

# 《内燃机后处理橡胶减震器》编制说明

## (征集意见稿)

### 1. 工作简况

#### 1.1 任务来源

本团体标准是中国内燃机工业协会《关于下达中国内燃机工业协会 2021 年度第三批团体标准制定计划的通知》(中内协〔2021〕57 号)中的计划项目任务,标准项目名称“内燃机后处理橡胶减震器”,项目编号为:CICEIA2021016,该标准起草单位由无锡威孚力达催化净化器有限责任公司参与制定,计划完成时间 2022 年 12 月。

#### 1.2 主要工作过程

起草阶段:根据计划 2021 年 10 月无锡威孚力达催化净化器有限责任公司,江铃汽车股份有限公司等行业内骨干企业组成了标准编制工作组,通过电话、电子邮件等方式,标准编制工作组成员对标准主要时间节点、起草原则、制定依据、标准水平、适用范围和主要技术内容进行了研讨,达成了初步共识。在此基础上,由无锡威孚力达催化净化器有限责任公司负责编写出工作组讨论稿并发工作组其他成员审核和反馈意见,根据反馈意见编制工作组对讨论稿进行了修改,形成了标准征求意见稿。

### 2. 编制原则和主要内容

#### 2.1 编制原则

标准编制遵循科学性、先进性、系统性和可行性的原则,与使用需求、技术创新、试验验证、应用推广、行业提升相结合,通过与行业领先企业及主机厂相应技术标准对标,同时注重标准的可操作性与标准可达到性来确定相关技术要求;本文件严格按照 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》的规定进行编写和表述。

#### 2.2 标准主要内容

本文件规定了内燃机后处理橡胶减震器的相关术语和定义、技术参数、试验方法等。  
本文件适用于内燃机后处理橡胶减震器的制造和测试。

#### 2.3 解决的主要问题

本标准的制定,填补了内燃机后处理橡胶减震器标准的空白,完善了内燃机后处理橡胶减震器的标准体系,同时贯彻了中国内燃机工业“十四五”发展规划中重点发展的各种新型内燃机零件和装备制造业转型升级,推动了行业技术进步。

### 3. 明确是否有对应的国家标准或行业标准

无

4. 主要试验情况分析

本标准中涉及的技术指标，均由起草小组结合行业产品现状进行讨论后确定。这些指标均为产品的重要性能要求和关键性能参数，直接体现了该产品的技术水平和质量要求，便于作为产品质量和验收判定的技术依据，有利于该产品的技术推广应用。

按照本标准规定的技术内容，在现有内燃机后处理橡胶减震器的技术指标确定的基础上，主要进行了以下检测试验和验证：

4.1 硬度试验

1) 试验情况

使用高精度(图 1)或手持式邵氏硬度计（图 2），进行产品硬度的测试，产品硬度与产品寿命和刚度性能有直接关系，必须保证产品硬度在设计范围内。



图 1 高精度邵氏硬度计



图 2 手持邵氏硬度计

2) 试验结果分析

三孔减震器（图 3），不同硬度的胶料会导致产品具有不同的刚度（表 1）。



图 3 三孔减震器

表 1 硬度与刚度对应值

胶料硬度值	X 向实测刚度 N/mm	Z 向实测刚度 N/mm
50°	8	24
55°	10	32
60°	13	38

对三孔减震器不同位置硬度（图 4）进行测试，试验结果见表 2。

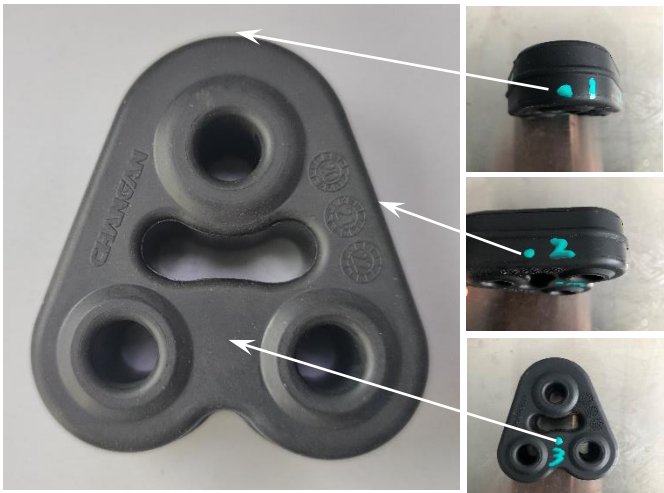


图 4 三孔减震器不同位置硬度统计

表 2 硬度测试试验结果

试样序号	胶料硬度	1 号点位	2 号点位	3 号点位	均值	平均硬度
45° 橡胶 1#	45	58	55	53	55.3	55.1
45° 橡胶 2#	45	59	53	53	55.0	
45° 橡胶 3#	45	60	52	53	55.0	
55° 橡胶 1#	55	60	56	55	57.0	57.2
55° 橡胶 2#	55	59	56	56	57.0	
55° 橡胶 3#	55	60	57	56	57.7	
60° 橡胶 1#	60	65	62	58	61.7	62.1
60° 橡胶 2#	60	66	61	60	62.3	
60° 橡胶 3#	60	67	61	59	62.3	

根据表 2 分析，各个部位的刚度有稍许差异，因此硬度标准设定为设计值 $\pm 5^{\circ}$ 是合理的。

4.2 静刚度试验

1) 试验情况

按照使用工况，首先应消除内部应力，快速加载 2 次 200N 载荷，再缓慢进行第 3 次加载，取 200N 以内的力-位移曲线计算减震器的静刚度，图 5 为静刚度测试。



图 5 静刚度测试

2) 试验结果

试验结束后，减震器样件完好，15 件样品的测试结果如表 3 所示。

表 3 测试结果

试样序号	X 向刚度 (N/mm)	Z 向刚度 (N/mm)
1	36.82	40.63
2	37.17	39.87
3	36.91	41.58
4	37.7	38.73
5	39.01	39.43
6	39.22	39.71
7	38.71	40.1
8	37.98	39.89
9	38.14	40.46
10	37.52	41.81
11	37.5	41.39
12	37.35	40.04
13	36.76	41.37
14	36.79	41.05
15	37.04	40.49
平均值	37.6	40.4

同型号不同产品的静刚度存在测试结果存在一定的偏差，因此设定偏差为 15%以内为合理范围。

4.3 动刚度试验

1) 试验情况

动刚度应在专业的动刚度测试设备上频率扫频测试，检测在不同频率下减震器的动态刚度参数，如图 6 所示。



图 6 动刚度测试

2) 试验结果

试验结束后，减震器样件完好，测试结果如表 4 所示。

表 4 动刚度测试结果

频率/Hz	刚度 N/mm	频率/Hz	刚度 N/mm	频率/Hz	刚度 N/mm	频率/Hz	刚度 N/mm
2	15.7	30	18.4	58	18.7	86	18.7
4	16.2	32	18.8	60	19.2	88	19.4
6	16.8	34	18.4	62	19.5	90	18.9
8	17.1	36	18.6	64	20.5	92	19.1
10	17.5	38	19.0	66	20.4	94	18.2
12	17.2	40	19.4	68	19.1	96	18.9
14	17.7	42	19.2	70	18.3	98	18.8
16	17.6	44	19.3	72	19.2	100	19.1
18	18.1	46	18.8	74	18.5		
20	18.5	48	18.8	76	19.0		
22	18.2	50	19.3	78	19.4		
24	18.6	52	19.0	80	19.3		
26	18.5	54	19.0	82	18.5		
28	18.8	56	19.5	84	19.7		

减震器动刚度与后处理动态吊钩力相关，会体现在传递至车身上的振动性能上，在一定频率段内，需要保持较低的动刚度，以保证排气系统动态吊钩力不会过大，避免行驶过程中过多的振动传递至车身或底盘。

4.4 耐久试验

1) 试验情况

按照实车工况进行对应温度下的耐久试验，如图 7 所示。



图 7 减震器耐久试验

2) 试验结果

根据实车加速度载荷  $1G \pm 3.5G$ ，换算成力载荷为  $50N \pm 175N$ ，要求为 1,000,000 次。环境温度  $100^{\circ}C$ （按实测温度值），载荷方向为竖直方向（Z）。

样品测试结果如表 5 所示，减震器满足了 1,000,000 次耐久试验性能要求。

表 5 减震器耐久试验性能结果

类型	$F_0/N$	温度/ $^{\circ}C$	方向	预载/N	幅值/N	实测耐久/次	耐久要求/次	评价
两孔	50	100	Z	50	175	$>1,000,000$	1,000,000	ok
多孔	70	100	Z	70	245	$>1,000,000$	1,000,000	ok
非标定制	60	100	Z	55	210	$>1,000,000$	1,000,000	ok

4.5 蠕变试验

1) 试验情况

在减震器下悬挂重物模拟排气系统自重状态,针对 VMQ 材质减震器,200℃下保持 200h,要求如变量不能超过一定限值,防止长期使用后排气系统出现失效风险,如图 8 所示。



图 8 减震器蠕变试验

2) 试验结果

测试结果如表 6 所示,1#减震器蠕变量为 1.69mm, 2#减震器蠕变量为 4.08mm。因此设定蠕变伸长量不超过 5mm 是合理的。

表 6 减震器蠕变测试结果

	1#	2#
初始长度/mm	54.21	70.78
试验后长度/mm	55.9	74.86
变化量/mm	1.69	4.08

5. 文件中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

6. 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

该标准的制定,将使内燃机后处理橡胶减震器具有统一的检测设备与试验方法,统一技术指标的评定依据,将有利于该产品的研发,提高企业的技术创新能力,以满足现代化行业发展的需求,推动行业积极健康发展。

7. 与采用国际标准和国外先进标准情况,与国际、国外同类标准水平对比情况,国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

本标准没有采用国际标准。  
本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。  
本标准在制定过程中未测试国外的样品、样机。  
本标准水平为国内先进水平。

8. 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的协调性

该文件与现行相关法律、法规、规章及相关文件协调一致。

## **9. 重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧意见。

## **10. 标准性质的建议说明**

本标准是机械行业用于内燃机后处理橡胶减震器的标准，其规定了产品开发和性能验收过程中需要统一的技术要求、和试验方法，建议本标准为推荐性团体标准。

## **11. 贯彻标准的要求和措施建议**

该文件制定完成并发布后，建议由中国内燃机工业协会在行业企业内组织宣贯实施，推动企业及时采用本标准。企业可按照本标准的规定和要求，对企业内部的标准(或技术文件)进行修订，或根据本标准的实施时间拟定企标的整改过渡措施。

建议该文件的实施日期为正式发布后。

## **12. 废止现行相关标准的建议**

无。

## **13. 其它应予说明的问题**

无。