

数码相机 与图像处理

电脑应用普及丛书



金盾出版社

电脑应用普及丛书

数码相机与图像处理

朱信诚 吕俊怀 等编著

丛书编委会(以姓氏笔画为序)

韦荣道 刘 红 刘亚民 吕俊怀
朱信诚 李 胜 李洪涛 张永平

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书简要介绍了数码相机的原理、构造、使用常识、拍照方法和技巧,详细介绍了常用工具软件处理照片的方法,数码相机的使用和维护常识,照片的编辑方法和技巧。书中附有典型示例,其中许多照片来自作者实地拍照。

本书读者对象为数码相机爱好者。本书也可以作为大专院校有关专业的教学用书,以及作为数码相机培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

数码相机与图像处理/朱信诚,吕俊怀编著. —北京:金盾出版社,2001.11

(电脑应用普及丛书)

ISBN 7-5082-1518-4

I. 数… II. ①朱…②吕… III. ①数字照相机—使用②数字照相机—图像处理
IV. TB852.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 07332 号

NA-86/10

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京 3209 工厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:11 字数:260千字

2001年11月第1版第1次印刷

印数:1-11000册 定价:14.50元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

数字技术的普及给人们的工作和生活带来了方便。人们对数字技术的需求有力地推动了数字家电业的发展。数码相机问世后,人们把数码相机拍摄的照片输入计算机,使用 Adobe 公司推出的 Photoshop 等系列软件处理照片图像,可以充分发挥想象力将图像处理得更加美丽。为了普及数码相机方面的知识,我们编写了这本《数码相机与图像处理》。

本书内容包括:数码相机的原理和构造,数码相机的使用和维护知识,数码相机的摄影常识,怎样保存拍摄的照片,怎样把照片装载到计算机,Microsoft 照片编辑器和 Photoshop 的基本操作方法,照片的编辑技术,运用照片实例介绍照片的编辑方法和技巧等。

本书由徐州师范大学的朱信诚和彭城大学的吕俊怀、王建颖、刘洋等同志编写。在编写过程中得到了徐州师范大学周明儒校长、彭城大学殷惠光校长,以及徐州师范大学计算机系傅道明、刘玉龙等同志的指导和帮助,在此向他们表示衷心的感谢。

作者

2001 年 6 月

目 录

第一章 数码相机的结构	(1)
1. 数码相机有哪些特点?	(1)
2. 数码相机是怎样组成的?	(2)
3. 数码相机有哪些存储器件?	(12)
4. LCD 有哪些作用?	(14)
第二章 数码相机的功能与性能	(15)
5. 数码相机有哪些基本功能?	(15)
6. 数码相机有哪些特殊功能?	(16)
7. 数码相机有哪些技术指标?	(19)
第三章 数码相机的种类与选购	(28)
8. 数码相机有哪几类?	(28)
9. 怎样选购数码相机?	(33)
第四章 数码相机的操作使用	(39)
10. 数码相机有哪些基本操作?	(39)
11. 怎样控制曝光?	(41)
12. 怎样聚焦与变焦?	(51)
13. 怎样控制景深?	(56)
14. 怎样装载或取出存储卡?	(58)
15. 怎样删除拍摄存储的影像?	(59)
16. 怎样对存储卡进行格式化处理和维护?	(62)
17. 怎样选用存储卡适配器?	(64)
18. 怎样提高照片的拍摄质量?	(65)
19. 怎样进行录音和播放声音?	(67)
20. 怎样调整白平衡?	(69)
21. 怎样下载影像?	(71)
22. 怎样选择拍摄模式?	(77)
23. 怎样控制与调节闪光灯?	(78)
24. 怎样使用彩色液晶显示器?	(81)
25. 怎样进行近距离拍摄?	(83)
26. 怎样使用电视机播放照片或使用打印机打印照片?	(87)
27. 怎样安装与使用驱动软件?	(87)

28.怎样取景与构图?	(88)
第五章 Microsoft 照片编辑器的使用技巧	(97)
29.照片编辑器在使用前如何设置?	(97)
30.如何进行图像浏览、格式转换及压缩?	(98)
31.怎样对图像编辑处理?	(100)
32.怎样对图像的品质进行调整处理?	(101)
33.怎样对图像进行扫描和打印?	(104)
34.照片编辑器的使用技巧有哪些?	(105)
第六章 Windows 图像变形处理技巧	(106)
35.常见图像文件格式有哪些?	(106)
36.怎样浏览图像、怎样进行格式转换?	(107)
37.PhotoMorph 菜单有哪些?	(107)
38.PhotoMorph 的基本使用方法有哪些?	(108)
39.Power Goo2 for Windows Ver 2.0 使用技巧有哪些?	(109)
40.照片的变形处理方法有哪些?	(110)
41.抓图专家 Corel CAPTURE 使用技巧有哪些?	(111)
42.怎样配置婚纱照片制作系统?	(112)
43.怎样使用 Office 图片助手 Photo Assistant?	(115)
第七章 PhotoShop 使用简介	(116)
44.怎样使用 File(文件)菜单?	(116)
45.怎样使用 Edit(编辑)菜单?	(118)
46.怎样使用 Image(图像)菜单?	(119)
47.怎样使用 Layer(层)菜单?	(120)
48.怎样使用 Select(选取)菜单?	(123)
49.怎样使用 Filter(滤镜)菜单?	(124)
50.怎样使用 View(查看)菜单?	(132)
51.怎样使用 Windows(窗口)菜单?	(133)
第八章 使用 Photoshop 显示、保存和打印照片	(135)
52.Photoshop 窗口分为哪几个区?	(135)
53.怎样使用状态栏?	(135)
54.怎样使用工具盘中的工具?	(136)
55.怎样显示控制面板组?	(137)
56.怎样新建或打开图像文件?	(138)
57.怎样关闭和保存图像文件?	(139)
58.怎样在 Photoshop 中输出照片?	(142)
第九章 编辑照片	(150)
59.怎样选择图层,移动照片中的图像?	(150)
60.怎样修改照片的背景?	(150)

61.怎样合成照片?	(151)
62.路径是如何定义的?	(157)
63.怎样使用路径工具编辑照片?	(158)
64.怎样使用彩色通道工具编辑照片?	(161)
65.怎样在照片中添加横行文本?	(164)
66.怎样在照片中添加竖行文本?	(165)
67.在照片中添加文本时怎样使用蒙版工具?	(165)

第一章 数码相机的结构

数码照相机又称数字照相机,简称为数码相机,它是 20 世纪末开发出的新型照相机。数码相机与传统照相机的最大不同在于:拍摄不用胶卷,拍摄得到的是可直接输入计算机的数字化影像文件。数码相机的历史不长,发展却异常迅速,在许多领域已呈现出与传统照相机分庭抗礼之势。

1. 数码相机有哪些特点?

数码相机之所以发展非常迅速,是由于它与传统照相机相比有许多特点,主要表现在用途的多样性,直接数字化,无污染,即拍即显,图、声同时记录,多样呈现,快速远距离传送,应用灵活性大,以及正常消耗低等。

(1) 多种用途

数码相机既可替代传统的照相机用于拍摄(即照相功能),又可以作为计算机的图像输入设备,其用途的广泛性是传统照相机所不及的。

(2) 直接数字化

数码相机拍摄不用胶卷,而是用半导体器件将光信号变为电信号,经过模/数转换后变为数字化影像文件。

生成影像文件后,可随时调入计算机进行处理。在传统加工中非常复杂有时要花数小时甚至几天才能完成的工作,在计算机上用很短的时间即可完成。

处理过程中既可模拟传统暗房技法进行特技加工,还可以进行多种特殊加工。不仅亮度和色彩调整可轻易地、准确地实现,而且还可实现许多特技效果。如加用各种颜色滤镜的拍摄效果、追随拍摄效果、放射性变焦拍摄效果、镜头眩光效果、特殊的照明效果等。它的剪切和粘合等功能不仅可“移花接木”,而且可处理得天衣无缝。对影像的处理精度之高,也是传统加工技术所远远不及的。因为计算机对数字图像的处理加工,是对影像文件的像素值进行调整,是定量的处理。

(3) 无污染

数字摄影主要是将数码相机所拍摄的影像文件,经计算机处理后通过各种打印设备得到照片。这种摄影方式从拍摄直至得到照片的整个过程,无需化学药液冲洗。除了利用喷墨打印机打印照片需用液体墨水外,在得到照片的其余过程中都不用任何药液,是名副其实的干法操作。因此不会对人类赖以生存的环境造成污染,是真正的无公害的绿色摄影。它代表了未来摄影技术发展的方向。

(4) 即拍即现

大多数数码相机都设置了小型的彩色液晶显示器。拍摄一帧照片后,可随时通过液晶显示器观看,若发现不足可及时补救,从而保证拍摄的成功率。对于没有彩色液晶显示器的数码相机,也可方便地将所拍摄的影像通过相连的电视机和计算机显示出来(数码相机上要有相应

的视频输出插头和与计算机相连的接口)。

(5)图、声同时记录

照相机还可记录声音,该功能的存在,具有极大的实用价值。普通摄影者可利用它记录下拍摄时的地点、拍摄感想等说明,以供备查。摄影记者可利用这一功能记录下现场的情况,以及对画面的解说。当将图像传送给通讯社或报社的编辑部时,声音文件也一同传送,便于图片编辑对画面的了解。也有部分数码相机未设声音记录功能。

(6)多种显示

数码相机拍摄得到的影像文件,不仅可像常规摄影一样得到照片,还可通过本身的彩色液晶显示器显示观看,或通过计算机显示屏显示呈现。具有视频输出插口的数码相机,还可将所拍摄影像通过电视机显示观看。有些数码相机还可以与打印机相连,直接把照片打印出来,甚至可连接到具有数字接口的彩色扩印设备上直接扩印成照片,或与数字印相机相连曝光于传统相纸上。拍摄得到的影像文件,也可根据需要刻录到光盘上。呈现方式的多样化,观看形式的多样化,让人们真正能各取所需。

(7)远程传送

只要将数码相机与电脑及调制解调器相连后,再连到电话线路,或将数码相机与笔记本电脑和具有传真功能的数字移动电话相配合,数码相机拍摄的影像文件就可以及时、快速地远距离传送,还可通过互联网进行相互间影像交流。

传统的摄影方式在那些无法冲洗胶卷的地方难以将所拍摄影像及时传送到遥远的报社、通讯社,而现在用数码相机拍摄后可立即传送,真正做到即拍即发新闻照片,将发稿点由传统的新闻中心延伸到了拍摄现场。

(8)应用灵活

传统摄影是既要光又怕光,因为没有光不能拍摄成像,可是胶卷一旦漏光,将会导致胶卷报废而使拍摄前功尽弃。而用数码相机,这种“怕光”的担心就完全没有必要了。拍摄得到的影像文件传送给计算机后,调用、存取都非常方便。

(9)低消耗

传统照相机拍摄必有胶卷消耗,而数码相机不用胶卷。无论是作为感光芯片的 CCD、CMOS,还是任何形式的存储卡,都可反复使用,因而用数码相机拍摄正常消耗极低。当然,数码相机及存储卡的价格,要比传统照相机和胶卷的价格高。

数码相机是建立在现有照相机技术基础之上的,是传统照相机与数字技术相结合的产物,因而具有起点高、先天条件好的优势,自问世以来发展很快,品种不断增加,性能越来越完善,售价大幅度降低,销售量几乎连年翻番,因而开始出现逐步普及的趋势。

2.数码相机是怎样组成的?

数码相机的基本组成如图 1-1 所示。本节重点探讨数码相机各主要组成部分的作用,以及对各部分的具体要求。

(1)镜头系统

数码相机中镜头系统的作用,与传统相机中镜头系统的作用相同,即起成像作用,是将要拍摄的景物通过它成像在感光平面上。不同类型的相机其感光平面的内涵不同。传统相机的感光平面是感光时胶卷或胶片表面所在的位置。数码相机的感光平面是 CCD 或 CMOS 这些感光芯片表面所处的位置。

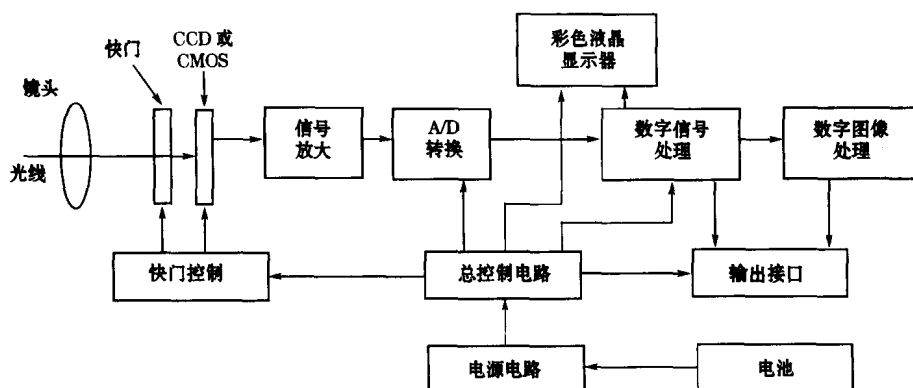


图 1-1 数码相机的基本组成

在绝大多数数码相机中,尤其所有的单反数码相机和所有轻便数码相机中,所有的 CCD 成像芯片尺寸,都比相应档次的传统 35mm 相机所用胶片的感光幅面小得多,这就相应地对数码相机镜头提出了更高的要求,尤其是对镜头的解像力水平要求特别高,在选购、使用数码相机时,对镜头要予以更多的注意。

由于镜头系统在数码相机中与传统相机中的作用相同,因而对其基本要求相同,衡量指标也相同。衡量指标主要为焦距和最大相对口径。

镜头上多用 $\times \times \text{ mm}$ 标出镜头的焦距,如佳能 PowerShotA5 数码相机镜头上标有 5mm 字样,就表示这种数码相机镜头的焦距为 5mm。焦距数值的大小决定了镜头的成像特性。根据焦距是否可变化,数码相机所用镜头分为定焦距镜头和变焦镜头两大类。

1) 定焦距镜头

定焦距镜头是指焦距固定不变的镜头。根据焦距的数值相对于数码相机中感光芯片对角线的长度,或相对于传统照相机中所摄底片对角线的长度来分,定焦距镜头又可分为若干种,一般粗分为标准镜头、广角镜头、远摄镜头三类。

①标准镜头。在传统相机上,标准镜头是指焦距长度与所摄底片画幅对角线长度相等或较为接近的镜头。在数码相机上,标准镜头是指焦距长度与感光芯片的对角线长度接近的镜头。不同的数码相机所用感光芯片的大小不同,导致在不同数码相机上同为标准镜头的镜头焦距数值差别很大,如在柯达 DCS520 数码相机上,焦距在 35mm 左右的镜头为标准镜头,而在不少轻便数码相机上焦距在 8mm 左右的镜头就为标准镜头。现在广为使用的 35mm 照相机(又称 135 照相机),所摄底片画幅尺寸为 $36\text{mm} \times 24\text{mm}$,画面对角线长度为 43mm,一般将焦距在 40~60mm 范围内的镜头都看成是 35mm 照相机的标准镜头。

标准镜头所摄画面影像所表现出的透视效果(近大远小)与人眼看实际景物的透视效果较为接近,看上去较为自然。

②广角镜头。在传统相机上,广角镜头是指焦距长度比底片画幅对角线长度短得多的镜头。在数码相机上,广角镜头是焦距长度比感光芯片的对角线长度短得多的镜头。对于 35mm 相机,焦距小于 40mm 的镜头,都属于广角镜头,但在数码相机上要根据感光芯片的具体尺寸来判别。

广角镜头具有摄取视角大(大于 57 度)、夸张变形、扩大透视等特点,适用于在短距离内拍摄宽阔范围的景物,以及需要增强透视的拍摄。用广角镜头在过近的距离摄取人像,会使人物

变形,故拍人的头像、半身像不宜用广角镜头。单反数码相机可用的焦距最短的广角镜头焦距为 13mm(尼科尔 13mm f/5.6 镜头)。

广角镜头摄取视角虽大,但比鱼眼镜头的摄取角又小得多,鱼眼镜头的摄取角一般达到 180 度。鱼眼镜头上通常标有“fisheye”字样。

大多数轻便数码相机所内置的定焦距镜头为广角镜头。

③远摄镜头。在传统相机上,远摄镜头是指焦距比所摄底片画幅对角线长度长得多的镜头。在数码相机上,远摄镜头是指焦距数值比感光芯片的对角线长度长得多的镜头。

远摄镜头又称为望远镜头,它具有将远处物体拍得较大的特点,特别适用于在拍摄难以接近的物体时使用。远摄镜头还有缩小透视的特点。根据焦距的不同,远摄镜头又可分为中焦镜头、长焦镜头、超长焦镜头等多种。拍人物头像,一般都用远摄镜头。

不同焦距的镜头对拍摄范围和透视关系有直接的影响,这从图 1-2 中可得到反映。图 1-2 中各画面是用同一相机在同一拍摄点换用不同焦距镜头拍摄而成的。



图 1-2 用不同焦距镜头拍摄照片

虽然人们通常只将定焦距镜头粗分为三大类,但每一大类中可有不同焦距的镜头若干支,比如美能达 RD-175 单反数码相机可配用的美能达公司生产的定焦距自动聚焦镜头就有 AF 16mm f/2.8 Fisheye, AF20mm f/2.8, AF24mm f/2.8, AF28mm f/2.8, AF35mm f/2, AF35mm f/1.4G, AF50mm f/1.4, AF50mm f/1.7, AF 85mm f/1.4G, AF100mm f/2, AF100mm f/2.8 SOFT FOCUS, AF200mm f/2.8 Apo G, AF 300mm f/2.8 Apo G, AF 300mm f/4 ApoG, AF400mm f/4.5 Apo G, AF 600mm f/4ApoG, AF Reflex 500mm f/8, AF 50mm f/2.8 Macro, AF50mm f/3.5 Macro, AF 100mm f/2.8 Macro 等 20 多支。佳能、柯达 EOS DCS 系列单反数码相机和 DCS520、EOS D2000 单反数码相机可配的佳能 EF 系列定焦距镜头,也有 EF 14 mm f/2.8L USM, EF 20mm f/2.8 USM, EF 24mm f/2.8, EF 28mm f/1.8 USM, EF28mm f/2.8, EF 35mm f/2, EF 85mm f/1.2L USM, EF 85mm f/1.8USM, EF100mm f/2 USM, EF 135mm f/2L USM, EF 135 mm f/2.8 with Softfocus, EF 200mm f/1.8L USM, EF 200mm f/2.8 L 11 USM, EF 300mm f/2.8L USM, EF 300mm f/4L USM, EF 300 mm f/4L IS USM, EF 400mm f/2.8L 11 USM, EF 400mm f/5.6L USM, EF 500mm f/4.5L USM, EF 600mm f/4L USM, EF 1200mm f/5.6L USM, EF 50mm f/2.5 Compact Macro, EF 100mm f/2.8 Macro, EF 180 mm f/3.5L Macro USM 等 20 多支。

2) 变焦镜头

与定焦距镜头焦距固定截然不同,任何变焦镜头的焦距都可在较大范围内变化,使拍摄者在不改变拍摄距离的情况下,能够在较大幅度内调节拍摄的成像比例及透视,一只变焦镜头可起若干支不同焦距定焦镜头的作用。正因为变焦镜头有许多优点,故发展异常迅猛,具体表

现在数码相机可用变焦镜头的变焦比越来越大,变焦范围越来越广,质量越来越高,不少变焦镜头的质量已与定焦距镜头的成像质量相媲美。现在单反数码相机可用变焦镜头的最短焦距小达 16mm,最长焦距长达 1700mm(如可在富士和尼康单反数码相机上用的尼科尔 1200 ~ 1700mm f/5.6 - 8P 镜头)。轻便数码相机中内置变焦镜头也越来越多,比如柯达公司 1997 年至 1998 年上半年新投放市场的 5 款轻便数码相机中,就有 4 款是内置变焦镜头的(分别是柯达 DC120、DC210、DC220、DC260,后两款既有光学变焦又有数字变焦)。

变焦镜头的变焦具有手动变焦与电动变焦两种形式,在轻便数码相机上的变焦镜头,几乎都采用电动变焦,单反数码相机上的变焦一般为手动变焦,手动变焦有“单环推拉式”和“双环转动式”两种。

镜头上还用 1 比几的字样或 $F \times \times$ 的字样(如奥林巴斯轻便数码相机镜头上的 1:2.8 及佳能 PowerShot 镜头上的 F2.5)表示镜头的最大相对口径,它是焦距与镜头最大通光直径的比,其比例后项或 F 后的数值越小,表示镜头最大通光能力越强,如最大相对口径为 1:2(F2)的镜头比最大相对口径为 1:4(F4)的镜头最大通光能力强得多。

3) 特殊用途镜头

①微距镜头。微距镜头是可在很近距离内清晰成像,同时具有微距摄影和普通摄影功能的镜头。普通镜头在较近的距离上就无法清晰成像,除非另外加用近摄附件,因此拍昆虫、植物的花果、小的饰物等,就要用微距镜头。

现在绝大多数变焦镜头具有微距功能,但变焦镜头微距拍摄功能下的拍摄倍率较小,多数只达 1:4,与定焦微距镜头 1:2、1:1 的拍摄倍率相差很大。

加用微距镜头拍摄的注意点,见第四章相关内容。

②柔焦镜头。柔焦镜头又称柔焦点镜头,它是能使影像产生轻度虚化而得到有特殊意境效果的镜头,主要用于人像、风景摄影。柔焦镜头用于拍人像可使人物面部的皱纹、斑点、凹坑、小疙瘩等在画面上不明显甚至消失。前面所列举的美能达、佳能的定焦距镜头型号中,具有 SOFT FOCUS 字样的镜头,都为柔焦镜头。

柔焦镜头价格很高,能派上用场的机会也很少,因而要在拍摄画面上产生柔焦效果多采用其他方法。譬如在镜头前加用柔焦效果镜,在镜头上蒙上诸如全黑乔其纱、黑色单丝袜等密度大而薄的纱,在装于照相机镜头前的 UV 镜、天光镜上涂凡士林,气温低的季节拍摄时在 UV 镜上哈气,在镜头前蒙半透明塑料纸,等等。

③反射式镜头。反射式镜头是超远摄镜头的特殊形式。超远摄镜头的焦距数值很大,镜头身长而重,拍摄和携带都很不方便。反射式镜头则在镜头内有反射和挡光装置,使光路折成三段,使镜头的长度比相同焦距的远摄镜头缩短一半左右,重量也大大减轻,克服了超远摄镜头的不足。反射式镜头成像时,背景上的高光点呈现一个个小圆圈,耀眼夺目,别有情趣。上面所列举的美能达定焦距镜头中的 AF Reflex 500mm f/8 镜头,即为反射式镜头。

④透视调整镜头。透视调整镜头是具有校正拍摄透视功能的镜头,主要用于建筑摄影,可有效解决仰拍时建筑物变形、会聚、有倾倒感的问题。数码相机可配用的透视调整镜头不是很多,目前轻便数码相机都没有使用透视调整镜头。单反数码相机中只有佳能、柯达的 EOS DCS 系列和佳能 EOS D2000、柯达 DCS 520 可配用透视调整镜头,可配用的透视调整镜头也仅有佳能公司生产的 TS - E 24mm, TS - E 90mm 等。

将数码相机背装于大型照相机、中幅照相机上所形成的数码相机,绝大多数可方便地进行透

视调整拍摄。

4) 镜头中的特殊技术

前面提到,数码相机成像芯片的面积较小。为了在有限的芯片面积上感光记录大量被摄影物的丰富层次和细节,就要求所用相机镜头的分辨率特别高。因此,现在数码相机的镜头采取了许多特殊措施来确保其有高的质量。

单片透镜即可成像,但数码相机镜头无例外地由多片透镜组成,每个透镜表面还都经过镀膜处理,并采用了多种特殊形式的镜片。

①多层镀膜技术。采用镀膜技术对提高镜头的质量至关重要。对镜头的每一个镜片表面进行镀膜处理至少具有以下几方面的作用:

一是增加光线的透过率。数码相机的镜头尽管绝大多数由透光率较高的玻璃制成,但为了消除镜头的各种成像畸变和像差,绝大多数镜头都由多片透镜组成,而光线经过多片透镜后的透光量将大为降低。譬如,若每个透镜的表面反光率为 6%,则由 12 个透镜表面组成的镜头的总反光率就高达 53%,也就是说,真正能透过这种镜头的光线只为整个光强的 47% 左右。采用镀膜技术后,反光率大为降低,从而确保了镜片数再多的镜头也有较高的光线透过率。

二是提高成像的清晰度、改善影像的反差。镜片表面的反光不仅使镜头的透光率下降,而且光线在镜片间的多次反射,将严重影响成像的清晰度和降低影像的反差。由于镀膜后减少了镜片间的光线反射,能有效降低反射杂光所导致的成像清晰度的降低,并使成像有较高的反差。

三是使色彩还原更准确。镀膜后的镜片使各种颜色的光线透过率近乎一致,有利于色彩的准确再现与还原。

正因为镜头镀膜有众多的作用,因而现在几乎所有的数码相机镜头的每个镜片的表面都镀了膜。不仅镜头上如此,质量较高的近摄镜、滤色镜也采用了镀膜技术,而且在越来越多的镜头上采用了多层镀膜技术。

多层镀膜是指在每个透镜的表面镀有多层膜,以使镜片表面的反光率更小,透光率接近 100%。然而,同是多层镀膜,不同镜头厂家所采用的多层镀膜的工艺以及镀膜的层数不尽相同,多层镀膜的名称、标识和表示方法也不尽相同。许多名公司的镜头采用了多层镀膜,在镜头上并不标注。因为这些公司所有镜头都采用了多层镀膜技术,就没有必要再冠以特殊字样。佳能镜头、尼科尔镜头、美能达镜头等均如此。

②采用非球面透镜。球面透镜由于边缘折射率比轴心处的折射率大而存在一个天然缺陷。这就是发自光轴上某点的光线从透镜边缘穿过和从透镜中央穿过后,由于折射率不同,不能再会聚成像于一点上。透过透镜边缘的光线成像于光轴上的点离透镜近,通过透镜中心的光线成像于光轴上的点离透镜远,如图 1-3 所示,这种缺陷称为球差。球差的存在,导致镜头成像清晰度的下降和影像反差的降低。尽管缩小光圈、采取多片透镜组合的办法可减小球差的影响,但不能将球差从根本上消除,而非球面透镜可有效地消除球差,如图 1-4 所示。

非球面透镜的表面不像通常透镜为球面,而是将边缘做得比球形表面平坦一些,使来自一点的光线通过镜片边缘与通过镜片其他部分后能成像于同一点上,口径也可以做得很大,还可以减少镜头的长度,利于镜头的小型化。

非球面透镜在现代镜头中得到了广泛的应用,仅柯达和佳能的 DCS EOS 单反数码相机可用的佳能 EF 镜头就有 EF 14mm f/2.8 L USM、EF 28mm f/1.8 USM、EF 2.8 mm f/2.8、EF 50mm

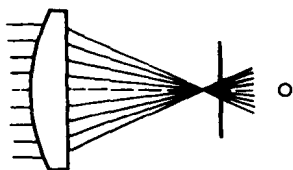


图 1-3 球差

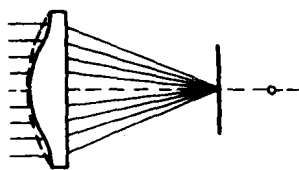


图 1-4 非球面透镜消除球差

f/1.0L USM、EF 85mm f/1.2L USM、EF 135mm f/2.8 SF、EF 17mm ~ 35mm f/2.8 L USM、EF 20mm ~ 35mm f/2.8L、EF 28mm ~ 70mm f/2.8L USM、EF 28mm ~ 80mm f/3.5 ~ 5.6USM III、EF 35mm ~ 80mm f/4 ~ 5.6 USM、EF 35mm ~ 80mm f/4 ~ 5.6 III、EF 35mm ~ 105mm f/4 ~ 5.6USM、EF 35mm ~ 135mm f/4 ~ 5.6 USM、Th ~ E 24mm f/3.5 L 等应用了非球面透镜。在一个镜头内有多非球面透镜的镜头也不断出现,如佳能 PowerShot A5 数码相机的内置镜头就使用了两片非球面透镜。

采用非球面透镜,一方面是为了校正像差,改善光学性能,另一方面是为了减少镜片数量,以减轻镜头的重量和降低成本。

③采用萤石镜片和超低色散镜片。透镜在成像时存在着两种色差,分别为位置色差和放大率色差。

透镜对不同波长的光线的折射率不同,因而当光轴上的物点发出非单色光(如白光)并经过透镜成像时,在聚焦平面上会产生彩色弥散斑,即为位置色差。

同一物体经过透镜后生成的各色光的像的大小也不相同,这种差异即放大率色差。

传统的镜头是采用凸透镜和凹透镜组合的办法校正色差,这种方法在现代镜头上仍被广泛采用。但该方法只能对三原色中两种颜色的色差进行校正(此类镜头称为消色差镜头),残余的色差仍不可避免,尤其对于远摄镜头而言,其色差还十分严重。现代镜头在此基础上新增了采用选择透镜玻璃品种的办法校正色差。采用萤石(Fluorite)等贵重材料制作的镜片和超低色散镜片 UD(Ultra-low Dispersion)将剩余的色差减弱到最低程度。传统方法与现代方法的巧妙结合,可对三原色的两种色差都进行校正,因而这类镜头称为复消色差镜头(Apochromat)APO。不同厂家采用特殊镜片消除色差的镜头,其名称各不相同。美能达镜头标为 APO,尼康镜头标为 ED(Extralow Dispersion,特别低色散)。目前复消色差镜头已相当多。

④采用内聚焦、后聚焦。内聚焦(Internal Focusing, IF)和后聚焦(Rear Focusing)是相对于传统的聚焦方式而言的。传统的镜头聚焦时,通常需牵动整个镜头,移动全部镜片,镜头的长度和重心随之发生大幅度变化,而内聚焦、后聚焦与之截然不同。内聚焦是仅靠移动镜头内部的部分镜组来进行聚焦。后聚焦是靠移动镜头后部有限的几个镜片进行聚焦。

采用内聚焦或后聚焦的镜头,在聚焦时既可保持整个镜头长度不变,又有重心稳定、便于持握、聚焦时镜前体不跟着旋转的优点,还有将移动部件的重量减轻至最低限度,使自动聚焦速度快、运作噪声低、磨损小。聚焦时镜前体不跟着旋转对加用偏振镜拍摄极为有利。聚焦时镜头长度不发生变化,使镜头的小型化成为可能,并可使镜头的最近聚焦距离设计得更小。有些厂家生产的内聚焦镜头,在名称后加注了 IF,但多数内聚焦镜头未加标注。要判断是不是内聚焦镜头、后聚焦镜头非常容易,只要在旋转聚焦环时或自动聚焦时看镜头筒是不是伸、缩,或镜前体是不是转动,如有伸、缩或镜前体跟着旋转的,一般不是这两类镜头。

现在不仅有内聚焦镜头,而且还有内变焦镜头、内变焦/聚焦的镜头。内变焦/聚焦镜头不仅在聚焦时镜头长度不变,在变焦时也保持镜头长度不变,更加便于持握、选用滤镜及保证

影像清晰度。

⑤采用浮动镜片。聚焦通常是通过改变镜片与胶片或成像芯片之间的距离来实现的。浮动镜片是为了在无穷远至最近聚焦点这样很大的拍摄范围内保持平面像场的成像特性,补偿在不同的聚焦距离出现的少许影像误差,尤其减弱近距离聚焦的条件下拍摄像场弯曲程度,保证近摄时获得更为清晰锐利的影像,因而在镜头中特别设计的一片或一组能够随聚焦环的转动而略微向前或向后移动的镜片。

需要说明的是,不能单纯以是否采用了浮动镜头来衡量镜头的档次,因为对那些最近聚焦距离并非很近的镜头,就没有采用浮动镜片的必要,但微距镜头以有浮动镜片为好。

⑥采用特殊的光圈。为了提高成像质量,在不少镜头中采用了圆形光圈、主副光圈和电磁光圈等技术。

通常,光圈叶片数越多,所摄画面的质量越高。因为越可使景深外背景达到一个所需要的模糊程度(即背景的模糊程度越高),景深外模糊部分越显柔和,模糊的线条(如树干、物体的轮廓)越可达到模糊得化开的程度,有更加丰富柔和的模糊影调,否则模糊部分就有可能显得生硬,色调暗晦。但是,一味增加光圈叶片数,将使镜头的结构复杂化。分析研究表明,光圈叶片数增多之所以会导致景深外背景模糊度增加,是因为光圈叶片数增加后使进光孔越趋近于圆,因而只要能采取其他措施使光孔逼近于圆,则同样等效于多叶片光圈的作用,镜头中光圈叶片数就不一定要很多。为此在美能达许多镜头中,光圈叶片设计为弧形,从而用较少的叶片就可使形成的进光孔接近于圆。用弧形叶片构成的光圈称为圆形光圈。

采用圆形光圈,有助于更加模糊景深之外的景物,当拍摄逆光下的花卉、人物时,如景深很小,用圆形光圈的镜头拍摄,背景会被模糊得相当瑰丽。

景深外背景所能达到的模糊程度,除与光圈通光孔接近圆形的程度有关外,还与镜头的结构等多种因素有关。

在一些镜头上除了装配通常的光圈外,还装配了由与光圈相同的金属叶片组成的副光圈。设定副光圈的目的是阻碍拍摄时非成像光线通过,从而有效减少眩光和“鬼影”。

本章用相当大篇幅对镜头进行介绍,是因为镜头的方方面面对数码相机的拍摄成像质量至关重要。

(2)感光芯片

数码相机中感光芯片的作用,是将拍摄曝光时来自于镜头的光信号转换为电信号。

数码相机与普通相机的最大不同,在于它用了光/电转换器件作为感光芯片来感光成像,而不用胶卷感光成像。目前,数码相机用的感光芯片主要有 CCD 和 CMOS 两大类。

CCD 为电荷耦合器件的英文(Charge Coupled Device)缩写。采用 CCD 作为感光器件,技术已相当成熟,因而 CCD 型数码相机为目前数码相机的主流。

CMOS 为互补金属氧化物半导体的英文(Complementary Metal - Oxide Semiconductor)缩写。CMOS 成像芯片用于数码相机始于 1997 年。CMOS 感光芯片与现在的数码相机广为采用的 CCD 芯片相比具有许多优点:①CMOS 芯片具有低能量消耗;②能以适宜的价格得到很高的像素数;③能制作快速闪光的连续照片,并且采用高性能、低能量的制造程序。正因为采用 CMOS 芯片对降低数码相机的生产成本极为有益,因而许多数码相机大公司都在加紧开发生产采用 CMOS 芯片的数码相机。

CCD 分为面 CCD 和扫描线性 CCD 两类,数码相机用 CCD 绝大多数为面 CCD。衡量 CCD

的质量有许多指标。对拍摄者而言,最为关注的是 CCD 芯片的大小和它的像素水平,而且一般数码相机所给出的 CCD 的性能指标也仅有这两项。

CCD 芯片的大小,关系到一定焦距的镜头用在相应数码相机上拍摄视角的大小。此外,也与 CCD 芯片的像素水平有一定联系。

CCD 芯片的像素水平,是 CCD 芯片的最重要的性能指标。因为 CCD 芯片像素水平的高低直接决定所拍摄影像的清晰度高、分辨率高,因而 CCD 芯片像素水平的高低,也就大体反映了数码相机的档次高低。现在数码相机上用的 CCD 芯片,像素水平最低的只有几万像素,像素水平高的高达几十兆像素,即像素水平的差别高达千倍。未来的数码相机将向高像素方向发展,像素水平非常低的数码相机会逐渐被淘汰。

(3) 聚焦系统

聚焦系统的作用是改变拍摄时镜头镜片离感光芯片的距离,使被摄景物在感光芯片平面上成清晰的像,即保证所拍摄影像是清晰的。与传统照相机一样,数码相机的聚焦方式也有自动聚焦、手动聚焦和免聚焦之分。高档数码相机往往同时具有自动聚焦和手动聚焦系统,中档数码相机多数只有自动聚焦而没有手动聚焦系统,低档数码相机一般采用免聚焦。

①手动聚焦。用手转动数码相机上的聚焦环来实现。聚焦准确与否,数码相机上有验证装置加以指示。数码相机上具有手动聚焦指示形式及判别方法。

②自动聚焦。自动聚焦是数码相机自动使被摄物成像清晰的聚焦形式。当拍摄者按下快门钮时,数码相机自动测定拍摄距离,并自动前后移动镜片或镜头,使拍摄物在感光芯片平面上清晰成像的自动测距聚焦方式,称为自动聚焦。在数码相机上自动聚焦的运用要比手动聚焦的运用普遍得多,而且不同的数码相机上所用自动聚焦的形式也不尽相同。

③免聚焦。免聚焦(Free Focus)实际上就是固定聚焦点,即数码相机在出厂时将聚焦点固定在一定距离上而无法再改变聚焦距离。有不少数码相机采用免聚焦方式,但这种方式在应用上局限性相当大。

(4) 光圈

无论是用传统相机拍摄,还是用数码相机拍摄,要得到理想的影像质量,拍摄时所需要的光量多少是一定的,所有相机中都利用光圈和快门控制进光量。

光圈是利用其进光孔的大小来控制曝光时到达数码相机感光芯片上或传统相机胶卷上的光线照度强弱的装置,位于照相机镜头内。光圈的过光孔大小可通过镜头外的光圈调节环或机身上相应的调节盘调节,或只能由相机自动调节。光圈的大小用光圈系数 2、2.8、4、5.6、8、11、16、22、32 等表示。光圈系数数值越大,所对应的实际光圈孔径越小。在以上序列中,具有相邻光圈系数的光圈间,其进光量相差一倍。绝大多数数码相机的镜头,采用以上标准的光圈序列。

镜头里的光圈除了控制进光照度进而控制进光量之外,还可控制成像质量和所拍摄影像的景深。

(5) 快门

快门是利用其开启时间的长短控制进光时间,进而控制进光量(曝光量),因而进光量为进光时间与光线照度的乘积。

快门开启时间的长短,通常用快门速度 1、2、4、8、15、30、60、125、250、500、1000、2000、4000、8000 等表示,分别表示快门开启时间为 1 秒、(1/2)秒、(1/4)秒、……(1/8000)秒。也即所标数

值的倒数表示实际快门开启时间(秒)。不同的数码相机,其快门档位数不同。有些数码相机上除了具有以上用具体数字表示的快门速度档位外,还有“B”档,这一档俗称 B 门,是供长时间曝光用的。当快门处于 B 档时,按下快门按钮即开启快门曝光,松开快门按钮快门则关闭,手持续按住快门按钮的时间长短,即为曝光时间长短。

(6)取景机构

取景机构的外部形式是取景器,是供拍摄者观察被摄景物和景物范围,确定画面构图和拍摄范围的装置。数码相机采用的取景方式,分为利用传统取景器取景和利用彩色液晶显示器显示取景两大类。

利用传统取景器取景,是采用与传统照相机相同的取景器,有同轴取景器和旁轴取景器两大类,其具体形式是单反取景器(属同轴取景器)或平视光学取景器(属旁轴取景器)。

单反取景器即单镜头反光式取景器,目前高档数码相机以及 35mm 单反照相机都采用这类取景器。在应用了该类取景器的数码相机里,镜头与感光芯片曝光片窗之间有一与摄影镜头成 45 度的反光镜,未拍摄曝光时反光镜斜在镜头与反光镜之间,来自被摄景物的光线通过镜头到达反光镜,被反射并改变 90 度方向后到达机身顶部的聚焦屏上,拍摄者可从数码相机后面透过棱镜、目镜观察到该影像。当按下快门按钮时,反光镜立即升起,不再阻挡成像光线。快门开启时,位于曝光片窗后的感光芯片曝光,曝光结束后反光镜又落下,其大体结构如图 1-5 所示。奥林巴斯 C-1400L、C-1000L 虽然也属单反数码相机,但取景成像光路与图 1-5 有所不同。

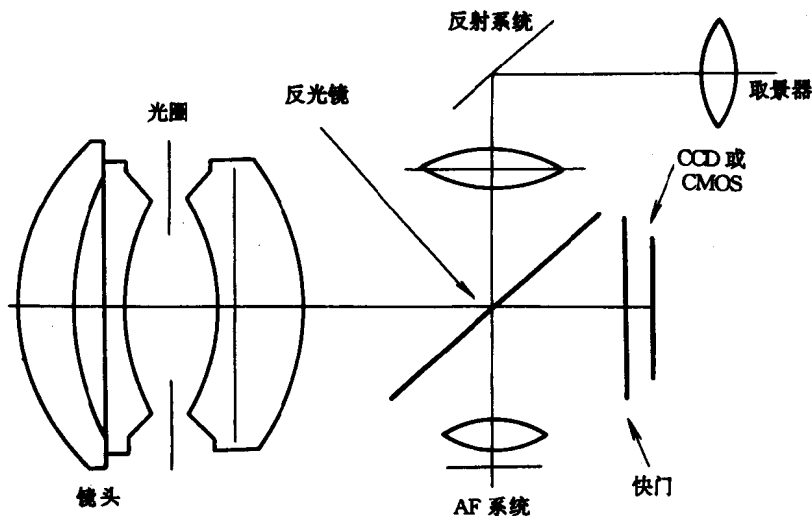


图 1-5 单镜头反光式取景器

平视光学取景器由取景物镜(多为平凹透镜)和取景目镜组成,位于机身上方,取景物镜与取景目镜的光轴重合,并与拍摄镜头的光轴平行。由于取景时的取景光线并未通过拍摄镜头,因而存在视差(即从取景器中所看到的景物与实际拍摄到的景物之间有差别),而且视差与被摄主体离相机的距离远近成反比:距离越近,视差越大。当在对近距离处的景物取景时,应适当校正取景视差。这类数码相机在取景器内都有“近距视差校正标线”,当拍摄近处的物体时,整个取景范围都要以校正线为依据,向右下方或正下方偏移,并要根据想象中的取景范围预留