

规范

2012

钢质船舶入级与建造规范

第4篇 船体舾装设备

建造指南

2012

钢质船舶入级与建造指南

第4篇 船体舾装设备

该中文版规范及指南系为了有助于中国有关钢质船舶企业建造技术人员的了解，并将其作为参考资料而编写及分发的韩国船级社的钢质船舶入级及建造规范以及建造指南，钢质船舶入级及建造规范的正确适用应以每年都刊发的钢质船舶入级及建造规范的韩国语及英文最新版作为标准。



2012

钢质船舶入级与建造规范

第 4 篇

船体舾装设备

目 录

第 1 章 舵	1
第 1 节 通 则	1
第 2 节 舵 力	3
第 3 节 舵扭矩	4
第 4 节 舵强度计算	6
第 5 节 舵 杆	6
第 6 节 舵板、舵隔板和主框架	7
第 7 节 舵杆和主框架的连接	9
第 8 节 舵 销	11
第 9 节 舵杆轴承和舵承	11
第 10 节 舵的附件	12
第 11 节 螺旋桨导流罩	12
第 2 章 舱口和其他甲板开口	15
第 1 节 通 则	15
第 2 节 布 局	17
第 3 节 附连板的宽度	18
第 4 节 载荷模型	18
第 5 节 强度衡准	19
第 6 节 舱口围板	25
第 7 节 风雨密, 锁紧装置, 压紧装置和闭锁装置	27
第 8 节 追 加 要 求	30
第 9 节 排 水	30
第 10 节 其他开口	31
第 3 章 首门, 舷门及尾门	33
第 1 节 首门和内门	33
第 2 节 舷门及尾门	41
第 4 章 舷墙, 排水舷口, 舷窗, 通风筒和通道	47
第 1 节 舷 墙	47
第 2 节 排水舷口	48
第 3 节 舷 窗	49
第 4 节 通 风 筒	52
第 5 节 永 久 通 道	53
第 5 章 桅和起重柱	55
第 1 节 无起货装置的桅	55
第 2 节 起重柱	55
第 6 章 舱底木铺板和护舷木条	57
第 1 节 舱底木铺板	57
第 2 节 护舷木条	57

第 7 章 水泥和涂料	59
第 1 节 水泥涂敷	59
第 2 节 涂 料	59
第 8 章 舷装数及舾装件	61
第 1 节 通 则	61
第 2 节 舷装数	63
第 3 节 锚	65
第 4 节 锚 链	71
第 5 节 钢丝绳	80
第 6 节 纤维绳	85
第 7 节 舱口防水布	87
第 8 节 舷 窗	88
第 9 节 方 窗	92
第 9 章 首部甲板上的小舱口, 舷装设备的强度和锁紧装置	97
第 1 节 使用范围和实施	97
第 2 节 船首部露天甲板上小舱口的强度和锁紧装置	97
第 3 节 前甲板的设备和舾装设备的强度要求	100
第 10 章 有关拖曳和锚泊船体舾装设备和船体支撑结构	105
第 1 节 定义及适用范围	105
第 2 节 拖曳和锚泊	105
第 11 章 油船和散货船货舱区域及前方的通道	109
第 1 节 一般要求	109
第 2 节 出入通道的技术条款	110

第1章 舵

第1节 通则

101. 适用范围

- 本章的要求适用于剖面为流线型和普通形状的双板舵，作为对于如下各项中所定的舵及单板舵的规定。
 - 有上下舵销的舵(见图 4.1.1 A, 以下称 A型舵)
 - 有下舵承和下舵销的舵(见图 4.1.1 B, 以下称 B型舵)
 - 在下舵承以下无舵承的舵(见图 4.1.1 C, 以下称 C型舵)
 - 有下舵承和固定下舵销的“航海者”(mariner)型舵(见图 4.1.1 D, 以下称 D型舵)
 - 有双舵销，且下舵销为固定的“航海者”型舵(见图 4.1.1 E, 以下称 E型舵)
- 有三个或三个以上舵销和有特殊形状或剖面的舵，其结构应遵循本船级社确认为合适的指南。
- 对设计成两侧舵角为35°以上的舵，其结构应遵循本船级社确认为合适的指南。

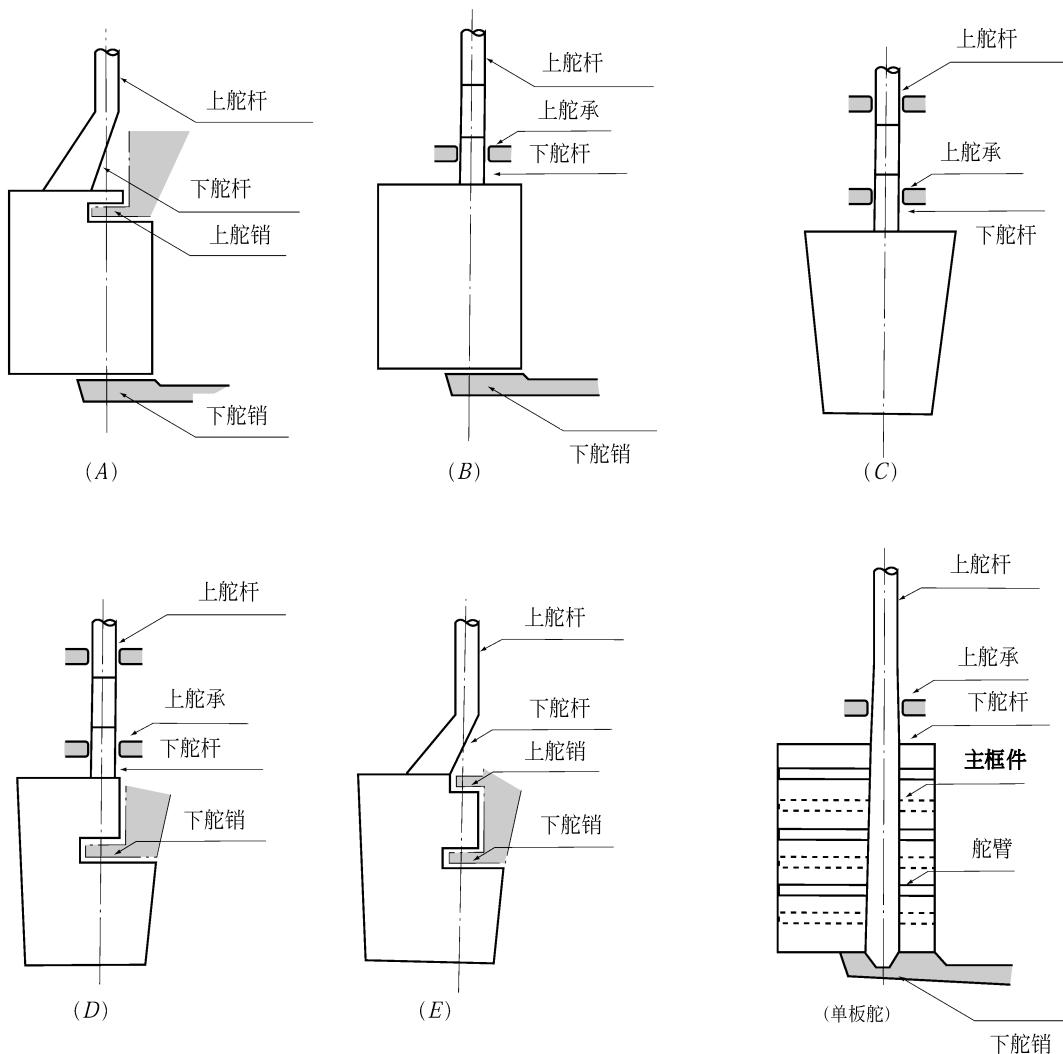


图 4.1.1 舵的种类

102. 材料

1. 舵杆、舵销、连接螺栓、键销、舵边扁钢以及舵的铸件应为符合本规范2篇1章要求的轧钢、锻钢件或碳钢铸钢件制成。

舵杆、舵销、连接螺栓、键销和舵边扁钢的屈服应力的下限值应不小于200 (N/mm²)。本章的要求是针对具有屈服应力为235 (N/mm²) 的材料而言。如采用材料的屈服应力不是235(N/mm²)，材料换算系数K应由表 4.1.1确定。

表 4.1.1 材料换算系数 K (锻钢件及铸钢件)

σ_y (N/mm ²)	K
$\sigma_y > 235$	$K = \left(\frac{235}{\sigma_y} \right)^{0.75}$
$\sigma_y \leq 235$	$K = \left(\frac{235}{\sigma_y} \right)^{1.0}$

(备注)

σ_y : 采用材料的屈服应力 (N/mm²)，其应不大于0.7 σ_T 或450 (N/mm²)，取小值；

σ_T : 采用材料的最小抗拉强度 (N/mm²).

- 当由于采用屈服应力大于235(N/mm²) 的钢而使舵杆直径减小时，应特别注意舵杆的变形以避免在舵承边缘引起过大的边缘压力。
- 舵的焊接件，如舵板、舵隔板、主框架和舵边棒钢(edge bar)应根据本规范2篇 1章中的要求用轧钢钢材制成。采用高强度钢时所要求的尺寸可以减小。当减小尺寸时，材料换算系数K 应符合表 4.1.2中的要求：，

表 4.1.2 材料换算系数 K (轧制钢材)

材料等级	K
RA, RB, RD 及 RE	1.0
RA 32, RD 32 及 RE 32	0.78
RA 36, RD 36 及 RE 36	0.72

103. 舵杆尺寸的增加

- 对仅用作拖曳作业的船舶，其舵杆直径应不小于本章规定值的1.1倍。
- 对经常在最高速度航行时采用大舵角操纵的船舶，如渔船，其舵杆直径和舵销以及下舵杆的剖面模数，应不小于本章规定值的1.1倍。
- 对可要求快速操纵的船舶，舵杆直径应在本章要求的基础上适当增加。
- 对于具有冰级(ice strengthening)符号的船舶，其舵杆直径除应符合本章的要求外，还应符合3篇 20章 216.中的要求。

104. 套筒和衬套

从舵底部至最大设计载重线以上足够部分的轴承应设套筒和衬套。

第 2 节 舵力

201. 舵 力

舵的尺寸由作用在其上的舵力 F_R 所决定, 对正车和倒车的工况, 舵力按下式计算所得之值。但当舵布置在具有特大推力的螺旋桨后面时, 舵力应该适当地增加。

$$F_R = 132K_1K_2K_3AV^2 \quad (N)$$

A : 舵板面积 (m^2).

V : 航速 (kt) 应符合3篇 1章 120. 中的要求, 当航速小于10kt 时, V 应取按下式计算所得的 V_{\min} :

$$V_{\min} = \frac{V+20}{3} \quad (kt)$$

对倒车工况, 倒车速度 V_a 系指最大设计倒车速度。但不可小于 $V_a = 0.5V$ (kt)。

K_1 : 按下式计算所得舵面积展弦比(aspect ratio) Λ 得到的系数。

$$K_1 = \frac{\Lambda+2}{3}$$

Λ : 按下式计算所得之值。但 Λ 不必大于2 :

$$\Lambda = \frac{h^2}{A_t}$$

h : 根据图 4.1.2 中的坐标系确定的舵的平均高度 (m) ;

A_t : 舵板面积 A (m^2) 和在平均舵高 h 之内的任何舵柱或挂舵臂面积之和 ;

K_2 : 取决于舵的翼型的因子, 应符合表 4.1.3 中的要求。

表 4.1.3 因子 K_2

翼型	K_2	
	正车工况	倒车工况
NACA-00 哥丁根翼型 	1.1	0.80
凹(hollow)翼型 	1.35	0.90
平边(flat side)翼型 	1.1	0.90

K_3 : 按表 4.1.4 规定的取决于舵位置的系数；

表 4.1.4 系数 K_3

舵 的 位 置	K_3
对在螺旋桨后部水流外(propeller jet)的舵	0.8
对在固定导管(fixed propeller nozzle)后的舵	1.15
其 他	1.0

第 3 节 舵扭矩

301. B型和C型舵(rudder without cut-outs)的舵扭矩

应按下式，分别求得B型和C型舵在正车和倒车工况下的舵扭矩 T_R ：

$$T_R = F_R \times r \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

F_R : 按201.中的规定；

r : 由下式确定的作用在舵上的舵力中心到舵杆中心线的距离(m)：

$$r = b(\alpha - e) \quad (\text{m})$$

但对正车工况， r 应不小于按下式计算所得的 r_{\min} ：

$$r_{\min} = 0.1b \quad (\text{m})$$

b : 图 4.1.2 坐标系确定的舵的平均宽度 (m)：

α : 作为系数应符合表 4.1.5 中的要求：

表 4.1.5 系数 α

舵的进行方向	α
正车工况	0.33
倒车工况	0.66

e : 按下式计算所得的舵的平衡系数(balance factor)：

$$e = \frac{A_f}{A}$$

A_f : 在舵杆中心线之前的舵板面积(m^2)：

A : 按201.中的规定。

302. A型、D型和E型舵(rudder with stepped contours)的舵扭矩

应按下式，分别求得A、D和E型舵在正车和倒车工况下的舵扭矩 T_R ：

$$T_R = T_{R1} + T_{R2} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

但对正车工况, T_R 应不小于按下式计算所得的 $T_{R\min}$:

$$T_{R\min} = 0.1 F_R \frac{A_1 b_1 + A_2 b_2}{A} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

T_{R1} 和 T_{R2} : 分别为 A_1 和 A_2 部分的舵扭矩 (N·m) 应按下式求得;

$$T_{R1} = F_{R1} \times r_1 \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$T_{R2} = F_{R2} \times r_2 \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

A_1 和 A_2 : 按图 4.1.3 的规定, 将舵面积划分成两个部分后的相应四边形的面积 (m^2), 且 $A = A_1 + A_2$ (其中 A_1 和 A_2 分别包括 A_{1f} 和 A_{2f});

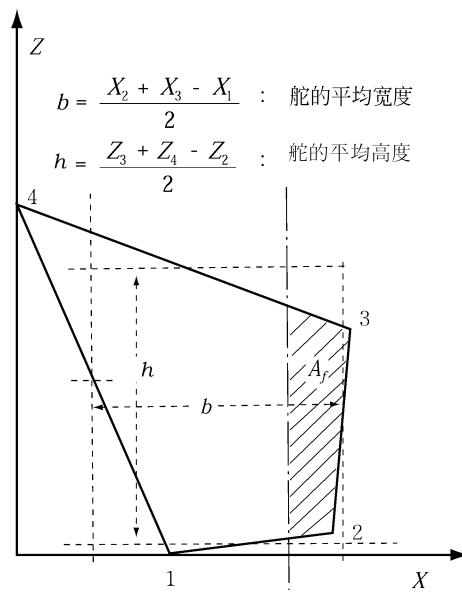


图 4.1.2 舵的坐标系

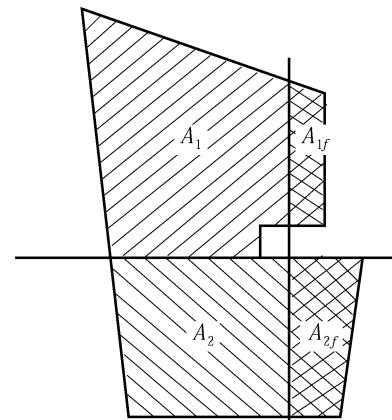


图 4.1.3 舵的区域

b_1 和 b_2 : 根据图 4.1.2 分别确定的 A_1 和 A_2 部分的平均宽度 (m);

F_R 和 A : 按 201. 中的规定;

F_{R1} 和 F_{R2} : 作用于 A_1 和 A_2 部分的舵力应分别按以下公式计算所得:

$$F_{R1} = F_R \frac{A_1}{A} \quad (\text{N})$$

$$F_{R2} = F_R \frac{A_2}{A} \quad (\text{N})$$

r_1 和 r_2 : 作用在 A_1 和 A_2 部分的舵力中心到舵杆中心线的距离 (m), 应分别按以下公式确定:

$$r_1 = b_1(\alpha - e_1) \quad (\text{m})$$

$$r_2 = b_2(\alpha - e_2) \quad (\text{m})$$

e_1 和 e_2 : 作为 A_1 和 A_2 部分相应的平衡系数, 应分别按下列公式计算所得之值:

$$e_1 = \frac{A_{1f}}{A_1}, \quad e_2 = \frac{A_{2f}}{A_2}$$

α : 作为系数应符合表 4.1.6 中的规定。

表 4.1.6 系数 α

舵 的 位 置	α	
对不在如挂舵臂那样的固定结构后面的舵的部分	正车工况	0.33
	倒车工况	0.66
对在如挂舵臂那样的固定结构后面的舵的部分	正车工况	0.25
	倒车工况	0.55

第 4 节 舵强度计算

401. 舵强度计算

1. 舵的强度应足以承受由 2 节 和 3 节 规定的舵力和舵扭矩。当舵的每一部分的尺寸确定后, 应考虑如下的力矩和作用力。

对舵体: 弯矩和剪力;

对舵杆: 弯矩和扭矩;

对舵承和舵杆轴承: 支承力。

2. 所考虑的弯矩, 剪力和支承力应采用直接计算或本船级社认为合适的近似简化方法确定。

第 5 节 舵杆

501. 上舵杆

位于舵承中心线之上, 传递舵扭矩的上舵杆直径 d_u 的确定, 应保证扭应力不超过 $68/K_s$ (N/mm²)。据此, 上舵杆直径可按下式确定:

$$d_u = 4.2 \sqrt[3]{T_R K_s} \quad (\text{mm})$$

T_R : 按 301. 和 302. 中的规定;

K_s : 按 102. 规定的舵杆材料换算系数。

502. 下舵杆

位于舵承中心线之下, 承受扭矩和弯矩组合力的下舵杆的直径 d_l 的确定, 应保证舵杆的合成应力 σ_e (equivalent stress) 不超过 $118/K_s$ (N/mm²)。合成应力 σ_e 应按下式计算所得之值:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_t^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

σ_b 和 τ_t : 作用在下舵杆的弯曲应力和扭应力的确定应按下式计算:

$$\sigma_b = \frac{10.2M}{d_l^3} \times 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\tau_t = \frac{5.1T_R}{d_l^3} \times 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

M : 计算舵杆剖面上的弯矩 (N·m)。

T_R : 按 301. 和 302. 中的规定。

当下舵杆的水平剖面是一个圆下舵杆直径 d_l 应不小于下式确定：

$$d_l = d_u \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3} \left(\frac{M}{T_R} \right)^2} \quad (\text{mm})$$

d_u : 按 501. 中规定的上舵杆直径 (mm)。

第 6 节 舵板、舵隔板和主框架

601. 舵板

舵板厚度 t 应不小于按下式计算所得之值：

$$t = 5.5S\beta \sqrt{\left(d + \frac{F_R \times 10^{-4}}{A} \right) K_{pl} + 2.5} \quad (\text{mm})$$

A 和 F_R : 按 201. 中的规定

K_{pl} : 按 102. 中规定的舵板材料换算系数

d : 按 3 篇 1 章 111. 中的规定

β : 应按下式计算所得之值

$$\beta = \sqrt{1.1 - 0.5 \left(\frac{S}{a} \right)^2} \quad \text{但不必大于} : 1.0 \left(\frac{a}{S} \geq 2.5 \right)$$

S : 舵的水平或垂直隔板的间距, 取小者 (m)

a : 舵的水平或垂直隔板的间距, 取大者 (m)

602. 舵叶隔板

1. 舵体应由水平和垂直舵隔板来加强以使其起抗弯桁材的作用。

2. 水平隔板的标准间距 S_f 应按下式计算所得之值：

$$S_f = 0.2 \left(\frac{L}{100} \right) + 0.4 \quad (\text{m})$$

3. 从组成舵主框架的垂直隔板到相邻垂直隔板的标准间距应为水平隔板间距的 1.5 倍。

4. 隔板的厚度应不小于 8mm 或 601. 中规定的舵板厚度的 0.7 倍, 取大者。

603. 舵的主框架

- 如舵的主框架由两个垂直隔板组成, 形成舵的主框架的垂直隔板应以约等于舵体厚度的距离布置在舵杆中心线的前后; 如舵的主框架只有一个垂直隔板时, 则应布置在舵杆中心线处。
- 主框架的剖面模数应连同1项中规定的垂直隔板及与其相连的舵板一并计算。通常用于计算所取的舵板宽度应按下列规定:
 - 如主框架由两个垂直隔板组成其宽度应为主框架长度的0.2倍。
 - 如主框架由一个垂直隔板组成, 其宽度应为主框架长度的0.16倍。
- 主框架水平截面的模数和腹板面积应确保其弯曲应力、剪应力和合成应力不超过以下值。

$$\sigma_b = \frac{110}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2), \quad \tau = \frac{50}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2), \quad \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{120}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2)$$

但对A型、D型、和E型舵, 主框架如有开口(cut-out)时, 其水平截面的剖面模数和腹板面积应确保其弯曲应力、剪应力和合成应力不超过下列值。

$$\sigma_b = \frac{75}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2), \quad \tau = \frac{50}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2), \quad \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{100}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2)$$

K_m : 按102.中规定的舵主框架的材料换算系数

- 在建造中应避免主框架的上部结构的不连续性。
- 对A、D和E型舵, 舵板的维修孔和开口应有适当的圆角。

604. 单板舵的舵板, 舵臂和主框架

- 舵板厚度 t 应不小于按下式计算所得之值

$$t = 1.5SV\sqrt{K_{pl}} + 2.5 \quad (\text{mm})$$

S : 舵臂的间距(m). 但不必大于1m

V : 船舶的航速(Kt)应按201.中的规定

K_{pl} : 按102.中规定的舵板材料换算系数;

- 对于舵臂应按如下各项的规定

- (1) 舵臂的厚度应不小于舵板的厚度。
- (2) 舵臂的剖面模数应不小于按下式计算所得之值。不过, 该剖面模数可按舵板剖面的减少而逐渐减少。

$$Z = 0.5SC_1^2V^2K_a \quad (\text{cm}^3)$$

C_1 : 自主框架的中心线至舵板后端的水平距离(m)

K_a : 按102.中规定的舵臂材料换算系数

S 和 V : 按如上规定

- 主框架的直径应不小于下舵杆的直径。不过, 对于在下舵承以下无舵承的舵, 在下舵承以下1/3部位, 逐渐减少其直径使其达到底部的规定直径的75%。

605. 连接

舵板与隔板应有效连接, 要注意工艺, 连接部分不应有缺陷。

606. 油漆和排水

舵的内表面应涂以有效的油漆，舵的底部应设排水设施。

第 7 节 舵杆和主框架的连接

701. 水平法兰连接

1. 连接螺栓应为绞孔螺栓(reamer bolt)每个法兰应至少有6个绞孔螺栓。
2. 连接螺栓的条件应按表 4.1.7 中的规定。

702. 垂直法兰连接

1. 连接螺栓应为绞孔螺栓(reamer bolt)，每个法兰至少有8 个绞孔螺栓。
2. 连接螺栓的条件应按表 4.1.7 中的规定。

表 4.1.7 连接螺栓的最低条件

因子	条 件	
	水平法兰连接	垂直法兰连接
d_b	$0.62 \sqrt{\frac{d^3 K_b}{n e_m K_s}}$	$\frac{0.81d}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{K_b}{K_s}}$
M	-	$0.00043 d^3$
t_f	$d_b \sqrt{\frac{K_f}{K_b}}$ (但, 应不小于 $0.9d_b$) ⁽¹⁾	d_b
w_f	$0.67d_b$	$0.67d_b$
n : 各连接螺栓的螺栓总数 d_b : 螺栓直径(mm) d : 舵杆直径为按501.规定的直径 d_u 或502.规定的直径 d_l 取大者 (mm) M : 螺栓对连接法兰中心线的一次面积矩(cm^3) e_m : 从法兰中心(centre of bolt system)至螺栓轴线的平均距离(mm) K_s : 按102. 中规定的舵杆材料换算系数 K_b : 按102. 中规定的螺栓的材料换算系数 K_f : 按102. 中规定的法兰的材料换算系数 t_f : 连接法兰的厚度(mm). w_f : 连接法兰在螺栓孔以外的材料的宽度(mm).		
(备注)		
⁽¹⁾ 水平法兰连接 t_f 按不超过8个螺栓数计算所得的 d_b 值		

703. 锥形(cone)连接

1. 为装卸法兰方便，而采用非液压装置(注油和液压螺帽等)的锥形连接，其应符合如下的规定。
 - (1) 锥形连接直径应有一个 1:8~1:12 的锥度，应由缓冲螺帽(slugging nut)紧固。(见图 4.1.4)
 - (2) 锥形连接长度 l 一般应不小于在舵顶处舵杆直径 d_0 的1.5倍。
 - (3) 舵杆和舵的连接处应设置一个键(key)，该键的尺寸应由本船级社酌情决定。

(4) 在(1)中规定的缓冲螺帽的直径应为如下 (见图 4.1.4) :

$$d_g \geq 0.65 d_0 \quad (\text{mm})$$

$$h_n \geq 0.6 d_g \quad (\text{mm})$$

$$d_n \geq 1.2 d_e \text{ 或 } 1.5 d_g \text{ 取大者} (\text{mm}).$$

d_g : 螺纹外径

h_n : 螺帽长

d_n : 缓冲螺帽外径

(5) 固定舵杆的螺帽应设置有效的锁定装置(lock nut, nut stopper等)。(见图 4.1.4)

(6) 舵杆的连接处应采取适当的防腐措施。

2. 用于装卸的锥形连接器, 如设有液压装置(注油和液压螺帽等)的锥形连接, 其应符合如下的规定。

(1) 其直径上应有一个 $1:12 \sim 1:20$ 的锥度。上推力和上推长度应由本船级社酌情决定。

(2) 固定舵杆的螺帽应设置有效的锁定装置。不过, 不可设置附于舵体的锁定装置(nut stopper)。

(3) 舵杆的连接处应采取适当的防腐措施。

(4) 对于螺帽, 应按1项(4)中的规定。

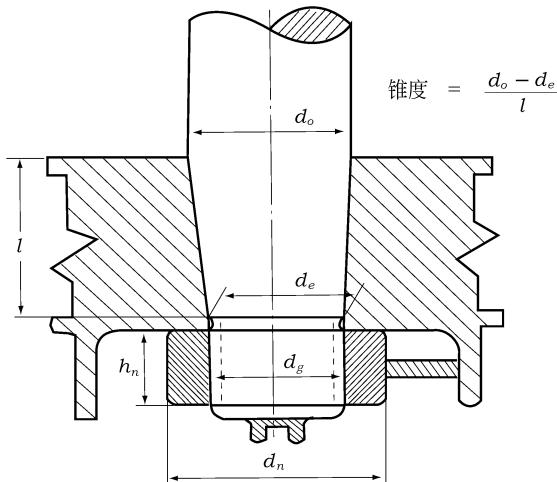


图 4.1.4 无液压装置的锥形连接

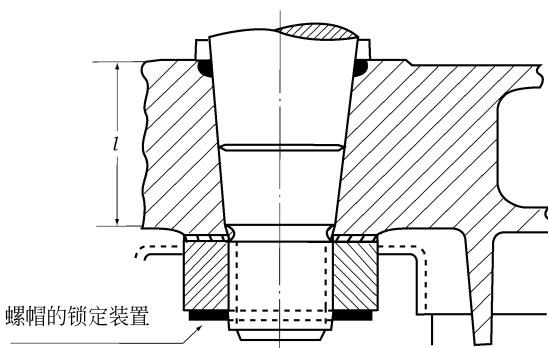


图 4.1.5 有液压装置的锥形连接

第 8 节 舵销

801. 舵销直径

舵销直径 d_p 应不小于按下式计算所得的尺寸

$$d_p = 0.35 \sqrt{BK_p} \quad (\text{mm})$$

B : 在轴承上的反作用力 (N).

K_p : 按102. 规定的舵销的材料换算系数。

802. 舵销结构

1. 舵销应制成为带锥形(conical shape)的螺栓, 其锥度应不超过下列值, 并能装配到舵的铸件上。固定舵销的螺帽应设置有效的锁定装置。

- (1) 对装配和锁定于缓冲螺帽的舵销 ; 1:8 ~ 1:12.
- (2) 对安装在液压装置上的舵销 (注油和液压螺帽等) ; 1:12 ~ 1:20.

2. 舵销的螺纹(thread)和螺帽的最小尺寸应按703.- 1 项(4)中相应的要求确定。

3. 舵销的锥形长度应不小于舵销实际的最大直径。

4. 舵销应适当防腐。

第 9 节 舵杆轴承和舵承

901. 最小轴承面积

轴承面积(投影面积 = 套筒的长度 × 套筒外径), A_b 应不小于按下式计算所得之值。

$$A_b = \frac{B}{q_a} \quad (\text{mm}^2)$$

B : 按801.中的规定

q_a : 许用的表面压力(N/mm²), 对各种组合轴承的许用压力应从表 4.1.8 中选取但如经试验验证也可采用不同于表中的值。

表 4.1.8 根据轴瓦(bush)材料许容的表面压力 q_a

轴 瓦 材 料	q_a (N/mm ²)
铁梨木 (lignumvitae)	2.5
白合金 (有润滑油)	4.5
肖氏硬度HSD在60 和 70之间的合成材料 (synthetic material). ⁽¹⁾	5.5
钢 ⁽²⁾ , 青铜和热压铜粉材料(hot-pressed material)	7.0
(备 注)	
(1) 为根据公认标准, 在温度为23℃, 湿度为50%的压痕硬度试验所得肖氏硬度(肖氏-D型), 合成材料的轴承应经本船级社社确认为合适的。	
(2) 为认可的舵杆衬套组合件中的不锈钢和耐磨钢。	

902. 轴承长度

轴承的长度 h_b 应不大于 $1.2d_{sl}$ (mm)。

d_{sl} ：在舵杆或轴承的套筒外面测量的直径(mm)。

903. 轴承间隙

采用金属轴承时，其径向间隙应不小于 $d_{bs}/1000 + 1.0$ (mm)。

d_{bs} ：衬套的内径(mm)。

如采用非金属材料考虑到材料的受潮变形和冷热变形的特性轴承的间隙应特别确定其各向的间隙均应不小于 1.5mm。

904. 套筒和衬套的厚度

套筒和衬套的厚度 t 应不小于下式所得的值。

$$t = 0.01 \sqrt{B} \quad (\text{mm})$$

B ：按801.中的规定

但， t 为金属材料或合成材料的衬套时，应大于 8 mm，如为铁梨木，应大于 22mm。

第 10 节 舵的附件

1001. 舵承

根据舵的形状和重量，应设置适当的舵承，同时应注意在支承处提供充分的润滑。

1002. 止跳卡

应设置适当的装置防止舵在波浪冲击时出现的跳动。

第 11 节 螺旋桨导流罩

1101. 适用范围

1. 该规定适用于内直径小于 5 m 的螺旋桨导流罩，对于大于 5 m 的螺旋桨导流罩应按照本船级社确认为合适的。
2. 固定于船体的导流罩的支撑部分需要格外地注意。

1102. 设计载荷

1. 对于螺旋桨喷管的设计载荷应由下式来决定。

$$P_d = cP_{do} \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$P_{do} = \epsilon \frac{N}{A_p} \quad (\text{kN/m}^2)$$

N ：最大轴功率(kW)

A_p ：螺旋桨面积(m^2)

$$A_p = \pi \frac{D^2}{4}$$

D : 螺旋桨直径(m)
 ϵ : 由下式所得的常数
 $\epsilon = 0.21 - 2 \cdot 10^{-4} \frac{N}{A_p}$
 $\epsilon_{\min} = 0.1$
 $c = 1.0$ (区域 2, 螺旋桨区域)
 $= 0.5$ (区域 1 & 3)
 $= 0.35$ (区域 4)

1103. 板的厚度

(1) 螺旋桨导流罩板的厚度应不小于下式计算所得的值或 7.5 mm 中取大者。

$$t = t_0 + t_k \quad (\text{mm})$$

$$t_0 = 5a \sqrt{P_d} \quad (\text{mm})$$

a : 内部加强材的间距(m)
 t_k : 腐蚀余量(corrosion allowance) (mm)
 $t_0 \leq 10$ 时 $t_k = 1.5$

$$t_0 > 10 \text{ 时 } t_k = \text{最小} \left[0.1 \left(\frac{t_0}{\sqrt{k}} + 5 \right), 3.0 \right]$$

(2) 内部加强材的厚度应大于区域3的导流罩板的厚度，并至少应为7.5 mm以上。

1104. 剖面系数

对于图 4.1.6中所示剖面的中立轴的剖面系数应大于由下式计算所得的值。

$$W = n d^2 b V^2 \quad (\text{cm}^2)$$

d : 导流罩内直径(m)
 b : 导流罩长度(m)
 $n = 1.0$ (旋转式导流罩)
 $= 0.7$ (固定式导流罩)
 V : 船舶的速度(kt)应符合 201.中规定的要求

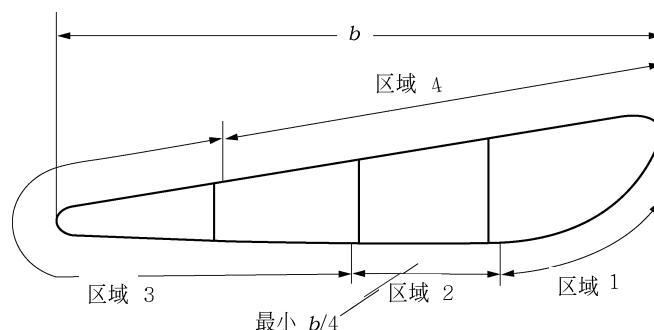


图 4.1.6

1105. 焊接

内侧导流罩板和外侧导流罩板应尽可能采用双面连续焊与内侧加强材连接，对于外侧导流罩板可采用塞焊。 ↗

第 2 章 舱口及其他甲板开口

第 1 节 通则

101. 适用范围

1. 本章中的要求适用于位于露天甲板上位置 I 和位置 II 的舱口盖, 舱口前面和侧面的舱口围板。对于首端露天甲板的小舱口适用第9章。
2. 特别是对于具有特大干舷的船舶, 在本船级社认为恰当的情况下可适当的参考本章的规定。
3. 确保102项中所定义的在位置 I 和 II 的货物舱口及其它舱口的结构及风雨密的方法是, 当主管机关不允许, 使用移动式舱口盖关闭舱口及其它舱口, 使用舱口防水布和压紧装置确保舱口及其它舱口的风雨密时, 要求至少与使用钢或同等材料制作的风雨密舱口盖关闭舱口的规定要相同。

102. 露天甲板开口部位

对本章而言, 露天甲板开口的两类部位定义如下:

位置I : 位于露天干舷甲板及船尾楼甲板上和距船首垂直线 $0.25L_f$ 处向前范围内的上层建筑露天甲板上。

位置II : 位于距船首垂直线 $0.25L_f$ 处后方的位置以及从干舷甲板上部处至少有一个标准船楼高度的上层建筑露天甲板上。

位于距船首垂直线 $0.25L_f$ 处前方的位置以及从干舷甲板上部处至少有两倍的标准船楼高度的上层建筑露天甲板上。

位于首端 $0.25L_f$ 后的上层建筑露天甲板上。

103. 材料

用于本章条件的尺寸计算公式适用于钢质舱口盖和舱口围板。

若使用钢质以外的材料时, 应具有与钢质舱口盖等同的强度及刚性。

104. 净要求厚度

总厚度是通过净厚度加上腐蚀裕量来获取。除另议的事项外所有的构件尺寸应不包括腐蚀裕量, 并且计算503. 和 504. 的应力(σ 和 τ)时, 应以净尺寸作为标准。

105. 腐蚀裕量

1. 对于除不锈钢钢材和铝合金合金材以外的钢材制作的舱口盖顶板和内部构件, 舱口围板和舱口围板撑柱的腐蚀裕量应按表 4.2.1中的规定。不锈钢钢材和铝合金合金材的腐蚀裕量 t_c 应为 0 mm。

2. 更新厚度

关于适用于本章规则的钢质舱口盖的钢板以及扶强材, 应在图纸上记录建造时的厚度($t_{as-built}$)及按照以下公式计算的更新厚度($t_{renewal}$)。但是, 其厚度在新造阶段特意增加时, 本船级社可酌情认可。

$$t_{renewal} = t_{as-built} - t_c + 0.5 \quad (\text{mm})$$

在此,

t_c : 表 4.2.1中的腐蚀裕量

但, 当 t_c 为1.0 mm的情况下, 可用 $t_{renewal} = t_{as-built} - t_c \quad (\text{mm})$ 公式计算。

表 4.2.1. 对于钢质舱口盖和舱口围板的腐蚀裕量 t_c

腐蚀裕量 t_c (mm)		
부 재	散货船, 矿砂 船兼用船	泊船以外 船 舶
单板型舱口盖的板和扶强材	2.0	2.0 *
双板型舱口盖的顶板和底板	2.0	1.5 *
双板型舱口盖的内部结构	1.5	1.0
舱口围板和舱口围板撑柱	1.5	1.5
* 集装箱船专用舱口的舱口盖应以 1.0(mm)。		

106. 许容应力

许容应力 σ_a 和 τ_a 应按 表 4.2.2。

表 4.2.2. 许容应力

副材名称	σ_a (N/mm ²)	τ_a (N/mm ²)
风雨密舱口盖	0.80 σ_y	0.46 σ_y
箱型舱口盖	0.68 σ_y	0.39 σ_y
舱口围板	0.95 σ_y	0.50 σ_y

σ_y : 材料的屈服应力

107. 舱口盖载荷

1. 作用在舱口盖板上的设计载荷 P_W 应按表 4.2.3 中的规定。如有除均布载荷或集装箱载荷等波浪载荷外的载荷时, 应加以考虑。

表 4.2.3 作用于舱口盖上的波浪载荷

波浪载荷 P_W (kN/m ²)			
干舷长度 L_f	舱口位置	位置 I	位置 II
$L_f \geq 100$ m	$0.75 < x/L_f < 1$	$34.3 + (14.8 + a(L_f - 100))(4 \frac{x}{L_f} - 3)$	
	$0 \leq x/L_f \leq 0.75$	34.3	25.5
$L_f < 100$ m	$0.75 < x/L_f < 1$	$12.2 + \frac{L_f}{9}(5 \frac{x}{L_f} - 2) + 3.6 \frac{x}{L_f}$	
	$0 \leq x/L_f \leq 0.75$	$14.9 + 0.195L_f$	$11.3 + 0.142L_f$

备注: a : 对B型干舷船为 0.0726, 对较小干舷的船为 0.356
 L_f : 本规范3篇 1章 1节中定义的干舷船长(m); 但, 不必大于340 m。
 x : 从艉端到舱口盖长度的中点的距离(m)

第 2 节 布置

201. 舱口围板的高度

1. 舱口围板距甲板板上缘的高度在位置 I 至少应为 600 mm, 在位置 II 应至少为 450 mm。
2. 由风雨密钢质舱口盖关闭的舱口, 前一项中所述的围板高度可予减小或经本船级社同意予以完全免除。
3. 除设置在干舷甲板或上层建筑甲板露天部分处的舱口围板外, 其他舱口围板高度应顾及舱口位置或所提供防护措施的程度, 并经本船级社认可。

202. 舱口盖

1. 露天甲板上的舱口盖应为风雨密结构。
围蔽上层建筑内的舱口盖不一定为风雨密结构。不过, 压载舱、燃油舱及其他舱的舱口盖应为水密结构。
2. 舱口盖的次要强度构件和主要支撑构件应尽可能在舱口盖的宽度和长度范围内保持连续。如这样做实际上不可能时, 不得采用削斜的端部连接, 应采用适当的措施以保证足够的承载能力。
3. 平行于次要强度构件方向的主要支撑构件, 其间距(S)应不大于主要支撑构件跨距(l)的1/3。
4. 对于横向跨距大于3.0 m 的主要支撑构件, 其面板应不小于其高度的40%。与面板连接的防倾肘板可作为主要支撑构件的横向支承。面板伸出的长度应不大于面板厚度的15 倍。
5. 舱口盖端部应由镀锌钢质板加以有效保护。
6. 为了防止由于装载于舱口盖上的货物和集装箱而导致的纵向和横向载荷引起的舱口盖变形, 应设置有效的支撑装置。该支承装置应设置于舱口围板侧面的托架附近。
而且在集装箱角座点位置的舱口盖上应焊接牢固的附件加以固定。该附件作为在集装箱装载于舱口盖上时, 传递施加于舱口盖上的载荷并且设置于角座支撑和集装箱角之间的特殊中间辅材, 应为了防止装载集装箱的水平方向剪断而设置。该支架上应设置可加强舱口盖板的纵向加强材, 该纵向加强材至少应可连接临近的3个横向加强材。
7. 对于舱口盖的各支承面宽度应不小于 65mm 。
8. 设置于深舱上的钢质舱口盖应符合本船级社确认为合适的指南。
9. 砂船和开采船的舱口盖如为本船级社确认为合适的, 可免除舱口盖的设置。
10. 风雨密装置应能在任何海上条件都完美地阻挡风雨。风雨密盖的试验应在建造后立即进行至少为 0.2MPa 压力的冲水试验。风雨密试验应在定期检验中进行或验船师认为必要时在中间检验中也可进行。

203. 舱口围板

1. 围板, 加强材和托架应能承受由为固定舱口盖的夹紧装置和为活动舱口盖的处理装置施加的局部载荷和舱口盖上的载荷。
2. 船首舱口的前方横向围板的强度和设置该围板的舱口盖的锁紧装置的构件尺寸应格外予以注意。
3. 纵向围板应至少延伸至甲板的下部边缘。
而且如纵向围板不是连续甲板梁的部分时, 纵向围板应从开口端部延伸两个肋位间距。
如纵向围板为甲板梁的一部分时, 其尺寸应符合甲板梁的要求。
4. 波型构架或类似结构应设置于类似甲板底部, 横向围板的船上。横向围板应延伸至甲板底部与波型构架相连接。

第 3 节 附连板的宽度

301. 次要强度构件

为了考虑次要强度构件，附连板的宽度应按下式来计算。

如附连板延伸至桁材腹板的两侧时： $b_r = S$

如附连板延伸至桁材腹板的一侧时： $b_r = 0.5S$

S ：板架短边的长度

302. 主要支撑构件

当采用梁或板架模型进行计算以对主要支撑构件校核屈服和屈曲强度时，附连板的有效宽度应按下式计算。

如附连板延伸至主要支撑构件的两侧时： $b_p = b_{p1} + b_{p2}$

如附连板延伸至主要支撑构件的一侧时： $b_p = b_{p1}$

$b_{p1} = 0.165 \times l_p$ 和 S_{p1} 中取小者 (m)

$b_{p2} = 0.165 \times l_p$ 和 S_{p2} 中取小者 (m)

l_p ：主要支撑构件的跨距 (m)

S_{p1}, S_{p2} ：所考虑的主要支撑构件和相邻支撑构件之间距离之半，一侧为 S_{p1} ，另一侧为 S_{p2} 。

当采用梁或板架模型进行计算时，加强材不包括在附在主要支撑构件的耳轮缘面积。

第 4 节 载荷模型

401. 船侧压力和集中载荷

1. 通则

作用于舱口盖上的船侧压力和集中载荷应符合 2.至 6.中规定的要求。如用铰链将2 个或多个板架连接起来，则每一单个的板架应分别考虑。对于位于露天甲板上的舱口盖，必须适用 2.中定义的同等压力。在此基础上，如装载均匀货物，特殊货物和集装箱时，应将 3. 至 6.中定义的压力和力度与 2.中定义的同等压力另行考虑。

2. 海水压力

静水和波浪中的船侧载荷应按下式计算。

静水载荷： $P_s = 0$

波浪载荷 P_w 应符合 表 4.2.3中的规定

3. 液货或载压水等引起的内部载荷

如可适用，应考虑静水和波浪船侧载荷，应符合本船级社确认为合适的指南。

4. 均布载荷

如可适用，应考虑静水和波浪船侧载荷，应符合本船级社确认为合适的指南。

5. 特殊货物引起的载荷

如在舱口盖装载在航行中一时性的装载水的特别货物(例如管等)时，适用的船侧压力按各自的情况应另行符合本船级社确认为合适的指南。

6. 集装箱引起的载荷

如在舱口盖装载集装箱，作用于集装箱角隅下侧的应力应符合本船级社确认为合适的指南。

402. 载荷点

1. 露天甲板上的舱口盖波浪中的船侧载荷

适用于各舱口盖的波浪中船侧压力应从如下地点处计算。

纵向, 舱口盖长度的中间地点

横向, 船舶的纵向对称面位置

垂直方向, 舱口围板的顶部

2. 波浪载荷以外的面外压力

板应在板架的几何学重量中心处, 对于次要支撑构件和主要支撑构件, 应从跨距中间的面外压力计算。

第 5 节 强度衡准

501. 通则

1. 适用范围

本节适用设计成按同一方向布置的主要支撑构件或纵向和横向主要支撑构件板架的箱形舱口盖结构中的应力应用板架或有限元分析予以确定。

设计成纵向和横向主要支撑构件板架的舱口盖结构中的应力应用板架或有限元分析予以确定。

由于集中载荷而产生的应力应按 504. 4. 中规定的衡准来考虑。

2. 支撑集装箱的舱口盖

支撑集装箱堆的舱口盖的尺寸应按本船级社确认为合适的指南。

3. 受到集中载荷的舱口盖

对于受到集中载荷的舱口盖, 其次要强度构件和主要支撑构件应按考虑次要强度构件的布置和惯性力的直接计算法来考虑。受到集中载荷的应力应按 503. 和 504. 中规定的。

4. 小的舱口盖

舱口盖的总厚度应大于 8 mm。如舱口盖横向尺寸大于 0.6 m 时应增加厚度或按本船级社确认为合适的酌情加强。

502. 舱口盖板

1. 板的净厚度

舱口盖顶板的局部净厚度 t 应不小于按下式计算所得之值。

$$t = 15.8 F_p S \sqrt{\frac{P_s + P_w}{0.95 \sigma_y}} \quad (\text{mm})$$

F_p : 为了组合模应力和弯曲应力的系数, 对于主要支撑构件的附连板 $\frac{\sigma}{\sigma_a} < 0.8$ 时, 为 1.5,

如 $\frac{\sigma}{\sigma_a} \geq 0.8$ 时, 为 $1.9 \frac{\sigma}{\sigma_a}$ 。

S : 加强筋间距 (m)

P_s : 静水载荷 (kN/m^2)

P_w : 波浪载荷 (kN/m^2)

σ : 按 504. 3. 计算或作用于应用板架或有限元分析中可能的方法确定的主要支撑构件的附连板上的法线应力 (N/mm^2)

σ_a : 许用应力 (N/mm^2)

σ_y : 材料屈服应力 (N/mm^2)

2. 板的最小厚度

不小于加强筋间距 (S) 的 1% 或 6 mm, 取大者。

3. 临界屈曲应力评估

由平行次要强度构件方向的主要支撑构件弯曲引起的舱口盖板架内的压应力 σ 应按504.3. 中规定的计算或应用板架或有限元分析予以确定, 按下述中的规定。

(1) 由平行次要强度构件方向的主要支撑构件弯曲引起的舱口盖板架内的压应力 σ 和临界屈曲应力 σ_{CP} 应按下列规定。

$$\sigma \leq 0.8\sigma_{CP}$$

$$\sigma_{CP} = \sigma_{E1} \quad \text{如 } \sigma_{E1} \leq \frac{\sigma_y}{2}$$

$$= \sigma_y \left[1 - \frac{\sigma_y}{4\sigma_{E1}} \right] \quad \text{如 } \sigma_{E1} > \frac{\sigma_y}{2}$$

σ_y : 材料的上屈服应力 (N/mm²)

$$\sigma_{E1} = 3.6E \left(\frac{t}{1000S} \right)^2$$

E : 材料的弹性模量, 对于钢, 应设定为 2.06×10^5 (N/mm²)

t : 板架的净厚度(mm)

S : 次要强度构件间距 (m)

(2) 由垂直次要强度构件方向的主要支撑构件弯曲引起的每一个舱口盖板架内的压应力 σ 和临界屈曲应力 σ_{CP} 应按下列规定。

$$\sigma \leq 0.8\sigma_{CP}$$

$$\sigma_{CP} = \sigma_{E2} \quad \text{如 } \sigma_{E2} \leq \frac{\sigma_y}{2}$$

$$= \sigma_y \left[1 - \frac{\sigma_y}{4\sigma_{E2}} \right] \quad \text{如 } \sigma_{E2} > \frac{\sigma_y}{2}$$

σ_y : 材料的上屈服应力 (N/mm²)

$$\sigma_{E2} = 0.9mE \left(\frac{t}{1000S_s} \right)^2$$

$$m = C \left[1 + \left(\frac{S_s}{l_s} \right)^2 \right]^2 \frac{2.1}{\Psi + 1.1}$$

E : 材料的弹性模量, 对于钢, 应设定为 2.06×10^5 (N/mm²)

t : 板架的净厚度 (mm)

S_s : 板架短边的长度 (m)

l_s : 板架长边的长度 (m)

Ψ : 最小压应力与最大压应力之比

C : 板架由主要支撑构件加强时, 1.3

当板架由 L 型钢或 T 型钢的次要强度构件加强时, 1.21

当板架由球扁钢的次要强度构件加强时, 1.1

当板架由扁钢(flat bar)的次要强度构件加强时, 1.05

(3) 当采用壳单元的有限元模型进行计算时, 舱口盖板架中的双轴向压应力应由本船级社确认等同或高出上述(2)的评估标准。

503. 次要强度构件

1. 对于扁钢型一般加强筋, h_W/t_W 的值应按下式来计算。

$$\frac{h_W}{t_W} \leq 15 \sqrt{\frac{235}{\sigma_y}}$$

在此, h_W : 次要强度构件的腹板高度 (mm).

t_W : 次要强度构件的净厚度 (mm).

2. 净剖面系数和净剪切面积

净剖面系数 Z 和受面外压力的次要强度构件的净剪切面积 A_{sh} 应大于下式中计算所得的值。

$$Z = \frac{(P_s + P_w)Sl_s^2 10^3}{m\sigma_a} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$A_{sh} = \frac{5(P_s + P_w)Sl_s}{\tau_a} \text{ (cm}^2\text{)}$$

m : 边界条件的系数

- 次要强度构件的两端为削斜或一端削斜另一端固定时 : 8

- 次要强度构件的两端固定时 : 12

l_s : 次要强度构件的跨距, 应取为主要支撑构件的间距或设有边缘支撑时为主要支撑构件与边缘支撑之间的距离。如在所有次要强度构件两端装设肘板时, 次要强度构件的跨距可减去肘板短边臂长的2/3, 但对于每个肘板应不大于总跨距的10%。

3. 临界屈曲应力评估

(1) 由平行次要强度构件方向的主要支撑构件弯曲引起的次要强度构件顶板内的压应力 σ 和临界屈曲应力 σ_{CS} 应按下列规定。

$$\sigma \leq 0.8\sigma_{CS}$$

$$\sigma_{CS} = \sigma_{ES} \quad \text{如 } \sigma_{ES} \leq \frac{\sigma_y}{2}$$

$$= \sigma_y \left[1 - \frac{\sigma_y}{4\sigma_{ES}} \right] \quad \text{如 } \sigma_{ES} > \frac{\sigma_y}{2}$$

σ_y : 材料的上屈服应力 (N/mm²)

σ_{ES} : 次要强度构件的理想弹性屈曲应力 (N/mm²)

σ_{E3} 和 σ_{E4} 中取小者

$$\sigma_{E3} = \frac{0.001EI_a}{Al^2}$$

E : 材料的弹性模量, 对于钢, 应设定为 2.06×10^5 (N/mm²)

I_a : 包括宽度等于次要强度构件间距的顶板在内的次要强度构件的惯性矩 (cm⁴)

A : 包括宽度等于次要强度构件间距的顶板在内的次要强度构件的剖面积 (cm²)

l : 次要强度构件的跨距 (m)

$$\sigma_{E4} = \frac{\pi^2 EI_w}{10^4 I_p l^2} \left(m^2 + \frac{K}{m^2} \right) + 0.385 E \frac{I_t}{I_p}$$

$$K = \frac{Cl^4}{\pi^4 EI_w} 10^6$$

m : 从下表中选取

	$0 < K \leq 4$	$4 < K \leq 36$	$36 < K \leq 144$	$(m-1)^2 m^2 < K \leq m^2 (m+1)^2$
m	1	2	3	m

I_w : 次要强度构件对其与板架连接点的扇形惯性矩(cm^6)

$$\text{对于扁钢的次要强度构件, } \frac{h_w^3 t_w^3}{36} 10^{-6}$$

$$\text{对于"TEE"型钢的次要强度构件, } \frac{t_f b_f^3 h_w^2}{12} 10^{-6}$$

$$\text{对于角钢和球扁钢的次要强度构件, } \frac{b_f^3 h_w^2}{12(b_f + h_w)^2} [t_f(b_f^2 + 2b_f h_w + 4h_w^2) + 3t_w b_f h_w] 10^{-6}$$

I_p : 次要强度构件对其与板架连接点的极惯性矩(cm^4)

$$\text{对于扁钢的次要强度构件, } \frac{h_w^3 t_w}{3} 10^{-4}$$

$$\text{对有折边的次要强度构件, } \left(\frac{h_w^3 t_w}{3} + h_w^2 b_f t_f \right) 10^{-4}$$

I_t : 无顶板的次要强度构件的圣文南(St.Venant)惯性矩 (cm^4)

$$\text{对于扁钢的次要强度构件, } \frac{h_w t_w^3}{3} 10^{-4}$$

$$\text{对有折边的次要强度构件, } \frac{1}{3} \left[h_w t_w^3 + b_f t_f^3 \left(1 - 0.63 \frac{t_f}{b_f} \right) \right] 10^{-4}$$

h_w, t_w : 次要强度构件的高度和净厚度 (mm)

b_f, t_f : 次要强度构件的底板的宽度和净厚度 (mm)

C : 舱口盖顶板弹簧的钢性

$$C = \frac{k_p E t_p^3}{3 S \left(1 + \frac{1.33 k_p h_w t_p^3}{1000 S t_w^3} \right)} \times 10^{-3}$$

k_p : $1 - \eta_p$, 但不小于0。不过, 对于有缘板的纵骨, 该值不必取小于 0.1

$$\eta_p = \frac{\sigma}{\sigma_{E1}}$$

σ : 按502. 1 中的规定

σ_{E1} : 按502. 3. (1)中的规定

t_p : 舱口盖板架的净厚度 (mm)

S : 次要强度构件的间距 (m)

(2) 对于扁钢次要强度构件和防屈曲扶强材, 比率 h/t_w 应小于 $15 k^{0.5}$ 。

h, t_w : 扶强材的高度和净厚度 (mm)

k : $235/\sigma_y$

σ_y : 材料的上屈服应力 (N/mm^2)

504. 主要支撑构件

1. 适用范围

适用于3.至 5.的条件系通过独立的梁模型来分析的主要支撑构件。

对于主要支撑构件的布置无法通过板架模型或独立的梁模型来分析的主要支撑构件应以采用了4. 中的分析衡准的直接计算法来确定。

2. 独立梁的法线应力和剪切应力

不采用板架或有限元分析予以分析时, 根据 1.中的条件, 主要支撑构件的最大法线应力 σ 和剪切应力 τ 按下式来计算。

$$\sigma = \frac{S(P_s + P_w)l_m^2 10^3}{mZ} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\tau = \frac{5S(P_s + P_w)l_m}{A_{sh}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

m : 边界条件的系数

- 次要强度构件的两端为削斜或一端削斜另一端固定时 : 8
- 次要强度构件的两端固定时 : 12

l_m : 主要支撑构件的跨距 (m)

S : 次要强度构件的间距 (m)

A_{sh} : 剪切面积 (cm^2)

Z : 净剖面系数 (cm^3)

3. 分析标准

按2.中规定的来计算, 板架或有限元分析予以分析确定的直应力 σ 和剪切应力 τ 应按下式来计算。

$$\sigma \leq \sigma_a$$

$$\tau \leq \tau_a$$

4. 挠度

主要支撑构件的净矩, 挠度不必大于 μ_{\max} 。

μ_{\max} : 如为风雨密舱口盖时 $0.0056 l_{\max}$

浮船型舱口盖时 $0.0044 l_{\max}$

l_{\max} : 主要支撑构件的最大跨距 (m)

5. 主要支撑构件腹板的临界屈曲应力的评估

- (1) 对于由连接于腹板的扶强材, 交叉的另一主要支撑构件, 面板(或下方盖板), 上方盖板形成的主要支撑构件的腹板, 应适用如下的规定。
- (2) 对于舱口盖主要支撑构件的腹板的剪切应力 τ 应按 3. 来计算, 板架或有限元分析予以确定, 剪切应力 τ 和临界屈曲应力 τ_C 应按如下。

$$\tau \leq 0.8\tau_C$$

$$\tau_C = \tau_E \quad \text{如} \quad \tau_E \leq \frac{\tau_F}{2}$$

$$= \tau_F \left[1 - \frac{\tau_F}{4\tau_E} \right] \quad \text{如} \quad \tau_E > \frac{\tau_F}{2}$$

$$\tau_F = \frac{\sigma_y}{\sqrt{3}}$$

σ_y : 材料的屈服应力 (N/mm²)

$$\tau_E = 0.9 k_t E \left[\frac{t_{pr,n}}{1000 d} \right]^2$$

E : 材料的弹性系数, 对于钢 2.06×10^5 (N/mm²)

$t_{pr,n}$: 主要支撑构件的净厚度 (mm)

$$k_t = 5.35 + \frac{4.0}{(a/d)^2}$$

a : 主要支撑构件长边的长度 (m)

d : 主要支撑构件短边的长度 (m)

(3) 对于由平行次要强度构件方向的主要支撑构件, 应考虑舱口盖板架的实际尺寸。

(4) 对于垂直于次要强度构件方向的主要支撑构件或无次要强度构件的舱口盖, 计算 τ_C 时, 应假设一边为的正四方形舱口盖板架来计算, 应计及在该板格两端计算值之间的平均剪切应力。

6. 有活动横梁的主要支撑构件

有活动横梁的主要支撑构件的剖面系数应不小于下式中的大者。不过, 该式适用于无剧烈变化的活动横梁。

$$Z = Z_{CS} \quad (\text{cm}^3)$$

$$Z = \left(1 + \frac{3.2\alpha - \psi - 0.8}{7\psi + 0.4}\right) Z_{CS} \quad (\text{cm}^3)$$

Z_{CS} : 考虑满足504. 4的要求, 并具有均匀剖面的主要支撑构件的净厚度而计算的剖面系数

$$\alpha = \frac{l_1}{l_0}$$

$$\psi = \frac{Z_1}{Z_0}$$

l_1 : 活动横梁的总长 (见图 4.2.1)

l_0 : 从活动横梁的平行部分端部至活动横梁端部的距离 (见图 4.2.1)

Z_1 : 从端部考虑净厚度的剖面模数 (见图 4.2.1)

Z_0 : 从跨中处考虑净厚度的剖面模数 (见图 4.2.1)

而且考虑具有活动横梁的主要支撑构件的净厚度而计算的剖面惯性矩应不小于下式计算得出的大者。

$$I = I_{CS} \quad (\text{cm}^4)$$

$$I = \left(1 + 8 \alpha^3 \left(\frac{1 - \phi}{0.2 + 3\sqrt{\phi}} \right) \right) I_{CS} \quad (\text{cm}^4)$$

I_{CS} : 考虑满足504. 5的要求, 并具有均匀剖面的主要支撑构件的净厚度而计算的剖面惯性矩

$$\phi = \frac{I_1}{I_0}$$

I_1 : 从端部考虑净厚度的剖面惯性矩 (见图 4.2.1)

I_0 : 从跨中处考虑净厚度的剖面惯性矩 (见图 4.2.1)

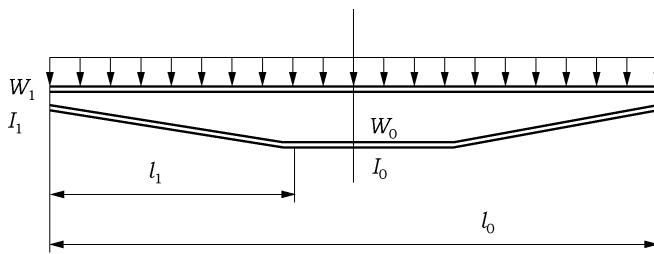


图 4.2.1 活动横梁主要支撑构件

7. 主要支撑构件的折边扶强材

主要支撑构件的折边扶强材应满足下式。

$$\frac{h_w}{t_w} \leq 15 \sqrt{\frac{235}{\sigma_y}}$$

h_w : 次要强度构件的腹板高度 (mm)

t_w : 次要强度构件的净厚度 (mm)

第 6 节 舱口围板

601. 加强

1. 舱口围板的次要强度构件和主要支撑构件应尽可能在舱口围板的宽度和长度范围内保持连续。
2. 舱口围板应在其上端边缘适于舱口盖闭锁装置形态的扶强材予以加强。
基于此, 如在舱口盖设置舱口防水布, 应将角架或阀剖面设置于长 3 m 或高大于 600 mm 的舱口围板周围。
该扶强材应设置于上端边缘往下约 250 mm 的位置上。角架的水平法兰的宽应大于 180 mm。
3. 如在舱口盖上设置舱口防水布, 舱口围板应以间距小于 3 m 的构架或支座予以加强。
如舱口围板的高度大于 900 mm, 有必要再加强。
对于保护场所的横向舱口围板, 可适当降低。
4. 如两个舱口临近, 甲板下方扶强材为了保持强度的连续性, 应把纵向舱口围板连接起来设置。
长度大于 9 个骨架间距的舱口围板的两端应以 2 个骨架间距, 类似于此予以加强。
如必要, 舱口围板的连续性应使其在甲板上连续。
5. 如设置金属水密舱口盖, 在保持与此同等强度的范围内可布置其他结构。

602. 载荷模型

1. 作用在舱口围板上的波浪载荷 P_c 应按下式计算求得之值。

(1) 1 类部位货舱前端横向舱口围板

P_c : 如设置本船级社社认为合适的首楼时, 220 (kN/m²)

: 其他, 290 (kN/m²)

(2) (1) 类部位舱口以外的其他舱口围板

P_c : 220 (kN/m²)

(3) 适合于载运液体的货舱的载荷

2. 对于散货船以外的船舶, 有效保护波浪的舱口围板可根据本船级社确认为合适的指南将压力适当予以增减。

603. 构件尺寸

1. 板厚度

(1) 前端及舷侧舱口围板的净厚度应按下式计算。但, 应不小于9.5 mm。

$$t = 15.98 S \sqrt{\frac{P_c}{0.95 \sigma_y}}$$

S : 次要强度构件的间距 (m)

(2) 后端舱口围板的净厚度应按下式计算。

- L 在 100 m 以下的情况 $t = 4.5 + 0.05L$ (mm)

- L 超过 100 m 的情况下 $t = 9.5$ (mm)

2. 次要强度构件

舱口围板的纵向和横向次要强度构件的剖面系数应大于根据下式所求得的值。

$$Z = 1.21 \frac{P_c S l^2 10^3}{m c_p \sigma_y}$$

l : 跨距 (m)

m : 一般情况, 16

对于在舱口围板角隅处端部削斜的构件, 12

c_p : 带宽度等于 $40t$ (mm) 附连板的次要强度构件的塑性剖面模数与弹性剖面模数之比值, 其中是板的净厚度 t 。在缺乏更精确评估的情况下, 可取为1.16。

3. 舱口围板撑柱

根据构件的净厚度, 舱口围板撑柱(图 4.2.2 和图4.2.3)设计成面板与甲板连接的梁或面板削斜用肘板与甲板连接的梁, 其净剖面模数 Z 和腹板厚度 t_w 应不小于按下列各式计算求得之值 :

$$Z = \frac{S_c P_c H_c^2 10^3}{2 \sigma_a} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$t_w = \frac{S_c P_c H_c 10^3}{h \tau_a} \text{ (cm}^3\text{)}$$

在此, H_c : 撑柱的高度 (m)

S_c : 撑柱的间距 (m)

h : 与甲板连接处撑柱的深度 (mm)

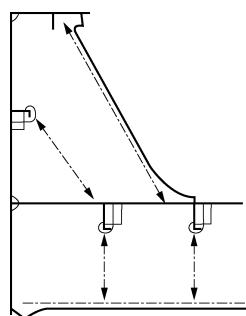


图 4.2.2 舱口围板撑柱 示例1

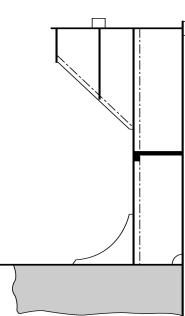


图 4.2.3 舱口围板撑柱 示例2

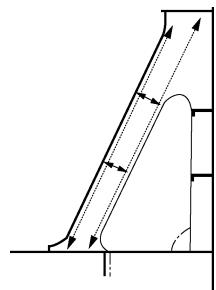


图 4.2.4 舱口围板撑柱
示例3

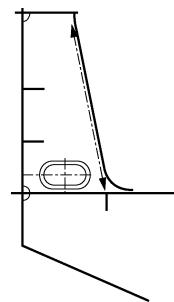


图 4.2.5 舱口围板撑柱 示例4

在计算舱口围板撑柱剖面模数时, 仅当其面板以全熔敷焊与甲板焊接并在甲板下装有适当的结构以承受由其传递的应力时, 其面板剖面面积才能计入。

对于图 4.2.4 和 图 4.2.5 以外其他设计形式的舱口围板撑柱, 通过应用板架或有限元分析给出的应力水平适用, 并应在应力最大的部位进行校核。应力水准应按下式。

$$\sigma \leq \sigma_a$$

$$\tau \leq \tau_a$$

4. 结构细节

- (1) 结构局部节点的设计应使作用在舱口盖上的压力传递到舱口围板, 并通过舱口围板传递到甲板下面的结构。
- (2) 舱口围板和支撑结构应充分加强, 以适应来自舱口盖的纵向、横向和垂向的载荷。
- (3) 应按撑柱传递的载荷, 甲板下的结构所发生的垂直应力 σ , 剪切应力 τ 应按下式来计算:

$$\sigma \leq \sigma_a$$

$$\tau \leq \tau_a$$

- (4) 如无特别要求, 焊接及材料应符合本船级社社的有关规定。
- (5) 撑柱与甲板板连接部位应采用双面连续焊, 且焊喉应不小于 $0.44 t_w$, 其中 t_w 是撑柱腹板的总厚度。
- (6) 撑柱腹板的趾端应采用深熔双面坡口焊与甲板板连接, 该焊接延伸的距离应不小于撑柱宽度的15%。

5. 小舱口围板

围板的厚度应在下式中取大者。

- 舱口围板的高度和强度构件间距中小值定为强度构件间距, 舱口侧面内侧部分要求的甲板厚度
- 10 mm.

如高度大于 0.80 m 或最大横向尺寸大于 1.20 m, 除非围板的形状能够保证其强度, 否则围板应适当予以加强。

第 7 节 风雨密, 锁紧装置, 压紧装置和闭锁装置

701. 风雨密

舱口通道在露天部位或由单纯衬垫而锁紧, 应通过足够数量和质量的制动装置和锁紧装置确保风雨密。也可利用舱口防水布来阻挡风雨。

702. 衬垫

1. 应通过钢对钢的接触将舱盖的重量和舱盖上堆放任何货物的重量传递到船体结构。舱口盖挡板和船舶结构之间的连续地通过钢对钢的接触或通过衬垫而达成。

2. 为保持必要的风雨密, 应用较柔软的弹性材料的衬垫密封。交叉连接的构件之间也应同等密封。压紧衬垫的同时, 压紧扁钢或角钢在与衬垫接触处应有足够半径的圆角并应由耐腐蚀的材料制成。
3. 衬垫和固定装置, 舱口盖和船舶的结构之间或构成舱口盖的构件之间, 如发生比较大的相对运动, 也应保持其有效性。如需要, 为限制其运动可设置适当的装置。
4. 衬垫材料应能适应船舶可能经历的所有的环境条件, 并应与装载货物相容。衬垫选用的材料和形状与舱盖的类型、压紧装置和舱盖与船体结构之间预期的相对运动相匹配。衬垫应牢牢设置于舱口盖上。
5. 衬垫和接触的舱口围板和舱口盖的钢质组成部分, 应无锋利边缘。
6. 为舱口盖和船体结构之间的接地连接, 需要金属间接触, 此时, 可采用特殊连接方法。
7. 尤其于舷大的集装箱的钢质舱口盖, 如本船级社认为合适, 可免除设置衬垫, 并可适当减少夹紧装置。

703. 闭锁装置, 固定装置和制动装置

1. 一般事项

舱口盖衬垫应随舱口围板和舱口盖构成物之间, 以适当的间隔设置, 并应以适当的装置(螺栓, 楔子或类似装置)来予以固定。

固定装置和制动装置应使用适当方法安装, 以便不能轻易除去。

除上述规定外, 装载甲板货的舱口盖应能有效地压紧以防止由于船舶运动产生的水平作用力。

在船舶的船首尾部, 垂直加速度可大于重力。由此而产生的向上的力, 应按5. 至 7. 考虑固定装置的尺寸来确定。摇摆时, 由于固定于舱口盖上的货物而引起的向上的支撑力也应考虑。

舱口围板和支撑结构应有充分的刚性予以支撑来自舱口盖的载荷。

具有特殊闭锁装置的舱口盖, 隔热舱口盖, 扁平舱口盖和具有较矮舱口围板的舱口盖(见2.1), 应按本船级社认为合适。

如舱口盖上座有集装箱, 闭锁装置的尺寸应考虑由集装箱传递的向上的垂直载荷来确定。

2. 设置

固定装置和制动装置应能使舱口盖和舱口围板之间的衬垫, 以及舱口盖之间的衬垫保持有效的压缩状态。

压紧装置的布置和间距的决定应根据舱口盖的类型和尺度以及压紧装置之间的舱盖边缘的刚度, 同时适当注意风雨密的有效性。

有多个衬垫组成的舱口盖的衬垫连接部位, 为防止受载荷的衬垫和不受载荷的衬垫间的相对垂直变形的大差异应设置垂直导轨。

为防止舱盖和船体结构地损坏, 制动器地配置应与舱口盖和船体结构之间地相对运动相匹配。数量应尽可能地少。

3. 间距

压紧装置的间距一般不超过 6 m。

4. 制作

如甲板没有漏水的可能性, 压紧装置可以适当减小尺寸。

压紧装置应结构牢固, 并应牢牢连接于舱口围板, 甲板或舱口盖上。每个舱盖上单个的压紧装置应具有近似相同的刚度。

5. 压紧装置的面积

每一个压紧装置的总横剖面积不得小于按下式计算所得之值。

$$A = 1.4S_S \left(\frac{235}{\sigma_y} \right)^\alpha$$

在此，

S_S ：压紧装置间距 (m)

α ：如下常数：($\sigma_y > 235 \text{ N/mm}^2$ 时 0.75,

$\sigma_y \leq 235 \text{ N/mm}^2$ 时 1.00)

在如上计算中 σ_y 不必大于 $0.7\sigma_t$ 。(σ_t 为拉伸强度)

在舱口盖和舱口围板之间和连接部位，应由压紧装置在风雨密上保持足够的密封线压力。如密封线压力大于 5 N/mm 时，净横剖面面积应按比例增加。密封线压力应加以规定。因特别宽的舱口而受载荷的压紧装置的净横剖面面积应通过直接计算来确定。

6. 舱口盖边缘构件的惯性力

压紧装置之间的舱盖边缘的刚度，同时适当注意风雨密的有效性。舱口盖边缘的构件，其惯性距应不小于按下式计算所得之值(单位:cm⁴)：

$$I = 6P_L S_S^4$$

在此，

P_L ：密封线压力，最小值为 5 N/mm

S_S ：压紧装置间距 (单位 : m)

7. 杆或螺栓的直径

如舱口面积大于 5 m^2 ，杆或螺栓的直径应不小于 19 mm 。

8. 闭锁装置

舱口盖对于 175 kN/m^2 横向压力，应用有效的制动装置加以固定。除了第1号舱口盖之外，其它的舱口盖对于附加在前端部的 175 kN/m^2 纵向压力，应用有效的制动装置加以固定。

第1号舱口盖对于附加在前端部的 230 kN/m^2 纵向压力，应用有效的制动装置加以固定，如设置首楼的情况下，该压力可降至 175 kN/m^2 。

制动装置，支撑结构和制动装置焊接部位的应力应与 $0.8\sigma_y$ 相同或比之小。

704. 舱口防水布

如以防水布保证舱口盖的风雨密，则需要两层以上的防水布。舱口防水布应具有水密和适当的强度，并且在大气中要耐高温／耐低温。进行水密处理前，植物性纤维制作的舱口防水布的单位面积质量应不小于如下。

- 利用沥青的水密处理 : 0.65 kg/m^2
- 利用化学物质的水密处理 : 0.60 kg/m^2
- 利用油的水密处理 : 0.55 kg/m^2

对于合成纤维或利用塑料制作的舱口防水布，其强度，水密和耐高温／低温性能应认定为与用植物性纤维做成的舱口防水布等同，方可使用。

705. 楔形垫木

1. 如安装杆状楔形垫木，则应配弹性垫圈或减振垫。
2. 如采用液压楔形垫木，则应采取可靠的措施，以确保即使当液压系统失灵时其仍能保持机械地锁定在关闭的位置。

706. 楔子, 压条和固定杆

1. 楔子

楔子(wedge)应用硬木制成, 它们应具有200 mm 的长度, 50 mm 的宽度, 不大于1/6 的斜度, 其薄端厚度应不小于 13 mm。

2. 压条和固定杆

所有舱口的舱口防水布用压条固定好后, 舱口盖的每部位应配备钢条或类似的装备来有效且独立地进行固定, 长度大于1.5 m 的舱口盖, 应使用两个以上的此种装置固定。

同时, 与上述钢条类似的装置, 应具备装置和钢以下的弹性, 以及具有与钢同等强度的材质构成。但是, 不认可由钢制做的钢索。

第 8 节 追 加 要 求

801. 活动横梁

1. 活动横梁的托架和梁座应有坚固结构, 具有最小75mm长度的支承表面, 且应设置有效的固定和锁紧装置。
2. 在托架和梁座处的舱口围板应在这些附件至甲板间设置扶强材进行加强或用相当方法加强。
3. 采用滑动式横梁时, 其布置应保证横梁能适当地保持在舱口关闭的位置上。
4. 活动横梁应有适当的高度和面板宽度, 以保证横梁的横向稳定性; 横梁端部的高度应不小于跨中处高度的1 / 2.5或150mm, 取大者。
5. 活动横梁的上缘面板应延伸至横梁的两端。在每段至少为180 mm范围内的腹板, 其厚度应至少增至跨中处的2倍或用覆板加强。
6. 活动横梁应设置可以升降的合适的机构。
7. 应在活动横梁上清晰地作出标记 (甲板, 舱口和舱口内的部位) 进行明确的标示。

802. 钢质箱型舱口盖

1. 钢质箱形舱口盖在支承点的高度应不小于其跨中处高度的1/3或150mm, 取大者。
2. 钢质箱形舱口盖的支承面宽度应不小于75mm。
3. 应在钢质箱形舱口盖上作出清晰的标记以表明其所属的甲板、舱口和部位。

803. 由活动舱口盖关闭的舱口的防水帆布和压紧设备

1. 压紧防水布的压条应是有效的, 其宽度应不小于65mm, 厚度应不小于9mm。
2. 楔子应符合706的第1项中的规定。
3. 楔耳应加工成适合楔子的斜度。楔耳宽度应至少为65mm, 其中心间距应不大于600mm; 靠近舱口角隅的楔耳离舱口角隅应不大于150mm。

第 9 节 排 水

901. 布置

1. 排水装置应布置在衬垫线之内采用栏水扁钢或舱口侧围壁和端围壁的垂直延伸。
2. 排水孔应布置在排水沟的两端, 并采用有效的措施诸如止回阀或等效装置, 以防水从外面进入。

3. 交叉连接的多板格舱盖应设置排水装置以从衬垫以上的区域和衬垫以下的排水沟排水。
4. 如舱盖和船体结构之间布置或连续的外表面钢的接头，则钢接头和衬垫之间的区域也应设置排水装置。

第 10 节 其他甲板开口

1001. 升降口

1. 设置于干舷甲板上的开口以外的所有开口上，应设置上层建筑或甲板室或具有等效强度的升降口。
2. 升降口甲板上的门槛距甲板上缘的高度，在位置 I 应不小于 600 mm，在位置 II 应不小于 380 mm。

1002. 机舱处所开口的保护

机舱区域开口应由钢质舱棚予以围蔽。设置于干舷甲板上的机舱区域开口应尽可能设在同一上层建筑或甲板室内。如舱棚不受其他结构的保护时，位于位置 I 的机舱棚门槛距甲板上缘以上的高度应不小于 600 mm，位于位置 II 者应不小于 380 mm。并应设置永久性的关闭装置。

1003. 出入口或开口等的关闭装置

1. 烟囱周围区域和机舱棚内所有其他开口，应设置在火警时能在机舱外面操作的关闭装置。
2. 机舱区域的出入口应设置钢质门，应尽可能设在有保护的部位。而且在除围蔽上层建筑内的干舷甲板上端区域设置的门，应能从内外两侧关闭和扣紧。设置于干舷甲板或凹陷尾楼甲板的露天位置处出入口的门应能向外开启。
3. 机舱舱棚顶部的开口处应设置快捷有效的封盖。↓

第3章 首门, 舷门和尾门

第1节 首门和内门

101. 通则

1. 适用范围

- (1) 本规则适用于通向整个围蔽的上层建筑或其长的前部或为获取与最小船首同等高度而设置的未围蔽的通向长上层建筑的首门和内门的布置、强度和扣紧的要求。
- (2) 本节的规定适用于从事国际航海的所有滚装客船和滚装货船。而且如船旗国主管部门未作出特别规定，也可适用于从事于国内航海的船舶。
- (3) 本节的规定不适用于有关高速船安全 IMO Code中定义的高速轻结构船舶和轻结构船舶。
- (4) 于1996年 6月 30日以前建造的所有现存滚装客船的首门和内门应符合本船级社确认为合适的指南。

2. 首门的种类

适用于本节的首门的种类将以如下两种进行分类。不过，对于不同于如下(1)类和(2)类的首门，应按与本节的适用范围有关的本船级社特别认可的规定。

- (1) 罩壳式首门(visor door): 由纵向设置的吊臂，与首门的大梁连接，通过位于首门顶部两个以上的铰链，水平轴的上方和向外旋转而开启的首门。
- (2) 边铰链式首门(side-opening door): 通过位于首门外端的两个以上的铰链或通过设置有旋转装置的连接臂的水平方向移动而开启的首门，一般由一双构成。

3. 布置

首门和内门的布置应符合如下各项中的规定。

- (1) 首门应位于干舷甲板之上。为配合跳板或其他有关的机械装置的布置，在载重水线以上的防撞舱壁上设置的水密舱壁台阶可视作符合该要求的干舷甲板的一部分。
- (2) 应设置内门(inner door)，并应视其为防撞舱壁的一部分。不过，内门不必直接安装在舱壁的上方。可设置车辆跳板(vehicle ramp)作为内门，但是其应作为防撞舱壁的一部分，并符合3篇 14章 201.中对防撞舱壁位置的要求。如这样做不可行，则应设置另一道风雨密内门。
- (3) 首门和内门的设置应能防止首门的损坏或脱落而引起内门或舱壁的结构破坏的可能。如这样做不可行，则应按3篇 14章 201.中的要求另设一道风雨密内门。
- (4) 首门应作成风雨密，且对内门以有效的保护。而且，构成防撞舱壁一部分的内门应在装货区域的整个高度范围内作成风雨密，并在内门的后端设置密封支架。
- (5) 对本节中内门的有关要求均假设将车辆有效地系紧在泊位上以阻止其移动。

4. 用语的定义

对于本节中所使用的用语的定义应符合如下各项的要求。

- (1) 扣紧装置
所谓扣紧装置系指使门保持关闭状态用的装置以防止其门铰链旋转。
- (2) 支撑装置
支撑装置系指将外载荷和内载荷从门传递到扣紧装置和从扣紧装置传递到船体结构或扣紧装置以外的其他装置，诸如铰链、制动器或将载荷从门传递到船体结构上其他固定装置用的装置。

(3) 锁定装置

锁定装置系指将扣紧装置锁在闭合的位置上的装置。

(4) 滚装客船

滚装客船系指具有滚装区域或特殊分类区域的客船。

(5) 滚装区域

“滚装区域”系指通常不能以任何方法分隔的并在部分或整个船长延伸的区域，在该区域内有自主用的燃料箱
车辆或货物「铁路或汽车，车辆(包括道路或铁路)，拖车，集装箱，通常在水平方向进行装卸。

(6) 特殊分类区域

特殊分类区域系指隔壁甲板上方或下方汽车或为旅客进出的封闭区域，如内部总高度小于 10 m 时可设置一
个以上的甲板。

102. 强度衡准

1. 主要支撑构件，扣紧及支撑装置

首门和内门的主要构件扣紧及支撑装置的结构尺寸应按103.中承受每种设计负荷同时采用下表 4.3.1中的许用应
力来确定：

表 4.3.1 对于主要支撑构件，扣紧及支撑装置的许用应力

区 分	许用应力(N/mm ²)
剪应力(τ)	$\tau = 80/K$
弯曲应力(σ)	$\sigma = 120/K$
合成应力 $(\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2})$	$\sigma_e = 150/K$

K：作为所使用材料的系数应按表 4.3.2中的规定。

2. 首门和内门的主要构件应具备足够的屈服强度。

3. 扣紧及支撑装置的钢质轴承应力

对扣紧及支撑装置中的钢对钢的轴承，按轴承投影面积分解的设计载荷计算的轴承压力应不大于 $0.8\sigma_y$ 。

σ_y ：轴承材料的屈服应力

4. 螺栓的拉力

如在扣紧及支撑装置上使用螺栓时，扣紧及支撑装置的布置应使螺栓不承受支撑力。不承受支撑力的螺栓上，
其最大拉力应不大于 $125/K$ (N/mm²)。

K：作为所使用材料的系数应按表 4.3.2 中的规定。

103. 设计载荷

1. 首门

(1) 外部压力

用于确定首门的主要构件、扣紧及支撑装置构件尺度的设计外部压力 P_e ，应按下式计算所得。

$$P_e = 2.75\lambda C_H(0.22 + 0.15\tan\alpha)(0.4V\sin\beta + 0.6\sqrt{L})^2 \quad (\text{kN}/\text{m}^2)$$

V : 航速(夏季满载吃水状态下以最大持续功率在向前航行时的设计航速)(kt)

L : 按本规范3篇 1章 102.中规定的船长(m), 不过, 不必大于200 m。

λ : 根据航行区域, 其系数

航行于进海以上区域的船舶 $\lambda = 1.0$

航行于沿海区域的船舶 $\lambda = 0.8$

航行于平静海面区域的船舶 $\lambda = 0.5$

C_H : 根据船长, 其系数应按表 4.3.3 中的规定。

α : 计算点的外漂角(flare angle), 系指在垂直于舷侧外板的水平切线的垂直平面上量取的舷侧外板的切线与垂直线相交的角度。(见图 4.3.1)

β : 计算点的进流角(entry angle)定义在水平面上平行于中心线的纵剖面与舷侧外板的切线相交的角度。(见图 4.3.1)

表 4.3.2 材料系数 K

材料等级	K
RA, RB, RD 和 RE	1.0
$RA 32, RD 32$ 和 $RE 32$	0.78
$RA 36, RD 36$ 和 $RE 36$	0.72

表 4.3.3 系数 C_H

L	C_H
$L < 80\text{m}$	$L/80$
$L \geq 80\text{m}$	1.0

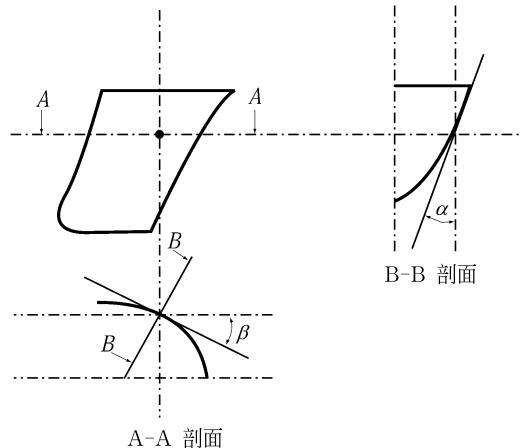


图 4.3.1 外飘角和进流角

(2) 外载荷

用于计算首门的扣紧及支撑装置构件尺寸的设计外载荷应不小于下式所得值。

$$F_x = P_{em}A_x$$

$$F_y = P_{em}A_y$$

$$F_z = P_{em}A_z$$

F_x : 作用于纵向的设计外载荷 (kN)

F_y : 作用于水平方向的设计外载荷 (kN)

F_z : 作用于垂直方向的设计外载荷 (kN)

A_x : 门槛至上甲板舷墙上边缘间或从门槛至包括舷墙在内的首门的上边缘(如舷墙为首门的一部分)中, 门的横向垂直投影面积(m^2), 取小者。(见图 4.3.2) 不过, 如舷墙的外飘角比临近外板的最小外飘角15度小时, 门槛与上甲板间或门槛与门上边缘间的高度, 取小者。决定自门槛与上甲板间或门槛与门上边缘间的高度时, 舷墙除外。

A_y : 门槛至上甲板舷墙上边缘间或从门槛至包括舷墙在内的首门的上边缘(如舷墙为首门的一部分)中, 门的纵向垂直投影面积(m^2), 取小者。(见图 4.3.2) 不过, 如舷墙的外飘角比临近外板的最小外飘角15度小时, 门槛与上甲板间或门槛与门上边缘间的高度, 取小者。

A_z : 门槛至上甲板舷墙上边缘间或从门槛至包括舷墙在内的首门的上边缘(如舷墙为首门的一部分)中, 门的水平投影面积(m^2), 取小者。(见图 4.3.2) 不过, 如舷墙的外飘角比临近外板的最小外飘角15度小时, 门槛与上甲板间或门槛与门上边缘间的高度, 取小者。

h : 门槛与上甲板间或门槛与门上边缘间的高度(m), 取小者。

l : 门槛以上 $h/2$ 处首门前后方向的长度(m)

P_{em} : 替代 α 及 β 自 α_m 和 β_m 作用于首门的外部压力(kN/m^2)

α_m : 门槛以上 $l/2$ 、门与首柱交点向后 $h/2$ 处在舷侧量得的外飘角。(见图 4.3.3)

β_m : 门槛以上 $l/2$ 、门与首柱交点向后 $h/2$ 处在舷侧量得的进流角。(见图 4.3.3)

具有特別形状或比例的门及舷墙, 例如有球鼻首及大倾角首柱的船舶, 用于确定设计外力计算值的面积和角度应予特別考慮。

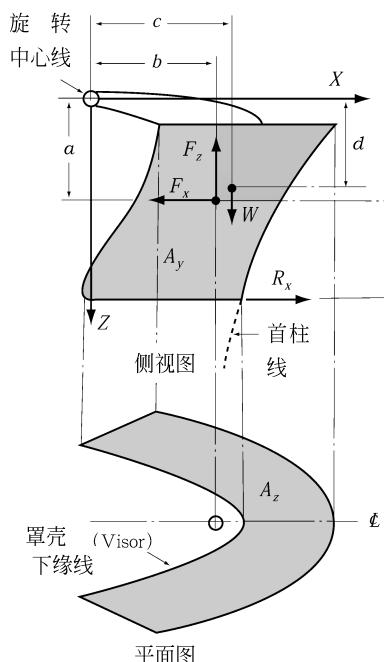


图 4.3.2 罩壳式(向上开启铰链式)门

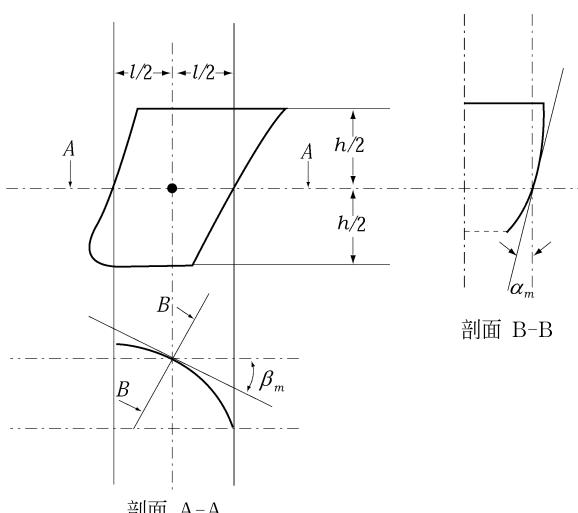


图 4.3.3 α_m 和 β_m

(3) 罩壳式门在外载荷作用下的扣紧力矩 M_y ，按下式计算所得之值：

$$M_y = F_x a + 10 Wc - F_z b \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$$

F_x 和 F_z ：应按上述(2)的要求。

W ：罩壳式首门的质量(kN)

a ：罩壳式首门从罩壳枢轴(pivot)至首门的横向垂直投影面积形心的垂直距离(m)

b ：罩壳式首门从罩壳枢轴至首门的投影面积形心距离(m)

c ：罩壳式首门从罩壳枢轴至首门的质量重心的水平距离(m)

(4) 罩壳式首门，安置在首门和船体结构的罩壳式门吊臂及其支撑结构的尺寸应考虑拉起及盖下时的静、动力作用，并应考虑至少为 1.5 kN/m^2 的风压力，对此计算单应提交给本船级社。

2. 内门

(1) 外部压力

用于内门主要构件、扣紧及支撑装置、内门邻近结构尺寸设计的外压力 P_e 应大于按下式计算，取大者。

$$P_{e1} = 0.45 L \quad (\text{kN/m}^2), \quad \text{正数压 } P_{e2} = 10 h \quad (\text{kN/m}^2)$$

h ：从载荷点至装货区正水压 距离(m)

L ：3篇 1章 102.中规定的船长(m)。不过，不必大于200 m。

(2) 内部压力

计算内门扣紧装置的强度时，其设计内部压力 P_i 应不小于 25 kN/m^2 。

104. 首门的强度衡准

1. 一般要求

(1) 首门应具有足与邻近船体结构相当的强度。

(2) 门应适当地加强，并应提供防止当其关闭后门侧向或垂直的移动的措施。罩壳式首门在吊臂与门及船体结构连接处应具有足够的强度以保证门的开、关操作。

2. 主要构件(primary structure)

主要构件的尺寸，一般应按103.-1-(1)中给出的外部压力及表 4.3.1 中给出的许用应力由直接计算确定，通常可采用简支梁公式。内门扶强材应由桁材支撑。

3. 次要构件 (secondary stiffeners)

门的扶强材剖面模数应不小于扶强材间距按肋骨间距考虑的对相应部位肋骨的要求。在这种情况下，应考虑舷侧肋骨与扶强材之间不同的固定方式。而且，扶强材腹板净剖面面积 A 应不小于下式。

$$A = \frac{QK}{10} \quad (\text{cm}^2)$$

Q ：外压力 P_e 均布作用在扶强材上计算所得的剪力(kN)

P_e ：按103.-1-(1)中的规定

K ：按表 4.3.2.中给出的材料换算系数。

4. 门板

扶强材间距按肋骨间距考虑的门板厚度应不小于对相应位置船体外板或上层建筑舷侧外板所要求的厚度，并且无论如何不得小于艏端外板最小厚度。

105. 内门的强度

1. 一般要求

- (1) 主要构件一般应按103.-2-(1)中给出的外部压力及表 4.3.1中给出的许用应力由直接计算确定, 通常可采用简支梁公式。
- (2) 内门同时用作车辆跳板时, 其尺寸应不小于对车辆甲板的要求值。

106. 首门的扣紧及支撑

1. 一般要求

- (1) 首门应装有适当的扣紧及支撑装置, 以确保其具有与周围结构相当的强度及刚度。
- (2) 首门附近的船体支撑结构应采用与扣紧及支撑装置同样的设计载荷和设计应力。
- (3) 要求密封的地方, 密封填料应采用较柔軟型的, 且支撑力应仅由钢结构承受。
- (4) 首门扣紧及支撑装置间最大设计间隙通常应不大于3 mm。
- (5) 首门在开敞部位应设置机械固定式的装置。
- (6) 仅在相关方向上具有有效刚度的扣紧及支撑装置才被考虑用于计算作用在装置上的反作用力。
- (7) 小的和/或柔性装置, 例如提供密封填料载荷压力的夹扣通常不包括在计算中。
- (8) 扣紧及支撑装置数目通常应取计入 2-(6)和(7)中要求的储备余量且实际可行的最小值。
- (9) 对于外开的罩壳式门, 门轴布置一般应考虑在外载荷作用下, 罩壳将自动关闭 (即, 103.-1-(3)中所定义的关闭力矩 $M_y > 0$). 并且, 根据下式计算所得的关闭力矩 M_y 应不小于 M_{yo} 。

$$M_{yo} = 10 Wc + 0.1 \sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{F_x^2 + F_z^2} \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$$

W, a, b, c, F_x 和 F_z : 按103.中的规定。

2. 强度

- (1) 首门的扣紧及支撑装置应按能承受在表 4.3.1 中给出的许用应力范围内的反作用力进行设计。
- (2) 对于罩壳式门, 假设其为刚体, 作用于有效扣紧及支撑装置上的反作用力应根据下列外载荷的合力和门的自重同时作用来确定 :
 - (a) 状况 1 : F_x 和 F_z
 - (b) 状况 2 : $0.7F_x$ 和 $0.7F_z$ 分别与 $0.7F_y$ 一起作用。并且 $0.7F_y$ 应作用于各边上。
此处, F_x 、 F_y 及 F_z 按103.-1-(2)定, 并作用于投影面积的形心上。
- (3) 对于边铰链式门, 假设其为刚体, 作用于有效扣紧及支撑装置上的反作用力应根据下列外载荷的合力和门的自重同时作用来确定 :
 - (a) 状况 1 : F_x, F_y 和 F_z
 - (b) 状况 2 : $0.7F_x$ 和 $0.7F_z$ 应与 $0.7F_y$ 一起作用在两扇门上, 而 $0.7F_y$ 作用于每扇门上。
此处, F_x, F_y 及 F_z 按103.-1-(2)确定, 并作用于投影面积的形心上。
- (4) 由如上(2)-(a)及如上(3)-(a)确定的支撑力对穿过面积 A_x 形心的横向轴, 通常不增加力矩, 使其为0。对罩壳式门轴销和/或楔形支撑产生的纵向反作用力相对门基座的力矩分量方向不得向前。
- (5) 扣紧及支撑装置上的反作用力分布可通过计算直接确定, 计算时, 应考虑船体结构的变形及支撑构件的实际位置与刚度。
- (6) 设计扣紧及支撑装置的布置时应有余量, 这样, 当某单个扣紧或支撑装置失效时, 余下的装置仍能承受不超过表 4.3.1 中给出的大于许用应力20 % 的反作用力。
- (7) 对罩壳式门, 在其下端应设置两个扣紧装置, 每个均能提供足够的反作用力, 以防止在表 4.3.1中规定的许用应力范围内门被打开。开门力矩 M_0 应由该反作用力平衡, 且不小于经下式所得出的结果。

$$M_0 = 10Wd + 5A_x a \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$$

A_x : 按103.-1-(2)中的规定

a : 按103.-1-(3)中的规定

d : 从铰链轴至首门中心的垂直距离门(m)

W : 按103.-1-(3)中的规定

- (8) 对罩壳式门, 除铰链外的扣紧及支撑装置应能承受许用应力在表4.3.1规定范围内的垂向设计力($F_z - 10W$)。
- (9) 在设计载荷方向上的所有传递载荷的构件 - 从门通过扣紧及支撑装置, 再到船体结构, 包括焊缝处, 应具有对扣紧及支撑装置要求的同等强度标准。
- (10) 对于边铰链式门, 在桁材末端应设置推力轴承, 以防在扣紧两扇门时, 由于不对称压力作用而造成的一扇向另一扇位移。(见图4.3.4示例)。推力轴承的每个部件应通过扣紧装置固定在另一部件上。

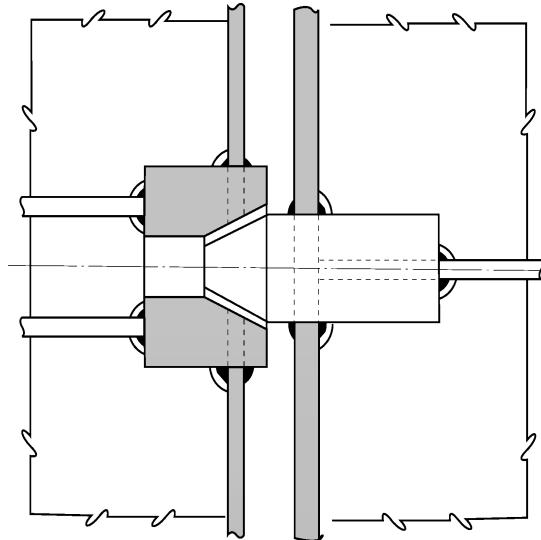


图 4.3.4 推力轴承示例

107. 扣紧和锁定装置

扣紧装置应配备机械锁定装置(自锁或单独装置), 或采用重力型。该装置应符合如下各项中规定的要求。

1. 操纵系统

扣紧装置应系操作简单, 易于到达的结构。而且开、关首门系统、扣紧及锁定装置应联锁, 使其仅能以特定的程序进行操作。

(1) 液压扣紧装置

使用液压扣紧装置时, 该系统应能机械锁定在扣紧位置上, 以便在液压系统的工作油泄漏时, 扣紧装置仍能保持锁住, 在关闭位置时, 扣紧及锁定装置液压系统应与其他液压回路相隔离。

(2) 通往车辆甲板的首门和内门应在干舷甲板上设置如下的遥控装置用于操纵:

(a) 门的开关

- (b) 扣紧及锁定联合装置
(3) 遥控操纵

每扇门和每个扣紧及锁定装置的开/关状态应能在遥控站处显示, 未经许可的人员不得接近门的操纵台。应在每块操纵板上设置所有紧扣装置在离港前应关闭/锁定的告示牌并带有警告指示灯。

2. 信号指示/监控系统

- (1) 为了能使指示灯光表示首门和内门已关闭, 并且其扣紧及锁定装置已正常到位。应在驾驶室和就地操纵台上分别设置另外的指示灯和警铃。信号指示/监控系统应具有灯光检测功能。在驾驶室上的指示灯应设计成不能被关闭。
- (2) 信号指示/监控系统应按故障安全原则设计。声光报警表示舱门和内部舱门未完全关闭, 并且其扣紧及锁定装置未正常到位。信号指示/监控系统的供电与操纵锁紧门的供电是独立的。可以由备用电源供电(例如: 不间断电源(UPS))。信号指示/监控系统的传感器应防水、防结冰和防机械损伤。
- (3) 驾驶室的信号指示面板应具有可选择“在港/航行”模式的功能。以便当船离港时, 任一扇首门或内门未关紧、或任何扣紧装置未处于正确位置, 将发出规定的声响报警。
- (4) 应设置配有声响报警及电视监控的漏水探测系统, 以便将通过内门漏水的报警传至驾驶室及机舱集控室。
- (5) 首门及内门之间应设置电视监控系统, 并在驾驶室及机舱集控室配置监视器。该系统必须监控门的位置及足够数量的扣紧装置。必须特别考虑电视监控下物体的照明及反衬色。
- (6) 在首门与坡道之间以及坡道与内门(如装有)之间的部位应设置排水系统, 该系统应配置声声报警, 当这个区域内水位大于车辆甲板以上0.5m时, 驾驶室会产生报警。
- (7) 如上(2)至(6)的信号指示/监控系统在如下情况时, 可视其为是按故障安全原则设计的。
- (a) 驾驶室具备如下条件时
- 停电报警
 - 接地故障报警
 - 灯光检测功能
 - 表示门的关闭与否及门的扣紧与否的另外指示
- (b) 在关闭位置, 限位开关自动关闭时(如安装有几个限位开关时, 可将其级联)
- (c) 扣紧装置处于正常到位, 限位开关自动关闭时(如安装有几个限位开关时, 可将其级联)
- (d) 具有显示门的关闭与否和门的扣紧与否的两个电路(在一个多蕊电纜中)
- (e) 如限位开关转位, 没有准确显示的门未关闭/未关紧/固定装置未处于正确位置的显示时
- (8) 从事国际航行的滚装客船, 应采取电视监控之类的有效措施在航行途中不断地巡视或监控特殊区域和滚装装货区域, 以便探知在恶劣天气条件下任何车辆的移动和未经允许进入上述区域的乘客。

108. 操作维护说明书

1. 船上应保存一本经本船级社社认可的首门及内门操作维护说明书, 并应包括以下内容:

- (1) 主尺度及设计图纸
- (A) 特别安全注意事项
- (B) 船舶的详细

- (C) 装置和设计载荷(对于坡道)
 - (D) 装置和主要图纸(门和坡道)
 - (E) 制造商对于装置要求的实验
 - (F) 装置的详细信息
 - (a) 首门
 - (b) 内侧首门
 - (c) 船首坡道
 - (d) 船侧门
 - (e) 船尾门
 - (f) 中央电力叠板
 - (g) 驾驶室操纵板
 - (h) 发动机室操纵板
 - (2) 航行条件
 - (a) 对于船舶装载的限定横倾和纵倾
 - (b) 对于船舶开、关门系统的限定横倾和纵倾
 - (c) 门和坡道的操作指南
 - (d) 门和坡道的紧急操作指南
 - (3) 维修
 - (a) 维修日程及范围
 - (b) 故障判断及许容界限
 - (c) 制造商的维修程序
 - (4) 包括对于扣紧及支撑装置检测的检测、修理和重新更换记录
- 如上提到的各项应包括在操作及维修指南中，维修篇中应将检测、问题解决和许容／拒收条件等有关必要的信息包括在其中。
2. 关闭及扣紧首门及内门的操作程序文件保存在船上并贴于适当位置。

第 2 节 舷门和尾门

201. 通则

1. 适用范围

- (1) 该节的规定适用于干舷甲板之下和围蔽区域上层建筑的舷门(位于防撞舱壁后的部分)及尾门的布置、强度和扣紧装置。
- (2) 于1996年 6月 30日以前建造的所有现存的滚装客船的舷门和尾门应按本船级社认为合适的指南。

2. 布置

- (1) 客船的船尾门应置于干舷甲板上。舷门和滚装货船的船尾门可置于干舷甲板上部或下部。
- (2) 舷门和船尾门应具有与该位置和周围结构的同等刚度和水密性。
- (3) 舷门和船尾门的下边缘原则上应将最高满载吃水线上为基点，不得低于船侧干舷甲板上划的平行线。
- (4) 不得已要将门设置于低于上述(3)中的规定时，应满足下列条件。
 - (a) 应设置与水密舱壁具有等同的刚度和水密性的构件，并应设置内门。
 - (b) 舷门或船尾门及内门之间应设置海水漏水探测系统，为排除船底污水，应在可易于操作的场所设置拧动镙丝的阀门排水装置。
- (5) 原则上门应系向外开启的结构。

3. 用语定义

对于本节中所使用用语的定义应按 101.-4中规定的要求。

202. 强度衡准

1. 主要构件、扣紧及支撑装置

舷门和尾门的主要构件、扣紧及支撑装置的结构尺寸应按承受203.中规定的各种设计载荷、采用表 4.3.1中许用应力来确定。

2. 舷门和尾门的主要构件应具备足够的屈曲强度。

3. 扣紧和支撑装置中的钢对钢的轴承应力

对扣紧和支撑装置中的钢对钢的轴承，按轴承投影面积分解的设计力计算求得的轴承公称压力应不大于 $0.8\sigma_y$ 。

σ_y ：轴承材料的屈服应力

4. 螺栓的拉力

扣紧和支撑装置的布置应使螺栓不承受支撑力。不承受支撑力的螺栓上，其最大拉力应不超过 $125/K$ (N/mm²)
 K ：材料换算系数，按表 4.3.2中的规定。

203. 设计载荷

计算舷门和尾门的主要构件、扣紧及支撑装置的强度时，其设计载荷应按如下各项的规定。

1. 作用于向内开的门的扣紧及支撑装置的设计载荷：

外力： $F_e = AP_e + F_p$ (kN)

内力： $F_i = F_0 + 10W$ (kN)

2. 作用于向外开的门的扣紧及支撑装置的设计载荷：

外力： $F_e = AP_e$ (kN)

内力： $F_i = F_0 + 10W + F_p$ (kN)

3. 主要构件的设计载荷为如下2式中取大者。

外力： $F_e = AP_e$ (kN)

内力： $F_i = F_0 + 10W$ (kN)

A ：门开口在载荷方向上的投影面积(m²)

W ：门的质量(ton)

F_p ：总的扣紧力。扣紧的线压力一般应不小于5 N/mm

F_0 ： F_c 和 5.4 kN中的大者

F_c ：因货物松散等引起的意外力，应均匀分布在面积 A 上，其取值应不小于300kN。不过，对于诸如燃料舱门(bunker-door)和 驾驶室门(pilot door) 特别小的门， F_c 的值可响应减少。但如已安装犹如内部灯光(inner rampway)的一个附加的结构，诸如可防止首门受到因货物松散产生的意外力作用的内跳板时，则 F_c 的值可取为0。

P_e ：作用在门开口的重心处的设计外载荷(kN/m²)，其取值应不小于下式所得的规定值。

$$Z_G < T \text{ 时 } 10(T - Z_G) + 25$$

$$Z_G \geq T \text{ 时 } 25$$

不过,对于装有首门的船舶尾门, P_e 的取值应不小于下式取值。

$$P_e = 0.6\lambda C_H (0.8 + 0.6\sqrt{L})^2 \quad (\text{kN/m}^2)$$

C_H : 按船长所规定的系数按表 4.3.3 中的规定

L : 按3篇 1章 102. 中规定的船长(m). 但不必取大于200 m

Z_G : 门面积中心距基线的高度

λ : 按航海区域规定的系数

远洋船舶 $\lambda = 1$

沿海区域航行的船舶 $\lambda = 0.8$

静水区域航行的船舶 $\lambda = 0.5$

T : 载重线时的吃水 (m)

204. 舷门和尾门的强度

1. 一般要求

- (1) 原则上舷门和尾门应具有与邻近船体结构相当的强度。
- (2) 在舷侧外板门开口隅处应有适当的圆角, 开口两侧应设置强肋骨, 以适当支持开口上端的横梁。
- (3) 舷门和尾门应适当地加强, 并应提供防止当其关闭后门侧向或垂直的移动的措施。在吊臂/操纵臂和铰链与门的结构及船体结构的连接处应具有足够的强度。
- (4) 当舷门和尾门用作车辆坡道时, 铰链的设计应考虑船体纵倾的角度会使铰链承受不平衡的载荷。

2. 门的厚度

- (1) 舷门和尾门门板的厚度应不小于要求的舷侧外板的厚度, 或上层建筑侧壁的厚度, 计算时取用肋距作为门的扶强材间距, 而且, 无论在何情况下门板的厚度应不小于要求的舷侧外板厚度。
- (2) 如舷门和尾门用作车辆坡道时, 其厚度应不小于对车辆甲板要求的厚度。

3. 交叉扶强材

- (1) 舷门和尾门的水平或垂向扶强材剖面模数应不小于对相应位置处肋骨的要求值, 计算时取用肋距作为门扶强材间距。在这种情况下, 如有必要, 应考虑舷侧肋骨与门的扶强材之间不同的固定方式。
- (2) 当门用作车辆跳板时, 交叉扶强材的尺寸应不小于对车辆甲板的要求。
- (3) 舷门和尾门的交叉扶强材应由纵梁或纵桁构成门的主要加强的主要构件来支撑。

4. 主要构件

- (1) 主要构件尺寸一般应根据203.-3中规定的计算外载荷及表 4.3.1 中规定的许用应力通过直接计算确定。通常可采用简支梁公式确定弯曲应力。构件两端视为简单的梁结构。
- (2) 主要构件的腹板应在垂直外板的方向予以适当加强。
- (3) 纵梁的设置应能使门周围支撑具有足够的刚性。
- (4) 门的主要构件和交叉扶强材的两端应具有足够的刚度以防止转动, 其惯性矩(I)应不小于按下式计算求得之值:

$$I = 8P_I d^4 \quad (\text{cm}^4)$$

d : 夹扣间距(m)

P_I : 沿门边缘单位长度上的夹持力。但无论如何, 其不得小于5 N/mm

(5) 支撑扣紧装置之间主要构件的门框，其惯性矩随外载荷增加而增加。

205. 门的扣紧及支撑

1. 一般要求

- (1) 舷门和尾门应装有适当的扣紧及支撑装置，以确保其具有与周围结构相当的强度及刚度。
- (2) 在开敞部位应设置机械式固定门的装置。
- (3) 舷门和尾门附近的船体支撑结构应采用与扣紧及支撑装置同样的设计载荷和设计应力。
- (4) 要求密封的地方，密封填料应采用较柔软型的，且支撑力应仅由钢结构承受。
- (5) 舷门和尾门的扣紧及支撑装置间最大设计间隙通常应不大于 3 mm
- (6) 仅在相关方向上具有有效刚度的舷门和尾门的扣紧及支撑装置才被包括和考虑用于计算作用在装置上的反作用力。
- (7) 小的和/或柔性装置例如拟提供密封填料载荷压力的夹扣通常不包括在强度计算中。
- (8) 扣紧及支撑装置数目通常应取计入2 -(3) 中要求的储备余量且实际可行的最小值。

2. 强度

- (1) 扣紧及支撑装置应按能承受在表 4.3.1 中给出的许用应力范围内的反作用力进行设计。
- (2) 扣紧及支撑装置上的反作用力分布可要求由直接计算确定，计算时，应考虑船体结构的变形及支撑构件的实际位置与刚度。
- (3) 设计扣紧及支撑装置的布置时应有冗余，这样，当某单个的扣紧或支撑装置失效时，余下的装置仍能承受不超过表 4.3.1 中给出的许用应力 20% 的反作用力。
- (4) 在设计载荷方向上的所有传递载荷的构件，从门通过扣紧及支撑装置，再到船体结构，包括焊缝处，应具有对扣紧及支撑装置要求的同等强度标准。该构件中应包括销，支撑托架和两面托架。

206. 扣紧和锁定装置

扣紧装置应配备机械锁定装置(自锁定或单独装置)，或采用重力型。其装置应适合如下各项中的规定。

1. 操纵系统

扣紧装置应为操作简单，易于到达的结构。而且，开、关门系统、扣紧及锁定装置应联锁，使其仅能以特定的程序进行操作。

- (1) 对于部分或全部低于干舷甲板、净开口面积大于 $6m^2$ 的舷门和尾门应在 位于干舷甲板以上 位置设置遥控装置。
 - (a) 门的开关
 - (b) 与每扇门相连的扣紧及锁定装置
- (2) 遥控装置
对于要求设置遥控装置的门，每扇门和每个扣紧及锁定装置的开/关状态应能在遥控站处显示，未经许可的人员不得接近门的操纵台。应在每块操纵板上设置所有扣紧装置在离港前应关闭/锁定的告示牌并带有警告指示灯。
- (3) 液压扣紧装置
使用液压扣紧装置时，该系统应能机械锁定在关闭位置上，以便在液压系统的工作油泄漏时，扣紧装置仍能保持锁住。在关闭位置时，扣紧及锁定装置液压系统应与其他液压回路相隔离。

2. 信号指示/监控系统

该要求适用于可能受淹的特殊类型的区域或滚装区域周围的门。对于货船，这种门的任何部分都不得低于最高的水线，但如门开口面积不大于 $6m^2$ 时，本节的规定可不必适用。

(1) 指示装置

信号指示/监控系统应按故障安全原则设计。

(a) 位置及模式

驾驶室和就地操纵台上的门应设置表示扣紧关闭及锁定装置已适当固定的独立的指示灯和报警装置。

而且，驾驶室的信号指示面板应具有可选择“在港/航行”模式的功能，以便当船离港时，任一舷门或内门未关紧、或任何扣紧装置未处于正确位置，并将发出声响报警。

(b) 指示灯

指示灯应设计成不能被人工关闭。信号指示/监控系统应具有灯光检测功能。

(c) 电源供应

信号指示/监控系统的供电与操纵锁紧门的供电是独立的。应配备备用电源供电系统。

(d) 传感器的保护

信号指示/监控系统的传感器应防水、防结冰和防机械损伤。

(2) 对于漏水的保护

(a) 如为客船，应在驾驶室及机舱集控室设置配有声响报警及电视监视的漏水探测系统，以便探测舷门及尾门处的漏水。

(b) 如为货船，应在驾驶室设置声响报警，以便探测舷门及尾门的漏水。

207. 操作维护说明书

1. 船上应保存一本经本船级社认可的门操作维护说明书，并应包括以下内容：

- (1) 主尺度和设计图纸
- (2) 操作环境(航海区域，紧急操作，支撑装置的许容设置间距)
- (3) 维护及功能检测
- (4) 检查和维修记录

2. 关闭及扣紧舷门和尾门的操作程序文件应保存在船上并贴于适当位置。 ↴

第 4 章 舷墙, 排水孔, 舷窗, 方窗, 天窗, 通风筒和通道

第 1 节 舷墙和保护栏杆

101. 布置

干舷甲板和上层建筑甲板的露天部分以及类似的甲板室顶均应设置有效的栏杆或舷墙。舷墙或栏杆, 其高度应至少距甲板板上缘1m; 但如该高度影响了船舶正常航行, 或者我船级社认为有必要时, 可适当降低其高度。

102. 舷墙的结构和强度

1. 舷墙应根据其高度选用坚固的结构。
2. 干舷甲板上舷墙的厚度应为6 mm上。
3. 舷墙应在甲板横梁对筋处设有坚固的与撑板, 且其间距不得大于 1.8 m。
4. 撑板应由球扁钢或折边肘板构成, 并有效固定于舷墙和甲板上。

103. 装载木材船舶的舷墙

装载木材的甲板上应设置高度至少为 1 m 的舷墙, 或者结构坚固的保护栏杆。舷墙上端应得到有效地加强, 并在甲板横梁对筋处设置间距不大于1.5 m 的撑板, 并设置必要的排水口。

104. 舷墙的加强

1. 舷墙上设置的舷门或其他开口应尽可能远离上层建筑的端部。
2. 在舷墙上设置舷门或其他开口时, 应在其两端设置撑板作为加强。
3. 导缆孔处的舷墙板应加复板或增厚。
4. 舷墙与上层建筑的连接部应由肘板或其他方法进行有效地过度, 以避免应力集中。

105. 伸缩接头

长度较长的舷墙应在适当的位置应设置伸缩接头, 以避免应力集中。

106. 保护栏杆

1. 上层建筑和干舷甲板上的保护栏杆应至少以三根横档构成。栏杆最低一根横档开口间距应不超过230 mm, 其他横档开口间距应不大于380 mm。对具有圆弧舷缘的船舶, 栏杆支座(stanchion)应设在甲板横梁对筋处。在上述以外的部位, 也应设置至少两根横档作为保护栏杆。
2. 固定式, 装卸式或铰链式支座在设置时其间距应不大于1.5 m, 装卸式或铰链式支座应可垂直固定。而且, 至少每第3个支座应由肘板或其他形式支撑。
3. 根据船舶的特殊需要, 钢丝绳可代替保护栏杆, 此时应保证钢丝绳通过螺旋扣处于绷紧的状态。还有, 设置与两个支座间, 或舷墙间的链绳也可代替保护栏杆。

第 2 节 排水舷口

201. 一般要求

1. 如舷墙在干舷甲板或上层建筑上形成围阱，则应设置足以快速清除甲板积水和排水的设施。
2. 除围阱以外，在易于积水的处应设置足够的排水舷口以排除积水。
3. 对于上层建筑的任一端或两端为敞开的船舶，应设置能排除上层建筑内积水的适当设施。
4. 特别是对于降低干舷的船舶，如我船级社认为有必要，，应至少在露天甲板部分的一半范围内设置栏杆或设置本会要求的其他有效的排水设施。

202. 排水舷口面积

1. 对于201.-1中每舷的排水舷口面积应不小于表 4.4.1中的值。

表 4.4.1 排水舷口总面积

舷墙长度	排水舷口总面积(m^2)	
	干舷甲板和升高甲板上	其他的上层建筑甲板上
$l \leq 20m$	$A = 0.035l + 0.7 + a$	$A = \frac{0.035l + 0.7 + a}{2}$
$l > 20m$	$A = 0.07l + a$	$A = \frac{0.07l + a}{2}$

l : 舷墙长度(m). 但不必大于 $0.7L_f$ 但大于其时, 应以 $0.7L_f$ 来计算
a : 根据下表所得排水量(m^2).

舷墙的高度 (m)	排水量 (m^2)
$h < 0.9$	$a = -0.04l(0.9 - h)$
$0.9 \leq h \leq 1.2$	$a = 0$
$1.2 < h$	$a = 0.04l(h - 1.2)$

h : 甲板以上舷墙的平均高度(m).

2. 对于无舷弧或小于标准舷弧的船舶, 按前一项中公式计算所得的最小排水舷口面积应乘以按下式计算所得的系数 a_0 予以增加 :

$$a_0 = 1.5 - \frac{S}{2S_0}$$

S : 实际舷弧的平均值(mm)

S₀ : 按1966年国际载重线公约中要求的标准舷弧的平均值(mm)

3. 如船舶设有围阱或在分离上层建筑间设有连续或大体连续的纵向舱口围板, 其排水舷口的开孔面积应不小于表 4.4.2中规定值。

表 4.4.2 排水舷口面积与舷墙总面积之比

舱口或围阱的宽度	排水舷口面积与舷墙总面积之比
$0.4B_f$ 以下	0.2
$0.75B_f$ 以上	0.1

(备注) 介于中间宽度的排水舷口面积应按线性内插法求取。

4. 尽管上述各项中已有要求, 但对于干舷甲板上设有围阱的船舶, 如本船级社认为必要, 在围阱处的干舷甲板上长度大于围阱长度一半的范围内应以栏杆代替舷墙。

203. 布置

排水舷口应具有适当的圆角, 其下边缘应尽实际可能地接近甲板。排水舷口面积的三分之二应设于最接近舷弧线最低点处的"阱"一半长度内。

204. 结构

1. 如排水舷口的长度和宽度均大于230mm, 则排水舷口应装设间距约230mm 的栏杆予以保护。
2. 如排水舷口设有盖板, 则应留有足够的间隙, 并且盖板的铰链或轴销应用耐腐蚀材料制成, 同时也应在盖板处设置锁定和固定装置。

第 3 节 舷窗, 方窗和天窗

301. 一般要求

1. 本节中的要求适用于干舷甲板以上直至第3层的上层建筑和甲板室舷侧上设置的舷窗和方窗。第4层以上的舷侧由本船级社酌情确定。
2. 尽管上述1中已有要求, 但若干舷甲板以上直至第3层甲板室的方窗确实不影响船舶的水密性, 或者对船舶驾驶产生影响的驾驶室的方窗等, 由本船级社酌情确定。

302. 舷窗的位置

1. 所有舷窗窗槛应不低于夏季满载吃水线(或木材满载吃水线) 上方 $0.025B_f$ 和500mm 位置中较大者。窗槛位置低于干舷甲板线的铰链式舷窗应设置锁定装置。
2. 尽管上述1中已有要求, 但货舱不得设置舷窗。

303. 舷窗的适用范围

1. 船上安装的舷窗应符合8章 8节或与之相当要求的A型舷窗、B型舷窗和C型舷窗。
2. A型舷窗、B型舷窗和C型舷窗的设计压力应小于与其公称尺寸和等级相应的最大许用压力。
3. 安装在干舷甲板以下区域和凹陷尾楼的舷窗应是A型舷窗、B型舷窗或与之相当的舷窗。
4. 第一层舷侧板或上层建筑区域的舷窗, 位于干舷甲板上第一层甲板室内有通向干舷甲板下区域, 或通向在稳性计算时计及浮力的甲板室的无保护甲板开口的舷窗, 或直接受海水冲击部位上的舷窗应舷窗的设计压力和最大许用压力是带风雨盖的A型舷窗、B型舷窗或与之相当的舷窗。
5. 如在如下位置装设保护升降口的甲板室或设置于升降口室围蔽的舷窗中直接通向露天扶梯的舱室内所装设的舷窗应是带风雨盖的A型舷窗、B型舷窗或与之相当的舷窗。如舱室的隔壁或门将舷窗与直接通向干舷甲板以下开口隔开时, 则舷窗的选用由本船级社酌情确定。
 - (1) 通向受甲板室或升降口围蔽保护的上层建筑内的区域的开口
 - (2) 上层建筑甲板开口或干舷甲板上甲板室顶部上通向干舷甲板下区域的开口
6. 在对安装保护通往下部区域舱口的干舷甲板上第2层内的在稳性计算时计及浮力区域的舷窗应是A型舷窗、B型舷窗或与之相当的舷窗。
7. 在有特殊要求降低干舷的船舶上, 安装在舱室进水后处于水线下的舷窗应是固定式舷窗。
8. 在稳性计算时, 如舷窗浸没于浸水阶段或最终平衡吃水线时, 舷窗应是非开关式水密舷窗。

9. 适用本规范中对风暴盖的要求时, 对位于尾楼甲板, 或低于标准高度的船楼或甲板室甲板以上的甲板不小于尾甲板标准高度的上层建筑甲板上的甲板室可视为干舷甲板以上第二层甲板上的甲板室。

304. 舷窗的保护

位于锚穴附近或易受损坏的其他部位的舷窗应用坚固的格栅予以保护。

305. 舷窗的设计压力和最大许用压力

1. 舷窗的设计压力应小于由其公称尺寸和等级确定的最大许用压力。设计压力(P)应按下式确定:

$$P = 10ac(bf - y) \quad (kPa)$$

a, b, c 和 f : 按3篇 17章 201.中的规定

y : 从夏季载重线至舷窗窗槛的垂直距离。当给出木材载重线时, 则从木材载重线至舷窗窗槛的垂直距离。(m)

2. 尽管上述1中已有规定, 但设计压力应不小于 表 4.4.4中规定的最小设计压力。

表 4.4.3 舷窗的最大许用压力

等 级	公称直径(mm)	玻璃厚度(mm)	最大许用压力(kPa)
A 级	200	10	328
	250	12	302
	300	15	328
	350	15	241
	400	19	297
B 级	200	8	210
	250	8	134
	300	10	146
	350	12	154
	400	12	118
	450	15	146
C 级	200	6	118
	250	6	75
	300	8	93
	350	8	68
	400	10	82
	450	10	65

表 4.4.4 最小设计压力

船舶的长度	$L \leq 250\text{m}$	$L > 250\text{m}$
第1层上层建筑前端壁板 (kPa)	$25 + L/10$	50
其他区域 (kPa)	$12.5 + L/20$	25

306. 方窗的位置

干舷甲板以下的区域、第一层上层建筑和稳性计算时计及浮力的或保护通向干舷甲板以下区域的甲板开口的第一层甲板室均不得安装方窗。

307. 方窗的适用

- 船上安装的方窗应是符合8章 9节要求的E型方窗和F型方窗或与之相当的方窗。
- E型方窗和F型方窗的布置, 应使其设计压力小于按其公称尺寸及等级确定的最大许用压力。
- 安装在干舷甲板上第2层内有直接通向第1层上层建筑围蔽处所或干舷甲板以下处所通道的方窗应是带铰链式风雨盖舷窗或外部有固定百叶窗(shutter)的方窗。
如舱室的隔壁或门将方窗和升降口隔离的情况下, 本船级社酌情确定。
- 安装在干舷甲板上第2层内的、在稳性计算时计及浮力的区域的方窗应可通过铰链式风雨盖或外部有固定百叶窗(shutter)来进行保护。

308. 方窗的设计压力和最大许用压力

- 方窗的设计压力应小于按其公称尺寸和等级确定的最大许用压力。设计压力(P)应按下式确定:

$$P = 10ac(bf - y) \quad (\text{kPa})$$

a, b, c 和 f : 按3篇 17章 201.中的规定

y : 从夏季载重线至方窗窗槛的垂直距离。当给出木材载重线时, 则为从木材载重线至方窗窗槛的垂直距离(m)。

- 尽管上述1中已有规定, 但设计压力应不小于表 4.4.4中规定的最小设计压力。

表 4.4.5 方窗的最大许用压力

等 级	公称尺寸 宽度(mm) × 高度(mm)	玻璃厚度(mm)	最大许用压力(kPa)
E 级	300 × 425	10	99
	355 × 500	10	71
	400 × 560	12	80
	450 × 630	12	63
	500 × 710	15	80
	560 × 800	15	64
	900 × 630	19	81
	1000 × 710	19	64
F 级	300 × 425	8	63
	355 × 500	8	45
	400 × 560	8	36
	450 × 630	8	28
	500 × 710	10	36
	560 × 800	10	28
	900 × 630	12	32
	1000 × 710	12	25
	1100 × 800	15	31

309. 天窗

固定式和开放式的天窗应具有与舷窗及方窗要求相同的尺寸和符合各位置厚度的玻璃。所有位置的天窗玻璃应从机械损伤予以保护，并且对设置在第1, 2位置的天窗玻璃应永久性的装设内盖或是封盖。

第 4 节 通风筒

401. 通风筒围槛的结构

1. 通向干舷甲板以下区域或围蔽上层建筑内的，位于位置I和位置II的通风筒，应在其贯穿处设置通风筒围槛。对于高度大于900 mm 的所有通风筒围槛应特别地予以加强。
2. 如通风筒通过非围蔽的上层建筑时，干舷甲板上应设置坚固结构的钢质或等同材料制作的通风筒围槛。
3. 对于船首甲板上的小窗口，设备和舾装应适用 9章中的有关部门规定。

402. 通风筒围槛高度

通风筒围槛距甲板上缘的高度，位置I至少为900mm，在位置II至少为760mm。如船舶具有特高干舷或通风筒位于非围蔽上层建筑内时，通风筒围槛高度可适当降低。

403. 通风筒围槛的厚度

1. 位于位置I和位置II并通向干舷甲板以下区域或围蔽上层建筑内的通风筒围槛，其厚度应不小于表4.4.6中第I行的值。若根据402.中的规定降低围槛的高度时，其厚度可适当减小。
2. 如通风筒通过非围蔽的上层建筑时，上层建筑内的通风筒围槛厚度应不小于表 4.4.6第 II 行的值。

表 4.4.6 通风筒围槛厚度

通风筒外径(mm)		80 以下	160	230 以上 330 以下
围槛厚度 (mm)	第I行	6	8.5	8.5
	第II行	4.5	4.5	6
(备注)				
1. 通风筒外径是中间值，其围槛厚度应由线性内插法求取。 2. 如通风筒外径大于330mm，则其围槛厚度由本船级社酌情决定。				

404. 连接

通风筒围槛应有效地与甲板连接，如甲板部分无强甲板时，则应特别地铺设钢板根据需要应在甲板横梁间用强甲板予以支持。

405. 通风斗的高度

喇叭式通风斗(cowl head)应靠近围槛安装，除直径不大于200mm 的通风筒可允许较小的护套外，应有高度不小于380 mm 的护套。

406. 关闭装置

1. 通向机舱和装货区域的通风筒应设置在起火时能在舱外操作的关闭开口的装置。

2. 在干舷甲板和上层建筑甲板上露天部分的所有通风筒开口均应设置有效的风雨密关闭装置。但, 如通风筒围槛高度在位置I 超过甲板以上4.5m, 或在位置II超过甲板以上2.3m, 则可以不设置上述关闭装置。
3. 干舷长度 L_f 不大于100m 的船舶, 前项中规定的关闭装置应为永久设置的; 对于其他船舶则可以将关闭装置至于通风筒附近以方便实用。

407. 甲板室的通风筒

保护通向干舷甲板以下区域梯口的甲板室的通风筒应满足与围蔽上层建筑的通风筒相等的要求。

第 5 节 永久通道

501. 一般要求

为了船员便于出入船员室、机舱以及其他工作区域, 船上应设置有效的安全设施(如栏杆、扶索、天桥、甲板下通道等)。

502. 干舷减少的船舶

特别是干舷减少的船舶, 如本船级社确认为需要, 驾驶台或中央甲板室和船尾楼或与船尾甲板室之间应设置与上层建筑同等高度的通道或与之等效的设备, 例如甲板上应设置通道。而且应在通道和船员舱室及驾驶室之间设置安全通道。

503. 结构

502.中规定的通道应系具有足够强度的有效结构, 尽可能设置于船体中心线附近, 并且宽度不可小于600mm。而且其两侧要设置适合 106.-1 的高度大于 1m 的保护栏杆。↓

第 5 章 桅和起重柱

第 1 节 无起货装置的桅

101. 桅的外径

不装吊货杆但用104.中规定的侧支索(shroud)予以支撑的钢桅，其外径应不小于按下式计算所得之值。

在支撑桅的最上层甲板的部位，桅的外径(以下简称“基面”) ----- $3.3H$ (cm)
在舷外支杆(out-rigger)处或与侧支索上端相连处桅的外径(以下简称“顶端”) ----- $2.5H$ (cm)

H : 从基面至顶端的桅高 (m).

102. 桅的板厚

101.中每个部位桅的板厚应不小于按下式计算所得之值或5mm，取大者：

$$t = 0.1D_m + 2.5 \quad (\text{mm})$$

D_m ：每部位桅的外径 (cm).

103. 局部加强

桅的基面和顶端应予以适当加强。

104. 索具

桅的索具(rigging)的作用应不低于每侧两条具有表4.5.1中尺寸的钢纓支索(chainplate)，其设置从前、后桅侧支索牵条至基面的距离应不小于从基面至顶端的桅高度的1/4或 $B/4$ ，取大者。

表 4.5.1 钢纓索具的直径

从基面至顶端的桅高度(m)	9	12	15	18
钢纓直径(mm)	20	22	24	26
(备注)				
钢纓应为8章 5节规定的1号或3号钢纓。				

第 2 节 起重柱

201. 适用范围

用于货物装卸的桅、起重柱及其支索，其材料、结构和尺寸应按9篇 2章中的要求考虑。↓

第 6 章 舱底木铺板和护舷木条

第 1 节 舱底木铺板

101. 单底船结构

1. 单底船应在其肋板上直至舭上部铺设密排的舱底木铺板。
2. 舱底木铺板的厚度应按照 表 4.6.1中的要求。
3. 在肋板的平坦部分应铺设活动铺板，或其他方便的布置，以便在要求底部清洁、油漆或检查时易于拆卸。

表 4.6.1 舱底木铺板的厚度

L	舱底木铺板的厚度 (mm)
$L < 61 \text{ m}$	50
$61 \text{ m} \leq L \leq 76 \text{ m}$	57
$L > 76 \text{ m}$	63

102. 双层底船结构

1. 双层底船应从内底边板至舭上部铺设密排的舱底木铺板。其布置应能在检查舭部污水沟(limber)时便于拆卸。
2. 舱口下方的内底板上应铺设舱底木铺板，但按3篇 7章 501.-3或 7篇 3章 204.-2 的规定时则不在此限。
3. 双层底顶上的舱底木铺板，应铺设在厚度不小于13 mm 的垫木条上，或铺设在符合7章 104.要求的涂层上。
4. 舱底木铺板的厚度应为101.-2中要求的值。

第 2 节 护舷木条

201. 布置

所有拟运载杂货的区域，在舭部舱底木铺板以上部位应以不大于230mm 的间距装设厚度不小于50mm、宽度不小于150mm 的护舷木条，或具有等效设施，以保护舷侧骨架。

202. 特别保护

对于诸如运木材或经常装载其他易损船舶的货物的船舶应以具有201.中规定以上的特别保护装置加以保护。

203. 免除

1. 在诸如运煤船、散货船、矿砂船和其他类似船舶的货舱中可不安装护舷木条。
2. 对于杂货船，只有应船东要求并经本船级社认可，可不必安装护舷木条，但在这种情况下船舶条中应标有“n.s.”符号，以资区别。↓

第 7 章 水泥和涂料

第 1 节 水泥涂敷

101. 一般要求

对单底船的底部，所有船的舭部和锅炉舱内双层底的板材和骨架应涂刷普通水泥(portland cement)或其他等效材料予以有效的保护。涂刷的范围应尽可能延伸至舭部上转圆处。但仅用于装载油的区域，其底部可不必用水泥保护。

102. 普通水泥

普通水泥应由淡水、砂子或其他符合要求的材料按一份水泥二份砂子的比例混合而成。

103. 水泥涂层的厚度

水泥涂层在边缘处的厚度应不小于 20 mm 。

104. 特别考虑

对直接铺设天花板的液舱顶板应敷以优质热沥青并均匀地喷涂水泥粉末或其他等效的涂料。

第 2 节 涂料

201. 一般要求

1. 所有的钢制件均应涂以合适的油漆。根据船舶的类型、区域的用途等，本船级社可对油漆提出附加的特殊要求。
2. 尽管上述1中已有规定，但如某区域已采用除油漆外的其他防腐蚀措施或由于货物的性质对钢制件已予以有效保护，经本船级社认可，可免涂油漆。

202. 水泥浆 (wash cement)

拟装载水的液舱内的钢制件可涂刷水泥浆以代替油漆。

203. 油漆前的清洗

油漆前，钢制件表面应予以彻底的清洗，以清除锈粉、油污和其他有害的粘结物。油漆前，至少在载重线以下的船壳外表面应充分地去除铁锈和氧化皮。↓

第8章 鳍装数及舾装件

第1节 总则

101. 适用范围

- 船舶中应按2节中规定的舾装数表4.8.1中要求以上的锚、锚链、钢丝绳、纤维绳等。
- 舾装数为小于205的船舶和大于16,000的船舶的锚，锚链，钢丝绳和纤维绳应符合本船级社认为恰当的要求。
- 表4.8.1中规定的船首锚应与锚链处于连接状态，以便于随时使用。
- 注册于本船级社的船舶中使用的锚，锚链，钢丝绳等(以下简称“舾装件”)，对其试验和检验时，应符合本章中规定的要求。
- 凡与本篇规定不同的设备，如其设计和应用取得特别认可的也可以使用。在这种情况下，有关该设备的制造工艺等详细资料应提交本船级社并应取得认可。
- 船舶内应安装合适的锚具设备。
- 锚链的内段作为坚固的眼板卸扣应固定或由具有等效的装置固定于船体。

表 4.8.1 锚，锚链，钢丝绳及纤维绳

设备标记	舾装数		锚		锚链 (有档锚链)			拖索		系泊索					
			数量	质量(无杆锚的单量) (kg)	总长度 (m)	直径			长度 (m)	破断负荷		数量			
	以上	以下				1级锚链 (mm)	2级锚链 (mm)	3级锚链 (mm)		SI单位 (kN)	工学单位 (kg)				
B3	205	240	2	660	302.5	26	22	20.5	180	• 129	13200	4	120	• 64	6500
B4	240	280	2	780	330	28	24	22	180	• 150	15300	4	120	• 69	7000
B5	280	320	2	900	357.5	30	26	24	180	• 174	17700	4	140	• 74	7500
C1	320	360	2	1020	357.5	32	28	24	180	• 207	21100	4	140	• 78	8000
C2	360	400	2	1140	385	34	30	26	180	⊕ 224	22800	4	140	• 88	9000
C3	400	450	2	1290	385	36	32	28	180	⊕ 250	25500	4	140	• 98	10000
C4	450	500	2	1440	412.5	38	34	30	180	⊕ 277	28200	4	140	• 108	11000
C5	500	550	2	1590	412.5	40	34	30	190	⊕ 306	31200	4	160	• 123	12500
D1	550	600	2	1740	440	42	36	32	190	⊕ 338	34500	4	160	• 132	13500
D2	600	660	2	1920	440	44	38	34	190	⊕ 371	37800	4	160	• 147	15000
D3	660	720	2	2100	440	46	40	36	190	⊕ 406	41400	4	160	• 157	16000
D4	720	780	2	2280	467.5	48	42	36	190	⊕ 441	45000	4	170	• 172	17500
D5	780	840	2	2460	467.5	50	44	38	190	⊕ 480	48900	4	170	• 186	19000
E1	840	910	2	2640	467.5	52	46	40	190	田 518	52800	4	170	• 201	20500
E2	910	980	2	2850	495	54	48	42	190	田 559	57000	4	170	• 216	22000
E3	980	1060	2	3060	495	56	50	44	200	田 603	61500	4	180	⊕ 230	23550
E4	1060	1140	2	3300	495	58	50	46	200	田 647	66000	4	180	⊕ 250	25500
E5	1140	1220	2	3540	522.5	60	52	46	200	田 691	70500	4	180	⊕ 270	27500
F1	1220	1300	2	3780	522.5	62	54	48	200	田 738	75300	4	180	⊕ 284	29000
F2	1300	1390	2	4050	522.5	64	56	50	200	田 786	80100	4	180	⊕ 309	31500
F3	1390	1480	2	4320	550	66	58	50	200	田 836	85200	4	180	⊕ 324	33000
F4	1480	1570	2	4590	550	68	60	52	220	田 888	90600	5	190	⊕ 324	33000
F5	1570	1670	2	4890	550	70	62	54	220	田 941	96000	5	190	⊕ 333	34000

表 4.8.1 锚, 锚链, 钢丝绳及纤维绳(续)

设备标记	舾装数		锚		锚链 (有档锚链)			拖索			系泊索				
			数量	质量(无杆锚的单量) (kg)	长度 (m)	直径			长度 (m)	破断负荷		数量	长度 (m)	破断负荷	
	以上	以下				1级锚链 (mm)	2级锚链 (mm)	3级锚链 (mm)		SI单位 (kN)	工学单位 (kg)			SI单位 (kN)	工学单位 (kg)
G1	1670	1790	2	5250	577.5	73	64	56	220	田 1024	104400	5	190	⊕ 353	36000
G2	1790	1930	2	5610	577.5	76	66	58	220	田 1190	113100	5	190	⊕ 378	38500
G3	1930	2080	2	6000	577.5	78	68	60	220	田 1168	119100	5	190	⊕ 402	41000
G4	2080	2230	2	6450	605	81	70	62	240	田 1259	128400	5	200	⊕ 422	43000
G5	2230	2380	2	6900	605	84	73	64	240	田 1356	138300	5	200	⊕ 451	46000
H1	2380	2530	2	7350	605	87	76	66	240	田 1453	148200	5	200	⊕ 480	49000
H2	2530	2700	2	7800	632.5	90	78	68	260	田 1471	150000	6	200	⊕ 480	49000
H3	2700	2870	2	8300	632.5	92	81	70	260	田 1471	150000	6	200	田 490	50000
H4	2870	3040	2	8700	632.5	95	84	73	260	田 1471	150000	6	200	田 500	51000
H5	3040	3210	2	9300	660	97	84	76	280	田 1471	150000	6	200	田 520	53000
J1	3210	3400	2	9900	660	100	87	78	280	田 1471	150000	6	200	田 554	56500
J2	3400	3600	2	10500	660	102	90	78	280	田 1471	150000	6	200	田 588	60000
J3	3600	3800	2	11100	687.5	105	92	81	300	田 1471	150000	6	200	田 618	63000
J4	3800	4000	2	11700	687.5	107	95	84	300	田 1471	150000	6	200	田 647	66000
J5	4000	4200	2	12300	687.5	111	97	87	300	田 1471	150000	7	200	田 647	66000
K1	4200	4400	2	12900	715	114	100	87	300	田 1471	150000	7	200	田 657	67000
K2	4400	4600	2	13500	715	117	102	90	300	田 1471	150000	7	200	田 667	68000
K3	4600	4800	2	14100	715	120	105	92	300	田 1471	150000	7	200	田 677	69000
K4	4800	5000	2	14700	742.5	122	107	95	300	田 1471	150000	7	200	田 686	70000
K5	5000	5200	2	15400	742.5	124	111	97	300	田 1471	150000	8	200	田 686	70000
L1	5200	5500	2	16100	742.5	127	111	97	300	田 1471	150000	8	200	田 696	71000
L2	5500	5800	2	16900	742.5	130	114	100	300	田 1471	150000	8	200	田 706	72000
L3	5800	6100	2	17800	742.5	132	117	102	300	田 1471	150000	9	200	田 706	72000
L4	6100	6500	2	18800	742.5		120	107				9	200	田 716	73000
L5	6500	6900	2	20000	770		124	111				9	200	田 726	74000
M1	6900	7400	2	21500	770		127	114				10	200	田 726	74000
M2	7400	7900	2	23000	770		132	117				11	200	田 726	74000
M3	7900	8400	2	24500	770		137	122				11	200	田 735	75000
M4	8400	8900	2	26000	770		142	127				12	200	田 735	75000
M5	8900	9400	2	27500	770		147	132				13	200	田 735	75000
N1	9400	10000	2	29000	770		152	132				14	200	田 735	75000
N2	10000	10700	2	31000	770			137				15	200	田 735	75000
N3	10700	11500	2	33000	770			142				16	200	田 735	75000
N4	11500	12400	2	35500	770			147				17	200	田 735	75000
N5	12400	13400	2	38500	770			152				18	200	田 735	75000
O1	13400	14600	2	42000	770			157				19	200	田 735	75000
O2	14600	16000	2	46000	770			162				21	200	田 735	75000

(备注)

1. 如使用钢丝绳, 以表中的 • 标记为(6×12), ⊕ 标记为(6×24), 田 标记为(6×37)为标准。
2. 可将连接卸扣包括到锚链的长度之中。
3. 拖索的标准仅供参考。

102. 材料

1. 本章中规定使用于设备上的材料应符合各节或第2篇第1章中规定的要求。
2. 对用于设备的材料的试样和试验方法应符合各节或第2篇第1章中规定的要求。

103. 制造工艺规程

本章中规定的设备的制造工艺规程应符合各节中规定的要求。

104. 试验和检验

1. 本篇中规定的设备应根据本章规定的要求，有验船师在场时进行试验和检验，并应符合各项要求。
2. 对与本章规定的规格不同的设备的试验和检验应按本船级社认可的试验技术规格和标准进行。
3. 本船级社对已具有本船级社认为合适的相应证书的设备可免除试验和检验。

105. 试验和检验的实施

1. 如验船师认为应核实制造厂商是否严格遵守认可的工艺规程。在这种情况下，制造厂应向验船师提供必要的一切方便，并可进入到车间的一切有关场所。
2. 设备应在工厂交货前进行试验和检验。

106. 合格品的标记

本章规定中设备的合格品的标记应符合各节中规定的要求。

第 2 节 鳍装数

201. 鳍装数

舾装数 E 系指符合下式：

$$E = \Delta^{\frac{2}{3}} + 2.0Bh + 0.1A$$

Δ : 夏季满载吃水线排水量(t)。

h 和 A : 符合下述的值。

(1) h 应符合下式：

$$h = f + h' \quad (\text{m})$$

f : 船体中央的舷侧自满载吃水线至最上层横梁上面的垂直距离(m)。

h' : 自最上层甲板宽度大于 $B/4$ 的上层建筑或甲板室中至于最高位置的顶部的高度(m)。在测定该高度时，可不考虑舷弧和平衡。而且宽度大于 $B/4$ 的甲板室在宽度小于 $B/4$ 甲板室的上方时，宽度小于 $B/4$ 的甲板室高度不算入。

(2) A 应符合下式：

$$A = fL + \sum h'' l \quad (\text{m}^2)$$

f : 应符合上述的要求。

$\Sigma h'' l$: 在最上层横梁上方的宽度大于 $B/4$ ，高度大于 1.5 m 的上层建筑，甲板室或半显舱室的高度 h'' (m) 乘以长度 l (m) 的值。不过，在 L 范围外的不必算入。

(3) 在上述各项中，高度大于 1.5 m 的隔板(screen)和舷墙可视为上层建筑或甲板室的一部分。

202. 锚的质量

1. 如与4.8.1表中要求的数量同等数量的锚的总质量大于同表中要求的质量和数的乘数时，每个锚的质量可在表4.8.1中要求的±7%范围内予以增减。不过，如特别获取本船级社的认可，也可使用增大至7%范围内以上的质量的锚。
2. 如使用有杆锚，以表4.8.1中值的0.8倍(不包括锚杆在内)的质量可代替表中规定的质量值。
3. 如使用“大抓力”锚，以表4.8.1中值的0.75倍的质量可代替表中规定的质量值。
4. 如使用“超大抓力”锚，以表4.8.1中值的0.5倍的质量可代替表中规定的质量值。不过，“超大抓力”锚的质量不可大于1500 kg。

203. 锚链

1. 船首锚链应为第4节中规定的1级，2级或3级有档(stud)锚链。不过，如使用“大抓力”锚，不可使用第4节中规定的1级锚链用圆钢(RSBC 31)制造的1级锚链。
2. 船尾(stream anchor)用锚链和钢丝绳在4节和5节中规定的拉断负荷应分别大于表4.8.1中要求的拉断负荷。
3. 如为起重浮船之类的特殊船舶，钢缆使用应符合本船级另外规定的指南。

204. 拖索和系泊索

1. 用于拖索(tow line)和系泊索(mooring rope)的钢丝绳和纤维绳在5节和6节中规定的拉断负荷应分别大于表4.8.1中要求的拉断负荷。
2. 对于201.-(2)中规定的 A 值和舾装数的比大于0.9 的船舶的系泊索的数应为表4.8.1 中规定的数加下表中规定的数。

$\frac{A}{E}$	系泊索的数
$0.9 < \frac{A}{E} \leq 1.1$	1
$1.1 < \frac{A}{E} \leq 1.2$	2
$\frac{A}{E} > 1.2$	3

3. 表4.8.1中要求的每根系泊索的拉断负荷大于 490 kN 时，系泊索的拉断负荷的总和大于表4.8.1中要求的拉断负荷乘以同表要求的数量和上述要求的数量之和的总和时，尽管1中有规定，可增减其数量和拉断负荷，不过，无论是何种情况，系泊索的数量应大于6，且，每根的拉断负荷应大于 490 kN。
4. 使用于拖索和系泊索的合成纤维绳应符合另行规定的要求。
5. 表4.8.1中要求的数量与同数量的系泊索之总长度不小于同表要求的长度乘以数量的值时，每根系泊索的长度可在同表中规定的7%的范围内予以减少。

6. 系泊索所使用的钢丝绳中利用绞车被绕卷在卷筒, 对此, 可经本船级社认可, 代替纤维绳芯使用钢丝绳芯也极佳。

205. 输油船紧急拖曳装置

1. 载重量大于20,000吨的所有国际输油船的船头和船尾的两端应安装紧急拖曳装置。
2. 2002年7月1日以后建造的输油船应符合如下两项之规定:
 - (1) 在被拖曳船舶的主电源不供应的情况下也应能迅速进行拖曳, 应能轻松地连接到拖曳船舶上, 为能做到迅速展开拖曳作业, 应预先在船上安装1个以上的紧急拖曳装置。
 - (2) 船头和船尾两端的紧急拖曳装置, 考虑船舶的大小, 载重量吨级和在恶劣天气拖曳所耗力度, 应具有足够的强度。紧急拖曳装置的设计, 建造和原型试验应符合“制造工艺及原型认可等标准”第3章第25节中规定的要求。
3. 2002年7月1日以前建造的输油船, 其紧急拖曳装置的设计, 建造和形式试验应符合“制造工艺及形式认可等标准”第3章第25节中规定的要求。

第3节 锚

301. 适用范围

按照本章中的规定, 安在船上的锚应符合本章要求或具有等效的质量。

302. 种类

锚的种类分为以下3种。

- (1) 一般锚
 - (A) 有杆锚
 - (B) 无杆锚
- (2) 大抓力(HHP)锚
- (3) 质量不超过 1,500 kg的超大抓力(SHHP)锚

303. 材料

1. 铸钢锚爪, 锚臂, 转环和锚卸扣(anchor shackle)的制造及试验应遵照规则第2篇第1章501的内容, 并且符合焊接结构用铸钢件的相关要求。对于添加铝的铸钢应进行粒子微细化处理。当选择第309的第1项中规定的B试验方案时, 必须进行V型缺口冲击试验。
2. 锻钢锚销轴, 锚臂, 转环和链环的制造及试验应遵照规则第2篇第1章601的内。, 锚臂, 转环和链环应符合规则第2篇第1章601的船体和普通碳钢锻件要求。
3. 焊接轧制钢制成的锚用轧制钢坯, 钢板和圆钢的制造及试验应遵照规则第2篇第1章301的内容。
4. 锚臂, 转环和链环使用的轧制圆钢的制造和试验应遵照规则第2篇第1章301和601的内容。
5. 对于铸钢超大抓力锚应实施以下冲击实验。
 - (1) 应按第2篇第1章中规定截取一组(3个)V型缺口冲击试样。
 - (2) 其最小平均冲击功在0°C时应不小于27J, 在这种情况下, 如一组试样中有2个或以上的试样的冲击功小于27J, 或当单个试样的冲击功小于19J时, 则该试验被认为不合格。
 - (3) 超大抓力锚的锚环应符合第8章表4.8.8中对3级锚链冲击试验的要求。

304. 结构及尺寸

1. 锚的结构和形状原则上应符合韩国产业规格KS V 3311(锚)或与之具有等效的规格, 对于特殊形状的结构和尺寸, 在制造前应事先取得本船级社的认可。
2. "大抓力"锚和"超大抓力"锚, 除应符合上述1中规定的要求外, 还应进行本船级社指定的试验并应合格。
3. 焊接轧制钢制成的锚的焊接工艺应根据本船级社所认可的程序, 焊接必须是经本船级社认可的焊工使用认可的焊材按照认可的焊接工艺来实施。
4. 锚的结构及形状应按照详细设计图纸。锚销轴, 锚链环销及链环螺帽如预采用焊接固定时, 对于焊接工艺, 事先应取得本船级社的认可。

305. 热处理

1. 制造锚应采用根据第2篇第1章中的要求进行适当热处理的铸钢和锻钢。
2. 对于轧制钢制造的结构型锚如必要, 应根据焊接厚度去除应力, 去除应力应根据已认可的焊接工艺进行, 此时, 热处理温度应小于基材加回火的温度。

306. 质量及缺陷修补

1. 锚上应无裂纹、凹坑、夹渣和其他降低产品性能的缺陷。
2. 对于铸钢及锻钢锚的缺陷修补应符合第2篇第1章501及601中规定的要求, 焊接组装锚的维修经本船级社认可后, 由我船级社认可的焊工使用认可的焊接工艺来实施。

307. 形状及尺寸

1. 锚臂长度应符合如下要求:
 - (1) 锚臂长度是销中心(对于有锚头销的锚)和锚冠顶(对于其他种类的锚)至锚爪(fluke)尖端之间的距离(l) (见图4.8.11)。
 - (2) 如锚冠为凹型, 则锚杆中心线和与锚臂顶平面的交点应认为是锚冠顶。

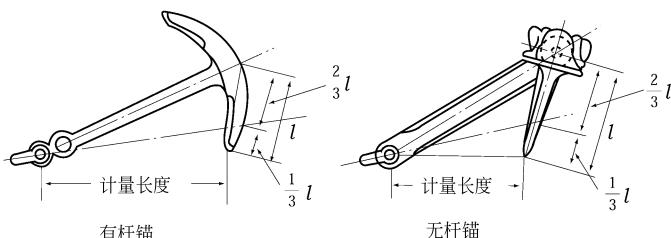


图 4.8.1 锚

2. 锚各部组装的详细事项除特别取得本船级社的认可之外应符合如下各项:
 - (1) 锚杆和锚卸扣的连结部位的间距根据质量应符合表4.8.2中规定的要求。
 - (2) 锚卸扣销应具有一定锥度并推入(push fit)锚卸扣眼(eye)内, 销与眼直径差的许容值应根据锚臂的直径符合表 4.8.3 所示。
 - (3) 锚冠销应保持充分的长度以防止移动, 其与销孔(chamber)长度的差应为小于销孔长度的1 %。
 - (4) 锚杆的斜率不可大于3度。(见图 4.8.2 所示)

3. 制造厂商应负责测量锚的尺寸，并将有关记录应在检验时提交给本船级社。

表 4.8.2 锚杆和锚卸扣连结部位的间距

锚质量(t)	大于 小于	3	3	5	7
连结部位的间距(mm)	小于	3	4	6	12

表 4.8.3 锚卸扣销和锚卸扣眼的直径差

锚臂的直径(mm)	57 以下	大于 57
直径差(mm)	0.5 以下	1.0 以下

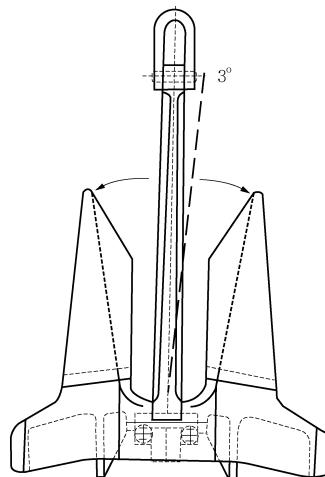


图 4.8.2 锚杆的斜率容许范围

308. 质量

1. 有杆锚的锚杆质量应不小于不包括锚杆在内的锚的质量的四分之一。
2. 不包括锚杆在内的无杆锚的质量应不小于锚的总质量的五分之三。
3. 如转环和锚不是一体铸造时，应不计算在锚质量中。
4. 锚质量的测量应在拉力试验前在制造厂商的负责下进行，并将有关记录应在检验时提交给本船级社。
5. 对于有杆锚，应分别测量不包括横杆在内的锚的质量和横杆的质量。对于无杆锚，应测量锚的总质量和锚杆的质量。

309. 锚的试验和检查

1. 实验方案

- (1) 锚的试验和检查应在下列A或是B实验方案中选一个实施。

实验方案 A	实验方案 B
跌落实验	跌落试验
敲击实验	-
拉力实验	拉力实验
外观检查	外观检查
一般无损检查	一般无损检查
-	精密无损检查

(2) 根据材料的种类可适用的试验方案

产品实验	产品		
	铸钢配件	锻钢配件	焊接结构配件
实验方案 A	O	X	X
实验方案 B	O ⁽¹⁾	O	O
备注			
⁽¹⁾ A.最小平均冲击功在0℃时应不小于27J。 B.试验方案B中的跌落试验仅限于铸钢锚设在液舱时做附加要求。			

2. 跌落和敲击试验

铸钢锚在实施A试验方案时，拉力试验前应进行下述试验，并应符合各项试验的要求：

(1) 跌落试验

- 当锚用铸钢配件提升到4 m 高度并跌落到安置在坚固地面上的钢板(steel slab)上而无任何裂痕或其他缺陷。
- 如有杆锚的锚杆和锚臂铸成一体，首先将锚提升到规定的高度，同时将锚杆和锚臂处于水平位置然后跌落到该钢板上，接着再一次将锚提升到规定的高度，同时使锚冠向下投落到钢板上的二个钢块上，这二个钢块的布置应使锚能给每个锚臂的中心以冲击，而又使锚冠不触及到钢板，此时应无裂纹，变形和其他缺陷出现。
- 如该钢板因受冲击而破裂，则应用一新钢板对锚进行复试。

(2) 敲击试验

在上述规定的坠落试验满意后，应将该锚悬挂离开地面，并用质量为3 kg以上的锤子全面敲击，此时应无裂纹和其他缺陷出现。

(3) 对未通过试验的铸钢锚，不允许进行修补。

3. 拉力试验

- 锚应按表4.8.4中的要求进行拉力试验，根据不同锚的质量(不包括有杆锚的横杆质量)，在从锚爪尖端量起的1/3锚臂长处，分别对每只锚臂或同时两只锚臂，或者如有锚头销的话，在每一位置上，施加相应规定的负荷，并应无裂纹、变形和其他缺陷出现。在每一试验时，应先施加所需试验负荷的1/10，并当拉力从全负荷减少到其1/10时，计量长度之间的偏差可允许达到拉力试验前计量长度的1% (见图4.8.1)。
- 对于大抓力锚，拉力试验负荷为大抓力锚实际总质量的4/3倍所对应的普通锚规定的负荷。
- 对于超大抓力锚，拉力试验负荷为超大抓力锚实际质量的2倍所对应的普通锚规定的负荷。

表 4.8.4 锚的拉力试验负荷

锚的质量 (kg)	拉力试验负荷 (kN)	锚的质量 (kg)	拉力试验负荷 (kN)	锚的质量 (kg)	拉力试验负荷 (kN)	锚的质量 (kg)	拉力试验负荷 (kN)
25	12.6	1000	199	4500	622	10000	1010
30	14.5	1050	208	4600	631	10500	1040
35	16.9	1100	216	4700	638	11000	1070
40	19.1	1150	224	4800	645	11500	1090
45	21.2	1200	231	4900	653	12000	1110
50	23.2	1250	239	5000	661	12500	1130
55	25.2	1300	247	5100	669	13000	1160
60	27.1	1350	255	5200	677	13500	1180
65	28.9	1400	262	5300	685	14000	1210
70	30.7	1450	270	5400	691	14500	1230
75	32.4	1500	278	5500	699	15000	1260
80	33.9	1600	292	5600	706	15500	1270
90	36.3	1700	307	5700	713	16000	1300
100	39.1	1800	321	5800	721	16500	1330
120	44.3	1900	335	5900	728	17000	1360
140	49.0	2000	349	6000	735	17500	1390
160	53.3	2100	362	6100	740	18000	1410
180	57.4	2200	376	6200	747	18500	1440
200	61.3	2300	388	6300	754	19000	1470
225	65.8	2400	401	6400	760	19500	1490
250	70.4	2500	414	6500	767	20000	1520
275	74.9	2600	427	6600	773	21000	1570
300	79.5	2700	438	6700	779	22000	1620
325	84.1	2800	450	6800	786	23000	1670
350	88.8	2900	462	6900	794	24000	1720
375	93.4	3000	474	7000	804	25000	1770
400	97.9	3100	484	7200	818	26000	1800
425	103	3200	495	7400	832	27000	1850
450	107	3300	506	7600	845	28000	1900
475	112	3400	517	7800	861	29000	1940
500	116	3500	528	8000	877	30000	1990
550	124	3600	537	8200	892	31000	2030
600	132	3700	547	8400	908	32000	2070
650	140	3800	557	8600	922	34000	2160
700	149	3900	567	8800	936	36000	2250
750	158	4000	577	9000	949	38000	2330
800	166	4100	586	9200	961	40000	2410
850	175	4200	595	9400	975	42000	2490
900	182	4300	604	9600	987	44000	2570
950	191	4400	613	9800	998	46000	2650

(备注)

如锚的质量在表列值中间, 拉力试验负荷可由线性内插法确定。

4. 外观检查

拉力实验结束后,对于锚的所有可接触表面应实施外观检查。

5. 一般无损检查

(1) 普通锚和超大抓力锚经过拉力试验后,应实行一般无损实验。

位置	无损检查方法
铸件的浇注口(feeder head)去除部	PT 或是 MT
铸件的冒口(riser)去除部	PT 或是 MT
焊补区	PT 或是 MT
锻制配件	不作要求
结构焊接部	PT 或是 MT

(2) 超大抓力锚的拉力试验结束后,应实施一般无损实验。

位置	无损检查方法
铸件的浇注口去除部	PT 或是 MT 和 UT
铸件的冒口去除部	PT 或是 MT 和 UT
铸件所有表面	PT 或是 MT
焊补区	PT 或是 MT
锻制配件	不作要求
结构焊接部	PT 或是 MT

(3) 对于无损检查方法和判定基准应遵照指南第2篇附录2-2 (铸件无损检查标准) 和附录2-7 (船体焊接连接部无损检查标准) 的规定。

(4) 经过无损检查后,有缺陷的部位应按照306的第2项进行修补。

6. 精密无损检查

(1) 对于实验方案B,所有锚经过拉力实验结束后,应按以下内容实施精密无损检查。

位置	无损检查方法
铸件的浇注口去除部	PT 或是 MT 和 UT
铸件的冒口去除部	PT 或是 MT 和 UT
铸件所有表面	PT 或是 MT
铸件的任意部分	UT
焊补区	PT 或是 MT
锻制配件	不作要求
结构焊接部	PT 或是 MT

(2) 对于无损检查方法和判定基准应遵照指南第2篇附录2-2 (铸件无损检查标准) 和附录2-7 (船体焊接连接部无损检查标准) 的规定。

(3) 经过无损检查后,有缺陷的部位应按照306的第2项进行修补。

310. 再实验

如冲击试验的结果不符合标准, 应按照规则第2篇第1章109的规定进行再试验。

311. 标记

1. 经各项试验和检验合格时, 应在锚杆的中间位置打上锚的质量(有杆锚不含横杆的质量)的标识印记, 并在同一侧从锚爪尖端起在2/3臂长的部位打上本船级社的标记和试验编号的印记。如锚杆和锚臂是分开来制造的锚, 本船级社的标记和试验编号的印记也要打在邻近锚头销的锚杆上。对于有锚杆, 也要在横杆上打上横杆质量、本船级社的标记和试验编号的印记。
2. 对于大抓力锚, 除上述1中规定的印记外, 应在本船级社的标记前加上“H”字样。
3. 对于超大抓力锚, 除上述1中规定的印记外, 应在本船级社的标记前加上“SH”字样。

312. 油漆

只有完成各项试验和检验后, 才能对锚进行油漆。

第 4 节 锚链

401. 适用范围

1. 适用于安装在船上的有档锚链、操舵链(以下简称为“锚链”)。以及与其相连接的卸扣和转环(以下简称为“附件”)等附件的材料, 设计, 制造工艺和试验。如经本船级社另外认可而预使用无档的锚链时, 应符合国家或国际公认的标准。对于紧急拖曳用, 防磨损锚链应遵照本船级社另行规定的指南。
2. 海上设施锚链及紧急拖曳锚链应符合本船级社另行规定的指南。

402. 种类

锚链种类分为如下3级:

- (1) 1级锚链;
- (2) 2级锚链;
- (3) 3级锚链。

403. 材料

1. 锚链及附件应由按各自等级和制造工艺规程选用表4.8.5中规定的材料制成。
2. 用于链档的材料, 应为轧制, 铸造或锻造制造的低碳钢或与锚链属同一材料。不允许使用灰口铸铁或球墨铸铁等其他材料。

404. 设计

1. 锚链及附件应如ISO1704根据本船级社认可的标准来设计。
2. 每节锚链中的链环数应是奇数, 但如装有转环者除外。
3. 如设计上述1. 中规定以外的尺寸并采用焊接工艺制造附件时, 其设计, 制造工艺和热处理等详细资料应经本船级社另外认可。

表 4.8.5 链环及附件的材料

材料 制造工艺 锚链种类	链 环 ⁽¹⁾			锚链附件 ⁽²⁾	
	闪光对接焊	铸造	锻造	铸造	锻造
1级锚链	1级锚链 棒钢 (RSBC 31)	—		2级锚链 铸钢 (RSCC 50)	2级锚链 锻钢 (RSFC 50)
2级锚链	2级锚链 棒钢 (RSBC 50)	2级锚链 铸钢 (RSCC 50)	2级锚链 锻钢 (RSFC 50)		
3级锚链	3级锚链 棒钢 (RSBC 70)	3级锚链 铸钢 (RSCC 70)	3级锚链 锻钢 (RSFC 70)	3级锚链 铸钢 (RSCC 70)	3级锚链 锻钢 (RSFC 70)

(备注)

(1) 1级锚链用链环可使用2级锚链用棒钢。

(2) 2级锚链用链环可使用3级锚链用铸钢或锻钢。

405. 制造工艺规程

- 锚链应采用闪光(flash)对接焊, 铸造方法或锻造方法制成。制造厂连同其制造工艺规程应事先取得本船级社的认可。
- 对于链径小于26 mm, 且仅用于1级锚链和2级锚链的无挡短环链, 允许使用压力对接焊(pressure welding)制成。
- 链环档应按照本船级社的认可的顺序, 压入及焊接固定。插入式链环档应完全地压入到链环的中心位置, 并与链环的两端面成直角。通过焊接固定的链环档应符合408中的规定。
- 如卸扣, 转环和连接卸扣等附件是用2级以上浇铸或锻造的方法制造, 并对这些附件的焊接也应连同其制造工艺规程应事先取得本船级社的认可。

406. 热处理

- 锚链和附件的热处理应符合表4.8.6中规定的要求。但是, 对于充分预热后闪光对接焊的2级锚链, 可省略热处理。
- 热处理应在拉力试验, 拉断试验和力学性能试验前进行。

表 4.8.6 锚链和附件热处理

锚链种类	锚 链	附 件
1级锚链	同焊接锚链或正火	—
2级锚链	同焊接锚链或正火 ⁽¹⁾	正火
3级锚链	正火、正火加回火、淬火加回火	正火、正火加回火、淬火加回火

(备注)

(1) 采用铸造或锻造的2级锚链应进行正火处理。

407. 质量和缺陷修整

- 锚链和锚链用附件表面应整洁、无裂纹、凹坑、夹渣和其他降低产品性能的缺陷。应适当的去除缩锻(upsetting)或是锤锻所产生的火花(flash)。
- 除上述1所述的要求外，小的表面缺陷可采用打磨方法予以消除。在这种情况下，打磨部位与其周围的表面应平顺过渡，因此，原则上可允许将链环局部打磨，其打磨深度应不超过公称链径的5%。

408. 链环档的焊制

链环档应符合如下的要求并应根据事先取得本船级社的认可进行焊制，而且，如必要，本船级社可要求规范第2篇第2章第4节中规定的焊接工艺认可试验。

- 链环档材料应为焊接性优良的钢材。
- 链环档应在链环焊接区域的另一端进行电焊连接，链环档的末端应固定于链环内侧并无间隙。
- 应由持有资格证书的焊工采用适当的焊接材料尽可能的通过平焊姿势来进行。
- 所有焊接应在锚链最终热处理前进行。
- 所有焊接区域应无降低锚链性能的有害缺陷。如必要，如咬边，缺口(end craters)及类似缺陷可采用打磨方法予以消除。

409. 形状和尺寸

- 每种锚链及附件的形状和尺寸应如ISO 1704根据本船级社认可的标准来设计，原则上应符合图4.8.3和图4.8.4中所示。
- 锚链的公称直径是用普通链环的直径来表示的。
- 一节锚链的长度是从该链节一端处的链环内弯档外侧至该链节另一端处的链环内弯档外侧的距离。一节锚链标准的长度为27.5 m。
- 每种链环和附件应具有统一的形状，其弯曲段应使每个链环能充分灵活地转动。

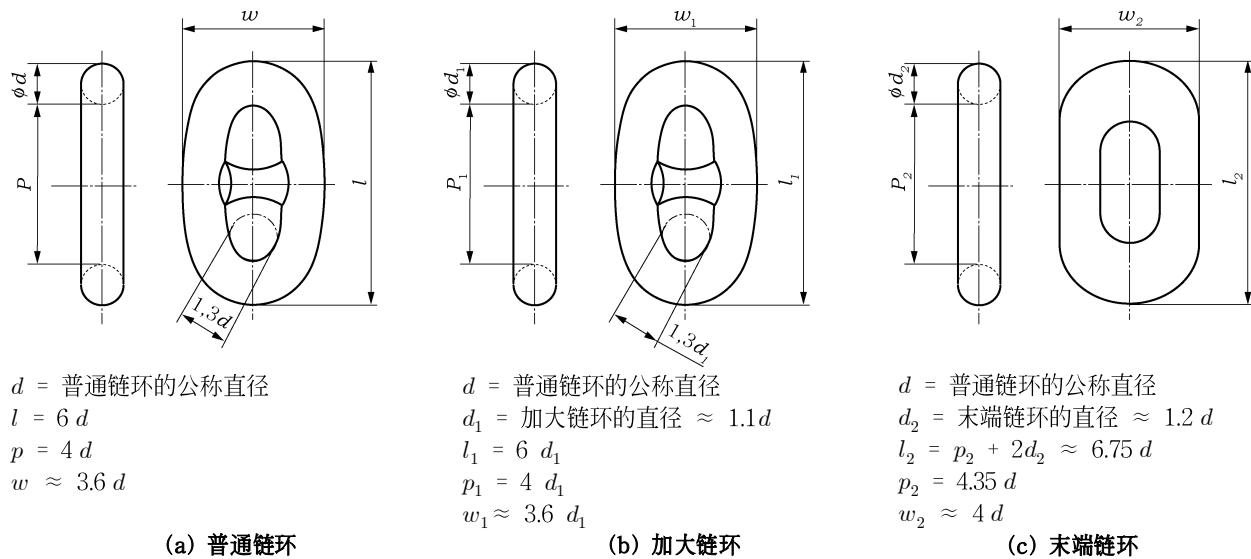
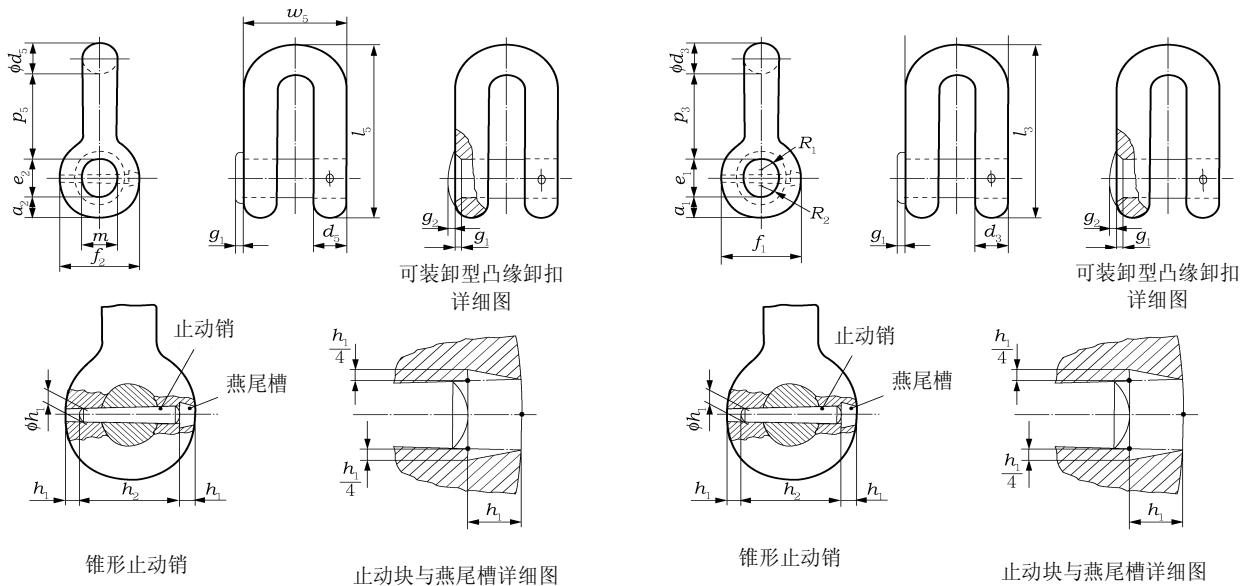


图 4.8.3 链环的形状和尺寸

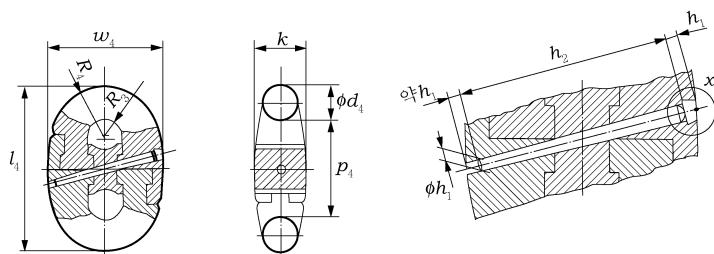


d = 普通链环的公称直径
 d_5 = 末端卸扣的直径 $\approx 1.4 d$
 $l_5 \approx 8.7 d$
 $p_5 = l_5 - (d_5 + a_2 + e_2) \approx 4.6 d$
 $w_5 = 5.2 d$
 $a_2 \approx 0.9 d$
 $e_2 \approx 1.8 d$
 $f_2 \approx 3.1 d$
 $g_1 \approx 0.2 d$
 $g_2 \approx 0.1 d$
 h_1 = 锥形销的公称直径
 h_2 = 锥形销的公称长度
 $m \approx 1.4 d$

d = 普通链环的公称直径
 d_3 = 连接卸扣的直径 $\approx 1.3 d$
 $l_3 \approx 7.1 d$
 $p_3 = l_3 - (d_3 + a_1 + e_1) \approx 3.4 d$
 $w_3 = 4 d$
 $a_1 \approx 0.8 d$
 $e_1 \approx 1.6 d$
 $f_1 \approx 2.8 d$
 $g_1 \approx 0.2 d$
 $g_2 \approx 0.1 d$
 h_1 = 锥形销的公称直径
 h_2 = 锥形销的公称长度
 $R_1 \approx 0.6 d$
 $R_2 \approx 0.5 d$

(a) 锚卸扣

(b) 连接卸扣



d = 普通链环的公称直径
 d_4 = 无突起的连接卸扣的直径 $= d$
 $l_4 = 6 d$
 $p_4 = 4 d$
 $w_4 \approx 4.2 d$

h = 锥形销的公称直径
 $h_2 \approx 3.4 d$ = 锥形销的长度
 $k \approx 1.52 d$
 $R_3 \approx 0.67 d$
 $R_4 \approx 1.83 d$

(c) 肯特卸扣

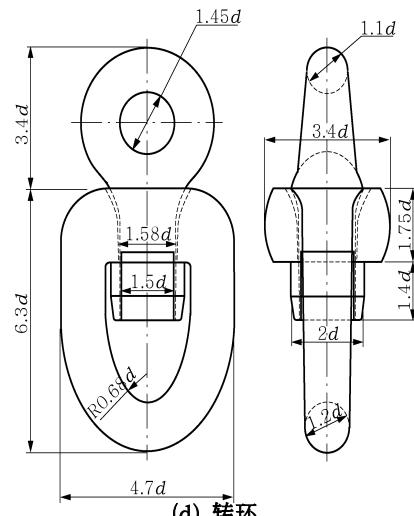


图 4.8.4 卸扣及转环的形状和尺寸

410. 尺寸公差

锚链和附件的尺寸公差应符合下列1和2中的要求，其尺寸应在拉力试验后测量。

1. 锚链

- (1) 每一种链环，应如图4.8.5所示，在链冠处的同一位置上分别测量平面上的直径 d_p 和垂直面上的直径 d ，负偏差(-)根据其公称链径应符合表4.8.7中规定的要求。但最大的正偏差(+)为其公称链径的5%。但链冠(crown)部分横截面积不允许有负偏差(-)。

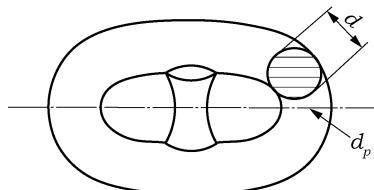


图 4.8.5 設置鏈環擋位置

表 4.8.7 直径的负偏差(-)

公称直径(mm)	大于		40	84	122
	小于	40	84	122	
负偏差(mm)		1	2	3	4

- (2) 除链冠处外每种链环尺寸的最大偏差可为+5%和-0%。而且将焊缝(bead)打磨光滑的对接焊(flush-butt weld)区域的正偏差可由制造厂商酌情确定。
- (3) 每5个普通链环组成的长度最大的偏差可为+2.5%和-0%，而且，应在拉力试验结束后在有拉伸负荷的状态下测量。
- (4) 除上述(1)至(3)中规定的要求外，锚链的其他尺寸偏差值为±2.5%。
- (5) 除1节锚链的两端链环之外，设置链环挡位置的偏差按照下列标准实施。
- (A) 中心距的最大偏差 X ：公称直径(d)的10%
- (B) 距90°角位置的最大偏移角 α ：4°
在此， X ， α 应按照图4.8.5的规定。

2. 附件

锚链附件直径的最大偏差可为其公称直径的+5%和-0%，除直径的偏差外的偏差为±2.5%。

411. 质量

锚链的质量应按其种类符合表4.8.8中的规定标准值，并应在拉力试验后测量。

表 4.8.8 各种锚链的破断试验负荷和拉力试验负荷及最低质量表

公称直径 <i>d</i> (mm)	有档锚链						
	1级锚链		2级锚链		3级锚链		每m锚链 的质量 (kg)
	破断试验负荷 (kN)	拉力试验负荷 (kN)	破断试验负荷 (kN)	拉力试验负荷 (kN)	破断试验负荷 (kN)	拉力试验负荷 (kN)	
12.5	66	46	92	66	132	92	3.422
14	82	58	115	82	165	115	4.292
16	107	75	150	107	215	150	5.606
17.5	128	89	179	128	256	179	6.707
19	150	105	211	150	301	211	7.906
20.5	175	123	244	175	349	244	9.203
22	200	140	280	200	401	280	10.60
24	237	167	332	237	476	332	12.61
26	278	194	389	278	556	389	14.80
28	321	225	449	321	642	449	17.17
30	368	257	514	368	735	514	19.71
32	417	291	583	417	833	583	22.43
34	468	328	655	468	937	655	25.32
36	523	366	732	523	1050	732	28.38
38	581	406	812	580	1160	812	31.62
40	640	448	896	640	1280	896	35.04
42	703	492	981	703	1400	981	38.63
44	769	538	1080	769	1540	1080	42.40
46	837	585	1170	837	1680	1170	46.34
48	908	635	1270	908	1810	1270	50.46
50	981	686	1370	981	1961	1370	54.75
52	1060	739	1480	1060	2113	1480	59.22
54	1140	794	1590	1140	2269	1590	63.86
56	1220	851	1710	1220	2430	1710	68.68
58	1290	909	1810	1290	2597	1810	73.67
60	1380	969	1940	1380	2770	1940	78.84
62	1470	1030	2060	1470	2940	2060	84.18
64	1560	1100	2190	1560	3130	2190	89.70
66	1660	1160	2310	1660	3300	2310	95.40
68	1750	1230	2450	1750	3500	2450	101.3
70	1840	1290	2580	1840	3690	2580	107.3
73	1990	1390	2790	1990	3990	2790	116.7
76	2150	1500	3010	2150	4300	3010	126.5
78	2260	1580	3160	2260	4500	3160	133.2
81	2410	1690	3380	2410	4820	3380	143.7
84	2580	1800	3610	2580	5160	3610	154.5
87	2750	1920	3850	2750	5500	3850	165.8
90	2920	2050	4090	2920	5840	4090	177.4
92	3040	2130	4260	3040	6080	4260	185.4
95	3230	2260	4510	3230	6440	4510	197.6
97	3340	2340	4680	3340	6690	4680	206.1
98	3407	2382	4768	3407	6810	4768	210.3
100	3530	2470	4940	3530	7060	4940	219.0
102	3660	2560	5120	3660	7320	5120	227.8
105	3850	2700	5390	3850	7700	5390	241.4
107	3980	2790	5570	3980	7960	5570	250.7
108	4046	2829	5663	4046	8088	5663	255.4
111	4250	2970	5940	4250	8480	5940	269.8
114	4440	3110	6230	4440	8890	6230	284.6
117	4650	3260	6510	4650	9300	6510	299.8
120	4850	3400	6810	4850	9720	6810	315.4
122	5000	3500	7000	5000	9990	7000	326.0

表 4.8.8 各种锚链的破断试验负荷和拉力试验负荷及最低质量表(续)

公称直径 <i>d</i> (mm)	有 档 锚 链						每 <i>m</i> 锚链 的质量 (kg)	
	1级锚链		2级锚链		3级锚链			
	破断试验负荷 (kN)	拉力试验负荷 (kN)	破断试验负荷 (kN)	拉力试验负荷 (kN)	破断试验负荷 (kN)	拉力试验负荷 (kN)		
124	5140	3600	7200	5140	10280	7200	336.7	
127	5350	3750	7490	5350	10710	7490	353.2	
130	5570	3900	7800	5570	11140	7800	370.1	
132	5720	4000	8000	5720	11420	8000	381.6	
137	6080	4260	8510	6080	12160	8510	411.0	
142	6450	4520	9030	6450	12910	9030	441.6	
147	6840	4790	9560	6840	13660	9560	473.2	
152	7220	5050	10100	7220	14430	10100	506.0	
157	7600	5320	10640	7600	15200	10640	539.8	
162	7990	5590	11170	7990	15970	11170	574.7	

(备注) 当公称链径小于12.5mm 或为本表所列值之中间值时, 则其拉断试验负荷、拉力试验负荷和每m 锚链的质量值由下表确定, 此时 *d* 为公称链径(mm) :

种 类	破断试验负荷 (kN)	拉力试验负荷 (kN)	每 <i>m</i> 锚链的质量 (kg)
1级锚链	$0.00981d^2(44 - 0.08d)$	$0.00686d^2(44 - 0.08d)$	$0.0219d^2$
2级锚链	$0.01373d^2(44 - 0.08d)$	$0.00981d^2(44 - 0.08d)$	$0.0219d^2$
3级锚链	$0.01961d^2(44 - 0.08d)$	$0.01373d^2(44 - 0.08d)$	$0.0219d^2$

412. 锚链的试验和检验

1. 一般事项

- (1) 应在本船级社验船师在场的情况下, 对锚链进行拉力试验和拉断试验, 不应有裂纹或其他有害缺陷或拉断。
- (2) 对闪光对接焊区域, 应特别注意肉眼检查, 为此应事先把锚链表面的油漆和防蚀剂去除。

2. 破断试验

- (1) 应从每4个链节由3个链环组成的试验锚链中抽取1组试样进行锚链的破断试验, 但如一节锚链较短, 且两节锚链的总长小于27.5m 时, 则这两段链长可作为一个链节。
- (2) 试样应能承受表4.8.8 中按其等级规定的破断试验负荷。破断试验负荷应至少保持30s。
- (3) 如试验机的能量达不到表4.8.8 中规定的破断试验负荷的要求, 则该破断试验可由本船级社认可的方法所代替。
- (4) 试验用锚链应与锚链同时采用相同的制造工艺, 热处理和焊制。试验用锚链在验船师在场的情况下方可从锚链上分离。

3. 拉力试验

对满足拉断试验的每节锚链均应进行拉力试验, 且该节锚链应能承受表4.8.8 中规定的拉力试验负荷而无裂纹、破损或其他任何缺陷。对需热处理的锚链, 该试验应在锚链经热处理后进行。

4. 备试

(1) 破断试验

- (a) 如破断试验不合格, 则可从同一节锚链中另取一组试样进行备试, 且该试样符合要求时则其余3节锚链可予以验收。如备试不合格, 则从中取样的那节锚链拒收, 而其余3节锚链应分别单独地进行破断试验。如这些试验中有一个不符合要求, 则所有余下的3节锚链均拒收。

- (b) 如缺少的由于准备进行上述(a)中复试的链环可用新的链环代替时，则由同一制造工艺规程制造的试样应经受上述2中破断试验，并应符合规定的要求。
- (2) 拉力试验
如拉力试验不合格，则该链节可由同一制造工艺规程制造的链环代替已经损坏的链环后在进行唯一的一次复试。但如发现超过总数5%的链环有缺陷时，则不允许进行该复试。并且应对不合格的原因进行调查。
- 5. 2级和3级链环的力学性能试验**
- (1) 2级和3级锚链应进行力学性能试验，并应符合有关要求。
 - (2) 按表4.8.9中规定的要求，从每4个链节中抽取一个试样，如一组锚链是小于4个链节的锻造或浇铸锚链，抽取频度应根据炉罐和热处理来决定。
 - (3) 为抽取试样，在锚链上应包括试验用链环，该链环不应作为锚链的拉断试验用。链环应在验船师在场的情况下进行力学性能试验，其力学性能应符合表4.8.10中所规定的要求。
 - (4) 试样的试验程序和形状应符合规范第2篇第1章第2节中的要求。
 - (5) 如链环力学性能试验的结果不符合规定的要求，则应按规范第2篇第1章306.-9中规定的要求进行附加试验。

413. 附件的试验

1. 拉力试验

每种的附件应根据表4.8.8中按其相连接锚链的种类和尺寸所规定的试验负荷来进行拉力试验，并且其应经受该试验而无裂纹、破损或任何其他缺陷。这项试验可与锚链的拉力试验同时进行，或与这些附件相连具有相同链径的任何其他的锚链一起进行。

2. 破断试验

- (1) 从具有同一等级、同一规格和同一热处理方法的25个或不足25个的铸造卸扣、转环、加大链环和末端链环为一批以及从50个或不足50个的肯特卸扣作为一批中取一件作试样，该附件应能承受表4.8.8中按其所连接的等级的锚链所规定的拉断试验负荷。如加大链环和末端链环与锚链一同铸造一同进行热处理时，可免去破断试验。
- (2) 如上述(1)中的试验不合格，则可从同一批的附件中取出两件进行复试。如其中一个试验不符合要求，则整批送检的附件均拒收。
- (3) 经破断试验后的附件一般不得投入使用。但如该附件符合上述(1)的破断试验要求，而且按照下列 (A) 或是 (B) 的制作的情况下，可使用。
 - (A) 试验中使用的锚链强度高于规定材料的强度（如：2级锚链配件中使用3级锚链材料时）
 - (B) 采用与试验中使用的锚链相同等级的材料，但增大了尺寸后，其拉断强度不小于拟用于该锚链的拉断试验负荷的1.4倍。
- (4) 如附件符合下述(a)至(c)中的要求，经本船级社认可则不必进行破断试验。
 - (a) 在同样设计的附件的认可试验中已进行该破断负荷试验；
 - (b) 已对每批进行拉伸试验和冲击试验；
 - (c) 在该产品交货前已进行无损检测。

3. 力学性能及试验

- (1) 如未经特别规定，经热处理的锻造附件或浇铸附件应符合表4.8.10中规定的要求。经同一炉和同一热处理的具有类似规格的锻造附件或浇铸附件可视其为一组。
- (2) 根据予采用材料的种类和等级，在验船师在场的情况下进行力学性能试验，并从每组中抽取如表4.8.9中规定的1个拉伸试样和一组冲击试样。
- (3) 试样的试验程序和形状应符合规范第2篇第1章第2节中的要求。
- (4) 如链环力学性能试验的结果不符合规定的要求，则应按规范第2篇第1章306.-9中规定的要求进行附加试验。

表 4.8.9 锚链和附件力学性能试样的数量

种 类	制造工艺	热处理	试样的数量		
			母材的 拉伸试验	冲击试验	
				母材	焊接部分
2级锚链	压扁对接 (flush-butt) 焊缝	同焊接锚链	1	3	3
		正火	-	-	-
	铸造或锻造	正火	1	3 ⁽¹⁾	-
3级锚链	压扁对接 (flush-butt) 焊缝	正火、正火加回火、淬火加回火	1	3	3
	铸造或锻造	正火、正火加回火、淬火加回火	1	3	-
(备注)					
(1) 锚链不要求冲击试验。					

表 4.8.10 力学性能

锚链 种类	拉伸试验				冲击试验 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾		
	屈服点或规定非 比例伸长应力 (N/mm ²)	抗拉强度 (N/mm ²)	伸长率 (L = 5d) (%)	断面收缩率 (%)	试验温度 (°C)	最小平均冲击功(J)	
						非焊接部分	焊接部分
2级锚链	295以上	490~690	22以上	-	0	27	-
3级锚链	410以上	690以上	17以上	40以上	0	60	50
(备注)							
(1) 如一组试样中2个或以上的试样的冲击功小于规定的最小平均冲击功值时, 或单个试样的冲击功小于规定的最小平均冲击功值的70%时, 则认为该试验不合格。							
(2) 对于3级锚链, 获取本船级社的认可, 可在-20°C进行冲击试验。这种情况下, 其最小平均冲击功焊接部分应为27 J, 非焊接部分应为35 J。							
(3) 对于经热处理的2级锚链, 则可免除冲击试验。							

414. 标记及证书

1. 标记

凡合格地通过各项试验和检验的锚链和附件应打上本船级社的标记和表明锚链种类、锚径和试验编号(证书)的印记。锚链应如图4.8.6标记在各节的两端链环上。

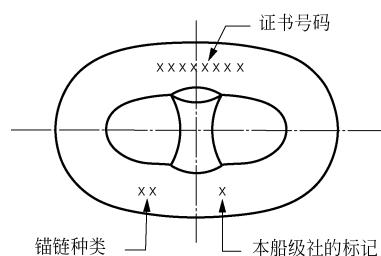


图 4.8.6 锚链的标记

2. 证书(试验编号)

凡合格地通过各项试验和检验的锚链和附件，应包括如下各项并应获取本船级社的认可。

- | | |
|------------|-----------------|
| - 制造厂商名称 | - 种类 |
| - 炉罐号码(附件) | - 化学成分(包括Al总含量) |
| - 公称直径及重量 | - 拉力/拉断负荷 |
| - 热处理 | - 适用于锚链和附件的标记方法 |
| - 长度 (锚链) | - 力学性能(如有) |

415. 油漆

只有完成各项试验和检验后，才能对锚链和附件进行油漆。

第 5 节 钢丝绳**501. 适用范围**

- 按第2节中的规定安'在船上用作操舵索、桅杆支索、拖索或系泊索的钢索（以下简称为"钢索"）应符合本节中的要求或具有等效的质量。
- 本节各项规定适用于具有纤维芯和单根抗拉强度等级为 1470 N/mm^2 [150 kgf/mm^2] 的钢丝制成的钢丝绳。但如其制造工艺规程取得特别认可，不是由上述的各股单根钢丝或由单独的钢丝绳芯构成钢丝绳也可适用。

502. 等级

- 钢丝绳按表4.8.11中规定所示按构成及捻搓方法区分。
- 通常，支线数越多柔韧性越好，因而用于动性绳索；支线越少伸率越小耐磨性越好，因而用于静性绳索。

表 4.8.11 钢缆的名称、构成记号及剖面

名称	7根线 6捻搓	12根线 6捻搓	19根线 6捻搓	24根线 6捻搓	30根线 6捻搓	37根线 6捻搓	钢丝绳型 36根线 6捻搓
构成记号	6×7	6×12	6×19	6×24	6×30	6×37	$6 \times \text{WS}(36)$
剖面							
捻搓方法							

503. 制造工艺规程

- 构成钢丝绳的各股单根钢丝(strand)是由符合韩国工业规格KS D 3559(硬钢丝)要求的硬钢丝或与其等效的钢丝或其热处理材所组成的。
- 单根的钢丝在整个钢丝绳长度内应无接头。但如在制造工艺规程中不可避免时，则在每10m长的股内仅可有一处用电焊、铜焊或搓捻将其连接起来。
- 单根钢丝拉拔(drawing)后镀锌或镀锌后拉拔。
- 钢丝绳芯及鼓芯使用含有适当油脂类(以下称油脂)的优质合成或天然纤维类，这种油脂应无有害的酸或重碱。
- 钢丝绳是左向顺捻而各股芯是右向逆捻(以下简称为“普通Z型捻”)。
- 钢丝绳的直径和搓捻度等在整个长度内应是统一标准的。
- 如无特别指定，钢绳原则上涂布油脂。

504. 钢丝绳和单根钢丝的直径

- 组成钢丝绳各股的单根钢丝的最大和最小直径间的差值应不超过表4.8.12中规定的限制值。

表 4.8.12 单根钢丝直径的许容偏差

单根钢丝直径 d (mm)	最大直径和最小直径间的差值 (mm)
0.20以上, 1.00以下	0.06
超过1.00, 2.24以下	0.08
超过2.24, 3.75以下	0.12
超过3.75, 4.50以下	0.14

- 钢丝绳的直径是绳圆周的直径，该直径是距绳两端各1.5m范围外的任何两点或两点以上处测得的平均直径。在这种情况下，绳直径的偏差为：小于直径10mm的对公称直径取+10%~0%；大于10mm的取7%~-0%。

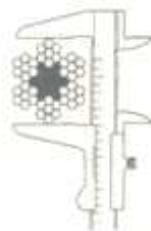


图 4.8.7 绳直径测量方法

505. 质量

钢丝绳的参考质量应按其等级和直径符合表4.8.13中规定的要求。

506. 缆绳试验

- 应以每卷钢丝绳进行破断试验。
- 如钢丝绳是用同一机器以同一种钢丝连续制成而又分成几卷，可由本船级社验船师任意选取一卷，并从中取一个试样进行破断试验，如试验结果合格，则可免除其他几卷的试验。
- 缆绳试验应进行下列各项试验。
 - 尺寸及外观试验

- (A) 鱼线直径应符合504.中的要求。
(B) 全长应没有干瘪、瑕疵等对使用有害的缺陷。
(2) 断裂负重试验
(A) 将试样的两端松开并用合适的合金固化到锥体上, 或用其他合适的方法将其夹紧并应将其放到试验机上逐步拉伸直至断裂。
(B) 试样的数目为1组钢绳取1个。
(C) 夹具之间的距离使用情况如下,但如其长度超过2m, 则夹距可取2m。

绳直径	夹距
6mm以下	300mm以上
大于6mm, 小于20mm	600mm以上
大于20mm的	绳直径的30倍以上

- (D) 试样应能承受根据其等级和直径按表4.8.13中规定的断裂试验负荷。
(E) 如试样在尚未达到所要求的拉断负荷前便在夹具部位断裂时, 则可在该钢丝绳中另取一试样进行复试。

表 4.8.13 钢绳的断裂试验负荷及质量

构成记号	6 × 7		6 × 12		6 × 19		6 × 24		6 × 30		6 × 37		6 × WS(36)	
钢绳直径 (mm)	断裂负 荷 (kN)	1m的质 量 (kg)												
3.15	5.24	0.037			8.03	0.058					19.6	0.143		
4	8.45	0.059	5.22	0.044							31.6	0.230	32.3	0.253
5	13.2	0.093	8.15	0.068	12.5	0.091					40.0	0.291	40.9	0.321
6.3	21.0	0.147	12.9	0.108	19.9	0.144								
8	33.8	0.237	20.9	0.175	32.1	0.233	29.3	0.212						
9	42.8	0.300	26.4	0.221	40.7	0.295	37.1	0.269						
10	52.8	0.371	32.6	0.273	50.2	0.364	45.8	0.332			49.4	0.359	50.4	0.396
11.2	66.2	0.465	40.9	0.343	63.0	0.457	57.4	0.416			61.9	0.451	63.3	0.496
12	-	-	-	-	72.3	0.524	65.9	0.478			71.1	0.517	-	-
12.5	82.5	0.580	50.9	0.427	78.4	0.569	71.5	0.519			77.1	0.561	78.8	0.618
14	103	0.727	63.9	0.535	98.4	0.713	89.7	0.651			96.7	0.704	98.9	0.776
16	135	0.950	83.5	0.699	128	0.932	117	0.850			126	0.920	129	1.01
18	171	1.20	106	0.885	163	1.18	148	1.08			160	1.16	163	1.28
20	211	1.48	130	1.09	201	1.46	183	1.33			197	1.44	202	1.58
22.4	265	1.86	164	1.37	252	1.83	230	1.67			248	1.80	253	1.99
24	-	-			-	-	264	1.91			284	2.07	-	-
25	330	2.32			314	2.28	286	2.08	256	1.94	308	2.25	315	2.47
28	414	2.91			393	2.85	359	2.60	322	2.43	387	2.82	396	3.10
30	475	3.34			452	3.28	412	2.99	369	2.79	444	3.23	454	3.56
31.5	524	3.68					454	3.29	407	3.07	490	3.57	501	3.93
33.5	592	4.16					514	3.73	460	3.47	554	4.03	566	4.44
35.5	665	4.67					577	4.18	517	3.90	622	4.53	636	4.99
37.5	742	5.22					644	4.67	577	4.35	694	5.05	709	5.57
40	845	5.93					732	5.31	656	4.95	790	5.75	807	6.33
42.5							827	6.00			892	6.49	911	7.15
45							927	6.72			1000	7.28	1020	8.01
47.5							1030	7.49			1110	8.11	1140	8.93
50							1140	8.30			1230	8.98	1260	9.90
53											1390	10.1	1420	11.1
56											1550	11.3	1580	12.4
60											1780	12.9	1820	14.2
63											1960	14.3		

(备注)

(1) 如钢绳的直径不包含在上表中，则应符合本船级在指南中做出的另外规定。

507. 单根钢丝的试验

- 每种长度的钢丝绳均应进行单根钢丝的试验。
- 如钢丝绳是用同一机器以同种钢丝连续制成而又分成几段时，则可由本船级社验船师任意选取其中一段进行单根钢丝的试验。如该试验合格，则其他几段的试验可予免除。
- 对单根钢丝进行试验，可切下一段适当长度的进行4中规定的各项试验的钢丝绳，并将其捻松。从其中选作试验用的钢丝数应如表4.8.14中所规定的数量(不包括股芯)。并且可能需要将试样拉直，但这不可加热应在室温下用合适而又不损害试样的方法来进行。
- 在个单根钢丝试验中，如部分实验成绩不符合规定，如其数目在表4.8.15中所列合格判定个数以内，视为合格。(镀锌量试验除外)

表 4.8.14 单根钢丝试样的数目

构成记号	试样数
6 × 7	3
6 × 12	6
6 × 19	6
6 × 24	8
6 × 30	10
6 × 37	12
6 × WS(36)	19

表 4.8.15 单根钢丝检查时合格与否判定的标准数

构成记号	合格与否判定的标准数
6 × 7	0
6 × 12	1
6 × 19	1
6 × 24	1
6 × 30	1
6 × 37	1
6 × WS(36)	2

5. 单根钢丝试验应按下述要求进行：

(1) 尺寸及外观试验

- (A) 单根钢丝直径应符合504.中要求。
(B) 全长剖面应为圆形, 表面应光滑, 无瑕疵等对使用有害的缺陷。

(2) 断裂试验

- (A) 单根钢丝直径小于1.0mm时, 夹具距离取约100mm, 直径大于1.0mm时, 取约200mm。
(B) 将试样两端挂在试验机上, 慢慢拉拔直至断裂, 此时同种类线直径的各试样的断裂负荷和其平均值的差应在±8%以内。
(C) 如试样被夹部分断裂时未能达到规定的断裂负荷, 可采取试样进行再试验。

(3) 扭转试验

- (A) 在扭转试验中, 应将具有试样直径100倍长的试样两端夹紧, 然后将一端以表4.8.16中规定的扭转速度扭转直至试样断裂为止, 扭转次数应不小于表4.8.16中规定的足校扭转次数。

表 4.8.16 最小扭转次数

单根钢丝直径(mm)	最小扭转次数
0.20 ≤ d ≤ 1.00	21
1.00 < d ≤ 2.24	20
2.24 < d ≤ 3.75	18
3.75 < d ≤ 4.50	17

(备注)

- 如有必要改变试样夹距, 则扭转次数与夹距成正比例增减。
- 单根钢丝的扭转速度符合下表要求。

单根钢丝直径(mm)	扭转速度(1分钟内的旋转数)
0.20 ≤ d ≤ 1.00	180以下
1.00 < d ≤ 3.60	60以下
3.60 < d ≤ 4.50	30以下

- (B) 如试样断裂时未能达到规定的最小扭转次数, 可重新采取试样进行再试验。
- (4) 卷解试验 (卷松试验)
- (A) 将试样在与之具有相同直径的线周围紧绕8圈后重新松开, 测量断损试样的个数。

508. 外观检查和尺寸校核

应对每卷钢丝绳进行外观检查和尺寸校核, 根据拉断试验和单根钢丝试验的结果来决定合格与否。

509. 标记

凡合格地通过各项试验和检验的钢丝绳应予以铅封, 在铅封上打上本船级社标记、试验编号和等级号的印记。

第 6 节 纤维绳

601. 适用范围

1. 凡按照第2节中规定安装在船上用作系缆索的麻绳和合成纤维绳(以下简称为"纤维绳")应符合本节的要求。
2. 其特性与本节规定不同的纤维丝和纤维绳应符合101.-4中的要求。

602. 纤维绳的种类

纤维绳分成如表4.8.17所列各种类。

表 4.8.17 纤维绳的种类

纤维绳的种类		纤维丝(材料)	
麻绳		马尼拉麻	
合成纤维绳	维尼龙绳	1级 2级	维尼龙
	聚乙烯绳	1级 2级	聚乙烯
	聚酯绳		聚酯
	聚丙烯绳	1级 2级	聚丙烯
	聚酰胺绳		聚酰胺

603. 制造工艺规程

合成纤维绳应在经本船级社认可的工厂内采用经本船级社认可的制造工艺规程制造。

604. 材料

1. 麻绳应由不含任何其他类似纤维的纯马尼拉麻(白棕)绳制成。
2. 合成纤维绳应由不含任何其他不能修复的纤维丝的纯纤维丝制成。不可使用再生纤维丝。

605. 纤维绳的构造和其他

1. 通常, 麻绳应由3股构成, 而合成纤维绳应由3股或8股构成。

2. 通常, 3股绳是以Z形捻制而成, 而这些股本身以S形捻制而成。通常, 8股绳是由4对股构成的, 对股系指2股用S方向扭在一起, 然后每2股用Z方向扭在一起构成的。
3. 一股的股线(yarn)数是相同的, 组成绳的股线的尺寸和搓捻方法在整个绳长度内应是均匀的。
4. 通常, 股的线头(lead)对3股绳应小于其公称直径的3.2倍, 对8股绳应小于其公称直径的3.5倍。
5. 聚酰胺绳应在感应电炉或用其他方法进行适当的热处理, 以便进行搓捻并确保尺寸稳定。如必要时维尼龙绳和聚丙烯绳也可进行适当的热处理。
6. 经本船级社认可, 合成纤维绳可进行染色和树脂粘结处理。
7. 在制造麻绳时应使用优质油。绳中含油不得过量。

606. 直径

纤维绳的直径是在绳经受表4.8.18所规定的破断试验负荷5%的负荷时在绳的圆周上测量的, 偏差值为其公称直径的 $\pm 3\%$ 。

607. 破断试验

纤维绳的破断试验应按下列各项中的要求进行:

- (1) 应从每卷纤维绳的一端取1个试样。不过, 如纤维绳是由同一机器以同一型式的股线连续制成而分成几卷, 则可由本船级社验船师任意在某一卷绳中取一个试样进行破断试验, 如该试验合格, 则其他几卷的试验可予免除。
- (2) 试样的长度应不小于麻绳直径的30倍, 但也不必超过1m。
- (3) 聚乙烯绳和聚丙烯绳应浸在 $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温水中30分钟以上后的湿态下立刻进行破断试验。对上述的绳以外的其他纤维绳, 其破断试验应在干态下进行。
- (4) 破断时的负荷应不小于表4.8.18中规定值。

608. 外观检查和尺寸校核

应对每卷纤维绳进行外观检查和尺寸校核, 根据破断试验的结果来决定合格与否。

609. 标记

凡合格地通过各项试验和检验的纤维绳应予以铅封, 并应贴上表示符合本规范要求的本船级社标记和试验编号的标签。此外, 纤维绳的直径、质量、种类、卷长、生产批号和制造厂也应以适当方式予以标上。

表 4.8.18 纤维绳的破断试验负荷(单位 : kN)

绳的直径 (mm)	麻绳 ⁽¹⁾	合成纤维绳						聚酰胺 ⁽¹⁾	
		维尼龙 ⁽¹⁾		聚乙烯 ⁽²⁾		聚酯 ⁽¹⁾	聚丙烯 ⁽²⁾		
		1级	2级	1级	2级		1级	2级	
10	7.06	9.32	15.7	9.71	12.7	15.6	10.8	12.7	18.1
12	9.90	13.4	21.8	13.9	17.7	22.0	15.7	17.7	27.5
14	13.1	17.9	28.4	18.6	23.5	29.2	20.6	23.5	36.6
16	16.9	22.9	36.3	23.8	29.4	37.5	26.5	29.4	46.9
18	21.0	28.6	45.1	29.7	37.3	46.7	32.4	37.3	58.3
20	25.6	34.8	54.9	36.1	44.1	56.8	39.2	44.1	70.9
22	30.5	41.6	65.7	43.1	54.9	67.8	47.1	54.9	84.6
24	35.9	48.8	77.5	50.7	63.7	79.6	54.9	63.7	100
26	41.6	56.7	89.2	58.8	73.5	92.4	63.7	73.5	116
28	47.8	65.1	103	67.5	83.4	106	73.5	83.4	132
30	54.3	74.0	117	76.8	97.1	121	83.4	97.1	151
32	61.2	83.5	131	86.5	108	136	94.1	108	170
35	72.3	99.0	155	102	127	161	111	127	201
40	95.4	127	198	131	164	206	142	164	258
45	119	157	247	163	203	260	177	203	321
50	144	191	300	198	250	312	214	250	390
55	173	228	358	237	294	373	255	294	466
60	203	269	421	279	348	438	300	348	547
65	235	312	487	324	402	508	348	402	635
70	271	358	559	371	461	583	399	461	729
75	307	407	635	422	525	663	453	525	829
80	346	459	716	476	593	747	511	593	935
85	387	514	801	533	667	837	572	667	1050
90	431	571	895	592	735	931	635	735	1170
95	477	632	981	655	814	1030	702	814	1280
100	525	694	1080	721	897	1140	772	897	1410

(备注)

⁽¹⁾ 在室温干态下的破断负荷。

⁽²⁾ 浸在35±2℃的温水中30分钟以上后湿态下立即在室温下的破断负荷。

第 7 节 舱口防水布

701. 适用范围

- 凡按第2章的规定安装在船上的舱口防水布(tarpaulin)应符合本章的要求或具有等效的质量。
- 合成纤维编织的舱口防水布的试验和检验应符合本船级社规定的要求。

702. 等级

防水布的等级分为如下两级：

- (1) A 级防水布(标记：TA)；

(2) B 级防水布(标记 : TB) 。

703. 材料

防水布应由优质的亚麻线或棉纱线编织而成。

704. 缝纫方法

为了将防水布拼接起来所用的搭接部分、缝纫线和缝纫方法均应征得本船级社验船师的同意。

705. 质量

防水布用布在防水处理前的每 m^2 的质量, A 级防水布应不小于 650 g, B 级防水布应不小于 490 g。不过, 如使用沥青(tar)以外的防水介质, 则最小质量可按介质的特性减低到上述质量的 85 %。

706. 抗拉试验

防水布用布在防水处理前的抗拉强度, 其试样的宽度为 30 mm, 长度为 200 mm。并且试验结果其经线和纬线 A 级防水布均应大于 80 kg, B 级防水布均应大于 60 kg。不过, 如使用沥青(tar)以外的防水介质, 则最小质量可按介质的特性减低到上述质量的 85 %。

707. 防水处理

1. 防水介质由合适的沥青、油脂或化学品制成。
2. 防水布应通过验船师认为合适的防水试验。
3. 涂在防水布上的防水介质应能证实当防水布在本船级社认为合适的温度下折叠时表面无粘连、裂纹或其他任何缺陷。

708. 标记

凡满意地通过各项试验和检验的舱口防水布, 应打上本船级社的标记、制造厂名称、等级和试验编号的印记。

第 8 节 舷窗

801. 适用范围

凡按第4章的要求安装在船上的舷窗(以下简称"舷窗")应符合本节要求或具有等效的质量。

802. 分级

舷窗分类为以下3级, 并按舷窗的窗扇框的型式, 分为"固定式"和"铰链式"; 并且按舷窗的扣紧方法分为"螺栓式"和"焊接式"。

- (1) A 级舷窗 (标记: RPA)
- (2) B 型舷窗 (标记: RPB)
- (3) C 型舷窗 (标记: RPC)

803. 构造和尺寸

舷窗主要构件的结构和尺寸应符合下述各项中的要求, 并应按其公称直径和等级符合列于表4.8.19至表4.8.21中的要求, 并且, 舷窗的开孔面积应不超过 $0.16m^2$, 而其他零件的构造和尺寸应由验船师酌情确定。

- (1) 最大许用压力
标准舷窗的最大许用压力应符合表4.8.19至表4.8.21中规定的压力而定。
- (2) 装玻璃 (glazing)

- (a) 应使用适当的耐海水和抗紫外线辐射的玻璃材料(glazing material)。
- (b) 玻璃安装 (mounting)
当安装玻璃时, 玻璃片应与可开式舷窗的窗扇框(glass holder)对中, 或与固定式舷窗的主窗框(main frame)对中, 以便整个周边间隙一致。
- (3) 紧固件(fasteners)
- (a) 对A型、B型和C型舷窗的窗扇框和风暴盖的关闭装置由锁紧装置和具有圆形的铰链构成, 且应符合表4.8.19 至表4.8.21 中规定的要求。
- (b) 紧固件的总数及其构造应使舷窗符合805. 中规定的强度实验和水密实验的要求。
- (c) 如窗扇框和风暴盖的铰链孔是椭圆形时, 则该铰链不作紧固件用。
- (4) 窗扇框垫料和风暴盖垫料
- (a) 为确保窗扇框和主窗框之间以及风暴盖和窗扇框之间的水密性, 应使用符合ISO3902 要求的A型或B型垫料。
- (b) 应使用合适的粘合剂将垫料固紧在槽(groove)中。

表 4.8.19 A级舷窗的主要尺寸和最大许用压力

舷窗主要零件的名称和项目	舷窗公称直径 (mm)				
	200	250	300	350	400
最大许用压力 (kPa)	328	302	328	241	297
玻璃厚度 (mm)	10	12	15	15	19
磨砂表面向内时磨砂玻璃片的厚度 (mm)	15	19	-	-	-
最小紧固件数	窗扇框	2	3	3	3
	风暴盖	2	2	3	3

表 4.8.20 B型舷窗的主要尺寸和最大许用压力

舷窗主要零件的名称和项目	舷窗公称直径 (mm)					
	200	250	300	350	400	450
最大许用压力 (kPa)	210	134	146	154	118	146
玻璃厚度 (mm)	8	8	10	12	12	15
磨砂表面向内时磨砂玻璃片的厚度 (mm)	12	12	15	19	19	-
最小紧固件数	窗扇框	2	3	3	3	4
	风暴盖	2	2	3	3	3

表 4.8.21 C型舷窗的主要尺寸和最大许用压力

舷窗主要零件的名称和项目	舷窗公称直径 (mm)					
	200	250	300	350	400	450
最大许用压力 (kPa)	118	75	93	68	82	65
玻璃厚度 (mm)	6	6	8	8	10	10
磨砂表面向内时磨砂玻璃片的厚度 (mm) *	10	10	12	12	15	15
最小紧固件数	窗扇框	2	2	3	3	3

* 乳色表面向内时

804. 材料

1. 舱窗的主要部件

舱窗的主要部件(主窗框、窗扇框、压紧环和风暴盖)根据其级别应使用符合表4.8.22中规定的材料,且这些材料应具有下述各项的性能:

- (1) 耐腐蚀;
- (2) 表4.8.23中的力学性能。

从每一次浇铸的铸件中取1个拉伸试样。如一次浇铸的铸件数超过50件时,则在余下的不足50个铸件中再取一个附加试样。

2. 锁紧装置

舱窗用的锁紧装置的活节螺栓、销子和螺母的材料应具有下述各项中规定的特性。对铝合金合金材舱窗的情况,锁紧装置的活节螺栓和铰链销应由耐腐蚀钢、不锈钢或不易造成舱窗、螺栓或销子腐蚀的合金制成。

- (1) 耐腐蚀;
- (2) 表4.8.24中的力学性能。

从每一次浇铸的铸件中取1个拉伸试样。如一次浇铸的铸件数超过50件时,则在余下的不足50个铸件中再取一个附加试样。

3. 玻璃片

舱窗的玻璃应使用符合ISO21005的钢化玻璃或具有同等质量以上的玻璃。如为耐火玻璃,应使用符合ISO5797要求的玻璃或具有等效质量以上的玻璃。

4. 如用钢质或是铁质舱窗,则应镀锌。

表 4.8.22 材料等级

舱窗类型	舱窗的安装方法	材料			
		主窗框	窗扇框和/或压紧环	风暴盖	
A	螺栓式	铜合金 ⁽¹⁾		铁或钢 ⁽²⁾	
		低碳钢	铜合金	铁或钢 ⁽²⁾	
	焊接式	低碳钢			
B	螺栓式	铜合金 ⁽¹⁾		铁或钢 ⁽²⁾	
		铝合金 ⁽³⁾			
		低碳钢	铜合金	铁或钢 ⁽²⁾	
		低碳钢			
		铝合金			
		铝合金 ⁽⁴⁾	铝合金 ⁽³⁾		
		铜合金 ⁽¹⁾		—	
		铝合金 ⁽³⁾			
		低碳钢	铜合金		
		低碳钢			
C	螺栓式	铝合金			
		铝合金 ⁽⁴⁾	铝合金 ⁽³⁾		
		—			

(备注)

(1) 可选用黄铜(铸造或锻造)或青铜。

(2) 可选用铁(球墨铸铁)或钢(低碳钢或铸钢)。

(3) 可选用铸造或锻造合金(wrought)。

(4) 可选用板材或挤压型材。

表 4.8.23 主要零部件的抗拉强度和伸长率

舷窗类型	最小抗拉强度(N/mm ²)	最小伸长率(%)
A	300	15
B	180	10
C	140	3

表 4.8.24 锁紧装置的抗拉强度和伸长率

舷窗类型	活节螺栓和铰链销		螺母	
	最小抗拉强度(N/mm ²)	最小伸长率(%)	最小抗拉强度(N/mm ²)	最小伸长率(%)
A	350	20	250	14
B	350	15	250	14
C	250	14	180	8

805. 试验

1. 水密试验

对装有玻璃片，但风暴盖打开和不装玻璃片的2种状态下，舷窗应按照表4.8.25中规定水压进行水密试验。该实验应按此方法(交货批内件数的10%，至少为1个以上的舷窗)进行捉漏(batch)试验。

2. 机械强度试验

- (1) 在一件不装玻璃片但风暴盖关闭状态下的舷窗，对每一中设计形式，用冲压(punch)方法，按表4.8.26中规定的试验压力进行机械强度试验。对于这种试验，可按ISO614作为指南。
- (2) 冲头应放置在风暴盖直接接触海水的一侧。如风暴盖的结构需要，可在冲头和风暴盖之间垫一块直径为100mm、厚度为10mm的板。
- (3) 当承受了表4.8.26中规定的压力后，风暴盖的永久变形不得超过舷窗公称尺寸的1%。

3. 耐火试验

舷窗的耐火性试验应能经受如ISO5797中规定的原型试验。

表 4.8.25 水密试验压力

舷窗类型	试验压力 (kPa)	
	装有玻璃片，但风暴盖打开	不装玻璃片，但风暴盖关闭
A	150	100
B	75	50
C	35	-

表 4.8.26 机械强度试验压力

舷窗类型	试验压力 (kPa)
A	240
B	120

806. 试验的免除

如这些舷窗持有本船级社认可的合适的证书，则这些舷窗按804中规定的拉伸试验和805-3中规定的耐火试验可予免除。

807. 标记

凡合格地通过各项试验和检验的舷窗，可在舷窗的适当位置打上本船级社的标记、试验编号和舷窗等级的标识的印记。

第 9 节 方窗**901. 适用范围**

凡按第4章的要求安装在船上的方窗(以下简称“方窗”)应符合本章要求或具有等效的质量。

902. 分级

方窗分类成以下两级，并按方窗的窗扇框的型式分为“固定式”和“铰链式”。并且按窗框的安装方法分为“螺栓式”和“焊接式”。

- (1) E型方窗(标记 *RPE*) (见表4.8.27 所示)
- (2) F型方窗(标记 *RPF*) (见表4.8.28 所示)

表 4.8.27 E型方窗

项 目	公称尺寸：宽(mm)×高(mm)							
	300×425	355×500	400×560	450×630	500×710	560×800	900×630	1000×710
最大许用压力 (kPa)	99	71	80	63	80	64	81	64
玻璃厚度 (mm)	10	10	12	12	15	15	19	19
磨砂玻璃片的厚度 (obscured glass) (mm)	15	15	19	19	-	-	-	-
最小紧固件数	4	4	4	4	6	6	6	8

表 4.8.28 F型方窗

项 目	公称尺寸：宽(mm)×高(mm)								
	300×425	355×500	400×560	450×630	500×710	560×800	900×630	1000×710	1100×800
最大许用压力 (kPa)	63	45	36	28	36	28	32	25	31
玻璃厚度 (mm)	8	8	8	8	10	10	12	12	15
磨砂玻璃片的厚度 (obscured glass) (mm)*	12	12	12	12	15	15	19	19	-
最小紧固件数	4	4	4	4	6	6	6	8	8

* 乳色表面向内时

903. 结构和尺寸

方窗主要零件的构造和尺寸应符合下述各项的要求，尚应按其公称尺寸和等级符合表4.8.27 和表4.8.28 中规定的要求，而其他零件的构造和尺寸应由本船级社验船师酌情确定。

- (1) 最大许用压力

标准方窗的最大许用压力应符合表4.8.27 和表4.8.28 中规定的要求。如方窗的尺寸(宽和高)中的一个或两个不同于表4.8.27 和表4.8.28 中的规定值，则最大许用压力(*p*)应由下式计算确定：

$$p = \frac{40000t^2}{\beta b^2} \quad (\text{kPa})$$

t : 玻璃厚度 (mm)

β : 由图4.8.8 中的曲线上查得的系数;

b : 窗的短边尺寸 (mm)

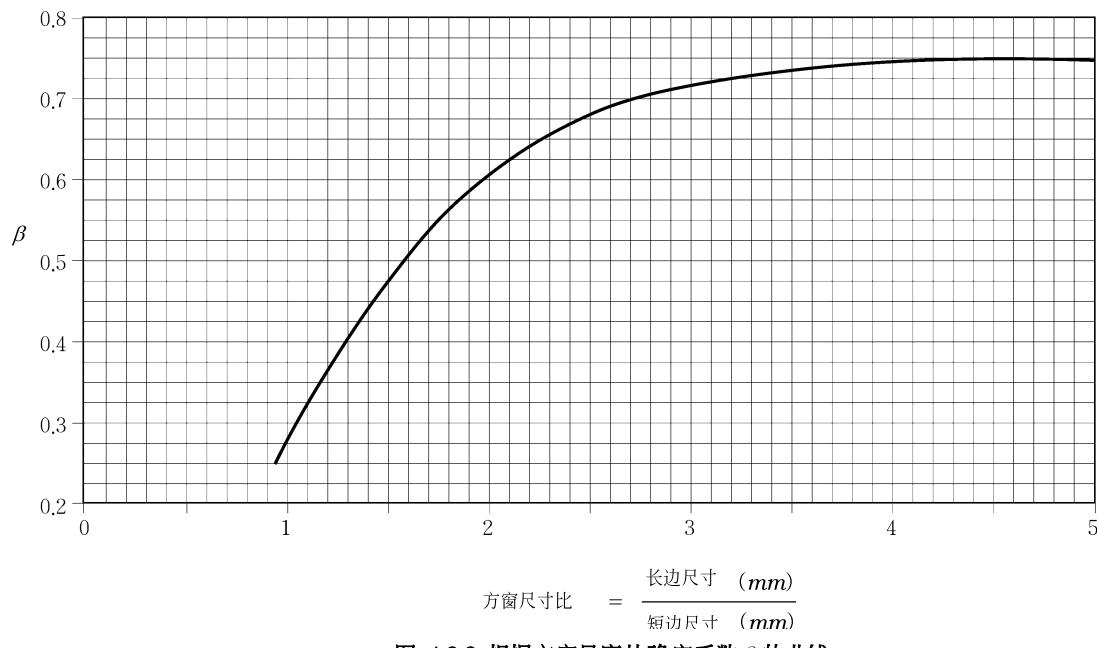


图 4.8.8 根据方窗尺寸比确定系数 β 的曲线

(2) 装玻璃(glazing)

(a) 应使用合适的耐海水和抗紫外线辐射的玻璃材料(glazing material)。

(b) 安装

当安装玻璃时, 玻璃片应与开启式方窗的窗扇框对中, 或与固定式方窗的主窗框对中, 以便整个周边间隙一致。

(3) 紧固装置(fasteners)

(a) 对E型和F型方窗的窗扇框和风暴盖, 其最小数量的紧固装置由锁紧装置和具有圆形孔的铰链构成, 且应符合表 4.8.27 和表4.8.28 中规定的要求。

(b) 紧固装置的数量及其构造应满足905.中规定的强度实验和水密实验的要求。

(c) 如窗扇框和风暴盖的铰链孔是椭圆形时, 该铰链不作紧固件用。

(4) 窗扇框垫料和玻璃压板垫料

(a) 为确保窗扇框和主窗框之间的水密性, 应使用符合ISO3902要求的 A 型、B 型或C 型垫料。

(b) 应使用合适的粘合剂将垫料固紧在槽(groove)中。

(5) 固定装置

所有侧开式方窗均应配备装好的固定装置, 例如窗钩(hook)。

904. 材料

1. 主窗框, 窗扇框和玻璃压板

方窗用的主要零部件(主窗框、窗扇框和玻璃压板)的材料应符合表4.8.29 中规定的要求。这些材料应具有下述各项中的性能。

- (1) 耐腐蚀
(2) 表4.8.30 规定的最低的力学性能(从每一次浇铸的铸件中取1个拉伸试样。如一次浇铸的铸件数超过50 件时, 则在余下的不足50 个铸件中再取一个附加试样)。

2. 锁紧装置

方窗用的锁紧装置(螺栓、销子和螺母)的材料应具有下述各项中的性能。对于铝合金方窗, 活节螺栓和铰链销应由耐腐蚀钢、不锈钢或不易造成方窗、螺栓或销子腐蚀的合金制成。

- (1) 耐腐蚀;
(2) 不影响其他零件的耐腐蚀性;
(3) 表4.8.31中规定的最低的力学性能要求(从每一次浇铸的铸件中取一个拉伸试样。如一次浇铸的铸件超过50件时, 则在余下的不足50个铸件中再取1个附加试样。对于挤压成型的铝合金, 在每批中取1个拉伸试样。对厚度相似用同样熔炼方法和同时进行热处理的挤压成型铝合金制品可视为一批。如一批超过50件时, 则在余下的不足50件挤压成型的铝合金制品中再取1个附加试样)。

表 4.8.29 材料

方窗类型	方窗的 安装方法	材料				
		主 窗 框	窗扇框	玻璃压板		
开式	螺栓式	黄铜 ⁽¹⁾				
		铝合金 ⁽¹⁾				
	焊接式	低碳钢	黄铜 ⁽¹⁾			
		低碳钢		黄铜 ⁽¹⁾		
	低碳钢					
	低碳钢		铝合金 ⁽¹⁾			
铝合金(仅为锻造(wrought)或挤压型材)		铝合金 ⁽¹⁾				
闭式	螺栓式	黄铜 ⁽¹⁾	—	黄铜 ⁽¹⁾		
		铝合金 ⁽¹⁾	—	铝合金 ⁽¹⁾		
	焊接式	低碳钢	—	黄铜 ⁽¹⁾		
		低碳钢	—	低碳钢		
	低碳钢		—	铝合金 ⁽¹⁾		
	铝合金(仅为锻造(wrought)或挤压型材)		—	铝合金 ⁽¹⁾		
(备注)						
(1) 可选用铸造或锻造(wrought)合金。						

表 4.8.30 主要零部件的抗拉强度和伸长率

方窗类型	抗拉强度(N/mm ²)	伸长率(%)
E 级	180 以上	10 以上
F 级	140 以上	3 以上

表 4.8.31 主要零部件的抗拉强度和伸长率

方窗 类型	活节螺栓和铰链销		螺 母	
	抗拉强度 (N/mm ²)	伸长率 (%)	抗拉强度 (N/mm ²)	伸长率 (%)
E 级	350 以上	15 以上	250 以上	14 以上
F 级	250 以上	14 以上	180 以上	8 以上

3. 玻璃片

应使用符合ISO21005要求或具有等效质量的安全钢化玻璃。如为耐火玻璃，应使用符合ISO5797要求或具有等效质量的玻璃片。对受热玻璃片应使用符合ISO3434要求或具有等效质量的玻璃片。

4. 如用钢质或铁质方窗，则应镀锌。

905. 试验

1. 水密试验

应进行等效的水压试验：在试验压力为25kPa时(约对交货批内件数的10%，至少为一个方窗)进行捉漏(batch)试验。

2. 机械强度试验

应使用表4.8.32中规定的实验压力和其同等的加以适当负荷的试验方法对一个样品方窗进行机械强度试验。

表 4.8.32 机械强度實驗壓力

方窗的种类	实验压力(kPa)
E	75
F	35

3. 耐火试验

具有耐火构造的方窗应经受如ISO5797中规定的样品方窗试验。

4. 受热方窗的试验

受热方窗应经受如ISO3434第5节中规定的电热性能试验。

906. 试验的免除

如这些方窗持有本船级社接受的合适的证书，则这些方窗按904.规定的拉伸试验和905.-3中规定的耐火试验可予以免除。

907. 标记

凡合格地通过各项试验和检验的方窗，可在方窗的适当位置打上本船级社的标记、试验编号和方窗等级的标识印记。 ↗

第 9 章

首部甲板上的小舱口, 鳍装设备的强度和锁紧装置

第 1 节 适用范围和实施

101. 适用范围

1. 本节要求适用于对于2004年 1月 1日 以后签约建造的船长为 80 m以上的所有船舶位于首部0.25 L 以前露天甲板的小舱口, 与夏季载重线的高度差小于0.1 L 或22 m, 取小者。
2. 本节要求适用于对于2004年 1月 1日 以前签约建造的船舶, 通向船首防撞舱壁的前方处或延伸至其后方处的小舱盖, 空气管, 通风筒和锁定装置。适用船舶如下: 长为100 m 以上的散货船, 矿砂船, 兼用船(ESP 适用船)和一般干货船(集装箱船, 运载车辆船, 滚装船和木板搬运船除外)。

102. 实施

有关实施该章的详细规定应符合1篇 2章 15节 1501.中的要求。

第 2 节 船首部露天甲板上小舱口的强度和锁紧装置

201. 一般要求

1. 船首部露天甲板上小舱口的强度和锁定装置应符合本节中的要求。
2. 如适用时, 本要求上下文中所述的小舱盖系指设计成供出入甲板下区域用的, 并能关闭成风雨密或水密的小舱盖。其开口面积通常为2.5m² 或以下。
3. 设计成供应急脱险用的舱口盖应符合本要求, 但203. 1. (1), (2) 及 204. 3. 和 205. 的要求除外。

202. 强度

1. 对于矩形钢质小货舱口盖, 其板厚、加强筋布置和构件尺寸应符合表表 4.9.1 和 图 4.9.1 中的规定。如装设加强筋, 则按204. 1. 中要求的加强筋应对准金属对金属的接触点。(如图 4.9.1 所示)主要的加强筋应是连续的。所有的加强筋应焊接到内缘加强筋上(如图 4.9.2 所示)。
2. 舱口围板舱口围板的上边缘应在一段距舱口围板上边缘不小于 170 mm 190 mm 用水平的型材予以适当加强。
3. 对于圆形或类似形状的小舱口盖, 舱盖板厚度和加强应符合本船级社社认为合适的规定。
4. 对于由钢以外材料制成的小舱口盖, 要求的构件尺寸应与钢质的是等强度的。

203. 主压紧装置

1. 适用本要求的位于露天前甲板上的小舱口盖应设置能就地压紧舱口盖的, 并采用下列任何一种机械的方法保持风雨密的主压紧装置:
 - (1) 将蝶形螺母拧紧到插销板上(压紧装置)
 - (2) 快速作用的楔块
 - (3) 中心锁紧装置
2. 不允许采用带楔块(wedge)的手把(dog, 螺旋拧紧手柄)。

204. 对主压紧装置的要求

1. 舱口盖应装有弹性材料制成的衬垫。其设计应允许在设计压力下金属与金属接触并应防止甲板上浪的作用力使衬垫承受过大压力而导致压紧装置松弛或移位。金属与金属接触点应按图 4.9.1 中的要求靠近每一个压紧装置处布置并有足够的能力承受支承力(bearing force)。
2. 主压紧装置的设计和制造应使由一个人无需任何工具的情况下达到设计的压力。
3. 对于采用蝶形螺母的主压紧装置, 插销板(压紧装置)应设计成紧固型的。其设计应采用在其自由端将插销板向上凸出的表面弯曲的方法或类似的方法使蝶形螺母在使用时被移位的风险减至最低。未加强的钢插销板的板厚应不小于16mm。(装置的示例如图 4.9.2 中所示)
4. 对位于最前端货舱前的露天甲板上的小舱口盖, 应在导致舱盖关闭的甲板上浪(green)的主要方向安装铰链, 这意味着铰链通常是位于舱口盖的前边缘。
5. 在位于主货舱口之间的小舱口, 例如在No.1 和No.2 货舱之间, 铰链应设置在前边缘或外侧边缘, 按在舷向浪上浪和船首侧向上浪(bow quartering)的实际情况选定。

205. 辅助压紧装置

露天前甲板上的小舱口应设置单独的辅助压紧装置, 例如采用滑动螺栓、搭扣或松动配合的垫板, 即使在主压紧装置松弛或移位时也能使舱口盖保持在原位上, 其应安装到舱口盖铰链对面的一侧。

表 4.9.1 前甲板上小型钢质舱口盖的构件尺寸

标称尺寸 (mm×mm)	盖板厚度(mm)	主要构件	交叉构件
		扁钢(mm×mm) ; 数量	
630 × 630	8	—	—
630 × 830	8	100 × 8 ; 1	—
830 × 630	8	100 × 8 ; 1	—
830 × 830	8	100 × 10 ; 1	—
1030 × 1030	8	120 × 12 ; 1	80 × 8 ; 2
1330 × 1330	8	150 × 12 ; 2	100 × 10 ; 2

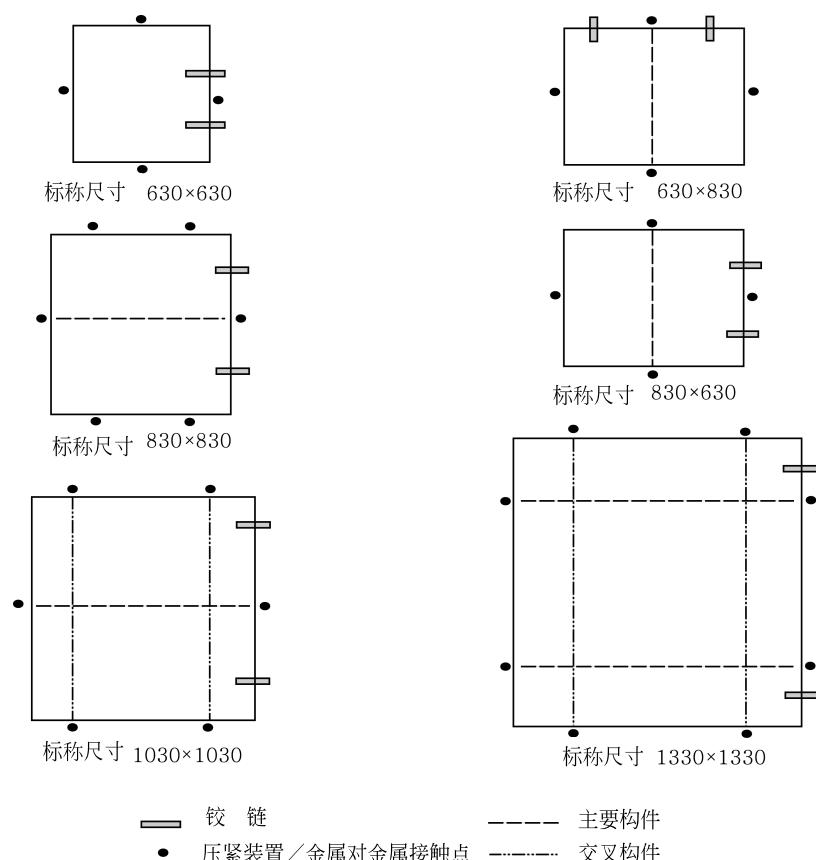


图 4.9.1 加强筋的布置

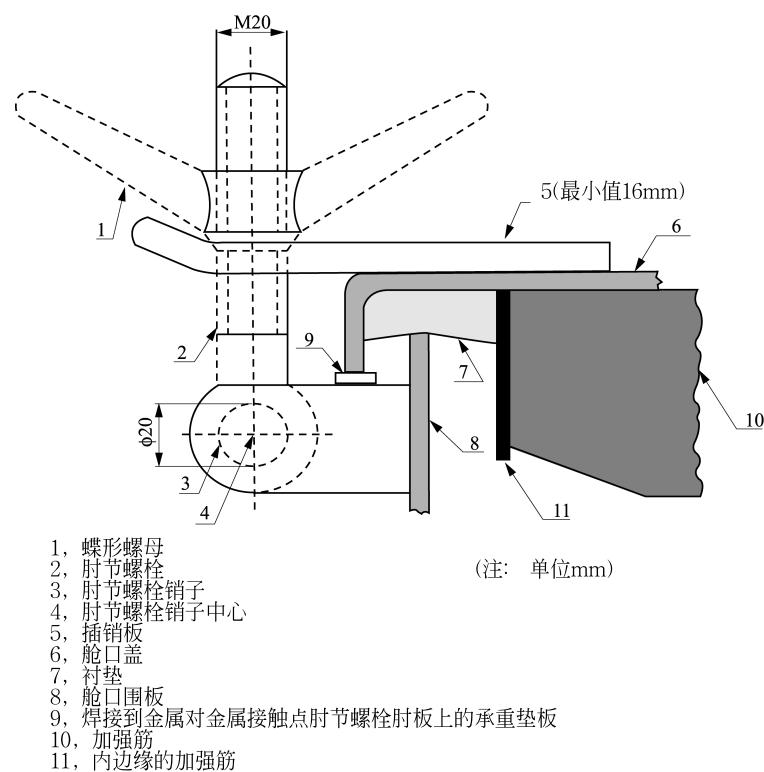


图 4.9.2 主要的压紧装置的事例

第3节 前甲板的设备和舾装设备的强度要求

301. 通则

1. 该规定系为能使如下各项承受波浪载荷的强度要求。
 - 透气管, 通风筒和关闭装置, 锚绞机的固定
2. 对于锚绞机的要求系第5篇 8章要求以外附加的要求。
3. 如绞链机为锚绞机一体形式, 应视其为锚绞机的一部分来考虑。

302. 施加的载荷

1. 透气管, 通风筒和关闭装置

- (1) 施加于透气管, 通风筒和关闭装置的载荷(p)应符合如下条件

$$p = 0.5\rho V^2 C_d C_s C_p \quad (\text{kN/m}^2)$$

ρ = 海水密度(1.025 t/m³)

V = 前甲板上海水的速度(13.5 m/sec)

C_d = 形状系数

0.5 : 筒体

1.3 : 一般透气管或通风帽

0.8 : 轴线沿垂直方向的圆柱形通风帽

C_s = 碰击系数 3.2

C_p = 保护系数

0.7 : 对于直接位于首楼或档浪板后的筒体和通风帽

1.0 : 其他部位和直接在舷墙后面

- (2) 水平方向作用在通风筒及其关闭装置的力应采用按(1)计算所得之压力(p)和每一部件最大的投影面积予以计算。

2. 锚绞机

- (1) 适用如下压力。(见图 4.9.3)

- 垂直于锚绞机轴, 并离于船首垂线时, 对于投影面积 : 200 (kN/m²)

- 平行于锚绞机轴, 并各自作用于内部和外部时, 对于投影面积乘以 f : 150 (kN/m²).

在此, $f = 1 + B/H$, 最大 2.5

B = 平行于锚绞机轴测定的锚绞机的宽度

H = 锚绞机的全部高度

- (2) 为巩固锚绞机, 作用于螺栓, 楔子和制动装置的载荷也应计算。锚绞机由 N 个螺栓群支撑, 每个螺栓群由一个以上的螺栓组成。(见图 4.9.4)

- (3) 对于螺栓群 i 的轴力 R_i 可计算如下。(拉伸时定为正(+))

$$R_{xi} = \frac{P_x h x_i A_i}{I_x}, \quad R_{yi} = \frac{P_y h y_i A_i}{I_y}, \quad R_i = R_{xi} + R_{yi} - R_{si}$$

P_x = 作用于垂直锚绞机轴方向的应力(kN)

P_y = 作用于平行锚绞机轴方向的应力(kN). 螺栓群 i 的内部或外部的压力, 取大者

h = 锚绞机支座至锚绞机轴的高度(cm)

x_i, y_i = 自全体 N 个螺栓群中央至螺栓群 i 的 x, y 坐标(cm)。作用力的反方向定为阳(+)

A_i = 对于螺栓群 i , 所有螺栓的剖面积(cm²)

$$I_x = \sum A_i x_i^2 \quad (\text{对于 } N \text{ 个螺栓群})$$

$$I_y = \sum A_i y_i^2 \quad (\text{对于 } N \text{ 个螺栓群})$$

R_{si} = 根据锚绞机重量, 作用于螺栓群 i 的静动力反作用力

(4) 适用于螺栓群 i 的剪切应力 F_{xi} , F_{yi} 和合成应力 F_i 计算如下。

$$F_{xi} = \frac{P_x - \alpha g M}{N}, \quad F_{yi} = \frac{P_y - \alpha g M}{N}, \quad F_i = \sqrt{F_{xi}^2 + F_{yi}^2}$$

α = 摩擦系数, 0.5

M = 锚绞机质量 (ton)

g = 重力加速度 $9.81 \text{ (m/s}^2)$

N = 螺栓群数量

(5) 如上(3)和(4), 在设计支撑结构物时也应予以考虑。

303. 强度要求

1. 透气管, 通风筒和关闭装置

- (1) 如下为规范 第5篇 6章 2节中要求的附加规定。不过, 受该规定适用的现有船舶的透气管的关闭装置没有必要提高至适合于第5篇 6章 2节中要求。
- (2) 应计算在危险部位, 诸如管接头、焊缝或法兰连接处的透气管和通风筒的弯距和应力, 在支撑肘板趾端处计算。在净剖面中的弯曲应力应不大于 $0.8\sigma_y$ 。不考虑腐蚀保护、应在净剖面中增加 2.0 mm 腐蚀裕量。
 σ_y : 钢材的屈服应力(或规定 0.2% 比例伸长应力)
- (3) 对于高 760 mm 的由不大于表列投影面积通风帽关闭的标准通风管, 如要求设肘板, 则筒体厚度标准应符合表表4.9.2 中的要求且应安装最小长度为 100 mm 且高度符合表4.9.2 中要求的 3 个或 3 个以上毛厚度为 8mm 或以上的径向肘板, 但这些肘板不必延伸到通风帽连接法兰上, 在甲板处肘板的趾端应作适当的支撑。
- (4) 对于其他结构的通风筒, 应适用302. 中的载荷, 并应确定支撑的措施以符合(2)中的要求, 如设有肘板时, 应有适当的厚度和与其高度相匹配的长度。筒体的厚度应不小于第5篇 6章 102. 中所示的数值。
- (5) 对于高 900 mm 的由不大于表列投影面积通风帽关闭的标准通风管, 其筒体(pipe)厚度和肘板高度应符合表 4.9.3 中的要求。对于肘板的要求应符合上述(3)中标准。
- (6) 对于在高度大于 900 mm 的通风管上设的肘板或其他类似加强应将其有关图纸提交本船级社获取认可。筒体的厚度应不小于第5篇 6章 102. 中所示的数值。
- (7) 透气管和通风筒的所有部件和连接件应能承受302. 1. 中规定的载荷。
- (8) 旋转型蘑菇通风帽在船首 $0.25L$ 前方区域内应用是不合适的。

2. 锚绞机的安装

- (1) 应计算求出各螺栓群 i 的作用于各螺栓的轴拉伸应力。水平力 F_{xi} 和 F_{yi} 应由减切楔子来支撑。如拧上的螺栓设计成单方向或双方向, 对于计算每个螺栓的米塞斯等价应力, 并应考虑内力。利用塑脂胶粘时, 计算时可将其反应出来。螺栓强度的安全率应大于 2。
- (2) 支撑锚绞机的支柱, 船体结构和 302. 2. 的螺栓应符合有关规定。

3. 制链器

- (1) 当船舶锚泊时, 为了减少锚链对锚绞机的拉力, 一般把制链器安装在锚绞机和导链空之间。制链器应在锚链拉断负荷 80% 时, 不能产生永久变形。
- (2) 经本船级社酌情认可后, 可适用国家标准, 公认的国际标准或与此类似的认可标准。◆

表 4.9.2 760 mm 通风筒体厚度和肘板标准

公称筒体直径(mm)	最小安装毛厚度 (mm)	通风帽的投影面积(cm ²)	肘板的高度 ⁽¹⁾ (mm)
40A ⁽³⁾	6.0	—	520
50A ⁽³⁾	6.0	—	520
65A	6.0	—	480
80A	6.3	—	460
100A	7.0	—	380
125A	7.8	—	300
150A	8.5	—	300
175A	8.5	—	300
200A	8.5 ⁽²⁾	1900	300 ⁽²⁾
250A	8.5 ⁽²⁾	2500	300 ⁽²⁾
300A	8.5 ⁽²⁾	3200	300 ⁽²⁾
350A	8.5 ⁽²⁾	3800	300 ⁽²⁾
400A	8.5 ⁽²⁾	4500	300 ⁽²⁾

(备注)

(1) 肘板不必延伸到通风帽连接法兰上。(见303. 1. (3))

(2) 如通风管的厚度小于 10.5 mm 或大于表中通风帽的投影面积时, 应要求设肘板。

(3) 不可使用于“新船”。(见规范 5篇 6章)

对于其他通风管的高度应符合 303. 1. 中规定的有关要求。

表 4.9.3 900 mm 通风筒体厚度和肘板标准

公称筒体直径(mm)	最小安装毛厚度(mm)	通风帽的投影面积(cm ²)	肘板的高度(mm)
80A	6.3	—	460
100A	7.0	—	380
150A	8.5	—	300
200A	8.5	550	—
250A	8.5	880	—
300A	8.5	1200	—
350A	8.5	2000	—
400A	8.5	2700	—
450A	8.5	3300	—
500A	8.5	4000	—

对于其他通风筒的高度应符合 303. 1. 中规定的有关要求。

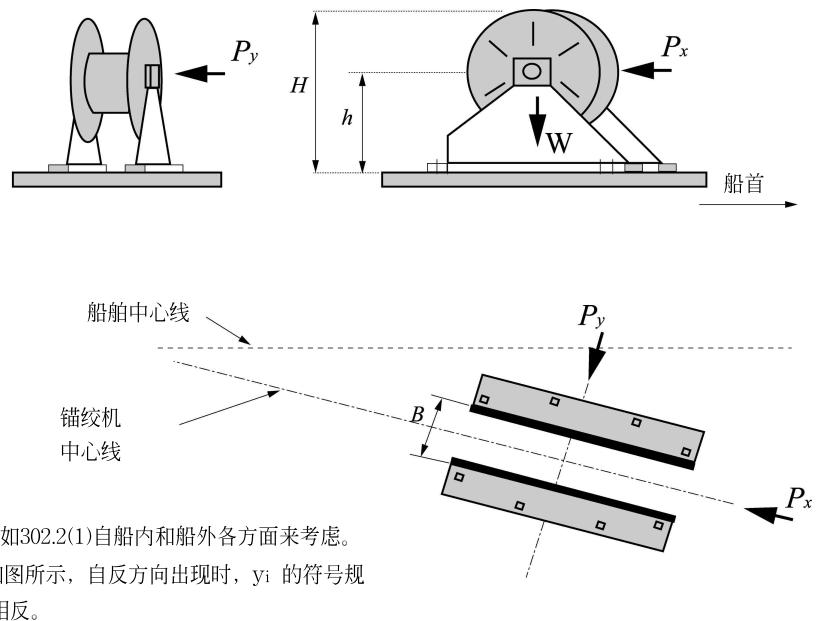
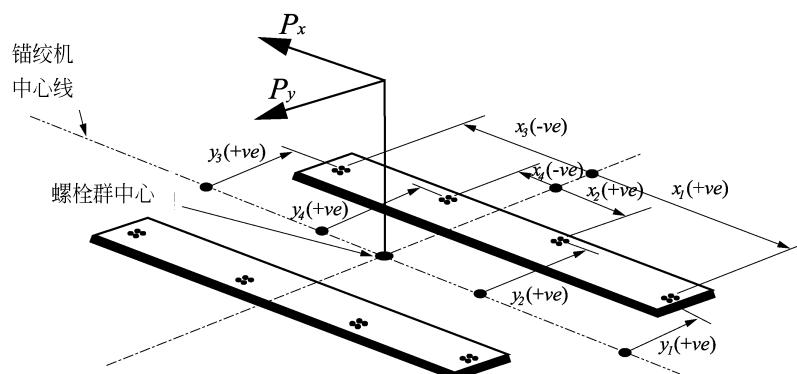


图 4.9.3 力和厚度的方向



x_i, y_i 坐标应以正方向(+ve)或负方向(-ve)中一个来表示

图 4.9.4 符号规则

第 10 章 有关拖曳和锚泊 船体舾装设备和船体支撑结构

第 1 节 定义及适用范围

101. 适用范围

1. 本章适用于除了高速船舶, 特殊目的船和海洋结构物的 2007年 1月 1日以后设置龙骨的500 Ton以上排水量型新造船。
2. 本章适用于一般的拖曳和锚泊作业使用的船体舾装设备和船体支撑结构, 对于按照第8篇第2节中的紧急拖曳装置应适用于国际海事机构的海事安全委员会MSC.35(63)。
3. 对于2009年1月1日以后引渡的油船等的船舶所设置的一点锚泊用锚泊装置应按照本船级社另行规定的指南。

102. 定义

1. **船体舾装设备**系指使用于锚泊的系缆桩, 缆柱, 导缆孔, 滚轮和拖曳船舶用的类似舾装设备。
2. 除如上设备, 即如同绞盘和绞缆机等的设备不适用于本章的规定。
3. 将船体舾装设备安装于船体结构时, 如采用焊接, 螺栓或与此相似的方法时, 可将其视为船体舾装设备的一部分, 并按照可适用船体舾装设备的产业规范。
4. **船体支撑结构**系指直接受船体舾装设备位置或影响船体舾装设备力的船体结构的部分。船体支撑结构的净厚度应满足201的第5项及202的第5项的规定, 要求的总厚度应包含201的第6项及202的第6项的总腐蚀追加。上述通常使用于拖曳和锚泊的绞盘, 绞缆机等船体支撑结构物也应满足本章的该规定。
5. **产业规范**系指国际规范(ISO 等)或船舶制造国家认可的国内规范(KS, DIN, JMSA 等)。

第 2 节 拖曳和锚泊

201. 拖曳

1. 强度

在船首, 船侧及船尾的常规拖曳工作上的船体舾装设备和船体支撑结构的强度应满足本节中的规定。

2. 布置

拖船的船体舾装设备, 为有效分配拖曳载荷, 应置于属甲板结构物一部分的纵向骨架, 横梁和/或大梁。假设巴拿马导缆孔等的强度符合计划使用的强度时, 可以认可上述以外布置。

3. 关于载荷的考虑

拖曳船体舾装装备和船体支撑构造应满足于下述的规定。

(1) 关于没有特别言及船体舾装设备安全使用载荷的情况, 应按照下述 (A), (B) 的最小值进行载荷设计。

(A) 常规拖曳作业 (港湾内的造船等)

拖曳和锚泊布置图中显示的最大计划拖曳力(例如:静态系船柱拉扯(static bollard pull)) 的1.25 倍。

(B) 最除此以外的拖曳作业 (护航舰(escort))

根据舾装数拖索(tow line)的公称拉断强度

但是, 甲板上部最大货物装载高度包含的侧面浸透面积图应包含计算舾装数。

(2) 设计载荷应适用于按布置图中显示的拖索的载荷, 对于船体舾装设备和船体支撑结构的设计载荷的适用方法应考虑到不必大于全体载荷(A)或(B)中定义的设计载荷的2倍。即, 每支索应不多于1转。(见图 4.10.1)

- (3) 对于特别提示安全使用载荷时, 设计载荷大于上述最小设计载荷大的情况下, 船体舾装设备的强度应按照此特定设计载荷来设计。

4. 船体舾装设备

对于船体舾装设备, 应按照本船级社认可的国际规范(例如ISO 3913 : Shipbuilding, Welded Steel Bollards)由造船厂来选择。如船舶舾装设备并非根据认可的产业规范而被选择时, 评价其强度和船体附随部件时使用的设计载荷应符合3. 中规定的要求。

5. 船体支撑结构

(1) 布置

如船体舾装设备下端设置加强结构时, 作用于全体船体舾装设备连接部位的所有方向(水平或垂直方向)拖曳引力均应考虑到。(此时, 拖曳引力应大于 201. 3 中的设计载荷)

(2) 拖曳引力的作用点

影响船体舾装设备拖曳引力的作用点应将安装拖索的地点或拖索的方向变化地点也考虑到。

(3) 许用应力

设计载荷状态的许用应力与以下相同, 不对应力集中系数进行考虑。

弯曲应力: 使用材料的屈服强度的 100 %

剪切应力: 使用材料的屈服强度的 60 %

此时不必考虑应力集中系数。

6. 船体支撑结构的腐蚀

船体支撑结构的尺寸应大于净厚度加如下(1)至(3)中规定的腐蚀。

(1) 对于规范 11篇中规定的散货船应附加11篇3章3节 中规定的腐蚀

(2) 对于规范 12篇中规定的双层舷侧油船应附加12篇6章3节 中规定的腐蚀

(3) 对于(1)和(2)以外的船舶, 应采用本船级社确认为合适的数值, 最小值为 2 mm。

7. 安全使用载荷(SWL)

(1) 使用于通常拖曳作业的安全使用载荷应小于3-(1)中设计载荷的80 %, 使用于其他拖曳作业(例如:护航舰(escort))的安全使用载荷应小于3-(2)中的设计载荷。

港内或护航舰(escort)中均使用的舾装设备的安全使用载荷应在3-(1)或3-(2)中, 取大者。

(2) 拖曳用船体舾装设备的安全使用载荷应用焊道或与之相同的方法来表示。

(3) 对于安全使用载荷的上述条件应适用一支索在一个支柱上绕一转以下。

(4) 203.提到的拖曳和锚泊布置图中, 应定义拖索的使用方法。

202. 靠泊

1. 强度

使用于锚泊作业的舾装设备和船体支撑结构的强度应满足本节中的要求。

2. 布置

拖船的船体舾装设备, 为有效分配拖曳载荷, 应置于属甲板结构物一部分的纵向骨架, 横梁和/或大梁。假设巴拿马导链孔等的强度符合计划使用的强度时, 可以认可上述以外布置。

3. 关于载荷的考虑

靠泊船体舾装设备和船体支撑构造应满足于下述的规定。

(1) 关于没有特别言及船体舾装设备安全使用载荷的情况下, 作用于船体舾装设备和船体支撑结构的设计载荷应为根据舾装数计算得出的系泊索(mooring line)公称破断强度的1.25倍。但是, 包括甲板上部最大货物装载高度在内的侧面投影面积应包含于舾装数计算。

(2) 按照第8章204的第3项中的规定, 增加本船设置系泊索的数量可以减少上述 (1) 中的系泊索的拉断强度。但是, 在任何情况下系泊索的数量应为6以上, 个别缆绳的拉断载荷应在490 kN以上。

- (3) 对于绞缆机及其支撑结构的设计载荷可拟采用最大系泊载荷(intended max. brake holding load)的1.25倍。绞盘的设计载荷应为最大拖曳引力(hauling-in force)的1.25倍。
- (4) 设计载荷应符合按布置图中显示的系泊索的载荷,对于船体舾装设备和船体支撑结构的设计载荷的适用方法应考虑到不必大于全体载荷(1)中定义的设计载荷的2倍。即,每支索应不多于1转。(见图 4.10.1)
- (5) 对于特别提示安全使用载荷时,设计载荷大于上述最小设计载荷大的情况下,船体舾装设备的强度应按照此特定设计载荷来设计。

4. 船体舾装设备

按照201的第4项的规定。

5. 船体支撑结构

(1) 布置

如船体舾装设备下端加强结构时,作用于全体船体舾装设备连接部位的所有方向(水平或垂直方向)锚泊力均应考虑到。(此时,锚泊力应大于 202. 3中的设计载荷)

(2) 系泊力的作用点

影响船体舾装设备系泊力的作用点应将安装系泊索的地点或系泊索的方向变化支点也考虑到。

(3) 许用应力

设计载荷状态的许用应力与以下相同,不对应力集中系数进行考虑。

弯曲应力: 使用材料的屈服强度的 100 %

剪切应力: 使用材料的屈服强度的 60 %

6. 船体支撑结构的腐蚀

应符合201.-6中规定的要求。

7. 安全使用载荷 (SWL)

- (1) 安全使用载荷应不大于 202.-3中设计载荷的 80%。
- (2) 系泊用船体舾装设备安全使用载荷应在焊道或与此相同的方法进行标示。
- (3) 安全使用载荷的上述条件应适用一支索在一个支柱上绕一转以下。
- (4) 203.提到的拖曳和锚泊布置图中,应定义系泊索的使用方法。

203. 拖曳和锚泊布置图

1. 船体舾装设备的安全使用载荷应标明在本船拖曳和锚泊布置图上,以便于船长使用。
2. 图纸上应需标明有关船体舾装设备的详情如下。
 - (1) 船舶内的位置
 - (2) 船体舾装设备的形式
 - (3) 安全使用载荷 (SWL)
 - (4) 目的(内港/港内拖曳/护航舰(escort)拖曳)
 - (5) 包括限制港湾角度(limiting fleet angle)的拖曳索或系泊索载荷的适用方法。
3. 依据202的第3项的 (2) 设计船体舾装设备和船体支撑构造的配置及详情时,应在图纸上记录以下的事项。
 - (1) 系泊索的数(N)和配置
 - (2) 单个系泊索的公称拉断强度(BS)
4. 上述情报应明示于导航卡上,以便于港内的操船和引航拖曳。↓

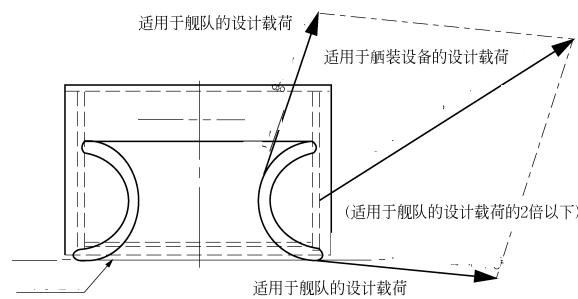


图 4.10.1 设计载荷的适用

第 11 章 油船和散货船货舱区域及前方的通道

第 1 节 一般要求

101. 适用范围

1. 本规范适用于 SOLAS IX/1 中定义的 2005 年 1 月 1 日以后建造的总吨位为 500 吨以上的油船和 20,000 吨以上的散货船。
2. 不适用于适用 IBC Code 的载运油品/危险化学品船舶 (Oil/Chemical 兼用船) 的货舱。

102. 货舱和其他部分的出入通道

1. 在船舶使用寿命期间, 为了能对船体结构进行全面检查, 近观检查和厚度测量, 各部分应提供出入通道。出入通道应满足 105. 中的要求和第 2 节中规定的要求。
2. 如永久出入通道因正常装载, 卸载作业而容易受损或无法设置时, 代替此, 只要固定、安装、悬吊和支撑装置构成船舶结构的固定部分, 本船级社便可酌情许可如同第 2 节中所标记的移动式或便携式出入通道。所有便携式装置应系船员易组装和使用。
3. 所有出入通道和将此设置于船体结构手段的制作和材料应系本船级社感到满意的。为按照 SOLAS I/10 进行检测所使用的出入通道在相同检测时一起或在其之前进行检测。

103. 货舱, 压载舱和其他部分的安全出入通道

1. 在载货区域内, 进入隔离舱、压载舱、货油舱和其他区域的通道应直接通向诸如露天甲板等区域, 以确保对其进行彻底检查。双层底区域或艏部压载舱的通道可通过泵舱、深隔离舱 (deep cofferdam)、管道隧道、货舱、双壳体区域或不装有油类等危险货物的舱室。
2. 在长度为大于 35 m 的货舱和载货区域, 在尽可能远离区域至少设置 2 个舱口和扶梯。小于 35 m 的货舱应至少提供 1 个舱口和扶梯。在无法迅速出入货油舱其他区域由 1 个制荡舱壁或类似障碍物将其区划时, 应至少设置 2 个舱口和扶梯。
3. 各货油舱尽可能远离区域至少设置 2 个出入通道。并且一般应以对角线布置。例如, 前舱壁方向的出入通道应置于左舷, 后舱壁方向的出入通道应置于右舷。

104. 船体结构出入指南

1. 为了能进行全面检查, 近观检查和厚度测量, 包括船舶出入通道内容的船体结构出入指南应取得本船级社的认可, 并且最新版复印件应摆设于船舶上, 船体结构出入指南应包括对于各区域的如下事项。
 - (1) 适当的技术说明及数据以及标明其空间的出入通道的图纸
 - (2) 适当的技术说明及数据以及标明可进行全面检查的各区域内出入通道的图纸。该图纸中应标明自该区域的何处可进行检测。
 - (3) 适当的技术说明及数据以及可进行近观检查的标明了各区域内出入通道的图纸。该图纸中应标明有临界结构区域的位置, 出入通道是否为常设还是便携式以及自何处可进行检测。
 - (4) 考虑区域内存在的腐蚀可能性, 检查和保养所有出入通道和构件结构强度的指南

- (5) 为了近观检查和厚度测量, 如使用木排, 有关安全说明指南
 - (6) 所有便携式出入通道的安全设置和使用指南
 - (7) 所有便携式出入通道的目录
 - (8) 船舶出入通道的定期检测和保养
2. 本规定的目上, 临界结构区域系指可识别由于计算需要的检测或类似船舶和同型船的航行记录易于产生船舶结构安全性的裂纹, 纵弯曲, 变形和腐蚀敏感的区域。

105. 一般技术说明

1. 对于供人员通过的水平开口、舱口或人孔, 其尺寸不但应足够使一人在穿着自备呼吸装置和保护装置时无阻碍地上下扶梯, 且其净开口尺寸应能从区域底部提升伤员。净开口的最小尺寸应不小于600mm×600mm。对于通过舱口盖的通道, 扶梯顶部应尽可能接近舱口围板。高度大于 900 mm 的出入舱口围板应具有扶梯和外部的踏板(steps)。
2. 对于为区域提供长、宽方向通道的垂直开口或人孔, 其净开口的最小尺寸应不小于 600mm×800mm。同时其至船底板的高度应不大于600mm, 但具有格栅或其他踏板处除外。
3. 对于载重吨小于5000t 的油船, 如开口的通畅性或通过开口转移伤员的能力为本船级社所认可, 则在某种特殊情况下, 本船级社社可批准最小净开孔的尺寸小于 1. 和 2. 所规定的值。

第 2 节 出入通道的技术条款

201. 用语的定义

1. 横挡(rung)系指垂直扶梯的梯级或垂直面上的梯级。
2. 踏板(tread)系指斜梯的梯级或垂直通道开口的踏板。
3. 斜梯的梯段(flight of an inclined ladder)系指斜撑架的实际长度, 垂直扶梯则指平台之间的距离。
4. 梯台(stringer)
 - (1) 扶梯的架构, 或
 - (2) 设置于船侧外板, 横舱壁和纵舱壁等的扶强水平板结构。对于形成双壳船侧区域具有宽度小于5 m 的压载舱, 如水平板结构提供船侧外板或纵舱壁上扶强材或大于特设肋板宽度为大于600 mm 的连续通道, 其水平板结构可视为梯台和纵方向永久出入通道。

为提供梯台上的安全通行和横腹板的安全出入, 用于永久出入通道的设于纵桁板的开口应具有栏杆或箱形盖子。
5. 垂直扶梯系指倾斜角为大于70°小于90°的扶梯, 横向倾斜角应小于 2°。
6. 上端障碍物系指包括置于出入通道上端扶强材的甲板和梯台结构。
7. 上部甲板至下端的距离系指自板材至下方的距离。
8. 横跨甲板系指舱口围板之间和舷内侧的主甲板横向区域。

202. 技术条款

1. 除双层底区域内的构件, 用于ESP船舶, 对于成为船体结构近观检查和厚度测量对象的结构构件, 如可适用, 应设置表 4.11.1 和 表 4.11.2 中规定的程度的永久出入通道。对于矿砂船的舷侧压载舱和油船, 如可安全有效地利用船体结构, 结合已设置的永久出入通道, 可使用认可的替代方法。

2. 为确保本身的牢固并辅助所有船体结构的强度, 应尽可能使永久出入通道和船体结构构件成为一体化。
3. 如永久出入通道设置了高架通道(elevated passageway), 在开放一侧, 至少应采用600 mm 宽度设置栏杆。不过, 如绕转垂直腹板(web), 净宽度(clear width)可降至不小于 450 mm。作为出入通道的一部分, 设置的倾斜结构物应为防滑结构。栏杆应为高 1,000 mm, 栏杆和 500 mm 高度中间用横杆构成, 并应为坚固结构, 支座间距应小于 3 m。
4. 永久出入通道和垂直开口, 应设置自船底可易于出入的通道, 扶梯和踏板。踏板应有侧面支座。如垂直扶梯踏板设于垂直面上时, 垂直扶梯梯(rung) 级的中央线应自垂直面离至少150 mm以上。如垂直人孔的设置高于步行面600 mm, 应在两端设置带有楼梯平台(platform landing) 的踏板和扶手。
5. 常设倾斜扶梯, 其倾斜度应小于 70°。自倾斜扶梯表面750 mm 以内不应有障碍物, 除了开口附近。在开口附近可减至 600 mm。适当尺寸的休息用平台, 其垂直高度应小于 6 m。扶梯和栏杆应采用钢材或具有适当强度和钢性的钢等同的材料制作, 并应牢固连接在支座上。支撑方法和支座的长度应能使振动最低化。货油舱扶梯的设置应设计为不妨碍装载货物, 而且因卸货设备而造成损害的危险达到最小。
6. 倾斜扶梯的梯台间的间距应大于400 mm。踏板(tread)应为等同间距, 踏板间的垂直距离应在200 mm至300mm 之间。钢质踏板应由剖面大于 22 mm × 22 mm 的两个方钢构成。两端向上使其形成水平踏板。踏板应贯通端部纵桁而被支撑, 并应用双面连续焊接予以连接。所有倾斜扶梯应有坚固结构的扶手连接在自踏板适当高度的两端。
7. 垂直扶梯或螺旋形扶梯的宽度和结构应遵循本船级社认可的国际标准或国家标准。
8. 自支形扶梯, 其长度不必大于 5 m。
9. 可采用如下手段代替出入通道。不过, 不能只用此来限制。
 - (1) 具有安全支座的油压式臂
 - (2) 钢丝起吊平台
 - (3) 临时台架(staging)
 - (4) 木排
 - (5) 机器人臂或遥控运载工具(remotely operated vehicle)
 - (6) 如有固定扶梯上端的机械装置, 可使用大于5 m的便携式扶梯。
 - (7) 获得了主管部门认可或本船级社认可的其他设备。

上述设备的安全使用和连接方法及使用区域应明记于船体结构出入指南。

10. 对于供人员通过的水平开口、舱口或人孔, 其净开口的最小尺寸应不小于600 mm × 600 mm。如通过舱口盖口出入货油舱, 扶梯上端应尽可能布置至舱口围板。连接该扶梯, 其高度大于900 mm的出入舱口围板, 其外部应设有踏板。
11. 对于为区域提供长、宽方向通道的设置于制荡舱壁, 肋板, 大梁和腹板框架的垂直开口或人孔, 其净开口的最小尺寸应不小于600 mm × 800 mm。同时其至船底板的高度应不大于600 mm, 但具有格栅或其他踏板处除外。
12. 对于载重吨小于5000吨的油船, 如开口的通畅性或通过开口转移伤员的能力为本船级社社所认可, 则在某种特殊情况下, 本船级社社可批准最小净开孔的尺寸小于10.和11.所规定的值。
13. 在散货船用于出入货舱和其他区域的梯子应按如下规定。
 - (1) 临近甲板的上面之间或货区地面和甲板之间的垂直距离不大于 6 m 时, 应设置垂直扶梯或倾斜扶梯。

- (2) 临近甲板的上面之间或货区地面和甲板之间的垂直距离大于 6 m 时, 自上端障碍物内侧测定, 除去货区的最上端 2.5 m 和最下端 6 m, 设置于货区一端的一个或一排倾斜扶梯可使用垂直扶梯。不过, 连接垂直扶梯的单一倾斜扶梯或复数倾斜扶梯的垂直范围应大于 2.5 m。
作为货区另一端的第二个出入通道可设置一排交叉垂直扶梯, 在该梯子上, 应以垂直 6 m 以内的间距设置偏于梯子左侧或右侧的一个或更多的连接平台。临近的梯子应在以横向至少离梯子宽度处设置。直接连接于货舱的梯子的最上端应垂直布置于自上端障碍物内侧 2.5 m 区域, 并应在下端设置梯子连接平台。
- (3) 甲板和舱室的纵向出入通道, 纵桁或出入口直下区域地面间的垂直距离小于 6 m 时, 可将垂直扶梯用做上边柜的出入通道。垂直扶梯的自甲板的出入口最上端应垂直设置于自上端障碍物 2.5 m 区域, 在 2.5 m 的垂直距离内的纵向出入通道, 纵桁或地面没有踏板时, 下端应设置梯子连接平台。
- (4) 甲板和出入口下方纵桁之间, 纵桁和纵桁之间, 甲板或纵桁和地面之间的垂直距离大于 6 m 时, 为出入舱室或区域, 应使用倾斜扶梯或倾斜扶梯的组合。
- (5) 上述(4)中自甲板至梯子最上端出入部分应垂直设置于自上端障碍物内侧 2.5 m 区域, 并通过下端的平台应与倾斜扶梯连接。倾斜扶梯的阶梯段(flight)实际长度小于 9 m, 垂直距离小于 6 m。梯子的最下端自下端垂直距离大于 2.5 m 的区域上垂直。
- (6) 在宽度小于 2.5 m 的双层壳空间, 该区域的通道应以垂直 6 m 以下间距设置的偏于梯子左侧或右侧的一个或更多的连接平台为垂直扶梯。临近的梯子应在以横向至少离梯子宽度处设置。
- (7) 螺旋状梯子可认定为倾斜扶梯的替代出入通道。
此时, 最上端 2.5 m 可以螺旋状梯子的一部分连接, 不必改为垂直扶梯。
14. 提供往舱室出入的垂直扶梯的自加班入口最上端应垂直设置于自上端障碍物内侧 2.5 m 区域。并应设置有偏于梯子左侧或右侧的一个连接平台。自甲板结构 1.6 m - 3.0 m 下端范围内置有纵向或横向的永久出入通道时, 该垂直扶梯可位于其范围内。

203. 防腐措施

设置在所有船舶的海水专用压载舱和散货船的双层舷侧空间内的接近设备, 应按照本船级社另行规定的指南, 做防腐措施。

表 4.11.1 - 出入于油船的压载舱和货舱的通道 (对于甲板下和垂直结构的通道)

1. 除2中规定的舱室的压载舱和货油舱
1.1 包括内部辅材的高为大于 6 m 的舱室, 永久出入通道应按 .1 ~ .6来提供。 <ul style="list-style-type: none"> .1 在所有横舱壁加强面的甲板从最小 1.6 m 至最大 3.0 m 下端设置横向的连续性永久出入通道。 .2 舱室的各侧面至少应设置1个连续纵向永久出入通道。其中一个应设置于自甲板最小 1.6 m, 最大 6.0 m 下端, 另一个应设置于最小 1.6 m, 最大 3.0 m 下端。 .3 确保.1和 .2的出入通道之间和自主甲板出入 .1 或 .2 的出入通道。 .4 为检查中间高度, 为使用 202. 9. 中定义的替代通道, 如没有设置于最上端平台的常设固定通道, 为横向出入, 应尽可能提供与横舱壁的水平大梁形成一直线(alignment), 与纵舱壁的加强面的结构构件形成一体化的连续纵向出入通道。 .5 对于自舱底大于 6 m 处设置有枕木的船舶, 为检查系于舱两侧的照明灯架, 应在枕木上设置横向常设出入通道, 该出入通道应与 4中纵向永久出入通道中一个连接。 .6 对于小型船舶高度小于 17 m 的货油舱, 作为替代装置可提供 202. 9.中定义的替代通道。
1.2 对于高度小于 6 m 的舱室, 替代永久出入通道可使用 202. 9.中定义的替代装置或便携式装置。
首尖舱 (fore peak tanks)
1.3 对于自防撞舱壁中心线深为大于 6 m 的首尖舱, 为出入犹如甲板下方结构, 梯台, 防撞舱壁, 外板结构等重要区域, 应提供适当的出入通道。 <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 自位于甲板或顶部的梯台垂直距离小于 6 m 的梯台, 可将其与便携式装置组合看做适当的出入通道。 1.3.2 甲板和梯台之间, 梯台和梯台之间, 最下端纵桁和舱底之间的距离大于 6 m时, 应提供 202. 9.中定义的替代装置。
2. 构成双层壳结构的宽小于 5 m 的船侧压载舱和底边舱
2.1 对于比底边舱上部船艉棱缘点上端的双层壳空间应提供 .1至.3 的永久出入通道。 <ul style="list-style-type: none"> .1 最上端水平纵桁和甲板之间的垂直距离大于 6 m 时, 应提供一个纵向永久出入通道, 并应覆盖舱室的全长。该出入通道应设计成自甲板最小 1.6 m, 最大 3.0 m, 通过下端桁材, 并应在舱两端设置垂直出入扶梯。 .2 与结构构件成为一体, 长向连续的永久出入通道应为垂直距离小于 6 m 的间距。不过, 在 10% 范围内可大于 6 m。 .3 纵桁板应尽可能与横舱壁的水平纵桁形成一排。
2.2 对于自底边舱至上部船艉棱缘点的垂直距离大于 6 m 的底边舱区域, 应提供一个纵向永久出入通道, 并应覆盖舱室的全长。该出入通道应由舱室的两端垂直永久出入通道而可能出入。 <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 连续的纵向永久出入通道, 可设置于自底边舱区域的上端最小 1.6 m, 最大 3.0 m 的下方。此时, 为出入已识别的主要结构区域, 可将腹板周围的连续纵向永久出入通道用于延长的平台。 2.2.2 作为替代装置, 连续纵向永久出入通道可设置于自腹板环开口上端最小 1.2 m 下方。此时, 为出入已识别的主要结构区域, 可使用便携式出入通道。
2.3 在2.2中提到的垂直距离小于 6 m 时, 202. 9.中定义的替代通道可替代永久出入通道来使用。为了能便于利用替代出入通道, 梯台的开口应设置于一直线上。开口应有适当的直径, 并应设置合适的保护栏杆。

表 4.11.2 - 散货船的出入通道

1. 货舱
甲板下结构的出入
1.1 为了出入船体中央线附近和横跨甲板的两侧，上部结构，应设置永久出入通道。各出入通道应可从货舱出入或从主甲板直接出入，并应设置于甲板下方最小 1.6 m，最大 3.0 区域。
1.2 可将设置于横跨甲板下端最小 1.6 m，最大 3.0 m 区域横舱壁的横向永久出入通道认定为与 1.1 同等。
1.3 横跨甲板上部结构的永久出入通道可通过上凳出入。
1.4 可自内侧检查所有构架和板，可从主甲板出入的具有上凳结构的横舱壁的船舶，不要求横跨甲板上的常设出入通道。
1.5 作为替代装置，垂直距离为自内底板小于 17 m 时，为出入横跨甲板的上部结构，可使用移动式出入通道。
对于垂直结构的出入
1.6 所有货舱中应设置常设垂直出入通道。该出入通道包括横舱壁附近的货舱两端，覆盖货舱全长，并应左，右舷分布均等，至少应为能对货舱肋骨全部数量的 25 %进行检查的一体化结构。不过，无论怎样，该出入通道应在各舷设置3个以上(货舱前后端和中央)。永久出入通道上应设置有易固定安全升降机(safe cage)的装置。2 个临近货舱肋骨之间设置的常设垂直出入通道可看作检查两侧所有肋骨的出入通道。为了出入下部贮液槽倾斜板上方可使用便携式出入通道。
1.7 附加，为了检查未设置上述出入通道的货舱肋骨上部支架和检查横舱壁，可使用便携式或移动式出入通道。
对于垂直结构的出入
1.8 为了出入货舱肋骨的上方框架，代替 1.6中要求的永久出入通道可使用便携式或移动式出入通道。不过，这些出入通道应置备于船上，以便经常使用。
1.9 为出入货舱肋骨的垂直扶梯的宽应大于梯子两端骨架间距最小值 300 mm。
1.10 对于检查单层壳结构的货舱船侧肋骨用垂直扶梯，长度大于 6 m 也予以认可。
1.11 对于双层壳结构，为检查货舱面部，不要求垂直扶梯。对于这种结构的检查应从双层壳空间内部实施。

表 4.11.2 - 散货船的出入通道 (继续)

2. 压载舱**上边柜**

- 2.1 在高度大于 6 m 的各上边柜, 1个连续纵向出入通道应随舷侧外板腹板向甲板下最小 1.6 m, 3.0 m 最大之处设置。这种出入通道应在上边柜的各出入口附近设置垂直出入扶梯。
- 2.2 自舱底 600 mm 以内没有通过桁材腹板的通道口, 大肋骨环的腹板高度在舷侧外板和倾斜板附近超出 1 m 时, 为了能通过并安全出入各桁材大肋骨环, 应设置踏板／把手。
- 2.3 各舱的两端间隔(bay)和中间间隔上设置的3个永久出入通道, 并应覆盖自舱底至舱口纵梁和倾斜板的交叉点。其设置的纵式结构可用为出入通道的一部分。
- 2.4 如上边柜的高度小于 6 m, 替代永久出入通道可使用202. 9.中定义的替代装置或便携式装置。

底边舱

- 2.5 对于高度大于 6 m 的底边舱, 1个连续纵向出入通道应随舷侧外板腹板设置。这种出入通道应设置于自腹板环开口上端至少 1.2 m 下方设置, 该在舱室的各出入口附近设置垂直出入扶梯。
- 2.5.1 连续纵方向永久出入通道和底边舱底之间的出入梯子应设置于舱室各阶段。
- 2.5.2 作为替代通道, 其布置为更适当检查被识别的主要结构区域, 将连续纵方向永久出入通道贯通腹板环开口上端的腹板, 可设置于自甲板最小 1.6 m 的下方。此时, 可将车架纵架作为通道来使用。

底边舱

- 2.5.3 对于双层壳散货船, 如和为出入船底船艉棱缘点的替代方法共同使用, 连续纵方向永久出入通道应设置于自船底船艉棱缘点 6 m 以内。
- 2.6 自舱底 600 mm 以内没有通过桁材腹板的出入口, 大肋骨环的腹板高度在舷侧外板和倾斜板附近超过 1 m 时, 为了能通过并安全出入各桁材大肋骨环, 应设置踏板／把手。
- 2.7 如底边舱的高度小于 6 m, 替代永久出入通道可使用202. 9.中定义的替代装置或便携式装置。该出入通道应能证明如需要在该场所可轻易展开使用。

双层壳舱室

- 2.8 按表 4.11.1 中的有关条例应提供永久出入通道。

首尖舱 (fore peak tanks)

- 2.9 在防撞舱壁的中心线, 对于深度大于 6 m 的首尖舱, 为出入犹如甲板下方结构, 纵桁, 防撞舱壁, 外板结构等重要区域, 应提供适当的出入通道。
- 2.9.1 自位于甲板或顶部的纵桁垂直距离小于 6 m 的纵桁, 可将其与便携式装置组合看做适当的出入通道。
- 2.9.2 甲板和纵桁之间, 纵桁和纵桁之间, 最下端纵桁和舱底之间的距离大于 6 m 时, 应提供 202. 9. 中定义的替代装置。

* 对于矿砂船, 舷侧压载舱内的永久出入通道应按 表 4.11.1 和 4.11.2 中的有关款项。 ↴



2012

钢质船舶入级与建造指南

第 4 篇

船体舾装设备

「指南的适用」

该建造指南(以下称**指南**)是将钢质船舶入级适用于实际时,对于有必要统一的事项和规范中未详细规定的事项加以规定,附加于该规定,并按该指南规定为原则。
不过,如本船级社认为与该指南中的规定同等,并可另加考虑。

目 录

第 1 章 舵	1
第 1 节 通 则	1
101. 适用范围	1
102. 材 料	2
第 4 节 舵强度计算	2
401. 舵强度计算	2
第 5 节 舵 杆	8
501. 上 舵 杆	8
第 6 节 舵板、舵隔板和主框件	8
603. 舵的主框件	8
605. 连 接	9
第 7 节 舵杆和主框件的连接	10
701. 水平法兰连接	10
702. 垂直法兰连接	10
703. 锥形连接	10
704. 连接法兰	10
第 8 节 舵 销	11
802. 舵销结构	11
第 9 节 舵杆轴承和舵承	11
901. 最小轴承面	11
903. 轴承间隙	11
第 10 节 舵附件	11
1001. 舵 承	11
1002. 止跳卡	13
第 2 章 舱口和其他甲板开口	15
第 1 节 通 则	15
101. 适用范围	15
102. 露天甲板的位置	15
第 2 节 布 置	15
201. 舱口围板的高度	15
202. 舱口盖	15
第 4 节 载荷模型	18
401. 面外压力和集中载荷	18
第 5 节 强度计算	19
501. 通则	19

第 6 节 舱口围板	21
602. 载荷模型	21
第 7 节 风雨密, 锁紧装置, 压紧装置和闭锁装置	21
702. 束帆索	21
703. 锁紧装置, 压紧装置和闭锁装置	21
第 8 节 追加要求	22
801. 活动横梁(portable beam)	22
第 10 节 其它开口	22
1001. 升降口	22
第 3 章 首门, 舷门和尾门	23
第 1 节 首门和内门	23
101. 一般事项	23
第 2 节 舷门和尾门	23
201. 一般事项	23
第 4 章 舷墙, 排水舷口, 舷窗, 方窗, 通风筒和通道	25
第 1 节 舷墙	25
101. 布置	25
106. 保护栏杆	25
第 2 节 排水舷口	26
201. 一般要求	26
202. 排水舷口面积	26
204. 布置	27
205. 结构	27
第 3 节 舷 窗	27
301. 一般要求	27
303. 舷窗的适用范围	28
305. 舷窗的设计压力和最大许用压力	30
307. 方窗的适用范围	30
第 5 节 永久通道	30
501. 一般事项	30
第 7 章 水泥和涂料	33
第 2 节 涂 料	33
201. 一般事项	33

第 8 章 艏装数及舾装件	35
第 1 节 通 则	35
101. 适用范围	35
第 2 节 艏装数	35
201. 艏装数	35
203. 锚链	38
第 3 节 锚	38
304. 结构及尺寸	38
第 4 节 锚 链	39
401. 适用范围	39
409. 尺寸和形状	49
412. 海上设施锚链破断试验	49
第 5 节 钢绳	49
506. 钢绳试验	49
第 7 节 舱口防水布	50
701. 适用范围	50
第 9 章 首部甲板上的小舱口, 艏装设备的强度和锁紧装置	51
第 2 节 船首部露天甲板上小舱口的强度和锁紧装置	51
201. 一般事项	51
第 10 章 有关拖曳和锚泊船体舾装设备和船体支撑结构	53
第 1 节 适用范围和定义	53
101. 适用范围	53
第 2 节 拖曳和锚泊	56
204. 建造后的检查	56
第 11 章 油船和散货船货舱区域及前方的通道	57
第 1 节 一般要求	57
101. 适用范围	57
102. 货舱和其他部分的出入通道	57
103. 货舱、压载舱和其他部分的安全出入通道	58
104. 船体结构出入指南	58
105. 一般出入说明	58
第 2 节 出入通道的技术条款	59
201. 用语的定义	59
202. 技术条款	61
203. 防腐蚀措施	67

<附录>

附录 4-1 舵杆和主框架的锥形连接	69
附录 4-2 油船和散货船货舱区域及前方的通道	71
附录 4-3 散货船的出入通道	75

第 1 章 舵

第 1 节 通则

101. 适用范围

1. 有3个或3个以上舵销的舵

有3个或3个以上舵销舵的每一部件尺寸应分别根据本规范 4篇 1章中的要求确定。但作用在每一部件上的力矩和作用力应按本指南4节中的要求，采用直接计算方法予以确认。

2. 特殊形状或剖面形状的舵

襟翼舵(rudder with flaps)、鱼尾舵(fish tail rudder)和(转动)导流管舵(nozzle rudder)应分别按下述(1)和(2)中的要求确定，除非要求通过试验或详细的理论计算确定舵力和舵扭矩。对于其他型式的舵，其每一部件的尺寸应根据试验和详细的理论计算所得的舵力和舵扭矩确定，并同时适用本规范 4篇 1章中相应的要求。试验报告或理论计算结果应提交本船级社。

(1) (转动)导流管舵，襟翼舵和鱼尾舵

舵的每一部件尺寸应按本规范 4篇 1章中的要求确定。但在适用本规范时，2节中的 K_2 因子值和 α 因子值应选取指南 表 4.1.1中规定的值。

表 4.1.1 根据剖面类型所得 K_2 因子和 α 因子

剖面类型	K_2		α	
	正车工况	倒车工况	正车工况	倒车工况
(转动)导流管舵(nozzle rudder)	1.9	1.5	(1)	(1)
襟翼舵(rudder with flaps)	1.7	1.3	0.45	0.55
鱼尾舵(fish tail rudder)	1.4	0.8	0.45	0.55
(备注)				
(1) (转动)导流管舵的 α 因子应由本船级社酌定。				

(2) (转动)导流管舵的舵面积

在适用本规范时，舵板总面积和舵杆中心线之前的舵板面积的计算如下：

$$\text{舵板总面积 } (A) : 2h(b_1 + b_2) + \sum h'(a_1 + a_2) \quad (\text{m}^2)$$

$$\text{舵杆中心线之前的舵板面积 } A_f : 2h b_2 \quad (\text{m}^2)$$

a_1, a_2, b_1, b_2, h 和 h' : 参见 指南 图 4.1.1。

3. 设计舵角为35°以上的舵

舵的每一部件的结构尺寸应根据通过试验或详细的理论计算所得的舵力和舵扭矩按本规范 4篇 1章中相应的要求予以确定。试验报告和理论计算的结果应提交本船级社。

4. 对于单板舵正车工况和倒车工况，其 K_2 因子分别应为1.0。

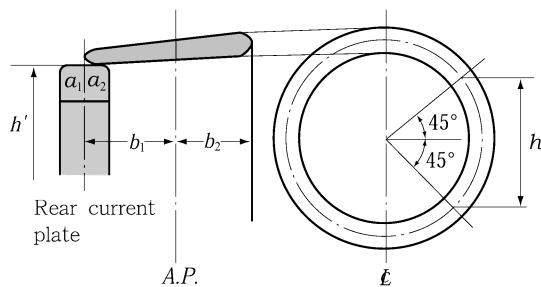


图 4.1.1 (转动)导流管舵的舵面积

102. 材料

1. 如舵杆的直径是小的，则不得采用碳铸钢。
2. 轧制棒钢(RSFB 45)可按锻钢(RSF 45)相同方法处理。

第 4 节 舵强度计算

401. 舵强度计算

1. 一般要求

作用在舵和舵杆上的弯矩、剪力和支承力可采用指南 图 4.1.2 至图 4.1.6 所示基本舵的计算模型进行评估。

2. 应进行评估的弯矩和力

作用在舵体上的弯矩 M_R 和剪力 Q_1 作用在轴承上的弯矩 M_b 和作用在舵杆和舵的主框架之间连接件上的弯矩 M_s 以及支承力 B_1 , B_2 , B_3 应通过计算求得。应利用这些力矩和作用力按本规范 4篇 1章中的要求，分析各种应力。

3. 评估力矩和作用力的方法

(1) 一般参数

指南 图 4.1.2 至图 4.1.6 中所示基本舵模型的参数如下：

$l_{10} \sim l_{50}$: 该装置每一桁材的长度 (m).

$I_{10} \sim I_{50}$: 这些桁材的惯性矩 (cm^4).

对于由尾框底骨(Shoe piece)支承的舵，长度 l_{20} 系指舵体下边缘至尾框底骨中心之间的距离，而 I_{20} 则指尾框底骨舵销的惯性矩。 h_c 是该舵销长度中点至舵面积形心的垂直距离(m)。

(2) 直接计算

直接计算选用的标准参数如下：

作用在舵体上的载荷(B型舵和C型舵)：

$$P_R = \frac{F_R}{1000 l_{10}} \quad (\text{kN/m})$$

作用在舵体上的载荷(A型舵)：

$$P_{R10} = \frac{F_{R2}}{1000 l_{10}} \quad (\text{kN/m}), \quad P_{R30} = \frac{F_{R1}}{1000 l_{30}} \quad (\text{kN/m})$$

作用在舵体上的载荷(D型舵和E型舵)：

$$P_{R10} = \frac{F_{R2}}{1000 l_{10}} \quad (\text{kN/m}), \quad P_{R20} = \frac{F_{R1}}{1000 l_{20}} \quad (\text{kN/m})$$

F_R , F_{R1} 和 F_{R2} = 按本规范 4篇 1章 2节中的规定

k : 分别为尾框底骨或挂舵臂支承点的弹性常数, 如下所示:

对于尾框底骨支承点:

$$k = \frac{6.18 I_{50}}{l_{50}^3} \quad (\text{kN/m}) \quad (\text{见指南 图 4.1.2 和 4.1.3})$$

I_{50} : 尾框底骨相对于 Z 轴的惯性矩 (cm^4).

l_{50} : 尾框底骨的有效长度 (m).

对于挂舵臂支承点:

$$k = \frac{1}{f_b + f_t} \quad (\text{kN/m}) \quad (\text{见指南 图 4.1.2, 4.1.5 和 4.1.6})$$

f_b : 挂舵臂在支承中心 1kN 单位作用力产生的单位位移, 如下所示:

$$f_b = 1.3 \frac{d^3}{6.18 I_n} \quad (\text{m/kN})$$

I_n : 挂舵臂相对于 X 轴的惯性矩 (cm^4).

f_t : 扭矩产生的单位位移, 如下所示

$$f_t = \frac{d c^2 \Sigma u_i / t_i}{3.14 F_T^2} \times 10^{-8} \quad (\text{m/kN})$$

F_T : 挂舵臂的平均剖面面积 (m^2).

u_i : 构成挂舵臂平均剖面面积的单板块的宽度 (mm).

t_i : 每一宽度 u_i 范围内的板厚 (mm).

对于 c 和 d : 见指南 图 4.1.5 和图 4.1.6 (对于 A 型舵的挂舵臂, 相应地也适用相同的值)

(3) 简化方法

每一类型舵的力矩和作用力可根据下列各式求得:

(a) A 型舵

$$M_R = \frac{B_1^2 (l_{10} + l_{30})}{2 F_R} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_b = \frac{B_3 (l_{30} + l_{40}) (l_{10} + l_{30})^2}{l_{10}^2} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_s = B_3 l_{40} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$B_1 = \frac{F_3 h_c}{l_{10}} \quad (\text{N})$$

$$B_2 = F_R - 0.8 B_1 + B_3 \quad (\text{N})$$

$$B_3 = \frac{F_R l_{10}^2}{8 l_{40} (l_{10} + l_{30} + l_{40})} \quad (\text{N})$$

(b) *B* 型舵

$$M_R = \frac{B_1^2 l_{10}}{2F_R} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_b = B_3 l_{40} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_s = \frac{3M_R l_{30}}{l_{10} + l_{30}} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{10} + l_{30}} \quad (\text{N})$$

$$B_2 = F_R - 0.8 B_1 + B_3 \quad (\text{N})$$

$$B_3 = \frac{F_R (l_{10} + l_{30})^2}{8l_{40}(l_{10} + l_{30} + l_{40})} \quad (\text{N})$$

(c) *C* 型舵

$$M_b = F_R h_c \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$B_2 = F_R + B_3 \quad (\text{N})$$

$$B_3 = \frac{M_b}{l_{40}} \quad (\text{N})$$

(d) *D* 型舵

$$M_R = \frac{F_{R2} l_{10}}{2} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_b = \frac{F_R l_{10}^2}{10(l_{20} + l_{30})} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_s = \frac{2M_R l_{10} l_{30}}{(l_{20} + l_{30})^2} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{20} + l_{30}} \quad (\text{N})$$

$$B_2 = F_R - B_1, \text{ 最小值 } B_2 = F_R/4 \quad (\text{N})$$

$$B_3 = \frac{M_b}{l_{40}} \quad (\text{N})$$

$$Q_1 = F_{R2} \quad (\text{N})$$

(e) *E* 型舵

$$M_R = \frac{F_{R2} l_{10}}{2} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$M_b = \frac{F_R l_{10}^2}{10 l_{20}} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{20}} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$B_2 = F_R - B_1, \text{ 最小值 } B_2 = F_R/4 \quad (\text{N})$$

$$B_3 = \frac{M_b}{l_{40}} \quad (\text{N})$$

$$Q_1 = F_{R2} \quad (\text{N})$$

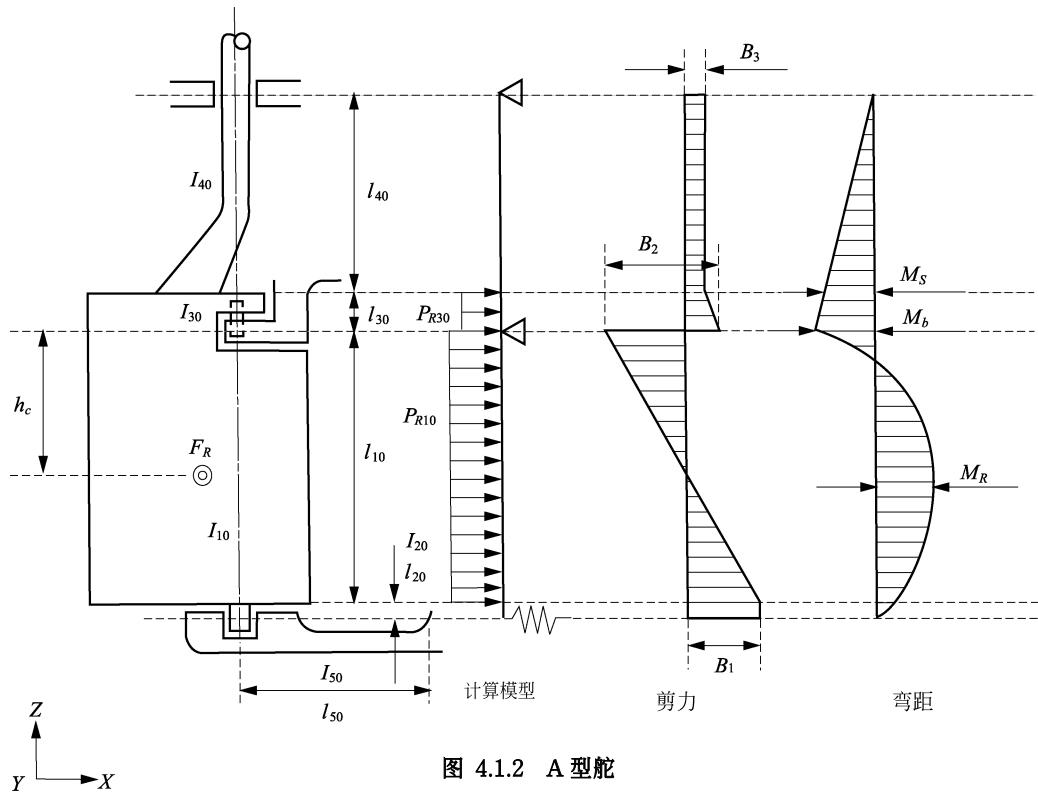


图 4.1.2 A型舵

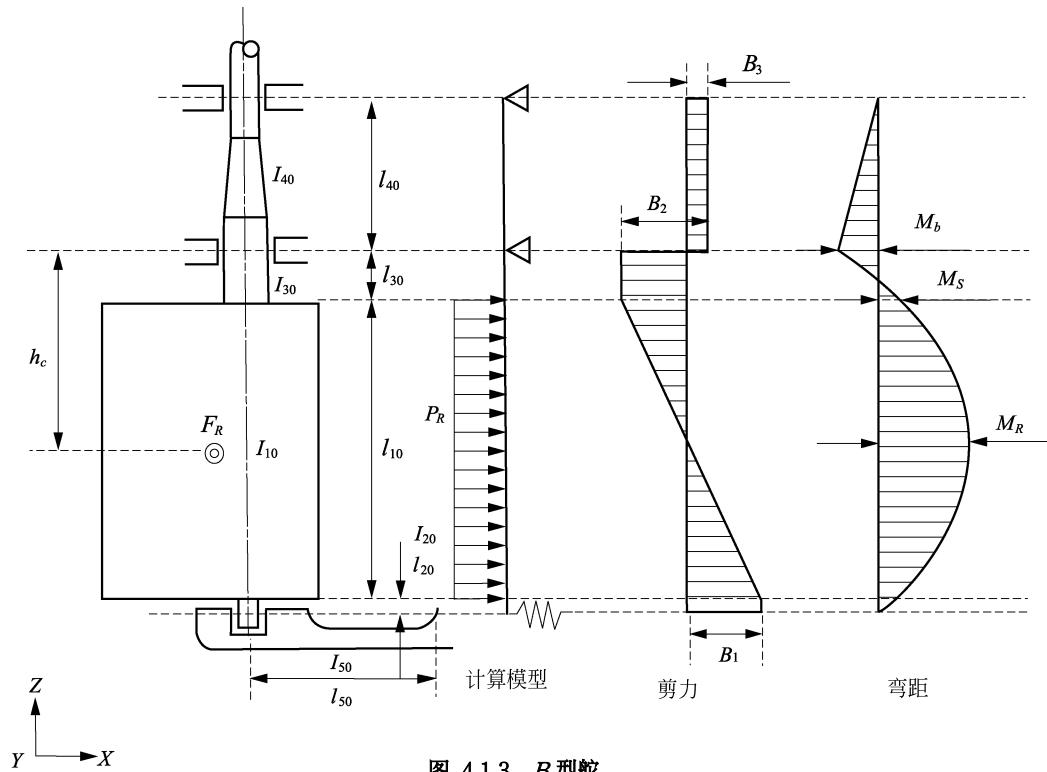


图 4.1.3 B型舵

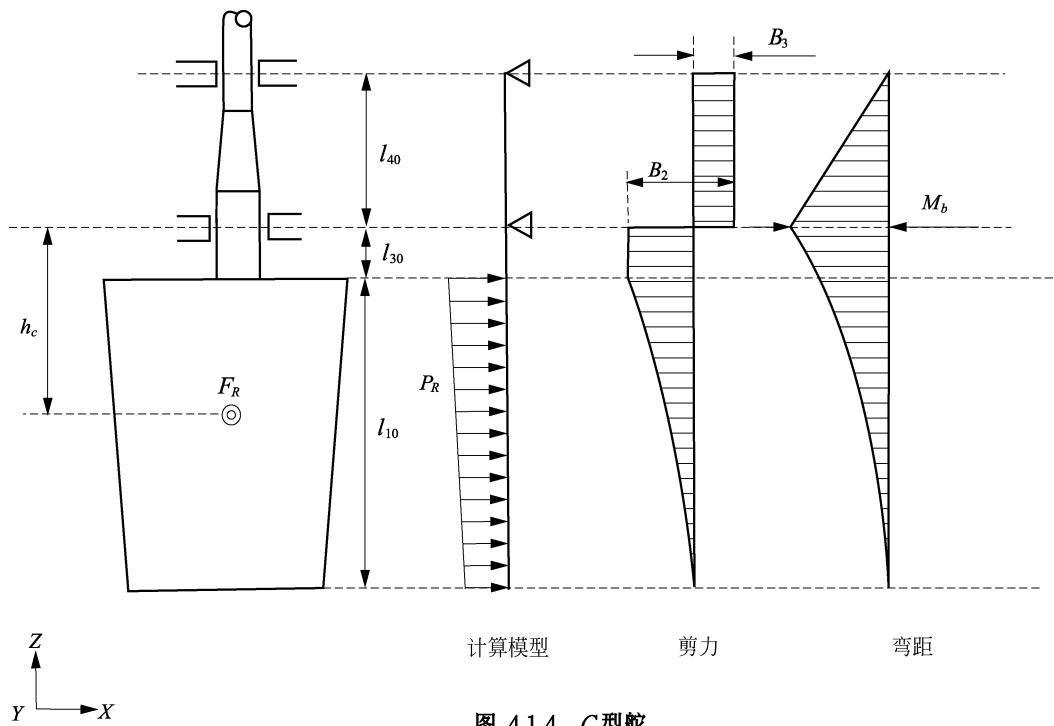


图 4.1.4 C型舵

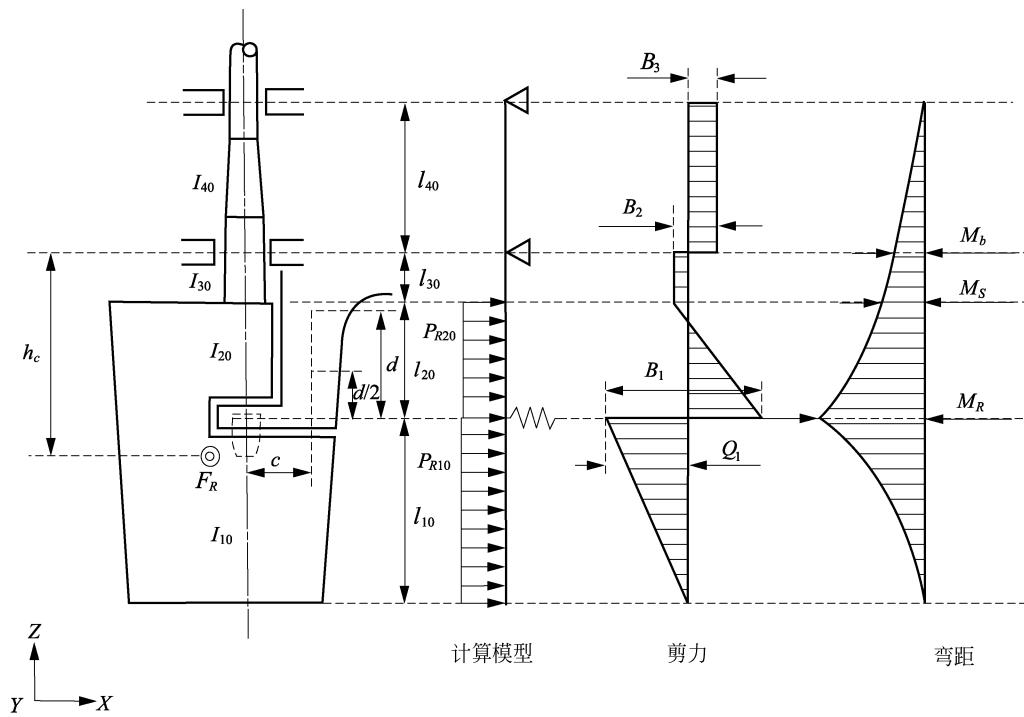


图 4.1.5 D型舵

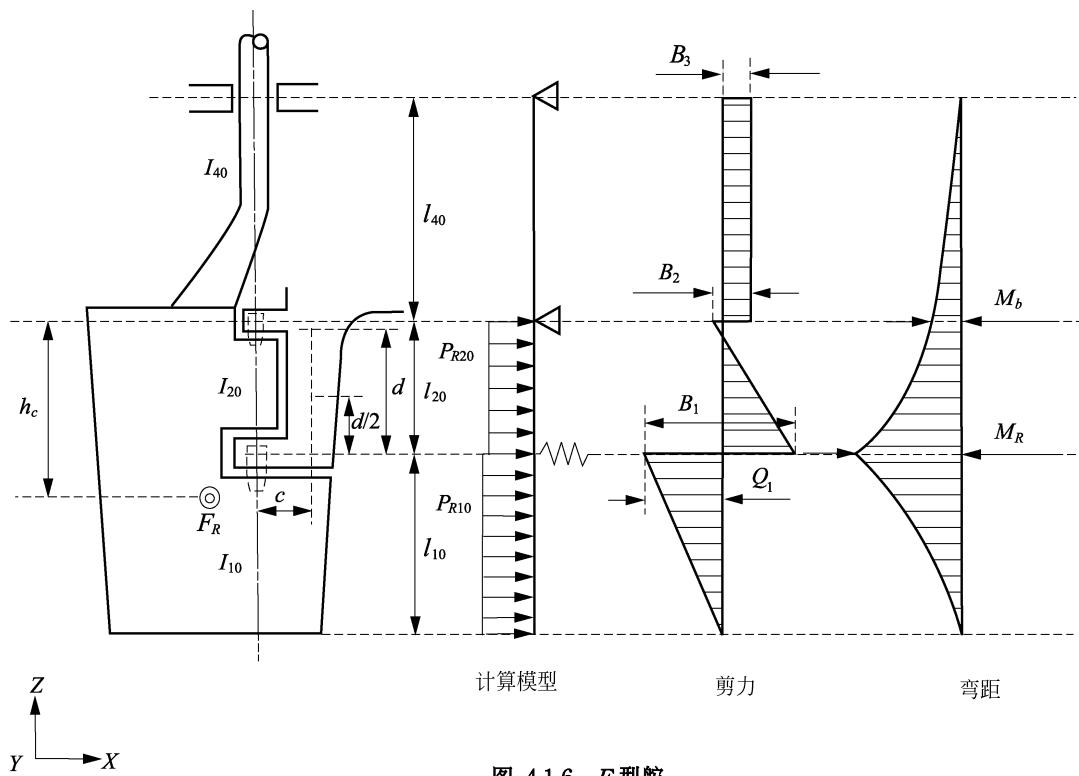


图 4.1.6 E型舵

第 5 节 舵杆

501. 上舵杆

1. 上舵杆在与舵柄连接处的锥度

如为安装舵柄、上舵杆是有锥度的，则其锥度应不超过1/12.5 倍直径。

2. 键槽

(1) 在确定舵杆直径时，键槽的深度可忽略不计。

(2) 键槽的所有边角均应有适当半径的圆角。

3. B型, C型 和 D型舵，其舵杆的每一部分的结构应按如下指南 图 4.1.7所示。

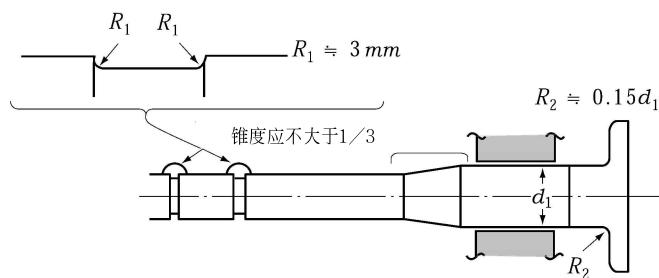


图 4.1.7 B型, C型和D型舵的舵杆

第 6 节 舵板、舵隔板和主框架

603. 舵的主框架

- 对于D型舵和E型舵，计入主框架剖面模数的舵板，其有效宽度 B_e 应如指南 图 4.1.8 所示。但为提升舵而卸下的盖板是不计入剖面模数内的，这些要求也相应地适用于A型舵。
- 材料换算系数 K_m 应为在计算剖面所用的材料中强度最低材料的系数 K_m

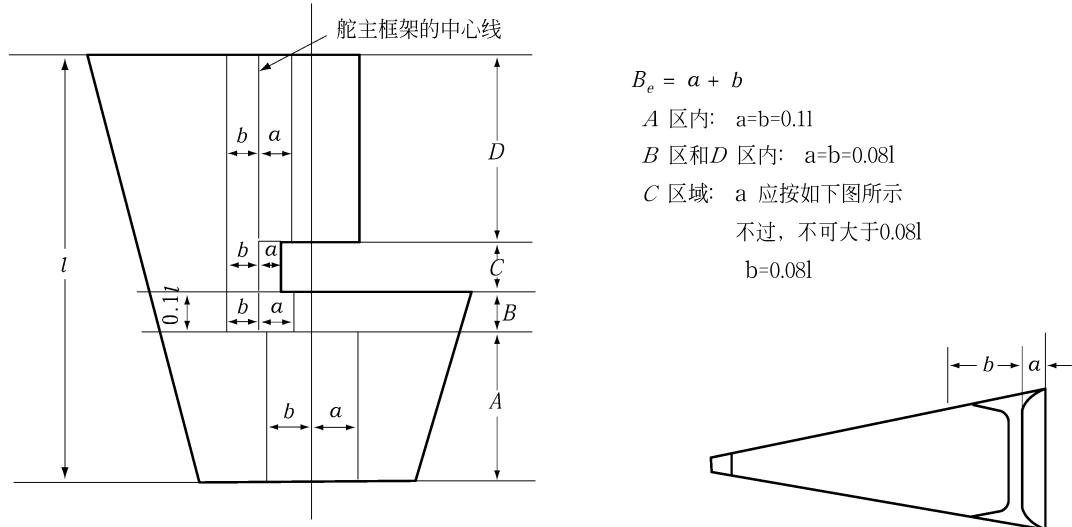
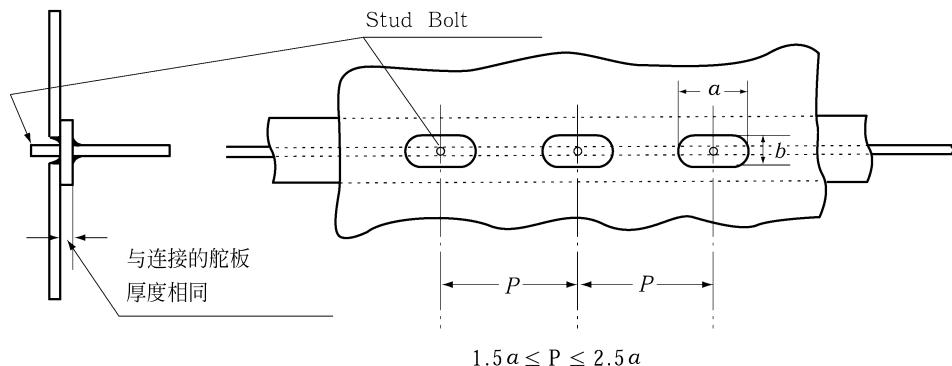


图 4.1.8 舵板的有效宽度

605. 连接

1. 舵板应尽可能通过点焊与舵隔板相连。指南 图 4.1.9 应作为点焊的标准予以参照。



板厚 (mm)	尺寸 (mm)		填角焊的类型
	a	b	
$t \leq 6$	65	35	F_1
$7 \leq t \leq 18$	75	40	
$t \geq 19$	85	45	

图 4.1.9 长孔塞焊

2. 原则上, 舵边棒钢(Edge bar)应装在舵的尾端。但考虑到舵的型式和尺寸、可焊性等, 舵边棒钢(Edge bar)和/或冷凝垫板(Chill plate)可以省略(见指南 图 4.1.10)。

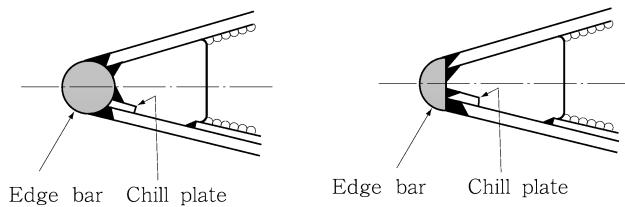


图 4.1.10 舵后端的构造

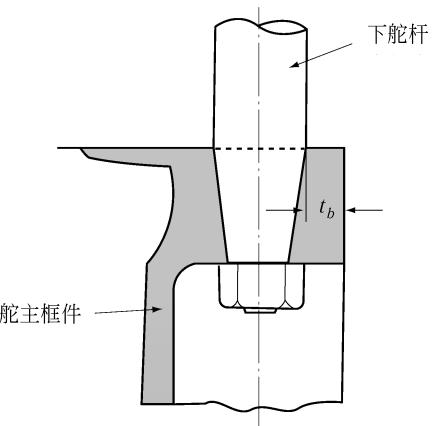


图 4.1.11 下舵杆和舵主框架的连接

第 7 节 舵杆和主框架的连接

701. 水平法兰连接

1. A型舵和E型舵连接螺栓的直径

对于本规范 4篇 1章 701 而言, A型舵和E型舵连接螺栓的直径 d_b 在假定下舵杆是圆柱形时应按本规范 4篇 1章 502. 中的要求确定。

2. 连接螺栓的螺母锁定装置

连接螺栓的螺母应设置锁定装置, 其可以是开口销(split pin)。

702. 垂直法兰连接

1. A型舵和E型舵连接螺栓的直径

对本规范 4篇 1章 701. 而言, A型舵和E型舵连接螺栓的直径 d_b 在假定下舵杆是圆柱形时应按本规范 4篇 1章 502. 中的要求确定。

2. 连接螺栓的螺母锁定装置

连接螺栓的螺母应设置锁定装置, 其可以是开口销。

703. 锥形连接

1. 一般要求

(1) 下舵杆应采用开口螺帽或液压装置与舵体紧固相连。船厂应向本船级社提交这些连接件的资料。

(2) 应特别注意下舵杆的防腐。

(3) 舵体铸钢部件厚度 t_b 应不小于要求的下舵杆直径的0.25 倍(见指南 图 4.1.11)。

2. 提供舵杆锥形连接用的键装进舵体并用螺母锁定。(即为装卸法兰方便, 而采用非液压装置的锥形连接)

(1) 键的剪切面积 A_k 应不小于下式所得值:

$$A_k = \frac{30 T_R K_k}{d_k} \quad (\text{mm}^2)$$

d_k : 在键(key)长度中点处舵杆的直径 (mm).

K_k : 本规范 4篇 1章 102. 中规定的键的材料换算系数

T_R : 按本规范 4篇 1章 3节 要求求得的舵扭力。 (N·m)

(2) 键和舵杆或键和舵体之间接触表面面积(abutting surface area) A_c 应分别不小于下式所得值:

$$A_c = \frac{10 T_R K_{\min}}{d_k} \quad (\text{mm}^2)$$

K_{\min} : 本规范 4篇 1章 102 中给出的键、舵杆或舵体的材料换算系数, 在键与舵杆接触时的材料换算系数和键与舵杆接触时的材料换算系数相比较, 选小者

d_k 和 T_R : 按(1)中的规定

704. 连接法兰

原则上舵杆和连接法兰应系合为一体的结构。不过, 对于船长 L 小于60 m 的船舶, 将舵杆插入连接法兰, 并通过渗透焊接进行制造时方可对其认可。

第 8 节 舵销

802. 舵销结构

1. 舵销螺母的锁定装置(防止松动装置)

不推荐开口销作为舵销螺母的锁定装置, 但可采用锁定垫圈(locking ring)或其他等效装置(如nut stopper, nut lock等), 如指南 图 4.1.12 中所示。

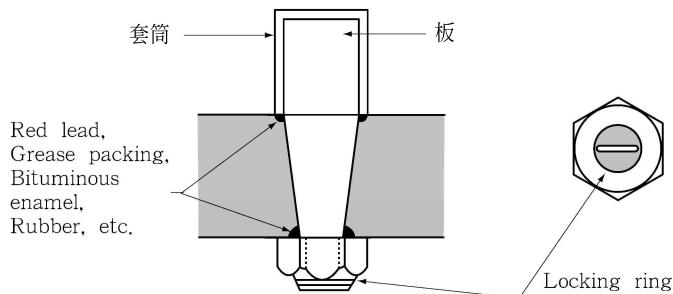


图 4.1.12 舵销螺母的锁定装置和舵销的防腐

2. 舵销的防腐

为防止舵销腐蚀, 套筒的端部应填入红铅(red lead)、加润滑剂的密封件(grease packing)、含沥青的塑料(bituminous enamel)、橡胶(rubber(neoprene))等, 如指南 图 4.1.12 中所示。

3. 将舵销和舵隔板合为一体(combination of pintle and rudder frame in monoblock)

对于船长 L 超过 80 m 的船舶, 不推荐将舵销合为一体。

第 9 节 舵杆轴承和舵承

901. 最小轴承面

如采用金属衬套(bush)时, 套筒(sleeve)的材料应不同于衬套(bush)(例如套筒Sleeve为BC3, 而衬套bush则为BC2)。

903. 轴承间隙

如衬套Bush是非金属的, 标准的轴承径向间隙应为 1.5 ~ 2.0 mm。

第 10 节 舵附件

1001. 舵承

1. 舵承和中间轴承的材料

舵承和中间轴承应是钢制的, 而不能是铸铁的。

2. 舵承的推力轴承

- (1) 舵承应装有由青铜(bronze)或其他等效材料制成的止推轴承板(bearing disc)。
- (2) 轴承的计算压力通常应不超过0.98 Mpa(0.1 kg/mm²)。在计算舵重时, 其浮力是忽略不计的。
- (3) 轴承的部件应采用滴油(dripping oil)、自动加润滑剂(automatic grease feeding)或类似的方法进行润滑。
- (4) 轴承的设计应使其结构随时均浸入润滑油中(见指南 图 4.1.13)。

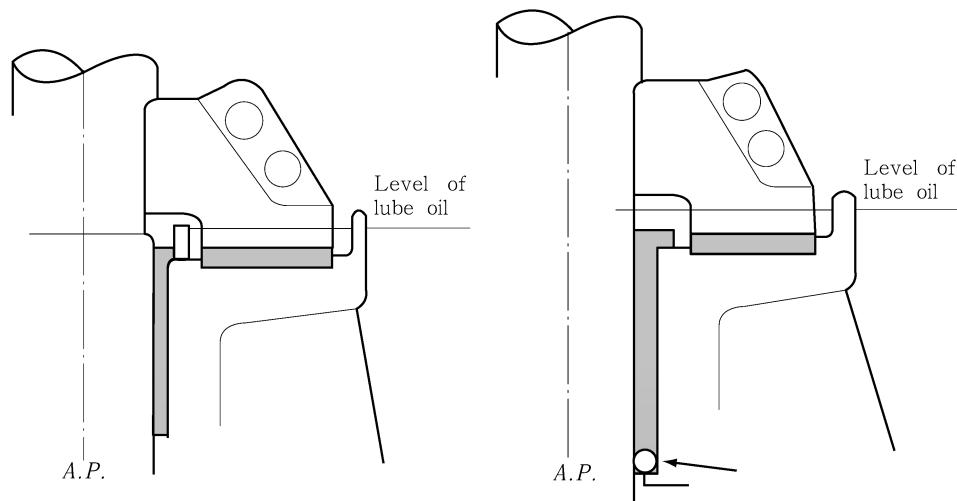


图 4.1.13 舵承

3. 舵承部件的水密性

- (1) 在通海的舵杆围阱内，应在最大的载重水线以上装有密封件(seal)或填料函，以防止海水进入舵机舱和润滑油被冲离舵承。如舵杆围阱在最大的载重线以下，则应设置两个单独的填料函。
- (2) 建议填料函的压盖与舵杆之间留有适当的间隙，这取决于填料函的位置。对于在轴颈或中间轴承处的填料函，标准的间隙应为4 mm，而在上舵杆轴承处的填料函，则为2 mm。

4. 舵承的装配

对于对开型舵承，在舵的两侧应至少用两个螺栓进行装配。

5. 舵承的安装

- (1) 对于船长 L 超过 80 m 的船舶，建议其舵承直接装到甲板上的底座(Bed)上。
- (2) 不推荐在甲板上安装插承型底座(spigot type seat)。
- (3) 在舵承处的船体结构应适当加强。

6. 固定舵承和中间轴承的螺栓

- (1) 固定舵承和中间轴承用的螺栓，通常应至少有一半是绞孔螺栓。如在甲板上安装有防止舵承移动的止动器(Stopper)，则所有的螺栓可以是普通螺栓。如采用制动块(Chock)作为止跳卡(Stopper)，则所有的制动块(Chock)应仔细布置，使其在相同方向不能被触动(见指南 图 4.1.14)。

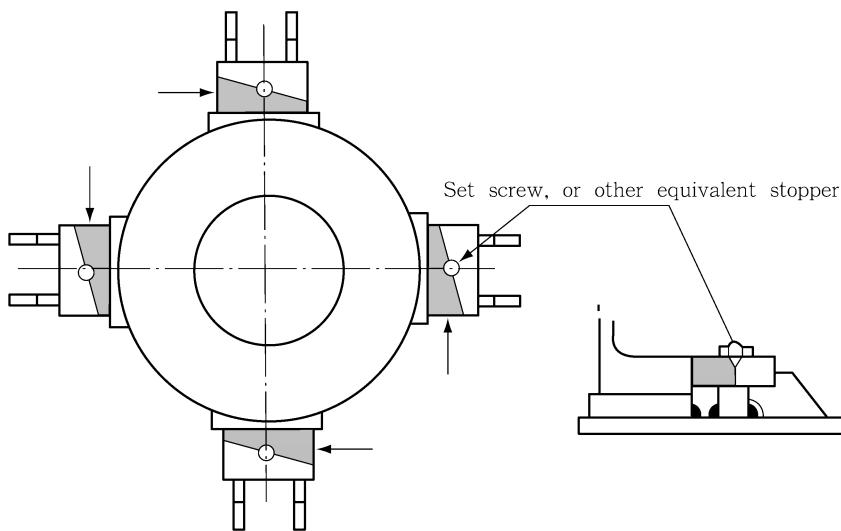


图 4.1.14 甲板上的舵承的固定装置

- (2) (a) 在设置电动液压操舵装置的船上, 将舵承或正好在舵柄下的轴承固定到甲板上的螺栓, 其总剖面面积 A 应不小于按下式计算所得之值:

$$A = 0.1 d_u^2 \quad (\text{mm}^2)$$

d_u : 要求的上舵杆直径 (mm).

- (b) 如操舵装置的布置, 是两舵柄臂的每一个是与一个传动装置相连, 而两个传动装置功能相同, 或是使舵杆不承受水平分力的其他任何类型布置, 则将舵承固定于甲板的螺栓, 其总剖面面积可减小到上述(a)中要求面积的0.6倍。
 (c) 如所有将轴承固定于甲板的螺栓都是绞孔螺栓, 则其中剖面面积可减小到(a)和(b)中要求面积的0.8倍。

1002. 防止跳动

通常止跳卡和舵承之间的间隙应为 2 mm。在设置动力驱动操舵装置的船上, 该间隙应不大于 2 mm。↓

第2章 舱口和其他甲板开口

第1节 通则

101. 适用范围

1. 规范101-3的规定，不适用于国内航行的船舶。

102. 露天甲板的位置

1. 船楼甲板的露天部分，原则上是指到干舷甲板上部第二层的船楼甲板为止的露天部分。但实际甲板间的高度低于标准船楼高度(h_s)时，则是指位于干舷甲板上部 $2 h_s$ 处的上部船楼甲板的露天部分。
2. 干舷甲板上部3层以上的船楼甲板露天部分，可作为甲板室或甲板室的露天甲板使用。

第2节 布置

201. 舱口围板的高度

1. 设置钢质风雨密舱口盖的小舱口围板的高度和厚度如下
 - (1) 围板的高度按设置位置和面积符合**指南 表 4.2.1**中规定的要求。
 - (2) 围板的厚度符合如下要求

$$\begin{array}{ll} L < 100 \text{ m} & : 4 + 0.05L \text{ (mm)} \\ L \geq 100 \text{ m} & : 9.0 \text{ (mm)} \end{array}$$

表 4.2.1 小舱口围板的高度

舱口位置	舱口面积 $A(\text{m}^2)$	$A < 1.5$ 除右栏以外的舱口	$A < 0.45$, 装有可内外操作的铰链型锁闭装置的舱口
位置I		450 mm	380 mm
位置II		380 mm	230 mm

2. 深舱舱口围板的结构和尺寸应符合**规范第2章**的规定外，还应符合**规范3篇15章**的规定。

202. 舱口盖

1. 散货船等作为深压载舱用的货舱部分露天上甲板上设置的钢质舱口盖和类似的舱口盖，除应符合本**规范 2章**中要求外，还应符合下列要求。
 - (1) 顶板的厚度应不小于按下式计算所得之值。但对于双板型舱口盖，仅要求承受载荷的板符合要求：

$$t = 1.15 S \sqrt{h} + 3.0 \text{ (mm)}$$

S : 加强筋间距 (m).

h : 按下式计算所得之值 (m).

$$h = 9.81 \times 0.85 (16a/L + 0.25b + h') \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- a : 舱口的长度 (m).
 b : 舱口的宽度 (m).
 h' : 当船舶由于横摇和纵摇倾斜角分别达到 15° 和 $(900/L)^\circ$ 时舱口盖最高一点至深舱顶板最高一点的垂直距离(m)。不过, (-)时, 应为0 (见指南 图 4.2.1)。

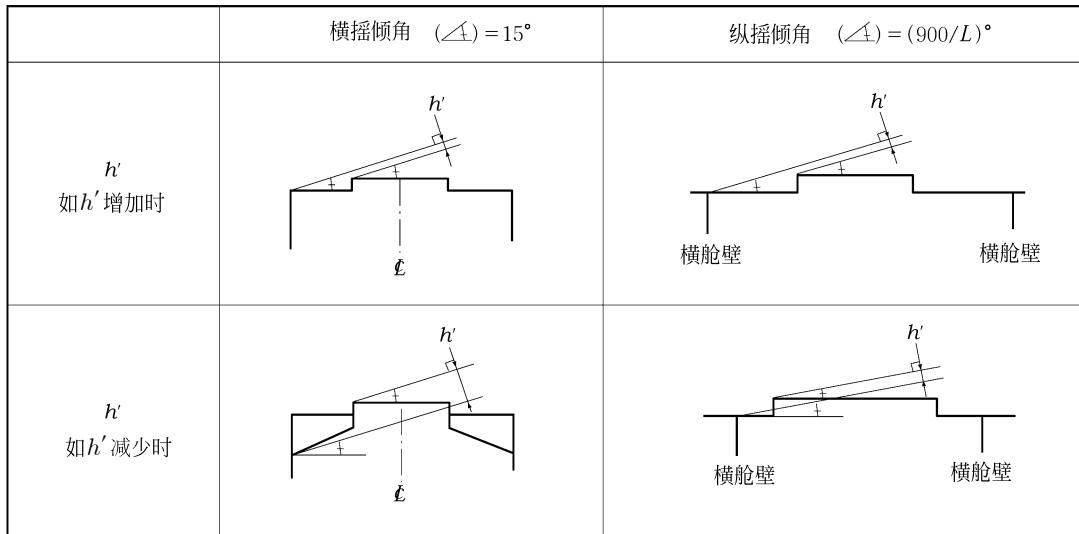


图 4.2.1 h' 的量取

(2) 加强筋的尺寸应符合下式中的要求。

- 加强筋中央部分的剖面模数 : $C_1 K k_1 S h l^2 (\text{cm}^3)$

- 加强筋中央部分的剖面惯性矩 : $C_2 k_2 S h l^3 (\text{cm}^4)$

- 加强筋两端的腹板剖面积 : $C_3 K S h l (\text{cm}^2)$

这里,

S : 加强筋的间距(m)

l : 加强筋支撑点间的长度(m)

K : 材料模数

k_1, k_2 : 系数, 符合504-6的下式中的要求。

$$k_1 = 1 + \frac{3.2\alpha - \psi - 0.8}{7\psi + 0.4}$$

$$k_2 = 1 + 8\alpha^3 \frac{1 - \phi}{0.2 + 3\sqrt{\phi}}$$

C_1, C_2 和 C_3 : 按表4.2.2。

h 根据加强筋的布置方向做如下要求, 此时 a, b 和 h' 按 (1) 中的要求。

- 船宽方向 (舱口盖沿船长方向开闭时)

$$h = 9.81 \times 0.85 (12a/L + 0.125b + h')$$

- 船长方向 (舱口盖沿船宽方向开闭时)

$$h = 9.81 \times 0.85 (8a/L + 0.188b + h')$$

表 4.2.2 系数 C_1, C_2, C_3

C_1	C_2	C_3
1.07	1.81	0.064

(3) 桁材腹板的厚度和高度应分别不小于 $l/25$ 和 7 mm (l : 桁材跨距) 该桁材应设置间距约 3 m 的防倾肘板。

(4) 由桁材支持并承受均布载荷的加强筋, 其剖面系数可按直接强度计算求得以外, 还可根据舱口盖的种类, 按下式计算所得。

但, K, S, h 和 l 按(2)中的要求。

$$0.71CKShl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

这里,

C : 根据加强筋端部连接的类型由下述给出的系数

两端固定时 : 1.0

两端削斜或一端削斜, 又或是另一端固定时 : 1.5

2. 应充分注意装载闪点低于 60 °C 货油的深舱处的钢质舱口盖, 以保持油密和气密并防止由于周围的金属附件碰撞而引起的火花。而且其衬垫应为通过有关试验合格的防油和防火型材料。

3. 原则上, 在油舱部位应不采用双板型舱口盖。但如要求使用时, 其结构使应其能容易排出空气和通风。

4. 矿砂船和开采船系指从事于开采、搬运、挖泥、填充等的船舶, 应符合下列规定。

(1) 航海区域为国内沿海的矿砂船、具有落底门(hopper door)的船、以及驳船的与舱口盖相关的规定如下。

(A) 有落底门(hopper door)的船舶和驳船

船舶两舷的浮力舱柜和船底有落底门的船舶, 在货舱最恶劣的渗水状态下具有充分的储备浮力和还原性的船舶。

(B) 无落底门(hopper door)的驳船

两舷具有足够容量的浮力舱柜的货舱, 认定在最恶劣的渗水状态下具有充分的储备浮力和还原性, 航海区域为距韩半岛20海里以内(但, 济州岛除外)的驳船。

(C) 在最恶劣的渗水状态下, 若能满足如下条件, 可不用设置舱口盖。

(a) 上甲板边线(upper deck side line)不浸水

(b) 自航船 : $G_0M \geq 0.15 \text{ m}$

非自航船 : $G_0M \geq 0.095B$ (B 为宽度)

(2) 航海区域为国际航线的船底有开底或下降阀的(door or valve)矿砂船和开采船, 其舱口盖的免设条件如下。

(A) 非损伤还原性应满足**指南 1篇 附录 1-2**中的要求, 此时应包括至货舱舱口围板上端各货舱的货物均等装载的满载状态。

(B) 应将包括水分状态的设计散装货物密度至少为 2.2 ton/m^3 的货物均载于至满载吃水线各货舱时, 如假设货舱内上部分空间流入海水, 应满足上述(A)的还原性标准。

(C) 应满足SOLAS II-1, B-1篇要求的损伤还原性。

- (D) 船底开底或下降阀(door or valve)应符合如下条件。
(a) 应可开放1分钟以内。
(b) 根据重力, 如为无法开关的形式, 主电源或闭锁装置出现故障时也可开放的结构, 此时, 在驾驶台应能操作, 货物放料应对称进行。
(E) 吃水指示器(draft indicator)应设置于驾驶台。
(F) 根据除上述条件船舶的特性, 如需附加条件, 也应符合该项。

第 4 节 载荷模型

401. 面外压力和集中载荷

1. 装载甲板货的舱口盖应符合下列(1)至(5)中的要求：
- (1) 装载甲板货的舱口盖应能有效地压紧以防止由于船舶运动产生的水平和垂向作用力。
- (2) 为防止舱盖和船体结构地损坏, 制动器(stopper)的配置应与舱口盖和船体结构之间地相对运动相匹配。数量尽可能地少。
- (3) 舱口盖和支承结构应充分加强以适应舱盖传递的载荷。
- (4) 在交叉连接的多板格舱口盖处应装有垂直的导轨(凸/凹型)以防止装载/卸载板格之间产生过大的相对的垂向位移。
- (5) 结构和构件尺寸除符合本规范 2章 中的要求外, 还应符合下列(a)至(d)中的要求：
(a) 在提交认可的图纸上应清晰地表明货物的装载高度, 载荷等装载工况。如装载货物集装箱则应补充说明货物的种类和装载的部位。
(b) 在货物集装箱角隅附件的下面应设置加强用的桁材或加强筋。
(c) 在其上承载轮式车辆的舱口盖顶板应符合规范 7篇 7章 的要求。
(d) 根据舱口盖的结构, 按照本船级社认可的合适计算法计算对于计划载荷的应力和挠度。应力及挠度的许用值分别按指南 表 4.2.2 中规定的要求。不过, 如使用高强度钢, 按照所使用的钢材, 应将指南 表 4.2.2 的许用应力除以规范 1章 表 4.1.2 中规定的材料系数 K 的值作为许用应力。

表 4.2.2 许用应力和挠度

载荷类型	弯曲应力(N/mm ²)	剪应力(N/mm ²)	挠度(mm)
对于在港口时仅用作装卸货的轮式车辆, 承受的车轮载荷	147	98	舱口梁长度的0.0035倍
由装载的货物、液货或压载水等引起的载荷	118	78	

2. 建议设有风雨密舱口盖的船舶应配备操作和维修手册, 其应包括以下(1)至(5)的资料：

- (1) 开启和关闭的方法
(2) 密封装置压紧装置和操作项目的维修要求
(3) 排水系统的清洁方法
(4) 防腐蚀方法
(5) 备件清单

第 5 节 强度计算

501. 通则

1. 当由直接强度计算结果来确定舱口盖尺寸时, 应符合以下要求, 但对此规定以外的其它事项, 则应符合**规范3篇附录3-2**的相关要求。

(1) 载荷

作用于钢质舱口盖的设计波浪载荷符合规范中**表4.2.3**的要求。

(2) 结构的模拟

(a) 结构的模拟应使结构模型能尽可能逼真地再现该结构的特性。

(b) 建模时应采用构件的净尺寸。

(c) 当模拟成梁单元时, 通常可计算在其每侧宽度等于 $0.165l$ 的板, 条件是, 该板应由其他构件有效地加强, 或本船级社认为其有足够的厚度。此外, 等于 $0.165l$ 的宽度应不大于至相邻构件距离之半。

(d) 结构模型应支持在底座上, 如底座的布置与扶强材的布置不同时, 则钢质舱口盖的边缘构件也应模拟。

(3) 许用值

当(1)中规定的载荷作用在上述结构模型上时, 确定应使在每一结构构件中产生的应力和变形符合**表4.2.3**的许用值和**规范504-4**的变形。

2. 对拟在其上装载货物的钢质舱口盖

(1) 通则

(a) 上部装载货物的钢质舱口盖, 钢质箱式舱口盖和钢质风雨密舱口盖(以下称“钢质舱口盖”)以及舱口梁的各结构构件, 除**规范2章**各项要求外, 还应满足本要求。

(b) 本条要求所得之值是包括腐蚀裕量在内的总体厚度。

(c) 对于由货物装载高度和货物形状同时产生的货物载荷和波浪载荷, 应将这两种载荷叠加计算。

(2) 设计物载荷 h (kN/m^2) 应不小于下述(a)或(b)所得之值。

(a) 按相关处所的结构布置, 以从舱口盖的上缘至其上一层甲板的高度, 或是至舱口围板的上缘高度的7倍值(kN/m^2)的标准载荷。

但是也可设定为舱口盖单位面积上最大设计货物的重量(kN/m^2)。此时, 设计物载荷应按货物装载高度确定。

(b) 露天甲板舱口盖上装载货物时, 设计物载荷应取按舱口盖单位面积的最大设计货物装载重量(kN/m^2)。

(3) 上部装载货物时的舱口盖顶板厚度 t 应不小于按下式所计算所得之值。

$$t = 1.25S\sqrt{Kh} + 2.5 \quad (\text{mm})$$

这里,

S : 加强筋的间距(m)

h : 设计货物载荷, 按前(2)中的要求。 (kN/m^2)

K : 材料系数, 符合**规范3篇1章表3.1.3**。

(4) 由板架支撑且承受均匀载荷的强度构件, 其剖面模数可按直接强度计算所得之值或按**202-1-(2)**的相关公式计算所得之值。不过, h 为设计货物重量按前(2)要求。

(5) 简支在舱口围板上且承受均匀载荷的钢质舱口盖的主要支撑构件和活动横梁的剖面模数, 净剖面惯性矩, 腹板的净剖面面积应符合**202-1-(2)**中公式计算所得之值。

对钢质舱口盖 S 和 l 应理解为 b 和 S , 同时, 按(2)中要求 h 为设计货物载荷按前述, 并且**表4.2.2**中的系数值 C_3 不适用于钢质舱口盖。

(6) 钢质舱口盖的压缩屈曲应力应满足下式所求之值。但对于双板型舱口盖仅要求舱口盖板实际承受的压缩载荷。

$$\sigma_{cr} / \sigma \geq 1.2$$

σ_{cr} : 临界压缩屈曲应力, 符合计算所得之值

$$\sigma_{cr} \leq \frac{\sigma_y}{2} \text{ 时} \quad : \quad \sigma_{cr}'$$

$$\sigma_{cr}' > \frac{\sigma_y}{2} \text{ 时} \quad : \quad \sigma_y (1 - \sigma_y / 4\sigma_{cr}')$$

$$\sigma_{cr}' = 0.74(t/S)^2 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

t : 钢板的厚度(mm)

S : 强度构件的间距(m)

σ_y : 材料的屈服应力(N/mm²)

(7) 主要支撑构件和活动横梁的垂向挠度应不大于0.0035l, 其中l是主要支撑构件或活动横梁的最大跨距。

3. 上部装载货物的钢质舱口盖的直接强度计算方式如下。但此要求之外的事项应符合规范3篇附录3-2有关要求。

(1) 载荷

钢质舱口盖上承受的载荷, 应根据载荷的类型符合下列(a)至(b)中适用的要求。不应假设各种载荷的共同作用, 但-2项(1), (c)中的情况除外。

- (a) 对于均布载荷、拟承受的载荷((b)除外)应为2项(2)所要求的h值; 而对于集中载荷, 在每一载荷作用点处, 其应为最大的设计货物载荷。
- (b) 液货或压载水等产生的载荷应为图4.2.2中规定值的0.85倍。但最大载荷作用在其上的角隅可为任何处, 如仅模拟桁材且本会认为这样做是合适的话, 则可采用根据202-1-(2)取值。

(2) 结构的建模

- (a) 建模应使结构模型以最高可能逼真度再现结构的性能。
- (b) 建模时可以使用包括腐蚀裕度的构件尺寸。
- (c) 当模拟成梁单元时, 通常可计及在其每侧宽度等于该构件跨距(span)1/10的板, 条件是计及的板是由其他构件有效地加强或本会认为其有足够厚度。此外, 等于1/10跨距的宽度应不大于至相邻构件距离之半。
- (d) 结构模型应支持在底座上(对于液货或压载水等产生的载荷则在楔形垫板上)。如底座(对于液货或压载水等产生的载荷则为楔形垫板)的布置与扶强材的布置不同时, 则舱口盖边缘的构件也应模拟。

(3) 许用值

当(1)中规定的载荷作用在上述结构模型上时, 构件尺寸应使在每一结构构件中产生的应力和变形能够满足表4.2.3的要求的许用值。

(4) 其它

- (a) 钢质舱口盖板的厚度应符合2项和202-1-(1)中的要求。
- (b) 由桁架支持并承受均布载荷的扶强材, 其剖面模数可按直接强度计算求得或按2项中的要求确定。

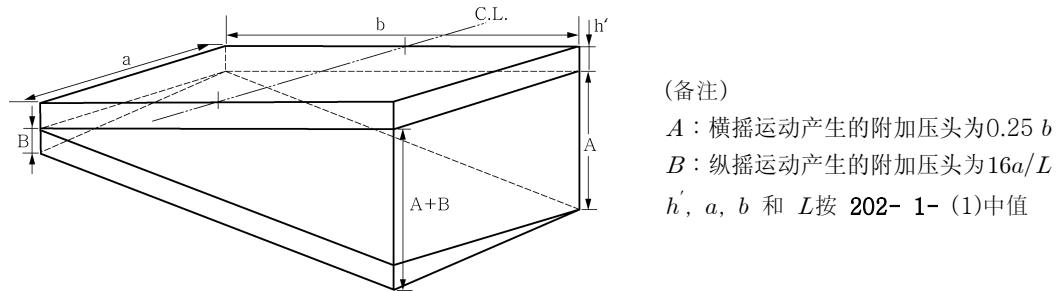


图 4.2.2 结构模型化

第 6 节 舱口围板

602. 载荷模型

- 在适用本规范 2章 602.-2 中要求的同时，在位于实际干舷或假定干舷甲板以上至少2 个标准上层建筑高度的露天甲板的舱口上，可将其压力减少 25%。不过，如舱口的任何部位位于距首垂线 $0.25L_f$ 处之前，则该舱口应位于实际干舷甲板或设定干舷甲板以上至少3 个标准上层建筑的露天甲板上。

第 7 节 风雨密，锁紧装置，压紧装置和闭锁装置

702. 衬垫

规范 702.的规定中“对于大干舷集装箱船的钢质舱口盖”，如本船级社认为合适”所指应按如下(1)至(7)规定的要 求。

- 所考虑的舱口盖可安装在位于实际干舷或假定干舷甲板以上至少2 个标准上层建筑高度的露天甲板的舱口上，标准上层建筑高度(按1966年国际载重线公约规则33)，根据假定的干舷甲板计算出的型体干舷应小于自假定的干舷甲板至设定的满载吃水线的垂线。不过，相当于假定干舷甲板上方1层的部分，在计算干舷时，应视其为上层建筑。
- 所考虑的舱口盖可安装在位于自首端 $0.25L_f$ 后的位置。不过，舱口的一部分位于自船首垂线(FP) $0.25L_f$ 以内位置时，该舱口应位于实际干舷甲板或设定干舷甲板以上至少3 个标准上层建筑的露天甲板上。
- 舱口盖板架之间的非风雨密间隙应视为无保护的开口。该间隙应尽可能小，且应与舱底水系统和预期进水的能力以及固定式气体灭火系统的能力相匹配。且在任何情况下，不大于50 mm。
- 舱口围板的高度应大于 600 mm。
- 曲径式密封(labyrinths)，栏水扁钢(gutter bars)或其他等效设施应安装在靠近每一板架间隙处的边缘处，以使从每一板架的上表面进入集装箱货舱内的水量减至最少。
- 不但对于船舶的支撑构件和围板，而且对于舱口盖板的强度均应与风雨密舱口盖要求的规定等同，并应符合本船级规定的要求。
- 在装有非风雨密舱口盖的每一个货舱内应设置舱底水报警器。

703. 锁紧装置，压紧装置和闭锁装置

6. 边缘部分的惯性

- 规范703-6惯性矩的计算公式($I=6P_L S_S^4$)中，压紧装置间距 S_S (m)为沿舱口盖周边测量的两个相邻的压紧装置的最大间距。但，应取不小于 $2.5 S_c$ 。

这里，

$$S_c = \max (S_{1,1}, S_{1,2}) \text{ (m)} \quad (\text{详见图 4.2.3})$$

- (2) 计算舱口盖边缘构件实际的总惯性距时舱口盖附连板的有效宽度应取下列数中之小者。
- $0.165 S_s$
 - 舱口盖边缘构件与相邻主要支撑构件之间距离之半。

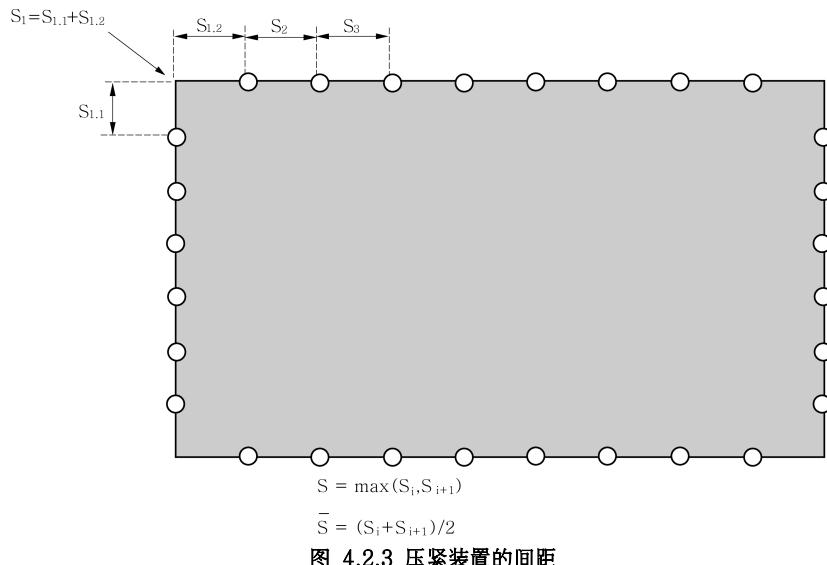


图 4.2.3 压紧装置的间距

第 8 节 追加要求

801. 活动横梁(portable beam)

- 活动梁设有减轻孔时, 其尺寸应小于活动横梁高度的1/3。如计划装载木材, 建议不开减轻孔。
- 腹板厚度如下。

$$10h + 4 \text{ (mm)}$$

这里,

h : 活动横梁跨中部腹板的高度 (m)

- 支持木质舱盖板的活动横梁, 其上面板的宽度应大于135 mm。
- 在适用本规范第5节相关规定时, 舱口围板内侧之间的距离可用作活动横梁的跨距。

第 10 节 其它开口

1001. 升降口

1. 分成甲板室和舱口围罩

- 即使在其周界围壁上的所有出入口关闭的情况下, 如其内部总是能通过设置在上层建筑顶部的出入口出入的或通过甲板下通道出入的结构认为是甲板室。
- 当在其周界围壁上的所有出入口关闭的情况下如其内部不能通过任何其他通道出入的结构认为是舱口围罩。
↓

第3章 首门, 舷门和尾门

第1节 首门和内门

101. 一般事项

1. 适用范围

- (1) 于1996年6月30日以前建造的所有现存滚装客船应符合如下各项规定。不过,如有船旗国主管部门特别的规定,仅航行于该国内的船舶不必适用此规定。
- (A) 首门和内门的结构状态,尤其对于主要构件的结构状态,支撑扣紧装置的布置和与该门连接的船体结构扶强材,应仔细检查,如有缺陷应得以及时维修。
- (B) 首门和内门的操作程序应按**规范4篇3章108.**中规定的要求。
- (C) 内门的位置和布置应按SOLAS协约和**规范4篇3章101.-3-(3)**中规定的要求。
- (D) 具有罩式船首门的船舶,防止首门上方开敞的锁定装置余量规定的要求应符合**规范4篇3章106.-2-(7)**中规定的要求。罩壳式门在承受外载荷作用的状态下,如不是罩壳自动关闭的结构(即, **规范4篇3章103.-1-(3)**中定义的关闭力矩 $M_y < 0$ 时)开启力矩 M_0 应不小于 $-M_y$ 。如内门和首门之间无排水装置时,应特别考虑 M_0 。**规范4篇3章106.-2-(7)**中的规定不可能全部适用于舱顶的有效空间时,在航行模式时,为保持门的关闭状态,应取切实可行措施或同等以上的方法。
- (E) 除了铰链,罩式船首门的扣紧及支撑装置应在不大于按**规范表4.3.1**的许用应力的范围内能承受设计垂直载荷($F_z - 10W$)。
- (F) 侧面开放型首门,对于包括门上部的船体结构和扣紧及锁定装置的支撑垂直载荷的结构布置应按**规范4篇3章106.**中规定的要求做以重新评价并修正。
- (G) **规范4篇3章101.-4**中定义的有可能导致滚装货物部分或特殊分类部分漏水的首门和内门的扣紧及锁定装置应按下列规定。
- (a) 驾驶室和就地操纵台上分别设置表示首门和内部舱门已关闭,并且其扣紧及锁定装置已正常到位的指示灯和警铃。信号指示/监控系统应具有灯光检测功能。该指示灯不得在驾驶台进行关闭操作。
- (b) 驾驶室的信号指示面板应具有可选择“停泊/航行”模式的功能。以便当船离港时,首门和内门未关紧、或任何扣紧装置未处于正确位置,将发出声光报警。
- (c) 应设置配有声报警及电视监控的漏水探测系统,以便将通过首门和内门漏水的报警传至驾驶室及机舱集控室。

第2节 舷门和尾门

201. 一般事项

1. 适用范围

- (1) 于1996年6月30日以前建造的所有现存滚装客船应符合如下各项规定。不过,如有船旗国主管部门特别的规定,仅航行于该国内的船舶不必适用此规定。
- (A) 舷门和尾门的结构状态,尤其对于主要构件的结构状态,支撑扣紧装置的布置和与该门连接的船体结构扶强材,应仔细检查,如有缺陷应得以及时维修。
- (B) 如为向船内侧开启的门的扣紧装置和支撑装置及相当于此,该门的临近船体结构的布置应按**规范4篇3章205.**中规定的要求做以重新评价并修正。
- (C) **规范4篇3章101.-4**中定义的有可能导致滚装货物部分或特殊区域部分漏水的舷门和尾门的扣紧及锁定装置应按下列规定。

- (a) 在驾驶室和就地操纵台上分别设置表示舱门和内部舱门已关闭，并且其扣紧及锁定装置已正常到位的指示灯和警铃。信号指示/监控系统应具有灯光检测功能。该指示灯不得在驾驶台进行关闭操作。
- (b) 驾驶室的信号指示面板应具有可选择“停泊/航行”模式的功能。以便当船离港时，舷门和尾门未关紧、或任何扣紧装置未处于正确位置，将发出声光报警。
- (c) 应设置配有声报警及电视监控的漏水探测系统，以便将通过舷门和尾门漏水的报警传至驾驶室及机舱集控室。
- (D) 关闭及扣紧舷门及尾门的操作规程文件应放在船上指定的位置。 ↴

第 4 章 舷墙, 排水舷口, 舷窗, 方窗, 通风筒和通道

第 1 节 舷墙和栏杆

101. 布置

- “但应设有合适的防护设施并使本船级社满意”系指仅限在航海区域为国内沿海航行的拖船, 舷墙的高度应大于 600 mm, 可在顶甲板上缘的甲板室周围墙 1 m 高的位置设置风暴把手。
- 不顾规范101.的规定, 对于按照相关政府法令的要求进行检查并只有相关国民才能驾驶的船舶, 可省掉同规范的适用要求。

106. 保护栏杆

- 保护栏杆上的至少每第3个支柱应该用托架或支座支撑, 可用满足如下(1)至(3)条件的增加宽度的扁钢(flat steel)支柱来代替。(见图 4.4.1) 如甲板的厚度小于 20 mm, 应注意与下端结构要对齐(align)。

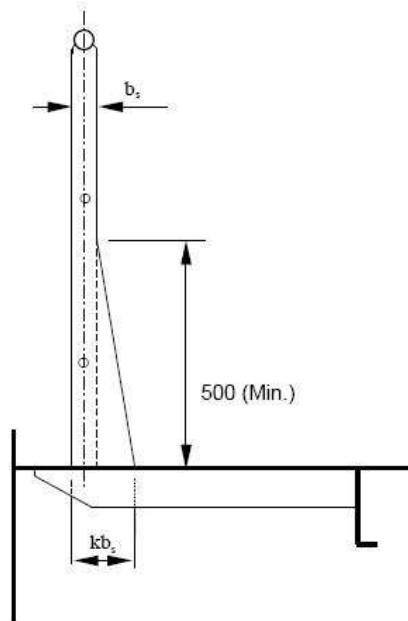


图 4.4.1

- 至少每第 3 个支柱 : $k b_s = 2.9 b_s$
- 至少每第 2 个支柱 : $k b_s = 2.4 b_s$
- 每个支柱 : $k b_s = 1.9 b_s$

在此, b_s 为以设计为标准的一般支柱的宽度

- 对于宽度增加的支柱, 应注意与其下端要对齐(align), 其下端结构的加强应由 100×12 mm 的扁钢(flat bar)进行双道连续角焊而焊接于甲板上。
- 对于钢索, 如有特别规定方可允许替代保护栏杆, 长度取最小。

第 2 节 排水舷口

201. 一般要求

1. 根据规范4章201-3项中的规定, 为排除任一端或两端为敞开的船舶上层建筑内积水, 所使用适当设施应符合下述(1)至(3)中的要求。

(1) 对于敞开式上层建筑, 船舶每舷的排水舷口总面积应按下式计算所得之值。

$$A_s = \frac{A_1 b_0 h_s}{2 l_t h_w} \left\{ 1 - \left(\frac{l_w}{l_t} \right) \right\} \quad (\text{m}^2)$$

这里,

$$A_1 = 0.7 + 0.035 l_t \quad (\text{m}^2) \quad l_t \text{ 少于 } 20 \text{ m 时}$$

$$= 0.07 l_t \quad (\text{m}^2) \quad l_t \text{ 多于 } 20 \text{ m 时}$$

$$l_t : l_w + l_s \quad (\text{m})$$

l_w : 舷墙成围槛时, 围槛舷墙的长度(m)

l_s : 敞开式上层建筑的长度(m)

b_0 : 敞开式上层建筑端壁部上开口的宽度(m)

h_s : 上层建筑标准高度(m)

h_w : 围槛甲板至干舷甲板的高度(m)

(2) 舷墙形成围槛时, 船舶每舷的舷口总面积应按下式计算所得。

$$A_w = \frac{A_2 h_s}{2 h_w} \quad (\text{m}^2)$$

这里,

$$A_2 = 0.7 + 0.035 l_w + a \quad (l_w \text{ 少于 } 20 \text{ m 时})$$

$$= 0.07 l_w + a \quad (l_w \text{ 多于 } 20 \text{ m 时})$$

$$a = 0.04 l_w (h - 1.2) \quad (h \text{ 多于 } 1.2 \text{ m 时})$$

$$= 0 \quad (h \text{ 少于 } 1.2 \text{ m 多于 } 0.9 \text{ m 时})$$

$$= -0.04 l_w (0.9 - h) \quad (h \text{ 不足 } 0.9 \text{ m 时})$$

h : 甲板上舷墙的平均高度 (m)

(3) 对于无舷弧或小于标准舷弧的船舶, 按上述(1)和(2)求得的排水舷口面积应乘以按下式计算所得的系数予以增加。

2. 规范201-4中的要求适用于有特殊降低干舷的“A”型或“B-100”型船舶。

3. 规范202-4中的要求适用于有特殊降低干舷、设有围阱的“A”型或“B-100”型船舶。

202. 排水舷口面积

1. 设有有效甲板室的平甲板船应认为在甲板室前后有2个围阱, 而每个围阱要求的排水舷口面积应符合本规范

202. 中的规定。“有效甲板室”系指其宽度不小于船宽的80%和在其两舷通道的宽度不大于1.5 m的建筑。

2. 如在甲板室的前端设有通向两舷的分舱舱壁, 则认为在该舱壁前后有2个围阱, 而每个围阱要求的排水舷口面积, 不论甲板室的宽度如何均应符合本规范 202. 中的规定。

3. 规定201-2中要求对应的船舶, 在长度大于干舷甲板露天部分长度之半的两舷设置的栏杆, 以及规定201-2中要求对应的船舶, 在围阱长度大于干舷甲板上围阱长度之半的两舷设置的栏杆, 可由舷墙的底部的排水舷口代替, 其总面积亦应不小于舷墙总面积的33%。

4. 对于“B-60”型船舶, 在舷墙底部的排水舷口, 其面积应不小于舷墙总面积的25%。
5. 如排水舷口装有栏杆等, 在计算时其投影面积应从实际的排水舷口面积中扣除。
6. 如车辆专用运输船等舷侧板或上层建筑的嵌入结构形成一个围阱则应按本规范202-3中的要求设置排水舷口。
7.
 - (1) 根据规范202-3, 设有围阱或连续或大体连续的舱口围槛的情况系指 $F_0 \leq F_1$ 的情况。此外 F_0 和 F_1 按下述所示。

F_0 : 甲板上的水, 沿甲板横向流淌时, 其允许的有效面积(m^2)如下。

$$\Sigma(l_i h_i - a_i)$$

这里,

l_i : 舱口之间的间距或舱口与上层建筑或甲板室间的距离(m)

h_i : 舷墙的高度(m)

a_i : $l_i \cdot h_i$ 内, 阻挡自由流通结构的投影面积(m^2)

F_1 : 按规范202-1和2取值(m^2)

- (2) 当 $F_0 > F_1$ 和 $F_0 \leq F_2$ 时, 排水舷口的面积(F)应从按规范202-1和2中的取值增加至按下式所取之值。但 F_0 和 F_1 按 (1) 项取值, F_2 为规范202-3所求之值。

$$F = F_1 + F_2 - F_0 \quad (m^2)$$

- (3) 当 $F_0 > F_2$ 时, $F = F_1$

8. 不顾规范202.1到3的规定要求, 从淡水区域以最高速度在2个小时以内可往返的, 并将沿海区域作为航海区域的船舶, 若按照规定将防水口面积减少至二分之一的话, 则可设置防水口。

204. 布置

1. 无弦弧或弦弧极小的船舶, 排水舷口的面积应覆盖围阱总长度而设置。
2. 尤其对于干舷减少的船舶, 在舷墙底部的排水舷口, 其面积应不小于舷墙总面积的25%。

205. 结构

类似渔船等本社认可的船舶, 欲设置锁紧和固紧装置时, 其结构必须为已获认准的结构。

第 3 节 舷窗和方窗

301. 一般要求

1. 根据本规范 4章 3节 301. 中的规定, 应由本船级社酌情确定系指第4层以上的舷窗和方窗, 应根据这些窗所在的位置要有适当的风雨密性。
2. 根据本规范 4章 3节 301. 和 302. 中的规定, 干舷甲板以上第三层范围内的驾驶室方窗, 假定其是符合306. 中规定的方窗, 如符合下述(1),(2)中的要求, 则可采用 E 级或 F 级以外的其他级别的方窗:
 - (1) 驾驶室通过下列措施与干舷甲板下面的处所和围蔽上层建筑范围内的处所隔开:
 - (a) 风雨密的关闭装置

- (b) 两道或以上舱壁或门。在这种情况下驾驶室门道的门槛(sill height)高度应不小于对在该门道部位处关闭装置的要求值。
- (2) 这种方窗的设计压力应不小于本规范 308.中的规定值, 而且这种方窗的窗框结构等应根据这些窗所在的位置符合对 E 级或 F 级方窗的要求, 并有适当的风雨密性。

303. 舷窗的适用范围

1. 本规范 303.5 中“应由本船级社酌情确定”系指舷窗可以是舷窗或无风雨盖的A型及B型舷窗。
2. 下列各项可无视规范303.1到9的规定, 从将沿海区域及淡水区域作为航海区域的船舶, 其舷窗可符合下列要求。
 - (1) 将沿海区域作为航海区域的船舶, 其舷窗如表4.4.1或与其同等乃至以上的要求。
 - (2) 将淡水区域作为航海区域的船舶, 其舷窗如表4.4.2或与其同等乃至以上的要求。
 - (3) 上甲板上面船楼及甲板室的舷窗不可在低于船楼或甲板室的门框高度的场所选取。但不得已时带有风雨盖的舷窗可例外。

表 4.4.1 由沿海区域向航海区域移动船舶的舷窗

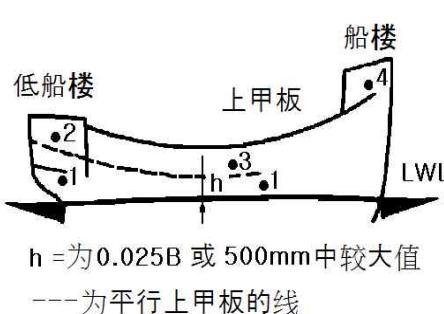
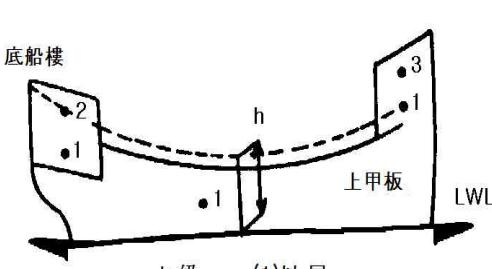
选取位置	规格或要求
(1)  <p>$h = 0.025B$ 或 500mm 中较大值 --- 为平行上甲板的线</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1 不可有舷窗 ○ 2 A型, 但将限定沿海区域作为航海区域的船舶可用B型(仅限有风雨盖的舷窗) ○ 3 A型 ○ 4 B型, 但将限定沿海区域作为航海区域的船舶可用C型
(2)  <p>h 级 --- (1) 以 同</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1 不可有舷窗 ○ 2 A型 ○ 3 A型, 但将限定沿海区域作为航海区域的船舶可用C型(仅限有风雨盖的舷窗)
(3) (2)的上甲板上的甲板室要应设置在h的点线以下	不可有舷窗
(4) 上甲板或船楼甲板的暴露部位的主机室壁或升降舱口的室壁	B型 但将限定沿海区域作为航海区域的船舶可用C型(仅限有风雨盖的舷窗)

表 4.4.1 由沿海区域向航海区域移动船舶的舷窗 (继续)

选取位置	规格或要求
(5)位于其内部上甲板, 带有升降口(符合暴露部位升降口闭锁要求的, 被保护的升降口除外)的船楼的端面舱壁。但(3), (7)及(8)相关端面舱壁及侧舱壁除外。	C型 (仅限有风雨盖的舷窗)
(6)位于其内部上甲板, 带有升降口(符合暴露部位升降口闭锁要求的, 被保护的升降口除外)的甲板室的前端面舱壁。	C型(仅限有风雨盖的舷窗)
(7)在端面舱壁安装的门, 其边材高度要高于230厘米, 在此处选择的门应坚固且内外两侧都可迅速确切闭锁。作为这样的船楼, 其在该部上甲板的升降口应与其周围端面舱壁或侧舱壁保持0.6米以上的距离。且升降口高度超过150厘米以上的边材, 带有这样边材的侧面舱壁(从船首到0.07L支点间的船首楼侧壁除外。)及后端面舱壁	C型
(8) 内部带有上甲板的船楼, 升降口应与其周边端面舱壁及侧面舱壁保持0.6米以上的距离。且升降口高度超过230厘米以上的边材, 带有这样边材的侧面舱壁及后端面舱壁。	C型
(9)上甲板的甲板室, 位于其内部上甲板的, 带有升降口(符合暴露部位升降口闭锁要求的, 位于升降口室内的除外)的侧面舱壁和后端面舱壁	C型. 但将限定沿海区域作为航海区域的船舶可将其作为方窗。此时, 窗框应为厚度大于2.0厘米的轻合金制品。舷窗所使用的玻璃(仅限强化玻璃)厚度见如下算式。 $t = \sqrt{\frac{p \cdot \beta \cdot b^2}{40,000}}$ 该式中 t 为玻璃厚度(mm) p 见规范4章305. β 见规范8章图4.8.8. b 为方窗短边的长度(mm)
(10) 与(3)及(5)到(9)的各项都不相符的船楼或甲板室的端面舱壁及侧面舱壁	其选取位置应与(9)具有同等强度要求且确保风雨密度。
(备注) :	1. “限定连海”是指淡水区域或在淡水区域中以该船舶的最高速度可2个小时以内往返的沿海区域。

表4.4.2 将淡水区域作为航海区域的船舶舷窗

选取位置	规格或要求
(1)从满载吃水线向上0.025B或500厘米中较大距离的点, 将其作为最下点, 在船侧上甲板位置平行划的线下方。	不可有舷窗
(2) (1)以外的上甲板下面的其他地方	B型
(3)上述 (1)(2)以外的地方	其选取位置应与表4.4.1-(10)具有同等强度要求且确保风雨密。

305. 舷窗的设计压力和最大许用压力

根据本规范 305.1 中的规定, 在适用本规范 3篇 17章 201. 中的规定时, 干舷甲板下面的处所或上层建筑范围内的处所, 其舷窗的系数“a”可按第一层甲板室的要求确定。

307. 方窗的适用范围

本规范 307.3 中“应由本船级社酌情确定”系指方窗可以是封盖(shutter)或风暴盖的方窗。

第 4 节 通风筒

402. 通风筒围栏的高度

对于发动机区域的通风装置, 增于规范402.的要求中, 还应满足5篇1章108.2的要求。

第 5 节 永久通道

501. 一般要求

- 露天干舷甲板和上层建筑甲板(包括低尾楼甲板), 船员舱室, 驾驶室和其他船舶作业必要的部位设置的保护船员的设施, 应按该船舶的干舷和设置部位符合表 4.4.3中规定的要求。
- 设置常设通道(这里所指的常设通道系指通常通道(gangway), 天桥(walkway)等所有种类通行设施的总称)时, 应按如下规定的要求。
 - 仅在特殊环境可允许用钢丝绳代替栏杆(guard rail)且仅限于有限的长度内。
 - 如装置有钢丝栏杆, 为能保持绷紧状态, 应设置适当的装置。(如: 套筒螺母turnbuckles)
 - 仅在两个固定的栏杆柱(stanchion)之间安装时可允许用一定长度的链条代替栏杆。
 - 如设置栏杆柱, 则每隔3 档栏杆柱应由肘板或加强肘板支撑。
 - 活动或铰链式栏杆柱应能在直立的位置上被锁定。
 - 应提供通过障碍物(如存在时)的设施, 诸如永久性管系或其他属具。
 - 通常通道(gangway)和甲板上的天桥(deck-level walkway), 其宽度应不大于1.5m 。
- 对于1998 年7 月1 日前建成的油船(oil tankers, chemical tankers and gas carriers), 可允许符合设施“b ”或“c ”现有的设施代替设施“e ”或“f ”但该现存设施应设有按表 4.4.3 中规定的设施“e ”或“f ”要求的遮蔽处或通往甲板及甲板下的通道设施。
- 对于长度(L_f)小于 100 m 的油船(oil tankers, chemical tankers and gas carriers), 分别按设施“e ”或“f ”中要求安装的通道平台(gangway)或甲板天桥(deck-level walkway), 其宽度可减小至0.6 m。 ↗

表 4.4.3 在露天干舷甲板等上设置的保护船员的设施

船舶的种类	设置部位	堪定的夏季干舷	符合勘定干舷类型的认可设施			
			A型船舶	B-100型船舶	B-60型船舶	B或B ⁺ 型船舶
除油船, 化学品船和液化气船 (oil tankers, chemical tankers and gas carriers) 以外	1. 至船中部的通道 (1) 尾楼和桥楼之间的通道。 (2) 尾楼和包含居住舱室或驾驶室, 或两者兼有的甲板室之间的通道。	$\leq 3000 \text{ mm}$	a	a	a	
			b	b	b	
			e	e	c(1)	
		$> 3000 \text{ mm}$			e	
					f(1)	
	2. 至船的两端的通道 (1) 尾楼和首楼之间(如未设置桥楼)或者 (2) 桥楼和首楼之间, 或者 (3) 包含居住舱室或驾驶室, 或两者兼有的甲板室和首楼之间, 或者 (4) 对于平甲板船船员舱室和船首尾端之间	$\leq 3000 \text{ mm}$	a	a	a	a
			b	b	b	b
			c(1)	c(1)	c(1)	c(2)
		$> 3000 \text{ mm}$	c(2)	c(2)	c(2)	c(4)
			e	e	e	d(1)
			f(1)	f(1)	f(1)	d(2)
					f(2)	d(3)
					f(2)	e
油船, 化学品船和液化气船 (oil tankers, chemical tankers and gas carriers)	1. 至首部的通道 (1) 尾楼和首部位之间, 或 (2) 包含居住舱室、驾驶室, 或两者兼有的甲板室和首部之间, 或 (3) 对于平甲板船, 船员舱室和船舶的首尾部之间	$\leq (A_f^* + H_s^{**})$		a		
			e			
			f(1)			
			f(5)			
	2. 至尾部的通道 对于平甲板船, 船员舱室和船尾部之间。	$> (A_f^* + H_s^{**})$		a		
			e			
			f(1)			
			f(2)			

表 4.4.3在露天干舷甲板等上设置的保护船员的设施 (继续)

(备注)
1. A_f^* 和 H_s^{**} 应符合如下的要求。 A_f^* : 不考虑实际勘定的干舷的类型, 按A型船计算的最小夏季干舷 H_s^{**} : 按国际载重线公约 第33规则中规定的上层建筑的标准高度
2. 保护方法应符合如下 (a~f)中的规定
a. under-deck passageway : 良好照明和通风的甲板下通道(净开口 clear opening size : 0.8 m, 宽 : 2.0 m 高)尽可能靠近干舷甲板, 连通所考虑的部位并提供出入口。
b. gangway : gangway在上层建筑甲板或以上的甲板上船体中心线处或尽实际可能靠近船体中心线处, 安装结构可靠的永久性通道, 条件是连续平台的宽度至少0.6 m 防滑的表面, 并在每一侧装有在其长度范围内延伸的栏杆。按国际载重线公约 25(3)中的要求应设置适当的栏杆和踢脚板(foot stop)。
c. deck-level walkway : 在干舷甲板上安装由间距不大于 3 m 的支柱支持的 2 排栏杆组成的宽度至少为 0.6 m 的永久性天桥 walkway。栏杆的横档数及其间距应按国际载重线公约 25(3)中的要求。在 B 型船上, 如在舱口之间设置2 排栏杆, 则高度不小于 0.6 m 的舱口围板可作为构成天桥的一侧。
d. 钢丝栏杆或与之等同的单个把手 : 由间距约10 m 的支柱支持的最小直径 10 mm 的钢丝栏杆装置, 或附在舱口之间连续的和充分支持的舱口围板上的单个把手或钢丝绳。
e : gangway : 对于油船, 在上层建筑甲板或以上的甲板上船体中心线处或尽实际可能靠近船体中心线处, 安装结构可靠的永久性通道(gangway), 并应符合如下所有条件。 - 其位置应不妨碍容易进入甲板工作区 - 应以阻燃结构和防滑的材料设置宽度至少为 1.0 m 的连续平台 - 通道(gangway)每一边装有在其长度范围内延伸的栏杆; 栏杆的高度至少为 1 m 并设置符合国际满载重线公约 25(3)中要求的横档, 并由间距不大于 1.5 m 的支柱支持 - 在通道(gangway)每一边装有踢脚板 - 在通道(gangway)适当的地方有通至甲板的带梯子的开口。开口的间距应不大于 40 m - 如通过的露天甲板长度大于 70 m, 则应在走道处设置间隔不大于 45 m 的有遮蔽的固定结构。每一个遮蔽处应至少能容纳一个人, 其在前端部、左边和右边应为能抵挡风雨且强度的结构
f : deck-level walkway : 在干舷甲板平面或以上的船体中心线处或尽实际可能靠近船体中心线处安装技术规格与“e”设施相同(但踢脚板(foot stop)除外)的结构可靠的永久性通道(walkway)。在B型船上(认证适合散装运输液货的船舶)由于舱口围板和装在其上的舱口盖的总高度不小于 1 m, 则舱口围板可作为构成天桥(walkway)的一侧, 但在舱口之间应装有2 排栏杆。
3. 设施的部位应按如下((1)~(5))中的要求。 (1) : 在或靠近船体中心线处或安装在船体中心线上或靠近船体中心线处的舱口盖上 (2) : 安装在船的每一舷 (3) : 安装在船的一侧, 对于装置可安装在任一侧 (4) : 仅安装在一侧 (5) : 安装在尽实际可能地靠近船体中心线的两侧

第 7 章 水泥和涂料

第 2 节 涂料

201. 一般要求

1. 使用含鋁漆的限制

对于拟装载原油和装载闪点不超过 60°C 的石油舱, 泵房, 围堰, 油舱的甲板面, 有可能积聚货物燃气等的其他危险区域内不得使用含鋁漆。不过, 如已证明为不发生诱发爆炸的火花时, 增加危险性的涂料便可使用。

2. 特殊要求

在本规范 4篇 7章 201.中所述的“本船级社可另行提出特殊要求”的情况如下：

- (1) 规范 7篇 3章 107.中的规定
- (2) 规范 3篇 1章 803.中的规定

3. 油漆的免除

符合本规范 4篇 7章 201.要求的下列情况可予免除油漆。

- (1) 如船舶适用规范 7篇 3章 中的要求且常用抓斗或类似的机械设备装卸货物, 则其在下列 (a) 和 (b) 的条件下可免除其货舱的油漆：
 - (a) 免除油漆仅限于内底板、底边舱斜板和横舱壁下凳式结构斜板这类构件, 这些构件的厚度应按本规范 7篇 3章 204.-2 和 3, 302.-2 或 502.-1 中的要求加厚。但在上述 2 中所规定的油漆区域内不允许免除油漆。
 - (b) 根据上述(a), 免除油漆的理由和区域应在送审图纸中注明 (例如: 船舯剖面图等)。
- (2) 如船舶为上述(1) 中所规定的并拟专门载运木块(chips of wood)的船舶, 则对于被木块遮盖而可有效防止钢材腐蚀的区域(通常不与货物接触的区域除外, 如上甲板的内侧) 可加入(1)-(b)所规定的免除油漆的区域而不必计及上述 2 - (1) 中的规定。可作为压载水舱用的货舱中受到海水扑打的结构构件应按本规范 7篇 3章 的要求加厚 1.0 mm。但在(1)-(a)中所述的结构构件和仅在港内作为压载水舱用的货舱内的结构构件不必加厚。
- (3) 如液舱专门装载油类的, 则不管船舶的类型, 其内部的油漆均可免除。 \downarrow

第 8 章 鳍装数及舾装件

第 1 节 通则

101. 适用范围

1. 对航线限制的考虑

- (1) 对持有Smooth water service标记符号的船舶, 可适用于相对应的设备标记的低一级的设备标记的设备。可适用于相对应的设备标记的下位1个阶段的设备标记的设备。
- (2) 对于上述(1), 不必酌情有关使用材料的规定。

2. 规定计算用吃水(d_s), 为已计划的船舶和指定干舷, 实际的吃水(d_f)小于计划吃水(d)的船舶, 看待设备应如下。

- (1) 规定 d_s , 计划船舶应按照对应 d_s 的尺寸决定设备。此时, 像 $d_s - d > 300 \text{ mm}$, 使用对应 d_s 的船舶的长度(L_s)。
- (2) 像 $d_f > d$ (规定 d_s 的船舶是 $d_f > d_s$), 根据对应 d_f 的尺寸决定设备。此时, 像 $d_f - d > 300 \text{ mm}$, 使用对应 d_f 的船舶的长度计算设备。

3. 根据强度对于不视为甲板室的船楼的看待 即使是在强度上不视为甲板室的上层建筑舱室, 侧壁板达到船侧而且, 如有甲板便看做上层建筑舱室。不过, 甲板室的端部非常短的上层建筑部分可以甲板室看待。

第 2 节 鳍装数

201. 鳍装数

1. 拖轮的舾装数应符合下式。

$$E = \Delta^{\frac{2}{3}} + 2(B + f + \sum bh) + 0.1A$$

b : 各层的上层建筑或甲板室的最大宽度(m)。

h : 宽度大于 $B/4$ 的上层建筑或甲板室的各自的高度(m)。

2. 有效数字的处理方法

- (1) 长度, 高度, 宽度等尺寸的单位在 m 以下小数点后第三位数四舍五入取至第二位数。
- (2) Δ 的值仅取整数。
- (3) 式的各项($\Delta^{\frac{2}{3}}$, $2.0Bh$, $0.1A$)在小数点后第一位数后面四舍五入仅取整数。

3. Δ 和 A 的决定方法

- (1) Δ 和 A 的值应为设计夏季载重线的值. 不过, 规定Scantling draft(ds), 计划的船舶的值为对于 d_s 的值。 Δ 的值应为计划满载吃水线的值
- (2) 当主要尺寸(L , B 和 D)的值变更时(例如, 在 $d_f - d > 300 \text{ mm}$ 状态下 L 变更时)有必要对设备数量重新计算。
- (3) 对于吃水变更时应符合本章指南 101.-2中规定的要求。

4. 算入式的第二项($2.0Bh$)的结构范围

- (1) 如下列举的可成为 h' 的算入对象。
 - (a) 上层建筑
 - (b) 宽度大于 $B/4$ 的甲板室
 - (c) 与甲板室迭连的高度大于1.5 m 的隔板或舷墙 总计宽度大于 $B/4$ (参考指南 图 4.8.4)

5. 结构物宽度的测定方法

- (1) 在一层迭连的上层建筑或者甲板室等, 不管其宽度和高度是否系迭连变动, 以一个结构物来看待, 其宽度应如**指南 图 4.8.1**所示取最大宽度。
- (2) 对于虽在一层但被隔开的各个独立的甲板室, 按照上述(1)求得宽度并决定算入与否。(参照**指南 图 4.8.2**)

6. 结构物高度(h')的测定方法

- (1) h' 应为自船体中心线的高度, 应如**指南 图 4.8.3** 所示测定。
- (2) 对于隔开的结构物, 应对各个结构物计算 h' 值, 并应取最大值。(参考**指南 图 4.8.4**)
- (3) 如经过船舶长度的左右, 其高度发生变化时, h' 值应为在船体中心线的纵切面, 自最上层甲板测定的最大值。(参考**指南 图 4.8.5**)

7. 算入式中第3项(0.1A)的范围

- (1) 下列列举的将成为 $\Sigma h''l$ 的算入对象。
 - (A) 上层建筑
 - (B) 宽度大于 $B/4$ 高度超过1.5 m 的甲板室和箱形舱 (宽度的测定应参考上述5)
 - (C) 上层建筑或宽度大于 $B/4$ 的甲板室和迭连高度超过1.5 m 的隔板和舷墙(长度的测定应参考图 4.8.7)
 - (D) 下列列举的不必做为 $\Sigma h''l$ 的算入对象。
 - (a) L 的前端的外边
 - (b) 与上层建筑或甲板室相迭连的起重臂, 通风筒等
 - (c) 舱口围板和舱口盖
 - (d) 烟窗
 - (e) 甲板装载货物
- (2) 上述结构物应由中间甲板分隔成上下二部分, 并分别计算 $\Sigma h''l$ 。

8. 结构物长度的测定方法

- (1) 在一层迭连的上层建筑或者甲板室, 即使其宽度和高度非迭连变动也应视为一个上层建筑或甲板室。长度取最大长度的值。不过, 如有高度变化的端部或中间的高度低于1.5 m 的甲板室时, 对于甲板室部分可视其无。(参照**指南 图 4.8.6**)
- (2) 如上层建筑或甲板室与舷墙连结在一起时, 应与上述(1)相同对待。(参照**指南 图 4.8.7**)

9. 结构物高度(h'')的测定方法

- (1) 在船体中心线上的各层甲板间的高度作为置于船体中心线上的上层建筑, 甲板室等结构物的高度(h'')。
- (2) 如经过船舶前后部, 甲板间高度发生变化时, h'' 应符合**指南 图 4.8.8** 所示。
- (3) 对未置于船体中心线上的结构物的高度, 应在中心线测定。

10. 如结构物为并列时

- (1) 如有2个以上的甲板室并列横向置于船舶时, 允许将船舶的长度方向的投影面积定为 $h''l$ 。(参照**指南 图 4.8.9**)
- (2) 对于隔板或舷墙也可与上述(1)同等相待。

11. 加压式 LPG容器 $h''l$ 的核算方法

根据上述8, 算入 $h''l$ 的上甲板上的LPG容器, 船体中心线上船舶的长度方向的投影面积应为 $h''l$ 。

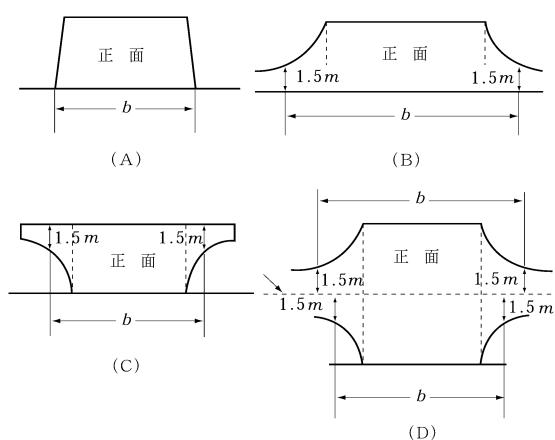


图 4.8.1

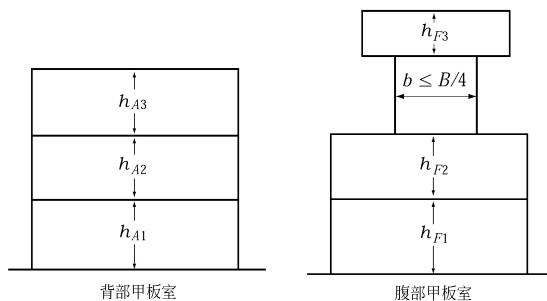
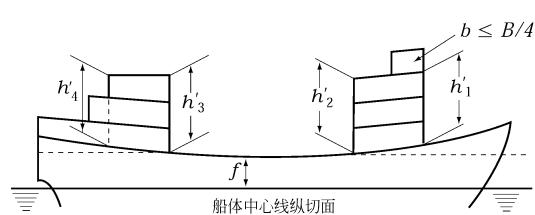
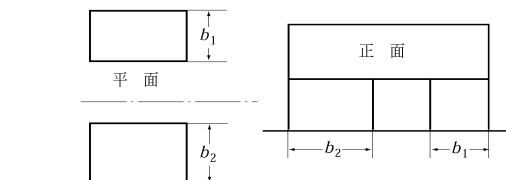


图 4.8.4



$h = f + h'$
 h' : h'_1, h'_2, h'_3 和 h'_4 中最大值

图 4.8.5



b_1, b_2 像 $< B/4$ (与 b_1, b_2 不相干)不算入.

图 4.8.2

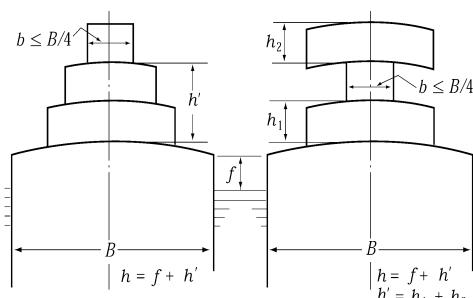


图 4.8.3

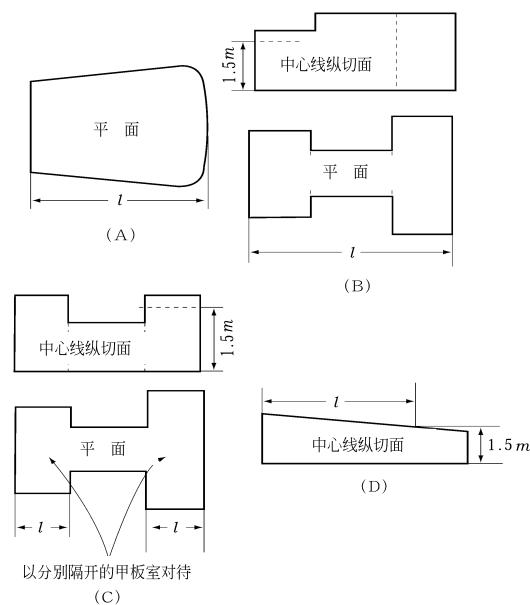


图 4.8.6

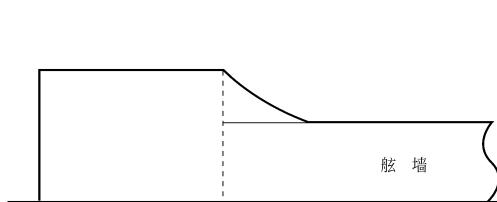
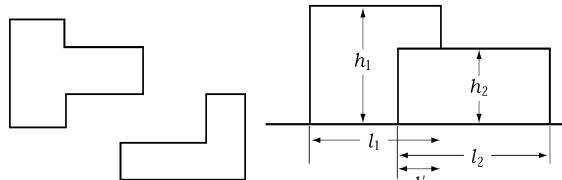
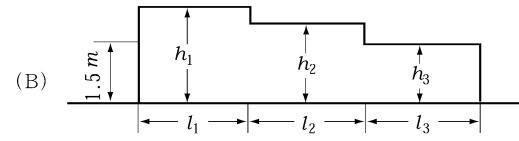
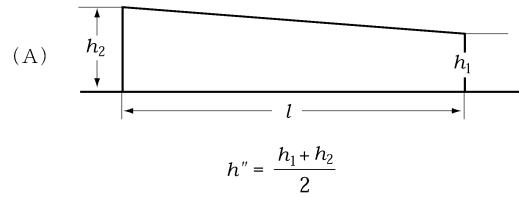


图 4.8.7



各个甲板室的宽度为B/4。
仅限高度超过1.5m的。

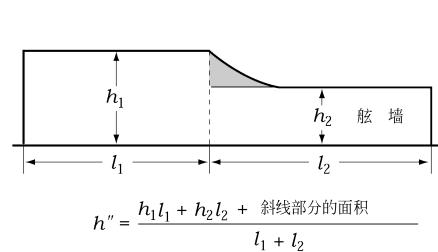


图 4.8.9

图 4.8.8

203. 锚链

1. 如为起重浮船之类的特殊船舶,本船级考虑其特性给予认可时, 锚链可由钢绳代替。但使用钢绳时应符合下列要求。
 - (1) 钢绳的断裂试验负荷应不小于所要求锚链的断裂试验负荷。
 - (2) 钢绳的长度应不小于所要求锚链长度的1.5倍。
 - (3) 锚链的质量应不小于所要求锚链质量的1.25倍。
 - (4) 锚链和钢绳的连接部分应用链连接, 链的长度应不小于下述内容中的较小者。
 - (A) 12.5 m
 - (B) 锚链的格纳位置与绞盘之间的距离
2. 其他系船效果经本船级特别认可为与规定要求值等效时, 亦可视为符合规定。

第 3 节 锚

304. 结构及尺寸

规范中所指的“本船级社所指定的抓力”系指根据形式认可「有关制造工艺和形式认可等的标准」3章 6节的抓力试验结果, 高抓力锚应具有相同质量的无杆锚2倍以上的抓力, 而超高抓力锚为相同质量的无杆锚4倍以上的抓力。

第4节 锚链

401. 适用范围

规范4篇 8章 401.-2中所指的紧急拖驳装置的耐磨锚链应符合如下。

(1) 适用

安全工作载荷为1,000kN(ETA1000)和2,000kN(ETA2000)的紧急拖驳装置的防摩擦用耐磨锚链应符合该规定。除此以外的其它耐磨锚链在获得本社认可后，方可使用。

(2) 制作方法的认可

耐磨锚链应在本社认可的工厂制作。

(3) 材料

用于制作耐磨锚链的材料应符合规范403中的要求。

(4) 耐磨锚链的设计，制作，试验及认证

(A) 耐磨锚链的设计，制作，试验及认证应遵循规范4篇8章4节中的要求。

(B) 根据紧急拖驳装置的类型，确定耐磨锚链的尺寸和连接支撑点的一端的布置。耐磨锚链不同方位的端部应加装在梨形开口链，且能够连接于如图4.8.10对应锚链等级和紧急拖驳装置类型的卸扣。

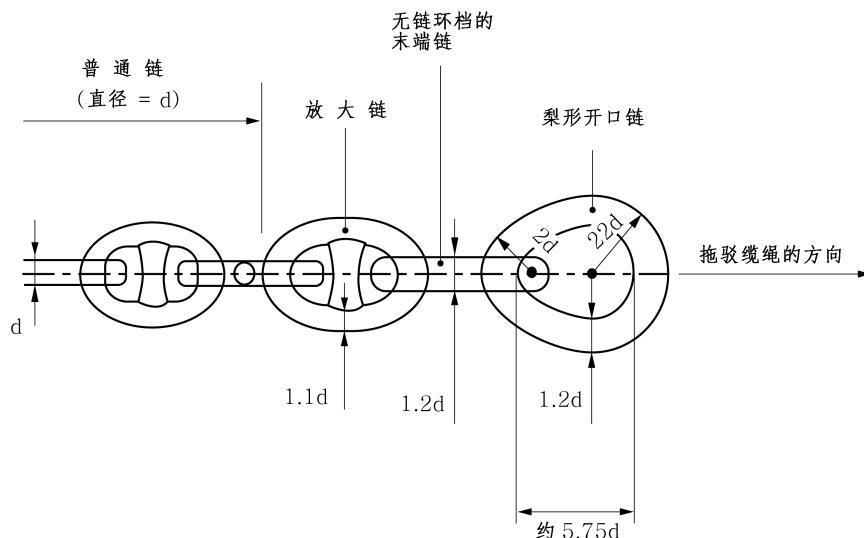


图 4.8.10 耐磨锚链的船外侧端部的整体布置

(C) 链环应是二级或三级的链环档焊接链形式。

(D) 耐磨锚链必须能够承受安全工作载荷两倍以上的破断载荷。各类型紧急拖驳装置的耐磨锚链用普通链环的公称尺寸应符合表4.8.1中的要求值。

表 4.8.1 耐磨锚链用普通链的公称尺寸

紧急拖驳装置的种类	普通链环的公称尺寸, d	
	二级	三级
ETA1000	62mm 以上	52mm 以上
ETA2000	90mm 以上	76mm 以上

2. 规范4篇 8章 401.-2中所指的海上设施用的锚链应符合如下。

(1) 适用

海上设施用的锚链(以下简称“海上设施锚链”)以及与其相连接的卸扣和转环(以下简称“海上设施锚链附件”)应符合本节2项中的要求或具有等效的质量。在此,海上设施系指移动式海上设施,系泊定位海上设施和作业船等。

(2) 一般要求

- (A) 海上设施锚链整体应使用闪光(flash)对接焊进行制造,并采用有档锚链连续方式连接。
- (B) 可用普通连接链环代替那些不符合本节此项中要求进行试验和检验的有缺陷的链环。但在每100m 海上设施锚链中限制只能更换3个普通连接链环。
- (C) 尽管(B)中已有要求,但可用连接卸扣代替那些经过试验和检验不符合本节此项中要求的有缺陷的链环。在这种情况下,连接卸扣的数量和型式应经本船级社认可。

(3) 种类

海上设施锚链根据所使用的钢材抗拉强度可分为5个等级,即R3级海上设施锚链、R3S级海上设施锚链、R4级海上设施锚链及R5级海上设施锚链。

(4) 材料

- (A) 制作海上设施锚链所使用材料的种类,应符合表4.8.2中的要求。

表 4.8.2 海上设施锚链用材料

海上设施锚链等级	材料	材料等级
R 3级海上设施锚链	R 3级海上设施锚链圆钢	RSBCR 3
R 3S级海上设施锚链	R 3S级海上设施锚链圆钢	RSBCR 3S
R 4级海上设施锚链	R 4级海上设施锚链圆钢	RSBCR 4
R 4S级海上设施锚链	R 4S级海上设施锚链圆钢	RSBCR 4S
R 5级海上设施锚链	R 5级海上设施锚链圆钢	RSBCR 5

- (B) 如链环档为焊接形式连接,则其原材料中碳含量一般小于0.25%,但也可使用相应海上设施锚链圆钢或本船级社考虑认为与其等效质量的圆钢制成。
- (C) 海上设施锚链附件应由根据与其相连接的海上设施锚链的等级按表 4.8.3中规定的材料制成。

表 4.8.3 海上设施锚链附件的材料

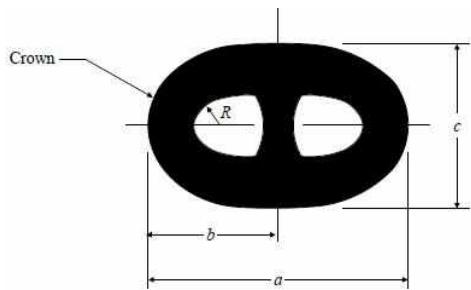
所连接的海上设施 锚链的种类	制造工艺规程			
	铸 造	材料等级	锻 造	材料等级
R 3级海上设施锚链	R 3级海上设施锚链用的铸钢	RSBCR 3	R 3级海上设施锚链用的锻钢	RSBCR 3
R 3S级海上设施锚链	R 3S级海上设施锚链用的铸钢	RSBCR 3S	R 3S级海上设施锚链用的锻钢	RSBCR 3S
R 4级海上设施锚链	R 4级海上设施锚链用的铸钢	RSBCR 4	R 4级海上设施锚链用的锻钢	RSBCR 4
R 4S级海上设施锚链	R 4S级海上设施锚链用的铸钢	RSBCR 4S	R 4S级海上设施锚链用的锻钢	RSBCR 4S
R 5级海上设施锚链	R 5级海上设施锚链用的铸钢	RSBCR 5	R 5级海上设施锚链用的锻钢	RSBCR 5

(5) 制造工艺规程

- (A) 海上设施锚链(包括普通的连接链环)的厂家应事先将其有关的制造方法征得本船级社的认可。
- (B) 必要时,应可以向检验人员提交锚链圆钢的加热,闪光焊接和热处理记录。
- (C) 电抗加热锚链圆钢时,加热阶段应由光学热传感器进行控制。如果是直火加热,则其加热阶段应采用接近圆钢的热电偶加以控制。并且加热过程当中应持续记录温度,同时每8小时进行一次异常测试,记录相关数据。

- (D) 闪光焊接各链环期间, 至少每4小时对下述焊接变量进行一次监察, 并做出记录。
- (a) 平台的动态
 - (b) 作为时间函数的焊接电流
 - (c) 油压
- (E) 如链环档是焊接到R3和R3S及海上设施锚链上的, 则应符合下列(a)至(d)中的要求。
- (a) 链环档的两端应能良好地安装到链环内, 并尽可能不装在链环的闪光对接焊缝处, 链环档端的周边应全部焊牢。链环档的两端不允许都被焊牢, 除非取得本船级社的特别认可。
 - (b) 应尽可能地进行平焊。
 - (c) 所有焊缝均要在海上设施锚链最终热处理前完成。
 - (d) 焊工应获得本社的资格认证, 且所使用的焊接工艺规程和低氢型焊材均被认可。
- (F) R4、R4S及R5级海上设施锚链的链环档是不允许焊接的, 除非取得本船级社的特别认可。
- (G) 海上设施锚链附件应是浇铸的或锻造的。其有关的制造方法应取得本船级社的认可。
- (H) 普通连接链环应符合下述(a)至(d)中的要求。
- (a) 替代试验链环或有缺陷的链环的普通连接链环应采用认可的制造工艺规程制成。且无需再次对整个海上设施锚链进行热处理。同时要求根据锚链种类获得相应认可, 而且试验应使用最大尺寸的锚链进行。
 - (b) 对于普通连接链环的制造和热处理方法应不影响邻近链环的性能, 其温度不得超过250°C。但如取得本船级社特别认可, 也可对这种连接方法实施另一种可变通的程序。
 - (c) 应对各普通连接链环进行拉力和非破坏性试验。
 - (d) 各普通连接链环的链环档应标有 401- 2-(16)中规定的事项和链环的固有编号。并且所连接的链环也应标示于链环档上。
- (6) 海上设施锚链厂家
- 制造海上设施锚链和附件的厂家应为本船级社认可的厂家。
- (7) 热处理
- (A) 海上设施锚链应在连续热处理炉中实施正火、正火加回火或淬火加回火的热处理。原则上不允许作分批(batch)热处理。小于55 m 的海上设施锚链, 如可将其整批热处理时, 允许作分批(batch)热处理。
 - (B) 海上设施锚链的附件应进行如正火、正火加回火或淬火加回火的热处理。
 - (C) 应控制温度持续时间或温度和传输率, 并持续进行记录。
- (8) 尺寸和形状
- (A) 每种链环和附件的标准尺寸和形状如图4.8.11中所示。
 - (B) 海上设施锚链的公称直径是用普通链环链冠处的直径来表示的。
 - (C) 每种链环和附件应具有统一的形状, 其弯曲段应使每只链环能充分灵活地转动。
 - (D) 应提交链环档的详细设计图纸以作参考。为使链环档固定在相应位置, 应将其足够深地压印于锚链链环处。不过, 压印的形状和深度的复合效用不得对锚链链环产生具有负面影响的冲孔效应或集中应力。
 - (E) 活动接环机械加工部拐角的填角半径应不小于公称直径的3%。

链环档环 - 内环半径与外环半径应均一。



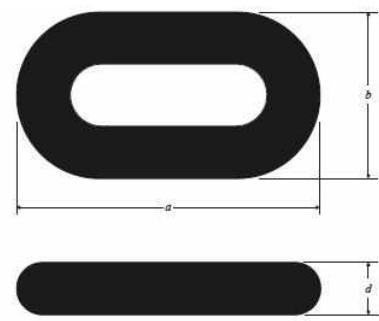
记号 ⁽¹⁾	种类	环公称尺寸	阴的容差	阳的容差
<i>a</i>	环长	$6d$	$0.15d$	$0.15d$
<i>b</i>	环半长	$a^*/2$	$0.1d$	$0.1d$
<i>c</i>	环宽	$3.6d$	$0.09d$	$0.09d$
<i>e</i>	链环档角度误差	0度	4度	4度
<i>R</i>	内侧半径	$0.65d$	0	-----

备注:

(1) 尺寸记号参考上图。

 d = 链的公称直径 a^* = 实际链长

无链环档的环 - 内环半径与外环半径应均一。



记号 ⁽¹⁾	种类	环公称尺寸	阴的容差	阳的容差
<i>a</i>	环长	$6d$	$0.15d$	$0.15d$
<i>b</i>	环宽	$3.35d$	$0.09d$	$0.09d$
<i>R</i>	内侧半径	$0.60d$	0	-----

备注:

(1) 尺寸记号参考上图。

 d = 链的公称直径

(2) 其他尺寸比按符合别认可中的规定。

图 4.8.11 链环档环与无链环档环的一般环, 尺寸比及容差

(9) 尺寸容差

- (A) 海上设施锚链经拉力试验后, 应至少对全部链环的5%进行尺寸测量。并且如果测量结果诸如链环的直径, 长度, 宽度和链环档布置没有满足所要求的尺寸容差时, 应对40个以上链环的尺寸进行测量。个别情况下, 2个以上的试验链环中的单独特定尺寸不满足要求尺寸容差时, 应对所有链环进行检查。
- (B) 海上设施锚链的尺寸容差应符合下列(a)至(e)的要求。
- (a) 每种链环链冠部位测定的链环直径的负偏差(-)应符合规范表4.8.7中按公称直径的规定值, 而最大的正偏差(+)可达到公称直径的5%。但链冠部位横截面积不允许有负偏差(-)。
 - (b) 链冠部以外的其它位置上所测定的链环直径不允许出现负偏差(-)。而正偏差(+)应低于公称直径的5%。
 - (c) 闪光焊接部位的直径的正偏差(+)应由本船级社酌情确定。
 - (d) 除上述(a)至(c)中规定的要求外, 链环的偏差值为 $\pm 2.5\%$ 。但所有附件应相互妥当地固定。
 - (e) 有关链环档安装位置的偏差应符合规范4篇8章410-1 (5) 中的要求。
- (C) 对所有的海上设施锚链, 应测量相互连接的5个普通链环的长度。每5个链环组成的长度的测量应在海上设施锚链加载到最小拉力试验负荷5~10%时按下列程序进行。
- (a) 应测量最前面5个链环的长度。
 - (b) 应测量至少包括前一组5个链环中的2个链环的下一组5个链环的长度。
 - (c) 整根海上设施锚链长度的测量应遵守(b)中所规定的测量程序。
 - (d) 测量时挂在端滑车中的5个链环可不遵守上述(b)中所规定的测量程序。
- (D) 采用(C)中规定程序测量的5个链环长度的制造容差应符合表4.8.4中规定的要求。但5个链环长度的正偏差为2.5%, 且不允许有负偏差。
- (E) 如一段5个链环的长度比允许值短, 则海上设施锚链可用拉力负荷进行拉伸。但在这种情况下, 施加的拉力负荷不得超过所要求的最小拉力负荷的110%。
- (F) 如发现链环有缺陷或不符合上述(A)中规定的尺寸容差的要求, 则可将有缺陷的链环切除, 而在此处将普通连接链环或连接卸扣插入。在这种情况下, 应在插入普通连接链环或连接卸扣后再进行拉力试验, 而且应测量该普通连接链环或连接卸扣的尺寸。
- (G) 拉力负荷试验后, 在25个链环以外, 应至少对一个附件(以每25个取1个的比率)的尺寸进行测量。其尺寸应具有下述(a)和(b)中规定的制造容差。尺寸许容偏差不适用于加工表面。
- (a) 公称直径的容差为 $+5\% \sim 0\%$ 。
 - (b) 除公称直径以外, 附件其他尺寸的偏差值为 $\pm 2.5\%$ 。

(10) 海上设施锚链和海上设施锚链附件的试验和检查

- (A) 所有海上设施锚链和海上设施锚链附件热处理后, 应在检验员的监督下进行拉力试验, 破断载荷试验和机械性能试验。但是, 当厂家持有记录拉力试验的程序, 且检验员认可该记录系统时, 无须参与所有拉力试验。
- (B) 检验员应确保试验机符合相关标准, 且维持在良好的条件下。
- (C) 在进行试验和检查前, 海上设施锚链和海上设施锚链附件应无鳞状物或涂料和其它铠装物。并且需对海上设施锚链采用喷砂处理方法, 以便充分满足此要求。
- (D) 海上设施锚链的质量应按其种类符合表 4.8.4中规定的标准质量, 并在拉力试验实施后进行测量。

表 4.8.4 海上设施锚链的内力试验负荷、断裂试验负荷、质量及环长等

试验负荷	R 3级链环档环	R 3S级链环档环	R 4级链环档环	R 4S级链环档环	R 5级链环档环
内力试验负荷(kN)	$0.0148d^2(44-0.08d)$	$0.0180d^2(44-0.08d)$	$0.0216d^2(44-0.08d)$	$0.0240d^2(44-0.08d)$	$0.0251d^2(44-0.08d)$
断裂试验负荷(kN)	$0.0223d^2(44-0.08d)$	$0.0249d^2(44-0.08d)$	$0.0274d^2(44-0.08d)$	$0.0304d^2(44-0.08d)$	$0.0320d^2(44-0.08d)$
试验负荷	R 3级无链环档链	R 3S级无链环档链	R 4级无链环档链	R 4S级无链环档链	R 5级无链环档链
内力试验负荷(kN)	$0.0148d^2(44-0.08d)$	$0.0174d^2(44-0.08d)$	$0.0192d^2(44-0.08d)$	$0.0213d^2(44-0.08d)$	$0.0223d^2(44-0.08d)$
断裂试验负荷(kN)	$0.0223d^2(44-0.08d)$	$0.0249d^2(44-0.08d)$	$0.0274d^2(44-0.08d)$	$0.0304d^2(44-0.08d)$	$0.0320d^2(44-0.08d)$
海洋设施锚链的质量(kg/m)	链环档环 = $0.0219d^2$ 无链环档链 应提交相关设计的质量计算式。				
5개 링크의 길이(mm)	大于 $22d$, 小于 $22.55d$				

(11) 破断试验

- (A) 海上设施锚链的破断试验应在最终热处理后按下列程序进行。
- (a) 应从海上设施锚链或与同时按海上设施锚链制造用的相同方法制造的锚链中选取至少包括 3个链环组成的连接链环 (或一个试样)。
- (b) 破断试验的连接链环 (或试样) 间隔应根据表 4.8.5 中与每次浇铸的公称直径相应的取样间隔确定。

表 4.8.5 破断试验取样频率

海上设施锚链的公称直径 d (mm)	最大的取样间隔 (m)
$d \leq 48$	91
$48 < d \leq 60$	110
$60 < d \leq 73$	131
$73 < d \leq 85$	152
$85 < d \leq 98$	175
$98 < d \leq 111$	198
$111 < d \leq 124$	222
$124 < d \leq 137$	250
$137 < d \leq 149$	274
$149 < d \leq 162$	297
$162 < d \leq 175$	322
$175 < d \leq 186$	346
$186 < d \leq 199$	379
$199 < d \leq 210$	395

- (c) 连续链环 (或每一试样) 应能承受表4.8.4中规定的破断负荷，并在这样的负荷下保持30s而无断裂。而且闪光焊接部分应无龟裂。
- (d) 如试验机的能量达不到表 4.8.4中规定的拉断试验负荷，则该拉断试验可用如下的方法代替。
- (i) 应将代替试验方案提交本船级社获取认可，同时还应向本船级社提交该海上设施锚链的制造工艺认可试验时的拉断试验结果。
- (ii) 如进行代替试验，除拉断试验以外，试验内容应为该海上设施锚链的制造工艺认可试验时进行的试验。
- (e) 如拉断试验不合格，则应进行彻底的检查以甄别出不合格的原因。
- (f) 如拉断试验不合格，则可在同一取样长度的海上设施锚链中另取两个附加的试样进行拉断试验。如该两个附加的拉断试验结果合格，则根据(e)中规定的对不合格原因的调查结果可以确定哪些海上设施锚链链节能予以验收。
- (g) 如附加的试验结果和(e)和(f)中规定的对不合格调查结果中有一个不合格或两个都不合格，则该采样链节的海上设施锚链拒收。如发现单个链环有缺陷或不符合拉断试验的要求，可将有缺陷的链环切除，而在何处将普通连接链环或连接卸扣插入，并进行拉断试验的复试。如复试结果合格，则其代表的取样段的海上设施锚链可予以验收。
- (B) 海上设施锚链附件和普通连接链环的拉断试验应在最终热处理后按下述程序进行。
- (a) 海上设施锚链附件的拉断试验应至少按(i)和(ii)取样间隔进行，但对普通连接链环和单独制造的附件或小批量(batch)制造的附件，其拉断试验的取样间隔应由本船级社酌情决定。
- (i) 在每一批(具有同一等级、同一规格和同一热处理方法的25件或不足25件)的附件中取一个附件
- (ii) 每一罐(batch)另取一个附件。
- (b) 每个海上设施锚链的附件和普通连接链环的试样应能承受与其等级和规格相应的海上设施锚链所规定的拉断负荷，并在这样的负荷下保持30 s 而无断裂。
- (c) 如拉断试验不合格，则可在(a)中规定的同一批中取两件进行复试。如其中之一试验不符合要求，则同一批中所有附件均拒收。
- (C) 拉断试验用过的附件和普通连接链环一般不得投入使用。但如该附件尺寸增大或由高强度性能的另一种材料制成，则根据(a)和(b)中的要求制造时便可投入使用。
- (a) 海上设施锚链附件和普通连接链环依据海上设施锚链要求的拉断负荷满足了试验要求时
- (b) 海上设施锚链附件设计成海上设施锚链要求的拉断强度的1.4倍以上，并应在厂家实施的拉断试验得以勘验时
- (D) 符合上述(C)要求的海上设施锚链附件，如在(11)-(B)-(a)和(11)-(B)-(b)中规定的试验中不合格时，不适用(11)-(B)-(c)中的要求。
- (12) 拉力试验
- (A) 对整根海上设施锚链应在最终热处理后按下述程序进行拉力试验。
- (a) 海上设施锚链应能承受表 4.8.3中规定的拉力试验负荷而无裂纹、破损或其他任何缺陷。
- (b) 尽管上述(a)中已有要求，但如用塑性形变(plastic straining)来安装链环档，所施加的拉力负荷应不大于对制造工艺认可试验中的负荷。
- (c) 如在拉力负荷试验中有一个链环不合格，则应进行彻底的检查，以便从制造记录中甄别出可能使拉力试验不合格的原因。如不合格原因已经明确，且在上述不合格原因调查中，在其他链节中没有发现造成不合格的因素或条件，则该链节的锚链可予以验收。但不合格的链环除外。
- (d) 如在拉力负荷试验链节中内有2个或以上的链环不合格，则该节海上设施锚链拒收。应按下述(i)至(iii)的要求进行一次调查和复试，如这些结果合格，则该链节海上设施锚链可予验收。
- (i) 应进行彻底的检查，以便从制造记录中甄别出拉力试验可能发生不合格的原因。如本船级社认为必要，可要求进行甄别不合格原因的试验。
- (ii) 按(11)-(1)-(a)中规定，从一不合格的链环的每一侧截取1个拉断试样，并进行拉断试验。
- (iii) 可将有缺陷的链环切除，在此处插入普通连接链环或连接卸扣并进行拉力负荷试验的复试。

(B) 各种附件和普通连接链环均应按其所连接的海上设施锚链的种类和直径, 用表 4.8.4 中规定的拉力试验负荷进行试验, 并应能承受该试验而无裂纹、损坏和其他任何缺陷。这种试验可与海上设施锚链的拉力试验同时进行, 或与这些附件相连接的具有相同链径的其他海上设施锚链一起进行。

(13) 力学性能试验

(A) 海上设施锚链的力学性能试验应在最终热处理后按下列方式进行。

- (a) 按表 4.8.5 中规定的相应于海上设施锚链公称直径的最大取样间隔中选 1 个拉伸试样和 3 组 (9 个) 冲击试样。试样应按照图 4.8.12 和下列 (i) 和 (ii) 规定的部位中截取。但是应对每批炉进行取样。
- (i) 拉伸试样应从闪光对接焊部分的反面截取
- (ii) 一组 (3 个) 冲击试样应在横切闪光对接焊缝处截取, 其切口对准在中央, 一组在横切非焊接的一侧截取, 而另一组则在弯曲部位截取。

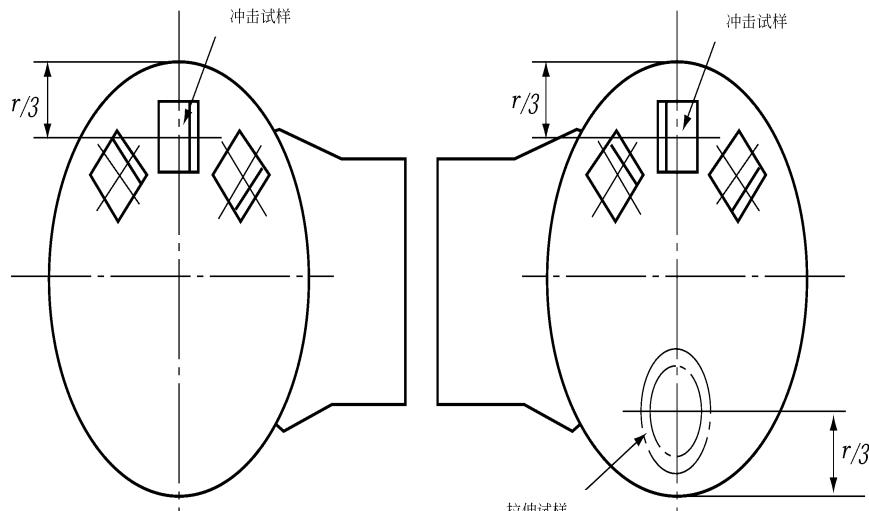


图 4.8.12 海上设施锚链链环取样的位置

- (b) 试验程序和试样形状应符合规范 2 篇 1 章 2 节中的要求。
- (c) 力学性能应符合表 4.8.6 中规定的要求。
- (d) 如拉伸试验结果不符合要求, 则可在同一取样链节中根据 (a) 的要求另选 2 个试样进行复试。如 2 个附加的拉伸试验结果均符合表 4.8.6 规定的要求, 则该取样链节的海上设施锚链可予验收。
- (e) 如冲击试验结果不符合要求, 则可在同一取样链节中根据 (a) 的要求另选三套一组 (3 件) 试样进行复试。复试结果可加入到以前所得的结果中以形成新的平均值。如复试结果符合表 4.8.6 中规定的要求, 且该新平均值符合表 4.8.6 中规定的要求, 则该取样链节的海上设施锚链可予验收。
- (B) 海上设施锚链附件和普通连接链环的力学性能试验应在最终热处理后按下列方式进行。
- (a) 按 (11)-(B)-(a) 中对海上设施锚链附件和普通连接链环规定的取样间隔取一个拉伸试样和一组 (3 个) 冲击试样进行力学性能试验。其力学性能应符合表 4.8.6 中规定的要求。
- (b) 如上述 (a) 规定试验的结果不符合要求, 则可在上述规定的同一批中取 2 个拉伸试样和两组冲击试样进行复试。复试的结果可加入到以前所得的结果中形成新的平均值。如有 1 次拉伸试验不符合表 4.8.6 中规定的要求, 则所取样的该批附件拒收。如新平均值不符合表 4.8.6 中规定的要求, 则所取样的该批附件拒收。

表 4.8.6 力学性能

海上设施 锚链等级	拉伸试验				冲击试验 ⁽¹⁾		
	屈服点或规定 非比例伸长应 力 ⁽²⁾ (N/mm ²)	抗拉强度 ⁽²⁾ (N/mm ²)	伸长率 (L=5d) (%)	断面收缩率 (%)	试验温度 (°C)	最小平均冲击功(J)	
						非焊接部分	焊接部分
R 3级	410 以上	690 以上	17 以上	50 以上	-20 ⁽³⁾	40 以上 ⁽³⁾	30 以上 ⁽³⁾
R 3S级	490 以上	770 以上	15 以上	50 以上	-20 ⁽³⁾	45 以上 ⁽³⁾	33 以上 ⁽³⁾
R 4级	580 以上	860 以上	12 以上	50 以上	-20	50 以上	36 以上
R 4S级	700 以上	960 以上	12 以上	50 以上	-20	56 以上	40 以上
R 5级	760 以上	1000 以上	12 以上	50 以上	-20	58 以上	42 以上

(备注)

(1) 如一组(3个)试样中有2个或以上试样的冲击功小于所规定的最小平均冲击功值, 或单个试样的冲击功小于所规定的最小平均冲击功值的70%时, 则该试验不合格。

(2) 屈服点与抗拉强度比的目标值最大为0.92。

(3) 如经本船级社认可, R3级和R3S级海上设施锚链的冲击试验可在0°C时进行。在这种情况下, 最小平均冲击功不得小于下列值:

	非焊接部分	焊接部分
R 3级海上设施锚链	60 J	50 J
R 3S级海上设施锚链	65 J	53 J

(14) 无损检测

- (A) 海上设施锚链和海上设施锚链附件应无影响使用的有害缺陷, 如管状孔、裂纹、切口、断裂、剥落和未焊透。
- (B) 所有海上设施锚链在拉力试验后均应进行下述规定的无损检测。
- (a) 应对所有链环整体表面进行外观检查。毛刺 (burr), 凹凸和粗糙边缘应随链环的轮廓线打磨。特别是在进行链环的闪光焊接时, 夹锁扣紧的部分必须无加工缺陷, 表面断裂, 压痕或破断瑕疵。
- (b) 磁粉检测和着色渗透检测
- (i) 应对每个链环进行磁粉检测以检查包括插入电极板部位的闪光对接焊缝区域, 试验方法和设备应符合本社要求。并且闪光焊部分的链环表面, 应无断裂, 未焊透和大的气孔。
- (ii) 应对每段链环档焊接部分用肉眼进行检查。拉力试验完毕后, 应至少对10%所有链档焊缝采用磁粉检测或着色渗透检测方法进行检查。如发现有裂纹或未焊透, 则应对全部焊接部分进行检查。焊接部位应成型良好, 且无裂纹, 未焊透, 大的气孔和超过1mm的咬边。
- (c) 超声波检测
- (i) 对所有链环应采用超声波检测以检查闪光焊缝的熔敷情况。试验方法和设备均应获得认可后方可使用。对于锚链的现场对比试样应获得认可。
- (ii) 闪光焊缝不得与对比试样相同或是造成高超声波底部反射的缺点。
- (C) 应在拉力试验后采用磁粉检测和着色渗透检测方法对每个海上设施锚链附件和普通连接链环进行检查。

(15) 缺陷的修补

- (A) 如上述(14)中规定的无损检测中发现轻微的缺陷, 则可采用打磨方法进行修补, 但其磨深应不超过链环直径的5% 并打磨成无尖角的流线型, 且其最终直径应在(9)中要求的尺寸偏差范围内, 则这些海上设施锚链及其附件应予验收。

(B) 如(14)-(B)中规定的无损检测中发现有害的缺陷，则可将有缺陷的链环切除，而在此处将普通连接链环或连接卸扣插入。应进行按(11)至(13)中规定的复试，如这些结果符合要求，则这些海上设施锚链及其附件应予验收。

(16) 标记

(A) 凡合格地通过本节2项中要求的各项试验和检验的海上设施锚链和海上设施锚链附件应按下述要求作出标记。

(a) 标记的位置

- 在海上设施锚链每一端的链环档；
- 在间隔不超过100m 的链环的每一端链环档；
- 在普通连接链环上；
- 在紧邻普通连接链环或连接卸扣的普通链环的链档上；
- 所有等级的海上设施锚链附件。

(b) 标记内容

- 本船级社印记
- 海上设施锚链和海上设施锚链附件的等级(如KR-R 3, KR-R 3S, KR-R 4, KR-R 4S及KR-R 5)
- 海上设施锚链和海上设施锚链附件的公称直径
- 厂家的批号。

(B) 标记可印在锚链前·后的端部，且在锚链的使用预期寿命期间内清晰可见。

(C) 证书上应记述每一被标记的链环，也应包括普通连接链环的数量和位置的信息。

(17) 油漆

只有完成各项试验和检验后，才能对海上设施锚链和海上设施锚链附件进行油漆。

(18) 记录

制造海上设施锚链和海上设施锚链附件的厂家应对有关海上设施锚链和海上设施锚链附件要求的制造工艺规程、试验和检验作出记录，其结果以及记录本身应随时准备好，或必要时提交检验。

(A) 棒钢的加热，闪光对接焊和热处理等制造工艺规程的记录应按如下(a)至(c)的内容加以记载。

- (a) 2项(5)-C 中规定的圆钢电阻加热和火炉加热检测记录。
- (b) 2项(5)-(D) 中规定的闪光对接焊流程中焊接参数的检测记录。
- (c) 热处理流程

应将热处理温度和热处理时间或热处理温度和海上设备锚链的移动速度连续控制并作出记录。

(B) 试验和检验的记录中应包括有如下(a)至(d)的内容。

- (a) 401.-2项(9) 和(10) 中要求的尺寸测量结果
- (b) 401.-2项(11)~(13) 中要求的试验结果
- (c) 401.-2项-(14)中要求的无损检测结果
- (d) 上述(a)至(c)中要求的试验和检测的结果不合格时，不合格的海上设施锚链和海上设施锚链附件的照片和不合格的原因的改正处理和不合格的海上设施锚链和海上设施锚链附件的修补作业的内容

3. 规范4篇8章401.-2项中所述的单点系泊装置的耐磨锚链应符合下述规定。

(1) 适用范围

本项中的规定适用油船及FPSO系泊的单点系泊装置的锚链，或类似用途的连接于湖底的直径为76mm的短节 (约8m) 锚链。

(2) 制造规程的认可

耐磨锚链应在获得本社认可的工厂中进行制作。

(3) 材料

用于制作耐磨锚链的材料应符合规范403.中的要求。

- (4) 耐磨锚链的设计, 制造, 试验和认证
- (a) 耐磨锚链应按指南401.-2项中的要求进行设计, 制造, 试验和认证。
 - (b) 末端连接部分的布置应是被认可的形式。
 - (c) 普通链环应为3级或4级有档链形式。
 - (d) 耐磨锚链能够承受4,884 kN (3级)和6,001 kN (4级)的破断载荷。当厂家提交关于相似直径系泊锚链的满意书面试证据(不超过6个月)时, 得到本社认可后, 可免做破断试验。
 - (e) 锚链的链环应按指南401.2项 (12) 中的要求进行拉力试验。3级时试验载荷为3,242 kN, 4级时为4,731 kN。

409. 尺寸和形状

1. 规范4篇 8章 409.-1 中要求, 如预制造不同于标准尺寸的锚链等时, 尺寸表应征得本社认可。不过, 如符合 KS 或 ISO 时可除外。
2. 规范4篇 8章 203.-1规定的大锚用锚链, 其整个长度中可将卸扣等的锚链附件的长度包括其中。

412. 海上设施锚链破断试验

1. 根据规范4篇 8章 412.-4中要求的试验机的能量达不到要求而予免除破断试验时, 应符合如下(1)至(3)中规定的要求。
 - (1) 海上设施锚链应满足下列条件。
 - (a) 如为2 级海上设施锚链或3 级海上设施锚链
 - (b) 规范表 4.8.7 中要求的破断负荷大于 6000 kN 的
 - (c) 经热处理的
 - (d) 在制造工艺认可试验时, 对公称直径大于该锚链的, 已进行过破断试验的
 - (e) 规范4篇 8章 413.中要求的焊接式锚链连接链环的机械试验合格的
 - (2) 代替试验方法应包括如下试验, 对于实施试验, 应事先将具体的试验方案提交本船级社征得认可。而且, 对于由焊接而制造的锚链, 该试验应能确认其焊接区域的强度。
 - (a) 无损检测
 - (b) 断面宏观检查
 - (c) 弯曲试验
 - (d) 拉伸试验
 - (e) 对于3级海上设施锚链可要求冲击试验作为参考
 - (3) 如进行上述(2)中的试验而免除海上设施锚链的破断试验时, 应在证明书上记载「适用代替破断试验」的字样。

第 5 节 钢绳

506. 钢绳试验

1. 规范第4篇第8章506.中规定的表 4.8.13的钢绳断裂负荷中未包括的值按下式计算。

$$\text{钢绳断裂负荷(KN)} = \text{剖面系数} \times \text{串效率} \times \text{抗拉强度(KN/mm}^2\text{)} \times (\text{绳直径})^2$$

各钢绳构成记号对应的剖面系数及串效率见下表。

钢绳的构成记号	剖面系数	串效率
6 x 7	0.399	0.90
6 x 12	0.252	0.88
6 x 19	0.397	0.86
6 x 24	0.358	0.87
6 x 30	0.317	0.88
6 x 37	0.395	0.85
6 x WS(36)	0.429	0.80

第 7 节 舱口防水布

701. 适用范围

对于合成纤维产品舱口防水布的试验和检查应 符合船舶和船舶用物品的形式认可试验标准和检定标准中有关规定。

↓

第 9 章

首部甲板上的小舱口, 鳍装设备的强度和锁紧装置

第 2 节 船首部露天甲板上小舱口的强度和锁紧装置

201. 一般事项

供应急脱险用的舱口的锁紧装置应设计成可从舱口盖两端操作的快开式锁紧装置(quick acting type)。即, 应设置作为舱口盖的中央式锁紧装置, 可一手操作的把柄(one action wheel handles)。↓

第 10 章 有关拖曳和锚泊 船体舾装设备和船体支撑结构

第 1 节 适用范围和定义

101. 适用范围

适用于规范4篇10章101.-3项中的详细事项如下

1. 一般事项

(1) 适用

本指南适用于在船舶所有人, 建造人或造船厂(以下称“申请人”)申请检验时, 2009年1月1日以后移交的油船等船舶(以下简称“船舶”)上设置, 并且符合Oil Companies International Marine Forum(下称“OCIMF”)标准的单点系泊缆绳装置的船舶。

(2) 单点系泊缆绳装置的布置

(A) 单点系泊缆绳装置如图4.10.1所示, 由制链器, 导缆滚筒, 台式滚轮和绞缆机/绞盘构成。但根据绞缆机/绞盘的布置, 可以不设台式滚筒。

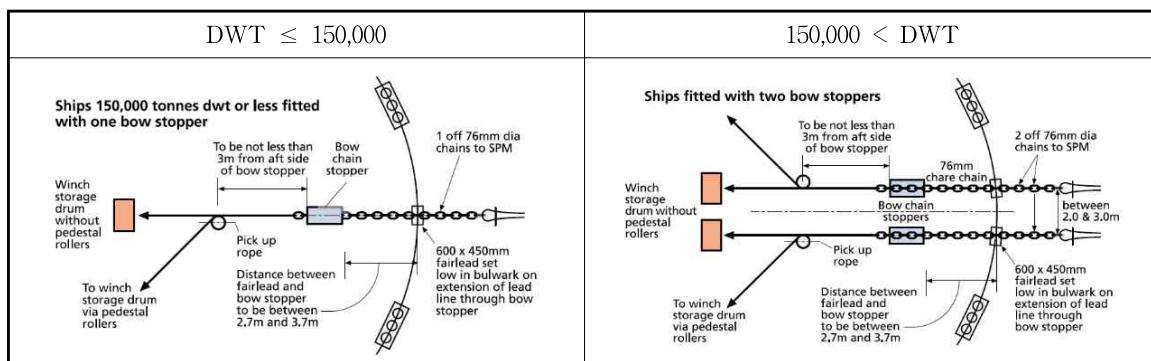


图 4.10.1 单点系泊缆绳装置的布置

- (B) 船舶必须配备可以拉动连接于单点系泊设施或单点浮标系泊设施湖底钢丝绳一端的直径为76mm耐磨锚链的设备。
- (C) 如船舶配备作为单点系泊缆绳装置一部分的耐磨锚链时, 耐磨锚链应符合指南4篇8章401.-3项中的要求。

2. 设计和材料的要求

(1) 船首制链器

(A) 制链器应牢固地锁紧耐磨锚链, 设置在船上的止链器的数量和安全使用载荷(SWL)如表 4.10.1所示。

表 4.10.1 制链器的数量和安全使用载荷

货物重量(DWT) (ton)	制链器	
	数量	安全使用载荷(SWL) (ton)
DWT ≤ 100,000	1	200
100,000 < DWT ≤ 150,000	1	250
150,000 < DWT	2	350

- (B) 当止链器的固定装置在锁定状态时, 应可固定耐磨锚链直径为76mm的普通链环档链环, 而且在解锁状态下, 耐磨锚链和与其相连的附件可自由通过。

- (C) 制链器应为闸刀形式, 爪形式或与其类似的形式。
- (D) 制链器的紧固装置为锁紧状态时, 应具备可防止耐磨锚链解锁状态的构造。如果紧固装置处于解锁状态, 其操作简易且安全, 并适当固定。
- (E) 制链器应位于锚链筒至船身内侧2.7m到3.7m之间的位置, 导缆滚筒和台式滚轮的位置应布置成一列。
- (F) 制链器的支撑结构应考虑甲板的舷弧或弯弧进行水平安装, 并且制链器底板的前端部分可使耐磨锚链轻松地嵌入制链器。
- (G) 当制链器采用螺栓连接焊接在甲板上的底座时, 螺栓应符合以下强度标准。但应设有可以承受相当于规定安全使用载荷水平方向推力2倍的有效推力塞子。

$$\sigma_{VM} \leq \sigma_y$$

这里,

σ_{VM} : 载荷对锚泊装置构件(螺栓等)所产生的应力

σ_y : 所使用的材料的许用应力(N/mm^2), ($0.67 R_{eH}$ 或 $0.4 R_m$ 中较小之值)

R_{eH} : 规定材料的最小屈服强度(N/mm^2)

R_m : 规定材料的抗拉强度(N/mm^2)

- (H) 螺栓的钢材等级不得低于**KS B ISO898-1中规定的8.8等级**。(推荐采用**KS B ISO898-1中定义的10.9等级**) 并且螺栓应按有关标准承受预加应力, 同时适当地检测松紧度。

- (I) 制链器应由符合规范2篇1章中要求的轧钢, 铸钢或锻钢制成。但是如果制链器的主要构件满足下述要求, 则允许采用球墨铸铁。
 - (a) 构件为非组装焊接部件
 - (b) 延伸率为12%以上的铁素体结构的球墨铸铁
 - (c) 测定及检查屈服应力为0.2%的拉力时
 - (d) 对构件的内部结构实施无损检查时

- (J) 用于爪或闸刀型制链器固紧装置所使用的材料, 应具有和R3级锚链类似的力学性能。

(2) 导缆孔

- (A) 每个制链器都应设有一个导缆滚筒。
- (B) 载货重量超过150,000吨(DWT)的船舶应设有两个导缆孔, 且导缆孔中心线的距离不得低于2m, 超出3m处。载货重量少于150,000吨(DWT)的船舶应在船身中心线处设置一个导缆孔。
- (C) 通常, 导缆孔是与巴拿马运河导缆孔相同的密封式(closed type)结构, 且开口要足够大以便耐磨锚链或收起缆绳以及与其相连装置更为容易的通过。导缆孔的内侧尺寸宽度和高度分别至少为600mm和450mm。
- (D) 导缆孔的形状应是椭圆或圆形, 导缆孔的入口底部应是避免与耐磨锚链发生磨擦的结构。导缆孔的弯曲比(导缆孔的轴承表面直径与耐磨锚链直径的比)不得小于7:1。
- (E) 导缆孔应设置在尽可能接近甲板的位置, 任何情况下, 制链器和导缆孔之间的耐磨锚链, 应大致与甲板平行。
- (F) 导缆孔应采用符合规范2篇1章中要求的轧钢, 铸钢或是锻钢制成。

(3) 台式滚轮

- (A) 台式滚轮应设置在导缆孔和制链器的可连续拖拽耐磨锚链的同一直线上。船首制链器向后3m以内不得设置台式滚轮。

- (B) 台式滚轮应能承受不小于下述值的水平力。根据水平力计算的应力标准应符合本指南2项 (1) -g中的要求。
- (a) 22.5 ton
 - (b) 用22.5 ton的力收缆绳时产生的合力。
- (C) 导缆滚筒的滚筒直径应是所用缆绳直径的7倍以上。如不清楚所用缆绳的直径，则滚筒直径应不小于400mm。
- (4) 绞缆机或绞盘
- (A) 系泊装置所使用的绞缆机/绞盘至少可将15ton以上的载荷拉至甲板。为此绞缆机/绞盘的连续正牵引力应超过15ton，且制动力不小于22.5ton。
 - (B) 如绞缆机的卷筒用来做回收缆绳的目的时，应足够容纳直径为80mm，长度150m的缆绳。

3. 型式试验

单点系泊缆绳装置的型式试验，遵循“制造规程和形式认证等的指南”3章7-2中的要求。

4. 认证证书等

- (1) 认证证书的发行，有效期和更新等应遵循工厂认可及形式认可指南 3章1节中的要求。
- (2) 当单点系泊缆绳装置所使用的构件符合本规定中的要求，并且是根据“工厂认可及形式认可指南”3章7-1节中要求，获得本社型式认可的船首应急拖带装置的构件时，单点系泊缆绳装置所使用的构件可以兼做船头紧急拖拽装置的构件。

5. 单点系泊缆绳装置的器材检验

获得本社型式认可的生产厂家申请单点系泊缆绳装置构件的器材检验时，则应按下述各项要求进行检验后发放器材证书。

- (1) 单点系泊缆绳装置使用的制链器应符合以下要求。
 - (A) 所用材料应符合规范2篇1章中的要求，其尺寸应按照认可图纸制作。
 - (B) 制链器的性能应符合2项 (1) 中的要求。
 - (C) 应进行全面的超声波检测。但其形状难以实施超声波检测时，则应进行如磁粉检测等适当的无损性检测。
 - (D) 本社检验合格的制链器上应标记永久性的安全使用载荷数字和识别码。
- (2) 单点系泊缆绳装置使用的导缆孔应符合下述要求。
 - (A) 所用材料应符合规范2篇1章中的要求，其尺寸应按照认可图纸制作。
 - (B) 导缆孔的性能应符合2项 (2) 中的要求。
 - (C) 应进行全面的超声波检测。但其形状难以实施超声波检测时，则应进行如磁粉检测等适当的无损性检测。
- (3) 用于单点系泊缆绳装置的台式滚轮和绞缆机/绞盘应符合2项 (3)，(4) 中的要求，而且应确认生产厂家出具的检验证书或试验报告。

6. 单点系泊缆绳装置的船舶安装检验

如船厂或船舶所有人提交申请，在船上安装获本社型式认可的设置单点系泊缆绳装置时，应按下述进行图纸认证和检验后，发行包括船体支撑结构在内的适证证书。

(1) 申请资料

在申请人将单点系泊缆绳装置设置于船上之前，将下述资料一式三份交由本社，以获得本社认可。

(A) 用于认证的资料

- (a) 船首甲板上的总布置图和单点系泊缆绳装置布置图
- (b) 包括船首制链器，导缆孔，台式滚轮材料规格和相关计算书的结构图纸
- (c) 支撑制链器，导缆孔，台式滚轮和绞缆机/绞盘载荷的船体局部结构图和计算书

(B) 用于参考的资料

- (a) 绞缆机或绞盘的规格（包括连续正牵引力(continuous duty pull)和制动力）

- (b) 夏季满载吃水线的载货重量 (DWT)
- (c) 器材证书和型式试验报告

(2) 设计和材料要求

设计和材料遵循2项中的要求。

(3) 船体支撑结构的要求

- (A) 制链器和导缆孔的布置应符合图4.10.1和4.10.2。
- (B) 导缆孔所在的舷墙和撑板应适当进行加强。
- (C) 邻近制链器的甲板结构包括甲板上底座及与甲板连接部, 应适当进行加强以便可承受相应2倍于所需安全使用载荷的水平方向的力, 且满足2项 (1) - (G) 中的要求。
- (D) 支撑点和导缆孔附近甲板的最小总厚度, 应经过局部结构强度计算取得, 其至少应在15mm以上。
- (E) 制链器与甲板使用螺栓连接时的加强方式遵循2项 (1) - (G) 和 (H) 中的要求。
- (F) 邻近台式滚轮和绞缆机/绞盘的甲板结构和与甲板连接部在加强后, 应进行加强以便承受2项 (3) - (B) 中定义的水平方向的力和2项 (4) - (A) 中定义的制动力, 且满足2项 (1) - (G) 中要求的强度标准。

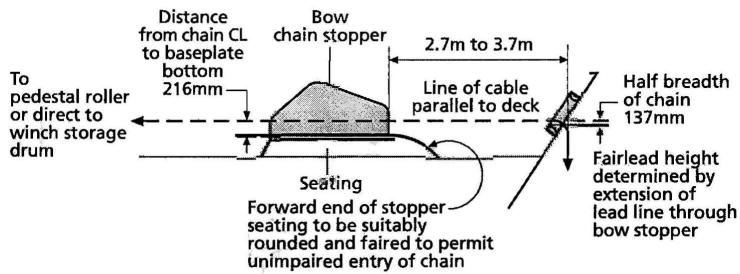


图 4.10.2 制链器和导缆孔的布置

(4) 船上安装检查

- (A) 按照本社认可布置图安装构件后, 进行包括支撑结构在内的检查, 且承受相当于表4.10.1中安全使用载荷的内力试验载荷时, 至少可维持1分钟以上, 且各构件无永久变形。但下述情况可以省略在船上安装后的载荷试验。
 - (a) 对于获得本社型式认可的单点系泊缆绳装置, 其器材按5项中要求接受检查时
 - (b) 对于未获得本社型式认可的单点系泊缆绳装置, 则提交2倍安全率增的强度计算书, 并经本社认可后, 其器材按5项中要求, 使用相当于安全使用载荷做拉力试验时
- (B) 船身支撑结构应符合6项- (3) 号的要求。
- (C) 作为船体结构的制链器的主要焊接部分应进行100% 的无损检测。
- (D) 应确认船上是否配备单点系泊缆绳装置的使用手册和认可图纸。

第 2 节 拖曳和锚泊

204. 建造后的检查

船体的 装设备, 基座(peDESTAL)和 装设备附近的船体结构的 状态应按规范1篇2章202.中的相关 规定。↓

第 11 章 油船和散货船货舱区域前方的通道

第 1 节 一般要求

101. 适用范围

1. 适用于规范 101.-1 的详细应按如下规定。

(1) 可将 Res. MSC.151/8(78) 内容事先适用于 2005 年 1 月 1 日以后建造的船舶中(龙骨铺设)用 Res. MSC. 133/4(76) 来代替。

(2) 油船

该规范适用于 MARPOL 73/78 的附录 1 中定义为油船的可散装运载石油的一体型油舱结构的油船, 独立型的货舱可除外。而且, 第 3-6 的规范一般如无国家海洋局的规定, 不适用 FPSO 或 FSO。

102. 货舱和其他部分的出入通道

1. 适用于规范 102.1, 详细内容如下。

像燃油罐及货舱全部的空余空间一样不要求进行近观检验的各区域, 应提供有必要进行现像检查的出入设备, 以把握船体结构现象。

2. 适用于规范 102.-2 的详细应按如下规定。

(1) 规范 202.-9 记述有几种可代替的出入通道。

为了货油舱和对于类似压载舱的甲板横材和甲板纵骨等甲板上部扶强材的现场检验, 近观检查和厚度测量, 具有永久性通道所必需装置的像机器人, 遥控运载工具 ROV(Remotely operated vehicle) 和操纵手段 (dirigibles) 等代替手段, 以国家海洋局认为等同的, 应具备如下事项。

- 液化气虽除去但还有残留物的区域中可安全操作
- 从甲板开口至该区域的直接出入

3. 适用于规范 102.-3 的详细应按如下规定。

(1) 检查

包括便携式设备和附着物的出入手段的布置应定期接受船员和有资格检测员的检查, 并应用于确认是否是出入手段可利用的状态。

(2) 程序

(a) 受委任使用出入通道的人以检查员(inspector)的资格, 在使用出入通道之前应检查有否损坏。在使用出入通道时, 检查者应对使用剖面通过精密检查确认其状态, 并应注意设备上的恶化状态(deterioration)。如发现有损坏或恶化状态, 应评价其对出入通道继续使用时的安全有否影响。如认为对安全使用有影响的恶化状态, 应认为其为严重损坏(substantial damage), 并应对受其影响的部分在有效修复之前给予适当的措施以防被使用。

(b) 对于包括出入通道区域的协议检查, 应包括对于该区域出入通道的持续有效性的勘验。对于出入通道的检查, 不应超出检查的范围和范畴。如在出入通道发现有缺陷, 检查范围可扩张至认为合适的范围。

(c) 所有检查记录应按船舶安全管理系统(Ships Safety Management System)中详述的要求进行填写。利用出入通道的人应便于使用该记录, 并应在通入手册指南(Means of access manual)中附加一份。对于检查的出入通道区域, 其最新记录上至少应包括有检查日期, 检查者姓名和职位, 确认签名, 被检查的出入通道部位, 对于持续使用的状态, 发现的恶化状态或严重损坏的详细。出具的证明档案册应保持以备检验。

103. 货舱, 压载舱和其他部分的安全出入通道

1. 适用**规范 103.-1**时, 对于散货船的双层底区域的出入通道应在上边柜, 双层底舱或两端。

2. 适用**规范 103.-2**时, 对于无制荡舱壁长度为小于 35 m 的货油舱, 要求有一个出入口。

为便于出入下甲板建筑通道, 对于“船身建筑通道指南(Ship structure access manual)”中涉及到的救生筏, 规范所述的“类似的障碍物(similar obstruction)”包括接近救生筏的甲板附近的悬梯和阻碍直接进出舱口(下甲板建筑的救生筏所需的最大水位)的内部构件(例如: 腹板深度 > 1.5 m), 按IMO总会决议Res.A744(18)注明的要求, 特别允许作为替代工具救生筏或救生船应提供便于安全进出的长期出入设施。其具有如下意义。

(1) 各分隔(bay) 可通过位于下甲板约2m处设置的垂直悬梯和小型平台, 从甲板处直接出入。

(2) 舱室两边设有由甲板连接悬梯的纵向长期出入设施至甲板的通道。平台应布置在横跨舱室全长的下甲板建筑的救生筏所需的最大水位和同等位置上。因此, 相应最大水位的空余空间从甲板桁材的中央和舱室长度的中央测定, 应假定在至甲板板(deck plate)3m以下(见图)。纵向从常设平台到上述水位的长期出入设备, 应按各分隔型(bay)进行设置(例如: 设置在纵向常设平台内侧甲板腹板一面的常设rung)。

104. 船体结构出入指南

1. 适用**规范 104.-1**时, 应将公约第II-1章 第3-6规范的3中列举的区域表明在通入指南上。

船体结构通入指南中应至少包括如下两部分。

1篇 : 公约 3-6规范 4.1.1至 4.1.7中要求的图纸, 指南和存货目录, 1篇应由国家海洋局或国家海洋局认证的机构来批准。

2篇 : 检查, 维持和建造后, 因增设和交替, 便携装置的货存变化的记录样式, 2篇仅对建造时的样式应获取认可。

船体结构通入指南, 应标明如下事项。

(1) 为船员, 检查员, 港口国检查官的使用, 通入指南上应将规范中规定的范围明确包括

(2) 通入指南的认可, 再认可程序, 即, 在规范和技术规定范围内的永久性, 便携式, 移动式或代替出入手段变更时, 应获得由国家海洋局或国家海洋局认证的机构的检查和认可

(3) 在接受检查协议的区域, 对于出入手段持续有效的确认应作SC检查的一部分

(4) 定期检查和作为管理的一环, 由船员和公司有资格的检查员对出入手段进行的检查

(5) 在利用出入手段时, 如发现不安全要素, 应采取的措施事项

(6) 在使用便携式装置时, 对出入手段, 从区域的某处所显示可怎么检查的图纸

2. 适用**规范 104.-2**时, 其详细应按如下。

(1) 对于薄弱结构区域的结构强度和疲劳, 应由先进计算法来识别, 应尽可能由类似船舶或同型船舶的运航记录和设计发展得以反馈。

(2) 对于薄弱结构区域应参考如下的印刷件。

- 油 船 : Guidance Manual for Tanker Structures by TSCF

- 散货船 : Bulk Carriers Guidelines for Surveys,

Assessment and Repair of Hull Structure by IACS

- 油船和散货船 : 最新 IMO 总会决议 A.744(18)

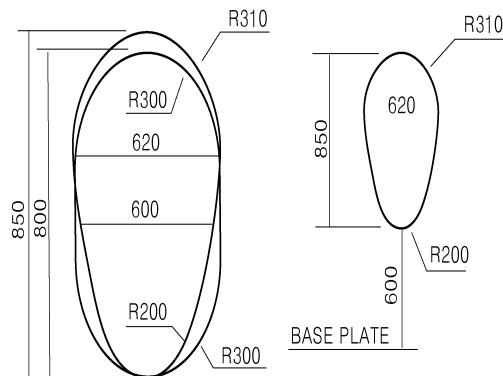
105. 一般技术说明

1. 适用规范 105.-1时, 其详细应按如下。

净开口最小尺寸 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ 的最大角半径为 100 mm 。在MSC 资料 MSC/Circ.686中规定, 其尺寸应足够使一人在穿着自备呼吸装置和保护装置时无障碍地上下扶梯便可。根据设计结构说明的结果中指出净开口周围的应力应减少, 对于具有大于规定尺寸的增大型角半径的净开口, 为减少应力可酌情采取有效措施。即, 对于最大角半径为 100 mm 的 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ 的净开口, 可认定其与角半径为 300 mm 的 $600\text{ mm} \times 800\text{ mm}$ 的净开口等同。

2. 适用规范 105.-2 时, 其详细应按如下。

- (1) 净开口最小尺寸 $600\text{ mm} \times 800\text{ mm}$ 的最大角半径为 300 mm 。如双层底舱室内的大梁或肋板部位, 在结构强度上不易于设置大尺寸开口时, 可认同高 $600\text{ mm} \times$ 宽 800 mm 的开口。
- (2) 在从处所底部可提升伤员的条件下, 总高度大于 850 mm 的净开口, 下部小于 600 mm 开口上部宽大于 600 mm 的 $850\text{ mm} \times 620\text{ mm}$ 垂直开口可代替角半径为 300 mm 的 $600\text{ mm} \times 800\text{ mm}$ 垂直开口。



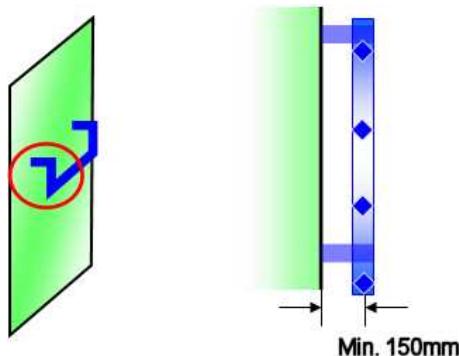
- (3) 如底部至开口的高度大于 600 mm , 应提供踏板和把手。如此之布置已证明易于提升伤员。

第 2 节 出入通道的技术条款

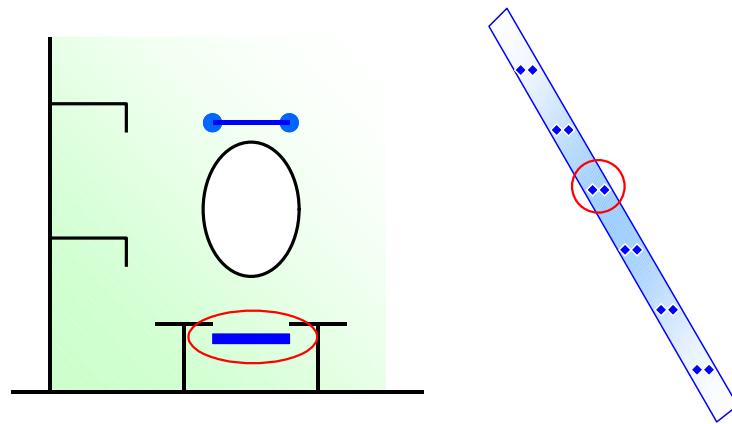
201. 用语的定义

1. 适用规范 201.-1时, 其详细应按如下。

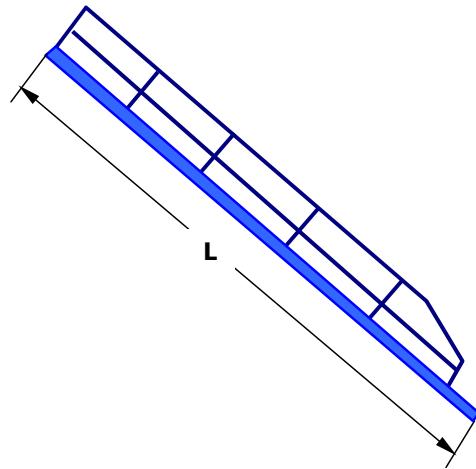
- (1) 垂直扶梯梯级(rung)



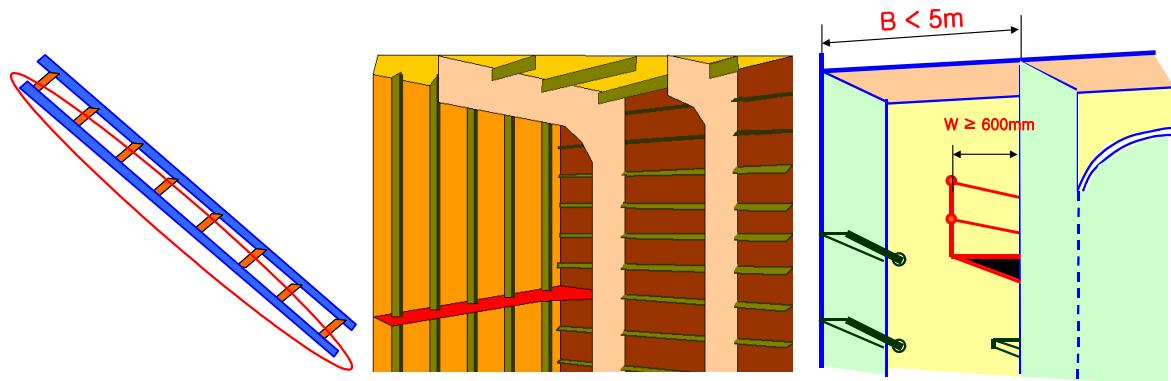
(2) 踏板(tread)



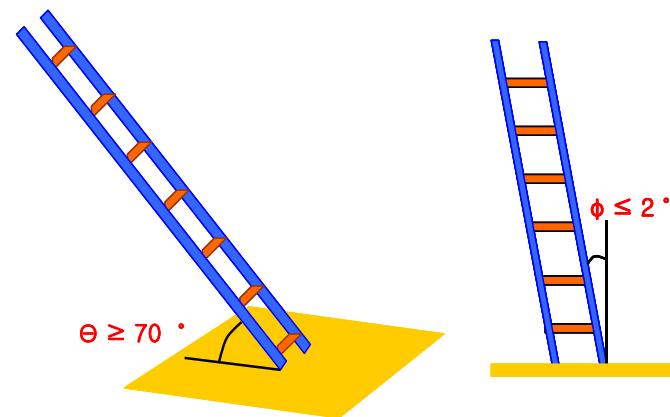
(3) 斜梯的梯段(或阶梯)的一段(flight of an inclined ladder)



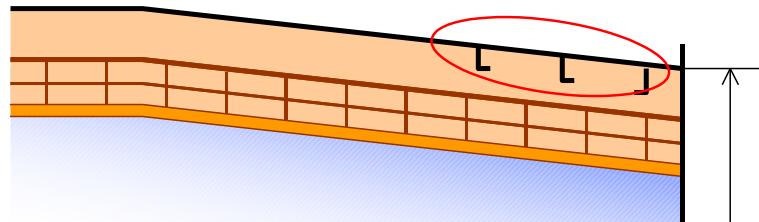
(4) 梯台(stringer)



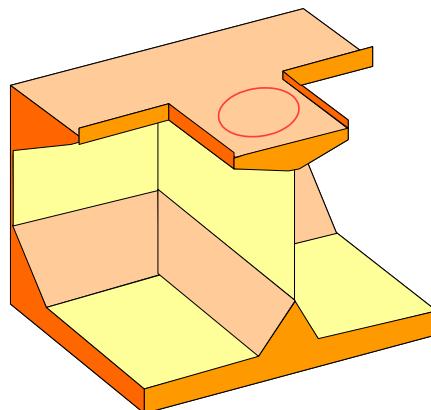
(5) 垂直扶梯



(6) 上端障碍物 / (7) 自上部甲板至下端的距离



(8) 横跨甲板



202. 技术条款

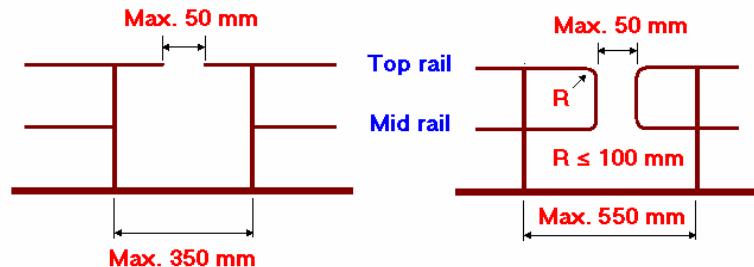
1. 适用规范 202.-1 时, 场所(space)的永久性出入手段可认定为检查用永久性出入手段。
2. 适用规范 202.-3 时, 其详细应按如下。
 - (1) 倾斜部分系指正浮状态下自水平面具有大于5°C 倾斜角的结构。
 - (2) 保护栏杆应设置在开放的一面, 高度应至少为1,000 mm。独立结构的出入通道应在两边设置栏杆。保护栏杆的支撑台应附着在常设通路设备上。通路与中间横梁的间隔以及中间横梁与最上部横梁的间隔应为500mm以下。
 - (3) 如扶栏不具备连续性, 最上端扶栏的间距应小于50 mm。与最上端扶栏连接的结构部件(墙壁, 特设肋骨等)

之间间距应小于50 mm。

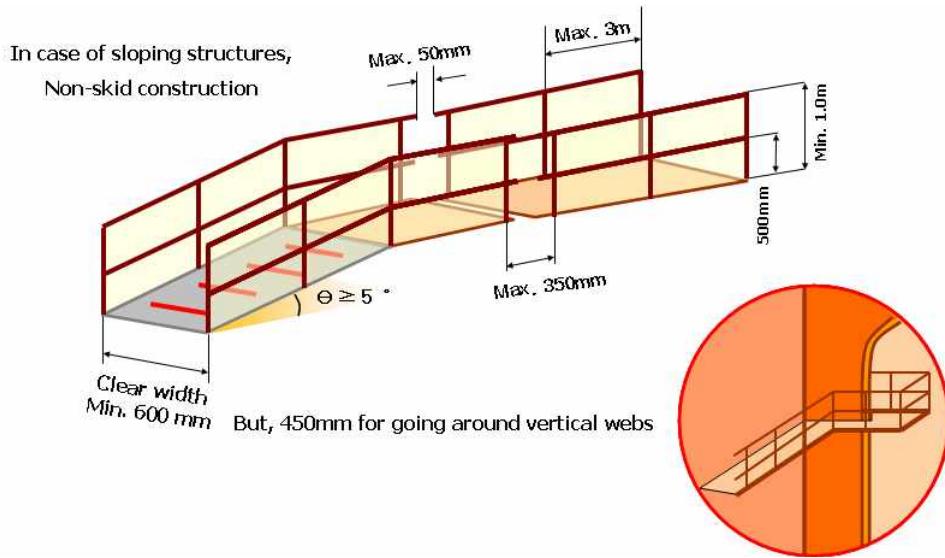
在扶栏的不连续部位上支柱的间距应小于350 mm。但如果最上端扶栏和中间扶栏的端部相连时，应小于550 mm。

支柱和邻近构件之间的间距应小于200 mm。但最顶端扶栏和中间扶栏的端部相连时，应小于300 mm。

最顶端扶栏和中间扶栏采用弯曲钢条连接时，弯曲部分外侧的半径应小于100 mm(下图所示)。

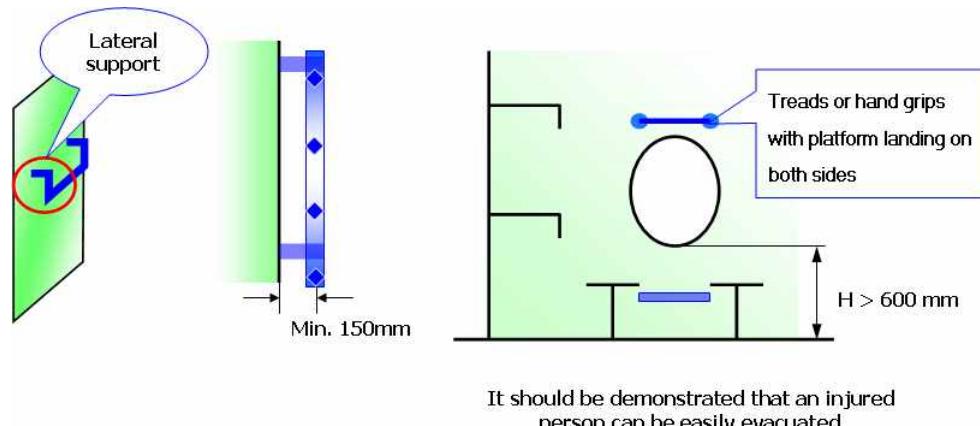


- (4) 防滑结构系指人在湿表面，覆盖有一层薄薄的沉淀物质的状态下，可提供给鞋底充分的摩擦力的结构。
- (5) 坚固的结构意味的是船舶在航行其间，残存强度和设计强度具有坚固性。扶栏和通道的耐久性应通过初期防止腐蚀和使用过程中的检查和维持来得以保障。
- (6) 对于栏杆，同于GRP的代替材料的使用应适于舱里装载的液体。易燃性材料(Non-fire resistant materials)在高温下保护安全出口的观点下，不可用于区域的出入手段。
- (7) 对于梯子间便携式休息平台(Resting platform)的条件与天桥等同。



3. 适用规范 202.-4 时，其详细应按如下。

如垂直开口的高度大于 600 mm，应设置踏板和把守。该布置应能证明易于提升伤员。



4. 适用规范 202.5 时, 其详细应按如下。

(1) 对于油船的首尖舱(forepeak tank)以外区域, 压载舱和货油舱的出入手段。

(A) 具有2个出入口的长度大于 35 m 的舱和分舱

(a) 第 1 出入口 : 应使用倾斜扶梯

(b) 第 2 出入口 :

(i) 可使用垂直扶梯。如垂直距离大于 6 m, 垂直扶梯应在间距不大于 6 m 处设置一个以上的梯子连接平台。

垂直扶梯的最上端, 自出入舱口至上端障碍物的间距应保持 2.5 m~3.0 m, 并应由安置于垂直扶梯一侧的梯子连接平台构成。不过, 如梯子与设置于该区域的纵向或横向的永久性出入手段连接, 垂直距离可减至 1.6 m。

(ii) 为了出入区域, 如使用倾斜扶梯, 扶梯的最上端应自出入舱口上端障碍物的间距应保持在2.5 m~3.0 m 间, 并应由安置于垂直扶梯一侧的梯子连接平台构成。不过, 如梯子与设置于该区域的纵向或横向的永久性出入手段连接, 垂直距离可减至1.6 m。垂直扶梯的长度一般应为垂直向小于6 m。扶梯的最下端应垂直设置于垂直距离小于 2.5 m 之处。

(B) 具有长度小于 35 m 的一个出入口的舱室, 应如上述(1) (ii)中的规定, 由一个倾斜扶梯或组合梯子适用于区域。

(C) 宽小于 2.5 m 的双层结构船舶, 由垂直距离小于6 m 的间距, 在梯子的一端设置一个或一个以上的梯子连接梯子连接平台构成的垂直扶梯出入。垂直扶梯的最上端, 自出入舱口至上端障碍物的间距应保持 2.5 m~3.0 m, 并应由安置于垂直扶梯一侧的梯子连接平台构成。不过, 如梯子与设置于该区域的纵向或横向的永久性出入手段连接, 垂直距离可减至1.6 m。临近的梯子至少应侧离梯子的宽度。

(MSC/Circ.686 附件 20 款)

(D) 自甲板出入双层底区域的通道应由贯通端口聚合的垂直扶梯。如无国家海洋局的特别认可, 甲板和便携式平台, 便携式平台间, 便携式平台和舱底间的垂直距离应小于6 m。

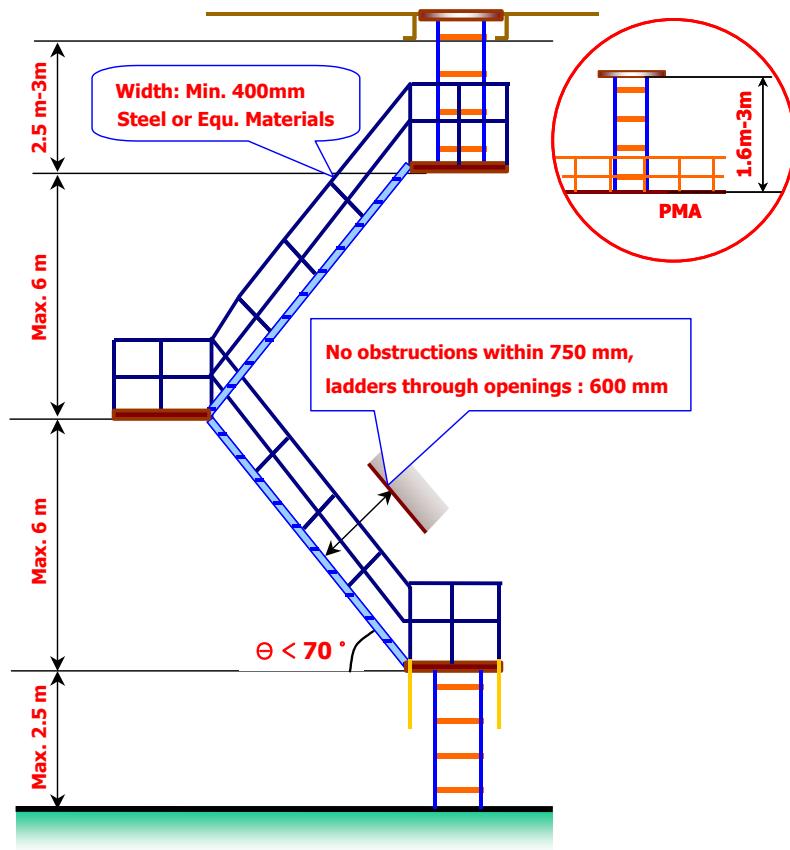
(2) 为检查油船的垂直结构的出入手段

作为出入区域的手段提供的垂直扶梯, 可用为检查垂直辅材。

除非在技术规定表1 和表2 中另有要求, 装置于检查用垂直辅材的垂直扶梯应在间距不大于6 m 处设置一个以上的梯子连接平台。梯子连接部位应至少应侧离梯子的宽度。(MSC/Circ.686 附件 20款)

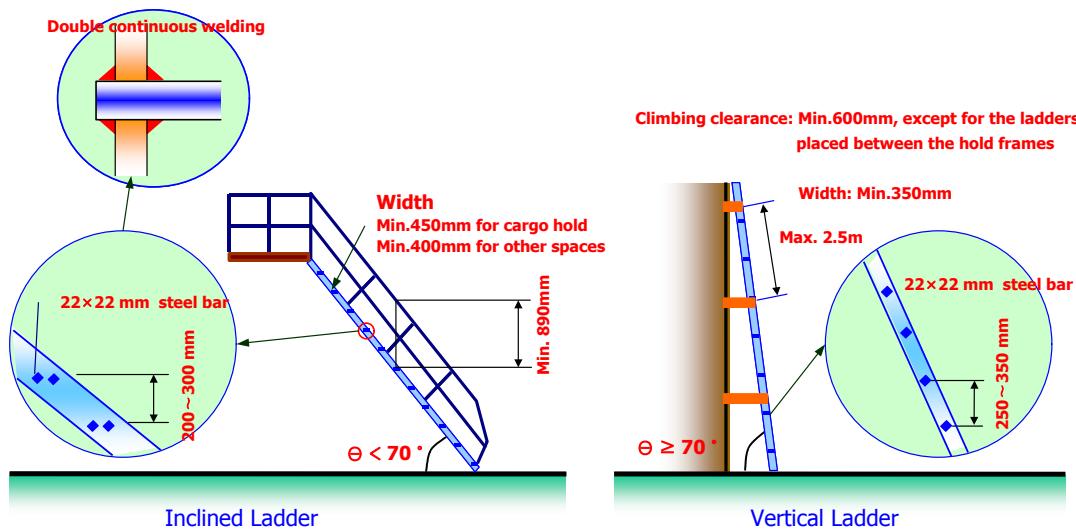
(3) 与障碍物(obstruction)的距离

在规范202.5. 中规定的倾斜扶梯面和障碍物间的最小距离750 mm 和开口部600 mm 应在梯子面上垂直测定。

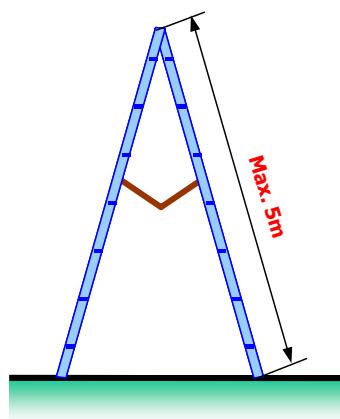


5. 适用规范 202.-6 时, 其详细应按如下。

- (1) 当纵梁与扶栏的间隔大于500 mm 时, 扶栏的垂直高度应自踏板中心大于 890 mm, 并应提供2 排扶栏。
- (2) 技术规定 3.6 中规定的对于踏板的2个方钢的条件是上述的倾斜扶梯的总会决议 Res.A272(8) 附件1-3(e) 款“梯子结构的详细”的基础。技术规定3.4中可将焊接于垂直面的看做安全把手的认定为一个台阶。对于钢质垂直扶梯, 应由1个大于 22 mm × 22 mm 的剖面方钢构成, 以便焊接把手。
- (3) 根据澳大利亚AMSA Marine Orders Part32, Appendix17, 出入货舱的倾斜扶梯的宽要大于 450 mm。
- (4) 出入货舱以外的倾斜扶梯的宽度应不小于 400 mm。
- (5) 垂直扶梯的宽度应不小于 350 mm, 踏板的间距要在 250 mm至350 mm, 均等。
- (6) 除位于货舱强肋骨(hold frame)之间, 上下梯子的最小宽度(minimum climbing clearance in width)应大于 600 mm。
- (7) 为防止震动, 垂直扶梯应以不大于 2.5 m 的间距固定。

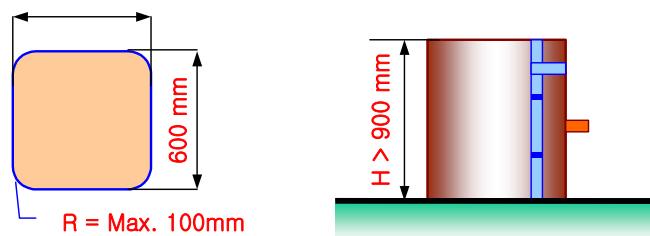


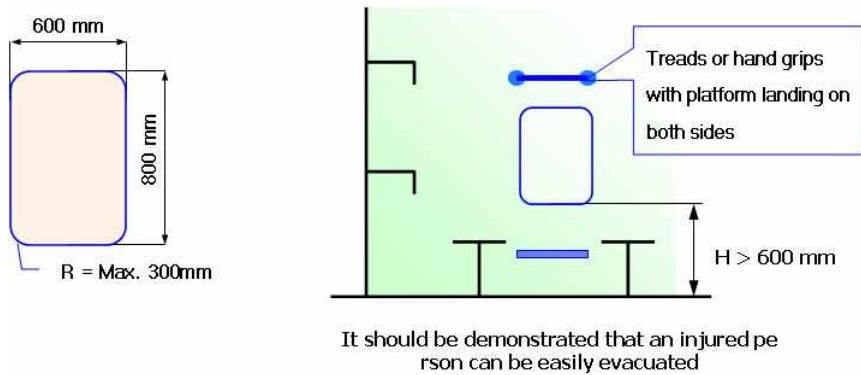
6. 适用规范 202.8 时, 其详细应按如下。



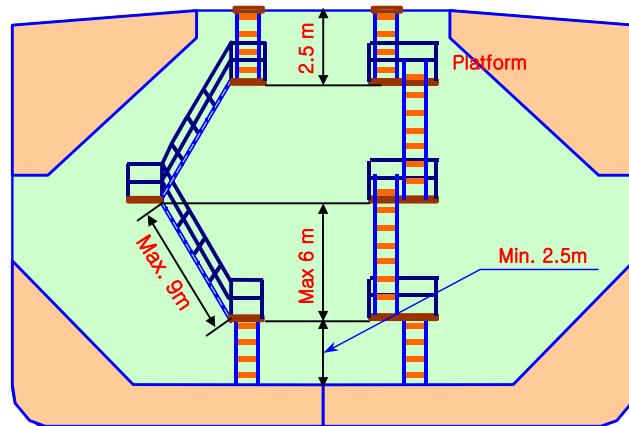
7. 适用规范 202.9 时, 如果能防止梯子上端向前／后和侧面摇晃, 为固定梯子的上端, 可将挂钩等机械装置看做适当的固定装置。

8. 适用规范 202.10及11 时, 其详细应参考指南 105.-1及2。通过区域内竖直及水平开口通过的隔壁板尺寸为规范 202.10及11的妨碍开口时, 特别是双重底内的通路, 若想证明伤者可通过更小的开口移动到外面的话, 可通过主机器舱达到要求。

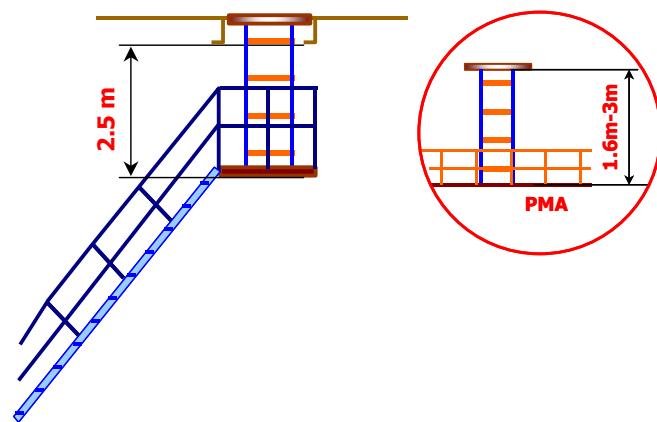




9. 适用规范 202.-13 时, 如自甲板至货舱底部的垂直距离为小于 6 m 时, 为出入货舱, 可使用垂直扶梯, 倾斜扶梯或混合梯子。



10. 适用规范 202.-14 时, 其详细应按如下。



↓

203. 防腐蚀措施

应符合规范203.的以下规则

1. 设置在所有船舶的海水专用压载舱和散装货船的双壳舷侧空间的接近设备。

(1) 如接近设备作为结构强度要素的一部分, 被视为和船体结构成一体时, 按IMO Res. MSC215(82)保护涂层性能标准(PSPC : Performance Standard for Protective Coatings)实施防腐蚀措施。

(2) 如果接近设备不被视为结构强度要素的一部分, 则应采取下述防腐蚀措施。

(A) 梯子, 扶手, 踏板等接近设备的材料应经过热浸镀锌处理。热浸镀锌和维修方法应符合KS D ISO 1461 (钢构件上的镀锌和锌铁合金及试验规程)

(B) 经过镀锌处理的接近设备的材料, 应按KS M ISO 12944-5 (根据涂料和清漆防腐蚀涂料体系规定的钢铁构件的防腐蚀-第5部: 防腐蚀涂料体系) 或涂料制作人的推荐, 进行保护涂层施工。

(C) 如果没有经过镀锌处理, 而只进行保护涂层施工的情况下, 则应尽可能符合IMO Res. MSC 215(82)保护涂层的性能标准, 至少达到施工标准, 涂层体系(环氧树脂体系)和总干涂膜厚度(320μm)的要求。

2. 设置在空仓(void space)的接近设备

(1) 接近设备作为结构强度要素的一部分, 和船体结构视为一个整体时, 按IMO Res. MSC 244(83)“空仓保护涂层性能的标准”实施防腐蚀措施。

(2) 如果接近设备不被视为结构强度要素的一部分, 则应按如下要求实施防腐蚀措施

(A) 接近设备的材料应经过热浸镀锌(hot dip galvanizing)处理, 并且根据涂料制作人的推荐, 进行保护涂层施工。

(B) 如果没有经过镀锌处理, 而只进行保护涂层施工的情况下, 则应尽可能符合IMO Res. MSC 244(83)“空仓保护涂层性能的标准”, 至少达到施工标准, 涂层体系(环氧树脂体系)和总干涂膜厚度(320μm)的要求。 ↳

附录 4-1 舵杆和主框架的锥形连接

1. 如采用在舵杆和主框架上无键(key)的锥形为装卸锥形连接，具有喷油和液压螺帽的非液压装置的锥形连接)必要的压入力和压入长度应以下式计算所得为标准。

$$\text{压入力}(F) : F = \frac{2T_R f_{s1}}{\mu_2 d_m} \left(\mu_1 + \frac{1}{2k} \right) \quad (\text{kN})$$

$$\text{压入长度}(l) : l = 4k \left(\frac{T_R f_{s1} \times 10^3}{\pi E \mu_2 d_m l (1 - c^2)} + R_t \right) \quad (\text{mm})$$

$$\text{许容最大压入长度}(l_a) : l_a = 2k \left(\frac{d_m \sigma_Y}{E \sqrt{(3 + c^4) f_{s2}}} + 2R_t \right) \quad (\text{mm})$$

d_m : 舵杆锥体部分的平均直径 (mm).

d_c : 自锥体部分的锥化中央至舵枢的外部直径 (mm).

$$c : \frac{d_m}{d_c}$$

μ_1 : 压入摩擦系数为 0.02

μ_2 : 滑动(Slip)摩擦系数为 0.15

R_t : 锥体部分的舵杆外表面和锥化内面的接触面(contact surface)的平均粗糙系数为 0.01 mm

k : 对于舵杆锥体部分直径的锥化的逆数(12~20).

E : 如为钢, 用于舵杆和舵枢材料的杨氏模量(young's modulus)为 2.06×10^5 (N/mm²)

σ_Y : 用于舵枢材料的屈服应力 (N/mm²).

f_{s1} : 对于滑动的安全系数应大于 3.0

f_{s2} : 对于舵枢强度的安全系数应大于 1.25, 不过, 如 C 型舵, 对于舵转矩外受大弯矩的锥形连接应作特别考虑。

l : 锥体部分的锥化长度 (mm).

T_R : 作用于舵杆锥体部位的转矩 (N/mm²).

2. 舵杆和主框架由具有成渣螺母和键的锥形连接(非液压装置的锥形连接)时, 压入力和压入长度可根据上述1中的规定的式来决定, 不过, 此时, μ_1 和 f_{s1} 分别为 0.14 和 1.5。 ↗

附录 4-2 油船和散货船货舱区域及前方的通道

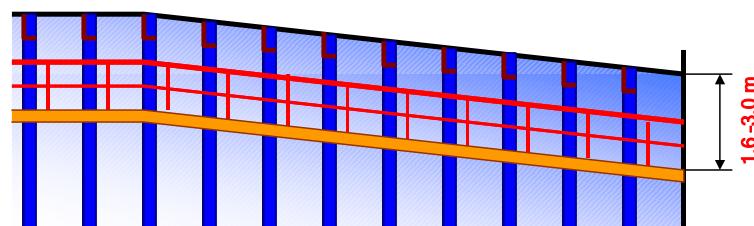
适用规范 11章 表 4.11.1 时，其详细应按如下。

除1.2中规定的舱室外，压载舱和货油舱

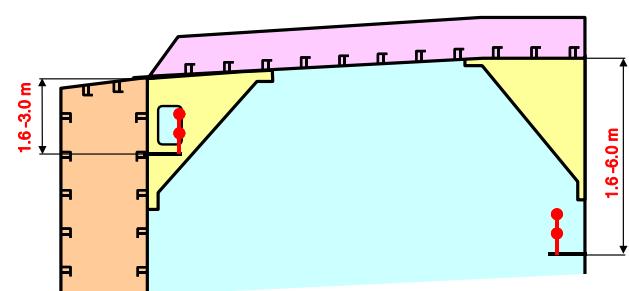
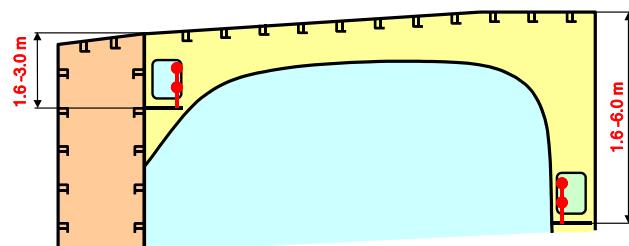
1.1

- (1) 小项 .1, .2 和 .3 定义的是甲板下辅材，横腹板上端和连接其的出入通道。
- (2) 小项 .4, .5 和 .6 只定义垂直辅材的出入通道，与纵舱壁上的横腹板无关。
- (3) 虽无甲板底辅材(甲板纵桁和横甲板)，不过支撑横舱壁和纵舱壁货舱内有垂直辅材时，应提供按小项.1~.6 的通道，以便检查横舱壁和纵舱壁。
- (4) 如货舱无辅材，不适用于表1中的 1.1。
- (5) 表1的1不包括在 2中的区域，包括于协议第 II-1章 第3-6规范的区域，应同样适用于货物部分的空隙空间 (void space)。
- (6) 上部结构向下方的垂直距离，应在所定的位置自甲板底板至通道平台上端进行测定。
- (7) 舱室的高度应分别测定。如各间隔(bay)具有不同高度时，1.1应适用于大于 6 m 的间隔(bay)。

1.1.1

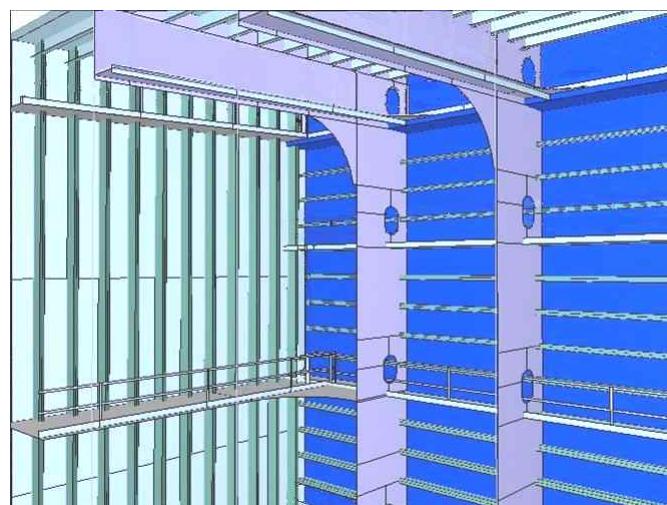


1.1.2 甲板纵肋骨和甲板桁材虽位于甲板上端，不过座架(supporting bracket)安置于甲板下端时，有必要提供纵方向的永久通道。

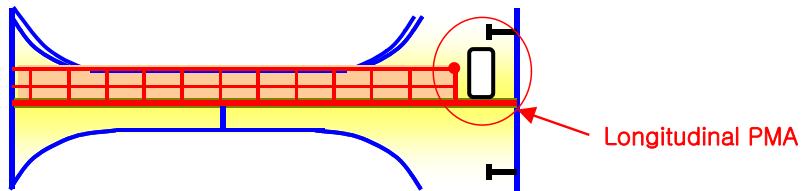


1.1.3 舱室的通道可用做检查用永久性出入手段的通道。

1.1.4 为检查永久性的禁固装置, 船员或检查员可使用, 至少与上述的永久性出入手段具有同等安全性的钢丝绳上升平台作为替代手段。这些通道应设置于船体上, 舱内不应盛满水以便易于使用。之所以对于合金(rafting)本规定不认证。代替船旗国(flag state)予认可的船体结构通入手段指南应包括代替出入手段。如运矿石船一样高度为5米以上的压载舱, 侧面外板可看做为“纵舱壁”使用。



1.1.5

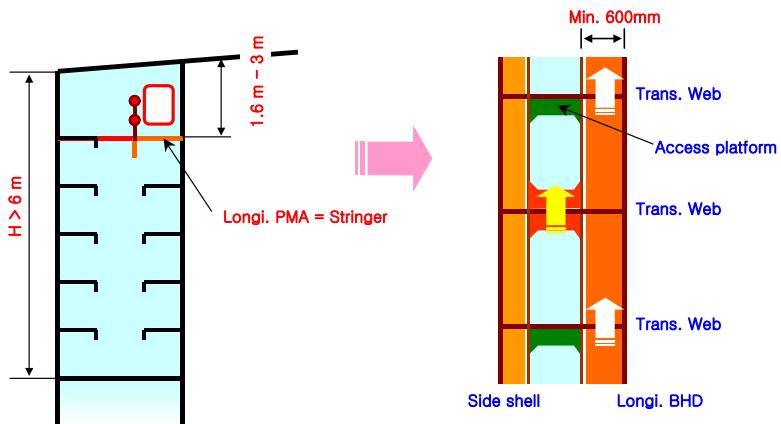


2. 构成双层船侧结构的宽度小于 5 m 的船侧压载舱和底边舱

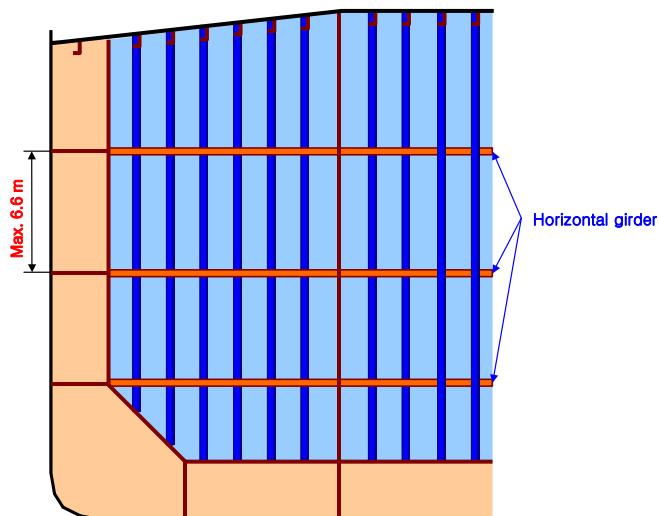
2.1 表1中的2应同时适用于设计为空隙空间(void space)的翼舱。2.1.1表示的是对于甲板下端辅材的通入手段的条件。相反, 2.1.2也是为检查和检测纵舱壁(桁材腹板)上的垂直辅材的通入手段的条件。

2.1.1

- (1) 上端水平纵桁和甲板间的垂直距离根据剖面(section)而变化的舱室, 2.1.1应适用于符合规定的区域。
- (2) 由于根据需要, 在大肋骨(web frame)上设置的平台, 如可出入对面薄弱详细部位, 宽幅纵肋骨(wide longitudinal)可成为连续的永久性通入手段。如腹板面的垂直开口在宽幅纵肋骨和对面纵肋骨之间的开放部位, 为腹板的安全通过, 腹板两端应设有平台。
- (3) 如在协议第II-1章 第3-6.3.2 规范中规定的要求两个通道舱口时, 舱室两端的出入梯子应连至甲板。

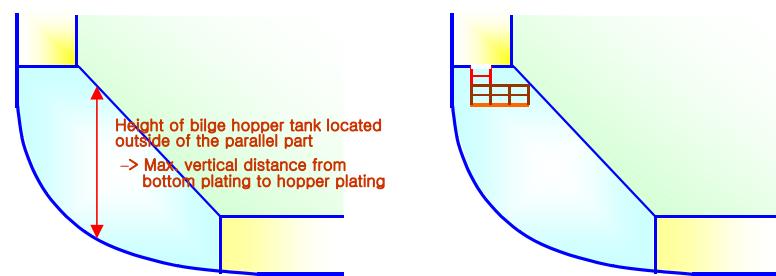


2.1.2 在大肋骨(webframe)上, 由于需要设置的平台, 如可从对面主要详细部分出入, 宽幅纵肋骨(wide longitudinal)可作为连续的永久的出入手段。如腹板的垂直开口在宽幅纵肋和对面宽幅纵肋之间的开放部分时, 为腹板的安全通过, 腹板两端应设有平台。技术规定1.4中提到的 10 % 以内的适当偏差(reasonable deviation)永久性出入手段与结构成为一体时适用。

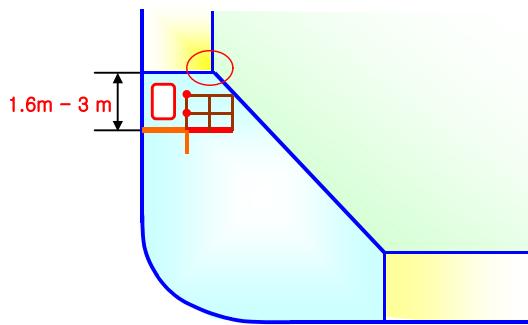


2.2

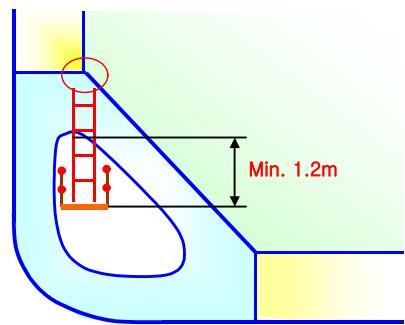
- (1) 纵方向连续的永久性出入手段和区域的地面之间, 应提供永久性出入通道。
- (2) 位于脱离船舶的平行部位的底边舱的高度, 自舱底板至舱室的斗式泄水孔(hopper plating)测定的垂直距离中取最大者。
- (3) 对于高度大于6 m 的具有倾斜地面的最前端或最后端的船底压载贮水舱, 为出入各桁材腹板的上部肘接, 将横向和纵向出入手段结合的手段代替纵向永久性出入手段来使用。



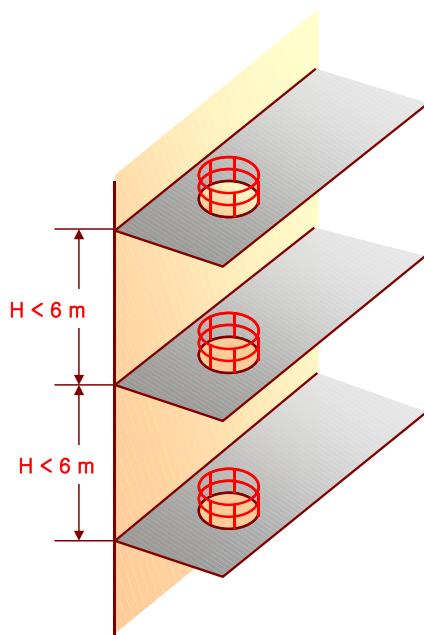
2.2.1



2.2.2



2.3



↓

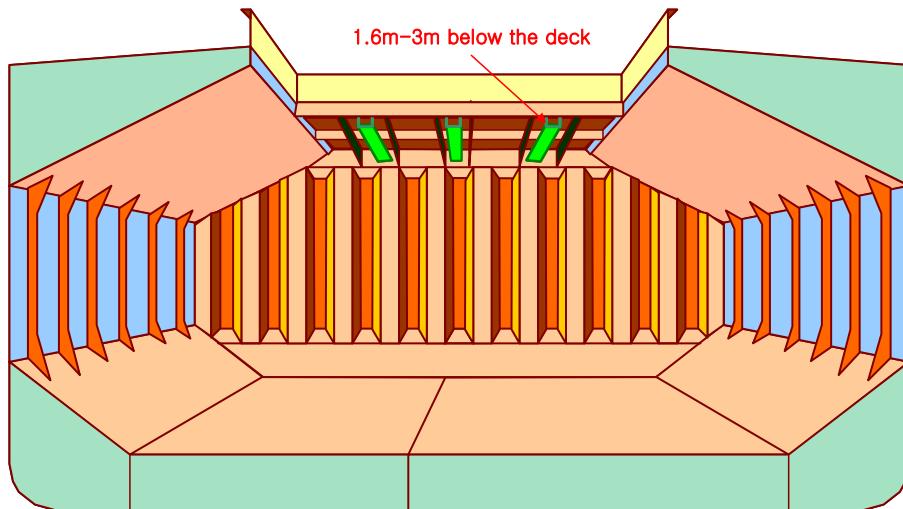
附录 4-3 散货船的出入通道

适用规范 11章 表 4.11.2 时, 其详细应按如下。

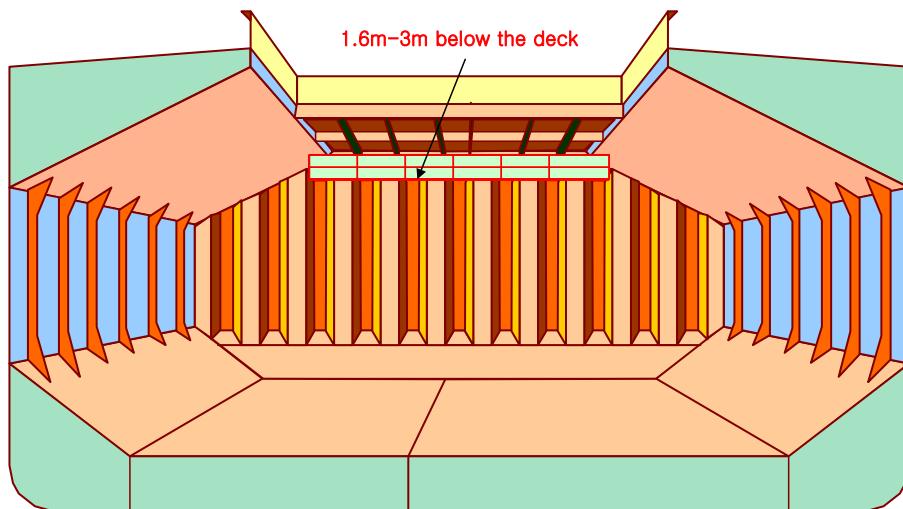
1. 货 舱

1.1

- (1) 在各货舱的最前方和最后方部分的横跨甲板结构设置出入手段。
- (2) 为能从横跨甲板下方, 中央和两端3个部分的出入, 相互连接的出入手段可认定为3个出入手段。
- (3) 对于各侧面1个和中央附近1个, 可各自独立出入的分离的3个部位的永久性出入手段可予以认可。
- (4) 如通道口设置于主甲板和横跨甲板时, 应留意结构强度。
- (5) 对于散货船横跨甲板结构的要求也可适用于矿砂船。

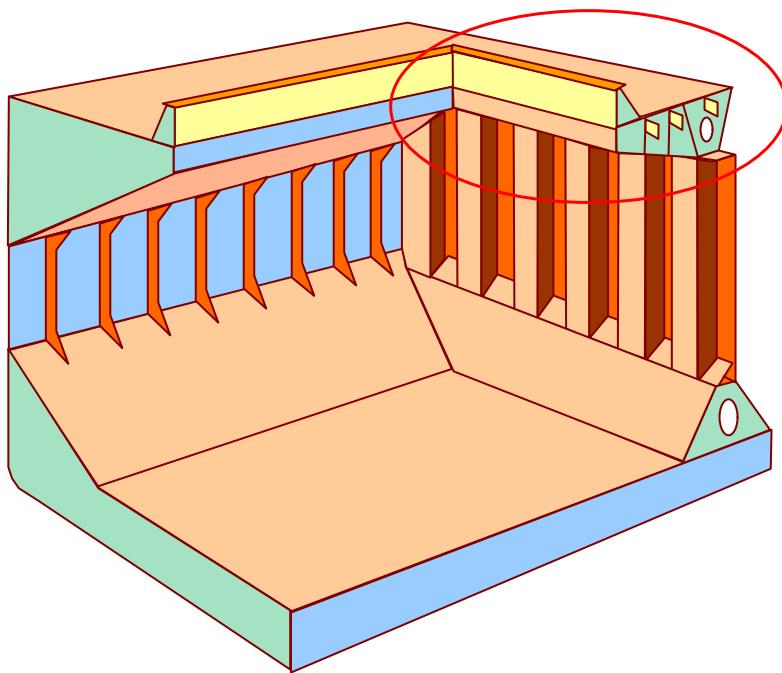


1.2



1.3 如通道口设置于主甲板和横跨甲板时, 应留意结构强度。

1.4 上座墩(Full upper stool)应理解为搭齐上边柜之间和舱口端梁(hatch end beams)之间的凳。

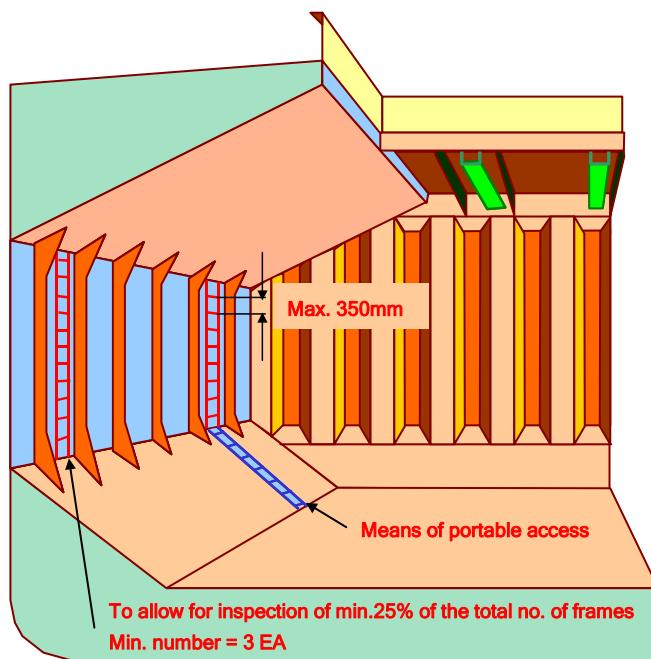


1.5

- (1) 对于横跨甲板下方结构的便携式出入手段，不必一定要设置在船体。如必要能使用即可。
- (2) 对于散货船横跨甲板结构的要求也可适用于矿砂船。

1.6

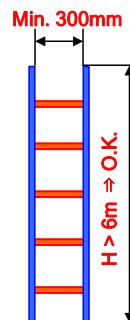
- (1) 出入货舱肋骨用的垂直扶梯的最大垂直踏板间距是 350 mm。
- (2) 如需使用安全带(safety harness)，应提供利用实用性方法可在适当部位连接安全带的方法。



1.7 便携式，移动式和出入方法也可适用于波形舱壁。

1.8 “经常可使用”是指可在货舱内部移动，船员可安全安装的意思。

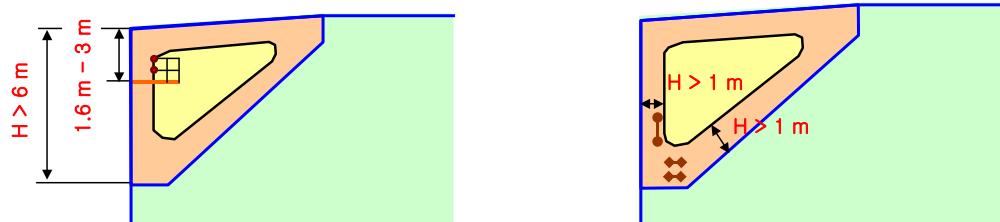
1.10



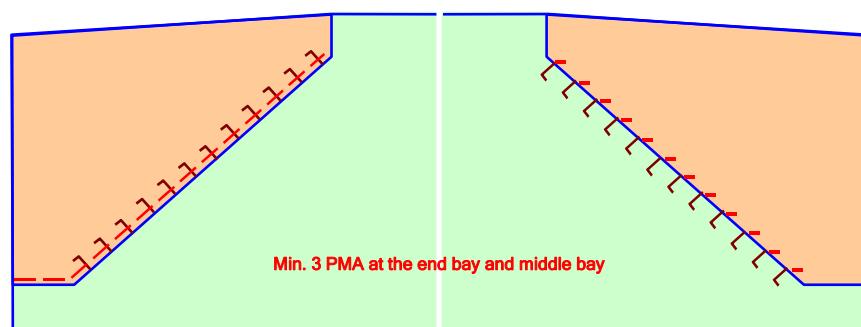
2. 压载舱

2.1

2.2



2.3 如倾斜板的纵桁材设置于舱室的外部时应提供出入手段。

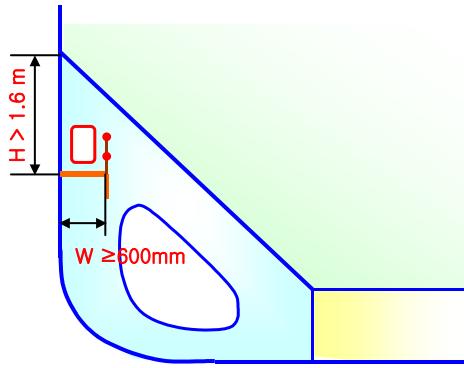


2.5

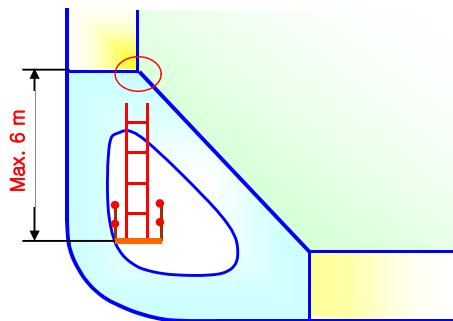
- (1) 位于脱离船舶的平行部位的底边舱的高度，自舱底板至底边舱斜板(hopper plating)测定的垂直距离中取最大者。
- (2) 用于检查的移动式手段，应能展开并应在必要之场所易于使用得以认证。



2.5.2 最小宽度为 600 mm 的宽幅纵肋骨可用做纵向连续性的永久出入方法。对于带有高于6m倾斜底的最前端及最后端舱底料斗压载舱，为了与各横架的侧面外板相连接的料斗舱倾斜的板相通，可将横向及纵向相通设备连接手段代替纵向永久相通设备使用。



2.5.3



2.6 大肋骨环的高度应在船侧板和舱底测定。 ↳

钢质船舶入级与建造规范及指南

印 刷 2012年 10月 31日

发 行 2012年 10月 31日

第4篇 船体舾装设备

发行人 吴 恭 均

发行处 韩 国 船 级

釜山广域市 江西区 鸣旨五善市 9路 36

电话 : +82-70-8799-8616

FAX : +82-70-8799-8519

Website : <http://www.krs.co.kr>

登记号码 : 第 9号(2000. 3. 22)

Copyright© 2012, Korean Register of Shipping

將本規范及使用指南的部分或全部隨意轉發和傳播將會受到
法律制裁。