

普通高等教育艺术设计类专业规划教材



数字摄影技术

姜丽丽 陶新 主编
宋南 潘畅 副主编

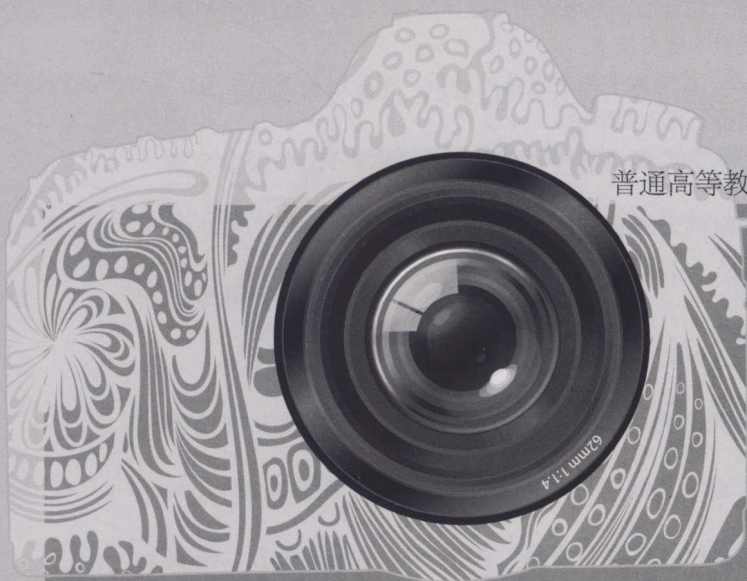
Digital Photography
Technology



化学工业出版社

04037995

TB86-43
08



普通高等教育艺术设计类专业规划教材

数字摄影技术



姜丽丽 陶新 主编
宋南 潘畅 副主编

Digital Photography
Technology

TB86-43/08



北航

01723662



化学工业出版社

· 北京 ·

由于科技的飞快发展,数字摄影技术的出现为古老的摄影技术注入了新的活力。本书通过数字摄影基础、数字影像拍摄技术基础、数码相机镜头的种类及特性、数字摄影构图、数字摄影光线与照明、数字摄影实践拍摄技巧共六章内容,较全面深入地介绍了数字摄影技术,通过本书的学习,可以使读者真正了解数字摄影技术,从而掌握数字摄影技术。

本书配有大量说明性的图片,诠释数字摄影设备的种类、使用以及不同种类、风格作品的拍摄技巧,并对数字摄影技术与创作进行了深入的研究。

本书可供高等院校基础摄影教学使用,也可供广大摄影爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

数字摄影技术/姜丽丽,陶新主编. —北京:化学工业出版社,2014.1

普通高等教育艺术设计类专业规划教材

ISBN 978-7-122-19461-9

I. ①数… II. ①姜…②陶… III. ①数字照相机-摄影技术-高等学校-教材 IV. ①TB86

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第001737号

责任编辑:李彦玲
责任校对:吴 静

文字编辑:丁建华
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码 100011)
印 装:北京彩云龙印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张6 字数158千字 2014年4月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:32.00元

版权所有 违者必究

前言 FOREWORD

自从电子计算机发明的那一天起，我们的生活已经无法摆脱数字化的命运，或者说我们生活中的诸多元素都会以数字化的形式存在、运行与发展，数字技术已成为现代科技的突出发展点并迅速遍布社会生活的各个领域。

人的认知随着社会与时代的发展、文明的进步发生着变化。摄影艺术同样如此，必然随着时代的发展而剧变。在学界和民间，“摄影艺术”或者说以摄影为媒介的艺术形式都被认为是存在的。作为平面视觉艺术的“摄影”年轻而伟大。说它年轻是因为它的普及性、参与性和接受性都很快超过了其他古老的造型艺术。然而数字摄影技术的迅猛发展快如闪电。绘画、摄影、动画、动态影像、平面设计、雕塑甚至行为艺术、观念艺术在数字时代背景下，学科门类的界限已经日渐模糊。它们互为素材、相互借鉴、相互启发。或许在不久的将来“视觉艺术”将被数字化地一统整合成为一个新的综合性的艺术门类。

科技的发展使人类进入了新媒体时代。新媒体时代的到来，给摄影技术带来了颠覆性的挑战。20世纪末到21世纪初，科技已飞速介入我们生活的新媒体时代，我国高等艺术教育状况与内容也发生了日新月异的变化。现代高校摄影艺术教育的关键不在于技术上，而在观念、理念、意识上。随着摄影高科技的发展，技术问题变得比以前更容易解决，技术的发展也越来越向着傻瓜式的道路发展。可是观念的更新就不那么简单了，尤其是它是一种以人为主的传播模式。摄影是一种“记录”的艺术。而数字技术颠覆的恰恰是记录的方式和记录的能力。数字技

术使得摄影的工具和摄影的方式发生了本质的变化，数字科技带给摄影创作者们更大的自由，让摄影进入高度的自由世界，使艺术家们天马行空的想象再也不受技术实现的约束，从而可以淋漓尽致地得以展现。摄影超脱于其他艺术的形态再一次成为了连接相邻艺术形式的桥梁和纽带。

数字摄影技术主要表现在计算机对图片的处理和设计方面，数字影像的编辑与制作是通过计算机及相关的图片处理软件来完成的，设计制作出的画面能做到“天衣无缝”，且影像质量与艺术效果均能达到较高的水平。技术的变化不仅导致传统摄影方式的变革，也为摄影艺术的发展带来新的机遇。

本书由姜丽丽、陶新任主编，宋南、潘畅任副主编，付磊、曹帅、刘小维、于泰也参加了本书的编写。本书吸收了摄影教学改革与实践探索的有益经验，通过对以往课程教学理念、教学内容、教学方法和教学效果的反思考与梳理，确立了编写的主导思想和基本原则，强调培养学生实践创造的能力。

本书可供高等院校基础摄影教学使用，也可供广大摄影爱好者参考。由于水平有限，难免存在缺点和错误，恳请大家批评指正。

编 者

2013年11月

目录 CONTENTS



第一章 数字摄影基础..... 001

第一节 数字摄影的发展 002

- 一、新传播环境下摄影文化的转变 002
- 二、新传播环境下摄影创作的拓展 003
- 三、新传播环境下摄影传播的延伸 004

第二节 传感器的发展过程 005

- 一、传感器的定义与分类 005
- 二、CCD的诞生与发展 006
- 三、CCD和CMOS的区别 008

第二章 数字影像拍摄技术基础 .. 009

第一节 数码相机的种类 010

第二节 数码相机的工作原理及基本结构 012

- 一、数码相机的工作原理 012
- 二、数码相机的构成元件 012
- 三、数码相机的主要结构 013

第三节 数码相机的保养 015

第四节 数码相机选购 017

第五节 常用数字存储媒体 018

第六节 数字摄影基本附件的选配 019

第三章 数码相机镜头的种类及特性 022

第一节 镜头的光学性能 023

- 一、数码相机的镜头 023
- 二、镜头的光学特性 023

第二节 不同焦距镜头的特性 024

第三节 变焦镜头的特点 030

第四章 数字摄影构图 032

第一节 景别 033

- 一、景别的定义 033
- 二、景别的划分 033

第二节 拍摄方向 035

第三节 拍摄角度 037

第四节 数字影像构图原则 038

- 一、构图的基本知识 038



二、形式美的构图形式 040

三、形式美线性构图结构 042

第五章 数字摄影光线与照明 046

第一节 光线的种类 047

一、光的概念与性质 047

二、摄影用光的六大

基本因素 047

第二节 数字摄影布光法则 059

第三节 影调与色调在数字

摄影中的应用 061

一、黑白照片 061

二、彩色照片 063

第六章 数字摄影实践

拍摄技巧 066

第一节 广告摄影的拍摄 067

一、广告摄影的分类 067

二、广告摄影的设计

制作过程 070

三、广告摄影的创意 070

四、广告摄影的布光法则 072

第二节 风光摄影的拍摄 075

一、风光摄影的特点 075

二、风光摄影的构图要领 077

三、风光摄影中摄影语言

的运用 078

第三节 人像的拍摄 079

一、人像拍摄的角度和

构图要领 079

二、人像拍摄背景的处理 083

三、人像拍摄的布光法则 083

第四节 特殊拍摄技巧 085

一、逆光摄影 085

二、夜景摄影 087

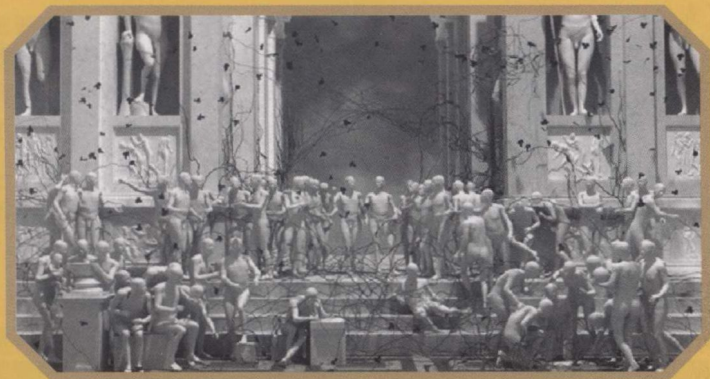
三、微距摄影 088

四、动体摄影 089

参考文献 090



第一章 数字摄影基础



本章知识点

主要讲授数字摄影的发展：新传播环境下摄影文化的转变，新传播环境下摄影创作的拓展，新传播环境下摄影传播的延伸。还介绍了传感器的发展过程，重点阐述电荷耦合元件（CCD）、互补金属氧化物半导体（CMOS）对数字摄影的重要作用。

学习目标

了解数字摄影在新传播环境下的发展转变拓展延伸四个过程，理解数字摄影的历程，应用数字摄影完成学习和工作。学习传感器的发展过程，了解CCD对数字摄影的巨大作用，更好地应用它。

第一节 数字摄影的发展

一、新传播环境下摄影文化的转变

数字技术和互联网的普及使人类的文化生活越来越趋于“去中心化”，摄影在此影响下发生了深刻的变革，不仅摄影行为被极大地民主化，而且传统摄影文化的精英化特质被消解，摄影成为大众化娱乐方式，摄影艺术也从象牙塔走向民间。数字摄影的出现，使得摄影的生产方式、审美样式、观看方式发生了变化。

数字摄影技术的采集及传播比传统摄影技术的掌握更加简便，它的娱乐性、随意性、便捷性越来越明显，数字摄影成为一道方便可口的快餐，数字摄影文化成为快餐文化。数字化技术通过摄影的设备、图片储存器、数字影像处理软件以及传输设备将摄影拍摄方式推向民主；数字化改变了影像的生成方式，通过数字后期处理技术，影像被复制、修改、拼贴、组合、创意，为摄影创作带来了无穷无尽的可能性；网络数字化改变了摄影传播的方式，图像的生产、传输、观看的方式被数字化技术和互联网取代。在新传播环境下大众摄影文化已经成为主流摄影的文化态势，在“人人都可以成为摄影师”的时代，摄影已经成为大众的一种生活方式（图1.1）。



图1.1 数字摄影

数字技术同样给传统摄影艺术带来了变革,如何在图像产品众多的时代体现自己的风格,表达出自己的特色?摄影艺术家们不得不思考什么是摄影艺术的真谛,传统摄影艺术以反映客观世界的记录为主的形式,已经适应不了摄影文化多元发展的趋势,它迫使艺术家们更多地从人的主观意识出发,关注人的情感存在而非客观存在。艺术的创造性被看作体现摄影艺术生命力的重要标志。“对摄影来说,与绘画抗衡意味着乞灵于原创性来作为评价摄影师工作的重要标准,因而原创性也被等同于一种独特的、有说服力的感受力的标志”。在这个大众摄影时代,科技的发展使摄影成了大众表达的媒介,创新性已经成为大众摄影文化的特性,把摄影艺术的创新性与大众化相结合是当下摄影艺术发展的一大趋势(图1.2)。

二、新传播环境下摄影创作的拓展

数字技术与互联网技术相伴而来,形成了新的传播环境,它改变了人类的文化与生存空间,影响着人们的生活状态。毋庸置疑,数字技术为摄影创作创造了无限的多样性与可能性。数字技术的发展,带来了照相器材的更新换代,更带来了摄影艺术观念的改变,传统的摄影习惯、摄影方式、传播方式、观看方式被动摇,随之而来的是摄影艺术的表现语言、创作观念、创作手法、诠释方式的根本性变革。

1. “数字蒙太奇”——用电脑绘制图像

数字技术日新月异的发展带给摄影创作最大的变化是影像的后期处理从暗房走向明室。数字影像处理技术改变了摄影的形态,动摇了摄影的传统属性,极大地拓展了摄影创作的空间。在摄影术诞生之初,摄影师便运用暗房技法对摄影形象进行拼贴组合,被誉为艺术摄影之父的雷兰德借用了拉斐尔的《雅典学院》的构图,

将32张底版组合印成了《人生的两条路》,这是早期画意摄影的重要作品,也是最早的蒙太奇手法的运用。“照片上的形象和画布上的形象可以互相快速交流,一切新的手段都用上了:在照片上自由移位、挪位、变形、模仿、伪装、复制、重叠,还有特效。对形象移花接木、偷梁换柱是新鲜事。其灵活多变、毫无顾忌使人开心不已。”如今的数字影像不再需要摄影师在暗房中艰难摸索实验蒙太奇式的照片,而只需要摄影师使用数字图像处理软件便可实现天马行空的想法,“数字蒙太奇”是影像创作者处理影像、完成影像制作最常用的手段,它是传统暗房蒙太奇手法的延伸,是数字技术的产物。“数字蒙太奇”将影像的素材通过数字图像处理技术重新组合、拼贴、修饰,最终完成摄影师的创意。

进入数字影像时代,影像获取的方式扩展为以下三类。

① 拍摄镜头前真实存在的物体。

② 将照相机所拍的不同景物在电脑中进行合成,生成一个全新的、具有视觉真实感的物体。

③ 完全由计算机软件创造出景物,也可以将软件生成的景物再与照相机拍摄的景物合成,形成新的物体影像。

“数字蒙太奇”除了将影像素材重新合成,创作出全新的影像之外,还包括由动态与静态、二维与三维等数字影像软件直接创造虚拟影像。在摄影从传统到数字的技术革命中,缪晓春无疑是一位先行者。在缪晓春的《虚拟最后审判》的影像作品中,



图1.2 摄影艺术

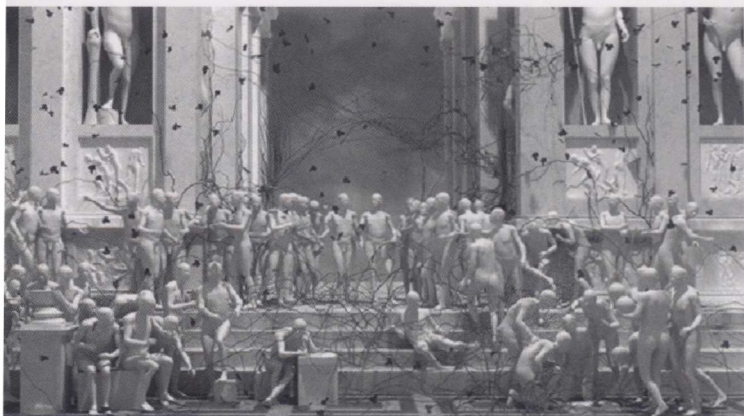


图 1.3 虚拟最后审判/缪晓春



图 1.4 数字影像艺术

他用自己的形象创建了数字模型代替了米开朗基罗《最后的审判》中的400余位人物，将艺术史上的二维绘画作品转换成虚拟的三维场景，再用电脑中的虚拟摄像机和照相机拍成“静态照片”或者是“动态影像”，经过渲染后再打印出来。缪晓春的影像作品打开了新的虚拟世界，在改变了传统的表现方式和观看方式的同时，也为艺术史上的名作带来了全新的诠释及意义（图1.3）。

2. 数字影像艺术与其他艺术门类的越界

数字技术发展时期正是后现代文化繁荣发展时期，数字影像艺术与其他艺术门类一样，呈现出异彩纷呈的景象，不但表现手法有许多不同的风格，在创作方法上也跨出了单一的局限，与其他媒介综合并用，逐渐从摄影传统的社会记录性发展成为艺术家抒发个人思想感情、表达个性和大众传播所需要的载体。尤其是数字技术的发展、照相机自动化程度的提高，使得任何艺术家都可以在极短的时间内掌握这门技术，再加上摄影本身的记录属性，摄影被看作与绘画的颜料、铅笔一样，成为艺术家使用的创作媒介，它自然成为其他艺术家乐此不疲用来创作的表达手段之一。在艺术摄影中，摄影与大多数当代艺术家所从事的行为艺术、装置艺术的创作活动发生着联系，从而衍生出行为摄影、装置摄影等艺术摄影样式。实际上，摄影不光具有记录属性，最能表现它的艺术属性的还是它的表现性。当影像被当做记录媒介的时候，摄影师们也在考虑如何使摄影由记录工具提升为表现手段。数字影像技

术和后现代文化思潮为摄影表现属性的发展提供了空间。首先，数字影像技术为其提供了技术支持；其次，与其他艺术门类的交流为其培育了艺术土壤。新传播环境下的摄影，已经突破了传统的摄影观念，摄影已从“照相”演变成了“造相”，再演变为经艺术创作的“虚相”。数字技术的发展给摄影师提供了更广阔的创作空间，同时也造成了一种虚幻的虚拟现实感的产生。数字摄影与其他艺术媒介之间的联手，促使了摄影创作手段的拓展，带来了艺术摄影的发展（图1.4）。

三、新传播环境下摄影传播的延伸

传播作为人们社会生活的一部分，在数字化的过程中同样经历着深刻的变革。在数字时代，传播形态发生了本质的变化，人类拥有更为宽广的视野，获得了更为丰富的信息，人们的阅读心理和接受心理也随之改变。图像传播也在此期间发生转型，成为传播领域的重要载体，而摄影作为图像传播的重要媒介，随着数字化、网络化和手机通信及拍照功能的迅速发展，越来越呈现出平民化与大众化的趋势。“摄影公民”“公民摄影”成为新传播环境下摄影的代名词，对于普通大众来说，他们不仅可以借助摄影记录生活，随

时拍摄身边的人和事，留下生活中的美好；也可能成为匿名的社会忠实记录者，即时记录新闻突发事件，揭示社会边缘事件。拍摄照片后可以及时地、自主地在网络上发表、展示，博客和个人空间成为人们相互展示与相互交流的最好平台，人们从中获得了摄影公共话语权，任何人都可以拍摄照片、上传照片、下载照片，“现代社会中，拍摄如同言语、写作，是公民的基本权利。正当的拍摄，就是用影像发声，记录当下的实景，传达个人的体悟。”新传播环境下的摄影变得平民化、大众化，人们从拍摄的客体变为主体，参与到影响大众、影响社会的大众传播行动中来。

以数字化与网络化为主导的新传播环境，对于新闻摄影来说是把双刃剑，一方面它带来了新闻摄影的技术解放，使得新闻摄影的拍摄及传播变得快速、便捷；另一方面，由于它的大众化让专业新闻摄影师受到前所未有的挑战。

新的传播环境下新闻摄影师最先面临的是拍摄工具的改变，摄影设备的数字化，让摄影师彻底摆脱了传统拍摄方式的束缚，首先让摄影师省去了冲洗胶卷、放大照片的时间；其次由于数码相机（简称数码相机，又名数字相机）立拍立现的功能让摄影师可以边拍摄边查看，避免了传统胶片相机拍摄时的不确定性；再次，数码相机拍摄过程中几乎无耗材，大大节约了拍摄成本。图片编辑是新闻摄影师在数字时代面临的第二大改变，一是数字时代的摄影作品传播篇幅越来越多；二是数字摄影作品编辑的技术路径多样化。新闻摄影师可以自如地对照片进行网上编辑和处理，将摄影作品制作成电子杂志、电子报纸，甚至与视频、音频技术结合制作成多媒体作品，刚刚兴起的流媒体形式的摄影作品将是未来摄影图片编辑及传播的一种趋势。数字化与网络化进程的发展，还改变了传统的传播模式，传播从单向变成双向，传播者可以及时得到受众的反馈；另外，随着数字多媒体技术的完善，使得图片传播可以在网络上与文字、声音、动画结合，图片传播的方式越来越多样化。

在数字化、网络化时代，新闻摄影师在数字技术的潮流中面临的不仅仅是拍摄工具、图像制作、图像传播等工作方式上的改变，更主要的是新闻摄影师的专业性面临着巨大的挑战。随着数码相机的普及、手机拍照功能的成熟，人人都能成为影像的制造者和传播者，尤其对于重大突发事件的现场，专业摄影师与业余摄影爱好者的界限已经变得很模糊。2005年，一个名为“Cell Journalist”（手机记者）的新闻供稿服务机构在美国田纳西州成立，其创始人帕克·伯利德认为：“今天，当突发事件发生时，最先拍到照片的人往往是拿着手机照相的过路人，而不是专业摄影记者。”手机记者在新的传播环境下对传统的新闻领域产生了强有力的冲击，它的大众参与性、及时性、互动性使得新闻摄影从专业性走向平民化，并且产生强大的社会力量。

新的传播环境使影像的生产、传播和使用的方式产生剧烈变革，数字技术解构了传统摄影的确证和记录的本质，给新闻图像的真实性带来了信任危机；摄影艺术创作不再拘泥于摄影本质语言的表现，结合多种艺术表现手法，借助于各种多媒体技术把摄影从记忆中的现实空间转化为想象中的拟像空间；作为大众传播媒介的摄影越来越多地与各种传播平台发生交互与融合，发挥着摄影独特的传播地位与价值。

第二节 传感器的发展过程

一、传感器的定义与分类

传感器是一种物理装置或生物器官，能够探测、感受外界的信号、物理条件（如光、热、湿

度)或化学组成(如烟雾),并将探知的信息传递给其他装置或器官。

常将传感器的功能与人类5大感觉器官相比拟:

光敏传感器——视觉;

声敏传感器——听觉;

气敏传感器——嗅觉;

化学传感器——味觉;

压敏、温敏、流体传感器——触觉。

按输出信号为标准分类如下:

模拟传感器:将被测量的非电学量转换成模拟电信号。

数字传感器:将被测量的非电学量转换成数字输出信号(包括直接和间接转换)。

膺数字传感器:将被测量的信号量转换成频率信号或短周期信号的输出(包括直接或间接转换)。

开关传感器:当一个被测量的信号达到某个特定的阈值时,传感器相应地输出一个设定的低电平或高电平信号。

二、CCD的诞生与发展

1. CCD的诞生

当CCD(Charge Coupled Device,电荷耦合元件)诞生在这个地球的时候,注定了一场影像革命轰轰烈烈的启程,也注定了人类视觉体验的不断更新。CCD是于1969年由美国贝尔实验室(Bell Labs)的维拉·波义耳(Willard S.Boyle)和乔治·史密斯(George E.Smith)所发明的。当时贝尔实验室正在发展影像电话和半导体气泡式内存。将这两种新技术结合起来后,波义耳和史密斯得出一种装置,他们将其命名为“电荷‘气泡’元件”(Charge“Bubble”Devices)。这种装置的特性就是它能沿着一片半导体的表面传递电荷。由于当时只能从暂存器用“注入”电荷的方式输入记忆,人们便尝试用“电荷‘气泡’元件”来做为记忆装置。但随即发现光电效应能使此种元件表面产生电荷,而组成数位影像。

CCD图像传感器使用一种高感光度的半导体材料制成,能把光线转变成电荷,通过模/数转换器芯片转换成数字信号,数字信号经过压缩以后由相机内部的闪速存储器或内置硬盘卡保存,因而可以轻

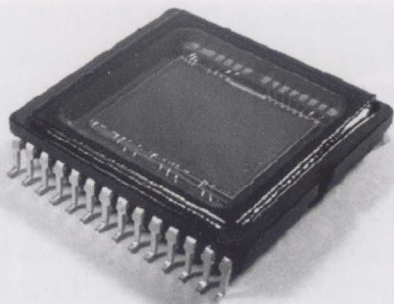


图1.5 CCD

而易举地把数据传输给计算机,并借助于计算机的处理手段,根据需求和想象来修改图像。CCD由许多感光单位组成,通常以百万像素为单位(图1.5)。当CCD表面受到光线照射时,每个感光单位会将电荷反映在组件上,所有的感光单位所产生的信号加在一起,就构成了一幅完整的画面。

和传统底片相比,CCD更接近于人眼对视觉的工作方式。只不过,人眼的视网膜是由负责光强度感应的杆细胞和色彩感应的锥细胞,分工合作组成视觉感应。CCD经过长达35年的发展,大致的形状和运作方式都已经定型。CCD的组成主要是由一个类似马赛克的网格、聚光镜片以及垫于最底下的电子线路矩阵所组成。

目前有能生产CCD的公司分别为:Sony、Philips、Panasonic、Fujifilm和Sharp,大多是日本厂商。

数码相机的核心成像部件有两种:一种是广泛使用的CCD(电荷耦合元件);另一种是CMOS(互补金属氧化物半导体)。

2. CCD发展现状

随着用户的要求不断提高,传统的CCD技术已经没有办法满足现在使用者对数字影像的需求。为了迎合用户需求,占领市场,近几年一些厂商又推出了几种新的CCD技术。

(1) Full Frame CCD(全帧CCD)与

Interline Transfer CCD (中间列传输 CCD)

每一个像素单元中的Shift Register(移位寄存器)整齐地排成一系列列的,把真正起感光作用的光电二极管夹在中间。所以这种器件被叫作Interline Transfer CCD。由于每个像素单元中,真正用于感光的面积只占30%左右,那么它的感光效率就比低。所以在真正的成品中,会在每个像素单元的上面,再造一个Microlenses(微镜),光学镜片在光电二极管的正上方,面积造得比较大,这样就能把更多的入射光集中到光电二极管上,使等效的感光面积达到像素面积的70%左右。

Kodak专业产品中采用的CCD,是Full Frame Transfer(全帧传输)。在每个像素单元中,有70%的面积用来制造光电二极管。整个像素的框内几乎全是感光面积。不需要也没办法放置更大面积的Microlenses(微透镜)来提高它的采光量。它的读出顺序和Interline Transfer CCD是一样的。这种结构的好处是,可以得到尽量大的光电二极管,达到更好的成像质量。可以说,同样的CCD面积,Full Frame(全帧)肯定会有更好的性能。缺点:这种CCD不能输入Video(视频)图像,不能用液晶显示屏做取景器,必须以机械快门配合工作,并且机械快门限制它的最高快门速度。

(2) Super CCD(超级 CCD)

早期的CCD都是井然有序的“耕田”状。当CCD技术到了日本富士公司手中,工程师开始省思CCD一定要这样排列吗?为了兼具Interline Transfer CCD的低成本设计,又要能兼顾Full Frame CCD的大感光面积,富士公司提出了一个跌破专家眼镜的折中方案Super CCD。Super CCD是目前市面上唯一使用蜂巢式结构的CCD,其借助八边形几何构造和间断排列,以Interline Transfer CCD的方式为基本,争取最大限度的CCD有效面积利用率。但,早先的技术让通道过于拥挤,产生了不良的噪声,时至今日Super CCD已经发展到

第三代,几乎所有不良的缺点都已经改进。

(3) Foveon 多层感光 CCD

2002年2月,美国Foveon公司发布多层感光CCD技术。在Foveon公司发表X3(一种用单像素提供三原色的CMOS图像感光器技术)技术之前,一般CCD的结构是类似以蜂窝状的滤色版,下面垫上感光器,借以判定入射的光线是RGB(红绿蓝)三原色的哪一种。

然而,蜂窝技术(美国又称为马赛克技术)的缺点在于:分辨率无法提高、辨色能力差以及制作成本高昂。也因此,这些年来高阶CCD的生产一直被日本所垄断。新的X3技术让电子科技成功地模仿“真实底片”的感光原理,依光线的吸收波长逐层感色,对应蜂窝技术一个像素只能感应一个颜色的缺点,X3的同样一个像素可以感应3种不同的颜色,大大提高了影像的品质与色彩表现。

X3还有一项特性,那就是支持更强悍的CCD运算技术VPS(Variable Pixel Size,可变像素)。透过“群组像素”的搭配,X3可以达到超高ISO值(必须消减分辨率)、高速VGA动画录像。比Super CCD更强悍的在于X3每一个像素都可以感应3个色彩值,就理论上来说X3的动画拍摄在相同速度条件下,可能比Super CCD III还得更精致。

(4) Sony 四色感应 CCD

传统的CCD为三原色矩阵,新Sony CCD将浅绿色加入,新一代的CCD不仅在省电及功率上做文章,对色彩的表现有了更多的着墨。

日本Sony公司一改以往三色CCD的传统,创新推出一个具备“新颜色”的四色过滤器CCD命名为ICX456。新增的颜色(E)是祖母绿(Emerald)!不同于以往三个原色RGB,“E”这个颜色加强了对自然风景的解色能力,让绿色这个层次能够创造出更多的变化。应用的效果有点类似喷墨打印机加装淡蓝和洋红这两支淡色,以期能够增强混色能力与效果,此外配合新色阶的CCD,Sony也开发了新图像处理机,不仅有效地减少了30%的功率消耗,更加快了处理速度和绿色色阶分析能力。

这项发明的特点在于传统的数字照相机主要使用三原色过滤矩阵,对每一个光点(或称画素Pixel)产生三种不同颜色的强度:红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)数据,再将这些数据与彩色电视或监视器整合发色,形成人们所看到的影像。

三、CCD和CMOS的区别

1. 信息读取方式不同

CCD传感器存储的电荷信息需在同步信号控制下一位一位地实施转移后读取,电荷信息转移和读取输出需要有时钟控制电路和三组不同的电源相配合,整个电路较为复杂。CMOS传感器经光电转换后直接产生电流(或电压)信号,信号读取十分简单。

2. 速度有所差别

CCD传感器需在同步时钟的控制下以行为单位一位一位地输出信息,速度较慢;而CMOS传感器采集光信号的同时就可以取出电信号,还能同时处理各单元的图像信息,速度比CCD传感器快很多。

3. 电源及耗电量

CCD传感器大多需要三组电源供电,耗电量较大;CMOS传感器只需使用一个电源,耗电量非常小,仅为CCD传感器的 $1/8 \sim 1/10$,CMOS光电传感器在节能方面具有很大优势。

4. 成像质量

CCD传感器制作技术起步较早,技术相对成熟,采用PN结合二氧化硅隔离层隔离噪声,成像质量相对CMOS传感器有一定优势。由于CMOS传感器集成度高,光电传感元件与电路之间距离很近,相互之间的光、电、磁干扰较为严重,噪声对图像质量影响很大。

CCD与CMOS两种传感器在“内部结构”和“外部结构”上都是不同的。

5. 自身结构

CCD的成像点为X-Y纵横矩阵排列,每个成像点由一个光电二极管和其控制的一个邻近电荷存储区组成。光电二极管将光线(光子)转换为电荷(电子),聚集的电子数量与光线的强度成正比。在读取这些电荷时,各行数据被移动到垂直电荷传输方向的缓存器中。每行的电荷信息被连续读出,再通过电荷/电压转换器和放大器传感。这种构造产生的图像具有低噪声、高性能的特点。但是生产CCD需采用时钟信号、偏压技术,因此整个构造复杂,

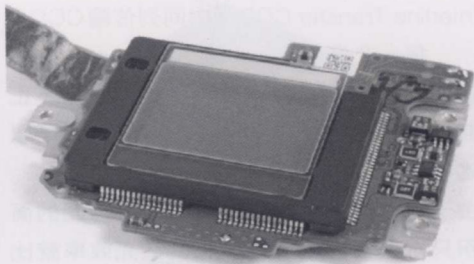


图1.6 CMOS传感器

增大了耗电量,也增加了成本。

CMOS传感器周围的电子器件,如数字逻辑电路、时钟驱动器以及模/数转换器等,可在同一加工程序中得以集成。CMOS传感器的构造如同一个存储器,每个成像点包含一个光电二极管、一个电荷/电压转换单元、一个重新设置和选择晶体管以及一个放大器,覆盖在整个传感器上的是金属互连器(计时应用和读取信号)以及纵向排列的输出信号互连器,它可以通过简单的X-Y寻址技术读取信号(图1.6)。

虽然CMOS传感器真正的快速发展只有几年时间,虽然在品质上仍难与CCD传感器媲美,但是相信在不久的将来CMOS终会取代CCD成为主流,而这只不过是时间的问题。CMOS要想成为市场主流必须克服的最大的问题就是成像品质。就目前的效果而言,较高像素的CMOS传感器已经面临到感光度、信噪比不足等多项问题,影像品质无法与同级CCD传感器相比。以目前的条件来看,CMOS传感器要普遍应用在500万像素以上的数码相机市场,时机尚未成熟。但是,CMOS传感器市场应用范围很广,涵盖消费、商业、工业等多种领域,根据市场供求量的计算,在未来的发展中,CMOS传感器将会占有很大的市场。

思考与练习

1. 在新的传播环境下摄影是如何发展的?
2. CCD的诞生对摄影产生怎样的影响?

第二章 数字影像拍摄技术基础



本章知识点

了解数字相机的种类的同时了解数字相机的工作原理，目前数码相机的核心成像部件有两种：一种是广泛使用的CCD（电荷耦合元件）；另一种是CMOS（互补金属氧化物导体）器件。根据数字相机的工作原理和基本结构，熟悉数字相机的保养、选购以及常用数字存储媒体、数字摄影基本附件的选配。

学习目标

了解数码相机的种类、数码相机的工作原理、数码相机的构成元件与主要结构、数码相机的保养以及数码相机选购。

第一节 数码相机的种类

数码相机的种类大致分为数码单反相机和卡片数码相机、长焦数码相机三种。

1. 数码单反相机

数码单镜头反光相机 (Digital Single Lens Reflex Camera, 简写 DSLR) 简称数码单反相机, 是一种以数码方式记录成像的照相机, 属于数码静态相机 (Digital Still Camera, DSC) 与单反相机 (DSLR) 的交集。数码单反相机就是使用了单反新技术的数码相机。单镜头反光 (Single Lens Reflex, 简写 SLR, 简称单反) 是当今最流行的取景系统, 大多数 35mm 照相机都采用这种取景器。在这种系统中, 反光镜和棱镜的独到设计使得摄影者可以从取景器中直接观察到通过镜头的影像。因此, 可以准确地看见胶片即将“看见”的相同影像。该系统的心脏是一块活动的反光镜, 它呈 45° 角安放在胶片平面的前面。进入镜头的光线由反光镜向上反射到一块毛玻璃上。取景时, 进入照相机的大部分光线都被反光镜向上反射到五棱镜, 几乎所有单反照相机的快门都直接位于胶片的前面 (由于这种快门位于胶片平面, 因而称作焦平面快门), 取景时, 快门闭合, 没有光线到达胶片。当按下快门按钮时, 反光镜迅速向上翻起让开光路, 同时快门打开, 于是光线到达胶片, 完成拍摄。然后, 大多数照相机中的反光镜会立即复位。

数码单反相机的一个很大的特点就是可以交换不同规格的镜头, 这是单反相机天生的优点, 是普通数码相机不能比拟的。另外, 数码单反相机都定位于数码相机中的高端产品, 因此在关系数码相机摄影质量的感光元件 (CCD 或 CMOS) 的面积上, 数码单反相机的面积远远大于普通数码相机, 这使得数码单反相机的每个像素点的感光面积也远远大于普通数码相机, 因此每个像素点也就能表现出更加细致的亮度和色彩范围, 使数码单反相机的摄影质量明显高于普通数码相机 (图 2.1)。



图 2.1 数码单反相机