JJF

吉林省地方计量技术规范

JJF（吉）XXX—2026

标准光源箱校准规范

Calibration Specification for Standard Color Assessment Cabinets

2026-XX-XX 发布　　2026-XX-XX 实施

吉林省市场监督管理厅 发布

标准光源箱校准规范

Calibration Specification for
Standard Color Assessment Cabinets

JJF（吉）XXX-2026

归　口　单　位：吉林省市场监督管理厅

主要起草单位：长春市计量检定测试技术研究院

本规范由长春市计量检定测试技术研究院负责解释

本规范主要起草人：

马　欣　（长春市计量检定测试技术研究院）

马宏彦　（长春市计量检定测试技术研究院）

张　健　（长春市计量检定测试技术研究院）

高博宇　（长春市计量检定测试技术研究院）

王　磊　（长春市计量检定测试技术研究院）

郭芮滔　（长春市计量检定测试技术研究院）

参加起草人：

李洪宝　（长春市计量检定测试技术研究院）

王　影　（长春市计量检定测试技术研究院）

徐炜炜　（长春市计量检定测试技术研究院）

秦　萌　（长春市计量检定测试技术研究院）

吴瑀晗　（长春市计量检定测试技术研究院）

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　CIE 标准光源 ..... （1）
3.2　相关色温 T_{cp} ..... （1）
3.3　光照度 ..... （1）
4　概述 ..... （1）
5　计量特性 ..... （2）
6　校准条件 ..... （3）
6.1　环境条件 ..... （3）
6.2　校准用仪器设备 ..... （3）
7　校准项目和校准方法 ..... （3）
7.1　校准前检查 ..... （3）
7.2　光照度 ..... （3）
7.3　照度均匀度 ..... （4）
7.4　相关色温偏差 ..... （4）
7.5　相关色温均匀度 ..... （5）
7.6　色品偏差校准 ..... （5）
8　校准结果表达 ..... （6）
9　复校时间间隔 ..... （7）
附录 A　校准原记录格式 ..... （8）
附录 B　校准证书内容及内页格式 ..... （10）
附录 C　标准光源箱校准结果的测量不确定度评定示例 ..... （12）

引　言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范参考了 JJF（纺织）055—2023《标准光源箱校准规范》、GB/T 250—2008《纺织品色牢度试验评定变色用灰色样卡》、GB/T 5700—2023《照明测量方法》、CY/T 3—1999《色评价照明和观察条件》等相关技术文件。

本规范为首次发布。

标准光源箱校准规范

1 范围

本规范适用于目测识别物体表面颜色用途的标准光源箱的校准。

2 引用文件

本规则引用了下列文件：

JJF（纺织）055—2023 标准光源箱校准规范

GB/T 250—2008 纺织品色牢度试验评定变色用灰色样卡

GB/T 5700—2023 照明测量方法

CY/T 3—1999 色评价照明和观察条件

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于该规范；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 CIE 标准光源 CIE standard sources

由 CIE 规定的其辐射近似 CIE 标准施照体的人造光源。

CIE 标准照明体 D65 代表相关色温为 6504 K 的典型昼光。在 CIE 1931 色品图上，其色品坐标为 x=0.3127，y=0.3291；在 CIE 1960 UCS 色品图上的色品坐标为 u=0.1978，v=0.3122。

3.2 相关色温 T_{cp} correlated colour temperature T_{cp}

普朗克辐射体的温度。在此温度下，它的感知色与特定观察条件下相同视亮度的给定刺激最接近。相关色温的单位为 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

标准光源箱（以下简称光源箱）是能够提供规定照明、色品条件的目视颜色比对设备，广泛用于纺织、印染、印刷、塑胶、涂料、包装等行业的颜色管理，可开展色牢度等级评定、色差检测、配色打样及荧光物质鉴别等工作。

光源箱通常由标准光源、箱体和观察台组成，图 1 是某典型光源箱的结构示意图。

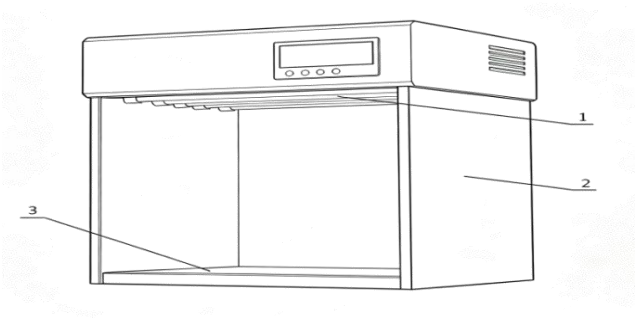


图 1 光源箱示意图

1—光源；2—箱体；3—观察台

光源箱的基本工作原理是各种标准光源按照规定的顺序间隔分布排列，可在标准光源间切换，为人们在识别物体表面颜色时提供标准光源。常见标准光源见表 1。

表 1 常见标准光源和相关色温

序号	常见光源种类	相关色温	备注
1	D65	6500 K	
2	TL84	4000 K	
3	F	2700 K	
4	A	2856 K	
5	UV	——	波长为 365nm
6	CWF	4150 K	
7	TL83	3000 K	
8	U30	3000 K	

5 计量特性

光源箱主要计量特性见表 2

表 2 计量特性

序号	校准项目	计量特性
1	光照度	D65 光源：≥600 lx
2	照度均匀度	≥80%

3	相关色温偏差	D65 光源：相关色温标称值 6500 K 时 MPE: ± 300 K 其他光源：不超过 MPE: ± 5%
4	相关色温均匀度	≥80%
5	色品偏差	$\Delta C < 0.008$

注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（20 ± 5）℃；

6.1.2 相对湿度：≤85%；

6.1.3 电源电压：（220 ± 22）V,（50 ± 1）Hz；

6.1.4 光源箱一般要求放置于暗室内，无外界光源照射。

6.1.5 环境应清洁、无腐蚀性介质，周围无影响仪器正常工作的粉尘、震动和电磁场的干扰。

6.2 校准用仪器设备

6.2.1 光源箱校准设备见表 3

表 3 校准设备一览表

序号	校准项目	主要设备	最大允许误差
1	光照度	光照度计	MPE：± 4%
2	照度均匀度	光照度计	MPE：± 4%
3	相关色温偏差	色温计、彩色照度计（可选其一）	MPE: ± 2%
4	相关色温均匀度	色温计、彩色照度计（可选其一）	MPE: ± 2%
5	色品偏差	彩色照度计	色品坐标：MPE：± 0.003

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

7.1.1 光源箱应外观完好，无划痕、无明显的锈斑和油漆脱落现象，在适当部位应有铭牌，标明型号、规格、制造单位、出厂编号等标识。

7.1.2 接通电源，光源箱控制面板显示屏应显示清晰；控制按钮齐全，操作灵活、动作可靠。按配置逐组核查光源，灯管发光正常，无明显闪烁现象。光源箱应具有分开记录每种光源使用时间的累加计时和计时复位的功能。

7.1.3 目测光源箱内壁（底色）环境色为蒙赛尔无光中性灰 N5，相当于 GB/T250 评定变色用灰色样卡 1 级和 2 级之间。

7.2 光照度

7.2.1 测量点为9 个，设置在箱体工作面中心线和距边线 100 mm 均匀分布9 个点，测量点分布如图2 所示。开启光源箱电源开关，并开启被校标准光源，将标准光源预热 15 min 。使光源箱处于暗室环境中，避免杂散光影响。然后将光照度计探头分别放置于各个测量点，逐点测量光照度值。读数时，应将手远离探头，待显示稳定后记录9 个点的测量值。若同时配置多种类型标准光源，应逐个重复上述步骤。

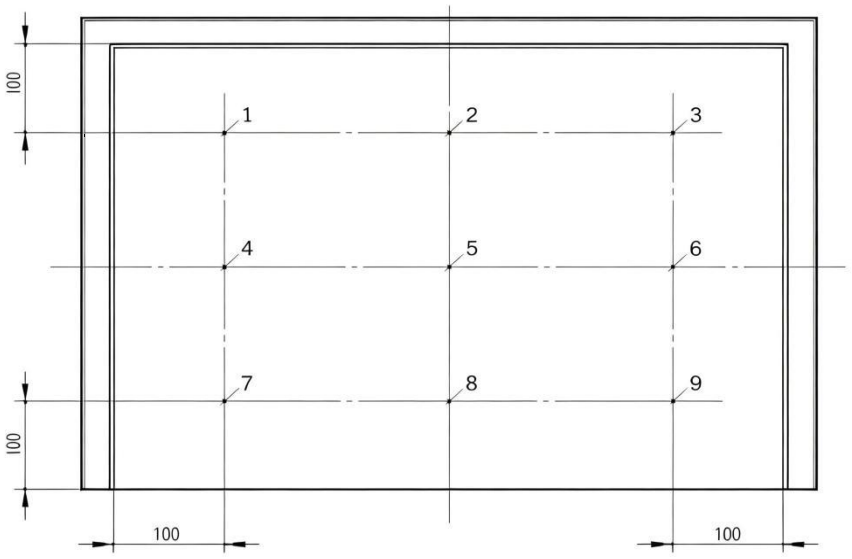


图 2 测量点分布示意图（单位：mm）

光照度按公式（1）计算。

$$E_{av}=\frac{1}{9}\sum_{i=1}^{9}E_i \tag{1}$$

公式中：

E_{av} —光源箱在 9 个测量点实测光照度值的平均值，lx；

E_i —光源箱在 9 个测量点实测光照度值，lx。

7.3 照度均匀度

按照 7.2.1 记录的数据，按公式（2）计算照度均匀度。

$$U_{\mathrm{E}}=\frac{E_{\min}}{E_{\mathrm{av}}}\times 100\% \tag{2}$$

公式中：

U_{E} —照度均匀度，最低光照度值与平均光照度值之比，%；

$E_{\min}$ —光源箱在 9 个测量点中的实测最低光照度值，lx。

7.4 相关色温偏差

7.4.1 测量点与光照度校准时一致。开启光源箱电源开关，并开启被校标准光源，将标准光源预热 15 min。使光源箱处于暗室环境中，避免杂散光影响。然后将色温探头分别放置于各个测量点，逐点测量相关色温值。读数时，应将手远离探头，待显示稳定后记录 9 个点的测量值。若同时配置多种类型标准光源，应逐个重复上述步骤。

对 7.4.1 记录的数据，按公式（3）计算相关色温平均值；D65 光源按公式（4），其他光源按公式（5）计算相关色温偏差。

$$T_{\mathrm{av}}=\frac{1}{9}\sum_{i=1}^{9}T_i \tag{3}$$

$$\Delta T_{\mathrm{D65}}=T_{\mathrm{av}}-T_{\mathrm{s}} \tag{4}$$

$$\delta_{\mathrm{T}}=\frac{T_{\mathrm{av}}-T_{\mathrm{s}}}{T_{\mathrm{s}}}\times 100\% \tag{5}$$

公式中：

ΔT_{D65} —光源箱 D65 光源相关色温绝对偏差，K；

δ_{T} —光源箱其余光源相关色温相对偏差，%；

T_{av} —光源箱在 9 个测量点的相关色温平均值，K；

T_{s} —光源箱所配置的标准光源的标称相关色温值，K。

7.5 相关色温均匀度

对 7.4.1 记录的数据，按公式（6）计算相关色温均匀度。

$$U_{\mathrm{T}}=\frac{T_{\min}}{T_{\mathrm{av}}}\times 100\% \tag{6}$$

公式中：

U_{T} —相关色温均匀度，最低相关色温值与相关色温平均值之比，%；

T_{min} —光源箱在 9 个测量点中的实测最低相关色温值，K。

7.6 色品偏差校准

7.6.1 在箱体工作面中心位置进行色品坐标测量，重复测量三次，取平均值为测量结果。读数时，应将手远离探头，待显示稳定后记录色品坐标测量值。若光源箱配置多种类型光源，应逐个对光源进行色品坐标测量。

7.6.2 色品坐标平均值和色品偏差

对 7.6.1 记录的数据，按公式（7）至（10）计算色品坐标平均值和色品偏差。

$$x_{av}=\frac{1}{3}\sum_{i=1}^{3}x_i \tag{7}$$

$$y_{av}=\frac{1}{3}\sum_{i=1}^{3}y_i \tag{8}$$

公式中：

x_{av}， y_{av} —光源箱色品坐标平均值；

x_i， y_i —光源箱在箱体工作面中心位置实测色品坐标值。

已知色坐标 x_{av}， y_{av}，则 CIE1960 UCS 色品图上色品坐标 u、v 可以表示为：

$$u=\frac{4x_{av}}{-2x_{av}+12y_{av}+3},\quad v=\frac{6y_{av}}{-2x_{av}+12y_{av}+3} \tag{9}$$

色品偏差 ΔC ：

$$\Delta C=\sqrt{\left[(u-u_s)^2+(v-v_s)^2\right]} \tag{10}$$

公式中：

u、v —光源箱在 CIE 1960 UCS 色品图上色品坐标值；

u_s、v_s —标准照明体色品坐标值。

8 校准结果表达

经校准的光源箱出具校准证书，校准证书至少应包含以下足够的信息：

a）标题，如“校准证书”；

b）实验室名称和地址；

c）进行校准的地点（如果不在实验室内校准）；

d）证书的唯一性标识（如证书编号），每页及总页数的标识；

e）送校单位的名称及地址；

f）被校对象的描述和明确标识；

g）进行校准的日期；

h）对校准所依据的技术规范的标识，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；

k）校准结果及其测量不确定度的说明；

l）校准证书签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；

m）校准结果仅对被校对象有效的声明；

n）未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

校准原始记录格式见附录 A，校准证书内容及内页格式见附录 B，标准光源箱校准结果的测量不确定度评定示例见附录 C。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔最长不超过一年，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

校准原始记录格式

标准光源箱校准记录格式（参考）

记录编号：_____ 证书编号：_____

委托单位名称：_____

委托单位地址：_____

计量器具名称：_____

型号/规格：_____编　　号：_____

制 造 厂：_____

技术依据：_____校准地点：_____

环境温度：_____℃ 相对湿度：_____%

校准所使用的主要计量标准器具：

名称及编号	测量范围	不确定度/ 准确度等级/ 最大允许误差	检定/校准单位 及证书号	有效期至

一、校准前检查：										
二、光照度										
光源	测量点	1	2	3	4	5	6	7	9	平均值（lx）
	实测值 （lx）									
扩展不确定度（k=2）：										
三、照度均匀度										
四、相关色温偏差										
光源	测量点	1	2	3	4	5	6	7	9	相关色温 平均值（K）
	实测值 （K）									
	相关色温 标称值（K）				相关色温偏差					

<table>
<tr><td colspan="8">扩展不确定度（k=2）：</td></tr>
<tr><td colspan="2">五、相关色温均匀度</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="8">六、色品偏差</td></tr>
<tr><td rowspan="3">光源</td><td colspan="6">色品坐标</td><td rowspan="3">ΔC</td></tr>
<tr><td colspan="2">测量值</td><td colspan="2">平均值</td><td colspan="2">参考值</td></tr>
<tr><td>x</td><td>y</td><td>x</td><td>y</td><td>u</td><td>y</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">校准员</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">校准日期</td><td colspan="2">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">核验员</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">建议再校日期</td><td colspan="2">年　　月　　日</td></tr>
</table>

附录 B

校准证书内容及内页格式

B.1 校准证书应至少包括以下信息：

a）标题，如“校准证书”；

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（如证书编号），每页及总页数的标识；

e）受校单位的名称和地址；

f）被校参数的描述和明确标识；

g）进行校准的日期或校准证书的生效日期；

h）校准所依据的技术规范的标识，包括名称和代号；

i）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；

k）校准结果及其测量不确定度的说明；

l）校准员及核验员的签名；

m) 校准证书批准人的签名。

B.2 标准光源箱校准证书内页（参考）

校准项目	校准结果	扩展不确定度（$k=2$）
光照度		
照度均匀度		——
相关色温偏差		
相关色温均匀度		——
色品偏差		——

以下空白

附录 C

标准光源箱校准结果的测量不确定度评定示例

C.1 标准光源箱光照度测量结果的不确定度评定

C.1.1 校准方法

C.1.1.1 测量标准：主要测量设备为色彩照度计，型号：CL-200A

C.1.1.2 被测对象：标准光源箱

C.1.1.3 环境条件：温度（20±5）℃,相对湿度≤85%。

根据本规范的校准方法，对 D65 光源开启预热 15min 后，使用色彩照度计在 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。

C.1.2 数学模型

按照式（C.1.1）计算光照度：

$$E = E_{av} \tag{C.1.1}$$

公式中：E—光照度实测值，lx；

E_{av}—光源箱在 9 个测量点实测光照度的平均值，lx

C.1.3 不确定度传播律和灵敏系数

$$u^2(E) = cu^2(E_{av})$$

式中灵敏系数：

$$c = \frac{\partial E}{\partial E_{av}} = 1$$

C.1.4 标准不确定度分量

C.1.4.1 由光源箱测量重复性引入的不确定度分量 u_1；

C.1.4.2 由标准器色彩照度计分辨力引入的不确定度分量 u_2；

C.1.4.3 由标准器色彩照度计引入的不确定度分量 u_3；

其他不确定度的来源可以忽略不计。

C.1.5 标准不确定度的 A 类评定

C.1.5.1 由光源箱测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1

在重复性条件下，使用色彩照度计在 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，重复测量 10 次。光源箱的示值见表 C.1

表 C.1 测量重复性观测列

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值
测量值 (lx)	1759	1754	1765	1753	1770	1760	1719	1757	1729	1758	1752

按公式（C.1.2）计算单次测量实验标准偏差：

$$s=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(E_{avi}-\overline{E_{av}})^2}{n-1}}\quad 15.9\ \ \text{lx} \tag{C.1.2}$$

由于实际测量是对 9 个测量点的测量值取平均值，每个点测量 1 次，则可得测量重复性引入的不确定度分量 u_1 为：

$$u_1=s=15.9\ \ \text{lx}$$

C.1.6 标准不确定度的 B 类评定

C.1.6.1 色彩照度计分辨力引入的标准不确定度 u_2

色彩照度计的分辨力为 1 lx，则由分辨力引入的不确定度 u_2 为：

$$u_2=\frac{1\,\text{lx}}{2\sqrt{3}}=0.29\ \ \text{lx}$$

由于u_2小于测量重复性引入的不确定度分量u_1 ,由色彩照度计分辨力引起的不确定度可忽略不计。

C.1.6.2 由色彩照度计引入的不确定度（ u_3）评定

色彩照度计的最大允许误差为 MPE：±4%，按照重复性实验平均值 1752 lx，折算误差值为 70 lx，通常认为在区间内服从均匀分布 $k=\sqrt{3}$ ，则色彩照度计引入的不确定度 u_3 为：

$$u_3=\frac{70\,\text{lx}}{\sqrt{3}}=40.4\ \ \text{lx}$$

C.1.7 标准不确定度一览表 C.2

表 C.2 标准不确定度分量一览表

不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度分量	灵敏系数	标准不确定度分量
		$u(E_i)$	c_i	$\lvert c_i\rvert u(E_i)$
u_1	重复性	15.9 lx	1	15.9 lx
u_3	标准器	40.4 lx	1	40.4 lx

C.1.8 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相关，则：

$$u_c=\sqrt{u_1^2+u_3^2}\quad 43.4\,\text{lx}$$

C.1.9 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$，则

$$U = k \times u_c = 2 \times 43.4\,\text{lx} = 87\,\text{lx}$$

C.2 标准光源箱相关色温偏差测量结果的不确定度评定

C.2.1 校准方法

C.2.1.1 测量标准：主要测量设备为色彩照度计，型号：CL-200A

C.2.1.2 被测对象：标准光源箱

C.2.1.3 环境条件：温度（20 ± 5）℃，相对湿度≤85％。

根据本规范的校准方法，对 D65 光源开启预热 15min 后，使用色彩照度计在 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相关色温的实测值。

C.2.2 数学模型

按照式（C.2.1）计算相关色温偏差：

$$\Delta T_{D65} = T_{av} - T_s \tag{C.2.1}$$

公式中：ΔT_{D65}—光源箱 D65 光源相关色温绝对偏差，K；

T_{av} —光源箱在 9 个测量点的相关色温平均值，K；

T_s —光源箱所配置的标准光源的标称相关色温值，K。

C.2.3 不确定度传播律和灵敏系数

$$u_c^2(\Delta T_{D65}) = c_1^2 u^2(T_{av}) + c_2^2 u^2(T_s)$$

式中灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta T_{D65}}{\partial T_{av}} = 1 \qquad c_2 = \frac{\partial \Delta T_{D65}}{\partial T_s} = -1$$

C.2.4 标准不确定度分量

C.2.4.1 由光源箱测量重复性引入的不确定度分量 u_1；

C.2.4.2 由标准器色彩照度计分辨力引入的不确定度分量 u_2；

C.2.4.3 由标准器色彩照度计引入的不确定度分量 u_3，

其他不确定度的来源可以忽略不计。

C.2.5 标准不确定度的 A 类评定

C.2.5.1 由光源箱测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1

在重复性条件下，使用色彩照度计在 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相关色温的实测值，重复测量 10 次。光源箱的示值见表 C.3

表 C.3 测量重复性观测列

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值
测量值 (K)	6518	6532	6557	6563	6572	6565	6542	6566	6549	6538	6550

按公式(C.2.2) 计算单次测量实验标准偏差：

$$s=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(T_{avi}-\overline{T_{av}})^2}{n-1}} \quad 17.4 \ \text{K} \tag{C.2.2}$$

由于实际测量是对 9 个测量点的测量值取平均值，每个点测量 1 次，则测量重复性引入的不确定度分量 u_1 为：

$$u_1 = s = 17.4 \ \text{K}$$

C.2.6 标准不确定度的 B 类评定

C.2.6.1 色彩照度计分辨力引入的标准不确定度 u_2

色彩照度计的分辨力为 1 K，则由分辨力引入的不确定度 u_2 为：

$$u_2 = \frac{1\,\text{K}}{2\sqrt{3}} = 0.29 \ \text{K}$$

由于 u_2 小于测量重复性引入的不确定度分量 u_1 ,由色彩照度计分辨力引起的不确定度可忽略不计。

C.2.6.2 由色彩照度计引入的不确定度（ u_3) 评定

根据上级溯源机构给出，相关色温扩展不确定度 U=100 K（ $k=2$ ）；则色彩照度计引入的不确定度 u_3 为：

$$u_3 = 50 \ \text{K}$$

C.2.7 标准不确定度一览表 C.4

表 C.4 标准不确定度分量一览表

不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度分量	灵敏系数	标准不确定度分量
		$u(T_i)$	c_i	$\lvert c_i \rvert u(T_i)$
u_1	重复性	17.4 K	1	17.4 K
u_3	标准器	50 K	-1	50 K

C.2.8 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相关，则：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_3^2} \quad 52.9\,\mathrm{K}$$

C.2.9 扩展不确定度

取包含因子 $k = 2$，则

$$U = k \times u_c = 2 \times 52.9\ \mathrm{K} = 106\ \ \mathrm{K}$$

JJF（吉）XXX -2026

吉林省地方计量技术规范

标准光源箱校准规范

JJF(吉) XXX—2026

吉林省市场监督管理厅发布

*

版权所有　不得翻印

297 ㎜×210 ㎜ A4 纸

2026 年 X 月第 X 版　　2026 年 X 月第 X 次印刷