

ICS  
K48  
备案号:

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 627—2018  
代替 DL/T 627—2012

---

## 绝缘子用常温固化硅橡胶防污闪涂料

Room temperature vulcanized silicone rubber anti-pollution  
coating for insulators

2018-12-25 发布

2019-05-01 实施

---

国家能源局 发布

# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本技术要求 .....	2
5 检验规则 .....	3
6 包装与贮存 .....	4
7 选用原则 .....	4
8 运行维护 .....	4
9 技术管理 .....	5
附录 A（资料性附录） 试样制备的一般要求 .....	6
附录 B（规范性附录） 固化物密度测量方法 .....	7
附录 C（规范性附录） RTV 涂层憎水性测量方法 .....	8
附录 D（资料性附录） 冲击击穿电压试验方法 .....	10
附录 E（规范性附录） 剪切强度试验方法 .....	11
附录 F（规范性附录） 自洁性试验方法 .....	13
附录 G（规范性附录） 切片法测量 RTV 涂层厚度 .....	15

## 前 言

本标准依据 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 DL/T 627-2012 《绝缘子用常温固化硅橡胶防污闪涂料》。与 DL/T 627-2012 相比，主要差别如下：

- 重新定义了术语“RTV 防污闪涂料”，补充了组成和功能描述。取消了普通 RTV- I 型、加强 RTV- II 型的产品分级规定；
- 增加了术语“表干时间”；
- 删除了“固体含量”的要求，新增“固化物密度”的规定及其测量方法；
- 删除了“黏度”的要求，因为该参数仅影响施工；
- 删除了“相对介电常数和介质损失角正切值  $\tan\delta$  ”的要求，规定由制造厂提供数据；
- 删除了“附着力试验（划圈法）”的要求，保留采用剪切强度法测试附着力，并修改了试验方法；
- 删除了“耐磨性”的要求，并规定：对于使用在大风、沙漠地区的涂料需考虑耐磨性要求，指标由供需双方协商；
- “可燃性”由“FV-0 级”降至“FV- I 级”；
- 删除了“污耐压性能”、“5000h 人工加速老化试验”的要求；
- 抽样的每批数量由“不超过 500kg”修改为“不超过 2000kg”，并新增采用计件二次抽样方案进行结果判定；
- 修改了抽样试验和型式试验的项目；
- 删除了“验收”、“施工”的要求，该部分要求已列入 DL/T 5727 《绝缘子用常温固化硅橡胶防污闪涂料现场施工技术规范》中；
- 增加了附录 A “试样制备的一般要求”、附录 C “RTV 涂层憎水性测量方法”。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业绝缘子标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、国网电网公司运行分公司、清华大学深圳研究生院、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网北京经济技术研究院、河南省电力科学研究院、国网智能电网研究院、河北硅谷化工有限公司、武汉市易科电力科技有限公司、成都拓力化工实业有限公司。

本标准主要起草人：吴光亚、陈原、张锐、叶挺路、王黎明、周军、贾志东、沈庆河、乐波、卢明、张翀、陈东、武文华、张勤、梅念、赵峥、厉璇、文习山、刘辉、刘嵘、宋福如、陶云峰。

本标准在执行过程的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心(北京市白广路二条一号，10076)。

# 绝缘子用常温固化硅橡胶防污闪涂料

## 1 范围

本标准规定了绝缘子用常温固化硅橡胶防污闪涂料的基本技术要求、检验规则、包装与贮存、选用原则、运行维护和技术管理等。

本标准适用于交、直流架空电力线路、发电厂、变电站及换流站输变电设备使用的常温固化硅橡胶防污闪涂料（以下简称 RTV 防污闪涂料）。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 529 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）

GB/T 533 硫化橡胶或热塑性橡胶 密度的测定

GB/T 1408.1 绝缘材料电气强度试验方法 第 1 部分：工频下试验

GB/T 1692 硫化橡胶绝缘电阻率的测定

GB/T 2900.5 电工术语 绝缘固体、液体和气体

GB/T 2900.8 电工术语 绝缘子

GB/T 2900.19 电工术语 高压试验技术和绝缘配合

GB/T 6553 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

GB/T 6753.2 涂料表面干燥试验 小玻璃球法

GB/T 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定

GB/T 10707 橡胶燃烧性能测定

GB/T 20642 高压线路绝缘子空气中冲击击穿试验——定义、试验方法和判据

## 3 术语和定义

GB/T 2900.5、GB/T 2900.8 和 GB/T 2900.19 所界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **RTV 防污闪涂料 RTV anti-pollution coating**

由基胶、填料、助剂、溶剂等混炼制成的单组份涂料。可以在室温条件下硫化成薄膜层，用于提高绝缘子或输变电设备的防污闪性能。

注：基胶一般指端羟基聚二甲基硅氧烷，也有采用合成硅树脂或其他有机硅聚合物。填料主要包括白炭黑、氢氧化铝、氢氧化铁等。助剂主要包括交联剂、催化剂、促进剂、硅烷偶联剂等。溶剂主要包括 120# 溶剂汽油、四氯乙烯、一氟二氯乙烷等。

### 3.2

#### **RTV 涂层 RTV coating**

RTV 防污闪涂料在室温条件下硫化成形的薄膜。

### 3.3

#### **自洁性 Self-cleaning**

RTV 涂层抑制污秽粘附于其表面的能力。

### 3.4

#### **表干时间 surface dry time**

在一定条件下，涂料从液态变成表面薄而软不粘滞膜所需的时间。

## 4 基本技术要求

### 4.1 一般理化性能

#### 4.1.1 外观

未硫化的涂料应为色泽均匀的黏稠性液体，无明显机械杂质和絮状物。

硫化后的 RTV 涂层表面应平整、光滑且无气泡。

RTV 涂层样品制备方法及要求见附录 A。

#### 4.1.2 固化物密度

硫化后的涂层密度不大于  $1.28\text{g}/\text{cm}^3$ 。

测试方法见附录 B。

#### 4.1.3 表干时间

表干时间不大于 45min ( $23^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ ,  $50\%\pm 10\%\text{RH}$ )。

#### 4.1.4 憎水性

RTV 涂层憎水性能应满足：

a) 憎水性初始分级特性：HC1~HC2 级；

b) 憎水性减弱特性：HC3~HC4 级；

c) 憎水性恢复特性：HC2~HC3 级；

d) 憎水性迁移特性：HC2~HC3 级。

RTV 涂层憎水性测量方法见附录 C。

#### 4.1.5 可燃性

不小于 FV-I 级。

#### 4.1.6 耐腐蚀性

##### 4.1.6.1 耐化学试剂性

分别在  $25^\circ\text{C}$  的酸、碱、盐试剂（浓度 3%）中浸泡 24h，应无脱落、起皱、起泡、变色等现象。

##### 4.1.6.2 耐油性

在  $100^\circ\text{C}$  的变压器油中浸泡 24h，应无脱落、起皱、起泡、变色等现象。

### 4.2 电气性能

电气性能应满足：

a) 体积电阻率不小于  $1.0\times 10^{12}\Omega\cdot\text{m}$ ；

b) 介电强度  $E$  不小于  $18\text{ kV}/\text{mm}$  (试样厚度  $1\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ )；

c) 耐漏电起痕及电蚀损不小于 TMA2.5 级；

d) 冲击击穿性能：对有 RTV 涂层的盘形悬式瓷(玻璃)绝缘子，其冲击击穿性能应满足 GB/T 20642 规定。试验方法及判定准则见附录 D。该试验由供需双方协商进行。

注：制造厂应提供相对介电常数和介质损失角正切值。

### 4.3 机械性能

机械性能应满足：

a) RTV 涂层与玻璃板表面的附着力用剪切强度法检测不小于  $3.0\text{ MPa}$ ，试验方法见附录 E。

b) 抗撕裂强度（直角形试样，不割口）不小于  $7.0\text{kN}/\text{m}$ ；

c) 机械扯断强度（哑铃状试样 1 型）不小于  $3.0\text{MPa}$ ；

d) 拉断伸长率（哑铃状试样 1 型）不小于 200%。

注：对于使用在大风、沙漠地区的涂料需考虑耐磨性要求，指标由供需双方协商。

### 4.4 自洁性

采用玻璃微珠法进行评价时，其自洁性应不小于 2 级；采用薄膜法进行评价时，薄膜应不吸附于涂层表面。试验方法见附录 F。

室内评价采用玻璃微珠法，现场评价采用薄膜法。

#### 4.5 耐老化性

在一般运行环境条件下，RTV 涂层使用寿命不少于 15 年。在使用寿命期内，涂层应不龟裂、粉化、起皮和脱落。

在水泥、电熔镁等特别严重粉尘污染地区，应加强监测，适当缩短使用周期。

#### 4.6 涂层厚度

涂层厚度一般不小于 0.3 mm。

一般采用切片法或超声测厚仪测量 RTV 涂层厚度。切片法见附录 G。

### 5 检验规则

#### 5.1 检验批

以同批原料、同一工艺方法连续生产制成的 RTV 防污闪涂料算作一批。每批数量不超过 2000kg。

#### 5.2 试验分类

RTV 防污闪涂料的检验分抽样试验和型式试验，出厂时需进行抽样试验。

##### 5.2.1 抽样试验

若被检验的 RTV 防污闪涂料的每批数量多于 2000kg，则应按 5.1 规定分成若干批，试验结果分别对每批作出评定。

从该批中随机抽取 4kg~6kg 的 RTV 防污闪涂料。对抽取样本按表 1 进行抽样试验。

若抽样试验中仅有一项试验不合格，允许二次加倍抽样，并按表 1 进行全项试验；若重复试验仍有不合格项，则判定本批次不合格。若抽样试验中有两项或两项以上试验不合格，则不再进行二次加倍试验，判定本批次为不合格。

**表 1 抽样试验项目**

项号	试验名称	试验依据	试验方法
1	外观检查	4.1.1	目测
2	表干时间试验	4.1.3.1	GB/T 6753.2
3	憎水性试验	4.1.4	附录 C
4	介电强度试验	4.2 b)	GB/T 1408.1
5	可燃性试验	4.1.5	GB/T 10707
6	附着力试验	4.3 a)	附录 E
7	固化物密度试验	4.1.2	附录 B
8	自洁性试验	4.4	附录 F

注：项 7、项 8 由供需双方协商进行。

##### 5.2.2 型式试验

新产品试制定型或正常生产的产品改变原材料配方及工艺时，应按表 2 规定进行型式试验。表 2 中如有 1 项不满足要求，则型式试验不合格。

型式试验样品一般需要 8kg~10kg 的 RTV 防污闪涂料。

**表 2 型式试验项目**

项号	试验名称	试验依据	试验方法
1	外观检查	4.1.1	目测
2	固化物密度试验	4.1.2	附录 B
3	表干时间试验	4.1.3.1	GB/T 6753.2
4	憎水性试验	4.1.4	附录 C

5	体积电阻率试验	4.2 a)	GB/T 1692
6	介电强度试验	4.2 b)	GB/T 1408.1
7	耐漏电起痕及电蚀损性试验	4.2 c)	GB/T 6553
8	抗撕裂强度试验	4.3 b)	GB/T 529
9	机械扯断强度及拉断伸长率试验	4.3 c)	GB/T 528
10	可燃性试验	4.1.5	GB/T 10707
11	附着力试验	4.3 a)	附录 E
12	耐腐蚀试验	4.2.6	GB/T 9274
13	自洁性试验	4.4	附录 F
14	冲击击穿电压试验	4.2 d)	GB/T 20642
注：项 13、项 14 由供需双方协商进行。			

## 6 包装与贮存

### 6.1 包装

包装应满足：

- RTV 防污闪涂料密封包装，包装容器应有足够的强度以耐受运输、现场堆放期间的处置及搬运；
- 包装容器上须标明产品型号、名称、制造企业、生产时间、有效期、检验合格标记及数量，并标有使用说明书。

### 6.2 贮存

贮存应满足：

- RTV 防污闪涂料在室温下置于阴凉干燥处贮存，远离火源，防止日晒雨淋；
- 产品贮存质保期不少于 6 个月。若贮存期超过 6 个月，需按本标准所规定的抽样试验项目进行试验，合格后方可使用。

## 7 选用原则

RTV 防污闪涂料的选用应遵循以下原则：

- 选用的 RTV 防污闪涂料应符合本标准要求，并须具备有资质的检测单位所提供的型式试验报告；
- RTV 防污闪涂料在使用前，应通过本标准 5.2.1 规定的抽样试验；
- 优先选用在本地区环境下具有成功运行经验的 RTV 防污闪涂料。对于 500kV 及以上电压等级的交、直流输变电工程，应优先选用具有 500kV 线路或变电站成功运行 5 年及以上的运行业绩的 RTV 防污闪涂料；
- 优先选用单组份 RTV 防污闪涂料。

## 8 运行维护

### 8.1 日常运行巡视检查内容

- 对现场涂敷的 RTV 防污闪涂料检查固化情况；
- 对已涂敷 RTV 防污闪涂料运行的瓷（玻璃）绝缘子，应按下述要求进行检查：
  - 在雨、雾、露等气象条件下绝缘子 RTV 涂层表面的局部放电情况；
  - RTV 涂层表面是否有蚀损、漏电起痕、树枝状放电或电弧烧伤痕迹；
  - RTV 涂层是否出现龟裂、起皮和脱落等现象。

观察或检查结果记录存档。

### 8.2 维护

#### 8.2.1 一般要求

- a) RTV 涂层在其有效期内一般不需清扫或水洗；
- b) 对运行时间 3 年以上的 RTV 涂层应进行一次抽查，分门别类，详实记录，并结合污源情况、气象环保情况做好分析；
- c) 闪络后的 RTV 涂层若无明显损伤时，一般可以不重涂。

#### 8.2.2 运行 RTV 涂层的抽样试验

对于同厂家、同批次、同期运行的 RTV 涂层，应在该批涂层运行环境相对恶劣的区域（如重粉尘区域、长期潮湿气象条件等）选择 5 只带涂层的绝缘子作为试品。

运行 RTV 涂层抽样试验项目见表 3。

**表 3 运行 RTV 涂层抽样试验项目**

序号	试验名称	试样数量（只）	试验方法
1	外观检查	5	目测
2	憎水性试验	5	附录 C
3	涂层厚度测量	5	附录 G

注：项 2）仅测量憎水性的初始分级特性。

#### 8.2.3 运行 RTV 涂层憎水性检验周期及判定准则

运行 RTV 涂层憎水性（HC）规定为绝缘子上表面憎水性的分级特性的测量值。运行 RTV 涂层憎水性检验周期及判定准则见表 4。

**表 4 憎水性检验周期及判定准则**

憎水性等级（HC）	检测周期（年）	判定准则
HC1~HC2	6	继续运行
HC3~HC4	3	继续运行
HC5	1	继续运行，须跟踪检测
HC6	/	应予重涂

#### 8.2.4 重涂

若出现以下情况之一，则可判定该 RTV 涂层失效，应予重涂。

- a) RTV 涂层出现龟裂、起皮和脱落等现象；
- b) RTV 涂层出现漏电起痕与蚀损，且累计长度超过绝缘子爬电距离的 10%；
- c) 当设备出现漏油并污染涂层。

### 9 技术管理

技术档案包括以下内容：

- a) 运行单位建立 RTV 防污闪涂料使用档案。档案包括 RTV 防污闪涂料、瓷或玻璃绝缘子制造单位、生产日期、主要技术参数、挂网运行时间、线路名称、塔号、相别、运行环境、巡视情况、定期检查、试验情况、事故处理、劣化等内容；
- b) 型式试验报告、出厂合格证书、使用说明书等；
- c) 出厂试验报告、交接试验报告等；
- d) 运行巡视记录、异常及缺陷记录、缺陷处理及缺陷消除记录等；
- e) 设备运行评估分析报告；
- f) 使用 RTV 防污闪涂料的绝缘子故障跳闸率统计。

**附录 A**  
**(资料性附录)**  
**试样制备的一般要求**

**A.1 模具和器材准备**

一般采用聚四氟乙烯 (PTFE) 模具制备样片, 也可采用不沾模的其它材质模具制备样片。制样模具可选用方形或圆形的形状, 常用的模具规格见表 A.1。

表 A.1 常用模具规格

试样厚度 (mm)	模具规格 (方形)			模具规格 (圆形)	
	长 (mm)	宽 (mm)	深 (mm)	直径 (mm)	深 (mm)
1	150	120	20	110	6
2	240	140	40	180	10
3	260	160	70	180	10
6	260	160	70	180	15

样品制备时需使用的器材包括: 台秤 (量程 1kg 或 5kg、精度 1g)、搅拌棒、水平仪、刮刀 (木质或竹制最佳, 防止损伤模具)、砂纸 (360 目以上)、无水乙醇、脱脂棉、美工刀、钢尺 (300mm 及以上, 精度 1mm)、厚度计 (精度 0.01mm) 等。

**A.2 涂料用量估算**

按下式估算涂料用量:

$$X = (A \cdot h \cdot \rho) / w$$

其中: X — 制样所需涂料用量, g;

A — 方形模具或圆形模具的面积, cm<sup>2</sup>;

h — 所需样品的厚度, cm;

$\rho$  — 涂料固化后的涂层密度, g/cm<sup>3</sup>;

w — 涂料的固体含量。

**A.3 制样步骤****A.3.1 涂料准备**

先将涂料搅拌混合均匀, 一般采取摇匀的方式 (摇晃 2 min ~ 3 min) 或者开桶搅拌, 然后静置 10 min ~ 15 min。

**A.3.2 制样**

将模具置于台秤上, 清零, 然后向清洁干燥的模具中倒入涂料。涂料实际用量可先按理论计算确定样片, 再根据固化后的样片厚度实测值进行修正。

1mm 和 2mm 厚度的样片需一次性倒入涂料, 3mm 及以上厚度的样片, 需要分次来倒入涂料。一般地, 3mm 厚度的样片可分 2 次、6mm 厚度的样片可分 3~4 次倒入涂料。

每次倒入涂料的时候, 需将涂料均匀分布于模具中, 使得涂层厚度均匀。如果出现流平不好的情况, 可以适当地借助旋转、振荡涂料使之流平。涂层一旦表干、结皮后不可再触动。

分次倒入涂料时, 每次倒料的间隔时间一般为 8h 以上。

倒完涂料后, 可将样品模具移至通风柜内, 在室温下自然固化。

**A.3.3 固化**

样片制备完成 24h 后, 可将样片从模具中脱模取出。脱模后的样片应悬挂于通风柜内进行后期固化。固化时间一般为 7 天, 6mm 厚度的样片固化时间可延长 2~3 天, 样片完全固化后方可进行测试。

**A.3.4 样片检查**

样片完全固化后, 需对样片尺寸及外观进行检查, 包括尺寸、厚度均匀性、有无杂质和气泡等。若不满足试验要求, 需重新制备样片。

## 附录 B (规范性附录) 固化物密度测量方法

### B.1 原理

本标准将固化物密度的测量方法分为排水法、计算法两类。

方法 A: 排水法。本方法适用于形状不规则的涂层薄膜试样。当试样的密度比水大时, 可以用纯水作为液体。当试样完全浸没于水中时, 其水中质量小于在空气中的质量, 质量的减少量与试样排开水的质量相等, 排开水的体积等于试样的体积。

方法 B: 计算法。仅用于形状规则的试样, 根据试样尺寸计算试样体积, 试样质量采用天平称量。

### B.2 设备

#### B.2.1 天平

选择合适量程的天平, 精度不小于 1mg。典型天平示例见图 B.1。

#### B.2.2 烧杯

烧杯的容积一般为 250ml, 也可根据天平大小进行选择。

### B.3 试样制备

B.3.1 试样表面应光滑平整, 不应有裂纹、灰尘。方法 A 的试样应制成合适的片状, 质量  $\geq 2.5\text{g}$ 。方法 B 的试样应制成尺寸为 50mm (长)  $\times$  20mm (宽)  $\times$  2mm (厚) 的规则形状。

B.3.2 试样数量至少为 2 个。

### B.4 试验步骤

#### B.4.1 方法 A

用适当长度的细丝将试样悬挂于天平挂钩上, 使试样底部在水平跨架上方约 25mm 处。细丝的材料应不溶于水、不吸水。下列称量过程中均需将天平挂钩、细丝等其他质量清零。

先称量试样在空气中的质量, 天平读数记作  $m_1$ ; 再称量试样在水中的质量, 将装有新制备的蒸馏水或去离子水的烧杯放在水平跨架上, 使试样完全浸没在水中, 除去附着在试样表面的气泡, 此时天平读数记作  $m_2$ 。

试样密度 ( $\rho$ ), 单位为  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 由下式计算:

$$\rho = \frac{m_1}{m_1 - m_2} \rho_{\text{水}}$$

标准实验室温度下 (温度为  $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ), 水的密度  $\rho_{\text{水}}$  可计为  $1.00 \text{ g}/\text{cm}^3$ 。

试验结果取两个试样的平均值。

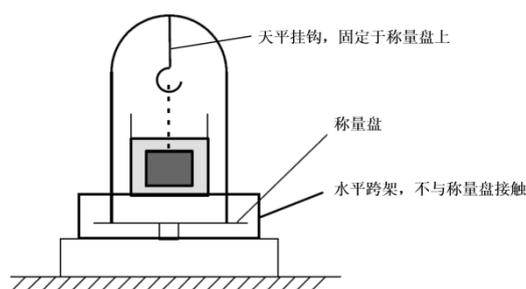


图 B.1 典型天平示例

#### B.4.2 方法 B

称量样片的质量  $m$ , 计算样片的体积  $v$ 。试样密度 ( $\rho$ ), 单位为  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 由下式计算:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

试验结果取两个试样的平均值。

**附录 C**  
**(规范性附录)**  
**RTV 涂层憎水性测量方法**

**C.1 试样制备及测量条件**

在玻璃板上制备 RTV 涂层试样并充分固化。试样的面积为  $50\text{cm}^2 \sim 100\text{cm}^2$ ，厚度为  $0.3\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ 。试样数量为 10 个。

RTV 涂层憎水性测量宜在标准实验室条件（温度为  $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度为  $50\% \pm 10\%$ ）下进行。

**C.2 憎水性特性**

包括以下 4 个特性：

## a) 憎水性的初始分级特性

指 RTV 涂层试样的憎水性分级初始值。在标准实验室条件下，测量 10 个试样的憎水性分级初始值。然后将试样分成 2 组，每组 5 个，一组用于进行 b)、c) 项试验，另一组用于进行 d) 项试验。

## b) 憎水性的减弱特性

在标准实验室条件下，将 5 个 RTV 涂层试样置于盛有去离子水或蒸馏水的玻璃容器中浸泡 96 h。应保证试样被水完全浸没，水电导率小于  $10\mu\text{S}/\text{cm}$ 。试样取出后，甩掉试样表面的水珠，用滤纸吸干残余水分。然后在 10 min 内测量试样憎水性分级值。

## c) 憎水性的恢复特性

将完成 b) 测量后的 5 个试样在标准实验室条件下静置 48h，然后再次测量试样的憎水性分级值。

## d) 憎水性的迁移特性

采用 NaCl（化学纯）、300 目硅藻土（化学纯）及去离子水（或蒸馏水）按一定的比例配置而成的混合物（盐密为  $0.1\text{mg}/\text{cm}^2$ 、灰密为  $0.5\text{mg}/\text{cm}^2$ ）对试样进行染污，并将染污后的试样置于标准实验室条件下的防尘容器等装置内进行憎水性迁移，迁移 96h 后测量试样的憎水性分级值。

**C.4 憎水性状态的评估方法**

本标准规定用憎水性分级来表示 RTV 涂层试样的憎水性状态。憎水性状态分为 7 级，分别表示为 HC1~HC7 级。HC1 级对应憎水性很强的表面，HC7 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本表 C.1、图 C.1。

**C.5 人工喷水法测量憎水性分级****C.5.1 喷水装置**

可采用喷壶或其他类似装置，应满足：

- a) 每次喷水量为  $0.7\text{ml} \sim 1\text{ml}$ ；
- b) 喷射水流散开角为  $50^\circ \sim 70^\circ$ ；
- c) 喷射水流散开角的校核方法：在距喷嘴 25cm 远处立一张报纸，喷射方向垂直于报纸，喷水 10 次~15 次，形成的湿斑直径为  $25\text{cm} \sim 35\text{cm}$ ；
- d) 一般采用自来水。

**C.5.2 憎水性分级测量方法**

憎水性分级测量方法如下：

- a) 试样与水平面的倾角呈  $20^\circ \sim 30^\circ$ ；
- b) 喷水方向尽可能垂直试样表面；
- c) 喷水装置的喷嘴到试样的距离为 25cm；
- d) 每秒喷水 1 次，共 25 次，喷水后试样表面应有水分流下；
- e) 在喷水结束后 30s 以内，将试样表面水滴状态与图 C.1 进行比对，读取憎水性分级的 HC 值；
- f) 憎水性分级检测结果的判定不以一次检测结果为依据，应综合多次测量结果进行判定。

### C.6 运行RTV涂层憎水性分级测量方法

对于运行 RTV 涂层的憎水性分级测量，涂层表面的污秽层应保留。若需清除污层后再测量，应使用无水乙醇清洗涂层表面，然后用去离子水或蒸馏水冲洗，干燥后置于标准实验室条件下至少保存 24 h 再测量其憎水性分级。测量带污秽层的运行 RTV 涂层时，喷水次数不宜超过 5 次，不同地区可以通过调整喷水量从而使表面形成可判别的水珠。

表 C.1 试样表面水珠状态与憎水性分级标准

HC 值	试样表面水滴状态描述
HC1	只有分离的水珠，大部分水珠的状态、大小及分布应与图 C.1 a) 基本一致。
HC2	只有分离的水珠，大部分水珠的状态、大小及分布应与图 C.1 b) 基本一致。
HC3	只有分离的水珠，水珠一般不再是圆的，大部分水珠的状态、大小及分布应与图 C.1 c) 基本一致。
HC4	同时存在分离的水珠与水带。完全湿润的水带面积小于 $2\text{cm}^2$ ，总面积小于被测区域面积的 90%。
HC5	一些完全湿润的水带面积大于 $2\text{cm}^2$ ，总面积小于被测区域面积的 90%。
HC6	完全湿润总面积大于 90%，仍存在少量干燥区域（点或带）。
HC7	整个被试区域形成连续的水膜。

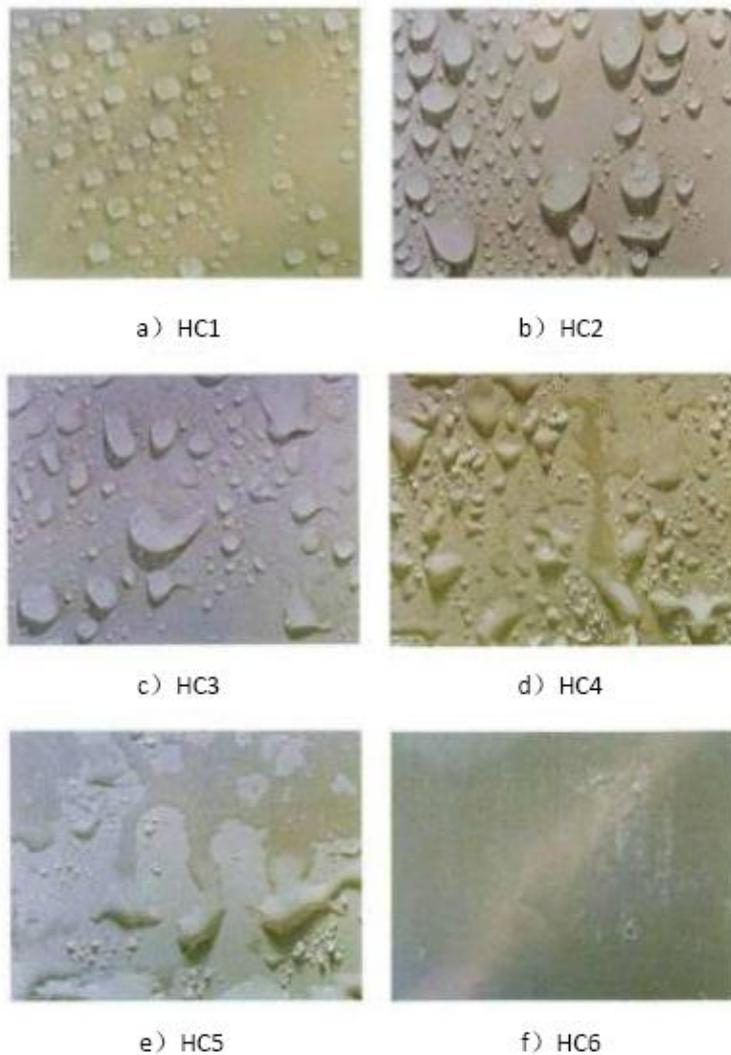


图 C.1 憎水性分级标准 (图例)

**附录 D**  
**(资料性附录)**  
**冲击击穿电压试验方法**

**D.1 一般要求**

试验前，试品表面清洁，并与环境处于热平衡状态。  
试验电压的产生和测量应满足 GB/T 20642 规定。

**D.2 试品准备**

绝缘子由供需双方确定。  
应采用正常施工工艺，将 RTV 涂料涂敷在瓷或玻璃绝缘子的外绝缘表面上，并完全固化。  
除供需双方另有约定外，型式试验试品数量为 10 只。  
试品安装方式应满足 GB/T 20642 规定。

**D.3 试验程序**

试验方法按 GB/T 20642 规定的幅值法进行。

每只绝缘子先施加正极性冲击 5 次，再施加负极性冲击 5 次，然后再正极性 5 次，负极性 5 次，同一极性相邻两次冲击的间隔时间为 (1~2) min。

**D.4 接受判据**

冲击试验中：

若有一次电压低于规定值的允许范围，则应补充 1 次冲击；

若有一次电压高于规定值的允许范围，则试验可继续进行；

若有一次以上的电压超过规定值的允许范围，试验应停止。在试验电压调整后，则可在新的试品上重新进行试验。

判据：若绝缘子在冲击电压击穿试验中无击穿、无损坏，则认为通过了该项试验。

## 附录 E (规范性附录) 剪切强度试验方法

### E.1 原理及基本要求

本测试方法规定了涂料与玻璃板表面粘接拉伸剪切强度的测定方法。

本测试方法适用于在规定条件下制备的涂料与两个平行玻璃板粘接的剪切试样。涂料与玻璃板通过硫化粘接。试样为涂料夹在两个平行玻璃板之间的搭接结构。在试样的粘接面上施加拉伸剪切力，测定试样的最大拉伸剪切力。试样单位粘接面上的最大拉伸剪切力即为涂料与玻璃板粘接拉伸剪切强度。

测量试样粘接面长度和宽度的量具精度不低于 0.05mm。拉力试验机应配备试样受力后自动调芯装置，确保加载力方向与试样中心线保持一致。

### E.2 试样制备

由一片玻璃板与一片铝板粘接构成一个剪切片（如图 E.1 所示）。其中玻璃板的长度为 70.0 mm±0.2mm，宽度为 20.0 mm±0.2mm，厚度为 3.0 mm±0.2mm；铝板的长度为 100.0 mm±0.2mm，宽度为 20.0 mm±0.2mm，厚度为 2.0 mm±0.1mm。玻璃板与铝板的粘接长度为 70mm±0.2mm，粘接宽度为 20.0mm±0.2mm。

用待试涂料将上述结构的两片剪切片的玻璃板面粘接起来构成一个试样。制备试样应使用模具工装，以保证试样正确粘接，粘接面的错位不大于 0.2mm。粘接面的溢胶小心清除，不得损伤粘接面。粘接时玻璃表面应干燥清洁，涂胶量、晾置时间、固化时间及固化工需参照产品使用说明书，并防止灰尘、水汽或其它杂质粘污粘接面。硫化试样出模时避免粘接面受到过分的应力作用。粘接长度为 15.0 mm±0.2mm，粘接宽度为 20.0mm±0.2mm，玻璃板之间的涂层厚度为 0.3 mm±0.1mm。

试样数量不少于 5 个。试样无弯曲、挠曲、歪斜等变形，边缘保持直角。试样中的涂料应完全固化，且涂层与玻璃片之间无明显气泡、空隙。

为确保涂料试样完全固化，应对粘接面的涂料仔细研磨，时间一般为 5min~15min，使溶剂充分挥发。试样固化时间一般为 5~7 天。

### E.3 试验步骤

将试样端部的铝板固定在拉力试验机的上下夹持器上。开动试验机使夹持器以 (50±5) mm/min 的速度对试样加载，直至涂层与玻璃板的粘接完全破坏。记录试样破坏的最大载荷和粘接面的破坏类型。

### E.4 试验结果与评价方法

拉伸剪切强度按下式计算：

$$\tau = p / (L \times W)$$

式中：

$\tau$  ——涂层与玻璃板粘接的拉伸剪切强度，MPa；

$p$  ——试样剪切破坏的最大载荷，N；

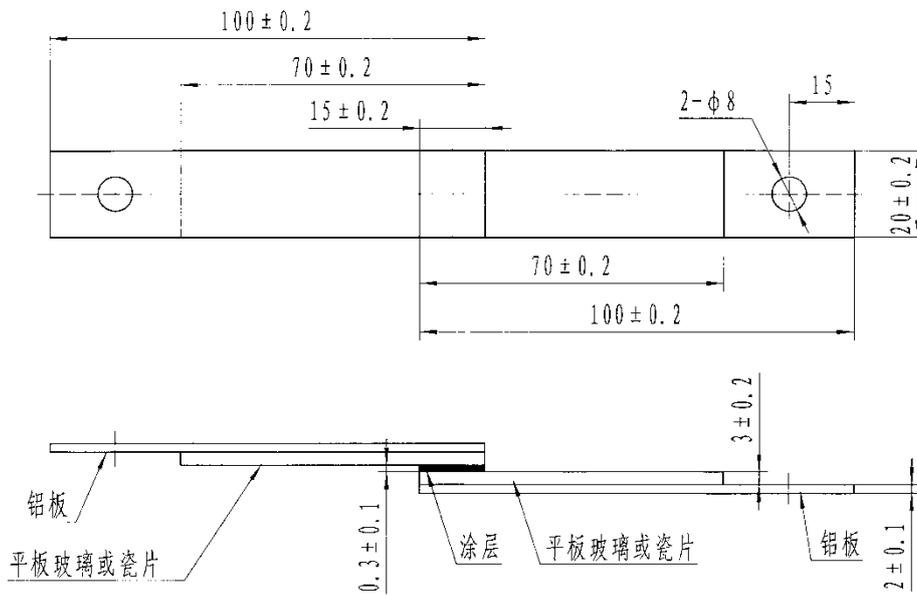
$L$  ——试样粘接面的长度，mm；

$W$  ——试样粘接面的宽度，mm。

试验结果以拉伸剪切强度的算术平均值表示，取三位有效数字。试样破坏类型用下列符号表示：

R ——表示硫化胶破坏；

G ——表示玻璃板破坏。



图E.1 试样结构及尺寸

## 附录 F (规范性附录) 自洁性试验方法

### F.1 材料和仪器

常用材料和仪器包括:

- a) 玻璃微珠: 直径  $110\mu\text{m}\sim 120\mu\text{m}$ ;
- b) 电子天平: 精度不低于  $0.1\text{mg}$ ;
- c) 旋转平面试验台或带有角度测量装置的同类设备;
- d) 标准分样筛 (120 目、140 目);
- e) 聚乙烯薄膜: 厚度  $3\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$  (可选用食物保鲜膜替代)。

注: 为保证试验用的玻璃微珠直径为  $110\mu\text{m}\sim 120\mu\text{m}$ , 使用的玻璃微珠需先经 120 目标准筛筛滤, 去掉筛余物后再以 140 目标准筛滤除更小颗粒, 然后将收集剩余物在干燥箱中  $105^{\circ}\text{C}$  烘干 1h 后, 置于密闭容器中保存备用。

### F.2 试样制备

在 3 个  $10\text{cm}$  (长)  $\times 8\text{cm}$  (宽) 的玻璃片上涂敷涂料 (涂层厚度不小于  $0.3\text{mm}$ ), 固化 96h 以上备用。

### F.3 玻璃微珠法

#### F.3.1 试验条件

本方法适用于在标准实验室条件 (温度为  $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度为  $50\%\pm 10\%$ ) 下定量评价涂料自洁性。

#### F.3.2 试验程序

- (1) 调试平面旋转试验台的工作面至水平位置;
- (2) 在精密天平上称取约  $0.3\text{g}$  玻璃微珠 (精确到  $0.1\text{mg}$ ), 质量为  $m_1$ ;
- (3) 试样表面清洁后放置于旋转试验台的工作面上, 借助挡板将称量的玻璃微珠施加到距上边沿  $0.5\text{cm}$  的试样上, 均匀铺成一条长  $5\text{cm}$ 、宽  $0.5\text{cm}$  的玻璃微珠带;
- (4) 启动旋转试验台, 以 2 转/分钟的转速由水平转至倾斜  $45^{\circ}$  的位置, 旋转平面下方以收集器收集滑落的玻璃微珠;
- (5) 在精密天平上称取所收集的玻璃微珠的质量  $m_2$  (精确到  $0.1\text{mg}$ );
- (6) 自洁系数 ( $\eta$ ) 的计算:

$$\eta = \frac{m_2}{m_1} \times 100\%$$

$m_1$ ——试验前的玻璃微珠质量, g;

$m_2$ ——试验后收集的玻璃微珠质量, g。

试验结果取 3 个试样的平均值, 并要求数据分散性小于 10%。

注 1: 试验过程中, 应确保试样表面及玻璃微珠干燥。

注 2: 试验用玻璃微珠应存放于干燥环境, 避免受潮。

#### F.3.3 结果判定

当自洁系数  $\eta \geq 85\%$  时, 自洁性为 1 级;

当自洁系数  $70\% \leq \eta < 85\%$  时, 自洁性为 2 级;

当自洁系数  $50\% \leq \eta < 70\%$  时, 自洁性为 3 级;

当自洁系数  $\eta < 50\%$  时, 无自洁性。

### F.4 薄膜法

本方法适用于现场定性评价涂料自洁性。

- (1) 将薄膜覆盖于清洁的涂层表面；
- (2) 沿薄膜表面压实一遍；
- (3) 沿与涂层表面呈  $90^\circ$  方向剥离薄膜, 在剥离过程中观察吸附状态:
  - a) 当薄膜剥离涂层表面时, 涂层与薄膜之间有明显吸附力, 则该涂层自洁性较差；
  - b) 当薄膜剥离涂层表面时, 涂层与薄膜之间无吸附力, 则该涂层自洁性较好。

**附录 G**  
**（规范性附录）**  
**切片法测量 RTV 涂层厚度**

**G.1 试品准备**

试样应在绝缘子上、下表面随机选取,但试品的边缘和棱角部位除外。采用裁纸刀或其他工具取样,并裁剪成标准尺寸 20mm (长)×20mm (宽)。裁取的试样表面应无明显凸起、凹坑、气泡等缺陷。

每个绝缘子取 5 个试样。

测量前应将试样表面的油污、污秽物等清除干净。

**G.2 测量方法**

一般采用硅橡胶厚度测试仪或其它等效的仪器测量,其测量精度应不小于 0.01 mm。

测量结果取 5 个试样的平均值。

