



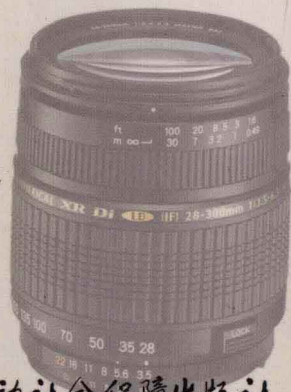
职业技术·职业资格培训教材

照相器材

ZHAOXIANG QICAI

维修工 [初级]

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心 组织编写



中国劳动社会保障出版社



职业技术·职业资格培训教材

照相器材

维修工 [初级]

主 编 何哲时
编 者 何哲时 鲍春山
审 稿 曹树毅 沈桃兴



图书在版编目(CIP)数据

照相器材维修工：初级/何哲时主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2005
职业技术·职业资格培训教材
ISBN 7-5045-5002-7

I. 照… II. 何… III. 照相器材—维修—技术培训—教材 IV. TB852
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 014139 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 北京京顺印刷有限公司装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 11 印张 238 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

印数：3500 册

定价：20.00 元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64911190

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64911344

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心依据上海1+X职业技能鉴定细目——照相器材维修工（初级）组织编写。本书从强化培养操作技能，掌握一门实用技术的角度出发，较好地体现了本职业当前最新的实用知识和操作技术，对于提高从业人员的基本素质，掌握初级照相器材维修工的核心知识与技能有很好的帮助和指导作用。

本教材在编写中摒弃了传统教材注重系统性、理论性和完整性的编写方法，根据本职业的工作特点，以能力培养为根本出发点，采用了模块化的编写方式。全书主要包括照相器材维修工具及使用、照相机机械基础、照相机维修常识、照相机电子知识和照相机附件知识及维修五个单元，具体介绍了与照相器材维修密切相关的知识和技能。

为便于读者掌握本教材的重点内容，教材在每单元后均附有单元测试题及答案，全书最后附有知识考核模拟试卷和技能考核模拟试卷，用于检验、巩固所学知识 with 技能。

全书由何哲时主编，参加编写的人员具体分工为：何哲时（第一、第二、第三、第五单元）、鲍春山（第四单元）。全书由曹树毅担任主审，沈桃兴参加审定。

本教材可作为照相器材维修工（初级）职业技能培训与鉴定教材，也可供中等职业技术学校学生学习、掌握初级照相器材维修工知识与技术，以及供从业人员参加职业培训、岗位培训、就业培训使用。

前 言

职业资格证书制度的推行，对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能，提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义，也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展，特别是加入世界贸易组织以后，各种新兴职业不断涌现，传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展，优化劳动力素质，上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试，推出了1+X的鉴定考核细目和题库。1+X中的1代表国家职业标准和鉴定题库，X是为适应上海市经济发展的需要，对职业标准和题库进行的提升，包括增加了职业标准未覆盖的职业，也包括对传统职业的知识技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和1+X的鉴定模式，得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的1+X鉴定考核与培训的需要，劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照1+X鉴定考核细目进行编写，教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能，较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家，以及相关行业的专家参与教材的编审工作，保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色，按等级、分模块单元的编写模式，使学员通过学习与培训，不仅能够有助于通过鉴定考核，而且能够有针对性地系统学习，真正掌握本职业的实用技术与操作技能，从而实现我会做什么，而不只是我懂什么。每个模块单元所附单元测试题和答

案用于检验学习效果，教材后附本级别的知识考核模拟试卷和技能考核模拟试卷，使受培训者巩固提高所学知识与技能。

本教材虽结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核，同时，也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作，由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心

目 录

第一单元 照相器材维修工具及使用	(1)
第一节 照相器材维修常用工具及使用	(1)
第二节 照相器材维修专用工具及使用	(8)
第三节 照相器材维修常用辅料及使用	(11)
单元测试题	(15)
单元测试题答案	(17)
第二单元 照相机机械基础	(18)
第一节 机械在照相机上的应用	(18)
第二节 照相机机械识图	(23)
单元测试题	(25)
单元测试题答案	(26)
第三单元 照相机维修常识	(28)
第一节 照相机的种类、基本结构和维修	(28)
第二节 照相机镜头的光学性能和简单故障维修	(36)
第三节 照相机卷片与机身主体的维修	(43)
第四节 照相机快门的分类与维修	(48)
第五节 照相机取景器和调焦机构的维修	(65)
第六节 照相机部件间联动的维修	(71)
单元测试题	(79)
单元测试题答案	(83)
第四单元 照相机电子知识	(84)
第一节 常用电子元器件及故障检测	(84)
第二节 照相机电子电路故障维修	(129)
单元测试题	(141)
单元测试题答案	(143)
第五单元 照相机附件知识及维修	(144)
第一节 闪光灯维修	(144)

目 录

第二节 测光表维修	(148)
第三节 放大机故障维修	(150)
第四节 三脚架、近摄接圈等的应用和维修	(153)
单元测试题	(158)
单元测试题答案	(161)
知识考核模拟试卷	(162)
知识考核模拟试卷答案	(166)
技能考核模拟试卷 (一)	(167)
技能考核模拟试卷 (二)	(168)

第一单元 照相器材维修工具及使用

第一节 照相器材维修常用工具及使用

一、照相机维修的通用工具及使用

自 1839 年法国人达盖尔发明了银盐照相术以来，经过了一个多世纪的发展，特别是近年来微电子技术的蓬勃发展，使照相器材的各项功能得到了全面提升，操作变得越发简便，并从传统的光、化反应演变成现今的光、电传送。为此，对从事照相器材维修的人员，特别是从事照相机维修的人员来说，必须学习新技术，掌握新技艺。但由于照相机品种繁多，结构复杂，要进行修理就必须配备一些较为适用的工具。一般来说，大致有以下几项工具。

1. 镊指钳、旋具

(1) 镊指钳。镊指钳供照相机拆装时钳拿小零件之用。最好配备两把，一把弹性强一些，一把弹性弱一些，以适合不同需要。镊指钳的两瓣尖端必须能合缝重合，如图1—1所示。

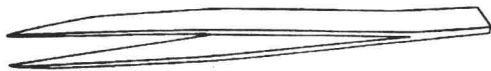


图 1—1 镊指钳

(2) 旋具。旋具是拆装照相机螺钉的基本工具。一般配备中型和小型两种规格的旋

具；中型旋具可以购置电工用的 6 cm 或 8 cm 的塑柄或木柄旋具，主要用于大规格螺钉（M2.5 以上）以及部分封胶螺钉的拆卸、安装。小型旋具可在照相器材商店购买，有 6 支或 9 支装的，但其中必须有一大一小两把十字旋具，以供拆、装十字形槽螺钉用。其他一字形旋具最大规格的一把旋具刀头宽为 3 mm，最小一把刀头宽最好为 1 mm 或 1.2 mm，另几把介于这两者之间（如：2.5 mm，2 mm，1.5 mm 等），以供拆装不同规格的螺钉用，如图 1—2 所示。

使用旋具需注意：

1) 旋具的手持方法应正确，正确方法如图 1—3 所示。

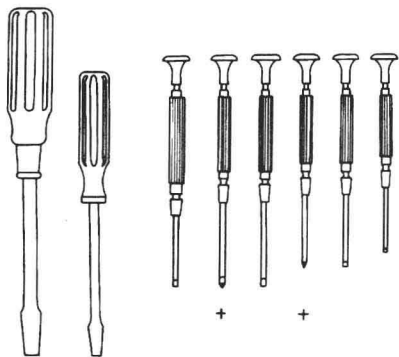


图 1—2 旋具

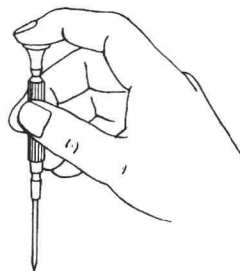


图 1—3 手持旋具的姿势

2) 拆装螺钉，要选用合适的旋具，即旋具与螺钉应匹配，否则易拧断螺钉或将螺钉槽口拧毛，如图 1—4 所示。

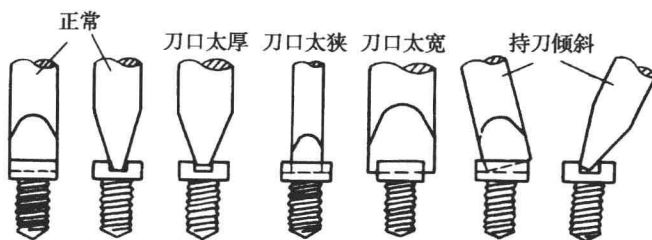


图 1—4 正确使用旋具

3) 旋具口需经常修正，保持平直不能卷曲，刀口厚度合适。太厚则易把螺钉槽口拧毛，并且不易拧紧；太薄则刀口经常容易折断。

4) 旋转旋具时，旋具应与螺钉端面垂直且两者的轴心线基本重合。

2. 铆合类工具

(1) 小榔头。亦称“小锤”，可选用钟表榔头。

(2) 铁墩。供铆合或整修时垫放和固定零件, 可选用修理钟表用的小型方铁墩。

(3) 钟表冲锥。一套钟表冲锥或自制圆头冲、尖头冲、三角冲或五角冲、平头冲、空心圆冲, 以零件的铆合尺寸和铆合方式制作合适冲锥, 如图 1—5 所示。

3. 清洗类工具

(1) 吹尘球。吹尘球可用于吹去镜头透镜表面、取景屏上及快门内的灰尘。

(2) 汽油缸。汽油缸用于盛放汽油, 清洗零件。

(3) 毛刷或刷子。毛刷或刷子用于清洗照相机深凹处的积尘或传动齿轮中嵌入的杂物。可备软刷、硬刷和羊毫笔各一枝, 如图 1—6 所示。

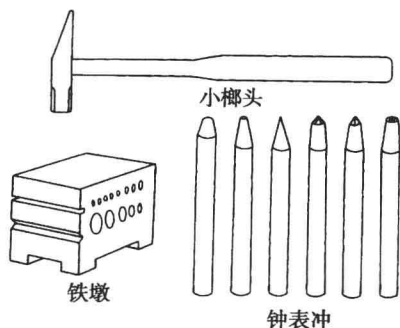


图 1—5 铆合类工具

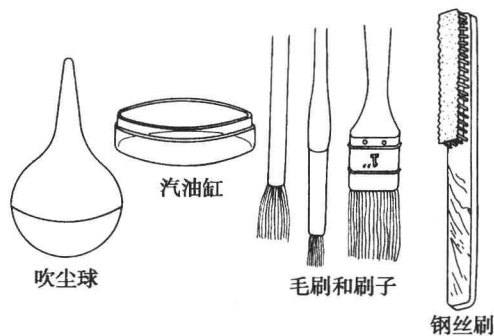


图 1—6 清洗类工具

4. 整修类工具

(1) 工钳。工钳可准备一把尖嘴钳和一把平嘴钳 (见图 1—7)。钳口内最好光滑而没有齿纹, 以免钳夹零件时损伤零件的表面。工钳主要用于变形零件的校正, 尖嘴钳有时也可用于弯制弹簧和拆卸螺纹压圈。

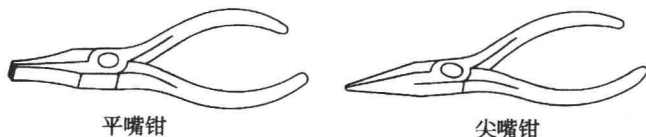


图 1—7 工钳

(2) 锉。锉可准备 10 ~ 15 cm 的钳工锉和半圆锉。一套钟表整形锉如图 1—8 所示。

(3) 油石。油石用于打磨、修正零件接触运动的工作面, 以达到一定的表面粗糙度 (见图 1—9)。油石砂粒度宜较细。使用时, 在油石表面滴些钟油或缝纫机油, 既能提高打磨零件的光滑程度, 又能延长油石的使用寿命。

(4) 绞刀。绞刀用于零件配合孔的修正, 如图 1—10 所示。

(5) 螺纹攻。当螺钉折断在机身内, 经过钻孔后, 用螺纹攻重新攻制内螺纹, 如图 1—10 所示。



图 1—8 锉

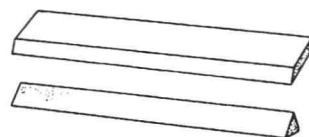


图 1—9 油石

(6) 拿子。拿子可用于夹持轴、铆钉、螺钉等圆柱形零件，亦可夹持绞刀等工具。拿子应可夹持直径为 0.5 ~ 3 mm 的圆柱体，如图 1—11 所示。

(7) 钻头（见图 1—11）。当螺钉折断在机身内时，钻头用于钻孔。应根据螺孔情况选用不同的钻头（一般以螺钉螺纹直径减去 0.3 mm 或 0.4 mm），如 M2 螺孔，可用 1.6 ~ 1.7 mm 钻头钻孔，但超出 M2.5 以上的螺孔不在此列。

(8) 圆板牙。圆板牙可用于手工制作螺钉，如图 1—11 所示。

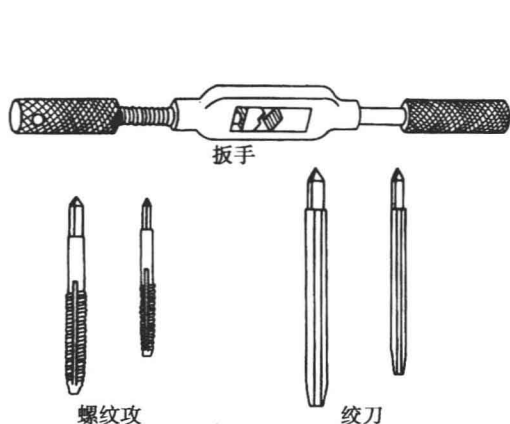


图 1—10 绞刀、螺纹攻和扳手

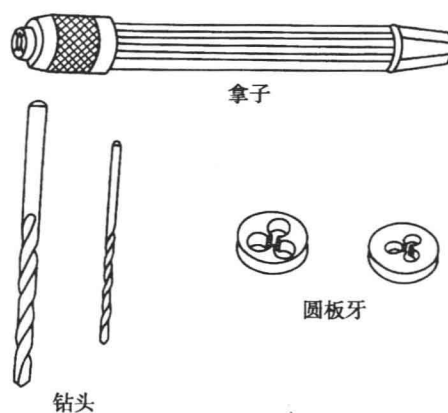


图 1—11 拿子、钻头、圆板牙

5. 简单自检类工具

照相机经维修后，需要校正照相机物镜与测距的同步。可准备厚 1 ~ 2mm、宽 32 ~ 34 mm、长 40 mm 左右的单面磨砂玻璃，另一面为光滑透明面，供 135 型照相机用。可将磨砂面贴在焦平面处，用 B 门检查。如用于 120 型照相机，可选用宽 62 mm、长 62 mm 的

单面磨砂玻璃。另外,备一块放大镜或眼罩放大镜,以帮助眼力不济者观察细小零件,或配合磨砂玻璃检查和校正镜头成像的清晰度,如图 1—12 所示。

二、检修电子线路的仪表和工具

1. 万用电表、稳压电源和放电元件

万用电表用于检查照相机的电路和电子元器件。在修理电子快门照相机或闪光灯时,电源用 3 ~ 6 V 稳压电源替代,用 $12\text{ k}\Omega \cdot 1/4\text{ W}$ 的电阻作为闪光灯放电元件。图 1—13a 为万用电表,图 1—13b 为放电电阻。

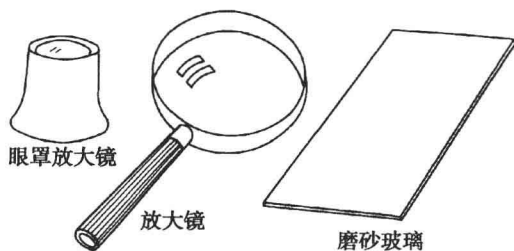


图 1—12 磨砂玻璃与放大镜

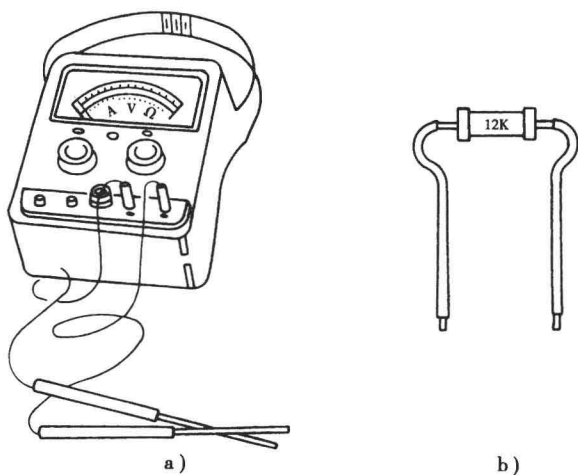


图 1—13 万用电表和放电电阻

a) 万用电表 b) 放电电阻

2. 电烙铁

电烙铁用于检修电子线路焊接之用,一般闪光灯线路或照相机内的 X 闪光导线的焊接,有一把 25 W 的普通电烙铁就可胜任,如图 1—14 所示。

对复杂精细的电子线路,如高级电子照相机内 IC 电路的焊接,建议选用调温电烙铁

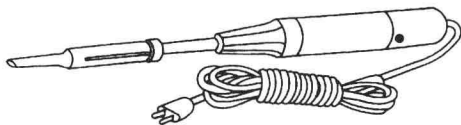


图 1—14 普通电烙铁

（见图 1—15）并采取防静电措施，以防在检修时损伤电路或元器件。

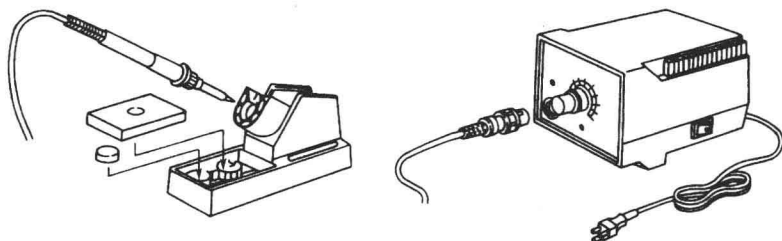


图 1—15 调温电烙铁

照相机电路中大部分采用贴片元器件，生产厂家在批量生产工艺中，都采用丝网印刷、机械手放置器件、回流焊焊接等方法生产成基板组件，但手工焊接仍是焊接中不可缺少的一道工艺，如导线的焊接、直插元器件焊接等。焊接的质量已经成为影响照相机电路系统可靠性的重要因素，为了提高维修质量，必须熟练掌握电子元器件的焊接工艺。

（1）焊接工艺及操作。焊接修理最好使用锥形头的恒温电烙铁，电烙铁应有良好接地。

焊料应使用低熔点焊锡丝，焊丝直径最好在 0.6 mm 左右，焊丝内孔注入松香焊油。若想要增加可焊性，应使用松香，不应使用酸性助焊剂，以免影响电路板的绝缘性能。

导线焊接：

- 1）要对恒温烙铁进行确认。如温度有偏差，可调整变压器或者电子调压装置。
- 2）将电烙铁与焊接点上锡部分接触，使焊锡熔化。
- 3）焊锡熔化后迅速将导线插入，并要求导线芯线与焊盘水平并保持良好间隙。
- 4）烙铁头迅速脱离焊点，在焊锡没有固化前不得移动导线。要注意烙铁不要损坏导线外绝缘层。

（2）焊接检查。焊接故障是照相机电路中经常发生又较难于发现的故障，必须熟练掌握焊接工艺，同时应注意培养检查焊点和发现故障的能力。

每当焊完一个焊点都应立即检查。良好焊点应符合以下要求：焊盘面上应充分上锡，上锡面应达 95%，焊点应平滑光亮、饱满充足。焊锡量应符合以下要求：焊锡高度约为 0.5 ~ 0.6 mm、焊锡湿润角为 20° ~ 30°、焊锡应全部覆盖焊锡面。在和导线、元器件管脚焊接时，应检查其外观，外观要求具有光泽的焊锡表面、可靠的连接效果。检查导线芯线和元器件管脚位置，位置要适中，与焊盘间隙尽可能小；导线外包皮要无破损，不收缩，如图 1—16 所示。

上锡如果不充分，将影响外观，是产生接合强度与导通不良等各种问题的主要原因。如图 1—17 所示为良好焊接和不良焊接。

常见的焊接故障有以下几种：

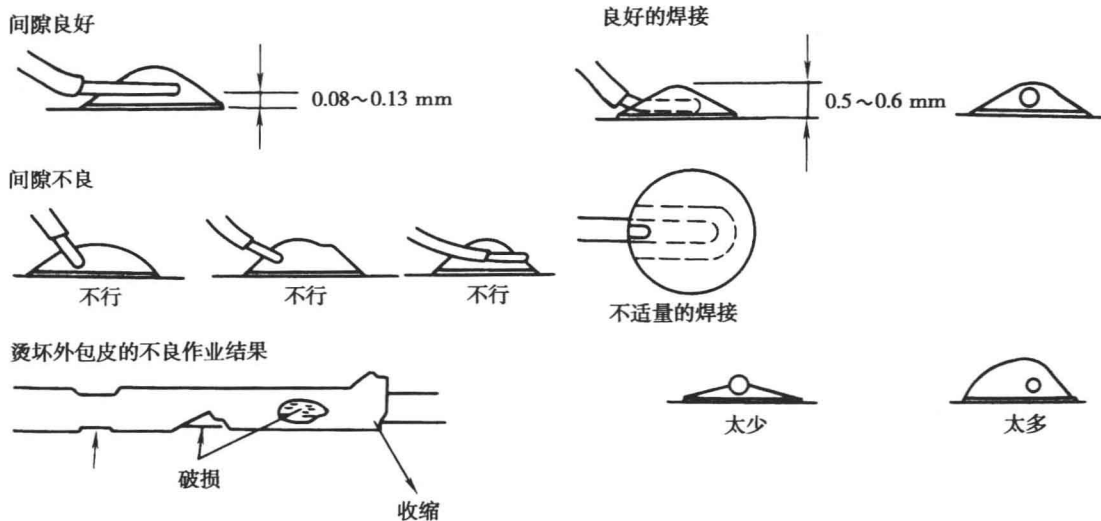


图 1—16 导线焊接

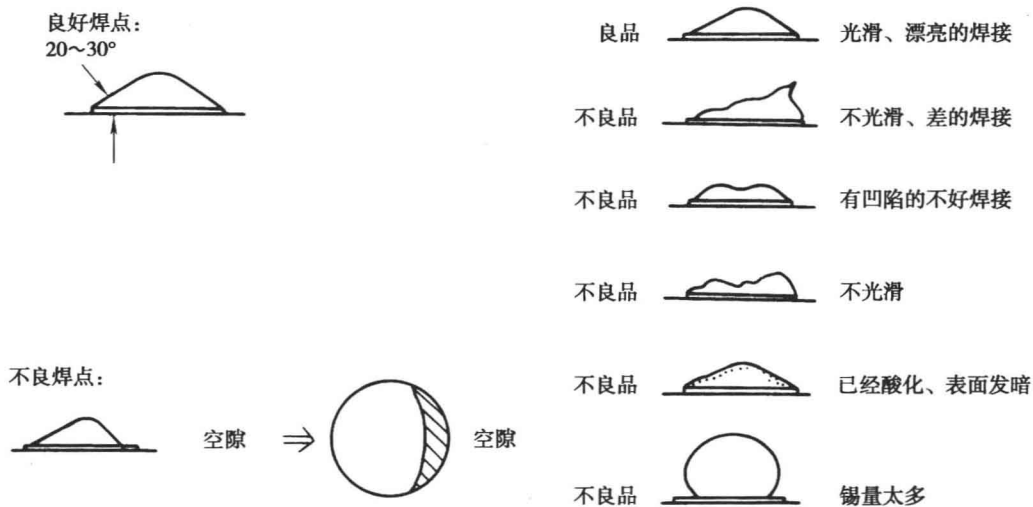


图 1—17 良好焊接和不良焊接

假焊：焊锡与管脚或印制电路板呈不浸润状态，管脚松动。一般是焊盘有油污、被氧化，或管脚未搪锡，焊接温度低、预热不良等原因造成。

浮焊、裂纹：焊锡堆集成白色细粒状，常常由于焊锡未凝固，零件移动或烙铁温度偏低造成。

焊锡过量、温度过高：造成焊锡流熔、搭锡、拉尖等，此时应特别注意相邻焊盘不得

粘连。

针孔：当焊锡量太少或电路板孔过大时，常会发现电路板孔未填满，露出部分管脚或焊点有孔洞等缺陷。

铜箔剥离：当同一焊盘多次焊接或焊接温度过高时，会经常发生。铜箔剥离，可以用环氧树脂等胶粘合到基板上，局部脱落可用一小段导线代替。

第二节 照相器材维修专用工具及使用

一、专用工具

市场上时常会有一些维修照相机的专用工具供应，这些工具装潢精美，一般是由照相机生产厂商生产加工的。他们为自己生产的照相机度身量体加工和制作了一些合适的工具，为总装服务，在维修时也较好用。但这些价格不菲的专用工具可能只局限于维修该厂商生产的某些特定型号的照相机，而且一件工具只能完成特定的某项工作。在拆、装维修其他品牌、型号照相机时不一定用得上，使用频率较低。所以，不主张苛求配齐各种规格的专用工具。当然，如果作为该品牌照相机的专修店或经常需维修此类照相机，那么配备一套价格昂贵的此类专用工具也是有必要的，毕竟这类工具质量可靠，针对性较强。

二、自行改制的工具

修理照相机的工具可多可少。在实践中，可以根据需要，选择一些合适的材料，自己动手制作一些适用的工具，或利用市售的普通工具改制成合适的照相机维修工具。

1. 拧卸镜头卡环的工具

各种镜头的前卡环或透镜压圈一般尺寸较大，镊指钳或尖嘴钳往往无法张至如此大的尺寸，且用镊指钳或尖嘴钳也不安全，稍不留意，就会打滑划伤透镜，酿成不可挽救的损伤。可以用一些厚度为1~2 mm的钢片，根据镜头卡环的尺寸，加工制作一些专用拧卸工具。如图1—18所示为DF-1型镜头卡环拧卸工具。

也可以利用一些废旧的量具进行改制。如图1—19所示，用废旧的游标卡尺改制成尺寸可变换的拧卸镜头卡环工具。

有些镜头的前卡环上没有开槽，可利用一些广口瓶的橡胶瓶塞或浴缸橡胶塞，改制成拧卸此类镜头前卡环的工具，如图1—20所示。

2. 拧卸各种圆柱体拼圈的工具

照相机上各类尺寸的圆柱体螺纹较多，规格尺寸不一。可以根据需要用铝板制作圆柱体拧卸工具，如图1—21所示。

另外，有些圆柱体拼圈可选一些厚度为1 mm的钢板，制作一些工具。如图1—22所示为DF-1型照相机上使用的拼圈工具。

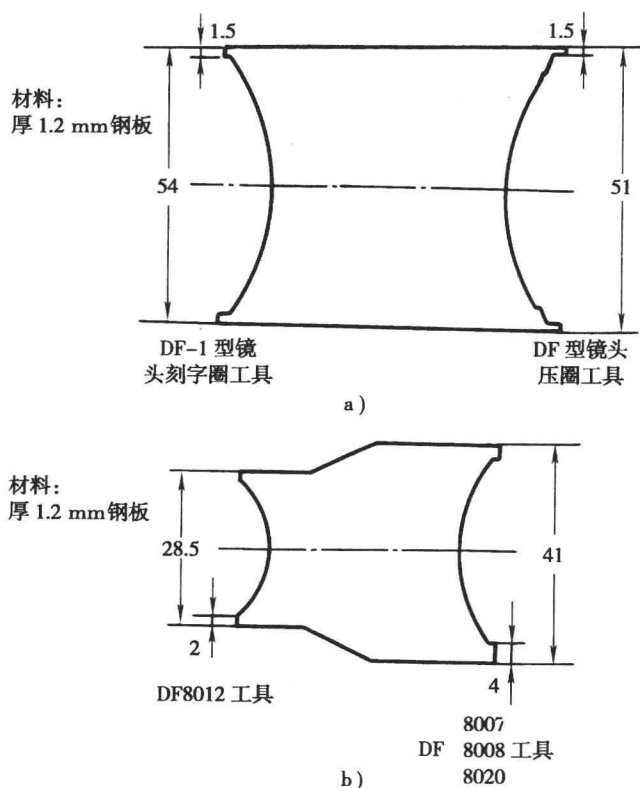


图 1—18 DF-1 型镜头专用工具

a) 镜头卡环工具 b) 透镜压圈工具

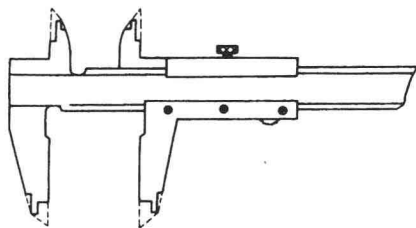


图 1—19 废旧游标卡尺改制成可活动专用工具

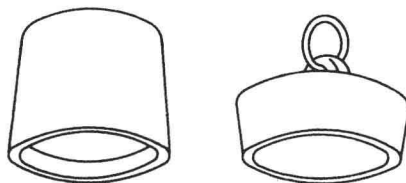


图 1—20 橡胶塞改制成的工具

3. 多用途钳子

市场有一些头部较长的尖嘴钳，稍做加工，可改制成如图 1—23 所示的多用途钳子。可以根据实际需要备上几把，这些钳子拧卸直径较小的螺纹拼圈比较方便，且收放自如，用途较广。但改制加工必须在退火后进行，加工成形后必须再用油淬火增强硬度。可委托掌握热处理技术的人帮助加工。

4. 润滑油注加器