

中华人民共和国国家标准

GB/T 10590—2006
代替 GB/T 10590—1989, GB/T 11159—1989

高低温/低气压试验箱技术条件

Specifications for high and low temperature/low air pressure testing chambers

2006-04-03 发布

2006-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 使用条件	2
5 技术要求	2
6 测试方法	4
7 检验规定	8
8 标志、包装、贮存	9
附录 A (资料性附录) 可疑数据判别方法	11
附录 B (资料性附录) 温度偏差的测量不确定度评定	12

前 言

本标准是“环境试验设备技术条件”系列标准之一。该系列标准由以下几项标准组成：

- GB/T 10586—2006 湿热试验箱技术条件
- GB/T 10587—2006 盐雾试验箱技术条件
- GB/T 10588—2006 长霉试验箱技术条件
- GB/T 10589—1989 低温湿热箱技术条件
- GB/T 10590—2006 高低温/低气压试验箱技术条件
- GB/T 10591—2006 高温/低气压试验箱技术条件
- GB/T 10592—1989 高低温试验箱技术条件
- GB/T 11158—1989 高温试验箱技术条件

本标准自实施之日起代替 GB/T 10590—1989《低温/低气压试验箱技术条件》和 GB/T 11159—1989《低气压试验箱技术条件》。

本标准与 GB/T 10590—1989 及 GB/T 11159—1989 的主要区别如下：

- a) 增加了“术语和定义”一章，内容采用 IEC 60068-3-5 的相关部分；
- b) 按 IEC 60068-3-5 的温度波动度的概念，温度波动度指标改为 1℃(见表 1)；
- c) 按 IEC 60068-3-5 的温度数据记录要求，改为每分钟记录一次数据(见 6.3)；
- d) 按 IEC 60068-3-5 的升降温速率测试方法修改了升降温速率测试方法(见 6.6)；
- e) 使用环境条件中扩大了大气压的范围(见 4.1)；
- f) 产品工作温度等级稍有调整，其中低温等级增加了 -30℃，高温等级减少了 200℃ 一级(见表 1)；
- g) 温度偏差指标根据气压不同进行了分级规定(见表 1)；
- h) 对冷却水的水质提出了要求(见 4.3c)；
- i) 增加了电绝缘强度的要求(见 5.3.1)；
- j) 温度性能的测试改在空载条件下进行(见 6.3.2)；
- k) 增加了温度偏差测量不确定度评定方法及其应用的信息(见附录 B)。

本标准的附录 A 和附录 B 是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业仪器仪表综合技术经济研究所归口。

本标准由重庆万达仪器有限公司、成都天宇试验设备有限公司、信息产业部电子第五研究所和重庆银河试验设备有限公司等负责起草。

本标准主要起草人：陈云生、蒯正心、赖文光、许清禄。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 10590—1989、GB/T 11159—1989。

高低温/低气压试验箱技术条件

1 范围

本标准规定了高低温低气压试验箱(以下简称试验箱)的术语和定义、使用条件、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、贮存。

本标准适用于对电工、电子产品及其他产品、零部件及材料进行高低温低气压试验的试验箱。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947-1:1999)

JB/T 9512—1999 气候环境试验设备与试验箱 噪声声功率级的测定

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

试验箱 test chamber

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

用试验箱控制装置设定的期望温度。

3.3

实际温度 achieved temperature

稳定后,试验箱工作空间内任意一点的温度。

3.4

温度稳定 temperature stabilization

工作空间内所有点的温度均达到温度设定值并维持在给定的容差范围内。

3.5

温度波动度 temperature fluctuation

稳定后,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。

3.6

工作空间 working space

试验箱内能将规定的条件维持在规定容差范围内的部分。

3.7

温度梯度 temperature gradient

稳定后,在任意时间间隔内,工作空间内任意两点的温度平均值之差的最大值。

3.8

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,以 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 为单位。

3.9

工作空间的温度偏差 temperature variation in space

稳定后,在任意时间间隔内,工作空间中心温度的平均值和工作空间内其他点的温度的平均值之差。

3.10

极限温度 temperature extremes

稳定后,工作空间内所达到的最高和最低测得温度。

4 使用条件

4.1 环境条件

- a) 温度: $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:不大于85%;
- c) 大气压: $80\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$;
- d) 周围无强烈振动,无腐蚀气体;
- e) 无阳光直接照射或其他冷、热源直接辐射;
- f) 周围无强烈气流,当周围空气需强制流动时,气流不应直接吹到箱体上;
- g) 周围无干扰试验箱控制电路的磁场影响;
- h) 周围无高浓度粉尘及腐蚀性物质。

4.2 供电条件

- a) 交流电压: $220\text{ V}\pm 22\text{ V}$ 或 $380\text{ V}\pm 38\text{ V}$;
- b) 频率: $50\text{ Hz}\pm 0.5\text{ Hz}$ 。

4.3 供水条件

宜使用满足下列条件的自来水或循环水:

- a) 水温:不高于 30°C ;
- b) 水压: $0.1\text{ MPa}\sim 0.3\text{ MPa}$;
- c) 水质:符合工业用水标准。

4.4 试验负载条件

试验箱的负载应同时满足下列条件:

- a) 负载的总质量按每立方米工作室容积内放置不大于 80 kg ;
- b) 负载的总体积不大于工作室容积的 $1/5$;
- c) 在垂直于主导风向的任意截面上,负载面积之和应不大于该处工作室截面积的 $1/3$,负载置放时不可阻塞气流的流动。

5 技术要求

5.1 产品性能

试验箱性能项目及指标见表1。

表 1 试验箱性能项目及指标

序号	性能项目	单位	规定值
1	温度等级	℃	30、40、55、70、85、100、125、155、175
			5、-5、-25、-30、-40、-55、-65
2	温度偏差	℃	常压温度试验时: ±2℃
			温度低气压综合试验时 ^a : ≤100℃时: ±3℃ >100℃~200℃时: ±5℃
3	温度梯度	℃	≤2
4	温度波动度	℃	≤1.0
5	工作室内壁温度与工作空间温度之差	K	高温等级时: 应不高于试验箱温度的 3% 低温等级时: 应不高于试验箱温度的 8%
6	气压等级	kPa	84、79.5、70、61.5、55、40、25、15、8、4、2、1
7	气压偏差	kPa	84 kPa~40 kPa 时: ±2 kPa; 25 kPa~4 kPa 时: ±0.5 kPa; ≤2 kPa 时: ±0.1 kPa
8	升、降温速率 ^b	℃/min	每 5 min 计算, 平均速率不大于 1℃/min; 或规定最快升、降温时间
9	气压变化速率	kPa/min	≤10
10	风速 ^c	m/s	≤1 或可调
<p>^a 低温低气压试验时, 若气压低于 10 kPa, 或高温低气压试验时, 若气压低于 4 kPa, 温度偏差可适当放宽。</p> <p>^b 由制造商在产品技术文件中规定最快升温时间和降温时间。</p> <p>^c 由制造商在产品技术文件中规定风速可调范围。</p>			

5.2 产品结构及外观要求

- 5.2.1 试验箱内壁应使用耐热、不易氧化和腐蚀并具有一定机械强度的材料制造。
- 5.2.2 保温材料应能耐高温和低温并具有阻燃性能。
- 5.2.3 保温层厚度应使试验箱外部表面温度不高于 50℃, 保温层厚度在环境温度 15℃~35℃、相对湿度小于 85% 条件下运行时, 不应有明显的凝露现象。
- 5.2.4 加热及制冷器件不得对试样直接辐射。
- 5.2.5 应设有观察窗和照明装置。
- 5.2.6 应避免试验箱辅助装置和箱内壁的材料等对箱内空气产生污染。
- 5.2.7 箱门的密封条不应在低温条件下硬化而失去密封性能。
- 5.2.8 制冷系统管路应密封可靠, 不得漏气、漏水、漏油。
- 5.2.9 应有测试接线装置。
- 5.2.10 外观涂镀层应平整光滑、色泽均匀, 不得有露底、起层、起泡或擦伤痕迹。
- 5.2.11 应有放置或悬挂样品的样品架。

5.3 安全和环境保护要求

- 5.3.1 接线端子对箱体金属外壳之间的绝缘电阻值应满足: 冷态 2 MΩ 以上, 热态 1 MΩ 以上(用 500 V, 准确度为 1.0 级兆欧表测量); 并能承受 50 Hz 交流电压 1 500 V、施压时间 5 s 的耐电压试验。
- 5.3.2 保护接地端子应与试验箱外壳有良好的电气联接并能方便牢固地接线, 应符合 GB/T 14048.1—2000 的 7.1.9 的规定。

5.3.3 应有超温、过电流、缺水等保护及报警装置。

5.3.4 整机噪声应不高于 85 dB(A)。

6 测试方法

6.1 主要测试仪器

6.1.1 风速仪

感应量应不低于 0.05 m/s 的风速仪。

6.1.2 温度计

采用铂电阻、热电偶或其他类似温度传感器组成的并满足下列要求的测温系统：

传感器时间常数：20 s~40 s。

测温系统的扩展不确定度($k=2$)：不大于 0.4℃。

6.1.3 表面温度计

采用铂电阻或其他类似传感器组成并满足下列要求的测量系统：

传感器时间常数：20 s~40 s。

测温系统扩展不确定度($k=2$)：不大于 1.0℃。

6.1.4 气压测试仪器

采用扩展不确定度不大于被测气压允许偏差 1/3 的气压表(计)。

6.2 测试条件

6.2.1 测试条件应满足 4.1、4.2 和 4.3 的要求。

6.2.2 测试在空载的条件下进行。

6.3 温度测试方法

6.3.1 测试点的位置及数量

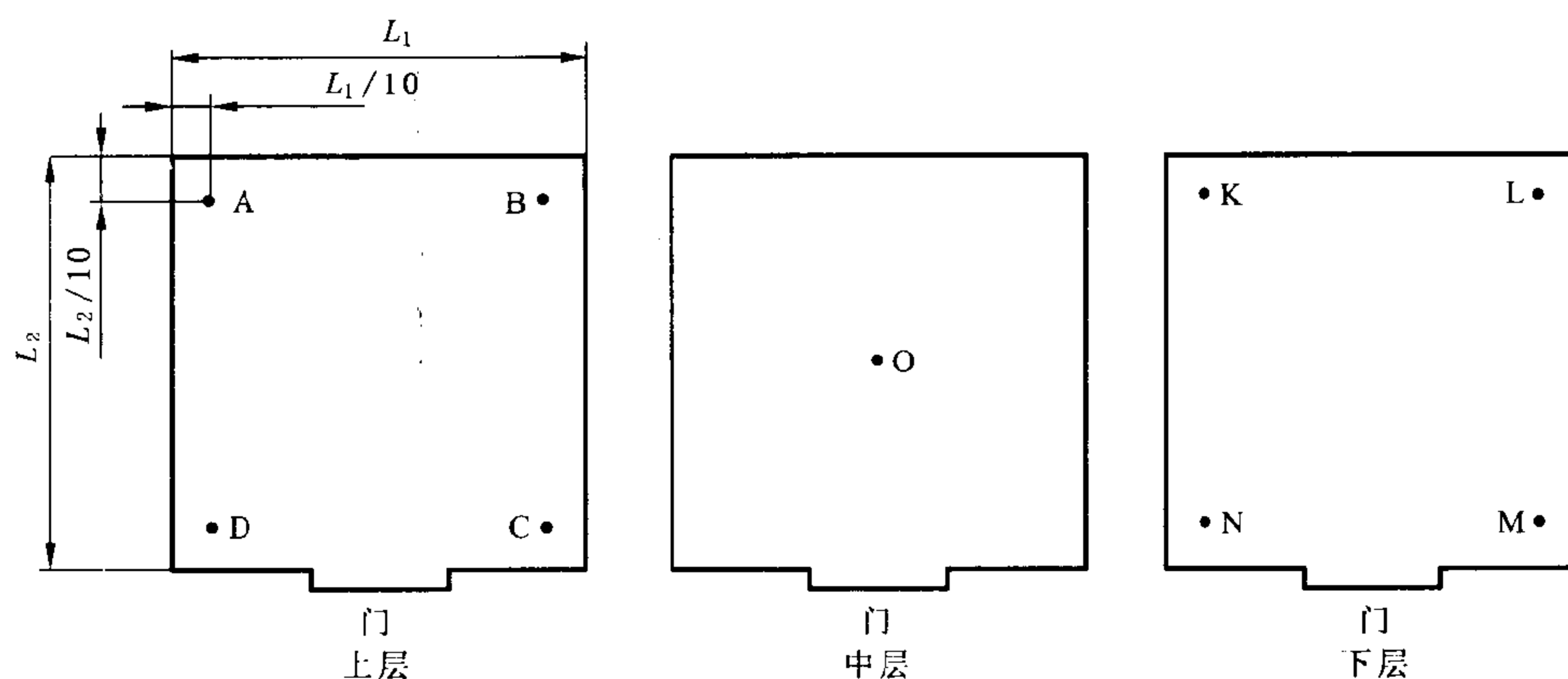
6.3.1.1 在试验箱工作室内定出上、中、下三个水平测试面，简称上、中、下层。上层与工作室的顶面的距离是工作室高度的 1/10，中层通过工作室几何中心，下层在最低层样品架上方 10 mm 处。

注：工作室具有斜顶或尖顶时，顶面为通过斜顶面与垂直面的交线的假想平面。

6.3.1.2 测试点位于三个测试面上，中心测试点位于工作室几何中心，其余测试点到工作室壁的距离为各自边长的 1/10(图 1)。但对工作室容积不大于 1 m³ 的试验箱，该距离不小于 50 mm。

6.3.1.3 测试点数量与工作室容积大小的关系：

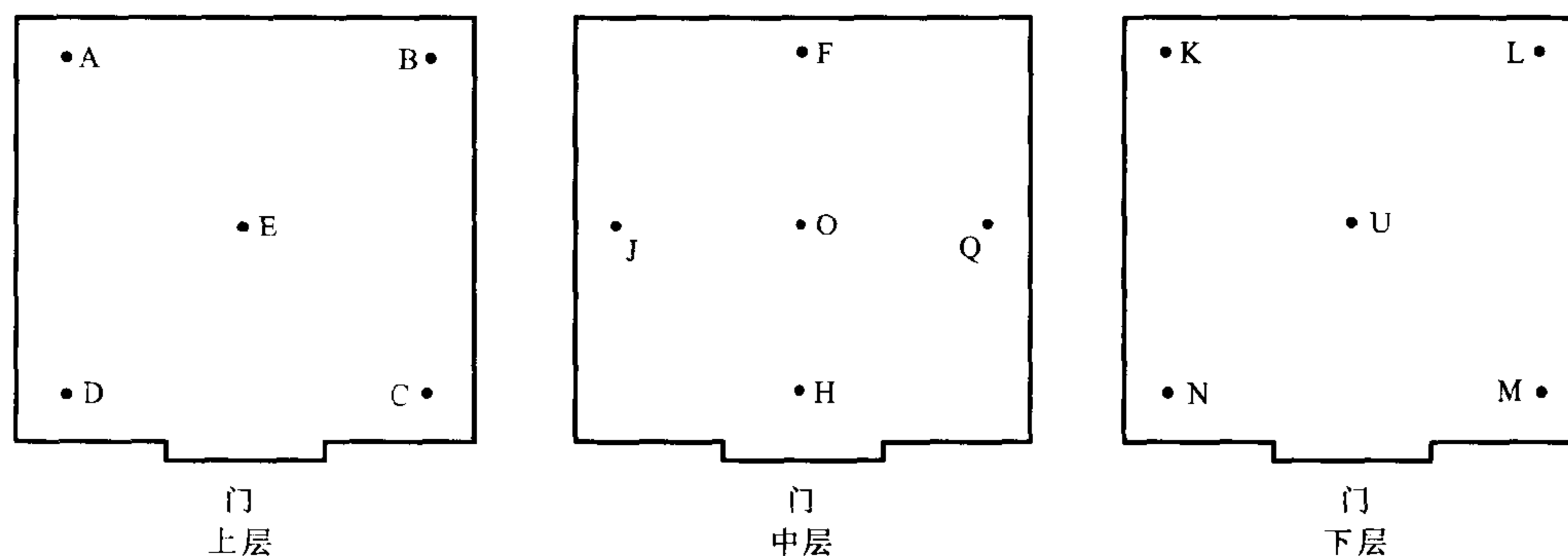
a) 工作室容积不大于 2 m³ 时，温度测试点为 9 个，布放位置如图 1；



A, B, …… , M, N——温度测试点。

图 1

b) 工作室容积大于 2 m³ 时，温度测试点为 15 个，布放位置如图 2。



A, B, …… , N, U——温度测试点。

图 2

6.3.2 本测试在空载和正常大气压力条件下进行。

6.3.3 测试程序

6.3.3.1 在试验箱可调范围内,分别选取最低和最高标称温度作为测试温度。

6.3.3.2 在工作空间中心测试点温度第一次达到测试温度并稳定 2 h,每隔 1 min 测试所有测试点温度值 1 次,在 30 min 内共测 30 次。

6.3.4 数据处理和试验结果

6.3.4.1 将各测试点的温度值按测试仪表的修正值修正。

6.3.4.2 剔除可疑数据(参考附录 A)。

6.3.4.3 对在温度稳定阶段测得的数据,按式(1)计算每点 30 次测得值的平均温度:

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

\bar{T} ——温度平均值,单位为摄氏度(°C);

T ——第 i 次测试值,单位为摄氏度(°C);

n ——测量次数。

6.3.4.4 按式(2)计算温度梯度:

$$\Delta T_j = \bar{T}_h - \bar{T}_L \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

ΔT_j ——温度梯度,单位为摄氏度(°C);

\bar{T}_h ——温度平均值的最大值,单位为摄氏度(°C);

\bar{T}_L ——温度平均值的最小值,单位为摄氏度(°C)。

6.3.4.5 按式(3)计算温度波动度:

$$\Delta T_b = T_{ih} - T_{iL} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

ΔT_b ——温度波动度,单位为摄氏度(°C);

T_{ih} ——工作空间第 i 点的最高温度值,单位为摄氏度(°C);

T_{iL} ——工作空间第 i 点的最低温度值,单位为摄氏度(°C)。

6.3.4.6 按式(4)计算温度偏差:

$$\Delta T_i = \bar{T}_i - \bar{T}_0 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

ΔT_i ——温度偏差,单位为摄氏度(°C);

\bar{T}_0 ——工作空间中心点的温度平均值,单位为摄氏度(°C);

\bar{T}_i ——工作空间其他点的温度平均值,单位为摄氏度(°C)。

6.3.4.7 试验箱控制仪表的设定值与中心测试值之差应满足表1的容许偏差要求。以上计算结果均应符合表1的规定。

6.3.4.8 根据实际需要,评定测量结果的不确定度(参考附录B)。

6.4 低气压测试方法

6.4.1 低气压测试点位置为试验箱的气压指示点。

6.4.2 本测试在空载和4.1规定的正常环境条件下进行。

6.4.3 测试程序

在试验箱气压可调范围内,选取最低的试验标称气压值,使箱内的工作室空间从常压降至试验气压值,稳定30 min后,立即进行测试,每隔1 min测试1次,共测30次。

6.4.4 试验结果的计算与评定

6.4.4.1 将测试点的气压值分别按测试仪器的温度和重力修正值进行修正。

6.4.4.2 在30 min测试数据中,其最高和最低值与试验气压值之差为试验箱在该标称值下的气压偏差。

6.4.4.3 以上计算结果均应符合表1的规定。

6.5 高低温低气压综合测试方法

6.5.1 温度测试点的位置及数量与6.3.1相同。

6.5.2 低气压测试点为试验箱的气压指示点。

6.5.3 测试在空载条件下进行。

6.5.4 测试程序

6.5.4.1 在试验箱温度与低气压可调范围内,选取最高、最低标称温度和最低的试验标称气压为综合测试值(低温低气压试验时,气压不低于10 kPa,或高温低气压试验时,气压不低于4 kPa)。

当工作空间中的测试点温度达到测试温度时稳定2 h,启动降压设备,降压至试验气压时,使气压和温度同时稳定30 min,立即对气压和温度同时进行测试。

6.5.4.2 气压测试:观察或记录气压值,在30 min内每隔1 min测试1次气压值,共测试30次。

6.5.4.3 温度测试:测试所有点的温度值,在30 min内每隔1 min测试1次,共测试30次。

6.5.5 试验结果的计算与判定

6.5.5.1 将测试点的温度气压值分别按测试仪器的温度和气压修正值进行修正。

6.5.5.2 在30次气压测试数据中,其最高和最低值与标称气压值之差为试验箱在该标称值下的气压偏差。

6.5.5.3 在30 min内30次温度测试数据中,按照6.3.4.3、6.3.4.4、6.3.4.5、6.3.4.6的方法计算平均温度、温度梯度、温度波动度和温度偏差。

6.5.5.4 以上计算结果均应符合表1的规定。

6.6 升温及降温速率测试方法

6.6.1 测试点为工作空间几何中心点。

6.6.2 本测试在空载和4.1规定的常压条件下进行。

6.6.3 在试验箱温度可调范围内,选择最低标称温度为最低规定温度,最高标称温度为最高规定温度。供方与需方协商,可确定其他温度值为最高规定温度或最低规定温度。

6.6.4 开启开关,使试验箱由室温降到最低规定温度,至少稳定2 h,调至最高规定温度,检测试验箱温度范围的10%升到90%的时间;使试验箱在最高规定温度下,至少稳定2 h,再调至最低规定温度,检测试验箱温度从温度范围的90%降到10%的时间。

6.6.5 将测得的温度值按测试仪表的修正值修正。

6.6.6 按式(5)计算升、降温平均速率:

6.9.3.2 在工作空间几何中心点的温度第一次达到测试温度并稳定 2 h,每隔 2 min 测试所有测试点的温度值 1 次,共测 5 次。

6.9.4 试验结果的计算与评定

6.9.4.1 将各测试点的温度值按测试仪表的修正值修正。

6.9.4.2 分别计算各测试点温度的算术平均值。

6.9.4.3 按式(8)计算工作室内壁与工作室空间的温差:

$$A = \frac{|\bar{T}_n - \bar{T}_0|}{\bar{T}_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

A——工作室内壁与工作室热力学温度之差的百分比;

\bar{T}_n ——工作室内壁测试点的平均温度,单位为开尔文(K);

\bar{T}_0 ——工作空间几何中心测试点的平均温度,单位为开尔文(K)。

其结果应符合表 1 的规定。

6.10 安全保护性能测试方法

6.10.1 电绝缘及保护接地端子的测试应在 6.3 试验前后各进行一次,均应符合要求。

6.10.2 安全保护装置测试程序

6.10.2.1 在试验箱温度可调范围内,按表 1 的温度范围中任选 3 个温度作为试验温度。

6.10.2.2 将超温保护及报警温度设定为测试温度,然后降温或升温。当工作空间几何中心点的温度到达设定温度时超温保护装置应动作(停止制冷或加热)并同时发出报警信号即符合 5.3.3 的要求,本试验应连续进行三次。

6.10.2.3 试验结果的判定

在试验过程中,如报警及保护装置每次均动作即符合要求。

6.11 制冷系统密封性能检查及判定方法

用卤素灯或肥皂水检查制冷系统管道接头的密封状况,如无泄漏迹象,则符合 5.2.8 的规定。

6.12 保温性能测试方法

6.12.1 本测试在 6.3 规定的测试期间进行。

6.12.2 试验箱温度稳定在最高工作温度点 2 h,用表面温度计检查试验箱外壁的温度;稳定在最低工作温度点 2 h,观察试验箱外壁的凝露情况,以上结果应符合本标准 5.2.3 的要求(观察窗框架、引线孔及门框边 100 mm 范围除外)。

6.13 噪声测试方法

试验箱整机噪声的测试方法见 JB/T 9512—1999,结果应符合 5.3.4 的规定。

6.14 外观涂镀层质量检查及判定方法

6.14.1 本检查在 6.3~6.13 的试验开始前及全部结束后各检查 1 次。

6.14.2 肉眼观察外观涂镀层,结果应符合 5.2.10 要求。

7 检验规定

7.1 试验箱检验分型式检验和出厂检验两类。

7.2 型式检验和出厂检验的项目及试验方法见表 2。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时,应进行型式检验,试验项目见表 2:

- a) 新产品试制定型鉴定;
- b) 正式生产的产品在结构、材料、工艺、生产设备和管理等方面有较大改变,可能影响产品性能时;

- c) 国家质量监督检验机构进行质量监督检验时；
- d) 出厂试验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 产品停产一年以上再生产时；
- f) 产品批量生产时，每两年至少一次的定期抽检。

7.3.2 抽样及评定规则

7.3.2.1 成批生产的试验箱，批量在 20 台以上时，抽检 2 台，不足 20 台时，抽检 1 台。

7.3.2.2 抽检样品的型式检验项目应全部合格，否则，对不合格项目加倍抽检。第二次抽检合格时，仅将第一次抽检不合格项目返修，检验合格后允许出厂；如第二次抽检样品中仍有一台不合格时，则认为该批产品不合格。如第二次抽检样品全部合格，则认为该批产品合格。

7.4 出厂检验

7.4.1 出厂检验由制造厂质量检验部门负责。

7.4.2 本检验在空载条件下进行。

7.4.3 检验项目及试验方法见表 2。

表 2 检验项目及试验方法

序号	检验项目	技术要求章条号	试验方法章条号	型式检验	出厂检验
1	温度偏差	表 1 序号 2 项	6.3	○	○
2	综合测试温度偏差	表 1 序号 2 项	6.5	○	○
3	温度梯度	表 1 序号 3 项	6.3	○	○
3	温度波动度	表 1 序号 4 项	6.3	○	○
4	气压偏差	表 1 序号 7 项	6.4	○	○
5	气压变化速率	表 1 序号 9 项	6.7	○	○
6	升温降温速率	表 1 序号 8 项	6.6	○	○
7	工作室内壁温度与工作空间温度之差	表 1 序号 5 项	6.9	○	—
8	风速	表 1 序号 10 项	6.8	○	—
9	外观涂镀层质量检验	5.2.10	6.14	○	○
10	安全和保护装置检验	5.3	6.10	○	○
11	保温性能	5.2.3	6.12	○	—
12	噪声	5.3.4	6.13	○	○
13	制冷系统密封性	5.2.8	6.11	○	—

注：有“○”者为应检验项目。

7.4.4 试验箱除温度梯度及偏差采用抽样检验外，应逐台进行出厂检验，检验项目均应合格。

7.4.5 抽样及评定规则

7.4.5.1 温度梯度及偏差的出厂抽检量按产品一次批量的 10% 计算，但不得少于 2 台。

7.4.5.2 检验项目应全部合格，如有 1 台不合格，应加倍抽检；第 2 次抽检合格时，仅将第 1 次抽检不合格项目返修，检验合格后允许出厂；如第 2 次抽检仍有 1 台不合格，则应对该产品逐台检验。

8 标志、包装、贮存

8.1 标志

8.1.1 试验箱的铭牌，字迹应清晰耐久，固定牢靠。

8.1.2 铭牌内容应包括：

- a) 产品型号、名称；
- b) 质量；
- c) 电压、频率及总功率；
- d) 产品序号，制造日期；
- e) 制造单位名称。

8.2 包装

8.2.1 包装箱的文字及标志应符合 GB/T 191—2000 的规定。

8.2.2 包装箱应牢固可靠。

8.2.3 包装箱应防雨淋、防潮气聚集。

8.2.4 试验箱的附件、备件和专用工具应单独包装，牢靠地固定在包装箱内。

8.2.5 试验箱的技术文件如装箱清单、产品使用说明书、产品合格证等应密封防潮，固定在包装箱内明显的地方。

8.3 贮存

8.3.1 试验箱的运输包装件应贮存在通风良好，无腐蚀性气体及化学药品的库房内。

8.3.2 贮存期长达一年以上的试验箱，应按型式检验抽样及判定规则，按出厂检验项目检验，合格后方可出厂。



附 录 A
(资料性附录)
可疑数据判别方法

对一组修正后的测试数据的某个极大或极小值有怀疑时,应利用专业知识找出原因,在未判明它是否合理前,既不要轻易保留,也不要随意剔除,可用下述方法判别,决定取舍。

A.1 利用式(1)、式(A.1)算出数据的平均值及单次测得值的标准偏差:

$$S(T_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

T_i ——第 i 次测量值,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

\bar{T} ——温度平均值,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

$S(T_i)$ ——单次测得值的标准偏差,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

n ——测量次数。

A.2 求格拉布斯准则计算统计量:

$$G(n) = (T_{(n)} - \bar{T}) / S(T_i) \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$T_{(n)}$ ——测量数据的极大值或极小值,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

A.3 对于本标准,取显著水平 $\alpha=0.01$,临界值 $G_{99}(n)$ 为:

当 $n=30$ 时, $G_{99}(n)=3.103$;

$n=29$ 时, $G_{99}(n)=3.085$;

$n=28$ 时, $G_{99}(n)=3.068$;

$n=27$ 时, $G_{99}(n)=3.049$ 。

当 $|G(n)| > G_{99}(n)$ 时,则舍去该 $T_{(n)}$ 值,并重新按式(1)、式(A.1)和式(A.2)计算剩下数值的平均值及标准偏差和 $G(n)$,按本法检验直到无可疑数据为止。

附录 B
(资料性附录)

温度偏差的测量不确定度评定

B.1 温度偏差的测量不确定度评定依据为 JJF 1059—1999。

B.2 温度偏差的测量不确定度评定的主要流程如下：

- a) 建立数学模型,确定被测量 Y 与输入量 X_1, \dots, X_n 的关系；
- b) 求最佳值,由 X_i 的最佳值 x_i 求得 Y 的最佳值 y ；
- c) 列出测量不确定度来源；
- d) 标准不确定度分量评定:A类评定和B类评定；
- e) 计算合成标准不确定度；
- f) 评定扩展不确定度；
- g) 不确定度报告。

B.3 温度偏差的测量不确定度评定的主要步骤如下：

- a) 根据温度偏差的定义,其测量过程的数学模型为式(4)。

b) 求最佳值

T_i 的最佳值为工作空间其他点在 30 min 内的温度测量值的算术平均值 \bar{T}_i , T_0 的最佳值为工作空间中心点在 30 min 内的温度测量值的算术平均值 \bar{T}_0 ,均按式(1)计算。

因此,温度偏差的最佳值就是式(4)中 ΔT_i 。

- c) 列出测量不确定度来源

温度偏差的测量不确定度主要来源有：

- 由于各种随机因素影响,工作空间其他点在 30 min 内的温度测量值数据不重复引入的标准不确定度 u_1 ；
- 测试工作空间其他点的温度时,由于测温系统的不准确引入的标准不确定度 u_2 ；
- 由于各种随机因素影响,工作空间中心点在 30 min 内的温度测量值数据不重复引入的标准不确定度 u_3 ；
- 测试工作空间中心点的温度时,由于测温系统的不准确引入的标准不确定度 u_4 。

d) 标准不确定度分量评定

● 根据实测数据按 A 类评定,工作空间其他点在 30 min 内的温度测量值的算术平均值 T_i 的实验标准差就是标准不确定度 u_1 ；工作空间中心点在 30 min 内的温度测量值的算术平均值 T_0 的实验标准差就是标准不确定度 u_3 ；均按式(A.1)和式(B.1)计算：

$$S(\bar{T}) = \frac{S(T_i)}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(B.1)$$

● 标准不确定度 u_2 应是测温系统测试工作空间其他点温度时的合成标准不确定度,标准不确定度 u_4 应是测温系统测试工作空间中心点温度时的合成标准不确定度。

其中,标准不确定度分量 u_1, u_2, u_3 和 u_4 互不相关,不确定度传播律公式为(B.2)：

$$u_c^2 = u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2 \dots\dots\dots(B.2)$$

e) 计算合成标准不确定度 u_c (见式(B.3))

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} \dots\dots\dots(B.3)$$

f) 评定扩展不确定度 U

按置信水平 $P=0.95$,取包含因子 $k=2$,扩展不确定度为式(B.4)：

$$U = 2 \times u_c \dots\dots\dots(B.4)$$

g) 不确定度报告

温度偏差的测量不确定度可用如式(B.5)形式表示:

$$\Delta T_i = \bar{T}_i - \bar{T}_0 \pm U \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

例如:上偏差 $\Delta T_{\max} = (1.0 \pm 0.3)^\circ\text{C}, k=2$;

下偏差 $\Delta T_{\min} = (-1.5 \pm 0.2)^\circ\text{C}, k=2$ 。

h) 如果温度偏差的测量不确定度为最大温度偏差值的 $1/3 \sim 1/10$ 时,测量不确定度对判定测试结论的影响可忽略不计。若计算出的温度偏差合格,则说明试验箱的该项技术指标满足要求。

试验箱其他技术性能的测量不确定度评定亦可参照上述方法进行。
