

# 总布置设计

## 1 概述

船舶总布置设计是以满足船东提出的使用要求和航行性能为前提,合理经济地确定新船整体布置的工作,具体说就是要完成新船总布置图的设计与绘制。船舶总布置图,一般包括侧面图,各层甲板、舱底平面图及平台平面图,有的还要绘制横剖面图和阴影图。

在总布置设计中,除了注意各类船舶布置上的特殊要求外,一般应遵循下基本原则:

- (1) 最大限度地提高船舶的使用效能。
- (2) 保证船舶的航行性能。
- (3) 满足各有关规范、规则及公约的要求。
- (4) 便于建造、检查、维修以及设备的更换,船上各处所应有良好的可达性。
- (5) 舱室布置时,要努力改善船员与旅客的工作和生活条件。
- (6) 在经济适用的前提下,注意外部造型与内部装璜,给人以“美”感。

总布置设计一般分两步进行:

1. 在调查研究和分析母型船资料的基础上,根据新船的使用特点和技术任务的要求,在确定船舶主尺度的基础上进行总布置草图设计。这部分包括以下内容: a、纵向区划,肋骨间距的选取、纵向舱室的划分(水密舱壁的数量和位置、货舱、机舱、首尖舱、尾尖舱); b、竖向区划(船主体部分甲板或平台的设置,即层数、层高、双层底三个方面); c、估算典型载况的浮态和稳性; d、上层建筑,确定其外形和尺寸。
2. 根据方案审查的意见,修改总布置并进行草图的细化工作。

总布置设计的工作包括以下主要内容:

1. 主船体与上层建筑的总体区划;
2. 纵倾调整;
3. 梯口与通道的规划、舱室布置;
4. 舾装设备的选型与布置。

## 2 总布置的步骤

(1) 主尺度初选——(2) 总布置草图——(3) 型线草图——(4) 型值——(5) 静水力计算——(6) 校核排水量,船型参数的校核如果满足要求继续,否则回到(1)——(7) 稳性校核,满足要求继续,否则回到(2)或者(1)——(8) 快速性计算,校核航速  
做总布置前的准备工作:主尺度的论证的结果

一、主体内船舱的纵向划分

沿 L 方向由水密横舱壁划分为:首尖舱、机舱、货舱、尾尖舱。

1. 肋距间距:标准间距《钢质海船建造规范》(1996)  $S_b = 0.0016 L_{bp} + 0.5$ , 取整,我们

的一般取 0.5、0.55、0.6、0.65、0.7,首尾尖舱范围内  $S_b \leq 0.6m$ ; 首防撞舱壁至首

垂线 0.2L 区域内  $S_b \leq 0.7m$ 。肋骨间距自尾向首编排,一般 0# 取舵杆中心线,首部取首垂线。

2. 水密舱壁的数目:《钢质海船建造规范》(1996)要求设计原理书 116 页,机舱的前后舱壁尾水密舱,除尾尖舱舱壁外,其他水密舱壁均通到舱壁甲板。注意所有的舱壁均要在肋位上面。包括上层建筑的舱壁。

3. 首尖舱长  $l_f$  和尾尖舱长  $l_a$ : 海规对  $l_f$  规定,货船  $0.05L \leq l_f \leq 0.08L$  客船

$0.05L \leq l_f \leq 0.05L + 3m$  ; 一般干货船的首尖舱和尾尖舱和为

$(l_f + l_a) \approx 0.09 \sim 0.12L$  ; 货舱长一般不大于 6 倍舱深, 尽量地减少货舱的数目, 在满足规范的要求的情况下, 货舱的长度不一定要相同; 机舱的最小长度主机长度+齿轮箱的长度+维修空间 (前后壁间距不小于 600mm), 对于尾机型的机舱长度要求尽量小一些, 主要考虑振动和纵向姿态的调整设计原理书 116 页。客船一般采用中机型的。

## 二、竖向划分

层数、层高、双层底等等

1. 甲板层数: 参考母型船, 设单层连续甲板。
2. 甲板间高: 一般不低于 2.3m; 客船的层高不低于 2.4m;
3. 双层底的设置: 目的和作用, 参照母型船或者规范取 800mm
4. 核算舱容

## 三、上层建筑

包括上层建筑部分的区划与布置, 包括形式、尺度、层数及内部各舱室的划分和布置。

1. 形式: 对于本船设置首楼, 主要目的抵御甲板上浪, 提高安全性, 并可以布置储物间及控制室等。主甲板舷侧设舷樯, 高 900mm。
2. 上层建筑尺度主要考虑甲板面积、浮态与稳性、驾驶视线 (盲区满载客船  $0.60 \sim 0.70L$ , 货船  $1.25L$ , 压载时货船  $\sim 2L$ )、桥梁和船闸及造型等因素。
3. 首楼的长度约为  $8\% \sim 10\%L$ , 内河船舶一般不设首楼;
4. 货船和客船的上层建筑的造型在保证合理性、安全性和设计要求的基础上可以自由发挥。
5. 舱室的布置可以参考母型船, 也可以自由的发挥。注意各舱室之间的对应关系, 尤其时梯道的上下对应, 舱壁一定要布置在肋位上面。

## 四、纵倾的调整

根据估算的空船重量, 计算满载货物时的船舶重心纵向位置, 对于本次设计的江海直达型的, 一般重心在中前, 母型船在中前  $2\%L_{bp}$ 。可以适当的调整分舱布置, 达到调整重心的作用, 具体的方法见设计原理书 122~125 页。

## 五、总布置草图的绘制

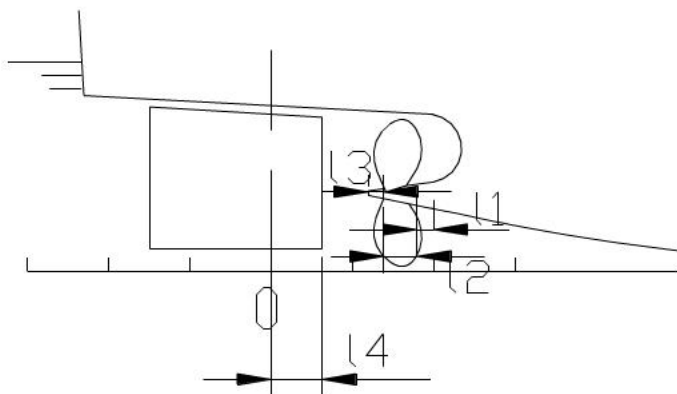
1. 定图幅的比例: 基线——中心线——肋位号——开始布置
2. 勾画侧视图轮廓: 确定垂线间长的位置、设计水线首尾的位置。

尾部线型: 初估螺旋桨的直径, 用经验公式估算:

$$D = 1.04 \left[ \frac{SHP}{(N/100)^3} \right]^{0.2}, \text{ 其中 } SHP \text{ 是单机主机轴马力单位 hp, } N \text{ 螺旋桨的转速, 或者}$$

$D \sim 0.8T$ , 尾轴出口的垂向位置  $h \geq (D/2 + 0.1)m$ , 螺旋桨上缘距下底板间距满足一定的要求  $0.1D \sim 0.2D$ 。

3. 尾部舵轴中心线与桨之间位置确定:



- l1: 油密封长度 (200~300mm);  
 l2: 桨毂长度 (~0.2Dmm)  
 l3: 将军帽 (导流帽丝扣长度) 100mm,  
 l4: 舵轴中心线距舵前缘 0.25 倍舵长,

$$l = l1 + 1.8 \sim 2.0(l2 + l3) + l4,$$

舵不能露出船底板以外。

4. 甲板中心线: 参照母型船, 甲板中心线为平直直线, 没有首尾舷弧。
5. 布置底舱: 根据布置主尺度论证中计算所需要的油水布置油水舱。
6. 主甲板以上上层建筑: 满足规范要求, 参考母型船, 发挥个人的主观能动性进行。设计到层高, 层数和舱室布置等。注意梯道的上下一致性。
7. 舾装设备: 锚泊设备

舾装数 N:  $N = K_1(4d + B)L_s + K_2(0.98bH + 0.21S),$

Ls: 满载设计水线长, m; B: 船宽, m; d: 满载设计吃水, m; b: 上层建筑及甲板围壁的最大宽度, m; H: 在船体中心线处, 量取满载水线以上主体及上层建筑 (甲板室) 各层宽度大于 B/4 舱室的高度之和, m;

S: 满载水线面以上侧投影面积,  $m^2$ ;  $S = FL_s + \sum_{i=1}^n l_i h_i$

li 各层上层建筑及宽度大于 B/4 的甲板室的围壁侧投影长度, m

hi 各层上层建筑及宽度大于 B/4 的甲板室的围壁高度;

F: 船中剖面的干舷高度, m;

K1、K2 系数: 对于本次设计 K1=0.25 (客船 K1=0.12); K2=6.0。

通过舾装数 N, 按照规范选取首锚、尾锚和锚链长度和链径。

系缆设备: 布置按照规范选取数量, 并参考母型船布置

起货设备: 包括舱口盖的宽度 (0.4~0.6) B, 长度, 不小于 12m, 考虑装货的情况, 参考母型船的选取; 起货机应布置在水密舱壁上。

#### 8. 其他设备

救生设备: 按照规范选取救生艇, 并保证救生艇存放宽敞、交通方便等

信号设备: 灯、闪光灯、号型、号旗等。

消防设备:

通风设备: