



吉林省地方计量技术规范

JJF (吉) 92-2021

盐雾试验设备校准规范

Calibration Specification for Salt mist testing Equipment

2021-09-01 发布

2021-10-01 实施

吉林省市场监督管理厅 发布

盐雾试验设备校准规范

Calibration Specification of Salt
mist testing Equipment

JJF (吉) 92-2021

替代 JJF(吉)92-2015

归口单位： 吉林省市场监督管理厅

主要起草单位： 吉林省计量科学研究院

本规范条文由吉林省计量科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

孙俊峰 (吉林省计量科学研究院)

何佳融 (吉林省计量科学研究院)

王宇航 (吉林省计量科学研究院)

参加起草人：

李宗君 (吉林省计量科学研究院)

目 录

引言	(III)
1	范围	1
2	引用文件	1
3	术语	1
3.1	试验设备	1
3.2	温度设定值	1
3.3	温度偏差	1
3.4	温度波动度	1
3.5	温度均匀度	1
3.5	盐雾沉降率	1
4	概述	1
5	计量特性	2
5.1	外观	2
5.2	绝缘电阻	2
5.2	校准参数	2
6	校准条件	3
6.1	环境条件	3
6.2	供电条件	3
6.3	负载条件	3
6.4	测量标准及其他设备	3

7	校准项目和校准方法	4
7.1	校准项目	4
7.2	校准方法	4
8	校准结果的表达	8
9	复校时间间隔	9
附录 A	校准记录格式	10
附录 B	校准证书内页格式.....	13
附录 C	盐雾箱校准结果不确定度评定.....	15

引 言

JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度校准规范》、GB/T 5170.8-2008《电工电子产品环境试验设备检验方法 盐雾试验设备》、GB/T 10587-2006《盐雾试验箱技术条件》共同构成支撑校准规范制修订工作的基础性系列规范。

本规范是对 JJF(吉)92-2015《盐雾试验设备校准规范》的修订。与 JJF(吉)92-2015 相比,除编辑性修改外,本规范主要技术变化如下:

- 术语中修改了温度偏差,温度波动度,温度均匀度的计算方法,与 JJF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度校准规范》保持一致;
- 修改了盐雾箱的技术指标要求;
- 修改了对温度标准器的技术要求;
- 增加了对绝缘电阻的检测;
- 增加了容积小于 0.05m^3 或大于 50m^3 盐雾试验设备测量点布点信息建议;
- 修订了校准记录和校准证书的格式;
- 修订了温度校准结果不确定度分析。

本规范的历次版本发布情况为:

- JJF(吉)92-2015《盐雾试验设备校准规范》

盐雾试验设备校准规范

1 范围

本规范适用于对电工、电子及其他产品、零部件及材料进行盐雾试验的试验设备（以下简称盐雾箱）温度偏差、温度波动度、温度均匀度及盐雾沉降率等技术参数的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度校准规范》

GB/T 5170.8-2008《电工电子产品环境试验设备检验方法 盐雾试验设备》

GB/T 10587-2006《盐雾试验箱技术条件》

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

本规范界定的以下术语和定义适用于本规范。

3.1 试验设备 testing equipments

密闭的箱体或空间，其中某部分能满足规定的试验条件。

3.2 温度设定值 temperature setpoint

用盐雾箱控制装置设定的期望温度。

3.3 温度偏差 temperature variation

盐雾箱在稳定状态下，工作空间各测量点在规定时间内实测最高温度和最低温度与设定温度的上下偏差。温度偏差包含温度上偏差和温度下偏差。

3.4 温度波动度 temperature fluctuation

盐雾箱稳定后，在规定的时间内，工作空间任意一点温度随时间的变化量。

3.5 温度均匀度 temperature Uniformity

盐雾箱在稳定状态下，工作空间在某一瞬时任意两点温度之间的最大差值。

3.6 盐雾沉降率 Salt spray sedimentation rate

盐雾箱工作空间的盐雾在规定面积上单位时间的自由沉降量，用 $\text{ml}/(\text{h } 80\text{cm}^2)$ 表示。

4 概述

盐雾试验设备采用人工模拟盐雾环境条件，是研究、考核产品或金属材料耐腐蚀性能的一种重要试验设备，主要由箱体、喷雾系统、加热系统以及控制系统组成，盐雾试验设备的结构如图1所示。

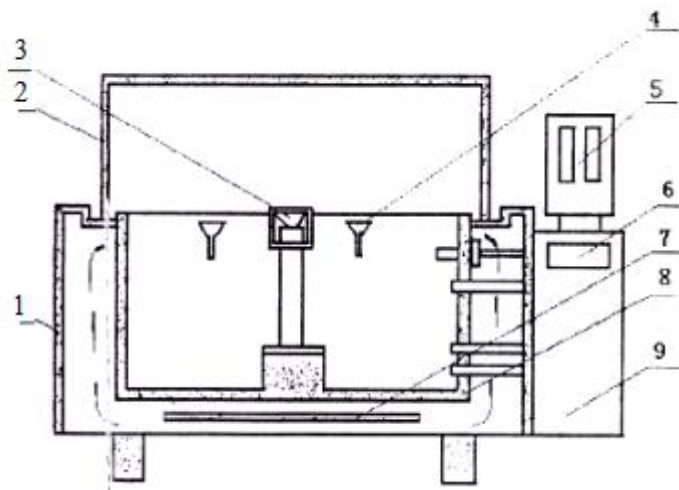


图1 盐雾试验设备结构示意图

1—箱体；2—盖体；3—喷雾塔；4—喷雾收集器漏斗；5—电控盒；6—喷雾时间控制器；7—加热系统；8—内胆；9—侧门。

5 计量特性

5.1 外观

外形结构应完好，不得有影响使用的缺陷；并有名称、规格型号、使用温度范围、制造厂以及出厂编号等标记；箱盖（门）应密封可靠，不应漏气和有盐雾溢出；盐雾箱应具有温度测量与控制装置，应有盐雾沉降量指示装置。

5.2 绝缘电阻

在环境温度为（15~35）℃，相对湿度45%~75%条件下，接线端子与箱体金属外壳之间的绝缘电阻值应在试验箱正常工作条件下，停机后10min内完成，满足1MΩ以上。

5.3 校准参数

盐雾箱的温度偏差、温度波动度、温度均匀度及盐雾沉降率等技术指标要求见表1所示。

表1 盐雾箱技术指标

校准参数	技术指标要求
温度偏差	±2.0℃
温度波动度	±0.5℃

温度均匀度	2.0℃
盐雾沉降率	(1.0~2.0) ml/(h·80cm ²)
注：以上指标不是用于合格性判别，仅供参考。	

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度：(15~35)℃；

相对湿度：(30~85)%；

大气压：(80~106)kPa；

其他条件：周围无影响盐雾箱正常校准的强烈振动、强电磁场、高浓度粉尘及腐蚀性物质，不应有阳光直接照射或其他冷、热源直接辐射。

6.2 供电条件

电压：(220±22)V, (380±38)V；

频率：(50±0.5)Hz。

6.3 负载条件

一般在空载条件下校准，根据用户需要可以在负载条件下进行校准，但应说明负载情况。

6.4 测量标准及其他设备

6.4.1 温度测量设备

温度测量设备由温度传感器和测量显示仪表组成，传感器宜选用四线制铂电阻温度计，通道传感器数量不少于9个，并能满足校准工作需求。

名称	测量范围	技术要求
温度测量标准	-80℃~300℃	分辨力：不低于 0.01℃ 最大允许误差：±(0.15+0.002 t)

6.4.2 盐雾沉降率测量设备

玻璃漏斗：采用直径不小于 100 mm 的玻璃漏斗；

量筒：采用容量为 50ml 的玻璃量筒，最大允许误差为 0.50ml；

秒表：分辨力不低于 0.01s，600s 的最大允许误差±0.07s。

6.4.3 其他设备

绝缘电阻表：直流电压 500V，准确度等级 10 级。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

建议校准项目如表2所示。

表2 校准项目

序号	校准项目
1	温度偏差
2	温度波动度
3	温度均匀度
4	盐雾沉降率

7.2 校准方法

7.2.1 绝缘电阻检查

切断电源，将电源端子短路，按 5.2 条规定进行测量，测量时应稳定 5s，读取绝缘电阻值。

7.2.2 温度参数校准

盐雾箱的温度偏差、温度波动度、温度均匀度可同时进行校准。

7.2.2.1 校准温度的选择

一般选择 35℃ 作为盐雾箱校准试验温度，也可根据客户需要选择校准温度。

7.2.2.2 校准点的分布

根据盐雾箱容积的大小，将工作空间分为上、中、下三个水平测试面，上层与工作室顶面的距离是工作室高度的 1/10，中层通过工作空间几何中心点，下层在底层样品架上方 10mm 处。校准温度参数时，根据盐雾箱的工作空间尺寸选取测量点。测量点位于三个测试面上，除中心测试点位于工作空间几何中心点外，其余各测试点与工作区域内壁的距离大约为各边长的 1/10（遇风道时，此距离可加大，但不应超过 500mm）。但对工作室不大于 2m² 的盐雾箱，该距离不小于 100mm。

a) 当测温区容积小于 2m³ 时，设置 9 个测量点，其测量点分布如图 1 所示。

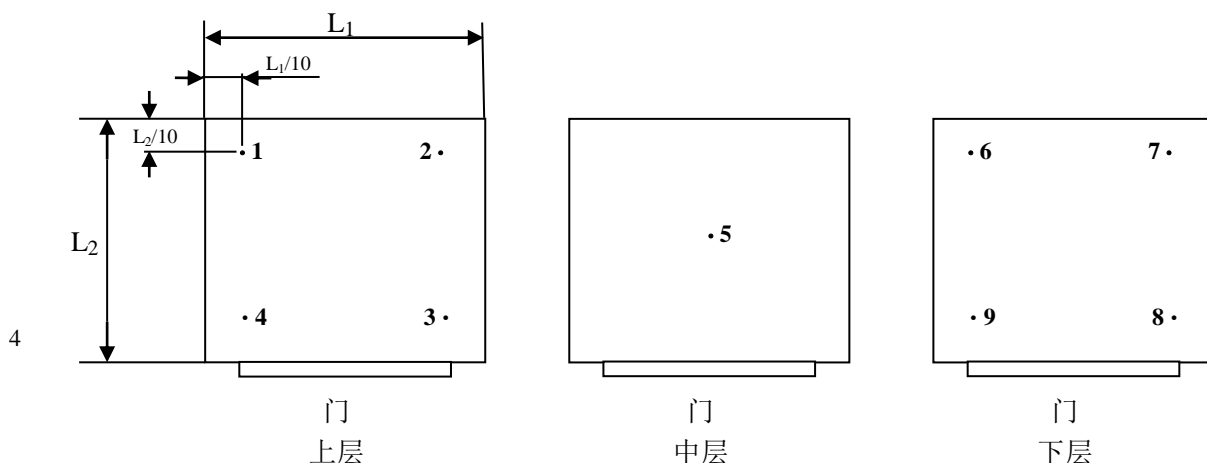
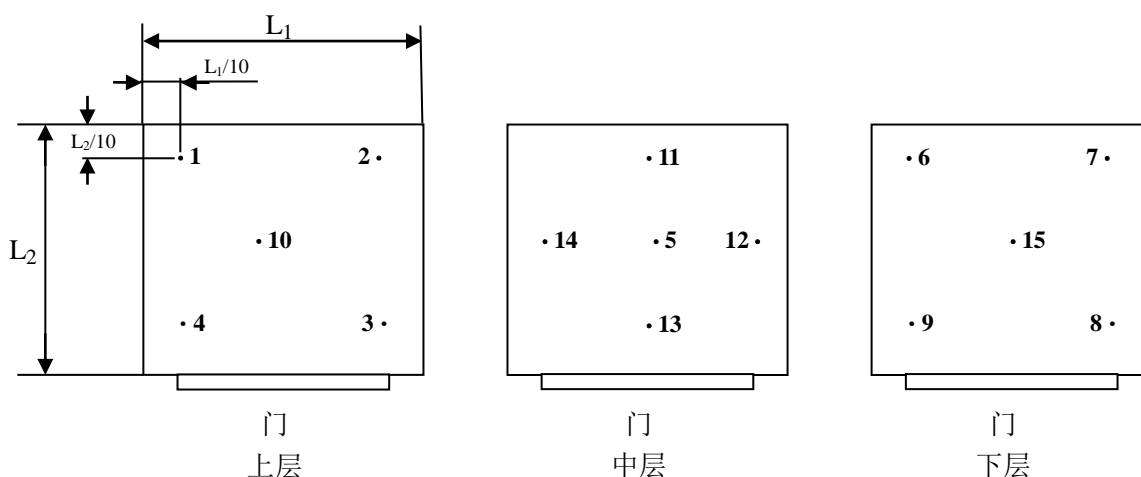


图 1

b) 当测温区容积大于 2m^3 不大于 10m^3 时, 共设置 15 个测量点, 其测量点分布如图 2 所示。



c) 设备容积小于 0.05m^3 或大于 50m^3 时, 可根据实际需要或用户需求减少或增加测量点数量并图示说明。

7.2.2.3 校准步骤

根据盐雾箱的实际情况按照 7.2.2.2 的要求布放温度传感器, 检查温度测量设备是否正常工作。盐雾箱一般处于空载(空箱)条件下, 特殊要求时可以装载校准(半载或满载)。使盐雾箱升温至所要求的温度点并连续喷雾, 确定盐雾箱已达到热稳定状态(稳定时间不低于 2h), 开始进行温度参数校准。在 30min 内, 每隔 2min 测量各测量点温度 1 次, 并记录各点的温度值, 共测量 15 次。或根据设备运行状况和用户校准需求确定时间间隔和数据记录次数, 并在原始记录和校准证书中进行说明。

如果在规定稳定时间之前能够确定箱内温度已经达到稳定, 也可以提前记录。稳定时间须以盐雾试验设备达到稳定状态为主要判断标准, 应在盐雾试验设备达到稳定状态后才开始进行校准。

7.2.2.4 数据处理

a) 温度偏差计算

$$\Delta t_{max} = t_{max} - t_s \quad (1)$$

$$\Delta t_{min} = t_{min} - t_s \quad (2)$$

式中: Δt_{max} ——温度上偏差, $^{\circ}\text{C}$;

Δt_{\min} ——温度下偏差, °C;

t_{\max} ——各测量点规定时间内测量的最高温度, °C;

t_{\min} ——各测量点规定时间内测量的最低温度, °C;

t_s ——设备设定温度, °C。

b) 温度波动度计算

盐雾试验设备在稳定状态下, 工作空间各测量点 30min 内 (每 2min 测试一次) 实测最高温度与最低温度之差的一半, 冠以“±”号, 取全部测量点中变化量最大值作为温度波动度校准结果。

$$\Delta t_f = \pm \max[(t_{j\max} - t_{j\min}) / 2]$$

(3)

式中: Δt_f ——温度波动度, °C;

$t_{j\max}$ ——测量点 j 在 n 次测量中的最高温度, °C;

$t_{j\min}$ ——测量点 j 在 n 次测量中的最低温度, °C。

c) 温度均匀度计算

盐雾实验设备在稳定状态下, 工作空间各测量点 30min 内 (每 2min 测试一次) 每次测量中实测最高温度与最低温度之差的算术平均值。

$$\Delta t_u = \sum_{i=1}^n (t_{i\max} - t_{i\min}) / n \quad (4)$$

式中: Δt_u ——温度均匀度, °C;

n——测量次数, °C;

$t_{i\max}$ ——各校准点在第 i 次测得的最高温度, °C;

$t_{i\min}$ ——各校准点在第 i 次测得的最低温度, °C。

7.2.3 盐雾沉降率参数校准

7.2.3.1 校准点的分布

校准点位于盐雾箱的工作空间内, 玻璃漏斗的上表面距工作室底面的高度为工作室高度的 1/3。

a) 工作室容积不大于 2m³时, 校准点为 5 个, 除中心点 E 外, 其它各漏斗中心点与内壁的距离为 150mm, 布放位置如图 4 所示。中心位置有喷雾塔时, 中心点可离喷雾塔适当距离。

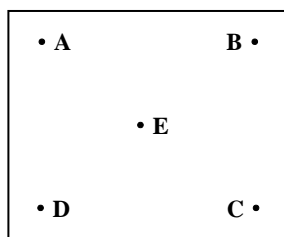


图 4

b) 工作室容积大于 2m^3 不大于 10m^3 时, 校准点为 9 个, 除中心点 E 外, 其它各漏斗中心点与内壁距离为 170mm, 布放位置如图 5 所示。中心位置有喷雾塔时, 中心点可离喷雾塔适当距离。

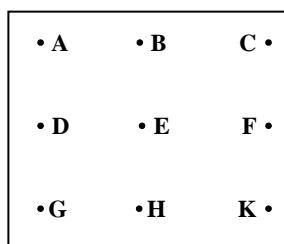


图 5

c) 设备容积小于 0.05m^3 或大于 50m^3 时, 可根据实际需要或用户需求减少或增加测量点数量并图示说明。

7.2.3.2 校准步骤

校准时将漏斗穿过橡皮塞并固定在量筒上, 按 7.2.3.1 的要求将量筒放置在工作室底面上。将试验箱的温度调节到试验温度, 使其升温到试验温度后, 连续喷雾并开始计时。

若使用直径约 100mm 的漏斗, 连续喷雾 16h; 若使用直径约 200mm 的漏斗, 连续喷雾 4h。喷雾停止后立即取出量筒, 记录收集到的各量筒中的溶液量。

7.2.3.3 数据处理

对 7.2.3.2 记录的数据, 根据漏斗面积折算到 80cm^2 所对应的盐雾沉降量, 并按公式 (4) 计算各测量点的盐雾沉降率:

$$G_j = V_j / t \quad (5)$$

式中: G_j ——第 j 点盐雾沉降率, $\text{ml}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$;

V_j ——第 j 点量筒中盐雾沉降量, $\text{ml}/(80\text{cm}^2)$;

t ——连续喷雾时间, h。

最后取所有测量点的平均值作为盐雾箱的盐雾沉降率值, 按公式 (5) 进行计算:

$$G = \frac{\sum_{j=1}^n G_j}{n} \quad (6)$$

式中： G ——盐雾沉降率， $\text{ml}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$ ；

G_j ——第 j 点盐雾沉降率， $\text{ml}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$ ；

n ——测量的点数。

8 校准结果表达

经校准的盐雾箱发校准证书，校准证书应给出：盐雾箱的温度偏差、温度波动度、温度均匀度及盐雾沉降率，并按 JJF 1059-2012 测量结果不确定度评定与表示中的要求给出校准结果的不确定度。

除上述校准结果信息，校准证书还应至少包括以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称或地址；
- 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；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，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，包括名称及代码；
- 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决定，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校间隔，建议不超过 1 年。更换重要部件、维修、重新安装或对仪器性能有怀疑时，应随时校准。

附录 A

校准记录格式 (供参考)

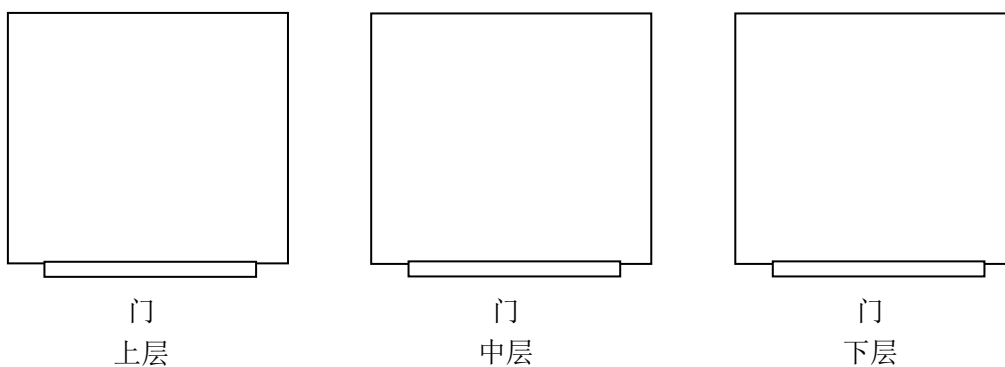
记录 (证书) 编号:

委托单位			地址		
被校准计量器具	名称			规格型号	
	制造厂			出厂编号	
使用的主要计量标准器具	名称/型号规格	准确度等级/编号	溯源证书编号	有效期至	
校准依据					
校准环境条件	温度:	℃	相对湿度:	%	
校准日期					
校准员			核验员		

1、校准前检查: _____ 绝缘电阻值_____。

2、温度参数校准:

2.1 温度校准测量点分布示意图:



2.2 校准点与壁的距离:

单位: mm

前	后	左	右	上	下

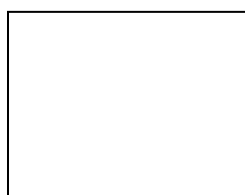
2.3 校准结果:

温度设定值 _____ °C

测量点 测量 次数	标准器实测值 (°C)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
温度下偏差 (°C)									
温度下偏差 (°C)									
温度波动度 (°C)									
温度均匀度 (°C)									
温度偏差扩展不确定度 U									

3、盐雾沉降率参数校准:

3.1 盐雾沉降率校准测量点分布示意图:



3.2 校准点与壁的距离:

单位: mm

前	后	左	右	上	下

3.3 盐雾沉降率 [ml / (h · 80cm²)] (漏斗直径: _____ mm; 收集时间: _____ h)

A	B	C	D	E	F	G	H	K	平均值

其扩展不确定度 $U =$ _____ ml / (h · 80cm²) , $k = 2$

附录 B

校准证书内页格式 (供参考)

证书编号: _____ 第 _____ 页 共 _____ 页

本次校准所依据技术规范 (代号、名称)

本次校准所使用的计量标准器具:

名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	溯源证书号	有效期至

校准地点:

校准环境条件:

温度:

相对湿度:

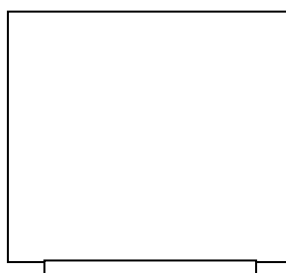
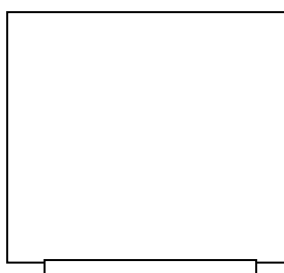
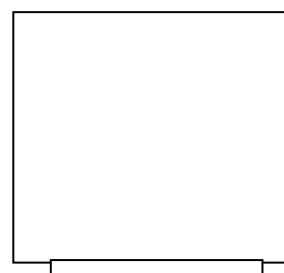
大气压:

校 准 结 果

1、校准前检查: _____。绝缘电阻值 _____。

2、温度参数校准:

2.1 温度校准测量点分布示意图:

门
上层门
中层门
下层

2.2 校准点与壁的距离:

单位: mm

前	后	左	右	上	下

校 准 结 果

2.3 校准结果

温度设定值 (°C)	
温度上偏差 (°C)	
温度下偏差 (°C)	
温度波动度 (°C)	
温度均匀度 (°C)	
温度上偏差扩展不确定度 $U(k=2)$	
温度下偏差扩展不确定度 $U(k=2)$	

3、盐雾沉降率参数校准:

3.1 盐雾沉降率校准测量点分布示意图:



3.2 校准点与壁的距离:

单位: mm

前	后	左	右	上	下

3.3 校准结果:

盐雾沉降率 (ml / (h · 80cm ²))	
扩展不确定度 U	

附录 C

盐雾箱校准结果不确定度评定 (示例)

C1 温度偏差的校准结果不确定度评定

C1.1 概述

温度偏差是盐雾箱在稳定状态下, 显示温度平均值与工作空间中心点实测温度平均值的差值。

校准用温度测量装置由温度传感器 (通常选用四线制铂电阻) 和测量显示仪表组成, 该温度测量装置经整体校准后具有温度修正值。被校准的盐雾箱配置数字测温仪表, 温度传感器为工作用热电阻。本次校准用温度测量装置的分辨力为 0.001°C , 扩展不确定度 $U=0.10^{\circ}\text{C}$ ($k=2$)。

C1.2 数学模型

a) 温度偏差计算

$$\Delta t_{max} = t_{max} - t_s \quad (1)$$

$$\Delta t_{min} = t_{min} - t_s \quad (2)$$

式中: Δt_{max} ——温度上偏差, $^{\circ}\text{C}$;

Δt_{min} ——温度下偏差, $^{\circ}\text{C}$;

t_{max} ——各测量点规定时间内测量的最高温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_{min} ——各测量点规定时间内测量的最低温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_s ——设备设定温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

C1.3 不确定度来源及分析

不确定度来源: 被校对象测量重复性引入的标准不确定度分量, 标准器分辨力引入的标准不确定度分量, 标准器修正值引入的标准不确定度分量, 标准器的稳定性引入的标准不确定度分量。

C1.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量

对盐雾箱作 15 次独立重复测量, 从温度测量设备显示仪表上读取 15 次显示值, 记为 t_1, t_2, \dots, t_{15} , 平均值记为 \bar{t} , 其测量数据如表 1 所示。

表 1 标准器测量重复性数据

i (次数)	$t_i/^{\circ}\text{C}$	i (次数)	$t_i/^{\circ}\text{C}$	i (次数)	$t_i/^{\circ}\text{C}$
----------	------------------------	----------	------------------------	----------	------------------------

1	35.52	6	35.57	11	35.11
2	35.18	7	35.45	12	35.46
3	35.23	8	35.12	13	35.13
4	35.66	9	35.37	14	35.39
5	35.57	10	35.49	15	35.52

根据公式

$$s(\bar{t}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n(n-1)}} \quad (3)$$

计算得算术平均值 \bar{t} 的实验标准差 $s(\bar{t})=0.18^\circ\text{C}$ 。则由15次独立重复测量引入的标准不确定度分量 $u_1 = s(\bar{t})=0.18^\circ\text{C}$ 。

由于上偏差与下偏差不确定度来源和数值相同,因此本规范仅以温度上偏差进行不确定度评定。

C1.3.2 由标准器修正值引入的标准不确定度

温度测量装置的扩展不确定度 $U=0.10^\circ\text{C}$ ($k=2$),则标准不确定度 $u_2 = U/2 = 0.05^\circ\text{C}$ 。

C1.3.3 由标准器分辨力引入的标准不确定度

温度测量装置分辨力为 0.001°C ,不确定度区间半宽为 0.0005°C ,服从均匀分布,则分辨力引入的不确定度分量:

$$u_3 = \frac{0.0005}{\sqrt{3}} 0.00^\circ\text{C} \quad (4)$$

C1.4 合成标准不确定度计算

C1.4.1 标准不确定度分量一览表

将第C1.4评定的标准不确定度分量与灵敏系数计算得到不确定度分量如表3所示。

表3 不确定度分量一览表

序号	来源	符号	u_i
----	----	----	-------

1	标准器测量重复性引入不确定度	u_1	0.18℃
2	标准器修正值引入不确定度	u_2	0.05℃
3	标准器分辨力引入不确定度	u_3	0.00℃

C1.4.2 合成标准不确定度计算

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} \quad (4)$$

按式(4)计算合成标准不确定度为:

$$u_c(\Delta t_d) = 0.19^\circ\text{C}$$

C1.5 扩展不确定度的确定

$$U = k \cdot u_c \quad (5)$$

取包含因子 $k=2$, 则盐雾箱的标称温度为 35°C 时, 温度偏差扩展不确定度按式(5)计算为:

$$U(\Delta t) = 2 \times 0.19 = 0.38^\circ\text{C} \approx 0.4^\circ\text{C} \quad k=2$$

C2 盐雾箱盐雾沉降率的校准结果不确定度评定

C2.1 概述

盐雾沉降率是指盐雾箱工作空间的盐雾在规定面积上单位时间的自由沉降量。选择盐雾箱工作室容积不大于 2m^3 , 校准点为 5 个。采用直径不小于 100 mm 的玻璃漏斗、采用容量 50ml 的玻璃量筒、计时器对盐雾箱进行盐雾测量。

C2.2 数学模型

$$G = V / t \quad (1)$$

式中: G ——盐雾沉降率, $\text{ml}/(\text{h } 80\text{cm}^2)$;

V ——量筒中盐雾沉降量, $\text{ml}/(80\text{cm}^2)$;

t ——连续喷雾时间, h 。

C2.3 方差与灵敏系数

式(1)中, V 、 t 之间互为独立, 其灵敏系数为

$$c_1 = \frac{\partial G}{\partial V} = \frac{1}{t}, \quad c_2 = \frac{\partial G}{\partial t} = -\frac{V}{t^2} \quad (2)$$

$$u^2(G) = c_1^2 u^2(V) + c_2^2 u^2(t) \quad (3)$$

根据直径为 200mm 漏斗进行 4h 盐雾沉降量测量, 沉降量为 20ml, 则灵敏系数为

$$c_1 = \frac{\partial G}{\partial V} = \frac{1}{4} = 0.25\text{h}^{-1}, \quad c_2 = \frac{\partial G}{\partial t} = -1.25\text{ml/h}^2$$

C2.4 不确定度来源与分析

盐雾沉降率测量不确定度分量主要来源: 量筒准确度、量筒分辨力、开箱水滴与盐雾残留液误差及时间测量误差等。

C2.4.1 盐雾沉降量测量引入的标准不确定度 $u(V)$

(1) 量筒准确度引入的标准不确定度 $u_1(V)$

根据容量 50ml 的玻璃量筒, 其最大允许误差为 $\pm 0.5\text{ml}$, 按均匀分布考虑, 则

$$u_1(V) = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.289\text{ml} \quad (4)$$

(2) 量筒分辨力引入的标准不确定度 $u_2(V)$

根据容量 50ml 的玻璃量筒, 其分辨力为 1ml, 按均匀分布考虑, 则

$$u_2(V) = \frac{1}{2\sqrt{3}} = 0.289\text{ml} \quad (5)$$

(3) 开箱水滴与盐雾残留液误差引入的标准不确定度 $u_3(V)$

一滴水滴容积大约为 0.05ml, 估计开启盐雾箱时滴落在各量筒的水滴以及残留在漏斗、量筒的壁上的残留盐雾量对每个量筒产生估算 (1~5) 滴影响, 共产生 5 滴水滴的影响, 总容量 $5 \times 0.05\text{ml} = 0.25\text{ml}$ 。按均匀分布考虑, 则

$$u_3(V) = \frac{0.25}{\sqrt{3}} = 0.144\text{ml} \quad (6)$$

根据式 (4)、式 (5)、式 (6) 计算盐雾量测量引入的标准不确定度 $u(V)$

$$u(V) = \sqrt{u_1^2(V) + u_2^2(V) + u_3^2(V)} = 0.433\text{ml} \quad (7)$$

C2.4.2 时间测量误差引入的标准不确定度 $u(t)$

测量盐雾试验时间按 4h 考虑, 考虑到读数与本身计时器的误差估计为 1min。按均匀分布考虑, 则

$$u(t) = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.0096\text{h} \quad (8)$$

C2.5 合成标准不确定度计算

C2.5.1 标准不确定度分量一览表

将第 C2.4 评定的标准不确定度分量与灵敏系数计算得到不确定度分量如表 1 所示。

表 3 不确定度分量一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度	c_i	$ c_i \cdot u(x_i)$ (mL/h)
$u(V)$	盐雾沉降量测量	0.433ml	0.25h^{-1}	0.108
$u(t)$	时间测量误差	0.0096h	$-1.25\text{ml}/\text{h}^2$	0.012

C2.5.2 合成标准不确定度计算

由于 V 、 t 之间彼此独立不相关，因此合成标准不确定度为

$$u_c(G) = \sqrt{u^2(V) + u^2(t)} \quad (9)$$

按式 (9) 计算合成标准不确定度为：

$$u_c(G) = 0.109\text{ml}/(\text{h} \cdot 314\text{cm}^2)$$

采用 200mm 直径的漏斗进行 4h 盐雾沉降量的测量，测量结果盐雾沉降量为 20ml。由于 200mm 直径漏斗的面积为 314cm^2 为 3.92 倍的 80cm^2 ，因此

$$u_c(G) = 0.109/3.92 = 0.028\text{ml}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$$

C2.6 扩展不确定度的确定

$$U = k \cdot u_c \quad (10)$$

取包含因子 $k=2$ ，则盐雾箱的盐雾沉降量为 20ml 时，盐雾箱的盐雾沉降率扩展不确定度按式 (10) 计算为：

$$U = 2 \times 0.028\text{ml}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2) = 0.057\text{ml}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$$

取 $U=0.06\text{ml}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$ ， $k=2$

吉林省地方计量技术规范

盐雾试验设备校准规范

JJF(吉)92—2021

吉林省市场监督管理厅发布

*

版权所有 不得翻印

297 mm×210 mm A4 纸

2021年9月第1版 2021年9月第1次印刷