

- 浙江省中小学教材审定委员会 审定
- 浙江省全日制普通高级中学劳动技术课试用教材(修订本)
- 浙江省教育厅教研室 编

摄影与 摄像



浙江科学技术出版社

浙江省全日制普通高级中学劳动技术课试用教材
(修订本)

编委名单

沈复初	王而治	曾勇新
沈振杰	韩颖	施致良
褚天福		

前 言

为了适应新世纪对高中劳动技术教育的要求,我们根据原国家教委1997年颁发的《全日制普通高级中学劳动技术课教学大纲(供试验用)》的规定,并结合我省的实际情况,组织有关人员重新编写了我省普通高中劳动技术课部分教材,有《识图与制图》、《电子技术》等五项内容,供各地试用。

这次重新编写的教材以技能操作为主线,突出技术点的教学,力求做到图文并茂,通俗易懂,可操作性强。同时增加了选学内容和阅读内容,便于教,便于学,更有利于培养学生良好的劳动观念和创新意识,养成劳动习惯,提高学生的动手能力和创造能力。

这批教材按高一至高三年级的不同要求和便于考查进行编写,教材使用安排如下:

高一年级(全年) 《识图与制图》

高二年级(全年) 《电子技术》或《钳工》

高三年级 《电机与家用电器》或《摄影与摄像》

《摄影与摄像》由皇甫奔、叶汉东编写,施致良、陈信葵审阅初稿,并提出修改意见。

恳请全省各地劳技教师和教研员在试用过程中及时提出意见和建议,以便再版时修订。

浙江省教育厅教研室

2001年2月

目 录

第一章 照相机	1
第一节 摄影成像原理	1
第二节 照相机	8
第三节 感光胶片	19
第四节 照相机的常用附件	21
实习	24
第二章 摄影基本技法	27
第一节 摄影的主要步骤	27
第二节 正确控制曝光量	28
第三节 摄影构图	34
第四节 景深及其运用	36
第五节 高速动体摄影	39
第六节 闪光灯的使用	40
第七节 日常摄影分类	42
实习	46
第三章 佳作赏析	52

第四章 黑白暗房工艺	62
第一节 黑白胶片的冲洗	62
第二节 黑白照片的放大	65
实习	71
第五章 摄影与计算机	73
第一节 数码相机简介	73
第二节 数码相机的使用方法	77
第三节 计算机处理图片	79
第四节 数码相机与 Internet 关系	80
实习	81
第六章 摄像技术简介	82
第一节 家用摄录机	82
第二节 家庭摄像	93
实习	97

第一章 照相机

第一节 摄影成像原理

一、摄影与光

世界上所存在的一切本身不发光的物体,人们之所以能够通过视觉看到它的形状、质感、色彩及空间位置,都是由于光线照明的结果。光线是人们通过眼睛观察客观世界的根本条件,也是摄影的首要条件。

在摄影过程中,被摄对象反射外界的照明光线,通过照相机镜头成像在感光胶片上,使感光胶片曝光产生潜影,再经过化学处理(显影、定影),才能获得摄影的初步成果——负片,即底片。通过已获得的负片可以印制或放大出正片,即照片。如果没有光,是绝对不可能获得摄影的任何成果的。

光在摄影创作中,除了具有使感光材料曝光产生潜影这一起码的功能外,在摄影造型处理、照片画面结构、表达环境气氛等很多方面也都具有特殊的功能,它是在二维空间的照片上获得影像空间纵深效果和塑造形象的最基本的条件和手段。光对摄影具有极其重要的作用。当我们开始学习摄影这门技术时,应该首先了解一些光的性质。

1. 直射光与散射光

摄影照明所采用的光源,无论是自然光还是人工光,都存在一个共性,那就是光线的方向性的强弱,即光线的聚散软硬的性质。当光线来自于一个明显的方向,能使被照物体产生明晰而浓重的阴影和投影(光学中称这种投影为本影),这种光线则为硬光,或称直射

光。点光源的直接照射,如晴天的太阳光、电子闪光灯的直接闪光等均属直射光。当光线来自若干个方向,照射到物体上所产生的阴影与投影柔和而不明晰(光学中称这种投影为半影),这种光就是软光,或称散射光。面光源的照射,如纯粹的天空光照明或有云遮挡的朦胧日光,还有电子闪光灯的反射闪光或加置柔光罩的闪光等均是较理想的散射光。

直射光与散射光在造型上各有特点。直射光能使被摄体产生明显的明暗对比,造型效果强烈,故常用作主光;而散射光更善于揭示被摄体的外形与色彩,能显示出较多的细节,能补充主光投射所产生阴影处的亮度,所以散射光多用作辅助光。

2. 色温

彩色摄影必须注意色温,如果在拍摄时光源的色温与所用胶片的平衡色温不一致时,就不能正确地还原色彩。

色温不是指颜色的温度,而是对光线颜色(光谱特性)的一种表示法。“色”与“温”的联系,可由灼热发光体的特性来说明。一个灼热发光体所发光的光谱特性是由发光体温度决定的。温度低,所发的光黄红色多,温度越高,所发的光越白,甚至发蓝。因此,“色”可用“温”的单位来表示,色温用开尔文温标(K)表示。下表是一些光源种类的色温。

表 光源种类与色温

光源种类	色温(K)
西北方蓝天	10 000 以上
蓝天	9 500
云光、雨天光	6 500 ~ 7 500
薄云	5 500
日光	5 800 ~ 6 000
电子闪光灯	5 500 ~ 5 600
彩色用摄影灯泡	5 400 ~ 6 200
摄影用灯泡	3 200 ~ 3 400
民用灯泡	2 800
烧红的铁	1 000 ~ 1 500

3. 反射光与偏振光

光的反射分镜面反射与漫反射2种。当直射光射向光滑表面时就发生镜面反射,此时反射光也具有较强的方向性;漫反射则是由于反射表面的粗糙不规则造成的,其反射光线向四面八方散开,没有明确的方向性。在摄影照明中,常采用漫反射光来作照明处理,这种方式称为反射式照明。

物体反射自然光,当光线的入射角在 57° 时,反射的光线就成为偏振光。偏振镜可用来控制偏振光,旋转偏振镜的镜片,可使偏振光逐渐减弱直至被完全“滤”去。因此,我们可以利用偏振镜来消除物体表面的反光,以此来增强其表面的色饱和度与质感。由于在天空光中也存在着偏振光,所以偏振镜还可以压暗天空,使天空变得更蓝。

二、针孔成像与透镜成像

摄影过程中被摄体除了需要有光源给予照明以外,还必须使已被照明的被摄体成像在照相机内的胶片上。这一过程,可通过两种途径来完成。

1. 针孔成像

在物理课中,我们已学习了几何光学知识,知道了针孔成像是由于光的直线传播而形成的。如图1-1所示,物体上某一点所发出(或反射)的光只有很窄的一束能通过针孔投射到光屏上,在光屏上形成一个对应的光斑。物体上各点发出的光在光屏上都能找到对应的光斑,这些光斑就组成了物体的像。这个像是倒立的,而且像的亮度与清晰度跟针孔的大小具有直接的关系。针孔大,影像亮而模糊;针孔小,影像暗而清晰。

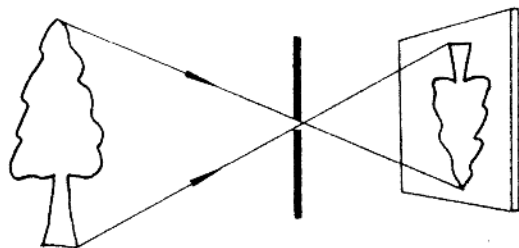


图 1-1 针孔成像

我国古代学者曾对针孔成像原理作过详尽论述。距今2 000多年前的《墨经》就是世界上有关论述光学最早的著作。在西方,早在古希腊的亚里士多德时代,就有画家皮尔塔自制了针孔暗箱当作辅助画具来使用。在以透镜成像为结构的现代照相机产生前,人们就用针孔成像原理制作针孔镜箱来照相。针孔镜箱照相的被摄体必须是静止的,而且要很明亮,并经过较长时间的曝光,才能得到1张并不十分清晰的像。针孔镜箱作为现代照相机的前身,曾经发挥过一定的作用,但很快就被透镜成像所取代。

2. 透镜成像

在物理课中,我们也在几何光学中学习过凸透镜成像规律。当物体放在凸透镜的2倍

焦距以外时,像就成在凸透镜另一侧的2倍焦距与1倍焦距之间,所成的是缩小倒立的实像。成像情况可用图1-2表示。

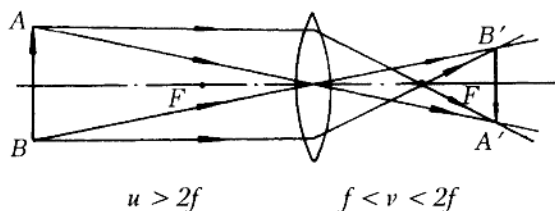


图1-2 凸透镜成像

透镜成像的优点是针孔成像无法比拟的。透镜成像是由会聚的无数光点集结而成的,因此像是较清晰的。透镜的透光面可以做得比针孔大得多,因此像可以较明亮。

单片的凸透镜成像与针孔成像比较,虽然有影像清晰明亮的优点,但是简单的透镜所成的像常常产生畸变,这是因为透镜存在着像差(事实上,任何光学系统都存在着一定程度的像差)。若采用不同形式的多个透镜组合起来,就可以极大程度地矫正各种像差,获得比较理想的清晰影像。这就是摄影镜头不用单片透镜的原因。

三、摄影镜头

镜头是照相机最重要的组成部分,如同眼睛对人们的重要性一样,镜头就是照相机的眼睛。

摄影镜头通常由透镜组、光圈和镜筒3部分组成,有的还包括快门部分。透镜组是镜头结构中最主要的部分。

焦距和有效孔径是摄影镜头的两个重要参数。

1. 镜头的焦距

在同样的拍摄条件下,不同焦距的镜头对拍摄结果会产生什么影响呢?

根据几何光学中透镜成像的物距(u)、像距(v)和焦距(f)之间的关系,即透镜成像公式:

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

可得:

$$v = \frac{uf}{u-f} \quad (2)$$

而透镜成像的放大率公式为:

$$m = \frac{|v|}{u} \quad (3)$$

将(2)式代入(3)式即得:

$$m = \frac{f}{u-f} \quad (4)$$

对照相机镜头成像而言,物距 u 永远大于焦距 f ,因此在物距 u 不变即被摄物离照相机的距离不变的情况下,我们可从(4)式中看出:镜头焦距 f 越长,(4)式中的分子越大,分母越小,放大率就越大,即得到的像也越大,同时,镜头的视角越小;镜头的焦距越短,放大率越小,得到的像也越小,同时,镜头的视角越大。也就是说,在拍摄条件相同的情况下,焦距长的镜头成像大,视角小,拍摄范围窄;焦距短的镜头成像小,视角大,拍摄范围广。图1-3表示了不同焦距镜头的视角,反映了在同一拍摄点拍摄相同的景物时,不同焦距镜头的拍摄效果。

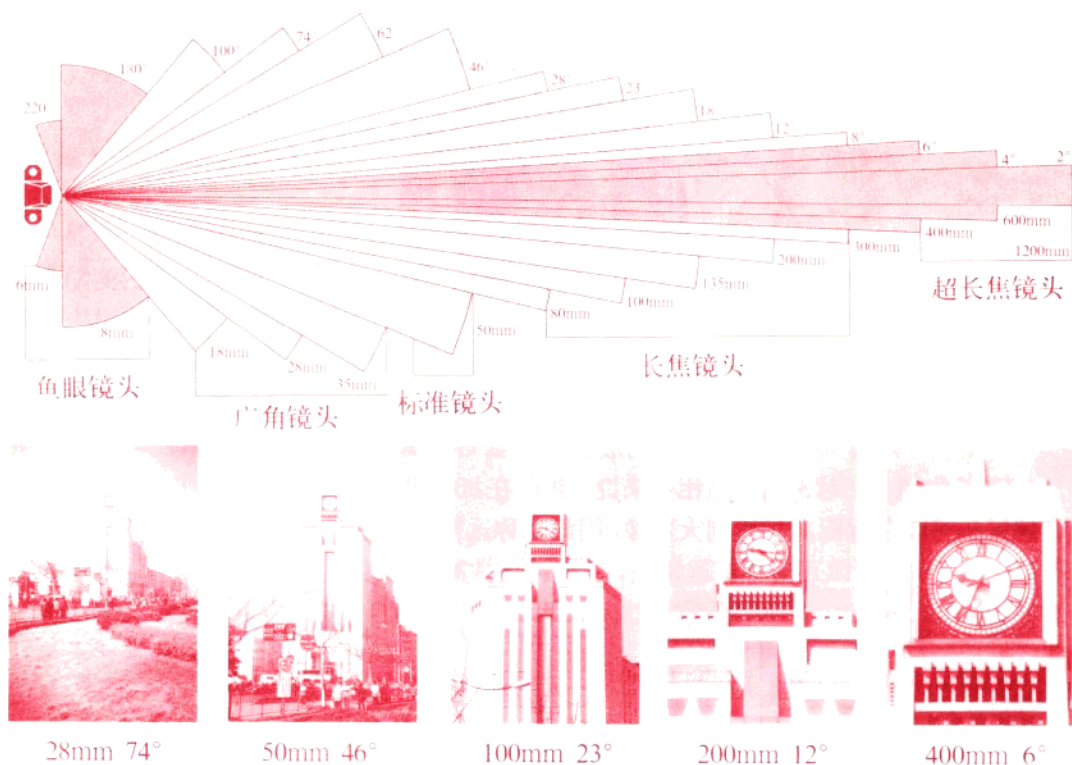


图 1-3 镜头的焦距和视角

一般的定焦摄影镜头可分为3大类:标准镜头、广角镜头和长焦(远摄)镜头。

(1)标准镜头。标准镜头的焦距与影像画幅的对角线大致相等,绝大部分35mm照相机的标准镜头焦距为50mm。标准镜头的视角与我们用裸眼观看景物的视角相似,因此,用标准镜头拍摄的景物透视效果符合人眼的视觉习惯,标准镜头因此得名。标准镜头的最大光圈往往比较大,因此适合在光线较弱的场合下使用。图1-4为50mm标准镜头。



图 1-4 50mm 标准镜头

(2)广角镜头。对 35mm 照相机来说,焦距在 18~35mm 的镜头称为广角镜头。广角镜头的视角大,有利于拍摄大场面、群体像或在狭窄的空间里摄影。广角镜头有较大的景深,十分有利于表现具有纵深感的风光。图 1-5 是一款 28mm 的广角镜头。



图 1-5 28mm 广角镜头

(3)长焦镜头。对 35mm 照相机来说,焦距在 80~300mm 的镜头称为长焦镜头。使用长焦镜头可以在远距离拍摄到大影像,因此也称远摄镜头。由于长焦镜头的视觉效果十分类似于望远镜,所以还俗称望远镜头。长焦镜头常被用于拍摄不易接近的物体,如拍摄自然界的动物、体育摄影、舞台摄影等。从远距离抓拍生动自然的人物形象也离不开长焦镜头。图 1-6 是一款焦距为 135mm 的长焦镜头。



图 1-6 135mm 焦距的长焦镜头

在定焦摄影镜头中,有两类特殊用途的镜头。一类是焦距很短(6~8mm)、视角很大($180^{\circ}\sim 220^{\circ}$)的镜头,它的前镜片像鱼眼似地突出,故称之为鱼眼镜头。鱼眼镜头的视角广,拍摄的画面呈圆形,垂直和水平线条发生弯曲,影像明显变形。图1-7是一款8mm鱼眼镜头。另一类是超长焦距镜头,焦距长达400~1 000mm,重达几千克至十几千克。拍摄时需用牢固的三脚架支撑。图1-8是一款装在照相机上的1 000mm超长焦镜头,与庞大的超长焦镜头相比,照相机机身似乎成了附件。



图 1-7 8mm 鱼眼镜头

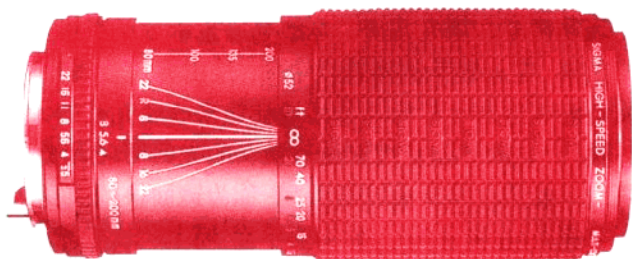


图 1-8 1 000mm 超长焦镜头

另有一类使用比较广泛的镜头就是变焦距镜头,这类镜头的焦距在一定的范围内是可以连续变化的。如28~85mm, 35~105mm, 70~210mm, 28~135mm, 50~300mm等。一支变焦距镜头可以涵盖3~6支定焦距镜头来胜任各种拍摄工作,因此使用十分广泛。与定焦镜头相比,变焦镜头的有效孔径较小,镜头较重,成像质量稍欠缺些。目前,变焦镜头的质量已取得了长足的进步,专业的变焦镜头在质量上已不亚于定焦镜头,而它在使用上更显露出方便灵活的长处。图1-9是两款变焦范围不同的变焦距镜头。



28~85mm 变焦镜头



80~200mm 变焦镜头

图 1-9 变焦距镜头

2. 有效孔径

如果一间房间只有一扇窗户,那么窗户越大,与窗户相对的那面墙也越亮,这是不言而喻的。但是,在外界照明条件不变的情况下,墙的亮度是否只和窗户的大小有关呢?如果这个房间从窗户看进去很深或很浅,那么对面墙的亮度又如何呢?显然墙的亮度不但跟窗户的透光面积有关,还跟墙离窗的距离有关。

同理,并不是镜头的孔径越大,影像一定明亮,它还受镜头焦距长短的制约。焦距相同的镜头,孔径越大,影像越明亮;孔径相同的镜头,则焦距越短,影像越明亮。因此,我们可以用通过镜头前镜片光束的直径与镜头焦距的比来表示镜头的透光能力,把它定义为有效孔径。如某镜头焦距是50mm,前镜片直径为25mm,它的有效孔径就是1:2,也就是该镜头的最大光圈系数为 $f/2$;若另有一支焦距为200mm的镜头,前镜片直径为50mm,有效孔径就是1:4,即它的最大光圈系数仅为 $f/4$ 。所以镜片很大、镜筒很粗的长焦距镜头的最大光圈还不如标准镜头来得大。

现代的摄影镜头往往在其透镜表面镀上多层的膜,镀膜镜头的表面将呈现某种色彩。多层镀膜的作用是增加镜头的透光率,提高镜头的成像质量,保持色彩平衡。

第二节 照相机

一、照相机的结构

随着现代科学技术的发展,照相机工业也发展迅猛。目前照相机的种类繁多、功能全面、机件精密、结构复杂。但是,各种照相机,无论是老式相机还是新潮相机,无论是大型座机还是袖珍机,毫无例外地都由以下几个基本部分组成。

镜头:这是照相机成像最关键的部分,由复杂精密的透镜组成。镜头内装有光圈,有的还装有镜间快门。

机身:是一架能将各种部件承装起来的载体,焦平面快门、卷片、计数、倒片、自拍、闪光联动装置、测光系统、电池仓等也都容纳在机身里。

光圈:装在镜头的透镜组中间,是由多片金属叶片合围而成的光孔,装在镜筒上的调节圈可控制这些叶片均匀灵活地动作来改变光孔的大小,从而控制通过镜头光线的强弱。

快门:它的功能是控制通过镜头的光线照射感光胶片的时间长短。固定镜头的照相机的快门一般装在镜头透镜组中间,称为镜间快门;可换镜头的照相机的快门一般装在镜头的焦平面处(在机身内),称为焦平面快门。

调焦测距系统:包括装在镜头上的调焦环和装在机身上的取景器、测距器。有了这个系统,就可以根据被摄体的不同距离调焦,使被摄体结像清晰。

二、照相机的曝光控制

由于每一种胶片的感光度是一定的,因此要求拍摄时通过镜头结像在胶片上的光也要

尽可能地符合胶片的感光度。由于被摄体的明暗程度可以是千变万化的,因此,照相机必须要具备调节和控制镜头进光量的功能,这一功能是由光圈与快门的结合来完成的。

1. 光圈

光圈的原理酷似人眼的瞳孔。人眼中的视网膜对光强度的感受范围是有限的,需要由瞳孔的变化来进行自动调节;胶片对光的感受范围也是一定的,照相机的光圈即能调节到达胶片上的影像亮度。光圈的大小是由一组 f 系数(俗称光圈数)来表示的。 f 系数定义为:

$$f\text{系数} = \frac{\text{镜头焦距}}{\text{光束直径}}$$

很显然, f 系数与光束直径成反比。 f 系数越大、光圈就越小,胶片上的影像就越暗。镜头的 f 系数表示为:

$f/1.4, f/2, f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22$

在照相机的光圈调节环上, f 系数简单地表示为:

1.4 2 2.8 4 5.6 8 11 16 22

这是一个公比是 $\sqrt{2}$ 的等比数列,每一挡光圈的通光量是前一挡的一半。

2. 快门

照相机的快门实际上是一道遮光的门,它可以打开一段时间,让通过镜头的光线成像在感光胶片上,使胶片曝光。它开启的时间可以在一个很大的范围内进行调节。一般照相机的快门设有B门,可打开任意长时间,还有1s、1/2s、1/4s、1/8s、1/15s、1/30s、1/60s、1/125s、1/250s、1/500s、1/1 000s等,每一挡快门时间是前一挡的一半。

在摄影上,习惯用快门速度来表示快门开启的时间。快门速度高,意味着快门开启的时间短;快门速度低,则表示快门开启的时间长。

快门是通过调节机构来设定的,镜间快门的调节机构是镜筒上的快门调节环;焦平面快门的调节由装在机身顶盖右侧的快门调节盘来完成。为了方便,快门数值除B门外均用其倒数表示。

三、照相机的种类

由于照相机种类繁多,要想将它们严格地划分出准确的类别来,是有困难的,只能按其基本结构及所用胶片的大小,大致地加以区分。

1. 35mm 照相机

凡使用宽度为35mm胶片(135型胶卷)的照相机称为35mm照相机(135型照相机),它所拍摄的像幅为24mm × 36mm。35mm照相机体积小,重量轻,操作简单,而且往往能产生良好的技术效果,它是目前最普及的机种。

35mm照相机可分为单镜头反光取景照相机和旁轴式直视取景照相机。

(1)单镜头反光取景照相机。单镜头反光取景照相机的最大优点,就是能更换镜头,它是业余摄影者的首选机型。

如图1-10所示是一款具有代表性的尼康FM2型全手动单镜头反光照相机。它内部的电子装置只用在内测光系统上,其他是全机械的,因此在没有电池的情况下,也能用它摄影。



图 1-10 全手动单镜头反光照相机

自动单镜头反光照相机一般具有自动装片和卷片、自动调焦并锁定、胶卷感光度自动识别、自动曝光等功能。在使用不具备机械快门的自动相机时,必须备足电池,以防机内电池耗尽而无法继续拍摄。图1-11是一款佳能EOS5型自动单镜头反光照相机。



图 1-11 自动单镜头反光照相机

(2)旁轴式直视取景照相机。旁轴式直视取景照相机简称直视取景照相机或平视取景照相机。普通的直视取景照相机采用定焦镜头,并且是手动操作的。图1-12是一款装有50mm标准镜头的全机械国产凤凰205A型直视取景照相机。

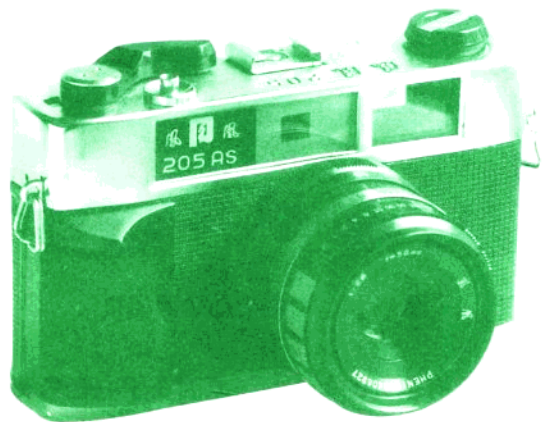


图 1-12 普通手动直视取景照相机

袖珍型直视取景照相机一般都具备一些自动功能并装有内藏式闪光灯,俗称“傻瓜”照相机。为了取得较大的景深和较广的视角,这类照相机一般采用28mm或35mm的小广角镜头,如图1-13所示。



图 1-13 普通袖珍照相机

一些高性能的袖珍型直视取景照相机不但具有较全面的自动功能,而且装有一只变焦镜头,这给取景构图带来了灵活性。图1-14是一款装有28~80mm变焦镜头的奥林巴斯高档“傻瓜”照相机。



图 1-14 高性能袖珍照相机

“傻瓜”照相机在社会上有很大的拥有量，原因在于它轻巧美观，携带方便，使用简单。

2. 中幅照相机

中等像幅的照相机使用的胶片宽6cm，长82cm(120型胶卷)，这类照相机也称120型照相机。不同的中幅照相机的像幅具有相同的宽度，即6cm，但可以有不同的长度，它们分为6cm × 4.5cm、6cm × 6cm、6cm × 7cm、6cm × 9cm。图1-15~图1-18列出了一些比较典型的中幅照相机，这类照相机介于35mm照相机与笨重的散页片座机之间，像幅比35mm照相机大4倍以上，因此能产生具有较高分辨率和影调质量的照片。中幅照相机有单镜头反光照相机、双镜头反光照相机及直视取景照相机，其中，单镜头反光照相机可更换镜头、胶片后背及取景器，为拍摄者提供了更多的选择性，是目前许多专业摄影者使用频率最高的机种。



图 1-15 6cm × 4.5cm 单镜头反光照相机

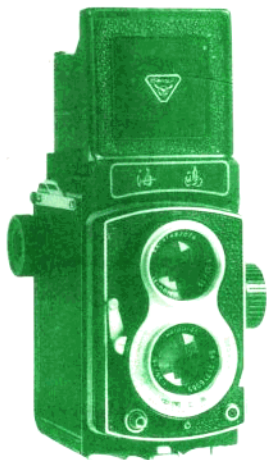


图 1-16 6cm × 6cm 照相机