

护舷制品进货检验及其应用

沪东中华造船(集团)有限公司 石东锋 刘志东 谢富康

摘要:本文概述护舷制品的分类、验收标准及其在船厂的应用。

关键词:护舷 验收 应用

1 前言

护舷制品是现代化港口工程建设必不可少的防冲设备,它具有反力低、吸能量大、耐海水腐蚀和维修方便等优点,用于保障船舶、码头、桥樑和船闸等水工建筑的安全,在船厂广泛应用于干船坞、浮船坞、码头、海洋平台和各类船舶。

随着科学技术的飞跃发展,为适应大型港口和码头建设的需要,各种新型护舷制品不断问世,为确保水工建筑的安全,加强对护舷制品的质量检验十分必要。

2 护舷的分类

按船厂频繁使用的护舷制品,我们将其分为三类,即轮胎护舷、再生橡胶护舷和橡胶护舷。

报废的轮胎等橡胶制品,为物尽其用,往往作为轻护舷用于小型船舶和码头一般部位,经济效益十分可观。如我公司的拖船和驳船上就安装了不少轮胎护舷,上海市的内河轮渡也大量使用轮胎护舷。

再生橡胶护舷是利用旧橡胶管(高压风管、氧气管、乙炔管、水管等)和橡胶带进行合理搭配后,用钢丝绳串心,分层捆扎而成。它主要以主体形状变形为主,吸收船舶冲击能量,用于保障船舶、船坞和码头不受损害。我公司的舾装码头和上海市发电厂码头使用再生橡胶护舷,效果良好。

橡胶护舷是按标准生产的橡胶制品,橡胶护舷的胶料物理性能、力学性能、规格尺寸及表面质量都应符合相关标准的要求,这些橡胶护舷广泛应用于新建干船坞、集装箱码头和港口等。我公司大东船务公司码头、宝钢码头和外高桥船厂干船坞大量安装了这类橡胶护舷,我公司为国内外建造的高科技船舶也批量使用这些护舷制品。

3 护舷制品标准

过去护舷制品执行的是 GB 7540-87《橡胶护舷》,前几年经标准清理整顿,调整为 HG/T 2866-1997《橡胶护舷》,由北京市橡胶制品设计研究院主编和归口,并一直沿用到现在。新标准有较大的改动,调整了型号,扩大了规格,适应了超大型船舶的需要。以圆筒型护舷为例,GB 型号为 Y, HG 型号为 CY; GB 有 13 种规格, HG 有 17 种规格,增加了 CY1100×L、CY1300×L、CY1500×L 和 CY1600×L,并注明其它规格由供需双方协商解决。此外,在设计压缩量的条件下,反力和吸能量的验收指标也有调整。胶料物理、力学性能指标,变更不少,差异较大,详见表 1。

表 1

项 目	指 标	
	GB 7540	HG/T 2866
扯断强度 (Mpa)	≥15.7	≥16
扯断伸长率 (%)	≥350	≥300
压缩永久变形 (70℃, 22h, 20%) (%)	≤30	≤28
硬度 (邵氏)	≤72	≤82

我们船厂在对护舷制品进货检验时,一定要按照 HG/T 2866 进行验收,主要项目有:外形尺寸和外观质量检验、邵氏硬度测试、反力及吸能量。至于胶料物理性能测定,只能在护舷制品生产过程中抽验了。

由于标准适用于以橡胶护舷本体形状变形为主,吸收船舶冲击能量的中空式压缩型橡胶护舷,如圆筒型(CY)、半圆型(D)、拱型(A)及超级拱型(SA)、超级鼓型(SC),所以对实心橡胶结构和其它型式的护舷,只能参照使用。

4 反力的测定

4.1 试验设备

标准规定压力误差 5%，因此船厂的油压机和万能材料试验机都可作为试验设备，各次护舷压缩量所对应的压力值即反力。反力可以直接从万能材料试验机上读取，但油压机上的反力必须读取压力表上的数值（单位 MPa）再乘以油压机油缸面积（单位 mm²）

4.2 试验装置

示意图见图 1，其中压板应接触整个护舷制品受压面，接触面积不小于 80%。

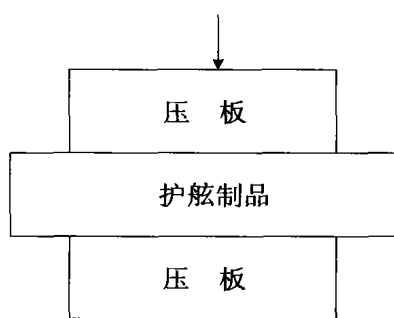


图 1

4.3 试验步骤

a) 将护舷按使用压缩方向固定在试验机底板上。这里必须注意两点：按护舷使用压缩方向，而不是其它方向；其次护舷必须固定在试验平台底板上，否则不安全，而且影响测试精度。b) 测量护舷高度。c) 试验机以 70mm/min 速度平稳升压，压缩到试验高度，记录下各次压缩变形量对应的压力值（即反力）。d) 按上述试验步骤再重复压缩两次，最后取平均值，绘制反力变形曲线，见图 2。

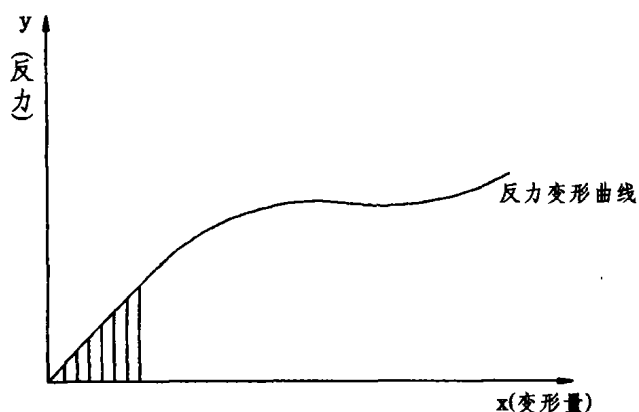


图 2

每次压缩后，应有近半小时的护舷变形回复期，让其吸能量释放，否则测量压缩变形量和压力值，误差较大。

5 吸能量的计算求解

在护舷压缩试验中，反力的求取比较直观，但吸能量必须按 HG/T 2866 规定，根据反力——变形曲线计算求解。

$$E = \int_0^x f(x) dx$$

式中： E ——护舷至设计压缩变形时的吸能量，J；

$f(x)$ ——与变形量形成一定函数关系的反力，kN；

x ——变形量，mm；

由于反力——变形为非线性关系，从 $E = \int_0^x f(x) dx$ 很难求出吸能量，由定积分概念和图 2 可知，阴影部分面积即为吸能量的数值。这里有两种简便计算方法：一是用方格纸记录绘制曲线，只要计数曲线下所占格子数目，再计算每格所代表的能量大小，两者相乘即为护舷吸能量的数值；一是将曲线下所包围面积分成几个梯形和三角形，计算其面积之和，这就是护舷吸能量的数值。

6 其它

6.1 旧轮胎用作护舷，相当于中空式压缩型橡胶护舷，大大缓冲了船舶对码头的碰撞。但由于其结构和大小的限制，在对反力和吸能量要求较高的场合，在重要的港口和码头是不适用的，且使用寿命相对较短。

6.2 橡胶邵氏硬度的验收指标是不大于 82，这不同于一般金属材料硬度验收指标，金属材料硬度验收指标往往是给一个区间或不小于某一个硬度值。

6.3 反力和吸能量是护舷制品的一个重要性能参数，而吸能量的计算求解是数据处理的关键，它的计算方法是按 HG/T 2866 规定进行。首先画出反力——变形曲线，其次才能算出不同变形量对应下的阴影部分面积，即吸能量的数值，再画出反力——变形——吸能量的最终曲线。

6.4 从我公司对同种结构相同规格的护舷力学性能测试情况来看，当压缩变形增加时，反力增大，吸能量增大，但不成正比。当同种结构的护舷规格（如直径）

上海市船舶标准化工作者庆祝第33届世界标准日

(本刊特邀通讯员章桂宝报道)上海市标准化协会船舶专业委员会于2002年10月17日组织船舶标准化工作者举行第33届世界标准日庆祝会庆祝活动。会议在主持人致开幕词后,由委员会副主任邵四立同志宣读第33届世界标准日祝词“一个标准 一次检验 全球接受”。船委会主任戴维东同志介绍了世界标准日的历史概况和有关标准化工作近况以及船委会的工作情况。

大会邀请了英国劳氏质量认证有限公司中国区市场与销售经理杨素敏主任审核员作了“标准、合格评定及质量体系认证”的主题报告。报告言简意赅地阐明了“一个标准 一次检验 全球接受”的理念,并扼要地介绍了作为第三方进行合格评定的程序和要求。上海市质量技术监督局标准化处叶寒萍同志在会上介绍了深入推进信息标准化工作等当前上海市标准化工作的重点和热点。

会议还进行了标准化信息交流,江南造船(集团)有限责任公司代表介绍了随中国科协赴美进行标准化考察的心得和体会;沪东中华造船(集团)有限公司代表介绍了如何紧密配合新产品新技术的创新开发及时编制企业标准的经验;海军规范研究所代表介绍了海军标准化信息系统建设的概况。会上708研究所、中船

重工集团公司标准化研究中心等代表也在会上进行了标准信息交流。

与会代表深刻地体会到:

“一个能得到广泛认可的标准,并以此标准形成的产品和服务便可在全球通行无阻,国际标准全球化是21世界的必然趋势;我国已经加入了WTO,WTO/TBT的主要内容包括技术法规、标准和合格评定程序,而技术法规、标准和合格评定程序的制定要以国际标准为基础;我们要从国际标准组织的门外客成为国际标准制定的积极参与者,进而提升为国际标准的制定者。要成为国际标准的制订者就要拥有原创性的核心技术和自主知识产权。”

会议衷心地祝愿我们广大科技工作者能开拓创新,开发出原创性的核心技术并进而获得自主知识产权;衷心地祝愿我们广大的标准化工作者能将拥有自主知识产权的技术经过不懈的努力和艰难的历程制定为国际标准。这样,我国的一项技术,一类产品通过制定了一项国际标准,并以此标准为依据进行合格评定,那么我国的这项技术,这类产品便能通行于世界,为全球所接受。

庆祝会内容丰富、热烈,收到很好的效果。

改变后,吸能量和反力也随之发生明显变化。

6.5 再生橡胶护舷采用柔性高强度钢丝绳作受力骨架,在靠船受力时,护舷能沿码头纵向有一定幅度的滑动,从而减少了因船舶撞击时切向力过大而造成的螺栓或预埋吊钩切断的现象,提高了护舷使用寿命,减少了护舷维修工作量,它利用了橡胶管弹性大吸能缓冲效果好的特点。再生橡胶护舷价格不足橡胶护舷的4/5,若在某些场合替代橡胶护舷,必然产生较好的经济效益。

6.6 鉴于护舷制品的质量问题时有发生,且直接影响

船舶和码头的安全使用,因此作为主要使用方的船厂应严格对这类产品的进货检验,并在使用过程中加强检查。

参考文献

- [1]刘华、刘志东.再生橡胶护舷压缩试验数据处理分析.舰船标准化与环境条件,1998.1
- [2]上海世界橡胶厂.橡胶护舷,2000
- [3]HG/T 2866-1997.橡胶护舷.北京中国标准出版社,1998

(收稿日期:2002-09-09)