

TWF4095-110-01JS



			船名SHIP	29客位客渡船	台州翼远船舶工程设计有限公司 技术设计				
			图名TITLE	船体结构规范设计计算书					
版本REV.	说明DESCRIPTION		日期DATE	图号DRAWING NO.			比例SCALE	页数PAGES	面积AREA
船级社CLASS		船号HULL NO.	控制号CONTROL NO.	TWF4095-110-01JS				1/15	0.90m ²
船东OWNER				台州翼远船舶工程设计有限公司			TAIZHOU WINGF MARINE ENGINEERING DESIGN CO., LTD.		
档案号(SERIES NO.)	船厂BUILDER			浙江省, 台州市, 椒江区, 市府大道东段201号, 12楼					
	设绘DRAWN	会签COUNTERSIGN		电话TEL: 0576-88038828 传真FAX: 0576-88038908 邮箱E-MAIL: tzwingf@126.com					
	校对CHECKED	会签COUNTERSIGN							
入库日期(STORE DATE)	审定APPROVED	日期DATE	2024.07						
图文版权所有, 未经同意, 不得复制与转让第三方。 ALL RIGHTS RESERVED. WITHOUT CONSENT, NO COPY AND TRANSFER TO THIRD PARTIES.									

目 录

1. 概述	3
2. 主要设计计算要素	3
3. 外板、甲板	3
3.1 船底板	3
3.2 平板龙骨	3
3.3 舷侧外板	4
3.4 甲板板	4
4. 船体骨架	4
4.1 实肋板	4
4.2 中内龙骨	4
4.3 旁内龙骨	5
4.4 肋骨	5
4.5 强肋骨	5
5. 甲板骨架	6
5.1 甲板计算压头	6
5.2 甲板横梁	6
5.3 甲板纵桁	7
5.4 甲板强横梁	7
6. 舱壁	10
6.1 舱壁板	10
6.2 舱壁扶强材	10
6.3 尾封板	11
7. 主机基座	11
8. 首柱、尾柱、尾框底骨结构	12
8.1 首柱	12
8.2 尾柱	12
8.3 尾框底骨	12
9. 上层建筑	12
9.1 上层建筑围壁	12
9.2 上层建筑围壁扶强材	13
9.3 上层建筑甲板	13
9.4 玻璃厚度	14
10. 栏杆和舷墙	14
10.1 舷墙	14
10.2 栏杆	15

1. 概述

本船为钢质单甲板全电焊结构 29 客位客渡船。全船为横骨架式结构。船体结构按中华人民共和国海事局《国内航行小型海船技术规则》（2024）（以下简称《规则》）和部分参照中国船级社《国内航行海船建造规范》（2024）（以下简称《规范》）对沿海航区营运限制钢质船的相关要求进行设计计算。

2. 主要设计计算要素

总长 L_{OA}	18.00	m
设计水线长 L_{WL}	16.19	m
垂线间长 L_{PP}	16.20	m
计算船长 L	16.20	m
船宽 B	4.20	m
型深 D	1.90	m
设计吃水 d	1.10	m
方形系数 C_b	0.7207	
型排水体积 ∇	53.941	m^3
航区	沿海航区营运限制	
肋骨间距	0.50	m

3. 外板、甲板

3.1 船底板

船底板的厚度 t 应不小于按下两式计算所得之值，且不小于 4mm：《规则》§3.3.3.2（1）

$t_1=0.062s(L+170)=5.77\text{ mm}$

$t_2=6.5s\sqrt{d}+1=4.41\text{mm}$

式中： $s=0.50\text{m}$ $L=16.20\text{m}$ $d=1.10\text{m}$

实取： $t=6.0\text{ mm}$

3.2 平板龙骨

平板龙骨的宽度 b 应不小于 600mm，其厚度不小于该位置处船底板厚度加 1.2mm，且在整个船长范围内保持不变。《规则》§3.1.3.8

$t=5.77+1.2=6.97\text{mm}$

实取： $t=7.0\text{mm}$ ，平板龙骨的宽度为 900mm

3.3 舷侧外板

舷侧板的厚度 t 应不小于按下两式计算所得之值, 且不小于 4mm: 《规则》§3.3.3.2 (2)

$$t_1 = 0.07s(L+115) = 4.59\text{mm}$$

$$t_2 = 6s\sqrt{d} = 3.15\text{mm}$$

$$\text{式中: } s=0.50\text{m} \quad L=16.20\text{m} \quad d=1.10\text{m}$$

$$\text{实取: } t=5.0\text{ mm}$$

3.4 甲板板

强力甲板的厚度 t 应不小于按下式计算所得之值, 且不小于 4mm: 《规则》§3.3.3.2 (3)

$$t = 1.05s\sqrt{L+75} = 5.01\text{ mm}$$

$$\text{式中: } s=0.50\text{m} \quad L=16.20\text{m}$$

$$\text{实取: } t=5\text{mm}$$

4. 船体骨架

4.1 实肋板

实肋板在中纵剖面处, 腹板高度 h , 厚度 t 及面板剖面积 A 应不小于按下式计算所得之值:

《规则》§3.3.3.3 (1)

$$h = 42(B+d) - 70 = 152.6\text{mm}$$

$$t = 0.01h + 3 = 4.53\text{mm}$$

$$A = 4.8d - 3 = 2.28\text{cm}^2$$

$$\text{式中: } B=4.20\text{ m} \quad d=1.10\text{m}$$

肋板的面板厚度应不小于其腹板厚度, 面板宽度应不小于面板厚度的 10 倍,

但亦不必大于 15 倍。

机舱内肋板腹板的厚度应不小于中内龙骨腹板的厚度:

$$t = 0.06L + 6.2 = 7.17\text{ mm}$$

$$\text{式中: } L=16.20\text{m}$$

$$\text{实取: 尾-FR2、FR9-FR29 区域 } \perp \frac{6 \times 180}{6 \times 60} \quad A=3.6\text{cm}^2$$

$$\text{FR29-首区域 } \perp \frac{6}{6 \times 60} \quad A=3.6\text{cm}^2$$

$$\text{机舱 FR2-FR9 区域 } \perp \frac{8 \times 180}{8 \times 80} \quad A=6.4\text{ cm}^2$$

4.2 中内龙骨

中内龙骨的高度应与实肋板高度相同, 其腹板厚度 t 和面板剖面积 A 应不小于按下式计算

所得之值:《规则》§3.3.3.3 (4)

船中部 0.4L 区域内: $t=0.06L+6.2=7.17\text{ mm}$

船端 0.075L 区域内: $t=0.05L+5.5=6.31\text{mm}$

$$A=0.65L+2=12.53\text{cm}^2$$

式中: $L=16.20\text{m}$

$$\text{实取: } \perp \frac{8 \times 180}{10 \times 130} \quad A=13.00\text{cm}^2$$

$$\text{FR1-FR3 区域 } \perp \frac{14}{14 \times 140} \quad A=19.6\text{cm}^2$$

4.3 旁内龙骨

旁内龙骨腹板的尺寸与该处实肋板的尺寸相同。《规则》§3.3.3.3 (6)

$$\text{实取: 机舱区域 } \perp \frac{8 \times 180}{8 \times 80} \quad A=6.4\text{ cm}^2$$

$$\text{机舱外区域 } \perp \frac{6 \times 180}{6 \times 60} \quad A=3.6\text{cm}^2$$

4.4 肋骨

肋骨的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:《规则》§3.3.3.3 (7)

$$W = C s d l^2 \quad \text{式中: } C = \frac{2 + \frac{d}{D} \times 0.65}{1.45 - \frac{\sqrt{D}}{l}}$$

		尾-FR2	FR2-FR9	FR9-FR29	FR29-首
s	m	0.50	0.50	0.50	0.50
d	m	1.10	1.10	1.10	1.10
D	m	1.90	1.90	1.90	1.90
$l \geq \sqrt{D}=1.38$	m	1.38	2.2	1.42	2.0
C		5.27	2.89	4.96	3.12
计算值	W	5.52	7.68	5.50	6.87
实取	规格	L56×36×4			
	W	cm ³	11.78		

4.5 强肋骨

机舱内应设置间距不大于 4 个肋距的强肋骨, 强肋骨应从内底延伸到上甲板。其剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:《规则》§3.3.3.3 (9)

$$W = 5 s h l^2 = 23.28\text{cm}^3$$

式中: $s=1.5\text{m}$ $l=1.9\text{m}$ $h=0.86\text{m}$

实取: $L75 \times 50 \times 5$ $W=26.31\text{cm}^3$
 其他区域强肋骨不支持舷侧纵桁, 实取: $L75 \times 50 \times 5$

5. 甲板骨架

5.1 甲板计算压头

强力甲板计算压头 h_0 应不小于按下式计算所得之值, 且不小于 0.8m: 《规则》§3.3.3.4 (1)

$$h_0 = 0.025L + 0.45 = 0.86\text{m}, \text{ 取 } h_0 = 0.86\text{m}$$

式中: $L=16.20\text{m}$

其他甲板计算压头 h 按下表选取:

甲板位置	甲板计算压头 h (m)	甲板计算压头计算 值 h (m)
1. 首垂线 0.15L 以前的露天强力甲板	$1.2 h_0$	1.03
2. 首垂线 0.15L 以后的露天强力甲板	h_0 , 但不小于 0.8m	0.86
3. 上层建筑及甲板室区域内强力甲板用于居住及堆放杂物时, 平台甲板、第一层甲板室甲板	$0.8 h_0$	0.68

5.2 甲板横梁

甲板横梁的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值: 《规则》§3.3.3.4 (2)

$$W = 3.5C_1shl^2 + C_2Dd$$

式中: C_1 —对于露天强力甲板 $C_1 = 0.0065L + 0.61$;

其余甲板 $C_1 = 1$

C_2 —对于单甲板船的强力甲板 $C_2 = 0.8$; 其余甲板 $C_2 = 0.5$

具体计算见下表:

		尾-FR2	FR2-FR9	FR9-FR23 平台甲板	FR23-首	顶篷甲板
s	m	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
h	m	0.86	0.86	0.86	1.03	0.68
l	m	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
C_1		0.715	0.715	0.715	0.715	1
C_2		0.8	0.8	0.8	0.8	0.5
D	m	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90

船体结构规范设计计算书				TWF4095-110-01JS		第 7 页	
d	m		1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
计算值	W	cm ³	5.98	5.98	5.98	6.83	5.83
实取	规格		L45×28×4	L45×28×4	L45×28×4	L45×28×4	L45×28×4
	W	cm ³	7.39	7.39	7.39	7.39	7.39

5.3 甲板纵桁

甲板纵桁剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：《规则》§3.3.3.4（4）

$$W = 4.75bhl^2$$

甲板纵桁剖面惯性矩 I 应不小于按下式计算所得之值：《规则》§3.3.3.4（5）

$$I = 2Wl$$

具体计算见下表：

		尾-FR2	FR2-FR9	FR9-FR23 平台甲板	FR23-首	顶篷甲板	
b	m	1.55	1.55	1.55	1.55	1.45	
h	m	0.86	0.86	0.86	1.03	0.68	
l	m	1.70	2.50	3.50	3.00	3.50	
W	cm ³	18.30	39.57	77.56	68.25	57.37	
I	cm ⁴	62.22	197.87	542.95	409.50	401.61	
实取	规格	⊥5×120/ 5×50	⊥5×120/ 5×50	⊥6×120/ 6×80	⊥6×120/ 6×80	⊥6×120/ 6×80	
	W	cm ³	50.93	52.02	83.77	83.21	83.77
	I	cm ⁴	512.05	556.48	888.89	860.73	888.89

5.4 甲板强横梁

强横梁剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：《规则》§3.3.3.4（3）

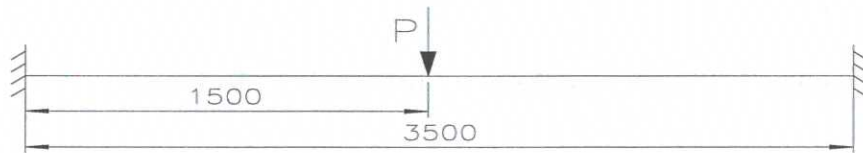
$$W = 5Shl^2$$

具体计算见下表：

		FR2-FR9	FR9-FR23 平台甲板	FR23-FR29	FR29-首	顶篷甲板
S	m	1.5	2.0	2.5	1.5	2.5
h	m	0.86	0.86	1.03	1.03	0.68
l	m	1.1	2.0	2.0	2.0	3.9
W	cm ³	7.80	34.4	51.5	30.90	129.29
实取	规格	⊥5×120/ 5×50	⊥5×120/ 5×50	⊥6×120/ 6×80	⊥6×120/ 6×80	⊥6×120/ 8×120

W	cm ³	51.43	51.43	81.38	81.38	139.93
I	cm ⁴	531.62	531.62	778.12	778.12	1408.73

FR9-FR23 区域平台甲板纵桁支撑强横梁，模型选取如下：



计算载荷：

$$P1=7.06abh=16.47\text{KN} \quad \text{式中：} a=1.75\text{m} \quad b=1.55\text{m} \quad h=0.86\text{m}$$

弯矩：

$$M_{\max}=\frac{1500 \times 2000^2}{3500^2} \times \frac{16.47}{1000}=8.07\text{KN.m}$$

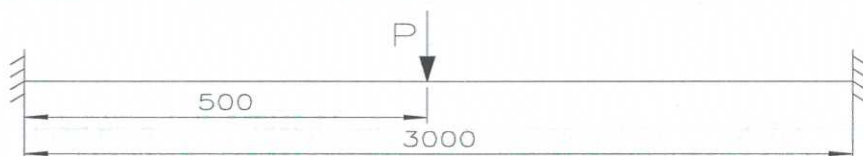
剖面模数：

$$[W]=\frac{M_{\max}}{[\sigma]}=65.05\text{cm}^3$$

式中： $[\sigma]=124/\text{K N/mm}^2$

$$\text{实取：} \perp \frac{6 \times 120}{6 \times 80} \quad W=83.77\text{cm}^3 \quad I=888.89\text{cm}^4$$

FR23-FR29 区域纵桁支撑强横梁，模型选取如下：



计算载荷：

$$P1=7.06abh=16.91\text{KN} \quad \text{式中：} a=1.50\text{m} \quad b=1.55\text{m} \quad h=1.03\text{m}$$

弯矩：

$$M_{\max}=\frac{500 \times 2500^2}{3000^2} \times \frac{16.91}{1000}=5.87\text{KN.m}$$

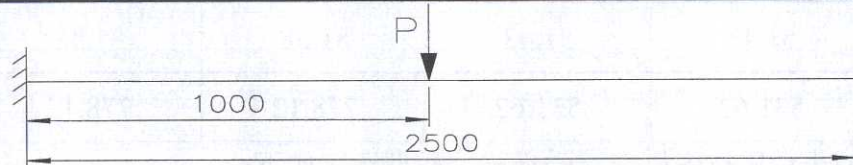
剖面模数：

$$[W]=\frac{M_{\max}}{[\sigma]}=47.34\text{cm}^3$$

式中： $[\sigma]=124/\text{K N/mm}^2$

$$\text{实取：} \perp \frac{6 \times 120}{6 \times 80} \quad W=83.21\text{cm}^3 \quad I=860.73\text{cm}^4$$

FR29-首区域纵桁支撑强横梁，模型选取如下：



计算载荷:

$$P_1 = 7.06abh = 13.63 \text{ KN} \quad \text{式中: } a = 1.25 \text{ m} \quad b = 1.50 \text{ m} \quad h = 1.03 \text{ m}$$

弯矩:

$$M_{\max} = \frac{1000 \times 1500^2}{2500^2} \times \frac{13.63}{1000} = 4.91 \text{ KN.m}$$

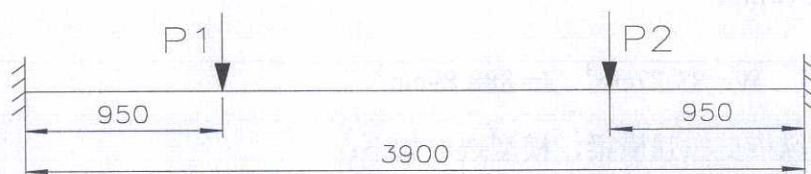
剖面模数:

$$[W] = \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = 39.58 \text{ cm}^3$$

$$\text{式中: } [\sigma] = 124 / K \text{ N/mm}^2$$

$$\text{实取: } \perp \frac{6 \times 120}{6 \times 80} \quad W = 83.21 \text{ cm}^3 \quad I = 860.73 \text{ cm}^4$$

顶篷甲板强横梁支撑纵桁, 模型选取如下: 选取 FR16



计算载荷:

$$P_1 = 7.06abh = 17.70 \text{ KN} \quad \text{式中: } a = 2.50 \text{ m} \quad b = 1.475 \text{ m} \quad h = 0.68 \text{ m}$$

$$P_2 = 7.06abh = 17.70 \text{ KN} \quad \text{式中: } a = 2.50 \text{ m} \quad b = 1.475 \text{ m} \quad h = 0.68 \text{ m}$$

弯矩叠加:

$$M_{\max} = \frac{950 \times 2950^2}{3900^2} \times \frac{17.70}{1000} + \frac{2950 \times 950^2}{3900^2} \times \frac{17.70}{1000} = 12.72 \text{ KN.m}$$

剖面模数:

$$[W] = \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = 102.59 \text{ cm}^3$$

$$[\sigma] = 124 / K \text{ N/mm}^2$$

$$\text{实取: } \perp \frac{6 \times 120}{8 \times 120} \quad W = 139.93 \text{ cm}^3 \quad I = 1408.73 \text{ cm}^4$$

6. 舱壁

6.1 舱壁板

水密舱壁板的厚度 t 应不小于按下式计算所得之值, 且不小于 4.5mm: 《规则》§3.3.3.5 (1)

$$t = 4.2s\sqrt{h}$$

防撞舱壁板的厚度 t 应不小于按下式计算所得之值, 且不小于 4.5mm: 《规则》§3.3.3.5 (2)

$$t = 4.7s\sqrt{h}$$

舱壁最下列板厚度应较计算所得值增大 0.5mm, 污水沟及舱底污水井处应增大 1.5mm, 尾轴管通过处舱壁板的厚度应增大 1 倍。《规则》§3.3.3.5 (3)

式中: s —扶强材间距

h —在舷侧处, 由列板下缘量到舱壁甲板的垂直距离, m; 但取值不小于 2.5m。

	FR2	FR9	FR16、FR23	FR29 (防撞舱壁)
s	0.55	0.55	0.55	0.55
h	2.50	2.50	2.50	2.50
t_1 不小于	4.50	4.50	4.50	4.50
t	3.65	3.65	3.65	4.09
最下列 $t+0.5$	4.15	4.15	4.15	4.59
t (实取)	5.00	5.00	5.00	5.00
最下列	5.00	5.00	5.00	5.00
局部加强	14.00			
备注				防撞舱壁

6.2 舱壁扶强材

水密舱壁扶强材的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值: 《规则》§3.3.3.5 (4)

$$W = Cshl^2$$

防撞舱壁扶强材的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值: 《规则》§3.3.3.5 (5)

$$W = 1.25Cshl^2$$

式中:

s —扶强材间距, m

h —在舷侧处由扶强材跨距中点量到舱壁甲板的垂直距离, m; 但取值不小于 2m;

l —扶强材跨距

C—系数，按下列情况选取：

C=6—扶强材端部不连接或与无扶强的板直接连接；

C=3—扶强材端部用肘板连接；扶强材端部直接同纵向构件搭接；扶强材端部同甲板或桁材腹板直接连接，但甲板或桁材另一边应具有与之连接且与该扶强材在同一直线上的至少为相同剖面的相邻构件。

	FR2	FR9	FR23、FR16	FR29（防撞舱壁）
C	3.0	3.0	3.0	3.0
s	0.55	0.55	0.55	0.55
h	2.00	2.00	2.00	2.00
l	1.9	2.0	2.0	2.0
W	11.91	13.20	13.20	16.50
实取规格	L56×36×5	L56×36×5	L56×36×5	L75×50×5
实取 W	14.05	14.05	14.05	26.31

注：各横舱壁不支持水平桁的垂直桁实取 L75×50×5。

6.3 尾封板

尾封板厚度应不小于舷侧板的厚度，选取扶强材与舷侧外板处肋骨尺寸相同：《规则》

3.3.1.2 (4)

$$t=0.07s(L+115)=4.59\text{mm}$$

$$\text{式中：} s=0.50\text{m} \quad L=16.20\text{m}$$

实取：尾封板厚度 $t=6\text{mm}$ 扶强材尺寸为 L56×36×4。

尾封板垂直桁不支持水平桁实取 L75×50×5。

7. 主机基座

1470KW 及以下主机基座参照中国船级社《国内航行海船建造规范》（2023）及其修改通报：§2.16.1.3

$$\text{基座腹板厚度：} t_1=1.6\times(\sqrt{LK}+2)=9.64\text{mm}$$

$$\text{基座面板厚度：} t_2=1.4\times t_1=13.50\text{mm}$$

$$\text{横隔板、肘板厚度：} t=1.4\times(\sqrt{LK}+2)=8.43\text{mm}$$

$$\text{式中：} L=16.20\text{m}, \quad K=1.0$$

实取：主机座 $\perp 10/14\times 120$ 横隔板、肘板 $\perp 10/10\times 80$

8. 首柱、尾柱、尾框底骨结构

8.1 首柱

首柱参照中国船级社《国内航行海船建造规范》(2023) 及其修改通报: §2.14.1.2

$$t = (0.08L + 5.5) \sqrt{K} = 6.8 \text{ mm}$$

式中: $L=16.20\text{m}$, $K=1.0$

实取: $t=7\text{mm}$

8.2 尾柱

尾柱参照中国船级社《国内航行海船建造规范》(2023) 及其修改通报, 尾柱的尺寸应不小于按下列各式计算所得之值: §2.14.2.2

$$\text{剖面长度: } a = 46 \sqrt{L} = 185.15 \text{ mm}$$

实取: $a \geq 200 \text{ mm}$

$$\text{剖面厚度: } t = 2.3 \sqrt{L} + 3 = 12.26 \text{ mm}$$

式中: $L=16.2 \text{ m}$

实取: $t=14\text{mm}$

8.3 尾框底骨

尾框底骨计算见“TWF4095-230-01JS 舵系计算书”

本船选用尾框底骨为: 宽: 100mm; 高: 80mm; 板厚: 14mm

9. 上层建筑

9.1 上层建筑围壁

根据《规则》§3.3.3.6 (1), 上层建筑的围壁扶强材的标准间距 s_0 为 500mm。实际前、后端壁间距 $s = 550$ 大于标准间距 $s_0 = 500$, 则上层建筑以下各要求板厚值应乘以 $\sqrt{s/s_0} = \sqrt{550/500} = 1.05$ 。

上层建筑前端壁板厚度 t 应不小于按下式计算所得之值: 《规则》§3.3.3.6 (2)

$$t = 0.025L + 4 = 4.41 \text{ mm}$$

$$1.05 t = 1.05 \times 4.41 = 4.63 \text{ mm}$$

式中: $L=16.20\text{m}$

上层建筑后端壁的板厚可较上述 (2) 计算所得之值减小 0.5mm : §3.3.3.6 (3)

$$t = 4.41 - 0.5 = 3.91 \text{ mm}$$

$$1.05 t = 1.05 \times 3.91 = 4.11 \text{ mm}$$

上层建筑舷侧板厚度应符合下述要求: §3.3.3.6 (5)

桥楼舷侧板厚度与船中部舷侧板厚度相同；

$$t=4.56 \text{ mm}$$

实取：前端壁 $t=5\text{mm}$ 其它围壁 $t=5\text{mm}$

9.2 上层建筑围壁扶强材

上层建筑端壁扶强材的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：《规则》§3.3.3.6 (4)

$$W = 3.5shl^2$$

式中：s—扶强材间距

l—扶强材跨距，不小于 2m

h—计算压头，m；按如下选取：

前端壁取： $0.312L(d/D)^{2.5}=2.07$ ，但不小于 $0.008L+2.5=2.63\text{m}$ ；

后端壁取： $0.045L(d/D)^2=0.36$ ，但不小于 $0.004L+1.25=1.31\text{m}$ ；

其中，L—为船长； $d/D=1.10/1.90=0.58$ 为吃水型深比。 $d/D<0.7$ 时取 0.7， $d/D>0.8$ 时取 0.8，本船实取 0.7；

	前端壁	后端壁
s	0.55	0.55
h	2.63	1.31
l	2.45	2.2
W	30.40	12.21
实取规格	L75×50×6	L56×36×5
实取 W	30.55	14.05

注：内围壁扶强材取 L56×36×5

上层建筑舷侧骨材应符合本节 3.3.3.3 (7) 的有关要求：《规则》§3.3.3.6 (6)

$$W = Csd l^2 = 8.84\text{cm}^3$$

$$\text{式中： } C = \frac{2 + \frac{d}{D} \times 0.65}{1.45 - \frac{\sqrt{D}}{l}} = 2.678 \quad d=1.10\text{m} \quad l=2.45\text{m} \quad D=1.9\text{m}$$

实取：L56×36×5 $W=14.05\text{cm}^3$

9.3 上层建筑甲板

上层建筑甲板厚度 t 应不小于按下式计算所得之值：《规则》§3.3.3.6 (7)

$$t = 0.035L + 4 = 4.57\text{mm}$$

式中：L=16.20m

实取： $t=5.0/10.0$ （局部加强） mm

9.4 玻璃厚度

外窗玻璃厚度：《规则》3.5.2.1

$$t=\frac{b}{31.6}\sqrt{\frac{kcp}{\sigma_b}}\text{ mm}$$

式中：

b—窗开口短边长度；

p—窗玻璃承受的载荷，侧窗： $P=2.5+0.2L=5.74\text{ kN/m}^2$

前窗： $P=5+0.2L=8.24\text{ kN/m}^2$ （《规则》3.2.4.5）

c—系数，查图（3.5.2.1）；

σ_b —窗玻璃材料极限弯曲强度，按 GB11946-2013 中 6.9 船用钢化玻璃的表面应力应不小于 90 MPa，选取 $\sigma_b=90\text{ MPa}$ 计算；

k—安全系数，取 4.0。

计算项目	驾驶室前壁 (1852×762)	驾驶室侧壁 (587/382×762)	驾驶室侧壁 (952×762)	客舱侧壁 (1152×852)	机舱棚侧壁 (352×477)
b	762	587	762	852	352
P	8.24	5.74	5.74	5.74	5.74
C	0.70	0.50	0.50	0.50	0.50
σ_b	90	90	90	90	90
k	4	4	4	4	4
$t=\frac{b}{31.6}\sqrt{\frac{kcp}{\sigma_b}}$	12.2	6.6	8.61	9.63	3.98
实取	15	15	15	15	8

10.栏杆和舷墙

10.1 舷墙

舷墙参照中国船级社《国内航行海船建造规范》（2023）及其修改通报：§2.19.2.1

舷墙厚度：t=5mm

支撑肘板根部的剖面模数 W 应不小于：中国船级社《国内航行海船建造规范》（2023）及其修改通报：§2.19.2.4

$$W=(30+0.45L)SH^2K=13.42cm^3$$

式中：S—肘板间距，取 1.00m。

L—船长，取 16.20m。

H—舷墙高度，0.6m。

K—材料系数，取 1.0。

$$W=(30+0.45L)SH^2K=13.47cm^3$$

式中：S—肘板间距，取 0.50m。

L—船长，取 16.20m。

H—舷墙高度，0.85m。

K—材料系数，取 1.0。

实取：L5/50（根部宽度 150）， $W=37.92\text{ cm}^3$ 满足规范要求。上缘材实取 L100×63×6。

10.2 栏杆

栏杆参照中国船级社《国内航行海船建造规范》（2023）及其修改通报：§2.19.3

间隔一个肋位设置立柱，立柱为 $\Phi 35\times 3$ 圆管，设置 1 根栏杆扶手和 1 根横杆，最高 1 根栏杆扶手为 $\Phi 42.3\times 3.25\text{mm}$ ，下面 1 根横杆为 $\Phi 20\times 3$ 圆钢。