

## 绝缘子用玻璃材料性能及测试方法

本标准参照采用了国际电工委员会 (IEC) 以下出版物:

- IEC 672—1《陶瓷与玻璃绝缘材料规范 第一部分: 定义和分类》第一版 1980年;  
IEC 672—2《陶瓷与玻璃绝缘材料规范 第二部分: 试验方法》第一版 1980年;  
IEC 672—3《陶瓷与玻璃绝缘材料规范 第三部分: 单项材料性能》第一版 1984年。

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了绝缘子用玻璃材料性能指标、试样规格和测试方法。

本标准适用于交流高压输电线路绝缘子用的钠钙硅酸盐玻璃。

### 2 引用标准

- GB 2900.8 电工名词术语 绝缘子  
JB/T 5896 常用绝缘子术语  
GB 1408 固体电工绝缘材料工频击穿电压、击穿强度和耐电压试验方法  
GB 1409 固体电工绝缘材料在工频、音频、高频下相对介电系数和介质损耗角正切试验方法  
GB 1410 固体电工绝缘材料绝缘电阻、体积电阻系数和表面电阻系数试验方法  
SJ 694 电真空玻璃电阻率为  $100\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$  时的温度 TK—100 测试方法  
GB 7962.23 无色光学玻璃杨氏模量、剪切模量及泊松比测试方法  
GB 5432 日用玻璃密度测定方法  
GB 8170 数值修约规则

### 3 术语

#### 3.1 绝缘子用玻璃

用于绝缘子作绝缘件的无机玻璃。

#### 3.2 钠钙硅酸盐玻璃

以二氧化硅、氧化钙与氧化钠为主要成份的玻璃。

#### 3.3 退火玻璃

从退火温度缓慢冷却得到的玻璃, 玻璃中剩余应力和任何外施应力相比较可以忽略不计。

#### 3.4 转变温度

是指以恒速加热玻璃时, 在膨胀——温度曲线上的一个转折点所对应的温度, 在这个温度下, 玻璃中的内应力可在几分钟内消除。

### 4 性能指标

绝缘子用玻璃材料的性能指标应符合表 1 的规定。

表1 绝缘子用玻璃材料的性能指标

序号	性能名称	性能符号	单位	指标
1	击穿强度(50Hz),不低于	$E_d$	kV/mm (有效值)	25
2	耐受电压(50Hz,1min) 不低于	U	kV (有效值)	25
3	相对介电常数 (50Hz,20±5℃)	$\epsilon_r$	—	6.8~8.6
4	介质损耗角正切 (50Hz,20±5℃),不大于	$\tan\delta$	—	$30 \times 10^{-3}$
5	体积电阻率(20±5℃),不低于	$\rho_v$	$\Omega \cdot \text{cm}$	$10^{12}$
6	体积电阻率为100M $\Omega \cdot \text{cm}$ 时的温度,不低于	$t_{k100}$	℃	170
7	弯曲强度,不低于	$R_f$	MPa	30
8	弹性模量,不低于	E	GPa	70
9	密度,不小于	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	2.4
10	转变温度	$T_g$	℃	500~560
11	平均线膨胀系数 (20~300℃)	$\alpha$	$10^{-6} \text{K}^{-1}$	8.0~9.5

## 5 试样

5.1 本标准规定使用退火玻璃试样。

### 5.2 试样制备

本标准规定的测试方法用于确定绝缘子用玻璃的性能。同一规格的试样应按相同的方法制备,可以用浇铸、拉棒、切割、研磨等方法制备。退火玻璃试样要采用适当的退火工艺消除应力。

### 5.3 试样的一般要求

5.3.1 试样的化学成份和均匀性应和制造绝缘子时要求的玻璃的化学成份和均匀性相一致。

试样应无裂纹、气泡、结石、条纹等影响玻璃性能的缺陷。

5.3.2 试样的规格和数量应符合表2的规定。

表2 试样的规格和数量

序号	测试项目	试样形状和尺寸 mm	数量 (个)
1	击穿强度	圆片,按图1规定	5(最少)
2	耐受电压		
3	相对介电常数	圆片:直径 $\varnothing$ 100,厚度2~3	3(最少)
4	介质损耗角正切		
5	体积电阻率		

续表 2

序号	测试项目	试样形状和尺寸 mm	数量 (个)
6	体积电阻率为 $100\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 时的温度	圆棒:直径 $\varnothing 8.5 \pm 0.5$ 长度: $10 \pm 0.1$	2
7	弯曲强度	研磨过的圆棒:直径 $\varnothing 10$ ,长度 120	10(最少)
8	弹性模量	动态法 A:棒状、矩形截面,长度 $l$ ,高度 $h$ ,宽度 $b$ $3 < \frac{\tau}{h} < 24$ 动态法 B:棒外形尺寸 $l \times b \times h$ , $22 \times 3 \times 3$ ,各面间垂直度为 $90^\circ \pm 2'$ 静态法:同本表序号 7	3(最少)
9	密度	质量约 20g 的玻璃块	3
10	平均线膨胀系数	按所用仪器的规定	2
11	转变温度		

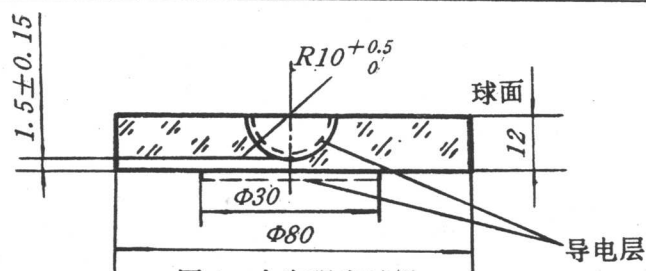


图 1 击穿强度试样

5.3.3 圆棒试样的圆度应不大于直径的 1%，轴线直线度应不大于长度的 0.5%。圆片试样两端面平行度应不大于厚度的 1%，并进行磨削加工。

5.4 按本标准规定的测试方法测得的所有数值仅适用于所规定的试样，不能扩展到其它形状和尺寸或其它方法制造的试样和产品。

## 6 测试方法

### 6.1 击穿强度和耐受电压

#### 6.1.1 测试设备

应符合 GB 1408 的规定。

#### 6.1.2 电极

采用  $\varnothing 20\text{mm}$  黄铜球作为上电极， $\varnothing 50\text{mm}$  黄铜平板作为下电极的这种电极配置。试样表面导电层材料为胶体石墨。

#### 6.1.3 测试

测量试样半球凹面和另一面之间最小厚度（即承受试验的壁厚），精确到 0.01mm。

将电极和测试组件浸入绝缘油里，其电阻率要保证测试工作能完善地进行，通常在  $10^6 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  范围内。测试在  $15 \sim 35^\circ\text{C}$  温度范围内进行。

采用 GB 1408 规定的连续均匀升压法升高电压。测量击穿强度时，电压升至试样击穿为止；进行耐受电压试验时，电压升到规定的试验电压后保持 1min，试样不应出现击穿。

#### 6.1.4 结果表示

##### 6.1.4.1 击穿强度

击穿强度按公式(1)计算。