

JJF

福建省地方计量技术规范

JJF (闽) 1089-2018

建筑玻璃可见光透射比遮阳系数 测量系统校准规范

Calibration Specification for measure system of visible light
transmittance shading coefficient for glass in building

2018-04-15 发布

2018-06-15 实施

福建省质量技术监督局 发布

建筑玻璃可见光透射比遮阳系数 测量系统校准规范

Calibration Specification for measure system
of visible light transmittance shading
coefficient for glass in building

JJF (闽) 1089--2018

归口单位：福建省质量技术监督局

起草单位：福建省计量科学研究院

本规范委托福建省计量科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

于 萍（福建省计量科学研究院）

罗 峰（福建省计量科学研究院）

杨 莺（福建省计量科学研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语及计量单位	(1)
4 概述	(4)
5 计量特性	(4)
6 校准条件	(5)
7 校准项目和校准方法	(5)
8 校准结果表达	(7)
9 复校时间间隔	(7)
附录 A 太阳光球辐射相对光谱分布与波长间隔相乘值	(8)
附录 B 建筑玻璃可见光透射比遮阳系数测量系统校准原始记录	(9)
附录 C 校准证书(内页)格式	(11)

引 言

本规范依据 GB/T 2680-94 《建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》和建筑玻璃可见光透射比遮阳系数测量系统实验结果制定，其编写格式执行 JJF 1071-2010 《国家计量校准规范编写规则》。

建筑玻璃可见光透射比遮阳系数测量系统校准规范

1 范围

本规范适用于对窗玻璃及玻璃幕墙等建筑玻璃的遮阳系数进行测定的建筑玻璃可见光透射比遮阳系数测量系统（以下简称仪器）的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJF 1001-1998 通用计量术语及定义

JJF 1059-1999 测量不确定度评定与表示

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

GB/T 2680-94 建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定

凡是注日期的引用文件，仅在日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语及计量单位

3.1 光谱透射比 $\tau(\lambda)$

在任意指定的某一波长(λ)处，透过玻璃的光谱辐通量与入射光谱辐通量之比。

3.2 光谱反射比 $\rho(\lambda)$

在任意指定的某一波长(λ)处，照射到玻璃后反射的光谱辐通量与入射光谱辐通量之比。

3.3 入射太阳光的分布

太阳光是指近紫外线、可见光和近红外线组成的辐射光，波长范围为 300~2500nm。

太阳辐射光照射到窗玻璃上，入射部分为 ϕ_e ， ϕ_e 又分成三部分：

透射部分—— $\tau_e \phi_e$ ；

反射部分—— $\rho_e \phi_e$ ；

吸收部分—— $\alpha_e \phi_e$ ；

三者关系如式(1)所示:

$$\tau_e + \rho_e + \alpha_e = 1 \quad (1)$$

式中: τ_e ——太阳光直接透射比;

ρ_e ——太阳光直接反射比;

α_e ——太阳光直接吸收比。

3.4 太阳光直接透射比 τ_e

太阳光直接透射比用式(2)计算:

$$\begin{aligned} \tau_e &= \frac{\int_{300}^{2500} S(\lambda) \cdot \tau(\lambda) \cdot d_\lambda}{\int_{300}^{2500} S(\lambda) \cdot d(\lambda)} \\ &\approx \frac{\sum_{350}^{1800} S_\lambda \cdot \tau(\lambda) \cdot \Delta\lambda}{\sum_{350}^{1800} S_\lambda \cdot \Delta\lambda} \end{aligned} \quad (2)$$

式中: S_λ ——太阳光辐射相对光谱分布, 见附录 A;

$\Delta\lambda$ ——波长间隔, nm;

$\tau(\lambda)$ ——定义见 3.1。

3.5 太阳光直接反射比 ρ_e

太阳光直接反射比用式(3)计算:

$$\begin{aligned} \rho_e &= \frac{\int_{300}^{2500} S(\lambda) \cdot \rho(\lambda) \cdot d_\lambda}{\int_{300}^{2500} S(\lambda) \cdot d(\lambda)} \\ &\approx \frac{\sum_{350}^{1800} S_\lambda \cdot \rho(\lambda) \cdot \Delta\lambda}{\sum_{350}^{1800} S_\lambda \cdot \Delta\lambda} \end{aligned} \quad (3)$$

式中: ρ_e ——试样的太阳光直接反射比, %;

$\rho(\lambda)$ ——定义见 3.2;

S_λ 、 $\Delta\lambda$ ——同 3.4。

3.6 半球辐射率 ε_i

半球辐射率等于垂直辐射率乘以相应玻璃表面的系数，一般普通透明玻璃的半球辐射率 ε_i 按照经验值取 0.83。

3.7 太阳能总透射比 g

太阳能总透射比 g 用式(4)计算：

$$g = \tau_e + q_i \quad (4)$$

式中： g ——试样的太阳能总透射比，%；

τ_e ——太阳光直接透射比，%(同 3.4)；

q_i ——试样向室内侧的二次热传递系数，%。

q_i 用式(5)、(6)计算：

$$q_i = \alpha_e \times \frac{h_i}{h_i + h_e} \quad (5)$$

$$h_i = 3.6 + \frac{4.4\varepsilon_i}{0.83} \quad (6)$$

式中： α_e ——太阳光直接吸收比(同 3.3)；

h_i ——试样构件内侧表面的热传递系数， $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ；

h_e ——试样构件外侧表面的热传递系数， $h_e=23 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ；

ε_i ——半球辐射率(同 3.6)。

3.8 遮阳系数 S_e

各种窗玻璃构件对太阳辐射热的遮阳系数用式(7)计算：

$$S_e = \frac{g}{\tau_s} \quad (7)$$

式中： S_e ——试样的遮阳系数；

g ——试样的太阳能总透射比，%(同 3.7)；

τ_s ——普通透明平板玻璃的太阳能总透射比，其理论值取 88.9%。

4 概述

该仪器是根据玻璃的分子对紫外、可见、近红外区辐射光的选择性吸收和反射率，与太阳光球辐射相对光谱分布和波长间隔的加权函数，得到太阳光的直接透射比、直接反射比这两个基本指标，根据这两个基本指标，算出太阳光的直接吸收比、二次热传递系数、太阳能总透射比，最后根据公式计算出玻璃构件的遮阳系数，从而对样品进行定量分析和定性鉴别。

仪器主要由光源、单色器、样品积分球（配有镜面反射装置）、检测器、信号处理和显示与存储系统组成。

5 计量特性

5.1 外观

仪器上应标有名称、型号、出厂编号、制造日期、制造厂名。

使用中的仪器及附件的所有紧固件应紧固良好，面板显示清晰、完整，微机输入指令时，各相应的功能应正常。

仪器应能平稳地置于工作台上，样品架定位正确。

5.2 计量要求

5.2.1 波长准确度

波长范围

紫外区 280~380nm;

可见区 380~780nm;

太阳光区 350~1800nm;

波长准确度

紫外-可见区 $\pm 1.0\text{nm}$ 以内;

太阳光区 $\pm 5.0\text{nm}$ 以内。

5.2.2 透射比准确度与重复性

紫外-可见区 $\pm 1.0\%$ 以内，重复性 0.5%;

太阳光区 $\pm 2.0\%$ 以内，重复性 1.0%。

5.2.3 反射比准确度与重复性

紫外-可见区 $\pm 1.0\%$ 以内，重复性 0.5%;

太阳光区 $\pm 2.0\%$ 以内，重复性 1.0%;

5.2.4 遮阳系数示值误差

测定值与参考值的相对误差不超过 $\pm 10\%$ 。

5.3 安全性能

仪器的电源引入线与机壳之间的绝缘电阻不小于 $20M\Omega$ 。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度： $(10\sim 35)^\circ\text{C}$ ；

相对湿度：不大于 85% ；

电源：电压为 $(220\pm 22)\text{V}$ ，频率为 $(50\pm 1)\text{Hz}$ ；

仪器不应受强光直射，周围无强磁场、电场干扰，无强气流及腐蚀性气体。

6.2 校准用测量设备

6.2.1 分光光度计

波长范围 $280\text{nm}\sim 1800\text{nm}$ ，配有镜面反射装置，I 级合格（可用于对标准透射片进行定值）；

6.2.2 波长标准物质

附有波长标准值的氧化钛玻璃滤光片、镨钕滤光片；

6.2.3 透射比标准物质

附有透射率标准值的紫外光区标准光谱中性滤光片；

附有透射率标准值的光谱中性滤光片，其透射比标称值为 10% 、 20% 、 30% ；

6.2.4 反射比标准物质

附有反射率标准值的标准反射板；

6.2.5 绝缘电阻表： 500V ，10 级。

7 校准项目和校准方法

7.1 通用技术要求

7.1.1 安全性能

用 500V 兆欧表，测量仪器电源进线端与机壳间的绝缘电阻。测试时电源插头不接入电网，电源开关置于接通位置，用导线将电源插头的相线与零线短路，用兆欧表读取电源插头的相线与仪器接地端子之间的绝缘电阻。

7.1.2 外观检查

目测法检查。

7.2 波长准确度

根据选择的检定波长设定仪器的波长扫描范围(如果波长扫描范围较宽允许分段扫描),用空气作空白进行仪器的基线校正,然后将标准物质垂直置于样品光路中,连续扫描3次,测得的光谱峰的波长平均值与该峰的标准值之差即为波长最大允许误差,如式(8)所示:

$$\Delta\lambda = \bar{\lambda} - \lambda_s \quad (8)$$

式中: $\bar{\lambda}$ ——3次测量的平均值 (nm);

λ_s ——波长标准值 (nm)。

根据仪器的工作波长范围正确选择测量波长,紫外区与可见区内每间隔100nm至少选择一个波长校准点,太阳光区按照光谱检定仪给定的波长值进行校准。

7.3 透射比准确度与重复性

用6.2.3中的紫外光区标准光谱中性滤光片,在357nm处进行测量,用6.2.3中透射比标称值为10%、20%、30%的光谱中性滤光片,分别在440nm,546nm,635nm,处进行测量,用空气作为参比,重复测量3次透射比,3次测量的平均值与透射比标准值之差,即为透射比准确度,如式(9)所示,3次测量透射比的最大值与最小值之差,即为透射比重复性如式(10)所示。

$$\Delta T = \bar{T} - T_s \quad (9)$$

式中: \bar{T} ——3次测量的平均值 (%);

T_s ——透射比标准值 (%)。

$$\delta_T = T_{\max} - T_{\min} \quad (10)$$

式中: T_{\max}, T_{\min} ——3次测量透射比的最大值与最小值 (%)。

7.4 反射比准确度与重复性

更换反射比测量积分球,按照仪器说明书设定扫描参数,用空气作为空白对仪器进行调零,用6.2.4中标准反射板中的一块高标准反射板对仪器进行基线校正,然后用另一块标准反射板测量仪器在波长400nm,500nm,600nm,700nm处的反射比,重复

测量 3 次, 3 次测量的平均值与反射比标准值之差, 即为反射比准确度如式 (11) 所示, 3 次测量反射比的最大值与最小值之差, 即为反射比重复性如式 (12) 所示。

$$\Delta\rho = \bar{\rho} - \rho_s \quad (11)$$

式中: $\bar{\rho}$ ——3 次测量的平均值 (%) ;

ρ_s ——反射比标准值 (%) 。

$$\delta_\rho = \rho_{\max} - \rho_{\min} \quad (12)$$

式中: ρ_{\max}, ρ_{\min} ——3 次测量反射比的最大值与最小值 (%) 。

7.5 遮阳系数示值误差

选用 6.2.1 中的分光光度计和标准透射片, 每片测量 3 次, 根据 3.8 的公式, 得到遮阳系数的给定值 S_e , 再将已知遮阳系数 S_e 的标准透射片用在待校准仪器上进行测量, 连续测量 3 次, 得到遮阳系数测量平均值 S_m , 根据式 (13) 计算遮阳系数的示值误差:

$$\Delta c = \frac{S_m - S_e}{S_e} \quad (13)$$

式中: Δc ——遮阳系数示值误差 (%) ;

S_m ——3 次测量的平均值 (%) ;

S_e ——标准样品给定值 (%) 。

8 校准结果表达

校准记录式样见附录 B。

校准证书应给出: 波长准确度、透射比准确度、透射比重复性、反射比准确度、反射比重复性、遮阳系数示值误差、绝缘电阻, 遮阳系数示值误差的校准结果不确定度。

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的, 因此, 送检单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

建议仪器复校时间间隔最长不超过 1 年。

附录 A

大气质量为 1 时，太阳光球辐射相对光谱分布 S_λ 和波长间隔 $\Delta\lambda$ 相乘

λ, nm	$S_\lambda \cdot \Delta\lambda$
350	0.026
380	0.032
420	0.050
460	0.065
500	0.063
540	0.058
580	0.054
620	0.055
660	0.049
700	0.046
740	0.041
780	0.037
900	0.139
1100	0.097
1300	0.058
1500	0.039
1700	0.026
1800	0.022

$$\sum_{350}^{1800} S_\lambda \cdot \Delta\lambda = 0.954$$

附录 B

建筑玻璃可见光透射比遮阳系数测量系统校准记录式样

被 检 单 位				记 录 编 号		
仪 器 名 称				型 号 规 格		
生 产 厂				出 厂 编 号		
校 准 用 测 量 设 备	名 称	型 号 规 格	仪 器 号	证 书 编 号	技 术 特 征	
标准设备/ 样品检查	校准前： <input type="checkbox"/> 正常， <input type="checkbox"/> 不正常			校准后： <input type="checkbox"/> 正常， <input type="checkbox"/> 不正常		
技术依据						
实 验 室 温 度	℃	相对湿度	%	校准 地 点		
校准项目：						
1. 外 观	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合					
2. 波长准确度 (nm)						
λ	测量值			平均值	示值误差	
校准		校准日期		核验	证书 编号	

(共 2 页 第 1 页)

建筑玻璃可见光透射比遮阳系数测量系统校准记录式样（续）

委托单位					记录 编号		
3. 透射比示值误差与重复性							(%)
$\lambda(\text{nm})$	标准值	测量值			平均值	示值误差	重复性
350							
440							
546							
635							
4. 反射比示值误差与重复性							(%)
$\lambda(\text{nm})$	标准值	测量值			平均值	示值误差	重复性
400							
500							
600							
700							
5. 遮阳系数示值误差							(%)
标准值	测量值			平均值	示值误差		
6. 绝缘电阻 ($\text{M}\Omega$)							
备注:							

附录 C

校准证书内页

“建筑玻璃可见光透射比遮阳系数测量系统校准证书”内页至少包括以下内容：

- 1、证书编号
- 2、证书页码
- 3、校准使用测量设备（名称、设备编号、型号/规格、准确度、证书编号）
- 4、校准地点
- 5、环境条件
- 6、校准数据/结果
 - 6.1 波长准确度（nm）：
 - 6.2 透射比示值误差（%）：
 - 6.3 透射比重复性（%）：
 - 6.4 反射比示值误差（%）：
 - 6.5 反射比重复性（%）：
 - 6.6 遮阳系数示值误差（%）：
 - 6.7 绝缘电阻：

遮阳系数示值误差的相对扩展不确定度：
