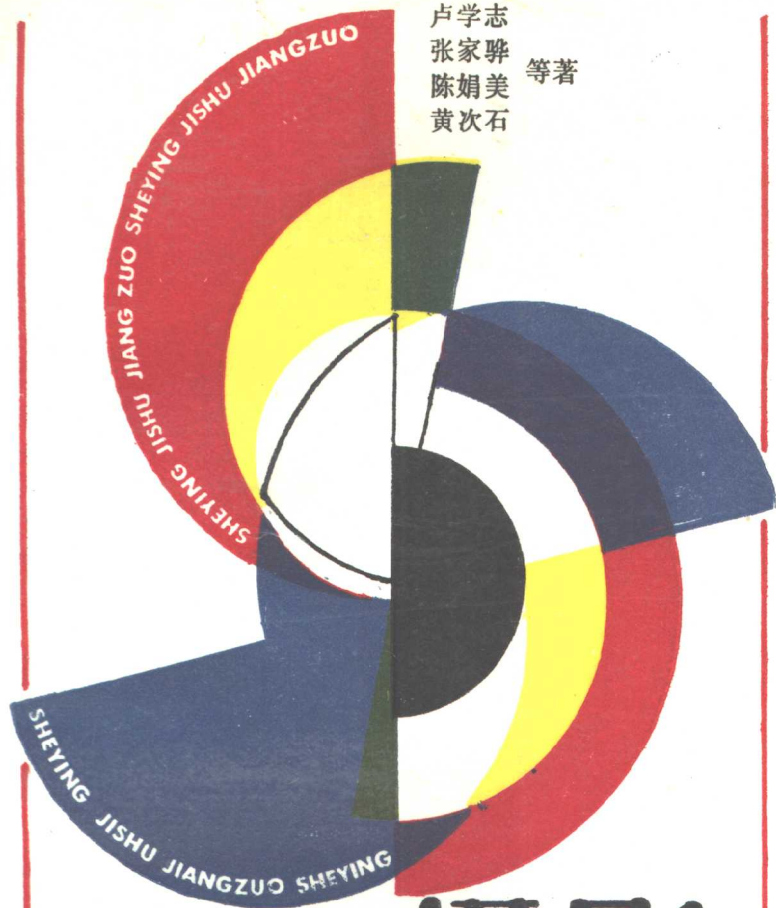


卢志学
张骅
陈娟美
黄次石
等著

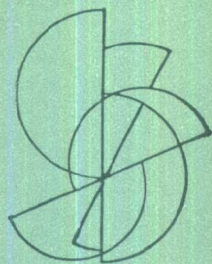


摄影 技术 讲座

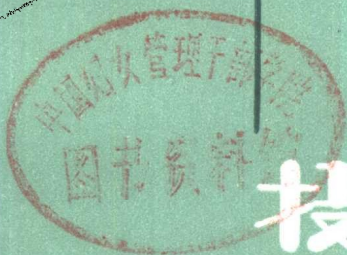
华 出 版 社

卢学志
张家骅
陈娟美
黄次石
等著

TB83
3
1



039296



摄影技术讲座

新华出版社

摄影技术讲座

卢学志 张家骅等著
陈娟美 黄次石

新华出版社出版发行

新华书店经销

文字六〇三厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.5印张 插页1张 109,000字

1988年2月第一版 1988年2月湖北第一次印刷

印数：1—27,500册

ISBN 7-5011-0058-6/J·1

统一书号：8203·032 定价：1.40元

目 录

照相机	<u>孟庆彪</u> (1)
感光材料	卢学志(17)
曝光与控制反差	张家骅(31)
滤色镜	陈娟美(49)
冲洗黑白胶片	黄次石(62)
再制黑白底片	朱 安(86)
彩正复制彩正	陈水泉(102)
彩正复制彩负	郑炳和(108)
怎样放制黑白照片	赵 巷(114)
彩色摄影	黄次石(129)
彩色胶片的冲洗	郑炳和(151)
彩色照片的制作	郝玉树(165)

照 相 机

孟庆彪

照相机现在在我国日益受到人们的喜爱。但要想拍摄出理想的照片来,首先应很好地掌握和熟悉照相机的成像原理、性能结构和操作要领。

照相机的成像是由针孔成像发展而来的。例如在暗室中,点燃一支蜡烛,用有一针孔的较大纸板,立于燃烛和墙壁之间,墙壁上就出现燃烛的倒影,这是由于光是直线传布的,烛光被纸板挡住后,光线通过针孔,上部传到下部,下部传到上部,左边传到右边,右边传到左边。照相机的镜头代替了针孔,使被摄对象的光线通过镜头,投射到胶片上形成影像。

现在流行的照相机有以下几类:

1. 单镜头反光照相机,国产有海鸥DF、珠江201、东风,国外有哈萨、尼康、美能达等等。单镜头反光相机是一个镜头兼作取景、调焦、测光、照相多种功能的小型照相机,使用135胶卷;在取景器中看到的景物与拍照下来的影像完全相同,没有视差;可更换不同焦距的镜头和变焦镜头,还可以加接圈,所以它的用途较广泛,既用于一般摄影,也可作近摄、翻拍等。

但它不足的是,按快门时光圈收小,反光镜抬起,拍摄者在这一刹那间看不见人物神态如何,是否闭眼,闪光灯亮没有亮也看不到。

2. 双镜头反光照相机,国产有海鸥 4 A、4 B、4 C,珠江 4 等,国外有禄来福来、马米亚等。这种相机有两个焦距相同的镜头,上面镜头用于对焦和取景,下面镜头用于拍照。它使用 120 胶卷,属于中型相机。它的优点是画面较大,使用方便,也可配合电子闪光灯由 1 秒至 $1/500$ 秒的速度拍照。欠缺的是只有一个标准镜头,不能更换其它镜头。

3. 直视取景相机,如图 1,国产有红旗、长城、东方、西湖等,国外有莱卡、康太斯等。它的优点是按快门时噪音很小,取景明亮,测距卷片方便,可换各种镜头。但是旧式的直视取景相机在近距离拍照时,有视差,例如可能在拍出的照片上把

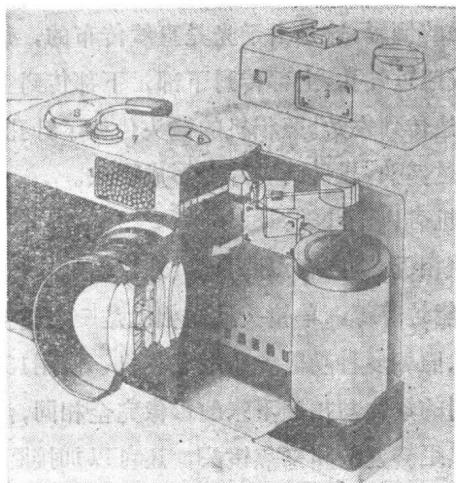


图 1

人物头切掉部分。

4. 其它还有新闻镜箱,照相馆座机,一分钟相机,110相机,摇头机等。现在世界上照相机发展日新月异,有三自动的相机,即曝光自动、测距自动、闪光灯自动。

照相机镜头

任何照相机的基本结构大体相同，一般都由镜头、镜箱和装片暗盒三个主要部分组成。

照相机镜头最初是以单片双凸透镜代替针孔的，但在实际摄影中，还存在着一些缺点，如色散、变形等。后来不断研究、改进而发展为凸凹折射率不同的光学玻璃，组成各种复合镜头，而这种镜头又因玻璃面多，损失的光线也多。而后又发展为现在的胶合和加膜镜头、多层加膜镜头等。

照相机镜头都具有：焦距、光圈、景深带、调焦和距离标尺、快门几个部分，简述如下：

1. 焦距，是镜头的焦点距离的简称，即从镜头的中心到胶片平面的距离为焦距。一般镜头框上都有如“ F (或 f) = 50mm”、“1 : 1.4”字样，表示焦距为 50 毫米，焦距与镜头最大口径之比，焦距是口径的 1.4 倍。

焦距的长短是按底片尺寸决定的，一般标准镜头的焦距与底片的对角线长度大约相等。例如：用 135 胶卷（即 24×36 mm 底片）相机的镜头焦距，多是 50mm 左右；用 120 胶卷（ 60×60 mm 底片）相机的镜头焦距，多是 75mm 或 80mm。

焦距与镜头球面的弧度大小有关：弧度大，焦距短，影像小；弧度小，焦距长，影像大。

焦距与视角的关系：焦距愈长，视角愈小，拍摄的范围愈小；焦距愈短，视角愈大，拍摄的范围愈大。

焦距与景深的关系：焦距越长，景深越短；焦距越短，景深

越长。

焦距与反差的关系：焦距短，反差大；焦距长，反差小。

焦距与变形的关系：焦距愈短，变形愈大；焦距愈长，变形愈小。

2. 光圈，由若干金属片组成，可按拍摄需要开大或缩小。光圈的大小，用光孔直径与焦距的比表示，产生一系列大小不同的口径，称作相对口径。

相对口径就是通常称谓的光圈系数(或f系数)。

$$\text{光圈系数}(f\text{系数}) = \frac{\text{焦距}}{\text{光孔直径}}$$

现代光圈系数的标法趋向一致，如：

1.4、2、2.8、4、5.6、8、11、16、22

以上光圈系数的排列，是按口径由大到小依次排列，便利检视。但从数字看是从小到大，与口径大小相反，即光圈系数越小，口径越大，通光量越多。例如：以光圈系数2与光圈系数4比较，数字2比4小，但实际通光量则光圈2比光圈4多。用简单的计算如下： $f/2 : f/4$ ， f 为焦距，将焦距作为常数1，则得出 $(\frac{1}{2})^2 : (\frac{1}{4})^2 = \frac{1}{4} : \frac{1}{16} = 1 : 4$

所以 $f/2$ 的通光量是 $f/4$ 通光量的四倍。

光圈的作用：(1)调节镜头的通光量，光圈大，进光多，光圈小，进光少；(2)控制景深，光圈小，景深大；光圈大，景深小；(3)改正镜头一些缺点，如球面差，色差等。

3. 景深。镜头上还有如下面排列对称的数字，便是景深表：

16 11 8 5.6◇R 5.6 8 11 16

双镜头反光相机，景深表在调焦轴上，如海鸥4A等相机。

什么是景深呢？就是景物纵深最近清晰点至最远清晰点，即景物纵深清晰范围。

景深有三条规律：(1)光圈小，景深长；光圈大，景深短。(2)镜头焦距长，景深短；镜头焦距短，景深长。(3)物体距离远，景深长；物体距离近，景深短。

景深的原理如图2：

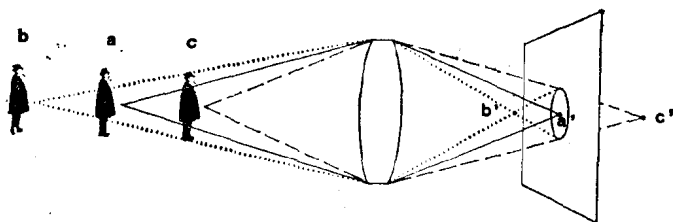


图 2

在镜头前面有a、b、c三个不同距离的物体。a物体在胶片平面结成清晰的焦点a'。b物体在胶片前面结成焦点b'，在胶片面上散开成为一个模糊的圆圈。c物体在胶片平面后结成焦点c'，在胶片平面上也散开成为一个模糊的圆圈。光学有这样的规律，模糊圈直径小于1/100英寸，在十英寸照片上，距离一英尺远看也清晰。135胶卷画面36×24mm，模糊圈直径必须小于1/750英寸，因为135画面为放大用，必须要求精确和严格。

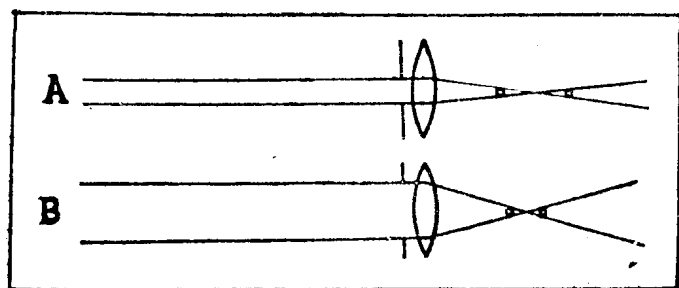


图 3

图3A 是光圈小时,由于夹角小,模糊圈前后就长。图3B 是光圈大时,由于夹角大,模糊前后就短。

景深的使用,在物体比较静止时,如风景照片,有前景、主体、背景都要求清晰时,可用小光圈 $f/16$,把 ∞ (无限远)对在景深带右边的 $f/16$;

m	2.5	3	5	10	∞
	16	11	8	4	$\diamond$
				4	8
					11
					16

再从左面 $f/16$ 检查是多少公尺,如图上是2.5公尺,这样从2.5公尺以外到无限远都清晰。2.5公尺以内就不清楚了。有时来不及对焦,如拍新闻,一排人走过来,用禄来相机,放在20英尺,用 $f/16$ 光圈,将无限远对在景深带的 $f/16$,最近景深16正对10英尺。即从10英尺以外都清楚。我们便可以全神贯注抓精彩镜头。

又如拍半身人像,背景很乱,又不能避开,我们就可以用大光圈,使背景放在焦点以外,使人像清晰,背景模糊。

4. 调焦标尺环。镜头上调焦标尺环也有数字,如下:

m 1 1.5 2 3 4 10 ∞

F 3 5 6 10 12 15 30

m是公尺, F是英尺, 1英尺 = 0.3048公尺。

对光就是调准相机至物的距离, 照相馆用黑布盖在头上看磨砂玻璃, 以对清楚物体的影象。现在发展用光学测距, 如直视取景相机, 多采用双影合一方法, 单镜反光相机多采用裂象式对距离。距离对准, 所见物体是完整的, 焦点不对, 则因光的反射, 使景物上下错开。

最新调焦采用集成电路、红外线、声呐等技术手段, 随主体物运动, 镜头自动对焦, 只要主体物始终在中心, 拍出照片, 焦点都是清晰的。如果主体不在画面中心, 就会出现对焦对在背景的距离上, 主体就会不清晰。

根据拍新闻的经验, 目测距离最快。如两人握手时, 可把距离标尺放在 6 英尺或 2 米处; 三四个人谈话, 画面卡在膝盖处, 可放在 10 英尺或 3 米; 一排人走过来如参观展览, 可放在 15—20 英尺或 5—6 米, 这样, 就可全神贯注抓取人物神态、动作和表情, 获得生动精彩的镜头。如果用光学测距, 拍出照片反倒不清晰, 如物体向你走来, 你刚测准, 按快门时, 物体又靠近了, 忙于对距离, 丢掉生动镜头。

5. 照相机快门。快门作用是以时间长短来节制光线多少, 时间长进光多, 时间短进光少。拍照时, 一般是用快门和光圈配合来控制曝光量。快门速度是用一秒的几分之几来计算。

快门有两种: 镜间快门和焦点平面快门。

镜间快门,由五片薄金属片制成,开启象五角星,一般120相机,多采用它。优点是使用电子闪光灯时由1秒至1/500秒都可连闪。缺点是换其它镜头时必须把胶片暗盒盖上。速度不能太快,只有1/500秒。

焦点平面快门,是由前后两帘组成,慢速度时前帘打开,后帘跟着关。快门速度越快,两帘的缝隙越窄。单镜头反光相机和小型135相机多采用它,换镜头方便,快门速度高达1/1000秒至1/2000秒。但是它在使用电子闪光灯时,最高只能1/60秒以下,放在快门速度盘上的红色×或↗上。快门速度太快时,只连闪一半或连一条。新式尼康、美能达等上下运动的焦平快门,可连闪1/125秒。

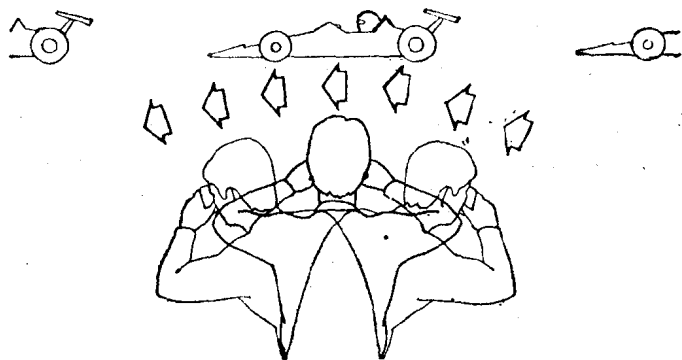


图 4

快门速度和被摄物体运动的关系。

物体向你走来或背你走去,对摄影来说,是物体运动速度最慢的,用1/60秒——1/125秒便可以拍下来。斜方向运动比

直来直去快两倍才能凝结动作。被摄体横方向运动最快，比斜方向快两倍，比直来直去快4倍，快门需要 $1/250$ 秒—— $1/500$ 秒。物体运动越快，快门速度也要相应加快，否则，物体模糊不清。

追随摄影。快门速度过快，把被摄体和背景都拍得很清楚，给人感觉象静止不动的物体。为了克服这种缺点，可采用追随摄影，使主体非常清晰，背景模糊，给人以动的感觉。追随方法如图4，快门速度用 $1/30$ 秒—— $1/60$ 秒，当从取景器中见物体从一面进入画面，立即将相机跟着它转动，相机移动和物体运动方向相同，并当主体在适当位置按快门，同时，还继续将相机跟着物体转，千万不可按快门后，就停止不转相机了。在拍摄冰上芭蕾舞、马戏、赛车以及胶片感光速度不高，光线条件较暗可采用它。

光圈和快门速度的配合。光圈以孔径大小来控制到达感光片的光线量，快门以时间长短来节制通光量。在一定的光线条件下，光圈大，快门速度就要快；光圈小，快门速度就要延长。

光圈 F	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16
------	-----	---	-----	---	-----	---	----	----

快门速度	1000	500	250	125	60	30	16	8
------	------	-----	-----	-----	----	----	----	---

上表表明光圈 $f/1.4$ ，快门 $1/1000$ 秒和光圈 $f/16$ ，快门 $1/8$ 秒曝光是—样的。

如果需拍摄静止的物体需要景深很长，先定光圈，增大景深，快门速度根据天气光线条件配合曝光，使胶片曝光正确。

根据被摄体的运动速度，先定快门速度，抓取快动作，光

圈根据光线条件开大,使胶片感光正确。

快门速度和各种不同焦距镜头的关系:镜头焦距长500毫米以上,快门速度不可慢于1/1000秒,300—250毫米镜头不可慢于1/500秒,镜头焦距长150—250毫米镜头,快门速度不可慢于1/250秒以下,90—135毫米镜头,快门不可慢于1/125秒。

总之,使用相机要抓住两个关键:

1.曝光准确。根据胶片感光速度和光线的明暗,选用一定的光圈和快门来达到。

2.焦点清晰。把距离对准,拿稳相机,屏住呼吸,轻按快门,以免相机震动影响清晰度。

镜头上还有一个符号: ϕ 49mm是表明这个镜头使用的滤色镜直径为49毫米。

镜头分类

照相机镜头繁多,常用的有标准镜头、广角镜头、中焦镜头、望远镜头等等。这些镜头的区别,主要依据各种镜头的视角不同。镜头的视角是按底片大小和焦距长短来决定的。

底片对角线作横座标,镜头焦距作纵座标,纵座标的顶端划一斜线相连横座标的两头,形成锥形的角度便是镜角。按不同的镜角制成的各种镜头:

标准镜头

当镜头焦距相当于底片对角线的长度时,其镜角(视角)大约在 46° 左右,和人的眼睛视角差不多,拍摄景物的透视效果符合人的视觉习惯,看起来比较正常。这样的镜头称为标

准镜头。135相机, $36 \times 24\text{mm}$ 画面, 焦距从 45mm —— 58mm 都是标准镜头。120相机, $6 \times 6\text{cm}$ 画面, 焦距 75 —— 80mm 镜头, $6 \times 7\text{cm}$ 画面, 焦距 90 —— 100mm 镜头也都是标准镜头。一般不能换镜头的相机镜头, 都是标准镜头。拍摄新闻、人像、风景等都适用。

广角镜头

一个镜头的焦距短于底片对角线, 因此视角较大。一般广角镜头的视角都在 63° 以上。例如 135 相机镜头焦距有 35mm 、 28mm , 其视角为 63° 、 75° , 都是广角镜头。120相机镜头焦距从 55mm —— 35mm 也都是广角镜头。它的作用是拍摄物距小, 面积大的景物。如室内摄影, 标准镜头不能摄取室内景物全部或大部, 又不能后退, 但换上广角镜头就可将整个景物

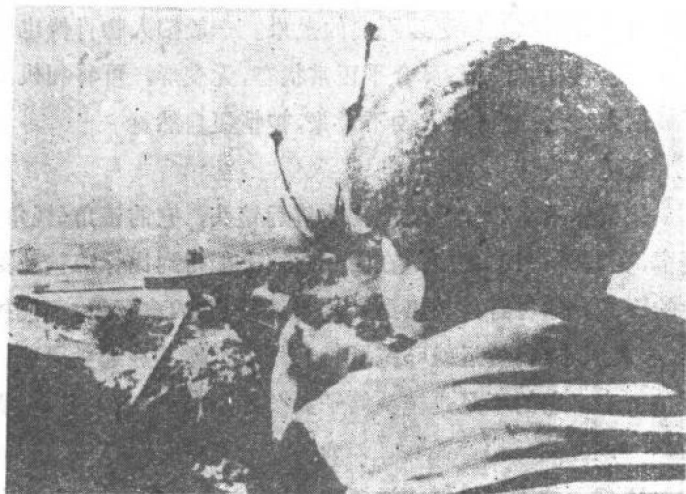


图 5

或大部景物拍下来了。广角镜头，景深比标准镜头长。抗美援朝时，我拍战士守卫在坑道内，用机枪封锁大桥（如图5），战士离我只一米远，大桥离我几百公尺。我用135莱卡相机35mm广角镜头， $f/22$ 光圈， $1/60$ 秒。战士、机枪、大桥都在照片上很清晰。广角镜头特点，相机离主体越近越大，越远越小，它夸大景物前后的距离。如拍人物，当他的手向镜头伸时，结果在照片上手比人都大。拍人像则鼻大耳小。

中焦距镜头

中焦距镜头的焦距从70mm——200mm，焦距比对角线长，视角小。当不能走近被摄物体拍照时，若用标准镜头拍，主体在画面上小的象小蚂蚁，这时可换上中焦距镜头，使主体充满画面。有时也可拍摄景物中有趣的局部的特写镜头，中焦距镜头有压缩景物远近距离的效果。一般拍人物肖像也比较好，使人物的耳目口鼻合乎正常状态，无变形。可将相机离开被拍人物远一点，使人物不紧张，神情更自然。

望远镜头

镜头焦距在200mm以上都称望远镜头，它的镜角（视角）更窄，在 2.5° — 10° 之间，在同一距离上能得到比标准镜头更大的影像。如在野外拍摄野生动物，因一些凶禽猛兽，不能接近，小鸟胆小，稍接近就吓跑了，若用望远镜头在远处摄取就可拍下来。它的不足是镜头筒子太长，不易携带，易于震动。

还有一种镜面反射望远镜头，镜筒大大缩短，携带方便。如Sigma（西格玛）镜面反射望远镜头，焦距1000mm，最大口

径13.5。这种镜面反射望远镜头没有光圈。假如光线明亮，胶片感光速度又快，只能用中性灰阻光片来减低曝光。

变焦镜头

变焦镜头是根据拍摄的需要，在一定范围内可以调整、变更焦距的镜头。它的结构比较复杂，在镜头中间装有一组活动镜片，用一个变焦环来控制。使用时转动变焦环，这组活动镜片就前后移动，而得到不同的焦距。如25—42mm，35—70mm两种变焦镜头就是用变焦环来变焦的。

还有一种推拉式的变焦镜头，如80—200mm，100—500mm这种变焦镜头采用反望远镜头装置，镜筒伸长，视角愈广，焦距愈短；镜筒缩短，镜角愈窄，焦距愈长。

变焦镜头最大优点是一只镜头能发挥几只镜头的作用。若有一个35—70mm变焦距镜头，则广角、标准、中焦镜头都有了，可以拍摄大场面、中景、特写，不象固定焦距镜头需要换镜头，或跑近跑远。变焦镜头便于携带，外出拍照不要背一大堆镜头。不足之处是变焦镜头口径都比固定焦距镜头小。35—70mm变焦镜头，最大光圈只有 $f/3.5$ 。

增焦距镜

增焦距镜安装在相机机身与原配镜头之间，以增长原镜头焦距的目的。它是由若干片光学镜片组成的镜头，相当于一个发散凹透镜。现在国内已生产有X2(即二倍)的增焦距镜(如佳蓓牌增焦距镜)。使用时，如果原镜头为50mm标准镜头，加上增焦距镜后焦距就变成100mm中焦镜头了。拍摄一般人物肖像很合用。还可做为微距镜头摄影，如标准镜头最