

高等学校艺术设计类专业“十二五”规划教材



摄像技艺教程

主编 陈丹 李崑 杨诗



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

高等学校艺术设计类专业“十二五”规划教材

摄像技艺教程



主 编 陈 丹 李 崑 杨 诗

上海交通大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

摄像技艺教程 / 陈丹, 李崑, 杨诗主编. — 上海:
上海交通大学出版社, 2013
ISBN 978-7-313-09866-5

I. ①摄… II. ①陈… ②李… ③杨… III. ①电影摄影艺术—教材②电视摄影—摄影艺术—教材 IV. ①J93

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第124142号

摄像技艺教程

陈丹 李崑 杨诗 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路951号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

江阴市天海印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 8.5 字数: 181千字

2013年6月第1版 2013年6月第1次印刷

ISBN 978-7-313-09866-5/J 定价: 48.20元

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话: 021-52711066

高等学校艺术设计类专业“十二五”规划教材

摄像技艺教程



编写委员会

主 编 陈 丹 李 崑 杨 诗

副主编 杨瑞峰 孟胜兵 宋 敏

黎 伟 彭翔宇 陈春燕

叶 青

参 编 汪 洋 陈 杰 段 玘

毛婉月

前言 FOREWORD



随着广播影视行业的迅速发展，社会对广播影视人才提出了更高的要求。在这样的背景下，本书根据高等学校影视传媒类专业的教学特点和要求，精心设计教学内容，以重点培养学生的镜头语言、影视视频创作能力为目的，为学生进入专业方向学习前培训实践能力，帮助广大学生形成影视传媒类专业创作设计思维。本书的编写思路是“理论为主导，重技法（实景拍摄）、图文并茂、通俗易懂、重点突出，实战贯穿全书”，并通过对国内外优秀作品的分析点评，引导学生循序渐进地完成各个实例的学习，逐步增强学生的影视构图设计、影视拍摄制作能力。因此，本教材特别适合广大的相关从业人员、院校学生、初学者以及爱好者使用。

全书由7章组成，主要包括影视摄像技术基础、影视实拍影像艺术创作两部分。通过教材的学习，可以培养广大影视专业学生和爱好者掌握影视拍摄制作基础知识、基本原理和操作技能，激发学习和创作热情，从而使他们创作出更多优秀作品。

本书由陈丹、李崑、杨诗担任主编，杨瑞峰、孟胜兵、宋敏、黎伟、彭翔宇、陈春燕、叶青担任副主编，汪洋、陈杰、毛婉月参与了本书的编写。在编写过程中，还有幸得到了李国渝教授、江涛副教授及相关行业专家的支持，在此深表感谢。

鉴于本书篇幅有限，选材方面如有不当之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2013年3月

内容提要

本教材精心设计教学计划,图文并茂、通俗易懂、重点突出,并且结合课堂教学特点,从实际、实践出发,对影视技艺的不同阶段作出了具体的指导,对国内外优秀作品作了深入的分析点评,有利于拓宽读者视野。

全书由7章组成,主要包括影视摄像技术基础、影视实拍影像艺术创作两部分。通过学习和综合实践,本教材能促进广大影视专业学生和爱好者掌握影视拍摄制作的基础知识、基本原理和操作技能,激发他们的学习和创作热情,培养他们创作出更多优秀作品的 ability。

作者介绍

陈 丹

高级工程师,副教授,重庆市高校摄影协会会员,重庆市影视动画专业核心课程教学团队负责人,重庆市市级精品课“Flash动画设计与制作”课程负责人,迄今已发表专业论文10余篇,主编参编教材5部,先后参与10余部原创动画片、电视纪录片摄制。

李 崑

副教授,重庆市影视动画专业核心课程教学团队主要成员,迄今已发表专业论文7篇,主编参编教材5部,曾主持和参与20余部影视广告、影视包装、电视专题片、纪录片的摄制。

杨 诗

重庆市影视动画专业核心课程教学团队主要成员,迄今已发表专业论文6篇,主编参编教材1部,曾主持和参与10余部影视广告、电视专题片、纪录片摄制。其参与指导的学生影视作品多次获得国家级金奖。

AUTHOR INTRODUCTION

CONTENT DESCRIPTION

目录

CONTENTS

第一章 认识摄像机	1
第一节 摄像机的基本组成	1
第二节 摄像机的电子特性	13
第三节 摄像机的类别	19
第二章 摄像基本操作	28
第一节 专业摄像机的使用	28
第二节 摄像基本方法及注意事项	33
第三节 光线、色温与白平衡调整	42
第四节 曝光控制	46
第三章 摄像辅助设备操作	52
第一节 话筒与拾音	52
第二节 摄像机同期录音	58
第三节 摄像机平衡设备及其应用	62
第四章 单反数码相机高清摄像	69
第一节 单反数码相机的高清摄像功能	69
第二节 单反相机摄像配套设备	76
第三节 单反相机摄像操作技巧	80
第五章 影视画面构图设计	83
第一节 影视画面构图概述	83
第二节 影视画面构图设计技巧	88

目录

CONTENTS



第六章 影视视听语言	91
第一节 景别的含义及类别	91
第二节 镜头类型及拍摄技巧	95
第三节 拍摄角度	106
第四节 影视画面后期剪辑	112
第七章 影视轴线	116
第一节 影视轴线法则	116
第二节 越轴及越轴的处理技巧	122
附录	124
优秀网站链接	128

第一章 认识摄像机

知识要点

1. 摄像机的功能与组成。
2. 镜头的光学特征、类型与运用。
3. 摄像机分光镜与机内滤镜的结构与作用，成像装置的工作程序。
4. 摄像机的电子特性，摄像机的类别。

影视创作是一门艺术，也是一种影像记录与再现的技术。了解摄像机的构造和工作方式，才能了解摄像机如何影响影视制作过程，这样才能

最大限度地发挥其记录影像的能力。所以，我们从认识摄像机开始。

第一节 摄像机的基本组成

不管外形、价格和品质如何，所有摄像机都在完成相同的工作，就是将镜头所对准的景物转换成相应的影像画面。更具体地说，摄像机先将镜头内的光学图像转换成电子信号，然后再把电子信号转变成可视的屏幕图像。

为了实现这个功能，要求每部摄像机具备三个基本组成部件：镜头、摄像机机身、寻像器，如图1-1所示。镜头选定一定的视野，并形成一个清晰的光学图像。摄像机机身内部装有分光镜和成像装置，它们将镜头中的光学图像转换成微

弱的电信号，然后复杂的电子部件再将这些信号放大并进一步处理、记录。寻像器将机身内产生的电信号转换成视频图像，并且显示出来。

一、镜头

镜头是摄像机的三大主要部件之一。在演播室摄像机上，镜头往往比机身还要大。镜头的主要功能，就是在电影机胶片或摄像机的电子成像设备上生成被拍摄对象的清晰小图像。

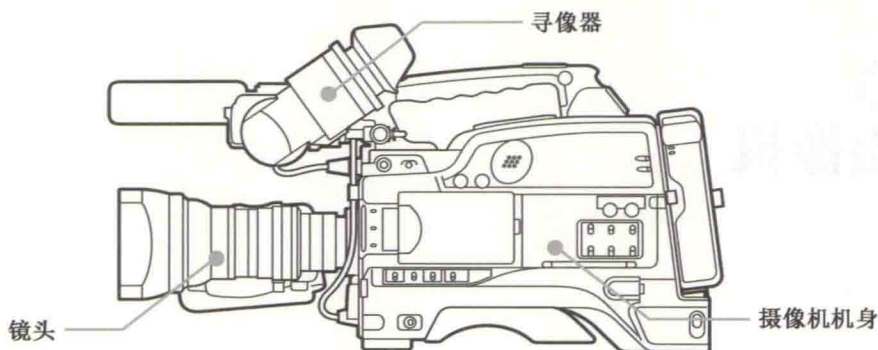


图1-1 摄像机基本组成部件

（一）镜头的组成

最简单的镜头是由两个凸透镜组成的组合镜。如果两个凸透镜之间的距离发生变化，就能使组合透镜的焦距发生变化。这是变焦镜头的最基本原理。如果焦距发生变化，成像面的位置不变，要保证成像清晰，就必须再增加几组透镜，并有规律地一起共同移动。因此，摄像机中的变焦镜头至少要有三组组合透镜，即调焦组、变焦组和像面补偿组。如果需要缩短像距，还要再增加一组物镜组，如图1-2所示。

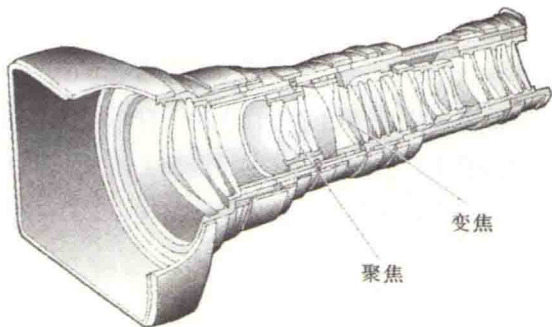


图1-2 变焦镜头内部的透镜组

这些透镜组中有固定的，也有移动的，镜筒上的变焦环可以改变变焦组中镜片间的距离，以达到连续变动镜头焦距的目的。聚焦环可以移动调焦组的镜片，使得成像清晰，如图1-3所示。

数字电影摄影机一般配备一系列成套的定焦镜头（焦距不可变）。这些镜头的结构与我们常见的变焦镜头类似，只是没有变焦镜组。其他镜组可能构成更复杂，质量更高。

（二）镜头的光学特征

影视图像的质量在很大程度上取决于镜头的光学质量。这就像话筒一样，如果话筒质量低劣，即使最好的录音设备也无法产出高质量的声音。



图1-3 变焦镜头上的聚焦环和变焦环

1. 焦距与视角

从技术上讲,焦距(Focal Length)指从镜头的光学中心到镜头影像聚焦的那一点之间的距离。对摄像机镜头而言,这一聚焦点就是摄像机的成像装置。

从操作上讲,焦距决定着摄像机视域的宽窄,决定着拍摄对象被放大的倍数与方式。镜头中心点到成像平面对角线两端的连线所形成的夹角,就是镜头视角,如图1-4所示。

镜头焦距长短与视角大小成反比。焦距越长,视角越小,可以使较远的物体变得清晰,但是能够拍摄的宽度范围变窄了;焦距越短,视角越大,可以拍到更宽的范围。当镜头焦距足够短,视角为广角,摄像机形成的是全景图像;当焦距足够长,视角成为窄角,摄像机产生的是狭

窄的视线或视域,也就是特写;一定焦距的镜头,其视角与人眼视角接近,摄像机产生的图像就与眼睛看到的实际情景大致相同。

2. 变焦幅度与视角范围

摄像机大多安装变焦镜头,变焦镜头的焦距可以受人控制而变化。其视角跨度从广角位置(拉摄)的极端直至窄角位置(推摄)的极端。变焦幅度,也叫变焦倍数,是指变焦镜头的最长焦距与最短焦距的比值。而这个最长焦距与最短焦距所形成的视角窄角到广角的范围,即是变焦镜头的视角范围。

镜头的变焦幅度用比率来表示。例如,12:1的变焦意味着该镜头的焦距可以扩大12倍,为了标示上的简单,通常标记为12x(12倍),如图1-5所示。演播室摄像机一般采用

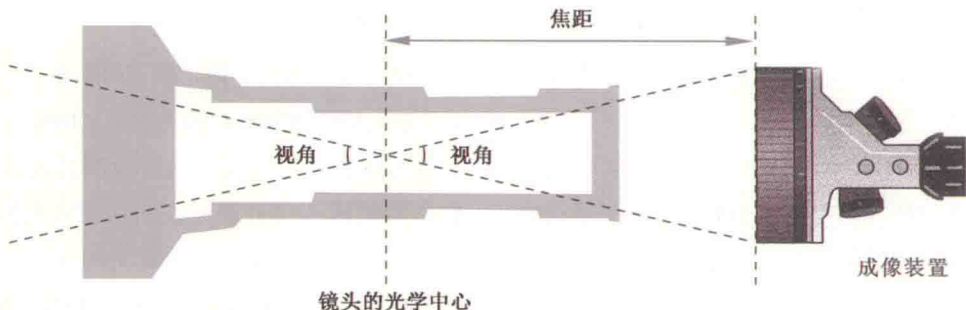


图1-4 摄像机镜头的焦距与视角



图1-5 镜头的变焦幅度用比率来表示,12倍变焦标记为12x

20x的变焦镜头，用于体育赛事、大型活动实况转播的大型摄像机的变焦幅度可以达到40x甚至70x，而比较小巧轻便的摄录一体机的镜头变焦幅度则很少超过15x。高清摄像机的变焦镜头的变焦倍数一般为10x（10~100mm）或15x（10~150mm）。

在屏幕上，变焦拍摄给人的感觉就好像被拍摄物逐渐靠近或离开拍摄者。实际上，变焦镜头活动部件的功能就是使物体在聚焦状态下逐渐放大或缩小。变焦镜头在变焦时，视角发生了改变，但焦点位置和光圈不变，景物成像的清晰度和亮度保持不变，从而保证了变焦过程中亮度均匀，影像保持清晰。

摄像机镜头进行变焦距操作时有两种控制方法：一是电动变焦；二是手动变焦。电动变焦需要把变焦开关拨到自动挡上，然后通过电动推拉杆来控制，如图1-6所示。当按下推拉杆的T（Telephoto，长焦）时，镜头的焦距变长，画面的空间由大变小，主体形象由小变大；当按下推拉杆的W（Wide Angle，广角）时，镜头的焦距变短，主体形象由大变小，逐渐融入环境之中。手在推拉杆上用力的大小可改变镜头运动的速度。电动变焦的特点是镜头在推拉的过程中变化均匀。



图1-6 变焦镜头把手上的电动变焦推拉杆

手动变焦需要把镜头上的变焦开关拨到手动位置，然后直接用手旋转变焦环来实现变焦。手动变焦便于按创作意图控制变焦节奏的快慢，以达到某种效果。如急推急拉，急速的变焦可对观众产生巨大的视觉冲击力和震撼力，但是必须注意保持画面的稳定。

3. 聚焦

聚焦（Focus），也叫对焦，就是调节镜头中心到成像器的距离，使得镜头影像聚焦的那一点正好位于成像器件的表面。这种调节是通过聚焦控制器，改变镜头内某些透镜之间的距离来完成的。如果拍摄的图像画面清晰，说明焦点已对准；如果画面模糊，被称为“虚焦”。

摄像机的聚焦控制器种类繁多。便携式摄像机的镜头上有一个可以转动的聚焦环；演播室摄像机则将聚焦环装在摇把上；而大多数手持式摄像机则装配有自动对焦（Auto-Focus）部件。

4. 光圈、f值和镜头口径

像人眼的瞳孔一样，所有镜头都有一个控制光量进入的机械装置，称为光圈（Iris）。光圈由一系列薄金属片组成，这些金属片通过部分的重叠形成圆孔（孔径）。如果调大光圈，金属片形成的孔就更大，通过镜头的光就更多；关小光圈，通过镜头的光也就随之减少，如图1-7所示。

如果被拍摄对象上的光线少，可以通过变大孔径而让更多的光进入；如果被拍摄对象上的光线太多，则可以通过变小孔径而限制光的通过，这样便可以控制图像的曝光程度，使它看上去接近于人眼看到的亮度。

光圈f值是判断镜头进光量的标准，采用一系列数字来表示，如f/1.9、f/2.8、f/4、f/5.6、f/8、f/11和f/16。光圈f值刻在镜头的

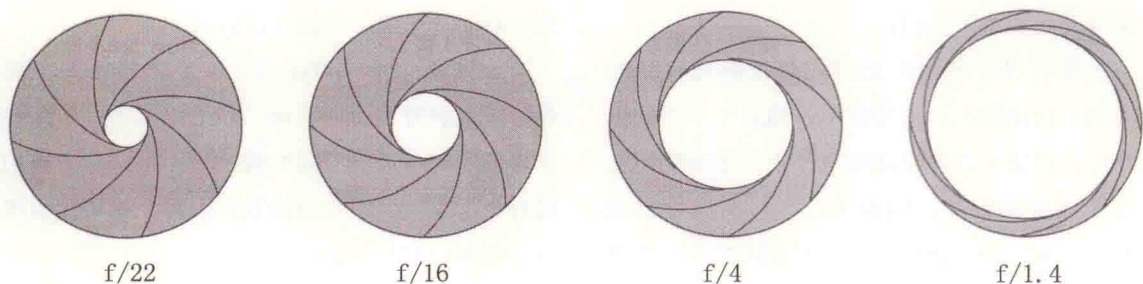


图1-7 摄像机光圈的孔径

光圈环上，转动光圈环即可调整光圈的大小，如图1-8所示。光圈环上的C标志代表光圈完全关闭；光圈刻度数字越小，光圈孔径越大；光圈刻度数字越大，光圈越小，比如f/2的镜头光圈要比f/16的大^①。大多数镜头在f/5.6和f/8的光圈条件下都可以拍出最佳的画面。

大多数摄像机，特别是摄录一体机，都具有自动光圈调节功能。光圈切换开关能将手动光圈控制（M档）切换到自动光圈控制（A档）。只要按一下圆形光圈开关，就能迅速调回到手动光圈控制而又不妨碍拍摄，如图1-9所示。

自动光圈打开后，摄像机读取景物的光线平均水平，然后自动调节光圈孔径的大小，直到形成亮度合适的影像为止。自动光圈在场景对比度不强烈的情况下比较好用，但在有些环境下，就得考虑将摄像机从自动光圈切换到手动光圈上。比如给一位站在阳光下、头戴白色帽子的女士拍面部特写镜头，自动光圈就会以白帽子的亮度而非帽子下较暗的脸部作为调节参考，得到的便会是帽子曝光充分而脸部曝光不足的画面。在这种情况下，就应该转为手动光圈，根据脸部而非帽



图1-8 镜头镜筒上带光圈刻度的光圈环



图1-9 自动、手动光圈切换开关

^① 之所以不采用其他方法，而用小光圈刻度表示大光圈孔径，用大刻度表示小光圈，原因就在于光圈刻度数字实际上表示的是比率，比如f/2 实际上是f二分之一。

子反射的光来调节光圈。

光圈孔径开到最大而进光量依然比较少的镜头叫小口径镜头。在实践中,相对于小口径镜头,大口径镜头在黑暗环境中产生的图像更能达到令人接受的程度,因而大口径镜头比小口径镜头更有用,体积也更大,价格也更高。依靠镜头上光圈刻度的最低值,便可以判断一只镜头属于大口径还是小口径。比如 $f/1.4$ 或 $f/2.8$,最小光圈刻度值为2.8的镜头显然比最小光圈值为1.4的镜头口径小。大口径镜头的最大孔径应该为 $f/2.8$ 或 $f/1.4$,甚至小到 $f/1.2$ 。有了这种镜头,即使光照非常弱,拍摄得到的图像也比小口径镜头的要好。

5. 景深

在摄像机拍摄方向上,能够清晰成像的一段距离范围称作景深(Depth of Field),如图1-10所示。景深既可以浅,也可以深,但被拍

摄物后面的景深总比其前面的深。

如果景深浅,对场景中间的被拍摄对象聚焦,前景和背景就会虚焦;如果景深较深,即使只将焦点对准场景中间的被拍摄对象,所有被拍摄对象(前景、中景与背景)也都会在聚焦范围内,如图1-11所示。

从操作上讲,景深取决于三个因素的配合,它们是焦距、光圈、摄像机与被拍摄对象之间的距离。长焦距产生浅景深,短焦距产生深景深。大光圈产生浅景深,小光圈产生深景深。摄像机离被拍摄物越近,景深越浅;离被拍摄对象越远,景深越深。此外,在照度低的条件下拍摄近景镜头,景深比较浅;在照度高的情况下拍摄远景镜头,景深比较深。

如果景深很深,就会出现一个比较大的“清晰区域”,在这个区域内,被拍摄对象可以自由活动,不必重新对焦。但是,如果被拍摄对象移

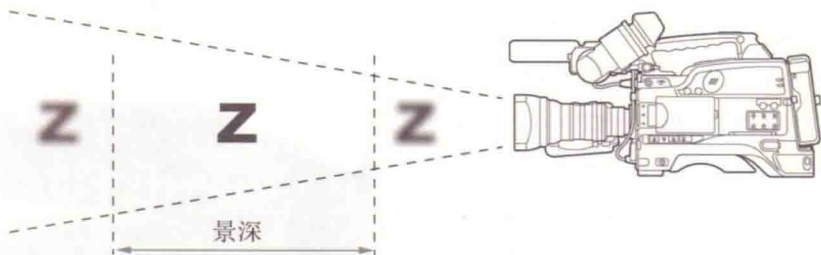


图1-10 摄像机镜头的景深



图1-11 较浅的景深效果与较深的景深效果

到景深浅的地方,除非调节聚焦点,否则被拍摄对象很快就会变得模糊不清。移动摄像机也会出现类似的情形,为了使被拍摄对象清晰、鲜明,就得在移动摄像机的同时不断地调节聚焦点,这个操作叫做“跟焦”。

(三) 镜头的类型与运用

镜头决定了摄像机的拍摄内容。即使靠拍摄物非常近,也有某种镜头能使摄像机获得非常宽广的视野,而另一种镜头却能拍摄远离摄像机的物体的近景。不同类型的镜头还决定着基本的透视关系,即看到的物体是否失真,物体之间的距离比实际距离感觉远还是近。

镜头的分类方法很多,通常有按照镜头的焦距或视角来分类,把镜头分成标准焦距镜头、广角(短焦)镜头和长焦镜头三类;也有按照镜头的焦距能否变化,可分为定焦镜头和变焦镜头两类。

1. 标准焦距镜头

标准焦距镜头,就是焦距长度与摄像机成像面对角线大致相等的镜头。标准焦距镜头的视角接近人眼的视角,因此用标准镜头拍摄,其拍摄画面无变形,即不压缩、不夸张,真实自然,透视关系比较符合人们的视觉习惯。标准焦距镜头拍摄的画面如图1-12所示。

由于标准焦距镜头的焦距、视角(拍摄范围)以及景深比较适中,相对孔径较大,色彩还原好,所以适合拍摄人像、生活、风光等,应用最为广泛。

2. 广角镜头

广角镜头是焦距短于标准镜头,视角大于标准镜头的镜头。广角镜头又分为普通广角镜头和超广角镜头两种。普通广角镜头的焦距一般为 $28\sim 24\text{mm}$,视角为 $50\sim 84^\circ$;超广角镜头的焦距为 $20\sim 13\text{mm}$,视角为 $94\sim 118^\circ$ 。鱼眼镜头的焦距为 8mm ,视角可达 180° 。广角镜头的焦距短、视角大,所以景深大,拍摄景物范围广,拍摄画面具有很强的透视感。

广角镜头的视角大,在较短的拍摄距离范围内,能拍摄到较大面积的景物。它还具有超比例地渲染近大远小的特点,有夸张前景的作用。在摄像中可以充分利用其所创造的特殊透视关系来夸大景物的纵深感,突出所强调的主体部分,但前景的景物会产生明显的畸变。广角镜头拍摄的画面如图1-13所示。

广角镜头的焦距较短,景深较长,拍出的照片远近都很清晰,适合于拍摄一些来不及从容对焦的活动场面,比如活动现场、运动场景、新闻采集等。

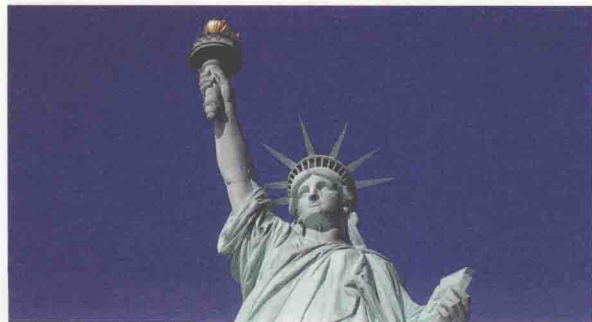


图1-12 标准焦距镜头拍摄的画面



图1-13 广角镜头拍摄的画面

利用广角镜头可以拍摄一些表现开阔的空间和宏大的场面，使画面中的前后景物都获得清晰的影像，形成景物间具有强烈的对比效果，画面具有很强的透视感。广角镜头利用线条的透视，可以使小空间拍成大场景的效果。

3. 长焦镜头

长焦距镜头又称为望远镜头，视角比标准焦距镜头小得多。如85mm镜头的视角为 28° ，105mm镜头的视角为 23° ，135mm镜头的视角为 18° ，200mm镜头的视角为 12° ，400mm镜头的视角为 6° 。长焦镜头的特点是视角窄、拍摄范围小、影像放大率大、前后景物对比小、景深小。

由于长焦镜头的景深小，容易使主体突出、背景模糊，因此它特别适合于拍摄人的特写镜头，简化背景，突出主体人物的脸部表情，且通过虚实对比形成一定的画面意境。长焦距镜头拍摄的画面如图1-14所示。

长焦镜头影像放大率大，适于拍摄远距离景物，对于拍摄一些无法靠近的被摄物（如野生动物）有着特殊的作用。但是长焦镜头的视角窄、拍摄范围小、前后景物大小接近，使所摄画面空间深度明显减弱，一般不能准确再现被摄主体与周围环境的关系。使用长焦镜头时，稍微的抖动都会影响画面的稳定，所以必须使用三脚架等辅助设备。对于运动的被摄体，还要注意准确地跟

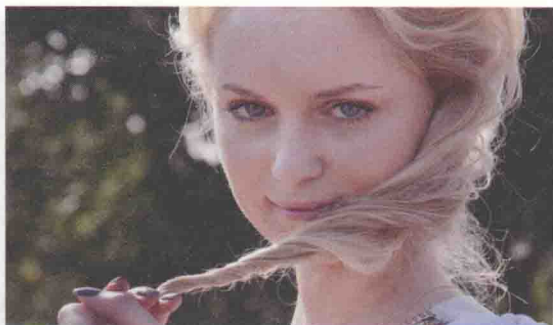


图1-14 长焦距镜头拍摄的画面

焦，使摄取的画面稳定而清晰。

广角镜头、标准焦距镜头与长焦距镜头摄取画面的比较如图1-15所示。广角镜头扩大了远近景物的大小比例，使远处的更小，近处的更大；长焦镜头压缩了景物的空间，减弱了景物远近的大小比例，使前后景物叠合在一起。

4. 变焦镜头

变焦镜头，是指通过一个透镜系统实现从广角镜头到标准镜头以及长焦镜头，连续变化焦距的镜头。正是由于变焦镜头焦距可变，使得它兼

具广角、长焦以及标准镜头的特点，给摄像带来了极大的方便。变焦镜头是目前采用最多的镜头类型。

5. 焦距延长器与广角附加镜

如果变焦镜头的长焦端不能满足远距离拍摄的要求，那么可以利用焦距延长器来达到目的。焦距延长器一般安装在专业摄像机的镜头内部，通过一个切换手柄产生作用，如图1-16所示。

其实，焦距延长器并没有真正扩大变焦的幅度，只是将镜头的放大能力转到了变焦幅度的窄

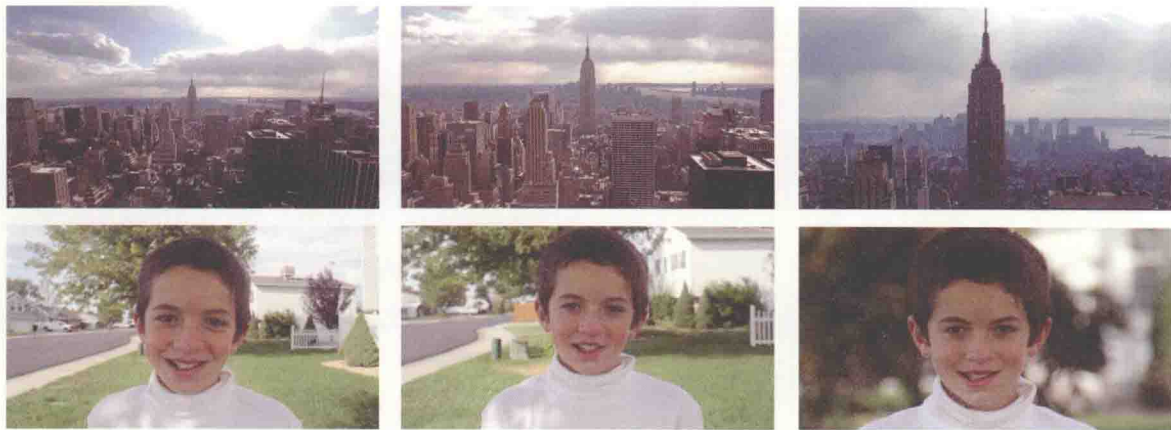


图1-15 广角镜头、标准焦距镜头与长焦距镜头摄取画面的比较



图1-16 变焦镜头上的焦距延长器

角端。大多数镜头的焦距延长器为2x，也就是能使镜头长焦端的焦距变成原来的2倍，但同时也使广角端的焦距变成原来的2倍。利用焦距延长器，可以推摄更近的镜头，但拉回时得到的视角却无法跟不带延长器时相比。

如果变焦镜头的广角端不能满足近距离拍摄的要求，那么可以利用广角附加镜来达到目的。图1-17为广角附加镜，是一个独立的镜头，通常可以安装在专业摄像机镜头的前端，使得两个镜头的组合焦距更短而得到更大的视角。安装广