



中华人民共和国国家标准

GB/T 24142—2009

橡胶涂覆织物 变压器用胶囊和隔膜

Rubber coated fabrics—Rubber capluse and diaphragm for transformer

2009-06-15 发布

2010-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会涂覆制品分技术委员会(SAC/TC 35/SC 10)归口。

本标准的起草单位:沈阳橡胶研究设计院、凯迪西北橡胶有限公司。

本标准主要起草人:陈涛、姜祥平、赵尤。

橡胶涂覆织物 变压器用胶囊和隔膜

1 范围

本标准规定了变压器用胶囊和隔膜的结构、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存要求。

本标准适用于工作温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，用橡胶涂覆织物制成的变压器储油柜用胶囊和变压器储油柜、互感器、油位器用隔膜。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定(GB/T 528—2009,ISO 37:2005, IDT)

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)(GB/T 531.1—2008,ISO 7619-1:2004, IDT)

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法(GB/T 1690—2006,ISO 1817:2005,MOD)

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验(GB/T 3512—2001,eqv ISO 188:1998)

GB/T 18426 橡胶或塑料涂覆织物 低温弯曲试验(GB/T 18426—2001,idt ISO 4675:1990)

HG/T 2580 橡胶或塑料涂覆织物 拉伸强度和拉断伸长率的测定(HG/T 2580—2008,ISO 1421:1998, IDT)

HG/T 2581.1—2009 橡胶或塑料涂覆织物 耐撕裂性能的测定 第1部分:恒定速率撕裂法(ISO 4674-1:2003,NEQ)

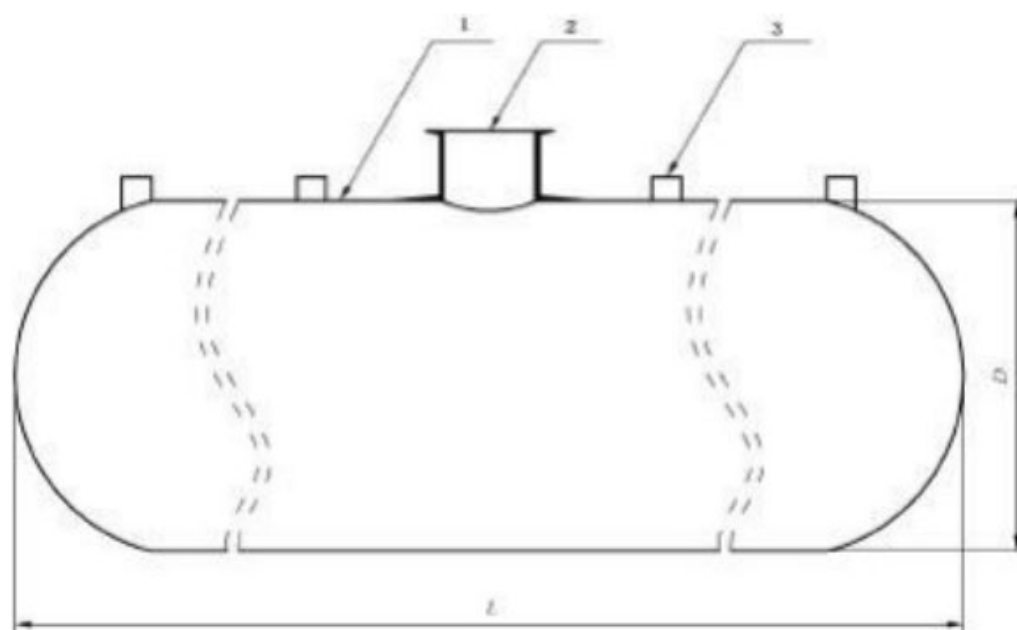
HG/T 3047 橡胶或塑料涂覆织物 透气性的测定(HG/T 3047—2004,ISO 7229:1997, IDT)

HG/T 3050.3 橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第3部分:测定厚度的方法(HG/T 3050.3—2001,ISO 2286-3:1998, IDT)

HG/T 3052 橡胶或塑料涂覆织物 涂覆层粘合强度测定方法(HG/T 3052—2008,ISO 2411:2000, IDT)

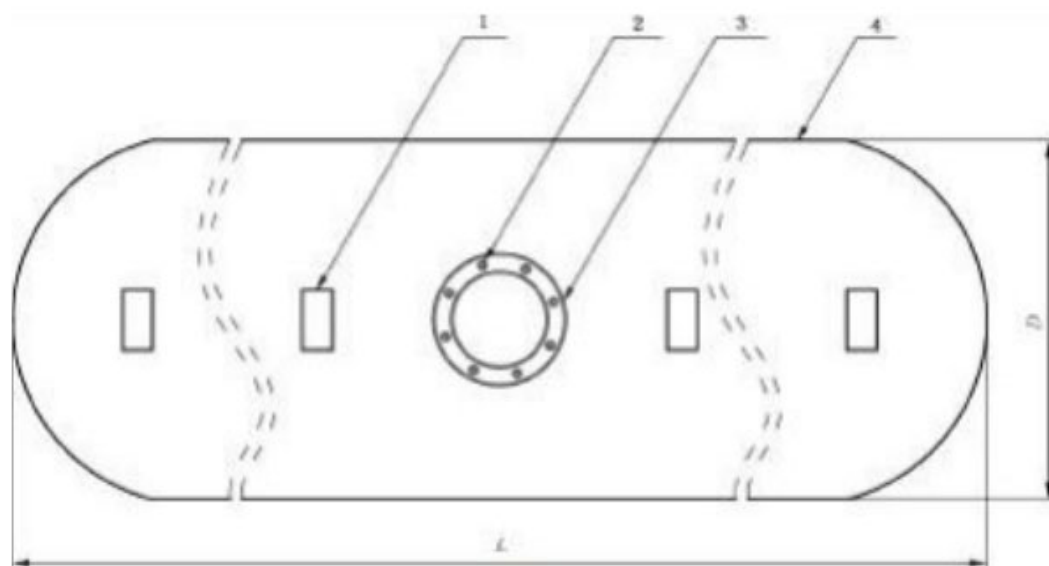
3 结构

3.1 除另有规定外胶囊的结构应如图1、图2所示;隔膜的结构应如图3和图4所示。



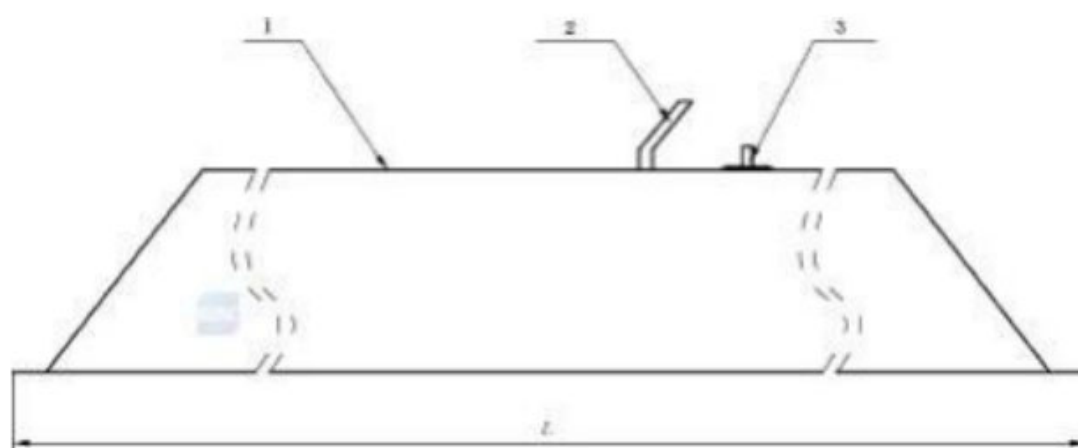
- 1——涂覆织物构成的囊体；
- 2——橡胶嘴；
- 3——吊带；
- D ——直径；
- L ——长度。

图 1 胶囊结构示意图(主视)



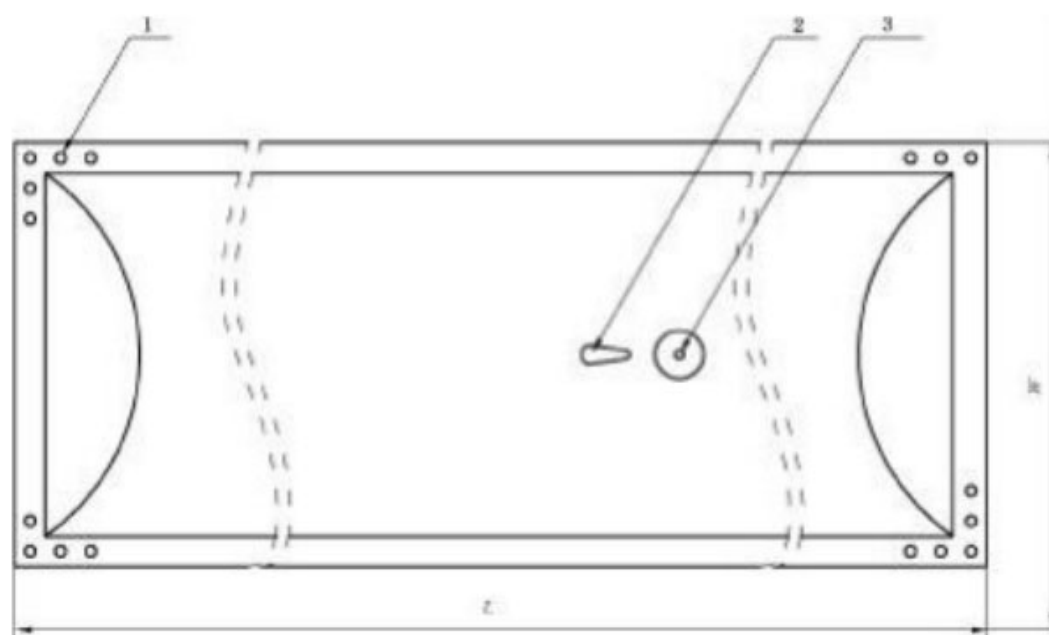
- 1——吊带；
- 2——法兰连接孔；
- 3——橡胶嘴；
- 4——涂覆织物构成的囊体；
- D ——胶囊直径；
- L ——胶囊长度。

图 2 胶囊结构示意图(俯视)



- 1——涂覆织物构成的隔膜主体；
2——橡胶嘴；
3——金属拉杆；
 L ——长度。

图3 隔膜结构示意图(主视)



- 1——安装孔；
2——橡胶嘴；
3——金属拉杆；
 L ——隔膜长度；
 W ——宽度。

图4 隔膜结构示意图(俯视)

3.2 胶囊和隔膜由橡胶涂覆织物制造而成,制造涂覆织物的纺织物应能满足产品的功能要求。

4 技术要求

4.1 材料

4.1.1 胶料

胶囊和隔膜用胶料的物理机械性能应符合表1的规定。

表 1 胶囊和隔膜主体胶料性能指标

项目名称	指 标	检验方法
拉伸强度/MPa	≥ 10	5.1.1
拉断伸长率/%	≥ 300	5.1.1
硬度(邵尔 A)	65 ± 5	5.1.2
耐液体性能 变压器油 70 ℃×48 h 体积变化率/% 变压器油 100 ℃×24 h 拉伸强度变化率/% 拉断伸长变化率/%	$-8 \sim +8$ $-20 \sim +20$ $-25 \sim +25$	5.1.3
热空气老化性能 热空气 100 ℃×72 h 拉伸强度变化率/% 拉断伸长变化率/%	$-25 \sim +25$ $-30 \sim +30$	5.1.4

4.1.2 涂覆织物

胶囊和隔膜用涂覆织物的物理机械性能应符合表 2 规定。

表 2 涂覆织物的物理机械性能指标

项目名称	指 标	检验方法
厚度/mm	$0.5 \sim 0.8^a$	5.2.1
拉断力/N	≥ 750	5.2.2
涂覆层粘合强度/(N/50 mm)	≥ 50	5.2.3
搭接强度/N	≥ 750	5.2.2
透气性, 24.5 kPa×3 min	不透	5.2.4
耐寒性, -40 ℃×2 h	无裂纹	5.2.5
撕裂强力/N	≥ 20	5.2.6
油扩散性能 变压器油 60 ℃×120 h, g/(m ² ·d)	≤ 20	5.2.7
^a 对厚度有特殊要求时应在合同中规定。		

4.2 成品

4.2.1 外观

胶囊和隔膜外观质量要求应符合表 3 的规定。

表 3 胶囊和隔膜外观质量要求

外 观	要 求
表面	应保持清洁、平整、光滑; 不允许存在针眼、织物断裂、露布、气泡、开胶、离层、毛边、死皱
压痕	允许有轻微垫布印痕, 压延印痕, 不应露布
折皱	允许少量卷取活折存在
拼接	除双方约定不允许有拼接的部位外允许搭接, 搭接强度应符合 4.1.2 表 2 中规定

表 3 (续)

外 观	要 求
修补	直径在 800 mm 以下,长度在 1 000 mm 以下,允许修补 2 处;直径在 800 mm 以上,长度在 1 000 mm 以上允许修补 3 处,长度每增加 1 000 mm 修补处相应增加 1 处,但每只最多修补不超过 5 处,且每块不能大于 100 cm ² ,不允许重叠修补。修补后补疤处应平整、牢固强度应符合 4.1.2 中搭接强度规定

4.2.2 规格尺寸

胶囊和隔膜的外型、规格尺寸应符合合同规定图样要求。若图样中无尺寸公差要求,胶囊尺寸公差为 $-1\%\sim+5\%$,隔膜尺寸公差为 $-1\%\sim+2\%$ 。

4.2.3 气密性

4.2.3.1 胶囊按 5.3.2 试验时不应有漏气现象。

4.2.3.2 隔膜在有试验设备的条件下,试验时不应有漏气现象。

5 试验方法

5.1 胶料性能的测定

5.1.1 胶料拉伸强度、拉断伸长率按 GB/T 528 进行试验。

5.1.2 胶料硬度按 GB/T 531.1 进行试验。

5.1.3 胶料耐液体性能按 GB/T 1690 进行试验。

5.1.4 胶料耐热空气老化性能按 GB/T 3512 进行试验。

5.2 涂覆织物性能的测定

5.2.1 涂覆织物厚度按 HG/T 3050.3 进行测量。

5.2.2 涂覆织物拉伸强度、搭接强度按 HG/T 2580 进行试验。其中搭接强度按以下方法制备样品:取与成品同批次和相同工艺的涂覆织物,按经向与经向、纬向与纬向、经向与纬向和经向与纬向夹成 45° 角,并且按成品生产时相同工艺要求分别搭接,并在与成品相同的硫化条件下硫化后,制成 $500\text{ mm}\times 450\text{ mm}$ 的样品以备试验取用。

5.2.3 涂覆织物粘合强度按 HG/T 3052 进行试验。

5.2.4 涂覆织物透气性按 HG/T 3047 进行试验。

5.2.5 涂覆织物耐寒性能按 GB/T 18426 进行试验。

5.2.6 涂覆织物耐撕裂性能按 HG/T 2581.1—2009 中裤形撕裂法进行试验。

5.2.7 涂覆织物油扩散按本标准附录 A 规定试验方法进行试验。

5.3 成品要求试验方法

5.3.1 外观和尺寸

成品的外观和尺寸采用目视法和用精度为 1 mm 的量具检验。

5.3.2 气密性能试验

在室温和无约束的状态下向胶囊和隔膜内缓缓充入压缩空气,停放 20 min 稳压至 $1.0\text{ kPa}\pm 0.01\text{ kPa}$ (100 mm $\pm$ 10 mm 水柱),并推荐浸水或酌情在其外表面涂上肥皂水,观察有无气泡,检查可疑漏点。其中压力用精度为 $\pm 0.02\text{ kPa}$ 的压力表或其他等效的测量工具测量。

6 检验规则

6.1 检验分类

胶囊和隔膜的检验分为型式检验和例行检验。

6.2 型式检验

6.2.1 发生下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如材料、工艺有较大的变化，可能影响产品性能；
- c) 产品停产1年后，恢复生产；
- d) 例行检验结果与上次型式检验有较大差异；
- e) 正常生产，每年进行1次；
- f) 国家产品质量监督机构提出型式检验的要求。

6.2.2 型式检验项目见表4。

表4 胶囊和隔膜检验项目

序 号	项 目 名 称		本标准章条		例行检验		型式检验
			技术要求	试验方法	检验	抽样频率	
1	主体 胶料	拉伸强度	4.1.1	5.1.1	○	每批一次	○
2		拉断伸长率	4.1.1	5.1.1	○		○
3		硬度(邵尔 A)	4.1.1	5.1.2	○		○
4		耐液体性能 变压器油 70℃×24 h 胶料体积变化率	4.1.1	5.1.3	○		○
5		耐液体性能 变压器油 100℃×72 h 拉伸强度和拉断伸长变化率	4.1.1	5.1.4	○	每月一次	○
6		热空气老化性能 拉伸强度和拉断伸长变化率	4.1.1	5.1.4	○		○
7	涂覆 织物	厚度	4.1.2	5.2.1	○	每批一次	○
8		拉断力	4.1.2	5.2.2	○		○
9		涂覆层粘合强度	4.1.2	5.2.3	○		○
10		搭接强度	4.1.2	5.2.3	○		○
11		透气性	4.1.2	5.2.4	○		○
12		耐寒性能	4.1.2	5.2.5	○	每月一次	○
13		撕裂强力	4.1.2	5.2.6	—	—	○
14		油扩散性能 变压器 60℃×120 h	4.1.2	5.2.7	—	—	○
15	成品	外观	4.2.1	5.3.1	○	100%	○
16		尺寸	4.2.2	5.3.1	○		○
17		气密性能	4.2.3	5.3.2	○		○

○：应进行检验的项目；—：不进行检验的项目。

6.3 例行检验

6.3.1 检验的项目及检验频次

产品的例行检验在产品出厂前进行，检验合格并贴上合格证后方可出厂。例行检验的项目及检验频次列于表4。

6.3.2 组批、抽样

6.3.2.1 成品每一件为一批。

6.3.3.2 制造胶囊和隔膜用的胶料十辊为一批；胶囊和隔膜用涂覆织物以连续生产500 m为一批。逐批随机抽取样品。

6.3.3 判定规则

对胶料和涂覆织物性能,其中有任何一项不合格时,应在同一批中取双倍试样重复该项试验,复验仍不合格者,允许该批胶料和涂覆织物改为逐辊和逐卷全项试验,不合格者剔除。对成品性能,任何一项不合格则为不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每个产品的外表面应按合同约定图样规定的部位上有明显、耐久的标志,除特殊规定外标志的内容至少包括:

- a) 制造厂代号或名称;
- b) 产品名称及标准编号;
- c) 产品型号、规格;
- d) 制造日期。

7.2 包装、运输

产品应有规则的、平服折叠,用塑料袋或纸箱包装。包装应牢固、可靠,保证产品在搬动和运输中的安全。包装上应注明产品名称、规格、数量、包装日期、制造厂名、厂址等内容。

包装内应附有产品合格证。

7.3 贮存

产品应存放在温度为 $0^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于80%库房内,应避免阳光直射,避免与酸、碱、油类及有机溶剂等影响产品质量的物质接触,距热源1 m以外,并防止机械损伤,不应摞列堆放或在其上堆放重物。贮存期为半年。



附 录 A
(规范性附录)
杯法油扩散性能的测定

A.1 概述

本试验是测定涂覆织物在一定温度和规定时间下油扩散性能的试验。

A.2 试样

A.2.1 试样为直径 64 mm 的圆形薄片。

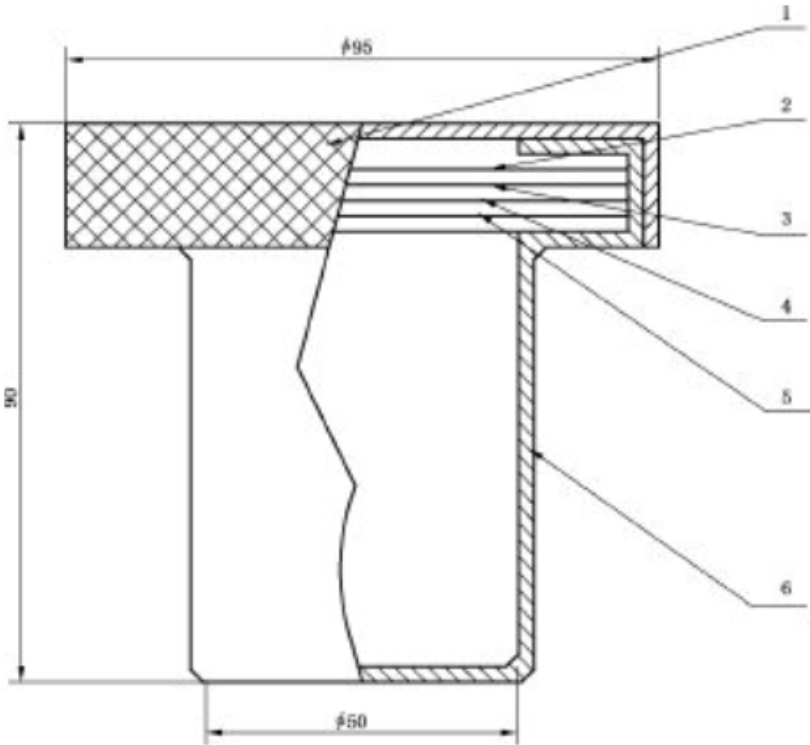
A.2.2 试样的厚度一般按涂覆织物厚度。

A.2.3 试样表面应平整光滑,不应有杂质、气泡等缺陷。

A.3 试验仪器

A.3.1 扩散杯,结构见图 A.1。

单位为毫米



- 1——杯盖;
- 2——金属铜垫圈;
- 3——密封垫;
- 4——试样;
- 5——密封垫;
- 6——杯体。

图 A.1 扩散杯结构

A.3.2 天平:最大称量为 1 kg,精度为 0.001 g。

A.3.3 恒温箱,带有鼓风设备。

A.3.4 厚度计,精度为 0.01 mm。

A.4 试验步骤

A.4.1 剪裁试样,试验面朝下并测量试片厚度。

A.4.2 取 3 个干净的扩散杯(A.3.1)分别注入 130 mL 试验介质使液面距试样约 15 mm,装上试片拧紧杯盖。

A.4.3 将这 3 个扩散杯倒置于指定温度的恒温箱内的支架上,并确保试片的表面暴露于空气中,使油进行扩散。

A.4.4 经 48 h 后,取出扩散杯,在干净的环境中正立停放(30~60)min,冷却至室温,用天平进行称量,记录 W_{48} 。

A.4.5 重复 A.4.3 和 A.4.4,经 120 h 后,称量其质量记为 W_{120} 。

A.4.6 耐油扩散率 F [$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]按下式计算:

$$F = \frac{W_{48} - W_{120}}{3} \times 510 = 170(W_{48} - W_{120})$$

式中:

W_{48} ——48 h 油扩散量,单位为克(g);

W_{120} ——120 h 油扩散量,单位为克(g);

510——常数($\approx \frac{1}{\pi R^2}$),单位为每平方米(m^{-2})。

注:其中 R 为有效工作面积,半径为 25 mm。

A.4.7 试样不应少于 3 个,经取舍后代表同试验品性能的不应少于 2 个,取其算术平均值,其允许偏差为 $\pm 10\%$ 。