



中华人民共和国国家标准

GB/T 27660—2011

光学传递函数 用于办公复印机用镜头

Optical transfer function—Lenses for office copiers

(ISO 9336-2:1994, Optics and optical instruments—Optical transfer function—
Application—Part 2: Lenses for office copiers, MOD)

2011-12-30 发布

2012-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准修改采用 ISO 9336-2:1994《光学和光学仪器 光学传递函数 应用 第2部分：办公复印机用镜头》。

本标准与 ISO 9336-2:1994 的主要技术差异为：

- 考虑我国的用语习惯，标准名称改为“光学传递函数 用于办公复印机用镜头”；
- 删除国际标准的前言；
- “本国际标准”一词改为“本标准”；
- 第1章中增加了标准的适用及不适用范围；
- 第2章中的规范性引用文件用现行国家标准替代。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

本标准负责起草单位：上海理工大学、江南永新光学有限公司、宁波永新光学股份有限公司、南京东利来光电实业有限公司、宁波市教学仪器有限公司、宁波华光精密仪器有限公司、宁波舜宇仪器有限公司、梧州奥卡光学仪器公司、广州粤显光学仪器有限责任公司、麦克奥迪实业集团有限公司、重庆光电仪器有限公司、贵阳新天光电科技有限公司。

本标准主要起草人：章慧贤、冯琼辉、毛磊、李晞、曾丽珠、杨广烈、王国瑞、徐利明、胡森虎、张景华、黄文勇、肖倩、夏硕、胡清。

光学传递函数 用于办公复印机用镜头

1 范围

本标准规定了办公复印机用镜头成像系统光学传递函数(OTF)的测量方法。

本标准适用于可扫描整个物像面的办公复印机镜头或采用扫描式或脉冲式照明系统的办公复印机镜头。

本标准不适用于阵列型的办公复印机镜头。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4315.1 光学传递函数 第1部分:术语、符号(GB/T 4315.1—2009,ISO 9334:2007,MOD)

GB/T 4315.2 光学传递函数 第2部分:测量导则(GB/T 4315.2—2009,ISO 9335:1995,IDT)

3 术语和定义

GB/T 4315.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 被测镜头概述

办公复印机镜头为复印机的一个子件,可对裸眼观察的物体/可在明视距离形成一个清晰可读的像。

所成的像可打印在胶片、纸张或其他材料上。像的尺寸大小可等同于被复印的实际物体,也可以放大或缩小。该镜头为复印机专用镜头,安装在复印机内部,用户无法替换。它包含了两大类复印机。第一类复印机,像方和物方狭缝互相平行,且相对于镜头固定不动。通过物像相对于镜头和狭缝的移动,可扫描整个物像面。调整镜头的方向,使镜头性能最佳的参考角度和狭缝开口方向一致。在任何时候,被复印的内容不是整个测试图样,而是测试图样通过狭缝的部分。第二类复印机,保持物像面相对于镜头固定,采用一种扫描式或脉冲式照明系统,检验镜头在各个不同的参考角度对物体的成像情况。两种复印机镜头,可能全部由折射表面构成,也可由折射和反射表面组合而成(如:图1折反射镜头)。同时,两种类型的复印机均可通过平面镜折叠光路,如图2所示。

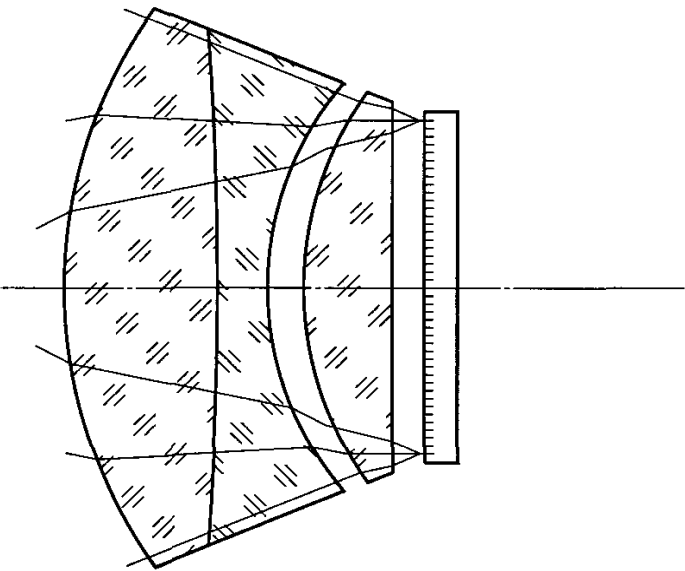


图 1 折反射镜头

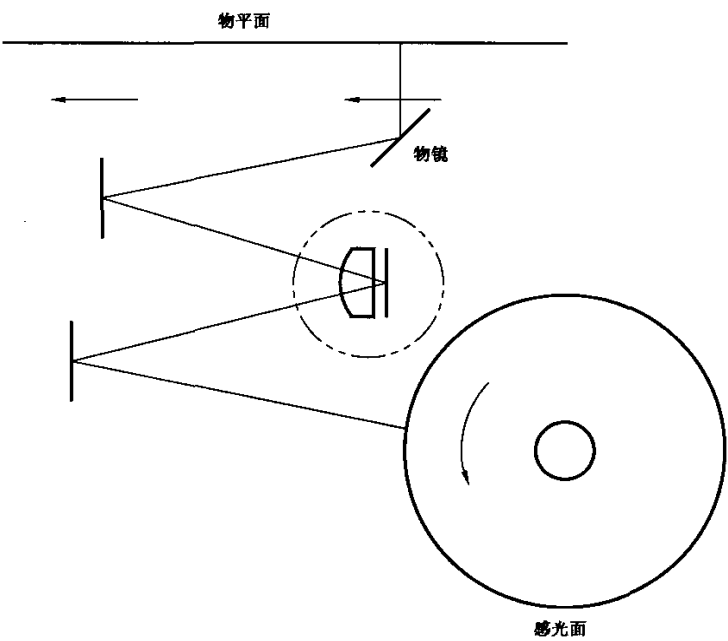


图 2 折叠光路系统

5 限制条件、注意事项及特性

测量应采用有限远物像共轭系统,并符合 GB/T 4315.2 中关于测量导则的规定。
对于复印机的光谱响应,考虑到不同制造商没有统一标准,且复印机有黑白和彩色之分,因此测量

系统光谱响应必须与被测的复印机用镜头所要求的光谱响应相一致。调焦和成像比尺的确定均应与复印机使用的情况相一致。对于使用狭缝的镜头,测试方位的选择非常关键。物体最大尺寸随成像比尺的变化而变化,且可重复调节。对由一个或多个反射面组成的镜头,物(全视场或全狭缝)和像的中心可能不在光轴上,而在轴外,视场角为 ω_{ctr} ,物高为 h_{min} ;对由折射面组成的镜头,光轴通过物和像的中心,即 $h_{\text{min}}=0, \omega_{\text{ctr}}=0$ 。

6 关于成像系统的说明

6.1 测试图样

表 1 规定了测试图样的成像状态。

表 1

参 数	选定值/设置	备 注
相对孔径(F 数)	成像比尺最大值	对任一给定的成像比尺,选择孔径应考虑接收器的灵敏度而非景深
参考标记	应具有可安装性	很多复印机用镜头未标明孔径、长度标尺或其他基准

6.2 测量设备

表 2 规定了测量设备的成像状态。

表 2

参 数	选定值/设置	备 注
试验台结构	应保证物像在有限共轭距离上 [*] (相当于 1 : 1),并使最大视场调到 h_{max} 或 ω_{max}	
空间频率范围	$(0\sim 8)\text{mm}^{-1}$	
光谱特性	必须与被测的复印机用镜头所要求的光谱特性相一致	测量可按要求在几个不同光谱分布情况下进行
[*] 应在物空间平行于物平面的位置放入一块玻璃平板,模拟复印机当中的压印盘/滚筒。该玻璃板的材质和厚度应与压印盘/滚筒相一致。该平板的表面质量要足够好,不应影响成像质量。而且,随着玻璃平板和物平面的距离的增大,对玻璃平板的表面外形和同质性要求越高。		

6.3 测量

表 3 规定了测量的成像状态。

表 3

参 数	选定值/设置	备 注
MTF/PTF	主要测量 MTF,对 PTF 的测量视需要而定	

表 3 (续)

参 数	选定值/设置	备 注
像高	$h_{\min}$ 0.5 h 0.7 h $h_{\max}$	见附录 A
成像比尺	选用 1 : 1,最大放大率和最小放大率	
参考角	对窄缝扫描型系统:最佳与最差性能的角度垂直的方向; 对其他系统:0°、90°、180°、270°	
光谱特性	按照规定	用于彩色复印机的镜头,应在几个基本色的光谱下进行检验
方位角	弧矢和子午	
参考平面	在选定的空间频率、物幅中心处,MTF 值从最大下降了 5%的平面为参考平面	

7 表述

表 4 规定了测量结果表述的成像状态。

表 4

参 数	选定值/设置	备 注
选定空间频率	4 mm^{-1} 6 mm^{-1} 8 mm^{-1}	当 OTF 表示为像高的函数时使用
用数字表示 OTF 时的空间频率	选用频率应在 $4\text{ mm}^{-1}\sim 8\text{ mm}^{-1}$ 范围上取 3 个等间隔的频率	

附录 A

(资料性附录)

视场高(物高)的计算

对于一个响应为轴旋转对称的系统,对视场高(物高)的描述由公式(A.1)给出(见图 A.1):

$$a \cdot h = a(h_{\max} - h_{\min}) + h_{\min} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

当用视场分量来表述时,矢量等式由公式(A.2)给出:

$$a \cdot h = h_{\min} + 2a \cdot h_x + a \cdot h_y \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

当 h_x 垂直于 h_y , 且 h_{ctr} 平行于 h_x 和 $h_{\min}$ (通常情况), 公式(A.2)变为(A.3):

$$a \cdot h = [(h_{\min} + 2a \cdot h_x)^2 + (a \cdot h_y)^2]^{1/2} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

a ——相对像高或物高的小数($0 < a < 1$);

h ——测试物幅或狭缝上的点到光轴的最大距离;

h_{ctr} ——在非折叠光路中测试物幅或狭缝中心到光轴的距离。对于仅由折射面组成的镜头,中心通常在光轴上,故 $h_{\text{ctr}} = 0$; 对于一个半反镜,物幅或狭缝中心通常在轴外, $h_{\text{ctr}} \neq 0$;

$h_{\min}$ ——光轴到物幅或狭缝最近点的距离;

$h_{\max}$ ——光轴到物幅或狭缝最远点的距离;

h_y ——物幅半高或狭缝半长;

h_x ——半宽或狭缝半宽。在很多情况下,狭缝宽度可忽略不计。

示例: 折反射镜头, 视场为一半($a = 0.5$), 镜头为 215.9 mm × 279.4 mm (8.5 in × 11 in) 大小, 物像位于镜头长边方向, 并假设光路非折叠, 放大率为 1:1 (见图 A.2), 参数如下:

$$h_{\text{ctr}} = h_x = 215.9/2 = 108.0 \text{ mm}$$

$$h_y = 279.4/2 = 139.7 \text{ mm}$$

$$\text{若 } a = 0, \text{ 则 } h = h_{\min} + [(0 \times 2 \times 108.0)^2 + (0 \times 139.7)^2]^{1/2} = h_{\min}$$

但 $h_{\min} = 0$, 因为光轴和物幅边缘相交, 因此 $h = h_{\min} = 0$

$$\text{若 } a = 1.0, \text{ 则 } h_{\max} = h_{\min} + [(1 \times 2 \times 108.0)^2 + (1 \times 139.7)^2]^{1/2} = 257.2 \text{ mm}$$

$$\text{若 } a = 0.5, \text{ 则 } 0.5h = 0 + [(0.5 \times 2 \times 108.0)^2 + (0.5 \times 139.7)^2]^{1/2} = 128.6 \text{ mm}$$

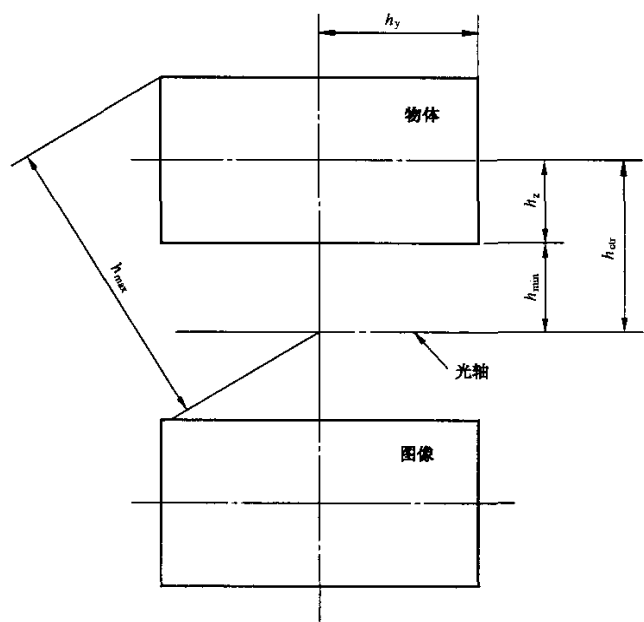


图 A. 1

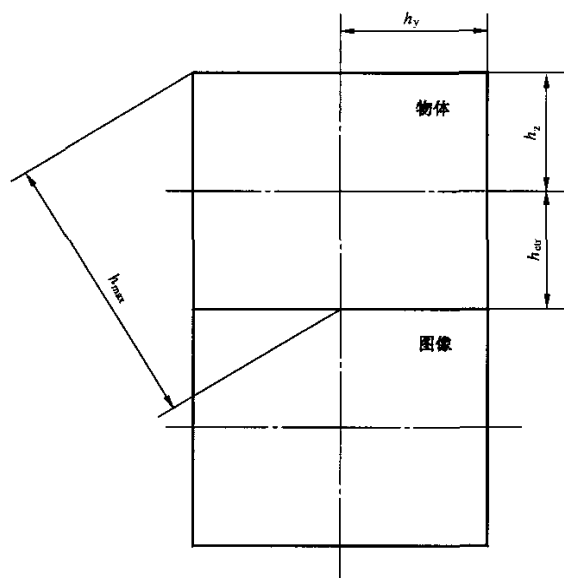


图 A. 2