ICS 21.220.10
J 18

中华人民共和国国家标准

GB/T 18183—2017
代替 GB/T 18183—2000

汽车同步带疲劳试验方法

Fatigue test method for automotive synchronous belt

2017-05-12 发布　　2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　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 GB/T 18183—2000《汽车同步带疲劳试验方法》。与 GB/T 18183—2000 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

——增加了 ZH、YH、ZR、YR、ZS、YS、RU、YU 等型号汽车同步带并规定了相应的技术参数；

——增加了张紧轮技术参数(见表 3)；

——增加了测试带尺寸(见第 5 章)；

——增加了汽车同步带耐高温疲劳试验和滴水疲劳试验的要求并对试验进行了规范(见第 6 章和第 7 章)；

——增加了试验报告中的试验项目（见第 8 章)；

——删除了原标准附录 A 汽车同步带两轮疲劳试验方法。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国带轮与带标准化技术委员会(SAC/TC 428)归口。

本标准起草单位：宁波裕江特种胶带有限公司、机械科学研究总院、长春大学、无锡市贝尔特胶带有限公司、湖北茂鑫特种胶带有限公司、宁波丰茂远东橡胶有限公司、宁波伏龙同步带有限公司、宁波捷豹集团有限公司、江苏明珠试验机械有限公司、浙江三特科技有限公司。

本标准主要起草人：黄小明、俞旭明、秦书安、李占国、吴贻珍、熊立军、冯建斌、潘海瑞、张蓉、朱牧之、邵海根。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 18183—2000。

汽车同步带疲劳试验方法

1 范围

本标准规定了实验室检验汽车同步带疲劳寿命的方法。

本标准适用于 ZA、ZB、ZH、YH、ZR、YR、ZS、YS、RU、YU 等型号汽车同步带(以下简称同步带)。

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 10414.2 带传动 同步带传动 汽车同步带轮

GB/T 10716 同步带传动 汽车同步带 物理性能试验方法

3 方法提要

本标准规定采用三轮疲劳试验机检验汽车同步带的疲劳寿命。疲劳寿命是指同步带在本标准规定条件下连续运转直至达到规定的运转小时数或出现任一失效模式的小时数。在试验过程中,主动轮按规定的转速运转,在从动轮上施加一定的扭矩。张紧力通过张紧装置的张紧轮作用到被测试同步带上,试验时张紧轮位置锁定。

4 试验装置

4.1 基本要求

疲劳试验机所有的部件应具有足够的强度和刚度,并能满足长期连续运转的需要。它主要由以下几部分组成:

——主动轮及其驱动装置;

——从动轮及与其相联的加载装置,加载装置能提供准确、稳定的试验扭矩,并能用适当的方法(如用重锤)进行扭矩校准;

——张紧轮(平轮)及其滑道,该装置能使张紧轮沿张紧力(F)的作用方向自由运动(见图 1),以使试验所需的张紧力准确地作用到被测试同步带上。

4.2 各带轮的位置关系

为使试验机能适用于不同长度的同步带,主动轮和(或)从动轮,张紧轮和(或)支座的位置应可调,具体见图 1。

若以从动轮中心作为坐标原点(0,0),分别以水平方向和垂直方向作为 X 轴、Y 轴设立坐标系(见图 1),则主动轮和张紧轮中心的位置坐标可用表 1 中所列的公式求出。

4.3 试验带轮

4.3.1 试验用的各带轮应采用合金结构钢制作，主、从动轮的轮齿及张紧轮与带背面接触部分的表面硬度均为 HRC 50～55。

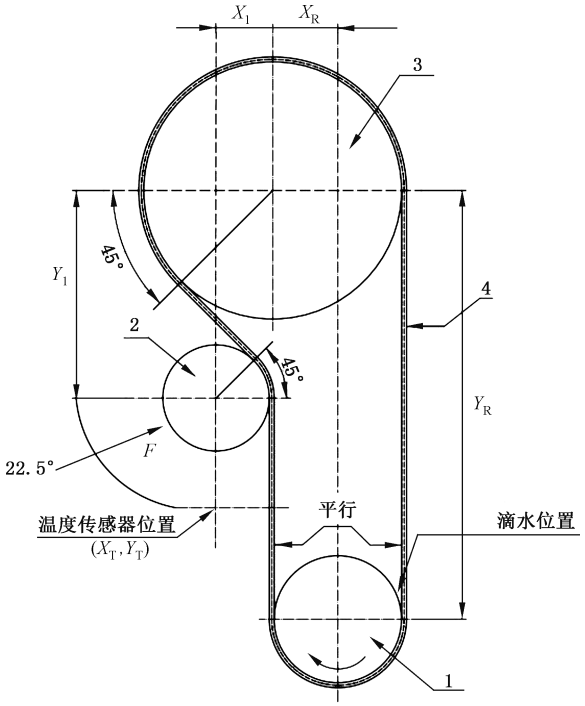
4.3.2 主、从动轮的轮齿和张紧轮工作面表面的表面粗糙度参数 Ra 的数值不大于 1.6 μm。

4.3.3 主动轮两侧均有挡边，挡边的结构和尺寸应符合 GB/T 10414.2 的规定。

4.3.4 带轮齿形应符合 GB/T 10414.2 的规定。

4.3.5 主、从动带轮的各项技术参数应符合表 2 的规定。

4.3.6 张紧轮的各项技术参数应符合表 3 的规定。



说明：

1——主动轮；

2——张紧轮；

3——从动轮；

4——被测试同步带。

图 1 试验带轮的布置

表 1 带轮、温度传感器的位置坐标计算公式

单位为毫米

项 目	坐 标	
从动轮	X_N	0
	Y_N	0
张紧轮	X_1	$-0.5\ D_N$
	Y_1	$-(0.707\ d+0.207\ D_N)$

表 1（续）

单位为毫米

项 目	坐 标	
主动轮	X_R	$+0.25\ d$
	Y_R	$-(L_P/2-1.270\ 9\ d\ +0.010\ 65\ D_N)$
温度传感器	X_T	-25
	Y_T	-140
注：D_N 为张紧轮节径；d 为从动轮的节径；L_P 为被测试同步带节线长。		

表 2 主、从动带轮技术参数

项 目	代号	单位	ZA、ZB、ZH、ZR、ZS、RU		YH、YR、YS、YU	
			主动轮	从动轮	主动轮	从动轮
节距	P_b	mm	9.525	9.525	8.000	8.000
齿数	Z		19	38	22	44
节圆周长	C_P	mm	180.98	361.95	176.0	352.0
节径	d	mm	57.61	115.21	56.02	112.05
节顶距	δ	mm	0.686	0.686	0.686	0.686
外径	d_0	mm	$56.23_0^{+0.10}$	$113.84_0^{+0.13}$	$54.65_0^{+0.10}$	$110.67_0^{+0.13}$
相邻齿节距偏差		mm	0.025	0.025	0.025	0.025
90°弧上齿节距累积误差		mm	0.10	0.13	0.10	0.13
径向圆跳动（最大值）		mm	0.1	0.1	0.1	0.1
轴向圆跳动（最大值）		mm	0.06	0.11	0.06	0.11
轮齿平行度误差（最大值）		mm	轮宽/1 000	轮宽/1 000	轮宽/1 000	轮宽/1 000
带轮圆柱度（最大值）		mm	轮宽/1 000	轮宽/1 000	轮宽/1 000	轮宽/1 000
注：除上述型号以外的型号，试验带轮的技术参数向带轮的生产厂商咨询。						

表 3 张紧轮技术参数

单位为毫米

项 目	ZA	ZB	ZH	ZR	ZS	RU	YH	YR	YS	YU
节径 D_N	50.0	50.0	49.6	49.9	50.0	49.5	49.9	50.1	50.1	50.0
外径	47.0±0.1									
注：张紧轮轮宽与主动轮和从动轮轮宽相等。										

5 试样

被测试同步带的宽度为 19.0 mm±0.3 mm 和 25.0 mm±0.5 mm，其他宽度由供需双方协商确定；带齿数见表 4，其他规格的齿数由供需双方协商确定。

表 4 带齿数

型号	齿数	齿节距/mm
ZA、ZB、ZH、ZR、ZS、RU	100±5	9.525
YH、YR、YS、YU	110±5	8.000

6 试验条件

6.1 耐高温疲劳试验

6.1.1 试验条件见表 5，也可由供需双方协商确定。

表 5 耐高温疲劳试验条件

试验箱温度 ℃	主动轮转速 r/min	从动轮扭矩[a] N·m	
		$b_s=19$	$b_s=25$
100±5	6 000±120	30.3	41.4
130±5	6 000±120	30.3	41.4
130±5	3 000±100(1min)[b] 5 000±100(3min)	30.3	41.4
[a] 其他宽度从动轮扭矩参考公式 $=41.4(b_s/25)\times1.14$ 。 [b] 先 3 000 r/min 转动 1 min 后，转速调为 5 000 r/min 再转动 3 min，然后交替进行。			

6.1.2 试验过程中实际扭矩的极限偏差为规定扭矩的 2%。

6.1.3 试验时带的张力和张紧轮施加的张紧力见表 6，也可由供需双方商定。

表 6 带的张力和张紧轮施加的张紧力

带宽 b_s mm	被测试带直段张力 T N	张紧力 F[a] N
19	227	174
25	310	237
[a] 其他宽度的同步带直段张力参考公式 $T=310(b_s/25)\times1.14$，张紧力 $F=0.765T$。		

6.2 滴水疲劳试验

6.2.1 试验用水一般用自来水，试验期间滴水保持稳定，出水量 17 mL/min，水温控制在 10 ℃～30 ℃。

6.2.2 试验时主动轮转速为 6 000 r/min±120 r/min。

6.2.3 试验时带的张力和张紧轮施加的张紧力见表 6，也可由供需双方商定。

7 试验程序

7.1 总则

进行耐高温疲劳试验时，开启温度传感器的功能，关闭滴水装置；进行滴水试验时，开启滴水装置，关闭温度传感器的功能。

7.2 耐高温疲劳试验

7.2.1 试验之前先用适当的溶剂对带轮进行清洗，带轮齿表面不应有杂物。

7.2.2 当调换任何一个新轮后，应使用和被测试同步带同一型号的另外一条带进行 48 h 的磨合以后，才能进行试验。

7.2.3 将被测试同步带安装到试验机带轮上，对其施加规定的张紧力，用手使同步带转动 2 圈后将张紧轮位置锁定，开启温度传感器功能和加温装置，启动试验机，使其达到规定的转速，让试验机运转 5 min±15 s(不包括启动和制动时间)后停止，将张紧轮位置调整后再次锁定。

7.2.4 待试验箱内温度升至规定温度后，重新启动试验机，使其达到规定的转速，将试验扭矩调至规定值后，开始试验计时，间隔 24 h 停机检查，让试验机在该条件下连续运转直至达到规定的同步带运转小时数或出现同步带任一失效模式，试验结束。

7.2.5 试验结束后，应检查试验机每个带轮及其轴承磨损情况以及张紧轮支座的固定情况，以确定被测试同步带的失效是否由带轮的损坏或试验装置的故障引起。

7.3 滴水疲劳试验

7.3.1 试验之前先用适当的溶剂对带轮进行清洗，带轮齿表面不应有杂物。

7.3.2 当调换任何一个新轮后，应使用和被测试同步带同一型号的另外一条带进行 48 h 的磨合以后，才能进行试验。

7.3.3 将被测试同步带安装到试验机带轮上，对其施加规定的张紧力，用手使同步带转动 2 圈后将张紧轮位置锁定，启动试验机，使其达到规定的转速，让试验机运转 5 min±15 s(不包括启动和制动时间)后停止，将张紧轮位置调整后再次锁定。

7.3.4 重新启动试验机，使其达到规定的转速，开启滴水装置，开始试验计时，试验机在该条件下连续运转 24 h，将测试带取下，并在实验室停放 1 h～24 h 后，按照 GB/T 10716 进行以下物理性能试验：

——拉伸强度试验；

——齿体剪切强度试验；

——芯绳粘合强度试验；

——齿布粘合强度试验。

7.4 耐高温疲劳试验失效模式

耐高温疲劳试验失效模式应包括以下内容：

——带齿脱落；

——带拉断；

——带齿严重磨损(带齿包布磨损殆尽)；

——带侧严重磨损(明显可见带侧骨架散落，带宽损失 1 mm 以上)。

8 试验报告

试验报告应包括以下内容：

——试验项目；

——试验依据的标准号；

——试验机型号；

——被测试同步带的型号、节线长度、带宽及生产厂家(或代号)；

——试验期间的平均环境温度；

——试验扭矩及张紧力；

——满足规定条件的运转小时数或失效时的运转小时数，h；

——终止试验的理由；

——偶然情况；

——试验日期、试验人员及试验单位。