

T/CRIA

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

车轮轮胎总成依附物可靠性室内试验方法

Laboratory test method for reliability of tyre and wheel assembly attachments

(本草案完成时间: 2026-6-12)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国橡胶工业协会 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件中国橡胶工业协会提出并归口。

本文件起草单位：史密斯瑞华（苏州）测试有限公司、无锡安睿驰科技有限公司、赛轮集团股份有限公司、风神轮胎股份有限公司、中国橡胶工业协会。

本文件主要起草人：何四国、张华安、蒋凯、黄宗茂、张佳伟、许金虎、张真宇、李超、王卫东、付丽娜。

车轮轮胎总成依附物可靠性室内试验方法

1 范围

本文件规定了车轮轮胎总成依附物可靠性室内试验的要求、试验方法、试验结果、试验报告。

本文件适用于依附于轿车子午线轮胎与轻型载重汽车子午线轮胎及配套的车轮、气门嘴总成的零件或子零件，包括但不限于轮饰盖、轮胎用静音绵、轮胎压力监测传感器（TPMS）、射频识别模块（RFID）等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2977 载重汽车轮胎规格、尺寸、气压与负荷
- GB/T 2978 轿车轮胎规格、尺寸、气压与负荷
- GB/T 6326 轮胎 术语
- GB/T 12549 汽车操纵稳定性术语及其定义

3 术语和定义

GB/T6326 、GB/T 12549界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车轮轮胎总成依附物 Tire and Wheel assembly attachment

指依附于轮胎、车轮、气门嘴总成的零件或子零件，如轮饰盖、轮胎用静音绵、轮胎压力监测传感器等。

4 要求

4.1 通则

- 4.1.1 在 GB/T 2977 或 GB/T2978 规定参数范围内列明的, 轮胎规格、负荷指数或层级、测量轮辋、负荷能力、充气压力、允许使用轮应符合 GB/T 2977 或 GB/T2978 的规定。
- 4.1.2 未在 GB/T 2977 或 GB/T2978 规定参数范围内列明的, 轮胎规格、负荷指数或层级、测量轮辋、负荷能力、充气压力、允许使用轮辋应公开明示可查。
- 4.1.3 试验过程中如出现轮胎的外观异常，包括但不限于鼓包、脱层，则停止试验。
- 4.1.4 在整个试验过程中，环境温度应保持在 35℃ ±3℃ 的范围内，试验充气压力，见表 1。

表1 试验用充气压力

轿车子午线轮胎		轻型载重子午线轮胎
标准型	增强型	
250kPa	290kPa	胎侧标识的最大单胎负荷能力相应气压

4.2 试验仪器设备

- 4.2.1 安装障碍条的转鼓（适用于方法 A、B、C），转鼓直径为 1.7m±17mm 或 2m±20mm，后续文中方法 A/B/C 提及的试验时长均为 1.7m 转鼓时长,2m 转鼓的时长需乘以系数 1.176; 周向安装有障碍条，障碍条分布及数量详见附录 A。
- 4.2.2 试验设备应具备施加驱动 / 制动力矩的能力（适用于方法 B）；应具备施加侧偏角的能力（适

用于方法 C)。

4.2.3 试验设备应可实现加减速控制(适用于方法 D),能使轮胎总成以 $1.5g(g=9.8\text{m/s}^2)$ 的平均线加速度加减速。

4.2.4 称重仪器量程: 100kg

4.3 精度

4.3.1 试验加载装置的加载能力应能满足试验方法要求,其精度为满量程的 $\pm 1\%$ 。

4.3.2 试验机转鼓及试验设备的速度能力应满足试验方法的要求,其精度为 $^{+2}_0\text{km/h}$ 。

4.3.3 试验机转鼓在未装障碍条时的径向跳动应不大于 0.25mm。

4.3.4 环境温度测量装置应设置在距离试验轮胎 150mm~1000mm 的范围内(测量装置精度为 $\pm 0.1^\circ\text{C}$)。

4.3.5 充气压力表精度为 $\pm 5\text{ kPa}$ 。

4.3.6 滑移率控制精度为 $\pm 2\%$ 。

4.3.7 侧偏角控制精度为 $\pm 0.1^\circ$ 。

4.3.8 平均线加速度控制精度为 $\pm 0.2g(g=9.8\text{m/s}^2)$ 。

4.3.9 称重仪器精度为 $\pm 0.1\text{kg}$ 。

5 试验方法

5.1 方法 A(障碍条自由滚动法)

5.1.1 试验条件及试验准备

5.1.1.1 将试验轮胎安装在试验轮辋上,并充入表 1 规定的充气压力或依据委托方要求。称量总成的质量 kg。

5.1.1.2 充气后的试验轮胎轮辋组合体应在 $35^\circ\text{C}\pm 3^\circ\text{C}$ 的环境温度下停放至少 3h。

5.1.1.3 试验负荷如下或依据委托方要求:

——子午线轿车轮胎为胎侧标识的最大负荷能力的 80%;

——子午线轻卡轮胎为胎侧标识的最大单胎负荷能力的 85%。

5.1.1.4 试验速度为 80 km/h。试验转鼓以匀加速启动达到规定速度的时间应在 1 min 以内。

5.1.1.5 在规定的试验负荷和试验速度下的试验时间为 96 小时,每 24 小时为 1 个试验阶段,共 4 个阶段。

5.1.2 试验步骤

5.1.2.1 将停放后的试验轮胎气压重新校正到表 1 的规定值。

5.1.2.2 将试验轮胎轮辋组合体安装在障碍条转鼓试验机上,使其垂直于试验转鼓鼓面并施加 5.1.1.3 规定的负荷。

5.1.2.3 按 5.1.1.3, 5.1.1.4 及 5.1.1.5 规定的试验条件进行试验,每单个试验阶段过程应不间断进行,不应人为冷却轮胎,应保持轮胎试验气压恒定为表 1 的规定值,应保持试验速度及试验负荷不变。如遇测试轮饰盖等无法启用气压动态调节系统的场景,采用闭气试验。

5.1.2.4 按规定程序每完成单个试验阶段后,让试验轮胎自然冷却 15 min~25 min,称量总成的质量 kg、拆卸并依据 6 检查轮胎总成依附物外观,必要时拍照记录,相邻试验阶段间隔不应超过 3h。完成全部试验阶段后待完全冷却后拆卸并检查轮胎总成依附物外观并拍照记录。

5.2 方法 B(障碍条加减速复合法)

5.2.1 试验条件及试验准备

5.2.1.1 将试验轮胎安装在试验轮辋上,并充入表 1 规定的充气压力或依据委托方要求。称量总成的质量 kg。

5.2.1.2 充气后的试验轮胎轮辋组合体应在 $35^\circ\text{C}\pm 3^\circ\text{C}$ 的环境温度下停放至少 3h。

5.2.1.3 试验负荷如下或依据委托方要求:

——子午线轿车轮胎为胎侧标识的最大负荷能力的 80%;

——子午线轻卡轮胎为胎侧标识的最大单胎负荷能力的 85%。

5.2.1.4 试验速度为 40 km/h。试验转鼓以匀加速启动达到规定速度的时间应在 1 min 以内。

5.2.1.5 总试验时间为 72 小时，期间每 30min 施加一次 2% 滑移率的驱动或制动力矩，每次保持 1min，从自由滚动到达到规定滑移率的时间不超过 30s，保持期间滑移率公差为 $\pm 0.3\%$ 。驱动与制动力矩交替施加。每 24 小时为 1 个试验阶段，共 3 个阶段。

5.2.2 试验步骤

5.2.2.1 将停放后的试验轮胎气压重新校正到表 1 的规定值。

5.2.2.2 将试验轮胎轮辋组合体安装在障碍条试验机上，使其垂直于试验转鼓鼓面并施加 5.2.1.3 规定的负荷，同时连接好驱动/制动力矩施加装置。

5.2.2.3 启动检测设备和驱动/制动力矩施加装置，按 5.2.1.3、5.2.1.4、5.2.1.5 规定的试验条件进行试验，整个试验过程应不间断进行，不应人为冷却轮胎，应保持轮胎试验气压恒定为表 1 的规定值，应保持试验速度、试验负荷及驱动/制动力矩施加频率和时长不变。如遇测试轮饰盖等无法启用气压动态调节系统的场景，采用闭气试验。

5.2.2.4 每次施加驱动/制动力矩时，记录测试过程中滑移率和力矩随时间变化曲线，用于数据溯源与异常排查。

5.2.2.5 按规定程序每完成单个试验阶段后，让试验轮胎自然冷却 15 min~25 min，称量总成的质量 kg、拆卸并依据 6 检查轮胎总成依附物外观，必要时拍照记录，相邻试验阶段间隔不应超过 3h。完成全部试验阶段后待完全冷却后拆卸并检查轮胎总成依附物外观并拍照记录。

5.3 方法 C（障碍条转向复合法）

5.3.1 试验条件及试验准备

5.3.1.1 将试验轮胎安装在试验轮辋上，并充入表 1 规定的充气压力或依据委托方要求，称量总成的质量 kg。

5.3.1.2 充气后的试验轮胎轮辋组合体应在 $35^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下停放至少 3h。

5.3.1.3 试验负荷如下或依据委托方要求：

——子午线轿车轮胎为胎侧标识的最大负荷能力的 80%；

——子午线轻卡轮胎为胎侧标识的最大单胎负荷能力的 85%。

5.3.1.4 试验速度为 40 km/h。试验转鼓以匀加速启动达到规定速度的时间应在 1 min 以内。

5.3.1.5 总试验时间为 72 小时，期间每 30min 施加一次轮胎侧偏角幅值 $\pm 3^{\circ}$ ，周期 $2\text{min}\pm 10\text{s}$ 的正弦扫略，角度公差为 $\pm 0.1^{\circ}$ 。每 24 小时为 1 个试验阶段，共 3 个阶段。

5.3.2 试验步骤

5.3.2.1 将停放后的试验轮胎气压重新校正到表 1 的规定值。

5.3.2.2 将试验轮胎轮辋组合体安装在障碍条试验机上，使其垂直于试验转鼓鼓面并施加 5.3.1.3 规定的负荷，同时连接好侧偏角施加装置。

5.3.2.3 启动检测设备和侧偏角施加装置，按 5.3.1.3、5.3.1.4、5.3.1.5 规定的试验条件进行试验，整个试验过程应不间断进行，不应人为冷却轮胎，应保持轮胎试验气压恒定为表 1 的规定值，应保持试验速度、试验负荷及侧偏角施加频率和角度不变。如遇测试轮饰盖等无法启用气压动态调节系统的场景，采用闭气试验。

5.3.2.4 每次施加侧偏角时，记录侧偏角曲线，用于数据溯源与异常排查。

5.3.2.5 按规定程序每完成单个试验阶段后，让试验轮胎自然冷却 15 min~25 min，称量总成的质量 kg、拆卸并依据 6 检查轮胎总成依附物外观，必要时拍照记录，相邻试验阶段间隔不应超过 3h。完成全部试验阶段后待完全冷却后拆卸并检查轮胎总成依附物外观并拍照记录。

5.4 方法 D（无障碍条加减速循环法）

5.4.1 试验条件及试验准备

5.4.1.1 将试验轮胎安装在试验轮辋上，并充入表 1 规定的充气压力；如测试静音绵、轮胎压力监测传感器（TPMS）等轮胎空腔内容物时，在轮胎空腔内加入 500mL 纯水（轮饰盖检测时则无需添加），亦可应委托方要求使用其他液体，称量总成的质量 kg。

5.4.1.2 充气后的试验轮胎轮辋组合体应在 $35^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下停放至少 3h。

5.4.1.3 试验负荷：

如轮胎轴可自行旋转加速，则无需加载（负荷为 0）；如轮胎需要转鼓带动加速，则施加下列负荷

——子午线轿车轮胎为胎侧标识的最大负荷能力的 10%；

——子午线轻卡轮胎为胎侧标识的最大单胎负荷能力的 15%。

5.4.1.4 试验过程中，轮胎总成以 $1.5g$ ($g=9.8\text{m/s}^2$) 的线加速度从 0 加速到 120km/h，保持 10s，再以 $1.5g$ 的减速度减速到 0km/h，此为一个循环。

5.4.1.5 添加纯水或其他液体时，总循环次数为 2000 次，每 500 次一个阶段；其他情况总循环次数为 6000 次，每 1000 次一个阶段。

5.4.2 试验步骤

5.4.2.1 将停放后的试验轮胎气压重新校正到表 1 的规定值。

5.4.2.2 将试验轮胎轮辋组合体安装在可实现加减速控制的设备上，施加 5.4.1.3 规定的负荷。

5.4.2.3 启动检测设备和加减速控制设备，按 5.4.1.3、5.4.1.4、5.4.1.5 规定的试验条件进行试验，整个试验过程应保持试验负荷、加减速参数及循环次数要求不变。

5.4.2.4 试验过程中，每次加减速阶段，记录速度与加速度曲线，用于数据溯源与异常排查。

5.4.2.5 按规定程序每完成单个试验阶段后，让试验轮胎自然冷却 15 min~25 min，称量总成的质量 kg、拆卸并依据 6 检查轮胎总成依附物外观，必要时拍照记录，相邻试验阶段间隔不应超过 3h。完成全部试验阶段后待完全冷却后拆卸并检查轮胎总成依附物外观并拍照记录。

6 试验结果

检查并记录依附物的状态，包括是否完好、有无脱落、翘边、脱胶、破损、变形、位移、敲击异响等情况，应记录失效发生的阶段、对应的方法及具体状态。

7 试验报告

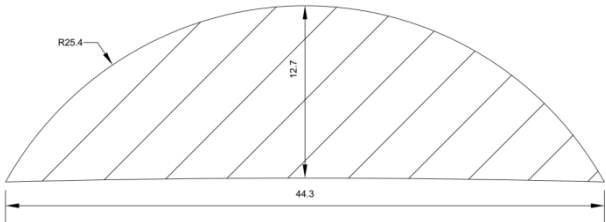
试验报告包括但不限于：

- a) 轮胎气压及负荷条件
- b) 试验轮胎的花纹、规格及试验轮辋类型及规格
- c) 试验设备的名称、转鼓直径（若适用）、障碍条尺寸与数量
- d) 试验采用的方法（A/B/C/D）及相关参数（如驱动 / 制动力矩、侧偏角、加减速参数、纯水/其他液体使用情况等）
- e) 试验数据及图表，包括传感器采集的数据、拍摄的照片等
- f) 试验日期及试验人员
- g) 轮胎总成依附物的类型及每次检查的记录，包括失效情况（若有）
- h) 每次检查时轮胎总成的质量

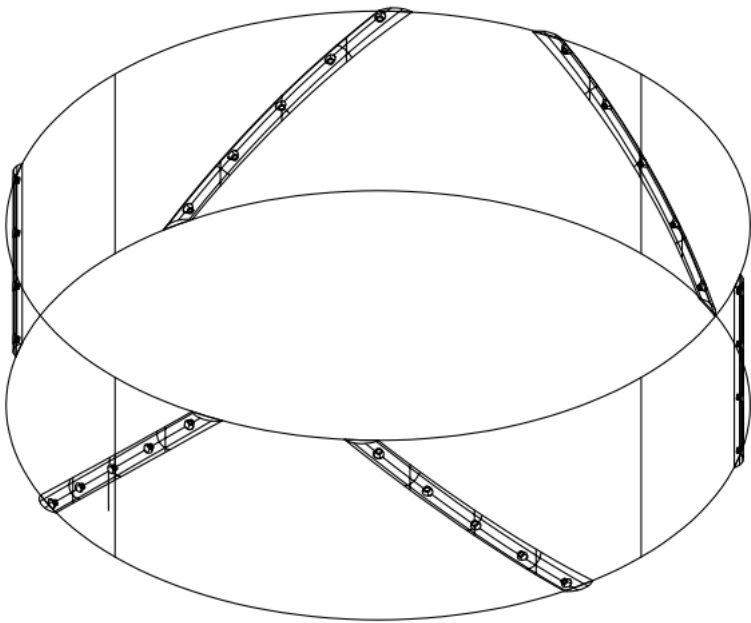
附录 A
(规范性)

试验机转鼓的试验鼓面上障碍条分布要求

- A.1 方法 A: 试验机转鼓的试验鼓面上应均匀分布六根障碍条，这六根障碍条为钢制，尺寸如图 A.1，
- A.2 方法 A: 在试验鼓面上的分布如图 A.2。
- A.2.1 未安装障碍条时试验鼓面需为平滑的钢制面，也可以使用有纹理的表面，转鼓表面需保持清洁。
- A.2.2 六根障碍条均匀分布在转鼓面上，其中：
- 两根 0° 障碍条分别布置在 0° 和 180° 的相位上，与转鼓轴线成 0° 横跨在转鼓面上；
 - 四根 45° 障碍条分别布置在 60° 、 120° 、 240° 、 300° 相位上，与转鼓轴线成 45°
- A.3 障碍条尺寸宜为：高 (12.7 ± 0.1) mm，宽 (44.3 ± 0.15) mm，工作表面曲率半径为 25.4mm，长度与转鼓宽度匹配。M



图A.1 障碍条尺寸



图A.2 障碍条分布

- A.4 方法 B/C: 试验机转鼓的试验鼓面上布置有两根 0° 障碍条，分别布置在 0° 和 180° 的相位上，与转鼓轴线成 0° 横跨在转鼓面上，障碍条与方法 A 的 0° 障碍条相同，尺寸见图 A.1。

参 考 文 献

- [1] GB/T-4501-2023 《载重汽车轮胎性能室内试验方法》
[2] GB/T-4502-2023 《轿车轮胎性能室内试验方法》
-