



中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 4125—2015

进出口高压电器检验技术要求 高压瓷绝缘子

Technical requirements for the inspection of import and export of high voltage apparatus—High voltage insulators of porcelain

2015-02-09 发布

2015-09-01 实施



中 华 人 民 共 和 国
国家质量监督检验检疫总局 发 布

目 次

| | |
|---|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 技术要求 | 2 |
| 5 抽样及试验项目 | 8 |
| 6 试验方法 | 10 |
| 7 合格判定 | 13 |
| 附录 A (规范性附录) 本标准适用的高压瓷绝缘子产品及 HS 编码 | 14 |
| 附录 B (资料性附录) 部分国家的高压瓷绝缘子产品检测项目和技术要求 | 15 |
| 附录 C (资料性附录) 本标准技术要求章条编号与对应标准章条编号对照 | 22 |
| 参考文献 | 24 |
| 图 1 壁厚允许偏差示意图 | 3 |
| 表 1 壁厚允许偏差 | 3 |
| 表 2 瓷绝缘子研磨面粗糙度要求 | 4 |
| 表 3 线路瓷绝缘子和电站、电器瓷绝缘子温度循环试验冷热水浴温差要求 | 5 |
| 表 4 空心瓷绝缘子温度循环试验冷热水浴温差要求 | 5 |
| 表 5 其他瓷绝缘子温度循环试验冷热水浴温差要求 | 6 |
| 表 6 壁厚工频击穿电压 | 7 |
| 表 7 单位面积锌层质量、厚度 | 7 |
| 表 8 锌层最小厚度及范围 | 7 |
| 表 9 锁紧系统操作负荷要求 | 8 |
| 表 10 瓷绝缘子抽样试验抽样规则 | 8 |
| 表 11 线路瓷绝缘子抽样试验项目及试验顺序 | 9 |
| 表 12 电站、电器瓷绝缘子抽样试验项目及试验顺序 | 9 |
| 表 A.1 适用的高压瓷绝缘子产品及 HS 编码(仅适用于瓷绝缘子部分的检验) | 14 |
| 表 B.1 ANSI C29.1—1988(R2002)电力绝缘子 试验方法 | 15 |
| 表 B.2 ANSI C29.2 湿法成型瓷及钢化玻璃 悬式绝缘子 | 15 |
| 表 B.3 ANSI C29.6 湿法成型瓷绝缘子 高压针式 | 16 |
| 表 B.4 ANSI C29.7 湿法成型的瓷绝缘子 高压线路柱式 | 16 |
| 表 B.5 JIS C3801 绝缘子试验方法 | 17 |
| 表 B.6 JIS C3812 线路柱式绝缘子 | 17 |
| 表 B.7 JIS C3816 棒形悬式绝缘子 | 18 |

| | | |
|--------|--|----|
| 表 B.8 | JIS C3810 悬式绝缘子及耐盐污悬式绝缘子 | 18 |
| 表 B.9 | JIS C3824 高压瓷套 | 19 |
| 表 B.10 | AS 1137.1 架空电力线路用瓷和玻璃绝缘子(交流电压高于 1 000 V) | 19 |
| 表 B.11 | AS 1137.4 瓷拉紧绝缘子 | 20 |
| 表 B.12 | AS 1137.3 户内和户外瓷和玻璃电站支柱绝缘子(交流电压高于 1 000 V) | 20 |
| 表 B.13 | AS 1372 电压高于 1 000 V 电器设备用瓷或玻璃空心绝缘子 | 21 |
| 表 C.1 | 本标准技术要求章条编号与对应标准章条编号对照 | 22 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：中华人民共和国湖南出入境检验检疫局、中华人民共和国辽宁出入境检验检疫局、中华人民共和国福建出入境检验检疫局、中华人民共和国陕西出入境检验检疫局、醴陵华鑫电瓷科技股份有限公司、醴陵市阳东电瓷电器有限公司、国家绝缘子避雷器质量监督检验中心、抚顺电瓷制造有限公司、抚顺高科电瓷电气制造有限公司、禹州市神运机械有限公司。

本标准主要起草人：陈再辉、巫军民、王鹏、易征璇、林晓梅、杨雪峰、戴建平、周波、刘正华、姚关清、吴杨、李志群、危鹏、汤晓中、王利民、连运涛。

引 言

目前,涉及进出口瓷绝缘子产品的国家标准、机械行业标准、电力行业标准、国际电工组织标准和几个主要国家的国外标准,重点关注了产品的型式试验和逐个试验,部分标准涉及到抽样检验。而作为供需双方的交收检验、检验检疫部门对进出口瓷绝缘子的质量监管、成批产品出厂前由生产企业组织的出厂检验,有必要制定以抽样检验为主的具有广泛适用性的瓷绝缘子技术要求标准。

进出口高压瓷绝缘子检验技术要求标准,是进出口高压电器产品检验行业标准体系的重要组成部分,是对进出口高压瓷绝缘子产品实施出厂检验、交收检验和质量监管的重要依据之一。

进出口高压瓷绝缘子的检验,涉及到高压瓷绝缘子的所有产品种类,检验技术要求标准关注的范围更加广泛,本标准是以高压瓷绝缘子国家标准、国际电工组织标准等为基础,综合考虑高压瓷绝缘子通用基础标准、线路类绝缘子标准、电站电器绝缘子标准中关于抽样试验的技术要求,规定了普遍适用于各类高压瓷绝缘子产品的技术要求、抽样规则、试验项目、试验方法以及合格判定准则,更加适用于进出口高压瓷绝缘子的检验。

使用本标准时,可根据不同绝缘子类别、质量监管的特殊要求、贸易双方的约定,分别采用不同的试验方法和技术要求。

进出口高压电器检验技术要求 高压瓷绝缘子

1 范围

本标准规定了《进出口高压电器检验技术要求 高压瓷绝缘子》抽样检验的抽样规则、试验项目、试验方法及合格判定准则。

本标准适用于标称电压高于 1 000 V 的架空电力线路和电站、电器瓷绝缘子或绝缘件的抽样检验。

本标准适用的高压瓷绝缘子产品及其 HS 编码(仅适用于其瓷绝缘子部分的检验)见附录 A。

部分国家的高压瓷绝缘子产品检测项目和技术要求参见附录 B。

本标准技术要求章条编号与对应标准章条编号对照参见附录 C。

本标准不适用于标称电压高于 1 000 V 的绝缘套管的抽样检验。

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 775.1 绝缘子试验方法 第 1 部分:一般试验方法

GB/T 2900.8 电工术语 绝缘子(IEC 60050-471:2007, IDT)

GB/T 25318 绝缘子串元件球窝联接用锁紧销 尺寸和试验(IEC 60372:1984, IEC 60372/AM2:2003, MOD)

JB/T 8177 绝缘子金属附件热镀锌层 通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 2900.8 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

抽样检验 sample tests

依据抽样规则及规定的试验项目,对经制造商逐个检验合格提交验收的批量产品实施合格判定而进行的检验。

3.2

规定特性 sepecified characteristic

相关产品标准中规定的电压或机械负荷数值,或其他任何特性值以及经供需双方协议的任何其他特性值。

3.3

研磨面粗糙度 roughness of ground surfaces

经研磨加工后的瓷件端面表面具有的较小间距和微小峰谷不平度,通常用基准线算术平均粗糙度(Ra)来评定。

SN/T 4125—2015

3.4

公称值 nominal value

标准中规定的名义值,是用户和生产企业希望得到的理想值。

3.5

形位公差 geometric tolerance

即形状公差和位置公差,一般包括端面平行度、同轴度、偏心度、上下安装孔角度偏差、直线度、伞倾角、圆度等。

3.6

端面平行度 parallelism of the end surfaces

在绝缘子轴线方向测得的两端面间距离的最大差值。

3.7

同轴度 coaxiality

绝缘子或绝缘件的实际轴线偏离基准轴线的程度。

3.8

偏心度 eccentricity

绝缘子上、下端部中心圆的中心垂直于绝缘子轴线方向的偏移,也称孔中心圆最大偏移。

3.9

上下安装孔角度偏差 angular deviation of the fixing holes

绝缘子顶部和底部金属附件相应的安装孔间的角度偏差,以度数表示。

3.10

伞倾角 shed angle

瓷绝缘子伞的上表面伞根与伞缘的连线为直线时,绝缘子伞的上表面与水平面的夹角,以度数表示。

3.11

A型绝缘子 type-A insulators

穿过固体绝缘材料的最短击穿路径的长度至少等于电弧距离一半的绝缘子或绝缘子元件。

3.12

B型绝缘子 type-B insulators

穿过固体绝缘材料的最短击穿路径的长度小于电弧距离一半的绝缘子或绝缘子元件。

3.13

其他绝缘子 other porcelain insulator

适用于电站、电器设备起支撑、绝缘、容器作用的瓷柱、瓷管等绝缘子杂件。

3.14

大型绝缘件 large-scale insulator body

单个产品高度(单位:mm)与最大外径(单位:mm)的乘积大于 $300\,000\text{ mm}^2$ 的绝缘件。

3.15

批 lot

指来自同一制造商、采用相同的设计并在相同的生产条件下制造的提交验收的一组绝缘子。

3.16

让步接收 compromise acceptance

在基本质量保证的前提下,对不影响产品性能的部分缺陷有限度有评审的接收。

4 技术要求

4.1 总体要求

由于高压瓷绝缘子产品规格的多样性和供需双方需求的差异性,本标准对高压瓷绝缘子的尺寸、机

械破坏负荷、机电破坏负荷、内压力等规定特性的技术要求不做规定,应由供需双方自行选择确定,并采用铭牌、标签、随附技术文件(包括产品图样)等方式声明上述规定特性的技术要求。

4.2 尺寸和研磨面粗糙度

4.2.1 尺寸

4.2.1.1 一般要求

除非相应产品标准和供需双方协议的产品图样另有规定,所有尺寸的允许偏差应为:

- a) $d \leq 300\text{ mm}$, $\pm(0.04 \times d + 1.5)\text{ mm}$ (d 为检查的尺寸的規定值,单位: mm);
- b) $d > 300\text{ mm}$, $\pm(0.025 \times d + 6)\text{ mm}$;
- c) 若样品要求以内径为验收标准,则允许偏差为 $\pm(0.025 \times d + 1.5)\text{ mm}$ 。

4.2.1.2 壁厚

壁厚允许偏差应符合图 1 和表 1 的要求。

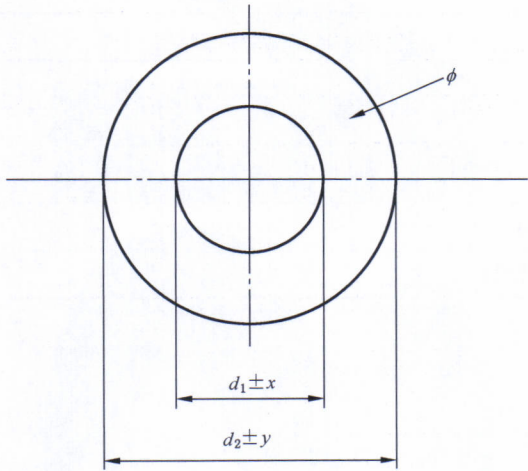


图 1 壁厚允许偏差示意图

表 1 壁厚允许偏差

| 公称壁厚 ϕ /mm | 壁厚允许偏差/mm |
|---|-----------|
| $\phi < 10$ | $+a/-1.5$ |
| $10 \leq \phi < 15$ | $+a/-2.0$ |
| $15 \leq \phi < 20$ | $+a/-3.0$ |
| $20 \leq \phi < 25$ | $+a/-3.5$ |
| $25 \leq \phi < 30$ | $+a/-4.0$ |
| $30 \leq \phi < 40$ | $+a/-4.5$ |
| $40 \leq \phi < 55$ | $+a/-5.0$ |
| $55 \leq \phi < 70$ | $+a/-6.0$ |
| 注 1: 上述偏差不适用于经研磨后的瓷壁,公称壁厚 $\phi = (d_2 - d_1)/2$ 。 | |
| 注 2: 允许偏差值 a 由公式 $a = (x + y)/2$ 确定, x 和 y 分别是图 1 所示直径 d_1 和直径 d_2 的允许偏差。 | |

SN/T 4125—2015

4.2.1.3 爬电距离

爬电距离的偏差值规定如下：

- a) 以最小值表示时，不允许负偏差，允许正偏差 $2 \times (0.04 \times L + 1.5) \text{mm}$ (L 为爬电距离规定值，单位：mm)；
- b) 以公称值表示时，则允许偏差 $\pm (0.04 \times L + 1.5) \text{mm}$ 。

爬电距离测量值大于规定值并超过正偏差允许值，经供需双方协议可以接收该批。尺寸测量值及其偏差除应符合本标准上述规定外，还应符合相应产品标准和供需双方协议的产品图样规定值，否则为不合格。

4.2.2 研磨面粗糙度

研磨面粗糙度的规定值以表 2 或供需双方协议的相关图样确定，优先采用较低值。若测量值不超过规定值，则通过了本试验，否则为不合格。

表 2 瓷绝缘子研磨面粗糙度要求

| 适用范围 | $R_a/\mu\text{m}$ |
|-----------------------|-------------------|
| 无密封要求，只是由于制造上的原因需要磨削时 | 25 |
| | 12.5 |
| 油面密封 | 6.3 |
| 气体密封面 | 3.2 |
| 特殊要求的光滑面 | 1.6 |

4.3 形位公差

4.3.1 端面平行度(p)

- a) $H \leq 1 \text{ m}$ 时， $p \leq 0.5 \text{ mm}$ (H 为产品高度，单位：m)；
- b) $H > 1 \text{ m}$ 时， $p \leq (0.5 \times H) \text{mm}$ 。

4.3.2 同轴度(c)

$c \leq 4 \times (1 + H) \text{mm}$ (H 为产品高度，单位：m)。

4.3.3 偏心度(e)

同轴度的二分之一即为偏心度， $e \leq 2 \times (1 + H) \text{mm}$ (H 为产品高度，单位：m)。

4.3.4 直线度(s)

$s \leq (0.8\% \times H + 1.5) \text{mm}$ (H 为产品高度，单位：mm)。

4.3.5 上下安装孔角度偏差(α)

上下安装孔角度偏差(α)： $-1^\circ \leq \alpha \leq +1^\circ$ 。

4.3.6 伞倾角偏差(β)

伞倾角测量值与规定值的允许偏差： $-3^\circ \leq \beta \leq +3^\circ$ 。

绝缘子形位公差测量值及其偏差除应符合本标准上述规定外,还应符合相应产品标准和供需双方协议的产品图样规定值,否则为不合格。

4.4 温度循环试验

4.4.1 技术要求

样品在规定温度(ΔT)的冷热水浴中停留规定的保持时间(t),完成从热到冷的过程为 1 次循环,循环 3 次,样品未开裂或出现其他损坏则通过该试验,否则为不合格。

4.4.2 保持时间

A 型绝缘子样品在冷热水浴中的保持时间(t)以 min 表示:

$t = (15 + 0.7m) \text{ min}$ (m 为绝缘子质量,单位:kg,最长时间(t)为 30 min);

B 型绝缘子样品在冷热水浴中的保持时间(t)为 15 min。

4.4.3 规定温差

冷热水浴的规定温差(ΔT)在表 3、表 4 和表 5 中列出。

表 3 线路瓷绝缘子和电站、电器瓷绝缘子温度循环试验冷热水浴温差要求

| 绝缘子类别 | $\Delta T/K$ |
|---------------|--------------|
| 线路瓷绝缘子(一般尺寸) | 70 |
| 线路瓷绝缘子(大型绝缘件) | 50 |
| 电站、电器支柱瓷绝缘子 | 50 |

表 4 空心瓷绝缘子温度循环试验冷热水浴温差要求

| 绝缘子尺寸 $D^2 \times H \times 10^{-6} \text{ mm}^3$ | 绝缘子最大厚度 Φ 所对应的温差 $\Delta T/\text{K}$ | | | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| | $\Phi \leq 23$ | $23 < \Phi \leq 26$ | $26 < \Phi \leq 32$ | $32 < \Phi \leq 36$ | $36 < \Phi \leq 43$ | $\Phi > 43$ |
| $D^2 \times H \leq 164$ | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| $164 < D^2 \times H \leq 410$ | 55 | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| $410 < D^2 \times H \leq 655$ | 50 | 50 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| $655 < D^2 \times H \leq 900$ | 45 | 45 | 45 | 45 | 40 | 35 |
| $900 < D^2 \times H \leq 1\ 150$ | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 35 |
| $1\ 150 < D^2 \times H \leq 2\ 000$ | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| $D^2 \times H > 2\ 000$ | 供需双方协商确定 | | | | | |

注 1: D 空心瓷绝缘子的最大伞径,单位:mm。

注 2: H 空心瓷绝缘子的高度,单位:mm。

注 3: Φ 用穿过空心瓷绝缘子轴线截面轮廓内做出的最大内切圆所定义的瓷件最大厚度,单位:mm。

表 5 其他瓷绝缘子温度循环试验冷热水浴温差要求

| 绝缘子类型 | 绝缘子尺寸 | | | $\Delta T/K$ | |
|--|----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|----|
| | 最大外径 D/mm | 高度 H/mm | 厚度 Φ/mm | | |
| B 型绝缘子 | $D\leqslant 400$ | $H\leqslant 1\,000$ | $\Phi\leqslant 45$ | 70 | |
| | $400<D\leqslant 600$ | $1\,000<H\leqslant 1\,200$ | $45<\Phi\leqslant 60$ | 60 | |
| | $600<D\leqslant 750$ | $1\,200<H\leqslant 1\,500$ | $60<\Phi\leqslant 70$ | 50 | |
| | $D>750$ | $H>1\,500$ | $\Phi>70$ | 40 | |
| A 型绝缘子 | — | — | 最大杆径 Φ | $\Phi\leqslant 50$ | 70 |
| | — | — | | $50<\Phi\leqslant 120$ | 60 |
| | — | — | | $120<\Phi\leqslant 150$ | 50 |
| | — | — | | $\Phi>150$ | 40 |
| 注：当 B 型绝缘子分别按照最大外径、高度或厚度确定的温差不同时，应取最小温差作为瓷绝缘子温度循环试验的温度差。 | | | | | |

4.5 机械破坏负荷试验(弯曲试验、拉伸试验、扭转试验、压缩试验)

样品经受规定的机械破坏试验,其实际破坏负荷不应低于相应的产品标准及供需双方协议的产品图样确定的机械破坏负荷规定值,优先采用较高值,否则为不合格。

4.6 机械破坏负荷试验(内压力试验)

样品经受规定的内压力试验,其实际破坏负荷不应低于相应的产品标准及供需双方协议的产品图样确定的内压力试验规定值,优先采用较高值,否则为不合格。

4.7 机电联合试验

4.7.1 1 h 机电负荷试验

样品应耐受 1 h 的机电负荷试验而不损坏,否则为不合格。

4.7.2 机电破坏负荷试验

样品经受规定的机电破坏试验,其实际破坏负荷不应低于相应的产品标准及供需双方协议的产品图样确定的机电破坏负荷规定值,优先采用较高值,否则为不合格。

4.8 工频击穿电压试验

样品在低于规定值的击穿电压下不应发生击穿,而表面放电的热效应导致样品伞缘碎裂或样品损坏不属于击穿,否则为不合格。

壁厚工频击穿的规定值以表 6 或供需双方协议的产品图样确定,当瓷件壁厚介于表中的中间数值时,其击穿电压按线性插入法确定,优先采用较高值。

4.9 孔隙性试验

样品经受规定的孔隙性试验,试块经洗净干燥后目力观察,在新敲击开的表面不应有任何染料渗透现象,而试验前敲击造成的小裂纹中的渗透应予忽略,否则为不合格。

表 6 壁厚工频击穿电压

| 壁厚/mm | 工频击穿电压有效值/kV |
|-------|--------------|
| 10 | 65 |
| 15 | 80 |
| 20 | 90 |
| 25 | 100 |
| 30 | 105 |
| 40 | 115 |
| 50 | 125 |
| 60 | 135 |

4.10 镀锌层试验

样品单位面积镀锌层质量、镀锌层厚度的算术平均值及镀锌层最小厚度应符合表 7 和表 8 的规定。允许对有损伤的镀锌层采用合理的方式进行修补(以不损伤瓷件与附件及其胶装质量为前提),但可接受的最大修补面积由附件的种类及尺寸决定,一般不超过 40 mm^2 ,大型绝缘件最大不超过 100 mm^2 。

表 7 单位面积锌层质量、厚度

| 附件种类 | 单位面积质量(算术平均值,不小于) g/m^2 | | 厚度(算术平均值,不小于) μm | |
|-------------|----------------------------------|------|-----------------------------|------|
| | 全部样品 | 单个样品 | 全部样品 | 单个样品 |
| 铸铁件和铸钢件 | 600 | 500 | 86 | 72 |
| 其他钢件 | 450 | 400 | 65 | 58 |
| 外螺纹部分和销子 | 420 | 375 | 60 | 54 |
| 扩径螺母螺纹部分和垫圈 | 375 | 300 | 54 | 43 |

表 8 锌层最小厚度及范围

| 附件种类 | 镀锌层最小厚度/ μm | 附件最大外径 \times 附件高度 $D\times H/\text{cm}^2$ | 镀锌层最小厚度的最大直径(不大于) mm |
|---------|------------------------|---|-------------------------|
| 铸铁件和铸钢件 | 60 | ≤ 210 | 4 |
| | | > 210 | 7 |
| 其他钢件 | 35 | ≤ 210 | 4 |
| | | > 210 | 7 |

4.11 锁紧系统检查

锁紧系统应经受 3 次操作试验,操作负荷(F)在规定的范围之内且不会引起锁紧销从球窝里完全拉脱,否则为不合格。操作负荷(F)的规定范围以表 9 或供需双方协议的产品图样确定,优先采用较高值。

表 9 锁紧系统操作负荷要求

| 连接方式 | 锁紧销操作负荷(F)范围/N | | | |
|---|--------------------|-----|------------|-----|
| | R 形锁紧销 | | W 形锁紧销 | |
| 标准连接 11 | F_{\min} | 30 | F_{\min} | 25 |
| | F_{\max} | 300 | F_{\max} | 250 |
| 标准连接 16 A-16 B,20,24 | F_{\min} | 50 | F_{\min} | 25 |
| | F_{\max} | 500 | F_{\max} | 250 |
| <p>注 1: F_{\min}, F_{\max} 分别为操作负荷(F)的最小值、最大值。</p> <p>注 2: R 形锁紧销用很硬的不锈钢制造时,300 N 和 500 N 的负荷有时可能不足以引起销子从锁紧位置移动到连接位置。由供需双方协商确定,如果采用带电作业法允许这样较高的负荷,则可规定较高的负荷值 F_{\max} (对于标准连接 16~24,增大到 650 N)。</p> <p>注 3: 对标准连接 28~32, F_{\min} 和 F_{\max} 值由供需双方协商确定,给出下列数值作为参考, $F_{\min}=100$ N, $F_{\max}=650$ N。</p> | | | | |

5 抽样及试验项目

5.1 抽样方案

抽样试验样品应从经逐个试验合格的每批瓷绝缘子中随机抽取,对抽取的样品容量分为 E_1 和 E_2 两组样本分别进行规定的试验,二次抽样方案,一次抽样样本容量在表 10 中给出,二次抽样样本容量应为 2 倍于一次抽样的样本容量。当被试的绝缘子数目多于 10 000 时,应将它们分成每批由 2 000 个~10 000 个绝缘子组成的最佳批量数,每批的试验结果将分别计算。

表 10 瓷绝缘子抽样试验抽样规则

| 批量/ N | 样本容量 | |
|---------------------------|--------|-------|
| | E_1 | E_2 |
| $N \leq 100$ | 按协商的数量 | |
| $100 < N \leq 300$ | 3 | 2 |
| $300 < N \leq 2\,000$ | 4 | 3 |
| $2\,000 < N \leq 5\,000$ | 8 | 4 |
| $5\,000 < N \leq 10\,000$ | 12 | 6 |
| 对于大型绝缘件 | 按协商的数量 | |

5.2 试验项目

不同类型的瓷绝缘子适用于不同的试验项目,按照试验项目的先后顺序将具体试验项目要求在表 11 和表 12 中列出。

表 11 线路瓷绝缘子抽样试验项目及试验顺序



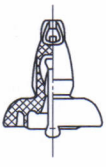
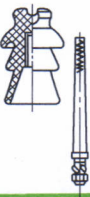
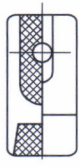
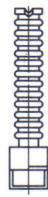

| 试验项目 | 绝缘子类别 | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 碟式 | 柱式 | 盘形悬式 | 针式 | 拉紧 | 横担 | 长棒形 |
| |  |  |  |  |  |  |  |
| 尺寸和研磨面粗糙度 | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ |
| 形位公差 | — | — | $E_1 + E_2$ | — | — | — | $E_1 + E_2$ |
| 温度循环试验 | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ |
| 镀锌层试验 ^a | — | E_2 | E_2 | E_2 | — | E_2 | E_2 |
| 锁紧系统检查 ^b | — | — | E_2 | — | — | — | E_2 |
| 工频击穿试验 | E_2 | — | E_2 | E_2 | — | — | — |
| 机械破坏负荷试验 | E_1 | E_1 | — | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 |
| 机电联合试验 | — | — | E_1 | — | — | — | — |
| 孔隙性试验 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 |
| ^a 仅适用于安装有铁基金属附件的产品。 | | | | | | | |
| ^b 适用于球窝连接的绝缘子或绝缘子串。 | | | | | | | |

表 12 电站、电路瓷绝缘子抽样试验项目及试验顺序

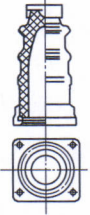
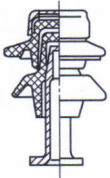
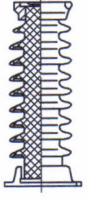

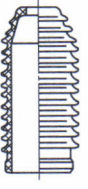
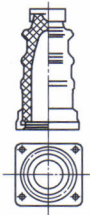
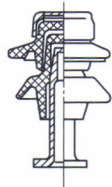
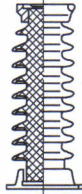

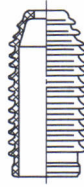
| 试验项目 | 绝缘子类别 | | | | | |
|-----------|---|---|---|--|---|-------|
| | 隔板支柱 | 针式支柱 | 棒形支柱 | | 空心绝缘子 | 其他绝缘子 |
| | | | A型圆柱形支柱 | B型圆柱形支柱 | | |
| |  |  |  |  |  | — |
| 尺寸和研磨面粗糙度 | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | E_1 | E_1 | $E_1 + E_2$ | E_1 |
| 形位公差 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 | $E_1 + E_2$ | E_1 |
| 温度循环试验 | $E_1 + E_2$ | $E_1 + E_2$ | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 |
| 镀锌层试验 | E_2 | E_2 | E_1 | — | E_1 | — |

表 12 (续)

| 试验项目 | 绝缘子类别 | | | | | |
|---|---|---|--|---|-------|-------|
| | 隔板支柱 | 针式支柱 | 棒形支柱 | | 空心绝缘子 | 其他绝缘子 |
| | | | A 型圆柱形支柱 | B 型圆柱形支柱 | | |
| | | | | | | |
|  |  |  |  |  | — | |
| 工频击穿试验 | E_2 | E_2 | — | — | — | — |
| 机械破坏负荷试验(弯曲、拉伸、扭转、压缩) | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 | — | E_1 |
| 机械破坏负荷试验(内压力) | — | — | — | — | E_2 | — |
| 孔隙性试验 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 | E_1 |

6 试验方法

6.1 尺寸和研磨面粗糙度检查

6.1.1 尺寸检查

尺寸检查应采用游标卡尺、直尺等标准量具或特制量具进行测量,量具的精确度一般不低于 0.5 mm。对于尺寸偏差要求比较精确的产品,应采用精度相适应的量具。

爬电距离的检查应采用不会伸长的胶布带或金属丝,在样品的两电极间,沿绝缘表面(包括瓷装表面的半导体釉层部分,如果绝缘子的部分表面覆盖有高阻层,则应把该高阻层视为有效绝缘表面,而且沿它们表面上的距离应算作爬电距离,但不包括导电性胶合剂,水泥或其他导电连接件表面)量得的最短距离。由多个绝缘件组成的产品,则为其各绝缘件最短距离的总和。

6.1.2 研磨面粗糙度检查

标有端部研磨面的部位,应使用经过校准的粗糙度检验仪器检验,一般采用 R_a 值规定粗糙度。

6.2 形位公差检查

形位公差检查按照 GB/T 775.1 标准中的试验方法进行试验。

6.2.1 端面平行度(p)、同轴度(c)、偏心度(e)测量

样品垂直安装于旋转平台中心,同心板厚度应均匀且不低于 15 mm,直径不少于 250 mm,安装在样品顶端,应用百分表测量同心板直径 250 mm(户内支柱绝缘子为 100 mm)处表面至支架横梁间的距离最大值与最小值之差即为端面平行度(p)。

同心板柱面与支架间的距离最大值与最小值之差即为同轴度(c),同轴度(c)的二分之一即为偏心度(e)。

6.2.2 上下安装孔的角偏差(α)测量

使用具有精确机加工光柄的螺钉旋入端部附件的螺孔作为定位销钉,在样品一端使用精确的酒精水准仪校准样品水平放置,在样品另一端使用可读数的酒精水准仪在定位销钉上测量安装孔的角偏差(α),按照上述方法对所有安装孔完成检查,角偏差(α)最大值即为测量值。

6.2.3 直线度(s)的测量

使样品绕通过端面内圆心的轴线旋转 180° ,测量样品主体外表面到平行于旋转轴的参考面的距离,记录在各个高度分别测得的最大值和最小值之差,差值最大值的一半即为直线度(s)。

6.2.4 伞倾角(β)的测量

分别在样品上部、中部、下部各选取 1 个伞分别在相互垂直的四个方向上进行测量,计算 12 次测量的平均值与图样规定值比较。

6.3 温度循环试验

温度循环试验用的热水和冷水应足够多,使在浸入样品后,水温的变化不致在 2 K 以上。冷水与热水的温差和保持时间应符合 4.4 的规定,热水温度不低于 60°C ,容器内各部位的水温应均匀一致。

试验时,样品的表面温度应接近于试验环境温度,先将样品完全浸入热水中,在热水中停留规定的保持时间,再将样品取出,并在 30 s 的时间内完全浸入冷水中,停留相同的保持时间,完成从冷到热的过程为 1 次循环,经受 3 次循环。

试验完成后,检查样品有无损坏,然后对线路瓷绝缘子按规定对 A 型绝缘件(或绝缘子)施加 1 min 的等于 80% 额定机械破坏负荷的机械负荷,对 B 型绝缘件(或绝缘子)进行 1 min 工频火花电压试验或 1 min 工频耐受电压试验。

6.4 机械破坏负荷试验(弯曲试验、拉伸试验、扭转试验、压缩试验)

6.4.1 试验要求

机械破坏负荷规定值由相关的产品标准及供需双方协议的产品图样确定,优先采用较高值。试验中所使用的安装紧固件应具有足够的刚度以保证其在试验过程中不发生明显的弯曲变形。机械破坏负荷应平稳、迅速地从零增加到约为规定机械破坏负荷的 75%,维持规定的时间然后以每分钟 35%~100% 规定机械破坏负荷(相当于在 15 s~45 s 时间内达到规定的机械破坏负荷)速度逐步增加,增加到实际破坏负荷为止,记录破坏负荷及损坏状态。

6.4.2 弯曲试验

弯曲试验应在无内压力的条件下进行,负荷的施加方向应通过空心绝缘子的轴线并与其垂直,对有固定脚的绝缘子,轴线的变形偏移角度不超过 5° 试验结果方有效。即使端部附件承受的应力超过其屈服点,只要没有破坏,仍认为样品应通过该试验。

6.4.3 拉伸试验

拉伸试验应沿其轴线方向施加负荷,样品的拉伸强度可以用单个绝缘子元件试验来验证,如果样品是由多种型式元件构成的,应选取强度最低的元件进行试验。

6.4.4 扭转试验

扭转试验时应避免出现弯矩,样品的扭转强度可以用单个绝缘子元件试验来验证,如果样品是由多种型式元件构成的,应选取强度最低的元件进行试验。

6.4.5 压缩试验

压缩试验应沿其轴线方向施加负荷,样品的压缩强度可以用单个元件试验来验证,如果样品是由多种型式元件构成的,应选取强度最低的元件进行试验。

6.5 机械破坏负荷试验(内压力试验)

样品的两端应按近似正常使用状态的情况进行密封,样品内腔注满水并与液压泵相连,无冲击的以每分钟压力升高至内压力试验规定值的30%~60%维持规定的时间,然后继续升高压力直至样品损坏(端部附件承受的压力超过其屈服点,只要没有破损,试验不应停止),记录破坏负荷与损坏状态。

6.6 机电联合试验

6.6.1 1 h 机电负荷试验

绝缘子或绝缘子串元件应施加额定机械破坏负荷的75%、试验电压40 kV持续1 h。

6.6.2 机电破坏负荷试验

绝缘子或绝缘子串元件应逐个施加工频电压并同时在金属附件之间施加拉伸负荷,该施加的电压值应等于标准短串规定的工频湿耐受电压值除以标准短串元件数,拉伸负荷应平稳、迅速地从零增加到约为规定机械破坏负荷的75%,然后以每分钟35%~100%规定机械破坏负荷的速度(相当于在15 s~45 s时间内达到规定的机械破坏负荷)增加至样品损坏为止,此时的负荷值即为样品的机电破坏负荷。

6.7 工频击穿试验

工频击穿试验,将清洁而干燥的样品完全浸入在盛有合适的绝缘子介质的箱槽中,以防其表面放电。如果箱槽是绝缘材料制成,则箱槽的尺寸应使样品自由地旋转于箱槽中而不触及内壁;如果箱槽是金属材料,则箱槽的尺寸应足够大,使样品的任何部分与箱壁之间的最短距离不得小于样品最大伞裙直径的1.5倍,绝缘介质温度约为室温,其击穿电压为10 kV~20 kV,电阻率控制在 $10^6 \Omega \cdot \text{m}$ ~ $10^8 \Omega \cdot \text{m}$ 之间。

在样品浸入绝缘介质过程中,应避免伞裙下形成空气穴,有内腔的均应封闭内腔以避免绝缘介质浸入。试验电压应施加在正常承受工作电压的部件之间,以与测量仪器指示值相一致的速度尽快升高到击穿电压的规定值。

对空心瓷绝缘子应采用壁厚工频击穿电压试验。样品可以是整体绝缘瓷套,或从绝缘瓷套上取下的试块,在样品两面贴上面积不小于 10 cm^2 的金属薄片。当采用试块作样品时,试块尺寸应保证在贴上金属薄片电极以后不至于在试块边缘产生闪络,试验在绝缘介质中进行。对样品施加工频电压,以与测量仪器指示值相一致的速度尽快升高到击穿电压的规定值。

需要提供击穿电压数据时,电压可以升至样品被击穿为止,击穿时的电压即为样品的实际击穿电压。

6.8 孔隙性试验

试块应从样品的最厚部分取下,并含有最厚部分的中心部分,有釉部分表面积应不大于试块表面积

的 50%，每一检验批试块应不少于 3 块并在不同的样品上取得。试验溶液为 1% 的品红乙醇溶液时，施加压力不低于 20 MPa；试验溶液为 3% 次甲基染料甲醇或乙醇溶液时，试验压力不低于 15 MPa，试验压力与持续时间的乘积不应小于 180 MPa·h。

6.9 镀锌层试验

镀锌层试验适用于装配有铁基金属附件的样品，按照 JB/T 8177 标准中的方法进行试验。

采用磁力法试验样品不应有剩磁存在（例如：经磁力法探伤的附件），如有剩磁，必须进行去磁后方可进行试验。对每个样品应按其金属附件尺寸大小在边缘和棱角部位之外的部位随机均匀进行 3~10 次测量，计算单个样品的锌层厚度实测算术平均值以及全部样品的实测算术平均值。

6.10 锁紧系统检查

本标准锁紧系统检查仅包含操作试验，按照 GB/T 25318 标准中的试验方法进行试验。使锁紧销处在锁紧位置，沿其轴线方向将操作负荷施加在 R 形锁紧销的孔眼上或 W 形锁紧销的两个弧形端头上。操作负荷逐渐增大，直至锁紧销移动到连接位置。从锁紧位置移动到连接位置的操作应连续进行 3 次，记录每次使锁紧销从锁紧位置移动到连接位置的操作负荷。

7 合格判定

如果仅有一个绝缘子或金属附件在任何一项抽样试验不合格，则应抽取数量等于第一次抽样样本容量两倍的新样品进行重复试验。重复试验应包括试验不合格项目及该项目之前的且对试验结果有影响的试验项目。

如果有两个或更多的绝缘子或金属附件在任何一项抽样试验不合格，或是重复试验时有任何一个绝缘子或金属附件的任何一项抽样试验不合格，则整批产品不符合本标准要求。

如果能够清楚地识别出样品不合格的原因，制造商可以在该批绝缘子中剔除具有这种缺陷的所有绝缘子。剔除不合格品后的批或部分绝缘子可重新提交试验。此时抽取样品的数量是第一次抽取样品数量的 3 倍。重新试验应包括不合格项目及该项目之前的且对试验结果有影响的试验项目。重新试验时，有任何一个绝缘子的任何一项抽样试验不合格，则整批产品不符合本标准要求。

如果有一只或多只样品尺寸不符合尺寸偏差要求或图样规定的允许偏差，允许供需双方协议让步接收，重复试验程序可以由尺寸偏差逐个检验代替；还可以达成使用尺寸超出允许偏差的绝缘子元件或绝缘子的协议，此时制造商应在每只绝缘子元件上标出偏差的大小和位置，如有可能，应将超差元件组装成完整的绝缘子。这些元件以及从整只绝缘子上测得的超差均应做出标记，以便买方在交付后组装成同样的绝缘子。

经判定为不合格的整批产品，如果是不符合供需双方协议的产品图样确定的规定值，允许供需双方协议让步接收，并提出具体让步接收技术参数，抽取第一次抽样样本容量两倍的新样品进行重复试验，重复试验应包括试验不合格项目及该项目之前的且对试验结果有影响的试验项目，经重复试验符合让步接收技术参数的，可以让步接收。

附 录 A

(规范性附录)

本标准适用的高压瓷绝缘子产品及 HS 编码

表 A.1 适用的高压瓷绝缘子产品及 HS 编码(仅适用于瓷绝缘子部分的检验)

| HS 编码 | 商 品 名 称 |
|------------|-------------------------------------|
| 8546209001 | 输变电架空线路用长棒形瓷绝缘子瓷件(单支长度为 1 m~2 m,实芯) |
| 8546209090 | 其他陶瓷制绝缘子(包括非输变电线路绝缘瓷套管) |

附录 B

(资料性附录)

部分国家的高压瓷绝缘子产品检测项目和技术要求

B.1 美国对高压瓷绝缘子的检测项目和技术要求

美国对高压瓷绝缘子的检测项目和技术要求见表 B.1~表 B.4。

表 B.1 ANSI C29.1—1988(R2002)电力绝缘子 试验方法

| 检测项目 | | 技术要求 |
|----------|--------|---|
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 负荷从零开始迅速升高至额定强度的 75%，逐渐以一定的速度(根据试验项目和绝缘子类别确定负荷增加速度)加大直至破坏 |
| 机电破坏负荷试验 | 施加电压 | 额定干闪络电压 75% 的低频电压 |
| | 施加机械负荷 | 负荷从零开始迅速升高至额定强度的 75%，逐渐以一定的速度(根据试验项目和绝缘子类别确定负荷增加速度)加大直至破坏 |
| 温度循环试验 | 温差 | 根据产品类别确定 |
| | 保持时间 | 冷热水中各 10 min |
| | 循环次数 | 根据产品类别确定 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1 g 品红 1 L 50% 乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 施加压力 27.6 MPa 不小于 5 h 或者 68.9 MPa 不小于 2 h |
| 镀锌层试验 | 方法 | ASTM B 499-75(1987) |
| | 补充说明 | 磁性方法测量锌层厚度 |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 最初施加电压应迅速升至试品的额定干闪络电压,然后以大约 10 000 V/15 s 的速度升高至击穿电压 |

表 B.2 ANSI C29.2 湿法成型瓷及钢化玻璃 悬式绝缘子

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|--------|---|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 随机抽取 3 个绝缘子,按照图样检查尺寸,有多于 1 只不符合制造图样规定的尺寸偏差,则认为不符合本标准。在标准中规定了 12 种形式产品的尺寸与电气、机械强度特性值 |
| 机电破坏负荷试验 | 施加电压 | 额定干闪络电压 75% 的低频电压 |
| | 施加机械负荷 | 负荷从零开始迅速升高至额定强度的 75%，逐渐以一定的速度(根据试验项目和绝缘子类别确定负荷增加速度)加大直至破坏 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1 g 品红 1 L 50% 乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 施加压力 27.6 MPa 不小于 5 h 或者 68.9 MPa 不小于 2 h |

表 B.2 (续)

| 检测项目 | | 技术要求 |
|--------|--------|--|
| 镀锌层试验 | 方法 | 随机抽取 5 个镀锌金具,在表面随机分布测量 5 次~10 次。金属件(除螺母/螺栓)整个试品平均值 $\geq 86.36\text{ }\mu\text{m}$,单个试品平均值 $\geq 78.74\text{ }\mu\text{m}$;螺母/螺栓整个试品平均值 $\geq 53.34\text{ }\mu\text{m}$,单个试品平均值 $\geq 43.18\text{ }\mu\text{m}$ |
| | 补充说明 | 使用 ANSI C29.1 中的方法 |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 最初施加电压应迅速升至试品的额定干闪络电压,然后以大约 10 000 V/15 s 的速度升高至击穿电压 |

表 B.3 ANSI C29.6 湿法成型瓷绝缘子 高压针式

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|--------|---|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 随机抽取 3 个绝缘子,按照图样检查尺寸,有多于 1 只不符合制造图样规定的尺寸偏差,则认为不符合本标准。以图纸和表格的形式规定了 5 种产品尺寸、机械强度、电气特性值 |
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 负荷从零开始迅速升高至额定强度的 75%,逐渐以一定的速度(根据试验项目和绝缘子类别确定负荷增加速度)加大直至破坏。如果 3 只试品平均值不能达到图纸规定的强度要求,或任一试品达不到要求强度的 85%,则不符合标准要求 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1 g 品红 1 L 50%乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 施加压力 27.6 MPa 不小于 5 h 或者 68.9 MPa 不小于 2 h |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 最初施加电压应迅速升至试品的额定干闪络电压,然后以大约 10 000 V/15 s 的速度升高至击穿电压 |
| | 绝缘介质性能 | 如果 3 只绝缘子的平均击穿电压不能达到图纸要求或者百分比平均偏差大于 15%,则认为不合格 |

表 B.4 ANSI C29.7 湿法成型的瓷绝缘子 高压线路柱式

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|--------|---|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 随机抽取 3 个绝缘子,按照图样检查尺寸,有多于 1 只不符合制造图样规定的尺寸偏差,则认为不符合本标准。以图纸和表格的形式规定了 24 种产品尺寸、机械强度、电气特性值 |
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 负荷从零开始迅速升高至额定强度的 75%,逐渐以一定的速度(根据试验项目和绝缘子类别确定负荷增加速度)加大直至破坏。如果 3 只试品平均值不能达到图纸规定的强度要求,或任一试品达不到要求强度的 85%,则不符合标准要求 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1 g 品红 1 L 50%乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 施加压力 27.6 MPa 不小于 5 h 或者 68.9 MPa 不小于 2 h |

表 B.4 (续)

| 检测项目 | | 技术要求 |
|--------|--------|--|
| 镀锌层试验 | 方法 | 使用 ANSI C29.1 中的方法 |
| | 补充说明 | 随机抽取 5 个镀锌金具,在表面随机分布测量 5 次~10 次。金属件(除螺母/螺栓)整个试品平均值 $\geq 86.36\text{ }\mu\text{m}$,单个试品平均值 $\geq 78.74\text{ }\mu\text{m}$;螺母/螺栓整个试品平均值 $\geq 53.34\text{ }\mu\text{m}$,单个试品平均值 $\geq 43.18\text{ }\mu\text{m}$ |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 最初施加电压应迅速升至试品的额定干闪络电压,然后以大约 10 000 V/15 s 的速度升高至击穿电压 |
| | 绝缘介质性能 | 如果 3 只绝缘子的平均击穿电压不能达到图纸要求或者百分比平均偏差大于 15%,则认为不合格 |

B.2 日本对高压瓷绝缘子的检测项目和技术要求

日本对高压瓷绝缘子的检测项目和技术要求见表 B.5~表 B.9。

表 B.5 JIS C3801 绝缘子试验方法

| 检测项目 | | 技术要求 |
|----------|--------|--|
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 以适当的方式将负荷增加到规定破坏负荷值的 75%,然后缓慢增加到破坏为止 |
| 机电破坏负荷试验 | 施加电压 | 在试品的两金属附件之间施加与试品工频湿耐受电压相等的电压 |
| | 施加机械负荷 | 同时在试品的轴线方向施加拉伸负荷,负荷是以适当方法升高到规定的机电破坏负荷值的 75%,然后以均匀的速度增加负荷直至破坏 |
| 温度循环试验 | 温差 | 按照产品标准规定选择温差,试验过程引起水温变化不超过 5℃ |
| | 保持时间 | 按照产品标准规定选择浸泡时间,转移时间不超过 30 s。3 次循环后 B 型绝缘子进行 1 min 工频试验 |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 压力不低于 9.8 MPa,持续时间不低于 4 h |
| 镀锌层试验 | 方法 | JIS H0401 标准规定膜厚试验法,与 IEC 标准相一致 |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 施加工频电压 2 min,在试验中允许有瞬间闪络发生 |

表 B.6 JIS C3812 线路柱式绝缘子

| 检测项目 | 技术要求 |
|-----------|---|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | 产品型号共 6 种,按照各个类型规定了尺寸规格及偏差要求。高度偏差 $0.02H+6$ (H 以 mm 表示的绝缘子总高度) |

表 B.6 (续)

| 检测项目 | | 技术要求 |
|--------|--------|--|
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 弯曲耐受负荷 6.86 kN,按照 JIS C3801—1993 标准试验,在负荷作用下位置偏移不超过 5% |
| 温度循环试验 | 温差 | 温差 70 K 以上 |
| | 保持时间 | 冷热水中各 15 min |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 压力不低于 9.8 MPa,持续时间不低于 4 h |
| 镀锌层试验 | — | 锌层厚度钢脚和螺母为 35 mg/cm ² ,垫圈为 40 mg/cm ² ,其余部位为 50 mg/cm ² |

表 B.7 JIS C3816 棒形悬式绝缘子

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|--------|--|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 产品型号共 7 种,按照各个类型规定了尺寸规格及偏差要求。高度偏差 0.02 H(H 以 mm 表示的绝缘子总高度) |
| 形位公差 | 弯曲度 | 弯曲度≤0.008 H(H 以 mm 表示的产品高度) |
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 拉伸破坏负荷 117.6 kN,按照 JIS C3801—1993 标准试验 |
| 温度循环试验 | 温差 | 温差 70 K 以上(冷水温度 0℃~20℃) |
| | 保持时间 | 冷热水中各 15 min |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 压力不低于 9.8 MPa,持续时间不低于 4 h |
| 镀锌层试验 | — | 锌层厚度在 50 mg/cm ² |

表 B.8 JIS C3810 悬式绝缘子及耐盐污悬式绝缘子

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|--------|-------------------------------|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 产品型号共 7 种,按照各个类型规定了尺寸规格及偏差要求 |
| 机电破坏负荷试验 | 施加电压 | 按照产品型号规定了机电破坏负荷 |
| | 施加机械负荷 | |
| 温度循环试验 | 温差 | 温差 90 K 以上(冷水温度 0℃~20℃) |
| | 保持时间 | 冷热水中各 15 min |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 压力不低于 9.8 MPa,持续时间不低于 4 h |
| 镀锌层试验 | — | 锌层厚度在 50 mg/cm ² 。 |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 按照产品型号规定了工频电压值 |

表 B.9 JIS C3824 高压瓷套

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|--------|---------------------------------------|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 按照高压穿墙瓷套 6 种和高压户内瓷套 4 种类型规定了尺寸规格及偏差要求 |
| 温度循环试验 | 温差 | 温差 70 K 以上(冷水温度 0℃~20℃) |
| | 保持时间 | 冷热水中分别为 10 min |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 压力不低于 9.8 MPa,持续时间不低于 4 h |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 40 kV |

B.3 澳大利亚对高压瓷绝缘子的检测项目和技术要求

澳大利亚对高压瓷绝缘子的检测项目和技术要求见表 B.10~表 B.13。

表 B.10 AS 1137.1 架空电力线路用瓷和玻璃绝缘子(交流电压高于 1 000 V)

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|--------|--|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 试品按照图纸检验,除非另有协议。全部尺寸容许按如下偏差:当 $d \leq 300$ mm, $\pm(0.04 \times d + 1.5)$ mm; 当 $d > 300$ mm, $\pm(0.025 \times d + 6)$ mm。式中 d 为检查的尺寸,单位:mm。规定了钢脚、瓷孔、脚球、锁紧销尺寸。根据产品电压等级规定了最小爬电距离 |
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 规定了 12 种电压等级产品的最小破坏负荷。由额定机械破坏负荷的 75%起,以每分钟约 50%机械破坏负荷的速率逐渐增加,直到达到规定的机电破坏负荷为止或直至破坏 |
| 机电破坏负荷试验 | 施加电压 | 额定工频干耐受电压的 50%~60%,在整个试验过程中维持 |
| | 施加机械负荷 | 由额定机电破坏负荷的 50%起,以每分钟约 50%机械破坏负荷的速率逐渐增加,直到达到规定的机电破坏负荷为止或直至破坏 |
| 温度循环试验 | 温差 | 70 K,完成 3 次循环 A 型绝缘子进行 1 min 机械强度负荷试验,负荷等于最小机械破坏负荷的 80%;B 型绝缘子进行 1 min 工频试验 |
| | 保持时间 | A 型绝缘子: $t=(15+0.7m)$ min,最长为 30 min, m 是以 kg 为单位的绝缘子质量。B 型绝缘子: $t=15$ min。冷热循环转换时间不超过 30 s |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 不低于 15 MPa,和时间的乘积不小于 180 MPa·h |
| 镀锌层试验 | 方法 | AS 1650 标准 |
| | 补充说明 | 可接受的最大修补面积尺寸为 40 mm ² ,除不锈钢附件和线路柱式绝缘子螺杆外,锌层厚度不低于 46 mg/mm ² |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 只要电压值与测量仪表指示一致,电压尽快升高直到规定的试验电压(规定工频电压按照产品额定电压等级确定),需要提供具体数据时,可以升高电压直至发生击穿 |
| | 绝缘介质性能 | 电阻率的数量级为 $10^6 \Omega \cdot m \sim 10^8 \Omega \cdot m$ |

表 B.11 AS 1137.4 瓷拉紧绝缘子

| 检 查 项 目 | | 技 术 要 求 |
|-----------|--------|--------------------------------|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | 以图纸的形式给出了 4 种型号绝缘子的尺寸及公差要求 |
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 规定了 4 种型号绝缘子的最小破坏负荷 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 不低于 15 MPa,和时间的乘积不小于 180 MPa·h |

表 B.12 AS 1137.3 户内和户外瓷和玻璃电站支柱绝缘子(交流电压高于 1 000 V)

| 检 测 项 目 | | 技 术 要 求 |
|-----------|---------|--|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | 一般要求 | 当 $d \leq 300$ mm, $\pm(0.04 \times d + 1.5)$ mm; 当 $d > 300$ mm, $\pm(0.025 \times d + 6)$ mm。式中 d 为检查的尺寸,单位:mm |
| | 爬电距离 | 根据产品电压等级规定了最小爬电距离 |
| | 高度 | 按照产品额定电压等级规定了高度及其允许偏差 |
| 形位公差 | 端面平行度 | ≤ 0.25 mm |
| | 同轴度和偏心率 | 同轴度: $H \leq 380$ mm, 1 mm; 380 mm $< H \leq 760$ mm, 2 mm; 760 mm $< H \leq 1\,520$ mm, 2.5 mm; $H > 1\,520$ mm, 供需双方协议 |
| 机械破坏负荷 | 负荷施加方式 | 按照产品额定电压等级规定了最小弯曲破坏负荷 |
| 温度循环试验 | 温差 | 50 K,完成 3 次循环后 A 型绝缘子进行 1 min 机械强度负荷试验,负荷等于最小机械破坏负荷的 40%~70%;B 型绝缘子进行 1 min 工频试验 |
| | 保持时间 | $t = (15 + 0.7 m)$ min,最长为 30 min, m 是以 kg 为单位的绝缘子质量。冷热循环转换时间不超过 30 s |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1%品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 不低于 15 MPa,和时间的乘积不小于 180 MPa·h |
| 镀锌层试验 | 方法 | AS 1650 标准 |
| | 补充说明 | 可接受的最大修补面积尺寸为 40 mm ² ,除不锈钢附件和线路柱式绝缘子螺杆外,锌层厚度不低于 46 mg/mm ² |
| 工频击穿试验 | 工频击穿电压 | 只要电压值与测量仪表指示一致,电压尽快升高直到规定的试验电压(需方要求确定),需要提供具体数据时,可以升高电压直至发生击穿 |
| | 绝缘介质性能 | 电阻率的数量级为 $10^6 \Omega \cdot m \sim 10^8 \Omega \cdot m$ |

表 B.13 AS 1372 电压高于 1 000 V 电器设备用瓷或玻璃空心绝缘子

| 检测项目 | | 技术要求 |
|-----------|-------|---|
| 尺寸和研磨面粗糙度 | — | a. 自由尺寸偏差:当 $d \leq 300$ mm, $\pm(0.04 \times d + 1.5)$ mm; 当 $d > 300$ mm, $\pm(0.025 \times d + 6)$ mm; b. 紧偏差: $\pm(0.02 \times d + 1.0)$ mm; c. 精密偏差: $\pm(0.015 \times d)$ mm 或 ± 1.0 mm; 式中 d 为检查的尺寸,单位:mm |
| 形位公差 | — | $H/d < 6$, 弯曲度 $\leq (1.5 + 0.8\% \times H)$ mm; $H/d \geq 6$, 弯曲度供需双方协商。(H 为绝缘子高度; d 为绝缘子最大内径,单位:mm) |
| 温度循环试验 | 温差 | 由产品最大外径、高度、壁厚的函数关系确定温差 |
| | 保持时间 | $t = (15 + 0.7m)$ min, 最长为 30 min, m 是以 kg 为单位的绝缘子质量。冷热循环转换时间不超过 30 s |
| | 循环次数 | 3 |
| 孔隙性试验 | 染料浓度 | 1% 品红乙醇溶液 |
| | 压力、时间 | 不低于 15 MPa, 和时间的乘积不小于 180 MPa · h |

附 录 C
(资料性附录)

本标准技术要求章条编号与对应标准章条编号对照

本标准技术要求章条编号与对应标准章条编号对照见表 C.1。

表 C.1 本标准技术要求章条编号与对应标准章条编号对照

| 本标准技术要求章条编号 | 对应标准章条编号 |
|-------------|---|
| 4.2 | GB/T 1001.1—2003 17(IEC 60383—1993 17) GB/T 8287.1—2008 5.1(IEC 60168—2001 5.1) GB/T 23752—2009 7.1(IEC 62155—2003 7.1) IEC 61325—1995 22 |
| 4.3 | GB/T 772—2005 4.2 GB/T 8287.1—2008 5.1(IEC 60168—2001 5.1) GB/T 8287.2—2008 5(IEC 60273—1990 5) GB/T 23752—2009 7.1(IEC 62155—2003 7.1) |
| 4.4 | GB/T 772—2005 4.5 GB/T 1001.1—2003 24(IEC 60383—1993 23) GB/T 8287.1—2008 5.4(IEC 60168—2001 5.4) GB/T 23752—2009 7.3(IEC 62155—2003 7.3) IEC 61325—1995 29 |
| 4.5 | GB/T 772—2005 4.8 GB/T 1001.1—2003 20(IEC 60383—1993 19) GB/T 8287.1—2008 5.2(IEC 60168—2001 5.2) GB/T 23752—2009 7.2(IEC 62155—2003 7.2) IEC 61325—1995 24 |
| 4.6 | GB/T 23752—2009 7.2(IEC 62155—2003 7.2) |
| 4.7 | GB/T 1001.1—2003 19(IEC 60383—1993 18) IEC 61325—1995 23.1 |
| 4.8 | GB/T 772—2005 4.6 GB/T 1001.1—2003 15(IEC 60383—1993 15) GB/T 8287.1—2008 4.10(IEC 60168—2001 4.9) |
| 4.9 | GB/T 772—2005 4.4 GB/T 1001.1—2003 26(IEC 60383—1993 25) GB/T 8287.1—2008 5.6(IEC 60168—2001 5.6) GB/T 23752—2009 7.4(IEC 62155—2003 7.4) IEC 61325—1995 31 |

表 C.1 (续)

| 本标准技术要求章条编号 | 对应标准章条编号 |
|-------------|--|
| 4.10 | GB/T 1001.1—2003 27(IEC 60383—1993 26) GB/T 8287.1—2008 5.7(IEC 60168—2001 5.7) GB/T 23752—2009 7.5(IEC 62155—2003 7.5) IEC 61325—1995 32.2 JB/T 8177—1999 4.3 |
| 4.11 | GB/T 1001.1—2003 23(IEC 60383—1993 22) GB/T 25318—2010 3.5.5 IEC 61325—1995 28.5 |

参 考 文 献

- [1] GB/T 772—2005 高压绝缘子瓷件 技术条件
- [2] GB/T 775.2—2003 绝缘子试验方法 第2部分:电气试验方法
- [3] GB/T 775.3—2006 绝缘子试验方法 第3部分:机械试验方法
- [4] GB/T 1001.1—2003 标称电压高于1 000 V的架空线路绝缘子 第1部分:交流系统用瓷或玻璃绝缘子元件——定义、试验方法和判定准则(IEC 60383.1—1993,MOD)
- [5] GB/T 3505—2000 产品几何技术规范 表面结构 轮廓法 表面结构的术语、定义及参数
- [6] GB/T 8287.1—2008 标称电压高于1 000 V的系统用户内和户外支柱绝缘子 第1部分:瓷或玻璃绝缘子的试验(IEC 60168—2001,MOD)
- [7] GB/T 23752—2009 额定电压高于1 000 V的电器设备用空心承压和非承压瓷和玻璃绝缘子(IEC 62155:2003,MOD)
- [8] JB/T 9680—1999 高压架空线路绝缘地线用盘形悬式瓷绝缘子
- [9] ANSI C29.1—1988(R2002) Test methods for electrical power insulators
- [10] ANSI C29.2—1992(R1999) Wet-Process porcelain and toughened glass-suspension type
- [11] ANSI C29.6—1996 Wet-Process porcelain insulators—High-voltage pin type
- [12] ANSI C29.7—1997 Wet-Process porcelain insulators—High-voltage line-post type
- [13] AS 1137.1—1981 Insulators porcelain and glass insulators for overhead power lines—Voltages greater than 1 000 V a.c.
- [14] AS 1137.3—1981 Indoor and outdoor post insulators—Porcelain and glass for power station—Voltages greater than 1 000 V a.c.
- [15] AS 1137.4—1981 Insulators porcelain stay type
- [16] AS 1372—1974 Tests on hollow insulators porcelain and glass insulators for electrical equipment—Voltages greater than 1 000 V a.c.
- [17] IEC 61325—1995 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V
- [18] JIS C3801.1—1999 がいし試験方法—第1部:架空線路用がいし
- [19] JIS C3812—1999 ラインポストがいし
- [20] JIS C3816—1999 長幹がいし
- [21] JIS C3810—1999 懸垂がいし及び耐塩用懸垂がいし
- [22] JIS C3824—1992 高圧がい管