ICS 190.040
N 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 10588—2006
代替 GB/T 10588—1989

长霉试验箱技术条件

Specifications for mould growth testing chambers

苏州长留净化科技
苏州长留净化科技

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 ·　·Ⅰ
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 ·　·3
6　试验方法 ·　·3
7　检验规则 ·　·6
8　标志、包装、贮存 ·　·7
附录 A(资料性附录)　可疑数据判别方法　·8
附录 B(资料性附录)　温度偏差的测量不确定度评定·　·9

苏州长留净化科技
苏州长留净化科技

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—1989　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—2006　高温试验箱技术条件

本标准自实施之日起代替 GB/T 10588—1989《长霉试验箱技术条件》。

本标准与 GB/T 10588—1989 相比的主要变化如下：

a) 增加了“术语和定义”一章，内容采用 IEC 60068-3-5 和 IEC 60068-3-6 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 5.1.3）；

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) 扩大了使用环境条件大气压的范围（4.1）；

e) 对冷却水质提出了要求（4.3a））；

f) 将电源断相保护改为过电流保护（见 5.3.3）；

g) 增加了电绝缘强度的要求（见 5.3.1）；

h) 温湿度性能的测试改在空载条件下进行（见 6.2.2）；

i) 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。

本标准由重庆银河试验仪器有限公司、无锡苏南试验设备有限公司、广州电器科学研究院和重达万达仪器有限公司负责起草，上海实验仪器厂有限公司参加起草。

本标准主要起草人：许清禄、倪一明、廖青、陈云生、冯明康。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 10588—1989。

苏州长留净化科技

长霉试验箱技术条件

1 范围

本标准规定了长霉试验箱(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、电子及其他产品、零部件、材料进行长霉试验的试验箱。

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 6999—1986 环境试验用相对湿度查算表

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。

苏州长留净化科技

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℃/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。

3.11

饱和水气压　saturation vapour pressure

在恒定温度下，当给定体积空气中的水分不能再增加时的水汽压。

3.12

水汽分压力　partial vapour pressure

在恒定温度下，在给定的体积空气中，大气压力中的水汽压力部分。

3.13

相对湿度(RH)　relative humidity

在恒定温度时，在给定的体积空气中，水汽分压力与饱和水汽压力的比率，用百分数表示。

注：相对湿度是表示空气中水汽含量最常用的方法。

3.14

湿度稳定　humidity stabilization

工作空间中所有各点的湿度均达到湿度设定值并维持在给定容差范围内。

3.15

实际湿度　achieved humidity

稳定后，试验箱工作空间内任意点的湿度。

4　使用条件

4.1　环境条件

a)　温度：15℃～35℃；

b)　相对湿度：不大于85%；

c)　大气压：80 kPa～106 kPa；

d)　周围无强烈振动；

e)　无阳光直接照射或其他热源直接辐射；

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)　周围无强电磁场影响；

h)　周围无高浓度粉尘及腐蚀性物质。

4.2　供电条件

a)　电压：220 V±22 V或380 V±38 V；

b)　频率：50 Hz±0.5 Hz。

4.3　供水条件

a)　冷却水

宜使用满足下列条件的自来水或循环水：

——水温：不高于30℃；

苏州长留净化科技

——水压：0.1 MPa～0.3 MPa；

——水质：满足工业用水标准。

b） 加湿用水

当用水与空气直接接触的方法加湿空气时，水的电阻率不应低于 500 Ω·m。

4.4 试验负载条件

试验箱的负载应同时满足下列条件：

a） 负载的总质量在每立方米工作室容积内放置不超过 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

5.1.1 试验温度和容许偏差为 29℃±1℃。

5.1.2 温度梯度应不大于 1℃。

5.1.3 温度波动度应不大于 1℃。

5.1.4 试验箱内的相对湿度不低于 90%。

5.1.5 试验箱内的风速应不大于 1 m/s。

5.2 产品结构及外观要求

5.2.1 工作室内壁应使用耐腐蚀的材料制造，表面应易于清洁。

5.2.2 凝结水不允许滴落在工作空间内。且应连续排除，未经处理不得作为加湿用水。

5.2.3 加热元件的辐射热不应直接作用在试验样品上。

5.2.4 工作室应设有观察窗和照明装置。

5.2.5 箱门、通风管道和制冷系统应密封可靠，不应漏气、漏水、漏油。

5.2.6 应设有放置或悬挂样品的样品架。

5.2.7 外观涂镀层应平整光滑、色泽均匀，不得有露底、起泡、起层或擦伤痕迹。

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、过电流等保护及报警装置。

5.3.4 整机噪声应不高于 75 dB(A)。

6 试验方法

6.1 主要测试仪器与装置

6.1.1 风速仪

风速仪的感应量应不低于 0.05 m/s。

6.1.2 温度计

采用由铂电阻、热电偶或其他类似温度传感器组成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 湿度计

可采用干湿球温度计或由其他传感器组成的测湿系统。

苏州长留净化科技

测湿系统的扩展不确定度($k=2$)应不大于被测湿度容差的1/3。

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 测试在空载条件下进行。

6.3 温度、湿度测试方法

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。上层与工作室顶面的距离为工作室高度的1/10，中层通过工作室几何中心，下层在最低层样品架以上10 mm处。

注：工作室具有斜顶或尖顶时，顶面为通过斜面与垂直壁面交线的假想水平面。

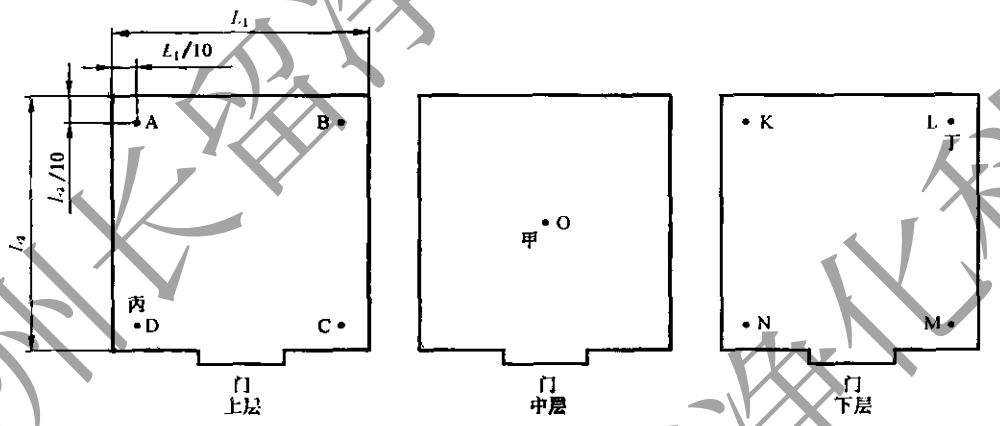
6.3.1.2 测试点位于三个测试面上，中心点位于工作室几何中心，其余测试点到工作室壁的距离为各自边长的1/10(图1)。但对工作室容积不大于1 m^3的试验箱，该距离不小于50 mm。

6.3.1.3 测试点的数量与工作室容积大小的关系为：

a) 工作室容积不大于2 m^3时，温度测试点为9个，相对湿度测试点为3个，布放位置如图1。

b) 工作室容积大于2 m^3时，温度测试点为15个，相对湿度测试点为4个，布放位置如图2。

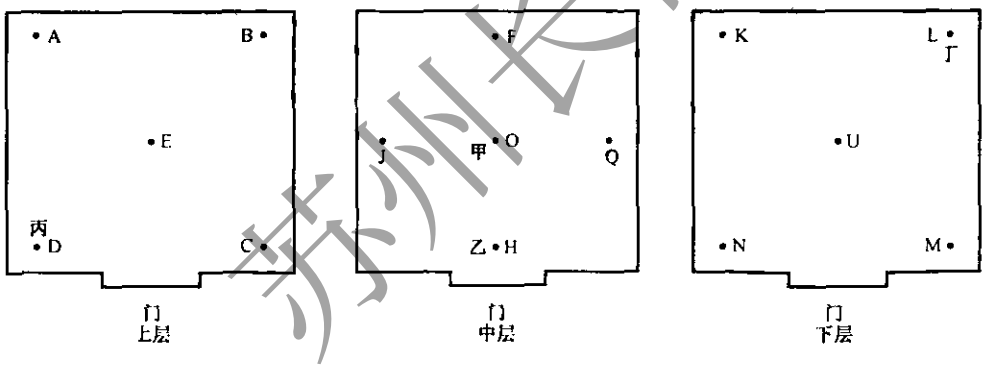
c) 当工作室容积大于50 m^3时，温湿度测试点的数量可以适当增加。



A,B,……,M,N——温度测试点；

甲,丙,丁——湿度测试点。

图1



A,B,……,N,U——温度测试点；

甲,乙,丙,丁——湿度测试点。

图2

6.3.2 测试程序

6.3.2.1 使试验箱工作空间内的温度值达到29℃及相对湿度值达到93%。

苏州长留净化科技

6.3.2.2 在工作空间中心点的温湿度第一次达到规定值并稳定 2 h，在 30 min 内，每隔 1 min 测试所有测试点的温湿度值 1 次，共测 30 次。

6.3.3 **数据处理和试验结果**

6.3.3.1 对测得的温湿度数据，按测试仪表的修正值进行修正。

6.3.3.2 剔除可疑数据(参考附录 A)。

6.3.3.3 对测得的温度数据(即在 6.3.2.2 测得的数据)，按式(1)计算每点 30 次测得值的平均温度：

$$\overline{T} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} T_i \qquad \cdots\cdots (1)$$

式中：

$\overline{T}$——温度平均值，单位为摄氏度(℃)；

T_i——第 i 次测量值，单位为摄氏度(℃)；

n——测量次数。

6.3.3.4 按式(2)计算温度梯度：

$$\Delta T_j = \overline{T}_h - \overline{T}_L \qquad \cdots\cdots (2)$$

式中：

ΔT_j——温度梯度，单位为摄氏度(℃)；

$\overline{T}_h$——温度平均值的最大值，单位为摄氏度(℃)；

$\overline{T}_L$——温度平均值的最小值，单位为摄氏度(℃)。

6.3.3.5 按式(3)计算温度波动度：

$$\Delta T_b = T_{ih} - T_{iL} \qquad \cdots\cdots (3)$$

式中：

ΔT_b——温度波动度，单位为摄氏度(℃)；

T_{ih}——工作空间第 i 点的最高温度值，单位为摄氏度(℃)；

T_{iL}——工作空间第 i 点的最低温度值，单位为摄氏度(℃)。

6.3.3.6 按式(4)计算温度偏差：

$$\Delta T_i = \overline{T}_i - \overline{T}_0 \qquad \cdots\cdots (4)$$

式中：

ΔT_i——温度偏差，单位为摄氏度(℃)；

$\overline{T}_0$——工作空间中心点的温度平均值，单位为摄氏度(℃)；

$\overline{T}_i$——工作空间其他点的温度平均值，单位为摄氏度(℃)。

6.3.3.7 试验箱控制仪表的设定值与中心测试值之差应满足 5.1.1 的容许偏差要求。计算结果及相对湿度值均应符合 5.1.1、5.1.2 和 5.1.3 的规定。

6.3.3.8 利用 GB/T 6999—1986 列出的与各湿度测试点的风速相当的相对湿度查算表，查出各点的相对湿度值，应符合 5.1.4 的规定。

6.3.3.9 根据实际需要，评定测量结果的不确定度(参考附录 B)。

6.4 **风速测试方法**

6.4.1 本测试在空载和室温条件下进行。

6.4.2 测试点数量及布放位置与本标准 6.3.1 规定相同。

6.4.3 **测试程序**

6.4.3.1 将细棉纱线或其他轻飘物体悬挂在测试点位置，关闭箱门后开启风机，找出各测试点处主导风向。

6.4.3.2 将风速传感器置于测试点，关闭箱门，开启风机，测出各测试点的主导风向风速值。

6.4.4 **试验结果的计算与评定**

6.4.4.1 将测得的风速值按风速仪的修正值修正。

苏州长留净化科技

6.4.4.2 按式(5)计算所有测试点风速的平均值：

$$V=(V_A+V_B+\cdots\cdots+V_M)/n \qquad \cdots\cdots(5)$$

式中：

V——试验箱风速，单位为米每秒(m/s)；

$V_A,\cdots,V_M$——测量点的风速，单位为米每秒(m/s)；

n——测量点的数量。

计算结果应符合 5.1.5 的规定。

6.5 噪声测试及评定方法

试验箱噪声测试方法见 JB/T 9512—1999，测试结果应符合 5.3.4 的规定。

6.6 安全保护及装置的性能试验方法

6.6.1 本试验在空载条件下进行。

6.6.2 保护接地端子及绝缘电阻的测试应在 6.3 试验前后各进行一次，每次均应符合要求。

6.6.3 超温报警及保护装置试验时，将报警和保护装置的温度设定在 32℃，并使试验箱升温。当中心点的温度达到设定的报警或保护温度时，报警装置应发出信号，安全保护装置应立即动作进行保护。本试验应连续进行 3 次，在每次均应合格。

6.7 箱门密封性能的检查及判定方法

6.7.1 本检查在 6.3 的试验开始前及结束后各进行 1 次。

6.7.2 将厚 0.1 mm、宽 50 mm、长 200 mm 的纸条垂直夹在箱门与门框之间的任一部位，用手轻拉纸条，如纸条不能自由滑动，即符合 5.2.5 的规定。

6.8 工作空间内凝露水滴落情况的检查及评定方法

6.8.1 该项检查应在 6.3.2 的试验期间进行；

6.8.2 用肉眼观察工作室顶面和内壁上凝露水珠的大小及是否滴落在工作空间内。如无水珠滴在工作空间内，即符合 5.2.2 的规定。

6.9 外观质量检查及判定方法

6.9.1 本检查在 6.3 的试验开始前及结束后各进行 1 次。

6.9.2 用肉眼检查试验箱外观涂镀层的质量，结果应符合 5.2.7 的要求。

7 检验规则

7.1 试验箱的检验分型式检验和出厂检验两类。

7.2 检验在空载条件下进行。

7.3 型式检验和出厂检验的项目及试验方法见表 1。

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

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。

7.4.2 抽样及判定规则

7.4.2.1 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。

7.4.2.2 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

苏州长留净化科技

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1台不合格，则判该批产品不合格，如第二次抽检样品全部合格，则判该批产品合格。

表1 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	5.1.1	6.3	○	○
2	温度梯度	5.1.2			
3	温度波动度	5.1.3			
4	相对湿度	5.1.4			
5	风速	5.1.5	6.4	○	—
6	噪声	5.3.4	6.5	○	—
7	安全保护性能	5.3.1～5.3.3	6.6	○	○
8	箱门密封性能	5.2.5	6.7	○	○
9	凝露水滴落情况	5.2.2	6.8	○	—
10	外观质量	5.2.7	6.9	○	○
注：有“○”者为应检验项目。					

7.5 出厂检验

7.5.1 除温度梯度及温度偏差采用抽样检验外，其他项目应逐台进行检验，检验项目均应合格。

7.5.2 抽样及判定规则

7.5.2.1 温度梯度及温度偏差的出厂抽检量按产品批量的10%计算，但不得少于2台。

7.5.2.2 检验项目应全部合格，如有1台不合格，应加倍抽检；第二次抽检合格时，仅将第一次抽样不合格产品返修，检验合格后允许出厂，如第二次抽检仍有1台不合格，则应对该批产品逐台检验。

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) 重量；

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。

苏州长留净化科技

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：

$$S(T_i)=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(T_i-\overline{T})^2}{n-1}} \qquad \cdots\cdots (A.1)$$

式中：

T_i——第 i 次测量值，单位为摄氏度(℃)；

$\overline{T}$——温度平均值，单位为摄氏度(℃)；

$S(T_i)$——单次测得值的标准偏差，单位为摄氏度(℃)；

n——测量次数。

A.2 求格拉布斯准则计算统计量：

$$G(n)=(T_{(n)}-\overline{T})/S(T_i) \qquad \cdots\cdots (A.2)$$

式中：

$T_{(n)}$——测量数据的极大值或极小值，单位为摄氏度(℃)。

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。

苏州长留净化科技

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，……，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 $\overline{T}_i$，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 $\overline{T}_0$，均按式(1)计算。

因此，温度偏差的最佳值 ΔT_i 就是式(4)。

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 30min 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：

$$S(\overline{T}) = \frac{S(T_i)}{\sqrt{n}} \qquad \cdots\cdots (B.1)$$

- 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)：

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

e) 计算合成标准不确定度 u_c（见式(B.3)）

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

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)：

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

苏州长留锂化科技

g) 不确定度报告

温度偏差的测量不确定度可用式(B.5)形式表示：

$$\Delta T_i = \overline{T}_i - \overline{T}_0 \pm U \qquad \cdots\cdots (B.5)$$

例如：上偏差 $\Delta T_{max}=(1.0\pm0.3)℃, k=2$；

下偏差 $\Delta T_{min}=(-1.5\pm0.2)℃, k=2$。

h) 如果温度偏差的测量不确定度为最大温度偏差值的1/3～1/10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。

B.4 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。

苏州长留净化科技