

# 珠江水系3 000吨级江海直达货船船型特点

严 谨 张 娟 邓 虾  
(广东海洋大学工程学院 湛江 524088)

**摘 要:**本文针对珠江水系的经济环境及水运条件,介绍了3 000吨级江海直达货船的船型特点,并介绍了在设计中需着重考虑的一些问题。

**关键词:**江海直达船 珠江水系 船型特点

## Ship Model Features for 3 000 t River-sea-through Cargo Ship in Pearl River Water System

Yan Jin Zhang Juan Deng Xia

(College of Engineering Guangdong Ocean University Zhanjiang 524088)

**Abstract:**In this work, ship model features for a 3000 ton river-sea through cargo ship are introduced according to economic environment and marine condition of Pearl River water system, and some particular considerations during the process of ship design are discussed.

**Key words:**river-sea through ship, Pearl River water system, ship model features

## 1 引言

珠江水系对广东地区的经济支撑作用十分明显,2006年,珠江水系的水运货运量达到2.96亿t,居全国第二位;珠江水系集装箱运量达500多万TEU,占全国内河集装箱运量的60%以上。“十一五”期间,国家将重点建设这条沟通东部经济发达地区和西部贫困地区通江达海的天然水运大通道,让珠江成为区域经济发展和经济带形成的重要支撑,实现与长江水系的“比翼齐飞”。

根据珠江三角洲的经济环境及水运条件,江海直达运输方式具有较明显的优势。相对于公路运输来说,江海直达船舶比单车拥有更大的运输量,并且能够节约大量的土地资源;相对于铁路运输来说,江海直达船舶节约了大量的能源和铁路运力;而相对于港口转口运输来说,江海直达船舶运输货物不经中转而直接送至目的港,有缓解中转港口的压力、加快货物送达速度、节约中转费用、提高货运质量和降低运输成本等诸多优势。目前,西江航道(肇庆至虎跳门航段)整治后的主干线航道尺度为1 000×5×650 m(航道宽×水深×航道弯曲半径),水深5 m的通航保证率为98%,主干线上桥梁的最小净空高为12.5 m。西江沿岸的肇庆新港、高明港、鹤山港、江门港等一批3 000~5 000吨级码头已经相继建成并投入使用,西江的水运基本条件得到很大的改善,满足

3 000~5 000吨级江海直达船的需要,因而开发江海直达船型对发展广东经济具有重大意义。

## 2 3 000 吨级船型特点

### 2.1 主尺度及性能

3 000吨级江海直达货船航行于西江下游航段,航区为梧州、肇庆、广州、江门、珠海、香港、澳门等地之间,按海船II类航区及内河船A级航区设计。主要用于运载钢材、矿石、煤、建材以及干杂货等,可兼装20英尺标准集装箱两层。主要尺度及性能指标:

总 长 $Loa=91.00$ m	满载吃水 $\Delta=4\ 350$ t
垂线间长 $Lpp=86.40$ m	船 员 20 人
型 宽 $B=14.00$ m	航 速 10 kn
型 深 $D=5.90$ m	主 机 $2\times 500$ kW
设计吃水 $T=4.50$ m	续航力 2 400 n mile
$Cb=0.8$	自持力 5 天
载重量 3 000 t	

### 2.2 满足江海航行要求

本船为双机、双桨、双舵、双尾鳍、尾机型江海直达货船。

一般江船适宜江段航道条件,吃水较浅,操纵灵活,具有良好回转性;海船适宜海上航行条件,结构较强,适航性要求较高,具有良好的航向稳定性和足够的稳性,横摇周期长。而江海船要同时满足江段和海段的航行要求,两者兼顾。江海船与海船比要改善江段航行的操纵性和小舵角应舵性,与江船比要改善海中航行的适航性、耐波性、抗风浪性及航向稳定性。

**作者简介** 严 谨(1974-),男,博士,讲师。

**收稿日期** 2007-03-18

江海船由于受江段航道限制,其吃水比同样吨级的海船小,同时受经济性影响,傅氏数低,方形系数大,属浅吃水肥大型(超肥大型)船型。其特征是进流角、去流角较大,粘性阻力占重要成分,首部破碎和舭涡严重,丰满的尾部线型导致斜流和流线分离,严重影响螺旋桨效率。因此,型线设计时,进流段的设计应使阻力处于最小,而去流段的设计应使推进效率达到最高,根据排水量的要求确定平行舢体的长度。

对于低速的江海直达船,首部破波阻力占较大比重,因而采取加装球首。这样,在压载情况下球首可改善进流形状,降低破波阻力,起到减阻效果。另外,设计时将前体削瘦使来流顺畅,采用中V型设计,减缓船在波浪中的起伏和摇摆,减少甲板上浪。

尾部设计主要考虑降低碎波阻力,尽量避免涡旋及与船体流场匹配,提高螺旋桨效率。因而,采用双机、双桨、双舵、双尾鳍的型式。双机、双桨、双舵可以保证江海直达船在内河航行时具有良好的操纵性。双尾鳍能起到整流作用,使得伴流均匀,推进效率提高。试验结果表明,在相同航速下,采用双尾鳍比普通船尾节省主机功率15%左右,操纵性和航向稳定性都可达到较好效果。

### 2.3 总布置及结构形式

总布置设计要着重改善宽浅肥大船型在波浪中的运动性能,提高在波浪中各种装载情况下船舶的耐波性。尽量增加货舱长度,减少机舱及首尾尖舱长度。江海船在江段压载航行时,压载舱将带来大量的泥沙沉淀问题,给清理带来困难。因而一般将压载舱设在顶边水舱,这样既有利于改善江海船压载航行时的耐波性,亦有利于排泥沙。另外,上层建筑高度应适应过大桥要求,其结构设计应考虑避免尾部振动。

#### 1) 肋骨间距

我国《钢质内河船舶入级和建造规范》建议内河船的肋骨间距 $S=0.5\sim 0.6\text{ m}$ ,全船统一。

而《钢质海船入级与建造规范》规定,标准肋骨间距由公式

$$S_b=0.0016L+0.$$

来确定,式中 $L$ 为结构计算船长(m), $S_b$ 为标准间距。

由本船的主要要素可以计算出标准间距为 $S_b=0.0016\times 86.4+0.5=0.6382\text{ m}$ 。

综合以上分析和计算,为了满足船体结构与强度的要求,本船取肋骨间距为 $0.6\text{ m}$ ,全船统一。

#### 2) 水密舱壁的数量

由于本船为尾机型船, $L_{pp}>85\text{ m}$ ,根据设计规范的要求,取6道水密横舱壁,分别位于140#、130#、75#、26#、9#、4#肋位。据《钢质海船入级与建造规范》规定,机舱的前、后舱壁应该为水密舱壁,除尾尖舱舱壁以外,均到达主甲板。

#### 3) 舱容分布情况

舱容分布情况如表1所示。

表1 舱容分布

舱室	肋骨号
第一货舱	26#~75#
第二货舱	75#~130#
No.6压载舱(可兼作淡水舱)	130#~140#
首尖舱	140#~首
No.5压载舱	112#~130#
No.4压载舱	90#~112#
淡水舱	75# 90#
No.3压载舱	68#~75#
No.2压载舱	48#~68#
燃油舱	26#~48#
机舱	9#~26#
No.2燃油舱	21#~26#
No.1燃油舱	9#~14#
No.1压载舱	4#~9#
舵机舱	尾~4#

#### 4) 总布置图

如图1所示。

### 2.4 主要舾装设备

#### 1) 锚泊设备

根据舾装数选定首锚3只,总重量为3 000 kg霍尔锚,配备AM2级 $\Phi 28\text{ mm}$ 有档焊接首锚链150 m 3根;尾锚1只,350 kg霍尔锚,配备AM1级 $\Phi 20.5\text{ mm}$ 有档焊接首锚链150 m 3根。

根据舾装数选定系船索:

最小破断力 187 180 N 根数2根 直径22.5 mm

最小破断力 104 860 N 根数4根 直径17 mm

最小破断力 63 700 N 根数3根 直径13 mm

首升高甲板、尾升高甲板各设系缆桩4个,中部主甲板设系缆桩6个。

#### 2) 救生设备

在艇甲板左右舷各设机机动救生艇一艘(BJGM),划艇(BHG6)一艘,均备有重力滑轨式吊艇(21Q44-33-00)及电动起艇机,起艇速度

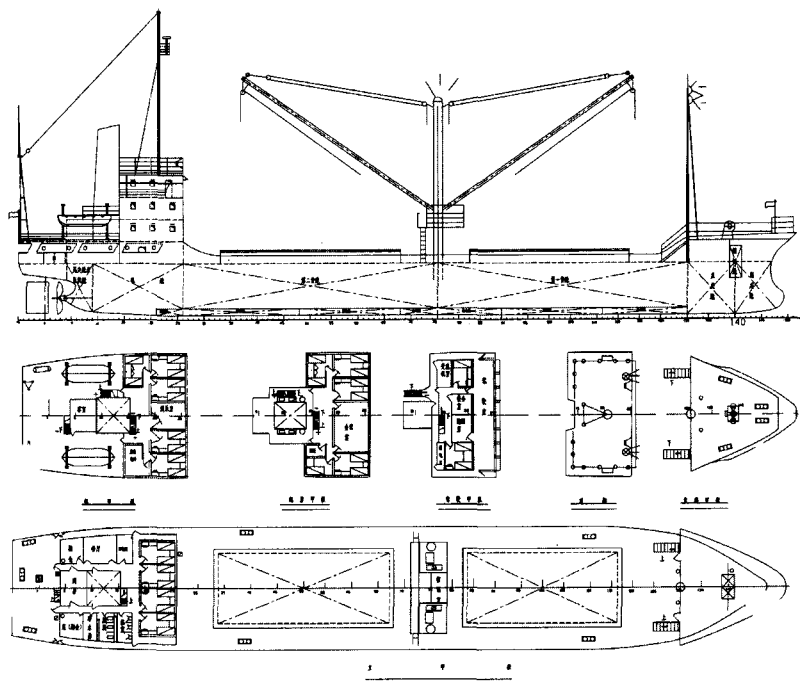


图1 3000吨级江海直达货船总布置图

10 m/min, 放艇速度4810 m/min, 属具配备齐全。

配抛投式气胀救生艇QJF-B10 2只, 用筏架两套, 救生圈14只(含自74-Q2救生圈10只, CES8自亮浮灯救生圈4只), 属具配备齐全。

配JH-40-86船用红光火焰信号4只, JH-60-86船用红光降落伞信号灯4只, JH3-86船用橙色烟雾信号灯4只, 均存放于驾驶室。

配QCJH-40-86抛绳枪1只, 置于艇甲板。

### 3) 栏杆

为了保证船员以及其他人员在船上各甲板、走道行走安全, 在各层甲板的舷侧均设置0.9 m高的栏杆。

### 4) 起货设备

设门字型起货桅杆一副, 2/4 t双杆吊一对, 供前后货舱卸载货物用, 配电动起货机(左右各2台)。

### 5) 消防设备

全船设消防水系统, 80CL-65A专用消防泵1台, RSV80-350A总用泵备用1台, 3BL-9A应急消防泵1台, 配消防栓12个, 每个消防栓处配消防水龙带一套。防火分隔A-15及B-0级。机舱配大型泡沫灭火机1个(65-I型), 并配固定1211灭火系统。配手提式泡沫灭火器(MPZ10)15个, 干粉灭火器(MF8)4个。

### 6) 舵设备

配悬挂式带制流板流线型平衡舵两只, 选用YD125型39.2 kN往复式电动压舵机1台。

### 7) 舱口盖

两个货舱盖均采用钢质风雨密滚动型舱口盖, 每个8块, 由2 t双筒开舱机通过向滑轮用钢索启闭, 开启后储存于起货平台下的前后端。

### 8) 其它设备

机舱、货舱和右舷厨房采用机械通风, 其余均为自然通风。信号灯等按有关规范选取。

## 3 结束语

江海直达船不同于江船或海船, 目前尚无完备的规范可依, 技术上设备上必须同时满足海规和江规的要求。珠江水系江海直达船的开发还处于起步阶段, 缺少统一的规划。本文就珠江水系3000吨级江海直达货船的船型特点做了初步探讨, 随着市场经济的进一步发展, 需要在各方面的共同努力下, 尽快制定江海直达船的设计规范, 加快开发适应于珠江水系的技术性能先进、经济效益显著的优秀船型, 以推动我省航运业的新发展。

## 参考文献

- [1] 欧礼坚, 赵阳. 珠江水系江海直达船的现状与发展前景[J]. 广东造船, 2004, 3: 16-18.
- [2] 王彩当. 我国江海直达货船的设计特点分析[J]. 武汉造船, 1995, 6: 5-12.
- [3] 中国船级社. 钢质海船入级与建造规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2006
- [4] 中国船级社. 钢质内河船入级与建造规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2002