

# Kodak Retina IIC

## 旁轴折叠相机 使用与维修

### V1.1



编著：张镇



## 版权说明

本书是根据 Kodak 官方 Retina IIIc 说明书、部分互联网上的资料，以及本人的实际拆修经验，经过整理及重新排版而成。

在此，特别感谢 Kodak 工作人员的辛勤劳动，并感谢在网络上提供网页版本的外国网友。同时需要感谢无私提供本人用以拆修的 IIIc 型机器及英文原版维修资料的 ThinkID 同学，及提供维修照片的 bigfish(superfish、大鱼)同学。

本书经过本人的校对，修改了原文中的部分错误。

本文已排版完毕，可以使用 A4 型纸张双面打印，装订成册。

特别声明：本书中，使用手册部分的全部内容的版权归 Kodak 所有。

本书中，除手册外的其他文章，版权归原作者所有；相机拆解、维修部分的内容，版权归本人所有。如进行商业用途，请先行告知。

编著：张镇

Email: [zhen.zhang@sohu.com](mailto:zhen.zhang@sohu.com)

(如对文本有疑义，可发邮件与我讨论，大家共同完善此书。谢谢。)

### 版本记录

版本	开始日期	结束日期	说明
1.0	2008-12-17	2009-1-4	整理手头的资料，形成初始文档。
1.1	2009-1-20	2009-1-20	修改“上弦联动齿条损坏”部分的内容；加入“快门组的安装”。

## 编者简介

张镇，70年代末生于东北。中学时，因朋友熏陶，爱上摄影。于94年拥有了自己的第一台相机，95年有幸得到第一台单反，自此一发而不可收。

2008年中，从广州影友“大鱼”同学处得知，他有一美国产折叠135相机——雷丁那IIIc（本文主体味IIIc，型号略有不同），看了他拍的样片，被其成像质量震惊。

后来，北京一朋友ThinkID从Ebay拍下这台IIIc，到手后发现机械故障，遂放到我这里，让我进行拆修。

于是，拆修结束后，便有了本文。

本人专业为IT人士，专门从事软件开发行业。很多人误以为我是贩子，非也～

摄影，只是业余玩玩；修机，更是业余的业余玩玩～

其实计算机和摄影是本人的两大爱好，起源皆是94年。不过搞IT更容易养家糊口，所以将软件开发作为职业，而将摄影作为爱好。

此致

张镇

2009年1月4日

## 目 录

<b>1</b>	<b><u>KODAK RETINA IIIC旁轴折叠相机</u></b>	<b>1</b>
1.1	柯达生产的RETINA和RETINETTE相机	1
1.2	KODAK RETINA和它的竞争对手们	2
<b>2</b>	<b><u>KODAK RETINA IIIC旁轴折叠相机使用手册</u></b>	<b>11</b>
2.1	简介	11
2.2	各部件说明	12
2.3	使用说明	13
2.3.1	打开相机	13
2.3.2	握持相机	14
2.3.3	对焦	14
2.3.4	测光	14
2.3.5	一次操作设定任何光圈快门组合	15
2.3.6	快速卷片并拍摄	16
2.3.7	安装胶卷	16
2.3.8	设定计数器	17
2.3.9	设定胶片速度	17
2.3.10	倒片退卷	18
2.4	拍摄知识	18
2.4.1	距离和景深	18
2.4.2	区域对焦	19
2.4.3	闪光拍摄	19
2.4.4	自拍器	19
2.4.5	多种类型的镜头	20
<b>3</b>	<b><u>RETINA IIIC相机的拆解和维修</u></b>	<b>21</b>
3.1	拆解	21
3.1.1	外观	21
3.1.2	顶盖拆解	23
3.1.3	快门拆解	27
3.1.4	前盖板拆解	29
3.1.5	调焦部分拆解	30
3.2	维修	34
3.2.1	上弦联动齿条损坏	34
3.2.2	快门组的安装	35



# 1 Kodak Retina IIIC旁轴折叠相机

## 1.1 柯达生产的Retina和Retinette相机

1934年，柯达推出了其首架135相机Kodak Retina（柯达-雷丁那），当时属中档水平的相机；同年早些时候，又发表了普及水平的Kodak Retinette（柯达-雷丁特）135相机，它是折叠式中最小型的联动测距相机。这两款相机均出自德国纳格（Nagel）工厂的纳格博士之手，而该工厂早些时候已加盟柯达公司。纳格-沃克博士工厂当时的相机产品在德国本土颇具影响。由于优秀的光学机械质量和加工工艺的精湛，才使得产品质量经久不衰。柯达公司在此基础上，继续生产制造普及型相机的同时，还生产了几款中高级相机，以至于在第二次世界大战期间，一度成为同盟国中高档相机的唯一供应商。

两款柯达雷丁那、雷丁特相机形成的系列，其共同特征是采用德国施耐德公司生产的4组6片蔡诺（Xenon）、3组3片瑞奥玛（Reomar）等镜头，以及康般（Compur）、普朗特（Prontor）等中心叶片快门，光、机素质十分出色。

1958年面世的雷丁那IIIC是雷丁那系列最精美的折叠机型，也是柯达公司生产的为数不多的几款高级135相机之一，机械、光学质量十分出色，工艺水平堪称精湛，外观设计十分精美。该机设计、制造均在德国，采用了施耐德公司顶级光学素质的蔡诺50mm F2标准镜头（4组6片结构），采用了更换镜头前镜组方式，共有35mm及80mm两种，广角、中焦镜头（前组）供变换，光学素质优异，机顶附件插座上可插入与镜头焦距匹配的取景器。测距系统采用了双像重合基线测距器，右侧机顶正面设计有硒光电池测光表，采用著名德国康般M.X.V B，1~1/500秒快门，采用了新型金属折叠镜头机械设计，坚固耐用，大有德国相机追求“百年有形”的味道。这款相机刚刚被美国《现代摄影》杂志列为“20世纪十大重要相机”之列。

1959年面世的雷丁那III S是一款非折叠式中心快门平视取景旁轴测距135相机，同IIIC一样，机身上刻有“德国制造”字样，仍用康般快门，但镜头改为整体可交换式，备有德国施耐德专门为该机设计的雷丁那Curtagon（有指针式景深表）50mm F1.9标准镜头和35mm F2.8广角镜头，产量不多，也是难得的收藏珍品。

## 1.2 Kodak Retina和它的竞争对手们

### Kodak Retina 和它的竞争对手们

#### —德国 35mm 折叠式旁轴相机演义

原作者：蓝精灵 来源：色影无忌 时间：2003 年 7 月

我一直觉得 35mm 旁轴相机是德国古典相机中的精华，而且尤其钟爱折叠式机型构造之精巧和设计之独特。在收集和欣赏各款相机之余，免不了也会关注一下其背景，让我感叹的是相机背后的历史往往比机器本身更具魅力和传奇色彩。以 Kodak Retina 为代表的 35mm 折叠式相机对二十世纪人类摄影技术和相机工业发展产生的影响，恐怕是超出现在大多数人的想象的。平时兴之所至，陆陆续续写下一些文字，不知不觉也汇成一篇小文。本来是打算用在自己的网站上的，不过现在看来这个网站建好尚需时日，所以还是先贴出来与感兴趣的朋友们一起分享吧。

#### 王朝的初兴

很多人第一次见到 Kodak Retina 的时候难免有些疑惑。谁都知道 Kodak 是美国的牌子，但这部相机上却清清楚楚的写着“Made in Germany”。这是怎么回事？

关于 Retina 和 Kodak 之间的关系要从 Retina 之父，德国人 August Nagel 博士说起。他最早在位于 Stuttgart 的 Contessa-Nettel 从事相机的设计和制造（这个厂于 1926 年与另外几个厂一起合并成为相机界的巨人 Zeiss Ikon），后来创办了自己的 Nagel Camerwerks，地点仍然设在 Stuttgart。1931 年，Kodak 买下了 Nagel Camerwerks，改名为 Kodak A.G.，但仍然由 August Nagel 负责管理。Retina 就是从这里诞生的。

当时 35mm 相机问世还不久，主要的生产厂家是两大巨头 Leica 和 Zeiss。他们生产的相机价格昂贵，普通消费者难以负担。August Nagel 一直在考虑设计一种不可更换镜头的折叠式 35mm 相机，希望凭借其低廉的价格和良好的便携性来吸引广大的业余摄影爱好者。1934 年，第一部 Retina 终于问世了。即使按照当时的标准，这也是一部非常简陋的相机，甚至连测距仪都没有。但简单的结构同时也带来了轻巧和低故障率的机身以及诱人的价格。更重要的是，Kodak 这个强大的后台还为 Retina 装备了一样秘密武器。当时的 35mm 胶卷片盒是和胶卷分开出售的，没有统一的标准，由各个相机厂家自行设计。用户买回胶卷以后要在暗房或者暗袋里裁短装入胶卷片盒，拍完以后再取出来冲洗，片盒可以继续使用。用今天的眼光来看，这种片盒在环保的方面倒是做的不错，但这种繁琐的胶卷装卸方式也成了 35mm 摄影大规模普及的一个障碍，令许多普通消费者望而生畏。在推出 Retina 的同时，Kodak 的新型一次性胶卷片盒 Daylight Loading Cartridge (DLC)也同时登台亮相。这种片盒出售时胶卷已经装在里面，冲洗的时候拿出胶卷，片盒就丢弃了。用户不再需要在暗房或者暗袋里完成胶卷的装卸，普通人也能轻松地享受起摄影的乐趣。没错，这就是我们现在一直在用的 135 胶卷，从 Kodak 最早推出它那一天起并没有多少变化。

Retina 和 DLC 给 Kodak 带来了商业上的巨大成功。到 1939 年，Retina 系列相机已经销售了超过 26 万部，这在当时是一个惊人的数字。Retina 几乎是 35mm 折叠式相机的代名词，而 DLC 更加成为 35mm 相机胶卷的工业标准。毫不夸张的说，正是由于 Retina 相机和 Kodak DLC 的出现，35mm 摄影才真正走入千家万户。

在第一部 Retina 诞生两年之后即 1936 年，机身内置了联动测距仪的 Retina II 问世，应该说这才是 Retina 系列中第一部严格意义上的旁轴相机。由于 Kodak 频繁的（甚至是过于频繁的）对 Retina 不断进行改进，前后一共推出了三十多个型号，构筑起一个庞大的家族。单单 Retina I 就衍生出超过十个子版本。要是想把这些版本之间的微小差别和来龙去脉都搞清楚的话，完全可以写出一篇学术论文了。



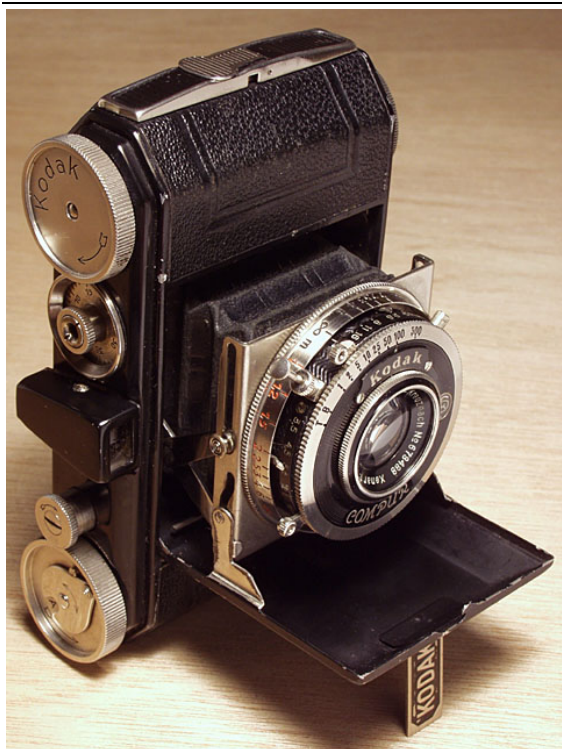


图 1、1934 年的第一部 Retina (Type 117)



图 2、Kodak Retina II (Type 122)

### 早期的挑战者

可以说在所有的 35mm 折叠式旁轴相机里,只有 Zeiss Ikon 生产的 Supper Nettel 不是步 Retina 的后尘。这实在是很难得,而 Zeiss 这个相机界巨人的庞大实力更是由此可见一斑。实际上 Supper Nettel 是和 Retina 在同一年推出的。不同的是, Retina 是 Kodak 谋划已久的一个重要的战略性产品;而 Supper Nettel 则更像是 Zeiss 推出旗舰产品 Contax I 和 Super Ikonta 之后余兴未消,顺手搞出来的一个副产品。两者的命运也相差甚远: Retina 一鸣惊人,开创出一个长达三十多年的帝国,而 Supper Nettel 则很快就被人们所遗忘。

Supper Nettel 其实是一部非常特殊的机器,在她身上不但能看到 Contax I 和 Super Ikonta 的影子(能把这两部完全不同的机器集成在一起已经够奇怪的了),甚至连当时还未问世的 Contax II 的一些特征也在这部机器上预先得到了展示。为什么会成为一个如此复杂的混合体还要从 Supper Nettel 的生产背景说起。

1934 年 Zeiss 推出了著名的 Super Ikonta 系列 120 折叠相机。在开发 Super Ikonta 的过程中, Zeiss 考虑采用 Super Ikonta 的联动测距系统(这是令 Zeiss 感到非常自豪的一项发明)同时生产一部 35mm 折叠式相机。虽然当时 Contax I 这部唯一可以和 Leica 抗衡的机器已经问世,但又大又重,价格也太昂贵,用户群很有限。Zeiss 希望保留 Contax I 的纵走式帘幕快门,配上 Super Ikonta 的联动测距系统,生产一部不可更换镜头,但是小巧和轻便,同时价格也相对低廉的折叠式相机。应该说这和 Retina I 的设计思路有一定相似,而且高速的帘幕快门和联动测距系统都是 Retina I 不具备的技术优势。为了控制成本, Supper Nettel 在性能上作出了一定的牺牲。镜头采用的是相对廉价的小口径 Triotar 和 Tessar,最低快门速度只有 1/5 秒。但即使这样 Supper Nettel 的价格也并没有比 Contax I 便宜多少。把 Contax I 和 Super Ikonta 这两种相差十万八千里的机器有机的融合在一起绝不是一件容易的事情。如果和 Contax I 比较一下,你会发现 Supper Nettel 的机身其实几乎是完全重新设计的。那种略带弧线的机身和安装在过片旋钮上的快门键在两年以后问世的 Contax II 身上又再次出现,以至于有人指出 Contax II 的许多设计是从 Supper Nettel 而不是从 Contax I 身上继承过来的。从这个意义上讲, Supper Nettel 诞生的同时也为 Zeiss 新一代旗舰机型的开发奠定了基础。

如果拿 Supper Nettel 和同年诞生的 Retina 相比,可以说 Retina 简直就是一只丑小鸭。Zeiss 在技术开发上的实力确实雄厚,将帘幕快门用在折叠式相机上的这种尝试也算是空前绝后的。然而过高的价格、相对

低质量的镜头以及可靠性还有待提高的帘幕快门却令 Super Nettel 在市场上缺乏竞争力，不久就停止了生产。不过这部设计独特的机器却一直是收藏者们苦苦追寻的目标。由于产量不高，成色好的机器已经不多见，银色机身的 Super Nettel II 更是罕见。曾经在 eBay 上见到过一部成色很好的 Super Nettel II，在激烈竞拍之下最后以 1200 多美元的高价成交。



图 3、Zeiss Ikon Super Nettel

除了 Zeiss 以外，Certo 和 Welta 也是较早涉足 35mm 折叠式旁轴相机生产领域的厂家。Certo 一直到二战以后还推出了新机型，我们稍后再作介绍，这里先说 Welta。Welta 这个牌子是 1914 年诞生的，比较有名的产品有以 Weltaflex 为主的 120 双反相机。30 年代后期 Welta 也紧跟 Retina 掀起的潮流，生产了 Weltini I 和 II 两部 35mm 折叠式旁轴相机。二战以前 Retina 可以说几乎没有什么强劲的对手，所以这两部机器还是值得一提的。

Weltini 一个很有特色的设计是关闭镜头盖的时候镜头会自动对焦到无穷远，从而缩到最短，顺利的收回机身之中。在所有的 Retina 相机中，用户都必须先手动将镜头对焦到无穷远，然后才能关闭镜头盖，稍微有些不便。Weltini 另一个有意思的地方是胶片输送方向正好跟其它机器相反。从机身后面看，过片时胶片是从右向左移动的。这样一来过片旋钮和倒片旋钮的位置跟其它机器相比也正好对调了一下，一开始用总觉得不习惯，我也一直没搞清楚为什么要设计成这样。Weltini 是当时的旁轴相机里较早采用合一的取景/测距窗口的。可惜这个窗口位于机身右侧，用起来很不方便，特别是象我这种左眼取景的人简直就没法用了。

Weltini I 可以说是外型相当丑陋的一部机器，给人的感觉就象是手工作坊里加工出来的半成品，完全没有考虑到是否美观。不过两年之后推出的 Weltini II 则让人觉得眼前一亮，真是士别三日当刮目相看。机身造型简洁，线条流畅，金属外壳的电镀工艺也非常之好。看得出来 Weltini 是在改进之中，可惜这样一个很有特色的机型不知因为什么原因没有在二战以后继续延续下去，不能不说是一种遗憾。



图 4、Welta Weltini I

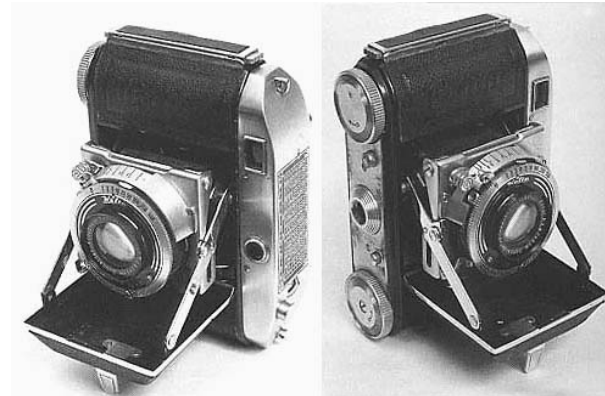


图 5、Welta Weltini II

当年 Zeiss 的 Super Nettel 推出之时，并没有将 Retina 放在眼里。谁能料到这个看似不起眼的丑小鸭居然很快出落成一只漂亮的白天鹅，而 Super Nettel 却渐渐淡出了人们的视线。作为相机界头号巨人的 Zeiss 当然难以咽下这口气。等到 1950 年，Zeiss 再次推出精心打造的 Contessa，试图一雪当年之耻。

和 Super Nettel 一样，Contessa 仍然沿袭了 Super Ikonta 那套久经考验的测距系统。不同的是，这次 Zeiss 在 Contessa 身上采用了传统的镜间快门。从某种意义上来说，Contessa 可以看作是一台缩水版的 Super Ikonta B，并在结构变得紧凑的同时，造型也更加精致。值得一提的是，Contessa 是世界上首部在机身上集成了测光表的 35mm 折叠式相机。Zeiss 这次确实在 Contessa 身上很下了些功夫。

说起 Contessa，我总会不由自主的想起 Voigtlander Vitessa。这两部机器不光名字有些接近，在其它很多方面都可以说是棋逢对手，同时也是我个人最喜爱的两部折叠式相机。从推出时间看，两部机器都是在 1950 年问世，虽然当时瞄准的都是 Retina，客观上也成了直接的竞争对手。从设计上讲，Vitessa 的推杆式过片系统、自动补偿式取景系统以及双开门镜头盖都很有创意，Contessa 的设计相对传统一些，但其内置的测光表却是当时的一个突破。从外型上看，两部机器正好形成鲜明的对比。Vitessa 与 Voigtlander 其它型号一样，机身线条婉转优雅，显得阴柔而含蓄。Contessa 则是承袭了 Zeiss 一贯的阳刚之气，线条刚硬，棱角分明。从制造工艺上讲，两部机器都是折叠式相机里的高端机型，代表了这两大相机制造厂商的最高工艺水平。机身都是采用真皮覆盖，阻尼适中而富有弹性，手感很好。总的来说，我觉得 Vitessa 的工艺略胜一筹，但 Contessa 也有一个突出的优点，那就是机身大量金属部件的电镀工艺非常之好，整部机器银光闪闪，非常华贵。就连两部机器的缺点都很相似，那就是在操作性上都存在不少问题。Contessa 的快门按钮设在镜头座上而不是机身上，用起来很有些别扭。过片仍然采用老式的旋钮而不是当时已经开始流行的扳手，而且安装在机身底部，操作起来不太方便。

Contessa 也是一部很适合拿在手里摆弄的机器，不少地方都有些有趣的小机关。最有趣的是当镜头盖打开以后由于重心变化整个机身会往后倾，于是在机身后侧有一个金属片可以拉下来作为支撑。这个金属片必须以一个特定的角度才能拉出来，不熟悉的人往往很需要琢磨上一阵子。

虽然 Zeiss 对 Contessa 寄予厚望，但其市场反映却不如预期，较高的售价和有些奇怪的操作方式让不少人却步。但其独特的设计和精湛的制造工艺却使之在收藏者眼中一直备受亲睐。

## 危险的新敌人

第二次世界大战毁灭了无数的生命和财产，但在战争这种特殊环境下人类的创造性同时也得到了空前的激励和发挥。二战以后工业各个领域的技术水平都发生了飞跃。与此同时，由于战后各国经济高速增长，对摄影器材的需求也日益扩大。在这两方面条件的催化下，摄影技术和相机工业以空前的速度得到了发展。在五十年代初期，单反相机的技术还未成熟，因此旁轴相机迎来了其历史上最为辉煌的一段发展时期。眼看这个诱人的市场迅速膨胀，各个相机厂家纷纷使出浑身解数，相继推出最新产品。在 35mm 折叠式相机这个领域，一直未曾遭遇到强有力挑战的 Retina 也受到了前所未有的猛烈冲击。

在 35mm 相机的战场上，很长一段时间一直见不到 Voigtlander 这个老牌帝国主义的身影。到了二战以后 Voigtlander 终于开始涉足 35mm 相机领域的生产，而且是全线出击。在折叠式相机这个领域 Voigtlander 顿时成为 Retina 最强劲的对手。特别是 Vitessa 和 Vito III 两个型号，性能卓越，工艺精湛，设计上更是极具特色。直到现在，这两部相机仍然位居 35mm 折叠式旁轴相机中最具收藏价值的机种之列。由于我在以前写的《远逝的辉煌—Voigtlander 经典机型回顾》一文中曾经对这两部机器有过介绍，这里就不再赘述了。

## 卷土重来的巨人



图 6、Zeiss Ikon Contessa 35

### 脱胎换骨的老对手

一般人都知道 Agfa 生产胶卷，不过很多人可能并不知道 Agfa 也生产相机。事实上 Agfa 早在 19 世纪末就已经开始生产相机，而且还是德国历史最悠久，生产规模最大的相机生产厂家之一。在 35mm 折叠相机这个领域，可以说只有 Agfa Karat 系列跟 Retina 相比在生产持续时间和型号数量上最为接近，算是老对手了。

Karat 的历史可以追溯到三十年代。不过二战以前的型号比较简陋，没有测距仪，还使用一种 Agfa 专用的片盒，通用性差，所以对 Retina 形成不了什么威胁。二战以后，Karat 的设计焕然一新。机身内置了联动测距仪，更重要的是开始使用标准的 135 胶卷，很快成为 Retina 的一个强有力的竞争者。

前面我们已经见过了折叠式相机打开镜头的不同方式。象 Contessa 的单门垂直打开和 Retina 的单门水平打开都是比较常见的。Vitessa 的双门水平对开算是比较特别的了，而 Karat 镜头开启的方式却更是别具一格。确切一些说，Karat 的镜头是“弹”出来而不是“翻”出来的。当把镜头座左侧那个按钮按下时，整个镜头座就会啪的一声有力的向前伸展出来。可以说 Karat 打开镜头的速度是折叠相机里最快的一个了。但这种方式同时也存在一个缺点：将镜头折叠在机身内部这种设计除了减小机身体积以外，还可以起到保护镜头的目的，而 Karat 的这种折叠方式就无法对镜头加以保护了，仍然需要一个镜头盖，而保存到现在的机器那个镜头盖大多早就不见了。

战后的 Karat 主要有两个型号，Karat 36 和 Karat IV。Karat 36 的测距系统采用的是裂像对焦，取景器里的影像分成上下两部分，对齐的时候就合焦了，这在当时的旁轴相机里非常少见。不过 Karat IV 又变成常见的重影对焦了。Karat 的过片方式也很特殊，过片扳手是顺时针扳动的，而且行程较短，需要比较用力。Karat 和 Agfa 的大多数机器一样，显得比较平实，没有什么花哨的东西，但在操作上考虑得很周到，容易上手。如果选一部机器来干活，我不会考虑 Zeiss、Voigtlander 甚至 Retina，而宁愿挑一部 Karat IV。

Karat 的金属机身非常结实，再配上两侧的斜角造型，当机器水平放在桌面上时，给人的感觉简直就象一部坦克。比较遗憾的是制造工艺始终是 Agfa 的一个薄弱环节。象电镀质量、饰皮材质、金属部件的加工精细程度等方面比起 Voigtlander、Zeiss 的同类产品来还是有一定的差距，好在 Karat IV 有一定改进。另外我接触的几部 Karat 机器都有对焦环干涩的毛病，网上也常有人反映这个问题，可能是设计上的缺陷。

Agfa Karat 销往美国市场的型号叫做 Karomat，打的是 Ansco 的牌子，不过东西几乎是完全一样的。



图 7、Agfa Karat 36



图 8、Agfa Karat IV

### 有心无力的跟随者

Certo 是位于 Dresden 的一家默默无闻的小厂，但早在 1935 年便开始了 35mm 折叠式相机的生产。Certo 的产品分为 Dollina 和 Super Dollina 两个系列，设计上颇有特色，造型也相当精致，而且价格相当平易近人，这也是其产品能够在 Retina 的阴影长期笼罩下顽强的生存下来的原因。

早期的 Dollina 没有测距仪，后来才在机身顶部加装了一个，显得很有些突兀。Super Dollina 则是从一开始就集成了联动测距仪，机身的造型也更漂亮一些。Super Dollina 有两个型号，其中 Super Dollina I 于三十年代末推出，Super Dollina II 在五十年代初问世，但只有些细微的改变。Super Dollina 设计上最有特色的地方在于其独具匠心的对焦方式，是通过拧动机身右侧过片旋钮后部一个横置的旋钮实现的。机身顶部有一个小窗口，很容易让人以为是胶片计数器，但其实却是对焦距离指示。Super Dollina 的一个优点是机身的厚度非常小，便携性很好。而且关闭镜头盖时也无需考虑要将镜头对焦到无穷远，这一点比起 Retina 来要好。之所以能做到这样是因为 Super Dollina 的镜头座做的比较薄，能够很从容的收在机身之中。

Super Dollina 的造型很精致，虽然工艺并不算特别考究，但是细节上的处理非常细腻，给人的感觉是在外观设计上很下了一番功夫。能够在这样一部中等价位的机器身上给人留下制作精湛的印象实在是很难得。

当 Super Dollina I 在 1939 年出现时，在当时算是一部相当先进的相机。而当 1951 年 Super Dollina II 仍然以同样的规格推出时，就已经显得落后于时代了。分离的取景和测距窗口，非耦合的过片和快门上紧机制都是同时期许多相机已经解决了的问题。似乎 Certo 二战以后在相机生产上已经缺乏后劲。事实上，此后 Certo 没有再推出新的型号，Super Dollina II 终成 Certo 的绝响。



图 9、Certo Dollina I



图 10、Certo Super Dollina II

## Retina 的反击

面对汹涌而至的众多强敌，Kodak 决意捍卫多年苦心经营打下的江山。在 1951 年，推出了重新设计的新款 Retina IIa。这部机器被不少人视为 Retina 系列中最经典的一部（包括我自己在内），一些保守派甚至视之为“最后一部真正的 Retina”，足见其地位之特殊。

其实 Retina IIa 早在 1939 年就已经上市，但由于受到接踵而至的战争的影响，当时并没有引起什么注意。二战结束后，Kodak 对这款机型加以改进，于 1951 年再次隆重推出。

乍一看似乎 Retina IIa 与 Retina II 相比外型上差别不大，但实际上 Retina IIa 是 Retina 自推出以来改变最大的一个型号。过片旋钮变成了扳手并与快门上紧机构耦合，分离的取景和测距窗口也合并为一个。不要小看这两处改动，它们代表着二战以后 35mm 旁轴相机发展的两个重要标志。和其它竞争对手，特别是跟那些装满了令人眼花缭乱新装置的 Voigtlander 和 Zeiss 的机器相比，Retina IIa 在设计上似乎显得平淡无奇，工艺上甚至显得有些粗糙。但如果从使用者的角度来看，这却是一部很不错的相机，可以说 Retina IIa 是所有 Retina 机型里操作性最好的一部。再加上体积小巧、价格合理，使之成为当时最受欢迎的 35mm 折叠式旁轴相机，销量超过 10 万部。



图 11、Kodak Retina IIa (Type 016)

虽然 Retina IIa 的成功再次稳固了长期领先的市场占有率，但 Kodak 丝毫不感到轻松。二战以前 Retina 一直是保持着领跑者的姿态，Certo、Welta 等厂家都是处于模仿的地位，Zeiss 的 Super Nettel 曲高和寡，市场上没有什么作为。而现在情况就大不一样了，Zeiss、Voigtlander、Agfa 等巨头已经推出了一批很有创意的新机型。虽然凭借着在这个领域的长期生产经验，Retina IIa 仍然在销售上取得很好的成绩，但在技术上并没有什么实质性的突破。与此同时，35mm 相机发展的潮流也发生着变化。人们开始重视相机可更换镜头的能力和内置的测光表。为了适应新的形势，继续保持领跑者的地位，Kodak 在 Retina 系列上下了有史以来最大的一次赌注，这就是在 1954 年推出的具有里程碑意义同时也颇受争议的 Retina IIIc。

1954 年实在是让人难以忘怀的一年，在这一年里诞生了不少历史上堪称经典的相机。其中最著名的就是石破天惊的 Leica M3 了。Retina IIIc 引起的轰动当然不能跟 M3 相比，但仍然令很多人惊呼：折叠式相机居然也有可更换镜头了！

实际上 Retina IIIc 的所谓可更换镜头只是指镜头前组可换，这和后来的 Zeiss Contaflex 系列的机器非常相似。而且可以进行交换的也只有 35mm 和 85mm 两个镜头，最大光圈是相当尴尬的 f4。这两个镜头必须使用附加的取景器。这还没完，一旦装上了这两个镜头，镜头盖就不要想关上了，因为镜头前端体积变得太大。

似乎是为了显示 Retina IIIc 跟以前的机型相比是一次飞跃，外型也是完全重新设计的。以往棱角分明的直线型机身变成了弧线型，整机上下再也找不到一个有棱有角的地方。另外一个显著的变化是过片扳手

移到了机身底部，这也许是不得已而为之，因为要给顶部的测光表挪出地方来。但是安装在机身底部的过片扳手用起来实在没那么方便。这也是内置测光表首次出现在 Retina 的机身上。但是必须指出这个非联动的测光表使用起来极为不便。因为其显示的只是 EV 值，用户要根据测光表的读数设定好 EV 值，然后再调节快门，光圈也同时锁定。由于可更换镜头的设计和加装的测光表，Retina IIIC 的体积和重量比起以往的机型都有所增加，这对便携性有一定影响。

在许多人看来，Retina IIIC 的这种可更换镜头其象征性意义大于其实际使用价值。最初的 Retina 的设计宗旨就是追求简洁、小巧、方便、廉价，而 Retina IIIC 可以说在这几方面都与最初的设计思想背道而驰。不过此时 Retina 的创始人 August Nagel 已经去世，如果他看到 Retina IIIC 的问世，不知道会是什么样的一种心情呢？

平心而论，虽然可更换镜头这一设计存在争议，但 Retina IIIC 确实也在许多其它方面跟以前的机型相比有了显著改进。最明显的就是制作工艺有了大幅度的提升。机身电镀质量很高，各个旋钮、按键手感都非常好，可以说彻底摆脱了以前 Retina 给人留下的工艺简陋的印象。特别是镜头座的周围新加上了一个金属罩子，整个皮腔被严严实实的覆盖住，得到了很好的保护。第一次见到这部机器的人甚至有时不会意识到这是一部折叠式相机。



图 12、Kodak Retina IIIC (Type 021)

Retina IIIC 是 Retina 所有机型里销量最大的一个型号，之后 Kodak 于 1957 年又在其基础上推出了 Retina IIIC (注意是大写的 C)。这部机器是所有 Retina 型号里结构最复杂，价格也是最昂贵的一部。其主要的改进在于从机身的取景器内可以看见与 35、50、85 三个镜头相对应的取景框，不再需要外置的取景器。Retina IIIC 作为 Retina 系列的终结版本，象征着 35mm 折叠式旁轴相机发展的最高峰。



图 13、Kodak Retina IIIC (Type 028)

到了 50 年代中后期，越来越多的人开始希望相机能够提供可更换的镜头。这对折叠式相机来说是一个难以逾越的技术障碍。虽然 Retina 后期的几个型号也提供了可更换镜头，但实现的非常勉强。为顺应潮流，一些相机厂商们开始将折叠式相机改装成非折叠式机身以增强可更换镜头的能力，比如 Voigtlander Vitessa T。Kodak 也推出了基于 Retina IIIC 机身的非折叠式型号 Retina IIIS，将可更换镜头的范围扩展到从 28mm 到 200mm。至此 Retina 折叠式机型的发展画上了一个句号，不过后面还有一个小小的尾巴，在 70 年代，Kodak 用剩余的零件重新装配出一小批 Retina IIIC 再次发售。结果人们争相抢购，价格被一路哄炒，甚至超过 1000 美元。相比起许多曾经风云一时的相机后来默默无闻的结局，Retina 最后总算还是轰轰烈烈了一把。



## 2 Kodak Retina IIIC旁轴折叠相机使用手册

### 2.1 简介

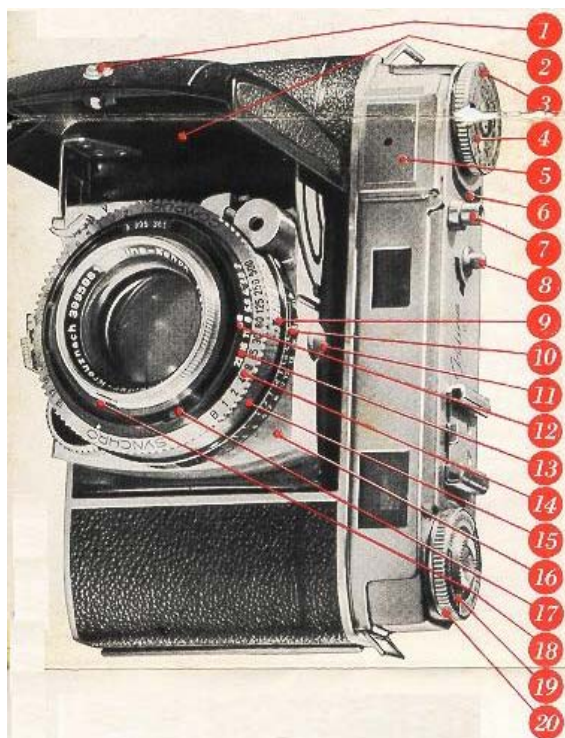
KODAK RETINA IIIC 是一台完美的、符合最高要求的小型相机。它拥有可更换的镜头，多焦段取景线框的联动测距仪，内置的测光表，新的拥有光值设定和自拍器的“Synchro-Compur”快门，以及可折叠镜头板。

在很多幸福的时刻，这台相机将是你的朋友：在你的工作中、当你旅行的时候、在家、在任何天气和任何季节，你能彻底的信赖它。

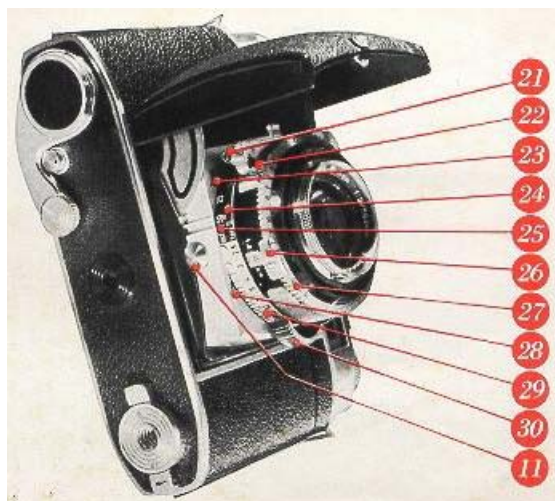
RETINA IIIC 按照最严格的标准进行测试，保证最大精度的安装，因此可以保证最佳的表现，使您满意。“KODAK”就是品质的保证。

充分利用您手中相机的优势，这里有一个最重要的忠告：无论你是一个初学者，还是一个有经验的摄影师，都要仔细阅读这个说明书的第一部分（第 5 页-12），并且要先不安装胶卷，操作相机的各个部分，达到无论是否安装胶卷，都可以熟练的操作你的 RETINA 相机。然后，当你掌握了相机的基本操作，你就可以在相机里安装一个胶卷，来拍摄你的第一张照片了。在本手册的随后部分，会给您更多的如何拍摄成功的照片的技巧提示。所以，请不要跳过手册中的这部分内容。你将很快的了解，如何使用 RETINA IIIC 相机轻松的拍摄照片。

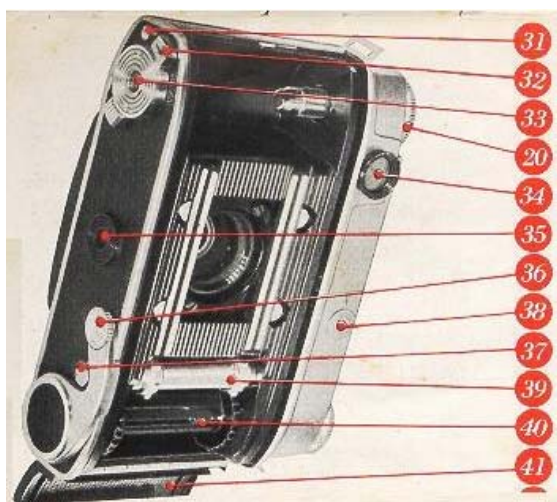
## 2.2 各部件说明



- |          |              |
|----------|--------------|
| 1、前盖锁钮   | 2、前盖         |
| 3、测光表设定环 | 4、测光表内部刻度环   |
| 5、测光窗盖   | 6、测光表指针窗     |
| 7、快门钮    | 8、胶片释放钮      |
| 9、距离指示器  | 10、距离标尺      |
| 11、前盖关闭钮 | 12、快门、光圈设定标记 |
| 13、光圈刻度  | 14、速度设定环     |
| 15、景深刻度  | 16、镜头面板      |
| 17、镜头座红点 | 18、镜头红点      |
| 19、胶片指示  | 20、退片旋钮      |



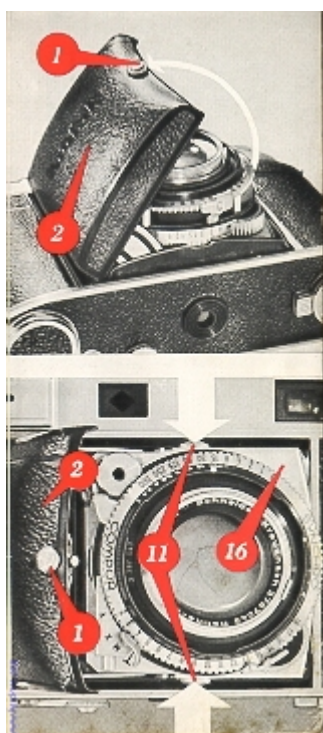
- |              |                |
|--------------|----------------|
| 21、闪光连线插座    | 22、闪光同步等级设定杆   |
| 23、长焦镜头距离指示器 | 24、T1 长焦镜头距离刻度 |
| 25、长焦镜头距离刻度  | 26 光值设定        |
| 27、光值刻度      | 28、广角镜头距离指示器   |
| 29、广角镜头距离刻度  | 30、调焦钮         |
| 11、前盖关闭钮     |                |



- |           |           |
|-----------|-----------|
| 31、后盖开启钮  | 32、后盖锁保护盖 |
| 33、三脚架孔   | 20、倒片旋钮   |
| 34、取景器目镜  | 35、定位孔    |
| 36、卷片扳手   | 37、退片钮    |
| 38、计数器设定钮 | 39、卷片轮    |
| 40、内置卷片轴  | 41、相机后盖   |

## 2.3 使用说明

### 2.3.1 打开相机



将 RETINA 放在你手里，并且向“KODAK”标记方向推动按钮（1），相机前盖就会自动打开，您能看到前盖（2）与机身垂直，并且前盖关闭钮（11）完全弹出。相机现在可以准备拍摄了。

在您关闭相机时，要先将距离标尺（10）调整至“inf”处（即无限远处），只有这个时候，您才能关闭相机。请同时按下相机镜头面板（16）上下两个前盖关闭钮（11），前盖（2）可以很容易的关闭。

## 2.3.2 握持相机



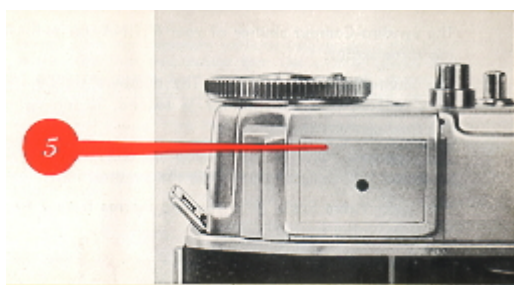
其实很简单，只要双手握紧相机即可。如左图所示，可以水平或竖直的持握相机进行拍照。只要你觉得方便，怎么样持握都可以。

## 2.3.3 对焦



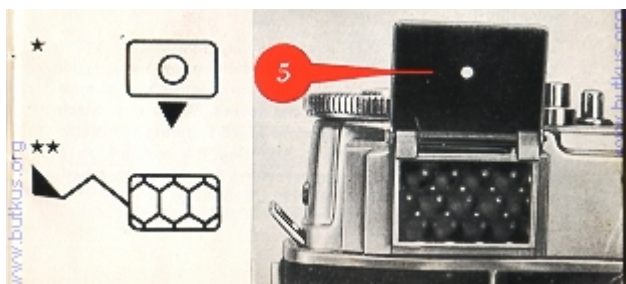
以拍照姿势握持相机，眼睛通过取景器目镜（34）观察被摄主体，你能看到中心菱形部分的白色区域为双影。转动调焦钮（30），可以看到双影部分中的图像移动，当双影重合在一起时，即已合焦。

## 2.3.4 测光



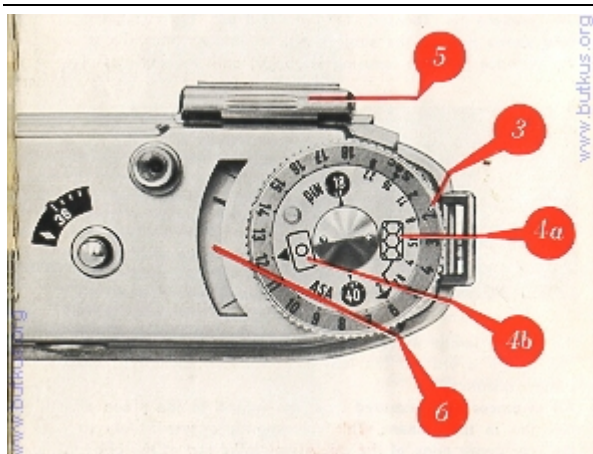
RETINA IIIC 相机有一个内置的测光表。这个测光表不需要复杂的计算，就可以告诉你正确的曝光值。这个测光表不需要电池。

测光表在相机前部有一个测光窗，测光窗上设有盖板（5）。



当光照强度大时，需要盖上盖板（5），通过盖板中央的小孔透过光线测光。

当光照强度小时，需要打开盖板（5），使受光窗接受光线测光



测光时，将相机对准被摄主题，并稍稍向下，你能在指示窗(6)中看到黑色的指针移动。转动测光表设置环(3)，指示窗内红色的指针随之移动，当红色的指针与黑色指针位置重合时，此时指示标记(4)所指的设置环(3)上的值，就是此被摄主体的光值。

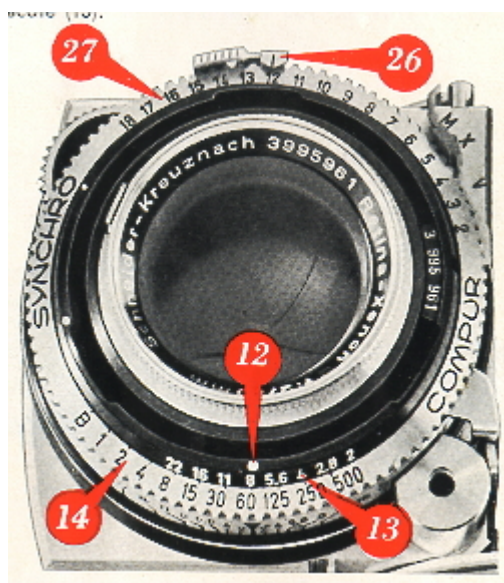
此处，如果使用强光测光模式(即关闭测光窗盖板)，需要读取(4a)标记所指的光值；如果使用弱光测光模式(即打开测光窗盖板)，则需要读取(4b)标记所指的光值。

Retina IIIc 还有个乳白色的塑料罩子附件，套在硒光电管外面，就成了一个入射式测光表。

### 2.3.5 一次操作设定任何光圈快门组合

RETINA 相机使用的 Synchro-Compur 快门，使用以下 3 种刻度：

- (1) 快门速度刻度(14)：用数字表示 1 秒的一部分，比如 2 表示 1/2 秒，15 表示 1/15 秒，125 表示 1/125 秒，以此类推。



- (2) 光圈刻度(13)：读数指示光圈的大小，最大为 f/2，最小为 f/22。
- (3) 光值刻度(27)：即 EV 值。红色的从 2 到 18 的数字，指示光值的大小。

光值的读数，可以使用相机内置的测光表测量、读取。

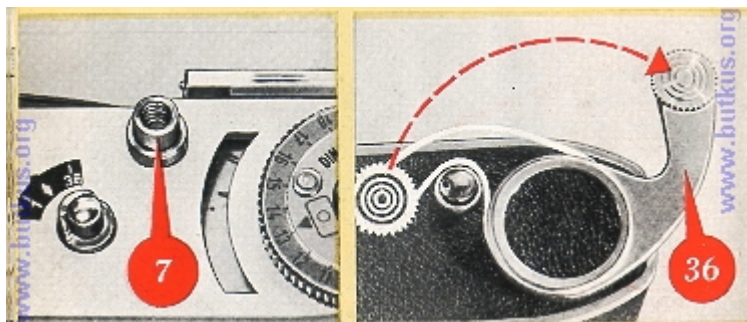
根据测量后的光值读数，拨动光值设定杆(26)，设定快门的光值，然后可以调整快门设定(14)的值，可以同步更改对应光圈的数值。

例如，经过测量，读出当前的光值为 12，则将值设定杆(26)拨动到“12”这个位置，然后就可以得到所有的光圈、快门值的组合：

快门速度	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500
光圈 f	22	16	11	8	5.6	4	2.8

设定光圈快门组合的时候，需要将值对准标记(12)。

## 2.3.6 快速卷片并拍摄



通过取景器取景并对焦，并且按下快门钮（7），即可拍摄照片。

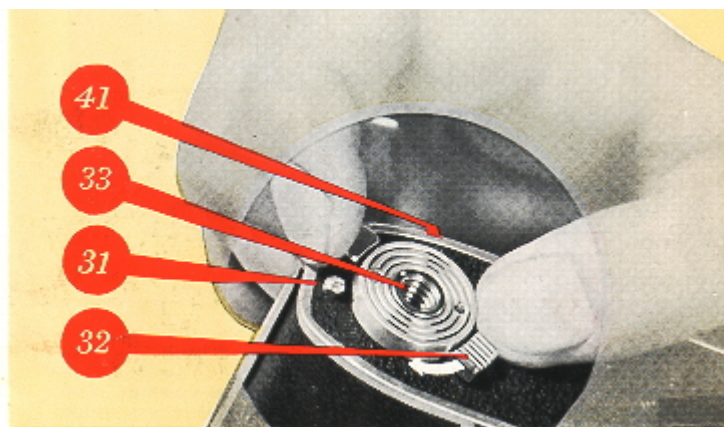
如果快门没有上线，那么是无法按下快门钮的。

快门上弦，需要向外拨动卷片扳手（36）直至最大角度，然后放开扳手，使其自动回复初始位置。

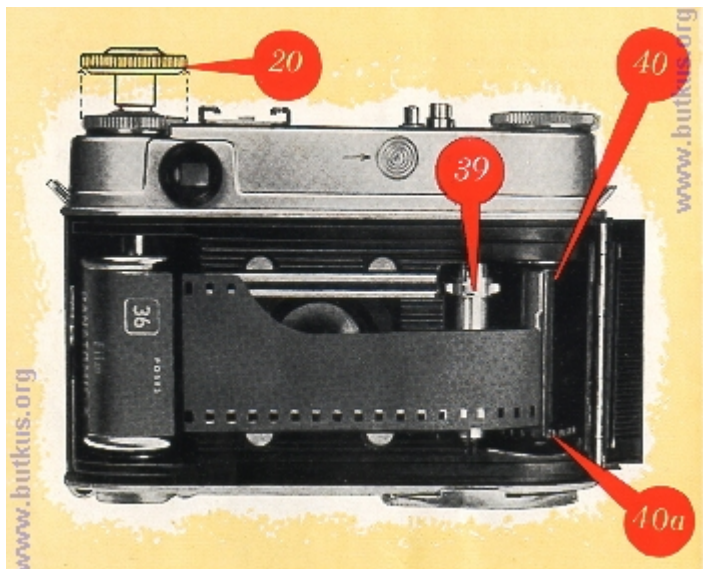
如果扳手没有自动复位，可能是因为没有扳动到位，需要继续向外扳动，直至最大角度。

如果相机里有胶卷，在上弦的同时会过片至下一张，同时计数器也会运动，指示的数字减少 1。现在，你可以释放快门进行拍摄了。

## 2.3.7 安装胶卷



推动后盖锁保护盖（32），露出后盖开启钮（31），按下后盖开启钮，后盖（41）即会自动弹开。我们就可以在相机里安装胶卷了。

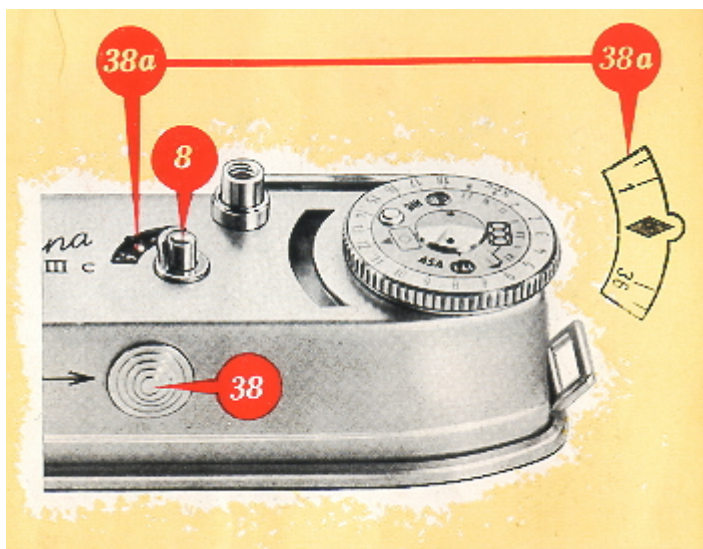


先向上抬起倒片旋钮（20），将胶卷盒装入相机左侧。按下倒片旋钮（20），锁紧胶卷盒。拉出胶卷片头，通过卷片轮（39），将片头插入内置片轴（40）中心的插槽（40a）中。使用插槽中的小突起，挂住片头边缘的小孔，并使胶片边缘的小孔与卷片轮的齿牙咬合。

稍稍卷动胶片，确认片头已经完全安装到位。

关闭后盖，顺时针旋转倒片钮（20），将胶片旋紧。胶片即安装完毕。

## 2.3.8 设定计数器



胶卷安装完毕后，将计数器设定到“0”位，即可进行拍摄。

按下胶卷释放钮（8）的同时，拨动计数器设定钮（38），可以从计数窗（38a）处看到计数器的动作。当计数窗中显示菱形标记时，停止拨动计数器设定钮，此时即为计数器“0”位。

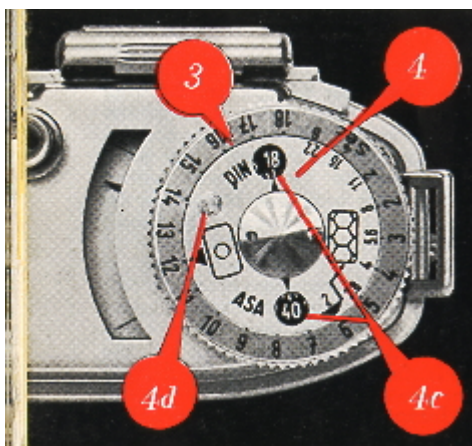
## 2.3.9 设定胶片速度



相机可以在两处设定胶片速度：

- （1） 胶片速度指示器（19）
- （2） 测光表

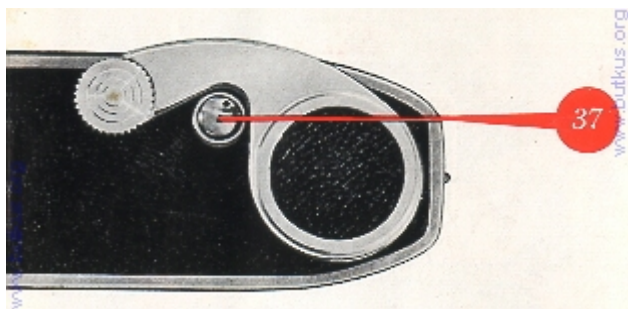
胶片速度指示器（19）在倒片钮的顶部。虽然可指示的种类很少，但是很有用，可以提醒使用者相机内的胶片类型。



测光表上的胶片速度通过胶卷类型窗（4c）来指示。设定时，按住调整片上的突起（4d），可以转动整个调整片（4），当窗口（4c）中显示当前的胶片速度值时，停止转动即可。

在测光中，根据此时所指的光值刻度（3），就可以设定正确的光圈快门组合。

## 2.3.10 倒片退卷



当整卷胶片拍摄完毕后，需要将胶片退回胶片盒，并将胶卷从相机内取出。

退片时，要先按下倒片钮（37），同时顺时针转动倒片旋钮（20），将胶片倒卷回胶片盒。当听到明显的“咔”的一声，并且感觉倒片阻力消失时，则已经将所有胶片卷回胶片盒，此时就可以打开后盖取出胶片了。

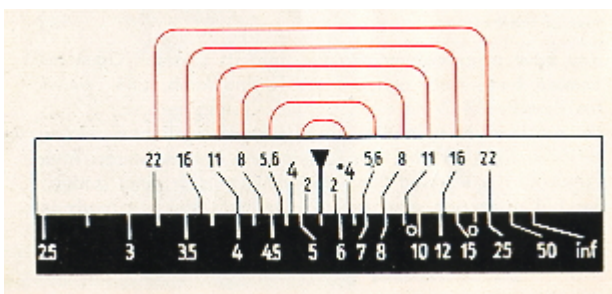
取出胶片的方法与安装时相反。打开后盖后，拉起倒片旋钮（20），即可取出胶卷。

## 2.4 拍摄知识

### 2.4.1 距离和景深



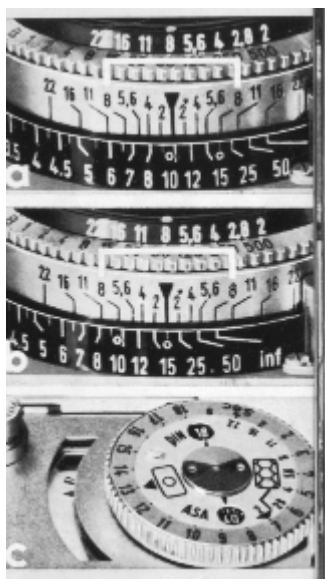
在镜头上方的距离标记（9）左右，对称的分布着各级光圈的数值，这就是景深标尺（15）。可以通过这个标尺对照距离表（10），快速的计算出当前拍摄画面的景深范围。



例如，对焦完毕后，距离显示为 5 1/2 英尺，此时光圈设定为  $f/8$ ，此时的景深范围是景深表两侧“8”之间的范围，即为 4 1/2~8 英尺之间。



## 2.4.2 区域对焦



为了能发挥技术上的优势，需要熟练使用快门速度和光圈设定。然而，很多时候，你会发现，当你要拍摄时，被摄主体可能并不是你想要的状态。如果你不想错过拍摄时机（例如运行中、孩子游戏中等等），你可以为你的 Retina 相机设定两个区域对焦范围：一个近距离范围，一个远距离范围。

- (a) 对焦距离比较近的主题。将距离标尺设置为 10 英尺，并且设定比较小的光圈，例如 f/8。此时的景深范围是 6.5~20 英尺。
- (b) 对焦距离比较远的主题。将距离标尺设置为 15 英尺，光圈设定为 f/8，此时的景深范围是 9.5 英尺~无限远（inf 标记）。
- (c) 使用以上设定的同时，需要有足够的光照。具体的光值可以通过测光表读取。

## 2.4.3 闪光拍摄



RETINA 相机使用的 Synchro-Compur 快门，所有速度均可以实现同步闪光。就是说，你可以使用闪光灯进行最快 1/500 秒的闪光拍摄。

进行闪光拍摄时，需要把闪光灯通过同步连线插入到同步闪光插座（21）中。在此插座旁边，刻有三个字母：M、X、V。

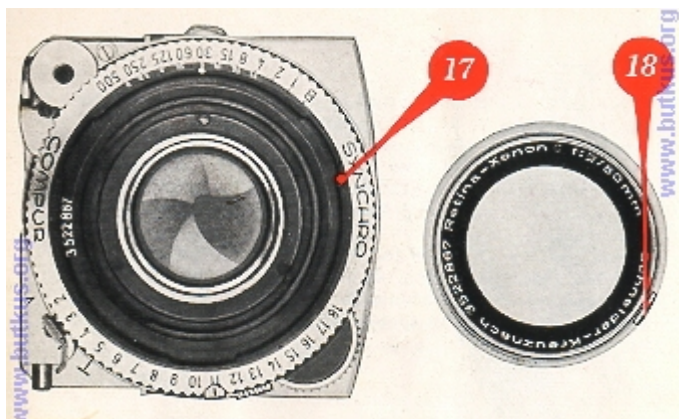
M 和 X 是同步闪光设置档位，V 是自拍设置档位。这三个档位由绿色的闪光同步等级设定杆（22）进行设定。

其中，X 为电子闪光灯同步档位，M 为闪光泡同步档位。

## 2.4.4 自拍器

如果您想在拍摄时包括自己，需要使用自拍器。将杠杆（22）推至 V，拨动卷片扳手，然后按下快门按钮，快门会在约 10 秒后释放。自拍器上紧后，杠杆（22）会被锁定在 V 的位置，不能被扳动，直至快门释放。

## 2.4.5 多种类型的镜头



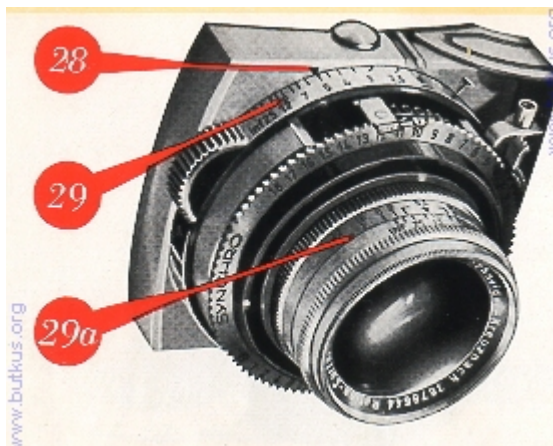
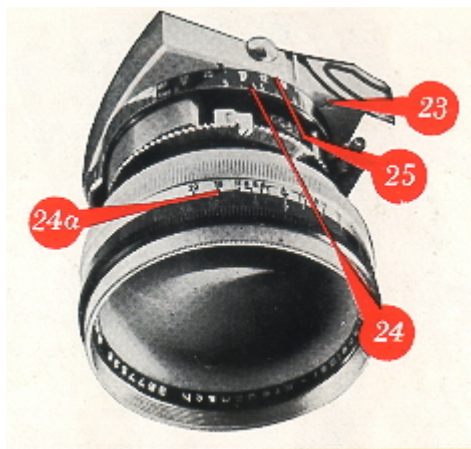
Retina 相机可以更换镜头的前组，以达到组合成不同焦距的镜头。

安装镜头时，需要将镜头上的红色标记点（18），对准镜头座上的红色标记点（17），然后顺时针旋转镜头，将镜头上的红色标记点旋转到与白色标记点相对，即将镜头安装完毕。

拆卸镜头时，逆时针旋转镜头。当镜头的红色标记点与镜头座上的红色标记点相对时，即可向上拿起镜头，完成拆卸。

Retina 有如下三种镜头：

- (1) 50MM f/2 Retina 的标准镜头：是 6 片 2 组的结构，有 RETINA Xenon C f/2 和 RETINA Heligon C f/2 两种。
- (2) 80MM f/4 长焦镜头：有 RETINA Longor-Xenon C f/4 和 RETINA Heligon C f/4 两种。
- (3) 35MM f/5.6 广角镜头：有 RETINA Curtar-Xenon C f/5.6 和 RETINA Heligon C f/5.6 两种。



因为 Retina 采用交换镜头前组的设计局限性，只有 50MM 镜头和机身基线测距器是联动的，而 35MM 和 80MM 镜头都不能和它联动。

就是说，在使用 35MM 或 80MM 镜头时，你可以用机身的测距器测距。取得距离数据后，再手动调整对焦距离：把你的 Retina 翻转，你可以看到镜头下面有 2 组距离标尺，左边的是 35MM 镜头的，右边的是 80 镜头的。使用机身的基线测距器取得的数据进行设定，比如是 12 英尺，然后再转动镜头对焦环，把下面距离标记的 12 英尺对准相应刻度，就完成了相应镜头的对焦。

不过，不论 35MM 还是 80MM 镜头的无限远，都是和 50MM 镜头是一样的。

## 3 Retina IIIC相机的拆解和维修

### 3.1 拆解

#### 3.1.1 外观

拆解之前，先让我们看一下 Retina IIIC 的外观。



正面图



背面图



顶部图



底部图



前盖打开后的正面图

### 3.1.2 顶盖拆解

首先，拆解顶盖。

拆解顶盖时，需要先拆下顶盖左侧的退片旋钮和右侧的测光表盘。

拆左侧退片钮时，先用螺丝刀卡在退片转轴的豁口处，然后逆时针旋转退片钮，即可拆下。



拆右侧测光表盘时，可使用井字扳手，或用圆规，插入表盘顶部螺丝的孔中，逆时针旋转，即可拆下表盘。



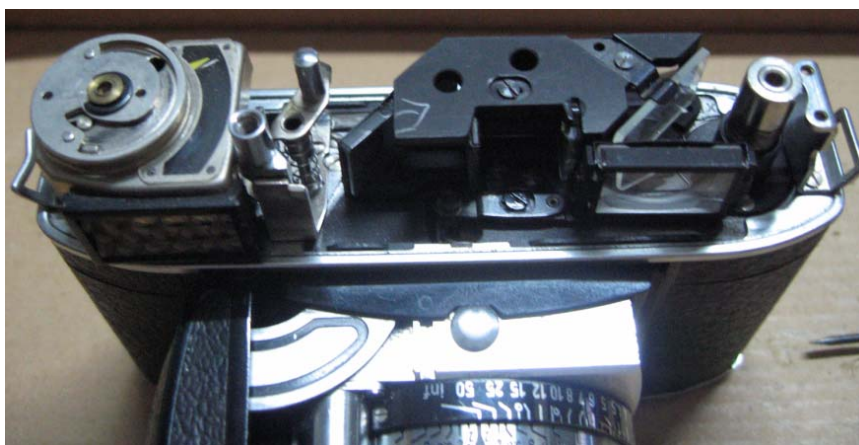
拆下之后，顶盖如图所示。



拆下顶盖左侧的两颗螺丝，和右侧的一颗螺丝之后，即可以取下顶盖。



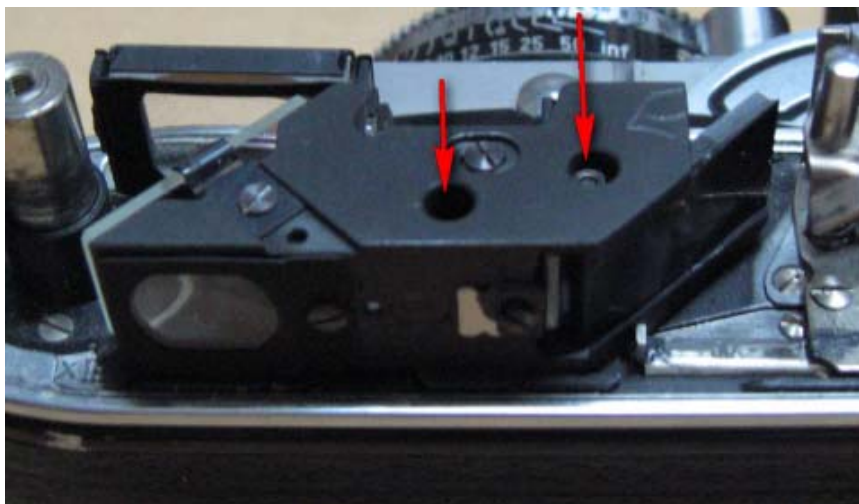
顶盖拆下后，内部构造如下图所示。



右侧的测光表没有固定装置，可以直接取下。取下之后，下方就是过片齿轮和上弦联动齿条。



拆解测距器时，只需旋下图中箭头所指的两个螺丝，即可取下测距器。



下图是取下测距器后的顶部图。图中圆圈所示的位置是测距联动螺丝，用以推动测距器的测距连杆。



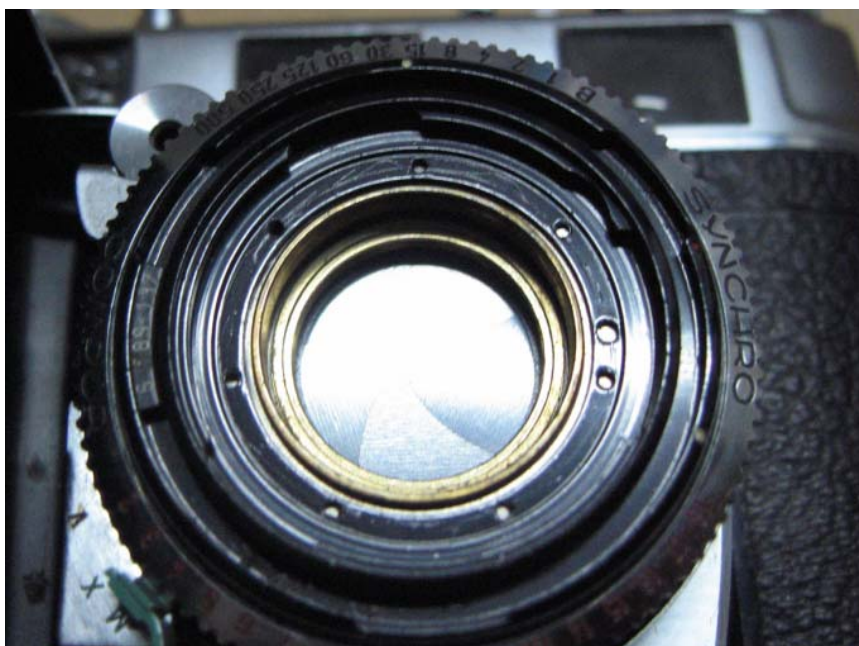


### 3.1.3 快门拆解

拆下镜头前组后，即可看到快门组。



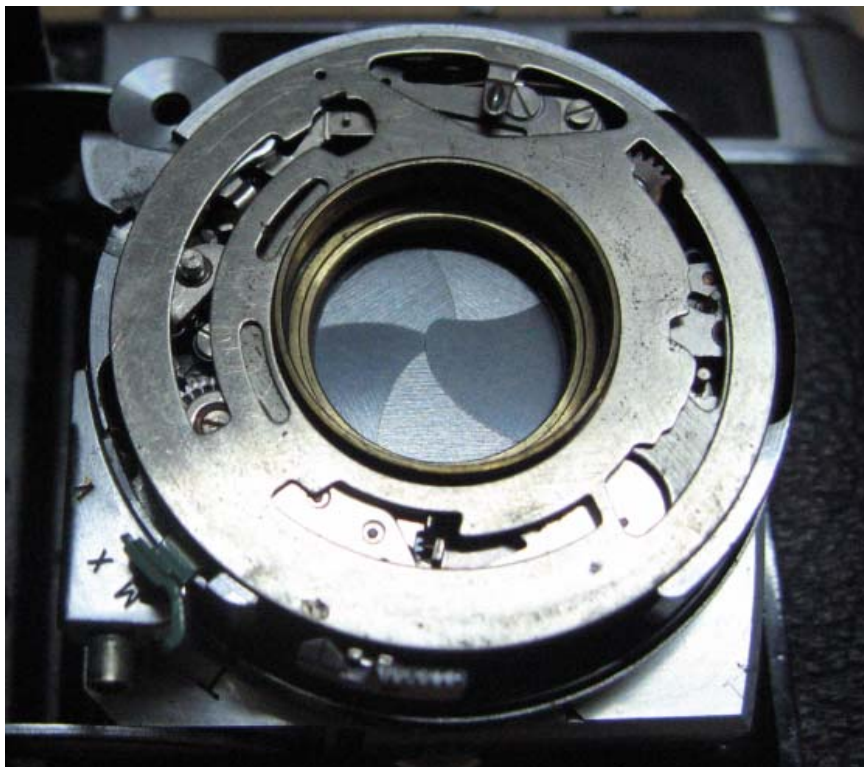
旋下紧固圈之后，如下图所示。



此时可以拆下光圈环和快门速度环。拆解的顺序如下图所示。



此时，可以看到快门速度控制盘。



取下速度控制盘后，可以看到快门内部结构。



拆下快门组时，需要拆下镜头后组和快门固定圈。

下图左侧箭头所示的位置，即是镜头后组固定圈位置，逆时针旋转，即可拆下镜头后组。

拆下镜头后组后，即可看到快门固定圈，逆时针旋下快门固定圈后，整个镜头组即可取下。



### 3.1.4 前盖板拆解

取下顶盖后，可以看到前盖板的固定螺丝，如下左图。

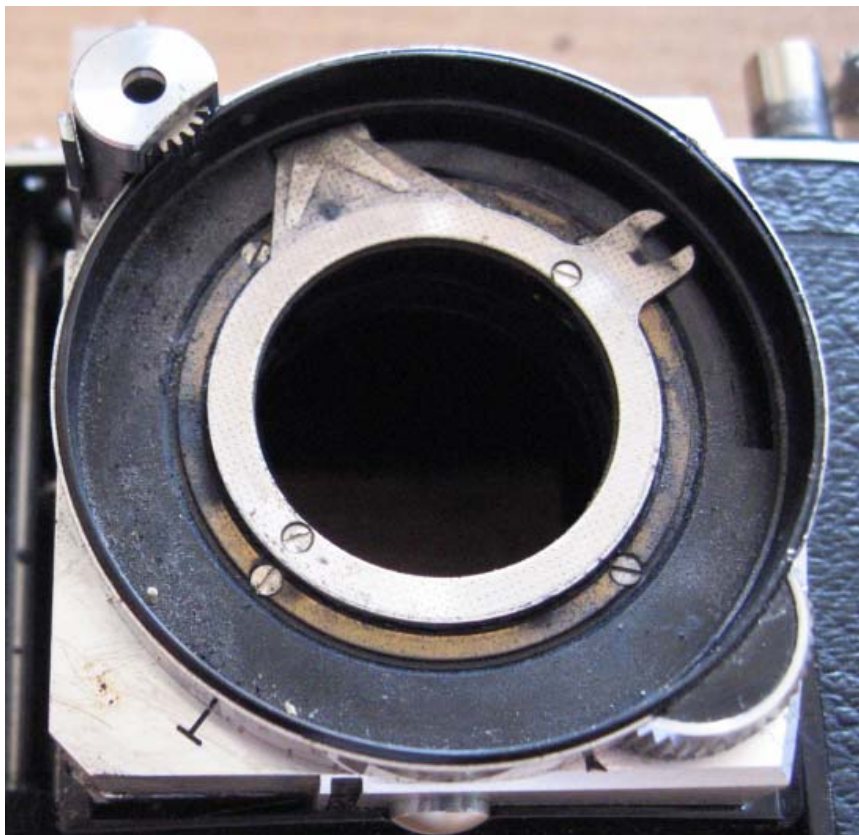
揭开机底饰皮，可以看到前盖板的另一个固定螺丝，如下右图。

逆时针旋下这两个螺丝，将前盖板微微前倾，即可取下前盖板。



### 3.1.5 调焦部分拆解

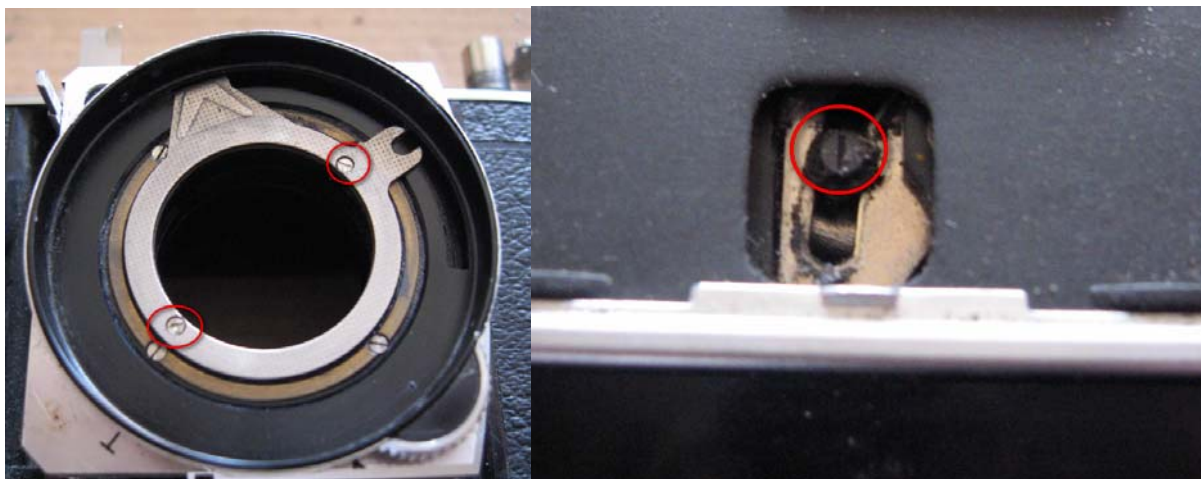
取下快门组后，镜头座如下图所示。



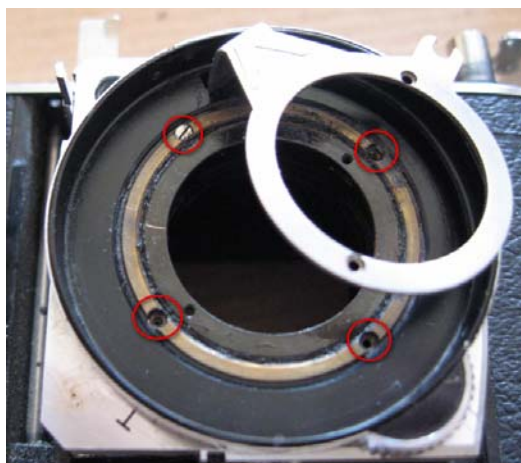
首先，拆下镜头座左上角的联动螺杆保护罩。旋下两颗固定螺丝，即可拆下保护罩。取下保护罩后，可以直接取下上弦联动螺杆。取下后的零件如下图所示。



旋下下图中圆圈中的两颗螺丝，和顶部的测距联动螺丝，即可移开测距联动盘。



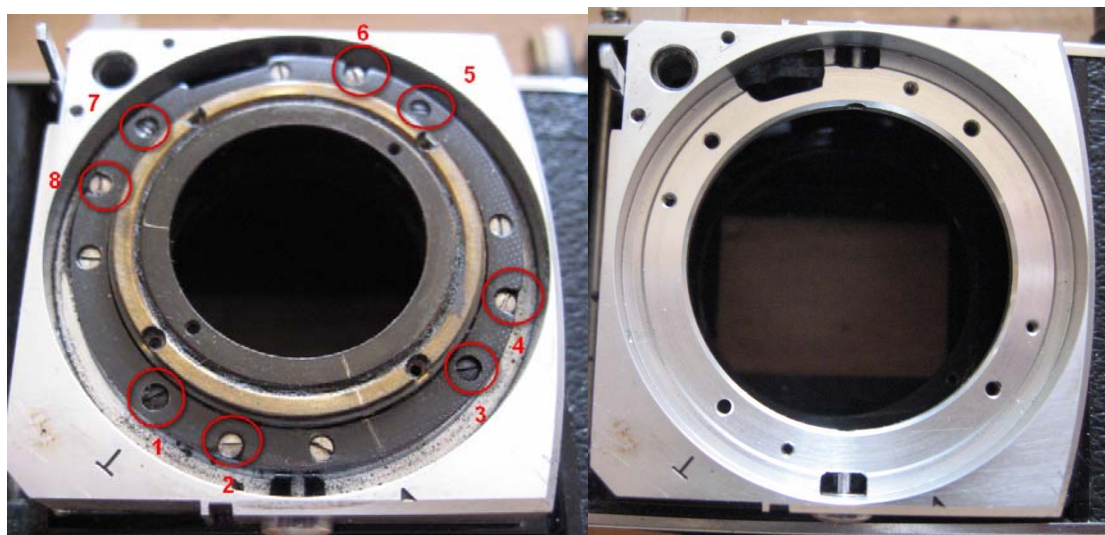
移开测距联动盘后，可以看到4个调焦盘固定螺丝。旋下螺丝，即可取下调焦盘和测距联动盘。



此时可以看到整个调焦组件。

调焦组件上可以看到12颗螺丝，下图中，对其中的8颗螺丝进行了编号。

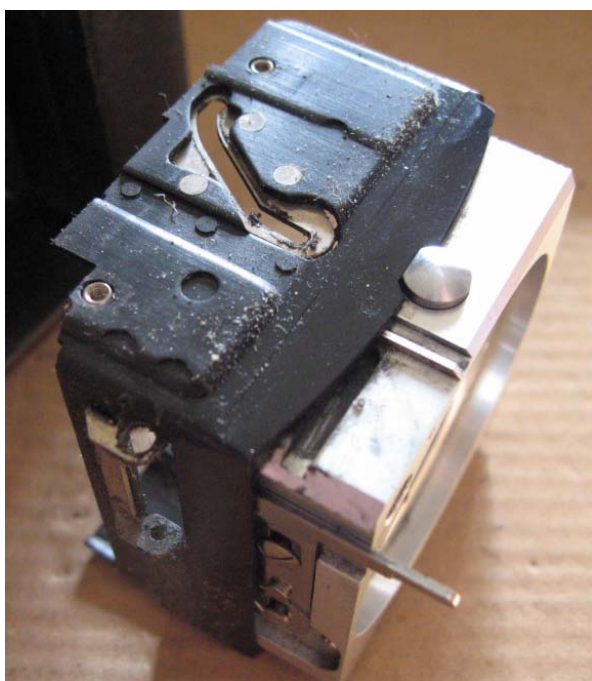
图中的1、3、5、7，四颗黑色螺丝是皮腔固定螺丝，旋下后，整个调焦组件即与皮腔分离。安装时，将镜头板推到最低位置，再行安装，即可很容易将调焦组件和皮腔固定在一起。图中的2、4、6、8，四颗白色螺丝是调焦组件固定螺丝。旋下这8颗螺丝后，即可将整个调焦组件取下。



旋下顶部的 2 颗固定螺丝，和底部的 2 颗固定螺丝，即可取下整个折叠结构。



取下的折叠结构如下图所示。



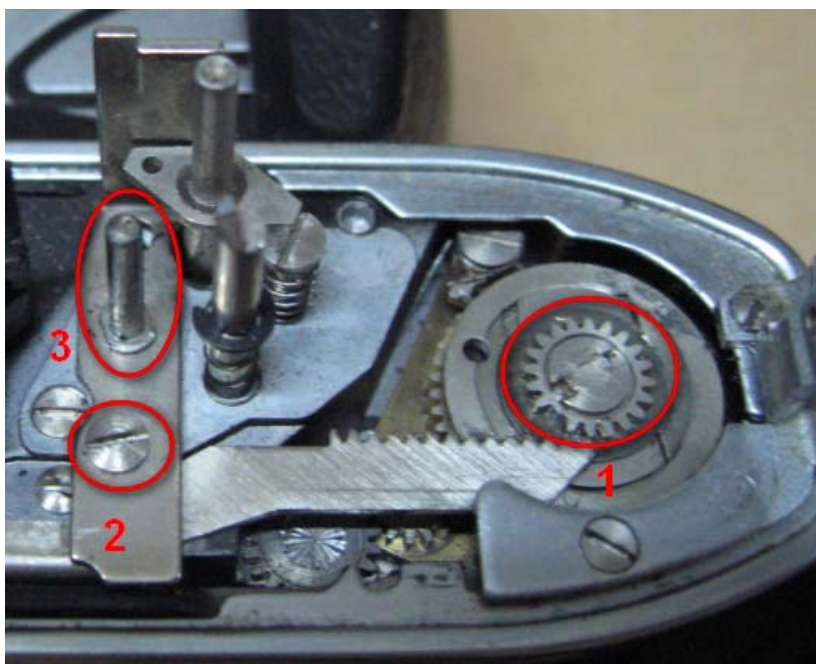
取下折叠结构后，可以看到内部的腔体和上弦联动螺杆。



## 3.2 维修

### 3.2.1 上弦联动齿条损坏

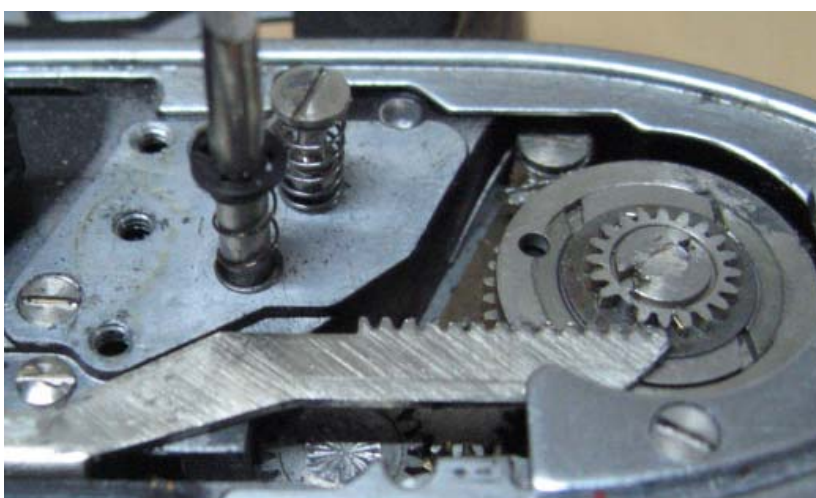
本例中，过片齿轮损坏了一个齿，上弦联动齿条多齿被磨平。状况如下图。



这两个零件均需更换。可以寻找类似机型的尸体机，拆件使用。也可以参照原件，重新制作新零件。

拆解过片齿轮时，可以使用井字扳手或者圆规，插入图中位置 1 的齿轮上方固定螺丝顶部的两个豁口中，旋下螺丝，即可取下齿轮。

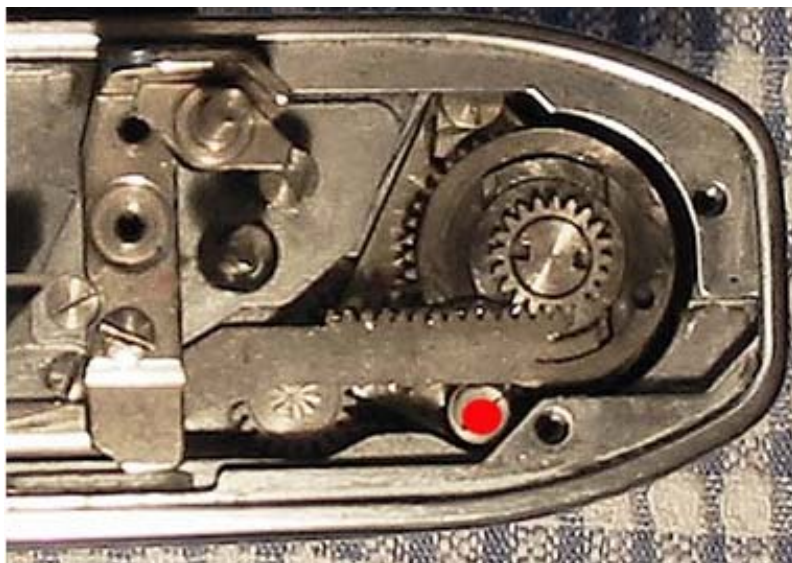
拆解齿条时，需要旋下图左侧位置 2 的螺丝，和上方位置 3 的定位螺杆后，可拆下齿条压板，即可取下联动齿条。



安装新零件时，逆序安装即可。



安装时，需要注意，查看齿条下方的“限位螺丝”的位置。“限位螺丝”就是下图中红点所标的螺丝。



正常情况下，限位螺丝的高度处于外框边缘之下；限位螺丝的边缘应该正好顶着齿条的下方。如果限位螺丝高于外框边缘，或者限位螺丝高度过低，边缘无法与齿条接触，都是不对的。

**特别是，如果限位螺丝边缘无法与齿条接触，齿条在运动时就无法与齿轮完全咬合，会产生打齿现象，进而导致齿条和齿轮的损坏。所以，一定要检查这里。**

安装完毕齿轮和齿条后，有的机器可能无法完成上弦动作，需要重新安装快门组，要根据具体情况而定。

### 3.2.2 快门组的安装

在安装快门组的时候，需要注意上弦齿环的位置。如果位置不对，在过片时上弦齿环运动不到位，会出现无法上弦的情况。

为了安装方便，在安装快门组时，先将调焦环运动到最近对焦位置，使快门座升到最高。然后用小螺丝刀，拨动快门组的上弦齿环，当感觉到无法拨动时，即到达齿环的“0位”。需要再拨动2~3个齿，然后顺势安入快门座，使齿环与联动齿轮咬合。此时再从后盖方向，安装快门锁环。



**切记，在测试之前，一定要安装快门锁环，否则容易造成打齿现象，导致齿轮损坏。**

我手头的这台机器，安装时，在齿环的“0 位”之后，又拨动了 3 个齿。安装后，可以正常上弦。所以，在安装时，要经过多次安装测试，才能确定正确的拨动位置。