8
ISBN 7-80038-917-0

I. 实… I. 余… II. 电化教学设备 IV. G484

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 14113 号

兵器工业出版社出版发行

(北京市海淀区车道沟 10 号)

各地新华书店经销

石家庄市建南印刷厂印装

开本: 787×1092 32 印张: 6.88 字数: 148 千字

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1 5000 定价: 9.80 元

内容简介

本书共分四章。第一、二章分别介绍了电化教学使用的设备和开展电化教学应用的设施。第三章介绍了电化教学的软件基础。第四章介绍了利用电教媒体开展电化教学。全书通俗易懂,既有专业性,又有实用性。在附录中,本书还较详细地收集了电教设备常见英文标志,供读者参考。

编写说明

本书的内容适合于从事电化教育的人员以及广大教育工作者和具有中学文化程度以上的学生,对视听爱好者也有参考价值。

本书在编写过程中,力求通俗易懂,理论联系实际,叙述内容简明、扼要,把科学性、知识性、实用性结合起来,既具有实用价值又可作为专业教材。

本书的编委有(以姓氏笔划为序)王宪锋、邓洪、任存泽、关桂荣、乔长林、余学宁、余学东、李联福、李张振歧、聂建国、韩志强、崔俊华、解一兵、薛广珍、燕捷、谭浩等同志。

本书在编写过程中得到石家庄电视台录制部主任梁尉、河北省《技工培训之友》杂志社负责人赵志全同志及石家庄铁路司机学校高级讲师裴传仁、晋宏达的支持,在此表示感谢。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免有缺点错误,恳请专家、同行和广大读者多提宝贵意见,我们衷心地表示感谢。

编者

1995年9月

目 录

第一章 电化教学设备	1
第一节 电视机.....	1
第二节 录象机	10
第三节 摄象机	27
第四节 幻灯机和投影器	42
第五节 照相机	46
第六节 电影放映机	50
第七节 电子编辑器	53
第八节 数字特技机和图文创作系统	57
第九节 程序教学机和电子计算机	61
第十节 录音设备	64
第十一节 新型电教设备简介	75
第十二节 电教设备管理	90
第二章 电化教学设施	93
第一节 录音室	93
第二节 语言实验室	96
第三节 电视教学演播室.....	100
第四节 共用天线和闭路电视.....	110
第五节 卫星电视接收系统.....	132
第三章 电化教学软件基础	136
第一节 幻灯片和投影片的教学特点、作用及制作 ...	136
第二节 电教片稿本的编写.....	140
第三节 电视片摄象基础.....	146

第四节	电视片的后期制作.....	150
第五节	电教教材的管理.....	154
第六节	电教评估.....	159
第四章	利用电教媒体开展电化教学.....	164
第一节	电化教育的发展简介.....	164
第二节	电化教学法.....	167
第三节	幻灯、投影教学的教学方法	171
第四节	电声教学.....	172
第五节	电子计算机教学.....	176
第六节	电影、电视教学	180
第七节	多媒体组合教学.....	184
第八节	电教专职人员及其职责.....	190
附录	电教设备常见的英文标志.....	192
参考文献		211

第一章 电化教学设备

第一节 电视机

一、电视的含义

英文中的电视“TELEVISION”或“TV”是由希腊语的“TELE”（远）和拉丁语“VISION”（看）组合而成的。所以，电视就其本身的含义，有“远视”之意。然而，目前电视所包含的内容，以及其规模早已超出这一范围了。

概括地说，电视包括技术和艺术两方面。首先，电视作为大众传播媒介已广泛应用于新闻、教育和科学知识的普及等。其次，电视又能够以独特的方式和手段反映社会生活，表达作者的思想感情，如电视相声、小品、MTV、电视剧等。因此，它又是一门艺术。

二、电视机的分类

1. 电视机按其信号种类的不同，可分为黑白电视机和彩色电视机。早期的电视机都是黑白色的，彩色电视是在黑白电视的基础上发展起来的，它含有黑白电视信号（如图象信号，行、场同步信号）和色度信号与色同步信号，黑白电视和彩色电视可以做到兼容。

2. 电视机按其功能可分为电视接收机、电视监视器和电视收监器三种。电视接收机(RECEIVER)和监视器(MONI-

TOR),都是电视系统的终端设备,电视接收机就是射频监视器,用来监视电视发射机的工作情况。一般来说,供收看电视台节目的,称为电视接收机;具有射频、视频、音频等多种用途的显示设备,外部设有若干功能旋钮及插孔,如制式转换,视频输入、卡拉OK输入端子、计算机输入等,称为电视监视器。具有接收功能的监视器,就叫电视收监器。

三、彩色电视制式

1. NTSC 制

NTSC (NATIONAL TELEVISION SYSTEM COMMITTEE)称之为平衡正交调幅制。NTSC 制式解决了兼容问题,克服了对黑白电视机的负载波干扰,但仍存在着由于传输过程中相位失真而产生彩色不稳定的缺点。采用 NTSC 制式的国家主要有:美国、日本、南朝鲜、加拿大等。

2. SECAM 制

SECAM (法文: SÉQUENTIAL COULEUR À MÉMOIRE)意为顺序传递彩色与存储。SECAM 制不能采用副载频偏置来实现亮度信号与色度信号的频谱交错,其兼容性不如 NTSC 制和 PAL 制,采用 SECAM 制的国家主要有:法国、埃及、前苏联、伊拉克等。

3. PAL 制

PAL(PHASE ALTERNATION BY LINE)意为逐行倒相制。目前世界上采用 PAL 制的国家很多,如前西德、英国、新加坡、瑞典等。但由于各国开办彩色电视时都考虑到与已经存在的黑白电视机相兼容的问题,因此产生出众多的 PAL 制,如 PAL-D、PAL-B、G、PAL-I 等。PAL 制的设备、电路都较 NTSC 制复杂,所以各种视频设备以及电视接

收机的价格都高。我国目前采用 PAL-D 彩色电视制式。

四、电视广播过程

电视广播是在无线电广播和电影的基础上发展起来的,电视广播发射的信号,不但有声音信号,而且还有图象信号,属超短波信号。我国电视频道的划分是这样的:

VL 段为 1~5 频道,频率为 48.5~92MHz

VH 段为 6~12 频道,频率为 167~223MHz

U 段为 13~68 频道,频率为 470~958MHz

按频率带宽为 8MHz,5~6 频道之间有 75MHz 的带宽空着(留作其他无线电信号之用),12~13 频道之间也有 247MHz 的带宽空着。若使用有线电视,这两段共可增补 39 个频道。

电视台为了要发送图象信号,首先用电视摄像机将要传送的图形、文字,根据其各部分疏密、明暗程度的不同,分解成许多亮暗不同的象素,并有规律地扫描,转换成电信号,经设备放大、处理后形成调幅的视频信号。同时,由话筒所接收的声音也转换成电信号,经放大处理后形成调频的伴音信号,伴音信号和视频信号合在一起,再加上同步、消隐等控制信号,形成一个完整的全电视信号。最后,全电视信号以规定的频道通过发射天线向空间发射出去,用户即可利用接收天线接收到这一全电视信号。

彩色电视在传送彩色图象时,将亮度和色度分开,细节部分只传送黑白图象,而不送彩色信息,只在大面积上传送黑白和彩色两种信息,以此来压缩色度信号的带宽。

彩色电视的亮度信号 E_y ,是由三个基色信号 E_r 、 E_g 、 E_b 按一定比例组合而成的,即:

$$E_y = 0.3E_r + 0.59E_g + 0.11E_b$$

这种按比例产生的 E_y 信号与直接由黑白摄像机形成的亮度信号是一样的。彩色电视中的亮度信号又是由 R、G、B 三个基色信号按一定比例混合成的。 E_{r-y} 和 E_{b-y} 两个色差信号,即:

$$E_{r-y} = E_r - E_y = 0.7E_r - 0.59E_g - 0.11E_b$$

$$E_{b-y} = E_b - E_y = -0.3E_r - 0.59E_g + 0.89E_b$$

亮度信号的带宽仍为 6MHz,两个色差信号的带宽压缩到 1.5MHz,但加起来还有 9MHz 的带宽。为了实现彩色与黑白电视的兼容,必须使彩色的频带宽度也是 6MHz,频谱编织技术解决了这个问题。

亮度信号的频谱,能量集中分布在以行频 f_H 和行频的各次谐波频率为中心的较窄的范围内,而在 $nf_H + (1/2)f_H$ 处存在空档,把色差信号放在亮度信号的频谱的空档中去,便可节约带宽,这种方法称之为频谱交织。

但是色差信号有两个,如何将它们安置在 Y 信号频谱的空档中去呢?通常采用两个色差信号对色副载波(f_{sc})进行正交平衡调幅的办法,即将两个色差信号按平衡调幅的方式分别调制在频率相同,相位相差 90° 的副载波上。副载波的频率只要精选为半行频 $(1/2)f_H$ 的奇数倍,两个色差信号的已调波频谱就能正确地安排到亮度信号的空档中去。

我国选用的 PAL 制彩色电视制式,为了消除相位失真对色调的影响,还将色差信号 E_{r-y} 实行逐行倒相,并为减小随之而来的色度信号对亮度信号的干扰,色副载波选择四分之一行间置,即 $f_{sc} = (284 - 1/4)f_H + 25\text{Hz} = 4.43361875\text{MHz}$ 。图 1-1-1 为电视广播频带图。

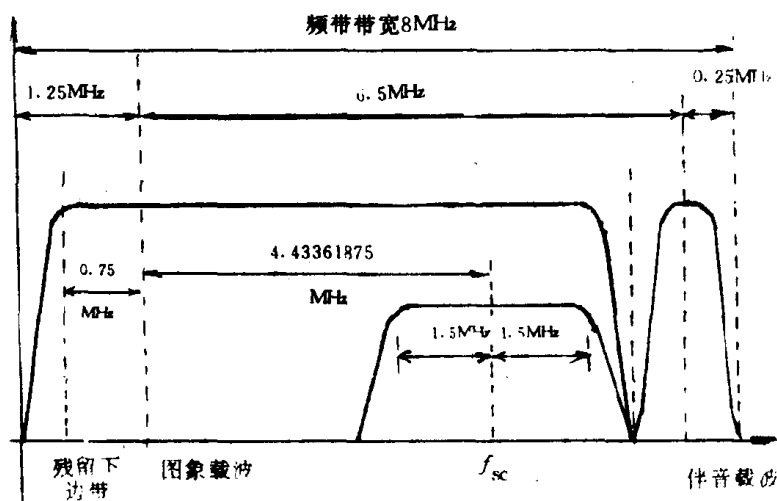


图 1-1-1 电视广播频带图

五、电视机的主要技术参数

现以 SONY 9in 彩色监视器 PVM-9000ME 为例,说明电视机的主要技术参数:

1. 视频方式:CCIR625 行 50 场。此项说明该监视器可接收每帧 625 行,每秒 50 场,符合 CCIR 标准的电视信号。见表 1-1 所示。

2. 彩色制式:PAL/SECAM

该监视器可接收 PAL 制或 SECAM 制两种彩色电视制式。

3. 屏幕尺寸:22cm(9in)

屏幕尺寸是指屏幕对角线的尺寸,一般有公制和英制两种。1in 约等于 2.54cm。公制换成英制时是按习惯采用取舍

表 1-1 国际黑白电视标准(CCIR)

项目	编 码	A	B	C	D、K	E	F	G	H	I	L	M	N
每帧行数		405	625	625	625	819	819	625	625	625	625	525	625
每秒场数		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	50
每秒帧数		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	
行 频		10125	15625	15625	15625	20475	20475	15625	15625	15625	15625	15750	
射频带宽 (MHz)		3	5	5	6	10	5	5	5	5.5	6	4.2	4.2
视频带宽 (MHz)		5	7	7	8	14	7	8	8	8	8	6	6
伴音图像载频 间隔(MHz)		-3.5	+5.5	+5.5	+6.5	± 11.15	+5.5	+5.5	+5.5	+6	+6.5	+4.5	+4.5
伴音信号残留边 带带宽(MHz)		0.75	0.75	0.75	0.75	2	0.75	0.75	1.25	1.25	1.25	0.75	0.75
图像信号极性		+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
伴音调制方式		AM	FM	AM	FM	AM	AM	FM	FM	FM	AM	FM	FM
光栅宽高比		4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3

的办法处理,例如 $47\text{cm}=18.50\text{in}$,习惯上称为 18in 。

4. 输入视频信号幅度: $1\text{V}_{\text{p-p}}$ 75Ω , 亮度信号统一化为 1 伏电信号(实际上为 0.7V 峰-峰值), 负载阻抗为 75Ω 。

5. 电源: $\text{AC } 220\text{V}$, 50Hz , $\text{DC } 12\text{V}$ 或 24V 。

6. 耗电: $45\text{W}(\text{AC})$, $36\text{W}(\text{DC } 12\text{V})$, $30\text{W}(\text{DC } 24\text{V})$ 。

7. 外型尺寸: $292\text{mm} \times 243\text{mm} \times 366\text{mm}$ 。

8. 质量: 8.8kg (不包括电池)。

六、彩色电视监视器的面板

现以 JVC 彩色电视监视器 AV-20ME(D) 为例说明其面板:

1. 自动电眼开关(EE): 该开关接通时, 电眼可根据室内光线, 自动地调节图象控制器。

2. 激光唱片开关(DISC SW): 当观看 VHD 电视唱片播放的节目时, 将“DISC”开关扳到“ON”位置。

3. 制式选择(SYSTEM): 本机可选自动(AUTO), PAL 制、SECAM 制和 NTSC 制。

4. 声音控制: 控制电视机的音调(TONE)和左右喇叭的平衡(BALANCE)。

5. 垂直同步控制: V-HOLD

6. 畸变控制(SKEW): 在使用录象机播放节目时, 由于录象带拉紧而产生扭曲、角度畸变等。这时可将“SKEW”扳到“ON”位置。一般将此按钮放在“OFF”位置。

7. 搜索选台(SEARCH): 本机的选台方式可以用自动选台(AUTO)和手动选台(MANU)两种, 此处有上/下(UP/DOWN)搜索按钮。

8. 图象控制: 本机可分别控制图象的色彩(COLOUR)、

亮度(BRIGHT)、细节(DETAIL)的软、锐调,可以按下“STD”键,使其图象控制功能返回到本机的标准状态。

9. 音量(VOLUME):控制电视机的音量。

10. 电源开关(POWER):接通电源开关,频道、外接输入、音量会显示在屏幕上。

11. 主电源开关(MAINS SW):接通主电源开关,电视监视器进入准备状态。

12. 频道选择(CHANNEL):按频道选择开关,可换频道。

13. 定时关机(OFF TIMER):本机的“OFF TIMER”只有一种定时方式,即按下此开关,60 分钟后,监视器自动关掉。

14. 静噪(MUTE):可将音量关掉。

15. 方式选择:本机的方式选择有电视(TV)位置,外接音、视频可同时接入三路 A、B、C 音、视频信号。

16. 天线(AERIAL):天线输入从此端口进入。

17. 外接输入端子(EXT IN):输入 A、B、C 三路音、视频信号。

18. 线路输出端子(LINE OUT):输出一路视频信号,一路左、右音频信号。

19. 扬声器选择开关(SPK SELECT):使用本机扬声器,将开关扳到“INT”;使用外接扬声器,将开关扳到“EXT”位。

七、彩色电视机的选择

彩色电视机在选购时应注意以下几项:

1. 样式、大小、外观颜色是否合适,该产品质量是否稳定可靠。

2. 电视机的灵敏度(即接收弱信号的能力)如何? 电视机的清晰度如何?

3. 在没有图象的情况下看光栅,从最黑暗调到最亮过程中,光栅不应该改变颜色,应为黑白色;此外,看光栅或图象是否随亮度增大而增大?

4. 彩条颜色是否正常? 饱和度可调范围有多大? 色纯度是否良好? 彩色图象有无色边? 等等。

5. 彩色电视机伴音良好,调节音量大小不会干扰图象。

6. 同步范围大,图象没有重影和镶边,人体靠近电视机不影响图象等。

八、电视机发展趋向

电视机的发展将朝着以下几方面发展:

1. 朝大屏幕发展。如激光电视机,利用重复调制的激光束直接扫描而形成图象,是获得大屏幕彩色电视图象的重要手段。

2. 朝小屏幕发展。如液晶显示电视机,具有体积小,薄而轻,白天收看效果好,成本低,没有几何失真和失聚等问题,可以做成挂壁式和便携式。

3. 朝功能多样化发展。如多功能遥控,屏幕显示,定时关机,静噪,各种音频、视频插口。交、直流电工作,自动亮度控制,自动搜索存储电台频道,声光色自动取中,多制式,多画面(即所谓的“画中画”)。

4. 朝更加逼真方向发展。如立体电视,可使观众得到更加真实的艺术享受,特别是那些使人无法接触的场所,如有毒、危险等场合,利用立体电视系统可以得到更加逼真的图象。

5. 朝高清晰度方向发展。目前的 PAL 制垂直分辨率只有

575 行(625—50 消隐),而高清晰度电视(HDTV)可以达到 1125 行(35mm 影片为 2000 行),向电影的图象质量靠近。

6. 朝高度自动化发展。如数字电视机,能轻易地实现自动化,而且图象质量高,功能多,成本低。

此外,多用途电视如既可做接收机、监视器,又可做计算机等的显示器的电视,也是其发展趋向之一。

第二节 录象机

一、录象

录象,是将景物的光图象信号和声音信号转换成电信号,利用电磁感应原理,通过视频和音频磁头的作用,把它们变成磁信号,记录在磁带上。在观看录象时,应用视频和音频磁头将记录在磁带上的磁信号检拾出来,变成电信号。用监视器或电视机还原为图象信号和声音信号,这就是放象。视频信号的频率范围从 0~6MHz 左右,音频信号的频率范围为 20Hz~20kHz,由于采用磁带记录视频信号和音频信号,因此,录象机又称视频磁带记录器(VIDEO TAPE RECORDER)。录象机记录的信号有:视频信号,音频信号,磁迹控制信号(CTL)和时间编码信号(TC)等。

二、录象机的分类

目前使用的录象机种类繁多,按质量的好坏可分为广播档、专业档和家用档(图 1-2-1),按记录方式又可分为模拟方式和数字方式(图 1-2-2)。