

现代传媒技术实验教材系列

数字电视 摄像技术

赵成德 编著

复旦大学出版社

现代传媒技术实验教材系列

数字电视摄像技术

赵成德 编著

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字电视摄像技术/赵成德编著. —上海:复旦大学出版社,2007.12
(现代传媒技术实验教材系列)
ISBN 978-7-309-05865-9

I. 数… II. 赵… III. 数字信号-应用-电视摄像机-基本知识
IV. TN948.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 195587 号

数字电视摄像技术

赵成德 编著

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路 579 号 邮编 200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65100562(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

责任编辑 李 婷

总 编 辑 高若海

出 品 人 贺圣遂

印 刷 上海复文印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 18.5

字 数 320 千

版 次 2007 年 12 月第一版第一次印刷

印 数 1—4 100

书 号 ISBN 978-7-309-05865-9/T · 321

定 价 30.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

内容提要

本书主要介绍了数字时代电视摄像的基本知识以及新型摄像机的基本性能和操作技巧。主要内容包括：数字电视摄像概述；数字摄像机的性能；家用摄像机的性能及操作方法；专业、广播级便携式摄像机的性能及操作方法；高清晰度摄像机的性能及操作方法；演播室技术及演播室摄像机的性能及操作方法；数字电视摄像技巧等。

本书集理论与实践于一身，内容新颖，概念清晰，图文并茂，尤其突出实验环节，作者将自己多年从事电视摄像工作的实践经验贯穿于全书，力求培养兼具人文素养与专业操作技能的现代传媒人才。本书适用于高等院校传媒专业本、专科学生使用，也可作为影视从业人员的参考资料或作为影视制作的专业培训教材。

总 序

陕西师范大学新闻与传播学院院长、博士生导师、教授 李 震

无论从何种意义上来讲,实践性都可以说是现代传媒教育的灵魂,而实验教学则是现代传媒教育实践性的基础。因为,对传媒教育来说,实验教学是训练学生传媒技术的主要环节。正如大卫·阿什德所言,“几乎所有的大众传播媒介都属于信息技术”,技术性可以说是媒介发展的先导,也是实施其他实践教学,乃至造就现代传媒人才的必备条件。

现代传播媒介本身就是现代科技的产物。数字化时代的到来,使传媒的运营更加倚重技术的支撑。同时,现代传媒在当今社会文化格局中日趋重要的地位,将曾经极端对立的人文主义与技术主义,融合为一个不可分割的整体。这一现实从根本上决定了现代传媒人才的复合型需求。因此,现代传媒教育必须在加强学生人文素质培养的同时,更加注重技术能力的训练。

现代传媒人才的复合型特征,不仅表现在人文素质和技术能力的协调发展上,还表现在多个环节、多种类型的传媒技能的全面发展上。当下和今后的传媒人才,仅仅掌握单一的传媒技能是不能够满足现代媒体发展需要的。即使对于传统媒体来说,一个合格的传媒人才,也必须经过摄、录、采、编、播等多个环节的技能训练。对于数字化时代的传媒人才来说,更应该在传统技能的基础上,进一步掌握多种数字传媒技术和网络操作能力。因为我们正在面临各种传播媒介大融合的趋势,传统的纸质媒体,甚至电子媒体,正在以数字的名义与互联网、电信网联姻,繁衍出花样翻新的新生媒体。因而,仅仅掌握单一的媒体技能,哪怕是最重要的一项技能,也会在新一轮的媒介融合面前显得捉襟见肘。

然而,作为一个正在勃兴的领域,国内现代传媒教育的实验教学尚未形成一个统一而成熟的体系,甚至尚无一套成熟的传媒技术实验教材。各传媒教育机构都在结合





自己的人才培养理念和培养目标,探索一套适应于自己的实验教学规范。

陕西师范大学新闻与传播学院自 2000 年建院始,一直注重实验教学,先后投资 2 000 多万元,建起了包括各类传媒技术设施的“数字传媒技术实验教学中心”,并组建了一支既具有理论素质,又富有实践经验的实验教学队伍。经过几年的摸索和实践,学院已初步走出了一条传媒技术实验教学的路径,并取得了良好的教学效果。在此基础上,学院决定,组织长期从事传媒技术实验教学的老师,编写一套现代传媒技术实验教材,以期进一步规范学院的传媒技术实验教学,进而与国内兄弟院校开展教学交流。

在国内,尚未见到系统的传媒技术实验教材出版。因此,我们的工作本身带有一定的探索性和冒险性。作为国内第一套传媒技术实验教材,一无榜样,二无参照,三无经验,加之,现代传媒技术本身的日新月异,以及我们自身能力的局限,势必会存在诸多不够完善的地方,还有待日后进一步修订。不过,我们总算在没有路的地方留下了自己的脚印,为身后寻路的人们留下了探索的标记,不管是标记着成功,还是标记着失败,这些标记总会是有价值的。

这段文字既然作为“现代传媒技术实验教材系列”的总序,我想在这里特别感谢复旦大学出版社的高若海总编辑与新闻传播编辑室的李婷等朋友,感谢他们在这套教材从选题的确立到编辑出版的整个过程中表现出的敏锐的眼光、艰辛的劳动和感人至深的敬业精神。同时,我也要感谢负责这套教材编写的老师们,感谢他们长期在实验教学中的辛勤付出、任劳任怨,以及在编写过程中献出的心力和汗水。我想,无论是编著者还是出版者,他们的劳动都将会在中国传媒教育的发展道路上留下不灭的足迹。

2007 年 12 月 16 日于古都长安



CONTENTS

总序	1
第一章 数字电视摄像概述	1
1.1 电视节目制作的特点	2
1.1.1 电视的传播、再现与表现	2
1.1.2 电视是技术媒介	3
1.1.3 电视节目制作系统的发展沿革	7
1.2 电视时空	11
1.2.1 时空结构	11
1.2.2 电视时空结构	12
1.2.3 网络时空结构	13
1.3 电视节目制作流程	14
1.3.1 电视节目制作方式	14
1.3.2 电视节目制播流程	17
1.4 数字时代电视节目的制作特点	20
实验一 电视节目制作概览	21
本章思考题	21
第二章 数字摄像机	23
2.1 电视画面的形成	24





2.2 摄像机的类别	25
2.2.1 按质量分类	25
2.2.2 按制作方式分类	27
2.2.3 按摄像机的成像器件分类	28
2.2.4 按产生的信号性质分类	30
2.2.5 按摄像机录像机的结构分类	30
2.2.6 按扫描线数分类	30
2.2.7 按记录媒介分类	31
2.3 摄像机的技术规格和技术指标	31
2.3.1 摄像机的技术规格	31
2.3.2 摄像机的主要技术指标	32
2.4 彩色电视摄像机的工作原理	34
2.4.1 光学系统	34
2.4.2 CCD 摄像器件	38
2.4.3 摄像机的电路处理系统	39
实验二 数字摄像机及其光学系统	40
本章思考题	41
第三章 家用摄像机的使用	42
3.1 DSR - PD190P 摄像机电源及磁带安装	44
3.1.1 电源的安装	44
3.1.2 电源开关	45
3.1.3 磁带的安装	46
3.2 DSR - PD190P 摄像机各开关、按钮的名称及功能	46
3.2.1 左侧面板各开关、按钮的功能	46
3.2.2 后部面板各开关、按钮的功能	50

3.2.3 液晶屏舱门内各开关、按钮的功能	52
3.2.4 液晶屏上的信息及各按钮的功能	57
3.2.5 其他位置各开关、按钮的功能	59
3.2.6 音频输入部分各开关的功能	64
实验三 DSR - PD190P 摄像机的使用	65
3.3 DSR - PD190P 摄像机菜单条目介绍	66
3.3.1 摄像机菜单	66
3.3.2 录像机菜单	74
3.3.3 记忆棒菜单	78
实验四 DSR - PD190P 摄像机的菜单设置	80
实验五 间歇录像和逐帧录像	81
本章思考题	81
 第四章 专业、广播级便携式数字摄像机的使用	 83
4.1 专业、广播级便携式数字摄像机的镜头	83
实验六 变焦距镜头的特性	87
4.2 镜头的视觉功能	88
4.2.1 摄像机的光学系统	88
4.2.2 镜头的光学特征	88
4.2.3 聚焦与景深	90
4.2.4 变焦距镜头的功能	91
实验七 跟焦点拍摄	93
实验八 移焦点拍摄	94
4.3 寻像器	94
4.4 摄像机机身	97
4.4.1 左侧面板上各开关、按钮的功能	97





4.4.2 前面板各开关、按钮的功能	105
4.4.3 录像机部分各开关、按钮的功能	107
4.4.4 录音控制开关及旋钮	111
4.4.5 后部面板插孔、开关的功能	114
4.4.6 右侧面板各插座的功能	115
4.4.7 顶部各开关、按钮的功能	116
实验九 专业、广播级摄像机的使用	117
4.5 摄像机的主要调整	118
4.5.1 寻像器的调整	118
4.5.2 白平衡的调整	118
实验十 “白平衡”的调整	120
4.5.3 后焦距的调整	121
实验十一 后焦距的调整	122
本章思考题	122
 第五章 高清晰度摄像机的使用	 123
5.1 高清晰度摄像机的发展历程	124
5.2 高清晰度摄像机的标准	124
5.2.1 HDV 标准的概念	124
5.2.2 AVCHD 格式	125
5.3 硬盘高清晰度摄像机的发展	125
5.4 小高清 GY-HD111 摄像机的使用	126
5.4.1 主要技术指标	126
5.4.2 各开关按钮的功能	127
实验十二 小高清 GY-HD111 摄像机的使用	141
5.5 GY-HD111 主要菜单介绍	142

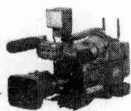
5.5.1 VIDEO FORMAT(视频格式菜单)	143
5.5.2 CAMERA OPERATION(摄像机工作菜单)	145
5.5.3 CAMERA PROCESS(摄像机信号加工菜单)	146
5.5.4 SWITCH MODE(开关方式菜单)	149
5.5.5 AUDIO/MIC(音频/麦克风菜单)	150
5.5.6 LCD/VF(液晶屏/寻像器菜单)	152
5.5.7 TC/UB/CLOCK(时间码/用户比特/时钟菜单)	155
5.5.8 OTHERS(其他菜单)	159
实验十三 GY-HD111 摄像机的菜单设置	162
本章思考题	163
 第六章 演播室摄像机的使用	164
6.1 演播室摄像机的发展历程	165
6.2 演播室摄像机的特点	166
6.3 演播室摄像机 LDK 300 功能介绍	167
6.3.1 LDK 300 演播室摄像机的技术指标	167
6.3.2 LDK 300 演播室摄像机各开关、按钮的功能	168
实验十四 演播室摄像机的基本操作	174
6.3.3 三同轴适配器各开关、按钮的功能	174
实验十五 演播室摄像机适配器的基本操作	178
6.4 摄像机控制单元	178
6.4.1 OCP 400 摄像机控制面板的使用	179
6.4.2 菜单设置	183
实验十六 摄像机控制单元的基本操作	202
6.5 数字特技切换台	203
6.5.1 操作控制面板介绍	203





6.5.2 菜单系统的使用	207
实验十七 数字特技切换台的认识	209
6.5.3 数字特技切换台基本操作	210
实验十八 数字特技切换台基本操作	226
实验十九 划像图形的效果控制	236
本章思考题	237
第七章 数字电视摄像技巧	238
7.1 电视画面的功能与结构成分	238
7.1.1 主体	239
7.1.2 陪体	240
7.1.3 前景	241
7.1.4 后景	242
7.1.5 背景	243
7.1.6 环境	243
实验二十 电视画面的结构成分	244
7.2 拍摄要点	244
7.2.1 平	244
7.2.2 稳	245
7.2.3 匀	245
7.2.4 清	246
7.2.5 准	246
实验二十一 拍摄要点练习	247
7.3 取景和构图	247
7.3.1 取景	247
7.3.2 构图	254

7.3.3 应注意的几个问题.....	256
实验二十二 取景与构图练习	257
7.4 固定画面拍摄.....	258
7.4.1 固定画面的概念及特点.....	258
7.4.2 固定画面的功能及局限.....	259
7.4.3 固定画面的拍摄要求.....	263
7.5 运动摄像.....	264
7.5.1 运动形式.....	264
实验二十三 固定镜头和运动镜头的拍摄	268
7.6 摄像机的机位设置.....	268
7.6.1 轴线.....	268
7.6.2 三角形原理.....	269
7.6.3 越轴.....	273
实验二十四 轴线和合理越轴	276
本章思考题	276
参考文献	278
后记	279



第一章

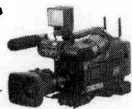
数字电视摄像概述

学习目标

1. 了解电视的传播、再现与表现等特质的属性与功能。
2. 了解电视技术的发展对电视节目制作的影响。
3. 了解电视节目制作设备的发展过程及现存的五种数字设备格式。
4. 掌握电视时空的特点。
5. 掌握电视节目制作的四种基本方式。
6. 掌握电视节目的基本制作流程。

电视是 20 世纪人类十大发明之一,被人们称为第九艺术,它的出现可以说是大众传播发展史上一次重大的飞跃。早在 20 世纪 60 年代,德国社会学家 W·格林斯就把电视与原子能、宇宙空间技术的发明并称为“人类历史上具有划时代意义的三大事件”。20 世纪后叶,电视技术在数字技术、网络技术的推动下,更以巨人般的步伐迈向崭新的一章。

电视是人们获取信息和知识的重要渠道,是得到娱乐、获得美感的重要手段。尽管电视的诞生只有六七十年的历史,但却兼容了几乎所有的艺术门类,是当今社会最有影响的传媒。用电视传播信息,使人类把“千里眼”、“顺风耳”的神话变成了现实。如今,在地球同步轨道上只要有三颗通讯卫星,就能把电视节目即刻传到世界的每个角落。电视传播的全球化,使电视成为一种超越一切的“世界性”语言。我们坐在电视





机前就像生活在“地球村”一样,天下大事一览无余。

1.1 电视节目制作的特点

电视节目制作是一项操作性很强的创作活动,需要制作人员的激情和智慧。制作电视节目又是一项创造性的劳动,更需要从理论和实践上去感悟、去探索。当前,电视节目已经走向市场,节目需要规范,更需要创新,那些平庸的节目不会有市场,也无法面对观众。如今,许多电视台用收视率来衡量节目成功与否,实行末位淘汰制,如果开办的栏目收视率很低,则会自动被淘汰,因此,每个电视从业人员都面临着严重的挑战。

1.1.1 电视的传播、再现与表现

电视是大众传播媒介,它可以再现其他艺术,电视还拥有自己独特的表达方式,主要体现在以下三个方面:

第一,电视是大众传播媒介,传播信息是电视的本质。

电视与电影不同,电视是以无线电广播为基础发展起来的,是一种广播形态,其本质就是传播信息。电视新闻是电视传播信息的主要手段,现今打开电视看新闻已成为人们生活中的一个基本内容。电视台为了抢时效,有些新闻即便没有图像画面,以口播的形式也要抢发、抢播,其目的就是尽快把这条信息传播给受众。

第二,电视具有再现功能,可以很方便地在屏幕上传播“再现”电影、戏剧、音乐等艺术形式,转播小品、相声、歌曲等观赏性的舞台艺术。

电视的这种再现功能,能够将各种艺术原汁原味地“再现”在电视屏幕上,这是早期电视的主要形式。现在我们也经常可以看到这样的节目,例如 CCTV-6 电影频道和地方台电影频道播出的电影,CCTV-11 戏曲频道播出的戏曲就属于这种形式。但是戏曲频道播出的戏曲不是纯粹的舞台直播,而是经过电视手段处理过的电视戏曲,它里面添加了戏曲名称、演员姓名和唱词,使节目更加完美,比在戏院看戏更加直观。电视的这种“再现”功能使人们坐在家就可以看电影、看戏剧、听音乐、看相声、欣赏小品、观赏综艺节目,同时也使这些节目的传播面大大扩展。

第三,电视突破了单纯对原作的转播、改动和模仿,在积累经验的基础上,发展自己的制播潜能,开始大规模的节目生产。

这样,电视“传播信息”如新闻节目,艺术“再现”如综艺晚会与“表现”节目如电视剧,这三种特质在电视节目中相互渗透,并对电视节目制作产生重要影响。各种节目经常交织在一起,如艺术类节目融入了采访,进程式报道带有新闻的特点等。这种“传播”、“再现”与“表现”的相互渗透正是电视节目制作所遵循的创作规律,也是制作节目时将电视诸要素进行最佳组合与整合的操作规律。

电视与电影都是用镜头和画面来进行表意和传播思想的,但电视的综合性更强,它在电影的基础上衍生出自己特有的传播方式——现场直播,这是电影根本做不到的。同时,日新月异的新技术又给电视的创新带来许多新的可能,例如数字摄录一体机、硬盘摄录一体机、非线性编辑技术、虚拟演播室技术等出现都使电视节目制作发生了质的飞跃。这就造就了电视节目多样化的品格,也给每位电视从业人员带来了挑战 and 乐趣。

1.1.2 电视是技术媒介

电视的特性和基本属性都是以技术为基础的,不了解电视技术,就无法真正了解电视节目制作。电视的传播、再现和表现等特质的凸显,都有赖于对电视“技术”的理解。

1. 电视技术的发展

在电视的发展过程中,瑞典科学家柏洛力阿斯对推动图像技术发展做出了重大贡献,他在1817年发现了化学元素硒。在56年以后的1873年,英国科学家约瑟夫·梅及其他研究人员发现了硒元素的光电转换的特性,也就是当光照射到硒元素上后会产生电流,而且光照越强,电流越大,这种光电现象为电视图像的传输奠定了基础。摄像机的摄像管靶面就是由化学元素硒制成的。

1884年,保罗·尼普可夫发明了一种转盘,他在这种转盘上打了一个个小孔,其排列类似螺旋线状,并采用机械的方法使其转动。当圆盘快速转动时,图像透过小孔分解的单个像点逐一显现,由于人视觉的暂留作用,人们看到的仍然是那幅完整的图像,这种逐点取样的方法被人们称为扫描。尼普可夫的转盘能使A处的物体经过扫描在B处显现成为可能。不久后,一种利用光电效应来接受小孔图像并将其转变成电信号的器件问世了,它使得图像中亮暗的变化变成电流强弱的变化。

1926年,英国科学家贝尔德利用他研制出来的机械电视机在伦敦公开映出了一个办公室勤杂工干活的活动影像,轰动了整个英国和世界。这一成功表明了电视的真





正诞生,所以人们把贝尔德称为“电视之父”。

机械扫描为电视发展奠定了基础,但这种扫描方法存在严重的缺陷,主要是图像不清,动作不连续,不自然,显得与实际图像有差异。1923年,俄裔美籍物理学家弗拉基米尔·兹沃里金发明了电子扫描技术,五年以后他终于将利用电子扫描来摄取图像的光电摄像管制造出来,从此产生了摄像机。现代电子采用从左到右的行扫描,每行都有数千个扫描点,完全达到了显示图像与实际影像同步与逼真的程度。

电子电视的另一位发明者是方斯沃兹,他在1927年采用每秒60行的电子扫描将图像传播出去,到1930年,他研制成了扫描与同步系统。

1935年,一种在兹沃里金发明的基础上改进的行扫描为405行的电子电视系统被采用并推广。1936年11月2日,英国广播公司(BBC)采用当时最清晰的(行扫描为405行)电视,在伦敦郊外的亚历山大宫以一场规模宏大的歌舞晚会作为开场,开始了电视的传播。因此,1936年11月2日,标志着电视传播已进入公众的领域,这一天就成为电视的诞生日。

我国第一台黑白电视机是在1958年3月诞生的,是由天津无线电厂生产的“北京”牌电视机。

2. 彩色电视的三种制式

制式是只对彩色电视而言的,黑白电视不存在制式问题。彩色电视之所以存在制式问题,是因为在彩色电视调制过程中,为了在黑白电视信号中携带彩色信号,而采用了不同的调制方法。

彩色电视的研究几乎是与黑白电视同时进行的。1902年,奥地利物理学家芬·伯兰克提出彩色电视传送接收的原理——将景物投射过来的光像通过棱镜分成红、绿、蓝三色进行传输,在显示端再将其复合还原。

1929年,美国研制出一种黑白、彩色兼容的点扫描制式,即现行的NTSC制式(National Television Systems Committee),也叫正交平衡调幅制。1953年11月17日被批准,并于1954年由美国全国广播公司(NBC)首次正式播出。后来这种制式又被日本、加拿大等国家采用。

NTSC制式出现以后,法国科学家于1958年提出SECAM制式(Sequential Couleur Avec Memoire),它克服了NTSC制式中色信号相对敏感的缺点。SECAM制式也叫逐行转换调频制式,这种制式主要在法国、俄罗斯、东欧、沙特阿拉伯以及东亚国家使用。

1962年,联邦德国科学家在吸取了NTSC制式和SECAM制式的优点之后研制