

ICS 43. 040. 50
T 22



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 1112—2019

乘用车车轮 双轴疲劳试验方法

Passenger cars - biaxial fatigue test method for wheels

2019-11-11 发布

2020-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国工业和信息化部

公告

2019年 第48号

工业和信息化部批准《铬盐污染场地处理方法》等311项行业标准（标准编号、名称、主要内容及实施日期见附件1），其中化工行业标准11项、石化行业标准4项、冶金行业标准10项、建材行业标准7项、汽车行业标准39项、轻工行业标准24项、纺织行业标准30项、电子行业标准22项、通信行业标准164项；批准《道路运输液体危险货物罐式车辆紧急切断阀》1项汽车行业标准修改单（见附件2）；批准《普通V带（无扭矩）疲劳试验机校准规范》等88项行业计量技术规范（技术规范编号、名称、主要内容及实施日期见附件3），其中石化行业计量技术规范14项、建材行业计量技术规范9项、机械行业计量技术规范16项、轻工行业计量技术规范15项、纺织行业计量技术规范6项、电子行业计量技术规范17项、通信行业计量技术规范11项，现予公布。行业标准修改单自发布之日起实施。

以上化工行业标准由化工出版社出版，化工行业标准（工程建设类）由北京科学技术出版社出版，石化行业标准由中国石化出版社出版，冶金行业标准由冶金工业出版社出版，建材行业标准由中国建材工业出版社出版，汽车行业标准由北京科学技术出版社出版，轻工行业标准由中国轻工业出版社出版，纺织行业标准由中国标准出版社出版，电子行业标准由中国电子技术标准化研究院组织出版，通信行业标准由人民邮电

出版社出版，通信行业标准（工程建设类）由北京邮电大学出版社出版。

以上石化、纺织行业计量技术规范由中国质检出版社出版，建材行业计量技术规范由中国建材工业出版社出版，机械行业计量技术规范由机械工业出版社出版，轻工行业计量技术规范由中国轻工业出版社出版，电子行业计量技术规范由中国电子技术标准化研究院组织出版，通信行业计量技术规范由中国信息通信研究院组织出版。

附件：39项汽车行业标准编号、标准名称和实施日期

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一九年十一月十一日

附件：

39 项汽车行业标准编号、标准名称和实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	实施日期
33	QC/T 826—2019	桥梁检测车	QC/T 826—2010	2020-04-01
34	QC/T 1107—2019	压缩式垃圾车		2020-04-01
35	QC/T 53—2019	吸粪车	QC/T 53—2006	2020-04-01
36	QC/T 1108—2019	商用车用气路电磁阀		2020-04-01
37	QC/T 708—2019	汽车空调风机	QC/T 708—2004; QC/T 29092—1992	2020-04-01
38	QC/T 1109—2019	汽车前照明用调光电机		2020-04-01
39	QC/T 829—2019	柴油车排气后处理系统技术条件	QC/T 829—2010	2020-04-01
40	QC/T 1110—2019	汽车柴油机燃油加热装置		2020-04-01
41	QC/T 1113—2019	汽车气压制动系统用快插接头技术要求及试验方法		2020-04-01
42	QC/T 29082—2019	汽车传动轴总成技术条件及台架试验方法	QC/T29082—1992; QC/T 523—1999	2020-04-01
43	QC/T 1114—2019	汽车机械式自动变速器（AMT）总成技术条件和台架试验方法		2020-04-01
44	QC/T 568—2019	汽车机械式变速器总成技术条件及台架试验方法	QC/T 568.1—2011; QC/T 29063.1—2011	2020-04-01
45	QC/T 1115—2019	自动变速器（AT）技术要求与试验方法		2020-04-01
46	QC/T 216—2019	汽车用地毯	QC/T 216—1996	2020-04-01
47	QC/T 1116—2019	抑尘车		2020-04-01
48	QC/T 1117—2019	畜禽无害化运输车		2020-04-01
49	QC/T 453—2019	厢式运输车	QC/T 453—2002	2020-04-01
50	QC/T 447—2019	建筑大板运输车	QC/T 447—1999	2020-04-01
51	QC/T 1118—2019	厢式汽车交换箱体技术条件		2020-04-01
52	QC/T 1121—2019	汽车用塑料燃油箱		2020-04-01

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	实施日期
53	QC/T 1122—2019	汽车发动机用电动水泵技术条件		2020-04-01
54	QC/T 626—2019	汽车玻璃升降器	QC/T 626—2008; QC/T 636—2014	2020-04-01
55	QC/T 950—2019	汽车座椅加热垫技术要求和试验方法	QC/T 950—2013	2020-04-01
56	QC/T 661—2019	汽车空调用液气分离器	QC/T 661—2000	2020-04-01
57	QC/T 1123—2019	汽车轮胎充气泵		2020-04-01
58	QC/T 293—2019	汽车半轴技术条件和台架试验方法	QC/T 293—1999; QC/T 294—1999	2020-04-01
59	QC/T 1127—2019	乘用车麦弗逊悬架铝合金控制臂总成技术条件及试验方法		2020-04-01
60	QC/T 1128—2019	汽车用摄像头		2020-04-01
61	QC/T 1129—2019	特种车辆后部防撞吸能装置		2020-04-01
62	QC/T 236—2019	汽车内饰材料性能的试验方法	QC/T 236—1997	2020-04-01
63	QC/T 520—2019	汽车用摩阻材料小样缩比试验方法	QC/T 520—1999	2020-04-01
64	QC/T 1111—2019	商用车 轻合金车轮 30° 冲击试验方法		2020-04-01
65	QC/T 1112—2019	乘用车车轮 双轴疲劳试验方法		2020-04-01
66	QC/T 1119—2019	汽车安全玻璃术语		2020-04-01
67	QC/T 1120—2019	汽车气压制动系统用快插接头尺寸		2020-04-01
68	QC/T 660—2019	汽车空调用压缩机试验方法	QC/T 660—2000	2020-04-01
69	QC/T 1124—2019	汽车自适应前照明系统调光装置耐久性试验方法		2020-04-01
70	QC/T 1125—2019	汽车离合器系统术语及定义		2020-04-01
71	QC/T 1126—2019	汽车驱动桥术语及定义		2020-04-01

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验设备	2
5 试验车轮	3
6 车轮载荷谱确定	3
7 试验方法	5
8 试验终止	5
附录 A（规范性附录） 内轮缘预损伤试验方法	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》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。

本标准负责起草单位：中信戴卡股份有限公司、东风汽车车轮有限公司、长春一汽富维汽车零部件股份有限公司、中国汽车技术研究中心、保定市立中车轮制造有限公司、浙江万丰奥威汽轮股份有限公司。

本标准主要起草人：李世德、尹志高、曹亚岚、张世江、王阳、马建华、毛秋仙、刘强、朱琪文、华迎春

本标准首次发布。

乘用车 车轮双轴疲劳试验方法

1 范围

本标准规定了乘用车车轮双轴疲劳试验方法。该方法是在试验室环境下，给旋转中的车轮轮胎总成施加一系列随时间变化的车轮载荷对，以评定车轮在道路载荷条件下的疲劳性能。

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 中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 wheel-tire assembly

由车轮、轮胎和气门嘴组装成的合件。

3.2

车轮径向载荷 wheel radial load

沿车轮半径方向作用在车轮轮胎总成上的载荷。

3.3

车轮侧向载荷 wheel lateral load

沿车轮轴线方向作用在车轮轮胎总成上的载荷。方向指向轮辋内侧为正，反之为负，见图 1、图 2。

3.4

车轮载荷对 wheel load pair

同时作用在车轮轮胎总成上的一对径向载荷和侧向载荷组合。

3.5

车轮载荷谱 wheel load sequence

由车轮载荷对序列组成，包含车轮载荷对及其对应的试验里程等因素。

3.6

车轮倾角 wheel camber angle

在双轴疲劳试验中，倾角是车轮轮辋中心平面与轮胎转鼓切向平面的法线所成的夹角。

如图 1、图 2 所示，内倾为正，外倾为负。

3.7

车轮转角 wheel slip angle

在双轴疲劳试验中，车轮转角是车轮轮辋中心平面以径向载荷作用线为轴线的旋转角，见图 1。当侧向载荷为正时，转角为正，反之为负。

3.8

止推环 curb

在内转鼓双轴疲劳试验机上，安装在转鼓内表面，对车轮施加侧向载荷的环形装置，见图 2。

4 试验设备

4.1 设备总体要求

试验台应有一个能够驱动车轮轮胎总成逆时针旋转的外转鼓或内转鼓，以及能给车轮轮胎总成施加径向载荷和侧向载荷的加载机构和控制系统。加载系统应保持规定的载荷，误差不超过 $\pm 1\%F_s$ 。载荷对切换应在 2s 内达到目标载荷要求。

4.2 外转鼓双轴试验机要求

车轮轮胎总成在转鼓外表面的带动下旋转，加载机构能够将车轮轮胎总成压在转鼓外表面上，向车轮施加径向载荷；加载机构能够驱动车轮产生车轮转角，使车轮轮胎总成在转鼓接触面产生摩擦力，由摩擦力提供车轮侧向载荷；加载机构也可驱动车轮轮胎总成产生倾角，优化轮缘受力状态，见图 1。转鼓直径至少为 1700mm。

4.3 内转鼓双轴试验机要求

车轮轮胎总成在转鼓内表面的带动下旋转，加载机构能够同时对车轮轮胎总成施加沿转鼓半径方向的载荷和平行转鼓轴线方向的载荷。车轮径向载荷和车轮侧向载荷是由加载机构对车轮轮胎总成施加载荷时，转鼓内壁、止推环对车轮轮胎总成产生的反作用力来提供的，见图 2。

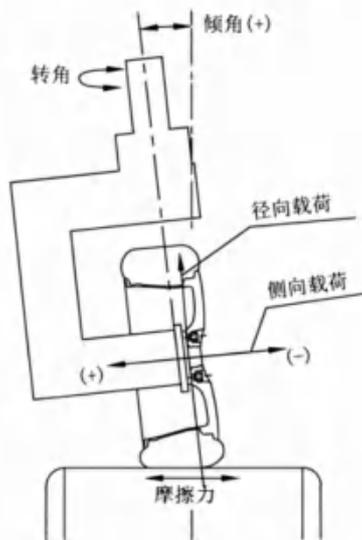


图 1 外转鼓双轴试验机示意图

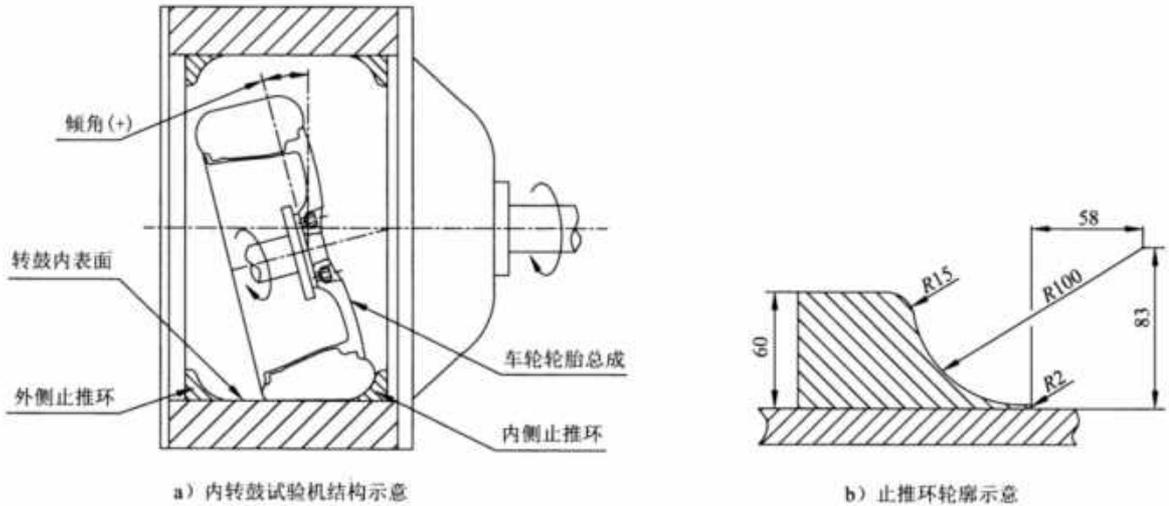


图2 内转鼓双轴试验机示意图

5 试验车轮

经过全部工序加工，可用于车辆的具有代表性的新车轮。

6 车轮载荷谱确定

车轮载荷谱根据表1生成的车轮载荷对序列组成。

车轮载荷对中，径向载荷和侧向载荷的具体数值按下列公式计算得到，

径向载荷：
$$F_r = a \times F_R \times 9.81 \dots\dots\dots (1)$$

侧向载荷：
$$F_a = b \times F_R \times 9.81 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- F_r ——径向基本载荷，N；
- a ——径向载荷系数，取值见表1；
- F_a ——侧向基本载荷，N；
- b ——侧向载荷系数，取值见表1；
- F_R ——车轮额定载荷，kg；
- 9.81——重力加速度，N/kg。

表1 车轮载荷谱计算表

循环步骤	径向载荷系数 (a)	侧向载荷系数 (b)	试验距离/m
1	0.90	0.04	1 544.5
2	2.64	1.92	246
3	0.90	0.04	1 544.5
4	2.39	1.28	291
5	2.28	0.00	670
6	2.00	1.27	523
7	1.08	0.00	1 379
8	1.80	1.20	433
9	1.08	0.00	1 379
10	2.16	1.01	477
11	1.08	0.00	1 379
12	1.88	1.01	399
13	1.08	0.00	1 379
14	2.28	0.72	670
15	2.28	-0.72	670
16	1.52	1.00	510
17	1.08	0.00	1 379
18	1.44	0.74	420
19	1.08	0.00	1 379
20	1.25	0.80	420
21	1.08	0.00	1 379
22	1.27	0.60	721
23	0.60	-0.24	1 271.5
24	1.75	0.61	433
25	0.60	-0.24	1 271.5
26	1.00	0.40	1 214
27	0.82	-0.20	1 406.5
28	1.44	0.24	670
29	0.82	-0.20	1 406.5
30	0.92	0.24	1 233
31	1.44	-0.24	670
32	0.92	0.24	1 233

7 试验方法

- 7.1 选用试验委托方指定的轮胎。
- 7.2 车轮安装轮胎并充气，推荐充气压力 $450\text{kPa} \pm 10\text{kPa}$ 。
- 7.3 对试验车轮轮胎总成进行动平衡校正。内外双侧剩余不平衡质量宜控制在 5g 以内。
- 7.4 对于铝合金车轮，试验前应对车轮进行内轮缘预损伤处理，方法按附录 A。
- 7.5 将预损伤后的铝合金车轮轮胎总成充气压力调整至 $450\text{kPa} \pm 10\text{kPa}$ 。
- 7.6 按第 4 章要求调整好试验设备。当选择内转鼓试验机时，按轮胎外径尺寸为转鼓内径尺寸 60% 到 80% 的原则选择转鼓为宜。
- 7.7 将车轮轮胎总成安装在双轴疲劳试验机上，车轮在试验机上的固定装置在尺寸上应与车辆上使用的固定装置相当。拧紧螺栓或螺母到装车时规定的扭矩值，如果没有规定，推荐紧固扭矩为 $120\text{N} \cdot \text{m} \pm 10\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 7.8 在双轴试验设备上输入试验参数及车轮载荷谱，推荐的转鼓表面线速度为 105km/h。
- 7.9 调整好安全保护限位，进行载荷谱试运行，以确认车轮轮胎总成能够在每一个正确的试验载荷对下正常运行。
- 7.10 在试验设备上循环运行试验载荷谱，对车轮轮胎总成进行试验。建议在运行至 100km 时暂停，检查调整螺栓扭矩后继续试验。试验中，轮胎破损或螺栓断裂，可更换后继续试验。
- 7.11 完成规定试验里程后，使用染色渗透方法检查车轮。

注：规定试验里程由车轮或车辆制造厂根据车轮服役需求设定。

8 试验终止

出现下列任何一种情况，试验终止，车轮失效。

- 试验车轮无法继续维持试验载荷；
- 由于疲劳裂纹造成轮胎压力损失超过 10%；
- 任何部位出现长度大于 25mm 的裂纹。

附录 A
(规范性附录)
内轮缘预损伤试验方法

A.1 试验装置

试验装置主要包括一个刚性支架，车轮轮胎总成能通过螺栓或螺母紧固在该支架上，一套能通过钢质专用压头对车轮轮胎总成施加压力的装置，压头的形状参数、下压位置见图 A1。

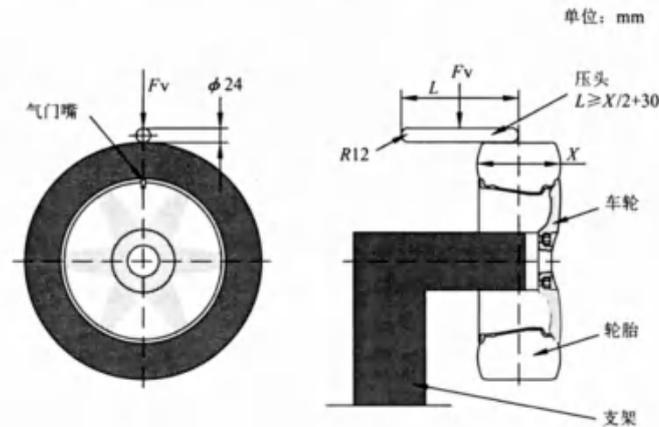


图 A 1 内轮缘预损伤示意图

A.2 试验步骤

A.2.1 将平衡校正完成的铝合金车轮轮胎总成安装在内轮缘预损伤底座上，推荐扭矩 $120\text{N} \cdot \text{m} \pm 10\text{N} \cdot \text{m}$ ；

A.2.2 调整轮胎气压为 0.6 倍的使用胎压。如无法获得使用胎压，则推荐调整为 $150\text{kPa} \pm 5\text{kPa}$ ；

A.2.3 参考图 A1 调整车轮位置，使气门孔正对压头，同时压头对准内侧轮胎胎面，施力点在压头的中间位置；

A.2.4 设定好试验程序及参数，进行试验：

压头下降速度 $V=7\text{mm/s} \pm 2\text{mm/s}$ ；

最大压力 $F_v=2.5 \times$ 车轮额定载荷 (N)，载荷偏差不超过 $\pm 2.5\%$ ；

当设备达到设定压力后，保持压力 $2\text{s} \pm 1\text{s}$ ，然后压头反向运动直至离开轮胎。

A.2.5 检查车轮内轮缘变形情况。可以用游标卡尺测量预压前后轮缘最大直径处，求其差值。

A.3 试验判断

轮缘变形不大于 1mm，且无裂纹出现则可进行后续双轴试验，否则视为车轮失效。