

现代传媒技术实验教材系列

(第二版)

数字电视 摄像技术

赵成德
赵巍

编著

复旦大学出版社

“陕西师范大学2012年度本科教学质量、教学改革工程”资助教材

现代传媒技术实验教材系列

数字电视摄像技术

藏书章

赵成德 赵 巍 编著

(第二版)

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,赵巍编著. —2 版. —上海:复旦大学出版社,2012. 9
现代传媒技术实验教材系列
ISBN 978-7-309-08658-4

I. 数… II. ①赵…②赵… III. 数字信号-电视摄像机-高等学校-教材 IV. TN948. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 267159 号

数字电视摄像技术(第二版)

赵成德 赵 巍 编著
责任编辑/李 婷

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路 579 号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
宁波大港印务有限公司

开本 787×1092 1/16 印张 22.75 字数 373 千
2012 年 9 月第 2 版第 1 次印刷
印数 1—4 100

ISBN 978-7-309-08658-4/T·438
定价:38.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

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、演播室摄像机性能及操作方法；数字电视摄像技巧等。本次修订主要对第一章“数字电视摄像概述”进行了全面修改；对第五章“高清晰度摄像机的使用”在原来的基础上新加了目前较为流行的HVR-V1C、HVR-Z5C和PMW-EX1这三款高清摄录一体机的使用；对第六章“演播室摄像机的使用”进行了删减。同时根据读者的要求也对整个实验体系做了一些调整，使本书内容更新颖，机型更全面，适用性更强。

本书集理论与实践为一身，内容新颖，概念清晰，文图并茂，理论联系实际，笔者将自己多年从事电视摄像工作的实践经验贯穿于全书。适合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2000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

目录

CONTENTS

总序	1
第一章 数字电视摄像概述	1
1.1 电视摄像机的发展过程	2
1.1.1 标清摄像机的发展过程	2
1.1.2 高清摄像机的发展过程	6
1.1.3 3D 和 4 K 电视节目制作	8
1.2 电视制式与电视节目制作	11
1.2.1 NTSC 制	11
1.2.2 SECAM 制	11
1.2.3 PAL 制	12
1.3 电视技术的发展对电视节目制播的影响	12
1.3.1 卫星通讯技术的发展对电视节目制播的影响	12
1.3.2 非线性编辑技术对电视节目制作的影响	14
1.3.3 硬盘摄像机对电视节目制作的影响	15
1.4 电视节目制作技术的发展对制播流程的影响	16
1.4.1 电视节目制作技术的发展对制作方式的影响	16
1.4.2 电视节目制作技术的发展对制播流程的影响	20
1.5 数字时代电视节目的制作特点	22
1.5.1 视频信号的数字化	23





1.5.2 音频信号的数字化	24
实验一 电视节目制作概览	25
本章思考题	25
第二章 数字摄像机	26
2.1 电视画面的形成	27
2.2 摄像机的类别	28
2.2.1 按质量分类	28
2.2.2 按制作方式分类	30
2.2.3 按摄像机的光电转换器件分类	31
2.2.4 按产生的信号性质分类	33
2.2.5 按摄像机录像机的结构分类	34
2.2.6 按扫描线数分类	34
2.2.7 按记录媒介分类	34
2.3 摄像机的技术规格和技术指标	35
2.3.1 摄像机的技术规格	35
2.3.2 摄像机的主要技术指标	35
2.4 彩色电视摄像机的工作原理	37
2.4.1 光学系统	38
2.4.2 CCD 摄像器件	42
2.4.3 摄像机的电路处理系统	43
实验二 数字摄像机及其光学系统	44
本章思考题	45
第三章 家用摄像机的使用	46
3.1 DSR - PD190P 摄像机电源及磁带安装	48
3.1.1 电源的安装	48

3.1.2 电源开关	49
3.1.3 磁带的安装	50
3.2 DSR - PD190P 摄像机各开关、按钮的名称及功能	50
3.2.1 左侧面板各开关、按钮的功能	50
3.2.2 后部面板各开关、按钮的功能	54
3.2.3 液晶屏舱门内各开关、按钮的功能	56
3.2.4 液晶屏上的信息及各按钮的功能	61
3.2.5 其他位置各开关、按钮的功能	63
3.2.6 音频输入部分各开关的功能	68
实验三 DSR - PD190P 摄像机的使用	69
3.3 DSR - PD190P 摄像机菜单条目介绍	70
3.3.1 摄像机菜单	70
3.3.2 录像机菜单	78
3.3.3 记忆棒菜单	82
实验四 DSR - PD190P 摄像机的菜单设置	84
实验五 间歇录像和逐帧录像	85
本章思考题	85
 第四章 专业、广播级便携式数字摄像机的使用	 87
4.1 专业、广播级便携式数字摄像机的镜头	87
实验六 变焦距镜头的特性	91
4.2 镜头的视觉功能	92
4.2.1 摄像机的光学系统	92
4.2.2 镜头的光学特征	92
4.2.3 聚焦与景深	94
4.2.4 变焦距镜头的功能	95
实验七 跟焦点、移焦点镜头的拍摄	97





4.3 寻像器	98
4.4 摄像机机身.....	101
4.4.1 左侧面板上各开关、按钮的功能	101
4.4.2 前面板各开关、按钮的功能	109
4.4.3 录像机部分各开关、按钮的功能	111
4.4.4 录音控制开关及旋钮.....	115
4.4.5 后部面板插孔、开关的功能	118
4.4.6 右侧面板各插座的功能.....	119
4.4.7 顶部各开关、按钮的功能	120
实验八 专业、广播级摄像机的使用	121
4.5 摄像机的主要调整.....	122
4.5.1 寻像器的调整.....	122
4.5.2 白平衡的调整.....	122
实验九 “白平衡”的调整	124
4.5.3 后焦距的调整.....	125
实验十 后焦距的调整	126
本章思考题	126
第五章 高清晰度摄像机的使用	127
5.1 高清晰度摄像机的发展历程.....	128
5.2 高清晰度摄像机的标准.....	128
5.2.1 HDV 标准的概念	128
5.2.2 AVCHD 格式.....	129
5.3 硬盘高清晰度摄像机的发展.....	129
5.4 小高清 GY-HD111 摄像机的使用.....	130
5.4.1 主要技术指标.....	130
5.4.2 各开关、按钮的功能	131

实验十一 小高清 GY-HD111 摄像机的使用	145
5.5 GY-HD111 主要菜单介绍	146
5.5.1 VIDEO FORMAT(视频格式)菜单	147
5.5.2 CAMERA OPERATION(摄像机工作)菜单	149
5.5.3 CAMERA PROCESS(摄像机信号加工)菜单	150
5.5.4 SWITCH MODE(开关方式)菜单	153
5.5.5 AUDIO/MIC(音频/麦克风)菜单	154
5.5.6 LCD/VF(液晶屏/寻像器)菜单	156
5.5.7 TC/UB/CLOCK(时间码/用户比特/时钟)菜单	159
5.5.8 OTHERS(其他菜单)	163
实验十二 GY-HD111 摄像机的菜单设置	166
5.6 索尼 HVR-V1C 高清摄录一体机的使用	167
5.6.1 索尼 HVR-V1C 高清摄录一体机各开关、按钮的功能	167
实验十三 HVR-V1C 高清摄录一体机的使用	175
5.7 索尼 HVR-V1C 高清摄录一体机的菜单调整	176
5.7.1 摄像机设置菜单	176
5.7.2 音频设置菜单	183
5.7.3 显示设定菜单	184
5.7.4 输入/输出设置菜单	188
5.7.5 时间码设置菜单	191
5.7.6 存储器设定菜单	192
5.7.7 其他菜单	193
实验十四 HVR-V1C 高清摄录一体机的菜单设置	196
5.8 索尼 HVR-Z5C 高清摄录一体机的使用	196
5.8.1 索尼 HVR-Z5C 高清数字摄录一体机各开关、按钮的功能	197
实验十五 HVR-Z5C 高清摄录一体机的使用	208
5.9 HVR-Z5C 高清摄录一体机的菜单调整	209





5.9.1 摄像机设置菜单.....	209
5.9.2 音频设置菜单.....	213
5.9.3 显示设定菜单.....	214
5.9.4 输入输出录制菜单.....	214
5.9.5 TC/UB 设定菜单	216
5.9.6 存储器设定菜单.....	217
5.9.7 其他菜单.....	217
实验十六 HVR-Z5C 高清摄录一体机的菜单设置	217
5.10 索尼 PMW-EX1 高清卡式摄录一体机的使用	218
5.10.1 索尼 PMW-EX1 高清卡式摄录一体机各开关、按钮的功能	219
实验十七 PMW-EX1 高清卡式摄录一体机的使用	235
5.11 索尼 PMW-EX1 高清卡式摄录一体机的菜单设置	235
5.11.1 摄像机设定菜单	236
5.11.2 音频设定菜单	240
5.11.3 视频设定菜单	242
5.11.4 LCD/VF(液晶屏/寻像器)设定菜单	243
5.11.5 TC/UB(时间码/用户比特)设定菜单	246
5.11.6 其他设定菜单	246
实验十八 PMW-EX1 高清卡式摄录一体机的菜单设置.....	250
本章思考题	251
 第六章 演播室摄像机的使用	 253
6.1 演播室摄像机的发展历程.....	254
6.2 演播室摄像机的特点.....	255
6.3 演播室摄像机 LDK 300 功能介绍	256
6.3.1 LDK 300 演播室摄像机的技术指标	256
6.3.2 LDK 300 演播室摄像机各开关、按钮的功能	257

6.3.3 三同轴适配器各开关、按钮的功能	262
6.4 摄像机控制单元.....	265
6.4.1 OCP 400 摄像机控制面板的使用	266
6.4.2 摄像机控制.....	269
6.4.3 摄像机状态页.....	270
实验十九 演播室摄像机的基本操作	271
6.5 数字特技切换台.....	272
6.5.1 操作控制面板介绍.....	272
6.5.2 菜单系统的使用.....	276
6.5.3 数字特技切换台基本操作.....	278
实验二十 数字特技切换台基本操作	294
实验二十一 划像图形的效果控制	304
本章思考题	305
 第七章 数字电视摄像技巧	 306
7.1 电视画面的功能与结构成分.....	306
7.1.1 主体.....	307
7.1.2 陪体.....	308
7.1.3 前景.....	309
7.1.4 后景.....	310
7.1.5 背景.....	311
7.1.6 环境.....	311
7.2 拍摄要点.....	312
7.2.1 平.....	312
7.2.2 稳.....	312
7.2.3 匀.....	313
7.2.4 清.....	313





7.2.5 准·····	314
实验二十二 拍摄要点练习 ·····	314
7.3 取景和构图·····	315
7.3.1 取景·····	315
7.3.2 构图·····	321
7.3.3 应注意的几个问题·····	324
实验二十三 取景与构图练习 ·····	325
7.4 固定画面拍摄·····	326
7.4.1 固定画面的概念及特点·····	326
7.4.2 固定画面的功能及局限·····	327
7.4.3 固定画面的拍摄要求·····	331
7.5 运动摄像·····	332
7.5.1 运动形式·····	332
实验二十四 固定镜头和运动镜头的拍摄 ·····	336
7.6 摄像机的机位设置·····	336
7.6.1 轴线·····	336
7.6.2 三角形原理·····	337
7.6.3 越轴·····	341
实验二十五 轴线和合理越轴 ·····	344
本章思考题 ·····	344
参考文献 ·····	346
修订版后记 ·····	347

第一章

数字电视摄像概述

学习目标

1. 了解摄像机的发展过程。
2. 了解高清晰度摄像机的发展。
3. 了解电视节目制作设备现存的五种数字设备格式。
4. 了解电视制式与电视节目制作的关系。
5. 了解电视技术的发展对电视节目制播的影响。
6. 掌握数字时代电视节目的制作特点。

电视是 20 世纪人类十大发明之一,被人们称为第九艺术。自从 1936 年 11 月 2 日电视诞生以来,随着电视接收机的不断发展和普及,电视声画并茂的特点可以说是大众传播发展史上一次重大的飞跃。电视成为当今社会最有影响的传媒,它把“千里眼”、“顺风耳”的神话变成了现实。通讯卫星的出现使电视的传播如虎添翼。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。

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七八十年的历史,但是它的发展可以说是日新月异,它已经走过了从黑白到彩色、从模拟到数字、从标清到高清的发展过程。





1.1 电视摄像机的发展过程

电视摄像机是电视节目信号的发源地,要提高电视节目的信号质量,必须首先提高电视摄像机的信号质量。因此,电视技术的发展过程是以摄像机的发展为先导的。

1.1.1 标清摄像机的发展过程

标清摄像机即标准清晰度摄像机,是高清清晰度摄像机出现以后人们对传统摄像机的称呼。在我国标清摄像机的发展大致呈现如下过程:

1. 80 年代初期电视摄像机彩色化,即电视摄像机从黑白过渡到彩色

这一时期的摄像机和录像机都是分体的,以前在电视节目制作现场经常会看到这样的现象:前面摄像师扛着或者在三脚架上架着摄像机拍摄,摄像机后面拖着一根粗

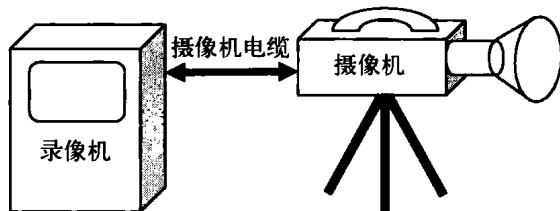


图 1-1 传统的便携式摄录像系统

电缆,电缆的另一头连着一个手提箱大小的盒子,那就是录像机,如图 1-1 所示。在这种模式下,摄像机只能拍摄画面和拾取声音,记录画面和声音要全靠与摄像机相连的录像机来完成,没有这个录像机,摄像机只能作现场直播。这种模式持续了许多

年,也经历了多次更新换代。最早使用的是 U-matic 格式,也就是 3/4 英寸磁带系列。后来又把这个系列分为高带和低带,高带供大型电视台使用,低带供小型电视台和大专院校使用。由于这种摄录模式磁带尺寸比较大,所以前期设备一直没有实现摄录一体化。

这类摄录系统摄像机和录像机都比较笨重,工作时一般需要两个人,一个人操作摄像机,另一个人操作录像机。录像机处于待机状态时,录像的开始与停止由摄像机来控制。

2. 80 年代中期,便携式摄录设备实现一体化

在我国当时实现摄录一体化的首推索尼公司生产的 β -Max 格式的摄录一体机,如图 1-2 所示。

这类机器由于价格昂贵,主要用于电视台采拍新闻。它的磁带格式属于已经淘汰了的小 1/2 系统。

此后索尼公司为了占领专业级市场,又推出了超 8(Hi8)格式,也就是 8 mm 设备,与 DXC-327 摄像机结合成摄录一体机。现在市面上仍有 Hi8 格式的机器,主要用于索尼公司生产的掌中宝摄像机,但

数量已经很少了。由于这种摄录方式是索尼公司独有的,它和其他公司的设备不兼容,再加上编辑时需要专门的编辑系统,因此,市场占有率很低。只有个别市级电视台为新闻部购买了超 8 格式的摄录一体机。

面对这种情况,没过几年,索尼公司又开发出了专为摄录一体机使用的录像机包 BVV-1P 和 BVU-5P,属 Betacam 系列。最具代表性的机型是索尼公司生产的 DXC-537 和能与 BVU-5P 配套的索尼摄像机系列。这些机型统治了录像机市场很长时间,日本的几家制造摄像机的大公司像松下、日立、池上等都生产了能与之配套的摄像机头,经过与之组装组构成摄录一体机,形成了 Betacam 一统天下的局面。由于 BVU-5P 价格较高,小型电视台和大专院校财力不足,购买不起,索尼公司又生产了 BVV-3P,专供专业级使用,最具代表性的是索尼公司生产的 DXC-637,如图 1-4 所示。



图 1-2 早期的摄录一体机

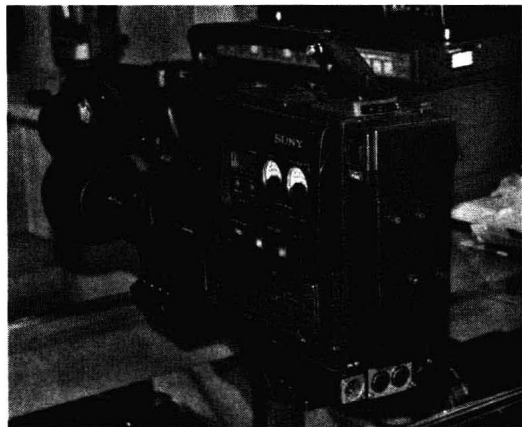


图 1-3 DXC-537 摄录一体机

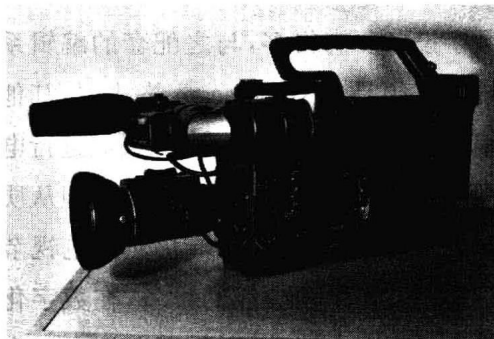


图 1-4 索尼 DXC-637 摄录一体机

