

中华人民共和国国家标准

电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第3部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法

第2节:失重试验——热稳定性试验

Common test methods for insulating
and sheathing materials of electric cables
Part 3: Methods specific to PVC compounds
Section two: Loss of mass test—Thermal stability test

GB/T 2951.7—1997
idt IEC 811-3-2:1985
No. 1(1993)第1次修正
代替 GB/T 2951.1—94
GB/T 2951.10~2951.11—94
GB/T 2951.40—94

1 范围

GB/T 2951 标准规定了配用电缆和通信电缆,包括船用电缆的聚合物绝缘和护套材料的试验方法。

GB/T 2951.7 规定了失重试验方法和热稳定性试验方法。适用于电线、电缆的聚氯乙烯混合料绝缘和护套。

2 试验原则

本标准没有规定全部的试验条件(诸如温度,持续时间等)以及全部的试验要求,它们应在有关电缆产品标准中加以规定。

本标准规定的任何试验要求可以在有关电缆产品标准中加以修改,以适应特殊类型电缆的需要。

3 适用范围

本标准规定的试验条件和试验参数适用于电缆、电线和软线的最常用类型的绝缘和护套材料。

4 型式试验和其他试验

本标准规定的试验方法首先是作为型式试验用的。某些试验项目其型式试验和经常进行的试验(如例行试验)的条件有本质上的区别,本标准指明了这些区别。

5 预处理

所有的试验应在绝缘和护套料挤出后存放至少 16 h 方可进行。

6 试验温度

除非另有规定,试验应在环境温度下进行。

7 中间值

将获得的应有个数的试验数据以递增或递减次序排列,若有效数据的个数是奇数时,则中间值为正

中间一个数值;若是偶数,则中间值为中间两个数值的平均值。

8 绝缘和护套失重试验

8.1 绝缘失重试验

8.1.1 试验设备

a) 自然通风烘箱或压力通风烘箱。空气进入箱内的方式应使空气均匀流过试片的表面,然后在烘箱顶部附近排出。在规定的老化温度下,箱内空气每小时更换次数应不小于8次,不大于20次,有争议的情况下,应采用自然通风烘箱。

烘箱内不得采用旋转式风扇。

b) 分析天平,感量为0.1 mg。

c) 哑铃试件用冲模(参见GB/T 2951.1—1997第9章)。

d) 使用硅胶或类似材料的干燥器。

8.1.2 取样

若失重试验与机械性能试验(GB/T 2951.1—1997第9章)结合起来进行,试件应按GB/T 2951.2—1997第8.1.3条规定经受热老化试验的试件中的3个,每个绝缘线芯取一组试件。

如果不再用于其他试验,且其厚度符合8.1.3c)规定时,也可以是按GB/T 2951.1—1997第9章规定从每个绝缘线芯上制备的另外3个试件。

否则,应从每一被试绝缘线芯上截取3个试样,每个试样长约100 mm,然后按8.1.3条规定的方法从每个试样上制备试件。

8.1.3 试件制备

a) 除去所有护层,抽出导电线芯。绝缘上的半导体层(若有的话)应采用机械方法而不用溶剂除去。

b) 试验用试件:

1) 尽可能制取图1所示的哑铃试件;

2) 如果绝缘线芯尺寸太小而不能制取图1所示哑铃试件,则可制取图2所示的哑铃试件;

3) 对于内径不超过12.5 mm的试样,只要绝缘内不粘附半导体层,可以用管状试件代替哑铃试件。

如有任何残留隔离层,应用适当的方法而不用溶剂除去;

管状试件两端不应封闭。

c) 哑铃试件应按GB/T 2951.1—1997第9.1.3条a)项规定制备,但试件两个表面应平行,其厚度为 (1.0 ± 0.2) mm,不要求加标记线;

管状试件应按GB/T 2951.1—1997中9.1.3b)规定制备,不要求加标记线。每个试件的总表面积(见8.1.4a))应不小于5 cm²。

d) 双芯扁平软线线芯之间两边有凹槽,试验时不应将绝缘线芯分开。关于双芯扁平软线挥发表面积的计算,可将其认为是两个分开的管状试件。

8.1.4 挥发表面积A的计算

每个试件的表面积(以cm²计)应在失重试验之前按下式计算:

a) 管状试件

表面积A=外表面积+内表面积+断面面积

$$A = \frac{2\pi(D - \delta) \times (1 + \delta)}{100} \quad \text{cm}^2$$

式中: δ ——试件平均厚度,mm。若 $\delta \leq 0.4$ mm,到两位小数;若 $\delta > 0.4$ mm,则到一位小数;

D——试件平均外径,mm。若 $D \leq 2$ mm,到两位小数;若 $D > 2$ mm,则到一位小数;

l——试件长度,mm。到一位小数。

δ 和 D 均按 GB/T 2951.1—1997 第 8.1 和 8.3 条的规定,在每个管状试件端部切取的薄片上测得。

这个公式也适用于截面形状如图 3 所示的管状试件。

b) 图 2 所示哑铃试件

$$A = \frac{624 + 118\delta}{100} \quad \text{cm}^2$$

c) 图 1 所示哑铃试件

$$A = \frac{1\,256 + 180\delta}{100} \quad \text{cm}^2$$

其中 δ 是试件的平均厚度,按 GB/T 2951.1—1997 第 9.1.4a) 规定测得,以 mm 计,到两位小数。

8.1.5 试验步骤

a) 制备好的试件应在环境温度下的干燥器中存放至少 20 h。每一试件从干燥器中取出后应立即精确地称重,以 mg 计,精确到一位小数。

b) 除非另有规定,三个试件应按下述条件在大气压力下,在 $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的烘箱中保存 7×24 h (见 8.1.1 条)。

——组分明不同的材料不应在同一烘箱内同时进行试验;

——试件应垂直悬挂在烘箱的中部,试样之间的间距至少为 20 mm;

——试件所占体积应不超过烘箱体积的 0.5%。

c) 热处理完毕,试件应重新放入环境温度下的干燥器中存放 20 h,然后再准确称重每一试件,以 mg 计,精确到一位小数。

计算每一试件按 a) 和 c) 测得的重量之差,修约到 mg。

8.1.6 试验结果表示方法

每一试件的失重应是其“重量之差”,以 mg 为单位(见 8.1.5c)),除以表面积,以 cm^2 为单位(见 8.1.4 条)。

将取自每一绝缘线芯的 3 个试件的测量结果的中间值作为该线芯绝缘的失重,以 mg/cm^2 表示。

8.2 护套失重试验

8.2.1 试验设备

见 8.1.1 条。

8.2.2 取样

应按 8.1.2 条规定取 3 个护套试样。

8.2.3 试件制备

护套内部(及外部,若有的话)的所有元件均应除去,注意不要损伤护套,然后按 8.1.3 条规定制备试件。

8.2.4 挥发表面积 A 的计算

按 8.1.4 条给出的公式计算挥发表面积,作如下改动:

管状试件用的公式仅适用于截面如图 4 和图 5 所示的情况。扁平软线和电缆的护套内、外表面积应按其截面尺寸来计算。这些尺寸均应测定到两位小数,以 mm 计。

扁护套内侧的楔形凸脊可以认为是平的。

8.2.5 试验步骤

按 8.1.5 条规定。

8.2.6 试验结果表示方法

按 8.1.6 条规定。

9 绝缘和护套热稳定性试验

9.1 试验设备

a) 长为 110 mm, 外径约为 5 mm, 内径为 (4.0 ± 0.5) mm 的一端密封(如用熔融方法密封)的玻璃管。

AR 玻璃制成的管子应符合¹⁾:

- ISO 719:3 级耐水解;
- ISO 1776:1 级耐酸;
- ISO 695:2 级耐碱。

b) pH 值在 1~10 范围内的通用试纸。

c) 可控制温度的加热器。试验温度按有关电缆产品标准中的规定, 如未规定则控制在 (200 ± 0.5) °C。优先使用油浴。型式试验及在有争议的情况下均应使用油浴。

d) 已标定分度值为 0.1 °C 的温度计。

根据使用的温度计类型和标定及使用方法, 可能有必要进行水银柱修正。

e) 秒表或合适的计时器。

9.2 试验步骤

注: 为了得到可靠的试验结果并限制其分散性, 绝对有必要使用足够准确的温度计并符合规定的试验温度限值。

a) 从每个被试绝缘线芯的绝缘或被试护套上切取三个试样。每个试样包括两个或三个长为 20~30 mm 的窄条组成, 重约 (50 ± 5) mg。

将试样放入 9.1a) 规定的玻璃管中。试样应不高出玻璃管底部 30 mm。

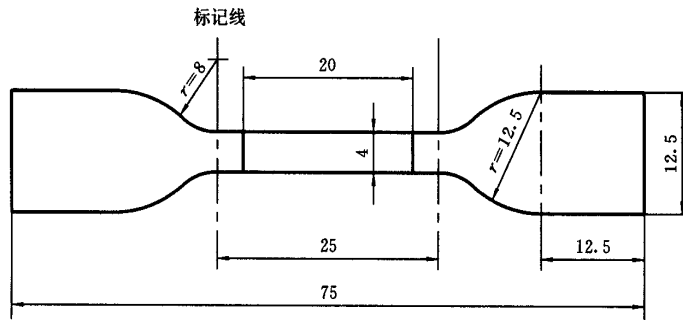
b) 将一条约 15 mm 长、3 mm 宽的干燥通用试纸(如 9.1b) 的规定), 插入玻璃管的开口端(顶部), 纸带伸出管口约 5 mm, 并将其弯折固定在该位置。

c) 将玻璃管放入已加热到规定试验温度的加热装置中至深度 60 mm。

d) 测定通用试纸的颜色从 pH 值 5 改变到 pH 值 3 所用的时间; 或者试验一直持续到在规定的试验时间试纸颜色不发生变化为止。当对应于 pH 值 3 的通用试纸上的红颜色开始明显转变时, 则应认为已达到颜色变化点了。在预计试验时间即将结束时, 通用试纸应每隔 5~10 min 更换一次(特别是对长时间稳定性试验), 以使变化点较易看清。

9.3 试验结果的评定

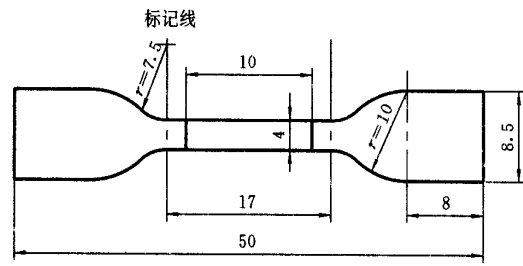
三个试样热稳定时间的平均值应不低于有关电缆产品标准的规定值。



尺寸单位: mm

图 1 哑铃试件

1) ISO 695:1991, 耐沸腾的混合碱溶液腐蚀的玻璃——试验及分类方法。
 ISO 719:1985, 在 98 °C 温度下玻璃粒子耐水解的玻璃——试验及分类方法。
 ISO 1776:1985, 在 100 °C 温度下耐氢氟酸腐蚀的玻璃——火焰发射或火焰原子吸收光谱测定法。



尺寸单位:mm

图 2 小哑铃试件

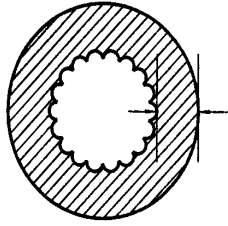


图 3

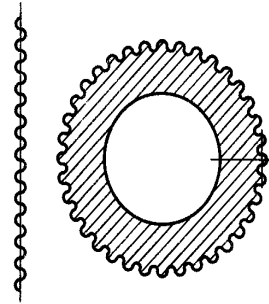


图 4

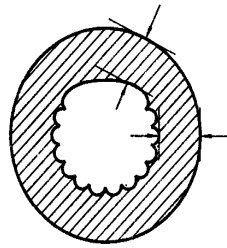


图 5