

**JJF**（兵工民品） 0004－2021

中华人民共和国工业和信息化部

兵工民品计量技术规范

XXXX－XX－XX实施

原子吸收光衰减器校准规范

Calibration Specification for Optical Attenuator of

Atomic Absorption Spectrophotometer

（报批稿）

布

发

中华人民共和国工业和信息化部

XXXX－XX－XX发布

原子吸收光衰减器  
校准规范

**Calibration Specification for Optical Attenuator of Atomic Absorption Spectrophotometer**

**JJF**（兵工民品）0004－2021

归 口 单 位：中国兵器工业标准化研究所

主要起草单位：山东非金属材料研究所

本规范技术条文委托起草单位负责解释

本规范主要起草人：

杨欣欣（山东非金属材料研究所）

李 昕（山东非金属材料研究所）

潘忠泉（山东非金属材料研究所）

参加起草人：

周 赛（国防科技工业应用化学一级计量站）

巩 琛（国防科技工业应用化学一级计量站）

刘 霞（国防科技工业应用化学一级计量站）

目 录

[引言 （Ⅱ](#_Toc74919896)）

[1 范围 （1](#_Toc74919897)）

[2 引用文件 （1](#_Toc74919898)）

[3 术语和计量单位 （1](#_Toc74919899)）

[3.1 光衰减器 （1](#_Toc74919900)）

[3.2 背景校正能力 （1](#_Toc74919901)）

[3.3 正反面检测差值 （1](#_Toc74919902)）

[3.4 吸光度均匀性 （1](#_Toc74919903)）

[4 概述 （1](#_Toc74919904)）

[5 计量特性 （2](#_Toc74919905)）

[5.1 特征波长点的吸光度量值 （2](#_Toc74919906)）

[5.2 吸光度均匀性 （2](#_Toc74919907)）

[5.3 正反面检测差值 （2](#_Toc74919908)）

[5.4 年变化量 （2](#_Toc74919909)）

[6 校准条件 （2](#_Toc74919910)）

[6.1 环境条件 （2](#_Toc74919911)）

[6.2 测量标准及其他设备 （2](#_Toc74919912)）

[7 校准项目和校准方法 （2](#_Toc74919913)）

[7.1 校准项目 （2](#_Toc74919914)）

[7.2 校准方法 （2](#_Toc74919915)）

[8 校准结果表达 （3](#_Toc74919916)）

[9 复校时间间隔 （4](#_Toc74919917)）

[附录A](#_Toc74919918) [原始记录格式 （5](#_Toc74919919)）

[附录B](#_Toc74919921) [校准证书内页格式 （7](#_Toc74919922)）

[附录C](#_Toc74919924) [测量不确定度评定示例 （8](#_Toc74919925)）

引 言

本规范依据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。

本规范为首次发布。

原子吸收光衰减器校准规范

1 范围

本规范适用于校准原子吸收分光光度计所使用的光衰减器的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG694 原子吸收分光光度计检定规程

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 术语和计量单位

下列术语和定义适用于本规范。

# 3.1 光衰减器 optical attenuator

校准原子吸收分光光度计背景校正能力的标准器，其主要计量技术指标为吸光度，用Abs表示。

# 3.2 背景校正能力 background correction capability

原子吸收分光光度计背景校正的能力，用一定背景吸光度校正前后的比值来表示。

# 3.3 正反面检测差值 difference of bidirectional absorbance

辐射束从光衰减器的正反两个方向通过时的改变量。

# 3.4 吸光度均匀性 uniformity of absorbance

光衰减器水平方向与垂直方向光斑辐射束对应吸光度的变化量。

4 概述

光衰减器是具有一定吸光度量值，可对光功率进行衰减的器件。

根据JJG694，原子吸收分光光度计背景校正能力根据一定背景吸光度的光衰减器（标称吸光度为1.0）校正前后比值来衡量，该比值越大，表明仪器的背景校正能力越强，要求背景校正能力不小于30倍。方法如下：

在镉228.8nm波长下，先用无背景校正方式测量，调零后将光衰减器插入光路，读出吸光度*A*1，再将测量方式改为有背景校正方式，调零后，再把光衰减器插入光路，读出吸光度*A2*。背景校正能力是*A*1与*A*2之比；对于可同时获得吸光度数据和背景数据的仪器，可简化操作，在扣背景方式下直接读取*A*1及*A*2值，然后计算*A*1与*A*2之比，得到仪器的背景校正能力。

5 计量特性

# 5.1 特征波长点的吸光度量值

特征波长点的吸光度量值1.00±0.10。

# 5.2 吸光度均匀性

吸光度均匀性不大于0.01。

# 5.3 正反面检测差值

吸光度正反面检测差值不大于0.01。

# 5.4 年变化量

吸光度年变化量不大于0.01。

6 校准条件

# 6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（23±5）℃；

6.1.2 相对湿度：20%～70%；

6.1.3 电源要求：交流供电电压（220±22）V，交流供电频率（50±1）Hz；

6.1.4 无灰尘、无腐蚀性气体；

6.1.5 无强光直射。

# 6.2 测量标准及其他设备

校准用设备应经过计量技术机构检定合格，并在有效期内。

测量标准：光谱光度检定装置，技术指标如下：

a）波长分辨力优于0.05nm；

b）波长示值误差优于±0.2nm；

c）特征波长点透射比的示值误差优于±0.001；

d）杂散辐射水平低于1×10-5；

e）测量的光谱范围应覆盖开展工作所需的光谱范围（紫外波段）。

7 校准项目和校准方法

# 7.1 校准项目

原子吸收分光光度计光衰减器校准项目为外观及附件检查、特征波长点的吸光度量值、吸光度均匀性、正反面检测差值、年变化量。

# 7.2 校准方法

7.2.1 外观及附件检查

采用目视法对原子吸收光衰减器进行外观检查。原子吸收光衰减器透光表面应平整、洁净、无指纹、不应有开胶、霉斑、起泡和裂纹现象。

原子吸收光衰减器必须装在专用定位架上，定位架上应有编号和方向标志，且标识清晰。校准前可用洗耳球吹净光衰减器表面浮尘进行清洁处理。

7.2.2 特征波长点的吸光度量值

利用光谱光度检定装置，开机，预热至少半小时，在特征波长点（228.8nm）波长处测量光衰减器的吸光度量值，测量三次取平均值作为测量结果，见公式（1）。

 （1）

式中：

 ——特征波长点的吸光度量值；

 ——第次测量值。

7.2.3 吸光度均匀性

在光衰减器的水平方向和垂直方向，分别测量228.8nm处的吸光度值，计算两方向的差值，取其绝对值作为吸光度均匀性，见公式（2）。

 （2）

式中：

 ——吸光度均匀性；

——水平方向的测量值；

——垂直方向的测量值。

7.2.4 正反面检测差值

在228.8nm处，测量光谱光度检定装置的入射光从光衰减器正面中心射入与背面中心点射入时的两个吸光度值，计算差值，取其绝对值作为正反面检测差值，见公式（3）。

 （3）

式中：

 ——正反面检测差值；

——正面测量值；

——反面测量值。

7.2.5 年变化量

计算光衰减器两次周期校准的228.8nm波长下吸光度差值的绝对值作为吸光度的年变化量。校准结果记入原始记录，原始记录格式见附录A。

8 校准结果表达

校准结束后应出具校准证书，推荐校准证书内页格式见附录B。校准证书应准确、客观地报告校准结果。校准结果用校准数据的形式给出，并给出测量不确定度，不确定度评定实例见附录C。校准证书至少包含以下信息：

a） 标题：“校准证书”；

b） 实验室名称和地址；

c） 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

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说明；

p） 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

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、仪器本身质量等因素所决定，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，建议不超过一年。如果对仪器的检测数据有怀疑，应对仪器重新校准。

# 附录**A**

原始记录格式

证书编号： 共 页 第 页

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 客户名称 |  | 送校日期 |  |
| 单位地址 |  | 校准日期 |  |
| 联系电话 |  | 室内温度 |  |
| 仪器型号 |  | 相对湿度 |  |
| 仪器编号 |  | 生产厂家 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准使用的标准器 | | | | | |
| 名称 | 型号/规格 | 不确定度/准确度 | 证书编号 | 溯源机构 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. 外观： 。

2. 吸光度量值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测量值， | | | 平均值， |
|  |  |  |  |

3. 吸光度均匀性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 吸光度均匀性， |
|  |  |  |

4. 正反面检测差值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 正反面检测差值， |
|  |  |  |

5. 年变化量： 。

吸光度量值校准结果测量不确定度评定：

校准员： 核验员：

# 附录**B**

校准证书内页格式

证书编号： 共 页 第 页

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 客户名称 |  | 送校日期 |  |
| 单位地址 |  | 校准日期 |  |
| 联系电话 |  | 室内温度 |  |
| 仪器型号 |  | 相对湿度 |  |
| 仪器编号 |  | 生产厂家 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准使用的标准器 | | | | | |
| 名称 | 型号/规格 | 不确定度/准确度 | 证书编号 | 溯源机构 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. 外观：

2. 吸光度量值：

3. 吸光度均匀性：

4. 正反面检测差值：

5. 年变化量：

吸光度量值校准结果的测量不确定度：

校准员： 核验员：

# 附录**C**

测量不确定度评定示例

C.1 建立数学模型

数学模型见公式（C-1）。

 （C-1）

式中：

 ——被校计量器具的量值；

——被校计量器具的测量值。

C.2 标准不确定度评定

主要不确定度来源：

a） 测量重复性引入的不确定度；

b） 均匀性引入的不确定度；

c） 稳定性引入的不确定度；

d） 定值装置引入的不确定度。

C.2.1 测量重复性引入的标准不确定度分量

使用光谱光度检定装置对原子吸收光衰减器进行测量，测量六次，根据贝塞尔公式计算单次测量结果的标准偏差，见公式（C-2）。

 （C-2）

式中：

 ——原子吸收光衰减器吸光度量值的重复性；

 ——第*i*次测量值；

 ——*n*次测量值的算术平均值；

*n* ——测量次数。

则，。

C.2.2 均匀性引入的标准不确定度分量

使用光谱光度检定装置测量原子吸收光衰减器不同位置（在光衰减器的水平方向和垂直方向）的吸光度，用极差法（公式C-3）计算实验标准偏差表示样品均匀性引入的标准不确定度分量。

 （C-3）

式中：

 ——原子吸收光衰减器吸光度量值的均匀性；

——原子吸收光衰减器不同位置测量的最大值；

 ——原子吸收光衰减器不同位置测量的最小值；

 ——极差法系数，=1.13。

C.2.3 稳定性引入的标准不确定度分量

从原子吸收光衰减器的吸光度年变化量可以估计其长期稳定性对在正常使用过程中光衰减器吸光度量值的影响。

通过实验测试及计算，原子吸收光衰减器的测量结果中，由稳定性带来的吸光度量值标准不确定度为=0.005。

C.2.4 定值装置引入的标准不确定度分量

从上级出具的检定证书可查到，光谱光度检定装置的扩展不确定度为*U*2（*k*=2），则：。

C.3 合成标准不确定度



C.4 扩展不确定度***U***

，为包含因子。

**JJF （**兵工民品**）** 0004－2021

中华人民共和国工业和信息化部

兵工民品计量技术规范

原子吸收光衰减器校准规范

**JJF（兵工民品）0004－2021**

版权所有 不得翻印