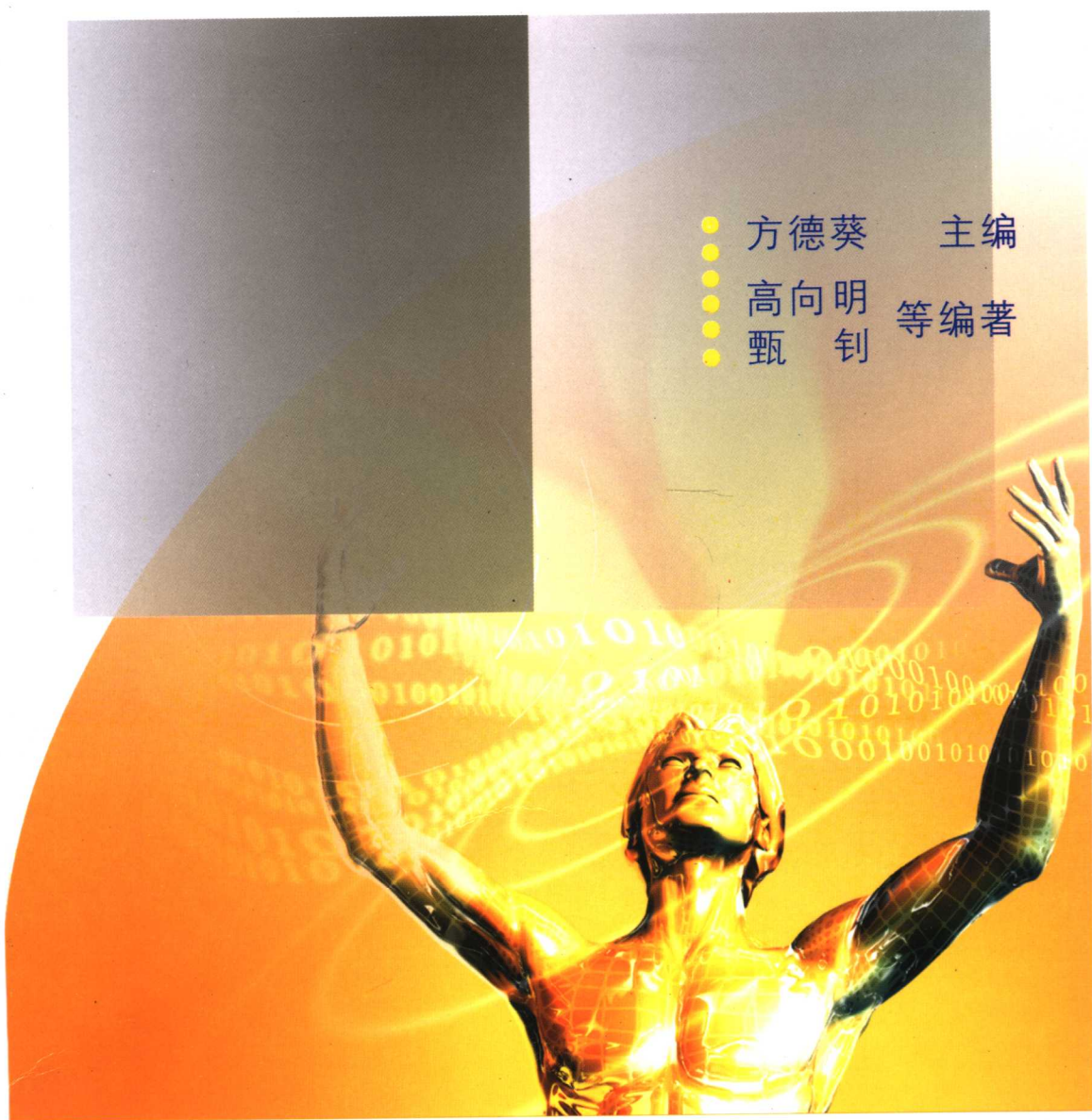


广播影视工程技术人员实用教材

影视数字制作技术与技巧

YINGSHI SHUZI ZHIZUO
JISHU YU JIQIAO

● 方德葵 主编
● 高向明 等编著
● 甄 钊



中国广播电视出版社

广播影视工程技术人员实用教材

影视数字制作技术与技巧

主编 方德葵

主审 金震华

编著 甄 钊 高向明 曾志刚 朱梁

中国广播电视出版社

图书在版编目(CIP)数据

影视数字制作技术与技巧 / 高向明, 甄钊等编著. -北京: 中国广播电视出版社, 2005.1

广播影视工程技术人员实用教材

ISBN 7-5043-4509-1

I. 影… II. ①高… ②甄… III. ①数字技术-应用-电影-教材 ②数字技术-应用-电视-制作-教材 IV. J9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 133768 号

影视数字制作技术与技巧

主 编	方德葵
主 审	金震华
编 著	甄 钊 高向明 等
责任编辑	任逸超
封面设计	李燕平
责任校对	徐 强 舒翼华
监 印	赵 宁
出版发行	中国广播电视出版社
电 话	(010)86093580 86093583
社 址	北京市西城区真武庙二条 9 号 (邮政编码 100045)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	长沙化勘印刷有限公司
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
字 数	300 (千) 字
印 张	14.5
版 次	2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷
印 数	5000 册
书 号	ISBN 7-5043-4509-1/TN·327
定 价	45.00 元

(版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换)

广播影视工程技术人员实用教材

编 委 会

主 任	王效杰	王 蓓				
副 主 任	王富强	王 联	杨金鸢	宋培学		
执行主任	刘润卿	黄伟民				
委 员	方 华	孙苏川	魏开鹏	黄其凡		
	常 健	王国庆	阳元秋	莫良苏		
总 主 编	黄伟民	王国庆				
策 划	王国庆	王本玉	黄其凡	方德葵		
主 审	(按姓氏笔画为序)					
	方学忠	王柱清	冯锡增	刘兴尧		
	李汝勤	李铁铮	李鉴增	吕希才		
	陈原祥	罗其伟	金震华	洪品俊		
主 编	方德葵					
副 主 编	方林佑	曾介忠	方建超			
编 委	(按姓氏笔画为序)					
	方 兴	方 林	王 晖	王 珮	王本玉	王建军
	王明臣	王大纲	牛亚青	尹 浩	史存国	毕 江
	朱 伟	朱 梁	师 雄	关亚林	刘洪才	李跃龙
	杨奇勇	杨盈昀	沈 威	苏 勇	张 琦	张 衡
	张 颖	张永辉	陈 炜	陈洪诚	陈懿春	杜啸岚
	林正豹	林强军	曾志刚	武海鹏	晏 瑜	姜秀华
	徐 强	高向明	倪世兰	钱岳林	章文辉	龚红波
	黄其凡	黄春克	程 鹏	舒翼华	甄 钊	臧干军

序

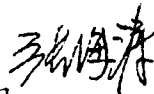
广播影视是科技进步的产物,科技创新在广播影视发展中始终发挥着引领的作用。广播从中波、短波到调频、立体声、数字多媒体广播,电视从黑白到彩色、到数字标准清晰度、数字高清晰度电视,电影从黑白无声电影到彩色有声、数字立体声以及动感电影,都是科技发明的结果。

当前,随着世界科技的突飞猛进,广播影视数字化、网络化、产业化发展更加迅速,数字、网络等技术的发展给广播影视带来了自诞生以来的最大的一场变革。这不仅仅是技术设备上的升级换代,更为重要的是,它将给广播影视的工作方式、服务方式、管理方式、体制机制乃至政策法规等方面带来深刻的变化。这场变革已经超出了技术领域和行业范畴,对整个文化产业、信息产业乃至整个社会都将带来深远的影响。我国正以播出前端、用户终端的数字化和塑造市场服务主体为重点,全力推进广播影视数字化:按照数字化、网络化、媒体资产管理并重并举并行的方针,推进广播电台、电视台内部数字化,使广播电台、电视台从为单一用户、单一终端提供服务向为各类用户、各种终端提供服务转变;通过增加节目内容、增加信息服务,推进有线电视数字化整体转换,使有线数字电视成为我国进入千家万户的多媒体信息平台;通过创新体制,引入竞争,塑造市场服务主体,大力发展广播影视产业,不断满足人民群众日益增长的多样化、个性化和对象化的精神文化需求。同时,调动各方面的积极性和创造性,凝聚各方面的智慧和力量,统筹卫星、有线、无线、IP等各种技术手段,通盘考虑,总体规划,加强管理,形成合力,确保广播电视公共服务,开发广播电视市场服务,促进我国广播影视全面协调和可持续发展。

新形势、新任务对我们广播影视工作者提出了新要求,我们广大广播影视工作者要自觉学习新知识,掌握新技术,开发新业务,建立新模式,抢占新阵地和新市场,为我国广播影视的发展改革做出更大的贡献!

国家广播电影电视总局副局长

2004年8月28日



前 言

随着高科技的迅猛发展,数字技术已如潮水般地涌入了电影电视制作领域。数字化的浪潮将影视制作与计算机技术两者结合到了一起,使电影电视的制作工艺、视听效果发生了革命性的变化,从而大大丰富了影视表现手法,推动着电影电视技术的发展。

2000年11月国家计委正式批准了将广电总局数字电视系统测试实验室项目,列入2000年国家高技术产业发展计划和国家数字(高清晰度)电视研究开发及产业化专项工程计划。

2002年8月7日,国家广电总局正式颁布《数字电影管理暂行规定》、《数字电影技术要求(暂行)》。国家广播电影电视总局负责制定数字电影的发展规划、技术标准,负责数字电影片的审查等工作。

根据《广播影视科技发展“十五”计划和2010年远景规划》的战略部署,广播影视数字化将全面启动。

电影制作的数字化以及数字电影代表了行业技术发展的大趋势,因此相关数字技术及制作工艺的普及成为行业的当务之急。

本书正是应广播影视行业这种迫切的需求而推出的培训教材。

本书共分4篇、11章,分别涉及数字摄影(摄像)、数字视频后期制作、数字立体声制作和数字电影放映,内容涵盖数字影视制作的全部过程。

教材在编写上,力求以介绍当代影视制作前沿技术和基本技能为主要内容,以帮助培训对象对数字影视技术的全面理解和认识。

本书由甄钊(北京电影学院录音系副教授)、高向明(北京电影学院摄影系副主任,副教授)为主编写。摄像(影)部分由高向明执笔,其中录像机操作部分由甄钊执笔;视频后期制作部分由曾志刚(北京电影学院电影技术研究所讲师)执笔;声音制作部分由甄钊执笔;数字放映部分由朱梁(北京电影学院电影技术研究所讲师)执笔,参加编写工作的还有王玉琴、徐嘉等。

本书从数字电影的发展历程、数字电影的相关标准、影视数字化制作工艺等方面进行了详细叙述,同时对影视制作的前期和后期两个关键制作过程中所涉及到的设备、技巧与常见问题进行了细致讨论。针对数字化工艺区别于传统工艺的一些特殊问题也进行了论述。这些内容为影视制作的从业人员提供了有益的参考。书中融入了作者进行数字影视创作时积累的经验,对具体从事相关创作的专业人员更是有一定的指导意义。

本书的写作,得到了有关各方面的大力支持和关注,各位撰稿人在承担繁重的教学创作任务的同时,为本书的完成付出了辛勤劳动,谨在此表示诚挚谢意。

数字影视技术是一门新兴的技术,许多问题还都在摸索当中,加之实践条件的局限,书中难免有不足之处,恳请读者给予批评指正。

编者
2004年10月

目 录

第 1 篇 摄像机部分

第 1 章 专业数字摄像机操作	(3)
第 1 节 数字摄像机镜头的操作	(4)
第 2 节 数字摄像机的主要操作	(8)
第 3 节 数字摄像机的操作菜单(以 HDW-F900 为例)	(12)
第 4 节 录像机的操作	(16)
第 2 章 专业数字摄像机的影像质量控制	(24)
第 1 节 数字摄像机画面清晰度的优化控制	(25)
第 2 节 数字摄像机动态范围及调整	(32)
第 3 节 数字摄像机的曝光控制	(39)
第 4 节 数字摄像机画面的色彩控制	(44)

第 2 篇 视频后期制作部分

第 3 章 后期制作概况	(51)
第 1 节 后期制作在影视节目制作中的重要性	(51)
第 2 节 后期制作概况	(52)
第 3 节 高清拍摄后期制作流程	(55)
第 4 节 数字中间片	(57)
第 4 章 剪辑	(60)
第 1 节 传统的影视剪辑	(60)
第 2 节 数字非线性剪辑	(65)
第 3 节 常用高清剪辑软件(系统)	(81)
第 5 章 特技镜头的制作	(87)
第 1 节 特技制作手段与方法	(87)
第 2 节 数字合成方式制作特技镜头	(89)
第 3 节 真实感合成镜头制作的基本原则	(114)
第 4 节 常用高清数字合成软件(系统)介绍	(116)
第 5 节 特技镜头制作实例分析	(118)

第3篇 声音制作部分

第6章 数字电影声音技术概述	(127)
第1节 数字电影与数字立体声电影	(127)
第2节 电影数字立体声制式	(129)
第3节 电影数字立体声制作工艺	(132)
第7章 数字立体声电影的现场录音	(134)
第1节 现场录音设备	(134)
第2节 拾音方法与技巧	(154)
第3节 调音台的操作	(158)
第4节 录音机的操作	(160)
第5节 无线传声器的使用	(161)
第6节 现场布线	(165)
第8章 数字电影声音剪辑与后期制作	(167)
第1节 传统剪辑设备	(167)
第2节 数字音频工作站	(169)
第3节 声音剪辑技巧	(174)
第4节 数据备份与交换	(181)
第9章 数字立体声电影声音混录	(184)
第1节 混录棚与混录设备	(184)
第2节 立体声混录工艺与流程	(188)
第3节 5.1 立体声混录技巧	(189)
第10章 数字放映中的立体声	(192)
第1节 数字声音拷贝	(192)
第2节 数字电影声音放映中的声音格式	(193)
第3节 放映环境	(194)

第4篇 数字放映部分

第11章 数字影院技术	(199)
第1节 当前数字电影放映的概念、现状和相关标准	(199)
第2节 数字放映的DLP技术	(204)
第3节 数字影院的结构和新业务	(208)
附录一 数字制作技术知识和技术词汇	(212)
附录二 数字电影管理暂行规定与数字电影技术要求(暂行)	(217)

第 1 篇 摄像机部分

第1章 专业数字摄像机操作

本章内容提要

◎数字摄像机镜头的操作,是明确的拍摄目的与熟练的操作技巧的结合,从看似简单的操作中掌握摄影镜头各个部分的操作规律,使之成为实现摄影意图的有效手段

◎数字摄像机的主要操作,不仅涉及常规的操作部分,而且还涉及了色温、增益、白平衡和电子快门等相关的理论原理

◎数字摄像机的操作菜单,是摄影师必须掌握的常规的操作内容,在这一部分中细化了数字摄像机许多具体的操作项目

◎摄录一体机录像部分的主要功能操作

◎录像机的音频调整

◎录像机用户码与时间码系统的设定方法

数字摄像机的使用及正确操作,近年来已经排入了北京电影学院摄影系的课程序列之中。有人会问:目前数字摄像机从专业机型到民用产品,在设计上越来越重视智能化,在使用上越来越追求简单便利,当前数字摄像机常规的操作方法对于一般的人来说,只要是稍加熟悉即可掌握,为什么还要专门的设立一门课程?的确,数字摄像机由于智能化的设计,使得记录影像的一般性操作,掌握起来并不复杂。但是我们所要拍摄的是需要表现丰富的社会情感内容的影视作品。因此在画面影像中必然会充满导演和摄影师个人对作品的理解和诠释。由于创作上的需要,在数字摄像机的设计理念中,也就充分考虑了满足创作个性化的使用需求。因为任何丰富的艺术想象力,如果失去了实现手段的支持,缺少了有意图的技术操作在创作中的浑然天成,就不可能营造出感人的影像现实。因此对于专业数字摄像机的操作,就不单单是一般性的简单的技巧操作,而是根据内容融合造型意图和影像控制技术的极具个性化素质的操作。

正是因为这门课的教学内容是将数字摄像机的操作技巧融于创作实际之中,因此学生们,甚至是有过影视摄影经历的学生都认为课程内容非常实用,并表现出了极大的兴趣。课堂上,十几台大大小小的摄像机支架起来,和满教室瞪着的眼睛一起,一句不漏的记录着课堂上的讲解和演示……。

在本章中我们将主要以 SONY 高清晰度数字摄像机 CineAlta 系列中的机型为例,来讨论数字摄像机的操作。CineAlta 还是一个不断发展的高清晰度系列产品,目前的主力机型是 HDW-F900, 这款数字摄像机的影像分辨率已经达到了目前标准电视图象分辨率的 4 倍以上,并在磁转胶后能够进行电影制作。(如图 1-1 所示) HDW-F900 不仅可以提供多种不同帧率的选择,而且 1920 的水平像素和 1080 的垂直扫描线数,使得所拍摄的画面影像在清晰度质量上,已经非常接近电影胶片的画面效果。

尽管高清晰度数字摄像机目前在国内尚未普及,但是高清晰度数字影像的发展趋势则是必然的。况且高清晰度数字摄像机的影像优化功能,完全涵盖了标清数字摄像机在这方面的内容,因此了解和掌握高端数字摄像机的主要操作,对于掌握其它的数字摄像机仍然具有实用的参考价值。



图 1-1 HDW-F900 在影视创作时的基本配置

第1节 摄像机镜头的主要操作

专业数字摄像机通常配置的镜头是变焦距镜头,变焦距镜头中可操作的部分分为:聚焦调整、变焦距调整、光圈调整、超近拍摄调整和后焦距调整,有的镜头上还设置了焦距增倍功能。这些操作看似简单,但是在实际拍摄时往往又最容易出现问题。因为要想使这些具体的操作项目完成到位,不仅需要极强的责任观念,还要具备全面的专业意识和扎实的基本功能能力。

1. 聚焦环

利用聚焦环调节焦点,看起来并不复杂,似乎是任何人都能够掌握的一项简单的操作,但是在影视摄影中,要想在运动拍摄中或者是在拍摄运动物体的时候,随时保持被

摄主体影像的清晰度,并不是一件十分容易的事情。特别是高清晰度数字摄像机面世之后,从前因为摄像机清晰度不足和电视屏幕尺寸有限而被掩盖了的画面焦点问题被突出地暴露出来。2002年电影频道为了数码影院储备片源,审查了十部用数字高清晰度摄像机拍摄的电视电影。其中的九部影片,因为包括画面焦点在内的一些具体的技术掌握出现问题,而未被技术审查通过。这一结果,使得许多摄影师忽然感觉到在高清晰度画面条件下,诸如焦点的精确性等技术操作,已经成为困扰数字影像质量的紧迫的问题。在经历了大屏幕或大尺寸高清监视器放映的体验之后,使得不少有过丰富拍摄经历的摄影师,对于影像清晰度的标准有了重新的认识,从而将审视的目光再一次地聚集在小小聚焦环上。

对于动态画面的拍摄,聚焦环的操作也是动态的,根据摄影镜头聚焦环上调焦刻度的设计现实,我们可以清楚地发现调焦刻度之间的间距是不均衡的,(如图1-2所示)从镜头的聚焦环上我们可以清楚的看到:5.6m~6m和30m~60m两个距离段在镜头上的度刻间距十分相近,但是所反映的实际距离却相差极大。也就是说与摄像机距离不同的被摄主体,在与摄像机发生等量的距离变化时,在聚焦环上调整的幅度差异是很大的。距离摄像机越远,聚焦环的调整幅度越小,调整的精度要求越高,如果再考虑到景深的因素,有时焦点的精确度就是一线之差。如果被摄主体沿摄影镜头光轴方向匀速运动,聚焦环的操作则是在做变速调整,如果被摄主体是非匀速运动,那么在调整聚焦环的操作中就更加充满了变数。因此能够在这种充满变数的聚焦操作中,始终保持被摄主体清晰的影像平面与摄像机光电传感器 CCD 受光平面的精确重合,这不仅是影视摄影的一项最基本的操作,也是摄影师必需扎实掌握的一项基本功。因此在运用高清晰度数字摄像机拍摄时,摄影师需要在头脑中树立一种大屏幕的意识,应该时刻意识到在清晰度已经提高了4倍的画面影像中,在未来数码影院的大银幕里,没有任何一点技术操作的瑕疵,能够逃过观众的眼睛。



图1-2 数字摄像机镜头聚焦环的刻度尺

2. 变焦环

数字摄像机常规配制的镜头一般为变焦距镜头。变焦距镜头能够在不更换镜头的情况下改变焦距,为拍摄提供了方便。一个变焦距镜头中最长焦距值与最短焦距值的比值,为该镜头的变焦倍率。在数字摄像机的变焦距镜头中,变焦倍率虽然有多种选择,但是变焦环的操作却基本相同,均具备手动和电动两种操作方式,并由电动变焦转换开关进行转换控制。当变焦环处于电动状态时,变焦距的操作可以通过电动变焦距控制按钮来完成。而处于手动状态时,就需要手动控制变焦环来实现变焦距的操作。无论是采用哪一种操作方式调整变焦环,都能使摄影镜头的焦距值获得连续的改变,从而能够使操作者方便灵活的选择画面范围。但是,作为摄影师必须十分清楚,虽然变焦环能够连续的变换画面的取景范围,但是由于摄像机与被摄景物之间的距离没有改变,使得画面景物之间的透视关系,在变焦距过程中始终保持不变。这样,调节变焦环所形成的画面移动效果,与采用定焦镜头进行同方向移动拍摄时的画面效果就完全不同。因此在实际运用中不能以连续改变焦距的拍摄,随意的替代摄影机运动的拍摄。

3. 光圈环

光圈环的作用;一是可以对摄影镜头的光通量进行控制,二是可以对被摄画面的景深范围产生影响。一般的摄影镜头,光圈环的调整都是手动操作的。但是在各种类型摄像机的变焦距镜头上,光圈环除了可以进行手动操作外,还配有自动光圈功能,并由光圈选择开关来控制手动和自动之间的转换。在专业摄像机的变焦距镜头中甚至还设置了瞬间自动光圈按钮,(当光圈调整确定为手动时,按下瞬间自动光圈按钮,光圈调整则转为自动状态,松开按钮,光圈调整立即恢复为手动状态)自动光圈是根据被摄景物亮度的平均值,自动地确定光圈数值,因此自动光圈所适应的是画面的平均曝光值。由于自动光圈会因为被摄景物亮度的改变,而随时进行自动的跟进调整,因此在拍摄运动物体时,自动光圈的数值也会因为动态环境亮度的变化而随行改变。例如在拍摄一个人物过马路时,从摄像机前面驶过的车辆会不断的遮挡镜头,造成被摄景物亮度的变化,为此自动光圈也会因随行调整曝光而造成画面忽亮忽暗极不稳定的效果。这样对于以动态摄影为主的影视摄影来说,自动光圈并不是摄影师经常性的选择。在绝大多数的情况下,仍然是使光圈环处于手动的操作状态,甚至是在景物亮度差别很大的环境中,由摄影师自己调整光圈进行快速移动拍摄时,例如从室内快速的移动到室外,或从车外(内)拍摄急速连续的变化到车内(外)拍摄等类似的情况时,也只是利用手动改变光圈或者是利用摄像机手柄上的瞬间自动光圈按钮,来实现快速变换光圈的操作。

4. 超近拍摄调整环

在拍摄诸如花蕊、昆虫、邮票或微小元器件等被摄物体时,数字摄像机具有的一种超近距拍摄功能,因为能够实现增大记录影像与被摄物的复制比率,而显示出了不可替代的作用。具体的操作是:首先将聚焦环调整至无限远的位置,随后将变焦环设置到手动的工作状态,拔起超近拍摄调整环上的锁定插销或松开锁定螺钉,旋转到底即可进行超近距拍摄。拍摄时改变被摄物体与摄影镜头之间的距离,可以变换画面影像的大小,用手动

的方式调整变焦环,即可以调整被摄物主体的焦点。

5.后焦距调整

后焦的调整,主要是调整摄影镜头轴向定位面到焦平面之间的的距离,使理想的像平面与 CCD 的靶面重合。拍摄的时候,如果镜头从长焦距向短焦距变焦时,画面影像变虚,则需要对后焦距进行调整。

变焦距镜头后焦距的具体调整方法:是将星形后焦调整卡(如图 1-3 所示)放置在距离摄像机 3m 的位置上(或选择 3m 处线条明确的被摄物),松开后焦环的锁定装置,将镜头的光圈开到最大,变焦环设置成手动并放至最长焦距。首先调整聚焦环使星形后焦卡的中心点在视觉感受中汇聚到最小(或被摄景物的线条最清晰)。随后将焦距放至最短焦距处,转动后焦环同样也将星形卡的中心点调整到最小(或被摄景物的线条最清晰)。反复几次上述的调整,直到后焦卡无论是在焦距处于最长焦的位置,还是处于最短焦的位置都非常清晰时,便可锁定后焦环,完成调整。

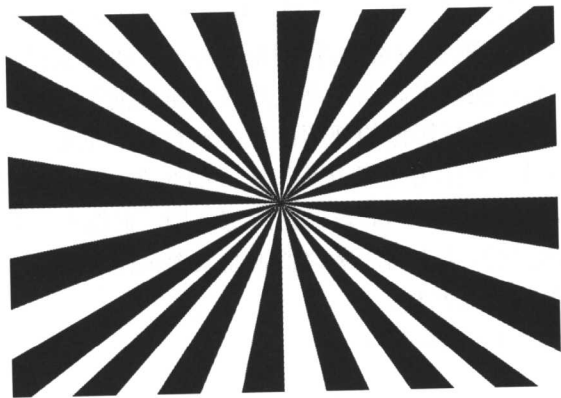


图 1-3 后焦调整卡

定焦镜头调整后焦,采用的是专门的后焦调节器,后焦调节器实际上是一个星型图像信号的发生器。(如图 1-4 所示)采用定焦距镜头拍摄之前,需要对镜头的后焦进行仔细的调整。调整时将后焦调节器套在定焦镜头上,聚焦环放至无限远,光圈开到最大,调整后焦环直到星形图像的中心汇聚成最小后锁定后焦环,调整完毕。



图 1-4 后焦调整器

第2节 数字摄像机的主要操作

1. 滤色镜(CC/ND)

摄像机的滤色镜是一些特殊的光学镜片,它们可以改变进入摄像机镜头光线的强度和光谱成分。专业的数字摄像机均在分光棱镜系统前,设置了可以进行色温转换的CC滤色片。为了统一色温,调整CC滤色片能将日光中的不同色温,调整到与摄像机设定的灯光色温一致。(摄像机的设定色温是可调的,一般设定为3200K)如果是需要追求偏冷或者是偏暖的画面色调效果,也可以通过调整CC滤色片,使得拍摄光线的色温与摄像机的设定色温实现有意图的偏移。

专业数字摄像机在分光棱镜系统前除了配置了一组CC滤色片,同时还设置了一组可以改变入射光线亮度的ND滤色片。ND滤色片是一组不同密度的灰片。这些灰片的使用只是减少入射光线的强度,并不改变入射光线的色温。一般为1/4ND、1/16ND和1/64ND三片灰片,它们之间的阻光强度,都是一倍数字相当于两挡光圈的差异。在拍摄时,摄像机经常会遇到一些亮度很高的拍摄条件,特别是在夏季。如果遇到这种情况,即使把摄影镜头的光圈收到最小,也不能获得画面中高亮度区域影像的细节层次。选用适当ND滤色片,就能够使得画面高亮度区域影像的视频信号得到有效的重现。

选用ND滤色片的另一个作用是可以获得较大的光孔。因此调整ND滤色片,不仅能够控制摄像机的曝光,还能够影响画面影像的景深范围。根据光孔与景深的作用原理,摄影师也可以通过选择适当的ND滤色片来调整画面景深范围。

摄像机的滤色镜装置分为两种:

单伺服滤色片驱动单元:(CC+ND)

- | | |
|---|--------------|
| 1 | 3200K |
| 2 | 5600K+1/4ND |
| 3 | 5600K |
| 4 | 5600K+1/16ND |

双伺服滤色片驱动单元:

ND(中密度)滤色片		CC(色彩转换)滤色片	
1	直通	A	5600K
2	1/4ND	B	3200K
3	1/16ND	C	4300K
4	1/64ND	D	6300K

2. 色温

色温是用来描述光源光谱辐射特性的表述方法,它所表示的是光源的色彩成分,而不是光源的温度。用绝对温标表示,简述为K,在正常的情况下,大多数物体辐射的是不可见的红外光,只有当物体被加热到一定的温度时,才能辐射出可见光的光波。例如当物体被加热到一定的温度时,会辐射出暗红色的可见光,(如砖胚被加热到300~400度时)随