

海 船 测 速 试 验 方 法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了采用叠标法和全球定位系统(GPS)装置测量海船试航速度的方法。  
本标准适用于新造或修理后的民用海船。

2 一般要求

- 2.1 测速试验所使用的测试设备和仪器,应具有有效合格证件。
- 2.2 必要时应进行浅水对航速影响的修正。
- 2.3 测速试验时应配备可靠的通讯联络工具,以确保各试验项目的同时进行。
- 2.4 在测速试验中,应做好各种试验记录,试验结束后,应整理出试验结果报告。

3 测速条件

3.1 船舶状态

- 3.1.1 液货船一般应在设计装载状态,其他船舶可处于压载状态下进行测速。
- 3.1.2 船体水下部分及螺旋桨表面处于洁净状态。

3.2 试验海区

- 3.2.1 航速测定区域的水深应满足公式(1)要求。

$$h > 5.52 d V / \sqrt{L_{pp}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $h$ ——试验区水深, m;

$d$ ——设计型吃水, m;

$V$ ——试验预计达到的最大航速, kn;

$L_{pp}$ ——垂线间长, m。

- 3.2.2 试验海区应有足够的助航距离和回旋余地。

3.3 天气与海况

在试验期间要求风力不大于蒲氏 4 级,海浪不超过 2 级,潮流平稳。测速区能见度良好。

4 测速工况和状态

- 4.1 测速工况必须包括较大的功率范围,通常以主机标定转速对应功率的 50%、75%、90%、100%作为测速工况。
- 4.2 同一种工况各航次应不间断地进行,叠标法对每工况最好进行三个单程试验,求出平均航速。
- 4.3 测速时应记录以下试验数据:
  - a. 记录试验船名、地点、日期;
  - b. 乘小艇读水尺标志并记录艏、舯、艉部的左舷、右舷吃水;
  - c. 用风速风向仪测定并记录风向,风速;
  - d. 记录测速区域的水深、海水密度;

- e. 记录各航次的罗经航向以及流向;
- f. 在测速开始后连续记录转速及轴功率。

## 5 测速方法

### 5.1 叠标测速法

#### 5.1.1 测速操作要领

5.1.1.1 各航次都必须保持与标桩方位正交的罗经航向,并尽可能航行于同一测速线上。

5.1.1.2 船舶在测速区内的操作,必须保持在测速线内主机转速的稳定,同时应尽量少操舵(最大操舵角不大于  $5^\circ$ ),待航速稳定后,开始进行测速。

#### 5.1.2 测速程序和计算公式

5.1.2.1 跑标时间,即在每个航次中通过标桩距离(测速线长)航行的时间计算,应按公式(2)取三个独立观察点秒表读数的平均值。

$$t = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $t$ ——跑标时间, s

$t_1$ ——第一块秒表记录时间, s;

$t_2$ ——第二块秒表记录时间, s;

$t_3$ ——第三块秒表记录时间, s。

5.1.2.2 相应航次的标距内航速按公式(3)计算:

$$V_i = \frac{s}{t} \times 3\,600 \dots\dots\dots (3)$$

式中:  $V_i$ ——航速, kn;

$t$ ——跑标时间, s;

$s$ ——标桩距离, n; mile。

5.1.2.3 测速线上船舶的平均航速按公式(4)、公式(5)计算:

二次测速: 
$$V = \frac{V_1 + V_2}{2} \dots\dots\dots (4)$$

三次测速: 
$$V = \frac{V_1 + 2V_2 + V_3}{4} \dots\dots\dots (5)$$

式中:  $V$ ——平均航速, kn;

$V_1$ ——第一次单程速度, kn;

$V_2$ ——第二次单程速度, kn;

$V_3$ ——第三次单程速度, kn。

#### 5.1.3 测速记录和计算表格

测速记录和计算表格按附录 A(补充件)表 A1。

### 5.2 GPS 测速法

#### 5.2.1 测速操作要领

5.2.1.1 测速试验开始前, GPS 接收机须经船东及有关授权机构认可,并处于工作状态。

5.2.1.2 使船舶保持等速直线航行,控制航迹角与航向的夹角使其不得大于  $5^\circ$ ,待航速稳定后,开始进行测速。

#### 5.2.2 测速程序及计算公式

5.2.2.1 测速开始,以 20 s 间隔,用 GPS 连续打印 5 个船位,得到:  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$  及  $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$  数据。其中  $P_i$  为以经纬度表示的船位;  $t_i$  为测量时的具体时间。

5.2.2.2 航行 10 min 或 5 min,按需要定。

5.2.2.3 再连续令 GPS 接收机以 20 s 间隔连续打印 5 个对应船位,得到  $P'_1, P'_2, P'_3, P'_4, P'_5$  及  $t'_1, t'_2, t'_3, t'_4, t'_5$  数据。其中  $P'_i$  为以经纬度表示的船位,  $t'_i$  为测量时的具体时间。

注:以经纬度表示的船位由 GPS 自行转换成航行距离。

5.2.2.4 按公式(6)分别计算各段航速:

$$V_i = \Delta s_i / \Delta t_i \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:  $V_i$ ——各测速段内计算航速, kn;

$\Delta s_i$ ——航行距离, n mile;

$\Delta t_i$ ——时间间隔, min。

5.2.2.5 按公式(7)计算试航平均航速:

$$V = \sum_{i=1}^5 V_i / 5 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:  $V$ ——平均航速, kn;

$V_i$ ——各测速段内计算航速, kn。

5.2.2.6 不可靠数据处理

若  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$  中有与平均航速  $V$  相差超过 5% 者, 则应舍弃之, 取剩余几个航速的平均值作为航速。

5.2.3 测速次数

按 5.2.2 测速程序往返各测一次。

5.2.4 测速记录表和计算汇总表

测速记录表和计算汇总表分别见附录 A(补充件)表 A2 和表 A3。

附 录 A  
试验报告及记录表  
(补充件)

A1 叠标法测速记录和计算表见表 A1。

表 A1

测试人员:

船 名			试验日期		艏吃水 m	左 舷		艉吃水 m	左 舷				
						右 舷			右 舷				
地 点			海 况		艏吃水 m	左 舷		海水密度 t/m <sup>3</sup>					
						右 舷							
主 机 负 荷	航次	航向 (°)	标桩距离 n mile	跑标时间 s	航速 kn	平均航速 kn	浅水修正 kn	轴功率 kW	转 数 r/min	水深 m	风向	风速 kn	流向
50%	1												
	2												
	3												
75%	1												
	2												
	3												
90%	1												
	2												
	3												
100%	1												
	2												
	3												

A2 GPS 测速法测速记录和计算汇总表分别见表 A2 和表 A3。

表 A2

序 号	段 号 <sup>1)</sup>	$\Delta t_i$ min	$\Delta s_i$ n mile	$V_i$ kn	$V = \Sigma V_i / 5$ kn
1	1—6				
2	2—7				
3	3—8				
4	4—9				
5	5—10				

注:1) 用 GPS 先打印的 5 个船位与后打印的 5 个船位共 10 个船位,这些船位中 1 与 6、2 与 7、3 与 8、4 与 9 及 5 与 10 船位间的距离称为段号。

表 A3

测试人员：

船 名			试验日期				艏吃水	左 舷		舳吃水	左 舷	
							m	右 舷		m	右 舷	
地 点			海 况				艏吃水	左 舷		海水密度		
							m	右 舷				
主 机 负 荷	航次	航向 (°)	轴功率 kW	转数 r/min	GPS 航速 kn	平均航速 kn	浅水修正 kn	水深 m	试验时航区气向条件			
									风向	风力	流向	
50%	1											
	2											
75%	1											
	2											
90%	1											
	2											
100%	1											
	2											

## 附加说明：

本标准由全国海洋船标准化技术委员会提出。

本标准由上海船舶研究设计院归口。

本标准由大连船舶设计研究所负责起草。

本标准主要起草人马延德。

中国标准出版社出版 中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

1997年4月第一版 1997年4月第一次印刷 书号:155066·2-11361