



中 国 船 级 社

钢质内河船舶建造规范

修改通报

2021

2021 年 7 月 1 日生效

北 京

简要说明

基于最新科研成果、用户反馈意见等，以《钢质内河船舶建造规范》（2016）和《钢质内河船舶建造规范》2019 修改通报为基础，完成了《钢质内河船舶建造规范》2021 修改通报的编制工作，其主要修订内容如下：

1、在船体篇主要有如下调整：

- （1）根据客船的设计需求，研究修订了客船结构布置等要求。
- （2）根据罐式散装水泥船的设计需求，调整了适用范围，补充完善了结构布置和总强度要求。

2、在轮机篇主要有如下调整：

- （1）根据散装水泥罐的检验需求，完善了散装水泥罐的相关技术要求；
- （2）根据用户反馈意见，对船用齿轮箱的齿轮轴直径、空气管的横截面积、滚动轴承等进行了修改完善；

3、电气篇主要调整如下：

- （1）根据设计需求，调整了配电系统的最高供电电压，新增了电气附具的技术要求。
- （2）根据相关技术要求的修订，协调修订了电缆的绝缘材料、电缆安全载流量的要求，删除了磷酸铁锂电池的技术要求。

4、其它篇主要有如下调整：

- （1）纳入珠江水系规范法规适应性研究成果，补充了航行于珠江水系船舶的锚泊及系泊设备、螺旋桨等特殊要求、漓江游览船结构特殊技术要求；
- （2）根据公务船设计需求和相关研究成果，明确和完善了公务船构造技术要求、补充船体结构抗碰擦补充要求。

总 则

2 定义

2.1 除另有规定外，本规范适用的定义如下：

(~~36~~37) 公务船：系用于政府行政管理目的的船舶。

第 1 篇 船体

第 2 节 结构设计原则

1.2.4 结构连续与过渡

1.2.4.8 桥楼、首尾楼端壁处的侧壁应向首尾或船中延伸至等于桥楼上层建筑高度的距离，并应弧形过渡。过渡侧壁板的厚度应较侧壁板增厚 1mm。过渡侧壁板应设置垂直加强筋，其弧形边缘应有面板或型钢。

第 5 节 通风筒、空气管、排水管、排水舷口、舷窗和舷门

1.5.3 空气管

1.5.3.1 ~~航行于~~A、B 级航区或急流航段船舶的空气管口应具有防止外部水进入的关闭装置。

第 6 节 结构布置

1.6.4 防撞舱壁/尾尖舱舱壁的布置

1.6.4.1 防撞舱壁一般应设置在距首垂线 0.05~0.1L 范围内。如满载水线以下的任何部分自首垂线向前延伸，例如球鼻艏，则上述规定的距离应自下列任一点来量计，取小者：

- (1) 这类延伸部分的长度中点；
- (2) 首垂线以前船长的 1.5%处。

对于船长小于等于 30m 的船舶，~~防撞舱壁距首垂线的距离应不大于 3m。~~防撞舱壁可设置在距首垂线距离 0.05L~3m 范围内。

1.6.5 双层底或防撞边舱的布置

1.6.5.3 ~~对于 1.6.5.1 (1) 所述的船舶，当船长大于 60m 时，机舱应设置满足有关要求的双层底或防撞边舱；当船长小于等于 60m 时，若机舱内确有困难不能设置完全满足有关要求的双层底或防撞边舱时，则应经本社同意，并满足主管机关有关破损稳性的要求；机舱外的舱室，若未设置满足有关要求的双层底或防撞边舱时，则应满足主管机关有关破损稳性的有关要求。~~对于 1.6.5.1 所述船舶的机舱外舱室，当未设置双层底或防撞边舱，或所设置的双层底或防撞边舱不满足本节 1.6.5.2 要求时，应满足主管机关有关破损稳性的有关要求。

1.6.5.4 ~~对于 1.6.5.1 (2) 所述的船舶和 1.6.5.1 (3) 所述船长小于等于 40m 的船舶，若未设置满足有关要求的双层底或防撞边舱时，则应满足主管机关有关破损稳性的有关要求。~~下列船舶的机舱，当未设置双层底或防撞边舱，或所设置的双层底或防撞边舱不满足本节 1.6.5.2 要求时，则应满足主管机关有关破损稳性的有关要求。

- (1) 船长小于或等于 40m 航行于 J 级航段客船；
- (2) 船长小于或等于 40m 航行三峡库区客船。

1.6.5.5 ~~对于 1.6.5.1 (3) 所述船长大于 40m 的船舶，当船长大于 60m 时，机舱应设置满足有关要求的双层底或防撞边舱；当船长小于等于 60m 时，若机舱内确有困难不能设置完全满足有关要求的双层底或防撞边舱时，则应经本社同意，并满足主管机关有关破损稳性的有关要求；机舱外的舱室，若未设置满足有关要求的双层底或防撞边舱时，则应满足主管机关有关破损稳性的有关要求。~~下列船舶的机舱，当所设置的双层底或防撞边舱确有困难不能满足 1.6.5.2 要求时，则应满足主管机关有关破损稳性的有关要求：

(1)船长大于 40m 且小于或等于 60m 航行 J 级航段自航船；

(2)船长大于 40m 且小于或等于 60m 航行三峡库区客船。

1.6.6.10 当机舱前、后壁上设有门时，应为滑动水密门，并符合下列条件：

- ~~—(1) 该滑动水密门应确保机舱前、后舱壁的水密完整性；~~
- ~~—(2) 该门能从驾驶室遥控关闭，也能从舱壁的每一边就地操纵；~~
- ~~—(3) 在控制位置应装设显示门是开启或关闭的指示器，并且在门关闭时发出声响报警；~~
- ~~—(4) 在主动动力失灵时，动力、控制和指示器应能工作。特别应注意减少系统失灵的影响；~~
- ~~—(5) 该动力操纵的滑动式水密门应有一个独立的手动机械操纵装置。该装置应能从门的任一边用手开启和关闭该门；~~
- ~~—(6) 船舶航行中该滑动水密门应保持关闭。若因船舶机械作业必须开启时，在不影响船舶安全和有效监控的条件下，可允许开启这些水密门，但进入作业处后必须迅速关闭该门。该水密门开启和关闭的时间应计入航行日志中。~~

机舱前、后壁上设门时应能保持机舱前、后舱壁的水密完整性，并符合下列条件：

(1)航行中应保持关闭，应在驾驶室和控制位置装设显示门是开启或关闭的指示器，该门的开闭状态应能在船舶开航时和航行中自动检查，若为开启状态则应能在驾驶室发出声响报警；

(2)应能从舱壁每一边就地操纵，能在任一舷横倾至 15° 的情况下关闭，并设有能防止未经授权开启的装置（该装置不能对门的关闭动作进行任何限制），若为客船则该门尚应能通过手动装置从干舷甲板上易于到达的位置予以关闭；

(3)动力操纵的门特别应注意减少系统失灵的影响，在主动动力失灵时动力、控制和指示器应能工作，并应有一个独立的手动机械操纵装置以手动开启和关闭该门；用动力操纵关闭时关闭速率应大致均匀，关闭动作开始前至少 5s 但不超过 10s 应能在就地连续发出声响报警（与该区域内其他报警明显不同），从关闭动作开始至该门完全关闭的时间应不少于 20s；

(4)航行中若因船舶作业必须开启时，在不影响船舶安全并在有效监控的条件下可允许开启，但进入作业处所后应迅速关闭，其开启和关闭的时间应计入航行日志中；

(5)对于客船上航行中允许开启的门，其开启与关闭动作尚应考虑水从开口处涌入时在门的任一侧受到一个相当于在门的中心线处门槛以上至少 1m 高度的水压头的作用力；在正浮时，用手动装置将该门完全关闭的时间尚应不大于 90s，用动力装置将该门完全关闭的时间尚应不大于 40s，从驾驶室的总控制台同时关闭这些门的时间尚应不大于 60s。

1.6.8 隔离空舱的布置

~~1.6.8.3 货油舱、污油水舱与其他舱室之间应设置隔离舱。隔离空舱、压载舱、泵舱可考虑作为隔离舱。~~

第2章 船体结构

第2节 总纵强度

2.2.1 一般要求

2.2.1.3 当船中部强力甲板具有符合以下条件之一的大舱口时，除另有明确规定外，尚应按本篇 8.2.4 的规定校核航行工况下船体梁的弯扭组合强度，半舱船（或设有类似凹形甲板的船舶）、客船和自卸砂船除外。

- (1) $\frac{b}{B_1} \geq 0.7$
- (2) $\frac{\sum l_H}{L} \geq 0.6$
- (3) $\frac{b}{B_1} \geq 0.6$ 且 $\frac{l_H}{l_{BH}} \geq 0.7$

式中： b ——开口宽度，m，如有几个舱口并列，则为各开口宽度之和，即 $b=b_1+b_2$ ，
见图2.2.1.3；

B_1 ——开口长度中点处包括开口在内的甲板最大宽度，m；

l_H ——舱口长度，m，见图2.2.1.3；

L ——船长，m；

l_{BH} ——每一舱口两端舱壁间的距离，或横向甲板条中心线之间的距离，或横向甲板条中心线与端舱壁间的距离，m，见图2.2.1.3。

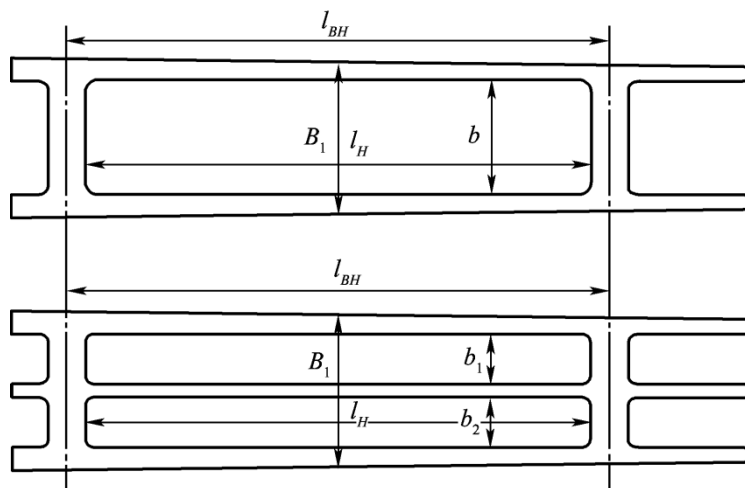


图 2.2.1.3

第 12 节 舱壁

2.12.5 对称槽形舱壁

2.12.5.4 对于垂直槽形~~横~~舱壁，其厚度 t 除满足本节 2.12.5.3 的规定外，尚应不小于按下式计算所得之值：

$$t = k_1 k_2 k_3 (3.0 + 0.75l) \quad \text{mm}$$

式中：
 l ——槽形跨距，m；
 k_1 ——系数，不设水平桁时取1，设水平桁时取0.88；
 k_2 ——系数， $k_2 = 0.92 + 1.739a \times 10^{-4}$ ；
 k_3 ——系数， $k_3 = 0.90 + 2.525d \times 10^{-4}$ ；
 l ——槽形跨距，m，取舱壁上下缘间的垂直距离；
 a 、 d ——同本节2.12.5.2。

第 13 节 首尾结构及尾轴架

2.13.2 首尖舱骨架

2.13.2.2 ~~舷侧为主肋骨制的船舶，~~首尖舱内应设置强肋骨与舷侧纵桁，强肋骨的间距应不大于 2.5m。舷侧纵桁应自防撞舱壁延伸至首柱并与首柱横肘板连接。首尖舱舱深小于等于 2m 者，舷侧纵桁可免设。强肋骨腹板厚度应与实肋板厚度相同，高度应为主肋骨型材高度的 2.5 倍，其自由边应折边或加面板，舷侧纵桁剖面尺寸应与强肋骨相同。

第 17 节 舷墙、栏杆及护舷材

2.17.3 栏杆

~~2.17.3.1 船舶如设置栏杆，其高度应不小于 0.8m，客船的栏杆高度或舷墙与栏杆的组合高度应不小于 1.0m。栏杆的最低一根横杆与甲板的间隙应不超过 0.23m，其他横杆的间隙应不超过 0.38m，竖杆间距应不大于 2m，竖杆下方一般应设有骨材。~~

2.17.3.1 船舶如设置栏杆，其高度应满足主管机关的相关要求。

2.17.3.2 客船栏杆竖杆之间的距离应不大于 2m。若两竖杆之间的杆件采用水平布置，最低一档以下的净高度应不大于 0.18m；其他各档间净间距应不大于 0.28m；若两竖杆之间的杆件采用垂直布置，垂直杆件间净间距应不大于 0.11m；若两杆件之间设有挡板、花格、防护网、玻璃等能防护乘客跌落的装饰物，两杆件之间的净间距可适当放宽；若采用其他形式的栏杆，应经本社同意。

2.17.3.3 货船栏杆的最低一根横杆与甲板的间隙应不超过 0.23m，其他横杆的间隙应不

超过 0.38m，竖杆间距应不大于 2m。

2.17.3.4 竖杆下方一般应设有骨材或肘板。栏杆竖杆应至少在每隔两根竖杆的下端与栏杆平面垂直的平面内设置肘板或撑条。

第3章 舾装

第2节 舵设备

3.2.10 舵柄、舵扇与连杆

3.2.10.1 舵柄在距舵杆中心任一剖面对其垂直轴的剖面模数 W ，应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 0.14 \left(1 - \frac{D_s}{R}\right) D_1^3 \quad \text{cm}^3$$

式中： R ——舵柄长度或舵扇半径，cm，见图3.2.10.1；

D_s ——舵柄上计算剖面到舵杆中心的距离，cm，见图3.2.10.1，但不超过R舵柄毂的孔径；

D_1 ——舵柄（或舵扇）处的舵杆直径，cm，见图3.2.10.1，按本章3.2.2.3计算。

对于一个幅条以上的舵扇，各幅条的剖面模数总和应不小于按上式计算所得之值。

矩形舵柄剖面的宽度与高度之比应不大于2。

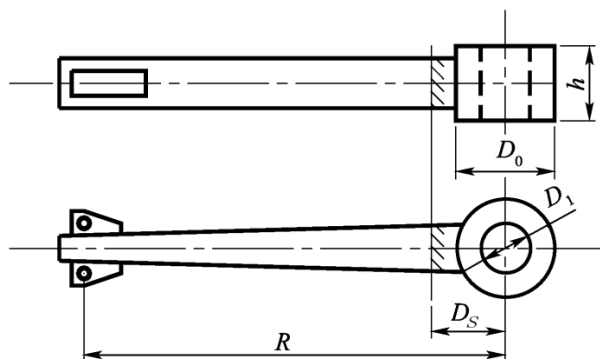


图 3.2.10.1

第4节 锚泊及系泊设备

3.4.3 锚、锚链与锚索

3.4.3.7 工程船航行锚和锚链的配备应满足本节的有关要求。若工作锚能满足本节对航行锚的要求，可不另设航行锚。

工程船上的作业用绞车可以代替锚机，但应保证有效地收放锚链。

工程船工作锚质量可按本社《内河工程船工作锚质量计算指南》确定，工作锚的锚索(链)可按实际需要配备。

工程船作业锚，若用锚索替代锚链，锚索与锚之间应通过一段与锚索等强度的锚链相连接。该段锚链的长度应不小于当锚收起时自锚至止链器间的距离，以保证止链器能够固定所

收起的锚。

3.4.6 趸船锚泊设备

3.4.6.3 趸船首部在水流上方抛设的领水锚的锚质量 G_s 不小于下按列两式计算所得之值的大者：

$$G_s = \frac{K_1}{\lambda} \sum_{i=1}^n \left(B_i + 2d_i + 174 \frac{B_i d_i}{L_{si}} \right) L_{si} + \frac{K_2}{\lambda} \left(\sum_{i=1}^n b_i H_i + 0.1 S_z \right) \quad \text{kg}$$

$$G_s = \frac{K_1}{\lambda} \sum_{i=1}^n \left(B_i + 2d_i + 174 \frac{B_i d_i}{L_{si}} \right) L_{si} + \frac{K_2}{\lambda} \left(0.1 \sum_{i=1}^n b_i H_i + S_z \right) \quad \text{kg}$$

式中： L_{si} ——趸船、靠泊船的水线长，m；
 B_i ——趸船、靠泊船的船宽，m；
 d_i ——趸船、靠泊船的吃水，m；
 b_i ——趸船、靠泊船水线以上主体和上层建筑（甲板室）围壁的平均宽度，m；
 H_i ——趸船、靠泊船水线以上主体和上层建筑(甲板室)在中纵剖面处的总高度，m；
 S_z ——趸船和靠泊船水线以上主体及上层建筑（甲板室）重叠在一起时的侧投影面积， m^2 ；
 n ——趸船和靠泊船的总艘数；
 K_1 、 K_2 ——系数，按表3.4.6.3确定。

λ ——锚的抓重比，根据河床地质情况确定，无确切资料时，可取 $\lambda=7$ 。

系数 K_1 和 K_2				表 3.4.6.3
	A 级航区	B、C 级航区	湖泊、水库	
K_1	0.644	1.26	0.105	
K_2	32.76	23.59	23.59	

第 4 章 客船船体结构补充规定

第 1 节 一般规定

4.1.3 结构布置

4.1.3.4 单甲板船载客甲板低于干舷甲板的垂直距离应不大于型深的 0.5 倍，且干舷甲板在船中部每侧的剩余宽度应不小于 0.1 倍船宽。

4.1.3.5 载客甲板低于干舷甲板的客船，其结构布置和密性还应满足主管机关对核定干舷的条件的相关要求。

4.1.3.6 载客甲板低于干舷甲板的单甲板船，其横剖面一般可采用图 4.1.3.6 所示结构型式：

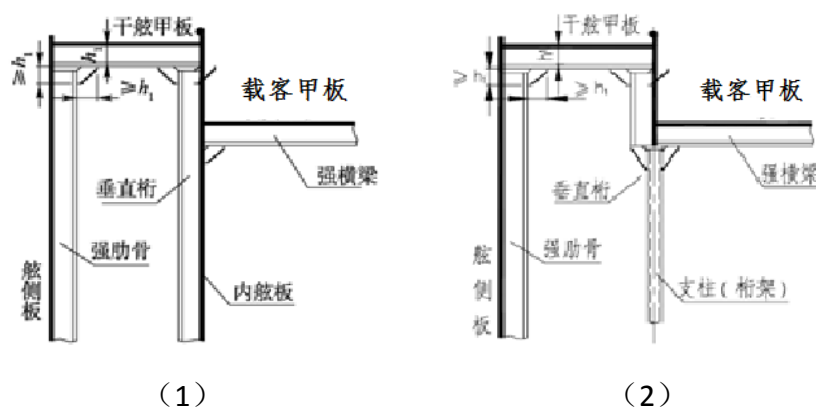


图 4.1.3.6

第 8 节 玻璃幕墙结构

4.8.1 玻璃

4.8.1.2 修改如下：

4.8.1.2 夹层玻璃的每层玻璃应为同一种玻璃，其可以是钢化玻璃也可以是浮法玻璃，玻璃层数至多不超过三层。双层夹层玻璃的每层玻璃厚度应相同。三层夹层玻璃的最外层玻璃的厚度应相同，且外层与中间层玻璃的厚度差应不大于 2mm。夹层玻璃层间的塑料薄膜应为聚乙烯醇缩丁醛（PVB）胶片，~~其厚度应不大于 0.76mm。~~

第 6 章 油船船体结构补充规定

第 10 节 舱壁

6.10.3 平面纵舱壁

6.10.3.1 修改如下：

6.10.3.1 货舱纵舱壁底列板和顶列板的厚度应符合本节 6.10.2.1 对货油舱之间横舱壁的规定，~~顶列板的厚度应不小于舷侧顶列板的厚度~~。底列板与顶列板之间的板厚可适当减薄，但应不小于底列板厚度的 0.8 倍。

6.10.3.2 双壳油船内舷壁底列板和顶列板的厚度应符合本节 6.10.2.1 对货舱端部横舱壁的规定，~~顶列板的厚度应不小于舷侧顶列板的厚度~~。底列板与顶列板之间的板厚可适当减薄，但应不小于底列板厚度的 0.8 倍。内舷壁一般应直接延伸至船底板。当内舷壁延伸至内底板时，则应在内舷板的平面内设置底纵桁。

第 7 章 甲板船船体结构补充规定

第 4 节 甲板及其骨架

7.4.3 半舱船剖面结构型式补充要求

7.4.3.2 半舱船舱口围板应满足本篇 8.8.5 的要求。

7.4.3.3 强力甲板舱口边线两侧及其延长线以外的甲板上开孔应满足本篇 8.3.6.3 的要求。

第 8 章 大舱口船船体结构补充规定

第 12 节 载运散装水泥的附加要求

8.12.1 适用范围

8.12.1.1 本节适用于~~船长不大于 60m~~采用独立罐式载运散装水泥的大舱口船。

8.12.2 结构布置

8.12.2.3 单个罐体长度一般不大于 ~~25.30m~~，~~罐体结构尚应满足第 2 篇 5.6.3 的要求。单个货舱的长度应不大于 28m，~~且货舱的总长度应不小于船长的 0.65 倍。货舱间的横舱壁应尽可能均匀布置，其顶部应设置满足 8.1.2.6 (1) 至 (6) 要求的由一舷延伸至另一舷的箱形或管形等横向支撑结构。

8.12.3 船体结构

8.12.3.1 船体结构应满足本章各节的相关要求。船长大于等于 40m 时，尚应按本篇 2.2.4 和 2.2.5 的规定校核总纵弯曲强度和屈曲强度。

~~8.12.5—罐体结构~~

~~8.12.5.1—罐体结构尚应满足第 2 篇第 5 章的适用要求，或采用公认的标准进行设计。~~

第 9 章 双体船船体结构补充规定

附录 I 双体船结构直接计算

I.3 边界条件

~~I.3.1 在连接桥纵中剖面首尾端取 A 点和 B 点、在任一片体中横剖面舷侧处取 C 点进行约束，如图 I.3.1 所示。在图中 A 点约束 x 、 y 、 z 三个方向的位移，在 B 点约束 y 、 z 方向的位移，在 C 点约束 z 方向的位移。~~

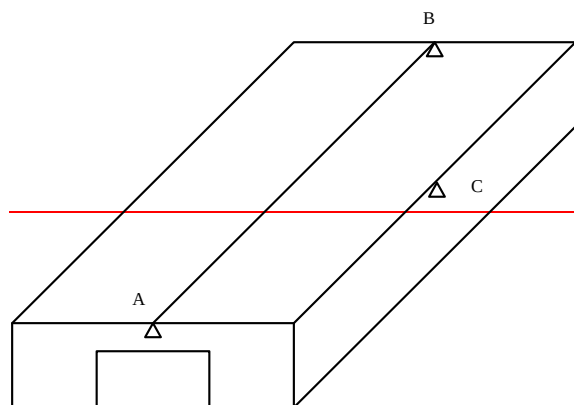


图 I.3.1

I.3.1 对于处于平衡状态的整船有限元模型，可采用表 I.3.1 及图 I.3.1 设置边界条件支点及约束条件。

整船有限元模型边界条件

表 I.3.1

位置	线位移约束			角位移约束		
	δ_x	δ_y	δ_z	θ_x	θ_y	θ_z
支点 A	固定	固定	固定	=	=	=
支点 B	=	固定	固定	=	=	=
支点 C (C')	=	= (固定)	固定 (-)	=	=	=

注：①A、B、C'组合适用于扭转工况，其中，支点C'的z向位置位于连接桥纵中剖面的湿甲板上。

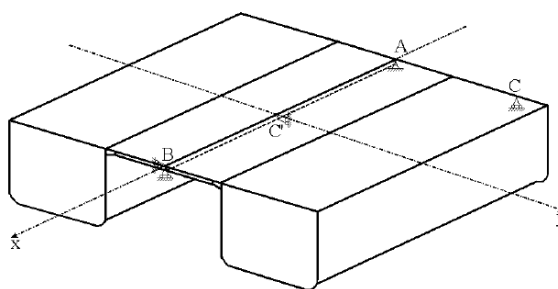


图 I.3.1

第 10 章 工程船船体结构补充规定

第 1 节 一般规定

10.1.2 结构布置

10.1.2.4 工程船在型深方向上的贯穿开槽长度一般应不大于 $0.3L$ ，贯穿开槽宽度一般应不大于 $0.4B$ 时，否则尚应按本章附录 II 采用直接计算校核船体的结构强度。

附录 II 开槽式工程船结构直接计算

II.1 一般要求

II.1.1 本附录适用于首部在型深方向上的贯穿开槽的工程船总纵弯曲强度和局部强度计算。对于尾部在型深方向上的贯穿开槽的工程船亦可参照本附录的规定。

第 12 章 趸船船体结构补充规定

第 1 节 一般规定

12.1.2 结构布置

12.1.2.3 趸船的甲板上若承载车辆时，其甲板结构及跳板、桁架的设置尚应符合本篇第 11 章的相关规定。

第 2 篇 轮 机

第2章 泵与管系

第1节 一般规定

2.1.9 防护

2.1.9.1 布置在货舱、锚链舱内及其他易受碰损处所的管子应具有保护措施，以防止机械损伤。~~可靠的、便于拆装的防护罩。~~

第3节 塑料管和挠性软管

2.3.2 塑料管的安装

2.3.2.5 导电管的安装

(1) 对于管系中流体的导电率小于 1000pS/m 时,如精加工产品和蒸馏液应采用导电管,管子和附件的电阻应不超过 $1 \times 10^5 \Omega / \text{m}$ 。

第 3 章 船舶管系

第 1 节 一般规定

3.1.5 进水孔、排泄孔

3.1.5.1 (5) 用作排出干舷甲板上的封闭上层建筑和封闭甲板室内的水至舷外的排水管，如排水管舷外端位于干舷甲板以下时，由孔口下缘一般在满载水线以上至少 100mm 至满载水线之间的距离一般应不小于 100mm，否则，每一独立的排水口应设置一个自动止回阀。用作排出干舷甲板以下处所内的水至舷外的排水管，每一独立的排水口应设置一个自动止回阀。

第 2 节 舱底水管系

3.2.6 舱底泵

3.2.6.6 无辅助动力的非自航船舶的舱底水可用手动泵排出；有辅助动力的非自航船舶应至少设有 1 台动力驱动的舱底泵，机、泵舱应设有接至动力舱底泵的舱底水吸口，其他舱室可使用手动泵进行排水，其余可参照本条的有关要求设置。—尽可能按本节有关规定设置舱底泵和管系。

第 5 节 空气、溢流和测量管

3.5.1 空气管

3.5.1.9 修改如下：

3.5.1.9 若贮液舱柜是用动力泵灌装液体时，则该舱柜空气管总截面积应不小于该舱柜注入管的截面积的 1.25 倍。如舱柜装有本节规定的溢流管时，则空气管的横截面积至少应为该舱柜注入管横截面积的 20%。任何情况下，上述空气管的内径应不小于 50mm。

3.5.3 测量管

3.5.3.3 机舱及轴隧底部的舱柜允许设置短型测量管，但应延伸至花钢板以上易于接近的处所，且应在管口处设置自闭式关断装置或螺纹闷盖。在特殊情况下允许设在花钢板下 50mm 以内。终止于机器处所内的燃油舱、滑油舱的测量管终端应装有自闭式关断装置，并在其下面装有一个小直径的自闭式控制旋塞，用于确定该关断装置打开前没有燃油存在。应采取确保从控制旋塞溢出的油没有着火危险。

第 4 章 动力管系

第 4 节 滑油管系

4.4.1 滑油舱柜

4.4.1.5 修改如下：

4.4.1.5 滑油柜的液位计应符合本篇 4.2.2.~~34~~的规定。

第 5 章 锅炉和压力容器

第 6 节 压力容器

新增 5.6.3 条

5.6.3 散装水泥罐

5.6.3.1 散装水泥罐应按 III 级压力容器设计，设计压力 P 不得低于 0.3MPa。

5.6.3.2 散装水泥罐的材料与焊接，应符合本规范第 7 篇的有关的规定。

5.6.3.3 散装水泥罐的罐体应按照 5.6.1 条进行强度计算。

5.6.3.4 散装水泥罐的罐体封头、罐体上开孔与加强等应满足本章附录 1 和附录 5 的要求。

5.6.3.5 散装水泥罐上应装有下列安全附件：

(1) 散装水泥罐进气口处应设置隔离阀、手动压力泄放阀和气水分离装置。

(2) 散装水泥罐进气总管应至少设置一只压力表和一套超压报警装置。

(3) 散装水泥罐进气总管至少应设置 1 个安全阀，安全阀的通路应不小于进气总管的通路；或进气总管上设置 2 个安全阀，安全阀的通路总和应不小于进气总管的通路。

(4) 罐体上至少设置一只压力表，压力表应为能避免因水泥粉尘性能特点干扰其正常工作的类型。

(5) 罐体上至少应设置 2 只安全阀，安全阀应具有可靠的防灰尘堵塞装置，并确保散装水泥罐内的压力升高不超过设计压力，安全阀的通路总和应不小于进气管的通路。

5.6.3.6 散装水泥船应配有供船员使用的用于货物配载、装卸指导的安全装载手册。

删除 5.6.2.4 条。

第 7 章 齿轮传动装置

第 3 节 设计与构造

7.3.5 齿轮轴

7.3.5.1 ~~扭力轴直径 d 应不小于按本篇 8.2.2.1 公式 $K=1$ 时计算所得之值。~~扭力轴直径 d 应不小于按下式计算的值：

$$\underline{\underline{d = 100 \sqrt[3]{\frac{400 N_e}{n_e R_m}} \text{ mm}}}$$

式中： N_e ——轴传递的最大持续功率，kW；

n_e ——轴传递 N_e 时的转速，r/min；

R_m ——轴材料的最小抗拉强度，N/mm²，一般应不超过 1100N/mm²。

7.3.5.2 齿轮轴直径 ~~d 应不小于按本篇 8.2.2.1 公式 $K=1.1$ 时计算所得之值。~~应按本篇 8.2.2.1 公式计算。

第 8 章 轴系及螺旋桨

第 2 节 轴 系

8.2.7 尾轴管及其轴承

8.2.7.7 对采用滚动轴承的型式，应按照相关国家标准进行校核，其轴承负荷和使用寿命应满足制造厂的规定值,必要的选型计算应提交备查。

第 10 章 油船管系

第 1 节 一般规定

10.1.3 防止产生火源

10.1.3.7 货油管路的吸油口应有防止产生火花的措施。~~货油管路的吸油口的支承螺栓端面应加焊黄铜，以防止产生火花。~~

第 3 篇 电气装置

第 2 章 系统设计的一般规定

第 1 节 配电系统、电压和频率

2.1.3—电压和频率

~~2.1.3.1—除另有规定外，直流和交流配电系统的最高电压应不超过表 2.1.3.1 的规定。~~

~~2.1.3.2—交流配电系统的标准频率为 50Hz 或 60Hz。~~

~~2.1.3.3—500V 以上的配电系统，除电压不高于高压 1000V 配电系统中所有控制设备均应封闭在相应的控制柜内者外，其控制电压不应高于 250V。~~

~~配电系统的最高供电电压——表 2.1.3.1~~

序号	用途	最高电压 (V)
1	固定安装并连接于固定布线的动力设备	15000
2	(1) 固定安装并连接于固定布线的动力设备、电炊设备和除室内取暖器以外的电热设备。 (2) 固定安装并连接于固定布线的动力设备和除室内取暖器以外的电热设备,由于使用上的原因需用软电缆连接者，例如可移动的起重设备等。 (3) 以软电缆与插座连接，运行中不需手握持，并以截面积符合本篇 1.4.6.4 要求的连续接地导体接地的可移动设备，如电焊变压器等。	1000
3	(1) 居住舱室的照明设备、取暖器 (2) 向以下设备供电的插座： ①具备双重绝缘的设备； ②以符合本篇 1.4.6.4 要求的连续接地导体接地的设备	250
4	人特别容易触电的场所，例如：狭窄，潮湿处所中的插座： (1) 无论是否使用隔离变压器供电； (2) 由只供 1 个用电设备的安全隔离变压器供电。 这些插座系统的两根导线均应对地绝缘。	50 250

2.1.3 供电电压与频率

2.1.3.1 交流配电系统的最高供电电压应不超过表 2.1.3.1 (1) 的规定。直流配电系统的最高供电电压应不超过表 2.1.3.1 (2) 的规定。

交流配电系统的最高供电电压 表 2.1.3.1 (1)

<u>序号</u>	<u>用 途</u>	<u>最高电压 (V)</u>
<u>1</u>	<u>固定安装、连接于固定布线的电力设备</u>	<u>15000</u>
<u>2</u>	<u>(1) 固定安装并连接于固定布线的电炊设备和电热设备</u> <u>(2) 与插座连接，运行中不需手握持，并以截面积符合本篇 1.3.4.5 要求的连</u>	<u>1000</u>

<u>序号</u>	<u>用 途</u>	<u>最高电压 (V)</u>
	<u>续接地导体接地的可移动设备等</u>	
<u>3</u>	<u>(1) 固定安装的照明设备</u> <u>(2) 向下列设备供电的插座 (表中 2 和 4 未规定者):</u> <u>① 具有双重绝缘的设备;</u> <u>② 以符合本篇 1.3.4.5 要求的连续接地导体接地的设备</u>	<u>250</u>
<u>4</u>	<u>人特别容易触电的场所中的插座:</u> <u>(1) 无论是否使用隔离变压器供电;</u> <u>(2) 由只供 1 个用电设备的安全隔离变压器供电。</u> <u>这些插座系统的两根导线均应对地绝缘</u>	<u>55^①</u> <u>250</u>
<u>5</u>	<u>仪器设备和控制系统②</u>	<u>55^③</u> <u>250</u>

注: ① 对于额定电压不高于24V 的插座, 其最高电压为55V。

② 电压为500V 以上配电系统的控制电压, 除电压不高于1000V 配电系统中所有控制设备均封闭在相应的控制柜内者外, 其控制电压均应不高于230V。

③ 对于额定电压不高于 48V 的仪器设备和控制系统, 其最高电压为 55V。

直流配电系统的最高供电电压 表 2.1.3.1 (2)

<u>序号</u>	<u>用途</u>	<u>最高电压 (V)</u>
<u>1</u>	<u>电力设备</u>	<u>1500</u>
<u>2</u>	<u>电炊设备、电热设备、照明设备及插座</u>	<u>500</u>
<u>3</u>	<u>通讯设备、仪器仪表装置</u>	<u>250</u>
<u>4</u>	<u>救生艇/筏的供电插座</u>	<u>55</u>

2.1.3.2 额定电流大于 16A 的最后分路不应向一个以上设备供电。

2.1.3.23 交流配电系统的标准频率为 50Hz 或 60Hz。

第 4 节 动力、照明及其他设备供电

2.4.1 动力供电

2.4.1.3 功率大于额定功率等于或大于 1kW 的电动机应由电力分配电板设独立分路供电。

第 5 章 蓄电池

删除第 3 节

第 6 章 配电板和配电电器

第 1 节 配电板的结构和安装

6.1.1 结构

6.1.1.2 主配电板顶部应设有挡水板，总体的两侧面均应设有金属封闭板，前面应设有坚固的绝缘扶手，~~后面应设有水平安装的绝缘扶手。如配电板的结构型式可在后面进行维护检查和更换部件时，则其后面也应设有坚固的绝缘扶手。~~

6.1.2 安装

6.1.2.6 主配电板相对于发电机组的位置，应尽可能具有正常供电的完整性，且便于观察和操作，使其只有在同一处所发生火灾或其他事故才会受到影响。主配电板若设置在机舱集控室内，不视作配电板与发电机隔开。小于 500 总吨的货船不必满足本条要求。

第 8 章 照明、电热器具

第 3 节 电气附具

8.3.1 一般规定

8.3.1.1 附具的设计和结构，应使绝缘导线经过之处具有足够的尺寸，表面应无粗糙的凸出物和尖角，所有电缆出口要求有良好的圆边或有合适的衬垫。

8.3.1.2 附具的设计和绝缘导线的安装，应不使导线对其所连接的任何接线端施加应力。

8.3.1.3 附具的设计和固定，应使灰尘和潮湿不易积聚于带电部分及其绝缘上。

8.3.1.4 外壳应由金属或滞燃绝缘材料制成。

8.3.1.5 插头和插座的结构应符合下列要求：

(1) 插头和插座带电部分的温升应不超过 30℃；

(2) 插头插入时应不使工作人员可能接触到任何带电部分，也应不使插头仅有 1 只插销插入插座；

(3) 在插头插入或拔出时不致发生短路。插头的插销不应使带电极接地；

(4) 工作电压超过 50V 的插头与插座均应有一保护接地极。插头上的接地销截面和长度均应比其余的销为大；

(5) 不同电压和/或不同频率的插头、插座应有不同的结构型式。

8.3.1.6 额定电流大于 16A 的插座，应与开关联锁，当开关处于“接通”位置时，插头不能插入或拔出。

8.3.1.7 外壳防护等级 IP56 及以上的结构插头及插座，在插头插入或拔出的任一状态下，均应能保证其防护性能。

第 11 章 电 缆

第 1 节 电缆的选择

11.1.2 电缆的绝缘材料

11.1.2.1 绝缘材料的最高工作温度应至少比电缆安装场所可能存在或产生的最高环境温度高 10℃以上。绝缘材料的最高工作温度，至少应比电缆安装场所可能存在的最高环境温度高 10℃。

11.1.2.2 电缆绝缘材料一般应根据表 11.1.2.2 选用。若选用其他绝缘材料应经本社同意。

绝缘材料及最高工作温度

表 11.1.2.2

绝缘材料		缩写	导体最高工作温度(℃)	
			正常工作	短路
热塑性复合物 ^①	聚氯乙烯 氯乙烯与醋酸乙烯的共聚体	PVC	70	150
弹性或热固性复合物	乙丙橡胶	EPR	90	250
	高模量或硬质乙丙橡胶	HEPR	90	250
	交联聚乙烯	XLPE	90	250
	硅橡胶 ^③	S95	95 ^②	350 ^①
	无卤乙丙橡胶	HF-EPR	90	250
	高模量或硬质无卤乙丙橡胶	HF-HEPR	90	250
	无卤交联聚乙烯	HF-XLPE	90	250
	无卤硅橡胶	HF-S95	95	350 ^②
	用于无卤电缆的交联聚烯烃	HF90	90	250
其他材料	矿物 ^②	—	95	—

注：① 不适用于电力电缆。硅橡胶允许导体最高工作温度 180℃，但实际最高工作温度受护套材料的限制。

② 不适用于镀锡铜导体，仅适用于电力电缆。

③ 硅橡胶和矿物绝缘，当它们在船员不易接触的地方时，可允许较高的工作温度(如硅橡胶为 150℃；矿物绝缘则不作限制)，但应经本社同意。

11.1.5 连续工作制的电流定额

11.1.5.1 环境温度 45℃时，电缆连续工作时的电流定额应不超过表 11.1.5.1 所规定的数值。电缆承载的最大连续负载，应不超过表 11.1.5.1 所列数值。

表中所列的电流定额，系以表 11.1.2.2 所列的绝缘材料最高工作温度为基础而规定的。如根据经验或者计算得出的数据对电流定额进行更精确的估定时，则应将详细内容提交本社批准。

电缆连续工作时的电流定额（基准环境温度45℃）（A）
 表 11.1.5.1

绝 缘	热塑性复合物			热固性复合物			硅橡胶和矿物绝缘		
导体最高 工作温度	70℃			90℃			95℃		
导体截面积 mm ²	单芯	双芯	三芯或四芯	单芯	双芯	三芯或四芯	单芯	双芯	三芯或四芯
1	12	10	8	16	14	11	20	17	14
1.5	15	13	11	23	20	16	26	22	18
2.5	21	18	15	4030	26	21	32	27	22
4	29	25	20	5140	34	28	43	37	30
6	37	31	26	52	44	36	55	47	39
10	51	43	36	72	61	50	76	65	53
16	68	58	48	96	82	67	102	87	71
25	90	77	63	127	108	89	135	115	95
35	111	94	78	157	133	110	166	141	116
50	138	117	97	196	167	137	208	177	146
70	171	145	120	242	206	169	256	218	179
95	207	176	145	293	249	205	310	264	217
120	239	203	167	339	288	237	359	305	251
150	275	234	193	389	331	272	412	350	288
185	313	266	219	444	377	311	470	400	329
240	369	314	258	522	444	365	553	470	387
300	424	360	297	601	511	421	636	541	445

第 2 节 电缆的安装

11.2.5 电缆在冷藏处所中的敷设

11.2.5.1 敷设在冷藏舱内的电缆应具有水密的或不透性的护套，而且应有防止机械损伤的保护措施。~~聚氯乙烯绝缘或护套的电缆不得在冷藏舱内使用。除非该种聚氯乙烯混合物适合于低温条件下使用。~~如果铠装是由不耐腐蚀材料制成的，则应采用耐潮和耐低温覆盖层来防止铠装被腐蚀。

11.2.9 电缆的弯曲半径

11.2.9.1 在敷设电缆时，电缆弯曲最小内半径应符合表 11.2.9.1 的规定。

电缆弯曲最小内半径
 表 11.2.9.1

电 缆 结 构		电缆总外径 D	最小弯曲内半径
绝—缘	外层覆盖		

热塑性材料和 弹性材料	金属护套、 铠装 和编织	任意	$6D$
	其他保护层	$\leq 25\text{mm}$ $> 25\text{mm}$	$4D$ $6D$
矿物	硬金属护套	任意	$6D$

<u>电 缆 结 构</u>		<u>电缆总外径 D</u>	<u>最小弯曲内半径</u>
<u>绝 缘</u>	<u>外层覆盖</u>		
<u>热固性材料(铜导体 为圆形)</u>	<u>非铠装或非编织</u>	$\leq 25\text{mm}$ $> 25\text{mm}$	$4D$ $6D$
	<u>金属编织屏蔽或铠装</u>	任意	$6D$
	<u>金属线铠装、金属条铠装和金属护套</u>	任意	$6D$
	<u>合成聚酯/金属薄片带屏蔽或组合带 屏蔽</u>	任意	$8D$
<u>热固性材料(铜导体 为特定形状)</u>	<u>硬金属护套</u>	任意	$8D$
<u>矿物</u>	<u>硬金属护套</u>	任意	$6D$

第 8 篇 其 他

第 1 章 石油沥青船补充规定

第 2 节 船舶构造与布置

1.2.2 货泵舱

1.2.2.3 修改如下：

1.2.2.3 对独立液货舱沥青船，如货泵设置于货舱处所之外，货泵所在处所~~货舱处所~~换气次数应不少于 20 次/h。

第 8 章 航行于珠江水系船舶的补充规定

第 1 节 通则

8.1.1 适用范围

8.1.1.1 本章适用于仅航行于珠江水系的船舶。

8.1.1.2 除本章明确规定外，尚应满足本规范的适用要求。

8.1.2 定义

8.1.2.1 珠江水系指中国主管机关依据相关法定要求划定为珠江水系内河航区的水域。

8.1.3 检验与发证

8.1.3.1 按本章设计、建造和检验的船舶，应在证书上注明限制在珠江水系水域航行。

第 2 节 船体结构补充规定

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 本节适用于航行于漓江船长不大于 30m 的游览船。

8.2.1.2 除本节明确规定外，航行于漓江的游览船船体结构应满足本规范第 1 篇第 4 章的相关要求。

8.2.2 船体结构补充规定

8.2.2.1 船舶的主尺度比值应符合下列规定：

$$L/D \leq 28 \quad B/D \leq 5.5$$

8.2.2.2 一般应在主船体机舱前壁至首防撞舱壁之间设置沿船长方向间距不大于 3 倍型深的横舱壁（或横向双向桁架）或设置沿船长方向和船宽方向间距均不大于 2m 的支柱。

8.2.2.3 当船舶实肋板上设有支柱时，实肋板（机舱实肋板除外）的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 7.4s(d + r)l^2 \quad \text{cm}^3$$

式中： s ——支柱间距，取横舱壁与支柱，或支柱与支柱之间距离的大者，m；

d ——吃水，m；

r ——半波高；

l ——实肋板跨距，m，取舷侧（纵舱壁）与支柱，或支柱与支柱之间距离的大者，但

不小于下式计算之值：

$$l = 1.2 + 0.072B$$

其中：B——船宽，m。

8.2.2.4 无完整围壁支撑的上层建筑（或甲板室）的横骨架式或纵骨架式甲板结构应满足下述要求：

（1）强横梁、甲板纵桁的端部一般应设有围壁扶强材或支柱等结构。

（2）采用纵骨架式的甲板结构，其纵骨间距应不大于 0.5m，纵骨剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 5.5shl^2 + 2 \quad \text{cm}^3$$

式中：s——纵骨间距，m；

h ——计算水柱高度，按本规范第 1 篇 2.8.1.1 的规定；

l ——纵骨跨距，m，取强横梁间距。

（3）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：

$$I = 2.5Wl \quad \text{cm}^4$$

式中：W——按本节 8.2.2.5 (2) 式计算所得的剖面模数， cm^3 ；

l ——同本节 8.2.2.5 (2) 式。

（4）甲板强横梁间距一般小于等于 4 个肋距，剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值，且不小于甲板纵桁的剖面模数：

$$W = 6.5shl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中： h ——计算水柱高度，按本规范第1篇2.8.1.1的规定；

s ——构件的承载宽度，m，取支柱间距中点到支柱间距中点的纵向距离、支柱间距中点到端部的纵向距离；

l ——构件跨距，m，取支柱到支柱的横向距离、支柱到侧壁的横向距离。

（5）甲板纵桁间距一般小于等于 2m，剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值，且不小于甲板强横梁的剖面模数：

$$W = 7shl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中： h ——计算水柱高度，按本规范第1篇2.8.1.1的规定；

s ——构件的承载宽度，m，取支柱间距中点到支柱间距中点的横向向距离、支柱间距中点到舷侧的横向距离；

l ——构件跨距，m，取支柱到支柱的纵向距离、支柱到端壁的纵向距离。

（6）支撑舷墙和栏杆的强横梁和甲板纵桁应适当加强。

8.2.2.5 假尾结构应至少满足下述要求：

（1）假尾甲板的长度一般不大于 0.9m，且其板的厚度应不小于相邻甲板的厚度。

(2) 假尾梁应沿纵向布置，其间距应不大于 500mm，其腹板厚度不小于假尾甲板的厚度。

(3) 假尾梁在船尾尾封板连接处的腹板高度应不小于假尾长度的 0.23 倍，且其末端腹板高度一般不小于 50mm。

(4) 假尾梁的自由边缘应有折边或加面板，其宽度应不小于 50mm，厚度不小于假尾梁腹板的厚度。

(5) 假尾甲板后端应设护尾材，护尾材可采用平板型或半圆型，厚度应不小于 3mm。

8.2.2.6 对于设有副舵杆的单板悬挂舵，主舵杆直径 D_1 和副舵杆直径 D_2 应不小于按下式计算所得之值：

$$D_1 = 16.5 \sqrt[3]{AV^2 h} \quad \text{mm}$$

$$D_2 = 16.2 \sqrt[3]{AV^2 R \frac{a}{l}} \quad \text{mm}$$

式中：A——舵面积， m^2 ；

V——船舶最大计算航速，自航船舶应不小于 10km/h；

h——舵面积形心至下舵承中点的垂直距离，m；

$$R = \sqrt{h^2 + 0.9075r^2}$$

r——舵面水压力中心至舵杆中心线的水平距离，m；取下列两式计算值之大者：

$$r = |0.357 - e|b$$

$$r = 0.16$$

其中：b——舵叶的平均宽度，m；

e——舵的平衡系数；

a——舵链与副舵杆连接点至舵叶顶缘的距离，m； $a \leq 0.1\text{m}$ ，取 $a = 0.1\text{m}$ ；

l——主、副舵杆中心线间的距离，m；如图 8.2.2.6 所示。

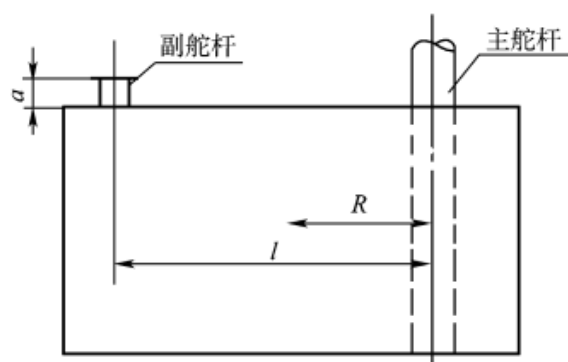


图 8.2.2.6

第 3 节 锚泊及系泊设备补充规定

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 除本节明确规定外，航行于珠江水系的船舶的锚泊及系泊设备应满足本规范第

1 篇第 3 章的相关要求。

8.3.2 锚

8.3.2.1 下列船舶可采用粤桂锚作为首锚，粤桂锚系指满足本节附录 I 要求的锚。

- (1) 船长不大于 100m 的干货船、散货船（含集散两用船）；
- (2) 船长不大于 100m 的自卸砂船；
- (3) 船长不大于 30m 的客船

8.3.2.2 需要配备尾锚设备的船舶，可采用粤桂锚作为尾锚。

8.3.2.3 工程船的工作锚可采用粤桂锚。若工作锚能满足本节对航行锚的要求，可不必另设航行锚。

8.3.2.4 粤桂锚的配备和质量（包括横杆在内的重量）应不小于本规范第 1 篇第 3 章对霍尔锚的要求。使用粤桂锚时，锚链规格按照锚的质量从本规范第 1 篇 3.4.3.1 表中选取。

8.3.3 锚链与锚索

8.3.3.1 当船舶的舾装数小于等于 800 时，可用钢丝绳替代锚链，但应满足下列条件：

(1) 钢丝绳的总长度应不小于本规范第 1 篇表 3.4.3.1 中相应锚链长度的 1.2 倍或每个锚所配钢丝绳的长度不小于按下式计算所得之值。

$$l = \sqrt{k \frac{h}{q} \frac{N}{n} + h^2} + 10 \quad \text{m}$$

式中： h ——锚泊水域水深，m，当 $h < 5$ 时取 5；

N ——舾装数，按本规范第 1 篇 3.4.2.1 确定；

k ——系数，当船长 $L \leq 45\text{m}$ 时取 12.3，当 $L > 45\text{m}$ 时取 4.4；

n ——首锚个数；

q ——单位长度的钢丝绳的质量，kg/m。

锚链长度 l 的计算值，按四舍五入取至整数位；当 l 的计算值小于 20m 取 $l=20\text{m}$ 。

(2) 钢丝绳的最小破断力应不低于相应锚链的破断力；

(3) 锚索与锚之间应通过一段与锚索等强度的锚链相连接。该段锚链的长度应不小于当锚收起时自锚至止链器间的距离，以保证止链器能够固定所收起的锚；

(4) 钢丝绳应满足本规范第 7 篇的有关要求。

8.3.3.2 舾装数大于 800 的 8.3.2.1 所述的船舶，可用钢丝绳替代锚链，但应满足下列条件：

- (1) 锚的质量应不小于本规范第 1 篇表 3.4.3.1 规定的锚的质量的 1.25 倍；
- (2) 钢丝绳的长度、强度等应满足上述 8.3.3.1 的规定；
- (3) 绞车的选型应满足相关设计标准。

8.3.3.3 锚泊装置设计时应考虑到：凡是锚链、钢丝绳有可能碰擦的任何表面(如船体、锚链筒)都不应使锚链、钢丝绳受到损伤或缠绕，且在所有操作情况下都能将锚固定好。

8.3.3.4 船体应该受到保护，使锚及锚链、钢丝绳在正常情况下不损伤船体。

附录 I

粤桂锚的技术要求

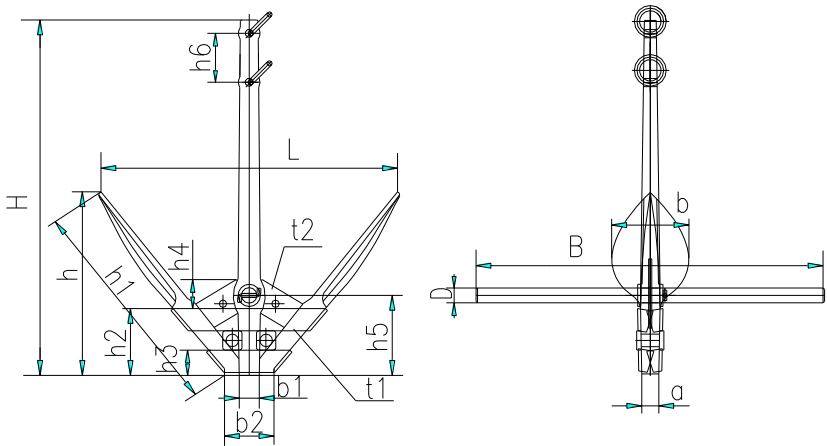
I.1 适用范围

I.1.1 本附录规定了粤桂锚的结构型式、主要尺寸、主要零部件材料的技术要求等，适用于粤桂锚的制造和检验。

I.2 结构型式与尺寸

I.2.1 粤桂锚包括有杆双齿 A 型、有杆双齿 B 型和有杆单齿型三种结构型式。

I.2.2 有杆双齿 A 型的结构尺寸见图 I.2.2 及表 I.2.2.



1-锚体（包括锚头、锚爪、锚柄）；2-横杆；3-挡圈；4-吊环；5-紧定销；

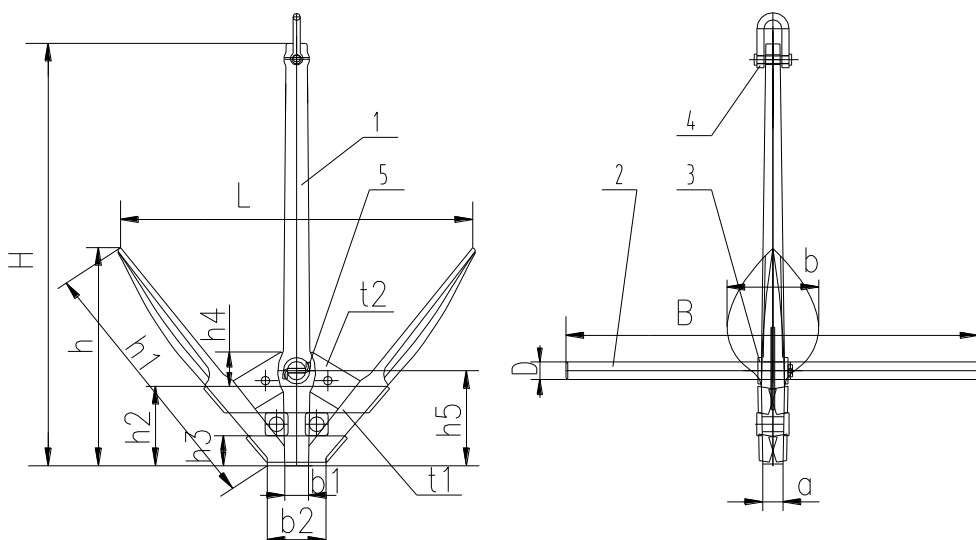
图 I.2.2 有杆双齿 A 型

表 I.2.2 有杆双齿 A 型尺寸（mm）

锚的名义重量 M(kg)	L	h	b	H	锚柄规格 b1×a	h1	h2	h3	h4	h5	h6	t1	t2	横杆规格 D×B	锚冠宽 b2	吊环
15	650	360	130	900	30×25	400	135	60		165	100	5	10	Φ20×800	70	Φ12
30	800	420	165	1050	40×36	550	160	70		200	100	5	10	Φ25×1000	85	Φ14
50	850	490	180	1250	48×40	620	180	75		230	100	6	12	Φ35×1200	95	Φ16
75	950	600	200	1450	55×50	700	195	80		240	120	6	12	Φ40×1400	110	Φ18
100	1150	660	230	1550	68×60	800	230	85	120	270	120	8	14	Φ50×1500	130	Φ18
125	1200	720	240	1600	75×66	850	240	90	130	280	140	8	16	Φ55×1600	145	Φ20
150	1230	750	255	1630	85×72	900	255	95	140	285	140	10	18	Φ60×1600	165	Φ25

200	1280	780	280	1650	92×80	930	250	100	150	300	160	12	18	Φ65×1650	180	Φ25
250	1320	800	290	1700	105×85	960	270	105	160	330	160	14	20	Φ70×1800	190	Φ28
300	1400	850	300	1800	108×85	1030	275	110	180	340	180	14	20	Φ70×1800	195	Φ28
350	1450	910	310	1900	110×85	1080	280	110	190	360	180	14	20	Φ70×1900	200	Φ28
400	1550	930	345	2000	110×90	1150	300	115	200	380	200	14	22	Φ75×2000	210	Φ28
450	1600	940	350	2050	120×90	1200	330	120	210	400	200	16	22	Φ75×2050	230	Φ30
500	1660	950	370	2100	120×100	1230	350	120	220	410	220	16	22	Φ85×2100	250	Φ30
600	1800	1060	420	2150	120×105	1330	370	140	230	450	220	16	22	Φ85×2100	260	Φ35
700	1800	1100	430	2200	125×108	1380	400	140	240	465	240	18	25	Φ90×2300	290	Φ35
800	1900	1200	450	2300	130×108	1420	370	140	240	480	240	18	25	Φ90×2300	300	Φ35
900	2000	1200	500	2350	135×110	1460	390	145	250	490	260	18	25	Φ95×2300	310	Φ35
1000	2100	1200	510	2400	140×110	1520	430	150	265	500	260	20	30	Φ100×2300	330	Φ35
1100	2150	1250	515	2400	145×115	1550	450	150	280	530	280	20	30	Φ100×2350	350	Φ40
1200	2180	1250	520	2500	150×120	1570	460	150	290	550	280	20	30	Φ105×2500	370	Φ40
1300	2250	1255	540	2500	150×125	1600	470	150	300	550	280	22	30	Φ105×2500	380	Φ40
1400	2250	1260	560	2600	160×125	1650	480	155	300	560	300	22	35	Φ105×2500	380	Φ45
1500	2250	1260	560	2600	165×130	1650	480	155	300	570	300	22	35	Φ105×2500	380	Φ50

I.2.3 有杆双齿 B 型的结构尺寸见图 I.2.3 及表 I.2.3.



1-锚体（包括锚头、锚爪、锚柄）；2-横杆；3-挡圈；4-卸扣；5-紧定销；

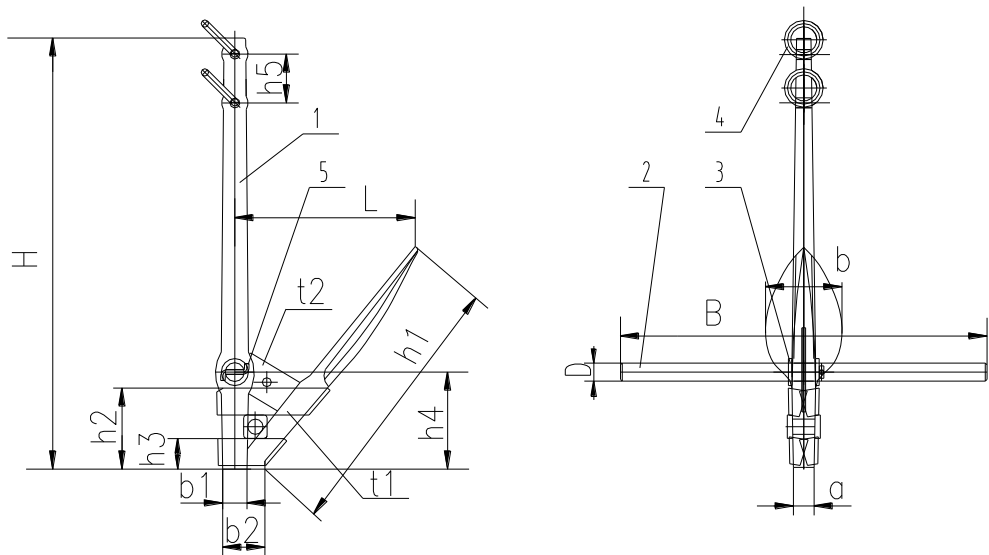
图 I.2.3 有杆双齿 B 型

表 I.2.3 有杆双齿 B 型尺寸

锚的名义重量 kg	L	h	b	H	锚柄规格 $b_1 \times a$	h1	h2	h3	h4	h5	t1	t2	横杆规格 $D \times B$	锚冠宽 b2	卸扣
200	1280	780	280	1600	100×80	930	250	100	150	300	14	20	$\Phi 70 \times 1750$	180	$\Phi 30$
250	1320	800	290	1650	110×86	960	270	105	160	330	14	20	$\Phi 70 \times 1800$	190	$\Phi 30$
300	1400	850	300	1700	115×90	1030	275	110	180	340	14	20	$\Phi 75 \times 1850$	195	$\Phi 30$
350	1450	910	310	1750	118×90	1080	280	110	190	360	14	20	$\Phi 80 \times 1900$	200	$\Phi 30$
400	1550	930	345	1800	122×92	1150	300	115	200	380	16	22	$\Phi 80 \times 1900$	210	$\Phi 30$
450	1600	940	350	1850	125×102	1200	330	120	210	400	16	22	$\Phi 85 \times 2000$	230	$\Phi 30$
500	1660	950	370	1900	128×105	1230	350	120	220	410	16	22	$\Phi 90 \times 2100$	250	$\Phi 35$
600	1800	1060	420	1950	130×110	1330	370	140	230	450	16	25	$\Phi 95 \times 2100$	260	$\Phi 35$
700	1860	1100	430	2000	132×112	1380	400	140	230	465	18	25	$\Phi 95 \times 2100$	290	$\Phi 38$
800	1900	1200	450	2050	138×112	1420	370	140	240	480	18	25	$\Phi 100 \times 2200$	300	$\Phi 38$
900	2000	1200	500	2100	142×115	1460	390	145	240	490	18	30	$\Phi 105 \times 2300$	310	$\Phi 42$
1000	2100	1200	510	2150	146×120	1520	430	150	250	500	20	30	$\Phi 105 \times 2400$	330	$\Phi 42$
1100	2150	1250	515	2200	155×122	1550	450	150	265	530	20	30	$\Phi 110 \times 2400$	350	$\Phi 46$
1200	2180	1250	520	2250	158×125	1570	460	150	280	550	20	30	$\Phi 110 \times 2400$	370	$\Phi 46$
1300	2250	1255	540	2250	165×125	1600	470	150	290	550	20	30	$\Phi 110 \times 2400$	370	$\Phi 50$
1400	2250	1260	560	2300	170×125	1650	480	155	300	560	20	35	$\Phi 110 \times 2450$	375	$\Phi 50$
1500	2250	1260	560	2350	170×128	1650	480	155	300	570	22	35	$\Phi 110 \times 2450$	380	$\Phi 50$
1600	2250	1260	560	2350	175×136	1650	480	155	300	580	22	35	$\Phi 115 \times 2450$	400	$\Phi 50$
1700	2260	1265	580	2400	$188 \times$	1700	480	160	310	590	22	35	$\Phi 115$	410	Φ

					158								×2500		55
1800	2260	1265	580	2500	195× 162	1700	480	160	320	600	22	35	Φ120 ×2500	420	Φ 55
1900	2280	1280	600	2600	198× 168	1730	480	170	320	610	25	40	Φ125 ×2650	430	Φ 60
2000	2300	1300	630	2680	205× 168	1760	480	180	320	620	25	40	Φ125 ×2680	430	Φ 60

1.2.4 有杆单齿型的结构尺寸见图 1.2.4 及表 1.2.4.



1、锚体（包括锚头、锚爪、锚柄）；2、锚杆；3、挡圈；4、吊环；5、紧定销；
图 1.2.4 有杆单齿型

表 1.2.4 有杆单齿型尺寸

锚的名义重量 kg	L	h	b	H	锚柄规格 b1×a	h1	h2	h3	h4	h5	t1	t2	横杆规格 D×B	锚冠 宽 b2	吊 环
15	330	480	150	1000	30×30	400	135	100	165	100	5	10	Φ25× 1000	70	Φ 12
30	400	450	175	1200	45×38	550	160	105	200	100	5	10	Φ30× 1200	85	Φ 14
50	430	650	186	1300	52×42	620	180	110	230	100	6	12	Φ40× 1300	95	Φ 16
75	500	750	205	1500	60×48	700	195	110	240	120	6	12	Φ45× 1400	110	Φ 18

1.3 材料与工艺

1.3.1 锚体一般采用铸钢件、锻钢件和钢板焊接件，锚横杆一般采用无缝钢管、铸钢件、锻钢件或圆钢。锚体和锚横杆的材料和工艺分别符合《材料与焊接规范》的相关要求。

1.3.2 组装锚的结构焊接应采用认可的焊接材料，按认可的焊接工艺，由持有合格证书的焊工施焊。制造时采用的焊接材料应与母材相匹配。

1.3.3 锚头、锚爪、锚柄装配焊接后应进行回火处理。

1.3.4 锻造和铸造锚体表面不应有裂纹、气孔、缩孔、冷隔、结疤及其他足以影响强度的缺陷。对不影响强度的缺陷，允许用电焊修补。

1.3.5 锚柄在 1m 长度内弯曲不得超过 3mm，如超过应进行校正，校直后应进行热处理。

1.4 精度要求

1.4.1 锚的实际重量与名义重量的偏差应在+7%至-3%范围内。

1.4.2 当满足锚的重量允许偏差时，其各部分的允许尺寸偏差应在+4%到-4%之间，但其偏差最大值应在+20mm 到-20mm 之间。

1.5 锚的拉力验证试验

1.5.1 锚的拉力试验应按《材料与焊接规范》第 3 篇第 10 章第 1 节的相关要求进行，拉力试验载荷按包括横杆在内的锚的实际重量确定。有杆双齿型的两个锚爪应分别进行拉力试验。

第 4 节 轮机补充规定

8.4.1 一般要求

8.4.1.1 除本节另外有规定外，航行于珠江水系的船舶的轮机方面应满足本规范第 2 篇的相关要求。

8.4.1.2 在仅航行于珠江水系的双桨或三桨船舶上，对转速小于 500 转/分且直径小于 2.3m 的螺旋桨，除铜质螺旋桨和整体铸钢螺旋桨外，还可使用钢质焊接螺旋桨，包括铸钢焊接螺旋桨、钢板焊接螺旋桨。

8.4.1.3 除本节另外有规定外，航行于珠江水系的船舶螺旋桨的强度和安装尚应满足本规范第 2 篇第 8 章的相关要求。

8.4.1.4 除本节另外有规定外，钢质焊接螺旋桨的材料、制造、试验和检验等应满足《材料与焊接规范》第 1 篇第 6 章第 5 节的相关要求，其中钢板焊接螺旋桨桨叶的材料应满足《材料与焊接规范》第 1 篇第 3 章的相关要求。钢质焊接螺旋桨的设计和制造，应向本社申请检验，其持证要求及产品检验应符合本社的有关规定。

8.4.2 螺旋桨桨叶尺寸

8.4.2.1 对钢板焊接的空心桨叶，在 0.25R 剖面处的桨叶剖面应满足下述要求：

$$bt^2 - b_0t_0^2 \geq \frac{3.4 \times 10^5 (1.5 + 3.5 \frac{D}{P_{0.7}} + \frac{D}{P_{0.25}}) N_e}{Z n_e [K - (0.035\varepsilon + 0.25)(\frac{n_e D}{1000})^2]} \quad \text{mm}^3$$

式中：D——螺旋桨直径，m；

$P_{0.25}$ ——0.25R 剖面处的螺距，m；

$P_{0.7}$ ——0.7R 剖面处的螺距，m；

N_e ——主机的额定功率，kW；

Z——桨叶叶数；

b——0.25R 剖面处的空心桨叶外表面最大宽度，mm，见图 8.4.2.1 所示；

b_0 ——0.25R 剖面处的空心桨叶内表面最大宽度，mm，见图 8.4.2.1 所示；

t——0.25R 剖面处的空心桨叶外表面最大高度，mm，见图 8.4.2.1 所示；

t_0 ——0.25R 剖面处的空心桨叶内表面最大高度，mm，见图 8.4.2.1 所示；

n_e ——螺旋桨在主机额定功率时的转速，r/min；

ε ——桨叶后倾角（°）；

K——材料系数，见表 8.4.2.1。

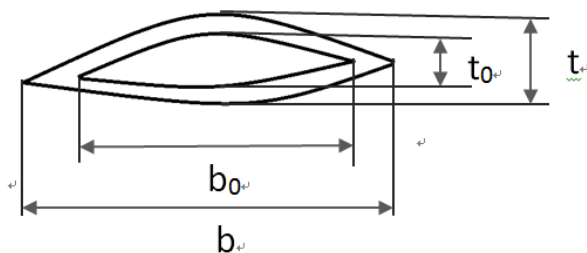


图 8.4.2.1 叶面剖面图

螺旋桨材料系数K

表8.4.2.1

	碳钢、碳锰钢	不锈钢	
		奥氏体	铁素体或马氏体
抗拉强度 R_m (N/mm ²)	400	450	500
材料系数 K	0.91	1.02	1.24

8.4.3 螺旋桨的焊接

8.4.3.1 钢质焊接螺旋桨桨叶应可靠地焊接在螺旋桨毂上。

8.4.3.2 铸钢焊接螺旋桨桨叶与桨毂应采用双面全焊透角焊缝，钢板焊接螺旋桨桨叶与桨毂应至少是单面全焊透角焊缝，角焊缝的焊脚高度应不小于桨叶厚度或桨叶面板的厚度。

8.4.3.3 应进行桨叶面板与桨毂的圆弧过渡焊，过渡焊脚高度应不小于桨叶厚度或 1.5 倍桨叶面板的厚度。

8.4.3.4 桨毂在焊前和焊后均应采取相应的预热和保温措施。

8.4.3.5 采用手工焊、CO₂ 气体保护焊进行焊接的桨毂应在焊后进行回火处理。若整体热处理条件不足时，允许采用有效的局部热处理方法。

8.4.3.6 焊缝表面应成型均匀，并平缓地向两侧过渡。焊缝表面不应有裂纹、气孔、未填满、焊瘤和咬边等缺陷。

8.4.3.7 焊缝的内部质量应经无损检测方法检查，焊缝内部不应有裂纹、未焊透以及影响强度的有害缺陷存在。

第9章 公务船的补充规定

第1节 通则

9.1.1 一般规定

9.1.1.1 本章适用于航行于中国内河水域的船长大于等于 5m 的公务船，包括但不限于在中华人民共和国登记或将在中华人民共和国登记的巡逻船、测量船、航标船等。

9.1.2 定义

9.1.2.1 巡逻船：系指依照相关法律，主要从事巡视、现场监管、护航、取证、搜救指挥等业务的公务船，诸如海事巡逻船、监管船艇、渔政监管执法船等。

9.1.2.2 航标船：系指主要用于航标布设和航标巡检维护作业的公务船。

9.1.2.3 测量船：系指主要用于水深测量及扫海业务的公务船。

9.1.2.4 高航速公务船：系指船长大于和等于 15m，其最大航速 $V \geq 7.19 \nabla^{0.1667} \text{kn}$ 的公务船和船长 5m 至 15m（不包括 15m），其最大航速 $V \geq 7.19 \nabla^{0.1667} \text{kn}$ ，且 $V \geq 9.72 \text{kn}$ 的公务船；

其中：最大航速 V 为船舶处于满载状态，并于最大持续功率在静水中航行所能达到的航速， ∇ 为船舶满载排水体积（ m^3 ）。

9.1.3 船体结构用材料

9.1.3.1 船体结构用钢应符合本规范第 1 篇的相关规定。

9.1.3.2 船体结构用纤维增强塑料应符合《材料与焊接规范》第 2 篇的有关规定。

9.1.3.3 船体结构用铝合金应符合《材料与焊接规范》第 1 篇的有关规定。

9.1.4 船体结构的焊缝设计

9.1.4.1 钢质船体结构的焊缝设计、焊接工艺等应符合本规范第 7 篇的有关规定。

9.1.4.2 铝合金船体结构的焊缝设计、焊接工艺等应符合《内河高速船建造规范》的有关规定。

9.1.5 开口相关装置的强度

9.1.5.1 对高航速公务船的露天门、窗、盖等结构尺寸或强度应符合《内河高速船建造规范》的有关规定

9.1.5.2 对非高航速公务船的露天门、窗、盖等结构尺寸应符合本规范第 1 篇的有关规定。

9.1.6 水密结构布置

9.1.6.1 公务船的水密舱壁、双层底、防撞边舱等结构的布置应符合主管机关的相关规定。

第2节 结构强度

9.2.1 一般要求

9.2.1.1 除本章第1节另有规定外，船体结构强度应满足本节的要求。

9.2.1.2 高航速公务船船体结构应满足《内河高速船建造规范》的有关要求，但在应用上述规范计算设计载荷时，船东或设计单位在确定船舶全船重心处的垂向设计加速度 a_{cg} 时，可不受上述规范对 a_{cg} 的上限限制。

9.2.1.3 船长 20 米及以上的非高航速巡逻船船体结构应满足本规范第 1 篇对客船的要求，船长 20 米以下的非高航速巡逻船船体结构应满足《内河小型船舶建造规范》对客船的要求。

9.2.1.4 船长 20 米及以上的航标船和测量船船体结构满足本规范第 1 篇对一般干货船的要求，船长 20 米以下的航标船和测量船船体结构满足《内河小型船舶建造规范》对货船的要求。

9.2.1.5 当公务船设置起重设备时，起重设备的支承结构应符合本规范第 1 篇第 10 章的相关规定。

9.2.1.6 对于在使用中可能存在顶推或拖带、经常承受靠泊等工况的公务船，其船体结构应作适当加强。

9.2.1.7 需在碎冰航区执行任务的公务船，尚应满足本规范第 1 篇第 2 章第 18 节对航行冰区船舶的附加要求。

9.2.2 船体结构抗碰擦补充要求

9.2.2.1 根据船东自愿申请，可按 9.2.2.2 至 9.2.2.4 的要求进行结构抗碰擦加强。作为替代方法，也可以根据船东需求，根据附录 I 的要求采用有限元仿真计算进行防碰擦能力评估。

9.2.2.2 从首柱向后至 0.33L 范围内的主甲板边板和舷顶列板的板厚为规范要求值的 1.15 倍。

9.2.2.3 从首柱向后至 0.33L 范围内主甲板和舷侧上的扶强材和主要支撑构件的剖面模数为规范要求值的 1.25 倍。

9.2.2.4 首柱结构尺寸为规范要求值的 1.1 倍。

9.2.2.5 根据公务船防碰擦需要，可增加防撞护舷材结构。

第3节 舾装

9.3.1 一般要求

9.3.1.1 除本节另有规定外，舾装应满足本规范第 1 篇第 3 章的相关要求。

9.3.2 舵设备

9.3.2.1 船长 20m 及以上的非高航速公务船舵设备应满足本规范第 1 篇第 3 章的相关要求；船长 20m 以下的非高航速公务船舵设备应满足《内河小型船舶建造规范》的相关要求。高航速公务船舵设备应满足《内河高速船建造规范》的相关要求。

9.3.2.2 所选取的舵型式和舵面积应使船舶具有良好的操纵性。平板舵面积（双舵时为两个舵的舵面积之和）建议不小于按下式计算所得之值。若采用襟翼舵或其他型式的高效舵，可按照舵效等效原则进行评估。

$$A_R = k_1 k_2 L d \quad \text{m}^2$$

式中： k_1 ——系数，J 级航段船舶， $k_1=1.2$ ；非 J 级航段船舶， $k_1=1$ ；

k_2 ——系数，取 $k_2=0.045$ ；

L ——船长，m；

d ——吃水，m。

9.3.3 锚泊与系泊设备

9.3.3.1 本节关于锚泊设备的要求系针对因等待靠泊、潮水等而暂时系泊于港口或遮蔽区的船舶。对工作特殊、需在恶劣天气下停航于非遮蔽区的船舶，其锚泊设备应适当加大。

9.3.3.2 锚泊与系泊设备应满足《内河高速船建造规范》的相关要求。

9.3.3.3 如船东要求，可用其他有效锚泊方式的设备替代或减小（少）锚设备。

9.3.3.4 可用破断负荷与锚链相当的钢索代替锚链；舾装数 55 以下的船舶，也可用破断负荷与锚链相当的纤维索代替锚链。

如采用锚索代替锚链，则在锚和锚索之间应加设一段短锚链，其长度至少应为锚的存放位置至锚机的距离。

附录 I 抗碰擦结构评估

I.1 一般要求

I.1.1 可根据需要选择以下部位或其中之一进行抗碰擦能力评估，包括：

- (1) 机舱区域；
- (2) 船首区域；
- (3) 船尾区域。

I.1.2 公务船抗碰擦能力评估的目的在于，计算当公务船结构遭受它船撞击时，船体结构外壳板在破损临界状态情况下，船体结构所吸收的变形能和能够承受的不同量级撞击船的极限撞击速度，给出撞击船排水量-极限撞击角度-极限撞速曲线，以指导公务船的营运。

I.1.3 应采用有限元法进行抗碰撞能力评估。有限元法可采用通用有限元分析程序，如采用非通用程序时，应提供所采用的计算程序及有关说明文件。

I.1.4 若需要进行船首撞击它船的能力评估，其分析方法可以参照本节执行，此时船首按柔性体考虑。

I.2 定义

I.2.1 破损临界状态——系指被撞船船体结构外壳板发生最大变形，但是未出现破裂的状态。

I.2.2 初始撞击速度 V_0 (km/h) ——系指发生碰撞时撞击船的速度。

I.2.3 极限撞击速度 V_{cr} (km/h) ——系指在临界状态下被撞船所能承受的最大撞击速度。如撞击船的船速超过该值，会发生预期的危险状态。

I.3 有限元模型范围

I.3.1 机舱区域抗碰擦能力评估有限元模型范围应满足下述要求：

(1) 被撞船模型范围：被撞船取全船有限元模型，其中目标撞击区域机舱前后壁之间的纵向范围、内外舷板之间的横向范围、型深的垂向范围内的所有结构构件均应真实模拟，其它区域的板结构应在模型中应予以表达。

(2) 撞击船模型范围：撞击船取全船有限元模型，其中首防撞舱壁向船首的纵向范围、船宽的横向范围、型深的垂向范围内的所有结构构件均应真实模拟，其它区域的板结构应在模型中应予以表达。

I.3.2 船首区域抗碰擦能力评估有限元模型范围应满足下述要求：

(1) 被撞船模型范围：被撞船取全船有限元模型，其中目标撞击区域船首向后延伸至横舱壁且不小于 0.33 倍船长的纵向范围、内外舷板之间的横向范围、型深的垂向范围内的所有结构构件均应真实模拟，其它区域的板结构应在模型中予以表达。

(2) 撞击船模型范围：撞击船的有限元模型可根据 I.3.1 (2) 确定。

I.3.3 船尾区域抗碰擦能力评估有限元模型范围应满足下述要求：

(1) 被撞船模型范围：被撞船取全船有限元模型，其中目标撞击区域船尾向前延伸至横舱壁且不小于 0.33 倍船长的纵向范围、内外舷板之间的横向范围、型深的垂向范围内的所有结构构件均应真实模拟，其它区域的板结构应在模型中予以表达。

(2) 撞击船模型范围：撞击船的有限元模型可根据 I.3.1 (2) 确定。

I.4 计算工况

I.4.1 机舱及船尾区域抗碰擦能力评估时，假定撞击船船首垂直撞击被撞船舷侧。

I.4.2 船首区域抗碰擦能力评估时，假定撞击船以 30 度的夹角撞击被撞船首部。

I.5 材料属性与建模原则

I.5.1 材料力学特性：撞击船和被撞船一般假定为双线性弹塑性材料。对于船用钢，可取杨氏模量 $2.06 \times 10^5 \text{MPa}$ ，切线模量 1180MPa，泊松比 0.3，屈服强度按《材料与焊接规范》的相关规定取值。

I.5.2 单元类型：全船结构按建造厚度离散为下列几种类型：

(1) 板壳单元：一般板结构、主要构件的腹板等采用板壳单元模拟。

(2) 梁单元：次要骨材、主要构件的面板等采用梁单元模拟。

I.5.3 撞击区域网格尺寸与失效应变取值：撞击区域的网格尺寸和单元失效应变可以根据表 I.5.3 选取，其它区域的网格尺寸可适当加大。

网格尺寸与失效应变

表 I.5.3

撞击区域网格尺寸	50mm	100 mm	175 mm
单元失效应变	0.22	0.19	0.17

I.6 接触方式和边界条件

I.6.1 接触方式：撞击船和被撞船的接触定义为自动单面接触。在计算中考虑撞击船与被撞船之间的摩擦作用，摩擦系数一般定义为 0.3。

1.6.2 边界条件：撞击船和被撞船处于全自由状态。

1.7 船舶排水量、附连水质量及载荷施加

1.7.1 撞击船的附连水质量取撞击船排水量的 0.04 倍。

1.7.2 被撞船的附连水质量根据与撞击船的夹角大小确定。90° 垂直碰撞时，被撞船的附连水质量取被撞船排水量的 0.9 倍。30° 夹角碰撞时，被撞船的附连水质量取被撞船排水量的 0.19 倍。

1.7.3 船舶排水量及附连水质量施加方式：船舶的重量分布和重心位置可以通过调整有限元模型中结构钢的相当密度方法进行模拟和施加。附连水质量可以通过调整船体结构外板的相当密度方法进行模拟和施加。

1.7.4 载荷形式及施加方式：撞击船以速度 v_0 撞向被撞船。撞击位置取目标撞击区域内距中间两横向强框架中线和纵向两强框架中线的交点最近的板格中心，如图 1.7.4 所示。逐步调整 v_0 的大小，直至被撞船的外板破裂。

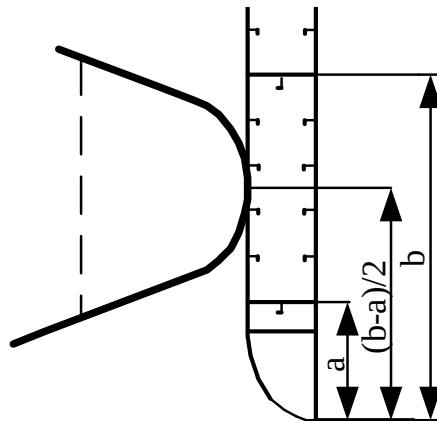


图 1.7.4 撞击位置

1.8 抗碰撞能力评估的标准

1.8.1 不同量级排水量船舶的极限撞击速度 V_{cr} ，可以通过逐步调整 v_0 的大小，直至被撞船达到破损临界状态时得到。

1.8.2 可根据不同量级排水量船舶撞击被撞船的分析结果，绘制机舱区域和船首、船尾区域的极限撞击速度和排水量曲线，以提供航行操作指导。