

微距摄影

MAKRO FOTOSCHULE

[德] 马丁·西格里斯特 著
埃尔温·施特格曼

摄影学校丛书

江苏科学技术出版社

微 距 摄 影

原 著 [德] 马丁·西格里斯特
[德] 埃尔温·施特格曼

翻 译 冯小平
夏 耀
汪庆芳

江苏科学技术出版社

Original title: Die neue Makro Fotoschule. Die faszinierende Welt der
Nahaufnahme by Martin Sigrist/Erwin Stegmann

Copyright © 1997 by Verlag Photographie Evi Tofarides-Sauer, Gilching

Chinese language edition arranged through HERCULES Business &
Culture Development GmbH, Germany

合同登记号: 图字 10-2003-109 号

总 策 划: 胡明琇 黎 雪

版 权 策 划: 孙连民 邓海云

图书在版编目(CIP)数据

微距摄影/(德)西格里斯特等著;夏耀等译. —南京:江苏科学技术出版社, 2003.4

(摄影学校)

ISBN 7-5345-3825-4

I.微... II.①西... ②夏... III.微距镜头-摄影技术-教材 IV.J41

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第014604号

微距摄影

原 著	[德] 马丁·西格里斯特 [德] 埃尔温·施特格曼
翻 译	冯小平 夏 耀 汪庆芳
责任编辑	熊亦丰

出版发行	江苏科学技术出版社 (南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
经 销	江苏省新华书店
制 版	南京紫藤制版印务中心
印 刷	徐州新华印刷厂

开 本	889mm×1194mm 1/16
印 张	13
插 页	4
版 次	2004 年 4 月第 1 版
印 次	2004 年 4 月第 1 次印刷
印 数	1-3 000 册

标准书号	ISBN 7-5345-3825-4/TS·44
定 价	98.00 元(精)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

● **马丁·西格里斯特**

编辑,做过多年《地理》图片杂志的自由撰稿人,《美能达-单反相机》首席编辑,出版和发表过若干有关摄影构图方面的书籍和文章。作为苏黎世一家广告代理商,平时他会涉足不同领域的专业摄影。作为《微距摄影》的作者,马丁·西格里斯特主要负责内容的创意和文字润色。

● **埃尔温·施特格曼**

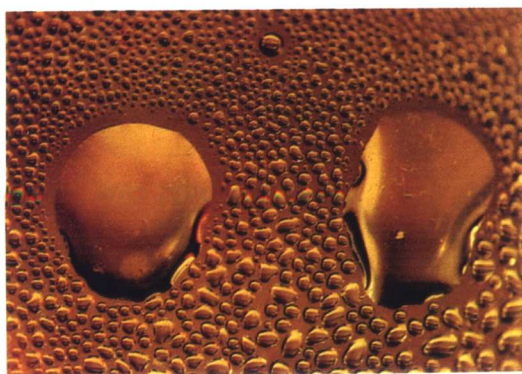
受过专业培训的摄影师,是几家专业摄影工作室的摄影师。曾做过一家著名相机生产厂家的技术顾问,常年作为《尼康-新闻》图片杂志的编辑。在本书中,埃尔温·施特格曼主要负责理论和应用部分的技术问题。

该教程包含了多位经验丰富的摄影师的经验和创意。

第 1 章	导论	7			
第 2 章	基础知识	11			
	“微距”概念	12			
	光圈和快门	14			
	光圈	14			
	快门	17			
	中心式快门	17			
	卷帘式快门	18			
	焦距、物距、像距	19			
	焦距	19			
	物距和像距	20			
	放大倍率	21			
	析像能力	22			
	胶片的析像能力	22			
	镜头的析像能力	23			
	数字摄影中的析像能力	23			
	光学像差	24			
	色彩学	25			
	自动聚焦和微距摄影	26			
第 3 章	相机	29			
	选用什么样的相机才合适?	30			
	取景器相机	30			
	单镜头反光相机	30			
	系统相机	31			
	选用 A.P.S. 相机、小画幅相机还是中画幅相机?	31			
	摄影画幅	33			
	先进照相系统 A.P.S.	33			
	小画幅相机	35			
	中画幅相机	36			
	大画幅相机	37			
	数字摄影	39			
	小画幅数字相机	40			
	适用于中画幅和大画幅相机的				
	数字机背	41			
选辑	德尼斯·萨维尼-伊蕾妮·吕费纳赫特	45			
第 4 章	镜头	49			
	镜头和镜头附件	50			
	镜头视角	50			
	镜头	51			
	普通镜头	51			
	广角镜头	52			
	远摄镜头	52			
	微距-变焦镜头	53			
	微距镜头	53			
	微距和增焦镜	55			
	近摄镜	55			
	显微镜头	56			
	放大镜头	57			
	专业镜头	57			
	大画幅相机镜头	58			
	自动对焦镜头	59			
第 5 章	装置及附件	61			
	转接接圈	62			
	微距筒	63			
	反转接圈	64			
	皮腔	65			
	调节架	66			
	三脚架	67			
	微距复制台	69			
	取景器和调焦屏	70			
选辑	汉斯·彼得·达亨登	71			
第 6 章	闪光灯	77			
	闪光功率	78			
	TTL 闪光灯	78			
	无线 TTL 自动闪光灯	79			
	连接和延长电缆	79			
	无 TTL 自动测光相机的闪光	80			
	微距闪光灯	81			
	环形闪光灯	81			
	冷光照明	81			
	石英影室灯	82			
第 7 章	胶片	85			
	胶片感光度	86			
	胶片材料	86			
	反转片	86			
	日光和灯光片	87			
	彩色负片	87			
	黑白胶片	87			
	立拍得胶片	88			
	红外线胶片	89			
选辑	阿尔冯斯·以色列	93			
第 8 章	摄影技巧	99			
	放大倍率、延长及延长因素	100			
	清晰度	101			
	景深	101			
	衍射	103			
	有效光圈	104			
	扩展清晰区域	105			
	光线处理: 光线—扫描—处理法	105			
	光线—扫描法之实际运用	106			
	人眼的分辨率	109			
	测光	110			
	TTL 自动测光	110			

柯达灰板	112	对比	163
手持测光表	113	色彩圈图和色彩心理学	165
曝光和反差	113	色彩圈图	165
多次曝光	114	色彩心理学	167
无人摄影	115	利用滤色镜构图	167
电动电影软片传递	115	滤色镜头	167
远程释放	115	偏振镜	169
数据底板、定时器	115	特殊效果滤色镜	170
光栅栏、自动聚焦定位	116	利用模糊构图	170
第 9 章 自然光	119	正片剪裁放大和正片复制	171
色温	120	正片复制	172
光线和阴影	121	剪裁放大	175
顺光	122	黑白正片复制	175
逆光	122	利用特殊仪器进行正片复制	175
侧光	123	第 12 章 微距摄影主题	177
光线方向	123	日常生活中的摄影主题	178
混合光	125	富有创意的叠合技术	178
日光影室	125	台上摄影模型	179
使用三脚架拍摄	127	摄影背景	180
第 10 章 闪光与人造光照明	129	系列摄影和连续摄影	181
TTL 闪光灯	130	系列摄影	181
TTL 闪光灯的闪光测量	131	连续摄影	181
快门自动和光圈自动	132	第 13 章 水下微距摄影	183
TTL 补光闪光灯	132	水下光线损失	185
用闪光灯闪光	133	水下景深	185
无线 TTL 闪光	134	水下照明	186
多个闪光灯 TTL 闪光	136	水下光线方向	186
同步闪光和闪光时间	136	水下照相技术	187
超短闪光和频闪闪光	139	水下画面构图	188
微距闪光和环形闪光灯	140	第 14 章 照片扫描/显示	189
带光导管冷光照明	141	剪裁	190
构图和闪光	143	照片框	191
光带	143	幻灯演示	191
摄影桌	143	多媒体展示	192
家用影室里的光线	144	照片 CD	193
无 TTL 自动测光的闪光	146	A.P.S. 相片系统	194
计算机闪光灯	146	第 15 章 公式、表格、地址	195
石英闪光灯	147	公式	196
闪光测光表	148	表格	199
微距复制	150	配件厂家地址	202
编辑 马克西米连·威泽尔	153	摄影师地址	207
第 11 章 构图	159		
画面布局	160		
摄影画幅	160		
黄金分割	161		
摄影重点	162		
点和线	162		
面和形式	163		





第1章 导 论

微距摄影是现代摄影领域的一枝奇葩。本书的两位作者阐释了这门非常特别的摄影艺术的宗旨和意义,对“微距”概念进行了精确定义,从而把“微距摄影”和“普通摄影”区分开来。

宝石,按照2:1的放大倍率,以10 cm×12 cm的大画幅,运用Apo-Nikkor180mmf/1:9专业相机摄制而成。这一常用的复制物镜有一个对称的透镜结构,从而使得宝石的轮廓和线条在近处看上去异常清晰。这些宝石被放置在一个黑色的玻璃平面上,再加上映照在玻璃上的逆光的运用,宝石看起来就显得熠熠生辉、璀璨夺目。

摄影:萨穆埃尔·屈茨利

即使不用滤色镜头,同样也能达到吸引人的效果:塑料瓶上水滴的拍摄就是运用聚光灯,在一块彩色纸板的协助下把光线间接打过来,这样拍出来的效果同样生动。

摄影:乌尔里希·库斯特博士/贝蒂娜·沙杜林

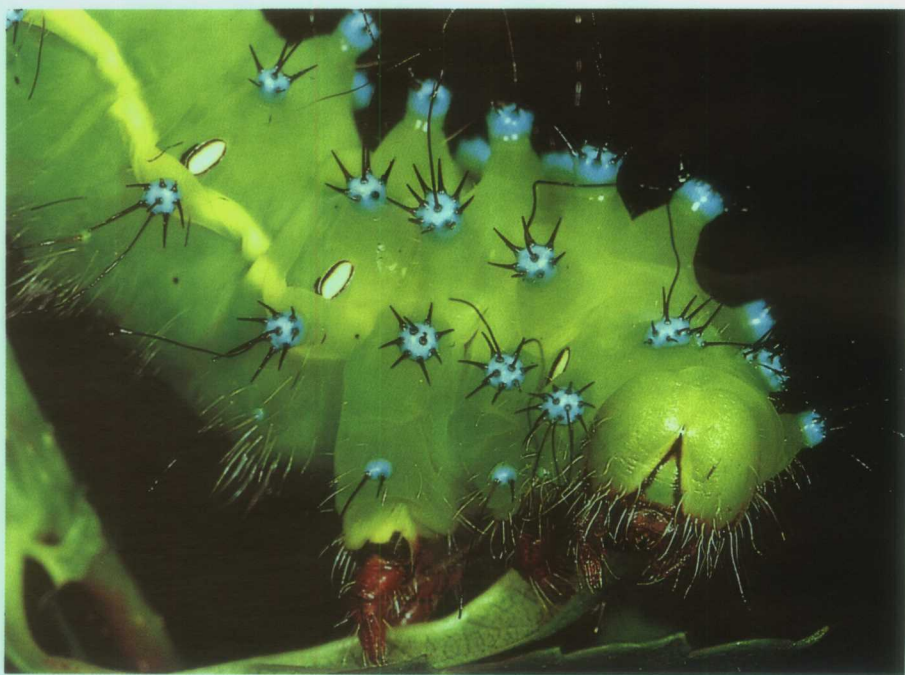
亲爱的摄影师们：

微距摄影是现代摄影领域的一枝奇葩,它不仅仅是对绝妙的自然界进行摄影的过程,而且还有助于人们了解一些肉眼看不到的神秘世界。微观领域借助微距摄影才变得清晰可见,由此才使人们对该领域有所体会。本书对微距摄影的阐释是从理论和必要的技术配置的讲解入手。摄影技术装置按照需要的不同可以是简单的附加透镜,也可以是价格昂贵的摄影场装置,本书都会对此作出一一解释。因此,本书也将成为您的购买指南,令您不必把钱花在一些不必要的、价格不菲的消费上。本书的重点是放在微距摄影的运用上,囊括了所

强的画册,与旧版相比,它“新”在何处呢?一言以蔽之:“所有方面!”近十年前所著的第一版《微距摄影》一书为我们带来了巨大成功,正是在此激励下,我们又出了新的一版,在此我们也要特别感谢广大热情的微距摄影师们,因为要不是你们购买此书,再出一版要篇幅有篇幅、要插图有漂亮彩色插图、要印刷质量有印刷质量的教科书是绝无可能的。十年来,摄影技术装置发生了巨大变化——比如说自动聚焦装置的出现——产生了对摄影的许多新的认识。基于此,我们决定编写一本全新的配有插图照片的教科书。看过“旧版”《微距摄影》一书的读者将在“新版”书中体验

放大的天蚕——运用2台闪光灯,背景尽管很暗,过强的闪光光线却并未造成不良反射现象的发生。通常情况下,摄影师运用左右2台闪光灯进行闪光光线常规定位(在闪光轨道上),这2台闪光灯各自完成闪光任务的2/3和1/3。

摄影:托马斯·马伦特



有可以想象得见的拍摄主题,远远超出动植物界的范畴,如:合成静物画、台上摄影模型以及日常生活中一些令人感兴趣的东西。要知道,成功的微距摄影不仅仅是技术掌握方面的问题,而且还是一件极富创造性的工作。

本书同时堪称为一本观赏性很

到一系列有关摄影方面新的认识和建议,首先欣赏到的就是一些具有很高摄影技术水准以及艺术水准、之前尚未出版过的全新的照片。首次从事微距摄影的读者,借助于本书您将逐步掌握一些必备知识,这些知识对您日后在微距摄影领域有所成就就是必



不可少的。微距摄影之所以吸引人，部分原因恰恰在于那些在摄影方面一事无成的人们是觉察不到微观世界的神奇魅力的；我们则完全不同，绝妙的微观世界总是不停地吸引着我们，令我们沉迷其中。

作者：马丁·西格里斯特
埃尔温·施特格曼

一幅完美的微距摄影作品所展现出来的就是：拍摄主题生动鲜明、图片布局构思巧妙、色彩对比处理精湛。这些都是偶然而成的吗？不，摄影主题在自然界中的出现并非总是如此完美。该照片就是在摄影场条件下以中画幅尺寸拍摄而成的。这只原产于哥斯达黎加带有异国色彩的青蛙看上去感觉似乎很惬意。通常它被饲养在摄影场的一只大箱子里。运用摄影场闪光装置和 50 cm×50 cm 大型看片灯箱就可产生出一道极为柔和的光线，同时把光圈缩小到 22 就可得到需要的景深。

摄影：马克西米利安·魏因齐尔





第2章 基础知识

一些关于摄影方面的基本知识有助于您了解纷繁复杂的微距摄影。通过本章您可获知关于光圈、快门、焦距、物距、像距等方面最为重要的一些东西。本章还将介绍不同类型镜头的析像能力以及色彩学方面的一些知识。在本章的最后将回答“是否需要自动聚焦”这一问题。

这株木立花椰菜就像一尊现代雕塑。黑色背景前打一些淡蓝色光令照片给人以冷调感觉。

摄影: 马克西米利安·魏因齐尔

闪光技术运用精湛,令这只趴在红色树叶上的绿色放屁虫的色彩更显鲜活、生动,闪光并未造成光的强反射,也未影响背景的本来颜色。

摄影: 托马斯·马伦特

“微距”概念

过去很长一段时间以来在微距摄影领域都适用这样一条简单的基本规则：“微距摄影照片，从摄影距离的角度来看，仅用一部小型相机的普通物镜是无法照出来的。”然而，这一规则在今天则变得有了一定的局限性。原则上 10 倍焦距是最小距离：50 mm 物镜，其最小距离是 50 cm；100 mm 远摄影物镜，其最小距离是 100 cm。这些都是针对小画幅而言，事实上，在不配备微距摄影装置的普通物

放大倍率就可大大改变，一直可以达到 1：4 的比例。

这些数字意味着什么呢？据德国工业标准，若比例范围在 1：10 和 10：1 之间，那么这就算作微距摄影。1：10 的放大倍率就是说，在 24mm×36mm 的正片或负片上出现的物体与其实际相比要小，只是实物的 1/10。1：1 的倍率则意味着物体按其实际大小拍摄出来，10：1 说明物体被放大，是其原来的 10 倍。以此类推，若倍率为 1：X(X 为任何一数字)，则表明物体要缩小。

如果比号前的数字大于比号后的数字，用微距摄影术语来说就是放大；如果比号前的数字小于比号后的数字，则是缩小。

在左面这张表格里出现了显微摄影这一概念，更确切地说，显微摄影在放大倍率大于 10：1 的情况下就会用到。您千万不要让英语单词“Micro”搞得您迷惑不解；在美式英语字典里，Micro 也用作表示 Makro 或 Macro 的意思。少数几家相机制造商（如尼康），其微距摄影镜头用的是美式表达“Micro”，这当然不是指显微摄影。

放大倍率	相片长度	实际长度	定 义
1：10	1 mm	10 mm	缩小
1：1	10 mm	10 mm	实际长度
10：1	10 mm	1 mm	放大
11：1 或更大			显微摄影

镜上，物体与胶片之间最小可能的距离在 40~50 cm 之间。没有附加透镜、皮腔或者一些用于近距摄影的特殊物镜实际上是照不出真正的微距摄影照片的。然而，若用今天普遍使用的新型变焦距镜头以取代普通物镜，

这是一幅非常印象派的摄影作品——色彩几乎是单色的，只出现部分轮廓，令人难以捉摸，画面剪裁也异乎寻常。对于这样一些相片而言，在画面剪裁过程中需要不少灵活性，对此，小画幅相机是再理想不过的了。顺便说一下，这张相片照的是一株郁金香的茎秆。
摄影：乌尔里希·库斯特博士/贝蒂娜·沙杜林



影镜头,而是指微距摄影镜头。

您是否感兴趣了解 Makro 这一概念源自何处?正如德语中的许多外来语一样,它来源于希腊语。Makro 常放在另外一个词的前面,构成复合词,表示“长的、大的”等意思。因此, Makro-Kosmos 就表示大宇宙、宏观世界,形容词 makroskopisch 表示“肉眼可以看到的”。我们所使用的 Makro

物距和像距的内在关系、胶片和镜头的析像能力以及放大倍率的计算等内容的读者们,虽然可以越过本章直接翻阅后面的章节,然而,再温习几个重要的摄影基础概念是一点坏处也没有的。有了一定的理论作基础,从第 8 章开始将详细介绍摄影的实际操作。



微距摄影的基本原则之一在这张照片上体现得尤为清楚:光圈尽管很小,然而三维摄影主题(如该照片上的这只蜥蜴)的景深却不够,无法把整只蜥蜴都清楚地拍摄下来。您若注意一下该照片的清晰度的话,您会发现整张照片是非常清晰的。

摄影:托马斯·马伦特

这一概念,也是表示“大的、长的”的意思,即把一些微小事物放大拍摄下来。德语字典引进的 Makro 一词的拼写完全符合德语拼写规则,而同样使用的 Macro 则是按英语拼写。然而,不管是 Macro 或是 Makro 甚至是 Micro 都意味着隐藏在微小事物下的美妙世界,借助微距摄影能够变得可视起来,并让人能够有所体会。

如果没有一些理论和普通光学、物理学知识作基础,微距摄影最终是无法取得令人满意的效果的。对于已经了解光圈和快门的内在关系以及

光圈和快门

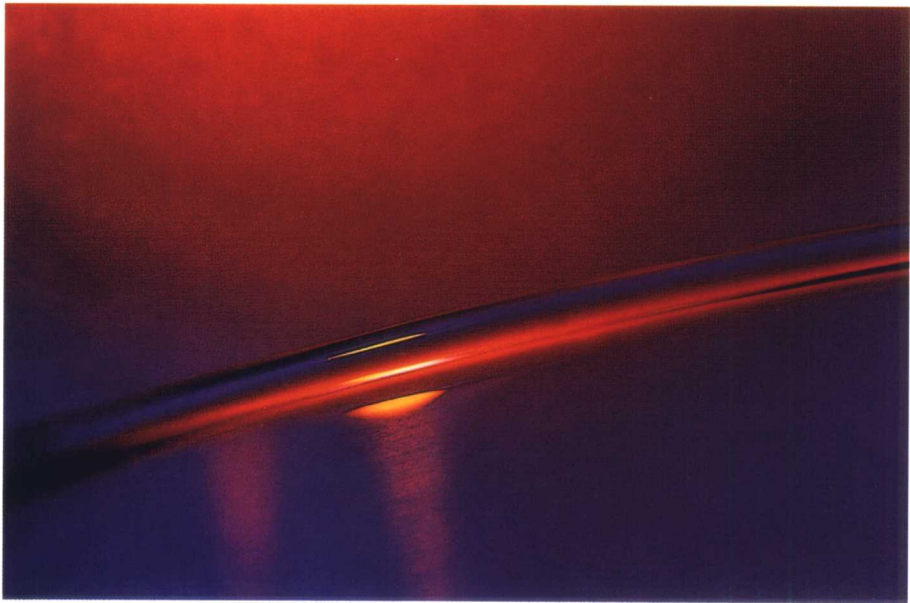
要想使胶片(软片)曝光正确,光圈和快门之间需协调一致。光圈是控制通过物镜射入的光的多少的,而快门则决定曝光长短(曝光时间)。另外,光圈对景深也有一定的影响,而快门与颤动清晰度息息相关。因此,要将射入的光线进行正确分配,既可以通过光圈又可以通过快门来控制,其结果会相应有所不同。

将光圈调大并提高快门速度会

不尽相同,而要获得一样的曝光,通常需由相机电子处理。由时间/光圈组合(曝光)产生出来的数值称为曝光指数。下表列出的几组数字举例说明了光圈、快门和曝光指数之间的直接联系。这一联系表明在曝光指数一样的情况下,时间以及光圈的选择可以不同。由此所产生的影响首先就是,光圈决定景深,在景深的作用下,摄影活动才有可能成为一件富有创造性的工作。

这张照片拍摄的会是什么呢?一些日常的东西,在每家每户都可以找得到,但通过微距摄影拍摄下来就有了全新的内涵。这是……一只简简单单的酒杯,只是没有照酒杯上面的杯缘罢了。这张照片的拍摄技艺是非常精湛的,并且拍摄时并没有作太多的技术处理:在很侧的方位上打一盏聚光灯,照亮酒杯的杯缘,运用透照光把强光反射到杯缘上,杯缘变得很清晰,再把光圈调节到合适的位置,杯缘从相机里看来就变得模糊起来。背景是一张白纸,用另外一盏彩色的聚光灯将其照亮。也许正是这简简单单的拍摄主题却显示出职业摄影师极富创造性的想像力。

摄影:于尔克·布莱特尔



减少拍照时因相机振动而使照片模

光 圈

镜头的最大光圈同时也是其焦强。这一结论看上去似乎很简单,但要理解其中的某些内在联系,尚需作仔细的研究。对此虽然无需进行极为精确的科学探讨,然而了解几个重要的概念,如焦强、光圈、有效光圈等是完全必要的。如果从前面和从后面分别观察一个物镜的话,您会发现入孔和出孔的大小并不一样。这是非常正常的,因为只有结构完全对称的物镜,其入孔和出孔的大小才会一样,

曝光指数 14 均可用于下列 6 个时间/光圈组合						
曝光时间	1/15s	1/30s	1/60s	1/125s	1/250s	1/500s
光 圈	32	22	16	11	8	5.6

糊情况的出现,在这种情况下景深是非常小的。在微距摄影中要取得大景深,通常会选择小光圈,如果需要的话,还可以运用三脚架或者打闪光。

选择的曝光时间或者光圈数值

而在一部小画幅相机上几乎不会出现这种情况。物镜前面的孔——专业上更为准确的说法则是入孔——被称为“相对孔”，这是因为该孔的孔径大小取决于镜头的焦距，计算公式如下：

物镜焦距
光圈直径(入孔)
$f = \text{焦距 } 50\text{mm} \quad k = \text{光圈 } 2$
$d' = \text{入孔直径 } 25\text{mm}$
$k = \frac{f}{d'} = \frac{50}{25} = 2$

在上表我们所举的这个例子中，镜头的焦强即相对孔径是 1:2，正确的书写表达则是 50mm f/2.2 实际上是相对孔径 1/2 的倒数，所有光圈数值与相对孔径之间都存在这种倒数关系。比如说，如果我们把光圈调到 22 来照一张相，有效感光与焦距之间的比就是 1:22。

光圈值是从“1”开始的(尽管现在已经出现了一些光圈为 1:0.9 的“超级透镜”)，并逐渐增大。光圈值增加 1 倍，摄入的光的数量相应地并不是原来的 2 倍，而是 4 倍，因为入孔的面积是与其直径的平方增加或减少的。为了便于与快门速度协调一致起来——众所周知，快门速度减半，摄入的光量就会增加 1 倍——可选用以下光圈数值：

1, 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22, 32, 45, 64

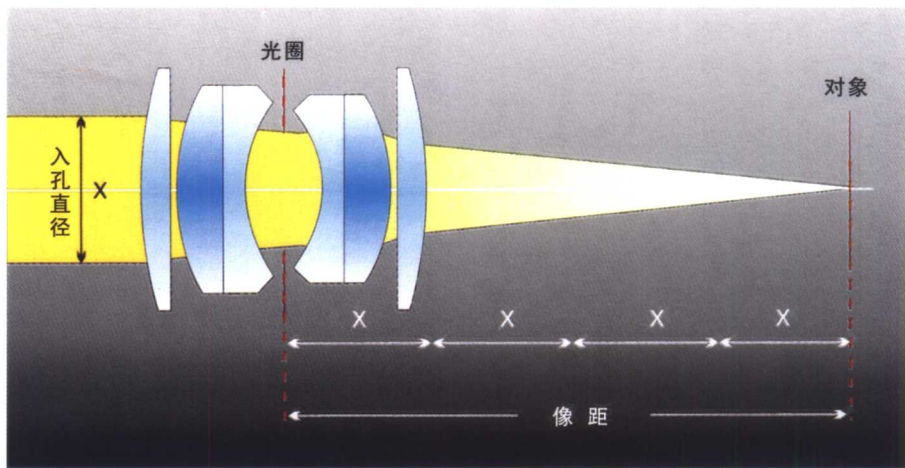
光圈同快门一样可以控制透过物镜射入的光的多少，除此而外，光圈还可对景深施加影响，景深是微距摄影中最为重要的因素之一。为什么光圈的大小会影响景深呢？这是因为景深并非实际的清晰度，而是所谓的



容许模糊度。缩小光圈可使光束变细，原来清晰平面上的模糊圈也将随之而缩小，以至于肉眼看来它只是一个点，因此也被感觉是清晰的。换言之，如果尽可能最大限度地缩小光圈，那么所有的物体都会被清楚地拍摄下来。

这一点看上去很简单、很浅显，但在微距摄影中还有一条物理学规律值得注意，这就是所谓的绕射。光沿直线传播到物体的边缘上，比如说光圈的薄片上，会发生偏转、“打弯”。正是在

光圈设计制造得越细致、越精巧，其口径就越能准确地与圆形孔相匹配。在大多数系统相机上，光圈都是由一个一个的薄片组成，如图所示，这些薄片组合在一起，就可模拟出一个圆形孔。



此原理作用下，在放大倍率较大的情况下，选择的光圈过小，原以为图像会异常清晰，结果却很容易造成图像模糊。

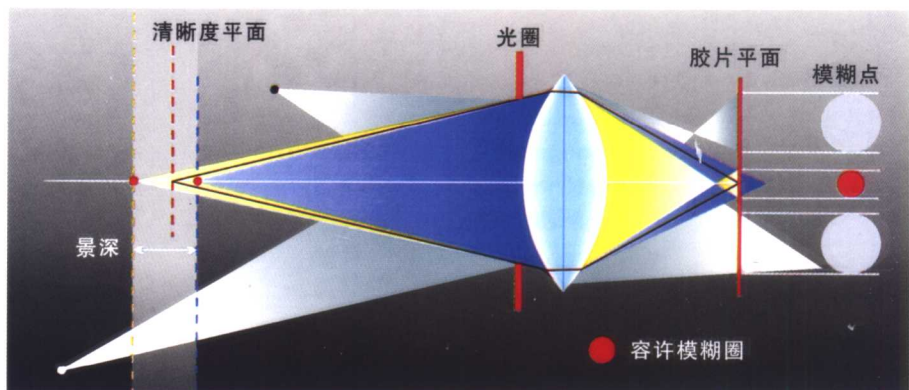
最佳的光圈口径能很好地协调绝对清晰度和最大限度景深之间的

透镜的焦强是用入孔口径与像距(焦距)的比来表示的。在该例中，入孔口径比像距小，为其 1/4，相对孔径(即焦强)就相应为 1:4。

景深与以下3个因素息息相关：

- 容许模糊度
- 放大倍率
- 光圈

焦距则对景深没有影响，在放大倍率和光圈都相同的情况下，运用广角镜头和摄远镜头，其景深是一样的。



关系，该光圈口径在专业术语中称为有效光圈。

结论：高清晰度可以通过尽可能最大限度地缩小光圈来获得，这一见解在“普通”摄影领域广为传用，但在微距摄影领域却并非如此。要想获得最佳景深，有这样一条放之四海而皆准的简便法则：不要简单地最大限度地去缩小光圈，而是要计算出有效光圈。

有效光圈可以如此计算出来：容许模糊圈的直径(用 u 来表示，在小型相机中，尺寸相应为 $1/30\text{mm}$)乘以

$$\text{有效光圈值} = \frac{1500 \times u}{m + 1}$$

在本书的第15章，还有更为详细的公式，它在计算时则考虑到光波的长短；除了公式外还有一些用于简单认读有效光圈的表格。



这张(天牛)照片说明，即使没有现代化的自动聚焦装置，所有的摄影主题同样也能被完美地拍摄下来，要知道，在实际操作中历来都是运用手工调焦和 TTL 闪光测光的。具有最新技术水准的摄影设备固然重要，但与其相比更为重要的则是对该设备的熟悉和掌握，以及得心应手地使用。

摄影：托马斯·马伦特

1500，然后再除以放大倍率(用 m 表示)与1的和。

用公式表达为：