

JJF(纺织)

中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)051—2012

日晒气候色牢度试验仪校准规范

Calibration Specification for Light and Weather Fastness Testers

2012-11-30 发布

2013-05-01 实施



中国纺织工业联合会 发布

日晒气候色牢度试验仪
校准规范

Calibration Specification for Light
and Weather Fastness Testers

JJF(纺织)051—2012
代替 JJF(纺织)051—2006

归口单位：纺织计量技术委员会

负责起草单位：福建省纤维检验局

国家纺织计量站

温州方圆仪器有限公司

广州市纤维产品检测院

参加起草单位：南通宏大实验仪器有限公司

温州市大荣纺织仪器有限公司

宁波纺织仪器厂

本规范主要起草人：

邓力生（福建省纤维检验局）
陈郁立（国家纺织计量站）
朱克传（温州方圆仪器有限公司）
黎仲明（广州市纤维产品检测院）
林登光（福建省纤维检验局）
李文霖（温州方圆仪器有限公司）
程 剑（温州方圆仪器有限公司）

参加起草人：

钱士新（南通宏大实验仪器有限公司）
张孟胜（温州市大荣纺织仪器有限公司）
胡君伟（宁波纺织仪器厂）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 示值误差	(1)
3.2 控制误差	(1)
3.3 辐射照度	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 基本要求	(2)
5.2 安全性要求	(2)
5.3 计量性能要求	(2)
6 校准条件	(3)
6.1 环境条件	(3)
6.2 主要标准器及配套仪器	(3)
7 校准项目和校准方法	(4)
7.1 校准项目	(4)
7.2 校准方法	(4)
8 校准结果	(7)
9 复校时间间隔	(7)
附录 A 日晒气候色牢度试验仪校准记录表	(8)
附录 B 测量不确定度分析示例试验仓示值温度误差校准结果的不确定度评定	(10)
附录 C 灯管、滤光装置的老化	(13)

引 言

本规范在 JJF (纺织) 051—2006 《日晒式气候试验仪校准规范》基础上进一步完善和补充, 修订为本校准规范。

本规范修订主要依据以下国内外文件:

JJF 1001—2011 《通用计量术语及定义》

JJF 1059—1999 《测量不确定度评定与表示》

JJF 1101—2003 《环境试验设备温度、湿度校准规范》

GB/T 8427—2008 《纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度: 氙弧》

AATCC 16—2004 《耐光照色牢度》

与 JJF (纺织) 051—2006 相比, 除编辑性修改外, 本规范主要技术变化如下:

- 完善了试验仓内环境温湿度的计量校准, 在标准器的选取及测量方法上有一些变化, 力求得到更真实反映随空间和时间而变化的温湿度值;
- 增加了辐射照度的计量校准;
- 增加了黑标温度计的计量校准;
- 附录 D 部分增加了氙弧灯管及滤光装置衰减老化性能测量及评价说明。

JJF (纺织) 051—2006 历次版本发布情况为:

- JJG (纺织) 062—1995。

日晒气候色牢度试验仪校准规范

1 范围

本规范适用于新制造、使用中和修理后的日晒气候色牢度试验仪（以下简称日晒仪）的校准。

其他类似设备可参照本规范进行校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1101 环境试验设备温度、湿度校准规范

GB/T 8427 纺织品色牢度试验 耐人造光色牢度：氙弧

AATCC 16 耐光色牢度

凡是注日期的引用文件，仅注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 术语和计量单位

以下术语和定义适用于本规范。

3.1 示值误差 error of indication

日晒仪在稳定状态下，等间隔时间读取的一组仪器参数示值平均值与同时读取的各测量点参数实测平均值的差值。

3.2 控制误差 error of control

日晒仪在稳定状态下，等间隔时间读取的一组仪器参数示值的平均值与目标控制值的差值。

3.3 辐射照度 irradiance

简称辐照度，指光源投射到单位接收面积的辐射能量，单位 W/m^2 。

4 概述

日晒仪在纺织行业用于快速测定染料的日晒和气候牢度以及各类织物的耐日光气候性能。其工作原理是：

以长氙弧灯光源透过特定的滤光片来模拟和强化太阳光源，使试样在试验仓经过几十小时试验效果相当于户外数月的自然损坏程度。把纺织品试样与耐光耐气候色牢度蓝色羊毛标准一起放入试验仓做耐光耐气候色牢度试验，然后将试样与蓝色羊毛标准的变色进行对比，评定耐光（耐气候）色牢度。

日晒仪从结构上可分为三类：空冷旋转型、平板型及水冷旋转型。空冷及水冷是根据氙弧灯管的冷却方式而言。

5 计量特性

5.1 基本要求

5.1.1 外观

日晒仪应有铭牌。铭牌上须标明型号、规格、制造厂、出厂编号和出厂时间等信息。灯管、滤光装置、辐射照度接收头及试验仓内壁应清洁,无污垢。日晒仪应放置在稳固的基础上,旋转式日晒仪试验仓内平面应水平,附属装置安装稳固可靠。仪器的附件及试样夹持器应完好无缺,试样夹能夹紧试样。

5.1.2 功能

各功能开关如试样架旋转、喷淋、亮暗周期控制等应能正常控制启停。日晒仪应有控制暴晒时间的定时装置,平板型日晒仪应能自动测量和记录暴晒时间和辐射照度,达到预设的暴晒时间或辐照量时能自动关闭设备。

5.1.3 环境及配套设施

仪器本身产生的噪声在正常试验过程中,距离1 m处测量不大于70 dB(A计权)。仪器通常在常温下使用,相对湿度 $<85\%$,供电电源电压在额定值 $\pm 10\%$ 内,有供水供气及特殊温湿度要求的应满足说明书要求。

5.2 安全性要求

5.2.1 仪器的供电部分应安全可靠,并满足仪器要求。

5.2.2 接地线与机壳连接可靠,其末端与机壳间总电阻小于 $1\ \Omega$ 。

5.3 计量性能要求

5.3.1 试样架转速(旋转型日晒仪)误差

误差不超过标称值 $\pm 10\%$ 。

5.3.2 计时器

5.3.2.1 能按预设时间正常自动启停淋雨(如果日晒仪有此功能),淋雨时间设置1 min时,最大允许误差 $\pm 1\ \text{s}$,计时器30 min累积最大允许误差 $\pm 6\ \text{s}$ 。

5.3.2.2 运行时间、试样曝晒计时,计时器30 min累积最大允许误差 $\pm 6\ \text{s}$ 。

5.3.2.3 亮、暗周期,设置30 min切换时,控制最大允许误差1 min(针对具有此功能日晒仪)。

5.3.3 温度

5.3.3.1 试验仓内温度示值误差最大允许 $\pm 2\ ^\circ\text{C}$,波动度最大允许 $\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 。

5.3.3.2 试验仓内温度控制误差最大允许 $\pm 1\ ^\circ\text{C}$ 。

5.3.3.3 黑板温度计(BPT)或黑标温度计(BST)示值误差最大允许 $\pm 3\ ^\circ\text{C}$,AATCC16暴晒条件黑板温度要求 $(63\pm 1)\ ^\circ\text{C}$ 。

5.3.3.4 黑板温度计(BPT)或黑标温度计(BST)控制误差最大允许 $\pm 3\ ^\circ\text{C}$,AATCC16暴晒条件控制误差最大允许 $\pm 1\ ^\circ\text{C}$ 。

5.3.4 相对湿度

5.3.4.1 无淋雨状态,试验仓内相对湿度示值误差最大允许 $\pm 10\%$,波动度最大允许 $\pm 10\%$ 。AATCC16暴晒条件为 $(30\pm 5)\%$ 。

5.3.4.2 无淋雨状态, 试验仓内相对湿度控制误差最大允许 $\pm 5\%$ 。

5.3.5 辐照度示值相对误差

旋转型日晒仪在试样夹中部位置, 平板型的在有效测试平面的几何中心位置的辐照度, 应满足 300 nm~400 nm 段累积辐照度为 $(42 \pm 4.2) \text{ W/m}^2$, 或者 420 nm 处辐照度应满足 $(1.10 \pm 0.11) \text{ W/m}^2$ 。AATCC16 暴晒条件为 420 nm 处应满足 $(1.10 \pm 0.03) \text{ W/m}^2$ 。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 温度: 常温。

6.1.2 相对湿度: $< 85\%$ 。

6.1.3 电源电压: 额定值 $\pm 10\%$ 内。

注: 有特殊要求的日晒仪按其说明书使用要求。

6.2 主要标准器及配套仪器

6.2.1 主要标准器, 见表 1。

表 1 主要标准器

序号	项目	检具名称	量程、规格	准确度等级/最大误差	数量	备注
1	时间	秒表	0.1 s~1 h	MPE: $\pm 0.1 \text{ s}$	1	
2	试验仓 温湿度	多点温湿度表 (至少 3 点)	0~80 °C, 5%RH~95%RH	MPE: $\pm 0.5 \text{ °C}$ MPE: $\pm 2.5\% \text{ RH}$	1	响应时间 常数 $\leq 20 \text{ s}$
		小型一体温湿 度计(记录仪)	20 °C~50 °C, 5%RH~95%RH	MPE: $\pm 0.5 \text{ °C}$ MPE: $\pm 2.5\% \text{ RH}$	1	能悬挂于试样 夹背面又不影 响试验架转动
3	黑板、 黑标温度	红外线测温仪	0~150 °C	$\pm 1\%$	1	发射率可调, 结合校准证 书使用
		表面测温仪	0~150 °C	$\pm 0.5\%$	1	
		标准黑板 温度计	0~120 °C	2.5 级	1	
4	辐射照度	光谱仪或 辐射照度计	200 nm~1 100 nm	$\pm 1\%$	1 套	

6.2.2 配套仪器, 见表 2。

表2 配套仪器

序号	项目	检具名称	量程、规格	准确度等级	数量	备注
1	噪音	声级计	35 dB~100 dB (A 计权)	1 级	1	
2	电源电压、 接地电阻	万用表	交流 0~500 V 0~200 Ω	2.5 级	1	

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

日晒仪的计量性能校准项目，见表3。

表3 校准项目一览表

序号	校准项目		备注
1	试样架转速		
2	计时器控制	淋雨时间控制	
		累积计时	
		亮暗周期控制	
3	试验仓温度	示值误差	
		波动度	
		控制误差	
4	试验仓相对湿度	示值误差	
		波动度	
		控制误差	
5	黑板温度计或黑标温度计	示值误差	
		控制误差	
6	辐照度示值误差		

7.2 校准方法

7.2.1 基本要求

日晒仪应有铭牌。铭牌上须标明型号、规格、制造厂、出厂编号和出厂时间等信息。开启电源，点启氙弧灯灯管，观察灯管两端无明显发黑，滤光装置及试验仓内壁应清洁，无污垢。针对不同机型，仪器试运行喷淋、黑暗交替等工作状态，观察工作情况。试样夹应能使试样稳固，不发生脱落等现象。目测及基本功能操作应满足5.1.1及5.1.2要求。有自校准功能的日晒仪，应先进行自校准后再实施本规范的计量校准。

在环境噪音不大于45 dB(A计权)条件下，仪器本身产生的噪声在距离1 m处周

围测量均不大于 70 dB (A 计权)。灯管和滤光筒、滤光片的使用应在使用说明书规定的使用期限内。有供水供气要求的水源、气源应满足说明书要求。

7.2.2 安全性检查

日晒仪使用中需消耗较大电功率, 供电线路应接触牢靠, 电压、容量满足仪器要求。将日晒仪与外部供电线路脱离, 将仪器开关置于正常开机位置, 测得机壳导体与供电引入端的接地线之间电阻应满足 5.2.2 要求。

7.2.3 试样架转速

在旋转的试样架上标记一个特征明显点, 当目测其刚好转动到遮住灯管位置开始秒表计时, 到下一周转动到同样位置时停止计时, 计算出转速, 其结果应符合 5.3.1 要求。

7.2.4 计时准确性

7.2.4.1 设定淋雨时间为 1 min, 间隔时间为 29 min, 按下淋雨功能键, 用秒表分别测量淋雨时间和淋雨间隔时间, 测量值的误差应符合 5.3.2.1 的要求。

7.2.4.2 开启仪器, 记录运行时间初始值, 同时启动秒表, 至少 30 min 后记录仪器累积运行时间, 与秒表示值比较, 示值误差应符合 5.3.2.2 的要求。

7.2.4.3 设置日晒仪灯管亮 30 min, 暗 30 min (如果有此功能), 用秒表测量误差应符合 5.3.2.3 的要求。

7.2.5 温度校准

7.2.5.1 试验仓温度

7.2.5.1.1 方法一

把标准温湿度表的三个探头悬挂在绕试验架圆周方向均匀放置, 靠近试验夹背面中部位置但不直接接触, 并避免氙弧灯直接照射。开启机器进入试验状态 (仅停止试样架转动), 待日晒仪温度示值随时间围绕某个温度点有规律小幅上下波动时, 判断达稳定状态可开始测试, 每隔 2 min 读取一次日晒仪显示温度值 t_{si} 和标准表三个位置测量值 t_{b1i} , t_{b2i} , t_{b3i} , 共记录 10 次 ($i=1\sim 10$) 以上。则有:

$$e = \bar{T}_s - \bar{T}_b \quad (1)$$

式中:

e ——日晒仪试验仓温度误差;

\bar{T}_s ——日晒仪 n 次温度显示平均值, $\bar{T}_s = \sum_{i=1}^n t_{si} / n$;

\bar{T}_b ——标准表三输入点 n 次温度测量平均值, $\bar{T}_b = (\sum_{i=1}^n t_{b1i} + \sum_{i=1}^n t_{b2i} + \sum_{i=1}^n t_{b3i}) / (3n)$;

t_{si} ——日晒仪单次温度显示值;

t_{b1i} , t_{b2i} , t_{b3i} ——标准表三输入点单次测量值。

$$e_k = \bar{T}_s - T_0 \quad (2)$$

式中:

e_k ——日晒仪温度控制误差;

\bar{T}_s ——日晒仪温度显示平均值;

T_0 ——日晒仪温度设定值。

$$\Delta_f = \max[\pm(t_{b1\max} - t_{b1\min})/2, \pm(t_{b2\max} - t_{b2\min})/2, \pm(t_{b3\max} - t_{b3\min})/2] \quad (3)$$

式中:

Δ_f ——日晒仪温度波动度;

$t_{b1\max}, t_{b2\max}, t_{b3\max}$ ——三输入点 n 次测量的最高温度;

$t_{b1\min}, t_{b2\min}, t_{b3\min}$ ——三输入点 n 次测量的最低温度。

误差应满足 5.3.3.1 及 5.3.3.2 要求。建议使用能自动记录及处理数据的测量仪。

7.2.5.1.2 方法二

将小型温湿度计悬挂于试样夹背面,其传感器部位与试样夹不直接接触,避免氙弧灯直射,读值窗口朝外。开启机器进入试验状态,温湿度计随试样架不停绕圆周转动,待日晒仪温度示值随时间围绕某个温度点有规律小幅上下波动时,可判断达稳定状态,开始测试。每隔 2min 左右的等间隔时间,当温湿度计显示屏随试样架转动到正面(有自动记录存储功能的不受此限制),读取一次日晒仪温度显示值和标准表测量值,共记录 10 次以上。根据方法一中的式(1)、式(2)、式(3),简化为单个测量点,分别计算试验仓温度误差、控制误差及波动度。误差应满足 5.3.4.1 及 5.3.4.2 的要求。

7.2.5.2 黑板温度(BPT)或黑标温度(BST)

若方便安装,可将标准黑板温度计与日晒仪的黑板温度计相邻放置,仪器正常运行,当黑板温度示值达到稳定时,记录其示值,与标准黑板温度计直接比较计算误差。也可用直接测量黑板温度计黑体温度法,当黑板温度示值达到稳定后,旋转到易测量位置即暂停试样架转动,立即用表面测温温度计测量黑板中部的温度,黑板温度示值与标准器测量值之差为黑板温度误差。

黑标温度计因其热容量小,传统的接触式测量方法造成温度下降明显,故改用红外测温仪测量。使用前须根据被测黑标温度计黑体表面状况进行发射率予调整,可参照使用说明书等相关资料,一般调整为 0.95。日晒仪正常运行,当黑标温度示值稳定时,记为 T_d ,暂停机器运行,立即用红外测温仪在仓内测量黑标黑体中部表面温度 T_b ,以最短间隔再测 2 次,共 3 组数据,设最大值为 $T_{b\max}$,最小值为 $T_{b\min}$,若极差 $(T_{b\max} - T_{b\min}) \leq 0.5^\circ\text{C}$,则 $T_{b\max}$ 作为测量标准值,则黑标温度计的示值误差为 $T_d - T_{b\max}$ 。若极差 $(T_{b\max} - T_{b\min}) > 0.5^\circ\text{C}$,可能是红外测温仪未能对准被测物,或是操作延迟使黑标温度下降过多,须重新测量。

黑板温度或黑标温度的校准也可根据实际情况选取多个温度点,分别计算其示值误差及控制误差。

7.2.6 相对湿度校准

7.2.6.1 方法一

把温湿度表的三个探头放入试验仓,与 7.2.5.1 类似,测试方法也相同(推荐使用温湿度一体探头同时进行温湿度测量),仪器相对湿度的示值误差及控制误差应满足 5.3.4.1 及 5.3.4.2 的要求。建议使用能自动记录及数据处理的测量仪。

7.2.6.2 方法二

将小型温湿度计悬挂于试样夹背面,避免氙弧灯直射及试样夹热传导,读值窗口朝

外。开启机器进入试验状态，温湿度计随试验夹不停绕圆周转动，待日晒仪相对湿度示值随时间围绕某个相对湿度点有规律地小幅上下波动时，可判断达稳定状态，开始测试。每隔 2 min 左右的等间隔时间，正好温湿度计显示屏随试样架转动到正面（有自动记录存储功能的不受此限制），读取一次日晒仪显示相对湿度值和标准表测量值，共记录 10 次以上。分别计算日晒仪显示平均值和标准器测量平均值，误差应满足 5.3.4.1 及 5.3.4.2 的要求。

7.2.7 灯管辐照度的校准

将光谱仪或辐射照度计的探头置于试验仓内固定，中心高度与试样夹中部等高，并使探头的余弦校正器受光面正对灯管且离灯管距离与试样离灯管距离保持一致，有些日晒仪滤光装置由多片滤光片拼接，须避开滤光片接缝位置。开启日晒仪正常运行（仅停止试样架转动），待日晒仪辐照度示值稳定后，分别读取日晒仪辐照度显示值和标准器实测值。测量结果误差应满足 5.3.5 的要求。

8 校准结果

经校准的日晒仪出具校准证书。证书应至少包含以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- 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) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识（仪器编号或设备编号）；
- g) 进行校准的日期；
- h) 对校准所依据的技术规范标识，包括名称及代号；
- i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述（温度、湿度等）；
- k) 校准单位的资质说明；
- 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；
- 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，不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

日晒仪的校准周期根据使用的情况确定，建议复校时间间隔最长不超过 1 年。

附录 A

日晒气候色牢度试验仪校准记录表

委托单位					地址					
样品	名称				型号规格				协议编号	
	制造厂				出厂编号				管理编号	
主要 标准 准器	名称	型号规格	仪器号		技术特征			证书编号		
技术依据	JJF(纺织) 051—2012 《日晒气候色牢度试验仪校准规范》									
环境条件	温度: ℃; 相对湿度: %				校准地点					
序号	项目		技术要求			实测结果			备注	
1	外观及功能性		符合 7.2.1							
2	电气安全性能		供电可靠, 接地 $\leq 1 \Omega$							
3	试样夹		完好无缺, 夹样弹簧能夹紧试样							
4	试样架转速		标称误差 $\leq \pm 10\%$							
5	淋雨及间隔时间误差		淋雨 1 min ($\leq \pm 1$ s), 间隔 29 min ($\leq \pm 6$ s)							
6	暴晒计时		累积 30 min 误差小于 6 s							
7	试验仓 温度误差/℃		示值误差 $\leq \pm 2$ ℃ 控制误差 $\leq \pm 1$ ℃ 设定值:			T_d				显示平 均值
						t_{s1}				极差值
										波动值
						t_{s2}				极差值
										波动值
						t_{s3}				极差值
										波动值
	实测 平均 值		示值 误差		控制 误差					

表(续)

序号	项目	技术要求	实测结果				备注	
8	试验仓相对湿度误差/%	示值误差 $\leq\pm 10\%$ 控制误差 $\leq\pm 5\%$ 设定值: (美标: $30\% \pm 5\%$)	h_{d1}				显示平均值	
			h_{s1}				极差值	
			h_{s2}				波动值	
			h_{s3}				极差值	
			h_{s4}				波动值	
			h_{s5}				极差值	
			h_{s6}				波动值	
			实测平均值	示值误差	控制误差			
9	黑板(黑标)温度误差/ $^{\circ}\text{C}$	示值误差 $\leq\pm 3^{\circ}\text{C}$ 控制误差 $\leq\pm 3^{\circ}\text{C}$ 设定值: [美标: $(53 \pm 1)^{\circ}\text{C}$]	显示值					
			实测值					
			示值误差					
			控制误差					
10	辐照度/ (W/m^2)	$E_{(300-100)}$	误差 $\leq\pm 10\%$ 显示值:			示值误差		
		E_{420}	误差 $\leq\pm 10\%$ (美标: 1.10 ± 0.03) 显示值:			示值误差		
证书编号								
校准不确定度说明								
校准人		日期		校核人		日期		

附录 B

测量不确定度分析示例试验仓示值温度误差校准结果的不确定度评定

B.1 测量方法

以方法二为例,采用日晒仪温度示值与温湿度计示值比对测量。将小型温湿度计悬挂于试样夹背面,其传感器部位与试样夹不直接接触,避免氙弧灯直射,读值窗口朝外。开启机器进入试验状态,温湿度计随试验夹不停绕圆周转动,待试验机温度示值稳定后,每隔 2 min 左右的等间隔时间,温湿度计显示屏随试样架转动到正面,同时读取一次日晒仪温度显示值和标准表测量值,共记录 10 次,各取平均值,日晒仪温度显示平均值与温湿度计温度测量平均值的差值即为日晒仪的温度示值误差。

B.2 温度示值误差校准的数学模型

$$e = \bar{T}_s - (\bar{T}_b + A)$$

式中:

e ——日晒仪温度示值误差;

\bar{T}_s ——日晒仪的温度显示平均值;

\bar{T}_b ——标准器的温度测量平均值;

A ——标准器的修正值。

B.3 灵敏系数和合成方差

灵敏系数 c_i :

$$c_1 = \frac{\partial e}{\partial \bar{T}_s} = 1; c_2 = \frac{\partial e}{\partial \bar{T}_b} = -1; c_3 = \frac{\partial e}{\partial A} = -1$$

考虑各输入量彼此独立,根据不确定度的传播率,合成方差为:

$$u_c^2 = u^2(e) = c_1^2 u^2(\bar{T}_s) + c_2^2 u^2(\bar{T}_b) + c_3^2 u^2(A) = u^2(\bar{T}_s) + u^2(\bar{T}_b) + u^2(A)$$

B.4 计算分量标准不确定度

B.4.1 日晒仪示值的标准不确定度 $u(\bar{T}_s)$ B.4.1.1 由日晒仪示值测量重复性给出的标准不确定度 $u(\bar{T}_{s1})$,属 A 类评定。

在重复性条件下,对日晒仪读取 10 次测量值得到一组数据如下:(单位:°C)

35.0, 35.1, 35.2, 35.4, 35.1, 34.8, 34.6, 35.0, 35.3, 34.9。

根据 $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T}_i)^2}{n-1}}$, 得到单次测量的实验标准差 $s = 0.24$, 实际测量结果取测量 10 次平均值,故:

$$u(\bar{T}_{s1}) = \frac{s}{\sqrt{10}} = 0.076 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.4.1.2 由日晒仪示值分辨力引起的标准不确定度 $u(\bar{T}_{s2})$,为 B 类评定。

日晒仪的分辨力为 0.1 °C,其量化误差以等概率分布在半宽为 0.05 °C 的区间内,属均匀分布,故:

$$u(\bar{T}_{s2}) = 0.05 \text{ } ^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.029 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.4.1.3 日晒仪的示值误差合成不确定度

$$u(\bar{T}_s) = \sqrt{u(\bar{T}_{s1})^2 + u(\bar{T}_{s2})^2}$$

B.4.2 由标准器引起的标准不确定度分量 $u(\bar{T}_b)$ B.4.2.1 由标准器测量重复性引入的不确定度分量 $u(\bar{T}_{b1})$,

在重复性条件下, 分别读取 10 组标准器测量示值 (单位: $^\circ\text{C}$):

34.9, 34.6, 35.1, 35.6, 35.8, 36.1, 35.5。

根据 $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T}_i)^2}{n-1}}$, 得到单次测量的实验标准差 $s = 0.51 \text{ } ^\circ\text{C}$, 实际测量结果

取测量 10 次平均值, 故:

$$u(\bar{T}_{b1}) = \frac{s}{\sqrt{10}} = 0.16 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.4.2.2 标准器的分辨力引起的标准不确定度分量 $u(\bar{T}_{b2})$, 属 B 类评定。

标准器的分辨力为 $0.1 \text{ } ^\circ\text{C}$, 其量化误差以等概率分布在半宽为 $0.05 \text{ } ^\circ\text{C}$ 的区间内, 属均匀分布, 故:

$$u(\bar{T}_{b2}) = 0.05 \text{ } ^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.029 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.4.2.3 标准器的稳定性引入的标准不确定度 $u(\bar{T}_{b3})$

标准器温度测量的年变化最大为 $0.2 \text{ } ^\circ\text{C}$, 假设均匀分布, 故:

$$u(\bar{T}_{b3}) = 0.2 \text{ } ^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.4.3 由标准器修正值的不确定度引入的标准不确定度分量 $u(A)$, 属 B 类评定。

由标准器校准证书, 上级给出扩展不确定度为 $U = 0.09 \text{ } ^\circ\text{C}$, $k = 2$, 故:

$$u(A_1) = 0.09 \text{ } ^\circ\text{C} / 2 = 0.045 \text{ } ^\circ\text{C}$$

由于实际测量时读值往往不是正好为上级给的标准器校准点, 故测量点的修正值须在上级给的两个临近校准点中进行插值运算, 一般为线性插值运算, 假设引入最大非线性误差为 $0.1 \text{ } ^\circ\text{C}$, 按均匀分布, 则

$$u(A_2) = 0.1 \text{ } ^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.058 \text{ } ^\circ\text{C}$$

故修正值的标准不确定度分量:

$$u(A) = \sqrt{u(A_1)^2 + u(A_2)^2} = \sqrt{0.045^2 + 0.058^2} \text{ } ^\circ\text{C} = 0.073 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.5 标准不确定度一览表

各标准不确定度见表 B.1。

表 B.1 标准不确定度一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值	灵敏系数 $c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i u(x_i)$
$u(\bar{T}_s)$	日晒仪示值	0.081	1	0.081
$u(\bar{T}_{st})$	示值重复性	0.076		
$u(\bar{T}_{st})$	示值分辨力	0.029		
$u(\bar{T}_b)$	标准器示值	0.20	-1	0.20
$u(\bar{T}_{bt})$	标准器测量重复性	0.16		
$u(\bar{T}_{bt})$	标准器分辨力	0.029		
$u(\bar{T}_{bt})$	标准器温度测量的年稳定性变化	0.12		
$u(A)$	标准器校准点修正值	0.073	-1	0.073
$u(A_1)$	上级引入的修正值标准不确定度	0.045		
$u(A_2)$	修正值插值引入的标准不确定度	0.058		

B.6 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{0.081^2 + 0.20^2 + 0.073^2} \text{ } ^\circ\text{C} = 0.23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

B.7 校准结果的扩展不确定度

按照 $k=2$ 进行扩展, $U=ku_c=0.46 \text{ } ^\circ\text{C}$, 取 $U=0.5 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。

故试验仓示值温度误差校准结果的扩展不确定度为:

$$U=0.5 \text{ } ^\circ\text{C}, k=2$$

附录 C

灯管、滤光装置的老化

研究表明,紫外及近紫外波段辐射是导致织物褪色老化的主因,应保证 320 nm~400 nm 辐射波有效透过滤光装置,才能与太阳光谱辐射较好拟合。内外滤光筒(片)长期接受氙弧灯强照射,会产生老化,导致光谱特性发生变化,主要是发生在较短波长的紫外区域,特别是波长在 400 nm 以下透射率下降明显,波长愈短下降幅度愈严重(图 C.1 及图 C.2 为滤光片使用中透射率衰减曲线),加上氙弧灯管玻壳发黑老化也会导致透射率变化,虽然在日晒仪辐射照度稳定装置作用下,420 nm 处织物受到辐射照度基本保持不变,但较短波长处的辐射照度幅值已衰减严重,影响到检验结果的评判,故日晒仪均有规定灯管、滤光装置的使用寿命。

在未知日晒仪的灯管、滤光装置的使用状况及其抗衰变特性情况下,选取同时测得的 365 nm 及 420 nm 处的辐射照度值进行量化来评判日晒仪灯管及滤光装置的综合老化程度。假设 365 nm 及 420 nm 处辐射照度值分别为 E_{365} 和 E_{420} ,若 $E_{365}/E_{420} < 0.50$ (正常值在 0.50~0.65 左右),说明需更换相应老化器件。

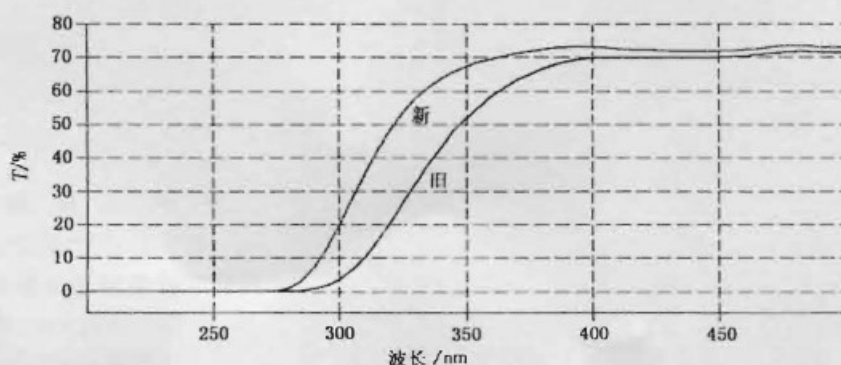


图 C.1 水冷日晒仪新旧硼硅酸玻璃内筒透射率

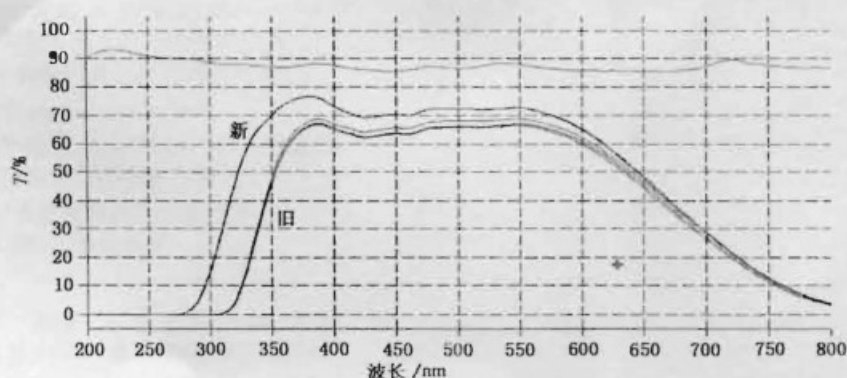


图 C.2 空冷日晒仪新旧滤光片透射率

中 华 人 民 共 和 国
纺 织 行 业 计 量 技 术 规 范
日 晒 气 候 色 牢 度 试 验 仪 校 准 规 范
JJF(纺织)051-2012
中 国 纺 织 工 业 联 合 会 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 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址 www.spc.net.cn

总 编 室 : (010)64275323 发 行 中 心 : (010)51780235

读 者 服 务 部 : (010)68523946

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 1.25 字 数 28 千 字
2013 年 10 月 第 一 版 2013 年 10 月 第 一 次 印 刷

*

书 号 : 155026 · J · 2820 定 价 21.00 元

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



JJF(纺织)051-2012