



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 1143—2020

汽车车轮静态弯曲刚度试验方法

Test method of static bending rigidity for automobile wheels

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC 114）提出并归口。

本标准起草单位：浙江万丰奥威汽轮股份有限公司、东风汽车底盘系统有限公司、中信戴卡股份有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、浙江今飞凯达轮毂股份有限公司、保定市立中车轮制造有限公司、大亚车轮制造有限公司。

本标准主要起草人：童胜坤、毛秋仙、胡飞、李世德、王阳、朱洪斌、王志方、程小强、刘春海、梁会会、黄祝平、马建华、何国元。

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

汽车车轮静态弯曲刚度试验方法

1 范围

本标准规定了汽车车轮静态弯曲刚度试验方法的术语和定义、试验样品、试验装置、试验步骤及数据处理。

本标准适用于汽车车轮。

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，仅所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 2933 充气轮胎用车轮和轮辋的术语、规格代号和标志

3 术语和定义

GB/T 2933界定的以及下列术语及定义适用于本文件。

3.1

静态弯曲刚度 static bending rigidity

车轮抵抗静态弯曲力矩的变形能力。

3.2

总挠度 total deflection

车轮和力臂在弯曲力矩作用下，力臂加载点沿加载力方向的总位移量。

4 试验样品

试验样品应是经过全部加工工序完成的合格新车轮。

5 试验装置

5.1 图1给出了一个典型的试验装置示例，主要由测试台、力臂、加载系统和测量系统构成，宜采用弯曲试验机作测试台。

5.2 加载系统应是可以对力臂施加一定力的加力装置，且施加力的方向应垂直于力臂的中心轴线。

5.3 测量系统应是可以测量加载力方向总位移量的测量装置。

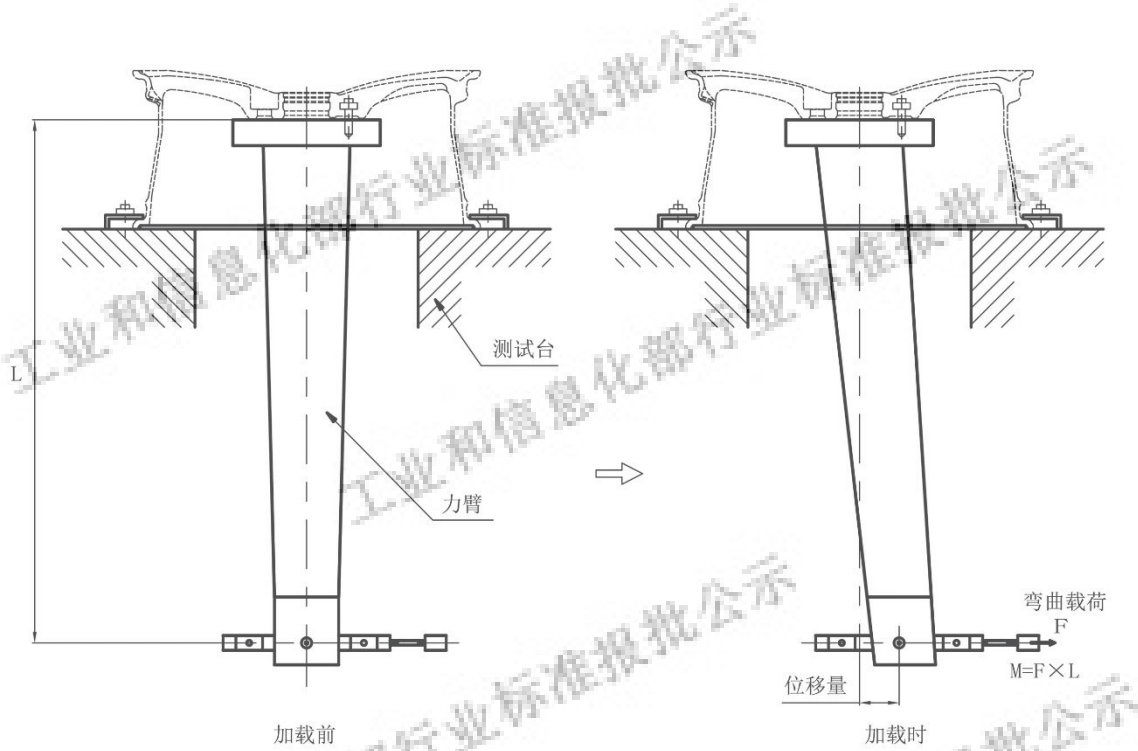


图1 测试装置图示

6 试验步骤

- 6.1 将车轮牢固地夹紧到测试台上，以汽车厂规定的锁紧扭矩值锁紧车轮。按图1所示连接力臂。
- 6.2 将加载系统连接到力臂末端，确保初始力的方向垂直于力臂的中心轴线。
- 6.3 将测量系统连接到力臂末端，测量点可以是力方向上的某一点。
- 6.4 每个需测试的车轮在开始测试前，应先按下述要求进行残余位移量的校准：
 - a) 从0开始加载，持续增加载荷，直至规定的弯矩值（M）的50%，测得位移量；
 - b) 移除载荷，测量并检查残余位移量；
 - c) 重复a)和b)，直至残余位移量不大于0.03 mm。如经3次校准后的位移量仍超出0.03 mm，应重新装夹车轮，调整初始偏移量。
- 6.5 施加载荷，测量并记录各载荷下车轮与力臂的总位移量，并将此位移量定义为总挠度 δ 。建议加载的总次数为8次，每次以 $(M/8) \text{ N}\cdot\text{m}$ （四舍五入到十位）的力矩递增，直至规定的弯矩值。第一次加载时的总挠度记为 δ_1 ，第n次加载时的总挠度记为 δ_n ，M弯矩下的总挠度记为 δ_M 。力臂挠度的测量方法应按附录A的规定执行。
- 6.6 将6.5中测得的总挠度 δ_n 及力臂挠度 δ_{An} 输入到“弯矩-挠度曲线图”中，所得曲线应是一组近似回归线（线性拟合 $y=ax+b$ ），如图2所示。

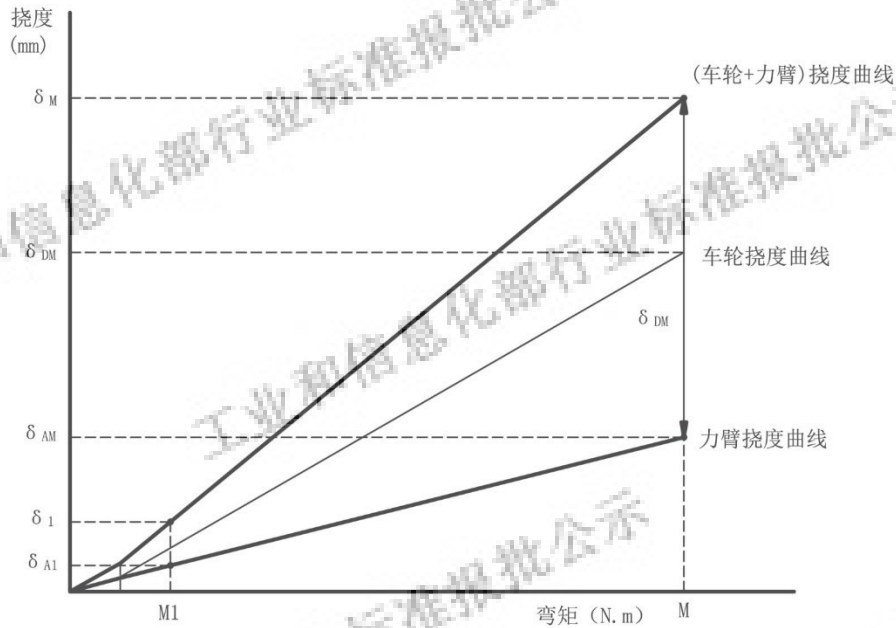


图 2 弯矩-挠度曲线图示

7 数据处理

7.1 车轮的静态弯曲刚度按7.2和7.3中的公式计算。

7.2 车轮在M弯矩下的挠度 (δ_{DM}) 计算公式:

$$\delta_{DM} = \{(\delta_M - \delta_{AM}) - (\delta_1 - \delta_{A1})\} \times M / (M - M_1) \text{-----(1)}$$

式中:

δ_{DM} ——M 弯矩下的车轮挠度, 单位为 mm;

δ_M ——M 弯矩下的总挠度, 单位为 mm;

δ_{A1} ——M₁ 力矩下的力臂拟合挠度, 单位为 mm;

δ_{AM} ——M 弯矩下的力臂拟合挠度, 单位为 mm;

M ——弯曲疲劳试验规定的弯矩, 单位为 N·m;

M₁ ——第一次加载的力矩, 单位为 N·m。

7.3 车轮在 M 弯矩下的静态弯曲刚度 (K) 的计算公式:

$$K = \frac{M}{\left\{ \sin^{-1} \left(\frac{\delta}{L} \right) \right\}} \approx \frac{M \times L}{\delta} \quad (\delta \ll L) \text{-----(2)}$$

由此得出:

$$K = (M \times L) / \delta_{DM} \text{-----(3)}$$

式中:

K ——车轮的静态弯曲刚度, 单位为 kN·m/rad;

××/T ××××—××××

M——弯曲疲劳试验规定的弯矩，单位为 N·m；

L——力臂长度，从车轮安装面到测量点的总长度，单位为 mm；

δ_{DM} ——M 弯矩下的车轮挠度，单位为 mm。

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

附录 A
 (规范性附录)
 力臂挠度 (δ_A) 的测定

A.1 力臂工装

图A.1推荐了两种常用的力臂高刚度工装，a) 为乘用车车轮用工装，b) 为商用车车轮用工装。

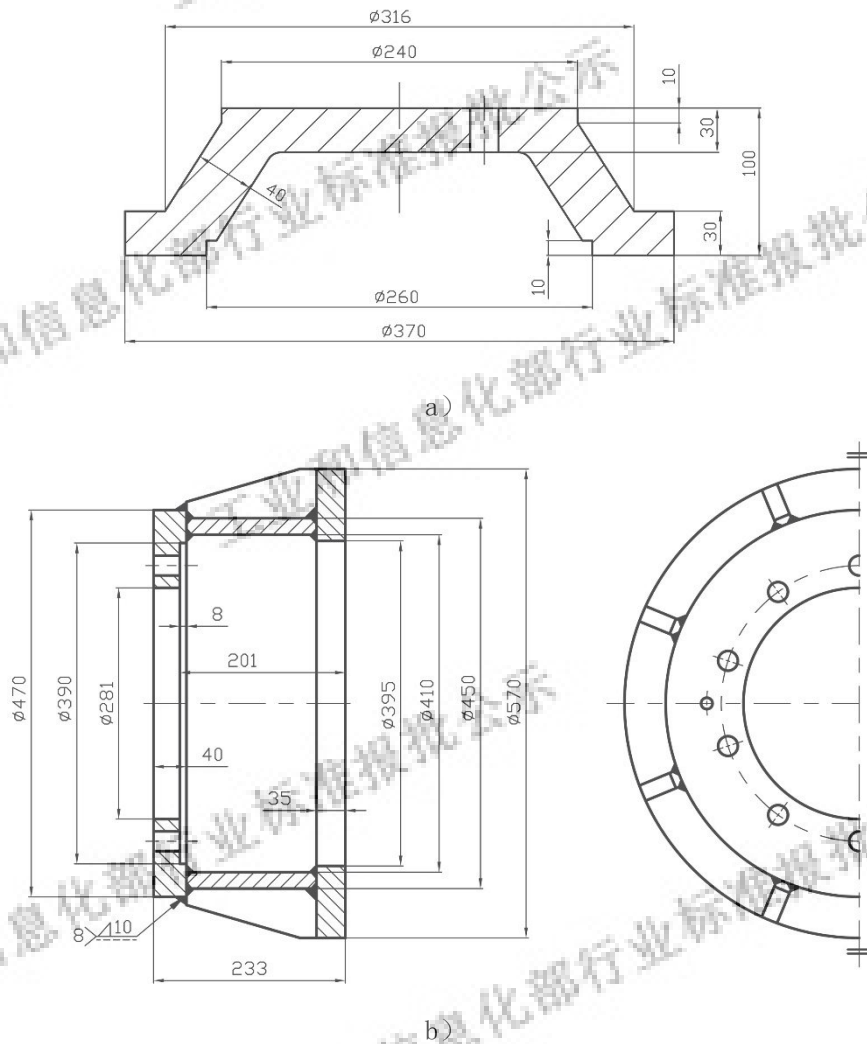


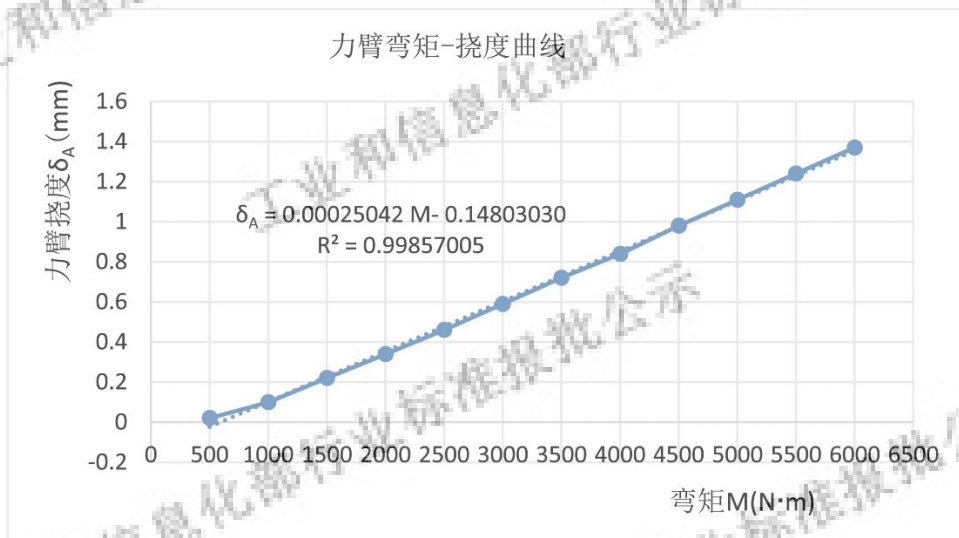
图 A.1 力臂高刚度工装图示

A.2 力臂挠度 (δ_A) 的测定

A.2.1 将力臂工装固定到测试台上，将力臂固定到力臂工装上。

A.2.2 施加载荷，测量并记录各载荷下力臂的位移量，并将此位移量定义为力臂挠度 δ_A 。建议加载的总次数为8次，每次以 $(M/8) \text{ N}\cdot\text{m}$ （四舍五入到十位）的力矩递增，直至规定的弯矩值。第一次加载时的力臂挠度记为 δ_{A1} ，第n次加载时的力臂挠度记为 δ_{An} ，M弯矩下的力臂拟合挠度记为 δ_{AM} 。

A.2.3 将A.2.2中测得的力臂挠度 δ_{An} 输入到“力臂弯矩-挠度曲线图”中，并对数据做线性拟合，得到一条线性拟合曲线 $\delta_A = aM + b$ 。图A.2为力臂弯矩-挠度曲线示意图。



注：图中虚线为线性拟合曲线，系数 $a=0.00025042$ ，系数 $b=-0.14803030$ 。

图 A.2 力臂弯矩-挠度曲线图示

A.2.4 根据A.2.3的拟合曲线，计算力臂在M弯矩下的拟合挠度 δ_{AM} 。

$$\delta_{AM} = aM + b \quad (A1)$$

式中：

a、b——线性拟合曲线系数，单位为无量纲常数；

M——弯曲疲劳试验规定的弯矩，单位为 $\text{N}\cdot\text{m}$ ；

δ_{AM} ——M弯矩下的力臂拟合挠度，单位为mm。