

- 揭秘数码拍摄、数码摄影、数码相机使用技巧
- 详解后期处理要点，包括Photoshop后期处理各种技巧
- 摄影通用入门教材，数码摄影摄像从入门到精通必备
- 超级适合作为摄影教程、摄像教程、单反使用手册

平面设计与制作

全彩印刷



突破平面

安小龙 / 编著

数码摄影与摄像 技术剖析

清华大学出版社



平面设计
与制作

突破平面：
数码摄影与
摄像技术剖析

安小龙 编著

清华大学出版社
北 京

内容简介

本书从理论和实践两方面,系统阐述摄影与摄像的基本理论知识。内容上,以摄影与摄像的共性知识为基础,并充分考虑摄影与摄像知识的差异。本书分为两大部分,即摄影部分与摄像部分。这两个部分相互融合,相互诠释,但在介绍时却分别进行。在摄影部分,主要讲述了照相机基本原理、数码镜头的原理与运用、摄影用光、曝光控制、拍摄技巧等,囊括了摄影所涉及的最主要的技术要领和艺术表现手法;在摄像部分,讲述摄像机的基本原理、基本操作、影视拍摄基础以及蒙太奇基础内容,紧密依托与摄影相关的知识架构,深入浅出,对摄像艺术和技术做了详细的介绍。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

突破平面:数码摄影与摄像技术剖析 / 安小龙编著. —北京:清华大学出版社, 2016
(平面设计与制作)

ISBN 978-7-302-42667-7

I. ①突… II. ①安… III. ①数字照相机—摄影技术 IV. ①TB86②J41

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第014143号

责任编辑:陈绿春

封面设计:潘国文

责任校对:胡伟民

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市吉祥印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:16

字 数:570千字

版 次:2016年6月第1版

印 次:2016年6月第1次印刷

印 数:1~3500

定 价:59.80元

产品编号:063265-01

前言

PREFACE

照相机与摄像机对于现在的人们可以说并不稀奇，毕竟在我们的生活中随处可见它们的身影，有的用它们来记录小宝宝的成长，有的用它们来记录旅游风光，有的用它们来记录亲友聚会，有的用它们来记录家中的宠物趣事。可以说现如今摄影与摄像是一项全民爱好，大街小巷，随处可见。科技进步的力量，尤其是笔、墨、纸以及印刷术的发明，把人类从原始社会在山顶洞壁画里的读图时代，引入了长达数千年的读字时代；而现在，科技进步的力量，尤其是高清晰度数字摄影、摄像机的普及，将改变人类的习惯。

摄影与摄像可以说是一种技术，也可以说是一门艺术。它作为一种技术，熟练掌握它，可以帮助我们减少很多遗憾，作为记录工具它们忠实地记载着我们的经历与过往；它作为一门艺术，可以通过光和影的形式使我们产生一种心灵的触动，将我们引向一个新的世界。

掌握摄影摄像中的基本理论和概念，可以让我们进一步深入地了解并掌握摄影摄像器材；掌握相机、摄像机的基本功能和基本操作可以更好地运用这些器材来拍摄自己想要的画面。在学习完本书后，相信大家可以运用其中介绍的知识进行创作，进而学会在画面构成的基础上培养创作能力，开拓创作思维，在掌握各种拍摄手法的基础上进行艺术升华，熟悉视频软件的操作，并掌握其进行再升华创作，提高艺术鉴赏能力和艺术修养。

本书共分为12章。第1章对数码相机进行介绍，通过这一章可以更全面地了解数码相机的特点、分类、工作原理、操作等；第2章对数码相机所运用的相机镜头进行介绍，通过这一章我们可以认识不同的镜头以及镜头的特性；第3章主要讲述的是数码摄影的基础知识，在这一章中我们将接触到光圈、快门、曝光、测光、景深、调焦、感光度、白平衡、图像存储等；第4章主要讲述的是摄像的基础知识，在这一章中我们将了解到摄像机的工作原理、选购原则、辅助设备、曝光、白平衡、变焦、对焦等；第5章主要讲述的是摄像技巧的快速入门，在这一章中我们将学习到光线的运用、构图与画面的拍摄方法；第6章主要介绍如何提高数码摄影的技能，在这一章中可以了解到光在摄影中的运用、色彩的艺术表现、构图的运用、闪光灯的运用；第7章主要讲述的是数码摄影拍摄技巧，通过人像、静物、风光等实例，让大家更好地掌握拍摄技巧；第8章主要讲述的是数码创作拍摄，更具针对性地对广告摄影、新闻摄影、纪实摄影、夜景摄影、建筑摄影、动植物摄影进行讲解；第9章讲述的是数码摄影后期修饰，在这一章中将会学到如何通过后期修饰得到满意的照片；第10章主要讲述数码摄像拍摄技巧，这一章中针对性地讲述了聚会、婚礼、风景、宠物、假日的拍摄方法与技巧；第11章主要讲述摄像中常见的问题，包括器材的维护、图像处理等；第12章主要讲述摄像后期的制作技术，在这一章中将学到图像的导入与后期编辑。

本书素材文件请到清华大学出版社网站（<http://www.tup.com.cn>）下载，有任意意见或者建议请联系陈老师（chenlch@tup.tsinghua.edu.cn）。

目录

CONTENTS

第 1 章 数码相机的介绍

1.1 数码相机的光学原理.....	2	1.5.2 数码卡片相机.....	7
1.2 数码相机的组成.....	2	1.5.3 长焦数码相机.....	7
1.3 数码相机的工作原理.....	2	1.6 数码相机的操作.....	9
1.4 数码相机的基本特点.....	3	1.6.1 数码相机的外部结构.....	9
1.4.1 数码相机与传统相机的不同.....	3	1.6.2 数码相机及配件.....	10
1.4.2 数码相机的感光元件.....	5	1.6.3 连接吊带.....	10
1.4.3 数码相机的取景器.....	6	1.6.4 电池充电.....	11
1.5 数码相机的主要分类.....	7	1.6.5 电池的安装方法.....	11
1.5.1 数码单反相机.....	7	1.6.6 存储卡的安装方法.....	11
		1.6.7 数码相机的其他配件.....	11
		1.7 数码相机的存储介质.....	13

第 2 章 镜头

2.1 认识镜头.....	16	2.2.2 广角镜头.....	18
2.1.1 光的传播规律.....	16	2.2.3 远摄镜头.....	19
2.1.2 针孔成像.....	16	2.2.4 变焦镜头.....	21
2.1.3 透镜与透镜片组.....	16	2.3 特殊镜头.....	22
2.1.4 非球面镜头.....	17	2.3.1 鱼眼镜头.....	22
2.1.5 镜头加膜.....	17	2.3.2 反射式镜头.....	23
2.1.6 镜头的基本标示.....	17	2.3.3 柔焦镜头.....	23
2.2 各类镜头及其特性.....	18	2.3.4 微距镜头.....	24
2.2.1 标准镜头.....	18	2.3.5 影像稳定器.....	24

第 3 章 数码摄影基础知识

3.1 曝光基本常识	26	3.2.3 独立测光表	35
3.1.1 光 圈	26	3.2.4 测光系统的维护	36
3.1.2 快 门	26	3.3 景 深	37
3.1.3 光圈优先	27	3.3.1 最小景深与最大景深	37
3.1.4 快门优先	27	3.3.2 影响景深的因素及规律	39
3.1.5 手动曝光	28	3.3.3 景深的应用	40
3.1.6 程序曝光	29	3.4 调 焦	43
3.1.7 数码相机的曝光补偿	29	3.5 感光度	44
3.1.8 数码相机的包围曝光	30	3.6 白平衡	44
3.2 测光系统的性能与应用	31	3.7 图像的存储格式和画质	46
3.2.1 数码相机的测光系统	31		
3.2.2 数码相机的多种测光方式	32		

第 4 章 摄像基础知识

4.1 摄像机的工作原理	48	4.4.2 快门	58
4.1.1 摄像机的整体结构	48	4.4.3 曝光控制	58
4.1.2 光学部分	48	4.4.4 各种拍摄模式	60
4.1.3 数码部分	49	4.5 白平衡	62
4.2 选择摄像机	49	4.5.1 白平衡的定义	62
4.2.1 选购的原则	49	4.5.2 白平衡的设置	63
4.2.2 选择误区	51	4.6 变焦	64
4.2.3 数码摄像机品牌	52	4.6.1 变焦的作用	65
4.3 辅助设备	55	4.6.2 变焦的方法	66
4.3.1 摄像包	55	4.6.3 变焦的使用时机	67
4.3.2 三脚架	56	4.7 对焦	68
4.3.3 滤光镜	56	4.7.1 自动对焦和手动对焦	68
4.4 摄像机的曝光	57	4.7.2 对焦的方法	70
4.4.1 光圈	57	4.7.3 对焦点的选择	72

第 5 章 摄像技巧快速入门

5.1 光的运用	74
5.1.1 摄像的用光方法	74
5.1.2 晴天的光线	75
5.1.3 阴天的光线	76
5.1.4 夜景的特点	77
5.1.5 雪景的光线	78
5.2 构图	80
5.2.1 构图的因素	80
5.2.2 构图的原则	81

5.2.3 构图的形式	82
5.2.4 构图的要求	84
5.3 画面的拍摄方法	86
5.3.1 镜头的推拉	86
5.3.2 摇镜头	87
5.3.3 移镜头	88
5.3.4 跟镜头	89
5.3.5 固定镜头	90
5.3.6 画面的组合	94

第 6 章 数码摄影技能提高

6.1 光在摄影中的作用	98
6.1.1 光在摄影中的具体表现	98
6.1.2 光线在摄影中的应用	99
6.1.3 不同光质在摄影中的运用	102
6.2 色彩的艺术表现	104
6.2.1 色彩基调	104
6.2.2 色彩在摄影中的作用	106
6.3 构图的概念	107
6.3.1 构图的定义	107
6.3.2 构图的目的	108
6.3.3 构图的性质	109
6.3.4 创作与构图	109
6.3.5 陪体在画面中的地位和作用	111

6.3.6 环境对烘托主体的作用	112
6.3.7 空白的留取	116
6.3.8 画面要达到整体的均衡	117
6.3.9 线条的表现力	118
6.4 闪光摄影	123
6.4.1 闪光灯的基本常识	123
6.4.2 闪光灯的类型	124
6.4.3 闪光灯的曝光	124
6.4.4 户外补光	128
6.4.5 闪光灯摄影的方法	129
6.4.6 闪光灯作辅助光	132
6.4.7 闪光灯的红眼现象	133
6.4.8 闪光灯附件的应用	133

第 7 章 数码摄影拍摄技巧

7.1 人像照	136
7.1.1 避免刺目的光线	136
7.1.2 竖画幅构图	136
7.1.3 采用大光圈	137
7.1.4 选择色彩简单的衣着	137
7.1.5 尽可能靠近被摄者	138
7.1.6 使用长焦距	138
7.1.7 旅游照	139
7.2 静物摄影	140

7.3 风光照	141
7.3.1 知其时	141
7.3.2 观其势	142
7.3.3 表其质	143
7.3.4 现其伟	144
7.4 翻拍技巧	144
7.5 抓拍与动感表现	145
7.6 接片的拍摄技巧	146

第 8 章 数码创作拍摄

8.1 广告摄影	148
8.2 新闻摄影	149
8.3 纪实摄影	149

8.4 夜景摄影	150
8.5 建筑摄影	152
8.6 动植物摄影	153

第 9 章 数码摄影后期修饰

9.1 Photoshop的基本常识	158
9.1.1 像素与分辨率	158
9.1.2 操作界面	160
9.2 图像的初步调整	161
9.2.1 更改照片的像素大小及尺寸	161
9.2.2 照片剪裁	162
9.3 图像的色调调整	163
9.3.1 数码照片色调的自动调整	163
9.3.2 校正数码照片曝光	164
9.3.3 照片暗调过暗的修复	165
9.3.4 将照片色彩变鲜艳	165
9.3.5 给照片添加彩色滤镜效果	166

9.4 风景照片的修饰	167
9.4.1 增强落日晚霞的气氛	167
9.4.2 强烈动感风景照	169
9.4.3 季节变换魔法	170
9.4.4 风景照变水彩画	172
9.5 人像照片的修饰	173
9.5.1 清除人像照片中影响效果的电线	173
9.5.2 柔焦美化人像照片	175
9.5.3 打造浅景深人像照片	176
9.5.4 增强人像照片的神秘感	177
9.5.5 人像照片的油画效果	179

第 10 章 摄像拍摄技巧

10.1 聚会的拍摄	182
10.1.1 聚会之前的准备	182
10.1.2 聚会的拍摄方法	183
10.2 儿童的拍摄	185
10.3 婚礼的拍摄	188
10.3.1 基本拍摄技巧	188
10.3.2 运动镜头的使用	191
10.3.3 拍摄注意事项	193
10.4 风景的拍摄	194
10.4.1 拍摄风景的乐趣	194
10.4.2 拍摄风景的要求	194
10.4.3 风景拍摄的附件	195
10.4.4 风景的拍摄方法	196

10.4.5 拍摄风景的光线	197
10.4.6 拍摄的时间	199
10.4.7 拍摄的角度	200
10.4.8 运动镜头和固定镜头的运用	202
10.5 宠物的拍摄	204
10.5.1 留心观察自己的宠物	204
10.5.2 学会与宠物交流	205
10.5.3 宠物的拍摄时机	206
10.5.4 拍摄宠物的角度	208
10.6 假日和旅游	211
10.6.1 收集信息确定路线	211
10.6.2 收拾行装	211
10.6.3 拍摄方法	212
10.6.4 拍摄的重点	214
10.6.5 拍摄的技巧	217

第 11 章 摄像常见问题

11.1 器材问题	220	11.2.3 图像色彩不好	225
11.1.1 摄像机自动关机	220	11.2.4 图像出现异常	227
11.1.2 不能拍摄	220	11.3 摄像机维护	227
11.1.3 取景器和其他操作	221	11.3.1 镜头的维护	227
11.2 图像问题	224	11.3.2 保护磁带	228
11.2.1 画面不够清晰	224	11.3.3 不要忽视电池	229
11.2.2 图像质量较差	224		

第 12 章 摄像后期制作技术

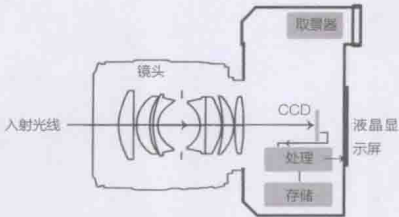
12.1 将影像导入计算机	232	12.2 使用会声会影编辑视频	234
12.1.1 连接数码摄像机和计算机	232	12.2.1 会声会影X4 的操作界面	234
12.1.2 常见的视频编辑软件	233	12.2.2 使用会声会影X4 编辑影片	236

数码相机的介绍

从古到今，人类都把图像作为交流的一种方式。从距今一万多年前的旧石器时代晚期开始，原始人就在岩洞里留下了他们的壁画，从而给后人留下了他们对自然的敬畏。我们的汉字也是从早期的图画中演化成象形文字，再到表意文字，直到今天的抽象符号。在现代社会，人们还是借助一些形象化的图示来代替难以看懂的文字符号，在机场、车站、公路两边，都可以看到这种图示。图示克服了语言上的隔阂，可以说图像文化超越了地域、国界、时空的局限，成为最便捷的交流方式。而建立在现代科技成果上的摄影，则是一种获取图像资料的最便捷的方法。

1.1 数码相机的光学原理

从光学原理来说，数码相机和传统相机都是将所拍摄物体发射的光线通过镜头在焦平面上形成物像，但是由于两者在成像过程中光敏介质的不同而有所区别。传统相机使用的是基于碘化银的感光化学介质，这种介质分布于胶片上。数码相机的图像存储介质是电荷耦合器件（CCD）。其中，CCD的感光原理是，将不同强度的光信号转化为电信号，从而记录所拍摄物体的视觉图像特征。CCD感光器件是可以重复使用的。



数码相机的光学原理图

1.2 数码相机的组成

数码相机是由镜头、CCD或CMOS、A/DC（模/数转换器）、MPU（微处理器）、内置存储器、LCD（液晶显示器）、电子存储卡和接口（计算机接口、电视机接口）等部分组成，通常它们都安装在数码相机内部，当然也有一些数码相机的液晶显示器与相机机身分离，但这并不妨碍我们讨论一般数码相机的原理。数码相机中只有镜头的作用与普通相机相同，它将光线会聚到感光器件CCD（电荷耦合器件）上。CCD是半导体器件，它代替了普通相机中胶卷的位置，其功能是把光信号转变为电信号。这样，我们就得到了对应于拍摄景物的电子图像，但是它还不能马上被送到计算机中处理，还需要按照计算机的要求进行从模拟信号到数字信号的转换，A/DC（模/数转换器）器件用来执行这项工作。接下来，MPU（微处理器）对数字信号进行压缩并转化为特定的图像格式，例如：JPEG格式。最后，图像文件被存储在内置存储器中。至此，数码相机的主要工作已经完成，剩下要做的是通过LCD（液晶显示器）查看拍摄到的照片。有一些数码相机为扩大存储容量，而使用可移动存储器。此外，还提供了连接到计算机和电视机的接口。



数码相机的前视图



数码相机的顶视图（机身）



数码相机的后视图



数码相机的右视图

1.3 数码相机的工作原理

CCD或CMOS主要用于数码相机的感光组件，当光线从镜头照射到感光组件上时，将从光信号直接转化为电信号，但是此时的电信号是模拟信号，经过A/D转换器将模拟信号转换为数字信号，再通过图像处理器，使数码相机中的软件程序按指定的格式将图像以数字编码形式存入存储介质中，这些过程通常都是由数码相机电路板上的各个部件来完成的。

另外，每台数码相机上都有可以与外部设备相连的接口。这样，用传输电缆将数码相机与计算机、打印机连接，便可以执行保存、编辑、修改或打印图片等操作。

1.4 数码相机的基本特点

数码相机拍照快捷方便，是其深受欢迎的主要原因。除此之外，数码相机的关键技术与传统相机比较，还有很多特点。

1.4.1 数码相机与传统相机的不同

自从数码相机问世以来，就有很多人提出传统相机是否会被淘汰的问题。目前，人们把过去与相机、胶卷、药水、相纸等相关的摄影及制作工作叫做“传统摄影”，把数码相机、存储卡、计算机、打印机、因特网等相关的摄影及制作工作叫做“数码摄影”。

数码相机在拍摄和处理图像方面有着得天独厚的优势。随着计算机的普及对电脑图像处理技术的认同，数码相机不再是一种时髦的东西，而逐渐进入实用阶段。那么它的关键技术与传统相机有哪些不同？下面将一一对比说明。

镜头

相机的镜头对成像质量的好坏起着重要的作用。一般原则就是较有名气的相机制造公司（如佳能、尼康、奥巴斯和富士）所制造的镜头较好。

使用过光学相机的朋友都知道，一部相机最昂贵的部分往往是它的镜头。数码相机的镜头和普通光学相机的镜头有相通之处。不过，因为数码相机的感光单元CCD相对于普通的35mm胶片来说要小很多。因此，比较短的镜头就可以完成较大的变焦范围，所以我们看到的数码相机大多机身很小巧。但是也有例外，比如说尼康的专业数码相机D1的CCD大小就接近于35mm胶片，所以D1可以采用尼康35mm相机所用的各种镜头，能更换镜头是高级相机的必备功能，但是其价格不菲。

在数码相机的各项指标中，大多数数码相机都有光学变焦镜头，但其变焦范围非常有限，很少有超过10倍的，所以这类数码相机一般都可以安装附加的远距照相镜头和过滤器。有一些数码相机还有数码变焦功能，可以使变焦范围再度扩大，但是千万不要被这些所迷惑。因为数码变焦只是将像素点扩大，而实际的分辨率却丝毫未变。

快门

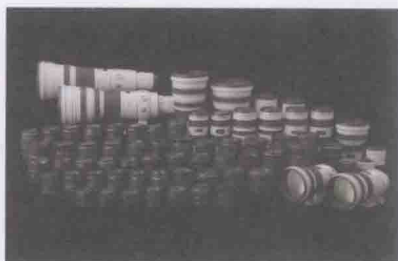
快门的速度是数码相机的另一个重要参数。在民用数码相机中，快门速度最快的恐怕要数OLYMPUS的C-2500L了，它具有1/10000s的快门。其他的民用数码相机的快门大多在1/1000s之内，基本上可以应付大多数的日常拍摄。快门不单要看“快”，还要看“慢”，就是快门的延迟，比如C-2020Z最长具有16s的快门，用来拍夜景足够了，但是快门太长会增加数码照片的“噪声”，就是照片中会出现条纹。还有更高级的相机采用了“B”快门，但很少见。



数码相机电路板



数码相机与外部设备的连接



佳能EOS系列庞大的镜头群



镜头不同的镀膜技术能直接影响成像质量



数码相机快门

快门

分辨率

数码相机的分辨率取决于它总共的像素，而不是每英寸的像素数，这和计算机显示器的分辨率相似（如VGA格式的13英寸显示器和17英寸同样格式的显示器，它们的分辨率就是相同的），所以数码相机制造商采用了显示器的常规术语：VGA为 640×480 像素（307 200），VGA为 800×600 像素（480 000），VGA为 1024×768 像素（768 432）。显而易见，100万和200万像素的数码相机远远超过了显示器可达到的分辨率。事实上，大多数标为200万像素的数码相机都超过了显示器可达到的分辨率。

但是，一些宣称高分辨率的数码相机其像素指数并不是完全精确值。很多制造商鼓吹其高分辨率，而这很可能是通过软件处理得到的数值而不是通过相机本身。所以，在选择时有一点要明确，分辨率并非是衡量数码相机质量与价格的主要标准。



高分辨率效果



低分辨率效果

可操纵性

数码相机的可操纵性也是一个必须考虑的问题。优秀数码相机设计的控制按钮能方便操作，并且只用手触摸就能感觉出不同功能的按钮。例如，对焦距、曝光度等数码相机上可调节的功能进行设置时，相比使用数码相机机身外部的按钮，还是通过显示屏上的菜单模式设定调节起来更得心应手一些。与爱克发、尼康、飞利浦的系列产品一样，SLR型数码相机具有旋转接头设计，它的镜头和闪光灯像可旋转的LCD一样，可作 270° 旋转，使多角度拍摄变得更为简单。

一般来说，数码相机除了自动拍摄模式外，还必须具有光圈优先模式、快门优先模式。光圈优先模式，就是由用户决定光圈的大小，然后数码相机根据环境光线和曝光设置等情况计算出快门的速度，这种模式比较适合拍摄静止物体。快门优先模式，就是由用户决定快门的速度，然后数码相机根据环境计算出合适的光圈大小，这种模式比较适合拍摄移动的物体。

关于数码相机的尺寸，也有一些问题需要考虑。如果是一个傻瓜式相机，可以方便地装在衣袋里，但如果是一个带有变焦镜头的数码相机，就要考虑到它的重量、镜头的位置（在相机的前部还是旁边），以及是否可以放在衣袋里等。

电 源

电源是数码相机的关键配置，数码相机不像摄像机那样要求使用大电池，它一般使用AA可充或不可充电池，所以它的重量也就不是什么问题。但是，数码相机的耗电量非常大，所以必须配备额外的电池。

现在几乎所有的数码相机都具有一个小的LCD取景器，一般为2英寸或更小，用来预览或浏览拍摄的图像。当发现拍摄的照片不太好时，就可以立即将其删除，所以LCD又可作显示屏使用。当然，有些数码相机还备有传统的光学取景器。LCD显示屏通常为彩色的，需要耗费大量的电能，有一些具有传统目镜取景器的数码相机，为节省电能，可以关掉LCD显示屏。

转盘



数码相机转盘

1.4.2 数码相机的感光元件

提到数码相机，不得不说到数码相机的“心脏”——感光元件。传统相机使用“胶卷”作为其记录信息的载体，与传统相机相比，数码相机的“胶卷”就是其成像感光元件，而且与相机是一体的，是数码相机的“心脏”。感光器是数码相机的核心，也是最关键的技术。数码相机的发展道路，可以说就是感光器的发展道路。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）器件；另一种是CMOS（互补金属氧化物导体）器件。

感光元件工作原理

电荷耦合器件图像传感器（Charge Coupled Device, CCD）是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存存储器或内置硬盘卡保存，因而可以轻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，根据需要和想象来修改图像。CCD由许多感光单位组成，通常以百万像素为单位。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。

CMOS又称为“互补性金属氧化物半导体”，是Complementary Metal-Oxide Semiconductor的缩写。它的结构相对CCD较为简单，与集成的电路大致相同，所以价格比较低。它是利用硅和锗这两种元素所做成的半导体，并使其在CMOS上共存着带N级（负电）和带P级（正电）的半导体，利用这两个互补效应所产生的电流即可被处理芯片记录并解读成影像。

两种感光元件的不同之处

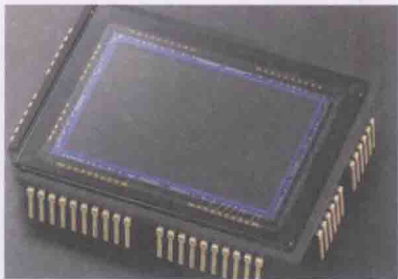
由两种感光元件的工作原理可以看出，CCD的优势在于成像质量好，但是由于制造工艺复杂，只有少数的厂商能够掌握，所以导致制造成本居高不下，特别是大型CCD，价格非常高。同时，这几年来，CCD从30万像素开始，一直发展到800万以及更高，像素的提高已经到了一个极限。

在相同分辨率下，CMOS价格比CCD便宜，但是CMOS器件产生的图像质量相比CCD来说要低一些。到目前为止，市面上绝大多数的消费级别以及高端数码相机都使用CCD作为感应器，CMOS感应器则作为低端产品应用于一些摄像头上，若有哪家摄像头厂商生产的摄像头使用CCD感应器，厂商一定会不遗余力地以其作为卖点大肆宣传，甚至冠以“数码相机”之名。一时间，是否具有CCD感应器便成了人们判断数码相机档次的标准之一。

CMOS影像传感器的优点之一是电源消耗量比CCD低，CCD为提供优异的影像品质，付出代价即是较高的电源消耗量，为使电荷传输顺畅，噪声降低，需由高压差改善传输效果。但CMOS影像传感器将每一像素的电荷转换成电压，读取前便将其放大，利用3.3V的电源即可驱动，电源消耗量比CCD低。CMOS影像传感器的另一优点是周边电路的整合性高，可将ADC与信号处理器整合在一起，使体积大幅缩小。例如，CMOS影像传感器只需一组电源，CCD却需三或四组电源，由于ADC和



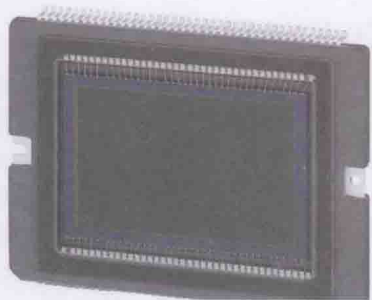
使用CCD感光元件的数码相机



CCD



使用CMOS感光元件的数码相机



CMOS

信号处理器的制程与CCD不同，要缩小CCD套件的体积很困难。但目前CMOS影像传感器首要解决的问题就是降低噪声的产生，未来CMOS影像传感器是否可以改变长久以来被CCD压抑的宿命，往后技术的发展是关键。

1.4.3 数码相机的取景器

数码相机的取景一般有两种方式，一种是通过液晶显示屏，另一种是通过目镜取景器。

与LCD取景器相比，目镜取景器有许多优点。首先，可以避免因开启LCD而过度耗尽电量，从而可以增长拍摄时间和电池的使用寿命。其次，在室外拍摄时，它可以避免因LCD反光导致的取景误差。

下面详细讲解一下光学取景器、TTL光学取景器、电子取景器这3种取景器的不同之处。

光学取景器

不管相机的镜头是定焦还是变焦，光学取景器的取景都是不变的，它工作时与镜头无关，只是模仿镜头的视角和焦距。家用傻瓜型相机（包括家用级数码相机）大多使用这种取景方式。

取景器进光孔的大小决定了图像的清晰程度，对于戴眼镜的用户而言，有相对大一些的光孔就显得比较重要了，因为眼镜会使他们的眼睛离取景器较远，这样就不可能准确地取景。现在有些取景器配备了可以进行屈光度调节的功能，使拍摄者在拍照时可以不戴眼镜就可进行较为准确的取景。不过，只有近、远视者才可以进行屈光调节，对于视力正常的拍摄者而言，屈光度调节毫无意义。

光学取景器应尽量靠近镜头的光轴中心，以减少取景视差。之所以会出现视差，是因为相机镜头和取景器是从不同位置观看拍摄对象的，因而它们各自看到的景物也是存在一些差异的。一般来说，光学取景器不能100%显示镜头所拍摄图像，大概只有实际帧的85%或更少，这就是开发TTL取景器的原因。

TTL光学取景器

TTL光学取景器通常配备在较昂贵的数码相机上，它可显示镜头所拍摄到的图像。在传统胶卷相机中，绝大多数已经采用这种取景方式。

不同TTL取景系统的工作方式是不同的，在具体使用时，所能显示的细节也不尽相同，但它们都是通过将穿过镜头的光线反射或散射，从而达到取景的目的。所以，对于使用TTL光学取景器的数码相机来说，通过液晶屏和取景器所看到的图像是一致的。

电子取景器

电子取景器的优点与TTL光学取景器一样：显示待拍景物的全貌，在日光下可以看到，并且可以显示光圈、快门速度等拍摄信息。除此之外，它还可以显示数码相机菜单，这是其他取景器所无法做到的。

电子取景器的缺点可归纳为3条：①与光学取景器、TTL光学取景器不同，它需要大量的电能；②类似于LCD，容易反光，从而影响取景的准确度；③与光学系统相比显得比较粗糙。最后一项会显得很重要，因为这样的系统无法显示拍摄帧里的最小细节，比如人眼是不是睁开的等。



光学取景器



TTL光学取景器



电子取景器

1.5 数码相机的主要分类

根据数码相机的构造可以简单地将其分为数码单反相机、数码卡片相机和长焦数码相机。

1.5.1 数码单反相机

数码单反相机是指单镜头反光数码相机DSLR，即数码（Digital）、单独（Single）、镜头（Lens）、反光（Reflex）的英文缩写。

工作原理

在数码单反相机的工作系统中，光线透过镜头到达反光镜后，折射到上面的对焦屏并结成影像，透过接目镜和五棱镜，我们可以在观景窗中看到外面的景物。与此相对的，一般数码相机只能通过LCD屏或者电子取景器（EVF）看到所拍摄的影像。显然，直接看到的影像比通过处理后看到的影像更利于拍摄。

在DSLR拍摄时，当按下快门钮，反光镜便会往上弹起，感光元件（CCD或CMOS）前面的快门幕帘便同时打开，通过镜头的光线投影到感光原件上感光，然后反光镜便立即恢复原状，观景窗中再次可以看到影像。单镜头反光相机的这种构造，确定了它是完全透过镜头对焦拍摄的，它能使观景窗中所看到的影像和胶片上的永远一样，它的取景范围和实际拍摄范围基本上一致，十分有利于直观地取景构图。

主要特点

数码单反相机一个很大的特点就是可以更换不同规格的镜头，这是其天生的优点，是普通数码相机不能比拟的。

另外，现在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。



尼康 D7000

1.5.2 数码卡片相机

数码卡片相机在业界内没有明确的概念，仅指那些小巧的外形，相对较轻的机身，以及超薄时尚的设计，这是衡量此类数码相机的主要标准。

主要特点

数码卡片相机可以相对较轻便地被随身携带；在正式场合把它们放进西服口袋里也不会使外衣变形；女士们的小手包再也不难找到空间挤下它们了；在其他场合，把数码卡片相机塞到牛仔裤口袋或者干脆挂在脖子上也是可以接受的。

虽然它们功能并不强大，但是最基本的曝光补偿功能还是超薄数码相机的标准配置，再加上区域或者点测光模式，使数码卡片相机在有些时候还是能够完成一些摄影创作。至少用户对画面的曝光可以有基本控制，再配合色彩、清晰度、对比度等选项，很多漂亮的照片也可以来自这些被“高手”们看不上的小东西上。



佳能 PowerShot S95

1.5.3 长焦数码相机

长焦数码相机是指具有较大光学变焦倍数的机型，而光学变焦倍数越大，能拍摄的景物就越远。

主要特点

长焦数码相机主要特点其实和望远镜的原理差不多，通过镜头内部镜片的移动而改变焦距。当我们拍摄远处的景物或者是不希望打扰被摄者时，长焦的好处就发挥出来了。另外，焦距越长则景深越浅，和光圈越大景深越浅的效果是一样的，浅景深的好处在于突出主体而虚化背景，相信很多影友在拍照时都追求一种浅景深的效果，这样使照片拍出来显得更加专业。一些镜头更长的数码相机，内部的镜片和感光器移动空间更大，所以变焦倍数也更大。

如今，数码相机的光学变焦倍数大多在3~12倍之间，即可把10m以外的物体拉近至3~5m距离；也有一些数码相机拥有10倍的光学变焦效果。家用摄录机的光学变焦倍数在10~22倍，能比较清楚地拍到70m外的东西。使用增距镜能够增大摄录机的光学变焦倍数。同样，对数码相机，如果光学变焦倍数不够，我们可以在镜头前加一个增距镜，其计算方法是这样的：一个2倍的增距镜，套在一个原来有4倍光学变焦的数码相机上，那么这台数码相机的光学变焦倍数由原来的1倍、2倍、3倍、4倍变为2倍、4倍、6倍和8倍，即以增距镜的倍数和光学变焦倍数相乘所得。

对于镜头的整体质量而言，实际上变焦范围越大，镜头的质量也越差，10倍超大变焦的镜头最常遇到的两个问题就是镜头畸变和色散，紫边情况都比较严重。超大变焦的镜头很容易在广角端产生桶形变形，而在长焦端产生枕形变形。虽然镜头变形是不可避免的，但是好的镜头会将变形控制在一个合理的范围内。

而理论上，变焦倍数越大，镜头也越容易产生变形。当然很多厂家也为此做了不少努力。比如，通常厂家会在镜头里加入非球面镜片来预防这种变形的产生。对于色散来说，厂家通常使用防色散镜片来避免，比如尼康公司的ED镜片。随着光学技术的进步，目前的10×变焦镜实际上在光学性能上应该可以满足我们日常拍摄的需要。



PowerShot SX30 IS



采用长焦镜头拍摄时，可以虚化主体物以外的杂乱景物。浅景深的好处在于突出主体虚化背景

光圈：f/3.5 快门：1/800s 感光度：ISO100 曝光补偿：0