

备案号:4065—1999

HG/T 3646—1999

## 前 言

本标准的附录 A 和附录 B 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国原化学工业部技术监督司提出。

本标准由化工部胶带标准化技术归口单位归口。

本标准起草单位:阜新橡胶有限责任公司。

本标准主要起草人:金桂菊、韩德深、邢磊、漆宗同、宋静芳。

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3646—1999

## 普通用途防撕裂钢丝绳芯输送带

Anti-tear steel cord conveyor belt for general use

## 1 范围

本标准规定了普通用途防撕裂钢丝绳芯输送带(以下简称“防撕裂带”或“带”)的产品分类、技术要求、试验方法和检验规则等内容。

本标准适用于工作温度为 $-30\sim+50^{\circ}\text{C}$ 的防撕裂带。

本标准不适用于耐油、耐热、耐酸碱、难燃、食品输送等特殊用途的输送带。

## 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。

- GB/T 528—92 硫化橡胶和热塑性橡胶拉伸性能的测定
- GB/T 2941—91 橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间(eqv ISO 471 : 1983  
eqv ISO 1826 : 1981)
- GB/T 3512—83(89) 橡胶热空气老化试验方法(neq ISO 188 : 1976)
- GB/T 4490—94 输送带尺寸(eqv ISO 251 : 1987 ISO 583 : 1990)
- GB/T 5752—92 输送带标志(neq ISO 433 : 1991)
- GB/T 5753—94 钢丝绳芯输送带覆盖层厚度的测定(eqv ISO 7590 : 1990)
- GB/T 5754—86 钢丝绳芯输送带纵向拉伸强度的测定(neq ISO 7622/2 : 1984)
- GB/T 5755—86 钢丝绳芯输送带钢丝绳粘合强度的测定(neq ISO 7623 : 1984)
- GB/T 6759—86 输送带的层间粘合强度测定方法
- GB/T 7983—87 输送带成槽性试验方法
- GB/T 9770—88 钢丝绳芯输送带
- GB/T 9867—88 硫化橡胶耐磨性能的测定(旋转辊筒式磨耗机法)(neq ISO 4649 : 1985)
- HG/T 2410—92 输送带取样
- HG/T 3056—1986 输送带贮存和搬运通则(eqv ISO 5285 : 1978)

## 3 定义

本标准采用下列定义。

缓冲层 breaker

防撕裂带中的一种横向增强体,一般由织物构成。埋设在上覆盖层和(或)下覆盖层中。

横向件 weft

防撕裂带中的一种横向增强体,一般由横向绳构成,埋设在纵向钢丝绳上面和(或)下面,或者与纵向钢丝绳编织在一起形成网。

HG/T 3646—1999

4 分类

4.1 结构形式

防撕裂带的结构分为加缓冲层作横向增强体和加横向件作横向增强体两种。

4.1.1 缓冲层式防撕裂带以缓冲层(主要是帘布)作为横向增强体。

4.1.2 横向件式防撕裂带以横向绳作为横向增强体。

4.2 产品规格

防撕裂带的产品规格按其纵向拉伸强度、宽度、覆盖层性能及防撕裂性能来分类。

4.2.1 强度规格用字母“St”和纵向拉伸强度(N/mm)的标称值表示,其系列值见表1。

表 1

St630	St800	St1000	St1250	St1600
St2000	St2250	St2500	St2800	St3150
St3500	St4000	St4500	St5000	St5400

4.2.2 防撕裂带的宽度规格系列见表2。

表 2

500	650	800	1000	1200	1400	1600
1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000 3200

4.2.3 各种强度规格和宽度规格所对应的钢丝绳根数应符合 GB/T 9770 的规定。

4.2.4 防撕裂带的覆盖层性能分为耐划裂型(H)、耐磨损型(D)和一般型(L)三种类型。

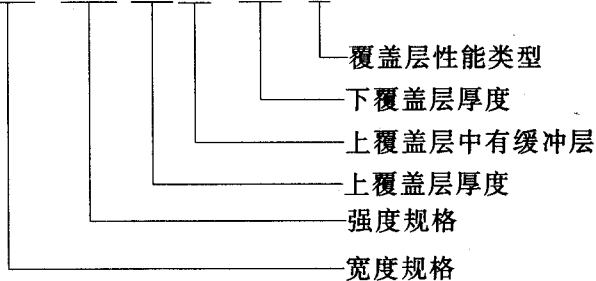
4.2.5 防撕裂性能分为 A 型和 B 型两种类型。

4.3 产品标记

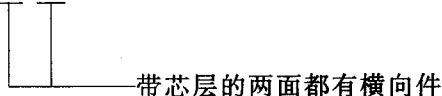
缓冲层以字母 S(钢)或 T(化纤)按具体情况表示在上覆盖层厚度或下覆盖层厚度的后面,横向件以字母 S(钢)或 T(化纤)表示在符号“St”后面,以其右下角的 A 或 B 表示防撕裂性能类型。

标记示例:

防撕裂钢丝绳芯输送带: 1200St1600/8.0 T<sub>A</sub>+6.0 H



防撕裂钢丝绳芯输送带, 1200St<sub>S<sub>A</sub></sub>/<sub>S<sub>A</sub></sub>1600/8.0 + 6.0D

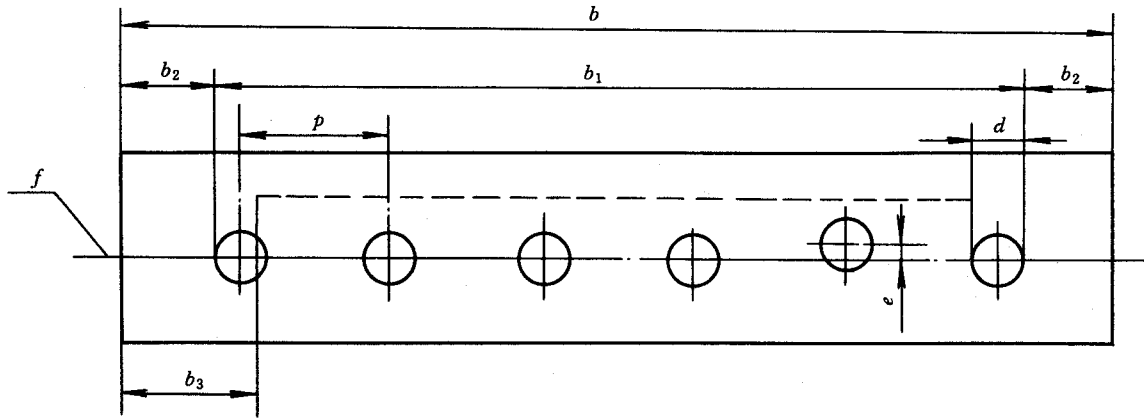


5 要求

5.1 防撕裂带结构与尺寸

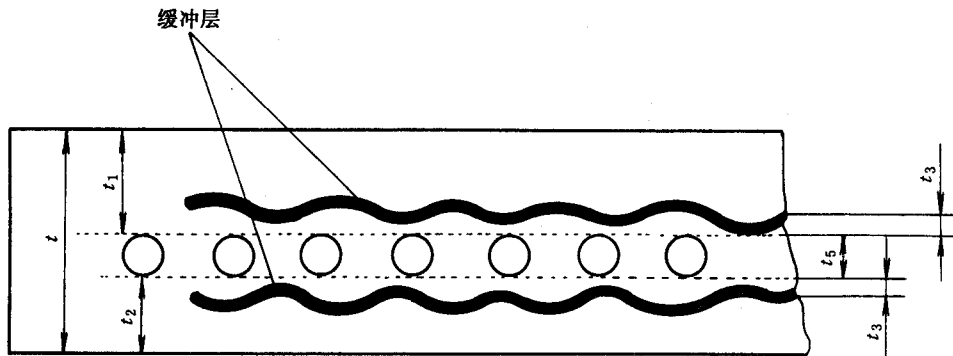
防撕裂带结构与尺寸见图1、图2、图3和表1、表2。

HG/T 3646—1999



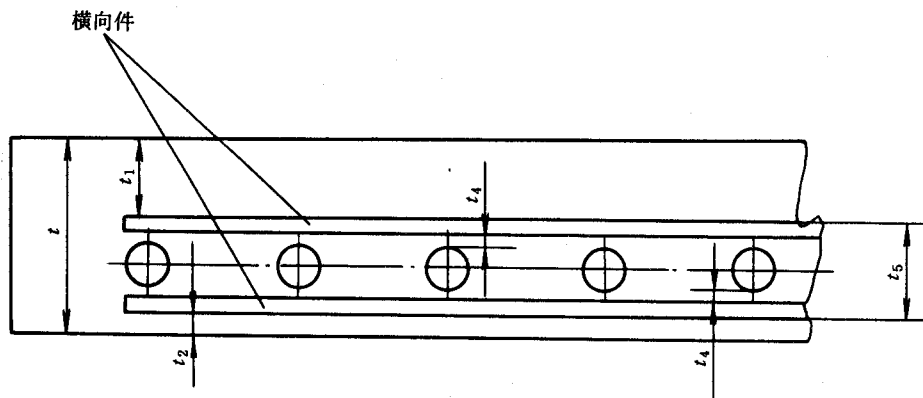
$b$ —带的宽度; $b_1$ —两端边部纵向绳的距离; $b_2$ —边胶宽度; $b_3$ —横向增强体到带边的距离;  
 $d$ —纵向绳直径; $e$ —纵向绳在厚度方向的偏心值; $f$ —偏心测定用的基准线; $p$ —纵向绳距离

图 1 防撕裂带结构与尺寸



$t$ —带厚; $t_1$ —上覆盖层厚度; $t_2$ —下覆盖层厚度; $t_3$ —缓冲层边缘到纵向钢丝绳的距离; $t_5$ —带芯层厚度( $t_5=d$ )

图 2 具有缓冲层的带的断面结构



$t_4$ —横向件到纵向钢丝绳的距离; $t_5$ —带芯层厚度

图 3 具有横向件的带的断面结构

5.2 纵向钢丝绳配置与接头

纵向钢丝绳配置与接头应符合 GB/T 9770 的规定。

5.3 横向增强体配置与尺寸

5.3.1 缓冲层

HG/T 3646—1999

- 5.3.1.1 缓冲层到纵向钢丝绳的距离应为 1~2 mm,缓冲层到带边的距离应为 10~50 mm。
- 5.3.1.2 缓冲层帘线绳的最大公称直径应为 2.5 mm,其中心距与直径之比应为 2~6。
- 5.3.2 横向件
  - 5.3.2.1 横向件到纵向钢丝绳的距离应不大于 1 mm,到带边的距离应为 5~25 mm。
  - 5.3.2.2 横向件为钢丝绳时,其最大公称直径为 2.5 mm,其中心距应为 8~120 mm,且左捻和右捻钢丝绳交替排列。
- 5.4 尺寸偏差
  - 5.4.1 带的长度和宽度偏差应符合 GB/T 4490 的要求;钢丝绳中心距和上下偏心值的偏差应符合 GB/T 9770 要求。
  - 5.4.2 带的厚度偏差只规定下限:公称厚度在 20 mm 以下者为 -1.0 mm,公称厚度超过 20 mm 者为 -1.5 mm,带厚度的最大差值(即最大厚度与最小厚度之差)不得大于平均厚度的 10%。  
注:公称厚度是上覆盖层厚度、下覆盖层厚度及带芯层厚度的总和。
- 5.5 覆盖层性能  
覆盖层的物理性能应符合表 3 的规定。

表 3

项 目	指 标		
	H	D	L
拉伸强度,MPa,不小于	24.0	18.0	15.0
扯断伸长率,%,不小于	450	400	350
老化试验(70℃、7d)			
拉伸强度变化率,%	±25	±25	±25
扯断伸长率变化率,%	±25	±25	±25
磨耗量,mm <sup>3</sup> ,不大于	120	100	200

- 5.6 层间粘合强度  
横向增强体与相邻橡胶层之间的粘合强度应不低于 10 N/mm。  
注:如果横向件与纵向钢丝绳编织在一起,则不进行二者之间粘合强度的试验。

- 5.7 防撕裂性能  
防撕裂性能试验项目包括开裂阻力和击穿冲击强度,其性能应符合表 4 的规定。

表 4

项 目	指 标	
	A	B
开裂阻力,kN,不小于	3.0	10.0
击穿冲击强度,N·m,不小于	400.0	1000.0

- 5.8 成槽性  
成槽性应符合表 5 规定,表中数据为采用三等长托辊时的成槽性指标最低值。

HG/T 3646—1999

表 5

侧 辊 倾 角	成 槽 性 指 标 (F/L)
20°	0.08
25°	0.10
30°	0.12
35°	0.14
40°	0.16
45°	0.18
50°	0.20
55°	0.23
60°	0.26

5.9 钢丝绳的拉伸强度、粘合强度和老化后的粘合强度

钢丝绳的拉伸强度、粘合强度和老化后的粘合强度应符合 GB/T 9770 规定。

5.10 外观质量

带的外观质量应符合 GB/T 9770 附录 A 的规定。

6 试验方法

6.1 带的长度和宽度的测量

按 GB/T 4490 执行。

6.2 覆盖层拉伸性能试验

按 GB/T 528 执行。

注:试样尺寸采用 2 型(狭小平行部分宽 4.0 mm±0.1 mm)哑铃状裁刀裁切试样。

6.3 覆盖层耐磨性能试验

按 GB/T 9867 执行。

6.4 覆盖层耐老化性能试验

按 GB/T 3512 执行。

6.5 横向增强体与相邻橡胶层之间的粘合强度试验

按 GB/T 6759 执行。

6.6 钢丝绳的纵向拉伸强度试验

按 GB/T 5754 执行。

6.7 带的成槽性试验

按 GB/T 7983 执行。

6.8 钢丝绳粘合强度试验

按 GB/T 5755 执行。

6.9 带厚度最大差值和覆盖层厚度的测量

按 GB/T 5753 执行。

6.10 钢丝绳距离和上下偏心值的测定

按 GB/T 9770 中附录 B、附录 C 执行。

6.11 带的冲击强度试验

按本标准附录 A 执行。

6.12 带的开裂阻力试验

按本标准附录 B 执行。

## HG/T 3646—1999

---

### 7 检验规则

- 7.1 逐条检验带的外观质量、长度、宽度、厚度和边胶宽度。
- 7.2 带的取样按 HG/T 2410 执行。
- 7.3 出厂检验批数量按 HG/T 2410 执行。出厂检验时,应进行覆盖层物理性能(热空气老化试验除外)、钢丝绳中心距和上下偏心值以及钢丝绳拉伸强度和粘合强度、层间粘合强度试验。
- 7.4 型式检验每年进行一次,应检验本标准规定的全部技术要求内容。
- 7.5 试验结果如有一项性能不符合标准,应在同批带中另取双倍试样,对不合格项进行复试,复试后如仍有一个试验结果不符合标准,则判定该批产品不合格。

### 8 标志、包装、运输和贮存

- 8.1 带的标志按 GB/T 5752 执行。
- 8.2 带应缠卷在芯轴上,用覆盖物捆扎牢固。包装物上应标示产品名称、标记、规格、带长、生产序号和生产厂名(或注册商标)。
- 8.3 产品出厂时附有质量检验合格证。
- 8.4 带的运输和贮存按 HG/T 3056 执行。

HG/T 3646—1999

附录 A  
(提示的附录)  
输送带冲击强度试验方法

A1 范围

本附录规定了用于测定防撕裂带冲击强度的试验方法。

A2 方法提要

使张紧的带样承受由具有不同动能的落锤产生的冲击。测出使带芯破坏或击穿所需的能量。即为带的冲击强度。

A3 装置

A3.1 试验装置为冲击强度试验机。试验机包括用来提供夹持力及张紧力的液压装置、冲击力和张紧力的测量装置及其变化曲线记录装置、带有冲头且具有一定质量的落锤、落锤固定和释放装置、落锤测高装置。

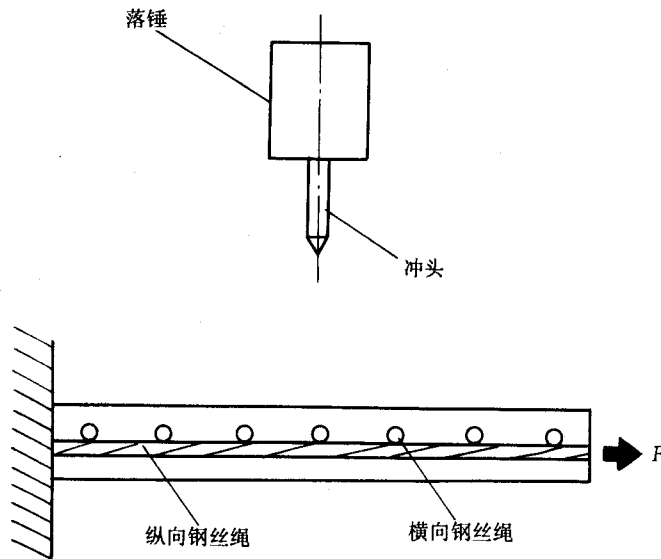


图 A1 试验装置示意图

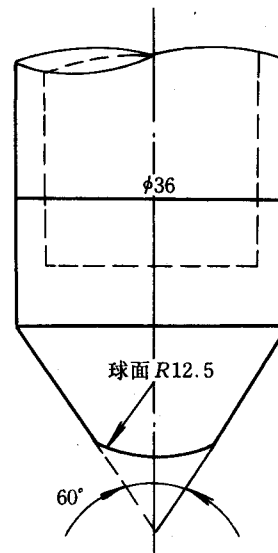


图 A2 冲头

A3.2 试样夹持后的有效试验长度为 400 mm(见图 A1)。

A3.3 落锤质量和高度应确保冲击能量为 100~3000 N·m。对落锤形状不作标准化规定,落锤质量由权威机构进行标定。落锤上所装冲头如图 A2 所示,其直径为 36 mm,前端呈 60°的锥形,锥形前端为 R12.5 mm 的球面。

在落锤与冲头之间装有一个具有足够高响应频率的测力传感器,用来测量试样受的冲击力(即冲头所受反作用力)和试样张力的大小及变化。

A3.4 记录装置(存储式移动记录仪或光点式连续线记录仪)应能记录试样受冲击(有时是击穿)时测力装置测得的反作用力和张力的变化。

A4 试样

试样尺寸:长 700 mm,宽 400 mm。试样数量:2 个。



HG/T 3646—1999

A5 程序

A5.1 准备

将试样夹在夹具中,两夹具之间的长度为 400 mm。以相当于带的拉伸强度 10% 的力  $F$  对试样进行张紧。

确定冲击点,调节试样,以保证试验中落锤冲头恰好落在横向增强体上,同时不得落在纵向钢丝绳上。

A5.2 试验程序

A5.2.1 将落锤固定在适当的高度,使该高度与落锤质量的乘积(即冲击能量)等于一定数值。

首次冲击的冲击能量值( $N \cdot m$ )等于被试带的标称拉伸强度值( $N/mm$ )的 1/2。

A5.2.2 释放落锤以冲击试样,测量和记录冲击力和试样张紧力。

A5.2.3 冲击能量逐次增加 20%(落锤质量不变,增加高度;或高度不变,增加落锤质量),反复进行冲击,直至带芯首次破坏或击穿为止。采用首次破坏还是击穿作为终止指标由有关方面商定。

冲击强度根据带芯被击穿或损坏时落锤的下落高度和质量计算,结果修正到  $0.1 N \cdot m$ 。

$$E = 9.81 \times W_b \times H$$

式中: $E$ ——冲击强度, $N \cdot m$ ;

$W_b$ ——落锤质量, $kg$ ;

$H$ ——下落高度, $m$ 。

A6 结果的说明

可通过观察判定试样上是否出现带芯损坏或击穿。在弹性冲击中记录装置记录反作用力的变化如图 A3 所示。当带上未出现可见破坏而发生了带芯破坏时,由力-时间曲线(参见图 A4、图 A5)的严重不连续和急剧下降可对此情况加以确认。

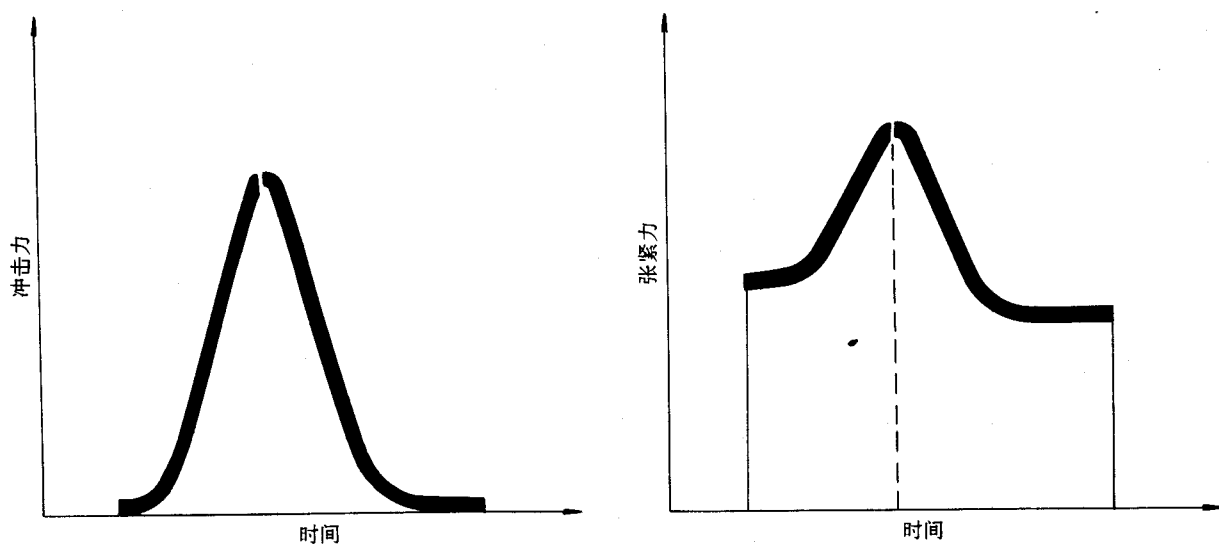


图 A3 弹性冲击中力的变化

HG/T 3646—1999

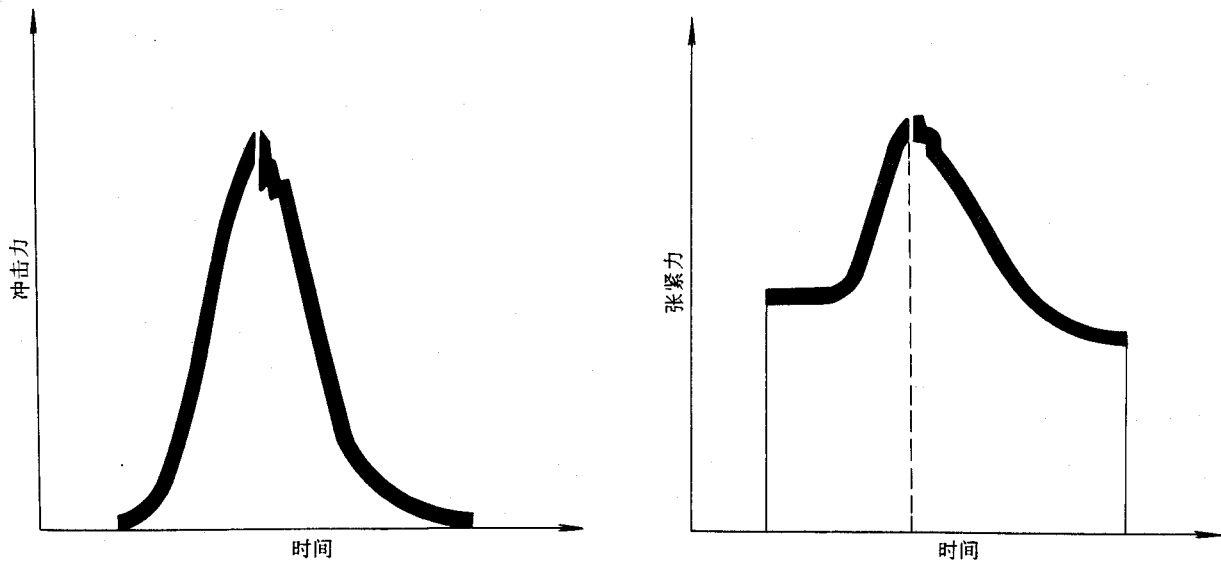


图 A4 带芯有损坏的冲击中力的变化

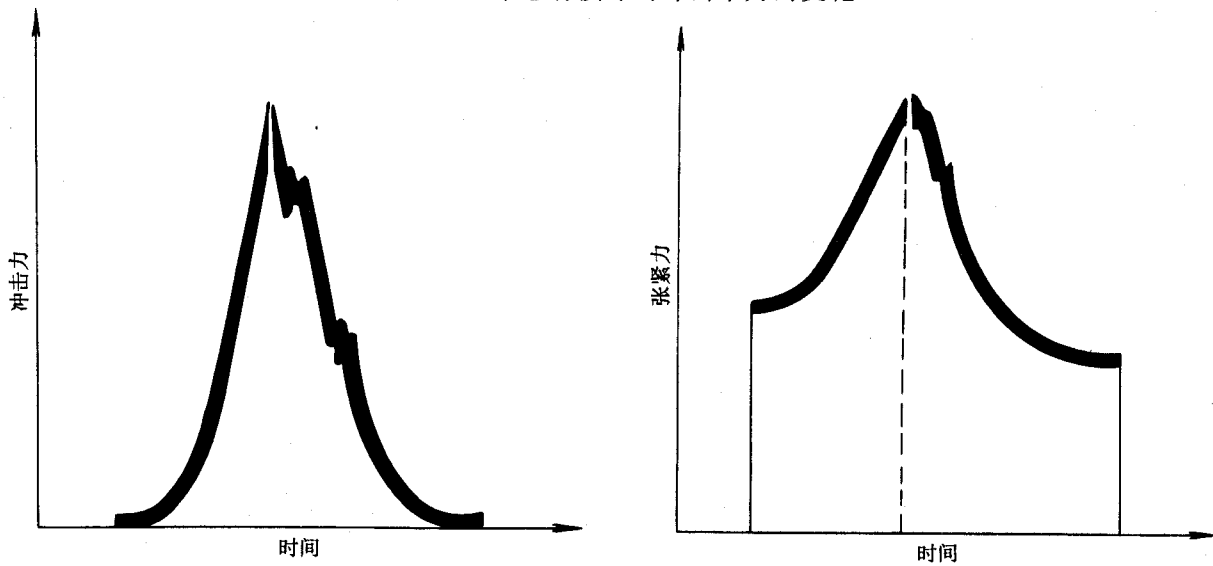


图 A5 带芯被击穿的冲击中力的变化

A7 试验报告

试验报告应包括如下内容：

- a) 产品名称、规格、生产厂名。
- b) 试样尺寸。
- c) 张紧力。
- d) 落锤质量。
- e) 冲击强度：  
首次破坏冲击强度。  
击穿冲击强度。
- f) 试验日期。
- g) 试验者。

**附录 B**  
(提示的附录)  
**输送带开裂阻力试验方法**

**B1 范围**

本附录规定了防撕裂带开裂阻力的试验方法。

**B2 方法提要**

用标准刀具对试样进行切割。使试样被切开所需的力平均值,即为开裂阻力。

**B3 试样**

**B3.1** 在距带边不小于 150mm 的正常部位切取三个试样,试样尺寸为长 700 mm,宽 400 mm。

**B3.2** 在试样端部的中央沿纵向钢丝绳方向切割出长约 150 mm 的预割口(见图 B1)。

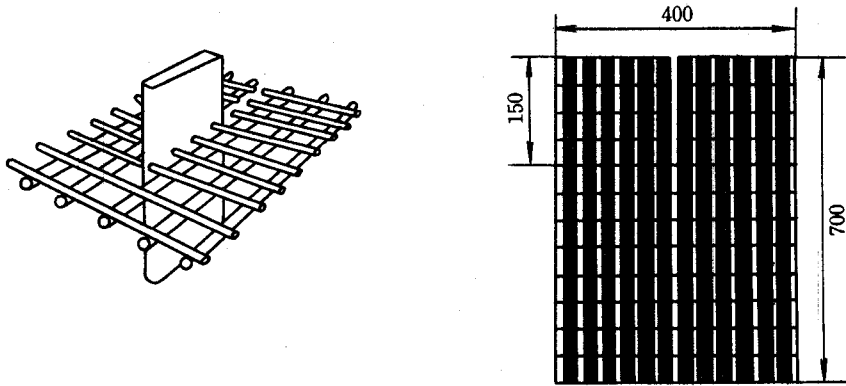


图 B1 试样切割示意图

**B4 装置**

试验装置为开裂阻力试验机,它配有标准刀具。刀具形状分为 A 型和 B 型,其尺寸如图 B2 所示。

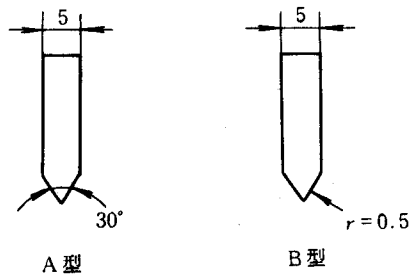


图 B2 刀具

对金属材料做横向增强体的带推荐采用 A 型刀具,对化纤材料做横向增强体的带推荐采用 B 型刀具。

**B5 程序**

**B5.1** 将试样固定在试验机动夹持器上。

HG/T 3646—1999

B5.2 将刀具插入预割口内(以刀刃朝向未切割部分一侧)并固定在刀架上。

B5.3 刀架和夹持器以 $(2.5 \pm 0.5)$ m/s 的相对速度运动,使刀具切割试样。

B5.4 记录试验过程中试验机对试样施加的拉力(即开裂阻力)曲线。

B6 结果的说明

B6.1 去掉记录曲线上撕裂开始段和结束段的不平稳区。采用划线法求取曲线中间的正常段的平均开裂阻力  $F$ (kN),即在曲线上划出一条与横轴平行的直线,使正常段曲线在该直线以上的部分与该直线围成的图形的面积等于其在该直线以下部分与该直线围成图形的面积。该直线所代表的力值即平均开裂阻力。见图 B3。

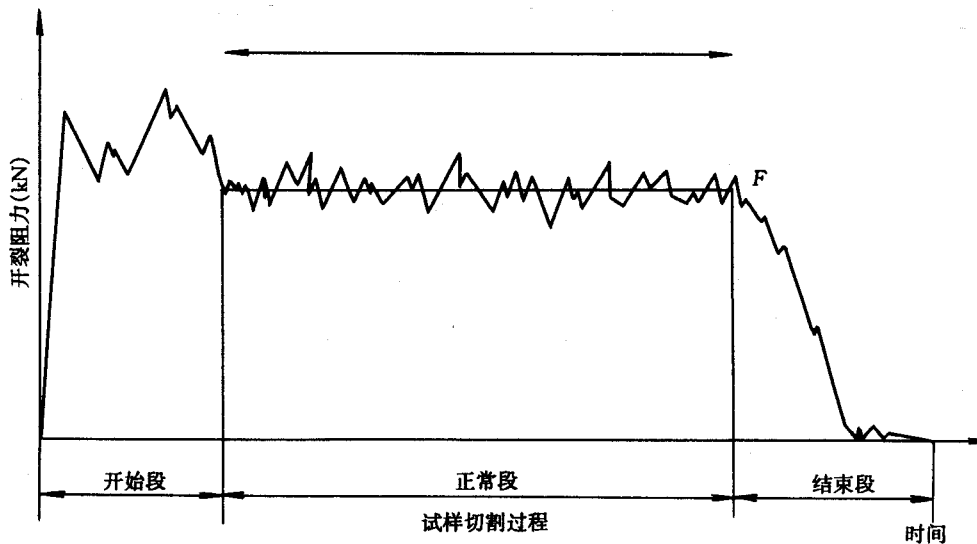


图 B3 开裂阻力的求取

B6.2 计算出 3 个试样的开裂阻力的平均值并将该数值修正到 0.1 kN,作为试验结果。

B7 试验报告

试验报告应包括如下内容:

- a) 产品名称、规格、生产厂名;
- b) 试样尺寸;
- c) 刀具型号;
- d) 速度;
- e) 开裂阻力试验结果;
- f) 试验日期;
- g) 试验者。