



中国船级社

钢质内河船舶建造规范

修改通报

2015

生效日期：2015 年 7 月 1 日

北京

目 录

总 则.....1

第1篇 船体.....2

第1章 通 则.....2

第2节 结构设计原则.....2

第3节 船体结构用钢.....2

第4节 船体结构的焊缝设计.....2

第5节 通风筒、空气管、排水管、排水舷口、舷窗和舷门.....3

第6节 结构布置.....4

第7节 稳 性.....7

第8节 载重线.....7

第2章 船体结构.....8

第4节 甲 板.....8

第6节 双底骨架.....8

第7节 舷侧骨架.....10

第8节 甲板骨架.....10

第12节 舱 壁.....11

第15节 舱 口.....11

第16节 上层建筑及甲板室.....11

第3章 舾 装.....12

第4节 锚泊及系泊设备.....12

第5节 拖、曳及系结设备.....16

第5章 拖、推船船体结构补充规定.....18

第4节 首尾结构.....18

第6章 液货船船体结构补充规定.....19

第5节 船底骨架.....19

第8章 大舱口船船体结构补充规定.....20

第3节 外板、内底板、甲板.....20

第4节 双底骨架.....20

第6节 舷舱骨架.....21

第10章 工程船船体结构补充规定.....22

第5节 船底骨架.....22

第2篇 轮 机.....23

第1章 通则.....23

第2节 机舱布置.....23

第2章 泵与管系	23
第2节 金属管	23
第3节 塑料管和挠性软管	23
第3章 船舶管系	27
第1节 一般规定	27
第2节 舱底水管系	28
第4节 通风管系	30
第5节 空气、溢流和测量管	30
第4章 动力管系	31
第2节 燃油管系	31
第4节 滑油管系	31
第5节 冷却水管系	31
第6章 柴油机	32
第3节 主要部件	32
第4节 起动装置	32
第7章 齿轮传动装置	33
第3节 设计与构造	33
第10章 油船管系	34
第3节 油船透气管系	34
第6节 舱底水、压载水管系	34
第3篇 电气设备	35
第1章 通则	35
第1节 一般规定	35
第4节 设计、制造和安装	35
第2章 系统设计的一般规定	36
第1节 配电系统、电压和频率	36
第3节 系统的保护	36
第4章 应急电源、临时应急电源	38
第1节 应急电源	38
第2节 临时应急电源	38
第10章 船内通信、扩音（广播）系统及信号报警装置	40
第1节 一般规定	40
第2节 船内通信、扩音（广播）系统	40
第3节 信号报警装置	40
第6篇 消防	41
第1章 通则	41

第 1 节 一般规定41

第 7 篇 其 他42

第 3 章 应用太阳能电池的船舶的补充规定42

第 1 节 一般规定42

第 2 节 太阳能光伏系统在船舶上使用的技术要求43

总 则

1.1 条修改为：

1.1 除另有规定外，本规范适用航行于表1.1规定的内河水域且船长大于或等于20m的钢质船舶，但下列船舶除外：

- (1) 军船；
- (2) 渔船；
- (3) 帆船；
- (4) 运动竞赛艇；
- (5) 游艇。

表 1.1

航区	波浪、流速状态	
	有义波高 $H_{1/3}$ (m)	流速 V (m/s)
A 级航区	≤ 2.0	—
B 级航区	≤ 1.25	—
C 级航区	≤ 0.5	—
J ₁ 级航段	—	$5 < V \leq 6.5$
J ₂ 级航段	—	$3.5 < V \leq 5$

注：“J₁ 或 J₂ 级航段”是指包含在 A 级，或 B 级，或 C 级航区中的一个流速较高的区段。

第 1 篇 船体

第 1 章 通 则

第 2 节 结构设计原则

删除 1.2.6。

第 3 节 船体结构用钢

删除 1.3.4。

第 4 节 船体结构的焊缝设计

1.4.2.1 修改为：

1.4.2.1 船体结构所选用的焊接材料的级别应与船体结构用的钢材级别相适应，并符合表 1.4.2.1 的规定。

表 1.4.2.1

焊接材料级别	船体结构钢级												
	A	B	D	E	AH32	DH32	EH32	AH36	DH36	EH36	AH40	DH40	EH40
1	X												
2	X	X	X										
3	X	X	X	X									
1Y	X				X②			X②					
2Y	X	X	X		X	X		X	X				
3Y	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4Y	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
2Y40	①	①	①		X	X		X	X		X	X	
3Y40	①	①	①	①	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4Y40	①	①	①	①	X	X	X	X	X	X	X	X	X

注：“X”为适用钢级。

- 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。

第5节修改为：

第5节 通风筒、空气管、排水管、排水舷口、舷窗和舷门

1.5.1 一般要求

1.5.1.1 通风筒、空气管、排水孔、排水舷口、舷窗及舷门等，除满足本节规定外，尚应满足船旗国主管机关的相关要求。

1.5.2 通风筒

1.5.2.1 在干舷甲板（含首、尾升高甲板）上位于露天部分的通风筒应具有坚固的钢质（或其他相当材料）围板和合适的关闭装置。

1.5.2.2 通风筒的围板应有足够的强度，如为钢质时，其壁厚应不小于所穿过甲板或围壁板厚的0.6倍，且不小于3mm也不必大于6mm。当通风筒围板的直径大于250mm（或等效截面积）时，甲板或围壁在通风管围板开孔处应设复板或采用等于甲板或围壁厚度1.5倍的加厚板加强。

1.5.2.3 干舷甲板（含首、尾升高甲板）上的通风筒围板高度大于900mm时，建议其下端设置3个以上尽可能均匀布置的径向肘板，肘板的厚度取与通风筒围板厚度相同，肘板的垂向臂长不小于250mm、水平臂长不小于150mm。

1.5.3 空气管

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

1.5.3.2 延伸至干舷甲板以上的空气管，其壁厚应不小于所穿过甲板板厚的0.5倍，且不小于3mm也不必大于6mm。

1.5.4 排水孔和排水舷口

1.5.4.1 在各层甲板上，均应设置足够数量和大小的排水孔或排水舷口，以便有效地排水。

1.5.4.2 甲板排水孔的布置应使船舶在正常营运条件下的正浮和倾斜状态均能及时排除甲板积水，并应防止舷外水浸入船内。

1.5.4.3 用作排出干舷甲板上的封闭上层建筑或封闭甲板室以及用来保护干舷甲板开口的非封闭上层建筑或非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，其孔口下缘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或半舱船的货舱区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，且半舱船货舱区排水管舷外端的孔口下缘至满载水线之间的距离应不小于100mm。

1.5.4.4 在每舷的连续舷墙上均应开设高度不大于舷墙高度1/3的排水舷口，其总面积为该连续舷墙面积的5%~10%。排水舷口应间断设置，每个排水舷口的长度应不大于2.5m，两排水舷口端部之间的最小间距应不小于一个肋距。

1.5.4.5 穿过强力甲板（或干舷甲板）和舷侧外板的排水管的壁厚，应不小于所穿过板厚度的0.5倍且不小于3mm。当排水管的直径大于100mm时，强力甲板（或干舷甲板）在开孔处的背面及舷侧外板在开孔处应设复板补强。

1.5.5 舷窗和舷门

1.5.5.1 舷窗的框架及风暴盖，应由钢或其他适宜材料制成。钢化玻璃厚度应不小于9mm。

1.5.5.2 干舷甲板（含首、尾升高甲板）以下的舷窗，对A级航区和J级航段的船舶应选用固定水密圆窗，B、C级航区船舶可选用活动式水密圆窗。舷窗应设有防碰装置和风暴盖。

1.5.5.3 强力甲板（或干舷甲板）下舷侧外板上的舷窗开孔应为圆形，当开孔直径大于380mm时，对船中部开孔应采用不小于舷侧板厚度的复板或不小于舷侧板厚度1.5倍的加厚板予以补强。

1.5.5.4 舷门可设在干舷甲板以上或以下。舷门的设置应保证其密闭性和结构完整性，并与其所处位置的船体结构相当。干舷甲板以下的舷门应位于防撞舱壁之后。

1.5.5.5 干舷甲板（含首、尾升高甲板）以下的舷门（或其他类似开口）应设置为水密门，且在可能产生的水压下能够防止水从任何方向进入船体。上述开口的数目应为符合船舶的设计意图和实际工作需要的最低数目。未经本社同意，上述开口的下边缘不得低于满载水线。

新增第6节：

第6节 结构布置

1.6.1 一般规定

1.6.1.1 船舶的结构布置应符合本节和其它各章的规定。

1.6.2 水密舱壁的布置

1.6.2.1 船舶应在船首设置水密防撞舱壁和在船尾设置水密尾尖舱舱壁，船长大于30m的船舶的机舱前后壁以及船长小于等于30m的船舶的机舱前壁应为水密舱壁。

1.6.2.2 客船干舷甲板下相邻水密横舱壁的间距 l 应不大于下式计算所得之值。若相邻水密横舱壁的间距大于计算所得之值时，则应满足对破损稳性的相关要求。

$$l = 0.75 \left(1 - \frac{d}{D} \right) \cdot L \text{ m}$$

当 $l > 6D$ 时，取 $l = 6D$ ；当 $l < 0.15L$ 时，取 $l = 0.15L$ 。

式中： L ——船长，m；

D ——型深，m；

d ——吃水，m。

1.6.2.3 水密舱壁应至少延伸至干舷甲板或首尾升高甲板。

1.6.2.4 船舶水密舱壁的设置除满足本节规定外，尚应满足船旗国主管机关关于破损稳性的相关要求（如有时）。

1.6.3 防撞舱壁 / 尾尖舱舱壁的布置

1.6.3.1 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3.0m。

1.6.3.2 防撞舱壁可以具有阶层或凹入，但其应在本节1.6.3.1规定的区域内。

1.6.3.3 尾尖舱舱壁一般应设置在距尾垂线0.10L范围内。对于首、尾部都装有主推进装置的船舶，其尾尖舱舱壁应视为防撞舱壁，其位置应满足本节1.6.3.1对防撞舱壁的要求。

1.6.3.4 船长大于30m且小于等于60m的货船，在按1.6.2.1的规定设置尾尖舱舱壁和机舱后舱壁时，若符合下列任一条件，其尾尖舱舱壁可兼做机舱后舱壁：

- (1) 机舱前舱壁至尾尖舱舱壁的距离小于 $0.15L$ ，且机舱前舱壁至尾垂线的距离小于 $0.20L$ ，或；
- (2) 机舱前舱壁至尾尖舱舱壁的区域破损时，其破损稳性满足船旗国主管机关的相关要求。

1.6.4 强力甲板下横舱壁的布置

1.6.4.1 除大舱口船外，船舶强力甲板下横向舱壁的间距应不大于下式计算所得之值：

$$l = K_l \cdot D_1 \text{ m}$$

式中： K_l ——系数， $K_l = 5.93 - 0.94\left(\frac{L}{B}\right) + 0.164\left(\frac{L}{B}\right)^2$ ；当 $K_l > 6$ 时，取 $K_l = 6$ ；

D_1 ——在船长中点处沿舷侧自平板龙骨上表面量至强力甲板下表面的垂直距离，m；

L ——船长，m；

B ——船宽，m。

1.6.4.2 若横舱壁的间距不能满足本节1.6.4.1的要求时，应在两舱壁之间增设符合本章2.11.4规定的双向横桁架，或经本社同意，可采用其他等效替代措施。

1.6.5 水密舱壁及干舷甲板及以下外板上的开口和水密性

1.6.5.1 水密舱壁上开口的数量应在适应船舶设计及船舶正常作业的情况下减至最少，这些开口均应设有可靠的关闭设备。

1.6.5.2 当管子、排水管和电缆等通过水密舱壁时，应设有保证该舱壁水密完整性的装置。船长40m及以下船舶，舵链、车钟链、主机操纵线等穿过水密舱壁时，应沿干舷甲板下表面敷设。

1.6.5.3 防撞舱壁上不应设置门、人孔、通道开口、通风管道或任何其他开口。当管子通过防撞舱壁时，应在防撞舱壁上设置易于操作的截止阀。除客船、油船、化学品船和液化气体船外，其他船舶因船舶布置确需在防撞舱壁上设置水密人孔时，应满足船旗国主管机关的相关要求。

1.6.5.4 航行A、B级航区的客船和航行J级航段的船舶，不应在机舱前舱壁上设置门。

1.6.5.5 在船舶的机舱后舱壁上，除通往轴隧的水密门外，不应设置其他形式的门。通往轴隧的水密门应能正反两面手动开启，并应尽可能设置较高之处。

1.6.5.6 航行A、B级航区的客船和航行J级航段的船舶，不应在相邻的水密横舱壁上同时设门，如若机舱后舱壁设有通往轴隧的门，则与机舱后舱壁相邻的舱壁不应设门。

1.6.5.7 当机舱前后壁上设有水密门时，应在驾驶室内设有表明水密门是开启或关闭的显示装置，并应装设从干舷甲板上操纵这些门的手动装置。

1.6.5.8 对于首、尾部都设有主推进装置的船舶，尾尖舱舱壁的水密完整性应满足本节1.6.5.3对防撞舱壁的要求。

1.6.5.9 对于航行于A、B级航区和J级航段，且航行时间不超过0.5h的车客渡船，当船舶符合下列条件时，可允许在除防撞舱壁和尾尖舱舱壁之外的其他水密横舱壁上开设水密门：

- (1) 首、尾部都设有主推进装置，机舱设置在船舶中部；
- (2) 在防撞舱壁和尾尖舱舱壁之间设有左、右水密舷边舱，其舷边舱的纵侧壁（内舷壁）在船舶的满载水线平面上距舷侧外板的距离应不小于 $0.1B$ 或 1.0m ，取小者；
- (3) 水密门设在左、右纵侧壁（内舷壁）之间的中间横舱壁上。

1.6.6 双层底或防撞边舱的布置

1.6.6.1 下列船舶应设置双层底或在艏部设置防撞边舱。

- (1) 船长大于40m航行J级航段的自航船；

(2) 船长小于或等于40m航行于J级航段的客船;

(3) 航行三峡库区的客船。

1.6.6.2 双层底和防撞边舱应尽量由防撞舱壁延伸至尾尖舱舱壁。

1.6.6.3对于1.6.6.1(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;当船长小于或等于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,并满足船旗国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,则应满足船旗国主管机关有关破损稳性的有关要求。

1.6.6.4对于1.6.6.1(2)所述的船舶和1.6.6.1(3)所述船长小于或等于40m的船舶,若未设置满足有关要求的双层底或防撞边舱时,则应满足船旗国主管机关有关破损稳性的有关要求。

1.6.6.5对于1.6.6.1(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;当船长小于或等于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,并满足船旗国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,则应满足船旗国主管机关有关破损稳性的有关要求。

1.6.6.6内底板上设污水阱时,污水阱底板至船底的距离应不小于300mm。

1.6.7 其它开口及其关闭装置

1.6.7.1 干舷甲板(含首、尾升高甲板)上露天舱口围板和舱室及舱棚门槛等的高度应符合船旗国主管机关的有关规定。舱口围板的结构应符合本篇2.15.2的规定。

1.6.7.2 干舷甲板(含首、尾升高甲板)上位于上层建筑内及甲板室内的舱口,若舱口位于距船中纵线0.2B范围或设有风雨密舱盖时,其舱口围板高度不作要求;其他舱口的舱口围板高度一般应不小于50mm。

1.6.7.3 在封闭上层建筑的露天甲板和在干舷甲板上封闭甲板室的露天顶部,通往下层处所的任何开口应设有风雨密舱盖,且舱口围板高度应不小于50mm。

1.6.7.4 其他的露天甲板上通往下层处所的任何开口,应设有防雨顶篷或相应装置作保护,且舱口围板高度应不小于50mm。

1.6.8 隔离空舱的布置

1.6.8.1 隔离空舱系指空的处所,其设置是为了使隔离空舱每一侧的舱室没有公共界面;隔离空舱可以垂直或水平设置。隔离空舱应有足够大的尺寸,以便可进入检查、维修和安全撤离。隔离空舱应适当通风且尽可能设置两个相互远离的通风筒。

1.6.8.2 燃油舱与滑油舱之间、燃油舱或滑油舱与淡水舱之间应设置隔离舱。压载水舱可以代替隔离舱。深油舱与干货舱相邻的舱壁上不应开孔,有加热设备的燃油舱和干货舱相邻的舱壁,应在货舱的一侧采取适当的隔热措施。

1.6.8.3 货油舱与其它舱室(空舱、压载舱除外)之间应设置隔离舱。

1.6.9 燃油舱的布置

1.6.9.1 燃油舱的布置应尽可能避免因船舶碰撞或搁浅而造成溢油。

1.6.9.2 燃油舱的界面与船体外板的间距应符合船旗国主管机关的有关规定。

1.6.10 首部干舷甲板及防撞舱壁前舱室的布置

1.6.10.1 位于防撞舱壁以前的干舷甲板以下及以上的舱室不得作为卧室;对于客船,上甲板以下防撞舱壁以前的处所不得载客。

1.6.10.2 位于防撞舱壁以前的首尖舱和其它舱室不得用于装载燃油或其它易燃物品。

新增第 7 节：

第 7 节 稳 性

1.7.1 一般规定

1.7.1.1 符合本篇规定的船舶应具有在航行水域安全航行的完整稳性，其完整稳性应满足船旗国主管机关的相关要求。

1.7.1.2 符合本篇规定的船舶应满足船旗国主管机关对破损稳性的相关要求（如适用时）。

1.7.2 图纸资料

1.7.2.1 应将下列图纸资料提交批准：

- (1) 各种装载工况稳性计算书或装载手册；
- (2) 许用重心高度或初稳性高度曲线图或表；
- (3) 进水角开口坐标及其进水角曲线图或表；
- (4) 破损稳性计算书（如适用时）；
- (5) 船舶破损许用重心高度或初稳性高度曲线图或表（如适用时）；
- (6) 破损控制图（如适用时）。

1.7.2.2 应将下列图纸资料提交备查：

- (1) 总布置图；
- (2) 线型图和型值表；
- (3) 稳性横截曲线图或表；
- (4) 吃水或载重线标志图；
- (5) 横剖面图（如适用时）；
- (6) 经批准的倾斜试验报告或空船检验报告；
- (7) 全船门窗、舱口、通风筒、空气管布置图。

1.7.2.3 对已获得批准的船舶，上述资料可适当减少，但对航区改变者除外。

新增第 8 节：

第 8 节 载重线

1.8.1 一般规定

1.8.1.1 满足本篇规定的船舶应在船舶两舷勘划载重线。

1.8.1.2 载重线的核定、载重线的勘划以及载重线标志应符合船旗国主管机关的相关规定。

1.8.1.3 对于申请入CCS船级的船舶其载重线标志应符合中国船级社《内河船舶入级规则》的要求。

第2章 船体结构

第4节 甲板

2.4.1.7 (1) 修改为:

(1) 当开口角隅为圆角且开口边缘设有甲板纵桁和强横梁时, 圆角的半径 r 应不小于开口宽度的 $1/20$, 若开口边缘未设有甲板纵桁和强横梁时, 圆角的半径 r 应不小于开口宽度的 $1/10$;

第6节 双底骨架

2.6.2.2 修改为:

2.6.2.2 横骨架式实肋板厚度 t 不小于按下式计算所得之值:

$$t = 0.005h + 2 \text{ mm}$$

式中: h —— 双层底计算高度, mm, 按本节 2.6.1.2 确定。

新增 2.6.2.4:

2.6.2.4 纵骨架式实肋板厚度 t 应不小于按本节 2.6.2.2 计算值的 1.15 倍。

2.6.8 修改为:

2.6.8 肘板

2.6.8.1 纵骨架式中桁材在实肋板间距的中点, 应左右加设通至邻近纵骨处的肘板, 其厚度与实肋板相同, 肘板的最小宽度 b 应不小于纵骨间距的 0.5 倍, 当双层底高度与肘板厚度之比大于 100 时, 应在肘板上设置垂向加强筋, 加强筋的厚度取与肘板相同, 宽度应不小于其厚度的 8 倍, 如图 2.6.8.1 所示。

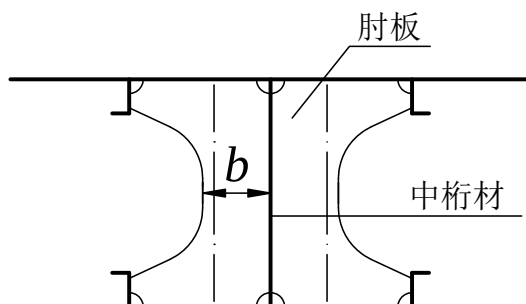


图 2.6.8.1

2.6.8.2 纵骨在水密肋板处中断时, 应用宽度等于 2.5 倍纵骨高度, 厚度与水密肋板相同的肘板与水密肋板连接, 肘板的最小宽度 b 应不小于纵骨高度的 1.25 倍, 当双层底高度与肘板厚度之比大于 100 时, 应在肘板上设置垂向加强筋, 加强筋的厚度取与肘板相同, 宽度应不小于其厚度的 8 倍, 如图 2.6.8.2 所示。

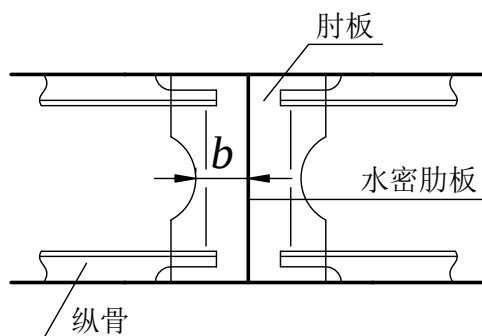


图 2.6.8.2

2.6.8.3 纵骨架式双层底的舭部无实肋板的肋位上应设置与实肋板厚度相同的肘板，并延伸与邻近的船底纵骨和内底纵骨，肘板的自由边应设面板，面板的厚度取与肘板相同，宽度不小于厚度的8倍，如图2.6.8.3所示。肘板若开设减轻孔时，其孔径应不大于双层底高度的0.4倍，孔缘距肘板周边的距离应不小于120mm。

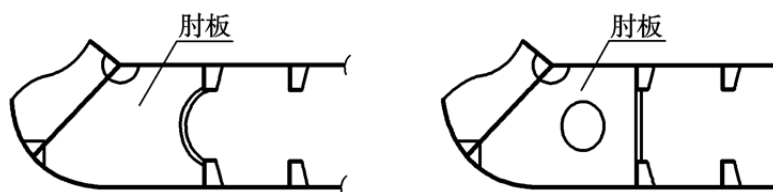


图 2.6.8.3

2.6.9.2 修改为：

2.6.9.2 实肋板与旁桁材应开设人孔，并应符合下述规定：

- (1) 人孔位置沿船长、船宽方向应尽量呈直线排列，孔口边缘应光滑；
- (2) 人孔高度应不大于该处双层底高度的0.5倍，宽度不大于开孔高度的2倍，否则应予以补强。
- (3) 孔缘与孔缘之间的距离、孔缘距支柱下方肘板趾点的距离及孔缘距纵、横舱壁的距离应不小于中桁材处双层底高度的0.5倍且不小于500mm，否则应予以补强。
- (4) 孔口补强，一般采用在孔缘设置厚度不小于腹板厚度的1.2倍、宽度不小于厚度的8倍且不小于50mm的环形面板进行。环形面板与腹板间应采用一面连续另一面间断的角焊缝或双面连续角焊缝，焊接系数取0.21。

新增 2.6.9.5：

2.6.9.5 如需在双层底实肋板或纵桁的腹板上开设电缆、管子或其他穿孔时，开孔应满足下述规定：

- (1) 开孔一般应为圆形且不得位于人孔区域的正上方或正下方。在同一剖面处开孔的总直径应不大于腹板高度的0.4倍。开孔边缘距人孔边缘的距离应不小于人孔高度的0.5倍，距支柱下方肘板趾端的距离应不小于500mm，距船底板和内底板的距离应不小于腹板高度的0.3倍，否则应按本节2.6.9.2的规定予以补强。
- (2) 开孔边缘应光滑。孔缘与孔缘之间的距离应尽可能远离，且不小于开孔高度。
- (3) 任何情况下开孔边缘距骨材穿孔边缘的距离应不小于60mm，距人孔边缘的距离应不小于120mm，距船底板和内底板的距离应不小于腹板高度的0.2倍。

第 7 节 舷侧骨架

2.7.6.3 修改为:

2.7.6.3 若将强横梁与强肋骨的连接结构设计成整体型式时, 连接处的肘板应为圆弧形, 圆弧的半径一般应不小于强横梁和强肋骨腹板高度中的较小者。圆弧边缘应设面板并与强横梁和强肋骨的的面板相连接。面板的尺寸应与强横梁面板尺寸相同。

当整体式肘板所连接构件的腹板高度大于600mm时, 应在肘板上沿圆弧径向尽可能均匀设置三道加强筋或采取其他等效的加强方式。加强筋的高度应不小于60mm, 厚度应不小于肘板厚度, 端部应削斜。

第 8 节 甲板骨架

2.8.7 修改为:

2.8.7 舷伸甲板骨架

2.8.7.1 强力甲板(或干舷甲板)两舷可设置如图2.8.7.2所示的舷伸甲板。舷伸甲板的舷伸梁间距应不大于3m, 其所在的舷侧处应设置强肋骨。舷伸甲板下应设置纵骨或在舷伸梁之间设置横梁, 其尺寸与强力甲板(或干舷甲板)的纵骨或横梁相同。

2.8.7.2 船中部舷伸甲板的宽度 b 一般应不大于0.1B且不大于2.0m。舷伸梁在舷侧连接处的腹板高度应不小于舷伸甲板宽度的1/3, 其厚度应不小于上述高度的1/100, 但不小于3mm, 如图2.8.7.2所示。舷伸梁腹板在自由边上应设面板, 面板的厚度不小于腹板厚度加1mm, 面板的宽度不小于其厚度的8倍且不小于50mm。

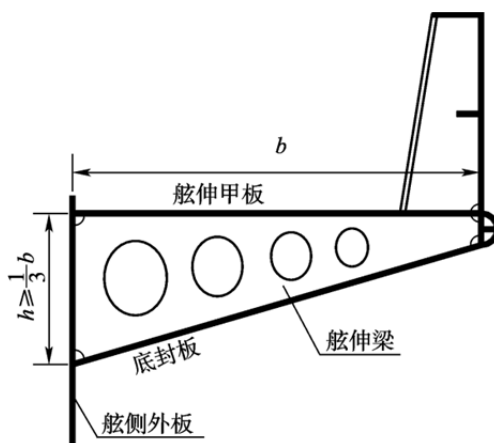


图 2.8.7.2

2.8.7.3 舷伸甲板如设底封板时, 其厚度应不小于舷侧外板厚度的0.8倍, 且不大于6mm。

2.8.7.4 当舷伸甲板设有底封板时, 应在舷伸梁的底角处开设流水孔。每舷应尽可能在底封板的最低处适当布置泄水孔, 并配有不锈钢材料制成的水密栓塞。

2.8.7.5 舷伸梁的腹板上可以开圆形减轻孔, 且开孔直径应不大于该处腹板高度的0.5倍。

2.8.7.6 舷伸甲板一般是作为通道使用, 若用于其它用途且承受较大载荷时, 其结构布置应特殊考虑, 且结构强度尚需进行直接计算校核。

第 12 节 舱 壁

删除原 2.12.1.1、2.12.1.2、2.12.1.3、2.12.1.4、2.12.1.5。

第 15 节 舱 口

2.15.1.1 修改为:

2.15.1.1 干舷甲板上的舱口除满足本节要求外, 尚应符合船旗国主管机关的相关规定。

第 16 节 上层建筑及甲板室

新增 2.16.6:

2.16.6 铝合金材料的使用

2.16.6.1 上层建筑、甲板室、舱口盖等局部结构允许使用铝合金材料等效代替本规范要求的船体结构钢。铝合金结构尺寸可按下式求得:

板厚: $t_a = t_s \sqrt{K_a}$ mm

剖面模数: $W_a = W_s K_a$ cm³

式中: t_s ——使用低碳钢规范要求的板厚, mm;

W_s ——使用低碳钢规范对构件要求的剖面模数, cm³;

K_a ——铝合金材料换算系数, $K_a = 235 / R_{p0.2}$;

$R_{p0.2}$ ——铝合金材料在退火状态下的 0.2%规定非比例伸长应力, N/mm², 但不大于 66%的材料抗拉强度值。

2.16.6.2 铝合金上层建筑(甲板室)与钢结构主体的采用铆接或焊接型式进行连接。

2.16.6.3 铝合金的焊接工艺(包括铝合金之间和铝合金与钢材之间)及铆接工艺应经本社认可。

第3章 舾装

第4节 锚泊及系泊设备

新增 3.4.1.7:

3.4.1.7 当船长小于或等于60m时,允许设置单锚。单锚的质量应不小于表3.4.3.1所列的总质量,锚链长度应不小于表3.4.3.1所列总长度的0.55倍或不小于按本节3.4.3.1计算所得之值。锚链直径应按表3.4.3.1选取,选取时总锚重应大于等于按舾装数所配首锚总质量的2倍。

3.4.2.1修改为:

3.4.2.1 各种航行装载工况下船舶的舾装数 N 应按下式计算确定:

$$N = K_1(2d_s + B)L_s + K_2(bH + 0.1S)$$

式中: L_s ——计算工况下的水线长度, m;

B ——船宽, m;

d_s ——计算工况下船中处的吃水, m;

b ——上层建筑及甲板室围壁的最大宽度, m;

H ——在船体中纵剖面处满载水线以上主体及上层建筑(甲板室)各层宽度大于 $B/4$ 舱室的高度之和, m;

S ——满载设计水线以上主体及上层建筑(甲板室)的侧投影面积, m^2 ;

$$S = FL_s + \sum_{i=1}^n l_i h_i$$

其中: L_s ——同上;

F ——计算工况下船中处的吃水线到干舷甲板的高度, m;

l_i ——各层上层建筑及宽度大于 $B/4$ 的甲板室围壁侧投影长度, m; 甲板货船和集装箱船干舷甲板上货物装载区的长度应计入, 舷墙、烟囱、栏杆、桅杆等的长度不计入;

h_i ——各层上层建筑及宽度大于 $B/4$ 的甲板室围壁的高度, m; 甲板货船和集装箱船干舷甲板以上载货高度取货物装载区的围壁高度, 如围壁高度低于载货高度, 取载货的平均高度。舷墙、烟囱、栏杆、桅杆的高度不计入;

K_1 、 K_2 ——系数, 按表 3.4.2.1 选取。

表 3.4.2.1

航区		A 级航区		B 级航区		C 级航区	
		$L \leq 45m$	$L > 45m$	$L \leq 45m$	$L > 45m$	$L \leq 45m$	$L > 45m$
K_1	河流	0.122	0.341	0.131	0.368	0.162	0.452
	湖泊、水库	0.032	0.089	0.018	0.051	0.010	0.029
K_2		3.50	9.77	2.91	8.12	1.83	5.12

注: (1) J 级航段的船舶 K_1 、 K_2 按所在航区的级别取值。

3.4.3.1 修改为：

3.4.3.1除另有规定外，锚及锚链的配备应根据计算所得的最大艀装数由表3.4.3.1选取。如船东要求，经本社同意，锚链总长度可减少，但每个锚的锚链长度*l*不得小于按下式计算所得之值：

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

式中：*h*——锚泊水域水深，m，当*h*<5时取5；

N——艀装数，按本节3.4.2.1确定；

k——系数，当船长*L*≤45*m*时，取*k*=12.3；当船长*L*>45*m*时，取*k*=4.4；

n——首锚个数；

q——单位长度的锚链或钢索的质量，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20*m*取*l*=20*m*。

表 3.4.3.1 修改为：

表 3.4.3.1

序号	艀装数		首锚		有档焊接首锚链			尾锚	
	大于	不大于	数量 (个)	总质量 (Kg)	总长度 (m)	链径(mm)		质量 (Kg)	锚索直径 (mm)
						CCSAM1	CCSAM2		
1		30	1	15	55	(7)			
2	30	50	1	30	55	(7)			
3	50	75	1	50	55	(9)			
4	75	100	1	75	55	(11)			
5	100	125	2	100	82.5	(11)			
6	125	150	2	125	82.5	(12.5)			
7	150	175	2	150	110	(12.5)			
8	175	200	2	175	110	(14)			
9	200	250	2	225	137.5	(14)			
10	250	300	2	300	137.5 (192.5)	12.5			
11	300	350	2	350	165 (220)	12.5			
12	350	400	2	400	165 (220)	14	12.5		
13	400	500	2	500	192.5 (247.5)	16	14		
14	500	600	2	600	220 (275)	17.5	16	100	(14)
15	600	700	2	700	220 (275)	19	17.5	100	(14)
16	700	800	2	800	220 (275)	20.5	17.5	125	12.5
17	800	900	2	950	247.5 (302.5)	22	19	150	12.5
18	900	1000	2	1100	247.5 (302.5)	24	20.5	150	12.5
19	1000	1100	2	1200	275 (330)	24	20.5	200	14

序号	舳装数		首锚		有档焊接首锚链			尾锚	
	大于	不大于	数量 (个)	总质量 (Kg)	总长度 (m)	链径(mm)		质量 (Kg)	锚索直径 (mm)
						CCSAM1	CCSAM2		
20	1100	1200	2	1300	275 (330)	26	22	200	14
21	1200	1400	2	1500	275 (330)	26	22	225	16
22	1400	1600	2	1760	302.5 (375)	28	24	250	17.5
23	1600	1800	2	2000	302.5 (375)	30	26	350	19
24	1800	2000	2	2200	330 (375)	32	28	350	19
25	2000	2200	2	2450	330 (375)	36	32	400	20.5
26	2200	2400	2	2700	330 (375)	38	34	400	20.5
27	2400	2600	2	2900	330 (375)	38	34	400	20.5
28	2600	2800	2	3100	385	40	34	400	20.5
29	2800	3000	2	3400	385	42	36	450	22
30	3000	3200	2	3600	385	42	36	450	22
31	3200	3400	2	3800	385	44	38	450	22
32	3400	3600	2	4050	385	46	40	450	24
33	3600	3800	2	4300	385	48	42	500	24
34	3800	4100	2	4600	385	50	44	500	24
35	4100	4400	2	5000	385	50	44	500	24
36	4400	4700	2	5300	385	52	46	550	26
37	4700	5000	2	5650	385	52	46	550	26
38	5000	5400	2	6100	385	52	46	550	26
39	5400	6000	2	6800	385	56	50	600	26
40	6000	6400	2	7300	385	58	50	600	26
41	6400	7000	2	7950	385	60	52	600	26

注：①首锚链总长度栏中（）内数字为长江三峡库区船舶应配的锚链总长度。
②锚链和尾锚索直径栏中（）内数字分别为无档链直径。

续上表

序号	系船索					
	其中（一）		其中（二）		其中（三）	
	根数	最小破断力 (kN)	根数	最小破断力 (kN)	根数	最小破断力 (kN)
1	2	32				
2	2	32				
3	2	34				

序号	系船索					
	其中（一）		其中（二）		其中（三）	
	根数	最小破断力 (kN)	根数	最小破断力 (kN)	根数	最小破断力 (kN)
4	2	34				
5	2	45	2	32		
6	2	48	2	32		
7	2	48	2	32		
8	2	62	2	45		
9	2	62	2	45		
10	2	65	2	48		
11	2	65	2	48		
12	2	65	2	48		
13	2	82	2	62		
14	2	88	2	64		
15	2	106	2	64		
16	2	131	2	82	2	48
17	2	131	2	88	2	48
18	2	156	3	106	2	65
19	2	156	3	106	2	65
20	2	166	3	106	2	65
21	2	166	3	106	2	65
22	2	186	3	106	2	65
23	2	192	3	106	3	65
24	2	218	4	106	3	65
25	2	218	4	106	3	65
26	2	229	4	106	3	88
27	2	229	4	106	3	88
28	2	229	4	106	3	88
29	2	259	4	106	3	88
30	2	259	4	131	3	88
31	2	259	4	131	3	88
32	2	259	4	131	3	88

序号	系船索					
	其中（一）		其中（二）		其中（三）	
	根数	最小破断力 (kN)	根数	最小破断力 (kN)	根数	最小破断力 (kN)
33	2	263	4	131	3	88
34	2	263	4	131	3	88
35	2	263	4	131	3	88
36	2	263	4	131	3	88
37	2	277	4	131	3	88
38	2	277	4	131	3	88
39	2	295	4	131	3	88
40	2	295	4	131	3	88
41	2	305	4	131	3	88

3.4.3.5 修改为：

3.4.3.5 各类渡船、执行公务的船舶或在B、C级航区港口、码头区域从事经常性运输且航离港口或码头不超过5Km的船舶，可只配单只质量不小于本节表3.4.3.1所列总质量的65%的首锚。如船东根据其停泊特点要求免设锚时，应经本社同意。

3.4.3.10 修改为：

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

（1）钢丝绳的总长度应不小于本节表3.4.3.1中相应锚链长度的1.5倍或每个锚所配钢丝绳的长度不小于按本节3.4.3.1计算所得之值。纤维绳的总长度应不小于本节表3.4.3.1中相应锚链长度的1.5倍。钢丝绳或纤维绳的最小破断力应不低于相应锚链的破断力；

（2）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）钢丝绳或纤维绳应满足本社《材料与焊接规范》的有关要求。

第5节 拖、曳及系结设备

3.5.2.1 修改为：

3.5.2.1 拖缆的拖带力 F 应根据被拖船舶按下式计算：

$$F = 0.728(S_1 + S_2) + 0.0071(B + 2d)LV^{1.83} \quad \text{kN}$$

式中： L ——船长，m；

B ——船宽，m；

d ——满载吃水，m；

S_1 ——船体满载水线至干舷甲板间部分在舢剖面上的投影面积, m^2 ;

S_2 ——船体干舷甲板以上部分在舢剖面上的投影面积, m^2 。

V ——拖带航速, m/s , 但不小于 3.5 m/s 。

拖带力也可根据实船测试得出。

3.5.3.1 修改为:

3.5.3.1 拖钩的许用负荷应不小于船舶系柱拖力的 2 倍。系柱拖力可根据实船测试得出, 如无测试资料, 系柱拖力 T 应不小于按下式计算所得之值:

(1) 无导流管的船舶 $T = 0.16 N_e$ kN

(2) 具有导流管或喷水推进装置的船舶 $T = 0.213 N_e$ kN

式中: N_e ——主机总功率, kW 。

3.5.4 修改为:

3.5.4 拖带和被拖船舶的拖桩

3.5.4.1 船舶如进行吊拖或被吊拖作业时, 应在船舶首、尾强力甲板的中纵剖线上设置拖带缆桩。缆桩应自强力甲板垂直贯穿至船底, 并与强力甲板和船底的强构件牢固连接。

3.5.4.2 拖带缆桩的强度应根据计算负荷由直接计算确定, 其许用相当应力应不大于材料屈服极限的 0.85 倍。

3.5.4.3 船舶尾部拖带缆桩的计算负荷应不小于其系柱拖力 T 的 2 倍。船舶首部拖带缆桩的计算负荷应不小于拖缆的最小破断力。

3.5.4.4 船舶如采用其它形式的拖带作业, 其拖带缆桩的布置及强度应另行考虑。

删除 3.5.6。

第5章 拖、推船船体结构补充规定

第4节 首尾结构

新增 5.4.1.2:

5.4.1.2首尾尖舱内应设置间距不大于1.5m的舷侧纵桁，且应自船端延伸至首防撞舱壁或尾尖舱舱壁。

5.4.3.1 修改为:

5.4.3.1船首设有顶推装置时，应在顶推柱所位于的船舶纵剖面内设置自船端至首防撞舱壁间连续的单向纵桁架（或纵舱壁）。倾斜形船首的纵桁架型式如图5.4.3.1所示。

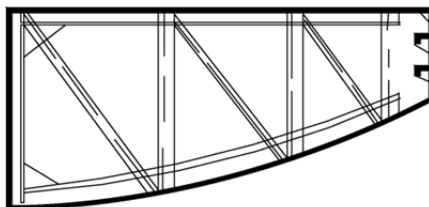


图 5.4.3.1

第6章 液货船船体结构补充规定

第5节 船底骨架

6.5.2.1 修改为：

6.5.2.1 双层底结构不论何种骨架形式，其实肋板间距应不大于3.0m。双层底实肋板高度不低于760mm，其厚度符合本篇2.6.2.2或2.6.2.3的规定。当实肋板在中纵剖面处的腹板高度与厚度之比大于 $100\sqrt{K}$ （ K 材料换算系数，按本篇1.3.3.3确定）时，应在实肋板腹板上设置垂直加强筋。加强筋的间距和剖面惯性矩应满足本篇2.6.2.3规定。

第8章 大舱口船舶体结构补充规定

第3节 外板、内底板、甲板

8.3.6.3 修改为:

8.3.6.3 强力甲板大舱口边线两侧及其延长线以外的甲板上开孔应满足下述要求:

(1) 强力甲板大舱口边线两侧及其延长线以外的甲板上应尽量减少开孔。若需开孔, 应开设圆形或长轴沿船长方向布置的椭圆形孔口, 各孔口间应互相远离, 且应远离货舱舱口角隅。

(2) 当大舱口一侧甲板上的开孔宽度小于该处甲板宽度的0.25倍时, 开孔处甲板应沿孔缘采用宽度不小于开孔宽度1/2、厚度不小于强力甲板厚度的环形复板予以补强。

(3) 当大舱口一侧甲板上的开孔宽度大于等于该处甲板宽度的0.25倍时, 孔口处的甲板应按图8.3.6.3的规定, 采用较货舱区域强力甲板增厚0.5倍的加厚板或不小于货舱区域强力甲板厚度的复板予以补强。

(4) 任何情况下大舱口边线任一侧强力甲板在同一剖面上的开孔总宽度, 当船长大于等于45m时应不大于该处甲板宽度的0.5倍, 当船长小于45m时应不大于该处甲板宽度的0.6倍。

(5) 在大舱口边线两侧甲板以外的甲板上, 当孔的宽度或直径大于等于300mm时, 应沿孔缘采用宽度不小于开孔宽度1/2、厚度不小于强力甲板厚度的环形复板予以补强或其它等效措施补强。

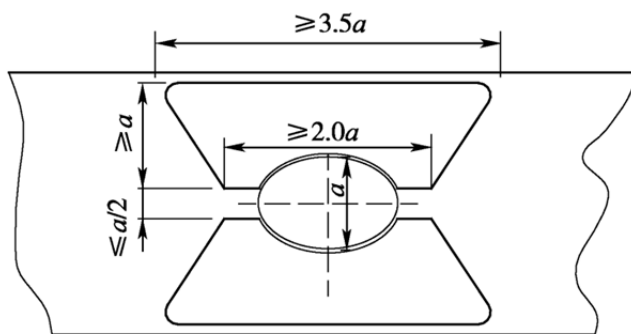


图 8.3.6.3

第4节 双底骨架

8.4.2.4 修改为:

8.4.2.4 实肋板的腹板上的开孔除符合本篇2.6.9.2的规定外, 尚应符合下述规定:

(1) 当有纵骨穿过实肋板时, 纵骨穿孔边缘与人孔边缘之间的距离应不小于120mm。否则应在纵骨穿孔处增设补板, 在人孔边缘增设环形面板进行补强;

(2) 任何情况下, 实肋板和旁桁材上的人孔高度不得大于该处双层底高度的0.65倍, 人孔宽度不得大于开孔高度的3倍; 孔缘距船底和内底的距离应不小于该处双层底高度的0.15倍且不小于150mm; 纵骨穿孔边缘与人孔边缘之间的距离不得小于60mm。

8.4.3.5 修改为:

8.4.3.5 双层底桁材腹板上应尽可能减少开孔, 如需开孔应满足本节8.4.2.4的规定。

第6节 舷舱骨架

8.6.1.2 修改为:

8.6.1.2内舷肋骨（内舷板垂直扶强材）的剖面模数应不小于外舷肋骨的剖面模数。当装载积载因数小于或等于 $0.45\text{m}^3/\text{t}$ 的颗粒状散货时，内舷肋骨（垂直扶强材）的剖面模数 W 尚应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 7.1shl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中： s ——肋骨间距， m ；

l ——肋骨跨距， m ，按本篇 1.2.4 的规定确定，但不小于 1.25m ；

$$h \text{——计算水柱高，m，} h = \frac{H}{\nu} \left[\frac{Z}{2H} + 0.23 \left(1 - \frac{Z^2}{H^2} \right) \right];$$

其中： H ——货物堆高， m ，自内底板上表面量至货物自由表面最高点的垂直距离，但不小于舱深的 0.5 倍；

Z ——自肋骨跨距中点量至货物最大堆高点的垂直距离， m ；

ν ——货物的积载因数， m^3/t 。

当内舷纵壁设有1道水平桁时，内舷肋骨（垂直扶强材）的剖面模数取不小于上式计算所得之值的 0.5 倍；当设有2道水平桁时，内舷肋骨（垂直扶强材）的剖面模数取不小于上式计算所得之值的 0.3 倍；当设有3道及以上水平桁时，内舷肋骨（垂直扶强材）的剖面模数取不小于上式计算所得之值的 0.25 倍。舱壁水平桁应尽可能均匀分布。

第 10 章 工程船船体结构补充规定

第 5 节 船底骨架

10.5.3.1 修改为:

10.5.3.1横骨架式单底应在每个肋位上设置实肋板,纵骨架式单底的实肋板间距应不大于2.5m,且泥舱边浮舱应在泥舱实肋板的平面内设置实肋板。实肋板剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

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

式中: s ——实肋板间距, m;

d ——吃水, m;

r ——半波高, m, 按本篇 1.2.5.1 的规定;

l ——实肋板的计算跨距, m, 沿实肋板面板从外板内缘量至泥舱纵壁或开槽纵壁内缘的距离, 但 $l \leq 0.3B$, B 为船宽, m;

k ——系数, 横骨架式取 $k = 9.6$, 纵骨架式取 $k = 0.17b + 7.5$;

其中: b ——泥舱边浮舱和开槽两侧边浮舱的宽度, m, 从外板内缘量至泥舱纵壁或开槽纵壁内缘的距离。

泥舱边浮箱和开槽两侧浮箱的实肋板, 其腹板高度在任何情况下不得小于 200mm。

第2篇 轮机

第1章 通则

第2节 机舱布置

1.2.3.1 修改为：

1.2.3.1 机舱应采用机械通风并确保有足够的通风，以保证当其中的机器或锅炉在各种气候包括恶劣天气条件下按全功率运转时，有充分的空气以确保该处所人员的安全与舒适及机器的运转，其主要工作处所的温度，应尽可能不大于 40℃。

其他机器处所根据其用途应有足够的通风。

第2章 泵与管系

第2节 金属管

2.2.3.1 修改为：

2.2.3.1管段直接连接可采用下列方式，其使用范围应符合表2.2.3.1的规定。

- (1)管子之间或管子与阀箱或其他附件之间对接焊；
- (2)套筒焊接连接；
- (3)认可型的螺纹套筒连接。

管段连接表 2.2.3.1

连接方式		适用管系等级	适用外径
采取改善焊缝根部质量措施的对接焊		I、II、III	不限
不采取改善焊接根部质量措施的对接焊		II、III	
套筒焊接连接		III	
螺纹套筒连接①	锥形螺纹	I	≤33.7mm
		II	≤60.3mm
	平行螺纹	III	≤60.3mm

注：①螺纹套筒连接不可用于输送有毒介质或预期工作中可引起疲劳、严重腐蚀的管系；二氧化碳系统中的螺纹连接只可用于被保护处所内和二氧化碳气瓶室。

第3节 塑料管和挠性软管

2.3.1.5 修改为：

2.3.1.5 塑料管在船上的应用范围及其部位应符合表2.3.1.5的规定。

适用范围及耐火试验

表 2.3.1.5

管系		舱室、处所及部位	机器处所和泵舱	货泵舱	滚装货舱	干货舱	货油舱	燃油舱	压载水舱	隔离舱、空舱、管隧和导管	居住处所、服务处所和控制室	开敞甲板
货油（可燃货物，闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ ）	货油管路	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用
	原油洗舱管路	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用
	透气管路	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用
惰性气体	水封流出管路	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	适用，不要求耐火试验	适用，不要求耐火试验	适用，不要求耐火试验	不适用	适用，不要求耐火试验
	洗涤器流出管	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	适用，不要求耐火试验	不适用	适用，不要求耐火试验
	总管	适用，不要求耐火试验	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验
惰性气体	分配管	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验
可燃液体（闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ ）	货油管路	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	适用，不要求耐火试验	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验
	燃油管	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	适用，不要求耐火试验	适用，不要求耐火试验	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验
	润滑油管	不适用	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	适用，不要求耐火试验	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验	适用，要求 60min 干燥状态耐火试验

续表 2.3.1.5

可燃液体 (闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$)	液压油管	不适用	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验
江水	舱底水总管及支管	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验
	消防总管及水雾管	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验
	泡沫系统	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验
	自动喷水系统	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验
	压载系统	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 要求 30min 干燥状态耐火试验	适用, 要求 30min 干燥状态耐火试验
	冷却水、重要用途	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 要求 30min 干燥状态耐火试验
	清舱用固定机械系统	不适用	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验
	非重要系统	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
清水	冷却水, 重要用途	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	不适用	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验

续表 2.3.1.5

清水	冷凝回水	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	适用, 要求 30min 注水状态耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
	非重要用途	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
卫生、泄水、排水	甲板泄水 (内部)	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验①	不适用	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验①	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
	卫生泄水 (内部)	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
	排水孔和排水 (舷外)	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
测深、空气	水舱/干燥处所	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
	油舱 (闪点 > 60℃)	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	不适用	不适用
其他	控制用空气管	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验②	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验②	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验②	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验②	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验②	适用, 要求 60min 干燥状态耐火试验②
	日用空气管 (非重要用途)	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
	盐水管	适用, 不要求耐火试验	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	不适用	不适用	不适用	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验
	辅助低压蒸汽管 (≤0.7MPa)	适用, 要求 30min 干燥状态耐火试验	适用, 不要求耐火试验③	适用, 不要求耐火试验③	适用, 不要求耐火试验③	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验	适用, 不要求耐火试验③	适用, 不要求耐火试验③

注: ①对于仅供有关处所用的泄水管, 可不要求耐火试验。

②当不要求具备控制功能时, 可不要求耐火试验。

③当用作燃油舱加热和船舶汽笛等重要管路时, 不适用。

第 3 章 船舶管系

第 1 节 一般规定

3.1.4.1 修改为：

3.1.4.1 海水箱上应装有格栅或孔板，栅条沿船体纵向布置，其有效通流面积应不小于进水阀通流面积的3倍。

3.1.4.2 修改为：

3.1.4.2海水箱一般应设有压缩空气或蒸汽的吹洗管，吹洗压力应不致损坏其结构。

船长小于 30 米的船舶，如未设压缩空气或蒸汽系统，可用其他等效措施替代，如用消防水冲洗等。

新增 3.1.4.5：

3.1.4.5 在固冰期停航（卧泊）的船舶，应设防冻措施：

- ①海水箱顶部应在满载水线以上且设方便开启的水密手孔盖，箱内应设有江水堵塞装置。
- ②凡是涉及水的设备、管路，在其低处均应设放泄旋塞，以防止设备和管路冻损。
- ③管路禁止使用低温下易产生“脆性”的材质，如塑料管等。

3.1.6.1 修改为：

3.1.6.1 船底及船舷的进排水管所装设的阀或旋塞，应符合如下规定之一：

- （1）直接装在船体外板上；
- （2）装在连接在船体的箱体上；
- （3）装在焊于船体外板的短管上，短管壁厚应满足表 3.1.6.1 的要求或与连接处的船体外板厚度相同。

表3.1.6.1

管子公称直径 ^① （mm）	管子壁厚（mm）
30	5.5
50	6.3
100	8.6
125	9.5
150	11.0
200及以上	12.5

注：①公称直径在表列之间的管子壁厚可用插入法计算。

第 2 节 舱底水管系

3.2.1.4 修改为：

3.2.1.4不影响船舶安全的密闭空舱等类似处所可用手动泵或其他有效的排水设施。

新增 3.2.1.5：

3.2.1.5 对双体船，每片单体船应视为独立的一条船，按照本节有关规定设有独立的舱底水系统。

3.2.2.1 修改为：

3.2.2.1 机器处所（主推进装置、主发电机组、主推进电机所在处所）应设直通舱底泵的吸口，该吸口直径应不小于该船舱底水总管的内径。

3.2.2.2 修改为：

3.2.2.2 机器处所（主推进装置、主发电机组、主推进电机所在处所）内舱底水排除装置的布置，应在船舶正浮或横倾不大于5°时，至少能通过2个舱底水吸口进行排水，其中之一应为支吸口，另一个为直通舱底泵吸口。

主机总功率超过 440kW 的船舶、推进电机总功率超过 440kW 的电力推进船舶，其船底向两舷升高小于 5°的单层底机器处所和双层底机器处所，应在每舷设 1 个支吸口。

3.2.2.3 修改为：

3.2.2.3机器处所（主推进装置、主发电机组、主推进电机所在处所）应设应急舱底水吸口，该吸口应与舱底泵以外的排量最大的泵（滚装处所的舱底排水泵、自卸砂船和敞口集装箱船的货舱排水泵除外）进口相连，吸口直径应不小于该泵进口直径。

主机总功率不超过 440kW 的船舶、推进电机总功率不超过 440kW 的电力推进船舶，可免设应急舱底水吸口。

3.2.2.5 修改为：

3.2.2.5主机总功率超过440kW的船舶、推进电机总功率超过440kW的电力推进船舶，货舱舱底水支吸口的布置应符合表3.2.2.5的规定。

货舱舱底水吸口的布置表3.2.2.5

货舱情况		每一舱舱底水吸口
单层底船舶	船底向两舷升高 $\geq 5^\circ$	后端靠近中纵剖面处 1 只
	船底向两舷升高 $< 5^\circ$	后端每舷 1 只
双层底船舶	内底板向两舷延伸形成舦污水沟	每舷 1 只
	内底板向两舷升高	中纵剖面处 1 只
	内底板向两舷延伸并不形成污水沟	每舷 1 只污水井，每井内 1 只
仅有一个货舱且该舱长度 $> 35\text{m}$		前后端均应设置

3.2.5.2 修改为：

3.2.5.2机器处所（主推进装置、主发电机组、主推进电机所在处所）和装货处所的舱底水支管内径 d_2 应按下式计算，实际值按本社接受标准的最接近的尺寸取整。

$$d_2 = 25 + 2.15\sqrt{l(B+D)}$$

式中： l ——排水分舱的长度，m；

B ——船宽，m；

D ——型深，m。

3.2.5.3 修改为：

3.2.5.3 舱底水支管的内径不必大于舱底水总管的内径。

3.2.5.4 修改为：

3.2.5.4舱底水支管内径应不小于38mm。主机总功率不超过440kW的船舶、推进电机总功率不超过440kW的电力推进船舶，其舱底水支管的内径应不小于30mm。

3.2.6.1 修改为：

3.2.6.1 每艘自航船舶的舱底泵数量，应符合表3.2.6.1的规定。

舱底泵数量 表3.2.6.1

适用范围		独立动力泵	主机带动或独立动力泵
主机总功率	>440kW	1	1
电力推进船舶推进电机总功率			
主机总功率	≤440kW	—	1
电力推进船舶推进电机总功率			

3.2.6.4 修改为：

3.2.6.4 每台动力舱底泵的排量 Q 应不小于按下式计算所得之值。

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

式中： d_1 ——舱底水总管内径，mm，按本篇 3.2.5.1 的公式计算；对于油船，参见本篇第 10 章 10.6.1.3。

3.2.6.5 修改为：

3.2.6.5主机总功率超过440kW的船舶、推进电机总功率超过440kW的电力推进船舶，其舱底泵与舱底水管系的连接，应保证当其他泵在检修时，至少有1台泵能继续工作。

第4节 通风管系

新增 3.4.1.3:

3.4.1.3 人员偶尔需要进入的舱室，在人员进入前应进行适当的通风。

原 3.4.1.3 变为 3.4.1.4。

第5节 空气、溢流和测量管

3.5.1.5 修改为:

燃油舱柜的空气管管端应装有耐腐蚀和便于更换的金属防火网，防火网的有效通流面积应不小于空气管的截面积，金属防火网尚应符合本篇 10.3.3.2 的规定。

第4章 动力管系

第2节 燃油管系

4.2.3.3 修改为：

4.2.3.3燃油（滑油）加热应尽可能避免采用电加热器，当采用电加热器件加热时，应保证在有电流通过时，温度传感器及全部加热器件始终都浸没在油液之中，油舱（柜）内油温超过限制温度时，电力应自动切断，同时为避免加热器件的表面温度达到220℃或以上，应设置一个独立于自动控制传感器的安全温度开关，该温度开关应在达到限制温度时切断电力供应，并且能手动复位。电加热器应设有短路保护装置，在故障时实现选择性保护。

4.2.4.2 修改为：

4.2.4.2 对单机功率超过370kW的1台主机船舶，应设置1台能使船舶正常航行的足够排量的备用燃油供给泵；对单机功率超过370kW的2台或多台主机功率相当的船舶，若主机均自带燃油供给泵，可免设燃油备用泵或备品泵（客船和推（拖）船除外）。

第4节 滑油管系

4.4.2.1 修改为：

4.4.2.1对单机功率超过370kW的1台主机船舶，应设置1台能使船舶正常航行的足够排量的备用滑油泵；对单机功率超过370kW的2台或多台主机功率相当的船舶，若主机均自带滑油泵，可免设滑油备用泵或备品泵（客船和推（拖）船除外）。

第5节 冷却水管系

4.5.1.1 修改为：

4.5.1.1对单机功率超过370kW的1台主机船舶，应设置1台能使船舶正常航行的足够排量的备用冷却水泵；对单机功率超过370kW的2台或多台主机功率相当的船舶，若主机均自带冷却水泵，可免设冷却水备用泵或备品泵（客船和推（拖）船除外）。

第6章 柴油机

第3节 主要部件

6.3.6.1 修改为:

6.3.6.1 500总吨及以上的货船和所有客船,位于高压燃油泵与燃油喷油器之间的所有外部高压燃油输送管路,应设有一个能够容纳因高压管路破裂对漏出的燃油加以保护的套管管路系统。这种套管包括内装高压燃油管的外管,构成一固定组装件。套管管路系统还应包括一个收集漏油的装置。驱动锚机、绞缆机的柴油机和救生艇用柴油机可免设套管管路系统。

第4节 起动装置

新增 6.4.1.9:

6.4.1.9 按要求装设2个或2组空气瓶时,两个空气瓶或两组空气瓶容积应相当。

新增 6.4.2.3:

6.4.2.3 按要求设置2台空气压缩机时,其排量应相当。

6.4.5.2 修改为:

6.4.5.2 起动用的蓄电池组应随时可进行充电。该蓄电池组只能用于起动以及机器本身的监控设备,并应采取措施以保持其始终处于储能状态。

新增 6.4.7:

6.4.7 对于同时具有电动和压缩空气两种起动装置的要求

6.4.7.1 供主机起动的充气设备可仅设1套,且为主机以外动力驱动的空气压缩机。充气设备的排量应不少于单一压缩空气起动规定的压缩机总排量的50%。供主机起动用的空气瓶可仅设1只。空气瓶的容量应不少于单一压缩空气起动规定空气瓶容量的50%。

6.4.7.2 供主机起动用蓄电池的容量应不少于仅用电动起动规定蓄电池容量的50%。

6.4.7.3 起动辅机压缩空气量应不少于单一压缩空气起动规定压缩空气量的50%。起动用蓄电池容量应不少于仅用电动起动规定蓄电池容量的50%。

新增 6.4.8:

6.4.8 双体船空压机和空气瓶配备的要求

6.4.8.1 双体船的空压机和空气瓶配备要求与单体船相同。

第 7 章 齿轮传动装置

第 3 节 设计与构造

7.3.10.3 修改为:

7.3.10.3 输入功率大于 370kW 的具有独立压力循环润滑系统的齿轮传动装置, 应设置 1 台备用滑油泵。如同时装有多台齿轮传动装置且每台均具有独立压力循环润滑系统时, 可免设备用滑油泵或备品泵(客船和推(拖)船除外)。

第 10 章 油船管系

第 3 节 油船透气管系

10.3.3.2 修改为:

10.3.3.2 透气管的出口端应设有耐腐蚀和便于更换的金属防火网, 每 1cm^2 防火网应不少于 64 格, 防火网格的净面积应不小于透气管的横截面积。

第 6 节 舱底水、压载水管系

10.6.1.3 修改为:

10.6.1.3 机舱的舱底水总管及直通舱底泵的舱底水管内径, 应不小于本篇第3章3.2.5.2所计算的支管内径的1.42倍。

第3篇 电气设备

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.2.1(11)修改为:

(11)危险区域划分图(适用于油船、散化船、油(化)趸船等载运有爆炸性危险货物的船舶);

新增 1.1.2.1(12):

(12)危险区域内电气设备布置图,应包括危险区域内的所有电气设备和下列信息:

- ① 防爆类别和温度组别;
- ② 防护等级;
- ③ 危险区域的等级。

新增 1.1.2.1(13):

(13)本质安全电路的校核资料¹,包括对电压、电流、电容和电感的校核;

原 1.1.2.1(12)修改为 1.1.2.1(14)。

新增 1.1.2.2:

1.1.2.2 除1.1.2.1要求外,应用太阳能的船舶,还应将下列图纸和资料一式3份提交批准:

(1)光伏系统单线图,图中应标明:

- ①太阳能电池组件、光伏控制器和光伏逆变器的主要额定参数;
- ②电缆型号、截面积和负载电流。

(2)太阳能电池组件、光伏控制器和光伏逆变器的布置;

(3)光伏系统显示及报警项目表。

原 1.1.2.2、1.1.2.3 依次修改为 1.1.2.3、1.1.2.4

第4节 设计、制造和安装

1.4.3.8 修改为:

1.4.3.8除另有规定外,在有爆炸危险的处所中不应安装插座。

¹本质安全电路的安装应使电路内设备(包括电缆)的电容和电感不超过关联设备的标示值,每个本质安全设备允许的输入电压和输入电流应大于或等于各自关联设备的标示值。参见 IEC60079-14 出版物《爆炸性气体环境——第14部分:电气设备的设计、选择和安装》或与其等效的标准。

第 2 章 系统设计的一般规定

第 1 节 配电系统、电压和频率

表 2.1.3.1 修改为：

配电系统的最高供电电压表2.1.3.1

序号	用电设备的类型	最高电压（V）	
		直流	交流
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。	250	1000
2	狭窄处所、潮湿舱室、露天甲板、储藏室、机舱以及其他机器处所的可携设备：		
	（1）一般设备	50	50
	（2）具有加强绝缘或双重绝缘的设备	250	250
	（3）由安全隔离变压器仅对一个设备供电的设备。		250
3	居住舱室和公共舱室的照明设备、取暖器、信号及内部通讯设备以及除上列 1、2 项外的其他设备。	250	250

注：①锅炉点火装置、蓄电池充电设备等，在有安全保护措施条件下，允许超过表 2.1.3.1 所规定的电压。
②本篇第 16 章要求的交流高压设备允许采用 1000V～11500V 的电压。

第 3 节 系统的保护

2.3.1.1（1）修改为：

(1) 在某一处发生故障时，保护装置应具有选择性保护，即仅分断故障电路，而不影响非故障电路的连续供电。以下保护电气装置间应具有协调性保护：

①主发电机保护电器、主汇流排分段连接断路器（如设有保护装置时）以及主汇流排上引出馈电线保护电器之间；

②对向船舶推进、操舵和船舶安全所必需的设备供电的分配电板，其馈电保护电器和分配电板分支电路保护电器之间。

2.3.2.2 修改为：

2.3.2.2一般应计算下列各处的短路电流：

- (1) 发电机输出端；
- (2) 主汇流排；
- (3) 应急配电板，区域配电板以及分配电板的汇流排；
- (4) 电力或照明变压器次级。

此外，为了判断保护电器动作的选择性，必要时尚应进行单台最小发电机供电情况下，被保护电路末端短路情况下短路电流的计算。

新增 2.3.2.3

2.3.2.3 必要时，应对交流系统短路回路的预期短路功率因数进行计算，如该计算值小于与所选用的开关电器的接通或分断能力相对应的功率因数的规定值时，则其分断能力应相应地减小。

第4章 应急电源、临时应急电源

第1节 应急电源

4.1.1.6 修改为:

4.1.1.6 在应急照明线路上不应设置就地开关,驾驶室和集体救生设备的降落水域的舷外应急照明灯具除外。应急照明灯应有明显的红色标志,或在结构上与一般照明灯不同。

4.1.3.1 修改为:

4.1.3.1 应急发电机组或应急蓄电池组及其配电装置应安装在防撞舱壁以后、机炉舱以外,干舷甲板或干舷甲板以上的甲板的舱室内。

4.1.4.1(3) 修改为:

(3) 应急消防泵(设有应急发电机组,且应急消防泵为电力驱动时);

第2节 临时应急电源

4.2.1.3 修改为:

4.2.1.3 临时应急电源及其配电装置应安装在防撞舱壁以后、机炉舱以外、干舷甲板或干舷甲板以上的甲板的舱室内。

4.2.1.4 修改为:

4.2.1.4 在临时应急照明线路上不应设置就地开关,驾驶室和集体救生设备的降落水域的舷外应急照明灯具除外。且临时应急照明灯应有明显的红色标志或其灯具在结构上与一般照明灯不同。

4.2.2 修改为:

4.2.2 临时应急电源的供电范围

4.2.2.1 临时应急电源(蓄电池组)的容量应至少向下列(1)~(7)所列设备同时供电0.5h,并应同时向(8)所列设备供电1h:

- (1) 临时应急照明;
- (2) 紧急(集合)报警装置;
- (3) 探火和失火报警装置、手动报警按钮装置;
- (4) 机电设备故障监测报警系统;

- (5) 船内通信系统；
- (6) 操舵控制系统；
- (7) 失控信号灯。
- (8) 无线电通信设备。

第10章 船内通信、扩音（广播）系统及信号报警装置

第1节 一般规定

10.1.1.2 修改为：

10.1.1.2在机舱等噪声较大的舱室或处所的报警装置，应具有视觉和听觉报警信号，其听觉报警信号至少应高于背景噪音10dB以上。

第2节 船内通信、扩音（广播）系统

10.2.2.1 修改为：

10.2.2.1 下列处所之间若以电话为主要通信工具时，则应为声力电话或蓄电池供电的电话：

- (1) 驾驶室——舵机室（该室能操舵时）；
- (2) 驾驶室——机舱；
- (3) 驾驶室——监视室或监控室（若船舶设有时）；
- (4) 驾驶室——消防集中控制室（若船舶设有时）。

上述(1)(2)应为直通电话。但如果任何时候均能保证驾驶室能进行插入忙线通话，则可采用一共用电话系统。

新增 10.2.3.5：

10.2.3.5 广播系统如用来发出通用报警信号，则应满足下列要求：

- (1) 满足本章 10.3.1 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) 每一扬声器应设置独立的短路保护。

第3节 信号报警装置

10.3.3 修改为

10.3.3 灭火剂释放预告报警

10.3.3.1 设有二氧化碳、气溶胶、七氟丙烷等灭火剂系统的船舶，应设有施放灭火剂的自动听觉报警系统，该报警系统应对所保护处所发出报警信号，并在灭火剂施放前至少工作20s，其报警信号应异于其他信号。

第 6 篇 消防

第 1 章 通 则

第 1 节 一般规定

新增 1.1.1.2 条：

1.1.1.2 船舶的消防尚应满足船旗国主管机关的有关规定。

原 1.1.1.2 条改为 1.1.1.3 条。

第 7 篇 其 他

第 3 章整体修改为：

第 3 章 应用太阳能电池的船舶的补充规定

第 1 节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本章内容适用于船用太阳能光伏系统的设计、建造和检验。

3.1.2 定义及术语

3.1.2.1 太阳能光伏系统：系指利用太阳能电池的光生伏特效应，将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统，一般由太阳能电池组件，光伏控制器和/或光伏逆变器，蓄电池（如有）构成。

3.1.2.2 太阳能电池组件：系指具有封装及内部联结的、能单独提供直流电输出的最小不可分割的太阳能电池组合装置。

3.1.2.3 光伏控制器：系指将太阳能电池组件提供直流电变换成负载可用的直流电的设备。

3.1.2.4 光伏逆变器：系指将太阳能电池组件提供直流电变换成单相/三相交流电的设备。

3.1.2.5 并网型光伏系统：系指将太阳能电池组件提供直流电变换成交流电后馈入船舶交流电网的光伏系统。

3.1.2.6 离网型光伏系统：系指将太阳能电池组件提供直流电直接或/和变换成交流电供负载使用的光伏系统。

3.1.2.7 孤岛：系指在船舶电网失电时，并网型光伏逆变器仍保持对失电网的某一部分线路继续供电的状态。

上述3.1.2.1～3.1.2.6的定义和术语参见图3.1.2.1（1）、3.1.2.1（2）。

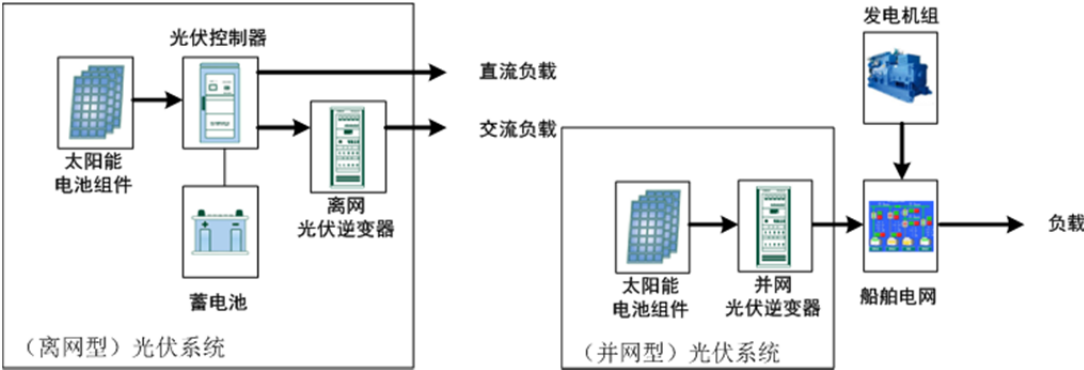


图2.1.2.1（1）离网型光伏系统示意图图2.1.2.1（2）并网型光伏系统示意图

第 2 节 太阳能光伏系统在船舶上使用的技术要求

3.2.1 一般要求

3.2.1.1 离网型光伏系统应配备足够容量的蓄电池。光伏系统（含蓄电池）的容量和功率，应能在光伏发电有富余时进行储存，以满足光伏发电匮乏（如昼夜更替、气象条件影响等）时负荷的需要。但如蓄电池除光伏发电外还有其他充电方式，太阳能电池组件的容量可根据需要配置。蓄电池应满足本社相关规范指南的要求。

3.2.1.2 离网型光伏系统向船舶正常航行、船舶安全及冷藏货物所必需的设备供电时，当离网型光伏系统失电后，这些设备应能切换至由主电源供电。

3.2.1.3 带有转换开关的离网型光伏系统，当负载由主电网供电和由光伏系统供电模式相互切换时，控制器/逆变器应能继续正常运行并且不会产生火花或击穿危险。

3.2.1.4 在负荷计算时，并网型光伏系统的发电功率一般不计入总发电功率当中。

3.2.1.5 并网型光伏系统在逆变器启动时，输出功率应缓慢增加，输出功率变化率应可调，输出电流无冲击现象。

3.2.1.6 并网型光伏系统设计时应充分考虑其投入/脱离电网造成对在网发电机组的冲击，并网型光伏系统的容量应不超过在网发电机组容量的10%。

3.2.1.7 并网型光伏系统应在不少于一台发电机在网运行的情况下投入运行。

3.2.1.8 光伏系统应能集中指示当前太阳能电池的输出功率，当太阳能电池方阵充电电流被减小或太阳能电池方阵被切离时，应显示相应的状态信息。

3.2.2 电能质量

3.2.2.1 光伏系统向负载提供的电能，除本节要求外，电压和频率偏差、谐波成分等要求尚应满足本社相关规范的电源质量的要求。

3.2.2.2 离网型逆变器输出电压的波形失真度应不大于5%。

3.2.2.3 并网型光伏系统，引起电网的公共连接点的三相电压不平衡度应满足：公共连接点的负序电压不平衡度应不超过2%，短时不得超过4%；逆变器引起的负序电压不平衡度不超过1.3%，短时不超过2.6%。

3.2.2.4 并网型光伏系统，当逆变器的输出大于其额定输出的20%，平均功率因数应不小于0.95（超前或滞后），当逆变器的输出大于其额定输出的50%，平均功率因数应不小于0.98（超前或滞后）。

3.2.2.5 并网型光伏系统，逆变器向电网馈送的直流电流分量应不超过其输出电流额定值的0.5%或5mA，应取二者中较大值。

3.2.2.6 并网型逆变器在运行时不应造成电网电压波形过度畸变和注入电网过度的谐波电流，以确保不对其他设备造成不利影响。逆变器额定功率运行时，注入电网的电流谐波总畸变率应不大于5%，其中各次谐波电流含有率见表3.2.2.6。其他负载情况下运行时，逆变器注入电网的各次谐波电流值不得超过逆变器额定功率运行时注入电网的各次谐波电流值。

各次谐波电流含有率限值 表3.2.2.6

奇次谐波次数	含有率限值（%）	偶次谐波次数	含有率限值（%）
3 rd -9 th	4.0	2 nd -10 th	1.0
11 th -15 th	2.0	12 th -16 th	0.5
17 th -21 st	1.5	18 th -22 th	0.375

23 rd -33 th	0.6	24 th -34 th	0.15
35 th 以上	0.3	36 th 以上	0.075

3.2.3 太阳能电池组件

3.2.3.1 不应使用或安装已损坏或有故障的太阳能电池组件，损坏和故障包括但不限于以下情形：

- (1) 开裂或损伤的外表面；
- (2) 热斑；
- (3) 破碎或有裂纹的单体电池；
- (4) 互联线或接头不可靠；
- (5) 电池互相接触或与边框相接触；
- (6) 密封材料失效；
- (7) 在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层；
- (8) 在塑料材料表面有粘污物；
- (9) 引线端失效，带电部件外露；
- (10) 可能影响组件性能的其他任何情况。

3.2.3.2 太阳能电池组件安装时，其安装支架应有足够的强度，能够承受太阳能电池组件可能经受的外力作用（如刮风、积雪等）。

3.2.3.3 全部太阳能电池组件边框和安装支架都应可靠接地。

3.2.3.4 组件应尽可能安装在没有遮挡或阴影的区域。

3.2.3.5 应设置适当的旁路二极管或等效手段，防止热斑效应对太阳能电池组件造成损害，除非有资料证明太阳能电池组件能够耐受热斑效应的影响。

3.2.3.6 太阳能电池组件不应布置在危险区域内。

3.2.3.7 在同一个光伏发电系统上应尽可能使用相同规格的组件。

3.2.3.8 应通过设计使得由蓄电池或电容向光伏组件逆向放电应减小到最小，可以使用隔离二极管或者带有防止反向放电功能的光伏控制器/逆变器来实现此功能。

3.2.3.9 应保证电缆良好的机械连接，因热循环引起的松动应减小到最小并提供足够的应力缓冲。

3.2.3.10 连接用的接头应与所联接的电缆具有同样的机械、电气、绝缘性能。

3.2.3.11 所有的接线盒必须有极性指示，能够经受标准测试条件下产生的156%的短路电流的冲击。

3.2.3.12 应设置产品标识，描述产品在标准测试条件下测得的额定功率、额定电流、额定电压、开路电压、短路电流，以及系统最高电压。

3.2.3.13 应设置必要的维护通道和冲洗装置，以便于清洁太阳能电池组件表面污物。

3.2.4 光伏控制器

3.2.4.1 光伏控制器应能指示所连接蓄电池的荷电状态，并在蓄电池的过压时，停止对蓄电池充电。

3.2.4.2 当蓄电池已处于欠压状态，且太阳能电池的输出不足以提供负载所需电能时，对于直接向负载供电的光伏控制器，应能自动停止输出，并断开负载与蓄电池的连接；对于通过光伏逆变器向负载供电的光伏控制器，应将逆变器停机。

3.2.4.3 光伏控制器应能提供对负载的过载和短路保护。

3.2.4.4 光伏控制器应能承受负载、太阳能电池组件或蓄电池极性反接的影响并提供保护和报警。

3.2.4.5 光伏控制器应采取足够的保护措施，当控制器直流侧电压低于允许工作范围或逆变器处于关机状态时，控制器直流侧应无反向电流流过。

3.2.4.6 设备冷却系统应设置故障监测，当冷却系统不能正常运行时，应能限制输出功率或停机。

3.2.4.7 光伏控制器应尽量避免安装在震动过大、通风不良及潮湿的处所。

3.2.5 光伏逆变器

3.2.5.1 光伏逆变器应设置直流输入端的过/欠压保护。

3.2.5.2 光伏逆变器应能承受直流输入端极性反接的影响并提供保护。

3.2.5.3 光伏逆变器应采取足够的保护措施，当逆变器直流侧电压低于允许工作范围或逆变器处于关机状态时，逆变器直流侧应无反向电流流过。

3.2.5.4 光伏逆变器应具备短路保护的能力，当逆变器检测到交流侧发生短路时，应能停止向电网供电。对于并网型逆变器，如果在1分钟之内两次探测到交流侧保护，逆变器不应再次自动接入电网。

3.2.5.5 当冷却系统故障时，光伏逆变器应限制功率输出或停机。

3.2.5.6 光伏逆变器应尽量避免安装在震动过大、通风不良及潮湿的处所。

3.2.5.7 离网型光伏逆变器除满足上述要求外，尚应满足：

(1) 应具备输出过流保护，当工作电流超过额定值150%，应能自动保护。

(2) 应具备输出过/欠压保护，当输出电压超出/低于限值时，发出视觉和听觉报警。

3.2.5.8 并网型逆变器，除满足上述要求外，尚应满足：

(1) 应设有电压超限保护。当并网点任意一相电压超过（或低于）极限值时，应根据超过（或低于）限值情况延时停止对电网的供电，并发出视觉和听觉报警。延时时间应除满足表3.2.5.8（1）所要求的最大跳闸时间的要求外，还应与系统选择性保护要求的延时相适应。

并网型逆变器并网点电压异常的响应时间 表3.2.5.8（1）

电压（逆变器交流输出端）	最大跳闸时间 ^注
$V < 50\%V_{\text{标称}}$	0.2s
$50\%V_{\text{标称}} \leq V < 85\%V_{\text{标称}}$	2.0s
$85\%V_{\text{标称}} \leq V < 110\%V_{\text{标称}}$	继续运行
$110\%V_{\text{标称}} \leq V < 135\%V_{\text{标称}}$	2.0s
$135\%V_{\text{标称}} \leq V$	0.2s
注：最大跳闸时间是指异常状态发生到逆变器停止向电网供电的时间。主控与监测电路应切实保持与电网的连接，从而继续监视电网的状态，使得“恢复并网”功能有效。	

(2) 应设置频率超限保护。并网点频率波动超出额定值的±10%范围时，应延时5s后停止向电网供电。

(3) 应具备主动防孤岛的能力。防孤岛保护动作延时时间应不大于2s，并应与电网侧线路保护相协调。防孤岛保护动作时应发出视觉和听觉报警信号。

(4) 系统发生扰动后，逆变器应停止向电网供电，在电网电压和频率恢复到正常范围5min后，光伏系统方能向电网送电。

(5) 当输入功率超过最大允许值时，逆变器应自动工作在最大允许交流输出功率处，当持续工作7 小时或温度超过允许值时，逆变器可降低功率运行或停止向电网供电。恢复正常后，逆变器应能正常工作。

(6) 光伏系统与电网连接的短路开关应采用可视断点的开关，光伏逆变器应尽可能配备变压器进行隔离。

3.2.6 监测和报警

3.2.6.1 太阳能光伏系统中应显示、报警和保护项目如表 3.2.6.1 所示。所有报警均应延伸至经常有人值班的处所。

监控项目表

表3.2.6.1

系统	监测参数	显示	报警	保护动作
太阳能电池组件	功率	√		
蓄电池	电压超限		√	断开蓄电池的连接
光伏控制器	输入电压超限		√	停机
	输入极性反接		√	停机
	输出电压	√		
	输出电流	√		
	输出过载		√	断开控制器的连接
	输出短路		√	断开控制器的连接
	冷却系统故障		√	降功率/停机
光伏逆变器 (离网型)	输入电压超限		√	停机
	输入极性反接		√	停机
	输出电压	√		
	输出电流	√		
	输出频率	√		
	输出过载		√	断开逆变器的连接
	输出短路		√	断开逆变器的连接
	输出电压超限		√	
光伏逆变器 (并网型)	冷却系统故障		√	降功率/停机
	输入电压超限		√	停机
	输入极性反接		√	停机
	输出功率	√		
	功率因数	√		
	并网点电压	√		
	并网点频率	√		
	主断路器开关状态	√		
	输出短路		√	断开逆变器的连接
	冷却系统故障		√	降功率/停机
	并网点电压超限		√	见 3.2.5.8
	并网点频率超限		√	见 3.2.5.9
	发生孤岛效应		√	断开逆变器的连接
	输出功率超过最大允许直流输入功率		√	见 3.2.5.12