

SJ

中华人民共和国电子工业行业标准

SJ/T 10185~10187-91
10212-91

气候 试 验 设 备 (一)

1991-05-28 发布

1991-12-01 实施

中华人民共和国电子工业行业标准

Y73 系列温度变化试验箱——二箱式

SJ/T 10186—91

Testing equipment, series Y73, for
Change of temperature—two chambers

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 Y73 系列温度变化试验箱——二箱式(以下简称“试验箱”)的使用条件、技术要求、试验方法和检验规则等。

本标准适用于具有规定转换时间快速温度变化用试验箱。

按本标准生产的试验箱,适用于电工、电子及其它产品和材料进行温度变化试验。

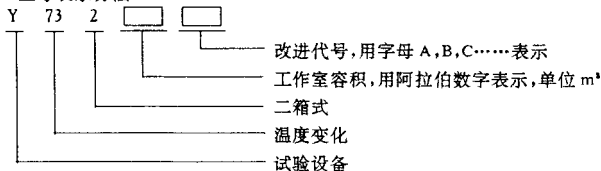
本标准是试验箱设计、制造及用户选用的依据。

2 引用标准

- GB 5170.1 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 总则
GB 5170.4 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 温度变化试验设备
GB 2422 电工电子产品基本环境试验规程 名词术语
GB 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
GB 5398 大型运输包装件试验方法
GB 153 普通锯材
GB 191 包装储运图示标志

3 型号与参数

3.1 型号表示方法



3.2 容积参数

工作室容积系列参数推荐为:0.05,0.1,0.2,0.5,1.0m³。

4 使用条件

4.1 环境条件:

- a. 温度 5~35℃;
- b. 相对湿度 45%~75%;
- c. 大气压 86~106kPa;
- d. 周围无强烈振动、无强烈气流和有害气体;
- e. 周围无强烈电磁场,无阳光直射和其它冷热源影响。

4.2 供电条件:

- a. 电压 220±22V 或 380±38V;
- b. 频率 50±0.5HZ。

4.3 供水条件:

- a. 循环用水 温度小于 30℃;
- b. 水压 0.1~0.3MPa;
- c. 水质 清洁的自来水或循环水。

4.4 负载条件

4.4.1 试验箱平均每 1m³ 容积内,试验样品的质量(含样品架)小于 30kg。

4.4.2 试验箱工作的容积与试验样品体积之比一般为 10:1~5:1(应视试验样品的特性,结构等因素而定)。

4.4.3 试验样品的迎风面面积之和应小于试验箱工作室迎风横截面积的 1/5。

4.4.4 当试验样品为一台件时,其体积已达工作室容积的 1/5 或迎风面面积之和已达工作室迎风横截面积的 1/5 时,推荐用较大容积的试验箱。

5 技术要求

5.1 使用性能

5.1.1 温度及容许偏差(见表 1)。

表 1

种 类 温度(℃)	1	2	3		4	
高温箱	30~155 ±2	30~155 ±2	30~200		30~200	
			30~155 ±2	大于 155~200 ±3	30~155 ±2	大于 155~200 ±3
低温箱	-5~-30, ±3	-5~-65, ±3	-5~-30, ±3		-5~-65, ±3	

5.1.2 温度波动度为±0.5℃。

5.1.3 试验温度保持时间 t_1 为 10~240min。

- 5.1.4 高低温箱转换时间 t_2 为 30~300s。
- 5.1.5 样品进入试验箱后,箱温的恢复时间应小于或等于保持时间的 10%,但不小于 5min。
- 5.1.6 高低温循环次数小于或等于 100 次。
- 5.1.7 平均风速小于 2m/s。
- 5.1.8 高温箱的内壁温度不大于工作空间试验温度(按开尔文温度计算)的 3%。
- 5.1.9 低温箱的内壁温度不大于工作空间试验温度(按开尔文温度计算)的 8%。
- 5.1.10 设计试验箱时应提供可靠性设计资料,满足平均无故障时间(MTBF)大于 270h。
- 5.2 结构要求
 - 5.2.1 用于控制试验箱参数的设定仪表、指示仪表的误差应不大于被测参数误差的 1/3。
 - 5.2.2 试验箱控制系统一般应设置手动和微机装置。
 - 5.2.3 试验箱所选用的控制仪器、仪表应尽可能排除模拟式,采用数控式。
 - 5.2.4 高温箱和低温箱能自动转换。
 - 5.2.5 组成试验箱的自制件、外协件都应检验合格,外购件必须有合格证。
 - 5.2.6 样品架应用热容量小、耐高温、防锈蚀且有足够机械强度的材质制造。
 - 5.2.7 试验箱的搅拌风机、滑动导轨必须灵活可靠、轻松平稳,紧固部份应牢固;门与箱体应装配端正,开闭灵活,门的四周应严密封闭。
 - 5.2.8 试验箱用保温材料应具有自熄性;密封材料在高温条件下不发粘、不变形。
 - 5.2.9 各管路的连接应密封可靠,不许漏水、漏油、漏气,交验收前必须经气密性试验合格。
 - 5.2.10 试验箱箱体表面的涂(镀)层应平整,色泽应均匀一致,不得有裂纹、露底、脱落等缺陷,装饰件的表面不得损伤、划伤。
- 5.3 安全要求
 - 5.3.1 试验箱应有超过高温值 2℃,制冷系统超压、缺水、电源缺相的声光报警安全保护装置,其动作应灵敏可靠。
 - 5.3.2 动力接线端与箱体间的绝缘电阻应大于 100MΩ。
 - 5.3.3 电气系统应有足够的抗电强度,当施加有效值为 1500V 的交流电压作历时 1min 的抗电强度试验,应无击穿和飞弧现象。
 - 5.3.4 试验箱应有良好的接地装置,并有明显的接地标志。
 - 5.3.5 试验箱的噪声不应大于 75dB。
 - 5.3.6 试验箱应考虑安全防护设施。
 - 5.3.7 试验箱应能经受预定的运输试验。

6 试验方法

试验环境条件按 GB 5170.1 第 3 章规定。

试验时用测试仪器要求按 GB 5170.1 第 4 章规定。

6.1 性能试验

6.1.1 温度容许偏差测试

此测试在空载下进行。

温度容许偏差测试按 GB 5170.4 第 3.1 条进行,结果应符合本标准 5.1.1 条的规定。

6.1.2 温度波动度计算方法

在试验箱测温度容许偏差时所测数值中选取几何中心点连续在 30min 测得的 15 个温度值、其最高、最低温度值之差的一半,冠以“±”符号,作为该试验箱的温度波动度、其结果应符合本标准 5.1.2 条的规定。

6.1.3 恢复时间测试

测试负载按本标准 5.4 条规定。

恢复时间测试按 GB 5170.4 第 3.6 条进行,试验结果应符合本标准 5.1.5 条规定。

6.1.4 高低温循环试验

测试负载按本标准 5.4 条规定。

试验温度:极限高温、极限低温,保持时间为 30min。

按图 1 所示程序做高低温变化试验,连续 5 次循环,结果应满足本标准 5.1.3~

5.1.6 条的规定。

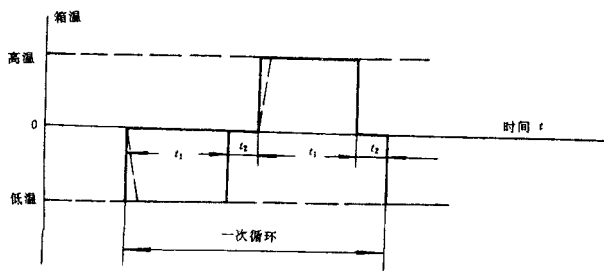


图 1 试验程序图

6.1.5 风速测试

此测试在空载下进行。

风速测试按 GB 5170.4 第 3.2 条进行,结果应符合本标准 5.1.7 条规定。

6.1.6 内壁温度与工作空间试验温度温差的测试

此测试在空载下进行,测试时试验箱温度为:极限高温,极限低温。

测试方法按 GB 5170.4 第 3.3 条进行,结果应符合本标准 5.1.8 和 5.1.9 条的要求。

6.1.7 平均无故障工作时间测试。

按 GB 5080.7 序贯试验方案 4+6 进行,见本标准附录 A(补充件)。

6.2 结构要求检测

6.2.1 检查组成该试验箱的自制件,外协件是否已经检验合格,外购件是否有合格证书,结果应满足本标准 5.2.5 条要求。

6.2.2 手动或开动试验箱的运动机构检查其灵活性及平稳性;目测门与箱体装配是否端正,手动检查开闭箱门的灵活性,用厚度为 0.05~0.08mm,宽为 40~50mm 的纸条,放在门密封处的任何地方,门关闭后,纸条不应落地,才认为门密封是严密的,结果应符合本标准 5.2.7 条要求。

6.2.3 用目测和手感检查试验箱的外观质量,结果应符合本标准 5.2.10 条的要求。

6.3 安全要求检测

6.3.1 超温、制冷系统超压、缺水、电源缺相试验。

人为地制造超温、制冷系统超压、缺水、电源缺相,此时试验箱的保护装置的动作应灵敏可靠,结果应符合本标准 5.3.1 条要求。

6.3.2 绝缘电阻测试

用 1000V、1.0 级兆欧表连接动力接线端与箱体间连续 3 次测试,结果应满足本标准 5.3.2 条要求。

6.3.3 电气系统抗电强度试验

在电气系统施加有效值为 1500V 的交流电压,施压时应从小于 1/2 试验电压开始在 5min 内逐渐升至额定值,保持 1min,结果应符合本标准 5.3.3 条要求。

6.3.4 接地装置检查

目测有无接地装置,接地标志是否牢固,结果应符合本标准 5.3.4 条要求。

6.3.5 噪声测试

噪声测试按本标准附录 B(补充件)的规定进行,结果应符合本标准 5.3.5 条要求。

6.3.6 防护设施检查

目测有无防护设施,结果应符合本标准 5.3.6 条要求。

6.3.7 运输试验

视实际情况,从下列两种方法中任选一种。

6.3.7.1 按 GB 5398 铁路运输试验进行。

6.3.7.2 汽车运输试验。

将包装好的试验箱或对运输条件比较敏感的具有代表性的电气部件置于汽车中部并加以固定,在三级路面的公路上以 20~40km/h 的速度行驶 100km。

运输试验后,按使用说明书实施必要的安装和调整,再进行规定的出厂检验,其结果应符合本标准 5.2.7 及 5.2.9 条要求。

7 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

出厂检验应逐台进行,检验项目按表 2 规定,被测项目均应合格,否则返修,直至合格为止。

7.2 型式检验

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a. 新老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b. 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响性能时;
- c. 正常生产时每年定期进行一次检验;
- d. 停产两年后恢复生产时;
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时;

型式检验数量按生产批量进行抽检。

每批不足 30 台抽一台,30~100 台抽二台,100 台以上抽三台。

型式检验项目按表 2 规定,被检项目均应合格,如有不合格时,按不合格项目加倍抽检,第二次加倍抽检合格,则仅将第一次不合格品返修;如果第二次抽检有一台不合格,则认为全部不合格,全部返修,返修后重新做型式检验。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 试验箱铭牌标志

在试验箱的适当位置应装有字迹清楚的铭牌,铭牌标明:

- a. 名称;
- b. 型号;
- c. 温度范围;
- d. 制造厂编号;
- e. 出厂日期;
- f. 制造厂名。

8.1.2 包装箱标志

包装箱外壁用运输图示标志按 GB 191 的规定。

包装箱外壁用文字标志推荐为:

- a. 运输号;
- b. 到站(港);
- c. 收货单位;

- d. 总质量;
- e. 名称;
- f. 型号;
- g. 发站(港);
- h. 发货单位;
- i. 箱体;长、宽、高。

8.2 包装

包装箱用材及等级按 GB 153 的规定或按有关标准的规定。

包装箱的技术要求按 GB 5398 的规定。

随同试验箱供应的备件、附件、工具及技术文件应防潮密封,放在箱内明显的地方加以固定。

8.3 运输

试验箱运输过程中,严禁倾斜和倒置。

8.4 贮存

试验箱应贮存在通风良好,无腐蚀性气体及无化学药品的库房内。

贮存期间应定期检查,一般半年检查一次,如发现锈蚀及油封脱落等情况应立即清除。

表 2

检 验 项 目	技术要求 (条款)	试验方法 (条款)	检验类别		备 注
			型	式出 厂	
温度容许偏差测试	5.1.1	6.1.1	0		
温度波动度测试计算	5.1.2	6.1.2	0		
恢复时间测试	5.1.5	6.1.3	0		
高低温循环试验	5.1.3~5.1.6	6.1.4	0	0	
风速测试	5.1.7	6.1.5	0		
内壁温度与工作空间温度差测试	5.1.8~5.1.9	6.1.6	0		
平均无故障时间测试	5.1.10	6.1.7	0		
自制件、外协件、外购件合格性检查	5.2.5	6.2.1	0		
装配质量检查	5.2.7	6.2.2	0		
外观质量检查	5.2.10	6.2.3	0	0	
超温、超压、缺水、电源缺相试验	5.3.1	6.3.1	0	0	
绝缘电阻测试	5.3.2	6.3.2	0	0	
抗电强度试验	5.3.3	6.3.3	0	0	
接地装置检查	5.3.4	6.3.4	0	0	
噪声测试	5.3.5	6.3.5	0		
防护设施检查	5.3.6	6.3.6	0	0	
运输试验	5.3.7	6.3.7	0		

注：“0”表示作试验项目。

附录 A

可靠性试验

(补充件)

A1 试验环境条件

进行可靠性试验的环境条件按 5.1 条的规定。

A2 试验方案

进行可靠性试验时,选用 GB 5080.7 中的序贯试验方案 4:6。

A3 试验时间应延续到能作出合格与否的判决为止,每台试样的试验时间不得低于平均每台试验时间的一半。

A4 试验方案中的符号“ m ”代表基本的可靠性特征,这里选定可靠性特征为平均无故障时间 MTBF,故有:

$$MTBF = m$$

A5 故障数是指试验过程出现的累积相关故障数。故障包括:在规定的条件下,不能完成规定的功能;在规定的条件下,有一个以上的性能参数不能保持在规定的容许误差范围之内;在规定的操作程序和容许的应力范围工作时,发生的电气的或机械的故障,被迫停止工作大于 30min。

A6 当试样的相关试验时间用试样上各自的计时器记录时,第 k 次故障时的累积相关试验时间应是所有计时器读数之和,即

$$T_k = \sum_{n=1}^n t_{k,n} \dots\dots\dots (1)$$

式中: n ——试样总台数;

$t_{k,n}$ ——发生第 k 次故障时,试样中第 n 台试样的相关试验时间的读数。

在判定点上未出现故障时的累积相关试验时间 T^* 为:

$$T^* = \sum_{n=1}^n t_n^* \dots\dots\dots (2)$$

式中: t_n^* ——到判定点时,第 n 台试样的相关试验时间的读数。

A7 在试验中发生故障,则应停止试验查出故障原因,进行修复,修复后立即恢复试验。

A8 当出现拒收时,应对产品进行全面检查,采取措施后重新进行试验。

A9 试验方案 4:6 的判决标准图 A1 和表 A1。

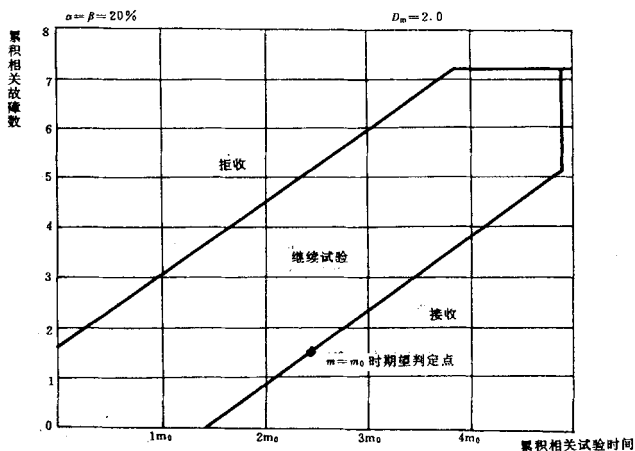


图 A1 方案 4.6 的标准判决图

图中 m_0 ——规定可接收的平均无故障时间；

α ——生产方风险，是当实际的 $m = m_0$ 时，设备被拒收的概率；

β ——使用方风险，是当实际的 $m = m_1$ 时，设备被接收的概率，这里 m_1 是不可接收的平均无故障时间；

D_m ——平均无故障时间鉴别比，其定义为 $D_m = m_0/m_1$ 。

表 A1 方案 4:6 的标准判决表

相关故障数	累积相关试验时间 (m_0 的倍数)	
	拒 收 (等于或小于)	接 收 (等于或大于)
0	—	1.40
1	—	2.09
2	0.35	2.79
3	1.04	3.48
4	1.73	4.17
5	2.43	4.87
6	3.12	4.87
7	3.81	4.87

注:相关故障数大于等于 8,一律拒收。

附 录 B

噪声测试

(补充件)

B1 试验箱的噪声不应大于 75dB,基准值为 1pW。

B2 噪声测试

测试环境为提供一个反射面上方自由场的实验室,或近似于反射面上方自由场的户外场所或普通房间,试验箱的噪声声压级必须大于背景噪声声压级。

B3 测试仪器应使用 GB 3785 中规定的 I 型声级计,每次测量前后,应用准确度优于 $\pm 0.5\text{dB}$ 的噪声校准器在一个或多个频率上对整个测试系统(包括电缆)进行校准。试验箱放置在测试场所地面在的几何中心处,并且在产生噪声最大的工作状态下测试。

B4 划取包络试验箱的最小矩形六面体作为基准体。 L_1 、 L_2 、 L_3 分别为基准体的长、宽、高,根据基准体和测量距离划出测量表面,测量表面为矩形六面体,共设 9 个测量点,其位置及坐标见图 B1 和表 B1 所示。

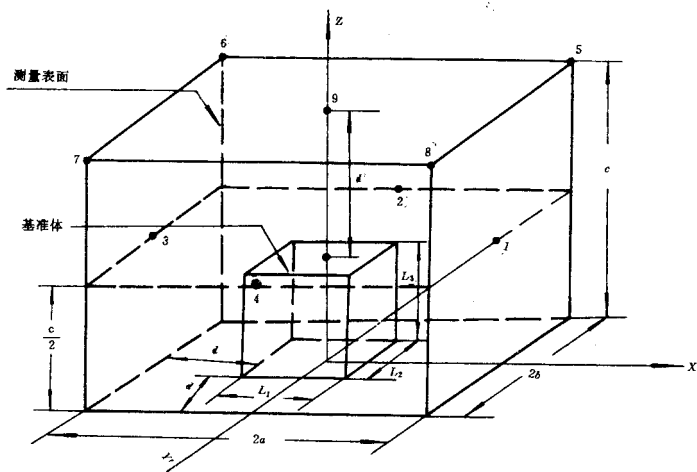


图 B1 矩形六面体测量表面上的测点位置

图中:

$$a = \frac{1}{2}L_1 + d$$

$$b = \frac{1}{2}L_2 + d$$

$$c = L_3 + d$$

d 为测量距离, 取 $d=1\text{m}$, 测量表面包络面积为:

$$S = 4(ab + ac + bc)$$

表 B1 矩形六面体测量表面上测点坐标

测 点	X	Y	Z
1	a	0	c/2
2	0	b	c/2
3	-a	0	c/2
4	0	-b	c/2
5	a	b	c
6	-a	b	c
7	-a	-b	c
8	a	-b	c
9	0	0	c

B5 当用声级计(A 计权)测试噪声时,应读取在噪声较大情况下指示的平均值,并以 9 点噪声的算术平均值作为该试验箱的平均声压级噪声。

根据测试结果,计算所测试验箱的声功率级:

$$L_{WA} = (\bar{L}_{PA} - 2) + 10 \lg S$$

式中: L_{WA} ——A 声功率级, dB(基准值为 1pW);

$\bar{L}_{PA}$ ——测量表面平均声压级, dB(基准值为 20μPa);

S ——测量表面包络面积, m²。

附加说明:

本标准由机械电子工业部电子标准化所提出;

本标准由建川机器厂负责起草;

本标准主要起草人唐为民。