

实用摄影技术与艺术

唐远河 编著
刘汉臣



西安地图出版社

内 容 介 绍

本书是作者在高等理工科大学多年开设艺术类选修课讲义的基础上,经多年使用、反复修改而成,书中资料截止于1999年5月,内容新颖、实用。全书约42万字,共分15章,图文并茂,数据图表资料详实丰富,反映当今摄影业发展的潮流。即有实用性,又具有一定的理论深度,可以作为初学者的入门书籍,对具有一定摄影基础的人也可以从中进一步获取资料。本书适用于大学非摄影专业的摄影技术类课程的教材。

本书通过对光学仪器原理、相机镜头、快门(高速摄影)、光圈、取景器、自动调焦原理、测光原理、感光片特性、闪光灯(电池)、附件等各个部分的理论性与实用性的介绍,以及对典型的机械手控相机、半自动曝光控制相机、傻瓜相机、立体照相机、APS相机和数码相机等的使用方法介绍,使您对各种照相机的结构、功能有一个全面的了解,使您能够熟练灵活的使用各种照相机。以摄影美学和心理学为基础,通过人像摄影、风光摄影、广告摄影、体育摄影、新闻摄影、婚纱摄影、灯光摄影、室内自然光摄影、舞台摄影、水下摄影、电视、电脑画面摄影等方面的理论性、实用性和技巧性方面的讲述,帮您成为摄影家。

从本书中您可以获得其它摄影书中很难涉及的理想光具组、相机的放大本领、聚光本领、分辨本领等内容,特别是本书从理论高度定义了镜头的焦距,推出了景深及超焦距的计算公式,从这些公式中,很容易得出了景深与焦距、物距、光圈、模糊圈的关系,书中绘制的景深图形象生动,便于读者查询;如果希望拥有一台数码相机,您按本书的介绍就可以配置自己的电脑;对于新近出现的APS相机及冲扩设备,您也可以从本书中了解其全部秘密;如果您要开一间婚纱影楼,您尽可以在本书中找到影楼摄影的技艺、所需的设备配置,甚至影楼摄影的价格;……。

尽管作者尽心尽力,但书中难免会出现各种错误,欢迎读者及专家指正。来信请寄:

710048 西安 西安理工大学应用物理系 唐远河

电 话: 029-3239700-2215 (O) 3212415 (H)

目 录

1	第一章	照相机概况和分类
1	一、	照相机的基本结构
2	二、	照相机的分类
9	第二章	照相机的发展简史
9	一、	手动曝光照相机时代
11	二、	自动曝光照相机时代
12	三、	数字化摄影系统时代
13	四、	先进摄影系统APS时代
16	五、	各类照相机的现状与发展趋势
17	六、	中国摄影发展简述
19	第三章	照相机的结构
19	第一节	几何光学基础知识
19	一、	光的本质与组成
20	二、	光的色温
21	三、	照相机的三大本领
26	四、	像差产生的原因及消除办法
27	第二节	镜头
27	一、	照相机镜头的特征量
32	二、	照相机镜头的结构与性能
33	三、	景深及其应用
39	四、	鉴别照相机镜头质量的标准
41	五、	照相机镜头的接口
43	第三节	快门
43	一、	概述
44	二、	气动式快门
45	三、	镜间快门
47	四、	帘幕快门
49	五、	程序快门
52	六、	电子快门
54	七、	高速摄影简介
57	第四节	光圈
57	一、	光圈结构种类
58	二、	光圈与像场质量的关系
60	第五节	取景器与调焦

60	一、取景器
63	二、取景视差
63	三、调焦
68	第六节 感光片
68	一、散状感光片
68	二、胶卷的命名
71	三、感光材料的感光度和感色性
73	四、底片的特性
76	五、彩色感光片
78	六、胶卷的使用常识
78	七、置片与卷片
80	八、黑白胶卷拍彩照的原理
81	九、电脑组合照片
81	十、胶卷冲洗简介
84	第七节 闪光灯
84	一、闪光灯的分类
85	二、电子闪光灯的工作原理
87	三、闪光指数
89	四、闪光灯的使用与维护
90	五、内藏闪光灯
90	六、闪光联动
91	七、闪光同步
92	八、照相机与专用闪光灯
93	九、闪光摄影
95	十、闪光灯和照相机常用电池简介
97	第八节 照相机附件及其应用
97	一、滤镜
103	二、可调反差滤光器
105	三、近拍镜
106	四、增距镜
107	五、测光系统
109	六、三角架
110	七、快门线
111	第四章 各种照相机的使用
111	第一节 摄影技法
111	一、照相机的操作要求
112	二、照相机的一般使用方法
113	三、曝光理论
119	四、怎样挑选照相机
120	五、照相机的防护措施

121	六、照相机常见故障的排除	
122	第二节 手控曝光照相机的使用	
122	一、凤凰JG303M介绍	
124	二、珠江S-201的使用	
125	三、理光XR-8 Super简介	
125	四、尼康 FM10简介	
126	第三节 半自动控制曝光相机的使用	
126	潘太克斯P30型的使用	
128	第四节 自动曝光照相机的使用	
128	一、美能达Dynax 7000i的使用	
131	二、理光(RicoH) CR10型相机的使用	
134	三、傻瓜照相机的功能与使用	
137	四、理光(RicoH) FF-9D傻瓜相机	
138	五、超小型迷你相机简介	
139	第五节 立体摄影及立体照相机	
139	一、立体视觉	
139	二、立体图像的再现	
140	三、立体照片拍摄方法	
141	四、立体照相机	
141	五、雄霸35mm 3-D立体相机	
142	第六节 数字化摄影	
142	一、数码相机	
146	二、数码影像处理对电脑的要求	
149	三、数码相机的应用	
150	四、理光RDC-2数码相机的技术特性	
151	五、计算机控制的照相机	
152	六、佳能EOS·DCS 3数码相机的使用	
154	第五章 摄影的美学心理学基础	
154	一、美学基础知识	
156	二、搞摄影要学美学	
159	三、色彩的心理影响	
164	四、摄影创作要提高艺术素质	
166	五、照片的标题	
168	第六章 帮你成为摄影家	
168	一、摄影技艺	
168	二、判断一幅好照片的基本原则	
169	三、拍摄出好照片的诀窍	
169	四、摄影眼的培养	
171	五、取景构图的一般原则	
175	六、光圈与快门的应用	

176	七、欣赏摄影作品
176	八、摄影作品参赛要诀
180	第七章 人像摄影的理论技巧
180	一、室内人像摄影布光方法
184	二、户外拍人像
186	三、人像摄影要突出眼睛
186	四、人像摄影弥补缺陷的技巧
188	五、人像摄影的其它技巧
189	六、抓拍人的自然神态
190	七、人像摄影中滤镜的应用
191	第八章 风光摄影的理论技巧
191	一、风光摄影概论
192	二、风光摄影的空间表现
194	三、风光摄影的形象性
195	四、风光摄影中反差的处理
196	五、风光拍摄技巧举例
204	第九章 体育摄影的理论技巧
204	一、体育摄影的器材
204	二、体育摄影的快门时间与聚焦
206	三、体育摄影的预见性与提前量
207	四、若干体育项目的拍摄要点
209	五、室内外运动的拍摄注意要点
210	第十章 新闻摄影的理论技巧
210	一、新闻摄影五要素
210	二、新闻摄影的报道体裁
212	三、社会写实摄影
212	四、获奖新闻摄影的特点
213	五、业余摄影爱好者拍新闻照片
214	第十一章 婚纱摄影的理论技巧
214	一、婚纱摄影概况
214	二、影楼婚纱摄影技艺
220	三、影楼业参考价格
221	四、婚纱摄影和人像摄影的肖像权问题
222	五、数字化的婚纱摄影
223	六、一般婚礼摄影介绍
226	第十二章 广告摄影的理论技巧
226	一、概述
226	二、广告摄影的特点
227	三、商业广告摄影室的基本配置

229	四、广告摄影的构图
231	五、广告摄影的用光
232	六、广告摄影背景处理技术
233	七、不同质地的商品拍摄要点
236	第十三章 灯光摄影 舞台摄影
236	一、灯光摄影
241	二、舞台摄影
243	第十四章 室内自然光摄影
243	一、室内自然光的特点
244	二、室内自然光摄影
246	第十五章 特殊摄影
246	一、拍摄野生动物
248	二、红外摄影
251	三、翻拍
253	四、水下摄影
260	五、在飞机上拍摄
261	附录一 照相技术中最常见的外文缩写词汇
273	附录二 常用滤镜及常见色彩的中英文名称及其简写
275	附录三 国产照相机代号

第一章 照相机概况和分类

一、照相机的基本结构

简单地说,照相机(Camera)是一种前端开有小孔,后端置有胶片的暗箱。照相机的结构一般可以分为基本结构和附件。基本结构是指在每次使用照相机时,必须存在的相机部件。相机的基本结构在不同时期包含的具体内容有所不同,而且随着相机工业的发展,基本结构包含的内容也越来越复杂。

现代照相机的基本结构一般包括:镜头、光圈调节系统、快门速度调节系统、调焦机构、机体、取景系统、卷片过片装置等。

最初的相机没有光圈调节系统,没有卷片系统甚至没有镜头,只是在木箱一面的中央开个孔,在木箱对着孔的那一面放一块毛玻璃,就可以看到外界景物通过小孔在毛玻璃上成的像,这个像刚好和外界景物上下左右颠倒,这个能成像的系统不能留下像,但可以当作取景器来使用。当取好景后,在小孔处罩上一个盖子,不让外界光线进入木箱,然后取下毛玻璃,用底片夹夹好底片,放在原来毛玻璃所在的位置,打开底片夹的前盖,再取下小孔上的盖子,进行一定时间的曝光后,罩上小孔盖子,关闭底片夹的前盖,这样就完成一个拍摄过程,这张底片经过处理后就可以长期保存了。

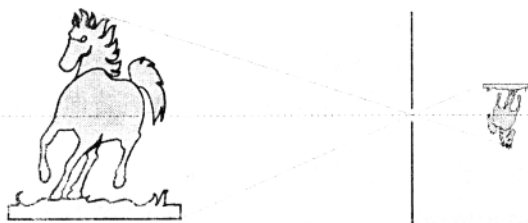


图1 小孔成像

小孔能够成像,但是成像处光的强度弱,曝光时间就相应要长些,如果在小孔的位置处放上一凸透镜,成像光的强度将得到很好地改善,不过伴随透镜的加入,焦距、景深等概念引入了,像差、色差、畸变等透镜固有的问题也带了进来,这些问题我们将在几何光学基础知识中再深入讨论。

可以看到，早期相机基本结构包括：暗箱（木箱）、镜头、快门（盖子）、取景系统、底片夹。现在的照相机的基本结构在上述基础上，主要增加了光圈调节系统；对于小型相机来说，底片夹演变成了过片系统，还增加了一些为增强相机功能的功能结构，如测光系统、自动对焦系统、自拍系统、自动日历系统、红外遥控系统、自动曝光系统等。

针孔相机(Pin-hole camera)是摄影术发明早期用的相机。这种相机一般是自制的，可以比普通相机获得更别致的影像，而且价格低廉，用它拍摄照片，色调柔和微妙，景深无限大，甚至还有意想不到的效果。正因为如此，现在还有摄影家自制针孔相机进行创作。自制针孔相机要求将不透光的容器全部涂黑，容器的一面放上感光材料（胶片或照相纸），在与胶片的对立一面上开一个小针孔，即可用来拍照。例如用一个鞋盒之类的容器，就可以制造针孔相机，不过，为了取得清晰的影像，针孔大小应通过多次试验确定。

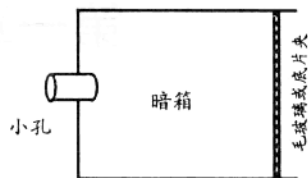


图2 针孔相机

●镜头是照相机的重要部分，景物就是通过它结成影像的，镜头是由各种不同性质的透镜所构成。

●光圈是装在相机镜头里用来调节通光量的一种设备，它同时还可以用来调节景深。

●快门是控制胶片有效曝光时间的部件，在光圈一定时，它是控制曝光量的主要装置。

●取景器可以用来确定所拍摄景物的大致范围。

●调焦机构用来调整镜头至底片的距离，使底片处结像清晰。

●机体也就是暗箱，是一个不透光的匣子。

●卷片过片装置是使感光材料（底片）按照一定格式曝光的系统。

以上这些都是照相机所不可缺少的部件。

二、照相机的分类

照相机作为一种基本工具，广泛应用于生产、生活、科研和国防的各个领域，为了满足各种不同的需要，相机的品种和规格繁多，性能也千差万别，很难简单概括。本书仅根据画幅尺寸、取景形式、快门种类及操作时的自动化程度几方面来分类。

（一）照相机按照画幅尺寸可分为以下四类

1、大型相机 包括照相馆使用的大型座机、拍摄大场面用的转机、广告摄影中的相机以及印刷制版的大型台式座相机。有的大型相机体积竟达数立方米，重量有几吨，需要安放在单独的大房间或大型载重汽车上。这种相机大都装有长焦镜头，使用的胶片多数是单页的玻璃干版或湿版，用来拍摄大的幅面，一般画幅为4×5吋(9×12cm)，5×7吋(13×18cm)以上。故摄制的影像质量，如清晰度、颗粒度等较好，适于拍摄静物、人像照片、平面图片、制版等。国际上较有名的大型相机有西德的林哈夫(Linhof)相机。这类相机不便携带，操作十分繁杂，快门速度较慢且不准确，需要长期实践，才能正确掌握其曝光规律。

制版相机拍摄的幅面从1平方米到数平方米，它的支座用铁管或角铁制成，为了防止震动，支座脚必须埋入水泥地板中。照相机备有一个镜头座，可以装换各种不同镜头和滤色镜。镜头与皮腔相连，镜头座可以在一条数米长的水平金属滑道上伸缩。皮腔尽头连接着一间暗房。拍摄时，摄影者进入暗房，透过毛玻璃观察拍摄物，并根据需要调节或装换胶片。由于其拍摄画面大，也可用它拍摄一些需要较大底片的静态物体。

照相馆用于拍摄人物照片的座式相机，亦属于大型相机。这种相机的机体大多采用木质结构。因为体积较大，必须安装在一个带橡胶轮的活动座上。相机的正面为一块玻璃镜，在镜面上可以观察到被摄者本人的形象。镜中有一通光孔，镜头及镜头板在其后面，可以换装各种不同焦距的镜头。镜头带着皮腔与机背连在一起，你观察机背的毛玻璃上的像，选取适当景物，并通过改变镜头板与齿条滑道的相对位置调节聚焦。如果镜头开到最大孔径，观察仍有困难时，必须罩上黑布，造成黑暗的环境，以便细致地调焦。机背设有插片槽，可放置各种不同规格的暗盒及胶片。利用局部曝光档板及移动装置，分 $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ 、 $1/10$ 等档次曝光。暗盒通过后背的旋转装置，可以在垂直方向和水平方向移动。支座上的辅助设备，能调节镜头主轴倾斜角度，进行仰拍、俯拍，并能对各种透视变形作适当的校正，利用大型相机的这部分特征拍摄出的像片，其效果是小型相机难以做到的。这种相机快门大都为气动式双叶片快门，也有的使用电磁快门和附加电子继电器、光敏测光附件进行简单的自动控制。调焦时，必须先将快门打开，装入胶片以后，应关闭快门，调节光圈，打开暗盒盖，使底片曝光。曝光结束以后，要先关闭暗盒盖，才能取下胶片。这种相机的操作过程十分繁杂，并且快门速度较慢，一般只能控制在 $1/25$ 秒以下，因而只适于拍摄一些静态物体，例如在室内配合人工光源，拍摄人像照片、平面图片或其它静止的黑白照片。由于其快门速度较慢且不够准确，手控快门复演性较差，所以不宜于用来拍摄彩色照片或快速摄影。由于其体积庞大笨重，也不便携带。

2、中型相机 指使用的感光片的尺寸大于35mm、小于4×5吋的相机。这类相机一般既可使用单幅胶片，也可使用胶卷。可随意调节全能快门选用高速或低速度，曝光准确。可进行室内外定座拍摄或手持拍摄。常用的中型相机为120相机。中型相机的优缺点介于大型和小型相机之间。我国生产的这类相机有海鸥203型、海鸥4型系列相机、东风牌相机；国际上有名的有瑞典哈苏（Hasselblad）相机，西德的罗莱弗莱克斯（Rolleiflex）相机等。

新闻相机是中型摄影机的一种，尺寸较大，底片可拍摄 $6\times 9\text{cm}$ 和 $8\times 10\text{cm}$ ，焦点平面快门，其最高速度有的达到 $1/2000$ 秒。机身是折合式，后背能调换，能安装底片包进行单片拍摄，也可以安装胶卷进行连续拍摄，并且具有可更换广角镜头和望远镜头等优点，如“林哈夫”新闻摄影机。我国对于新闻相机的命名是用汉语拼音缩写，称为“XW相机”。

3、小型相机 指使用35mm胶卷的相机，如135相机，具有体积小，携带方便，可使用各式胶卷等优点。早期生产的小型相机采用F8-22小孔径新月型镜头，往复式简易快门，曝光时间约为 $1/25\sim 1/50$ 秒，结构简单，成像不够清晰，无法进行放大。近年来，国际上这类相机大量发展，结构合理，性能全面，制作精细，一般能获得比较理想的拍摄效果。国内这类小型的质量较高的相机有：海鸥、凤凰、上海、东风、红旗、长城、珠江、长江、熊猫、孔雀、虎丘、红梅、牡丹等牌号的相机；国际上有：西德的莱卡（Leica）、康太克

斯 (Contax)；日本的尼康 (Nikon)、佳能 (Canon)、奥林巴斯 (Olympus) 及理光 (Rioch) 等。

现在流行的中高档全自动旁轴平视取景相机，其自动化程度很高，功能齐全，性能指标很高，成像质量十分出色。低档全自动旁轴平视取景相机目前在我国家用相机的用户是最多的。目前，低档类迷你相机由于技术的进步，简化了相机性能，降低了生产成本，设置了用户喜欢的自动装片、自动前卷和自动倒片功能，内藏闪光灯自动闪光，外观小巧、精致、轻便，使用简单，成像率颇高，颇受用户喜爱。

4、微型相机 它是在小型相机的基础上改造出来的，机体较小，可放在上衣口袋里，总重量只有几十~百克左右，长度也只有10cm左右；使用16mm单边带孔胶片，可拍12×17mm（相当于135胶片画面的1/4）18~20张。如西德的米诺克斯 (Minox) 特制产品，画幅为8×11mm，为商业上最小型相机，可供特工人员使用，拍摄物体时其景深范围从70cm~无限远全部清晰；无需调焦，使用方便；结合短焦距高分辨率镜头，所拍摄画面能够满足高倍放大的要求；有的微型相机备有光敏测光和曝光自动控制系统，保证了曝光的准确性。

微型摄影技术

1870年，德国普鲁士军队紧紧地包围了法国首都巴黎，被困人中有个叫普鲁顿·达格朗的发明家，建议把重要情报用照相技术缩小，并且用信鸽飞送出去，于是达格朗微缩了世界上第一份袖珍照片。当时，一张照相版的这种感光药膜可以记录3000份情报，一只鸽子可以携带这样的膜18卷。

本世纪30年代，利用胶片保存文件的方法就已经在一些国家的银行界和报界使用；1938年，由于战争的威胁，大英博物馆把最珍贵的藏书全部拍摄在一条长约70cm的胶片上。当然，这种摄影技术对谍报人员来说，可谓如虎添翼。后来，科学家在寻找一些防护军人眼睛免受氢弹闪光伤害的物质时，发现了许多受辐射就会变色的化合物——称为“光色”材料，是试验显微照相技术所采用的主要化合物——把感光灵敏的有机染料分子加在胶片的药膜里，借助光线把影像转映其上，便能立即显影，根本无须冲洗。70年代，这项技术更加先进，能把物体的形状缩小到1/40000，一本300页的书可以缩微为一帧邮票那么小的面积。

19世纪80年代，欧美许多相机厂纷纷开始生产形形色色的微型相机，其中许多种可伪装成装饰品或藏于使用者的衣服内，这种相机通常被人们称之为“侦探型”相机。这种名称的取得，倒不是因为用于警察的侦探工作，而是因为摄影者可以偷偷地到处拍照而不受人注意。“侦探型”相机种类极其多样，有帽子型相机——微型相机隐藏于帽子的前部，快门线安放在侧面的帽缘上；领带型相机——相机隐藏在领带褶皱内，唯一可看见的部件是伪装成领带夹的镜头，以及领带底部看起来像钮扣的旋钮，转动旋钮便带动链条把感光板送入拍摄位置，快门通过藏于背心口袋里的气球加以控制，相机的体积为82.5×108mm，可以用感光板拍摄6张25×25mm的画面；还有钟表型相机、手枪型相机、望远镜型相机以及打火机、自来水笔型相机，使用得比较广泛的是书本型相机。

（二）照相机根据取景形式不同可分为两大类

取景器分同轴取景器和旁轴取景器。同轴取景器也称单镜头取景器，它是直接用摄影镜头兼作取景物镜，摄影与取景具有同一光学主轴；旁轴取景器一般有自己的取景物镜和目镜，或取景接物框与接目窥孔，其取景光学主轴位于摄影镜头光学主轴旁边，并且

摄影镜头与光学主轴彼此平行。照相机根据取景的不同又可以分为单反相机和框式取景相机。

1、单镜头反光相机 这种相机的取景是让光线通过镜头到反光镜，再由反光镜反射到聚焦屏成像。在国内外，这类相机都属于高档相机。目前，35mm单反相机已在新闻、体育、科技等专业摄影方面占居首位，并逐渐向商业广告、静物、风光摄影等领域发展。专业摄影师和较有经验的业余摄影者，大多以使用35mm单反相机为主。

2、框式取景相机 这种相机大部分采用中心快门，镜头一般是不可互换的。在转动镜头进行对焦时，通过杠杆带动转臂而使全反射棱镜旋转，一旦双像重合，即表示对焦已准确。如柯尼卡C35EF型相机，由于这类相机的镜头不能互换，一般属普及型产品，但也有高级相机采用这种取景形式，如莱卡M3型。

（三）照相机按快门分类

1、镜头快门 这种相机的快门与镜头连接在一起，快门装在镜头的后面或镜头中间，分别称为镜后快门和镜间快门。镜后快门的代表相机有：日本的柯尼卡C35EF，东德的威拉（Werra）V型；镜间快门的代表相机有国内的海鸥203、日本的美能达SD等。镜头快门从机械式发展为电子式，70年代后期，又大量发展为电子程序快门。

2、胶平面快门 快门安装在接近焦平面处，早期为橡胶布帘制成，布帘作横向移动，布帘移动时两片布帘之间缝隙大小可以调节曝光时间。60年代，钢片焦平面快门由日本人创制出来，快门速度的控制也逐渐由机械式转为电子式。现在的钛合金和铝合金焦平面快门，由于其坚韧、平滑、摩擦力小、重量轻，更有利于高速快门的运行，最高速度已达到1/12000秒，最慢可达数十秒之久。焦平面快门多数用于高级单反相机上。

（四）照相机按自动化程度分类

照相机按自动化程度可分为自动控制曝光量和自动对焦两类。

自动控制曝光量（AE-Auto Exposure）的相机是根据曝光参数方程，相机自动确定曝光时的光圈和快门速度，确保曝光准确。有光圈优先式、快门优先式、程序快门式和程序偏移式自动曝光相机。

自动对焦（AF-Auto Focus）相机能够借助相机中的电子元件自动聚焦，确保成像清晰。有光学自动对焦、超声波自动对焦、红外线自动对焦等。

（五）照相机按其它方式分类

背景合成机、一步成像相机、立体相机、数码相机、APS相机、DX相机、傻瓜相机、下里巴人相机、“会飞”的相机、月光相机、会说话的相机、全景相机等。

1、背景合成机 这类相机照出来的是景合照，它是利用幻灯（通常以闪光灯作为主光源，而以卤素灯作为“背景幻灯机”的对焦光源）投影在定向银幕上，通过45°斜放的半反射镜，定向反射回到镜头里，使人物和幻灯投影同时在胶片上感光，是景物和人物两个画面的合成。相机的镜头和幻灯机的镜头必须在同一个轴线上，这样幻灯机投射光束在被摄者身后银幕上产生的黑影，从摄影镜头方向来看，正好被被摄者挡住了，因此在照片上不会出现黑影。而被银幕反射回来的背景光线穿过半反射镜，又被照相机镜头重新“摄

入”，因此人像和背景画面就天衣无缝地“结合”在一起了，背景的选择余地就相对地扩大了。景合机可拍艺术照、婚纱照等，甚至能够以假乱真的拍摄风景照。

2、一步成像相机 这类相机结构简单，胶卷已装在相机内，这些黑白或彩色感光材料主要由正片、负片、显影和定影药浆三部分组成。负片曝光以后，与涂有银盐接受层的正片合在一起，通过一对轧辊，使药浆均匀铺展在正负片之间，一分钟便能完成显、定影，正片就是所需照片，这种方法称为扩散转印法。70年代初期，波拉公司研制出SX-70型一步成像相机（宝丽莱），胶片采用盒式包装，一盒十张照片，每盒装有薄片状电池，作为闪光及自动送片的电源。后来又发展出SX-70声纳型一步成像相机，采用超声波自动对焦，由于一次性成像具有快速成像，立等可取，用银量省，感光度高和使用方便等优点，被世界各国广泛采用。由于一次性相机缺乏正规相机所具有的高品质机械与光学特性，一般不把它列入“正规”相机之中，在国外也把它称为“带镜头的胶卷”或“能拍摄的胶卷”。

埃得温·哈伯特·兰德先生，生于1909年5月7日，1991年3月1日逝世，享年81岁。在一般老百姓眼里，兰德先生就是“波拉洛依德”的发明者，而波拉洛依德的意思就是拍照后能立即得到照片即所谓一步成像摄影法。

1937年，波拉洛依德公司诞生。第二次世界大战爆发后，兰德先生也被卷入了军用物品的生产，诸如改进夜视能力等等。说来有趣，兰德先生的那项震惊整个摄影界的发明竟是起因于他那个1943年才刚刚满3岁的女儿。当时这个可爱的小宝宝老是嚷嚷着要马上看看他父亲刚刚给她拍的照片，爱女的稚语激励了兰德先生的创造灵感，他只花了一个多小时就草拟了理论上的波拉系统。而且人们也普遍相信这一传说。

1947年，世界上第一台波拉洛依德·兰德式相机诞生了。同年，波拉公司将一步成像相机及一步成像胶片全部注册并申请了专利，从而使得一步成像设备及胶片成为波拉公司的独家产品，只要提到一步成像，肯定与波拉公司有关。另外，波拉公司通过商标使用权的租借，获取可观的经济收入。柯达公司曾经就一步成像问题与波拉公司发生纠纷，对簿公堂十数年，最终以赔偿波拉公司90950万美元而告北，成为历史上赔偿额最高的知识产权纠纷案。

这种相机采用一种可剥离的胶片，拍摄后可以马上得到一张深褐色的照片。这种新颖的一步成像摄影法一炮打响，几乎是在一夜之间获得了巨大成功。1950年，黑白一步成像相机问世；时隔13年的1963年彩色一步成像相机也研制成功，投入市场。虽然一步成像摄影法的原理是由兰德先生首先提出并积极推动其研制工作，但是这种特殊的一步成像胶片的主要研究工作是由别人完成的，尤其是兰德先生的老朋友霍华德·布什，作出了不可磨灭的贡献。从60年代初开始，兰德先生主要是作为研究和发展的指导者，而他则很少亲自做基础研究工作。

兰德先生特别感兴趣的一项产品是SX-70型一步成像相机以及SX-70复杂的光学系统。1972年兰德先生在波拉洛依德公司的股东会上向大家展示了SX-70型相机和它全新的冲洗程序。他曾经颇为得意地说，SX-70是他最为宠爱的得意之作。SX-70相机的新颖成像方法只需要几分钟就可以在阳光下显现出一张彩色照片。而原来的那种与相片紧贴在一起的拍摄后需要用手剥离下来而且是毫无用处的底片就不再需要了。这种方法在70年代至80年代中不断地得到改善和发展。1977年波拉洛依德公司公布的“波拉维申”一步成像电影系统是兰德先生毕生智慧的结晶，同时它也是兰德先生最后一项重要的发明成果。这个“波拉维申”系统由一台超8mm电影摄影机、一台能直接将影片放映为12吋画面的波拉显示器（该显示器同时兼作影片冲洗器）以及装在一个类似录音带盒大小的盒子中的

波拉维申胶片组成。后来这种方法得以保存下来，并改进为如今的波拉公司销售的35mm波拉克罗姆一步成像彩色反转片。

3、数码相机 是照相技术与电子计算机技术相结合发展起来的新型摄影工具，是一种与传统相机完全不同的无胶片相机。第四章将作详细地介绍。

4、APS相机 APS相机除了专为APS胶卷设计的过片卷片形式和磁记录设备外，其它与一般的全自动相机基本一样，只不过稍微轻巧一点，第二章将作详细地介绍。

5、立体相机 立体相机由分像镜和立体照片观看镜组成。所谓立体影像，通俗地讲就是在同一底片上拍出两个相同的影像(立体偶)，扩印成照片后，把照片放入立体照片观看镜中，双眼直视，即可看到立体感强烈、犹如真实景物的立体图像。分像镜有几种不同的规格，可根据相机镜头的焦距、镜头内螺纹尺寸进行选择。分像镜使用方法很简单，只要把它拧紧在镜头上，便可与使用其它相机一样拍照，第四章将作详细地介绍。

6、DX相机 凡是能够识别“DX编码胶卷”的相机，统称DX相机。目前，市场供应的柯达、富士、柯尼卡等彩色胶卷的暗盒上都印有“DX”标记，这就是“DX”编码胶卷。但是并不是所有的相机都可以识别“DX编码”信息，只有经过专门设计的相机、冲片机和扩印机可以识别这些DX代码。DX相机多为135袖珍自动相机，也有少数单反相机，如柯尼卡TC-X、奇依CPSS、奥林巴斯OM-40、潘太克斯A3、佳能T90、美能达7000和9000型等等，这些相机为了识别代码，均在相机暗盒仓内设置一定的电接触点，便于与胶卷暗盒上的DX编码配合。

7、傻瓜相机 “傻瓜”相机省去了摄影者调节曝光量和焦距等一系列操作，只要摄影者猎取拍摄景物后，按下快门即可完成拍摄任务了。国内称这种相机连“傻瓜”也能拍照，故名“傻瓜”相机。有的高级“傻瓜”相机还能自动卷片、自动倒片、自动闪光等等，详见第四章有关内容。

8、下里巴人相机 北京市青年科技人员研制成功的“下里巴人”牌一次性相机，内装一卷可拍24张的135彩色胶卷。采用非金属弹性器材作动力，对普通胶卷再包装，使之成为有摄影功能的相机。它操作简单，拍摄效果尚好。

9、“会飞”的相机 高空拍摄地面目标，过去多用飞机航拍。为了改变这种不方便的高空摄影方法，瑞典发明家研制一种能自行升空400m左右的相机，它是在相机上安装一个微型直飞装置，由地面通过无线电信号来操纵直升装置的升降和相机的工作，避免摄影者乘飞机上天拍照，为摄影者节约一笔可观的经费支出。如果是在空中拍摄野生动物，这种相机还有另外一个好处，那就是它的噪音远比飞机小得多，对野生动物自然状态破坏甚小，基本上可以真实的记录野生动物自然生活状态。

10、月光相机 美国生产的一种相机，相机内装有一个由特殊真空管和电容器等组成的电子放大线路，它能将投射来的光线放大几百倍，因此，即使在月光下，不用附近任何照明，可清晰地拍摄出6m以内的人或景物。

11、会说话的相机 日本“美能达”AF-SV有声相机是世界上第一部用电子发声器发出警告的35mm相机。它会用英语说：“Too dark, use flash”（太暗，用闪光灯），“Check distance”（检查距离）等。日本富士胶片公司生产一种会说话的相机，它就是

“富士拉马·鲍伊斯”即富士一分钟相机F-55有声型。这类相机中装有声音合成大规模集成电路，可以在拍摄时细声细语地指导人操作。

12、全景相机 可以拍摄360°景物的相机叫全景相机。但最近几年对全景摄影又有了新解释：即所拍摄底片宽长之比在1:2以上的就叫全景摄影，所使用的相机就称为全景相机。全景摄影风靡西方世界，在日本和台湾也很流行。全景相机有以下三种：

●全景转机：在拍摄前必须固定在三角架上，拍摄时相机匀速转动，相机内的胶片也随之同步运行。光线通过镜头后在胶片前的缝隙进行扫描曝光，曝光缝隙宽窄，转动的快慢，镜头光圈的大小都可以控制曝光量。全景转机对拍风光、团体合影等非常有用。但使用全景转机拍360°的照片的机会不太多，该机价格甚昂。

●全景摇头相机：在拍摄时相机的机身不动，镜头在摇动。其原理是：镜头以镜头的节点为圆心，以焦距为半径作有限度的摇动，给在同一弧面上的胶片作扫描曝光。这种相机的最大拍摄角为145°，用于手持拍摄新闻、体育等题材，该机价格昂贵。

●遮幅全景相机：在普通相机上增加一个遮幅装置，将原来24×36mm的画面上下各遮着5.5mm使之成为13×36mm的画面，把原来画面的宽长比由1:1.5改为1:2.77，然后进行扩印成全景照片。这种相机由于镜头的焦距未变，故拍摄角度也没有扩大，只给人以全景照片的感觉而已！所以有人称之“假全景”。

第二章 照相机的发展简史

自1839年发明照相机至今，照相机经历了由简单到复杂，由低水平到高质量，由手控到自动化，由单一功能到多功能，由无附件到附件系列化，由笨重到轻便……的发展过程，目前已成为光、机、电俱全的精密仪器，并逐渐深入到人民的生活之中。

我们按相机的功能结构把相机的发展大致分为四个主流时代：1、手动曝光相机时代，2、电子自动曝光相机时代，3、数字化摄影CCD时代，4、先进摄影系统APS时代。

一、手动曝光照相机时代

（一）手动曝光相机的初级阶段（1839～1913年）

1727年，德国教授舒尔策（Heinrich Schulze）首先发现银盐受到光照引起变化的光化学现象，此后，有许多喜好新事物的人从事照相及照相机的研究。最初的相机是木制针孔相机，大约在1770年前后，已经有人开始使用带镜头的相机。1812年，乌拉斯顿设计了一种新月形透镜，这是第一个专为相机设计的透镜，它的最大相对孔径为1:4。

1824年，法国人尼普斯（Niepce）尝试着寻找某种受光后其表面会发生变化的物质，以便把影像复制下来，经过8小时的曝光，他制作了世界上第一张照片。1839年，法国的达盖尔（Daguerre）申请了银盐照相专利，并把它公诸于世，他成为摄影术的早期发明人之一。他当时的方法是，将表面磨得光亮如镜的银板曝露在碘蒸汽下，使之生成一层光敏碘化银，用此作为感光板，曝光几分钟后，用汞蒸汽薰（即显影），受光部分生成乳白色的银汞齐——景物的亮部，未

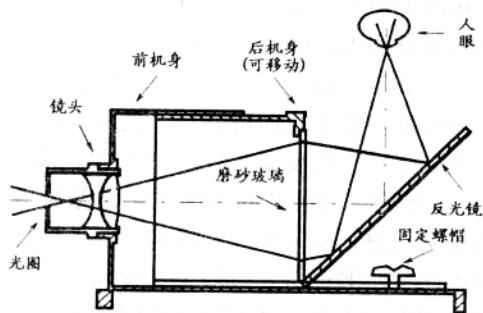


图3 达盖尔照相机剖面图

受光部分则没有银汞齐生成，用海波定影后露出灰暗的银层——景物的暗部。其相机如图3所示。当时的相机是木制的，镜头由一组简单复合镜片组成，取景成像在毛玻璃上，并依靠木制机后半部的移动调节像的清晰度，后面有一块45°的反光镜，可以俯视取景。

1841年, 维也纳的华伦特(Viogtlander)研制成第一只金属相机, 焦距为143mm, 最大相对孔径为F3.7。1842年, 维也纳的工厂生产了600架相机, 这是第一批商业相机, 此机的像成在涂有碘化银的平板上, 画幅为67×67mm或60×72mm。

1886年, 哥特温(H·Goodwin)发明了胶片, 次年美国专利局公布了这个发明。经过长期争夺, 1888年依思曼公司购得了这个专利, 1889年生产出来第一批胶片及透明基胶卷, 当时的胶片画幅较大, 大多用于木制座相机和铁壳皮腔式相机。

在相机发展史上把第一只金属相机诞生, 到1913年原始莱卡小型相机问世这段时间作为照相机发展的手动曝光初级阶段, 这个阶段的特点是各种各样的发明创造不断涌现。

(二) 手控曝光相机大力发展阶段(1913~1954年)

1913年, 德国生产出小型原始莱卡(Ur-Leica)相机, 发明人为朋纳克(Barnack)。这是世界上第一只使用35mm电影胶片拍摄24×36mm画幅的小型相机, 铝合金机壳, 可伸缩的镜头及帘幕焦平面快门。

1925年, 莱卡-I型相机正式投产, 使用著名的爱尔玛(Elmar)镜头, 焦距为50mm, 最大相对孔径F3.5, 帘幕焦平面快门, 速度1/5~1/500秒。后来莱卡相机不断改进, 快门速度范围增大为1~1/1000秒。

除了135莱卡小型相机外, 1930年德国的罗莱(Rollei)照相机厂生产了使用120胶卷的罗莱弗莱克斯双镜头反光相机, 画幅为60×60mm, 取景对焦方便, 而且取景画面与拍摄场面一致, 又由于用摇柄卷片和上快门, 可缩短操作时间。

在照相机发展的这一阶段, 德国在相机制造业中占统治地位。1936年, 联邦德国著名相机厂爱克泰(Exakta)生产出第一架135单镜头反光取景相机, 它是德国相机制造工业一个新的里程碑, 特别是爱克泰66型120单反相机, 以高性能、高质素和较低的价格, 在职业及专业摄影师之中有口皆碑。1948年, 东德蔡司·德累斯顿照相机厂生产了世界上第一只五棱镜平视取景式35mm单反相机——康太克斯(Contax)S型相机, 它的最大特点是可换不同焦距的镜头, 镜头的相对孔径不象中心快门相机那样受到严格限制, 这两个主要优点使35mm单反相机在以后有很大发展。

1948年, 瑞典的V·哈苏厂制造出哈苏1000F相机, 采用金属焦平面快门, 速度为1~1/1000秒, 镜头由西德蔡司厂提供, 以后又生产出哈苏500C型, 采用同步康盘中心快门, 不久又生产广角镜头的哈苏·SWC型, 及电动卷片的哈苏500EL型。

1954年, 莱卡M3研制出来, 这是世界上第一台快门和独立式曝光表连动的相机, 为以后相机引进自动曝光控制机构拉开了序幕。莱卡M3还可调换35mm、50mm、90mm及135mm四种不同焦距的镜头。每换上一种镜头, 立即在取景亮框中自动改换相应的取景框。镜头与机身用卡口连接, 调速盘在快门运动时不转动, 用卷片扳手代替卷片钮进行卷片, 有卷片计数器。这些特点被以后的小型高级相机所采用。