ICS 17.160
J 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 19845—2005/ISO 10055:1996

机械振动　船舶设备和机械部件的振动试验要求

Mechanical vibration—Vibration testing requirements for shipboard equipment and machinery components

(ISO 10055:1996,IDT)

2005-07-11 发布　　2006-01-01 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

前　言

本标准等同采用国际标准 ISO 10055:1996(E)《机械振动　船舶设备和机械部件的振动试验要求》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 10055:1996(E)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

a) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;

b) 页码的变化;

c) 删去了国际标准的前言。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国机械振动与冲击标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:武汉理工大学、郑州机械研究所。

本标准主要起草人:吴青、潘文峰、杨建国。

测振仪 振动监测仪 www.cezhenyi.net.cn

引　言

安装在船舶上的所有机械设备通常处在含有各种不同频率和振幅的振动环境之中。这些振动可能在机器或设备持续正常运转期间长期存在。机械设备在船上布置安装时，有可能将其装在结构振动幅值大的地方。因此，许多设备就有可能承受比单独由船体引起的振动更为严重的振动。

对于一般的设备和机器来说，振动频率范围是由主机（如柴油机）及推进器和桨叶激振（包括其谐振频率）决定的。这种振动频率范围通常不会超过 100 Hz。

稳态条件下的振动的测量通常是在相对平静的海面，船舶常速运行期间进行的。实际上，船舶会在各种海况和航行方向下航行。船速、航行方向或海况的任何一点变化都会对振动值产生很大的影响。

基于这些考虑，对船舶设备及机械零部件的振动试验所推荐的振动激励就不能仅视为对正常环境的模拟，而是将振动值表征得足够大来获得一个合理的高可靠性，使设备在服役期间不会失效或发生故障。

机械振动　船舶设备和机械部件的振动试验要求

1　范围

本标准规定了船舶设备和机械部件的振动试验要求，以保证此类设备和机械零部件在防振上的一致性。这些试验的目的是确定共振频率，并在这些频率上作耐振性试验。

振动试验是一种例性试验。除非其他相关组织间有别的规定，否则就参照此规定进行试验。

本标准适用于以下船舶设备：

——控制装置与设备；

——导航与通讯设备；

——桅杆安装设备；

——机械部件。

对于专用机械、设备和安装，如天线、大型机械及一些特殊设计，可不必按此标准，但应经相关组织批准。

本标准中没有规定所能进行试验的设备和机械的最大尺寸和重量，是因为现有振动试验台的试验能力各不相同。而且，即使对于一个确定的设备或机械，如果其尺寸和重量太大而不能在振动试验台上进行试验，也可将其分成几个较小的部件进行试验。通常安装在大型机械上的控制和检测仪表装置就是采用这种方式进行试验的。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

ISO 2041:1990　机械振动与冲击　术语

3　术语和定义

ISO 2041:1990 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

机械　machinery

以某种方式工作的机械元件和电子元件所构成的系统。

3.2

机械部件　machinery component

能作为一个独立系统运行的机械的一部分。

3.3

船舶设备　shipboard equipment

具有某种功能的船舶的机械和电子设备。

3.4

弹性支座　resilient mounts

使输入设备的动态力在输出端（机械连接点）得到衰减的设备支承。

测振仪 振动监测仪 www.cezhenyi.net.cn

4 要求

4.1 合格的基准

在本标准中试验是否合格由设备在所规定的试验过程中与试验后完成它的运行功能的能力而定。在试验过程中应允许存在有较小的损伤或变形，但不影响设备的正常工作能力。由于本标准所涵盖的设备类型非常之多，因此就不可能给出设备的主要失效形式和次要失效形式的明确界线。因而有必要让那些试验工程师或相关组织的授权代表对设备状态作出判断。

通常，使设备不能正常工作的失效就是主要失效形式。像焊接接头、电路板上的零部件等这类容易更换或修复的零部件上出现的非重复性失效通常认为是次要失效形式。这些次要失效的零部件在进行修复后，可以继续进行试验，而对设备不会产生不良影响。但是，这类零部件出现重复性失效时，则被认为是不合格。

4.2 试验台

振动试验应在满足表1所列条件的试验台上进行。应采取某种方法来控制试验台的振动方向及调整和测量其振动的幅值和频率，以保证其在规定的振动极限范围内。对于往复振动和摇摆振动模式下的设备的固有频率应不低于试验台的最低频率，且当振动台的最低极限频率不能达到2 Hz时，在得到有关组织的同意后，使用另一合适的试验台；或者可通过可控的瞬态激振进行试验。如采用连续冲击激振设备，以确定是否存在有低频共振。任何情况下都不使用最低频率高于5 Hz的试验台。

4.3 安装方法

4.3.1 船舶设备

对于所有的测试试验，都应将设备可靠地固定在试验台的安装台架上，像其要安装到船上一样。如果确定了几种安装方法，则应对每一种安装方法都进行试验。对于设计用来安装到甲板和舱壁的设备，就应用一个垂直的托架来模拟舱壁。托架应足够牢固，以保证其运动与试验台平台的运动完全一致。

4.3.2 便携式船用设备与试验设备

作为永久或半永久安装在船舶上的试验设备和便携式设备应按4.3.1所述进行安装；而不是用于永久或半永久安装的设备则应采用合适的捆扎连结方式固定到试验台上。

4.3.3 振动试验方向

应以如下方式将设备安装到振动试验台上，即保证安装之后，其振动方向沿其装于船舶上以后的3个相互垂直的方向：垂直方向、横向及纵向。

4.3.4 弹性支座设备

安装在弹性支座上或分布式隔振材料上的设备应同其支座一起进行试验。安装在弹性支座上的设备，其在振动响应试验过程中所确定的共振频率，不能用作耐振试验的固定频率。同其他支座封装成一个整体的设备，如电子座舱，就应用这种方法进行试验。这一点与4.3.1中所指出的并不矛盾。

注：弹性支座的存在可能会在试验过程中产生较低的共振频率，而且，在这些频率下，过长时间的激振会损伤支座，因此，应注意使这些共振频率远低于船舶的主要激振频率。对某些特定的应用场合，试验过程中不应该使用分布式隔离器或其他类型的支座。在这种情况下，试验应在外部支座撤除后进行。

5 试验过程

本标准所确定的试验都是正弦振动试验。对每一个确定的共振频率及耐振试验都应在3个主振动方向上分别进行。必须在一个方向上的试验完成之后再进行另一个方向上的试验。如果合适的话，应使设备在试验过程中保持正常工作，并且，在试验过程中应对试验项目监测其故障及损伤情况。如果在振动试验过程中，设备没有处于工作状态，则在振动试验前和振动试验后都应进行设备的运行试验。如果出现严重故障(参见4.1)则应中断试验，在故障修复或排除之后，重新进行全部试验。除非相关组织还有其他规定。制造商有可能选择更新全部设备重新进行试验。如果采用这种办法，就应在根据第7

章完成的试验报告中注明。

5.1 试探性振动试验(确定共振频率)

为了确定试验状态下设备是否有较严重的共振,即放大因子大于2,应按下述方法激振:

a) 根据表1中项目1所确定的振幅值,在其频率范围内以1 Hz为间隔,在一系列离散频率下使设备产生振动,并在每个频率值下保持振动15 s。接近共振时,减小频率增量,以更精确地确定共振频率值,并在此频率值下进行耐振试验(参见5.2);

b) 或者是根据表1中类型1所确定的振幅值,在频率范围内进行扫频激振试验。以每2 min/1倍频程的扫描速率进行扫频。

5.2 固定频率耐振试验

从试验工程师确定的共振频率中,选出4个幅值最大的共振频率(如果不足4个就选择所有共振频率),在这些频率下及表1所示相应振幅值,使设备振动1.5 h。如果没有发现共振,就对每个试验项目,在30 Hz频率下持续试验2 h。

表1 船舶设备及机械零部件的振动试验要求

类型	频率范围/Hz	位移或加速度(零-峰值)[a]		耐振时间
		位移/mm	加速度/(m/s^2)	
通讯及导航设备、控制装置与设备及其他设备与机械零部件	2～13.2	1.0	—	每一个共振频率下持续1.5 h或没有共振就在30 Hz下持续2 h
	13.2～100	—	7	
装于柴油机、空气压缩机及其他剧烈振动设备上的控制装置及仪表	2～25	1.6	—	
	25～100	—	40	
桅杆安装设备	2～15	2.5	—	
	15～50	—	22.5	

a 允许偏差值±10%。

6 试验认证

任何满足本标准要求的船舶设备都应有相应的证书或其他文档进行标识,以供参考。虽然不要求这么做,但还是建议在设备上装一个标有国家标准号的标识牌。

7 试验报告

由试验室提供的试验报告应包括一个试验系列表,给出制造商的产品型号及序列号;试验机的型号、试验能力及范围与限制,以及对所进行的试验的说明包括试验类型和相应的频率和幅值数据;还应包括试验所导致的所有损伤和失效及其出现阶段的详细说明。如果出现损伤或失效,给出应采取的补救措施的建议。根据试验工程师制定的试验方案,还应包括其他相关信息,如设备总体尺寸、重量、重心的大体位置及其装在试验台上的一个安装草图或照片。

测振仪 振动监测仪 www.cezhenyi.net.cn

参 考 文 献

[1] GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 68-2-6:1982)

[2] GB/T 12267—1990 船用导航设备通用要求和试验方法(eqv IEC 945:1988)

[3] GB/T 15868—1995 全球海上遇险与安全系统(CMDSS)船用无线电设备和海上导航设备通用要求测试方法和要求的测试结果(idt IEC 945:1994)

[4] IACS E10:1993 电子控制仪器设备、船用计算机和由船级社[1]所确定的辅助设备的试验过程的统一环境试验说明

1) 意大利热那亚国际船级社联合会。