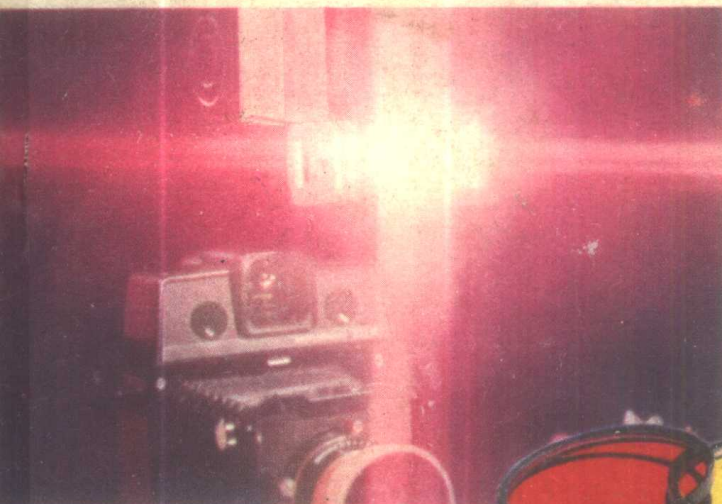


891

710395

1029



成都科学技术大学图书馆
基本藏书

摄影技法

山东科学技术出版社

摄影技法

王德荣

山东科学技术出版社

一九八二年·济南

责任编辑 霍宝珍

摄影技法

王德荣

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 6.125印张 8插页 121千字

1982年11月第1版 1982年11月第1次印刷

印数：1—92,000

书号 15195·103 定价 1.00元

前 言

摄影是一门近代的综合性艺术。随着我国四化建设的发展和人民物质文化生活水平的不断提高，摄影已成为生产、文教、科研、国防事业、艺术创作，以及人民生活中不可缺少的活动项目之一。

专业摄影者和初学摄影爱好者正在日益增多，他们迫切要求了解、掌握摄影知识，并希望不断提高摄影技艺和加工艺术技法。为了满足这一需要，特编写了《摄影技法》一书。

本书力求系统地、简明扼要地讲述摄影基本知识，并专门介绍了摄影的一些新设备、新工艺、新技法，其中着重介绍了彩色摄影、彩色片的加工艺术技巧等。

本书在编写过程中，参阅了国内外的有关资料，结合这些资料，总结了本人从事多年摄影工作的经验和体会。但是，由于本人水平所限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

王 德 荣

一九八二年二月

目 录

一、照相机	1
(一) 照相机的种类	1
(二) 照相机的用途	3
二、透镜成象原理	4
(一) 球面差	6
(二) 色差	7
三、照相机的结构	8
(一) 镜头的种类与功能	8
(二) 镜头的保护	16
(三) 照相机光圈的功能	17
(四) 照相机快门的功能	20
(五) 照相机机身、取景器及遮光罩	22
(六) 照相机的保护	23
四、光圈与景深	24
(一) 光圈与景深的关系	24
(二) 光线与光圈、快门的关系	25
五、感光片	27
(一) 感光片的结构及种类	27
(二) 感光片的感色性能	29
(三) 各种感光胶片的用途	30
(四) 胶片的感光度及有关摄影名词解释	31
六、摄影用光	34

(一) 室外光线的变化特征与运用	34
(二) 室内摄影用光	37
(三) 拍摄人物脸型的用光技巧	38
(四) 室内人象摄影	40
(五) 静物与产品摄影	42
(六) 闪光灯	44
七、滤色镜	52
(一) 滤色镜的效能	52
(二) 滤色镜的补偿因素	54
(三) 滤色镜的应用	55
(四) 特殊效果色镜与偏振镜	57
八、胶片显影与定影	58
(一) 显影液的组成	58
(二) 显影原理	62
(三) 黑白胶片显影的基本要求	63
(四) 定影	66
九、相纸的性能与用途	69
(一) 相纸的照相性能	70
(二) 相纸主要特性的测试	71
(三) 感光材料的贮存方法	71
十、放大与印象	72
(一) 放大机	72
(二) 放大工艺的基本要求	74
(三) 放大的艺术技巧	76
十一、照片制作的艺术技巧	81
(一) 中途曝光	81
(二) 浮雕制作	82
(三) 接放、拼放、叠放	82

(四) 高低调照片的制作	85
十二、色光与彩色摄影	85
(一) 光线与色彩	86
(二) 色光的形成	86
(三) 色光与物体的关系	87
(四) 色光与色光的关系	87
(五) 加色法与减色法	88
十三、彩色感光材料的成色原理	89
(一) 彩色胶片的基本结构	89
(二) 彩色胶片的种类与用途	90
(三) 怎样识别进口胶片	92
(四) 几种常用彩色胶片的基本特性	93
十四、彩色摄影	97
(一) 色温对彩色摄影的影响	97
(二) 环境色对彩色摄影的影响	99
(三) 彩色摄影滤色镜	100
(四) 正确曝光	103
(五) 色彩的表现	107
十五、彩色胶片的冲洗工艺及配方	109
(一) 彩色显影液的组成与性能	109
(二) 灰化处理液	114
(三) 彩色漂白液	114
(四) 定影液	115
(五) 坚膜固色液	115
(六) 彩色正片(反转片)的冲洗工艺与配方	115
(七) 彩色负片的冲洗工艺	127
(八) 彩色透明正片的冲洗工艺	136
十六、冲洗彩色片的设备	141

(一) 自动化冲洗彩色片设备	141
(二) 小型简易冲洗设备	144
(三) 简易冲洗彩色片设备	146
十七、彩色照片的校色与校色技法	148
(一) 染料的有害吸收对三色平衡的影响	148
(二) 三层乳剂感光度不一致对三色平衡的影响	149
(三) 三层乳剂反差系数差异对三色平衡的影响	149
(四) 减色法校色	150
(五) 校色功能与校色技术	152
(六) 滤色片的组合校色	154
(七) 彩色星图的实用意义	155
(八) 确认照片偏色的方法	156
(九) 如何计算校色滤色片曝光指数	159
十八、彩色相纸	160
(一) 树脂涂膜彩色相纸的特性	160
(二) 国产水溶性彩色相纸的冲洗工艺及配方	162
(三) 油性涂塑彩色相纸的冲洗工艺及配方	165
十九、冲洗黑白胶片、相纸配方	168
(一) 胶片显影液配方(微粒)	168
(二) 相纸显影液配方	176
(三) 胶片、相纸定影、停显液配方	179
(四) 加厚、减薄、调色、复制底片处理配方	181

一、照 相 机

摄影人员使用的摄影器材，多达数百种，如照相机、测光表、闪光灯、放大机和感光材料等。照相机是摄影过程中最先行、最主要的工具。因为摄影的最终目的是要得到与被摄物体原来形状、姿态和颜色相同的照片。所以，摄影者应对照相机的结构和功能有一个概括的认识和了解。这对摄影创作、更好地发挥照相机的功能和延长照相机的使用寿命，有着极大的益处。

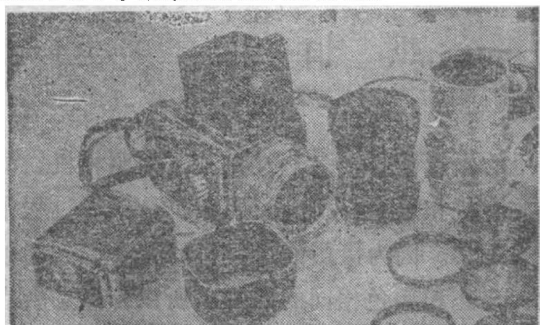
(一) 照相机的种类

从照相机的体积来讲，小的只有手表那么大，大的却有数米长。从结构繁简来讲，只有手掌那么大的照相机，就装有卷片、曝光时间、拍摄，甚至闪光亮度等复杂电子机械装置和电脑控制等，摄影者的任务只是集中精力摄取景物、按快门。还有十分简单的低档照相机和用于军事、侦察、科研等特殊用途的照相机等。

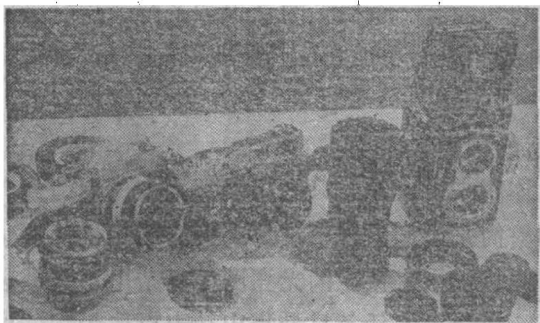
目前一般摄影者常用的国产小型照相机有红旗、海鸥 DF 型、珠江 935 型、孔雀 DL 型等，如图 1 所示；国外产的有康泰斯、莱卡、尼康、卡依、基辅等。

使用 120 胶片的中、小型双镜头反光照相机有海鸥、珠江、禄莱等，单镜头反光照相机有东风、哈斯勃莱德、勃浪尼卡等。图 2 为卡依 A—1 型自控单镜头反光照相机、勃浪尼卡单镜头反光照相机、取景器及装胶片暗盒。

另外还有使用 110 胶片 (约等于 135 毫米画面的 1/3) 和使用大尺寸散装页片的照相机。



(a) 东风单镜头反光照相机、镜头、胶片暗盒及滤色片



(b) 海鸥 DF 单镜头反光照相机、红旗单镜头照相机、海鸥双镜头反光照相机及各种镜头与附件

图 1 双镜头反光照相机及各种镜头、附件



图 2 卡依 A—1 型自控单镜头反光照相机、勃浪尼卡单镜头反光照相机、取景器及装胶片暗盒

(二) 照相机的用途

使用 135 胶片 (画面 35 毫米) 的小型单镜头反光式照相机, 机身小巧轻便, 易携带, 使用方便; 并可换用各种不同焦距的镜头。这种照相机, 只需要一个镜头, 既能用来照相, 又能用来调焦距和取景, 深受摄影者喜爱。小型单镜头反光照相机有以下优点:

1. 取景方便, 在反光镜上面看到结影的大小范围就是拍摄后实际所得到的影象画面, 没有什么误差, 适合拍摄风光、静物、动态物体等。

2. 无论将光圈开得多大, 在取景屏反光玻璃面上, 影象的亮度始终是最大。当按快门的瞬间, 光圈会自动收缩至预先所指定的指数。拍摄时, 如果需要先看被摄景物的清晰范围, 只要拨一下光圈调节杆, 景物的清晰范围就能显示在取景屏上。

3. 根据用途, 可方便地装卸各种焦距的镜头。

中、小型单镜头反光式照相机, 用 120 胶片可拍 4.5×6 厘米的 16 张、 6×6 厘米的 12 张、 6×7 厘米的 10 张、 6×9 厘米的 8 张。这种照相机比小型单镜头反光照相机更优越, 不仅能调换各种镜头, 而且还可换用胶片暗盒。这样, 摄影者可多备几个胶片暗盒, 分别装上不同性能的黑白胶片、彩色正片 (反转片) 及彩色负片, 摄影时可随时按要求换上胶片暗盒。

双镜头反光式照相机, 上面的镜头仅供取景用, 下面装有速度、光圈等真正摄影用的镜头。上下两个镜头必须在一个平面上, 这样它的结影范围才能一致。但是, 由于镜头的位置分上、下, 所以反光玻璃屏上的结影与实际画面影象, 稍

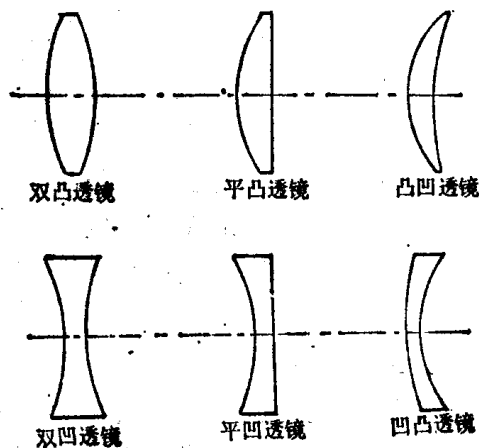
有误差，尤其是近摄或用直观取景框时，这种误差明显增大。

双镜头反光式照相机，最适宜拍摄具有仰角的景物，甚至将照相机放在地上，仍可进行拍摄，即使把照相机紧靠着墙壁，也不妨碍拍摄。同时，照相机本身带有直观取景装置，最适合捕捉、追拍剧烈运动着的物体。

二、透镜成像原理

人凭着眼睛的视力，观察外界各种物体的大小、形状、远近和颜色等。照相机镜头就象人的眼睛，将“看到”的物体经过透镜会聚成上下颠倒，左右对调的平面的结影。

镜头之所以能会聚结成清晰的结影，是依附于透镜成像的光学特性形成。照相机镜头，就是由多片透镜组成。图3为



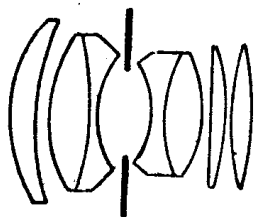
各种透镜。透镜分凸透镜和凹透镜两种。凸透镜有会聚光线的功能，即平行光线通过凸透镜后能折射会聚成点，这个会聚点在光学上称为焦点。例如，用一个凸透镜对着阳光，并前后移动位置，直到在透镜的另一面可

图3 透 镜

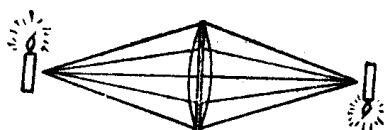
以看到一个很亮的光点，这个点在光学上称为主焦点。

从透镜成像原理上讲，一个物体是由无数个光点组成的，物体反射出来的这些光点，通过透镜后，折射会聚成一个清晰的点，这许许多多个点就形成了结象。

由图4透镜会聚成像可看出，物体反射的平行光线通过透镜折射后，必然在结象方向的一定位置上相交为焦点（即结象点）。由此得出，从透镜中央至焦点的距离，在光学上称为焦点距离，简称焦距。



透镜组成的镜头



透镜会聚成像

图4 透镜全聚成像示意图

焦距的长短，由透镜镜面弧度大小而定。镜面弧度大焦距则短，弧度小焦距则长。图5为焦点与焦距的关系。

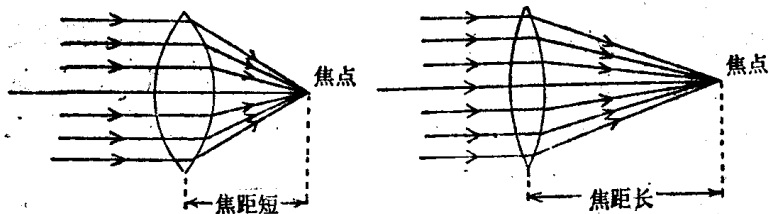


图5 焦点与焦距的关系

每架照相机镜头上刻有 $F=50\text{mm}$ 、 $F=75\text{mm}$ 、 $F=150\text{mm}$ 的字样，这个 F 是指透镜中央至焦点这段距离的代表数值，即焦距，如 $F=50\text{mm}$ ，就是指该镜头的焦距是50毫米。每个镜头的焦距数是固定的。

在镜头上还标有 $f1:2$ 、 $f1:2.8$ 、 $f1:3.5$ 等数字。这个 $1:2$ 、 $1:2.8$ 、 $1:3.5$ 的数字，是指镜头的有效口径。有效口径的计算方法是，镜头直径除焦距，其商数就是镜头的有效口径。例如，镜头的焦距是 50mm ，镜头的最大直径是 25mm ，它的有效口径则是 $50/25=2$ 。2就是指焦距比镜头直径长2倍，即常说的 $f2$ 镜头。

镜头的有效口径越大，透镜通过的光量越多，也就是说， $f=1:2$ 比 $f=1:2.8$ 通过的光量多， $f=1:2.8$ 又比 $f=1:3.5$ 通过的光量多，因此镜头的有效口径大小是决定曝光量的重要因素。

有时候常会有这样的错觉，当镜头的口径数很大，会误认为是通光量大的镜头。其实不然，因它的焦距很长，因此它的实际有效口径可能还是很小。

影响镜头成象清晰度的因素，主要有以下几点：

(一) 球面差

前面讲过，物体反射的光线通过透镜后折射结成清晰的象点(即焦点)，这就是透镜成象的基本原理。实际并不都相交于主轴上一点，而是靠近主轴的光线与主轴上的焦点较远，远离主轴光线的焦点较近，交点排列成平面线状，在光学上称为球面差(图6)。

从图中可以清楚地看出，透镜边缘的顶角大、中央小，即 A_1 最小， A_2 其次、 A_3 最大，因而通过透镜边缘的光线比通

过中央的折射也大，球面差的现象就明显。

凹透镜球面与凸透镜球面的焦点方向恰好相反。将凸凹透镜适当的组合，是校正球面差的好方法。摄影者常用缩小光圈的方法来减少球面差。质量好的镜头，都是由多片凸凹透镜组合而成的，其目的是校正透镜成象的各种缺陷，如海鸥 DF 照相机镜头是由六片四组凸凹透镜组合而成的，它属于一级镜头的标准范围。

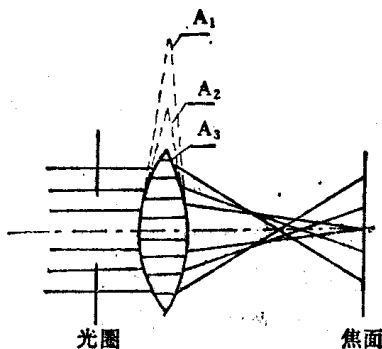


图6 球面差示意图

(二) 色差

光线通过透镜折射后，所结成的象点不是白色点，而是有色圆环围成的白点，这种现象称为色差（图7）。

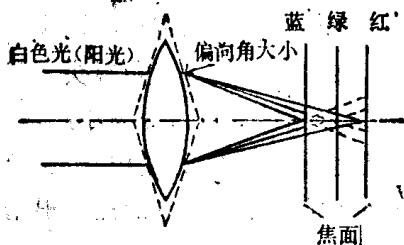


图7 色差示意图

从色差示意图中可以看到，因为蓝色光偏向角最大，其焦点距透镜最近，红色光偏向角最小，焦点距透镜最远，绿色光介于两者之间。由于色光偏向角不同，因此在成象焦点平面上对每组透镜的表面

要进行化学涂膜，以此来减少或消除色差。

影响镜头结象清晰的因素很多，其中象面差和色差是影

响镜头成象清晰度的主要因素。高档照相机镜头，对消除球面差和色差的程度是相当好的。

三、照相机的结构

照相机结构的繁简程度悬殊很大。最简单的照相机只有一个暗箱，在暗箱的前端开一小孔，后面置有装胶片的暗盒（小孔成象），即可进行拍照。目前，高档照相机，从装胶片到拍摄，无论光线的明暗变化多么大，环境条件多么复杂，都可以由电脑自动控制进行拍摄。

照相机的结构，无论是原始、简单的，还是最新、复杂的，其功能都是让景物的光线通过镜头投射在胶片上结影成象。

组成照相机的部件，主要有镜头、光圈、快门（速度）、机身、暗箱等。镜头是照相机的主要部件之一。

（一）镜头的种类与功能

照相机的镜头可分为两大系列。一种是固定焦距镜头系列（每个镜头的焦距是固定的），有标准镜头、广角镜头、长焦距镜头（也叫望远镜头）三种。广角镜头又可分为小广角、中度广角和超广角；长焦距镜头也可分为小长焦、中长焦、长焦和超长焦等。另一种是可变焦距镜头系列，它的焦距根据摄影者的需要，可以变换不同的焦距（在镜头的有限范围内变焦）。

用于一般摄影的镜头，主要有标准镜头、广角镜头（短焦镜头）、望远镜头（长焦镜头）和可变镜头。

镜头的分类和主要区别如下：

1. 标准镜头

镜头焦距的长短决定成象大小，即焦距长，成象大；焦距短，成象小，所以镜头是按焦距长短来分类的。

标准镜头的焦距和所拍摄底片的对角线大体相等，如海鸥 DF 照相机，用 135 胶片，它的底片画幅为 24×36 毫米，画幅的对角线长为 43.26 毫米。这就是说，镜头的焦距在 40~58 毫米范围内为标准镜头，大于 58 毫米的为长焦距镜头，小于 40 毫米的为短焦距镜头。又如海鸥 4A 照相机，用 120 胶片，它的底片画幅为 60×60 毫米，底片画幅的对角线长为 84.8 毫米。这就是说，镜头的焦距在 75~85 毫米范围内为标准镜头，大于 85 毫米的为长焦距镜头，小于 75 毫米的为短焦距镜头。底片尺寸与标准镜头的焦距对照见表 1。

表 1 底片尺寸与标准镜头的焦距对照

底片尺寸 (厘米)	9×12	8×10.5	6×9	6×6	4.5×6	3×4	2.4×3.6	2.4×2.4
镜头焦距 (厘米)	13.5	12	10.5	8~7.5	7.5	5.5~5	5	3.5

通过照相机镜头在底片画幅结成影象的空间影调范围，称为视场角，也叫镜头视角或开角。由于视场角的大小不同，标准镜头的视场角在 50° 左右，广角镜头的视场角在 $75^\circ \sim 180^\circ$ ，长焦距镜头的视场角在 45° 以下。标准镜头的视场角与人闭着一只眼的视角相似，因此拍出来的画面空间景物，前后透视，接近人的正常感觉，所以用标准镜头拍摄不会变形。其实，从透镜成象原理上讲，镜头结象的形变是存在的。