

《载重汽车轮胎不圆度分级》编制说明

（公示稿）

一、工作简况

1、任务来源

本文件由贵州轮胎股份有限公司提出，经中国橡胶工业协会“中橡协字【2025】68号”文件立项为协会团体标准。

本文件制定工作的参加起草单位包括：本文件起草单位：贵州轮胎股份有限公司、济宁齐鲁检测技术有限公司、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：乔光梅、赵成忠、高明、赵文艺、陈绪飞、刘涛、吕勇军、王卫东、付丽娜。

2、目的和意义

为规范载重汽车轮胎不圆度的检测与分级，确保试验精度及检验结果的一致性，特制定本标准。标准明确了试验精度要求（如打标重复性、径向与侧向偏差限值）及分级方法（涵盖胎侧凸起、凹陷、偏差等多项指标），为轮胎生产与质量检验提供统一的技术依据。同时，根据轮胎类型（有内胎、无内胎）、规格与速度级别进一步细分技术要求，增强标准的适用性与可操作性。

3、主要工作过程

3.1 前期调研阶段

当前，我国轮胎行业检测体系持续完善，但载重汽车轮胎不圆度的检测方法、设备精度规范及质量分级标准尚无统一国家标准。为彻底解决行业检测标准缺失、检验结果不统一、质量分级无依据的痛点问题，进一步规范载重汽车轮胎不圆度检测流程、统一质量评价体系、夯实行业质量管控基础，亟需制定专项标准。2025年8月，贵州轮胎股份有限公司正式向中国橡胶工业协会测试专业委员会提交《载重汽车轮胎不圆度的检测与质量分级》标准立项申请，推动该项行业刚需标准的落地研制，助力我国载重轮胎行业标准化、精细化、高端化转型升级。

3.2 立项阶段

2025年10月24日中橡协组织立项论证会议，专家组一致同意立项，中橡协字【2025】68号”文件立项为协会团体标准并开展相关工作。

3.3 起草阶段

根据中国橡胶工业协会工作部署，贵州轮胎股份有限公司按照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》要求，于2025年12月份，提出了《载重汽车轮胎不圆度质量分级》标准草案。

3.4 标准讨论阶段

2026年01月，由中橡协测试委组织行业内专家讨论后，采纳5条修改建议，并形成“征求意见

稿”，具体修改内容如下：

- 1) 英文名称首字母大小写规范；
- 2) 1范围明确本文件不适用范围。
- 3) 4.3 打标改为单侧打标，角度放大到7.5°
- 4) 删除4.4不圆度准确性条款。
- 5) 4.5.1 明确宽基胎的标准界定（≥385mm）。

3.5 征求意见阶段

2026年4月21~23日组织标准讨论会，标准工作组在“征求意见稿”的基础上，修改内容如下：

修改内容如下：

- 6) 第4.2条，明确试验设备在测试胎侧凹凸度时应该设定统一的角度为5°；
- 7) 第4.4.1条，“断面宽”改为“断面宽度”；“可放宽0.2mm”改为“可增加0.2mm”。
- 8) 第4.4.1条，明确表1中的“胎侧凹凸度”为线激光测试数据。
- 9) 第4.4.1条，明确检测气压为GB/T 30198进行检验。
- 10) 第5条，按GB/T 30198进行检验”修改为“按GB/T 30198进行测试”。

3.6 标准审查阶段

2026年6月4日，中国橡胶工业协会在北京主持召开了中橡协团体标准《载重汽车轮胎不圆度分级》（送审稿）专家审查会，与会专家听取了标准主起草单位贵州轮胎股份有限公司介绍的标准编制过程、关键技术指标制定依据及征求意见处理汇总表的情况汇报。建议起草单位按照专家给出的修改意见（见附件）进行修改和完善，按规定报批和推广应用。

修改内容如下：

序号	内容	章节号	修改内容
1	编制说明	/	阐述分级（如ABCD）的依据、原则、要求，跟设备有关的删除，级别定义删除
2	编制说明	3.1, 3.2	起草和立项顺序调换
3	编制说明	4	技术经济论证完善
4	编制说明	5	标题修改，通过制定标准，社会经济效益
5	正文	标题	标题修改为： 载重汽车轮胎不圆度分级
6	正文	1 范围	本文件规定了载重汽车子午线轮胎不圆度分级的分级原则、要求、判定准则及标识。 本文件适用于新的载重汽车子午线轮胎不圆度分级。
7	正文	3.1	删除
8	正文	/	增加“分级原则”一章

			章节序号顺延
9	正文	4.1	4.1 “轮胎”修改为 5.1 “基本要求”
10	正文	/	5.2 分级指标要求
11	正文	表 1	(1) 增加一列 D 级 (2) 增加一列 “检测方法” (3) 12.00R20 以上规格.....一句放在表格备注 去掉“优质、合格等” 指标具体内容规范编写, A 级 $\leq$ 2.2, B 级大于, 小于等于.....
12	正文	4.2, 4.3	删除
13	正文	/	6 判定准则: 检验结果以所有项目中的最低等级作为轮胎最终等级。(优化措辞)

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

本文件的编制遵循以下原则:

- 1) 科学性优先原则:** 标准核心参数与限值的确定, 基于大量轮胎样品的实测数据统计分析和工艺能力评估, 确保分级方法的科学性与代表性。
- 2) 技术先进性原则:** 在考虑行业普遍工艺水平的同时, 适度引入更高精度的质量控制理念, 设置 A 级(优质)门槛, 引导行业技术进步。
- 3) 可操作性原则:** 检测方法明确, 分级规则清晰, 兼顾不同轮胎结构(有内胎/无内胎)和规格的差异, 确保标准在生产线及质检环节易于执行。
- 4) 经济合理性原则:** 分级体系的建立平衡了性能与成本, 在为高端市场提供优质产品的同时, 也保证了合格品(C级)满足基本安全和性能要求, 避免因标准过高造成不必要的资源浪费。

本文件的主要内容依据包括:

- 1) 贵州轮胎股份有限公司及其他参与单位长期积累的轮胎不圆度测试数据与工艺控制经验。
- 2) 将主观的“路面表现”与客观的“测量数据”进行关联分析的成果, 建立了从几何尺寸偏差到车辆振动性能的关联模型。

三、主要试验验证的分析

本文件重点依据对多种规格载重汽车轮胎样本的系统性测试与数据分析, 完成了标准主要技术内容的验证。

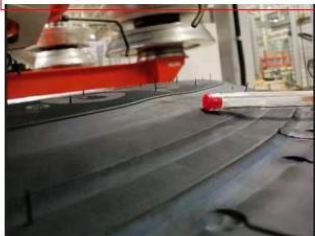
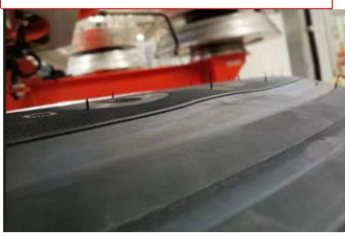
- 1、试验对象:** 涵盖多个主流规格的载重汽车子午线轮胎(包括有内胎与无内胎结构)。

2、试验方案

- 1) 验证检验轮胎打标重复性, 径向偏差、侧向偏差准确性, 确保测量系统的可靠性与精度。以下是验证数据, 验证过程满分100, 验证得分100分, 合格。

4#											
不圆度											
序号	评价项目	达标要求	分值	标准值	1#胎	2#胎	3#胎	4#胎	5#胎	评价值	得分
1	上胎侧胎侧凸起 (BulgeT)	≤0.03mm	10	0.03	0.003	0.004	0.016	0.005	0.003	0.01	10
2	下胎侧胎侧凸起 (BulgeB)	≤0.03mm	10	0.03	0.011	0.007	0.002	0.006	0.002	0	10
3	上胎侧胎侧凹陷 (DentT)	≤0.03mm	10	0.03	0.007	0.013	0.010	0.002	0.002	0.01	10
4	下胎侧胎侧凹陷 (DentB)	≤0.03mm	10	0.03	0.006	0.012	0.004	0.003	0.005	0	10
5	径向标准偏差RR0	≤0.1mm	10	0.1	0.018	0.050	0.047	0.031	0.013	0.02	10
6	上胎侧侧向标准偏差	≤0.1mm	10	0.1	0.018	0.032	0.027	0.011	0.010	0	10
7	下胎侧侧向标准偏差	≤0.1mm	10	0.1	0.018	0.032	0.027	0.011	0.010	0	10
8	径向一次谐波标准偏差RROH2 1s	≤0.1mm	10	0.1	0.033	0.073	0.067	0.043	0.027	0.046	10
9	上侧向一次谐波标准偏差	≤0.1mm	10	0.1	0.025	0.018	0.039	0.007	0.013	0	10
10	下侧向一次谐波标准偏差	≤0.1mm	10	0.1	0.014	0.025	0.049	0.017	0.036	0	10
11	打标重复精度	≤±5°	10	5	2					0	10
12	不圆度准确性	≤0.1mm	10	0.1	0.7	0.64				0.06	10
					cl	sj		评价月	1	总计得分	100
										判定	合格

2) 通过手触摸轮胎凹凸度以及肉眼可见轻微鼓包数值定义为不可接受轮胎, 将此主观评价的临界值与仪器测量值进行对比较准, 确定“胎侧凹凸度”项目的合格上限。

检验数据鼓包值为 1.21mm 1.2mm 以上能轻微看到鼓包 	检验数据鼓包值为 1.11mm 1.2mm 以下不能看到鼓包 	检验数据鼓包值为 1.06mm 1.2mm 以下不能看到鼓包 
检验数据鼓包值为 0.98mm 1.2mm 以下不能看到鼓包 	检验数据鼓包值为 0.88mm 1.2mm 以下不能看到鼓包 	检验数据鼓包值为 0.90mm 1.2mm 以下不能看到鼓包 

3) 工艺能力调研: 收集载重子午胎分公司内部近一个月 99290 条数据进行分析, 包含有内胎、无内胎 8 个规格轮胎不圆度关键参数的出厂检验数据。

分析数据: 计算总体合格率, 过程均值、过程能力指数 CpK, 数据显示如下:

合格率: 当前合格率 (C 级) 有内胎为 99.5%, 无内胎为 99.7%; B 级 (优质) 合格率有内胎为 96.7%, 无内胎为 98.0%; A 级 (优质) 合格率有内胎为 77.3%, 无内胎为 77.7%。

过程均值: 当前各产品均值如下: 产品侧向偏差 1.22/1.25mm, 径向跳动 0.79mm, 胎侧凸起与胎侧凹陷均值 0.6mm。

产品 CpK: 产品侧向偏差在公差上限为 3mm 时, CpK 约为 1.24, 胎侧凸起凹陷在公差上限 1.2mm 时, CpK 约为 1.73。

以上能清晰证明设备以及工艺能力都能满足, 且试验方案可复刻。

3、试验结果

1) 轮胎不圆度检验项目及分级标准见表1。12.00R20以上规格、断面宽大于385mm的宽基胎和轮辋尺寸大于22.5寸的轮胎各项分级阈值在有内胎基础上可增加0.2mm。

表1 载重轮胎不圆度检测项目及分级表

项目, mm	有内胎			无内胎		
	A级≤ (优质)	B级≤ (优质)	C级≤ (合格)	A级≤ (优质)	B级≤ (优质)	C级≤ (合格)
侧向尺寸偏差 ^a	2.2	2.6	3	2	2.4	2.8
侧向偏差一次谐波	2	2.3	2.7	1.8	2.1	2.5
径向尺寸偏差 ^b	2.2	2.6	3	2	2.4	2.8
径向偏差一次谐波	2	2.3	2.7	1.8	2.1	2.5
胎侧凹凸度 ^c	0.9	1.0	1.2	0.9	1.0	1.2
^a 包括上胎侧侧向尺寸偏差、下胎侧侧向尺寸偏差。 ^b 包括上端径向尺寸偏差、中间点径向尺寸偏差、下端点径向尺寸偏差。 ^c 上胎侧胎侧凸起、下胎侧胎侧凸起、上胎侧胎侧凹陷、下胎侧胎侧凹陷。						

2) 检验结果以所有项目中的最低等级作为轮胎最终等级。

4、试验结果分级的依据、原则、要求

1) 分级依据

数据驱动—99290条实测样本的统计分布,分别统计了侧向偏差、径向跳动、胎侧凹凸度的实际过程分布。以侧向偏差为例,过程均值稳定在(1.22~1.25)mm,标准差约0.28mm。我们同步开展了主观评价与线激光测量数据的关联验证。简单来说:

- ① 侧向偏差超过2.6mm时,装车后驾驶员在方向盘上开始感知到明显晃动;
- ② 径向跳动超过2.6mm时,高速行驶时振动的主观评分显著下降;
- ③ 胎侧凹凸度超过(0.9~1.0)mm(有内胎)或1.2mm(无内胎)时,目视检查可明显识别,触感也有明显台阶感。

也就是说,C级/D级的2.6mm和胎侧凹凸度的阈值,对应的是“用户可感知的临界点”,而A/B级在此基础上收严,是为了给高端、配套客户提供更高品质的产品。

2) 分级原则、要求

A级≤2.2mm约等于分布的前77%分位,相当于行业优秀水平;

2.2<B级≤2.6mm,区分在于其他辅助判定项(企业内部管控时用于区分不同客户配套等级);

2.6<C级≤3.0mm)约等于95%分位,覆盖绝大多数正常工艺波动;

D级>3.0mm，作为内部警示等级(轮胎降级或报废处理)。

针对12.00R20以上规格、断面宽大于385mm的宽基胎和轮辋尺寸大于22.5寸的轮胎生产各项特性，各项分级阈值在有内胎基础上可增加0.2mm。提升标准适配性。

5、技术经济论证

技术论证：根据有关资料及内部试验数据，本标准所确立的分级限值与车辆实际振动水平具有显著相关性。实施本标准可有效甄别出对车辆平顺性有负面影响的不合格轮胎，并为高端轮胎产品提供明确的技术标杆。通过统一测试方法，将减少因设备、判据不一导致的质检差异，提升行业整体质量控制水平。

经济论证：短期看，企业可能需要投入资源进行检测设备校准和流程优化。长期而言，本标准实施后带来的经济效益显著：

- 1) 对于生产企业，可通过分级实现产品差异化竞争，优质优价，提升品牌形象与附加值。
- 2) 对于下游客户（主机厂、车队），可减少因轮胎均匀性问题导致的车辆售后投诉、早期磨损及部件损耗，降低全生命周期成本。
- 3) 对于整个行业，可减少质量争议，优化供应链管理效率，推动资源向高质量、高效益方向配置。

6、通过制定标准可获得以下社会经济效益

① 统一规范了载重汽车轮胎不圆度的检测方法 with 质量等级判据，为产品质量控制、交易验收提供了明确、统一的技术依据，有利于促进行业的有序竞争和高质量发展；

② 推动轮胎制造工艺，特别是成型与硫化工艺的精细化控制，倒逼设备精度提升与技术革新，促进轮胎技术的发展和进步；

③ 随着标准在行业内的广泛采纳和实施，轮胎产品的整体质量水平和一致性将得到提升，从而增强我国轮胎产品的市场竞争力，预期的经济效果将逐渐显现。

四、采用国际标准和国外先进标准的情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据的对比情况

本文件评价的技术要求依据，按 国内主流主机厂对配套轮胎的技术要求及行业领先企业的内部质量控制标准 规定。目前国外尚无相关标准和法规。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本文件属于团体标准，其内容与现行的国家法律、法规及强制性国家标准（如GB 9744《载重汽车轮胎》）无冲突，是对现有标准体系的补充和细化。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准性质（强制性、推荐性）的建议

建议作为推荐性团体标准,。

八、贯彻标准的要求和建议措施（组织措施、技术措施、过渡办法等）

建议标准发布后由标准归口单位组织在行业内进行宣贯。

九、其他应予以说明的事项

无

贵州轮胎股份有限公司

2026-07-08