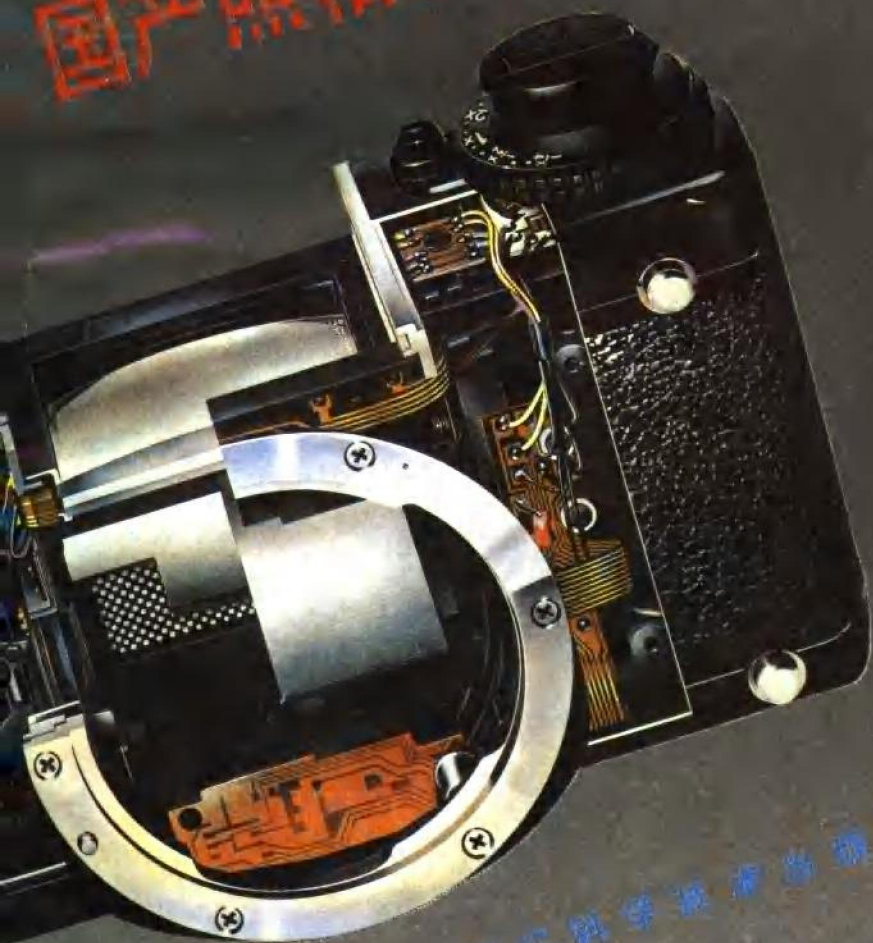


Guochan Zhaoxiangji XiuLi DaQuan

国产照相机修理大全



浙江科学技术出版社

主 编 王振奎
编 委 周 刚 孙建平 沈柏春
责任编辑 任路平
封面设计 詹良善

国产照相机修理大全

《照相机》杂志社编写

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本: 850×1168 1/32 印张: 14.5 字数: 354,000

1988年3月第 一 版

1988年3月第一次印刷

印数: 1—40,000

ISBN 7-5341-0035-6/TH·2

统一书号: 15221·142

定 价: 4.50 元

内 容 提 要

本书在介绍各种类型的国产照相机和闪光灯的性能、规格、结构原理的基础上，详尽地介绍了这些照相机和闪光灯经常出现的故障现象、产生原因以及排除措施。

本书一共十章。第一章概述了国产照相机的种类、性能及其结构原理；第二章至第八章介绍了各类照相机及闪光灯的修理；最后两章介绍修理技巧和使用保养知识。135D F型照相机以海鸥 DF 照相机为例；135 平视取景照相机以凤凰 205 为例；电测光照相机以凤凰 304A、C 为例，120 双反型照相机以海鸥四型系列为例；120 单镜头折迭式照相机以海鸥 203 为例。这些照相机都是生产量大且具代表性的机种。闪光灯以普及型单体式为例，介绍其原理和修理方法。

本书是广大摄影工作者、照相机修理工作者必备的工具书。

前 言

自1957年起,我国开始自行制造照相机。至1985年底,国产照相机累计产量已达800万架。近几年来,我国照相机工业发展更为迅速,每年照相机总产量都以140%左右的递增率上升。随着人民生活水平的提高,照相机普及率也在逐年提高,1985年我国城市家庭照相机普及率已达10%。在“两个文明”建设中,摄影已成为科研、生产、国防和广大人民文化生活中不可缺少的一部分。

照相机是精密光学仪器,属耐用消费品,一架照相机的使用寿命一般可达10年、数10年之久,因此,照相机的维修保养是一个十分重要的问题。对于广大的摄影工作者,他们除了要熟悉自己手中照相机的性能规格和使用特点外,还迫切希望系统地了解照相机的结构原理,掌握一般的维修保养知识和排除故障的技能,用于解决摄影中出现的问题。另一方面,目前照相机的修理服务行业还远跟不上照相机日益普及的需要,一些边远地区、农村、部队修理照相机就更加困难。鉴于这种情况,我们编写成此书,供广大读者参考。

本书重点介绍了使用最广泛、最具代表性的各类型国产照相机的结构功能和修理方法,以及国产电子闪光灯的修理方法,图文并茂。对于其他照相机和闪光灯,读者可举一反三,触类旁通。例如,135DF型照相机是以海鸥DF为例的,其余国产135DF照相机均可参照使用,至于珠江DF照相机上使用了可换俯视取景器等不同的结构部分,文中也都有所述及;又如,135平视取景照相机是以凤凰205(原海鸥205)为例的,那么虎丘351照相机、东方S₁照相机、西湖PT1照相机的故障修理均可参照使用。因

此,《国产照相机修理大全》,确切地说也可称作为“国产各类型照相机修理大全”。

“海鸥 DF 型照相机的结构和修理”一章由何哲时同志撰写;“凤凰 205 照相机的结构和修理”一章主要由赖陆彦同志撰写,文中有 32 幅机构分解图是程曲容同志绘制的;“凤凰 JG304A 照相机的结构和修理”一章主要由王必文等同志撰写;“甘光 JG304C 照相机的结构和修理”一章由曲文权同志撰写;“双镜头反光照相机的结构和修理”一章主要由杨福金同志撰写;“海鸥 203 照相机的结构和修理”一章由徐忠尧同志撰写。这些同志都是各照相机生产厂和研究所的专家,精通照相机的结构,具有丰富的修理装配经验。

本书在编写过程中,曾参考沙占祥著《照相机的构造与使用》、冯琦、詹荣辉著《照相机构造与修理》、陈启培、孙晶璋编《电子照相机》等书;并参考了浙江大学有关讲义和照相机生产厂的有关维修资料,在此一并致谢。

鉴于水平有限,时间仓促,书中错误和不妥之处在所难免,敬请广大读者指正。

编 者

1986 年 12 月

目 录

第一章 照相机的种类及其结构原理	(1)
第一节 照相机的基本结构和种类	(1)
一、基本结构组成	(1)
二、照相机的种类及其特征	(2)
第二节 照相物镜的光学性能	(7)
一、焦距	(7)
二、光圈数(F数)	(8)
三、鉴别率	(9)
四、视场角	(11)
五、照相物镜的分类	(11)
第三节 取景器	(14)
一、框式取景器	(14)
二、正负透镜组合式取景器	(15)
三、毛玻璃取景器	(15)
四、平视五棱镜式取景器	(16)
第四节 调焦机构	(17)
一、调焦要素	(17)
二、调焦机构	(18)
三、调焦方法	(19)
第五节 照相机快门	(22)
一、镜头快门	(23)
二、焦平面快门	(28)
三、电子快门	(30)
四、程序快门	(32)
第二章 海鸥 DF 型照相机的结构和修理	(34)

第一节 海鸥 DF 型照相机的结构原理 (34)

- 一、标准摄影镜头..... (40)
- 二、卷片系统..... (45)
- 三、快门及闪光联动机构..... (51)
- 四、自拍机..... (65)
- 五、取景测距系统..... (67)

第二节 海鸥 DF 型照相机的拆卸 (71)

- 一、标准摄影镜头的拆卸..... (72)
- 二、顶盖、底盖、后盖的拆卸..... (79)
- 三、前盖、自拍机的拆卸..... (81)
- 四、大主体与小主体的分解..... (83)
- 五、大主体的拆卸..... (84)
- 六、快门机构的拆卸..... (89)

第三节 海鸥 DF 型照相机总装调试注意事项 (95)

- 一、轴与孔的配合要求..... (95)
- 二、传动杠杆的间隙要求..... (95)
- 三、零部件组合的定位要求..... (96)

第四节 海鸥 DF 型照相机的常见故障及其修理 (103)

- 一、标准摄影镜头的故障修理..... (103)
- 二、自拍与快门联动机构的故障修理..... (108)
- 三、卷片与快门上弦机构的故障修理..... (116)
- 四、B 门故障修理..... (137)
- 五、1 秒至 1/8 秒各档快门时间的故障修理..... (141)
- 六、1/15 秒至 1/60 秒各档快门时间的故障修理..... (147)
- 七、1/125 秒至 1/1000 秒各档快门时间的故障修理..... (148)
- 八、快门系统的其他故障修理..... (153)
- 九、闪光联动机构的故障修理..... (156)
- 十、取景测距系统常见故障修理..... (159)
- 十一、其他故障的修理..... (166)

第五节 海鸥 DF-1、孔雀 DF、珠江 S-201 型照相机的结构和修理 (173)

一、海鸥 DF-1 型照相机的结构和故障修理	(174)
二、孔雀 DF 型照相机的结构和故障修理	(177)
三、珠江 S-201 型照相机的结构和故障修理	(178)
第三章 凤凰 205 照相机的结构和修理	(179)
第一节 凤凰 205 照相机的结构原理	(179)
一、主要性能指标	(179)
二、结构概述及其技术参数	(179)
第二节 凤凰 205 照相机的鉴别及拆装方法	(185)
一、凤凰 205 照相机的鉴别	(185)
二、部件的拆装方法	(188)
第三节 凤凰 205 照相机的常见故障及其修理	(190)
一、快门机构的检修	(190)
二、输片机构的检修	(218)
三、测距取景器的检修	(230)
四、专门工具	(235)
第四章 凤凰 JG304A 型照相机的结构和修理	(236)
第一节 凤凰 JG304A 型照相机的结构	(236)
一、整机的主要技术性能	(236)
二、整机结构	(237)
三、卷片机构	(237)
四、计数机构	(240)
五、镜头机构	(240)
六、快门机构及其曝光特性	(241)
七、自拍机构	(242)
八、内藏闪光灯、电测光机构	(243)
第二节 凤凰 JG304A 型照相机的常规检查和拆卸方法	(247)
一、常规检查	(247)
二、主要部件的拆卸程序	(248)
三、拆卸时注意事项	(254)

第三节 凤凰 JG304A 型照相机的常见故障及其修理……(254)

- 一、卷片机构的故障修理……(254)
- 二、计数机构的故障修理……(256)
- 三、镜头部件的故障修理……(256)
- 四、取景系统的故障修理……(257)
- 五、快门机构的故障修理……(257)
- 六、自拍机构的故障修理……(258)
- 七、内藏闪光灯的故障修理……(258)
- 八、电测光机构的故障修理……(261)

第五章 甘光 JG304C 照相机的结构和修理……(264)

第一节 甘光 JG304C 照相机的主要性能……(264)

第二节 甘光 JG304C 照相机电子程序快门和内藏闪光灯的工作原理 ……(267)

- 一、电子程序快门工作原理……(267)
- 二、内藏闪光灯工作原理……(278)

第三节 甘光 JG304C 照相机的常见故障及其修理……(279)

- 一、电子程序快门的故障修理……(279)
- 二、内藏闪光灯的故障修理……(286)

第六章 双镜头反光照相机的结构和修理 ……(291)

第一节 双镜头反光照相机的结构原理 ……(291)

- 一、双镜头反光照相机的概况和性能 ……(291)
- 二、光学系统 ……(296)
- 三、快门机构 ……(297)
- 四、取景测距系统 ……(302)
- 五、机身 ……(303)

第二节 双镜头反光照相机的常见故障及其修理 ……(306)

- 一、光学系统的故障修理……(308)
- 二、光圈、快门机构的故障修理 ……(309)
- 三、取景测距系统的故障修理……(323)
- 四、卷片机构的故障修理……(326)
- 五、漏光修理……(336)

六、专用修理工具	(340)
第七章 海鸥 203 照相机的结构和修理	(341)
第一节 海鸥 203 照相机的结构原理	(341)
一、主要性能指标	(341)
二、主要结构	(343)
第二节 海鸥 203 照相机主要部件的拆卸	(348)
一、镜头的拆卸	(348)
二、快门机构的拆卸(先将光字镜头拆下)	(348)
三、顶盖的拆卸	(350)
四、卷片部件的拆卸	(351)
第三节 海鸥 203 照相机常见故障及其修理	(351)
一、镜头故障的检修	(351)
二、快门故障的检修	(352)
三、调焦与测距故障的修理和校正	(359)
四、卷片和防重拍故障的检修	(361)
五、机体上一些故障的检修	(362)
第八章 普及型闪光灯的原理和修理	(364)
第一节 普及型闪光灯的工作原理	(364)
第二节 普及型闪光灯的故障及其修理	(367)
一、修理工具	(367)
二、万用表的使用方法	(367)
三、常见故障分析与修理	(369)
第三节 自动调光式闪光灯原理	(374)
第四节 闪光灯的使用与保养	(376)
第九章 照相机的修理技巧	(379)
第一节 常用工具及其使用	(379)
第二节 常用材料及其使用	(383)
第三节 照相机的拆装技巧	(385)
第四节 简易零件的修整与制作	(391)
第十章 照相机的使用和维护	(396)

第一节	养成良好的使用照相机的习惯	(396)
第二节	摄影镜头的使用和维护	(398)
第三节	调焦机构的使用和维护	(400)
第四节	快门机构的使用和维护	(401)
第五节	卷片、计数机构的使用和维护	(403)
第六节	照相机闪光装置的使用和维护	(404)

附录

一、海鸥 DF 系列照相机零件组件名称、序号对照表···	(407)
二、凤凰 205 照相机部分零件名称、序号对照表·····	(420)
三、海鸥 4 型系列双镜头反光照相机零件名称、序号对照表	(426)
四、国产照相机牌号、性能及生产厂家一览表·····	(438)
1. 135 单镜头反光照相机	(438)
2. 135 平视取景照相机(包括内藏闪光灯照相机)	(441)
3. 120 双镜头反光照相机	(448)
4. 120 平视取景照相机	(451)

第一章 照相机的种类 及其结构原理

140 多年前，法国人达盖尔发明的第一架银版照相机，实际上是一个暗箱。暗箱的一边装上能使物体成像的镜头，暗箱上与镜头对应的另一边装上银版感光材料。当时由于感光材料性能还很不完善，曝光时间相当长，仅以镜头盖子的取下、装上作为快门开启来控制曝光时间，当然，也就更谈不上光圈机构了。

第一节 照相机的基本结构和种类

一、基本结构组成

现在我们使用的机械类照相机，大多由几百个甚至于1千多个零件(光、机、电)在限定空间内组合而成的。无论是设计制造，还是在使用性能上，照相机确是一种复杂的精密光学仪器。尽管照相机的种类繁多，但基本原理和基本结构组成却并无太大区别。基本构成见图 1-1。在组成的各个部分中，照相物镜、快门、光圈、机身和卷片部件却是各类照相机都不可少的基本部分，而其他部件则是依据照相机的种类、用途和时代而异。

1. 照相机的光学部分

这部分包括照相物镜，取景系统和连动测距器。

2. 机械部分

这部分包括机身、快门、卷片、倒片、计数机构等。

3. 电器部分

这部分包括闪光连动机构、测光机构、显示机构、输片马达等。

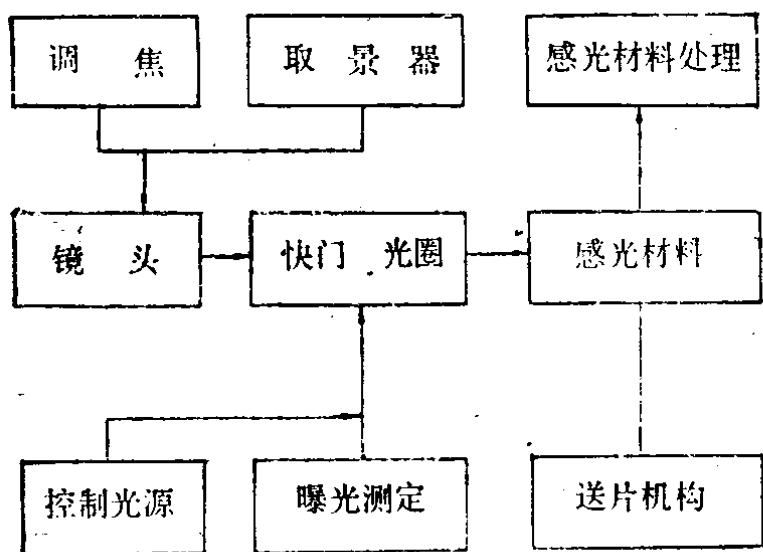


图 1-1 照相机基本结构组成

二、照相机的种类及其特征

照相机没有也无须有统一的分类法，而往往是在不同的场合，使用不同的分类法。

(一) 常用照相机分类法

1. 以所使用的胶片型式分类

使用 135 号胶卷拍照的照相机称为小型照相机，也称为 135 照相机，这种照相机使用 35 毫米有孔电影胶卷；使用 120 号(或 220 号) 胶卷的照相机称为中型(幅)照相机，通常也称为 120 照相机；使用 16 毫米以下胶片的照相机称为超小型照相机，也称为袖珍照相机；可拍摄 4 英寸以上底片的照相机称为大型照相机；使用一步成像盒装片的照相机称为一步成像照相机。

市场上销售的国产照相机，目前大多是 135、120 照相机以及照相馆用的大型座机和外拍机。一步成像照相机和其他规格胶片的照相机也曾极少量地上市。

2. 以照相机的用途来分类

按用途分类，有新闻照相机、外拍机、天文照相机、制版照相

机、显微照相机、航空照相机、医用照相机等。

3. 以照相机的结构特点来分类

按结构特点可分为折迭式照相机、双镜头反光照相机、单镜头反光照相机、座机等。

4. 以取景方式来分类

以取景方式可分为旁轴平视取景(测距连动)照相机、反光取景照相机(又分单镜头反光和双镜头反光)。

5. 以快门形式来分类

以快门结构形式可分为中心快门照相机(镜间、镜后)和焦平面快门照相机。

6. 以自动化程度来分类

可分为手控曝光照相机, 半自动曝光控制照相机和自动曝光控制照相机。

(二) 照相机的主要类型

上述的照相机分类法是相互交叉的, 综合起来有以下几类。

1. 135 平视取景照相机

这种照相机使用 135 号胶卷, 其取景系统不通过成像镜头的光路, 而是单独旁轴光学系统。拍照取景时, 照相机持在视平高度上。

135 平视取景照相机是在 1913 年由德国莱茨公司技师奥斯卡·巴纳克首先制造出来的, 1924 年才开始小批量生产。由于是莱茨公司的产品以及照相机的英文名称“Camera”译名“卡麦拉”, 所以当时把这个照相机定名为“莱卡”照相机。这就是大名鼎鼎的“莱卡”的由来。

国外的 135 平视取景照相机大多采用焦平面快门, 一般最短曝光时间达 $1/1000$ 秒。国产这类照相机, 最早是 50 年代的 58-I 型(I 型未曾批量生产)以及后来生产的红旗 135 照相机都是采用焦平面快门。而后生产的这类照相机以及现今生产的全部采用

镜头快门。如凤凰 205、东方 S3、虎丘 351、西湖 PT1.2、长城 SZ-1 等。取景系统大多采用逆伽利略式光学取景器。

自 50 年代起,国外 135 平视取景照相机,竟向半自动和自动曝光控制发展,完全手控曝光的照相机已停止生产(关于半自动、自动曝光控制详见本章第五节)。

同国外一样,我国照相机的自动化、电子化也是从 135 平视取景照相机开始的。自 70 年代起相继研制出了海鸥 D-1 电子快门照相机、凤凰 JG301 自动光圈照相机、珠江 8 型程序快门照相机等。80 年代,我国的照相机工业以前所未有的高速度迅速发展,1980~1985 年的年平均递增率达 38%,照相机总产量由 1980 年的 37.3 万架增长到 1985 年的 179.68 万架。品种发展也很快,先后涌现出几十个牌号的新颖 135 平视取景照相机。如凤凰 304A、304C、百花 EF、红梅 EF、虎丘 EF、华山 AE、湖光 35DS、海鸥 KJ₁、华夏 821 等不胜枚举。由于精密工程塑料的采用,这些照相机在不同程度上均实现了小型轻量化。在新技术的采用上,得到了突破性的发展,先后实现了自动曝光控制(AE)、内藏闪光灯(EF)、自动卷片(AW)。目前已在着手自动调焦技术(AF)的研制工作。因此可以说,80 年代前期我国照相机工业的巨大发展主要体现在 135 平视取景照相机上。

2. 135 单镜头反光照相机

在摄影镜头的光路上,安置一块与光路成 45° 角的反光镜,把拍摄的影像反射到调焦屏上,取景和调焦同时在调焦屏上进行,这就是单镜头反光照相机。这种照相机,由于可以直接观察摄影镜头成的像,所以不产生视差(所谓视差即取景像与实际拍摄像的误差),同时交换镜头和近接摄影也很方便。

135 单镜头反光照相机,在其发展的初期阶段,性能很不完善,使用并不方便,后经不断改进采用了五棱镜取景器、快速复位反光镜以及自动收缩光圈机构,才使其得到迅速普及。目前,在普及型照相机中,135 单镜头反光照相机的结构最为复杂,它的技术

水平也最高。

135 单镜头反光照相机的快门，同样有焦平面快门和镜头快门两种。使用镜头快门的单镜头反光照相机结构更加复杂，成本很高，所以极少采用。国产的几个牌号的 135 单镜头反光照相机如海鸥、孔雀、珠江等都采用焦平面快门。

当今，国外 135 单镜头反光照相机均已采用了通过镜头进行测光的 TTL 测光技术。用这种方式测光，在交换镜头、近接摄影和显微摄影时，都可正确地进行曝光测定。135 单镜头反光照相机上的测光表连动方式，大致可分为半自动控制（日本称手动连动）和自动曝光控制两种。在我国，这类照相机的研制工作尚处起步阶段，80 年代初上海照相机厂和哈尔滨电表仪器厂都有半自动曝光控制的单镜头反光照相机研制成功，但均无商品生产。1983 年，江西光学仪器总厂和哈尔滨电表仪器厂共同试制的凤凰 303M 单镜头反光照相机通过了样机鉴定，这是一种具有多功能的自动曝光控制照相机，相当于 70 年代世界先进水平，但其快门及测光元器件等均属进口，样机鉴定后也再无生产。

3. 中幅照相机

中幅照相机是指使用 120 号和 220 号胶卷（220 胶卷比 120 胶卷长一倍，两头有黑衬纸，中间是胶片），可拍摄 6 厘米×9 厘米、6 厘米×7 厘米、6 厘米×6 厘米、6 厘米×4.5 厘米照片的照相机。这种照相机有平视取景式、单镜头反光取景式以及双镜头反光取景式。

中幅照相机大多数采用镜头快门，在其他结构上，基本上都仿效了 135 单镜头反光照相机的发展。

国产中幅照相机中，平视取景的海鸥 203 和红梅 202 照相机都是皮腔折迭式的，可拍摄 6 厘米×6 厘米或 6 厘米×4.5 厘米的照片。国产单镜头反光中幅照相机中，有东风 120、长城 DF 照相机。东风 120 照相机采用镜头快门，拍摄 6 厘米×6 厘米的照片；长城 DF 照相机，采用镜后翻斗式机械快门，成像画幅 6 厘米×6

厘米、6 厘米×4.5 厘米两种。

4. 双镜头反光照相机

双镜头反光照相机有两个镜头，一个是成像镜头，一个是取景镜头。在机身里，在取景镜头光路的 45° 位置上安放一块反光镜，将取景像反射到调焦毛玻璃上，进行取景和对焦，调焦时两镜头一起移动。

双镜头反光照相机以拍摄 6 厘米×6 厘米照片为多。这种照相机结构较简单，使用方便，如海鸥 4B 双镜头反光照相机曾一度是我国市场上最受欢迎的机种之一。

国外曾有过 135 双镜头反光照相机和使用 16 毫米胶片的 双镜头反光照相机。

我国生产的双镜头反光照相机都是使用 120 胶卷的。例如海鸥 4 型、4A 型、4B 型、4C 型，珠江 4 型，牡丹，友谊，东方，华中等牌号照相机。80 年代前期，是国产 120 双镜头反光照相机生产的鼎盛时间，全国总产量远远超过了其他种类的照相机。1985 年上海照相机总厂的 120 双镜头反光照相机的产量达 42 万架之多。

当今，在国外照相机市场上，已很少见到双镜头反光照相机，这是因为这种照相机体积大而笨重，携带不方便。自 80 年代中期起，国内照相机市场也明显出现了 120 照相机向 135 照相机转变的趋势，随着彩色摄影的普及，更促进了这个转变过程。因此，自 1984 年起，不少照相机生产厂在新产品开发上，急剧向 135 照相机转变。

5. 皮腔折迭式照相机 *

皮腔折迭式照相机的镜头部和机身部是以皮腔相连接的，便于折迭携带。使用时只要一按下锁钮，镜头就会弹开到固定的位置上。

国产皮腔折迭式照相机，有海鸥 203、红梅 202，可拍摄 6 厘

* 俗称皮老虎照相机。