

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB / T 7444-94

---

### 空气热老化试验箱

1994-09-08 发布

1995-05-01 实施

---

中华人民共和国机械工业部 发布

## 中华人民共和国机械行业标准

JB / T 7444-94

代替 ZBY222-84

## 空气热老化试验箱

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了空气热老化试验箱(以下简称老化箱)的型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装与储存等要求。

本标准适用于自然对流式和强制对流式的老化箱。

## 2 引用标准

GB1497 低压电器基本标准

GB998 低压电器基本试验方法

GB5398 大型运输包装件试验方法

ZBN61012 气候环境试验设备及试验箱噪声声功率级的测定

GB191 包装储运图示标记

ZBY003 仪器仪表包装通用技术条件

JB8 产品标牌

JB / T13264 不合格品率的小批计数抽样检查程序及抽样表

## 3 型式

老化箱按其空气热循环方式分为自然对流式和强制对流式。

## 4 基本参数

老化箱的基本参数系列见下表。

基本参数表

| 参数名称                    | 基本参数   |
|-------------------------|--|
| 温度范围                    | (室温)+20~200℃ (室温)+20~300℃ (室温)+20~500℃   |
| 工作室容积<br>m <sup>3</sup> | 0.01、0.02、0.03、0.04、0.06、0.10、0.16、0.25、(0.30)、0.40、0.63、(0.70)、<br>1.00、1.60、2.50、4.00、6.30、10.00 |

## 5 技术要求

## 5.1 使用环境条件:

老化箱在下列环境下应能正常工作:

- a. 温度:5~40℃;
- b. 相对湿度:不大于 85%;
- c. 气压:86~106kPa;
- d. 电源:交流电压 220±22V 或 380±38V 频率 50±0.5Hz;
- e. 周围无强烈振动,无强磁场影响,无腐蚀性气体;
- f. 无阳光直接照射或其他冷、热源直接辐射;
- g. 周围无强烈气流,当周围空气需要强制对流时,气流不应直接吹到箱体上。

## 5.2 产品性能

### 5.2.1 温度波动度

强制对流式:温度波动度不大于 1.5℃

自然对流式:温度波动度不大于 2℃

### 5.2.2 温度均匀度

强制对流式:最高工作温度小于或等于 300℃,温度均匀度不大于 7℃;最高工作温度等于 500℃,其温度均匀度不大于 10℃。

### 5.2.3 温度稳定度

老化箱在 24 小时内的温度稳定度应不大于 5℃。

### 5.2.4 换气量

强制对流式:分成两种即最大到 100 次/小时;100~200 次/小时均应可调;

自然对流式:最大到 50 次/小时,且可调。

### 5.2.5 升温时间

老化箱的工作温度从室温升至最高工作温度的时间应不超过 120min。

### 5.2.6 表面温度

最高工作温度不超过 200℃的老化箱,表面温度应不大于室温加 35℃。

最高工作温度超过 200℃的老化箱,表面温度按式(1)决定:

$$T \leq Tr + 35 + (T_m - 200) / 10 \dots \dots \dots (1)$$

式中: T——老化箱表面温度,℃;

Tr——室温,℃;

Tm——老化箱最高工作温度,℃。

## 5.3 产品结构及外观要求

- 5.3.1 加热器件不得构成对试验样品的直接辐射。
- 5.3.2 应设有将测试电源线引入工作室内的引线孔。
- 5.3.3 箱门的密封条应不易在高温条件下老化、发粘、变形、失去密封性能,并应便于更换。
- 5.3.4 应有放置或悬挂样品的样品架,样品架在高温条件下应具有一定的机械强度并便于装卸。
- 5.3.5 应具有温度调节、指示、记录等仪器或装置。
- 5.3.6 外观涂层应平整光滑、色调均匀、不得有露底、起泡、起层或擦伤痕迹。

## 5.4 安全及环境保护要求

- 5.4.1 老化箱应有符合 GB1497 第 7.1.7 规定的保护接地端子。
- 5.4.2 老化箱带电部位对箱壳的绝缘电阻应不小于 1.5MΩ。
- 5.4.3 老化箱电加热器端子(包括引线)与控制系统开路时,对箱壳应承受电压 1500V,交流 50Hz 历时 1min 的绝缘强度试验,其绝缘应不被击穿。
- 5.4.4 老化箱应设有超温报警、电源断相等保护及报警装置。
- 5.4.5 整机噪声不高于 70dB(A)。

## 5.5 运输环境性能

老化箱运输包装件应能承受 GB5398 规定的跌落试验。其中流通条件选定 II。

## 5.6 可靠性

制造厂应在使用说明书或其他技术资料中尽可能向用户提供一种可靠性指标, 如平均寿命(MTTF)、平均无故障工作时间(MTBF)、失效率( $\lambda(t)$ )、或强迫停机率(FOR)等。

## 5.7 使用期限

在用户遵守保管、使用和安装规则的条件下, 从制造厂发货日起 12 个月内老化箱因制造不良发生损坏或不能正常工作时, 制造厂应免费为用户修理或更换。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

- 温度:  $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 。
- 其他条件同 5.1 条。
- 进行试验时, 老化箱为空载。

### 6.2 测试仪器

采用由铂电阻、热电偶或其他类似温度传感器组成的测温系统, 其准确度应不低于被测参数的  $1/3$ , 并经国家法定计量机构检定合格, 具有有效合格证书和误差修正值。

传感器(热电偶)引线在老化箱内长度至少应为 300mm。

### 6.3 温度测试

#### 6.3.1 测试点的位置及数量

6.3.1.1 在老化箱工作室室内定出上、中、下三个测试面(简称上、中、下三层)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处, 下层在最低样品架上方 10mm 处。

6.3.1.2 测试点位于三个测试面上, 除中心点 O 位于工作室几何中心 25mm 范围内外, 其余测试点与工作室壁的距离为各自边长  $1/10$ (如图 1 所示), 对工作室边长小于 500mm 的试验箱, 测点距离为 50mm, 对于特大试验箱(容积大于  $6\text{m}^3$ ), 若  $1/10$  边长的规定满足不了要求时, 供需双方可根据实际情况协商, 适当放宽。

#### 6.3.1.3 测试点数量

- 工作室容积不大于  $1\text{m}^3$  时, 测试点为九个, 布置位置如图 1 所示。
- 工作室容积为  $1\sim 10\text{m}^3$  时, 测试点为 13 个, 布置位置如图 2 所示。

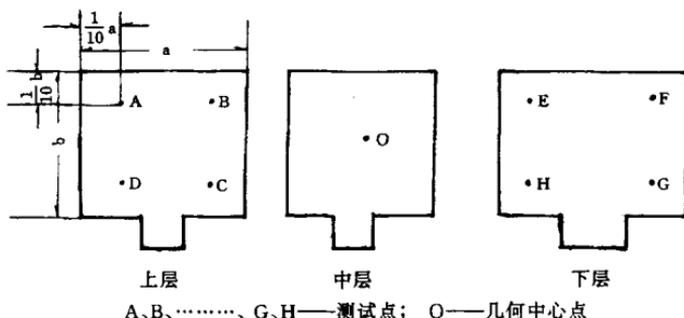


图 1

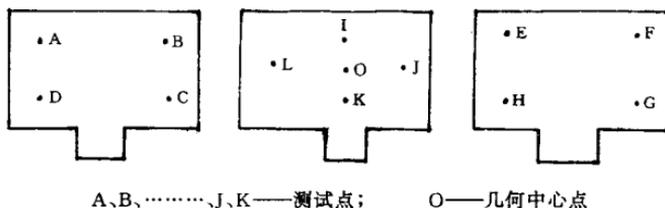


图 2

### 6.3.2 测试程序

6.3.2.1 在老化箱的温度可调范围内,选取最高工作温度或用户要求的温度作为测试温度。

6.3.2.2 在工作空间中测试点的温度第一次达到测试温度并稳定 2h 后,测试所有测试点的温度值,每隔 5min 测一次,在 20min 内共测五次。

6.3.2.3 再测试中心测试点的温度值,每隔 2min 测一次,在 30min 内共测 16 次,以后每隔 1h 测一次,共测 24h。每次在 5min 内用等间隔时间测取六个温度值。

### 6.3.3 温度结果的计算

6.3.3.1 将测得的温度值按测试仪器的修正值进行修正。

6.3.3.2 利用在 20min 内各测试点的五次测试数据,求出各测试点在五次测试中的最大值与最小值之间的差值,从所有差值中选取两个最大差值并求其算术平均值,即为老化箱在该标称温度下的温度波动度。

6.3.3.3 利用在 20min 内所有测试点的五次测试数据,求出所有测试点测试数据的算术平均值,再从所有测试数据中选取两个最大值和两个最小值,分别用两个最大值减去该算术平均值,用该算术平均值分别减去两个最小值,然后,选取其中两个最大差值并求出它们的算术平均值,即为老化箱在该标称温度下的温度均匀度。

6.3.3.4 利用在 30min 内中心测试点的 16 次测试数据,求出其平均值,并作为基准温度。再利用 24h 内每小时测得的六个温度值,分别求出每小时六个温度值的算术平均值,并作为标称温度。然后,再分别求出基准温度与 24 个标称温度之差,其中最大差值即为老化箱在 24h 内的温度稳定度。

6.3.3.5 以上计算结果应符合本标准第 5.2.1~5.2.3 条的要求。

## 6.4 换气量测试

### 6.4.1 测试程序

6.4.1.1 密封全部通风孔、门、温度计的孔以及鼓风机周围的间隙(多数表面可用压敏胶带进行有效的密封,如果不能靠近鼓风机轴,则必须罩住并密封鼓风机),将标准电表接入老化箱电源系统。

6.4.1.2 将老化箱工作室的温度控制在高于环境温度  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ,工作室内的温度由中心测试点测得,环境温度在距离老化箱 2m 处,距离周围其它物体至少 1m 远,与老化箱进气口近乎等于水平面的位置测量。

6.4.1.3 当工作空间中的测试点温度第一次达到控制温度稳定 2h 后,测出在 30min 内老化箱所消耗的电能。

6.4.1.4 拆除全部密封,打开换气口和通风口,并按 6.4.1.2~6.4.1.3 条所述方法再测 30min 内老化箱所消耗的电能(如果换气量达不到规定范围,可重调节通风口)。

### 6.4.2 测试结果的计算

6.4.2.1 利用老化箱换气口和通风口密封或开启时测得的箱内温度与环境温度,分别求算术平均值,并将测得的电能消耗量换算成平均功率。

$$N=3590 \cdot (P_1-P_2) / V \cdot d \cdot \Delta T \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $N$ ——换气量,次/小时;  
 $P_1$ ——密封时所消耗的平均电功率,  $W$ ;  
 $P_2$ ——开启时所消耗的平均电功率,  $W$ ;  
 $\Delta T$ ——箱内温度与环境温度的算术平均值之差,  $^{\circ}C$ ;  
 $V$ ——工作室容积,  $L$ ;  
 $d$ ——在周围环境温度下的空气密度,  $g/l$ 。

6.4.2.3 上式计算结果应符合本标准第 5.2.4 条的要求。

#### 6.5 升温时间的测试

将温度传感器置于老化箱工作室内任意一点,用全功率加热,记录工作室温度从室温升至第一次达到最高工作温度的时间,其结果应符合本标准第 5.2.5 条的要求。

#### 6.6 表面温度测试

在老化箱工作温度第一次达到最高工作温度并稳定 2h 后,用点温计测试箱体表面(距门缝、马达孔、排气孔等周围 80mm 以外的区域)温度,其结果应符合本标准第 5.2.6 条的要求。

#### 6.7 绝缘电阻测试

按 GB998 中第 6.2 条规定方法进行测试,其结果应符合本标准第 5.4.2 条要求。

#### 6.8 绝缘强度试验

按 GB998 中第 6.3 条规定方法进行试验,其结果应符合第 5.4.3 条要求。

#### 6.9 噪声测试

按 ZBN61012 中规定方法进行测试,其结果应符合本标准第 5.4.5 条要求。

#### 6.10 安全保护装置的性能试验

##### 6.10.1 试验程序

6.10.1.1 从老化箱温度可调范围内任选 100 $^{\circ}C$  及最高工作温度这两个温度值作为试验温度。

6.10.1.2 在升温过程中,将报警和保护温度顺序设定在安全和保护装置上,使工作空间几何中心处的温度达到报警设定温度三次,报警装置应发出信号,并立即切断电源。

##### 6.10.2 试验结果

在试验过程中,报警保护装置均能发出信号,并可立即切断电源,即符合本标准第 5.4.4 条要求。

#### 6.11 箱门密封性能检查

6.11.1 本项目在本标准第 6.3~6.10 条试验前及全部结束后各检查一次。

6.11.2 将厚 0.1mm、宽 50mm、长 200mm 的纸条垂直地放在门框和箱门密封之间的任一部位,关闭箱门后,用手轻拉纸条,如不能自由滑动,即符合本标准第 5.3.3 条要求。

#### 6.12 外观涂镀层质量的检查

6.12.1 本项目在本标准试验前及全部结束后检查一次。

6.12.2 用肉眼观察外观涂镀层,其结果应符合标准第 5.3.6 条要求。

#### 6.13 运输环境试验

6.13.1 本项目在所有试验项目开始前进行。

6.13.2 运输包装件跌落试验方法按 GB5398 中规定第 3.3.1 条方法进行。

6.13.3 运输试验后,检查包装箱外观有无损伤,拆除包装箱后,检查老化箱的外观及结构有无损伤,紧固件有无松脱,元器件及接线有无脱落等现象。如外观完好,又无上述现象发生,即符合本标准第 5.5 条要求。

## 7 检测规则

### 7.1 检验分类

老化箱产品检验分出厂检验和型式检验。

## 7.2 出厂检验

老化箱产品必须由制造厂质量检验部门检查合格后方准出厂,并应附有产品质量合格证明的文件。

### 7.2.1 产品出厂检验中逐台检验项目为:

本标准第 5.3、5.4.2 条。

### 7.2.2 产品出厂检验中抽样检验项目为:

本标准第 5.2.1、5.2.2、5.4.3、5.4.4 条。

## 7.3 型式检验

### 7.3.1 产品在下列情况下应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期性进行一次检验;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

### 7.3.2 型式检验项目为:

本标准第 5.2 条~5.5 条。

## 7.4 抽样与组批规则及批的判定与处置

### 7.4.1 确定风险质量

根据生产能力、制造成本、质量要求、检查费用等因素,由生产方和使用方协商确定生产方风险质量  $P_0$  和使用方风险质量  $P_1$  值。

### 7.4.2 抽样类型

一次抽样方案。

### 7.4.3 抽样方案选取

当已规定批量  $N$ 、生产方风险质量  $P_0$  和使用方风险质量  $P_1$  时,从 GB / T13264 的表 5 至表 7 中找出与批量  $N$  相对应的表列,再从该表列找出由  $P_0$  和  $P_1$  值组成的一对表值,使得表值  $P_0$ 、 $P_1$  均不超过并最接近规定的  $P_0$ 、 $P_1$  值。

由这一对表值所在行的最左边给出的样本大小为所需样本量。

如果找不到一对适当的  $P_0$ 、 $P_1$  值,而出现表值  $P_0$  超过规定的  $P_0$ ,或表值  $P_1$  超过规定的  $P_1$ ,或上面两种同时出现,则生产方与使用方通过协商重新确定  $P_0$ 、 $P_1$  值。

### 7.4.4 批合格或不合格判断

按照本标准规定,对每个单位样本进行检查,逐个区分合格品或不合格品。根据检查结果,如果在样本中发现的不合格品个数小于或等于合格判定数  $A_c$ ,则判该批合格予以接收,如果大于或等于不合格判定数  $R_e$ ,则判该批不合格,予以拒收。

### 7.4.5 批的处置

对判为合格的批,整批接收,样本中的不合格品予以剔除或更换。

对判为不合格的批,按本标准规定进行筛选、修复,再次提交检查,如仍不合格,应予以报废或降价处理。

经型式检验的老化箱作必要的检查、修理后允许出厂,但应注明已经型式检验。

7.5 如制造厂和用户在确定老化箱是否合格的问题上发生争执时,应进行仲裁检验,仲裁检验仅验证产品使用说明书中规定的技术指标,试验方法应按本标准相应条款实施,仲裁检验判定老化箱不合格时,执行本标准第 5.7 条的规定。

## 8 标志、包装与储存

## 8.1 标志

8.1.1 每台老化箱应在适当醒目位置固定产品铭牌,产品铭牌应符合 JB8 要求,其铭牌应包括以下内容:

- a. 制造厂名称;
- b. 产品名称及型号;
- c. 额定电压及功率;
- d. 温度范围;
- e. 工作室尺寸;
- f. 出厂编号及日期;

8.1.2 老化箱应有工作状态标志:如加热、鼓风、接地等。

## 8.2 包装

8.2.1 老化箱产品的包装应符合 ZBY003 的要求,其中防护类型为Ⅲ。包装储运图示标记应符合 GB191 的规定,包装外壁文字及标记清晰、整齐、耐久,其内容包括:

- a. 产品名称;
- b. 制造厂名称;
- c. 包装箱外形尺寸及毛重、净重;
- d. 制造日期;
- e. 安全注意标志,如“小心轻放”、“切勿受潮”、“向上”等字样。

8.2.2 随同老化箱提供的技术文件包括:

- a. 产品合格证;
- b. 产品使用说明书;
- c. 装箱单。

## 8.3 储存

包装完备的老化箱产品应存于干燥、通风的库房中,不得有腐蚀性气体和腐蚀性化学药品存在。

附录 A  
空气密度表  
(补充件)

| 温度(℃) | 密度(g/l) | 温度(℃) | 密度(g/l) |
|-------|---------|-------|---------|
| 1     | 1.288   | 17    | 1.217   |
| 2     | 1.284   | 18    | 1.213   |
| 3     | 1.279   | 19    | 1.209   |
| 4     | 1.275   | 20    | 1.205   |
| 5     | 1.270   | 21    | 1.201   |
| 6     | 1.265   | 22    | 1.197   |
| 7     | 1.261   | 23    | 1.193   |
| 8     | 1.256   | 24    | 1.189   |
| 9     | 1.252   | 25    | 1.185   |
| 10    | 1.248   | 26    | 1.181   |
| 11    | 1.243   | 27    | 1.177   |
| 12    | 1.239   | 28    | 1.173   |
| 13    | 1.235   | 29    | 1.169   |
| 14    | 1.230   | 30    | 1.165   |
| 15    | 1.226   | 31    | 1.161   |
| 16    | 1.222   | 32    | 1.157   |
| 33    | 1.154   | 37    | 1.139   |
| 34    | 1.150   | 38    | 1.135   |
| 35    | 1.146   | 39    | 1.132   |
| 36    | 1.142   | 40    | 1.128   |

附加说明:

本标准由长沙科学仪器研究所提出。

本标准由长沙科学仪器研究所和上海实验仪器总厂负责起草。

本标准主要起草人:姚本忠、卞展科、冯明康、郭忠新、许清录。

本标准自实施之日起, ZBY222-84《空气热老化试验箱》作废。