

JJF(纺织)

中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)055—2012

标准光源箱校准规范

Calibration Specification for Standard Light Sources Boxes

2012-11-30 发布

2013-05-01 实施



中国纺织工业联合会 发布

标准光源箱校准规范

Calibration Specification for
Standard Light Sources Boxes

JJF(纺织)055—2012
代替 JJF(纺织)055—2006

归口单位：纺织计量技术委员会

负责起草单位：广州市纤维产品检测院

参加起草单位：福建省纤维检验局

温州方圆仪器有限公司

宁波纺织仪器厂

本规范委托纺织计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

冯泽强（广州市纤维产品检测院）

黎仲明（广州市纤维产品检测院）

李进明（广州市纤维产品检测院）

邓力生（福建省纤维检验局）

参加起草人：

朱克传（温州方圆仪器有限公司）

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)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 基本要求	(2)
5.2 安全保护性能	(2)
5.3 基本功能	(2)
5.4 计量性能要求	(2)
6 校准条件	(3)
6.1 校准环境	(3)
6.2 主要标准器及配套设备	(3)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 校准项目	(3)
7.2 校准方法	(4)
8 校准结果	(5)
9 复校时间间隔	(5)
附录 A 标准光源箱相关色温和光照度测量结果的不确定度评定 (示例)	(6)
附录 B 标准光源箱校准记录表	(12)

引 言

1995年由中国纺织总会制定了部门计量检定规程 JJG (纺织) 066—1995《标准光源箱》，并于1995年10月1日起施行；2006年改号转换为 JJF (纺织) 055—2006《标准光源箱校准规范》。

本规范修订依据 FZ/T 01047—1997《目测评定纺织品色牢度用标准光源条件》中规定的检验纺织品色牢度用标准光源、照明观察、环境与底色等条件要求重新起草，与 JJF (纺织) 055—2006《标准光源箱校准规范》相比，主要技术变化为：

——校准规范的适用范围由“检定”修改为“校准”。

——增加了引用文献、术语；对相关色温、光照度和标准光源等术语进行了定义说明。

——概述中增加了 D_{65} 、 D_{75} 、TL84、CWF、A、F 和 UV 常用人造标准光源的用途和相关色温的介绍。

——关于计量性能和校准方法的修改内容：

a) 根据 FZ/T 01047—1997《目测评定纺织品色牢度用标准光源条件》对光源技术指标的要求，增加对光源箱相关色温及其不匀率的要求；

b) 外观检查增加对各标准光源工作状况的检查；

c) 更改了光照度计标准器的技术要求。光照度计标准器的技术要求为“ $0 \text{ lx} \sim 1\,999 \times 10^2 \text{ lx} \pm 4.0\%$ ”更改为：“测量范围： $0 \sim 1\,999 \text{ lx}$ ，精度：2级或 $\pm 8\%$ ”。

——关于测量结果的不确定度的评定：

按照 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》和 JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》要求增加了相关色温和光照度测量结果的不确定度的评定。

——对原检定记录表进行修改，改为校准记录表。

JJF (纺织) 055—2006 的历次版本发布情况为：

——JJG (纺织) 066—1995。

标准光源箱校准规范

1 范围

本规范适用于首次使用、使用中和修理后的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：

FZ/T 01047—1997 目测评定纺织品色牢度用标准光源条件

AATCC EP9—2007 纺织品色差的视觉评价

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

下列术语和定义适用于本规范。

3.1 标准光源 standard light sources

标准光源是指模拟最接近自然光光谱成分的人造光源，在其照射下观察到的物体颜色与在自然光线下观察到的物体颜色是非常相似的。由国际照明委员会（CIE）制定标准照明体的色温标准。

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），符号： T_c 。相关色温越高，显现的颜色就愈趋向于白蓝色；相关色温越低，显现的颜色就愈趋向于黄红色。

3.3 光照度 illuminance

光照度是指单位面积所接受的入射光的光通量。在英制单位里，1平方英尺（ ft^2 ）的面积上接收到1流明（lm）的光通量，定义为1 footcandel。国际单位制中，1流明每平方米为1勒克斯（lx）。符号： E 。

4 概述

光源箱为人们在识别物体表面颜色时提供了一种标准光源，主要用于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。

光源箱是一种固定式装置，由人造标准光源和评级工作台两部分组成。光源箱由几种标准光源同时安装在一台标准光源箱内，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_c /K
D65	“人工日光” 荧光灯, 模拟蓝天日光	6 500
D75	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	7 500
TL84	荧光灯, 模拟欧洲、日本商店灯光	4 000
CWF	荧光灯, 模拟美国商店灯光	4 150
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	2 856
F	普通白炽灯, 模拟家庭酒店暖色灯光, 比色参考光源, 夕阳光、黄光源、落日黄, 多为英式灯箱使用	2 700
UV	波长范围: 350 nm~400 nm, 峰值波长 365 nm (紫外线灯光), 用于检测荧光染料及漂剂	

5 计量特性

5.1 基本要求

5.1.1 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。

5.1.2 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。

5.1.3 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。

5.1.4 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。

5.2 安全保护性能

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。

5.3 基本功能

5.3.1 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、灵活和可靠; 各光源根据配置 (一般配置: D65、TL84、A 或 F 和 UV) 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; 各种光源可单独使用, 也可以组合使用。

5.3.2 光源箱光源配备的使用时间累加计时器计时功能正常。

5.4 计量性能要求

5.4.1 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	TL84	CWF	A	F
相关色温标称值/K	7 500	6 500	4 230	4 150	2 856	2 700
相关色温允差/K	±300					

5.4.2 D65 光源光照度： ≥ 600 lx。

5.4.3 D65 光源光照度不均率： $\leq 20\%$ （评级工作台标记框内）。

5.4.4 相关色温不均率： $\leq 20\%$ （评级工作台标记框内）。

5.4.5 光源箱内壁（底色）环境色：蒙赛无光中性灰 N_5 ，相当于 GB 250 评定变色用灰色样卡的 1~2 级。

6 校准条件

6.1 校准环境

6.1.1 校准环境条件：无外界光源照射光源箱（即在黑房内）。

6.1.2 温度：常温，相对湿度 $\leq 85\%$ 。

6.1.3 电源电压：光源箱额定电压： (220 ± 22) V。

6.2 主要标准器及配套设备

主要标准器及配套设备见表 3。

表 3 主要标准器及配套设备

序号	标准及设备名称	规格	准确度等级	数量	备注
1	光照度计	0 lx~20 000 lx	2 级或 $\pm 8\%$	1	
2	色温照度计	照度：0.1 lx~20 000 lx， 色温：2 300 K~10 000 K	照度： $\pm 8\% \pm 1$ 位显示数值 色温： ± 100 K	1	
3	评定变色用灰色样卡	GB 250		1 套	
4	万用表	AC 220 V	$\pm 1\%$	1	

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目见表 4。

表 4 校准项目

序号	校准项目	首次校准	修理后校准	使用中校准
1	基本要求	+	-	-
2	安全保护装置	+	-	-
3	基本功能	+	+	+
4	光源的相关色温	+	+	+

表 4 (续)

序号	校准项目	首次校准	修理后校准	使用中校准
5	D65 光源的光照度	+	+	+
6	D65 光源的光照度不均率	+	+	+
7	光源的相关色温不均率	+	+	+
8	光源箱内壁 (底色) 环境色	+	-	-

注：1 “+” 为需要校准项目；“-” 为不必校准项目。
2 具体校准项目可根据用户要求选择进行。

7.2 校准方法

7.2.1 基本要求校准：按照 5.1.1~5.1.4 要求通过目测和操作的方法进行检查。

7.2.2 安全保护性能校准：按照 5.2 要求通过目测和操作的方法进行检查。

7.2.3 基本功能校准：按照 5.3.1~5.3.2 要求通过目测和操作的方法进行检查。

7.2.4 各光源相关色温和光照度的校准

7.2.4.1 用万用表检查光源箱电源电压值，其结果应符合 6.1.3 要求，且符合 5.1.2 和 5.1.3 要求方可进行各光源相关色温和光照度的校准。

7.2.4.2 在评级工作台内均匀布置 9 个校准点，除中点外，其余各点距边线约 10 cm。

7.2.4.3 每个光源开启预热 15 min 后才开始测量，将光照度计和色温计（或色温照度计，同时测量相关色温和光照度）探头置于 9 个校准点，探头平放在光源箱工作平台上，探头向上，逐一测定各点的光照度和相关色温。读数时，应将手远离探头，待显示的数字稳定后才读取。

7.2.4.4 在各校准点的实测值中，取光照度最小值为该光源光照度，取相关色温与光源标称值偏离较大的相关色温值为该光源的相关色温。

7.2.5 不均匀率的计算

7.2.5.1 光照度不均匀率计算

$$\text{光照度平均值: } E_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{n=9} E_{vi}}{n}$$

式中：

E_{av} ——光源的光照度平均值，lx；

E_{vi} ——光源各校准点光照度实测值，lx；

n ——校准点数， $n=9$ 。

$$\text{光照度不均率} = \left(1 - \frac{E_{vmin}}{E_{av}}\right) \times 100\%$$

式中：

E_{vmin} ——各校准点光照度的最低值，lx；

E_{av} ——光照度平均值，lx。

7.2.5.2 相关色温不均匀率计算

相关色温平均值:

$$T_c = \frac{\sum_{i=1}^{n=9} T_{ci}}{n}$$

式中:

T_{ci} ——光源各校准点相关色温实测值, K;

n ——校准点数, $n=9$ 。

$$\text{相关色温不均匀率} = \left(1 - \frac{T_{cmin}}{T_{cav}}\right) \times 100\%$$

式中:

T_{cmin} ——各校准点相关色温的最低值, K;

T_{cav} ——相关色温平均值, K。

7.2.6 光源箱内壁环境色校准

在光源箱内壁各个面分别取 5 处 [即四个角 (距边线约 10 cm) 及中心点], 用 GB 250 评定变色用灰色样卡目测评定其中性灰深度。

8 校准结果

经校准的光源箱发给校准证书。校准证书应给出各校准项目的测量结果及示值误差测量结果的扩展不确定度。

当用户要求时, 可以根据用户提供的计量特性最大允许误差进行符合性判定, 并将结论列入校准证书。进行符合性判定应考虑测量结果的扩展不确定度。

9 复校时间间隔

在定期进行期间核查的条件下, 建议复议时间间隔为 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

标准光源箱相关色温和光照度测量结果的不确定度评定 (示例)

A.1 概述

A.1.1 测量依据：依据 JJF (纺织) 055—2012 《标准光源箱校准规范》对 D65 光源的相关色温和光照度的校准。

A.1.2 环境条件：温度：常温，15 °C~28 °C，温度波动应不超过±3 °C/6 h，相对湿度≤85%RH。

A.1.3 测量标准器：CL200 彩色照度计，测量范围：照度：1 lx~99 990 lx，色温：2 300 K~20 000 K，分辨力：照度：1 lx，色温：1 K；精度：光照度：1 级（±4%），色温：±100 K。

A.1.4 被测对象：标准光源箱相关色温和光照度，相关色温：(6 500±300)K，光照度：800 lx~1 400 lx。

A.1.5 测量过程：D65 光源开启预热 15 min 后才开始测量，将光照度计和色温计（或色温照度计，同时测量相关色温和光照度）探头置于 9 个校准点，探头平放在光源箱工作平台上，探头向上，逐一测定各点的光照度和相关色温。读数时，应将手远离探头，待显示的数字稳定后才读取。每个校准点测量 3 次，计算各校准点的相关色温和光照度的平均值。

A.1.6 评定结果的使用

在符合上述条件下的测量结果，一般可直接使用本不确定度的评定结果。

A.2 数学模型

光照度：
$$E_v = E_s$$

相关色温：
$$T_c = T_s$$

式中：

E_v ——被测标准光源箱 D65 光源光照度值，lx；

E_s ——标准器光照度计在各校准点读数平均值，lx；

T_c ——标准光源箱 D65 光源相关色温实测值，K；

T_s ——标准器彩色照度计在各校准点读数平均值，K。

A.3 输入量的标准不确定度的评定

输入量 E_s 和 T_s 的不确定度来源主要是：测量重复性引起的标准不确定 $u(E_{s1})$ 和 $u(T_{c1})$ ；彩色照度计最大允许示值误差引起的标准不确定度 $u(E_{s2})$ 和 $u(T_{s2})$ 。

A.3.1 测量重复性引起的标准不确定度 $u(E_{s1})$ 和 $u(T_{c1})$ 的评定

该项不确定度的来源有：D65 光源发出的光辐射短期不稳定性等均会引起测量结果不重复，可采用连续重复多次测量得到测量列，直接求出合成不确定度，即采用 A 类方法进行评定。

按照上述测量过程的要求,在重复性条件下,用彩色照度计对光源箱某一个校准点进行周期重复测量 10 次,其光照度测量结果为(单位为 lx): 1 081, 1 082, 1 083, 1 079, 1 080, 1 081, 1 081, 1 082, 1 079, 1 081; 相关色温测量结果为(单位为 K): 6 388, 6 390, 6 389, 6 388, 6 387, 6 387, 6 386, 6 388, 6 387, 6 388, 则单次测量结果的均值分别为 E_{s0} 和 T_{s0} , 实验标准差分别为 s_{Ei} 和 s_{Ti} 。

光照度单次测量结果的平均值:

$$E_s = \frac{\sum_{i=1}^{10} E_i}{10} = 1\,080.9 \text{ lx}$$

相关色温单次测量结果的平均值:

$$T_s = \frac{\sum_{i=1}^{10} T_i}{10} = 6\,387.8 \text{ K}$$

光照度单次测量结果的实验标准差:

$$s_{Ei} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (E_i - E_0)^2}{10 - 1}} = 1.287 \text{ lx}$$

相关色温单次测量结果的实验标准差:

$$s_{Ti} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (T_i - T_0)^2}{10 - 1}} = 1.135 \text{ K}$$

任意选取三台同类型的光源箱,对每台光源箱任意选 3 个校准点,各校准点在重复性条件下重复测量 10 次,共得到 9 组测量列,每组测量列上述方法计算单次实验标准偏差 s_i (见表 A.1)。

表 A.1 三台光源箱进行 $m=9$ 组脱水速度实验标准差计算结果

测量列	s_1	s_2	s_3
光照度/lx	1.287	1.401	1.457
相关色温/K	1.135	1.321	1.869
测量列	s_4	s_5	s_6
光照度/lx	1.856	0.887	1.365
相关色温/K	1.613	1.713	1.846
测量列	s_7	s_8	s_9
光照度/lx	1.457	1.505	1.248
相关色温/K	1.624	1.573	1.348

光照度合并样本标准差为:

$$\begin{aligned}
 s_{pE} &= \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m S_{Ej}^2} \\
 &= \sqrt{\frac{1.287^2 + 1.401^2 + 1.457^2 + 1.856^2 + 0.887^2 + 1.365^2 + 1.457^2 + 1.505^2 + 1.248^2}{9}} \text{ lx} \\
 &= 1.406 \text{ lx}
 \end{aligned}$$

相关色温合并样本标准差为：

$$\begin{aligned}
 s_{pT} &= \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m S_{Tj}^2} \\
 &= \sqrt{\frac{1.135^2 + 1.321^2 + 1.869^2 + 1.613^2 + 1.713^2 + 1.846^2 + 1.624^2 + 1.573^2 + 1.348^2}{9}} \text{ K} \\
 &= 1.578 \text{ K}
 \end{aligned}$$

实际测量情况：每一个校准点在重复性条件下连续测量 3 次，以 3 次测量算术平均值为测量结果，则可得到：

光照度测量重复性引起的标准不确定度：

$$u(E_{v1}) = \frac{s_{pE}}{\sqrt{3}} = \frac{1.406 \text{ lx}}{\sqrt{3}} = 0.812 \text{ lx}$$

相关色温测量重复性引起的标准不确定度：

$$u(T_{c1}) = \frac{s_{pT}}{\sqrt{3}} = \frac{1.578 \text{ K}}{\sqrt{3}} = 0.911 \text{ K}$$

光照度自由度 $\nu_{E1} = m(n-1) = 9 \times (10-1) = 81$ ，属于 t 分布，A 类评定。

相关色温自由度 $\nu_{Tc1} = m(n-1) = 9 \times (10-1) = 81$ ，属于 t 分布，A 类评定。

A.3.2 由标准器彩色照度计最大允许误差引起的标准不确定 $u(E_{s2})$ 和 $u(T_{s2})$ 的评定

在测量点光照度和相关色温示值的标准不确定度主要来源于彩色照度计的不确定度，可根据校准证书给出的该彩色照度计的最大允许误差示值误差来评定，属均匀分布。可采用 B 类方法评定。

彩色照度计光照度在 1 000 lx 附近最大允许误差为 $\pm 4\%$ ，即 $a_1 = 1\ 000 \text{ lx} \times 4\% = 40 \text{ lx}$ ，通常认为在区间内服从均匀分布，即 $k = \sqrt{3}$ ，则光照度在测量点示值的标准不确定度 $u_2(E_s)$ 为：

$$u_2(E_s) = \frac{a_1}{\sqrt{3}} = \frac{40 \text{ lx}}{\sqrt{3}} = 23.094 \text{ lx}$$

估计 $u(E_{s2})$ 的相对标准不确定度 $\frac{\Delta u(E_{s2})}{u(E_{s2})} = 0.10$ ，则自由度 $\nu(E_{s2}) = \frac{1}{2} \times (10\%)^{-2} = 50$ 。

同理：彩色照度计相关色温在 6 500 K 测量范围内最大允许误差为 $\pm 100 \text{ K}$ ，即 $a_2 = 100 \text{ K}$ ，通常认为在区间内服从均匀分布，即 $k = \sqrt{3}$ ，则相关色温在测量点示值的标准不确定度 $u(T_{s2})$ 为：

$$u(T_{s2}) = \frac{a_2}{\sqrt{3}} = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57.735 \text{ K}$$

估计 $u(T_{s2})$ 的相对标准不确定度 $\frac{\Delta u(T_{s2})}{u(T_{s2})} = 0.10$, 则自由度 $\nu(T_{s2}) = \frac{1}{2} \times (10\%)^{-2} = 50$ 。

A.3.3 标准器彩色照度计量化误差的标准不确定度 $u(E_{s3})$ 和 $u(T_{s3})$ 的评定

彩色照度计光照度分辨力为 1 lx, 其量化误差以等概率分布在半宽为 $a_1 = 0.5$ lx 的区间内, 属均匀分布, 故引入的不确定度为:

$$u(E_{s3}) = \frac{a_1}{\sqrt{3}} = \frac{0.5 \text{ lx}}{\sqrt{3}} = 0.289 \text{ lx}$$

因其具有较高的可靠性, 所以自由度 $\nu(E_{s3}) = \infty$ 。

同理: 彩色照度计相关色温分辨力为 1 K, 其量化误差以等概率分布在半宽为 $a_2 = 0.5$ K 的区间内, 属均匀分布, 故引入的不确定度为:

$$u(T_{s3}) = \frac{a_2}{\sqrt{3}} = \frac{0.5 \text{ K}}{\sqrt{3}} = 0.289 \text{ K}$$

因其具有较高的可靠性, 所以自由度 $\nu(T_{s3}) = \infty$ 。

A.4 合成标准不确定度的评定

A.4.1 合成方差

光照度: $u_c^2(E_v) = c^2(E_s) \cdot u^2(E_s)$

相关色温: $u_c^2(T_c) = c^2(T_s) \cdot u^2(T_s)$

A.4.2 灵敏系数

光照度: $c(E_s) = \frac{\partial E_v}{\partial E_s} = 1$

相关色温: $c(T_s) = \frac{\partial T_c}{\partial T_s} = 1$

A.4.3 标准不确定度汇总表

A.4.3.1 光照度标准不确定度分量汇总见表 A.2。

表 A.2 光照度标准不确定度分量汇总一览表

序号	不确定度来源	符号	类别	分布	灵敏系数	标准不确定度/ lx	自由度
1	光照度测量重复性	$u(E_{s1})$	A	t	1	0.812	81
2	光照度允差	$u(E_{s2})$	B	均匀	1	23.094	50
3	光照度示值量化误差	$u(E_{s3})$	B	均匀	1	0.289	∞

A.4.3.2 相关色温标准不确定度分量汇总见表 A.3。

表 A.3 相关色温标准不确定度分量汇总一览表

序号	不确定度来源	符号	类别	分布	灵敏系数	标准不确定度/ K	自由度
1	相关色温测量重复性	$u(T_{s1})$	A	t	1	0.911	81
2	相关色温允差	$u(T_{s2})$	B	均匀	1	57.735	50
3	相关色温示值量化误差	$u(T_{s3})$	B	均匀	1	0.289	∞

A. 4. 4 合成标准不确定度的计算

A. 4. 4. 1 光照度合成标准不确定度的计算

由于输入量彩色照度计与标准光源箱彼此独立, 互不相关, 所以合成不确定度 $u_c(E_v)$ 为:

$$\begin{aligned} u_c^2(E_v) &= c^2(E_{s1}) \cdot u^2(E_{s1}) + c^2(E_{s2}) \cdot u^2(E_{s2}) + c^2(E_{s3}) \cdot u^2(E_{s3}) \\ &= u^2(E_{s1}) + u^2(E_{s2}) + u^2(E_{s3}) \\ &= (0.812^2 + 23.094^2 + 0.289^2) \text{lx}^2 \\ &= 534.076 \text{lx}^2 \end{aligned}$$

则: $u_c(E_v) = 23.110 \text{lx}$

A. 4. 4. 2 相关色温合成标准不确定度的计算

由于输入量彩色照度计与标准光源箱彼此独立, 互不相关, 所以合成不确定度 $u_c(T_c)$ 为:

$$\begin{aligned} u_c^2(T_c) &= c^2(T_{s1}) \cdot u^2(T_{s1}) + c^2(T_{s2}) \cdot u^2(T_{s2}) + c^2(T_{s3}) \cdot u^2(T_{s3}) \\ &= u^2(T_{s1}) + u^2(T_{s2}) + u^2(T_{s3}) \\ &= (0.911^2 + 57.735^2 + 0.289^2) \text{K}^2 \\ &= 3334.244 \text{K}^2 \end{aligned}$$

则: $u_c(T_c) = 57.743 \text{K}$

A. 4. 5 合成标准不确定度的有效自由度和包含因子

A. 4. 5. 1 光照度合成标准不确定度的有效自由度和包含因子

光照度有效自由度:

$$\begin{aligned} \nu_{\text{eff}}(E_v) &= \frac{u_c^4(E_v)}{\frac{[c(E_{s1})u(E_{s1})]^4}{\nu(E_{s1})} + \frac{[c(E_{s2})u(E_{s2})]^4}{\nu(E_{s2})} + \frac{[c(E_{s3})u(E_{s3})]^4}{\nu(E_{s3})}} \\ &= \frac{23.110^4}{\frac{0.812^4}{81} + \frac{23.094^4}{50} + \frac{0.289^4}{\infty}} \\ &= \frac{23.110^4}{\frac{0.812^4}{81} + \frac{23.094^4}{50}} \\ &= 50.139 \end{aligned}$$

取合成自由度 $\nu_{\text{eff}}(E_v) = 50$, 对于置信概率 $p = 95\%$, 查 t 分布表得包含因子 $k_{95} = t_{95}(50) = 2.01$ 。

A. 4. 5. 2 相关色温合成标准不确定度的有效自由度和包含因子

相关色温有效自由度:

$$\begin{aligned} \nu_{\text{eff}}(T_c) &= \frac{u_c^4(E_v)}{\frac{[c(T_{s1})u(T_{s1})]^4}{\nu(T_{s1})} + \frac{[c(T_{s2})u(T_{s2})]^4}{\nu(T_{s2})} + \frac{[c(T_{s3})u(T_{s3})]^4}{\nu(T_{s3})}} \\ &= \frac{57.743^4}{\frac{0.911^4}{81} + \frac{57.743^4}{50} + \frac{0.289^4}{\infty}} \end{aligned}$$

$$= \frac{57.743^4}{\frac{0.911^4}{81} + \frac{57.743^4}{50}}$$

$$= 50.00$$

取合成自由度 $\nu_{\text{eff}}(T_c) = 50$ ，对于置信概率 $p = 95\%$ ，查 t 分布表得包含因子 $k_{95} = t_{95}(50) = 2.01$ 。

A.5 扩展不确定度的评定

A.5.1 光照度扩展不确定度的评定

$$U_{95} = k_{95} \times u_c(E_v) = 2.01 \times 23.110 \text{ lx} = 46.45 \text{ lx} \approx 46 \text{ lx}$$

A.5.2 相关色温扩展不确定度的评定

$$U_{95} = k_{95} \times u_c(T_c) = 2.01 \times 57.743 \text{ K} = 116.06 \text{ K} \approx 116 \text{ K}$$

A.6 测量不确定度的报告与表示

标准光源箱光照度和相关色温测量结果的扩展不确定度为：

光照度：

$$U_{95} = 46 \text{ lx}, \nu_{\text{eff}} = 50$$

相关色温：

$$U_{95} = 116 \text{ K}, \nu_{\text{eff}} = 50$$

中 华 人 民 共 和 国
纺织行业计量技术规范
标准光源箱校准规范
JJF(纺织)055—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 26 千字
2013年10月第一版 2013年10月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2819



JJF(纺织)055-2012

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