



中国船级社

国内航行海船建造规范

修改通报

2021

2021年7月1日生效



中国船级社

国内航行海船建造规范

修改通报

2021

第1篇 总 则

目 录

| | |
|---------------------|---|
| 第 1 篇 总则..... | 1 |
| 第 1 章 通则..... | 2 |
| 第 4 节 图纸提交与审图 | 2 |

第 1 篇 总 则

第 1 章 通 则

第 4 节 图纸提交与审图

2.4.1 图纸资料审查

2.4.1.1 开工前，申请方应按本规范各篇的有关规定，将申请书连同一式 3 份图纸资料提交指定的审图单位进行审查。采用图纸分批提交时，至少应首先提交必要的船体图纸资料。

系列船或按已批准主要结构图纸在一年内再续造的船舶，根据不同情况，可免除或可适当减少提交审查图纸的份数。

2.4.1.2 船舶检验、试验项目表及工艺性文件，如焊接工艺、焊接规格表、无损检测图、机械安装工艺(轴系合理校中除外)、倾斜试验大纲、系泊和航行试验大纲等，均应提交现场验船师审查。

2.4.1.3 提交审查的图纸资料，应给出规范要求的所必需的尺寸和有关数据。

2.4.1.4 “批准”指图纸资料已审查，符合规范的要求。对图纸资料的批准仅包含规范要求的项目，而不涉及规范不要求的项目。

2.4.1.5 经审查认为符合规定的图纸资料，应在批准的图纸资料上，盖“批准”章。批准的条件和限制意见，可写在图纸资料上，也可在退图的信函中陈述，但应在图纸资料上注明。

2.4.1.6 “备查”指图纸资料已审查，仅用作其他相关批准图纸审核过程中的支持性资料和信息。

2.4.2 批准图纸的有效期

2.4.2.1 批准的图纸仅在审图申请书或合同/协议上所指定的船厂、建造工程编号或建造艘数范围内有效。

2.4.2.2 凡属下列情况之一，已经批准的船舶图纸即自行失效：

- (1) 自批准之日起已满 4 年时；
- (2) 如新规范(含规范修改通报)生效对船舶剖面图有影响，新建船舶自船舶剖面图批准之日起已满 1 年时；
- (3) 审图申请书或合同/协议中填写的工程编号或艘数全部建造完工时；
- (4) 批准的建造厂或建造工程编号改变，或超过建造艘数时。

2.4.2.3 中国政府主管机关的法定要求或接受的国际公约、规则及其修正案的生效，影响批准图纸有效性时，已经批准的船舶法定图纸即自行失效。



中国船级社

国内航行海船建造规范

修改通报

2021

第2篇 船 体

目 录

| | |
|---------------------------------------|----|
| 第 1 章 通则 | 1 |
| 第 3 节 材料 | 1 |
| 第 4 节 船体结构的焊缝设计 | 1 |
| 第 8 节 结构布置 | 2 |
| 第 9 节 船首甲板装置 | 3 |
| 第 2 章 船体结构 | 4 |
| 第 2 节 总纵强度 | 4 |
| 第 3 节 外板 | 4 |
| 第 6 节 双层底 | 4 |
| 第 15 节 船端加强 | 4 |
| 附录 2 用于船上稳性计算的计算机软件 | 5 |
| 第 3 章 舾装 | 6 |
| 第 2 节 锚泊及系泊设备 | 6 |
| 第 5 节 应急拖带装置 | 6 |
| 第 6 节 常规船舶上与拖带和系泊相关的船用配件与船体支撑结构 | 6 |
| 附录 1 弯矩及剪力分布计算指南 | 7 |
| 第 5 章 双壳油船 | 8 |
| 第 2 节 外板 | 8 |
| 第 4 节 双层底结构 | 8 |
| 第 13 节 货油舱舱口 | 8 |
| 第 6 章 单壳油船 | 9 |
| 第 2 节 外板和甲板 | 9 |
| 第 7 章 集装箱船 | 10 |
| 第 1 节 一般规定 | 10 |
| 第 8 节 船首舷侧结构加强 | 10 |
| 第 9 节 船长大于 250m 的集装箱船的补充要求 | 10 |
| 第 8 章 散货船 | 11 |
| 第 1 节 一般规定 | 11 |
| 第 9 节 双舷侧结构 | 11 |
| 第 9 章 滚装船、客船、客滚船与渡船 | 11 |
| 第 2 节 船体结构 | 12 |
| 第 6 节 车辆跳板 | 12 |
| 第 7 节 直接计算 | 13 |
| 第 13 章 起重船 | 17 |
| 第 2 节 总纵强度 | 17 |
| 第 15 章 半潜船 | 18 |
| 第 1 节 一般规定 | 18 |
| 第 16 章 矿砂船 | 19 |
| 第 3 节 船体骨架 | 19 |

简要编写说明

| 章节号 | 标题/主题 | 概要说明/注释 |
|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 第 1 章第 3 节 1.3.1.7 | 材料系数 | 增加屈服强度为 H27 船体结构用钢 (265 N/mm ²) 的材料系数取值。 |
| 第 1 章第 3 节 1.3.3.1 | 冷藏舱内结构用钢钢级 | 明确临界温度的取值。 |
| 第 1 章第 4 节 1.4.1.4 | 对接焊缝与角接焊缝 | 对接焊缝与角接焊缝之间的平行距离最小值由 50mm 调整至 10mm。 |
| 第 1 章第 4 节 1.4.2.1 | 焊接材料级别 | 增加屈服强度为 H27 (265 N/mm ²)、H47 (460 N/mm ²) 级别及其他高强船体结构用钢的焊接材料选用。 |
| 第 1 章表 1.4.4.2 | 漏斗型泥舱焊接 | 澄清泥舱范围的横向构件, 并非边舱内横向构件。 |
| 第 1 章第 8 节 1.8.7 | 外门的开启 | 根据公约进行编辑性修改 |
| 第 1 章第 9 节 1.9.2 | 船首甲板装置 | 按 UR S26 英文表述进行了重新编排, 以避免误解。 |
| 第 2 章第 2 节 | 总纵强度 | (1)明确超尺度船舶一般应采用直接计算法确定总纵强度; (2)新增短期作业的工程船舶波浪载荷短期预报的原则要求。 |
| 第 2 章第 3 节 2.3.7.3 | 通海阀箱 | 明确通海阀箱板厚和钢级应不低于邻近的外板。 |
| 第 2 章第 6 节 2.6.1.4 | 双层底 | 明确肋板端部的范围为“在纵舱壁处的 1 个纵骨间距或 600mm 两者取大者范围”。 |
| 第 2 章第 15 节 | 首尖舱开孔平台 | (1)新增横骨架式开孔平台每档设置横梁的尺寸要求; (2)新增纵骨架式开孔平台的原则要求。 |
| 第 2 章附录 2 | 稳性计算的计算机软件 | 纳入 UR L5 最新修订, 明确“船舶两舷的”破损工况。 |
| 第 3 章 | 舾装 | 对锚链级别等内容作编辑性修改。 |
| 第 5 章第 2 节 5.2.5.1 | 舷侧外板 | 与第 2 篇第 2 章协调一致, 舷侧外板在规范要求高强度钢最小范围外, 材料系数 K 可取 1。 |
| 第 5 章第 4 节 5.4.2.10 | 箱形中桁材 | 与第 2 篇第 2 章协调一致, 箱形中桁材内的纵向骨材可间断。 |
| 第 5 章第 13 节 5.13.2.4 | 货油舱舱口 | 根据现场反馈, 货油舱舱口盖一般只有观察孔, 因此删除测量孔。 |
| 第 6 章第 2 节 6.2.4.1 | 舷侧外板 | 与第 2 篇第 2 章协调一致, 舷侧外板在规范要求高强度钢最小范围外, 材料系数 K 可取 1。 |
| 第 7 章第 8 节 7.8.1.3 | 最大服务航速 | 明确本条中的航速与第 2 篇第 1 章第 1 节中最大服务航速定义相同。 |
| 第 7 章第 9 节 7.9.11.4 | 舱壁最下列板 | 与第 2 篇 2.12.3.3 舱壁要求协调一致。 |
| 第 8 章第 1 节 | 双舷侧散货船 | 明确双舷侧散货船的内外壳之间的距离应大于等于 1m 的要求。 |
| 第 8 章第 9 节 8.9.1 | 双舷侧结构 | 明确本节适用于所有具有双舷侧结构的散货船。 |
| 第 8 章第 9 节 8.9.6 | 双舷侧结构 | 删除深舱平台纵骨或横梁的尺寸要求, 与钢规协调一致。 |
| 第 9 章第 6 节 9.6.3 | 车辆跳板 | 根据反馈, 修订车辆跳板连接铰链校核要求。 |
| 第 9 章第 7 节 9.7.2 | 直接强度计算 | 增加车辆甲板及横向强度计算时均布载荷工况及取值要求。 |
| 第 9 章第 7 节 9.7.4 | 横向强度计算边界条件 | 增加无内底船的边界条件。 |
| 第 13 章第 2 节 13.2.1 | 起重船总纵强度 | 明确扒杆式起重船起重工况考虑附加弯矩。 |
| 第 15 章第 1 节 15.1.2.1 | 半潜船 | 修订半潜船的定义。 |
| 第 16 章第 3 节 16.3.4 | 舷侧纵骨 | 明确舷侧纵骨还应满足本篇第 2 章 2.7.5 的要求。 |

第 1 章 通则

第 3 节 材料

1.3.1 一般要求

1.3.1.7 船体结构钢的材料系数 K 见表 1.3.1.7。

材料系数 K

表 1.3.1.7

| 屈服强度 R_{eH} (N/mm ²) | 材料系数 K | 屈服强度 R_{eH} (N/mm ²) | 材料系数 K |
|------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------------------------|
| 235 | 1.0 | 355 | 0.72 |
| <u>265</u> | <u>0.92</u> | 390 | 0.68 (0.66 ^①) |
| 315 | 0.78 | 460 | 0.62 ^② |

注：①仅适用于满足本篇第 7 章第 1 节 7.1.1.4 要求的集装箱船的强力甲板和舱口围板；
 ②仅适用于集装箱船的上甲板强力甲板、舱口围板及其顶板且厚度 t 在 $50\text{mm} < t \leq 100\text{mm}$ 范围内的钢板。
 ③对于屈服强度不在表格之列的材料，其材料系数可特殊考虑。

1.3.3 对冷藏舱室结构用钢的要求

1.3.3.1 当冷藏舱内结构的最低设计温度 t_D 低于 0°C 时，除符合本节 1.3.2 要求外，其甲板板、甲板纵桁腹板、与甲板连接的纵舱壁上列板、以及支承舱口盖的承梁及其面板，所选用的钢材级别一般应符合表 1.3.3.1 的规定。

冷藏舱内结构用钢的钢级

表 1.3.3.1

| 板厚 (mm) | $0 \sim -10^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C} > t_D \geq -10^\circ\text{C}$ | | $-10 \sim -25^\circ\text{C}$ $-10^\circ\text{C} > t_D \geq -25^\circ\text{C}$ | | $-25 \sim -40^\circ\text{C}$ $-25^\circ\text{C} > t_D \geq -40^\circ\text{C}$ | |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| | 低碳钢 | 高强度钢 | 低碳钢 | 高强度钢 | 低碳钢 | 高强度钢 |
| $t \leq 12.5$ | B | AH | D | DH | E | EH |
| $12.5 < t \leq 25.5$ | D | DH | E | EH | 特殊考虑 ^① | 特殊考虑 ^② |
| $t > 25.5$ | E | EH | 特殊考虑 ^① | 特殊考虑 ^② | 特殊考虑 ^① | 特殊考虑 ^② |

注：①一般可用奥氏体不锈钢。
 ②一般可用 FH 钢级。

第 4 节 船体结构的焊缝设计

1.4.1 一般要求

1.4.1.4 船体主要结构件中的平行焊缝应保持一定的距离 τ ，其中对接焊缝之间的平行距离 l_1 应不小于 100mm，且避免尖角相交 τ ，对接焊缝与角接焊缝之间的平行距离 l_2 应不小于 5010mm τ ，上述焊缝之间的距离一般指两焊趾间内侧的距离(如图 1.4.1.4 所示)。

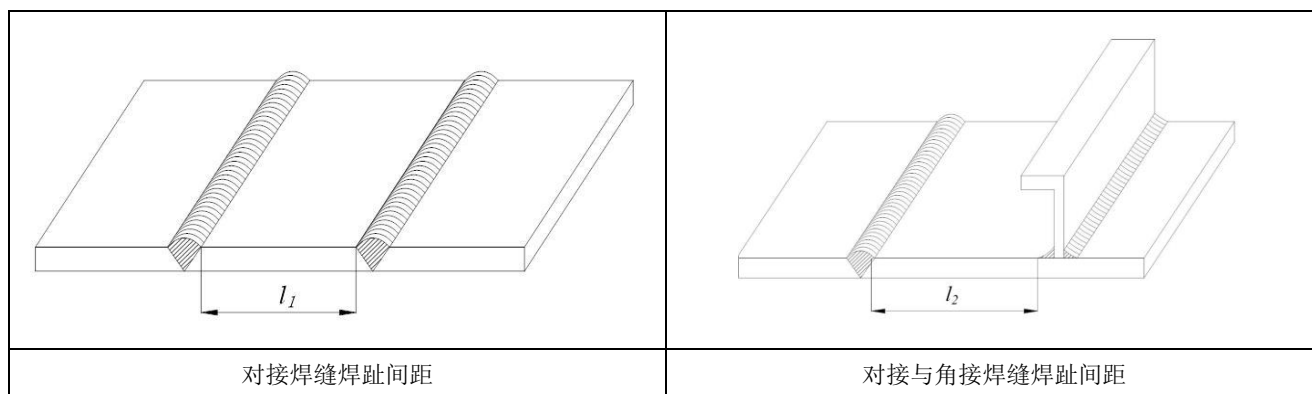


图 1.4.1.4

1.4.2.1 船体结构所用的焊接材料应符合 CCS《材料与焊接规范》的规定。所选用焊接材料的级别应与船体结构用的钢级相适应，并符合表 1.4.2.1 的规定。[H47 级钢的焊接材料选用参照 CCS《船用高强度钢厚板应用指南》](#)，其他钢材的焊接材料选用参照 CCS《船舶焊接检验指南》。

焊接材料选用表

表 1.4.2.1

| 船体结构钢级 焊接材料级别 | A | B | D | E | AH27 AH32 AH36 | DH27 DH32 DH36 | EH27 EH32 EH36 | FH27 FH32 FH36 | AH40 | DH40 | EH40 | FH40 |
|------------------|---|---|---|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------|------|------|------|
| | 1 | × | | | | | | | | | | |
| 2 | × | × | × | | | | | | | | | |
| 3 | × | × | × | × | | | | | | | | |
| 1Y | × | | | | × ^② | | | | | | | |
| 2Y | × | × | × | | × | × | | | | | | |
| 3Y | × | × | × | × | × | × | × | | | | | |
| 4Y | × | × | × | × | × | × | × | × | | | | |
| 2Y40 | ① | ① | ① | | × | × | | | × | × | | |
| 3Y40 | ① | ① | ① | ① | × | × | × | | × | × | × | |
| 4Y40 | ① | ① | ① | ① | × | × | × | × | × | × | × | × |
| 5Y40 | ① | ① | ① | ① | × | × | × | × | × | × | × | × |

注：“×”为适用的钢级；

- ①在普通强度结构钢焊接中不宜采用过高强度级别的焊接材料。
- ②当采用 1Y 级焊接材料焊接时，母材的厚度不大于 25mm。

1.4.4 角接焊缝

焊接系数

表 1.4.4.2

| 项目 | 焊接系数 | 备注 |
|---------------------------------|------|---------|
| 7 耙吸式挖泥船的漏斗型泥舱结构 | | |
| (1) 舱壁周界 | 0.44 | 在底部和舳部处 |
| | 0.34 | 在甲板和围板处 |
| (2) 边舱 横向构件对纵舱壁 | 0.44 | |
| (3) 支柱的端部连接 | 0.34 | |
| (4) 自卸船等的泥舱铰链 | 0.44 | 深熔焊 |

(部分表格)

第 8 节 结构布置

1.8.7 其他开口及关闭装置

1.8.7.1 封闭上层建筑端壁上的出入口应符合下述要求：

- (2) 除非经中国政府主管机关批准，否则门均应向~~外~~[侧](#)开启并设有防止[以增加对](#)海水冲击的保护。

第 9 节 船首甲板装置

1.9.2 船首露天甲板小舱口的强度与锁紧

~~1.9.2.1 本条的规定适用于船首 0.25L 区域内露天甲板上,设计用于通往甲板以下处所且在关闭时能达到风雨密或水密的小舱口的强度与锁紧。舱口开口面积通常为 2.5m² 及以下。~~

~~1.9.2.2 为紧急脱险设计的舱口不需满足本节 1.9.2.8(1)、1.9.2.8(2)、1.9.2.9(3)、1.9.2.10 的要求。为紧急脱险设计的舱口的锁紧装置应为快速作用型(如一个作用手轮像中心锁紧装置一样进行关闭/开启舱口盖),可从舱口盖的两侧操作。开启锁紧装置所需最大的力应不超过 150N,且可以接受在铰链端使用弹簧平衡器,补偿弹簧或其他等效装置来减小开启此类舱口盖所需要的力。~~

~~1.9.2.3 所有船长 80m 及以上的船舶,距夏季载重线以上高度小于 0.1L 或 22m,取其小者,在船首 0.25L 区域露天甲板上的小舱口的强度与锁紧,应满足本节 1.9.2 的要求。~~

1.9.2.1 本条的规定适用于所有船长 80m 及以上的船舶,距夏季载重线以上高度小于 0.1L 或 22m,取其小者,在船首 0.25L 区域露天甲板上的小舱口的强度与锁紧。

1.9.2.2 小舱口系指设计用于通往甲板以下处所且在关闭时能达到风雨密或水密的舱口,舱口开口面积通常为 2.5m² 及以下。

1.9.2.3 为紧急脱险设计的舱口不需满足本节 1.9.2.8(1)、1.9.2.8(2)、1.9.2.9(3)、1.9.2.10 的要求。为紧急脱险设计的舱口的锁紧装置应为快速作用型(如一个作用手轮像中心锁紧装置一样进行关闭/开启舱口盖),可从舱口盖的两侧操作。开启锁紧装置所需最大的力应不超过 150N,且可以接受在铰链端使用弹簧平衡器,补偿弹簧或其他等效装置来减小开启此类舱口盖所需要的力。

第 2 章 船体结构

第 2 节 总纵强度

2.2.1 一般要求

2.2.1.2 对满足符合以下条件的船舶，总纵强度需作如下特别考虑，一并应提交审批：

(1) 对于具有以下一个或多个特征的船舶，一般应采用直接计算法确定，其中，波浪载荷的直接计算见本节 2.2.9：

$$L/B \leq 5$$

$$B/D \geq 2.5$$

$$L \geq 500 \text{ m}$$

$$C_b < 0.6$$

(2) 对于具有甲板大开口的船舶，还应按本篇第 7 章第 10 节的要求校核弯扭组合的总纵强度；

(3) 对于具有大外飘的船舶，可要求考虑砰击引起的附加弯矩；

(4) 对于载运特殊货物(如载运加热货物)、非常规船型或非常规设计的船舶，应根据货物特性或船型作直接计算确定；若不能进行直接计算则需通过船模试验综合确定设计载荷。

2.2.9 波浪载荷直接计算

2.2.9.4 对于工程船等需进行短期作业的特定船舶，应基于设计方提供的最严重的短期海况，采用波浪载荷短期预报确定作业工况的波浪载荷。短期预报的时间一般取为 3 小时或设计方提供的作业时长的大者。

第 3 节 外板

2.3.7 外板开口

2.3.7.3 海水进口及其他开口角隅应有足够大的圆角。通海阀箱厚度和钢级应与邻近的外板厚度相同不低於相邻的外板，船长等于及大于 90m 时，应不小于 12mm，但不必大于 25mm。

第 6 节 双层底

2.6.1 一般要求

2.6.1.4 所有肋板、旁桁材上均应开人孔；除轻型肋板外，开孔的高度应不大于该处双层底高度的 50%，否则应予加强。各肋板开孔位置在船长方向应尽量按直线排列，以便利人员出入。在肋板的端部范围内（一般取纵舱壁处的 1 个纵骨间距或 600mm 的大者）和横舱壁处的 1 个肋距内的旁桁材上，不应开人孔和减轻孔，否则开孔边缘应予加强。且开孔要光滑。

第 15 节 船端加强

2.15.1 首尖舱内的加强

2.15.1.11 当舷侧为横骨架式时，开孔平台应符合下列要求：

(1) 每一平台的开孔面积应不小于该平台总面积的 10%；

(2) 开孔平台板的厚度 t 应不小于按下式计算所得之值：

$$t = 0.023L + 5 \quad \text{mm}$$

式中： L ——船长，m；

(3) 当开孔平台为横骨架式时，在开孔平台下，应每隔 1 档肋位设置横梁每隔 1 档肋位应至少设置一道横梁，其不连带板的剖面积 A 应不小于按下式计算所得之值：

$$\underline{A = 0.13L + 4} \quad \text{cm}^2$$
$$\underline{A = (0.13L + 4)CK} \quad \text{cm}^2$$

式中： L ——船长，m；

C ——系数，当横梁每隔 1 档肋位设置时， $C=1$ ；当横梁每档肋位设置时， $C=0.5$ ；

K ——材料系数；

当开孔平台为纵骨架式时，在开孔平台下应设置适当数量的强横梁，且强横梁与纵骨的尺寸应特殊考虑。

(4) 开孔平台的横梁与肋骨的连接肘板尺寸应符合本篇 1.2.6 的要求。

第 18 节 直升机甲板

2.18.2 图纸资料

2.18.2.2 装载手册中应包括拟使用的直升机型号及其参数（，包括最大起飞重量、旋翼直径直升机总长（包括旋翼和尾桨转动）、轮印尺寸和轮距等）。

附录 2 用于船上稳性计算的计算机软件

4.1.3 类型 3 软件应包括按适用规则预定义的船舶两舷的破损工况，以对给定的装载工况进行自动校核。

第3章 舾装

第2节 锚泊及系泊设备

3.2.3 锚链

3.2.3.6 表 3.2.1.21 (2) 中所列锚链总长度应尽可能平均分配给两只首锚的锚链。

第5节 应急拖带装置

3.5.5 装置与部件的要求

3.5.5.2 防擦链的设计可以使用不同的方法。如采用防擦链时应符合下列要求：

- (1) 防擦链应为有档链，其长度应从拖力点延伸至导缆装置以外至少 3m；
- (2) 防擦链的一端应适合与拖力点连接，另一端应装配一个标准的梨形无档链环，以便通过标准弓形卸扣与短拖索连接。典型端部结构和梨形链环如图 3.5.5.2(2)所示；

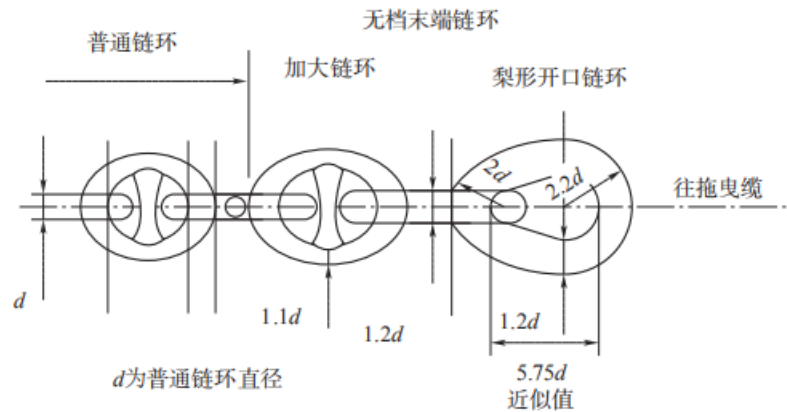


图 3.5.5.2(2) 典型防擦链的端部结构

- (3) 防擦链的设计、制造、试验和证书，除本条要求外，应符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 10 章第 2 节的有关规定；
- (4) 防擦链应采用认可的 AM2 或 AM3 级锚链钢，由认可的工厂制造；
- (5) 防擦链普通链环的直径应符合表 3.5.5.2(5) 的要求，其他链环的名义直径按图 3.5.5.2(2) 要求确定；
- (6) 防擦链的存放应能确保其快速连接到拖力点上。

第6节 常规船舶上与拖带和系泊相关的船用配件与船体支撑结构

3.6.4 系泊

3.6.4.3 考虑载荷

- (1) 船舶配件的船体支撑结构的最小设计负荷应为本章 3.2.4 所确定的系索破断强度的 1.15 倍。
注：在评估横向风载荷、拖轮布置和系索选择时应计入包括甲板货最大堆层的侧投影面积。
- (2) 绞车的船体支撑结构的最小设计负荷应为预计的最大刹车支持负荷的 1.25 倍，最大刹车支持负荷应不小于 80% 的本章 3.2.4 所确定的系索破断强度。对绞盘，最小设计载荷应为 1.25 倍的最大卷入力。
- (3) 当设计者所选定配件的安全工作负荷大于 3.6.4.6 规定的安全工作负荷时，设计载荷应根据安全工作负荷与设计载荷之间的换算关系进行增加。
- (4) 设计载荷应根据拖带与系泊布置图中的布置，各种可能出现的方向施加于配件。当系泊索在配件处转向，作用在配件上的设计载荷应为系泊索设计载荷的合力，但不需超过 2 倍的系泊索设计负荷。参见图 3.6.3.3 (5)。

3.6.4.4 可根据接受的工业标准选择船用配件，应至少基于本[第章 3.2.4](#) 所确定的系索破断强度。

如果工业标准中给出了双柱带缆桩的不同受力型式，如 8 字缠绕两根缆桩和 1 个绳圈缠绕单个缆桩的型式，双柱带缆桩应根据 8 字缠绕两根缆桩的型式选取。

如船用配件没有按接受的工业标准选择时，评估该配件的强度及配件与船舶的连接时的船体支撑结构应符合本节 3.6.4.3 和 3.6.4.5 的要求。双柱带缆桩应根据 8 字缠绕两根缆桩的型式，应注意在此种型式下，每根缆桩能承受 2 倍的作用在系泊索上的载荷，如果采用了其他型式而忽略了这种效果，配件使用中可能出现过载的情况。使用梁理论或有限元进行强度分析时，应使用净尺寸的方法。腐蚀增量的要求详见本节 3.6.6，磨损增量的要求详见本节 3.6.7。经同意，可通过载荷试验的方式替代强度分析。

3.6.4.6 安全工作负荷(SWL)

(1) 安全工作负荷 (SWL) 是系泊用途的极限作业载荷；

(2) 除根据 3.6.4.3 (3)，设计者选用更大安全工作负荷 (SWL) 的配件，安全工作负荷应不超过按本[第章 3.2.4](#) 所确定的系索破断强度。

(3) 每一船用配件的 SWL (单位为 t) 应标记(焊点或等效方法)在用于系泊的甲板配件上。对同时用于拖带和系泊的配件，除 SWL 外，根据 3.6.3.6 要求的 TOW (单位为 t) 也应进行标记。

(4) 上述要求的 SWL 仅适用于不超过一个系泊索的使用。

(5) 本节 3.6.5 描述的拖带与系泊布置图应注明系泊索的使用方法。

附录 1 弯矩及剪力分布计算指南

2.4 单舵钮的半悬挂舵

分析数据

~~$l_{10} - l_{50}$ 该系统各构件长度, m;~~

~~$l_{10} - l_{40}$ 该系统各构件长度, m;~~

~~$I_{10} - I_{50}$ 这些构件的惯性矩, cm^4 ;~~

~~$I_{10} - I_{40}$ 这些构件的惯性矩, cm^4 ;~~

第 5 章 双壳油船

第 2 节 外板

5.2.5 舷侧外板

5.2.5.1 舷侧为纵骨架式时，船中部 $0.4L$ 区域内舷侧外板厚度 t 应符合下述规定：

(4) 在计算 t_1 时，除第 2 章第 2 节规定的高强度钢最小范围外，材料系数 K 可取 1。

第 4 节 双层底结构

5.4.2 船底桁材

5.4.2.10 箱形中桁材内部骨架应符合下列要求：

(3) 箱形中桁材内也在船体中心线处应设置间断的内底纵骨和船底纵骨，骨材在横向骨架处可间断。

第 13 节 货油舱舱口

5.13.2 货油舱舱口要求

5.13.2.4 舱盖上应有直径不小于 150mm 的测量孔与观察孔。孔上应有保证油密的有效关闭装置。

第 6 章 单壳油船

第 2 节 外板和甲板

6.2.4 舷侧外板

6.2.4.1 船中部 $0.4L$ 区域内舷侧外板厚度 t 应符合下述规定：

(4) 在计算 t_1 时，除第 2 章第 2 节规定的高强度钢最小范围外，材料系数 K 可取 1。

第7章 集装箱船

第1节 一般规定

7.1.1 适用范围

7.1.1.3 对集装箱船使用厚度大于50mm且不超过100mm、最小屈服强度大于355 N/mm²的高强度钢时，应满足CCS《船用高强度钢厚板[检验应用指南](#)》的要求。

第8节 船首舷侧结构加强

7.8.1 一般要求

7.8.1.3 船首砰击计算压头 h_s 按下式计算：

$$h_s = C_s (0.22 + 0.15 \tan \alpha) (0.4V \sin \beta + 0.6\sqrt{L})^2 \quad \text{m}$$

式中： $C_s = 0.144(C - 0.5h_1)$ ，且不大于0.8；

C ——波浪系数，见本篇第2.2.3.1节；

α ——计算点处的外飘角，定义为在该处横剖面上，垂线与外板切线之间的夹角，(°)，见图7.8.1.3(1)；

β ——计算点处的首尖角，定义为在该处水平面上，中心线与外板切线之间的夹角，(°)，见图7.8.1.3(2)；

V ——[满载时的最大设计航速最大服务航速](#)，kn；

L ——船长，m，但计算时取值不必大于250m。

其中： h_1 ——夏季载重线与计算点之间的垂直距离，m，见图7.8.1.3(1)。对于外板，计算点取板格中心；对于构件，计算点取跨距中点。

第9节 船长大于250m的集装箱船的补充要求

7.9.11 货舱横舱壁

7.9.11.4 水密横舱壁板和扶强材的尺寸按本篇第2章第12节的要求确定，[但舱壁最下列板无需较计算值增厚1mm，且](#)其计算压头 h 应按下述规定确定：

(1) 对于水密横舱壁板，其计算压头 h 应按下述要求确定(取大者)：

- ①由板列下缘量至适用的破舱稳性计算所得到的最深平衡水线的垂直距离；
- ②由板列下缘量至干舷甲板的垂直距离；
- ③2.5m。

(2) 对于扶强材，其计算压头 h 应按下述要求确定(取大者)：

①由扶强材跨距中点量至适用的破舱稳性计算所得到的最深平衡水线的垂直距离；

- ②由扶强材跨距中点量至干舷甲板的垂直距离；
- ③2m。

第 8 章 散 货 船

第 1 节 一般规定

8.1.1 适用范围

8.1.1.3 本章提及的双舷侧散货船系指所有货舱均为双舷侧结构的散货船，其内、外壳之间的最小距离大于等于 1000mm。

第 9 节 双舷侧结构

8.9.1 一般要求

8.9.1.1 本节适用于双舷侧散货船货舱区域的双舷侧结构内骨架布置方式和尺寸的确定。

8.9.2 双舷侧的结构布置

8.9.2.3 当载重线船长 L_L 为 150m 及以上时，在任何船体横剖面处，双舷侧宽度应不小于 1m。双舷侧宽度为外壳与内壳之间的型距离，垂直于舷侧外板量取。对双舷侧散货船，该宽度要求不受船长限制。

8.9.6 深舱平台

~~8.9.6.2 深舱平台纵骨或横梁剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：~~

$$~~W = 9shl^2K \text{——cm}^3~~$$

~~式中： s ——纵骨或横梁间距，m；~~

~~h ——由深舱平台量至深舱顶的垂直距离，或量至溢流管顶垂直距离的一半，取较大者，m；~~

~~l ——纵骨或横梁的跨距，m；~~

~~K ——材料系数。~~

~~剖面惯性矩 I 应不小于按下式计算所得之值：~~

$$~~I = 2.3Wl \text{——cm}^4~~$$

$$~~I = 2.3Wl/K \text{——cm}^4~~$$

~~式中： W 、 l 、 K 同上。~~

第9章 滚装船、客船、客滚船与渡船

第2节 船体结构

9.2.6 车辆甲板

9.2.6.2 当车辆甲板骨架同时设置强横梁和纵桁时，可按本章第7节的有关规定，采用直接计算法确定强横梁和纵桁的尺寸。车辆甲板主要支撑构件的强度应满足本章第7节的有关规定。

第6节 车辆跳板

9.6.1 车辆跳板的结构强度

9.6.1.1 车辆跳板应符合本篇第2章第21节对车辆甲板的有关规定。

9.6.2 车辆跳板的骨架

9.6.1.2 车辆跳板还应按如下要求进行强度校核：

- (1) 跳板处于放下状态；
- (2) 设计的车辆负荷乘上 1.1 的系数以最不利的位置作用于跳板上，同时考虑跳板的自身重量负荷；
- (3) 许用弯曲应力为： $[\sigma] = 141/K$, N/mm^2 ，其中 K 为材料系数；许用挠度为： $[f] = l/200$ mm，其中 l 为车辆跳板主要构件支撑点之间的距离，mm。

9.6.3 车辆跳板连接铰链

9.6.2.1 车辆跳板连接铰链应满足如下要求：

(1) 铰链轴销的直径 d 应满足下式：

$$d \geq \sqrt{\frac{1.27F}{[\tau]}} \text{ mm}$$

(2) 铰链中心眼板的尺寸应满足下列两式：

$$\frac{F}{b_0 t_0} \leq [\tau], \quad b_0 \geq d$$

(3) 铰链的两侧眼板的尺寸应满足下列两式：

$$\frac{F}{2t_1 t_2} \leq [\tau], \quad t_1 \geq d/2$$

式中： F ——铰链承受的最大剪切力，N；

t_1 、 t_2 、 b_0 、 t_0 、 d ——见图 9.6.3；

$[\tau]$ ——许用剪切应力，取 $[\tau] = 81.6/K$, N/mm^2 ，其中 K 为材料系数。

(1) 轴销的直径 d 应满足下式：

$$d \geq d_0 \text{ mm}$$

(2) 铰链中心眼板的尺寸应满足下列两式：

$$\frac{F}{2b_0t_0} \leq [\tau], \quad b_0 \geq d_0$$

(3) 铰链的两侧眼板的尺寸应满足下列两式:

$$\frac{F}{4t_1t_2} \leq [\tau], \quad t_1 \geq d_0/2$$

式中: d_0 ——轴销最小要求直径, $d_0 = 0.92 \sqrt{\frac{F}{[\tau]}}$ mm

F ——铰链传递的最大作用力, N;

t_1 、 t_2 、 b_0 、 t_0 、 d ——铰链各部件尺寸, mm, 见图 9.6.2.1;

$[\tau]$ ——许用剪切应力, $[\tau] = 81.6/K$, N/mm^2 , 其中 K 为材料系数。

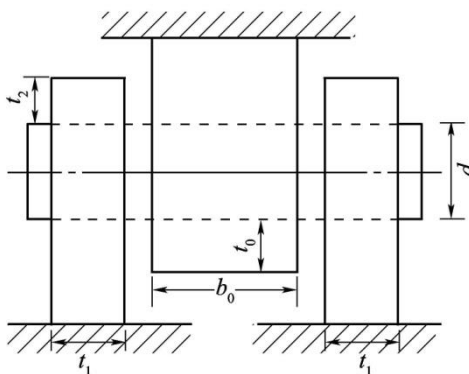


图 9.6.3(单位 mm) 图 9.6.2.1 铰链尺寸示意图

第 7 节 直接计算

9.7.2 设计载荷

9.7.2.1 船舶运动加速度见本篇第 1 章第 5 节的有关规定。

9.7.2.2 车辆甲板结构强度直接计算时, 甲板设计载荷 P_V 应按下式计算:

$$P_V = (g + 0.5\alpha_v)M \quad \text{kN}$$

式中: g ——重力加速度, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$;

α_v ——垂向合成加速度, m/s^2 , 见本节 9.7.2.1;

M ——计入的车辆质量, t。

9.7.2.3 横向强度直接计算时, 假定船舶横倾至最大横摇角 (如船体结构对于中纵剖面不对称, 应分别考虑向左舷横摇和向右舷横摇), 设计载荷按下列各式计算:

(1) 车辆甲板载荷为垂向载荷 P_V 和横向载荷 P_t , 应分别按下式计算:

$$P_V = (g \cos \varphi_m + 0.5\alpha_v)M \quad \text{kN}$$

$$P_t = (g \sin \varphi_m + 0.5\alpha_t)M \quad \text{kN}$$

式中: g ——重力加速度, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$;

φ_m ——最大横摇角, 见本节 9.7.2.1, 计算时取值不应小于 0.35;

α_v ——垂向合成加速度, m/s^2 , 见本节 9.7.2.1;

α_t ——横向合成加速度, m/s^2 , 见本节 9.7.2.1;

M ——计入的车辆质量, t。

(2) 上层建筑和甲板室的甲板载荷为垂向载荷 P_V 和横向载荷 P_t , 应分别按下式计算:

$$P_v = m_0(g \cos \varphi_m + 0.5a_v) \quad \text{kN}$$

$$P_t = m_0(g \sin \varphi_m + 0.5a_t) \quad \text{kN}$$

式中： m_0 ——设计载荷， t/m^2 ，应包含甲板自重，且应不小于 $0.25t/m^2$ ；
 g ——重力加速度， $g=9.81m/s^2$ ；
 φ_m ——最大横摇角，见本节 9.7.2.1，计算时取值应不小于 0.35；
 a_v ——垂向合成加速度， m/s^2 ，见本节 9.7.2.1；
 a_t ——横向合成加速度， m/s^2 ，见本节 9.7.2.1。

(5) 舷外水压力为海水静压力，按第 1 章第 5 节 1.5.3.2 计算。

9.7.2 设计载荷和计算工况

9.7.2.1 船舶运动加速度见本篇第 1 章第 5 节的有关规定。

9.7.2.2 车辆甲板结构强度直接计算时，甲板载荷应按下列各式计算：

$$\text{车辆载荷} \quad P_h = (g + 0.5a_v)M \quad \text{kN}$$

$$\text{均布载荷} \quad p_{d_h} = (g + 0.5a_v)p \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{甲板自重载荷} \quad p_{s_h} = (g + 0.5a_v)m_s \quad \text{kN/m}^2$$

式中： g ——重力加速度，取 $9.81 m/s^2$ ；

a_v ——垂向合成加速度， m/s^2 ，见本节 9.7.2.1；

M ——设计车辆质量， t ；

p ——车辆甲板设计均布载荷， t/m^2 ，应不小于 $0.25 t/m^2$ ；

m_s ——甲板自重， t/m^2 。

9.7.2.3 横向强度直接计算时，假定船舶横倾至最大横摇角（如船体结构对于中纵剖面不对称，应分别考虑向左舷横摇和向右舷横摇），设计载荷按下列各式计算：

(1) 车辆甲板载荷为垂向载荷和横向载荷，应分别按下式计算：

$$\text{车辆垂向载荷} \quad P_{r_v} = (g \cos \varphi_m + 0.5a_v)M \quad \text{kN}$$

$$\text{车辆横向载荷} \quad P_{r_t} = (g \sin \varphi_m + 0.5a_t)M \quad \text{kN}$$

$$\text{均布垂向载荷} \quad p_{d_{r_v}} = (g \cos \varphi_m + 0.5a_v)p \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{均布横向载荷} \quad p_{d_{r_t}} = (g \sin \varphi_m + 0.5a_t)p \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{甲板自重垂向载荷} \quad p_{s_{r_v}} = (g \cos \varphi_m + 0.5a_v)m_s \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{甲板自重横向载荷} \quad p_{s_{r_t}} = (g \sin \varphi_m + 0.5a_t)m_s \quad \text{kN/m}^2$$

式中： g ——重力加速度，取 $9.81 m/s^2$ ；

φ_m ——最大横摇角，见本节 9.7.2.1，应不小于 0.35；

a_v ——垂向合成加速度， m/s^2 ，见本节 9.7.2.1；

a_t ——横向合成加速度， m/s^2 ，见本节 9.7.2.1；

M ——设计车辆质量， t ；

p ——车辆甲板设计均布载荷， t/m^2 ，应不小于 $0.25 t/m^2$ ；

m_s ——甲板自重， t/m^2 。

(2) 上层建筑和甲板室的甲板载荷为垂向载荷和横向载荷，应分别按下式计算：

$$\text{垂向载荷} \quad p_{u_{r_v}} = (g \cos \varphi_m + 0.5a_v)m_0 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{横向载荷} \quad p_{u_{r_t}} = (g \sin \varphi_m + 0.5a_t)m_0 \quad \text{kN/m}^2$$

式中： g ——重力加速度，取 $9.81 m/s^2$ ；

φ_m ——最大横摇角，见本节 9.7.2.1，应不小于 0.35；

a_v ——垂向合成加速度， m/s^2 ，见本节 9.7.2.1；

a_r ——横向合成加速度， m/s^2 ，见本节 9.7.2.1；

m_0 ——设计载荷， t/m^2 ，包含甲板自重，且应不小于 $0.25 t/m^2$ 。

(3) 舷外水压力为海水静压力 p_{hs} ，按第 1 章第 5 节 1.5.3.2 计算。

9.7.2.4 车辆甲板强度直接计算和横向强度直接计算的工况分别见表 9.7.2.4 (1) 和 (2)。

车辆甲板强度直接计算工况 表 9.7.2.4. (1)

| 序号 | 工况 | 载荷成分 |
|----|--------|---------------------------------------|
| 1 | 车辆载荷工况 | 车辆载荷 P_h 甲板自重载荷 $\rho_{s,h}$ |
| 2 | 均布载荷工况 | 均布载荷 $P_{d,h}$ 甲板自重载荷 $\rho_{s,h}$ |

横向强度直接计算工况 表 9.7.2.4. (2)

| 序号 | 工况 | 载荷区域 | 载荷成分 |
|----|--------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 车辆载荷工况 | 车辆甲板 | 车辆垂向载荷 $P_{r,v}$ 车辆横向载荷 $P_{r,t}$ 甲板自重垂向载荷 $\rho_{s,r,v}$ 甲板自重横向载荷 $\rho_{s,r,t}$ |
| | | 上层建筑和甲板室 | 垂向载荷 $\rho_{u,r,v}$ 横向载荷 $\rho_{u,r,t}$ |
| | | 舷外 | 海水静压力 ρ_{hs} |
| 2 | 均布载荷工况 | 车辆甲板 | 均布垂向载荷 $\rho_{d,r,v}$ 均布横向载荷 $\rho_{d,r,t}$ 甲板自重垂向载荷 $\rho_{s,r,v}$ 甲板自重横向载荷 $\rho_{s,r,t}$ |
| | | 上层建筑和甲板室 | 垂向载荷 $\rho_{u,r,v}$ 横向载荷 $\rho_{u,r,t}$ |
| | | 舷外 | 海水静压力 ρ_{hs} |

9.7.4 横向强度的计算模型和边界条件

9.7.4.2 对于模型的前后端面，垂直于端面方向的线位移为零，绕端面内两坐标轴的角位移为零。前后端面内，内底板与舷侧板的交点 A 、 B 、 C 、 D ，垂向线位移为零；内底与左舷舷侧板的交点 A 、 B ，横向线位移为零（见图 9.7.4.2）；舷侧强框架或强肋骨与舷侧外板的交线 AA' 、 BB' 、 CC' 、 DD' ；垂向线位移为零。内底与左舷舷侧外板的交线 AB ；横向线位移为零；如未设置内底，可将横向线位移约束施加在中内龙骨与船底板的交线 EF （或类似位置）处，如图 9.7.4.2 所示。

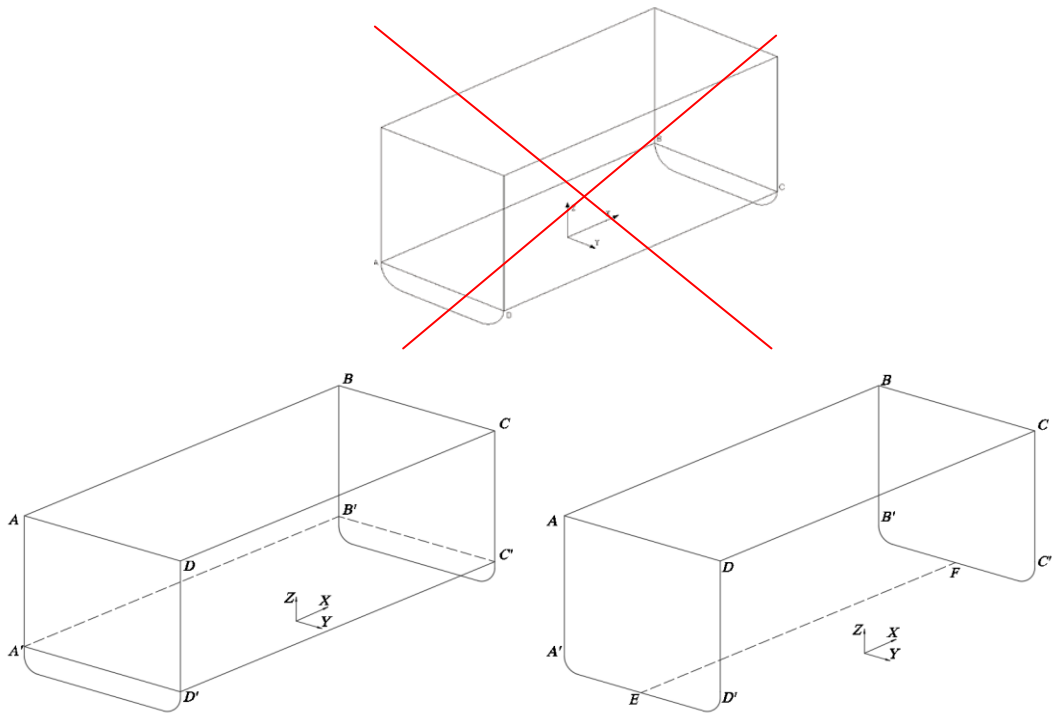


图 9.7.4.2 边界条件示意图

第 13 章 起重船

第 2 节 总纵强度

13.2.1 一般要求

13.2.1.2 对于[扒杆式起重船起重工况](#)，如[起重工况](#)计算所得的静水弯矩为中垂弯距，则还应加上由[船舶](#)最大起吊荷重传递到船体上的最大水平分力所产生的附加弯矩(中垂弯矩)。

第 15 章 半 潜 船

第 1 节 一 般 规 定

15.1.2 定义

15.1.2.1 半潜船：系指有较大开敞露天载货甲板，一般在首部或尾部有较高上层建筑或甲板室或浮箱，具备在装卸货物作业过程中呈半潜状态能力的船舶。

第 16 章 矿砂船

第 3 节 船体骨架

16.3.4 舷侧骨架

16.3.4.1 舷侧通常采用纵骨架式，离船底和甲板 $0.1D$ 以内的舷侧纵骨应连续穿过横舱壁。舷侧纵骨的剖面模数 W [除应满足本篇第 2 章 2.7.5 的有关要求外](#)，还应不小于按下式计算所得之值：

$$W=7.2s(h+1.2)l^2K \quad \text{cm}^3$$

式中： s ——纵骨间距， m；

h ——从计算纵骨量至船中甲板边线的垂直距离， m， 但不小于 2.5m；

l ——纵骨跨距， m；

K ——材料系数。



中国船级社

国内航行海船建造规范

修改通报

2021

第3篇 轮 机

目 录

| | |
|------------------------|---|
| 第 2 章 泵与管系..... | 1 |
| 附录 1 船用塑料管系的生产与应用..... | 1 |
| 第 3 章 船舶管系与舱室通风系统..... | 2 |
| 第 11 节 舱室通风系统..... | 2 |
| 第 5 章 油船管系..... | 3 |
| 第 6 节 货油舱透气装置..... | 3 |
| 第 11 章 轴系与螺旋桨..... | 4 |
| 第 3 节 轴系传动装置..... | 4 |
| 第 12 章 轴系振动与校中..... | 5 |
| 第 5 节 轴系校中..... | 5 |

第 2 章 泵与管系

附录 1 船用塑料管系的生产与应用^①

^① 《船用塑料管系的生产与应用》是国际船级社协会(IACS)根据国际海事组织(IMO)第 A.753(18)号决议及其修正案的条款提出的。

第 3 章 船舶管系与舱室通风系统

第 11 节 舱室通风系统

3.11.1 一般要求

3.11.1.1 A 类机器处所应有足够的通风，以保证其中的机器或锅炉在所有气候包括恶劣气候条件下全功率运转时，该处所能有充足的空气供应，从而确保工作人员的安全和舒适以及机器的运转。

其他机器处所应有适于该机器处所的适当通风。

对于具有连续通风要求的机器处所，其通风筒高度应符合本规范第 2 篇 1.12.7.4(6)的相关要求规范，而不必装设风雨密关闭装置，使其可以在所有气候条件下使用。如由于船舶的尺度和布置使得通风筒的高度不可行时，则可接受较低的通风筒围板高度，但应按本规范第 2 篇 1.12.7.4(7)的要求装设风雨密关闭装置，并采取其他适当措施确保这些处所能有不间断和足够的通风。

第5章 油船管系

第6节 货油舱透气装置

5.6.2 透气系统及压力真空系统

5.6.2.2 透气管及压力真空阀的竖管应自货油舱的最高部位引出。当自每一货油舱(或几个货油舱)引出的管子集中于1根总管时,则应在各舱与总管之间的连接管上装设隔断装置。任何隔断装置隔断后均应按照本节5.6.1.1(2)条的规定能使由于液货舱内温度变化所产生的气体继续流通无阻。如货油舱未装有单独的压力真空阀时,则应有当支管被隔断时仍能维持舱内呼吸的设施。如对与公共透气装置隔离的货油舱或货油舱组在装货和压载或卸载,这些货油舱或货油舱组应装有本节5.6.1.1(3)要求的1套过压或低压保护装置。隔断装置应能在装载和压载或卸载过程中,使大量蒸汽、空气或惰性气体混合物能够继续通过。

第 11 章 轴系与螺旋桨

第 3 节 轴系传动装置

11.3.8 侧推装置

11.3.8.2 侧推装置及其组成部件的材料、试验，应符合本规范 CCS《材料与焊接规范》的相关规定。

11.3.8.8 对下列故障应在驾驶室均设有单项或组合报警指示：

- (1) ~~原动机停车~~原动机和伺服机构过载；
- (2) 遥控系统电源故障；
- (3) 报警系统电源故障；
- (4) 滑油柜(如装有)液位低；
- (5) 滑油压力低(如系强制润滑系统)；
- (6) 液压日用柜液位低；
- (7) 液压系统低压力。

11.3.8.9 下列项目应在驾驶室内设有单项指示：

- (1) 原动机和伺服机构过载运行和停车；
- (2) 调距桨装置的螺距；
- (3) 定距桨装置的转向和转速⁺。
- ~~(4) 报警系统的电源故障。~~

第 4 节 螺旋桨

11.4.4 螺旋桨与螺桨轴的安装

11.4.4.3 对于完全用键来传递扭矩时，则键受剪切的有效截面积应符合下式规定，且键材料的抗拉强度应等于或大于轴材料的抗拉强度：

$$BL \geq \frac{d^3}{2.35d_m} \quad \text{mm}^2$$

式中：B —— 键的宽度，mm；

l —— 键的有效长度，mm；

d —— 计算的中间轴直径(计算时，中间轴材料的抗拉强度大于 800N/mm²时，取 800N/mm²)，mm；

d_m —— 在键中部处的轴直径，mm。

第 12 章 轴系振动与校中

第 5 节 轴系校中

12.5.2.6 应提供冷态和热态情况下轴系合理校中时的轴承变位值、轴截面的弯矩或弯曲应力、剪力、相对倾角、轴承负荷，以及轴承负荷影响系数。对于螺旋桨轴直径等于或大于 500mm，或采用多斜率尾管后轴承设计的轴系，还应提供额定转速下至少零舵角和满舵角时，考虑螺旋桨水动力的轴承变位值、相对倾角，以及轴承负荷，计算结果应满足 12.5.3.2 和 12.5.3.7 的要求。

12.5.3.7 对于螺旋桨轴直径等于或大于 500mm，或采用多斜率尾管后轴承设计的轴系，在尾管后轴承支点处，螺旋桨轴与尾管后轴承的相对倾角，在静态和考虑螺旋桨水动力的运转状态下应不超过 $3.0 \times 10^{-4} \text{ rad}$ ~~CCS~~，也可接受公认模型技术进行替代，例如多点支撑轴承模型或轴承油膜和转轴相互作用的流体结构三维有限元模型，适当的假设以及经验证的建模方法应在提交的报告中予以说明。在各分析工况下计算油膜厚度应不低于油膜建立的最小值，该衡准可替代后轴承相对倾角衡准。



中国船级社

国内航行海船建造规范

修改通报

2021

第4篇 电气装置

目 录

| | |
|---------------------------|----------|
| 第 1 章 通则 | 1 |
| 第 1 节 一般规定..... | 1 |
| 第 2 章 船上电气装置 | 2 |
| 第 2 节 应急电源..... | 2 |
| 第 4 节 供电与配电..... | 2 |
| 第 6 节 辅助机械..... | 3 |
| 第 7 节 照明与航行灯..... | 3 |
| 第 9 节 船舶与乘员安全系统..... | 3 |
| 第 18 节 载运危险货物船舶附加要求..... | 4 |

第1章 通则

第1节 一般规定

1.3.3 防爆

1.3.3.3 可在蓄电池室、油灯间和油漆间(包括其通风管道)等有爆炸危险处所中安装的电气设备应符合下列要求:

(1) 在油漆间(包括其通风管道)仅能安装其作业所必需的电气设备, 这些电气设备应为本节 1.3.3.2(1)~(5)所列合格防爆电气设备。其余处所可安装本节 1.3.3.2 所列合格防爆电气设备, 且其防爆类别和温度组别应不低于表 1.3.3.3 的规定;

(2) 电缆(包括路过电缆和终端电缆)应为铠装型的或敷设在金属管道中;

(3) 电气设备的开关、保护电器和电动机控制设备应能分断所有极或相, 且最好安装在非危险处所。

此外, 对油漆间通风口附近等处所、蓄电池室、油船以及运载油箱中有自用燃料车辆船舶的有关要求, 详见本节 1.3.3.4、1.3.3.5、第 2 章第 11 节、第 16 节以及第 17 节的规定。

防爆类别与温度组别表

表 1.3.3.3

| 处 所 | 类 别 ^① | 温度组别 ^① |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 蓄电池室 | II C ^② | T1 |
| 油漆间 | II B | T3 |
| 油灯间 | II A | T3 |
| 氨装置室 ^③ | II A | T1 |
| 乙炔储藏室 | II C | T2 |
| 危险货物舱 | 按载运危险货物的类别 | 按载运危险货物的类别 |
| 60℃及以下闪点的油管管隧 | II A | T3 |

注: ①本表和本篇以下章节所列防爆电气设备的类别及温度组别, 均采用 IEC60079 出版物《爆炸性气体环境中使用的电气设备》或 GB3836《爆炸性环境用电气设备》的有关规定。

②本表和本篇以下章节所列防爆电气设备类别 II A、II B、II C 仅适用于隔爆型电气设备及本质安全型电路和电气设备, 如采用其他类型防爆电气设备, 则应采用 II 类设备。

③R717 制冷机室中安装的电气设备应满足《钢质海船入级规范》第 5 篇第 2 章第 5 节的要求。

第 2 章 船上电气装置

第 2 节 应急电源

2.2.2.2 本节 2.2.1.5 所要求的临时应急电源应具有足够的容量,至少应能对下列各项设备(如依靠电力进行工作时)供电:

(1) 对下列设备应供电 0.5h:

① 本节 2.2.2.1(1)所要求的照明(2.2.2.1(1)③除外)和本节 2.2.2.1(2)①所要求的航行灯和其他号灯;

第 4 节 供电与配电

2.4.4.1 直流和交流配电系统的最高电压应不超过表 2.4.4.1 的规定。

交流配电系统的最高电压

表 2.4.4.1

| 序号 | 用途 | 最高电压(V) |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | 固定安装、连接于固定布线的电力设备 | 15000 |
| 2 | (1) 固定安装并连接于固定布线的 电力设备 —电炊设备和 除室内取暖器以外的 电热设备 (2) 固定安装的电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,例如可移动的起重机等 (3) 以软电缆与插座连接,运行中不需手握持,并以截面符合本篇 1.3.4.5 要求的连续接地导体接地的可移动设备,例如电焊变压器等 | 1000 |
| 3 | (1) 居住舱室内固定安装 的照明设备、取暖器 (2) 向下列设备供电的插座(表中序号 2 和 4 未规定者): ① 具有双重绝缘的设备; ② 以符合本篇 1.3.4.5 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:特别狭窄,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 | 50-55 ^① 250 |
| 5 | <u>仪器设备和控制系统</u> ^② | 55 ^③ <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见本节 2.4.4.2 的规定。

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。

2.4.4.2 500V 以上的配电系统,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 250/230V。

2.4.4.4 直流配电系统的最高电压应不超过表 2.4.4.4 的规定。

直流配电系统的最高电压

表 2.4.4.4

| 序号 | 用途 | 最高电压(V) |
|----|--------------------------|-------------|
| 1 | <u>电力设备</u> | <u>1500</u> |
| 2 | <u>电炊设备、电热设备、照明设备及插座</u> | <u>500</u> |

| 序号 | 用途 | 最高电压(V) |
|----|-------------|---------|
| 3 | 通讯设备、仪器仪表装置 | 250 |
| 4 | 救生艇/筏的供电插座 | 55 |

2.4.8 无线电设备与航行设备的供电

2.4.8.1 现行《国内海船法规》第4篇第4章和第五章要求配备的无线电设备(以下简称无线电设备)和电气/电子航行设备(以下简称航行设备)的供电,应符合2.4.8.2~2.4.8.4的规定。

2.4.8.2 除《国内海船法规》第4章允许免设无线电设备分配电板的情况外,无线电设备分配电板应与航行设备分配电板相互独立。

2.4.8.3 无线电设备分配电板和需由应急电源供电的航行设备分配电板,均应由主配电板和应急配电板设独立馈电线供电,并应在每一分配电板上设有主电源与应急电源之间的转换器具。这一转换一般应能自动进行。无线电设备分配电板的供电发生任何故障,则应在驾驶室发出视觉和听觉报警信号。

2.4.8.4 每一用电设备应由各自的分配电板设独立最后分路供电。

2.4.9.2 对于交流配电系统,额定电流大于16A的最后分路不应向一个以上设备供电,但仅向额定电流不大于32A的插座供电时除外。

第6节 辅助机械

2.6.1.1 额定功率等于或大于0.51.0kW的电动机及所有重要设备的电动机,均应由独立的最后分路供电。

第7节 照明与航行灯

2.7.3.5 除驾驶室和救生艇、筏存放处舷外的应急照明灯外,在本章2.2.2.1(1)、~~和~~2.2.3.1(2)和2.2.4.2规定处所的应急照明电路内不应装设就地开关。

第9节 船舶与乘员安全系统

2.9.1.1 为发出通用紧急报警信号,所有客船和500总吨及以上货船应设有一由船舶号笛或汽笛以及附加电铃或小型振膜电警笛或其他等效设备组成的通用紧急报警系统。500总吨及以上货船设有满足2.9.2.1(1)至(8)的要求的公共广播系统时,可不必再设置独立的通用紧急报警系统。

在客船上该报警信号应能分别向船员和乘客,以及同时向两者发出。

2.9.2.1 500总吨及以上货船均应设有符合下列要求的公共广播系统:

- (1) 应能从驾驶室和消防控制站等处所,向船员通常所在的所有处所以及集合站发送广播信息;
- (2) 应不需要接收者进行任何操作即可接收广播信息;
- (3) 应有防止未经许可使用的保护;
- (4) 放大器应有足够的输出功率,以使作广播紧急通告用的所有扬声器能同时工作;
- (5) 其布置应能防止音频反馈或其他干扰;
- (6) 当船舶在正常航行状态下航行时,广播紧急通告的声压级应不低于:
 - ①内部处所75dB(A),并应至少高于语音干扰声压级20dB(A);
 - ②外部处所80dB(A),并应至少高于语音干扰声压级15dB(A);
- (7) 应能由主电源和应急电源供电;

(8) 如采用公共广播系统发出通用报警信号,则应符合下列要求时,可不要求设置本节2.9.1要求的通用紧急报警系统:

- ①符合本节2.9.1的性能要求;

- ②至少设置两个放大器，并单独供电；
- ③扬声器电路应布置成即使一个放大器或一个扬声器电路发生故障，仍能维持报警信号的发送，但其强度可以有所减弱；
- ④当扬声器由内置音量控制器控制时，在发出报警信号时，音量控制应自动失效；
- ⑤能随时发出清晰的报警信号，其他同时发送的信号应自动中断；
- ⑥每一扬声器应设有独立的短路保护。

第 18 节 载运危险货物船舶附加要求

2.18.3 载运 4.1、4.2、5.1、9 类和只产生爆炸性粉尘环境的 MHB 类散装固体危险货物，~~包括 4.1、4.2、5.1、9 类和 MHB~~

2.18.4 载运闪点低于 23℃有包装的易燃液体（3、6.1 和 8 类）和、有包装的易燃气体（2.1 类）、散发易燃蒸气的有包装杂类危险物质（9 类）和遇水会散发易燃气体的物质（4.3 类固体和遇水产生易燃气体的 MHB 类）

在危险区内使用的电气设备特性(举例) 表 2.18.5.1

| 危险货物 | IMO 分类 | 主要危险 ^① | 粉尘防爆 | 气体防爆 | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------|-------|------|
| | | | 外壳防护等级 | 防爆类别 | 温度组别 |
| 硅铁铝粉末 UN1395 | 4.3 | H ₂ | — | IIC | T2 |
| 无涂层硅铝粉 UN1398 | 4.3 | H ₂ | — | IIC | T2 |
| 铝熔炼副产品或铝再熔炼副产品 UN3170 | 4.3 | H ₂ | — | IIC | T2 |
| 硝酸铵 UN1942 | 5.1 | 易燃 | — | 本安型设备 | — |
| 硝酸铵基肥料 UN2067 | 5.1 | 易燃 | — | 本安型设备 | — |
| 硝酸铵基肥料 UN2071 | 9 | | — | 本安型设备 | — |
| 硝酸铵基肥料（无危害） | - | | — | 本安型设备 | — |
| 褐煤砖 | MHB(CB and/or SH) | 粉尘、甲烷 | IP55 | IIA | T4 |
| 煤 | MHB(CB and/or SH and/or WF and/or CR) | 粉尘、甲烷 | IP55 | IIA | T4 |
| 直接还原铁（A） | MHB(SH and/or WF) | H ₂ | — | IIC | T2 |
| 直接还原铁（B） | MHB(SH and/or WF) | H ₂ | — | IIC | T2 |
| 直接还原铁（C） | MHB(SH and/or WF) | H ₂ | — | IIC | T2 |
| 磷铁合金（包括砖型块） | MHB(WF and/or WT) | H ₂ | — | IIC | T1 |
| 硅铁,硅含量 25%至 30%，或硅含量 90%或以上（包括砖形块） | MHB(WF and/or WT) | H ₂ | — | IIC | T1 |
| 硅铁 UN1408,硅含量 30%或以上，但小于 90%（包括砖形块） | 4.3 | H ₂ | — | IIC | T1 |
| 废氧化铁或废海绵铁 UN1376 | 4.2 | 粉尘 | IP55 | IIA | T2 |
| 含植物油种子饼 UN1386 | 4.2 | 己烷 | — | IIA | T3 |
| 种子饼 UN2217 | 4.2 | 己烷 | — | IIA | T3 |
| 硅锰合金(低碳) | MHB(WF and/or WT and/or TX) | H ₂ | — | IIC | T1 |

| | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|------|-----|----|
| 硫磺 UN1350(压块及粗粒) | 4.1 | 易燃、粉尘 | IP55 | — | T4 |
| 锌灰 UN1435 | 4.3 | H ₂ | — | IIC | T2 |
| 烤木 | MHB(CB and/or SH and/or CR) | 易燃、粉尘 | IP55 | — | T3 |
| 木球团, 含有添加剂和/或粘合剂 | MHB(WF) | 粉尘 | IP55 | — | T3 |
| 木球团, 不含有添加剂和/或粘合剂 | MHB(OH) | 粉尘 | IP55 | — | T3 |

注：① 这里的“危险”一词专指因危险货物和电气设备而产生的爆炸危险。