

《乘用车车轮 台车冲击试验方法》编制说明

一、工作简况

1、任务来源

2021 年 6 月徐州会议会上全体委员听取了中信戴卡提出的车轮技术标准研究项目《乘用车车轮台车冲击试验方法》的研究总结汇报，肯定了研究价值和意义，同意继续进行深入研究并筹备制定车轮团体标准。

2、背景及意义

1) 目前国内车轮强度验证方法有两种：一是进行车轮台架试验，这类方法对实车路试极限强度工况的模拟程度偏低，试验通过后也有可能在路试时失效，为了避免这种情况发生，往往会对产品进行加强，这又容易造成设计过剩，违背整车轻量化设计原则；二是实车底盘极限强度工况路试，试验成本过高，试验节点受整车装车进度制约，一旦产品不合格，会使整车上市时间推迟。

2) 本标准旨在解决上述问题。将汽车路试时车轮冲击障碍物的工况特征，在实验室环境下，由本标准研发的台车冲击试验系统等效测试，达到结果准确性高、试验成本降低、产品轻量化水平高和提前对底盘单独进行安全评估等目的。

3) 通过试验台车冲击地面障碍物的方法，便于试验数据采集设备的布置，有利于试验测试的标准化。

4) 我国车轮出口量居世界第一，为提高产品的竞争力，持续扩大中国车轮贸易，推动中国制造的车轮成为中国符号，应当制定相应的先进车轮技术标准。

3、主要工作过程

任务提出后，中信戴卡股份有限公司立即组织技术人员首先国内外相关的技术标准进行了收集、比对分析等工作。然后对国内车轮技术水平以及整车滥用工况试验方法进行调研。

2021 年 7 月，标准起草组召开会议，共同分析了近期收集到的相关技术资料，讨论并制定了技术路线及整体实施方案，形成标准讨论稿（一稿）。

2021 年 8 月，标准起草组召开会议，根据近期试验验证及相关标准的研读，明确了试验方法的主要内容，初步确定了车轮失效的判定标准，完善了标准讨论稿（二稿）。

2021 年 11 月，标准起草组召开会议，对标准内容进行了逐条研究分析，形成了标准统一修改意见，由标准起草组人员完善形成标准讨论稿（三稿）。

2021 年 12 月，轮标委会议审议标准内容，一致同意立项。

2022 年 1 月，标准起草组召开会议，根据专家意见，逐条完善了标准内容，形成标准讨论稿（四稿）。

2022 年 4 月，标准起草组召开会议，对试验判定进行了讨论与完善（五稿）。

4、工作组成员及所做的工作(人员及顺序待定)

XXX

二、标准编制原则及主要内容

1、制定原则

1) 规范性原则。本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的规定和要求编写，在标准框架、结构和内容等方面符合要求。

2) 等效原则。本标准制定时规定了试验设备相关技术参数，确保试验结果与整车试验结果等效，达到准确验证测试样品强度的目的。

3) 科学实用的原则。标准内容应全面，科学合理。方法经过验证和评估，重复性好，便于规范作业，标准在车轮行业应具有较强的可操作性。

2、主要内容介绍

1) 通过学习大众、奥迪、通用以及一汽红旗、北汽新能源、广汽等企业的整车误用工况试验的企业标准，以及对整车误用试验场地调研，确定了试验用障碍物类型及关键尺寸和布置方法，明确了乘用车车轮台车冲击试验方法。

2) 明确了试验过程所需术语的定义、试验设备、试验样品要求、试验准备事项。考虑到行车安全综合试验数据分析，制定试验判定条件，并完成了一些试验验证工作。

3) 主要技术内容制定的论据或说明

<1>标准的范围限定为GB/T3730.1中规定的乘用车车轮。但是，起草组认为转向节、控制臂、副车架等底盘结构件也可参照本标准进行试验；

<2>本标准的规范性引用文件包括 GB/T 2933 《充气轮胎用车轮和轮辋的术语、规格代号和标志》、GB/T 3730.1 《汽车和挂车类型的术语和定义》；

<3>本标准增加了术语及定义章节，并参考 ISO 3006-2015 明确了裂纹的定义；

<4>本标准将试验车轮样品作为独立章节提出来，强调了样品的状态和要求；

<5>试验设备的技术要求中：

考虑到对试验准确性的影响因素，参考 C-NCAP 管理规则中整车试验标准对牵引系统牵引速度精度误差规定小于 $\pm 1\text{km/h}$ 。

考虑到对试验准确性的影响因素，参考整车装配要求，对试验台车质量配置精度规定为

±10kg，质心位置精度为±20mm，底盘调教精度规定为：角定位精度±0.1°，长度定位精度±5mm。

参考整车路试试验，及大众门槛试验标准，对障碍物的主要尺寸规定为：半径为 100mm 的半圆柱体尺寸精度为±2mm，与车辆行驶方向的垂直方向成 30°±1° 夹角，试验台车单侧车轮通过安装在地面的障碍物，考虑到前轮通过障碍物后会有能量损失，因此规定测试车轮一般随机安装在前轮的左侧或右侧，试验时测试车轮内轮缘先接触障碍物，考虑到试验时需要保证车轮完整的通过障碍物，因此规定了障碍物长度不应小于 1000mm。

考虑到对试验准确性的影响因素，对试验所用轮胎提出试验首选车辆或车轮制造厂指定的轮胎，如果没有规定，推荐采用车轮适用的断面高度最小的无内胎子午线轮胎。轮胎充气压力为车辆制造厂规定值，如果没有规定，推荐轮胎充气压力为 200kPa±10kPa。试验环境温度应保持在 10℃~30℃之间。

按整车装配要求，规定了车轮及轮胎总成平衡校正精度为：内外双侧剩余不平衡质量控制 在 5 克以内。

为确保试验的准确性和一致性，规定需要在车轮接触障碍物前 1m 范围内布置测速装置。

＜6＞试验判定技术要求中：

明确了试验完成后需测量轮胎胎压，本文件中规定试验完成后试验台车在 30s 内停车，但是并未规定停车的方法，试验操作中可以在试验台车上配备刹车系统，也可以在完成试验后使台车冲进沙坑实现停车。试验员步行至试验台车约 15s，完成胎压检测用时约 5s，因此规定了发生冲击的 60s 内，轮胎气压不能全部泄漏。

明确了试验完成后车轮不能出现裂纹。

明确了试验完成后需要测量车轮胎圈座直径变化并记录，参考大众门槛试验并通过试验验证，规定了车轮胎圈座直径变形不得超过允许值。

表 1 轮胎断面高度与车轮胎圈座径向变形允许值对应关系

| 轮胎断面高度 | 车轮胎圈座径向变形允许值 |
|---------------------------------|-----------------|
| $h>105\text{mm}$ | $d<8\text{mm}$ |
| $95\text{mm}<h\leq105\text{mm}$ | $d<10\text{mm}$ |
| $85\text{mm}<h\leq95\text{mm}$ | $d<12\text{mm}$ |
| $h\leq85\text{mm}$ | $d<15\text{mm}$ |

通过参考广汽研究院及一汽红旗整车路试标准及试验验证，规定了车轮任一紧固螺栓的扭矩不得低于初始值 70%。

三、主要试验（或验证）情况的分析

表 2 台车冲击试验技术验证

| 编号 | 车轮规格 | 轮胎规格 | 车轮载荷 | 车轮紧固螺栓扭矩 | | 试验后胎压 | 胎圈座变形量 |
|----|------|------------|-------|----------|-------|--------|--------|
| | | | | 试验前 | 试验后 | | |
| 1 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 94Nm | 198kPa | 6.9mm |
| 2 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 90Nm | 195kPa | 7.6mm |
| 3 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 104Nm | 197kPa | 6.2mm |
| 4 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 98Nm | 198kPa | 6.8mm |
| 5 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 106Nm | 196kPa | 6.9mm |
| 6 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 99Nm | 195kPa | 6.5mm |
| 7 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 112Nm | 197kPa | 6.8mm |
| 8 | 18 | 225/40 R18 | 600kg | 120Nm | 102Nm | 194kPa | 7.3mm |
| 9 | 18 | 225/60 R18 | 730kg | 120Nm | 110Nm | 196kPa | 3.2mm |
| 10 | 18 | 225/60 R18 | 730kg | 120Nm | 108Nm | 193kPa | 3.0mm |
| 11 | 18 | 225/60 R18 | 730kg | 120Nm | 108Nm | 195kPa | 3.5mm |
| 12 | 18 | 225/60 R18 | 730kg | 120Nm | 112Nm | 193kPa | 3.2mm |
| 13 | 19 | 235/45 R19 | 750kg | 120Nm | 101Nm | 195kPa | 6.5mm |
| 14 | 19 | 235/45 R19 | 750kg | 120Nm | 92Nm | 190kPa | 6.2mm |
| 15 | 19 | 235/45 R19 | 750kg | 120Nm | 105Nm | 192kPa | 6.3mm |
| 16 | 19 | 235/45 R19 | 750kg | 120Nm | 101Nm | 190kPa | 6.8mm |

对部分中信戴卡内部生产的车轮产品，按本文件规定的试验参数进行了试验验证，从表 1 数据可以看出，车轮胎圈座变形量在允许值范围内，车轮紧固螺栓扭矩值均不大于 70%。（目前试验数据较少，需进一步试验验证）

四、采用国际标准和国外先进标准的程度或与之对比的标准水平

国际上没有相关标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准不在体系内，属团体标准。

本标准与现行国家法律、法规，现行标准，制定中标准均无任何相悖的地方。

六、重大意见分歧处理经过及依据

本标准制定过程中未出现重大分歧意见。

七、标准性质的建议说明

建议作为推荐性行业标准颁布实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，轮标委协调专家在我国车轮行业年会上宣讲。

建议通过全国汽车标准化委员会组织学习并实施。

建议国内各汽车厂直接使用本标准或在本标准基础上制定相应的企业标准。

九、废止现行相关标准的建议

无。

十、其它应予说明的事项

无。

起草组

2022-05-24