



# 中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 1142—2020

## 汽车车轮固有频率试验方法

Test method of natural frequency 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：毛秋仙、梁会会、程小强、李世德、王志方、王阳、朱洪斌、童胜坤、胡飞、刘春海、余成远、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

# 汽车车轮固有频率试验方法

## 1 范围

本标准规定了汽车车轮在刚性约束条件下固有频率试验方法的术语和定义、试验样品、试验环境、试验装置、试验步骤及数据处理。

本标准适用于乘用车车轮。

## 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和定义适用于本文件。

### 3.1

轮辐一阶固有频率 disc's primary natural frequency

激励点与感应点的相位相反时（相位差值接近 $180^\circ$ ）的一阶频率值。

### 3.2

轮辋一阶固有频率 rim's primary natural frequency

激励点与感应点的相位相同时（相位差值接近 $0^\circ$ ）的一阶频率值。

## 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 试验环境

试验环境不应有影响测试的振动和噪声的干扰。

## 6 试验装置

### 6.1 测量仪

6.1.1 固有频率测试采用振动测量仪，应包含数据采集系统、单向加速度传感器、激励器（如力锤）及测试软件。

6.1.2 数据采集系统应至少有 3 个通道，测量频率范围建议为 10 Hz-5 kHz，采样频率 $\geq 10$  kHz，有抗混叠功能。

6.1.3 单向加速度传感器频响范围建议为 1 Hz-10 kHz，量程 $\pm 500$ g，灵敏度 10 mV/g。

## 6.2 试验台

6.2.1 图 1 给出了一个典型的试验台示例，主要由埋入定盘、固定盘和连接盘组成。试验台应固定在水泥台上，埋入定盘应水平埋入水泥台面。

6.2.2 推荐埋入定盘的长宽高为 1000 mm $\times$ 1000 mm $\times$ 80 mm，材料为钢。

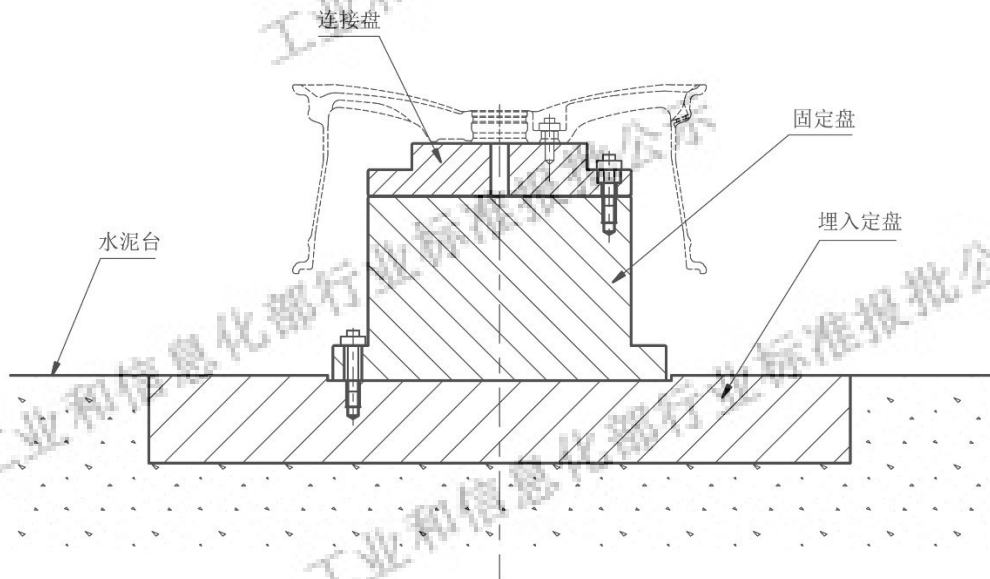


图 1 固有频率试验台示例

## 7 试验步骤

### 7.1 固定车轮

将车轮安装到试验台的连接盘上，以汽车厂规定的锁紧扭矩值紧固车轮。

### 7.2 连接测量仪

7.2.1 将传感器固定到车轮的测试点上。测试点 A 与测试点 B 应以轮心为中心成 180°对称分布在车轮的轮缘或轮辋处，如图 2 所示。

7.2.2 将数据采集系统分别与激励器、测试点 A 和测试点 B 的传感器以及电脑相连接，传感器应平行于轮轴方向。

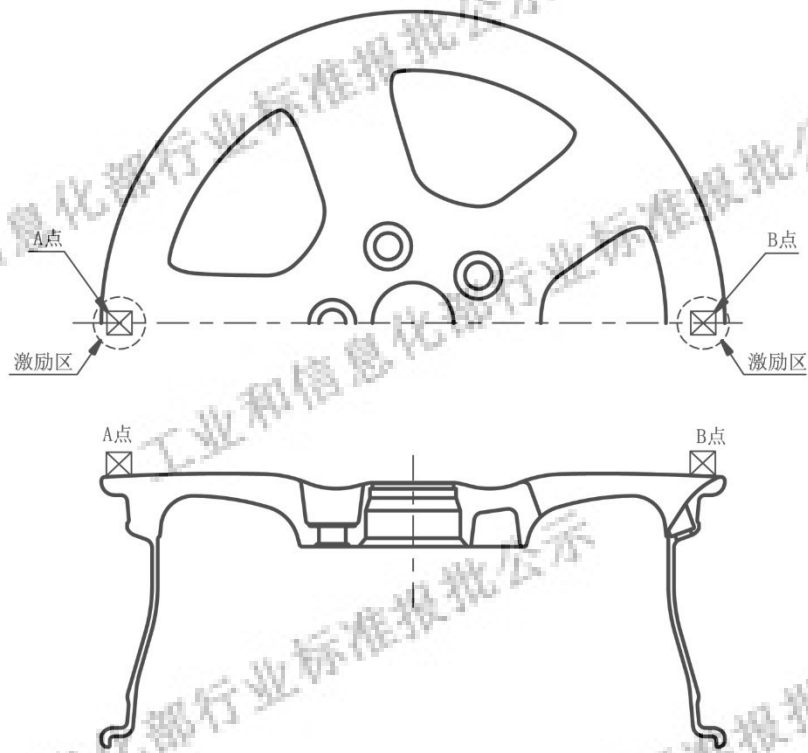


图2 测试点分布图示

### 7.3 激励

7.3.1 激励位置应在测试点的传感器附近（距离传感中心不超出 2 cm），力的方向为轴线方向，力的大小和速度以屏幕上出现一个明显的峰值为准（如出现多个峰值或峰值不明显，则表示此力无效，应重新激励），见图 3。

7.3.2 重复激励至少 3 次，读取数据，取平均值为测试值。

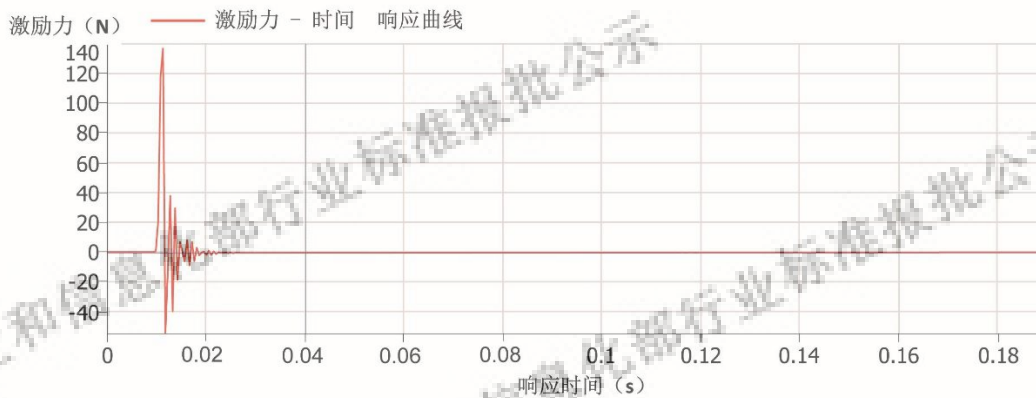


图3 有效峰值波形图示

## 8 数据处理

8.1 轮辐一阶固有频率与轮辋一阶固有频率的识别，取决于 A 点和 B 点的共振相位值是相同还是相反。从数据中直接找出峰值和相关的相位值来识别固有频率。

8.2 完成测试后，按 7.3 的要求找出波形的峰值和相位值，见图 4。

8.3 在频域上从小到大找出两个最大峰值，并根据这两个最大峰值读取频率值。根据该频率对应的相位值判断模态，如相位相反（两相位差值约  $180^\circ$ ），则此峰值对应的是轮辐一阶固有频率，用  $f_1$  表示。如相位相同（两相位差值约  $0^\circ$ ），则此峰值对应的是轮辋一阶固有频率，用  $f_2$  表示。如图 4 示例中， $f_1=399\text{ Hz}$ （相位相反）， $f_2=344\text{ Hz}$ （相位相同）。

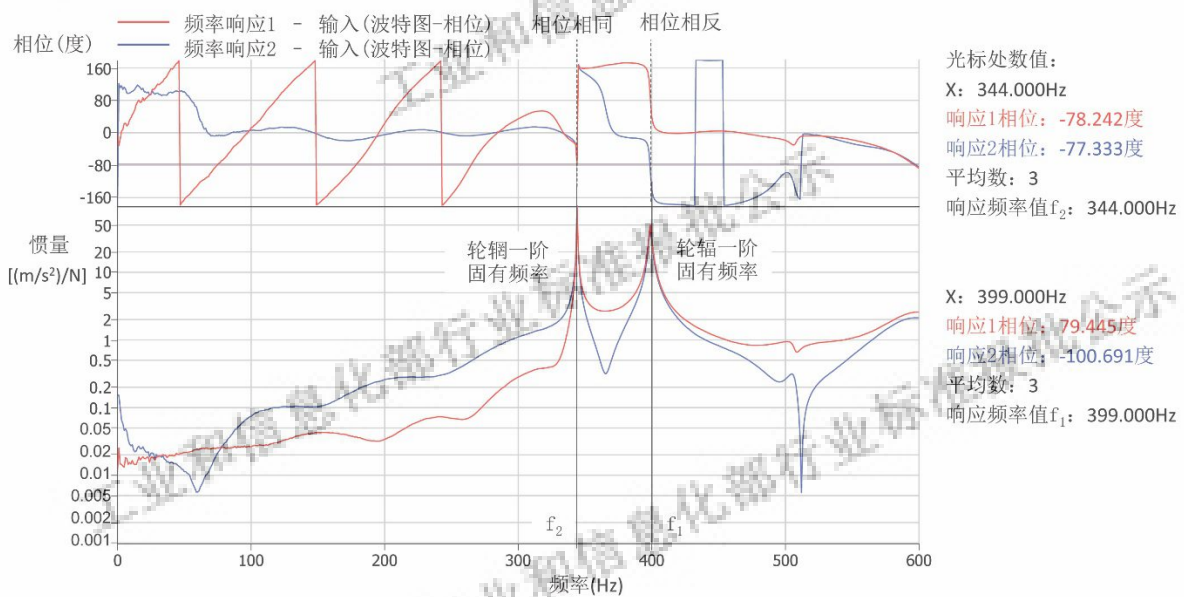


图 4 频率-相位图示例