



中华人民共和国国家计量检定系统表

JJG 2028—1989

漫透射视觉密度（黑白密度） 计量器具

Measuring Instruments for Diffuse Transmission Visual Density

1989-09-11 发布

1990-07-01 实施

国家技术监督局 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



JJG 2028—1989

本国家计量检定系统表经国家技术监督局于 1989 年 09 月 11 日批准，
并自 1990 年 07 月 01 日起施行。

起 草 单 位：中国计量科学研究院

本检定系统表技术条文由起草单位负责解释

本检定系统表主要起草人：

李在清（中国计量科学研究院）

参加起草人：

蒋昌桂（中国计量科学研究院）

目 录

一	计量基准器具	(1)
二	计量标准器具	(1)
三	工作计量器具	(2)
四	漫透射视觉密度 (黑白密度) 计量器具检定系统框图	(2)

漫透射视觉密度（黑白密度）计量器具 检定系统表^①

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，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有关国家标准的要求。

一 计量基准器具

1 漫透射视觉密度国家基准是经严密色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，然后用透射密度的定义计算出光学密度。光学密度是无量纲的量，其单位为 1。国家基准的测量几何条件是积分球照明， 9° 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 $D_T [90^\circ \text{球}; \text{CIEA}; \leq 10^\circ; V(\lambda)]$ ^②。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 5.6 mm。

1.1 国家基准利用带运算放大器的硅光二极管的良好光度线性，测量 1.0~0.1 范围的光透射比 T_1 ，再迭代测量 0.1~0.01 范围的光透射比 T_2 ，直到 $T_4 = 0.001 \sim 0.0001$ 为止。整个系统的光密度测量精度为 0.002，总不确定度为 $\delta = 0.005$ ($D \leq 2.0$)； $\delta = 0.01$ ($2.0 \leq D \leq 4.0$)。

2 选用稳定的光电密度计作为影像密度工作基准，其精度为 0.005。通过工作曲线校准法，用基准密度片校准其示值。只要标准密度片的均匀性和稳定性良好，则密度计在 $D = 0.05 \sim 2.0$ 范围内总不确定度 $\delta = 0.01$ ；在 $D = 2.0 \sim 4.0$ 范围内总不确定度 $\delta = 0.015$ 。

2.1 为了测量较大厚度的阶梯光楔的密度，通过比较法用基准密度片校准光楔密度工作基准。其函数表示法为 $D_T [\leq 10^\circ; \text{CIEA}; 90^\circ \text{球}; V(\lambda)]$ ，它在 $D \leq 2.0$ 范围内，总不确定度 $\delta = 0.01$ ；在 $D = 2.0 \sim 4.0$ 范围内，总不确定度 $\delta = 0.015$ 。

二 计量标准器具

3 工业用各种密度计的光源色温度和探测器的相对光谱响应度都是大致接近 ISO 推荐的条件。而且从应用的角度考虑，几何条件多属于乳白玻璃漫射型。这种漫射体与密度片相互反射的结果，造成了工业密度计与国家基准密度值之间的固有偏差，而且这种偏差将随着试样的漫反射特性而变化。因此，所有工业密度计必须用视觉漫透射标准密度片（简称黑白标准密度片）检定之后，才能进行有效的量值比对。

3.1 标准密度片由照相乳剂经曝光加工而成，呈光谱中性。一般分为 12~24 级，每级面积约为 10 mm×15 mm。在测量面积内，密度应均匀稳定。有关标准密度片的技术条件（如漫射特性和光谱选择性等）参见检定规程 JJG 452—86。

① 自 2003 年之后，原“计量检定系统”统称为“计量检定系统表”。

② 括号中 CIEA 表示光源的光谱功率分布与 CIE（国际照明委员会）施照件 A 相一致。