

第一章

凤凰 205 系列照相机的结构与维修

凤凰 205 系列照相机一直以其功能齐全、制造精良、成像清晰、彩色还原性好、价格低廉而受到广大用户的好评。同时凤凰 205 系列照相机又是一种很有代表性的机械控制(除 205B 型有电测光系统外)照相机,它汇集了照相机许多典型机构。因此,了解凤凰 205 系列照相机的工作原理、结构和装拆维修技术,不仅对 205 系列照相机的用户和维修人员是必需的,对其他照相机的用户和维修人员也大有裨益。

凤凰 205 系列照相机目前由 205A、205B、205D 三种型号构成。本章将以 205A 型照相机为主来介绍 205 系列照相机的结构、装拆和维修技术,对 205B 和 205D 型照相机分别介绍其增加功能的结构不同点和维修方法。

第一节 205 系列照相机技术规格

205 系列照相机主要技术规格,见表 2-1-1。

表 2-1-1 205 系列照相机主要技术规格

| 型 号 规格 项目 | 205A | 205B | 205D |
|--------------------|---------------------------------------|--------|--------|
| 型 式 | 35mm 镜头快门照相机 | 同 205A | 同 205A |
| 画幅尺寸 | 24mm×36mm | 同 205A | 同 205A |
| 镜 头 | 四片三组式天塞物镜,加膜。焦距 f' 50mm,最大相对孔径 F2.8 | 同 205A | 同 205A |

(续 表)

| 型 号 规格 项目 | 205A | 205B | 205D |
|--------------------|---|--|---|
| 光圈数 | $F2.8 \sim F22$, 七档刻值, 可无级调节 | 同 205A | 同 205A |
| 测距调焦机构 | 三角测量法测距, 双象重合式判定; 测距调焦联动; 有效拍摄距离: $0.8\text{m} \sim \infty$ | 同 205A | 同 205A |
| 取景器 | 棱镜式亮框取景, 取景倍率 1:1, 自动校正视差 | 同 205A, 此外增加三灯测光显示: 上面红灯表示过曝, 下面红灯表示欠曝, 中间绿灯表示正确曝光 | 同 205A |
| 快 门 | 机械式镜间快门, 快门速度为: $1 \sim 1/300\text{s}$ 及 B 门, 共 10 档 | 同 205A | 同 205A |
| 闪 光 步 同 | X 闪光全速同步, 热靴式与同步线插座两种 | 同 205A | 同 205A |
| 测 光 机 构 | | 双优先手动测光, LED 显示 测光元件: CdS 测光范围: EV4 ~ 17 (ASA100) 感光度调节范围: ASA25 ~ 400 快门速度与测光联动范围: $1/2 \sim 1/300\text{s}$ | |
| 自 拍 延 时 | 机械式自拍延时 $6 \sim 14\text{s}$ | 同 205A | 同 205A |
| 多 次 曝 光 | | | 备有多次曝光用快门上弦扳手, 同一胶片可进行任意次曝光, 使用分幅器附件, 可在同一胶片上拍摄组合人物照片 |
| 电 源 | | 1.5VSR44 型氧化银电池 2 枚 | |
| 卷 片 | 扳把式卷片, 有防空卷、防重拍功能 | 同 205A | 同 205A |
| 计 数 | 累加式计数, 最大计数容量 36 张, 自动复零 | 同 205A | 同 205A |

(续 表)

| 型 号 规格 项目 | 205A | 205B | 205D |
|--------------------|--|--------|--------|
| 倒 片 | 曲柄式倒片, 兼卷片时过片指示 | 同 205A | 同 205A |
| 大 小 重 量 | $137\text{mm} \times 86\text{mm} \times 78\text{mm}$ 700g | 同 205A | 同 205A |

第二节 205A 型照相机结构

凤凰 205 系列照相机是国产 35mm 镜头快门照相机的典型代表, 具备了照相机应有的全部基本功能。本节将较系统地介绍该系列照相机的基本型—205A 型照相机的原理、基本结构和一些主要技术性能。

一、照相机组成

根据 205A 型照相机的装校独立性特点, 可以说该照相机由两大部分组成, 即机身与镜头, 其全貌见彩面 2。而这两大部分又分别由若干个功能部件构成。

镜头部分包括: 镜头光学系统与调焦部件、光圈与调节部件、快门与调速等共三大部件。这三大部件分别用以实现: 成像和调节拍摄距离, 改变通光口径大小, 控制曝光时间长短。而自拍延时机构与 X 闪光联动机构均附属于快门部件。这些部件虽然在功能上是相互独立的, 但在结构上又是紧密关联的。其结构原理见图 2-1-1。

机身部分包括: 机身主体(机身、后盖、顶盖、底盖等), 取景测距机构, 卷片机构, 计数器, 倒片机构, 上弦释放防空转、防重拍机构等。这些机构也有有机地结合为一体, 参见图 2-1-2。

二、镜头部分各部件的结构、工作原理与主要技术性能

1. 镜头与调焦部件

205A 型照相机镜头为四片三组式天塞型物镜。焦距为 f'

$=50\text{mm}$,最大相对孔径 $D/f'=1:2.8$,视场角 $2\omega=47^\circ$,镜头鉴别率为 I 级。

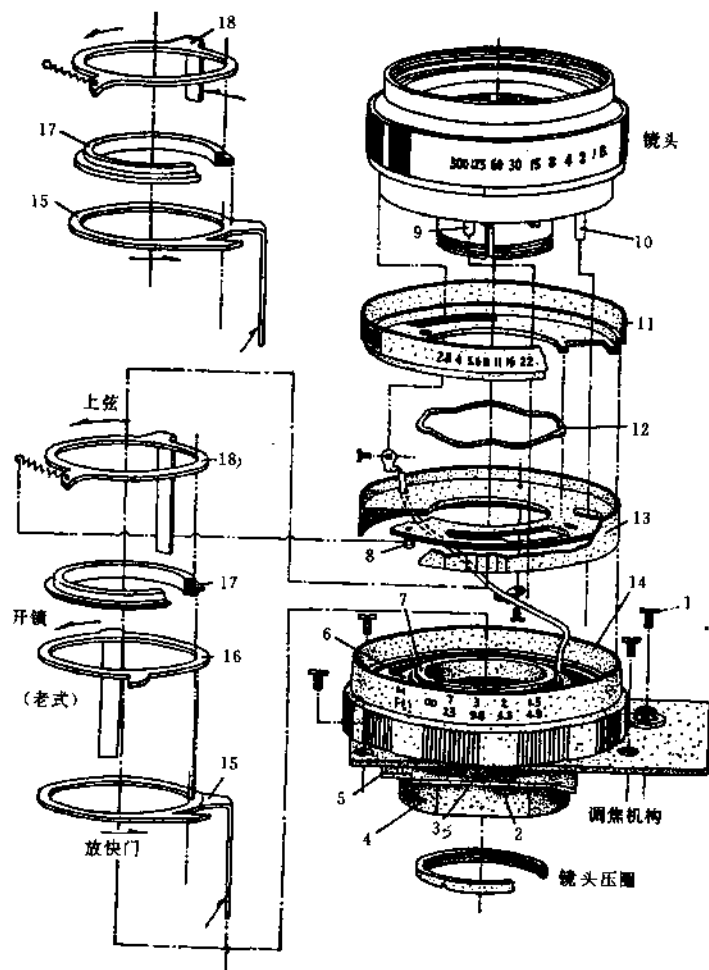


图 2-1-1 镜头部分组成

1—圆柱螺钉;2—调焦导向盘;3—暗箱固定螺钉;4—暗箱保险罩;5—调焦导板;6—调焦多头内螺纹;7—调焦多头外螺纹;8—快门环回簧螺钉;9—主动推板柱钉;10—释放杠杆柱钉;11—光圈调节盘;12—光圈调节簧片;13—景深盘;14—调焦对距盘;15—释放快门环;16—开放重拍锁环;17—上快门环轴套;18—上快门环

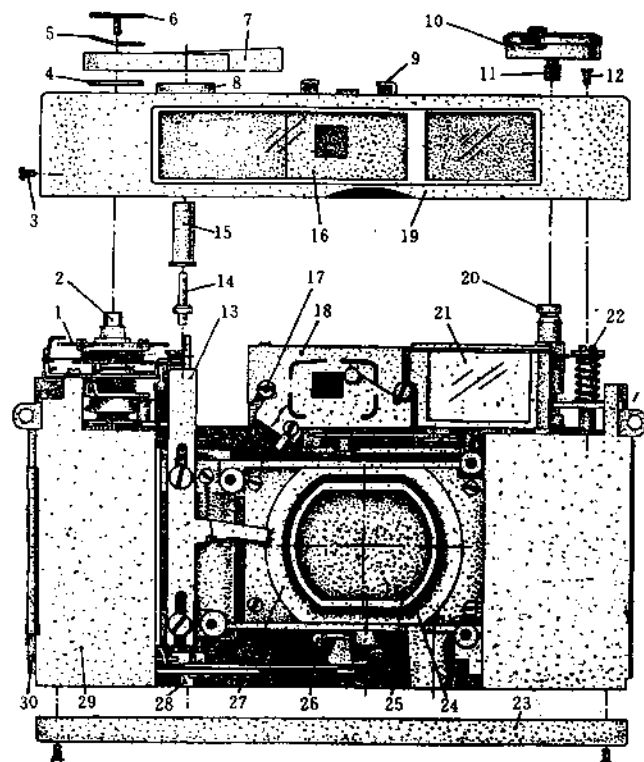


图 2-1-2 机身部分主要组成

1—计数器;2—卷片轴;3—顶盖螺钉;4—扳手方身;5—扳手片簧;6—扳手螺丝;7—卷片扳手;8—撒柱座圈;9—附件插座;10—倒片钮上盖;11—倒片钮下盖;12—埋头螺钉;13—快门撒杆;14—快线柱;15—快门撒柱;16—取景平玻璃;17—亮框导向螺钉;18—亮框板;19—顶盖;20—倒片轴;21—取景器;22—开关提板导柱;23—底盖;24—防漏光罩;25—防光罩;26—上快门推块;27—防漏光衬纸;28—倒片按钮;29—机身;30—后盖

镜头具体结构参见图 2-1-3。前物镜 7 和中物镜 5 分别用轭边法固定在前镜筒 8 和中镜筒 6 内,镜筒 6 和 8 以螺纹方式连接成一体,再通过螺纹连接安装于快门底板 19 的内螺纹上。后组为由 10、11 组成的双胶合透镜,用压圈 26 装于后镜筒上,后镜筒再通过螺纹连接装于快门壳 12 的内螺纹上。三组镜片之间的光学间隔

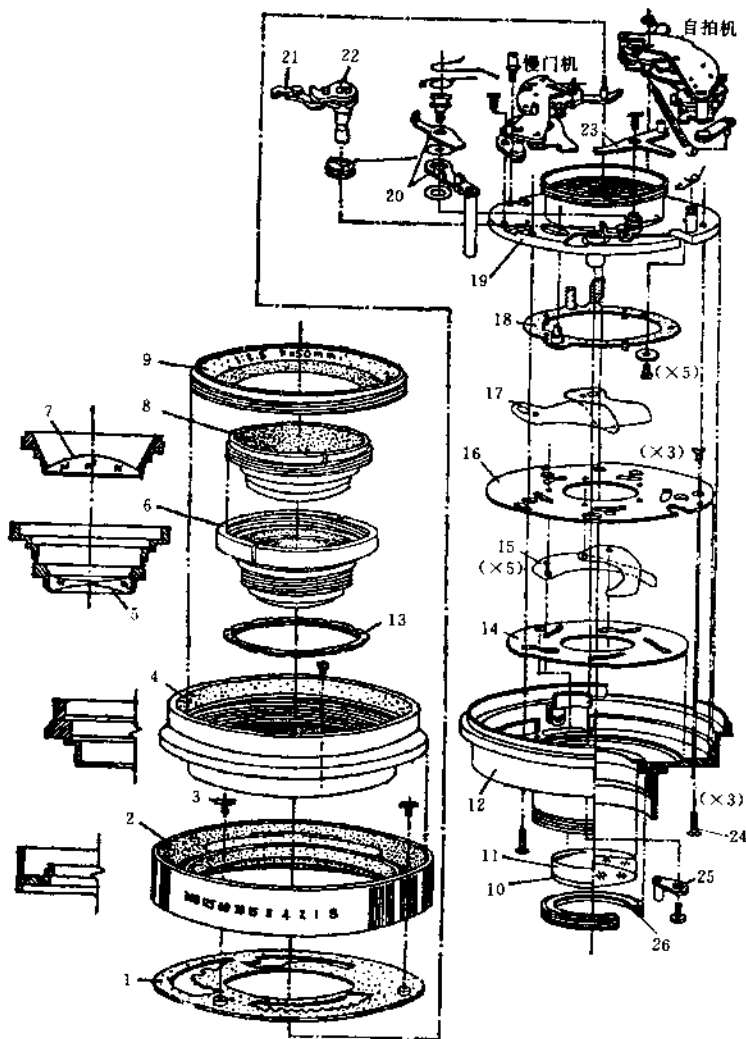


图 2-1-3 镜头的结构组成

1—调速板;2—速度指示盘;3—调速板固定螺钉;4—定位盘;5—中物镜;6—中物镜筒;7—前物镜;8—前物镜筒;9—镜头标盘;10、11—后物镜胶合件;12—快门壳;13—景深盘紧圈;14—光阑动片;15—光圈叶片;16—光阑定片;17—快门叶片;18—主动环组件;19—快门底板;20—快门释放杠杆;21—拉钩;22—主动弹簧盘;23—B门控制板;24—快门底板螺钉;25—上快门推板;26—后物镜压圈

尺寸均用修配法保证,精度高,象质好。

调焦是使被摄物体清晰地成象于胶片上的操作。镜头调焦方式为整组移动式,执行机构为多头螺纹副传动,其具体结构见图 2-1-4。有效调焦(拍摄)范围从 0.8m 到无穷远。

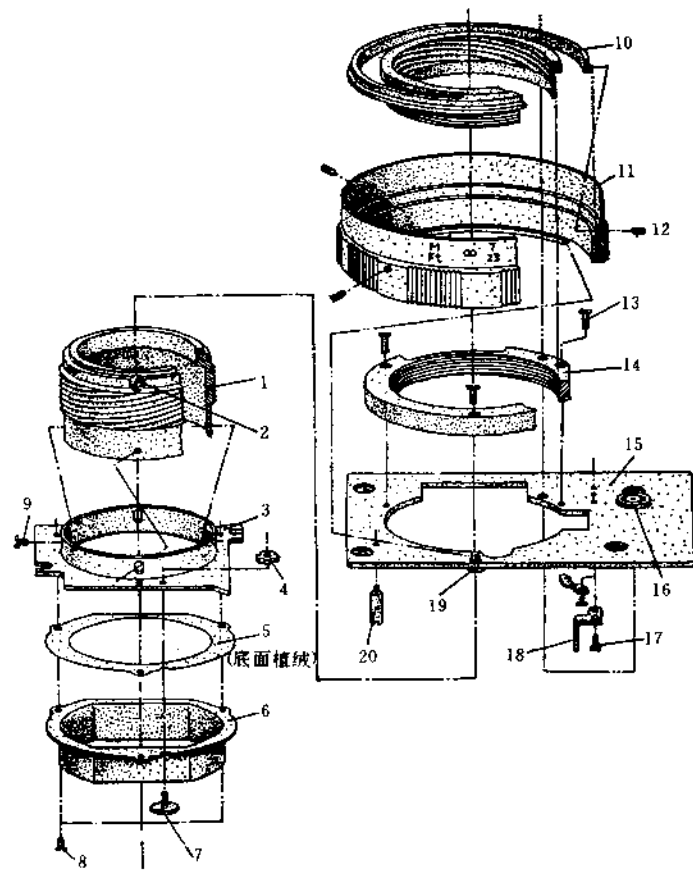


图 2-1-4 调焦机构结构

1—调焦多头外螺纹;2—镜头定位螺钉;3—调焦导向板;4—焦点固定螺母;5—暗箱保险罩衬纸;6—暗箱保险罩;7—焦点调节螺母;8、9—暗箱固定螺钉;10—调焦多头内螺纹;11—调焦对距盘;12—对距盘固定螺钉;13—调焦座固定螺钉;14—调焦座(左旋螺纹);15—主体前盖板;16—闪光外插座;17—调焦导板螺钉;18—调焦导向板;19—无穷远定位钉;20—镜头定向柱钉

图中,调焦对距盘 11 和调焦多头内螺纹 10 用对距盘固定螺钉 12 连成一体,并以左旋细牙螺纹与调焦座 14 相连,可作左右旋转运动。零件 14、20、19、18、17 均固定在主体前盖板 15 上,而主体前盖板 15 则固定在机身上。调焦多头外螺纹 1 前端与图 2-1-3 中的快门壳 12(即镜头主体)相连接,后端与调焦导向板 3 相连接,用螺钉 9 固定。调焦导向板 3 在零件 20、18 的限制下不能转动,只能前后移动。调焦时,转动调焦对距盘 11,通过多头螺纹副传动使调焦多头外螺纹 1 并带动整个镜头作前后往复移动。

2. 光圈与调节部件

光圈的作用是控制通光光束的大小,使胶片获得合适曝光量,同时又可以通过改变光圈大小来获得不同大小的景深。一般光圈数越大,景深越大,反之越小。

参看图 2-1-3,光圈位于中物镜 5 与后组镜片 11 之间的光心位置。共由光阑动片 14、光圈叶片 15 和光阑定片 16 三组零件组成。叶片 15 共有 5 片夹于 14 和 16 之间,每片叶片在正反两面各铆上了一个铆钉,分别插入光阑动片 14 的曲线槽和光阑定片 16 的小孔中。光阑定片 16 用 3 个小螺钉固定在快门壳 12 上。光阑动作原理见图 2-1-5。转动光圈调节盘(图 2-1-1 中的零件 11)通过销钉 1,使光阑动片 14 转动,从而带动叶片 15 动作而达到改变光

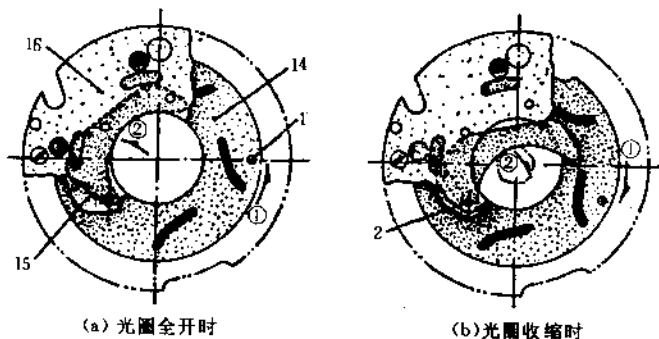


图 2-1-5 光圈动作原理

1—销钉;2—光圈叶片铆钉;14—光阑动片;15—光圈叶片;16—光阑定片

圈大小的目的。

光圈数共分:2.8、4、5.6、8、11、16、22 七档。由结构可知,通光口径大小是连续变化的,了解这一点,在实际使用时对控制曝光量很有帮助。

3. 快门与调速部件

快门素有照相机“心脏”之称,结构极为复杂,零件细小,精度要求高,功能指标多。

快门为勃朗特(Pronator)快门,是典型的机械式中心快门。它处于镜头光学系统的光心位置附近,与光圈位置相邻,见图 2-1-3。此位置通光光束最小,快门叶片运动行程最小,有利于减小最短曝光时间和提高光学效率,又可使结构紧凑。

快门结构见图 2-1-6,它由以下几个部分组成:快门主体部分、快门机、B 门机构、自拍机、闪光同步机构五个功能部分。

(1)快门主体部分 快门主体部分是照相机快门获得最短曝光时间的工作机构,其工作零件和曝光工作过程见图 2-1-7。

曝光全动作过程如下:

①快门上弦 外力作用带动主动弹簧盘 1 逆时针转动,直至被快门释放杠杆 10 钩住,此时拉钩铆钉 2 被套入拉钩 3 的 M 形槽内,主动弹簧 9 被卷紧储存能量,上弦结束。拉钩 3 铆于主动弹簧盘 1 的下片可摆动,主动弹簧 9 为扭簧,套在主动弹簧盘 1 上,

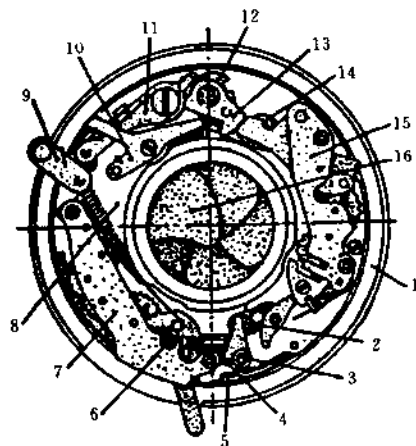


图 2-1-6 快门结构组成

1—快门壳;2—助力弹簧;3—助力弹簧柱;4—闪光动片;5—闪光定片;6—自拍柱;7—自拍机;8—快门底板;9—定位摇杆;10—B 门控制板;11—快门释放杠杆;12—主动弹簧盘下片;13—主动弹簧盘上片;14—拉钩铆钉(半圆形);15—快门机;16—快门叶片

铆钉 5、4、2 固铆于主动环 7，快门叶片 8 的小孔套在铆钉 4 上。全部零件安装于快门底板上。

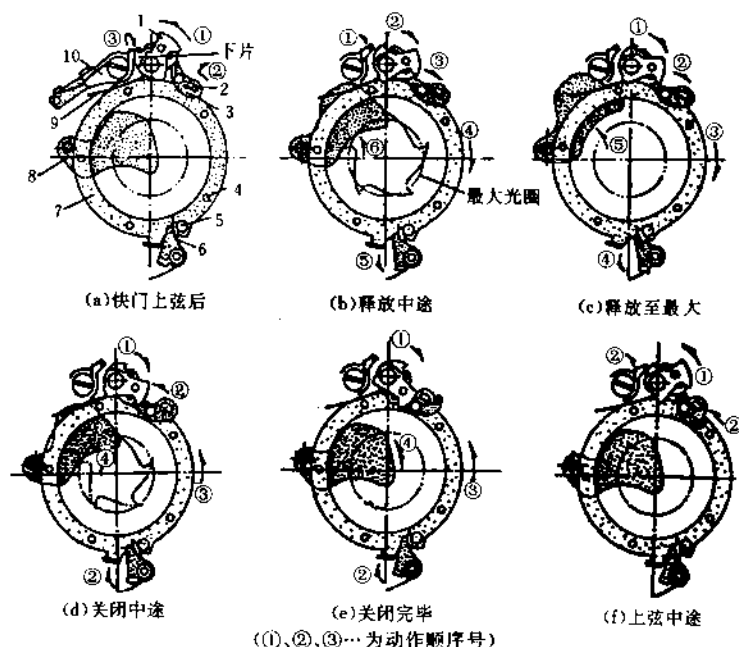


图 2-1-7 主体部分及工作过程

1—主动弹簧盘(铆合组件);2—拉钩铆钉;3—拉钩;4—快门叶片铆钉;5—擒纵铆钉;6—助力弹簧;7—主动环;8—快门叶片;9—主动弹簧;10—快门释放杠杆

②快门释放 按下快门释放按钮时,使快门释放杠杆 10 作逆时针方向摆动,其上的小弯钩便脱出主动弹簧盘下片上的小凹形槽,于是主动弹簧盘 1 的约束被解除,在主动弹簧 9 的作用下,克服助力弹簧 6 的阻力作顺时针方向转动,并通过拉钩 3 推动拉钩铆钉 2,从而使主动环 7 作顺时针方向转动,再通过快门叶片铆钉 4 带动叶片 8 摆动,将光孔打开。全开之后,主动弹簧盘 1 继续沿顺时针方向转动,拉钩铆钉 2 便脱出拉钩 3 的 M 形槽,助力弹簧 6 通过擒纵铆钉 5 迫使主动环 7 改变转动方向而作逆时针方向转动,从而使快门叶片 8 改变摆动方向作顺时针方向摆动,将

光孔关闭。在快门释放的全过程中没有其他机构参加工作,从开始开启到完全关闭通光孔的时间最短。快门的最短曝光时间为 $1/300s$ 。

(2)慢门机(调速机构) 慢门机是使照相机快门获得不同曝光时间的机构,以适应不同的拍摄条件。

慢门机的具体结构组成见图 2-1-8,是由阻尼齿轮系、擒纵阻

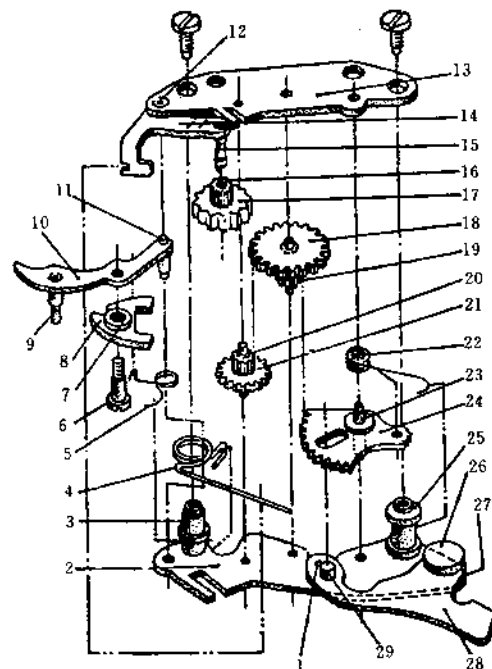


图 2-1-8 慢门机组成

1—慢门推板矮钉;2—慢门上夹板;3—慢门夹板后柱;4—慢门卡子轮离合板弹簧;5—慢门卡子离合板弹簧;6—慢门卡子螺钉轴;7—慢门卡子轴套;8—慢门卡子;9—慢门卡子离合板矮钉;10—慢门卡子离合板;11—慢门卡子离合板轴;12—卡子轮离合板轴套;13—慢门下夹板;14—卡子轮离合板;15—卡子轮离合轴;16—慢门卡子轮离合轴;17—慢门卡子轮片;18—慢门大齿轮;19—慢门大齿轮离合轴;20—慢门中间齿轮片离合轴;21—慢门中间齿轮片;22—扇形齿轮弹簧;23—扇形齿轮轴;24—扇形齿轮;25—慢门夹板前柱;26—慢门推板矮钉;27—推板垫圈;28—慢门推板;29—慢门推板传动矮钉

尼机构、阻尼分级机构及相关零件构成。图中画在一起的均为铆合组件,其中零件14、28为可摆动的活动铆合件。

慢门机是一个可调阻尼大小的阻尼系统。其调速原理为:当主动弹簧盘带动快门叶片开启到最大通光孔边缘时,慢门推板2挡住主动弹簧盘1的上片,见图2-1-9,慢门机阻尼系统参加工作,减慢主动弹簧盘1的转动速度。只有当慢门机的阻尼消失之后,慢门推板2让开主动弹簧盘1,快速结束曝光。只要改变慢门机的阻尼大小,便可获得不同的曝光时间。

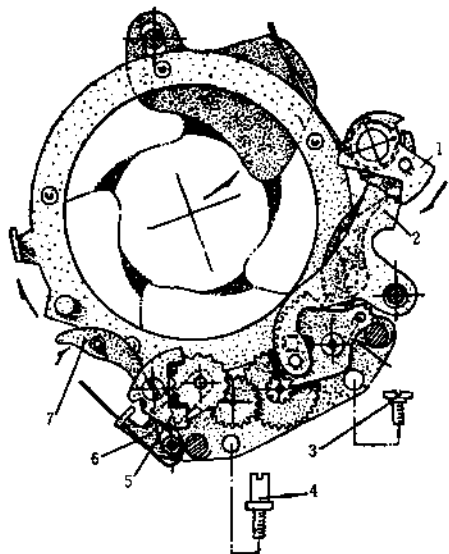


图 2-1-9 快门调速器阻尼系统示意图

1—主动弹簧盘;2—慢门推板;3—慢门固定螺丝;4—慢门固定长螺丝;
5—慢门卡子;6—卡子轮离合板;7—慢门卡子离合板

慢门机参与阻尼工作的阻尼大小由两个因素决定:一是慢门推板2的阻挡摆角 θ ,二是工作齿轮系的级数。改变这两个因素的零件是调速盘,其零件结构与工作位置见图2-1-10和图2-1-11。

调速盘上有I、II、III三个控制曲线。I是各挡速度定位和B门控制曲线;II是控制慢门推板阻挡摆角大小的曲线,摆角越大,阻尼越大,曝光时间越长;III是控制参与阻尼的齿轮级数的曲线,

级数越多,阻尼越大,曝光时间越长。I、II的变化组合,实现含B门的10档快门速度。

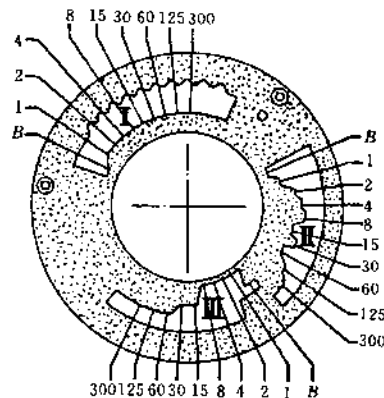


图 2-1-10 调速盘各档速度对应位置

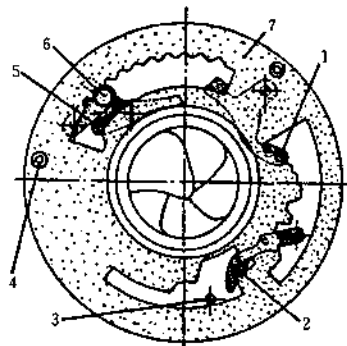


图 2-1-11 调速盘相关部件位置 (1s 档上弦后)

1—慢门推板矮钉;2—慢门卡子离合板矮钉;3—助力弹簧柱;4—调速盘固定铆钉;5—B门控制板;6—定位摇杆;
7—调速盘

快门曝光时间与慢门机的工作关系如表2-1-2。

表 2-1-2 快门曝光时间与慢门机的工作关系

| I | 快门曝光时间(s) | | B | 1 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{15}$ | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{60}$ | $\frac{1}{125}$ | $\frac{1}{300}$ |
|----|-----------|------------------|----------------|---|-----------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | 阻尼齿 | 传动齿轮(三级) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| II | 轮工作 | 慢门卡子轮 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| | 级数 | 慢门卡子 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × | × | × |
| I | 慢门推板 | 慢门推板摆角 θ | θ_1 | θ_2 | θ_3 | θ_4 | θ_5 | θ_6 | θ_7 | θ_8 | θ_9 | θ_{10} |
| | | 摆角 θ 大小关系 | θ_{max} | $\theta_2 > \theta_3 > \theta_4 > \theta_5$ | $\theta_6 > \theta_7$ | $\theta_8 > \theta_9$ | 0° | | | | | |

“○”表示参加工作;“×”表示不参加工作

由表2-1-2可以看出,1/300s档时,整个慢门机不参加工作;1/60s和1/125s档时,慢门卡子、慢门卡子轮均不参加工作,由调速盘使慢门卡子离合板矮钉9带动卡子离合板10和卡子轮离合板14使慢门卡子8、慢门卡子轮片17和慢门卡子齿轮16离开啮合不参加工作,但两档的慢门推板摆角不同(见图2-1-8);1/15

~1/30s档时,调速盘通过慢门卡子离合板矮钉9仅使慢门卡子8脱开不参加工作,但两档的慢门推板摆角不同;1~1/8s档时,整个慢门机全部参加工作,只是慢门推板摆角大小不同;B门档时,慢门卡子轮片17、慢门卡子8不参加工作。

(3)B门(手控曝光机构) B门是由拍摄者自行控制以获得任意长曝光时间的曝光控制机构。按下快门按钮,快门开启,曝光开始;放开快门按钮,快门关闭,曝光结束。手按快门按钮的时间即为胶片获得的曝光时间。

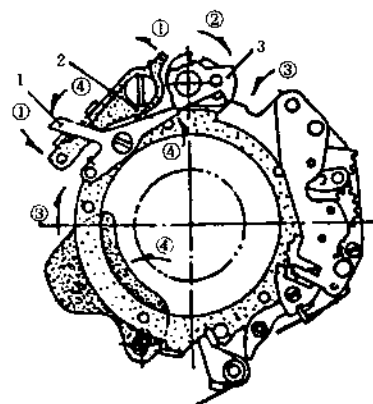


图 2-1-12 B 门开启状态

(慢门机作缓冲用)

1—B 门控制板;2—快门释放杠杆;
3—主动弹簧盘

B 门的工作原理见图 2-1-12。按下快门释放杠杆 2, B 门控制板 1 在其工作弹簧的作用下作逆时针摆动。在此同时,主动弹簧盘 3 也被释放作顺时针转动,使快门叶片开启。当光孔开至最大位置时,由于慢门机的阻尼作用,主动弹簧盘 3 转速减慢, B 门控制板 1 可先抵达阻挡位置。在慢门机阻挡结束后,主动弹簧盘 3 的上片就被 B 门控制板 1 顶住,并保持光孔全开,处于图 2-1-12 状态。当拍摄者认为已满足曝光

要求时,放开快门释放杠杆 2, 快门释放杠杆 2 就在自身弹簧的作用下并推开 B 门控制板 1, 使主动弹簧盘 3 不受阻挡, 继续转动使快门叶片关闭光孔, 结束曝光。

(4)自拍机 自拍机是一种使快门动作延迟执行的阻尼延时机构。其阻尼延时原理与慢门机相似,都是机械式阻尼系,其结构见图 2-1-13 和图 2-1-14。它由精密齿轮系和擒纵机构组成。与慢门机的主要区别是:慢门机阻尼大小可调,自拍机阻尼大小恒定不变。

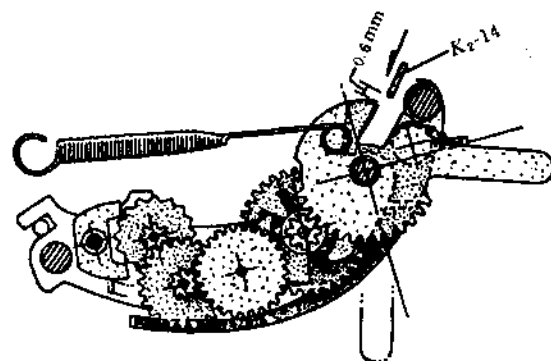


图 2-1-13 自拍机结构平面示意图

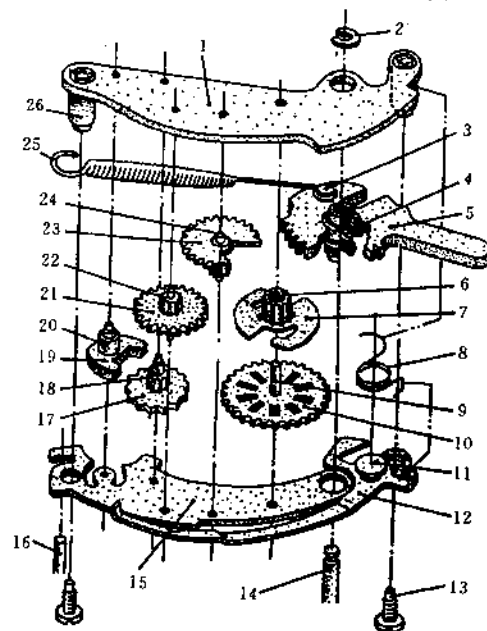


图 2-1-14 自拍机结构

1—自拍上夹板;2—自拍紧圈;3—扳手齿轮拉簧柱;4—扳手齿轮轴;5—自拍扳手齿轮;6—自拍撑牙簧片齿轮;7—自拍撑牙簧片;8—自拍撑脚弹簧;9—平面撑牙齿轮轴;10—自拍平面撑牙齿轮;11—自拍撑脚铆钉;12—自拍撑脚;13—螺钉;14—自拍柱;15—自拍下夹板;16—自拍夹板挡柱;17—自拍卡子轮;18—自拍卡子轮轴;19—自拍卡子;20—自拍卡子轴;21—自拍中间齿轮片;22—自拍中间齿轮轴;23—自拍大齿轮片;24—自拍大齿轮轴;25—自拍拉簧;26—自拍夹板柱

图中画在一起的均为铆合组件。其中:自拍撑脚 12 与自拍下夹板 15 的铆合为活动铆合,可作摆动。自拍撑脚弹簧 8 套在自拍撑脚铆钉 11 上,一端挂在自拍柱 14 上,另一端钩在自拍撑脚 12 上。自拍拉簧 25 一端挂在扳手齿轮拉簧柱 3 上,另一端挂在定位摇杆柱 K_2-50 上(图 2-1-15)。

自拍机工作原理见图 2-1-15,可简述如下:

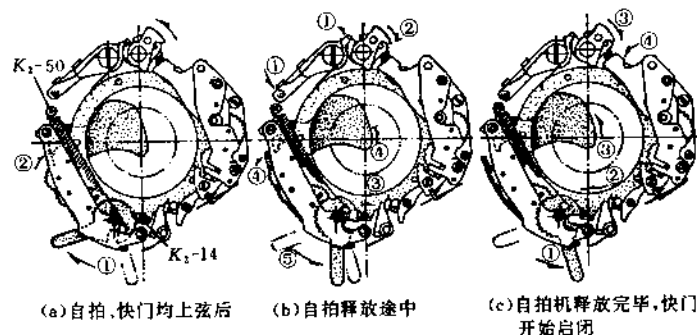


图 2-1-15 自拍机工作原理[①、②、③…为动作顺序]

①自拍上弦 见图 2-1-14,扳动自拍扳手齿轮 5,同时产生三种效果:a. 带动自拍撑牙簧片齿轮 6、自拍撑牙簧片 7 转动(自拍撑牙簧片 7 与自拍平面撑牙齿轮 10 之间为棘轮式单向传动机构,此时不会带动自拍平面撑牙齿轮 10 转动);b. 将自拍拉簧 25 拉长而储能;c. 解除对自拍撑脚 12 的压迫,自拍撑脚 12 在自拍撑脚弹簧 8 的作用下摆动,并以其左端尾部压住自拍卡子,因此在放开自拍扳手齿轮 5 时,自拍拉簧 25 不能使自拍机动作,处于储能状态。见图 2-1-15(a)。

②自拍释放 快门释放后,主动环作微量转动后,它的弯脚即压在自拍扳手齿轮 5 和自拍撑脚 12 的光滑圆弧面上,不能继续转动。但自拍撑脚 12 因受压而摆动,解除了它对自拍卡子 19 的压迫,这样整个自拍机的传动零件就可开始动作。在自拍拉簧 25 的作用下,自拍扳手齿轮 5 作逆时针方向转动,但在转动过程中受到齿轮阻尼系的阻尼而转动缓慢,最后自拍扳手齿轮 5 又靠在自拍

撑脚 12 的弯脚上,并推动自拍撑脚 12 一起转动。当主动环上的弯脚与 5、12 的光滑圆弧面接触结束后,阻挡被消除而进入 5、12 的凹槽中,带动快门叶片开启、关闭,实现曝光。快门关闭后,主动环又退出凹槽,自拍机又可进入下一次工作状态。

自拍机的延迟时间约为 8~12s。

(5)X 闪光同步机构 X 闪光同步机构实质上是一个闪光同步开关。作用是在快门叶片开至最大通光面积的 80% 以上的时刻,将闪光同步开关闭合,并使闭合接触持续时间大于 1ms,以接通闪光灯的触发电路,使闪光灯触发闪光。

闪光同步机构具体结构见图 2-1-16。工作原理过程为:快门释

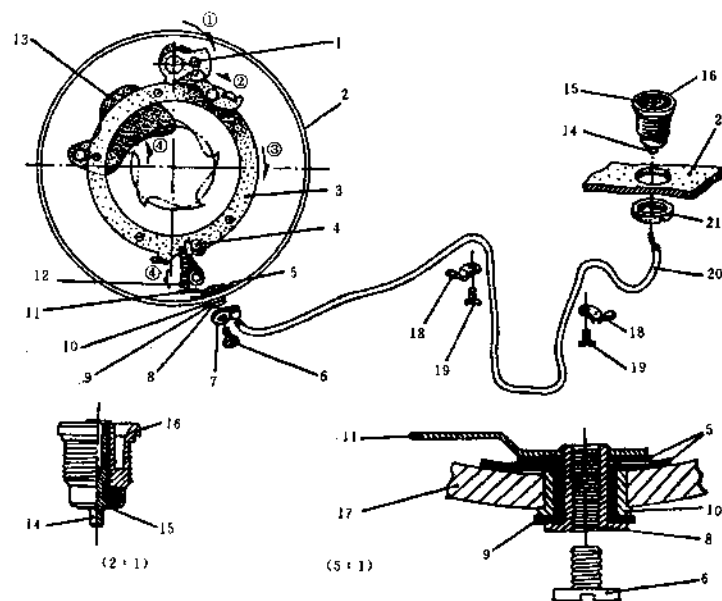


图 2-1-16 X 闪光同步机构

1—主动弹簧盘;2—快门底板;3—主动环;4—擒纵铆钉;5—闪光绝缘片;6—闪光螺钉;7—闪光接头;8—闪光内插座;9—闪光内绝缘管;10—闪光内座圈;11—闪光定片;12—闪光动片;13—快门叶片;14—闪光插座芯;15—闪光绝缘管;16—闪光外插座;17—快门壳;18—闪光电线压板;19—闪光压板螺钉;20—闪光电线;21—闪光内插座螺母;22—主体前盖板

放时,主动弹簧盘 1 转动而带动主动环 3 转动和快门叶片 13 摆动,当快门叶片 13 开启到最大通光口径的 80%以上时,主动环 3 上的擒纵铆钉 4 带动闪光动片 12 与闪光定片 11 相接触,开关被闭合,闪光电路接通,使闪光灯闪光。闪光同步开关回路的一条导线为闪光电线 20,另一条导线为整体照相机金属件相连所形成的“无形线”。

三、机身部分各部件的结构与工作原理

1. 卷片上弦机构

卷片上弦机构系统分别参见图 2-1-17 的卷片轴部分和计数器结构。图 2-1-18 为照相机拆去底盖后的机底结构布置图,图 2-1-19 为卷片上弦系统动作顺序图。

卷片上弦时,其动作顺序参见图 2-1-19。按逆时针方向扳动卷片扳手 16,卷片扳手 16 带动卷片轴 15 和曲柄块 8 转动,曲柄块 8 再使上快门连杆 56、下连杆 54 向右平移,从而使上快门推块 51 绕轴线摆动。上快门推块 51 以其头部拨动上快门环 50 转动,上快门环 50 就以其弧形凸块拨动上快门推板 67 上的推板柱钉 66,使主动弹簧盘 65 转动。主动弹簧盘 65 转动时,带动拉钩 68,并使 M 型槽套住图 2-1-7 中所示的半圆形拉钩铆钉 2,完成快门上弦动作。在快门上弦的过程中,卷片也同时进行。卷片轴 15 通过卷片推轮轴销 14 带动卷片撑牙轮 2 转动,卷片撑牙轮 2 带动卷片大齿轮 3(单向)回转,再通过齿轮组 63、62 带动测量轴齿轮 64 和测量轴 59 转动。测量轴 59 通过传动螺钉 60 使八牙轮 61 转动,实现卷片。在此同时,中间大齿轮 62 还带动卷片韶轮 4 转动,通过 46、47、48、49 等零件组成的摩擦传动机构带动卷片芯 13 和卷片芯轴 12 转动,将八牙轮 61 拉过来的胶片收卷在卷片芯 13 上,实现收片。

卷片时,八牙轮的转角不变,每次拉过的胶片长度为一定值,即 38mm,而卷片芯在收片的过程中胶片直径逐渐增大。为保证收片过程中胶片既能紧密收卷在卷片芯上,又确保每次收片长度与八牙轮拉过来的胶片长度一致,防止拉坏齿孔,卷片芯与卷片轴之

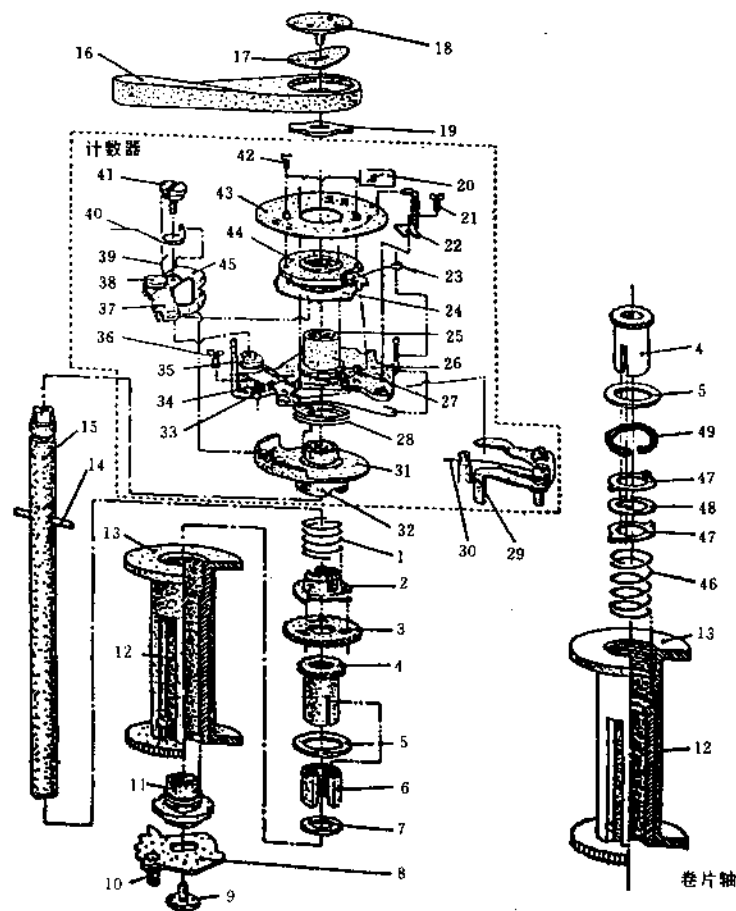


图 2-1-17 卷片轴部分和计数器结构

1—卷片撑牙压簧;2—卷片撑牙轮;3—卷片大齿轮;4—卷片韶轮;5—卷片韶轮垫圈;6—摩擦弹簧;7—摩擦垫片;8—曲柄块;9—卷片轴螺钉;10—曲柄柱;11—卷片底座;12—卷片芯轴;13—卷片芯;14—卷片推轮轴销;15—卷片轴;16—卷片扳手;17—扳簧片;18—扳簧螺钉;19—扳簧方身;20—计数孔玻璃;21—计数指针螺钉;22—计数指针;23—计数回零弹簧;24—计数齿轮;25—计数轴承;26—计数座板;27—计数盘定位铆钉;28—卷片弹簧;29—计数推杆;30—计数推杆弹簧;31—计数推轮;32—计数推轮轴;33—定位撑牙簧;34—定位撑牙;35—撑牙定位铆钉;36—螺钉;37—计数撑牙;38—计数撑牙铆钉;39—计数撑牙弹簧;40—摇杆助力弹簧;41—撑牙螺丝;42—计数盘螺丝;43—计数盘;44—计数盘座套;45—计数摇杆;46—摩擦弹簧;47—摩擦垫圈;48—传动垫片;49—弹性卡簧
(带“*”号件为老式结构,现已采用新式摩擦传动结构)

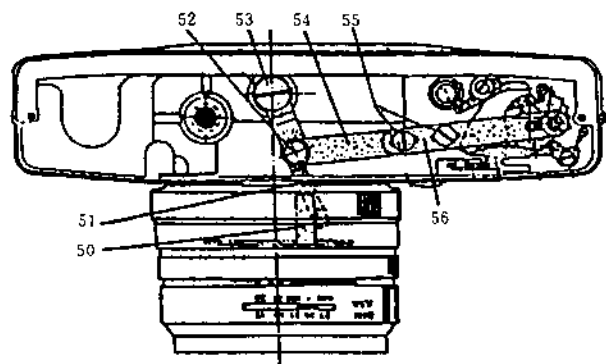


图 2-1-18 拆去底盖后的机底结构布置

50—上快门环;51—上快门推块;52—推块铆钉;53—推块螺钉;
54—下连杆;55—连杆螺丝;56—上快门连杆

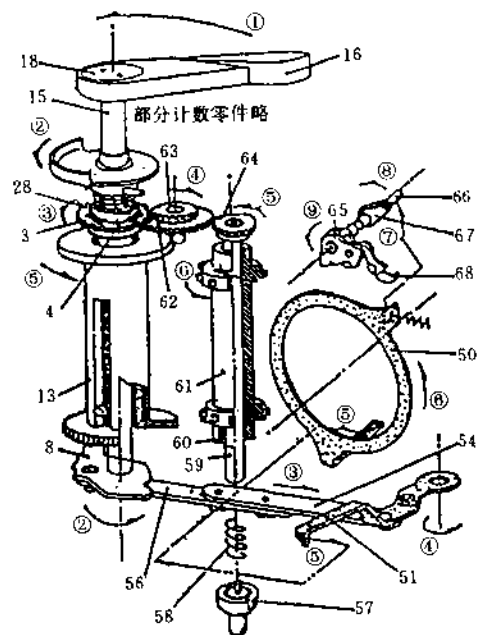


图 2-1-19 卷片上弦系统动作顺序

57—倒片按钮;58—倒片按钮弹簧;59—测量轴;60—传动螺丝;61—八
牙轮;62—中间大齿轮;63—中间小齿轮;64—测量轴齿轮;65—主动
弹簧盘;66—推板柱钉;67—上快门推板;68—拉钩

间设置了摩擦传动机构,如图 2-1-17 所示。这样,卷片轴与卷片芯之间会产生“打滑”的相对运动,随着收片直径的增大,卷片芯的转角减小,保证了收片长度与八牙轮拉过来的胶片长度相等。

为了保证卷片芯上收卷的胶片不会松散,还设置了防松卷机构,如图 2-1-20。其机构原理为:卷片过程中,中间大齿轮 62 按顺时针方向转动。转动时,防转棘爪 72 会摆动让开;停止卷片时,在防转弹簧 69 的作用下,防转棘爪 72 卡入中间大齿轮 62 的齿槽,使之不能反转,卷片蜗轮 4 与中间大齿轮 62 是相啮合的,因此也不能反转,这样就防止了已收卷在卷片芯上的胶片松散开来。

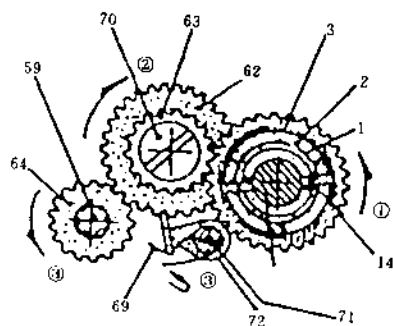


图 2-1-20 卷片传动及防松卷机构平面布置

69—防转弹簧;70—中间齿轮轴;
71—防转棘轮柱;72—防转棘爪

2. 防重拍机构

205A 照相机的卷片、上弦由一次动作完成,即每卷过一张胶片快门即联动上弦一次。不卷片快门就没有上弦,即使按下释放按钮,快门也不会开放。因此,在同一张胶片上不会造成两次或多次曝光,从而防止了重拍。

3. 防空转机构

防空转机构的作用是在已卷过了胶片,但还没有释放快门进行摄影曝光的情况下,使摄影者无法再次扳动卷片扳手进行卷片,以避免产生无影像的“白片”。

205A 照相机的防空转结构和动作原理见图 2-1-21。当卷片动作完成后,而快门未释放之前,零件位置如图 2-1-21(c)所示。防空卷撑牙 83 顶住而不能作顺时针方向转动进行卷片,从而实现了防止空卷。当撤下快门撤杆 75 时,防空卷块 74 绕防空转块螺丝 77 作逆时针方向摆动。防空卷撑牙 83 的顶住作用被解除,在撑牙拉

簧 73 的作用下,防空卷撑牙 83 作逆时针方向摆动复位。曲柄块 8 的约束随之被解除,卷片芯轴 12 可以转动,允许进行第二次卷片。但此时随着快门撇杆 75 的动作,快门已开启一次,胶片已曝光。各零件状态回到图 2-1-21(a)的位置。在下一次的卷片过程中,重新建立防空转状况,见图 2-1-21(b)和图 2-1-21(c)。

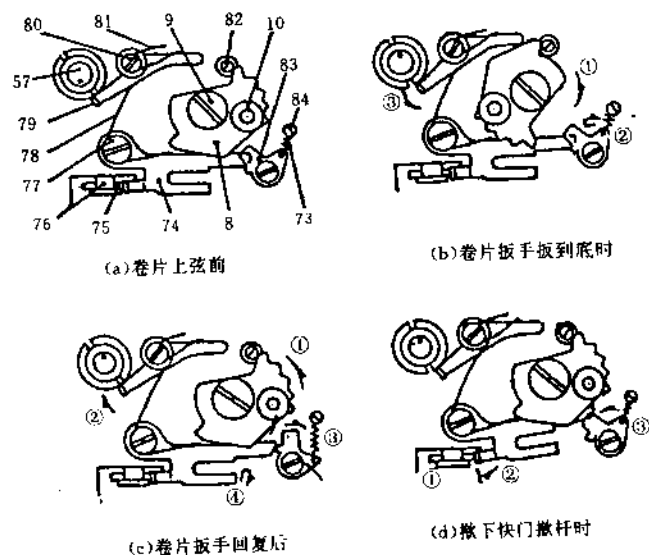


图 2-1-21 防空卷动作原理(①、②、③、④为动作顺序)

73—撑牙拉簧;74—防空卷块;75—快门撇杆;76—快门撇杆螺钉;77—防空转块螺丝;78—防空卷块扭簧;79—倒片保险块;80—保险块螺钉;81—保险块扭簧;82—卷片定位钉;83—防空卷撑牙;84—撑牙拉簧螺丝

4. 计数器

计数器零件与结构,如图 2-1-22 和图 2-1-23 所示,同时可参见图 2-1-17。

计数器为顺算累加式机械计数器,最大计数容量为 36。超过最大计数容量时,仍不影响照相机卷片,也不会损坏计数器。打开照相机后盖后计数器自动归零。

计数器工作原理:卷片上弦时,图 2-1-17 中的卷片轴 15 转动,通过卷片推轮轴销 14 带动计数推轮 31 逆时针方向转动。计数

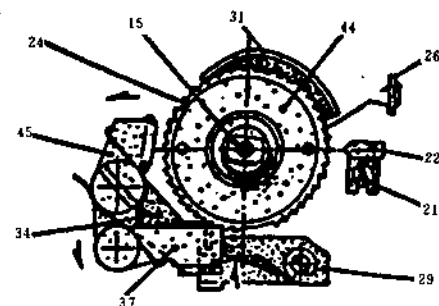


图 2-1-22 计数器平面布置

推轮 31 在转动结束前推动计数摇杆 45 按逆时针方向摆动,计数摇杆 45 带动铆连的计数撑牙 37 向右移动,计数撑牙 37 移动时就推动计数齿轮 24 按逆时针方向转动一个齿,进行一次计数。与此同时,定位撑牙 34 进到计数齿轮 24 的后一个齿槽中,在计数撑牙 37 退回时将计数齿轮 24 定位顶住,保持计数张数。计数摇杆 45、计数撑牙 37、定位撑牙 34 与计数齿轮 24 之间的传动均为棘轮机构,只能单向传动。

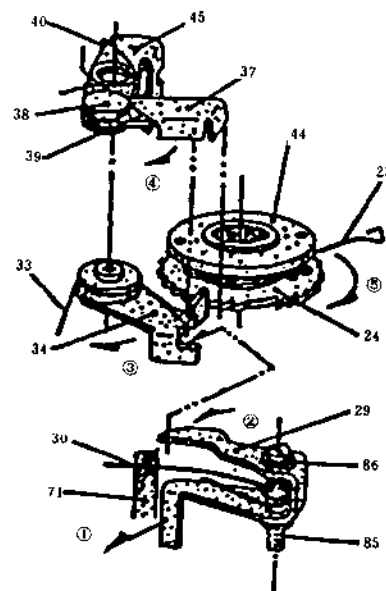


图 2-1-23 计数组件关系及回零动作顺序

85—计数推杆柱;86—推杆紧圈

胶片拍摄完毕并倒回暗盒后,打开照相机后盖,计数推杆 29 上的压迫被解除。在

计数推杆弹簧 30 的作用下,计数推杆 29 按箭头方向绕计数推杆柱 85 摆动,并依次拨动定位撑牙 34 和计数撑牙 37 按箭头方向摆动,使之脱出计数齿轮 24 的齿槽。在计数回零弹簧 23 的扭力作用

下,计数齿轮 24 带动计数盘 43 及相关零件作顺时针方向转动,回到零计数的初始状态。关上照相机后盖后,计数器又恢复到预备工作状态。

5. 倒片机构与后盖开闭

倒片机构由解脱机构和倒片钮机构两个独立部分组成,分别见图 2-1-24 和图 2-1-25,同时参看图 2-1-18、图 2-1-19、图 2-1-21。

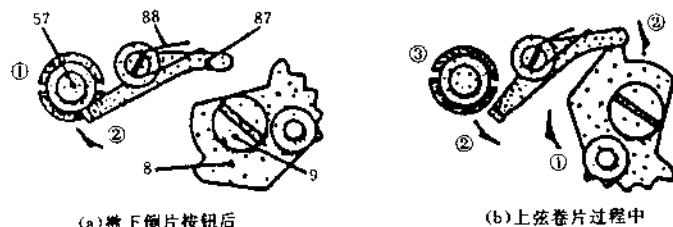


图 2-1-24 倒片按钮的下掀锁定和上跳复位原理

87—倒片保险块;88—保险块扭簧

如前所述,由于防松卷机构的存在,使得图 2-1-19 中的中间大齿轮 62、中间小齿轮 63 和测量轴齿轮 64 等齿轮和八牙轮 61 只能作卷片方向的单向转动。倒片时八牙轮 61 必须反方向转动,以免拉坏胶片齿孔或拉断胶片,损坏机构,为此设置了解脱机构。其工作原理为:按下图 2-1-24 中倒片按钮 57,倒片保险块 87 在保险块扭簧 88 的扭力作用下作顺时针方向摆动,并进入倒片按钮 57 的台阶,使倒片按钮 57 不能弹出。于是,图 2-1-19 中的测量轴齿轮 64 与中间大齿轮 62 之间的啮合脱开,防松卷机构起不到控制八牙轮 61 单向转动的作用。此后,只要扳动图 2-1-25 中倒片钮曲柄便可进行倒片。

倒片后,扳动卷片扳手进行卷片动作时,图 2-1-24 中的曲柄块 8 推动倒片保险块 87 使之按逆时针方向摆动,不再顶住倒片按钮 57 的台阶。图 2-1-19 中的倒片钮弹簧 58 就将倒片按钮 57 顶出,测量轴 59 及其测量轴齿轮 64 一起落下,测量轴齿轮 64 重新与中间大齿轮 62 啮合,处于卷片工作状态。

如图 2-1-25 所示,照相机后盖锁的开锁为提拉式,其开锁动

作为:提起倒片钮(零件 1、2、3、4、5 的组件),通过倒片轴 16 带动开关提板 12 向上移动,使开关提板 12 上的弯钩与后盖开关 17 上的弯钩脱开,后盖在压片板弹力的作用下被弹开。

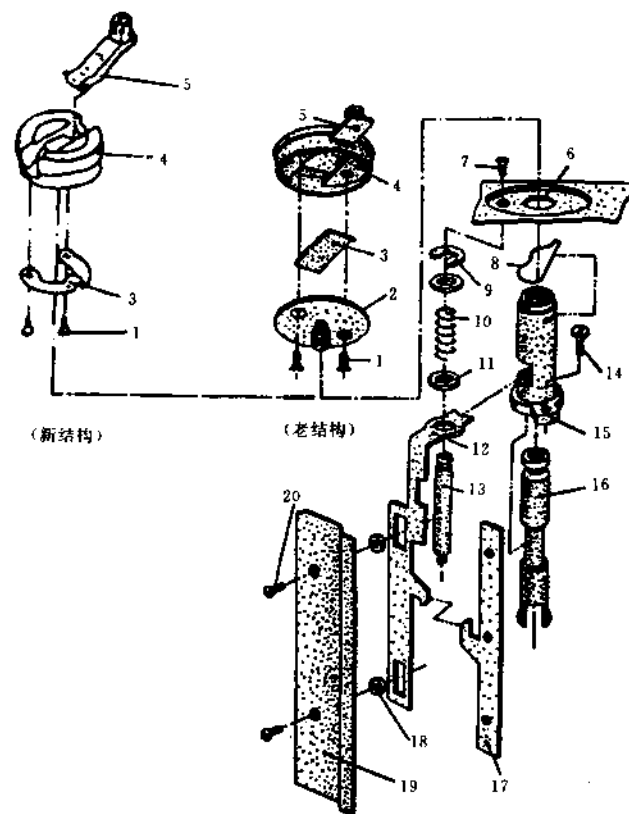


图 2-1-25 倒片钮与后盖锁

1—倒片钮螺钉;2—倒片钮下盖;3—曲柄压簧;4—倒片钮;5—倒片曲柄;6—顶盖;7—埋头螺钉;8—倒片轴弹簧;9—开口挡圈;10—开关提钮弹簧;11—垫圈;12—开关提板;13—开关提板撑柱;14—圆柱螺钉;15—倒片轴座;16—倒片轴;17—后盖开关;18—提板导柱;19—开关罩板;20—埋头螺钉

后盖结构和作用见图 2-1-26 和图 2-1-27。后盖除起密封、防漏光、保护胶片作用外,此外还有四个作用:

(1) 确保胶片在曝光位置平整 后盖上的压片板 8 在压片板

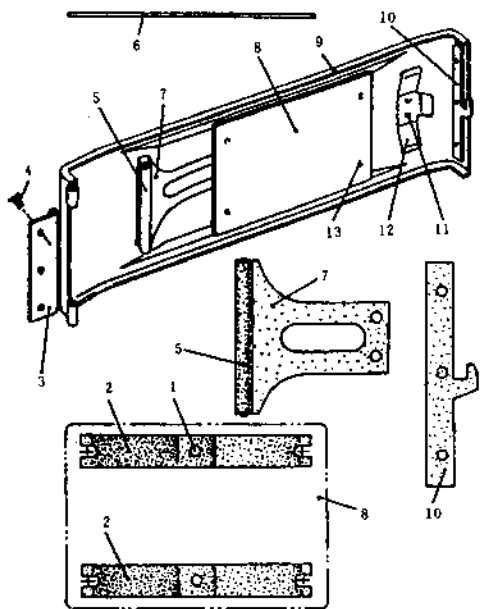


图 2-1-26 后盖及其零件

1—压片板簧片铆钉;2—压片板簧片;3—机身铰链;4—埋头螺钉;
5—滚轴;6—铰链销;7—滚轴架;8—压片板;9—后盖;10—后盖开
关;11—暗盒压簧铆钉;12—暗盒压簧;13—压片板铆钉

簧片 2 的作用下,将胶片压在机身的两条白色凸筋上,保证胶片平整,不弯曲离焦。

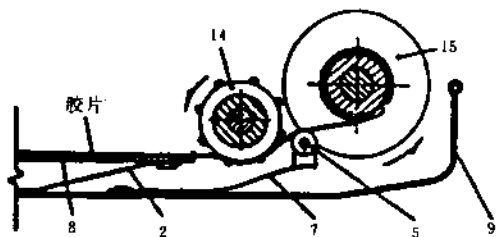


图 2-1-27 后盖上滚轴的作用原理

14—八牙轮;15—卷片芯

(2)确保卷片可靠 如图 2-1-27,滚轴 5 在滚轴架 7 的作用下,将胶片压向八牙轮 14 以增大包角,防止胶片脱离八牙轮。

(3)稳定暗盒 应用暗盒压簧 12 的弹力压住暗盒,防止暗盒晃动偏离位置或转动。

(4)使计数器归零或进入计数工作状态。

6. 取景测距器

取景测距器平面布置见图 2-1-28,取景测距器结构见图 2-1-29。

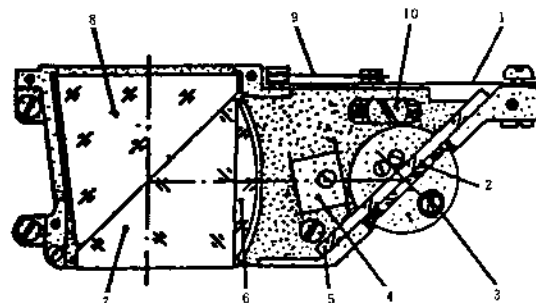


图 2-1-28 取景测距器平面布置

1—亮框板;2—测距平镜;3—测距调节螺钉;4—遮光片;5—
亮框反光镜;6—聚光镜;7—取景器后棱镜;8—取景器前棱
镜;9—视差校正扭簧;10—调节滑块连接螺钉

取景器主要由取景器前棱镜 8、取景器后棱镜 7、聚光镜 6、亮框反光镜 5 和亮框板 1 等零件组成。整个光学系统没有透镜,因此不改变成像比例,实现 1:1 等倍率取景,取景观察时直观、舒适、明亮。棱镜 8、7 是取景光学系统,零件 1、6、5 组合用以确定取景范围,两者结合形成完整的取景器。

其他零件与取景器配合构成测距器,它利用三角法双象重合式测距原理,见图 1-3-9 及第一篇的第三章的第二节、第三节中介绍。

测距机构与调焦机构联动的工作原理:如图 2-1-30(a)所示,调焦时,转动调焦对距盘使镜头伸缩移动,镜头的移动又通过图 2-1-28、图 2-1-29 中的连杆调节滑块 30、调节滑块连接螺钉 10 使

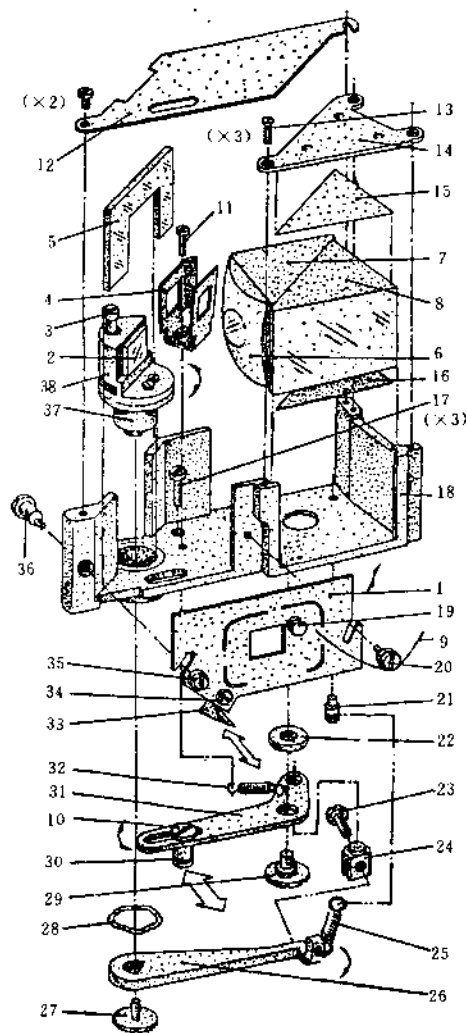


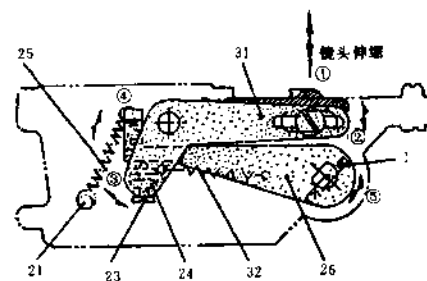
图 2-1-29 取景测距器结构

- 11—固定螺钉;
- 12—取景器盖板;
- 13—棱镜固定螺钉;
- 14—棱镜固定压板;
- 15、16—棱镜垫片;
- 17—主体固定螺钉;
- 18—取景器主体;
- 19—视差校正接触铆钉;
- 20—视差校正扭簧螺钉;
- 21—摇杆弹簧铆钉;
- 22—测距连杆垫圈;
- 23—测距校正螺钉;
- 24—连杆接触铆钉;
- 25—测距摇杆拉簧;
- 26—测距摇杆;
- 27—测距摇杆连接螺钉;
- 28—弹簧垫圈;
- 29—测距连杆连接螺钉;
- 30—连杆调节滑块;
- 31—测距连杆;
- 32—测距连杆拉簧;
- 33—视差校正块;
- 34—视差校正块连接螺钉;
- 35—亮框导向螺母;
- 36—亮框导向螺钉;
- 37—测距轴座;
- 38—测距轴

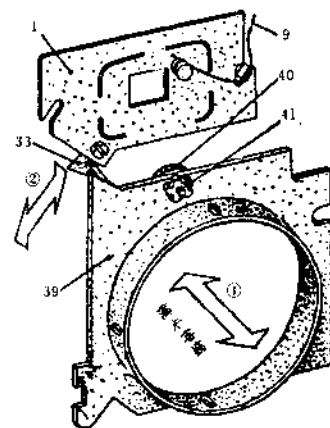
测距连杆 31 摆动;测距连杆 31 的摆动又通过测距校正螺钉 23 使测距摇杆 26 摆动;进而使测距轴 38、测距平镜 2 转动,使反射到取景器中的被摄物体象左右移动,直到该象与取景器直接获得的被摄物体象相重合(上下、左右方向均完全重合),即完成测距调焦。

该取景测距器的特点是:测距精度高,测距快,使用方便。此外,还设置了对 ∞ 校正调整机构,当双象左右或上下不能重合时,可以通过调整测距调节螺钉 3 或测距校正螺钉 23 使之重合。

由于取景器光轴与摄影光轴不重合,造成通过取景器观察到的景物范围与通过镜头在胶片上实际拍摄到的范围不一致,这个现象称为视差。拍摄距离越近,视差越大;随着拍摄距离的不同而视差也不相同。205 系列照相机,设置了视差自动补偿机构,并可与调焦相联动,确保两者一致。视差自动补偿工作原理见图 2-1-30(b)。调焦时,转动调焦对距盘,使调焦导向盘 39 前后移动,在调焦导向盘 39 的左上方有一斜角,通过视差校正块 33 带动亮框板 1 作斜向移动,使得取景亮框的指示范围与胶片的拍摄范围相一致,从而消除了视差。



(a) 测距平镜转动原理(①、②、③...为动作顺序)



(b) 视差补偿机构(①、②为动作顺序)

图 2-1-30 测距平镜转动原理、

视差补偿机构

39—调焦导向盘;40—焦点调节螺钉;

41—焦点固定螺母

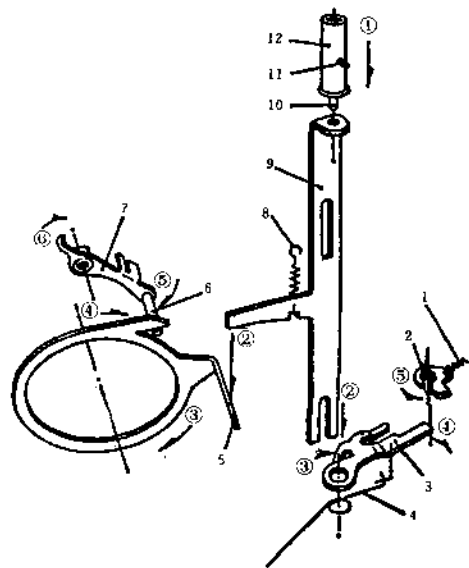


图 2-1-31 快门释放机构

(①, ②, ③... 为动作顺序)

1—撑牙拉簧; 2—防空卷撑牙; 3—防空卷块; 4—防空卷块扭簧; 5—放快门环; 6—开门杠杆柱钉; 7—快门释放杠杆; 8—撤快门拉簧; 9—快门撤杆; 10—快线柱; 11—快门撤柱销; 12—快门撤柱

7. 快门释放机构

205A 照相机快门释放机构见图 2-1-31, 其动作过程如下: 按下快门撤柱 12, 带动快门撤杆 9 下移, 快门撤杆 9 拨动放快门环 5, 使它沿顺时针方向转动。放快门环 5 转动时通过开门杠杆柱钉 6 带动快门释放杠杆 7 摆动, 使图 2-1-7 中的主动弹簧盘 1 释放, 快门开启曝光。在快门撤杆 9 拨动放快门环 5 的同时, 其下端推动防空卷块 3 使之沿顺时针方向摆动, 解除对防空卷撑牙 2 的约束, 参见图

2-1-21(d), 防空卷机能解除, 处于可卷片状态。

第三节 205A 型照相机的分解、组装与注意事项

照相机的分解, 原则上可以分两个过程进行。第一过程为整机分解, 将照相机分解成若干个主部件; 第二过程为将主部件分解成分部件或零件、组件。

一、整机分解

1. 拆底盖(图 2-1-2 中的零件 23)

旋下底盖上的两个沉头螺钉, 即可取下底盖。

2. 拆顶盖(图 2-1-2)

(1) 打开照相机后盖, 将一螺丝刀或镊子钳插入机身暗盒室中的倒片轴槽内定住, 按逆时针方向扳动倒片曲柄旋下倒片钮。

(2) 旋下两个螺钉 12 和 3。

(3) 用专用扳手旋下扳手螺丝 6, 即可取下 5、7、4 三个零件。

(4) 取下顶盖 19 及固定在其上的相关零件, 随后拿下零件 14 和 15。

3. 拆镜头部分(同时看图 2-1-1、图 2-1-2)

(1) 将机身前面的左、右饰皮从中间向两边撕开(但不一定要全撕下来), 使图 2-1-1 中的四个螺钉 1 露出。

(2) 旋下四个螺钉, 即可将镜头部分与机身分离。

4. 拆取景测距器(图 2-1-28、图 2-1-29)

旋下图中左边两个螺钉, 取下取景器盖板 12 后, 再旋下主体固定螺钉 17, 取景测距器即可取下。

5. 将镜头部分分解(图 2-1-1)

从镜头后面将镜头压圈按逆时针方向旋下, 即可分解成图示状态。

6. 拆后盖(图 2-1-26)

将铰链销 6 从后盖 9 与机身铰链 3 的连接孔中抽出, 即可将后盖取下。

7. 镜头分解(图 2-1-3)

(1) 逆时针方向旋下镜头标盘 9。

(2) 按逆时针方向旋下中镜筒 6, 连同前镜筒 8 一起旋下。

(3) 拨开定位盘 4 上的半圆铆钉, 按逆时针方向旋下景深盘紧圈 13。

(4) 取下定位盘 4 之后, 不旋下调速板固定螺钉 3, 将调速板 1、速度指示盘 2 一起取下, 得图 2-1-6。

这样, 整机分解基本完成, 详细情况可阅上一节。

二、主部件分解

主部件的分解可按上节介绍的结构图和文字叙述内容进行。

原则上是主部件分解成分部件,再将分部件拆成组件或零件。限于篇幅,不详细解说。

三、照相机的组装

组装是分解的逆过程,只要分解时仔细记住各零部件的装配位置、状态、配合关系和动作要求,组装就不会出问题。

四、照相机拆卸、组装注意事项

照相机是精密光学仪器,许多功能与性能需要专用仪器才能进行测量、调整,否则难以保证照相机的正常使用。因此,在测试仪器不完善或性能指标不清楚的情况下,有些结构是不能随意拆装的。

(1)调焦机构不宜拆卸,见图 2-1-4。零件 12、11、10 之间的分解直接影响测距对距精度,零件 4、5、7 之间的分解直接影响镜头定位精度,造成在胶片上成象不清晰。零件 19 的拆卸会影响无穷远定位精度。此外还有其他一些影响。

(2)快门中不宜拆卸过细,见图 2-1-8、图 2-1-9。尽量避免将慢门机取下,因其安装位置是经过仪器调整,对快门速度会有一定影响。另外,尽量避免将慢门分解,主要应防止扇形齿轮弹簧 22 变形和慢门上、下夹板变形影响快门速度精度,拆卸后组装也较麻烦。

(3)取景测距器不宜拆卸,见图 2-1-28、图 2-1-29。零件 3、2、38、37、24、23 不宜拆卸,以免破坏测距、调焦精度,造成摄影影像不清晰。零件 34、33 不宜拆卸,防止消视差不准确。

(4)拆卸的过程中应防止弹簧件变形和配合零件变形。

(5)拆卸与组装时,注意零件位置、方向、配合关系与功能、联动之间的特定关系。

第四节 205A 型照相机常见故障与维修

一、卷片故障与维修

卷片故障是指扳动卷片扳手时,胶片没有被拉动或画面重叠,或扳不动卷片扳手,或卷片过程中有不良的卡滞感觉现象的总称。

1. 扳不动卷片扳手

故障原因:(1)图 2-1-19 中的传动齿轮 4、3、64、63、62 中的某个或某些轮齿严重歪斜变形,导致传动齿轮无法传动,因此卷片扳手柄不动或扳不到底;(2)图 2-1-21 中的防空卷撑牙 83 与曲柄块 8 之间顶死(处于图(2-1-21(c))状态),使曲柄块 8 无法转动,导致卷片扳手柄不动。

故障维修:(1)应拆下照相机顶盖,再将损坏的齿齿轮换掉;(2)应拆下照相机底盖,将防空卷撑牙 83 调整到图 2-1-21(a)状态。

2. 卷片过程中有不良的卡滞感觉

故障原因:图 2-1-19 中的传动齿轮 4、3、64、63、62 中的某个或某些轮齿轻微变形,导致齿轮传动不平稳,传动过程中时松时紧,有卡滞的感觉。

故障维修:找出变形齿轮,拆下精心修整变形轮齿或换上新零件。

3. 画面重叠

两幅画面不分开有部分重叠在一起。

故障原因:(1)图 2-1-17 中的卷片撑牙轮 2 与卷片大齿轮 3 之间传动时有时打滑;(2)图 2-1-19 中的八牙轮 61 的轮齿断损,不能保证正确的输片长度。

故障维修:(1)按图 2-1-17 所示拆下卷片撑牙轮 2,用尖嘴钳调整三个棘爪,使三个棘爪与卷片大齿轮 3 的三个圆弧槽良好配合,传动时不会打滑;(2)只能更换新的八牙轮 61。

4. 拉不动胶片

扳动卷片扳手过程中胶片不动。

故障原因:(1)图 2-1-17 中卷片大齿轮 3 与卷片撑牙轮 2 完全打滑,不起传递运动作用,此时可能是卷片撑牙轮 2 的三个棘爪断裂;(2)图 2-1-19 中的传动齿轮 4、3、64、63、62 中的某个齿轮的轮齿断裂或脱铆,无法传动,此原因也可能造成画面重叠。

故障维修:(1)用尖嘴钳调整撑牙轮 2 的三个棘爪使之与大齿轮 3 的圆弧槽配合良好,如三个棘爪断裂则换上新零件;(2)将损

坏齿轮拆下换上新零件,对脱铆组件则重新铆好。

二、快门上弦故障与维修

上弦故障是指扳过卷片扳手后,图 2-1-7 中快门释放杠杆 10 不能钩住主动弹簧盘 1 或拉钩没有套住拉钩铆钉 2 的现象。

故障原因:(1)图 2-1-17 中的卷片轴螺钉 9、图 2-1-18 中连杆螺丝 55、图 2-1-19 中上快门推板 67 的固定螺钉等传动件固定螺钉松开或传动环节上的铆件松脱;(2)图 2-1-7 中快门释放杠杆 10 的小弯钩断裂而钩不住主动弹簧盘 1,或快门释放杠杆 10 的固定螺钉松脱、动作弹簧脱落;(3)图 2-1-7 中拉钩 3 上的弹簧失效或脱落。

故障维修:(1)将松开的螺钉重新旋紧或将松脱的铆件重新铆好;(2)更换快门释放杠杆 10 或旋紧螺钉,挂好弹簧;(3)更换拉钩 3 上的弹簧或重新挂好。

三、计数器故障与维修

计数故障是指卷片时计数盘不转动或计数跳格和打开照相机后盖后计数盘不归零的现象。

1. 计数盘不归零

打开后盖后计数盘不回到零位。

故障原因:(1)图 2-1-23 中计数推杆 29 因锈卡死或防转棘轮柱 71 脱落;(2)计数回零弹簧 23 锈死或脱落;(3)定位撑牙 34、计数撑牙 37 卡死。

故障维修:拆下顶盖。(1)将脱落的弹簧重新挂好;(2)将生锈的零件拆下,去锈并点一些表油润滑;(3)对动作不灵活的配合,进行调整使之动作舒适灵活。

2. 计数不走

合上后盖后,扳动卷片扳手计数盘不转动。

故障原因:见图 2-1-23。(1)摇杆助力弹簧 40 或定位撑牙簧 33 脱落,不能使计数撑牙 37 或定位撑牙 34 卡入计数齿轮 24 的齿槽中;(2)计数推杆 29 变形,不能使计数撑牙 37 或定位撑牙 34 卡入计数齿轮 24 的齿槽中。

故障维修:(1)将脱落的摇杆助力弹簧 40 或定位撑牙簧 33 重新挂好;(2)用尖嘴钳调整计数推杆 29 的①处,保证合上后盖后,计数撑牙 37 和定位撑牙 34 能卡入计数齿轮 24 的齿槽中。

3. 计数跳格

扳动一次卷片扳手后,计数盘跳过两个数字,如从 3 跳到 5。

故障原因:如图 2-1-22 所示,扳动卷片扳手过程中计数推杆 31 推动计数摇杆 45 的弯臂,使之摆动角度过大,造成计数撑牙 37 的位移过大,从而将计数齿轮 24 推过两个齿。

故障维修:用尖嘴钳将计数摇杆 45 的弯臂朝箭头方向慢慢调整,直至不出现计数跳格。

四、取景测距器故障与维修

1. 取景画面与拍摄画面不一致

故障原因:消视差机构失效,见图 2-1-30(b)。(1)视差校正块 33 松脱、不能带动亮框板 1 移动;(2)视差校正扭簧 9 脱落,不能使亮框板 1 移动。

故障维修:拆下照相机顶盖,对脱落的零件重新安装好,或换上新零件。进行上述操作后,可以画一测试图框进行检查。即在距离照相机顶盖“ \oplus ”符号处 0.8m 的正前方画上一带刻度的方框图,并使照相机光轴中心与方框图中心大体一致。然后打开照相机后盖,将一块 24mm×36mm 的毛玻璃置于象平面画幅位置。调焦后打开 B 门,使方框图充满成象画面,再通过取景器观察亮框所包围的范围是否与毛玻璃观察范围相一致。一般情况下,拍摄范围包纳取景器的观察范围,一般纵向与横向的视野率约 85%左右。

2. 取景器中没有亮框

故障原因:如图 2-1-28 或图 2-1-29 中,亮框反光镜 5 脱落。

故障维修:用 502 胶将亮框反光镜 5 贴平、粘牢。

3. 测距调焦时,双象不重合

指在物镜调焦正确的前提下,若调焦到无限远时,取景器中的两个象上下或左右不重合。

故障原因:长时间使用过程中因振动导致图 2-1-29 中测距调

节螺钉 3 或测距校正螺钉 23 松动。

故障维修: (1) 两个象上下不重合的调整方法。将顶盖上闪光灯插座中的簧片抽下, 从露出的孔中用螺丝刀转动测距调节螺钉 3 使两象上下完全重合; (2) 两个象左右不重合的调整方法。打开照相机后盖, 旋下胶片轨道左上方的调节孔螺钉, 从露出的孔中用螺丝刀旋动测距校正螺钉 23, 直到两个象完全重合。注意, 调整测距调节螺钉 3 或测距校正螺钉 23 之前, 先将镜头调焦到无穷远处, 通过取景器观察 20m 以远的物体, 观察两象是否重合。

4. 胶片画面成象不清晰

故障原因: 先排除双象不重合因素, 然后检查无限远处物体在象平面上的象是否清晰。如不清晰, 则是调焦对距盘位置走动或物镜松动。

故障维修: 快门置于 B 门档, 镜头调至无穷远处, 打开照相机后盖, 将毛玻璃 (尺寸为 24mm×36mm) 放在象平面上。注意磨砂面朝镜头方向, 观察毛玻璃上 20m 以远的景物象是否清晰。如不清晰, 则按图 2-1-4, 轻轻旋松对距盘固定螺钉 12 (3 件), 将调焦对距盘 11 上的 ∞ 符号对准基准刻线, 然后拧紧对距盘固定螺钉 12, 再观察毛玻璃上的象是否清晰, 反复操作几次直至成象清晰。如仍不能清晰, 则应检查镜头三组镜片是否松动, 按图 2-1-3 所示进行检查或重新组装好。

五、快门故障与维修

快门故障是指快门不开启、快门不关闭、调速失效、B 门失效等故障的总称。

1. 快门不开启

快门上弦后释放快门时, 快门叶片不动作。

故障原因: (1) 图 2-1-32 中快门叶片铆钉 4 或快门叶片长螺丝 3 松动, 导致快门叶片 8 卡入快门叶片铆钉 4 或快门叶片长螺丝 3 松开的隙缝中, 使快门无法开启; (2) 快门叶片 8 之间有油脂, 互相吸附粘连, 致使快门打不开; (3) 图 2-1-7 中拉钩 3 上的拉钩弹簧失效或脱落, 使拉钩 3 不能在上弦时套住拉钩铆钉 2, 释放主

动弹簧盘 1 后, 快门叶片不会动作。

故障维修: (1) 将快门全部拆开, 把松动的快门叶片长螺丝 3 旋紧或将快门叶片铆钉 4 重新铆好; (2) 把快门叶片 8 之间的油脂清理干净; (3) 将拉钩弹簧重新挂好或换掉。

图中零件 11、7、4 铆于主动环 10 上, 主动环 10 通过主动环压圈 5 由快门叶片长螺丝 3 旋紧控制在快门底板 9 的凹槽内。

2. 快门不关闭

快门上弦释放后, 快门叶片打开后不关闭。

故障原因: (1) 同快门不开启原因 (1); (2) 慢门机卡死, 慢门推板始终顶住主动弹簧盘。

故障维修: 按图 2-1-3 所示, 依次将零件 9、8、6、13、4、2

(零件 1 无需从零件 2 上拆下) 等拆下, 再拆下慢门机, 用汽油清洗慢门机, 再看看是否会卡死。如仍不关闭, 则调整图 2-1-8 中的慢门上夹板 2 左端缺口宽度或慢门下夹板 13 的缺口宽度, 以调整慢门卡子 8 与慢门卡子轮片 17 的啮合量和慢门卡子轮齿 16 与慢门中间齿轮片 21 的啮合量。缺口宽度越宽, 则啮合量越小, 阻尼也越小, 并且会改变快门速度, 所以调整时应慎重。

3. 调速失效

转动图 2-1-3 中的速度指示盘 2, 快门的曝光时间不相应变化。

故障原因 (参见图 2-1-8): (1) 慢门卡子离合板矮钉 9 脱铆, 无论哪一档速度, 此时快门曝光时间变化不大; (2) 慢门推板矮钉 1 脱铆, 快门曝光时间有三档明显差别; (3) 快门只有 1/300s 一档, 此时慢门机轧死, 慢门推板 28 始终不阻挡主动弹簧盘。

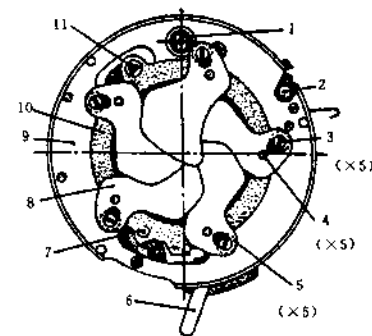


图 2-1-32 快门叶片布置

1—主动弹簧盘; 2—释放杠杆柱; 3—快门叶片长螺丝; 4—快门叶片铆钉; 5—主动环压圈; 6—自拍板手齿轮; 7—擒纵铆钉; 8—快门叶片; 9—快门底板; 10—主动环; 11—拉钩铆钉

故障维修:对原因(1)、(2),将脱落的零件重新铆好;对原因(3)与快门不关闭第(2)种原因的维修方法相同。

4. B 门失效

指图 2-1-3 中速度指示盘 2 置于 B 门档,进行 B 门动作时,出现快门不关闭或手未放开快门已关闭的现象。

故障原因:(1)如图 2-1-12, B 门控制板 1 上的弹簧脱落,将导致 B 门打滑(即手未放开时快门已关闭);(2) B 门控制板 1 上铆钉脱落,将导致每档速度均会出现 B 门;(3)慢门机卡死,不阻挡主动弹簧盘 3,将带来 B 门打滑;(4) B 门控制板 1 的右端面生锈变粗糙,摩擦力太大,主动弹簧盘 3 被挡住,造成 B 门档快门不关闭;(5) B 门控制板 1 左面上方靠脚与释放杠杆接触部位生锈不光洁也会造成 B 门档快门不关闭现象。

故障维修:对原因(1)、(2)故障作针对性处理;对原因(3)故障按调速失效故障原因(3)的方法处理;对原因(4)、(5)故障应拆下 B 门控制板 1,将生锈部位抛光。

六、自拍故障与维修

自拍故障是指自拍机不动作,自拍机刹车失效,自拍释放完成后快门不动作等故障。

1. 自拍机不动作

自拍上弦后释放快门时,自拍机不工作的现象。

故障原因:参见图 2-1-14、图 2-1-15。(1)主动环弯脚虽然与自拍扳手齿轮 5 的光滑圆弧面接触,但并未顶住自拍撑脚 12 的圆弧面,因此自拍撑脚 12 仍压住自拍卡子 19,使自拍机不能工作;(2)自拍机传动齿轮的轮齿变形无法传动;(3)自拍拉簧失效或扳手齿轮拉簧柱 3 脱铆(在此情况下,自拍机上弦时感觉很轻,没有受力)。

故障维修:“按图 2-1-3 所示,依次拆下 9、8、6、13、4、2(连带 1)等零件。(1)用螺丝刀拨动图 2-1-14 中的自拍撑脚 12 的圆弧面,使其槽口变窄,确保主动环能够顶住自拍撑脚 12 的圆弧面,自拍撑脚 12 的左端此时能放开自拍卡子 19,自拍机就能正常工作;

(2)拆下自拍机检查,将损坏零件换掉;(3)更换自拍拉簧 25 或拆开自拍机将扳手齿轮拉簧柱 3 重新铆好。

2. 自拍机刹车失效

自拍机上弦后未按快门释放钮,而自拍机自行释放的现象。

故障原因:见图 2-1-14。(1)自拍撑脚弹簧 8 不能产生足够的扭力,推动自拍撑脚 12 压住自拍卡子 19;(2)自拍撑牙簧片 7 的两撑脚(棘爪)与自拍平面撑牙齿轮 10 的长槽配合不良,产生打滑,造成自拍机快速释放;(3)传动齿轮某一级组件脱铆或轮齿断裂,导致自拍撑脚 12 虽能压住自拍卡子 19,但制约不了前级齿轮而使自拍机自行释放。

故障维修:(1)更换自拍撑脚弹簧 8;(2)拆开自拍机,取下自拍撑牙簧片 7,连同自拍撑牙簧片齿轮 6,用尖嘴钳调整自拍撑牙簧片 7 的两棘爪,使之与自拍平面撑牙齿轮 10 有良好配合;(3)拆开自拍机,将损坏的零件换掉或将脱铆的零件重新铆好。

3. 自拍释放完后快门仍不动作

故障原因:图 2-1-14 中自拍撑脚 12 右端的槽口太窄,自拍释放完时,自拍扳手齿轮 5 运动结束,主动环上的弯脚已不再与它的圆弧面接触,但仍被自拍撑脚 12 右端的圆弧面顶住,主动环弯脚进不了自拍扳手齿轮 5 和自拍撑脚 12 的槽口,导致快门叶片开启不了。

故障维修:用螺丝刀轻轻将自拍撑脚 12 的圆弧脚端的槽口扩大到允许主动环弯脚通过。注意,防止将自拍撑脚 12 的槽口扩得过大,导致主动环弯脚碰不到自拍撑脚 12 的圆弧面,造成快门释放时自拍机不动作。

第五节 205B 型照相机的结构与维修

205B 型照相机是在 205A 型照相机的基础上增加了电测光功能。该电测光的功能是根据拍摄所用的胶片感光度和被摄物体亮度两个条件,通过拍摄者对快门速度与光圈数的调节,在取景器

中显示出胶片获得合适曝光量的最佳组合。在取景器右侧垂直排列三个发光二极管,上面红色 LED 灯亮表示曝光过度,下面红色 LED 灯亮表示曝光不足,中间绿色 LED 灯亮表示合适曝光。

一、电测光控制电路工作原理

205B 照相机采用定点式平均测光法进行电测光,手动控制曝光,应用的测光元件为硫化镉(CdS),它属于外测光装置。

205B 照相机测光控制电路工作原理见图 2-1-33。图中测光元件 CdS, 由电路内藏的恒流源提供偏置电流, 当 CdS 上的光照度变化时, 引起输入电平相应变化, 经电路鉴别后转换成三种电平状态输出, 直接驱动发光二极管 LED 显示。

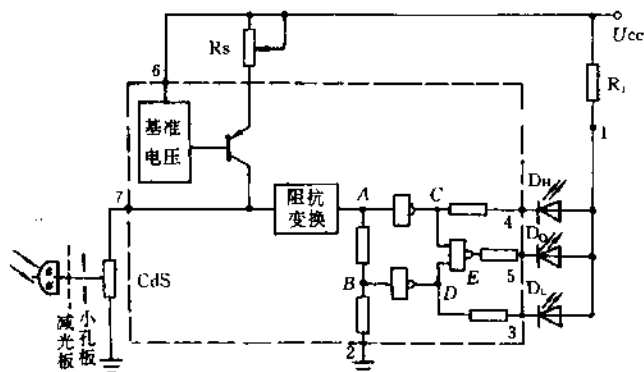


图 2-1-33 电测光电路原理

由于定点式测光有一对应的标准 R_{CdS} 值, 调节电位器 R_i , 使 CdS 上端电平 U_i 处于窗口电平范围内, 它对应的 A 点为高电平, B 点为低电平, D 点与 B 点反相, 结果使 C 、 D 两点同为高电平, 则 D_H 、 D_L 均不亮, 与非门的输出为低电平, 则 D_O 亮, 表明 CdS 上照度合适, 即曝光合适。

如果 CdS 上照度过低,阻值较大, U_i 高于窗口电平范围,使 A、B 点均为高电平, B 点经反相门使输出 D 点为低电平, D_1 亮,表明光照度过低,即曝光不足,需放大光圈或放慢快门速度使 D_0 亮。

若 CdS 上光照度过高,阻值较小, U_7 低于窗口电平范围,则

A、B 两点均为低电平, A 点经同相相门使输出 C 点仍为低电平, D_H 亮, 表明光照度过高, 即曝光过度, 需减小光圈或提高快门速度使 D_O 亮。

二、电测光机构联动工作原理

如图 2-1-34 所示,测光元件 CdS12 固定在测光固定圈 10 上,

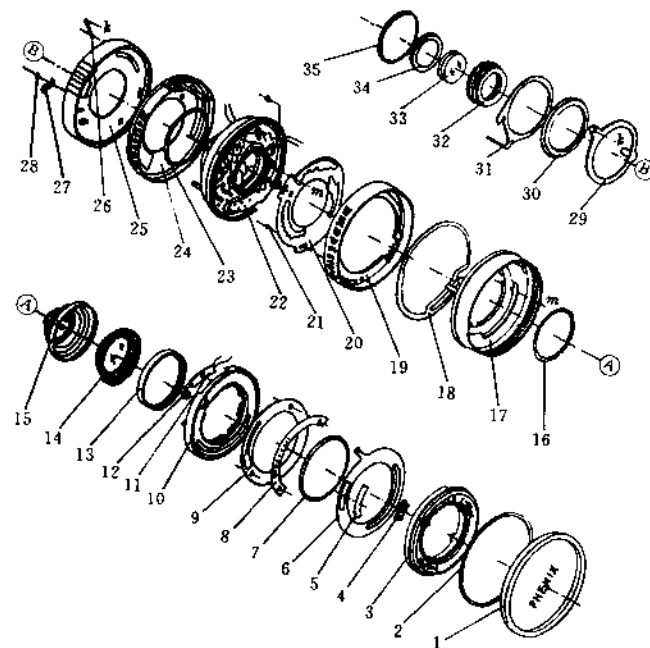


图 2-1-34 快门速度、光圈与测光联动机构

- 1—镜头盖;2—测光组件压圈;3—镜头测光护罩;4—聚光镜;5—减光板;
6—减光板衬板;7—衬圈;8—测光光阑(俗称小孔板);9—测光光阑衬板;
10—测光固定圈;11—光敏电阻接线板;12—光敏电阻;13—前镜组装饰
圈;14—前镜组;15—中镜组;16—景深盘紧圈;17—定位盘组件;18—感
光度调节圈;19—快门速度调节盘;20—调速板;21—调速板固定螺钉;
22—快门组件;23—光阑调节簧片;24—光阑调节盘组件;25—景深盘弹
件;26—回力弹簧;27—闪光电线压环;28—闪光压板螺钉;29—上快门
环;30—上快门环轴套;31—快门环板;32—后物镜筒;33—后物镜胶合
片;34—后物镜压圈;35—调焦螺旋压圈

位于镜头光轴的上方。在 CdS12 前,依次装有小孔板 8、减光板 5 和聚光镜 4 等零件。测光时,光线依次通过 4、5、8 照射到 CdS12

减光板 5 粘贴在减光板衬板 6 上,转动光阑调节盘 24,其上的拨叉可拨动减光板衬板 6 转动。因为光阑调节盘 24 上的不同光圈数对应减光板 5 上的不同密度,所以转动光阑调节盘 24 可以改变照射到 CdS12 上光照的强弱。

小孔板 8 胶贴在测光光阑衬板 9 上。感光度调节圈 18 与快门速度调节盘 19 联动。转动快门速度调节盘 19 时,感光度调节圈 18 一起转动,并通过感光度调节圈 18 上的拨杆又带动小孔板 8、测光光阑衬板 9 转动。在快门速度调节盘 19 上刻有快门速度和胶片感光度两个参数,小孔板 8 上不同大小的通光孔与不同的快门速度相对应。当改变胶片感光度时,拨动感光度调节圈 18,改变感光度调节圈 18 与快门速度调节盘 19 的相对关系,从而小孔板 8 上的通光孔与快门速度的对应关系也发生变化。转动速度调节盘 19,就使与快门速度相对应的不同大小的通光孔对准在 CdS 上,起到控制照射到 CdS 上的光照大小的作用。

CdS12 焊装在光敏电阻接线板 11 上,它与集成块的连接导线要穿过 17、19、20、24 和 26 等零件的穿线孔,集成块将测光结果信号通过导线送到取景器中的三灯板显示出来。

测光系统的工作电源 3 置于照相机底部,见图 2-1-35。

三、电测光故障与维修

1. 三个 LED 灯全不亮

故障原因:(1)电池电压过低;(2)电源开关接触不良;(3)导线断或脱焊;(4)集成块 I_C 损坏。

故障维修:针对故障原因处理。清擦接触不良位置,接好导线;更换新电池;更换损坏的集成块。

2. 曝光过度 D_H 灯长亮

故障原因:(1)CdS 短路或变质;(2)电位器 R_S 接触不良(开路)。

故障维修:(1)用万用表测量 CdS 两端电阻,看是否随照度变化而变化,若 R_{CdS} 不变化或变化很小,表明 CdS 损坏,则更换 CdS;

若 $R_{CdS}=0$,表明 CdS 被短路,再检查短路并进行处理;(2)若 CdS 及接线均良好,则可判断为 R_S 接触不良,视情况修理或更换。

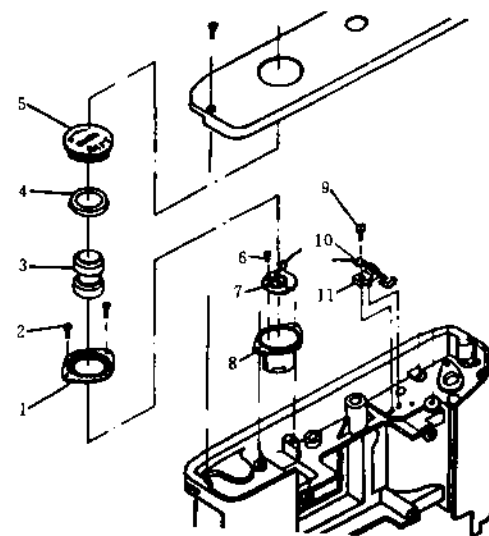


图 2-1-35 测光电源安装轴测图

1—电池盒盖座;2—螺钉;3—1.5VSR44 电池;4—电池盒盖配件;5—电池盒盖;6—电池盒铆钉;7—电池触点簧片;8—电池盒;9—开关固定螺钉;10—开关簧片;11—开关底座

3. 曝光不足 D_L 灯长亮

故障原因: CdS 连接导线断开或电位器 R_S 短路。

故障维修: 检查 CdS 的连接和焊点, 修理或更换电位器 R_S 。

4. 曝光正确 D_0 (绿) 灯长亮或三灯全亮

故障原因: 集成块损坏。

故障维修: 更换集成块。

5. 三灯中的某一灯在任何光照条件下都不亮

故障原因: LED 灯坏或导线断开。

故障维修: 焊好导线或更换 LED 零件。

6. 测光不准

故障原因:(1)小孔板或减光板位置偏移;(2)CdS 变质;(3)电

位器 R_s 触点移动。

故障维修: (1) 利用光源箱调整减光板或小孔板位置; (2) 更换 CdS 元件; (3) 重调电位器 R_s 。

第六节 205D 型照相机的结构与维修

205D 型照相机基本上与 205A 型照相机相同, 但增加了一个多次曝光功能。从照相机结构上来看, 只多了一个快门上弦扳手。此上弦扳手位于镜头上快门环位置, 操作上弦扳手时, 仅使快门上弦, 而不带动卷片动作, 从而可实现同一张底片上进行多次曝光。

另外为配合多次曝光功能, 增加了一个分幅器附件。分幅器的作用是将胶片画面分割成区块, 每个区块可独立曝光, 形成一幅组合照片。为使拍摄组合照片方便、准确, 取景器亮框上设置了分区标记, 在亮框的上、左、右三边中间加工了三个小圆点, 可将画幅大致分成四个区块, 以便取景与构图。取景亮框见图 2-1-36。画面分割组合方法, 见图 2-1-37。



图 2-1-36 取景亮框

图 2-1-37 中, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{3}{4}$ 表示每次曝光画面的范围, 如 $4 \times \frac{1}{4}$,

表示一个画面曝光 4 次, 每次曝光画面的 $\frac{1}{4}$, 余类推。

多次曝光摄影法以及分幅器的使用方法, 请详看第三篇的第二章第八节的介绍。

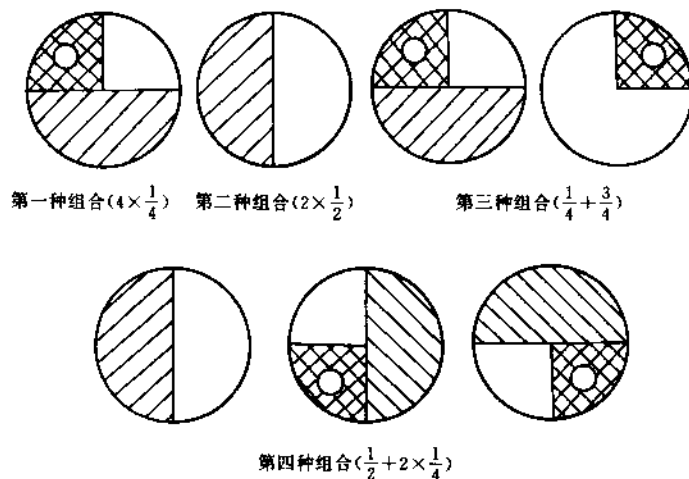


图 2-1-37 画面分割组合法