

ICS 83. 140. 99  
G 47

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5649~5651—2019

---

### 浸胶帘线圆盘疲劳试验方法、浸胶人造丝 帘子布和同步带用浸胶芳纶线绳 (2019)

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 录

HG/T 5649—2019	浸胶帘线圆盘疲劳试验方法 .....	( 1 )
HG/T 5650—2019	浸胶人造丝帘子布 .....	(13)
HG/T 5651—2019	同步带用浸胶芳纶线绳 .....	(25)

ICS 83. 140. 99  
G 47

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5649—2019

---

### 浸胶帘线圆盘疲劳试验方法

Test method of disc fatigue for dipped cords

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会浸胶骨架材料分技术委员会（SAC/TC35/SC13）归口。

本标准起草单位：中策橡胶集团有限公司、青岛科技大学、青岛新材料科技工业园发展有限公司、浙江尤夫科技工业有限公司、青岛科大新橡塑技术服务有限公司、青岛晟科材料有限公司、青岛晟瑞达磁性材料有限公司。

本标准主要起草人：贺惠英、刘莉、刘晓、宋明根、陈想、张保岗、林广义。

# 浸胶帘线圆盘疲劳试验方法

**警示**——使用本标准的试验人员应熟悉正规的实验室操作规程。本标准无意涉及因使用本标准可能出现的所有安全问题。使用者有责任制定相应的安全与健康制度并确保符合国家法规的规定。

**注意**——使用本标准规定的程序有可能涉及一些物质的使用或产生，包括产生废弃物。这可能构成对当地环境的危害。试验后，应参照相应的文件进行安全处理和处置。

## 1 范围

本标准规定了将浸胶帘线与橡胶硫化后制成试样，经过圆盘疲劳后测定浸胶帘线断裂强力保持率的试验方法。

本标准适用于纤维制造的浸胶帘线耐疲劳性能的测定，也可用于纤维制造的浸胶线绳等骨架材料耐疲劳性能的测定。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 32108 浸胶线绳、纱线和帘线拉伸性能的试验方法

GB/T 32110 浸胶骨架材料术语及定义

## 3 术语和定义

GB/T 32110 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 原理

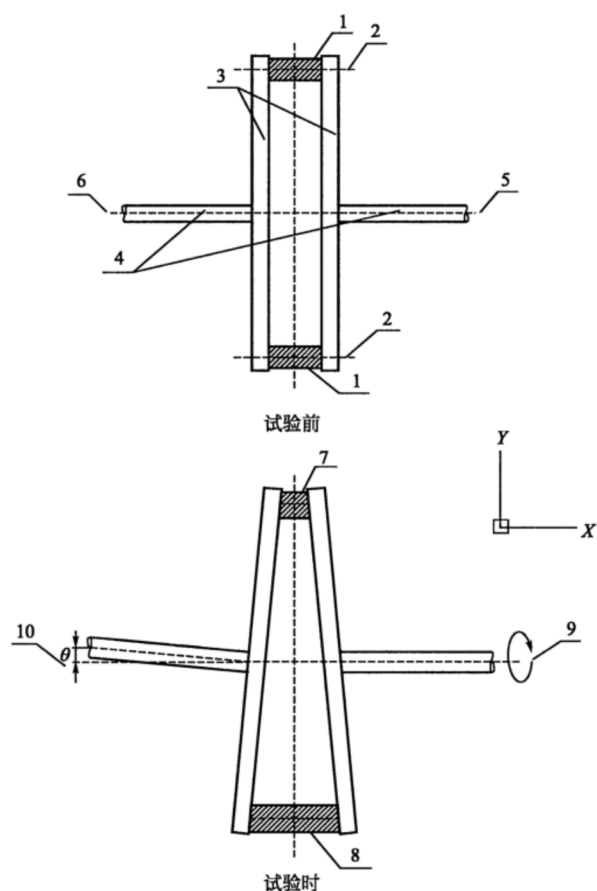
将浸胶帘线与橡胶经硫化后制成橡胶模块试样。在设定的试验条件下，使用圆盘疲劳试验机对橡胶模块进行反复压缩或拉伸，模拟浸胶帘线在轮胎等橡胶制品中使用时经受疲劳的过程。然后将浸胶帘线从橡胶模块中分离，使用拉力试验机测试疲劳后浸胶帘线和未经疲劳浸胶帘线的断裂强力值。疲劳后帘线断裂强力值与未经疲劳帘线断裂强力值之比即为浸胶帘线的断裂强力保持率，用其表征浸胶帘线圆盘疲劳性能。

## 5 仪器、工具及材料

### 5.1 圆盘疲劳试验机

试验使用的圆盘疲劳试验机原理如图 1 所示。

(5)



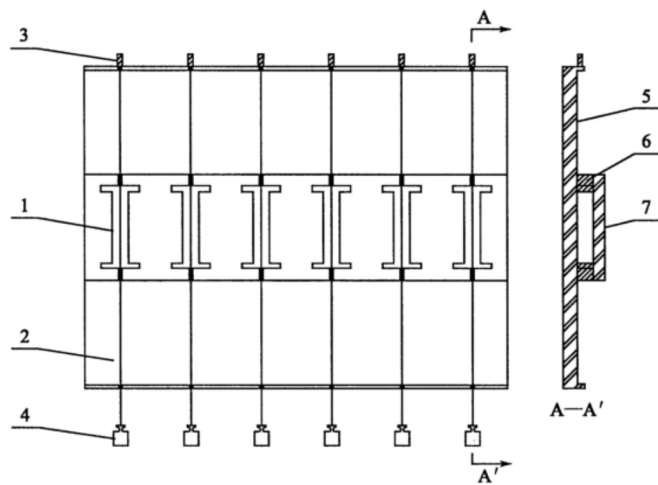
说明：

- 1——橡胶模块；
- 2——帘线；
- 3——圆盘；
- 4——试验轴；
- 5——试验轴的固定端；
- 6——试验轴的可转动端；
- 7——压缩侧橡胶模块；
- 8——拉伸侧橡胶模块；
- 9——试验轴固定端旋转；
- 10——试验轴可转动端转动角度。

图 1 圆盘疲劳试验机试验前与试验时原理示意图

## 5.2 模具

5.2.1 工字型橡胶模块硫化模具的模腔尺寸为：长（59.0 mm）×宽（中间宽 12.5 mm，工字两头宽 28.0 mm）×深（12.5 mm）。如图 2 所示。

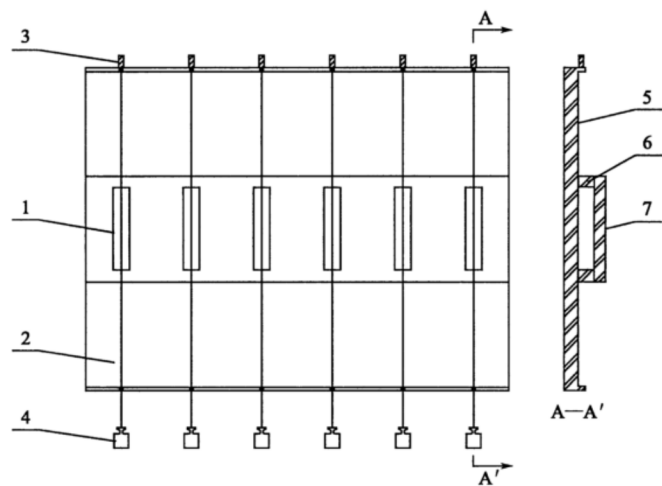


说明：

- 1——橡胶模块；
- 2——帘线；
- 3——帘线固定柱；
- 4——砝码；
- 5——模具底板；
- 6——模具主体；
- 7——模具盖板。

图2 工字型橡胶模块硫化模具示意图

5.2.2 立柱型橡胶模块硫化模具的模腔尺寸为：长（60.0 mm）×宽（12.5 mm）×深（12.5 mm）。如图3所示。



说明：

- 1——橡胶模块；
- 2——帘线；
- 3——帘线固定柱；
- 4——砝码；
- 5——模具底板；
- 6——模具主体；
- 7——模具盖板。

图 3 立柱型橡胶模块硫化模具示意图

5.3 材料

5.3.1 橡胶片

橡胶片尺寸为 60.0 mm×12.5 mm×8.0 mm，使用聚乙烯内衬防止受潮和污损。

5.3.2 溶剂

四氯乙烯（化学纯）。

6 试验通则

6.1 试验环境

试验应在 GB/T 2941 规定的标准实验室条件环境下进行。

6.2 橡胶模块的制备与调节

6.2.1 帘线取样

帘线的取样方法应符合相关产品标准的要求，帘线的长度不应小于 1 000 mm，帘线不应有退捻、扭曲、褶皱等缺陷。

6.2.2 制备及修剪

6.2.2.1 在模具底部放入一片橡胶片，橡胶片接触隔离膜面的一面向上，将帘线的一端固定，另一



端挂上 100 g 的砝码，并确保帘线成平直状，覆盖上橡胶片并将其压实，盖上模具盖板。

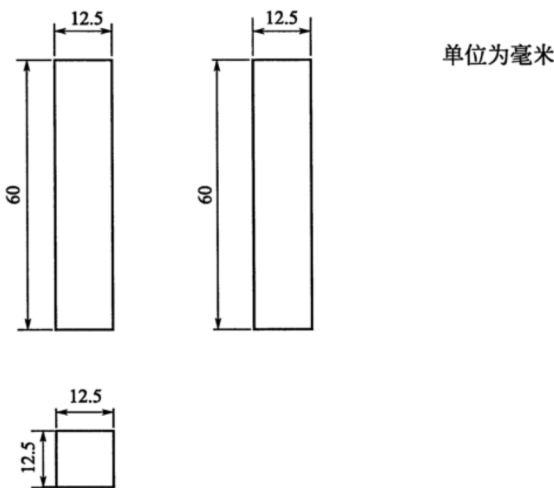
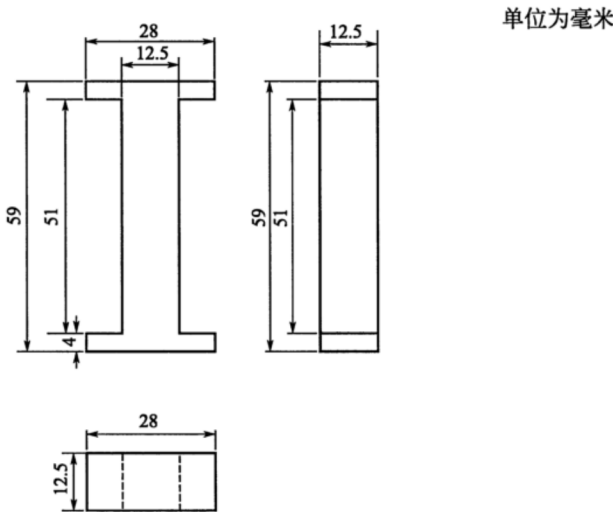
6.2.2.2 硫化结束后，取出橡胶模块并进行标记，修剪模块外多余的橡胶部分。帘线的总长度不应小于 350 mm。

6.2.3 时间间隔

橡胶模块硫化和圆盘试验之间的最小时间间隔为 16 h，最大时间间隔为 4 周。比对试验应在相同时间间隔下进行。

6.2.4 橡胶模块尺寸

试验所需橡胶模块尺寸如图 4、图 5 所示。



6.2.5 橡胶模块的调节

圆盘疲劳试验前，橡胶模块应在 6.1 给出的试验环境下调节至少 16 h。

### 6.3 试验条件

圆盘疲劳试验的试验条件通常应包括试验温度、压缩与拉伸比例、转速、疲劳时间或疲劳次数等，常用的试验条件参见附录 A。

### 6.4 橡胶模块数量

圆盘疲劳试验的橡胶模块数量不应少于 6 个，未经疲劳橡胶模块与经过疲劳橡胶模块的数量应相等。

## 7 试验程序

### 7.1 圆盘疲劳试验

7.1.1 按 6.3 给出的试验条件设置试验温度、压缩与拉伸比例、转速、疲劳时间或疲劳次数等试验条件。

注 1：圆盘疲劳试验条件不同，其试验数据不具可比性。

7.1.2 确定圆盘及其待测的橡胶模块的装载位置为 25.4 mm，在这个位置将试样插入盘中的插槽里，使帘线完全低于盘中的设定处，并将橡胶模块两端的帘线固定在圆盘上相应的位置，开启试验机进行试验。

7.1.3 试验结束后，取出橡胶模块，将其放置在 6.1 给出的环境下停放至少 8 h。

### 7.2 帘线断裂强力试验

7.2.1 在不损伤帘线的前提下，用切割法或四氯乙烯浸泡法将帘线从橡胶模块中分离取出，然后将帘线试样置入 6.1 给出的环境下平衡 12 h。

注 2：帘线试样分离取出方法不同，其试验数据不具可比性。

7.2.2 按 GB/T 32108 给出的规则测定疲劳后帘线和未经疲劳帘线试样的断裂强力，试验条件如下：

- a) 隔距长度：(250±1) mm；
- b) 拉伸速度：(300±5) mm/min。

7.2.3 帘线断裂位置在橡胶模块中橡胶埋入部分的试验数值视为试验的有效数据。如帘线断裂位置在橡胶模块中非橡胶埋入位置，则应视为无效数据。

## 8 数据计算

8.1 分别计算疲劳后帘线试样的断裂强力平均值与未经疲劳帘线试样的断裂强力平均值，单位为牛顿 (N)，按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 2 位。

8.2 按公式 (1) 计算疲劳后帘线试样断裂强力保持率，数值以 % 表示，按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 1 位。

$$R = \frac{F_A}{F_B} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$R$ ——断裂强力保持率，以%表示；

$F_A$ ——疲劳后帘线试样的断裂强力平均值的数值，单位为牛顿（N）；

$F_B$ ——未经疲劳帘线试样的断裂强力平均值的数值，单位为牛顿（N）。

## 9 试验报告

试验报告至少应包含下列内容：

- a) 本标准名称及编号；
- b) 试样的名称及规格；
- c) 试验环境；
- d) 试样数量；
- e) 试验仪器；
- f) 试样橡胶类型；
- g) 试样硫化条件；
- h) 疲劳试验的试验条件，如试验温度、试样压缩与拉伸比例、转速、疲劳时间或疲劳次数等；
- i) 帘线试样取出方法；
- j) 试验结果；
- k) 任何偏离本标准的细节；
- l) 试验日期。

附 录 A  
(资料性附录)  
圆盘疲劳试验条件

常用的圆盘疲劳试验条件见表 A. 1。

表 A. 1 圆盘疲劳试验条件

项 目	试验条件数值
试验温度/℃	室温~120
压缩与拉伸比例/%	7~20
转速/(r/min)	1 400~2 500
疲劳时间/h	6~24