

陈华沙 主编

中国高等院校摄影专业系列教材

数字影像基础

赵莉 著

上海人民美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数字影像基础/赵莉 著, —上海: 上海人民美术出版社,
2012.01
中国高等院校摄影专业系列教材
ISBN 978-7-5322-7544-1

I. ①数... II. ①赵... 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 (2011) 第199817号

中国高等院校摄影专业系列教材
数字影像基础

主 编: 陈华沙

著 者: 赵 莉

策 划: 姚宏翔

统 筹: 丁 雯

责任编辑: 姚宏翔

特约编辑: 孙 铭

书籍设计: 高秦艳 孙姝婕 左 骏

技术编辑: 陆尧春 朱跃良

出版发行: **上海人民美术出版社**

(上海长乐路672弄33号 邮政编码: 200040)

印 刷: 上海丽佳制版印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张9

版 次: 2012年1月第1版

印 次: 2012年1月第1次

书 号: ISBN 978-7-5322-7544-1

定 价: 45.00元

中国高等院校摄影专业系列教材

数字影像基础

赵莉 著

PREFACE

序言

数字影像将影响和改变人类生活

数字是一个多元的意义和象征，他所表达的是无所不能。

数字原来是纯数学和理科的概念，但是，今天的数字代表了技术和生活的全部，无论在什么领域，数字和数字技术，彻底改变了人类传统的生活方式和思维方式。

现代摄影的数字化影像对于传播、媒体、交流产生了决定性的影响，又彻底改变了传统媒体运作的形式和传播的形式，数字及其技术强调的是生活和思维的无限主义，带来的是社会传播和影响的自由主义和多元主义。

数字使人类进入了后技术时代、后工业时代和后现代社会，也建构了 21 世纪社会、文化体系的核心形式与关键内容。

现代科技以及数字技术已经进入了社会生活的各个领域，特别是以数字影像构成的主流媒体内容，已经在改变社会生活的形式和内容，开始出现从物质到文化，从内容到精神的变化，影像的东西有利于成为我们表达思想和精神的有利媒介形式。数字化影像是现代科技的产物，为我们的媒体注入、编织起更加感知、理性的世界，媒体技术与媒体艺术也成为了我们生活的重要组成部分。

今天，影像正以强有力的态势介入、包围和控制人们的日常生活，人们时时刻刻、不知不觉地与影像世界共生、共存。作为数字技术构成的影像内容，已经成为人们对世界的一种了解、沟通、表达的方式，甚至是影响和改变社会某种思想和体系的变革力量。因此，我们可以毫不夸张地说，数字影像已经渗透到社会的各个方面，也是建构 21 世纪社会文化体系的主流脉搏。

从 20 世纪 70 年代开始，数字技术开始出现了端倪，并迅速在各个领域及媒体、艺术等各个方面开始运用，尤其是在摄影、电影、电视制作中的应用，对其传播和对社会产生了根本的影响，数字技术在工业及其他方面的应用，对人类和社会产生了颠覆性地取代和影响。我们现在可以清醒地看到，21 世纪将是数字影像和数字生活的时代。

本系列教材从策划、论证、写作、出版，是目前国内为数不多的可以运用到现代高等教育“摄影专业”的实用教材。以全新的思维观念和知识结构，从社会、变化、时代角度，研讨由于数字及其技术的出现所带来的影像变化和观念变化。站在一个比较高的视点，探讨数字技术的出现，进行数字与摄影技术、摄影观念、摄影实际的研究，特别是对当下社会各个领域和媒体领域数字影像技术、数字摄影技术与艺术创作的结合方面进行梳理，着力探讨数字技术条件下的摄影发展和媒体艺术，力图在文字的写作和出版的内容中，用深入浅出的语言、实例、论述，对各个方面的内容和涉及数字摄影技术的各门课程加以经验总结。本系列教材主编陈华沙教授以理念独特，观点新颖，试图达到对已经开展数字化摄影课程的内容进行衔接，尤其是强调技术的实用性和观念的创新性，注重强调理论对实践的直接指导，力求理论联系实际的科学意义。本书的特色在于能够积极把握当前数字摄影和媒体传播的时代性、方向性，用最新的观念引导开展摄影技术、数字技术教学实践，书中的内容和教学方法操作性强，能够以最快的速度帮助学生掌握摄影技术与艺术表现的同时，又掌握各门课程的学习方法和具体应用。

全国政协委员
中国电影家协会 副主席
北京电影学院 院长 / 博士生导师 / 教授



| 章节 | 课程内容 | 课时 |
|------------|---|---------|
| 数字影像技术基础 | | 100 (总) |
| 数字影像基础知识 | 数字影像的范畴 / 数字影像系统 / 数字影像的特点与优势 | 10 |
| 数字影像的输入 | 数字相机成像 / 扫描仪成像 / 网络图片库 / 技术指标及样稿的审查 | 10 |
| 数字影像的后期处理 | 亮度调整 / 宽容度调整 / 色彩的调整和修饰 亮度、色彩与反差 / 选区与抠图 / 锐化和降噪 | 60 |
| 数字影像的输出 | 图像输出设备的分类 / 输出质控应用 | 10 |
| 色彩管理 | 色彩管理的目的与意义 / 色彩管理的原理与方法 | 10 |
| 数字影像创作基础 | | 100 (总) |
| 多媒介的影像创作方式 | 数字摄影 / 实物扫描 / CG 图像 / DV 静帧影像 / 综合媒体 | 20 |
| 数字技术和艺术 | 数字影像的三种基因 / 数字影像观念化的创作语法 / 数字影像的存在价值 | 80 |

CONTENTS

目录

| | |
|-----|-------------------------|
| 007 | 第一部分：数字影像技术基础 |
| 009 | 第一章 数字影像基础知识 |
| 010 | 第一节 数字影像的范畴 |
| 011 | 第二节 数字影像系统 |
| 018 | 第三节 数字影像的特点与优势 |
| 023 | 第二章 数字影像的输入 |
| 024 | 第一节 数字相机成像 |
| 031 | 第二节 扫描仪成像 |
| 033 | 第三节 网络图片库 |
| 033 | 第四节 技术指标及样稿的审查 |
| 039 | 第三章 数字影像的后期处理 |
| 067 | 第四章 数字影像的输出 |
| 068 | 第一节 图像输出设备的分类 |
| 073 | 第二节 输出质控应用 |
| 075 | 第五章 色彩管理 |
| 076 | 第一节 色彩管理的目的和意义 |
| 076 | 第二节 色彩管理的原理与方法 |
| 082 | 第一部分：数字影像技术基础篇作业 |
| 085 | 第二部分：数字影像创作基础 |
| 087 | 第一章 多媒介的影像创作方式 |
| 119 | 第二章 数字技术和艺术 |
| 120 | 第一节 数字影像的三种基因 |
| 128 | 第二节 数字影像观念化的创作语法 |
| 140 | 第三节 数字影像的存在价值 |
| 141 | 第二部分：数字影像创作基础篇作业 |

INTRODUCTION

概述

历史进步中每一项新的技术变革，都推动着新的艺术观念或艺术运动的产生。本书对于数字影像的探讨范围，不囿于纯技术性的知识，而是希望立足于当代数字影像艺术的广义范畴，从数字技术出发引申新的影像创作思维和方式。

本书分为两个部分，第一部分为技术基础，授课对象为本科二年级学生。主要针对数字化后期的整个流程，围绕数字影像输入、调整、输出各环节，在图像处理技术以及影像质量监控等问题上着重进行了介绍。第二部分为专业创作基础，授课对象为本科三年级学生。强调在当代影像的广义背景下，数字技术作为一种创作方法的诸多可能性，探讨了数字技术与艺术的问题，使受众能在当代视觉文化中获得正确的创作观念和评判标准，更好地实现数字影像在当今影像艺术中的价值。

本书适合广大摄影专业人士和摄影艺术爱好者阅读参考。

-

-

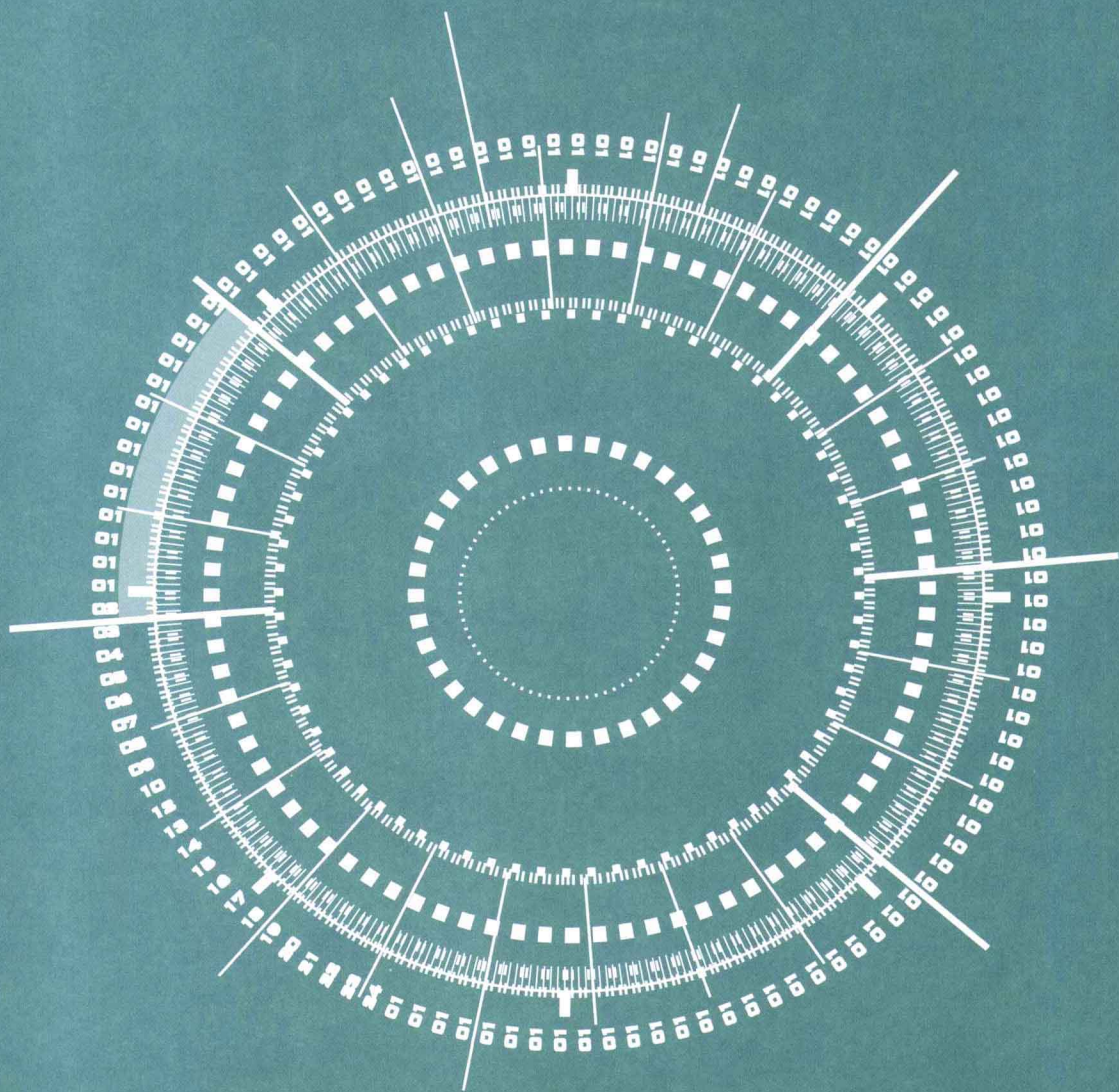
+

第一部分 数字影像技术基础

目标:通过学习,使学生从数字影像的技术应用出发,熟悉并掌握数字影像从输入、后期处理、输出和色彩管理整套流程中的重要知识和技术手段,对影像在各个环节的质控具备一定的专业水准和能力。

第一章 数字影像基础知识

目标：通过对本章的学习，学生可了解当代数字影像的范畴、基本概念以及媒介特质，明晰数字影像质控的主要因素，对当今摄影数字化的优势和整个流程有初步的了解。



第一节 数字影像的范畴

数字影像，首先，根据其记录媒介的不同，可分为静态数字影像与动态数字影像。本书讨论的范畴，主要界定为静态的数字影像。从广义上来讲，数字影像是数字化技术与新媒体艺术融合的一种创作形态，它以电子为介质，通过多种媒介来实现，包括数字摄影、电子扫描、DV 静帧图像，甚至三维造像等。狭义上讲，指摄影的数字化，也即数字摄影，指通过数字相机或数字拍摄器材获取影像，是相对传统摄影过程而言的整套数字化流程。

本书所涉及的数字影像知识内容，第一部分（数字影像技术基础）围绕影像输入、后期处理、影像输出的整个流程来展开知识传授，对高端的后期影像处理手段有较为详尽的讲解，以便读者能针对数字影像后期有更为深入的应用；第二部分（数字影像创作基础）重点界定在数字新媒体影像，从数字影像的内在基因特质出发，探讨利用多种数字媒介进行影像创作的可能性，使当代图像世界和视觉文化景观的边界得以多元性地拓展。

第二节 数字影像系统



图1-1 数字影像系统流程图

一、数字影像系统的构成

数字影像系统的基本技术流程，大致分为影像获取、后期处理、影像输出几个环节，了解整个流程对于我们理清技术脉络，轻松进入数字操作有着积极的意义。下面我们参照图示进行初步的介绍，具体内容在本书后面各章节进行详解。（图1-1）

（1）影像获取的环节：我们根据原稿的类型把原稿分为透射稿和反射稿两大类，它们分别通过胶片相机和现成的图片而获得，通过平板扫描、滚筒扫描或电分扫描的方式获得电子文件，或者通过数码相机、数码机背的拍摄直接获得电子文件，同时网络图片库也是获得电子文件的另一种途径。

（2）数字后期处理的环节：对获得的电子文件进行数字后期的修饰和处理，得到理想的电子文档。

（3）影像输出的环节：针对照片的不同用途，选择相应的输出设备。通过数字输出设备或印刷设备得到不同输出介质的成品。

二、数字影像系统的基本概念

1. 位图 (Bitmap)

位图是使用像素阵列来表示的图像，像素是位图最小的信息单元。数字相机、扫描仪等数字影像输入设备所产生的数字影像都是位图。位图也称为“位图图像”、“点阵图像”、“数据图像”、“数字图像”。与矢量图像相比，位图具有色彩层次丰富、图像逼真，但缩放和旋转易失真、文件容量较大的特点。(图 1-2、1-3)

2. 像素 (Pixel)

像素是用来组成数字影像的最小单位。我们若把影像放大若干倍，会发现影像的阶调由若干色彩相近的小方块构成，每个像素具有各自特定的位置值和颜色值，它们分别提供了像素的位置和颜色信息，因此当这些数据集合排列，就能得到一幅图像的数字文件。位图图像质量是由单位长度内像素的多少来决定的。单位长度内像素越多，分辨率越高，图像的效果越好。



图1-2 位图图像层次丰富，放大后会呈现单元像素点

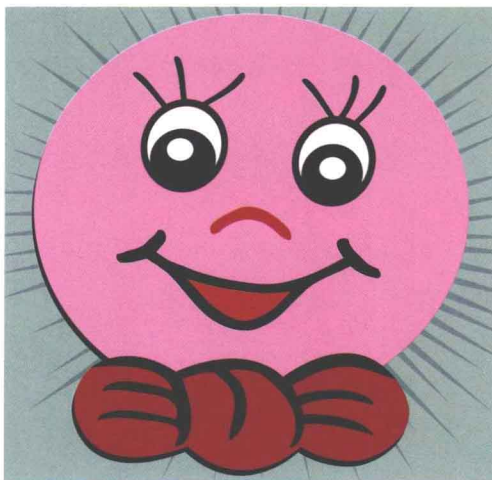


图1-3 矢量图像层次单一，无限放大后不会失真



图1-4 一位色深图,表示单通道只有黑、白两种亮度级别



图1-5 二位色深图,表示单通道可有四种亮度级别

3. 色深 (Color Depth)

色深也称之为色位深度,是指每个像素点上颜色的数据位数 (bit), 常用有 1 位 (单色)、2 位 (4 色)、4 位 (16 色)、8 位 (256 色)、16 位、24 位 (真彩色)、32 位等,其储存色彩的表现见下表。在 RGB 模式的位图图像里,每个像素的色彩由红、绿、蓝三色通过不同的亮度数值组合而构成,每个单色的亮度变化导致组合后像素最终的色彩变化。因此,各单色的亮度可变范围就决定了这个像素的色彩变化 (图 1-4、1-5)。以 24 位为例,表示 RGB 每原色用 8 位二进制数据 (2 的 8 次方), 最多可表达 256 级浓淡,从而可以再现 $256 \times 256 \times 256 = 16777216$ 种颜色。色彩级数越多,图像就越真实,画面亮部与暗部的层

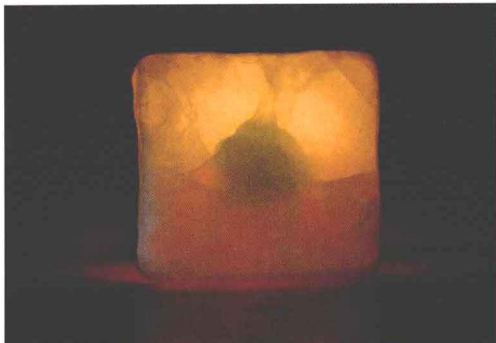


图1-6 24位色深的效果,色彩逼真、层次分明



图1-7 4位色深的效果,色彩失真、层次与细节受损

次就还原得越好。色深和分辨率一样对图像质量起着重要的作用 (图 1-6、1-7)。当图像在达到一定像素值后,色深甚至比像素值对图像质量的影响还要大。

不同色深所对应的色彩储存表现一览表:

| 色深 | 1 位 | 2 位 | 4 位 | 8 位 | 16 位 | 24 位 | 32 位 |
|-----|---------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 颜色数 | $2^1 = 2$ 种色彩 | $2^2 = 4$ 种色彩 | $2^4 = 16$ 种色彩 | $2^8 = 256$ 种色彩 | $2^{16} = 65536$ 种色彩 | $2^{24} = 16777216$ 万种色彩和 256 级灰度 | $2^{32} = 4294967296$ 万种色彩和 4096 级灰度 |

4. 色域 (Color space)

色域又称为色彩空间，它表示一个色彩影像在色彩模型中的形态和大小情况。比如 RGB 色彩模式中，就有 Adobe RGB、AppleRGB、SRGB 和 ProPhoto RGB 等多种色彩空间可以与之对应，这些色彩空间多与显示器、数码相机、扫描仪以及输出设置相关联。

SRGB：是数字相机中唯一可用的两种色彩设置之一，在四个主要色彩空间中色域范围最小，适合非专业用途的照片制作和网络应用。通用性好，是微软公司联合惠普公司、Epson 公司开发的一种标准方法，用以反映普通 PC 机显示器色彩特征的色彩空间，是一些低端扫描仪、打印机、数码相机和软件的标准预置色彩空间。

Adobe RGB：Adobe 公司为适合严谨的专业输出和商业印刷的要求，开发的一种标准色彩空间文件，也是目前世界上所有彩色数字影像记录设备厂商所公认且共同使用的一种新工业标准。相比 SRGB，它具有更为宽广的色

彩空间，是数字相机中唯一可用的两种色彩设置之一。目前大多专业数字相机、扫描仪均在其系统中嵌入了 Adobe RGB (1998) 的标准设置，故可以很方便地在 Adobe 公司的图像软件中保持色彩一致。

Apple RGB：为兼容老式 Apple 显示器以及处理由低版本的 Photoshop 软件设计的图像而保留的一种色彩空间。对于不使用老式 Apple 显示器和低版本 Photoshop 软件的用户，不建议使用这种色彩空间。就目前的硬件技术而言，在苹果机上，也应选用 Adobe RGB (1998) 来完成要求较高的图像处理工作。

ProPhoto RGB：是所有色彩空间中能被我们利用的最大空间。根据摄影界色彩管理权威著作《现实世界的颜色管理》一书的作者布鲁斯·法瑟称：“柯达开发的 ProPhoto RGB 更适合专业用户——当然，所占空间也最大。”运用 ProPhoto RGB 必须拍摄 RAW 格式，应用于高分辨率数字后背、高端专业数码相机。

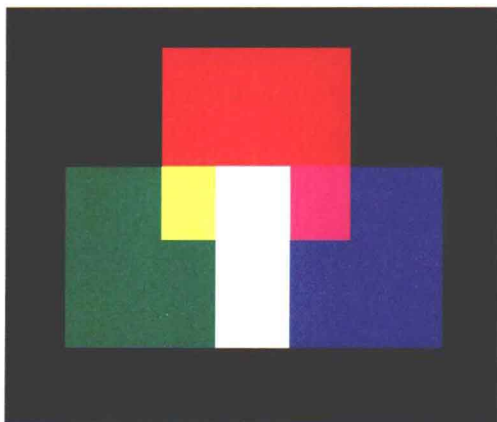


图1-8 RGB加色混合色彩模式

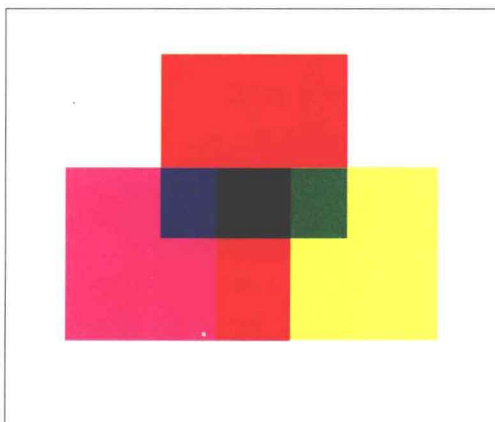


图1-9 CMYK减色混合色彩模式

5. 色彩模式

色彩模式是数字世界中表示颜色的一种算法。一种色彩模式可以对应不同的色彩空间。常见的色彩模式有：RGB、CMYK、LAB、HSB、位图模式、灰度模式等。

RGB：加色混合色彩模式，基于三原光红、绿、蓝叠加产生白光的光学色彩原理成色，在发光体如彩色显示器、电视机中，光线从暗黑开始不断叠加产生颜色。对应的是彩色图片类型，三通道 48 位色深，适用于高质量彩色照片。（图 1-8）

CMYK：减色混合色彩模式，当光线照射到一个物体上时，这个物体将吸收一部分光线，并将剩下的光线进行反射，反射的光线就是我们所看见的物体颜色，这就是减色色彩模式，即在白光中减去某色。它描述的是在一种白色介质（纸张、页面等）上使用何种油墨，通过光的反射来显示出图像色彩。对应的是彩色图片类型，四通道 64 位色深，适用于印刷高质量彩色照片。（图 1-9）

LAB：是由国际照明委员会（CIE）公布的一种色彩模式。理论上包括了人眼可以看见的所有色彩。L 是亮度通道，A 和 B 是颜色通道，A 代表从绿到红，B 代表从蓝到黄。对应的是彩色图片类型，三通道无限色深，拥有最大的色彩空间，适用于系统间的色彩转换。

HSV（HSB）：是基于人体视觉系统的色彩模式。H 表示色相、S 表示饱和度、V（B）表示明度，这是基于传统颜料色彩系统描述色彩的模式，能够使用户相对直观地理解数据参数。

位图（Bitmap）：指只有黑色和白色两种像素组成的图像。对应黑白的图片类型，为单通道 1 位色深。适用于高反差木刻效果的黑白照片或铅笔画的扫描对象。

灰度（GrauScale）：对应黑白的图片类型，单通道 8 位色深。适用于连续色调的黑白照片。

索引色（Indexed）：对应彩色图片类型，单通道 8 位色深，单张图片最多只能储存 256 种色彩，适用于低质量照片。