

指南针
系列教材

中国高等院校美术·设计教材

THE CHINESE UNIVERSITY ARTS & DESIGN TEACHING MATERIAL

摄影基础

机头片
相机操作与闪光灯运用
镜头
正确曝光与测光
景深控制和超焦距运用

TEACHING MATERIAL



靳庆金 李华春 编著 辽宁美术出版社



指南针系列教材

摄影 基础

THE CHINESE UNIVERSITY

ARTS & DESIGN

TEACHING MATERIAL

中国高等院校美术·设计教材

编 著 靳庆金 李华春
辽宁美术出版社

中国高等院校美术·设计教材

总 主 编 范文南
总 策 划 范文南
副总主编 李兴威 张东明 洪小冬 王易霓

总 编 审 李兴威 张秀时 王 申
邓 濯 靳福堂 吕嘉惠

整体设计统筹 张东明
封面总体设计 杜 江
版式总体设计 苍晓东
印 制 总 监 洪小冬 鲁 浪 徐 杰

编辑工作委员会

主 任 王易霓
副主任 申虹霓 王 嵘 李 彤 刘志刚 彭伟哲
委 员 张广茂 光 辉 姚 蔚 金 明 孙 扬
侯维佳 罗 楠 苍晓东 肖建忠 童迎强
郭 丹 杨玉燕 宋柳楠 林 枫 李 赫
邵悍孝 肇 齐 关克荣 严 赫 刘巍巍
刘新泉 刘 时 张亚迪 方 伟 孙 红
鲁 浪 徐 杰 薛 丽 侯俊华 张佳讯
关 立 冯少瑜 张 明

图书在版编目(CIP)数据

摄影基础/刘文清编著. —2版. —沈阳: 辽宁美术出版社, 2006.1
中国高等院校美术·设计教材
ISBN 7-5314-3527-6

I. 摄... II. 刘... III. 摄影技术—高等学校—教材 IV. TB8

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第131284号

出 版 者: 辽宁美术出版社
地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001
印 刷 者: 沈阳美程在线印刷有限公司
发 行 者: 辽宁美术出版社
开 本: 889mm×1194mm 1/16
印 张: 7
字 数: 50千字
印 数: 2801—4300册
出版时间: 2006年1月第2版
印刷时间: 2006年6月第2次
责任编辑: 刘志刚 郭 丹
版式设计: 郭 丹
责任校对: 张亚迪 方 伟 孙 红
定 价: 43.00元

邮购部电话: 024-23419474
E-mail: lnmscbs@mail.lnpgc.com.cn
http://www.lnpgc.com.cn

前言

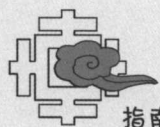
PREFACE

当我们把美术院校所进行的美术教育当作当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非有“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从“经典”出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实包含了两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们需要做的，一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面，需要将艺术思维、设计理念等等这些由“虚”而“实”却属于艺术教育的精髓，融入到我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们根据国家对美术教育的精神，在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《中国高等院校美术·设计教材》。教材是无度当中的“度”，是规范，也是由各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。在这个意义上说，这套教材在国内具有填补空白的作用，是空前的。

《中国高等院校美术·设计教材》编委会



指南针系列教材

中国高等院校美术·设计教材

学术审定委员会

主 任: 何 洁 清华大学美术学院 副院长、教授

副主任: 吕品晶 中央美术学院 教授

苏 丹 清华大学美术学院 教授

黄 俊 中国美术学院 教授

孙 明 鲁迅美术学院 教授

委 员:(排名不分先后)

王来阳	刘 孟	刘 峰	刘文清	李 梅	陈 浩
陈 琦	陈民新	陈凌广	吴学峰	吴越滨	张道森
张建春	张玉新	张新江	周小瓯	周绍斌	周 旭
林 刚	洪复旦	徐 迅	郭建南	秦大虎	龚 刚
曾维华	鲁恒心	马 也	王 雷	王 磊	王 琦
文增著	仇永波	石自东	李 宏	刘 明	闫启文
闫英林	任 戡	谷惠敏	张 旺	张 辉	杨晓光
杨 君	杜海滨	吴雅君	林曰惠	周永红	周景雷
姜 桦	赵国志	徐 文	顾韵芬	唐 建	董喜春
曾爱君	韩高路	廉 毅	雷 光	廖 刚	马振庆
王同兴	王玉新	王宝成	王郁新	王宪玲	王英海
付颜平	曲 哲	刘福臣	刘文华	孙权富	朱进成
伊小雷	吴 迪	杨子勋	杨俊峰	杨浩峰	张建设
张作斌	张 力	宗明明	林学伟	金 凯	周伟国
恩 刚	戚 峰	程显峰	高贵平	徐景福	缪肖俊
王玉峰	王俊德	关 卓	朱 方	张宏雁	张 博
陈文国	林 森	尹 文	王 平	王志明	王雨中
王晓岗	王继安	孔六庆	尤天虹	尤景林	仇高驰
叶 苹	田晓东	刘 佳	刘 赦	刘灿铭	吕凤显
吕美利	庄 磊	何 莉	吴可仁	吴建华	吴晓兵
吴耀华	张友宪	张连生	张新权	李 华	李 波
李超德	束新水	杨建生	杨振廷	沈行工	陆庆龙
陆霄虹	陈见东	陈世和	陈维新	单德林	周燕弟
季嘉龙	范 扬	范友芳	姜竹松	胡国英	贺万里
钟建明	唐 军	徐 卫	徐 雷	徐文光	徐海鸥
钱志扬	顾 平	高柏年	康卫东	曹生龙	盛梅冰
黄 海	曾维鑫	程亚明	署曙光	穆 静	

目录

CONTENTS

概 述

第一章 绪 论

- 第一节 摄影的诞生与发展 009
- 第二节 摄影的功能与作用 010
- 第三节 摄影的风格与追求 011

第二章 相 机

- 第一节 相机的类型 012
- 第二节 相机的主要装置 014
- 第三节 相机的维护 017
- 第四节 常用摄影附件 017

第三章 镜 头

- 第一节 镜头焦距 020
- 第二节 镜头口径 022
- 第三节 透镜镀膜 022
- 第四节 镜头的选择 022

第四章 胶 片

- 第一节 胶片规格与结构 026
- 第二节 胶片类型及特点 027
- 第三节 胶片的技术性能 031
- 第四节 胶片使用常识 033

第五章 相机操作与闪光灯运用

- 第一节 中小型相机的操作 035
- 第二节 机背取景式大型相机的操作 037
- 第三节 闪光灯的运用 041

第六章 滤 镜

- 第一节 黑白摄影滤镜 045
- 第二节 彩色摄影滤镜 047
- 第三节 黑白与彩色摄影通用滤镜 050
- 第四节 特殊效果滤镜 051
- 第五节 滤镜选用常识 052

第七章 正确曝光与测光

第一节 曝光	054
第二节 曝光的估计	057
第三节 相机的测光系统	058
第四节 专用测光表的使用	061

第八章 景深控制和超焦距运用

第一节 清晰度与模糊圈	065
第二节 景深的控制	066
第三节 超焦距的运用	069

第九章 暗房工艺

第一节 黑白胶片的冲洗	071
第二节 黑白照片的制作	078
第三节 彩色胶片的冲洗	080

第十章 数字摄影

第一节 数字影像的原理	088
第二节 数字相机的使用	093
第三节 数字影像的处理	098

概述

OUTLINE

“摄影艺术”一词，本身囊括了“技术”与“艺术”两个方面的含义。因此，在高等院校美术（含设计）专业的摄影教材中，如何根据专业特点，充分考虑其基础训练中已非常扎实的构图、虚实、色调、线条、质感等形色功夫与审美素养，在既往摄影理论中减少此类艺术科目比重；而在摄影基础理论、基本技巧与影像艺术效果的关联方面，诸如景深的综合控制、镜头焦距变化与透视变化的比较、快门速度与画面氛围的营造以及各类光线的综合运用等加大分量；同时，如何依据循序渐进、因材施教的摄影教学原理，沿着由传统到现代、由胶片到数码的脉络科学组织教学，已是经常引起我们深思的问题。正是基于此种动因，我们开始着手编写摄影教材。

恰如飞机的发明不能归功于一个人一样，摄影术的发明也是相关科技的进步和几代人铺垫的结果。所以，本教材的编写，也完全建立在长期摄影实践上对前人成功经验的认可。之初，我们做了不少的史料查阅和同类教材研究，并根据我们一致的构想，摒弃了难以与美术专业特性形成互补的可有可无的部分内容；强化了实用主干技艺的直观性、趣味性和可操作性。另外，根据现代摄影的实际特点及研究探索的系统性，增加了中画幅相机和大画幅相机技术原理等专业内容——这一直是很多同行的共识，但也考虑到授课时数的限制，故对其理论内容做了最大限度的压缩。

巧妇，既难为无米之炊，亦难为无灶之炊；摄影者，胶片比米，相机若灶。再好的传统摄影技艺，没有前两者，也无法拍出好作品！关于相机与胶片，我们均单独做了整章的论述，旨在教会学生如何正确地、合理地选择自己的相机与胶片；基于相机的眼睛——镜头的重要性，我们对其做了整章的探讨犹感不足；至于相机的操作与保养、滤镜及其他摄影附件的使用，这些貌似简单，实则不然的必有

章节，我们也投入了不少的篇幅；关键理论的阐述中，我们一直认为“正确曝光”与“景深控制”是重点中的重点：前者是成像质量的基础保障，后者则为虚拟画面效果、裁定场景清晰尺度的重要手法——故以两个整章的篇幅，从估计曝光到各类测光，从模糊圈到超焦距，均做了较为详尽的诠释；暗房工艺是一个“老生常谈”的问题，但我们以简练的程序，糅进了“新生”的成分；悄然成熟的数字摄影，迫使我们将其纳入最后一个章节，几经“抠出”“羽化”之后，为本书画上了一个永无休止的句号。

插图编排中，自人物至场景，从局部看整体，我们均进行了反复的斟酌与推敲。为了强调氛围的统一与个性的丰富，在二者的临界点上费了不少周折。特别在后背取景式技术相机操作组图的拍摄中，如何加强画面的图解力、连贯性、形式感，曾使我们一度疲惫不堪！

时间的仓促留给了我们文字的酸楚，时间的延伸却带给我们对摄影业高速发展的惊诧。真羡慕那些经常拥抱知识的学子！只有他们，才会永远都有收获不尽的喜悦！

本书可作为美术（含设计）专业必修课或选修课教材，亦可供摄影爱好者参考。本书第一至第八章由靳庆金编写，第九至第十章由李华春编写。编写过程中得到复旦大学颜志刚老师、浙江大学邵大浪老师的帮助，在此一并致谢！



第 1 章

绪论

本章要点

- 摄影术的发展历程
- 摄影的主要功能
- 摄影的艺术内蕴

摄影,是光学、化学、电学、机械学的综合;也是美学、心理学、哲学、艺术学的结晶。摄影的科学,打开了艺术的门径;又运用艺术的内涵,延伸了它的领域。当人们在一定程度上认识到摄影与艺术、与科学的关系正在一步步向高阶递进时,又怎能不为之心动呢?时代的发展和科学的进步,不仅使摄影普及到人们工作和生活,而且正以生命蜕变的原理,向艺术的纵深起飞……

第一节 摄影的诞生与发展

有人认为摄影理论产于西方,殊不知公元前400年我国先秦时期的思想家墨翟就有过精辟论述针孔成像的记载(墨经·光学八条);公元前350年古希腊哲学家亚里士多德虽有“光线穿过墙壁的小孔,可以把孔外物体的倒影投射在对面的墙壁上”的论述,但毕竟晚了几十年时间。从照相机的最初暗箱构想,到摄影术的诞生,同样经历了几代人的努力!不是吗?意大利科学家波塔1558年在《自然的魔术》一书中推荐了暗室装置可做绘画工具,1725年德国解剖学教授舒尔泽发现硝酸银具有感光性……直到1826年法国尼埃普斯在其住宅窗口拍外景首获成功,才真正有了世界上第一幅照片(见图1-1、1-2)。

摄影术的诞生,大家公认是1839年8月19日,因那一年法国科学院向世界正式宣布:法国画家达盖尔发明了银版摄影术(又称达盖尔摄影法)。自此,这一年通常被认为是摄影术诞生之年(见图1-3)。

之后,人们又对摄影术进行了一系列的发明、补充与完善。1841年,英国科学家塔尔博特发明了卡罗摄影

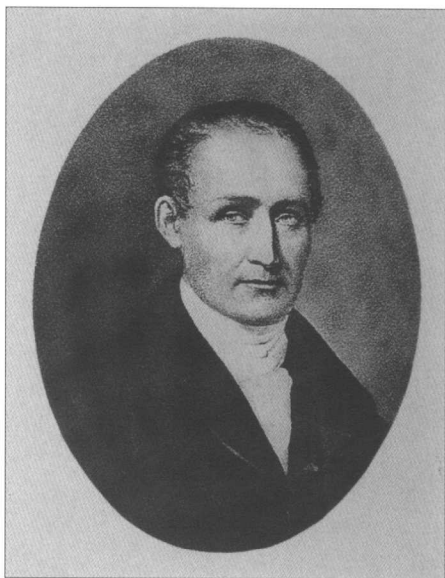


图 1-1 尼埃普斯

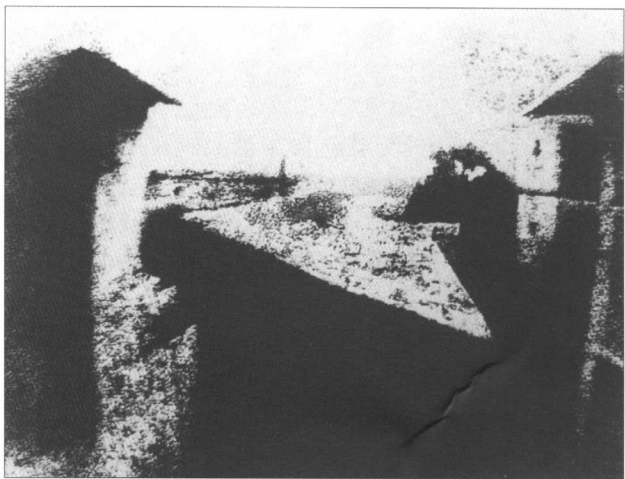


图 1-2 尼埃普斯所摄世界

A black and white portrait of a man with a mustache, wearing a dark suit and bow tie, framed in an oval. The man is looking slightly to the left. The portrait is set against a dark background within the oval frame.



和摄影纪实性的制约。相反,也正是由于摄影的这些局限,造就了摄影的优势,使许许多多摄影的瞬间艺术作品产生。

生动的瞬间镜头是需要发现和捕捉的。捕捉时,思考性、预见性两个环节缺一不可。预见性在新闻拍摄中固然显得十分重要,但离开整体的战略性思考,却又显得那么单薄。

生活与历史的发展中,有着无数的瞬间可供选择捕捉,选择哪一个瞬间作为一定情感的载体,在很大程度上取决于摄影者的综合修养、艺术体验以及个性探索。

其三,选择作用。摄影题材的选择,给我们提供了无限的空间;题材的如何表现之外,有时考虑更多的是哪些题材适合于摄影?时机的选择则给我们提供了几多的苛刻,让我们急剧在角度、光线与环境中徘徊……终结的瞬间,往往又是徘徊的开始!技术与方式的选择,是多重形象思维的过程,哪一种最好,要经过一番深思熟虑,否则,将不会有自己的个性和前无古人的成功。

第三节 摄影的风格与追求

摄影术的诞生是视觉艺术发展史上的里程碑,它为我们提供了记录客观世界的新手段,同时,也为世界孕育了一批又一批的摄影艺术家,并创造了无数的摄影作品和风格流派;还有一大批摄影家为了人类的真理与世界的和平,付出了艰辛的努力甚至是生命,其作品的历史价值,又远远地超过了摄影的自身!摄影家们以各自独特的艺术见解和对理想的追求创造了面貌迥异的风格,形成了不同的流派——其中孰是孰非,孰高孰低?正如今天的多元艺术,很难准确定位!但有一点可以相信:历史上保留的东西,多是得到了历史的肯定!因此,我们对前人风格的学习与研究,决不可停留在表面;最好的方法,应首先了解时代背景,再研究作品的个性语言……摄影之所以称之为艺术,决定的因素往往并不是那华丽的表面形式,而是摄影者个性的观察、思维和体验,绽放着艺术的生命!正是基于此点,艺术的原创性或创新性才在所有的艺术形式中显得那么珍贵!至此,艺术创作的不可临摹性也就凸显出它真实的内涵。

技术与艺术的结合,更加完善与延伸了摄影的纪实作用;任何一件纪实作品,都少不了摄影者个性式的体验;对体验的超越升华了摄影者的理想,而理想与现实的矛盾却时时撞击摄影者的灵魂!恰恰正是这种撞击,时时酝酿着创作的欲望与灵感!

所谓摄影界某大师风格,无非是其特定环境下的个性风采展现。向他们学习,切不可只做表面文章。艺术表现形式上取长补短无可厚非,但强行改变并非自己之

短的个性却往往违背“负负得正”的道理!也在“真、善、美”的“真”字上,打了一个不小的折扣。生活里不能没有共性,而艺术中不可缺少个性!艺术成功的前例,无一不是个性的化身!只有当你自身的个性完全揉进摄影并呈现出它的独有时,才可说一声:你终于找到了艺术的真谛!

数码摄影的出现,对传统摄影的各个方面,产生了非常大的影响。负面的有,正面的也有,甚至是更多!它的灵活、方便、快捷且不必说,单单是功能强大的后期制作技术,足可以给我们提供极大的创意空间。

生活、学习的疲惫有时会冲淡我们的志趣,但当你一旦选择摄影作为你学习的专业之一时,一切便会变得富有激情!你不但会在平淡事物中寻求不平凡,而且会在不平凡中以摄影来凝固它精彩的瞬间!

课题思考:

1. 摄影术的发明对人类的贡献是什么?
2. 摄影的功能与作用有哪些?
3. 你如何看待摄影风格的个性追求?

第2章

相机

本章要点

- 取景与聚焦系统
- 光圈
- 快门

摄影离不开相机，照相机是摄影的第一物质前提。摄影技术的发展，引发了相机制造业的繁荣。面对琳琅满目的相机世界，了解掌握各类相机的基本结构与性能，应是我们的最初要求。

第一节 相机的类型

照相机品种繁多，分类方法也有多种。

按使用胶片尺寸可分为大型相机（页片相机为主，底片面积 $60 \times 90\text{mm}$ 以上）、中型相机（120相机为主，底片面积 $60 \times 90\text{mm}$ 以下）、小型相机（135相机为主，底片面积 $24 \times 36\text{mm}$ 及以下）。按取景结构可分为机背取景式、旁轴平视取景式、双镜头反光取景式和单镜头反光取景式。按快门结构可分为镜间快门式相机和焦平面快门式相机。为便于研究，我们以下按综合方法给相机分类。

一、机背取景式大型相机

此类相机分单轨、双轨两大系列，又以使用胶（页）片大小分为 4×5 英寸、 5×7 英寸和 8×10 英寸三种规格。基本结构通常由前座、后座、蛇腹、轨道等组合而成。其镜头与快门通过镜头板固定于前座，反正两面可装页片的暗盒，感光时放置于后座，拍摄一次后，将暗盒反转后再拍第二次。大型相机还可使用120专用配套暗盒，拍摄 $60 \times 70\text{mm}$ 、 $60 \times 90\text{mm}$ 、 $60 \times 120\text{mm}$ 的画幅。

该类相机由于前后座可通过蛇腹进行灵活地升降、位移、仰俯与摇摆，非常方便地调整、控制影像中平行线的汇聚和清晰度的分配，加之其尺寸较大的底片画幅

所带来的高清晰度、颗粒细腻、层次丰富、色彩还原好等先天优势，使其技术质量明显高于小画幅相机。

大型相机属于专业相机，有较高的技术含量与成像质量，一般用于高质量影像追求的商业摄影和大场景艺术摄影。

不足之处为：体积大、重量重、携带性差、操作复杂（见图2-1、2-2）。



图2-1 4×5 英寸单轨相机

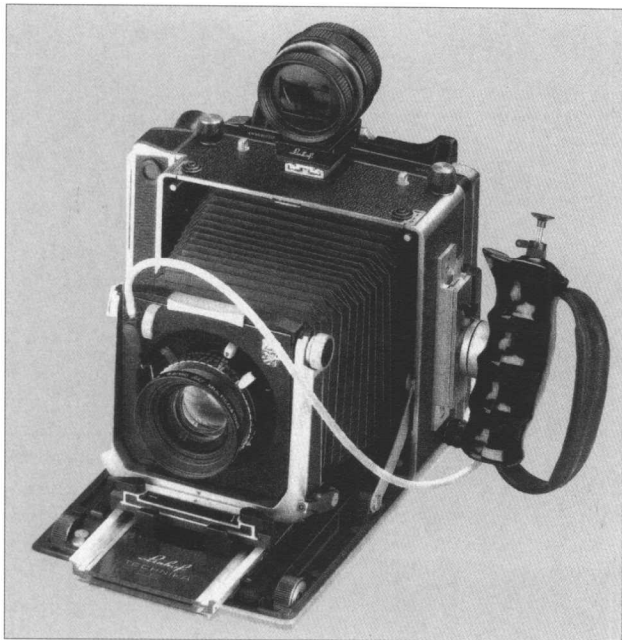


图 2-2 4 × 5 英寸双轨相机

二、旁轴平视取景式相机

该类相机也称为光学直视取景式相机，利用光学取景屏的亮框进行取景构图。小型 135 相机、中型 120 相机和大型页片相机都有这种结构，但以小型 135 相机居多，120 相机次之。

早期的旁轴平视取景相机的聚焦多为目测距离加以手动调节，后逐渐发展为光学测距。

现代的旁轴取景相机多有自动聚焦、自动测光、自动过片（加电动手柄）等功能。

这类相机由于体积小、重量轻、取景屏明亮、快门震动小等优点，加之结构紧凑、牢固耐用和携带便捷，在历史上曾一度成为相机的主流，并广泛应用于各类摄影领域。时至今日，人们仍重复着这类机型的制造、使用与钟爱。

不足之处为：由于取景与摄影非同一通道而产生的构图视差，一是可导致近距离精确构图困难，二是难以通过摄影通道观察实际景深（见图 2-3、2-4）。



图 2-3 旁轴取景式 135 相机

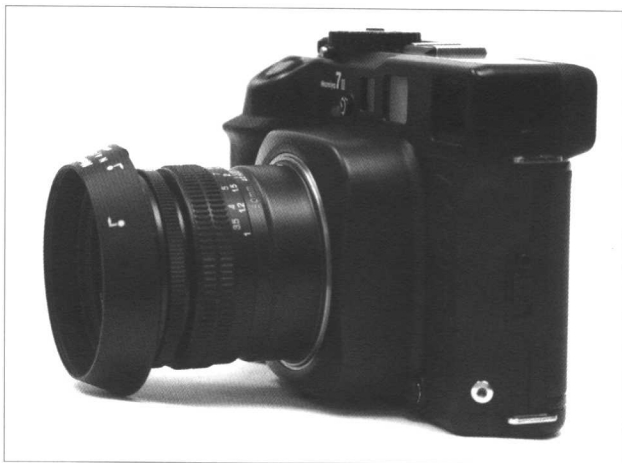


图 2-4 旁轴取景式 120 相机

三、双镜头反光相机

双反相机多为 120 相机。这种相机有两只焦距相同的镜头。上面的镜头用于取景构图，镜后 45° 角的反光镜将被摄影像反射至磨砂聚焦取景屏供构图、聚焦调整，下面的镜头则组合着光圈与快门，用于拍摄。

双反相机结构简便，坚固耐用。由于取景和拍摄分别通过上下两只镜头进行，所以拍摄时不用翻动反光镜，按快门时震动很小，非常利于手持拍摄。再者，由于其取景屏朝上，也非常利于低角度拍摄。

双反相机和旁轴平视取景式相机有一个共同的优点，那就是在曝光的瞬间，仍可在取景屏观察到被摄景物的变化，这对于须长时间曝光题材非常有利。

不足之处有：双镜头引起的视差，不利于近距离精确构图；取景屏影像左右相反，构图不便；多为固定镜头，焦距难以变换；取景、拍摄两个通道，难以观察到实际景深（见图 2-5、2-6）。

四、单镜头反光相机

单反相机为目前流行最多的相机（135 型最多，120 型次之）。

单反机取景构图与拍摄均通过同一镜头，取景时，镜头光线被 45° 角反光镜反射到聚焦取景屏；拍摄时则反光镜翻起，快门动作，完成曝光后反光镜落下。

与旁轴平视取景式相机、双镜头反光相机相比，其优点显而易见，那就是不存在视差现象，也具备了直接观察实际景深的基本条件。同时，更换镜头也变得非常方便，取景构图、变焦聚焦也变得直接、迅速。

随着现代科技的飞速发展，单反相机的自动化程度越来越高：多功能自动聚焦、多模式自动测光、多程序自动曝光等等应有尽有，为摄影技术的延伸提供了新的保障。

有其利必有其弊。与旁轴取景式相机和双镜头反光相机相比，单反机由于曝光瞬间反光镜翻起对取景屏光

线的遮挡,不再能看到被摄景物的变化,这对于动体拍摄与长时间曝光尤为不利。另外,拍摄时反光镜翻起的噪音和振动会影响摄影的氛围和手持摄影时的手颤(见图2-7~2-10)。



图2-5 120双反相机(德国)



图2-6 120双反相机(国产)

图2-7 120单反相机



图2-8 120单反相机



图2-9 135单反相机

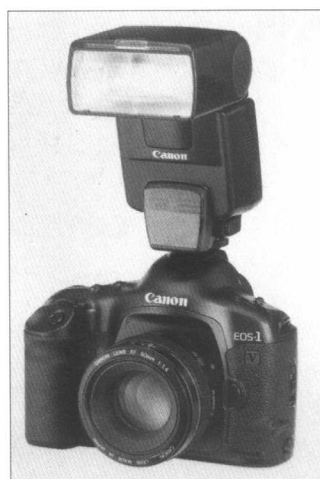


图2-10 135单反相机

第二节 相机的主要装置

无论相机大与小,简与繁,原始与现代,都有一个共同的特点,那就是基本装置大同小异,大致有以下几部分关联。

一、镜头

摄影离不开相机，相机离不开镜头。基于镜头对摄影的重要性和复杂性，以及本章的篇幅所限，我们将放在第三章整章详细讨论。

二、光圈

光圈是位于镜头内由若干金属组成的大小可调的光孔。通过对光孔的大小调节，我们可以控制透过镜头与胶片作用的光线强弱，光孔开得大，光线就强；光孔开得小，光线就弱。

在摄影上，光圈光孔的大小并不是直接用光孔直径表示，而是采用光圈系数来表示，光圈系数也称 f 系数，它由以下公式计算得到：

$$f = \text{镜头焦距} \div \text{光孔直径}$$

从这个公式可以得知，对于焦距一定的镜头，它的 f 系数越小，表示所开的光孔越大； f 系数越大，表示所开光孔越小。目前镜头上流行的 f 系数分别为： $f1$ 、 1.4 、 2 、 2.8 、 4 、 5.6 、 8 、 11 、 16 、 22 、 32 、 45 、 64 和 90 。每一个 f 系数所控制的进光强度与其相邻的 f 系数所控制的进光强度的关系是二倍关系，如 $f5.6$ 所控制的光强是 $f8$ 的2倍， $f11$ 的4倍；而 $f8$ 又是 $f11$ 的2倍， 16 的4倍； $f5.6$ 是 $f4$ 的 $1/2$ ， $f2.8$ 的 $1/4$ ； $f8$ 是 $f5.6$ 的 $1/2$ ， $f4$ 的 $1/4$ ……其余类推(见图2-11)。

光圈除了可以控制与胶片作用光线的强弱外，它还具有控制影像景深的作用。光圈大，景深小；光圈小，景深大。虽然控制景深有多种方法，但通过光圈来控制景深是最简便可行的方法。

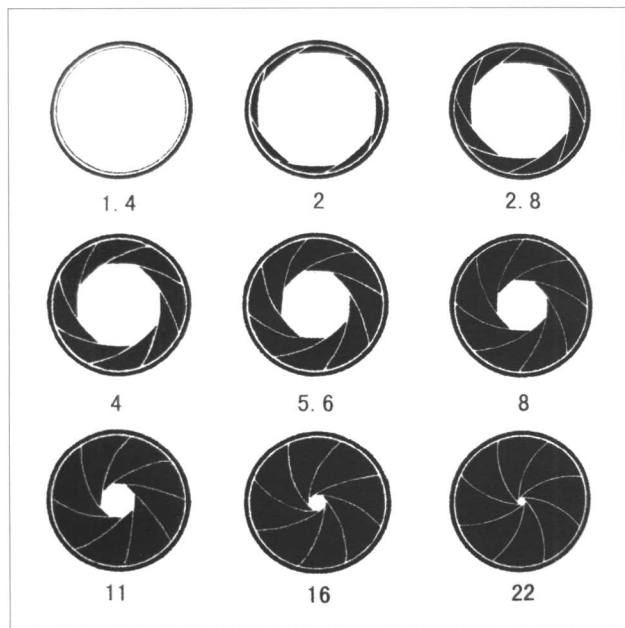


图2-11 光圈系数与光孔

由于机背取景式照相机和单镜头反光照相机的取景与曝光是通过镜头完成的，因此，为了保证取景时取景屏的亮度，对于机背取景式照相机，在取景、构图和移轴调整时都应将光圈开至最大，在拍摄时再将光圈调至所设定的大小；对于单镜头反光照相机，一般都应将光圈设计成预置式光圈，这种光圈的特点是在照相机取景构图时总处于最大状态，只有在快门释放的瞬间光圈才收缩至设定的大小，曝光完毕后，光圈又回到最大状态，以供下一次取景构图。

三、快门

快门是一个控制光线与胶片作用时间的装置。快门速度慢，光线对胶片的作用时间长；快门速度快，光线对胶片的作用时间短。

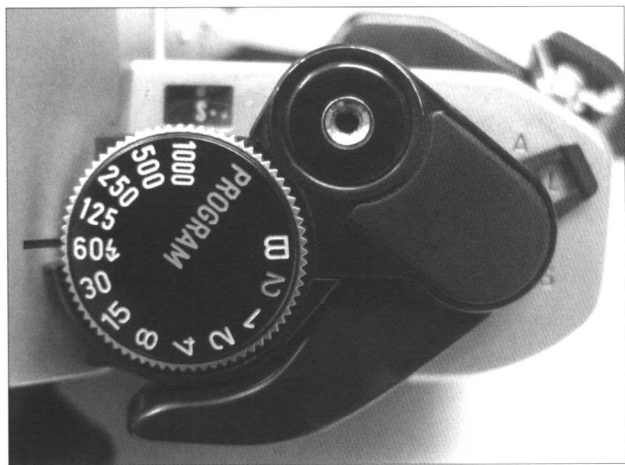
根据快门的结构，快门分为镜间快门与焦平面快门。镜间快门位于镜头内，它由若干薄的金属叶片组成，当按下快门钮时，叶片从中心部位开始迅速张开让光线透过对胶片曝光，曝光完毕，叶片即迅速合闭复位。镜间快门的优点是可对整个影像同时曝光。在闪光摄影时，与闪光灯同步的快门速度不受限制，任何一挡快门速度都能与闪光灯同步。镜间快门的缺点是：它的快门速度不快，一般最快只能达到 $1/500$ 秒，这给高速摄影带来一定限制。焦平面快门位于镜头与焦平面间并紧靠焦平面处，它通过两个帘幕来控制曝光时间。曝光时，一块帘幕开启，而另一块帘幕紧随遮挡，曝光时间的多少通过掠过胶片平面两块帘幕的间隙大小来控制。曝光时间长，帘幕的间隙大；反之，帘幕的间隙小。根据两块帘幕的运动方向，焦平面快门又分为纵向焦平面快门与横向焦平面快门。与镜间快门相比较，焦平面快门可达到较高的快门速度。目前，纵向焦平面快门速度一般可达 $1/4000$ 秒，最高可达 $1/12000$ 秒；而横向焦平面快门的速度一般可达 $1/1000$ 秒。焦平面快门的不足之处是由于它在曝光瞬间不像镜间快门能对整个景象同时曝光，所以，在闪光摄影时对闪光灯同步的快门速度有限制，对于纵向焦平面快门一般为 $1/250$ 秒以下，对于横向焦平面快门一般为 $1/60$ 秒以下。

根据快门对时间的控制方式，快门又分为机械快门和电子快门。机械快门通过机械阻尼延时来控制曝光时间，它只能定级调节快门速度。而电子快门则通过电子延时电路来控制曝光时间。电子快门处在自动曝光状态时，快门速度可无级调节。电子快门的精确度一般比机械快门高，尤其在快门时间较长时，更是如此。但电子快门的环境适应性比机械快门差，高温、低温、潮湿等恶劣环境经常会使电子快门无法正常工作。

照相机上常见的快门速度分别为： $1/1000$ 、 $1/500$ 、 $1/250$ 、 $1/125$ 、 $1/60$ 、 $1/30$ 、 $1/15$ 、 $1/8$ 、 $1/4$ 、

1/2和1秒。对于长时间的曝光,照相机一般还设有B门或T门。对于B门,只要按下快门钮,快门就开启,一直到松开快门钮,快门才关闭;对于T门,按下快门钮,快门开启,要再按一次快门钮,快门才会关闭(见图2-12)。

快门除了以控制光线对胶片作用时间,与光圈的大



2-12 快门速度与快门钮

小一起来决定胶片的曝光量外,快门还会对动体影像的清晰度产生影响。当需要清晰的影像时,要采用高速快门,这样不仅可以凝固被摄物的动态,而且能防止照相机的晃动;当需要模糊动感的影像时,则应使用慢速快门做长时间曝光,并让被摄物体运动(如拍摄流水的动感),或让照相机做相对运动(如追随法摄影)。

四、取景器

取景器是用于观察拍摄画面、确定构图的装置,它分为同轴取景器和旁轴取景器两大类。

所谓同轴取景器,是指取景与曝光都通过同一镜头,这类取景器的最大特点是不存在视差现象。视差是指胶片记录下的画面不完全是取景框里观察到的画面。通俗地说,也就是观察到的景物拍摄不到,而没有观察到的景物却拍摄下来。视差现象的存在会给精确的构图带来不便。在同轴取景器中,最典型的是机背磨砂玻璃取景器和平视五棱镜取景器。机背磨砂玻璃取景器一般用在大型照相机上,光线通过镜头后直接成像于磨砂玻璃上,它的特点是影像昏暗,且影像上下左右都颠倒,因此,用机背磨砂玻璃取景一般不大方便和习惯。平视五棱镜取景器是目前小型照相机上最流行的取景装置。光线通过镜头后,经位于镜后成45°角的反光镜反射到聚焦屏上,聚焦屏上的影像再经五棱镜的多次反射,最后可从目镜平视观察到。平视五棱镜取景器的特点是通过五棱镜的反射,将本来在聚焦屏上左右相反的影像调整过来,使我们取景时看到的影像是上下左右都正常的影像。平视五棱镜取景器的不足之处是进行低角度取

景时不方便。

所谓旁轴取景器,是指取景的光线并未通过摄影镜头,但取景的光轴一般平行于摄影镜头的光轴。由于取景的光线没有通过摄影镜头,因此,用这类取景器取景时肯定会存在视差现象,当进行远距离拍摄时,由于取景光轴与拍摄光轴的位置相距经透视变小,视差现象一般可以忽略;但当拍摄距离越来越近时,视差现象也就变得越来越明显,一般摄距在2米以内时就应进行视差校正,粗略的视差校正方法非常简便,在拍摄时只要将镜头移至取景位置即可。在旁轴取景器中,最典型的是双镜头反光取景器和光学直视取景器。双镜头反光取景器用在双镜头反光相机上,光线透过照相机上面的取景镜头后经一面成45°角的反光镜直接反射到聚焦屏上。双镜头反光取景器一般是俯视的,所以,在低角度拍摄时使用这类取景器非常方便。双镜头反光取景的不足之处除了存在视差外,还存在取景屏上影像左右相反的现象,这给运动物体的取景、拍摄带来困难。光学直视取景器由光学玻璃组成,一般固定在照相机上方。这类取景器由于取景时光线没有经过反射,所以取景屏特别明亮,非常适用于弱光场合拍摄。此外,这类取景器通常在取景屏上用四条“L”型线条框出取景范围。所以,取景时能同时观察到部分取景范围以外的物体,在拍摄运动物体时,使用这类取景器就具有较好的预见性。

五、聚焦装置

聚焦装置的作用就是通过改变镜头与胶片平面的距离,使被摄物体清晰地成像于胶片平面上。现代照相机的聚焦方式有手动聚焦和自动聚焦两种。

手动聚焦主要通过皮腔的伸缩(如机背取景式照相机)、镜头支架伸缩(如双镜头反光照相机)、镜头镜筒移动(如单镜头反光照相机)等方式来达到聚焦的目的。由于手动聚焦时照相机不会自动地对聚焦的精度作出判断,因此,手动聚焦的照相机一般都带有聚焦验证装置。聚焦验证装置主要有裂像式和重影式两种。采用裂像式聚焦装置的照相机,聚焦屏的中央有一个小圆,小圆平分成两个半圆,当被摄物没有被准确聚焦时,被摄物在小圆内的两个半圆部分是错位的,只有被准确聚焦时被摄物才呈连接在一起的清晰影像。裂像式聚焦具有非常高的准确性,取景时瞳孔偏离取景器中心,易导致两个半圆中有一个发黑而较难进行聚焦判断,调整眼睛与取景器的位置关系可以避免。采用重影式聚焦装置的照相机,聚焦屏中央有一个小的方形区域,当被摄物没有准确聚焦时,方形区内除了实像外,还有一个虚像,当被摄物被准确聚焦时,虚像才消失。在手动聚焦时,如果照相机上没有裂像式和重影式验焦装置,摄影者也可直接观察磨砂玻璃聚焦屏上影像的清晰度来判别聚焦的准