



中国船级社

特定航线江海直达船舶建造规范 修改通报

2024

2024年1月1日生效

北京

简要编写说明

本次修改通报在《特定航线江海直达船舶建造规范》（2018）基础上编制，考虑了近年来咨询以及工作中收集到的业界对《特定航线江海直达船舶建造规范》的反馈意见，主要修订内容如下：

- 1、对于船体梁弯扭组合强度，新增附录直接计算校核方法供选择；
- 2、增加船舶应用锂电池动力的相关要求；
- 3、协调纳入船电-岸电之间接插件标准要求。

其中，红色双横下划线为新增内容，~~红色删除线~~为被删除内容。

目 录

第1章 通 则	1
第2章 船体结构	3
第3章 舾 装	10
第4章 集装箱船结构补充规定	11
第8章 电气装置	15

第1章 通则

第2节 定义

新增 1.2.5.14:

“1.2.5.14 敞口集装箱船：系指一个或多个货舱未设置舱口盖的集装箱船。”

第 7 节 结构布置

1.7.7.3 (3) 修改为:

“1.7.7.3 (3) 机舱通风筒如围板高度满足本节 1.7.7.4 (6) 的要求, 可不必装设风雨密关闭装置。对须向应急发电机舱连续供风的通风筒, 如稳性计算中计入其浮力或视其保护通向下层的开口, 则应装设满足本节 1.7.7.4 (6) 要求高度的围板, 而不必装设风雨密关闭装置; ”

1.7.7.4 (6) 修改为:

“1.7.7.4 (6) 在位置 1 的通风筒, 其围板高出~~甲板以上 4.5m~~甲板 2 倍上层建筑标准高度以上, 和在位置 2 的通风筒, 其围板高出~~甲板以上 2.3m~~甲板 1 倍上层建筑标准高度以上, 均不必装设封闭装置, 其中上层建筑标准高度应满足《特定航线江海直达船舶法定检验技术规则》第 5 章第 4 节的要求; ”

第2章 船体结构

第1节 一般规定

2.1.2 修改为:

“2.1.2 图纸资料

2.1.2.1 应将下列图纸资料提交批准。对特殊结构和布置,如认为必要,可要求增加送审图纸资料的范围:

- (1) 总布置图;
- (2) 主要横剖面图;
- (3) 基本结构图,包括纵剖面、各层甲板、内底结构、上层建筑和甲板室结构图;
- (4) 首柱结构图;
- (5) 尾柱结构图;
- (6) 外板展开图;
- (7) 油密和水密舱壁图;
- (8) 主机基座和推力轴承座结构图;
- (9) 尾轴架结构图;
- (10) 货舱口围板结构图;
- (11) 货舱舱口盖结构图;
- (12) 锚设备布置图,包括舾装数计算;
- (13) 舵、舵杆和舵柄;
- (14) 桅、起重柱、起重机基座及其支撑结构图;
- ~~(15) 总纵强度计算书(适用时);~~
- (15) 焊接方式和规格;
- (16) 估算及完工装载手册。

2.1.2.2 应将下列图纸资料提交备查:

- (1) 型线图或型值表;
- (2) 肋骨型线图;
- (3) 舱容图;
- (4) 船体及设备说明书;
- (5) 总纵强度计算书(适用时)。”

第 3 节 扭转强度

新增 2.3.1.2~2.3.1.3 如下：

“2.3.1.2 船体梁弯扭组合强度可按2.3.1.3-2.3.1.5规定采用薄壁梁扭转理论的“有限梁法”计算校核，经CCS同意，也可按本章附录I采用直接计算校核。

2.3.1.3 采用薄壁梁扭转理论的“有限梁法”计算翘曲正应力时，船体梁沿船长方向的离散应符合以下规定：

(1) 将船体沿船长方向离散成若干个薄壁梁段。对于船长在 80m 以下的船舶一般不少于 16 个梁段，船长在 80m 及以上的船舶不少于 20 个梁段。

(2) 梁段的划分应根据船体线型变化情况合理确定，尽量使梁段两端的剖面形状相接近。一般舱口端部区域的梁段尺度应尽可能的小些。

(3) 每个船体梁段即对应一个薄壁梁单元。每个梁单元应为等剖面单元，一般取相应梁段中点处的剖面作为梁单元的特征剖面。

(4) 舱口两端必须设置梁段节点，在需要进行强度校核的剖面也必须设置相应梁段节点。

(5) 当横向甲板条的宽度 S_0 大于等于下式计算所得之值时，横向甲板条区域的船体应作为一个单独的薄壁梁段：

$$S_0 = 3.3(1 + 0.0015L) \quad \text{m}$$

式中： L ——船长，m。”

原 2.3.1.2 序号改为 2.3.1.4。

原 2.3.1.3 改为：

“2.3.1.5 在货舱区域内，还应计算除本节 2.3.1.2、2.3.1.4 要求外的其他任何纵向结构突变处的横剖面上的应力。”

第4节 外板

删除 2.4.1.6。

第9节 甲板骨架

2.9.1 修改为:

“2.9.1 甲板计算压头

2.9.1.1 甲板的计算压头 h 应符合表 2.9.1.1 的规定。对于深舱处的甲板还应满足本章第 13 节的相关要求。

甲板计算压头

表 2.9.1.1

甲板名称及位置	计算压头 h (m)
首垂线 0.15L 以前的露天甲板	2.0
首垂线 0.15L 以后的露天甲板	0.9
仓库处所的甲板	1.2
机舱平台以及修理间和机舱物料间处所的甲板	1.6
上层建筑和甲板室甲板: <u>第 1 层</u> <u>第 2 层及以上</u> <u>距首垂线 0.2L 以前的首楼甲板</u>	0.45 0.32 同相应位置的露天甲板

”

新增附录 I 如下：

“附录 I 弯扭组合强度直接计算

I.1 一般要求

I.1.1 本附录适用于大开口船舶的扭转强度直接计算。

I.1.2 本附录未规定者应符合本规范的第1章第5节的规定。

I.2 结构模型

I.2.1 计算模型取强力甲板及以下整个船长、船宽范围内的三维船体结构的有限元模型。

I.3 载荷及施加

I.3.1 计算工况应包括最不利的弯扭组合工况，计算模型上应施加计算工况下的总纵垂向弯矩、总纵水平弯矩、波浪扭矩和货物扭矩。

(1) 总纵垂向弯矩按下述方法等效施加：

① 总纵垂向弯矩 $M(x)$ 可通过施加沿船长分布的垂向等效载荷 $q(x)$ 来实现。 $q(x)$ 向上为正，向下为负，按下式计算：

$$q(x) = \frac{2\pi^2 M_{\max}}{L^2} \cos\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \quad \text{kN/m}$$

式中： M_{\max} ——船中合成垂向弯矩，kN·m，按下式计算：

$$M_{\max} = \overline{M}_s + 0.6M_w$$

\overline{M}_s ——许用静水弯矩，kN·m；

M_w ——垂向波浪弯矩，kN·m，见本章 2.2.3.1。

L ——船长，m；

x ——计算点距尾垂线的距离，m。

② 垂向等效载荷一般以其1/2值对称施加在甲板边线上的所有节点上。当使用系列集中力加载时，每个集中力应等于分布载荷 $q(x)$ 乘以该集中力加载区间的长度。

(2) 波浪扭矩按下述方法等效施加：

① 在尾垂线与首垂线间沿两舷的强力甲板边线分别施加关于中纵剖面反对称的垂向等效分布载荷 $p_t(x)$ 。

② 等效分布载荷 $p_t(x)$ 按下式计算：

$$p_t(x) = \frac{m_t(x)}{b(x)} \quad \text{kN/m}$$

式中： x ——计算点距尾垂线的距离，m；

$m_t(x)$ ——波浪扭矩的分布扭矩，kN·m/m， $m_t(x) = \frac{d}{dx}[M_T(x)]$ ；

$b(x)$ ——单位分布扭矩的等效力偶臂，m，取两对称计算点间的距离；

其中： $M_T(x)$ ——波浪扭矩沿船长的分布，按本章2.3.3.1确定。

(3) 货物扭矩按下述方法等效施加：

① 在尾垂线与首垂线间沿两舷的强力甲板边线分别施加关于中纵剖面反对称的垂向等效分布载荷 $p_{tc}(x)$ 。

② 等效分布载荷 $p_{tc}(x)$ 按下式计算：

$$p_{tc}(x) = \frac{m_{tc}(x)}{b(x)} \quad \text{kN/m}$$

式中： x ——计算点距尾垂线的距离，m；

$m_{tc}(x)$ ——货物扭矩的分布扭矩， $\text{kN}\cdot\text{m/m}$ ， $m_{tc}(x) = \frac{d}{dx}[M_{TC}(x)]$ ；

$b(x)$ ——单位分布扭矩的等效力偶臂，m，取两对称计算点间的距离；

其中： $M_{TC}(x)$ ——货物扭矩沿船长的分布，按2.3.3.2确定。

(4) 分布扭矩应关于舢剖面反对称施加。

(5) 当计算扭矩为波浪扭矩和货物扭矩的合成扭矩时，波浪扭矩和货物扭矩的方向应一致。

I.4 边界条件

I.4.1 边界条件应符合下述要求：

(1) 在船体首、尾相应节点上施加线位移约束，如图 I.4.1 所示。

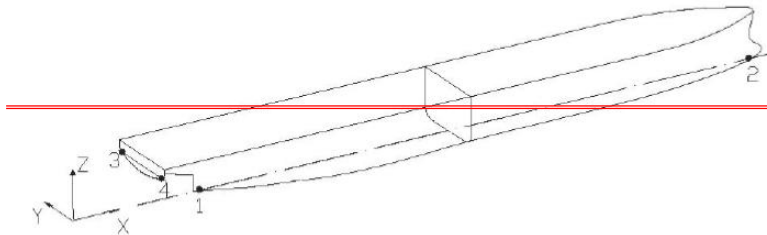


图 I.4.1

尾端节点 1：施加横向线位移约束，即 $u_y=0$ ；

首端节点 2：施加纵向、横向、垂向线位移约束，即 $u_x=u_y=u_z=0$ ；

尾封板节点 3 和 4：施加垂向线位移约束，即 $u_z=0$ ；

I.5 强度衡准

I.5.1 板单元采用单元中心的中面应力，梁单元采用单元长度中点处的轴向应力。

I.5.2 主要构件的应力一般不超过表 I.5.2 中给出的值。

许用应力 (N/mm^2)

表 I.5.2

构件名称	板（壳）单元许用应力		
	$\underline{\sigma}_e$	$\underline{\sigma}_l$	$\underline{\tau}$
甲板（包括横向甲板条、舱口角隅等）、船底板、舷侧顶列板、舳列板、内舷板、甲板纵桁及船底龙骨（或纵桁）的腹板	$\underline{192/K}$	$\underline{165/K}$	$\underline{91/K}$
构件名称	梁单元许用应力 $\underline{\sigma}_z$		
甲板纵桁及船底龙骨的面板	$\underline{181/K}$		
注： $\underline{\sigma}_e$ ——单元 von Mises 应力；			

σ_1 —船长方向应力；

σ_2 —梁单元节点应力；

τ —剪应力，对于组合主要构件为腹板总深度上的平均剪应力；

K—材料换算系数，按第1章1.4.1.8确定。

”

第3章 舾 装

第1节 舵

3.1.5.3 (3) 公式修改为:

~~“ $W_s = c_s d_c^3 \left(\frac{H_E - H_X}{H_E} \right) \frac{K}{K_s} \times 10^{-4}$ ”~~

“ $W_s = c_s d_c^3 \left(\frac{H_E - H_X}{H_E} \right)^2 \frac{K}{K_s} 10^{-4} \text{ cm}^3$ ”

3.1.5.3 (5) 修改为:

“3.1.5.3 (5) 与舵杆承座焊接的垂直隔板和舵杆承座以下的舵旁板的厚度应不小于表3.1.5.3中的值。

舵旁板和垂直隔板的板厚

表 3.1.5.3

舵的型式	垂直隔板厚度(mm)		舵板厚度(mm)	
	无开口舵叶	有开口舵叶	无开口舵叶	有开口舵叶
由尾框底骨支承的舵	1.2t	1.6t	1.2t	1.4t
半悬挂舵和悬挂舵	1.4t	2.0t	1.3t	1.6t

表中: t 为舵板厚度, mm, 定义见本节 3.1.5.2。

加厚水平隔板垂直隔板及舵板应延伸至实体之下至少一个水平隔板。”

3.1.6.4 (3) 修改为:

“3.1.6.4 (3) 推入长度

推入长度 $t\Delta l$, mm, 应满足下式:

$$\Delta l_1 \leq \Delta l \leq \Delta l_2$$

式中:

$$\Delta l_1 = \frac{p_{req} d_m}{E \left(\frac{1-\alpha^2}{2} \right) c} + \frac{0.8R_m}{c}, \text{ mm};$$

$$\Delta l_2 = \frac{1.6R_{eH} d_m}{Ec\sqrt{3+\alpha^4}} + \frac{0.8R_m}{c}, \text{ mm};$$

R_m ——平均粗糙度, mm, 等于 0.01;

c ——直径锥度, 见本节 3.1.6.4 (1)。

压入推入长度应不小于 2mm。”

第 4 章 集装箱船结构补充规定

附录 1 集装箱系固与系固设备

3.5 (4) 修改为:

“3.5 (4) 对于舱口围板所在的层(图3.5中虚线所示集装箱),应用双头横向双式堆锥(或其他等效设备)在顶箱角和底箱角横向连接, 舱口纵围板纵向舱口围板与最外侧集装箱之间应装设防止集装箱横向移动的木楔(或其他等效装置);”

3.6 修改为:

“3.6 作为本附录3.5的一种替代,舱口围板以上或甲板(舱口盖)上堆放的集装箱,也可采用扭锁锁定,并满足下列要求:

(1) 集装箱行与行的间距应不小于 76mm,每 40 英尺箱位行与行之间的间距尚应适当加大(考虑船体变形的影响,建议不少于 340mm),以便安装和检查系固设备;

(2) 混合堆装时 20 英尺集装箱顶部至少堆装一层 40 英尺集装箱,40 英尺集装箱在中部与下层 20 英尺集装箱应采用堆锥/扭锁垂向连接。

(3) 对于舱口围板所在的层(图 3.5 中虚线所示集装箱),顶箱角应用双头横向双式扭锁(或其他等效设备)锁定,并用双头横向双式堆锥(或其他等效设备)在底箱角横向连接,纵向舱口围板与最外侧集装箱之间应装设防止集装箱横向移动的木楔(或其他等效装置)。”

4.5 修改为:

“4.5 船舶回航引起的惯性加速度 a_h , 按下列公式计算:

$$a_h = 1.543 C_i \frac{V_m^2 A_R}{L^2 d} \quad \text{m/s}^2$$

式中: C_i ——从初始转向至定常转向的动力系数,若无试验资料或其他可信资料时取1.5;

V_m ——船舶回航时允许的最大营运航速, km/h;

A_R ——舵面积, m^2 ,当存在两个及以上的主舵时,取其总和的0.8倍;

L ——船长, m;

d ——吃水，m。”

5.1 修改为：

“5.1 任一第 k 列顶部端壁所需横向力 $T_{H,k}$ ，见图 5.1，按下式计算，计算值取不小于 0：

$$T_{H,k} = \frac{M_{k,1}}{2H_1} \quad \text{kN}$$

式中： H_1 ——舱口围板顶缘对应层集装箱的顶部至该列底部顶部的垂直距离，m，见图5.1；

H_0 ——舱口围板顶缘对应层集装箱的顶部底部至该列底部的垂直距离，m，见图5.1；

$M_{k,1}$ —— H_1 范围内集装箱整体翻倾力矩之和，kN·m，取值如下

$$M_{k,1} = \sum_{i=s+1}^e (N_{y,i,k} (Z_{i,k} - H_0 - h_{s,k}) - N_{z,i,k} b/2)$$

i ——集装箱层序号；

s ——舱口围板顶缘处对应的集装箱层序号，见图5.1；

e ——顶部集装箱层序号；

b ——集装箱的宽度，m；

$h_{i,k}, h_{s,k}$ ——第 k 列第 i 层第 s 层集装箱的层高，m，取该层顶部至下层顶部的垂直距离；

$Z_{i,k}$ ——第 k 列第 i 层集装箱中心至该列底部的垂直距离，m；

$N_{y,i,k}$ ——按4.3计算；

$N_{z,i,k}$ ——按4.3计算。

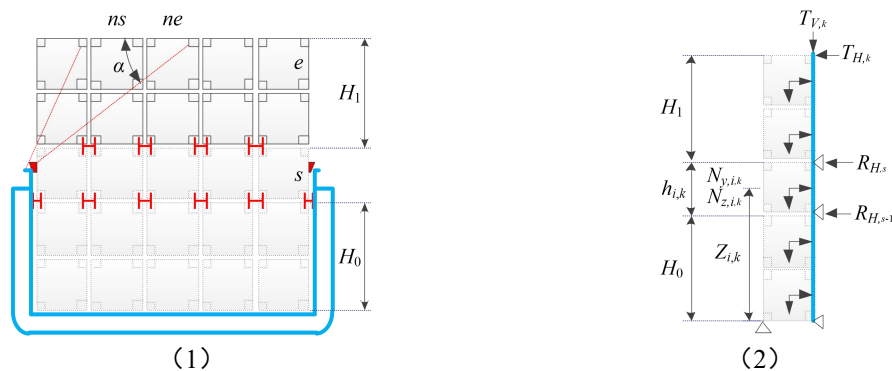


图 5.1 ”

5.3 修改为：

“5.3 任一第 k 列绑扎拉力产生的垂向分量 $T_{V,k}$ ，见图 5.1，按下式计算：

$$\text{顶层有绑扎的列： } T_{V,k} = T \sin \alpha \quad \text{kN}$$

$$\text{顶层无绑扎的列： } T_{V,k} = 0 \quad \text{kN}$$

式中： T 、 α ——同5.2。”

5.4 修改为：

“5.4 舱口围板顶缘对应层的第 k 列集装箱端壁的横向支反力 R_H ，见图 5.1，按下式计算：

$$R_{H,s} = \frac{F_{k,1}}{2} - T_{H,k} + \frac{N_{y,s,k}(Z_{s,k} - H_0) - N_{z,s,k}b/2}{2h_{s,k}} \quad \text{kN}$$

$$R_{H,s-1} = \frac{N_{y,s,k}}{2} - \frac{N_{y,s,k}(Z_{s,k} - H_0) - N_{z,s,k}b/2}{2h_{s,k}} + \frac{M_{k,0}}{2H_0} \quad \text{kN}$$

式中： ~~i ——集装箱层序号；~~

s ——舱口围板顶缘处对应的集装箱层序号，见图5.1；

~~e ——顶部集装箱层序号；~~

k ——集装箱的列序号；

H_0 ——舱口围板顶缘对应层集装箱的**顶部底部**至该列底部的垂直距离，m，见图5.1；

~~$Z_{i,k}$~~ $Z_{s,k}$ ——第 k 列第 ~~i 层~~第 s 层集装箱中心至该列底部的垂直距离，m；

$h_{s,k}$ ——第 k 列第 s 层集装箱的层高，m，取该层顶部至下层顶部的垂直距离；

b ——集装箱的宽度，m；

~~$N_{y,s,k}$ ——按4.3计算；~~

~~$N_{z,s,k}$ ——按4.3计算；~~

~~$F_{k,0}$ —— H_0 范围内横向分力之和，kN·m，取值如下：~~

$$F_{k,0} = \sum_{i=1}^{s-1} N_{y,i,k} ; \text{—}$$

$F_{k,1}$ —— H_1 范围内横向分力之和，kN·m，取值如下：

$$F_{k,1} = \sum_{i=s+1}^e N_{y,i,k} ;$$

$T_{H,k}$ ——按5.1计算；

$M_{k,0}$ —— H_0 范围内翻倾力矩之和，kN·m，取值如下：

$$M_{k,0} = \sum_{i=1}^{s-1} (N_{y,i,k}Z_{i,k} - N_{z,i,k}b/2) ;$$

$N_{y,i,k}$ ——按4.3计算；

$N_{z,i,k}$ ——按4.3计算。”

6.4 修改为：

“6.4 任一行第 i 层集装箱底角处最大箱角压力 $F_{max,i}$ 按下式计算：

$$\text{对顶层集装箱： } F_{max,i} = \frac{1}{4} N_{z,i} + \frac{h_i}{b} R_i \quad \text{kN}$$

对其他集装箱： $F_{max,i} = F_{max,i+1} + \frac{1}{4} N_{z,i} + \frac{h_i}{b} R_i$ kN

式中： i 、 b ——同6.1；

h_i ——同6.26.3；

$N_{z,i}$ ——按4.3计算；

R_i ——按6.2计算。”

第 8 章 电气装置

第 1 节 一般规定

8.1.2 修改为：

“8.1.2 主电源

8.1.2.1 主电源装置应至少为二台发电机组，以保证当一台发电机组失效时，另一台发电机组船舶至少应设置两套主电源装置。当任意 1 套主电源装置失效时，另 1 套主电源装置仍能对船舶推进、船舶安全所必需的设备供电。同时，最低舒适居住条件也应得到保证，至少应包括适当的炊事、取暖、食品冷冻、机械通风、卫生和淡水等设备的供电。

8.1.2.2 主电源装置可以是与主机独立的发电机组，也可以是蓄电池组。当采用锂电池组做船舶主电源时，锂电池及其系统的设计、制造、安装、检验应满足 CCS《船舶应用电池动力规范》的有关规定”。

8.1.6.4 (4) 修改为：

“8.1.6.4 (4) 船电和岸电之间的连接可以通过适当的型式或插头和插座连接。插头和插座的设计应确保不会出现不正确连接，并且确保不能带电插拔。插头、插座应满足相应的标准，如 IEC 60309（工业用插头、插座和耦合器）GBT 11918.5-2020 工业用插头插座和耦合器第 5 部分：低压岸电连接系统（LVSC 系统）用插头、插座、船用连接器和船用输入插座的尺寸兼容性和互换性要求。插头-插座应根据船舶靠港期间负载大小选用下列规格：

- (a) 400V, 63A;
- (b) 400V, 125A;
- (c) 400V, 125A250A。”