

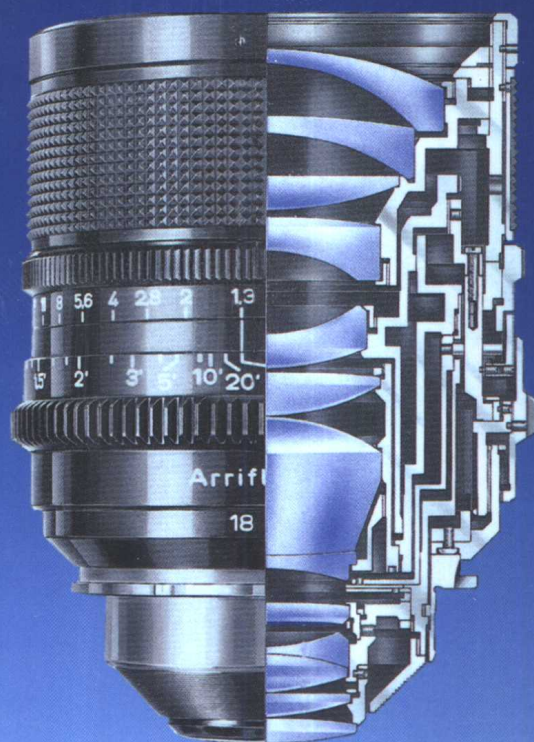
最新修订版

摄影镜头的性能与选择

Photographic Lenses

—— Characteristics and Guide to Purchase

沙占祥 著



中国摄影出版社

摄影镜头的性能与选择

第三版

沙 占 祥 著

中国摄影出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

摄影镜头的性能与选择/沙占祥著. —北京: 中国摄影出版社, 2001.6

ISBN 7-80007-037-9

I. 摄… II. 沙… III. 摄影镜头 - 基本知识
IV. TB851

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 26277 号

责任编辑: 朱传明

封面设计: 沙怡梅

书 名: 摄影镜头的性能与选择

作 者: 沙占祥

出版发行: 中国摄影出版社

北京东单红星胡同 61 号 邮编: 100005

发行部电话: (010) 65136125 传真: (010) 65233658

印 刷: 北京一二〇一工厂

开 本: 32 开

印 张: 15.625

字 数: 400000

版 次: 2001 年 12 月第三版第一次印刷

印 数: 1—5000 册

书 号: ISBN 7-80007-037-9/J·37

定 价: 28.00 元

本 书 荣 获

全国高等学校国家一级优秀教材奖

广播电影电视部高校优秀教材一等奖

全国第四届“金钥匙”优秀图书评比优胜奖

内 容 提 要

本书系统阐述了中外各类新型照相、电影、电视用摄影镜头的原理、性能、种类、特点、选购、维护等知识。本书与《摄影镜头的使用技巧》、《摄影滤光镜的性能与使用》二书共为“摄影光学丛书”姊妹篇。

全书共分六章。第一、二章介绍了摄影镜头的基本成像原理，及其在摄影实践中的巧妙运用。第三章从如何评价摄影镜头质量高低的角度，翔实深入剖析了摄影镜头的各项性能指标，及其与摄影操作和所摄影像质量的利害关系；并论述了扬长避短地使用摄影镜头，以使其潜力充分发挥出来的技巧。第四章介绍了鱼眼、短焦距、标准、长焦距、变焦距摄影镜头，以及17类特殊摄影镜头的性能特点。第五章介绍了常见摄影镜头的光学结构类型和性能。第六章详述了摄影镜头的选购原则、选购方案、挑选与检验方法，以及正确的维护方法。书中还介绍了世界几十家著名光学公司所生产的一千余种新型照相、电影、电视用摄影镜头的性能、特点及价格。

本书内容丰富、立意新颖、深入浅出、通俗易懂、图文并茂，既具有严谨的科学性、系统性、知识性、新颖性，又具有很高的学术价值和实用价值。可供广大照相、电影、电视、新闻等专业摄影工作者和业余摄影爱好者及有关技术和维修人员阅读，并作为高等院校摄影专业、新闻专业和电化教育专业教科书。

第三版前言

本人所著《摄影镜头的性能与选择》一书于1989年出版，所印刷的2万册在发行3个月后即售完。1990年4月进行了第一次修订，此后又连续印刷了3次，总销售量达8万册。自1992年第4次印刷后，原版损坏，无法再使用，致使1993年后该书在全国长期脱销。由于前些年忙于教学及撰写其它著作，以至较长时间无暇修订。

近年来有大量读者来信希望购买该书，一些高等学校摄影专业也希望购买该书作为教材，而近十年来摄影镜头新技术又有了突飞猛进，涌现出了大量新技术、新产品，本人在近十年来的教学中也积累了一些新的应用知识。为满足广大读者购买《摄影镜头的性能与选择》一书的愿望，本人于1999年夏，暂时放下手中小正从事的工作，集中精力开始了对该书的修订工作。经过一年的紧张工作，新版本的《摄影镜头的性能与选择》始全面完工。

与原版书稿相比，修订版在内容上根据近十年来摄影镜头发展的最新技术与最新产品，增加了大量新内容，尤其是增加了大量有关摄影镜头的实践性很强的应用性知识，其中有一些章节为重新撰写的。书末附录中也增加了大量最新摄影镜头的技术资料。修订版所增加的内容，有利于摄影者更全面、更深入地了解与熟悉所用摄影镜头的性能、特点，进而根据个人的爱好与经济实力，从琳琅满目的货架中挑选出最适合自己使用，品质优良，又最物有所值的产品；新增内容尤其有利于摄影者扬长避短地使用自己的摄影镜头，更好地发挥出所用摄影镜头的潜在优势，从

而拍摄出更佳、更美的理想影像来。

鉴于本人水平有限，书中缺点与不足之处在所难免，敬请广大读者指正。

作者

2000年9月

于北京电影学院摄影系

第一版 前 言

随着我国国民经济的迅速发展和人民生活水平的日益提高，照相、电影、电视事业迅速发展，“摄影热”在我国逐渐兴起，并日益高涨。广大照相、电影、电视专业摄影者和业余摄影者纷纷购置了大量中外新型摄影镜头和摄影滤光镜，一些高等院校也相继设置了“摄影”专业。目前，摄影者们迫切希望系统了解这些新型摄影镜头和摄影滤光镜的原理、性能、选择、维护、使用技巧等知识，以便更好地发挥其性能，并延长其寿命；高等院校中有关照相、电影、电视等摄影专业和电化教育专业，希望能有一本科学、系统、实用的“摄影镜头”和“摄影滤光镜”高校教材；有关光学技术人员也希望了解摄影者是如何运用摄影镜头从事摄影的，以及摄影者对哪几类摄影镜头最感兴趣，以便指导设计工作。

近年来，作者除在北京电影学院摄影系讲授“摄影镜头”和“摄影滤光镜”课程外，曾应邀到中国人民大学一分校、北京师范大学、北京教育学院、中国摄影函授学院、解放军摄影函授学校等院校，以及一些部委、省市、军区和单位举办的各种“摄影进修班”，讲授“摄影镜头”和“摄影滤光镜”课程。作者以上述授课教材、讲义、讲稿的不同篇章作为基础，并结合作者多年教学经验和实践经验，分别写成了《摄影镜头的性能与选择》、《摄影镜头的使用技巧》、《摄影滤光镜的性能与使用》三本书。前者系统论述了中外新型摄影镜头的原理、性能、种类、特点、选购、维护等知识，并全面介绍了世界 38 家著名光学公司所生

11AR 73/06

产的一千一百余种照相、电影、电视用摄影镜头的性能与特点；中者详尽论述了各类摄影镜头和附件的拍摄效果、使用技巧，以及景深控制、影像清晰度控制、影像透视和透视调整等知识；后者系统阐述了摄影滤光镜与摄影特殊效果镜的种类、性能与使用知识。上述三书中提出了一些新颖、实用的论点和公式，并介绍了一些简便和行之有效的使用方法、使用技巧。

本书作为高等学校摄影、摄像、新闻、电教等专业教材，为了兼顾广大专业和业余摄影者的需要，作者在注重科学性和知识性的前提下，从实用角度出发，按循序渐进、深入浅出的原则，系统、详尽地阐述了摄影镜头的有关知识，并通过大量典型图片、表格作形象说明。

鉴于本人水平有限，书中缺点和不妥之处在所难免，敬请广大读者指正。

作者

于北京电影学院

第二版 前 言

本书第一次印刷的2万册在发行后3个月即售完，出版社决定再印2万册。为适应科学技术的新发展，本人在这次再版时根据新颁布的“国家标准”，对书中原采用的旧“部颁标准”进行了修订。

1990年4月 作者



作者介绍

沙占祥 北京电影学院摄影系教授,学院学术委员会委员,国务院“政府特殊津贴”获得者,北京电影学院首届“金烛奖”获得者。兼任北京广播学院电视学院客座教授,中国摄影器材行业委员会常务委员,《照相机》、《中国摄影》、《摄影与摄像》、《人民摄影》等报刊编委,中国照相机械标准化技术委员会委员。已出版的专著:《摄影镜头的性能与选择》(荣获全国高等学校国家一级优秀教材奖、广播电影电视部高等学校优秀教材一等奖、“全国优秀图书金钥匙奖”)、《摄影镜头的使用技巧》(荣获国家级教学成果奖二等奖、广播电影电视部高等学校优秀教材一等奖、“全国优秀图书金钥匙奖”)、《中外照相机博览》(荣获“1987年全国优秀畅销书”奖)、《照相机的构造与使用》、《摄影滤光镜的性能与使用》、《照相机与摄影镜头》、《照相机及其使用》。任中央电视台《现代相机》电视系列讲座(共15集)的首席顾问及主讲。

目 录

绪论 摄影镜头的特点与发展史	1
第一章 光学基础知识	20
第一节 光的特性	20
一、光与色	20
二、人眼的特点	24
三、光的加色效应与减色效应	34
四、光线传播的基本定律	37
五、光的偏振	41
六、光的衍射	44
七、棱镜	44
八、光学玻璃	51
第二节 薄透镜的成像	57
一、透镜	57
二、薄透镜及其成像	58
三、透镜的折光本领与屈光度	61
四、特殊的透镜	62
第二章 摄影镜头成像的基本原理	65
第一节 摄影镜头的成像	65
一、共轴球面理想光学系统	65
二、光学系统的焦点、节点与主点	67
三、光学系统的成像作图与公式	72
四、光学系统的组合	85
五、玻璃滤光镜与分光棱镜对摄影镜头成像的影响	92
第二节 节点、主点在摄影实践中的意义	94
一、主点在摄影镜头设计与选购中的意义	96

二、摄影镜头的倒装近摄	97
三、转机的拍摄原理	99
四、电影特技的“摇摄”与节点云台	102
五、用变焦距摄影镜头模拟电影“推、拉镜头” 效果	105
六、背景放映合成特技	105
第三章 摄影镜头的技术性能及对摄影的影响	109
第一节 焦距与光学结构参数及视角	109
一、设计焦距与标称焦距	109
二、像面定位距、后顶焦距、前顶焦距、主点间距、 节点间距、光学长度、镜头长度	116
三、像场、像角与视角	121
四、焦距与视角间的关系	125
第二节 相对孔径与光圈数	129
一、光阑与光圈	129
二、相对孔径与像平面照度	132
三、F 数 (f/数)	134
四、T 数 (T 值)	144
第三节 调焦范围	145
一、调焦与调焦距离	145
二、调焦范围与红外线摄影的调焦	149
三、调焦方式与焦深	150
四、调焦补偿组元	156
五、整组调焦时镜筒伸出量的计算	158
第四节 像差与成像质量评价	162
一、像差与像差曲线	163
二、像差的校正	179
三、分辨率与成像质量的评价	183

四、星点检验与点列图	203
五、调制传递函数与 MTF 曲线的评价	206
第五节 镀膜与彩色贡献	241
一、杂光的产因与危害	241
二、单层镀膜与多层镀膜	243
三、彩色贡献指数 (CCI)	246
第六节 像场照度均匀率	248
一、像场中心的照度	248
二、像场边缘的照度与像场照度均匀率	249
第七节 摄影镜头的机械结构	252
一、摄影镜头与机身的联接	252
二、镜片的固定与镜头的调节	260
第四章 摄影镜头的种类与特点	267
第一节 定焦距摄影镜头的种类与特点	267
一、鱼眼摄影镜头 (FISH-EYE)	267
二、短焦距摄影镜头 (WIDE-ANGLE)	272
三、标准摄影镜头 (STANDARD、NORMAL)	274
四、长焦距摄影镜头 (TELEPHOTO)	275
第二节 变焦距摄影镜头 (ZOOM) 的种类与特点	278
一、变焦距摄影镜头的原理与种类	278
二、变焦距摄影镜头的特点	285
第三节 特殊摄影镜头的种类与特点	289
一、微距摄影镜头 (Macro)	289
二、透视调整摄影镜头 (PC、TS、Shift)	294
三、柔焦摄影镜头 (Soft、Imagon)	300
四、短筒摄影镜头 (Bellows)	302
五、自动调焦摄影镜头 (AF、Autofocus)	302
六、医用摄影镜头 (Medical)	305

七、显微摄影镜头 (Micro)	306
八、内窥摄影镜头 (Endoscopic Photography)	307
九、红外线 (Infrared) 与紫外线 (Ultraviolet)	
摄影专用摄影镜头	309
十、夜视摄影镜头 (Nightscope)	309
十一、闪光摄影镜头 (GN AUTO)	312
十二、变形宽银幕电影摄影镜头 (Anamorphic Shooting)	313
十三、立体电影摄影镜头 (Stereoscopic Photography) ...	315
十四、组合摄影镜头	318
十五、减震摄影镜头	320
十六、变倍近摄摄影镜头	325
十七、柔化衬景摄影镜头 STF	326
第五章 摄影镜头的光学结构类型与性能	329
第一节 非对称型普通摄影镜头	329
一、新月型摄影镜头	329
二、三组四片式匹兹伐人像镜头 (PETZVAL)	330
三、三组三片式柯克镜头 (COOKE TRIPLET)	331
四、三组四片式天塞镜头 (TESSAR)	331
五、三组五片式海里亚镜头 (HELIOR)	332
六、三组六片式松纳镜头 (SONNAR)	332
七、四组六片式贝奥冈镜头 (BIOGON)	333
八、八组十二片式微距镜头	334
第二节 对称型普通镜头	335
一、二组四片式快直镜头	336
二、二组六片式达格镜头 (GOERZ DAGOR)	336
三、四组六片式双高斯镜头 (DOUBLE GAUSS)	337
四、改进型双高斯镜头	338

第三节 摄远型与反摄远型摄影镜头	339
一、摄远型摄影镜头	339
二、反摄远型摄影镜头	342
第四节 普通超广角摄影镜头与鱼眼摄影镜头	345
一、普通超广角摄影镜头	345
二、鱼眼摄影镜头	348
第五节 折反射型摄影镜头与变焦距摄影镜头	349
一、折反射型摄影镜头	349
二、变焦距摄影镜头	351
第六章 摄影镜头的选购与维护	357
第一节 摄影镜头的选购	357
一、选购原则	357
二、最佳选购方案	361
第二节 摄影镜头的挑选与检验	363
一、外观检验	364
二、操作性能的检验	367
三、成像性能的简易检验	368
四、拍摄检验	371
五、仪器检验	374
第三节 摄影镜头的正确维护方法	380
一、正确维护方法	380
二、使用注意事项	386
第四节 摄影镜头的发展趋势	387
附录说明	390
附录一 世界著名照相机用摄影镜头的种类与技术性能	392
1. 国产凤凰摄影镜头	392
2. 国产海鸥摄影镜头	393
3. 德国卡尔·蔡司 (CARL ZEISS) 摄影镜头	393

4. 德国罗敦司特 (RODENSTOCK) 摄影镜头	396
5. 德国施耐德 (SCHNEIDER) 摄影镜头	396
6. 法国昂热尼厄 (ANGÉNIEUX) 摄影镜头	407
7. 日本骑士 (HORSEMAN) 照相机用摄影镜头	407
8. 日本玛米亚照相机用塞柯 (SEKOR) 摄影镜头	407
9. 日本勃朗尼卡照相机用吉野 (ZENZANON)	
摄影镜头	409
10. 德国莱卡照相机用莱兹 (LEITZ) 摄影镜头	413
11. 日本尼康照相机用尼柯 (NIKKOR) 摄影镜头	413
12. 日本佳能照相机用佳能 (CANON) 摄影镜头	413
13. 日本旭·潘太克斯照相机用潘太克斯	
(PENTAX) 摄影镜头	425
14. 日本美能达照相机用美能达	
(MINOLTA) 摄影镜头	425
15. 日本腾龙 (TAMRON) 摄影镜头	435
16. 日本适马 (SIGMA) 摄影镜头	435
17. 日本图丽 (TOKINA) 摄影镜头	435
附录二 世界著名电影摄影镜头的种类与技术性能	448
1. 甘肃光学仪器总厂甘光牌电影摄影镜头	448
2. 长春市第二光学仪器厂凤凰牌电影摄影镜头	448
3. 英国柯克 (COOKE) 电影摄影镜头	450
4. 德国卡尔·蔡司 (CARL·ZEISS)	
电影摄影镜头	450
5. 德国阿莱 (ARRI) 电影摄影镜头	450
6. 法国昂热尼厄 (ANGÉNIEUX) 电影摄影镜头	454
7. 日本佳能 (CANON) 电影摄影镜头	454
8. 瑞士鲍莱克斯 16 毫米电影摄影机用斯威它	
(SWITAR) 摄影镜头	459

9. 日本尼柯 (NIKKOR) 电影摄影镜头	460
10. 日本柯瓦 (KOWA) 35 毫米变形宽银幕 电影摄影镜头	460
附录三 世界著名电视摄像镜头的种类与技术性能	462
1. 德国施耐德 (SCHNEIDER) 电视摄像镜头	462
2. 法国昂热尼厄 (ANGÉNIEUX) 电视摄像镜头	462
3. 日本富士依 (FUJINON) 电视摄像镜头	462
4. 日本佳能 (CANON) 电视摄像镜头	462
5. 日本尼柯 (NIKKOR) 电视摄像镜头	463
附录四 国外摄影镜头、照相机外文名称与译名对照表	478