



中华人民共和国国家标准

GB/T 5170.1—2008
代替 GB/T 5170.1—1995

电工电子产品环境试验设备检验 方法 总则

Inspection methods for environmental testing equipments
for electric and electronic products—
General

2008-06-16 发布

2009-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 检验条件	7
5 检验仪器	8
6 检验周期	8
7 检验负载	8
8 对受检设备的外观和安全要求	8
9 检验记录表	8
10 检验结果的处理	8

前 言

GB/T 5170包含以下部分：

- GB/T 5170.1—2008 电工电子产品环境试验设备检验方法 总则
- GB/T 5170.2—2008 电工电子产品环境试验设备检验方法 温度试验设备
- GB/T 5170.5—2008 电工电子产品环境试验设备检验方法 湿热试验设备
- GB/T 5170.8—2008 电工电子产品环境试验设备检验方法 盐雾试验设备
- GB/T 5170.9—2008 电工电子产品环境试验设备检验方法 太阳辐射试验设备
- GB/T 5170.10—2008 电工电子产品环境试验设备检验方法 高低温低气压试验设备
- GB/T 5170.11—2008 电工电子产品环境试验设备检验方法 腐蚀气体试验设备
- GB/T 5170.13—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 振动(正弦)试验用机械振动台
- GB/T 5170.14—1985 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 振动(正弦)试验用电动振动台
- GB/T 5170.15—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 振动(正弦)试验用液压振动台
- GB/T 5170.16—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 稳态加速度试验用离心机
- GB/T 5170.17—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 低温/低气压/湿热综合顺序试验设备
- 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
- GB/T 5170.19—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 温度/振动(正弦)综合试验设备
- GB/T 5170.20—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 水试验设备

本部分是GB/T 5170的第1部分。

本部分代替GB/T 5170.1—1995《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 总则》。

本部分与GB/T 5170.1—1995《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 总则》相比，技术内容主要有如下变化：

- 标准名称“电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 总则”更改为“电工电子产品环境试验设备检验方法 总则”；
- 增加了前言；
- 所有用词“检定”更改为“检验”；
- 删除了术语“指示点”；
- 修改了“温度波动度”的定义和计算方法；
- 修改了“温度变化速率”的定义和计算方法；
- 增加了“相对湿度波动度”的定义和计算方法；
- 增加了“相对湿度均匀度”的定义和计算方法；
- 增加了“每5min温度平均变化速率”的定义和计算方法；
- 增加了“温度指示误差”的定义；

- 增加了“相对湿度指示误差”的定义；
 - 增加了“气压指示误差”的定义；
 - 增加了“温度过冲”的定义；
 - 增加了“温度过冲量”的定义；
 - 增加了“相对湿度过冲”的定义；
 - 增加了“相对湿度过冲量”的定义；
 - 增加了“温度过冲恢复时间”的定义；
 - 增加了“相对湿度过冲恢复时间”的定义；
 - 删除了“光谱能量分布偏差”的定义；
 - 删除了“辐射强度偏差”的定义；
 - 删除了“试验箱(室)环境参数中值”的定义；
 - 删除了“试验箱(室)的调整值”的定义；
 - 删除了“试验箱(室)指示仪表修正值”的定义；
 - 增加了“谐波失真度”的定义；
 - 增加了“振动幅值均匀性”的定义；
 - 增加了“横向振动比”的定义；
 - 检验负载改为空载；
 - 检验仪器的要求更改为使用的测量系统其测量结果的扩展不确定度 ($k=2$) 不大于被测参数允许偏差的三分之一；
 - 删除了“试验箱(室)的调整及修正”部分。
- 本部分由全国电工电子产品环境技术标准化技术委员会(SAC/TC 8)提出并归口。
- 本部分起草单位：信息产业部电子第五研究所。
- 本部分主要起草人：伍伟雄、肖建红、谢晨浩、郑术力、蔡锦文、张孝华、罗军、薛秀美、乔新愚。
- 本部分所代替标准的历次版本发布情况为：
- GB/T 5170.1-1985；
 - GB/T 5170.1-1995。

电工电子产品环境试验设备检验 方法 总则

1 范围

GB/T 5170的本部分规定了环境试验设备（以下简称“设备”）检验所用术语和定义、检验条件、检验仪器、检验周期、检验负载、设备的外观和安全、检验记录表、检验结果处理等要求。

本部分适用于电工电子产品进行环境试验所用设备的检验，其他产品进行环境试验所用设备的检验亦可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 5170的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

GB/T 2421 电工电子产品环境试验 第1部分：总则（GB/T 2421—1999， idt IEC 60068—1：1988）

3 术语和定义

GB/T 2421所确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1 通用术语

3.1.1

环境条件 environmental condition

产品所经受的周围物理、化学和生物的条件。

3.1.2

环境参数 environmental parameters

表征环境条件的一个或几个物理、化学和生物的特性参数。

3.1.3

综合试验设备 combined testing equipments

能同时模拟两种或多种环境参数试验的设备。

3.1.4

组合试验设备 composite testing equipments

能依次连续模拟两种或多种环境参数试验的设备。

3.1.5

标称值 nominal value

当检验环境试验设备时，按试验方法要求所规定的环境参数值或按需要预先确定的环境参数值。

3.1.6

特定负载 specified load

利用试验设备进行环境试验的样品。

3.1.7

模拟负载 simulation load

根据有关标准规定制造的负载。

注：应考虑质量、几何尺寸、迎风面积及热容量等因素。

3.2 气候环境试验设备术语

3.2.1

试验设备容积 testing equipment volume

试验箱(室)内壁所限定空间的实际容积，用 m^3 表示。

3.2.2

工作空间 working space

试验箱(室)中能将规定的试验条件保持在规定偏差范围内的那部分空间。

3.2.3

试验箱(室)稳定状态 steady state of test chamber

试验箱(室)工作空间内任意点的自身变化量达到设备本身性能指标要求时的状态。

3.2.4

温度偏差 temperature deviation

试验箱(室)稳定状态下，工作空间各测量点在规定时间内实测最高温度和最低温度与标称温度的上下偏差。计算公式如下：

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

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

式中：

ΔT_{\max} ——温度上偏差，单位为摄氏度（℃）；

ΔT_{\min} ——温度下偏差，单位为摄氏度（℃）；

T_{\max} ——规定时间内实测最高温度，单位为摄氏度（℃）；

T_{\min} ——规定时间内实测最低温度，单位为摄氏度（℃）；

T_N ——标称温度，单位为摄氏度（℃）。

3.2.5

相对湿度偏差 relative humidity deviation

试验箱(室)稳定状态下，工作空间各测量点在规定时间内实测最高相对湿度和最低相对湿度与标称相对湿度的上下偏差。计算公式如下：

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

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

式中：

ΔH_{\max} ——相对湿度上偏差，%RH；

ΔH_{\min} ——相对湿度下偏差，%RH；

H_{\max} ——规定时间内实测最高相对湿度，%RH；

H_{\min} ——规定时间内实测最低相对湿度，%RH；

H_N ——标称相对湿度，%RH。

3.2.6

温度波动度 **temperature fluctuation**

试验箱(室)稳定状态下，在规定的时间内，工作空间内任意一点温度随时间的变化量。计算公式如下：

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

式中：

ΔT_j ——工作空间第j点在规定的间隔内的温度波动度，单位为摄氏度（℃）；

$T_{j\max}$ ——工作空间第j点在规定的间隔内的实测最高温度，单位为摄氏度（℃）；

$T_{j\min}$ ——工作空间第j点在规定的间隔内的实测最低温度，单位为摄氏度（℃）。

3.2.7

相对湿度波动度 **relative humidity fluctuation**

试验箱(室)稳定状态下，在规定的时间内，工作空间内任意一点相对湿度随时间的变化量。计算公式如式下：

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

式中：

ΔH_j ——工作空间第j点在规定的间隔内的相对湿度波动度，%RH；

$H_{j\max}$ ——工作空间第j点在规定的间隔内的实测最高相对湿度，%RH；

$H_{j\min}$ ——工作空间第j点在规定的间隔内的实测最低相对湿度，%RH。

3.2.8

温度均匀度 **temperature uniformity**

试验箱(室)稳定状态下，工作空间在某一瞬时任意两点温度之间的最大差值。

计算方法：稳定状态下，工作空间各测量点在30min内(每1min测量一次)每次测量中实测最高温度与最低温度之差的算术平均值，计算公式如下：

$$\Delta T_u = \left[\sum_{j=1}^{30} (T_{j\max} - T_{j\min}) \right] / 30 \dots\dots\dots (7)$$

式中：

ΔT_u ——温度均匀度，单位为摄氏度（℃）；

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

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

3.2.9

相对湿度均匀度 **relative humidity uniformity**

试验箱(室)稳定状态下，工作空间在某一瞬时任意两点相对湿度之间的最大差值。

计算方法：稳定状态下，工作空间各测量点在30min内(每1min测量一次)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，计算公式如下：

$$\Delta H_u = \left[\sum_{j=1}^{30} (H_{j\max} - H_{j\min}) \right] / 30 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

ΔH_u ——相对湿度均匀度，%RH；

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

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

3.2.10

温度变化速率 **temperature variation rate**

试验箱(室)工作空间几何中心点测得的两个规定温度之间的转变速率，用℃/min表示。计算公式如下：

$$V_T = \frac{(T_2 - T_1) \times 80\%}{t} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

V_T ——温度变化速率，单位为摄氏度每分钟（℃/min）；

T_2 ——最高规定温度，单位为摄氏度（℃）；

T_1 ——最低规定温度，单位为摄氏度（℃）；

t ——温度从规定温度范围的10%上升（下降）到90%的时间，单位为分钟（min）。

3.2.11

每5min温度平均变化速率 **temperature average variation rate of per 5 minute**

试验箱(室)工作空间几何中心点测得的两个规定温度之间每5min的平均转变速率，用℃/min表示。计算公式如下：

$$V_T = |\Delta T| / 5 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

V_T ——每5min温度平均变化速率，单位为摄氏度每分钟（℃/min）；

ΔT ——每5min的温度变化量，单位为摄氏度（℃）。

3.2.12

气压偏差 air pressure deviation

试验箱(室)稳定状态下,工作空间测量点在规定时间内实测最高气压和最低气压与标称气压的上下偏差。计算公式如下:

$$\Delta P_{\max} = P_{\max} - P_N \dots\dots\dots (11)$$

$$\Delta P_{\min} = P_{\min} - P_N \dots\dots\dots (12)$$

式中:

ΔP_{\max} ——气压上偏差,单位为千帕(kPa);

ΔP_{\min} ——气压下偏差,单位为千帕(kPa);

P_{\max} ——规定时间内实测最高气压,单位为千帕(kPa);

P_{\min} ——规定时间内实测最低气压,单位为千帕(kPa);

P_N ——标称气压,单位为千帕(kPa)。

3.2.13**气压变化速率 air pressure variation rate**

试验箱(室)工作空间测量点测得的两个规定气压之间的转变速率,用kPa/min表示。计算公式如下:

$$V_p = \frac{(P_2 - P_1)}{t} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

V_p ——气压变化速率,单位为千帕每分钟(kPa/min);

P_2 ——最高规定气压值,单位为千帕(kPa);

P_1 ——最低规定气压值,单位为千帕(kPa);

t ——升压或降压时间,单位为每分钟(min)。

3.2.14**温度恢复时间 temperature recovery time**

在规定的温度下达到稳定状态后,工作空间温度从置入负载起到恢复原稳定状态所需要的时间。

3.2.15**温度过冲 temperature over**

设备升温或降温至规定温度时,工作空间实际温度超出规定温度允许偏差范围。

3.2.16**温度过冲量 temperature overshoot**

设备升温或降温至规定温度时,工作空间实际温度超出规定温度允许偏差范围的量。

3.2.17**温度过冲恢复时间 recovery time of temperature over**

温度过冲超出规定温度允许偏差范围到开始稳定在规定的温度允许偏差范围的时间。

3.2.18

相对湿度过冲 relative humidity over

设备在加湿或减湿至规定相对湿度时，工作空间实际相对湿度超出规定相对湿度允许偏差范围。

3.2.19

相对湿度过冲量 relative humidity overshoot

设备在加湿或减湿至规定相对湿度时，工作空间实际相对湿度超出规定相对湿度允许偏差范围的量。

3.2.20

相对湿度过冲恢复时间 recovery time of relative humidity over

相对湿度过冲超出规定相对湿度允许偏差范围到开始稳定在规定相对湿度允许偏差范围的时间。

3.2.21

温度指示误差 temperature indication error

试验箱(室)温度指示值与工作空间实际温度值之差。

3.2.22

相对湿度指示误差 relative humidity indication error

试验箱(室)相对湿度指示值与工作空间实际相对湿度值之差。

3.2.23

气压指示误差 air pressure indication error

试验箱(室)气压指示值与工作空间实际气压值之差。

3.2.24

盐雾沉降率 salt fog sedimentation rate

试验箱(室)工作空间的盐雾在规定面积上单位时间的自由沉降量，用 $\text{mL}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$ 表示。

3.3 机械环境试验设备术语

3.3.1

频率范围 frequency range

振动台能满足规定技术指标的工作频率区间。

3.3.2

频率指示误差 frequency indication error

振动台频率指示值与实际值之差。

3.3.3

频率稳定度 frequency stability

振动台定频振动时频率维持不变的能力，用规定时间内频率的变化量表示。

3.3.4

扫频速率误差 sweep rate error

振动台扫频振动时，设定的扫频速率与实际扫频速率(oct/min)之差，用百分数表示。

3.3.5

振幅指示误差 amplitude indication error

振动台振幅指示值与实际值之差。

3.3.6

定振精度 constant vibration accuracy

振动台扫频振动时，振幅在频率坐标上维持不变的能力，用控制点振幅实际值相对于设定值的偏差分贝(dB)数表示，按式(14)计算：

$$N = 20\lg(a_1 / a_0) \dots\dots\dots (14)$$

式中:

N ——定振精度, 单位为分贝 (dB);

a_1 ——同次扫频振动中控制点振幅的实际值;

a_0 ——同次扫频振动中控制点振幅的设定值。

3.3.7

本底噪声加速度 **ground noise acceleration**

振动台处于空载工作状态, 设定振幅为最小(电动振动台输入激振信号为零)时, 台面中心点噪声加速度的真有效值。

3.3.8

台面漏磁 **table magnetic leakage**

电动振动台系统励磁装置处于工作状态, 工作台面上方规定高度平面上漏磁场最大值。

3.3.9

辐射噪声最大声级 **the maximum sound level of radiation noise**

在规定的频率范围内, 振动台以最大振幅振动时在规定位置辐射噪声的最大声级。

3.3.10

安装计算半径 **mounting calculation radius**

安装在离心式稳态加速度试验机上的试验样品, 其稳态加速度值等于规定值处的回转半径。

3.3.11

转速稳定度 **rotation rate stability**

在离心式稳态加速度试验机进行规定加速度试验时, 工作台转速维持不变的能力, 用规定时间内转速变化量的百分数表示。

3.3.12

谐波失真度 **harmonic distortion**

正弦振动波形失真度, 以各次谐波幅值的平方和的均方根值与基波幅值之百分比表示, 用于计算失真度的谐波信号至少应包含至第五次谐波。

3.3.13

振动幅值均匀性 **vibration amplitude uniformity**

振动台台面各安装点振动幅值与台面中心点振动幅值之差值的绝对值, 与台面中心点振动幅值之百分比, 其最大值为台面振动幅值均匀性。

3.3.14

横向振动比 **transverse vibration ratio**

垂直于主振方向且互相垂直的两个方向的振动幅值之平方和的均方根值, 与主振方向振动幅值之百分比。

4 检验条件

4.1 气候条件

- a) 温度: 15℃~35℃;
- b) 相对湿度: 不大于85%RH;
- c) 气压: 80kPa~106kPa。

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, 应把实际气候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, 应在该标准中另行规定。

4.2 电源条件

符合设备相关的电源要求。

4.3 用水条件

符合设备相关的用水要求。

4.4 其他条件

- a) 设备周围无强烈冲击、振动、电磁场及腐蚀性气体存在；
- b) 设备应避免阳光直射或其他冷热源影响。

5 检验仪器

5.1 使用的测量系统其测量结果的扩展不确定度 ($k=2$) 不大于被测参数允许偏差的三分之一。

5.2 二次仪表与一次仪表应一同校验。

6 检验周期

6.1 正常使用的设备，最长不超过一年应进行一次检验。

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

6.3 设备在安装调试之后或启封重新使用之前均应进行检验。

7 检验负载

检验设备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。气候环境试验设备的检验负载应满足以下条件：

- a) 负载的总质量在每立方米工作空间容积内放置不超过80kg；
- b) 负载的总体积不大于工作空间容积的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空间截面积的1/3，负载放置时不可阻塞气流的流动。

机械环境试验设备的检验负载应在相应的设备检验方法中具体规定。

注：新设备检验时，检验负载的具体选择也可由设备供需双方协商解决。

8 对受检设备的外观和安全要求

8.1 受检设备的名称、型号、主要性能指标、生产厂、设备编号、制造年月均应有明确的标记。

8.2 受检设备的控制仪表、设定仪表和指示仪表等均不应有明显影响性能的缺陷。

8.3 受检设备的各种安全报警保护装置应工作正常。

9 检验记录表

设备进行检验时，各种检验项目均应填写检验记录表。检验记录表上应填写受检单位、受检设备的名称、型号、设备编号、生产厂、检验仪器的名称、型号、检验环境条件、检验参数标称值、设备仪表设定值及指示值，检验原始数据、检验结果、检验日期和检验人员签名等内容。

10 检验结果的处理

10.1 受检设备合格与否的判定

检验结果符合有关标准规定，则判为“合格”，否则为“不合格”。

10.2 特殊情况处理

当受检设备的个别参数或个别测量点，其检验结果不能满足技术指标的要求且与测量点的位置有关时，按以下办法处理：允许适当缩小受检设备的工作空间，缩小后的工作空间应满足全部技术指标要求，但在检验报告中必须给出限制性说明。

10.3 检验报告

检验报告分为“封面”及“内容”两部分。

10.3.1 检验报告封面

检验报告的封面应包括以下信息：

- a) 报告号；
- b) 受检设备名称、型号、生产厂、设备编号；
- c) 明确的结论；
- d) 检验、核验、批准人员签字；
- e) 检验单位公章；
- f) 检验日期、有效日期。

10.3.2 检验报告内容

检验报告内容应包括标称值、设定值、设备仪表指示值、各测量点测量数据、结果和必要的检验说明等。根据需要，检验报告内容还应包括检验用仪表名称、型号以及检验标准依据等。

10.4 检验标志

检验结果采用“合格”、“限用”、“停用”三种标志。检验标志应贴在受检设备显著的位置上。
