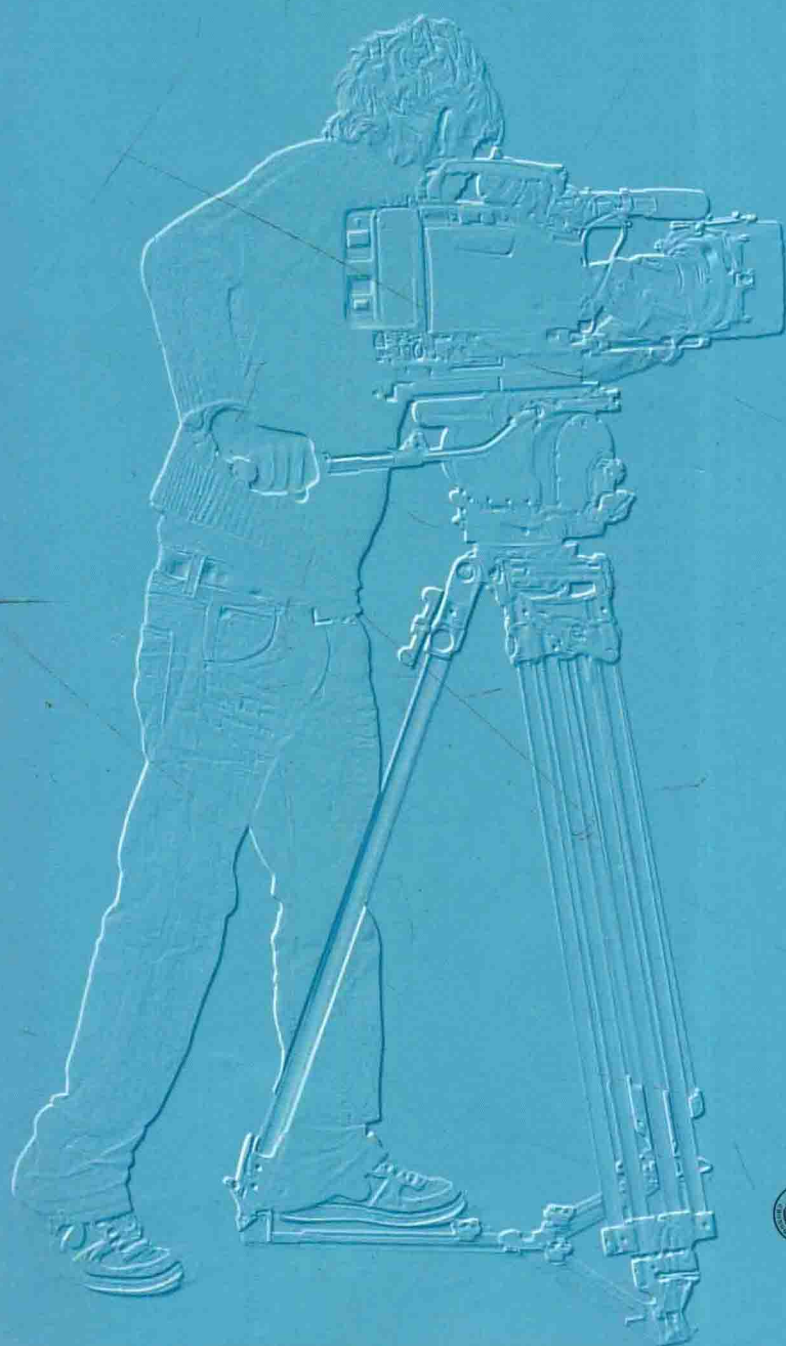


影视摄像技术 实训教程

Yingshi Shexiang Jishu Shixun Jiaocheng  张楚◎编著



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

影视摄像技术 实训教程

Yingshi Shexiang Jishu Shixun Jiaocheng 张楚◎编著

重庆大学出版社

内容提要

本书内容来源于作者长期执教影视摄影教学第一线的实践经验总结。在编著中力求从实践出发,理论诠释实践,注重理论对实践操作的直接指导,强调技术的实用性。书中内容围绕影视摄影的基本操作出发,针对常规影视拍摄中摄像机的操作、影视常规辅助器材的使用、影视摄影中的曝光控制和常用光线处理等基础性知识和基本技术技能进行了全面介绍。内容定位在影视摄影师的职业规范,侧重在技术层面必须掌握的基本操作技能。本书可供高等院校影视专业及其相关专业和影视爱好者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

影视摄像技术实训教程/张楚编著. —重庆:重庆大学出版社,2014.2
ISBN 978-7-5624-8001-3

I. ①影… II. ①张… III. ①电影摄影艺术—教材②电视摄影—摄影艺术—教材 IV. ①J931

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 023237 号

影视摄像技术实训教程

张 楚 编著

策划编辑:向文平

责任编辑:向文平 李桂英 版式设计:雷少波
责任校对:谢 芳 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:301 千

2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5624-8001-3 定价:28.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

Qian yan

我国文化产业的发展使影视专业教育呈迅猛发展之势。据统计,全国开设影视专业教育的院校多达上百所。除了影视专业教育的老牌院校——北京电影学院和中国传媒大学以外,一些艺术类院校和综合性大学也纷纷开办影视专业。据调查,目前影视高等教育主要呈现为三种形态:第一类高校——影视教育专门高校,如北京电影学院、中国传媒大学(原北京广播学院)等;第二类高校——艺术教育专门高校中的院系或专业,如中央戏剧学院电影电视系、四川美术学院版画系的摄影专业等;第三类高校——其他各类高校中的院系或专业,如重庆师范大学传媒学院、重庆邮电大学传媒艺术学院、西南大学新闻传媒学院等。

一直以来,第一、二类高校长期在影视专业教育方面占据主导地位。第一类高校已有明确的办学方向和相对成熟的教学体系,以及师生较为认可的教学模式。第二类高校凭借其长期开办艺术教育的学术积淀和教学经验,也在影视专业教育中很快形成特色。第三类高校在影视专业教育中则面临诸多问题,如实验条件差,办学方向摇摆不定,师资队伍薄弱,教学体系不成形,等等。其中,办学定位和实验教学体系成为第三类高校影视专业教育当前面临的最大问题。但近年来,随着师范类院校、综合性院校等各类高校中影视专业的兴办和发展,第三类高校影视专业的总体规模已远远超过了第一、二类高校,第三类高校的影视教育已逐步成为我国影视高等教育的主力军。

对于影视专业教育,第三类高校的教学水平参差不齐,并在实践环节中遭遇各种尴尬。本书的编著目的就在于适应此类院校目前的教学和实践现状,让更多的第三类院校的教师和学生有一本适合的技术型实用教材,力求简洁和能让学生快速上手操作。

本书的内容大体上分两大部分,即课程实践教学模块和独立实训模块。教学阶段分别是专业基础训练阶段和专业技能训练阶段。课程实践教学模块是针对影视摄影中实践性强的特点,该模块较好地解决了影视摄影专业教学中的特殊要求与传统教学之间的矛盾,以实际操作验证基础理论。独立实训模块则要求学生全面掌握影视摄影环节中最重要操作方法,是影视摄像师必须牢固掌握的核心知识。

本书力图针对上述第三类院校的影视摄影技术教学作一些贡献,但仍有许多不足之处,书中的教学方法和结构安排,有待进一步学习研究,敬请同行及读者指正。书中参考了索尼、佳能、松下等公司的技术资料并选用了部分图例,操作使用说明书,在此表示感谢。对本书编写过程中给予热情帮助的李明海、向卫东、杨琪等诸多老师一并表示最诚挚的谢意。

编者



目录 Contents

第一章 数字影视摄像机概述 / 1

第一节 数字影视摄像机的关键技术 / 1

第二节 数字摄像机的分类 / 9

第三节 数字摄像机的组成 / 14

第四节 摄像机常用的附件 / 17

思考题 / 20

第二章 手持式摄像机操作 / 21

第一节 手持式摄像机常用技术规格 / 21

第二节 手持式摄像机的执机方式 / 23

第三节 手持式摄像机快速拍摄(全自动拍摄) / 24

第四节 手持式摄像机手动拍摄 / 32

第五节 手持式摄像机常用按键及菜单使用 / 48

思考题 / 52

第三章 肩扛式摄像机操作 / 53

第一节 肩扛式摄像机的常用技术规格(以 DSR-570WSP 为例) / 53

第二节 肩扛式摄像机的执机方式 / 55

第三节 肩扛式摄像机的调整与使用 / 57

第四节 专业摄像机的整备工作 / 75

思考题 / 78

第四章 影视摄像机的辅助设备使用 / 79

第一节 三脚架的使用 / 79

第二节 轨道系统的使用 / 83

第三节 摇臂的使用 / 86

第四节 斯坦尼康的使用 / 90

思考题 / 95

第五章 影视监视器与示波器 / 96

第一节 监视器简介 / 96

第二节 寻像器与监视器调节 / 102

第三节 监视器的视频连接 / 104

第四节 波形示波器和矢量仪 / 106

思考题 / 108

第六章 影视摄影中的曝光控制 / 109

第一节 影视摄影中的曝光控制概述 / 109

第二节 影视摄影中的曝光控制的参考工具 / 112

第三节 影视摄像中的曝光控制方法 / 114

思考题 / 121

第七章 数字录像机及其线性编辑使用 / 122

第一节 视频信号的磁带记录与回放原理 / 122

第二节 数字压缩录像格式 / 126

第三节 线性编辑 / 131

思考题 / 135

第八章 影视摄影光线基础知识 / 136

第一节 光的基本概念 / 136

第二节 光线的基本性质 / 141

第三节 阴影的规律 / 144

思考题 / 145

第九章 影视照明器材 / 146

第一节 照明灯具 / 146

第二节 控光附件 / 154

第三节 电气知识 / 156

思考题 / 158

第十章 常用影视光线处理 / 159

第一节 基础人像布光 / 159

第二节 新闻人物采访布光 / 165

第三节 夜景人物布光 / 167

第四节 外景光线特点及反光板使用 / 168

思考题 / 172

实训项目一 摄像机全自动拍摄训练 / 173

实训 1-1 手持式摄像机各种执机方式 / 177

实训 1-2 摄像机自动拍摄 / 178

实训 1-3 影视摄像机三脚架执机方式 / 181

实训项目二 手动变焦与手动调焦训练 / 184

实训 2-1 摄像机的变焦操作 / 184

实训 2-2 摄像机的手动调焦操作 / 187

实训项目三 影视摄像机的常规辅助设备使用 / 193

实训 3-1 影视摄像中轨道系统的使用 / 193

实训 3-2 影视摄像中摇臂系统的使用 / 195

实训 3-3 影视摄像中小斯坦尼康的使用 / 200

实训项目四 影视摄像的正确曝光 / 203

实训 4-1 影视摄像机的光圈调整 / 203

实训 4-2 影视摄像机的快门拍摄 / 209

参考文献 / 212

第一章 数字影视摄像机概述

当今社会人人都可以非常方便地获得一种活动影像的记录工具,如手机、DV、相机等。同时我们也随时在消费各种各样的视频画面,如 MP4、手机视频、网络视频、传统标清电视、高清电视、大银幕电影等。在拍摄和观看活动影像的同时,不知大家是否注意到了有的视频清晰,有的模糊;有的色彩柔和,有的色彩僵硬;有的画面层次丰富,有的却影调单一。当你意识到这些问题时,你就开始有了向专业影像领域发展的可能了。当你对影像的世界开始问“为什么?”的时候,你就已经走向了专业影像学习的第一步了。

在进入真正的学习之前,我们回想一下所看到的影视画面,家中旅游拍摄的视频、在电视机上看到的电视节目、在影院中看到的故事电影,从观看中你会发现这些不同场合下拍摄的画面品质是有差别的。决定画面的品质优劣最重要的因素之一就是获取影像的最前端设备——摄像机(摄影机)。由于我们使用的摄像机的技术指标存在着差异,由于各种摄像机的性能指标的不同造就了摄像机档次的分类。于是在进入学习摄像机操作之前必须了解摄像机的一些基本信息。

第一节 数字影视摄像机的关键技术

编著者认为目前在活动影像的获取上品质最好的还是胶片摄影机。虽然数字影视摄像机随着电子技术的发展以强劲的势头在影像品质上获得了突飞猛进的发展,但在其整个发展过程中都是以电影摄影机为参照对象。在各种性能指标上都借鉴着电影的模式,这主要体现在两个方面,其一是操作的方便程度及拍摄成本;其二是成像质量的优劣。因此在讲述数字影视摄像机的关键技术上总是有一点和摄影机作比较的影子存在。

一、成像器件

实用型摄像机的历史不长,大约五六十年,数字影视摄像机的历史更短,20 世纪 90 年代之后才进入我们的视野。与电影发展了一百多年的历史相比,电视只是新近发展的产物而且很多领域电视还得像电影学习,那么摄像机与胶片摄影机就可以说是一脉相承。虽说两者在原理上差别巨大,电影是化学成像,电视是电子成像,而最终结

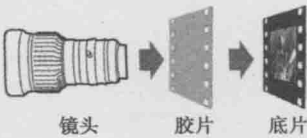


图 1.1

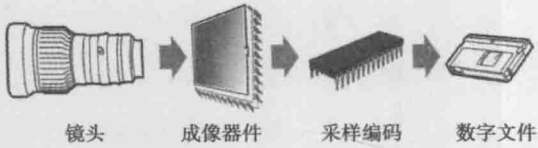


图 1.2

果都是一样的,就是获取影像。从图 1.1 和图 1.2 中我们可以看出在成像这一块两者的工作方式。

胶片摄影机成像在胶片上,经冲洗,得到底片。这就是电影获取影像的过程,跟胶片照相差不多。相应地,摄像机的工作过程,就跟数码相机类似,光线通过镜头,经成像器件转换成电子信号,经过采样编码,获得数字文件,存储在磁带和其他介质上。

在电影拍摄中胶片既是成像的器件又是影像记录的载体,在摄像机拍摄中影像的记录和载体是分开的,因此在这里就得分开掌握其性能指标。

在摄像机中,目前常用的成像介质有 CCD 和 CMOS 两种。

1. CCD(Charge Coupled Device)

CCD 是 1970 年美国贝尔实验室的 W. B. Boyle 和 G. E. Smith 等人发明的,从而揭开了电荷传输器件的序幕。此后,人们利用这一技术制造了摄像机与数码相机,将图像处理行业推进到一个全新领域。CCD 是一种用于捕捉图像的感光半导体芯片,广泛运用于扫描仪、复印机、摄像机及无胶片相机等设备。

CCD 学名称“电荷耦合器件”。从原理上讲,它是将光信号转换成电信号的器件。如图 1.3 所示就是 CCD,它的表面是由像点(Photosite)组成的矩阵。像点是成像器件的基本单位。但与胶卷不同的是,CCD 没有能力记录和存储图像数据,而是将图像数据不停留地送入后续的信号处理器与存储设备。简单地说,像点有点类似盛水的容器,如图 1.4,当光照到像点上时,就像雨点洒落在容器中一样,将光信号转换成模拟电信号。摄像机收集全部像点产生的信号,经过信号放大、数字化、电路处理,最后生成画面。

CCD 的制造需要专业的生产工艺。这导致它的生产成本较高,价格昂贵。但 CCD 传感器可以产生高质量的影像,并且它很敏感,同时输出的影像噪波较低,特别是在影像暗部细节的表现上。

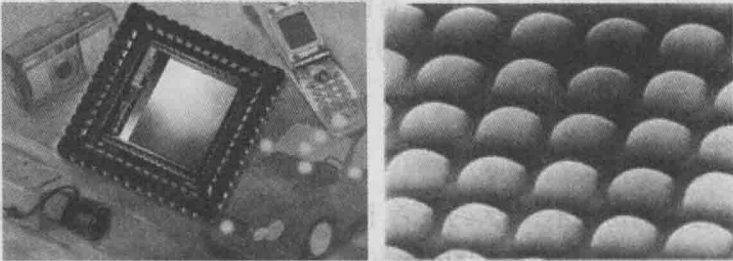
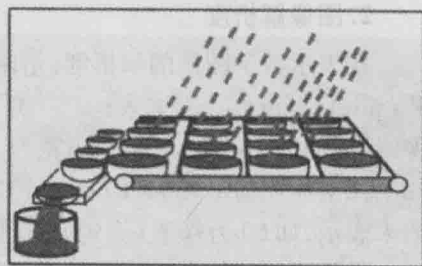


图 1.3

2. CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)

CMOS 又称为互补金属氧化物半导体,外观上与 CCD 差不多。CMOS 本来是计算机系统内的一种重要芯片,它可保存系统引导所需的大量资料。在 20 世纪 70 年代初,有人发现,将 CMOS 引入半导体光敏二极管后也可作为一种感光传感器,但在分辨率、噪声、功耗和成像质量等方面都比当时的 CCD 差,因而未获得发展。随着 CMOS 工艺技术的发展,采用标准的 CMOS 工艺能生产高质量、低成本的 CMOS 成像器件。



CCD工作原理示意图

图 1.4

这种器件便于大规模生产、其功耗低与成本低廉的特性都是商家们梦寐以求的。在 CMOS 传感器中,每个像素都有其自己的电荷和电压的转换并且每个像素都有自己单独的放大器转换输出,传感器本身具有数字化电路,其芯片输出的就是数字信号,这样 CMOS 之外所需的电路减少了。

如今,CCD 与 CMOS 两者共存,CCD 暂时还是“主流”,但 CMOS 将取代 CCD 而成为图像传感器的主流。

3. 两者的区别

除了在成像机理上有差别外,从应用的角度来看,两者主要有以下差别。

(1) CCD 传感器输出的信号为模拟信号,需要后续的电路使其转换成数字信号; CMOS 传感器输出的是数字信号,可以直接作为数字摄像机的信号进行处理。这样 CMOS 摄像机相对来说结构简化一些,做成的摄像机小型化可能性大。同时 CMOS 的造价成本也较低。

(2) CCD 产生的电信号系统噪声同等条件下小于 CMOS。这样 CCD 摄像机就比 CMOS 摄像机在相同条件下抗噪能力强。这样在比较暗的场景中,CCD 产生的噪点少。

(3) 在耗电性上 CMOS 低于 CCD,CCD 所耗得电量差不多是 CMOS 传感器的 10 倍。因此,相同电量 CMOS 摄像机拍摄时间比较长。

(4) 两者在记录影像的亮暗变化范围上 CCD 强于 CMOS。

不过,最近几年,CMOS 在各个弱势方面正迎头赶上 CCD。如今大量的数字单反相机和民用的摄像设备都在使用 CMOS。

二、成像器件像素

1. 像素的概念

像素(Pixel)是由 Picture(图像)和 Element(元素)这两个单词的字母所组成的,数字图像的连续影调其实是由许多小方点所组成,这些小方点就是构成影像的最小单位“像素”(Pixel)。如同摄影的照片一样,数码影像也具有连续性的浓淡阶调,我们若把影像放大数倍,会发现这些连续的小方点。一幅图像中的像素个数有时被称为图像

清晰度,单位面积上的像素点越多图像就越清晰,画面层次就越丰富。

2. 图像解析度

在表示数字图像的解析度(清晰度)上,一般用两种方式来表示。其一,用像素面积(pixels dimensions)来表达。一幅图像中的解析度即图像宽的像素数乘以图像高的像素数,如 720×576 表示一幅宽为720像素,高为576像素的标清电视图像。高清视频的像素面积为 $1\,920 \times 1\,080$ 。其二,用像素值来表达,既用一幅数字图像的总像素值来表示,如50万像素(大约为标清电视)、200万像素(大约为高清电视)。

成像器件的像素是体现数字摄像机性能的主要指标之一。其实像素面积的乘积,是数字图像清晰度的另一种标称。在相同面积的成像器件上,像素数值越高,构成画面的微粒就越小,清晰度就越高。

3. 分辨率

分辨率容易和其他概念混淆,特别是与上面提到的图像解析度概念混淆。其实,在视频领域的分辨率,只有“线”的概念。在视频拍摄领域中画面的分辨率是指摄像机满画幅拍摄并在最终输出画面上能分辨的线条的数量。意思就是,让摄像机拍摄满幅的水平线和垂直线,然后输出到标准监视器或采集画面来看,所能分辨的最多的线条数量,一般表示为TVL。如图1.5,摄像机拍摄的最多的垂直线是750条(375条黑线、375条白线),如果再多,黑白线条就糊到一起分辨不出来了;这时,我们就说这台摄像机的水平分辨率是750线(TVL)。垂直线条定义水平分辨率,水平线条定义垂直分辨率。

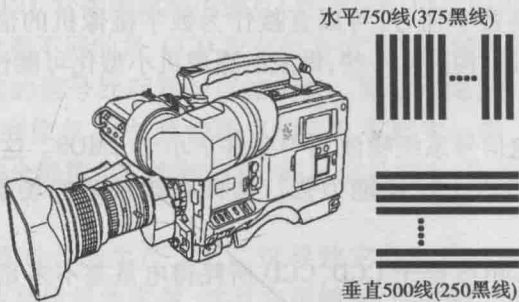


图 1.5

由此定义中能够看出,所谓摄像机的分辨率其实不是某个部件的性能指标,而是摄像机系统的综合能力的指标。因为,摄像机拍摄线条并最终输出,要经过镜头成像、CCD成像、画面编码、格式压缩、输入磁带等多个步骤,是摄像机所有性能指标的一个综合反映。如果没有高性能的镜头,高性能的电路,良好的编码格式,仅靠CCD的物理像素,是远远不能获得高分辨率的。

民用数字DV摄像机的水平清晰度在500线(TVL)以上,电视台使用的专业、广播级标清摄录一体机和便携式摄像机水平清晰度在750线(TVL)以上(像素面积 720×576),高清晰度HDTV摄像机清晰度在1000线(TVL)以上(像素面积 $1\,920 \times 1\,080$)。

还有另一种方式来表示数字摄像机的分辨率,就是用水平像素值来表示,如2K,“K”在这里指的是水平像素的多少,它的单位是1024个像素。

三、成像器件的尺寸

成像器件的尺寸及成像器件的大小。如图 1.6 所示,成像器件的尺寸越大其容纳电荷的能力就相应增强,可以使成像器件的对光线的亮暗感应范围加大,从而能够把细微的光线变化表现得更加细腻,丰富了画面的自然层次。

常见的成像器件尺寸是使用“1/X 英寸”的标注方法,其尺寸标注方式,是使用过去的摄像机真空摄像管的对角线长短来衡量的,标准术语应该称为“OF-OPTICAL FORMAT”(光学格式),其单位为英寸。成像器件的 OF 的粗略计算方法如下:OF = 对角线长度(单位: mm)/16。比如 1/3 in 的 CCD,1/3 in 是 OF 值,实际对角线长度约为 48 mm,如图 1.7。

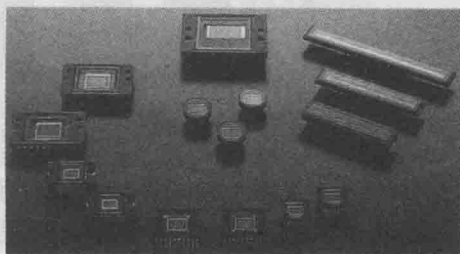


图 1.6

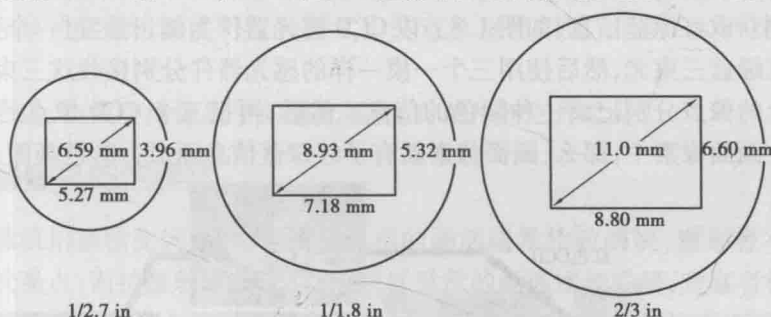


图 1.7

通常使用的广播摄像机的成像器件尺寸有:

(1) 1 in(2.54 cm)、2/3 in(1.69 cm)、1/2 in(1.27 cm),它们一般使用在广播电视领域。

(2) 1/3 in(0.85 cm)、1/4 in(0.64 cm)、1/5 in(0.51 cm)、微型尺寸,它们一般用于学校、企业和家庭影像记录。

随着数字电影摄影机的普及,摄像机感光元件的设计也有专门为拍摄电影效果的 35 mm(接近 24.9×16.6 mm,对角线为 2.71 cm,相当于 1.7 in)成像器,并沿用数字单反 135 相机中的称法。

(3) 全画幅的感光元器件,即 35 mm 全画幅。是传统图片摄影领域的一项标准,全画幅 35 mm 数字摄影摄像设备采用的成像器件感光面积约为 36×24 mm,与采用 35 mm 宽度的胶片照相机(即 135 相机)的感光面积相同。

(4) APS-C 画幅(24.9×16.6 mm)。在电影工业领域大量使用的 35 mm 胶片摄影机,虽然其胶片宽度与 135 胶卷相同,但是照相机为横向过片,摄影机为纵向过片,因此 35 mm 电影摄影机的感光面积大致是 35 mm 全画幅照相机的一半,与 APS-C 规格相似。

(5) Super 35 mm。其感光面积在水平方向上与 APS-C 成像器件相似,但垂直方

向较 APS-C 要小,大约为 13.3 mm。

这些成像器继承了 35 mm 电影摄影机的视角和景深感,可以拍摄出电影感的美丽虚化效果和浅景深的画面,让影像展现出不同于目前电视画面的全新的艺术表现力。

四、感光器件片数

无论是 CCD 还是 CMOS,它们都有一个非常重要的特性:它们的像点只能感受光的强度,不能感受光的色彩。意思就是说,CCD 和 CMOS 拍到的都是黑白画面,就像黑白胶卷那样。这对于早期的摄像机是没有问题的,那时的电视都是黑白的。但彩色电视的出现要求摄像机必须能拍摄彩色画面。

我们知道,一个彩色画面是由若干像素组成,每个像素又由红绿蓝三个参数组成(仔细用放大镜观看电视机的成像像素可发现该特点)。于是,只要能分别获得像素所需的红绿蓝信息,就可以“组合”出彩色画面。最终,感光器件采用棱镜分光的方式实现了分别获取红绿蓝信息,如图 1.8。以 CCD 感光器件为例,光经过一个分光棱镜,被分成了红绿蓝三束光,然后使用三个一模一样的感光器件分别接收这三束光。三个感光器件上的像点分别记录一种颜色的信息。然后,再把三个 CCD 像点的颜色信息合并到一个画面像素中,那么,画面像素就有了红绿蓝信息而成为彩色画面。

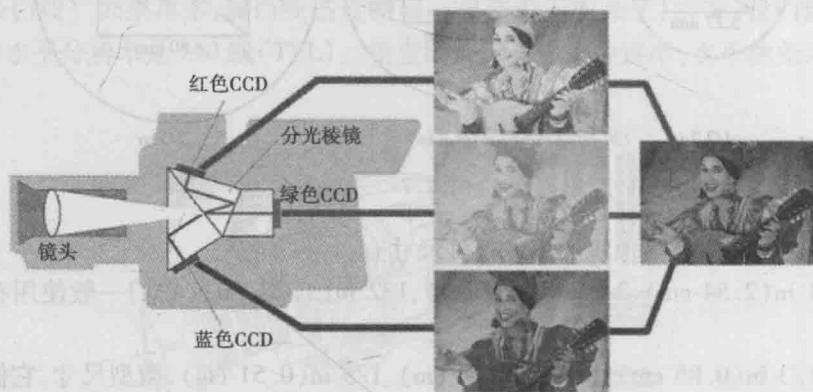


图 1.8

但是用三张感光器件来还原色彩在制造成本上却提高了摄像机的成本,对于一般用户特别是家庭使用来说又不需要追求过高的画面质量。因此,利用单片感光器件来还原色彩的方法在低质量还原影像领域得到了广泛应用。单片感光器件前面加上一个小的三色滤镜,称为滤色片阵技术。所谓滤色片阵,就是在感光器件上方覆盖一层滤色片矩阵,一块感光器件就变成了红绿蓝像点的矩阵。应有最广的是拜尔片阵,如图 1.9。它的特点是每 4 个色片中有 2 个绿色、1 个红色、1 个蓝色。绿色信息多是因为更接近人类的视觉感受,整块 CCD 获得的色彩信息分别是:50% 绿色、25% 红色、25% 蓝色。从图中可以看出,每个像点都只携带了 1 个颜色信息,而生成一个彩色像素需要 3 个颜色信息。于是每个像点有 1 个颜色,再从临近的像点“借用”另 2 个颜

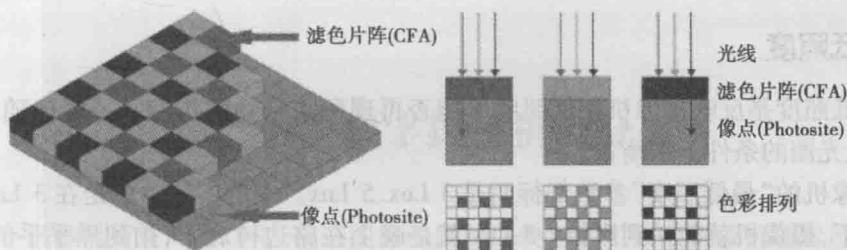


图 1.9

色,就凑成了3个颜色,彩色就出来了。借来的颜色肯定不是完全符合原来的颜色的,需要根据画面的信息来进行计算,“模拟”出比较接近原来的色彩信息,然后再用,才能组合出比较接近原来的色彩。这样的处理方式会存在颜色上的计算误差,无法还原足够好的原始信息,但是整体上节约了制造成本,颜色还原上对于非专业用途的图像已经足够了。这就是拜尔片阵对感光器件生成画面颜色的基本原理。早期的大部分数码相机和单片摄像机都使用这种方式。注意这里使用了“早期”二字,我们将在后面作解释。

综上所述,在数字摄像机中的感光器件,有单片与三片之分。

五、数字摄像机的信噪比

当摄像机拍摄较亮场景时,监视器显示的画面通常比较明快,观察者不易看出画面中的干扰噪点;而拍摄较暗场景时,监视器显示的画面比较昏暗,观察者很容易看到画面中雪花状的干扰噪点。干扰噪点的强弱与摄像机的信噪比指标有直接关系,即信噪比越高,干扰噪点对画面的影响就越小。

信噪比是信号电压对于噪声电压的比值,在标准照明(2 000 lx)下,摄像机图像(亮度或绿色)信号的峰值与视频噪波的有效比值,通常用分贝(dB)来表示,符号s/n。信噪比越低,同等光线下图像噪点越多;信噪比越高,传输图像信号质量越好;同等光线下图像噪点越少,传输图像信号质量越高。一般摄像机给出的信噪比值均是在AGC(自动增益控制)关闭时的值,因为当AGC接通时,会对小信号进行提升,使得噪声电平也相应提高。信噪比的典型值为45~55 dB,若为50 dB,则图像有少量噪声,但图像质量良好;若为60 dB,则图像质量优良,则不会出现噪声。民用数字摄像机的信噪比一般大于54 dB,专业摄像机的信噪比大于60 dB。

六、灵敏度

灵敏度是反映摄像机是否能够在低照度环境下工作同时输出达到播出标准的高质量视频的指标,也就是摄像机的感光度。一般衡量标准为在3 200 K标准光源、2 000 lx标准照度拍摄标准灰度卡反射率达到89.9%的特定环境下,摄像机镜头光圈值的数值。如光圈值为F8的摄像机就比F5.6摄像机灵敏度高。

民用摄像机一般不标出摄像机的灵敏度,专业摄像机灵敏度在F8.0以上,一般能达到F11。

七、最低照度

最低照度是反映摄像机在低照度下能否再现所需景物的指标。一般伴随着在高增益、大光圈的条件下来衡量。

摄像机的“最低照度”参数都标明是 3 Lux、5 Lux。它的实际意思是在 3 Lux 的照度环境下,摄像机就能拍到影像。3 Lux 就是晚上在路边树底下,拍到黑乎乎的人影,画面上全是噪点的影像,显然这样的画面不是电视技术传输标准的画面。有的甚至标为 0 Lux,其实质不是没有光线也能拍,而是指该摄像机能进行红外线拍摄。所以,“最低照度”参数仅是摄像机能否拍到影像的指标,跟能否拍出“好画面”没有直接关系。

八、记录格式

视频格式 (Format) 就是指视频的种类,不同的视频类型就称为不同的视频格式。一台数字摄像机,按功能区域把它给拆开,得到四个部分:镜头、传感器、编码处理器、记录区域。传感器前面已经提及过,它是通过扫描获得画面。编码 (Encoding),或者称为编码处理器,就是把画面变成信号编码。记录,其实就是台录像机,把画面编码写进磁带、硬盘或者存储卡里。导致产生不同视频类型的部分就是编码部分。不同的编码处理器,就产生不同的编码,而这些不同编码,就形成了不同的视频格式。

表 1.1 是一些常见的视频格式及画面像素:

表 1.1 常见的视频格式及画面像素

视频格式	画面像素	视频格式	画面像素
HDCAM SR (1080p)	1 920 × 1 080	Digital Betacam	720 × 576
DVCPRO HD (1080p)	1 920 × 1 080	DVCPRO 50	720 × 576
XDCAM HD (1080p)	1 920 × 1 080	DVCPRO 25	720 × 576
HDV (1080p)	1 920 × 1 080	DV (PAL)	720 × 576
HDV (1080i)	1 440 × 1 080	DVCAM (PAL)	720 × 576
HDV (720p)	1 280 × 720	DV (NTSC)	720 × 576
AVCHD (1080i)	1 440 × 1 080	DVCAM (NTSC)	720 × 576

九、帧率

帧率,是指每秒的拍摄或回放的帧数,表示为 fps。或者说帧率表示图形处理器处理场时每秒钟能够更新的次数。有的摄像机能大幅提高或降低拍摄的帧率,如 1 fps, 5 fps 或 120 fps, 240 fps。这样的方式主要用在升格或降格拍摄中。高的帧率可以得到更流畅、更逼真的画面效果。一般来说, PAL 制式下 25 fps, NTSC 制式下 30 fps 就是可以接受的,也是实时的效果。但是将性能提升至 60 fps,则可以明显提升交互感和逼真感,但是一般来说超过 75 fps 就不容易察觉到有明显的流畅度提升了。

第二节 数字摄像机的分类

数字摄像机自从问世以来,记录图像的质量飞快发展。数字摄像机随着摄像机普及的程度不断提高,在各个领域中人们使用数字摄像机的频率不断加大。数字摄像机的种类也是纷繁众多,根据不同的用途,不同的分类方法将数字摄像机进行了多种方式的分类。

一、按照成像质量分类

1. 广播级摄像机

这类摄像机图像质量非常高,色彩影调还原逼真,调整精度比较高,工作性能全面,但价格比较贵。标清广播级像素面积为 720×576 (PAL), 传输码率为 50 Mb/s, 高清广播级像素面积为 $1\,920 \times 1\,080$ (PAL), 传输码率为 50 Mb/s。广播级摄像机主要应用于数字电影拍摄制作和广播电视领域,如电视台、广告公司和影视剧制作单位的拍摄使用。目前我国广播电视行业使用的数字摄像机呈现三足鼎立局面,如 SONY 公司的高清 HDCAM 系列,标清数字 BETACAM 系列、XDCAM 系列等;松下公司的高清 DVC PRO HD、标清的 DVC PRO 50 系列等;JVC 公司的高清 PRO HD 系列和标清 Digital-S 系列等。

2. 专业级摄像机(又称业务用摄像机)

专业级摄像机应用在广播电视以外的专业领域中,如教育领域、部队科教宣传方面、工业生产领域、医疗卫生领域等。这就突出强调了摄像机的要求要轻便、价钱便宜,图像质量低于广播专用的摄像机,标清业务级像素面积为 720×576 (PAL), 传输码率为 25 Mb/s, 高清广播级像素面积为 $1\,280 \times 720$ (PAL), 传输码率为 25 Mb/s。比如,标清的 SONY 的 DVCAM 系列,松下的 DVC PRO 系列,JVC 的专业 DV 格式等都是属于这一级别的,高档的业务级摄像机紧跟广播用摄像机的发展,更新很快。尤其近几年摄像器件的质量、技术水平提高以后,高档业务级使用摄像机在性能、指标等很多方面均已超过过去广播级领域使用的模拟摄像机。在清晰度、信噪比、灵敏度等重要指标上已和广播使用的数字摄像机没有多大区别,只是彩色还原性、自动化方面还略逊于广播用数字摄像机。因此,相应地采用高档业务用摄像机而较少采用广播级别的摄像机可以说是一种比较经济的选择。

3. 民用级摄像机(又称家用摄像机)

民用摄像机应用在图像质量要求不高的场合,如 DV 格式的数字掌中宝摄像机,标清摄像机面积为 720×576 (PAL), 高清一般能达到 $1\,280 \times 720$ (PAL) 传输码率,水平清晰度约在 500 电视线,信噪比约在 50 dB,这类摄像机具有超小型化的特点,比如 SONY/PANASONIC/JVC 掌中宝系列的摄像机都属于这种类型,因此,使许多特殊条

件下的拍摄成为可能。体育的特技摄像,小型摄像机机头可安装在主裁判的保护面罩上;国际摩托车比赛,小型摄像机可安装在摩托车上,从运动员角度进行摄像等,这些在节目制作上有一定的作用。在近几年的发展中民用摄像机也逐步跨入高清的领域,成像质量也得到了飞速发展。民用摄像机的另一个特点是价格最便宜,我国这类摄像机正在以迅雷之势开始普及,如今普遍进入家庭消费,因而称之为家用摄像机。在要求不高的业务场合进行节目制作,的确是一种物美价廉的选择。

二、根据节目制作方式分类

在广播电视领域根据电视节目制作方式的不同,它们又可以分为以下三种:

1. 演播室使用(ESP)的摄像机

ESP,即“电子演播室制作”(Electronic Studio Production),它主要是指在演播室内进行的录像或直播节目制作,如图 1.10。在这种制作模式下使用的摄像机,工作的条件非常有利于高质量画面的获取,如照明强度、色温等适度、高保真音响等。如新闻演播室出像、一台综艺晚会等,为了提高性能指标,通常采用尺寸较大的摄像器件。因此,它们的清晰度最高,信噪比最大,图像质量最好。当然,它们的体积大,价格也昂贵。

2. 电子新闻采访(ENG)摄像机

ENG,即电子新闻采集(Electronic News Gathering)。这种方式制作节目的特点是使用便携式的摄像、录像设备来采集电视新闻;节目分为前期拍摄与后期编辑两个阶段。

由于新闻拍摄的现场复杂多变,ENG 摄像机一般机器体积小,质量轻,便于携带,对非标准照明情况具有良好的适应性,在恶劣环境中(如工作温度大范围的变化)具有很好的安全稳定性,在调试操作使用中具

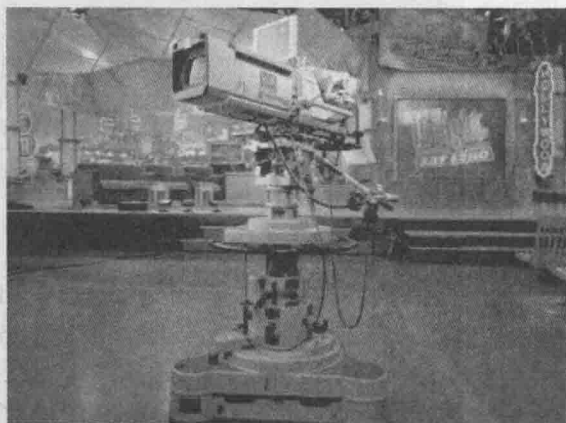


图 1.10

有很大的方便性(全自动方式)。它们的图像质量比演播室用摄像机稍低,价格也相对便宜一点。目前是电视节目制作的主力机型。

3. 现场节目制作(EFP)摄像机

EFP,即电子现场制作(Electronic Field Production)。这种方式制作节目的特点是多种设备同时使用,包括多台摄像机、切换台、调音台以及其他辅助设备(灯光、话筒、录像机和运载工具);信号经现场切换提供连续不断的一次性信号,节目可以在现场制作完成后可以直播或录播;于是该种节目制作方式现场性强。

EFP 摄像机工作条件介于上述两种摄像机之间,性能指标也兼顾到这两个方面。它们的图像质量与演播室使用的摄像机很相近,但体积小一些,能满足轻便型现场节