



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1303—2011

雾度计校准规范

Calibration Specification for Hazemeter

2011-07-28 发布

2011-10-28 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布



雾度计校准规范

Calibration Specification for Hazemeter

JJF 1303—2011

本规范经国家质量监督检验检疫总局于 2011 年 7 月 28 日批准，并自 2011 年 10 月 28 日起施行。

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

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）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
6 校准条件	(3)
6.1 校准环境条件	(3)
6.2 校准用设备	(3)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 仪器零点校准	(3)
7.2 雾度零点漂移	(3)
7.3 雾度示值误差与重复性	(3)
7.4 透射比示值误差测量	(4)
8 校准结果表述	(4)
9 复校间隔时间	(4)
附录 A 雾度计校准原始记录	(5)
附录 B 校准证书内页格式	(6)
附录 C 校准雾度计示值误差测量结果的不确定度评定	(7)

雾度计校准规范

1 范围

本规范适用于透明材料雾度测量的雾度计的校准。

2 引用文献

JJF 1032—2005 光学辐射计量名词术语及定义

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示

JJF 1094—2002 测量仪器特性评定

GB/T 2410—2008 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标准测试方法 (Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics)

使用本规范时, 应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

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。

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

3.2 透射比 transmittance

在入射辐射的光谱组成、偏振状态和几何分布指定条件下, 透射的辐通量或光通量与入射通量之比。它的符号为 τ , 单位为 1。

3.3 漫透射比 diffuse transmittance

(总) 透射通量中的漫透射成分与入射通量之比。它的符号为 τ_d , 单位为 1。

4 概述

雾度计是测量透明塑料、玻璃以及其他透明材料对光线的散透射特性, 并以雾度来定量表征的仪器。雾度计主要由积分球、光源、准直系统、样品仓、光陷阱、标准反射板、光电探测器和信号处理等部分组成。

用积分球收集透射光通量, 只要积分球各开口的总面积不超过积分球内表面反射面积的 4%, 任何直径的积分球均可。入射窗口和出射窗口的中心在积分球同一最大圆周上, 两者与球中心连线的夹角不低于 170° 。出射窗和入射窗口中心法线夹角不超过 8° 。当光陷阱在工作位置, 没有放置样品时, 入射光束的轴线应穿过入射窗和出射窗的中心。光探测器的位置应位于与入射窗口呈 $90^\circ \pm 10^\circ$ 的球面上, 并加挡屏以阻挡入射窗的直射光照明。要求照射样品的光束为单向平行光, 任何光线都不能偏离光束光轴超过 3° 。该光束不能在积分球的任何窗口产生光晕。当样品置于积分球入射窗口时, 样品的

法线与入射窗和出射窗中心连线的夹角不能超过 8° 。当光束没有样品阻挡时, 穿过出射窗口的光束应近似为圆形, 边界清晰, 并且光束中心与出射窗口同心, 形成与入射窗法线成 $1.3^\circ \pm 0.1^\circ$ 的环状光斑。

测量用照明光源符合国际照明委员会 (CIE) 要求的 C 光源或 A 光源条件。雾度计的基本构成原理如图 1 所示。

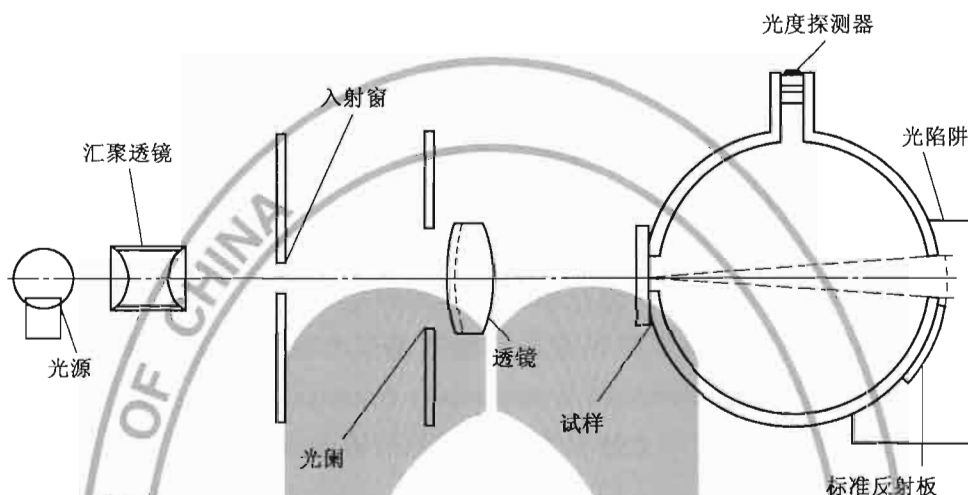


图 1 雾度计原理图

利用雾度计测试雾度样品时, 对仪器和样品按照表 1 的要求进行操作。

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

5 计量特性

雾度示值分辨力: ≤ 0.1 ;

雾度零点: ≤ 0.1 ;

雾度零点漂移: ≤ 0.2 ;

雾度示值相对误差: $\pm 5\%$ 以内;

雾度重复性: ≤ 0.2 ;

透射比示值误差: $\pm 2.0\%$ 以内;

透射比重复性: $\leq 1.0\%$ 。

注: 以上指标不是用于合格性判别, 仅提供参考。

6 校准条件

6.1 校准环境条件

6.1.1 环境温度：(23±5)℃。

6.1.2 湿度：≤80%RH。

6.1.3 电源电压：AC (220±22) V，频率为 (50±1) Hz。根据被检仪器的电源要求选用。

6.2 校准用设备

标准雾度片一套 5 片，其雾度值分别为 1，5，10，20，30 左右。标准雾度片的外形尺寸应能刚好置于仪器的样品仓中，一般要求外形尺寸为 50 mm×50 mm，雾度片中央有效测试区域直径不小于 φ30 mm。对应各标准雾度片在 C 光源或 A 光源下都有确定的雾度值和透射比值。标准雾度片的值必须经过上一级计量部门校准，有校准证书，且校准时间处于有效期内。

7 校准项目和校准方法

仪器校准前，应检查仪器的外观，不应有影响仪器校准操作的缺陷。仪器检查一切正常后，按照仪器操作使用说明书规定开机预热。

7.1 仪器零点校准

待仪器预热稳定后，样品仓或样品架上不放置任何样品，以空气作为参比，按照仪器的正常操作步骤，调节仪器的雾度零点和 100% 透射比。记录仪器雾度零点。

7.2 雾度零点漂移

仪器在样品仓未放置任何样品的条件下，调节仪器的雾度测量零点，观察 3 min。读取雾度示值的最大漂移量，即为仪器的雾度零点漂移。

7.3 雾度示值误差与重复性

7.3.1 根据仪器本身的照明光源测量条件（C 光源或 A 光源），采用对应光源条件下标定量值的一组标准雾度片，对仪器进行雾度校准。

7.3.2 仪器状态稳定后，按照仪器操作说明，用待校准雾度计测定一组五片的标准雾度片。雾度 H_d 按式 (2) 计算：

$$H_d = \left(\frac{\Phi_4}{\Phi_2} - \frac{\Phi_3}{\Phi_1} \right) \times 100 \quad (2)$$

每片连续测量 3 次，记录各次雾度测量的仪器示值，然后取平均值，作为该标准雾度片的雾度校准示值。对应每片标准雾度片测量的雾度示值误差按式 (3) 计算：

$$\Delta_{H_d} = \overline{H'_d} - H_{ds} \quad (3)$$

式中： $\overline{H'_d}$ ——各雾度片 3 次雾度值测量的平均值；

H_{ds} ——各雾度片的雾度标准值。

用雾度值在 10 左右的 1 片雾度片，连续测量 3 次，计算仪器的雾度测量重复性：

$$\delta_{H_d} = \max | H_{di} - \overline{H_{di}} | \quad (4)$$

式中： H_{di} ——第 i 次雾度测量值。

7.4 透射比示值误差测量

7.4.1 用一组五片标准雾度片标定给出的透射比值，以空气为参比，分别测量各标准雾度片的总透射比值。试样的总透射比 τ_t 按式 (5) 计算：

$$\tau_t = \Phi_2 / \Phi_1 \quad (5)$$

漫透射比 τ_d 为：

$$\tau_d = [\Phi_4 - \Phi_3(\Phi_2 / \Phi_1)] / \Phi_1 \quad (6)$$

每片标准片连续测量 3 次，然后取平均值，作为该标准雾度片的透射比校准示值。透射比准确度按式 (7) 计算：

$$\Delta_\tau = \bar{\tau} - \tau_s \quad (7)$$

式中： $\bar{\tau}$ ——各雾度片 3 次透射比测量的平均值；

τ_s ——各雾度片的透射比标准值。

7.4.2 透射比重复性测量

用一片要求在 C 光源或 A 光源条件下透射比在 0.80~0.90 雾度片，用雾度计测量其透射比值，连续测量 3 次，透射比重复性按式 (8) 计算：

$$\delta_\tau = \max |\tau_i - \bar{\tau}| \quad (8)$$

8 校准结果表述

经校准的雾度计发给校准证书。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

建议雾度计的校准周期为 1 年。根据实际使用情况，可以按照用户的需要确定雾度计的校准时间间隔。

附录 A

雾度计校准原始记录

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						
仪器零点校准		零点雾度:						
雾度零点漂移		光源条件:						
标样 编号	雾度				透射比			
	标准值 H_{ds}	示值 H'_{di}	平均值 $\overline{H'_d}$	示值误差 $\overline{H'_d} - H_{ds}$	标准值 τ_s	示值 τ_i	平均值 $\overline{\tau}$	示值误差 $\overline{\tau} - \tau_s$
雾度重复性		$\delta_{H_d} =$		透射比重复性		$\delta_{\tau} =$		
校准员:		核验员:						
备注:								

附录 B

校准证书内页格式

校 准 结 果

1. 光源条件: _____
2. 雾度零点: _____
3. 雾度零点漂移: _____
4. 雾度及透射比值校准:

标样 编号	雾 度			透 射 比		
	标准值 H_{ds}	校准值 $\bar{H}'_d$	示值误差 $\bar{H}'_d - H_{ds}$	标准值 τ_s	校准值 $\bar{\tau}$	示值误差 $\bar{\tau} - \tau_s$

5. 雾度重复性: _____
6. 透射比重复性: _____

雾度校准结果不确定度的描述: $U(H_d) =$ _____
 $U(\tau) =$ _____

附录 C

校准雾度计示值误差测量结果的不确定度评定

本附录对采用标准雾度片校准雾度计的测量结果不确定度评定进行实例分析。

C.1 测量方法

按照本校准规范的要求和步骤,用标准雾度片对雾度计进行校准,对应各标准雾度片读取 3 次雾度值测量的显示值,取平均值作为测量结果。

C.2 数学模型

C.2.1 建立数学模型

$$\Delta H_d = H'_d - H_d \quad (C.1)$$

式中: ΔH_d ——雾度计的雾度示值误差;

H'_d ——雾度计的雾度示值;

H_d ——标准雾度片的雾度值。

不确定度为:

$$u^2(\Delta H_d) = u^2(H'_d) + u^2(H_d) \quad (C.2)$$

C.3 输入量的标准不确定度评定

C.3.1 被检雾度计雾度测量不重复性引入的标准不确定度评定

被校准雾度计 H'_d 示值估计值的不确定度主要来源于雾度计的测量不重复性和数显仪器的示值量化误差。测量不重复性可以通过连续测量得到的数据,采用 A 类方法进行评定。

等精度重复测量雾度值在 30 左右的 1 片标准雾度片 10 次,雾度测量结果分别为 28.82, 28.85, 28.87, 28.85, 28.92, 28.84, 28.82, 28.85, 28.87, 28.92, 测量数据经处理得单次测量实验标准差 $s(H'_d)$:

$$s(H'_d) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (H'_{dk} - \bar{H}'_d)^2} = 0.035$$

实际测量时,在重复条件下连续测量 3 次,以 3 次测量的算术平均值作为测量结果,测量结果的标准不确定度为:

$$u_A = s(H'_d) / \sqrt{3} = 0.02$$

C.3.2 被检雾度计雾度示值量化的标准不确定度评定

雾度计 H'_d 示值的分辨力通常为 0.01,其量化误差以矩形分布落在宽度为 $0.01/2 = 0.005$ 的区间内。考虑其引入的标准不确定度为:

$$u(H'_d) = 0.005 / \sqrt{3} = 0.003$$

C.3.3 标准雾度片雾度值 H_d 的标准不确定度评定

标准雾度片送上级计量部门校准,其标准雾度值 H_d 的合成标准不确定度为 0.30 ($k=2$),则标准不确定度为:

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

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：

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u^2(H_d') + u^2(H_d)} = 0.15$$

C.5 扩展不确定度的评定

取 $k=2$ ，故扩展不确定度为：

$$U = ku_c = 0.30$$

C.6 测量不确定度的报告

上述不确定度分析及计算按照 JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》进行。
得到校准雾度计示值误差测量结果的扩展不确定度为：

$$U = 0.30 \quad (\text{置信概率 } p = 95.45\% ; \text{包含因子 } k = 2)$$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 技 术 规 范
雾 度 计 校 准 规 范

JJF 1303—2011

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区复外三里河北街16号(100045)
电话:(010)64275360 68523946

网址 www.spc.net.cn

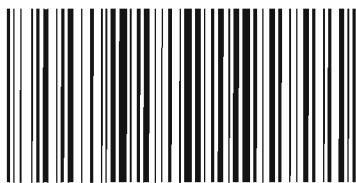
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2011年10月第一版 2011年10月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2633 定价 18.00 元



JJF 1303-2011

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107