

ICS 83.140.99  
G 47

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4394—2019  
代替 HG/T 4394—2012

---

### 橡胶软管用浸胶聚酯线

Dipped polyester yarns for rubber hoses

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。

本标准代替 HG/T 4394—2012《胶管用浸胶聚酯线》。与 HG/T 4394—2012 相比，除编辑性修改外主要变化如下：

- 修改了标准的名称（见封面和首页，2012 年版的封面和首页）；
- 增加了聚酯线的产品规格（见 3.2）；
- 增加了直径和硬挺度的技术要求项目（见 4.1）；
- 调整了聚酯线的物理性能指标（见 4.1，2012 年版的 4.1）；
- 修改了试验环境（见 5.1，2012 年版的 5.2）；
- 调整了物理性能试验方法，其断裂强力、断裂伸长率、捻度公差、定长度重量、干热收缩率、黏合强度试验方法分别引用了国家标准（见 5.2.1、5.2.2、5.2.3、5.2.4、5.2.5）；
- 删除了附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E（见 2012 年版的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E）。

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：金华市亚轮化纤有限公司、青岛科技大学、青岛新材料科技工业园发展有限公司、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：项俊、刘莉、孙立水、张保岗、郭新、游海军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- HG/T 4394—2012。

# 橡胶软管用浸胶聚酯线

## 1 范围

本标准规定了橡胶软管用聚酯线的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、贮存和运输。

本标准适用于汽车橡胶软管用浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线，其他橡胶软管用聚酯线也可以参照执行。

## 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 2942 硫化橡胶与纤维帘线静态粘合强度的测定 H 抽出法
- GB/T 6038 橡胶试验胶料 配料、混炼和硫化设备及操作程序
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 30312 浸胶纱线、线绳和帘线热收缩试验方法
- GB/T 32108 浸胶线绳、纱线和帘线拉伸性能的试验方法
- GB/T 33099 浸胶骨架材料硬挺度的测定 三点弯曲法
- GB/T 33338 浸胶纱线、线绳和帘线捻度试验方法
- GB/T 36798—2018 浸胶线绳、帘线、纱线直径和定长度重量试验方法

## 3 产品分类

### 3.1 品种定义

- 3.1.1 橡胶软管用聚酯线根据其加工工艺分为浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线。
- 3.1.2 橡胶软管用聚酯线根据采用的聚酯长丝特性分为普通型聚酯线和高模低缩型聚酯线。
- 3.1.3 橡胶软管用聚酯线根据应用特性分为低伸长聚酯线和低收缩聚酯线。

### 3.2 产品规格

橡胶软管用聚酯线的产品规格分为：1100dtex，1440dtex，1670dtex，2200dtex，2770dtex，3300dtex，4400dtex。

### 3.3 产品标记

橡胶软管用聚酯线的标记包括下列内容：产品规格、产品品种、浸胶聚酯线或非浸胶热定型聚酯线。

示例：

1100dtex S/K/HS/HK J/B  
① ②③④ ⑤ ⑥⑦

- ①表示产品规格；  
②③④⑤表示产品品种，其中S表示普通型低伸长聚酯线、K表示普通型低收缩聚酯线、HS表示高模低缩型低伸长聚酯线、HK表示高模低缩型低收缩聚酯线；  
⑥⑦表示浸胶聚酯线或者非浸胶热定型聚酯线，其中J表示浸胶聚酯线、B表示非浸胶热定型聚酯线。

4 技术要求

4.1 物理性能

4.1.1 普通型低伸长浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标见表1。

表1 普通型低伸长浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标

项 目	单位	产 品 规 格						试验方法
		1100dtex	1440dtex	1670dtex	2200dtex	3300dtex	4400dtex	
断裂强力 $\geq$	N	70.0	90.0	105.0	140.0	210.0	280.0	5.2.1
断裂伸长率	%	12.0 $\pm$ 2.0	12.0 $\pm$ 2.0	12.0 $\pm$ 2.0	12.0 $\pm$ 2.0	12.0 $\pm$ 2.0	12.0 $\pm$ 2.0	
捻度公差	T/m	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	5.2.2
定长度重量	g/100 m	12.0 $\pm$ 1.0	15.0 $\pm$ 1.0	18.0 $\pm$ 1.5	24.0 $\pm$ 2.0	36.0 $\pm$ 2.0	48.0 $\pm$ 2.0	5.2.3
干热收缩率	%	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	5.2.4
黏合强度 $\geq$	N/cm	55.0	60.0	70.0	75.0	95.0	125.0	5.2.5
硬挺度公差	cN/根	$\pm$ 0.30	$\pm$ 0.35	$\pm$ 0.40	$\pm$ 0.50	$\pm$ 0.70	$\pm$ 0.70	5.2.6
直径	mm	0.45 $\pm$ 0.05	0.5 $\pm$ 0.05	0.55 $\pm$ 0.05	0.6 $\pm$ 0.06	0.75 $\pm$ 0.07	0.85 $\pm$ 0.07	5.2.7
注1：非浸胶热定型聚酯线不考核黏合强度、硬挺度指标。 注2：特殊产品可根据客户要求协商。 注3：直径项目为参考指标。								

4.1.2 普通型低收缩浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标见表2。

表 2 普通型低收缩浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标

项 目	单位	产 品 规 格						试验方法
		1100dtex	1670dtex	2200dtex	2770dtex	3300dtex	4400dtex	
断裂强力 $\geq$	N	70.0	105.0	140.0	175.0	210.0	280.0	5.2.1
断裂伸长率	%	20.0 $\pm$ 2.0	20.0 $\pm$ 2.0	20.0 $\pm$ 2.0	20.0 $\pm$ 2.0	20.0 $\pm$ 2.0	20.0 $\pm$ 2.0	
捻度公差	T/m	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	5.2.2
定长度重量	g/100 m	12.0 $\pm$ 1.0	18.0 $\pm$ 1.5	24.0 $\pm$ 2.0	30.0 $\pm$ 2.0	36.0 $\pm$ 2.0	48.0 $\pm$ 2.0	5.2.3
干热收缩率	%	2.0 $\pm$ 1.0	2.0 $\pm$ 1.0	2.0 $\pm$ 1.0	2.0 $\pm$ 1.0	2.0 $\pm$ 1.0	2.0 $\pm$ 1.0	5.2.4
黏合强度 $\geq$	N/cm	55.0	70.0	75.0	85.0	95.0	125.0	5.2.5
硬挺度公差	cN/根	$\pm$ 0.30	$\pm$ 0.40	$\pm$ 0.50	$\pm$ 0.60	$\pm$ 0.70	$\pm$ 0.70	5.2.6
直径	mm	0.45 $\pm$ 0.05	0.55 $\pm$ 0.05	0.6 $\pm$ 0.06	0.65 $\pm$ 0.06	0.75 $\pm$ 0.07	0.85 $\pm$ 0.07	5.2.7
注 1：非浸胶热定型聚酯线不考核黏合强度、硬挺度指标。 注 2：特殊产品可根据客户要求协商。 注 3：直径项目为参考指标。								

4.1.3 高模低缩型低伸长浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标见表 3。

表 3 高模低缩型低伸长浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标

项 目	单位	产 品 规 格					试验方法
		1100dtex	1440dtex	1670dtex	2200dtex	2770dtex	
断裂强力 $\geq$	N	70.0	90.0	105.0	140.0	175.0	5.2.1
断裂伸长率	%	9.0 $\pm$ 2.0	9.0 $\pm$ 2.0	9.0 $\pm$ 2.0	9.0 $\pm$ 2.0	9.0 $\pm$ 2.0	
捻度公差	T/m	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	5.2.2
定长度重量	g/100 m	12.0 $\pm$ 1.0	15.0 $\pm$ 1.0	18.0 $\pm$ 1.5	24.0 $\pm$ 2.0	30 $\pm$ 2.0	5.2.3
干热收缩率	%	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 1.0	5.2.4
黏合强度 $\geq$	N/cm	55.0	60.0	70.0	75.0	85.0	5.2.5
硬挺度公差	cN/根	$\pm$ 0.30	$\pm$ 0.35	$\pm$ 0.40	$\pm$ 0.50	$\pm$ 0.60	5.2.6
直径	mm	0.45 $\pm$ 0.05	0.5 $\pm$ 0.05	0.55 $\pm$ 0.05	0.6 $\pm$ 0.06	0.65 $\pm$ 0.06	5.2.7
注 1：非浸胶热定型聚酯线不考核黏合强度、硬挺度指标。 注 2：特殊产品可根据客户要求协商。 注 3：直径项目为参考指标。							

4.1.4 高模低缩型低收缩浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标见表 4。

表 4 高模低缩型低收缩浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的物理性能指标

项 目	单位	产 品 规 格					试验方法
		1100dtex	1440dtex	1670dtex	2200dtex	2770dtex	
断裂强力 $\geq$	N	70.0	90.0	105.0	140.0	175.0	5.2.1
断裂伸长率	%	18.0 $\pm$ 2.0	18.0 $\pm$ 2.0	18.0 $\pm$ 2.0	18.0 $\pm$ 2.0	18.0 $\pm$ 2.0	
捻度公差	T/m	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	$\pm$ 10	5.2.2
定长度重量	g/100 m	12.0 $\pm$ 1.0	15.0 $\pm$ 1.0	18.0 $\pm$ 1.5	24.0 $\pm$ 2.0	30.0 $\pm$ 2.0	5.2.3
干热收缩率	%	1.5 $\pm$ 1.0	1.5 $\pm$ 1.0	1.5 $\pm$ 1.0	1.5 $\pm$ 1.0	1.5 $\pm$ 1.0	5.2.4
黏合强度 $\geq$	N/cm	55.0	60.0	70.0	75.0	85.0	5.2.5
硬挺度公差	cN/根	$\pm$ 0.30	$\pm$ 0.35	$\pm$ 0.40	$\pm$ 0.50	$\pm$ 0.60	5.2.6
直径	mm	0.45 $\pm$ 0.05	0.5 $\pm$ 0.05	0.55 $\pm$ 0.05	0.6 $\pm$ 0.05	0.65 $\pm$ 0.05	5.2.7
注 1：非浸胶热定型聚酯线不考核黏合强度、硬挺度指标。 注 2：特殊产品可根据客户要求协商。 注 3：直径项目为参考指标。							

4.2 外观质量

橡胶软管用浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的外观质量要求见表 5。

表 5 橡胶软管用浸胶聚酯线和非浸胶热定型聚酯线的外观质量要求

外观项目	单 位	质量要求	试验方法
多股少股	—	不允许	5.2.8
手工结	—	不允许	
色差	—	不允许	
毛球	—	不允许	
表面擦伤	—	不允许	
胶斑	—	不允许	
油污	—	不允许	
机器结	次/筒	≤1	
注：非浸胶热定型聚酯线不考核色差和胶斑。			

5 试验方法

5.1 试验环境

试验应在 GB/T 2941 给出的标准实验室条件下进行。

5.2 试验方法

5.2.1 聚酯线的断裂强力和断裂伸长率试验按 GB/T 32108 给出的规则进行。其中，每个取样的样本制备成 3 个试样进行试验，计算所有试样试验数据的算术平均值，按 GB/T 8170 给出的规则修约

至小数点后 1 位。

5.2.2 聚酯线的捻度试验按 GB/T 33338 给出的规则进行。其中，每个取样的样本制备成 1 个试样进行试验，计算所有试样试验数据的算术平均值，按 GB/T 8170 给出的规则修约至整数位。

其试验条件和要求如下：

- a) 夹持长度为  $(500 \pm 1)$  mm；
- b) 预加张力为  $(0.05 \pm 0.005)$  cN/dtex。

5.2.3 聚酯线的定长度重量试验按 GB/T 36798—2018 给出的规则进行。其中，每个取样的样本制备成 1 个试样进行试验，计算所有试样试验数据的算术平均值，按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 1 位。

5.2.4 聚酯线的干热收缩率试验按 GB/T 30312 给出的规则进行。其中，每个取样的样本制备成 1 个试样进行试验，计算所有试样试验数据的算术平均值，按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 1 位。

其试验条件和要求如下：

- a) 试样受热长度为  $(250 \pm 1)$  mm；
- b) 试验温度及时间为  $(177 \pm 1)$  °C  $\times 2$  min；
- c) 预加张力为  $(0.02 \pm 0.002)$  cN/dtex。

5.2.5 浸胶聚酯线的黏合强度试验按 GB/T 2942 给出的规则进行。其中，每个取样的样本制备成 1 个试样进行试验，试样试验数据的算术平均值与试样抽出方向橡胶厚度的算术平均值之比为黏合强度试验结果，按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 1 位。

其试验条件及要求如下：

- a) 试验胶料配方见表 6，胶料的配料、混炼的设备及操作程序按 GB/T 6038 给出的规则执行；
- b) 硫化条件为硫化温度  $(150 \pm 1)$  °C、硫化时间 30 min、硫化压力 3.5 MPa；
- c) 抽出拉伸速度为  $(300 \pm 10)$  mm/min。

表 6 浸胶聚酯线黏合强度试验胶料配方

原 料	用量/份
3 号天然橡胶	70.00
丁苯橡胶 (SBR) 1502	30.00
氧化锌 (含量 $\geq 99.7\%$ )	5.00
硬脂酸	2.00
硫化促进剂 DM	1.20
硫化促进剂 TMTD	0.03
白炭黑 (沉淀法)	15.00
炭黑 N330	40.00
黏合剂 A	2.50
黏合剂 RS	3.50
硫磺	2.20
合 计	171.43

5.2.6 浸胶聚酯线的硬挺度试验按 GB/T 33099 给出的规则进行。其中，每个取样的样本制备成 10

个试样进行试验，试样长度为 75 mm。

其试验要求如下：

- a) 将试样平行摆放在试样架上，试验时每 5 个弧度方向相同的试样为一组，使一组试样弯曲弧度向上、另外一组试样弯曲弧度向下进行试验；
- b) 计算所有试样试验数据的算术平均值为聚酯线硬挺度的试验结果，按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 2 位。

5.2.7 聚酯线的直径试验按 GB/T 36798—2018 方法 B 给出的规则进行。其中，每个取样的样本制备成 3 个试样进行试验，计算所有试样试验数据的算术平均值，按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 2 位。

5.2.8 外观质量用目视法检查。

## 6 检验规则

### 6.1 组批、抽样、取样

#### 6.1.1 组批

橡胶软管用浸胶聚酯线以采用同一批次原丝，在相同的规格、相同的捻度和捻向、相同的浸胶配方、相同的工艺条件、连续生产且不大于 50 车次的聚酯线为一批。否则，应另行组批。

#### 6.1.2 抽样

橡胶软管用浸胶聚酯线每批按 5% 随机均匀地进行抽样，但抽样数不得少于 10 筒。

#### 6.1.3 取样

在按 6.1.2 抽出的样品中对线筒进行取样，每个线筒取 1 个样本。选取样本时，至少要拉掉线筒外层 20 m 以上。

### 6.2 试样的调节与存放

6.2.1 在各项性能试验前，聚酯线试样应在 5.1 给出的环境中平衡至少 24 h。

6.2.2 试样应避免灰尘污染和光照，应分别装入黑色不透明聚乙烯薄膜袋中密封备检，装袋后只允许在检验时短时间从袋内取出。

6.2.3 取样和制样时应防止聚酯线退捻；同时应戴手套，防止聚酯线污染。

### 6.3 合格判据

6.3.1 聚酯线的检验应分批试验，物理性能和外观质量应根据 6.3.2 与 6.3.3 给出的规则，按批综合判定。

6.3.2 物理性能检验，根据不同品种的产品分别按 4.1 中表 1、表 2、表 3、表 4 给出的项目进行检验，全项符合要求为合格。检验中如某项指标不符合本标准的规定，应在同批产品中加倍抽样对不合格项进行复试。复试后如仍有一个结果不符合本标准，则该批产品的物理性能为不合格。

6.3.3 外观质量检验，按 4.2 中表 5 给出的项目进行检验，全项符合要求为合格。检验中如某项指标不符合要求，应逐筒检验。



## 7 标志、包装、贮存和运输

### 7.1 标志

#### 7.1.1 外包装箱上应有明显的标志，标志中至少包含以下内容：

- a) 产品品名；
- b) 产品批号；
- c) 产品标记；
- d) 箱内橡胶软管用浸胶聚酯线数量；
- e) 橡胶软管用浸胶聚酯线净重；
- f) 制造单位；
- g) 商标；
- h) 保护标志；
- i) 生产日期。

#### 7.1.2 每批橡胶软管用浸胶聚酯线应附有检验报告。

### 7.2 包装

7.2.1 根据聚酯线筒的长度、直径、数量、体积和重量，采用适当的包装材料进行外包装，内包装应使用黑色不透明、无破损聚乙烯薄膜袋密封。

7.2.2 橡胶软管用浸胶聚酯线应按批次分别进行包装，不同批次的橡胶软管用浸胶聚酯线不应混装在同一包装内。

### 7.3 贮存和运输

7.3.1 橡胶软管用浸胶聚酯线在贮存和运输过程中，应避免阳光直射，防灰尘、防水、防潮，防止与酸、油等溶剂或物质接触。

7.3.2 在室温条件下，橡胶软管用浸胶聚酯线的保质期为12个月。

7.3.3 橡胶软管用浸胶聚酯线在贮存期间应远离热源，聚酯线包装应避免承受过大压力而变形。应使聚酯线筒在包装箱里竖立，包装箱宜放在托盘上。