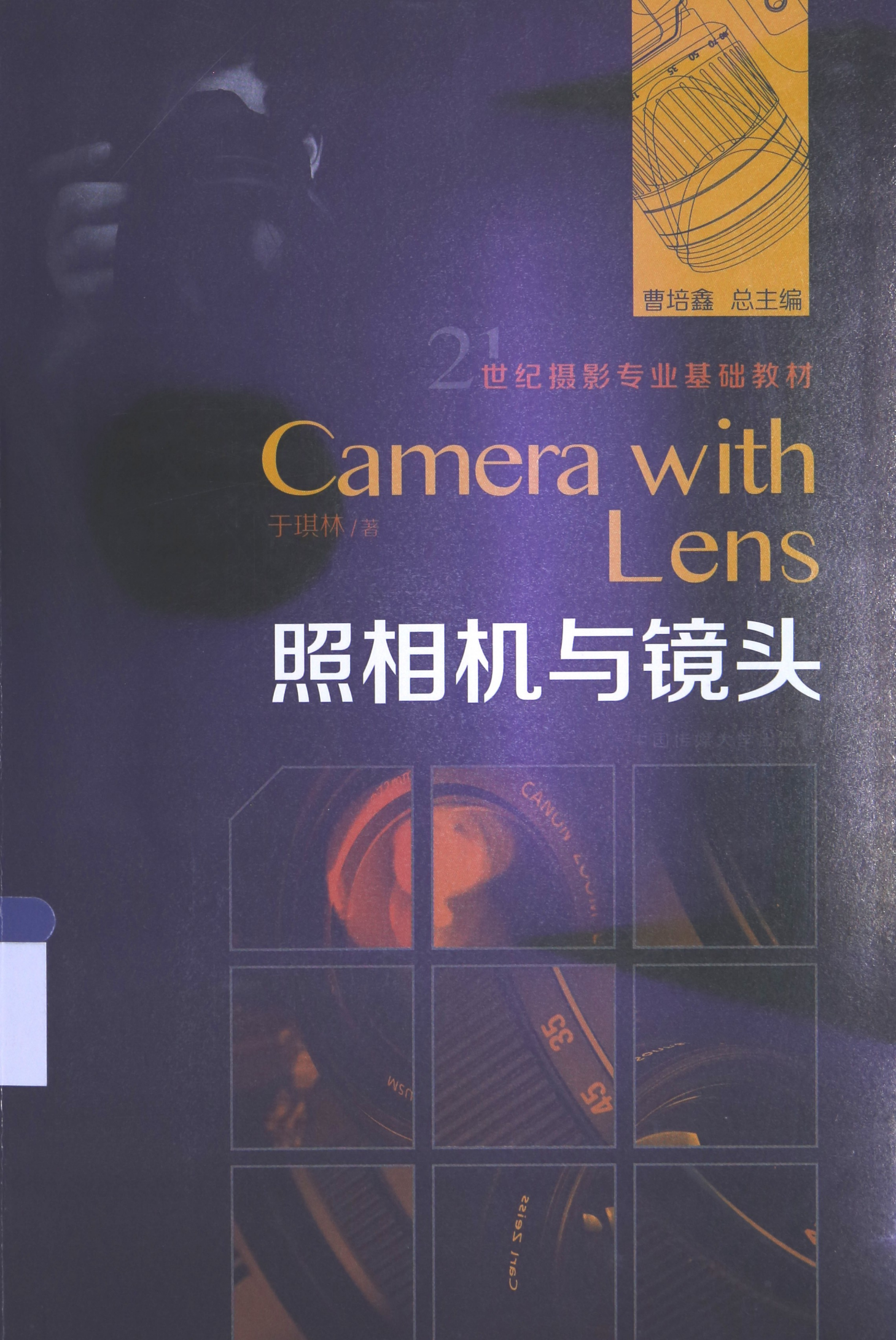


21 世纪摄影专业基础教材

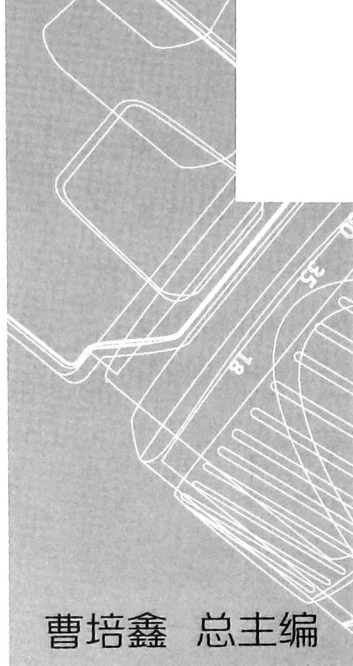
Camera with Lens

于琪林 / 著

照相机与镜头

中国传媒大学出版社





曹培鑫 总主编

21^{世纪}摄影专业基础教材
Camera with Lens
照相机与镜头

于琪林 / 著



中国传媒大学 出版社

10200

图书在版编目(CIP)数据

照相机与镜头/于琪林著.——北京:中国传媒大学出版社,2014.2

(21 世纪摄影专业基础教材)

ISBN 978-7-5657-0863-3

I. ①照… II. ①于… III. ①数字照相机—单镜头反光照相机—
摄影镜头—基本知识 IV. ①TB851

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 288858 号

照相机与镜头

著 者 于琪林
主 编 曹培鑫
策 划 冬 妮 李磊潮
责任编辑 张 旭 李水仙 吴 磊
特约编辑 舒 歆
责任印制 阳金洲
封面设计 拓美设计
出 版 人 蔡 翔

出版发行 中国传媒大学出版社

社 址 北京市朝阳区定福庄东街 1 号 邮编:100024
电 话 86-10-65450528 65450532 传真:65779405
网 址 <http://www.cucp.com.cn>
经 销 全国新华书店

印 刷 北京中科印刷有限公司
开 本 787×1092mm 1/16
印 张 22.25 彩插:0.5
版 次 2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

书 号 978-7-5657-0863-3/TB·0863 定 价 49.00 元

版权所有 翻印必究 印装错误 负责调换

绪论 我们生活在一个“读图时代”

一、传媒形式

综合地看,传媒包括两大类,即传统的传媒形式和现代的传媒形式。传统的传媒形式又包括两大类,一类被称为纸质媒体,这是最早出现的,就是报纸、杂志、书籍;另一类就是电子媒体,这是随着电磁波的发射才开始出现的,包括广播、电视、电影。20世纪90年代以后,又出现了一种完全不同于以往的全新的媒体形式,即网络。

二、视觉传播与摄影

传媒有三种基本方式,就是:视觉传播、听觉传播和视听结合的综合传播。在各种传播形式中,报纸、杂志和书籍是视觉传播媒介;广播是听觉传播媒介;电影、电视和多媒体传播手段则是视听综合传播媒介。本教材要讲述的摄影是视觉传播形式。科学实验证明,视觉是人类获取信息的最主要手段。

中国人民大学的盛希贵老师在他的《新闻摄影》一书中指出,在人的感觉器官获取各种信息的总量中,通过视觉获取的信息占83%;通过听觉获得的信息占11%;而通过嗅觉、味觉、触觉等手段获取的信息只占6%。其实以上数据比例只对健全人有效,盲人可能通过听觉和触觉获取的信息更多;聋哑人通过视觉获取的信息则远远超过了83%。而人类通过视觉获取信息的渠道主要是两种:文字和图像。

我们先来看看传统传媒中的平面媒体——报纸和杂志。一张报纸上、一本杂志上只有两种形式的信息:图片和文字。图片包括两种形式,一种是图画,即美术作品;另一种是照片,即摄影作品。现在,在报刊上出现的图片,照片占了95%以上,而美术作品的总量不超过5%。

在中国的“文化大革命”期间,全中国只有两种报纸、一种杂志,包括《人民日报》、《解放军报》和《红旗》杂志,被称为“两报一刊”。无论《人民日报》还是《解放军报》,从创刊到70年代末期,就只有四版,实际上就是一张报纸。而且那时的两报,除了重大新闻,或者是与毛泽东主席有关的新闻,很少有照片;而《红旗》杂志几乎完全没有照片。

截止到2012年全国已有2000种以上杂志,10000家以上的报纸。现在报纸的平均版数为32版,很多报纸经常出到56版、64版,在重大节日前后的几天,很多种报纸都达到了128版,甚至256版。而在这些报纸中,照片的使用量达到了平均每版4-5幅。仅在中国国内报纸上的照片用量每天就已经达到了128万张,其中不重复的照片需求数量是2万幅。

面对如此多的报刊和每天几十版的报纸,有多少人能够有时间静下心来读文章呢?仅仅快速地翻阅一下图片,几十分钟就过去了,由此可见如今社会已步入快餐文化的读图时代。

三、三大网络与摄影

当今共有三大网络,即互联网(Internet)——计算机;广播电视网——广播和电视;通讯网——手机和座机。

互联网上提供的信息只有三种形式:图像、文字和声音。网络比纸质媒体多了一种形式,即声音。而且相比纸质媒体网络提供了很多动态的图像,包括动画和视频两部分,其中视频简称DV。在网络视频中,动画与DV的比例分别占5%和95%。

在广播电视网中,只有两种提供信息的形式,即图像和声音(包括静态和动态)。现在为了满足聋哑人接收信息的需求,电视里也增加了字幕,于是也就有了文字。在通讯网中,手机也有三种提供信息的形式,即图像、文字和声音。最初的座机和手机都只能打电话,也就是只有声音;后来有了传真,可以发送短信,就有了文字;最后又有了拍摄照片的功能,随之又有了摄像的功能。

四、图片的力量

全球发行量最大的三类杂志均来自美国,分别是《读者文摘》、《国家地理》和《时代》周刊。《国家地理》杂志发行量最大的时候已经达到了1100万份。《国家地理》最成功的经验之一,也是该杂志的最大特点在于,不计成本地使用高质量图片。

说到图片的力量,主要有以下几点:

1. 具有视觉冲击力

摄影作品最直观,这一点是毋庸置疑的。例如我们形容一个人漂亮,不管你是用“柳叶弯眉杏核眼”或“朱唇玉指”来形容,还是用“六宫粉黛无颜色”来描写,都不如一张肖像来得更直观、更准确;再比如,你向一个没有到过美国或欧洲的人形容某个国家如何美丽,显然不如展现一组你在那里拍摄的照片来得真实可信。而当你形容“9·11”事件如何惨烈、日本“3·11”地震和海啸如何狂暴的时候,当然不如展示一段当时当地的视频。在图片强大而直观的视觉冲击力面前,文章有时会显得苍白无力。

2. 接收时间短

当你路过一个报刊亭的时候,有时会停留几秒钟,是什么吸引了你的目光?是头版的大标题,或是头版的一幅大照片。因为人们一眼就能看到它,一眼就能“看完”它。比如给你一张照片和一篇简短的文章,只让你看三秒钟,哪个能看完?显然是前者。你不仅能看完,而且能记住主要内容。如果问你:刚才的照片是风景还是人像,你可以说出来;如果是人像,那么是男人还是女人?黑人还是白人?年龄大约多少?形象是否漂亮?穿的什么衣服?是哪个民族的?几乎都可以回答出来。同样如果是风景照片,你也能记住很多内容。可是如果把这些内容用文章来描述,你读懂它所需的时间恐怕就不会是几秒钟了。

3. 信息量大

一幅图片的信息量有时绝不比文字的小;文字的信息量是有限的,你写了什么,读者就可以读到什么,但是一幅照片所包含的信息量,有时是拍摄者始料不及的。有很多内容在不知不觉中已经被拍进了画面。例如环境、天气、光线、色彩、意境、世间百态、风土人情等。图片中看似不重要的内容,实则包含了重要信息,对这些内容,不同的读者会有不同的解读。

而且一幅图片的字符量也远远大于一篇普通的短文。阿波罗登月、机遇号登陆火星、杨利伟上天、潜水艇下水、嫦娥号登陆月球不都是靠照片告诉了我们大量的信息吗?奥巴马就职、“十八大”开幕、奥运会举办、核泄漏发生,这些不是随时随地都在用照片展现吗?还有大量的航天照片、航空照片、卫星照片、水下摄影、天文照片、显微照片、红外照片、遥感照片、全息摄影、气象云图、新闻照片、历史照片、档案照片、侦破照片、交通照片、考古照片……这一切不都是各个领域随时随地地给我们提供着大量信息吗?

我们不是否定文字的作用,我们只是想告诉读者,在现代这个信息爆炸的社会里,很多时候,图片所传达的信息超过了文字;在这个生活节奏如此之快的社会里,快餐文化也许就是图片文化。

五、摄影的规律和语言

从上面的例子,我们可以了解需要摄影的工作类型。新闻工作者、电影和电视工作者、报社和通讯社记者、报刊编辑、印刷工作者需要摄影;艺术工作者、科学工作者、经商人士需要摄影;广告设计师、平面设计师、网络工作者同样需要摄影。

三十年前,只有中国人民大学、北京电影学院、北京广播学院(现为中国传媒大学)等少数几个大学开设摄影课程;现在北京大学、清华大学、北京师范大学、中央民族大学、北京理工大学、北京航空航天大学、中国农业大学、北京林业大学、北京理工大学,甚至中央戏剧学院、北京服装学院、北京印刷学院、解放军艺术学院等都开设了自己的摄影课程。

摄影是一门艺术,正像文学有文学的语法、数学有数学的定律、音乐有音乐的语言、

舞蹈有舞蹈的语汇一样,摄影也有自己的规律和语言。与文学、音乐、数学一样,摄影的技术与艺术同样是博大精深的。

摄影的特点很多,我们将在后面的教材中详述。但是有两点应该首先说明:第一,摄影比起其他艺术更容易入门,我们可以看到很多人在没有学习摄影知识的情况下,就已经开始了摄影创作。这是由于摄影是通过照相机来完成的,照相机是一个科技程度很高的机器,它包含光、机、电等很多高科技,方便学习;第二,如果不通过相当的努力,摄影技术又很难达到比较高的水平,正如摄影家茹遂初所说,“摄影难就难在它太容易了”。

最后我们还要提醒大家:摄影不仅是一种理论,还是一门技术,我们要像学习弹钢琴一样,不能只学习乐理知识,还要会演奏;摄影培养的是一种能力,我们要像学习驾车一样,不能只学习交通规则,还要学会开车,这样才算是学会了摄影。

让我们按照摄影的规律来认真地学习一门关于图像的视觉艺术——摄影。

主编：曹培鑫

编委（按拼音排序）：

[西]	Alfonso de Castro	[法]	Christophe Loviny		
董介人	巩 政	金梦玉	康延智	梁 飞	刘芑杉
刘惜时	刘星怡	罗 戟	马怀贵	马有基	[德] Michael Ende
裴肇瑞	孙晓璐	王更新	魏泰祥	肖 蕾	肖文照
徐雪寒	杨 建	杨宇航	于惠通	于琪林	于 然
钟建明					

拜耳阵列的 CMOS

拜耳阵列的 CMOS
2x2 像素的一个单元



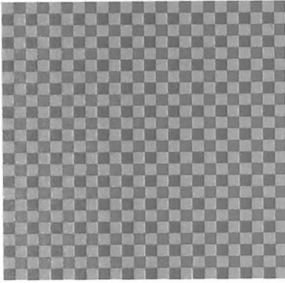
1 个 RGB 单元

拜耳阵列的 CMOS
的 36 个像素



9 个 RGB 单元

拜耳阵列的 CMOS 的 576 个像素

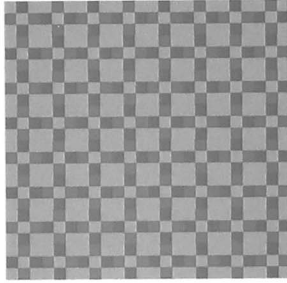


富士 X-Tran CMOS

富士 X-Tran CMOS
6x6 的 36 个像素



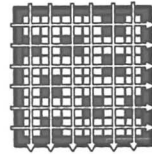
富士 X-Tran CMOS 的 576 个像素



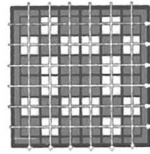
◀ 彩图 1 富士的 X-Tran CMOS 与拜耳阵列 CMOS 的对比

▼ 彩图 2 富士的 X-Tran CMOS 与拜耳阵列 CMOS 的色彩排列

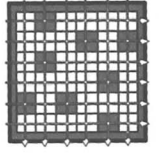
富士
X-Tran
CMOS



红色滤光片
(R)

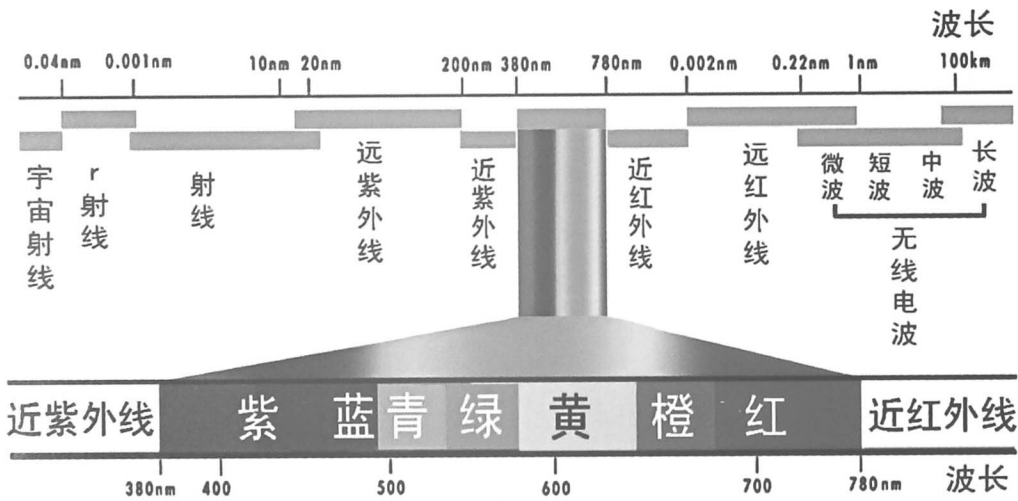
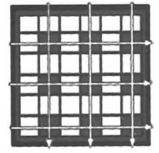
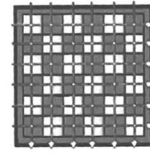
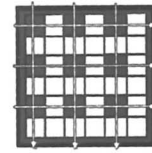


绿色滤光片
(G)



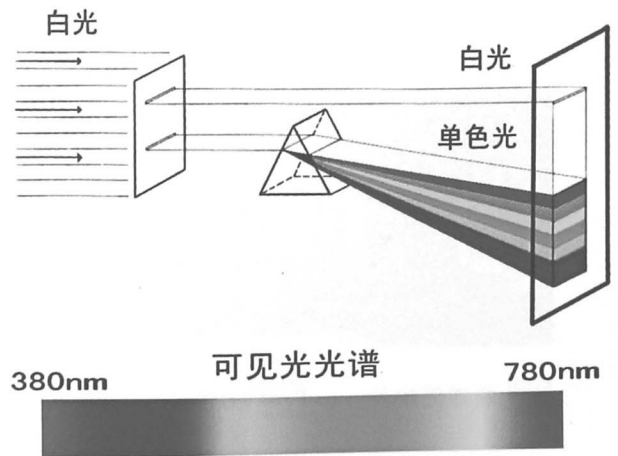
蓝色滤光片
(B)

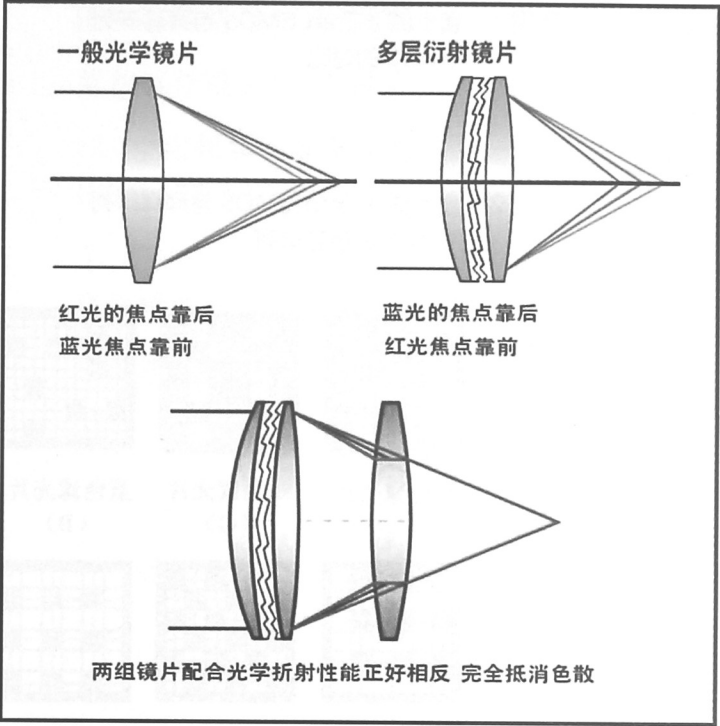
拜耳阵列
CMOS



▲ 彩图 3 电磁波谱

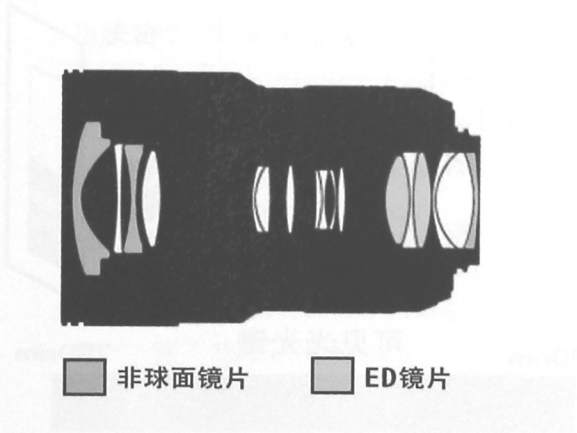
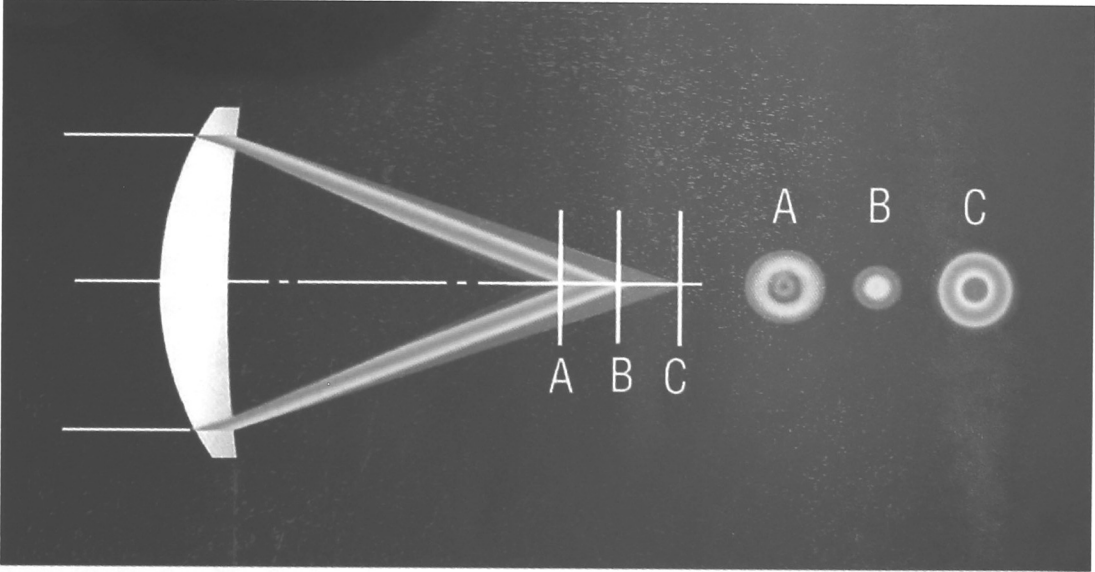
▶ 彩图 4 三棱镜的色散和光谱



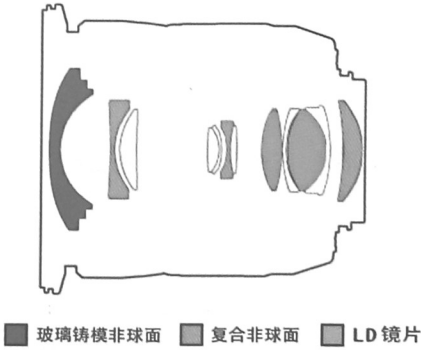


彩图 5 DO 镜片与普通镜片配合使用，抵消了玻璃透镜的色散

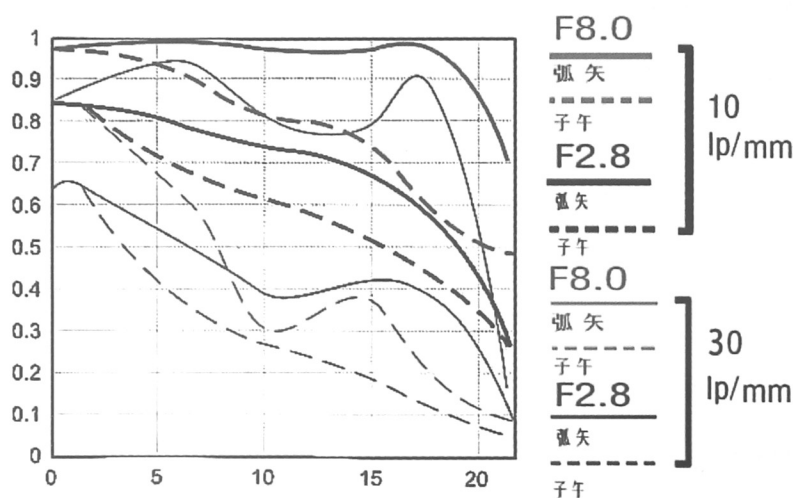
彩图 6 色差的示意图



彩图 7 尼康 AF-S 16-35mm f/4G ED VR 镜头，采用了三片非球面镜

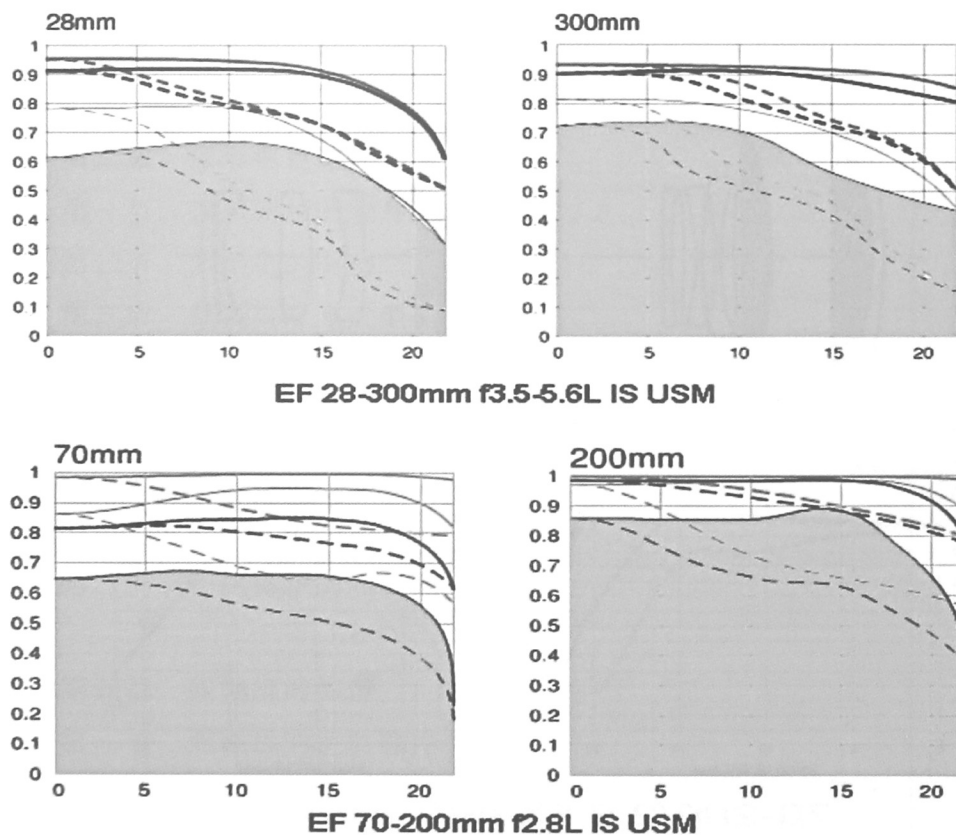


彩图 8 腾龙 SP AF10-24mm F3.5-4.5 Di II LD Aspherical 的光学结构



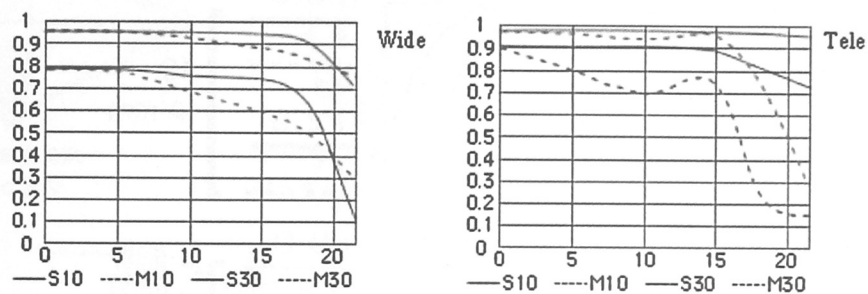
▲ 彩图 9 MTF 曲线里的四组线条

EF 28-300mm f3.5-5.6L IS USM 与 EF 70-200mm f2.8L IS USM 的对比

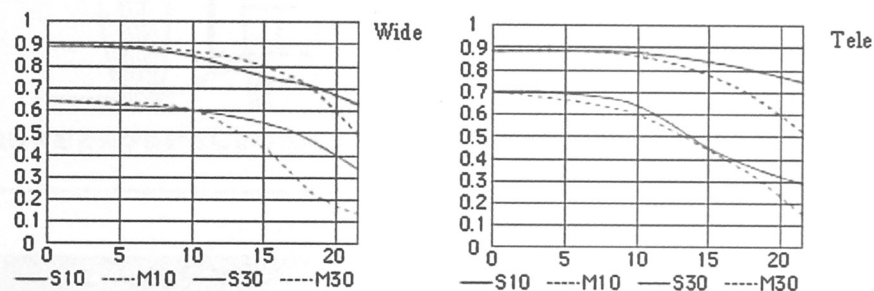


▲ 彩图 10 两款不同档次、不同焦距段的镜头的 MTF 曲线

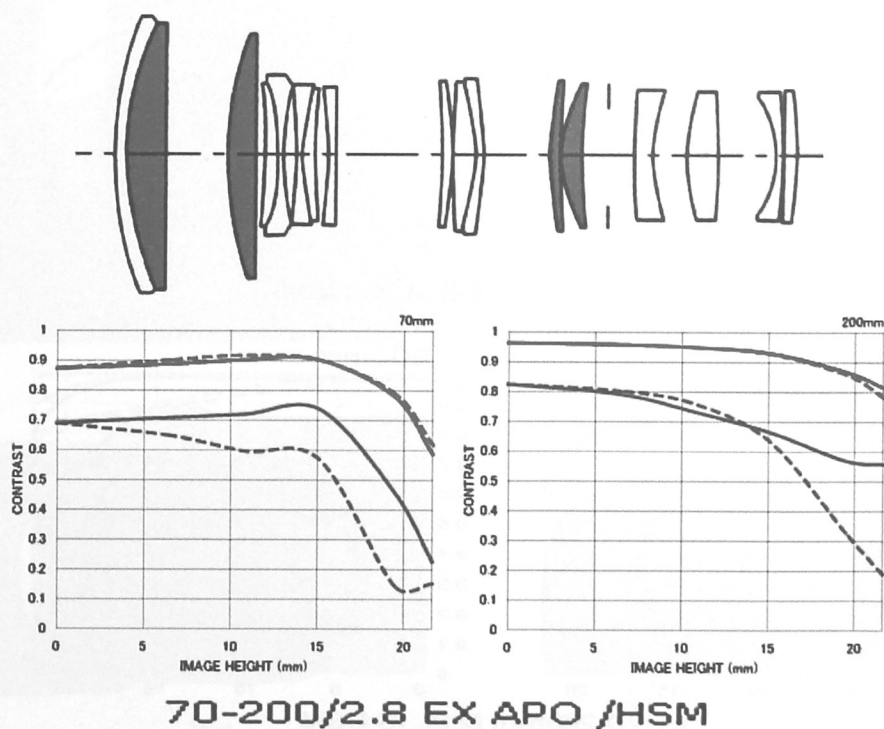
AF-S VR Zoom Nikkor ED 70 ~ 200mm F2.8G (IF)



Ai AF Zoom Nikkor ED 70 ~ 300mm F4 ~ 5.6D



▲ 彩图 11 尼康 70-200mm 和 70-300mm 两只镜头的 MTF 曲线



▲ 彩图 12 适马 70-200mm f/2.8 镜头的 MTF 曲线

目 录

CONTENTS

绪论 我们生活在一个“读图时代” / 1

上 篇 照相机

第一章 照相机与凸透镜 / 3

第一节 凸透镜成像 / 3

第二节 凸透镜与镜头 / 5

第三节 镜头的成像规律 / 6

第二章 形形色色的照相机 / 8

第一节 按照使用的胶片规格分类 / 8

第二节 照相机的类型 / 11

第三节 单镜头反光式照相机 / 16

第四节 单电相机和微单相机 / 18

第五节 照相机品牌分类 / 24

第六节 特色相机 / 30

第七节 高端豪华型照相机 / 46

第八节 不同体积的照相机 / 48

第三章 照相机的构造 / 54

第一节 照相机的主要部件 / 54

第二节 照相机的主要构造 / 55

第三节 典型照相机的光学结构 / 56

第四节 照相机的主要部件及其原理 / 59

目录

CONTENTS

第四章 照相机的光圈与快门 / 70

第一节 镜头的光圈 / 70

第二节 照相机的快门 / 72

第五章 照相机的测光与曝光 / 77

第一节 照相机的测光 / 77

第二节 TTL 测光 / 79

第三节 照相机的自动曝光系统 / 88

第四节 照相机的各种拍照模式 / 92

第六章 照相机的性能与使用方法 / 95

第一节 照相机的性能 / 95

第二节 照相机的使用方法 / 96

第三节 照相机的对焦 / 104

第四节 照相机的持握 / 108

第五节 傻瓜相机和自动相机的各种功能符号 / 111

第六节 照相机的维护 / 116

第七章 照相机附件的原理与使用方法 / 121

第一节 三脚架的使用方法 / 121

第二节 云台的种类及使用方法 / 124

第三节 独脚架的使用方法 / 129

第四节 闪光灯的使用方法 / 130

第五节 测光表的原理与使用 / 133

目 录

CONTENTS

第八章	照相机其他附件的原理与使用方法	/ 136
第一节	快门线的使用方法	/ 136
第二节	遮光罩的使用方法	/ 138
第三节	反光板的使用方法	/ 140
第四节	摄影包的使用方法	/ 142
第五节	其他摄影器材	/ 144

下 篇 摄影镜头

第一章	摄影光学基础	/ 147
第一节	光是什么	/ 147
第二节	光的传播规律	/ 149
第三节	光学定律	/ 155
第二章	摄影镜头的成像规律	/ 161
第一节	凸透镜的成像规律	/ 161
第二节	摄影镜头的成像规律	/ 164
第三章	摄影镜头的光学结构	/ 168
第一节	摄影镜头的早期结构	/ 168
第二节	蔡司公司的几种经典摄影镜头	/ 169
第三节	其他公司的经典镜头设计	/ 183
第四节	两种特殊的镜头结构	/ 191
第五节	反射和折反射镜头的光学结构	/ 192

目录

CONTENTS

第四章 定焦镜头和变焦镜头 / 198

第一节 不同焦距镜头的命名 / 198

第二节 关于定焦镜头 / 199

第三节 关于变焦镜头 / 202

第四节 著名镜头厂商 / 208

第五章 摄影镜头的各项技术指标 / 216

第一节 关于等效焦距 / 216

第二节 光学变焦与数码变焦 / 219

第三节 摄影镜头的口径 / 220

第四节 摄影镜头的光学参数 / 224

第五节 摄影镜头的英文技术标识 / 227

第六章 形形色色的摄影镜头 / 234

第一节 按照相机画幅和像场划分 / 234

第二节 专业镜头与原厂镜头 / 236

第三节 特殊类型的镜头 / 239

第四节 超薄的饼干镜头 / 242

第七章 不同焦距镜头的造型特点 / 247

第一节 广角镜头的造型特点 / 247

第二节 长焦镜头的造型特点 / 252

第三节 各种焦距镜头的用途 / 263

目录

CONTENTS

第八章	关于镜头的焦外成像	/ 267
第一节	德国和日本在焦外成像领域的研究成果	/ 267
第二节	焦外成像的 BOKEH 效果	/ 268
第三节	焦外成像的散景种类	/ 269
第四节	散景与镜头焦距、口径和设计的关系	/ 270
第九章	关于衍射和衍射镜头	/ 272
第一节	衍射的概念	/ 272
第二节	衍射光圈与分辨率	/ 275
第三节	标定光圈与有效光圈	/ 276
第四节	数码相机的光圈极限	/ 278
第五节	关于衍射镜头	/ 281
第十章	摄影镜头的像差	/ 288
第一节	什么是像差	/ 288
第二节	各种像差的定义	/ 289
第三节	如何减少像差	/ 295
第四节	球面像差的校正	/ 296
第五节	色彩像差的校正	/ 300
第十一章	摄影镜头的光学质量评价	/ 305
第一节	清晰度、明锐度和分辨率的概念	/ 305
第二节	摄影镜头的分辨率和反差还原	/ 306
第三节	各种各样的分辨率卡	/ 309
第四节	分辨率标板的规格	/ 312
第五节	数码相机的分辨率标板	/ 314