

中华人民共和国国家标准

用线束法评定浸渍漆 粘结强度的试验方法

GB 11028—89

Test method for the evaluation of bond strength
of impregnating varnishes by the wire bundle test

本标准等效采用国际标准 IEC 699(1981)《用线束法评定浸渍漆粘结强度的试验方法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了用线束法评定浸渍漆粘结强度的试验方法。

本标准适用于评定浸渍漆粘结强度,也可以用本标准的试验方法来确定以下因素的影响:试样受热处理、试验温度以及热老化。

2 引用标准

GB 11026.1 确定电气绝缘材料耐热性的导则 制订老化试验方法和评价试验结果的总规程

GB 6109.1~6109.4 漆包圆绕组线

GB 3953 电工圆铜线

3 试样

3.1 每组试样为 5 个。

3.2 按产品标准规定,用直径为 2.0mm、符合 GB 6109 中有关规定并与被试漆的温度等级相应的漆包线,或用直径为 2.0mm、符合 GB 3953 要求的裸铜线进行制样。

3.3 漆包线或裸铜线的表面应该用合适的溶剂擦洗干净,导线应仔细校直,但不应损伤其表面或漆膜。若通过拉拔校直导线,则其伸长率应小于 5%。制样用的线段应从同一卷导线中取下,保证直径足够均匀,以防止浸漆时中心导线滑动。线段的端部不应有毛刺或其他影响粘结强度的突起部分。

3.4 按产品标准规定,根据下述程序之一进行制样。

3.4.1 程序 a: 用长为 $15 \pm 0.5\text{mm}$ 的 6 根线段、围绕一根长度不小于 120mm 的中心导线的一端组成线束,其重叠部分为 $15 \pm 0.5\text{mm}$,如图 1 所示。用直径 0.35mm 的退火铜线在线束的两个适当部位扎牢,要注意使中心导线的一端与 6 根线段的一端齐平。

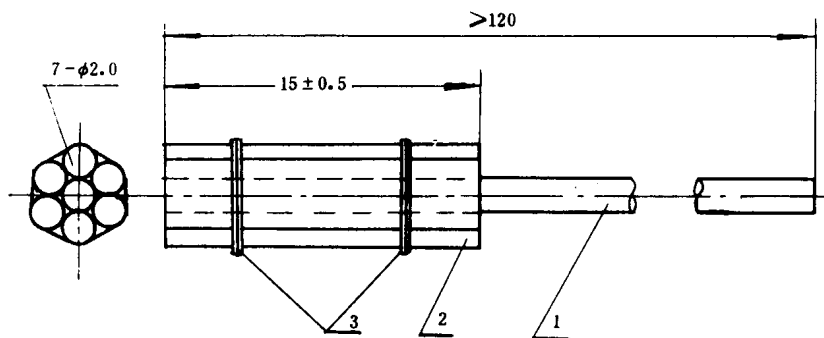


图 1 程序 a 试样

1—中心导线(其伸出部分可长于 105mm,使得加长部分能弯成钩子);

2—6 根 15 ± 0.5 mm 长的线段; 3— $\phi 0.35$ mm 铜绑扎线

3.4.2 程序 b: 用长约 105mm 的 6 根线段、围绕一根长度不小于 120mm 的中心导线的一端组成线束, 其重叠部分为 15 ± 0.5 mm, 如图 2 所示。用直径为 0.35mm 的退火铜线在规定的位罝扎牢。在 6 根线段组成线束的另一端(即试验时被夹持在拉力试验机夹头的那一端), 用一根直径相同、长约 50mm 的线段(作为充填导线)插入线束形成的中心孔中, 同样在其端部用直径为 0.35mm 的退火铜线在规定的位罝扎牢(见图 2)。

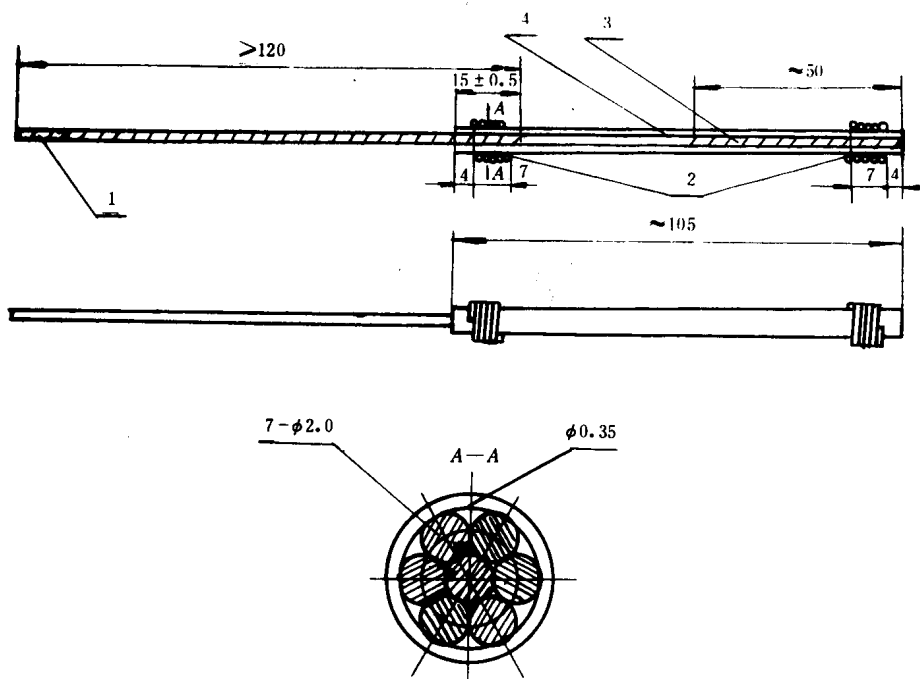


图 2 程序 b 试样

1—中心导线(其伸出部分可长于 105mm,使得加长部分能弯成钩子);

2— $\phi 0.35$ mm 铜绑扎线; 3—充填导线; 4—6 根约 105mm 长的线段

3.4.3 为了便于在制样过程中使中心导线周围的线段端部定位及使重叠部分的尺寸符合要求, 可以设计一个装配架, 按程序 a 或 b 的要求进行线束制作。用下述方法可以获得比较满意的结果: 在一块板上开一个 $\phi 2.8$ mm 的孔, 中心导线穿过此孔直到底板, 使露出上板的部分恰好为 15mm。在上板和底板上

各附加一个挡块,这样既可以在绑扎之前使中心导线及其周围的线段定位,又可以在绑扎之后使线段组成线束。装配架的结构原理如图 3 所示,图中的 A 等于中心导线伸出部分的长度,此尺寸也可用来校核浸漆后重叠部分是否仍为 15mm。绑扎时可以把它侧转过来,使线束成水平状态,以便对绑扎线施加一定的拉力,例如 3N。

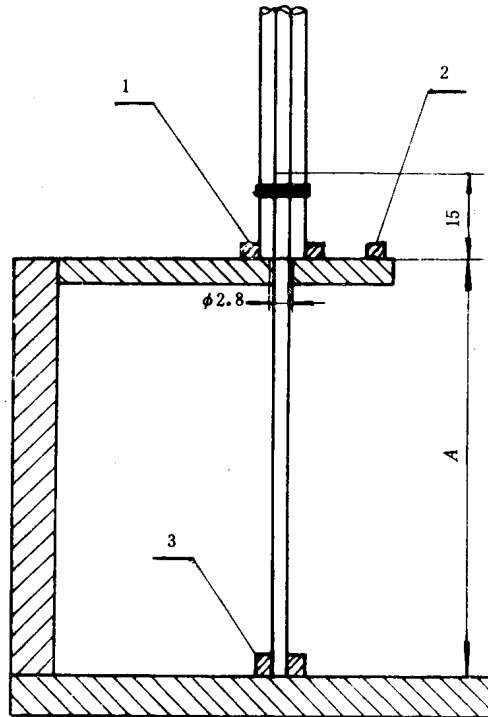


图 3 线束法试验用装配架

- 1—周围线段定位用的挡块(高 4mm,内径 7.5mm);2—固定绑扎线用的夹具;
3—中心导线底部定位用的挡块(高至少 5mm,内径略大于导线直径)

- 3.5 然后用合适的溶剂清洗线束,并把它放入温度不超过 100℃ 的烘箱中干燥 30min,取出后即进行浸漆。
- 3.6 漆的粘度或固体含量按产品标准规定。浸漆时中心导线的伸出部分朝上,浸漆时间为 5min,取出后滴干 15min。也可以采用其他的浸漆和滴干时间,但应在试验报告中说明。
- 3.7 滴干后进行烘焙,其时间及温度按产品标准规定。
- 3.8 在上述所有过程中,应使试样处于垂直状态,并要注意在试样中心导线未伸出的一端,不应粘附过多的漆,同样在中心导线伸出处的周围也不能有多余的积漆(例如形成弯漆层)。
- 3.9 当试样从烘箱中取出后,即存放于干燥器中直到试验为止。

4 试验方法

- 4.1 测定粘结强度的拉力试验机应具有合适的量程,其示值误差应小于 1%。
- 4.2 根据不同程序制作的试样,分别按下述方法把试样夹持于试验机上。
- 4.2.1 对按程序 a 制作的试样,利用专用夹具(见图 4)夹持试样。先把专用夹具固定在试验机上(专用夹具与试验机连接的部分,可根据所用的拉力机类型自行设计),然后把试样中心导线的伸出端穿过专用夹具上直径为 2.8mm 孔,并使其夹持在拉力机的测力夹头内。

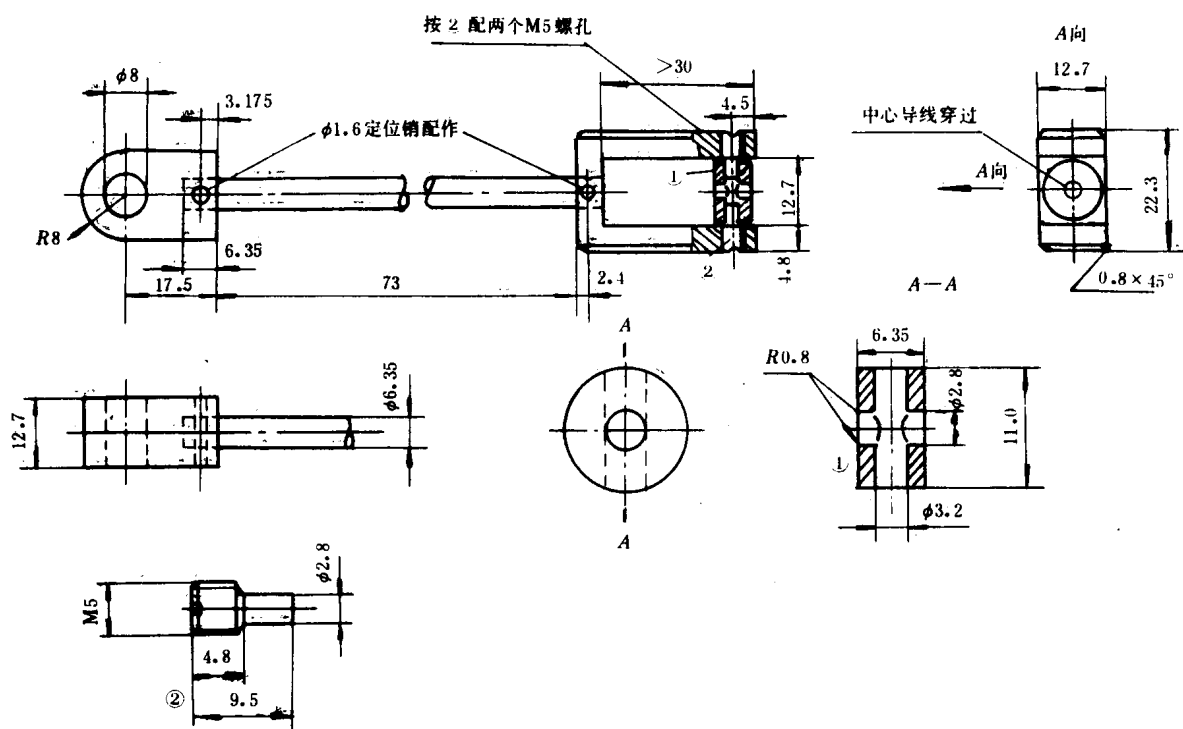


图 4 程序 a 试样专用夹具

4.2.2 对按程序 b 制作的试样,则把试样的两端分别夹持在拉力机的两夹头内。

4.3 在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下,以 $50 \sim 70\text{mm}/\text{min}$ 的速度进行拉伸,将中心导线从线束拉出所需要的力即为粘结强度(N)。取 5 次测量的中值作为 23°C 下的粘结强度。对重叠部分不是 $15 \pm 0.5\text{mm}$ 的试样,试验无效,应另取试样补充试验。

4.4 由于漆的粘结强度与温度有很大关系,因此若需要在高温下进行试验时,应在报告中说明。

5 耐热性

5.1 当需要确定漆的耐热性时,按 GB 11026.1 中有关部分所述程序进行。试样可按程序 a 或 b 制备并垂直悬挂在老化烘箱中,每一老化周期结束后,从烘箱中取出 5 个试样放在干燥器中冷却到 $23 \pm 2^\circ\text{C}$,并在此温度下测试。

5.2 按 GB 11026.1 所述,确定漆的耐热性。

6 试验报告

6.1 试验报告应包括:

- a. 被试漆的型号、名称和说明;
- b. 制备线束用的裸铜线或漆包线的说明,例如符合 GB 6109 的第 2 部分;
- c. 试验条件的说明;
- d. 制备试样时的热处理情况;
- e. 每一种样品的试验结果(中值),5 个测量值中的最高值及最低值;
- f. 如果用漆包线制备试样,则应说明试样的破坏特征(是浸渍漆层破坏或是导线绝缘破坏)。

6.2 对耐热性,试验报告还要加上:

- a. 每一老化温度的粘结强度变化曲线;

- b. 耐热图;
- c. 温度指数,即相应于外推 20 000h 时的温度。

附加说明:

本标准由全国绝缘材料标准化技术委员会提出。

本标准由桂林电器科学研究所归口并负责起草。

本标准主要起草人高炳华。