



# 中华人民共和国国家计量检定系统表

JJG 2028—2021

---

## 漫透射视觉密度(黑白密度) 计量器具

Measuring Instruments for Diffuse Transmission Visual Density  
(Black and White Density)

2021-12-08 发布

2022-06-08 实施

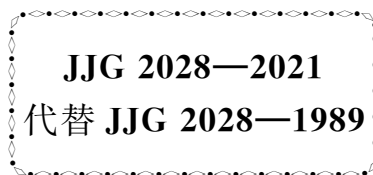
---

国家市场监督管理总局 发布

# 漫透射视觉密度(黑白密度)

## 计量器具检定系统表

Verification Scheme of Measuring Instruments  
for Diffuse Transmission Visual Density  
(Black and White Density)



归口单位：全国光学计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

中国测试技术研究院

参加起草单位：陕西省计量科学研究院

本检定系统表委托全国光学计量技术委员会负责解释

**主要起草人：**

刘子龙（中国计量科学研究院）

陈潇潇（中国测试技术研究院）

陈 锐（中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

张晓颖（陕西省计量科学研究院）

张巧香（中国计量科学研究院）

李 荣（陕西省计量科学研究院）

# 目 录

引言 .....	( II )
1 范围 .....	( 1 )
2 计量基准 .....	( 1 )
3 计量标准 .....	( 2 )
4 工作计量器具 .....	( 3 )
5 漫透射视觉密度 (黑白密度) 计量器具检定系统表框图 .....	( 3 )

## 引 言

JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1032《光学辐射计量名词术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》和 JJF 1104《国家计量检定系统表编写规则》共同构成支撑本检定系统表修订工作的基础性系列规范。

本检定系统表代替 JJG 2028—1989，与 JJG 2028—1989 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了漫透射视觉密度国家基准的描述及指标（见 2.1）；
  - 修改了漫透射视觉密度工作基准的指标（见 3.1）；
  - 增加了漫透射视觉密度标准装置的描述及指标（见 3.2）；
  - 修改了关于标准密度片的描述（见 3.3、3.4、3.5）；
  - 删除了光楔密度的相关内容；
  - 修改了漫透射视觉密度（黑白密度）计量器具检定系统表框图（见第 5 章）。
- 本检定系统表的历次版本发布情况为：
- JJG 2028—1989。

# 漫透射视觉密度(黑白密度) 计量器具检定系统表

## 1 范围

本检定系统表适用于光学透射密度计量器具的检定。它规定了漫透射视觉密度国家基准的用途、基准所包括的全套基本计量器具、基准的计量学参数和借助于工作基准、标准向工作计量器具传递透射密度单位量值的程序，并指明其不确定度和基本检定方法等。

检定系统由三部分组成：计量基准器具、计量标准器具和工作计量器具。

各级计量器具的光谱条件和几何条件均应符合 GB/T 11501—2008《摄影 密度测量 第3部分：光谱条件》、GB/T 11500—2008《摄影 密度测量 第2部分：透射密度的几何条件》的要求。

## 2 计量基准

### 2.1 漫透射视觉密度国家基准

2.1.1 漫透射视觉密度国家基准是复现漫透射视觉密度的装置。光学密度是经严密光谱修正的光探测器直接读出样品透射的光通量与样品移出测量装置的采样孔时所测光通量，然后根据透射密度的定义 [式 (1)] 计算得到。

$$D_T = \lg(1/\tau) \quad (1)$$

其中， $D_T$  是光学密度； $\tau$  是透射因数，定义为透过样品的光通量  $\phi_\tau$  与样品从测量仪器的采样孔径离开后所测量的孔径通量  $\phi_j$  之比，即

$$\tau = \phi_\tau / \phi_j \quad (2)$$

则有：

$$D_T = \lg(\phi_j / \phi_\tau) \quad (3)$$

光学密度是无量纲的量，其单位为 1。国家基准的测量光谱条件是照明系统的入射光谱函数应为 GB/T 11501—2008 中规定的函数  $S_H$ ；探测系统的光谱函数应为  $V_T$ 。国家基准的测量几何条件是积分球加乳白玻璃照明， $9^\circ$  圆锥角收集。所以这种光谱条件和几何条件的函数表示法应为  $D_T$  ( $90^\circ$  乳白玻璃； $S_H \leq 10^\circ$ ； $V_T$ )。这种光学密度称为漫透射视觉密度。基准装置的采样孔直径为 4 mm。其原理图如图 1 所示。

2.1.2 国家基准的入射照明系统由以光纤半球发射器为核心的光源系统实现，主要包括卤钨灯、锥轴椭球镜、光纤半球发射器以及乳白玻璃。其漫透射系数达到 0.945，在 550 nm 波长处乳白玻璃的反射因数为 0.55。

2.1.3 探测系统由采用成像原理设计的透镜组、带  $V(\lambda)$  修正滤光片的硅光二极管以及皮安表组成，在  $(4 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-12})$  A 范围内非线性为 1.002。

2.1.4 整个系统的光密度测量分辨力为 0.001，扩展不确定度为  $U=0.003$  ( $0 < D < 4.5$ )， $k=2$ ； $U=0.005$  ( $4.5 \leq D < 5.0$ )， $k=2$ ； $U=0.011$  ( $5.0 \leq D < 6.0$ )， $k=2$ 。