

ICS 29.035.20

K 15

备案号: 28753—2010

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10945—2010

复合绝缘子用硅橡胶材料

Silicone rubber materials for composite insulators



2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	1
4.1 外观	1
4.2 尺寸	1
4.3 性能要求	2
5 检测方法	2
5.1 外观	2
5.2 邵氏硬度	2
5.3 拉伸强度	2
5.4 断裂伸长率	2
5.5 撕裂强度	2
5.6 交流电气强度	2
5.7 直流电气强度	2
5.8 体积电阻率	2
5.9 耐电痕化及电蚀损试验	2
5.10 燃烧性	3
5.11 憎水性的测试与评价方法	3
5.12 耐紫外老化特性	4
6 检验规则	4
7 标志、包装、运输和贮存	4
表 1 复合绝缘子用硅橡胶材料的性能要求	2

前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国绝缘材料标准化技术委员会（SAC/TC51）归口。

本标准起草单位：桂林电器科学研究所、河北新华高压电器有限公司、广东长园电缆附件有限公司。

本标准起草人：于龙英、及荣军、曾恕金。

本标准为首次发布。

复合绝缘子用硅橡胶材料

1 范围

本标准规定了复合绝缘子用高温硫化硅橡胶材料的产品要求、试验方法、检验、包装、标志、贮存和运输。

本标准适用于复合绝缘子用高温硫化硅橡胶材料。

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 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定（ISO 37: 2005, IDT）

GB/T 529—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形试样）（ISO 34-1: 1994, IDT）

GB/T 531.1—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）（ISO 7619-1: 2004, IDT）

GB/T 1408.1—2006 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分：工频下试验（IEC 60243-1: 1998, IDT）

GB/T 1692—2008 硫化橡胶 绝缘电阻率的测定

GB/T 6553—2003 评定在严酷环境条件下使用的电气绝缘材料耐电痕化和蚀损的试验方法（IEC 60587: 1984, IDT）

GB/T 10707—2008 橡胶燃烧性能测定

DL/T 810—2002 ±500 kV 直流棒形悬式复合绝缘子 技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

复合绝缘子 composite insulator

绝缘子至少由两种聚合物绝缘材料构成的绝缘件，一般由芯棒和伞套所构成，并带有端部附件。

3.2

芯棒 core

绝缘子的内绝缘件，它承担机械负荷，一般由玻璃纤维增强树脂棒制成。

4 要求

4.1 外观

表面应平整，无明显不均匀及影响使用的杂质，无气泡、鼓泡等缺陷。

4.2 尺寸

制造商与用户双方协商确定。

GB/T 10846-2010

4.3 性能要求

复合绝缘子用硅橡胶材料的性能要求见表1。

表1 复合绝缘子用硅橡胶材料的性能要求

序号	性能	单位	要求
1	邵氏硬度	—	≥50
2	拉伸强度	MPa	≥3
3	断裂伸长率	(%)	≥100
4	撕裂强度	kN/m	≥7
5	交流电气强度	kV/mm	≥20
6	直流电气强度	kV/mm	≥30
7	体积电阻率	$\Omega \cdot m$	$\geq 1.0 \times 10^{12}$
8	交流下耐电痕化	级	1A4.5
9	直流下耐电痕化	级	待定
10	燃烧性	级	FV0
11	憎水性	—	详见 5.11.4
12	耐紫外老化特性	—	待定

注：用户如有特殊要求，可另行商定。

5 检测方法

5.1 外观

用肉眼观察。

5.2 邵氏硬度

按 GB/T 531.1 的规定检测。

5.3 拉伸强度

按 GB/T 528 的规定检测。

5.4 断裂伸长率

按 GB/T 528 的规定检测。

5.5 撕裂强度

按 GB/T 529 的规定检测。选择直角形试样。

5.6 交流电气强度

按 GB/T 1408.1 的规定检测。试样厚度为 $2.0 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ ，对五个试样分别进行交流电气强度试验。

5.7 直流电气强度

5.7.1 试样的准备。试样厚度为 $2.0 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ ，其余尺寸符合 GB/T 1408.1 的要求。

5.7.2 试验装置与程序。本项试验参照 GB/T 1408.1 进行。试验电压采用直流电压，电源的纹波系数应不大于 5%，对五个试样分别进行直流电气强度试验。

5.8 体积电阻率

按 GB/T 1692 的规定检测。

5.9 耐电痕化及电蚀损试验

5.9.1 交流电压下耐电痕化及电蚀损试验

按 GB/T 6553—2003 的规定，选择 1A4.5 级进行试验。

5.9.2 直流电压下耐电痕化及电蚀损试验

5.9.2.1 试样的准备。试样以五个为一组，同时进行试验，每个试样的尺寸为 $120 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ 。

试样至少 $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$
厚度最好 6 mm

5.9.2.2 试验程序。本项试验参照 GB/T 6553 的规定,采用斜板法进行试验,试验装置应能提供+4.5 kV 的直流电压,且在进行试验时,当高压侧流过持续 0.5 s 的 60 mA 电流时,试验装置的输出电压降应不大于 5%,流过试样表面的污液流量为 $0.20 \text{ mL/min} \pm 0.05 \text{ mL/min}$ 。

5.9.2.3 试验程序。按 GB/T 6553 的规定方法安装试样及向试样提供污液。对试样施加一定的直流电压(待定),并同时开始计时。全部试验持续 6 h。试验前后应测量流过每个试样的污液流量,记录每个试样的试验时间,记录所用污液的总量。流过试样的污液不得循环使用。

5.9.2.4 试验结果的判定。经 6 h 试验后,仅当五个试样均未出现漏电痕迹且电蚀损深度均不大于 2.5 mm 时方可认为该组试样达到相应的耐电痕化等级。当电压达到下列 15 mm 的试样表面电蚀时也应判定。

5.10 燃烧性

按 GB/T 10707 的规定检测。

5.11 憎水性的测试与评价方法

5.11.1 通则

本方法对复合绝缘子用硅橡胶材料的憎水性进行全面评价,包括材料的憎水性、染污后憎水性的迁移特性、憎水性在一定条件下的减弱以及恢复特性。

憎水性在状态用静态接触角(θ)和憎水性分级(HC)来表示。

5.11.2 试样的准备

5.11.2.1 试样要求:

- 静态接触角法(CA 法)采用平板试样,面积为 $(30 \sim 50) \text{ cm}^2$,试样厚度为 $(3 \sim 6) \text{ mm}$,试样数量为三个。
- 喷水分级法(HC 法)采用平板或伞裙试样,面积为 $(50 \sim 100) \text{ cm}^2$,试样数量为五个。

5.11.2.2 试样表面清洁预处理:

用无水乙醇清洗试样表面,然后用自来水冲洗,干燥后置于防尘容器内,在实验室标准环境条件下至少保存 24 h。

5.11.2.3 按照 DL/T 810—2002 附录 B 中 B.2.2、B.2.3 的方法涂污,盐密和灰密分别为 0.1 mg/cm^2 、 0.5 mg/cm^2 ,涂污后的试样置于实验室标准环境条件下的防尘容器内进行憎水性迁移,迁移时间为四天。

5.11.3 测量方法

5.11.3.1 静态接触角法(CA 法)

静态接触角法即通过直接测量固体表面平衡水珠的静态接触角来反映材料表面憎水性状态的方法。可通过静态接触测量仪器、测量显微镜或照相等方法来测量静态接触角 θ 的大小。水珠的体积约 $4 \mu\text{L} \sim 7 \mu\text{L}$ (即水珠重量为 $4 \text{ mg} \sim 7 \text{ mg}$),每个试样需测五个水珠的静态接触角(三个试样的 15 个测量点的平均值为 θ_{av} 、最小值为 θ_{min})。

5.11.3.2 喷水分级法(HC 法)

喷水分级法是用憎水性分级来表示固体材料表面憎水性状态的方法。该法将材料表面的憎水性状态分为六级,分别表示为 HC1~HC6。HC1 级对应憎水性很强的表面,HC6 级对应完全亲水性的表面。憎水性分级的描述及典型状况见 DL/T 810—2002 的附录 E。

对憎水性分级测量和喷水装置的要求如下:

- 喷水设备喷嘴距试样 25 mm,每秒喷水一次,共 25 次,喷水后表面应无水分流下。喷射方向尽可能垂直于试样表面,憎水性分级的 HC 值读取应在喷水结束后 30 s 以内完成。试样与水平面约呈 $20^\circ \sim 30^\circ$ 倾角。
- 喷水设备可用喷壶,每次喷水量为 $0.7 \text{ mL} \sim 1 \text{ mL}$;喷射角为 $50^\circ \sim 70^\circ$ 。喷射角可采用在距喷嘴 25 mm 远处立一张报纸,喷射方向垂直于报纸,喷水 10~15 次,形成的湿斑直径为 $25 \text{ cm} \sim 35 \text{ cm}$ 的方法较正确。

5.11.4 试验步骤与判定