

袖珍 工程手冊

四 訂 版



中國工程師學會

版權所有
不得翻印

袖珍工程手冊

定價新臺幣陸拾元

中華民國六十三年十一月四日版

編輯者：中國工程師學會服務部

袖珍工程手冊編輯委員會

發行者：中國工程師學會

總經銷：科技圖書股份有限公司

臺北市博愛路一八五號二樓

電話：三一〇九五三

郵政劃撥儲金一五六九七號

印刷者：廣源印刷有限公司

臺北市康定路三三二號

電話：三三四一一五

第十一篇 造船工程目錄

造船 1.	造船常用公式表	11— 1~11—11
	1.1 面積計算、1.2 面積重心、1.3 水線慣性矩	
	1.4 排水量、1.5 肥瘦係數、1.6 吃水噸數	
	1.7 在海水與在淡水之吃水差、1.8 浮力中心	
	1.9 穩度、1.10 傾側試驗、1.11 自由液面	
	1.12 俯仰差、1.13 風壓力、1.14、靜穩定	
	1.15 動穩度、1.16、穩度準則、1.17 橫搖	
	1.18 起伏、1.19 動力及船速、1.20 船殼浸水面積	
	1.21 摩擦阻力、1.22 剩餘阻力、1.23、螺旋	
	1.24 舵、1.25、救生艇	
造船 2.	剩餘馬力係數曲線	11—12
造船 3.	海洋船舶載重線標誌之繪法	11—13
	3.1 甲板線、3.2 載重線標誌、3.3 木材船之載	
	重線標誌	
造船 4.	舵面積與船長吃水積之比值表	11—14
造船 5.	夏季乾舷表(公制)	11—15
造船 6.	標準舷弧高表	11—16
造船 7.	各種常用造船材料重量表	11—17~11—20
	7.1 圓條及橢圓條、7.2 方形及長方形條	
	7.3 金屬板、7.4 金屬管	
造船 8.	氧氣燒割時氣壓與鋼級厚薄關係表	11—21
造船 9.	英制氧焊之標準表	11—22
造船 10.	氣焊各種接頭在各種厚薄焊體上的應用範圍	11—23~11—24
造船 11.	電弧焊鋼料焊件厚度與焊條焊接電壓電流等	
	之關係	11—25~11—26
造船 12.	主要貨物裝積因數	11—27
造船 13.	木材裝載係數	11—28
造船 14.	艙房空氣調換表	11—29
造船 15.	船艙內溫度表	11—30
造船 16.	冷藏庫溫度表	11—30
造船 17.	主要船級協會符號表	11—31
補白	速長比	11—11
補白	重量、厚換算表	11—14

造船 1 造船常用公式

1.1 面積計算

1. 梯形定則：
$$A = \frac{h}{2}(y_1 + 2y_2 + y_3 + \dots + y_n)$$

2. 辛普生第一定則：
$$A = \frac{h}{3}(y_1 + 4y_2 + 2y_3 + 4y_4 + 2y_5 + \dots + y_n)$$

3. 辛普生第二定則：
$$A = \frac{3h}{8}(y_1 + 3y_2 + 3y_3 + 2y_4 + 3y_5 + 3y_6 + 2y_7 + \dots + y_n)$$

4. 積分公式：
$$A = \int y dx$$

以上各式中

A = 面積

y_1, y_2, y_3, \dots = 縱標高

h = 各縱標間之相等距離

5. 五八負一定則：
$$A = \frac{h}{12}(5y_1 + 8y_2 - y_3)$$

上式中 A = 二次拋物線相鄰兩部分之一的面積

y_1 = 近邊縱標高

y_2 = 中點縱標高

y_3 = 遠邊縱標高

h = 縱標間之相等距離

6. Tchebycheff 定則：
$$A = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n}{n} \times 2b$$

上式中 n 為縱標數目 (兩端除外)

b 為底長之半 $n \times b$

以底線之中點，按下表數字乘 b 為距離，沿底線中點分別向兩端順序作縱標。

1.2 面積重心

1. 梯形定則：
$$d = h \cdot \frac{1y_2 + 2y_3 + 3y_4 + \dots + (n-1)y_{n-1} + ny_n}{y_1/2 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + y_n/2}$$

2. 辛普生第一定則：

$$d = h \cdot \frac{1 \cdot 4y_2 + 2 \cdot 2y_3 + 3 \cdot 4y_4 + \dots + (n-1)4y_{n-1} + n \cdot 1y_n}{1y_1 + 4y_2 + 2y_3 + 4y_4 + \dots + 4y_{n-1} + 1y_n}$$

3. 辛普生第二定則：

$$d = h \cdot \frac{1 \cdot 3y_2 + 2 \cdot 3y_3 + 3 \cdot 2y_4 + 4 \cdot 3y_5 + \dots + (n-1)3y_{n-1} + ny_n}{1 \cdot y_1 + 3y_2 + 3y_3 + 2y_4 + \dots + 3y_{n-1} + 1y_n}$$

4. 積分公式： $d = \int xy dx / \int y dx$

以上各式中之 d = 重心與端縱標 y_1 之距離。

1.3 水線慣性距

1. 辛普生第一定則： $I = \frac{2}{3} \cdot \frac{h}{3} (1 \cdot y_1^3 + 4 \cdot y_2^3 + 2 \cdot y_3^3 + \dots + 1 \cdot y_n^3)$

$I_x = 2 \int y dx (dx)^2 = 1/3$ 水線平面的縱向慣性矩

2. 辛普生第二定則：(分船長為 8 等分)

$$I_x = \frac{2}{3} h^3 (4^3 \cdot 1y_1 + 3^3 \cdot 4y_2 + 2^3 \cdot 2y_3 + 1^3 \cdot 4y_4 + 0^3 \cdot 2y_5 + 1^3 \cdot 4y_6 + 2^3 \cdot 2y_7 + 3^3 \cdot 4y_8 + 4^3 \cdot 1y_9)$$

3. 積分公式： $I = \frac{2}{3} \int y^3 dx = 1/3$ 水線平面的橫向慣性矩

1.4 排水量

$$W = \rho V = V/35 \text{ (噸) 海水 (英制)} \quad W = 1.025 V \text{ 公噸}$$

$$= V/36 \text{ (噸) 淡水 (英制)} \quad = 1 \cdot V \text{ 公噸}$$

1.5 肥瘦係數

- C_b = 方塊係數 = $V/L \cdot B \cdot T$ 上式中
 L = 垂標間距
- C_p = 稜塊係數 = $V/L \cdot A_m$ B = 橫寬
- C_m = 船剖面係數 = $A_m/B \cdot T$ T = 槳吃水
- C_w = 水線面係數 = $A_w/L \cdot B$ A_m = 船剖面載重水線下之面積
- $C_b = C_p \cdot C_m$ A_w = 載重水線水平面面積

1.6 吃水噸數 (每吋或每公分)

1. 每吋吃水噸數 = $TPI = A_w / 12 \times 35$ (在海水中)。
 2. 每吋吃水噸數 = $TPI = A_w / 12 \times 36$ (在淡水中)。
 3. 每公分吃水公噸數 = $TPC = 1.025 A_w / 100$ (在海水中)。
 4. 每公分吃水公噸數 = $TPC = 1 \cdot A_w / 100$ (在淡水中)。
- 但 $A_w =$ 水線面面積 (英制爲 ft^2 , 公制爲 m^2)。

1.7 在海水與在淡水之吃水差

1. 吃水差 = $t = 0.025 \Delta / TPI$ (英制)。
 2. 吃水差 = $t = 0.025 \Delta / TPC$ (公制)。
- 但 $\Delta =$ 船之重量 (噸或公噸)。

1.8 浮力中心

1. 浮力中心在載重水線下之距離 $CB = \frac{1}{3} \left(\frac{T}{2} + \frac{V}{A_w} \right)$ (ft)
(Morrish 近似公式)。

但 $T =$ 由龍骨頂算起之平均吃水 (ft)

$V =$ 排水體積 (ft^3)

$A_w =$ 水線面面積 (ft^2)。

1.9 穩度

1. 橫向定傾中心與浮力中心之距離 $BM = I/V$ (m)。
2. 以水面中心線爲縱軸之水面慣性矩 $I = n \cdot L \cdot B^3$ (m^4) (近似值)。
3. $BM = K \cdot B^2/T$ (近似值)。
4. 縱向定傾中心與浮力中心之距離 $BM_z = I_z/V$ (m)。
5. 以通過浮面中心之線爲橫軸之水面慣性矩 $I_z = n L^3 B$ (m^4) (近似值)
6. $BM_z = K \cdot L^2/T$ 。

以上各式中 $B =$ 模寬 (m),

$T =$ 吃水 (m)

$K = n/C_p \approx 0.07 \sim 0.10$, $L =$ 在載重水線之船長 (m)

$n =$ 常數, 非常瘦者 = 0.04

中等者 = 0.05, 非常肥者 = 0.06

1.10 傾側試驗

定傾高度 = $GM = wd / (\Delta + w) \tan \theta$

上式中 w = 在甲板上被移動之重物之重 (噸, 或公噸)

d = 橫移距離 (呎, 或公尺)

Δ = 排水重量

θ = 傾斜角度

1.11 自由液面

1. 因自由液面船重心提高之值 $GG_0 = i/V$

2. 自由液面的傾側力矩 $M_f = w(y \cdot \cos \theta + z \cdot \sin \theta)$

上式中 i = 以自由液面前後中心線為軸之慣性矩

V = 船之排水體積

w = 自由液面船內液體重量

y = 在水平向液體移位的坐標

z = 在垂直向液體重心移位的坐標

1.12 俯仰差

1. 由於重物 W 前後移動距離 d 所產生之力矩而導致之俯仰差

$$t = 12 \cdot w \cdot d \cdot L / \Delta \cdot GM_L \quad (\text{英制})$$

$$t = 100 \cdot w \cdot d \cdot L / \Delta \cdot GM_L \quad (\text{公制})$$

2. 產生1吋或1公分仰差之力矩

$$MT_1 = \frac{\Delta \cdot GM_L}{12L} \quad (\text{英制}) \div 0.000175 A^2 / B \div 30 T^2 / B$$

$$MT_1 = \frac{\Delta \cdot GM_L}{100L} \quad (\text{公制})$$

3. 由淡水進入海水 (或其相反) 所生之俯仰差 (吋或公尺)

$$t_{f-s} = \Delta v \cdot b / (V + v) MT_1$$

上式中 Δ = 排水重量 (噸或公噸)

A = 載重水線水面面積 (呎²)

B = 船寬 (呎)

T = 每吋吃水噸數

V = 在海水中之排水體積 (呎³或公尺³)

v = 在海水與在淡水, 其排水體積差 (呎³或公尺³)

b = 浮面中心與浮力中心前後分離之距離 (呎或公尺)

1.13 風壓力

風壓力的傾側力矩 ($\text{kg}\cdot\text{m}$) $M_a = p \cdot A \cdot d$ ($0.25 \div 0.75 \cos^2$) (W .

Wendel 近似值) 風壓力 $p = c_a \cdot \frac{\delta}{2} \cdot v_a^2$ (t/m^2) , 風阻係數 C_a

$= 1.20$, 風速 $= v_a$ (m/sec) , 空氣密度 $\rho = 1.25 \cdot 10^{-4}$ ($\text{t}\cdot\text{sec}^2/\text{m}^4$)

, 側面受風面積 A (m^2) , 傾側角 $= 0$, 受風面積中心至二分之一吃水的垂直距離 (m) 。

1.14 靜穩定

1. 在 θ 角度時之靜穩度力矩 $M = \Delta \left(\frac{v + hh'}{V} - BG \cdot \sin \theta \right)$

(Atwood 氏式)

2. 當 G 在 B 之上時, 扶正力臂 $GZ = \frac{v \times hh'}{V} - BG \cdot \sin \theta$

3. 當 G 在 B 之下時, 扶正力臂 $GZ = \frac{v \times hh'}{V} + BG \cdot \sin \theta$

4. 當 θ 角甚小時 $GZ = \frac{GM \cdot \theta^{\circ}}{57.3^{\circ}}$

上式中之 v = 因傾側而進水或出水之楔形體積

hh' = 進水體積重心與出水體積重心間之水平距離

V = 排水體積

Δ = 排水重量

BG = 浮力中心與重心之距離

1.15 動穩度

動穩度 $= \Delta \left[\frac{v(gh + g'h')}{V} - BG \cdot (1 - \cos \theta) \right]$ (Mosely 氏公式)

上式中之 gh = 出水部份重心至水面之垂直距離

$g'h'$ = 進水部份重心至水面之垂直距離

1.16 穩度準則

1. 美國海岸巡防隊對客船標準穩度規定

1.1 氣象準則： $GM = PAh / \Delta \tan \theta$

1.2 乘客準則： $GM = Nb / 24 \Delta \tan \theta$

上式中之 GM = 在任何吃水情形下所需之最小定傾高度

$$P = 0.005 + (L/14,200)^2 t / ft^2 \quad (\text{近海及遠洋})$$

$$= 0.0033 + (L/14,200)^2 t / ft^2 \quad (\text{湖泊、海灣、海峽、大湖等})$$

$$= 0.0025 + (L/14,200)^2 t / ft^2 \quad (\text{江河、內港等})$$

A = 船水線以上，側面之投影面積 (ft^2)

h = 由 A 之面積中心至水線下側面中心 (約為吃水一半) 之垂直距離 (ft)

θ = 橫傾至乾舷一半，或至甲板邊緣之角度，或 14° ，

此三者中之較小角度

2. Rahola 最小力臂準則：扶正力臂曲線在：

傾側角 $\theta = 20^\circ$ 時，最小力臂 = 14 cm

傾側角 $\theta = 30^\circ$ 時，最小力臂 = 20 cm

傾側角 $\theta = 40^\circ$ 時，最小力臂 = 20 cm

1.17 橫搖

橫搖週期 (自左舷至右舷再回至左舷)

$$T = \frac{2\pi k}{\sqrt{g \cdot GM}} = \frac{1,108 k}{\sqrt{GM}} \doteq 0.44 \frac{B}{\sqrt{GM}} \quad (\text{英制}) \quad (\text{秒})$$

$$T = \frac{2\pi K}{\sqrt{g \cdot GM}} = \frac{0.652 K}{\sqrt{GM}} = \frac{C \cdot B}{\sqrt{G \cdot M}} \quad (\text{公制}) \quad (\text{秒})$$

上式中之 GM = 定傾高度 (ft ，或 m)

$$k, K = \text{船之橫向迴轉半徑} = \sqrt{\frac{I}{\Delta}} \quad (\text{ft}，\text{或 } m)$$

B = 模寬 (ft ，或 m)

C = 橫搖係數 $\doteq 0.67 \sim 0.85$

1.18 起伏

完全起伏週期 (秒)

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta}{12 T_{p1} g}} = \frac{1}{3.12} \sqrt{\frac{\Delta}{T_{p1}}} \div \frac{T}{3} \quad (\text{英制})$$

$$T' = 5.12 \sqrt{\frac{\Delta}{T_{p1}}} \div \frac{T}{3} \quad (\text{公制})$$

上式中之 T_{p1} = 每吋 (或每公分) 吃水噸 (公噸) 數
 T = 橫搖週期 (秒)

1.19 動力及船速

1. 有效馬力 $EHP = R \cdot v / 75$ (公制)

有效馬力 $ehp = R \cdot v / 550$ (英制)

$$hp = 1.014 \text{ HP}$$

全部有效馬力 $EHP_T = EHP_f + EHP_R$

上式中之 R = 阻力 (磅或公斤)

$$v = \text{船速 (呎/分, 公尺/秒)}$$

EHP_f = 因摩擦阻力所需之有效馬力

EHP_R = 因剩餘阻力所需之有效馬力

1.20 船殼浸水面積

1. 速長比 $T_e = \frac{V}{\sqrt{L}}$ (英制)

2. 佛勞數 $F_n = \frac{v}{\sqrt{g \cdot L}}$

3. 船殼浸水面積 $S \div 1.7 LT + V/T$, (Denny 氏近似式)
 $\div C \sqrt{\Delta L}$ (Taylor 氏近似式)

上式中 L = 船長, D = 模吃水, V = 排水面積

Δ = 排水量, C = 浸水面積係數 1.56

1.21 摩擦阻力

1. 摩擦阻力 $R_f = C_f \cdot \frac{\rho}{2} \cdot S \cdot v^2$

- 但 $\frac{0.242}{\sqrt{C_f}} = \text{Log}(R_n \cdot C_f)$ (Schoenherr氏式)
- 或 $C_f = 0.075 / (\text{Log} R_n - 2)^2$ (T.T.T.C 氏式)
- $C_{f_s} = C_f + 0.0007$
- $eh\rho_f = R_f \nu / 550$
- 上式中 C_f = 光滑表面的摩擦係數
- C_{f_s} = 船壳表面的摩擦係數
- $eh\rho_f$ = 因摩擦阻力所需之有效馬力
- ρ = 海水密度 = 1.99
- R_n = 雷諾數 = $v \cdot L / \nu$
- ν = 動粘度 = 1.2817 (海水)

雷諾數 R_n	Log R_n	$C_f = \frac{R(\text{lb})}{\rho/2 \cdot S \cdot v^2}$	
		Schoenherr	I.T.T.C.
1×10^6	6	0.00441	0.004688
3.162×10^6	6.5	0.003567	0.003704
1×10^7	7	0.002937	0.003000
3.162×10^7	7.5	0.002452	0.002479
1×10^8	8	0.002073	0.002083
3.162×10^8	8.5	0.001772	0.001775
1×10^9	9	0.001532	0.001531
3.162×10^9	9.5	0.001333	0.001333
1×10^{10}	10	0.001172	0.001172

1.22 剩餘阻力

1. 福祿氏比較定律：設船之長寬深各為船模之 l 倍，在 V_1, V_2, V_3, \dots 等速度下作船模試驗，其阻力分別為 R_1, R_2, R_3, \dots 則在 $\frac{V_1}{\sqrt{l}}, \frac{V_2}{\sqrt{l}}, \frac{V_3}{\sqrt{l}}, \dots$ 之對應速度下，該船之阻力分別為 $R_1 l^3, R_2 l^3, R_3 l^3, \dots$ 。

2. 因剩餘阻力所需之有效馬力 $ehp_r = B \times \Delta^{7/8}$ (近似公式)

上式中之係數 B ，隨 V^2/Δ 及棧塊係數而定，由造船 4 之圖表定得。

1.23 螺槳

1. 螺距比 = P/D

2. 每螺葉之推力功率 $H = TV_1$

3. 螺葉在水中之速度 (浬/小時) $V_1 = V/(1+w)$ ，

4. 眞滑流率 $S = (NP - 1.01 V_1)/NP$

5. $\frac{H}{D^2 V_1^3} \cdot \frac{P}{B(P+21)} = 0.0032162 \frac{S(1-0.08S)}{(1-S)^3}$

6. 空蝕之避免

$$\frac{T}{A} < 0.75 \text{ 或 } A > \frac{H}{5.1 V_1} \text{ (一般船隻)}$$

$$\frac{T}{A} < 0.9 \text{ 或 } A > \frac{H}{6.1 V_1} \text{ (高速船隻如驅逐艦)}$$

7. 螺葉根部之厚度 (吋) $t = \sqrt{\frac{3H(D-d)}{zb \cdot R \cdot P}}$

上式中 D = 螺槳直徑

P = 螺槳節距

T = 螺葉推進時之推力

N = 螺葉轉數 (每分鐘)

V = 船速

V_1 = 螺葉在水中之速度 (浬/小時)

w = 跡流因數。

b = 螺葉根部之寬度 (吋)

d = 螺槳殼之直徑 (吋)

z = 螺葉數目

A = 葉之展開面積 (平方呎) 不包括螺槳殼

B = 係數，隨螺葉型式及圓盤面積比而異。詳下表。

1.24 舵

1. 舵之面積 $A = kLT$ (ft^2)

2. 舵面所受之垂直壓力 $P = 1.12 A v^2 \sin \theta = 3.2 A V^2 \sin \theta$ (lb)
 3. 雙槳及四槳船僅有單舵時 $P = A V^2 / 900$ (噸)
 4. 單槳，三槳及四槳船其後各有一舵時 $P = A V^2 / 750$ (噸)
 5. 當船倒螺時 $P = A V^2 / 3000$
 6. 舵頭之直徑 $d^3 = 61 M_t / f = 12 M_t$ (銅) = $15 M_t$ (鐵) = $20 M_t$ (磷青銅)
 7. 舵針之直徑 $d_p = P_p / k_1 \ell$
 8. 壓力中心距舵之導線距離 $CD = 0.195b + 0.305b \sin \theta$ (吋) ，
(Joessel 氏經驗式)
 9. 等扭力矩 $M_T = M + \sqrt{M^2 + M_t^2}$
- 上式中 v = 經過船舵水之流速 (每秒呎)
 θ = 舵角 (小於 35°)
 V = 經過船舵水之流速 (浬/小時)
 L = 垂線間長 (呎)
 T = 模吃水 (呎)
 K = 常數，其值如造船 4 表所示
 M_t = 扭力矩 (呎噸)
 f = 材料之允許應力 (噸/平方吋)
 P_p = 舵針承受之壓力 (噸)
 ℓ = 舵針承座深 (吋)
 k_1 = 常數，通常為 2~2.5
 b = 舵板寬 (吋)
 M = 力矩 (呎噸)

1.25 救生艇

1. 容量 = $\frac{L}{12} (4A + 2B + 4C)$
2. 橫斷面積 A, B 或 $C = \frac{h}{12} (a + 4b + 2c + 4d + e)$
3. 木質救生艇之容量 = $0.6 \times \text{長} \times \text{寬} \times \text{深}$

4. 救生艇容許容載之人數：

(a) 艇長 24 呎或以上者：容載人數 = 容量 (呎³)/12 = 容量 (m³) / 0.283

(b) 艇長 16 呎者：容載人數 = 容量 (呎³)/14 = 容量 (m³) / 0.396

(c) 艇長 16 呎至 24 呎間者：容載人數用插值法求得之。

上式中之 L = 自鎢材外板或包板內面至艙柱相當處之艇長。

A, B 及 C 分指距前端 $L/4, L/2, 3L/4$ 處之各橫斷面積。

h = 外板或包板內面自龍骨至舷緣平面量得之深度，但如自艙艙兩端起至艇長四分之一處之兩點量得舷緣之弧超過艇長 1% 者，其 A, C 之 h 值應視為舢深度加艇長 1%。又如舢深度超過艇寬之 45% 者， B 之 h 值應視為艇寬之 45%。此時 A, C 之 h 值係將此最後數字加上 1% 艇長。

a, b, c, d 及 e 指深度之高點，低點及概分 h 為四等分後所得之 3 點，量得艇之水平寬度。

補白

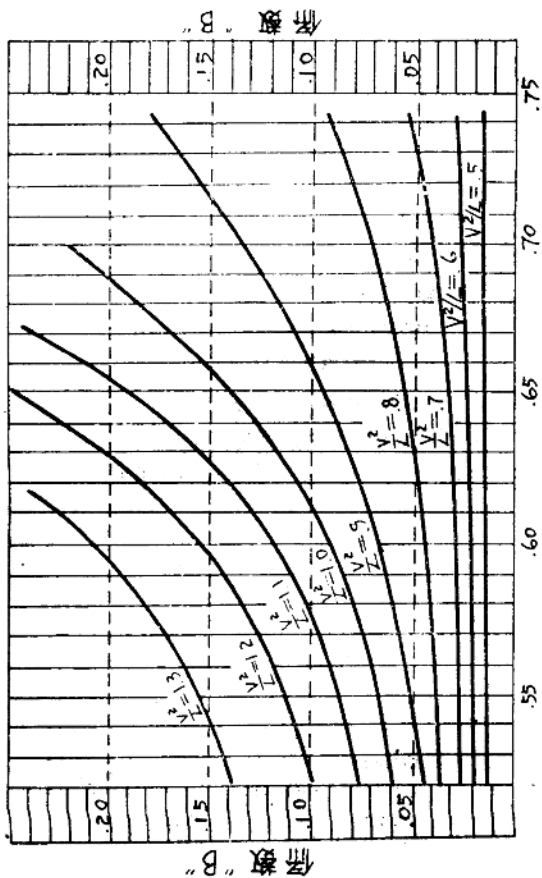
速長比 (speed-length ratio V/\sqrt{L})

Froude 數 V/\sqrt{Lg} *	m/sec \sqrt{m}	kt \sqrt{m}	英kt \sqrt{ft}
1	3.1316	6.0873	3.3585
0.31933	1	1.9438	1.0725
0.16428	0.51444	1	0.55173
0.29775	0.93244	1.8125	1

* $g = 9.80665 \text{ m/sec}^2$

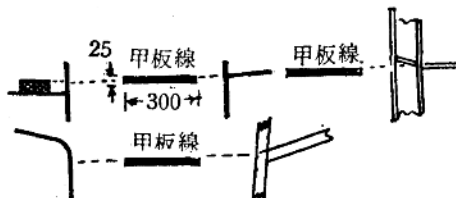
造船 2 剩餘馬力係數曲線

剩餘馬力 = $B \times W^{7/6}$

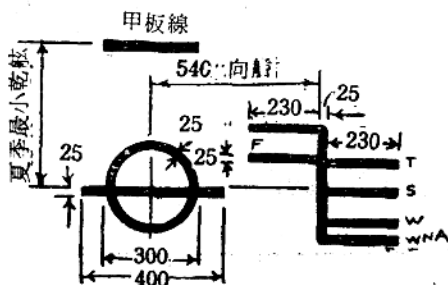


造船 3 海洋船舶載重線標誌之繪法

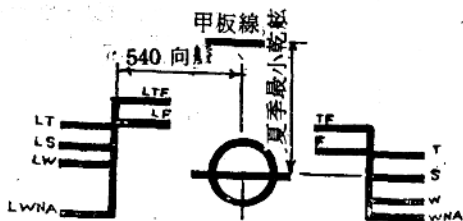
3.1 甲板線



3.2 載重線標誌：



3.3 木材船之載重線標誌：



註：圖中： T=熱帶海水內載重水線 WNA=冬季北大西洋載重水線
 S=夏季海水內載重水線 TF=熱帶淡水內載重水線
 W=冬季海水內載重水線 F=淡水內載重水線
 各代字前加L表示運木材船之載重水線 單位為公厘

造船 4 舵面積與船長吃水積之比值表

船 型	k 之 值	船 型	k 之 值
主 力 艦	0.0260~0.0264	高速大西洋郵輪	0.012~0.017
航 空 母 艦	0.0230~0.0285	橫渡海峽船舶	0.019~0.021
巡 洋 艦	0.0240~0.0282	大型客貨輪	0.014~0.020
驅 逐 艦	0.0260~0.0285	小型客貨輪	0.017~0.023
潛水艇(水面)	0.0245~0.0335	近 海 艦	0.020~0.033
輔 助 艦 艇	0.0211~0.0245	拖船、領港船、渡船	0.025~0.040

補白

鋼板重量、厚換算表

1 in (=25.4 mm) 厚鋼板重量 = 40.8 lb/ft²

lb	mm
2.55	1.6
5.1	3.2
7.65	4.8
10.2	6.3
12.75	7.9
15.3	9.5
17.85	11.1
20.4	12.7
22.95	14.3
25.5	15.9
28.05	17.4
30.6	19.0
33.15	20.6
35.7	22.2
38.25	23.8
40.8	25.4