

广西壮族自治区地方计量校准规范

JJF（桂）XXXX-202X

|  |
| --- |
|  |

透射式烟度计滤光片

校准规范

Calibration Specification for Opacimeter filters

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX发布 XXXX-XX-XX实施

|  |
| --- |
| 广西壮族自治区市场监督管理局发布 |

透射式烟度计滤光片

校准规范 JJF（桂）XX-202X

Calibration Specification for

Opacimeter filters

|  |
| --- |
|  |

归口单位：广西壮族自治区市场监督管理局

起草单位：广西壮族自治区计量检测研究院

本规范委托广西壮族自治区计量检测研究院负责解释

本规范主要起草人：

XXX（广西壮族自治区计量检测研究院）

XXX（广西壮族自治区计量检测研究院）

XXX（广西壮族自治区计量检测研究院）

XXX（广西壮族自治区计量检测研究院）

参加起草人：

XXX（广西壮族自治区计量检测研究院）

XXX（广西壮族自治区计量检测研究院）

目 录

[引 言 II](#_Toc87735884)

[1 范围 3](#_Toc87735885)

[2 引用文件 3](#_Toc87735886)

[3 术语和计量单位 3](#_Toc87735887)

[4 概述 4](#_Toc87735888)

[5 计量特性 4](#_Toc87735889)

[5.1 透射比、吸收比、标准光通道有效长度的吸收比 4](#_Toc87735890)

[5.2 均匀性及正反差别 4](#_Toc87735891)

[6 校准条件 4](#_Toc87735892)

[6.1 环境条件 4](#_Toc87735893)

[6.2 测量标准 4](#_Toc87735894)

[7 校准项目和校准方法 4](#_Toc87735895)

[7.1 外观检查与处理 4](#_Toc87735896)

[7.2 透射比的测量和计算 5](#_Toc87735897)

[7.3 吸收比*N*的计算 5](#_Toc87735898)

[7.4 均匀性及正反差别的计算 5](#_Toc87735899)

[8 校准结果表达 5](#_Toc87735900)

[9 复校时间间隔 6](#_Toc87735901)

[附录A 人眼明视觉函数 7](#_Toc87735902)

[附录B 透射比、吸光比、标准光通道有效长度的吸收比的不确定度评定示例 8](#_Toc87735903)

[附录C 校准原始记录参考格式 11](#_Toc87735904)

[附录D 校准证书内页参考格式 13](#_Toc87735905)

# 引 言

本规范依据JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编写。

本规范的术语及校准方法参考了JJG 976-2010《透射式烟度计检定规程》中的相关内容。

本规范为首次制定。

透射式烟度计滤光片

# 范围

本规范适用于透射式烟度计滤光片的校准。

# 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 976-2010 透射式烟度计检定规程

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。

# 术语和计量单位

JJG 976-2010《透射式烟度计检定规程》规定的下列定义适用于本规范。

* 1. 透射比τ transmittance τ

在可见光谱区间，从光源发出的光通过暗通道，透射光通量与入射光通量之比。

（1）

式中：

*Φ*——透射的光通量，单位：lm；

*Φ0*——入射的光通量，单位：lm。

* 1. 吸收比*N* absorptance *N*

吸收的光通量（入射光通量与透射光通量之差）与入射光通量之比，也称不透光度。

（2）

* 1. 光通道有效长度 *L* effective optical path length *L*

从光源发出的光到达烟度计光接收器所通过充满烟气的暗通道长度，单位为m。

* 1. 标准光通道有效长度 *L*s standard effective optical path length *L*s

规定0.430 m为标准光通道有效长度。

* 1. 标准光通道有效长度的吸收比 *N*s absorptance of the standard effective optical path length *N*s。

为保证烟气测量时各种透射式烟度计测量结果的可比性，光通道有效长度为*L*的烟度计在测量烟气时，其显示的吸收比修正为标准光通道长度的吸收比*Ns*，也称标准光通道有效长度的不透光度，单位为％，按公式(3)计算得到。

(3)

# 概述

透射式烟度滤光片是模拟烟气的透射或吸收，并用来标定透射式烟度计的一种滤光器。一般用于环保部门、机动车检验站、汽车制造厂、汽车修理厂等。

# 计量特性

* 1. 透射比、吸收比、标准光通道有效长度的吸收比
  2. 均匀性及正反差别

滤光片的均匀性及正反差别不超过0.2%。

注：以上指标不适用于合格性判别，仅供参考。

# 校准条件

* 1. 环境条件

a）环境温度：（18～30）℃。

b）相对湿度：≤80%。

c）供电电源：AC（220±22）V，（50±1）Hz。

d）工作环境无明显机械振动，无电磁干扰，无强光直射；不得存放与实验无关的易燃、易爆和腐蚀性的物质。

* 1. 测量标准

波长范围为380 nm～780 nm的分光光度计，出射辐射的有效通带半宽度应在5 nm以内；测量准确度应在测光范围内满刻度的0.3%以内；仪器的波长误差应小于0.5 nm。

# 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。

* 1. 外观检查与处理

滤光片表面要求平整、清洁、干燥、颜色均匀、透明、无裂纹、皱纹、划痕、气泡、砂眼等缺陷，抛光良好。校准时可用洗耳球吹净表面浮尘；对污染严重的滤光片，经委托方允许后，用脱脂棉醮酒精擦净表面。

* 1. 透射比的测量和计算

将分光光度计开机预热正常工作后，设置测量的波长范围为475 nm～645 nm，采用10 nm波长间隔，0/0的照明/观测几何条件，以空气作为参比，测量滤光片的光谱透射比，正面选择中心点及非中心点各测量1次、反面选择中心点测量1次，共获得3条光谱透射比曲线。单次测量的透射比根据式（4）计算，取3透射比值的平均值作为滤光片的透射比。

（4）

（5）

式中：

——第*i*次测量得到的透射比值；

——第*i*次测量得到的光谱透射比曲线；

——波长下的人眼明视觉函数，见附录A。

* 1. 吸收比*N*及标准光通道有效长度的吸收比*Ns*的计算

吸收比*N*按式（2）计算；标准光通道有效长度的吸收比*N*s按式（3）计算。

* 1. 均匀性及正反差别的计算

根据7.2测量的结果，将两次正面的透射比值的差值的绝对值作为均匀性，将正面、反而中心点的透射比值的差值的绝对值作为正反差别。

# 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D，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1年。如发现问题应及时校准。

附录A  
人眼明视觉函数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 波长 |  | 波长 |  |
| 645 nm | 0.13820 | 555 nm | 1.00000 |
| 635 nm | 0.21700 | 545 nm | 0.98030 |
| 625 nm | 0.32100 | 535 nm | 0.91485 |
| 615 nm | 0.44120 | 525 nm | 0.79320 |
| 605 nm | 0.56680 | 515 nm | 0.60820 |
| 595 nm | 0.69490 | 505 nm | 0.40730 |
| 585 nm | 0.81630 | 495 nm | 0.25860 |
| 575 nm | 0.91540 | 485 nm | 0.16930 |
| 565 nm | 0.97860 | 475 nm | 0.11260 |

附录B  
透射比、吸光比、标准光通道有效长度的吸收比的不确定度评定示例

B.1测量模型

使用光谱光度计测量滤光片的光谱透射比曲线，其透射比*τ*，吸收比*N*和标准光通道有效长度的吸收比*N*s：

（B.1）

（B.2）

（B.3）

式中：——明视觉函数（见附录A）

——第*i*次测量得到的光谱透射比曲线；

*L*——光通道有效长度，m。

式(B.1)、(B.2)、(B.3)中只有是变量，其余都为常量，因此只需要考虑的不确定度。根据不确定传播定律：

（B.4）

（B.5）

（B.6）

取L=0.215，则

（B.7）

根据不确定传播定律

（B.8）

B.2不确定度来源识别

相对标准不确定度来源如下：

（1）测量重复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）滤光片本身的不均匀性；

（5）滤光片本身的正反差别。

B.3各分量的标准不确定度

的测量不确定度来源主要有：测量重复性、光谱光度计波长及光谱透射比的测量误差等。

B.3.1 由测量重复性引入的标准不确定度*u*1(T)

使用光谱光度计测量的滤光片（475～645）nm波长范围、间隔10 nm的光谱透射比，重复测量10次。分别计算相应波长下光谱透射比的平均值和标准偏差。

表格 3 不同波长下的平均值光谱透射比和标准偏差

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 波长nm | 平均光谱透射比 | 标准偏差 | 波长nm | 平均光谱透射比 | 标准偏差 |
| 475 | 0.5298 | 0.00013 | 565 | 0.5271 | 0.00025 |
| 485 | 0.5212 | 0.00010 | 575 | 0.5135 | 0.00020 |
| 495 | 0.5149 | 0.00022 | 585 | 0.4934 | 0.00031 |
| 505 | 0.5125 | 0.00016 | 595 | 0.4796 | 0.00018 |
| 515 | 0.5133 | 0.00013 | 605 | 0.4773 | 0.00031 |
| 525 | 0.5161 | 0.00014 | 615 | 0.4796 | 0.00035 |
| 535 | 0.5218 | 0.00022 | 625 | 0.4794 | 0.00037 |
| 545 | 0.5270 | 0.00016 | 635 | 0.4734 | 0.00050 |
| 555 | 0.5306 | 0.00018 | 645 | 0.4646 | 0.00030 |

各波长光谱透射比的标准偏差的最大值为0.0005，以该值作为该项标准不确定度，即

 （B.9）

B.3.2由光谱光度计波长误差引入的标准不确定度*u*2(T)

6.2要求测量仪器的波长误差应小于0.5 nm。实验得出由光谱光度计波长测量误差引起的光谱透射比的不确定度为0.001，即

（B.10）

B.3.3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(T)

6.2要求测量标准的透射比准确度为0.3%，取均匀分布，光谱光度计光谱透射比测量误差引入的标准不确定度为

（B.11）

B.3.4滤光片的不均匀性引入的标准不确定度*u*4(T)

根据5.2滤光片的不均匀性不能超过0.2%，取均匀分布，则由滤光片的不均匀性引入的标准不确定度为

（B.12）

B.3.5滤光片的正反差别入的标准不确定度*u*5(T)

根据5.2滤光片的正反差别不能超过0.2%，取均匀分布，则由滤光片的正反差别引入的标准不确定度为

（B.13）

B.4合成标准不确定度

表格 B.4 各不确定度分量及其灵敏系数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不确定度来源 | 标准不确定度*u* | 灵敏度系数*k* |
| 重复性*u*1(T) | 0.0005 | 1 |
| 波长误差*u*2(T) | 0.0010 | 1 |
| 光谱透射比测量误差*u*3(T) | 0.0017 | 1 |
| 不均匀性*u*4(T) | 0.0012 | 1 |
| 正反差别*u*5(T) | 0.0012 | 1 |

由于各不确定度分量独立且不相关（见表格B.4），按式（B.14）计算合成不确定度为

0.0027 （B.14）

注：所有波长光谱透射比的不确定度均以表示。

将代入公式（B.5）、（B.6）、（B.8）得透射比*τ*,吸收比*N*和标准光通道有效长度的吸收比*N*s测量结果的标准不确定度：

=0.00073

0.0015

B.5扩展不确定度

取*k*=2，透射比*τ*,吸收比*N*和标准光通道有效长度的吸收比*N*s (取L=0.215 m)测量结果的扩展不确定度为： =0.1%，*k*=2； =0.1%，*k*=2； =0.2%，*k*=2。

附录C  
校准原始记录参考格式

记录编号： 证书编号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 委托单位 |  | 单位地址 |  |
| 校准地点 |  | 型号规格 |  |
| 出厂编号 |  | 生产厂家 |  |
| 校准日期 |  | 校准依据 |  |
| 环境温度 |  | 相对湿度 |  |
| 校准员 |  | 核验员 |  |
| 校准用测量标准 |  | | |

1测量条件：波长范围645 nm~475 nm，扫描间隔10 nm，光谱带宽2 nm，积分时间1s，光通道有效长度取0.215 m

2 校准结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量波长 | 明视觉函数 | 透射比曲线 | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 645 nm | 0.13820 |  |  |  |
| 635 nm | 0.21700 |  |  |  |
| 625 nm | 0.32100 |  |  |  |
| 615 nm | 0.44120 |  |  |  |
| 605 nm | 0.56680 |  |  |  |
| 595 nm | 0.69490 |  |  |  |
| 585 nm | 0.81630 |  |  |  |
| 575 nm | 0.91540 |  |  |  |
| 565 nm | 0.97860 |  |  |  |
| 555 nm | 1.00000 |  |  |  |
| 545 nm | 0.98030 |  |  |  |
| 535 nm | 0.91485 |  |  |  |
| 525 nm | 0.79320 |  |  |  |
| 515 nm | 0.60820 |  |  |  |
| 505 nm | 0.40730 |  |  |  |
| 495 nm | 0.25860 |  |  |  |
| 485 nm | 0.16930 |  |  |  |
| 475 nm | 0.11260 |  |  |  |
| 单次透射比 | |  |  |  |
| 透射比 | |  | | |
| 吸收比*N* | |  | | |
| 标准光通道有效长度的吸收比*N*s | |  | | |
| 均匀性 | |  | | |
| 正反差别 | |  | | |

3 校准结果的不确定度*U*()= ，*k*= ；*U*(*N*)= ，*k*= ；*U*(*N*s)= ，*k*= 。

附录D  
校准证书内页参考格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 校准项目 | 校准结果 | 扩展不确定度 |
| 透射比 |  |  |
| 吸收比*N* |  |  |
| 标准光通道有效长度的吸收比*N*s |  |  |
| 均匀性 |  |  |
| 正反差别 |  |  |