

《轮胎用静音海绵技术要求》

编制说明

(报批稿)

一、工作简况

1. 任务来源

本文件由万力轮胎股份有限公司提出，经中国橡胶工业协会“中橡协字【2023】63号”文件立项为协会团体标准。

本文件起草单位：万力轮胎股份有限公司、无锡安睿驰科技有限公司、山东玲珑轮胎股份有限公司、倍耐力轮胎有限公司、三角轮胎股份有限公司、赛轮集团股份有限公司、青岛双星轮胎工业有限公司、山东省三利轮胎制造有限公司、青岛森麒麟轮胎股份有限公司、青岛宝晟材料科技有限公司、江苏世丰新材料有限公司、吉利汽车集团有限公司、中国橡胶工业协会橡胶测试专业委员会。

本文件主要起草人：王海波、周琼、蒋凯、张丽杰、赵建国、贾进义、黄宗茂、赵帅、季海林、林文龙、王可、许金虎、姚明良、唐腊梅、路官山、张真宇、王亚、王卫东、付丽娜。

2. 目的和意义

随着新能源汽车发展浪潮席卷全球，新能源汽车的市场渗透率正在逐年递增。传统燃油车发动机被替代后，新能源车的轮胎噪音对于整车噪音的贡献相对于传统燃油车更加明显，成为新能源车型整车噪音的主要因素。这对静音效果明显的静音绵轮胎，带来了新的发展机遇。

目前国内各大轮胎厂都在发展静音绵轮胎技术，并且很多轮胎企业实现了量产。但是对于轮胎使用的静音海绵，尚无统一、科学的技术要求和评价方法，所以各大轮胎公司使用的静音海绵，质量差异大、未有统一标准对其进行评价。

为了对在轮胎上使用的静音海绵的技术要求做统一规定，确保海绵质量，也给轮胎行业及海绵生产厂提供一个可供选择参考的统一要求，特申请制定本团体标准。

3. 主要工作过程

3.1 预研阶段

根据中国橡胶工业协会工作部署，起草单位成立了标准制定工作组。万力轮胎股份有限公司起草了《轮胎用静音海绵技术要求》标准工作组讨论稿。

3.2 标准制定启动阶段

2024年1月24日，由中国橡胶工业协会橡胶测试专业委员会组织行业内专家，在北京召开了讨论会议，专家主要针对以下几个方面提出了意见，处理情况如下：

1) 增加对海绵压陷硬度的要求。

处理意见：压陷硬度本身对海绵消音不构成影响，但是为了保证海绵在轮胎内部粘贴的可操作性，以及海绵密度确定后的状态持久性，需要调整到相应的压陷硬度才可以让海绵更容易作业，用的时间更久。故同意增加压陷硬度要求，见4.2条，即按照GB/T 10807-2006中第7.3条方法B进行测试，40%压陷硬度应为 (130 ± 15) N。

2) 增加海绵均一性要求。

处理意见：因为海绵这种材料一般都比较均匀，目前未遇到不均匀引发的问题，所以不增加均一性要求。另，这个主要是体现应商制造能力，尺寸稳定性已可以很大程度表征这个性能，建议由企业与供应商约定，暂不考虑纳入标准。

3) 评估压缩强度, 透气率(气孔数), 压缩永久变形和压陷硬度的关联性。

处理意见: 这个关联性可以作为研究项目进行研究, 但不合适放在标准中。故不增加相关内容。

4) 为方便使用, 引用的方法标准, 有些如步骤简单的, 建议在本标准中体现。

处理意见: 本标准第4.3海绵孔径、4.10低温耐温性试验、4.11高温耐温性试验已在本标准中规定了具体测试步骤, 其他项目, 由于步骤比较复杂, 引用标准更加清晰和完善, 继续引用成熟的国家标准。

修改完善后, 形成了征求意见稿, 并提报中国橡胶工业协会。

3.3 征求意见阶段

2024年5月22日, 由中国橡胶工业协会橡胶测试专业委员会组织行业内专家, 召开了讨论会议, 对会前征求汇总的13条建议意见, 采纳5条, 部分采纳3条, 未采纳5条; 同时修改完善标准, 并形成征求意见稿, 提报中国橡胶工业协会。在标准讨论会议上, 修改规范了以下内容:

- 1) 第1条“本文件适用于轮胎用静音海绵。”修改为“本文件适用于轿车轮胎和载重汽车轮胎用静音海绵。”;
 - 2) 第3.1条和标准封面的“tires”修改为“tyres”;
 - 3) 第2条规范性引用文件中增加了GB/T 30512 汽车禁用物质要求;
 - 4) 在第4条“要求”中增加“禁限物质 按照GB/T 30512汽车禁用物质要求执行”, 并调整顺序为“4.10”;
 - 5) 第3.2条“0.3 mm”修改为“0.30 mm”;
 - 6) 将“4.10 低温耐温性试验”修改为“4.11 低温耐温性试验”;
 - 7) 将“4.11 高温耐温性试验”修改为“4.12 高温耐温性试验”;
 - 8) 第4.12.1条“将试样放入低温箱”修改为“将试样放入高温箱”;
 - 9) 第5“试验报告”中增加c) 压陷硬度测试结果、d) 海绵孔径测试结果、k) 禁限物质测试结果, 并调整相应项目的顺序;
 - 10) 第5条“试验报告 i) 耐热强度测试结果”修改为“试验报告 i) 撕裂强度测试结果”
 - 11) 删除第5条试验报告中“o) 结论: '通过试验' 或'未通过试验' ”。
- (后续根据具体情况补充相关内容)

2024年7月18日, 由中国橡胶工业协会橡胶测试专业委员会组织行业内专家, 召开了预审讨论会议, 对会前征求汇总的7条建议意见, 采纳7条; 同时, 根据本次与会专家的讨论意见, 修改完善标准, 并形成征求意见稿, 提报中国橡胶工业协会。在标准讨论会议上, 修改规范了以下内容:

- 1) 将封面的英文标题改成“Technical requirements of silent sponges for tyres”;
- 2) 第1章范围中“本文件适用于贴在轿车轮胎和载重汽车轮胎的静音海绵”。改为“本文件适用于贴在轿车轮胎和载重汽车轮胎内里的静音海绵”。
- 3) 第2章规范性引用文件中将“GB/T 30512 汽车禁用物质要求”改为“GB/T 38529-2020 轮胎中限用物质的限量要求”; 增加了“GB/T 10802-2023 通用软质聚氨酯泡沫塑料”、“GB/T 9640-2008 软质和硬质泡沫聚合材料 加速老化试验方法”和“GB/T 29614-2021 硫化橡胶 多环芳烃含量的测

- 定”；删除了“GB/T 17794 柔性泡沫橡塑绝热制品”；对部分引用的标准明确了标准的年份。
- 4) 将第4章的要求和试验方法分两章，第4章为要求，第5章为试验方法。
 - 5) 在第4章“要求”中增加了“4.1 外观”；将海绵的性能要求用4.2列表来明示；将“硬度”改为“压陷硬度”，并明确采用“GB/T 10807-2006方法B”；将高温耐温性试验改为“干热老化试验”，技术指标也改为“干热老化后拉伸强度变化率-20%~20%”；将禁限物质的技术指标也改为“GB/T 38529-2020表1的内衬层符合性判定规则”；删除了“低温耐温性试验”。
 - 6) 第5.3海绵的孔径测量方法、5.6海绵的尺寸稳定性测试、5.8海绵的低温柔性测试、5.9海绵的干热老化试验测试、5.10海绵的禁限用物质测试等已在本标准中规定了具体测试方法或明确具体的条件，其他项目，直接引用成熟的国家标准。
 - 7) 第6章试验报告部分也根据修改内容进行了调整。
 - 8) 根据会前征求的意见，规范了全文的国标号、数字与单位、以及单位的书写。

2024年9月14日，收到中国橡胶工业协会橡胶测试专业委员会反馈技经委专家意见，共8条建议意见，采纳8条，修改完善标准，修改规范了以下内容：

- 1) 由中国橡胶工业协会橡胶测试专业委员会补充主要起草人。
- 2) 第1章和3.1两处补上标点符号“。”。
- 3) 表1中干热老化后拉伸强度变化率的技术指标将文字删除，仅保留“-20%~20%”。
- 4) 按照GB/T 38529-2020，将表1中“禁限物质”改为“限用物质”，将其技术指标中“表1规定”改为“表3”。
- 5) 5.1补充“海绵的外观检查方法为目测。”
- 6) 5.4海绵的孔径测量改为直接文字描述。
- 7) 5.11按照GB/T 38529-2020，将“禁限物质”改为“限用物质”，将“尺寸一致”后的“。”改为“，”，在“第6章”后增加“的试验方法”。
- 8) 按照GB/T 38529-2020的将第6章“m) 禁限物质”改为“限用物质”。

3.4 审查修改

2024年10月15日，由中国橡胶工业协会橡胶测试专业委员会组织行业内专家，召开了审查会议，根据本次与会专家的意见，修改完善标准，提报中国橡胶工业协会，修改规范了以下内容：

- 1) 修改“1 范围”，将“轿车充气轮胎和载重汽车轮胎”改为“汽车充气轮胎”。
- 2) 将文中“sponges”改为“sponge”，将“tyres”改为“tyre”；
- 3) 将文中第6章“试验报告”删除改为“检验规则”，并参考GB/T 10802-2023中第7章“检验规则”来编写。根据静音绵轮胎的要求和海绵行业实际，对“出厂检验”部分，删除了回弹率，增加了孔径、拉伸强度、断裂伸长率和撕裂强度。对“型式检验”的触发条件，增加了产地变更和第三方监督抽查时。对“组批”的定义，调整为“同一原料、同一配方、同一工艺条件，连续生产数量不超过5t为一批”。
- 4) 参考GB/T 10802-2023中“5.3 外观”要求，对文中“4.2 外观”部分进行修改，增加了对气孔的要求，改为“切割成型的静音海绵的色泽应均匀无明显色差，无破损和裂缝，无污渍，

不应有对穿孔和尺寸大于 3 mm 的气孔，尺寸小于等于 3 mm 的气孔数量每平米不超过 10 个，裁切应整齐无毛边。”

- 5) 根据 GB/T 10807-2006 中第 7.3 条方法 B 的内容，参考 GB/T 10802-2023 中 5.5 的描述，将文中第 4、5 章中“压陷硬度”改为“40 %压陷硬度”。
- 6) 参考 GB/T 10802-2023 中第 8 章的要求，增加了第 7 章 标志、包装、运输和贮存。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

根据静音绵轮胎技术的发展和进步，制定一个轮胎用静音海绵的统一的技术规范，对于行业来说迫在眉睫。本团体标准的制定，给轮胎行业及海绵生产厂提供一个可供选择参考的统一要求，有利于促进行业的快速发展。

本文件从技术指标和测试方法 2 个方面，规定轮胎用静音海绵的各项技术要求。包括外观、表观密度、压陷硬度、孔径、拉伸强度、断裂伸长率、压缩永久变形、尺寸稳定性、撕裂强度、低温柔性、干热老化能、限用物质试验等。

三、主要内容的依据

1. 参考轮胎静音海绵生产厂家技术要求和检测结果

A 厂家

项目	单位	技术要求	测试结果	测试标准及方法
表观密度	kg/m³	32±2	33	GB/T 6343-2009
拉伸强度	MPa	≥0.13	0.16	GB/T 6344-2008
断裂伸长率	%	≥100	195	GB/T 6344-2008
撕裂强度	N/mm	≥0.59	0.61	GB/T 10808-2006
压缩永久变形	%	≤10 %	6.5 %	GB/T 6669-2008
尺寸稳定性	%	±2 %	-1.7 %/1.2 %	GB/T 8811-2008

B 厂家

项目	单位	技术要求	测试结果	测试标准及方法
表观密度	kg/m³	21~24	23	GB/T 6343-2009
表面硬度	度	/	49	JIS.K 6301A
压陷硬度（40 %）	N	130±15	131	GB/T 10807-2006 方法 B
拉伸强度	MPa	≥0.1	0.18	GB/T 6344-2008
断裂伸长率	%	≥150	247	GB/T 6344-2008
孔径	mm	0.3~0.75	0.7	/
长度	mm	0~50	/	GB 6342

宽度	mm	0~3	/	GB 6342
厚度	mm	±1	/	GB 6342

C 厂家

项目	单位	技术要求	测试结果	测试标准及方法
表观密度	kg/m ³	21~24	21	GB/T 6343-2009
拉伸强度	MPa	≥0.1	0.13	GB/T 6344-2008
断裂伸长率	%	≥150	224	GB/T 6344-2008
撕裂强度	N/mm	≥0.2	0.41	GB/T 10808-2006
压陷硬度（40 %）	N	125±20	127	GB/T 10807-2006
低温柔性	/	符合国标	符合	GB/T33622-2017
干热老化性能 (140℃±2℃，16h±0.5h)	拉伸强度 变化率%	±20 %	-16.3 %	GB/T10802-2023

2. 确定参考指标

参考 GB/T 10802-2023《通用软质聚氨酯泡沫塑料》中对软质聚氨酯泡沫塑料的外观、主要物理机械性能等要求，结合轮胎行业的实际运用需求，综合参考轮胎静音海绵生产厂家的技术指标、测试方法和测试数据，推荐轮胎用静音海绵的技术要求如下：

2.1 外观

海绵的色泽应均匀无明显色差，无破损和裂缝，无污渍，裁切应整齐无毛边。

2.2 性能要求

表1 轮胎用静音海绵性能和要求及测试方法

项目	单位	技术要求	测试标准及方法
表观密度	kg/m ³	15~60	GB/T 6343
40 %压陷硬度	N	(130±15)	GB/T 10807-2006 方法 B
孔径	mm	0.3~0.75	自定义
拉伸强度	MPa	≥0.1	GB/T 6344
断裂伸长率	%	≥130 %	GB/T 6344
压缩永久变形	%	≤10 %	GB/T 6669-2008 方法 A
尺寸稳定性	%	±2 %	GB/T 8811
撕裂强度	N/mm	≥0.3	GB/T 10808
低温柔性	/	低温柔性试验后试样可以弯曲，弯曲后不应有破裂、	GB/T 33622

		开裂等现象	
干热老化性能	%	-20 %~20%	GB/T 10802-2023(干热老化条件 140 °C±2 °C, 16 h±0.5 h)
限用物质	/	应符合 GB/T 38529-2020 表 3 的内衬层符合性判定规则	GB/T 38529-2020

3. 主要指标设定的依据

3.1 外观

产品外观是指产品综合性能的重要表征，是产品质量的有机组成部分，参考 GB/T 10802-2023 《通用软质聚氨酯泡沫塑料》中对软质聚氨酯泡沫塑料的外观要求，考虑静音绵轮胎生产的实际需求，确定静音海绵了外观要求。

3.2 表观密度

是表征静音海绵材料发泡程度的重要物理指标，对海绵用量、重量和降噪效果有较大影响。具体指标范围可以根据在静音绵轮胎的降噪效果和相关测试来选定，考虑行业内已有静音绵轮胎使用了表观密度 35 kg/m³以上的海绵，参考静音绵轮胎相关专利中海绵表观密度的范围，同时为了让更多海绵材料供应商能参与到轮胎用静音绵技术的开发，本文件推荐 15 kg/m³~60 kg/m³。

3.3 40 %压陷硬度

为了保证静音海绵在轮胎内部粘贴的可操作性，以及海绵密度确定后的状态持久性，需要调整到相应的压陷硬度才可以让海绵更容易作业，使用寿命更久。故增加压陷硬度要求，综合已测数据，推荐 40 %压陷硬度为（130±15） N。

3.4 孔径

海绵的孔径大小主要与海绵的表观密度和制作工艺有关，一般密度越高，其孔径越小，反之则孔径越大。海绵孔径大小不仅影响其对声音的吸收效果，还与材料的结构强度、通气率以及表面阻抗密切相关。孔径大的吸音海绵对低频声波的吸收效果较好，而孔径较小的则对高频声波的吸收效果更佳。孔径较大的吸音海绵通气率较高，有利于空气流通，从而提高了吸音能力；然而，过大的孔径可能导致材料的结构强度降低。孔径较小的吸音海绵表面阻抗较大，有利于高频声波的吸收。相反，孔径较大的吸音材料表面阻抗较小，更有利于低频声波的吸收。考虑到静音绵轮胎的使用环境和降噪需求，综合已测数据，推荐海绵孔径为0.3 mm~0.75 mm。

3.5 拉伸强度和断裂伸长率

衡量静音海绵材料物理机械性能的重要指标，参考 GB/T 10802-2023 中对 X 类别（异常严峻的用途类型）产品的指标，综合已测数据，推荐拉伸强度≥0.1 MPa、断裂伸长率≥130 %。

3.6 压缩永久变形

通过试验来验证静音绵轮胎在高速旋转时，空腔内高温条件下，海绵材料在离心力、地面冲击轮胎作用力的挤压下的尺寸变化及恢复情况。参考 GB/T 10802-2023 和已测数据，推荐压缩永久变形≤10 %。

3.7 尺寸稳定性

通过试验来验证粘贴在轮胎内腔的静音海绵尺寸的变化，在轮胎使用和测试后是否符合设计要求，推荐静音海绵尺寸变化率为 $\pm 2\%$ 以内。

3.8 撕裂强度

通过试验来进一步验证静音绵轮胎在使用时海绵材料的抗撕裂能力。参考 GB/T 10802-2023 中对 X 类别（异常严峻的用途类型）产品的指标，考虑静音绵轮胎的使用工况，综合已测数据，推荐撕裂强度 $\geq 0.3 \text{ N/mm}$ 。

3.9 低温柔性

通过试验来模拟静音绵轮胎在低温环境下使用时，材料的低温脆性和耐曲挠性能。

3.10 干热老化性能

通过对静音海绵进行干热老化试验，对比加速老化前后的差异，来模拟海绵在轮胎里高温、反复冲击和曲挠等工况下，海绵拉伸强度的变化。参考 GB/T 10802-2023 中对 X 类别（异常严峻的用途类型）产品的指标，考虑静音绵轮胎的使用工况，综合已测数据，推荐变化率在 $\pm 20\%$ 以内。

3.11 限用物质

静音海绵贴在轮胎内里，已成为静音绵轮胎的一个重要组成部件，其使用的原料、限用物质要求要符合 GB/T 38592-2020《轮胎中限用物质的限量要求》。

四、主要工作过程

主要试验验证的分析

对静音海绵开展材料性能测试，对静音绵轮胎开展里程试验和实车噪音测试来验证效果。

1. 试验对象：静音海绵材料和静音绵轮胎。

2. 试验方案

2.1 参照表1所述静音海绵的指标，明确各项的测试方法，进一步验证指标的可行性。

2.1.1 海绵的表观密度测试。

按照 GB/T 6343 进行，至少取 5 个试样，试样应制成体积可精确测量的规整几何体，总体积至少为 100 cm^3 ，在标准规定的环境中放置规定时间调节状态，测量海绵重量和尺寸，并计算表观密度。

2.1.2 海绵的 40 % 压陷硬度测试。

按照 GB/T 10807-2006 中方法 B 进行，选用压头能垂直于支撑表面方向匀速运动的试验机，将边长为 $380 \sim 400 \text{ mm}$ 、厚度为 $(50 \pm 2) \text{ mm}$ 的试样（小于标准厚度的试样应叠加以达到标准厚度）放在支撑板上，按试验步骤进行三次预压后，再按方法 B 进行试验，压陷 25 % 时将压头压入试样厚度 $(25 \pm 1)\%$ ，保持 $(30 \pm 1) \text{ s}$ ，测得对应压陷力值，再测量压陷 40 % 和 65 % 的压陷力值，最后取 40 % 压陷硬度的指标为压陷 40 % 的压陷力值。

2.1.3 海绵的孔径测量方法。

用电子放大镜，观测沿标尺直线 5 mm 范围内的气孔数量。用 5 mm 标尺长度，除以观测到的气孔数量，计算出单个气孔的直径。选取样品不同位置，重复测量 3 次，取 3 次的算术平均值，为最终测量结果。

2.1.4 海绵的拉伸强度和断裂伸长率测试。

按照 GB/T 6344 进行，按标准制备足够的试样，保证测试后至少有 5 个试样在标线内断裂，对有效测试数据按相应公式计算拉伸强度和断裂伸长率。

2.1.5 海绵的压缩永久变形测试。

按照 GB/T 6669-2008 中方法 A 进行，将试样压缩 $50\% \pm 4\%$ ，在 15 分钟内将被压缩的试样放置于 $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的烘箱内并保持 (22 ± 0.2) h，测量对比压缩前后的厚度并计算试样的压缩永久变形。

2.1.6 海绵的尺寸稳定性测试。

参照 GB/T 8811-2008 进行，选定的试验条件为 $(-40 \pm 3)^\circ\text{C}$ 和 $(125 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。按照 GB/T 8811 至少制备 3 个长方体试样，最小尺寸为 (100 ± 1) mm \times (100 ± 1) mm \times (25 ± 0.5) mm，试验前测量样品尺寸，取三个不同位置的长度和宽度、五个不同点的厚度。将试样放入试验箱内，调节至推荐试验条件 (20 ± 1) h 后，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 45 %~55 % 条件下进行状态调节，放置 1 h~3 h，测量样品尺寸。再将样品按试验条件测试 (48 ± 2) h，状态调节后测量尺寸，计算每个试样长度、宽度和厚度的尺寸变化率，计算每一样品的长度、宽度和厚度的尺寸变化率的算术平均值，并以此来判定尺寸稳定性。

2.1.7 海绵的撕裂强度测试。

按照 GB/T 10808 进行，至少制备 3 个长方体试样，长宽高分别为 (125 ± 25) mm、 (25 ± 1) mm、 (25 ± 1) mm，且试样一边应有 45 mm~55 mm 长的切口。将试样展开后，置于试验机的夹具上，按标准规定的方向给与试样施加力。当试样撕至 $25 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ 时，记录显示屏或刻度盘上的最大值，按公式计算撕裂强度，取三个试样撕裂强度的中值出具报告。

2.1.8 海绵的低温柔性测试。

参照 GB/T 33622-2017 进行，选定的试验条件为 $(-40 \pm 1)^\circ\text{C}$ ，将海绵试样在 $(-40 \pm 1)^\circ\text{C}$ 低温箱停放 (5 ± 0.25) h 后，再缠绕在直径为海绵试样厚度约 4 倍的芯棒上弯曲 180° ，2~3 s 后取下观察海绵式样的破坏情况，记录试样是否可以弯曲，弯曲后是否有破裂、开裂等现象。

2.1.9 海绵的干热老化性能测试。

按照 GB/T 10802-2023 中“干热老化后拉伸强度和干热老化后拉伸强度变化率的测定”进行，将拉伸试样按 GB/T 9640-2008 规定进行干热老化，老化温度 $140^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，老化时间 $16 \text{ h} \pm 0.5 \text{ h}$ ，再按 GB/T 6344 测定拉伸强度。干热老化后拉伸强度变化率为干热老化前后拉伸强度之差与干热老化前拉伸强度之比（百分数表示）。

2.1.10 海绵的限用物质测试。

参照 GB/T 38592-2020 进行，其测试结果参照轮胎内衬层来判定。参照 GB/T 29614-2021 中样品提取要求，海绵样品的最小取样量宜为 20 g，样品的宽度和厚度宜与静音绵轮胎使用的海绵尺寸一致。

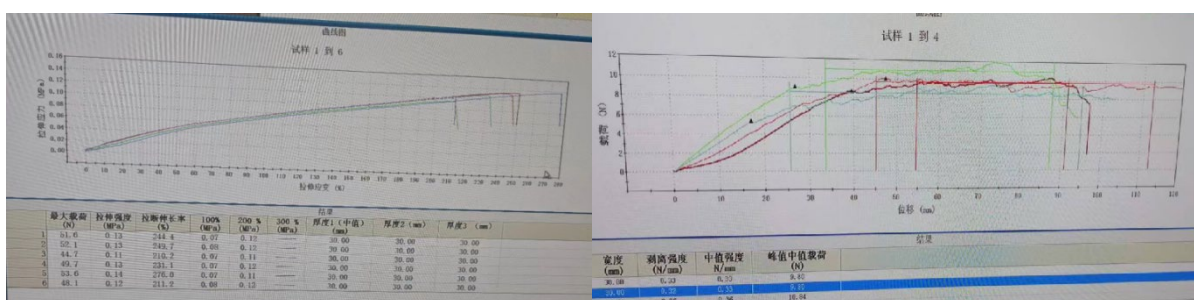
部分参考实验图片



海绵按测试要求制样

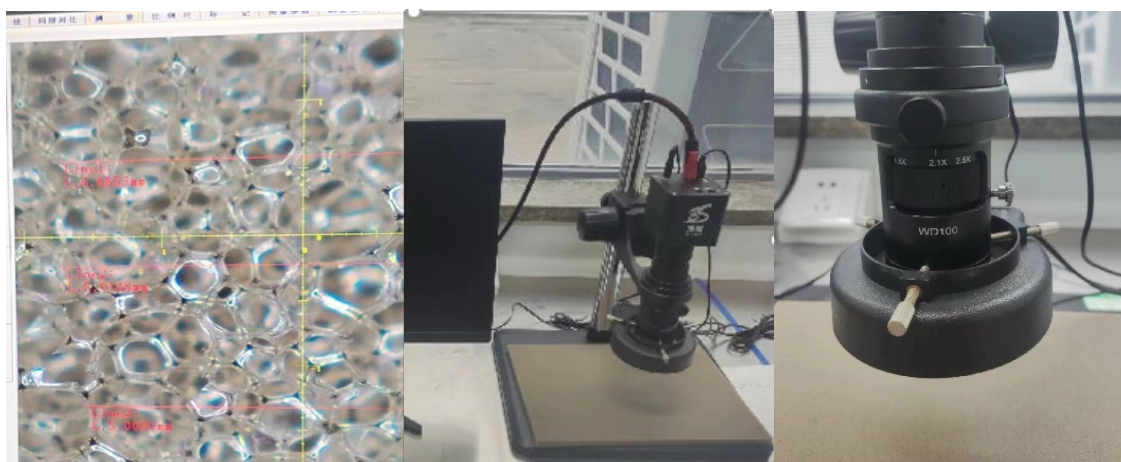
撕裂强度测试

低温柔性测试



拉伸强度和断裂伸长率测试结果

撕裂强度测试结果



用放大镜测量海绵孔径

3.2 静音绵轮胎台架和实车降噪测试。

3.2.1 里程试验。静音绵轮胎下线后需静置7天，待海绵、粘合材料和轮胎粘合牢固，再按GB/T 4502测试方法，完成高速性能试验、耐久性能试验和低气压性能试验。其中耐久和低气压试验结束后，再按110 %、120 %和130 %的逐步增加负荷，用产品对应的速度，每个载荷条件测试4 h，来验证产品耐久性能。试验结束后，静音绵轮胎无损坏，轮胎内里的静音海绵无脱开、脱落、破裂、移位、变形等现象。

3.2.2 实车噪音试验。在车内装声音数据采集设备，在前后排布置好麦克风，分别用60 km/h、80 km/h、100 km/h等速度下，在光滑沥青路和粗粒路的试验道路上，对比车辆装配相同规格普通轮胎和静音绵轮胎采集声音数据的变化。

4、试验结果

4.1 静音绵材料实验结果

项目	单位	技术要求	测试结果 1	测试结果 2	测试结果 3	测试结果 4	测试结果 5
表观密度	kg/m ³	15~60	31	23	23	21	24
40 %压陷硬度	N	130±15	135	121	124	133	129
孔径	mm	0.3~0.75	0.4	0.67	0.63	0.58	0.61
拉伸强度	MPa	≥0.1	0.1	0.14	0.12	0.13	0.11
断裂伸长率	%	≥130	233	215	242	231	210
压缩永久变形	%	≤10 %	4 %	5 %	6 %	5 %	6 %
尺寸稳定性	%	±2 %	1.2 %/-2 %	1.7 %/-1.5 %	1.9 %/-1.3 %	1.5 %/-1.6 %	1.8 %/-1.1 %
撕裂强度	N/mm	≥0.3	0.5	0.33	0.42	0.36	0.46
低温柔性	/	符合国标	符合	符合	符合	符合	符合
干热老化试验	%	干热老化 后拉伸强度 变化率 ±20 %	7 %	-12.6 %	-8.3 %	3.7 %	4.9 %
限用物质	/	符合国标	符合	符合	符合	符合	符合

从上述测试结果来看，推荐的海绵技术指标是合适的。

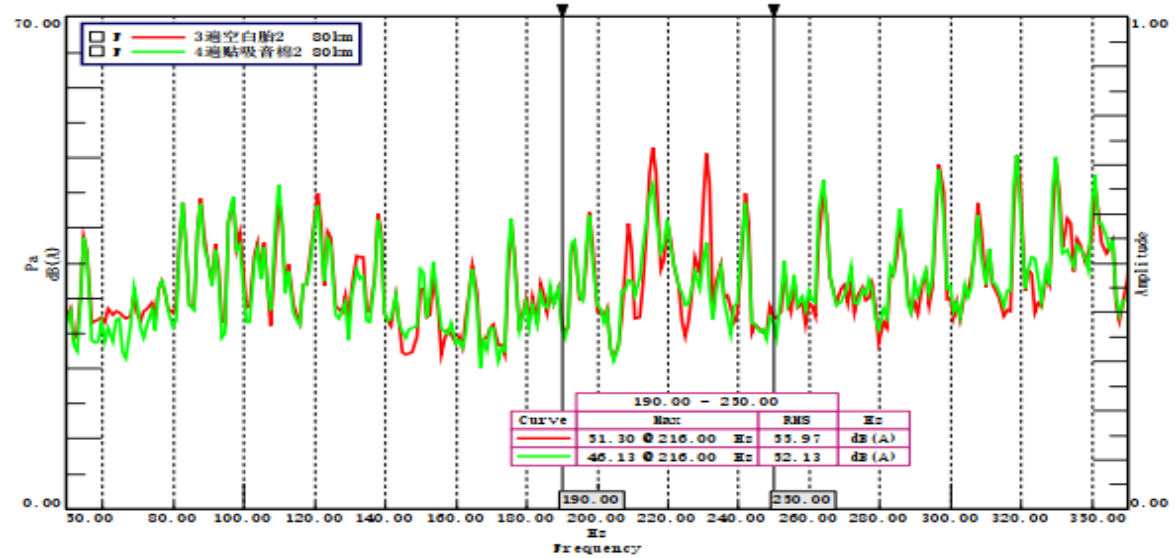
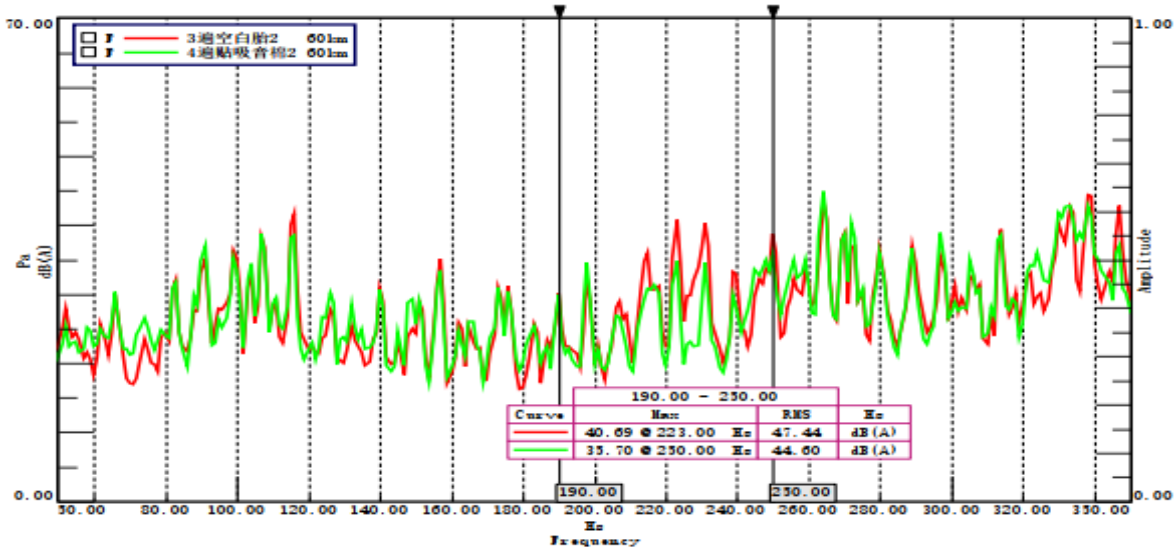
4.2 静音绵轮胎里程耐久测试结果

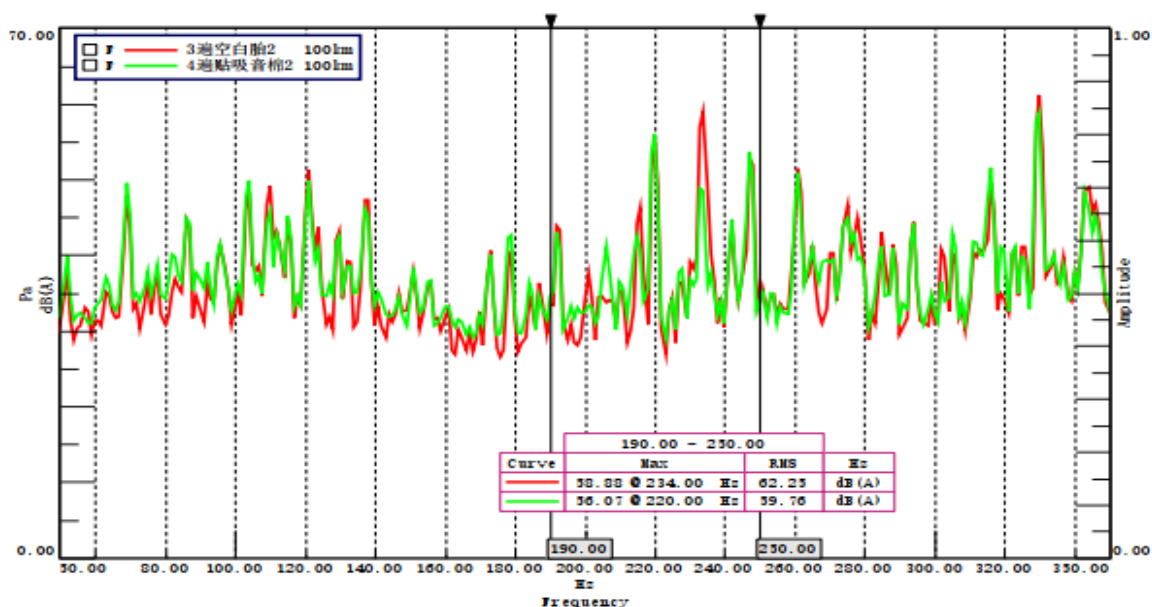
静音绵轮胎的测试结果要符合GB 9743标准要求，且海绵材料无脱落、移位、撕裂、破损、变形等现象。用不同海绵材料、粘合剂及不同贴合方式试制静音绵轮胎，并进行了数十次里程试验，部分试验情况如下表：

轮胎规格	试验方法	试验结果	测试后静音绵图片
235/45R18 98W/XL	静音绵轮胎耐久性能测试，按3.2.1中的方法	累计 47h30min，5713.5km。 轮胎无损坏，静音绵无脱落、移位、撕裂、破损、变形，通过。	
255/45R19 104W/XL	静音绵轮胎耐久性能测试，按3.2.1中的方法	累计 47h30min，5719.4km。 轮胎无损坏，静音绵无脱落、移位、撕裂、破损、变形，通过。	

4.3 静音绵轮胎实车降噪测试结果

分别用60 km/h、80 km/h、100 km/h速度，在光滑沥青路和粗粒路的试验道路上开展多次实车测试，对比未贴静音绵的普通轮胎和静音绵轮胎的降噪效果，其中空腔频段峰值声压值下降明显，车内噪声下降在1 dB以上，降噪效果良好。以测试轮胎规格215/55R17为例，部分测试数据如下：





5、技术经济论证

5.1 技术论证

根据有关资料，轮胎用静音海绵技术要求尚无统一、科学的技术要求可参考，轮胎企业通过与供应商、主机厂客户开展技术合作，反复开展试验和验证，逐步明确了相关标准和评价方法，通过静音绵轮胎的台架和实车试验，也证明了静音海绵材料的标准和评价方法是有效的。

5.2 经济论证

据了解，米其林沈阳工厂早在2020年建成了年产130万条静音绵轮胎的自动产线，韩泰静音绵轮胎配套特斯拉，佳通静音绵配套BYD中高端车型……国内主流轮胎企业陆续建成了年产百万条的静音绵轮胎的自动产线，生产静音绵轮胎抢占新能源车市场，静音绵轮胎以出色的降噪表现，较高的附加值，为这些轮胎企业带来了新的增长点和丰厚的利润，静音绵轮胎及其静音海绵运用前景广阔。

6、通过制定标准

- ① 统一规范了轮胎用静音海绵技术标准，确保海绵质量，对轮胎行业 and 海绵生产家提供一个可供参考的统一要求，有利于促进行业的发展；
- ② 推动静音绵轮胎降噪技术广泛运用，有力地推进了相关原材料开发、生产工艺技术研究和工装设备迭代升级，有力地促进了轮胎技术的发展和进步；
- ③ 随着新能源汽车的快速发展，其对静音绵轮胎的需求更加明确，需求量将随消费者认知提升和消费升级而迅速增加，预期的经济效果将逐渐显现。

五、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

目前国外尚无相关标准和法规。

六、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制国家标准无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准性质（强制性、推荐性）的建议

建议作为推荐性团体标准。

九、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。.....

十、其他应予以说明的事项

无。

万力轮胎股份有限公司

2024-10-18