



中华人民共和国工业和信息化部 纺织计量技术规范

JJF(纺织) 055—2023

标准光源箱校准规范

Calibration Specification for Standard Color Assessment Cabinets

2023-07-28发布

2023-09-01实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

标准光源箱校准规范

Calibration Specification for
Standard Color Assessment Cabinets

JJF (纺织) 055—2023

代替 JJF (纺织) 055—2012

归口单位：中国纺织工业联合会

起草单位：广州纤维产品检测研究院

苏州赛宝校准技术服务有限公司

江西省检验检测认证总院纺织品检验检测院

德州市纤维检验所

纺织工业科学技术发展中心

聊城市检验检测中心

本规范委托全国纺织计量技术委员会负责解释

本规范起草人：

丘文彬（广州纤维产品检测研究院）

谢奥中（广州纤维产品检测研究院）

倪瑞龙（广州纤维产品检测研究院）

李 武（江西省检验检测认证总院纺织品检验检测院）

冉翔涛（德州市纤维检验所）

陈万松（苏州赛宝校准技术服务有限公司）

田琳琳（纺织工业科学技术发展中心）

武延龙（聊城市检验检测中心）



目 录

引言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和计量单位	1
4 概述	2
5 计量特性	3
6 校准条件	3
7 校准项目和校准方法	4
8 校准结果	5
9 复校时间间隔	6
附录 A 标准光源箱校准原始记录参考格式	7
附录 B 标准光源箱校准证书（内页）参考格式	8
附录 C 标准光源箱测量不确定度评定示例	9

引 言

本规范依据 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编写。

本规范代替 JJF(纺织) 055-2012《标准光源箱校准规范》，与 JJF(纺织) 055-2012 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

1. 在引用文件中增加了“JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则”，删除了“FZ/T 01047-1997 目测评定纺织品色牢度用标准光源条件”和“AATCC EP9-2007 纺织品色差的视觉评价”；
2. 概述中增加了 TL83, U30 光源的用途和相关色温介绍；
3. 将“光源箱内壁（底色）环境色”改为校准前检查；
4. 将原规范计量特性表 2 各光源的相关色温标称值和允许误差中“TL84 相关色温标称值”由“4230”改为“4000”，增加了 TL83, U30 光源的相关色温信息；
5. 更改光照度计的技术要求改为“光照度（1~5000）lx，二级或±8%”色温表的技术要求改为“相关色温（2500~7800）K，不确定度≤120K”；
6. 在原规范校准主要标准器及配套设备中删除了“评定变色用灰色样卡”；
7. 删除了电源电压的校准方法；
8. 增加相关色温及光照度实测值的计算公式；
9. 重新对标准光源箱的不确定度进行了评定。

本规范为历次发布情况为。

——JJF (纺织) 055-2006

——JJF (纺织) 055-2012

标准光源箱校准规范

1 范围

本规范适用于目测评定纺织品色牢度用的标准光源箱及类似的标准光源箱（以下简称“光源箱”）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

注：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

3.1 标准光源 **standard light sources**

相对光谱能量分布大致与标准照明体的相对光谱能量分布相同的人造光源。

注：标准照明体是指依据某一时刻的昼光以及欧美日本等国商场环境光的相对光谱能量分布而定义的照明体。

3.2 相关色温 **correlated colour temperature**

当某一种光源的色品与某一温度下的完全辐射体（黑体）的色品最接近，或者说在均匀色品图上的色差距离最小时的完全辐射体（黑体）温度。单位：K（开尔文）。

3.3 光照度 **illuminance**

单位面积所接受的入射光的光通量。在国际单位制中，1 流明每平方米为 1 勒克斯（lx）。

4 概述

光源箱是一种为评定纺织品的色牢度等级、色差以及配色打样、鉴别荧光物质等提供标准光源的设备。

光源箱由人造标准光源和评级工作台两部分组成。多种人造标准光源同时安装在一

台标准光源箱内,按照需要选用相应的光源在评级工作台对样品进行评级。常用人造的标准光源的用途和相关色温见表 1。

表 1 常用人造的标准光源的用途和相关色温

标准光源	用 途	相关色温 T
D75	荧光灯,模拟北方平均太阳光,主要运用在原棉评级等精细辨色工作中	7500 K
D65	“人工日光”荧光灯,模拟蓝天日光	6500 K
TL84	荧光灯,模拟欧洲、日本商店灯光	4000 K
TL83	欧洲标准暖白商店光源	3000 K
CWF	荧光灯,模拟美国商店灯光	4150 K
U30	荧光灯,暖白商店光源美国	3000 K
A	INCA 光源(特殊充气螺旋钨丝灯),为美式橱窗射灯,其光色偏黄,模拟橱窗展示厅射灯,多为美式灯箱使用	2856 K
F	普通白炽灯,模拟家庭酒馆暖色灯光,比色参考光源,夕阳光,黄光源,落日黄,多为英式灯箱使用	2700 K
UV	紫外线灯,波长范围:350nm~400nm,峰值波长 365nm,用于检测荧光染料及漂剂	-

5 计量特性

5.1 相关色温:各光源的相关色温标称值和允许误差见表 2。

表 2 各光源的相关色温标称值和允许误差

光源	D75	D65	CWF	TL84	TL83	U30	A	F
相关色温标称值	7500 K	6500 K	4150 K	4000 K	3000 K	3000 K	2856 K	2700 K
相关色温最大允许误差	±200K	±300K	±5%					

5.2 相关色温不均匀率:≤20% (评级工作台标记框内)。

5.3 D65 光源光照度:≥600 lx。

5.4 光照度不均匀率： $\leq 20\%$ （评级工作台标记框内）。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境：无外界光源照射光源箱（即在黑房内）。

6.1.2 温度：室温；相对湿度： $\leq 85\%$ 。

6.1.3 光源箱额定电压：满足市电 220 V 要求，最大允许误差为额定值的 $\pm 10\%$ 。

6.2 测量标准

测量标准见表 3。

表 3 测量标准

序号	标准器名称	规格	不确定度或准确度等级或最大允许误差	数量	备注
1	光照度计	光照度（1~5000）lx	二级或 $\pm 8\%$	1	
2	色温表	相关色温（2500~7800）K	不确定度 ≤ 120 K	1	
注：色温表的要求主要针对 D65 光源，其他光源可参照选用。					

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

7.1.1 基本要求检查

7.1.1.1 光源箱在适当部位应有铭牌，铭牌上须标明型号、规格、制造厂、出厂编号和出厂年月。

7.1.1.2 光源箱应放置平稳，周围环境清洁，无腐蚀性介质，无直射光和强烈光源直接辐射。

7.1.1.3 光源箱箱体内部应清洁，无杂物；各面应平整、无疤痕，不得有明显的锈斑和油漆脱落现象；光源箱内壁（底色）环境色为蒙赛无光中性灰 N_5 （相当于 GB 250 评定变色用灰色样卡 1~2 级）。

7.1.1.4 光源箱顶部安装的灯具应牢固可靠；反光罩不得有明显的变形，反光面上不得有积尘和锈蚀现象。

7.1.2 安全保护性能检查

光源箱的电气设备应安全可靠,电源线及接插件无断裂破损现象。接地线与箱体接触可靠。

7.1.3 基本功能检查

7.1.3.1 光源箱控制面板上的指示符号应清晰醒目,电器控制按钮完整可靠、灵活和可靠;各光源根据配置分别检查各光源工作状态,灯管发光正常,无明显的闪烁现象。

7.1.3.2 光源箱光源配备的使用时间累加计时器功能正常。

7.2 校准项目

标准光源箱校准项目对应本规范计量特性条款和校准方法条款见表4。

表4 校准项目

序号	校准项目	计量特性条款	校准方法条款
1	相关色温	5.1	7.3.1、7.3.2
2	相关色温不均匀率	5.2	7.3.3
3	D65 光源光照度	5.3	7.3.1、7.3.2
4	光照度不均匀率	5.4	7.3.3
注:可根据客户要求选择校准项目。			

7.3 校准方法

7.3.1 相关色温及光照度的测量

7.3.1.1 在评级工作台内均匀选择9个测量点,除中点外其余各点距边线约10 cm。

7.3.1.2 光源开启预热15min后开始测量,将照度计和色温表探头分别置于各测量点,探头平放在光源箱工作台面上,探头测试面向上,逐一测量各点的光照度和相关色温。读数时,待照度计和色温表显示的数字稳定后才读取,每个测量点重复测量三次。

7.3.2 相关色温及光照度实测值的计算

7.3.2.1 相关色温

$$T = T_{av} + t_o \quad (1)$$

$$T_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{n=9} T_i}{9} \quad (2)$$

式中:

T —相关色温,单位:K;

T_i —各测量点相关色温实测值,单位:K;

T_{av} —9个测量点相关色温实测值的平均值,单位:K;

t_o —色温表示值修正值, 单位: K。

7.3.2.2 光照度

$$E = E_{av} \quad (3)$$

$$E_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{n=9} E_i}{9} \quad (4)$$

式中:

E —光照度, 单位: lx;

E_i —各测量点光照度实测值, 单位: lx;

E_{av} —9个测量点光照度实测值的平均值, 单位: lx。

7.3.3 不均匀率的计算

7.3.3.1 相关色温不均匀率的计算

$$\Delta T = \left(1 - \frac{T_{\min}}{T_{av}} \right) \times 100\% \quad (5)$$

式中:

ΔT —相关色温不均匀率, 单位: %;

$T_{\min}$ —9个测量点相关色温的最低值, 单位: K;

T_{av} —9个测量点的相关色温的平均值, 单位: K。

7.3.3.2 光照度不均匀率的计算

$$\Delta E = \left(1 - \frac{E_{\min}}{E_{av}} \right) \times 100\% \quad (6)$$

式中:

ΔE —光照度不均匀率, 单位: %;

$E_{\min}$ —9个测量点光照度的最低值, 单位: lx;

E_{av} —9个测量点的光照度平均值, 单位: lx。

8 校准结果

8.1 校准记录

校准记录应详尽记录测量数据和计算结果。推荐的校准记录格式见附录 A。

8.2 校准证书

经校准的标准光源箱应出具校准证书,校准结果应在校准证书上反映。校准证书包括的信息应符合 JJF 1071—2010 中 5.12 的要求,推荐的校准证书内页格式见附录 B。

8.3 不确定度

校准证书应给出各校准项目测量结果的扩展不确定度,评定示例见附录 C。

9 复校时间间隔

在定期进行期间核查的条件下,建议复校时间间隔一般不超过 1 年。

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



附录 A

标准光源箱校准原始记录参考格式

委托方: 设备编号: 原始记录号:
 型号规格: 产品编号: 出厂日期: 发证编号:
 制造厂: 温度: ℃ 湿度: %RH
 校准日期: 年 月 日 校准地点: 校准前仪器状态:

序号	校准项目	技术要求	实测值				不确定度
1	光源: D65 光照度	$\geq 600 \text{ lx}$					
			最低值		平均值		
2	光照度不均匀率	$\leq 20\%$					
3	光源: D65 相关色温	标称值: 6500 K 允 差: $\pm 300 \text{ K}$					
			最低值		平均值		
4	相关色温不均匀率	$\leq 20\%$					
备 注							

校准依据: JJF (纺织) 055-2022 《标准光源箱校准规范》

使用主要计量标准器具:

设备名称/型号 编号 证书号/有效期 技术特征 器具状态

校准单位: 校准员: 审核员:

附录 B

标准光源箱校准证书（内页）参考格式

校 准 结 果

证书编号: XXXXXXXX

原始记录编号: XXXXXXXX

第×页, 共×页

校准项目	技术要求	校准结果	测量结果 扩展不确定度 $U(k=2)$
光源: D65 光照度	$\geq 6001x$		
光照度不均匀率	$\leq 20\%$		
光源: D65 相关色温	$\pm 300\text{ K}$		
相关色温不均匀率	$\leq 20\%$		

以下空白

附录 C

标准光源箱测量不确定度评定示例 (D65 光源)

C.1 标准光源箱相关色温测量不确定度的评定

C.1.1 概述

标准光源箱相关色温的校准方法: D65 光源开启预热 15min 后, 使用色温表在 9 个测量点逐一对相关色温进行测量, 取 9 个测量点相关色温实测值的平均值为光源相关色温的实测值。测量时, 将色温表探头测试面向上置于测量点, 待显示的数字稳定后进行读取, 每个测量点重复测量三次。

C.1.2 测量模型

$$\text{相关色温} \quad T = T_{av} + t_o \quad (\text{A.1.1})$$

式中: T —光源相关色温实测值, 单位: K

T_{av} —9 个测量点相关色温实测值的平均值, 单位: K

t_o —色温表示值修正值, 单位: K

C.1.3 不确定度传播律和灵敏系数

$$\text{不确定度传播律: } u^2(T) = c_1 u^2(T_{av}) + c_2 u^2(t_o) \quad (\text{A.1.2})$$

$$\text{灵敏系数: } c_1 = \frac{\partial T}{\partial T_{av}} = 1, c_2 = \frac{\partial t_o}{\partial T_{av}} = 1$$

C.1.4 不确定度来源分析

标准光源箱相关色温的不确定度来源主要有:

1. 标准光源箱相关色温测量结果重复性引入的标准不确定度 $u_1(T_{av})$
2. 色温表分辨力引入的标准不确定度 $u_2(T_{av})$
3. 色温表示值修正值引入的标准不确定度 $u(t_o)$

C.1.5 标准不确定度的评定

C.1.5.1 标准光源相关色温测量结果重复性引入的标准不确定度 $u_1(T_{av})$

标准光源相关色温测量结果重复性引入的标准不确定度 $u_1(T_{av})$, 采用 A 类方法进行评定。

在重复性条件下, 使用色温表在 9 个测量点逐一进行相关色温的测量, 取 9 个测量

点相关色温实测值的平均值为光源相关色温的实测值, 连续测量 10 次, 结果如表 C.1 所示。

表 C.1 标准光源箱相关色温测量结果

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
实测值	6532K	6652K	6510K	6570K	6563K	6565K	6561K	6567K	6573K	6535K

测量结果的实验标准偏差为 s_p :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (T_{avi} - \overline{T_{av}})^2}{9}} = 20.57 \text{ K} \quad (\text{A.1.3})$$

由于每个测量点重复测量三次, 该测量结果最佳估计值的 A 类标准不确定度 $u_1(T_{av})$ 为:

$$u_1(T_{av}) = \frac{S}{\sqrt{3}} = 11.88 \text{ K} \quad (\text{A.1.4})$$

C.1.5.2 色温表分辨力引入的标准不确定度 $u_2(T_{av})$

色温表的分辨力为 1K, 则由分辨力引入的不确定度 $u_2(T_{av})$ 为:

$$u_2(T_{av}) = \frac{1/2}{\sqrt{3}} = 0.29 \text{ K} \quad (\text{A.1.5})$$

由于 $u_2(T_{av})$ 小于测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(T_{av})$, 由色温表分辨力引起的不确定度可忽略不计。

C.1.5.3 色温表示值修正值引入的标准不确定度 $u(t_0)$

色温表修正值引入的标准不确定度, 可根据校准证书给出的该色温表的不确定度进行评定, 属于正态分布:

根据证书, 在相关色温为 6500K 测量点的扩展不确定度为 87K, $k=2$, 则:

$$u(t_0) = \frac{87}{2} = 43.50 \text{ K} \quad (\text{A.1.6})$$

C.1.5.4 测量不确定度汇总

根据各不确定度分量、类别、灵敏系数、分布等参量, 计算出的各标准不确定度分量列入表 C.2 所示。

表 C.2 测量不确定度一览表

序号	不确定度来源	类别	灵敏系数	分布	标准不确定度(K)	备注
1	测量重复性 $u_1(T_{av})$	A 类	1	t	11.88	
2	色温表分辨力 $u_2(T_{av})$	B 类	1	均匀	0.29	可忽略
3	色温表示值修正值 $u(t_0)$	B 类	1	正态	43.50	

C.1.5.5 合成标准不确定度

以上各不确定度分量相互独立，互不相关，故合成标准不确定度为：

$$u(T) = \sqrt{u_1(T_{av})^2 + u^2(t_0)} = \sqrt{11.88^2 + 43.50^2} \approx 45.09 \text{ K} \quad (\text{A.1.7})$$

C.1.5.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度为：

$$U = k \times u(T) = 2 \times 45.09 = 91 \text{ K} \quad (\text{A.1.8})$$

C.1.6 测量结果不确定度的报告与表示

标准光源箱相关色温测量结果扩展不确定度为：

$$U = 91 \text{ K} \quad k = 2$$

C.2 标准光源箱光照度测量不确定度的评定

C.2.1 概述

标准光源箱光照度的校准方法：D65 光源开启预热 15min 后，使用照度计在 9 个测量点逐一对光照度进行测量，取 9 个测量点光照度实测值的平均值为光照度的实测值。测量时，将照度计探头测试面向上置于测量点，待显示的数字稳定后进行读取，每个测量点重复测量三次。

C.2.2 测量模型

$$\text{光照度} \quad E = E_{av} \quad (\text{A.1.1})$$

式中： E —光照度实测值，单位：K

E_{av} —光照度计在 9 个位置光照度实测值的平均值，单位：K

C.2.3 不确定度传播律和灵敏系数

$$\text{不确定度传播律：} u^2(E) = cu^2(E_{av}) \quad (\text{A.1.2})$$

$$\text{灵敏系数：} c = \frac{\partial E}{\partial E_{av}} = 1$$

C.2.4 不确定度来源分析

标准光源箱光照度的不确定度来源主要有：

1. 标准光源箱光照度测量结果重复性引入的标准不确定度 $u_1(E_{av})$
2. 照度计分辨力引入的标准不确定度 $u_2(E_{av})$
3. 照度计示值误差引入的标准不确定度 $u_3(E_{av})$

C.2.5 标准不确定度的评定

C.2.5.1 标准光源光照度测量结果重复性引入的标准不确定度 $u_1(E_{av})$

标准光源光照度测量结果重复性引入的标准不确定度 $u_1(E_{av})$ ，采用 A 类方法进行评定。

在重复性条件下，使用照度计在 9 个测量点逐一进行光照度的测量，取 9 个测量点光照度实测值的平均值为光照度的实测值，连续测量 10 次，结果如表 C.3 所示。

表 C.3 标准光源箱光照度测量结果

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
实测值 lx	1288	1308	1236	1309	1311	1304	1242	1314	1268	1235

测量结果的实验标准偏差为 s_p ：

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (E_{avi} - \overline{E_{av}})^2}{9}} = 30.01 \text{ lx} \quad (\text{A.1.3})$$

由于每个测量点重复测量三次，该测量结果最佳估计值的 A 类标准不确定度 $u_1(E_{av})$ 为：

$$u_1(E_{av}) = \frac{S}{\sqrt{3}} = 17.33 \text{ lx} \quad (\text{A.1.4})$$

C.2.5.2 照度计分辨力引入的标准不确定度 $u_2(E_{av})$

照度计的分辨力为 1 lx，则由分辨力引入的不确定度 $u_2(E_{av})$ 为：

$$u_2(E_{av}) = \frac{1/2}{\sqrt{3}} = 0.29 \text{ lx} \quad (\text{A.1.5})$$

由于 $u_2(E_{av})$ 小于测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(E_{av})$ ，由照度计分辨力引起的不确定度可忽略不计。

C.2.5.3 照度计示值误差引入的标准不确定度 $u_3(E_{av})$

照度计的最大允许误差为 $\pm 8\%$ ，按照重复性实验平均值 1282 lx ，折算误差值为 103 lx ，通常认为在区间内服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则照度计引入的标准不确定度为：

$$u_3(E_{av}) = \frac{103 \text{ lx}}{\sqrt{3}} = 59.19 \text{ lx} \quad (\text{A.1.6})$$

C.2.5.4 测量不确定度汇总

根据各不确定度分量、类别、灵敏系数、分布等参量，计算出的各标准不确定度分量列入表 C.4 所示。

表 C.4 测量不确定度一览表

序号	不确定度来源	类别	灵敏系数	分布	标准不确定度	备注
1	测量重复性 $u_1(E_{av})$	A 类	1	t	17.33lx	
2	照度计分辨力 $u_2(E_{av})$	B 类	1	均匀	0.29 lx	可忽略
3	照度计示值误差 $u_3(E_{av})$	B 类	1	均匀	59.19 lx	

C.2.5.5 合成标准不确定度

以上各不确定度分量相互独立，互不相关，故合成标准不确定度为：

$$u(E) = \sqrt{u_1^2(E_{av}) + u_3^2(E_{av})} = \sqrt{17.33^2 + 59.19^2} \approx 61.67 \text{ lx} \quad (\text{A.1.7})$$

C.2.5.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k = 2$ ，扩展不确定度为：

$$U = k \times u(E) = 2 \times 61.67 = 124 \text{ lx} \quad (\text{A.1.8})$$

C.2.6 测量结果不确定度的报告与表示

标准光源箱光照度测量结果扩展不确定度为：

$$U = 124 \text{ lx} \quad k = 2$$