



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2174—2024

旋光仪及旋光糖量计用 低透过率模拟器校准规范

Calibration Specification for Low Transmittance Simulators of
Polarimeters and Polarimetric Saccharimeters Calibration

2024-10-19 发布

2025-04-19 实施

国家市场监督管理总局 发布

旋光仪及旋光糖量计用
低透过率模拟器校准规范

Calibration Specification for Low
Transmittance Simulators of Polarimeters
and Polarimetric Saccharimeters Calibration

JJF 2174—2024

归口单位：全国物理化学计量技术委员会

主要起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

新疆维吾尔自治区计量测试研究院

辽宁省计量科学研究院

参加起草单位：黑龙江省垦区质量技术监督检验检测中心

本规范主要起草人：

丁海铭（黑龙江省计量检定测试研究院）

郭 丽（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

陶 成（辽宁省计量科学研究院）

参加起草人：

于亚洲（黑龙江省计量检定测试研究院）

张 涛（黑龙江省计量检定测试研究院）

王玉晶（黑龙江省垦区质量技术监督检验检测中心）



目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(1)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 测量标准及其他设备	(2)
7 校准项目和校准方法	(2)
7.1 校准前检查	(2)
7.2 透射比	(2)
8 校准结果的表达	(3)
9 复校时间间隔	(4)
附录 A 光谱中性衰减低透过率模拟器的透射比相对偏差测量结果的不确定度 评定示例	(5)
附录 B 机械斩波低透过率模拟器的透射比相对偏差测量结果的不确定度 评定示例	(7)
附录 C 校准记录格式 (参考)	(10)
附录 D 校准证书 (内页) 格式	(15)

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》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。本规范主要参考了JJG 536—2015《旋光仪及旋光糖量计》中的技术要求。

本规范为首次发布。



旋光仪及旋光糖量计用 低透过率模拟器校准规范

1 范围

本规范适用于旋光仪及旋光糖量计检定用低透过率模拟器的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 536—2015 旋光仪及旋光糖量计

GB/T 13962—2009 光学仪器术语

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

3.1 光切法 light-section method

测定物体表面微观形状、粗糙度等的光学方法。用细缝状的光束像刀刃那样切截被测物体表面，从侧面观测在物体表面产生的切割线的形状。

[来源：GB/T 13962—2009，8.21]

4 概述

低透过率模拟器是用于检定旋光仪及旋光糖量计低透过率示值误差的辅助设备，常用的低透过率模拟器有光谱中性衰减低透过率模拟器、机械斩波低透过率模拟器。

光谱中性衰减低透过率模拟器使用光谱中性衰减片、机械斩波低透过率模拟器通过高速电机带动扇形缺口斩光片的旋转，对入射光光通量的衰减，来模拟检定旋光仪及旋光糖量计时的样品透过率。

5 计量特性

仪器的计量性能见表 1。

表 1 低透过率模拟器的计量性能

校准项目	计量性能	
	光谱中性衰减低透过率模拟器	机械斩波低透过率模拟器
透射比	在标注的使用波长 ± 10 nm 范围内，透射比相对偏差不超过 $\pm 20\%$	透射比相对偏差不超过 $\pm 20\%$
注：表中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：(15~30)℃。

6.1.2 相对湿度：≤85%。

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 角度测量装置：角度测量范围 0°~360°，最大允许误差不超过 ±1'。

6.2.2 分光光度计：Ⅱ级。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

7.1.1 机械斩波低透过率模拟器的高速电机工作后，模拟器位置不应产生明显的震动偏移。

7.1.2 光谱中性衰减低透过率模拟器的滤光片工作表面要求平整、清洁，整体直观颜色均匀、无裂纹、条纹、气泡、斑点、划痕等缺陷。

7.2 透射比

7.2.1 光谱中性衰减低透过率模拟器的透射比

分光光度计开机预热稳定后，设置光谱带宽为 2 nm，采用透射比测量方式。根据被测光谱中性衰减低透过率模拟器使用波长，选择该波长上、下各 10 nm 的测量范围（例如：钠光源使用波长 589 nm，取 579 nm~599 nm 测量范围；近红外光源使用波长 880 nm、882 nm 时，取 870 nm~892 nm 测量范围），每隔 1 nm 作为测试波长，以空气作为参比，校正 0% 及 100%。将待测光谱中性衰减低透过率模拟器待测部位的滤光片垂直于光路放置在样品位置，测量并记录该波长范围内各波长的透射比 τ_i 。保持滤光片通光方向不变，将光谱中性衰减低透过率模拟器顺时针转动 120°，上述过程共重复 3 次，按式 (1) 分别计算每个波长透射比 3 次测量结果的平均值 $\bar{\tau}$ ，作为光谱中性衰减低透过率模拟器在该波长的透射比 τ_G ，如式 (2)。

$$\bar{\tau} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \tau_i \quad (1)$$

式中：

τ_i ——单波长处模拟器滤光片的透射比单次测量值，%；

$\bar{\tau}$ ——单波长处模拟器滤光片的透射比 3 次测量平均值，%。

$$\tau_G = \bar{\tau} \quad (2)$$

取各波长透射比偏离标称值 τ_B 中最大的 τ_{Gmax} ，按式 (3) 计算透射比相对偏差。

$$\Delta R = \frac{\tau_{Gmax} - \tau_{B1}}{\tau_{B1}} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

ΔR ——透射比相对偏差，%；

τ_{Gmax} ——各波长透射比偏离标称值最大的透射比值，%；

τ_{B1} ——模拟器透射比标称值，%。

7.2.2 机械斩波低透过率模拟器的透射比

将扇形斩光片的平面放置在角度测量装置工作台上，调节视场，使图像清晰，采用光切法测量第 1 个扇形缺口角度 α_{1i} ，平行测量 3 次。用相同方法，测定其他扇形缺口的角度 α_{ji} ，按式 (4) 计算平均值 $\bar{\alpha}_j$ 作为单个扇形缺口的角度。按式 (5) 将所有扇形缺口的角度相加得到总缺口角度 α ，按式 (6) 用 α 除以圆周角 360° 的百分比，作为扇形斩光片的标准值 τ_s 。

$$\bar{\alpha}_j = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \alpha_{ji} \quad (4)$$

式中：

α_{ji} ——扇形斩光片第 j 个缺口的单次测量角度，(°)；

$\bar{\alpha}_j$ ——扇形斩光片第 j 个缺口的角度，(°)；

i ——扇形斩光片的单个扇形缺口测量次数。

$$\alpha = \sum_{j=1}^n \bar{\alpha}_j \quad (5)$$

式中：

α ——扇形斩光片总缺口角度，(°)；

j ——扇形斩光片的扇形缺口个数 n 的序号。

$$\tau_s = \frac{\alpha}{360} \times 100\% \quad (6)$$

按式 (7) 计算透射比的标准值与透射比标称值相对偏差。

$$\Delta R_2 = \frac{\tau_s - \tau_{B2}}{\tau_{B2}} \times 100\% \quad (7)$$

式中：

ΔR_2 ——扇形斩光片透射比相对偏差，%；

τ_s ——扇形斩光片透射比的标准值，%；

τ_{B2} ——扇形斩光片透射比标称值，%。

8 校准结果的表达

校准结果应在校准证书上反映。校准证书应包括以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点；
- d) 校准证书编号、页码及总页数的标识；
- e) 客户名称和地址；
- f) 被校仪器的制造单位、名称、型号及编号；
- g) 校准单位校准专用章；
- h) 校准日期；

- i) 校准所依据的技术规范名称及代号；
- j) 本次校准所用主要测量设备名称、型号、准确度等级或不确定度或最大允许误差、仪器编号、证书编号及有效期；
- k) 校准时的环境温度、相对湿度；
- l) 校准结果及其测量不确定度；
- m) 对校准规范偏离的说明（若有）；
- n) 复校时间间隔的建议；
- o) “校准证书”的校准人、核验人、批准人签名及签发日期；
- p) 校准结果仅对被校仪器本次测量有效的声明；
- q) 未经实验室书面批准，部分复制证书或报告无效的声明。

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由使用情况、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。建议复校时间间隔为1年。

附录 A

光谱中性衰减低透过率模拟器的透射比相对偏差 测量结果的不确定度评定示例

A.1 概述

A.1.1 环境条件：温度为（15~30）℃；相对湿度≤85%。

A.1.2 测量标准：Ⅱ级分光光度计。

A.1.3 测量对象：光谱中性衰减低透过率模拟器。

A.1.4 测量过程：分光光度计调至正常工作状态并校准后，根据规范中的规定，测定各波长的透射比。按式（A.1）计算透射比相对偏差。

A.2 测量模型

$$\Delta R_1 = \frac{\tau_{G_{\max}} - \tau_{B1}}{\tau_{B1}} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中：

ΔR_1 ——透射比相对偏差；

$\tau_{G_{\max}}$ ——各波长透射比偏离标称值最大的透射比值，%；

τ_{B1} ——模拟器透射比标称值，%。

灵敏系数： $c_1 = \frac{\partial \Delta R_1}{\partial \tau_{G_{\max}}} = \frac{1}{\tau_{B1}}$ ， τ_{B1} 为常数，当 $\tau_{B1} = 10\%$ 时， $c_1 = 10$ 。

A.3 标准不确定度的计算

根据测量模型，透射比相对偏差的不确定度取决于各波长透射比的校准值引入的不确定度 $u(\tau_{G_{\max}})$ 。

A.3.1 不确定度分量来源及其描述

各不确定度分量来源及其描述见表 A.1。

表 A.1 不确定度分量来源及其描述

输入量的标准不确定度	不确定度来源	
$u(\tau_{G_{\max}})$	分光光度计示值误差引入的不确定度	分光光度计示值误差引入的不确定度分量 $u_1(\tau_G)$
	测量值的重复性引入的不确定度	测量值的重复性引入的不确定度分量 $u_2(\tau_G)$

A.3.2 输入量 $\tau_{G_{\max}}$ 的标准不确定度 $u(\tau_{G_{\max}})$ 评定A.3.2.1 分光光度计示值误差引入的不确定度分量 $u_1(\tau_G)$

Ⅱ级分光光度计，其透射比示值误差±0.5%，按均匀分布，则标准不确定度为：

$$u_1(\tau_G) = 0.5\% / \sqrt{3} \approx 0.29\%$$

A.3.2.2 中性滤光片透射比测量重复性引入的标准不确定度 $u_2(\tau_G)$

分光光度计开机预热稳定后，对光谱中性衰减低透过率模拟器的中性滤光片进行

3次校准，校准数据为：9.98%、10.02%、9.84%，采用A类评定，极差系数 $C = 1.69$ ，则测量重复性引入的标准不确定度为：

$$u_2(\tau_G) = R/C = (10.02\% - 9.84\%)/1.69 = 0.11\%$$

A.3.2.3 中性滤光片透射比均匀性、正反差引入的标准不确定度

采用分光光度计对光谱中性衰减低透过率模拟器的滤光片透射比进行校准，分光光度计的光斑在模拟器中性滤光片中心，光斑与中性滤光片尺寸相当，中性滤光片通光位置引起的透射比均匀性变化带来的不确定度可以忽略。光谱中性衰减低透过率模拟器的滤光片校准时与使用时都是从标记方向通光，中性滤光片透射比正反差值引入的不确定度可以忽略。

A.3.2.4 各不确定度分量 $u_1(\tau_G)$ 与 $u_2(\tau_G)$ 互不相关，所以：

$$u(\tau_{G\max}) = \sqrt{u_1^2(\tau_G) + u_2^2(\tau_G)} \approx 0.31\%$$

A.4 合成标准不确定度

A.4.1 标准不确定度汇总

标准不确定度汇总见表 A.2。

表 A.2 标准不确定度汇总表

输入量的标准不确定度	标准不确定度
透射比的校准值引入的不确定度分量 $u(\tau_{G\max})$	0.31%
分光光度计示值误差引入的不确定度分量 $u_1(\tau_G)$	0.29%
测量值的重复性引入的不确定度分量 $u_2(\tau_G)$	0.11%

A.4.2 合成标准不确定度

根据不确定度传播律可以得到式 (A.2)：

$$u_c(\Delta R_1) = \sqrt{\left(\frac{1}{\tau_{B1}}\right)^2 \cdot u^2(\tau_{G\max})} = c_1 \cdot u(\tau_{G\max}) \quad (\text{A.2})$$

按式 (A.2) 计算合成标准不确定度：

$$u_c(\Delta R_1) = c_1 \cdot u(\tau_{G\max}) = 3.1\%$$

A.5 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U(\Delta R_1) = k u_c(\Delta R_1) = 6.2\%$$

附录 B

机械斩波低透过率模拟器的透射比相对偏差
测量结果的不确定度评定示例

B.1 概述

B.1.1 环境条件：温度为（15~30）℃；相对湿度≤85%。

B.1.2 测量标准：角度测量装置，角度测量范围 0°~360°，最大允许误差不超过±1'。

B.1.3 测量对象：机械斩波低透过率模拟器。

B.1.4 测量过程：角度测量装置调至正常工作状态，根据规范中的规定，采用光切法测定扇形斩光片的各个扇形缺口角度。按式（B.3）计算透射比的标准值与透射比标称值的相对偏差。

B.2 测量模型

$$\Delta R_2 = \frac{\tau_S - \tau_{B2}}{\tau_{B2}} \times 100\% \quad (\text{B.1})$$

式中：

ΔR_2 ——扇形斩光片透射比相对偏差；

τ_S ——扇形斩光片的模拟透射比，%；

τ_{B2} ——扇形斩光片透射比标称值，%。

$$\tau_S = \frac{\alpha}{360} \times 100\% = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{360} \times 100\% \quad (\text{B.2})$$

式中：

α ——扇形缺口的角度；

α_1 ——第一个扇形缺口对应的角度；

α_2 ——第二个扇形缺口对应的角度。

因此：

$$\Delta R_2 = \frac{\tau_S - \tau_{B2}}{\tau_{B2}} \times 100\% = \frac{\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{360} - \tau_{B2}}{\tau_{B2}} \times 100\% = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 - 360\tau_{B2}}{360\tau_{B2}} \times 100\% \quad (\text{B.3})$$

$$\text{灵敏系数：} c_1 = \frac{\partial \Delta R_2}{\partial \alpha_1} = \frac{1}{360\tau_{B2}}, \text{ 当 } \tau_{B2} = 10\% \text{ 时, } c_1 = \frac{1}{36}.$$

$$c_2 = \frac{\partial \Delta R_2}{\partial \alpha_2} = \frac{1}{360\tau_{B2}}, \text{ 当 } \tau_{B2} = 10\% \text{ 时, } c_2 = \frac{1}{36}.$$

B.3 标准不确定度的计算

根据测量模型，透射比相对偏差的不确定度取决于第一个扇形缺口对应的角度测量值引入的不确定度 $u(\alpha_1)$ 及第二个扇形缺口对应的角度测量值引入的不确定度 $u(\alpha_2)$ 。

B.3.1 不确定度分量来源及其描述

各不确定度分量来源及其描述见表 B.1。

表 B.1 不确定度分量来源及其描述

输入量的标准不确定度	不确定度来源
第一个扇形缺口对应的角度测量值引入的不确定度 $u(\alpha_1)$	角度测量装置示值误差引入的不确定度分量 $u_1(\alpha_1)$
	测量重复性引入的不确定度分量 $u_2(\alpha_1)$
第二个扇形缺口对应的角度测量值引入的不确定度 $u(\alpha_2)$	角度测量装置示值误差引入的不确定度分量 $u_1(\alpha_2)$
	测量重复性引入的不确定度分量 $u_2(\alpha_2)$

B.3.2 第一个扇形缺口对应的角度测量值引入不确定度 $u(\alpha_1)$ B.3.2.1 角度测量装置示值误差引入的标准不确定度 $u_1(\alpha_1)$

角度测量装置经计量技术机构进行量值传递，示值误差 $\pm 1'$ ，按均匀分布，则标准不确定度为： $u_1(\alpha_1) = 1'/\sqrt{3} \approx 0.6'$ 。

B.3.2.2 重复测量引入的标准不确定度 $u_2(\alpha_1)$

此不确定度来源于使用角度测量装置进行校准测量数据的重复性，采用 6 次测定观测列的分散值，用 A 类方法计算。对一个名义值 18° 的扇形缺口进行测定，数据分别如下： $17^\circ 45'$ 、 $17^\circ 40'$ 、 $17^\circ 43'$ 、 $17^\circ 57'$ 、 $17^\circ 44'$ 、 $17^\circ 35'$ 。

$$\text{单次实验标准差 } s \text{ 为: } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1}} \approx 7.3'$$

实际测定按照 3 次校准值平均值给出校准结果，则可得到：

$$u_2(\alpha_1) = s_p/\sqrt{3} \approx 4.2'$$

由于仪器读数分辨力引入的不确定度远小于仪器测量重复性引入的不确定度，因此本例忽略未考虑。

$$\text{则 } u(\alpha_1) = \sqrt{u_1^2(\alpha_1) + u_2^2(\alpha_1)} \approx 4.3' = 0.072^\circ$$

B.3.3 使用角度测量装置进行 α_2 测量时的不确定度 $u(\alpha_2)$ B.3.3.1 角度测量装置示值误差引入的标准不确定度 $u_1(\alpha_2)$

角度测量装置经计量技术机构进行量值传递，示值误差 $\pm 1'$ ，按均匀分布，则标准不确定度为： $u_1(\alpha_2) = 1'/\sqrt{3} \approx 0.6'$ 。

B.3.3.2 重复测量引入的标准不确定度 $u_2(\alpha_2)$

此不确定度来源于使用角度测量装置进行校准测量数据的重复性，采用 6 次测定观测列的分散值，用 A 类方法计算。评定过程同 3.2.2。则可得到 $u_2(\alpha_2) = 4.3'$ ，则 $u(\alpha_2) = \sqrt{u_1^2(\alpha_2) + u_2^2(\alpha_2)} \approx 4.3' = 0.072^\circ$ 。

B.4 标准不确定度汇总（见表 B.2）

表 B.2 标准不确定度汇总表

输入量的标准不确定度	标准不确定度
第一个扇形缺口对应的角度测量值引入的标准不确定度 $u(\alpha_1)$	0.072°
角度测量装置示值误差引入的标准不确定度 $u_1(\alpha_1)$	0.6'
测量重复性引入的标准不确定度 $u_2(\alpha_1)$	4.2'
第二个扇形缺口对应的角度测量值引入的标准不确定度 $u(\alpha_2)$	0.072°
角度测量装置示值误差引入的标准不确定度 $u_1(\alpha_2)$	0.6'
测量重复性引入的标准不确定度 $u_2(\alpha_2)$	4.3'

B.5 合成标准不确定度

τ_{B2} 为常数,测量量 α_1 、 α_2 彼此相关,根据不确定度传播律可以得到公式(B.4)。

$$\begin{aligned}
 u_c^2(\Delta R_2) &= \left[\frac{\partial \Delta R_2}{\partial \alpha_1} \cdot u(\alpha_1) \right]^2 + \left[\frac{\partial \Delta R_2}{\partial \alpha_2} \cdot u(\alpha_2) \right]^2 + 2 \frac{\partial \Delta R_2}{\partial \alpha_1} \cdot u(\alpha_1) \times \frac{\partial \Delta R_2}{\partial \alpha_2} \cdot u(\alpha_2) \times r(\alpha_1, \alpha_2) \\
 &= [c_1 u(\alpha_1)]^2 + [c_2 u(\alpha_2)]^2 + 2c_1 u(\alpha_1) \times c_2 u(\alpha_2) \times r(\alpha_1, \alpha_2) \quad (\text{B.4})
 \end{aligned}$$

同一台设备测量两个相同量值的角度,两个分量引入的不确定度彼此强相关,即 $r(\alpha_1, \alpha_2) = 1$,所以合成标准不确定度可按式(B.5)计算得到:

$$\begin{aligned}
 u_c(\Delta R_2) &= \sqrt{[c_1 u(\alpha_1)]^2 + [c_2 u(\alpha_2)]^2 + 2c_1 u(\alpha_1) \times c_2 u(\alpha_2)} \\
 &= c_1 u(\alpha_1) + c_2 u(\alpha_2) \quad (\text{B.5})
 \end{aligned}$$

按式(B.5)计算合成标准不确定度:

$$u_c(\Delta R_2) = c_1 u(\alpha_1) + c_2 u(\alpha_2) = 0.4\%$$

B.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$,则扩展不确定度为:

$$U(\Delta R_2) = k u_c(\Delta R_2) = 0.8\%$$

附录 C

校准记录格式(参考)

校准日期		原始记录编号		证书编号	
校准员		核验员			
仪器型号		制造厂			
仪器编号		证书单位			
证书单位地址					
温度	℃	相对湿度			%
校准依据					
校准地点					
校准用主要 标准及仪器设备	名称	型号	编号	证书编号	有效期至

校准结果

C.1 校准前检查

C.2 机械斩波低透过率模拟器透射比的校准

扇形板	项目	测量值			
		1次	2次	3次	平均值
透射比标称 值 10% 编号:	扇形缺口 1 角度				
	扇形缺口 2 角度				
	扇形口角度				
	透射比值/%				
	透射比相对偏差 ΔR_1 /%				
	透射比相对偏差扩展不确定度	$U = k = 2$			
透射比标称 值 1% 编号:	扇形缺口 1 角度				
	扇形缺口 2 角度				
	扇形口角度				
	透射比值/%				
	透射比相对偏差 ΔR_2 /%				
	透射比相对偏差扩展不确定度	$U = k = 2$			

C.3 光谱中性衰减低透过率模拟器的透射比校准

钠光源

透射比标称值 10% 编号：

波长	测量值					
	10%透射比校准数据					
	1次测量值 %	2次测量值 %	3次测量值 %	平均值 %	透射比相对 偏差 %	透射比相对偏差 扩展不确定度 U
579 nm						
580 nm						
581 nm						
582 nm						
583 nm						
584 nm						
585 nm						
586 nm						
587 nm						
588 nm						
589 nm						
590 nm						
591 nm						
592 nm						
593 nm						
594 nm						
595 nm						
596 nm						
597 nm						
598 nm						
599 nm						

钠光源

透射比标称值 1% 编号：

波长	测量值					
	1%透射比校准数据					
	1次测量值 %	2次测量值 %	3次测量值 %	平均值 %	透射比相对 偏差 %	透射比相对偏差 扩展不确定度 U
579 nm						
580 nm						
581 nm						
582 nm						
583 nm						
584 nm						
585 nm						
586 nm						
587 nm						
588 nm						
589 nm						
590 nm						
591 nm						
592 nm						
593 nm						
594 nm						
595 nm						
596 nm						
597 nm						
598 nm						
599 nm						

红外光源

透射比标称值 10% 编号：

波长	测量值					
	10%透射比校准数据					
	1次测量值 %	2次测量值 %	3次测量值 %	平均值 %	透射比相对 偏差 %	透射比相对偏差 扩展不确定度 U
870 nm						
871 nm						
872 nm						
873 nm						
874 nm						
875 nm						
876 nm						
877 nm						
878 nm						
879 nm						
880 nm						
881 nm						
882 nm						
883 nm						
884 nm						
885 nm						
886 nm						
887 nm						
888 nm						
889 nm						
890 nm						
891 nm						
892 nm						

红外光源

透射比标称值 1% 编号：

波长	测量值					
	1%透射比校准数据					
	1次测量值 %	2次测量值 %	3次测量值 %	平均值 %	透射比相对 偏差 %	透射比相对偏差 扩展不确定度 U
870 nm						
871 nm						
872 nm						
873 nm						
874 nm						
875 nm						
876 nm						
877 nm						
878 nm						
879 nm						
880 nm						
881 nm						
882 nm						
883 nm						
884 nm						
885 nm						
886 nm						
887 nm						
888 nm						
889 nm						
890 nm						
891 nm						
892 nm						

附录 D

校准证书(内页)格式

D.1 校准证书第 2 页式样

证书编号:××××-××××				
校准机构授权说明				
校准所依据的技术文件(代号、名称)				
校准环境条件及地点: 温度: ℃ 地点: 相对湿度: % 其他:				
校准使用的主要标准器/主要仪器				
名称	测量范围	不确定度/准确度 等级/最大允许误差	证书编号	有效期至

第×页 共×页

D.2 校准证书第3页式样(机械斩波低透过率模拟器)

证书编号:××××-××××

校准结果

一、校准前检查说明

二、透射比

编号	透射比标称值 %	透射比校准值 %	透射比相对偏差 %	透射比相对偏差 扩展不确定度($k=2$)
	1.00			
	10.0			

以下空白

第×页 共×页

D.3 校准证书第3页式样(光谱中性衰减低透过率模拟器)

证书编号:××××-××××

校准结果

1. 钠光源 透射比标称值 10%

1.1 透射比校准值/%: 编号

波长	579 nm	580 nm	581 nm	582 nm	583 nm	584 nm	585 nm	586 nm	587 nm	588 nm
透射比 10%										

波长	589 nm	590 nm	591 nm	592 nm	593 nm	594 nm	595 nm	596 nm	597 nm	598 nm	599 nm
透射比 10%											

1.2 相对偏差/%:

2. 钠光源 透射比标称值 1%

2.1 透射比校准值/%: 编号

波长	579 nm	580 nm	581 nm	582 nm	583 nm	584 nm	585 nm	586 nm	587 nm	588 nm
透射比 1%										

波长	589 nm	590 nm	591 nm	592 nm	593 nm	594 nm	595 nm	596 nm	597 nm	598 nm	599 nm
透射比 1%											

2.2 相对偏差/%:

透射比相对偏差的不确定度为:透射比 1% 时为 $U = \%$, $k = 2$;透射比 10% 时为 $U = \%$, $k = 2$ 。

第×页 共×页

证书编号: ××××-××××

校准结果

3. 红外光源 透射比标称值 10%

3.1 透射比校准值/%: 编号

波长	870 nm	871 nm	872 nm	873 nm	874 nm	875 nm	876 nm	877 nm	878 nm	879 nm	880 nm
透射比 10%											

波长	881 nm	882 nm	883 nm	884 nm	885 nm	886 nm	887 nm	888 nm	889 nm	890 nm	891 nm	892 nm
透射比 10%												

3.2 相对偏差/%:

4. 红外光源 透射比标称值 1%

4.1 透射比校准值/%: 编号

波长	870 nm	871 nm	872 nm	873 nm	874 nm	875 nm	876 nm	877 nm	878 nm	879 nm	880 nm
透射比 1%											

波长	881 nm	882 nm	883 nm	884 nm	885 nm	886 nm	887 nm	888 nm	889 nm	890 nm	891 nm	892 nm
透射比 1%												

4.2 相对偏差/%:

透射比相对偏差的不确定度为: 透射比 1% 时为 $U = \quad \%$, $k=2$; 透射比 10% 时为 $U = \quad \%$, $k=2$ 。

以下空白

第×页 共×页