

团 体 标 准

T/ CSNAME 069—2023



船用聚氨酯漂浮型护舷

Marine polyurethane floating type fender

2023 - 08 - 22 发布

2023 - 11 - 22 实施

中国造船工程学会 发 布

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国造船工程学会标准化学术委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：青岛永泰船舶用品有限公司、中国极地研究中心（中国极地研究所）、泰州市金海运船用设备有限责任公司、上海市港航事业发展中心、上海研途船舶海事技术有限公司、上海熔圣船舶海洋工程技术有限公司。

本文件主要起草人：于新波、宋涛、沈权、陈毅、杨召楼、夏敬停、周龙、刘燕、张圣洁、米勇。



船用聚氨酯漂浮型护舷

1 范围

本文件规定了船用聚氨酯漂浮型护舷(以下简称护舷)的结构、分类和标记、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于船用聚氨酯漂浮型护舷的设计、制造和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
- GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)
- GB/T 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则
- GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验
- GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定
- GB/T 6344 软质泡沫聚合材料 拉伸强度和断裂伸长率的测定
- GB/T 6670 软质泡沫聚合材料 落球法回弹性能的测定
- GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分:在常温及高温条件下
- GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶耐臭氧龟裂静态拉伸试验
- GB/T 8810 硬质泡沫塑料吸水率的测定
- GB/T 10799 硬质泡沫塑料 开孔和闭孔体积百分率的测定
- GB/T 10807 软质泡沫聚合材料 硬度的测定(压陷法)
- GB/T 14344 化学纤维 长丝拉伸性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

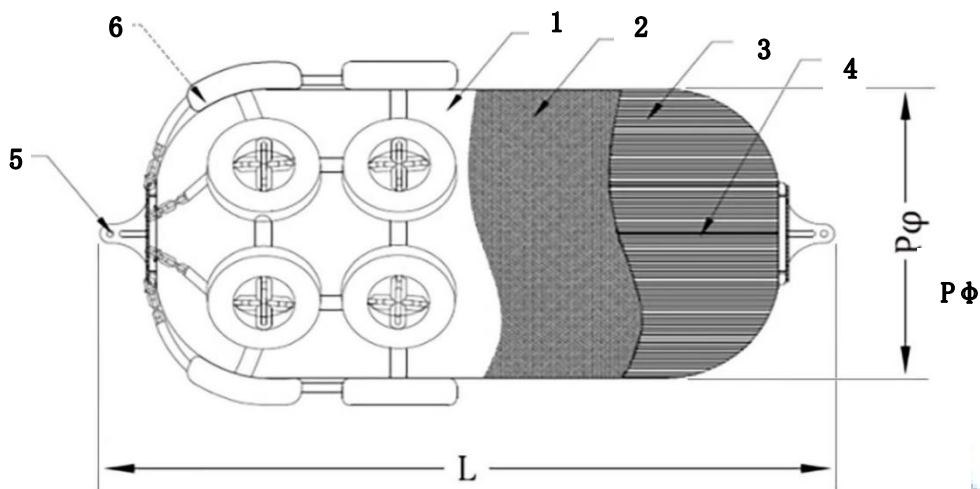
聚氨酯漂浮型护舷 marine polyurethane floating type fender

以聚氨酯弹性体为外层,尼龙纤维加强层和泡沫实芯层作为填充层,具有漂浮特性的护舷。

4 结构、分类和标记

4.1 结构

护舷由外层聚氨酯弹性体、尼龙纤维加强层及泡沫实芯构成,护舷结构示意图见图1。



说明：

1——外层聚氨酯弹性体层；

2——尼龙纤维加强层；

3——泡沫实芯层；

4——支撑内管（非必须）；

5——法兰结构；

6——轮胎护套（非必须）。

L ——护舷长度，单位为毫米（mm）；

$P\phi$ ——护舷直径，单位为毫米（mm）。

图1 护舷结构示意图

4.2 分类

护舷按反力和吸能量指标可分为：

- a) Z 型—重型护舷，在同一压缩量条件下具有高反力大吸能量的护舷，其规格尺寸应符合 5.2 条表 1 规定，性能指标符合 5.4 条表 2。
- b) Q 型—轻型护舷，在同一压缩量条件下具有低反力小吸能量的护舷，其规格尺寸应符合 5.2 条表 1 规定，性能指标符合 5.4 条表 3。

4.3 标记

4.3.1 型号表示方法

护舷的型号命名规则如图2所示。

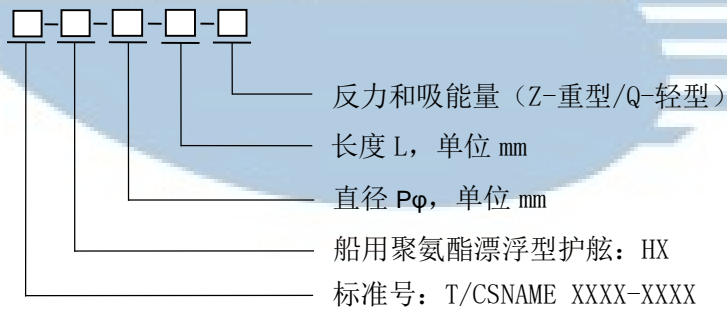


图2 护舷型号表示方法

4.3.2 标记示例

直径为 1000 mm、长度为 2000 mm 的重型船用聚氨酯漂浮型护舷命名为：T/CSNAME XXXX-XXXX HX-

1000-2000-Z。

5 要求

5.1 外观质量

5.1.1 护舷表面应质地均匀，不应有异物、气泡、裂口等影响使用性能的缺陷。

5.1.2 护舷内部填充物不应外露。

5.2 规格尺寸

护舷的规格尺寸见表1。

表1 护舷规格尺寸

单位：毫米

型号规格	P φ	L
HX-300-500-Z或Q	300	500
HX-400-800-Z或Q	400	800
HX-500-1000-Z或Q	500	1000
HX-600-1000-Z或Q	600	1000
HX-700-1500-Z或Q	700	1500
HX-1000-1500-Z或Q	1000	1500
HX-1000-2000-Z或Q	1000	2000
HX-1200-2000-Z或Q	1200	2000
HX-1350-2500-Z或Q	1350	2500
HX-1500-2000-Z或Q	1500	2000
HX-1500-3000-Z或Q	1500	3000
HX-1700-3000-Z或Q	1700	3000
HX-2000-3500-Z或Q	2000	3500
HX-2000-4000-Z或Q	2000	4000
HX-2500-4000-Z或Q	2500	4000
HX-2500-5500-Z或Q	2500	5500
HX-3000-5000-Z或Q	3000	5000
HX-3000-6000-Z或Q	3000	6000
HX-3300-6500-Z或Q	3300	6500
HX-3500-6000-Z或Q	3500	6000

5.3 尺寸公差

护舷线性尺寸的未注公差应不大于3%。

5.4 力学性能

重型护舷力学性能应符合表2的规定，轻型护舷力学性能应符合表3的规定。

表2 护舷力学性能（重型）

型号规格	压缩量 %	反力		吸能量	
		指标 kN	偏差值 %	指标 kN·m	偏差值 %
HX-300-500-Z	60	19	±10	1.8	±10
HX-400-800-Z		40		7	
HX-500-1000-Z		48		9	
HX-600-1000-Z		58		12	
HX-700-1500-Z		133		26	
HX-1000-1500-Z		173		47	
HX-1000-2000-Z		254		68	
HX-1200-2000-Z		280		91	
HX-1350-2500-Z		418		152	
HX-1500-2000-Z		488		198	
HX-1500-3000-Z		578		232	
HX-1700-3000-Z		618		282	
HX-2000-3500-Z		845		454	
HX-2000-4000-Z		1005		540	
HX-2500-4000-Z		1197		818	
HX-2500-5500-Z		1666		1128	
HX-3000-5000-Z		1810		1460	
HX-3000-6000-Z		2295		1851	
HX-3300-6500-Z		2528		2133	
HX-3500-6000-Z		2777		2333	
注：特殊性能要求由供需双方协商确定。					

表3 护舷力学性能（轻型）

型号规格	压缩量 %	反力		吸能量	
		指标 kN	偏差值 %	指标 kN·m	偏差值 %
HX-300-500-Q	60	14.8	±10	1.4	±10
HX-400-800-Q		31		5.5	
HX-500-1000-Q		37		7	
HX-600-1000-Q		45		9	
HX-700-1500-Q		104		20	
HX-1000-1500-Q		135		37	
HX-1000-2000-Q		198		53	
HX-1200-2000-Q		218		71	
HX-1350-2500-Q		326		118	
HX-1500-2000-Q		381		154	
HX-1500-3000-Q		451		181	
HX-1700-3000-Q		482		220	
HX-2000-3500-Q		659		354	
HX-2000-4000-Q		784		421	
HX-2500-4000-Q		934		638	
HX-2500-5500-Q		1299		880	
HX-3000-5000-Q		1412		1139	
HX-3000-6000-Q		1790		1444	
HX-3300-6500-Q		1972		1664	
HX-3500-6000-Q		2166		1820	
注：特殊性能要求由供需双方协商确定。					

5.5 材料

5.5.1 聚氨酯层

聚氨酯层弹性体材料物理性能应符合表4的规定。

表4 聚氨酯层弹性体材料物理性能

序号	项目	指标	试验或检验标准
1	硬度 (Shore A)	≥ 75	GB/T 531.1
2	拉伸强度/MPa	≥ 16	GB/T 528
3	拉断伸长率/%	≥ 360	GB/T 528
4	压缩永久变形 $70^{\circ}\text{C} \times 22\text{h}/\%$	≤ 3	GB/T 7759.1
5	臭氧老化 50×10^{-8} , 拉伸20%, $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C} \times 48\text{h}$	无龟裂	GB/T 7762
6	热空气老化 ($70^{\circ}\text{C} \times 96\text{h}$)	硬度 (Shore A)	≥ 75
7		拉伸强度变化率 (降低) /%	≤ 2
8		拉断伸长率变化率 (降低) /%	≤ 2

5.5.2 尼龙纤维加强层

尼龙纤维加强层材料可使用1400D2/V1尼龙, 其物理性能应符合表5的规定。

表5 尼龙纤维加强层材料物理性能

序号	项目	指标	试验或检验标准
1	单根破断力/N	≥ 208	GB/T 14344
2	拉断伸长率/%	≥ 16	GB/T 14344
3	纤维间距/mm	< 2	GB/T 1446

5.5.3 泡沫实芯层

泡沫实芯层材料物理性能应符合表6的规定。

表6 泡沫实芯层材料物理性能

序号	项目	指标	试验或检验标准
1	密度/ (kg/m^3)	58~120	GB/T 6343
2	拉伸强度/ (kN/m^2)	≥ 414	GB/T 6344
3	回弹率/%	≥ 85	GB/T 6670 方法B
4	泡沫结构	闭孔	GB/T 10799
5	拉断伸长率/%	≥ 100	GB/T 6344
6	抗压强度/ (kN/m^2)	≥ 140	GB/T 10807
7	真空吸水率/%	< 0.2	GB/T 8810
8	工作温度/ $^{\circ}\text{C}$	-30~70	—

6 试验方法

6.1 外观质量

采用目测进行检验, 其结果应符合5.1的规定。

6.2 规格尺寸

采用满足精度要求的钢卷尺、钢板尺、游标卡尺进行检验, 其结果应符合5.2的规定。

6.3 尺寸公差

采用满足精度要求的钢卷尺、钢板尺、游标卡尺进行检验, 其结果应符合5.3的规定。

6.4 力学性能

按附录A规定的方法进行检测计算, 其结果应符合5.4的规定。

6.5 材料

- 6.5.1 聚氨酯层弹性体材料物理性能测定按表 4 的相关标准规定执行。
- 6.5.2 尼龙纤维加强层材料物理性能测定按表 5 的相关标准规定执行。
- 6.5.3 泡沫实芯层材料物理性能测定按表 6 的相关标准规定执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

护舷检验应分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

护舷有下列情形之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定和转厂生产的首制产品；
- b) 结构、材料、工艺有较大改变，足以影响产品性能时；
- c) 产品停产超过 6 个月后恢复生产时；
- d) 上级检测机构要求型式检验时。

7.2.2 检验项目和顺序

检验项目和顺序见表 7。

表7 检验项目和顺序

序号	项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	外观质量	●	●	5.1	6.1
2	规格尺寸	●	●	5.2	6.2
3	尺寸公差	●	●	5.3	6.3
4	力学性能	●	○	5.4	6.4
5	材料	聚氨酯层弹性体	○	5.5.1	6.5.1
6		尼龙纤维加强层	○	5.5.2	6.5.2
7		泡沫实芯层	○	5.5.3	6.5.3

注：●必检项目；○协商检验项目；-不检项目。

7.2.3 检验样品数量

每种规格型号的护舷型式检验样品数量为 1 件。

7.2.4 判定规则

护舷所有样品全部检验项目符合要求，判为型式检验合格。若材料检验不符合要求，判护舷型式检验不合格；其他项目若不符合要求，应加倍取样复验；若复验符合要求，仍判护舷型式检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判护舷型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验项目和顺序

检验项目和顺序见表7。

7.3.2 检验样品数量

- 7.3.2.1 直径不大于1500 mm的护舷以100个为一批，若每月成品数量不足100个则以每月的量为一批，每批次抽检3%，且不少于两件进行出厂检验。
- 7.3.2.2 直径大于1500 mm的护舷以每个泊位需用量为一批（但不得多于50个），每批次抽检6%，且不少于两件进行出厂检验。

7.3.3 判定规则

7.3.3.1 护舷外观质量、规格尺寸、尺寸公差、力学性能全部符合要求，则判定该批护舷出厂检验合格。

7.3.3.2 若有一件护舷的外观质量、规格尺寸、尺寸公差符合要求，则判定该批护舷出厂检验不合格。

7.3.3.3 若有一件护舷的力学性能不符合要求，可于同批次产品中加倍取样复验，若复验符合要求，则判定该批护舷出厂检验合格；若复验中仍有不符合要求的项目，则判定该批护舷出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输与储存

8.1 标志、包装

8.1.1 包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

8.1.2 护舷检验合格后，应挂上盖有检验员代号或姓名的合格证。

8.1.3 每个护舷应有下列标志：

- a) 名称及型号；
- b) 制造单位；
- c) 产品出厂编号；
- d) 制造日期。

8.2 运输

8.2.1 护舷在装运过程中，应保持清洁。

8.2.2 防止护舷受到摔、撞、拖、滚。

8.2.3 防止护舷受到坚硬物体勾、吊、刺、划。

8.2.4 防止护舷与酸、碱、油类及有机溶剂等物质接触。

8.3 储存

8.3.1 护舷应储存在温度为-10℃ ~ 30℃的室内，避免阳光直射和雨雪浸淋。

8.3.2 防止护舷与酸、碱、油类及有机溶剂等物质接触。

8.3.3 护舷应距离热源1 m以上。

附录 A

(规范性)

护舷力学性能的测定

A.1 试验设备

A.1.1 进行护舷力学性能测定的试验机应有压力数字显示功能，压力精度等级不低于2级。

A.1.2 试验机应平稳升降，加压速度为 $(70 \pm 5) \text{ mm/min}$ 。

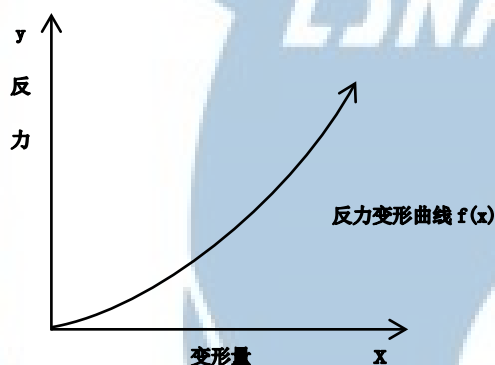
A.2 试样

选用至少1个护舷进行试验，特殊要求由供需双方协商确定。

A.3 试验步骤

按以下步骤进行试验：

- 将护舷按使用压缩方向固定在试验机底板上，产品的中心应与试验机加压中心对准。
- 测定护舷高度。
- 开动试验机以 A.1.2 要求的速度压缩护舷高度的 10%、20%、30%……，至设计压缩变形量，并记录下每次压缩量对应的压力值（即反力）。
- 试样恢复 30 min 后，按 A.3.c) 的步骤重复压缩两次，每次间隔 30 min，取后两次的平均值，绘制如图 A.1 所示的反力变形曲线。



说明：

x——护舷压缩方向的变形量，单位(m)；

y——护舷被压缩时产生的反力，单位(kN)。

图A.1 反力变形曲线图

A.4 计算方法

根据反力变形曲线图按公式 (A.1) 计算吸能量，变形量以 A.3.b) 测定护舷高度为基准，忽略压缩永久变形造成的形变。

$$E = \int_0^x f(x) dx \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

E——护舷压缩至设计变形量时的吸能量数值，单位为 $(\text{kN} \cdot \text{m})$ 。