ICS 19.040
K 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 2423.101—2008
代替 GB/T 2423.31—1985,GB/T 2424.20—1985

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

Environmental testing for electric and electronic products—
Part 2:Test methods—
Test:Inclinations and swings

2008-05-20 发布　　2008-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　一般说明 …… 1
5　试验要求 …… 1
6　严酷等级 …… 2
7　试验程序 …… 3
8　失效判据 …… 3
9　有关规范应提供的信息 …… 3
附录 A（资料性附录）　导则 …… 4
A.1　一般说明 …… 4
A.2　试验严酷等级应用示例 …… 4
A.3　试验形式的选择 …… 5

前　言

GB/T 2423《电工电子产品环境试验　第2部分:试验方法》按试验方法分为若干部分。本部分为GB/T 2423的第101部分。

本部分代替GB/T 2423.31—1985《电工电子产品基本环境试验规程　倾斜和摇摆试验方法》和GB/T 2424.20—1985《电工电子产品基本环境试验规程　倾斜和摇摆试验方法导则》。

本次修订是编辑性修订,在技术内容上没有改动。修订后的章条安排和格式与GB/T 2423其他部分保持一致。具体的编辑性修改是:

a) 将GB/T 2423.31—1985作为本部分的正文部分,将GB/T 2424.20—1985作为本部分的资料性附录。

b) 本部分名称由原来的《电工电子产品基本环境试验规程　倾斜和摇摆试验方法》和《电工电子产品基本环境试验规程　倾斜和摇摆试验方法导则》,改为《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》,目的是为了与GB/T 2423的其他部分保持一致。

c) 按GB/T 1.1—2000的要求,作如下编辑性修改:

——第1章改为“范围”;

——增加第2章“规范性引用文件”;

——增加第3章“术语和定义”。

d) 用词的修改:

——将“GB/T 2423的本部分”或“本部分”代替“本标准”;

——用“有关规范”代替“有关标准”或“有关规定”。

本部分的附录A为资料性附录。

本部分由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位:信息产业部电子第五研究所、上海市质量监督检验技术研究院、上海电器科学研究所(集团)有限公司、空军装备研究院雷达与电子对抗研究所。

本部分主要起草人:常少莉、纪春阳、卢兆明、周斌金、苏兴荣。

本部分是首次发布。

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

1 范围

本部分用于确定部件、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 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 2423的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分。然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2421—1999 电工电子产品环境试验 第1部分:总则(idt IEC 60068-1:1988)

GB/T 2422—1995 电工电子产品环境试验 术语(eqv IEC 60068-5-2:1990)

3 术语和定义

GB/T 2422—1995确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

倾斜 inclination

有纵倾、横倾两种形式。

3.2

摇摆 swing

有纵摇、横摇、首摇、纵荡、横荡和垂荡六种形式。横摇、纵摇和首摇是指船舶绕其纵向、横向、垂向3个坐标轴所做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个坐标轴所做的往复性平移运动。

4 一般说明

4.1 样品状态

有关规范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。

4.2 试验合格要求

有关规范均应明确规定试验样品的试验合格要求。

4.3 试验设备的选择

倾斜试验可以在摇摆试验台和或平台上进行。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台上进行。

5 试验要求

5.1 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

5.1.1 和 5.1.2 及第 6 章的要求之外，还应能任意调节。

当某一摇摆试验台无法满足有关规范所要求的试验形式时，允许采用转动安装方向、更换试验台或采用经双方协议认可的方法进行试验。

5.1.1 正弦摇摆试验台的特性

正弦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%。试验台的摇摆幅度容差为不大于±10%，周期容差为不大于±5%。

5.1.2 随机摇摆试验台的特性

随机摇摆试验台的特性由有关规范另行规定。

5.2 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。

5.3 安装

试验样品应根据实际安装方位和方式或有关规范的规定，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。

6 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，可按有关规范规定。

随机摇摆试验的严酷等级应由有关规范另行给出。

表 1 倾斜

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

表 2 摇摆

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

[a] 考虑船舶操纵的回转角速度的试验值可取为 6°/s。

7 试验程序

7.1 初始检测

按有关规范规定，对试验样品进行外观检查及机械、电性能检测。

7.2 试验

按有关规范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。同时按有关规范规定进行试验过程中的必要的性能检测。

除有关规范另有规定外，一般只进行纵、横倾斜试验和纵、横摇摆试验。试验顺序是先倾斜后摇摆，先纵向后横向。

当有关规范规定要进行几种摇摆形式的复合试验时，应当由有关规范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。

试验项目的和试验形式的选择可分别参考附录 A.1 章和 A.3 章。

7.3 最终检测

按有关规范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。

8 失效判据

失效判据应由有关规范规定。

9 有关规范应提供的信息

当有关规范采用本部分时，就应给出如下细节：

	对应章条号
a) 试验时，试验样品应保持的状态；	4.1
b) 试验样品的安装方式；	5.3
c) 试验的严酷等级及相应的试验参数；	第 6 章
d) 初始检测的项目和要求；	7.1
e) 试验时，对试验样品的检测和要求；	7.2
f) 试验的种类、形式和顺序；	7.2
g) 最终检测的项目和要求；	7.3
h) 失效判据。	第 8 章

附　录　A
（资料性附录）
导　　则

A.1　一般说明

倾斜和摇摆是安装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。

本部分所述倾斜环境一般是由船舶受风、不平衡装载、操纵、或海损事故影响所造成。摇摆环境一般是由船舶因受风、波浪等外力作用所造成。

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：

a)　导致产品系统内原有作用力平衡的破坏；

b)　轴承受力条件的改变；

c)　轴承润滑条件的恶化；

d)　因内部自由液面位置变化而导致工作失常；

e)　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发生明显影响的产品。此种影响一般有：

a)　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；

b)　导致产品系统内原有作用力平衡的破坏；

c)　轴承受力条件的改变；

d)　轴承润滑条件的恶化；

e)　因内部自由液面位置动荡而导致工作失常；

f)　内部液体外泄。

对经确认不存在上述影响的产品，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，其处理办法按有关规范规定执行。

A.2　试验严酷等级应用示例

准备采用本试验方法的有关规范的制定者应按第9章“有关规范应提供的信息”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，应从本附录的表A.1和表A.2中选取。除有关规范另作规定，试验严酷等级也可由双方协议确定，且应记录在报告中。

表A.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15 min	船长大于150 m时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150 m时的沿海和远洋船舶上的设备

表 A.1（续）

倾斜形式	试验严酷等级		应用示例
	倾斜角	试验持续时间	
横倾	10°	左右各不少于 15 min	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或等于 3 的沿海和远洋船舶上的设备，海洋平台的设备

表 A.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°	5 s，7 s	不少于 30 min	船长大于 150 m 时的沿海和远洋船舶上的设备
	±10°	3 s，5 s，7 s	不少于 30 min	船长小于或等于 150 m 时的沿海和远洋船舶上的设备
横摇	±22.5°	5 s，7 s，10 s	不少于 30 min	一般沿海和远洋船舶上的设备
	±45°	5 s，7 s，10 s	不少于 30 min	小型沿海和远洋船舶上的应急设备
首摇	±4°	20 s	不少于 30 min	一般沿海和远洋船舶上的设备
纵荡	±0.5g	5 s	不少于 30 min	
横荡	±0.6g	5 s	不少于 30 min	
垂荡	±0.6g	5 s	不少于 30 min	一般沿海和远洋船舶上的设备
	±1.0g	5 s	不少于 30 min	小型沿海和远洋船舶上的设备

A.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。当有关规范规定要进行几种形式摇摆的复合试验时，有关规范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%。

一般认为随机摇摆试验则可以用来比较精确地模拟真实环境。