



新世纪高等学校教材



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

电视学专业课系列教材

电视数字制作：融合·虚拟·互动

孟群 著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

DIANSHI SHUZIZHIZUO RONGHE XUNI HUDONG

新世纪高等学校教材

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-303-11134-4

北京：北京师范大学出版社
2010.8
(林德隆等主编)
ISBN 978-7-303-11134-4

电视学专业系列教材
1. 电视学概论
2. 电视新闻学
3. 电视文艺学
4. 电视广告学
5. 电视摄像学
6. 电视编辑学
7. 电视播音与主持艺术
8. 电视编导学
9. 电视制片管理
10. 电视市场营销
11. 电视观众研究
12. 电视文化研究

中国出版集团

电视数字制作：融合·虚拟·互动

DIANSHI SHUZIZHIZUO RONGHE XUNI HUDONG

孟群 著



ISBN

ISBN 978-7-303-11134-4

定价

010-58808822

010-58808822

010-58808822

北京师范大学出版社

010-58808822



北京师范大学出版集团

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP) 数据

电视数字制作: 融合·虚拟·互动 / 孟群著. —北京: 北京师范大学出版社, 2010.8
(电视学专业课系列教材)
ISBN 978-7-303-11124-4

I. ①电… II. ①孟… III. ①数字技术—应用—电视节目—制作—高等学校—教材 IV. ① G222.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 124548 号

营销中心电话 010-58802181 58808006
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com.cn>
电子信箱 beishidal68@126.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印 刷: 北京东方圣雅印刷有限公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 170 mm × 230 mm
印 张: 21.25
字 数: 327 千字
版 次: 2010 年 8 月第 1 版
印 次: 2010 年 8 月第 1 次印刷
定 价: 35.00 元

策划编辑: 景 宏 陈佳宵 责任编辑: 陈佳宵 张彦彬
美术编辑: 毛 佳 装帧设计: 毛 佳
责任校对: 李 菡 责任印制: 李 啸

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

《电视学专业课系列教材》编委会

主 编 任金州 钟大年

委 员 朱羽君 叶 子 叶家铮
高 鑫 任 远 景 宏



中国传媒大学电视与新闻学院教授

孟群 著

孟群 中国传媒大学电视与新闻学院电视系教授。

1984年毕业于北京广播学院电视工程系，留校任教至今。主要研究方向为电视节目制作技术、数字技术与艺术、新媒体策划与制作。讲授电视节目制作、电视制作技术、非线性编辑等课程，编著教育部“十五规划”国家级重点教材《电视节目制作技术》，广播电影电视部统编教材《电视节目制作技术》，教学录像片《拍电视之二 电视制作技术》，远程多媒体课件《电视制作技术》。参与多部电视剧、电视片的拍摄制作工作。

内容简介

电视节目制作是技术与艺术的结合，是一门创作艺术，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，前瞻性地探讨了电视正在快速地从传统意义上的电视向人机互动型终端演化，多媒体融合已是大势所趋，系统地阐述了新媒体背景下的电视数字制作理念和电视互动传播理念，深入浅出地介绍了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、虚拟演播室技术、电视数字特技的应用和高清晰度电视技术等最新的电视数字制作技术。适合从事电视节目制作的摄像、编辑、导演以及电视从业人员学习参考。

序

钟大年 任金州

伴随着跨入新世纪的步伐，中国传媒业也进入了剧烈的变革期。媒体集团、资本运作、产业化、新媒体……这些词汇不断地进入传媒操作和传媒研究的视野。而首当其冲的中国电视更显得生机勃勃和伤痕累累，其生机勃勃表现在电视不断地被品牌化、频道专业化、经营模式、媒介产品等新生概念裹挟着去寻求创新；其伤痕累累则表现在白热化的竞争、收视率的压力、盈利指标等将电视逼入了寻求生存的茫然境地。

这种变革，为电视理论研究提供了更加多维的思考取向。

我们将电视研究分为三个层次：一是前沿研究，它着眼于变革时期的中国电视，对其间出现的新的电视现象、电视形态以及新问题和新趋势进行理论的探讨，这是一种功能性的研究，具有探索性和不稳定性。二是实用理论研究，它侧重于电视作为一种媒介本身所具有的特征、规律和操作规则等的研究，这是一种本体论的研究，它具有相对的实用性和稳定性。三是基础理论研究，它侧重于从一个宏观的哲学视角来对电视的传播属性和功能作研究，这是一种学理性的研究，通常具有形而上的意味。对于电视研究而言，打破这些层次之间的界限，使前沿研究有基础理论的指引，又使基础理论研究有更多的实用性，一直是电视研究与教学在不断尝试的。

近20年来，电视专业教育有了超乎想象的发展，目前全国高校已有660多个新闻传播学的教学点，每年有几

万毕业生进入广播电视行业，去参与越来越激烈的竞争，这也对电视专业教育提出了更高的要求。

中国传媒大学（原北京广播学院）在 50 多年的电视专业教育实践中，积累起了教学与研究的丰富经验。特别是在近 20 年，不断建立与完善了中国电视学的学理基础。1987 年的《电视节目制作丛书》，1993 年的《中国应用电视学》，1998 年的《电视学系列教程》都是几代教师的心智结晶，并以此培养了一大批专业的电视人才。

作为国家“九五”规划重点教材的《电视学系列教程》，是我国第一套系统的高等院校电视专业用的专业教材，自 1998 年出版以来，被许多大学采用，并受到好评。此间我们经历了电视发展最活跃的几年，电视实践已为我们的教学提供了许多新思路、新观点、新实例，但是作为教材的《电视学系列教程》仍然重复着从前。

1998 年在《电视学系列教程》的前言中我们说过“也许在下个世纪，电视的发展将给我们提供新的课题，我们可能会再一次作出新的解答”，看来时代的发展使得我们现在不得不去实践那个预言了。电视的理论是一种新兴的发展变化的理论，我们从那套系列教程中选择了部分与电视实践联系最为紧密的课程进行修订，并更名为“电视学专业课系列教材”，加入最为鲜活的新思路、新观点、新实例。希望这次修订能够赶上中国电视发展的步伐。

目 录

融合篇

第一章 数字技术时代的电视传媒	3
一、新媒体背景下的电视制作	3
二、电视节目数字制作的理念	9
三、电视节目数字制作的流程	15
第二章 电视数字摄像	27
一、数字摄像机的构成	27
二、数字摄像机的调节	54
三、数字摄像机的应用	73
第三章 电视数字录像	84
一、数字视频技术基础	84
二、数字录像机的特性	97
三、数字录像机的操作使用	116
第四章 电视数字编辑	131
一、电子编辑的方式	131
二、非线性编辑方式	162
三、电子编辑工作程序	173
第五章 电视数字音响	179
一、电视音响录制	179
二、电视音响合成	188
三、音频数字信号	199

虚 拟 篇

第六章 虚拟演播室技术	209
一、虚拟演播室技术概述	209
二、虚拟演播室节目制作	225
三、虚拟演播室技术应用	230
第七章 电视数字特技	235
一、数字特技概述	235
二、数字特技效果	241
三、特技系统及设备使用	261

互 动 篇

第八章 电视互动传播	277
一、互动的基本概念	277
二、电视节目的互动	280
三、交互式电视的节目	285
第九章 高清晰度电视	298
一、高清晰度电视标准	298
二、高清电视制作设备	305
三、高清电视节目制作	317
参考书目	328
后 记	330

2010年国务院常务会议决定，加快推进电信网、广播电视网和互联网三网融合。三网融合将改变广电、电信和互联网目前的形态，与两大部门、三张网络相关的行业和企业将重新洗牌。

三网融合从字面上似乎可解释为计算机网络、电信业务网络和有线电视传输三种现有的“物理网络”的合而为一。三网融合作为一种广义的、社会化的说法，其融合的意义涵盖之广也使得人们需要辩证地去看这个逐步演进的过程。现阶段的三网融合主要是指高层业务应用的融合，即在技术上趋向一致，网络上互联互通，形成无缝覆盖，业务上互相渗透，应用层上使用统一的TCP/IP协议，三网之间建立良性竞争和合作的关系，并在各自擅长的业务上通过技术改造向人们提供包括语音、数据、图像等综合多媒体的通信业务，实现一网多用。

在三网融合渐行渐近的今天，中国的广播电视也开始探索整合与融合之路，下一代广播电视网（Next Generation Broadcasting, NGB）应势而生。在NGB时代，以数字电视服务为基础，可以全面实现智能家庭和智能城市的物联网业务，包括家庭安防（家庭入侵报警、可视门禁控制）、家庭医疗保健、楼宇自动节能等，真正做到全智能。

在三网融合背景下，广电行业要对节目的内容采集、编辑、播出等进行全系列的调整，创新节目的形态，打造新的电视收看方式，三网融合给人们带来了数字化生活远景，人们可以在脑海中勾勒出相关的画面：用电视打电话、上网；手机看电视、上网；电脑打电话、看电视……真正做到全媒体电视。

媒体融合是未来的大趋势，伴随着传统媒体和新媒体的互相渗透，电视机可以对海量的视音频和资讯内容进行定制、搜索，电视机与电视机之间可以发短信、送贺卡、传送影视作品，电视机与手机、电视机与计算机之间均可以实现服务跨屏转移等全新的融合业务，多网融合业务创新、丰富了数字电视业务的形态。同时，三网融合为新媒体的发展、传统媒体向新媒体的渗透都提供了必要的平台。

三网融合的过程本质上就是信息数字化和标准化的过程，已经成为不容置疑的全球发展趋势。下一代广播电视网（NGB）是以双向互动、跨域互通、可管可控为特征的新一代广电网，它将带领人们进入一个崭新的电视时代，高清、互动、3D、虚拟等将成为它的一系列关键词。

第一章 数字技术时代的电视传媒

一、新媒体背景下的电视制作

1. 媒介融合

随着世界进入多种媒体并存与竞争的时代,报纸、广播、电视以及互联网等几大载体逐渐地走向互动、整合甚至融合。

“媒介融合”这一概念最早由美国马萨诸塞州理工大学的伊契尔·索勒·普尔提出,他提出数码电子科技的发展是导致历来泾渭分明的传播形态聚合的原因。“随着媒体技术的发展和一些藩篱的打破,电视、网络、移动技术的不断进步,各类新闻媒体将融合在一起。”这是伊契尔·索勒·普尔提出的关于其对媒介融合的核心思想。对于这个前沿问题,不同的学者从不同的视角切入(如技术融合角度、媒介文化融合角度、新闻采编技能融合角度等),使得媒介融合这一课题涉及媒介领域的方方面面。

在全球化大规模媒体融合的形势下,伴随着网络媒体的兴起,中国多媒体融合的步伐也在逐渐加快,传统媒体之间、传统媒体与新媒体之间都呈现出愈加明显的融合趋势。

在传统媒体之间最早进行互动的应该是报纸和广播,如中央人民广播电台的《新闻和报纸摘要节目》;电视与报纸的互动同样存在典型代表,如凤凰卫视的《有报天天读》、《周刊点点评》等,同时中央电视台《朝闻天下》也有读报的板块。由于三大传统媒体各自有着属于自身的优势与不足,因此在诸多新闻事件的报道尤其是重大突发性事件的报道中,媒体的联动可以相互弥补不足,使得信息的传达更具时效。三大传统媒介的融合不仅代表了一种传播理念的与时俱进,而且也是传播形象上有竞争力的表现。

从20世纪80年代开始,技术的发展使得媒介融合呈现出新的景象,声音、视频、文字等多种不同媒介的信息都能够通过互联网进行处理。在新媒体出现的最初几年,由于门户网站没有采访权,其通过对传统媒体如报纸、杂志、电视等内容的大量刊登和编辑赢得了大量受众。然而仅几年时间,互联网从最初的一场技术革命开始输入属于自己的内容。论坛、博

客以及新兴的微博等网络平台的繁荣提升了网络媒体的原创能力，随之也出现了新媒体向传统媒体输出内容的现象，如凤凰卫视开办的《网罗天下》栏目，其内容便是取材于网络上最热门的话题和新闻。很多传统媒体创办了网站，它们正是看中了新媒体所具有的与受众极强的互动性。

在互联网被称为“第四媒体”后不久，手机报纸、手机电视等组成的手机媒体又被称为“第五媒体”，同时手机媒体也被称为移动网络媒体，手机再也不仅仅只是通信工具的角色。手机与报刊媒体融合最典型的形式就是手机报，订阅了手机报业务的用户可以不受时空限制随时随地获取最新信息，同时具有很强的互动性。而电视作为强势的传统媒体由于传播的单向性处于竞争劣势，通过与手机媒体的联合可以在一定程度上增强与受众之间的互动。很多网站很早就开始尝试成为手机内容的供应商，新浪、网易等综合门户网站已经在手机内容供应的市场份额上占据了很大的比例。

媒介融合将走向三网合一，即由一个全数字化的网络设施来支持包括数据、语音和视频等在内的多种业务的通信。

2. 三网简介

从全球网络的发展来看，电信网、有线电视网和互联网是现代信息传输的三大基础网络，要准确深刻地理解“三网融合”的内容，包括其被提出的初衷、发展过程中存在的种种“瓶颈”以及未来的发展态势等，首先需要了解这三网本身的种种相关内容，涉及技术、业务、管理体制等多个层面，以下便从这些方面分别对三网进行介绍。

(1) 有线电视网

国内有线电视网的发展始于20世纪70年代末的CATV（有线电视系统），是为解决地面无线广播电视网带来的电视节目接收不好的问题而发明的。其发展受到了三方面的驱动：一是技术驱动。有线电视网采用HFC（混合光纤同轴电缆）接入，信号传输方式为不对称，即用户上传的数据量小，下传给用户的数据量大，这在一定程度上也决定了其主要从事“点”对“面”的音视频信息传播的活动。技术驱动对有线电视的驱动特别大，为信息高速公路的发展奠定了基础。二是政策驱动。在我国，由国家广播电影电视总局及各地广电机构作为规制机构，形成了各地分散经营的体制，由地方政府的广电部门垄断经营和管理。三是市场驱动。有线电视网是“三网”中收费最低的，是人们获取信息的主要来源，这种极大的需求对其发展也发挥着巨大的推动作用。

在技术的推动下,随着深圳、大连等诸多城市完成有线电视数字化以及各地有线电视数字化进程的加快,有线电视网络的传输容量大量闲置,因此迫切需要开展互联网接入等多种服务,其在视频服务、数据服务、电路出租、信息家电等应用领域的商业前景初露端倪。针对此现象,1998年,国务院便下发相关文件,明确提出了有线广播电视网要进行产业化经营,实行政企分开,实现台网分离,在控制股权融资比例的前提下通过多种融资方式促进有线电视网的延伸和覆盖范围的扩大。我国已经允许央视、上海文广等传播机构与电信部门合作,在哈尔滨、上海等地进行交互式网络电视(IPTV)试点,利用电信网提供广播电视接入服务。这为有线电视网本身以及“三网融合”的发展提供了良好的基础。

我国的有线电视网具有丰富的频谱资源,用户普及率很高,其发展的公益性、社会化使得其拥有很快的发展速度。但同时也带来了资产、网络分散的劣势,还没有形成有效的整体运营维护体制,同时也缺乏运营双向通信网的经验和相关知识。

(2) 电信网

电信网是人类实现远距离通信的重要基础设施,是利用电缆、无线、光纤或者其他电磁系统传送、发射和接收标识、文字、图像、声音以及其他信号,以此来构建多个用户相互通信的体系。其由终端设备、传输链路和交换设备三要素构成,辅以相应的运行支撑系统。电信网的强大技术支持也使得其随着技术的进步而获得不断的发展,各国的通信体系正向数字化的方向发展,逐步取代原有的模拟通信。

电信网按网络速度的不同包括公共交换电话网(PSTN)、数字数据网(DDN)、异步传输模式(ATM)等,按业务的种类则包括电话网、数据通信网、传真通信等。其最具有代表性的网络为公用电话网,它采用铜线(双绞线)接入,信号传输方式为双向且完全对称。其特点是采用电路交换形式,最适合实时电话业务,其通信成本是依据用户与用户之间的距离远近和通话时间的长短。电话业务一直是电信网的主要业务,在计算机这个平台之上,电信网的数据业务呈现指数式增长态势,甚至超过电话业务成为电信网的主要业务,就连语音业务本身也在朝着低成本的IP电话方向发展,IP正在长途电话领域夺取越来越多的份额,IP协议已经成为电信网的主导通信协议。流媒体时代的到来,电信运营商推出基于互联网的IPTV服务,该服务包含了传统电视和互联网的特性,实现了流媒体业务从计算机终端向电视机的转移,既扩展了通信业务的使用终端,又扩展了可提供

服务的电视终端。IPTV 为电信运营商提供了预想不到的更多潜在的新业务、新收入、新商务模式的机遇，与广电互动电视一度处于对峙状态。经过几年的市场培育，我国的 IPTV 市场已经步入成长期。电信业各家运营商包括中国电信、中国移动、中国联通均已引入现代企业制度，不再隶属于行业主管部门。电信网覆盖面广，管理严格，组织严密，其运营商具有长期积累的大型网络运营和管理经验，最接近普通用户，在技术水平和经营水平上都超过了广电部门。电信网最大的弱点在于内容，随着人们对于信息产品需求的提高，内容质量成为衡量信息服务的重要标准，电信运营商都正在努力地开拓内容服务市场。然而，光靠电信自身无法建立符合时代需要的新媒体，“三网融合”的趋势已成为一种必然。

(3) 计算机网即互联网，是由世界各地原本孤立的计算机网络互相连接，并配有相应的网络软件，包括网络协议、操作系统等，实现资源共享和相互通信。互联网在发展之初并没有自己的物理网络，而是利用广电网和电信网建立起来的，之后，随着 Internet 的发展，出现了专门用于互联网的骨干网和接入网。同时随着嵌入式技术的发展，互联网已不仅仅只是计算机之间的事情，任何能想到的东西都可以通过互联网相连，如手机、家电等越来越多的设备。互联网的运营主体包括互联网网络提供商 (ISP) 和互联网内容提供商 (ICP)，其最大优势在于采用了 TCP/IP (传送控制/互联网) 协议，这是目前唯一可为三大网络共同接受的通信协议。互联网网络的硬件线路连接形式和结构有星型、树型、总线型和环型，其特点是网络结构简单，由于其传送网依托电信网和广电网，信号交换采取现存的电信网和广电网，适用于传送数据业务。Internet 是世界上最大的计算机网，人们可以从中获取丰富的信息资源及其提供的电子邮件、文件传输、远程登录等服务。互联网还具有技术更新快、成本低的优势，在基于互联网 IP 电话和电子商务领域有很大的发展潜力。但是，互联网的发展也存在诸多问题，最主要的是缺乏大型网络与电话业务方面的技术和运营经验，网络体系结构缺乏内置的扩展性和可赢利的商务模式。

3. 三网融合

20 世纪 90 年代末，ITU (国际电信联盟) 就信息化社会演变的发展情

况及趋势提出了著名的 GII (全球信息基础设施) 概念, 其目标是“通过电信、有线电视和计算机等网络资源的无缝融合, 构成具有统一接入和应用界面的高效网络, 使人们能在任何时间和地点, 以一种可接受的费用和质量, 安全地享受多种方式的信息应用及服务”。在这之后, 国际上纷纷出现了“三网融合”的潮流, 将原先独立设计运营的电信网、计算机网和有线电视网通过多种方式互相渗透和融合, 通过业务、市场等的融合和重组, 进而推动管理体制和政策的变革。

美国在 1993 年提出了通称为“信息高速公路”的 NII 计划, 并将其作为加速美国经济和社会向信息化迈进的一项重大的战略决策。NII 计划特别强调信息在不同网间的平滑流通问题, 提出要建成使用户感觉不到网间有接口障碍的网络。在这个计划实行的初期, 美国《电信法》为了防止垄断, 严格限制电话、电视和电脑公司相互进入对方市场, 这个规定在发挥过短暂的积极作用之后也带来了一系列的问题, 如造成信息通信网的高度分散等, 也成为建设“信息高速公路”的主要障碍。1996 年美国修订《电信法》, 取消了长途电话和本地电话互不进入对方市场的限制, 并通过其他方面的政策支持刺激了三大行业的较快发展。FCC (美国联邦通信委员会) 是《电信法》的执行机关, 作为有关电信监管问题的最后决定者, FCC 可以不经政府而独立行使电信监管职责, 这种管制系统对推进三网融合起了很大的作用。

在我国, “十五”计划发展纲要中首次提出要在“十五”期间“促进电信、电视、计算机三网融合”, 2010 年 1 月 13 日, 国务院常务会议决定加快推进电信网、有线广播电视网、互联网三网融合, 并审议通过了推进三网融合的总体方案。三网融合计划在 2010 年 5 月批准方案, 6 月开始实施, 2010 年至 2012 年是试点阶段, 2013 年至 2015 年为推广阶段。

融合终端的发展使得电视机已经不仅仅只是一个显示终端, 而是越来越向家庭娱乐终端、应用终端和信息化终端发展。全媒体互动电视除了具备逐渐家庭普及化的视频点播功能以外, 还可以提供电视游戏、电视银行等丰富的增值业务, 同时还可以支持各种信息化应用。

三网融合业务创新和丰富了数字电视业务的形态, 电视机可以对海量的视音频和资讯内容进行定制、搜索, 电视机与电视机之间可以互发短信、送贺卡、传送影视作品, 电视机与手机、电视机与计算机之间均可以实现服务跨屏转移。

广播电视台在构建现代传播体系中要进一步加快台内数字化、网络化的应用, 建立面向多种播出平台、面向多种终端用户、互联互通、资源共