

初级职业技术教育培训教材

# 照相机 结构与维修

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编



上海科学技术出版社

**初级职业技术教育培训教材**

# **照相机结构与维修**

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编

上海科学技术出版社

(沪)新登字 108 号

### 内 容 提 要

本书系统地介绍了照相机的分类及其各个主要部件如：镜头、快门、卷倒片机构、取景调焦机构、机身主体等的结构原理与常见故障的修理方法。每章之末都附有习题。书中所述的故障分析，均以常见型号照相机为实例。

本书既是初级职业技术教育的教材，也可作为摄影专业人员、业余爱好者等涉猎照相机修理的参考书。

初级职业技术教育培训教材

### 照相机结构与维修

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

发行所：上海发行所发行 印刷厂：上海人民印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张 7.75 字数170,000

1992年6月第1版 1992年6月第1次印刷

印数1—30,000

ISBN 7-5323-2368-4/TE·16

定价：2.60元

## 初级职业技术教育培训教材编审委员会

**主任** 沈锡灿

**副主任** 姜耀中 徐福生 王荣华 魏延堂 杨基昌

彭连富 范钦荣 李新立 李瑞祥 周禹

**委员** 陈家芳 谢锦莲 龚刚 贺季海 严威

徐荣生 周仁才 李彬伟 李远 李春明

钱华飞 张德烈 施聘贤 韩强忠

**本书编写者** 丁浩彦 陈虹文 凌大刚

**本书审阅者** 孙晶璋

## 前 言

从根本上说,科技的进步,经济的振兴,乃至整个社会的进步,都取决于劳动者素质的提高和大量合格人才的培养。进一步加强职业技术教育,培养大批合格的技术工人,迅速提高劳动者素质,努力发展生产力,已成为国家经济建设中的当务之急。

为了适应经济建设发展的需要,方便大批初级技术工人的培训,1988年由上海市劳动局、上海市农机局、上海市经委教育处、上海市成人教委办公室、上海市军民共建共育领导小组办公室、上海警备区政治部、海军上海基地政治部和上海科学技术出版社等有关单位和部门组成教材编审委员会,组织编写了第一批教材,计有:《文书工作必读》、《机械工人基础知识》、《车工基础知识》、《钳工基础知识》、《电工基础知识》、《维修电工基础知识》、《电工操作技能》、《电子工人基础知识》、《电镀基础知识》、《油漆施工常识》、《化工基础知识》、《服装裁剪》、《服装缝纫》、《羊毛衫编织》、《电视机修理》、《收录机修理》、《电冰箱修理》、《汽车驾驶》、《汽车维修》、《汽车构造》、《汽车电器》、《柴油机修理》等二十二种。1989年正式出版发行,受到了广大读者的欢迎。随着职业技术教育形势发展的需要,编委会决定继续编写出版第二批初级职业技术培训教材,计有:《自行车装配与维修》、《摩托车维修》、《机械手表修理》、《电子钟表修理》、《照相机结构与维修》、《缝纫机修理》、《针织横机修理》、《静电复印机维修》、《洗衣机修理》、《电风扇、吸尘

器修理》、《打火机、电熨斗修理》、《拖拉机修理》、《水泵修理》、《电动机修理》、《建筑工人基础知识》、《建筑木工》、《抹灰工》、《砖瓦工》、《钢筋工》、《管道工》、《化工基本操作》、《厨师》、《企业职工应用文》等二十三种。

这套教材是本着改革的精神，贯彻落实先培训后就业、先培训后上岗的原则，以部颁初级技术等级标准为依据，并考虑了上岗必须具备的技术基础要求进行编写的。在内容上遵循理论联系实际的原则，力求由浅入深，讲究实用，着眼于打基础。适用于工矿企业和劳动就业培训中心培养具有初中文化程度的技术工人，也适用于乡镇企业工人和军地两用人才的短期培训。

由于组织编写初级职业技术教育培训教材缺乏经验，加上撰写时间仓促，书中难免有错漏之处，敬请使用者提出批评和改进意见。

初级职业技术教育培训教材

编审委员会

1990年7月

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 照相机的种类和基本结构 .....	2
第二节 照相机修理工具、仪器及辅料 .....	6
习题一 .....	16
<b>第二章 快门机构的结构与修理</b> .....	17
第一节 快门基础知识 .....	17
第二节 中心快门和光圈的结构与修理 .....	22
第三节 幕帘快门及相关机构的结构与修理 .....	42
第四节 机械程序快门的结构与修理 .....	64
习题二 .....	69
<b>第三章 卷片机构和机身主体的结构与修理</b> .....	70
第一节 机械卷片机构的结构与修理 .....	70
第二节 电动卷片机构基础知识 .....	84
第三节 机身主体的结构与修理 .....	89
习题三 .....	92
<b>第四章 取景器和调焦机构的基础知识与修理</b> .....	93
第一节 取景器和调焦机构基础知识 .....	93
第二节 取景器和调焦机构故障的修理 .....	105
第三节 旁轴式取景照相机取景机构调试实验 .....	116
习题四 .....	126
<b>第五章 照相机镜头基础知识与修理</b> .....	127

第一节	镜头的基础知识	127
第二节	摄影镜头故障的修理	145
	习题五	154
<b>第六章</b>	<b>电子测光机构基础知识与修理</b>	155
第一节	电子测光基础知识	155
第二节	电子测光机构的故障修理	162
第三节	双灯电子测光电路实验	181
	习题六	184
<b>第七章</b>	<b>电子程序快门基础知识与修理</b>	186
第一节	电子程序快门基础知识	186
第二节	电子程序快门的故障修理	195
	习题七	199
<b>第八章</b>	<b>照相机内藏闪光灯的结构与修理</b>	200
第一节	闪光灯的发光原理及种类	200
第二节	闪光灯电路基础知识	203
第三节	闪光灯修理工具及仪器的使用方法	213
第四节	闪光灯的结构与故障修理	215
第五节	闪光灯电路实验	225
	习题八	229
<b>附录</b>	<b>照相机上的常见标记及其含义</b>	230



# 第一章 绪 论

自 1839 年第一架可供使用的照相机问世到现在，经过 150 多年发展，照相机的构造日益精良，性能更趋完善。现今，摄影技术广泛应用于科研、生产和艺术等各个领域，摄影活动也是群众文化生活的的项目之一。故而照相机的社会拥有量十分可观，而且随着我国照相机生产的发展、人民物质文化生活水平的提高，照相机的使用将更为普及。器具的使用与修理形影相随，有照相机在使用，必然会有照相机要修理，因而照相机修理亦成了社会必需的服务行业。从事照相机修理人员，应熟悉照相机的结构、性能和使用特点，以利于掌握修理技能；对于照相机使用者而言，具备一些上述的知识与技能，则可随时解决摄影中出现的问题。

现代照相机，集光学、机械、电子于一身，是一种复杂的精密光学仪器。但是，任何复杂事物都有一定规律性，修理照相机也不例外。初学修理照相机，应从照相机基本原理入手，进而结合典型照相机，熟悉其结构、各零部件的作用及其相互关系，探索修理方法。每修一架照相机，都应依据故障现象，参照其结构和工作原理分析故障原因，作出故障诊断，按一定程序与方法检查出造成故障的真正所在，对症下药地予以修理，使之恢复正常。切忌盲目拆修，以免扩大故障，甚至损坏机件。

总之，照相机虽是复杂的精密光学仪器，修理难度较高，

但只要遵循一定方法进行学习和实践,下功夫钻研,还是可以掌握好这门修理技术的。

## 第一节 照相机的种类和基本结构

### 一、照相机种类

照相机的品种繁多,但它们的构造、技术性能或用途方面,既有差异,也有相似之处,因而可以根据其异同进行分类。照相机分类方法有多种,最常见的是以使用的胶片规格、照相机用途、取景器形式、快门形式、曝光制式等来分类。

#### 1. 以照相机所用胶片规格分类

照相机以所使用的胶片规格来分,品种不下于10来种,但除了近几年少量流入国内的110等型之外,目前以135型和120型最为常见。

采用35毫米宽(有齿孔、无保护衬纸)胶片且装于暗盒内的这类照相机称为135照相机。如图1-1所示。

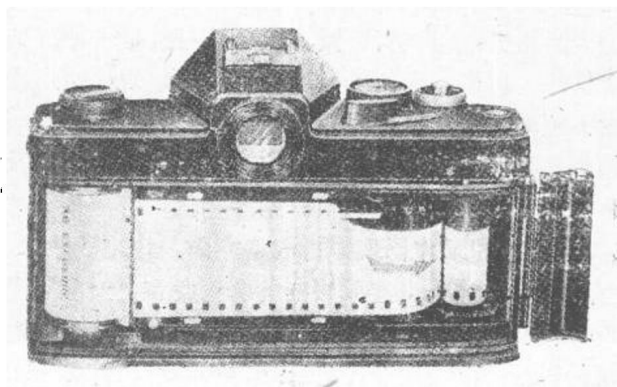


图 1-1 135 单镜头反光照相机

采用 61 毫米宽(无齿孔、有保护衬纸)胶片的这类照相机,称为 120 照相机。如图 1-2 所示。

采用一步成像盒装胶片的照相机,称为一步成像照相机。

## 2. 以照相机的用途分类

摄影技术的应用领域比较广泛,而各个应用领域对照相机的性能,往往有其特殊要求,因此照相机随用途不同,结构也有所差异。若按照用途分类,常见的有普通照相机、水下照相机、天文照相机、航空照相机、制版照相机、医用照相机、显微照相机以及用于动态拍摄的电影摄影机、高速摄影机等。

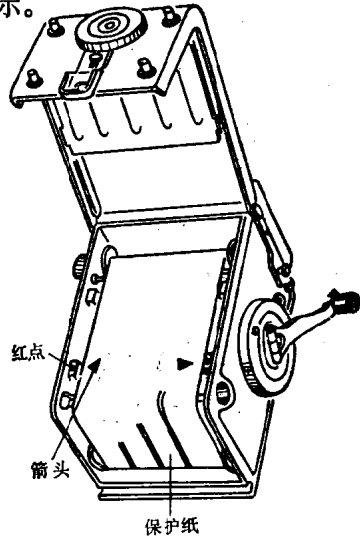


图 1-2 120 双镜头反光照相机

## 3. 以取景器形式分类

根据取景器取景光轴与照相机镜头光轴相对位置的不同,分为旁轴取景照相机(图 1-3a)、同轴取景照相机(图 1-3b)。前者的取景光轴与镜头光轴相平行,后者的取景光轴与镜头光轴相重合。

由于取景器形式的不同,其光学原理或取景方法也有所不同。若按光学原理,可分为光学平视取景照相机和反光(反射)取景照相机;若按取景视线方向,则分为平视取景照相机和俯视取景照相机。例如,图 1-3a 为旁轴平视取景照相机,图 1-3b 为反光同轴平视取景照相机,图 1-2 为反光旁轴俯视取

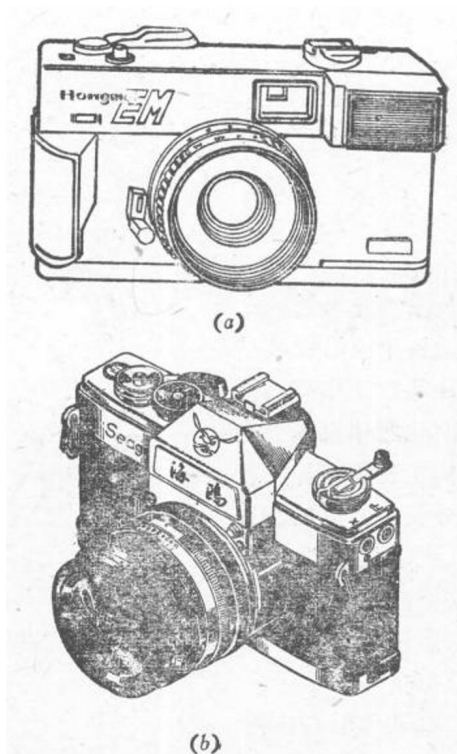


图1-3 不同取景器形式的照相机

景照相机。

#### 4. 以快门形式分类

若快门设置于镜头处,这类称为镜头快门照相机;若快门设置于镜头焦平面附近,这类称为焦平面快门照相机。前者根据快门所在的具体位置,又分镜间快门照相机、镜后快门照相机、镜前快门照相机。镜后快门通常为短焦距镜头照相机,镜前快门在便携式照相机中目前很为少见。焦平面快门多为丝质或金属幕帘构成,故而焦平面快门照相机也称幕帘快

门照相机。

### 5. 以曝光控制方式分类

照相必须根据被摄物的亮度情况，控制快门启闭的曝光时间。由机械装置控制曝光的，称为机械式照相机；用电子装置自动控制曝光的，称为电子自动照相机。至于电子自动照相机，除了比较先进的自动控制曝光之外，还有其他自控功能。

应该指出，现代照相机都是多种特征汇合于一体的。例如，一架 135 型照相机，它可以是旁轴式取景、镜间机械快门或电子快门，也可以是同轴式取景、焦平面机械快门或电子快门。上述分类，仅是依照相机单一特征作出的。

## 二、照相机的基本结构

照相机的基本结构，按照结构单元的功能作用，由镜头、光圈、快门、自拍、取景、测距（调焦）、卷片、倒片、机身（暗箱）及闪光连动等机构组成。对于现代照相机，可划分成光学、机械和电子三个部分。

### 1. 光学部分

照相机的光学部分，有摄影镜头、取景机构以及调焦测距系统等。

### 2. 机械部分

照相机的机械部分，有机身、快门、自拍机、快门上弦机构、卷片与倒片机构、计数器以及闪光连动机构等。机械部分在照相机中起着重要作用，即使是电子自动化照相机，其大多数功能的执行机构仍离不开机械元件。

### 3. 电子部分

由于电子技术的推广应用，现代照相机结构中出现了电子部分，如测光和显示系统、电子快门、电子自拍机、自动调焦

机构、电子闪光灯、拍摄日期电子纪录装置以及电动上弦机构、电动卷片机构、电动倒片机构等。它们往往是电子技术与机械元件的结合。

### 三、照相的简单原理

不言而喻，拍摄照片的首要工具是照相机。被拍摄的景物，其反射光线通过照相机镜头，形成上下倒置、左右反序的像影，最终获取所摄的照片，如图 1-4 所示。关于镜头成像原理，在第五章中予以专门叙述。

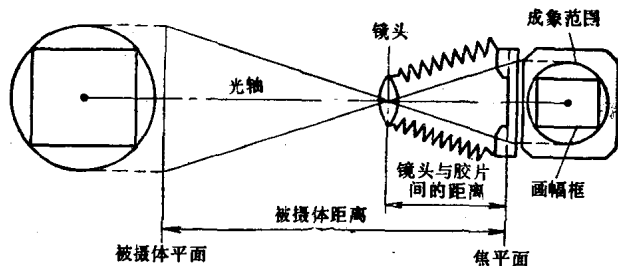


图 1-4 照相机摄影原理

拍摄时，根据被摄景物的光线明暗及摄影者创作意图，调节好照相机的快门速度和光圈大小，通过测距调焦，使被摄景物在胶片位置清晰成像，按动快门进行拍摄曝光，在胶片上形成潜影。将已拍摄曝光的胶片，予以显影和定影冲洗后，胶片显现并留存被摄景物影像(负片)，将之晒相曝光于照相纸上，再经显影、定影处理即获得照片。由此可知，照相摄影就是通过照相机的光学成像和感光材料的化学作用，把被摄景物像影记录下来。

## 第二节 照相机修理工具、仪器及辅料

“工欲善其事，必先利其器”。这是一句很有教益的古训，

对于以光、机、电技术综合而成的照相机的修理，尤应注意工具的完善，否则将直接影响照相机的修理质量。假如使用的工具不合适，则会划伤损坏零件，甚至无法进行修理。同时还应掌握正确使用工具的方法，不然也会损伤零件，影响修理质量。

### 一、修理工具及其使用方法

#### 1. 螺钉旋具

螺钉旋具因地而异，又俗称螺丝批、螺丝刀、螺丝起子、旋凿、改锥等，它是拆装照相机螺钉的工具。根据螺钉头部的槽形，常用的有一字形螺钉旋具(图1-5a)和十字形螺钉旋具(图1-5b)两种类型。

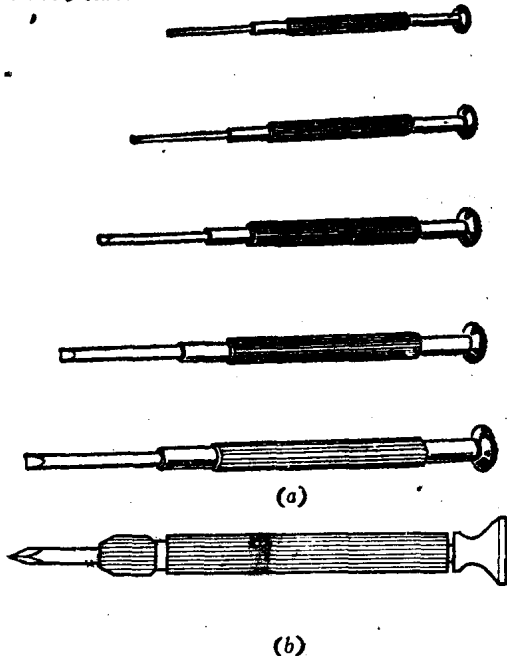


图1-5 螺钉旋具

一字形螺钉旋具是用来拆卸一字槽螺钉用的工具。根据照相机中使用螺钉规格大小不等，旋具头部规格也不相同，一般小型刀头宽度为1~2毫米，中型刀头宽度为3~5毫米，这样可以适应不同规格螺钉的拆装。

十字形螺钉旋具是用来拆卸十字槽螺钉用的工具。规格有 $\phi 2$ 毫米、 $\phi 3$ 毫米等。

使用螺钉旋具时，其刀口应与被拆卸的螺钉头部的槽口形状相吻合，否则易损伤螺钉槽，甚至无法将螺钉旋出，如图1-6所示。

## 2. 镊子钳

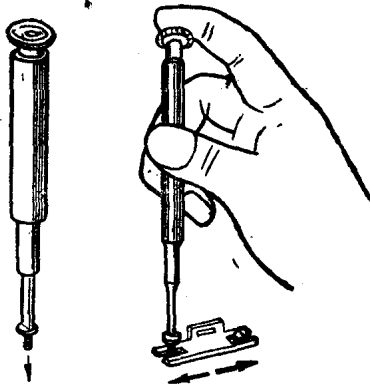
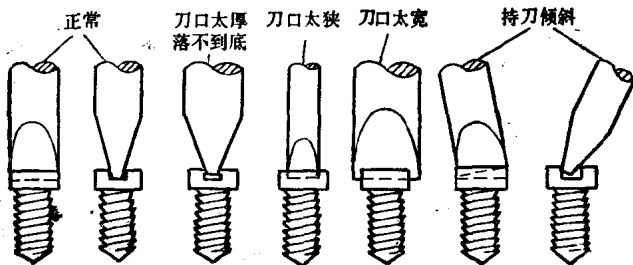


图1-6 螺钉旋具的选择与使用方法



修理照相机的镊子钳，需软性和硬性的各一把。软镊子钳适用于夹持螺钉、垫圈（垫片）、弹簧、挡圈（卡口片）等小零件；硬镊子钳适用于拆装压圈、盖板等零件。无论是哪一种镊子钳，钳口要能合缝，钳爪长短须一致，如图 1-7 所示。

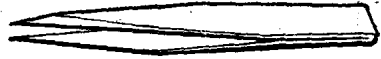


图 1-7 镊子钳

### 3. 钳子

修理照相机用的钳子一般有平嘴钳、尖嘴钳、斜嘴钳三种（图 1-8），以规格（长度）150 毫米的最为适用。平嘴钳用于钳夹和校正变形零件等；尖嘴钳用于校正杆杠零件、弯制弹簧、拆卸螺纹压圈等；斜嘴钳用于剪切超长零件等。

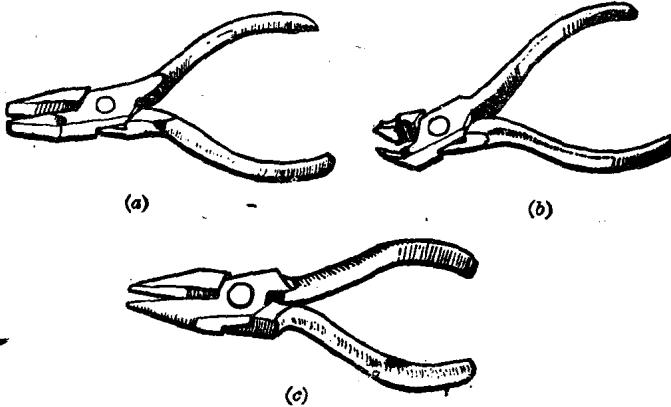


图 1-8 修理照相机用的钳子

### 4. 锤子

锤子俗称榔头，修理照相机用的为特殊的小型锤（图 1-9）。它主要用于零件的铆接及整形等。