



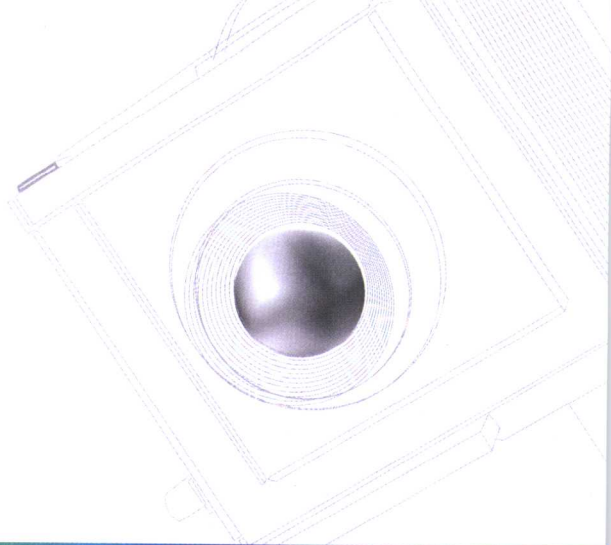
实用摄影镜头指南

SHIYONG SHEYING JINGTOU ZHINAN

● 陈仲元 著

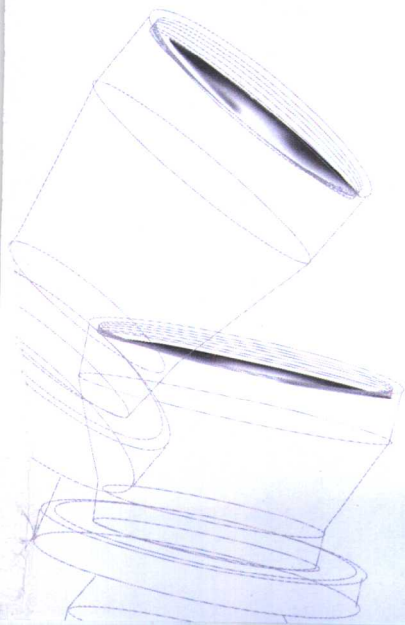


浙江摄影出版社



实用摄影镜头指南

陈仲元 著



浙江摄影出版社

责任编辑 赵爱萍
装帧设计 周乃超
责任校对 程翠华

图书出版编目(CIP)数据

实用摄影镜头指南/陈仲元著. —杭州: 浙江摄影出版社, 2004. 9
ISBN 7-80686-244-7

I. 实... II. 陈... III. 摄影镜头—基本知识
IV. TB851

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第069489号

实用摄影镜头指南

陈仲元 著

浙江摄影出版社出版发行

(杭州武林路357号 邮编: 310006 电话: 0571-85159695)

网址: www.zjpub.org

经销: 全国新华书店

制版: 杭州海得宝图文制作有限公司

印刷: 浙江新华彩色印刷有限公司

开本: 850 × 1168 1/32

字数: 10千字

印张: 5

印数: 0001~5000

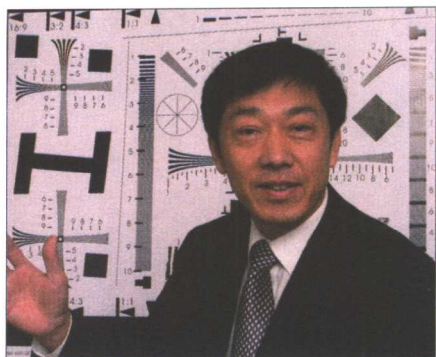
2004年9月第1版

2004年9月第1次印刷

ISBN 7-80686-244-7 / T·27

定价: 23.00元

(如有印、装质量问题, 请寄本社摄影编辑中心调换)



■ 作者简介

陈仲元，1955年生于北京，十七岁进入某地方歌舞团，任双簧管演奏员。1985年考入山东大学学习法律。1988年开始在《中国摄影》杂志做编辑工作。1992年转入《大众摄影》杂志任技术栏目责任编辑。2003年任《大众摄影》杂志社副社长。2002年开始应邀出任CCTV-3《瞬间世界》节目特邀嘉宾，并主持“器材导航”栏目。

■ 自语

吹了十几年的双簧管，做了十几年的摄影杂志编辑，拍摄了无数的照片，试用了无数的照相机，也写了还能数得过来的与摄影、与照相机、与摄影镜头有关系的文章，但是我还是觉得丝毫不能放松新知识的学习，否则就很难使我从一名摄影的爱好人士真正地转变为一名称职的摄影杂志编辑。

目 录

- 1 前言——关于我
- 3 一、关于镜头的基本知识
 - 镜头的焦距 / 镜头的视场角 / 镜头的光圈 /
 - 镜头的影像圈 / 镜头的结构 / 镜头的分类 /
 - 相关的技术术语
- 28 二、标准镜头及经典款型
- 48 三、广角镜头及经典款型
- 62 四、长焦距镜头及经典款型
- 73 五、变焦距镜头及经典款型
- 82 六、常见特种镜头的类型及特点
 - 微距镜头 / 柔焦镜头 / 移轴镜头
- 96 七、关于镜头的配置和使用
 - 镜头的配置 / 镜头的选购 / 镜头的使用
- 115 八、关于镜头的一些附件
 - 滤光镜 / 遮光罩 / 近摄镜 / 近摄皮腔 / 增距镜
- 128 九、关于镜头的知名品牌
- 135 十、关于放大机的镜头
- 140 十一、关于数码照相机的镜头
- 148 十二、关于我的几只镜头
- 155 后记——我心目中的好镜头



前言——关于我

我本不是一个光学方面的专家，甚至不是一名设计、制造摄影镜头的业内人士。照相机的摄影镜头对我而言，是拍摄照片的工具，也是与我做摄影杂志编辑有关的工作内容。

我儿时曾有过学习光学的梦想，记得大约是在小学四年级的时候，做工程师的父亲给我买过一本名字叫做《趣味光学》的科普图书，里面讲述了很多有关光学的知识，语言通俗，浅显易懂。读过此书，我即动手试验，像什么针孔成像、光线反射、透镜取火、视觉暂留，我都一一做过，甚至还做了一架潜望镜，我关于照相机的一些知识也是由此启蒙。长大了学习光学，在那时就已经成了理想，但终因我自己的能力、运气等诸多能够找得出来的理由而未能成为现实。

光学毕竟不是像我想像的那么简单，尤其是对于像我这样一个数学成绩并不是特别出色的学生来说更是如此，但是光学又是与我们朝夕相处的一门科学。早晨起来照一照镜子，看一看天空中的彩云，过马路注意一下信号灯的顏色，观赏一回雨后美丽的彩虹，这不都和光学有关吗？至于看电影、听CD、灯下夜读等类似和光学有关的生活事例可谓数不胜数，你说我们距离光学远吗？由此推断，光学当是一门古老的学科。在中外的许多古书里面关于光



学的记载以及论断不计其数：《墨子》有关于小孔成像的记载，《庄子》有以水为镜的描述，晋代《博物志》里还有使用冰制作凸透镜及向日取火的具体方法……我们的先人很早就知道了光学的妙用。而到了现在，记录光影的照相机又成了人们现代生活之中不可或缺的重要工具。

蒙浙江摄影出版社之邀撰写此书，诚惶诚恐。我介入摄影近30年，其中有一半的时间是做摄影杂志的编辑工作，了解摄影镜头不但为工作所需，而且更是兴趣所至。做这一工作有一个好处，那就是可以经常不断地试用各种镜头，而且还是新旧都有。在摄影杂志接触与摄影有关的作者、读者的机会比较多，这就又使我能够不断地听到他们使用摄影镜头的各种体会。道听途说也好，亲身体验也罢，于此处汇集成书，可以继续与朋友们进行交流。若各位能够在其中找到一些有用的线索和信息，这一努力即不算枉费。

另外，写这样的一本书，对我来说也算是一次分量不轻的考试，下面的答卷便是我对摄影镜头若干知识的认知程度。其中涉及的绝大多数照相机摄影镜头的简要介绍，便是我对这些镜头的实用体会。

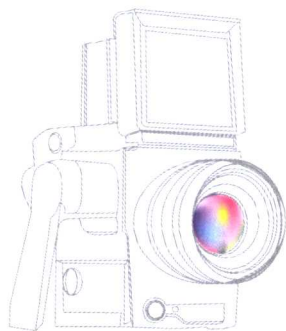
陈仲元

2004年5月20日

于北京红星胡同61号

《大众摄影》杂志社

一、关于镜头的基本知识

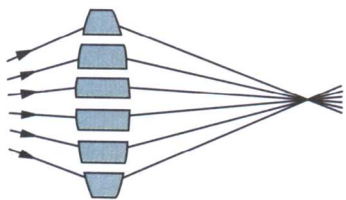


镜头的用途很广泛，显微镜上有镜头，测绘用的水平仪上有镜头，幻灯机、投影仪上有镜头，就连我们随身携带的CD唱机里面也有镜头。但是这本书主要介绍的是照相机上要用到的摄影镜头。

摄影镜头是各类民用照相机上最重要的组成部分，除去极为特殊的情况以外，离开摄影镜头，拍摄照片几乎是不可想像的事情。这种光学元件的历史甚至要比摄影术的历史还要长久，应该是人们先发现了它的成像特性之后，才将它用到了照相机上。现代摄影镜头的品种极为丰富，它的家族成员可以应对各种影像拍摄的要求。我们平时接触到的各种民用照相机的摄影镜头，也只不过是全部摄影镜头之中的一小部分。

照相机的摄影镜头是使光线改变方向，用以在另一平面形成影像的光学元件。镜头是由一至若干个用光学玻璃或合成透光材料制

成的镜片组成的凸透镜性质的光学系统，可以在镜头的1倍焦距之外或2倍焦距以内形成被摄体清晰的倒置影像。那什么又是凸透镜呢？我们最常见到的放大镜、老花眼镜都是凸透镜。用凸透镜在一个合适的距离上，我们就能看到一個放大的影像，比如读书、看报。如果您把它放置在一间比较暗的房间里正对着明亮窗户的那面墙的前面，调整放大镜与墙面的距离，就能够在墙面上看到一个倒置的窗户影像，这就是凸透镜成像的效果。试想一下，如果墙面是胶卷，那房间不就成了“照相机”了吗？凸透镜之所以能够在它的另一面形成影像，是因为它可以在光线通过的时候改变光线“行走”的方向，这种现象叫做折射。在中学里面我们都曾学过三棱镜折射光线分离白光的原理，而我们也可以把凸透镜看做是多个三棱镜的组合物。透镜边缘的折射率比较高，而透镜靠近中心的部分折射率比较低，折射的光线可以汇聚成一点，这个点叫做透镜的焦点。从这个汇聚点（焦点）到凸透镜中心的距离就是这个凸透镜的焦距（焦点距离）。焦距是我们经常能够听到的一个概念，因为



这就是凸透镜成像的原理。我们可以将一个凸透镜看作是一个被分割成若干单元的三棱镜，并依折射率大小的不同顺序排列，平行的光线即在此汇聚成一点。



一个普通的放大镜，置于蜡烛与白墙之间，即可得到蜡烛的倒立影像。

焦距是照相机摄影镜头的一个重要指标。对于我们这些照相机的使用者来说,镜头焦距的长短就意味着我们能够拍摄到的影像范围的大小。如果照相机距离被拍摄景物的距离不变,摄影镜头的焦距越长,我们就可以拍摄到更大一些的影像;摄影镜头的焦距越短,我们拍摄的影像范围越大,但是与长焦距镜头相比,拍摄到的同一个影像就显得小多了。长焦距镜头和焦距相对短一些的镜头虽然都是用于摄影的工具,但是由于它们各自的功能特点不尽相同,在实际使用的时候也自然是各有各的用处,在后面的章节中您会看到它们不同的实际效果。

通过镜头的折射作用,被拍摄的景物会在照相机的胶片上形成一个倒置的影像,这个影像是否清晰,决定于镜头品质的优劣。当然,照相机的操作不当、制造的精度不高以及其他的一些原因也有可能使拍摄的影像模糊不清。一只优质的镜头不单单要将影像拍摄清楚,更重要的是它还需真实地记录下被摄景物更多的细节。早期的镜头多以拍摄黑白影像为主,而现代的照相机摄影镜头在设计的时候还要考虑如何与彩色胶片的记录特性相配合,真实理想地还原景物的色彩。

最早的照相机镜头大多只有一个凸透镜片,但是这样的镜头在拍摄的时候会产生很多成像的误差,也就是我们通常所说的镜头像差。镜头有了像差,拍摄出来的影像就会出现变形、模糊的现象,而且影像的亮度也很低,这样就会与人们真实记录影像的要求产生距离。因此,摄影镜头的设计师们在实践中不断地对镜头的结构以及制造的工艺进行改进,使用不同性质的玻璃材料和不同的组合方式,让摄影镜头的各种像差控制在理想的水平上,以满足实际记录影像的具体需要。我们现在能够见到的照相机镜头都是由几个甚至



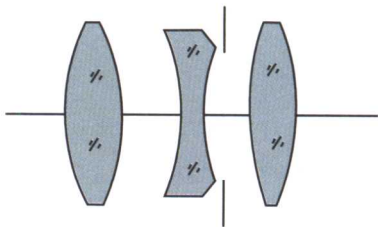


现代的摄影镜头由很多性质不同的光学透镜所组成，匹配的结果使得镜头的各种像差得以矫正，所拍摄的影像可以真实地再现。

十几个镜片组成的，为的就是要达到拍摄使用的要求。

设计一只多种像差控制良好的现代摄影镜头，并不是一件容易的事情。它不但要涉及到各种不同性质光学玻璃或其他合成材料的研制，另外还必须经过大量复杂的数学计算。除此之外，镜头精密的制造工艺也必须保证设计结果的最终实现。所以说，设计、制造一只能够用于拍摄照片的优质摄影镜头，的确是一件非同小可的事情。

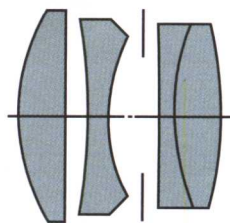
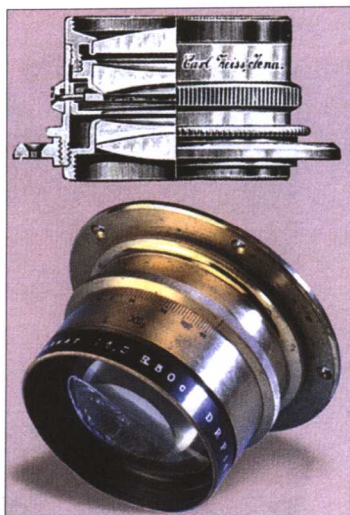
有了不同结构的摄影镜头，也就有了各种不同的镜头名称。比如说柯克型镜头、天塞型镜头、普兰纳型镜头，等等。这些名称说的都是镜头的结构，有的是镜头设计师的名字，有的则是制造公司为之特别作出的命名。柯克型（Cooke）镜头就是一种由不同质地的3个镜片并分成3组所构成的摄影镜头。从镜头的侧面看上去，两边各有一个凸透镜，中间插入一个凹透镜，利用折射率各不相同的光学玻璃组成的这样一只摄影镜头就可



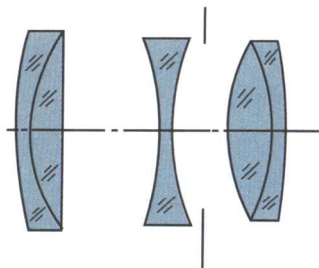
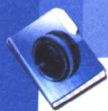
柯克型镜头由两个凸透镜和一个凹透镜组成，许多现代的摄影镜头均由此发展而来。直至今今天，还有很多的照相机的摄影镜头使用柯克型的设计结构。

以有效地消除多种不需要的像差。它的设计者据说是英国柯克公司的设计师泰勒。1894年，泰勒设计出了这种摄影镜头，使之成为现代摄影镜头的典范。1902年，德国蔡司公司的设计师保罗·鲁道夫与另一位光学设计师E·万德斯莱布合作，通过精确的科学计算设计出天塞型(Tessar)摄影镜头，这种镜头的实际品质又比3片3组的柯克型镜头好了许多。这种结构相对简单，而且品质优秀的摄影镜头，在长达100年的时间里，被无数种照相机所采用，它的改型以及原型至今仍在生产。同在1902年，德国福伦达公司的H·哈丁也设计出了5片3组的海利尔(Helier)型镜头。至此，现代的照相机摄影镜头便发展开来，这才有了今天我们能够看到的各种品质优异的摄影镜头。

早期的摄影镜头是设计师们以手工计算的方式完成的，其艰苦的程度可想而知。但是在20世纪30年代至50年代的那一段时间里，很多优秀的镜头设计先后诞生，并且为



天塞型镜头由4个镜片组成。1902年，保罗·鲁道夫博士(1858-1935)在蔡司公司的支持下，与另一位光学设计师E·万德斯莱布合作，通过精确的计算设计出天塞型镜头，并在光学成像质量极佳的情况下以体积小、重量轻的形象在100年的时间里，成为世界上生产最多的镜头之一。



海利尔型镜头是德国著名的光学公司——福伦达公司在1901年设计的，这是一种5片3组的摄影镜头，它在当年是一种非常优秀的摄影镜头。101年后，这种镜头被日本的确善能光学公司再次制造。

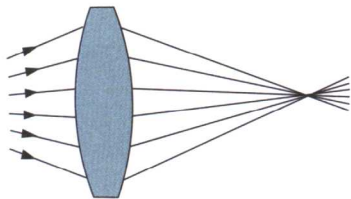
现代照相机摄影镜头的设计奠定了坚实的基础。在摄影镜头的光学设计方面，欧洲的一些光学产品制造公司作出了巨大的贡献，那一时期著名的镜头品牌也大都来自欧洲，像德国的福伦达（Voigtlander）、卡尔·蔡司（Carl Zeiss）、徕卡（Leica）等公司生产的优质摄影镜头，至今仍为人们所称道。进入20世纪70年代以后，摄影镜头的设计制造又有了突飞猛进的发展，这大多应该归功于使用电子计算机进行辅助设计，以及材料科学进步的结果。据说使用手工的方法计算设计镜头，所耗时间一般是以年来计算的；而有了高速运行的电子计算机，设计人员就可以在较短的时间内完成

一款新型镜头的设计工作。

单就民用照相机使用的摄影镜头的种类就很多,我们应该从哪里着手进行了解和区分不同的摄影镜头呢?先来让我们预习一下摄影镜头的有关概念。

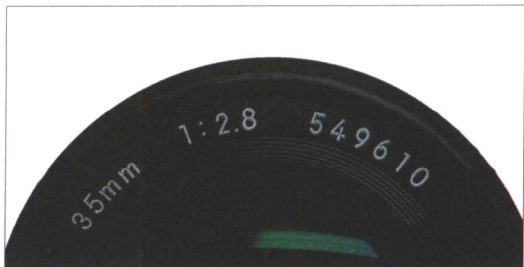
镜头的焦距

关于摄影镜头焦距的概念我们已经在前面说过了,也就是镜头(单片凸透镜)的焦点到透镜中心的那一段距离。但是,现在由于镜头的设计结构方面的原因,不是手持所有的镜头都可以在阳光之下正确地测量出镜头焦距的实际长度。将摄影镜头焦距的概念移植到照相机成像的实际效果上,所得出的结论就是:镜头的焦距越长,所形成的影像就越大,这就是一般我们所说的长焦距镜头;镜头的焦距短,形成的影像就会小一些,这在广角镜头上面可以得到深切的体会。镜头的外壳上一般都会注明镜头的焦距,现在的镜头焦距都是以mm(毫米)为单位标识的。固定焦距的镜头标志一个镜头焦距的规格,如50mm、300mm等;而可变焦距的镜头则会标示出从最短的焦距至最长焦距两端的规格,如28~105mm。老式的照相机镜头用cm(厘米)标志,前面会加上一个“f”,因为在光学里面这个小写的“f”就表示镜头焦距,您会在许多老式照相机的镜头上看到如 $f=5\text{cm}$ 、 $f=3$ 。



光线在通过凸透镜(镜头)之后,一定会聚成一点,这个光点就是镜头的焦点。而自焦点至凸透镜剖面中心位置的距离,则被称为凸透镜(镜头)的焦距。





几乎所有的摄影镜头上都会标明该镜头的焦距。

5cm、 $f=8\text{cm}$ 这样一类的写法。

镜头的焦距会影响到我们可能拍摄到的景物的范围,下面我们来说一下镜头的视场角。

镜头的视场角

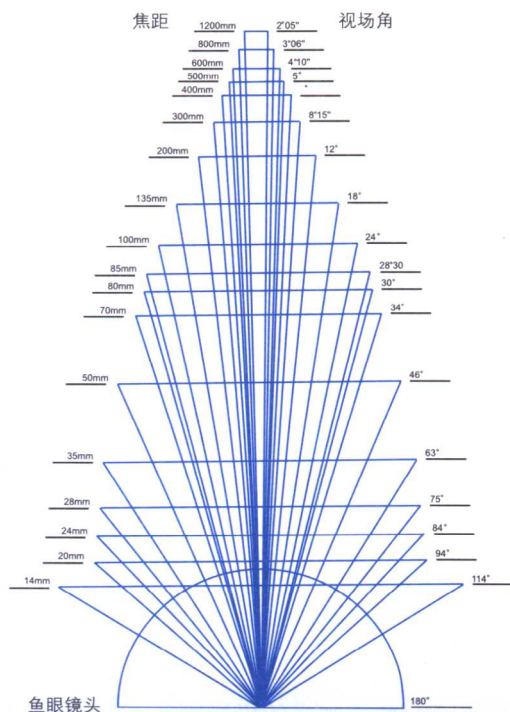
所谓镜头的视场角,是指摄影镜头能够“看到”被摄景物范围大小的实际角度,也叫做视角。一般来说,镜头的焦距越短,镜头所“看到”的范围就越大,当然视角也就越大;镜头的焦距越长,它“看到”的范围就小了,但是这时的具体影像就会变大。我们之所以会把焦距很短而视角又很大的镜头叫做广角镜头,是说它的视场角度很广;但是一定要注意不要将焦距长而视角小的镜头称做“窄角镜头”,这一类镜头通常的称谓是“长焦距镜头”、“望远镜头”或“远摄镜头”。之所以前面一定要强调“一般来说”,是因为在某些广角镜头和大画幅照相机摄影镜头的概念里面会有另外一些特殊的情况。例如在 135 照相机的镜头系列中,14mm 镜头的视场角可以是 104° , 而 15mm 的镜头又可以达到 180° 。

镜头的视场角在摄影的实际应用之中有着具体的实际用途: 在



狭小的空间里进行拍摄,同时又希望拍摄到更多场景的时候,就应当使用视角大一些的镜头;希望把远处的景物“拉到”眼前,把远处的景物拍摄得更大的时候,则应该使用视场角比较小一些的长焦距镜头。

摄影镜头的视场角是一个需要了解的重要指标,一般在镜头的说明书里都有注明。知道了镜头的视场角,我们也会清楚各种镜头各自不同的特定用途。镜头生产厂家提供的镜头视场角,一般是指所能够拍摄画面(底片)对角线的角度,如果特指画面宽度的水平视场角,生产厂家会另作特别说明的。



摄影镜头有不同的视场角度。按照一般的规律,摄影镜头的焦距越长,它的视场角也就越小。在相同的拍摄距离上,视场角小的镜头所拍摄的影像也就越大。



左边的照片使用的是135照相机的20mm镜头，而右边的照片则使用的是
一只200mm的镜头。

镜头的光圈

在现代的摄影镜头里，您一般都会看到一个由若干个金属叶片组成的可以变换大小孔径的机械装置，这就是镜头的光圈。镜头光圈有这么几个作用：第一，它可以控制光线进入镜头并到达感光胶片的多少，配合照相机的快门机构，达到控制曝光量的目的。镜头的光圈开得越大，进入到照相机里的光量也就越多；反之，把光圈的孔径缩小，进光量则减少。第二，合理地调整不同大小的光圈数值，可以得到我们所需要的景深效果。所谓景深，就是我们在拍摄立体景物时，最终在照片上所看到的纵向景物的清晰范围。光圈大的时候景深就小，比如用大光圈拍摄一幅人像的正面特写照片，往往人物的眼睛清晰而耳朵就模糊了。相反，我们要让一幅风景照片从前到后都清楚，那就必须将镜头的光圈尽量地缩小才行，这是一般照相机利用光圈控制景深的方法。第三，运用光圈还可以改善镜头拍摄的影像质量。最后这个问题我还得多说几句：最终以凸透镜的形式制成的摄影镜头，镜片边缘的折射率要大大地高于靠