

前 言

本标准中汽车多楔带尺寸部分是等效采用国际标准草案 ISO/DIS 9981:1997《带传动——PK 型汽车多楔带及带轮尺寸》，而汽车多楔带疲劳试验方法是等效采用国际标准 ISO 11749:1996《带传动——汽车工业用多楔带——疲劳试验》，疲劳试验缺少的部分参数是等效采用日本汽车协会标准 JASO E 109—1994《汽车多楔带》加以补充；物理性能部分是等效采用 JASO E 109—1994。

本标准较原标准 GB 13552—1992《汽车多楔带》增加了含有反向弯曲带轮的四轮疲劳试验机，由于疲劳试验的试验温度由原标准常温改为 85℃，相应的疲劳寿命由原标准要求的 100 h 变为 50 h。

本标准自实施之日起，代替 GB 13552—1992。

本标准由中华人民共和国原化学工业部提出。

本标准由原化工部胶带标准化技术归口单位归口。

本标准起草单位：贵州大众橡胶有限公司（原贵州橡胶配件厂）。

本标准主要起草人：宋惠颜、林秋志、曾 军。

本标准首次发布于 1992 年。

中华人民共和国国家标准

GB 13552—1998

汽车多楔带

代替 GB 13552—1992

Automotive V-ribbed belts

1 范围

本标准规定了汽车多楔带(以下简称带)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标记、包装、储运。

本标准适用于汽车内燃机的风扇、电机、水泵、压缩机、动力转向泵、增压器等传动用带。

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 17516.2—1998 V带和多楔带传动 测定节面位置的动态试验方法 第2部分:多楔带
(idt ISO 8370-2:1993)

3 定义

本标准采用下列定义。

有效长度:当带安装在两个测长用带轮上并施加规定的测量力时,多楔带上通过带轮有效圆周的周线长度。

节面:当带弯曲时带中既不伸长也不缩短的一层。当带在带轮上弯曲时,节面位置用有效线差(即节面高于带轮外缘的高度)表示。

正向弯曲:带楔部向内侧弯曲时的状态。

反向弯曲:带楔部向外侧弯曲时的状态。

4 形状、尺寸及原材料要求

4.1 型号

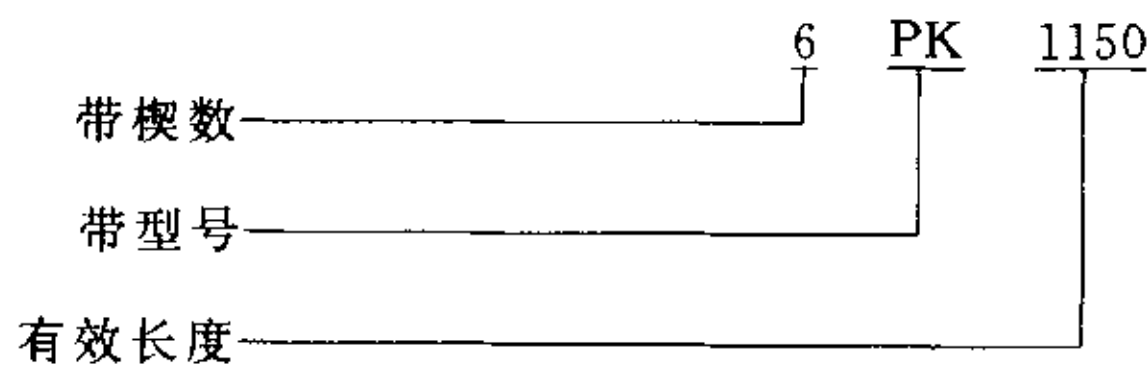
带的型号用来表示截面形状和尺寸。汽车多楔带只采用PK一种型号。

4.2 规格、标记

汽车多楔带的规格包括楔数、型号和有效长度,采用以下数字和字母进行标记。

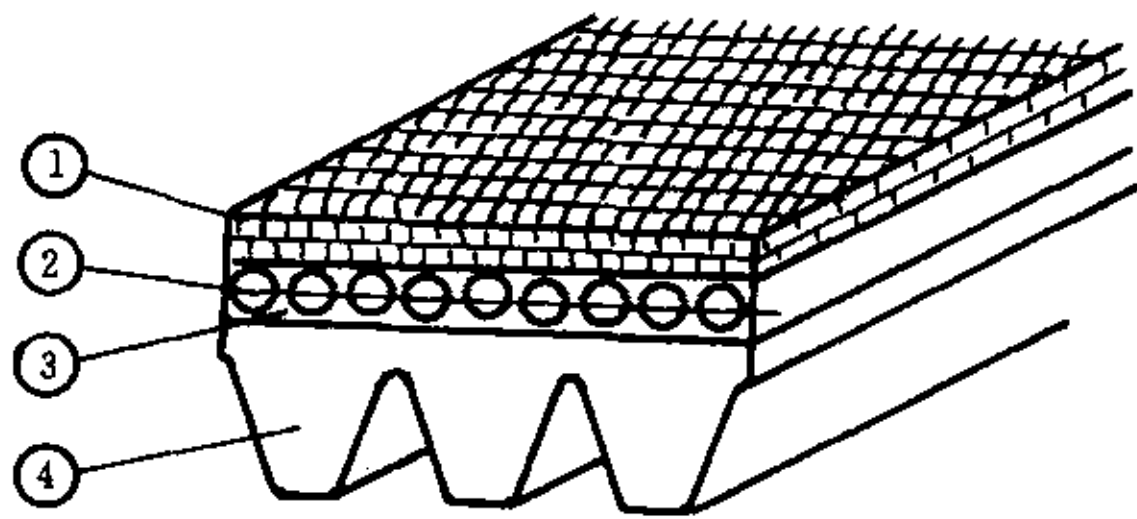
- a) 第一组数字表示楔数;
- b) 一组字母表示型号;
- c) 第二组数字表示以毫米为单位的有效长度。

示例:



4.3 形状及结构

汽车多楔带是截面如图 1 所示的环形带。



1—顶布;2—芯线;3—粘合胶;4—楔胶

图 1 结构各部名称

4.4 使用材料

4.4.1 橡胶

粘合胶和楔胶的组成应是均匀一致的。

4.4.2 顶布

采用以棉纤维、合成纤维或它们的混纺纤维织成的织物作为顶布。织物的经向和纬向的密度应均匀,且无疵点和扭曲变形。

4.4.3 芯绳

采用以合成纤维制成的线绳,其捻度应均匀一致。

4.5 尺寸

4.5.1 截面尺寸

带的截面尺寸的参考值如图 2 和表 1 所示。

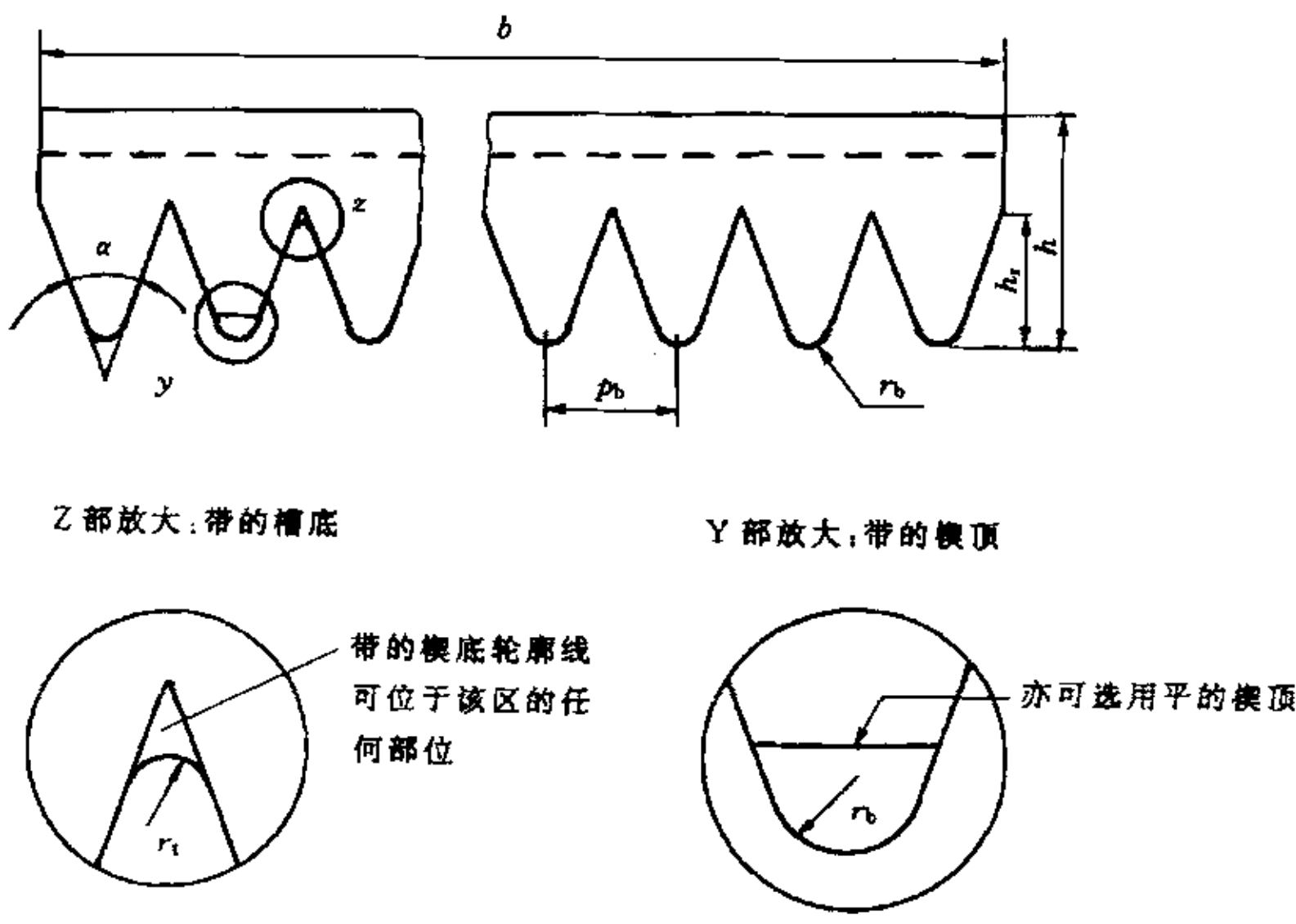


图 2 带的横截面

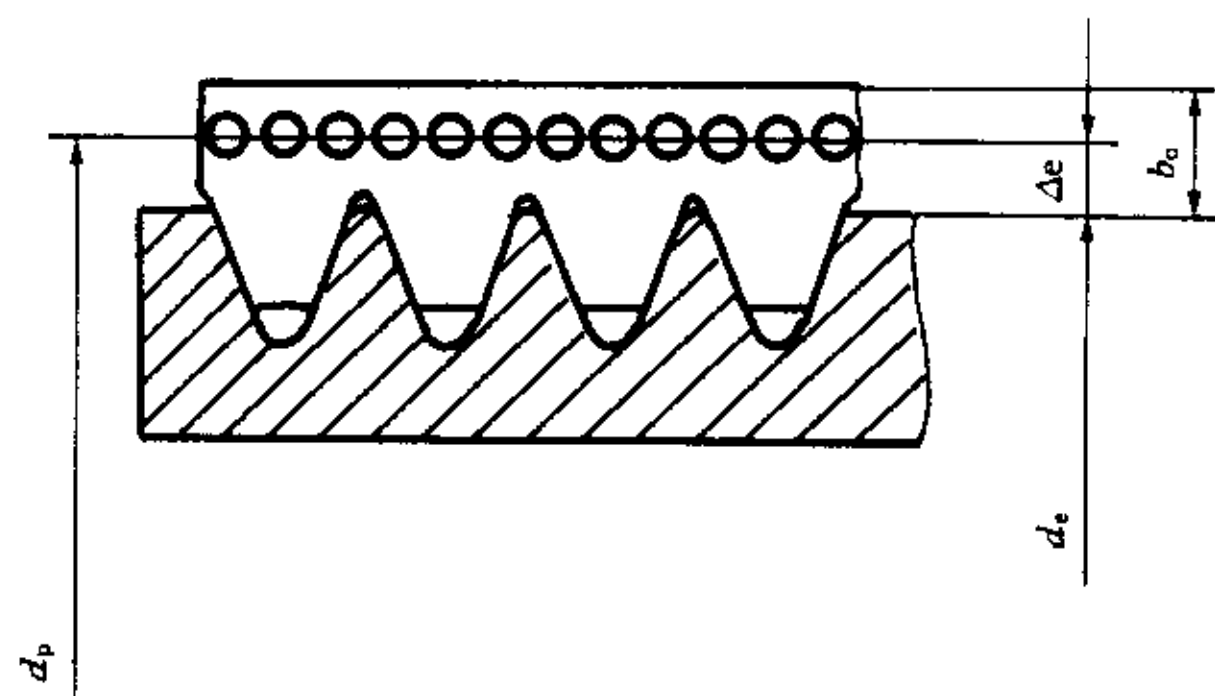
表 1 带的截面尺寸

mm

名 称	符 号	尺 寸
楔距	P_b	3.56
楔角	α	40°
楔底弧半径	r_i	0.25(最大值)
楔顶弧半径	r_b	0.5(最小值)
带厚	h	4~6(参考)
楔高	h_i	2~3(参考)

4.5.2 有效线差及露出高度

带的有效线差和露出高度如图 3 所示。露出高度按 6.1 方法进行测定,有效线差按 GB/T 17516.2 的测定方法进行测量。有效线差和露出高度的公称值和极限偏差均由供需双方协商确定。



Δe —有效线差; b_e —露出高度; d_e —有效直径; d_p —节径

图 3 有效线差及露出高度

4.5.3 配用带轮直径

从带的耐久性考虑,推荐采用表 2 规定的最小直径以上的带轮直径。

表 2 最小轮径

mm

	正向弯曲	反向弯曲
有效直径	55	—
外 径	—	85

4.5.4 有效长度的极限偏差

带的长度以有效长度表示,按 6.1 方法测定,其极限偏差如表 3 所示,带的有效长度公称值,原则上应是 10 的倍数。

表 3 有效长度的极限偏差

mm

有效长度 L_e	极限偏差
$375 < L_e \leq 750$	+5 -10
$750 < L_e \leq 1\,000$	+6 -12
$1\,000 < L_e \leq 1\,500$	+8 -16
$1\,500 < L_e \leq 2\,000$	+10 -20
$2\,000 < L_e \leq 3\,000$	+12 -24
注:超过 3 000 mm 的带由供需双方协商确定。	

5 要求

5.1 外观要求

带的外观不得有由目测能确认的有害的扭曲、歪斜、裂纹、气泡、异物等缺陷。

5.2 疲劳寿命

根据实际使用情况或按供需双方协议,选用三轮或四轮试验机按 6.2 方法测定带的疲劳寿命。疲劳寿命不得低于 50 h。

5.3 拉伸性能

带的拉伸性能按 6.3 方法试验,其拉伸强度和参考力伸长率应符合表 4 规定。

表 4 拉伸性能

楔数	拉伸强度 kN	参考力伸长率 %	参考力 kN
3	≥ 2.40	≤ 3.0	0.75
4	≥ 3.20		1.00
5	≥ 4.00		1.25
6	≥ 4.80		1.50
7 以上	$\geq 0.8 \times n$		$0.25 \times n$
注: n 为楔数。			

5.4 耐低温性能

带的耐低温性能按 6.4 方法试验,试验后带上不得出现裂纹。

6 试验方法

6.1 长度及露出高度的测量

6.1.1 测量装置

测量装置如图 4b)所示,带轮尺寸如表 4a)和表 5 所示。

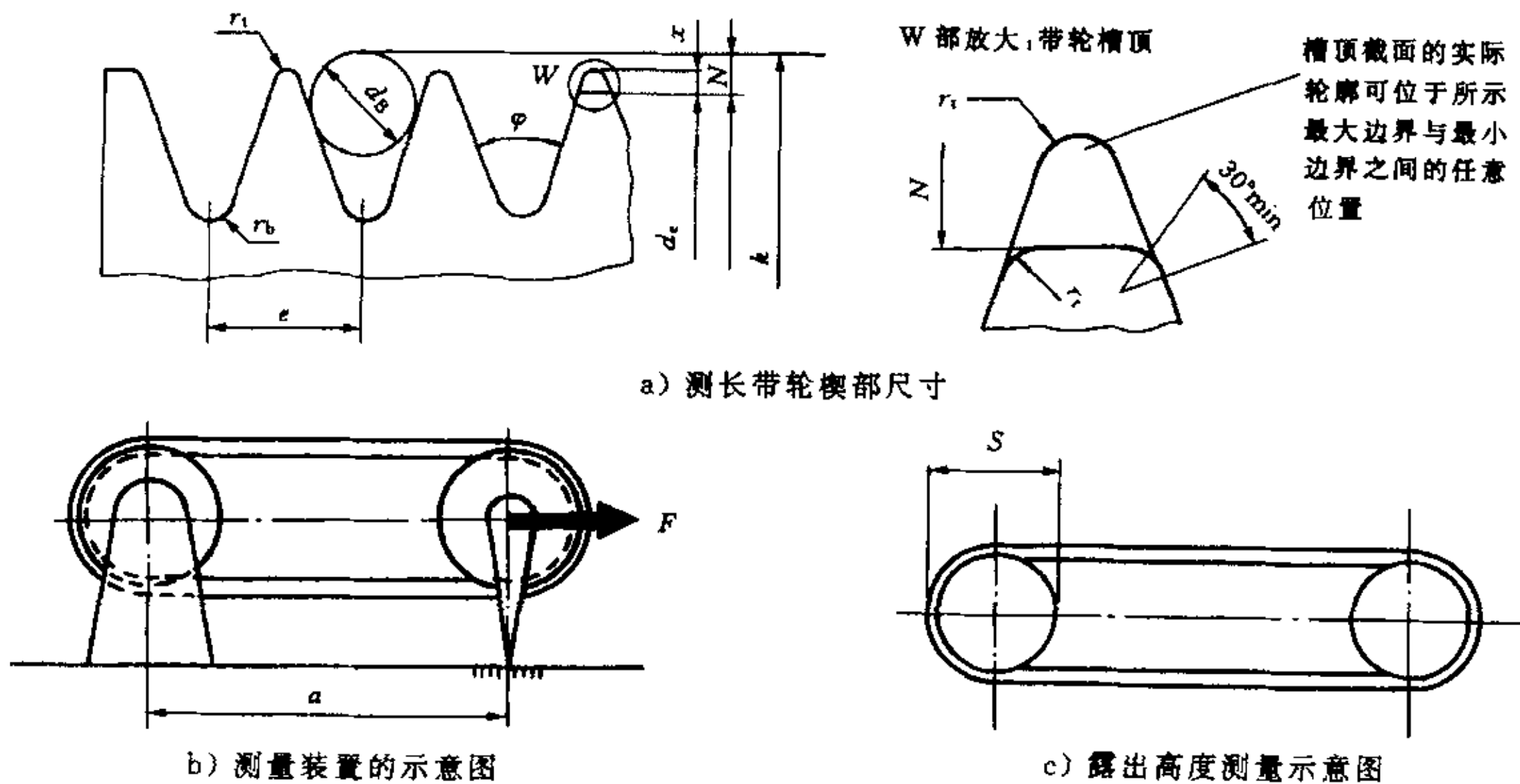


图 4 长度及露出高度的测量装置

表 5 轮槽尺寸

mm

项 目	符号	标准值	极限偏差
槽距 ¹⁾	e	3.56	± 0.05
槽角 ²⁾	ϕ	40°	$\pm 0^\circ 15'$
有效直径	d_e	95.5	—
测量用圆球或圆柱的直径	d_B	2.5	± 0.01
测量用圆球或圆柱的外切平行平面间距	K	96.48	± 0.13
测量圆球或圆柱外切平行平面与带轮外缘的间距的二倍	ZX	0.99	—
测量圆球或圆柱外切平行平面与带轮外缘的间距的二倍	$ZN^{3)}$	1.68	最大值
楔顶弧半径	r_t	0.25	最小值
楔底弧半径	r_b	0.5	最大值
测长带轮有效圆周长	C_e	300	—
测量力	F	$100\text{ N} \times n^{4)}$	—
1) 带轮所有轮槽的槽距累积偏差不得超过 $\pm 0.3\text{ mm}$ 范围。 2) 槽中心线与带轮轴线夹角应为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。 3) $2N$ 与带轮的有效直径无关。 4) n 为带的楔数。			

6.1.2 程序

对带施加表 5 所示测量力后,将带转动至少两圈,测出两轮中心距的最大值和最小值以及 S 值。用公式(1)和(2)计算出带的有效长度 L_e 及露出高度 b_o 。

$$L_e = a_{\max} + a_{\min} + C_e \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: L_e ——带的有效长度,mm;

a_{\max} ——最大中心距,mm;

a_{\min} ——最小中心距,mm;

C_e ——带轮有效圆周长,mm。

$$b_o = S - d_e \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: b_o ——露出高度,mm;

d_e ——带轮有效直径,mm;

S ——计算用值〔见图 4c)〕,mm。

6.2 疲劳寿命试验

6.2.1 试样

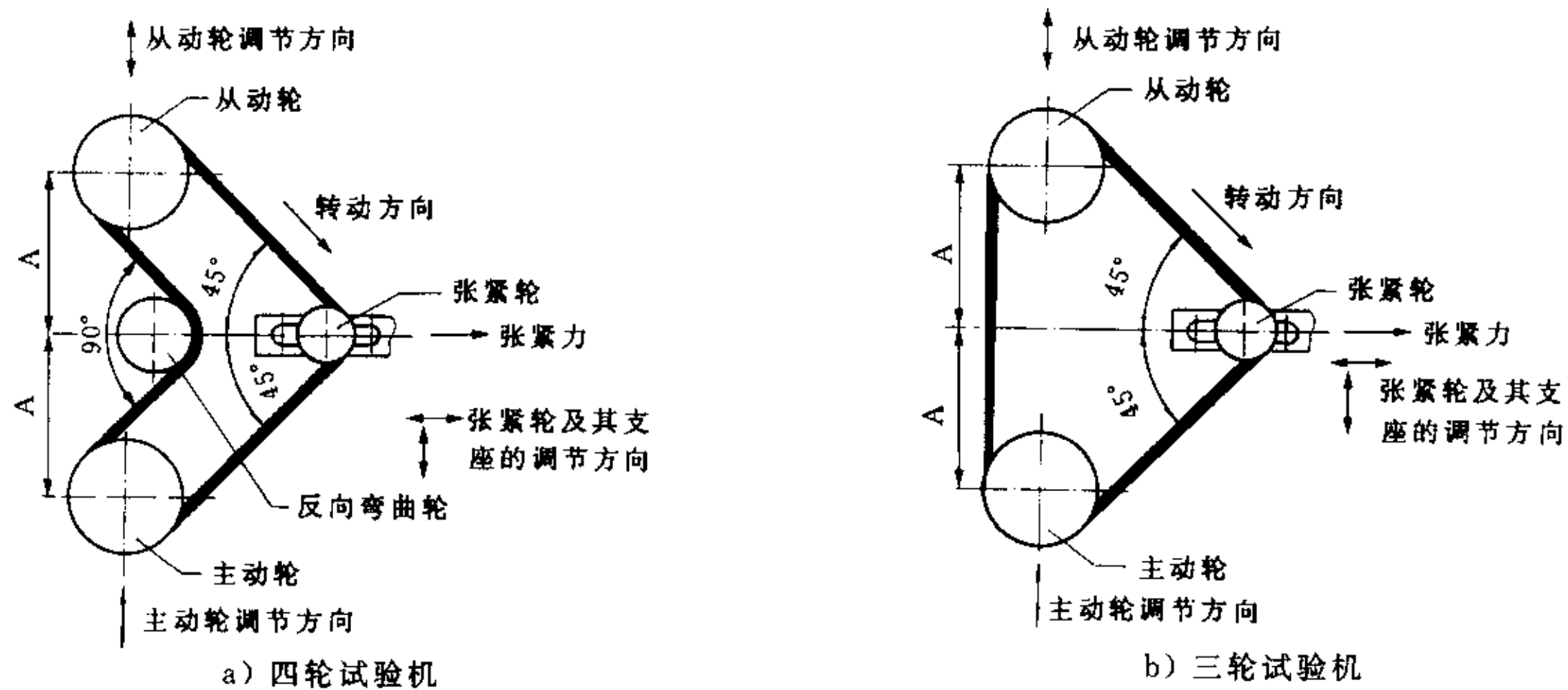
使用如表 6 所规定的试样。

表 6 动态试验的试样

试验装置	带楔数	带的有效长度,mm
三轮试验机	3	850~1 000
四轮试验机	3	1 050~1 300

6.2.2 试验装置

动态试验装置及条件如图 5 所示。从动轮与功率吸收装置相连,张紧轮安装在滑道中,可在张紧力方向上移动。试验装置上带有一个用来罩住试验传动装置,保持试验温度的恒温箱。箱内试验温度等试验参数如表 7 所示,带轮的截面尺寸及相关参数如表 8 和图 6 所示。试验室温度为 18~32℃。



注
1 45°是试验开始时该夹角的大小,试验过程中可由于带的再张紧稍有改变。
2 安装在带轮上的带所在平面与由各带轮中心确定的平面的夹角应调整到 15'。

图 5 三轮及四轮试验机装置

表 7 试验参数

主动轮转速 r/min	传动功率 kW	张紧力 N	试验温度 C
4 900±98	8	680±30	85±5

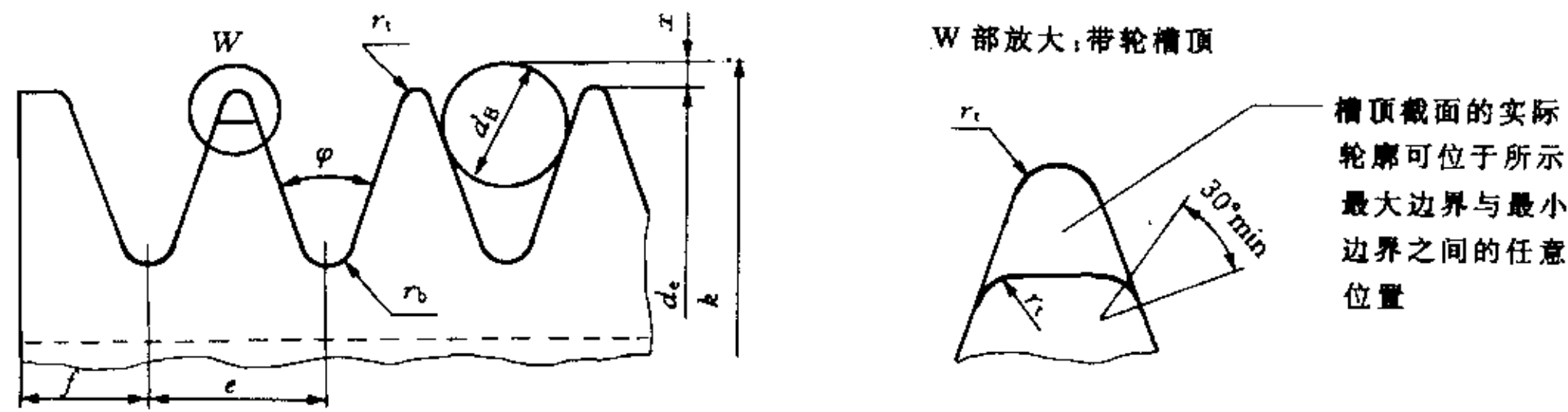


图 6 疲劳试验用带轮尺寸

表 8 疲劳试验用带轮尺寸

mm

项 目	符号	数值	极限偏差
槽间距	e	3.56	$\pm 0.05^{1)2)}$
槽角 ³⁾	ϕ	40°	$\pm 1^\circ$
槽底弧半径 ⁴⁾	r_b	0.5	-0.05
槽顶弧半径 ⁴⁾	r_t	0.25	+0.10
主动轮和从动轮有效直径 ⁵⁾	d_{e1}	121	± 0.02
张紧轮有效直径 ⁵⁾	d_{e2}	55	± 0.2

表 8(完)

mm

项 目	符号	数值	极限偏差
主动轮和从动轮有效直径 ⁶⁾	d_{e1}	63	± 0.2
反向弯曲张紧轮外径 ⁷⁾	d_{e3}	76	± 0.2
主动轮和从动轮节径 ⁸⁾	d_p	$d_p = d_e + 2\Delta e$	—
有效线差	Δe	2	公称值
测量圆球或圆柱外切平行平面间距 ⁹⁾	K	$K = d_e + 2x$	—
测量圆球或圆柱外切平行平面与带轮外缘的间距的二倍	$2x$	0.99	—
测量圆球或圆柱直径	d_B	2.5	± 0.01
轮槽中心线到带轮端面的间距	f	2.5	最小值
1) 系指两相邻轮槽对称轴之间的距离的偏差。 2) 一个带轮所有 e 值的累积偏差应不大于 ± 0.3 mm。 3) 轮槽的对称轴与带轮轴线的夹角应为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。 4) 在本标准中规定了 r_b 和 r_t 的极限偏差值,因它们在本标准中是试验轮的一个重要参数。 5) 仅适用于三轮或四轮试验机。 6) 仅适用于两轮试验机。 7) 仅适用于四轮试验机。 8) 多楔带与带轮配合时的实际节径比带轮有效直径稍大,其准确值只有将所用多楔带安装在带轮上运转才能测得,有效线差的公称值($\Delta e = 2$ mm)可用来近似计算传动比。当需要更高的精确度时,应向带的制造者询问。 9) 在一个带轮各槽上测得的有效直径的差值应不大于 0.15 mm。			

6.2.3 试验程序

6.2.3.1 在张紧轮能在滑道上自由移动的情况下,对张紧轮施加表 7 所示张紧力并启动试验机,使主动轮达到规定转速,尽量快地向从动轮施加表 7 所示负荷,使功率吸收装置吸收规定功率。在这种情况下让试验机运转 $5 \text{ min} \pm 0.25 \text{ min}$ (不包括起动和制动时间)后,停机至少 10 min。然后用手转动带轮,使带转动数圈,立即将张紧轮支座固定在其移动范围的中心位置上。在恒温箱内温度达到 $85^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 后再重新起动试验机。在主动轮达到规定转速后,向从动轮施加规定负荷。立即测量主动轮和从动轮之间的滑动率。

6.2.3.2 以此时作为疲劳寿命的计时起点,运转 10 h 以后每隔 2 h 测定一次滑动率并停机检查带的破损情况,然后重新起动试验机。

6.2.3.3 当滑动率增量达到 4% 时,停机,待装置和试样冷却至 $15 \sim 35^\circ\text{C}$ 之后,按 6.2.3.1 对带进行再张紧,然后重新起动试验机。

6.2.3.4 当滑动率增量第三次达到 4% 时,或当带出现图 7 所示破损情况时,终止试验并记录疲劳寿命。

注

1 停机时间不计入疲劳寿命。

2 每次停机前应先去掉负荷。每次重新启动后应待主动轮达到规定转速后重新迅速地向从动轮施加规定负荷。停机时间是指从去掉负荷到重新施加规定负荷的时间间隔。

3 如试验带轮是新的,必须用非试验带按以上述试验条件和方法进行 48 h 以上的适应性运行,方可进行正常试验。

滑动率增量 g 用百分率表示,可按式(3)计算:

$$g = (i_o - i_t) \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$i_o = \frac{n_o}{N_o}$$

$$i_1 = \frac{n_1}{N_1}$$

式中： n_0 ——加上规定负荷后立即测定的从动轮转速；

n_1 ——测量滑动率时的从动轮转速；

N_0 ——加上规定负荷后立即测定的主动轮转速；

N_1 ——测量滑动率时的主动轮转速。

式中所有转速均为试验负荷下的转速。

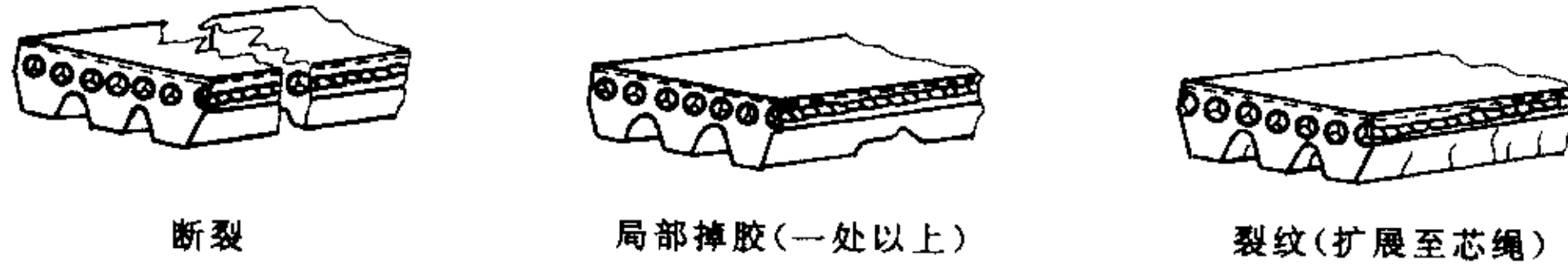


图 7 疲劳试验的破损情况

6.3 拉伸试验

6.3.1 试样

从一条带上切取 250 mm 长的三个试样,在其中画出测量伸长率用的间距为 100 mm 的标线,当从一条带上不能取三个以上试样时,试样数量可由供需双方协商确定。

6.3.2 试验方法

试验室温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,拉伸速度为 $50 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$ 。测定当拉力增至表 4 所示值时的标线间距,并计算伸长率。拉伸强度是在试样断裂时的最大拉力。对测量值取三个数据的平均值,计算到小数点后两位,作为试验结果。断在夹具处的试样测量值应予作废,再从同一条带上取试样进行试验,以补充测量值。

6.4 耐低温性能试验

6.4.1 试样

用与 6.3 同样的方法取试样,将试样在 $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置 70^{+2}_{-0} h 预处理,冷却至室温。

6.4.2 试验方法

将预处理试样在 $-30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置 70^{+2}_{-0} h 后取出,立即按表 9 所示弯曲条件沿圆筒以至少 90° 的接触角进行弯曲,检查试样是否有裂纹。按带的实际使用情况或按供需双方协议选择正向弯曲和(或)反向弯曲试验条件。

表 9 弯曲条件

项 目	正向弯曲	反向弯曲
试验室温度, $^{\circ}\text{C}$	25 ± 5	25 ± 5
圆筒直径, mm	40	70

7 检验规则

7.1 带应由制造厂质量检验部门检验合格,并出具合格证后方可出厂。

7.2 每条带应逐条按 4.5.4 和 5.1 检验外观质量和有效长度。

7.3 截面尺寸每 1 000 条抽取一条进行检查,拉伸性能试验每月至少进行两次。

7.4 耐低温性能试验每季度至少进行一次。

7.5 对同样型号同等材质的带每次抽取两条试样进行疲劳寿命试验,每半年至少进行一次。

7.6 在 7.3~7.5 所述的各项试验中有不合格项目时,应在该批带中另取双倍试样,对不合格项目及有关项目进行复试,若试验结果中有一项仍不合格,则该批产品为不合格品。

8 标志、标签、包装、运输、贮存

8.1 标志

每条带上应有水洗不掉的明显标志,包括以下内容:

- a) 规格标记;
- b) 生产厂家及商标;
- c) 制造年月。

8.2 标签和包装

每条带应用纸套或塑料膜包装,每 50 条至 100 条带采用合适的包装袋或包装箱进行包装,每个外包装上应注明生产厂家、商标、规格、数量及生产年月。在袋或箱内应附有以硬纸板或塑料薄膜制做的标签,其上应包括以下内容:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 规格标记;
- c) 袋或箱内带的条数;
- d) 制造年月;
- e) 需方要求注明的零件号;
- f) 质检部门合格章。

8.3 运输、贮存

8.3.1 带在运输和贮存中,应避免阳光直射和雨雪浸淋,保持清洁,防止酸、碱、油及有机溶剂等有害于带质量的物质的接触,带的贮存位置应离热源装置 1 m 以上,贮存中不能使带受到过大弯曲和挤压。

8.3.2 贮存时库房温度宜保持在 $-15\sim 40^{\circ}\text{C}$,相对湿度在 50%~80%。
