

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程

黑 白 标 准 密 度 片

JJG 452—86

(试 行)

# 目 录

一 概述.....	(1)
二 技术要求.....	(2)
三 检定条件.....	(2)
(一) 检定用设备.....	(2)
(二) 检定环境条件.....	(3)
四 检定项目和方法.....	(3)
(一) 外观检查.....	(3)
(二) 示值检定.....	(3)
五 检定结果的处理和检定周期.....	(4)
附 录.....	(5)
附录 1 标准漫透射密度的几何条件 (参见 ISO 5—1974).....	(5)
附录 2 标准视觉密度的光谱条件 (参见 ISO 5—1974).....	(6)
附录 3 量值传递系统的示意图 .....	(7)
附录 4 检定证书背面格式 .....	(8)

# 黑白标准密度片试行检定规程

Verification Regulation of  
Standard of Black-white  
Photographic Density Tablet



JJG 452—86

---

本检定规程经国家计量局于 1986 年 9 月 3 日批准，并自 1987 年 6 月 1 日起施行。

归口单位：中国计量科学研究院

起草单位：中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释。

**本规程主要起草人：**

**蒋昌桂**（中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

**李在清**（中国计量科学研究院）

## 黑白标准密度片试行检定规程

本规程适用于新制造和使用中的以视觉漫透射密度值计量的黑白标准密度片的检定。其它类型的黑白密度片也可参照本规程检定。

### 一 概 述

黑白标准密度片（以下简称密度片）是感光计量标准器具之一，用以校准透射式密度计的密度示值。

本片系银质光楔，由特定配方的感光乳剂经曝光加工处理而成。其规格为每片12级，每级面积 $10 \times 15$  mm，其漫射性满足下列要求，当漫射密度为1.0左右时，单向密度与漫射密度的比值在 $1.50 \pm 0.03$ 以内；其光谱透射特性应满足下列要求，在400~700 nm光谱范围内，用光谱光度计测量密度片的光谱密度，当密度值在1.0附近时，光谱密度值的变化不大于 $\pm 0.005$ 。

感光胶片（或干板）经曝光和冲洗加工后，能显现出被摄物体的影像。影像的浓淡是以光学密度计量的。

光学密度  $D$  定义为投射到试样的光通量  $\Phi_0$  与透过试样的光通量  $\Phi_t$  之比的常用对数，即：

$$D = \lg \frac{\Phi_0}{\Phi_t}$$

国际标准化组织 (ISO) 规定了测量视觉漫透射密度的标准几何条件和光谱条件（见附录1和附录2）。参照此标准建立了视觉漫透射密度装置（基准光密度计），它是复现密度量值的基准装置。由基准光密度计检定的五套基准密度片作为保存及传递量值用。用基准密度片校准工作基准光密度计，用校准后的工作基准光密度计检定标准密度片，用标准密度片校准常用光密度计。

量值传递系统示意图见附录3。

## 二 技术要求

1 密度片表面应清洁无损,不允许有斑点、划痕和指纹等痕迹。

2 均匀性:在偏离密度片各级的测量中心点 $\pm 2$ 毫米处,均匀性为 $\pm 0.01$ (当 $D < 2.0$ 时)和 $\pm 0.02$ (当 $2.0 < D \leq 3.0$ 时)。该均匀性定义为:(最大密度-最小密度) $\times \frac{1}{2}$ 。

3 测量范围 $D = 0.05 \sim 4.00$ ;测量部位应在密度片各级的中心位置附近,测量孔径应为3毫米。

4 稳定性:密度值的年变化量应不超过 $\pm 0.01$ (当 $D \leq 2.0$ 时)和 $\pm 0.02$ (当 $2.0 < D \leq 4.0$ 时)。

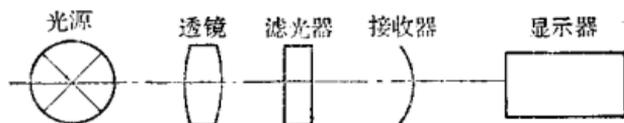
5 总不确定度:当 $D \leq 2.0$ 时,总不确定度为0.01;当 $2.0 < D \leq 4.0$ 时,总不确定度为0.015。

6 密度片使用时,应该注意避免摩擦,手指不得触及光楔的测量面;不用时应该保存在相对湿度为20%~80%的不受阳光直射的环境中。

## 三 检定条件

### (一) 检定用设备

7 密度片检定设备为一台工作基准光密度计或具有同等级别的其它类型的光电透射密度计。它通常由光源、滤光器、接收器和数字显示器等组成,其光学配置如下图所示。



8 检定用的工作基准光密度计应满足以下基本要求:

8.1 光源应在所要求的波长范围内产生足够且稳定的光通量,其色温规定为 3000 K。

8.2 滤光器光谱透射比与接收器光谱响应的乘积应与国际计量委员会通过的明视觉光谱光效率函数  $V(\lambda)$  成正比。一般通过柯达雷登  $W_{100}$  型滤光器和 S-4 型或 S-9 型光电阴极的光电管或光电倍增管来实现。

8.3 光源、接收器与试样间的几何位置应符合标准漫射密度的几何条件。

9 标准密度片检定前,应具备经基准光密度计检定过的基准密度片三至五套,用以校准工作基准光密度计,然后定出密度片每一级的密度修正值,作出密度值修正曲线。

#### (二) 检定环境条件

10 密度片的检定应在比较清洁、室温为 20~35℃、相对湿度为 20%~80%、无直接日光照射的房间内进行。

### 四 检定项目和方法

#### (一) 外观检查

11 用目视观察方法,检查标准密度片外观是否符合第 1 条规定。

12 均匀性检查:用工作基准光密度计测量标准密度片上任意选定的两级的密度均匀性是否符合第 2 条规定。

#### (二) 示值检定

13 接通工作基准光密度计的电源,将仪器预热 20 min 左右。

14 调节零位调节旋钮,使显示器上的显示值为  $\pm 0.00$ ,调节密度值调节旋钮,使显示器上的显示值与仪器校准密度片上的密度值一致。待密度值校准完后,再重复检查一下仪器的零位,直到完全复零为止。

15 用 3 mm 的测量孔径,逐级(由低密度到高密度)测量标准密度片每级的密度值。重复测量三次,并求出每级的算术平均值。

16 根据密度值修正曲线，对每级的算术平均值进行修正，最后得出各级密度的实际值。

### 五 检定结果的处理和检定周期

17 经检定，合格的标准密度片发给检定证书，不合格的发给检定结果通知书。但首次检定暂不定级，经周期检定后符合第 4 条者，方可正式定级为标准密度片。

18 标准密度片的检定周期一般为一年。每次送检应带上上次的检定证书。

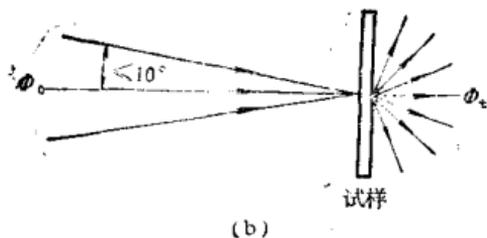
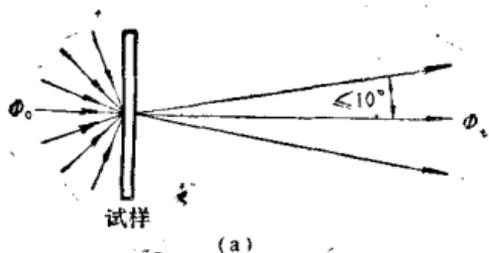
## 附 录

## 附录 1 标准漫透射密度的几何条件

(参见 ISO5—1974)

以均匀漫射的光通量  $\Phi_0$  投射到试样上, 仅仅收集和测量等于或小于  $10^\circ$  半锥角内的光通量  $\Phi_t$ , 如下图(a)所示。

漫透射密度也可叙述为以等于或小于  $10^\circ$  半锥角的光通量  $\Phi_0$  投射到试样上, 收集并测量被试样透射的全部光通量  $\Phi_t$ , 如下图(b)所示。



## 附录 2

## 标准视觉密度的光谱条件

(参见ISO5—1974)

标准视觉密度  $D$  的光谱乘积  $\Pi$  的对数值

(最大调整到 5.000)

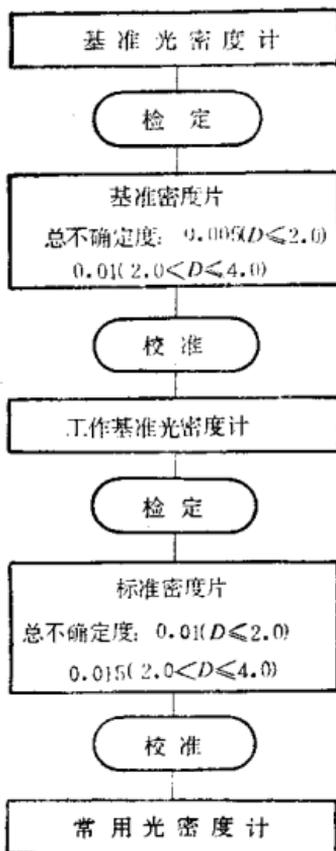
波长 (nm)	$\lg \Pi$	波长 (nm)	$\lg \Pi$
400	<1.000	600	4.882
410	1.394	610	4.815
420	1.981	620	4.714
430	2.508	630	4.674
440	2.865	640	4.412
450	3.140	650	4.214
460	3.391	660	3.986
470	3.622	670	3.720
480	3.852	680	3.459
490	4.071	690	3.155
500	4.303	700	2.886
510	4.535	710	2.584
520	4.720	720	2.295
530	4.839	730	2.001
540	4.915	740	1.690
550	4.964	750	1.381
560	4.992	760	1.088
570	5.000	770	<1.000
580	4.986		
590	4.949		

注：光谱乘积  $\Pi$  即光源的相对光谱功率分布  $P_\lambda$  与接收器(带滤光器)的相对光谱响应  $S_\lambda$  的乘积，表示为：

$$\Pi = P_\lambda S_\lambda$$

## 附录 3

## 量值传递系统的示意图



## 附录 4

## 检定证书背面格式

## 检 定 结 果

## 漫 透 射 密 度

级 数	密 度 值 (D)				备 注
	视 觉	红	绿	蓝	
1					视觉密度值总不确定度： $0.01(D \leq 2.0)$ $0.015(2.0 < D \leq 4.0)$
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

**附加说明:**

本检定规程经国家计量检定规程审定委员会光学专业委员会审定通过。