



中 国 船 级 社

海上高速船入级与建造规范

修 改 通 报

2022

北 京

目 录

第1章 通则	1
第1节 中国船级社及其主要业务	1
第2节 理事会与委员会	1
第2章 入级范围与条件	2
第1节 一般规定	2
第2节 入级规范	2
第3节 入级符号与附加标志	2
第4节 申请与费用	2
第5节 图纸提交、审图及检验	2
第6节 供应方认可	3
第7节 船级的授予、保持、暂停、取消与恢复	3
第8节 证书与报告	3
第9节 船舶录与产品录	4
第10节 责任、分歧与仲裁	4
第13节 审核	4
第3章 船用产品和船舶检验	5
第4节 建造后检验	5
第4章 船体结构	6
第3节 水密完整性与门、窗、盖的要求	6
第4节 结构设计载荷	6
第5节 铝、钢船体结构的构件尺寸	9
第7节 车辆甲板、跳板、尾轴架	12
第8节 总强度	12
第12节 金属船体结构的焊缝设计	13
第14节 铝合金带筋板补充要求	15
第5章 舾装	16
第1节 舵设备	16
第6章 轮机	18
第4节 船舶管系和舱室通风系统	18
第5节 动力管系	19
第6节 机器设备	19
第8节 推进器	19
第9节 方向控制装置	19
第7章 电气装置	22
第5节 辅机和设备的电力拖动	22
第8节 船舶和乘员安全系统	22
第8章 遥控、报警与安全系统	24
第2节 应急控制装置	24
第3节 报警系统	24
附录2 钢/铝质高速船船体结构直接计算	25
附录4 钢/铝质高速三体船总纵强度校核方法	27

第1章 通则

第1节 中国船级社及其主要业务

1.1.4 主要业务

1.1.4.1 CCS的主要业务如下：

- (1) 船舶与海上设施及其产品(包括集装箱)入级服务：规范制定与维护、审图、检验与发证；
- (2) 船舶与海上设施及其产品受权法定服务：法定检验技术规则制定、审图、检验与发证；
- (3) 受理其他验船机构委托的检验与发证、船舶与海上设施公正检验和安全评估、船舶与海上设施鉴证检验和发证、重大海上安全事故调查；
- (4) 相关陆上工业设施与产品认证、检验及发证，外国验船机构委托船用与相关陆上工业设施和产品代理检验及发证；
- (5) 船舶安全管理体系(ISM)审核与发证；
- (6) 船舶保安体系(ISPS)审核与发证；
- (7) 船舶海事劳工公约（MLC）的检查与发证；
- (8) 欧盟法规航运CO₂排放监测、报告和验证（MRV），及IMO船舶燃油消耗数据收集机制（DCS）服务；
- (7)(9) 船舶技术状况勘验与技术状况鉴定；
- (8)(10) ISO 9000 与 ISO 14000 等系列质量体系与环境管理体系或等效标准认证；
- (9)(11) 船舶与海上设施入级技术研究、水上安全与环境保护技术研究、船用与相关陆上工业设施和产品检验技术研究、相关信息技术应用研究；
- (10)(12) 其他服务。

第2节 理事会与委员会

1.2.3 船级委员会

1.2.3.2 船级委员会主要职责：

- (3) 接受并确认 CCS 提交的船舶及海上设施的入级符号及其附加标志船级的授予、暂停、取消或恢复的情况报告；

第 2 章 入级范围与条件

第 1 节 一般规定

2.1.3 定义

2.1.3.1 除另有规定外，《海上高速船入级与建造规范》(以下简称本规范)有关定义如下：

(44) 首、尾垂线：首垂线为通过首柱前缘与设计水线交点的垂线。尾垂线为通过船长 L 尾端点的垂线。

第 2 节 入级规范

2.2.1 入级基础

2.2.1.2 CCS 颁布的规范和适用的相关指南是入级的基础和唯一依据。

2.2.2 规范制订

2.2.2.2 CCS 规范或其修改通报的初稿，发送到有关船舶及产品的主管机关、设计、制造、检验、船东、科研、高等院校、CCS、航运、造船、设计、高等院校、科研、相关工业产品制造业等单位征求意见。

第 3 节 入级符号与附加标志

2.3.2 附加标志

2.3.2.6 主船体以纤维增强塑料、铝合金材料制造的高速船可分别授予“FRP”、“ALY”附加标志。

第 4 节 申请与费用

2.4.1 申请

2.4.1.2 申请书或合同/协议，应明确双方的责任、入级符号和附加标志、船舶要素等。提交申请或签订合同/协议意味着申请人不反对第三方独立审核机构的代表(包括认可的认证机构(ACB)代表、IACS 观察员等)、欧洲委员会(EC)的代表、船旗国代表、欧盟认可组织质量评估和认证机构(QACE)评估员、IMO 观察员、IACS QSCS 顾问委员会(AVC)代表，登船或进入制造厂、船厂开展审核或欧盟 391/2009 条例第 8(1)条款所规定的评估，并提供方便。

2.4.1.4 为顺利和及时进行各种检验，申请人应为 CCS 检验人员提供安全和方便的检验条件，包括执行检验所进入的场所、车间、工厂和船舶等。

为保障 CCS 验船师职业健康安全，CCS 已建立职业健康安全管理体系统。申请人申请 CCS 入级和法定检验服务意味着尊重 CCS 职业健康安全管理体系统，并承诺为进入与申请的检验服务相关的设施的 CCS 验船师提供符合验船师国籍所在国、检验机构所在地国家规定和/或检验现场所在地主管当局规定的安全技术要求或等效技术标准^①的安全检验条件，包括永久或临时的检验通道和设施、舱室环境、安全防护。CCS 验船师将在履行特定检验工作之前与申请人及其指定责任人员确认检验条件的安全性。

第 5 节 图纸提交、审图及检验

2.5.1 图纸资料审查

^① 参见 CCS 《检验场所安全指南》。

2.5.1.6 “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。

第 6 节 供应方认可

2.6.3 认可供应方名录

2.6.3.1 CCS 发布并维护经 CCS 认可供应方名录^①。

第 7 节 船级的授予、保持、暂停、取消与恢复

2.7.2 船级暂停与取消

2.7.2.1 船级暂停：

(3) 如下情况之一，将导致船级暂停和入级证书失效处于暂停程序，除非验船师为完成这些检验已登轮：

⑤ 船舶在搁置期间，船舶未实施经 CCS 同意的搁置维护方案或在规定期限内未实施搁置检验。

第 8 节 证书与报告

2.8.1 证书

~~2.8.1.2 入级证书所附的设备记录，是入级证书的一部分。~~

2.8.1.32 入级证书和报告由 CCS 独立签发。根据合同/协议规定签发的入级证书的有效性、适用性和解释仅取决于 CCS 规范，并且 CCS 保留唯一的评判。

2.8.1.43 入级证书应附有双方同意的条款与条件。

2.8.2 证书有效期限

~~2.8.2.2 临时入级证书的有效期限应不超过 5 个月。~~

2.8.2.32 入级证书的有效期限应尽量与该船法定证书有效期进行协调。

2.8.2.3 如果特别检验在原证书到期日前 3 个月之内完成，新入级证书有效期自原证书到期日起不超过 5 年。

2.8.3 入级证书的签发与签署

~~2.8.3.1 初次检验完成后，由执行检验单位签发临时入级证书。~~

2.8.3.21 ~~临时入级证书签发后~~入级检验完成后，检验单位应提交临时签发入级证书、记录、报告和其他技术文件，经 CCS 总部主管部门审核并报请入级船级委员会核准，由 CCS 总裁或其授权人员签发入级证书确认船舶最终入级。

2.8.3.32 按本规范第 3 章第 4 节规定完成建造后检验，验船师应按规定在入级证书上签署。

2.8.3.43 特别检验完成后，如在现有入级证书期满日前不能发给新的入级证书，则验船师可在现有入级证书上签署，签署有效期为从现有入级证书期满日起不超过 5 个月。

2.8.3.54 特别检验完成后，检验单位应提交报告和其他技术文件，经 CCS 总部主管部门或指定的检验单位审核并满意后，由 CCS 总裁或其授权人员签发新的入级证书。

^① CCS 认可供方名录可在 CCS 网站 <https://www.ccs.org.cn> 上获得。

第 9 节 船舶录与产品录^①

2.9.1 船舶录

2.9.1.1 对 CCS 批准入级的船舶，当授予入级符号和附加标志后，CCS 将船舶的各主要特性要素和细节，编入 CCS [定期出版的船舶录](#)中，为船舶有关方，如船舶制造厂、船东、保险人、货运方和租船方等提供信息。

2.9.1.2 随后若船舶或其某些特性要素发生变化时，CCS 将及时[出版新的更新船舶录或其修正本](#)。

2.9.2 产品录

2.9.2.1 CCS 认可的工厂和船用产品，CCS 将其有关的产品的名称及其主要性能要素和细节及其制造厂的详细资料，编入 CCS [定期出版的船用产品录](#)中，为船舶设计、船舶制造厂、船东、贸易商和出口商等提供信息。

2.9.2.2 随后，若认可船用产品的增加或性能变更，CCS 将及时[出版新的更新船用产品录或其补录](#)。

第 10 节 责任、分歧与仲裁

2.10.1 各方责任

[2.10.1.9 CCS 不承诺海上人命和财产的安全以及船舶适航性，因为 CCS 在历次检验之间并不是操作和维护船舶的主体。](#)

[2.10.1.10 船东有责任保持入级和法定证书的有效性。](#)

~~第 13 节 审 核~~

~~2.13.1 垂直合同审核~~

~~2.13.1.1 第三方独立审核机构代表(包括认可的认证机构(ACB)代表、IACS 观察员等)、欧洲委员会(EC)的代表对 CCS 进行垂直合同审核时，在 CCS 代表的陪同下，有关船东、船厂和产品制造厂，应为审核代表的工作提供方便，以便使其审核工作顺利进行。~~

~~2.13.1.2 在审核过程中，审核代表如提出要求获得有关信息，在确保他们不会以任何方式复制这些信息或传递给其他方的前提下，有关船东、船厂和产品制造厂应提供这些信息。~~

^① CCS 船舶录及产品录可在 CCS 网站 <https://www.ccs.org.cn> 上获得。

第3章 船用产品和船舶检验

第4节 建造后检验

3.4.2 检验种类和周期

3.4.2.3 船底外部检查（坞内检验，以下同）

（1）~~高速船的坞内检验每年进行一次，检验应在坞内检验到期的前后3个月内进行，下次检验日期从船舶出坞日期起算。如通过船舶上排进行船底外部检查，则下次检验日期从完成检查日期起算。坞内检验也可结合年度检验进行。~~

高速船的船底外部检查应在船坞内或船排上，结合其年度检验于证书的每周年日前、后3个月内进行。

第 4 章 船体结构

第 3 节 水密完整性与门、窗、盖的要求

4.3.3 露天门、窗、盖等开口的其他要求

4.3.3.2 窗

(6) 远海和近海营运限制的船舶的第一层上层建筑或甲板室的前壁不应设置窗（如设置舷窗需满足上述(5)的要求），其他营运限制船舶的干舷甲板以上处所的围壁可设置窗，但应按表 4.3.3.2 规定配置可卸式风暴盖。该风暴盖应为金属材料或复合材料制成。风暴盖的强度应与其周围船体结构相当，平时放在易取之处。

风暴盖

表 4.3.3.2

营运限制	风暴盖数量/窗数量	
	第一层上层建筑或甲板室前壁	第一层上层建筑或甲板室侧壁 第二层上层建筑或甲板室前壁
远海营运限制	不适用	每种型式窗配一个
近海营运限制	不适用	
沿海营运限制	50%	每种型式窗配一个 ^①
遮蔽营运限制	25%	
平静水域营运限制	——	

注：① 如实际不可行时，可采取其他措施（如设置帆布），以防窗子损坏人员遭受风浪袭击。

第 4 节 结构设计载荷

4.4.1 重心处的垂向加速度

~~4.4.1.5 根据 4.4.1.3 和 4.4.1.4 的每一组 $(H_{1/3}, V_H)$ ，按 4.4.1.2 公式算出相应的垂向加速度 a_{egi} ，对此，设计部门可调整，取客船的 $a_{egi} \leq 1.0g$ ，取货船的 $a_{egi} \leq 1.2g$ ，但须相应调整 V_H 值，直至按 4.4.1.2 公式算得的 a_{egi} 不大于所取之值。~~

~~4.4.1.6 按 4.4.1.5 确定的一组 a_{egi} ，取其中的最大值作为重心处垂向加速度的设计值。~~

4.4.1.75 由设计部门或船东最终确定船舶重心处垂向加速度的设计值，一般不应大于 1.2g，并按 4.4.1.2 公式算出该设计值对应的一组 $H_{1/3} \sim V_H$ 值，应绘成“船舶在波浪中航行时的限速曲线图”送 CCS 审查，并将此图制成标牌永久性展示在驾驶室内。操船时，必须根据当时目测的有义波高，限制航速。

4.4.2 船底波浪冲击压力

4.4.2.2 船底波浪冲击压力 P_{stl} 按船模试验或实船测试所得数据确定，如无试验或实测资料，则由下式确定：

$$P_{stl} = 1.16K_{fl} \left(\frac{\Delta}{nA} \right)^{0.3} \frac{50 - \beta_x}{50 - \beta} a_{eg} d_w^{0.7} \quad \text{kN/m}^2$$

式中： K_{fl} ——纵向压力分布系数。舳前取 $K_{fl}=1$ ，尾端取 $K_{fl}=0.5$ ，尾端与船中之间用线性内插法取值；

A ——冲击压力计算面积, m^2 ;

对板格: A 通常取不大于 $2.5S^2$;

对加强筋或桁材: A =承载宽度×跨距;

但对于板格和骨材, A 无论如何都不得取小于 $0.002\Delta/d$ 。

n ——片体数, 对单体、三体船取 $n=1$; 对各类双体船(包括水面效应船)取 $n=2$;

β ——船体重心处横剖面的船底升角($^\circ$), 见 4.4.1.2(1);

β_x ——核算横剖面处的船底升角($^\circ$), 取 $\beta_{x\max}=30^\circ$, $\beta_{x\min}=10^\circ$;

d_w ——波浪中航行时冲击吃水, $d_w=cd$, m ;

a_{cg} ——重心处垂向加速度, m/s^2 , 由 4.4.1.2(1)确定。

其中: d 为满载静浮状态吃水。对于单体船、常规双体船、穿浪各类双体船、三体船取 $c=1.0$, 对于水面效应船取 $c=0.75$ 。

4.4.3 连接桥底的波浪冲击压力

4.4.3.2 4.4.3.1 所述的冲击压力 P_{sl2} 可按船模试验或实船测试所得数据确定, 如无试验资料, 则由下式确定:

$$P_{sl2} = K_{l2} \left(\frac{\Delta}{A} \right)^{0.3} a_{cg} \left(1 - \frac{H_{tx}}{C_1 C_2 L} \right) \quad \text{kN/m}^2$$

取 P_{sl2} 不小于按 4.4.4.1 算得的舷侧计算压力。

式中: K_{l2} ——纵向压力分布系数, 应按以下规定计取:

船尾至船中区域: $K_{l2}=1.3$;

船首至船首之后 $L/3$ 区域:

穿浪双体船、常规双体船、三体船, 取 $K_{l2}=2.6$;

水面效应船、全垫升气垫船, 取 $K_{l2}=2.1$;

水翼船, 取 $K_{l2}=1.3$;

船中至船前 $L/6$ 区域: K_{l2} 按线性内插法取值;

A ——冲击压力计算面积, m^2 , 同 4.4.2.2;

C_1 ——系数, 按下式计算:

$$C_1 = 0.066 - 0.000175L;$$

C_2 ——系数, 按下式计算:

$$C_2 = 0.5X/L + 1 \quad \text{对 } X/L \leq 0.5;$$

$$C_2 = 0.5(X/L - 0.5) + 1 \quad \text{对 } X/L > 0.5;$$

X ——连接桥底的压力计算点距尾垂线的距离, m ;

H_{tx} ——连接桥底的压力计算点在该处设计水线以上的距离, m , 取 $H_{tx\max}=C_1 C_2 L$;

a_{cg} ——重心处垂向加速度, m/s^2 , 见 4.4.1.2(1)和 4.4.1.2(2)。

4.4.4 舷侧、甲板、上层建筑和舱壁的载荷

4.4.4.1 舷侧计算压力 P_i 由下式确定:

$$P_i = 9.81h + 0.15P_{sl} \quad \text{kN/m}^2$$

式中: h ——压力计算点到上甲板于舷甲板的垂直距离, m , 应不小于 $0.8m$, 也不必大于舷侧范围高度的 0.8 倍;

P_{sl} ——该处船底的波浪冲击力, kN/m^2 , 除全垫升气垫船和水翼船取 $P_{sl}=P_{sl2}$ (见 4.4.3.2)外, 其他高速船均取 $P_{sl}=P_{sl1}$ (见 4.4.2.2)。

如三体船船首舷侧计算点处的外飘角 α 大于 22° ，则该处的舷侧计算压力 P_i 由下式确定：

$$P_i = 9.81h + K_h[64.6 - 0.95(90 - \alpha)]H_{1/3} \quad \text{kN/m}^2$$

式中： h ——压力计算点到上甲板王舷甲板的垂直距离，m，应不小于0.8m，也不必大于舷侧范围高度的0.8倍；

α ——载荷计算点所在横剖面的型线在计算点处的切线与垂线的夹角($^\circ$)；

K_h ——系数，按载荷计算点所在横剖面的纵向位置取值：

$$K_h = 0.85 \quad \text{从 } 0.5L \text{ 到 } 0.75L$$

$$K_h = 2.0 \quad 0.85L$$

$$K_h = 2.5 \quad \text{从 } 0.95L \text{ 到 } L$$

其他区域由线性插值确定；

$H_{1/3}$ ——与营运限制海区相关的设计有义波高，m，见4.4.1.3。

4.4.4.2 露天王舷甲板计算压力由下式确定：

$$P_{d1} = K_B(0.2L + C) \quad \text{kN/m}^2$$

式中： K_B ——纵向压力分布系数。舢前取 $K_B=1.0$ ，尾端取 $K_B=0.75$ ，尾端与船中之间用线性内插法取值；

C ——营运限制系数：

$$C=10.6 \quad \text{远海营运限制}$$

$$C=7.6 \quad \text{近海和沿海营运限制}$$

$$C=4.6 \quad \text{遮蔽和平静水域营运限制}$$

4.4.4.3 非露天干舷甲板、第一层上层建筑/甲板室的非露天甲板及其他参与总强度的内部甲板计算压力 P_{d2} 由下式确定：

$$P_{d2} = 0.1L + 4.6 \quad \text{kN/m}^2$$

4.4.4.6 上层建筑和甲板室的计算压力 P_{sd} ：

(1) 端壁与侧壁的计算压力 P_{sd} 由下式确定：

$$P_{sd} = 8.52K_1K_2(CL + 0.8 - 0.3h) \quad \text{kN/m}^2$$

式中： K_1 ——位置系数，按下列情况取值：

第1层上层建筑前壁： $K_1=1$

第2层及以上上层建筑前壁： $K_1=0.75$

上层建筑、甲板室的侧壁、后壁： $K_1=0.60.5$

K_2 ——位置系数，按上层建筑和甲板室所在位置取值：

位于舢前区域首垂线： $K_2=1.0$

位于舢后区域： $K_2=0.70.75$

其他位置按线性插值确定；

C ——营运限制系数：

$$C=0.058 \quad \text{远海营运限制}$$

$$C=0.047 \quad \text{近海和沿海营运限制}$$

$$C=0.035 \quad \text{遮蔽营运限制}$$

$$C=0.024 \quad \text{平静水域营运限制}$$

h ——压力计算点到满载静浮水线的垂直距离，m。对于全垫升气垫船，应为压力计算点到围裙基

线的垂直距离。

(2) 露天顶板的计算压力 P_{sd} 应不小于 4kN/m^2 ，但船中之前第一层上层建筑或甲板室的顶板的计算压力 P_{sd} 应不小于 6.6kN/m^2 。除 4.4.4.2 和 4.4.4.3 条规定外的露天甲板按本条执行。

(3) 第一层上层建筑前端壁的最小计算压力 P_{\min} 应不小于按 4.4.4.2 公式算得的舯前露天甲板的计算压力。上层建筑和甲板室的其他围壁的最小计算压力应不小于 4kN/m^2 。

第 5 节 铝、钢船体结构的构件尺寸

4.5.1 一般规定

4.5.1.3 符号：

t ——规范规定的板厚，mm；

W ——规范规定的骨材剖面模数(包括带板)， cm^3 ，骨材带板的有效宽度 b_e 应按以下确定：

对于次要骨材：取 $b_e = s$ ；

对于主要骨材：取 $b_e = 0.3s \left(\frac{l}{s} \right)^{2/3}$ ，但不大于 $l/5$ 。

当骨材的腹板与带板不垂直，且其腹板与带板的夹角 α 小于 75° 时，其实际剖面模数可按下式近似确定：

$W = W_0 \sin \alpha$ cm^3 ，其中： W_0 ——假定腹板与带板垂直时的剖面模数， cm^3 ；

σ_s ——材料屈服强度， N/mm^2 ，对于铝材，取 $\sigma_s = \sigma_{p0.2}$ ，见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定；

对于钢材，见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定；

σ_{sw} ——材料焊接后的屈服强度， N/mm^2 ，对于铝材，取退火状态的屈服强度 $\sigma_{p0.2}$ ，见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定（对于无退火态交货的铝合金材料，可通过焊接试验确定其焊后的屈服强度）；对于钢材，取 $\sigma_{sw} = \sigma_s$ 。

4.5.2 最低要求

4.5.2.1 最小板厚 t_{\min} 按下式计算：

$$t_{\min} = \frac{k_0 k_1 \sqrt[3]{L}}{\sqrt{\sigma_s}} + 1.5 \quad \text{mm}$$

式中： k_0 ——系数，查表 4.5.2.1。对三体船，参与总纵强度的强力甲板按主甲板板取值；

k_1 ——系数， $k_1 = s/s_b$ ，取值不小于 0.5，也不大于 1.0；

s ——骨材间距，m；

s_b ——骨材标准间距，m， $s_b = 0.0016L + 0.2$ ；

L ——船长，m；

σ_s ——材料屈服强度， N/mm^2 ，参见本节 4.5.1.3。对铝合金，应取不大于抗拉强度的 70%。

对于单体船、各类双体船和三体船的平板龙骨，其最小板厚另应在船底板基础上增加 2mm。平板龙骨的宽度应不小于 $0.1B$ （对于各类双体船为单个片体的最大型宽，对于三体船为主船体最大型宽）。对于无法设置平板龙骨的船底结构，可采用其他等效结构形式作为替代。

系数 k_0

表 4.5.2.1

构件名称		k_0		
		钢 质	铝 质	
船底板		12	15	
连接桥底		11	12	
舷侧板（设计水线以上 0.15m 处以下）		12	12	
舷侧板（设计水线以上 0.15m 处以上）		11	12	
主甲板舳前		9	10	
主甲板舳后		7	9.8	
非露天甲板板		6	6	
防撞舱壁板		8.5	11.0	
液舱舱壁板		8.5	9	
水密舱壁板		8.5	8	
上层建筑、甲板室	前端壁	第 1 层	6.5	6.5
		第 2 层	6.5	6.5
		第 3 层及以上	4	4
	侧壁、后壁	第 1 层	5.5	5.5
		第 2 层	2.5	2.5
		第 3 层及以上	2.5	2.5
	顶板		3	2
	第 1 层露天甲板舳前		3	3
	第 1 层露天甲板舳后		3	2

任何船型高速船的主机座（包括面板和腹板）的最小板厚，均按 $t_{\min} = 1.9\sqrt[3]{L}$ 计算。

对于圆艏形船的艏列板，以船底升角 β 线与圆艏线交点(见图 4.4.1.2(1))区分，交点以上作为舷侧板，交点以下作为船底板。

4.5.2.2 船底组合型材(包括机座)须满足下列要求：

(1) 面板最小板厚 t_{\min} 应不小于按下式计算所得值：

$$t_{\min} = \frac{b}{12} \quad \text{mm} \quad \text{对于铝合金}$$

$$t_{\min} = \frac{b}{15} \quad \text{mm} \quad \text{对于钢}$$

式中： b ——面板宽度，mm。

(2) 腹板最小板厚 t_{\min} 应不小于按下式计算所得值：

$$t_{\min} = \frac{h}{50} \quad \text{mm} \quad \text{对于铝合金}$$

$$t_{\min} = \frac{h}{70} \text{ mm} \quad \text{对于钢}$$

式中： h ——腹板高度腹板上板格短边的长度，mm。

腹板加强筋厚度一般不小于组合型材腹板厚度，宽度一般不小于其厚度的 8 倍且不大于组合型材面板宽度的 0.5 倍（对于折边型材取不大于面板宽度）。

4.5.3 铝合金结构弯曲强度

4.5.3.2 骨材：

骨材剖面模数 W 应不小于按下式计算值：

$$W = K \frac{l^2 s P}{\sigma_{sw}} \quad \text{cm}^3$$

(1) 式中系数 K 值查表 4.5.3.1；

(2) 除舱壁扶强材，所有部位纵骨屈服强度均采用材料焊接后屈服强度 σ_{sw} ；

(3) 除船底及连接桥底结构，所有部位桁材，强肋骨及强横梁均可不采用材料焊接后屈服强度 σ_{sw} ，而采用材料的屈服强度 σ_s ；

(4) 若为铆接结构， σ_{sw} 则取 $0.9\sigma_s$ 。

系数 K

表 4.5.3.1

部位 \ 构件类别	板	次要骨材			主要骨材
		纵骨	横骨、肋骨、肋板	垂直扶强材	桁材、强肋骨、实肋板、强横梁
船底、连接桥底	25.0	115	135		135
舷侧	25.8	130	150		150
甲板(包括上层建筑、甲板室顶板)	27.8	130	150		150
上层建筑、甲板室前壁	25.8			170	150
上层建筑、甲板室侧壁、后壁	25.8			150	150
防撞舱、液舱舱壁	25.8			130	150
水密舱舱壁	23.4			120	150

4.5.4 钢结构弯曲强度

4.5.4.2 骨材：

骨材剖面模数 W 应不小于按下式计算值：

$$W = K_2 \frac{l^2 s P}{\sigma_s} \quad \text{cm}^3$$

式中： K_2 ——系数，查表 4.5.4.2。

系数 K_2

表 4.5.4.2

部 位	次要骨材			主要骨材
	纵骨	横骨、肋板、肋骨	垂向扶强材	桁材、强肋骨、实肋板、强横梁
船底、连接桥底	136	150		150
舷侧	128	150		150
甲板(包括上层建筑、甲板室顶板)	甲板*: 212 / 128 上层建筑、甲板室顶板: 150	150		150
上层建筑/甲板室前壁侧壁			150	150
上层建筑/甲板室后壁			150	150
防撞舱、液舱舱壁			150	150
水密舱舱壁			109	109

* 如该甲板处的实际船中剖面模数等于规范要求的船中剖面模数，取 $K_2=212$ ，如该处的实际船中剖面模数等于或大于规范要求值的二倍，取 $K_2=128$ ，中间值按线性内插法计算。

第 7 节 车辆甲板、跳板、尾轴架

4.7.1 车辆甲板

4.7.1.1 符号：

t ——规范规定的板厚，mm；

W ——规范规定的骨材剖面模数(包括带板)， cm^3 ，同 4.5.1.3；

σ_s ——材料屈服强度， N/mm^2 ，对铝材，取 $\sigma_s = \sigma_{p0.2}$ ，见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定；对钢材，见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定；

σ_{sw} ——材料焊接后的屈服强度， N/mm^2 ，对钢材，取 $\sigma_{sw} = \sigma_s$ ，对铝材取退火状态的屈服强度 $\sigma_{p0.2}$ ，见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定（[对于无退火态交货的铝合金材料，可通过焊接试验确定其焊后的屈服强度](#)）；

s ——所核算的横骨或纵骨的间距，m；

l ——所核算的横骨或纵骨的跨距，m。

第 8 节 总强度

4.8.3 高速船排水状态航行时的总纵弯矩

4.8.3.1 船体所受的总纵弯矩可用静水弯矩加上波浪弯矩的方法分别确定中拱弯矩和中垂弯矩。

~~4.8.3.2 按船舶营运航区的最大波高(有义值)，且波长等于船长的假设计算波浪弯矩。~~

4.8.3.2 对校核采用的静水弯矩，可按 4.8.1.6 规定的装载情况确定静水弯矩最大值。

4.8.3.3 对校核采用的波浪弯矩，可按船舶波浪载荷直接计算法确定：

(1) 装载条件按 4.8.1.6 确定；

(2) 按《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章第 5 节 1.5.7.2 和 1.5.7.3 的规定对线性波浪弯矩进行长期预报，海浪资料采用 IACS Rec.34 散布图，概率水平取 10^{-8} 。

(3) 分别按下式计算波浪弯矩：

$$M_w = C_1 C_2 M_L \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

式中, C_1 ——航区修正系数:

$$C_1 = 0.9 \quad \text{远海营运限制}$$

$$C_1 = 0.8 \quad \text{近海营运限制}$$

$$C_1 = 0.7 \quad \text{沿海营运限制}$$

$$C_1 = 0.6 \quad \text{遮蔽营运限制}$$

$$C_1 = 0.4 \quad \text{平静水域营运限制}$$

C_2 ——弯矩修正系数, 可按下列式计算:

$$C_2 = 1.495 - 0.431C_b \quad \text{对中垂状态}$$

$$C_2 = 0.505 + 0.431C_b \quad \text{对中拱状态}$$

M_L ——线性波浪弯矩长期预报值, $\text{kN}\cdot\text{m}$ 。

4.8.3.34 对于傅汝德数($F_n = V/\sqrt{gL}$)小于 0.80 的高速单体船,可免于校核排水状态航行时的总纵弯矩。

第 12 节 金属船体结构的焊缝设计

4.12.3 对接焊缝的设计

4.12.3.2 当全焊透焊缝采用弧焊方法进行焊接时,板厚在 5mm 以下可以不开坡口焊接; 8mm 以上应开坡口焊接; 坡口角度一般为 $60^\circ \sim 90^\circ$; 钝边为 1.5~3mm; 间隙在 0~4mm 之间。

不同厚度材料进行对接, 其厚度差大于或等于 4mm 时, 应将厚板的边缘削斜, 使其均匀过渡, 削斜的宽度应不小于厚度差的 3 倍。若其厚度差小于 4mm 时, 可在焊缝宽度内使焊缝的外形均匀过渡。

4.12.5 角接焊缝的设计

4.12.5.1 角接焊缝的形式可为 T 型接头或十字形接头, 且通常均应是双面焊缝(如图 4.12.5.1(a)所示)。两种接头形式又可分为双面连续焊、双面间断焊和交错间断焊(如图 4.12.5.1(b)所示)。

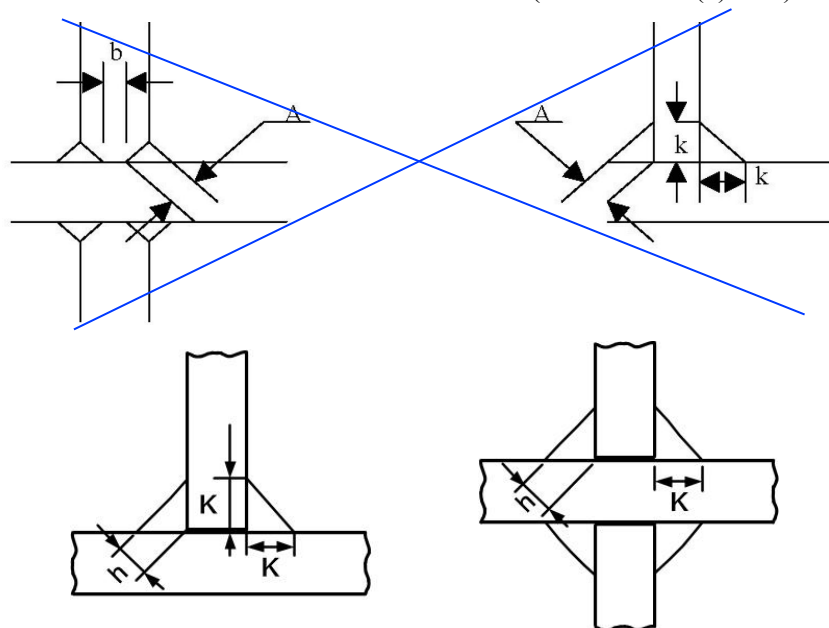


图 4.12.5.1(a)

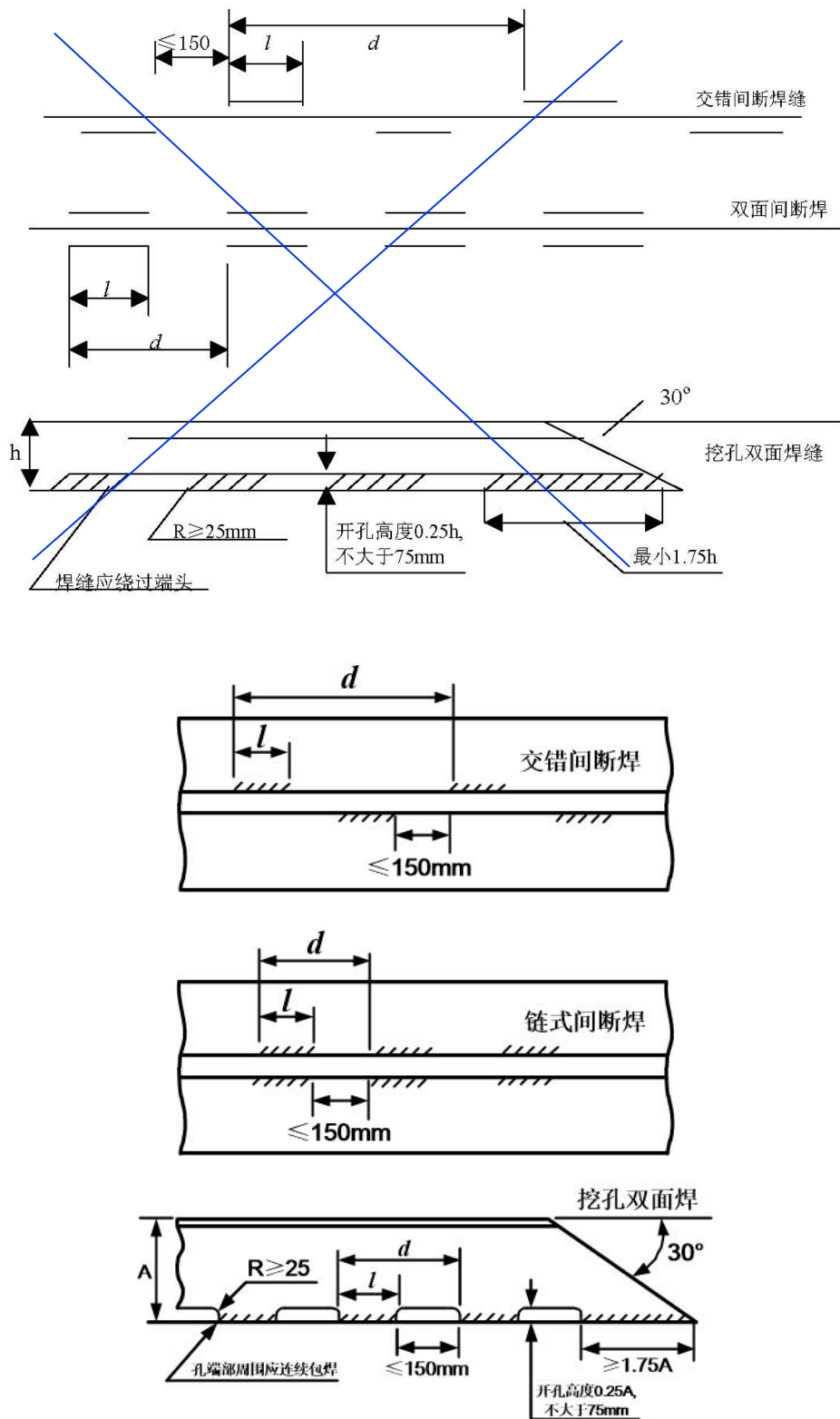


图 4.12.5.1 (b)

4.12.5.2 对承受较高应力的角焊缝可采用立板开坡口的深熔部分熔透焊（如图 4.12.5.2 所示），甚至在高应力区可采用全焊透的双面角焊缝。在中等应力不高的条件下允许采用链式间断焊或交错间断焊。若采用单面角焊缝，应经 CCS 同意。

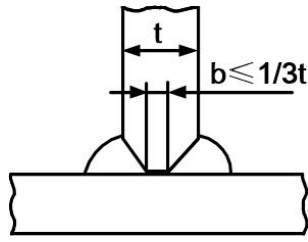


图 4.12.5.2

4.12.6 塞焊焊缝设计

4.12.6.1 若板材与其内侧的型材腹板无法直接采用角焊缝进行连接时，可采用扁钢（铝）衬垫于构件腹板和外板材之间，扁钢（铝）与板材可采用连续熔透焊缝或长孔塞焊。塞焊孔的长度应不小于 75mm，孔的宽度应不小于板厚的 2 倍，孔的端部呈半圆形，两孔端的间距应不大于 150mm。

第 14 节 铝合金带筋板补充要求

4.14.3 次要骨材

4.14.3.1 带筋板骨材的剖面惯性矩 I 应不小于按下式计算所得之值：

$$I = 0.012Kl^2sP \quad I = 0.012Kl^3sP \quad \text{cm}^4$$

式中：

K ——查表 4.5.3.1。

第5章 舾装

第1节 舵设备

5.1.3 舵杆

5.1.3.3 舵杆在下舵承处直径 D_1 和上舵承处传递舵杆扭矩的舵杆直径 D_2 可分别按下式计算：

$$D_1 = 42 \times \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3} \left(\frac{M_B}{M_T}\right)^2} \times \sqrt[3]{\frac{M_T}{f_1}} \quad \text{mm}$$

$$D_2 = 42 \times \sqrt[3]{\frac{M_T}{f_1}} \quad \text{mm}$$

以上计算公式同样适用于单板舵的舵杆。

5.1.6 舵杆和流线型舵叶的连接

5.1.6.2 舵杆和舵叶用键和螺母锥形连接：

(3) 舵杆的设计屈服扭矩 M_{TS} 可按下式计算：

$$M_{TS} = 26.64 D_2^3 f_1 \times 10^{-6} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

式中： D_2 ——按 5.1.3.3 算得的舵杆上舵承处直径，mm，如果实际直径大于 D_2 ，应取实际直径，但不必大于 $1.15D_2$ ；

f_1 ——舵杆材料系数。

5.1.8 舵承

5.1.8.1 舵承衬套的接触面积 $A_b = \pi D_{11} h_b$ ，该面积应符合下式：

$$A_b \geq \frac{P}{[P]} \times 10^6 \quad \text{mm}^2$$

式中： D_{11} ——舵承衬套处的舵杆直径，mm；

h_b ——舵承衬套接触的高度，mm；

P ——舵承上的接触反力，kN，上、下舵承的反力 P 可按下式计算：

$$\text{上舵承} \quad P = \frac{M_B}{l_3} \quad \text{kN}$$

$$\text{下舵承} \quad P = F + \frac{M_B}{l_3} \quad \text{kN}$$

其中： M_B ——作用在舵杆上的弯矩，kN·m，可按 5.1.3.2 计算；

l_3 ——上、下舵承衬套中心线间距，m，见图 5.1.2.1；

F ——作用在舵杆上的舵力，kN，可按 5.1.2 计算；

$[P]$ ——舵承能承受的最大许用压强，kN/m²，取决于舵杆与舵承接触面舵承衬套的材料：

$[P]=7000$ kN/m² 钢与不锈钢或青铜

$[P]=4500$ kN/m² 钢与白合金(油润滑)

[P]=5500 kN/m² 钢与肖氏硬度^①60~70 的合成材料(水润滑)
[P]=2500 kN/m² 钢或青铜与铁犁木

5.1.8.4 金属材料舵承的直径方向间隙应不小于 $db_1 / 1000 + 1.0\text{mm}$, db_1 为舵承衬套内径。非金属材料舵承的径向间隙应考虑材料的膨胀和热膨胀特性予以专门确定, 一般应不小于 $2 \times db_1 / 1000 + 1.0\text{mm}$, db_1 为舵承衬套内径。如为了保持水密性而使用了更小的间隙, 应采用根据 CCS 所接受的标准制造的舵承或取得 CCS 认可。如采用非金属轴承, 轴承的径向间隙应考虑材料的膨胀和热膨胀特性予以专门确定, 除非生产商推荐并提供更小间隙的成功使用经验的报告, 否则该间隙应不小于 1.5mm。

5.1.9 舵柄与舵杆的连接

5.1.9.1 舵柄与舵杆的连接应保证在任何操作情况下可将机械力由转舵机构传递到舵杆。舵柄与舵杆的连接传递的扭矩应不小于 2 倍的舵机设计扭矩, 但不必大于本节 5.1.6.2 (3) 计算的舵杆设计屈服扭矩。

5.1.9.2 无键锥形连接的直径锥度应不大于 1:15, 有键锥形连接的直径锥度应不大于 1:10。

5.1.9.3 如采用摩擦与键共同传递扭矩, 则应保证摩擦至少能传递 50% 的扭矩。

5.1.9.4 当采用键传递扭矩时, 键的剪切面积应不小于按下式计算所得之值:

$$A_s = \frac{70M_{TS}}{D_s \sigma_s} \times 10^3 \quad \text{cm}^2$$

式中: M_{TS} ——由键传递的扭矩, kN·m;

D_s ——舵杆装键处的平均直径, mm;

σ_s ——键材料的屈服强度, N/mm²。

键的受挤压面积应不小于 0.3 倍键的剪切面积。当安装两个键时, 每个键的剪切面积和受挤压面积可取为按单键计算所得之值的 2/3。

^① 肖氏硬度试验应在 23℃ 及相对湿度 50% 情况下, 按公认的标准进行。合成材料应是认可型的。

第6章 轮机

第4节 船舶管系和舱室通风系统

6.4.2 舷旁阀件和附件(甲板排水管和卫生排泄管上的除外)

6.4.2.1 所有的海水进口及其舷外排出口, 均应装设直接固定在壳板上或附连于壳板的钢质海水箱箱壁上的阀与旋塞。阀或旋塞的安装应采用螺柱旋入焊附连于外板或海水阀箱上的座板而不穿透的方法加以固定。

6.4.2.2 如有困难时, 6.4.2.1 所述的阀或旋塞也可装在焊附连于舷侧外板的短管上, 短管壁厚和直径的选择应使其达到周围船体结构的同等强度, 同时还应考虑管路材料的抗腐蚀能力。

6.4.3 舱底水系统

6.4.3.25 在多体高速船的每一片体或每艘单体高速船上设置舱底水总管时, 应设有符合下列规定的舱底泵:

(1) 至少应设有 2 台舱底泵, 其中 1 台可为机带泵;

(2) 舱底泵应是动力驱动的泵, 可以且至少一台应是固定式的, 也可以是可携式的。

(3) 每台舱底泵应能使流经所需的舱底水总管的水流速度不小于 2m/s; 为此, 其排量 Q 不应小于按下式计算的值:

$$Q = 5.66d_1^2 \times 10^{-3} \quad \text{m}^3/\text{h}$$

式中: d_1 ——舱底水总管内径, mm, 按本节 6.4.3.10 所述公式计算。

(4) 对于多体高速货船, 如果某一个片体内的舱底水可以由其他片体内的舱底泵抽吸时, 该片体内可仅设一台舱底水泵;

(5) 独立动力的卫生泵、压载泵及总用泵, 如其排量足够且为自吸式泵或带有自吸装置的泵并与舱底水管系有适当的连接时, 均可作为独立动力舱底泵;

(6) 排量足够的舱底喷射器也可作为独立动力舱底泵的替代, 喷射器驱动水进口阀的阀杆应延伸至花钢板以上的适当高度。

6.4.3.28 B类高速客船还应满足以下要求:

(1) 单体 B类高速船应至少设 3 台(舱底水总管各自独立布置的多单体 A类高速船的每一片体至少设 2 台)与舱底水总管相连的动力舱底泵, 其中之一可为机带泵, 并满足下列(2)~(4)的要求; 作为替代, 也可以按 6.4.3.26 中的要求予以满足。

(2) 舱底水管系的布置应至少有 1 台动力舱底水泵在高速船被要求的所有浸水情况下可以使用。此项要求可采取下列方法之一予以满足:

① 所要求的舱底水泵之一应为一台有应急动力源的可靠的潜水泵; 或

② 各舱底水泵及其动力源应分布在高速船的全长范围内, 浸水时至少在未破损的舱室内有 1 台泵能供使用。

(3) 与舱底水抽吸系统相连的分配阀箱、旋塞和阀的布置, 应在任一舱室万一浸水时, 所设的舱底水泵之一可以工作。另外, 一台泵或其与舱底水总管的连接管损坏, 不应使舱底水系统失去作用。在除了主舱底水抽吸系统之外, 还设有一个应急舱底水抽吸系统时, 则该应急系统应独立于主系统, 且其布置应有一台泵在任一舱室发生可能的浸水情况下可以工作, 在这种情况下, 仅应急系统运转需要的那些阀应在基准面以上进行操作;

(4) 在 6.4.3.28 (3) 中所述的所有能从基准面以上操作的旋塞和阀, 应在操作地点设置带有明显标识的控制装置, 此外, 还应设有表明阀启闭状态的指示装置。

6.4.9 舱室通风系统

6.4.9.1 通风管不得一般不应通过舱壁甲板以下的水密舱壁，至少应不低手限界线如不可避免，应采取必要措施保持原有的水密完整性，且该管道应能承受可能出现的浸水水压。

第5节 动力管系

6.5.3 冷却系统

6.5.3.4 海水箱和海水冷却泵之间的管路应装有过滤器。其布置应使滤器清洗时不致中断冷却水的供应会导致全船失去电力和推进动力。

第6节 机器设备

6.6.2 燃气轮机

6.6.2.1 用于海上高速船的燃气轮机应具有CCS认可的船用产品合格证书。^①

6.6.3 齿轮传动装置

6.6.3.1 用于海上高速船推进系统和垫升系统的齿轮传动装置应具有CCS认可的船用产品合格证书。^①

第8节 推进器

6.8.3 喷水推进器

6.8.3.1 高速船采用的喷水推进器应具有CCS的船用产品合格证书。^①

第9节 方向控制装置

6.9.1 一般要求

6.9.1.1 本节是对水舵、空气舵、舵桨装置以及其他等效的方向操纵控制装置的规定。高速船通常以下列各类转向终端装置或其组合来控制船舶方向，本节规定适用于操纵此类设施的方向控制装置：

(1) 空气舵；

(2) 水舵；

(3) 舵桨；

(4) 可转向的喷水器。

6.9.1.2 方向控制装置一般包括主转向装置和辅助转向装置，相关定义如下。

(1) 主转向装置：系指在设计工况下为操纵船舶使其改变航向所必需的机械、转向机构、转向装置动力设备（如设有）和必要的附属设备，以及向船舶转向终端装置传递和施加转矩的部件（如舵柄、舵扇和类似用途的部件）。

(2) 辅助转向装置：系指在主转向装置失效时，为操纵船舶使其改变航向所必需的设备。这些设备不应属于主转向装置的任何部分，但可共用其中的舵柄、舵扇或作类似用途的部件。

^① 后续条文编号相应提前。

(3) 转向装置动力设备:

- ① 如为纯电动型, 系指电动机及其辅助的电气设备;
- ② 如为电动液压型, 系指电动机及其辅助的电气设备, 以及与电动机相连接的泵;
- ③ 如为其他液压型, 系指驱动机器及其相连接的泵。

(4) 转向机构: 系指将液力或电力转变为机械动作转动转向终端装置的部件, 例如液压缸、电动机和传动齿轮、液压马达和传动齿轮等。

(5) 转向动力系统: 包括转向装置动力设备、转向机构和液压管系 (如设有)。

6.9.1.2 操舵装置应具有CCS认可的船用产品合格证书。

6.9.1.3 操舵方向控制装置的液压系统还应符合本章第5节的有关规定。

6.9.1.4 除非本节另有规定, 用于水舵、舵桨和可转向的喷水器的方向控制装置一般应满足CCS《钢质海船入级规范》第3篇第13章13.1.4~13.1.7中有关操舵装置的同等要求。

6.9.2 可靠性

6.9.2.1 海上高速船应设有主操舵装置和辅助操舵装置, 以确保船舶的操舵控制不因它们中之一失效而受影响除非符合本节6.9.2.4、6.9.2.5和6.9.2.6的规定, 否则用于控制船舶方向的每一终端装置均应设置1套主转向装置和1套辅助转向装置。主转向装置和辅助转向装置的布置, 应满足当其中一套发生故障时不致引起另一套也失效。

6.9.2.2 主转向装置应:

- (1) 具有足够的强度并能在所有航速和设计工况下操纵船舶, 并应在试航时进行验证;
- (2) 当人力操作无法满足船舶操纵性能的需求时, 该转向装置应为动力操作;
- (3) 设计成船舶最大后退速度时不致损坏。

6.9.2.3 辅助转向装置应:

- (1) 具有足够的强度和足以在可操控的最小航速下操纵船舶, 并能在应急情况下迅速投入工作;
- (2) 当人力操作无法满足应急情况下的船舶最低操纵性能的需求时, 该转向装置应为动力操作。

6.9.2.24 如果主操舵转向装置具有两台或两台以上的动力设备, 则满足在下列条件之一时, 可免设辅助操舵转向装置:

(1) 对于客船, 当任一动力设备不工作时, 主操舵转向装置的工作仍能使本社满意按本节6.9.2.2(1)的规定进行操作;

(2) 对于货船, 当所有动力设备都工作时, 主转向装置能按本节6.9.2.2(1)的规定进行操作;

(23) 主操舵转向装置的管系或一台动力设备发生单项故障时, 能采用隔离的方法, 使操舵转向能力得以保持或迅速恢复。

6.9.2.3 采用具有方向控制功能喷水推进器的高速船, 可免设辅助操舵装置。

6.9.2.5 当船舶设有双套及以上转向终端装置时, 如能证明任意一套主转向装置发生单一故障都不会影响船舶正常的转向性能, 则该转向终端装置可不必设有辅助转向装置。

6.9.2.46 主操舵转向装置采用非动力操纵控制的机构时, 可免设辅助操舵转向装置。

6.9.2.57 操舵转向装置动力设备的动力源发生故障失效再恢复工作时, 动力设备应能立即起动运转。

6.9.3 报警

6.9.3.1 液压动力操舵转向装置每一液压系统的循环油箱应设低位报警器, 且能在机器处所和驾驶室发出声、光报警信号。

6.9.3.2 操舵转向装置动力设备的动力源发生故障时, 应在驾驶室发出声、光报警信号。

6.9.4 其他

6.9.4.1 人力操舵转向装置只有当其操作力在正常情况下不超过160N, 且确保结构不致对操舵转向手轮

产生破坏性的反冲作用时，方允许装船使用。

6.9.4.2 所有海上高速船包括全垫升气垫船首推进器操作控制装置在内的操舵转向装置，其传动链中的任何故障出现应不会危及到船舶的安全。

6.9.4.3 应在包括驾驶室在内的所有能操纵方向控制装置的处所设有操纵响应指示器或舵角指示仪，且应独立于转向装置的控制系統。

第 7 章 电气装置

第 5 节 辅机和设备的电力拖动

7.5.2 操舵与稳定

7.5.2.5 对配备双螺旋桨推进装置的非国际航行高速船和国际航行 A 类客船，如果应急电源不能向操舵装置供电，则应至少由两路独立电路从主电源供电。

第 8 节 船舶和乘员安全系统

7.8.1 公共广播系统

7.8.1.1 应设置一套公共广播系统，该系统应能覆盖乘客和船员能进入的所有区域、脱险通道和登乘救生艇筏的处所，并应在任意一舱进水或着火情况下，该系统的其他部分仍可操作。

7.8.1.2 在主电源供电失效时，公共广播应自动转换至应急电源(如设有时)或附加电源供电。

7.8.2 通用紧急报警系统

7.8.2.1 应设置一套通用紧急报警系统，在所有的公共处所、走廊和梯道、船员起居舱室、通常有船员工作的处所以及开敞甲板都能听到警报。警报在触发后应保持报警状态，直至人工将其关闭或由于有线广播系统工作而暂时中止。该通用紧急报警系统应能在船舶操纵室和其他重要位置进行操作。

7.8.2.2 通用紧急报警系统应由主电源和应急电源供电，在 7.4.3 不要求设置应急电源的情况下，则应由附加电源供电。

7.8.2.3 应设有足够数量的警报器，以保证船上的所有人员收听到报警信号。

7.8.2.4 如有必要，在噪声较大的舱室内还应带有灯光或闪光报警设备。

7.8.1 通用紧急报警系统

7.8.1.1 为发出通用紧急报警信号，所有高速客船和高速货船应设有一套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。

在高速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。

7.8.1.2 除船舶号笛或汽笛外，该报警系统应能自驾驶室和其他要害位置（例如消防控制站、救生艇筏登乘位置等）进行操作，并应在被触发后一直保持报警状态，直至人工将其关闭或由于公共广播系统工作而暂时中断。

7.8.1.3 当通用紧急报警系统在工作时，应自动关闭娱乐音响系统。

7.8.1.4 该报警系统应由专门的船用耐火电缆供电，在主电源失电后应能自动转换至应急电源供电(如设有)。在高速客船上该报警系统还应由临时应急电源(如设有)供电。

7.8.1.5 在全船所有起居处所、通常船员工作处以及对高速客船还应包括开敞甲板上均能听到该报警信号。

在内外外部处所中，该紧急报警的最小声压级应为 80dB(A)，并至少应高出船舶在中等气候条件下的正常设备运转情况下的环境噪声 10dB(A)。在舱室内睡眠位置和浴室内的声压级应至少为 75dB(A)，并至少应高出环境噪声 10dB(A)。

7.8.1.6 每一电铃或小型振膜电警笛或其他等效电气声响设备应设有独立的短路保护。

7.8.2 公共广播系统

7.8.2.1 所有高速货船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(如设有)供电。
- (8) 如公共广播系统用来发出通用报警信号，则应符合下列要求：
 - ① 符合本节 7.8.1 的要求；
 - 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。

7.8.2.2 所有高速客船应设有符合下列要求的公共广播系统：

- (1) 应能从驾驶室和中央控制站等处所，同时向船员和乘客或两者通常所在的所有处所以及集合站发送广播信息，同时也应可以分别向船员和乘客发送广播信息；
- (2) 应符合本节 7.8.2.1(2)~(6)的规定；
- (3) 在驾驶室的控制位置上应能切断本广播系统从其他位置上发出的任何广播；
- (4) 系统控制单元所在处所应具有下列应急功能控制：
 - ① 应急功能的清晰显示；
 - ② 任何其他输入系统或程序的自动越控；
 - ③ 所有音量控制和开/关控制的自动越控，以使所有处所中均能获得要求的音量；
- (5) 至少应设有独立且分开的 2 个放大器，并独立供电；
- (6) 每一防火区应至少设有 2 个与各自放大器相连接的扬声器环路，其电缆并应在整个长度上都尽可能分开敷设；
- (7) 每一扬声器均应设有独立的短路保护；
- (8) 应能由主电源、应急电源（如设有）和临时应急电源（如设有）供电；
- (9) 如公共广播系统用来发出通用紧急报警信号，则还应符合本节 7.8.1 的要求。

第 8 章 遥控、报警与安全系统

第 2 节 应急控制装置

8.2.1 所有高速船均应在对高速船操纵和/或对其主机进行控制的操纵室内，设置 1 个或数个控制站。控制站应易于到达，并设置具有下列应急用途的控制装置：

- (1) 启动固定灭火系统；
- (2) 若未和(1)功能合为一体时，关闭固定灭火系统所覆盖处所的通风开口，并停止供气通风机；
- (3) 符合 7.5.3.2 规定的应急停止装置；
- (4) [从一般电力分配系统断开切断主配电板和应急配电板所连的所有供电电源](#)(操纵控制装置应予以保护，以减少误操作的危险)；和
- (5) 停止主机和辅助机械。

第 3 节 报警系统

8.3.3 报警项目

8.3.3.1 应对下列情况设置应急报警装置，这类报警装置的报警信号对需要立即采取行动的不同状态的显示，应是各不相同的，而且应在操纵室内船员的整个视域之内：

- (1) 探火系统的激发；
- (2) [正常电力供应全部消失船舶主配电板失电](#)；
- (3) 主机超速；
- (4) 任何永久安装的镍—镉电池的热击穿。

8.3.3.2 与 8.3.3.1 中所述报警装置不同的具有可视显示器的报警装置，应指出需要采取行动的条件，以防恶化到不安全状态。至少对下列情况应设置这类报警装置：

- (1) 除发动机超速外，超过了任何高速船、机器或系统参数的极限值；
- (2) 电动定向装置或纵倾控制装置的正常供电故障；
- (3) 任何自动舱底水泵运转；
- (4) 电罗经系统故障；
- (5) 燃油柜内燃油低液位；
- (6) 燃油柜溢流/高位；
- (7) 舷灯、[桅顶灯](#)或尾灯熄灭；
- (8) 对高速船正常营运实属重要的液体容器内液体低液位，例如生活淡水水位、日用油柜油位、主辅机淡水膨胀箱水位等；
- (9) [任何连接的电源故障船舶主电源或应急电源（如设有）丢失](#)；
- (10) 任何用于易燃蒸汽可积聚处所通风的通风故障；
- (11) 柴油机燃油高压油管(高压燃油泵和燃油喷嘴之间的外部供油管路)故障；
- (12) 设计水线以下的任一水密舱室(液体舱除外)进水探测。

附录 2 钢/铝质高速船船体结构直接计算

7 屈曲强度校核

7.1 一般规定

7.1.4 符号和定义

t_p ——板格净厚度, mm;

h_w ——纵骨、加强筋或扶强材腹板高度, mm;

t_w ——纵骨、加强筋或扶强材腹板净厚度, mm;

b_f ——纵骨、加强筋或扶强材面板宽度, mm;

t_f ——纵骨、加强筋或扶强材面板净厚度, mm, 对球扁钢, 可用球的平均净厚度;

s ——板格的短边长度, mm。取纵骨、加强筋或扶强材间距;

l ——板格的长边长度, mm; 加筋板格取纵骨、加强筋或扶强材的计算跨距, mm;

x ——定义为板格长边轴向;

y ——定义为板格短边轴向;

E ——材料弹性模量, 对钢: $E=2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, 对铝合金: $E=0.70 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$;

ν ——材料泊松比, $\nu=0.3$;

σ_{sw} ——材料焊接后的屈服强度, N/mm^2 , 对铝材, 取退火状态的屈服强度 $\sigma_{p0.2}$, 见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定(对于无退火态交货的铝合金材料, 可通过焊接试验确定其焊后的屈服强度); 对钢材, 取 $\sigma_{sw}=\sigma_s$ 。且 σ_{sw_p} 和 σ_{sw_s} 分别为板材和加强筋的 σ_{sw} ;

$$\tau_s = \frac{\sigma_{sw}}{\sqrt{3}};$$

k_x ——短边受压及弯曲的屈曲系数, 按表 7.2.2.1.1(1)计算。若应力基于有限元方法得出, 其值一般可取 4.0;

k_y ——长边受压及弯曲的屈曲系数, 按表 7.2.2.1.1(1)计算。若板格之间沿短边轴向压力变化较大时, 应先假定一个与实际应力情况偏差尽量小的沿长边的线性应力分布, 再计入表 7.2.2.1.1 (1) 中计算;

k_t ——剪切屈曲系数, 按表 7.2.2.1.1 (1) 计算;

C_1 、 C_2 ——边界约束系数, 见表 7.2.2.1.1(2);

$$\beta = \frac{s}{t_p} \sqrt{\frac{\sigma_{sw}}{E}}$$

σ_x 、 σ_y 、 τ_{xy} ——为任一正常使用状态的相同工况下, 基本板格 x 轴、 y 轴向压应力及 x - y 平面内剪切应力计算值, N/mm^2 。计算时取板格中所有板单元形心处的中面应力值(膜应力)的平均值(受压为负)计入。若 σ_x 、 σ_y 计算之值大于零时, 该应力取为零;

$\sigma_{x_{max}}$ 、 $\sigma_{y_{max}}$ 、 $\tau_{xy_{max}}$ ——为任一极限状态的相同工况下, 加筋板格 x 轴、 y 轴向压应力及 x - y 平面内剪切应力计算之最大值, N/mm^2 , 计算时的取值方法同 σ_x 、 σ_y 、 τ_{xy} ;

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_{xy}^2}, \text{ N/mm}^2;$$

$\sigma_{x_{cr_e}}$ 、 $\sigma_{y_{cr_e}}$ 、 τ_{cr_e} ——分别为板格在单轴应力作用下的 x 轴、 y 轴的弹性临界屈曲压应力和 x - y 平面内临界屈曲剪应力, 见 7.2.2.1.1 中(1)、(2)和(3);

$\sigma_{x_{cr}}$ 、 $\sigma_{y_{cr}}$ 、 τ_{cr} ——分别为板格在单轴应力作用下的 x 轴、 y 轴的临界屈曲压应力和 x - y 平面内剪切临界屈曲应力, N/mm^2 , 见 7.2.2.1.2;

σ_{xu} 、 σ_{yu} 、 τ_{xyu} ——分别为加筋板格板在单轴应力作用下的 x 轴、 y 轴的极限压应力和极限剪切应力, N/mm^2 , 见 7.3.2.1。

$\sigma_{a_{max}}$ ——纵骨、加强筋或扶强材极限状态下的最大轴向压应力, N/mm^2 ;

$\sigma_{b_{max}}$ ——纵骨、加强筋或扶强材极限状态下的最大弯曲应力, N/mm^2 , 见 7.3.3.2;

p_{max} ——加筋板格极限状态下承受的最大侧向均布载荷, N/mm^2 ;

σ_{cr_a} ——纵骨、加强筋或扶强材的临界屈曲压应力, N/mm^2 , 见 7.3.3.2;

P_{max} ——板格所受的均布载荷(从有限元模型中读取，且板格外两面同时受到压力作用时，应取其压力差值)， N/mm^2 。

附录4 钢/铝质高速三体船总纵强度校核方法

3 总强度校核

3.1 船体梁强度

3.1.2 总纵强度校核

3.1.2.3 船体梁甲板和龙骨处的船中剖面模数 W 应满足下式要求:

$$W > f_{sr} CL^2 B (C_b + 0.7) k_m \quad \text{cm}^3$$

式中: f_{sr} ——航区系数, 见本附录 2.3.1;

C ——系数, 见本附录 2.3.1;

k_m ——材料影响系数, 对钢制船体, $k_m=K$, K 为材料系数, 见 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章 1.3.1.7; 对铝制船体, $k_m=235/\sigma_{sw}$;

其中 σ_{sw} ——铝制材料焊接后的屈服强度, N/mm^2 , 取退火状态铝材的屈服强度 $\sigma_{p0.2}$, 见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定 ([对于无退火态交货的铝合金材料, 可通过焊接试验确定其焊后的屈服强度](#))。

3.1.3 许用应力

3.1.3.1 总强度校核的许用应力如下:

(1) 对钢制船体, 构件的弯曲许用应力 $[\sigma]$ 按下式确定:

$[\sigma]=175/K$, N/mm^2 , 对船中 0.4L 区域;

$[\sigma]=125/K$, N/mm^2 , 对船端 0.1L 区域;

其他区域由线性插值确定。

构件的剪切许用应力 $[\tau]$ 按下式确定:

$[\tau]=110/K$, N/mm^2 。

式中, K 为材料系数, 见 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章 1.3.1.7。

(2) 对铝制船体, 构件的弯曲许用应力 $[\sigma]=0.76\sigma_{sw}$; 剪切许用应力 $[\tau]=0.43\sigma_{sw}$ 。

式中: σ_{sw} ——材料焊接后的屈服强度, N/mm^2 , 取退火状态铝材的屈服强度 $\sigma_{p0.2}$, 见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定 ([对于无退火态交货的铝合金材料, 可通过焊接试验确定其焊后的屈服强度](#))。

3.2 连接桥横向强度

3.2.3 许用应力

3.2.3.1 连接桥横向强度校核的许用应力如下:

(1) 对钢制船体, 构件弯曲应力的许用应力 $[\sigma]$ 按下式确定:

$[\sigma]=168/K$, N/mm^2 。

构件剪切应力的许用应力 $[\tau]$ 按下式确定:

$[\tau]=110/K$, N/mm^2 。

构件相当应力的许用应力 $[\sigma]$ 按下式确定:

$[\sigma]=210/K$, N/mm^2 。

式中, K 为材料系数, 见 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章 1.3.1.7。

(2) 对铝制船体, 构件弯曲应力的许用应力 $[\sigma]=0.76\sigma_{sw}$; 剪切应力的许用应力 $[\tau]=0.43\sigma_{sw}$; 合成应力的许用应力 $[\sigma]=0.80\sigma_{sw}$

式中: σ_{sw} ——材料焊接后的屈服强度, N/mm^2 , 取退火状态铝材的屈服强度 $\sigma_{p0.2}$, 见 CCS《材料与焊接规范》的有关规定 ([对于无退火态交货的铝合金材料, 可通过焊接试验确定其焊后的屈服强度](#))。