

北京电影学院图片摄影专业系列教材



沙占祥 著

照相机及其使用

辽宁美术出版社

北京电影学院图片摄影专业系列教材

照相机及其使用

沙占祥 著

辽宁美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

照相机及其使用/沙占祥著.-沈阳:辽宁美术出版社,1995.7

北京电影学院图片摄影专业系列教材

ISBN 7-5314-1248-9

I.照… II.沙… III.摄影机-基本知识-高等学校-教材 IV.
TB852.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 03719 号

照相机及其使用

ZHAO XIANG JI JI QI SHI YONG

沙占祥 著

辽宁美术出版社出版 阜新市印刷总厂印刷
(沈阳市和平区民族北街 29 号) 辽宁省新华书店发行

开本:850×1168 1/32 字数:176000 印张:9

印数:23860—26860 册

1995 年 7 月第 1 版 1999 年 6 月第 6 次印刷

责任编辑:靳福堂

版式设计:达 歌

封面设计:宿志刚

责任校对:侯俊华

ISBN 7-5314-1248-9/J · 562

定 价:16.00 元

内 容 提 要

本书系统阐述了中外各类照相机的构造、工作原理,选购、使用、维护等知识,并介绍了一些著名照相机厂家所生产的典型照相机的性能特点。

全书共分十二章。第一章概述了照相机的发展史、组成、种类和现代照相机的特点。第二、三、四章阐述了照相机的快门、其它机械装置、自动控制装置的原理、作用与使用。第五章详述了各类取景器和调焦机构的特点。第六章介绍了照相机的常见附件。第七、八、九章详述了常见照相机上340余条专用标志(包括英语缩写词、数字、符号等)的意义和操作,90余种操作、保险装置的识别和使用,以及照相机的使用、选购、维护知识。第十、十一、十二章介绍了一些新型照相机的性能特点。

本书内容丰富、系统,深入浅出,图文并茂,通俗易懂,具有实用价值,可作为高等院校摄影专业教材,并可供广大专业与业余摄影者、维修人员及有关技术人员阅读。

目 录

第一章 照相机总论

第一节 照相机的发展史	1
第二节 照相机的组成与种类	7
一、照相机的组成部分	7
二、国内常见照相机的种类	9
第三节 现代照相机的特点	21

第二章 快门

第一节 镜间快门	30
一、拨朗特快门	31
二、康盘快门	36
第二节 焦平面快门	39
一、帘幕快门	39
二、叶片快门	43
第三节 电子快门	46

第四节	程序快门	47
第五节	自拍机与闪光联动	50
一、	自拍机	50
二、	闪光联动	51

第三章 照相机的其它机械装置

第一节	机身与片盒	53
第二节	卷片、计数与上弦机构	56
第三节	升降反光镜机构与自缩光圈机构	60

第四章 自动控制系统

第一节	EV 值	62
第二节	自动曝光	64
一、	测光系统	64
二、	自动曝光的类型	67
第三节	自动调焦	70

第五章 取景器与调焦

第一节	取景器	74
一、	同轴取景器	74
二、	旁轴取景器	83
第二节	调焦机构	86
一、	局部位移式调焦机构	86

二、整组位移式调焦机构	87
三、调焦固定式结构	89
第三节 调焦验证装置	89
一、片窗磨砂玻璃式调焦验证装置	90
二、反光式调焦验证装置	90
三、旁轴式调焦验证装置	94
四、手控电子式调焦验证装置	97

第六章 照相机的附件

第一节 闪光灯	100
一、万次闪光灯的工作原理	102
二、闪光指数 (GN)、射光与闪光计算	105
三、万次闪光灯的使用与维护	111
第二节 其它照相附件	113
一、电池	113
二、遮光罩	114
三、测光表	114
四、三脚架	115
五、快门线	116
六、近摄附件和近摄曝光补偿	117
七、多功能机身后盖	118
八、电动卷片器	118
九、视力补偿镜片	118
十、反光板与反光伞	118
十一、遥控装置	119
十二、水下摄影罩	119

第七章 照相机上的各种标记

第一节	英文或汉语拼音缩写词	120
第二节	数字	142
第三节	专用符号	144

第八章 照相机的使用

第一节	照相机上的各种控制装置	148
一、	常见操作装置及其功能	148
二、	常见保险装置及其功能	157
三、	操作和保险装置的分析与识别	160
第二节	照相机的操作	164
一、	安装电池、检验电池电压	166
二、	135 照相机的装片、卷片与卸片	167
三、	120 照相机的装片、卷片与卸片	171
第三节	照相机的调节	174
一、	调节感光度和拍摄模式	175
二、	调节曝光参数	175
三、	选择拍摄位置、取景、构图与调焦	181
四、	自拍和闪光摄影	183
第四节	拍摄姿势与拍摄注意事项	183
一、	拍摄姿势	183
二、	拍摄注意事项	184

第九章 照相机的选购与维护

第一节 照相机的选购	188
第二节 照相机的检验	196
第三节 照相机的维护	202
一、摄影镜头的维护	202
二、照相机主体的维护	204

第十章 典型中型照相机的性能与使用

第一节 哈色勃莱德 (HASSELBLAD) 照相机	209
一、常见新型哈色勃莱德 120 单镜头反光照相机 的性能特点	210
二、哈色勃莱德 500C/M 型 120 单镜头反光照相机	216
第二节 玛米亚 (MAMIYA) 照相机	231
一、国内常见玛米亚 120 照相机的性能特点	231
二、玛米亚 RB67PRO-S 型 120 单镜头反光照相机 ...	233

第十一章 典型 35mm 单镜头反光 照相机的性能特点

第一节 佳能 (CANON) 照相机	248
一、佳能 EOS1 型 35mm 单镜头反光照相机	248
二、佳能 EOS5 型 35mm 单镜头反光照相机	252
三、佳能 EOS10 型 35mm 单镜头反光照相机	253

第二节 美能达 (MINOLTA) 照相机	255
一、美能达 9xi 型 35mm 单镜头反光照相机	255
二、美能达 7xi 型 35mm 单镜头反光照相机	258

第十二章 袖珍照相机

一、何谓“傻瓜”照相机?	260
二、固定曝光式袖珍照相机	261
三、手控曝光式袖珍照相机	262
四、半自动曝光式袖珍照相机	263
五、自动曝光式袖珍照相机	264
六、全自动化袖珍照相机	265
七、如何选购袖珍照相机	267
八、怎样正确使用袖珍照相机	268
拍摄作业	271
参考书目	273

第一章 照相机总论

本章要点：照相机自 1839 年诞生至今，经历了四个发展阶段。目前，照相机已成为集机械、光学、电子于一体的精密仪器。基于用途不同，现代照相机的种类众多。与传统照相机相比，现代照相机的最大特点是：功能扩展、性能提高、操作简便。

第一节 照相机的发展史

照相机是用感光胶片把景物逐张拍摄下来的摄影器材。

摄影术和照相机的发明经历了漫长的酝酿岁月。

我国是文明古国，对光和影像的研究历史悠久。早在公元前 4 世纪，我国的《墨经》一书中就详细记载了光的直线前进、光的反射，以及平面镜、凹面镜、凸面镜的成像现象。到了宋代，在沈括（1031 年至 1095 年）所著的《梦溪笔谈》一书中，还详细叙述了“小孔成像匣”的原理。

在 13 至 14 世纪，欧洲出现了供近视眼、远视眼患者配戴的凹、凸透镜。在 16 世纪文艺复兴时期，欧洲又出现了供绘画时成像用的暗箱。1812 年英国科学家乌拉斯顿发明了新月型凹凸透镜，他将该透镜凹面朝前，装在可携式木制暗箱前端，并在暗箱

后端安装了磨砂玻璃，以供成像。

照相机的诞生与感光材料的发明紧密相关。

1839年8月19日法国画家达盖尔(L·J·Manoe Daguerre)在法国科学院和艺术学士院联合大会上公布了他发明的“达盖尔银版摄影术”，于是世界上诞生了安装达盖尔感光银版和乌拉斯顿新月型透镜的第一台可携式木箱照相机。^①达盖尔银版摄影术采用磨光并经碘蒸气处理后的涂银铜版作感光材料，在经照相机曝光后，先用汞蒸气处理，再用食盐溶液定影，就可获得能永久保存的正像。此后，随着感光材料和摄影术的不断发展，千姿百态的照相机以其各自不同的魅力，纷纷登上了广阔的摄影舞台。

纵观起来，照相机的发展史可分为以下四个阶段。

第一阶段（1839年至1924年）

继1839年照相机诞生后，1841年光学家沃哥兰德（Voigtländer）发明了第一台全金属机身的照相机。该照相机安装了世界上第一只由数学计算设计出的、最大相对孔径为1:3.4的匹兹伐（Petzval）摄影镜头（此镜头由匈牙利数学家匹兹伐设计而成）。

1845年德国制版人弗里德里克·冯·马腾斯（Friedrich von Martens）发明了世界上第一台可摇摄的转机。该转机的镜头可作150°水平转动，感光材料呈弯曲状态，拍摄下的景物是反的。

1849年戴维·布鲁司特（David Brewster）发明了立体照相机和双镜头的立体观片镜。

1861年物理学家马克斯威（J·C·Maxwell）发明了世界上第

① 虽然法国的尼普斯（J·N·Niepce）早于1826年就研制成了一种感光材料（其性能远不如达盖尔感光银版，如曝光时间过长），并拍出了照片，但由于他拒绝公开其全部研究成果，因而他的发明未能获得世界承认。

一张彩色照片——分别通过红、绿、蓝滤光镜拍摄同一花格缎带，尔后把三张底片重叠在同一张透明片上获得的。

1866 年德国化学家、玻璃制造专家肖特 (O · Schott) 与数学家、光学设计专家阿贝 (E · Abbe) 二人，在德国耶那 (JENA) 的卡尔 · 蔡司 (CARL · ZEISS) 公司发明了钡冕光学玻璃，从而使摄影镜头的设计和制造得到迅速发展，产生了正光摄影镜头。

1888 年美国柯达 (KODAK) 公司生产出了将卤化银感光乳剂，涂布在明胶片基上的新型感光材料——柔软、可卷绕的“胶卷”。这是感光材料的一个飞跃。同年柯达公司还发明了世界上第一台安装胶卷的可携式方箱照相机 (当时售价 25 美元)。

1900 年美国弗兰克 · 布罗纳 (Frank Brownell) 发明了仅 1 美元的普及型照相机 (当时一卷能拍 6 张的胶卷才 10 美分)。

1906 年美国乔治 · 希拉斯 (George Shiras) 首次使用了闪光灯。

1913 年德国人奥斯卡 · 巴纳克 (Barnack) 研制出了世界上使用 35 毫米宽胶卷的第一台 135 照相机 (即莱卡 135 照相机的雏形)。

在第一阶段，照相机的摄影镜头由单片式新月型透镜，发展为一系列像差较小的多组多片式正光摄影镜头，镜头上出现了控制通光量多少和景深大小的光圈，以及控制曝光时间长短和运动体清晰程度的机械快门。同时，还出现了一些造型新颖的照相机，例如钮扣形照相机，手枪形照相机。

第二阶段 (1925 年至 1938 年)

1925 年德国莱兹 (LEITZ) 公司对巴纳克照相机进行多次较大改进后，生产出世界上第一批平视旁轴取景的 135 照相机，并命名为莱卡 (LEICA)。该相机体积小，采用铝合金机身、五片式镜

头、焦平面快门，上弦卷片联动进行，装5英尺长的35毫米胶卷。

1929年德国罗莱（ROLLEI）公司生产出世界上第一台双镜头反光取景式120照相机，并命名为罗莱弗莱克斯（ROLLEIFLEX）。

1932年诞生了使用光电管的韦斯顿（Weston）617型测光表。

1932年德国蔡司·伊康（Zeiss Ikon）公司生产出康太克斯（Contax）I型旁轴平视取景的135照相机，并安装了联动测距器。

1935年化学家利奥波尔德·戈多夫斯基（Leopold Godowsky）和利奥波尔德·曼内斯（Leopold Mannes）在美国柯达公司，发明了采用减色法多层乳剂的柯达彩色胶片。

1936年在德国的德累斯顿（DRESDEN）研制出世界上第一台俯视取景的135单镜头反光照相机——爱克赛太（KINE EXAKTA）照相机。

在此阶段，黑白感光胶片的感光度、分辨率和宽容度不断提高，彩色感光胶片开始推广；照相机的性能逐渐提高和完善，光学式取景器、测距器、自拍机等被广泛采用，机械快门的调节范围不断扩大；照相机制造业开始大批量生产照相机，各国照相机制造厂纷纷仿制莱卡型和罗莱弗莱克斯型照相机；摄影队伍迅速扩大。

第三阶段（1939年至1959年）

1947年诞生波拉洛依德（Polaroid）黑白一步成像照相机。

1948年原德意志民主共和国生产出世界上第一台五棱镜取景的135单镜头反光照相机——康太克斯（Contax）S型照相机。

1948年瑞典生产出世界上第一台俯视取景的组合式120单镜头反光照相机——哈色勃莱德（Hasselblad）照相机。

1954年联邦德国莱兹公司生产出世界上第一台消视差的亮框旁轴取景器式135照相机——莱卡M3型照相机。

1956年联邦德国阿克发(Agfa)公司生产出世界上第一台镜头外电子测光式135照相机——阿克发EE型照相机。

在此阶段,黑白、彩色胶片的质量有了进一步提高,光学工业制成了含有稀有元素的新型光学玻璃(例如镧玻璃、钛玻璃、镉玻璃),为光学设计提供了灵活选择的充分余地,从而更好地校正了摄影镜头的像差,使摄影镜头向大孔径和多种焦距的方向发展。此时还出现了变焦距摄影镜头、微距摄影镜头、折反射式摄影镜头、反望远结构的广角镜头。镜头单层镀膜得到普遍推广。照相机出现了计数器自动复零、反光镜自动复位、半自动和全自动收缩光圈等机构,以及泼朗特(Prontor)镜间快门、康盘(Compur)镜间快门、镜后程序快门、金属焦平面快门。在第三阶段,德国照相机的质量和产量均在世界上占明显优势。

第四阶段(1960年至今)

1977年日本小西六摄影工业公司生产出世界上第一台自动调焦照相机——柯尼卡(KONICA)C35AF型135平视旁轴取景照相机。

1977年日本美能达(MINOLTA)公司生产出世界上第一台双优先式自动曝光照相机——美能达XD7型135单镜头反光照相机。开创了使同一台照相机具有多种曝光功能的先例。

1981年日本旭光学工业公司生产出世界上第一台自动调焦单镜头反光照相机——潘太克斯(PENTAX)ME-F型135照相机。

1985年日本美能达公司生产出世界上第一台集由机身内置马达控制的自动调焦功能、多模式自动曝光功能、手动曝光功能、电动自动输片功能等于一体的 α 7000型135单镜头反光照相机,从而拉开了现代照相机的生产序幕。

1989 年日本佳能 (CANON) 公司生产出了安装由超声波马达驱动的自动调焦系统的 EOS-1 型 135 单镜头反光照相机。使照相机的自动调焦功能实现了低噪声、快速功能,并具有预测自动调焦功能。

在此阶段,光学传递函数理论进入了光学设计领域,出现了成像质量高、色彩还原好、大孔径、低畸变的摄影镜头。多层镀膜得到推广,变焦距摄影镜头的质量得到改善,非球面摄影镜头开始崭露头角。摄影镜头向系列化发展,由焦距仅几毫米的鱼眼镜头到焦距长达 2 米的超摄远镜头,并出现了透视调整镜头、变焦微距镜头、夜视镜头等一系列特殊摄影镜头。滤色镜、效果镜也趋向系列化。电子技术逐渐深入到照相机内部,出现了进行 TTL (通过镜头) 测光的单镜头反光照相机和平视旁轴取景式照相机。测光元件中的硒光电池已被淘汰, CdS (硫化镉光敏电阻) 也基本被 SPD (蓝硅光敏元件) 和 GPD (磷砷化镓光敏元件) 取代,同时具有多种测光模式以供选择的照相机问世。出现了高精度的电子镜间快门和电子焦平面快门,出现了 1/8000 秒的快门和 1/250 秒的 X 闪光同步快门,以及易于控制的电子自拍机。曝光补偿装置、曝光存储装置、多记录功能后盖、内装电子闪光灯、电动上弦卷片、自动调焦以及使一台照相机同时具有多种曝光功能等电子技术得到愈来愈多的应用。取景器内出现多种显示信号,例如显示所选用的曝光方式、快门时间、光圈系数,显示测光结果、曝光不足或过度,显示电池电压是否正常、闪光灯是否充电完毕等标志。可换取景器和调焦屏的结构被多数单镜头反光照相机采用。135 平视旁轴取景照相机逐渐向高自动化、小型、轻便、塑料机身、变焦镜头方向发展。出现了 110 型超小型照相机,以及波拉洛依德、富士等彩色一步成像照相机。

此阶段,日本照相机在产量、电子化和自动化程度上,逐渐

赶上并超过德国，从而处于明显的优势。

展望未来，一系列新型、优质的照相机定将伴随着科学技术的发展而不断问世，从而为摄影艺术创作提供更广阔的驰骋天地，并获得摄影者的喜爱。

第二节 照相机的组成与种类

一、照相机的组成部分

照相机是能使感光胶片通过摄影镜头把景物逐张拍摄下来的工具。它一般由机械、光学、电子装置三大部分组成（某些老式照相机一般没有电子装置部分）。

随着世界科学技术的飞速发展和人民生活水平的日益提高，照相机的性能也日趋先进、完善。伴随而来的是照相机的结构愈来愈复杂，电子元件被运用得也愈来愈多。

图1所示为日本尼康(NIKON)F90型135单镜头反光照相机的剖视立体图。从图中可看出，尼康F90型照相机比国产海鸥DF型等传统照相机，增加了TTL式自动测光系统、位相式自动测距和自动调焦系统、取景器内电子显示系统、机身上侧液晶显示系统、多种模式自动曝光系统、自动输片上弦系统……因而结构复杂、性能先进。与此同时，尼康F90型照相机的成本和价格，也随着显著增加了。

照相机的机械部分主要包括机身、快门、闪光联动机构、机械式自拍机、快门上弦机构、卷片机构、计数机构、升降反光镜和收缩光圈机构等。

光学部分主要包括摄影镜头、取景器、调焦验证系统、取景