



ZHAOXIANGJIDESHIHUYONBYUWEIXIU
照相机的使用与维修

刘兆玉 编著

黑龙江科学技术出版社

2.1

内 容 提 要

本书通俗简要地介绍了照相机的技术性能、型号、使用和维修等方面的知识，并对部分国产照相机的使用作了说明。书中以较大的篇幅对孔雀牌、海鸥牌 DF 型照相机的拆卸、装配和修理作了详尽地介绍；对海鸥牌 4A 型照相机、海鸥牌 203 型照相机和珠江牌 120 型照相机的使用和维修也作了比较详细地介绍，并附以较多的插图作对照说明。此外，对进口的几种常见照相机也作了介绍。本书对于摄影爱好者、照相机的使用和修理者来说，无疑是一部很好的参考资料。

封面设计：瑶 琦

照相机的使用与维修

刘兆玉 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街 28 号)

肇东粮食印刷厂印刷 · 黑龙江省新华书店发行

开本 787 × 1092 毫米 1/32 · 印张 6 8/16 · 字数 120 千

1982 年 10 月第一版 · 1982 年 10 月第一次印刷

印数：1—115,000 册

书号：15217 · 062

定价：0.70 元

前 言

我国照相机工业的生产，近年来有了很大的发展。随着新闻、科研、国防事业和工农业生产发展的需要和人民生活水平的不断提高，照相机生产的种类和数量日益增加，其社会持有量也不断增多。这样，广大用户亟需了解各种型号照相机的结构、使用、维护和修理等方面的知识，尤其是专业工作者更是如此。本书就是为了满足广大摄影爱好者和照相机修理者的需要而编写的。

我国生产的孔雀牌、海鸥牌、珠江牌单镜头反光照相机，以外型美观大方，成像清晰，使用方便，售价低廉等优点而驰名。由于这些照相机在我国生产量大、销售面广、使用普遍，因而本书将以此为重点进行全面介绍，即包括它们的结构、使用、拆卸、装配、常见故障产生原因和修理方法等。此外，对长城、东方、天鹅等牌号的照相机，以及市场上常见的几种进口照相机的结构和使用方法，也作了简要的说明。

本书在编写过程中，曾得到各方面的帮助和支持，尤其是哈尔滨电表仪器厂总工程师程世镐同志对全部书稿进行了审阅，并承蒙吴耀中同志予以修改和润色，在此一并深表谢意。由于笔者水平所限，书中错误与不妥之处在所难免，敬希广大读者批评指正。

編著者

目 录

| | | |
|------------|------------------------------------|----|
| 第一章 | 概 述 | |
| 第一节 | 照相机的发展概况 | 1 |
| 第二节 | 照相机的种类 | 4 |
| 第三节 | 照相机的技术要求 | 8 |
| 第四节 | 照相机的选择 | 12 |
| 第五节 | 照相机的保养 | 14 |
| 第六节 | 国产照相机简介 | 15 |
| 第七节 | 照相机附属用具简介 | 25 |
| 第二章 | 照相机的使用与维护 | |
| 第一节 | DF 类孔雀牌、海鸥牌、珠江牌 照相机的使用 | 32 |
| 第二节 | 海鸥牌 4 型系列 (4、4A、4B、4C 型) 照相机的使用 | 27 |
| 第三节 | 长城牌照相机的使用 | 42 |
| 第四节 | 海鸥牌 203 型照相机的使用 | 44 |
| 第五节 | 天鹅牌照相机的使用 | 48 |
| 第六节 | 照相机的维护 | 49 |
| 第三章 | 照相机的拆卸与装配 | |
| 第一节 | DF 类照相机的拆卸 | 50 |
| 第二节 | DF 类照相机的装配 | 76 |

| | | |
|------------|-------------------------------------|------------|
| 第三节 | 海鸥牌 4A 型照相机的传动原理····· | 96 |
| 第四节 | 海鸥牌 4A 型照相机的拆装····· | 104 |
| 第五节 | 珠江牌照相机的拆装····· | 117 |
| 第六节 | 海鸥牌 203 型照相机的拆装····· | 123 |
| 第四章 | 照相机的修理 | |
| 第一节 | DF 类照相机的故障及排除····· | 131 |
| 第二节 | 海鸥牌 4A 型照相机的常见故障 及排除····· | 172 |
| 第三节 | 珠江牌 120 型照相机的常见故障 及排除 (简述) ····· | 180 |
| 第四节 | 海鸥牌 203 型照相机常见故障的 检修····· | 183 |
| 附录 | 部分进口照相机简介····· | 185 |

第一章 概 述

第一节 照相机的发 展概况

照相机工业迄今已有一百多年的历史了，近年来其发展尤为迅速。日本、美国、西德、苏联、英国、法国、瑞典等国是当代生产照相机的主要国家。

一百多年以前，世界上还没有发明照相技术，许多著名的历史人物和各地的风光特色，都没能留下真实的面目。大约在十八世纪末期，瑞典化学家舍勒在一次实验中，突然发现一种白色的银化合物——氯化银，具有感光的性能。于是他进一步做了试验，先在硝酸银溶液中加入盐酸，得到氯化银沉淀；再把这种氯化银放在强光下，它很快就变黑了。

舍勒的这一发现，引起了英国化学家威吉乌特的注意。他在1802年把氯化银涂在白纸上，制出了世界上第一张印相纸。他把一个硬币放在这张白纸上，在阳光下晒；当他把硬币拿走之后，白纸上就印上了硬币的影象——这就是世界上最原始的照片。但是这种照片，不能长时间保存，因为中间那块白色的地方，在取走硬币之后，一经阳光照射马上又变黑了。

1839年，法国著名画家达克拉发明了照相技术。他丢下画笔，用自己仅有的一点积蓄买了许多光学镜片和化学药品，在一间黑屋子里，夜以继日地进行摸索试验。几个月后，经无数次试验，遂造出了世界上第一架最原始的照相机。但是，这种照相机十分简单，仅用几片凸透镜把光线聚焦到机内，并在透镜后面装上一块表面涂有一层银的感光铜板。这个涂银铜板，就是最先的照相底板。当时的照相过程非常麻烦，人们得一动不动地坐在照相机前，等半个多小时才能照完，而且象质模糊不清。

这以后又持续了较长的时间，摄影技术进展缓慢，感光材料处于湿版阶段。摄影主要在室内，如需在室外摄影则需有一临时暗房。在暗房配制感光乳剂，并涂在玻璃板上，然后立即摄影。不然的话，将会随着感光乳剂的干燥，感光性能逐步降低。感光后的湿版也要立即显影，否则潜影也要很快消失。当时美国柯达公司的乔治·伊斯曼，经过不断的努力，精心研究试验制成了干版，并于1880年制成了干版涂布机，为大批生产感光材料创造了条件。为了使摄影简化与普及，乔治于1884年成功地将感光乳剂涂在软片基上——这就是最早的胶卷。继而，人们又发明了新的感光材料，使照相技术向前迈进一大步。这种新的感光材料，是把一种叫卤化银的化学材料涂在片基上制成。片基的材料一般使用三醋酸纤维素（某些特殊用途的片种，如航空摄影、卫星摄影以及彩色胶片等，则采用涤纶作片基）。片基的厚度一般为0.135毫米。

随着感光材料的发展，照相机也由简易逐步发展成具有

现代技术的光学仪器。

乔治在研制胶片的时，又于 1888 年制成了世界上第一架手提式卷片照相机，从而为照相机的生产奠定了基础。

西德照相机工业的历史最为悠久。在 1840 年就造出了金属机身的照相机。1924 年西德莱茨工厂研制出世界上第一台 135 型照相机。

近年来的感光材料发展成彩色片和即影即印（一分钟照相）的感光材料，照相机也有了各式各样的型号和种类，如 126 型照相机和 110 型照相机的问世，缩小了照相机的体积，简化了装卸胶卷程序，推动了摄影技术的进一步普及和发展。

现在日本照相机的生产技术和水平居世界领先地位，在世界市场上独占鳌头，而西德的照相机生产已屈居世界第二位。照相机生产发展的总趋势是：中高档照相机正向性能完善、机构自动化及使用方便的方向发展；低档照相机则着眼于操作简便、价格低廉、并且适于大批量生产的方向发展。照相机镜头已经从单片、三片（柯克型）、四片（天塞型），发展到十片以上的超广角镜头和可变焦距镜头。花色品种极为繁多，广泛地应用于军事、科研、工农业生产、新闻、艺术各个领域。

曝光表与照相机的关系有三个发展过程：第一个过程，曝光表装在照相机内，与胶片感光度、快门速度、光圈大小不发生关系；第二个过程，曝光表装在照相机内，与胶片感光度、快门速度、光圈大小有连动关系，但受光的光电板及硫化镉光敏电阻都装在机身上，而不通过镜头受光。这种照

相机有半自动和全自动两种；第三个过程，是内测曝光表系统，也就是曝光元件接受通过镜头的照度。它的优点是曝光表测光视场始终与各种不同焦距镜头相适应。

近年来，随着无线电电子工业的发展，照相机已由机械传动发展为光、机、电相结合的新型照相机。电子快门、程序控制、内附曝光表、一步成象等，均已普遍应用。还有用于医疗的眼底照相机、胃照相机、牙科照相机、X射线照相机；此外，高空摄影、水下摄影、宇宙摄影技术也迅速发展起来；超微型照相机日新月异；光谱照相机、电视摄像机和分光光度照相机等高级照相机，也得到应用。可以相信，在不久的将来，将会有更先进的照相机出现，以供人们使用。

第二节 照相机的种类

照相机的结构类型很多，目前我国还没有标准化。如按使用的胶片来区分，可分为两类：

1. 135 照相机 它使用 35 毫米宽带齿孔电影胶片，一般可拍摄 24×36 毫米的画面三十六张。

2. 120 照相机 它使用 60 毫米宽带黑纸胶片，可拍摄 60×60 毫米画面 12 张，或 60×45 毫米画面十六张。

如果按照照相机的结构型式和用途来分，可分为二十种：

1. 135 单镜头反光照相机 此种照相机只有一个镜头，既可用来摄影，又可用做取景，从而能较好地消除视差。它除了采用反光板以外，还在反光板上面加一层脊稜镜与目镜，使照相机更便于对准取景和调焦。哈尔滨电表仪器厂生

产的 DF 型孔雀牌照相机、上海照相机厂生产的 DF 型海鸥牌照相机等，都属于这种类型。

2. 折合式照相机 这种照相机在物镜与底片之间具有一个可折合的皮腔。拍摄时，将镜头拉出，用毕后将皮腔折合，物镜缩入机体，达到缩小体积、携带方便的目的。

3. 双镜头反光照相机 这种照相机有两个镜头，上面是取景用的镜头，下面是照相用的镜头。上下两个镜头处在同一平面内，且焦距相同，在毛玻璃上可以直接看到和底片同样大小的清晰影象。此外还具有对焦方便、机身坚固等优点，所以近年来不论是专业摄影者或者是业余摄影者，都广泛应用此种照相机。如上海照相机厂生产的海鸥 4 型、广州照相机厂生产的珠江牌照相机等都属于这种类型。

4. 120 单镜头反光照相机 这种照相机只有一个镜头。它的优点是没有视差，能调换镜头，适合不同摄影的需要。上海照相机厂生产的东风牌照相机就属于这种类型。它除了带有一个 80 毫米的标准镜头外，还备有 150 毫米长焦距镜头和 50 毫米广角镜头，使用中心快门。

5. 135 平视取景照相机 这种照相机采用逆伽俐略式取景器，具有双象重合联动测距机构。由于取景不通过物镜，所以拍摄时存在着一定的视差。如江西生产的海鸥 205 型照相机、天津生产的东方牌照相机、杭州生产的西湖牌照相机、无锡生产的太湖牌照相机、苏州生产的虎丘牌照相机等，均属于这种类型。

6. 全自动照相机 这种照相机在摄影时，曝光参数——光圈和快门，能按照摄影场合和胶卷感光度而自动控制。它

象人的眼睛一样，由电眼(测光元件)并通过电子快门控制，这种照相机是目前发展中的新型产品。

7. 电子快门照相机 电子快门于1963年开始使用，近年来发展较快，可代替机械传动的快门，使曝光参数根据测光元件的反映，进行自动控制，做到准确、可靠、方便。

8. 内测光照相机 这种照相机的测光元件是通过被摄景物进行测光的。这种测光方法和量值，与被摄物体更为一致，它一般应用于单镜头反光照相机中。

9. 连摄照相机 这种照相机使用时，一次上紧卷片，当按下快门按钮后，由发条或电动机带动自行卷片和上紧快门，适于拍摄物体连续运动过程，也得到一系列变化过程的照片。一般一次上紧卷片钮，可连续拍摄6~12张照片。如北京照相机厂生产的长城牌照相机，就属于这种类型。

10. 一次成象照相机 也叫做一分钟摄影或一步成象。它是1947年美国兰德教授发明的一种新的摄影工具。拍摄时，一按快门，负片即被感光——再拉牵引纸，使正片、药包和曝光的负片通过压辊——在压辊的挤压下，药包破裂，药包里的显影剂和定影剂的胶状物质，即被均匀地铺在正片和负片之间，通过化学反应，使正片形成一个与负片明暗相反的正象——一张黑白照片就立刻出现了，时间只需10秒钟。拍摄彩色照片也只需一分钟，省去冲卷、洗印等许多繁琐手续。如杭州照相机厂生产的一次成象照相机，就属于这种类型。

11. 微型照相机 这种照相机的体积小(如打火机或火柴盒大小)，一般使用16毫米电影胶卷或更小尺寸的微型胶卷，

适用于公安侦察等摄影。

12. 新闻及专业用照相机 这种照相机在使用时, 对焦取景都比较方便, 易于瞬间抢镜头拍摄。物镜与底片之间可作相对倾斜或移动, 用来拍摄各种场合的照片。

13. 立体照相机 这种照相机具有二套物镜与底片装置。近年来, 美国佐治亚州亚特兰大市敏斯洛工业技术公司, 经过九年的研究和试制, 制成能够拍摄立体照片的四个镜头照相机。

14. 显微照相机 这种照相机可做显微镜附件, 也可单独设计成照相机, 能够拍摄放大后的微小物体。

15. 工业用照相机 这种照相机包括工业制版、缩放仪、印刷制版、拍摄示波器的照相机, 还有检查金属材料性能、分析探伤用照相机。

16. 医用照相机 这种照相机除包括X光照相装置外, 还有光学纤维胃镜、膀胱镜、眼底镜等。

17. 水下照相机 这种照相机具有密封的防水外壳和闪光联动装置。

18. 航空照相机 这种照相机用于航测和侦察, 装有特殊的机构。

19. 军用照相机 这种照相机包括长距离摄影以及广角镜头等。

20. 高速照相机 这种照相机目前已经发展到 10^{-6} ~ 10^{-9} 秒, 是用来研究快速运动和拍摄瞬变过程的重要工具。

21. 超远距离照相机 用于空间卫星和宇航技术。

第三节 照相机的技术要求

照相机是精密光学机械仪器中的一种比较复杂的摄影仪器。一般光学仪器是用眼睛直接通过仪器来观察物体影象，而照相机则是间接的。它是将观察物体记录在感光材料上，然后人再观察和判断其上所形成的景象。因此，对照相机的技术要求必须具备下列几点：

1. 摄影物距 是指被摄物体到照相机像平面的距离。在实际应用中的要求是：首先是物距刻度精确，即实测物体到照相机像平面的距离和物距刻度值一致时，物镜的成像面与照相机的像平面之误差；其次是测距精度，即用测距器测准拍摄目标，即物镜的成像面与照相机的象平面之误差。测距精度在最近物距时分为三级，一级为 0.05 毫米；二级为 0.08 毫米；三级为 0.12 毫米。

2. 照相机的漏光性 这是指照相机对光的密封性能。其检查方法是：在照相机表面上，当照度为 $15000-20000l_x$ ，温度不超过 $+45^{\circ}\text{C}$ 时，内装崭新胶卷，经 20 分钟照射后，与未试验的胶卷在相同条件下冲洗，然后进行比较，目视有无漏光现象。

3. 取景视场 在取景窗中所能看到的景物范围称为取景视场。在取景窗中所能看到的景象，应全部拍摄在底片上。但由于照相机性能不同，其效果也不一样。单镜头反光照相机取景视场不小于实拍相幅面积的 80%，其它形式照相机取景视场应不小于摄影象幅边长的 80%，否则，看到的景

物没有照全，则是照相机的一大毛病，应及时进行修理。

4. 自拍延时要求 一般的时间应为8—12秒。

5. 卷片机构性能 要求有三点：一是卷片机构耐久性规定，卷片连续使用次数不应低于快门耐久性次数；二是卷片机构应保证相邻象幅不能重迭。最小间隙：135胶卷为1毫米，120胶卷为2毫米；三是在卷片过程中，对胶片不得有目视擦伤的现象。

6. 快门耐久性 耐久性是衡量一种照相机实用价值大小的重要标志。具体要求是装上胶卷，与实际拍摄一样，中心快门拍摄三千次以上为合格；幕帘快门拍摄五千次以上为合格。拍完后，重新测定照相机各项数据均需符合技术要求方可。

7. 照相机的耐震性 照相机自生产出厂到用户手中，要经过陆海空长途运输，其耐震性能如何，要在出厂前进行抽查实验。其方法是：震幅2毫米，频率为240次/分，连续震动10分钟后，各项数据应符合技术要求方可。

8. 耐温性 一般照相机均应在 -20°C 或 $+45^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下存放两小时后，进行实拍，其性能仍保持正常。

9. X闪光绝缘性能 在用X或其它闪光时，如果产生漏电现象，可使闪光失灵，因此，对闪光绝缘性应有严格要求，即在温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $70\% \pm 20\%$ 范围内，闪光接触加上500V的直流电压，电阻值应不小于 $10M\Omega$ 。

10. 焦距 照相机物镜焦距是由该光组的主点到对应焦点的距离，用f表示。焦距系列标准值为25、35、40、45、50、58、75、80、90、105、135、180、210、250、400、500、

600、800、1000 毫米。

11. 入射光瞳与相对孔径 照相机物镜的有效孔径光栏被其前面部分光组所成的象,称为入射光瞳。入射光瞳的直径 D 与焦距 f 之比,称为相对孔径,用 $1:F$ 表示。其中 F 称为光圈数,标准系列为 1、1.4、2、2.8、4、5.6、8、11、16、22。

12. 鉴别率 照相机物镜的鉴别率,即在象面上所能分开二线之间的最小距离,以每毫米内分清的线条数表示。根据一机部标准规定,照相机物镜鉴别率分为三级,如表 1 所示。

照相机物镜鉴别率 表 1

| 象 幅 视 场 标 准 | 60 × 60 毫米 | | 24 × 36 毫米 | |
|-------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | 中心视场 条/毫米 | 中心以外视场 条/毫米 | 中心视场 条/毫米 | 中心以外视场 条/毫米 |
| J _I | 26 | 13 | 37 | 22 |
| J _{II} | 21 | 9 | 31 | 15 |
| J _{III} | 15 | 6 | 26 | 12 |

13. 照相机中心快门的曝光时间 (1) 全曝光时间 t_1 , 即快门叶片运动时, 从曝光开始到曝光结束的全部时间; (2) 全开时间 t_2 , 即在某档光栏时, 快门全开后到快门开始关闭的持续曝光时间; (3) 有效曝光时间 t , 即在某档光栏时, 全曝光时间与全开时间的平均值, 用公式 $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ 表示。

14. 焦平面快门的曝光时间 (1) 全曝光时间, 即相对于镜头某一光圈数, 快门运动到象平面任意一点位置上, 从曝

光开始到结束的时间；(2)有效曝光时间，即在象平面任意位置上，快门缝宽通过该位置所需的时间；(3)中心有效曝光时间，即在象平面中心位置上的有效曝光时间；(4)有效曝光时间标记，用有效曝光时间的各档数值的倒数表示，以秒为单位。数值系列规定如下：1、2、4、8、15、30、60、125、250、500、1000，或者1、2、5、10、25、50、100、250、500、1000。

15. 闪光同步 各种类型的闪光点火接触时间，均应和快门动作配合。如X闪光，快门叶片开启到最大光栏面积85—100%范围内点火接触；M闪光，快门叶片开启到最大光栏面积50%范围内点火接触，即可达到闪光同步要求。

焦平面闪光同步要求是：X闪光——像幅全部开启到关闭前2ms范围内点火接触；F闪光——第一幕帘像幅全部开启前2—6ms范围内点火接触；M闪光——第一幕帘像幅全部开启前16—20ms范围内点火接触；FP闪光——第一幕帘像幅开启前10—20ms范围内点火接触。

16. 有效曝光时间的不均匀性 要求在像平面各位置上的有效曝光时间，最大与最小的比值不超过1.5。

17. 景深 被摄物体前后的清晰范围，称为景深。它与光圈大小成反比，与距离成正比，即光圈越大、景深越小；距离越远，景深越大。

18. 照相机外观 应美观大方，并保证电镀、氧化表面不能有剥落、露底、泛黄等现象；漆层应牢固、光滑、均匀，饰皮粘贴应平整牢固；光栏孔径从最大调到最小时，目视不应出现畸形；镜头增透膜应均匀牢固，目视不显著擦伤现象等。

19. 照相机上附件 有三角架螺母、快门芯螺母、闪光插座、闪光灯插座、滤色镜接圈等。

第四节 照相机的选择

1. 外观 照相机是一种精密的摄影仪器，又是一种艺术品。设计加工中，不仅要求工艺精良，使用方便，而且还要美观大方，才能深受用户喜爱。外观的起码要求是：电镀层光亮均匀，无划伤痕迹，无脱落和发霉现象；饰皮粘贴平整美观，无翘起和开胶现象；另件要齐全，螺钉应无松动现象；取景视场应清洁，无污物和油垢；计数、光圈、速度和物距等刻度应均匀、清楚、美观。

2. 镜头 一架照相机的好坏，成象质量的优劣，主要由镜头的质量来决定。因此，购买照相机时，要认真仔细地挑选镜头。挑选时，可将镜头卸下。如果镜头不能卸下，可把机身后盖打开，将速度放在B门，光圈放在最大，按动快门，可在照相机后面观察镜片表面是否有擦伤、手迹、发霉、脱胶、气泡、膜层不均，有无尘粒污物或震裂等现象。观看时，要用反射光线和透视光线反复察看，并应将镜头上下左右移动，这样就能选择比较理想的镜头了。

3. 快门的選擇 要仔细地观察快门各档速度是否准确，开启与关闭的动作是否灵活，在高速档时可用目测照相机在运动时，看其透光是否均匀；慢速时，可用耳听其时间的长短。幕帘式照相机在高速挡可用手指遮住中间，观察两边的透光亮度是否均匀；不均匀则说明照相机的速度不准。各档