

自抛光防污漆降阻性能试验方法  
圆盘转矩法

UDC 667.61:629  
.12

GB 7791-87

Test method for performance of reduces frictional  
resistance of self-polishing antifouling coatings—  
method of round dish rotor moments

本标准规定了在试验室内评定自抛光防污漆降阻性能的试验方法。

1 定义

- 1.1 自抛光防污漆：船舶航行中漆膜表面能自动抛光，并降低漆膜表面与海水之间的摩擦阻力，又能防止海生物污损的一种涂料。
- 1.2 降阻性能：降低漆膜表面与海水之间摩擦阻力的能力。
- 1.3 降阻率：指防污漆膜在海水中运转后和漆膜与海水初始摩擦阻力相比较，降低摩擦阻力的百分数。

2 原理

2.1 本方法通过测定涂装防污漆的圆盘在海水中以一定转速转动时转矩的变化，评定自抛光防污漆的降阻性能。

圆盘转矩的大小与圆盘的直径、旋转速度、海水的密度有关，可用公式（1）和（2）表示：

$$T = C_T \cdot \frac{1}{2} \rho \omega^2 r^5 = C_T \cdot \frac{1}{2} \rho (2\pi n)^2 r^5 \dots\dots\dots (1)$$

- 式中：C<sub>T</sub>——转矩系数；  
 ρ——密度（海水密度，kg/m<sup>3</sup>）；  
 n——圆盘转速，r/min；  
 r——圆盘半径，mm；  
 T——圆盘转矩，Nm。

在海水密度ρ、圆盘转速n、圆盘半径r不变的条件下，式（1）可简化为：

$$T = C_T \cdot K_1 \dots\dots\dots (2)$$

式中：K<sub>1</sub> =  $\frac{1}{2} \rho (2\pi n)^2 r^5$  是常数，Nm。

2.2 静校

用转矩传感器的附件进行静校并绘出工作曲线。

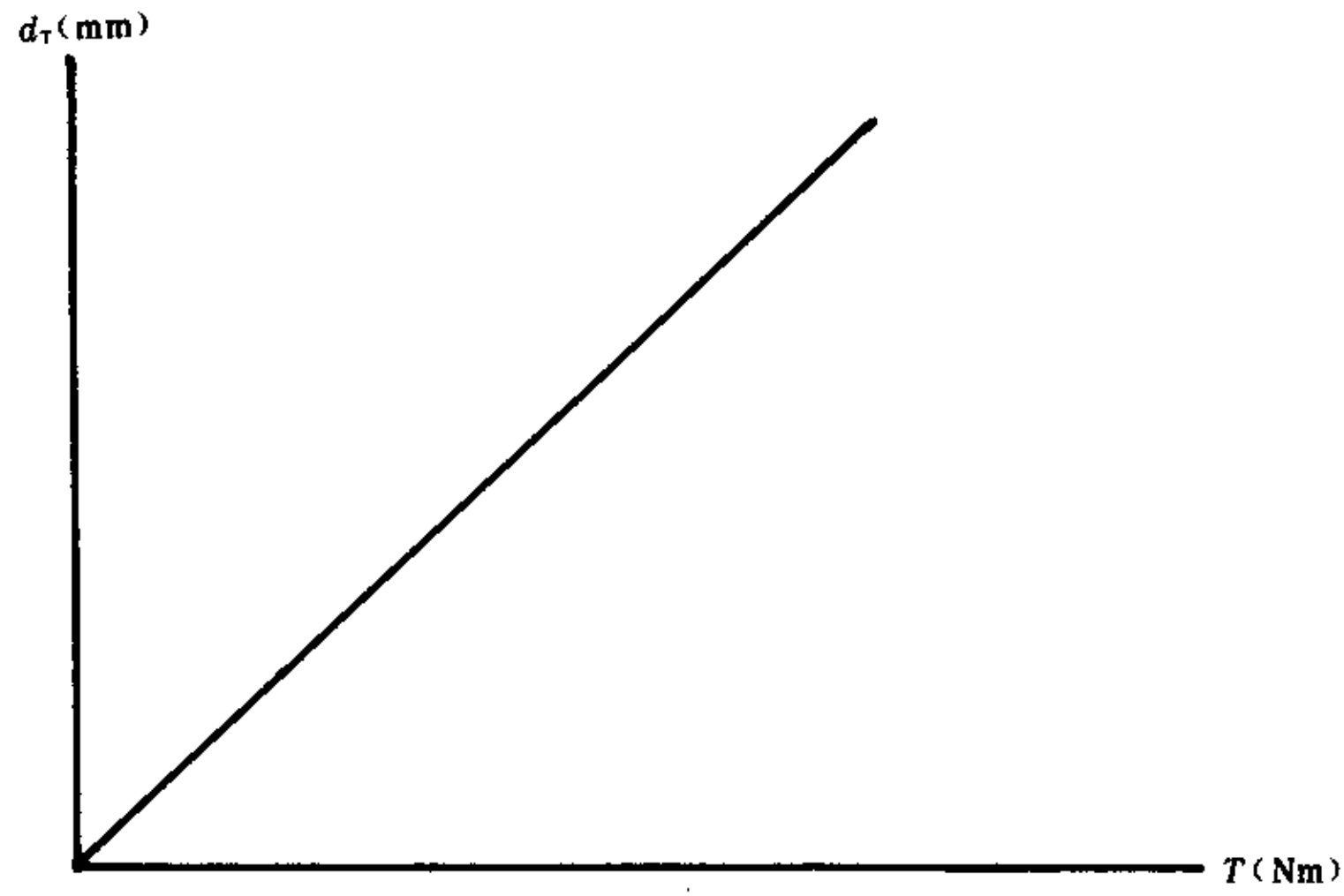


图 1 工作曲线

由工作曲线得出 (3) 式

$$T = C_T K_1 = d_T \cdot K_2 \dots \dots \dots (3)$$

式中:  $d_T$ ——转矩记录仪上记录笔读数, mm;  
 $K_2$ ——工作曲线斜率的倒数, Nm/mm。

3 样板制备

3.1 试验样板的材料、形状和尺寸见图 2。

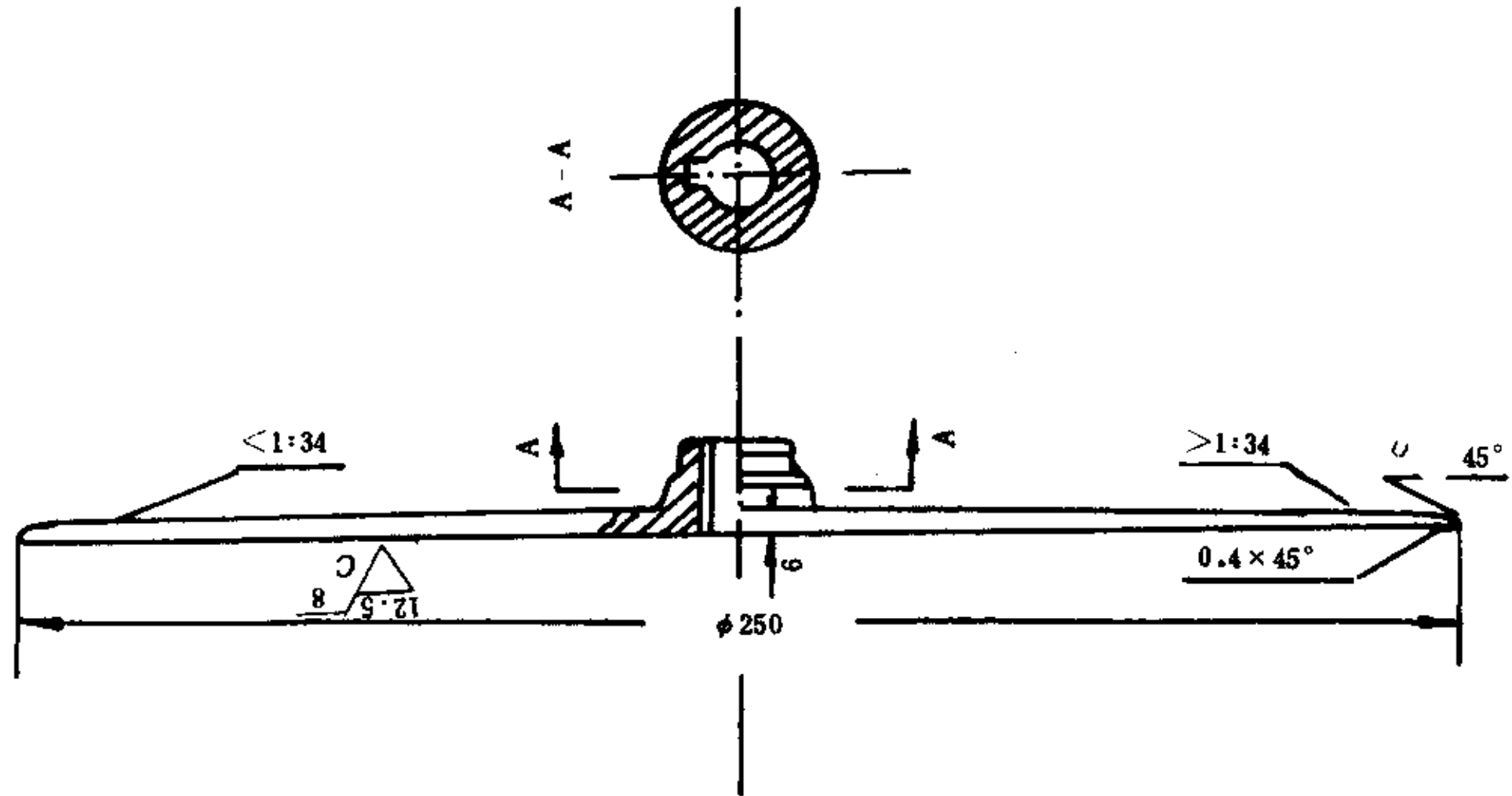


图 2 试验样板示意图

表面特征:  $12.5 \sqrt{C}$   
 材料: 铝  
 比例: 1:2

3.2 涂装按所试验的自抛光防污漆的涂装要求进行。

## 4 试验装置

4.1 本方法所用试验装置的各种仪器可采用本标准推荐的型号,也可采用相近似的同类仪器。

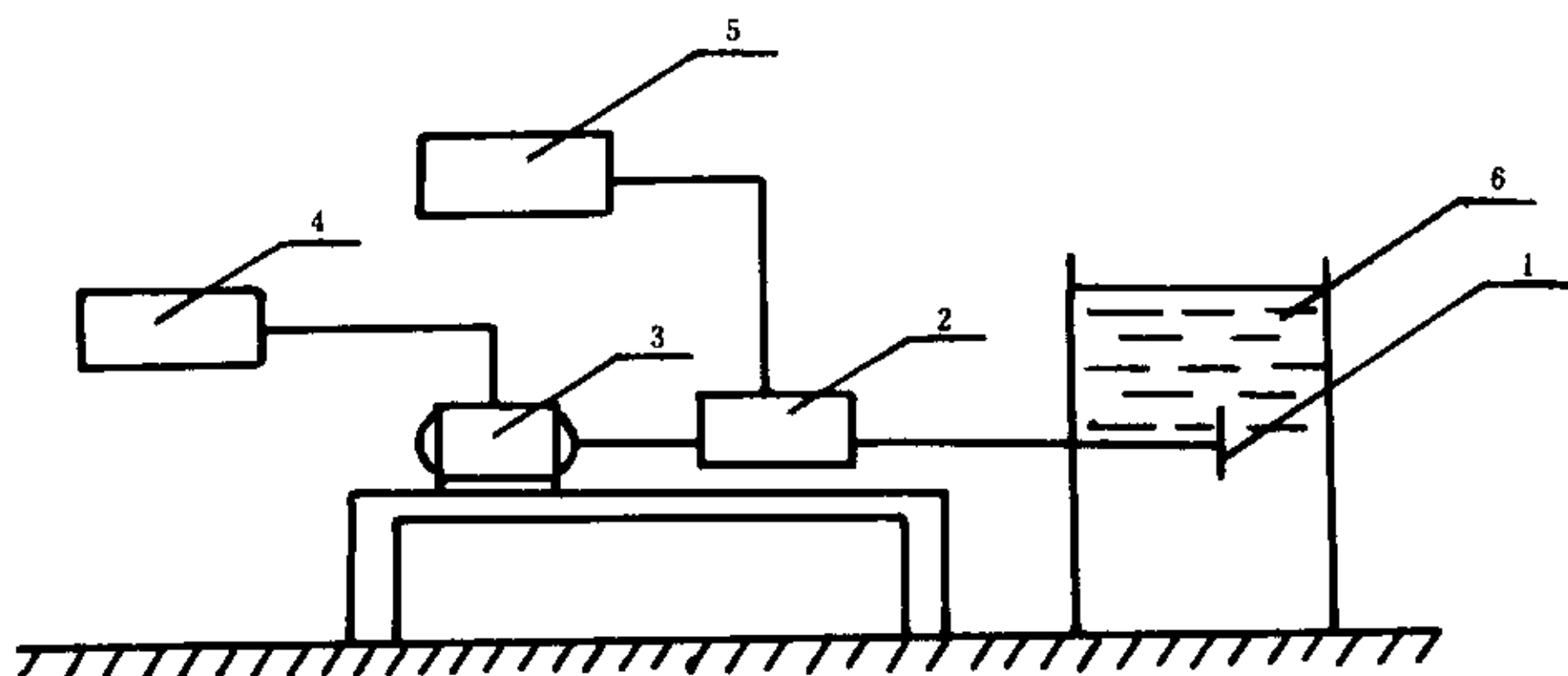


图3 试验装置示意图

1—旋转圆盘；2—转矩传感器；3—直流电动机；  
4—可控硅调速装置；5—转矩记录仪；6—海水槽

4.1.1 转矩传感器：量程不小于5 Nm，满刻度时测量精度不小于千分之六的变磁阻式转矩传感器。

4.1.2 直流电动机：功率不小于1.7 kW，最大转速不小于1000 r/min。

4.1.3 可控硅调速装置：调速范围1:10，调速精度不大于10%。

4.1.4 转矩记录仪：C<sub>z</sub>—8 三笔记录仪。

4.1.5 海水槽：低碳钢板焊接而成，尺寸为1.0 m×0.7 m×1.2 m，钢板厚3~5 mm。

4.2 试验在23±2℃的天然海水或人造海水的海水槽中进行，水深不小于1 m，海水体积约0.7 m<sup>3</sup>，圆盘需要位于水槽中间位置。圆盘转动速度推荐为500 r/min或7000 r/min或1000 r/min。

## 5 试验程序

5.1 每次试验前按2.2进行静校。

5.2 将涂装好的圆盘安装到转动轴上，以选定的一种速度旋转2 h，同时记录初始值 $d_{T0}$ ，并把这2 h规定为每天旋转的时间，其余时间浸泡在海水中。

5.3 记录每天测得的 $d_T$ ，每个圆盘样板至少测10次，或者在 $d_T$ 超过 $d_{T0}$ 时，试验便可终止。

## 6 数据处理与结果评定

6.1 用每天测得的最后1 h的 $d_T$ 平均值 $\overline{d_T}$ 做纵坐标，时间做横坐标，绘制曲线。

6.2 降阻率计算按公式(4)

$$f = (\overline{d_T} - d_{T0}) / d_{T0} \dots\dots\dots (4)$$

式中： $f$ ——降阻率；  
 $\overline{d_T}$ ——测得 $d_T$ 的平均值；  
 $d_{T0}$ ——初始 $d_T$ 值。

6.3 降阻率绝对值大的自抛光防污漆降阻性能好。

6.4 评定自抛光防污漆降阻性能以6.3为主。当曲线下降趋势平缓，平缓区长时，自抛光防污漆

的降阻性能好。

---

**附加说明：**

本标准由中国船舶工业总公司提出，由全国涂料和颜料标准化技术委员会归口。

本标准由洛阳船舶材料研究所负责起草。

本标准主要起草人马志忠、苏永俭、袁水姣。