



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24622—2022

代替 GB/T 24622—2009

## 绝缘子表面憎水性测量导则

Guidance on the measurement of hydrophobicity of insulator surfaces

(IEC TS 62073:2016, MOD)

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 憎水特性测量方法 .....	2
4.1 总则 .....	2
4.2 方法 A——接触角法 .....	3
4.3 方法 B——表面张力法 .....	4
4.4 方法 C——喷雾法 .....	5
4.5 测量报告编制 .....	6
附录 A（规范性） 本文件所列各种方法的适用性指南和局限性评价 .....	8
A.1 总则 .....	8
A.2 用三种方法获得的典型结果 .....	8
附录 B（规范性） 方法 A——接触角法 .....	10
附录 C（规范性） 方法 B——表面张力法 .....	11
附录 D（规范性） 方法 C——喷雾法 .....	13
参考文献 .....	14

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 24622—2009《绝缘子表面湿润性测量导则》，与 GB/T 24622—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 用术语“憎水性”替代“湿润性”，“憎水性等级(HC)”替代“湿润性等级(WC)”(见 3.1 和 3.5, 2009 年版的 2.1 和 2.6)；
- 在“3 术语和定义”中，只保留了术语“表面张力”，删除了术语“界面张力”，并将部分内容改为本术语的注(见 3.3, 2009 年版的 2.3)；
- 删除了“推荐值为 50  $\mu\text{L}$ ”(见 3.2.3.1)；
- 将 4.4.3 中的“长和宽之间的比值应不大于 1 : 3”修改为“长和宽之间的比值应不大于 3 : 1”(见 4.4.3, 2009 年版的 3.4.3)；
- 更改了表 1 确定憎水性等级(HC)的准则中的后接触角与憎水性等级之间的对应值(见表 1)。

本文件修改采用 IEC TS 62073:2016《绝缘子表面憎水性测量导则》，文件类型由 IEC 的技术规范调整为我国的国家标准。

本文件增加了“规范性引用文件”一章。

本文件与 IEC TS 62073:2016 的技术差异及其原因如下：

- 虽然根据相应的表面状态需要选取不同的液滴体积，但 IEC TS 62073:2016 中 3.2.3.1“推荐值为 50  $\mu\text{L}$ ”不符合实际情况，因此，在本文件 4.2.3d)中，删除了“推荐值为 50  $\mu\text{L}$ ”以适应我国具体情况；
- 将 4.4.3 中“长和宽之间的比值应不大于 1 : 3”修改为“长和宽之间的比值应不大于 3 : 1”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国绝缘子标准化技术委员会(SAC/TC 80)归口。

本文件起草单位：西安高压电器研究院有限责任公司、中国电力科学研究院、南方电网科学研究院有限责任公司、电力规划设计总院、国网浙江省电力公司电力科学研究院、广州市麦科凌电力装备有限公司、大连电瓷集团输变电材料有限公司、襄阳国网合成绝缘子股份有限公司、长园高能电气股份有限公司、淄博泰光电力器材厂、南京电气绝缘子有限责任公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、国网江苏省电力公司电力科学研究院、西安西电高压套管有限公司、江苏祥源电气设备有限公司、苏州电瓷厂股份有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司机车车辆研究所、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、温州益坤电气有限公司、陕西电力建设集团有限公司、保定京保电力设备有限公司、江苏金三力电力器材实业有限公司、保定华铁电气化供电器材设备有限公司、河南平高电气股份有限公司、西安高强绝缘电气有限责任公司、唐山高压电瓷有限公司。

本文件主要起草人：井谦、邓桃、危鹏、罗兵、张锐、李永双、李特、欧阳旭丹、薄学微、杨红军、王沐曦、魏霞、蔡海龙、陈洪波、陈林山、高嵩、赵卉、刘铁桥、张善刚、綦东葆、周军、吴光亚、陆洲、郭晨曦、李力、余明宣、王云鹏、刘曦、聂肇中、刘青花、严珊芝、宋旭超、张倩、党镇平、姚君瑞、胡文歧、王少华、徐卫星、刘迪、何庆文、张长征、李亚伟、赵一平、刘洋、张斌、刘占民。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2009 年首次发布为 GB/T 24622—2009；

- 本次为第一次修订。

## 引 言

表面的水湿润特性通常由术语憎水(或憎水性)和亲水(或亲水性)来描述。憎水的表面是斥水的,而具有高表面张力表面状态,容易被水湿润的表面是亲水的。

表面湿润现象复杂且受许多不同参数的影响。一些重要参数包括:绝缘子材料类型、表面粗糙度、表面的不均匀性、化学成分(例如,由于老化)以及污秽的存在。一些绝缘子常用材料由于受周围条件的影 响,其憎水性能会随时间而变化。这种变化可以是可逆的或是不可逆的。因此,憎水性的测量结果可能会受到周围条件和高压电晕,以及绝缘子上先前已有的电弧引起的干带影响。不同绝缘子材料的动态憎水性能或多或少有所不同。

绝缘子的材料因其化学组成不同呈现不同的动态湿润特性。不同的过程,例如,氧化、水解、低分子量化合物的迁移、诸如硅氧烷和水之间络合物的形成、挠性聚合物链的旋转,分子之间和内部重新排列、微生物的生长、污染物的沉积、污染物颗粒的附着和包覆等,会以不同速率出现,并取决于材料和周围条件。由于日光照射、落雨、电晕放电、污染物沉积等暴露条件不同,绝缘子上各个位置的憎水性会存在差异。因此,绝缘子憎水性测量通常会在绝缘子各不同区域进行。

试验室用专门制备的试样测量表面憎水性,这些试样表面宜均匀、光滑、平整,便于测量。而对实际绝缘子,此测量是在不破坏绝缘子(一般不希望切割材料样品)情况下进行的。这种测量条件不完备,因而高精度测量是一个难题。特别是对安装在架空线路、变电站,甚至在试验室高压试验设备上的绝缘子进行测量,则更为困难。

# 绝缘子表面憎水性测量导则

## 1 范围

本文件描述了可用于测定绝缘子憎水性的三种方法。水湿润绝缘子表面的能力的测定可用来评价在用绝缘子表面的状态,或作为试验室中绝缘子试验的一部分。

本文件适用于架空线路、变电站和电气设备用的复合绝缘子的伞和伞套材料憎水性的测量,也适用于覆盖或不覆盖涂层的瓷绝缘子憎水性的测量,测得的值代表试品测量时刻的憎水性。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 憎水性 hydrophobicity

具有低表面张力表面状态,因而对水有排斥性。

### 3.2

#### 表面张力 surface tension

在一定厚度(一般小于  $0.1 \mu\text{m}$ )的层内,从本相到另一物相,其结构和能量呈连续变化。

注:界面区的压力(力场)梯度垂直于界面分界线。物质从本相转移到界面区形成界面需要一个净能量。形成单位界面(表面)所需的可逆功即为表面张力,其热力学定义如下:

$$\gamma = \left[ \frac{\partial G}{\partial A} \right]_{T, P, n}$$

式中:

$\gamma$  ——表面(界面)张力或表面能;

$G$  ——系统总吉布斯(Gibbs)自由能;

$A$  ——表面(界面)积;

$T$  ——温度;

$P$  ——压力;

$N$  ——系统中物质的摩尔数。

表面张力( $\gamma$ )通常用  $\text{mN/m}$  表示,  $1 \text{ mN/m} = 1 \text{ dyn/cm}$ 。

### 3.3

#### 静态接触角 static contact angle

当液滴停留在固体表面,且固、液、气三相表面张力达到平衡时,气—液的界线与液—固的界线之间的夹角。

注 1: 这些力由于表面张力而作用在相应表面的特定方向上。从图 1 中可以看出: