

北京市地方计量校准规范

JJF(京) XXXX-XXXX

比较测色仪校准规范

Calibration Specification for Tintometers

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

北京市市场监督管理局 发布

比较测色仪校准规范

JJF(京) xx-xxxx

Calibration Specification for
Tintometers

归口单位：北京市市场监督管理局

起草单位：北京市计量检测科学研究院

本规范委托 xxxx 负责解释

目 录

引言	(II)
1 范围	(10)
2 引用文件	(10)
3 术语和计量单位	(10)
4 概述	(10)
5 计量特性	(11)
6 校准条件	(12)
7 校准项目和校准方法	(12)
8 校准结果的表达	(14)
9 复校时间间隔	(15)
附录 A 校准原始记录格式	(16)
附录 B 校准证书内页格式	(17)
附录 C 比较测色仪不确定度评定实例	(18)

引 言

JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

比较测色仪校准规范

1 范围

本规范适用于比较测色仪、罗维朋比色计等罗维朋色度单位的目视色度仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 758 《罗维朋比色计检定规程》

GB/T 22460/ISO 15305 《动植物油脂 罗维朋色泽的测定》

使用本规程时，应注意使用上述引用文件的现行有效版本。

3 术语和计量单位

3.1 罗维朋色度单位 Lovibond color unit

用于罗维朋颜色系统中的计量单位。

3.2 标准罗维朋滤色片 Lovibond color standard Filters

标准罗维朋滤色片是用于校准罗维朋比色计的主要标准器，是按一定顺序排列的标准玻璃色片，由红、黄、蓝、中性四个系列共 84 片滤光片组成。

R: 0.1~0.9, 1.0~9.0, 10.0~70.0

Y: 0.1~0.9, 1.0~9.0, 10.0~70.0

B: 0.1~0.9, 1.0~9.0, 10.0~40.0

N: 0.1~0.9, 1.0~3.0

其中常用色片如下：

R: 0.1~0.9, 1.0~9.0, 10.0

Y: 0.1~0.9, 1.0~9.0, 10.0~70.0

B: 0.1~0.9, 1.0~3.0

3.3 颜色匹配 color matching

适当调整一种颜色刺激使之与给定的颜色刺激能产生相同的颜色感知。

4 概述

比较测色仪（也称罗维朋比色计，简称比色计，以下同）是用罗维朋颜色系统制作的一种带有 Lovibond 色标的目视测色仪器，它是基于颜色相减混合匹配原理，利用其工作色片的各种组合可以匹配几乎所有适用样品的颜色，被广泛应用于透明产品的颜色测量，如食用油（各种油品）、脂类、树脂、糖浆、化学品等有色液体样品。仪器结构及工作原理示意图如图 1 所示。

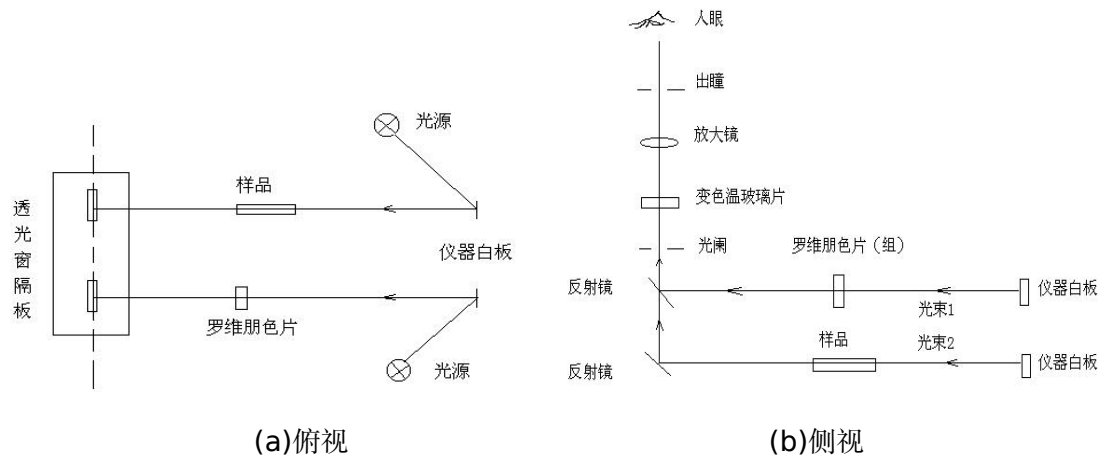


图 1 比较测色仪结构及工作原理示意图

比较测色仪由观测系统（包括带日光校正滤光片、 2° 视野的目镜筒和白板背景参考场）、样品室（照明室）、光源（60W 无镀膜充气球形灯）、色片组和色片架、以及各标号样品池等附件所组成。目镜筒的光学系统将光线折射成 90° ，并将观察视场分成可同时观察的左右两个部分，其中一部分是观察样品色的视场，另一部分是观察参比色（比色计工作色片）的视场。在同一光源下，适当选择工作色片组合以达到与被测样品颜色的最佳匹配，此时仪器显示的工作色片罗维朋色度值即为被测样品的罗维朋色度值。

5 计量特性

工作色片的色度偏差：

比色计工作色片的色度偏差应符合表 1。

表 1 比色计工作色片的最大允许误差

比色计工作色片	允差（罗维朋单位）
R0.1~R0.9	± 0.2
R1~R3	± 0.3
R4~R7	± 0.4

比色计工作色片	允差（罗维朋单位）
R8、R9	±0.5
R10、R20	±1
R30、R40	±4
R50~R70	±10
Y0.1~Y1	±0.2
Y2~Y4	±0.3
Y5~Y6	±0.5
Y7~Y9	±0.8
Y10	±1
Y20、Y30	±3
Y40	±6
Y50~Y70	±10
B0.1~B1	±0.2
B2~B9	±0.5
B10、B20	±0.8
B30、B40	±5

注：以上指标不适用于合格性判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

室内应无振动，无腐蚀性有害气体和灰尘，避开阳光直射。

室内温度：（22±5）℃；相对湿度：≤60%。

6.2 校准用设备

标准罗维朋滤色片（以下简称标准色片）一套（共 84 片）：

用于以目视比较法校准比色计工作色片的示值误差。标准色片应具有法定有效的计量溯源证书，且量值符合《JJF(京) 104-2023 标准罗维朋滤光片》中的要求。

6.3 人员

校准人员需经医学检查视觉功能正常，无色盲或色弱情况，且配片熟练、准确。在校准前应适当休息，避免强光刺激眼睛。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前的检查和准备

根据仪器使用说明书或其他技术文件中的有关说明，检查电源与之是否匹配，按规

定时间对仪器进行预热（如需要）。

检查确认仪器各紧固件良好，调节旋钮、按键、开关均能正常工作，附件齐全。所配比色皿（管）透光面洁净，无影响测量的瑕疵。

比色计的所有工作色片均应齐全（共 4 色、84 片）、无破损，无污染，色值标号（该工作色片的罗维朋色度标称值）读数清晰明显、定位准确；色片架滑动应顺畅、平衡，无卡滞受阻等影响计量特性及功能的缺陷。

将工作色片全部移出光路，用目视检查法确认仪器的光学视场清晰，底色均匀、一致，分界线无挡光和倾斜现象，无肉眼可分辨的明显色差。

7.2 校准项目

工作色片的色度偏差

7.3 校准方法

用标准色片校准仪器工作色片的偏差。

拉动色片架，依次将工作色片移入视场中的左（或右）侧。将与被检工作色片罗维朋色度值对应的标准色片依次置于视场的另一侧（即放样品部位），观察视场内各部分的亮度、颜色变化。当视场中被检工作色片与标准色片的颜色一致时，标准色片的罗维朋色度值即为被检工作色片的色度值；当视场中被检工作色片与标准色片的颜色不能完全相同时，用相邻色号的标准色片或若干标准色片叠加的方式匹配出与被检工作色片颜色一致或最接近的色度值，即为被检工作色片的罗维朋色度值（取连续 3 次测量结果的平均值）。校准方法如图 1 所示。

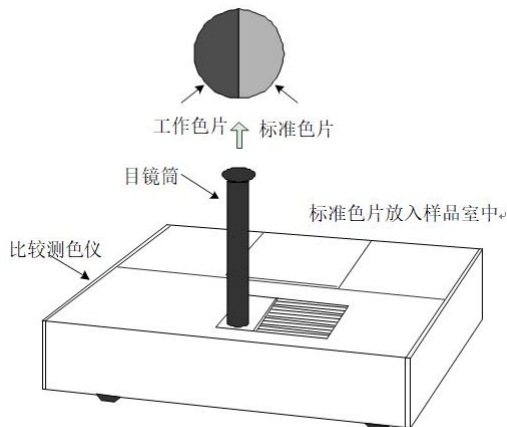


图 1 工作色片色度偏差校准方法示意图

按公式（1）计算工作色片的色度值偏差 ΔC 。

$$\Delta C = \bar{C} - C_n \quad (1)$$

式中： \bar{C} ——工作色片色度值 3 次测量结果的平均值，罗维朋单位；

C_n ——被检工作色片的标称值，罗维朋单位。

将得到的工作色片色度偏差与 5 中的允差要求对照，在允差范围内的工作色片可以按标称色度值使用；超出允差范围的工作色片应以校准值使用。

8 校准结果的表达

经校准的比较测色仪出具校准证书。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（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如证书编号），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；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- 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、签发日期等；
- 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。

原始记录格式见附录 A，校准证书内页格式见附录 B，校准结果不确定度评定

实例见附录 C。

9 复校时间间隔

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。建议不超过 1 年。如发现问题应及时送检，送检时应带上一次校准证书。

附录 A

校准原始记录格式

原始记录编号		证书编号	
送校单位名称		单位地址	
仪器名称		规格型号	
仪器编号		制造厂商	
校准依据		环境条件	温度 湿度

仪器工作色片的色度偏差：

工作色片罗维朋色度值测量结果

标称色号	色度实测值	色度偏差	不确定度($k=2$)
R0.1			
...			
R0.9			
R1			
...			
R70			
Y0.1			
...			
Y0.9			
Y1			
...			
Y9			
Y10			
...			
Y70			
B0.1			
...			
B0.9			
B1			
...			
B9			
B10			
...			
B40			

校准员：

核验员：

校准日期：

年

月

日

附录 B

校准证书内页格式

校准结果

比色计工作色片的色度偏差：

比色计工作色片的色度偏差

色号或标称值	实测值	色度偏差	不确定度 ($k=2$)
R0.1 ~ 0.9	0.1 R ~ 0.9 R	0	0.2R
R0.1~R0.9	0.1 R ~ 0.9 R	0	0.3R
R1~R2	R1~R2	0	0.5R
R3	2.5R	0.5R	0.5R
R4~R7	4R ~ 7R	0	0.5R
R8、R9	8R、9R	0	0.6R
R10、R20	10R ~ 20R	0	1.2R
R30、R40	30R ~ 40R	0	4.6R
R50~R70	50R ~ 70R	0	11.5R
Y0.1~Y1	0.1Y ~ 1Y	0	0.2Y
Y2~Y4	2Y ~ 4Y	0	0.3Y
Y5~Y6	5Y ~ 6Y	0	0.6Y
Y7~Y9	7Y~9Y	0	0.9Y
Y10	10Y	0	1.2Y
Y20、Y30	20Y~30Y	0	3.5Y
Y40	40Y	0	6.9Y
Y50~Y70	50Y ~ 70Y	0	11.5Y
B0.1~B1	0.1B ~ 1B	0	0.2B
B2~B9	2B ~ 9B	0	0.6B
B10、B20	10B ~ 20B	0	0.9B
B30、B40	30B ~ 40B	0	5.8B

附录 C

比较测色仪不确定度评定实例

依据比较测色仪校准规范的校准条件和校准方法,对某公司的比较测色仪进行了校准。对标称值为 3R 的标准色片,连续重复 3 次测量的结果分别为 2.4R、2.5R、2.6R,3 次测量结果的平均值为 2.5R。

C.1 数学模型:

$$\Delta C = \bar{C} - C_n$$

式中: \bar{C} ——工作色片色度值 3 次测量结果的平均值,罗维朋单位;

C_n ——被检工作色片的标称值,罗维朋单位。

C.2 不确定度传播定律

$$u^2(\Delta C) = u^2(\bar{C}) + u^2(C_n)$$

输入量 C_n 为被检工作色片的标称值,引入的不确定度为 0,因此:

$$u(\Delta C) = u(\bar{C})$$

C.3 不确定度评定

C.3.1 不确定度来源

输入量 \bar{C} 的不确定度来源主要是由测量重复性引入的不确定度 $u_1(\bar{C})$,以及由标准色片引入的不确定度 $u_2(\bar{C})$ 。

C.3.2 由测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(\bar{C})$:

该项为 A 类不确定度分量,利用极差法计算仪器单次测量的实验标准偏差为:

$$s(C) = (C_{\text{MAX}} - C_{\text{MIN}}) / 1.69 = 0.2R / 1.69 = 0.12R。$$

$$\text{平均值的实验标准偏差为: } s(\bar{C}) = \frac{s(C)}{\sqrt{3}} = 0.07R$$

即,由测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(\bar{C}) = s(\bar{C}) = 0.07R$ 。

所用标准色片的分辨力 δ 为 0.1R,在此区间服从均匀分布,对应半宽度 a 为 0.05R,包含因子 $k = \sqrt{3}$,则被测仪器分辨力引入的不确定度为 $\frac{a}{\sqrt{3}} = 0.03R$ 。如上数据,由测量重复性引入的不确定度分量大于标准色片分辨力引入的不确定度分量,应采用测量重复性引入的不确定度分量。

C.3.3 由罗维朋标准滤色片引入的不确定度分量 $u_2(\bar{C})$:

该项为 B 类不确定度分量，该色片的校准值是由标准色片 2R、0.5R 叠加配色而得，由标准色片的溯源证书可知，2R、0.5R 两片工作色片的扩展不确定度分别为 0.4R ($k=2$)、0.3R ($k=2$)，则由罗维朋标准滤色片引入的不确定度分量 $u_2(\bar{C})$ 为：

$$u_2(\bar{C}) = \sqrt{\left(\frac{0.4R}{2}\right)^2 + \left(\frac{0.3R}{2}\right)^2} = 0.25R$$

C.3.4 合成标准不确定度 $u(\bar{C})$ ：

$$u(\Delta C) = u(\bar{C}) = \sqrt{u_1^2(\bar{C}) + u_2^2(\bar{C})} = \sqrt{0.07R^2 + 0.25R^2} = 0.26R$$

C.3.5 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则此次校准结果的扩展不确定度为：

$$U=0.5R (k=2)$$
