



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1814—2020

雾度片校准规范

Calibration Specification for Haze Tablets

2020-01-17 发布

2020-04-17 实施

国家市场监督管理总局 发布

雾度片校准规范

Calibration Specification for Haze Tablets

JJF 1814—2020

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

参加起草单位：山东省计量科学研究院

北京市计量检测科学研究院

本规范委托全国光学计量技术委员会负责解释。

本规范主要起草人：

吴厚平 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

王 煜 （中国计量科学研究院）

孔 炜 （山东省计量科学研究院）

张卿贤 （北京市计量检测科学研究院）

目 录

引 言.....	I
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语.....	1
4 概述.....	1
5 计量特性.....	2
6 校准条件.....	2
6.1 环境条件.....	2
6.2 测量标准及其他设备.....	2
7 校准项目和校准方法.....	3
7.1 外观.....	3
7.2 雾度片量值校准.....	3
8 校准结果表述.....	6
9 复校间隔时间.....	7
附录 A 雾度片校准原始记录推荐格式.....	8
附录 B 校准证书内页推荐格式.....	9
附录 C 校准雾度片雾度测量结果的不确定度评定示例.....	10

引 言

JJF 1032《光学辐射计量名词术语及定义》、JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1《测量不确定评定与表示》共同构成支撑本规范制定的基础性系列规范。本规范为首次制定。

雾度片校准规范

1 范围

本规范适用于标准雾度片和工作雾度片的校准，以及使用雾度计对板状、片状、薄膜状等透明材料雾度和可见光区透射比的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1303 雾度计校准规范

GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

ASTM D 1003 透明塑料雾度和透光率的标准试验方法（Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics）

注明日期的引用文件，以此日期版本适用于本规范，否则只有其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语

3.1 雾度 haze

试样的漫透射比 τ_d 与其总透射比 τ_t 的比值，再乘以 100。其符号为 H_d ，单位为 1。

$$H_d = \frac{\tau_d}{\tau_t} \times 100 \quad (1)$$

该术语引用于 JJF 1032。

3.2 雾度计 hazemeter

测量雾度的仪器。采用特定几何条件积分球方式进行测量，仪器主要由积分球、光源、准直系统、样品仓、光陷阱、标准反射板、光度探测器和信号处理等部分组成。该术语参照了 JJF 1032、GB/T 2410 和 ASTM D1003。

4 概述

雾度是描述透明材料物理特性的一个重要参量，表征了材料对光的散透射特性。雾度的测量已经广泛应用于塑料薄膜、化工原料、汽车安全玻璃、建筑玻

璃、颜面防护镜片、航空航天等领域的产品检测和质量控制。雾度片作为雾度量值传递的载体和雾度计校准的计量器具，能够可靠、稳定、便利的保存雾度量值，对于雾度计的校准和雾度量值统一有着重要的作用。

雾度片或透明材料的雾度通常用雾度校准装置或雾度计进行校准测量。雾度片或雾度测量样品的有效尺寸要大于雾度测量装置积分球开口尺寸。对于传递和保存雾度量值的雾度片外形尺寸建议为 50mm×50mm 方形或 $\Phi 60$ mm 圆形，中央有效雾度测试区域不小于 $\Phi 30$ mm，以适应雾度计的测量需求。

5 计量特性

5.1 雾度值；

5.2 雾度均匀性：

5.2.1 标准雾度片雾度均匀性偏差： ≤ 0.05 ；

注：标准雾度片一套 5 片及以上，雾度范围为 0.1~30。

5.2.2 工作雾度片雾度均匀性偏差： ≤ 0.1 。

5.3 透射比；

5.4 透射比均匀性：

5.4.1 标准雾度片透射比均匀性偏差： ≤ 0.003 ；

5.4.2 工作雾度片透射比均匀性偏差： ≤ 0.005 。

注：以上指标不适用于合格性判别，仅提供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度： (23 ± 5) °C。

6.1.2 湿度： $\leq 80\% \text{RH}$ 。

6.1.3 电源电压：AC (220 ± 22) V，频率为 (50 ± 1) Hz。根据雾度校准装置的电源要求选用。

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 雾度校准装置或雾度计一台

雾度的测量几何条件要求符合 JJF 1303、GB/T 2410、ASTM D1003 的规定。

雾度校准装置和雾度计的基本构成原理如图 1 所示。

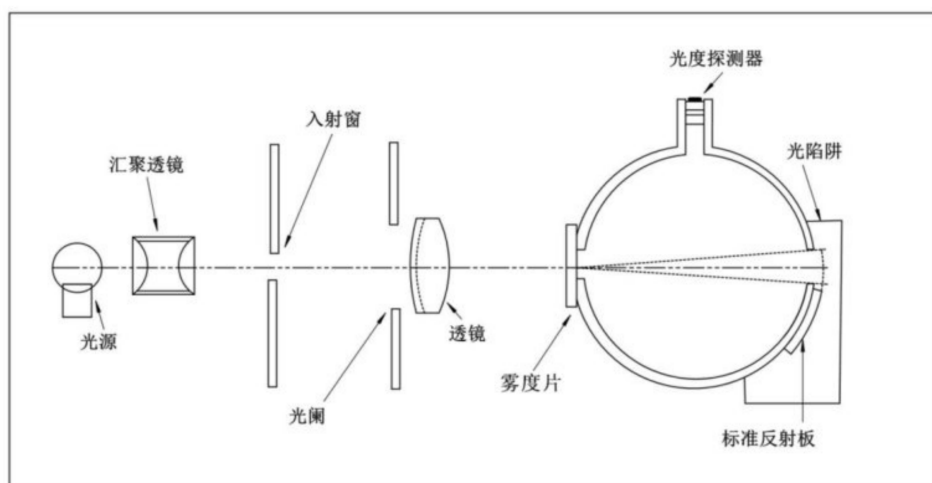


图 1 雾度校准装置和雾度计原理结构图

雾度校准装置或雾度计需满足下列条件：

- 1) 光源条件：仪器测量用照明光源符合 CIE（1931）要求的 C 光源或 A 光源条件；
- 2) 分辨力：雾度分辨力 0.01，透射比分辨力 0.001；
- 3) 重复性：雾度重复性优于 0.05，透射比重复性优于 0.002。

6.2.2 标准雾度片一套。标准雾度片一套 5 片，雾度值分别约为 1、5、10、20、30。

7 校准项目和校准方法

7.1 外观

雾度片要求有效两表面平整，无灰尘、油污、损伤，无明显的缺陷等。雾度片应有编号和包装。雾度片的编号等标识不应应对测量造成遮挡。

雾度片校准前，应先检查雾度片外观。若雾度片表面有尘污，要对表面进行清洁处理，避免直接擦拭雾度片表面，防止划伤。雾度片表面浮尘可用洗耳球等气吹工具吹去。

7.2 雾度片量值校准

雾度片取中心 $\Phi 30\text{mm}$ 区域，选取中心点、同一直径方向偏离中心点 5mm 左右方向 2 个点位置，共计 3 个测量点，每点进行一次雾度的量值校准测试。

雾度片外观检查正常后，打开雾度校准装置或雾度计，根据样品测试光源条

件（C 光源或 A 光源），设定校准仪器的工作模式，开机预热稳定 20 分钟以上或按仪器操作规范进行操作。

雾度片的校准可选用雾度校准装置或雾度计进行量值校准测试。

7.2.1 采用雾度校准装置对雾度片的量值校准

7.2.1.1 雾度校准装置的自检

待雾度校准装置稳定后，按照表 1 的测试步骤，记录各测试状态下的信号值 Φ_1 ， Φ_2 ， Φ_3 ， Φ_4 ，通过式（4）计算待校试样的雾度值 H_d 。

表 1 数据测试步骤

测量信号值	试样是否在位置上	光阱是否在位置上	白板是否在位置上	测量的量
Φ_1	否	否	是	入射光通量
Φ_2	是	否	是	通过试样的透射光通量
Φ_3	否	是	否	仪器的散透射光通量
Φ_4	是	是	否	仪器和试样散射光通量

透明材料试样的总透射比 τ_t 等于：

$$\tau_t = \frac{\Phi_2}{\Phi_1} \quad (2)$$

漫透射比 τ_d 为：

$$\tau_d = \frac{\Phi_4 - \Phi_3 \cdot \tau_t}{\Phi_1} \quad (3)$$

根据雾度的定义，可以得到用 Φ_1 、 Φ_2 、 Φ_3 、 Φ_4 表示的雾度测量原理如下式所示：

$$H_d = \left(\frac{\Phi_4}{\Phi_2} - \frac{\Phi_3}{\Phi_1} \right) \times 100 \quad (4)$$

用标准雾度片对雾度校准装置的雾度和透射比进行自检。雾度校准装置的雾度零点不超过 0.01，标准雾度片测量示值误差在仪器校准正常范围内，雾度示值不超过 0.05，如果出现异常，必须调整雾度校准装置，排除异常，直至各项性

能处于正常的工作状态。

7.2.1.2 雾度校准装置对雾度片的量值校准

雾度校准装置经过自检，工作状态正常后，开始待测雾度片的校准。

按照雾度校准装置的操作步骤，记录雾度片 3 个测量点的各个信号值，通过式（4）和（2）计算待校试样的雾度 H_d 和（总）透射比 τ_t 。采用公式（5）和（6）计算雾度和透射比的平均值。

$$\overline{H_d} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 H_{di} \quad (5)$$

$$\overline{\tau_t} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \tau_{ti} \quad (6)$$

式中： H_{di} ——第 i 次的雾度测量值（ $i=1,2$ 或 3 ）；

$\overline{H_d}$ ——雾度片 3 次测量的雾度平均值；

τ_{ti} ——第 i 次的透射比测量值（ $i=1,2$ 或 3 ）；

$\overline{\tau_t}$ ——雾度片 3 次测量的总透射比平均值。

根据雾度片的 3 次雾度测量值，按照（7）式计算雾度均匀性：

$$\delta_{H_d} = \max(|H_{d1} - \overline{H_d}|, |H_{d2} - \overline{H_d}|, |H_{d3} - \overline{H_d}|) \quad (7)$$

式中： δ_{H_d} ——雾度均匀性。

透射比均匀性按照（8）式计算：

$$\delta_{\tau} = \max(|\tau_{t1} - \overline{\tau_t}|, |\tau_{t2} - \overline{\tau_t}|, |\tau_{t3} - \overline{\tau_t}|) \quad (8)$$

式中： δ_{τ} ——为雾度片透射比均匀性。

采用公式（9）和（10）计算雾度片的雾度校准值 H_d 和透射比校准值 τ_t 。

$$H_d = \overline{H_d} - \Delta H_d \quad (9)$$

$$\tau_t = \overline{\tau_t} - \Delta \tau_t \quad (10)$$

式中： H_d ——雾度片的雾度校准值；

ΔH_d ——雾度校准的仪器示值误差；

τ_t ——雾度片的（总）透射比校准值；

$\Delta\tau_t$ —— 透射比校准的仪器示值误差。

7.2.2 采用雾度计对雾度片的量值校准

7.2.2.1 雾度计的自检

待雾度计预热稳定后，按照雾度计的操作步骤，用标准雾度片对雾度计的雾度计进行自检。要求雾度计的雾度零点不超过 0.01，标准雾度片测量示值误差在仪器校准正常范围内，雾度示值重复性不超过 0.05，如果出现异常，必须调整，排除异常，直至仪器各项性能处于正常的工作状态。

7.2.2.2 雾度计对雾度片的量值校准

雾度计经过自检，工作状态正常后，开始待测雾度片的校准。

读取记录雾度片 3 个不同位置测量点的雾度 H_{di} 和（总）透射比 τ_{ti} 示值，采用公式（5）～（10）计算雾度和透射比的测量校准值。

8 校准结果表述

经校准的雾度片发给校准证书。校准证书的内页推荐格式见附录 B。校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 送校单位的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；

- m) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

9 复校间隔时间

建议雾度片的校准周期为一年。根据实际使用情况，可以按照用户的需要确定雾度片的校准时间间隔。

附录 A

雾度片校准原始记录推荐格式

原始记录编号				证书编号				
仪器名称				型号/规格				
制造厂				出厂编号				
送校单位				电话				
地址				联系人				
校准依据				受样日期				
实验室环境条件		温度: °C		湿度: %RH				
检测日期: 年 月 日				检测地点:				
本次校准使用的标准器具:				编号:				
标准器具证书编号:				有效期至: 年 月 日				
外观		☐ 正常; ☐ 问题:		光源条件: ☐ C 光源; ☐ A 光源				
标样 编号	雾度 H_d 校准				(总)透射比 τ_t 校准			
	示值 H_{di}	校准值 H_d	均匀性 δ_{H_d}	不确定度 $U(H_d)$ ($k=2$)	示值 τ_{ti}	校准值 τ_t	均匀性 δ_τ	不确定度 $U(\tau_t)$ ($k=2$)

校准员:	核验员:
备注:	

附录 B

校准证书内页推荐格式

校 准 结 果

1. 光源条件: _____

2. 雾度及透射比值校准:

标样 编号	雾度			总透射比		
	校准值 H_d	均匀性 δ_{H_d}	不确定度 $U(H_d)$ ($k=2$)	校准值 τ_t	均匀性 δ_τ	不确定度 $U(\tau_t)$ ($k=2$)

附录 C

校准雾度片雾度测量结果的不确定度评定示例

本附录采用雾度计对雾度片的雾度校准测量结果不确定度评定进行实例分析。雾度片的透射比校准测量结果不确定度评定与此类似。

C.1 测量方法

按照本校准规范的要求和步骤，用雾度计对雾度片进行校准，按照要求选取雾度片 3 个不同测量位置点，分别测量读取各测量位置点雾度和透射比的显示值，取平均值作为测量结果。以下仅针对雾度的测量结果不确定度进行实例分析，透射比测量结果的不确定分析与之类似。

C.2 数学模型

C.2.1 建立数学模型

$$H_d = \overline{H_d} - \Delta H_d \quad C.1$$

式中： H_d ——雾度片的雾度校准值；

$\overline{H_d}$ ——雾度片 3 次测量的雾度平均值；

ΔH_d —— 雾度校准的仪器示值误差。

雾度片的测量结果不确定度 $u(H_d)$ 的来源主要是雾度片测量的均匀性引入的不确定度 $u(\overline{H_d})$ 、雾度计的测量不确定度 $u(\Delta H_d)$ 。本数学模型为线性数学模型，对应于各输入量不相关，则雾度测量的不确定度为：

$$u^2(H_d) = u^2(\overline{H_d}) + u^2(\Delta H_d) \quad C.2$$

C.3 输入量的标准不确定度评定

C.3.1 雾度片均匀性引入的标准不确定度评定

雾度片的雾度均匀性由其自身的性能决定，采用 A 类方法评定。

测量雾度值在 20 左右的 1 片雾度片，选取雾度片 3 个不同位置测量点，3 次雾度测量值分别为 20.32、20.48、20.37。3 次雾度测量的平均值为 20.39。采用极差法计算由均匀性引入的标准不确定度 $u(\overline{H_d})$ 。

$$u(\overline{H_d}) = \frac{R}{C} = 0.095$$

C.3.2 雾度计校准引入的不确定度评定

经过校准的雾度计，不确定度由上一级的计量校准证书得到，采用 B 类方法评定。其雾度值 H_d 测量的扩展不确定度为 $U(H_d)=0.30(k=2)$ ，则标准不确定度 $u(\Delta H_d)$ 为：

$$u(\Delta H_d)=0.30/2=0.15$$

C.4 合成标准不确定度的评定

由于各标准不确定度分量不相关，故合成标准不确定度为：

$$u_c = \sqrt{u^2(H_d) + u^2(\Delta H_d)} = 0.18$$

C.5 扩展不确定度的评定

取 $k=2$ 。故扩展不确定度为：

$$U(H_d)=k \cdot u_c=0.36$$

C.6 测量不确定度的报告

上述不确定度分析及计算按照 JF 1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》进行。得到校准雾度片雾度测量结果的扩展不确定度为：

$$U(H_d)=0.36 \quad (k=2)$$
