

# 浅谈江苏水利系统船闸中船舶准载吨位的核定方法

严后军

(江苏省淮沭新河管理处, 江苏 淮安 223005)

**摘要:** 准载吨位是江苏水利船闸对过闸船舶收费依据的主要参数, 在实际中, 因没有对准载吨位如何计算做出规定, 造成水利系统不同船闸对准载吨位核定办法不统一, 出现一艘船通过不同船闸时, 收费相差较大。结合实际推导出内河船舶准载吨位公式, 可为水利船闸对内河船舶准载吨位的核定提供借鉴。

**关键词:** 水利船闸; 准载吨位; 核定

中图分类号: TV66      文献标识码: B      文章编号: 1007-7839 (2018) 01-0046-05

## Discussion on the ratification method of ship's quasi tonnage in ship lock of Jiangsu water conservancy system

YAN Houjun

(New Huaishu River Management Division of Jiangsu Province, Huaian 223005, Jiangsu)

**Abstract:** The quasi tonnage is the main parameter for the charge basis of passing ship in Jiangsu water conservancy system. In fact, because there is no alignment of how to calculate the load tonnage of the provisions, resulting in unified ratification method on quasi tonnage by different ship locks in water conservancy system, so that the charges vary greatly when a ship passes different locks. Combined with practice, the formula of quasi tonnage of inland vessels was deduced, which could be used as reference for the determination of quasi tonnage of inland waters ships by water conservancy locks.

**Key words:** water conservancy ship lock; quasi tonnage; verification

## 1 船舶吨位

船舶吨位是船舶大小的计量单位, 一般可以分为重量吨位和容积吨位。重量吨位包含排水量吨位和载重吨位, 是船舶重量的计量单位; 容积吨位包含总吨位和净吨位, 是船舶大小的容积单位。通常所说的船舶吨位是表示船舶容积的单位, 又称登记吨位, 是各海运国家为船舶登记而规定的一种以吨位为计量和丈量的单位。

## 2 准载吨位

根据江苏水利船闸收费相关规定: 轮队、挂机船、机帆船、工作船、货轮(不分空重)、旅游船按照准载吨位计费<sup>[1]</sup>, 准载吨位便成为江苏水利系统船闸的主要收费依据。但文件没有对准载吨位如何计取做出详细规定, 国家海事部门也没有关于准载吨位的定义和计算公式, 这造成水利系统船闸对船舶收费存在差异。

收稿日期: 2017-10-16

作者简介: 严后军(1982-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水利工程建设施工和运行管理工作。

### 3 收费办法对比

由于对准载吨位的认识和核定办法没有统一和明确的标准,且不同水利船闸的管理主体有省管、市管和县管之分,加上管理体制有经营性的和非经营性区别,导致不同船闸之间对收费规定的执行也存在差异,尤其是准载吨位的计算存在较大不同。目前,水利船闸中对船舶准载吨位确定主要有以下几种办法。

(1) 经验系数法: 这种办法应用得较多,船舶准载吨位按照  $0.75 \times \text{船舶总长} \times \text{船舶总宽} \times \text{船舶吃水深}$  的公式计算。

(2) 总吨位法: 这种办法更直接,按照船舶登记证书上的总吨位  $\times 2$ , 视为准载吨位。

(3) 目测法: 对于一些过船量少、过闸船舶吨位较小的船闸,收费管理人员对过闸船舶的吨位往往是靠目测确定,再与船民协商后作为收费依据。

上述几种准载吨位确定方法,一是没有科学和正式文件依据,难以服众;二是准确性较低,与实际准载吨位之间存在较大的误差;三是容易引起与船民之间的纠纷,吨位计算高了,对船民不利,计算少了,对收费管理单位不利;四是对水利系统权威性不利,同一条船舶,在不同水利船闸的收费有较大不同,这势必引起船民的意见。为此,对准载吨位进行较为准确的说明和定义势在必行。

### 4 准载吨位定义

准载吨位从字面上讲,是指船舶在符合航运等各项规定前提下,允许装载的最大重量,它是船舶装载能力的一个指标。准确来说,准载吨位是指船舶在不同等级的航区中,吃水深度达相应航区满载吃水线时所能装载的最大限度的重量。此重量包含船舶运载的货物及船上的燃料、淡水等重量,但不包含船舶自身重量。所以,船舶的准载吨位 = 满载排水量 - 空载排水量。

此处要指出,我国根据水文和气象条件不同,将内河船舶航行的区域分为 A、B、C 三级,同一艘船舶在不同航区所对应的干舷是不同的,而满载吃水深度 = 船舶型深 - 船舶干舷,所以,不同船舶在不同等级航区航行时,其满载吃水线也是不同的,允许装载的货物量也不同。

每条船在正式运营前,海事部门会核定船舶

的船长、船宽、船深、最高航区、不同航区的干舷数值,以及核定最高航区的满载吃水深等数据。所以在计算准载吨位时,要根据船闸所在航区等级来确定船舶的干舷,再得出此航区中的满载吃水深,作为确定准载吨位和船舶是否超载的依据。

### 5 准载吨位计算

根据物理原理可知,船舶达满载吃水线时装载的总重量等于此时船舶的排水量,此时排水量计算公式为:

$$G_M = K \times L \times B \times H \times \rho_{\text{水}} / 1000 \quad (1)$$

式中:

$G_M$ —船舶满载排水量(t);

$K$ —船型系数<sup>[2]</sup>,根据船舶的船头、船尾、船底形状不同,取对应系数相乘而得(详见表1);

$L$ —船长(m),沿满载吃水线自船头到船尾的长度;

$B$ —船宽(m),船舶最宽处,满载吃水线对应的两舷距离,该长度近似于船舶型宽;

$H$ —满载吃水深度(m),船长中点处由船底量至满载吃水线的垂直距离,也等于船舶型深减去干舷尺寸;

$\rho_{\text{水}}$ —水的密度,为便于计算取  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

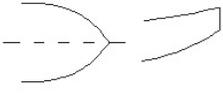
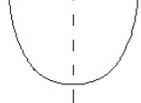
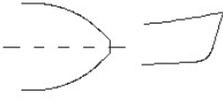
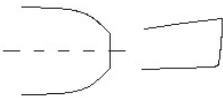
在计算出船舶满载排水量以后,查看船舶登记证书上船舶的空载排水量,用满载排水量减去空载排水量,便可得出船舶的准载吨位。

### 6 正规船舶准载吨位的计算

正规船舶在投入使用前,国家海事部门会颁发船舶证书,记录了有关船舶的各类参数。船舶通过船闸时,收费人员仅需对外观参数进行复核并确定船型系数,再根据上述公式便可得出船舶的准载吨位。

现举例计算:一艘内河船舶(船型:船首为尖圆头,船尾为方型,船底为圆底),通过 C 级航区上的水利船闸。其船舶证书记录参数为:船舶总长 44.8 m,满载水线长 43.6 m,型宽 8.82 m,型深 3.4 m,核定航区 A,满载吃水深 2.85 m,满载排水为 909.47 t,空载排水量 169.97 t,核定干舷为 A580/B480/C380 (mm)。此时,如果该船舶行驶在 A 级航区,其准载吨位直接可以用证书上的数据,即准载吨位 =  $909.47 - 169.97 = 739.5 \text{ t}$ ,不满 1 t 按 1 t 取,即

表1 船型系数 K 值表

船首型式 (俯视、侧视)	系数	船尾型式 (俯视、侧视)	系数	船底型式 (中横剖面)	系数
尖头 	0.85	雪橇型 	0.85	尖底 	0.94
尖圆头 	0.90	巡洋舰型 	0.93	圆底 	0.96
平头 	0.95	方型 	0.96	平底 	0.98

740 t。但此时,该船舶通过的船闸位于 C 级航区,其满载吃水深应由船舶型深减去该船舶在 C 级航区的干舷数值,即:  $3.40-0.38=3.02$  m。此时的满载水线长可用插入法计算得出  $L=44.01$  m。根据表 1 可查得:  $K=0.90 \times 0.96 \times 0.96=0.83$ ,  $L=44.01$  m,  $B=8.82$  m, 满载吃水深  $H=3.40-0.38=3.02$  m。根据上述公式可得,该船舶满载排水量为:  $G_M=0.83 \times 44.01 \times 8.82 \times 3.02 \times 1.0 \times 103/1000=972.98$  t。其准载吨位为:  $972.98-169.97=803.01$  t, 取 804 t。

## 7 三无船舶准载吨位核定

目前,通过水利船闸的船舶中,有许多是三无船只,即无船名船号、无船舶证书、无船籍港。因缺少国家海事部门颁发的相关证书,给吨位核定和收费带来了很大困难。针对三无船只,准载吨位核定依然按照上述公式进行计算,只是需要先确定相关数据。

首先,确定该船舶的类型和通过船闸所在航区等级;其次,按照国家海事部门规定的载重线<sup>[3]</sup>标准中有关干舷确定的具体办法,来确定其干舷数值;最后,将所有数据放入上述公式中,可得出该船只的准载吨位。此处,船舶的类型是指国家海事部门根据船舶干舷甲板上露天部分密封情况不同而对船舶分为 A、B、C 三类。其中:A 型船舶

指的是载运散装液体货物的船舶,B 型船舶指的是干舷甲板(含首、尾升高甲板)上露天部分的客/货舱口及其它舱口设有风雨密舱盖的船舶,C 型船舶指的是干舷甲板(含首、尾升高甲板)上露天部分的客/货舱口无密舱盖,其它舱口设有风雨密舱盖的船舶。

式(1)中的船型系数、船长、船宽可以通过现场确定。因船舶的干舷数值与船舶的类型、船型等因素有关<sup>[4]</sup>,计算较为复杂,但也有一定规律。比如,在同一等级航区的船舶中,A 型船舶的干舷数值大于 B 型,B 型大于 C 型;同样类型的船舶,航区等级越高,要求干舷数值越大;同类型的船舶在同一等级航区中,吨位越大,要求干舷数值越大。笔者根据数百组内河千吨级以下船舶相关数据统计和分析后发现,在不同等级航区中,船舶的干舷数值大致为:A 级航区 0.45 ~ 0.60 m 左右,B 级航区 0.35 ~ 0.50 m 左右,C 级航区 0.25 ~ 0.35 m 左右。当船闸管理人员无法快速计算出船舶的干舷数值时,上面数值可以作为参考。

三无船舶的空载排水量很多时候无法在船闸现场及时、准确得出。如果船舶是空载状态,可以通过现场测定,如果是满载状态,则无法进行计算。笔者通过对正规船舶的相关数据进行统计和计算后发现,内河船舶的空载排水量  $V_{空}$  与船舶的量吨甲板线以下的排水量  $V_{甲}$  (船总长  $\times$  船总宽

× 型深) 存在一定关系, 本文选取 40 组不同类型、不同吨位的船舶数据进行比较分析, 计算结果见

表 2,  $V_{空}/V_{甲}$  的分布见图 1。

从图 2 中可以发现, 空载船舶空载排水

表 2 空载排水量与船舶的量顿甲板线以下排水量关系

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{空}$	91.60	102.25	135.20	172.60	132.60	87.30	102.30	139.00
$V_{甲}$	820.53	916.67	1050.53	1153.91	928.93	1148.96	919.34	1375.47
$V_{空}/V_{甲}$	0.11	0.11	0.13	0.15	0.14	0.08	0.11	0.10
$V_{空}$	152.00	210.00	107.00	105.00	116.00	101.00	169.50	124.50
$V_{甲}$	1035.09	1323.17	859.32	755.89	853.83	762.53	1503.81	1040.61
$V_{空}/V_{甲}$	0.15	0.16	0.12	0.14	0.14	0.13	0.11	0.12
$V_{空}$	111.30	139.90	127.00	126.30	155.30	123.60	186.75	150.00
$V_{甲}$	889.70	1083.75	1146.38	995.10	1290.24	1222.18	1020.78	1361.87
$V_{空}/V_{甲}$	0.13	0.13	0.11	0.13	0.12	0.10	0.18	0.11
$V_{空}$	128.50	140.10	147.00	133.00	147.40	150.00	149.60	131.30
$V_{甲}$	985.82	907.06	1071.00	939.60	1173.04	1345.05	1136.47	1027.20
$V_{空}/V_{甲}$	0.13	0.15	0.14	0.14	0.13	0.11	0.13	0.13
$V_{空}$	124.50	133.00	115.33	150.60	151.00	175.80	132.94	143.10
$V_{甲}$	1028.08	1099.70	899.64	1436.21	1169.28	1328.38	1090.56	993.63
$V_{空}/V_{甲}$	0.12	0.12	0.13	0.10	0.13	0.13	0.12	0.14

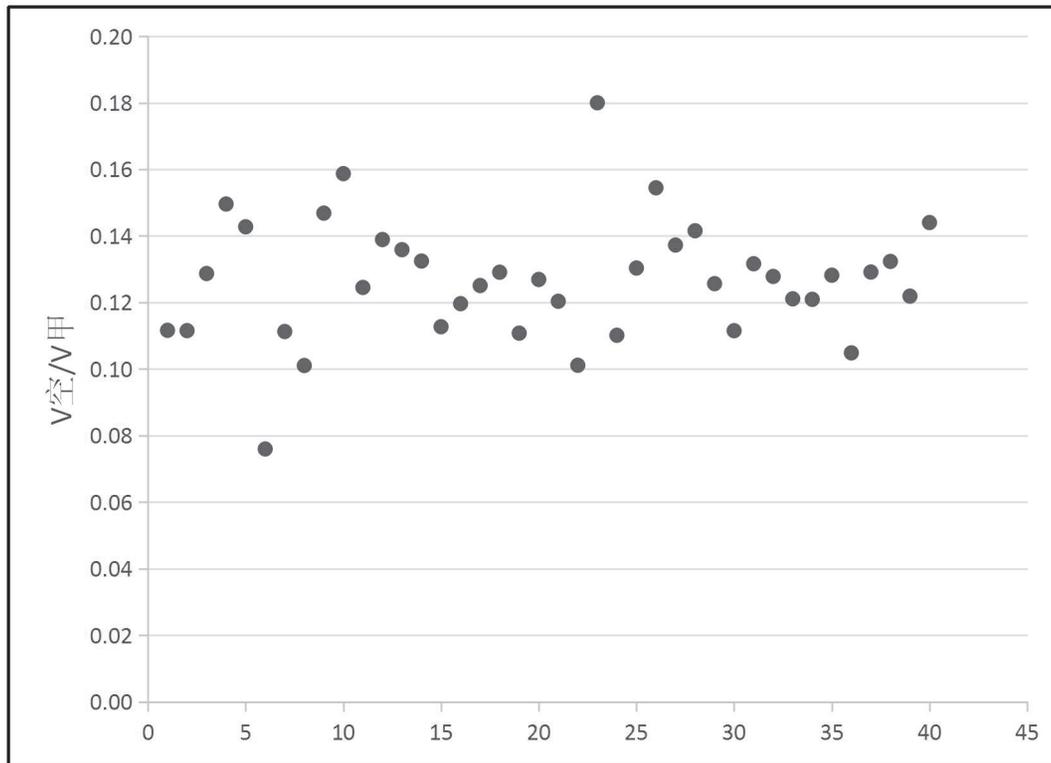


图 1 船舶空载排水量与船舶量顿甲板下排水量比例分布

量与船舶量吨甲板下排水量比值基本分布在0.10 ~ 0.16之间。当无法确定船舶的空载吨位时,可以参照上述经验数据。

## 8 结论和建议

该计算方法,有利于江苏水利系统船闸管理人员准确地对过往船舶准载吨位进行核定,可以消除长期以来水利系统不同船闸对准载吨位核定的误区,有利于对船舶准载吨位核定的统一,既方便船闸的日常管理,也可让过往船民放心,使水利系统船闸更加高效地运行。同时,对水利系统船闸吨位核定提出以下建议:

(1) 加强对管理人员的业务培训,提高对吨位核定的准确性和熟练程度。

(2) 随着船舶大型化、标准化的发展,吨位的丈量和核定工作变得越来越复杂,为了更加准确、及时地得出船舶的准载吨位,建议安装使用船舶吨位自动测量系统。当船舶通过时,系统可以扫描出船舶的相关参数,以便快速、准确计算出船舶

的准载吨位。

(3) 水利系统船闸收费主要根据准载吨位,而交通系统船闸的收费则是船舶的总吨位。无论是水利系统船闸还是交通系统船闸,主要的功能都是服务于船舶通行。建议水利系统船闸收费吨位依据能与交通部门相一致,减少不同系统之间收费的差异,维护权威性。

### 参考文献:

- [1] 江苏省物价局,江苏省水利厅.关于印发江苏省水利系统船闸船舶过闸经营性收费管理办法的通知[Z].2013.
- [2] 中华人民共和国海事局.船舶吨位丈量与核定[M].北京:人民交通出版社,2011.
- [3] 中华人民共和国海事局.内河船舶法定检验技术规则[M].北京:人民交通出版社,2011.
- [4] 沈威.船舶设计中干舷计算简论[J].船舶设计通讯,2012,(b10):22-25.

