



中华人民共和国工业和信息化部有色计量技术规范

JJF（有色金属）002—2018

铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜用紫外老
化试验箱校准规范

（标准草案）

Calibration Specification for

Ultraviolet Aging Testers for Anodic Oxidation Films and Organic Polymer

Films of Aluminum and Aluminum Alloys

2018-xx-xx 发布

2018-xx-xx 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

紫外老化试验箱

校准规范

Calibration Specification for
Electromotive Force Corrosion
Resistance Tester

JJF（有色）002—2018

归口单位：中国有色金属工业协会

主要起草单位：国标（北京）检验认证有限公司

参加起草单位：国合通用测试评价认证股份公司
国家有色金属质量监督检验中心

本规范条文由中国有色金属工业协会负责解释

本规范主要起草人：

xxx（xxx）

参加起草人：

xxx（xxx）

目 录

引 言.....	(II)
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量特性.....	1
4.1 旋转样品台	1
4.2 试验温度	1
4.3 汞灯紫外光源.....	2
4.4 光强测量系统	2
4.5 计量单位	2
5 通用技术要求.....	2
5.1 外观	2
5.2 要求	2
6 计量器具控制.....	2
6.1 环境条件	2
6.2 测量标准及其它设备	2
7 校准项目和校准方法.....	2
7.1 校准项目.....	2
7.2 校准方法	3
8 校准结果表达.....	3
9 复校周期.....	3
10 附录 A 校准原始记录.....	4
11 附录 B 校 准 证 书.....	5
12 附录 C 不确定度评定	8

引 言

本规范按 JJF 1071—2010 的要求编写。

紫外老化试验箱校准规范

1 范围

本规范适用于中等强度的汞弧光灯（光波长集中在 365nm）、紫外强度（0~50 W/m²）、转速（0~10）rpm、试验温度（RT+10~100℃）的铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜用紫外老化试验箱（以下简称试验箱）的校准，用于规范校准方法、提升专业计量测试水平、提高紫外老化试验产品性能检测数据的准确性和可靠性。

本校准规范规定了紫外老化试验箱的计量性能要求、通用技术要求、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果表达及复校时间间隔。

本规范适用于紫外老化试验箱的首次校准、后续校准和使用中检验。

2 引用文件

下列文件对于本文件的应用是不可少的。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。

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

JJG 313 测量用电流互感器检定规程

JJG 598 直流数字电流表检定规程

JJF 1309 温度校准仪校准规范

JJG 603 频率表检定规程

JJG 837 直流低电阻表检定规程

GAT 1064-2013 X射线源老化测试仪校准规范

GB/T 12967.4 铝及铝合金阳极氧化着色阳极氧化膜耐紫外性能的测定

3 概述

试验箱包括旋转样品台、温控系统、汞灯紫外光源、光强测试系统、数据测量采集系统和辐照强度稳定系统构成，用于铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜产品的耐紫外老化性能试验。

4 计量特性

4.1 旋转样品台

样品台旋转误差为±2%。

4.2 试验温度

采用了人工智能温度控制系统，RT+10~100℃可控，温度波动±5%。

4.3 汞灯紫外光源

试验箱照射室中置 500W 中高压汞灯光源，距离光源 190mm 布置旋转样品架，实验过程中样品架保持低速旋转，以达到各位置样品得到较均匀的辐射。符合 GB/T12967.4 表 1 的规定，测量偏差 $\pm 5\%$ 。

4.4 光强测量系统

采用了人工智能光强测量及辐照强度稳定系统，允许误差最大应为 $\pm 2\%$ 。

4.5 计量单位

纳米（nm），瓦每平方米（W/m²），毫米（mm），摄氏度（℃），转数/分（rpm）。

5 通用技术要求

5.1 外观

试验箱应标有标明产品名称、规格型号、制造厂名称、出厂编号的铭牌。

5.2 要求

试验箱应无明显的机械损伤，各功能开关、旋钮、按键应动作灵活可靠，不应有影响校准结果的故障。

6 计量器具控制

6.1 环境条件

试验在常温条件下进行，适宜温度 0~40℃。湿度 $\leq 85\%$ ；供电电源 AC（220 ± 11 ）V，50Hz。

6.2 测量标准及其它设备

6.2.1 转速表，用于校准旋转试样台转速。

6.2.2 温度巡检仪，用于校准试验箱内部温度。

6.2.3 数显卡尺（0~300）mm，用于校准光源中心和试样距离。

6.2.4 辐照计，用于校准试验箱辐照度。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

试验箱校准项目见表1。

表1 紫外老化试验箱校准项目表

序号	校准项目
1	通用技术要求检查
2	旋转样品台转速
3	试验温度
4	辐照度
5	光源中心和试样距离

7.2 校准方法

7.2.1 通用技术要求的检查

应采用目测及手动的方法进行校准，结果与 5.1 和 5.2 进行比较。

7.2.2 旋转样品台转速

使用转速表校准旋转样品台的转速。

7.2.3 试验温度

使用温度巡检仪对试验箱进行温度校准。

7.2.4 辐照度

使用照度计对试验箱内的辐照度进行校准。

7.2.5 使用数显卡尺测量光源中心和试样距离

8 校准结果表达

校准原始记录应包含的内容见附录A。校准结果应记录在校准证书和校准报告上，有测量值的应根据客户要求给出测定不确定度和误差，其中测量不确定度的评定方法按照JJF 1059.1要求执行。

9 复校周期

建议复校周期为2年。

10 附录 A 校准原始记录

紫外老化试验箱校准记录格式

中心编号/证书编号：

校准日期：

送检单位：

校准依据：

被校设备信息			
器具名称		出厂编号	
型号/规格		设备编号	
外观检查		制造厂	
校准地点		环境条件	℃ %RH
标准器信息			
标准器名称		标准器型号	
标准器编号		准确度等级	
证书编号		标准器有效期	

序号	校准项目	实测值			平均值	扩展不确定度 $U/ (k=2)$
1	转速					
2	试验温度					
3	辐照度					
4	光源中心至试样距离					

校准人：

核验人：

11 附录B 校准证书

XXXX

XXXX

校准证书

Calibration Certificate

证书编号: GBJZ201910002
Certificate No.

委托单位 /

Client

单位地址 /

Address of the Client

器具名称 /

Description

型号/规格 /

Model/SPEC

制造单位 /

Manufacturer

出厂编号 /

Seial No.

设备编号 /

Device No.

批准人
Approved _____

核验员
Checked _____

校准人
Calibrated _____

校准日期 2019 年 10 月 14 日

Date of Calibration

Year

Month

Day

XXXX 校准证书

Calibration Certificate of XXXX

证书编号:

GBJZ201910002

Certificate No.

中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书号:

CHINA NATIONAL ACCREDITATION SERVICE FOR CONFORMITY ASSESSMENT LABORATORY CERTIFICATE:

校 准 依 据 Calibration Reference	JJG1036-2008《电子天平检定规程》					
溯 源 性 说 明 Traceability	本次校准所使用的标准器具的量值可溯源至国家基准					
校 准 地 点 Calibration Location	XXXXXXX					
环 境 条 件 Environmental conditions	室 温 (°C): temperature(°C)	18.1	相 对 湿 度 (%) : Relative humidity(%)	44	其 他 : Other	/

本次校准所使用的主要计量标准器

Measurement Standards for Calibration

名称 Name	测量范围 Measuring Range	不确定度/准确度等级/ 最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/MPE	证书编 号 Certificate No.	有效期至 Date of Expiry
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/

证书编号：GBJZ201910002

校准结果		
校准项目	校准结果	扩展不确定度
转速		
试验温度		
辐照度		
光源中心至试样距离		
以下空白		

12 附录 C 不确定度评定

紫外老化试验箱温度测量结果不确定度评定

C.1 概述

不确定度评定依据 JJF 1059.1—2012，在符合本校准规范的测量条件下，可以直接使用本不确定度的评定结果。

C.1.1 测量依据

依据《JJF1101—2003 环境试验设备温度、湿度校准规范》对温湿度检定箱进行校准。

C.1.2 被测对象

选用紫外老化试验箱为被测对象，其温度范围为（室温～100）℃。

C.1.3 测量方法及主要设备

采用直接比较法进行校准，参照《JJF 1101—2003 环境试验设备温度、湿度校准规范》对环境试验设备的温湿度进行校准，并进行数据处理。

校准用标准器为温湿度巡检仪，其规格参数如下：

温度测量范围：（-60～1200）℃；

湿度测量范围：（20～95）%RH；

温度分辨力：0.1℃；

湿度分辨力：0.1%RH；

温度不确定度： $U=(0.1\sim3)^{\circ}\text{C}$ （ $k=2$ ）；

湿度不确定度： $U=1.1\%\text{RH}$ （ $k=2$ ）。

C.2 测量模型及不确定度来源分析

C.2.1 测量模型

温度偏差测量模型

$$\Delta t_d = t_d - (t_o + \Delta t_o) \quad (1)$$

式中： Δt_d — 温度偏差，℃；

t_d — 被测设备温度示值算术平均值，℃；

t_o — 标准器在被测设备中心点温度示值算术平均值，℃；

Δt_0 — 标准器温度示值修正值, °C。

C.2.2 测量结果不确定度的主要来源分析

环境试验设备温度偏差测量结果不确定度的主要来源:

- (1) 被测设备的温度测量重复性引入的不确定度 $u_A(t)$;
- (2) 被测设备温度示值分辨力引入的不确定度 $u_{B1}(t)$;
- (3) 校准装置温度示值分辨力引入的不确定度 $u_{B2}(t)$;
- (4) 校准装置温度修正值引入的不确定度 $u_{B3}(t)$ 。

C.3 环境试验设备温度偏差测量不确定度的评定

C.3.1 测量重复性标准不确定度 $u_A(t)$

重复性可以通过连续测量得到测量值, 采用 A 类方法进行不确定度的评定。

将温湿度巡检仪的温度传感器放入紫外老化试验箱内, 设定温湿度检定箱内控制温度为 35°C, 稳定后读温湿度巡检仪在环境试验箱内中心点处的温度示值和被测温湿度检定箱的温度示值。在重复条件下, 连续测量 15 次, 得到温度测量值如下表所示。

表 1 环境试验设备温度测量重复性实验结果

测量次数	标准读数 (°C)	被测读数 (°C)	测量次数	标准读数 (°C)	被测读数 (°C)	测量次数	标准读数 (°C)	被测读数 (°C)
1	35.1	35.0	6	35.2	35.0	11	35.3	35.0
2	35.2	35.0	7	35.2	35.0	12	35.3	35.0
3	35.2	35.0	8	35.3	35.0	13	35.3	35.0
4	35.3	35.0	9	35.3	35.0	14	35.3	35.0
5	35.1	35.0	10	35.3	35.0	15	35.2	35.0

$$\text{单次测量算术平均值为: } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 35.24 \text{ (°C)}$$

$$\text{单次测量实验标准偏差为: } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.06 \text{ (°C)}$$

重复性测量引入的标准不确定度分量 $u_A(t) = s_x = 0.06 \text{ (°C)}$

C.3.2 被测设备温度示值分辨力引入的标准不确定度分量 $u_{B1}(t)$ 的评定

由于数字示值由依次排列的数字显示,不能用分度值的分数来细分示值,而模拟示值变为数字示值具有一个化整过程,即采取四舍五入的法则。这样数字示值与假设的模拟示值之间的差值就是化整误差。这样数字示值分辨力 δ_x 就带入了测量不确定度。在进行环境试验设备的校准时,通过被测设备的数显温控仪来读取被测的温度示值,所以在测量过程中存在数字示值分辨力 δ_x 带来的测量不确定度。根据 JJF1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》中 4.3.3 条,数字示值分辨力 δ_x 的分布按均匀分布处理,其引入的测量不确定度可按照 B 类进行评定。

数字示值分辨力 δ_x 带来的测量不确定度 $u_{B1}(t)$ 为:

$$u_{B1}(t) = \frac{\delta_x}{2\sqrt{3}} = 0.29\delta_x$$

式中: δ_x — 数字示值的分辨力,其为环境试验设备的温度示值末位有效数字的一个增量 P

则温湿度检定箱的分辨力为 $\delta_x = 1 \times P = 1 \times 0.1^\circ\text{C} = 0.1^\circ\text{C}$

则 $u_{B1}(t) = 0.29\delta_x = 0.029 (^\circ\text{C})$ 。

C.3.3 温湿度巡检仪温度示值分辨力引入的标准不确定度分量 $u_{B2}(t)$ 的评定

如同 3.2 所述,温度巡检仪的温度示值分辨力 $\delta_x = 0.01^\circ\text{C}$

则:

$$u_{B2}(t) = 0.29\delta_x = 0.0029 (^\circ\text{C})。$$

C.3.4 温湿度巡检仪温度修正值引入的标准不确定度分量 $u_{B3}(t)$ 的评定

由修正值引入的标准不确定度 $u_{B3}(t)$ 用 B 类标准不确定度评定。由温度巡检仪的校准证书可知,其扩展不确定度为: $U = 0.02^\circ\text{C} (k=2)$;

则:

$$u_{B3}(t) = \frac{0.02}{2} = 0.01 (^\circ\text{C})$$

C.3.5 温湿度巡检仪的 B 类测量不确定度 $u_B(t)$

由于 B 类测量不确定度各分量互不相关,则

$$\begin{aligned} u_B(t) &= \sqrt{u_{B1}^2(t) + u_{B2}^2(t) + u_{B3}^2(t)} \\ &= \sqrt{0.029^2 + 0.0029^2 + 0.01^2} \end{aligned}$$

$$=0.031\text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

C.3.6 温湿度巡检仪温度的合成标准不确定度 $u_c(t)$

由于 A 类和 B 类测量不确定度互不相关，则

$$\begin{aligned} u_c(t) &= \sqrt{u_A^2(t) + u_B^2(t)} \\ &= \sqrt{0.06^2 + 0.03^2} \\ &= 0.07\text{ (}^{\circ}\text{C)} \end{aligned}$$

C.3.7 温湿度巡检仪温度的扩展不确定度 U

最终得到温湿度巡检仪温度部分的扩展不确定度 U 为：

$$U = k \times u_c(t) = 2 \times 0.07 = 0.14\text{ (}^{\circ}\text{C)} \quad (k = 2)$$

C.3.8 扩展不确定度的汇总与表示

通过上述的分析和估算，可将不确定度按其来源、类型、不确定度数值、概率分布、包含因子等进行汇总，见表 2。

表 2 环境试验设备温度测量结果不确定度一览表

序号	不确定度来源	类型	不确定度 ($^{\circ}\text{C}$)	概率分布	包含因子 k
1	温度测量重复性	A	0.06	正态	-
2	被测设备温度示值分辨力引入	B	0.029	均匀	$\sqrt{3}$
3	温度巡检仪温度示值分辨力引入	B	0.0029	均匀	$\sqrt{3}$
4	温度巡检仪温度修正值引入	B	0.01	均匀	$\sqrt{3}$
5	被测环境试验设备	合成	0.07	正态	-
6	被测环境试验设备	扩展	0.14	正态	2

C.3.9 评定其他温度校准点的测量不确定度

同理分析，在其他温度点的不确定度评定可以重复上述过程，得到其扩展不确定度，详见下表所示：

表 3 各温度校准点扩展不确定度数据

测试点	扩展不确定度
20℃	0.1℃
40℃	0.1℃
60℃	0.2℃
80℃	0.3℃
100℃	0.4℃