

中华人民共和国国家计量技术规范

JJFXXX—XXXX

线型光束感烟探测器滤光片校准规范

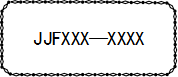
Calibration Specification of Optical Beam Filters for Line type smoke detectors

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX发布XXXX-XX-XX实施

国家市场监督管理总局发布

线型光束感烟探测器滤光片



校准规范

Calibration Specification of Optical

Beam Filters for Line type smoke detectors

归口单位：全国光学计量技术委员会

主要起草单位：广西壮族自治区计量检测研究院

中国测试技术研究院

参加起草单位：苏州市计量测试院

贵州省计量测试院

广西产研院新型功能材料研究所有限公司

本规范委托全国光学计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

何日梅（广西壮族自治区计量检测研究院）

高红波（中国测试技术研究院）

韦秋叶（广西壮族自治区计量检测研究院）

参加起草人：

范晓辉（广西壮族自治区计量检测研究院）

刘宏欣（苏州市计量测试院）

毛文（贵州省计量测试院）

封余贤（广西产研院新型功能材料研究所有限公司）

目录

[引言 (II](#_Toc10775))

[1 范围 （1](#_Toc9175)）

[2 引用文件 （1](#_Toc176)）

[3 术语和定义 （1](#_Toc10250)）

[4 概述 （1](#_Toc25535)）

[5 计量特性 （1](#_Toc6406)）

[5.1 透射比和减光值 （1](#_Toc1777)）

[5.2 透射比相对变化量 （1](#_Toc32542)）

[5.3 均匀性 （2](#_Toc20287)）

[5.4 正反面检测差值 （2](#_Toc31119)）

[5.5 年变化量 （2](#_Toc7284)）

[6 校准条件 （2](#_Toc14455)）

[6.1 环境条件 （2](#_Toc22473)）

[6.2 测量标准 （2](#_Toc23408)）

[7 校准项目和校准方法 （2](#_Toc14480)）

[7.1 透射比和减光值的测量 （2](#_Toc548)）

[7.2 透射比相对变化量 （3](#_Toc30465)）

[7.3 均匀性与正反面检测差值 （3](#_Toc1614)）

[7.4 年变化量 （3](#_Toc9895)）

[8 校准结果表达 （3](#_Toc21259)）

[9 复校时间间隔 （4](#_Toc32002)）

[附录A 校准原始记录格式 （5](#_Toc11111)）

[附录B 校准证书内页格式 （7](#_Toc11854)）

[附录C 减光值校准结果的不确定度评定示例 （8](#_Toc641)）

# 引言

本规范依据JJF1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001《通用计量术语及定义》和JJF1059.1《测量不确定度评定与表示》编写。

本规范的计量特性要求及校准方法参考了JJG 1034-2008《光谱光度计标准滤光器》、GB4715-2005《点型感烟火灾探测器》、GB14003-2005《线型光束感烟火灾探测器》中的相关内容。

本规范为首次发布。

线型光束感烟探测器滤光片校准规范

# 范围

本规范适用于波长范围（800~1000）nm的线型光束感烟探测器滤光片的校准，其他波段范围的滤光片可以参照本规范进行校准。

# 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB14003线型光束感烟火灾探测器

凡是注明日期的引用文件，仅注明日期的版本适用于本规范。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

# 术语和定义

3.1 减光值

减光值，其中表示无滤光片时接收的光强度，表示滤光片减光时接收的光强度。[GB/T14003-2005 附录A]



# 概述

线型光束感烟探测器滤光片（以下简称滤光片）为红外吸收型滤光片，使透过其的红外光束减弱，以模拟物质燃烧时产生的烟雾粒子对红外光束的吸收或散射。主要用于线型光束感烟火灾探测器性能的检测。线型光束火灾探测器一般配备减光值分别为0.4 dB和10 dB或者0.9 dB和10 dB的滤光片。

# 计量特性

## 透射比和减光值

校准结果分别给出滤光片的透射比和减光值，由客户根据相关规定判断该滤光片是否满足使用需求。

## 光谱曲线平直度

减光值标称值<1 dB时：光谱曲线平直度不超过2%；

减光值标称值10 dB时：光谱曲线平直度不超过20%。

## 均匀性

减光值标称值<1 dB时：均匀性不超过±0.1 dB；

减光值标称值10 dB时：均匀性不超过±1.0 dB。

## 正反面检测差值

减光值标称值<1 dB时：正反面检测差值不超过±0.1 dB；

减光值标称值10 dB时：正反面检测差值不超过±1.0 dB。

## 年变化量

减光值标称值<1 dB时：年变化量不超过±0.1 dB；

减光值标称值10 dB时：年变化量不超过±1.0dB。

注：以上指标不适用于合格性判别，仅供参考。

# 校准条件

## 环境条件

温度：（23±5）℃。

相对湿度：≤65 %。

## 测量标准

光谱光度计，波长最大允许误差不超过±2.0 nm；透射比最大允许误差不超过±0.006；杂散辐射水平低于0.005；光谱范围应覆盖开展工作所需的光谱范围。

# 校准项目和校准方法

校准项目可根据被校仪器的预期用途选择使用。对校准规范的偏离，应在校准证书中注明。

## 外观检查

滤光片工作表面要求平整、清洁、干燥、整体直观颜色均匀、无裂纹、条纹、气泡、斑点、划痕等缺陷。

## 透射比和减光值

将光谱光度计开机预热，达到正常工作状态后，设置波长范围（800~1000）nm，设置光谱带宽为2 nm，采样间隔为10 nm，积分时间为1 s，以空气作为参比，测量滤光片的透射比曲线，记录不同波长下的透射比值，按式（1）计算透射比平均值。



|  |  |
| --- | --- |
|  | （1） |

式中：

——第*i*次测量波长下的透射比值；



——第*i*次透射比平均值；



*n*——测量波段下的采样点数量。

滤光片的减光值*A*按式（2）计算。

|  |  |
| --- | --- |
|  | （2） |

式中：

——第*i*次减光值，dB。



滤光片的透射比和减光值共测量4次，其中正面测量3次（在滤光片中心点及中心点距边缘1/2处均匀取两点），反面测量1次，取4次测量结果的平均值作为测量结果。

|  |  |
| --- | --- |
|  | （3） |
|  | （4） |

式中：

——透射比总平均值，%；



——减光值总平均值，%。



## 光谱曲线平直度

从7.2测量的光谱曲线中，计算极差值，以极差值的一半除以平均值为光谱曲线平直度。取4次光谱曲线平直度最大值为测量结果。光谱曲线平直度按式（5）计算。

|  |  |
| --- | --- |
|  | （5） |

式中：

——极差值；



——光谱曲线平直度，%；



## 均匀性与正反面检测差值

根据7.2中3次正面减光值计算结果，取最大值与最小值的差值为均匀性，根据7.2正面中心与反面的减光值计算结果，取二者差值的绝对值为正反面检测差值。

## 年变化量

计算同一滤光片两次校准周期的减光值，其差值的绝对值为年变化量。

# 校准结果表达

校准结果应在证书中反映，校准证书格式见附录B，校准证书应至少应包含以下信息：

a）标题：“校准证书”；

b）实验室名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室地址不同）；

d）证书的唯一性标识（如编号），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）对校准规范的偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o）校准结果仅对被校对象有效的声明；

p）未经实验室书面批准，不得部分复制证书的说明。

# 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由滤光片的使用情况、使用者、滤光片本身质量等因素所决定的，因此，滤光片的复校时间间隔根据使用情况由用户确定，建议不超过12个月。

# 附录A

校准原始记录格式

记录编号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 委托单位： |  | 校准地点： |  |
| 仪器名称： |  | 生产厂家： |  |
| 型号规格： |  | 环境条件： |  |
| 出厂编号： |  | 校准日期： |  |
| 校准员： |  | 核验员： |  |
| 校准依据： |  | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准用的主要计量器具和标准物质： | | | | | |
| 名称 | 型号/规格 | 测量范围 | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | 证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. 外观检查：
2. 透射比、减光值和光谱曲线平直度

测量条件：光谱带宽为2 nm，采样间隔为10 nm，积分时间为1 s。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标称值：( )dB | 波长/nm | 透射比测量次数 | | | |
| 正面第1次 | 正面第2次 | 正面第3次 | 反面1次 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 透射比平均值 |  |  |  |  |
| 减光值 |  |  |  |  |
| 极差值 |  |  |  |  |
| 透射比总平均值 |  | | | |
| 减光值总平均值 |  | | | |
| 光谱曲线平直度 |  | | | |

减光值的扩展不确定度(*k*=2)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标称值：( )dB | 波长/nm | 透射比测量次数 | | | |
| 正面第1次 | 正面第2次 | 正面第3次 | 反面1次 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 透射比平均值 |  |  |  |  |
| 减光值 |  |  |  |  |
| 极差值 |  |  |  |  |
| 透射比总平均值 |  | | | |
| 减光值总平均值 |  | | | |
| 光谱曲线平直度 |  | | | |

减光值的扩展不确定度(*k*=2)：

1. 均匀性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量位置 | 1 | 2 | 3 | 均匀性 |
| 标称值：( )dB |  |  |  |  |
| 标称值：( )dB |  |  |  |  |

1. 正反面检测差值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测量位置 | 正面 | 反面 | 正反面检测差值 |
| 标称值：( )dB |  |  |  |
| 标称值：( )dB |  |  |  |

1. 年变化量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | ( )年 | ( )年 | 年变化量 |
| 标称值：( )dB |  |  |  |
| 标称值：( )dB |  |  |  |

# 附录B

校准证书内页格式

证书编号：

1. 外观检查：
2. 校准结果：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标称量值** | 透射比/% | 减光值/dB | 光谱曲线平直度/% | 均匀性/dB | 正反面检测差值/dB | 年变化量/dB |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **减光值的扩展不确定度：** | | | | | | |

# 附录C

减光值校准结果的不确定度评定示例

# C.1校准基本信息

C.1.1校准环境：

温度：（18~25）℃，相对湿度：40%~60%。

C.1.2被测对象

线型光束感烟探测器滤光片

C.1.3校准方法

光谱光度计计开机预热后，将滤光片置入光谱光度计的光路中，以空气为参比，测量（800～1000）nm范围内（光谱带宽为2 nm，采样间隔为10 nm，积分时间为1 s）的光谱透射比，根据透射比值计算减光值。

该测量过程使用的标准器光谱光度计满足以下性能：波长最大允许误差不超过±2.0 nm；透射比最大允许误差不超过±0.006；杂散辐射水平低于0.005；测量的光谱范围应覆盖开展工作所需的光谱范围。

# C.2测量模型及不确定度来源识别

C.2.1数学模型

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.1） |

式中：*A*——减光值，dB；



*T*——透射比值；

根据不确定度传播定律：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.2） |

即

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.3） |



C.2.2不确定度来源识别

标准不确定度来源如下：

（1）测量重复性性引入的标准不确定度；

（2）光谱光度计波长误差引入的标准不确定度；

（3）光谱光度计光谱透射比误差引入的标准不确定度；

（4）样品均匀性引入的标准不确定度；

（5）样品正反面检测差值引入的不确定度。

不确定度来源示意图如图1所示。

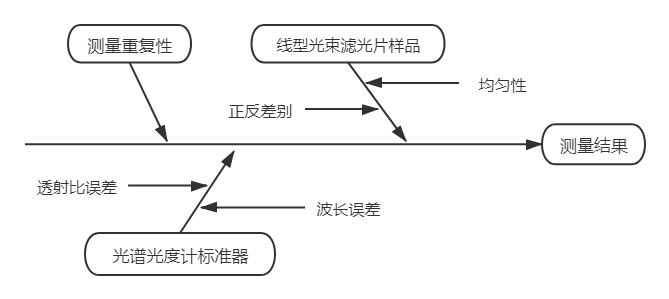


图1 不确定度来源示意图

# C.3测量不确定度评定

以减光值标称值<1 dB滤光片的测量结果的不确定度评定为例。

C.3.1计算各分量的引入的标准不确定度

1. 由测量重复性引入的标准不确定度*u*1(*A*)

标称值<1 dB时：重复测量10次0.4dB滤光片，测量结果为0.40 dB，0.39 dB，0.39 dB，0.40 dB，0.41 dB，0.41 dB，0.40 dB，0.40 dB，0.40 dB，0.41 dB。按照贝塞尔公式计算得到标准偏差*s*为0.0074 dB，按照规范要求，测量结果为4次测量的平均值，因此，重复性引入的标准不确定度*u*1(*A*)=。计算得到：



*u*1(*A*)0.4dB=0.004 dB

1. 由光谱光度计波长误差引入的标准不确定度*u*2(*A*)

标称值<1 dB时：滤光片透射比约为90%，光谱光度计在取样间隔为10 nm时波长引起的光谱透射比变化为0.005，而光谱光度计波长最大允许误差不超过±2.0 nm，则：

*u*2(*T*)=0.005/10×2.0=0.001

*u*2(*A*)0.4dB=0.0048 dB

1. 光谱光度计光谱透射比测量误差引入的标准不确定度*u*3(*A*)

光谱光度计透射比最大允许误差为±0.006，按均匀分布考虑，则：

*u*3(*T*)=0.006/=0.0035



*u*3(*A*)0.4dB=0.0167 dB

1. 样品均匀性引入的标准不确定度*u*4(*A*)

减光值标称值<1 dB时，样品均匀性测量结果为0.02 dB，因此由样品均匀性引入的标准不确定度为：

*u*4(*A*)=0.02/=0.012 dB



1. 样品正反面检测差值引入的标准不确定度*u*5(*A*)

减光值标称值<1 dB时，样品正反面检测差值测量结果为0.02 dB，因此由样品正反面检测差值引入的标准不确定度为：

*u*5(*A*)=0.02/=0.012 dB



C.3.2不确定度分量及合成不确定度

减光值标称值10 dB测量结果的不确定度分量同样经过上述步骤计算，将各不确定度分量汇总如表C.1所示。

表C.1各不确定度分量（800 nm~1000 nm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不确定度来源 | 标准不确定度 | |
| 减光值标称值<1 dB | 减光值标称值10 dB |
| 重复性*u*1(*A*) | 0.0028 | 0.035 |
| 波长误差*u*2(*A*) | 0.0048 | 0.0097 |
| 光谱透射比测量误差*u*3(*A*) | 0.0167 | 0.1504 |
| 样品均匀性*u*4(*A*) | 0.012 | 0.058 |
| 样品正反差别*u*5(*A*) | 0.012 | 0.058 |
| 合成标准不确定度*u*(*A*) | 0.024 | 0.175 |

由于各不确定度分量独立且不相关（见表C.1），合成不确定度按式（C.4）计算。

|  |  |
| --- | --- |
|  | （C.4） |

# C.4扩展不确定度

由于各校准单位装置和人员、环境条件的差别，校准结果的不确定度各不相同按上述分析，通过实验测试估算的扩展不确定度如表C.2所示。

扩展不确定度：*U*=*k*×*u*，取*k*=2。

表C.2 扩展不确定度（800 nm~1000 nm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 校准项目 | 标称值 | 扩展不确定度*U*（*k*=2） |
| 减光值 | <1 dB | 0.05 dB |
| 减光值 | 10 dB | 0.4 dB |