

前 言

本标准等效采用国际标准草案 ISO/DIS 5470-2:1999《橡胶或塑料涂覆织物 耐磨性测定 第二部分：马丁代尔磨耗机》制定的。

本标准的附录 A 为标准的附录。

本标准由原国家石油和化学工业局提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会涂覆织物与制品分技术委员会归口。

本标准起草单位：中橡集团沈阳橡胶研究设计院。

本标准主要起草人：赵洪钧。

本标准于 2003 年 4 月 24 日首次发布。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是各国国家标准化团体(ISO 成员团体)的世界性联合机构。制定国际标准的工作通常由 ISO 各技术委员会进行。凡对已建立技术委员会的项目感兴趣的团体都有权参加该技术委员会。与 ISO 有联系的政府和非政府的国际组织也可参加此项工作。在电工技术标准化的所有方面,ISO 与国际电工技术委员会(IEC)紧密合作。

国际标准根据 ISO/IEC 导则第三部分起草。

各技术委员会采纳的国际标准草案在由 ISO 理事会批准为国际标准之前,要发给各成员团体进行投票。根据 ISO 程序,要求至少有 75%投票的成员团体投赞成票,方可作为国际标准发布。

国际标准 ISO 5470-2 由 ISO/TC 45 橡胶与橡胶制品技术委员会制定,和 ISO 5470-1 代替并废止 ISO 5470:1980,是其技术修订版。

ISO 5470 在总标题《橡胶或塑料涂覆织物 耐磨性的测定》下,由下列部分组成:

- 第一部分:泰伯磨耗机;
- 第二部分:马丁代尔磨耗机。

中华人民共和国国家标准

橡胶或塑料涂覆织物 耐磨性的测定 马丁代尔法

GB/T 19089—2003

Rubber or plastics-coated fabrics—Determination of
abrasion resistance—Martindale method

警告：使用本标准的人员应熟悉正规实验室操作规程。本标准无意涉及因使用本标准可能出现的所有安全问题。制定相应的安全和健康制度并确保符合国家法规是使用者的责任。

1 范围

本标准规定了两个独立的测定材料耐湿、干磨耗性能的方法。

本标准适用于涂覆织物的涂覆表面。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

HG/T 2867—1997 橡胶或塑料涂覆织物 调节与试验的标准环境(idt ISO 2231:1989)

HG/T 3050.1—2001 橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第一部分：测定长度、宽度和净质量的方法(idt ISO 2286-1:1998)

HG/T 3050.2—2001 橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第二部分：测定单位面积的总质量、单位面积的涂覆质量和单位面积的底布质量的方法(idt ISO 2286-2:1998)

HG/T 3050.3—2001 橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第三部分：测定厚度的方法(idt ISO 2286.3:1998)

3 原理

本标准规定了两种不同的评价方法。在方法1中，在恒定压力下将试样夹持于磨头上对着所选定的磨料磨擦。该方法的一个派生法是用湿磨料的方法。方法2则是使磨料和试样的位置相反。在两种情况下，磨料与试样之间的相对运动都形成一个复杂的在各方面都产生磨擦的循环图案(Lissajous图)(图1)。试验在达到预定循环数和评估了试样的破坏程度后，或者在试样达到预定的磨损程度并记录了循环数后停止。

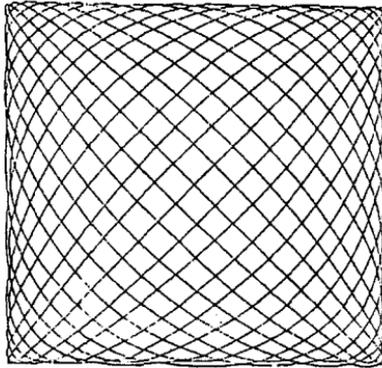


图 1 Lissajous 图

4 仪器

4.1 磨耗试验机 带有一个或多个试验头,每个试验头带有下列部件:

4.1.1 磨头 带有环形试样夹并露出一个平坦的面积为 $(645 \pm 5) \text{ mm}^2$ 的圆形凸起部分的圆形试样载体。

4.1.2 磨台 其大小应足以形成一个边长为 88 mm 的正方形中心试验区。典型的磨台是圆形的,最小直径为 125 mm。

4.1.3 磨头夹持器 夹持住磨头(4.1.1),使圆形凸起部位与磨台(4.1.2)接触并在磨台平面内自由旋转的装置。

4.1.4 在磨头(4.1.1)与磨台(4.1.2)之间产生相对运动而形成一个 Lissajous 图(图 1)的装置。每个 Lissajous 图面积为 $(60 \pm 1) \text{ mm} \times (60 \pm 1) \text{ mm}$,需要 16 次椭圆运动(转),试验机的运行速度应为 $(48 \pm 4) \text{ 转/min}$ 。

4.1.5 在磨头(4.1.1)与磨台(见 4.1.2)之间保持 $(12 \pm 0.2) \text{ kPa}$ 的恒定压力的装置。磨头和相关配件的质量为 $(795 \pm 5) \text{ g}$ 。

4.1.6 对于每个 Lissajous 图,磨头(4.1.1)与磨台(4.1.2)之间应保持 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 的平行度。在磨头上应安装验证磨台平行度的测微仪。

4.1.7 磨头(4.1.1)与磨台相接触的圆周平行度应好于 0.05 mm。这可以通过在磨头平坦面的边缘插入厚度小于 0.05 mm 的滑规来验证。

4.1.8 根据转数(每个循环 16 转)计数摩擦循环数的装置。

4.2 标准磨料 除非协议各方另有规定,应为标准织物或碳化硅布。用不同磨料进行试验所得结果不具有可比性。当根据各方协议在非标准磨料上进行试验时,对于该磨料的详细描述应包括在报告中。

4.2.1 羊毛磨料织物的性能在表 1 中给出。

表 1 羊毛磨料的性能

项 目	经 纱	纬 纱
纱线线密度	R63, tex/2	R74, tex/2
每单位长度纱线根数	$(1.7 \pm 0.1)/\text{mm}$	$(1.3 \pm 0.1)/\text{mm}$
单纱捻度	$(540 \pm 20) \text{ tpm}^{\ast} \text{ 'Z}'$	$(500 \pm 20) \text{ tpm}^{\ast} \text{ 'Z}'$

表 1(完)

项 目	经 纱	纬 纱
双股纱捻度	(450±20) tpm 'S'	(350±20) tpm 'S'
纤维直径	(27.5±2) μm	(29±2) μm
单位面积最低质量	(195±5) g/m ²	

磨料织物的两个面不必具有相同的磨蚀特性。供货时应注意哪一面是供应商推荐使用的。通常是磨料织物稍微平整的那一面。磨料织物的库存应确保在试验中使用这一面。

4.2.2 碳化硅布的性能在表 2 中给出。

表 2 碳化硅布的性能

磨蚀剂	品质优良的熔合碳化硅,无外来杂质
衬背	最低拉断强度,经向为 961 N/(50 mm 宽),纬向 392 N/(50 mm 宽)
级	P180

4.3 压重 加压块应具有适当的尺寸,能放在磨台的整个表面上以使其夹持的磨料保持平整,并能施加(2±0.2) kPa 的压力。

4.4 裁切装置 冲压裁刀,其规格应保证制备的试样能牢固地夹持于磨头(4.1)中。该装置准确的尺寸取决于磨头的夹持系统。

4.5 四片羊毛毡 单位面积的质量为 575 g/m²~800 g/m²,厚度为 2.0 mm~3.5 mm。毛毡的两个面都可以使用。该毛毡可以反复使用直到两面都退色或厚度降低到 2 mm 以下,但湿法试验中所用的毛毡不应反复使用。

4.6 聚氨酯泡沫衬垫 厚(3±1) mm,密度(30±2) kg/m³,压痕硬度按附录 A(标准的附录)测定为(5.8±0.8) kPa,用于测定单位面积质量低于 500 g/m² 的材料。

4.7 喷水管 用纯胶管,一端连接在冷水龙头上,保持适当水压,另一端受控制。

5 试样

5.1 方法 1 磨头上的试样

5.1.1 用冲压裁刀(4.4)裁制能牢固地固定于磨头(4.1.1)上的适当尺寸的试样,至少 4 片。对于双面涂覆的织物,如果两面都需要进行试验,应再选一组至少 4 片试样。

5.1.2 试样应在整卷的可用宽度内按 HG/T 3050.1 规定裁取。

5.1.3 在有不规则凸饰图形或不规则的印制图形(补丁)的情况下,选取的试样应使图形的每一部分都被试验到。

5.1.4 如果相关产品规范要求试验的终点以质量损失表示,则应测定所制备的每一个试样的质量。

5.2 方法 2 磨台上的试样

按 HG/T 3050.1 规定,试样应在整卷的可用宽度内不相邻的部位裁取,至少 4 片,每片 125 mm×125 mm。

6 试样的调节及磨料的淋湿

6.1 对于干法试验,试验前将试样置于 HG/T 2867 规定的调节环境中至少 16 h,并在该环境中进行试验。

6.2 对于湿法试验,让喷水管(4.7)在磨料(4.2)和毛毡(4.5)(方法 1)或装在磨台上的试样表面上来回喷洒,直到颜色均匀地变暗,完全饱和。

7 程序

7.1 方法 1

- 7.1.1 将试样需要测试的表面向外放置于磨头(4.1.1)中,该面是不带有基布的面。
- 7.1.2 如果试验的材料单位面积的质量低于 500 g/m^2 ,应在每个磨头(4.1)中放入一片相同大小的聚氨酯泡沫衬垫(4.6)。
- 7.1.3 将试样放入磨头中,不应有任何方式的松懈、皱折或扭曲。
- 7.1.4 根据所用干、湿试验条件,将一片相对应的毛毡放在磨台上。
- 7.1.5 把相对应的磨料放在每片毛毡的上方,试验面向外。
- 7.1.6 把加压块(4.3)放在磨料的顶部,将其夹住并使之不出皱折。
- 7.1.7 对于其他试验头重复 7.1.1 至 7.1.6 的程序。
- 7.1.8 将装有试样的磨头装配到磨耗机上,使试样正面放在磨料上。
- 7.1.9 向磨头施加一个垂直的力,以提供在试样和磨料之间所需的压力(通常为 $12 \text{ kPa} \pm 0.2 \text{ kPa}$)。
- 7.1.10 启动磨耗试验机(4.1)。
- 7.1.11 达到表 3 所示次数时,从磨头夹持器上除下磨头(4.1.1)。在明亮的光线条件下检查试样是否有损坏迹象。如果可能,用一片未试验的相同材料比较每一个试样。根据第 8 章评估所观察到的变化。
- 如果损坏被评为“完全”,停止试验。如果达到了预定的转数,记录评估的损坏,停止试验。如果损坏达到了预定的限度,记录完成的转数,停止试验。另外,记录转数和所观察到的损坏的评估。
- 7.1.12 将每个磨头返回同一个磨头夹持器及磨台,重新启动机器。
- 7.1.13 在每个检查点让机器停下来,重复 7.1.11 中的操作。
- 7.1.14 如果适用,在表 3 所示各点重新淋湿每个湿法试验头的磨料、毛毡和试样。当磨料和毛毡仍夹持于磨台(4.1.2)上方时,逐渐倾注最多 30 g 水到其表面上,同时用手在水中轻轻摩擦。在其停止吸水或看到过量的水积在表面上时,停止倒水。将加压块(4.3)放到每个磨料顶部(10 ± 2) s,然后取下。

表 3 建议的检查和磨料重淋湿阶段

转 数	检查试样	重新淋湿磨料或试样
1 600	是	否
3 200	是	否
6 400	是	是
12 800	是	是
25 600	是	是
38 400	否	是
51 200	是	否

7.2 方法 2

- 7.2.1 将双面胶粘带粘于试样的反面。将试样固定在磨台(4.1.2)上,同时确保试样平整。对其余试样进行相同的操作。
- 7.2.2 将一片足够大小的磨料(4.2.2)放入磨头中,并固定牢。
- 7.2.3 用一片相同大小的聚氨酯泡沫衬垫磨料。
- 7.2.4 确保磨料和泡沫无任何形式的松懈、皱折或扭曲。将磨头牢固地夹持在其位置上。
- 7.2.5 按 7.1.10 至 7.1.13 描述的另一程序在磨台上评估试样的损坏。

如果试验要求评估预定循环数后的质量损失,应在调节后试验前记录试样的质量,完成要求的循环数后,再以与试验前相同的步骤调节试样,然后再称量。

8 损坏的评估

按表 4 评估试样的损坏程度。

表 4 试样的损坏程度分级

级 别	损坏程度	现 象
0	无	无变化。
1	很轻	亮度有变。无印花磨损。如有,无损顶部涂层。
2	轻	亮度改变。印花部分或全部磨损。顶部涂层无损或仅浅表受损。
3	中	顶部涂层受损。
4	严重	顶部涂层受损。中间层或泡沫层受损。
5	完全	露出基布。

9 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 本标准的编号,所用的操作方法,即方法 1 或方法 2,湿或干;
- b) 受试材料的描述;
- c) 对于双面涂覆织物,应注明试验面;
- d) 所用磨料的描述;
- e) 详述制品规范所要求的涂覆织物的所有性能变化;
- f) 详述与标准试验的偏差;
- g) 所施加的压力;
- h) 根据第 8 章评估观察到的损坏,每一个试样相应的转数;
- i) 是否由于提早完全磨损或因达到了规定的转数或规定的磨损而停止了试验。

附 录 A

(标准的附录)

泡沫压痕硬度(kPa)测试方法

A1 仪器

A1.1 质量为(50±0.01) g的砝码一套10个。

A1.2 装砝码用的已知质量(约60 g)的小托盘。

A1.3 符合HG/T 3050.3要求的厚度计。

A2 程序

切两片约5 cm×5 cm的方形泡沫。将一片放在另一片上并立即放在厚度计平台上。将托盘放在厚度计压杆顶部并立即记录泡沫厚度。将第一个50 g砝码放入托盘,等待(30±1) s并记录厚度。重复此步骤直到包括砝码、托盘和压杆在内的总质量达到或超过500 g。

A3 结果的计算和表示

在以质量为横轴厚度为纵轴的图上标出读数,画出曲线。

用第一个记录的双层泡沫的厚度(当只有厚度计的质量时,含有轴和压脚)作为原始厚度。在等于原始厚度60%的点上平行于横轴画一条线。在与此线相交的点上读出横轴上的质量。用下列公式计算压力:

$$p = \frac{m \times 9.81}{a}$$

式中: p ——压力,单位 kPa;

m ——质量,单位 g;

a ——压脚的面积,单位 mm²。