

JJF

辽宁省地方计量技术规范

JJF (辽) 75-2009

盐雾试验箱校准规范

Calibration Specification for salt mist testing chambers

2009 - 08 - 25 发布

2009 - 12 - 01 实施

辽宁省质量技术监督局 发布

盐雾试验箱校准规范

Calibration Specification
for salt mist testing chambers

JJF (辽) 75—2009

本规范经辽宁省质量技术监督局 2009 年 08 月 25 日批准，并自 2009 年 12 月 01 日起施行。

归 口 单 位：辽宁省质量技术监督局

起 草 单 位：大连市计量检定测试所

本规范技术条文由起草单位负责解释

本规范主要起草人：

于 敏 （大连市计量检定测试所）

鹿 英 （大连市计量检定测试所）

孙永丰 （大连市计量检定测试所）

管 地 （辽宁省计量科学研究院）

参加起草人：

李春蕊 （沈阳计量测试院）

吕 强 （沈阳计量测试院）

目 录

1 范围.....	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语.....	(1)
4 计量特性.....	(1)
4.1 外观	(1)
4.2 安全性能.....	(1)
4.3 试验箱的校准参数	(2)
5 校准条件.....	(2)
5.1 环境条件.....	(2)
5.2 供电条件.....	(2)
5.3 负载条件.....	(2)
5.4 标准器及其他设备.....	(2)
6 校准项目和校准方法.....	(2)
6.1 外观检查.....	(3)
6.2 安全性能检查.....	(3)
6.3 试验箱温度参数的校准.....	(3)
6.4 试验箱工作室盐雾沉降率的校准	(5)
7 校准结果表达.....	(6)
7.1 校准记录.....	(6)
7.2 校准结果处理.....	(6)
8 复校时间间隔.....	(6)
附录 A 盐雾试验箱校准记录参考格式.....	(7)
附录 B 校准结果参考格式.....	(9)
附录 C 试验箱试验温度偏差校准结果不确定度分析.....	(11)

盐雾试验箱校准规范

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箱计量性能的校准。

2 引用文献

JJF 1001-1998 通用计量术语及定义
JJF 1059-1999 测量不确定度评定与表示
JJF 1101-2003 环境试验设备温度、湿度校准规范
GB/T 10587-2006 盐雾试验箱技术条件
GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验第二部分 试验方法 试验 Ka; 盐雾试验方法
使用本规范时, 应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语

3.1 试验箱

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

用试验箱控制装置设定的期望温度。

3.3 试验温度偏差

设备在稳定状态下, 试验箱温度设定值与工作空间中心点修正后的温度平均值的差值。

3.4 温度波动度

设备在稳定状态下, 在给定的任意时间间隔内, 工作空间内任一点的最高和最低温度之差。

3.5 温度梯度

设备在稳定状态下, 在任意时间间隔内, 工作空间内任意两点修正后的温度平均值之差的极大值。

3.6 温度均匀度

设备在稳定状态下, 在任意时间间隔内, 工作空间内中心点修正后的温度平均值和其他点修正后的温度平均值之差。

4 计量特性

4.1 外观

4.1.1 外观不得有影响使用的缺陷。

4.1.2 应设有温度调节, 指示等仪器仪表或装置, 其外形结构应完好。

4.1.3 试验箱箱盖(门)应密封可靠, 不应漏气和有盐雾溢出。

4.1.4 有盐雾沉降量指示装置。

4.2 安全性能

4.2.1 绝缘电阻

在环境温度为 $(15\sim 35)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $45\%\sim 75\%$ 条件下，接线端子对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，停机后10min内完成，满足热态 $1\text{ M}\Omega$ 以上。

4.2.2 绝缘强度

在环境温度为 $(15\sim 35)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $45\%\sim 75\%$ 条件下，接线端子对箱体金属外壳之间能承受50Hz、交流电压1500V、施压时间1min，应不出现击穿或飞弧现象。

4.3 试验箱的校准参数

试验箱的试验温度偏差、温度波动度、温度梯度、工作室盐雾沉降率技术要求见表1。

表1 校准参数技术要求

试验温度偏差 ($^{\circ}\text{C}$)	温度波动度 ($^{\circ}\text{C}$)	温度梯度 ($^{\circ}\text{C}$)	工作室盐雾沉降率 $\text{mL}/(\text{h}\cdot 80\text{cm}^2)$
± 2	不大于1	不大于2	1.0~2.0

5 校准条件

5.1 环境条件

温度： $(15\sim 35)^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度：不大于85%；

气压： $(80\sim 106)\text{ kPa}$ ；

其它条件：周围无强烈振动；无阳光直接照射或其他冷、热源直接辐射；无强烈气流，当周围空气需强制流动时，气流不应直接吹到箱体上；无强电磁场影响；无高浓度粉尘及腐蚀性物质。

5.2 供电条件

电压： $(220\pm 22)\text{ V}$ ； $(380\pm 38)\text{ V}$ ；

频率： $(50\pm 0.5)\text{ Hz}$ 。

5.3 负载条件

在空载条件下校准。

5.4 标准器及其他设备

5.4.1 温度校准装置

温度校准装置由温度传感器和温度显示仪器组成，时间常数应小于20s。

温度校准装置的扩展不确定度 $U(k=2)$ 应不大于 0.4°C 。

5.4.2 其他设备

玻璃漏斗：采用直径100mm的玻璃漏斗。

量筒：采用容量50mL的量筒。

5.4.3 绝缘电阻表

直流电压为500V；准确度等级10级。

5.4.4 耐电压试验仪

输出交流电压： $(0\sim 1500)\text{ V}$ ；输出频率：50Hz；输出功率：不低于0.25kW。

6 校准项目和校准方法

6.1 外观检查

试验箱的外观用目测法检查。

6.2 安全性能检查

6.2.1 绝缘电阻检查：切断电源，将电源端子短路，按 4.2.1 条规定的部位进行测量，测量时，应稳定 5s，读取绝缘电阻值。

6.2.2 绝缘强度检查：切断电源，将电源端子短路，按 4.2.2 条规定的部位，在耐电压试验仪上进行测量。测量时，试验电压应从零开始增加，在 (5~10) s 内平滑均匀地升至试验电压规定值（误差不大于 10%），保持 1min 后，平滑均匀地降低电压至零，切断试验电源。

6.3 试验箱温度参数的校准

试验箱的试验温度偏差、温度波动度、温度梯度、温度均匀度、工作室盐雾沉降率可同时进行校准。

6.3.1 试验温度的选择

校准时选择温度设定值 35℃ 作为试验温度。（用于耐腐蚀试验时，建议选择温度设定值 50℃ 作为试验温度）。

6.3.2 校准点的位置

校准点的位置应分布在试验箱工作室内的三个水平校准面上，简称上、中、下层。上层与工作室顶面的距离是工作室高度的 1/10，中层通过工作室几何中心，下层在底层样品架上方 10mm 处。校准点除中心校准点位于工作室几何中心外，其余各校准点到工作室壁的距离为各自边长的 1/10，但对于工作室不大于 2m³ 的试验箱，该距离不小于 100mm。

注：工作室具有斜顶或尖顶时，顶面为通过斜顶面与垂直壁面交线的假想水平平面。

6.3.3 校准点的数量

温度校准点用 A、B…M、N、U 表示。

a) 工作室容积不大于 1m³ 时，温度校准点为 5 个，O 点为工作室几何中心处，布放位置如图 1

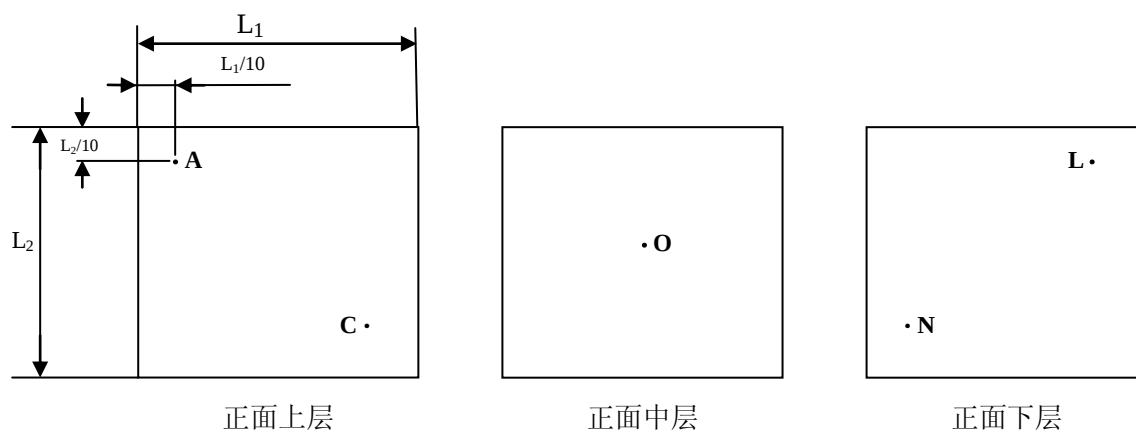


图 1

b) 工作室容积大于 1m³ 且小于等于 2m³ 时，温度校准点为 9 个，O 点为工作室几何中心处，布放位置如图 2

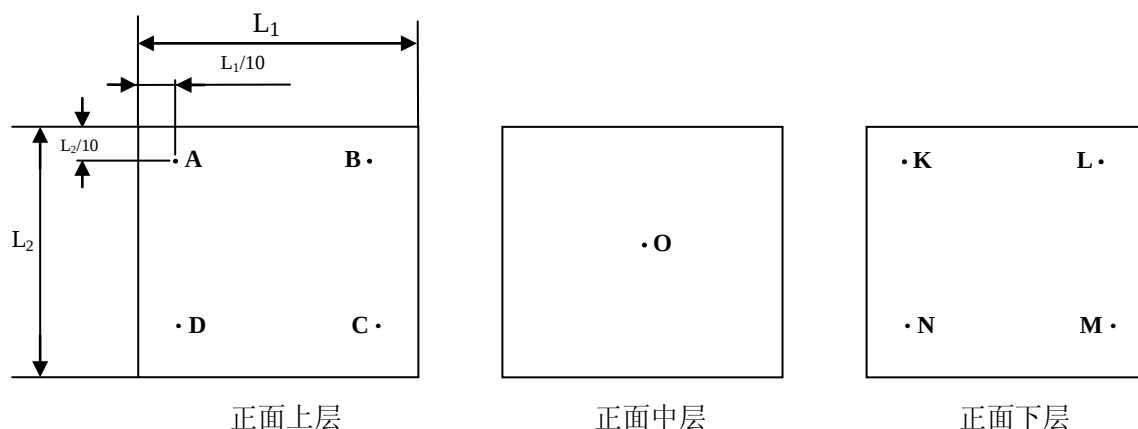


图 2

c) 工作室容积大于 2m^3 时, 温度校准点为 15 个, E、O、U 分别位于上、中、下层的几何中心处, 布放位置如图 3。

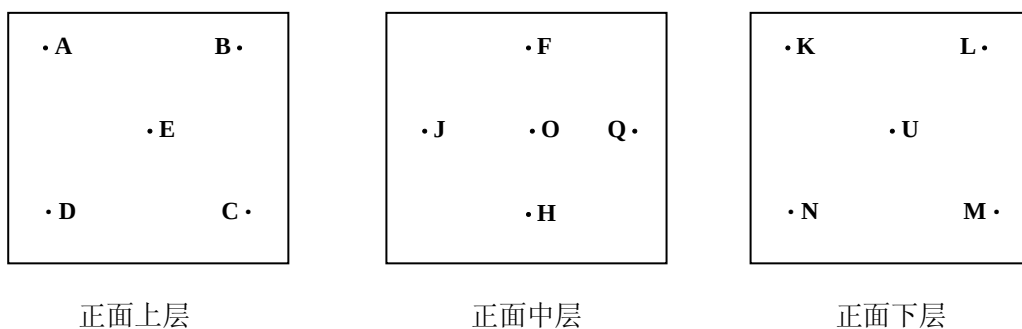


图 3

注 1: 对于卧式试验箱, 图 1、图 2、图 3 中正面的位置可视为喷雾装置的位置。

注 2: 对于带有可移动的喷雾塔的试验箱, 中心点的位置可按具体情况由供需双方协商确定。

6.3.4 校准步骤

将试验箱的温度调节到试验温度, 使其升温到试验温度后, 开始连续喷雾。当工作空间中心点的温度值第一次达到规定值, 并稳定 2h 后, 每隔 2min 对全部校准点的温度值测量 1 次, 在 30min 内共测 15 次。

6.3.5 数据处理

6.3.5.1 各校准点 15 次温度平均值计算

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad (1)$$

式中: $\bar{t}$ ——温度平均值, $^{\circ}\text{C}$;

t_i ——第 i 次测量值, $^{\circ}\text{C}$;

n ——测量次数。

由式 (1) 得到的各校准点的温度平均值, 依据温度校准装置提供的不同修正值 (指整体检定) 进行修正, 作为修正后温度平均值。

6.3.5.2 试验温度偏差计算

$$\Delta t_s = t_s - \bar{t}_o \quad (2)$$

式中: Δt_s ——试验温度偏差, °C;

t_s ——试验箱试验温度, °C;

$\bar{t}_0$ ——工作空间中心点修正后温度平均值, °C。

6.3.5.3 温度波动度计算

$$\Delta t_b = t_{jh} - t_{jl} \quad (3)$$

式中: Δt_b ——温度波动度, °C;

t_{jh} ——工作空间第 j 点的最高温度值, °C;

t_{jl} ——工作空间第 j 点的最低温度值, °C。

6.3.5.4 温度梯度计算

$$\Delta t_t = \bar{t}_h - \bar{t}_l \quad (4)$$

式中: Δt_t ——温度梯度, °C;

$\bar{t}_h$ ——修正后温度平均值的最大值, °C;

$\bar{t}_l$ ——修正后温度平均值的最小值, °C。

6.3.5.5 温度均匀度计算

$$\Delta t_y = \bar{t}_0 - \bar{t}_i \quad (5)$$

式中: Δt_y ——温度均匀度, °C;

$\bar{t}_0$ ——工作空间中心点修正后温度平均值, °C;

$\bar{t}_i$ ——工作空间其他点修正后温度平均值, °C。

6.4 试验箱工作室内盐雾沉降率的校准

6.4.1 校准点的位置

校准点位于试验箱的工作空间内, 玻璃漏斗的上表面距工作室底面的高度不低于工作室高度的 1/3。

6.4.2 校准点的数量

盐雾沉降率校准点用 1、2...9 表示。

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

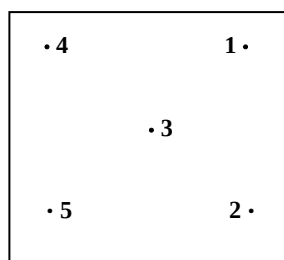


图 4

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

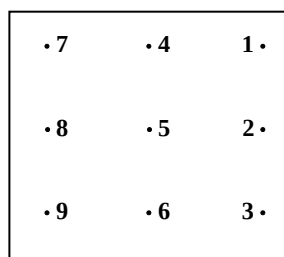


图 5

6.4.3 校准步骤

将直径 100mm 的玻璃漏斗穿过橡皮塞并固定在 50mL 的量筒上, 按 6.4.1、6.4.2 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, 16 小时后取出量筒, 并记录下喷雾时间以及各量筒中盐溶液的量。

6.4.4 数据处理

各校准点的盐雾沉降率的计算

$$G_j = V_j / t \quad (6)$$

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

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。

7 校准结果表达

7.1 校准记录

校准记录参考格式见附录 A。

7.2 校准结果的处理

校准证书或校准报告应给出校准结果, 并给出试验温度偏差校准结果的不确定度。校准结果参考格式见附录 B。

8 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。

附录 A

盐雾试验箱校准记录参考格式

委托单位: _____ 仪器名称: _____ 制造厂: _____ 型号规格: _____
 出厂编号: _____ 环境温度: _____ 环境湿度: _____ %RH
 所用标准器名称 _____ 型号 _____ 测量范围 _____ 准确度 _____
 校准依据 _____ 校准地点 _____
 试验温度: _____ °C

次数	温度 (°C)								
	A	B	C	D	O	K	L	M	N
1									
2									
3									
4									
5									
15									
平均值									
修正值									
实际值									
试验温度偏差									
温度波动度									
温度梯度									
温度均匀度					/				

校准点	1	2	3	4	5
盐雾沉降量 mL / (80cm ²)					
连续喷雾时间 h					
工作室内 盐雾沉降率 mL/ (h 80cm ²)					

试验温度偏差校准结果的不确定度计算:

外观_____

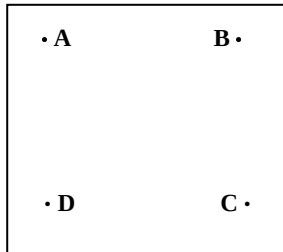
绝缘电阻_____绝缘强度_____

校准员_____核验员_____校准日期_____

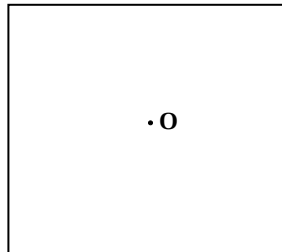
附录 B

校准结果参考格式

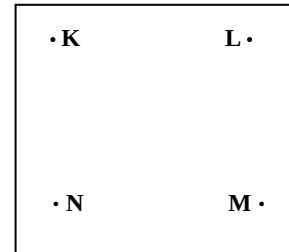
1. 温度校准点分布示意图



正面上层



正面中层

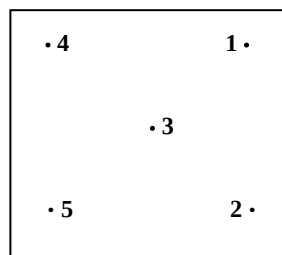


正面下层

2. 校准点与壁距离 (mm)

前	后	左	右	上	下

3. 工作室内盐雾沉降率校准点分布示意图



4. 玻璃漏斗的上表面距工作室底面的高度：_____mm，漏斗中心与内壁的距离为 150mm。

5. 校准结果表达

试验温度偏差：_____℃

温度梯度：_____℃

单位: °C

校准点	A	B	C	D	O	K	L	M	N
温度 波动度									

单位: °C

校准点	A	B	C	D	O	K	L	M	N
温度 均匀度					/				

单位: mL / (h 80cm²)

校准点	1	2	3	4	5
工作室内 盐雾沉降率 mL / (h 80cm ²)					

6. 试验温度偏差校准结果的不确定度:

附录 C

试验箱试验温度偏差校准结果不确定度分析

C.1 概述

温度校准装置由温度传感器和数字温度显示仪表组成，该套设备具有温度修正值。试验温度偏差是指试验箱试验温度与工作空间中心点修正后的温度平均值的差值。

C.2 数学模型

$$\Delta t_s = t_s - \bar{t}_0 - \Delta t_0$$

式中： Δt_s ——试验温度偏差，℃；

t_s ——试验箱试验温度，℃；

$\bar{t}_0$ ——工作空间中心点的温度平均值，℃；

Δt_0 ——工作空间中心点温度校准装置的修正值（指整体检定），℃。

C.3 灵敏系数

$$c_1 = \frac{\partial \Delta t_s}{\partial t_s} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta t_s}{\partial \bar{t}_0} = -1 \quad c_3 = \frac{\partial \Delta t_s}{\partial \Delta t_0} = -1$$

C.4 不确定度来源及分析

C.4.1 由 t_s 引入的不确定度

试验箱显示仪表分辨力为 0.1℃，则区间半宽 $a=0.05^\circ\text{C}$ ，按均匀分布处理，故 $u(t_s) = 0.029^\circ\text{C}$ 。

C.4.2 由 $\bar{t}_0$ 引入的不确定度

对试验箱作 15 次独立重复测量，在工作空间中心点位置上读取 15 次数字温度显示值，其测量列如表 C1 所示。

表 C1

i 次数	$t_{oi}/^\circ\text{C}$	i 次数	$t_{oi}/^\circ\text{C}$	i 次数	$t_{oi}/^\circ\text{C}$	i 次数	$t_{oi}/^\circ\text{C}$	i 次数	$t_{oi}/^\circ\text{C}$
1	35.06	4	35.06	7	35.06	10	35.06	13	35.04
2	35.08	5	35.07	8	35.05	11	35.07	14	35.05
3	35.04	6	35.06	9	35.04	12	35.06	15	35.05

根据公式 $s(\bar{t}_0) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_{oi} - \bar{t}_0)^2}{n(n-1)}}$

计算得算术平均值 $\bar{t}_0$ 的实验标准差 $s(\bar{t}_0) = 0.01^\circ\text{C}$ 。则由 15 次独立重复测量引入的标准不确定度分量 $u(\bar{t}_0) = 0.01^\circ\text{C}$ 。

C.4.3 由 Δt_0 引入的不确定度

从检定证书知：温度校准装置修正值 Δt_0 的扩展不确定度 $U = 0.40^\circ\text{C}$, $k = 2$, $u(\Delta t_0) = 0.20^\circ\text{C}$ 。

C.4.4 不确定度分量一览表

不确定度分量如表 C2 所示。

表 C2

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度 $/^\circ\text{C}$	灵敏系数 c_i	$ c_i u(x_i)$ $/^\circ\text{C}$
$u(t_s)$	试验箱显示仪表分辨力	0.029	1	0.029
$u(\bar{t}_0)$	温度校准装置显示重复性	0.01	-1	0.01
$u(\Delta t_0)$	温度校准装置修正值	0.20	-1	0.20

C.5 合成标准不确定度

由于输入量 t_s 、 $\bar{t}_0$ 、 Δt_0 之间，彼此独立不相关，所以合成标准不确定度

$$u_c(\Delta t_s) = \sqrt{c_1^2 u^2(t_s) + c_2^2 u^2(\bar{t}_0) + c_3^2 u^2(\Delta t_0)} = 0.21^\circ\text{C}$$

C.6 扩展不确定度

取 $k = 2$ 则扩展不确定度

$$U = u_c(\Delta t_s) \times k = 0.21 \times 2 = 0.42^\circ\text{C}$$