

中华人民共和国国家标准

## 电工电子产品基本环境试验规程

UDC 621.3  
:620.178.3

## 倾斜和摇摆试验导则

GB 2424.20—85

Basic environmental testing procedures  
for electric and electronic products  
Guidance for test simulating  
inclinations and motions

## 1 适用范围

倾斜和摇摆是安置在船舶上的电工、电子产品的一种基本环境，各类产品都要经受该环境的作用。但就产品的适应性和结构可靠性而言，根据以往的实践证明，并非所有安置在船舶上的电工、电子产品都必须进行此项环境试验。

倾斜试验主要适用于在船舶发生因海损、操纵、装载不平衡和风等原因而产生大角度倾斜时，必须要保持正常或可靠工作的产品，以及倾斜环境对其工作性能会产生明显影响的产品。此种影响一般有：

- 导致产品系统内原有的作用力平衡的破坏；
- 轴承受力条件的改变；
- 轴承润滑条件的恶化；
- 因内部自由液面位置变化而导致工作失常；
- 内部液体外泄。

摇摆试验主要适用于当船舶因受风、波浪等外力作用而发生长时期的摇摆过程中，必须要保持正常或可靠工作的产品，以及摇摆环境对其工作性能会产生明显影响的产品。此种影响一般有：

- 因摇摆而产生的附加惯性力有可能造成附加动载荷而使产品工作失常或发生结构损坏；
- 导致产品系统内原有作用力平衡的破坏；
- 轴承受力条件的改变；
- 轴承润滑条件的恶化；
- 因内部自由液面位置动荡而导致工作失常；
- 内部液体外泄。

在倾斜和摇摆环境下有工作精度要求的产品，则必须进行本项试验。

对经确认不存在上述影响的产品，经有关方面认可后可不进行本项试验。凡存在上述影响而因重量等项原因无法进行本项试验的产品，其处理办法按有关标准规定。

## 2 试验严酷等级的选择

准备采用本试验方法的有关标准的制订者应按GB 2423.31—85《电工电子产品基本环境试验规程 倾斜和摇摆试验方法》中的第6章“有关标准应包括的内容”的规定进行编写。

试验严酷等级的选择，主要应根据产品所安装的船舶可能出现的倾斜和摇摆环境，从本导则的表1和表2中选取，也可由有关标准另作规定。

有关标准的制订者所选择的试验严酷等级应取得用户的同意。

国家标准局1985-05-15发布

1986-02-01实施

GB 2424.20—85

表 1 典型的倾斜试验严酷等级示例

| 倾斜形式 | 试 验 严 酷 等 级 |             | 应 用 示 例                                         |
|------|-------------|-------------|-------------------------------------------------|
|      | 倾 斜 角       | 试验持续时间      |                                                 |
| 纵倾   | 5°          | 前后各不少于15min | 船长大于150m的沿海和远洋船舶上的设备                            |
|      | 7.5°        |             | 内河船舶上的设备                                        |
|      | 10°         |             | 船长小于和等于150m的沿海和远洋船舶上的设备                         |
| 横倾   | 10°         | 左右各不少于15min | 内河船舶上的设备                                        |
|      | 15°         |             | 沿海和远洋船舶上的一般设备                                   |
|      | 22.5°       |             | 沿海和远洋船舶上的应急设备。船长和船宽之比小于和等于3的沿海和远洋船舶上的设备，海洋平台的设备 |

表 2 典型的摇摆试验严酷等级示例

| 摇摆形式 | 试 验 严 酷 等 级 |             |          | 应 用 示 例                 |
|------|-------------|-------------|----------|-------------------------|
|      | 摇摆幅值        | 周 期         | 试验持续时间   |                         |
| 纵摇   | ± 5°        | 5s, 7s      | 不少于30min | 船长大于150m的沿海和远洋船舶上的设备    |
|      | ± 10°       | 3s, 5s, 7s  | 不少于30min | 船长小于和等于150m的沿海和远洋船舶上的设备 |
| 横摇   | ± 22.5°     | 5s, 7s, 10s | 不少于30min | 一般沿海和远洋海船上的设备           |
|      | ± 45°       | 5s, 7s, 10s | 不少于30min | 小型沿海和远洋船舶上的应急设备         |
| 首摇   | ± 4°        | 20s         | 不少于30min | 一般沿海和远洋船舶上的设备           |
| 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 | 一般沿海和远洋船舶上的设备           |
|      | ± 1.0g      | 5s          | 不少于30min | 小型沿海和远洋船舶上的设备           |

### 3 试验形式的选择

实际船舶可能产生的6种形式的摇摆不一定都同时存在。其产生的摇摆形式主要根据船舶相对于波浪的航向位置而定。而每一种形式摇摆的剧烈程度除受相对航向的影响外,还受船舶参数、风浪参数以及相对航速等影响。因此在选择产品进行摇摆试验的形式时主要应视何者会对产品性能或结构产生重要影响而定。一般以横摇、纵摇、垂荡为主。当有关标准规定要进行几种形式摇摆的复合试验时,有关标准应根据可能出现的真实环境合理地规定出每一种形式摇摆的试验严酷等级和相应的试验参数。在进行复合试验时,同时对每一种摇摆形式都选取其最高试验严酷等级的做法是不现实和不合理的。合理的耦合应该是把对产品性能起主要影响的那一种摇摆形式规定为最高试验严酷等级,而对其他几种次要的摇摆形式的试验严酷等级作相应减小。例如在进行纵摇、横摇复合试验时,当对主要的一种摇摆形式规定为最高试验严酷等级时,另一种摇摆形式的试验严酷等级只需要为其最高试验严酷等级的50%~60%。

应该认为随机摇摆试验则可以用来比较精确地模拟真实环境。

### 4 典型的试验严酷等级应用示例

典型的试验严酷等级示例列于表1、表2中,以作为有关人员选择试验严酷等级时参考。

#### 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 2423.31—85《电工电子产品基本环境试验规程 倾斜和摇摆试验方法》

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。