

# 中华人民共和国水产行业标准

SC/T 7002.11—2023

代替 SC/T 7002.11—1992

## 渔船用电子设备环境试验条件和方法 第11部分：倾斜 摇摆

Environmental testing conditions and methods for electronic equipments of fishing vessel—Part 11: Inclinations and swings

2023-12-22 发布

中华人民共和国农业农村部 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。

本文件是 SC/T 7002《渔船用电子设备环境试验条件和方法》的第11部分。SC/T 7002 已经发布了以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：高温；
- 第3部分：低温；
- 第4部分：交变湿热(Db)；
- 第5部分：恒定湿热(Ca)；
- 第6部分：盐雾(Ka)；
- 第7部分：交变盐雾(Kb)；
- 第8部分：正弦振动；
- 第9部分：碰撞；
- 第10部分：外壳防护；
- 第11部分：倾斜 摇摆；
- 第12部分：长霉；
- 第13部分：风压；
- 第14部分：电磁兼容；
- 第15部分：温度冲击。

本文件代替 SC/T 7002.11—1992《渔船用电子设备环境试验条件和方法 倾斜、摇摆》。与 SC/T 7002.11—1992 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“试验条件”的标题及内容(见第4章,1992年版的4.2、4.3)；
- b) 增加了“试验样品安装”的要求(见第6章)；
- c) 更改了“试验设备”的要求(见第5章,1992年版的第3章)；
- d) 更改了“试验方法”的内容(见第7章,1992年版的第5章)；
- e) 增加了“试验数据处理”的方法(见第8章)；
- f) 增加了“试验报告中提供的信息”的内容(见第10章)。

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。

本文件由农业农村部渔业渔政管理局提出。

本文件由全国水产标准化技术委员会渔业机械仪器分技术委员会(SAC/TC 156/SC 6)归口。

本文件起草单位：中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所、上海华夏渔业机械仪器工贸有限公司、福建飞通通讯科技股份有限公司。

本文件主要起草人：石瑞、韩梦遐、林英狮、吴姗姗、李国栋、钟伟、林英华、邵群、郑本中。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1981年首次发布为 SC 59.11—1981,1984年第一次修订；
- 1992年第二次修订,标准号变更为 SC/T 7002.11—1992；
- 本次修订为第三次修订。



# 引 言

渔船用电子设备涉及渔船航行安全的各个方面,如渔船通导、渔船操纵、渔船安全、渔船捕捞等。环境适应能力是评价渔船用电子设备的重要技术指标。为保障我国渔船用电子设备在船舶航行、渔业生产中安全可靠运行,需要制定渔业环境试验基础性行业标准。SC/T 7002《渔船用电子设备环境试验条件和方法》系列标准包括了试验环境及严酷等级的基础信息,并规定了各种测量和试验用大气条件,旨在为渔船用电子产品规范制定者和产品设计、制造者提供一系列统一且可以重复的环境试验方法,拟由 15 个部分构成。

- 第 1 部分:总则。目的在于确立适用于本系列标准的一般要求、应用大气条件和试验顺序。
- 第 2 部分:高温。目的在于确立适用于高温试验对于试验箱及样品安装要求、试验条件和试验方法。
- 第 3 部分:低温。目的在于确立适用于低温试验对于试验箱及样品安装要求、试验条件和试验方法。
- 第 4 部分:交变湿热(Db)。目的在于确立适用于交变湿热试验对于试验箱及样品安装要求、试验条件和试验方法。
- 第 5 部分:恒定湿热(Ca)。目的在于确立适用于恒定湿热试验对于试验箱及样品安装要求、试验条件和试验方法。
- 第 6 部分:盐雾(Ka)。目的在于确立适用于盐雾试验基本要求、试样要求、试验条件和试验方法。
- 第 7 部分:交变盐雾(Kb)。目的在于确立适用于交变盐雾试验对于试验设备要求、严酷等级和试验步骤。
- 第 8 部分:正弦振动。目的在于确立适用于正弦振动试验对于试验设备要求、试验条件和试验方法。
- 第 9 部分:碰撞。目的在于确立适用于碰撞试验对于试验设备要求、试验条件和试验方法。
- 第 10 部分:外壳防护。目的在于确立适用于外壳防护试验防护型式分类和标志方法、IP 防护等级分级及其含义和试验方法。
- 第 11 部分:倾斜 摇摆。目的在于确立适用于倾斜、摇摆试验对于试验设备及试验样品的安装要求、严酷等级和试验步骤。
- 第 12 部分:长霉。目的在于确立适用于长霉试验对于试验设备要求、试验条件、试验周期和试验程序。
- 第 13 部分:风压。目的在于确立适用于风压试验对于试验设备及试验样品要求、试验条件和试验方法。
- 第 14 部分:电磁兼容。目的在于确立适用于电磁兼容试验对于设备分组、试验项目及适用组别、试验极限值和试验方法。
- 第 15 部分:温度冲击。目的在于确立适用于温度冲击试验对于样品安装要求、试验条件和试验方法。

随着我国社会的进步,渔船用电子设备科技水平不断提高,渔船用电子设备类型的划分也更加细致和科学,一大批新的渔船用电子设备涌现,新的需求不断产生。鉴于此,确有必要修订完善 SC/T 7002.11,以不断适应我国渔船用电子设备发展的新需求,为我国渔业生产保驾护航。

# 渔船用电子设备环境试验条件和方法

## 第 11 部分：倾斜 摇摆

### 1 范围

本文件界定了渔船用电子设备倾斜、摇摆试验的术语和定义,规定了严酷等级、试验设备及样品安装要求,描述了试验步骤、试验数据处理方法,给出了相关规范采用本试验方法时应提供的信息和试验报告内容。

本文件适用于具有旋转电机、液态介质或不平衡动作机构的渔船用电子设备,在倾斜、摇摆环境下的工作适应性和结构完好性试验。

### 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 2421 环境试验 概述和指南

GB/T 2423.101 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验:倾斜和摇摆

### 3 术语和定义

GB/T 2421 及 GB/T 2423.101 界定的术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 条件试验 testing

把试验样品暴露在试验环境中,以确定这些条件对试验样品的影响。

[来源:GB/T 2421—2020,3.3]

#### 3.2

##### 相关规范 relevant specification

试验样品要满足的一组技术要求及用来判定这些要求是否被满足的检测方法。

[来源:GB/T 2421—2020,3.8]

#### 3.3

##### 倾斜 inclination

船舶沿首尾或左右舷的中轴,形成的纵倾或横倾状态。

[来源:GB/T 2423.101—2008,3.1,有修改]

#### 3.4

##### 摇摆 swing

船舶绕或沿其纵向、横向、垂向 3 个坐标的中轴,所做的交变性角位移运动或往复性平移运动。交变性角位移运动包括纵摇、横摇和艏摇,往复性平移运动包括纵荡、横荡和垂荡。

[来源:GB/T 2423.101—2008,3.2,有修改]

### 4 严酷等级

#### 4.1 倾斜

纵倾和横倾角度 $\pm 22.5^\circ$ 、在纵倾和横倾的 4 个方向上,每个方向试验的持续时间 $\geq 15$  min。

#### 4.2 摇摆

##### 4.2.1 纵摇

纵摇的 2 种严酷等级包括:

- a) 纵摇角度 $\pm 10^\circ$ 、周期 5 s、试验的持续时间 $\geq 30$  min;
- b) 纵摇角度 $\pm 10^\circ$ 、周期 3 s、试验的持续时间 $\geq 30$  min。

#### 4.2.2 横摇

横摇的 4 种严酷等级包括:

- a) 横摇角度 $\pm 22.5^\circ$ 、周期 10 s、试验的持续时间 $\geq 30$  min;
- b) 横摇角度 $\pm 22.5^\circ$ 、周期 5 s、试验的持续时间 $\geq 30$  min;
- c) 横摇角度 $\pm 45^\circ$ 、周期 10 s、试验的持续时间 $\geq 30$  min;
- d) 横摇角度 $\pm 45^\circ$ 、周期 5 s、试验的持续时间 $\geq 30$  min。

#### 4.2.3 垂荡

垂荡的 2 种严酷等级包括:

- a) 加速度幅值 $\pm 5.9 \text{ m/s}^2$ 、周期 5 s、试验持续时间 $\geq 30$  min;
- b) 加速度幅值 $\pm 9.8 \text{ m/s}^2$ 、周期 5 s、试验持续时间 $\geq 30$  min。

### 4.3 复合试验

#### 4.3.1 纵摇、横摇复合

纵摇角度 $\pm 10^\circ$ 、纵摇周期 7 s、横摇角度 $\pm 22.5^\circ$ 、横摇周期 5 s、复合试验的持续时间 $\geq 30$  min。

#### 4.3.2 纵摇、垂荡复合

纵摇角度 $\pm 10^\circ$ 、纵摇周期 7 s、垂荡加速度幅值 $\pm 5.9 \text{ m/s}^2$ 、垂荡周期 5 s、复合试验的持续时间 $\geq 30$  min。

#### 4.3.3 其他复合试验

按相关规范规定执行。

### 4.4 严酷等级选取

根据设备种类,严酷等级按下列要求选取:

- a) 自动化设备及其他设备或不影响船舶操纵和安全的设备,按 4.1、4.2.1a)、4.2.2a) 进行试验;
- b) 通信、航行设备,按 4.1、4.2.1b)、4.2.2b)、4.3.1 进行试验;
- c) 应急设备及关键设备,按 4.1、4.2.1b)、4.2.2c)、4.2.3a)、4.3.1、4.3.2 进行试验。

## 5 试验设备

### 5.1 倾斜、摇摆试验台

试验台至少能模拟一种形式的船舶摇摆。其角度和周期应根据需要进行调节,并能满足第 4 章的技术要求。当试验台无法满足相关规范要求时,可采用转动安装方向、更换试验台等经双方协议认可的方法进行试验。

### 5.2 正弦摇摆试验台

正弦摇摆试验台在安装试验样品后所产生的摇摆波形为连续、光滑的正弦波。其波形失真度 $< \pm 15\%$ ,试验台的摇摆幅值容差 $\leq \pm 10\%$ ,周期容差 $\leq \pm 5\%$ 。

### 5.3 随机摇摆试验台

随机摇摆试验台的特性由相关规范另行规定。

### 5.4 试验台监测系统

摇摆试验时,摇摆试验台的摇摆幅值和周期采用直视式或其他仪器进行监视。其角度幅值的分辨率 $\leq 5\%$ ,线性加速度幅值的分辨率 $\leq 5\%$ ,周期的分辨率 $\leq 5\%$ 。

## 6 试验样品安装

6.1 应根据实际使用状态和方式安装样品,有安装架或减震器的,应与样品一起安装。试验中,样品及安装架不应发生明显的变形。

6.2 当有纵向安装、横向安装、带辅助设备、有复杂连接等多种安装方式时,应选取最易受试验影响的安

装方式,或对多种安装方式都进行试验。

6.3 试验样品应稳定安装在规定位置,试验中不应发生明显的晃动和漂移。

## 7 试验步骤

### 7.1 初始检测

对样品通电,使可动作机构处于工作状态,按下列要求进行检测并记录,样品不涉及下列要求的项目应注明:

- a) 目测样品结构件的工作状态;
- b) 根据相关规范的要求,采用符合要求的设备,测量轴承工作温度及环境温度;
- c) 根据相关规范的要求,测试易受试验影响的典型软硬件功能;
- d) 根据相关规范的要求,测试易受试验影响的性能指标;
- e) 相关规范中其他需要试验的项目。

### 7.2 条件试验

根据相关规范要求的严酷等级,依次进行倾斜、摇摆、复合试验,试验过程中,保持样品可动作系统处于工作状态,并按下列要求进行检测:

- a) 目测样品结构件的工作状态,记录是否出现卡死、损坏、失效等情况;
- b) 根据相关规范的要求,采用符合要求的设备,测量轴承工作温度及环境温度,记录是否出现异响;
- c) 根据相关规范的要求,测试易受试验影响的典型软硬件功能,记录是否出现失效、误动作、误接触、呆滞等情况;
- d) 根据相关规范的要求,测试易受试验影响的性能指标,记录是否出现异常;
- e) 根据相关规范的要求,进行其他需要试验的项目,记录是否出现异常。

### 7.3 最后检测

试验完成后,保持样品可动作机构处于工作状态,再次进行 7.2 项目的检测,并记录是否出现异常。

## 8 试验数据处理

8.1 将样品结构件的条件试验及最后检测结果,与初始检测结果进行对比。

8.2 将样品条件试验及最后检测的轴承温升,与初始检测的轴承温升进行对比。

轴承温升按公式(1)计算。

$$\Delta T = T_1 - T_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\Delta T$  —— 轴承温升的数值,单位为开尔文(K);

$T_1$  —— 试验中的轴承工作温度值,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );

$T_2$  —— 环境的温度值,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )。

8.3 将样品典型软硬件功能的条件试验及最后检测结果,与初始检测结果进行对比。

8.4 将样品性能指标的条件试验及最后检测结果,与初始检测结果进行对比。

8.5 将样品其他试验项目的条件试验及最后检测结果,与初始检测结果进行对比。

## 9 相关规范给出的信息

当相关规范采用本试验方法时,应提供下列信息:

- a) 严酷等级,当有辅助设备或复杂连接不能同台试验时,还应列出试验顺序;
- b) 试验样品安装;
- c) 初始检测;
- d) 最后检测。

## 10 试验报告

试验报告应至少提供以下内容：

- a) 试验标准；
  - b) 试验日期；
  - c) 试验的环境条件；
  - d) 试验设备；
  - e) 严酷等级；
  - f) 初始检测、条件试验及最后检测的数据和结果。
-