维普资讯 http://www.cqvip.com

变焦距照相镜头国家标准简介

邬子刚

我国的照相机标准诞生于1965年，包括JB 744～746《照相机》、《照相物镜》和《照相机快门》三项标准。直至1987年才全面开展标准的修订、细化、完善工作，建立了具有48项标准的照相机综合标准体系。随着我国变焦距照相镜头开发、生产能力的成长壮大，《照相镜头》标准已不能适应变焦距镜头的需求。《照相镜头 第1部分：变焦距镜头》于1995年列入国家标准制、修订计划，由我公司负责起草，并于1999年经全国照相机械标准化技术委员会审查通过。《照相机》、《照相镜头 第2部分：定焦距镜头》、《照相机快门》和《照相机耐久性要求及试验方法》四项标准亦已开始修订。今将变焦距照相镜头标准中的主要内容简介如下：

1 变焦区段和质量特性指标分级

1.1 GB/T9917－1988《照相镜头》（以下简称旧标）技术要求中与焦距有关的项目是像面照度均匀度，有质量特性指标分级的是相对孔径极限偏差以及调制传递系数，与变焦区段和质量特性指标分级均有关的是照相分辨率及其相关的像面位移。

旧标变焦区段划分的界限为：

——[$2\omega'=60°$]$\Rightarrow f$ 38mm（像面照度均匀度$K_{y'}$：≤38 mm，照相分辨率R：<38 mm）；

——[f58 mm + 允差（5 %）] $\Rightarrow f$61 mm（$2\omega'=40°$）$\Rightarrow f$60 mm）。

1.2 GB/T 9917.1《照相镜头 第1部分：变焦距镜头》（以下简称新标）将与质量特性指标密切相关的焦距，视其与具体质量特性指标的关系划分为三至五个变焦区段。且统一将质量特性指标以镜头的适用性与经济性为确定依据，划分为：J4（业余摄影 基本级）、J3（业余摄影 普通级）、J2（专业摄影 初等级）、J1（专业摄影 中等级）和J0（专业摄影 高等级）五个等级。

新标变焦区段划分的界限为：

——f24 mm （$2\omega'\approx84°$）；

——f35 mm （$2\omega'\approx63°$）；

——f70 mm （$2\omega'\approx34°$）；

——f200 mm （$2\omega'\approx12°$）。

2 相对孔径误差

2.1 F数的误差新标明确为：

——最大相对孔径误差是相对于F数名义值；

——其余各档F数误差是对于F数系列值。

2.2 F数极限偏差，旧标Ⅰ级要求偏高，新标将其上升为J0级，在旧标Ⅰ级与Ⅱ级之间插入J1级。

表1 相对孔径极限偏差

旧标			δ EV	新标				
Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ		J0	J1	J2	J3	J4
入射光瞳直径 Φ，mm				入射光瞳等效直径 Φ，mm				
>3	>7	—	±0.33	>3	>5	>7	—	
1～3	3～7		±0.40	1～3	2～5	3～7		
<1	<3		±0.50	<1	<2	<3		
—		全部	±1.00	—			全部	

维普资讯 http://www.cqvip.com

2.3 F 数递增调节与递减调节间同一 F 数的 F 数误差，当一个实测 F 数超出按公式 1 和 F 数系列标准值确定的变动范围时，允许其相对于另一个符合规定的实测 F 数作相对变动。

$$Fc = 2^{(m+\delta)/2n}$$

$$2 = 2^{m/2n} \times 2^{\delta/2n} \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：

Fc—— 各档 F 数计算确定的变动范围；

m、n—— F 数系列中的二个序列系数；

δ —— F 数的极限偏差，表 1 给出；

$2^{m/2n}$—— F 数系列中的 F 数标准值。

表 2 F 数双向调节相变动量 单位为 EV

旧 标	新 标				
J Ⅱ	J0	J1	J2	J3	J4
0.3	0.1	0.2	0.3	0	

3 视场划分

3.1 视场中心：

0 （轴上，0 y'）。

3.2 中心视场：

≤0.25 y' （$2^{-2}y'$），

（旧标 GB9917：0.25 y'，JB/T 6263：0.3 y'）。

3.3 边缘视场：

——0.5 y'（$2^{-1}y'$）视场带；

——0.707 y'（$2^{-1/2}y'$）⇒ 0.7 y' 视场带，

（旧标 GB 9917、JB/T 8284.6：0.707 y'，JB/T 6263：0.7y'）；

——0.84 y'（$2^{-1/4}y'$）⇒ 0.85 y' 视场带，

（旧标 JB/T 6263、JB/T 8284.6：0.85 y'）。

3.4 视场边缘：

——0.891 y'（$2^{-1/6}y'$）⇒0.9 y' 视场带，

（旧标 GB 9917 像面照度均匀度：0.9 y'，畸变：0.866 y'、0.86 y'）。

4 像面照度均匀度

4.1 在摄影距离约为 50 倍焦距和 F_{min} 时，0.9 y' 处的像面照度均匀度。

表 3 像面照度均匀度

旧 标		新 标					
变焦区段 mm	Ky' %	变焦区段 mm	J0	J1	J2	J3	J4
			Ky'，%				
≤38	20	> 18 ~ 24	16	13	10		10
		> 24 ~ 35	30	25	20		
> 38	30	> 35 ~ 70	35	30	25		20
		> 70	40	35	30		

4.2 在最近摄影距离 L_{min} 时，为控制拦光，新标规定了像面照度均匀度的下限，即允许比相对

维普资讯 http://www.cqvip.com

应的像面照度均匀度 Ky' 降低 5 %。

5 照相分辨率

5.1 照相分辨率的要求

5.1.1 照相分辨率增加了 $0.85y'$ 视场带的要求。

表 4 照相分辨率

变焦区段 mm	照相分辨率 $R \geqslant$，线对/mm														
	中心视场照相分辨率 R_c					边缘视场照相分辨率 R_b					最低照相分辨率 R_{min}				
旧标	J0	J Ⅰ	J Ⅱ	J Ⅲ	—	J0	J Ⅰ	J Ⅱ	J Ⅲ	—	J0	J Ⅰ	J Ⅱ	J Ⅲ	—
< 38	36	32	28	25	—	18	16	12	9	—	5				—
38 ~ 61						22	20	14	10						
< 61	32	28	25	22											
新标	J0	J1	J2	J3	J4	J0	J1	J2	J3	J4	J0	J1	J2	J3	J4
~ 35	36	32	28	25	20	18	16	12	9	9	8	7	6	5	
> 35 ~ 70						22	20	14	10						
> 70 ~ 200	32	28	25	22											
> 200	28	25	22	20											

5.1.2 新标增加了微距照相分辨率 R_m。在微距功能为最大照相放大率的摄影距离时，微距照相分辨率不得低于 14 线对/mm。

5.2 新标试验方法

5.2.1 照相分辨率 R 的试验方法

按 JB/ T 8284.6—1999《照相镜头照相分辨率测定方法》进行试验，测定长焦、中焦（或次长焦和次短焦）、短焦时的 R。当焦距值太大时，由照相镜头分辨率测试图构成的照相镜头照相分辨率测试板应符合 JB/ T 7473—1994《照相镜头分辨率测试图》和 JB/ T 6263—1992《照相镜头照相分辨率测试标板》的有关规定，其放大率与摄影距离的关系应符合公式 2。

$$L = (\bar{\beta}' + \beta + 2)f + d_H \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

L——摄影距离；

β——照相镜头分辨率空间频率值对应的线对宽度的放大率；

f——被检镜头的名义焦距；

d_H——被检镜头的主点间距。

5.2.2 微距照相分辨率 R_m 的试验方法

用 GB/T 6161—1994《缩微摄影技术 2 号测试图的特征及其在缩微摄影技术中的应用》规定的 2 号测试图和缩率测试尺组成的测试标板，按 JB/ T 8248.6—1999 相关的测定条件和测定步骤，以及 GB/ T 6161—1994 的判读规则和计算方法，测定被检镜头微距功能为最大照相放大率时中心视场的照相分辨率 R_m。

6 杂光系数和畸变

表 5 杂光系数

变焦区段 mm	杂光系数 $\eta \leqslant$，%					
	旧标	J0	J1	J2	J3	J4
~ 70	5	4		5		7
> 70 ~ 200		5		6		
> 200		6		7		

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 6 相对畸变

变焦区段 mm	相对畸变 q ≤，%					
	旧标	J0	J1	J2	J3	J4
18～24	5	4.0	5.0	6.0	7.0	7.0
>24～35		2.5	3.5	4.5	5.0	
>35～70		2.0	3.0			
>70～200		2.5	3.5			
>200		3.5	4.5	5.5	6.0	

7 像面位移和定位截距

7.1 新标定义

7.1.1 像面位移

镜头调焦至无穷远，在整个变焦范围内变焦时，最佳像面轴向位置变动的最大相对位移量。

7.1.2 定位截距

可换镜头与照相机机身连接的定位面至特定面的轴上光程。

照相机定位截距包括：镜头定位截距、胶片定位截距和对焦定位截距。三者的特定面分别为：

a) 镜头定位截距：镜头调焦至无穷远时的最佳像面。变焦距镜头最佳像面的位置确认在该镜头像面位移值的二分之一处；

b) 胶片定位截距：胶片乳剂面；

c) 对焦定位截距：对焦屏的对焦面。

7.2 定义、要求及试验方法间的关系

7.2.1 旧标

定位截距 → 选定的最佳像面位置 → 像面位移。

像面位移相对于选定的最佳像面位置来评价，而定位截距又是通过像面位移来评估。

7.2.2 新标

像面位移 → 实测的最佳像面位置 → 定位截距。

像面位移根据允许的最佳像面的最大相对位移量来评估，定位截距通过由实测确定的最佳像面位置来测定。

7.3 要求

7.3.1 像面位移的要求

表 7 像面位移为焦深的倍数

旧标		新标				
Ⅰ	Ⅱ	J0	J1	J2	J3	J4
≤0.5	≤1	≤0.6	≤0.8	≤1.0	≤1.2	≤1.0

7.3.1.1 旧标

F_{min} 只有一个值：焦深 = $\pm F_{min} \times d$；

F_{min} 有二个值时应分别计算焦深，但如何评价未明确，且 d 也存在有二个值的情况。

Ⅰ级像面位移（按 J0 级 Rc）相当于Ⅱ级像面位移（按 JⅡ级 Rc）的 40%。

7.3.1.2 新标 F_{min} 和 d 只有一个值：焦深 = $2F_{min} \times d$；

F_{min} 和 d 只有二个值：焦深 = $F_{min,1} \times d_1 + F_{min} \times d_2$。

J0 级像面位移相当于 J2 级像面位移的 48 %；J3 级像面位移相当于 J2 级像面位移的 134 %。

7.3.2 定位截距的要求

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 8 定位截距

旧 标	新 标			
	J0	J1	J2	J3
±0.02	+0.03 0	+0.04 0	+0.05 0	+0.07 0

7.4 新标试验方法

7.4.1 试验装置

配有平行光管、测量显微镜和夹持器的光具座。

7.4.2 像面位移的试验程序

将被检镜头光轴调到与平行光管和测量显微镜的光轴同轴，在 F_{min}、L_{∞}状态，按该镜头标识的长焦、短焦，以及中焦和/或次长焦、次短焦进行试验。先测定长焦的最佳像面位置，并以其为零位，按长焦到短焦，再由短焦到长焦的顺序，依次测定各焦距的最佳像面位置相对于零位的轴向位移值（按入射光线方向取值，顺向为正值，逆向为负值），其最大位移值与最小位移值之差即为该测回的最大相对位移量。然后以短焦的最佳像面位置为零位，按短焦到长焦，再由长焦到短焦的顺序，测得其最大相对位移量。二个测回中最大相对位移量的较大者即为被检镜头的像面位移。

7.4.3 定位截距的试验程序

以被检镜头像面位移的试验结果，按定义计算确定被检镜头的最佳像面位置。测定该位置与镜头安装定位面的距离，即得被检镜头的定位截距。

8 新标试验方法中考核的焦距状态

考核长焦和短焦状态的项目为：焦距误差、相对孔径误差、像面照度均匀度、杂光系数。其中：像面照度均匀度应包括最近摄影距离。

考核长焦、中焦（或次长焦和次短焦）及短焦的项目为：照相分辨率、畸变。其中：照相分辨率应包括微距。

〔简讯〕

凤凰 EK100 照相机产销突破万台

凤凰 EK100 照相机是 1998 年 10 月以来，经过科技人员一年多的努力研制成功的中国第一台自己完全拥有 AE 技术知识产权的单镜头反光照相机。Ek100 相机在 2000 年 10 月正式批量上市后，受到了市场的欢迎，产量逐月上升，到今年 6 月 EK100 产销突破万台，到 9 月份产销已达 16751 台。EK100 的成功研发，在凤凰相机发展上具有里程碑的作用，它将凤凰光学的市场竞争力推向一个更高的台阶，标志着凤凰光学在我国照相机行业内技术水平处于领先地位。

上海凤凰凯冠电子有限公司开业

由凤凰光学股份公司，新加坡交茂工业私人有限公司和上海凯冠实业有限公司共同投资的上海凤凰凯冠电子有限公司于 11 月 2 日在上海青浦举行了隆重的开业典礼。

该公司一期投资总金额为 48 万美元，凤凰光学投资额占比例近 80%。公司占地面积约 14000 平方米，厂房面积为 2400 平方米，业务范围为精密注塑加工，模具维修等。公司开业初就接到了来自多个国家的模具生产订单，生产前景良好。

——— 编辑部