

数字媒体技术与创作系列教材

本系列教材为计算机应用、信息设计、媒体传播等相关专业的专业课教材，也可作为本科院校和高职高专院校的公共课选修教材。

主编 董武绍 副主编 袁南辉

The Technology of Camera
Operation and the Producing
of Television

摄像技术与创作

本书从技术原理出发，对数字摄像机结构与功能、操作技术、镜像分析与取景、照明与色彩控制、录音与音响控制、高清数字摄像技术等系统进行系统介绍，突出技术与艺术融合，注重学生实践操作。

孙 捍 董武绍 蔡月忠 编著

数字媒体技术与创作系列教材

主编 董武绍 副主编 袁南辉

The Technology of Camera
Operation and the Producing
of Television

摄像技术与创作

孙 墀 董武绍 蔡月忠 编著



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

摄像技术与创作/孙墀, 董武绍, 蔡月忠编著. —广州: 暨南大学出版社, 2011. 4

(数字媒体技术与创作系列教材)

ISBN 978 - 7 - 81135 - 749 - 3

I. ①摄… II. ①孙…②董…③蔡… III. ①摄影技术 IV. ①TB8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 019995 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 暨南大学出版社照排中心

印 刷: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本: 787mm × 960mm 1/16

印 张: 19.25

字 数: 380 千

版 次: 2011 年 4 月第 1 版

印 次: 2011 年 4 月第 1 次

印 数: 1—3000 册

定 价: 36.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

数字媒体技术与创作系列教材

编撰委员会

主 编：董武绍

副主编：袁南辉

委 员：曹育红 孙 墀 吴天生

许晓安 赵 玉 朱 姝

李端强

前 言

面对数字媒体技术人才和数字媒体创作人才极为匮乏的现状，如何为产业发展服务，一些专家、学者呼吁高校相关学科专业“应尽快修订出适应学科链与产业链对接的培养方案和课程体系”。很多高校也正在启动相关的课程改革方案，有的已见成效。数字媒体作为一个耳熟能详的名词，早已与我们的生活密切相关了。但对它所形成的产业以及未来发展意义还有很多人认识不足。数字媒体产业具有技术与文化产业联姻、产业附加值大、关联度高的特点，它对弘扬我国优秀传统文化、调整我国媒体数字产业结构、提升全民文化素质等具有重要的战略意义，大力发展数字媒体产业已成为未来几十年国家重点推进的产业。面对快速发展的产业，高等教育理所当然要成为产业人才专业技能和知识的武库，但事实并不乐观，教育理念的滞后与数字新技术设备的不足，极大地制约了人才培养，也为产业的高速发展投下阴影。

高校数字媒体教育如何与产业对接？科技部《2005 中国数字媒体技术发展白皮书》对高校数字媒体教育未来发展有什么样的启示？带着这样的思考，我们总结了多年来在数字媒体创作方面的理论和实践探讨，尤其是寻找到了很多第一手案例，同时参考了很多业内专家、学者的著述，用一种与学生探讨交流的文字表达形式，不仅在理论和实际操作方面试图提出自己的思考，同时在教材撰写的形式上也推陈出新，从而也构成了该教材编写的一大特色：充分的开放性、探索性和“交互性”。而所谓“交互性”，就是在教材中把学生们的聪明才智和建议体现在教材中，让教材成为师生共同交流思考和学习平台。

本书作为学生综合创作课教材，目的就是提高学生的综合应用创造能力。同济大学教授在《文汇报》上提出：“数字媒体教学的课程体系应包含三个组成部分：基本艺术素养、专业技术，以及综合应用创造能力的提高。创作能力是人才培养的最终目标，艺术素养和专业技术是两块基石。我们应着力吸纳一流产业标准，改革课堂教学的形式内容，向产业化靠拢，改变以往教学研究与实践脱节的情况，真正贴近产业实际。”应该说，学生综合创作课的设立，正是该思想的具体体现。我们正是把学生创作能力的培养作为教学的出发点，坚持理论与实践接轨、教学与行业发展接轨、培养目标与社会市场接轨的原则，进一步明确数字媒

体与数字媒体技术只是手段，而运用数字媒体与数字媒体技术为社会服务才是目的，所以鼓励学生运用数字媒体与数字媒体技术在项目的牵动下，开展积极有效的创作的做法贯穿了我们教学的全过程，而专门集中开设学生综合创作课无疑是对以上新理念、新思想的探索。我们希望它能像一粒石子在碧水如镜的水面荡起层层涟漪，起到抛砖引玉的作用。

本书是理论联系实际的产物，是师生在教学过程中共同创造的教学成果，是新知识、新技术、新创作的经验总结。从客观实际角度讲，教材初步摆脱了传统只谈知识不谈学习方法、只谈理论不谈实践、只谈传授内容不谈传授对象的做法，而是用创作服务社会这样一个桥梁，把理论和实践这两个支撑点在创作上形成一个统一的有机整体。在这个整体中，理论与实践又形成了互为支撑的关系，它们彼此谁也不能缺失，同时它们谁也不能独立地撑起创作这样一个通往目的的桥梁，而且它们彼此又都是因为创作才具有了意义。如果用研究的眼光，我们可以把理论与实践分离开，通过解析的方式进行研究，这是科学的；如果用学习的眼光，我们是不可以把它分解开的，即使勉强分开，它们彼此也已经变得残缺不全了。所以，我们的理论讲授是在创作实践的大背景下看理论，对于理论的接受程度的测定，我们是在实践的前提下看创作。由于我们的教材始终坚持了这一点，我们的理论不是苍白的；正是坚持了这一点，我们的实践才有的放矢；也正是坚持了这一点，我们同学的创作热情不断高涨，创作能力有了快速提升。

这里我们可以把理论与实践的结合划分为几个阶段。第一阶段，属于消化理解理论阶段。通过克服一般困难，使学生实现了从普遍性到特殊性的跨越，与此同时，也实现了学生对理论的确证。第二阶段，属于困惑阶段。当学生获得对理论认证之后，就会以为这个理论应该是放之四海而皆准的道理，但是事实并非如此简单，事物的特殊性很快就会让人碰壁。而碰壁的结果自然是困惑。第三阶段，属于超越阶段。反思是这个阶段的主要特点，学生通过思考，不仅学会了变通，同时更是把理论运用于创作实践的过程。在这个过程中，学生可以把理论原理结合个人对生活社会的感悟，变成富有创造性的个性化创作，甚至可以形成具有自我风格特点的创作，真正实现了对理论的超越，真正实现了对自我的超越，真正实现了对社会的服务，所以这个阶段也是学生真正具有创造性的阶段。我们的教材正是紧紧把握住了这一点，努力推动学生在理论与实践结合中，通过创作实现第三阶段的跨越。

一般说来，专业教育质量的高低，起决定作用的主要是两个要素：一个是师资，一个是教材。相比较而言，教材的作用相对还大些。这是源于师资多少、优劣往往受办学主客观条件的制约，而教材则不同，一部好的教材一旦出版，就可以让更多学子受惠。所以我们在编写本书时，始终坚持一个原则，那就是从教学

实际出发,从学生接受角度出发,从数字媒体技术不断更新的特点出发,立足于数字媒体创作规律性总结,以个案为范例,通过讨论、思考、探索的形式,既给学子以科学引导,同时又给学子一个自由创作的空间,通过技术与艺术的融合寻找最佳的创作途径。

本书的特点是及时把高清摄像技术吸收进来,极大丰富了该教材的内涵;同时,本书的另一大特点也可以称为“读图教材”,教材通过大量图片(影片片段)进行说明、解释和创作提示;第三个特点是理论与实用操作、创作相结合,重视学生执行力的培养。总之,本书是一部既严谨又轻松、既丰富又通俗的教材。本书一共分为七章,在每章的最后一节(第7章除外),也根据教学实际增设了实训部分,努力把本章理论与实际操作、创作联系起来。

《摄像技术与创作》的编写参考了美国赫伯特·泽特尔的《摄像基础》、传播大学的《摄像技术》、西南大学的《摄像技术》及华南理工大学同仁的“摄像技术”课程的教案,他们的著述与教学实践为本教材的撰写奠定了基础。而松下公司、金启迪公司在很多技术层面也给予了大力支持。本书的出版得到了暨南大学出版社的大力支持,杜小陆同志一直关注和指导着编写工作,在此一并表示感谢。

数字电视摄像技术课教材现在面临着很多新技术的挑战,不断学习、尝试和丰富教材内容,满足该课程发展的需要,满足业界对专业人才培养的期待,这是我们编写本书的初衷。尽管我们竭尽全力,尽管我们本着严谨的科学精神对待教材编写工作,尽管我们对学科发展的前沿技术和理论努力实现兼容并蓄,但仍免不了存在一定的问题,敬请读者指正。同时向数字电视摄像技术研究者和电视行业的耕耘者表示由衷的敬意!

编著者

2010年12月28日

目 录

前 言	/ 001
-----	-------

第 1 章 数字摄像机的结构与功能	/ 002
-------------------	-------

1.1 模拟与数字视频的区别	/ 004
1.1.1 基本图像的形成	/ 004
1.1.2 视频的三基色	/ 008
1.1.3 什么是数字化	/ 008
1.1.4 模拟与数字的区别	/ 009
1.1.5 为什么要数字化	/ 010
1.2 摄像机的基本功能与组成	/ 012
1.2.1 电视摄像机概述	/ 012
1.2.2 功能	/ 013
1.2.3 分光仪	/ 018
1.3 摄像机调试与功能设定	/ 022
1.3.1 摄像镜头	/ 022
1.3.2 内置滤光镜	/ 023
1.3.3 分光棱镜	/ 023
1.3.4 CCD 器件及驱动脉冲形成电路	/ 023
1.3.5 寻像器 (VF)	/ 024
1.3.6 ANSI 对比度测试图	/ 025
1.3.7 电源部分	/ 025
1.3.8 声音信号系统	/ 026
1.3.9 自动控制系统	/ 026
1.3.10 彩条信号发生器	/ 026
1.3.11 同步信号发生器	/ 026
1.3.12 视频信号处理器	/ 027

- 1.3.13 编码器 / 027
- 1.3.14 录像机 / 027
- 1.3.15 麦克风（话筒） / 027
- 1.4 摄像机的主要技术指标 / 027
 - 1.4.1 图像分解力（解像力） / 028
 - 1.4.2 灵敏度 / 029
- 1.5 摄像机的种类 / 031
 - 1.5.1 ESP 演播室摄像机 / 031
 - 1.5.2 ENG/EFP 摄像机 / 035
 - 1.5.3 DV 家用机 / 037
 - 1.5.4 摄像机实用分类标准 / 038
- 1.6 实训创作 / 040
 - 1.6.1 影视创作的制作流程 / 040
 - 1.6.2 选购数码摄像机（DV） / 041
 - 1.6.3 数码摄像机的基础使用方法 / 041
 - 1.6.4 数码摄像机的保养与维护 / 046
 - 1.6.5 数码摄像机常见术语 / 046
 - 1.6.6 视频、音频的采集 / 048

第2章 摄像机的操作 / 056

- 2.1 摄像机的基本运动 / 058
 - 2.1.1 基本运动形式与操作 / 058
 - 2.1.2 基本运动叙述特点、表现优势、适用范围和经验习惯 / 064
- 2.2 摄像机平衡装置及其应用 / 090
 - 2.2.1 手持或肩扛 / 090
 - 2.2.2 三脚架 / 092
 - 2.2.3 演播室升降 / 094
 - 2.2.4 摄像机特种支架 / 97
- 2.3 分步操作 / 99
- 2.4 整机控制 / 107
 - 2.4.1 摄录一体机和 ENG/EFP 摄像机 / 107
 - 2.4.2 ESP 演播室摄像机 / 111

- 2.5 实训创作 / 112
 - 2.5.1 电视摄像基础 / 112
 - 2.5.2 摄像角度 / 120
 - 2.5.3 长镜头与短镜头的拍摄 / 129
 - 2.5.4 运动摄像拍摄技巧 / 131
 - 2.5.5 会议新闻、活动庆典的拍摄技巧 / 137

第3章 镜 像 / 140

- 3.1 观察 / 142
 - 3.1.1 观察介质的思考 / 142
 - 3.1.2 观察逻辑方式的探索 / 143
 - 3.1.3 观察的线索与细节 / 143
- 3.2 取景 / 143
 - 3.2.1 宽高比 / 144
 - 3.2.2 景别 / 144
 - 3.2.3 向量 / 146
 - 3.2.4 构图 / 147
 - 3.2.5 心理补足 / 151
 - 3.2.6 景深 / 153
 - 3.2.7 色彩 / 153
 - 3.2.8 声音 / 154
- 3.3 操纵画面纵深 / 155
 - 3.3.1 确认 Z 轴 / 155
 - 3.3.2 镜头与 Z 轴长度 / 156
- 3.4 镜头与景深 / 156
 - 3.4.1 镜头与 Z 轴速度 / 156
 - 3.4.2 控制摄像机与物体运动 / 156
 - 3.4.3 物体运动的控制 / 158
- 3.5 实训创作 / 159
 - 3.5.1 拍摄的景别 / 159
 - 3.5.2 不同景别的意义 / 163
 - 3.5.3 入画与出画的拍摄 / 184

第4章 光、色彩、照明 / 186

4.1 电视摄像曝光 / 188

4.1.1 照度和亮度 / 188

4.1.2 摄像曝光 / 188

4.1.3 摄像曝光调节 / 189

4.1.4 电视摄像曝光监控 / 193

4.2 光、色彩、照明 / 195

4.2.1 光 / 195

4.2.2 色彩 / 201

4.2.3 灯具 / 204

4.2.4 照明技巧 / 210

4.3 实训创作 / 219

4.3.1 光的色彩 / 220

4.3.2 调整白平衡 / 225

第5章 录音与音响控制 / 228

5.1 声音拾取原则 / 230

5.1.1 话筒 / 230

5.1.2 声音控制 / 241

5.2 声音的录制 / 246

5.2.1 模拟录音设备 / 246

5.2.2 数字录音设备 / 248

5.2.3 模转数 / 249

5.2.4 合成声 / 250

5.3 声音美学 / 250

5.3.1 环境 / 250

5.3.2 主体—背景关系 / 251

5.3.3 透视 / 251

5.3.4 连贯性 / 252

5.3.5 能量 / 252

5.4 实训创作 / 253

5.4.1 声音的艺术特点 / 253

5.4.2 声音在作品中的作用 / 254

5.4.3 基本音频操作 / 254

第6章 录 像 / 258

6.1 录像带录制系统 / 260

6.1.1 基于磁带和磁盘的录制系统 / 260

6.1.2 录像带的基本磁迹 / 260

6.1.3 合成、Y/C 分量以及 RGB 分量系统 / 262

6.1.4 磁带录像机的种类 / 262

6.1.5 时基校正器 / 264

6.1.6 磁带格式 / 264

6.2 实训创作 / 264

6.2.1 “前期”核对表 / 264

6.2.2 “拍摄中”核对表 / 265

6.2.3 “拍摄后”核对表 / 265

第7章 HDTV 摄像机 / 266

7.1 数字信号处理成像应用技术 / 268

7.1.1 3CCD、CMOS 成像原理 / 268

7.1.2 电子快门的选择 / 270

7.1.3 色温 / 271

7.1.4 细节电平 / 272

7.1.5 动态对比度控制 / 273

7.1.6 伽马校正 / 273

7.1.7 线性矩阵 / 274

7.2 高清电视摄像成像技术 / 276

7.2.1 高清电视的技术标准 / 277

7.2.2 高清电视摄像机的特点 / 277

7.2.3 高清电视与标清电视清晰度的比较 / 278

7.2.4 曝光技术 / 280

7.3 实训创作 / 284

7.3.1 高清 16:9 画幅 / 284

7.3.2 色彩调整 / 287

7.3.3 运动控制 / 288

- 7.3.4 定点聚焦与聚焦辅助 / 290
- 7.3.5 变频拍摄 / 291
- 7.3.6 光圈控制 / 291
- 7.3.7 照度控制与设定 / 291
- 7.3.8 拐点校正 / 291
- 7.4 视频示波器的使用 / 292

参考文献 / 295

THE TECHNOLOGY OF CAMERA OPERATION AND THE PRODUCING OF TELEVISION

•
•
•
•
•
•

THE TECHNOLOGY OF CAMERA OPERATION AND THE PRODUCING OF TELEVISION

The Structure and the Function of the Digital Camera

第 1 章

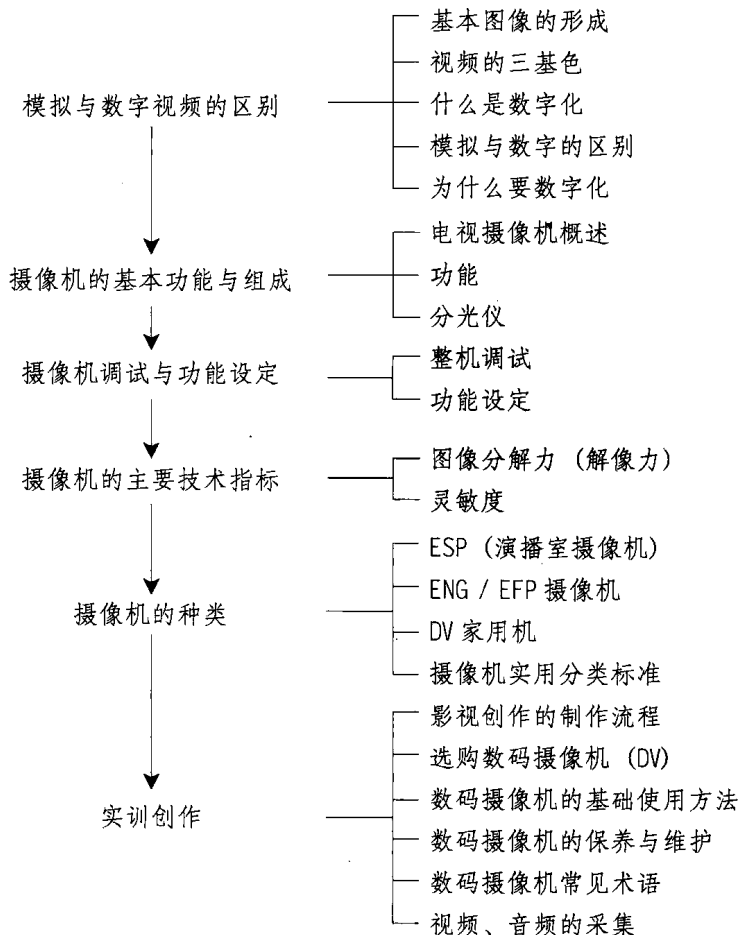
数字摄像机的结构与功能

本章主要从数字原理、数字摄像机的基本组成、摄像机的调试与功能设定、摄像机的主要技术指标、摄像机的分类以及实用延伸等几个方面，对数字摄像机的功能与应用进行了较全面的介绍和说明，并从创作的角度思考设备的应用取向和驾驭设备的能力。

【本章学习要点】

对于专业人士和爱好者来说，把握摄像机的结构和功能要比会使用摄像机来得更重要，因为对设备功能的使用效果直接受到使用者对设备了解程度的限制，所以表面看来枯燥的技术问题却能为你打开艺术创造的大门。本章具体讲授摄像机功能、镜头、分光仪、成像装置四部分内容，属于运用、操作摄像机的技术部分。我们认为，只有对设备结构、技术性能有一个透彻的了解，才能更好地驾驭设备为自己的创作服务；最后，还要强调的是，要做到技术与艺术的融合，首先要从对摄像机技术性能的掌握开始。

【本章内容结构】



1.1 模拟与数字视频的区别

在介绍摄像机的基本功能与组成之前我们需清楚几个基本问题：一是基本图像的形成、隔行扫描、逐行扫描以及数字电视扫描系统；二是视频的三基色——红、绿、蓝；三是数字化是什么、模拟信号与数字信号的优劣、什么是取样；四是要数字化的原因、人工合成、画面质量、压缩与信号传输、图像效果以及图像处理。

1.1.1 基本图像的形成

你有时可能会对电视机或计算机后面那个巨大的黑壳百思不解，尤其是当你试图把它放到一个狭窄的角落里的時候。但是这个巨大的黑壳却是产生视频图像不可缺少的东西。无论是黑白电视、彩色电视、标准模拟电视（你的家里就有），还是数字高清晰电视，它们的显像原理都是相同的。为了解释这个基本原理，先让我们来看看黑白电视机的显像管（见图 1.1）。

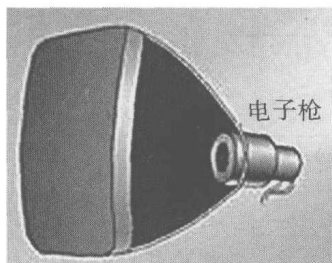


图 1.1 黑白电视机的显像管

1. 电子枪 (Electronic Gun)

电子枪位于单色（黑白）显像管背后的尾部，它发射出非常细小但强烈的电子束。这个电子束通过显像管后的长颈在显像管的表面进行扫描，而显像管的表面则覆盖着数以千计被称为像素（Pixel）的磷质圆点。打在显像管上的电子束越强，磷质圆点就越亮。如果电子束弱得无法使磷质圆点发亮，屏幕就会显示成黑色；如果电子束以最强的强度打在磷质圆点上，屏幕就会显示成白色。

彩色电视机的显像管背后有三支电子枪，发射出三种不同的电子束。彩色显像管的表面由红、绿、蓝三种小圆点或小正方形组成，它们靠这三种电子束来激活，其中一种电子束始终打在红点上，第二种打在绿点上，第三种打在蓝点上，这三种电子束强弱的不同组合形成了我们在屏幕上见到的所有颜色。我们将在后