

单镜头反光照相机已进入软件开发竞争时代

——最新 AF 单反相机的发展动向

35mm 单镜头反光照相机的发展史，就是照相机自动化的历史。从另一个角度看，也可称它为照相机软件功能的发展史。除了单反相机以外，其他的各种相机也都逐渐采用了各种软件功能。以前的照相机中，诸如光圈值、快门速度、整体曝光量、曝光修正值、调焦、画框的结构比例、构图、以及拍摄时机等软件选择，都必须由拍摄者提供。近年来，上述软件功能已陆续装入相机中，除了构图和按快门仍由人掌握外，其余的均可让照相机自动完成了。今后的照相机，特别是单反相机的研制和竞争的焦点仍是自动化，更确切地说，仍在于软件功能。本文将介绍单反相机是怎样逐步引入各项软件功能的。

早期的自动曝光软件

最先被装入照相机的软件功能是用来控制曝光的。在此之前出现的照相机内藏测光机构，已可代替手持式测光表和拍摄者的经验，用于决定光圈值和快门速度。但是，这种测光机构只是一种自动化部件，它还不具备软件功能。美能达 (MINOLTA) SR-T101 (1966 年) 首次将软件功能引入测光机构中。它的 TTL 测光机构采用 CLC 方式，将画面分割为上下两部分，分别进行测光。上下两个 CdS 测光元件按串联方式连接，使其中的一个在测到强光后输出的大幅度信号，会受到另一个的限制。因此，当极端明亮的景物占据半个画面时，另一半画面的景物不会因此而曝光不足。这种在以天空为背景的实际拍摄条件下，能自动修正曝光量的测光机构，是照相机采用软件功能的先驱。

另一方面，始于柯尼卡 (KONICA) AUTOREX (1965 年)、和柯尼卡 FTA (1968 年) 的快门优先 AE 方式，也是照相机软件功能的萌芽。在此之前，摄影师必须根据测光数据选择光圈值和快门速度。快门优先 AE 出现后，只要选定快门速度，照相机就能自动设定光圈值。

不过，需要凝结被摄体时应选用高速快门，需要强调动感时则应改用低速快门，这方面的软件选择仍得由拍摄者提供。首次装在潘太克斯 (PANTAX) ES (1971 年) 上的光圈优先 AE，也具有与快门优先 AE 相似的初级软件功能。它也需要拍摄者提供相应的软件选择，在需要突出被摄主体时开放光圈，而在需要宽景深范围时收缩光圈。

在实际拍摄中，为了表现不同的摄影意图，需要分别选用快门优先 AE 和光圈优先 AE。美能达 XD (1977 年) 的双优先 AE，将这两种 AE 方式组装在一个机身中。佳能 (Canon) A-1 (1978 年) 除了双优先 AE 外，还装有能自动设定光圈值和快门速度的程序 AE，它使拍摄者可以不再为曝光而费心。由于程序 AE 不能按照拍摄目的自由选择光圈值和快门速度，因此它还不能取代双优先 AE。

为了既能根据拍摄要求，体现出不同的光圈值和快门速度所造成的效果，又能简单地使用程序 AE 方式作自动曝光，佳能 T-70 (1984 年) 和理光 (RICOH) XR-P (1984 年) 在标准程序外，又增设了低速快门小光圈、和高速快门大光圈等两种程序。用户可根据需要，很方便地从这三种程序 AE 中选择一种进行拍摄。多程序 AE 方式的出现，使程序 AE 软件取得一大进步。理光 XR-P 还将高、低速程序分别称为运动程序和景深程序，使初学者也容易了解和应用这种自动曝光软件功能。

测光方式中的软件应用

曝光控制软件取得一定进展后，相应暴露了测光系统的不足。后者在美能达 SR-T101 以后的十多年中未取得明显的进步，仅有的改进只是将平均测光、中央重点测光、部分测光、点测光等多种方式组装在一起，供拍摄时选用。

尼康 (Nikon) FA (1983 年) 采用了分区

组合测光方式。该方式用两个3分割SPD测光元件，将画面分为5个区域。计算机将按照预定的算法，对这5个测光数据进行运算，求出最佳的曝光数据。这种新型测光软件，在逆光和点光源等特殊条件下能够自动修正曝光数据。对于使用反射式测光表时总要曝光不足的高亮度全白画面，它也能作出相应的曝光补偿。分区组合测光方式的算法是以数万张照片的实拍数据为基础编制的，它使测光软件取得了长足的进展。尼康FA的另一个引人注目处在于，它的双速程序AE会在相机装用望远镜头时自动改用高速快门程序。这种为防止拍摄抖动而使多程序AE与镜头焦距连动的软件设想，在三年后发展成为自动多程序AE方式。

奥林巴斯（OLYMPUS）OM-4（1983年）的多点组合测光方式，也能得到类似尼康FA的测光效果。该机发展了点测光方式，它可对最多8个点的测光值进行积分运算，以求得正确的曝光数据。但是，这种方式必须由摄影师决定对被摄体的哪个部位进行测光，以及选用几个测光点。该机对测光软件的另一个贡献，是只需按一下按钮就可得到+2EV或-2.7EV的曝光修正量的高、低光控制功能。该功能可以使反射式测光表所不能适应的全白的雪面、和全黑的墙面等特殊拍摄对象，也能得到适当的曝光。高、低光控制功能对以后的照相机，也有很大的影响。

分区组合测光方式经过简化，就成为双区组合测光方式。奥林巴斯OM40P（1985年）所用的ES分区测光方式，采用将全画面与中央部分的两个测光值进行比较，再按预定的算法求出曝光数据的方法。中央部分比较明亮时，将减少曝光量；中央部分偏暗时，则增加曝光量。这样，在逆光和夜景等局部光照不同时，仍能得到适当的曝光。这种双区组合测光方式，现已发展为普及型AF单反相机的标准装备。

AF单反相机与软件功能的发展

曝光软件与测光软件大致完善后，下一个要发展的就是自动对焦了。AF单反相机的先锋——美能达 α 7000（1985年）装备了不少AF以外的软件功能。首先是三种程序可随镜头焦距变化而自动切换的自动多程序AE，镜头在望远端时使用高速快门和开放光圈的程序，在广角端时则用低速快门和收缩光圈的程序。其次是允许摄影师在程序AE时手控修正光圈值与快门速度的

配对方式的程序编置（Program Shift）功能，它体现了重视摄影师的软件经验的设计思想。此外，该相机的可选附件超70型程序机背也具有引人注目的软件功能。它可提供多点组合测光和自动阶段曝光，后者可代替摄影师的多次手控操作，有利于提高彩色反转片摄影的精度。自动阶段曝光功能还被康太克斯（CONTAX）167MT（1987年）和其后的一些AF单反相机所积极采用。超70型程序机背还允许摄影师改变相机内部的软件，它可用液晶显示屏以图形方式显示程序AE曲线，以便用户根据需要自行修改程序曲线。这种使摄影师除了能被动选用相机软件功能外，还能主动向相机软件提供自己经验的划时代的系统设计思想，在美能达 α -7700i等相机中得到了继承和发展。

佳能T80（1985年）的多程序AE也比它的AF功能更为引人注目。它在标准程序以外，还有突出主题（开放光圈）、宽景深（收缩光圈）、凝结动体（高速快门）、和追随拍摄等多种程序。这些程序都用易于理解的图形表示，它给人以曝光软件已发展到极致的感觉。追拍程序的标准快门速度为1/30秒，但拍摄者可用程序编置方式改为1/15~1/125秒，以便分别追拍从行人到高速车辆等不同速度的动体。直到现在，似乎还没出现超过佳能T80的曝光软件。

AF单反相机得到普及后，又出现了利用AF测距数据的AE方式。佳能EOS650（1987年）的景深优先AE，在对被摄体的前后两点分别测距后，能自动推算出适当的光圈值和焦点位置，使景深范围落在这两个测距点之间。这使得原先需要边调整、边按景深预测按钮收缩光圈并观察景深效果的手动操作，也能让照相机软件代为完成了。该功能对初学者、有经验的摄影爱好者、和专业摄影师都很有吸引力。如果用景深优先AE对被摄体的同一处测距两次，就能得到虚化前后景、仅使被摄主体保持清晰的效果。这种与AF时代相适应的AE软件，使不知光圈和景深为何物的人也能正确控制景深。此外，EOS650的6区评价测光方式，也推进了测光软件的发展。

引入闪光控制的软件功能

在用于稳定照明光的照相机软件功能不断进步的同时，控制闪光摄影的软件也取得了很大的

发展。奥林巴斯 OM-2 (1975 年) 首次采用了 TTL 自动调光方式。奥林巴斯 OM-4Ti (1986 年) 可使专用闪光灯以连续脉冲发光方式, 作闪光持续时间长达 20~40 毫秒的“超 FP 发光”, 从而使 1/2000 秒的最高快门速度也能用于闪光同步拍摄。该机还能调节闪光灯发光量, 使它溶合在其它光源的照明中。因此, 该相机在开放光圈时也能作闪光拍摄, 并能得到相当于使用银色反光板的自然效果。这种新型闪光控制软件特别适合于人像摄影等场合。可惜的是, 除了奥林巴斯 OM707 (1986 年) 外, 超 FP 发光功能没有被其它相机所采用。

各家照相机生产厂都在发展 TTL 自动调光, 努力使闪光照明与自然照明平衡; 佳能 T90 (1986 年) 在配用可作预发光的 TTL 程序闪光灯时, 不但能控制快门速度, 还能根据近红外光预发光检测结果自动调整光圈, 使它与自然光强度相适应。该机另有一种闪光曝光锁定 (FEL) 功能, 它将预发光与点测光相结合, 可作与背景亮度无关, 但能使被摄主体准确曝光的闪光摄影。

尼康 F-401 (1987 年) 的复合控制平衡同步 (TTL-BL) 调光, 可根据分区组合测光数据, 分数级自动切换闪光量, 使背景亮度也得到生动的再现。它在强日光下闪光补光, 和使用低速快门的夜景闪光拍摄时, 都能使被摄主体的亮度与背景亮度自然协调。TTL-BL 调光软件包含了许多摄影师的闪光摄影经验与技巧。尼康 F-801 (1988 年) 进一步提高了它的精度, 尼康 F4/F4S 也继承了该方式。

TTL 调光可以简单地控制向来难以掌握的多灯同步闪光, 闪光控制软件的功能则更为丰富。美能达 α -7000 配用 CG-1000 型闪光灯控制手柄和两个闪光灯时, 不仅能作双灯同步闪光, 还能改变它们的光量比。从而使在被摄体前后各用一个闪光灯照明等专业摄影师也得煞费苦心的高级照明技巧, 也可实现自动控制拍摄。闪光控制软件的发展, 使人像摄影和商品摄影时的闪光灯照明操作, 变得十分简便易行了。

下文还要介绍的美能达 α -7700i, 在低亮度或逆光时能使闪光灯自动发光。这原是袖珍相机的闪光控制功能, 现已作为单反相机的软件, 并得到继续发展。

AF 软件功能的个性化

AF 单反相机发展到第二代后, AF 控制软件也取得了很大进展。其代表机型美能达 α -7700i (1988 年) 大幅度拓宽了 AF 测距框, 从而减少了因被摄主体落在测距框外, 而使焦点对准背景的现象, 这使许多原先要由拍摄者作出决定, 采用 AF 锁定等方式对焦的场景, 都可以放心地让照相机软件自行处理了。宽幅测距框还具有判断主要被摄体的能力, 它能判断被摄体是静止的, 还是在运动中, 并且据此而自动切换 AF 方式。被摄体运动时, 相机将采用连续 AF 方式, 静止时则采用单幅 AF 方式。相机能自动处理后, 拍摄者就不必再做有关 AF 方式的判断了。该机还装备了能预测动体的未来位置, 并据以驱动镜头对焦, 从而避免对焦后因反光镜上翻的延时, 让动体离开焦点而引起对焦误差的“动体预测焦点控制”方式。使用手控对焦方式拍摄动体时, 需要边跟踪边调焦, 或者预定焦点位置, 待动体移到该点后再拍摄。这些高难度的拍摄技能, 在动体预测 AF 问世后, 都可以让照相机软件轻易地完成了。

动体预测 AF 成为 α -7700i 以后的 AF 单反相机的主要课题。作为专业用 AF 单反相机问世的尼康 F4/F4S (1988 年), 大幅度提高了预测驱动对焦能力, 追拍动体时的对焦性能已超过了人类能力的极限。为了提高分区组合测光的精度, F4 系列相机还装用了竖幅位置检测器, 使测光系统能判断出竖幅或横幅拍摄时, 背景中的天空位置应处于哪几个测光区域中。这种测光软件似已接近完美境界了。该机还因超低速自动卷片方式的工作噪音极低而受到好评。这种为了适应舞台摄影等需要保持安静的场合, 而努力实现无声拍摄的做法, 对于实际摄影需要而言, 也可以称它为一种软件功能。

动体预测 AF 能力在佳能 EOS-1 (1989 年) 中发展到了极限。该机使用 300mm 镜头追拍时速 300 公里的赛车时, 在整个对焦过程中, 赛车最多只能移动 25 米。这样的高水平远远超过了人类的能力, 似已没必要继续提高了。EOS-1 所用的十字型测距传感器, 能对用肉眼很难准确对焦的水平线一类的被摄体作迅速而准确的自动对焦, 它还能充分保证使用 50mmF1.0 等超大口径镜头时的 AF 精度。

AF 软件在佳能 EOS10 (1990 年) 中又有

了新的发展。该机在十字型测距传感器的左右两边各增设了一个传感器，构成三区域测距。这种方式源于袖珍 AF 相机。三区域测距能够自动判别主要被摄体，使焦点对准最佳位置，因此有利于动体摄影。该方式也可以更有效地避免焦点落在被摄主体以外的景物上。该相机还可以任意选择三个测距区域之一进行对焦，故当被摄体位于画面一侧时，可以避免采用先将画面中心对准被摄体作 AF 锁定，然后再将取景画面转回原处拍摄的方法。AF 锁定用于近距离人像摄影时，会因“余弦误差”而使焦点变虚，这一缺点可被三区域任选测距的 AF 软件功能所消除。

双向对话型的软件方式

从美能达 α -7700i 开始的新一代 AF 单反相机，在 AF、AE、和闪光灯控制软件外，还引入了新的软件操作方式。原先由照相机单方面提供的全自动操作，已经转变为用户通过与相机的双向对话，选择部分软件功能进行自动拍摄的方式。

α -7700i 提倡使用被称为“智能卡片”的电子卡片进行软件选择。该机可选用按拍摄用途划分的体育、近摄、人像、纪念照等卡片，以及按拍摄技能划分的自动阶段曝光、自动程序偏置、高低光控制、多点测光、闪光阶段曝光等卡片，将存贮在这些智能卡片中的软件输入照相机中，使它成为相应的专用相机。美能达 α -8700i (1990 年) 还配有专用的多重曝光卡片，用它可以很方便地完成连专业摄影师也觉困难的淡入淡出形式的多重曝光。此外，还有一种可让摄影师按照自己的需要，改变照相机的自动测光、曝光方式选择，以及光圈值和快门速度的级差等设置方式的用户卡片。这种对话型软件所处理的不只是技术问题，它已进入了操作感的领域。

佳能 EOS630 (1989 年) 使双向对话型软件得到新的进展。佳能不采用卡片方式，它将场景选择功能装在机身内部，使用者可根据需选择近摄、风景、体育等场景的自动程序。其中的聚会拍摄程序可在全自动闪光拍摄时，使背景保持清晰。该相机还装有可供用户根据需要选择不同软件的用户功能。其中的一项新功能为，当相机配用超声波马达对焦的 EF 交换镜头时，允许摄影师在自动对焦完成后作手控微调。它可供用户根据拍摄要求灵活修改焦点位置，例如在人像摄影时，可将自动对准鼻尖的焦点手控移到眼

睛上。佳能 EOS RT 与 EOS10 都进一步发展了用户功能。

EOS10 将软件功能推进到一个更高的层次。它在场景选择功能外，还增加了使用条形码的软件方式。用户可以从作为拍摄样本的影集中选出所需的一幅，用读码笔扫描印刷在照片样本边上的条形码，并将它输入照相机，使相机自动选择与样本相同的光圈值、快门速度、曝光修正量等参数拍摄。在需要使用闪光灯的条件下，还会自动闪光。这种“艺术编码”是摄影师与照相机进行相互交流的对话型软件的极好的一例。因为样本照片都是实际拍摄的结果，用条形码输入数据也十分简单而方便。遗憾的是，目前的样本数量还不多，种类也有限。如能使样本照片更为丰富，可设定更多样化的条件，则一定能受到目前仍不熟悉单反相机的用户层的欢迎。例如，上文在介绍佳能 T80 时所提到的追拍技巧，就很有必要尽快制成样本。此外，若能用条形码列出名摄影家作品的拍摄数据，那么即便不能靠它拍出同样的名作，在拍摄中也一定很有参考价值。综上所述，软件功能所不能完成的只剩包括画框比例结构在内的广义的构图，以及把握拍摄时机了。目前还没有理由要求这两方面的软件也取得某种进展，不过，随着技术的进步，这些功能还是有可能实现的。

快门时机与拍摄抖动

先不论拍摄时机可在何种程度上由软件控制，至少它已在硬件方面取得了长足的进步。取量生产的佳能 EOS RT (1989 年) 利用新型的半透明薄膜反光镜提供的实时拍摄能力，能及时响应瞬息万变的拍摄时机。该机的快门释放延时只有 8ms，它与摄影师神经反射的时间相比，也是微不足道的，因此，可保证抢拍到任一瞬间出现的镜头。相机在增加这一崭新的硬件功能后，控制拍摄时机的软件功能就不再是遥远的梦想了。

薄膜反光镜另有一个很大的优点，因为它在拍摄中是固定不动的，所以主要由反光镜振动引起的拍摄抖动也降低到非常小的程度。这种新型反光镜的使用，与其称为硬件革新，倒不如说更接近于增加了一种用于减轻拍摄抖动的软件功能。

EOS10 还装备了用于解决手持拍摄抖动问题的新型软件。该机的手持拍摄限速程序 AE，

WJ-90 型彩色多功能翻拍仪

通过上海市检测、鉴定

随着科学技术文化水平的不断发展,信息的储存交换和传播急剧增长,企事业单位迫切希望迅速得到各种准确清晰的表格、图片和文稿,为了满足社会各界的专业需要改变现有翻拍仪的落后面貌,提高产品档次改进翻拍质量,上海市黄浦区技术发展中心照相器材工程部研制了新一代 WJ-90-1 型彩色多功能翻拍仪,于今年七月经上海市照相机质量监督检验站检测各项技术全部合格,并在八月下旬通过市级技术鉴定。

现有的国产翻拍仪,操作繁琐,光照 LVX (勒克司) < 300 , 色温 $< 4000^{\circ}K$, 翻拍光线不均匀,周围形象模糊,层次不清晰,放大精度差,操作不方便,无法达到要求,一般单位只能降低要求应付使用。

进口翻拍仪,至今尚未见到单位应用,所以难作具体比较,但从资料来看,总的趋势是光线均匀,投影清晰,精密度高,无阴影,成像逼真。

在设计研制过程中,我们改变了现有国内生产的翻拍仪的落后状况,并提高了技术性能。

主要技术指标:

①能源: 交流电压 220V

②光源: 新型 H 管二支一组,共 4 组,平行排列,色温: $\sim 5500^{\circ}K$ 。

③照度: LVX (勒克司) 3500, 软管可纵向上下移动光线均匀。

④采用铝合金木质精密加工,结构合理,造型美观,稳定可靠。

⑤灯箱 12W 荧光灯 6 支,布局合理,投影效果良好。箱面配乳白色有机玻璃透光性好,均匀柔和。灯箱配有隔层,放置各种彩色涤纶薄膜,以便使彩色背景比较校正。备有不同规格的框架一组,以翻拍不同规格的画面。

⑥支架: 支架坚固,具有无节自锁先进技术,采用了新型合金材料制成恒力簧,升降轻便灵活,以调整焦距选择光圈。滑板部件可纵向移动,可供装配不同型号的 135、120 各种照相机的需要。

⑦根据不同的要求,并可定制特殊规格翻拍仪可为客户,另配相机电子定时器等各种附件。

通过研制,我们认为该翻拍仪克服了原有的国产翻拍仪弱点,完善并提高了翻拍仪的功能,使该翻拍仪具有下列特性,能翻拍各种彩色黑白图片,文稿资料 X 光片,复制彩色反转片,彩色黑白幻灯片,拍摄稿本,电泳之类实物小件广告产品及微物摄影等。

造型美观,结构合理,稳固,操作方便,低温,冷光源,色彩还原正的彩色多功能系列翻拍仪,满足了目前科研医院,文教,公安,司法,新闻出版等单位需要。

上海华昌照相器材经营部供稿

可以利用十字型测距传感器检测相机是否平稳,并且相应调整光圈值与快门速度的配对关系。持机不稳时,将自动改用更高的快门速度;持机平稳时,则改用更低的快门速度。在曝光和对焦等软硬件技术均已大致完善的今天,拍摄抖动是仅存的尚待解决的课题。如果将手持拍摄限速程序 AF 结合 FOS RT 的固定式反光镜能避免拍摄抖动的话,那末或许可以说,多年来留下的课题基本上都已解决了。但是,为此还需要充实大口

径的镜头,以及高画质、超高感光度的胶片。今天,照相机的软硬件技术已经如此发达,相应需要它的外围配件技术也必须要有较大的发展和突破。单镜头反光照相机将在保持它与使用者的对话联系的同时,开始进入远远超越人类能力的未知领域。

吴波洋 译自

(写真工业) 90 年 5 期