



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5170.18—2022

代替 GB/T 5170.18—2005

## 环境试验设备检验方法 第 18 部分：温度/湿度组合循环试验设备

Inspection methods for environmental testing equipments—Part 18: Composite temperature/humidity cyclic testing equipments

2022-07-11 发布

2023-02-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 检验项目 .....	1
5 检验用仪器及要求 .....	2
6 检验负载 .....	2
7 检验条件 .....	3
8 检验方法 .....	3
9 检验结果 .....	10
10 检验周期 .....	10
图 1 温湿度测量点布放位置示意图 .....	4
表 1 检验项目 .....	1
表 2 检验用仪器及要求 .....	2
表 3 噪声测量结果修正值 .....	9

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 5170《环境试验设备检验方法》的第 18 部分。GB/T 5170 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：温度试验设备；
- 第 5 部分：湿热试验设备；
- 第 8 部分：盐雾试验设备；
- 第 9 部分：太阳辐射试验设备；
- 第 10 部分：高低温低气压试验设备；
- 第 11 部分：腐蚀气体试验设备；
- 第 13 部分：振动(正弦)试验用机械式振动系统；
- 第 14 部分：振动(正弦)试验用电动振动台；
- 第 15 部分：振动(正弦)试验用液压式振动系统；
- 第 16 部分：稳态加速度试验用离心机；
- 第 17 部分：低温/低气压/湿热综合顺序试验设备；
- 第 18 部分：温度/湿度组合循环试验设备；
- 第 19 部分：温度、振动(正弦)综合试验设备；
- 第 20 部分：水试验设备；
- 第 21 部分：振动(随机)试验用液压振动台。

本文件代替 GB/T 5170.18—2005《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 温度/湿度组合循环试验设备》，与 GB/T 5170.18—2005 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 所有“检定”更改为“检验”；
- b) 范围删除了“低温试验箱应符合 GB/T 5170.2—1996《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 温度试验设备》的规定”(见第 1 章,2005 年版的第 1 章)；
- c) 规范性引用文件中删除了 GB/T 5170.2—1996、GB/T 6999(见第 2 章,2005 年版的第 2 章)；
- d) 增加了“术语和定义”(见第 3 章)；
- e) 增加了检验的项目(见表 1,2005 年版的第 3 章)；
- f) 更改了“检验用主要仪器及要求”(见第 5 章,2005 年版的第 4 章)；
- g) 增加了“检验温度值、相对湿度值的选择”(见 8.1.2)；
- h) 更改了温度偏差、相对湿度偏差的测量次数(见 8.1.3,2005 年版的 7.4、7.6)；
- i) 增加了检验报告应至少包括的信息(见第 9 章)；
- j) 增加了“检验周期”(见第 10 章)；
- k) 删除了附录“干湿表法测量相对湿度”(见 2005 年版的附录 A)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会(SAC/TC 8)提出并归口。

本文件起草单位：工业和信息化部电子第五研究所、中国电器科学研究院股份有限公司、江苏拓米洛环境试验设备有限公司、广州五所环境仪器有限公司、广东电网有限公司广州供电局电力试验研究院、重庆阿泰可科技股份有限公司、重庆银河试验仪器有限公司、清华大学深圳国际研究生院、深圳职业

技术学院、东莞市华谊创鸿试验设备有限公司、海南电网有限责任公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院。

本文件主要起草人：谢凯锋、刘鑫、张艳军、江志炜、许雪冬、赖文光、张敏、许斌、李书山、贾志东、李正国、唐斌、张应斌、吕旺燕、方健、王希林。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1987年首次发布为 GB/T 5170.18—1987，2005年第一次修订；

——本次为第二次修订。



## 引 言

GB/T 5170《环境试验设备检验方法》主要适用于 GB/T 2423《环境试验 第 2 部分:试验方法》部分标准所用试验设备和类似试验方法标准所用试验设备的检验,目的是确认试验设备是否符合试验方法的要求。GB/T 5170 由以下部分构成。

- 第 1 部分:总则。目的在于规定环境试验设备检验的通用术语、检验条件、检验周期等通用要求。
- 第 2 部分:温度试验设备。目的在于规定温度(含低温、高温和温度变化)试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 5 部分:湿热试验设备。目的在于规定湿热试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 8 部分:盐雾试验设备。目的在于规定盐雾试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 9 部分:太阳辐射试验设备。目的在于规定太阳辐射试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 10 部分:高低温低气压试验设备。目的在于规定高低温低气压(含低气压、低温低气压和高低温低气压)试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 11 部分:腐蚀气体试验设备。目的在于规定腐蚀气体试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 13 部分:振动(正弦)试验用机械式振动系统。目的在于规定振动(正弦)试验用机械式振动系统的检验方法及相关要求。
- 第 14 部分:振动(正弦)试验用电动振动台。目的在于规定振动(正弦)试验用电动振动台的检验方法及相关要求。
- 第 15 部分:振动(正弦)试验用液压式振动系统。目的在于规定振动(正弦)试验用液压式振动系统的检验方法及相关要求。
- 第 16 部分:稳态加速度试验用离心机。目的在于规定稳态加速度试验用离心机的检验方法及相关要求。
- 第 17 部分:低温/低气压/湿热综合顺序试验设备。目的在于规定低温/低气压/湿热综合顺序试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 18 部分:温度/湿度组合循环试验设备。目的在于规定温度/湿度组合循环试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 19 部分:温度、振动(正弦)综合试验设备。目的在于规定温度、振动(正弦)综合试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 20 部分:水试验设备。目的在于规定水试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 21 部分:振动(随机)试验用液压振动台。目的在于规定振动(随机)试验用液压振动台的检验方法及相关要求。

GB/T 5170.18 给出的检验方法主要用于 GB/T 2423.34 所用试验设备的检验。温度/湿度组合循环试验包括湿热和低温试验,这种组合试验较之其他湿热循环试验更为严酷的原因是在给定的时间内有更多次数的温度变化;温度循环变化的范围更大、速率更高;还包含多次 0 °C 以下的温度变化。元器件产品进行温度/湿度组合循环试验的目的是以加速方式来确定这些产品在高温/高湿和低温条件劣化作用下的耐受性能。温度/湿度组合循环试验不能和恒定湿热试验或交变湿热试验进行互换。无论这种组合试验是在一个试验箱还是在两个试验箱内进行,所用试验箱均需满足 GB/T 2423.34 的要求。本文件与国际标准保持一致,有利于消除技术性贸易壁垒,促进国际贸易。

# 环境试验设备检验方法

## 第 18 部分：温度/湿度组合循环试验设备

### 1 范围

本文件规定了温度/湿度组合循环试验设备(以下简称“设备”)的检验项目、检验用仪器及要求、检验负载、检验条件、检验方法、检验结果、检验周期。

本文件适用于 GB/T 2423.34—2012 一箱法试验所用试验设备的检验。当采用两箱法试验时,所用湿热与低温试验设备的检验分别按本文件第 8 章的规定进行。

本文件也适用于类似试验设备的检验。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2423.34—2012 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Z/AD:温度/湿度组合循环试验

GB/T 5170.1 电工电子产品环境试验设备检验方法 第 1 部分:总则

### 3 术语和定义

GB/T 5170.1 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 检验项目

设备的检验项目见表 1。

表 1 检验项目

序号	检验项目
1	温度偏差
2	相对湿度偏差
3	温度波动度
4	相对湿度波动度
5	温度均匀度
6	相对湿度均匀度
7	温度指示误差
8	相对湿度指示误差
9	升降温时间

表 1 检验项目 (续)

序号	检验项目
10	温湿度特性
11	温度过冲量
12	相对湿度过冲量
13	温度过冲恢复时间
14	相对湿度过冲恢复时间
15	风速
16	噪声

注：检验项目根据 GB/T 2423.34—2012 或有关标准、合同、用户的具体要求选择。

## 5 检验用仪器及要求

检验用仪器及要求见表 2。

表 2 检验用仪器及要求

序号	名称	技术要求	用途
1	温度测量系统	温度测量系统由铂电阻、热电偶等温度传感器与数据采集器组成,其最大允许误差为 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,温度测量系统在空气中的响应时间应小于 40 s	温度测量
2	相对湿度测量系统	湿度测量系统由干湿球温度计(铂电阻、热电偶等温度传感器)、湿度传感器等与数据采集器组成,其最大允许误差为 $\pm 2\%$	相对湿度测量
3	秒表	日差最大允许误差为 $\pm 0.5\text{ s}$	时间测量
4	风速计	风速测量范围:0.2 m/s~20 m/s; 0.2 m/s~5 m/s 时,最大允许误差为 $\pm (0.05\text{ m/s}+5\%\text{测量值})$ ; >5 m/s 时,最大允许误差为 $\pm (0.1\text{ m/s}+5\%\text{测量值})$	风速测量
5	声级计	带 A 计权的声级计,准确度等级满足 2 级	噪声测量

注：可选用满足技术要求的其他仪器。

## 6 检验负载

设备检验一般在空载条件下进行,如在负载条件下检验,应在检验报告中说明。设备的检验负载应满足以下条件:

- 负载的总质量在每立方米工作空间容积内放置不超过 80 kg;
- 负载的总体积不大于工作空间容积的五分之一;
- 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空间截面积的三分之一,负载放置时不可阻塞气流的流动。

检验负载的具体选择也可由相关方协商解决,或按有关标准的规定。

## 7 检验条件

### 7.1 大气条件

设备检验的大气条件如下：

- a) 温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于 85%；
- c) 气压： $80\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

注：对大型设备或基于某种原因，设备不能在上述条件下进行检验时，把实际大气条件记录在检验报告中；当有关标准要求严格控制环境条件时，在该标准中另行规定。

### 7.2 电源条件

符合设备供电电源要求。

### 7.3 用水条件

符合设备用水要求。

### 7.4 其他条件

7.4.1 设备周围无强烈冲击、振动、电磁场及腐蚀性气体存在。

7.4.2 设备应避免阳光直射或其他冷热源影响。

## 8 检验方法

### 8.1 温度偏差、相对湿度偏差检验

#### 8.1.1 测量点数量及位置

测量点数量及位置要求如下所示。

- a) 将设备空间定出上、中、下三个水平层面(简称上层、中层、下层)，中层通过工作空间几何中心点。将一定数量的温度、湿度传感器布放在图 1 规定的位置上，传感器不应受冷热源的直接辐射。
- b) 测量点分别位于上、中、下三层，位置如图 1 所示。
- c) 温度测量点用 A、B、C、D、E、F、G、H、J、O、K、L、M、N、U 表示。
- d) 相对湿度测量点用  $D_h$ 、 $H_h$ 、 $O_h$ 、 $L_h$  表示。
- e) 测量点 E、O( $O_h$ )、U 分别位于上、中、下各层的几何中心。
- f) 测量点 A、B、C、D、K、L、M、N 与设备内壁的距离为各自边长的  $1/10$ (遇有风道时，是指与送风口和回风口的距离)，但最大距离不大于 500 mm，最小距离不小于 50 mm。如果设备带有样品架或样品车时，下层测量点可布放在样品架或样品车上方 10 mm 处。
- g) 测量点 F、G、H、J 与设备内壁的距离分别为各自边长的  $1/10$  和  $1/2$ 。
- h) 设备容积小于或等于  $2\text{ m}^3$  时，温度测量点为 A、B、C、D、O、K、L、M、N 共 9 个，相对湿度测量点为  $D_h$ 、 $O_h$ 、 $L_h$  共 3 个。
- i) 设备容积大于  $2\text{ m}^3$  时，温度测量点为 A、B、C、D、E、F、G、H、J、O、K、L、M、N、U 共 15 个，相对湿度测量点为  $D_h$ 、 $H_h$ 、 $O_h$ 、 $L_h$  共 4 个。
- j) 当设备容积小于  $0.05\text{ m}^3$  或大于  $50\text{ m}^3$  时，可适当减少或增加测量点，并在报告中注明。



k) 根据试验和检验的需要,可在设备工作空间增加对疑点的测量,并在报告中注明。

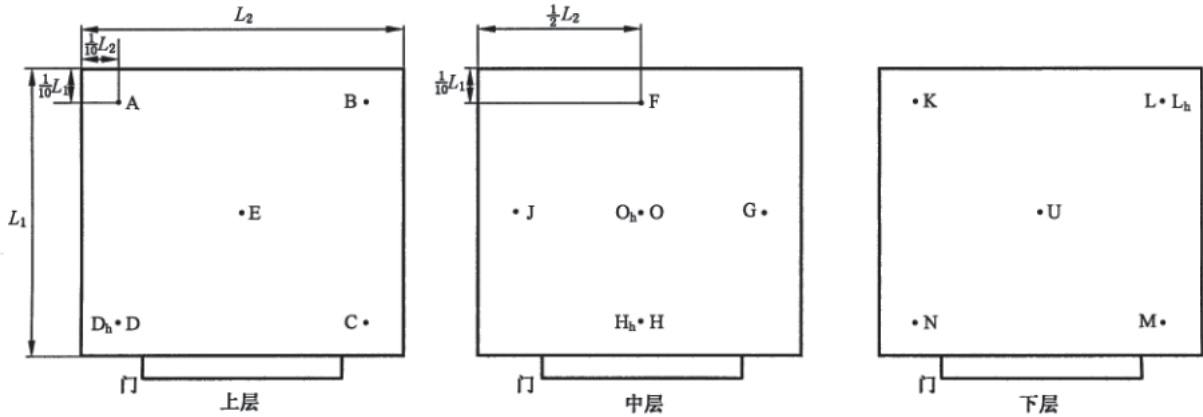


图 1 温湿度测量点布置位置示意图

8.1.2 检验温度值、相对湿度值的选择

8.1.2.1 用于 GB/T 2423.34—2012 试验时,选取 GB/T 2423.34—2012 规定的程序。

8.1.2.2 可按用户要求选择检验的温度值和相对湿度值。

8.1.3 检验步骤及计算检验结果

检验步骤及计算检验结果如下所示。

- a) 按规定位置摆放温度、湿度测量传感器。
- b) 用于 GB/T 2423.34—2012 试验时,按 GB/T 2423.34—2012 中图 2 规定的试验程序编程 (24 h),运行步骤如下:
  - 1) 设备工作空间的温度达到 25℃,相对湿度保持在 93%;
  - 2) 在 1.5 h~2.5 h 内,设备工作空间的温度升到 65℃,相对湿度保持在 93%;
  - 3) 至少 3 h,设备工作空间的温湿度稳定在 65℃、93% [步骤 2)、步骤 3) 总计时间 5.5 h];
  - 4) 在 1.5 h~2.5 h 内,设备工作空间的温度降至 25℃,相对湿度保持在 80%~96% 范围内 [步骤 2)、步骤 3)、步骤 4) 总计时间 8 h];
  - 5) 重复步骤 2)、步骤 3)、步骤 4);
  - 6) 在 1.5 h 内,设备工作空间的温湿度稳定在 25℃、93%;
  - 7) 在 0.5 h 内,设备工作空间的温度降到 -10℃,相对湿度不控制;
  - 8) 在 3 h 内,设备工作空间的温度稳定在 -10℃,相对湿度不控制;
  - 9) 在 1.5 h 内,设备工作空间的温度升至 25℃,相对湿度不控制;
  - 10) 在 1.5 h 内,设备工作空间的温湿度稳定在 25℃、93%。
- c) 从步骤 1) 开始记录设备工作空间中心点的温湿度值,每隔 1 min 记录一次至 24 h 试验程序结束。
- d) 恒定温度、湿度阶段 [步骤 3)、步骤 6)、步骤 8)、步骤 10)] 开始 30 min 后测量记录设备工作空间各测量点和设备指示的温度、湿度值,每隔 1 min 一次,共 30 次。
- e) 取 d) 中所测量记录并经修正的全部数据,按公式(1)、公式(2)计算温度偏差:

$$\Delta T_{\max} = T_{\max} - T_s \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta T_{\min} = T_{\min} - T_s \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\Delta T_{\max}$ ——温度上偏差，单位为摄氏度(°C)；

$T_{\max}$ ——各测量点在 30 次测量中的实测最高温度值，单位为摄氏度(°C)；

$T_s$ ——设定的温度值，单位为摄氏度(°C)；

$\Delta T_{\min}$ ——温度下偏差，单位为摄氏度(°C)；

$T_{\min}$ ——各测量点在 30 次测量中的实测最低温度值，单位为摄氏度(°C)。

f) 取 d)中所测量记录并经修正后的全部数据，按公式(3)、公式(4)计算相对湿度偏差：

$$\Delta H_{\max} = H_{\max} - H_s \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\Delta H_{\min} = H_{\min} - H_s \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$\Delta H_{\max}$ ——相对湿度上偏差，%；

$H_{\max}$ ——各测量点在 30 次测量中的实测最高相对湿度值，%；

$H_s$ ——设定的相对湿度值，%；

$\Delta H_{\min}$ ——相对湿度下偏差，%；

$H_{\min}$ ——各测量点在 30 次测量中的实测最低相对湿度值，%。

## 8.2 温度波动度检验

取 8.1.3 d)中所测量记录并经修正后的全部数据，按公式(5)计算温度波动度：

$$\Delta T_j = T_{j\max} - T_{j\min} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$\Delta T_j$ ——设备工作空间第  $j$  点温度波动度，单位为摄氏度(°C)；

$T_{j\max}$ ——设备工作空间第  $j$  点在 30 次测量中的实测最高温度值，单位为摄氏度(°C)；

$T_{j\min}$ ——设备工作空间第  $j$  点在 30 次测量中的实测最低温度值，单位为摄氏度(°C)。

取  $\Delta T_j$  的最大值为设备的温度波动度。

## 8.3 相对湿度波动度检验

取 8.1.3 d)中所测量记录并经修正后的全部数据，按公式(6)计算相对湿度波动度：

$$\Delta H_j = H_{j\max} - H_{j\min} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

$\Delta H_j$ ——设备工作空间第  $j$  点相对湿度波动度，%；

$H_{j\max}$ ——设备工作空间第  $j$  点在 30 次测量中的实测最高相对湿度值，%；

$H_{j\min}$ ——设备工作空间第  $j$  点在 30 次测量中的实测最低相对湿度值，%。

取  $\Delta H_j$  的最大值为设备的相对湿度波动度。

## 8.4 温度均匀度检验

取 8.1.3 d)中所测量记录并经修正后的全部数据，按公式(7)计算温度均匀度：

$$\Delta T_u = \left[ \sum_{i=1}^n (T_{i\max} - T_{i\min}) \right] / n \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

$\Delta T_u$ ——温度均匀度，单位为摄氏度(°C)；

$T_{i\max}$ ——各测量点在第  $i$  次测量中的实测最高温度值，单位为摄氏度(°C)；

$T_{i\min}$ ——各测量点在第  $i$  次测量中的实测最低温度值，单位为摄氏度(°C)；

$n$ ——测量次数。

8.5 相对湿度均匀度检验

取 8.1.3 d) 中所测量记录并经修正后的全部数据,按公式(8)计算相对湿度均匀度:

$$\Delta H_u = \left[ \sum_{i=1}^n (H_{i\max} - H_{i\min}) \right] / n \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

- $\Delta H_u$  ——相对湿度均匀度,%;
- $H_{i\max}$  ——各测量点在第  $i$  次测量中的实测最高相对湿度值,%;
- $H_{i\min}$  ——各测量点在第  $i$  次测量中的实测最低相对湿度值,%;
- $n$  ——测量次数。

8.6 温度指示误差检验

取 8.1.3 d) 中所测量记录并经修正后的全部数据及设备的指示值,按公式(9)、公式(10)、公式(11)计算温度指示误差:

$$T_o = \frac{1}{m \times n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_{ij} \quad \dots\dots\dots(9)$$

$$T_D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{Di} \quad \dots\dots\dots(10)$$

$$\Delta T_D = T_D - T_o \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

- $T_o$  ——设备工作空间全部测量点的温度测量平均值,单位为摄氏度(°C);
- $m$  ——设备工作空间的测量点数;
- $n$  ——测量次数;
- $T_{ij}$  ——设备工作空间第  $j$  点第  $i$  次的温度测量值,单位为摄氏度(°C);
- $T_D$  ——设备指示温度的平均值,单位为摄氏度(°C);
- $T_{Di}$  ——设备第  $i$  次指示温度值,单位为摄氏度(°C);
- $\Delta T_D$  ——设备温度指示误差,单位为摄氏度(°C)。

8.7 相对湿度指示误差检验

取 8.1.3 d) 中所测量记录并经修正后的全部数据及设备的指示值,按公式(12)、公式(13)、公式(14)计算相对湿度指示误差:

$$H_o = \frac{1}{m \times n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m H_{ij} \quad \dots\dots\dots(12)$$

$$H_D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_{Di} \quad \dots\dots\dots(13)$$

$$\Delta H_D = H_D - H_o \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中:

- $H_o$  ——设备工作空间全部测量点的相对湿度测量平均值,%;
- $m$  ——设备工作空间的测量点数;
- $n$  ——测量次数;
- $H_{ij}$  ——设备工作空间第  $j$  点第  $i$  次的相对湿度测量值,%;
- $H_D$  ——设备指示相对湿度的平均值,%;
- $H_{Di}$  ——设备第  $i$  次指示相对湿度值,%;
- $\Delta H_D$  ——设备相对湿度指示误差,%。

## 8.8 升降温时间检验

取 8.1.3 c) 中 25 ℃ 至 -10 ℃、-10 ℃ 至 25 ℃ 温度区间内测量记录并经修正的温度与时间数据，按公式(15)计算从温度变化开始到所要求温度±2 ℃时的升降温时间：

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad \dots\dots\dots(15)$$

式中：

$\Delta t$  ——升降温时间，单位为分(min)；

$t_2$  ——温度变化到所要求温度±2 ℃时的时间，单位为分(min)；

$t_1$  ——温度开始变化时的时间，单位为分(min)。

注：升降温时间检验温度测量点规定为设备工作空间的几何中心点，也可由相关方协商确定测量点位置。

## 8.9 温湿度特性检验

按 GB/T 2423.34—2012 中图 2，绘出温湿度允许变化范围图，将 8.1.3 c) 中所测量记录并经修正后的全部温湿度数据描绘在范围图中。

### 8.10 温度过冲量、相对湿度过冲量检验

#### 8.10.1 测量点位置

温度过冲量、相对湿度过冲量测量点规定为设备工作空间的几何中心点。

#### 8.10.2 检验步骤及计算检验结果

检测步骤及计算检验结果如下所示。

a) 取 8.1.3 c) 中测量记录并经修正的温湿度数据，在设备升温或降温至设定温度过程中，记录实际达到的最高温度值或最低温度值；在设备加湿或除湿至设定相对湿度过程中，记录实际达到的最高相对湿度值或最低相对湿度值。

b) 按公式(16)计算温度过冲量：

$$\Delta T_o = | T - T_s | - | \Delta T | \quad \dots\dots\dots(16)$$

式中：

$\Delta T_o$  ——温度过冲量，单位为摄氏度(℃)；

$T$  ——在设备升温或降温至设定温度过程中，测量点实测的最高温度值或最低温度值，单位为摄氏度(℃)；

$T_s$  ——设定的温度值，单位为摄氏度(℃)；

$\Delta T$  ——温度允许偏差值，单位为摄氏度(℃)。

注 1：设备升温时，测量点的温度没有超出允许的最高温度，设备降温时，测量点的温度没有超出允许的最低温度值，则不存在温度过冲，即没有温度过冲量。

c) 按公式(17)计算相对湿度过冲量：

$$\Delta H_o = | H - H_s | - | \Delta H | \quad \dots\dots\dots(17)$$

式中：

$\Delta H_o$  ——相对湿度过冲量，%；

$H$  ——在设备加湿或除湿至设定相对湿度过程中，工作空间实测的最高相对湿度值或最低相对湿度值，%；

$H_s$  ——设定的相对湿度值，%；

$\Delta H$  ——相对湿度允许偏差值，%。

注 2：设备加湿时，测量点的相对湿度没有超出允许的最高相对湿度值，设备除湿时，测量点的相对湿度没有超出允

许的最低相对湿度值,则不存在相对湿度过冲,即没有相对湿度过冲量。

### 8.11 温度过冲恢复时间和相对湿度过冲恢复时间检验

#### 8.11.1 测量点位置

测量点规定为设备工作空间的几何中心点。

#### 8.11.2 检验步骤及计算检验结果

检验步骤及计算检验结果如下所示。

- a) 温度过冲恢复时间检验与温度过冲量检验同时进行。在温度过冲量检验时,记录测量点温度从发生温度过冲时起,到开始稳定在允许的最高温度内(设备升温至设定温度时)或允许的最低温度内(设备降温至设定温度时)所需要的时间,即为设备在该检验温度下的温度过冲恢复时间,单位为分(min)。
- b) 相对湿度过冲恢复时间检验与相对湿度过冲量检验同时进行。在相对湿度过冲量检验时,记录测量点从发生相对湿度过冲时起,到开始稳定在允许的最高相对湿度内(设备加湿至设定相对湿度时)或允许的最低相对湿度内(设备除湿至设定相对湿度时)所需要的时间,即为设备在该检验相对湿度下的相对湿度过冲恢复时间,单位为分(min)。

注:只有存在温度(或相对湿度)过冲时,才有温度(或相对湿度)过冲恢复时间。

### 8.12 风速检验

#### 8.12.1 测量点数量及位置

风速测量点数量及位置与温度偏差测量点数量及位置完全相同,即设备容积小于或等于 2 m<sup>3</sup> 时,风速测量点为 A、B、C、D、O、K、L、M、N 共 9 个;设备容积大于 2 m<sup>3</sup> 时,风速测量点为 A、B、C、D、E、F、G、H、J、O、K、L、M、N、U 共 15 个,如图 1 所示。

#### 8.12.2 检验步骤及计算检验结果

检验步骤及计算检验结果如下所示。

- a) 设备风速测量在空载和室温条件下进行。
- b) 将细棉纱线或其他轻飘物悬挂在各个测量点上,关闭设备的门并启动设备,找出各个测量点的主导风向。
- c) 将风速计的敏感轴方向与各测量点的主导风向一致,关闭设备的门并启动设备,测量各测量点风速。
- d) 测量数据按风速计的修正值进行修正。
- e) 按公式(18)计算风速:

$$v = \sum_{j=1}^m v_j / m \quad \dots\dots\dots(18)$$

式中:

- $v$  ——设备工作空间内的风速,单位为米每秒(m/s);
- $v_j$  ——各测量点的风速,单位为米每秒(m/s);
- $m$  ——测量点数。

注:风速检验测量点及风向也可由相关方协商确定。

### 8.13 噪声检验

#### 8.13.1 测量环境

噪声测量环境要求如下：

- a) 测量场地的地面(反射面)不能有由于振动而辐射显著的声能；
- b) 为避免测量时操作者身体的反射影响，操作者距离传声器应大于 0.5 m。

#### 8.13.2 测量点位置

噪声测量点位于距离设备正面中轴线 1 m 远(与设备正面垂直)、距离地面高度为设备高度 1/2 处，但距离地面最大高度不大于 1.5 m，最小高度不小于 1 m。

#### 8.13.3 噪声的测量

噪声的测量方法如下：

- a) 设备开机前，在测量点上测量背景噪声的 A 计权声压级；
- b) 在设备空载且辐射噪声最大的工作条件下正常稳定运行后，在测量点上测量设备噪声的 A 计权声压级；
- c) 记录测量的数值。

#### 8.13.4 测量结果修正

噪声测量结果修正方法如下。

- a) 设备噪声测量值与背景噪声测量值的差值大于 10 dB(A)时，设备噪声测量值不做修正即为其测量结果。
- b) 设备噪声测量值与背景噪声测量值的差值在 3 dB(A)~10 dB(A)时，按公式(19)计算背景噪声修正值，修正值参见表 3。

$$K_1 = -10 \lg(1 - 10^{-0.1 \Delta L_P}) \quad \dots\dots\dots (19)$$

式中：

$K_1$  ——背景噪声修正值，单位为分贝(dB)；

$\Delta L_P$  ——设备噪声测量值与背景噪声测量值的差值，单位为分贝(dB)。

表 3 噪声测量结果修正值

设备噪声与背景噪声的差值 dB(A)	测量结果修正值 dB(A)
3	-3.0
4	-2.2
5	-1.6
6	-1.3
7	-1.0
8	-0.8
9	-0.6
10	-0.4

- c) 设备噪声测量值与背景噪声测量值的差值小于 3 dB(A)时，应采取措施降低背景噪声后重新

测量。

- d) 采取措施降低背景噪声后,设备噪声测量值与背景噪声测量值的差值,如果仍然无法达到不小于 3 dB(A)时,按差值等于 3 dB(A)进行修正,此时测量结果的准确度可能会降低。在这种情况下,应在检验报告中清楚地表明,测量结果代表设备噪声声压级的上限。

## 9 检验结果

9.1 检验结果符合 GB/T 2423.34—2012 或有关标准、合同的要求时为“合格”,否则为“不合格”。

9.2 当设备的个别测量点的检验结果不能满足技术指标的要求时,允许适当缩小设备的工作空间,在缩小后的工作空间内,应满足全部技术指标要求,检验结果为合格,注明缩小后工作空间的范围。

9.3 检验结果应在检验报告中反映,检验报告应至少包括以下信息:

- a) 标题“检验报告”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行检验的地点(如果与实验室的地址不同);
- d) 检验报告的唯一性标识(如编号),每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被检对象的描述和明确标识;
- g) 进行检验的日期,如果与检验结果的有效性和应用有关时,应说明被检对象的接收日期;
- h) 检验所依据的标准的标识,包括名称及代号;
- i) 本次检验所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- j) 检验环境的描述;
- k) 对标准偏离的说明;
- l) 检验人员、核验人员的签名,签发人员的签名、职务或等效标识;
- m) 明确的结论;
- n) 检验单位公章;
- o) 检验结果仅对被检对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准,不得部分复制检验报告的声明。

## 10 检验周期

10.1 正常使用的设备,检验周期一般不超过一年。

10.2 对设备的主要部件(指对设备性能有直接影响的部件)维修或更换后,应进行检验合格后方可使用。

10.3 设备在安装调试之后或启封重新使用之前均应进行检验。