

# 环境试验设备检测标准比较

戚 健 / 江苏省计量测试技术研究所

## 1 环境试验设备检测与校准的标准分类

在日常的温度、湿度检测和校准过程中，我们会经常遇到各式各样的环境试验设备的检测与校准，其中有高温试验箱（房）、干燥箱、培养箱、真空箱、低温试验箱、高低温试验箱（房）、高低温恒温恒湿试验箱（房）、交变湿热试验箱（房）、盐雾试验箱等各种环境试验设备。在以上各式各样的环境试验设备检测与校准的依据标准也有多种多样，其中可以分为以下三类：

①机械电子工业部编写的GB11158-1989《高温试验箱技术条件》、GB10589-1989《低温试验箱技术条件》、GB10592-1989《高低温试验箱技术条件》、GB10586-1989《湿热试验箱技术条件》、GB10587-1989《盐雾试验箱技术条件》等。

②电子工业部第五研究所编写的GB/T5170.1-1995《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法总则》、GB/T5170.2-1996《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》、GB/T5170.5-1996《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 湿热试验设备》等。

③河北省计量科学研究院编写的JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》。

## 2 环境试验设备的检测与校准的标准不同之处

在以上三类检测与校准的标准中，有许多的不统一的地方，造成在环境试验设备检测和校准过程中，同样的检测与校准数据，依据不同的依据标准可以得出不同的结论，有的依据标准可以得出合格的结论，而有的依据标准可以得出相反的不合格结论。

### 不同处一：温度偏差计算方法的不同

①在GB/T5170.2-1996《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》中8.1.2条温度偏差计算方法是这样规定的：设备在稳定状态下，工作空间各测量点的实测最高温度（ $T_{max}$ ）、最低温度（ $T_{min}$ ）与标称温度

## 3 应用实例

某住宅小区有多幢高层和多层组成（见图3），每用户的表具（如水表）用双绞线直接连接安装在底层的视频交换机上，可根据用户的多少任意设定，最大可扩充至200户。每幢楼的视频交换机通过一对双绞专线连接到小区物业管理中心的视频切换器上，采用10×10矩阵式，通过它将每一路信号分对送到小区计算机控制中心上进行处理。小区计算机控制中心通过ADSL或HFC上网，将有关数据传到账务中心或其它管理部门。直读式远程抄表数据处理装置的表具选用尤为重要，图像信号生成电路及必要的照明光源安装在表具的上盖上，用于读取表具上显示的数值及地址信息，使每个表具具有唯一的识别码。表具选用全液封数字式，读取数值清晰、直观，在表具的数值显示框的下方标识上所属区号、门牌号、宅号或其它的相关内容。虽然采用CMOS黑白摄像头的感光度已经达到0.1Lux，但是考虑到在水表盖的上方加装一个红外线生成电路，在黑暗的环境下也能清晰读取数值。电源采用每幢楼

集中供电方式，电压为12V。

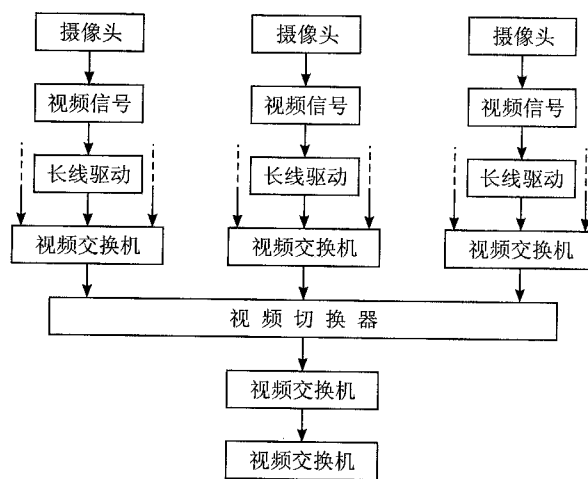


图3 实例示意图

直读式远程表数据处理装置的运用将为抄表行业提供了又一个理想的选择方案，为智能化住宅小区建设的完善提供了基础平台。

( $T_N$ )的上下偏差,即为设备在该标称温度下的温度偏差。计算公式如下:  $\Delta T_{\max}=T_{\max}-T_N$   $\Delta T_{\min}=T_{\min}-T_N$

式中  $\Delta T_{\max}$ ——温度上偏差,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\Delta T_{\min}$ ——温度下偏差,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_{\max}$ ——各测量点在30min(或24h)内的实测最高温度值,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_{\min}$ ——各测量点在30min(或24h)内的实测最低温度值,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_N$ ——标称温度值,  $^{\circ}\text{C}$ 。

②而在JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中6.3.1条温度偏差计算方法是这样规定的:  $\Delta t_d=t_d-t_o$   
式中  $\Delta t_d$ ——温度偏差,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_o$ ——中心点n次测量的平均值,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_d$ ——设备显示温度平均值,  $^{\circ}\text{C}$ 。

③在GB11158-1989《高温试验箱技术条件》、GB10589-1989《低温试验箱技术条件》、GB10592-1989《高低温试验箱技术条件》、GB10586-1989《湿热试验箱技术条件》、GB10587-1989《盐雾试验箱技术条件》中温度偏差计算方法是这样规定的:在工作空间中心测试点的温度第一达到测试温度并稳定2h后,每隔2min测试所有点的温度1次,在30min内共测15次,隔30min在测1次,以后每隔1h测试1次,共测24h。利用24h的测试数据,分别算出最高、最低温度与该标称温度下的温度偏差。

例如在一台环境试验设备检测中,标称温度为100 $^{\circ}\text{C}$ ,工作空间各测量点的实测最高温度为102.5 $^{\circ}\text{C}$ 、最低温度101.0 $^{\circ}\text{C}$ ,中心点温度101.8 $^{\circ}\text{C}$ ,设备显示温度100 $^{\circ}\text{C}$ 。按JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中温度偏差计算方法计算:温度下偏差  $\Delta t_d=100-101.8=-1.8 < \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,判为合格。可是按GB/T5170.2-1996《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》中温度偏差计算方法计算:温度偏差  $\Delta T_{\min}=101.0-100=1.0 < \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,温度上偏差  $\Delta T_{\max}=102.5-100=2.5^{\circ}\text{C} > \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,却判为不合格。由上可见,三类检测与校准的依据标准中温度偏差计算方法的不同,会得出不同的结论来。

不同处二:温度波动度计算方法的不同

①在GB/T5170.1-1995《电子电工产品环境试验设备基本参数检定方法 总则》中3.2.5条温度波动度是指试验箱(室)在稳定状态下,工作空间内任意一点温度随时间的变化量。

②而在GB/T5170.5-1996《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 湿热试验设备》中8.1.4条规定按下式计算温度波动度:  $\Delta T_f = \pm (T_{f\max} - T_{f\min})/2$   
式中  $\Delta T_f$ ——温度波动度,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_{f\max}$ ——中心点在n次测量中测得的最高温度,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_{f\min}$ ——中心点在n次测量中测得的最低温度,  $^{\circ}\text{C}$ ;

③在JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中6.3.3条温度波动度计算指环境试验设备在稳定状态下,工作空间中心点温度随时间的变化量,即中心点在30min(每隔2min测试一次),实测最高温度与最低温度之差的一半,冠以“ $\pm$ ”号。

可见温度波动度的规定定义也是不相同的,有规定工作空间内任意一点温度随时间的变化量,也有规定工作空间中心点温度随时间的变化量,依据不同的标准会得出不同的结论来。

不同处三:相对湿度偏差计算方法的不同

①在GB/T5170.5-1996《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 湿热试验设备》中8.1.5条相对湿度偏差计算方法是这样规定的:计算公式如下:

$$\Delta H_{\max}=H_{\max}-H_N \quad \Delta H_{\min}=H_{\min}-H_N$$

式中  $\Delta H_{\max}$ ——相对湿度上偏差, %;

$\Delta H_{\min}$ ——相对湿度下偏差, %;

$H_{\max}$ ——各测量点在n次测量中测得的最高相对湿度, %;

$H_{\min}$ ——各测量点在n次测量在测得的最低相对湿度, %;

$H_N$ ——标称相对湿度。

②而在JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中6.3.5条相对湿度偏差计算方法是这样规定的:

$$\Delta h_d=h_d-h_o$$

式中  $\Delta h_d$ ——湿度的偏差, %RH;

$h_o$ ——中心点n次测量平均值, %RH;

$h_d$ ——设备显示湿度平均值, %RH。

由上可得,两类检测与校准的方法依据中湿度偏差计算方法的不同,会得出不同的结论来。

不同处四:温度偏差的技术指标不同

①在GB11158-1989《高温试验箱技术条件》规定当温度低于200 $^{\circ}\text{C}$ 时允许偏差为  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,当温度高于200 $^{\circ}\text{C}$ 时允许偏差为  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ;

②在GB10589-1989《低温试验箱技术条件》温度偏差不大于  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ;

③在GB10592-1989《高低温试验箱技术条件》高温时温度偏差不大于  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;低温时温度偏差不大于  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ;

④在GB10586-1989《湿热试验箱技术条件》中温度偏差不大于  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;

⑤在JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中规定如下:

设备名称	温度试验设备			湿热试验设备		交变湿热设备
	(0~100)℃	(-60~0)℃ (100~200)℃	(200~300)℃	(10~60)℃ (20~100)%RH	(10~60)℃ (20~100)%RH	(20~60)℃ (80~100)%RH
温度和湿度范围	(0~100)℃	(-60~0)℃ (100~200)℃	(200~300)℃	(10~60)℃ (20~100)%RH	(10~60)℃ (20~100)%RH	(20~60)℃ (80~100)%RH
温度偏差	±1.0℃	±2℃	±3℃	±2℃	±2℃	±2℃

不同处五：温度均匀度的技术指标不同

- ①在GB11158-1989《高温试验箱技术条件》温度均匀度应不大于2.0℃;
- ②在GB10589-1989《低温试验箱技术条件》温度均匀度应不大于2.0℃;
- ③在GB10592-1989《高低温试验箱技术条件》高温

及低温时的温度均匀度应不大于2.0℃;

- ④在GB10586-1989《湿热试验箱技术条件》中温度均匀度：≤1℃;
- ⑤在JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中规定如下：

设备名称	温度试验设备			湿热试验设备		交变湿热设备
	(0~100)℃	(-60~0)℃ (100~200)℃	(200~300)℃	(10~60)℃ (20~100)%RH	(10~60)℃ (20~100)%RH	(20~60)℃ (80~100)%RH
温度和湿度范围	(0~100)℃	(-60~0)℃ (100~200)℃	(200~300)℃	(10~60)℃ (20~100)%RH	(10~60)℃ (20~100)%RH	(20~60)℃ (80~100)%RH
温度均匀度	1.0℃	2℃	3℃	1℃	2℃	2℃

不同处六：温度波动度的技术指标不同

- ①在GB11158-1989《高温试验箱技术条件》温度波动度应不大于±0.5℃;
- ②在GB10589-1989《低温试验箱技术条件》温度波动度应不大于±1.0℃;
- ③在GB10592-1989《高低温试验箱技术条件》高温

时不大于±0.5℃; 低温时的温度波动度应不大于±1.0℃;

- ④在GB10586-1989《湿热试验箱技术条件》中温度波动度：≤±0.5℃;
- ⑤在JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中规定如下：

设备名称	温度试验设备			湿热试验设备		交变湿热设备
	(0~100)℃	(-60~0)℃ (100~200)℃	(200~300)℃	(10~60)℃ (20~100)%RH	(10~60)℃ (20~100)%RH	(20~60)℃ (80~100)%RH
温度和湿度范围	(0~100)℃	(-60~0)℃ (100~200)℃	(200~300)℃	(10~60)℃ (20~100)%RH	(10~60)℃ (20~100)%RH	(20~60)℃ (80~100)%RH
温度波动	±0.5℃	±0.5℃	±2℃	±0.5℃	±1℃	±1℃

3 本人观点：

多年的环境试验设备检测与校准工作中，本人是这样理解这些检测与校准的依据标准：

① a. 机械电子工业部编写的GB11158-1989《高温试验箱技术条件》、GB10589-1989《低温试验箱技术条件》、GB10592-1989《高低温试验箱技术条件》、GB10586-1989《湿热试验箱技术条件》、GB10587-1989《盐雾试验箱技术条件》等国家标准是各式各样环境试验设备的型式检验、样机试验、出厂检验、当供需双方因产品质量问题产生争议时的标准依据。b. 电子工业部第五研究所编写的GB/T5170.1-1995《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法总则》、GB/T5170.2-1996《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》、GB/T5170.5-1996《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 湿热试验设备》等标准是环境试验设备周期检定的依据标准。c. 河北省计量科学研究院

编写的JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》是环境试验设备温度、湿度计量性能的校准方法依据规范。

② 温度偏差计算方法是GB/T5170.2-1996《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》中的规定比较合理。温度波动度计算方法JJF1101-2003《环境试验设备温度、湿度校准规范》中的规定比较合理。相对湿度偏差计算方法是GB/T5170.2-1996《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》中的规定比较合理。

③ 环境试验设备本人认为比较合适的技术指标为：温度偏差不大于±2℃；温度均匀度应不大于2.0℃；温度波动度应不大于±0.5℃。相对湿度偏差不大于+2~-3%RH；相对湿度均匀度不大于3%RH；相对湿度波动度应不大于±2%RH。