

## 定义

航行或停泊于水域的运输或作业工具,按不同的使用要求而具有不同的技术性能,装备和结构型式。

## 简史

船舶从史前刳木为舟起,经历了独木舟和木板船时代,1879年世界上第一艘钢船问世后,又开始了以钢船为主的时代.船舶的推进也由19世纪的依靠人力,畜力和风力(即撑篙,划桨,摇橹,拉纤和风帆)发展到使用机器驱动(见船舶动力装置)。

1807年,美国的R.富尔顿建成第一艘采用明轮推进的蒸汽机船“克莱蒙脱(Clerment)”号,时速约8公里/小时。

1839年,第一艘装有螺旋桨推进器的蒸汽机船“阿基米德(Archimedes)”号问世,主机功率为58.8千瓦.这种推进器充分显示出它的优越性,因而被迅速推广。

1868年,中国第一艘载重600吨,功率为288千瓦的蒸汽机兵船“惠吉”号建造成功。

1894年,英国的C. A. 帕森斯用他发明的反动式汽轮机作为主机安装在快艇“透平尼亚(Turbinia)”号上,在泰晤士河上试航成功,航速达60公里/小时以上,早期汽轮机船的汽轮机与螺旋桨是同转速的,约在1910年出现了齿轮减速,电力传动减速和液力传动减速装置,在这以后,船舶汽轮机都采用减速传动方式。

1902~1903年在法国建造了一艘柴油机海峡小船。1903年,在俄国建造的柴油机船“万达尔(В а н д а л)”号下水.20世纪中叶,柴油机动力装置遂成为运输船舶的主要动力装置。

英国在1947年首先将航空用的燃气轮机改型安装在海岸快艇“加特利克(Cartaric)”号上,以代替原来的汽油机,其主机功率为1837千瓦,转速为3600转/分,经齿轮减速箱和轴系驱动螺旋桨.这种装置的单位重量仅为2.08千克/千瓦,远比其他装置轻巧.60年代先后出现了用燃气轮机蒸汽轮机联合动力装置(见燃气-蒸汽联合循环装置)的大,中型水面军舰.当代海军力量较强的国家,在大,中型船舰中,除功率很大的采用汽轮机动力装置外,几乎都采用燃气轮机动力装置.在民用船舶中,燃气轮机因效率比柴油机低,用得很少。

原子能的发现和利用又为船舶动力开辟了一个新的途径. 1954年, 美国建造的核潜艇“鹦鹉螺(Nautitlus)”号下水, 功率为11025千瓦, 航速为33公里/小时. 1959年苏联建成了核动力破冰船“列宁(Л е н и н)”号, 功率为32340千瓦. 同年, 美国核动力商船“萨瓦纳(Savannah)”号下水, 功率为14700千瓦. 现有的核动力装置都是采用压水型反应堆汽轮机动力装置, 主要用在潜水艇和航空母舰上, 而在民用船舶中由于经济上的原因没有得到发展.

70~80年代, 为了节约能源, 有些国家吸收机帆船的优点, 研制一种以机为主, 以帆助航的船舶, 用电子计算机进行联合控制, 日本建造的“新爱德丸”号便是这种节能船的代表.

古代中国是当时造船和航海先驱. 春秋战国时期就有了造船工场, 能够制造战船. 汉代已能制造带舵的楼船. 唐, 宋时期, 河船和海船都有突出的发展, 发明了水密隔壁. 明朝的郑和于1405~1433年间七次下西洋的宝船, 在尺度, 性能和远航范围方面, 都居世界领先地位.

到了近代, 中国造船业发展迟缓. 1865~1866年, 清政府相继创办江南制造总局和福州船政局, 建造了“保民”, “建威”, “平海”等军舰和“江新”, “江华”等长江客货船.

中华人民共和国成立后, 船舶工业有了很大发展, 50 年代建成一批沿海客货船, 货船和油船. 60年代以后, 中国的造船能力提高得很快, 陆续建成多型海洋运输船舶, 长江运输船舶, 海洋石油开发船舶(平台), 海洋调查船舶和军用舰艇, 大型海洋船舶的吨位可达120000载重吨. 除少数特殊船舶外, 中国已能设计, 制造各种军用舰艇和民用船舶.

## 构成

船舶是由许多部分构成的. 按各部分的作用和用途, 可综合归纳为船体, 船舶动力装置, 船舶舾装等3大部分.

### 船体:

船体是船舶的基本部分, 可分为主体部分和上层建筑部分.

主体部分一般指上甲板以下的部分, 它是由船壳(船底及船侧)和上甲板围成的具有特定形状的空心体, 是保证船舶具有所需浮力, 航海性能

## 船舶基础知识及术语解释.txt

和船体强度的关键部分,一般用于布置动力装置,装载货物,储存燃油和淡水,以及布置其他各种舱室.为保障船体强度,提高船舶的抗沉性和布置各种舱室,通常设置若干强固的水密横舱壁(或同时包括纵舱壁)和内底,在主体内形成一定数量的水密舱,并根据需要加设中间甲板(一层或数层)或平台,将主体水平分隔成若干层.

上层建筑位于上甲板以上,由左,右侧壁,前,后端壁和各层甲板围成,其内部主要用于布置各种用途的舱室,如工作舱室,生活舱室,贮藏舱室,仪器设备舱室等.上层建筑的大小,层数和型式因船舶用途和尺度而异,一般都设首楼,而上层建筑的主要部分则位于机(炉)舱区域之上.运输货物船舶的上层建筑长度较短,而客船和科学考察船的上层建筑则是很讲究的.

船体结构大都用钢材,由板材和型材组合成板架结构.

### 船舶动力装置

船舶动力装置包括:推进装置——主机经减速装置,传动轴系以驱动推进器(螺旋桨是主要的型式);为推进装置的运行服务的辅助机械设备和系统,如燃油泵,滑油泵,冷却水泵,加热器,过滤器,冷却器等;船舶电站(发电机,配电板等),它为船舶的甲板机械,机舱内的辅助机械和船上照明等提供电力;其他辅助机械和设备,如锅炉,压气机(和空气瓶),船舶各系统的泵,起重机械设备,维修机床等(它们并不全是为主机服务的).通常把主机(及锅炉)以外的机械统称为辅机.

### 船舶舾装和其他装备:

船舶舾装包括舱室内装结构(内壁,天花板,地板等),家具和生活设施(炊事,卫生等),涂装和油漆,门窗,梯和栏杆,桅杆,舱口盖等.

船舶的其他装置和设备中,除推进装置外,还有:①锚设备与系泊设备;②舵设备与操舵装置;③救生设备(救生衣,救生筏,救生艇及其收放装置);④消防设备(探火和灭火设备与系统);⑤船内外通信设备(船内电话,无线电台);⑥照明设备;⑦信号设备(号灯,号旗等);⑧导航设备(雷达,各种定位仪,测深仪,计程仪等);⑨起货设备;⑩通风,空调和冷藏设备(食品库和冷藏货舱用);海水和生活用淡水系统;压载水系统;液体舱的测深系统和透气系统;舱底水疏干系统;船舶电气设备,包括电缆,电气控制板(箱),蓄电池,变压器和变流机等.船舶设备中的照明,通信,信号,导航等设备也可归入电气设备;其他特殊设备(依船舶的特殊需要而定).

## 分类

船舶分类方法很多,可按用途,航行状态,船体数目,推进动力,推进器等分类.

按用途分类 这种分类方法最常用,可分为军用和民用船舶两大类.

军用船舶通常称为舰艇或军舰.其中,有直接作战能力或海域防护能力者称为战斗舰艇,如航空母舰,驱逐舰,护卫舰,导弹艇和潜艇,以及布雷,扫雷舰艇等,担负后勤保障者称为军用辅助舰艇.

民用船舶指各种非军用船舶.某些小船习惯上也称为艇.民用船舶一般又分为运输船,工程船,渔船,港务船等.

①运输船:用于港口之间的运输,如客船(包括渡船),货船,客货船.货船又按货物种类,运输方式和装卸方法分为:散件杂货船(统货或杂货船),集装箱船,滚装船(包括车辆渡船),散货船(多指谷物,煤,矿砂运输船),运木船,油船,液化天然气(和石油气)船,驳船,拖驳船队,顶推驳船队(分节驳)等.有的船舶能运载集装箱,矿砂,木材,谷物等多种货物,称为多用途船;有的专业船舶兼能运载石油,矿砂和其他粒状散货,称为兼用船.

②工程船:如挖泥船,打桩船,起重船,打捞船,布缆船,疏浚船和炸礁船.

③渔业船:如各类捕捞船(拖网渔船,围网渔船,刺网渔船,流网渔船,钓鱼船,蟹工船,捕鲸船和狩猎渔船),水产品加工船,水鲜冷藏运输船,渔政船等.

④港务船:如港作拖船,引水船,航标船,港监船,供油船,供水船,消防船和交通船.

⑤海难救助船.⑥海洋开发船:如海洋调查船,钻井船,多用途拖船和潜水器.

## 按航行状态分类

通常分为排水型船舶,滑艇,水翼艇和气垫船.

## 船舶基础知识及术语解释.txt

①排水型船舶:水面船舶航行时,重力全靠水的浮力来支承,绝大多数船舶属于此类.

②滑行艇:高速航行时,仅部分艇底接触水面,重力大部分靠作用于艇底的动压力支承.

③水翼艇:船体下装有水翼,高速航行时靠水翼的升力使船体部分或全部离开水面.

④气垫船:靠向艇底不断输送高于大气压力的空气把艇体全部或部分升起,以降低水阻力而高速航行.气垫船又分全垫式和侧壁式两种.

### 按船体数目分类

分为单体船(绝大多数船舶属此类)和多体船.

在多体船型中双体船较为多见.双体船具有二个相同的片体(成一定距离并列),在距水面一定高度处用连接桥连接成一体,多用作客船和车辆渡船,具有甲板面积大,装载地位多和稳性好的优点.为改善双体船的耐波性和快速性,又有一种小水线面船,片体自水面下一定高度起缩小为流线型,狭窄柱体伸出水面与连接桥相接.

### 按推进动力分类

可分为机动船和非机动船.

机动船按推进主机的类型又分为蒸汽机船(活塞式,现已淘汰), (蒸)汽轮机船,柴油机船,燃气轮机船,联合动力装置船,电力推进船,核动力船等.

### 按推进器分类

有螺旋桨船(主要型式),喷水推进船,喷气推进船,明轮船,平旋轮船等.

空气螺旋桨只用于少数气垫船.

按推进器数目还可分为单桨船, 双桨船, 三桨船等.

按机舱部位分类 有尾机型船(机舱在船的尾部), 中机型船和中尾机型船.

按主体连续甲板的层数分类 有单甲板船, 双甲板船, 三板船等.

按船体结构材料分类 有钢船, 铝合金船, 木船, 钢丝网水泥船, 玻璃钢艇, 橡皮艇, 混合结构船等.

### 主要技术特征

船舶的主要技术特征有船舶排水量, 船舶主尺度, 船体系数, 舱容和登记吨位, 船体型线图, 船舶总布置图, 船体结构图, 主要技术装备的规格等.

### 船舶排水量

根据阿基米德原理, 船体水线以下体积所排开水的重量, 即为船舶的浮力, 并应等于船舶总重量. 船的自重(固定于船上的不变重量)等于空船排水量. 船的自重加上装到船上的各种载荷的重量的总和(载重量)是变化的, 即等于船的总重量.

民船的空船排水量包括船体结构, 木作舾装和船舶设备与装置, 船舶机电设备等部分的重量. 船舶载重量包括货物, 燃油和润滑油, 淡水, 食物, 人员和行李, 备品及供应品等的重量.

通常预定的设计载货量与按预定最大航程计算的油, 水, 食物等的重量之和, 称为设计载重量(即通常所标称的载重量). 设计载重量时的排水量称为设计排水量或满载排水量. 还有对应其他装载情况的排水量.

### 船舶主尺度

船舶主尺度包括总长, 设计水线长度, 垂线间长, 最大船宽, 型宽(一般指船体型线设计排水量水线处最大宽度), 型深(船体型线从船底到最上层连续甲板处, 分舱甲板或干舷甲板的舷边最低处的垂直距离), 满

载(设计)吃水,干舷(一般指干舷甲板处型深减设计吃水)等.

钢船主尺度的度量指量到船壳板内表面的尺寸,称为型宽和型深,水泥船,木船等则指量到船体外表面的尺寸.

### 船体系数

一般指船体型线设计吃水处的各种系数.

方形系数为排水体积与长=垂线间长、宽=型宽、高=设计吃水的长方体的体积之比,即它表征船体下水部分的肥瘦程度;

中剖面(垂线间长中点处或最大剖面处)系数 ;

棱形系数 表征排水体积沿船长方向的分布程度;

### 舱容和登记吨位

舱容指货舱,燃油舱,水舱等的体积,从容纳能力方面表征船舶的装载能力,续航能力,它影响船舶的营运能力.

登记吨位是历史上遗留下的用以衡量船舶装载能力的度量指标,作为买卖船舶,纳税,服务收费的依据之一.登记吨位是按《船舶吨位丈量规范》所核定的合法吨位,是总吨位和净吨位的统称.

总吨位指民用船舶按《船舶吨位丈量规范》所测定的内部总容积,净吨位是从总吨位中减除按《船舶吨位丈量规范》规定为非营运处所的容积而得出的吨位.吨位的单位为登记吨,1登记吨等于2.832米<sup>3</sup>.国际上《1969年船舶吨位丈量公约》,其计算方法较为简便.

吨位与舱容关系密切,两者都与船的长×宽×深密切相关.登记吨位和载重量分别反映船舱的容纳能力和船的承重能力.它们虽互有联系,但属不同的概念.

### 船体型线图

表征船舶主体(包括舷墙和首楼,尾楼)的型表面的形状和尺寸,是设计和建造

船舶的主要图纸之一.它由三组线图构成:横剖线图,半宽水线图和纵剖线图.三者分别由横剖面,水线面和纵剖面与船体型表面切割而成.

## 船舶总布置图

设计和建造船舶的主要图纸之一,它反映船的建筑特征,外形和尺寸,各种舱室的位置和内部布置,内部梯道的布置,甲板设备的布局.总布置图由侧视图,各层甲板平面图和双层底舱划分图组成

## 船体结构图

反映船体各部分的结构情况.船体各相关部分的结构既独立又相互联系.船舶主

体结构是保证船舶纵向和横向强度的关键,通常把它看成为一个空心梁进行设计,并用船中横剖面结构图来反映它的部件尺寸和规格.

船体结构是板架型式,其主向梁沿船长方向布置的称为纵骨架式结构,主向梁沿横向布置的称为横骨架式结构.前一种型式的船底和甲板结构有利于纵总强度,可节省材料,适用于大型船舶.

## 主要技术装备的规格

包括推进主机的型号(功率和转速)和台数,起货设备的型式(含起吊能力)和数量,锚设备,舵设备以及空调设备等.

## 主要性能

船舶的主要性能有浮性,稳性,抗沉性,快速性,耐波性,操纵性和经济性等.

## 浮性和浮态

浮性指船在各种装载情况下能浮于水中并保持一定的首,尾吃水和干舷的能力.

浮态指船舶的吃水,纵倾和横倾的情况.根据船舶的重力和浮力的平衡条件,船舶的浮性关系到装载能力和航行的安全.因此,在选择船舶的主尺度和方形系数,设计型线图和总布置图时,就须对浮性加以注意.



为保证船舶的航行安全,船舶主体在设计水线以上部分必须具有一定数量的水密体积,以提供一定大小的储备浮力.储备浮力直接与干舷值相关,《海船载重线规范》对海船的最小干舷值有所规定,并要求在船中两舷处勘画载重线标志,以利监督.这一要求,有时会影响船舶型深值的选取.

## 稳性

船受外力作用离开平衡位置而倾斜,当外力消失后船能回复到原平衡位置的能力.一般水面船舶的稳性主要是指横倾时的稳性.船舶在 $10^\circ$ 以内横倾时的稳性称为船舶初稳性,此时船横倾的浮心B点(排水体积的中心)位置的变化接近于在横剖面内绕M点,以为半径的轨圆上移动.M点称为稳心,称为稳心半径,从船舶重心G到M的距离称为初稳心高或初稳距.

船横倾后可能出现 3种稳性情况:

- ① M点在G点之上,回复力矩使船的倾斜减小,即船有回复能力,属稳定状态;
- ② M点与G点重合,,船无回复能力;
- ③ M点在G点之下,,船自身会增大倾斜,属不稳定状态.

从船舶使用角度和安全角度考虑,后两种情况和值太小都是不允许的.

横倾超过 $10^\circ$ 以后的稳性称为大倾角稳性,船舶的回复力矩需要用更精确的方法计算.船舶的大倾角稳性对保证船舶在恶劣的风,浪作用下的安全性至关重要.

鉴于船舶稳性对保障船舶安全的重要性,船舶稳性规范(分海船和内河船)对船的初稳性和大倾角稳性都作出核算的具体规定.用船部门也常从使用角度对值提出设计要求.船宽,水线面系数,干舷,重心高度,水面以上的侧面积大小和高度,以及船体开口密封性的好坏等,是影响船舶稳性的主要因素.

抗沉性 船体水下部分发生破损,船舱淹水后仍能浮而不沉和不倾覆的

能力. 中国宋代造船时就首先发明了用水密隔舱来保证船舶的抗沉性. 军舰的抗沉性尤为重要.

《国际海上人命安全公约》对船舶抗沉性作了规定, 适用于载客超过12人的船舶(客船). 公约对客船抗沉性的要求有两种体系, 可任选一种进行核算.

一种体系为: 全船任一舱, 相邻两舱或三舱淹水后, 船仍能保持不超过所限制的浮态并具有不小于0.05米的初稳心高, 称为一舱制, 二舱制或三舱制. 舱制依船的大小和载客人数通过计算来确定.

另一体系为: 在限定的允许破舱后的浮态和稳性的条件下, 计入各部位的船舱的受损概率, 计算出的船舶破舱后的生存力指数(概率)应达到规定值, 这一指数依船的大小和载客人数而定.

船舶主体部分的水密分舱的合理性, 分舱甲板(水密舱壁所达到的那层甲板)的干舷值和完整船舶稳性的好坏等, 是影响抗沉性的主要因素.

## 快速性

表征船在静水中直线航行速度与其所需主机功率之间关系的性能. 它是船舶的一项重要技术指标, 对船舶使用效果和营运开支影响较大. 船舶快速性涉及船舶阻力和船舶推进两个方面.

船舶阻力由船舶航行时的水阻力和空气阻力构成. 水阻力包括3种成分.

①摩擦阻力: 由于水有粘性, 船航行时水在船体湿表面处形成一个边界层, 由边界层内水分子间的剪切力所形成.

②旋涡阻力: 由于边界层分离形成的旋涡和边界层对水动压力的影响所产生的压阻力, 旋涡阻力与摩擦阻力之和又总称为粘性总阻力.

③兴波阻力: 由于船兴起了波浪(船波)而不断消耗能量所造成的阻力, 属于压阻力性质, 常把它与旋涡阻力合起来称为剩余阻力.

摩擦阻力和旋涡阻力的变化与船体湿表面积和船速的平方(弱)成正比. 旋涡阻力与船体线型(尤其尾部)的好坏关系更大. 兴波阻力与船的

排水量成正比, 与船速的关系十分密切. 船体线型与傅汝德数(或相对速度)的配合是否恰当对兴波阻力影响较大.

## 船舶制造

人类造船已有悠久的历史. 从史前刳木为舟起, 在漫长的时期内人类制造的都是利用人力或风力推进的木船. 1807年, 美国的R. 富尔顿建成世界上第一艘蒸汽机船, 当时采用明轮推进. 1879年, 世界上第一艘钢船问世. 从此船舶进入了以钢船为主, 以机器为动力的时代.

从20世纪50年代起, 船舶推进装置由汽轮机和柴油机逐步取代蒸汽机, 并开始应用核能作为推进动力. 由于航运的发展和军事上的需要, 船舶趋于大型化和专业化, 造船技术随之迅速发展, 造船业已成为世界上最主要的重工业部门之一.

船舶由成千上万种零件构成, 几乎与各个工业部门都有关系. 除特有的船体建造技术外, 造船还涉及到机械, 电气, 冶金, 建筑, 化学以至工艺美术等各个领域. 因此, 造船是以全部工业技术为基础的一门综合技术, 反映一个国家的工业技术水平.

由于船舶的航区, 任务和要求不同, 船舶产品具有品种多, 生产批量小的特点. 为了有节奏地生产, 缩短制造周期, 造船厂从接受订货至完工交船为止, 都必须有周密的生产管理和技术管理.

造船用的材料品种多, 数量大, 其中以钢材的使用量为最大. 例如, 制造一艘装载量为 1万吨的货船需要钢材3000~4000吨. 船体结构用的材料主要是碳素钢和低合金高强度钢(见钢). 采用高强度钢可减轻船体自重, 降低推进功率, 达到多装客货, 增加装备或提高航速的目的. 小型舰艇还采用铝合金, 玻璃钢或钛合金作为船体材料. 船舶需要在严酷的环境下营运, 对于船用材料, 除保证冶炼方法, 化学成分和机械性能外, 在可焊性能和耐蚀性能等方面都有较高的要求.

## 造船厂

造船厂均位于沿海或江河之滨, 应有一定的岸线长度和水深. 厂区内设有船台, 造船坞, 滑道, 舾装码头和大型起重机等专用造船设备. 造船厂内设有各种生产车间.

## 船舶基础知识及术语解释. txt

- ①船体加工车间:担负船体放样, 号料以及船体零件的加工.
- ②船体装备焊接车间:完成船体零件, 部件, 分段, 总段的装焊和船体总装工作.
- ③安装车间:负责船上机械设备及其附件的安装和调试.
- ④管子加工车间:进行管子及其附件的加工和安装.
- ⑤电工车间:负责电器和无线电设备的安装和调试.
- ⑥木工车间:负责木质家具, 舱室的制作和安装, 以及绝缘工作.
- ⑦油漆帆缆车间:负责除锈, 涂漆和帆缆索具的制作和安装.
- ⑧起重运输车间:负责船舶的上墩, 下水, 进出坞以及船台, 滑道, 码头区的起重运输作业.

此外还有各种辅助车间, 主要有机修车间, 工具车间, 动力车间和中央试验室等. 车间的划分常根据船厂的生产规模, 性质, 习惯而有所不同.

过去很多造船厂除进行钢材加工, 船体装配, 焊接和设备系统安装外, 还具有一定的铸, 锻和机械加工能力, 在制造船体的同时还制造主机, 辅机, 锅炉等设备. 20世纪50年代以来, 随着造船及其配套工业的发展, 造船厂已向总装方向发展, 即以建造船体为主, 大量的机电设备和舾装件则由专业或非专业的协作厂配套提供, 船厂只进行安装, 以提高造船质量和效率.

## 造船工序

造船的主要工艺流程如下.

## 钢材预处理

在号料前对钢材进行的矫正, 除锈和涂底漆工作. 船用钢材常因轧制时压延不均, 轧制后冷却收缩不匀或运输, 储存过程中其他因素的影响而存在各种变形. 为此, 板材和型材从钢料堆场取出后, 先分别用多辊钢

板矫平机和型钢矫直机矫正, 以保证号料, 边缘和成型加工的正常进行. 矫正后的钢材一般先经抛光除锈, 最后喷涂底漆和烘干. 这样处理完毕后的钢材即可送去号料. 这些工序常组成预处理自动流水线, 利用传送滚道与钢料堆场的钢料吊运, 号料, 边缘加工等后续工序的运输线相衔接, 以实现船体零件备料和加工的综合机械化和自动化.

## 放样和号料

船体外形通常是光顺的空间曲面. 由设计部门提供的用三向投影线表示的船体外形图, 称为型线图, 一般按1:50或1:100的比例绘制. 由于缩尺比大, 型线的三向光顺性存在一定的误差, 故不能按型线图直接进行船体施工, 而需要在造船厂的放样台进行1:1的实尺放样或者是1:5, 1:10的比例放样, 以光顺型线, 取得正确的型值和施工中所需的每个零件的实际形状尺寸与位置, 为后续工序提供必要的施工信息. 船体放样是船体建造的基础性工序.

号料是将放样后所得的船体零件的实际形状和尺寸, 利用样板, 样料或草图划在板材或型材上, 并注以加工和装配用标记. 最早的放样和号料方法是实尺放样, 手工号料. 20世纪40年代初出现比例放样和投影号料, 即按1:5或1:10的比例进行放样制成投影底图, 用相应的低倍投影装置放大至实际尺寸; 或将投影底图缩小到1/5~1/10摄制成投影底片, 再用高倍投影装置放大50~100倍成零件实形, 然后在钢材上划线. 比例放样还可提供仿形图, 供光电跟踪切割机直接切割钢板用, 从而省略号料工序. 投影号料虽在手工号料的基础上有了很大改进, 但仍然未能摆脱手工操作.

60年代初开始应用电印号料, 即利用静电照相原理, 先在钢板表面喷涂光敏导电粉末, 进行正片投影曝光, 经显影和定影后在钢板上显出零件图形. 适用于大尺寸钢板的大型电印号料装置采用同步连续曝光投影方式, 即底图和钢板同步移动, 在运动过程中连续投影曝光. 适用于小尺寸钢板的小型电印号料装置, 则在钢板上一次投影出全部图形. 这种号料方法已得到较广泛的应用.

随着电子计算机在造船中的应用, 又出现数学放样方法. 即用数学方程式表示船体型线或船体表面, 以设计型值表和必需的边界条件数值作为原始数据, 利用计算机进行反复校验和计算, 实现型线修改和光顺, 以获得精确光顺和对应投影点完全一致的船体型线. 船体的每条型线都由一个特点的数学样条曲线方程表示, 并可通过数控绘图机绘出图形. 数学放样可取消传统的实尺放样工作, 还可为切割和成形加工等后

续工序提供控制信息,对船体建造过程的自动化具有关键的作用,是造船工艺的一项重要发展.

## 船体零件加工

包括边缘加工和成形加工.边缘加工就是按照号料后在钢材上划出的船体零件

实际形状,利用剪床或氧乙炔气割,等离子切割进行剪裁.部分零件的边缘还需要用气割机或刨边机进行焊缝坡口的加工.气割设备中的光电跟踪气割机能自动跟踪比例图上的线条,通过同步伺服系统在钢板上进行切割,它可与手工号料,投影号料配合使用.采用数控气割机不但切割精度高,而且根据数学放样资料直接进行切割,可省略号料工序,实现放样,切割过程自动化.

对于具有曲度,折角或折边等空间形状的船体板材,在钢板剪裁后还需要成形加工,主要是应用辊式弯板机和滚压机进行冷弯;或采用水火成形的加工方法,即在板材上按预定的加热线用氧-乙炔烘炬进行局部加热,并用水跟踪冷却,使板材产生局部变形,弯成所要求的曲面形状.对于用作肋骨等的型材,则多应用肋骨冷弯机弯制成形.随着数字控制技术的发展,已使用数字控制肋骨冷弯机,并进而研制数字控制弯板机.船体零件加工已从机械化向自动化进展.

## 船体装配和焊接

将船体结构的零部件组装成整个船体的过程.普遍采用分段建造方式,分为部件装配焊接,分段装配焊接和船台装配焊接3个阶段进行.

①部件装配焊接:又称小合拢.将加工后的钢板或型钢组合成板列,T型材,肋骨框架或船首尾柱等部件的过程,均在车间内装焊平台上进行.

②分(总)段装配焊接:又称中合拢.将零部件组合成平面分段,曲面分段或立体分段,如舱壁,船底,舷侧和上层建筑等分段;或组合成在船长方向横截主船体而成的环形立体分段,称为总段,如船首总段,船尾总段等.分段的装配和焊接均在装焊平台或胎架上进行.分段的划分主要取决于船体结构的特点和船厂的起重运输条件.随着船舶的大型化和

起重机能力的增大,分段和总段也日益增大,其重量可达800吨以上.

③船台(坞)装配焊接:即船体总装,又称大合拢.将船体零部件,分段,总段在船台(或船坞)上最后装焊成船体.排水量10万吨以上的大型船舶,为保证下水安全,多在造船坞内总装.

常用的总装方法有:

以总段为总装单元,自船中向船首,船尾吊装的称总段建造法,一般适用于建造中小型船舶;

先吊装船中偏尾处的一个底部分段,以此作为建造基准向船首,船尾和上层吊装相邻分段,其吊装范围呈宝塔状的称塔式建造法;设有2~3个建造基准,分别以塔式建造法建造,最后连接成船体的称岛式建造法;

在船台(或船坞)的末端建造第一艘船舶时,在船台的前端同时建造第二艘船舶的尾部,待第一艘船下水后,将第二艘船的尾部移至船台末端,继续吊装其他分段,甚至总装成整个船体,同时又在船台前端建造第三艘船舶的尾部,依此类推,这种方法称为串联建造法;

将船体划分为首,尾两段,分别在船台上建成后下水,再在水上进行大合拢的称两段建造法.

各种总装方法的选择根据船体结构特点和船厂的具体条件而定.

船体装配和焊接的工作量,占船体建造总工作量的75%以上,其中焊接又占一半以上.故焊接是造船的关键性工作,它不但直接关系船舶的建造质量,而且关系造船效率.

自20世纪50年代起,焊接方法从全手工焊接发展为埋弧自动焊,半自动焊,电渣焊,气体保护电弧焊.自60年代中期起,又有单面焊双面成形,重力焊,自动角焊以及垂直焊和横向自动焊等新技术.焊接设备和焊接材料也有相应发展.由于船体结构比较复杂,在难以施行自动焊和半自动焊的位置仍需要采用手工焊.

结合焊接技术的发展,自60年代起,在船体部件和分段装配中开始分别采用 T型材装焊流水线和平面分段装焊流水线.

T 型材是构成平面分段骨架的基本构件. 平面分段在船体结构中占有相当的比重, 例如在大型散装货船和油船上, 平面分段可占船体总重的50%以上.

平面分段装焊流水线包括各种专用装配焊接设备, 它利用输送装置连续进行进料, 拼板焊接以及装焊骨架等作业, 能显著地提高分段装配的机械化程度, 成为现代造船厂技术改造的主要内容之一. 世界上有些船厂对批量生产的大型油船的立体分段也采用流水线生产方式进行装焊和船坞总装.

船体总装完成后必须对船体进行密闭性试验, 然后在尾部进行轴系和舵系对中, 安装轴系, 螺旋桨和舵等. 在完成各项水下工程后准备下水.

## 船舶下水

将在船台(坞)总装完毕的船舶从陆地移入水域的过程. 船舶下水时的移行方向或与船长平行, 或与船长垂直, 分别称为纵向下水和横向下水. 下水滑道主要为木枋滑道和机械化滑道. 前者依靠船舶自重滑行下水, 使用较普遍; 后者利用小车承载船体在轨道上牵引下水, 多用在内河中小型船厂.

纵向下水之前先将搁置在墩木上的船体转移到滑板和滑道上, 滑道向船舶入水方向有一定倾斜. 当松开设置于滑板与滑道间的制动装置后, 船舶由于自重连同滑板和支架一起滑入水中, 然后靠自身的浮力飘浮于水面. 为减少下滑时的摩擦阻力, 在滑板与滑道之间常涂上一定厚度的下水油脂; 也可用钢珠代替下水油脂, 将滑动摩擦改为滚动摩擦, 进一步减少摩擦力.

在船坞内总装的船, 只要灌水入坞即能浮起, 其下水操作比在船台下利用滑道下水简单和安全得多.

下水意味着船舶建造已完成了关键性的, 主要的工作. 按传统习惯, 大型船舶下水常举行隆重的庆祝仪式.

码头安装(设备和系统的安装) 船舶下水后常是靠于厂内舾装码头, 以



安装船体设备, 机电设备, 管道和电缆, 并进行舱室的木作, 绝缘和油漆等工作. 码头安装涉及的工种很多, 相互影响也较大. 而随着船舶设备和系统的日趋复杂, 安装质量的要求也不断提高, 故安装工作直接关系到下水后能否迅速试航和交船.

为了缩短下水后的安装周期, 应尽可能将上述安装工作提前到分段装配和船体总装阶段进行, 称为预舾装. 将传统的单件安装改为单元组装, 也可大大缩短安装周期, 即根据机舱和其他舱室设备的布置和组成特点确定安装单元的组成程度, 如主机冷却单元可包括换热器, 泵, 温度调节器, 带附件的有关管道和单元所必需的电气设备. 在车间内组成安装单元, 然后吊至分段, 总段或船上安装, 这样可使18~25%的安装工作量由船上提前到内场进行, 能使船上的安装周期缩短15~20%.

## 系泊试验和航行试验

在船体建造和安装工作结束后, 为保证建造的完善性和各种设备工作的可靠性, 必须进行全面而严格的试验, 通常分为两个阶段, 即系泊试验和航行试验.

系泊试验俗称码头试车, 是在系泊状态下对船舶的主机, 辅机和其他机电设备进行的一系列实效试验, 用以检验安装质量和运转情况. 系泊试验以主机试验为核心, 检查发电机组和配电设备的工作情况, 以便为主机和其他设备的试验创造条件. 对各有关系统的协调, 应急, 遥测遥控和自动控制等还需要进行可靠性和安全性试验. 系泊试验时船舶基本上处于静止状态, 主机, 轴系和有关设备系统不能显示全负荷运转的性能, 所以还需要进行航行试验.

航行试验是全面地检查船舶在航行状态下主机, 辅机以及各种机电设备和系统的使用性能. 通常有轻载试航和重载试航. 在航行试验中测定船舶的航速, 主机功率以及操纵性, 回转性, 航向稳定性, 惯性和指定航区的适航性等. 试验结果经验船机构和用户验收合格后, 由船厂正式交付订货方使用.

## 发展

近代造船技术的发展过程是由手工操作向机械化, 自动化迈进的过程. 自50年代起, 船体建造用焊接取代了铆接, 使船体建造由过去长期使用

的零星散装方式改进为分段装配方式,大大提高了造船效率.由于船体结构和形状比较复杂,手工操作在船体建造中一直占较大比重.

电子计算机和数控技术的应用正进一步改变造船业的面貌.

电子计算机首先应用于数学放样,进而出现数字输入和图形输出的数控绘图机,数控切割机,数控肋骨冷弯机,数控螺旋桨加工机床和管子加工机床等.同时电子计算技术还在造船厂的生产管理,计划编制,材料设备供应和成本核算等方面逐渐得到应用.为减少信息准备工作,消除设计与生产之间的脱节现象,又研制成大型造船集成数控系统,它包括船舶设计,生产和管理等所有功能的通用信息,能协调地完成从设计到生产的整个工作过程.

因此,继续扩大计算机在造船中的应用,是现代发展造船技术,进一步提高造船自动化程度的主要方向.

作者:hubin5566 发布日期:2007-1-12

#### 船舶主要设备

作者:hubin5566 发布日期:2007-1-12

一艘营运的船舶必须安装有各种各样的设备。通过这些设备的应用来完成船舶的航行、靠离泊、装卸货物等生产作业,并保证船舶和人员的安全。船舶的主要设备有动力设备、操纵设备、装卸设备和安全设备等。船舶动力设备 船舶必须配置一整套符合规范要求的动力装置和辅助设备后,才能在水上航行。这些动力装置包括有船舶主动力装置、辅助动力装置、蒸汽锅炉、制冷和空调装置、压缩空气装置、船用泵和管路系统、造水装置和自动化系统等。这此机电动力设备主要集中于机舱,专门管理这些设备的技术部门是轮机部。

1、主动力装置 船舶主动力装置又称“主机”,它是船舶的心脏,是船舶动力设备中最重要的部分,主要包括:

##### (1) 船舶主机

能够产生船舶推进动力的发动机的一种俗称,包括为主机服务的各种泵和换热器、管系等。目前商船的主机是以船舶柴油机为主,其次是汽轮机。

##### (2) 传动装置

把主机的功率传递给推进器的设备,除了传递动力,同时还可起减速、减震作用,小船还可利用传动设备来改换推进器的旋转方向。传动设备因主机型式不同而略有差异,总的来说由减速器、离合器、偶合器、联轴器、推力轴承和船舶轴等组成。

##### (3) 轴系和推进器

船舶推进器中以螺旋桨应用最为广泛,大多采用固定螺距或可调螺距的螺旋桨推进器;船舶轴系是将主机发出的功率传递给螺旋桨的装置。船舶主机通过传动装置和轴系带动螺旋桨旋转产生推力,克服

船体阻力使船舶前进或后退。

## 2、辅助动力装置

船舶辅助动力装置又称“辅机”，是指船上的发电机，它为船舶在正常情况和应急情况提供电能。由发动机组、配电盘等机电设备构成了船舶电站。

### (1) 发电机组

原动力主要是由柴油机提供，基于船舶安全可靠和维护管理简便的考虑，大型的船舶配置有不少于两台同一型号的柴油发电机，根据需要可多部同时发电。

为了节能，航行中，有的船舶可利用主机的传动轴来带动发电机发电（轴带发电机）或利用主排出气的余热产生低压蒸汽来推动汽轮发电机组发电等。

### (2) 配电盘

它进行电的分配、控制、输送、变压、变流以保证各电力拖动设备及全船生活、照明、信号及通讯等的需要。

## 3、蒸汽锅炉

以柴油机为主机的船上，都需要设有蒸汽锅炉，它由辅助燃油炉和废气锅炉以及为其配套服务的管系、设备所组成。辅助燃油锅炉是供应船上上些辅助性蒸汽的需要，如加热燃油和滑油、暖气、生活用水、厨房、开水等，并满足一些辅机用蒸汽的需要。为节能，航行中废气锅炉利用柴油机排气中的余热来产生蒸汽，在停泊时只使用辅助燃油锅炉。

## 4、制冷和空调装置

船舶安装制冷装置的是冷藏运输货物、冷藏一定数量的食品以及改善船员和旅客的生活工作条件等。空气调节装置的任务在于保持舱室中具有适于人们工作和生活的气候条件，它包括夏季降温、除湿，冬季加热、加湿以及一年四季的通风换气工作。其主要设备有制冷压缩机、蒸发器、冷凝器、空调器及其自动化控制元件等。

## 5、压缩空气装置

一般船上配置有多台空气压缩机和多个压缩空气瓶，以供应并存全船所需的压缩空气，如用压缩空气启动主、辅柴油机；主机换向；为气笛、甲板气动机械等设备提供气源。其主要设备有空气压缩机、贮气瓶、管系及安全、控制元件等。

## 6、船用泵和管路系统

船上为了泵送海水、淡水、燃油、润滑油等液体，需要一定数量和不同类型的泵。一般在机舱中就必需设置舱底水泵、燃油和滑油输送泵、锅炉给水泵、冷却水泵、压载水泵、卫生水泵等主要的油泵和水泵。与泵相连接，船上设置了各种用途的管路，按用途不同可分为：

### (1) 动力系统

为主、辅机安全持续运转服务的管系。有燃油、润滑油、海水淡水、蒸汽、压缩空气等管系。

## (2) 船舶系统

为船舶航行、船舶安全及人员生活服务的管系。如压载、舱底水、消防、卫生、通风（空调）以及生活用水等管系。

### 7、造水装置

造水装置又称造水机，是在真空状态下对海水进行加热产生蒸汽，然后将蒸汽凝结成淡水的设备。

### 8、自动化系统

随着科学技术的进步以及在船上的广泛的应用，机舱控制系统越来越先进，船舶动力装置的远距离操纵与集中控制，大大改善了船员的工作条件，提高了工作效率，减少了维护修理工作量。对机舱的主、辅机及其它机械设备进行遥控、自动调节、监测、报警等设备所组成的自动化系统，是现代船舶必不可少的组成部分。

### 船舶操纵设备

船舶操纵设备包括锚设备、舵设备和泊设备，在航行中、港内操纵或系泊时都要扮演重要的角色，是保证船舶必不可少组成部分。

#### 1、锚设备

船舶要停泊于某一水域，必须抛锚，利用锚抓住水底泥沙的力量，以及锚和链的重量，来克服风和水流等使船舶漂移的外力；锚设备还可以辅助船舶的操纵，如在狭水道掉头、靠离码头、系离浮筒时等辅助操作；船舶发生搁浅事故后，可用锚来稳定船位，或利用锚自力将船舶拉出浅滩。

锚设备主要由锚、锚链、锚链筒、制链器、锚机、锚链管、锚链舱和弃链器等组成。

作者：hubin5566 发布日期：2007-1-12

## 船舶一般知识

### 一、船舶种类及其结构特点

- 1) 干散货船 —— 横向结构。Bulk Carrier
- 2) 液体散货船 —— 纵向结构。（油船）Tanker
- 3) 集装箱船 —— 横向结构。Container
- 4) 杂货船 —— 横向结构。General ship
- 5) 其他特种船

### 二、船舶基本资料 Particulars

- 1) 船名：M/V XXXX Motor vessel Merchant vessel  
S/S XXXX Steam ship
- 2) 国籍：Nationality
- 3) 船籍港：Port of registering
- 4) 建造日期：Date of building (中国政府规定：船龄在18年以上的船舶不准进口----- 即不准悬挂中国旗.)
- 5) 建造地点(或船厂)：Place of building (or builder)
- 6) 国际海事组织编号：IMO No (国际保安规则的要求)
- 7) (船舶)全长：Length over all (L .O. A) 提供给港方, 作泊位安

## 船舶基础知识及术语解释.txt

排

两柱间长: Length breadth perpendiculars (L.B.P) 用作计算船舶的拱垂度.

8) 型宽: Breadth

9) 型深: Depth

10) 总吨(位): Gross tonnage 为体积吨, 1吨位=100立方英尺=2.83立方米

净吨(位): Net tonnage 计算各种港口费用的依据.

国际吨位证书, 巴拿马运河吨位证书, 苏伊士运河吨位证书.

(申办这些证书要提供船舶总布置图, 机舱布置图)

11) 排水量(阿基米德定律): Displacement

12) 满载载重量: Deadweight (为重量吨)

满载载重量=满载排水量-船舶自重-油, 水存量-常数

1立方米(淡水)=1000公斤=1吨

或1立方米(标准海水)=1025公斤=1.025吨

物质的比重和积载因素的概念

载重线证书(Load line), 干舷(free board)的核定, 剩余浮力(一舱不沉制)

载重线的种类:

夏季载重线, 热带载重线, 热带淡水载重线, 冬季载重线, 北大西洋冬季载重线. 国际载重线区域图

顺便提一提净空高度: Air draft

13) 船舶吃水(水尺): Draft

在船舶的艏, 舦, 艉标识了六个水尺标志. 有英制和公制两种. 显示船舶状态和用以计算载货量(调整船舶吃水TPI\TPC, ITM\CTM)

14) 浮心, 漂心, 船舶重心(KM)和货物重心(KG)

静稳性高度=KM-KG=GM必须大于零. 影响静稳性高度的因素除了货物装载状况外, 液体舱室“自由液面”对静稳性高度的影响是很大的. 是与液体舱室的宽度的立方成正比. ( $M=1/12$ 舱长X舱宽的立方. M为横倾力矩)

顺便说一说空船压载; 正常天气压载量为满载装货量的1/3, 长航线或恶劣天气为满载装货量的1/2.

船舶风暴舱的压载一定要压满, 不压满会形成巨大的自由液面和压舱水对货舱壁的巨大冲击力, 非常危险.

15) 货舱数和货舱的规格: holds, 长X宽X深

16) 装卸设备(Cargo handling gear): 有无装卸设备, 设备形式、数量和安全负荷.

17) 主机、发电机: 铭牌、种类、功率(马力或千瓦)、转速等

18) 航速(指静水中的航速)、使用的油种、耗油量.

三、国家授权颁发的国际公约要求的主要船舶证书

1) 国籍证书

- 2) 国际吨位证书
- 3) 货船安全设备证书
- 4) 国际载重线证书
- 5) 货船无线电安全证书
- 6) 货船构造安全证书
- 7) 国际防止油污证书
- 8) 船舶防止生活污水污染证书（即财务保证书—适用于美国、加拿大和巴拿马）
- 9) 最低安全配员证书
- 10) DOC副本、SMC正本、国际船舶保安证书及其有关文件（船舶保安计划、连续概要记录等）。

#### 四、船舶主要设备

##### 1、主要安全设备

- 1) 主要航海仪器：磁罗经、六分仪、天文钟
  - 2) 主要助航仪器：GPS、雷达、APAR、测深仪、计程仪、航向记录仪。
  - 3) 通讯设备：组合电台（GMDSS）、自动船位报告系统（AIS）、船舶保安报警系统（SARS）、气象传真仪等
  - 4) 三机一炉—主机、副机、锚机和锅炉
  - 5) 其他：车钟、舵机、空压机、各种泵浦、装卸设备和甲板机械（包括开盖舱设备和绞缆机、锚及链）等
- ##### 2、主要应急设备（不经常使用的设备）
- 1) 应急发电机、应急空压机
  - 2) 消防泵和应急消防泵
  - 3) 大型灭火系统（泡沫或二氧化碳灭火系统）、手提灭火器、消防员装备、火灾逃生面罩（EEBD）、
  - 4) 救生艇、救生筏、救生衣
  - 5) 应急电源（应急电瓶）
  - 6) 手提双向甚高频无线电话（三套）、应急卫星示位标（EPIRB）雷达应答系统（SART）、船舶航行数据记录器（VDR）
  - 7) 应急舵、速闭阀

#### 五、航海的基本知识

航海知识的涉猎面很广，可谓“上知天文、下知地理”，对气象也懂一点，但虽然广却不深，只局限在实用的层次。航海主要是做二件事：一是定位，船舶要时时刻刻知道自己的位置在哪里（在海图上的位置），以避免搁浅或触礁。二是避让他船，防止碰撞。

- 1) 建立地球的坐标系统——将地球的赤道臆 阉扯龇 殉嗟？  
分为360度，每度分为60分，每分分为60秒，这就是经度。经度以英国伦敦附近的格林威治天文台所在地点为零经度，分别向东、向西各分180度，称为东经和西经，东、西经180度的结合线称为日界线。向东通过日界线，日期要重复一天，反之要跳过一天。

赤道把地球分为南北二个半球，每个半球分别向南北平均分为90度，同样每度分为60分，每分分为60秒，这就是纬度。在北半球的称为北纬，在南半球的称为南纬。在赤道附近的纬度和经度的长度是相同的，每分的长度为1852米，定为1海里。

由于地球是圆的，越向南，越向北，纬度圈就越小，纬度的长度没有变，但经度的每度的长度就越越来越小。所以，计算航程是以纬度来丈量的。但是我们定的船位是画在海图上的，怎样将地球的坐标系统体现在纸上呢？现在使用的是二种方法，一种是心射投影法，即假设在地球的中心放一个光源，将地球坐标系统投影到纸上，称为“心射投影图”，主要用于大圆航行。另一种是圆柱型投影法，即将纸卷成圆柱型，将地球坐标放在中间投影，这样投影出来的图，经度和纬度的交叉成90度，使用起来很直观很方便。这是由科学家墨卡托发明的，现在称这种海图为“墨卡托海图”。

有了地球坐标系统，有了海图，船舶在地球上的任何位置可以都在海图上标出来。

由于地球要自转，每转一圈为24小时。这里就出现了一个时区的概念。由于人类已经将赤道分为360度，所以，地球24小时旋转了360度，每小时旋转了15度，每转1度需要4分钟。人们把时间和地理结合起来，把地球分为25个时区。将东经7.5度和西经7.5度定为零时区（世界时），分别向东、向西各设12个时区。东12区和西12区各为7.5度。我们使用的“北京时”是以北京附近的秦皇岛（东经120度）为基准，定为东8区，即从东经112度半到东经127度半都使用北京时。所以，如果要“北京时”换算到世界时，应将“北京时”减8个小时。

## 2) 船舶航行

船长应及时将航次命令传达给大副、二副、轮机长等船舶有关人员，二副应根据船长的指示编制航行计划，大副督促厨房备足伙食，轮机长申请补足燃油；开航前船长要召开“航前会”，检查各部门的开航准备情况。船舶离开泊位后由船长或引水员引航出港，（按照国际惯例，引水员引航发生的事故，经济责任仍然由船长承担。所以，任何时候船长发现引水员出现差错，船长有权接过引航指挥权。）船舶在港内航行时，轮机长要在机舱值班。船舶出港后由驾驶员在驾驶台、轮机员在机舱值班。每班四小时，大副为0400-0800，1600-2000；二副为0000-0400，1200-1600；三副为0800-1200，2000-2400；机舱也一样，大、二、三管轮和驾驶员对应值班。驾驶员在值班期间要确保船舶航行安全，认真了望，正确避让，防止与他船发生碰撞。在沿海航行，应至少每小时利用岸标定位一次（即观测船位），按船长的命令修正航向，保持船位在航线附近（一般不得偏出航线一海里），值班驾驶员有任何疑惑和困难应立即报告船长。在大洋航行每天应进行测天定位（至少早、中、晚各一次）。现在有卫星定位仪（即GPS）定位，方便了很多，但GPS船位不是观测船位，仍然要求船舶驾驶员

尽量进行测天定位。

轮机员在机舱值班要确保所有运行的设备正常运作，发现故障要及时排除，需要减速或停车抢修的要报告驾驶台和船长，征得同意后才能进行。

整个过程要严格执行航行计划

作者：hubin5566 发布日期：2007-1-12

### 一、船舶的几个吨位概念

载重量 Deadweight tonnage (DWT)

在一定水域和季节里，运输船舶所允许装载的最大重量，包括载货量、人员（旅客和船员）及其行李、食品、淡水、燃料、润滑油、炉水、备品和供应品等的重量，又称总载重量。载重量表征了船舶的等级大小和运输能力，是船舶的主要参数之一。

一般来说，载重量与相应的季节、吃水相对应。如果不作特别说明，多指夏季满载吃水情况下的总载重量。总载重量等于满载排水量扣除空船排水量。

净载重量 Net DWT

在一定的水域和季节里，船舶所能装载的最大限度的货物重量。净载重量等于总载重量减去燃料、淡水、备件、船员及其供应品的重量和船舶常数。

船舶常数是指船舶营运一段时间之后的空船重量与船舶出厂时空船重量之差。其中包括燃油舱、压载舱等液柜中排不出的残余物、船上库存的破损机件的重量等。

总吨位 Gross tonnage (GT)

根据《国际船舶吨位丈量公约》的有关规定，丈量后确定的船舶总容积，又称总吨。以吨位表示。总吨位一般用于：表示船舶大小；表示一国或一家船公司拥有船舶的数量；计算造船费用、船舶保险费用；在有关的国际公约和船舶规范中用来区别船舶的等级以衡量对技术管理和设备要去的标准；有的国家用作造船补助金、航海补助金等的计量标准；以及用作船舶登记、检验和丈量的收费标准等。

净吨位 Net tonnage (NT)

根据《国际船舶吨位丈量公约》的有关规定，从总吨位中减除不适于载运容、货处所而得到的船舶有效容积。以吨位表示、净吨位一般用于交付港口费、引航费、灯塔费和停泊费的计基准。航经苏伊士运河和巴拿马运河船舶的通行税也按净吨位收费。

作者：hubin5566 发布日期：2007-1-12

### 船舶基本知识普及性讲解

#### 1船舶种类

海上货物运输船舶的种类繁多。货物运输船舶按照其用途不同，可分为干货船和油槽船两大类。



## 一) 干货船 (Dry Cargo Ship)

根据所装货物及船舶结构、设备不同, 可分为:

### 1. 杂货船 (General Cargo Ship)

杂货船一般是指定期航行于货运繁忙的航线, 以装运零星杂货为主的船舶。这种船航行速度较快, 船上配有足够的起吊设备, 船舶构造中有多层甲板把船舱分隔成多层货柜, 以适应装载不同货物的需要。

### 2. 干散货船 (Bulk Cargo Ship)

干散货船是用以装载无包装的大宗货物的船舶。依所装货物的种类不同, 又可分为粮谷船 (Grain Ship)、煤船 (Collier) 和矿砂船 (Ore Ship)。这种船大都为单甲板, 舱内不设支柱, 但设有隔板, 用以防止在风浪中运行的舱内货物错位。

### 3. 冷藏船 (Refrigerated Ship)

冷藏船是专门用于装载冷冻易腐货物的船舶。船上设有冷藏系统, 能调节多种温度以适应各舱货物对不同温度的需要。

### 4. 木材船 (Timber ship)

木材船是专门用以装载木材或原木的船舶。这种船舱口大, 舱内无梁柱及其它妨碍装卸的设备。船舱及甲板上均可装载木材。为防甲板上的木材被海浪冲出舷外, 在船舷两侧一般设置不低于一米的舷墙。

### 5. 集装箱船 (Container Ship)

集装箱船可分为部分集装箱船、全集装箱船和可变换集装箱船三种。

(1) 部分集装箱船 (Partial container ship)。仅以船的中央部位作为集装箱的专用舱位, 其他舱位仍装普通杂货。

(2) 全集装箱船 (Full Container Ship)。指专门用以装运集装箱的船舶 K 胍话闾踊醮 煌 浹醪漳谟懈裾 な 交登埽 坝写怪 钡脊坎 闾诩 跋洩氏脊旆畔拢 慕怯懈裾ぶ 圃迹 煞狼愕埂< 跋

活 牟漳诌啥逊湃 辆挪慵 跋浏 装迳匣箍啥逊湃 了牟恪?  
lt;/P>

(3) 可变换集装箱船 (Convertible Container Ship)。其货舱内装载集装箱的结构为可拆装式的。因此，它既可装运集装箱，必要时也可装运普通杂货。

集装箱船航速较快，大多数船舶本身没有起吊设备，需要依靠码头上的起吊设备进行装卸。这种集装箱船也称为吊上吊下船。

## 6. 滚装船，又称滚上滚下船 (Roll on/Roll off Ship)

滚装船主要用来运送汽车和集装箱。这种船本身无须装卸设备，一般在船侧或船的首、尾有开口斜坡连接码头，装卸货物时，或者是汽车，或者是集装箱（装在拖车上的）直接开进或开出船舱。这种船的优点是不依赖码头上的装卸设备，装卸速度快，可加速船舶周转。

## 7. 载驳船 (Barge Carrier)

又称子母船。是指在大船上搭载驳船，驳船内装载货物的船舶。载驳船的主要优点是不受港口水深限制，不需要占用码头泊位，装卸货物均在锚地进行，装卸效率高。目前较常用的载驳船主要有“拉希”型 (Lighter Aboard Ship, 缩写为LASH) 和“西比”型 (Seabee) 两种。

2 船舶挂旗是怎么回事？例如挂巴拿马旗一艘货船为什么说是挂巴拿马旗的，船东是青岛的，到底是怎么一回事？挂旗是什么意思？一种有几种旗？

答：挂旗表示船舶的登记地点。

世界上有些国家对于船舶登记在本国有特殊的优惠待遇，有些优惠待遇还得到国际承认，比如优先通行、中立 等 。所有很多船东会将自己的船舶登记在那里。

3船在航行的时候是怎么计算行程的，汽车是按轮胎的圈数计算那船是按什么来计算的

答：船舶上一般有多种仪器可以计算航程，至于你说的行程，这个名词航海一般不用。

1. 现在的船用GPS功能多的有提供航程计算。

2. 船用多普勒计程仪可以计算航程。是绝对航程，以船舶与海底的

位移计算。

3. 以前用的是一种对水计算航程的仪器。 另外我们计算航程一般是以GPS在海图上定位后手工计算。

4 问一个有关海事的问题!在船舶上标注别人的船名船号怎么处罚?

答: 其实, 船舶登记条例中法律责任部分也没有规定对未按要求标明船名等的具体处罚。

其冒用他船名, 行为性质上属于未按照要求标注船名。因为内河安全条例中所说按规定标明船名是指标明自己的正 确的船名, 而不是冒标他船名。可以按照该规定处罚。

5船舶抛锚有哪几种

(1)、船首抛锚

船首抛锚, 有抛单锚和双锚两种。一般情况下只抛单锚即能系牢船只, 只有在风浪特别大和锚地大狭小时抛双锚。船首抛锚时, 船体所受的风力、水流力及浪波冲击力等外力最小, 所以这种方式是抛锚停泊的主要方式, 也是主锚布置在船首的主要原因。一般很小的船上和渔船上只配一个首锚。除此之外, 任何船舶上都在船首配两个主首锚。当船长达一定程度时, 船上还应另设一个备用主锚, 也称为抗风锚。

(2)、船尾抛锚

船尾抛锚多用于内河船和登陆船艇。当内河船向下游顺水航行停泊时, 为保障安全和避免调头、常采用船尾抛锚。在登陆舰艇退滩作业中, 在主机的配合下, 依靠锚机的拉力将搁滩的舰艇拉下滩头。

(3)、首尾抛锚

若想使停泊的船舶总是以船舷, 对着风向时, 就采用首尾抛锚方式。首尾抛锚的方法, 一般是将主锚从顶风方向抛出, 从船尾把一根缆索绕过船舷外边与已抛出的主锚链联结, 然后再放出一些主锚链即可, 另一种方法是, 在首部主锚抛出后, 再从尾部抛出尾锚。尾锚通常用小艇运出抛下, 尾锚一般比主锚小, 约为主锚的1/3。

6船舶容积净吨

又称注册净吨, 是指从容积总吨中扣除那些 不供营业用的空间里所剩余的吨位, 也就是船舶可以用来装载货物的容积折合成的吨数。容积净吨主要用于船舶的报关、结关; 作为船舶向港口交纳的各种税收和费用的依据; 作为船舶通过运河时交纳运河费的依据。

## 7船舶常用的涂料有哪些品种？

船舶涂料按照其在船舶上的使用部位和作用的不同通常分为：船底漆、水线漆、船壳漆、甲板漆、内舱涂料和特种涂料等，具体分类见图4-2。按照使用涂料中主要成膜物质（基料）的不同，可分为环氧涂料、沥青涂料、环氧沥青涂料、氯化橡胶涂料、醇酸涂料、丙烯酸涂料、氯化橡胶醇酸涂料、乙烯类涂料、酚醛涂料、聚氨酯涂料、无机涂料等品种。

## 8船舶为什么要涂装？

我国从南至北海岸线长达18000多公里，南北气温相差50℃，海水含盐量不等、海生物众多，千差万别。船舶等长期处于这样的海洋环境中，腐蚀极其严重。普通碳钢在海水中的腐蚀速度高达0.2~0.3mm，在某些情况下，有的船只甚至1年便腐蚀穿孔。当钢铁船舶正常的工作、运转、降低航速等。对船舶等处于严酷腐蚀环境中的物体的防腐蚀措施主要是：采用材质改进、外加电流保护以及涂装涂料等方法，而使用涂料一直是其中最主要也是最经济的防腐、防污手段。

船底防锈漆使钢铁基材免受海水侵蚀、防污漆涂装在船底外表而，可有效地防止海洋微生物的附关，提高船只航速，减少燃料消耗，更能提高舰艇的战斗能力。水线漆既要耐海洋冲击，又要经受海洋气候的强烈变化。甲板部位因人员走动频繁和装卸货物的碰撞，要求有良好的防滑和耐磨性能。船壳漆的涂装，使船体上层建筑可在日晒雨淋中保持良好的使用状态。某些特种涂料，如饮水舱漆、油舱漆、压载水舱漆、耐高温涂料、吸波涂料、热反射涂料等，可适应各种不同的特殊使用要求。

船舶涂料的应用，不仅具有防腐保护作用，而且具有装饰和色彩标示作用。使用各种不同颜色的涂料，可使船舶穿上美丽的外衣；同时，在船舶上涂装不同色彩的标志漆，可表示警告、危险、安全、前进、停止、用途、走向等信号，此种色彩表示各船舶使用单位都有相应的标准，并逐步走向国际标准化。

## 9船舶涂装前为什么要进行除锈工作？

船舶除锈是涂料施工前的首项工作，只有对钢材进行良好的表面前处理，才能使涂层达到预定的保护效果。据统计结果显示：涂装前钢材表面处理的质量是影响涂层保护性能的最重要因素，占各种因素对涂层寿命影响的49.5%；仅除去5%氧化皮和除净所有氧化皮的钢板的腐蚀速度相差近10倍。因此，钢材表面处理的质量控制是确保涂层保护性能最关键的环节。

## 船舶基础知识及术语解释.txt

除锈可为新造船舶除锈和修理船舶除锈两种。新造船舶主要是去除铁锈、氧化皮及垃圾等物；而修理船舶包括去除旧漆膜、油污、垃圾、海生物及各种类型的铁锈。除锈的目的是使被涂物表面光滑、清洁、增加涂料与被涂物面的附着能力，充分发挥涂料的抗腐蚀性能，以此延长船舶的使用寿命。

作者：hubin5566 发布日期：2007-1-12

船舶吨位 (Ship's Tonnage)

船舶吨位是船舶大小的计量单位，可分为重量吨位和容积吨位两种。

### (一) 船舶的重量吨位 (Weight Tonnage)

船舶的重量吨位是表示船舶重量的一种计量单位，以1000公斤为一公吨，或以2240磅为一长吨，或以2000磅为一短吨。目前国际上多采用公制作为计量单位。船舶的重量吨位，又可分为排水量吨位和载重吨位两种。

### (二) 排水量吨位 (Displacement Tonnage)

排水量吨位是船舶在水中所排开水的吨数，也是船舶自身重量的吨数。排水量吨位又可分为轻排水量、重排水量和实际排水量三种。

(1) 轻排水量 (Light Displacement)，又称空船排水量，是船舶本身加上船员和必要的给养物品三者重量的总和，是船舶最小限度的重量。

(2) 重排水量 (Full Load Displacement)，又称满载排水量，是船舶载客、载货后吃水达到最高载重线时的重量，即船舶最大限度的重量。

(3) 实际排水量 (Actual Displacement)，是船舶每个航次载货后实际的排水量。

排水量的计算公式如下：

排水量 (长吨) = 长 \* 宽 \* 吃水 \* 方模系数 (立方英尺) / 35 (海水) 或 36 (淡水) (立方英尺)

排水量 (公吨) = 长 \* 宽 \* 吃水 \* 方模系数 (立方米) / 0.9756 (海水) 或 1 (淡水) (立方米)

排水量吨位可以用来计算船舶的载重吨；在造船时，依据排水量吨位可知该船的重量；在统计军舰的大小和舰队时，一般以轻排水量为准；军舰通过巴拿马运河，以实际排水量作为征税的依据。

## 2、载重吨位 (Dead Weight Tonnage, 缩写为D.W.T.)

表示船舶在营运中能够使用的载重能力。载重吨位可分为总载重吨和净载重吨。

(1) 总载重吨 (Gross Dead Weight Tonnage)。是指船舶根据载重线标记规定所能装载的最大限度的重量，它包括船舶所载运的货物、船上所需的燃料、淡水和其他储备物料重量的总和。

总载重吨=满载排水量-空船排水量

(2) 净载重吨 (Dead Weight Cargo Tonnage, 缩写D.W.C.T.)。是指船舶所能装运货物的最大限度重量，又称载货重吨，即从船舶的总载重量中减去船舶航行期间需要储备的燃料、淡水及其他储备物品的重量所得的差数。

船舶载重吨位可用于对货物的统计；作为期租船月租金计算的依据；表示船舶的载运能力；也可用作新船造价及旧船售价的计算单位。

## (二) 船舶的容积吨位 (Registered Tonnage)

船舶的容积吨位是表示船舶容积的单位，又称注册吨，是各海运国家为船舶注册而规定的一种以吨为计算和丈量的单位，以100立方英尺或2.83立方米为一注册吨。容积吨又可分为容积总吨和容积净吨两种。

### 1. 容积总吨 (Gross Registered Tonnage, 缩写为GRT)。

又称注册总吨，是指船舱内及甲板上所有关闭的场所的内部空间（或体积）的总和，是以100立方英尺或2.83立方米为一吨折合所得的商数。

容积总吨的用途很广，它可以用于国家对商船队的统计；表明船舶的大小；用于船舶登记；用于政府确定对航运业的补贴或造船津贴；用于计算保险费用、造船费用以及船舶的赔偿等。

2, 容积净吨 (Net Registered Tonnage, 缩写为NRT) 。

又称注册净吨, 是指从容积总吨中扣除那些不供营业用的空间场所剩余的吨位, 也就是船舶可以用来装载货物的容积折合成的吨数。

容积净吨主要用于船舶的报关、结关; 作为船舶向港口交纳的各种税收和费用的依据; 作为船舶通过运河时交纳运河费的依据。