



中华人民共和国工业和信息化部
轻工计量技术规范

JJF（轻工）***-****

可燃气体探测器高低温、湿热试验箱校
准规范

Calibration Specification for High-Low Temperature and Humidity
Chambers of Combustible Gas Detector

（送审稿）

2026—XX—XX 发布

2026—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

可燃气体探测器高低温、湿热试验箱校准规范

Calibration Specification for High-Low Temperature
and Humidity Chambers of Combustible Gas Detector

JJF(轻工)***-****

归口单位：中国轻工业联合会

起草单位：苏州市计量测试院有限公司

本规范由起草单位负责解释

本规范主要起草人：

董亮华（苏州市计量测试院有限公司）

蒋晓慧（苏州市计量测试院有限公司）

史苏娟（苏州市计量测试院有限公司）

参加起草人：

王 瑞（苏州市计量测试院有限公司）

沈皆磊（苏州市计量测试院有限公司）

顾 炎（苏州市计量测试院有限公司）

目 录

引 言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 概述.....	2
5 计量特性.....	2
5.1 温度参数.....	2
5.2 湿度参数.....	3
5.3 风速偏差.....	3
6 校准条件.....	3
6.1 环境条件.....	3
6.2 校准用计量器具及配套设备.....	4
7 校准项目和校准方法.....	4
7.1 测量点布置.....	4
7.2 温度参数校准.....	5
7.3 湿度参数校准.....	6
7.4 风速偏差校准.....	8
8 校准结果表达.....	8
9 复校时间间隔.....	9
附录 A 校准原始记录格式.....	10
附录 B 校准证书内页格式.....	14
附录 C 不确定度评定示例.....	15

引 言

JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、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》共同构成支撑校准规范制修订工作的基础性系列规范。

本规范的附录 A“校准原始记录格式（参考件）”、附录 B“校准证书内页格式（参考件）”、附录 C“不确定度评定示例（参考件）”均为资料性附录。

本规范为首次发布。

可燃气体探测器高低温、湿热试验箱校准规范

1 范围

本规范适用于可燃气体探测器高低温、湿热试验箱的温度、湿度及风速参数校准，温度范围-45℃~75℃，湿度范围在 40℃时 90%RH~96%RH，风速 0.5m/s~10m/s。其他类似功能及参数范围的试验箱也可参照本规范执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1101—2019 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

GB/T 10586—2025 湿热试验箱技术规范

GB 15322.1—2019 可燃气体探测器第 1 部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器

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 术语和定义

JJF 1101—2019 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1 环境试验设备 environmental testing equipment

模拟一种或一种以上环境条件，对产品进行环境试验的设备，在本规范中特指可燃气体探测器高低温、湿热试验箱。

3.2 工作空间 working space

试验箱中能将规定的温度、相对湿度性能保持在规定偏差范围内的那部分空间。

3.3 稳定状态 steady state

试验箱工作空间内的温度、相对湿度达到设定值，且其变化在规定范围内的状态。

3.4 温度偏差 temperature deviation

试验箱工作空间内各测量点在稳定状态下在规定时间间隔内，实测温度最高温度和最低温度与设定温度的上下偏差。

3.5 温度波动度 temperature fluctuation

试验箱工作空间内各测量点在稳定状态下在规定时间间隔内，实测温度最大值与最小值之差的一半。

3.6 温度均匀度 temperature uniformity

试验箱工作空间在稳定状态下, 同一时刻各测量点中最高温度值与最低温度值之差。

3.7 相对湿度偏差 relative humidity deviation

试验箱工作空间内各测量点在稳定状态下在规定时间内, 实测最高相对湿度和最低相对湿度与设定相对湿度的上下偏差。

3.8 相对湿度波动度 relative humidity fluctuation

试验箱工作空间各测量点在稳定状态下在规定时间内, 实测相对湿度最大值与最小值之差的一半。

3.9 相对湿度均匀度 relative humidity uniformity

试验箱工作空间在稳定状态下, 同一时刻各测量点中最高相对湿度值与最低相对湿度值之差。

3.10 风速偏差 wind speed deviation

试验箱工作空间在稳定状态下, 设备风速仪示值与标准热式风速仪示值之差。

3.11 温度变化速率 temperature rate of change

在工作空间中心测得的两个给定温度之间的转变率。

3.12 相对湿度变化速率 relative humidity rate of change

在工作空间中心测得的两个给定相对湿度之间的转变率。

4 概述

可燃气体探测器高低温、湿热试验箱(以下简称“试验箱”)主要用于模拟不同温度、湿度及风速环境, 对可燃气体探测器进行性能测试。试验箱一般由箱体、制冷系统、加热系统、加湿系统、风机、控制系统等部分组成。

5 计量特性

5.1 温度参数

5.1.1 温度偏差

试验箱工作空间在稳定状态下, 温度偏差应不超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 温度波动度

试验箱工作空间各测量点的温度波动度应不超过 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.3 温度均匀度

试验箱工作空间在稳定状态下, 温度均匀度应不超过 2°C 。

5.1.4 升温速率

试验箱工作空间在稳定状态下, 升温速率应不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

5.1.5 降温速率

试验箱工作空间在稳定状态下, 降温速率应不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

5.2 湿度参数

5.2.1 相对湿度偏差

试验箱工作空间在稳定状态下, 湿度偏差应不超过 $\pm 3\%\text{RH}$ (40°C 时, 湿度范围 $90\%\text{RH}\sim 96\%\text{RH}$)。

5.2.2 相对湿度波动度

试验箱工作空间各测量点的湿度波动度应不超过 $\pm 3\%\text{RH}$ 。

5.2.3 相对湿度均匀度

试验箱工作空间在稳定状态下, 湿度均匀度应不超过 $3\%\text{RH}$ 。

5.2.4 加湿速率

试验箱工作空间在稳定状态下, 加湿速率应不超过 $5\%\text{RH}/\text{min}$ 。

5.3 风速偏差

试验箱工作空间在稳定状态下, 风速最大允许误差应不超过 $\pm 0.2\text{m/s}$ 。

注: 以上计量特性要求仅为参考, 不作为合格判定依据。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度: $(15\sim 35)^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.2 相对湿度: $\leq 85\%$ 。

6.1.3 大气压力: $86\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 。

试验箱周围应无强烈振动及腐蚀性气体存在, 应避免其他冷、热源影响。

6.2 校准用计量器具及配套设备

6.2.1 一般应选用多通道温度显示仪表或多路温度测量装置，传感器宜选用四线制铂电阻温度计，通道传感器数量一般不少于 9 个，应能满足校准工作需求。测量范围：(-45~75)°C，分辨力：不低于 0.01°C，MPE:±(0.15°C+0.002|t|)。

6.2.2 一般应选用多通道温湿度显示仪表或多路温湿度测量装置，通道传感器不少于 3 个，应能满足校准工作需求。测量范围：10%RH~100%RH，分辨力：0.1%RH，MPE：±2.0%RH。

6.2.3 标准热式风速仪：测量范围：0.5m/s~10m/s；扩展不确定度优于 0.06m/s($k=2$)。

7 校准项目和校准方法

7.1 测量点布置

根据试验箱工作空间的容积确定测量点数量和位置。

温度传感器用 1、2、3.....数字表示，湿度传感器用 A、B、C.....字母表示，风速用 α 希腊字母表示。

当试验箱工作空间容积 $V \leq 2\text{m}^3$ 时，在工作空间内设置 9 个测量点，其中温度测量点为 9 个，湿度测量点为 3 个，风速测量点为 1 个，布置位置如图 1 所示。测量点应布置在工作空间的三个不同层面上（上、中、下三层），上下层的四个角点距离内壁不小于边长的 1/10，遇风道时此距离可加大，但不超过 500mm，最小距离不小于 50mm。

当试验箱工作空间容积 $V > 2\text{m}^3$ 时，在工作空间内设置 15 个测量点，其中温度测量点为 15 个，湿度测量点为 4 个，风速测量点为 1 个，布置位置如图 2 所示。

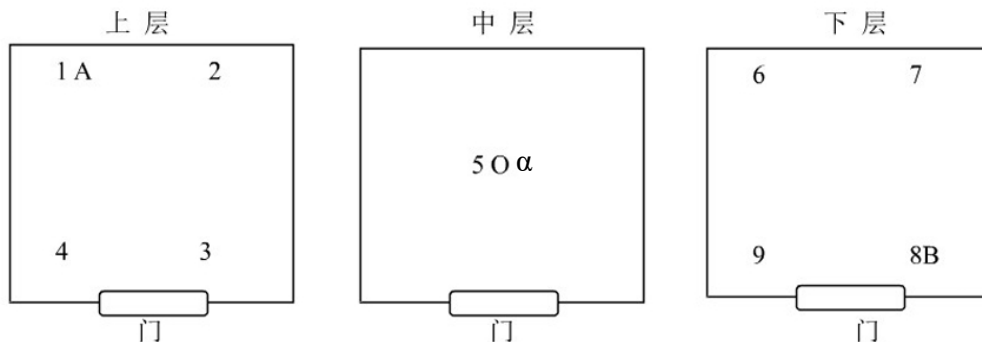


图 1 试验箱工作空间容积小于 2m³ 布点示意图

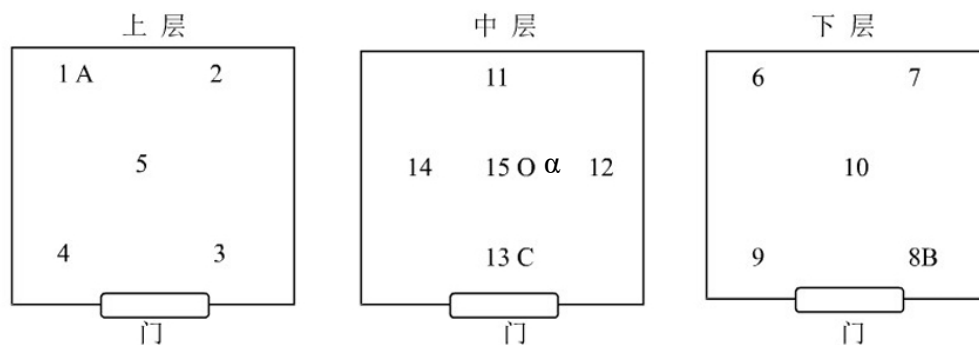


图2 试验箱工作空间容积大于 2m³ 布点示意图

7.2 温度参数校准

7.2.1 温度偏差

将温度传感器按照测量点布置要求固定在工作空间内,设置试验箱温度为校准点温度(至少选择低温、常温、高温三个校准点,如-40℃、25℃、70℃),启动试验箱,使其达到稳定状态并保持 30min 以上(时间可根据试验箱实际情况适当调整,确保温度稳定)。记录时间间隔为 2min 各测量点在稳定状态下的温度值,30min 内共记录 16 组数据,按公式(1)(2)计算,取绝对值最大的 Δt_{max} 和 Δt_{min} 为温度偏差。

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

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

式中:

Δt_{max} — 温度上偏差,℃;

Δt_{min} — 温度下偏差,℃;

t_{max} — 各测量点规定时间内测量的最高温度,℃;

t_{min} — 各测量点规定时间内测量的最低温度,℃;

t_s — 试验箱设定温度,℃。

7.2.2 温度波动度

试验箱在稳定状态下,工作空间各测量点 30min 内(每 2min 测试一次)实测最高温度和最低温度之差的一半,取全部测量点中变化量的最大值作为温度波动度校准结果。按公式(3)计算温度波动度。

$$\Delta t_f = \pm \max \frac{t_{jmax} - t_{jmin}}{2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

Δt_f — 温度波动度,℃;

t_{jmax} — 测量点 j 在 n 次测量中的最高温度, °C;

t_{jmin} — 测量点 j 在 n 次测量中的最低温度, °C。

7.2.3 温度均匀度

试验箱在稳定状态下, 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。按公式 (4) 计算温度均匀度。

$$\Delta t_v = \frac{\sum_{i=1}^n (t_{imax} - t_{imin})}{n} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

Δt_v — 温度均匀度, °C;

t_{imax} — 各测量点在第 i 次测量的最高温度, °C;

t_{imin} — 各测量点在第 i 次测量的最低温度, °C。

7.2.4 升温速率

在室温环境下缓慢将试验箱升温至规定的试验温度 T_H , 升温期间, 每 0.1min 测量中心点 (试验箱工作空间中层几何中心处) 的温度一次。按公式 (5) 计算, 取任意间隔的 5min 最大温度平均变化速率为升温速率。

$$V_{TH} = \frac{\Delta T_H}{5} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

V_{TH} — 升温时任意间隔的 5min 温度平均变化速率, °C/min;

ΔT_H — 升温时在室温+2°C到 T_H -2°C 的温度区间内, 5min 的温度变化量, °C。

7.2.5 降温速率

在室温环境下缓慢将试验箱降温至规定试验温度 T_L , 降温期间, 每 0.1min 测量中心点 (试验箱工作空间中层几何中心处) 的温度一次。按公式 (6) 计算, 取任意间隔的 5min 最大温度平均变化速率为降温速率。

$$V_{TL} = \frac{\Delta T_L}{5} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

V_{TL} — 降温时任意间隔的 5min 温度平均变化速率, °C/min;

ΔT_L — 降温时在室温-2°C到 T_L +2°C 的温度区间内, 5min 的温度变化量, °C。

7.3 湿度参数校准

7.3.1 相对湿度偏差

将湿度传感器按照测量点布置要求固定在工作空间内,设置试验箱湿度为 40°C、93%RH,启动试验箱,使其达到稳定状态并保持 30min 以上(时间可根据试验箱实际情况适当调整,确保湿度稳定)。记录时间间隔为 2min 各测量点在稳定状态下的相对湿度值,30min 内共记录 16 组数据。按公式(7)(8)计算,取绝对值最大的 Δh_{max} 和 Δh_{min} 为相对湿度偏差。

$$\Delta h_{max} = h_{max} - h_s \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\Delta h_{min} = h_{min} - h_s \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

Δh_{max} — 湿度上偏差, %RH;

Δh_{min} — 湿度下偏差, %RH;

h_{max} — 各测量点规定时间内测量的最高湿度, %RH;

h_{min} — 各测量点规定时间内测量的最低湿度, %RH;

h_s — 试验箱设定湿度, %RH。

7.3.2 相对湿度波动度

试验箱在稳定状态下,工作空间各测量点 30min 内(每 2min 测试一次)实测最高相对湿度和最低相对湿度之差的一半,取全部测量点中变化量的最大值作为相对湿度波动度校准结果。按公式(9)计算相对湿度波动度。

$$\Delta h_f = \pm \max \frac{h_{jmax} - h_{jmin}}{2} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

Δh_f — 湿度波动度, %RH;

h_{jmax} — 测量点 j 在 n 次测量中的最高湿度, %RH;

h_{jmin} — 测量点 j 在 n 次测量中的最低湿度, %RH。

7.3.3 相对湿度均匀度

试验箱在稳定状态下,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相对湿度与最低相对湿度之差的算术平均值。按公式(10)计算湿度均匀度。

$$\Delta h_v = \frac{\sum_{i=1}^n (h_{imax} - h_{imin})}{n} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

Δh_v — 湿度均匀度, %RH;

h_{imax} — 各测量点在第 i 次测量的最高湿度, %RH;

h_{imin} — 各测量点在第 i 次测量的最低湿度, %RH。

7.3.4 加湿速率

温度 40℃时, 缓慢将试验箱加湿至规定试验湿度 H_H (93%RH), 加湿期间, 每 0.1min 测量中心点 (试验箱工作空间中层几何中心处) 的湿度一次。按公式 (11) 计算, 取任意间隔的 5min 最大湿度平均变化速率为加湿速率。

$$H_T = \frac{\Delta H}{5} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

H_T — 加湿时任意间隔 5min 的湿度平均变化速率, %RH/min;

ΔH — 加湿时, 在温度 40℃时的湿度+2%RH 到 H_H -2%RH 的湿度区间内, 5min 的湿度变化量, %RH。

7.4 风速偏差

将风速传感器按照测量点布置要求固定在工作空间内, 设置试验箱风速为校准点风速 (至少选择低速、中速、高速三个校准点, 如 0.8m/s、3m/s、6m/s), 启动试验箱, 使其达到稳定状态 (时间可根据试验箱实际情况适当调整, 确保风速稳定)。记录时间间隔为 2min 各测量点在稳定状态下的风速值, 30min 内共记录 16 组数据, 按公式 (12) 计算风速偏差。

$$\Delta v = \bar{v} - v_s \dots\dots\dots (12)$$

式中:

Δv — 风速偏差, m/s;

$\bar{v}$ — 测量点在 n 次测量中的平均风速, m/s;

v_s — 试验箱设定风速, m/s。

8 校准结果表达

校准结果应在校准证书或校准报告上反映, 校准证书或报告至少包括以下信息:

- a) 标题, 如“校准证书”或“校准报告”;
- 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) 证书或报告的唯一性标识 (如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 送校单位的名称和地址;
- 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受日期;

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, 包括名称及编号;

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) 校准结果及测量不确定度的说明;

m) 对校准规范的偏离说明;

n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识, 校准员、核验员的签名以及校准日期;

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, 不得部分复制证书或报告的声明。

9 复校时间间隔

仪器复校时间间隔由使用者根据仪器的使用情况、仪器本身性能等因素所决定, 推荐复校时间间隔不超过一年。在相邻两次校准期间, 如对仪器的检测数据有怀疑或仪器更换主要部件及修理后应对仪器重新校准。

附录 A

校准原始记录格式

送校单位: _____ 证书编号: _____

仪器名称: _____ 制造厂商: _____

仪器型号: _____ 仪器编号: _____ 测量范围: _____

校准环境温度: _____ °C 湿度: _____ %RH 校准地点: _____

校准依据: _____

校准使用的主要设备

名称	编号	测量范围	不确定度或准确度等级 或最大允许误差	证书编号	证书有 效期至

1、校准记录

温度设定值: _____ °C

单位: °C

次数	实测温度值								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
最大值									
最小值									
上偏差		下偏差		均匀度		波动度			
不确定度									

温度设定值：_____℃

室 温：_____℃

升温速率：_____℃/min

备注：原始记录见附页多点温湿度数据采集仪升温速率数据导出表格。

温度设定值：_____℃

室 温：_____℃

降温速率：_____℃/min

备注：原始记录见附页多点温湿度数据采集仪降温速率数据导出表格。

湿度设定值：_____ %RH

单位：%RH

次数	实测湿度值								
	A	B	O						
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
最大值									
最小值									
上偏差		下偏差		均匀度			波动度		
不确定度									

湿度设定值：_____ %RH

起始湿度值：_____ %RH

加湿速率：_____ %RH/min

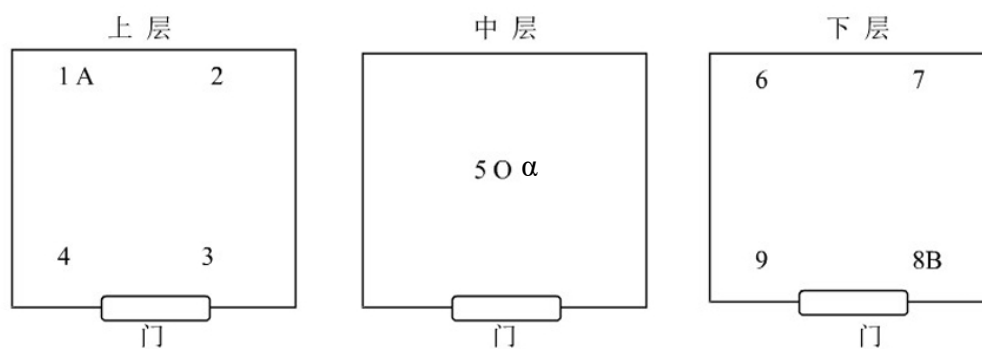
备注：原始记录见附页多点温湿度数据采集仪加湿速率数据导出表格。

风速设定值：_____ m/s

单位：m/s

次数	实测 风速值	次数	实测 风速值	次数	实测 风速值	次数	实测 风速值
1		5		9		13	
2		6		10		14	
3		7		11		15	
4		8		12		16	
平均值				风速偏差			
不确定度							

2、传感器布点示意图



校准员：_____

核验员：_____

附录 B

校准证书内页格式

校准结果

1、温度及湿度

校准参数	温度 (°C)	湿度 (%RH)
设定值		
上偏差		
下偏差		
均匀度		
波动度		
不确定度 ($k=2$)		

校准参数	温度 (°C/min)	湿度 (%RH/min)
升温速率		—
降温速率		—
加湿速率	—	

2、风速

校准参数	设定值 (m/s)	实测值 (m/s)	风速偏差 (m/s)
风速			
不确定度 ($k=2$)			

附录 C

不确定度评定示例

风速部分

C.1 风速偏差的测量不确定度评定

C.1.1 数学模型

$$\Delta v = \bar{v} - v_s$$

式中:

Δv — 风速偏差, m/s;

$\bar{v}$ — 测量点在 n 次测量中的平均风速, m/s;

v_s — 试验箱设定风速, m/s。

C.1.2 不确定度来源分析

不确定度来源: 被校试验箱测量重复性引入的不确定度分量、被校试验箱分辨力引入的不确定度分量和标准热式风速仪引入的不确定度分量。

C.1.3 被校试验箱测量重复性引入的不确定度分量

将试验箱风速调节至 0.8m/s, 按 7.4 方法重复测量 10 次, 测试结果见表 C.1。

表 C.1 实测结果

单位: m/s

次数	1	2	3	4	5
风速偏差	0.05	0.06	0.05	0.02	0.07
次数	6	7	8	9	10
风速偏差	0.06	0.03	0.04	0.05	0.03

由重复性引入的标准不确定度分量:

$$u(\bar{v}) = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{16} (v_i - \bar{v})^2}{10-1}} = 0.016 \text{ m/s}$$

C.1.4 被校试验箱分辨力引入的不确定度分量

$$u(c) = \frac{0.01}{2 \times \sqrt{3}} = 0.0029 \text{ m/s}$$

因为 $u(\bar{v}) > u(c)$, 所以被校试验箱分辨力引入的不确定度分量忽略不计。

C.1.5 标准热式风速仪引入的不确定度分量

$$u(v_s) = \frac{0.06}{2} = 0.03 \text{ m/s}$$

C.1.6 合成标准不确定度

$$u(\Delta v) = \sqrt{u^2(\bar{v}) + u^2(v_s)} = \sqrt{(0.016)^2 + (0.03)^2} = 0.034 \text{ m/s}$$

C.1.7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$\text{校准点 } 0.8\text{m/s: } U = k \times u(\Delta v) = 0.068\text{m/s, } k=2$$

温度部分

C.2 温度偏差的测量不确定度评定

由于温度上偏差与下偏差不确定度来源和数值相同。以温度上偏差为例进行不确定度评定。

C.2.1 数学模型

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_s$$

式中：

$\Delta t_{\max}$ — 温度上偏差，℃；

$t_{\max}$ — 各测量点规定时间内测量的最高温度，℃；

t_s — 试验箱设定温度，℃。

C.2.2 不确定度来源分析

不确定度来源：被校试验箱测量重复性引入的不确定度分量、标准器温度分辨力引入的不确定度分量、标准器修正值引入的不确定度分量和标准器稳定性引入的不确定度分量。

C.2.3 被校试验箱测量重复性引入的不确定度分量

将试验箱温度调节至 70℃，按 7.2.1 方法重复测量 10 次，测试结果见表 C.2。

表 C.2 实测结果

单位：℃

次数	1	2	3	4	5
温度偏差	0.11	0.14	0.20	0.18	0.17
次数	6	7	8	9	10
温度偏差	0.23	0.23	0.22	0.15	0.14

由重复性引入的标准不确定度分量：

$$u_1 = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{16} (t_i - \bar{t})^2}{10-1}} = 0.042^\circ\text{C}$$

C.2.4 标准器温度分辨力引入的不确定度分量

标准器温度分辨力为 0.01℃，不确定度区间半宽度为 0.005℃，服从均匀分布，则标准器温度分辨力引入的标准不确定度分量：

$$u_2 = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.003^\circ\text{C} \approx 0.00^\circ\text{C}$$

C.2.5 标准器修正值引入的不确定度分量

标准器修正值的不确定度 $U = 0.1^\circ\text{C}$, $k = 2$, 则标准器修正值引入的标准不确定度分量:

$$u_3 = \frac{U}{k} = \frac{0.1}{2} = 0.05^\circ\text{C}$$

C.2.6 标准器稳定性引入的不确定度分量

标准器相邻两次校准温度修正值最大变化为 0.20°C , 按照均匀分布, 则标准器稳定性引入的标准不确定度分量:

$$u_4 = \frac{0.20}{\sqrt{3}} = 0.12^\circ\text{C}$$

C.2.7 合成不确定度

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 0.14^\circ\text{C}$$

C.2.8 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度为:

$$\text{校准点 } 70^\circ\text{C}: U = k \times u_c = 0.3^\circ\text{C}, k=2$$

湿度部分

C.3 相对湿度偏差的测量不确定度评定

由于相对湿度上偏差与下偏差不确定度来源和数值相同。以相对湿度上偏差为例进行不确定度评定。

C.3.1 数学模型

$$\Delta h_{\max} = h_{\max} - h_s$$

式中:

$\Delta h_{\max}$ — 湿度上偏差, %RH;

$h_{\max}$ — 各测量点规定时间内测量的最高湿度, %RH;

h_s — 试验箱设定湿度, %RH。

C.3.2 不确定度来源分析

不确定度来源: 被校试验箱测量重复性引入的不确定度分量、标准器相对湿度分辨力引入的不确定度分量、标准器修正值引入的不确定度分量和标准器稳定性引入的不确定度分量。

C.3.3 被校试验箱测量重复性引入的不确定度分量

将试验箱温湿度调节至 40°C 、93%RH, 按 7.3.1 方法重复测量 10 次, 测试结果见表 C.3。

表 C.3 实测结果

单位: %RH

次数	1	2	3	4	5
湿度偏差	0.3	0.6	0.4	0.2	0.5
次数	6	7	8	9	10
湿度偏差	0.1	0.0	0.5	0.6	0.3

由重复性引入的标准不确定度分量:

$$u_1 = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{16} (h_i - \bar{h})^2}{10-1}} = 0.21\%RH$$

C.3.4 标准器相对湿度分辨力引入的不确定度分量

标准器湿度分辨力为 0.10%RH, 不确定度区间半宽度为 0.05%RH, 服从均匀分布, 则标准器相对湿度分辨力引入的标准不确定度分量:

$$u_2 = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.03\%RH$$

C.3.5 标准器修正值引入的不确定度分量

标准器修正值的不确定度 $U = 1.1\%RH$, $k = 2$, 则修正值引入的标准不确定度分量:

$$u_3 = \frac{U}{k} = \frac{1.1}{2} = 0.55\%RH$$

C.3.6 标准器稳定性引入的不确定度分量

标准器相邻两次校准湿度修正值最大变化 0.5%RH, 按照均匀分布, 则标准器稳定性引入的标准不确定度分量:

$$u_4 = \frac{0.50}{\sqrt{3}} = 0.28\%RH$$

C.3.7 合成不确定度

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 0.65\%RH$$

C.3.8 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度为:

$$\text{校准点 } 93\%RH: U = k \times u_c = 1.3\%RH, k=2$$