



中华人民共和国国家标准

GB/T ×××××—××××

发动机附件带传动系统机械式自动张紧轮 试验规范

Test specification for mechanical automatic tensioner of accessory belt drive
system of engine

征求意见稿

2023. 4. 3

20××-××-××发布

20××-××-××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国带轮与带标准化技术委员会（SAC/TC428）归口。

本部分起草单位：浙江丰茂科技股份有限公司、中机生产力促进中心有限公司等。

本部分主要起草人：

本标准首次发布。

引 言

张紧轮是发动机附件带传动系统应用的关键部件，其主要起到传动系统张紧力调节作用，使传动系统张紧力保持稳定状态，既能实现降噪减振又能提高带传动系统使用寿命和传动精度。张紧轮发展至今几经技术变化，目前均具备自动张紧功能，其能够根据附件带的长度变化自动调节系统张紧力，一般可分为机械式自动张紧轮和液压式自动张紧轮，由于机械式自动张紧轮应用较为普遍，本标准规定了机械式自动张紧轮的试验规范。

发动机附件带传动系统机械式自动张紧轮试验规范

1 范围

本标准规定了发动机附件带传动系统机械式自动张紧轮（以下简称张紧轮）的试验规范，主要包括高温耐久性试验、冷热冲击耐久性试验、腐蚀试验、污染试验、提起试验、耐臭氧试验、跌落试验及急扭试验。

本标准适用于发动机应用的机械式自动张紧轮，不适用于张紧轮中带轮或轴承、直线式张紧轮和双向张紧轮。

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 6931.1 带传动 术语 第1部分：基本术语

3 术语和定义

GB/T 6931.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械式自动张紧轮 mechanical automatic tensioner

一种通过弹簧和张紧臂等零件提供带的张力的部件。

3.2

负荷角度 load angle

指在发动机附件带传动系统中张紧轮在名义工作位置时，带轮上传动带合力与张紧臂的夹角。

3.3

平行度 parallelism

指在张紧臂的负荷角度方向施加力，将张紧臂旋转到名义工作位置时，轴承安装面相对于张紧轮安装基准面的平行误差的最大值，单位采用 mm 或° 表示。

3.4

高度差 offset

指在张紧臂的负荷角度方向施加力，将张紧臂旋转到名义工作位置时，轴承安装面相对于张紧轮安装基准面的距离。

3.5

张紧轮磨合 tensioner break-in

指试验前，在温度 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 、峰-峰值幅度 2° 、频率 20Hz 的情况下转动张紧臂 15 分钟，用于稳定张紧轮阻尼的准备步骤。

3.6

扭矩 torque

指张紧轮磨合后在名义工作位置时的平均扭矩。记录的数据应包括达到预热/磨合五个周期的完整扭矩与位移的曲线。

3.7

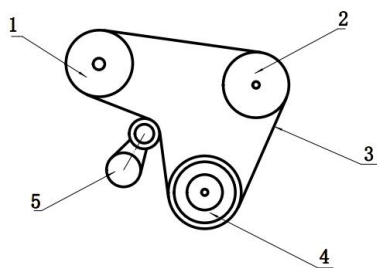
阻尼 damping

指张紧轮磨合后在名义工作位置时阻止张紧轮的张紧臂移动的压力或摩擦力。记录的数据应包括达到预热/磨合五个周期的完整扭矩与位移的曲线。阻尼用百分比、力或扭矩表示。

4 试验说明

发动机附件带传动系统机械式自动张紧轮应用在附件带传动系统中。机械式自动张紧轮试验包含高温耐久性试验、冷热冲击耐久性试验、腐蚀试验、污染试验、提起试验、耐臭氧试验、跌落试验及急扭试验。其中高温耐久性试验、冷热冲击耐久性试验、腐蚀试验、污染试验可通过传动带式驱动或拉线式驱动两种试验方式实现。

传动带式驱动试验要求试验装置中的主动轮或从动轮至少有一个是偏心轮，能够使张紧臂达到上下峰值，传动带材料应满足试验要求，具体装置简图见图 1。

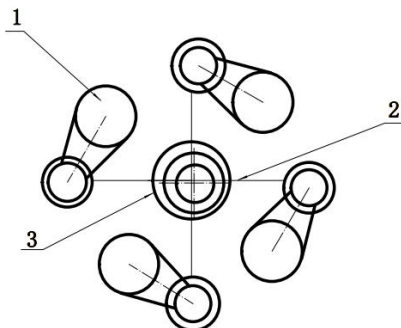


标引序号说明：

- 1——从动轮；
- 2——从动轮；
- 3——传动带；
- 4——主动轮；
- 5——张紧轮。

图 1 传动带式驱动试验装置简图

拉线式驱动试验要求试验装置中主动轮为偏心轮，能够使张紧臂达到上下峰值，线绳应满足试验强度要求，具体装置简图见图 2。



标引序号说明：

- 1——张紧轮；
- 2——线绳；
- 3——主动轮。

图 2 拉线式驱动试验装置简图

5 试验规范

5.1 高温耐久性试验

5.1.1 试验目的

高温耐久性试验目的为验证在高温环境下张紧轮的性能及耐久性。

5.1.2 试样

试验样本数量不少于4件。

5.1.3 试验装置

试验装置见图 1 或图 2。

5.1.4 试验程序

5.1.4.1 试验条件

试验前需进行磨合，试验条件如下：

- 试验温度： $100^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
- 试验频率： $25\text{Hz}\pm 1\text{Hz}$ ；
- 试验摆角： $\pm 3^{\circ}$ ；
- 试验时间： $\geq 400\text{h}$ 。

5.1.4.2 试验方法

将张紧轮安装在试验装置中，设置规定试验频率和摆角，启动试验，当设备达到要求的温度时，开始计算试验时间，并在 0 小时，1 小时，24 小时，100 小时，200 小时和 400 小时时进行数据采集。

5.1.5 结果记录

试验结果要求如下：

- 张紧轮无卡滞；
- 噪声不能超过允许值；
- 平行度变化量 $\leq 0.5^{\circ}$ ；
- 高度差变化值 $\leq 0.5\text{mm}$ ；
- 平均扭矩变化量 $\leq 15\%$ ；
- 阻尼在设计范围内。

5.2 冷热冲击耐久性试验

5.2.1 试验目的

冷热冲击耐久性试验目的为验证在高低温环境下张紧轮的性能及耐久性。

5.2.2 试样

试验样本数量不少于 4 件。

5.2.3 试验装置

试验装置见图 1 或图 2。

5.2.4 试验程序

5.2.4.1 试验条件

试验前需进行磨合，试验条件如下：

- 试验频率：25Hz±1Hz；
- 试验摆角：±3°；
- 试验时间：≥6h。

5.2.4.2 试验方法

将张紧轮安装在试验装置中，设置规定试验频率和摆角，启动试验，将其在 100℃±5℃的试验装置中运行 1 个小时，随后将张紧轮安装在-40℃±2℃的试验装置中，静置 1 小时后启动试验，运行 1 个小时，以上为 1 个循环，按照以上方法循环 3 次，并在每个循环张紧轮运行 0 小时，1 小时和 2 小时时进行数据采集。

5.2.5 结果记录

试验前需进行磨合，试验结果要求如下：

- 张紧轮无卡滞；
- 噪声不能超过允许值；
- 平行度变化量≤0.5°；
- 高度差变化量≤0.5mm；
- 平均扭矩变化量≤15%；
- 阻尼在设计范围内。

5.3 腐蚀试验

5.3.1 试验目的

腐蚀试验目的为验证在腐蚀性环境下张紧轮的性能及耐久性。

5.3.2 试样

试验样本数量不少于 4 件。

溶液：0.5%浓度盐水。

5.3.3 试验装置

试验装置见图 1 或图 2。

5.3.4 试验程序

5.3.4.1 试验条件

试验前需进行磨合，试验条件如下：

- 试验温度：常温；
- 试验频率：25Hz±1Hz；
- 试验摆角：±3°；
- 试验时间：312h。

5.3.4.2 试验方法

将张紧轮安装在试验装置中，设置规定试验频率和摆角，启动试验运行 72 小时，然后停止试验，打开试验舱 24 小时。再次启动试验运行 96 小时，然后停止试验，打开试验舱 24 小时。再次启动试验

运行 72 小时，然后停止试验，打开试验舱，使张紧轮干燥 24 小时。

盐雾及张紧轮运行时间为 240 小时，总试验时间为 312 小时。从 24 小时开始，1 天打开试验装置不能超过 1 次，并在 0 小时，1 小时，24 小时，72 小时，192 小时，288 小时和 312 小时时进行数据采集。

5.3.5 结果记录

试验结果要求如下：

- 张紧轮无卡滞；
- 噪声不能超过允许值；
- 平行度变化量 $\leq 0.5^\circ$ ；
- 高度差变化量 $\leq 0.8\text{mm}$ ；
- 平均扭矩变化量 $\leq 15\%$ ；
- 阻尼在设计范围内。

5.4 污染试验

5.4.1 试验目的

污染试验目的为验证在污染性环境下张紧轮的性能及耐久性。

5.4.2 试样

试验样本数量不少于 4 件。

污染液主要成分如下：

- 3.8L 水；
- 0.14kg 0~200 微米的粉尘；
- 0.14kg #400 砂粒氧化铝；
- 0.05kg #150 砂粒氧化铝；
- 0.14kg 食盐；
- 0.005L 红色食用色素溶液。

5.4.3 试验装置

试验装置见图 1 或图 2。

5.4.4 试验程序

5.4.4.1 试验条件

试验前需进行磨合，试验条件如下：

- 试验温度： $70^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ；
- 试验频率： $25\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$ ；
- 试验摆角： $\pm 3^\circ$ ；
- 试验时间： $\geq 400\text{h}$ 。

5.4.4.2 试验方法

将张紧轮装在试验装置中，设定规定试验频率和摆角，启动试验，当设备达到设定温度时，开始计算试验时间，在张紧轮上喷污染液，喷射位置见图 3，每个位置喷 2 秒，使张紧轮外表面完全喷湿，一天喷 3 次，每次间隔不小于 2 小时。并在 0 小时、1 小时、24 小时、100 小时、200 小时和 400 小时时进行数据采集。实验结束后将试样静置 14 天后进行磨合，再次进行检测。

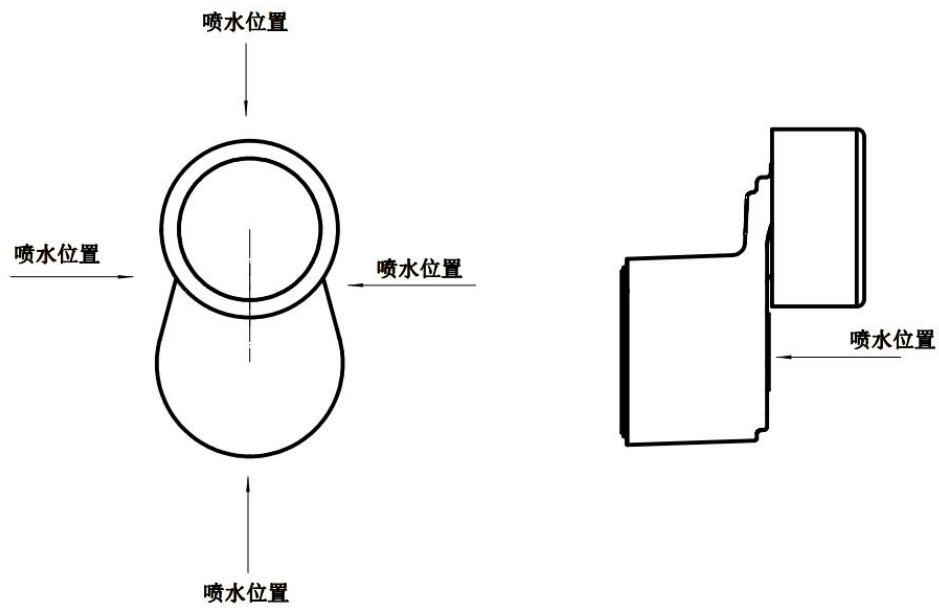


图 3 污染液喷射位置简图

5.4.5 结果记录

试验前需进行磨合，试验条件如下：

- 张紧轮无卡滞；
- 噪声不能超过允许值；
- 平行度变化量 $\leq 0.5^\circ$ ；
- 高度差变化量 $\leq 0.8\text{mm}$ ；
- 平均扭矩变化量 $\leq 15\%$ ；
- 阻尼在设计范围内。

5.5 提起试验

5.5.1 试验目的

提起试验目的为验证张紧轮的零部件强度和张紧轮的性能。

5.5.2 试验样本

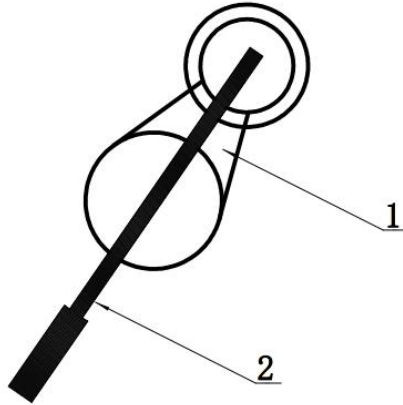
试验样本数量不少于 4 件。

5.5.3 试验装置

试验装置为扭矩扳手及定位辅具。

5.5.4 试验程序

将张紧轮安装在试验装置上，用扭矩扳手绕张紧轮的轴（见图 4）扭转张紧臂，当张紧臂至最大行程位置时记录最大扭矩，并继续施加扭矩至最大行程扭矩的 1.2 倍，再缓慢放松至自由状态。每个产品重复 6 次。



标引序号说明:

1——张紧轮;

2——扭矩扳手。

图 4 扭矩扳手提起示意图

5.5.5 结果记录

试验前需进行磨合, 试验结果要求如下:

- 张紧轮无异常;
- 平行度变化量 $\leq 0.5^\circ$;
- 高度差变化量 $\leq 0.5\text{mm}$;
- 平均扭矩变化量 $\leq 15\%$;
- 阻尼在设计范围内。

5.6 耐臭氧试验

5.6.1 试验目的

耐臭氧试验目的为验证张紧轮上外表可见橡胶件的抗裂性。

5.6.2 试样

试验样本数量不少于 3 件。

5.6.3 试验装置

试验装置为臭氧测试箱。

5.6.4 试验程序

将张紧轮放在臭氧测试箱中, 臭氧浓度 100PPHM, 试验 70 小时。

5.6.5 结果记录

张紧轮外表可见橡胶件目视无龟裂纹。

5.7 跌落试验

5.7.1 试验目的

跌落试验目的为验证张紧轮装配过程中异常跌落后, 整体结构无散架。

5.7.2 试样

试验样本数量不少于 4 件。

5.7.3 试验装置

试验需要在水泥地上进行。

5.7.4 试验程序

抓住张紧轮上的带轮，将张紧轮置于离水泥地面 1.5 米高，自由落下。每个张紧轮重复 3 次。

5.7.5 结果记录

张紧轮应完整，无零件散架。

5.8 急扭试验

5.8.1 试验目的

急扭试验目的为验证张紧轮限位块的强度。

5.8.2 试样

试验样本数量不少于 3 件。

5.8.3 试验装置

试验装置为施加旋转力的工具。

5.8.4 试验程序

将张紧轮安装在试验装置上，旋转张紧臂到最大行程，松开张紧臂使其自由回弹。每个产品重复 5 次。

5.8.5 结果记录

张紧轮限位块目视无异常。

6 试验报告

试验报告应包括但不仅限于以下内容：

- 试验项目；
- 试验依据的标准；
- 试验装置型号；
- 试验件型号；
- 试验环境；
- 试验条件；
- 试验要求；
- 终止试验理由；
- 试验日期、试验人员及试验单位；
- 试验结果。

参考文献

- [1] GB/T 10414-2017 同步带传动 汽车同步带轮
 - [2] GB/T 12734-2017 同步带传动 汽车同步带
 - [3] GB/T 12732-2008 汽车V带
 - [4] GB/T 13352-2008 带传动 汽车工业用V带及其带轮 尺寸
 - [5] GB/T 13552-2008 汽车多楔带
 - [6] GB/T 33513-2017 带传动 汽车多楔带与带轮 PK型：尺寸
-