

本标准参照采用国际电工标准(IEC 464—2(1974))《有溶剂绝缘漆规范 第二部分:试验方法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了有溶剂绝缘漆试验方法。
本标准适用于有溶剂绝缘漆的性能试验。

2 供货状态漆的试验方法

2.1 密度

漆的密度可以用漆样在容积不小于 25 mL 的广口比重瓶中于 23±2℃时称得的质量(精确到 5 mg),与同样体积的蒸馏水在同一温度时的质量比来确定。

密度也可用比重计测定。在有争议的情况下应使用比重瓶,结果以 g/cm³ 表示。

2.2 粘度

粘度应使用合适的粘度计在 23±2℃时测定,正常的温度偏差是±2℃。如需较高的精确度,偏差应是±0.5℃。所用的粘度计在被试漆整个粘度范围内用 23℃时动力粘度已确定的油来校准,并以校正曲线表示粘度(Pa·s)与仪器读数间的关系。

推荐用旋转粘度计测定漆的粘度,也可用流出杯粘度计(例如 ISO 杯、4 号杯等)测定漆的粘度。用 ISO 杯测定漆的粘度,应按 GB 6753.4《涂料检验方法 涂料流出时间的测定 ISO 流量杯法》进行。

2.3 固体含量

2.3.1 仪器和材料

- a. 实验室电热烘箱;
- b. 平底铝皿或玻璃皿,直径 75 mm,高约 15~20 mm;
- c. 天平,感量 1 mg。

2.3.2 试验步骤

铝皿或玻璃皿预先在 135℃烘箱中加热 30 min,在干燥器中冷却后称量,在皿中加入 1.5~2.0 g 被试漆,使其均匀分布在皿底。在空气中放置 30 min 后,水平放置于烘箱中,加热温度和时间由产品标准规定。试样取出,放到干燥器内冷却到室温,再称量。

2.3.3 结果

固体含量 X 按式(1)计算:

$$X = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中: m —— 皿的质量, g;
 m₁ —— 加热前试样与皿的质量, g;
 m₂ —— 加热后试样与皿的质量, g。

以三个试样测定值的中间值作为试验结果,取两位有效数字。

2.4 漆膜干燥时间

2.4.1 仪器和材料

- a. 金属(铜、钢或铝)片,长约 100 mm,宽 100 mm,厚 0.10 ± 0.01 mm,用合适的溶剂擦净并干燥。产品标准未做规定时,应采用铜片;
- b. 软橡皮片,直径 20 mm 厚 5 mm;
- c. 圆柱砝码,质量 500 g,接触面直径 20 mm;
- d. 滤纸,尺寸 25 mm×25 mm;
- e. 静重圆盘式测厚仪,刻度 0.002 mm,上测量面直径 6~8 mm,作用于试样上的压强为 0.1 MPa;
- f. 自动控温实验室烘箱。

2.4.2 试验步骤

在金属片上用浸漆、喷漆或其他合适的方法涂一层漆,必要时可调整漆的浓度,使最终漆膜的厚度为 0.04 ± 0.01 mm 或产品标准规定的其他厚度。当用浸漆法制备试样时,应使金属片竖浸直到空气泡消失,对涂漆方法未作规定时,应采用浸漆法。

涂好漆的试样悬挂在无尘的空气或烘箱中进行干燥,其温度和时间在产品标准中规定。然后,取出试样,在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下冷却 10 min 后经受检查。试样置于平整光滑的玻璃板上,在靠近试样中心部位放一块滤纸(光滑的一面面向漆膜),把砝码放在滤纸上,在滤纸和砝码之间放入橡皮片,以使压力分布均匀。1 min 后取下砝码和橡皮片,检查试样:

- a. 将漆膜试样翻转,在轻微的震动下,滤纸在自身重量的作用下从试样上落下,而在试样上没有纤维留下,结果为不粘。

注: 偶而,纸在自身重量作用下,即使轻微震动也不落下,而被粘附在试样上,此时可轻轻触及,如果纸落下,只要没有纸纤维留下,也认为是不粘。

- b. 纸粘在试样上,当滤纸被拉下时,有显著数量的纸纤维留在试样上,结果为粘。

2.4.3 结果

记录试验条件与结果“粘”或“不粘”。

2.5 闪点

在所用仪器的温度测量范围 $5 \sim 65^\circ\text{C}$ 内测定漆的闪点。

2.5.1 仪器

采用闭杯法闪点测定仪测定漆的闪点,它由以下部分组成:

试验杯:应是带有内部水平刻度的闭杯。杯内带有一个紧密配合的盖子,盖上带有一个可以打开的滑板和一个点火装置。

水浴锅:凡是能调到要求温度、满足试验要求的水浴锅都可应用。

温度计:试验杯应装一支温度计,浸入试样中,以便测量其温度。水浴锅也装一支温度计,所用温度计的精度应为 0.5°C 。

支架:用于把试验杯置于水浴锅内。

2.5.2 试验步骤

2.5.2.1 初步试验:用一次或几次初步试验确定样品的近似闪点,以比它低 5°C 的温度作为确定试验的起始温度。

2.5.2.2 仪器准备:仪器安放在 20°C 的室内,调整水浴锅的温度到比近似闪点低 5°C 的温度。清洗和干燥试验杯、盖和温度计,并使其与水浴锅温度相近。

2.5.2.3 确定试验:把温度比预计闪点低 10°C 的试样装入试验杯,直至杯内水平刻度恰好在液体表面的下面,应注意避免产生气泡和防止试样与水平刻度上部的杯壁接触;立即盖上杯盖并放在水浴锅的支

架上,使盖子保持水平,杯子浸入水中,试样的表面与水浴锅中水面处于同一水平面上或低于水面。点燃点火装置的火焰,调整使其焰珠直径为 3.5 ± 0.5 mm。当试样达到和水浴同一温度(即确定试验的起始温度)时,立即在 2.5 ± 0.5 s 内进行点火试验。如果点着火了,表明选择的起始温度太高,则应在再低 5°C 的温度用新试样重复本条的步骤;假如点不着火,就以水浴锅和试样间的温差不超过 2°C 的速度加热水浴锅,当试样温度增高约 0.5°C 时(在不少于 1.5 min 后),重复点火试验,直到可着火的温度为止。但整个试验时间应不超过 2 h。记录杯上温度计读数 T ,精确到 0.5°C ,同时记录试验时的气压值 p (kPa)。

2.5.3 结果

按式(2)计算出气压为 101.3 kPa 时的校正闪点 T_n :

$$T_n = T + \frac{101.3 - p}{4} \dots\dots\dots(2)$$

以两次测定的校正闪点的平均值作为试验结果。

2.6 稀释能力

2.6.1 仪器

100 mL 的带塞量筒,刻度为 1 mL。

2.6.2 试验步骤

在带塞量筒内倒入 20 mL 被试漆,加入按产品标准或供方规定的稀释剂 10 mL,用力摇动后,使混合物静置数分钟。若未发现浑浊或分层,再加入 5 mL 稀释剂,再摇动量筒后静置,如此重复,直到发现混合物变浑或分层为止。

2.6.3 结果

试验报告应包括:

- a. 被试漆的型号;
- b. 稀释剂的种类;
- c. 第一次出现浑浊前能够加的稀释剂的体积百分率;
- d. 温度。

2.7 厚层固化能力

2.7.1 仪器和材料

- a. 平整铝箔,厚 0.1 mm,约 $95 \text{ mm} \times 95 \text{ mm}$;
- b. 圆柱砝码,质量 500 g,接触面直径 20 mm;
- c. 软橡皮片,直径 20 mm,厚 5 mm;
- d. 滤纸;
- e. 自动控温实验室烘箱,鼓风机。

2.7.2 试验步骤

本试验必须有两个试样。用正方形的铝箔弯折成两个同样的小盒,其底面积为 $45 \text{ mm} \times 45 \text{ mm}$,高 25 mm。铝箔在使用前用二甲苯和无水乙醇的混合物擦净。在制备的盒内称取被试漆(精确到 0.1 g),漆量由固体含量而定,如表 1。

干燥之后剩余胶层的厚度约 4 mm。漆盒放到烘箱中,干燥条件(温度和时间)在产品标准中规定或按漆的供方推荐的条件。

试样从烘箱中取出,放在标准的试验室条件下冷却。去掉铝箔后的试样在温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 条件下处理 16 h。

表 1

被试漆的固体含量, %	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
质 量, %	25.0	23.8	22.7	21.7	20.8	20.0	19.2	18.5	17.9	17.2	16.7

2.7.3 评定

小盒中形成的已胶化的漆饼按上面、下面和内部用眼睛观察判断。

2.7.3.1 上面的状况见表 2。

表 2

试样上面状况	符 号	
	识别字母	识别数字
上面	S	
光滑		1
起皱		2

2.7.3.2 下面的状况见表 3。

表 3

试样下面状况	符 号	
	识别字母	识别数字
下面	U	
不粘		1
粘		2

为检查试样粘性须作如下试验：

在每个底面翻转朝上的试样上，放上滤纸片，纸片上压上圆柱砝码。滤纸与砝码之间垫以橡皮片，1 min 后去掉砝码，按第 2.4.2 条检查试样。

2.7.3.3 内部状况见表 4。

试样内部近乎“均匀”或“不均匀”的状态可用将此术语加到符号或文字后面表示，例如“I3.1 均匀”或者“内部硬如皮革、无气泡、均匀”。

用手弯曲试样有时可帮助判断机械性能（脆性、柔软性等），为检查内部须切开试样。

表 4

试样内部状况	符 号		
	识别字母	识别数字	
		第 1 个	第 2 个
内部	I		
脆 硬		1	
硬如角质		2	
硬如皮革		3	

续表 4

试样内部状况	符 号		
	识别字母	识别数字	
		第 1 个	第 2 个
软如橡胶		4	
胶凝状		5	
液 体		6	
无气泡			• 1
少气泡			• 2
有气泡			• 3

2.7.4 试验报告

在试验报告中,对两个试样的各项检查结果,用下述符号表示,例如:

上面状况:S1;

下面状况:U2;

内部状况:I4•1 均匀。

如两个试样的结果不同,用另外的试样重作试验。

2.8 漆和铜的反应

2.8.1 仪器和材料

- a. 铜线,直径 0.5 mm,长 120 mm,36 根;
- b. 自动控温实验室烘箱。

2.8.2 试验步骤

所有铜线用棉布带包扎三处使其成一捆。

将此线束在 105℃烘箱中干燥 1 h,然后在干燥器中冷却到室温,在被试漆中浸 10 min,滴漆 5 min 后按产品标准或供方的规定进行干燥。冷却后,线束再次浸漆,重复前述操作。

冷却后拆去棉布带,检查铜线,记录铜的颜色的任何变化。

2.9 漆在密闭容器中的稳定性

2.9.1 试验目的

本试验的目的在于了解当浸渍漆在一个密闭的容器内加热的情况下发生的变化,以粘度的差别来度量。

注意:本方法不能用于多于一个组分供应的漆。

2.9.2 仪器

- a. 烘箱,容积 50 L,自然通风;
- b. 容积 250 mL 的密闭容器,由玻璃或不易被腐蚀的金属制成;
- c. 天平,感量 0.5 g;
- d. 符合第 2.2 条规定的粘度计。

2.9.3 试验步骤

按第 2.2 条测定被试漆的粘度;取约 150 g 漆样放在容器中并密封容器;称量,精确到 0.5 g;检查封闭紧密之后,把容器放到 60±2℃的烘箱中;96 h 之后,从烘箱中取出容器,冷却到 23℃后称量,除允许的±0.5 g 的称量误差外,质量应无变化。

按选定的方法测定粘度。

本试验加热时间也可为一周。

2.9.4 结果

漆的稳定性以加热前后的粘度变化 X 来表示,并按式(3)计算:

$$X = \frac{A_2 - A_1}{A_1} \dots\dots\dots (3)$$

式中: A_1 ——加热前漆的粘度, Pa·s;

A_2 ——加热后漆的粘度, Pa·s。

2.9.5 试验报告

试验报告应包括:

- a. 被试漆的型号;
- b. 粘度的测定方法;
- c. 加热时间;
- d. 粘度变化;
- e. 其他观察结果(如生成结皮、胶块、沉淀等)。

2.10 漆在敞口容器中的稳定性

2.10.1 仪器

- a. 烘箱, 容积 50 L, 自然通风;
- b. 250 mL 烧杯或类似容器。

2.10.2 试验步骤

在 250 mL 的烧杯或类似容器中称取 150 g(精确到 1 g)已知粘度的漆,放到 $50 \pm 2^\circ\text{C}$ 的烘箱中 96 h。为补偿溶剂挥发损耗,每 24 h 添加足够量(以体积计)溶剂于漆中,并搅拌均匀。96 h 之后,添加足以补偿挥发损耗数量的溶剂于漆中,混合后在 23°C 重测漆的粘度。

2.10.3 结果

按第 2.9.4 条。

2.10.4 试验报告

按第 2.9.5 条。

2.11 漆对漆包线的作用(铅笔硬度)

2.11.1 仪器和材料

- a. 各种硬度的铅笔;
- b. 漆包线,型号由产品标准规定或由供需双方商定。

2.11.2 试样

三根直的漆包线段,长 150 mm,直径一般为 0.8 mm。

2.11.3 试验步骤

试样在 130°C 加热 10 min。取一玻璃量筒,其中装有足以把试样大部分浸没的漆,漆的温度为 $60 \pm 3^\circ\text{C}$ 。试样应在漆中浸 30 min,试验时温度应保持在规定的温度范围内。

30 min 后,从漆中取出试样,按铅笔硬度测定漆包线漆膜的硬度,试样从漆中取出至测定的时间间隔不应超过 30 s,否则可能得到错误结果。

每次测试前,铅笔芯用细锉削尖,使其锥形边缘与笔芯中心线对称地成 60° 角。

将试样擦掉表面漆液后平放在桌上,把产品标准中规定硬度的铅笔芯以 60° 角与试样表面接触,用约 5 N 的力沿试样表面轴向缓缓推动。

试验三次,漆膜在任何一次试验中均不应被磨损至见到金属,把刚好不使漆膜磨破的铅笔硬度作为硬度结果。

2.11.4 结果

试验报告应包括:

- a. 被试漆的型号;
- b. 硬度测定结果;
- c. 漆包线的类型。

3 固化状态漆的试验方法

3.1 弹性

采用心轴试验确定漆膜的弹性。

3.1.1 仪器和材料

- a. 自动控温实验室烘箱;
- b. 漆膜弹性试验仪(见图1),心轴直径3 mm;
- c. 软铜片,厚 0.10 ± 0.01 mm,沿铜片轧延方向剪成 $120 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ 的长条。

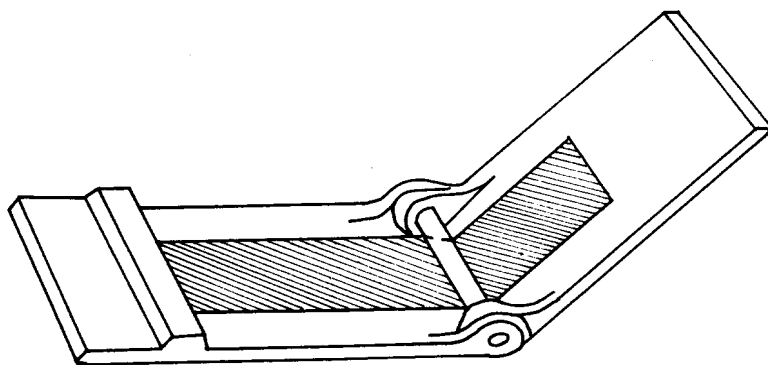


图1 弹性试验仪

3.1.2 试验步骤

按第2.4.2条规定的方法用软铜片制备三个试样,按产品标准规定的温度和时间进行烘焙。当烘焙温度对铜过高时,可用铝片。试样在干燥器冷至室温后,插入试验仪,每次一个,在1 s内绕心轴弯曲 180° ,试验温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

3.1.3 结果

报告漆膜弯曲后是否出现肉眼可见的开裂,以三个漆膜均不开裂为合格。

注:由于试样两侧边缘部分漆膜往往厚薄不匀,评定弹性时以漆膜中部均匀部分为准(离两侧边缘2 mm处开始)。

3.2 粘结强度

3.2.1 螺旋线圈法

3.2.1.1 仪器和材料

- a. 直径1.0 mm的铝线或产品标准规定的漆包线;
- b. 拉力试验机。示值误差不超过1%,试样破坏负荷量应在试验机刻度范围的15%~85%之间。

3.2.1.2 试样

螺旋线圈用铝线缠绕在直径6.3 mm的心轴上制成,作用在线上的张力为10 N,线圈相邻两匝之间应无间隙,螺旋部分长75 mm,两端弯成环形。线圈在甲苯乙醇混合溶剂中洗净,再在丙酮中漂洗一

至二次,然后干燥。线圈垂直浸入被试漆中 5 min,以 10 cm/min 的速度从漆中取出,滴干 30 min,以同样状态放入烘箱中固化。取出在室温下冷却 30 min 后倒转 180°,重复浸渍和固化。

预先调整漆的浓度,使漆在铜片上两次浸漆固化后每面漆膜厚度为 0.05 ± 0.005 mm。

固化温度和时间按产品标准规定或供方推荐的条件。

3.2.1.3 试验步骤

将室温下冷却 30 min 后的试样放在拉力试验机的专用支架上(见图 2),支点距离 44 mm。上压头对准试样的中心部位,以 50 mm/min 的速度对试样施加弯曲力,记录试样裂开时的力。如无特殊说明,试验应在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下进行。测定试样在高温下的粘结强度时,试样应在测量温度下预热不少于 5 min。

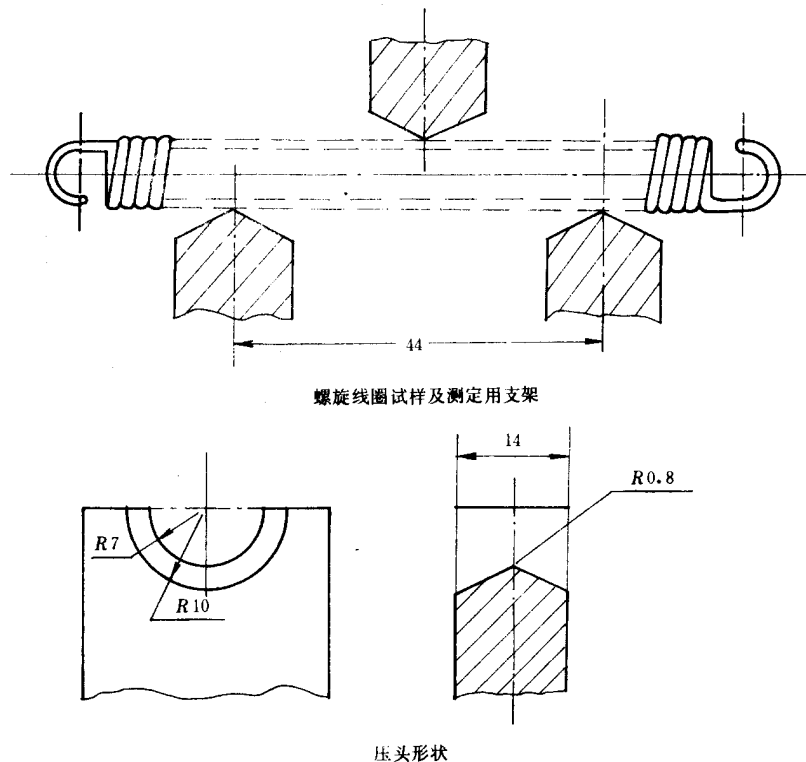


图 2 螺旋线圈试样及测定用支架和压头形状

3.2.1.4 结果

以 5 个试样测定值的中间值作为结果 N ,取两位有效数字。

3.2.2 线束法

3.2.2.1 仪器和材料

- a. 漆包线或裸铜线,直径 2.0 mm,符合相应的产品标准规定;
- b. 拉力试验机,要求同第 3.2.1.1 条 b。

3.2.2.2 试样

试样用直径 2.0 mm 的漆包线或裸铜线制成。线的种类在漆的产品标准中规定。导线应仔细校直而不损坏漆膜,导线表面用合适的溶剂擦净。用 6 根约 105 mm 长的导线围绕 1 根长 120 mm 导线一端组成线束,如图 3 所示。其重叠部分为 15 ± 0.5 mm,并用直径 0.35 mm 的导线在规定位置扎牢。在线束的另一端,于 6 根导线的中心放 1 根长 50 mm 的导线,同样用细线扎牢。用合适的溶剂清洗线束,再放入温度不超过 100°C 的烘箱内干燥 30 min。线束取出后浸入被试漆中,伸出在外的单根导线朝上,浸 5 min,滴干 15 min,然后以同样状态按产品标准规定或供方推荐的温度和时间进行固化。

对漆的浓度要求同第 3.2.1.2 条。

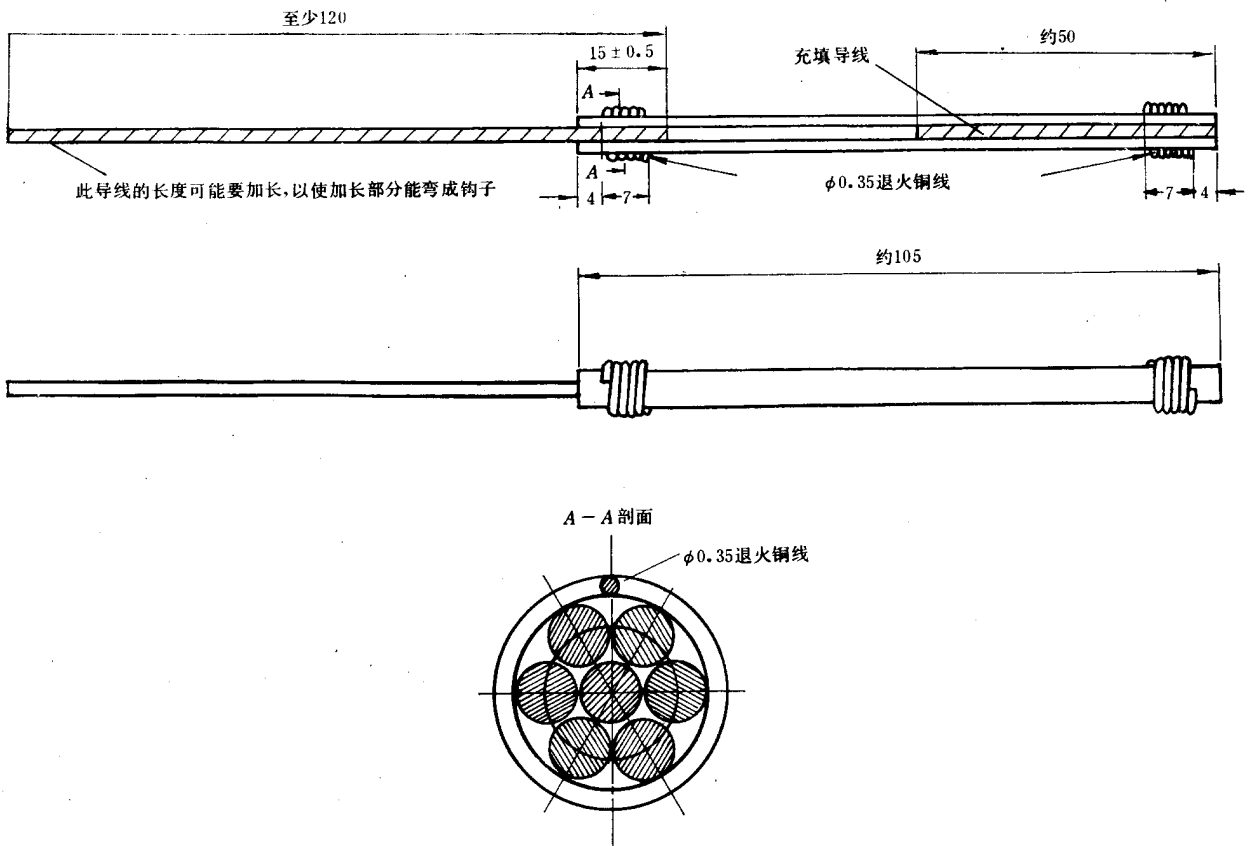


图 3

3.2.2.3 试验步骤

将在室温下冷却 30 min 后的线束试样两端分别夹在拉力试验机的上下夹具上,夹具的距离为 150 mm,以 50 mm/min 速度施加张力,以试样的中心一根导线与周围 6 根导线脱开时的力为漆的粘结强度,如无特殊说明,试验在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下进行,测定试样在高温下的粘结强度时,试样应在测量温度下预热不少于 5 min。

3.2.2.4 结果

以 5 个试样测定值的中间值作为结果 N ,取两位有效数字。

3.3 耐绝缘液体能力

3.3.1 仪器

绝缘液体容器。

3.3.2 试样

按第 2.4.2 条规定在金属片上涂一层漆,制备 5 个试样。

3.3.3 试验步骤

试样一端切去 10 mm,试样切端浸入规定的绝缘液体中 48 h,取出试样用脱脂棉擦干,肉眼观察漆膜是否溶解、起泡、起皱、松胀或未见任何物理变化。

3.3.4 结果

说明下列各项并报告受侵蚀的迹象:

- a. 因漆膜变软或碎裂而使脱脂棉沾污;

b. 漆膜起泡、起皱、碎裂或剥落。

3.4 体积电阻率

3.4.1 仪器

试验装置应符合 GB 1410《固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法》规定。

3.4.2 试样

将按第 2.4.1 条擦净的宽 100 mm、长 100 mm 的铜片竖直浸入调好浓度的漆中直至气泡消失,以 10 cm/min 的速度匀速缓慢取出。除供需双方另有商定外,气干漆试样在每次浸漆后,应在温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的大气中,保持同浸漆时一样的垂直状态,干燥 24 h。对于烘干漆,使试样在温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 干燥到凝结(停止流动),即离底边约 5 cm 处用手指轻轻按压后留有痕迹。然后试样处于同浸漆时一样的状态,按产品标准规定的温度和时间进行烘焙。试样浸漆两次,第二次浸漆时试样浸入方向应与第一次相反。二次浸漆后试样每面的漆膜厚度应为 0.050 ± 0.005 mm。漆膜平均厚度是以沿铜片长度方向并距两端各 3 mm 长度范围内至少测 6 次的平均值计算。

气干漆在规定干燥时间后立即进行试验,烘干漆在试验前于 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下冷却 15 min。

3.4.3 试验步骤

按 GB 1410 进行测试。高压电极为涂漆的铜片,测量电极直径 50 mm、保护电极内径 54 mm、外径 74 mm。电极材料为退火铝箔或导电橡皮。测试电压常态时为 500 V,条件处理后为 250 V。记下施加电压 1 min 后测得的电阻,计算出体积电阻率。

测试浸水后电阻率时,是将试样浸于 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 的蒸馏水中,时间按产品标准规定,测试前取出并用滤纸擦干后立即进行试验,试样从水中取出到测试完毕不得超过 5 min。

在高温下测试时,应将试样和电极置于绝缘良好的专用烘箱里,在规定的温度下保持 15 min 后进行。金属电极应预先加热到规定的温度。

3.4.4 结果

以三次测试的中间值作为试验结果。

3.5 电气强度

3.5.1 仪器

电气强度测定装置应符合 GB 1408《固体绝缘材料工频电气强度的试验方法》规定。

3.5.2 试样

试样的制备同第 3.4.2 条。

3.5.3 试验步骤

按 GB 1408 进行测试,采用直径 6 mm 的电极,升压速度为 500 V/s。从铜片刮去小块漆膜为触点,使铜片作为第二电极。测定每一铜片厚度及浸漆后近似同一点的厚度。

试样的条件处理及测试注意事项同第 3.4.3 条。每种状态下,应在两个涂漆铜片上至少测试 15 点。

3.5.4 结果

试验报告应包括:

- a. 被试漆的型号;
- b. 烘焙时间与温度;
- c. 处理方法;
- d. 铜片平均厚度;
- e. 漆膜平均厚度;
- f. 各种状态的各个击穿电压值;
- g. 平均电气强度 $\text{V}/\mu\text{m}$ (平均击穿电压除以漆膜平均厚度)。

3.6 耐漏电起痕性

本试验方法旨在说明漆膜在电场下暴露于电解质中对表面漏电起痕敏感性的相对性能。

3.6.1 仪器

试验仪器应符合 GB 4207《固体绝缘材料在潮湿状态下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法》第 4 章规定。

3.6.2 试样

基板为酚醛层压纸板,厚 3 mm,面积不小于 60 mm×100 mm。基板相比漏电起痕指数应在 130~140 V 范围内。

基板的一面应无伤痕或污点,在其上均匀地涂一层漆,干燥或固化后的漆层厚度应为 0.05~0.055 mm(另有规定者除外),涂层应无气泡开裂或杂质。

对于特定的耐漏电起痕性的评定,根据供需双方商定,可用其他基板。

3.6.3 试验步骤

试验在 18~28℃ 的室温条件下进行,试验电极材料为铂。

3.6.3.1 测定漆是否降低耐漏电起痕性(A 法)

从试样上切取 5 个小试样,面积不小于 15 mm×15 mm,漆层应无损伤。在电极上施加 130 V 电压进行试验,记录发生破坏时的滴数,取 5 次测定结果的中间值作为结果。

如中间值等于或小于 50,则报告漆降低了耐漏电起痕性;如中间值大于 50,则用 B 法继续试验。

3.6.3.2 测定漆的保护能力(B 法)

从试样上切取 5 个小试样,面积不小于 15 mm×15 mm,漆层应无损伤。在电极上施加 200 V 电压进行试验,记录发生破坏时的滴数,取 5 次测定结果的中间值。

3.6.4 试验报告

试验报告应包括:

- a. 被试漆的型号;
- b. 漆层厚度;
- c. 漆层干燥或固化的温度与时间;
- d. A 法测定的滴数;
- e. B 法测定的滴数;
- f. 漆降低或提高耐漏电起痕性的情况。

3.7 工频介质损耗因数和相对介电常数

3.7.1 仪器

试验仪器应符合 GB 1409《固体绝缘材料在工频、音频、高频(包括米波长在内)下相对介电常数和介质损耗因数的试验方法》的规定。

3.7.2 试样

试样的制备同第 3.4.2 条。

3.7.3 试验步骤

按 GB 1409 进行测试。高压电极为涂漆的铜片,测量电极直径 50 mm、保护电极内径 54 mm、外径 74 mm。电极材料为退火铝箔或导电橡皮。测试电压常态时为 500 V,条件处理后为 250 V。

试样的条件处理及测试注意事项同第 3.4.3 条。

3.7.4 结果

以三次测试的平均值作为试验结果。

附录 A

外观

(补充件)

A1 试管法:将漆倒入直径 15 mm 的干燥洁净无色透明玻璃试管中,在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下静置至气泡消失后,在白昼散射光下对光观察漆的颜色是否透明,有无机械杂质和不溶解的粒子。

A2 涂片法:取测定电性能前的漆膜试样两片,观察漆膜的颜色、是否平滑,有无光泽,有无机械杂质和颗粒等。

A3 清漆按 A1 和 A2 条检查;沥青漆及瓷漆按 A2 条检查。

附录 B

用 4 号杯测定粘度

(补充件)

B1 仪器

a. 4 号杯式粘度计(图 B1):粘度计的杯体由塑料或金属制成,上部为圆柱形,下部为圆锥形,在圆锥底部有漏嘴,漏嘴与杯体用螺纹结构连接。在容器上部有凹槽,作试样溢出用,粘度计底附有两个螺钉,以备调节水平用。

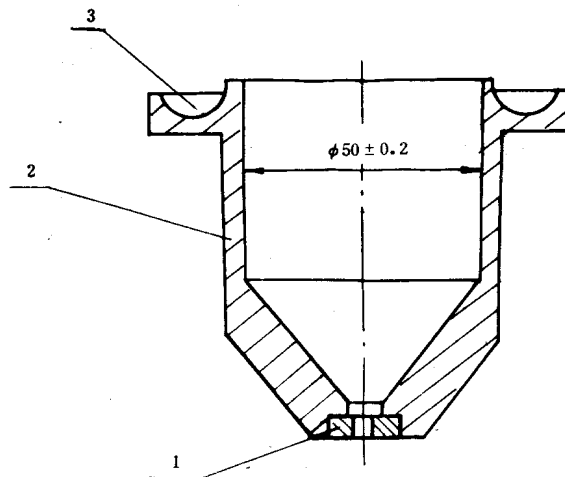


图 B1

1—漏嘴;2—杯体;3—凹槽

粘度计的基本尺寸及要求:

容量为 100^{+1}_0 mL;

漏嘴孔高为 $4^{+0.01}_0$ mm;

漏嘴孔直径为 $4^{+0.02}_0$ mm;

4 号杯式粘度计于温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 时的水值为 11.5 ± 0.5 s。

- b. 温度计, 0~50℃, 刻度 0.2℃;
- c. 烧杯, 容量不少于 110 mL;
- d. 秒表, 刻度 0.2 s。

B2 粘度计的适用范围

4 号杯式粘度计, 适用于测定以该粘度计测定粘度值在 10~110 s 范围内的绝缘漆。

B3 粘度计的校正

4 号杯式粘度计在使用时每隔一月至少标定一次水值, 水值的标定按 B4 进行, 以 20℃ 的蒸馏水测定, 取三次标定的平均值, 每两次标定的差不应大于平均值的 5%。

B4 用 4 号杯式粘度计测定粘度的步骤

测定前应将粘度杯的内部及漏嘴用溶剂仔细擦拭干净, 并干燥。

将漆样搅拌均匀, 调整温度至 23℃ 或产品标准规定的其他温度, 并静置至无气泡。

调整粘度计支架螺钉, 使粘度杯体上缘平面处于水平位置, 在粘度杯下面放置容量不小于 110 mL 的烧杯, 用手指堵住漏嘴, 将达到规定温度的漆样倒入粘度杯中, 如产生气泡, 应立即排除。并用玻璃棒将多余漆液刮入槽中。然后松开手指, 同时开动秒表, 当漆流中断时, 停止秒表, 记录漆样从粘度计流出的时间(s), 精确到 0.2 s, 测试中漆样温度允许波动范围为 ±1℃。

取两次测定的平均值作为试验结果, 两次测定值差应不大于平均值的 5%。

附 录 C

酸 值

(补充件)

C1 仪器及试剂

- a. 碱滴定管, 25 mL;
- b. 三角烧瓶, 150 或 200 mL;
- c. 量筒, 50 mL;
- d. 天平, 200 g, 感量 0.001 g;
- e. 0.05 N 或 0.1 N 氢氧化钾乙醇溶液;
- f. 0.1% 酚酞指示剂;
- g. 甲苯-乙醇混合液(容积比 1:1)。

C2 试验步骤

在三角烧瓶中称取 1~2 g 试样, 加入 30 mL 预先中和至中性的甲苯-乙醇混合液溶解。试样完全溶解后加入三滴酚酞指示剂, 用 0.05 N 或 0.1 N 氢氧化钾乙醇溶液滴定至溶液呈浅红色并维持 30 s 不消失为止。

注: ① 当漆的酸值预计在 30 mgKOH/g(漆)以上时, 应使用 0.1 N 氢氧化钾乙醇溶液。

② 当漆的颜色较暗而使滴定终点难以判别时, 可按下述方法测定: 在试样中加入 50 mL 甲苯溶解均匀(必要时可加热), 然后加入 50 mL 中性乙醇和 20 mL 氯化钠饱和水溶液, 加入酚酞指示剂, 在用力摇动下用 0.05 N 或 0.1 N 氢氧化钾乙醇溶液滴定至底层呈现的浅红色维持 2 min 不消失为止。

③ 滴定试验也可用氢氧化钠代替氢氧化钾。

C3 绝缘漆的酸值以中和 1 g 漆中的游离酸所需的氢氧化钾的毫克数表示,按式(C1)计算:

$$X = \frac{56.1 NV}{G} \dots\dots\dots(C1)$$

式中: X——酸值,mgKOH/g(漆);
 N——滴定所用的氢氧化钾溶液的当量浓度;
 V——滴定所耗用的氢氧化钾溶液的体积,mL;
 G——试样重,g。

以两个试样试验数据的平均值作为试验结果,取两位有效数字,两个试样试验数据的差不应大于平均值的 5%。

附录 D
热失重
 (补充件)

D1 仪器及材料

- a. 铝皿,直径 60 mm,高约 15~20 mm;
- b. 自动控温实验室烘箱;
- c. 天平,200 g,感量 0.000 1 g。

D2 试验步骤

在天平上称得铝皿质量并以减量法在皿中称取 1±0.2 g 漆,水平放置于烘箱中并按产品标准规定的温度和时间进行烘焙。取出铝皿放在干燥器中,冷却到室温之后进行称量,以此作为进行热失重试验的试样。然后按产品标准规定的温度和时间进行热失重试验。全部称量的精确度应达到 0.000 2 g。

- 注: ① 进行热失重试验的温度推荐在 150,180,200,250℃ 中选取。
 ② 推荐进行热失重试验的时间为 96 h,当需要较多的数据时可采用 4,24,48,96 h 或更多的试验时间。

D3 热失重计算

热失重按式(D1)计算:

$$X = \frac{a - b}{a - c} \times 100\% \dots\dots\dots(D1)$$

式中: X——热失重,%;
 a——试样受热作用前与铝皿质量,g;
 b——试样受热作用后与铝皿质量,g;
 c——铝皿质量,g。

以两个试样试验数据的平均值作为试验结果,取两位有效数字。

附录 E
耐溶剂蒸气性
(补充件)

E1 仪器和材料

- a. 装溶剂的器皿,推荐用 200 mm×300 mm×500 mm 的棱柱形或底面积相同的圆柱形玻璃容器;
- b. 圆柱形玻璃缸,高约 40 mm,底面积约为上述容器底面积的三分之一;
- c. 将试样悬挂在溶剂蒸气中的装置;
- d. 玻璃布,长宽各为 150 mm,于 110℃ 下干燥 1 h,然后在干燥器内至少存放 2 h;
- e. 钢片,长 100 mm,宽约 40 mm,厚 0.10~0.15 mm,用溶剂擦净并干燥。

E2 试验用溶剂

试验用溶剂为丙酮、苯、正己烷、甲醇和二硫化碳。

E3 试样

按本标准第 3.4.2 条制备试样。

E4 试验步骤

在圆柱形玻璃缸中加水至半高,把此玻璃缸放在棱柱形容器的底部,底部其余的三分之二部分加入溶剂直至高度为 20~25 mm。对于丙酮和甲醇蒸气试验,为避免明显的等温蒸馏,水杯内应注入水和丙酮或水和甲醇的 1:1 混合物。把试样悬挂于液面上约 150 mm 处后,立即将容器盖好。在试验过程中,液体不应完全挥发,必要时可以补充。在试样从容器中取出,并且所附着的溶剂挥发后,检查涂层对底材附着的变化,例如剥落、流挂、起泡等。应对玻璃布试样和钢片试样各试验三个。

E5 结果

报告每种溶剂作用的结果。

附加说明:

本标准由全国绝缘材料标准化技术委员会提出并归口。

本标准由桂林电器科学研究所负责起草。