



中华人民共和国国家标准

GB/T 1695—2005
代替 GB/T 1695—1981(1989)

硫化橡胶 工频击穿电压强度和耐电压的测定方法

Rubber, vulcanized — Determination of electrical breakdown
strength and voltage resistant at commercial power frequency

2005-09-15 发布

2006-05-01 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

前 言

本标准对应于美国军用材料与试验协会标准 ASTM D149—97a《固体电绝缘材料工频击穿介电强度和击穿电压的标准试验方法》，与 ASTM D149—97a 的一致性程度为非等效。

本标准代替 GB/T 1695—1981(1989)《硫化橡胶工频击穿介电强度和耐电压的测定方法》。

本标准根据 ASTM D149—97a 对 GB/T 1695—1981(1989)进行了重新修订，本标准与 ASTM D149—97a 的主要技术性差异如下：

- ASTM D149—97a 的适用范围广，它是针对固体绝缘材料工频击穿电压和介电强度的测定，本标准与 ASTM D149—97a 在电极材料、电极尺寸、试验装置等技术内容上基本一致。
- 根据验证试验，保留了 GB/T 1695—1981(1989)标准中取中位数的规定，这一点不同于 ASTM D149—97a 取平均数的规定。
- 本标准只对橡胶材料而言，只规定了两种类型的电极、两种升压方法。

本标准与标准 GB/T 1695—1981(1989)相比，主要内容变化如下：

- 本标准增加了前言；
- 本标准增加了警示语；
- 本标准增加了 2 规范性引用文件；
- 本标准增加了 3 术语和定义；
- 本标准在 4.5.2 增加了一种板状电极；
- 本标准在 4.6 增加了对试样厚度测量装置的要求。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡标委橡胶物理和化学试验方法分技术委员会(SAC/TC35/SC2)归口。

本标准起草单位：西北橡胶塑料研究设计院。

本标准主要起草人：朱伟、陈芝秀、王朝。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 1695—1981(1989)。

硫化橡胶

工频击穿电压强度和耐电压的测定方法

警告——使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本标准适用于用连续均匀升压或逐级升压的方式,对试样施加交流电压直至击穿,测量击穿电压值,计算试样的击穿强度,用迅速升压的方法,将电压升到规定值,保持一定的时间试样不击穿,定此规定值为试样的耐电压值。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 2941 橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间(GB/T 2941—1991,eqv ISO 471:1983)

GB/T 5723 硫化橡胶或热塑性橡胶 试验用试样和制品尺寸的规定(GB/T 5723—1993,eqv ISO 4648:1991)

GB/T 9865.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 样品和试样的制备 第一部分:物理试验(GB/T 9865.1—1996,idt ISO 4661-1:1993)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

耐电压值 voltage resistant

迅速将电压升高到规定值,保持一定时间试样未被击穿,称此电压值为试样的耐电压值,以 kV 表示。

3.2

击穿电压 breakdown voltage

试样在某一电压作用下被击穿,此时的电压值称击穿电压,以 kV 表示。

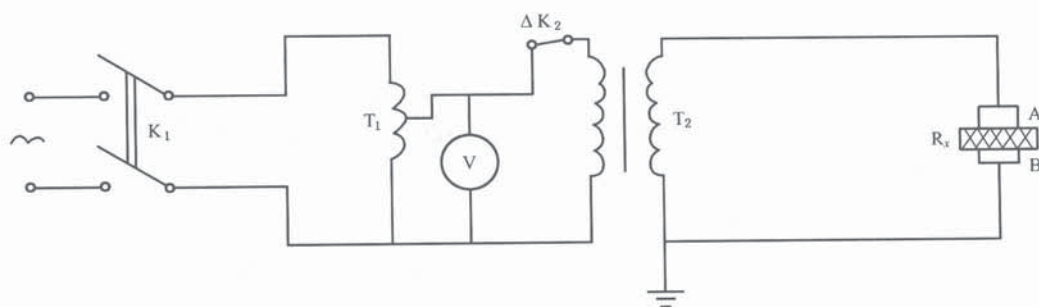
3.3

击穿电压强度 electrical breakdown strength

试样的击穿电压与其厚度之比,称击穿电压强度,以 kV/mm 表示。

4 试验装置

试验线路图见图 1。



- K_1 ——电源开关；
 T_1 ——调压变压器；
 V ——电压表；
 T_2 ——高压变压器；
 K_2 ——过电流继电器；
 A ——上电极；
 B ——下电极；
 R_x ——试样。

图 1 击穿电压测试原理图

4.1 工频电源

工频电源频率为 50 Hz 的正弦波,其波形失真率不大于 5%。

4.2 高压变压器

4.2.1 高压变压器的容量应保证次级额定电流不少于 0.1 A,保证设备在击穿瞬间不被烧坏。

4.2.2 为保证电压能均匀上升,并能控制升压速度,应采用自动升压装置。

4.3 调压变压器

调压器应能均匀地调节电压,其容量与试验变压器容量相同。电压测定可在高压侧用不大于 2.5 级高压静电伏特计,球隙或通过电压互感器来测量,也可以在低压侧用不大于 1.5 级的伏特计测量,其测量误差为 $\pm 4\%$ 。

4.4 过电流继电器

过电流继电器的动作电流应使高压试验变压器的次级电流小于其额定值。

4.5 电极

4.5.1 电极材料

板状试样电极材料是黄铜,管状试样电极内电极材料为铝箔、铜棒、导电粉末等,外电极材料为铝箔、铜箔。

4.5.2 电极尺寸

板状试样上、下电极尺寸如图 2 所示,管状试样电极尺寸如图 3 所示,电极尺寸见表 1。

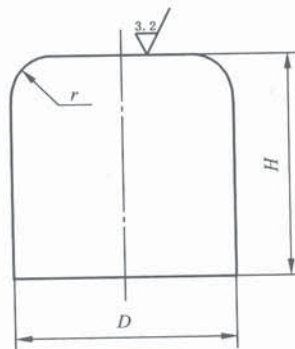
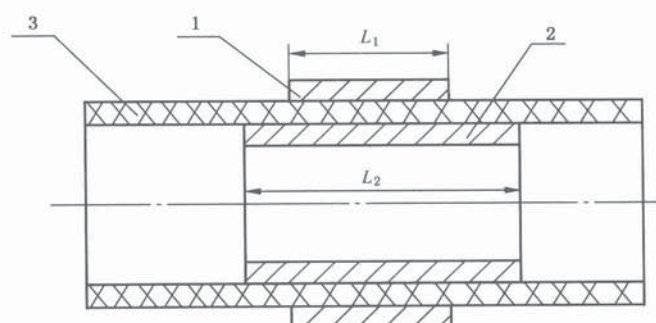


图 2 板状试样电极



- 1——外电极；
2——内电极；
3——试样。

图3 管状试样电极

表1 电极尺寸

单位为毫米

试 样	电 极 尺 寸
板 状	$D=25\pm 0.1, H=25\pm 0.1, r=2.5$ 或 3.2
管 状	$L_1=25, L_2=50$

4.5.3 试验时要求上下电极应对准中心,电极与试样接触时的压力按产品标准规定。

4.6 厚度测量装置

厚度测量装置结构与精度应符合 GB/T 5723 要求,其测量结果精确到 0.01 mm。

5 试样

5.1 试样尺寸:如表 2 所示。

表2 试样尺寸

单位为毫米

试 样	尺 寸	厚 度
板 状	圆形:直径 $50\pm 1; 100\pm 1$ 正方形:边长 $50\pm 1; 100\pm 1$	软质胶为 1 ± 0.2 硬质胶为 4 ± 0.2
管 状	长为: 100 ± 1	

5.2 试样制备应符合 GB/T 9865.1 规定,可模压硫化也可以在符合试样厚度尺寸的胶板上用旋转裁刀进行裁切,制样方法的不同,试验结果无可比性。

5.3 试样表面应清洁,平滑,无裂纹、气泡和杂质等,试样表面应用蘸有无水乙醇的布条擦洗。

5.4 试样数量

每组试样不少于 3 个。

6 硫化与试验之间的时间间隔

6.1 将擦净的试样放在温度为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $(50\pm 5)\%$ 的条件下调节 24 h。成品试样调节有特殊要求时,可按产品标准规定进行。

6.2 试样的环境调节、试验温度、湿度及公差应符合 GB/T 2941 的规定。

7 试验介质

试验介质为变压器油(也可按测试产品标准选用),间距 2.5 mm 交货时,其击穿电压应不小于 35 kV。

8 试验步骤

8.1 击穿电压强度试验

8.1.1 连续升压:试验电压从零开始,按表 3 规定的升压速度连续均匀升压,直至试样被击穿,读取击穿电压值。

表 3 连续升压法升压速度

击穿电压 kV	升压速度 kV/s
<20	1
≥20	2

8.1.2 逐级升压:按连续升压法所测得的试样击穿电压值的 50% 作为起始电压,停留 1 min 后如试样未被击穿,则按表 4 规定的电压值逐级升压,并在每一级电压上停留 1 min,直至试样被击穿为止。若在升压过程中发生击穿,应读取前一级的电压值;若击穿发生在保持不变的电压级上,则以该级电压作为击穿电压。

表 4 逐级升压法升压电压值

击穿电压 U kV	$U < 5$	$5 \leq U < 25$	$25 \leq U < 50$	$U \geq 50$
每级升压电压值 kV	0.5	1	2	5

8.2 耐电压试验

迅速将电压升高到由产品标准规定的电压值停留 1 min,观察试样是否击穿。若不击穿,则定此电压为耐电压值。

9 试验结果

击穿电压强度 E (kV/mm),按下式计算:

$$E = U/d$$

式中:

U ——击穿电压,单位为千伏(kV);

d ——试样厚度,单位为毫米(mm)。

取 3 个试样的中位数为试验结果,保留小数点后一位。

10 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- 本标准编号或标准名称;
- 试样的名称或代号;
- 试样的尺寸;
- 试验室的温度和湿度;

- e) 试验介质；
- f) 电极的材料及尺寸；
- g) 升压方式；
- h) 试验结果；
- i) 试验日期；
- j) 试验人；
- k) 审核人。

