



摄影摄像技术基础



2 数码摄影设备

数码相机与数码摄像机是我们获取数字影像的工具，也是我们进行图片或影像作品创作的重要工具之一。

我们要对这些设备有一个系统的认识，有条件的同学可以仔细学习操作，并掌握其性能。

要全面认识摄影与器材的关系：

在第一节课我们就说过，摄影摄像是借助器材来实现创作的一种艺术形式。想拍摄优秀的摄影作品，对器材也会有不同的需求与选择。比如微距摄影（文理细节的展现）、风光摄影（广角镜头的选择）、体育摄影者（长焦距镜头的运用）等等。

对于器材我们要有一个全面的认识，平衡的去看待：

不能因为器材的重要性，就扎到器材的研究之中，走了偏路；我们还是应该多研究摄影的光线、构图、技法，摄影前沿的思想，这才是摄影的根本。但同时也不要忽视摄影器材对我们摄影的提高和帮助，平衡两个方面，驾驭好器材，让器材更好的为我们的摄影创作服务。



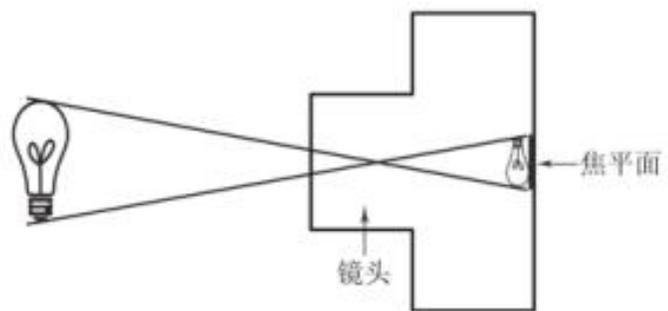


图1-1-2 照相机的成像原理

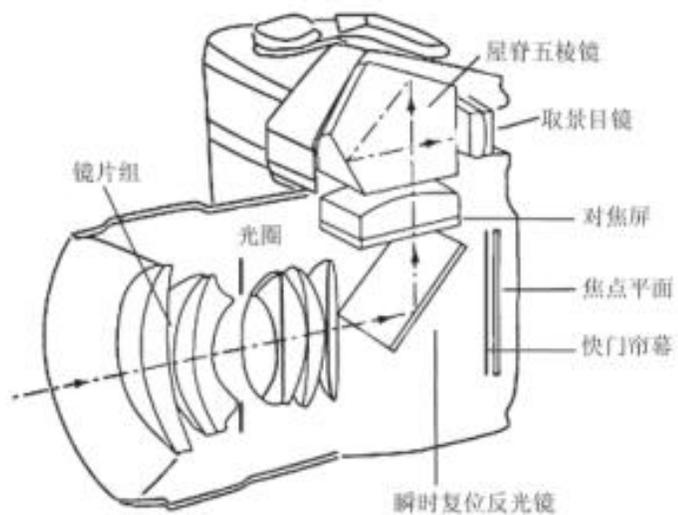


图1-1-3 135单反照相机光路图



图1-1-4 镜头中的光圈环



图1-1-5 速度拨盘



图1-1-6 数码单反照相机的结构（正面）



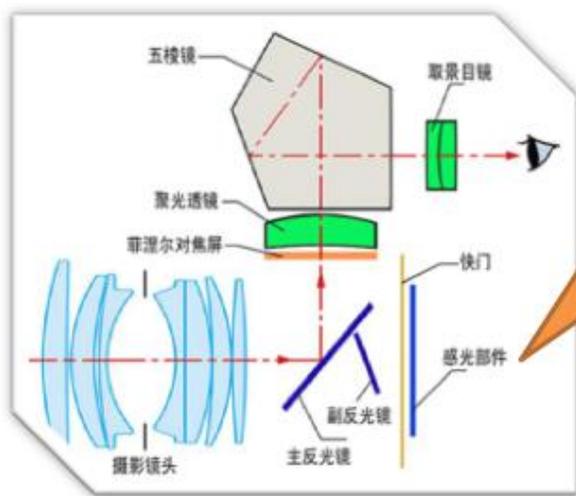
图1-1-7 数码单反照相机的结构（背面）

传统胶片照相机和现代数码照相机的基本成像原理相同，最大的不同就是采集影像的载体不同：传统胶片照相机把影像记录在胶片上，而数码照相机用图像感应器采集光电信号并经一系列复杂的转换、压缩，最后将影像保存在存储卡上。反映在照相机结构上的最大不同就在于此。

如在传统胶片照相机上只有卷片与倒片机构、后背等。而数码照相机上则有影像传感器、A/D转换器、数字影像处理器、影像数据压缩器、影像存储器、彩色液晶显示器、功能调节盘等（图1-1-6和图1-1-7）。

2 数码摄影设备

常用数码照相机的结构与功能



相机的基本结构与原理

数码相机的感光部件由传统的银盐到数字时代的电子感光部件



单反数码相机



卡片数码相机



长焦数码相机



“微单”数码相机

数码相机的特性及种类

2 数码摄影设备

常用数码照相机的结构与功能

数码相机与光学相机从结构上来说有很多相似的地方，主要有两部分组成：镜头部分、相机部分（控制系统和成像系统）



2 数码摄影设备

2.1 镜头部分

根据镜头视角的大小，镜头分为标准镜头、广角镜头、望远镜头、变焦镜头等，如图 2-13 所示。



图 2-13 数码相机的镜头

(a) 标准镜头；(b) 广角镜头；(c) 望远镜头；(d) 变焦镜头

2 数码摄影设备

2.2 控制系统：光圈

控制系统主要是控制相机的各项功能操作，比如电动变焦、快门控制、菜单选择、液晶屏切换、内光灯控制等。

1. 光圈

光圈是相机镜头中可以改变中间孔径大小的机械装置，它有两种基本用途：一是帮助获得正确投影；二是通过缩小或放大以调节镜头通光量，从而控制感光材料的曝光量。光圈大小会对通光量、景深、清晰度、镜头眩光以及反差等造成影响。光圈大小用光圈系数（ f 系数）表示，如 $f/2$ 、 $f/2.8$ 、 $f/4$ 、 $f/5.6$ 、 $f/8$ 、 $f/11$ 、 $f/16$ 、 $f/22$ 等，如图 2-15 所示。光圈系数越大，光孔越小，任何两挡光圈的进光照度可用 $2n$ 的倍率关系计算。



2 数码摄影设备

控制系统

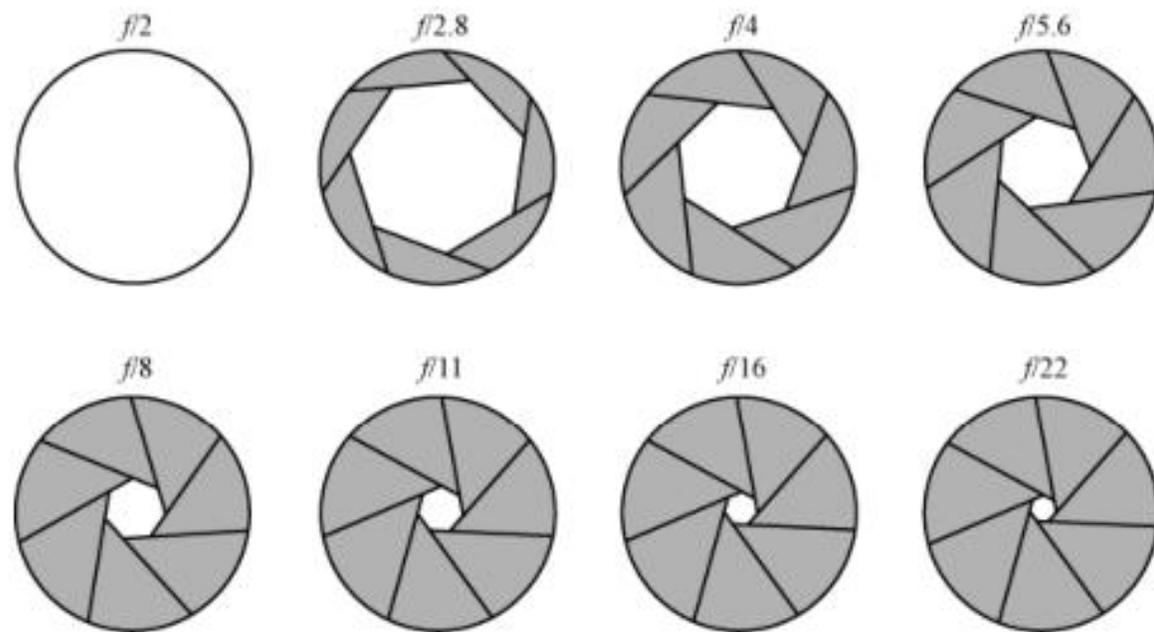


图 2-15 光圈示例

光圈的作用：

- (1) 调节进光照度，满足不同拍摄场合的要求；
- (2) 影响景深效果；
- (3) 使每个镜头的成像质量在最大光圈减小两档后呈现最佳状态。



2 数码摄影设备

控制系统：快门

快门是控制胶片曝光时间长短的一种机械或电子装置。快门通常都设计在机身或镜头内。一般情况下，手持相机拍摄时，为了保证图片的清晰度，采用的快门速度不低于镜头焦距的倒数，这个数值可称为“安全快门”。

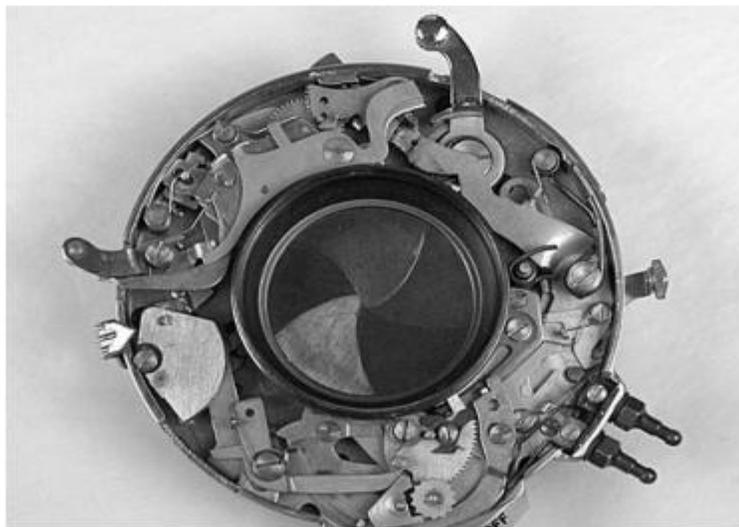


图 2-16 快门

(1) 快门速度：相机上快门速度标记常见的有 1、2、4、8、15、30、60、125、250、500、1 000 等，表示快门开启时间是实际快门速度的倒数。

(2) 快门的作用：① 调节进光时间；② 影响成像清晰度（持稳速度）。



2 数码摄影设备

3. 光圈与快门的关系 (图 2-17)

好的照片需要光圈和快门的合理搭配,但是对于曝光量相同的一张照片来说,曝光组合不是唯一的,也就是说当需要曝光量相同时,光圈大,快门速度就要减慢;反之亦然。

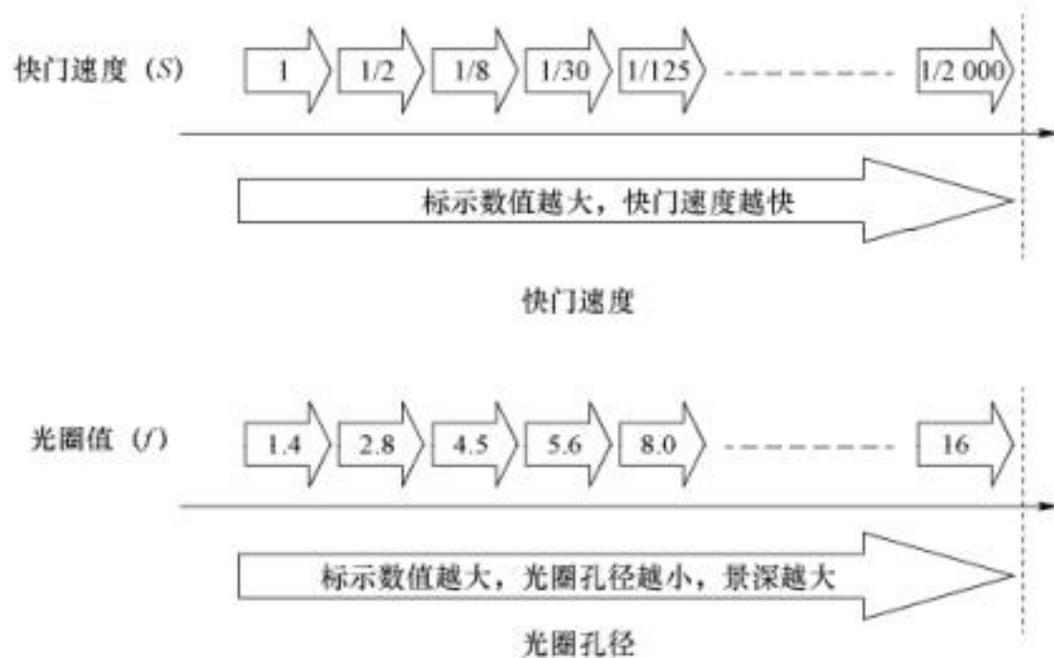


图 2-17 光圈与快门的关系

2 数码摄影设备

4. 景深

摄影画面是平面的，但景物是有纵深的。景深是指被摄景物中，能产生较为清晰影像的最近点至最远点的距离。前后清晰度范围大，称为大景深，反之称为小景深。一般风光摄影用大景深，人物、花卉摄影用小景深。

景深控制方法：光圈大小与景深大小成反比。由于光圈系数大，光圈小，因此也可以说，光圈系数和景深成正比。焦距与景深成反比，焦距大，则景深小，焦距小，则景深大。拍摄

距离与景深成正比，拍摄距离越小，景深越小，拍摄距离越大，景深越大。



图 2-18 近距拍摄（五朵金花）

2 数码摄影设备

5. 对焦

对焦分手动对焦和自动对焦。自动对焦又分主动式对焦（自带红外线或超声和雷达调焦）和被动式对焦（利用被摄物的光线分析调焦）。

6. 变焦

改变焦距长短以改变成像大小，称为变焦。变焦分手动方式和电动方式。



2 数码摄影设备

成像系统

1. 镜头和焦距

镜头是决定照片成像质量的关键因素之一。理论上，只要有一片透镜，相机就可以成像，但当前的数码相机镜头为了避免诸多影响成像质量的因素的干扰，在设计时采用了不同功能的透镜组合。透镜的制作工艺及透镜组合的设计方案的优劣是相机成像质量优秀与否的关键。

成像系统如图 2-19 所示。

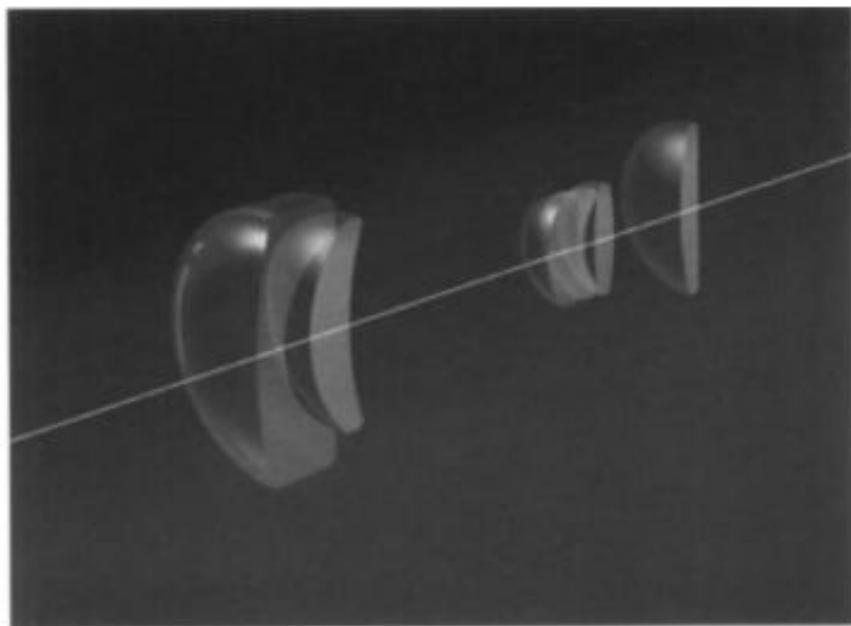


图 2-19 成像系统

2 数码摄影设备

成像系统

焦距是镜头的一项重要指标。数码相机的镜头实际上是一组透镜，当平行光线穿过透镜时，将汇聚到一个点上，这个点叫作焦点，而焦点到透镜中心的距离就称为焦距。焦距短的镜头称为广角镜头，它能获得更宽广的视野；焦距长的镜头称为长焦镜头，它能像望远镜一样，拍摄更远处的被摄对象。设备上的焦距参数如图 2-20 所示。



图 2-20 设备上的焦距参数

2. 定焦与变焦

数码相机的镜头根据焦距能否变化分为定焦镜头和变焦镜头两种。消费级数码相机大多采用变焦镜头，目前主流实用型相机镜头的常规变焦比已经从3倍的光学变焦逐渐提升到30倍以上的光学变焦。变焦数码相机如图2-21所示。



图 2-21 变焦数码相机

在专业领域，单反配备了庞大的镜头群，定焦镜头是其重要的组成部分。定焦镜头的成像素质比变焦镜头更为优秀，镜头的畸变更小，这符合高端摄影师的要求。但定焦镜头的方便程度难以和变焦镜头相比，在选购时要权衡考虑。

2 数码摄影设备

3. 特殊功能镜头

镜头根据焦距段的变化和特殊用途，有很多分类方法，按特殊用途可分为微距镜头、鱼眼镜头、移轴镜头等。

微距镜头可以在很近的距离内拍摄体积小巧的物体，常用于拍摄昆虫、花草、静物等题材。消费级数码相机一般都带有微距模式，启用此功能后，普通镜头也可以发挥微距镜头的作用。

鱼眼镜头其实是一种超广角镜头，不同于一般的广角镜头，它令画面产生极其夸张的变形效果，使照片带有极强的趣味性和视觉冲击力。特殊功能镜头的拍摄效果如图 2-23 所示。



2 数码摄影设备



(a)

图 2-23 特殊功能镜头的拍摄效果

2 数码摄影设备



(b)

图 2-23 特殊功能镜头的拍摄效果（续）



2 数码摄影设备

4. 对焦机构

拍摄对象和镜头的距离有远近之分，要想让被摄物通过镜头后在固定位置呈现清晰的影像，就需要进行对焦操作。

传统相机的对焦操作是改变胶片和镜片之间的距离，如果这个过程由相机完成，则称为自动对焦，如果这个过程由人工完成，则称为手动对焦。数码相机的对焦方式与传统相机的对焦方式没有本质上的区别，只是相机内成像的部分由胶片变为感光元件而已。

5. 电子取景器

起初，消费级数码相机的光学取景器大多采用旁轴设计。随着技术的发展，很多数码相机抛弃了光学取景器，只采用电子取景器进行取景。

电子取景器位于传统光学取景器的位置，它的显示效果足够出色，视野也达到了 100%，在暗光条件下依然能够显示足够的细节，能满足习惯使用光学取景器的拍摄者的需求。电子取景器如图 2-24 所示。

6. LCD 显示屏兼取景器

液晶显示屏（Liquid Crystal Display, LCD）的功能不仅仅是照片回放，它也可用于摄影的实时取景。

LCD 取景降低了复杂拍摄条件下的取景难度。当前多款数码相机都搭载有可翻转的 LCD 显示屏兼取景器。LCD 显示屏兼取景器如图 2-25 所示。



图 2-24 电子取景器



图 2-25 LCD 显示屏兼取景器

数码相机的机构与原理

数码相机的结构

数码相机的主要组成部分

- 镜头部分
- 传感器系统
- 取景器
- 快门系统（快门单元）
- 影像处理系统（图像感应器）
- 电源部分
- 外接设备接口

数码单反相机的构造源于胶片单反相机。通过镜头收集光线以进行成像，这一原理是相同的。但将接受到的光线进行成像的过程则是数码相机独有，可以说更类似于摄像机的特性。数码单反相机的内部由机械部分和电子部分共同构成，制作十分精密。

快门单元

在图像感应器之前，拦截从镜头射入的光线，通过开关的时间长短调整图像感应器的受光量。位于反光镜的后方，在快门释放前反光镜将升起。



反光镜

将通过镜头的光线进行反射，使之在取景器内进行成像。



镜头（可更换镜头）

收集被摄体所反射的光线，被收集的光线在图像感应器平面上进行成像。

图像感应器

相当于胶片相机所使用的胶片。由半导体集成的电子元件构成。在此处收集到的光线在图像感应器内被转换为电信号，变为生成图像数据所需的必要形式。



影像处理器

对图像感应器接收到的光数据进行处理，并将其转换为肉眼可见的图像数据。是进行电脑处理的部分。功能相当于胶片相机进行冲印显影。可根据相机的指令对图像进行各种加工处理。



数码相机的机构与原理

数码相机的成像原理

- ① 景物反射的光线通过数码相机的镜头透射到CCD上。
- ② 光电二极管受到光线的激发而释放出电荷，生成感光元件的电信号。
- ③ CCD控制芯片利用感光元件中的控制信号线路对发光二极管产生的电流进行控制，由电流传输电路输出，CCD会将一次成像产生的电信号收集起来，统一输出到放大器。
- ④ 经过放大和滤波后的电信号被传送到ADC，由ADC将电信号（模拟信号）转换为数字信号，数值的大小和电信号的强度与电压的高低成正比，这些数值其实也就是图像的数据。
- ⑤ 图像数据输出到DSP（数字信号处理器）中然后对这些图像数据进行色彩校正、白平衡处理，并编码为数码相机所支持的图像格式、分辨率，最终存储为图像文件。
- ⑥ 当完成上述步骤后，图像文件就会被保存到存储器上，我们就可以欣赏了。

