

十三

高等职业教育「十三五」规划教材

摄影摄像技术基础教程

一张敬斋 陈祥章 安秀芳 主编

010010100000110100111
10011001100000111001110
01100110011110101000
010010000100010001101000
00100111001000100110001
001001100111001001110
001011000011001111001
0010011001100110011110000
01010100100110011101
001001000010000101110101
011010101010110100010
010011001100000111001110
0011001110011110101000



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

摄影摄像技术基础教程

张敬斋 陈祥章 安秀芳 主 编
陈砚池 鲁卫平 副主编

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书是高等学校摄影摄像技术课程新教材，是社科文艺、理工、农林、医和工商、政法等专业学生的素质教育公选课教材，也可作为艺术设计、文秘旅游、建筑装潢、数字传媒、计算机信息等专业的专业基础课程主导教材。本书介绍了当今数码影像的新理论和科学技术，并结合摄影摄像专业教学的实践成果来编写。本书的主要内容包括摄影摄像器材及其操作使用、常见题材实战拍摄等知识。

本书的特点为：一条影像理论主线引领，摄影摄像技术同步双修。全书理论与实际结合、图片与文字对照，具有通俗易懂、简便易行的优点，便于学生“学用结合、技艺兼修”的需要。本书可作为高等院校、高职高专院校、成人继续教育院校、中等职业学校的摄影摄像技术课程教材，也可作为从事摄影摄像工作的专业人员和普通人自学研究的培训教材和参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

摄影摄像技术基础教程 / 张敬斋，陈祥章，安秀芳主编. —北京：北京理工大学出版社，2018.9

ISBN 978-7-5682-5903-3

I. ①摄… II. ①张… ②陈… ③安… III. ①摄影技术-教材 IV. ①J41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 219045 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京富达印务有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 10

字 数 / 240 千字

版 次 / 2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷

定 价 / 45.00 元

责任编辑 / 钟 博

文案编辑 / 钟 博

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换

前 言

数字媒体技术是一项基于数字技术和网络技术，对媒体从形式到内容进行改造和创新的技术，在影视特技、数字动画、游戏娱乐、广告设计、多媒体制作、网络应用等领域有广阔的应用前景。“摄影摄像技术基础”是数字媒体技术专业的一门专业基础课。

摄影摄像技术课程应该教什么？是技术先行还是观念先导？这是一个值得关注的问题。本书让我们认识摄影摄像，从一定的高度把握“摄影摄像究竟是什么”这样一个看似简单，却不太容易回答的问题。从一定的高度理解摄影摄像技术后，当你在按下快门的瞬间，你的起点就比别人高出许多，可以真正体验到摄影摄像给生活带来的无限乐趣，进而提高视觉的敏锐性和艺术表达的思维意识。因此，本书不仅教会你如何拍照，更重要的是让你从摄影中领悟人生的真谛。

本书对数字摄影和摄像的主要技术进行了较为全面的介绍。数码相机所拍的照片和数码摄像机所拍的视频，前者为固定画面，后者为运动画面，所以本书先介绍摄影技术知识，在掌握摄影技术知识的基础上，对摄像技术的掌握就会水到渠成。

本书共分 8 章：第 1 章介绍摄影摄像基础知识，包括数码相机和数码摄像机的基本介绍、使用和拍摄要领；第 2 章介绍数码相机和数码摄像机，着重介绍了数码相机结构及分类；第 3 章介绍数字摄影摄像设备的配件，包括镜头、存储卡和附加镜等；第 4 章介绍影像曝光的知识，着重介绍了正确曝光及曝光模式；第 5 章介绍摄影用光的知识，着重介绍了光的种类、光的作用和影调的运用；第 6 章介绍取景构图的知识，着重介绍了摄影角度、景别和摄影构图的法则；第 7 章介绍摄像技术的知识，着重介绍了摄像拍摄手法和摄像构图原理；第 8 章为摄影摄像专题知识介绍，着重介绍了摄影摄像各类主题的拍摄技巧。

本书的特色主要包括以下几个方面：

- (1) 结构新，包括“学习导入”“内容结构”“学习目标”模块以及习题等。
- (2) 内容新，对数字摄影、数字摄像的拍摄技巧进行充分的介绍。
- (3) 体系新，把整个内容按技术和专题二大部分来组织，不仅能较好地涵盖培养目标，而且便于教学实施。
- (4) 采用“画面”这个词来统一数码相机所拍的照片和数码摄像机所拍的视频，做到了概念体系的清晰性。

本书由张敬斋、陈祥章、安秀芳任主编，陈砚池、鲁卫平任副主编。第 1 章由陈祥章编写，第 2 章由安秀芳编写，第 3, 4, 5, 6 章由张敬斋编写，第 7 章由陈砚池编写，第 8 章由鲁卫平编写。由于编者的经验和水平有限，特别是由于数字摄影与摄像是技术和艺术的综合



运用，因此书中难免有不足或疏漏之处，恳请各位专家和读者提出宝贵的意见和建议。

本书主要作为高等院校数字媒体专业、新闻学专业、摄影专业的教学用书，同时也可作为摄影摄像爱好者的自学参考书，以及数字画面摄制培训班的教学资料。

编 者

目 录

第 1 章 摄影和摄像	1
1.1 摄影	2
1.1.1 摄影概述	2
1.1.2 摄影技术的发展	2
1.2 摄像	3
1.2.1 摄像概述	3
1.2.2 摄像技术的发展	3
1.2.3 传统摄像和数码摄像	3
1.3 摄影/摄像工作原理	4
1.3.1 成像原理	4
1.3.2 工作原理	5
1.4 认识摄影/摄像机	5
1.4.1 认识数码相机	5
1.4.2 认识数码摄像机	6
1.5 摄影/摄像入门	7
1.5.1 相机的正确持机方式	7
1.5.2 单反的基本操作方法	8
1.5.3 单反的操作要领	8
1.5.4 使用数码摄像机摄像	9
习题 1	10
第 2 章 数码相机和数码摄像机	12
2.1 数码相机的分类	13
2.2 数码摄像机的分类	16
2.2.1 按用途分类	16
2.2.2 按存储介质分类	17
2.2.3 按传感器类型和数目分类	19
2.3 数码相机与数码摄像机的区别	20
2.4 数码相机的结构	20
2.4.1 镜头部分	21
2.4.2 控制系统	22
2.4.3 成像系统	24
2.5 数码相机的选购及参数	28
2.5.1 了解数码相机	28
2.5.2 购机原则	30



2.5.3 重要参数	30
习题 2	31
第 3 章 配件及其使用方法	33
3.1 存储器	34
3.1.1 DV 摄像带	34
3.1.2 光盘	34
3.1.3 存储卡	34
3.1.4 微型硬盘	38
3.2 镜头附加镜	38
3.2.1 广角镜	38
3.2.2 增距镜	38
3.2.3 UV 滤光镜	39
3.2.4 星光镜	39
3.3 闪光灯和摄像灯	40
3.3.1 闪光灯	40
3.3.2 摄像灯	40
3.3.3 热靴插座与连接架	41
3.3.4 闪光灯、摄像灯的连接	41
3.4 三脚架和快门线	42
3.4.1 三脚架的作用	42
3.4.2 三脚架的使用方法	42
3.4.3 快门线	43
3.5 遮光罩	43
3.5.1 遮光罩的作用	43
3.5.2 遮光罩的使用方法	44
3.6 读卡器和数码伴侣	44
3.6.1 读卡器的分类	44
3.6.2 读卡器插槽	44
3.6.3 插卡注意事项	45
3.6.4 数码伴侣	45
3.7 电池	46
3.7.1 电池的使用方法	46
3.7.2 电池的充电	46
习题 3	47
第 4 章 影像曝光	48
4.1 正确曝光	49
4.1.1 曝光与曝光量	49
4.1.2 准确曝光	49
4.1.3 等量曝光	50



4.1.4	光圈值和快门速度对影像质量的影响	52
4.2	曝光模式	52
4.2.1	模式拨盘	52
4.2.2	基本曝光模式	54
4.2.3	场景模式	55
4.2.4	其他曝光模式	56
4.3	选择曝光	57
4.3.1	选择快速度或慢速度	57
4.3.2	选择大光圈或小光圈	59
4.3.3	选择快速度和小光圈	61
4.3.4	任意选择光圈值和快门速度	62
4.4	测光和曝光补偿	63
4.4.1	景物的曝光补偿	63
4.4.2	曝光补偿方法	66
	习题 4	67
第 5 章	摄影用光	69
5.1	光的作用	70
5.1.1	光在摄影、摄像中的作用	70
5.1.2	拍摄主体作用	71
5.2	光的种类	71
5.2.1	自然光	71
5.2.2	人工光	74
5.2.3	混合光	75
5.3	光的特性	75
5.3.1	光位	75
5.3.2	光强	78
5.3.3	光质	78
5.3.4	光比	79
5.3.5	光型	79
5.3.6	光色	79
5.4	影调与质感	80
5.4.1	影调	80
5.4.2	影调的控制和处理	83
5.4.3	影调的运用	84
5.4.4	画面质感的表现	84
	习题 5	85
第 6 章	取景构图	87
6.1	拍摄角度	88
6.1.1	拍摄高度	88



6.1.2	拍摄方向	89
6.1.3	拍摄距离	90
6.2	景别	90
6.2.1	大全景	90
6.2.2	全景	91
6.2.3	中景	91
6.2.4	近景	92
6.2.5	特写	93
6.2.6	大特写	93
6.3	环境与透视	94
6.3.1	前景	94
6.3.2	背景	94
6.3.3	环境构图禁忌	96
6.3.4	画面的透视	100
6.4	摄影摄像构图法则	103
6.4.1	均衡式构图	103
6.4.2	对称式构图	104
6.4.3	变化式构图	104
6.4.4	对角线构图	105
6.4.5	X形构图	105
6.4.6	紧凑式构图	106
6.4.7	三角形构图	106
6.4.8	S形构图	107
6.4.9	小品式构图	107
6.4.10	向心式构图	108
	习题 6	108
第 7 章	摄像技术	110
7.1	静态构图与动态构图	111
7.1.1	静态构图	111
7.1.2	动态构图	112
7.2	动态图构图的拍摄手法	114
7.2.1	固定法	114
7.2.2	追随法	114
7.2.3	扫描法	116
7.2.4	变焦法	116
7.2.5	移动法	117
7.3	摄像构图的原则	117
7.3.1	构图的原则	117
7.3.2	画面构图元素与布局	118



习题 7	122
第 8 章 专题摄影	124
8.1 风光拍摄	125
8.1.1 风光拍摄的取景和用光	125
8.1.2 自然景观和人文景观	127
8.1.3 霞光拍摄	128
8.1.4 云海拍摄	129
8.1.5 雾景拍摄	130
8.1.6 雨景拍摄	132
8.1.7 雪景拍摄	133
8.1.8 全景拍摄	134
8.2 夜景拍摄	135
8.2.1 夜景拍摄的曝光	135
8.2.2 静态夜景拍摄	135
8.2.3 夜景车流拍摄	137
8.2.4 雨天夜景拍摄	138
8.2.5 烟花拍摄	139
8.2.6 溶洞拍摄	141
8.2.7 夜景人物拍摄	143
8.3 花卉拍摄	143
8.4 昆虫拍摄	145
习题 8	146

第 1 章

摄影和摄像



【学习导入】

美国学者阿尔温·托夫勒曾预言，随着现代社会的演进和科技的发展，将产生三种文盲的概念：文字文化“文盲”、计算机文化“文盲”和影像文化“文盲”。

一个由数理、胶片、电子像素、多媒体影像等构成的影像时代已经来临，只有深刻地认识社会发展的客观进程以及时代的变化，才能在变化中保持主动，在变化中谋求发展。本书将从这一角度出发，带读者步入摄影摄像的艺术殿堂。



【内容结构】

本章的内容结构如图 1-0 所示。

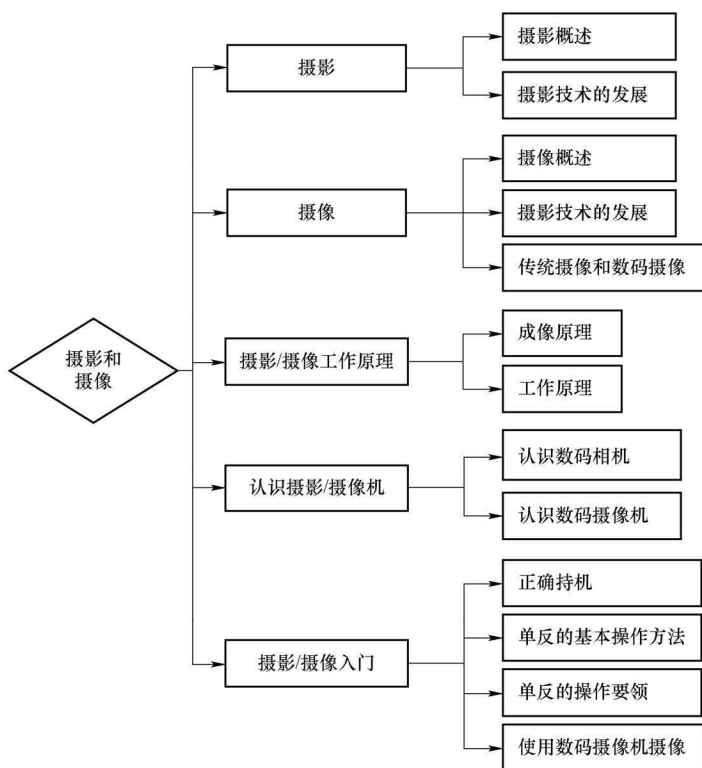


图 1-0 第 1 章的内容结构



【学习目标】

知识目标

掌握什么是摄影、什么是传统摄影、什么是数码摄影；掌握传统摄影与数码摄影本质上的不同点。

掌握摄像与摄影的关系及不同点。

掌握模拟信号与数字信号的特点，以及将它们传输到计算机中的方法。

了解国内外数码影像的发展情况；了解数码摄影/摄像的发展前景。

了解针孔成像和透镜成像的原理及两者的区别。

掌握数码相机、数码摄像机的成像原理和工作原理。

能力目标

熟悉数码相机的基本结构；熟悉数码摄像机的基本结构。

能够用数码相机进行入门基本操作。

能够用数码摄像机进行入门基本操作。

能够用数码相机、数码摄像机的自动曝光模式进行摄影/摄像的入门操作。

1.1 摄 影

1.1.1 摄影概述

摄影是指使用某种专门设备进行影像记录的过程，一般使用机械照相机或者数码相机进行摄影。有时摄影也被称为照相，其是通过物体所反射的光线使感光介质曝光的过程。有人说过：摄影家的能力是把日常生活中稍纵即逝的平凡事物转化为不朽的视觉图像。

1.1.2 摄影技术的发展

1839年，法国画家达盖尔（Daguerre）发明了银版摄影法，世界上第一台真正的照相机出现，如图1-1所示。



图1-1 达盖尔银版摄影技术



1888年,美国人乔治·伊斯曼(George Eastman)发明了将卤化银乳剂均匀涂布在明胶基片上的新型感光材料——胶片。这一发明为相机的小型化和民用化掀开了新篇章。

1913年,德国人奥斯卡·巴纳克(Oskar Barnack)为测试电影胶片的感光度,试制了一台小型相机——莱卡U型相机,这是世界上第一台使用35mm胶片的相机。

1981年,日本发布了全球第一款采用磁记录方式的电子静物相机样品“MABIKA”,虽然它最终并没有成为商品,但引起了广泛的关注,因为它意味着全新的照相系统——把光信号变为电信号的CCD和磁碟记录方式产生了,从而打破了传统摄影系统的垄断局面。这就是数码相机的雏形。

进入20世纪90年代,数码相机逐渐变成普通的民用产品。随着市场竞争和科技的飞速进步,其发展越来越快。人们逐渐认识到数码摄影的方便和迷人之处,在当今数码时代,数码相机已经十分普及。

摄影的发展自1839年以来已经有了170多年的历史。在短短的一百多年里,摄影作为现代文化的视觉媒介,已渗入各个领域,并以其强大的纪实功能和简单易学的操作技术,吸引着越来越多的爱好者。

1.2 摄 像

1.2.1 摄像概述

摄像就是使用摄像机(视频拍摄设备)把光学图象信号转变为电信号,以便存储或者传输。当拍摄一个物体时,此物体上反射的光被摄像机镜头收集,使其聚焦在感光面再经过各种电路进行处理和调整,最后得到的标准信号可以送到录像机等记录媒介上记录下来,或通过传播系统传播,或送到显示器上显示出来。

1.2.2 摄像技术的发展

在20世纪70年代末期,日本胜利公司(JVC)推出了第一台家用型摄像机,伴随这台家用型摄像机推出的还有JVC独立开发的VHS格式(VHS是Video Home System的缩写,意为“家用录像系统”)。JVC的最大功劳在于将摄像机的操作简化,大幅降低价格,使家用摄像机的概念开始被人们所接受。

1995年,第一部家用数码摄像机问世。日本的两大摄像机制造商松下和索尼联合全球50多家相关企业开发出新的数码视频摄像机(Digital Video, DV)。新的摄像机不是采用模拟信号记录视频,而是采用数字信号。

在数码技术高速发展的今天,摄影和摄像不是完全分开的。数码相机可以拍照,也可以摄像;数码摄像机可以摄像,也可以拍照。不过,它们的分工不同,有主有次。

1.2.3 传统摄像和数码摄像

1. 传统摄像

传统摄像使用的是传统摄像机,使用的存储介质是磁带,但磁带上存储的是模拟信号,不是数字信号。它只能用带AV输入端子的电视卡或者电视盒将摄影信号传输到计



算机中。

摄像机一开始都是模拟制式的视频，以连续不断地波形记录影像资料，然后写入磁带。VHS、V8 及 Hi8 都是以模拟制式录制视频，其缺点是容易受到传输介质、距离长短或其他外力的影响而降低画面品质，模拟信号的视频影像也不易于在计算机中进行编辑。

2. 数码摄像

数码摄像使用的是数码摄像机，即 DV。数码摄像使用的存储介质是磁带、DVD 光盘、存储卡和硬盘。这些存储器上存储的是数字信号，除了磁带上存储的视频信号需通过 IEEE 1394 卡传输到计算机中外，其他数字信号的视频文件均可以直接复制到计算机中。

1.3 摄影/摄像工作原理

1.3.1 成像原理

1. 针孔成像

通过对光的长期观察，人们发现沿着密林树叶间隙射到地面的光线形成射线状的光束，从小窗中进入室内的日光也是这样。大量的观察事实使人们认识到光是沿直线传播的。为了证明光的这一性质，大约二千四五百年前，我国杰出的科学家墨翟和他的学生做了世界上第一个针孔成像的实验：在一间黑暗的小屋朝阳的墙上开一个小孔，人对着小孔站在屋外，屋里相对的墙上就出现了一个倒立的人影。对于这种现象，墨家解释说，光穿过小孔如射箭一样，是直线行进的，人的头部遮住了上面的光，成影在下边，人的足部遮住了下面的光，成影在上边，就形成了倒立的影。这是对光直线传播的第一次科学解释，如图 1-2 所示。

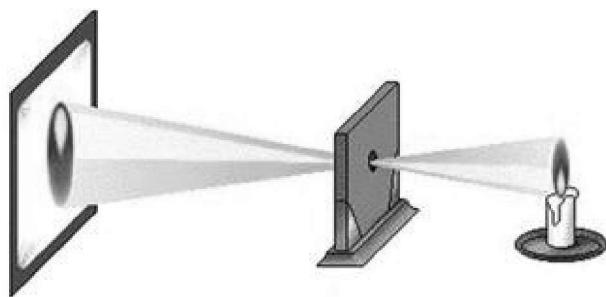


图 1-2 针孔成像

2. 透镜成像

镜头是一个凸透镜，要照的景物就是物体，胶片就是屏幕，照射在物体上的光经过漫反射通过凸透镜将物体的像成在最后的胶片上，胶片上涂有一层对光敏感的物质，它在曝光后发生化学变化，物体的像就被记录在胶片上。至于物距、像距的关系与凸透镜的成像规律完全一样。物体靠近时，像越来越远，越来越大，最后在同侧成虚像。物远像近像变小，物近像远像变大，如图 1-3 所示。

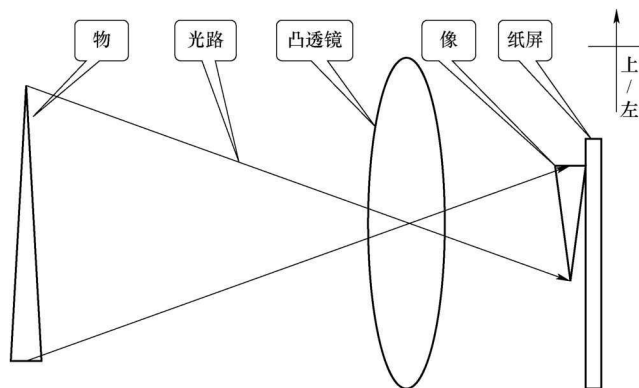


图 1-3 透镜成像

1.3.2 工作原理

1. 数码相机的工作原理

当按下快门时，镜头将光线汇聚到感光器件 CCD（电荷耦合器件）上，CCD 是半导体器件，它代替了普通相机中胶卷的位置，它的功能是把光信号转变为电信号。这样就得到了对应于拍摄景物的电子图像，但是它还不能马上被送去计算机处理，还需要按照计算机的要求进行从模拟信号到数字信号的转换，ADC（模数转换器）用来执行这项工作。传统照相机完成一个拍摄工作，需要推进下一张胶片，以便记录下一个影像，而数码相机仍在同一个 CCD 芯片上感光，影像以另一个文件的形式保存在存储器上。

2. 数码摄像机的工作原理

数码摄像机工作的基本原理，简单地说就是光—电—数字信号的转变与传输，即通过感光元件将光信号转变成电流，再将模拟电信号转变成数字信号，由专门的芯片进行处理和过滤后得到的信息还原出来就是动态画面。

数码摄像机的感光元件能把光线转变成电荷，通过模数转换芯片转换成数字信号。模数转换芯片主要有两种：一种是广泛使用的 CCD；另一种是 CMOS（互补金属氧化物导体）。

1.4 认识摄影/摄像机

本节只对数码相机和数码摄像机作初步介绍，以便为 1.5 节作铺垫。有关数码相机和数码摄像机的详细情况在第 2 章介绍。

1.4.1 认识数码相机

数码相机（Digital Camera, DC），又名数字式相机，是一种利用电子传感器把光学影像转换成电子数据的照相机。与普通照相机在胶卷上靠溴化银的化学变化来记录图像的原理不同，数码相机的传感器是一种光感应式的电荷耦合器件（CCD）或互补金属氧化物半导体（CMOS）。

镜头是数码相机的非常重要的成像部件。低档消费级数码相机一般具备 3 倍左右的光学变焦能力，而中、高档消费级数码相机镜头的变焦范围（即变焦比）更大，有的甚至达



到 9 倍以上。数码镜头分别向着“低变焦比，高像质；高变焦比，一般像质”两极方向发展。不过，拥有大变焦比镜头的消费级数码相机具有更强的适应性，用途也更加广泛，将是消费级数码相机的发展趋势。至于像质，还可以在后期处理时用软件（如锐化滤镜等）加以弥补。

下面以佳能数码相机为例，了解数码相机的基本结构，如图 1-4 所示。



图 1-4 数码相机的结构

1.4.2 认识数码摄像机

数码摄像机就是 DV，DV 是 Digital Video 的缩写，译成中文就是“数字视频”的意思，它是由索尼、松下、胜利、夏普、东芝和佳能等多家著名家电厂商联合制定的一种数码视频格式。然而，在绝大多数场合，DV 即代表数码摄像机。

数码摄像机的特点如下：

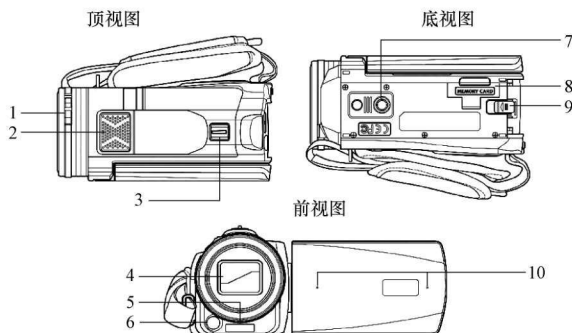
(1) 清晰度高。模拟摄像机记录模拟信号，所以影像清晰度（也称为解析度、解像度或分辨率）不高，如 VHS 摄像机的水平清晰度是 240 线，最好的 Hi8 机型也只有 400 线。数码摄像机记录的是数字信号，其水平清晰度已经达到了 500~540 线，可以和专业摄像机媲美。

(2) 色彩纯正。数码摄像机的色度和亮度信号带宽差不多是模拟摄像机的 6 倍，而色度和亮度带宽是决定影像质量的最重要的因素之一，因而数码摄像机拍摄的影像的色彩更加纯正和绚丽，达到了专业摄像机的水平。无损复制 DV 磁带上记录的信号可以无数次地转录，影像质量丝毫不会下降，这一点也是模拟摄像机望尘莫及的。

(3) 体积小，重量轻。和模拟摄像机相比，数码摄像机的体积大为减小，一般只有 123 mm × 87 mm × 66 mm 左右，重量也大为减轻，一般只有 500 g 左右，极大地方便了用户。

下面以三星 smx-k400 数码摄像机为例，了解数码摄像机的基本结构，如图 1-5 所示。

随着人们生活水平的提高，数码摄像机已在普通家庭中被广泛使用，人们用它拍摄一些家庭聚会、生活细节、旅游游记等录像，待闲暇时拿出来观看，其乐无穷。



编号	项目	编号	项目
1	镜头盖门锁	6	红外线灯
2	扬声器	7	三脚架插孔
3	变焦杆	8	存储卡插槽盖
4	镜头盖	9	电池室门锁
5	LED补光灯	10	麦克风

图 1-5 数码摄像机的结构

1.5 摄影/摄像入门

1.5.1 相机的正确持机方式

要获得清晰的图像，应握持相机静止不动，以使相机抖动最小。其要点如下：

- (1) 右手紧握住相机手柄。
- (2) 左手托住镜头下部。
- (3) 用右手食指轻轻按下快门按钮。
- (4) 将双臂和双肘轻贴身体。
- (5) 将一只脚前跨半步，以保持稳定的姿态。
- (6) 将相机贴紧面部，从取景器中取景。

正确持机示意如图 1-6 所示。



水平拍摄

竖直拍摄

图 1-6 正确持机示意