



张国栋

ZHAO
XIANG
JI DE
SHI
YONG
HE
XIU
LI

照相机的 使用和修理

宁夏人民出版社

照相机的使用和修理

张国栋 编著

宁夏人民出版社 出版

(银川市解放西街161号)

宁夏新华书店发行 内蒙古教育印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 10.5 字数: 223千

1983年7月第1版 1983年7月第1次印刷

印数: 1—41,600册

书号: 15157 定价: 1.50元

前 言

照相机过去用于拍摄人像、风光，现在已经成为人民生活、工农业生产、科学研究、新闻体育、宇宙航天记录大自然所不可缺少的重要工具了。而照相机的修理服务行业，却很不适应照相机日益普及的需要。广大摄影爱好者，多么想通过自学与实践，能熟练地把有了故障的照相机修理好，以便使它重新为丰富我们的生活和完成工作任务服务。

此外，当人们在购买照相机时，往往由于不了解各种机型的性能、特点而犹豫不决，或买来以后不能满足工作需要；在使用照相机之前不知道如何检查照相机有无故障，不懂得如何保护照相机，等等，也常感到苦恼和不便。

有鉴于此，我根据多年的修理实践编写了《照相机的使用 and 修理》这本小书，试图以通俗易懂的语言，介绍照相机使用和修理的基本知识，包括照相机的构造，照相机的检查和保护，简单零件的制作及修理方法，修理使用的工具、油类、药品、器材；并重点介绍了五种使用最广泛、最有代表性的国产照相机的原理和修理方法，以供初学摄影者和照相机修理人员参考。

本书在写作过程中曾得到宁夏日报社摄影组、宁夏新闻图片社、中国摄影家协会宁夏分会、宁夏专业商店的大力支持，书中的插图由张秀翠同志描绘。在此一并表示感谢。

由于本人水平有限，书中错误之处难免，敬请读者批评指正。

作者

1982年2月于银川

目 录

第一章 照相机的种类及特点	(1)
第一节 简易照相机.....	(2)
第二节 折叠式照相机.....	(3)
第三节 小型照相机.....	(4)
第四节 单镜头反光照相机.....	(6)
第五节 双镜头反光照相机.....	(8)
第二章 照相机的构造	(10)
第一节 机箱.....	(10)
第二节 镜头.....	(11)
一、镜头简介.....	(11)
二、镜头的主要规格	(15)
三、镜头的种类.....	(18)
第三节 快门.....	(23)
一、快门的种类及其特点	(24)
二、快门速度的标示方法	(27)
三、快门的效率.....	(28)
第四节 光圈.....	(29)
一、光圈的用途.....	(30)
二、光圈系数的排列方法	(31)
三、光圈的种类和构造	(31)
第五节 景深表和光指数表.....	(34)
一、照片的清晰标准	(34)

二、景深和超焦距·····	(35)
三、景深表的种类及用法·····	(39)
四、光指数的简单计算·····	(42)
第六节 取景、测距机构·····	(46)
一、取景器的种类·····	(46)
二、测距器的种类及特点·····	(50)
三、视差调整·····	(53)
第七节 焦距调整·····	(56)
一、焦距调整的原理·····	(56)
二、调焦的几种方法·····	(57)
第八节 卷片、计数机构·····	(59)
一、卷片的种类·····	(59)
二、计数器的种类·····	(63)
三、倒片的方法·····	(65)
四、胶卷的卷绕方向·····	(66)
五、几种典型的卷片、计数方法·····	(67)
第九节 其他设备·····	(72)
一、自拍机·····	(72)
二、三角架孔·····	(75)
三、快门线孔·····	(75)
四、闪光灯插座·····	(75)
五、测光表·····	(76)
第三章 照相机的检查和保护·····	(79)
第一节 镜头的检查·····	(79)
一、用放大镜检查镜头·····	(80)
二、采用测焦距的方法检查镜头·····	(83)

三、用放大机检查镜头	(83)
四、直接拍摄检查镜头	(85)
第二节 光圈、快门、自拍机、闪光的检查	(88)
一、光圈的检查	(88)
二、镜间快门的检查	(91)
三、焦点平面快门的检查	(92)
四、自拍机和闪光的检查	(94)
第三节 取景器、测距器、调焦的检查	(95)
一、取景器的检查	(95)
二、测距器的检查	(97)
三、调焦的检查和调整	(97)
第四节 卷片、计数机构的检查	(98)
一、使用120胶卷的照相机卷片、计数机构的检查 ..	(98)
二、使用135胶卷的照相机卷片、计数机构的检查 ..	(99)
第四章 修理照相机的基本知识	(104)
第一节 使用的工具	(104)
一、起子	(104)
二、镊子	(105)
三、钳子	(105)
四、扳子	(105)
五、榔头	(106)
六、锉刀	(107)
七、砧子、冲子、手拿、手钳	(107)
八、其他工具	(107)
第二节 常用油类、化学药品和器材	(108)
一、常用的油类及用途	(108)

二、常用的化学药品及用途	(108)
三、常用的器材	(109)
第三节 各种化学药品的使用	(110)
一、镜头水的配制和使用	(110)
二、漆片胶的配制和使用	(111)
三、接片胶的配制和使用	(111)
四、环氧树脂胶的配制和使用	(112)
五、镀镍液的配制和使用	(112)
六、焊接剂磁水的配制	(113)
第四节 金属零件的焊接和玻璃零件的配制	(113)
一、焊接方法	(113)
二、玻璃零件的配制	(116)
第五节 螺丝、弹簧、齿轮、垫片、杠杆的有关 知识	(118)
一、螺丝	(118)
二、弹簧	(123)
三、齿轮	(129)
四、凸轮	(137)
五、杠杆	(138)
六、垫片	(140)
第五章 修理实例	(141)
第一节 海鸥4A型照相机	(141)
一、海鸥4系列照相机简介	(141)
二、照相机各机构的工作原理	(143)
三、照相机各机构的拆开方法	(154)
四、照相机各机构的故障检查和修理	(168)

五、照相机主要机构的安装	(187)
第二节 海鸥205型照相机	(194)
一、简介	(194)
二、照相机各机构的工作原理	(195)
三、照相机各机构的拆开方法	(200)
四、照相机各机构的故障检查和修理	(209)
五、照相机主要机构的安装	(209)
第三节 上海58—Ⅱ型照相机	(219)
一、简介	(219)
二、照相机各机构的工作原理	(219)
三、照相机的拆开方法	(227)
四、照相机的故障检查和修理	(234)
五、照相机的安装	(238)
第四节 长城SZ—Ⅱ型照相机	(240)
一、简介	(240)
二、照相机各机构的工作原理	(241)
三、照相机的拆开方法	(247)
四、照相机各机构的故障检查和修理	(250)
五、照相机主要机构的安装和试验	(260)
第五节 海鸥DF型照相机	(265)
一、简介	(265)
二、照相机各机构的工作原理	(267)
三、照相机的拆开方法	(278)
四、照相机的故障检查和修理	(285)
五、照相机的安装和试验	(302)
附录	(311)
统一国外照相机机械产品译名的意见	(311)
英文摄影名词略语	(320)

第一章 照相机的种类及特点

法国人达盖尔在一百四十年前发明了第一架银板照相机。在这以后，照相机经过初步定型阶段，逐步完善阶段，发展到现在，照相机已是由一千多个零件组成的复杂精密的光、机、电组合仪器了。照相机开始用作人像风光的摄影，现在已成为各个科学领域包括宇宙航天所使用的不可缺少的工具。

我国的照相机工业随着国民经济的发展，人民生活水平的提高，科学技术的进步，从无到有，从小到大。1958年开始生产简易照相机，今天已经开始研制全自动化电子快门的高级单镜头反光照相机了。照相机的产量逐年增加，1960年产量为60,000架，1979年产量为238,000架，1980年产量为359,000架。质量也不断提高，新的工艺广泛采用，正朝着小型化、塑料化、电子化的方向发展。

我国自行设计制造了很多种专业用和常用的照相机，国外生产的照相机更是种类繁多。照相机到底有多少种类，各种照相机有什么特点，是广大群众所关心的。关于照相机的分类方法目前尚无统一的规定，不过人们常以照相机的外形、使用的胶卷和照相机的主要特点来分类，大致可分为五类：简易照相机，折叠式照相机，小型照相机，单镜头反光

照相机和双镜头反光照相机。

第一节 简易照相机

我国生产的简易照相机有幸福牌、跃进牌、星光牌、红梅牌等。这些照相机的主要特点是结构简单，制造容易，价格低廉。使用的胶卷有120和135两种。画面幅度有 60×60 毫米，每卷120胶卷可拍12张； 60×45 毫米，每卷120胶卷可拍16张； 24×36 毫米，每卷135胶卷可拍36张。这类照相机的机箱大部分都用铁皮、胶木、塑料等材料制作；镜头用两片相同的凹凸透镜组成，在两个镜片当中装有单叶或双叶“镜间快门”，其速度约在 $1/25\sim 1/100$ 秒之间，还有供长时间曝光的“B”门，供在较暗的光线下拍摄静止物体之用；在两只镜片当中还装有简单的光圈，分为大小两挡；镜头的焦距一般不能调整，因镜头的有效孔径小、景深大，在1.6米以外至无限远都能拍出比较清晰的照片；照相机上装有光学直接取景器；使用120胶卷的照相机从“红窗”中看胶卷衬纸的号码计数，使用135胶卷的照相机，则利用胶卷的片孔带动齿轮计数。

国外生产的简易照相机，最早的是美国柯达公司生产的。那时的简易照相机，镜头只有一片凹凸透镜，而且凹面对着被拍摄的物体，能拍出变形较小的照片。近几年来有些简易照相机外形美观大方，光圈的大小或速度的快慢，拍摄距离的远近，分别用图案来表示；有的还备有闪光灯同步插座，或“内装”闪光灯，使用非常方便。如我国进口的迪宝、富

士卡、柯尼卡等均属于此类。

简易照相机适合于初学摄影者在光线充足的条件下练习拍照使用，设备比较完善的，也可作为家庭生活或室内室外拍摄。若使用方法正确，也能拍出较好的照片。因此从普及摄影方面考虑，简易照相机还有一定的实用价值。

第二节 折叠式照相机

折叠式照相机有较长的历史。老式的折叠式照相机象一个扁盒子，使用时启开前盖，拉出镜头，用砂玻璃取景和测距，故操作麻烦。新式的折叠式照相机设有一个按钮，使用时一按机钮，镜头自动弹出，并停于固定的位置上，使用起来比老式的方便得多。

我国生产的折叠式照相机有海鸥201、202、203型和红梅牌、珠江牌等。这些照相机都使用120胶卷，每卷可拍 60×60 毫米12张，或 60×45 毫米16张。照相机一般装有1:4.5、 $F=75$ 毫米以上标准镜头，调整焦距时旋转镜头环，使镜头的第一片透镜和第二片透镜之间的距离发生变化，以达到调焦之目的。取景器是光学直接取景器。设备完善的备有自动视差调整、联动测距器、自拍机、闪光插座等。

用变化第一片与第二片透镜之间的距离的方法调焦，除具有机械结构简单，不易发生故障的优点外，其缺点是在拍摄较近物体时呈像质量较差。

高级折叠式照相机如林哈夫、霍士曼等，可以更换不同焦距的镜头，镜头座板不仅可以前后伸缩，还可以左右、上下

移动，胶卷盒或镜头座板与机身可以倾斜。采取以上措施在施拍摄建筑物及其他静物时，就不会产生变形，这是优于其他类型照相机的最重要的一点。

使用折叠式照相机应当注意：启开前盖时要用手轻轻挡着，勿使镜头弹出太快太猛，因为弹出时大量空气进入机内能使皮腔变形，有时会使胶卷弯曲，造成底片模糊不清，同时也会加速机件磨损。所以有些设计精良的照相机，备有通气且不漏光的孔，弥补了这一缺陷。

第三节 小型照相机

所谓小型照相机是指使用135胶卷、装有光学直接取景器的照相机。我国生产的小型照相机有华山牌、上海58—Ⅱ型、长城SZ—I型、东方牌、海鸥205型等。

小型照相机是在1913年德国莱兹公司的技师奥斯卡·巴纳克首先研制出来的，到1924年才开始小批量生产，这就是世界闻名的莱卡照相机。五十多年来，莱卡照相机不断改进，质量不断提高，至今在同型照相机中仍处于领先地位。

莱卡照相机诞生以后，德国制造了康太克斯，苏联制造了基辅、卓尔基，日本制造了卡侬等照相机。从五十年代起，小型照相机除在光学系统和机械方面不断创新外，电子元件也得到了广泛的应用。目前很多种小型照相机已使用电子快门、利用电眼(E·E式)自动测光、电动卷片、内装闪光灯、并将拍摄日期自动记录在胶卷上等。自动调焦是自动化中最难的课题，这一重大突破首先在日本小西六公司的柯尼卡

C35AF照相机上得以实现。

小型照相机有以下优点：

装底片多。小型照相机都使用135胶卷，机内有一个专用暗盒，能装入1.6米的胶卷。画面幅度为 24×36 毫米的，每卷可拍36张； 24×32 毫米，每卷可拍40张（ 24×32 毫米和 24×24 毫米使用较少）。有些小型照相机使用电动卷片，装片更多，适用于抢拍新闻、体育等照片。

机身小巧。小型照相机所拍画面幅度小，镜头的焦距短，近几年来有的照相机的机体和镜头外壳采用新型塑料制造，所以体积小，重量轻（如日本柯尼卡C35AF的体积为 $132\times 76\times 54$ 毫米，重量为375克），便于携带。

用途广泛。小型照相机一般都装有 $1:2.8$ 以上的镜头，故在较暗的光线下快门仍可采用较高的速度；又因镜头的焦距短（一般在38—50毫米之间），拍摄移动景物时，照相机内的影像移动也慢，当快门使用较低的速度时，底片也不至于模糊不清；由于镜头的有效孔径大，快门的速度高，用开大光圈提高快门速度去拍摄，可以得到突出主题的艺术效果。

设备齐全。小型照相机大部分装有“焦点平面”快门，这种快门速度齐全，可在 $1—1/1000$ 秒内选用，新式金属多叶钢片制作的焦点平面电子快门最高速度可达 $1/1200$ 秒，并能无级变速，在 $1/250$ 秒时，可以和闪光灯同步，也有些小型照相机采用“镜间快门”，可在 $1—1/300$ 秒内选用。大部分小型照相机卷片、停片、计数、上快门联动，成为一个完整的机构，不致发生漏拍或重拍的现象；取景和测距联动在一起，并有视差调整，使所拍的底片与取景完全一致，这种

联动的取景、测距器在比较暗的光线下仍很明亮，为其他取景、测距器所不及。高级的小型照相机取景范围用亮框显示，并有更换镜头预测器，当换用广角镜头或望远镜头时，取景器内的亮框也随着镜头的更换而变动，从而更扩大了使用范围，充分显示了小型照相机的优越性。

使用小型照相机应当注意，将欲拍的景物尽量充满画面，避免更多的剪裁，如果曝光、显影正确，都能放大出质量很好的照片。所以小型照相机是人们所喜欢的一种机型。

第四节 单镜头反光照相机

所谓单镜头反光照相机就是摄影、取景共用一个镜头。纳入镜头的光线，经 45° 反光板的反射，投影在砂玻璃上，用以取景。在拍摄时将反光板扬起遮住取景器，然后再启动快门进行曝光。所以这种照相机在更换各种不同焦距的镜头时，不需要更换取景器，而且没有视差，对拍摄较小的物体或翻拍文件资料等非常方便。

单镜头反光照相机也有较长的历史。1907年美国就制造了干板(使用单页底片)单镜头反光照相机。那时的单镜头反光照相机在对光以后，将反光板手工扬起，抽开干板盒盖，收缩光圈(为了取景明亮对光时先将光圈开大)，最后启动快门。所以使用起来非常麻烦，忘记收缩光圈，曝光就会过度。

1947年发明了五棱镜取景器，随后又出现了“限制光圈”、“自动光圈”、反光板自动快速复位，使用120胶卷

的单镜头反光照相机，还可以更换“后背”、更换不同焦距的镜头等，使单镜头反光照相机的设备更趋完善。六十年代至今是单镜头反光照相机的全盛时代，它的显著特点是将光学、机械、电子综合运用在一起。现代单镜头反光照相机使用的金属多叶钢片电子快门，大部分速度为8—1/1000秒，并能无级变速，这给照相机自动曝光创造了重要条件。取景器对焦屏由凸透镜磨砂改用有机玻璃压成的环带透镜，上面制有光楔调焦和微棱环，同时还能根据摄影需要随时可以换成细磨砂、网格、十字线等，取景明亮舒适，适合拍摄各种题材。1960年日本旭光公司发明了通过镜头测光的新技术（即TTL式），从而开辟了单镜头反光照相机测光技术的新天地。在内测光指上有指针式、数字式、发光管式等几种。特别是日本最近推出的美能达XD—7，是具有手动、光圈优先、快门优先并能自动速度补偿的三功能自动曝光照相机；日本卡侬A—1型照相机，是具有手控、光圈优先、快门优先、程序式、闪光曝光五功能的自动照相机，成了单镜头反光照相机中设备最完善的照相机。使用120胶卷的单镜头反光照相机，虽然没有135单镜头反光照相机的种类多，但上述新技术也被广泛采用。如瑞典的哈色勃莱特，德国的罗莱66型，日本的玛米亚、勃朗尼卡等，都可以更换“后背”，采用通过镜头测光等，这样不仅可以提高换胶卷的速度，还能满足一台照相机可拍黑白、彩色等胶卷的需要。因此，单镜头反光照相机有“万能照相机”之称，深受新闻、科研工作者的欢迎。我国生产的135单镜头反光照相机有海鸥DF型、孔雀牌、珠江牌，120单镜头反光照相机有东风牌、长城DF—Ⅱ型等等。

第五节 双镜头反光照相机

双镜头反光照相机是目前我国使用最广泛的机型。这种照相机前面装着两只焦距完全相等的镜头，上面的镜头叫“取景镜头”，纳入镜头的光线经 45° 反光板的反射，投影在砂玻璃上，从取景器中可以看到与实物上下不颠倒、左右却相反的影像，由于两只镜头的焦距相等，当取景器中看到清晰影像时，拍出的照片也清晰；下面的镜头叫“摄影镜头”，纳入镜头的光线受快门和光圈的控制，达到给胶卷曝光的目的。为了取景的明亮和调焦的准确，取景镜头的有效孔径，一般都大于摄影镜头。例如：海鸥4A型和海鸥4型，取景镜头的有效孔径为 $1:2.8$ 、 $F=75$ 毫米，摄影镜头的有效孔径为 $1:3.5$ 、 $F=75$ 毫米，但成像的质量摄影镜头比取景镜头为佳。

我国生产的双镜头反光照相机都使用120胶卷，每卷可拍12张或16张。取景可以平视、俯视，还可以放在地上斜向上方，也可以双手举起从下往上观景。设备完善的有自动视差调整、摇柄式快速卷片、自动停片和计数、闪光插座、自拍机等。

最老式的双镜头反光照相机是折叠式的，因使用不便又不坚固，很快改成固定机箱了。有些普及的双镜头反光照相机，为了造价低廉，取景镜头不使用正光镜头，而用一块凸透镜代替，这样单片透镜如果投影在砂玻璃上就会变形，因此取景器的对焦屏也用一块凸透镜代替。如苏联生产的爱好

者、德国的福伦达就是如此。五十年代以前是双镜头反光照相机最兴盛的时期，各国都在制造这类照相机，如德国的罗莱费莱克斯，捷克的福莱赛力，日本的美能达、玛米亚等，但一直以罗莱费莱克斯处于领先地位。近年来双镜头反光照相机，不及小型照相机和单镜头反光照相机发展迅速，其主要原因是机身比较笨重，不能更换镜头。但作为一般摄影，双镜头反光照相机还是颇受使用者欢迎的。

我国生产的双镜头反光照相机有很多种，如海鸥4系列、珠江牌、牡丹牌等等。

除上述五类照相机以外，目前还有“一步成像”照相机（也叫一分钟照相机）、摇头照相机、全视场照相机和使用110、126胶卷的小型照相机等，这些照相机目前我国尚不普及。使用127、620胶卷的照相机现在已逐渐淘汰。

为了生产、购买、使用的方便，我国将照相机按结构的不同，以汉字拼音的缩写表示照相机的型号中，共有十一种：

1. D、F、（单反）35mm单镜头反光焦点平面快门。
2. P、J、（平焦）35mm平视取景焦点平面快门。
3. P、T、（平头）35mm平视取景镜间快门。
4. S、F、（双反）120胶卷双镜头反光。
5. D、J、（单镜）120胶卷单镜头反光、镜间快门。
6. B、G、（半格）35mm半格相机。
7. Z、H、（折叠）折叠相机。
8. Y、C、（一成）一次成像。
9. W、X、（微型）16mm。
10. X、W、（新闻）新闻相机。
11. Y、T、（摇头）摇头相机。

但目前有些厂自行规定，有待逐步统一。