



指南编号/Guideline No.M-23(201510)

M-23

隔振器

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布,使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间: M-23(201510) 2015 年 10 月 20 日

本版本主要修改内容: 新编

目 录

1	适用范围.....	4
2	规范性引用文件.....	4
3	术语和定义.....	4
4	图纸资料.....	5
5	设计技术要求.....	6
6	型式试验.....	9
7	单件/单批检验.....	11

隔振器

1 适用范围

1.1 本指南适用于以金属和橡胶为隔振材料，用于船舶动力设备减振降噪的隔振器。用其它隔振材料（如软木、空气、液体）制造的隔振器可参照执行。

2 规范性引用文件

2.1 本指南采用的认可和检验依据如下：

2.1.1 CCS《钢质海船入级规范》及其修改通报

2.1.2 CCS《材料与焊接规范》及其修改通报

2.2 上述认可和检验依据中的条款通过本指南的引用而成为本指南的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本指南，故在产品的设计、制造及检验时应注意满足这些文件的最新版本要求。凡是不注明日期的上述引用文件，其最新版本适用于本指南。

3 术语和定义

3.1 CCS《钢质海船入级规范》中给出的术语和定义适用本指南。

3.2 本指南相关定义如下：

(1) 刚度

作用在弹性元件上的力(或力矩)的变化量与所产生的平移变形(或扭转变形)变化量之比

(2) 动刚度

机械系统中，某点的力与该点或另一点的位移的复数比

(3) 固有频率

无阻尼或阻尼线性振动系统的自由振动频率。

(4) 阻尼

能量随时间或距离的耗散

(5) 邵氏硬度

邵氏硬度也称肖氏(SHORE)硬度，常用于度量塑料，橡胶的表面抵抗坚硬物体压入的能力，用绍尔 A 来表示橡胶的硬度。

4 图纸资料

4.1 申请方在申请隔振器产品首次检验时应向 CCS 提交如下图纸及其技术文件：

4.1.1 下列图纸资料应提交 CCS 批准：

- (1) 产品性能参数表（一般应包括额定载荷、变形量、垂向或/和横向刚度等参数）
- (2) 主要零件理化性能表（应包括金属零件的理化性能、橡胶件的硬度、拉伸性能、粘结强度等）
- (3) 总装图
- (4) 主要零部件图（外壳、弹性元件、限位块等）
- (5) 试验大纲

4.1.2 下述图纸资料应提交 CCS 备查：

- (1) 总装明细表
- (2) 产品使用说明书

5 设计技术要求

5.1 材料

5.1.1 隔振器的橡胶件一般应采用耐油橡胶。当采用非耐油橡胶制作时，其表面应采取防油保护措施。

5.1.2 隔振器的金属件应有防腐蚀能力，或者表面采取耐腐蚀措施。

5.1.3 隔振器中非金属材料的有害物质成分不得超出相关标准的控制要求。

5.2 结构

5.2.1 隔振器应能足够衰减动力设备的结构振动，满足船舶总体和动力设备对隔振效果的要求。

5.2.2 隔振器应满足船舶使用环境条件的要求。

5.2.3 隔振器结构应保证橡胶件在恶劣的冲击环境中不应损坏。

5.2.4 与橡胶粘结的金属件表面应无锐角部分。金属粘结表面在硫化前应清除油污并进行喷砂、喷丸或磷化处理。

5.2.5 在承受额定静载、动载或冲击时，隔振器各构件应无分离和损坏，除冲击外，金属构件应无塑性变形。

5.2.6 隔振器的尺寸，特别是主承载方向上的高度应符合设计要求。

5.3 性能

5.3.1 环境条件

隔振器的环境要求应不低于被隔离设备的环境条件。

隔振器在有油污、盐雾、湿热及日照的条件下，应达到规定的使用寿命。

5.3.2 静态特性

隔振器静态载荷变形性能，一般只提供主承载方向上的静态性能。在用户要求时，应提供其他方向的静态性能。

当隔振器的额定变形量大于 1mm 时，变形偏差范围应不大于 $\pm 15\%$ ；当隔振器的额定变形量小于或等于 1mm 时，变形偏差范围应不大于 $\pm 30\%$ 。

5.3.3 动态特性

隔振器动态载荷性能，一般只提供主承载方向上的动态性能。

对于同一型号的隔振器，主承载方向的固有频率变化范围应不大于 $\pm 15\%$ ，其它方向固有频率变化范围应不大于 $\pm 20\%$ 。

5.3.4 冲击特性

同一隔振器冲击前后主承载方向的固有频率变化范围应不大于 $\pm 15\%$ ，其它方向固有频率变化范围应不大于 $\pm 20\%$ 。

5.3.5 破坏载荷特性

在隔振器主承载方向施加破坏载荷，隔振器的橡胶件不得从金属上剥离、有裂痕或其它损伤。

5.3.6 耐盐雾特性

经盐雾试验的隔振器金属构件不应有明显腐蚀，橡胶材料表面不应龟裂和剥落，橡胶与金属粘结面不应有任何剥离和损坏。

5.3.7 橡胶胶料试片力学性能

耐油隔振器橡胶（如丁腈胶、氯丁胶）胶料试片硫化后的力学性能应符合表 5.3.7(1)的要求；非耐油隔振器橡胶（如天然胶）胶料试片硫化后的力学性能应符合表 5.3.7(2)的要求。

对于其它隔振器用特种橡胶（如硅橡胶、聚氨酯）及硬度在 40HA 以下或 70HA 以上的橡胶胶料的力学性能由订购方与设计单位或制造厂商定。

耐油隔振器橡胶胶料试片性能

表 5.3.7(1)

项目	指标	
拉伸强度	$\geq 16\text{MPa}$	
拉断伸长率	$\geq 450\%(40\text{HA} \sim 55\text{HA})$	$\geq 400\%(55\text{HA} \sim 70\text{HA})$
拉断永久变形	$\leq 25\%$	
粘合强度	$\geq 3.9\text{MPa}$	
老化变化率($70^{\circ}\text{C} \times 96\text{h}$)	$-20\% \sim 20\%$	
脆性温度	$\leq -25^{\circ}\text{C}$	
邵氏硬度	40HA $\sim$ 70HA (推荐)	

非耐油隔振器橡胶胶料试片性能

表 5.3.7(2)

项目	指标	
拉断强度	$\geq 20\text{MPa}$	
拉断伸长率	$\geq 550\%(40\text{HA} \sim 55\text{HA})$	$\geq 450\%(55\text{HA} \sim 70\text{HA})$
拉断永久变形	$\leq 25\%$	
粘合强度	$\geq 3.9\text{MPa}$	
老化变化率($70^{\circ}\text{C} \times 96\text{h}$)	$-20\% \sim 20\%$	
脆性温度	$\leq -25^{\circ}\text{C}$	
邵氏硬度	40HA $\sim$ 70HA (推荐)	

注：如果采用不满足上述要求的橡胶胶料，应将橡胶的材料牌号、主要技术参数提交本社审查。

6 型式试验

6.1 典型样品选取

型式认可时，按不同型式的隔振器分，每种型式的隔振器产品抽取 1 台进行型式试验。

6.2 型式试验项目应包括：

- (1) 船用环境条件试验（如适用）
- (2) 弹性元件性能试验
- (3) 尺寸检查
- (4) 表面质量
- (5) 静态特性试验
- (6) 动态特性试验
- (7) 破坏试验
- (8) 疲劳试验

6.3 型式试验方法和要求：

(1) 船用环境条件试验

拟初次用于船舶的隔振器产品应进行倾斜、摇摆、振动、冲击等机械环境试验。经本社批准后，可用三主轴方向（垂向、横向和纵向）的动态特性试验来代替倾斜、摇摆试验。

用于湿热环境的隔振器，应进行交变湿热试验；

用于盐雾环境的隔振器，应进行盐雾试验；

用于潮湿环境的隔振器，应进行霉菌试验；

用于油污环境的隔振器，应进行耐油试验；

用于日照环境的隔振器，应进行紫外老化试验。

(2) 弹性元件性能试验

橡胶件应进行扯断强度、硬度、粘结强度试验；

金属弹簧应进行弹簧特性、弹簧刚度和弹簧永久变形试验。

(3) 尺寸检查

隔振器的外形尺寸、安装尺寸应符合产品图纸的要求。

(4) 表面质量

橡胶件表面光滑，无瘤块、毛边、裂纹、砂眼、气泡等缺陷，但允许有深度不大于 0.5mm 的局部粗糙纹或模压痕。

金属表面应光滑，无裂痕、腐蚀或其它机械损伤，并有防腐蚀涂层。

隔振器安装螺孔内不应有废胶。

(5) 静态特性试验

静态性能装置一般应包括能均匀加力的机械及测量力和变形的仪器。

主要测量额定载荷静变形、额定载荷静刚度，绘制承载方向上的静载荷与静变形关系曲线，必要时提供三个主轴方向上的额定载荷静刚度。

(6) 动态特性试验

动态性能装置应有产生正弦型号的设备，测试频率和振动位移的仪表。

测量额定载荷下主承载方向的固有频率（额定载荷）、阻尼比、隔

振器的动刚度，必要时提供三个主轴方向上的动刚度。

(7) 破坏试验

将隔振器固定在装置上，在主承载方向上均匀加载，直至 5 倍额定载荷，其结果应符合要求。

(8) 疲劳试验

疲劳试验用于检查隔振器与系统寿命相一致的结构和功能寿命，隔振器应安装在模拟实际使用状况的系统上进行测试，试验后隔振器应无主要故障和使系统功能、性能降低。

7 单件/单批检验

7.1 对获得 CCS 型式认可 B 的制造厂的单件/单批检验

7.1.1 对获得 CCS 型式认可 B 的制造厂的单件/单批检验应按照已在认可时获得批准的产品检验计划(质量控制计划中相关内容)进行，一般包括以下内容：

- (1) 尺寸检查；
- (2) 表面质量；
- (3) 静态特性试验。

7.1.2 检验计划中的试验项目可以由制造厂独立完成并出具完整的试验报告提交验船师审核；

7.1.3 验船师应按照每批/每规格至少抽验 1 台的原则随机选取该批隔振器中的产品进行上述试验项目的复验或在制造厂进行试验时现场见证；

7.1.4 每次申请单件/单批检验时应同时提交该批产品的以下出厂技术文件，由 CCS 验船师进行审核：

- (1) 符合要求的产品质量证明书；

(2) 主要件的材质证明文件;

(3) 工厂检验和试验报告。

7.2 对未获得我社认可的制造厂的单件/单批检验

7.3.1 检验内容应包括审图和型式试验:

(1) 审图: 制造厂应按照本指南要求准备图纸/技术资料, 并提交 CCS 批准/备查;

(2) 型式试验: 对申请产品检验的隔振器, 应逐台进行本指南所要求的全部型式试验项目。