

普通高等教育

艺术设计类

第二十五版

教材

中国美术学院

设计基础

大学摄影教程

张辉 罗斌 彭敏 李小舟 编著



普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材

张辉 罗斌 彭敏 李小舟 编著

大学摄影教程

中国美术学院
美术考级教材

内 容 提 要

本书全面细致地讲解了摄影的方法和技巧,内容包括数字相机使用要点、摄影基本技巧、在实拍中易犯的错误剖析、摄影美学与构图、光线和色彩在摄影中的应用,人像摄影、户外摄影、建筑摄影的拍摄手法、纪实摄影的界定与分析,以及摄影创作思路 and 传统摄影印相工艺的制作过程、专业图像的色彩管理。另外,为了使读者更好地学习和掌握摄影方法与技巧,本书还选用了大量摄影专业的师生作品加以分析与点评。

本书内容全面、图文并茂,将理论常识和实际操作经验相结合,讲解深入浅出、循序渐进。

本书适合高等院校和高职高专院校作为摄影课程教材使用,也可供摄影爱好者作为参考书。

图书在版编目(C I P)数据

大学摄影教程 / 张辉等编著. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2014. 1
普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-1277-1

I. ①大… II. ①张… III. ①摄影技术—高等学校—教材 IV. ①J41

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第315495号

书 名	普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材 大学摄影教程
作 者	张辉 罗斌 彭敏 李小舟 编著
出 版 发 行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京零视点图文设计有限公司
印 刷	北京印匠彩色印刷有限公司
规 格	210mm×285mm 16开本 13印张 337千字
版 次	2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	55.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

序

Preface

数码相机的出现，大大降低了摄影的门槛。走出户外，可见人人都拿着相机，人人都可能成为摄影家。无论单反相机还是卡片机，都实现了高智能化、全自动化。因此，今天没有人再说这样的相机是“傻瓜相机”了。无论是谁，买一台新相机，只要认真读一遍说明书，甚至只要使用过相机的人当面示范一下操作过程，十几分钟就能使用它拍照了。从这样的实用角度看，摄影的门槛确实是降低了，人们不需要再去读那些厚厚的关于相机的原理、构造，以及各部件的功能一类的教科书了。快门、速度、焦距、色温、景深、景别等技能都不用再去考虑，这些前期的准备工作高智能的数码相机统统已经为我们完成了。既然如此，学摄影只要有产品说明书或会操作的人适当指点一下即可，摄影教科书还有存在的意义吗？

有这样一个事实是不容忽视的：肯尼斯·科布勒著的《美国新闻摄影教程》在美国畅销20多年，2004年引进中国，立即受到中国广大读者的青睐。如今再版5次，成为青年学子和热爱摄影者人手必备的教材和工具书。为什么会这样呢？最重要的原因是，《美国新闻摄影教程》没有老生常谈地去重复本应由相机制造商写的机械构造一类的原理，而是结合作者的摄影理念与拍摄实践，单刀直入、纵横捭阖、深入浅出、生动活泼地告诉读者解决实际问题的方法，进而提高读者的综合修养。

本书的编写正是力图用这样的方式帮助读者解决数码摄影的问题。张辉毕业于西安美术学院，有着良好的艺术天分和美学修养，同时兼备数年的摄影与教学实践。几位作者及他们学生的作品多次在省级以上的展览与比赛中获得大奖，本书正是结合这样的理论修养和摄影实践的产物，因此，读起来逻辑顺畅，条理分明。书中的多数插图都出自他们之手，用实例讲述拍摄的体会，解读抽象的理论难点，令人感到亲近易解，生动可学。



序

Preface

一本教材，如果缺乏务实经验，就不能使自己的观念和理论在鲜活生动的具有说服力的个案中展开；但如果只把务实经验当作教材，也很难提升理论的高度。张辉在这本著作中显然注意到了两者结合的重要性，他们力图从理论与实践两方面普及数码摄影的理论常识和实际操作经验。当然教材只是引人入门的向导，下面的路还是要靠自己的双脚去走。读者只有在读书过程中结合自己的爱好与特长，努力实践，方可到达理想的彼岸。

西安建筑科技大学 教授 博士生导师
陕西省摄影家协会主席
著名摄影家 评论家
胡武功

前言

Preface

摄影已由最初的纪录功能以及单纯的追求绘画般的形式美感,转向以视觉影像来呈现人类的精神生活,并就此来表达作者对现实生活的基本态度。随着数字技术日臻完善,当代摄影语言更加成熟起来,其表现形式也愈加丰富多样。本书选用的图片大部分是西安理工大学艺术与设计学院摄影系师生的作品,从中可以看出老师及同学励志多年而勃发出来的影像认知态度,当伏案数月投笔之时,重新回顾集体的勤奋劳作,感到由衷的欣慰,其中的艰辛和成功愉悦是我们几位作者在每个阶段所共同经历的快乐过程。

在 21 世纪最初的几年中,常常听到针对“数字化”时代的来临,传统摄影教育的发展方向,以及当摄影降低门槛走进寻常人家后,数字摄影的专业性应当如何体现等问题。时间过得很快,正当还有些人为是“数字”还是“传统”在争论不休、犹豫不决的时候,不知不觉,现在已经是“人人都是摄影家”的时代了。面对平面设计、印刷、出版、网络等不同媒介影像的完全数字化,我们唯一能做的就是抓住机遇,充分利用数字技术,进行数字影像创作,并主动学习摄影中自然的表达手法和艺术中的基本表现形式,掌握对光线、色彩、构图、空间、均衡、韵律等有机的结合,锻炼自己敏锐的审美能力,并在创作过程中达到由心而发。

同时,在当代数字文化语境呈现出一种媒体化、消费化之时,在传统胶片摄影逐渐被人淡化的今天,艺术家、摄影师及图像受众却也在“不谋而合”地重归于理性,重视和渴望了解需要手工制作的传统印相工艺。面对数字图片无序的“复制”,如何寻找摄影的“本体”语言,并开始摄影滥觞时节对“自身”的定位,这种从“现代的信息传递”重新回归到本雅明的“古典的叙事性”的转变过程,对摄影未来的发展提供了新的思考方式和创作手段。

为了让初学者对摄影有一个全面的了解,我们在书中系统讲述了摄影器材的基本原理,以及应该如何使用照相机、摄影的基础知识、摄影易犯的错误剖析、自然光线和色彩在摄影中的应用、纪实摄影的求真原理以及如何利用摄影传统工艺进行摄影创作,并用大量鲜活的实例具体分析了摄影所涉及的方方面面。

本书由张辉、罗斌、彭敏、李小舟编著。其中张辉负责第 4 ~ 8、10 章及第 9 章的部分编写工作;罗斌负责第 1 ~ 3 章及第 9 章的部分编写工作;彭敏负责第 11、13 章的编写工作;李小舟负责第 12 章的编写工作。本书在撰写过程中,得到了许多老师、朋友的关心与支持,在这里特别要感谢

前言

Preface

胡武功、巩志明、舒阳、刘坚等各位老师，书中光位图的绘制得到陈鹏同仁的帮助。本书选用的图片大部分是西安理工大学艺术与设计学院摄影系师生的作品，此外，汪海、赵亚红、刘盼等同学也在校对工作中付出了很多劳动，在此一并表示感谢！

希望通过对本书的阅读，读者能够对数字摄影有一个全面的了解，并能提高摄影水平。由于学识有限，加之时间紧迫，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

作者

2013年8月

第一作者简介



张辉

副教授、硕士生导师；中国摄影家协会会员；陕西省高校摄影学会副主席；陕西省高校摄影学会摄影专业教学委员会副主任；西安市美术家协会理事；西安理工大学艺术与设计学院摄影系主任。

2012年2月获得教育部颁发的指导教师一等奖；2009年10月获得由全国高校摄影联合会、中国高教学会摄影教育专业委员会颁发的“中国摄影教育优秀教学奖”；2011年1月获得陕西省摄影家协会颁发的两年一届唯一的“陕西摄影奖——教育奖”；2009年被中国电子视像行业协会聘为特邀专家。

发表学术论文10余篇，参加艺术展览20余次，出版教材及专著3部，论文及艺术作品发表于《美术》、《文艺研究》、《中国摄影》、《中国摄影报》、《美术文献》、《雅昌艺术网》、《色影无忌》等国内各专业期刊杂志报纸，作品被广东美术馆、美术文献艺术中心、西安美术学院等收藏。

目录

Contents

序

前言

第1章 摄影器材及原理 —————001

1.1 数码单反相机的原理与结构 / 001

1.2 数码单反相机的构造 / 003

1.3 镜头 / 008

思考与练习题 / 019

第2章 数码相机的使用 —————020

2.1 如何设置文件格式 / 020

2.2 数码相机的感光度 / 023

2.3 白平衡 (WB) / 024

2.4 数码相机使用的其他设置 / 026

思考与练习题 / 027

第3章 曝光控制 —————028

3.1 什么是曝光 / 028

3.2 测光原理与测光表 / 030

3.3 曝光及拍摄模式 / 036

3.4 曝光补偿 / 038

3.5 曝光检查 / 040

思考与练习题 / 043

第4章 摄影构图 —————044

4.1 减法的构图 / 044

4.2 井字构图 / 046

4.3 对称构图 / 047

4.4 线性构图 / 047

4.5 三角形构图 / 049

4.6 S形构图 / 049

4.7 框架构图 / 050

4.8 同一景物的多种构图手法 / 050

4.9 特殊构图 / 051

思考与练习题 / 051

第5章 光影造型 —————052

5.1 灵活运用自然光 / 052

5.2 妙用人造光源 / 057

思考与练习题 / 060

第6章 人像摄影 —————061

6.1 善用光线 / 061

6.2 高调与低调 / 063

6.3 环境人像 / 064

6.4 色彩的运用 / 064

6.5 影棚拍摄 / 066

6.6 户外灯光人像 / 069

6.7 群像摄影 / 070

6.8 多角度的人像摄影 / 071

6.9 儿童摄影 / 071

思考与练习题 / 072

第7章 户外摄影 —————073

7.1 宽阔的全景摄影 / 073

7.2 细致的微观世界 / 075

7.3 慢速摄影 / 075

7.4 冬日的寂静 / 076

7.5 秋色喧嚣 / 077

7.6 落日与朝霞 / 078

7.7 烟雾的利用 / 079

7.8 花卉摄影 / 080

7.9 动物摄影 / 082

7.10 户外随笔拍摄 / 082

思考与练习题 / 084



目录

Contents

第8章 建筑摄影 —————085

- 8.1 建筑摄影的发展历史 / 085
- 8.2 建筑艺术的认识与了解 / 085
- 8.3 专业器材的选择 / 086
- 8.4 普通畸变的调整 / 087
- 8.5 专业调整水平及垂直 / 087
- 8.6 近距离透视拍摄 / 088
- 8.7 环绕同一建筑物拍摄 / 088
- 8.8 建筑细部拍摄 / 089
- 8.9 建筑摄影用光 / 091
- 8.10 建筑夜景拍摄 / 091
- 8.11 建筑内部拍摄 / 091
- 思考与练习题 / 092

第9章 纪实摄影 —————093

- 9.1 纪实摄影的概念 / 093
- 9.2 纪实摄影与图片故事、专题报道 / 095
- 9.3 纪实摄影的选题与拍摄 / 097
- 9.4 纪实摄影作品解析 / 098
- 思考与练习题 / 114

第10章 摄影创作 —————115

- 10.1 明确的主题 / 115
- 10.2 适量的主体 / 121
- 10.3 瞬间的永恒 / 122
- 10.4 距离的感受 / 122
- 10.5 想象的思维 / 123
- 10.6 长期关注的主题 / 129
- 思考与练习题 / 138

第11章 摄影传统工艺 —————139

- 11.1 数字文化语境下的摄影印相工艺 / 139
- 11.2 传统摄影工艺制作解析 / 142
- 思考与练习题 / 154

第12章 数字图像的色彩管理 —————155

- 12.1 数字相机的色彩管理 / 156
- 12.2 图像处理软件中的色彩管理 / 158
- 12.3 输出设备的色彩管理 / 160
- 思考与练习题 / 165

第13章 实例分析 —————166

- 13.1 《生存空间》 / 166
- 13.2 《彼岸》 / 169
- 13.3 《我的童话》 / 173
- 13.4 《晚安》 / 176
- 13.5 《月夜童话》 / 180
- 13.6 《愿》 / 184
- 13.7 《蔬菜油画》 / 187
- 13.8 《手语》 / 189
- 13.9 《躯壳》 / 191
- 13.10 《彩绘》 / 193
- 13.11 《绽放》 / 195
- 思考与练习题 / 198

参考文献 —————199

跋 —————200

第1章 摄影器材及原理

本章提要

本章的主要内容是介绍数码单反相机的构造和它的核心部件——感光元件的成像原理及相机使用的镜头；同时介绍了相机的快门、光圈的工作原理及运用，其中主要对高速和低速快门所形成的特殊影像效果和光圈形成的景深原理做了仔细的分析，并对不同焦距镜头的成像特性进行了详细讲解。

1.1 数码单反相机的原理与结构

随着数字技术突飞猛进的发展，数码成像技术日臻成熟和普及，数码相机已经被广大消费者接受和喜爱，以前只有专业人士才使用的数码单反相机，随着价格的不断降低也逐步走入普通百姓的家庭中。但是数码相机相对繁复的操作使得普通的使用者在拿到相机时往往茫无头绪，所以在本书的开始，首先要了解的是：什么是数码单反相机，它有什么样的特点，应该如何利用它。这些问题是学习数字摄影的基础。下面就来认识一下数码单反相机的成像原理和相机结构以及它与普通的数码相机相比有什么优势。

1.1.1 什么是数码单反相机

数码单反相机是数字技术和传统单反相机联姻的结果，是胶片时代单反相机称谓的延伸。实际上数码单反相机就是以传统单反原理为基础并加入数字技术的照相机。

单反，就是单镜头反光系统，这个称谓是针对双镜头反光相机[也称双反相机（图 1-1），拥有两个镜头，一个用于取景，一个用于拍摄]而言的，指的是通过一枚镜头和反光镜取景并完成曝光的相机系统（图 1-2）。这种相机结构在技术上的优点是解决了双反相机两个镜头所造成的视差，取景器看到的影像和相机拍到的影像几乎没有差别。所以，单反相机在取景、拍摄时的操作都非常便利。

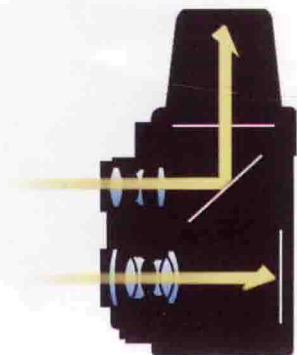


图1-1 双镜头反光相机工作原理

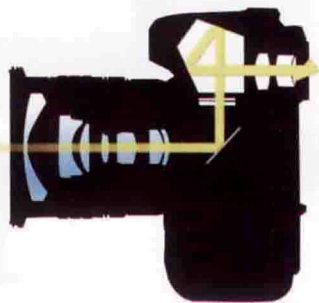


图1-2 单镜头反光相机工作原理

单反相机在拍摄时,一旦按下快门,反光镜会立刻弹起来,镜头的光圈也会自动收缩到预先设定的大小,同时快门打开,感光元件感光。当曝光结束后,快门关闭,反光镜和镜头的光圈同时复位。这就是常说的单反技术的工作过程,具备这种结构和工作方式的数码相机就是数码单反相机。

1.1.2 相机的成像原理

1. 小孔成像原理

小孔成像是一种古老的影像术,在密闭的空间中,光线通过直径很小的孔,使物体的影像投射在室内的墙壁上,影像没有被镜头的玻璃扭曲,因而形成了独特的成像特性。其结构虽然简单,但可以产生变化万千的图像。早在 2300 多年前的战国时期,中国古代伟大的科学家墨子就进行了世界上最早的“小孔成像”的实验,发现了“小孔成像”的光学原理。《墨经》中有“景倒,在午有端”、“景光之人煦若射,下者之人也高,高者之人也下”的记载(图 1-3),这是世界上对小孔成像的最早论述。北宋时期的沈括在前人研究小孔成像的基础上做了许多实验,所著《梦溪笔谈》对小孔成像有详尽的记载。他在纸窗上开一个小孔,使窗外飞鸢和楼塔影子成像于室内的纸屏上面。他指出:“若鸢飞空中,其影随鸢而移,或中间为窗所束,则鸢与影相连,鸢东则影西,鸢西则影东。又如窗隙是楼塔之影,中间为窗所束,亦皆倒垂……”。欧洲在公元 350 年,亚里士多德在其所著《Problemata》一文中首次提到针孔镜箱的原理;1100 年,阿尔哈森曾就针孔镜箱的应用和反射定律的原理作了论述;在 13 世纪出现了利用小孔成像原理制成的暗箱,人们可以通过其描画景物。现如今无论再高端的摄影技术,追根溯源都是从“小孔成像”原理中发展过来的,只不过小孔已经被高分辨率的镜头所替代。

2. 数字相机成像原理

数字相机的成像过程要比胶片相机复杂得多,而且数字技术的发展也是日新月异。但是无论数字成像的技术如何发展,成像原理和基本的要素还是与胶片成像的过程类似。只是通过镜头的光线不再投射到胶片上了,而是投射在由半导体元件构成的感光器的光敏单元上。图 1-4 是生成影像过程的示意图,其基本过程如下。

- (1) 景物反射的光线通过镜头透射到感光元件上。
- (2) 当感光元件经过一定时间曝光后,光电二极管受到光线的激发释放出电荷,感光元件的电信号

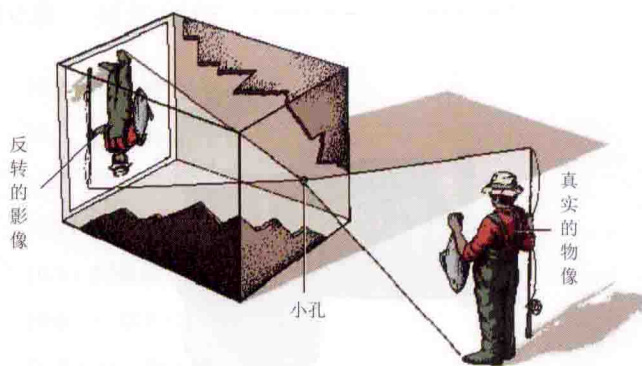


图1-3 小孔成像原理

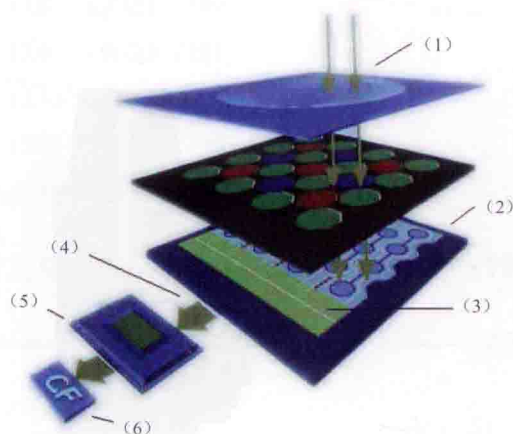


图1-4 数字相机成像过程

便由此产生。

(3) CCD 控制芯片利用感光元件中的控制信号线路对光电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送到 A/D (模拟信号到数字信号转换器), 由 A/D 将电信号 (此时为模拟信号) 转换为数字信号, 数值的大小和电信号的强度 (即电压的高低) 成正比。这些数值其实就是图像的数据了。

(5) 单依靠第 (4) 步所得到的图像数据还不能直接生成图像, 还要输出到数字信号处理器 (DSP)。在 DSP 中, 这些图像数据进行色彩校正、白平衡处理 (视用户在相机中的设定而定) 等后期处理, 编码为相机所支持的图像格式、分辨率等数据格式, 然后才会被存储为图像文件。

(6) 图像文件被写入到存储器中。

1.2 数码单反相机的构造

1.2.1 数码相机的感光元件

1. 像素 (Pixel)

在了解感光元件之前, 首要了解什么是像素 (Pixel), 很多朋友有一个共同的问题, 就是像素有多大。实际上, 一个像素的大小尺寸不太好衡量, 因为它就是计算机显示器和电视机屏幕上的一个光点, 像素的大小取决于屏幕的分辨率, 分辨率越高, 像素就越小。

在摄影领域中, 像素是衡量数码相机最重要的指标, 这时像素指的是数码相机所拥有的分辨率。它是由相机里的光电传感器上的光敏元件数目所决定的, 一个光敏元件就对应一个像素 (图 1-5)。因此像素越多, 意味着光敏元件越多。

2. CCD 和 CMOS

数码相机分辨率的高低决定了所拍摄的影像最终能够打印出高质量图像的大小和在计算机显示器上所能显示图像的大小。数码相机分辨率的高低, 取决于相机中感光元件上像素的多少, 同等尺寸的感光元件, 像素越多, 分辨率越高。

感光元件是数码相机的核心 (核心成像部件), 目前主要有两种: 包括 CCD (电荷耦合) 元件 (图 1-6) 和 CMOS (互补型金属氧化物半导体)。

CCD 的结构为三层, 如图 1-7 所示, 第一层是“微型镜头”, 板载微型透镜是为了有效提升 CCD 的总像素, 又要确保单一像素持续缩小以维持 CCD 的标准体积, 因此, 必须扩展单一像素的受光面积。但利用提高开口率来增加受光面积, 反而使画质变差。所以, 开口率只能提升到一定的极限, 否则 CCD 将成为劣品。第二层是“分色滤色片”。目前有两种分色方式: 一种是 RGB 三原色分色法, 另一种则是 CMYK 补色分色法。第三层是“感光层”, 这层主要是负责将穿过滤色层的光源转换成电子信号, 并将信号传送到影像处理芯片, 将影像还原。

对于数码相机来说, 影响感光器件成像的因素主要有两个方面: 一方面是感光元件的面积, 感光元件面积越大, 同样的环境下, 捕获的光子越多, 感光性能越好, 就能记录更多的图像细节, 并且各



图1-5 放大后的CCD表面的光敏元件

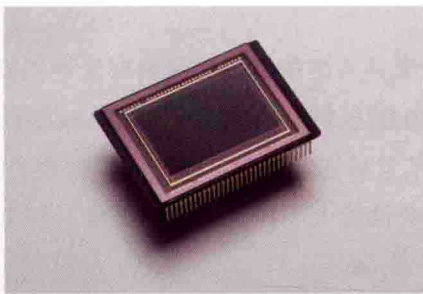


图1-6 数字相机的“心脏”-CCD

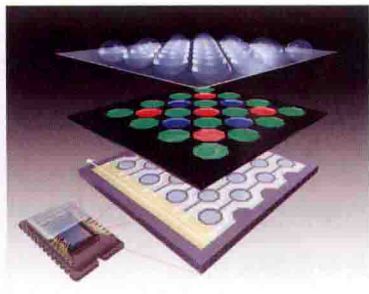


图1-7 CCD的构造

像素间的干扰也小，成像质量也越好。不同的数码相机的感光元件尺寸有很大的区别，如尼康 D300 为 $23.7\text{mm} \times 15.6\text{mm}$ ；佳能的 EOS-1Ds 是 $36\text{mm} \times 24\text{mm}$ ；而仙娜数字后背拥有 $49\text{mm} \times 36.7\text{mm}$ 的尺寸。另一方面是感光元件的色彩深度，色彩深度（Depth of Color）又称色彩位数，用来表示数码相机的色彩分辨能力，数码相机的色彩位数越多，可捕获的细节数量也越多。如一个 24 位的数码相机可得到总数为 2^{24} ，即 16 777 216 种颜色。通常数码相机有 24 位的色彩位数已足够，而专业广告摄影行业用的数码相机，一般要 30 位或 36 位的色彩深度。

1.2.2 认识快门

1. 快门系统

快门是由前后两层多片非常轻薄的金属或合成材料薄片组成的帘幕，通过开合来控制光线进入感光元件的时间进行曝光，快门时间的长短也决定着影像最终的成像效果。单反数码相机快门释放装置为电磁式，由电磁离合器控制。在快门释放前，电磁离合器处于释放状态，当操作者按下快门按钮时，电磁离合器通电，将快门帘幕吸起并打开快门帘幕。和快门配套的减震装置的作用是消除快门帘幕收缩和展开所引起的震动。

2. 快门的功能

快门有两个功能：第一个功能是“控制感光元件曝光时间的长短”，这一功能主要是和光圈结合控制通光量，使图像曝光正常，在光圈不改变的前提下，快门时间长，感光元件接受的光线多（图 1-8），快门时间短，感光元件接受的光线少（图 1-9）。第二个功能是“使图像呈现出静止或虚化的视觉效果”，高速快门可以使事物的瞬间成为凝结的静止的状态，如图 1-10 中高速快门使喷射在空中的水珠形成影像，这种平常肉眼无法看到的现象通过高速快门是可以感知的。慢速快门可以使运动的物体呈现虚化的动态视觉效果。如图 1-11 中飞溅的水珠在逆光下闪闪发光，较慢的快门速度使水珠的成像呈现出丝状，赋予画面动感。

3. 快门的结构与工作原理

快门的结构有两种：一种是安装在镜头中间的镜间快门（也称叶片快门）；另一种是安装在感光元件前面的焦平面快门。

（1）镜间快门由多组叶片组成（图 1-12），以中心向镜头四周开合、聚拢的方式让感光元件曝光，它的最高速度非常有限，还不到 $1/1000$ 秒，但它的优点是可以在任何一级快门下进行闪光摄影。每一枚镜头都拥有独立的快门组，一般用在不可更换镜头的消费级卡片相机中或高端的商用数码单反相机中。在

商业摄影领域，这个优势是焦平面快门所不能比拟的。

(2) 焦平面快门是安装在相机机身感光元件前方焦点平面位置的快门机构(图1-13)。最早为钢片式，现在已经发展为合成材料，质地轻盈柔韧，材料的发展也为快门速度的提高提供了可能，其精度和寿命是相机专业程度的衡量标准之一。

常见的焦平面快门有两种构成方式：一种为横走式的帘幕，它的快门为柔软的布质类材料，过去很多相机都采用这种方式的快门，受结构和材料限制，它的最高快门速度只有 $1/1000$ 秒，最高闪光同步速度为 $1/60$ 秒，这种快门现在几乎不出现在单反相机上了。另一种为目前最为常用的纵走式帘幕快门。纵走式帘幕快门由前后两组可以折叠起来的金属或碳纤维类合成材料的叶片组成，有前帘和后帘之分，通过前后帘的上下开合控制感光元件曝光。现在的数码单反相机都是采用的焦平面快门，它的好处有两个：一是它的运动方式可以提供更快的快门速度；二是拥有庞大的不受快门限制的镜头群，安装在机身内的快门避免了镜头制造中一枚镜头一个快门的高成本。

4. 快门速度的表示

快门速度以数字来表示，其中快于1秒是用原速度数字的倒数表示，相机上显示8000表示的是 $1/8000$ 秒，4000表示 $1/4000$ 秒。快门数字越大表示速度越快、曝光时间越短。1秒以下的快门速度以实际数字表示，数字越大表示速度越慢、曝光时间越长，相机显示30"表示30秒，15"表示15秒。



图1-8 快门速度慢，进光量多



图1-9 快门速度快，进光量少

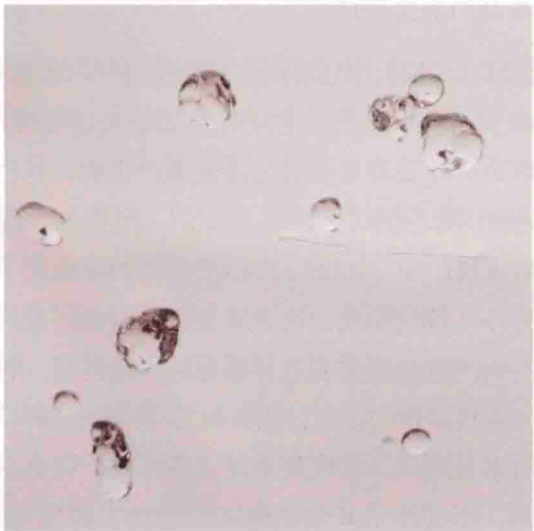


图1-10 空中水珠(罗斌/摄影)



图1-11 飞溅的水珠(胡一峰/摄影)

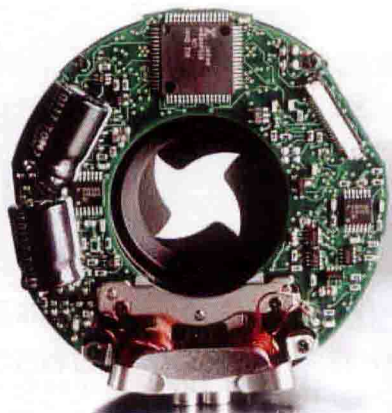


图1-12 电子镜间快门

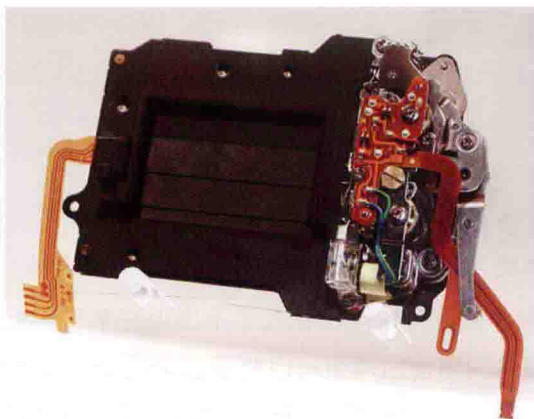


图1-13 纵走式焦平面快门的帘幕

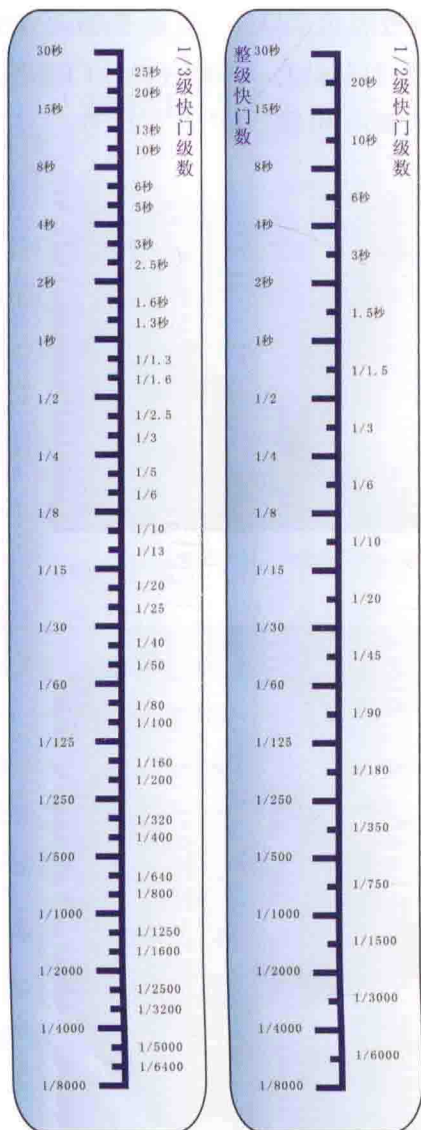


图1-14 快门速度的分级

现在的数码单反相机的快门速度区间一般在 $1/4000 \sim 30$ 秒或 $1/8000 \sim 30$ 秒之间。每一级快门之间以速度加快或减慢约一倍递增或递减，通常的排序为 30 秒、15 秒、8 秒、4 秒、2 秒、1 秒、 $1/2$ 秒、 $1/4$ 秒、 $1/8$ 秒、 $1/15$ 秒、 $1/30$ 秒、 $1/60$ 秒、 $1/125$ 秒、 $1/250$ 秒、 $1/500$ 秒、 $1/1000$ 秒、 $1/2000$ 秒、 $1/4000$ 秒、 $1/8000$ 秒。为了更精确地控制曝光，现在的相机中还设置了快门速度 $1/2$ 或 $1/3$ 级，在上面的整级快门速度之间进行了更详细的划分（图 1-14）。

快门的 $1/2$ 和 $1/3$ 分级使人们对曝光的控制更加精细，快门速度以整级还是以 $1/2$ 、 $1/3$ 分级设置可以在相机的个性化菜单中进行设置。在学习过程中，可以先按照整级快门级数进行设置，以方便对曝光值等概念的学习和了解，在运用熟悉后，可进行 $1/2$ 或 $1/3$ 级的设置来使用快门。

5. B 快门和 X 快门

在数码单反相机中还有两级特殊快门，一级是 B 快门，另一级是 X 快门。B 快门是应长时间曝光需要而产生的，X 快门则是应外置闪光灯闪光需要而产生的，是快门和闪光配合达到图像全面曝光的最高速度，也称闪光同步快门。

这两级快门中，B 快门只有在手动拍摄模式下才可以设置，另外 B 快门的使用通常要配合快门线，快门线可以对按下的快门进行锁定或进行曝光时间的设置，否则你的手就得一直按在快门上了。当相机处于 B 快门时，拍摄者按下快门多长时间，相机就曝光多长时间，完全由拍摄者掌控时间，不过使用 B 快门时必须配合三脚架和快门线，否则得到的影像会因为长时间曝光相机不稳定而导致模糊。

而 X 快门是在闪光灯闪光摄影时使用，这时相机的快门速度必须为 X 快门或位于 X 快门速度以下，当快门速度快于 X 快门时，相机曝光可能会产生图像局部曝光现象。不同的相机，X 快门速度不一样，通常为 1/125 秒、1/250 秒或 1/320 秒，当快门速度设置为 X 快门时，相机显示 X125 或 X250、X320。

6. 快门的工作原理

镜间快门和焦平面快门的工作方式不同，镜间快门处于照相镜头光圈附近，快门工作时感光元件上各点同时获得曝光。

焦平面快门的位置在镜头成像焦点平面附近，感光元件上各部分并不是同时获得曝光，而是按顺序曝光。即第一帘幕先移动打开，第二帘幕紧随其后关上。

在较低速快门时，曝光时间较长，第一帘幕瞬间移动打开，而第二帘幕还没有移动，感光元件有一段时间没有任何物体遮挡，感光元件全部接受光线，用充分的时间满足曝光要求，当完成曝光需求后，第二帘幕才迅速关闭（图 1-15）。但在高速快门时，就不会有快门“全开”，快门的后帘相对前帘的运动以不同的速度跟进完成对整个画面的曝光，在较快的速度下（如 1/125 秒或更高）两个帘幕会几乎先后一起移动，只让一道狭小的光线从胶卷的一端投射到另一端。图 1-16 是比较常见的快门运动方式。在电子技术高速发展的今天，有更多的快门运动方式出现，但都大同小异罢了。

7. 快门的应用

在拍摄运动的物体时，快门速度的高低直接影响到图片不同的效果，那么“凝结物体”究竟应该用什么样的速度？在实际拍摄中，要就不同的情况而定。一般来说，设定快门速度需要考虑到被摄体的移动速度、被摄体、相机距离以及镜头焦距 4 个因素。

被摄体移动速度越快就需要快的快门速度来“凝结”它的瞬间，当然也可以选用相对较慢的速度来获得特殊的效果。当被摄体距离镜头较远时，可选用较慢的快门速度，但被摄体离相机较近时，相应的快门速度就要加快。通常运动物体离我们距离越远，看起来它的速度就比较慢，离我们越近，看起来速度越快，就如同千米之外的飞机看起



图1-15 低速快门运动示意图

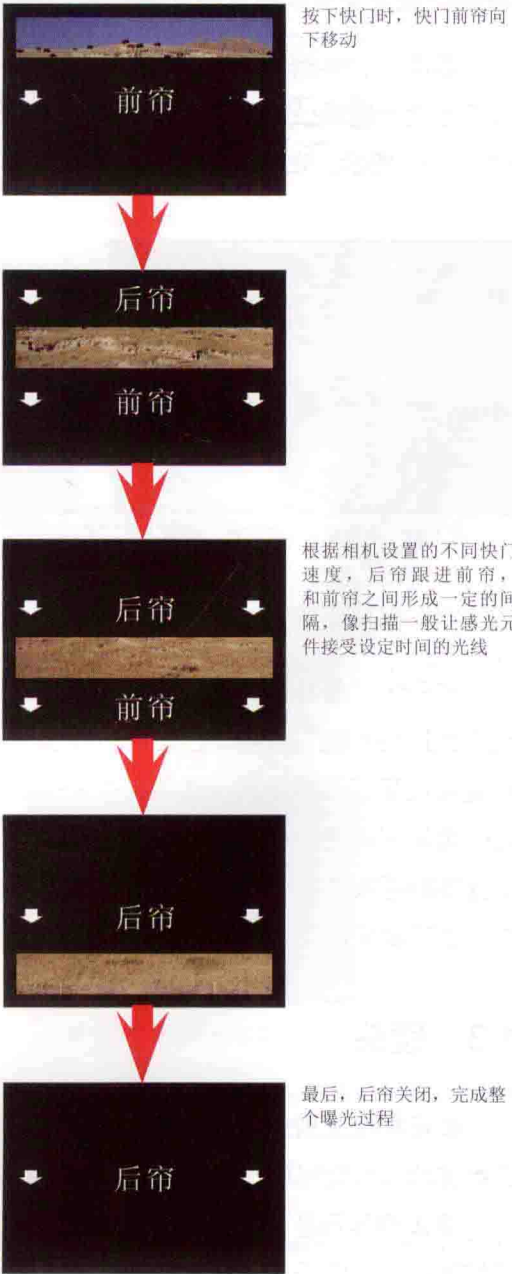


图1-16 高速快门运动示意图

来还没有身边的汽车快一样。不同焦距的镜头视角不同，广角镜头视角大，长焦镜头视角小，同样的拍摄距离被摄者在短焦距镜头视角内的时间要比长焦距镜头多，那么使用长焦距镜头的快门速度就要比短焦距镜头快（图 1-17）。

8. 慢速追随摄影

在运动物体拍摄中，高速快门可以“凝结”物体，慢速快门通常让物体模糊，但是运用慢速快门跟随物体移动并在移动的过程中按下快门拍摄，就可以得到被摄者相对清晰而他周围的景物及运动的四肢模糊的图像，这就是“追随摄影”（图 1-18）。追随摄影快门速度的选择通常会受被摄体的速度、方向、距离和镜头的角度以及镜头焦距的影响。在拍摄时应当注意上述这几方面的因素。例如，在追随时如果用长焦镜头拍摄，往往需要较高的快门速度。

9. 慢速变焦和慢速移位摄影

运动的物体需要相对高速的快门来拍摄，但是慢速快门合理的利用也可以得到意想不到的效果，当快门速度较慢时，在快门打开的时候移动相机或变换焦距，会有模糊、抽象等多种意想不到的图像产生。如图 1-19 所示，夜晚的路灯光在慢速快门拍摄过程中转动变焦环，灯光在画面呈放射状的轨迹。



图1-17 长焦镜头、高速快门拍摄



图1-18 慢速追随摄影

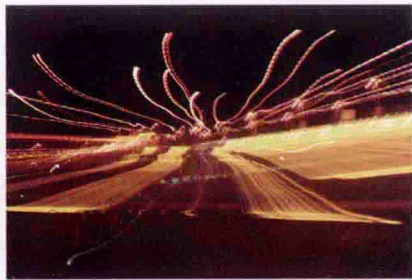


图1-19 慢速变焦曝光

10. 安全快门

安全快门是日常拍摄中保证成像清晰的理论最慢快门速度，通常我们所说的安全快门是“所使用的镜头焦距的倒数”。例如使用 105mm 焦距段拍摄，那么快门速度就不能低于 1/125 秒，现在的部分相机和镜头应用了防抖技术，这样一来安全快门在原来理论值的基础上又降低了 2 ~ 4 级。安全快门的提出是因为运用较慢快门时，经常会出现图像整体模糊的现象，这是因为选择的快门速度太慢，在拍摄过程中身体的呼吸产生的轻微的抖动导致图像模糊。需要注意的是，所谓的安全快门只是一个相对的理论值，在拍摄时要保证成像清晰，尽量选用较高的快门速度才是最重要的。

1.3 镜头

单反相机之所以能获得专业摄影师及摄影爱好者的喜爱，和它庞大的镜头系统支持是分不开的。尼康品牌的部分数码单反相机甚至可以使用其最早生产的单反相机镜头。

镜头的作用是成像，镜头的质量是相机成像的保证，它关系到摄影作品的清晰度、色彩甚至构图。了解镜头，就等于了解自己的“第三只眼睛”。镜头的外部结构基本为有限的操作部分，内部基本构成