

电视学系列教程

电视 数字制作 技术

孟群 著

电视从诞生以来，
走过黑白到彩色等不同阶段；
如今，
数字技术和互动技术的发展，
使得电视的视觉效果正在产生着令人耳目一新的震撼……

北京师范大学出版社



电视学系列教程

电视数字制作 技术

DIANSHI SHUZI ZHIZUO JISHU

孟 群 著

北京师范大学出版社

◁ 北 京 ▷

□ 内 容 简 介 □

电视节目制作是技术与艺术的结合，是一种创作艺术，包含着技术创作和艺术创作。本书的内容以原理性、实用性为主，深入浅出地介绍了当代电视节目制作的概况，数字摄像机的性能及使用，电子编辑的方式及编辑设备的使用技巧，数字电视特技应用；涉及了最新的数字电视制作技术，如虚拟演播室技术、高清晰度电视技术等。适合从事电视节目制作的摄像、编辑、导演以及电视业相关人员学习参考。

◁ 前 言 ▷

当人们站在新世纪的门坎，回首本世纪最伟大的发明时，电视，无疑是最引人注意的骄傲之一。电视不仅改变了人类的生活方式，而且改变了人类的思维方式，成为当今社会人类精神生活最重要的一部分。

中国电视经过了四十年的风风雨雨，如今已走入活力勃发的成熟期。有人用“电视大国”来描述中国的电视事业——世界上电视观众最多；世界上电视机数量最多；世界上电视台数量最多；世界上电视从业人员最多……这些骄人的数字其实并不能真正说明中国电视的业绩，中国电视真正值得赞许的是它日益与时代的脉动同步。

几乎与电视的发展同时，人们已在不断地试图去了解它和认识它：电视是如何发挥传播信息的优势的？电视是如何创造了奇特的文化景观的？电视是如何影响观众的？电视节目是如何制作的？……特别是近几年，人们更是开始从总体上对电视的内在规律和外部联系进行着全面深入的分析与研究，以至于使得“电视学”作为一门新兴的综合性科学开始出现在人们的理论视野中。

中国的电视理论研究虽然只有短短的十多年，却

浓缩了许多研究者的心智和探索精神。他们可谓白手起家，在一片处女地上开始耕耘，先是模仿，后是借鉴，再是开创，终于支撑起中国电视学理论大厦的框架。

北京广播学院电视系，是中国最早从事电视专业教学和理论研究的机构，至今仍以其教学成果和理论建树享誉全国。1987年，电视系组织出版了第一套电视专业理论书籍——“电视节目制作丛书”（共十八本）。这套丛书根据当时的教学需要，对电视制作所涉及的理论进行了总结。尽管那套书还显得很稚嫩，很粗糙，但毕竟是我国第一套论及电视领域相关学问的专著，并在后来很长一段时间，作为电视专业人员入门必读的教科书，产生过很大的影响。

时隔五年之后，电视系又组织出版了一本200多万字的《中国应用电视学》，这是中国电视理论发展过程中一本重要的著作。这本书从基础理论、节目制作、制作技艺和电视技术几个方面勾勒了电视应用理论的全貌，第一次建立起电视作为一门学科的理论框架。尽管这本书所建构的理论体系还欠严谨和深入，但它毕竟是第一次成功的尝试，毕竟是有中国特色的理论开拓。也许正是因为这个原因，这本书得到了理论界的承认，并获得了国家教委优秀教学成果二等奖、广电部普通高校优秀教材一等奖、广电部广播电视学会学术论著一等奖、北京市社会科学理论著作二等奖等

多项国家级和部级的奖励。

又是五年过去了，从 1997 年底，我们又开始组织这套“电视学系列教程”。组织出版这套书是基于这样的想法：

首先，中国的电视理论经过了这些年的探索期之后，应该说已经进入了成熟期。许多知识和观念经过整理、积累和沉淀，已经具有了稳定性。从学科建设的意义来讲，将这些具有稳定性的知识和观念作一种规范化的理论表述，不仅是电视理论建设的需要，而且时机也已成熟。

其次，中国的电视专业教育近年来发展迅速，各层次专业人才不仅需求量大，而且人才竞争日渐激烈。为适应这一发展，除北京广播学院电视系外，不少大专院校也纷纷设置了电视专业。从电视专业教学的角度讲，尽管以前已有不少种书被作为专业教材使用，但是显得层次不清，系统混乱，缺乏科学性和系统性，质量也参差不齐。根据电视专业教学规律的要求，应该有一套高质量、规范化的标准教材，才有利于电视专业人才的培养。

因此，这套书将根据这两方面的要求，尽量选择那些规范性、系统性的内容，力求概念准确，条理清晰，既有学术性，又有实用价值。

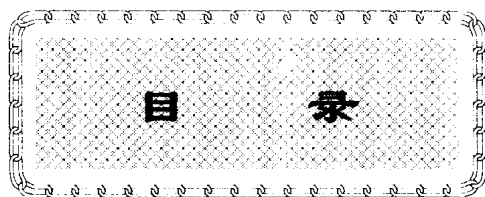
尽管电视理论是一种新兴的、发展变化着的理论，但我们仍然期望这套书能够经历更长一些时间的考验。

也许在下个世纪，电视的发展将给我们提出新的课题，我们可能会再一次做出新的解答，但是，我们仍然期望这套书能够成为这场接力赛中的重要一站。

任金州

钟大年

1998 年 3 月



第一章 电视制作	[1]
一、电视制作技术	[1]
1. 数字化的优点	[1]
2. 数字电视系统构成	[4]
3. 制作环境	[5]
二、电视制作手段	[7]
1. 实况直播	[7]
2. 电视影片制作	[9]
3. 录像制作	[10]
4. 电子制作	[11]
三、电视制作方式	[11]
1. ENG 方式	[12]
2. EFP 方式	[14]
3. ESP 方式	[14]
四、电视节目制作流程	[15]
1. 电视节目制作环节	[15]
2. 工作效率	[19]
3. 电视从业人员的素质要求	[21]

第二章 数字视频技术基础	[27]
一、数字电视信号	[27]
1. 电视信号的特性	[27]
2. 数字电视信号的产生	[29]
3. 数字电视信号的参数	[33]
二、数字电视信号的压缩	[38]
1. 视频压缩技术	[38]
2. 视频压缩的国际标准	[41]
3. 数字接口	[49]
第三章 电视摄像技术	[53]
一、摄像机的分类和主要性能	[53]
1. 分类	[53]
2. 摄像机的原理	[57]
3. CCD 摄像器件	[57]
二、摄像机的构成及作用	[60]
1. 镜头功能	[60]
2. 机身部分	[70]
三、调节	[98]
1. 白平衡调节与黑平衡调节	[98]
2. 电子快门功能与增益功能	[108]
3. DCC 功能与拐点校正	[118]
4. 其他调节	[120]
四、数字摄像机	[126]
1. 机型简介	[126]
2. 实际应用	[149]

3. 拍摄注意事项	[155]
4. 摄像机的维护保养	[161]
第四章 磁带录像机	[164]
一、录像机概述	[164]
1. 磁带录像机的发展历程	[164]
2. 磁带录像机类别与基本原理	[166]
3. 模拟分量录像机的优异性能	[177]
二、数字录像机	[181]
1. 初期数字录像机	[182]
2. Digital Batacam 数字录像机	[189]
3. 压缩格式的数字录像机	[196]
三、录像机的操作使用	[225]
1. 基本程序	[225]
2. 简单电子编辑	[228]
3. 具体机型简介	[234]
第五章 电子编辑	[265]
一、电子编辑系统	[265]
1. 编辑录像机的技术条件	[266]
2. 电子编辑系统	[268]
二、电子编辑方式	[272]
1. 直接编辑与间接编辑	[273]
2. CTL 编辑与 TC 编辑	[280]
3. 组合编辑与插入编辑	[284]
三、编辑控制器的使用	[288]
1. 编辑控制器介绍	[288]

2. 编辑控制器的操作	[288]
3. 编辑控制器	[302]
四、编辑工作程序	[340]
1. 后期编辑工作流程	[340]
2. 准备工作	[340]
3. 编辑工作	[342]
第六章 音响技术	[348]
一、电视音响的录制	[348]
1. 同期录音的方法	[348]
2. 实际录音工作	[352]
二、电视音响合成	[361]
1. 合成系统	[361]
2. 常用音频信号处理设备	[373]
三、音频数字信号	[377]
1. 音频信号的数字化	[377]
2. 数字音频工作站	[379]
四、设备简介	[383]
1. 音频工作站 Soundscape	[383]
2. 数码程控调音台 YAMAHA PROMIX 01	[388]
3. 数字化录音机	[404]
第七章 电视特技	[423]
一、电视特技概述	[423]
1. 特技的作用	[423]
2. 特技的类别	[425]

二、特技切换	[426]
1. 普通特技	[426]
2. 键控特技	[430]
3. 快慢动作静帧特技	[435]
三、数字特技	[436]
1. 概述	[436]
2. 屏幕效果	[439]
3. 制作要点	[452]
四、特技系统及设备使用	[453]
1. 特技系统	[453]
2. DFS-500P 的操作使用	[457]
3. 全数字化后期制作系统	[468]
第八章 虚拟演播室	[472]
一、虚拟演播室技术	[472]
1. 概述	[472]
2. 关键技术	[474]
二、虚拟演播室系统	[484]
1. 系统简介	[484]
2. 虚拟演播室技术的应用	[496]
第九章 硬盘编辑方式	[509]
一、非线性编辑系统	[509]
1. 工作原理	[512]
2. 系统的基本组成	[517]
二、非线性编辑应用	[524]
1. 特性简介	[524]

2. 操作流程	[529]
3. 节目制作网络化	[530]
第十章 电视新技术	[535]
一、高清晰度电视.....	[535]
1. 高清晰度电视的标准	[535]
2. 高清晰度电视节目制作	[544]
二、交互式电视.....	[560]
1. 特点	[561]
2. 交互式节目	[565]
后 记	[576]

第一章 电视制作

一、电视制作技术

广播电影电视制作技术发展迅猛,使我们感受着数字化时代的到来,感受着科技创新给广播电影电视带来的挑战和机遇。广播电视的发展趋势是数字化、网络化和信息化。对于电视数字化而言,主要是卫星、有线和地面三大媒体。首先是卫星数字电视的发展,包括卫星电视广播和卫星电视直播,随后是数字有线电视,最后是数字地面电视。

广播电视中心的数字化进展飞速,数字摄录、编辑设备,非线性编辑系统,硬盘存储节目的全自动播出系统,自动播控系统广泛采用;数字演播室、虚拟演播室、数字节目制作系统、数字音频工作站、计算机办公自动化等技术也逐步应用,随着数字广播电视标准的确定,将会有许多新的广播电视业务。

1. 数字化的优点

电视系统的全面数字化给节目制作、传输直到播出都带来了革命性的变化。电视系统全面数字化将导致信息业务的三大

媒体通信、广播和计算机因广播电视数字化而最终融合，使多种业务能在各种通道中传送。信息和业务将会发生很大变化，不再是简单的声音、图形、图像，而是多种格式和媒体的组合。完全不同媒体的广播、电视、通信和计算机，在全部数字化后，在数字领域中都是用同一种符号“0”和“1”。从而使目前带宽最宽的到户电视通道有可能成为所有这些业务到达家庭的最佳途径。

全面数字化的特点是信息来源的多样化和分散化。因为数字化的发展使每个家庭和电视中心更容易地联系在一起。小型轻便的数字摄录机将使普通人拍摄的新闻和节目可直接传送到电视中心进而走进千家万户。像家庭滑稽录像、神奇发现等节目将来不再用录像带方式进行传递，而是直接由家庭传送到电视中心，再由编辑选择播出。

全面数字化的影响是数字电视业务的可分级性带来的各种业务的统一性。或者说模拟传输是使信道适合给定的信源，如对于 PAL-D 电视系统中，家用、专业用和广播用不同质量标准的业务使用相同的 6MHz 基带带宽或 8MHz 通道带宽。而在数字传输系统中，整个系统设计使用先进的信道编码和调制方法，达到适于该信道的最高码率，然后再根据不同的信源码率尽量安排各种业务。不同质量的信源只是占用的比特率不同，而具有相同的格式。如家用质量的电视比特率在 1.5MBPS，专业级的质量在 4-5MBPS，广播级的质量在 8-9MBPS，但都打成 MPEG-2 传送包，可以在同一个设备中完成各种不同级别的图像质量的业务。就像目前的计算机监视器，可以显示不同等级清晰度、不同宽高比的图像，数字电视也可以在同一通道实现不同清晰度的不同业务，以满足各种业务的需要。

广播电视数字化发展进程，在演播室，从 CCIR-601 建议

开始,作为电视数字化的第一个里程碑,极大地促进了演播室设备的数字化。从 D-1 格式的录像机开始, D-2、D-3、D-5、D-6,时基校正,电脑动画,特技切换,经历了一段很长的发展时期。码率压缩技术的使用,使演播室数字化进入了一个大发展时期。DCT、数字 BETACAM、DVCPRO、BETACAM-SX、DIGITAL-S、DVCAM、数字卫星新闻采集 (SDNG),数字磁盘录像机, RAM 录像机设备、电脑动画、非线性编辑系统、桌上演播室系统、视频服务器等。在传输方面,码率压缩技术的突破和 MPEG 标准的建立作为电视数字化的第二个里程碑,使演播室到发射的整个传输系统的各个方面全面数字化。从卫星直播开始,数字压缩方式已成为卫星广播的主流。有线电视也越来越多地采用数字压缩视频,提供可超过 500 套数字视频频道和 60 个模拟频道的服务,各种各样的双向化方案已经使计算机多媒体业务和通信业务进入电视领域。

高清晰度电视尤其是数字高清晰度电视带来的不仅仅是图像质量的提高。数字高清晰度电视的关键技术是码率压缩和高效通道编码方式,使得比原来普通电视信息量大得多的高清晰度电视能在原来的频道内传送。这样使原来只能传送一路模拟电视的卫星或其他通道现在可以一传四或一传八。在有线电视传送中,从 550MHz-862MHz 的带宽内可安排 600 套 VHS 质量的数字电视节目。因此,高清晰度电视带来的不仅是图像质量的提高,而是现有频率资源的大幅度增值,引起了电视业务和经营方式及制作方式的巨大变化。加上计算机和通信技术的发展,多媒体、交互式电视等新型业务已经在电视网中出现。如:同一节目的不同时间的播放 (NVOD);任意电视节目的点播 (VOD);家庭购物、家庭银行系统可以使我们足不出户就能挑选想买的商品并直接在家中付款;医生可以通过电视系

统进行遥诊，只要把病人的状态数据传送到医生处，就可以进行诊断和处理；还有游戏、多路立体声广播服务，多种信息服务等已出现在有线电视网中。

数字高清晰度电视的发展在很大程度上取决于节目的水平和可看性。观众是看节目而不是看技术。如果没有充分发挥高清晰度电视的技术手段和艺术魅力的节目，高清晰度电视就不会有很大的市场。高清晰度电视节目制作的研究在推动数字高清晰度电视推广中的作用是不容忽视的。数字化业务的多业务性使数字高清晰度电视节目将受到普通电视节目、信息及其他业务对通道容量的竞争。

2. 数字电视系统构成

数字电视的图像信号和伴音信号从演播室开始就已经数字化了。因此，它在加工制作、复制、传输过程不再产生噪波和失真的迭加累积，传输中只要达到一定的信噪比条件，数字处理设备就可以再生出这些数字信号，它们与原始发送端的信号一样好。所以，数字电视接收机受到的图像质量和伴音质量几乎与演播室送出的质量水平一样，较传统的模拟电视质量有明显的提高。

数字化的好处：提高了电视的图像质量和伴音质量；所需的传输信道带宽减少，多路传输；频谱资源利用率提高；节省费用。

构成：

(1) 演播室数字化设备。

演播室设备是电视台使用的专业设备。各电视台逐步数字化，电视台内部信号交换都是数据流。

(2) 数字化传输设备。