

团 体 标 准

T/CANSI 45—2020

无人艇自扶正装置

Self righting device of unmanned boat

中国船舶工业行业协会

2020-12-21 发布

2020-12-22 实施

中国船舶工业行业协会 发布

中国船舶工业行业协会

前 言

本标准按照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。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中国船舶工业行业协会标准化分会归口。

本标准起草单位：泰州市金海运船用设备有限责任公司、上海佳豪船海工程研究设计有限公司、绿色动力水上运输有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院、上海熔圣船舶海洋工程技术有限公司。

本标准主要起草人：朱春华、冷江南、陈海斌、雷吕、苗鸿雁、魏华兴、周龙、杨玉婷。

中国船舶工业行业协会

中国船舶工业行业协会

无人艇自扶正装置

1 范围

本标准规定了无人艇自扶正装置（以下简称自扶正装置）的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于在内河、湖泊、遮蔽航区、沿海航区航行且长度不大于11.5 m的无人艇的自扶正装置的设计、制造和验收。

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 532 硫化橡胶或热塑性橡胶与织物粘合强度的测定
- GB/T 700—2006 碳素结构钢
- GB/T 1220—2007 不锈钢棒
- GB/T 1720—1979 漆膜附着力测定法
- GB/T 5099（所有部分） 钢质无缝气瓶
- GB/T 6739—2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 22641—2020 船用铝合金板材
- CB/T 3021 安全阀技术要求和性能试验方法
- HG/T 2580 橡胶或塑料涂覆织物 拉伸强度和拉断伸长率的测定
- HG/T 2581.1 橡胶或塑料涂覆织物 耐撕裂性能的测定 第1部分：恒速撕裂法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自扶正装置 self righting device

安装在艇上，使无人艇在倾覆后可以自行回正的装置。

3.2

浮体 floating body

无人艇倾覆后，可产生回复力矩的浮力体。

3.3

支架 bracket

连接浮体与艇体，能存放浮体及部件的刚性支架。

3.4

自扶正时间 self righting time

无人艇自倾覆至自由恢复到正浮状态所需的时间。

4 分类和标记

4.1 结构型式

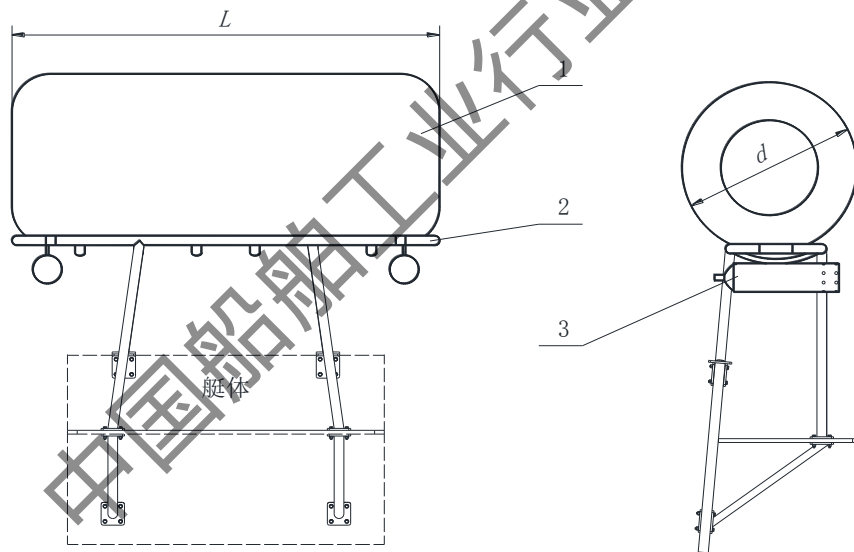
自扶正装置主要由浮体、支架等组成，按浮体成形方法和材质主要分类如下：

a) A 型——充气式浮体：

1) A1 型——橡胶充气式浮体；

2) A2 型——PU（聚氨酯）充气式浮体。

b) B 型——固定式浮体，浮体主要由 EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）、珍珠棉等轻质材料组成。其中 A 型自扶正装置还包含压缩气体气瓶，其结构型式示意图如图 1 所示。



说明：

1——浮体；

2——支架；

3——压缩气体气瓶。

注：B 型自扶正装置不包含件号 3。

图 1 自扶正装置结构型式示意图

4.2 基本参数

自扶正装置基本参数宜按表 1 的规定，也可根据实际情况调整，调整后参数需通过自扶正计算验证。

表1 自扶正装置基本参数

单位为米

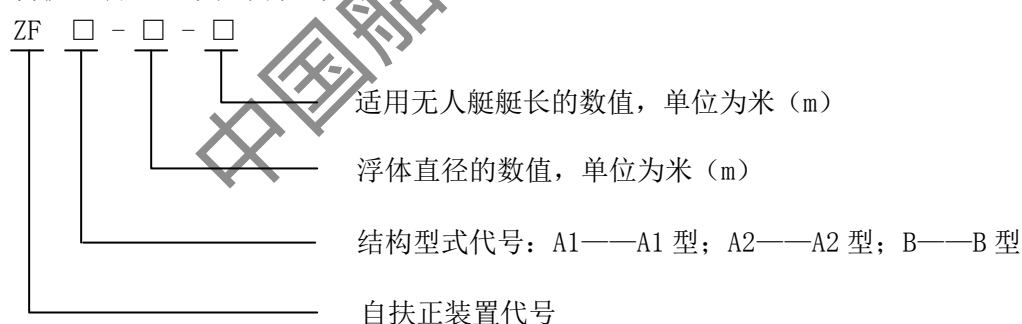
结构型式	浮体直径 d	浮体长度 L	安装高度	适用无人艇艇长	按环境温度选型的推荐值 ℃	
A1 型	0.55	1.50	1.05	4.5	> -5	
	0.70	1.80	1.15	5.5		
A2 型	0.80	2.00	1.55	6.5		
	0.95	2.40	1.65	7.5		
	1.05	2.80	1.90	8.5		
	1.20	3.00	2.15	9.5		
	1.25	3.40	2.65	10.5		
	1.40	3.70	2.80	11.5		
B 型	0.55	1.50	1.05	4.5		≤ -5
	0.70	1.80	1.15	5.5		
	0.80	2.00	1.55	6.5		
	0.95	2.40	1.65	7.5		
	1.05	2.80	1.90	8.5		
	1.20	3.00	2.15	9.5		
	1.25	3.40	2.65	10.5		
	1.40	3.70	2.80	11.5		

注 1: 安装高度为浮体最低点距甲板面的距离, 可通过增大浮体直径或浮体长度适当降低。

注 2: 艇长介于表中所列数值之间的无人艇的浮体直径、长度及安装高度尺寸按插值法进行计算。

4.3 标记

自扶正装置型号表示方法如下:



示例: 适用于无人艇艇长为5.5 m, 浮体直径为0.7 m的A1型自扶正装置标记为:

自扶正装置 ZFA1-0.7-5.5。

5 技术要求

5.1 设计

5.1.1 A 型自扶正装置浮体充气时, 气囊应进行过压保护设计, 设置安全阀。

5.1.2 支架应能支撑无人艇及自扶正装置的静载重量和充气成型时的工作载荷。

- 5.1.3 自扶正装置各组件之间应连接牢固。
- 5.1.4 支架底脚应与无人艇的甲板或艙封板牢固连接。
- 5.1.5 自扶正装置的设计应使其在下列环境条件下能安全可靠工作：
- 环境温度： $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
 - 使用水温： $-1\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
 - 有盐雾、油雾和霉菌。

5.2 尺寸

自扶正装置浮体成型后，长度和直径见4.2，其尺寸偏差如下：

- A型浮体：长度 $\pm 1\%$ ，直径 $\pm 2\%$ ；
- B型浮体：长度 $\pm 0.5\%$ ，直径 $\pm 0.5\%$ 。

5.3 外观

- 5.3.1 浮体外观应匀称、色泽均匀、不得有开胶、离层、气泡等缺陷。
- 5.3.2 浮体橡胶涂覆织物表面质量要求如下：
- 表面应光滑，皱褶、印痕应不大于5%；
 - 直径不大于2 mm的熟胶粒、直径不大于1 mm的杂质，以及长度不大于10 mm的缺胶应不大于胶层厚度的三分之一；
 - 以上a)和b)缺陷每平方米应不大于2处。
- 5.3.3 自扶正装置的外表面应清洁、无锈蚀、油污、划痕、镀涂层剥落等。支架表面应光滑，不应有毛刺、变形、扭曲、裂痕、损伤和疤痕及其他损坏浮体的缺陷。
- 5.3.4 碳钢制支架表面应采用油漆保护。喷漆表面不应有刮伤、刻痕、刮痕、鱼眼、空缺和杂质等缺陷。
- 5.3.5 自扶正装置的焊接应牢固，焊缝应均匀，无焊穿、咬边、夹渣及气孔等缺陷，焊渣焊药应清除干净；漆膜应均匀，无明显裂缝和脱落。
- 5.3.6 自扶正装置的图案、字体、颜色、位置应标贴平整，边缘应无翘起。
- 5.3.7 自扶正装置表面涂层的硬度应不小于GB/T 6739—2006规定的2H，附着力应不小于GB/T 1720—1979规定的2级。

5.4 材料

- 5.4.1 自扶正装置主要零部件的材料应有合格证明书，否则应取样试验，其化学成分、机械性能应符合有关标准的规定。
- 5.4.2 与海水接触的零部件材料应具有良好的耐腐蚀性。
- 5.4.3 自扶正装置主要零部件材料按表2规定。允许采用性能不低于表2规定的其他材料。

表2 自扶正主要零部件材料

零部件名称		材料名称	材料牌号	材料性能
浮体	A1型	橡胶	—	按表3
	A2型	PU	—	
	B型	EVA、珍珠棉	—	按材料订购技术条件

表 2 (续)

零部件名称	材料名称	材料牌号	材料性能
支架	不锈钢	0Cr18Ni9, 0Cr17Ni12Mo2	GB/T 1220—2007
	碳钢	Q235	GB/T 700—2006
	铝合金	5083	GB/T 22641—2020

5.4.4 A型浮体材料性能应符合表3的要求。

表3 A型浮体材料性能

项目		性能指标	检验标准
拉伸强度	经向, kN/m	≥ 50	HG/T 2580
	纬向, kN/m		
撕裂强度(梯形法)	经向, N	≥ 230	HG/T 2581.1
	纬向, N	≥ 200	
粘合强度, kN/m		≥ 2	GB/T 532

5.4.5 自扶正装置的材料经检验合格后方可使用。

5.5 充气时间

A型自扶正装置浮体的充气时间应不超过60 s。

5.6 气密性

将浮体气囊充气到 20 kPa, 静置120 min后, 剩余压力应不低于18 kPa。

5.7 自扶正时间

A型自扶正装置的自扶正时间应不超过66 s; B型自扶正装置的自扶正时间应不超过6 s。

5.8 安全性

5.8.1 压缩气体气瓶应符合 GB/T 5099 的要求。

5.8.2 浮体安全阀的开启压力范围为 30 kPa~34 kPa, 回座压力应不小于 24 kPa。

6 试验方法

6.1 试验条件

自扶正装置试验应在下列条件下进行:

- 风力不大于 2 级;
- 海况不大于 1 级, 流速平缓, 能见度良好;
- 无人艇处于空载状态。

6.2 尺寸与偏差

用合适的量具检验浮体的直径和长度。A型自扶正装置应在充气后进行检验。

6.3 外观

6.3.1 用适用精度的量具检验浮体表面橡胶涂覆织物的橡胶质量。

6.3.2 按 GB/T 6739 规定的方法检测自扶正装置表面涂层的硬度，按 GB/T 1720 规定的方法计算涂层的附着力。

6.3.3 用目测的方法检查自扶正装置其他外观质量。

6.4 充气时间

将浮体气囊和气瓶固定到尾支架的模拟试验架上，安装好系统所有配件，拉动拉索，打开气瓶给气囊充气，用秒表记录气囊膨胀至安全阀开始往外排气需要的时间。

6.5 气密性

将浮体气囊充气到 20 kPa，静置120 min后，用压力表测量气囊内气体的剩余压力。

6.6 自扶正时间

6.6.1 A 型自扶正装置自扶正时间试验方法如下：

- a) 将自扶正装置安装在无人艇上；
- b) 使气囊先充好气，并按 6.3 规定的方法测量充气时间 t_1 ；
- c) 然后用起吊装置将艇吊起并沿纵轴旋转至 180° 然后释放，艇能够自由恢复到正浮状态，用秒表测量并记录自扶正所需时间 t_2 ；
- d) 计算 t_1 与 t_2 之和即为 A 型自扶正装置的自扶正时间。

6.6.2 B 型自扶正装置自扶正时间试验方法如下：

- a) 按 6.6.1 a) 和 c) 所述方法进行；
- b) t_2 即为 B 型自扶正装置的自扶正时间。

6.7 安全性

6.7.1 按 GB/T 5099 规定的方法检验压缩气体气瓶的安全性能。

6.7.2 浮体气密性试验合格后，按 CB/T 3021 规定的方法进行安全阀的开启压力和回座压力试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

自扶正装置的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正常生产满 5 年或积累生产满 500 台时；
- c) 机组结构、工艺、材料的变化足以引起性能变化时；
- d) 出厂检验结果与上次检验差异较大时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 受检样品数

每型自扶正装置的型式检验受检样品数应不少于一台（套）。

7.2.3 检验项目和顺序

自扶正装置型式检验的项目和顺序按表4。

表4 自扶正装置检验项目和顺序

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	尺寸与偏差	●	●	5.2	6.1
2	外观	●	●	5.3	6.2
3	充气时间	●	—	5.5	6.3
4	气密性	●	●	5.6	6.4
5	自扶正时间	●	—	5.7	6.5
6	安全性	●	—	5.8	6.6

注：●必检项目；—不检项目。

7.2.4 合格判据

自扶正装置全部检验项目符合要求，则判为型式检验合格。若有不符合要求的项目，允许返修后复验。若复验符合要求，仍判自扶正装置型式检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判自扶正装置型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 受检样品数量

每台自扶正装置均应进行出厂检验。

7.3.2 检验项目和顺序

自扶正装置出厂检验的项目和顺序按表4。

7.3.3 合格判据

全部出厂检验项目符合要求的自扶正装置，判定为出厂检验合格。若有项目不符合要求，允许返修后进行复验。若复验符合要求，仍判该自扶正装置出厂检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判该自扶正装置出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 自扶正装置上应装有耐腐蚀的铭牌。铭牌的制作应符合 GB/T 13306 的要求。

8.1.2 铭牌上宜标明下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 净质量，单位为千克（kg）；
- d) 外形尺寸；
- e) 检验标志；
- f) 出厂编号；

- g) 制造厂名称;
- h) 出厂日期。

8.1.3 安全警示标志和紧急处理说明应置于自扶正装置上醒目部位。

8.2 包装、运输

8.2.1 自扶正装置的包装应牢固可靠且能防潮。

8.2.2 自扶正装置的包装应确保在长途运输中不会损坏。

8.2.3 包装储运标志应符合 GB/T 191 的要求,内容宜包括:

- a) 产品名称;
- b) 出厂编号;
- c) 包装箱尺寸;
- d) 毛重,单位为千克(kg);
- e) 包装日期及密封有效期;
- f) 制造厂名称;
- g) 发货地点;
- h) 收货单位;
- i) “小心轻放”、“怕雨”及挂钩和索具位置字样和标志。

8.3 贮存

8.3.1 自扶正装置应储存于通风干燥、无腐蚀的仓库内。

8.3.2 应每半年查看密封情况,到期后应重新密封。

中国船舶工业行业协会