

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 3487—2019

山东省钢质内河浮桥承压舟建造规范

Specification for construction of steel inland pontoon boats in Shandong province

2019 - 01 - 29 发布

2019 - 03 - 01 实施

山东省市场监督管理局

发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 代号 3

5 设计原则 3

 5.1 一般规定 3

 5.2 通道 3

 5.3 最大名义纵坡度 4

 5.4 计算载荷 4

 5.5 工况要求 5

 5.6 储备浮力 5

 5.7 图纸资料 6

6 材料与焊接 6

 6.1 一般要求 6

 6.2 焊缝设计与焊接 6

 6.3 焊缝检查 7

7 船体结构 7

 7.1 一般规定 7

 7.2 外板 7

 7.3 甲板 9

 7.4 船底骨架 10

 7.5 舷侧骨架 13

 7.6 甲板骨架 16

 7.7 支柱 21

 7.8 舱壁 25

 7.9 首尾结构 25

 7.10 联接装置 26

 7.11 通道防撞与防护装置 27

 7.12 跳板 28

 7.13 有冰封水域承压舟附加要求 28

8 船舶设备 28

 8.1 锚泊和系泊设备 28

 8.2 救生设备 30

8.3 其他 30

9 结构强度 31

9.1 一般要求 31

9.2 结构模型 31

9.3 计算工况 32

9.4 计算载荷 34

9.5 边界条件 35

9.6 许用应力 35

10 吨位、载重线及稳性 37

10.1 吨位丈量 37

10.2 载重线 38

10.3 稳性 38

附 录 A （资料性附录） 条文说明 39

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省交通运输厅提出并监督实施。

本标准由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

本标准由山东省交通运输厅港航局、山东省济南船舶检验局负责起草，山东省交通科学研究院参加起草。

本标准主要起草人：赵庆亮、吴英照、张龙、何恩新、范意民、邵明磊、苏春华、文春景。

山东省钢质内河浮桥承压舟建造规范

1 范围

本规范适用于山东省内河水域B、C级航区、船长大于等于10 m但小于等于60 m的钢质焊接特种民用舟桥装备——承压舟。其他型式的舟桥装备及船长小于10 m的承压舟，可参照本规范执行。本规范各章节中未做明确规定者，应符合中国船级社《钢质内河船舶建造规范》相关规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

《内河船舶法定检验技术规则》 中华人民共和国海事局

《河船法定建造检验技术规程》 中华人民共和国海事局

《内河小型船舶检验技术规则》 中华人民共和国海事局

《钢质内河船舶建造规范》 中国船级社

《材料与焊接规范》 中国船级社

《海上高速船入级与建造规范》 中国船级社

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

承压舟 pontoon boat

系指集舟、桁、板于一体，甲板结构直接承受集中动载，能在水中及浅滩构架舟桥的特种舟桥装备。按有无过水通道分为分置式和带式两种。

分置式承压舟，一般为带舷伸结构的双体船或单体船，通道沿船宽方向布置，有明显过水通道。带式承压舟，一般为单体船，通道沿船长方向布置，无明显过水通道。

3.2

桥节长 length of bridge section

系指承压舟通道两端联接装置耳孔中心线之间的水平距离，单位以m计，如图1、图2所示，其中图1为分置式承压舟，图2为带式承压舟。

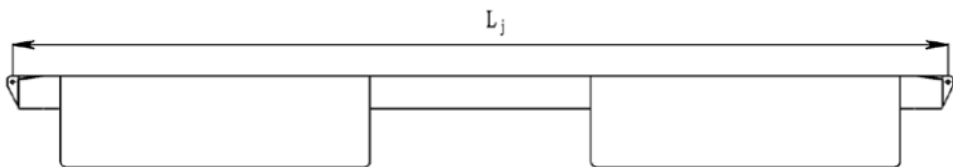


图1 分置式承压舟桥节长

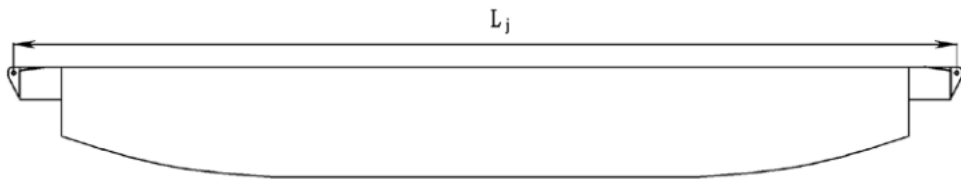


图2 带式承压舟桥节长

3.3

主通道 main channel

系指供车辆通行的通道，如图3所示。



图3 通道布置

3.4

边通道 side channel

系指供行人及非机动车通行的通道，亦可兼做机动车应急通道，如图3所示。

3.5

通道宽 width of channel

系指量至通道两侧防护栏杆中心线的距离，单位以m计，如图3所示。

3.6

通道净宽 net width of channel

系指通道两侧防护栏杆范围内，可供行人或车辆通行的有效宽度，量至通道两侧防护栏杆或组合护栏的内表面，单位以m计，如图3所示。

3.7

储备浮力 reserve buoyancy

系指设计水线以上船体水密部分的体积所提供的浮力，单位以t计。

3.8**最大名义纵坡度 Maximum nominal longitudinal slope**

系指设计吃水减空载吃水数值与桥节长比值的百分比，单位以%计。

4 代号

下列代号适用于本文件。

L : 船长, m。

B : 船宽, m。

D : 型深, m。

d : 设计吃水, m。

Δ : 设计吃水对应的排水量, t。

r : 半波高, m。

P_c : 轴重, t。

P : 轮印负荷, t。

W : 剖面模数, cm^3 。

I : 剖面惯性矩, cm^4 。

L_j : 桥节长, m。

5 设计原则**5.1 一般规定**

5.1.1 承压舟车辆甲板范围内甲板板格设计应充分考虑车辆载荷及轴负荷、轮印负荷的分布特征。

5.1.2 通道甲板范围内沿通行方向构件应保持结构连续，甲板、舷侧、船底骨架应有效地连接，构成完整的刚性整体。

5.1.3 船长小于 30 m 的分置式承压舟，肋骨或纵骨间距应小于等于 500 mm；船长大于等于 30 m 的分置式承压舟，肋骨或纵骨间距应小于等于 550 mm。

5.1.4 船长小于 50 m 的带式承压舟，肋骨或纵骨间距应小于等于 600 mm；船长大于等于 50 m 的带式承压舟，肋骨或纵骨间距应小于等于 650 mm。

5.1.5 强力甲板相邻板材之间、船体外板相邻板材间的建造厚度的差值，应小于等于较厚板厚度的 50 %。

5.1.6 运营于 J_2 急流航段的承压舟，其船体结构应大于等于 B 级航区承压舟的规定。

5.2 通道

5.2.1 承压舟应设置主通道和边通道，边通道在主通道的两侧分别设置。

5.2.2 主通道宽度应满足以下要求：

- a) 当主通道按单车道设计时，通道净宽应大于等于 4.5 m；
- b) 当主通道按多车道设计时，通道净宽应大于等于 3.75 m 乘以车道的数量。

5.2.3 边通道宽度应满足以下要求：

- a) 当边通道仅供行人及非机动车辆通行时，通道净宽应大于等于 1.8 m；
- b) 当边通道兼做摩托车、农用三轮车、普通轿车应急通道时，通道净宽应大于等于 2.8 m；当边通道兼做除摩托车、农用三轮车、普通轿车以外车型的应急通道时，通道净宽应大于等于 3.75 m。

5.3 最大名义纵坡度

承压舟的设计最大名义纵坡度应小于等于3 %。

5.4 计算载荷

5.4.1 计算轴重 P_c 按下式计算：

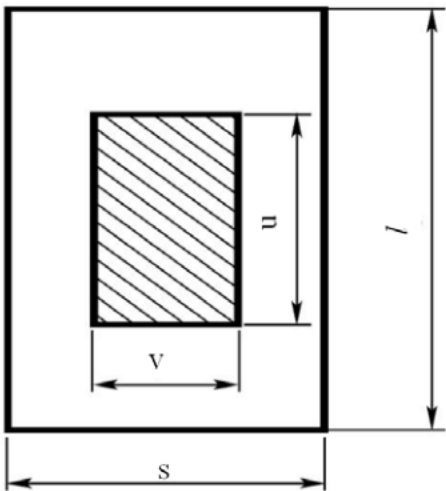
$$P_c = \lambda \cdot T \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 P_c ——轴重，t；
 λ ——系数，分置式承压舟，连接桥范围内取1.2，其他部位取1.7；带式承压舟通道范围内一般取1.2；
 T ——设计通行车辆（静态）单轴最大负荷，t；单轴最大轴负荷应取可能装载车辆的最大值。

5.4.2 计算轮印负荷 P 按下式计算：

$$P = k \cdot P_c \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 P ——轮印负荷，t；
 k ——系数，当并排2个轮印及前后相邻两个轮印均分布在2个不同板格上时取1/4，否则取1/2。对设计最大单车整车质量40 t及以上车辆通行的承压舟车辆甲板轮印板格，如图4所示，当 $s \leq 345$ mm，且 $l \leq 1300$ mm时，取1/4，否则取1/2；
 P_c ——轴重，t，按5.4.1规定。



说明：
 s ——纵骨或横梁间距，m；
 l ——纵骨或横梁跨距，m；
 $u、v$ ——分别为轮印的长度和宽度，m，对重型货车， u 一般可取0.2 m， v 一般可取0.2 m~0.25 m。

图4 轮印板格

5.4.3 典型车辆载荷的主要技术指标及立面平面尺寸指标参考表 1 和图 5。对设计整车质量超过标准设计值的车辆，应假定前轴质量不变，而中后轮组承受质量按相同比例放大。

表1 车辆载荷尺寸及主要技术指标

项目	单位	技术指标	项目	单位	技术指标
轴距 $l_1+l_2+l_3+l_4+l_5$	m	3.0+1.3+7.0+1.3+1.3	前轴重量 标准值 g_1	t	7
轮距 c_1 、 c_2	m	1.8	中轴组重量标准值 g_2+g_3	t	9+9
车辆长 l	m	17	后轴组重量标准值 $g_4+g_5+g_6$	t	8+8+8
车辆宽 w	m	2.55	前轮着地宽度及长度	m	0.2×0.2
整车质量标准值	t	49	中后轮组着地宽度及长度	m	0.4×0.2

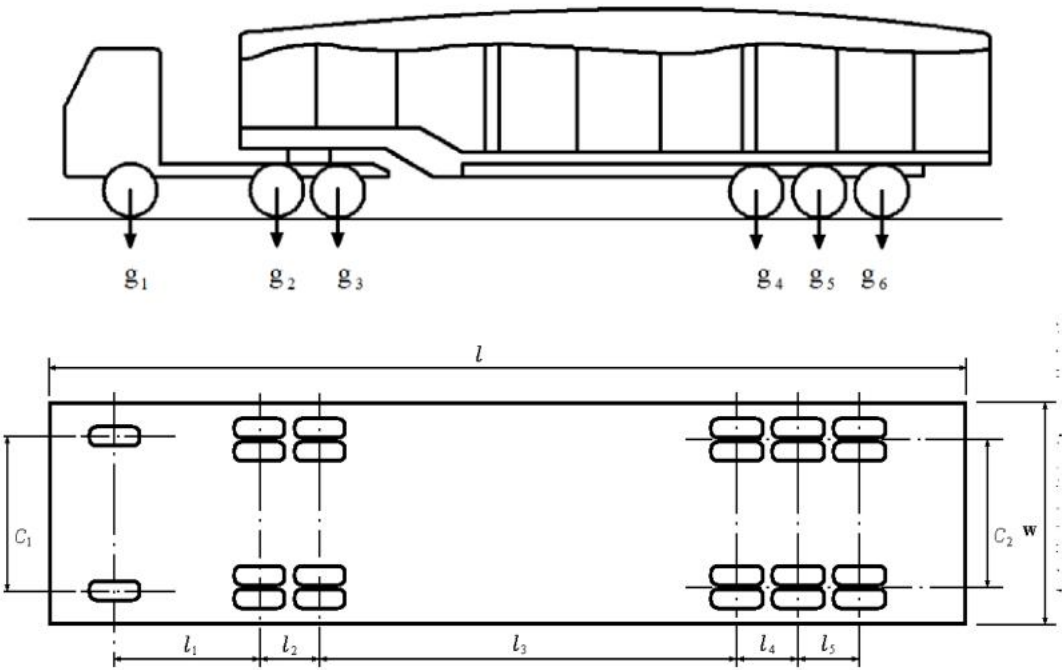


图5 车辆载荷立面、平面图

5.5 工况要求

当承压舟存在浅滩使用工况时，应对河底进行必要的处置，尽可能保证船底均衡落滩。

5.6 储备浮力

承压舟的储备浮力不得小于其设计吃水对应的排水量与空船重量的差值。

5.7 图纸资料

5.7.1 承压舟建造前应将下列项目的图纸资料一式 3 份提交批准：

- a) 总布置图；
- b) 主要横剖面图（包括横舱壁结构图）；
- c) 基本结构图（包括纵剖面、甲板结构图和船底结构图）；
- d) 跳板结构图（如有时）；
- e) 联接装置装配图（含支耳、耳销图）；
- f) 舾装布置图；
- g) 防撞、防护装置（栏杆）图；
- h) 水尺图；
- i) 焊接规格表；
- j) 最大名义纵坡度计算书；
- k) 储备浮力计算书；
- l) 系固设备计算书；
- m) 结构强度直接计算书。

5.7.2 承压舟建造前应将下列项目的图纸资料一式 3 份提交备查：

- a) 总体说明书；
- b) 船体结构规范计算书（含联接装置计算）；
- c) 空船重量计算书；
- d) 吨位估算书；
- e) 型线图；
- f) 静水力计算书或曲线图。

6 材料与焊接

6.1 一般要求

6.1.1 承压舟船体结构用钢的化学成分和力学性能应符合中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的有关规定。

6.1.2 用于承压舟船体结构及附属装置等焊接的焊接材料应符合中国船级社《材料与焊接规范》的有关规定。

6.1.3 承压舟联接装置应使用高强度钢。

6.2 焊缝设计与焊接

6.2.1 承压舟连接桥与片体甲板的纵向对接缝距连接桥与片体交界处、承压舟外伸舷与片体甲板的纵向对接缝距外伸舷与片体交界处的距离应大于等于 300 mm。

6.2.2 承压舟船体外板、甲板、舱壁板之间的连接及通道结构型材、板材端接处应采用对接焊。

6.2.3 承压舟通道甲板及型材、板材之端接处，应采用构件开坡口的全焊透角焊（或其他确保焊缝焊透的措施），此处焊缝及船体大合拢时的环形焊缝应采用低氢焊接材料施焊。

6.2.4 连接桥横梁腹板与甲板角焊缝在端部 1.5 倍腹板高度范围内和在肘板区域内应为双面连续焊。

- 6.2.5 外伸舷、连接桥普通横梁肘板与片体舷侧板的焊接以及与外伸舷、连接桥纵桁与横梁腹板的焊接应采用双面连续焊。
- 6.2.6 连接桥纵桁与强横梁的连接，其端部加强焊长度应大于等于腹板高度。
- 6.2.7 通道范围内，甲板强横梁腹板与甲板、强纵桁腹板与甲板、实肋板腹板与船底板、旁内龙骨腹板与船底板、中内龙骨腹板与船底板应为双面连续焊；实肋板与中内龙骨、旁内龙骨的焊接应采用双面连续焊；强横梁与强纵桁的焊接应采用双面连续焊。

6.3 焊缝检查

- 6.3.1 当船体结构施焊完工后，应对已完工的全部焊缝进行表面质量检查。
- 6.3.2 船宽小于等于 30 m 的分置式承压舟、船长小于等于 50 m 的带式承压舟，可不做探伤要求。
- 6.3.3 船宽大于 30 m 且小于等于 40 m 的分置式承压舟，应对连接桥结构焊接缝做无损检测，无损检测可采用超声波或其它有效方法进行。无损检测的数量和位置可根据实际情况由船厂和验船部门商定。
- 6.3.4 分置式承压舟连接桥建造完毕后，应根据表 2 所列部位进行密性试验。

表2 密性试验要求

试验部位	试验要求
外伸舷、连接桥甲板	冲水试验
外伸舷、连接桥构件与片体连接	涂煤油试验

7 船体结构

7.1 一般规定

- 7.1.1 适用本章公式的钢材最低屈服极限 $R_{eff}=235\text{ N/mm}^2$ ；除另有规定外，普通钢的弹性模量可取 $2.06\times10^5\text{ N/mm}^2$ ；材料换算系数 K 按表 3 选取。

表3 材料换算系数 K

屈服应力 $R_{eff}\text{ (N/mm}^2\text{)}$	K	屈服应力 $R_{eff}\text{ (N/mm}^2\text{)}$	K
235	1	355	0.72
315	0.78	390	0.68

- 7.1.2 本章计算公式中所涉及的半波高值 r，取值如下：
- a) B 级航区：r=0.75 m；
 - b) C 级航区：r=0.25 m。
- 7.1.3 主尺度比应适用于承压舟的主尺度比应符合表 4 的要求。

表4 主尺度比

类别	L/D	b/D 或 B/D
承压舟	≤ 35	≤ 7
注：L指船长，D指型深；b/D适用于分置式双体承压舟，b指片体宽；B/D，适用于带式或单体分置式承压舟，B指船宽。		

7.2 外板

7.2.1 船底板

7.2.1.1 承压舟船中部船底板厚度 t 应大于等于按下列两式计算所得之值的较大者,且不小于 4.5 mm:

$$t = ak(0.06L + 4.5s) + 2 \dots\dots\dots (3)$$

$$t = 4.8s\sqrt{d + r} + 2 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- t ——船中部船底板厚度, mm;
- a ——航区系数, B级航区取0.85, C级航区取0.7;
- k ——系数, 单底区域取1.0, 双层底区域取0.9;
- L ——船长, m;
- d ——设计吃水, m;
- s ——肋骨或纵骨间距, m;
- r ——半波高, m, 按7.1.2规定确定。

7.2.1.2 船中部船底板厚度 t 尚应大于等于按下式计算所得之值, 且不必大于 10 mm:

$$t = 17.69a\sqrt{k(d + r + \psi)} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- a ——板格短边长, m;
- k ——系数, 按表5查取;
- d ——设计吃水, m;
- r ——半波高, m, 按7.1.2规定确定;
- ψ ——修正系数, 取值如下:
 - a) 无落滩工况时, $\psi=0$;
 - b) 有落滩工况时, $\psi=0.0593 M' - 0.7046$, 且当 $\psi < 1.1$ 时, 取 1.1, 当 $\psi > 13.5$ 时, 取 13.5。

M' ——设计通航总质量, $M' = \sum^n M_i$, t; M_i 为每个车道设计通行单车整车质量; 当 M' 小于设计单向通行最大整车质量时, 取单向通行最大单车整车质量。

表5 系数 k

板的边长比 b/a	k	板的边长比 b/a	k
1.0	0.0513	1.8	0.0812
1.1	0.0581	1.9	0.0822
1.2	0.0639	2.0	0.0829
1.3	0.0687	3.0	0.0832
1.4	0.0726	4.0	0.0833
1.5	0.0757	5.0	0.0833
1.6	0.0780	∞	0.0833
1.7	0.0799		

注: a——板格短边长, m; b——板格长边长, m。

7.2.1.3 全船长度范围船底板厚度均与船中部船底板厚度相同。

7.2.2 平板龙骨

平板龙骨厚度与船中部底板厚度相同。平板龙骨宽度应大于等于片体宽度的0.1倍，且应大于等于0.75 m也不必大于1.5 m。

7.2.3 舳列板

7.2.3.1 舳列板厚度与船中部底板厚度相同。

7.2.3.2 如果采用圆舳，则舳列板宽度应至少超过舳部圆弧以外 100 mm，并应超过实肋板面板表面上 150 mm。

7.2.3.3 如舳部为折角型，当采用连接型材与承压舟底板及舷侧外板对接或搭接连接时，型材厚度应大于等于舳列板厚度。

7.2.4 舷侧外板

7.2.4.1 舷侧外板厚度应大于等于按 7.2.1.1 计算所得之值。

7.2.4.2 舷侧顶列板在强力甲板以下的宽度应大于等于 0.1 D，且应大于等于 250 mm。

7.2.4.3 兼做护舷材的舷侧顶列板厚度 t 应大于等于按下列两式所得之值的较大者，且不小于 7.5 mm：

$$t = ak(0.06L + 4.5s) + 0.05L + 2.5 \dots\dots\dots (6)$$

$$t = 4.8s\sqrt{d+r} + 0.05L + 2.5 \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- t ——舷侧顶列板厚度，mm；
- a ——航区系数，B级航区取0.85，C级航区取0.7；
- k ——系数，单底区域取1.0，双层底区域取0.9；
- L ——船长，m；
- d ——设计吃水，m；
- s ——肋骨或纵骨间距，m；
- r ——半波高，m，按7.1.2规定确定。

7.2.5 首尾封板

承压舟首尾封板的厚度与舷侧外板厚度相同。

7.3 甲板

7.3.1 车辆甲板

7.3.1.1 车辆甲板厚度 t 应大于等于按下式计算所得之值：

$$t = k\sqrt{P} + 1.5 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- t ——车辆甲板厚度，mm；
- P ——车辆轮印上的负荷，t，按5.4.2规定确定；
- k ——系数，取值如下： $k = 4.668 - 8.4 \frac{u}{s} + 4.2 \left(\frac{u}{s}\right)^2 - 0.38 \frac{u}{v} + \frac{l}{s}$ ，其中 $\frac{l}{s}$ 取 ≥ 2 ；
- s ——纵骨或横梁间距，m；

l ——纵骨或横梁跨距, m;

u 、 v ——分别为轮印的长度和宽度, m, 如图4所示。

7.3.1.2 车辆甲板上应设有防滑装置。

7.3.2 非车辆甲板

船长小于40 m的承压舟, 全船车辆甲板以外的强力甲板厚度应大于等于3.5 mm。船长大于等于40 m的承压舟, 全船车辆甲板以外的强力甲板厚度应大于等于5 mm。

7.3.3 局部加强

凡甲板上布置有甲板机械、系缆设备的部位应采用等于甲板厚度1.5倍的加厚板或用厚度相等的复板补强, 复板应采用塞焊与甲板焊接。

7.4 船底骨架

7.4.1 一般要求

7.4.1.1 承压舟船底一般应为平底结构。

7.4.1.2 分置式承压舟, 车辆甲板范围内实肋板、中内龙骨、旁内龙骨应为T型组合型材。

7.4.1.3 带式承压舟的实肋板及车辆甲板范围内中内龙骨、旁内龙骨应为T型组合型材。

7.4.1.4 分置式承压舟船底结构可为纵骨架式、横骨架式或纵横混合骨架式。带式承压舟船底结构应为纵骨架式。

7.4.1.5 船长小于30 m的分置式承压舟, 车辆甲板范围内实肋板间距应小于等于1.0 m; 船长大于等于30 m的分置式承压舟, 车辆甲板范围内实肋板间距应小于等于1.1 m。其他范围实肋板间距不大于3个肋距。

7.4.1.6 带式承压舟船底实肋板间距应小于等于2.5 m。

7.4.1.7 横骨架式底部结构, 应在未设实肋板的位置设置船底肋骨。

7.4.1.8 承压舟船底纵向构件不应突然中断。船底底骨架由一种型式过渡到另一种型式时, 应采用增设肘板或延续构件等办法, 相互延伸2个或交错4个肋距。

7.4.2 实肋板

7.4.2.1 实肋板的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = ks(d+r)l^2 \dots\dots\dots (9)$$

式中:

W ——实肋板剖面模数, cm^3 ;

k ——系数, $k = 7.1 - 0.72l + 0.056l^2$;

s ——实肋板间距, m;

d ——设计吃水, m;

r ——半波高, m, 按7.1.2规定确定;

l ——实肋板跨距, m, 取舷侧与支柱、支柱与支柱间距的大者; 但应大于等于下式计算之值:

$$l = 1.2 + 0.072b, \text{ 其中 } b \text{ 为双体船取片体宽, 单体船取船宽, m。}$$

7.4.2.2 在车辆甲板范围内实肋板的剖面模数 W 尚应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 6.52s(d+r+\psi)l^2 \dots\dots\dots (10)$$

式中：
 W ——实肋板剖面模数， cm^3 ；
 d 、 r 、 s 、 l ——按7.4.2.1规定确定；
 ψ ——落滩修正项，按7.2.1.2规定确定。

7.4.3 中内龙骨

7.4.3.1 承压舟船底应设置中内龙骨，中内龙骨应尽量贯通全船。平底承压舟允许以2根旁内龙骨（左右各1根）代替中内龙骨。中内龙骨与旁内龙骨不应在舱壁处突然中断，应各自向舱壁的另一面延伸，相互交错不小于3个肋距；或加过渡性肘板，肘板长度不小于2个肋距。

7.4.3.2 中内龙骨腹板的高度和厚度与该处实肋板相同，面板剖面积应大于等于实肋板面板剖面积的1.5倍。

7.4.3.3 中内龙骨在舱壁处中断时应采用下列方式之一与舱壁连接：

- a) 将中内龙骨腹板在一个肋距内逐渐升高至原高度的1.5倍，中内龙骨的面板应延伸至舱壁并与舱壁焊接，如图6（1）所示；
- b) 用有面板或折边的肘板与舱壁或垂直桁（或扶强材）连接，肘板的直角边长应等于中内龙骨的高度，肘板的厚度及面板（或折边）尺寸与中内龙骨相同，此时中内龙骨面板可不与舱壁焊接，如图6（2）所示；
- c) 将中内龙骨面板的宽度在一个肋距内逐渐放宽，至舱壁处为原宽度的2倍，并与舱壁焊接，如图6（3）所示。

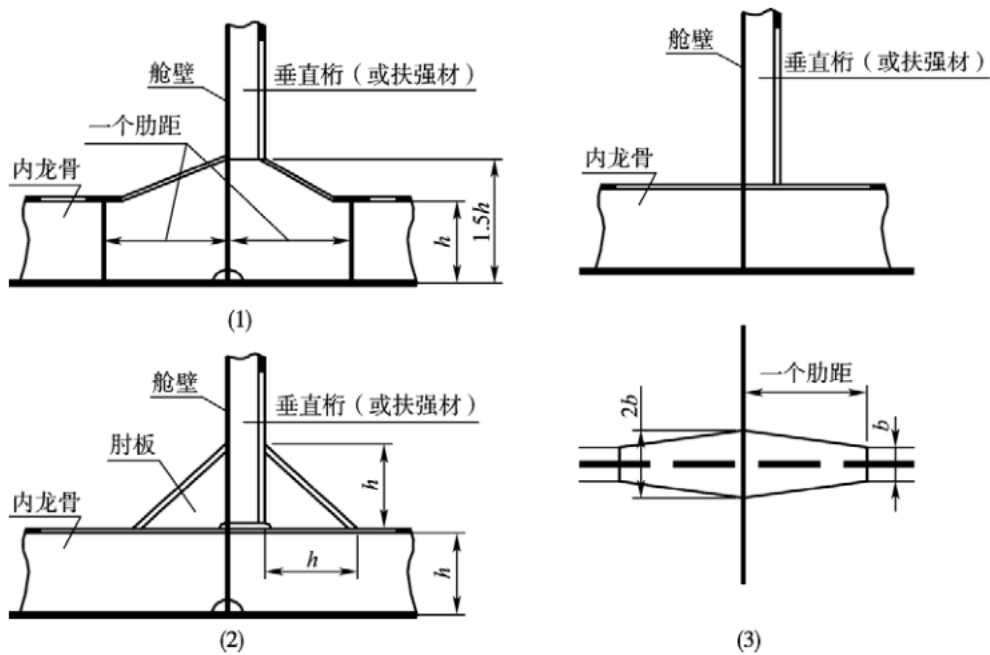


图6 过渡结构

7.4.4 旁内龙骨

7.4.4.1 承压舟船底应设置旁内龙骨，其尺寸与该处实肋板相同。旁龙骨下方应开流水孔。

7.4.4.2 分置式承压舟旁龙骨与旁龙骨、旁龙骨与中内龙骨、旁龙骨与船舷（或纵舱壁）之间的距离应小于等于2.0 m。

7.4.4.3 带式承压舟车道范围内，旁龙骨与旁龙骨、旁龙骨与中内龙骨、旁龙骨与船舷（或纵舱壁）之间的距离应小于等于 1.8 m；其他范围内，其间距应小于等于 2.5 m。

7.4.4.4 旁内龙骨与舱壁的连接方式应按 7.4.3.3 的规定。

7.4.5 底纵骨

7.4.5.1 船底纵骨的剖面模数 W 应大于等于按下列两式计算所得之值的较大者：

$$W = Ks(d+r)l^2 \dots\dots\dots (11)$$

$$W = 6.52s(d+r+\psi)l^2 \dots\dots\dots (12)$$

式中：

W ——船底纵骨剖面模数， cm^3 ；

K ——系数， $K=0.015L+5.6$ ，但不大于 7.4，其中 L 为船长。

s ——纵骨间距，m；

d ——设计吃水，m；

r ——半波高，m，按 7.1.2 规定确定；

l ——纵骨跨距，m，取实肋板间距；

ψ ——落滩修正项，按 7.2.1.2 规定确定。

7.4.5.2 船底纵骨的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值：

$$I = 1.1(C_w W^{2/3} + f) \dots\dots\dots (13)$$

式中：

I ——船底纵骨剖面惯性矩， cm^4 ；

W ——船底纵骨剖面模数， cm^3 ，按 7.4.5.1 计算所得之值，取较大者；

f ——纵骨带板剖面面积， cm^2 ；

C_w ——系数，角钢取 0.73，球扁钢取 0.66。

7.4.5.3 船底纵骨应用肘板与横舱壁连接，肘板的直角边长应为纵骨高度的 2 倍，厚度与纵骨相同。肘板折边和面板应符合 7.5.5 的规定。当肘板任一直角边与肘板厚度的比值大于 30 时，肘板的自由边应折边或设面板，折边或面板的宽度一般为肘板厚度的 10 倍。

7.4.6 底肋骨

7.4.6.1 底肋骨的剖面模数 W 应大于等于按下列两式计算所得之值的较大者：

$$W = 4.2s(d+r)l^2 + 5 \dots\dots\dots (14)$$

$$W = 6.52s(d+r+\psi)l^2 \dots\dots\dots (15)$$

式中：

W ——底肋骨剖面模数， cm^3 ；

s ——肋骨间距，m；

d ——设计吃水，m；

r ——半波高，m，按 7.1.2 规定确定；

l ——底肋骨跨距，m，内龙骨之间或内龙骨与舷侧之间的距离，取大者；

ψ ——落滩修正项, 按7.2.1.2规定确定。

7.4.6.2 底肋骨的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值:

$$I = 3Wl \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中:

I ——剖面惯性矩, cm^4 ;

W ——底肋骨剖面模数, cm^3 , 按7.4.6.1计算所得之值, 取较大者;

l ——同7.4.6.1。

7.4.6.3 船底肋骨在中龙骨处应间断并采用肘板连接, 肘板尺寸应大于等于底肋骨型材高度的1.5倍, 厚度与实肋板厚度相同; 底肋骨应以肘板与船侧肋骨连接。

7.5 舷侧骨架

7.5.1 一般要求

7.5.1.1 承压舟舷侧骨架应采用交替肋骨制。

7.5.1.2 船长小于30 m的分置式承压舟, 车辆甲板范围内强肋骨间距应小于等于1.0 m; 船长大于等于30 m的分置式承压舟, 强肋骨间距应小于等于1.1 m。其他范围强肋骨间距不大于3个肋距。

7.5.1.3 带式承压舟强肋骨间距应小于等于2.5 m。

7.5.1.4 强肋骨应设置在实肋板、强横梁平面内。

7.5.2 普通肋骨

7.5.2.1 分置式承压舟计及带板的普通肋骨截面积 A 应大于等于按下式计算之值:

$$A = 0.27P \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中:

A ——截面积, cm^2 ;

P ——轮印负荷, t, 取 $\frac{1}{2}P_c$, P_c 按5.4.1规定确定。

7.5.2.2 分置式承压舟普通肋骨剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值:

$$I = 2.3Al^2 \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中:

A ——按7.5.2.1计算之截面积, cm^2 ;

l ——普通肋骨跨距, m。

7.5.2.3 分置式承压舟普通肋骨的剖面模数 W 应大于等于按下列两式计算所得之值的较大者:

$$W = 4.56s(d+r)l^2 \quad \dots\dots\dots (19)$$

$$W = 3.35s(d+2r)l^2 \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

s ——普通肋骨间距, m;

d ——设计吃水, m;

r ——半波高, m, 按7.1.2规定确定;

l ——普通肋骨跨距, m。

7.5.2.4 带式承压舟普通肋骨剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 3.8s(d+r)l^2 \dots\dots\dots (21)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

s ——普通肋骨间距, m;

d ——设计吃水, m;

r ——半波高, m, 按7.1.2规定确定;

l ——普通肋骨跨距, m。

7.5.3 强肋骨

7.5.3.1 分置式承压舟计及带板的强肋骨截面积 A 应大于等于按下式计算之值:

$$A = 0.54P \dots\dots\dots (22)$$

式中:

A ——截面积, cm^2 ;

P ——轮印负荷, t, 取 $\frac{1}{2}P_c$, P_c 按5.4.1规定确定。

7.5.3.2 分置式承压舟强肋骨的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值:

$$I = 3.24Al^2 \dots\dots\dots (23)$$

式中:

I ——剖面惯性矩, cm^4 ;

A ——按7.5.3.1计算之截面积;

l ——强肋骨跨距, m。

7.5.3.3 分置式强肋骨的剖面模数 W 应大于等于按下列两式计算所得之值的较大者:

$$W = 5.64s(d+r)l^2 \dots\dots\dots (24)$$

$$W = 3.35s(d+2r)l^2 \dots\dots\dots (25)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

s ——强肋骨间距, m;

d ——设计吃水, m;

r ——半波高, m, 按7.1.2规定确定;

l ——强肋骨跨距, m。

7.5.3.4 带式承压舟强肋骨剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 4.7s(d+r)l^2 \dots\dots\dots (26)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

s ——强肋骨间距, m;

d ——设计吃水, m;

r ——半波高, m, 按7.1.2规定确定;

l ——强肋骨跨距, m。

7.5.4 舷侧纵桁

7.5.4.1 当肋骨跨距超过 2.0 m 时, 应设置一道舷侧纵桁。舷侧纵桁的剖面尺寸应与强肋骨相同, 且应尽量延伸至首尾。

7.5.4.2 舷侧纵桁应在间距不大于 2 个肋距的肋骨穿过处设置防倾肘板。

7.5.4.3 舷侧纵桁在舱壁处选用下列方式之一与舱壁 (或舱壁水平桁) 连接:

- a) 将舷侧纵桁的腹板在一个肋距内逐渐升高至舱壁处, 在该处的高度应为原高度的 1.5 倍, 舷侧纵桁面板应延伸至舱壁 (或舱壁水平桁) 并与之焊接;
- b) 用肘板与舱壁 (或舱壁水平桁) 连接, 肘板的直角边长应等于舷侧纵桁腹板高度, 肘板的厚度及面板 (或折边) 尺寸与舷侧纵桁相同, 此时, 舷侧纵桁面板可不与舱壁 (或舱壁水平桁) 焊接;
- c) 将舷侧纵桁面板的宽度在一个肋距内逐渐加宽, 至舱壁处为原宽度的 2 倍, 并与舱壁焊接。

7.5.5 舳肘板

7.5.5.1 肋骨与实肋板的连接, 对平底船应用舳肘板连接, 舳肘板高出肋板的高度应大于等于肋骨高度的 3 倍, 舳肘板的宽度约等于中纵剖面处实肋板的高度, 舳肘板的厚度取与实肋板相同, 也可采用连体肘板, 如图 7 所示。

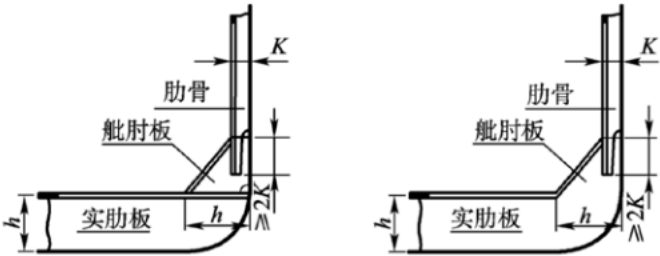


图7 肋骨与实肋板连接

7.5.5.2 肋骨与底纵骨应用舳肘板连接, 舳肘板与肋骨的搭接长度应大于等于连接肋骨高度的 2 倍, 如图 8 所示。

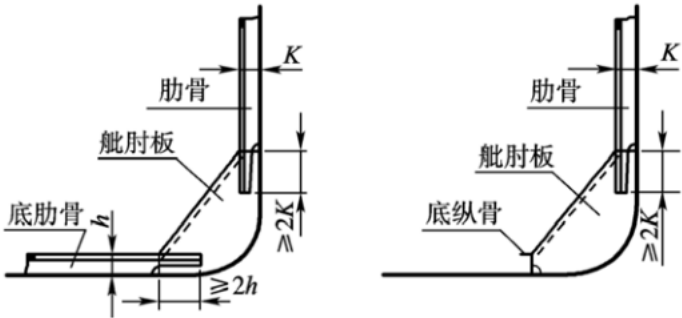


图8 肋骨与底纵骨连接

7.5.5.3 船底如为纵骨架式, 应用舳肘板将肋骨及底纵骨与船底板固定, 并延伸至相邻的船底纵骨, 舳肘板与肋骨及舳肘板与底肋骨的搭接长度应大于等于连接肋骨高度的 2 倍, 如图 8 所示。

7.5.5.4 强肋骨与实肋板用舳肘板连接, 舳肘板的直角边长应与实肋板中部腹板高度相同, 厚度与实肋板厚度相同。

7.5.5.5 舳肘板的自由边应有折边（或面板），折边（面板）的宽度一般为舳肘板厚度的 10 倍。

7.5.6 梁肘板

7.5.6.1 当舷侧、甲板均为横骨架式时，肋骨与横梁应用肘板连接，肘板直角边长应为横梁高度的 2 倍，肘板的厚度取与横梁相同，如图 9 所示。

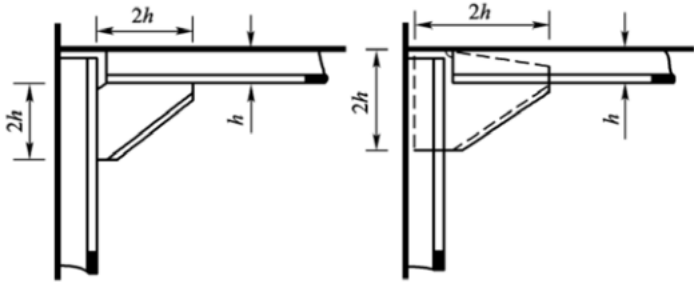


图9 肋骨与横梁连接

7.5.6.2 当舷侧为横骨架式、甲板为纵骨架式时，舷侧肋骨应用肘板与甲板固定，并延伸至相邻的甲板纵骨，肘板的高度应大于等于纵骨高度的 2.5 倍，厚度与肋骨相同，采用搭接时搭接长度应大于等于肋骨高度的 2 倍，如图 10 所示。

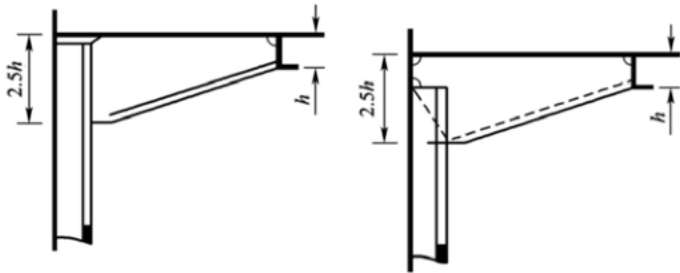


图10 肋骨与纵骨连接

7.5.6.3 当肘板任一直角边长与肘板厚度的比值大于 30 时，肘板的自由边应折边或设面板，折边（或面板）的宽度一般为肘板厚度的 10 倍。

7.5.6.4 强肋骨与强横梁应用肘板连接。肘板的尺寸一般可按剖面模数较小的主要构件的尺寸确定。肘板的直角边长应大于等于主要构件腹板高度，肘板的厚度应大于等于主要构件腹板的厚度。肘板的自由边应设面板（或折边），其尺寸与主要构件的面板（或折边）相同，如图 11 所示。

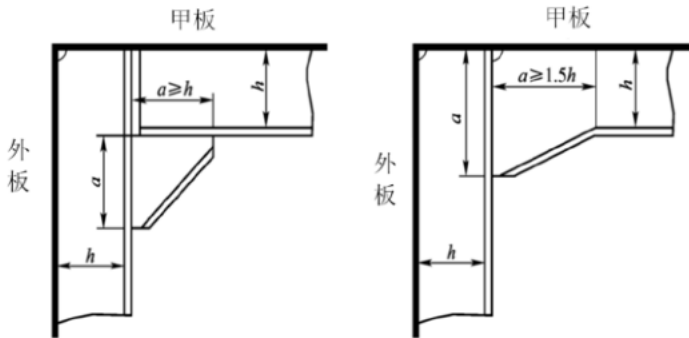


图11 强肋骨与强横梁连接

7.6 甲板骨架

7.6.1 一般要求

7.6.1.1 分置式承压舟应为横骨架式，带式承压舟应为纵骨架式。横骨架式骨架由横梁、强横梁、纵桁、强纵桁（在连接桥设置）组成；纵骨架式骨架由纵骨、纵桁及强横梁组成。

7.6.1.2 分置式承压舟在强肋骨处设置强横梁。连接桥甲板强纵桁与强纵桁、强纵桁与片体内侧壁之间的距离应小于等于 2.5 m。

7.6.1.3 带式承压舟甲板纵桁间距应小于等于 1.8 m。甲板强横梁间距应小于等于 2.5 m。

7.6.1.4 通道范围内，分置式承压舟甲板横梁、强横梁应等值穿过纵舱壁及舷侧板；带式承压舟甲板纵骨、纵桁应等值穿过横舱壁及首尾封板。

7.6.1.5 分置式承压舟至少应在连接桥两端强横梁下方各设 1 道底封板，具体数量由直接计算确定。底封板应间隔设置，厚度应大于等于 4.5 mm。

7.6.1.6 舷伸结构长度（舷侧外板至连接装置耳孔中心线的距离）一般应小于等于 1.3 m。

7.6.2 车辆甲板横梁或纵骨

7.6.2.1 连接桥车辆甲板横梁的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值：

$$W = 6.92 P_c l \dots\dots\dots (27)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

P_c ——计算轴重，t，按 5.4.1 规定确定；

l ——骨材跨距，m，取连接桥甲板纵桁之间的距离。

7.6.2.2 连接桥范围以外车辆甲板横梁和带式承压舟车辆甲板纵骨的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值：

$$W = 4.07 P_c l \dots\dots\dots (28)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

P_c ——计算轴重，t，按 5.4.1 规定确定；

l ——骨材跨距，m，取甲板纵桁或强横梁之间的距离。

7.6.2.3 车辆甲板横梁或纵骨的剖面惯性矩 I 应大于等于按下列两式计算所得之值的较大者：

$$I = 3Wl \dots\dots\dots (29)$$

$$I = 1.1(C_w W^{2/3} + f)l^2 \dots\dots\dots (30)$$

式中：

I ——剖面惯性矩， cm^4 ；

W 、 l ——同 7.6.2.1、7.6.2.2 的规定；

f ——横梁或纵骨带板剖面积， cm^2 。

7.6.3 车辆甲板纵桁和强纵桁

7.6.3.1 车辆甲板纵桁的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值：

$$W = k P_c l \dots\dots\dots (31)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

P_c ——计算轴重, t , 按5.4.1规定确定;

l ——纵桁跨距, m ;

k ——系数, $k = 3.6l + 6.9$ 。

7.6.3.2 车辆甲板纵桁的剖面惯性矩 I 应大于等于下式计算所得之值:

$$I = 2.75Wl \dots\dots\dots (32)$$

式中:

I ——剖面惯性矩, cm^4 ;

W 、 l ——同7.6.3.1之值。

7.6.3.3 连接桥应设置强纵桁。连接桥强纵桁与片体内侧壁及连接桥强纵桁之间的距离应小于等于2.5 m 。

7.6.3.4 连接桥强纵桁的尺寸与连接桥强横梁相同。

7.6.4 车辆甲板强横梁

7.6.4.1 连接桥车辆甲板强横梁的剖面模数应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 15.3P_c l \dots\dots\dots (33)$$

式中:

P_c ——计算轴重, t , 按5.4.1规定确定;

l ——强横梁跨距, m 。

7.6.4.2 连接桥车辆甲板强横梁的剖面惯性矩 I 应大于等于下式计算所得之值:

$$I = kWl \dots\dots\dots (34)$$

式中:

I ——剖面惯性矩, cm^4 ;

k ——系数, 当 $l < 5 \text{ m}$ 时, 取 $k=3$; 当 $l \geq 5 \text{ m}$ 时, 取 $k=2.5$;

W ——按7.6.4.1计算之值;

l ——同7.6.4.1。

7.6.4.3 连接桥强横梁的剖面模数 W 在任何情况下应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 6.84 \frac{M_{bxo}}{n} \dots\dots\dots (35)$$

$$M_{bxo} = 2.45\Delta (b_c - 0.8B^{0.88}) \dots\dots\dots (36)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

n ——连接桥强横梁总根数;

M_{bxo} ——连接桥静水总横弯矩, $\text{kN} \cdot \text{m}$, 按公式(36)计算;

Δ ——设计吃水对应的排水量, t ;

b_c ——片体中心线之间距离, m ;

B ——船宽, m 。

7.6.4.4 连接桥首尾0.15连接桥长度范围内的强横梁,其剖面模数应大于等于按上式计算所得之值的1.25倍。

7.6.4.5 连接桥强横梁腹板的剖面积 a 应大于等于按下式计算所得之值:

$$a = 9.52k \frac{Q_t}{n} \dots\dots\dots (37)$$

式中:

a ——剖面积, mm^2 ;

n ——连接桥强横梁总根数;

k ——系数, 连接桥首尾0.15连接桥长度范围内的强横梁取 $k=2.03-0.0164L$, 其他区域强横梁取 $k=1$;

L ——船长, m ;

Q_t ——连接桥总剪力, kN , $Q_t = \frac{9.81}{s} \Delta$, 其中 Δ ——设计吃水对应的排水量, t ;

s ——系数, B级航区或急流航段取9, C级航区取10。

7.6.4.6 连接桥范围以外车辆甲板强横梁和带式承压舟车辆甲板强横梁的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 9P_c l \dots\dots\dots (38)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

P_c ——计算轴重, t , 按5.4.1的规定确定;

l ——强横梁跨距, m 。

7.6.4.7 连接桥范围以外车辆甲板强横梁和带式承压舟车辆甲板强横梁的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值:

$$I = 2.75Wl \dots\dots\dots (39)$$

式中:

I ——剖面惯性矩, cm^4 ;

W ——按7.6.4.6计算之值;

l ——同7.6.4.6。

7.6.5 甲板横梁

7.6.5.1 横骨架式甲板应在每个肋位上设置横梁, 其剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 2.5csl^2 \dots\dots\dots (40)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

c ——系数, B级航区取1.2; C级航区取1;

s ——横梁间距, m ;

l ——横梁跨距, m , 取纵桁间距、纵桁与舷侧间距中大者, 且不小于2 m 。

7.6.5.2 甲板横梁的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值:

$$I = 3Wl \dots\dots\dots (41)$$

式中:

I ——剖面惯性矩, cm^4 ;

W ——按7.6.5.1计算之值;

l ——同7.6.5.1。

7.6.5.3 横梁穿过甲板纵桁时应与纵桁腹板焊接，且每间隔一个肋位设置单面肘板，也可设置间距不大于 2 m 的双面肘板。肘板厚度与纵桁腹板厚度相同。如图 12 所示。

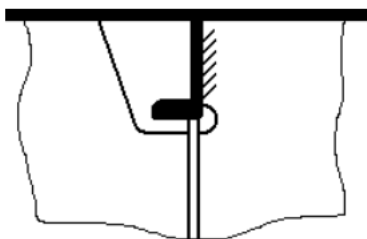


图12 开口与肘板

7.6.6 甲板纵骨

7.6.6.1 甲板纵骨的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值：

$$W = 0.5kcs l^2 \dots\dots\dots (42)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

k ——系数，船中部强力甲板取 $k=0.05L+4$ ，中部以外递减至 $0.8k$ ，但均应大于等于 5.5 ；

c ——系数，按 7.6.5.1 规定确定；

s ——纵骨间距， m ；

l ——纵骨跨距， m ，取强横梁跨距。

7.6.6.2 甲板纵骨的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值：

$$I = 1.1(C_w W^{2/3} + f) l^2 \dots\dots\dots (43)$$

式中：

I ——剖面惯性矩， cm^4 ；

W ——按 7.6.6.1 计算之值；

l ——同 7.6.6.1；

C_w ——系数，角钢取 0.73 ，球扁钢取 0.66 ；

f ——纵骨带板剖面积， cm^2 。

7.6.7 甲板纵桁

7.6.7.1 横骨架式甲板纵桁的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值：

$$W = 0.5kcb l^2 \dots\dots\dots (44)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

k ——系数， $k=0.03L+4.8$ ，但不小于 5.5 ；其中 L 为船长， m ；

c ——系数，按 7.6.5.1 规定确定；

b ——甲板纵桁支承面积的平均宽度， m ；

l ——纵桁跨距， m 。

7.6.7.2 横骨架式甲板纵桁的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值：

$$I = 2.75W l \dots\dots\dots (45)$$

式中：

I ——剖面惯性矩， cm^4 ；

W ——按7.6.7.1计算之值;

l ——同7.6.7.1。

7.6.7.3 纵骨架式甲板纵桁的剖面尺寸取与纵骨架式强横梁相同。

7.6.7.4 甲板纵桁在同一舱室中的跨距相差较大时,其腹板可做成不等高度,但腹板较高的纵桁应逐渐过渡到腹板较低的纵桁,过渡范围的长度应大于等于纵桁高度之差的3倍。

7.6.7.5 片体内甲板纵桁,应尽量向首尾延伸,不应终断在同一横剖面上,相邻纵桁的末端应相互错开至少一个肋骨间距,并用肘板与横向骨材焊牢。

7.6.7.6 甲板纵桁在横舱壁处应与横舱壁垂直桁或扶强材对正,如有困难应采取有效支承措施。

7.6.8 甲板强横梁

7.6.8.1 纵骨架式甲板强横梁的剖面模数 W 应大于等于按下式计算所得之值:

$$W = 2.85cs l^2 \dots\dots\dots (46)$$

式中:

W ——剖面模数, cm^3 ;

c ——系数,按7.6.5.1规定确定;

s ——强横梁间距, m ;

l ——强横梁跨距, m 。

7.6.8.2 纵骨架式甲板强横梁的剖面惯性矩 I 应大于等于按下式计算所得之值:

$$I = 2.75Wl \dots\dots\dots (47)$$

式中:

I ——剖面惯性矩, cm^4 ;

W ——按7.6.8.1计算之值;

l ——同7.6.1.1。

7.6.8.3 横骨架式强横梁的剖面尺寸取与横骨架式甲板纵桁相同。

7.7 支柱

7.7.1 一般规定

7.7.1.1 承压舟甲板下方应设置支柱,支柱上端为甲板纵桁或强横梁,支柱下端为船底龙骨或实肋板。

7.7.1.2 分置式承压舟车辆甲板范围内,支柱与支柱、支柱与舱壁(或舷侧板或首尾封板)之间的距离,沿船宽方向一般应小于等于1.3 m ,沿船长方向一般应小于等于2个肋距;其他范围,其距离沿船宽方向一般应小于等于4 m ,沿船长方向一般应小于等于3个肋距。

7.7.1.3 带式承压舟车辆甲板范围内,支柱与支柱、支柱与舱壁(或舷侧板或首尾封板)之间的距离,沿船宽方向一般应小于等于1.8 m ,沿船长方向一般应小于等于1.3 m ;其他范围,其距离沿船宽方向一般应小于等于4 m ,沿船长方向一般应小于等于3个肋距。

7.7.1.4 支柱的下端应尽量设置在实肋板与龙骨交叉点上。若支柱仅由实肋板或龙骨支持时,则应在实肋板或龙骨两侧设置短桁材(或肘板)并与相邻的骨材连接。

7.7.1.5 支柱可仅沿通道方向设置2块肘板与船底构件连接。如图13所示。

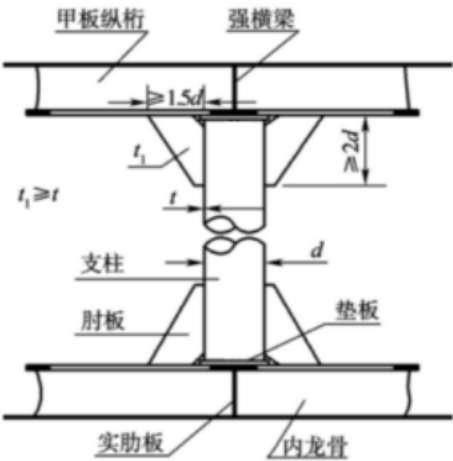


图13 支柱连接

7.7.2 支柱负荷的确定

车辆甲板下支柱的负荷 $\bar{P}$ 尚应大于等于按计算所得之值：

$$\bar{P}=9.8kab h \dots\dots\dots (48)$$

$$h=1.5\frac{G}{A} \dots\dots\dots (49)$$

式中：

- $\bar{P}$ ——负荷，kN；
- a ——支柱所支持甲板面积的长度，m，见图14；
- b ——支柱所支持甲板面积的宽度，m，见图14；
- k ——系数， $k=0.5(1+\frac{d_0}{h})$ ， d_0 取设计吃水，当时 $d_0<1.0$ m时，取1.0 m； h 取计算水柱高度；
- h ——计算水柱高度，m；按公式（49）确定；
- G ——车辆甲板所载车辆的总重量，t；
- A ——车辆所占甲板总面积， m^2 。

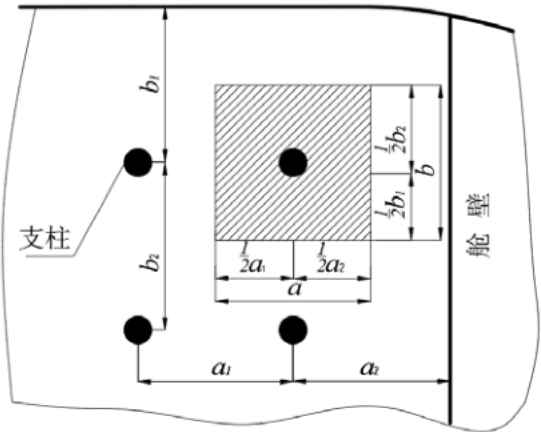


图14 支柱支持面积

7.7.3 管形支柱

管形支柱尺寸可根据其长度（包括两端肘板在内）及负荷 $\bar{P}$ 按表6选取，当支柱长度小于1.0 m时，按1.0 m选取。

表6 管形支柱许用负荷

直径 (mm)	厚度(mm)	剖面积 (cm ²)	惯性半径 (cm)	支柱长度(m)			
				1.0	1.5	2.0	2.5
				支柱许用负荷 (KN)			
50	4	5.78	1.63	58.4	45.1	27.1	17.4
	5	7.07	1.60	71.1	54.1	32.0	20.5
	6	8.29	1.57	82.6	62.0	36.1	23.0
54	4	6.28	1.77	64.7	53.0	35.8	22.3
	5	7.70	1.74	79.6	64.0	42.2	26.4
	6	9.01	1.71	92.6	73.8	47.3	29.8
60	4	7.04	1.99	75.5	64.6	49.3	31.5
	5	8.64	1.95	92.2	78.3	58.8	37.1
	6	10.20	1.92	108.8	91.4	67.7	42.4
63.5	4	7.48	3.11	81.2	71.0	56.6	38.0
	5	9.19	2.08	100.0	86.4	68.2	44.9
	6	10.80	2.04	116.6	100.9	78.3	50.8
70	4	8.29	2.34	91.7	82.4	69.5	52.7
	5	10.20	2.31	112.7	100.9	84.5	63.4
	6	13.10	2.27	133.3	118.6	99.0	72.7
76	4	9.04	2.55	100.9	92.8	80.9	65.5
	5	11.20	2.51	125.4	114.7	99.0	72.7
	6	15.20	2.45	169.5	153.9	132.3	103.9
89	4	10.70	3.01	122.5	114.7	104.9	91.7
	5	13.20	2.98	150.9	141.1	128.4	112.7
	6	15.60	2.94	177.4	166.6	150.9	131.3
	8	20.40	2.88	232.3	216.6	196.0	168.6
108	4	13.10	3.68	151.9	146.0	138.2	127.4
	5	16.20	3.65	188.2	180.3	169.5	156.8
	6	19.20	3.61	222.5	213.6	200.9	184.2
	7	22.20	3.58	256.8	246.0	231.3	212.7
	8	25.10	3.54	290.1	278.3	260.7	239.1
133	5	20.10	4.53	235.2	229.3	221.5	210.7
	6	23.90	4.49	280.3	272.4	262.6	249.9
	8	31.40	4.43	368.5	357.7	344.0	326.3
	10	38.60	4.36	451.8	439	421.4	399.8
146	5	22.2	4.98	260.7	255.8	247.8	238.1
	6	26.4	4.96	310.7	303.8	295.0	283.2
	8	34.7	4.89	407.7	398.9	386.1	370.4
	10	42.7	4.82	501.8	490	474.3	454.7

7.7.4 “十”字型组合支柱

角钢组合支柱采用“十”字型组合时，支柱尺寸可根据其长度（包括两端肘板在内）及其负荷 $\bar{P}$ 按表7选取，当支柱长度小于1.0 m时，按1.0 m选取。

长度超过0.8 的“十”字型组合支柱型钢之间应设连接板连接。连接板长度应大于等于型材高度的2倍，宽度应大于等于型材高度，厚度应大于等于型材厚度的0.8倍。连接板间距应小于等于0.8 m。

表7 “十”字型组合支柱许用负荷

单角钢型号		双角钢		支柱长度(m)				
		剖面积(cm ²)	惯性半径(cm)	1.0	1.3	1.5	2.0	2.5
				支柱许用负荷 (KN)				
4.0	4	6.14	1.54	60.7	53.6	44.9	25.7	
	5	7.28	1.52	71.5	62.9	52.3	29.7	
4.5	4	6.94	1.74	71.7	65.4	57.7	38.1	23.7
	5	8.58	1.72	88.4	80.4	70.6	45.7	28.7
	6	10.15	1.70	104.1	94.5	82.6	52.5	33.1
5.0	4	7.79	1.94	83.0	77.3	70.3	52.6	33.1
	5	9.61	1.92	102.1	94.9	86.2	63.8	40.0
	6	11.38	1.91	120.8	112.2	101.7	74.9	46.9
5.6	4	8.78	2.18	95.9	90.8	84.6	68.8	48.4
	5	10.83	2.17	118.2	111.9	104.1	84.4	59.1
	6	16.73	3.11	181.6	171.3	158.6	126.4	84.9
6.3	4	9.96	2.46	111.0	106.0	100.9	86.8	68.7
	5	12.29	2.45	136.9	131.3	124.4	106.8	84.2
	6	14.58	2.43	162.2	155.4	147.1	125.9	98.7
	8	19.08	2.40	211.9	202.8	191.6	163.2	126.7
7.0	4	11.14	2.74	125.9	121.8	116.8	104.1	87.8
	5	13.71	2.73	154.9	149.8	143.6	127.9	107.6
	6	16.32	2.71	184.2	178.1	170.6	151.6	127.1
	7	18.85	2.69	212.6	205.4	196.7	174.3	145.6
	8	21.33	2.68	240.5	232.3	222.3	196.8	164.1
7.5	5	14.73	2.92	167.7	162.9	157.1	142.3	123.2
	6	17.59	2.90	200.1	194.3	187.3	169.3	146.3
	7	20.32	2.89	231.0	224.3	216.1	195.3	168.4
	8	23.01	2.88	261.5	253.9	244.5	220.7	190.2
8.0	5	15.82	3.13	181.2	176.8	171.3	157.5	139.7
	6	18.79	3.11	215.1	209.8	203.2	186.6	165.2
	7	21.72	3.10	248.6	242.4	234.8	215.4	190.5
	8	24.61	3.08	281.5	274.4	265.6	243.4	214.8
9	6	21.27	3.51	245.9	241.1	235.3	220.5	201.4
	7	24.60	3.50	284.3	278.7	272.0	254.8	232.6
	8	27.89	3.48	322.2	315.8	308.1	288.3	262.9
	10	34.33	3.45	396.3	388.4	378.7	353.9	322.1

7.8 舱壁

7.8.1 一般要求

7.8.1.1 承压舟应在首尾各设一道水密舱壁。船长小于等于 40 m 的承压舟，首尾水密舱壁距首尾垂线的距离不大于 4.0 m；船长大于 40 m 的承压舟，首尾水密横舱壁距首尾垂线的距离不大于 0.1 L。

7.8.1.2 承压舟强力甲板下横向舱壁的间距应小于等于 6 倍型深。

7.8.1.3 分置式承压舟横舱壁位于车辆甲板范围内时，应设置包含车辆甲板强横梁在内的组合舱壁，组合舱壁如有水密要求时，甲板强构件的焊缝应满足水密要求。

7.8.1.4 水密舱壁上一般不应开门或人孔，如必须开时，应经船检机构同意，并应保证水密。

7.8.1.5 分置式承压舟的横舱壁应避免在车辆通道端部设置。

7.8.2 平面舱壁板

平面舱壁板（含纵舱壁）的厚度 t 应大于等于按下式计算所得之值，且应大于等于 3.5 mm：

$$t = Ks\sqrt{h} + c \dots\dots\dots (50)$$

式中：

t ——平面舱壁板厚度，mm；

K ——系数，首尾舱壁取 4.0，其他舱壁取 3.2；

s ——扶强材间距，m；

h ——由舱壁板下缘量至舱壁顶端的垂直距离，m，当 $h < 2.0$ m 时，取 2.0 m；

c ——系数，首尾舱壁取 0.5，其他舱壁取 0。

7.8.3 舱壁扶强材

7.8.3.1 平面舱壁应设置垂向扶强材，其间距应小于等于肋骨间距或纵骨间距。横舱壁尚应在甲板纵桁处设置垂直桁，纵舱壁尚应在甲板强横梁处设置垂直桁。扶强材尺寸与普通肋骨尺寸相同，垂直桁尺寸与强肋骨尺寸相同。

7.8.3.2 若承压舟需要增加水平方向的抗挤压强度，可在平面舱壁上设置水平桁。水平桁的剖面尺寸与垂直桁剖面尺寸相同。

7.9 首尾结构

7.9.1 一般要求

承压舟的首尾可为无首尾识别特征的对称结构。

7.9.2 首尾舱骨架

7.9.2.1 首尾舱船底结构、舷侧结构、甲板结构应分别满足本章 7.4、7.5、7.6 的要求。

7.9.2.2 尖首型承压舟，中内龙骨应延伸至首柱并与首柱横肘板连接，其高度和厚度应与实肋板相同。

7.9.2.3 承压舟为尖首时，一般可用圆钢或钢管作为首柱。其下端与平板龙骨、上端与板型首柱牢固连接，钢管尺寸应根据船长 L 按表 8 选取。若采用圆钢，圆钢直径 d 应大于等于按下式计算所得之值：

$$d = 0.8(L + 35) \dots\dots\dots (51)$$

式中：

d ——圆钢直径，mm；

L ——船长，m。

表8 钢管尺寸

船长 L (m)	≤ 15	>15 至 20	>20 至 25	>25 至 30	>30 至 35	>35 至 40	>40 至 45	>45 至 50	>50 至 55	>55 至 60
钢管外径×厚度 (mm)	42×5	48×5	55×5	62×5	63×6	70×6	77×6	83×6	91×6	86×8

7.9.3 尾封板及平头型承压舟首封板骨架

7.9.3.1 首尾封板应设置垂向扶强材，其剖面尺寸应大于等于船中部舷侧肋骨的剖面尺寸，间距不大于肋骨或纵骨间距。

7.9.3.2 首尾封板尚应在甲板纵桁处设置垂直桁，其剖面尺寸应大于等于甲板纵桁的剖面尺寸。垂直桁应与甲板纵桁及底龙骨在同一平面内并用肘板连接。首尾封板的高度大于 1.2 m 时，尚应设置一道水平桁，其剖面尺寸与垂直桁相同。

7.10 联接装置

7.10.1 联接装置应与船体牢固连接，连接处船体结构应予适当加强。

7.10.2 联接装置应满足如下要求：

a) 联接装置轴销的直径 d 应满足下式要求且不小于 28 mm：

$$d \geq 8.75\sqrt{KP_c} \dots\dots\dots (52)$$

式中：

d ——如图15所示，mm；

K ——材料换算系数，按表3选取；

P_c ——计算轴重，t，按5.4.1规定确定。

b) 联接装置中心眼板（单支耳） b_0 的尺寸应满足下列两式要求：

$$b_0 \geq d \dots\dots\dots (53)$$

$$t_0 \geq \frac{90KP_c}{b_0} \dots\dots\dots (54)$$

式中：

b_0 、 d 、 t_0 ——如图15所示，mm；

K ——材料换算系数，按表3选取；

P_c ——计算轴重，t，按5.4.1规定确定。

c) 联接装置的两侧眼板（双支耳） t_1 、 t_2 的尺寸应满足下列两式要求：

$$t_1 \geq \frac{d}{2} \dots\dots\dots (55)$$

$$t_2 \geq \frac{45KP_c}{t_1} \dots\dots\dots (56)$$

式中：

d 、 t_1 、 t_2 ——如图15所示，mm；

K ——材料换算系数，按表3选取；
 P_c ——计算轴重，t，按5.4.1规定确定。

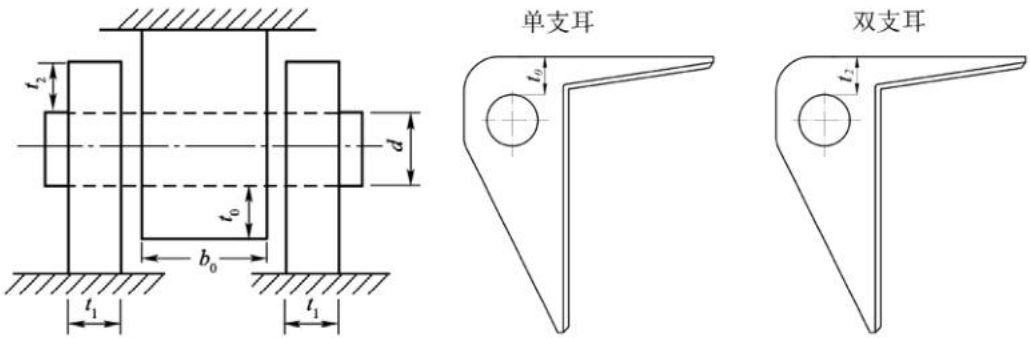


图15 联接装置

7.11 通道防撞与防护装置

7.11.1 一般要求

- 7.11.1.1 主通道两侧应设防撞装置和防护装置。边通道如仅供行人及非机动车辆通行，其外侧可仅设防护装置。
- 7.11.1.2 防撞装置和防护装置可为一体式或组合式。
- 7.11.1.3 防撞装置撞击点高度应大于等于 0.35 m，防护装置的高度应大于等于 1.0 m。

7.11.2 防撞装置

7.11.2.1 当防撞装置为 T 型材时，应在其两侧设置垂向肘板，垂向肘板下端宽度一般不小于 T 型材腹板高度的 1/3 亦不必大于 150 mm，且应设置不小于 3 mm 亦不必大于 5 mm 的围板，如图 16 所示。T 型材高度应大于等于 350 mm 亦不必大于 600 mm。T 型材最小剖面模数应大于等于按下式计算之值：

$$W = 1915h \dots\dots\dots (57)$$

式中：
 W ——剖面模数， cm^3 ；
 h ——撞击点高度，m，取 T 型材高度，自甲板上表面量至 T 型材面板上表面。

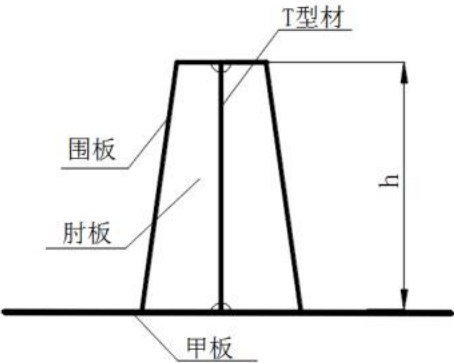


图16 防撞装置

- 7.11.2.2 T 型防撞装置间断设置时，其长度应大于等于 0.5 m，间隔应小于等于 1.0 m。
- 7.11.2.3 当防撞装置为梁柱式钢质护栏时：

- a) 立柱间距应小于等于 2 m，最小剖面模数 W 不得小于按下式计算之值：

$$W = 1915h \dots\dots\dots (58)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

h ——撞击点高度，m，取立柱高度。

- b) 横梁最小剖面模数 W 不得小于按下式计算之值：

$$W = 480l \dots\dots\dots (59)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

l ——横梁跨距，m，取立柱间距。

7.11.2.4 当边通道兼做应急机动车道时：

- a) T 型材或梁柱式立柱的最小剖面模数 W 应大于等于按下式计算之值：

$$W = 428h\sqrt{M} \dots\dots\dots (60)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

l ——横梁跨距，m，取立柱间距；

M ——边道设计通行车客车或乘用车整车质量，t，当 $M < 2$ t 时，取 2 t。

- b) 梁柱式横梁最小剖面模数 W 不得小于按下式计算之值：

$$W = 107l\sqrt{M} \dots\dots\dots (61)$$

式中：

W ——剖面模数， cm^3 ；

l ——横梁跨距，m，取立柱间距；

M ——边道设计通行车客车或乘用车整车质量，t，当 $M < 2$ t 时，取 2 t。

7.11.3 防护装置

防护装置应满足《钢质内河船舶建造规范》对客船栏杆的要求。

7.12 跳板

7.12.1 跳板结构应满足《钢质内河船舶建造规范》的有关要求。

7.12.2 跳板结构的联接装置应满足 7.10 的有关要求。

7.13 有冰封水域承压舟附加要求

7.13.1 承压舟空载水线以下舷侧外板及舳列板的厚度应大于等于 5.5 mm，且应根据当地气候条件及经验选择钢材等级。

7.13.2 承压舟肋骨间距应小于等于 500 mm，实肋板间距应小于等于 1.5 m，实肋板高度尚应大于等于空载吃水的 1/3。如带式承压舟的实肋板间距大于 1.5 m，则连接底纵骨与普通肋骨的舳肘板高度应大于等于空载吃水的 2/3，实肋板高度应大于等于空载吃水的 1/3。

8 船舶设备

8.1 锚泊和系泊设备

8.1.1 阻力计算

8.1.1.1 分置式承压舟阻力 R 应大于等于按下式计算所得之值：

$$R = 0.01[0.17(2d + 0.85B_s)L_s + kB_sd]V^2 + SP \dots\dots\dots (62)$$

式中：
R ——阻力，kN；
L_s ——满载水线长度，m；
B_s ——承压舟两片体宽度之和，m；
d ——设计吃水，m；
V ——航行区域的最大水流流速，且不小于3.5 m/s；
k ——阻力系数，流线型船头取5，方形船头取10；
P ——单位面积上的风力，kN/m²，见表9；
S ——承压舟满载水线以上主体垂直船宽方向的投影面积，含承压舟投影面积和通行车辆的侧投影面积，栏杆不计入。通行车辆在承压舟上的数量，按车距10 m考虑。车辆投影面积，农用车外廓尺寸（长、宽、高）按6.0 m×2.0 m×2.5 m计，载货汽车外廓尺寸（长、宽、高）按17.1 m×2.5 m×4.0 m考，受风满实系数可取0.85，若选用其他数据，应作说明。

表9 单位面积上的风力

单位为kN/m²

航区	受风面积中心距实际水线的垂直高度（m）												
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	≥7.0
B 级	0.206	0.225	0.241	0.256	0.269	0.281	0.293	0.303	0.311	0.318	0.323	0.327	0.330
C 级	0.187	0.204	0.218	0.232	0.244	0.255	0.266	0.275	0.282	0.289	0.293	0.297	0.300

8.1.1.2 带式承压舟阻力 R 应大于等于按下式计算所得之值：

$$R = 0.01[0.17(d + 0.85B)L_s + 10L_sd]V^2 + SP \dots\dots\dots (63)$$

式中：
R ——阻力，kN；
L_s ——满载水线长度，m；
B ——船宽，m；
d ——设计吃水，m；
V ——航行区域的最大水流流速，且不小于3.5 m/s；
P ——单位面积上的风力，kN/m²，见表9；
S ——承压舟满载水线以上主体垂直船长方向的投影面积。

8.1.2 锚碇、锚索计算

8.1.2.1 每只锚碇的重量 M 应大于等于按下式计算所得之值：

$$M = \frac{2NR}{9.8\mu} \dots\dots\dots (64)$$

式中：

- M ——锚碇重量, t;
 R ——阻力, 同8.1.1.1或8.1.1.2, kN;
 N ——每只锚碇系固承压舟数量;
 μ ——锚碇抓力系数。混凝土锚碇抓力系数, 对于砂土 $\mu = 3.0k$; 对淤泥性土 $\mu = 2.3 + 2(k - 1)$, 其中 k ——埋深倍数。推荐使用混凝土凹底棱台锚。

8.1.2.2 锚索最小破断拉力 T 应大于等于按下式计算所得之值:

$$T = \frac{2kR}{n \cos \theta} \dots\dots\dots (65)$$

- 式中:
 T ——锚索的抗拉力, kN;
 k ——安全系数, 钢丝绳取8, 锚链取3;
 n ——作用在每艘承压舟上的锚索数量;
 R ——阻力, 同8.1.1.1或8.1.1.2, kN;
 θ ——锚索和承压舟沿船长方向的夹角。

8.1.2.3 承压舟亦应在下游设置系固设备, 计算时:

- a) 阻力 R 应大于等于按下式计算所得之值:
 $R = SP \dots\dots\dots (66)$

- 式中:
 R ——阻力, kN;
 P ——单位面积上的风力, kN/m^2 , 见表9;
 S ——同8.1.1.1或8.1.1.2。

b) 锚碇、锚索的计算同 8.1.2.1、8.1.2.2。

8.1.2.4 锚索的长度应根据运营条件选择。

8.1.3 其他

- 8.1.3.1 桥节长大于等于 20 m 的承压舟, 至少应设 1 台人力或机械绞盘。
8.1.3.2 分置式承压舟首尾甲板上方、带式承压舟通道外侧甲板上方均应设置系缆桩, 系缆桩的数量应根据运营条件和结构形式确定。

8.2 救生设备

8.2.1 一般要求

- 8.2.1.1 救生圈应持有船用产品证书。
8.2.1.2 救生圈的放置应便于迅速拿取。

8.2.2 救生圈

- 8.2.2.1 桥节长大于等于 30 m 的承压舟, 全船配备带救生浮索的救生圈应大于等于 2 只, 并在边通道栏杆外侧分别放置。
8.2.2.2 桥节长小于 30 m 的承压舟, 全船配备带救生浮索的救生圈应大于等于 1 只, 一般应在河流下游边通道栏杆外侧放置。

8.3 其他

承压舟免除无线电通信设备、航行设备、信号设备的配备要求。

9 结构强度

9.1 一般要求

9.1.1 本节适用分置式双体承压舟连接桥总横弯曲和扭转强度的计算。主尺度符合本规范适用范围和7.1.3规定的带式承压舟及分置式单体承压舟不必进行总强度计算。

9.1.2 直接计算时有限元模型的结构尺寸应采用船舶实际构件的尺寸。

9.1.3 直接计算一般应采用适用的通用计算程序，如使用非通用计算用程序，送审单位应提供所采用计算程序的可靠性说明文件。

9.1.4 除本节明确规定外，结构强度直接计算应符合《钢质内河船舶建造规范》的有关规定。

9.1.5 应提交下列图纸资料批准：

- a) 所用图纸清单；
- b) 所用的有限元计算程序说明；
- c) 结构有限元模型的详细说明；
- d) 模型中结构构件属性与材料特性说明；
- e) 边界条件的详细说明；
- f) 装载工况的详细说明；
- g) 所施加的载荷的详细说明；
- h) 总体和局部变形图；
- i) 屈服强度评估结果；
- j) 屈曲强度评估结果；
- k) 表明结构是否满足设计衡准的结果列表。

9.2 结构模型

建立三艘承压舟结构系统三维有限元模型进行承压舟船体结构强度计算，包括甲板结构、舷侧结构、船底结构、连接桥结构以及纵、横舱壁等，如图17所示。各承压舟之间通过多点约束（MPC）来模拟耳板与销轴的铰接作用，用板单元模拟耳板结构，在销孔建立节点，将销孔中间节点与销孔边缘节点用MPC耦合，约束 U_x 、 U_y 、 U_z 、 R_y 和 R_z 自由度，用梁单元将三个销孔中心节点连接来模拟销轴作用，如图18所示。

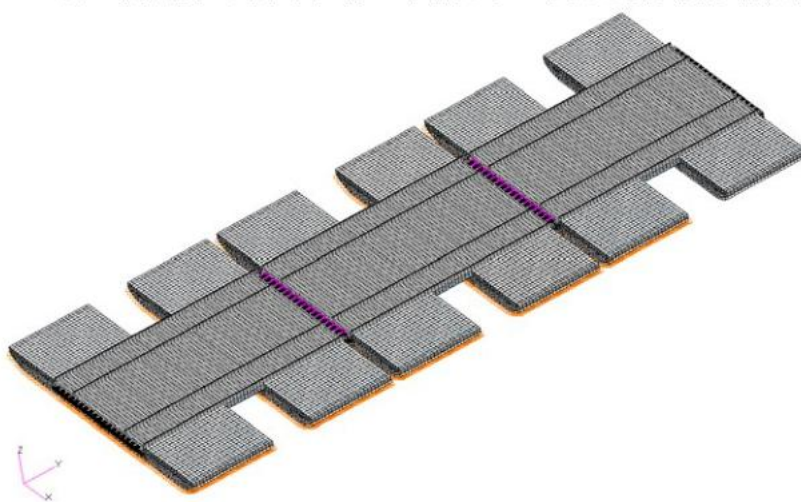


图17 三艘承压舟结构系统有限元模型

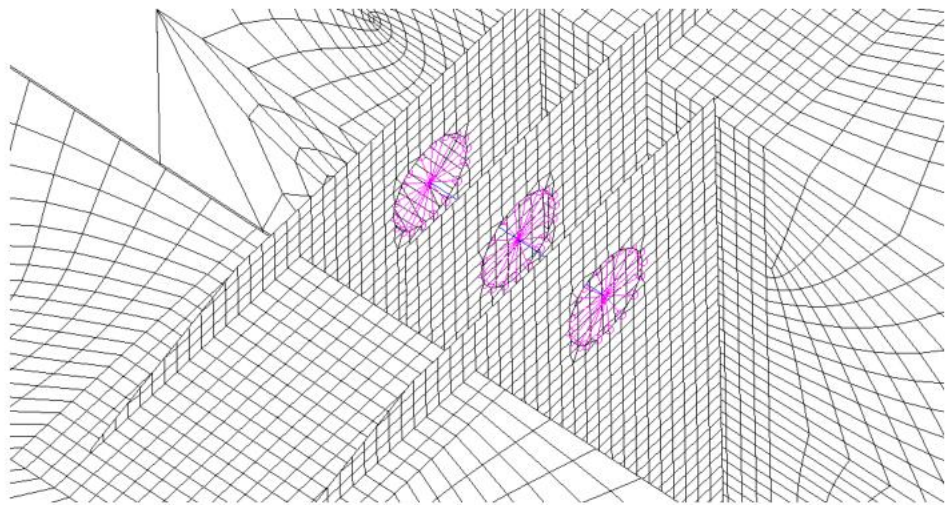


图18 耳板与销轴作用模拟示意图

9.3 计算工况

双体承压舟连接桥结构分析中，应计算以下工况：

- a) 两个重型挂车的后部重载车轮位于浮态承压舟的连接桥上，车辆位置示意图如图 19 所示，校核浮态承压舟连接桥结构的抗横弯强度；

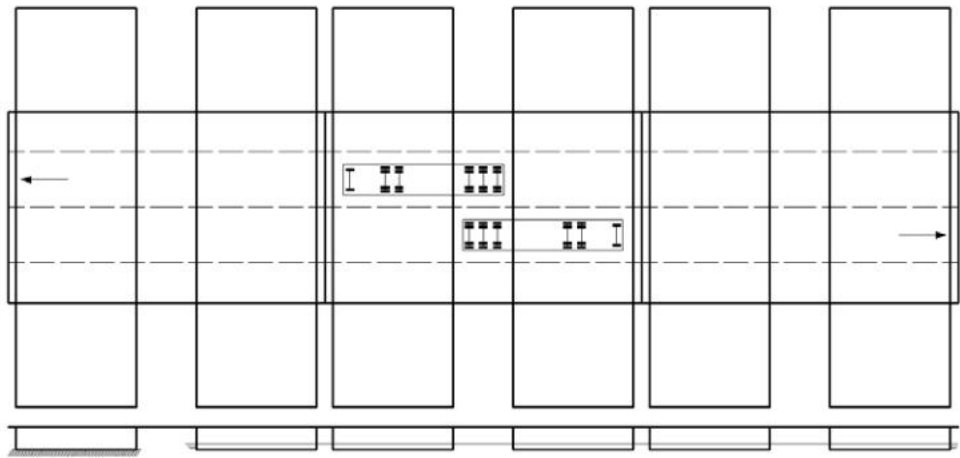


图19 工况 a

- b) 两个重型挂车后部重载车轮位于浮态承压舟的连接桥一侧片体上，车辆位置示意图如图 20 所示，校核浮态承压舟连接桥结构的抗横弯强度；

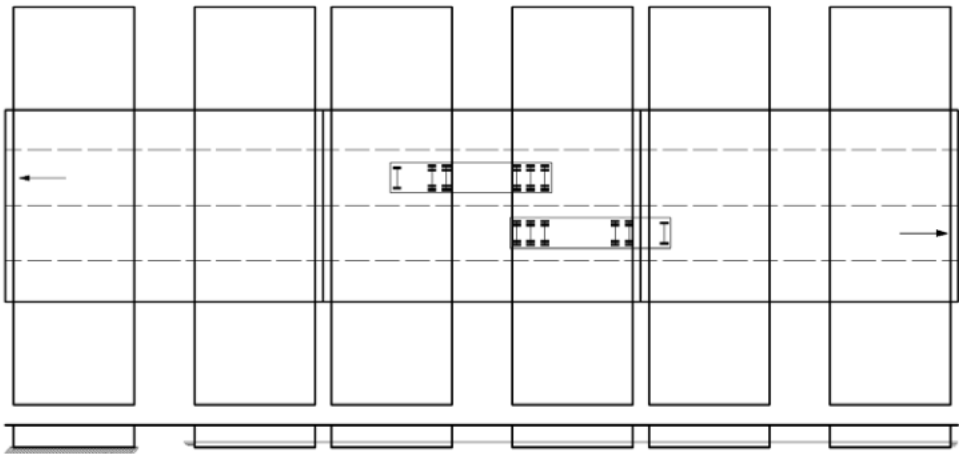


图20 工况 b

- c) 两个重型挂车呈中心对称方式，分别位于浮态承压舟的连接桥两侧片体上，且后部重载车轮靠近外伸舷，车辆位置示意图如图 21 所示，校核浮态承压舟连接桥结构的抗横扭强度；



图21 工况 c

- d) 两个重型挂车前、后部车轮分别位于浮态承压舟的连接桥结构的两侧片体上，车辆位置示意图如图 22 所示，校核浮态承压舟连接桥结构的抗横弯横扭强度；

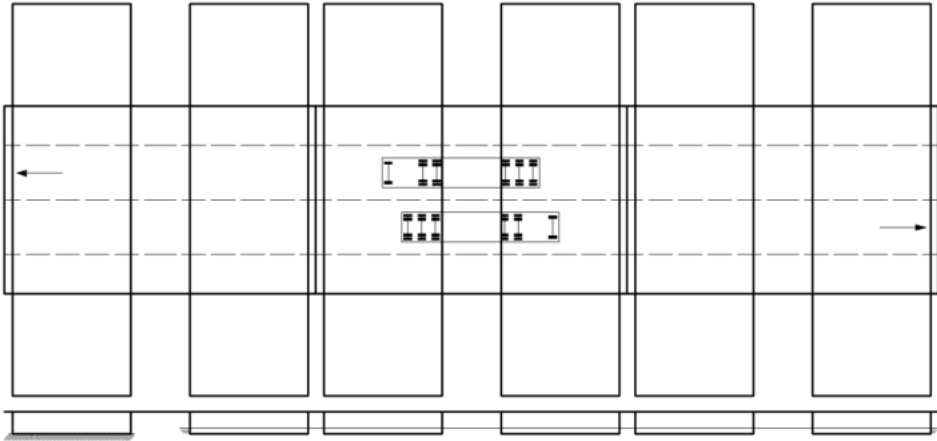


图22 工况 d

- e) 两个重型挂车的轮集中于半落滩承压舟的连接桥和浮态片体上,车辆位置示意图如图 23 所示,校核半落滩承压舟连接桥结构的抗横弯强度;

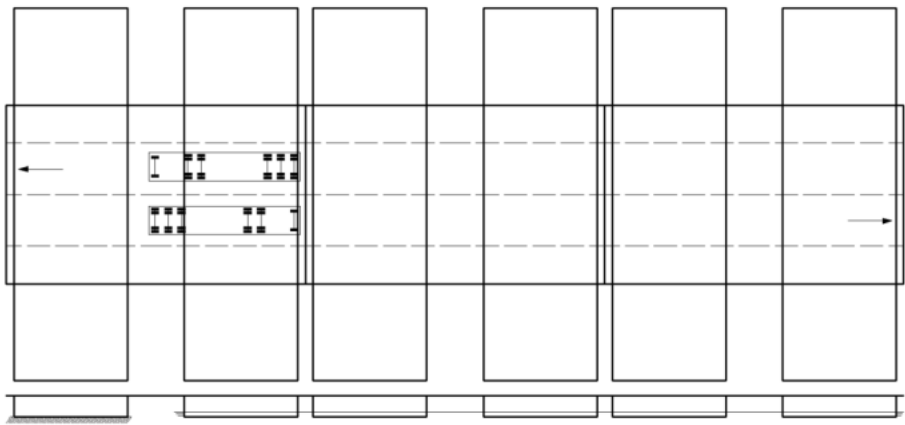


图23 工况 e

- f) 两个重型挂车的后部重载车轮集中于半落滩承压舟的浮态片体上,车辆位置示意图如图 24 所示,校核半落滩承压舟连接桥结构的抗横弯强度。

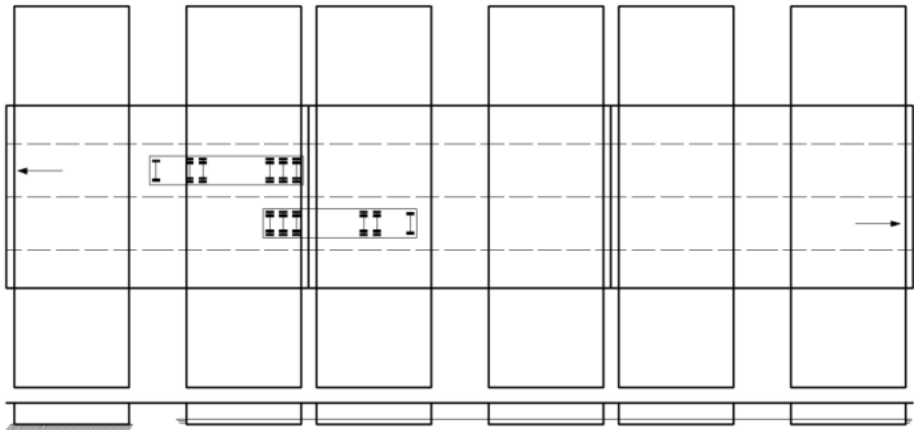


图24 工况 f

9.4 计算载荷

9.4.1 在黄河流域（其他水域可参考），承压舟浮桥主要在枯水期使用，洪汛时拆除，波浪载荷和水阻力较小，一般可忽略不计。承压舟浮桥主要承受甲板上沿船宽方向的移动车辆载荷和船底浮力作用。

9.4.2 车辆载荷、车辆主要技术指标及立面平面尺寸指标按 5.4.3 要求。

9.4.3 将浮力载荷简化为分布在船底表面节点上的垂向弹簧，简称水弹簧。水弹簧的刚度与承压舟底部接触水的面积有关系，水弹簧等效刚度 K 用下式计算：

$$K = \frac{\rho g s}{n} \dots\dots\dots (67)$$

式中：
K——水弹簧等效刚度，N/m；
 ρ ——水密度，kg/m³；
g——重力加速度，m/s²；

s ——水线面面积， m^2 ， $s=BL$ ，其中 B 为单个片体宽度， m ；
 L ——计算船长， m ；
 n ——单个片体底部的节点数。

9.5 边界条件

对于三艘承压舟结构系统，进行9.3规定工况计算时，在坐滩片体船底节点上限制其垂向自由度，非坐滩片体船底节点上施加水弹簧，其刚度由9.4.3确定，另外在三艘承压舟结构系统两端外伸舷端部的一系列节点上限制其纵向、横向和垂向自由度，具体如表10和图25所示。

表10 工况计算所加约束

位置/约束类型	u_x	u_y	u_z
模型前后两侧的外伸舷端部	0	0	0
模型坐滩片体船底	-	-	0
模型非坐滩片体船底	-	-	水弹簧

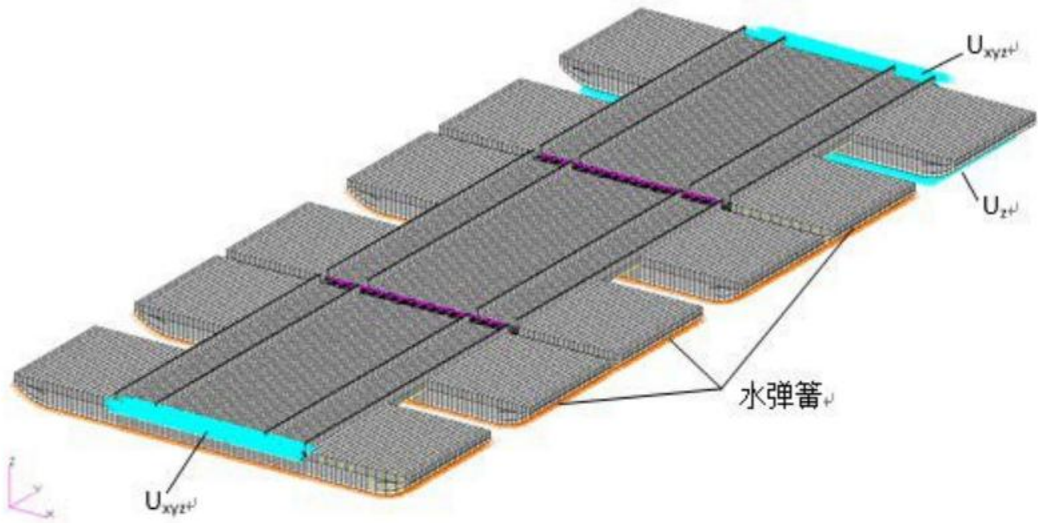


图25 计算施加约束示意图

9.6 许用应力

9.6.1 承压舟片体上板和构件的许用应力如表 11 所示，连接桥上板和构件许用应力如表 12 所示。板单元采用中面应力，梁单元采用轴向应力。

表11 片体上板和构件许用应力

构件名称	应力种类	许用应力 (MPa)
强力甲板、船体外板、纵舱壁板	σ_e	165/K
甲板纵桁、龙骨等的腹板	σ_e	165/K

表 11 片体上板和构件许用应力(续)

构件名称	应力种类	许用应力 (MP _a)
甲板纵桁、龙骨等的面板	σ_z	155/K
横舱壁板	σ_e	188/K
实肋板、强肋骨、主肋骨、强横梁、舱壁垂直桁等的腹板	σ_e	188/K
实肋板、强肋骨、主肋骨、强横梁、舱壁垂直桁等的面板	σ_z	175/K
甲板纵骨	σ_z	154/K
船底及舷侧纵骨	σ_z	141/K
横梁、肋骨、底肋骨	σ_z	188/K
纵、横舱壁骨材与普通骨材	σ_z	200/K
板的剪应力	τ	91/K
注: σ_e 指单元vonMises应力, $\sigma_e = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$, σ_x 为单元x方向的应力, σ_y 为单元y方向的应力, τ_{xy} 为单元xy平面的剪应力; σ_z 指梁单元节点应力; τ 指剪切应力, 对于组合强构件为腹板总深度上的平均剪切应力; K指材料换算系数, 按表3选取。		

表12 连接桥上板和构件的许用应力

构件名称	应力种类	许用应力 (MP _a)
连接桥甲板、底封板	σ_e	195/K
连接桥甲板强横梁腹板	σ_e	195/K
连接桥甲板纵桁的腹板	σ_e	195/K
连接桥甲板强横梁、纵桁的面板	σ_z	176/K
板的剪应力	τ	105/K

9.6.2 根据《钢质内河船舶建造规范》要求，支柱许用应力 $[\sigma]$ 按下式计算确定：

$$l_0 / r \leq 120\sqrt{K} \text{ 时, } [\sigma] = \frac{119.56}{K} - \frac{4.9 \times 10^{-3}}{K^2} \left(\frac{l_0}{r}\right)^2 \dots\dots\dots (68)$$

$$l_0 / r > 120\sqrt{K} \text{ 时, } [\sigma] = \frac{7.056 \times 10^5}{\left(\frac{l_0}{r}\right)^2} \dots\dots\dots (69)$$

式中：

$[\sigma]$ ——支柱许用应力，MPa；

l_0 ——杆件计算长度，cm，对于支柱取包括肘板在内的支柱长度；

r ——支柱剖面的最小惯性半径，cm；

K ——材料换算系数，按表3选取。

10 吨位、载重线及稳性

10.1 吨位丈量

10.1.1 适用范围

10.1.1.1 本节适用承压舟的吨位丈量。

10.1.1.2 下列承压舟应按照本节规定丈量其总吨位和净吨位：

- a) 新建承压舟；
- b) 改装或改建后吨位有变化的现有承压舟；
- c) 船舶所有人要求进行吨位丈量的现有承压舟。

10.1.2 总吨位

10.1.2.1 承压舟总吨位 GT 应按下式计算：

$$GT = K_1 V \dots\dots\dots (70)$$

$$K_1 = 0.23 + 0.016 \lg V_1 \dots\dots\dots (71)$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \dots\dots\dots (72)$$

式中：

K_1 ——系数，按公式（71）计算，保留小数点后四位数；

V ——按本节规定丈量所得的承压舟总容积， m^3 ，按公式（72）计算；

V_1 ——量吨甲板以下所有围蔽处所的容积， m^3 ；

V_2 ——量吨甲板以上应计入的人行通道开敞处所的容积， m^3 ；

V_3 ——量吨甲板以上应计入的车辆通道开敞处所的容积， m^3 。

10.1.2.2 量吨甲板下围蔽处所的容积，按《内河船舶法定检验技术规则》有关规定量计。

10.1.2.3 量吨甲板以上边通道开敞处所的容积 V_2 按下式计算：

$$V_2 = 0.19 S_1 \dots\dots\dots (73)$$

式中：

S_1 ——量吨甲板以上人行通道甲板面积, m^2 , 其长度取桥节长, 宽度取边通道宽。

10.1.2.4 量吨甲板以上主通道开敞处所的容积 V_3 按下式计算:

$$V_3 = 0.25S_2 \dots\dots\dots (74)$$

式中:

S_2 ——量吨甲板以上车辆通道甲板面积, m^2 , 其长度取桥节长, 宽度取主通道宽。

10.1.3 净吨位

承压舟净吨位NT应按下式计算:

$$NT = 0.6GT \dots\dots\dots (75)$$

式中:

NT ——承压舟净吨位;

GT ——按10.1.2.1量计所得的总吨位。

10.2 载重线

10.2.1 一般规定

承压舟免除载重线标志勘划, 但应勘划水尺标志。

10.2.2 水尺

10.2.2.1 分置式承压舟首尾两端的两舷永久、明显的勘划水尺标志。

10.2.2.2 带式承压舟应在船中、船首和船尾的两舷永久、明显的勘划水尺标志。

10.2.2.3 水尺标志的勘划应满足《内河船舶法定检验技术规则》的相关规定。

10.3 稳性

承压舟免除稳性计算。

附 录 A
(资料性附录)
条文说明

凡在本文件中未有要求的内容,应按照中华人民共和国海事局《船舶与海上设施法定检验规则内河船舶法定检验技术规则》、《河船法定建造检验技术规程》、《河船法定营运检验技术规程》、中国船级社《钢质内河船舶建造规范》及国家和地方性法律、法规执行。
