

电工电子产品基本环境试验规程  
倾斜和摇摆试验方法

Basic environmental testing procedures  
for electric and electronic products  
Test: inclinations and motions

UDC 621.3  
: 620.178.3

GB 2423.31—85

## 1 目的

确定部件、设备和其他产品在船舶倾斜和摇摆环境下的工作适应性和（或）结构完好性。

## 2 一般说明

**2.1** 本标准所述的倾斜环境一般是由船舶的海损事故、操纵、装载不平衡和风所造成的。倾斜包括纵倾和横倾。

本标准所述的摇摆环境一般是由船舶因受风、波浪等外力作用所造成的。摇摆包括纵摇、横摇、首摇、纵荡、横荡、垂荡及其相互耦合运动。

横摇、纵摇和首摇是指船舶绕其纵向、横向、垂向 3 个坐标轴所作的交变性角位移运动。纵荡、横荡和垂荡则是指船舶沿其纵向、横向、垂向 3 个坐标轴所作的往复性平移运动。

**2.2** 有关标准应根据实际使用情况规定试验样品在试验中是否处于工作状态。有关标准均应明确规定试验样品的试验合格要求。

**2.3** 倾斜试验可以在摇摆试验台或平台上进行。

摇摆试验一般应在能模拟一种或数种船舶摇摆形式的正弦摇摆试验台上进行。

对具有随机摇摆试验要求的产品，其试验严酷等级由有关标准规定。

## 3 试验条件

倾斜试验分为纵倾、横倾两种形式。

摇摆试验分为纵摇、横摇、首摇、纵荡、横荡和垂荡六种形式。

除有关标准另有规定外，一般只进行纵、横倾斜试验和纵、横摇摆试验。

### 3.1 摇摆试验台的特性

当在摇摆试验台上进行倾斜试验时，试验台在其最大试验载荷下应能稳定地保持在所规定的位置上，不得发生明显的晃动和漂移。

摇摆试验台至少应能模拟一种形式的船舶摇摆，通常为横摇和（或）纵摇。其摆幅和周期除应满足本标准 3.1.1 和 3.1.2 及 4 的要求外，还应能任意调节。

当某一摇摆试验台无法满足有关标准所要求的摇摆试验形式时，允许采用转动安装方向、更换试验台或采用经有关部门认可的方法进行试验。

#### 3.1.1 正弦形摇摆试验台的特性

正弦形摇摆试验台在安装试验样品后所产生的摇摆波形应为连续、光滑的正弦波。其波形失真度应小于 15%。试验台的摇摆幅值容差为  $\pm 10\%$ ，周期容差为  $\pm 5\%$ 。

### 3.1.2 随机摇摆试验台的特性

随机摇摆试验台的特性由有关标准规定。

### 3.2 测量系统

进行摇摆试验时，摇摆试验台的摇摆幅值和周期应采用直视式或其他仪器进行监视。

### 3.3 安装

试验样品应根据实船安装方式或有关标准所规定的安装方式，采用足以使试验样品承受规定试验条件作用的形式，直接或通过安装架安装在试验台台面上。当有数种安装方式时，应选取可能承受到最严酷的条件作用的那种方式或对数种安装方式都进行试验。安装架的刚性应足以保证在施加试验条件的过程中，安装架不会因试验样品的重量和因摇摆而形成的附加惯性力的作用而发生明显的变形。

测试、监测和在试验时为保证试验样品工作或通电所必须的外部连接对试验样品所形成的附加质量和约束应保持最小或尽可能与实际安装时相似。

在实际安装时带减震器的设备一般应连同减震器一起进行试验。

## 4 严酷等级

倾斜试验的严酷等级由倾斜角度和试验持续时间两个参数来确定。

正弦形摇摆试验的严酷等级由摇摆角度（纵摇、横摇、首摇）或线加速度幅值（纵荡、横荡、垂荡）、摇摆周期和试验持续时间 3 个参数来确定。

倾斜试验和正弦形摇摆试验的严酷等级一般应从表 1、表 2 中选取，有特殊要求者，可按有关标准规定。

随机（不规则）摇摆试验的严酷等级由有关标准规定。

表 1 倾斜

试验项目	倾 斜 角	试验持续时间
纵倾	5°、7.5°、10°	前后各不少于15min
横倾	10°、15°、22.5°	左右各不少于15min

表 2 摇摆

试验项目	幅 值	周 期	试验持续时间
纵摇	± 5°	3s, 5s, 7s	不少于30min
	± 10°		
横摇	± 22.5°	5s, 7s, 10s	不少于30min
	± 45°		
首摇*	± 4°	20s	不少于30min
纵荡	± 0.5g	5s	不少于30min
横荡	± 0.6g	5s	不少于30min
垂荡	± 0.6g	5s	不少于30min
	± 1g		

\* 考虑船舶操纵的回转角速度的试验值可取为6°/s。

## 5 试验程序

### 5.1 初始检测

按有关标准规定,对试验样品进行外观检查及机械、电性能检测。

### 5.2 试验

按有关标准规定调整试验样品在试验时所必须处于的状态,待其稳定后对试验样品施加试验条件,并用监测仪器对试验参数进行监视。同时按有关标准规定进行试验过程中的必要的性能检测。

试验顺序是先倾斜后摇摆,先纵向后横向。

当有关标准规定要进行几种摇摆形式的复合试验时,应当由有关标准规定出每一种摇摆形式的试验严酷等级及相应的试验参数,并予以合理的耦合。

### 5.3 最后检测

按有关标准规定对试验样品进行外观检查及机械、电性能检测,然后对试验结果作出评定。

## 6 有关标准应包括的内容

当有关标准引用本试验方法时,应包括下列有关内容:

- a. 试验的种类、形式和顺序;
- b. 试验样品的安装方式;
- c. 试验的严酷等级及相应的试验参数;
- d. 试验时,试验样品应保持的状态;
- e. 初始检测的项目和要求;
- f. 试验时,对试验样品的检测和要求;
- g. 最后检测的项目和要求;
- h. 试验合格要求。

---

### 附加说明:

本标准应与下述标准一起使用:

GB 2421—81《电工电子产品基本环境试验规程 总则》

GB 2422—81《电工电子产品基本环境试验规程 名词术语》

GB 2424.20—85《电工电子产品基本环境试验规程 倾斜和摇摆试验导则》

本标准由全国电工电子产品环境技术标准化技术委员会提出。

本标准由全国电工电子产品环境技术标准化技术委员会摇摆标准工作组起草。

本标准主要起草人任大亨。