

关于锚系设计

设计部 蔡小平

1 锚

1.1 舾装数

在讲述锚系设计之前,首先要讲一讲舾装数,舾装数又称作船具数,通常用 N 表示。

$$\text{公式: } N = \Delta^{2/3} + 2Bh + \frac{A}{10}$$

式中: Δ ——夏季载重水线下的型排水量, (t);

B ——船宽, (m);

h ——从夏季载重水线最至最高一层甲板室的顶边线处的高度, (m);

A ——夏季载重水线以上的船体部分及上层建筑与甲板室的侧投影面积, (m²)

计算 h 时, 不必计及舷弧和纵倾, 即 h 为艏部的夏季干舷加上各层宽度大于 $B/4$ 之甲板室的顶边线处的高度总和, 凡是超过 1.5m 高度的挡风板和舷墙, 均应视为甲板室的一部分。

1.2 锚的类型

锚的类型大致上可分为三种。

(1) 有杆锚, 具有可拆或固定的横杆 (稳定杆) 的两爪锚或单爪锚, 有杆锚的特点是以一个锚爪啮入土中, 使用最多的是海军锚, 目前民用船用得很少。

(2) 无杆锚, 没有横杆, 但它的锚爪是可以转动的, 并且两个锚爪同时啮入土中, 其中使用较多的是霍尔锚和斯贝克锚, 我公司设计的船舶多数都用斯贝克锚, 霍尔锚的主要特点是锚爪的重量较重, 其重心在锚杆轴心的上方, 而斯贝克锚的重心在锚杆轴心的下方。

(3) 大抓力锚, 是一种抓力性能较好的新型锚, 它也有无杆和有杆二种, 如丹福氏锚, 马氏锚, 波尔锚等, 使用大抓力锚, 其重量比非大抓力锚可减少 30%。

2 锚链

提 要 本文对根据舾装数来设计锚、锚链以及锚系布置、锚的收藏及与船型的关系作了介绍, 并强调了进行锚系布置的三个要点。

主题词 锚 设计 船舶

2.1 锚链的直径和长度

根据舾装数, 可查得需要的锚链直径和长度, 但锚链直径的选择可根据船的实际情况选取, 有的船需要首部重一些, 那么可以选一级锚链 (直径大) 如需要轻一些或

锚机功率小, 那么可以选三级锚链 (直径小)。

2.2 锚链的类型

锚链的类型大致可分为三种:

- ① 有挡电焊锚链;
- ② 无挡电焊锚链;
- ③ 有挡铸造锚链。

2.3 锚链的组成

锚链由锚端链节、中间链节、末端链节组成。

其中, 中间链节和末端链节每条船的组成基本相同。

锚端链节的组成则要根据实际情况组成而定。

通常在掣链器和锚机之间设置一个可拆链环, 或者在掣链器和锚链筒之间设置一个可拆链环。这主要是为了方便拆换和保养锚。

3 锚系布置要点

3.1 锚设备位置的确定

锚设备位置的大致确定, 见图 1:

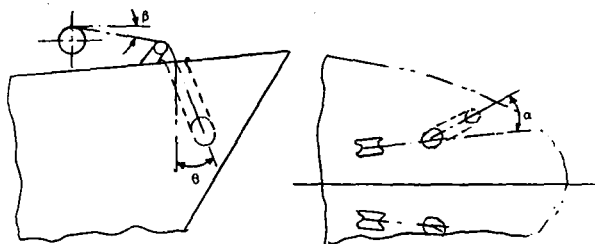


图 1 锚设备位置的确定

①图中 θ 角不仅对起抛锚有影响,而且对锚在收藏位置时离开水线的高度有很大影响,一般取 $30^\circ \sim 45^\circ$ 。

② α 角越小,起抛锚阻力越小,一般 α 取 $0^\circ \sim 15^\circ$ 。

③ β (锚机链轮与掣链器链轮的联线与水平线的夹角), β 角一般不宜过小,过小会造成拉力不够和跳链, β 角一般取 $10^\circ \sim 20^\circ$ 。

3.2 链链筒

(1)锚链筒的内径一般取 $(10.5 \sim 9.5)d$,我公司设计的锚链筒为方便起见都选 $10d$,其中 d 为锚链直径。

(2)锚链筒的长度的确定一般以锚爪收藏到位后,锚链转不露出锚链筒为好。

(3)锚链筒壁厚 t

锚链筒一般由上下二半组成。

上半部取 $(0.5 \sim 0.3)d$

下半部取 $(0.5 \sim 0.4)d$

d 为锚链直径

3.3 锚链管

锚链管设置在锚链舱的中心位置为好。

锚链管的上口除起到锚链收进锚链舱的作用以外还可有效的保证锚链和链轮的包角。

故锚链管的上口要用硬度较高或耐磨的材料,锚链管的下口要做成喇叭口,口的大小根据锚链舱的直径大小而定,一般考虑以锚链能均匀的分布到锚链舱的各个角落为准。

3.4 锚链舱

(1)锚链舱的容积

锚链舱的容积 $= (0.00085 \sim 0.001)d^2$

其中 d = 锚链直径:(mm);

但并不是说锚链舱上述的容积就够,锚链舱的上方要留有相当一部分空间,一般我们现在设计锚链舱真正堆积的容积仅占三分之一。

(2)锚链舱的形状

锚链舱尽可能做成圆柱形,以利锚链自行盘链堆积。圆表锚链舱直径可取 $(24 \sim 30)d$ 。

3.5 其他附件

在锚系统设计中,比较容易忽视一些小的附件:

如掣锚索,弃锚器,锚链管盖,锚链筒盖。

为了便于船员理锚,一般在锚链舱的壁上选取一个比较合适的地方开一个小舱盖,配置绳梯或开踏步孔等,为了船员在甲板上操作安全,在锚链筒口设置栏杆,都是设计者必须考虑的。

4 锚的收藏及与船型的关系

锚系设计过程中,锚的收藏是至关重要的,它涉及到锚的使用、美观以及效果,一般的锚系设计按以上方法就能设计,下面介绍几种特种的锚的收藏。

4.1 大球首型锚的收藏

对于球鼻首较大的船型,锚的出口位置很难选择,尤其象 74000t 船,不仅球首大,而且又没有首楼甲板,如果锚的出口选得低,不但抛锚时要碰球首,而且离水线又近,航行时会增加阻力,如果选得高,锚链筒就不够长,特别是没有首楼甲板的船,锚杆会伸出甲板,所以象这种船型的锚设计可以采取如下的方法。

第一步在平面图上选择一点离球管线最近的作锚的出口,并给出锚的旋转半径(其半径线离球首线的距离按说明书要求,一般取 500mm,见图 2),然后返回至主甲板。

第二步按前述中的要点选择锚链筒上口及角度,并根据锚杆的长度,设计锚链筒的长度,最后可定出锚链筒的出口位置,在出口位置和外板之间,增加一个凸台,用这种方法设计可少走许多弯路,以前当我第一次设计这种船型时,一开始我作了好几种方案,最后得出这种方案是最方便的,但是一旦凸台设置得过大,将影响船的美观,还有一种方法那就是干脆把锚直接拉上甲板,这种方法在无首楼甲板的锚系设计用得也很多。

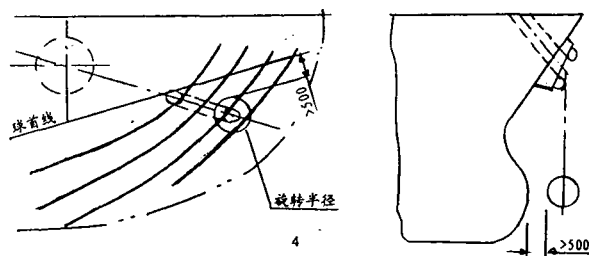


图 2 锚的出口及其旋转半径

4.2 锚爪向上的锚穴设计

对于有首楼甲板的船型,锚系的设计方法就有多种多样,这就好比家庭装潢一样,如你有大房间,你想怎么设计就怎么设计,因为不仅有面积而且还有空间,锚的收藏可以任意选择出口都不会碰船壳。设计方法与常规锚系统设计的要点差不多,尤其是小型船,锚缩在船壳里面既可避免浪击,也显得美观。见图 3。

4.3 锚爪向下的锚穴设计

另一种锚的收藏方法在出口船上用得比较多的,那就是锚爪向下收藏的锚,见图4:

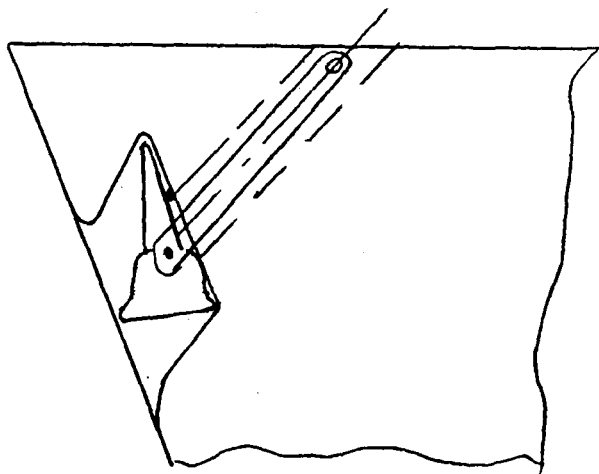


图3 锚爪向上的锚穴

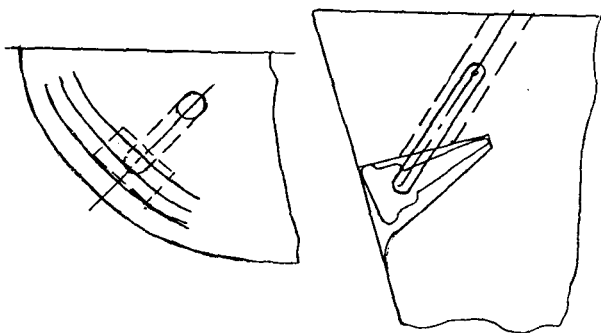


图4 锚爪向下的锚穴

这种收藏的锚穴方法有很多优点。不仅施工方便,而且收藏比较容易,常常可以避免因贴合不好而影响交船的可能,因为它整个都藏入锚穴,加上这种收藏外板开口较小,外观上看不出什么问题,对船的性能也好,几乎没有什么阻力,对于这种锚穴的设计,比较好的方法就是其布置方向选择与水线垂直,这样不仅安装方便,容易加强,而且不容易发生错误。

总之,锚的收藏方法多种多样,关键是看哪一种更合适,既要考虑美观实用,又要考虑甲板的布置,还要兼顾系泊布置。

5 如何设计好锚系布置图

人们常常会提出这样的问题,那就是如何把锚系设计得更合理,更准确。我觉得锚系设计有多种多样,这只能在长期的工作中积累经验。设计出美观、实用、令大家包括船东都满意的锚系布置,可以说和家庭装潢一样,各有不同,但这并不重要,重要的是怎样来设计锚系布置。以下几条是非常重要的:

- ①比例要准确,而且最好选择1:50,1:25的比例。
- ②水线要严格按型值表,并且要准确。
- ③相互的投影要准确,因为在图纸上差1mm,实际就要差25或50mm,甚至更多。

按照上述的要点去做,至少能设计出满足使用要求的锚系布置图。

信息与交流

科技期刊文摘

研制大型耙吸挖泥船的可行性分析 《造船技术》2002年第2期 P5~7

本文阐述了国外大型挖泥船现状与发展趋势,分析了国内挖泥船的现状和建造基础;论述了国内建造大型耙吸挖泥船的可行性。作者最后,对研制这种船舶,提出几点建议 (金)

船坞串联造船法中艤段再定位分析 《造船技术》2002年第2期 P8~10

在船坞内进行串联造船法,艤段需要移位和移位后的再定位。本文介绍了一套艤段再定位系统,并以17.5万t级散货船船艤段在船坞中移位和再定位的实例,分析了定位装置和坞底在定位过程中的受力情况,以及艤段在再定位过程中的操作方法和应注意的事项,图3。 (金)