

中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

修 改 通 报

2021

2021年7月1日生效



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

修 改 通 报

2021

第 1 篇　入 级 规 则

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 章 入级范围与条件 1
第 1 节 一般规定 1
第 2 节 入级规范 1
第 4 节 申请与费用 2
第 7 节 法定服务 2
第 12 节 信息提供与保密 2
第 13 节 责任、分歧与仲裁 2
附录 1 海船附加标志一览表 2
附录 2 授予 ESP 附加标志的船舶的强制船型结构图 5
第 3 章 产 品 检 验 6
第 1 节 一般规定 6
第 3 节 设计认可 6
第 4 节 型式认可 6
第 5 节 工厂认可 6
第 8 节 产品附加标志 7
第 10 节 替代发证计划 7
附录 1A 船舶入级产品持证要求一览表 7
附录 1B 船舶法定产品持证要求一览表 8
附录 2A 船舶入级产品部件持证要求一览表 9
附录 2C 起重设备产品部件持证要求一览表 16
第 4 章 建造中检验 17
第 3 节 水密舱室试验程序 17
附录 1 新建船舶的船体检验 18
附录 2 船舶建造与修理质量标准 31
第 5 章 建造后检验 31
第 1 节 一般规定 31
第 3 节 现有船舶追溯性要求 32
第 6 节 油船的船体与设备检验补充要求 32
第 7 节 散货船的船体与设备检验补充要求 32
第 12 节 螺旋桨轴与尾管轴检验 33
附录 11A 检验计划 33
附录 11B 检验计划船东调查表 34

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CO_2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 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，本规范有关定义如下：

(19)　**渔船**：系指用于商业性捕捞鱼类或其他海洋生物资源的船舶。

(34)　**关键结构区域：**系指通过计算确定需要进行监控的区域或从该船舶或类似船舶或姐妹船(适用时)的营运历史中确定的容易发生影响船舶结构整体性的~~破裂~~裂纹、屈曲或腐蚀的区域。

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。

2.2.4　适用范围

2.2.4.4　船舶的完整稳性、分舱和破损稳性、消防是船舶的入级条件，应符合本规范第 2 篇与第 6 篇的规定（其中渔船应符合本规范第 8 篇第 5 章的有关规定），还应注意船旗国主管机关的有关要求(如有时)。

2.2.4.6　除特殊要求外，船舶的材料与焊接，应符合 CCS《材料与焊接规范》的要求。

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（质量体系认证计划）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。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，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 7 节　法 定 服 务

2.7.2　法定服务依据

2.7.2.1　公约船舶的法定要求是国际公约或规则及其修正案，主要包括：

——经 1978 年和 1997 年议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约；

第 12 节　信息提供与保密

2.12.2.3　尽管 CCS 根据其规范对其客户担负保密的一般责任，但 CCS 客户将接受 CCS 执行 IACS 早期预报程序[②]，该程序要求每个 IACS 成员向其他成员船级社提供该程序所定义的船体结构和机械系统损坏的有关技术信息(但不包括可能是另一方财产的任何与船舶有关的图纸)，以使这些有用的信息能够得到共享和利用。CCS 向 IACS 成员发送的这类信息将书面提供其客户。

第 13 节　责任、分歧与仲裁

2.13.1　各方责任

2.13.1.12 船东有责任保持入级和法定证书的有效性。

附录 1　海船附加标志一览表

4. 在授予多种船型附加标志时，各独立船型附加标志之间以“/”分隔，如 ~~Offshore~~ Tug/ Offshore Supply Ship~~, Ore/Bulk/Oil Carrier~~。

船舶类型附加标志　　表 A

附 加 标 志	说　　明		技术要求[③]
General Dry Cargo Ship	普通干货船	以载运干货为主，也可装运成桶液货的船舶。但不包括散货船、集装箱船、滚装货船、冷藏货船、水泥运输船、牲畜运输船、木屑运输船、甲板货船和双舷侧普通	本规范第 2 篇第 2 章

① 参见 CCS《检验安全客户场所安全指南》。

② 该程序的详细情况可参见 IACS PR2A《船体缺陷事故报告程序》及 PR2B《严重船体缺陷事故的早期预报程序》。

③表中所列出的技术要求是授予该附加标志需满足的基本要求，如涉及船型其它的特殊情况，CCS 将结合船舶具体情况予以特殊考虑。

附 加 标 志	说 明		技术要求[③]
		干货船。 对整个货物区域长度和至上甲板的整个货舱高度范围内设置双舷侧的普通干货船，则在该船型附加标志后加注“Double Side Skin”标志，并用“，”与其分隔，如 General Dry Cargo Ship，Double Side Skin	
Fishing Vessel	渔船	~~具有捕鱼设备的船舶~~ 具有渔捞机械，从事渔业生产活动，用于商业性捕捞鱼类或其他海洋生物资源的船舶	《钢质远洋渔船建造规范》、本规范第 8 篇第 5 章
LNG Carrier	LNG 运输船	专门载运液化天然气的液化气体船。按 Liquefied Gas Carrier 附加标志的“说明”栏所述，加注“Type1G/2G/2PG/3G或 TypeIG/IIG/IIPG/IIIG”的防漏保护措施标志	《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》； 本规范第 2 篇第 20 章
		当 LNG 运输船兼作浮式液化天然气储存装置（FSU）时，在 LNG Carrier 附加标准后应加注“LNG-FSU”标志(Liquefied Nature Gas-Floating Storage Unit) 并用“，”与其分隔，如 LNG Carrier，LNG-FSU	《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》；《液化天然气运输船兼作浮式储存装置实施指南》
		当 LNG 运输船具有液化天然气再气化系统，在 LNG Carrier 附加标准后应加注“REGAS”标志并用“，”与其分隔，如 LNG Carrier，REGAS	《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》；《液化天然气浮式储存和再气化装置构造与设备规范》第 1 章、第 4 章；《海上油气处理系统规范》第 7 章第 4 节

特殊任务附加标志　　表 C

附 加 标 志	说 明		技术要求[①]
Public Affair Ship	公务船	~~由政府部门拥有或运营，并仅用于政府执行公务的非商业性服务的船舶~~ 用于政府行政管理目的的船舶	1. 船长 L≥20m，按本规范第 8 篇第 8 章；对于高速船，按《海上高速船入级与建造规范》； 2. 船长 L<20m，按《沿海小船建造规范》； 3. 乘客超过 12 人的，满足客船技术要求； 4. 如船旗国主管机关有特殊规定，上述 1 至 3 按主管机关的规定执行

特殊性能附加标志　　表 E

附 加 标 志	说　　明		技术要求
Strengthened for Deck Cargoes	甲板货加强	指定载货区域的甲板结构具有加强的结构设计。在操作文件中应注明各加强甲板载货区域的许用载荷，XXX t/m^2。 ~~该标志仅加注在“Offshore Supply Ship”后~~	载货区域的货物甲板板应满足本规范第2篇第11章第3节11.3.2的要求； 载货区域的货物甲板骨架应满足本规范第2篇第11章第4节和第2章第8节对货物甲板骨架的要求

特殊设备和系统附加标志　　表 G

Non-propulsion	非机动推进	~~对未设置用于航行目的的推进设备，或已设置的推进机械仅用于侧推、作业操作或拖航时辅助推进等目的船舶，~~ 未设置用于航行目的的推进设备的船舶授予该标志，加注于船型附加标志之后。对于已有表明非机动性质的船型附加标志，如“Barge，Oil Barge, Pontoon Barge, Floating Dock, Hopper Barge, Split Hopper Barge”,不必再加注该标志	本规范第 3 篇第 11 章
Auxiliary Propelling /Maneuvering Units	辅助推进/操纵装置	装有非航行用途的，仅用作局部调整作业船位使用或拖航时辅助推进等使用的辅助推进/操纵装置的船舶，可加注该标志	本规范第 3 篇第 11 章
ALDR	空气润滑减阻系统	安装空气润滑减阻系统的海上航行船舶。	《船舶空气润滑减阻系统检验指南》第 1、2 章

绿色生态技术附加标志　　表 I-3

附加标志	说　　明		技术要求
WAP（RWS）	~~风帆辅助推进系统~~ 硬质翼面帆	满足《绿色生态船舶规范》相关要求时，经船东申请，可授予该附加标志。	《绿色生态船舶规范》

附录 2　授予 ESP 附加标志的船舶的强制船型结构图

2　船型和加强检验计划(ESP)的附加标志

2.1　油船

船型附加标志“Oil tanker”或等同标志以及标志“ESP”，应授予一般采用整体液舱构造并主要用于装运散装油类~~的整体液舱~~的机动船舶[①]。

2.2　散货船

船型附加标志“Bulk Carrier”或等同标志以及标志“ESP”，应授予在货物长度区域内一般设有单甲板、双层底、底边舱、顶边舱，以及单舷侧或双舷侧结构并主要用于装运散装干货的机动~~海~~船舶。

2.3　矿砂船

船型附加标志“Ore Carrier”或等同标志以及标志“ESP”，应授予在整个货物长度区域内一般设有单甲板、两道纵向舱壁和双层底，并仅在~~纵中~~货舱中主要用于载运矿砂货物的机动~~海~~船舶。典型船中剖面参见图 2.3。

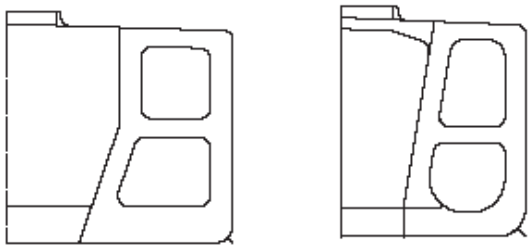


图 2.3

2.4　兼用船

(2)　船型附加标志“Ore/Oil Carrier”或等同标志以及标志“ESP”，应授予在整个货物长度区域内一般设有单甲板、两道纵向舱壁和双层底，并纵中货舱主要用于运输矿砂货物或采用纵中货舱和边舱运输油类的机动~~海~~船舶。

(3)　船型附加标志“Oil/Bulk/Ore(OBO)Carrier”或等同标志以及标志“ESP”，应授予在货物长度区域内一般设有单甲板、双层底、底边舱、顶边舱以及单舷侧或双舷侧结构，并主要用于装运散装油类或干散货物包括矿砂的机动~~海~~船舶。

2.5 自卸散货船

船型附加标志“Self-Unloaders”或等同标志以及标志“ESP”，应授予在货物长度区域内一般设有单甲板、双层底、底边舱、顶边舱，以及单舷侧或双舷侧结构并主要用于装运自卸散装干货的机动~~海~~船舶。

① 机动船舶系指在正常操作中，采用机械推进方式而无需其他船舶帮助的船舶。

第 3 章　产 品 检 验

第 1 节　一 般 规 定

3.1.8　认可证书失效、暂停、撤消

3.1.8.3　在证书有效期内，经 CCS 认定制造厂存在如下情况时，CCS 将撤消证书：

(6) ~~制造厂获得 CCS 认可证书或产品证件的过程中存在欺诈、作假、故意隐瞒事实等手段或存在违法行为；~~

(6) 制造厂在船用产品的设计、生产或检验过程中存在欺诈、作假、故意隐瞒事实等手段或存在违法行为；

3.1.9　船用产品证书/等效证明文件的撤消

3.1.9.1　发生下列情况之一，CCS 将撤消船用产品证书/等效证明文件：

~~(2)　发生产品质量问题未及时采取纠正措施，或不配合 CCS 调查；~~

(2) 发生产品质量问题未按要求及时通知 CCS 或未采取纠正措施，或不配合 CCS 调查；

第 3 节　设计认可

3.3.5　换证审核

3.3.5.1　设计认可证书换证审核应在该证书到期日前 3 个月内进行。制造厂应向 CCS 提交书面申请，并通知 CCS 任何有关产品设计的变更情况。CCS 应核实：

~~(1)　重新审查产品图纸，核实产品设计或规格对应适用的规范或标准的变化情况~~

(1)　确认产品图纸，核实其产品设计或规格对应适用的规范或标准的变化情况；

第 4 节　型式认可

3.4.1　一般要求

3.4.1.3　制造厂应已获得认证机构颁发的基于~~ISO9000~~ ISO9001 或等效标准的质量管理体系认证证书并保持有效。

3.4.8　换证审核

~~3.4.8.2　如产品的设计未发生变更，一般可以免除型式试验，如必要时，CCS 可要求重新做试验。~~

3.4.8.2 如产品的认可技术要求和设计未发生变化，可以免除部分或全部试验项目；如必要时，CCS 可要求进行全部试验项目。

第 5 节　工厂认可

3.5.1　一般要求

3.5.1.3　制造厂应已获得认证机构颁发的基于~~ISO9000~~ ISO9001 或等效标准的质量管理体系认证证书并保持有效。

3.5.7　换证审核

~~3.5.7.3　如产品的设计和认可依据未发生变化，可以免除部分试验项目；如必要时，CCS 可要求进行全部试验项目。~~

3.5.7.3 如产品的认可技术要求和设计未发生变化，可以免除部分或全部试验项目；如必要时，CCS 可要求进行全部试验项目。

第 8 节　产品附加标志

3. 8. 1　一般要求

3.8.1.4　船用产品适用的附加标志包括但不限于下表：

船用产品附加标志

附加标志	适用产品	说明	应满足技术要求
Hongkong Convention	所有船用产品	应满足“香港公约”对有害物质的控制要求	《2009 年香港国际安全与环境无害化拆船公约》附录 1、附录 2，及 ~~MEPC.197(62)~~ MEPC.269(68)~~-2011~~2015 年有害物质清单编制导则》的要求

第 10 节　替代发证计划

3.10.2　条件

3.10.2.1　允许制造~~商~~厂在验船师不在场的情况下进行检查和试验的条件如下：

3.10.5　**替代发证计划的签发和有效期**

3.10.5.1　产品根据制造厂申请，按 3.10.2 和 3.10.3 要求完成文件审查和现场审核，并认为满足下列要求，将由 CCS 签发附含替代发证计划的产品检验计划，其有效期应与认可证书保持一致：

(2)　在持有一种或多种认可证书期间，经 CCS 检验~~经验~~和质量体系核查表明其产品质量持续保持稳定；

附录 1A　船舶入级产品持证要求一览表

序号	产品名称	证件类别		认可模式				审图	备注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
船体									
6.10	登乘舷梯，跳板	X	—	—	—	—	—	X	
轮机（包括冷藏船轮机设备）									
10	轮机设备								
~~10.11~~	~~海水淡化装置~~	~~X~~	~~—~~	~~—~~	~~—~~	~~—~~	~~—~~	~~X~~	~~适用于主辅机淡水冷却系统运行用淡水的补充~~
10.~~12~~11	消防水炮，泡沫炮	X	—	—	X	O	—	X	适用于申请 Fire Fighting Ship N 入级附加标志消防船的对外消防
10.~~13~~12	~~舵机~~操舵装置	~~X~~	~~—~~	~~X~~	~~O~~	~~O~~	~~—~~	~~X~~	操舵装置除舵机外，还包括：航向控制系统、舵角指示器、操舵装置用简操箱、启动箱、报警箱
10.12.1.1	舵机（630kNm 以下）	X	—	—	X	O	~~—~~	X	
10.12.1.2	舵机（630kNm 及以上）	X	—	—	X	O	~~X~~	X	
~~10.12.2~~	~~航向控制系统~~								~~本产品属于法定产品，其持证~~

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备 注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
									~~要求见附录 1B 4.12~~
~~10~~.~~12.3~~	~~舵角指示器~~								~~本产品属于法定产品，其持证要求见附录 1B 4.5~~
10.12.4	操舵装置用简操箱、启动箱、报警箱								持证及检验要求参见附录 1A 13.11
10.~~14~~13	减摇鳍装置	X	—	—	—	—	—	X	
10.14	主机地脚螺栓	X	—	—	—	—	—	—	适用于缸径>300mm 的发动机；应依据柴油机厂提供的“主机基座布置图”进行检验。该图纸应包括如下内容：螺栓（安装螺栓和紧配螺栓）数量、螺栓直径、螺栓材质（牌号和性能），紧配螺栓的布置，止推块的布置。
13.20	电缆管理系统	X	—	—	—	—	—	X	适用于申请~~高压~~岸电附加标志的船舶
13.21	高压岸电连接配电柜	X	—	—	—	—	—	X	适用于申请~~高压~~岸电附加标志的船舶
13.22	高压岸电接入控制屏	X	—	—	—	—	—	X	适用于申请~~高压~~岸电附加标志的船舶
13. 33	低压岸电岸电箱	X	—	—	—	—	—	X	适用于申请岸电附加标志的船舶

附录 1B 船舶法定产品持证要求一览表[①]

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备 注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
3.32	直升机~~平台~~甲板泡沫灭火~~装~~设备	X	—	—	X	O	—	X	
3.33	直升机降落区域泡沫灭火设备	~~X~~	—	—	~~X~~	O	—	X	
~~3.33~~ 3.34	厨房排风管道固定灭火装置	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.34~~ 3.35	惰性气体装置	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.35~~ 3.36	手提式泡沫枪装置	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.36~~ 3.37	手提式灭火器	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.37~~ 3.38	推车式灭火器	X	—	—	X	O	—	X	

[①]如该清单持证与船旗国政府要求不一致，以船旗国主管机关规定的为准。

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备　　注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
~~3.38~~ 3.39	水柱/水雾两用消防水枪	—	X	—	X	—	—	X	
~~3.39~~ 3.40	消防水带	—	X	—	X	—	—	—	
~~3.40~~ 3.41	消防员防护服（隔热服）	—	X	—	X	—	—	X	
~~3.41~~ 3.42	救生绳	—	X	—	X	—	—	—	
~~3.42~~ 3.43	自给式压缩空气呼吸器	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.43~~ 3.44	压缩空气呼吸装置	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.44~~ 3.45	紧急逃生呼吸器	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.45~~ 3.46	低位照明系统	—	X	—	X	—	—	X	
~~3.46~~ 3.47	等效的低位照明系统	—	X	—	X	—	—	X	
~~3.47~~ 3.48	电安全灯(防爆电安全灯)	—	X	—	X	—	—	X	用于 FSS 规则第 3 章规定的消防员装备
~~3.48~~ 3.49	便携式氧气浓度测量仪	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.49~~ 3.50	固定式氧气分析和气体探测设备	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.50~~ 3.51	固定式碳氢气体检测系统	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.51~~ 3.52	抽烟探测系统	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.52~~ 3.53	固定式探火和失火报警系统	X	—	—	X	O	—	X	
~~3.53~~ 3.54	消防员用便携式防爆双向无线电话	X	—	—	X	O	—	X	

附录 2A　船舶入级产品部件持证要求一览表

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备　　注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
轮机（包括冷藏船轮机设备）									
10	轮机设备								
10.3	柴油机								
~~.1~~	~~焊接机座~~	~~¥~~	~~—~~	~~—~~	~~—~~	~~—~~	~~¥~~	~~¥~~[+]	~~钢板、铸钢件材料应提供 C/E~~

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备　　注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
.2	轴承座（铸钢）	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸钢件材料应提供 C/E
.3	焊接机架	X	—	—	—	—	X	X[1]	钢板、铸/锻钢件材料应提供 C/E
.4	焊接气缸体	X	—	—	—	—	X	X[1]	钢板、铸/锻钢件材料应提供 C/E
.5	机体（铸铁）	—	X	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E（缸径>300mm）
.6	曲轴箱安全阀	—	X	—	X	—	—	X	
.7	活塞顶	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E（缸径>400mm）
.8	气缸套	—	X	—	—	—	X	X[1]	铸件材料应提供 C/E（缸径>300mm）
.9	曲轴	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E
.10	曲柄	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E，适用于半组合式曲轴
.11	锻造主轴颈和带法兰的轴颈	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E，适用于半组合式曲轴
.12	曲轴连接螺栓（分段式曲轴）	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E
.13	活塞杆	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E（缸径大于 400mm）
.14	连杆（包括轴承盖）	X	—	—	—	—	X	X[1]	锻件材料应提供 C/E
.15	十字头	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸/锻件材料应提供 C/E（适用于十字头发动机）
.16	气缸盖	X	—	—	—	—	X	X[1]	铸锻件材料应提供 C/E（缸径>300mm）
.17	贯穿螺栓	X	—	—	—	—	X	X[1]	毛坯材料应提供 C/E(适用于十字头发动机）
.18	连杆上/下螺栓	—	X	—	—	—	X	X[1]	毛坯材料应提供 C/E（缸径>300mm）
.19	主轴承螺栓	—	X	—	—	—	X	X[1]	毛坯材料应提供 C/E（缸径>300mm）
.20	主机地脚螺栓	X	—	—	—	—	X	X[1]	毛坯材料应提供 C/E（缸径>300mm）
.21	缸盖螺栓	—	X	—	—	—	X	X[1]	毛坯材料应提供 C/E（缸径>300mm）
.22	高压燃油/伺服油管	X	—	—	X	0	—	X	也适用于其共轨管
.23	高压燃油喷射阀	—	X	—	—	—	—	X	
.24	高压燃油喷射泵	X	—	—	—	—	—	X	也适用于高压伺服油泵
.25	燃油或伺服系统的蓄能器	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于其容量＞0.5 升

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备 注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
.26	用于液压驱动阀的管路、泵、执行器	X	—	—	—	—	X	X[4]	如适用，铸/锻件材料应提供 C/E
.27	机带泵（油、水燃料舱底水）	X	—	—	X	0	—	X	适用于功率>800kW/cyl
.28	主起动阀	X	—	—	—	—	—	X[4]	
.29	启动空气管	X[2]	—	—	—	—	X	X[4]	
.30	III 级管	—	X	—	—	—	X	X	
.31	挠性软管组件：用于 I、II 级管系或通径大于 50mm	X	—	—	X	0	—	X	
.32	挠性软管组件：除上条以外	—	X	—	X	—	—	X	
.33	波形膨胀节	—	X	—	X	—	—	X	
.34	机带空气瓶	X	—	—	—	—	—	X	
.35	电动机(50kW 及以上)	X	—	—	X	0	—	X	
.36	电动机(50kW 以下)	—	X	—	X	—	—	X	
.37	热交换器	X	—	X	0	0	—	X	包含：滑油冷却器、燃油冷却器、海淡水冷却器、空气冷却器
.38	增压器	X	—	X	0	0	—	X	适用于增压器旋转部件和壳体
.39	油雾浓度探测器	—	X	—	X	—	—	X	
.40	调速器	—	X	—	X	—	—	X	适用于电子调速器
.41	柴油机（机旁）控制与报警箱/柜	X[2]	—	—	X	0	—	X	包含：安全报警系统
.42	电控系统	—	X	—	X	0	—	X	适用电控柴油机
10.3.1	柴油机（缸径＞300mm 或单缸功率>400 kW）								
.1	焊接机座	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.2	轴承座（铸钢）	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.3	焊接机架	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.4	气缸体（铸铁）	—	X	—	—	—	—	X[1]	适用于功率>400kW/cyl 的发动机；W 应包括液压试验
.5	焊接气缸体	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于十字头发动机；材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.6	机体（铸铁）	—	X	—	—	—	X	X[1]	适用于功率>400kW/cyl 的发动机；W 应包括机械性能（适用于球墨铸铁）和液压试验
.7	气缸套	—	X	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径>300mm 的发动机；W

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备　　注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
									应包括材料性能和液压试验
.8	气缸盖（铸铁）	—	X	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径>300mm 的发动机；W 应包括液压试验
.9	气缸盖（铸钢、锻造）	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径>300mm 的发动机；材料性能应提供 W；无损检测和液压试验应提供 W
.10	活塞顶	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径>400mm 的发动机；材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.11	曲轴	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 C/E；无损检测应提供 W；尺寸检查（含表面状况）应提供 W
.12	曲柄、锻造主轴颈和带法兰的轴颈	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于半组合式曲轴；材料性能应提供 C/E；无损检测应提供 W；尺寸检查（含表面状况）应提供 W
.13	排气阀壳	—	X	—	—	—	—	X[1]	适用于十字头发动机；W 应包括液压试验
.14	活塞杆	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径＞400mm 的十字头发动机；材料性能应提供 C/E；无损检测应提供 W
.15	十字头	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于十字头发动机；材料性能应提供 C/E；无损检测应提供 W
.16	连杆（包括轴承盖）	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 C/E；无损检测提供 W；尺寸检查（含表面状况）应提供 W
.17	曲轴连接螺栓（分段式曲轴）	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 C/E；无损检测应提供 W；尺寸检查（含表面状况）应提供 W
.18	主轴承螺栓	—	X	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径>300 mm 的发动机；W 应包括材料性能和无损检测
.19	缸盖螺栓	—	X	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径>300 mm 的发动机；W 应包括材料性能和无损检测
.20	连杆上/下螺栓	—	X	—	—	—	X	X[1]	适用于缸径>300 mm 的发动机；W 应包括材料性能和无损检测
.21	贯穿螺栓	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于十字头发动机；材料性能应提供 W；无损检测应提供 W；尺寸检查（含表面状况）应提供试验报告
.22	高压燃油喷射泵	—	X	—	—	—	—	X	W 应包括材料性能和液压试验（缸径≤300mm 制造厂可提交液压试验报告）
.23	高压燃油喷射阀	—	X	—	—	—	—	X	W 应包括液压试验（缸径≤300mm 制造厂可提交液压试验

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备 注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
									报告）
.24	高压燃油喷射管（包括燃油共轨）	—	X	—	X	—	—	X	W 应包括材料性能和液压试验（缸径≤300mm 制造厂可提交液压试验报告）
.25	高压伺服油管（包括共轨管）	—	X	—	X	—	—	X	W 应包括材料性能和液压试验（缸径≤300mm 制造厂可提交液压试验报告）
.26	热交换器	—	X	X	0	0	—	X	发动机机带热交换器 适用于缸径>300mm 的发动机； 包含：滑油冷却器、燃油冷却器、海淡水冷却器、空气冷却器；W 应包括原材料性能和液压试验
.27	蓄压器	—	X	—	—	—	—	X[1]	适用于容量＞0.5 升；W 应包括材料性能和液压试验
.28	用于液压驱动阀的管路、泵、执行器	—	X	—	—	—	—	X[1]	适用于功率＞800kW/cyl 的发动机；W 应包括材料性能和液压试验；管应持有 WA，泵应持有 TA
.29	.22 和.28 以外的其他机带泵（油、水、燃料、舱底水）	—	X	—	X	0	—	X	适用于功率＞800kW/cyl 的发动机；W 应包括液压试验
.30	主轴瓦、十字头轴瓦、曲柄销轴瓦	—	X	—	—	—	—	—	适用于功率＞800kW/cyl 的发动机；W 应包括化学成分、无损检测（适用于基础材料和轴瓦之间的接触面）和尺寸检查（含表面状况）
.31	曲轴箱安全阀	—	X	—	X	—	—	X	
.32	油雾浓度探测器	—	X	—	X	—	—	X	
.33	增压器（C 级）	X	—	—	X	0	—	X	
.34	增压器（A 级和 B 级）	—	X	—	X	0	—	X	
.35	调速器	—	X	—	X	—	—	X	适用于电子调速器
.36	主起动阀	X	—	—	—	—	—	X[1]	
.37	启动空气管	X[2]	—	—	—	—	X	X[1]	
.38	挠性软管组件：用于 I、II 级管系或通径大于 50mm	X	—	—	X	0	—	X	
.39	挠性软管组件：除上条以外	—	X	—	X	—	—	X	
.40	波形膨胀节	—	X	—	X	—	—	X	
.41	机带空气瓶	X	—	—	—	—	—	X	
.42	电动机(50kW 及以上)	X	—	—	X	0	—	X	
.43	电动机(50kW 以下)	—	X	—	X	—	—	X	

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备　　注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
.44	柴油机（机旁）控制与报警箱/柜	X[3]	—	—	X	0	—	X	包含：安全报警系统
.45	电控系统	—	X	—	X	0	—	X	适用电控柴油机
10.3.2	柴油机（缸径≤300mm 且单缸功率≤400 kW，额定功率≥100kW）								
.1	焊接机座	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.2	轴承座（铸钢）	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.3	焊接机架	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 W；无损检测应提供 W
.4	机体	—	X	—	—	—	X	X[1]	W 应包括材料机械性能
.5	曲轴	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 C/E
.6	曲轴连接螺栓（分段式曲轴）	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 C/E
.7	连杆	X	—	—	—	—	X	X[1]	材料性能应提供 C/E
.8	气缸套	—	X	—	—	—	X	X[1]	W 应包括材料性能
.9	高压燃油喷射泵	—	X	—	—	—	—	X	W 应包括材料性能和液压试验报告
.10	高压燃油喷射阀	—	X	—	—	—	—	X	W 应包括液压试验或提供液压试验报告
.11	高压燃油喷射管（包括燃油共轨）	—	X	—	X	—	—	X	W 应包括材料性能和液压试验报告
.12	高压伺服油管（包括共轨管）	—	X	—	X	—	—	X	W 应包括材料性能和液压试验报告
.13	蓄压器	—	X	—	—	—	—	X[1]	适用于容量＞0.5 升；W 应包括材料性能和液压试验
.14	增压器（C 级）	X	—	—	X	0	—	X	
.15	增压器（A 级和 B 级）	—	X	—	X	0	—	X	
.16	调速器	—	X	—	X	—	—	X	适用于电子调速器
.17	曲轴箱安全阀	—	X	—	X	—	—	X	
.18	油雾浓度探测器	—	X	—	X	—	—	X	
.19	柴油机（机旁）控制与报警箱	X[3]	—	—	X	0	—	X	含安全报警系统
.20	电控系统	—	X	—	X	0	—	X	适用电控柴油机
10.3.3	柴油机（额定功率＜100kW）								
.1	曲轴	X[2]	—	—	—	—	X	X	
.2	连杆	X[2]	—	—	—	—	X	X	

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备 注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
.3	电控系统	—	X	—	X	0	—	X	或按 CCS 要求进行型式试验
10.3.4	EGR 系统（如有时）								EGR 系统不单独持证，系统所用管子及其附件、电机、电控箱、阀门的持证要求，按附录 1A 相应条款要求执行
.1	EGR 单元	X	—	—	—	—	—	X	
.2	泵	X	—	—	X	—	—	X	柴油机功率≥2250kW，或缸径＞300mm
.3	EGR 风机	X	—	X	0	0	—	X	风机功率≥100kW
.4	电气控制箱	X	—	—	—	—	—	X	马达功率≥100kW 的电控箱
.5	碱液系统	X	—	—	X	—	—	X	
.6	洗涤水处理装置	X	—	—	X	—	—	X	
.7	罐/柜（压力容器）	X	—	—	—	—	—	X	EGR 残渣/NaOH 溢流柜、储存柜
.8	15ppm 油份浓度计								应满足 MEPC.107(49)要求，持证要求按附录 1B 相应条款要求执行
.9	排放水监测系统								应满足 MEPC 307(73)，持证要求应按附录 1B 相应条款要求执行
.10	控制、监测报警及安全系统	X	—	X	—	—	—	X	可随发动机相应系统一同认可、持证
~~10.11~~	~~海水淡化装置~~								
~~.1~~	~~泵~~	~~X~~	~~—~~	~~—~~	~~X~~	~~0~~	~~—~~	~~X~~	
~~.2~~	~~电动机(50kW 及以上)~~	~~X~~	~~—~~	~~—~~	~~X~~	~~0~~	~~—~~	~~X~~	
~~.3~~	~~电动机(50kW 以下)~~	~~—~~	~~X~~	~~—~~	~~X~~	~~—~~	~~—~~	~~X~~	
10.~~12~~11	消防水炮								
10.~~13~~12	~~舵机~~操舵装置								航向控制系统、舵角指示器、操舵装置用简操箱、启动箱、报警箱的检验，按相应要求执行
10.12.1	舵机								
.1	液压油缸	X	—	—	—	—	—	X	油缸本体为铸件时，材料应提供 C/E
.2	舵柄	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于铸/锻件材料
.3	缸体、端盖、转子	X	—	—	—	—	X	X[1]	适用于转叶式舵机
.4	液压动力装置	X	—	—	—	—	—	X	
.5	挠性软管组件：用于 I、II 级管系或通径大于 50mm	X	—	—	X	O	—	X	
.6	挠性软管组件：除上条以外	—	X	—	X	—	—	X	

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备 注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
.7	电气控制箱	X	—	—	—	—	—	X	
10.~~14~~13	减摇鳍装置								
.1	鳍	X	—	—	—	—	—	X[1]	铸钢件、钢板应提供 C/E
.2	鳍轴	X[2]	—	—	—	—	X	X[1]	
.3	十字头	X[2]	—	—	—	—	X	X[1]	
.4	十字头本体铸钢件	X	—	—	—	—	X	X[1]	
.5	液压油缸	X	—	—	—	—	—	X	
.6	液压动力装置	X	—	—	—	—	—	X	
.7	电气控制箱	X	—	—	—	—	—	X	
13.33	低压岸电岸电箱								
.1	断路器	—	X	—	X	—	—	X	适用于岸电接入/配电开关
.2	接触器	—	X	—	X	—	—	X	
.3	电工仪表	—	X	—	X	—	—	X	
.4	绝缘监测仪	—	X	—	X	—	—	X	
.5	继电器	—	X	—	X[4]	—	—	X	
.6	熔断器	—	X	—	X[4]	—	—	X	
.7	电线电缆	—	X	—	—	—	X	X	

附录 2C 起重设备产品部件持证要求一览表

序号	产 品 名 称	证件类别		认 可 模 式				审图	备 注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
1	吊杆装置（含吊杆式起重机）								
.2	~~活动~~可卸零部件	X	—	—	—	—	X	X[1]	参见 CCS《船舶与海上设施起重设备规范》第 1 章 1.2.1(5) 按 CCS 接受的标准设计的索具，可不要求审图
.3	索具	X	—	—	—	—	X	X[1]	按 CCS 接受的标准设计的索具，可不要求审图
2	起重机								
.6	索具	X	—	—	—	—	X	X[1]	按 CCS 接受的标准设计的索具，可不要求审图
4	潜水器吊放装置								
.3	索具	X	—	—	—	—	X	X[1]	按 CCS 接受的标准设计的索具，可不要求审图

第 4 章　建造中检验[①]

第 3 节　水密舱室试验程序

4.3.1 一般要求

附则 1
液舱和水密边界试验程序
A 部分—SOLAS 船舶[②]

液舱和边界试验要求　　表 1

	试验的液舱和边界	试验类型	试验压头或压力	备注
18	锚链舱	渗漏和结构试验 [1]	锚链管顶部	
19	主机滑油循环舱和主机下方的其他类似液舱/处所	渗漏试验 [9]	见 4.4.3 至 4.4.6,如适用	
20	压载管道	渗漏和结构试验 [1]	取下列较大者： • 至压载泵最大压力，或 • 至任何压力释放阀的设定压力	

[①]建造中的船舶初次入级检验要求见本规范第 5 章第 14 节 5.14.2。

[②]系指 SOLAS 公约适用的船舶

附录 1　新建船舶的船体检验

船体检验项目表　　表 1

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~ IACS[①] 要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
	造船质量控制流程								
1	焊接								
1.1	焊接材料	制造厂得到 CCS 工厂认可	审查认可状态以及巡检，按制造厂要求验证其储存、操作和处理	~~《材料与焊接规范》第 3 篇第 2 章~~ UR W17		焊接材料规格和认可状态	无要求	对照认可清单，确认焊接材料	
								验证临时和永久储存设施	例如：保持干燥，封盖、烘焙
								验证追溯性	例如：随机批号核查
1.2	焊工资格	合格焊工	查验焊工证书和巡检	IACS Rec.47		具有身份证明的船厂记录	无要求	验证焊工资质标准，如等级或公认标准	
								验证焊工符合其认可焊接位置	
								验证焊工证书有效期	

[①] 本表所列的 IACS REC.不作为强制要求，IACS UI 见《法定要求实施指南(国际航行)》。

序号	造船流程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~ IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具体活动	项目建议
1.3	焊接—机械性能(焊接工艺)	所有结构焊接接头形式、位置和材料都应符合CCS认可的焊接工艺要求	审查和巡检	~~《材料与焊接规范》第3篇第3章和第5章~~ UR W28		与船舶或过程有关的经认可的焊接工艺、规格和焊接规格表	无要求	验证在相关工作场所可获得焊接工艺	
		只要CCS在船厂进行检验，CCS见证所有新的焊接工艺认可试验。	现场见证					按规范或公认的标准，验证焊接工艺记录业经认可且覆盖所有焊接过程和位置并能使验船师获得副本或相关文件	
1.3a	焊接设备	正确校准和维护	巡检和审查			船厂维护以及校准记录	无要求	验证焊接机械和设备的状况	
								验证机械经合适人员校准	
								验证按制造商建议进行校准	
								验证按维护周期进行校准	
1.3b	焊接环境	满意环境	巡检	IACS Rec.47			无要求	验证焊接区域干净、干燥、良好光照	
								确认所采取相关焊前或焊后热处理、焊前表面干燥的措施	
								确认焊接保护气体、焊丝是否防护	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
1.3c	焊接监督	具有足够数量的熟练监督员	审查和巡检	IACS Rec.20和 Rec.47				确认监督有效性	
1.4	焊接—表面缺陷	无明显的缺陷，焊缝成形和尺寸良好	外观检查、表面探测方法、审查文件和对操作者巡检	IACS Rec.20和 Rec.47		船厂和公认标准以及规范(如适用)，焊接和无损检测计划，无损检测报告	无要求	确定无损检测部位：平板对接焊缝、铸件与船体结构连接缝	
								验证按批准的适用计划进行无损检测	
								验证无损检测方法的适宜性	
								验证操作者具有适当资质(特别是雇佣分包方时)	
								验证按可接受程序进行无损检测	
								审查无损检测记录	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
1.5	焊接—内部缺陷	有资质的操作者进行无损检测，能够确保无显著的重大缺陷	对 X 射线和超声波检测，审查文件以及巡回检查操作者的操作，检查 X 片	IACS Rec.20 和 Rec.47		船厂和公认标准以及规范(如适用)，焊接和无损检测计划，无损检测报告、操作者资质证明	无要求	确定无损检测部：平板对接焊缝、铸件与船体结构连接缝	
								验证按认可的适用计划进行无损检测	
								验证无损检测方法适宜性	
								验证操作者具有适当资质(特别是雇佣分包方时)	
								验证记录业已完成并符合公认标准，如：像质计(IQI)以及记录的敏感度	
								验证船厂已正确评价报告和 X 光照片，验船师系统地审查 X 光照片。	
								验证设备校准满意并符合制造商和公认标准要求	
								验证无损检测符合可接受的程序	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	规范和IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
2	钢材预处理和装配								
2.1	表面处理、标记和切割	材料的可追朔性和可接受性，检查钢板和型材、材料类型、构件尺寸标识以及试验标记	巡检	IACS Rec.47		材质证书，在加工场所的标记/切割加工文件(在船厂设施保留的文件)	无要求	验证堆场贮存令人满意	
								验证材料可追朔性，如：对照材质证书、归档记录核查钢印	
								验证处理后标记转移	
								验证喷砂和车间底漆的标准	
								验证车间底漆的适宜性	
								验证钢板级别能予以识别	
								验证机器调整保持在 IACS 或制造商建议的范围内	
								验证标记和切割的精确性	
								验证部件/组件的存储状况	
2.2	矫正	变形矫正方法/程序的批准	巡检和审查	IACS Rec.47		公认标准、认可程序	无要求	验证用于该级别和类型钢板的矫正程序得到批准，如温度—形变控扎板(TMCP)，Z 向钢板	

序号	造船流程	船级检验要求	船级检验方式	规范和IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具体活动	项目建议
								验证板材和型材在公认的公差范围内	
2.3	成型	保持材料性能， 接受避免不适当变形的成型方式	巡检	IACS Rec.47		船厂的热加工成型程序	无要求	验证操作者的温度控制	
								当进行特殊钢材和材料成型加工时，验证可获得的温度控制的适宜方法	
								验证成型过程可接受性	
2.4	定位、装配及其间隙标准的符合性	针对引用标准，检查定位、装配及其间隙	巡检	IACS Rec.47		适用的船厂标准和公认标准，以及规范	无要求	验证各过程以保证所有工作场所装配和定位满意	
								验证装配过程中被切割的焊接接边得到重新加工	
								验证修补程序得到实施，以纠正过大装配间隙和定位偏差	
2.5	关键区域（如明确）的定位/装配或焊接结构的符合性	按批准的图纸，检查定位/装配/间隙	现场见证和审查	IACS Rec.47		适用的船厂标准和公认标准，以及规范、批准图纸或标准、船厂的记录	关键区域的批准布置(如适用)	验证在工作场所能获得与最新有效的批准图纸有关的资料	
								在各工作场所，	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
								验证加工程序得到遵循，以确保满意的装配和定位	
								验证装配过程中被切割的焊接接边得到重新加工	
								验证修补程序得到实施，以纠正过大装配间隙和定位偏差	
3	船体结构建造过程，如部件组装，小分段、中分段和大分段组装，分段预合拢和合拢，工艺孔处的封板	与批准图纸的符合性、焊接和材料的外观检查、定位和变形核查	过程的巡检和完成项目的现场见证	IACS Rec.47		批准的图纸、船厂检查记录、船厂和公认的标准，以及适用的规范，建造计划(钢结构分段)		验证在工作场所能获得与最新有效的批准图纸有关资料	
								验证采用正确焊缝规格	
								验证在不同的工作阶段焊接过程操作满意	
								验证部件标识	
								验证安装在公认的公差内	
								验证本表第 1 项(焊接)正确焊接要求得到实施	
								验证工艺孔封板等程序的可接受性	
								~~确认分段符合批~~	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
								~~准图纸~~ 确认船体结构符合批准图	
4	修补工作以及变更	焊接，检查变形和定位	审查记录和现场见证	IACS Rec.47		船厂检验项目的永久记录		验证不符合批准图纸的重大偏差已得到记录和保存，如错开口，重新装配	
								验证所有由船厂通知验船师的偏差是否可接受	
5	密性试验，包括渗漏和冲水试验，静水压气动试验	无渗漏	审查和现场见证试验	~~本规范第 1 篇第 4 章第 3 节~~ UR S14	经修订的 SOLAS 第 II-1/11 条	批准的舱室密性试验计划、船厂检查记录	批准的舱室密性试验计划	确认舱室密性试验符合批准的图纸	
								确认渗漏试验的方法	
								确认保持的渗漏、冲水和静水压和静水压气动试验压力符合要求	
								验证适当的液舱试验记录是否得到保存	
6	结构试验	结构设计的适合性	审查和现场见证试验	~~本规范第 1 篇第 4 章第 3~~	经修订的 SOLAS 第 II-1/11	批准的舱室密性试验计划、船厂检	批准的舱室密性	确认舱室密性试验符合批准的图纸	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
				~~节~~ UR S14	条	查记录	试验计划	确认试验保持的压力符合要求	
								验证适当的液舱试验记录是否得到保存	
7	除 符 合 PSPC 的涂层系统外的防腐系统如：涂层，阴极保护，外加电流	由船壳和舱壁组成边界的海水压载舱，和散货船货舱内表面、舱口围板和舱口盖应具有涂层。阴极系统的安全方面应另外处理	审查和报告船厂和制造厂的文件	~~本规范第 2 篇第 1 章第 6 节、~~ UR Z 8 & Z9， UI SC122、 URF1	经 修 订 的 SOLAS 第 II-1/3-2 条	制造厂和船厂的说明书	防 腐 保护说明书	验证施用的涂层经过认可并审查涂装记录	
								验证保持有足够的记录并在船舶建造档案保存其副本	
	防污底系统的应用		审查		AFS 公约	涂装说明书	涂 料 说 明 书 制 造 厂声明	验证保持有足够的记录并在船舶建造档案保存其副本	
7.1	符 合 PSPC 的所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所保护涂层的应用	涂层检查要求的执行监控	巡检和审查	UI SC223	经修订的 SOLAS 第Ⅱ-1/3-2	经签署及验证的三方协议	涂 层 技 术文件	验证施用的涂层经过认可并审查符合 MSC.215(82) 附则第 7 章的涂装记录	
8	以下各项的								

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~ IACS[①] 要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
	安装、焊接和试验								
8.1	舱口盖	密性和锁紧	现场见证	~~本规范第 1 篇第 4 章第 3 节~~ UR S14 和 IACS Rec14	66 载重线公约的第 13，14，15，16 条	批准的舱室试验图，船厂检查记录	详 细 要 求、结构图纸	确认舱口盖的渗漏试验	
								确认操作和锁紧试验	
8.2	船壳和舱壁上的门和跳板	密性和锁紧	现场见证	~~本规范第 1 篇第 4 章第 3 节~~ UR S14	经 修 订 的 SOLAS 第 II-1/18 条，66 载重线公约的第 12，21 条	批准的舱室试验图，船厂检查记录	详 细 要 求	确认渗漏试验	
								确认操作和锁紧试验	
								确认安全装置操作	
								保证正确的维护记录/手册提供给船厂建造档案中	
8.3	舵	安装	现场见证	~~本规范第 1 篇第 4 章第 3 节~~ UR S14		批准图纸、船厂检查记录	详 细 要 求、结构图纸	确认舵系对中和舵柄与附件的定位与安装	
								确认功能试验	
								验证舵销装配和所有的紧固螺栓	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
								验证所有装配记录包括间隙，并将其纳入船舶建造档案中	
8.4	锻件和铸件	符合批准图纸、焊接和材料的外观检查，检查定位和变形	过程巡检和完成项目的现场见证	~~《材料与焊接规范》第5章和第6章~~ UR W7 & W8		批准图纸、船厂检查记录、船厂和公认标准，以及适用的规范、建造计划(分段结构划分)	锻件和铸件证书的副本	对照材料证书，验证锻件和铸件	
								验证采用本表1、2.4和2.5规定的正确焊接和安装要求	
								验证材料证书已纳入船舶建造文档	
	船舶附体							验证采用本表1、2.4和2.5规定的正确焊接和安装要求	
8.5	组成水密和风雨密完整性的设备如：舷外排放、空气管、通风筒	密性和锁紧	现场见证		经修订的SOLAS第II-1/16&16-1条以及1966载重线公约第17-18-19-20-22-23条	批准的舱室试验图，船厂检查记录	详细要求	验证采用本表1、2.4和2.5规定的正确焊接和安装要求	
								验证符合经修订的1966载重线公约，即所有艏装符合干舷核定记录	
				~~本规范第3篇第2章附录~~				验证空气管、通	

序号	造 船 流 程	船级检验要求	船级检验方式	~~规范和~~IACS[①]要求	法定要求与有关文件	建造中需向验船师提供的文件	船舶建造档案文件	具 体 活 动	项 目 建 议
				~~4~~ UR P3				风筒等关闭装置是认可型	
								验证舷外排放装置的材料证书	
								验证干舷核定记录和所有材料证书纳入船舶建造文档	
	干舷和吃水标志	在容许公差范围内，并符合干舷布置	现场见证	UI-LL4	载重线公约第4、5、6、7、和8条		详细要求	验证干舷标志符合载重线勘划要求	
								验证吃水标志符合同意的船厂规定公差，除非船旗国有要求	
	主尺度	在容许的公差范围内	审查和现场见证	IACS Rec.47			详细要求	验证主尺度偏差符合公认标准	
								验证船舶尺度已纳入船舶建造文档	
	构造安全证书	无遗留或缺陷	现场见证		经修订的SOLAS第I/7或I/10条(视何者适用)			验证船体结构方面的主管机关要求已得到满足	

船厂名称	
项目	
项目周期	
开工会议日期	
厂方代表	
CCS验船师	

附录 2　船舶建造与修理质量标准

1　新船建造及修补质量标准

1.6　制作及精度

1.6.1　折边纵向构件及肘板（见表 1.6.1）；

1.6.2　组合型材（见表 1.6.2）；

1.6.3　槽~~型~~形舱壁（见表 1.6.3）；

第 5 章　建造后检验

第 1 节　一 般 规 定

5.1.5　定义

5.1.5.3　除 5.1.5.1 适用的定义外，适用于散货船的有关定义增加如下：

(2)　**双壳散货船**：系指一般在货物处所具有单甲板、双层底、顶边舱和底边舱构造，主要拟用于装运散装干货，包括矿砂船和兼用船[①]等这类船型，其所有货舱采用双舷侧作为边界(不~~管~~论边舱的宽度如何)的船舶。共同结构规范[②]不适用于矿砂船和兼用船

5.1.6　检验前的准备

5.1.6.1　检验条件

(4)　应提供足够的照明，以便显示腐蚀、变形、裂纹、损坏或其他结构缺陷，以及涂层的状况。

5.1.6.4　在海上或锚泊状态下的船舶检验[③]

(5)　对于具有附加标志 ESP 的自航船舶(以下简称“ESP 船舶”)，除 5.1.6.4(1)~(4)的要求以外，还应满足如下要求：

②　如腹板深度超过 1.5m，~~仅在下列之一情况下，~~可允许单独使用筏或小艇：

a.甲板下结构的涂层状况处于“良好”状态，且没有锈蚀的迹象；或

b.如在每一跨[④]中提供一种允许安全出入的永久通道，也就是：

(a)　在每一跨内，直接从甲板经过一~~条垂~~直梯~~子，和一个设~~且在距甲板下约 2m ~~的~~处应设一个小平台~~的进入的通道~~；或

(b)　~~从一条在液舱的每一端设有到甲板的梯子的纵向永久平台的进入甲板的通道~~通过在液舱每一端都设有通往甲板的梯子的纵向永久平台通向甲板。该平台应在液舱的全长范围内布置在与甲板下结构的筏运检查所需要的最大水位的相同平面，或其上。就此目的而言，最大需要的水位之上的空余量应在甲板横框架的跨距中点和液舱长度中点处测量至甲板板距离不大于 3m。例如，油船(包括双壳油船)和化学品船见图 5.1.6.4(5)②。

---

① 对兼用船和具有纵舱壁的兼用船附加要求在本章第 6 节中规定。

② 本规范 2012 版及其 2013、2014 修改通报第 10 篇或本规范 2015 版及后续版本（含修改通报）第 9 篇。

③ 具体参见 IACSREC.39《用于检验的筏或小艇的安全使用》

④ 一跨系指任何两个强肋骨之间的范围，包括横舱壁与其最接近的一个强肋骨的范围。

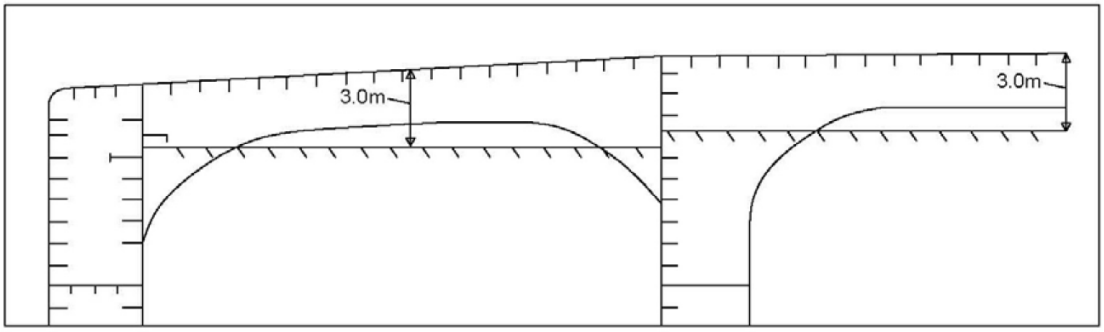


图 5.1.6.4(5)②　液舱最高水位

如上述条件均不符合，则应为甲板下区域检验提供~~台阶~~脚手架或“其他等效~~方法~~设施”。

5.1.10　修理

5.1.10.1　任何与超过允许极限的结构蚀耗有关的损坏(包括屈曲、凹槽、脱开或断裂)或大面积区域的蚀耗超过允许极限，并影响或验船师认为将影响船舶的结构、水密或风雨密完整性时，均应进行立即彻底修理(见本章 5.1.5.1(~~98~~))。

5.1.17　验收衡准

(2)　CSR 船舶点腐蚀的验收衡准

①散货船舷侧结构

锈点、凹槽或其他局部区域内的最小剩余厚度不大于换新厚度(t_{ren})时应大于以下厚度~~但不大于换新厚度(t_{ren})~~：

a. 对于肋骨和端肘板的腹板和折边，为建造厚度的 75%；

b. 对于和每个舷侧肋骨相连、两侧宽度超过 30 mm 的舷侧外板、底边舱斜板和顶边舱底板，为建造厚度的 70%。

第 3 节　现有船舶追溯性要求

5.3.5　船首露天甲板上小舱口的强度和紧固以及其上的空气管、通风筒及其关闭装置的要求

5.3.5.1　适用范围：

(1)　2004 年 1 月 1 日前签订建造合同的船长 100m 及以上的普通干货船(不包括集装箱船、车辆运输船、滚装船和~~碎~~木屑运输船)、矿砂船、兼用船(例如油类/散货/矿砂船、矿/油船等)及散货船。

第 6 节　油船的船体与设备检验补充要求

5.6.3　中间检验

5.6.3.2　船龄 ~~5～10 年~~ 5 年以上至 10 年的油船：

5.6.3.3　船龄 10 年~~及~~以上至 15 年的油船：

第 7 节　散货船的船体与设备检验补充要求

5.7.3　中间检验

5.7.3.2　船龄为 5 年~~及~~以上至 10 年的散货船：

5.7.3.3　船龄为 10 年~~及~~以上至 15 年的散货船：

第 12 节　螺旋桨轴与尾管轴检验

5.12.4　具有 SCM 附加标志的检验

5.12.4.3　对于油润滑螺旋桨轴，每次船舶年度检验，应验证螺旋桨轴~~状况~~状态监控(SCM)的状况，包括：

附录 11A　检 验 计 划

1　序言

1.1　范围

(1)　本检验计划包括了本章 6～8 节中要求的在货物（长度）区域、货舱、压载舱(包括首、尾尖舱)内进行全面检验、近观检验、测厚和压力试验的最小范围。

8　确定进行~~测试~~试验的液舱

12　船舶损坏经历

如损坏与设计有关时，姐妹船或~~相~~类似船的船体损坏(如可得到)

货舱、液舱或处所号或区域	可能的原因(如清楚)	对损坏的描述	位置	修理	修 理 日 期

附录 11B　检验计划船东调查表

(散货船/油船/化学品船)

1　下列信息将确保船东和 CCS 能共同制定符合本章要求的检验计划。填写~~问答~~调查表时船东应提供最新的信息资料。填写完毕后，本~~问答~~调查表就能提供符合本章要求的材料和信息。

近观检验和测厚通道规定：

2　船东应在下表中说明进行近观检验和测厚的结构通道。

舱　　号	结　　构	①C(货舱)/B(压载舱)	永久通道	临时通道	筏	梯子	直接通道	其他方法(请说明)
F.P.T(油船/散货船/化学品船)	首尖舱							
A.P.T(　油船/散货船/化学品船)	尾尖舱							
货舱(散货船)	舱口围板							
	顶边舱斜板							
	顶凳板							
	舱口间甲板							
	舷侧外板、肋骨和肘板							
	横舱壁							
	底边舱板							
	底凳							
	内底板							



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

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 5 节 结构强度直接计算 2
第 7 节 船首甲板装置 3
第 12 节 结构布置 3
第 2 章 船体结构 5
第 2 节 总纵强度 5
第 3 节 外板 5
第 6 节 双层底 5
第 15 节 船端加强 5
第 18 节 直升机甲板 6
第 3 章 舾装 7
第 2 节 锚泊及系泊设备 7
第 5 节 应急拖带装置 7
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 7
附录 1 弯矩及剪力分布计算指南 8
第 5 章 双壳油船 9
第 2 节 外板 9
第 4 节 双层底结构 9
第 13 节 货油舱舱口 9
第 6 章 单壳油船 10
第 2 节 外板和甲板 10
第 7 章 集装箱船 11
第 1 节 一般规定 11
第 8 节 船首舷侧结构加强 11
第 9 节 船长大于 250m 的集装箱船的补充要求 11
第 8 章 散货船 12
第 1 节 一般规定 12
第 3 节 舷侧骨架 12
第 7 节 装载手册和装载仪的附加要求 12
第 12 节 散货船协调附加标志与相应设计装载工况 13
第 14 节 双舷侧结构 13
第 9 章 滚装船、客船、客滚船与渡船 14
第 2 节 船体结构 14
第 6 节 车辆跳板 14
第 7 节 直接计算 15
第 13 章 起重船 19
第 2 节 总纵强度 19
第 15 章 半 潜 船 20
第 1 节 一般规定 20
第 16 章 矿 砂 船 21
第 3 节 船体骨架 21
第 20 章 薄膜型液化气体运输船 22
附录 1 液货舱段区域船体结构直接计算 22
附录 2 晃荡载荷作用下的船体及泵塔结构强度评估 22
附录 3 温度场及热应力计算 22

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
265	0.92	390	0.68（0.66①）
315	0.78	460	0.62②

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~~上甲板板~~强力甲板、舱口围板及其顶板且厚度 t 在 50mm<t≤100mm 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℃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**

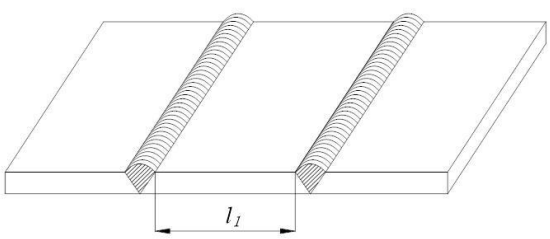
板厚(mm)	~~0～-10℃~~ -10℃≤t_D<0℃		~~-10～-25℃~~ -25℃≤t_D<-10℃		~~-25～-40℃~~ -40℃≤t_D<-25℃	
	低碳钢	高强度钢	低碳钢	高强度钢	低碳钢	高强度钢
t≤12.5	B	AH	D	DH	E	EH
12.5<t≤25.5	D	DH	E	EH	特殊考虑①	特殊考虑②
t>25.5	E	EH	特殊考虑①	特殊考虑②	特殊考虑①	特殊考虑②

注：①一般可用奥氏体不锈钢；
②一般可用 FH 钢级。

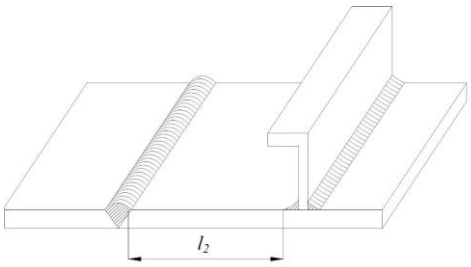
第 4 节　船体结构的焊缝设计

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~~。~~，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~~，~~，对接焊缝与角接焊缝之间的平行距离 l_2 应不小于 ~~50~~10mm。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)。



对接焊缝焊趾间距



对接与角接焊缝焊趾间距

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	在底部和舭部处
	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 5 节　结构强度直接计算

1. 5. 2 运动和加速度

（4）最大纵摇角 ψ_m 应按下式计算，但不必大于 0.14 rad：

$$\psi_m = 0.25\frac{a_0}{C_b} \quad \text{rad}$$

式中：C_b ——方形系数；
a_0 ——加速度系数，应按下式计算：

$$a_0 = f_r\left(3\frac{C}{L} + C_V\frac{V}{\sqrt{L}}\right)$$

其中：f_r——航区系数，见本节 ~~1.14.1.7~~ 1.5.1.7；

$C_V = \frac{\sqrt{L}}{50}$，取不大于 0.2；

V——最大服务航速，kn；

C——系数，见本篇第 2 章第 2 节 2.2.3.1；

L——船长，m。

第 7 节　船首甲板装置

1. 7. 2 船首露天甲板小舱口的强度与锁紧

~~1.7.2.1　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。~~

~~1.7.2.2　为紧急脱险设计的舱口不需满足本节 1.7.2.8(1)、1.7.2.8(2)、1.7.2.9(3)、1.7.2.10 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。本条要求对 2007 年 7 月 1 日及以后签订建造合同的新船，在交船时执行；对 2007 年 7 月 1 日以前签订建造合同的船舶，按第 1 篇第 5 章 5.3.5 规定的时间或 2007 年 7 月 1 日后第一个特别检验的到期日的较晚者执行。到期日在 2007 年 7 月 1 日以后的特别检验，在 2007 年 7 月 1 日以前完成时不能推迟执行。~~

~~1.7.2.3　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 1.7.2 的要求。~~

1.7.2.1　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。

1.7.2.2　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 2.5m^2 及以下。

1.7.2.3　为紧急脱险设计的舱口不需满足本节 1.7.2.8(1)、1.7.2.8(2)、1.7.2.9(3)、1.7.2.10 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。本条要求对 2007 年 7 月 1 日及以后签订建造合同的新船，在交船时执行；对 2007 年 7 月 1 日以前签订建造合同的船舶，按第 1 篇第 5 章 5.3.5 规定的时间或 2007 年 7 月 1 日后第一个特别检验的到期日的较晚者执行。到期日在 2007 年 7 月 1 日以后的特别检验，在 2007 年 7 月 1 日以前完成时不能推迟执行。

第 12 节　结构布置

1. 12. 2　水密舱壁的布置

1.12.2.1　所有船舶至少应设有以下水密舱壁：

(5) 除本条(1)至(3)的要求外，对载重量 600t 及以上的油船，水密舱壁的数量及沿船长的分布还应按照《73/78 防污公约》附则 I 第 3~~II~~ 章和第 4~~III~~ 章的要求。

1. 12. 4 尾尖舱及机器处所的舱壁和尾管的布置

1.12.4.1　应设置舱壁将机器处所与前后起居、货物处所隔开，该舱壁应水密延伸到客船舱壁甲板和货船干舷甲板。还应设置一道尾尖舱舱壁，该舱壁应水密延伸到舱壁甲板或干舷甲板。只要不降低船舶分舱的安全程度，尾尖舱舱壁可在舱壁甲板或干舷甲板下方~~作~~做成阶层。

1.12.7　其他开口及关闭装置

1.12.7.1　封闭上层建筑端壁上的出入口应符合下述要求：

（2）除非经船旗国主管机关批准，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。

1.12.14　通道及其出入开口和其他要求

1.12.14.3　在实施本节 1.12.14.1 和 1.12.14.2 规定，对载重量小于 5000 t 的油船，如能证明这些开口的通行和转移伤员的能力，经船旗国主管机关同意，可设置较小尺度的开口，　但任何情况下开口不应小于 400mm×600mm 或 450mm×550mm~~，而且要求开孔后的构件有足够的强度保证~~。

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~~，并应提交 CCS 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：

$$L/B \le 5$$

$$B/D \ge 2.5$$

$$L \ge 500\,\text{m}$$

$$C_b < 0.6$$

（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~~不低于相邻的外板，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：

~~$A = 0.13L + 4$~~　　cm^2

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

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（含旋翼转动）、轮印尺寸和轮距等~~）~~。

第 3 章　舾装

第 2 节　锚泊及系泊设备

3. 2. 3 锚链

3.2.3.2 对船长小于 40m 的船舶，可使用钢丝绳替代锚链，且应满足下述要求：

（1）钢丝绳的总长应为表 3.2.1.1(2)中的有档锚链相应要求长度的 1.5 倍，最小破断强度应为与相应 CCS ~~AM~~1 级有档锚链破断强度相同。

（2）在钢丝绳和锚之间应设一段短的锚链，其长度为 12.5 m 或锚存放位置至锚机的距离，取小者。

（3）所有与钢丝绳（包括钢丝绳的中间部分）接触的表面都需要进行倒圆，倒圆半径不小于 10 倍的钢丝绳直径。

3.2.3.5　拉伸应力小于 400N/mm^2 的 CCS ~~AM~~1 级链不能用于大抓力锚。CCS ~~AM~~3 级链仅适用于链径为 20.5mm 或以上的锚链。

3.2.3.6 表 3.2.1.~~2~~1（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. 6 装置与部件的要求

3.5.6.2　防擦装置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 3.5.6.2(2)所示；

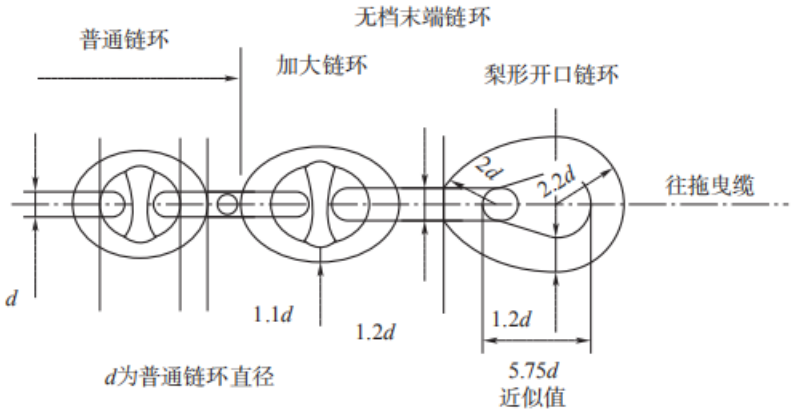


图 3. 5. 6. 2 (2) 典型防擦链的端部结构

(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 ~~A~~M2 级或 ~~A~~M3 级锚链钢，由 CCS 认可的工厂制造；

(5)　防擦链普通链环的直径应符合表 3.5.6.2(5)的要求，其他链环的名义直径按图 3.5.6.2(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~~节~~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~~节~~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~~节~~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，配件使用中将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~~节~~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 0.4*L* 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，纵骨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 0.4*L* 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/mm^2 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：

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

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 250 m。

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 对 CSR 散货船，应满足本规范第 9 篇~~散货船结构(CSR)~~的要求~~.~~。对专门设计和制造用于运输木屑的木屑运输船，应满足 CCS《木屑运输船船体结构指南》的要求。

8.1.2 附加标志

8.1.2.2 对符合本章规定的~~具有双舷侧结构的散货船~~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，授予下列附加标志之一：

(1) 双舷侧散货船：Bulk Carrier， Double Side Skin；

(2) 具有重货加强的双舷侧散货船：Bulk Carrier， Double Side Skin， Strengthened for Heavy Cargoes；

(3) 具有重货加强，且有指定空舱或间隔空舱的双舷侧散货船：Bulk Carrier， Double Side Skin，Strengthened for Heavy Cargoes， Holds a,b, … may be empty。

8.1.2.3 船长 150m 及以上，在货舱区域具有单层甲板、双层底、底边舱和顶边舱以及单舷侧或双舷侧结构的散货船，应~~分别~~授予下列协调附加标志之一：BC-A；BC-B；BC-C。~~协调附加标志 BC-A、BC-B、BC-C，~~协调附加标志及其相应设计装载工况应满足本章第 12 节要求。

第 3 节 舷侧骨架

8.3.3 主肋骨

8.3.3.4 舱内主肋骨的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：

~~$W = 5.8sh_1L^2K$ cm³~~

$$W = 5.8sh_1l^2K \quad \text{cm}^3$$

式中：s ——肋骨间距，m；

K ——材料系数；

h_1——肋骨跨距中点和处于满载水线以上$(0.01L+0.8)$的点之间的垂直距离，m，见图 8.3.3.4。

其中：L——船长，m；

l ——肋骨跨距 m，为斜板与舷侧板交点之间的距离，当 $l<0.25D$ 时取 $0.25D$，D 为型深。

第 7 节 装载手册和装载仪的附加要求

8.7.1 适用范围

8.7.1.2 载货量曲线按本章附录 2 进行计算和绘制。

第 12 节　散货船协调附加标志与相应设计装载工况

8. 12. 2 适用范围

8.12.2.1 ~~本节适用于船长 150m 及以上的单舷侧和双舷侧散货船。~~船长 150m 及以上，在货舱区域具有单层甲板、双层底、底边舱和顶边舱以及单舷侧或双舷侧结构的散货船，应满足本节有关要求。

第 14 节　双舷侧结构

8. 14. 1 一般要求

8.14.1.1 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~~。

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~~2 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：~~

$$~~d \geqslant \sqrt{\frac{1.27F}{[\tau]}}~~ \quad ~~\text{mm}~~$$

~~(2)　铰链中心眼板的尺寸应满足下列两式：~~

$$~~\frac{F}{b_0 t_0} \leqslant [\tau],\quad b_0 \geqslant d~~$$

~~(3)　铰链的两侧眼板的尺寸应满足下列两式：~~

$$~~\frac{F}{2t_1 t_2} \leqslant [\tau],\quad t_1 \geqslant d/2~~$$

~~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：

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

（2）铰链中心眼板的尺寸应满足下列两式：

$$\frac{F}{2b_0t_0} \le [\tau]，\ b_0 \ge d_0$$

（3）铰链的两侧眼板的尺寸应满足下列两式：

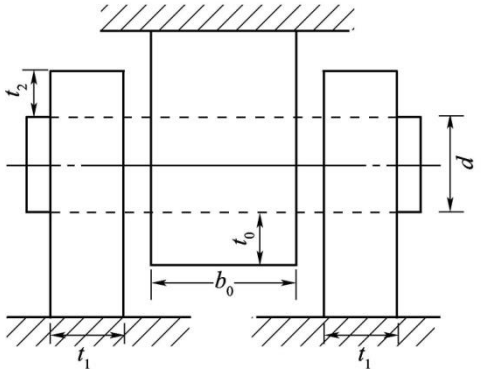
$$\frac{F}{4t_1t_2} \le [\tau]，\ t_1 \ge d_0/2$$

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：~~

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

~~式中：g——重力加速度，$g = 9.81$ m/s^2；~~

~~a_v——垂向合成加速度，m/s^2，见本节 9.7.2.1；~~

~~M——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：~~

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

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

~~式中：g——重力加速度，$g = 9.81$ 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；~~

~~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——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：~~

$P_V = m_0(g\cos\varphi_m + 0.5a_v)$ kN

$P_t = m_0(g\sin\varphi_m + 0.5a_t)$ 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，$g = 9.81$ m/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。

(4) 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，甲板载荷应按下式计算：

车辆载荷 $P_h = (g + 0.5a_v)M$ kN

均布载荷 $p_{d_h} = (g + 0.5a_v)p$ kN/m^2

甲板自重载荷 $p_{s_h} = (g + 0.5a_v)m_s$ 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：

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

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

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

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

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

甲板自重横向载荷 $p_{s_r_t} = (g\sin\varphi_m + 0.5a_t)m_s$ 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：

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

横向载荷 $p_{u_r_t} = (g\sin\varphi_m + 0.5a_t)m_0$ 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_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 p_{s_h}
2	均布载荷工况	均布载荷 P_{d_h} 甲板自重载荷 p_{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 $p_{s_r_v}$ 甲板自重横向载荷 $p_{s_r_t}$
		上层建筑和甲板室	垂向载荷 $p_{u_r_v}$ 横向载荷 $p_{u_r_t}$
		舷外	海水静压力 p_{hs}
2	均布载荷工况	车辆甲板	均布垂向载荷 $p_{d_r_v}$ 均布横向载荷 $p_{d_r_t}$ 甲板自重垂向载荷 $p_{s_r_v}$ 甲板自重横向载荷 $p_{s_r_t}$
		上层建筑和甲板室	垂向载荷 $p_{u_r_v}$ 横向载荷 $p_{u_r_t}$
		舷外	海水静压力 p_{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。

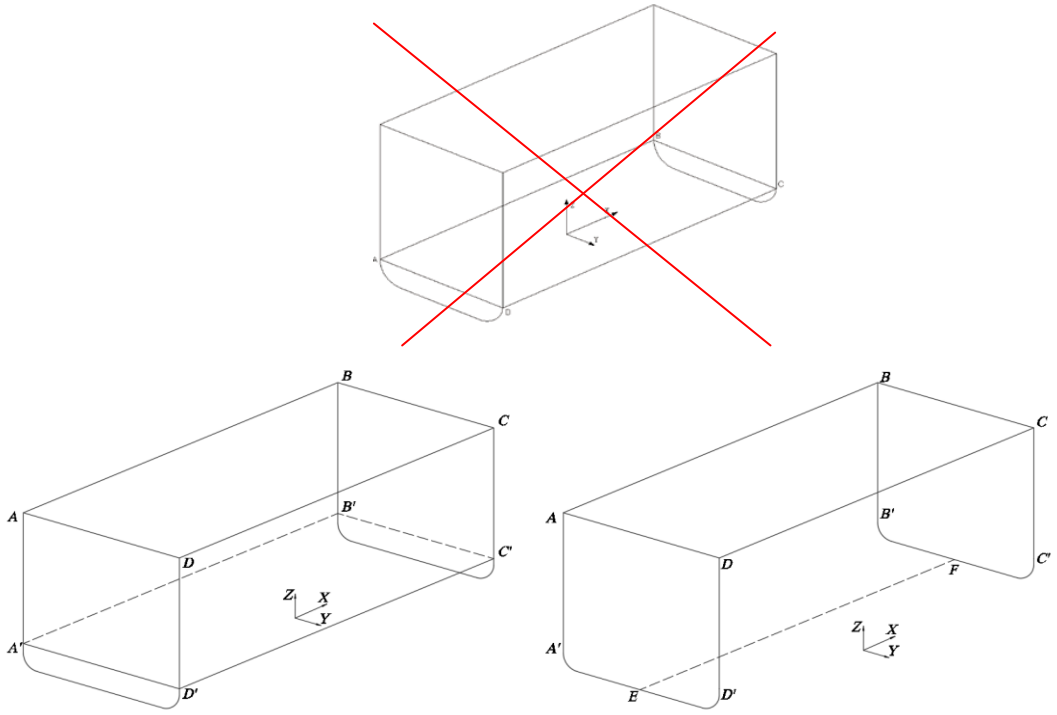


图 9.7.4.2 边界条件示意图

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)。

13.2.1.3 对于起重工况，波浪弯矩和波浪切力可根据预定的作业水域按~~本~~第 10 篇第 ~~1~~ 2 章第 ~~8~~ 2 节确定。

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。

第 20 章　薄膜型液化气体运输船

附录 1　液货舱段区域船体结构直接计算

4 结果评估

4.3 屈曲评估

4.3.4 板格的屈曲能力应基于“净厚度方法”。在计算临界屈曲应力时，板厚应取建造厚度减去按表 4.3.4 的“标准减薄厚度”所得到的“计算净厚度”。

标准减薄厚度　　表 4.3. 4

位置	标准减薄厚度 （mm） t_c
~~①作为压载舱周界的甲板、舷侧外板、内底板、横舱壁、实肋板、双层底纵桁和双壳舷侧平台；~~ ~~②压载舱中的横向强框架、双层底实肋板和纵桁、双壳舷侧中的平台；~~ 构成压载舱周界和位于压载舱中的构件，如甲板板、舷侧外板、内底板、底边舱斜板、横舱壁、横向强框架、双层底实肋板、双层底纵桁和双壳间平台等。	**1.5**
其余构件	**1.0**

附录 2　晃荡载荷作用下的船体及泵塔结构强度评估

7 泵塔结构振动评估

7.5 避免共振限制

7.5.2 当无法保证足够的频率储备时，应在整船有限元模型中，对机舱相邻货舱的泵塔结构进行振动响应分析。泵塔振动响应峰值应不大于 15mm/s。

附录 3　温度场及热应力计算

3.2 传热方式

3.2.1 船体温度场计算中假定如下传热方式：

（1）船体板与舱内空气之间的对流传热；

（2）船体板与外界空气之间的对流传热，当有风速时应考虑强迫对流换热；

（3）船体板与海水之间的对流传热；

（4）船体板与外界之间的辐射传热~~（如需要时）~~；

（5）船体内外板之间的辐射传热（~~如需要时~~当温度场用于名义热蒸发率计算时）。

3.5 钢级的选取

~~3.5.2 船体结构钢级确定应以低温环境、主绝热层失效情况下的温度场预报计算结果为依据。船体结~~

~~构钢级标准见 CCS《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》第 6 章 6.9 的相关规定~~

3.5.2　不同环境工况的钢级应用范围见表 3.5.2。

钢级的应用范围　　表 3.5.2

	IGC	USCG	USCG（阿拉斯加海域）	赤道
钢级应用范围	货舱区 全部范围	货舱区内壳 及其相连接构件	货舱区内壳 及其相连接构件	不适用

3.5.3　船体材料钢级应按 CCS《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》第 3 篇第 6 章表 6.5 选取。

3.5.4　对于 USCG 和 USCG（阿拉斯加海域）环境工况，甲板边板和舷顶列板钢级应不低于 E 级，舭列板应为 D 级或 E 级。



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

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 9 章　柴油机 4
第 9 节　应急柴油机的报警与安全保护 4
第 10 节　~~型式试验、工厂接受试验和船上试验~~检验与发证 4
第 11 章　轴系与螺旋桨 5
第 3 节　轴系传动装置 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~~规定，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9章　柴　油　机

第 9 节　应急柴油机的报警与安全保护

9.9.2　报警和安全保护系统

9.9.2.3　报警系统~~(包括显示)~~应符合本规范第 7 篇的有关~~要求~~规定，报警项目在驾驶室控制站~~可~~应设组合报警。

第 10 节　~~型式试验、工厂接受试验和船上试验~~检验与发证[①]

9.10.1 柴油机认可与发证[①]

9.10.2 型式试验[①]

[①] （1）有关型式认可和型式试验的新增要求（包括本章附录 4、附录 5），适用于 2016 年 7 月 1 日及以后申请型式认可发证的柴油机。

（2）型式认可申请日期：系指新机型或者之前已经认可但发生了实质性改变的机型申请型式认可，或者认可证书到期申请换新时，CCS 接受申请的任何文件日期。

（3）2016 年 7 月 1 日已有型式认可的柴油机，在现有型式认可失效以前不必按新增要求重新认可，该类型柴油机可按现有的型式认可及提交的相关图纸资料进行检验发证。

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：

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

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/mm^2 时，取 800N/mm^2），mm；

d_m ——在键中部处的轴直径，mm。



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

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 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 3 章　电气设备的制造与试验 6
　第 6 节　电力与照明变压器 6
　第 7 节　蓄电池 6
第 4 章　小于 500 总吨货船的补充规定 7
　第 1 节　小于 500 总吨货船 7
附录 2　塑料制电缆托架/保护封闭罩壳的型式认可程序 8

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	IIC②	T1
油漆间	ⅡB	T3
油灯间	ⅡA	T3
氨装置室③	ⅡA	T1
乙炔储藏室	ⅡC	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	ⅡA	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ⅡA、ⅡB、ⅡC 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。

③ R717 制冷机室中安装的电气设备应满足本规范第 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~~2) ~~以软电缆~~与插座连接，运行中不需手握持，并以截面积符合本篇 1.3.4.5 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~~ 55① 250
5	仪器设备和控制系统②	55③ 250

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	电力设备	1500
2	电炊设备、电热设备、照明设备及插座	500
3	通讯设备、仪器仪表装置	250
4	救生艇/筏的供电插座	55

2.4.9.2 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 ~~0.5~~1.0kW 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	MHB(OH)	粉尘	IP55	—	T3

粘合剂					

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。

第3章　电气设备的制造与试验

第 6 节　电力与照明变压器

3. 6. 6　试验

3.6.6.1　所有变压器在制造厂应至少完成性能测试（绕组电阻测量、电压比测量和联结组标号检定、短路阻抗和负载损耗测量，空载损耗和空载电流测量等）和进行本节 3.6.6.2～3.6.6.6 的试验。但对批量生产的同型号同规格产品，可只要求首台产品进行 3.6.6.2 的试验。

第 7 节　蓄　电　池

3.7.5.1　每个壳体或托盘均应配置 1 个牢固附着的耐用的铭牌，铭牌上有制造厂的厂名、型号名称、电压和~~出厂日期、~~规定放电率的安－时定额(最好选用 5h、10h 或 20h 定额的工况)~~以及电解液的相对密度(如是铅—酸蓄电池，则系充电充足时的相对密度)~~。

第 4 章　小于 500 总吨货船的补充规定

第 1 节　小于 500 总吨货船

4.1.5　航行灯控制箱~~的供电~~

4.1.5.1　航行灯控制箱可由主配电板和备用电源供电。

4.1.5.2　本篇 2.7.4.4 要求的故障报警可不必满足。

附录 2　塑料制电缆托架/保护封闭罩壳的型式认可程序

2.3.1　滞燃测试

电缆托架/保护封闭罩壳应至少是滞燃型的。应根据表 2.3.1 进行检测。

滞燃试验规定　　表 2.3.1

试验程序	试验参数	其　　他
IEC60092-101，或 IEC60695-11-5~~2~~ ~~2~~	——燃烧应用： 5 次，每次 15s 在每次燃烧间的间隔： 15s，或 1 次 30s 试验标准基于燃烧应用	——试验样品烧毁或损坏的部分不超过 60mm。 ——设备的设计和材料的选择应降低火灾的可能性，确保当试验样品暴露在火焰中时，样品的表面不会助燃。

2.3.2　烟气雾和毒性测试

根据国际海事组织(IMO)经 MSC.437(99)决议修订的 MSC.307(88) 决议《IMO 2010 年国际耐火试验程序应用规则》（IMO 2010 FTP Code）第 2 部分~~的《火灾测试程序规则》(FTPC)，MSC. 61(67) 决议第 2 部分~~ 一 烟气雾和毒性测试，或者任何国际或国内标准，~~应~~对电缆托架/保护封闭罩壳进行检测。

2.4.1　电阻率测试

经过危险区域的电缆托架/保护封闭罩壳应具有导电性。

电缆托架/保护封闭罩壳和装置的容积电阻率应低于 $10^5\Omega$，表面电阻率应低于 $10^6\Omega$。应根据 IEC62631-3-1 和 IEC62631-3-2~~IEC 60093~~ 对电缆托架/保护封闭罩壳进行测试。

该设备上任何一点的接地电阻都不应超过 $10^6\Omega$。



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

修 改 通 报

2021

第 5 篇　货 物 冷 藏

目　录

第 1 章　通则 1
　第 1 节　一般规定 1
　第 2 节　试验 1
第 2 章　制冷装置 2
　第 1 节　一般规定 2
　第 3 节　压力容器、管路、附件与辅助设备 2
　第 4 节　控制、报警与安全系统 3
　第 5 节　制冷机室或制冷机组安装处所 3
　第 6 节　安全设备 5
第 3 章　冷藏货舱 6
　第 1 节　冷藏货舱设计 6
　第 2 节　附件 6
　第 3 节　绝热 6

第 1 章　通　　则

第 1 节　一 般 规 定

1.1.2　制冷剂

1.1.2.1　本篇规定适用于表 1.1.2.1 所列~~下列~~制冷剂~~：~~。

~~R717　　氨(NH_3)；~~

~~R22　　一氯二氟甲烷($CHClF_2$)；~~

~~R134a　　四氟乙烷(CH_2F-CF_3)。~~

制冷剂　　表 1.1.2.1

制冷剂编号	化学分子式或组份	混合比例
R717	NH_3	-
R134a	CH_2F-CF_3	-
R404A	CHF_2CF_3(R125)/CH_3CF_3(R143a)/CH_2FCF_3(R134a)	(44%/52%/4%)
R407C	CH_2F_2(R32)/CHF_2CF_3(R125)/CH_2FCF_3(R134a)	(23%/25%/52%)
R410A	CH_2F_2(R32)/CHF_2CF_3(R125)	(50%/50%)
R507A	CHF_2CF_3(R125)/CH_3CF_3(R143a)	(50%/50%)

1.1.2.2　如采用其他制冷剂时，应提供有关资料批准。

1.1.2.3　制冷剂的使用范围应注意船旗国政府的相关规定。

第 2 节　试　　验

1.2.1　压力试验

1.2.1.1　制造完工后的压力试验

（1）制冷系统承受制冷剂压力的各个部件及零件制成后， 应按表 1.2.1.1 进行强度试验和密性试验：

试 验 压 力　　表 1.2.1.1

部件或零件	强度试验(液压)	密性试验(气压)
压力容器	1.5 *p*	1.0*p*
压缩机：		
气缸	1.5*p*	1.0*p*
曲轴箱	1.5*p*	1.0*p*
阀或附件	2.0*p*	1.0*p*
压力管路、焊接集管、空气冷却器等	1.5*p*	1.0*p*

注：① 表中 *p* 为设计压力，见表 2.1.4.1；

② 密性试验一般使用压缩空气，试验时将部件浸没在水中进行检查；密性试验的其他替代办法，如可行时亦可予以考虑。

（2）承受盐水或冷却水压力的部件，应进行 1.5*p* 的水压试验，但其试验压力不应小于 0.34MPa。

（3）对于不适合液压试验的零部件，如采用气压试验替代液压试验，应提交相应的试验大纲并征得 CCS 同意。

第 2 章　制 冷 装 置

第 1 节　一 般 规 定

2.1.2　机组数目

2.1.2.1　船舶运输冷藏货时，制冷装置至少应设 2 套制冷机组。

~~若整个制冷装置仅设 2 套制冷机组，则 2 套机组的工作部件应能互换使用。~~

2.1.2.2　冷藏舱总舱容小于 1500m^3 的限定航区航行的船舶，可仅设 1 套制冷机组，但应增设 1 台备用压缩机。

2.1.4　设计压力

2.1.4.1　制冷装置高压侧及低压侧的设计压力应分别不小于表 2.1.4.1 的规定。

制冷装置设计压力　　表 2.1.4.1

制冷剂	高压侧①设计压力(MPa)	低压侧②设计压力(MPa)
R717	2.2	1.7
R134a	1.4	1.1
R404A	2.5	2.0
R407C	2.4	1.9
R410A	3.3	2.6
R507A	2.5	2.0

注：① 高压侧：系指压缩机排气侧至膨胀阀之间的受压部件；

② 低压侧：系指膨胀阀之后至压缩机吸入阀之间的受压部件；但若装置的切换(如为了热融霜)可能使它们处于高压，则这些零部件均应按规定的高压侧压力进行设计和试验。

2.1.4.2　使用其他制冷剂时，其制冷装置高压侧和低压侧的设计压力应分别不小于 56℃和 46℃时的饱和蒸气压力。

第 3 节　压力容器、管路、附件与辅助设备

2.3.1　~~受~~压力容器

2.3.1.1　~~钢质焊接圆筒形的 R717 及 R22~~ 本篇第 1 章 1.1.2.1 规定的制冷剂中，用于 R717 制冷剂的~~受~~压力容器~~，~~应符合本规范第 3 篇第 6 章及 CCS《材料与焊接规范》~~有关 II~~I 级~~受~~压力容器的有关规定，其他制冷剂压力容器应满足 II 级压力容器的有关要求。~~其~~制冷剂压力容器的设计压力应符合本章表 2.1.4.1 的规定。

2.3.1.2　若~~受~~压力容器的筒体由钢管制成，则所用的钢管应为无缝的或电阻焊的或纵向埋弧焊的。对接锻焊的和螺旋形焊接的钢管不应采用。

2.3.1.3　设计温度低于−40℃的所有压力容器及设计温度低于 0℃而其压力与饱和温度的关系不相适应者，应用机械性能(包括缺口韧性)与其厚度和最低设计温度相适应的钢材制造，并提交相关资料。

2.3.2　压力管路

2.3.2.1　制冷装置各种压力管路~~的壁厚~~应~~按~~符合本规范第 3 篇第 2 章的有关规定~~确定~~。本篇第 1 章 1.1.2.1 规定的制冷剂中，用于 R717 制冷剂管系应视为 I 级管系，其他制冷剂管系等级应满足本规范第 3 篇第 2 章 2.1.5 的相应要求。

2.3.4　滤器

2.3.4.1　制冷剂管路的下列部位应装设合适的过滤器：

(1)　压缩机的吸入管路上；

(2)　膨胀阀前的制冷剂管路上。

滤器内的金属丝滤网结构应坚固并加以支撑，以防散失。滤网材料应能耐制冷剂腐蚀。制冷剂管路系统设计安装时，应根据制冷剂的特性，在系统管路中装设适当的制冷剂分离与贮存设备以及制冷剂净化设备。

2.3.4.2 滤器的安装和布置应使其在修理和维护时不致中断制冷剂供应。

2.3.8 贮液器和液位指示

2.3.8.1 制冷系统应设有必要的贮液器，其容量应能在维护和修理时接收制冷机组内的所有制冷剂。如每个制冷机组设有单独的贮液器，其容量应足够接收该机组内的制冷剂。

2.3.8.~~1~~2 贮液器上应装有制冷剂液体的液位指示器。如采用玻璃液位指示器，应为平板型。液位指示器的上、下连接管应设有自关闭阀~~能关闭~~，以防止液位指示器发生破损事故时，制冷剂大量流失。所有的液位指示器应能适应最大工作压力。

第 4 节 控制、报警与安全系统

2.4.2 报警

2.4.2.1 制冷装置的监测和报警项目，应不少于表 2.4.2.1 的规定。制冷装置的故障报警应在适当的站(室)发出视觉和听觉信号。

制冷装置的显示和报警项目表[①] 表 2.4.2.1

序号	项目	显示内容	报警
1	冷藏货舱空气温度	温度	高和低
2	空气冷却循环风机失效	—	失效时
3	冷藏货舱舱底水水位	—	高
4	冷凝器冷却水出口温度	温度	高
5	制冷压缩机故障停机	—	停机时
6	制冷压缩机滑油压力	压力	低
7	制冷压缩机吸入侧压力	压力	低
8	制冷压缩机排气压力	压力	高
9	海水冷却循环泵失效	—	失效时
10	制冷机室氨制冷剂泄漏	—	泄漏时[②]
11	盐水冷却器进、出口	温度	高(出口)
12	盐水循环泵失效	—	失效时
13	盐水集水箱水位	—	低

注：①对于无人值班的制冷机室，故障报警尚应延伸到轮机员起居处所或有轮机员值班的其他处所。
②制冷机室氨气泄漏报警的浓度设定见本章 2.5.5.3 要求。

2.4.3 安全保护

2.4.3.1 制冷装置应设置下列安全系统：

(4) ~~若~~本章 2.5.5.3 规定的制冷机室氨制冷剂泄漏后的安全保护（见 2.5.5.3 要求）~~，当漏出气体的浓度达到爆炸浓度之前自动停机~~；

第 5 节 制冷机室或制冷机组安装处所

2.5.1 制冷机室

2.5.1.1 安装 R717 制冷机的舱室，应以气密的舱壁和甲板与居住舱室或其他工作处所分开。~~此制冷机室的门应向外开并能自闭。~~

2.5.1.2 ~~R134a~~除 R717 制冷机外的其他制冷机的安装处所，一般不受限制。但如机组能量较大，则仍应安装在独立的制冷机室内。

2.5.1.3 R717 制冷机应安装在专用的气密舱室，除小型舱室外，R717 制冷机室应至少设有 2 扇尽可能相互远离的门，该门应向外开启并能自关闭。

2.5.1.~~3~~4 安装 R717 制冷机的舱室出入口门外，应备有过滤式防毒面具，数量不少于 2 只。防毒面具应放置在装玻璃门的箱内，以便需要时立即取用。

2.5.1.~~4~~5 制冷机的布置应易于接近进行检修操作。盐水冷却器和冷凝器的安装处应留有足够的空间，以便进行清洁及更换管子。

2.5.2 通风和照明

2.5.2.1 制冷机舱室应进行有效的机械通风。风机的排量应使制冷机室的换气次数不少于 30 次/h。

~~R717 制冷机室的通风系统应和其他的通风系统分开。~~

2.5.2.2　通风系统的吸入管道，应以钢或其他等效材料制成，其排出口应位于船上不会造成危害的地方。若为 ~~R22 或 R134a~~ 除 R717 外的其他制冷剂的制冷机室，应设置抽风机，其抽风管路的吸口应装在舱室内的最低位置。R717 制冷机室通风应满足本节 2.5.3.1 的相应要求。

~~2.5.2.3　R717 制冷机室应装有应急通风机。应急通风机的排量应使制冷机室的换气次数不少于 40 次/h。若制冷机室的正常通风机排量增大到能使舱室的换气次数不少于 40 次/h，则可不再另设应急通风机。~~

~~2.5.2.4　当 R717 制冷机室设置应急水喷淋系统时，则应急通风机可以不设。应急水喷淋系统应能在制冷机室外进行操纵。~~

2.5.2.~~5~~3　制冷机室的机械通风机，应能在两个地点进行控制。其中之一应位于制冷机室外适当的地点。

2.5.2.4　R717 制冷机室的通风机应为无火花型，其材料与设计应满足本规范第 6 篇第 3 章 3.3.5 要求。如 R717 制冷机室通风机处于通风风道内，则电机应为合格防爆型，其防爆类别与温度组别应不低于 IIA T1。

2.5.2.5　制冷机室应有足够的照明。对于 R717 制冷机室，如因氨气泄漏导致紧急切断后仍需持续工作的照明灯具应为合格防爆型，其防爆类别与温度组别应不低于 IIA T1。

2. 5. 3　~~氨~~ R717 制冷剂的使用

~~2.5.3.1　氨制冷机械应安装在专用的气密舱室。除小型舱室外，至少应设 2 扇检修门，其布置应尽可能相互远离。~~

2.5.3.~~2~~1　装有~~氨~~ R717 制冷机械(包括处理容器)的舱室应设置：

(1)　1 个独立于其他船舶处所通风系统的负压通风系统，制冷机室的换气次数应满足本节 2.5.2.1 要求；其他合适装置可予考虑；R717 制冷机室抽风管路的吸口应装在舱室内的上部位置。R717 制冷机室通风进口应来自安全区域，其通风出口应引至开敞甲板的安全位置。

(2)　独立于其他船舶处所通风系统的应急通风系统，应急通风机的排量应使制冷机室的换气次数不少于 40 次/h，若制冷机室的正常通风机排量增大到能使舱室换气次数不少于 40 次/h，则可不再另设应急通风系统；

(3)　若采用应急水喷淋系统等效替代应急通风系统，则应急水喷淋系统应满足本节 2.5.4 要求；应急水喷淋系统应能在制冷机室外进行操纵；

(~~2~~4)　1 个在舱室内、外带有报警装置的固定式~~氨~~ R717 气体探测系统；

(~~3~~5)　在舱室外可人工操作的位于所有~~检修~~门上方的水~~冷壁~~幕系统；

(~~4~~6)　1 个独立的舱室排水系统。

2.5.3.~~3~~2　~~应至少配备 2 套呼吸器和防护服可供使用~~在 R717 制冷机室外应至少设下列安全和保护设备，且存放位置应有标记，以便于识别及在制冷剂泄漏时进行修复~~.~~：

（1）防护服(头盔、面罩、安全靴、手套等) 2套；

（2）独立呼吸器（至少可用30min）2套；

（3）护目镜2件；

（4）30kg/桶的硼酸2桶；

（5）应急手电筒2件(应为合格防爆型，其防爆类别与温度组别应不低于IIA T1)；

（6）电气绝缘电阻表1件。

2.5.3.~~4~~3　~~氨~~ R717 管系不应穿过居住处所。

2.5.3.~~5~~4　船长小于 55m 的渔船和制冷装置中氨的总量不超过 25kg 的~~氨~~ R717 制冷机械可安装在其他机器处所，但应满足下列条件：

(1)　安装~~氨~~ R717 制冷机械的区域应装设负压通风罩，以防止泄漏的氨气扩散到该处所的其他区域；

(2)　安装~~氨~~ R717 制冷机械的区域应装设水喷淋系统保护；

(3)　~~上述~~ 2.5.3.~~2~~1(2)、2.5.3.~~3~~2(1)和 2.5.3.~~4~~3 的要求。

2. 5. 4　R717 制冷机室的水喷淋系统

2.5.4.1　水喷淋系统的供水应独立且为淡水，但也可对水幕系统供水；

2.5.4.2　水喷淋系统喷嘴的布置应能覆盖氨制冷机组所在的整个受保护区域。水喷淋系统的喷淋量应能充分吸收泄漏的氨气。

2.5.4.3　喷淋系统的供水应进行加压，加压系统由两台泵和一个水柜组成，水柜应设有安全泄压装置、压力计、水位控制和液位计。

2.5.4.4 应有自动维持水柜所需水压和水位的措施。当水柜出现低压或低水位时，应在制冷机室和集控室应发出声光报警。

2.5.4.5 当制冷机室内氨气浓度超过300ppm时，水喷淋系统应自动启动。

2.5.4.6 若制冷机室布置水喷淋系统，处所内电气设备防水等级应达到IP44。

2.5.5 R717 气体探测及报警系统

2.5.5.1 探测器应采用合格防爆设备，其防爆类别与温度组别应不低于IIA T1，并能适应低温工作环境。

2.5.5.2 R717气体探测器设置应满足如下要求:

（1）制冷机室：所在安装处所每36m^{2}设置一个探测器；

（2）制冷机室通风系统的排气管设置一个探测器；

（3）通向氨制冷机室的每条通道设置一个探测器；

（4）氨储存处所设置一个探测器。

2.5.5.3 氨气泄漏探测后的报警和安全保护应满足如下要求：

（1）当氨气浓度超过25ppm时，发出报警；

（2）当氨气浓度超过300ppm时，自动停止制冷机组，并自动起动应急通风机；

（3）当氨气浓度达到 5000ppm 时，应自动切断制冷机室所有非防爆电气设备。

第 6 节 安 全 设 备

2.6.1 安全阀

2.6.1.4 制冷剂系统的所有压力容器或其他可能充进液态制冷剂并予以关闭的制冷剂系统的部件，均应装设~~串联安装的~~安全膜片~~和~~或安全阀，它们的排出物应引至甲板以上的安全地点。~~串装的膜片与安全阀之间应装设指示中间压力的压力表。~~

第 3 章　冷 藏 货 舱

第 1 节　冷藏货舱设计

3.1.1　冷藏舱气密性

3.1.1.5　若制冷管路穿过水密舱壁或水密甲板，穿过处均应设有耐火和水密的贯通配件~~和压盖填料~~。除位于经绝热的盐水冷却器内和控制间内的管段外，凡在所服务的货舱以外的制冷管路均应有效地绝热。

第 2 节　附　　件

3.2.2　遥测温度仪的安装要求

3.2.2.1　冷藏系统至少应装设 2 台测温仪。感温元件与测温仪的接法，应保证~~使在~~任一台测温仪发生故障时，其余测温仪仍能检测每一冷藏货舱温度~~对于每一货舱至少有 1 只装在货舱内或装在其空气循环系统上的感温元件可供使用~~。

3.2.5　冷藏舱的泄水

3.2.5.2　~~下层冷藏舱及双层底顶板上的冷却器集水盘的残水，流入污水沟处应设有带止回阀的液封装置。从三层甲板舱泄出的残水和从装在离双层底顶板有充分高度的冷却器的集水盘泄出的残水，在流入污水沟时亦应装液封装置，但可不装止回阀~~冷藏舱内冷却器集水盘的残水流入污水沟处应设置液封装置，泄水管内径不应小于 38mm。

第 3 节　绝　　热

3.3.2　绝热材料

3.3.2.2　冷藏货舱所用的绝热材料应具有适当的防火和阻止火焰传播的性能~~为低播焰性的。~~，所使用的材料连同其胶粘剂均应经 CCS 认可。若采用化学泡沫发泡形成的绝热材料，工艺应经 CCS 同意，并按照公认的标准（如 GB8624-2012 B2 级或其他等效标准）进行试验。

3.3.2.3　绝热材料表面覆盖层应与绝热材料具有相同的防火和阻止火焰传播的性能。

3.3.4　绝热封盖

3.3.4.1　为了便于对污水沟、污水井、冷却器泄水和冷藏舱泄水以及对舱柜人孔盖等处进行检查，这些处所的绝热层上均应设有可拆的绝热封盖。

为了便于检查空气管、测量管和泄水管，该管子处的绝热层应装可拆的绝热嵌板。如空气管、测量管和泄水管的管子材料已考虑必要的防腐，则管子处绝热层可不必设可拆绝热嵌板。



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

修 改 通 报

2021

第 6 篇　消　　防

目　录

第 2 章　灭火系统.....1
　　第 1 节　水灭火系统.....1
第 3 章　防火安全措施.....1
　　第 3 节　油船货泵舱保护.....1
　　第 4 节　其他.....1

第 2 章　灭火系统

第 1 节　水灭火系统

2.1.2　消防泵的数量和布置

2.1.2.2 应急消防泵的布置应满足《国际消防安全系统规则》（FSS Code）第 12 章的要求。~~，应在船舶营运中可能遇到的纵、横倾条件下使其总吸头不超过 4.5m，同时吸入管路的设计应使吸头损失减至最少。~~

第 3 章　防火安全措施

第 3 节　油船货泵舱保护

3.3.5　无火花风机

3.3.5.2 设计要求：

（1）叶轮和风机罩壳之间的间隙应不小于叶轮轴承处的轴直径的 0.1 倍，但最小为 2mm，~~最大应不超过~~也不必大于 13mm；

第 4 节　其　他

3.4.15　氧、乙炔气瓶的布置

3.4.15.1 氧、乙炔气瓶的存放应满足下列要求：

（8）气瓶储存室应有显著而永久的“严禁~~吸~~烟火”的标志。



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

修 改 通 报

2021

第 7 篇　自动化系统

目 录

第 3 章　周期无人值班机器处所 AUT-0 附加标志的要求 ……1
第 9 节　消防与防止浸水……1
第 4 章　有人值班机器处所自动化附加标志的要求……1
第 2 节　MCC 附加标志的要求……1

第 3 章　周期无人值班机器处所 AUT-0 附加标志的要求

第 9 节　消防与防止浸水

3.9.1.3　对探火系统的特别要求

(1)　在机器处所内应装设自动探火系统；

(2)　该系统应设计成具有自检的特性。在电源或系统发生故障时，应能发出不同于火警的听觉报警；

(3)　探火指示屏应设于驾驶室、防火控制站、或其他易于到达而不会因机器处所失火导致引起指示器失效的处所；

(4)　探火指示屏应能通过视觉信号，根据所布置的防火区指示出探测到的火警位置。听觉报警应遍及驾驶室及负责机器处所操作人员的起居处所，该听觉报警信号应明显区别于其他性质的听觉报警信号；

(5)　探火器的类型和位置，应使其能迅速探测到机器处所在正常状况下的初始火灾。应注意防止误报警。探测器的类型和处所位置应满足 1974 年国际海上人命安全公约(以下简称“SOLAS 公约”)和国际消防安全系统规则(以下简称“FSS 规则”) 以及 CCS 规范的有关要求。建议采用组合形式的探测器，使得该系统能够对一种类型以上的火灾征兆作出反应；

(6)　探测器区域的布置应使得操作人员能确定火源的地点。探火系统的布置、回路数量以及探头位置应根据每一种情况进行认可，并应满足 SOLAS 公约和 FSS 规则的有关要求。机器所产生的气流应不会导致探测系统的失效；

(7)　当探测器具有校正灵敏度的措施时，应设有必要的设施确保其调定值的固定和识别；

(8)　如欲暂时关闭一路特殊回路或探测器时，该状态应有明确的标示。在给定间隔时间后，该回路或探测器的功能应能自动恢复；

(9)　探火指示屏应设有能进行功能试验的装置；

(10)　如果主电源失效时，探火系统应通过独立的馈电线自动转至应急电源供电，并满足第 4 篇第 2.9.6 的要求；

(11)　探火系统应在~~具有~~通往机炉舱入口的走廊、驾驶室及机舱控制站等位置提供手动触发火警的设备~~（如手动报警按钮）~~；

(12)　该系统装船以后应进行试验，以确认系统设备的性能满足规范的要求。

第 4 章　有人值班机器处所自动化附加标志的要求

第 2 节　MCC 附加标志的要求

4. 2. 4　消防

4.2.4.1　消防措施一般应满足本篇 3.9.1.~~1~~3 对探火和失火报警系统的要求(从集控站(室)内能看到机舱范围的探测器可以免设)以及 3.9.1.2 除(4)外的全部要求。



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

修 改 通 报

2021

第 8 篇　其他补充规定

目 录

第 5 章　渔船补充规定.....1
~~第 1 节　船体~~.....1
~~第 2 节　轮机装置~~.....3
第 1 节　一般规定.....6
第 2 节　建造中检验.....7
第 3 节　建造后检验.....8
第 4 节　完整稳性.....8
第 5 节　破损稳性.....9
第 6 节　载重线标志与勘划.....10
第 7 节　结构布置.....10
第 8 节　消防.....14
第 8 章 公务船补充规定.....21
第 1 节 一般规定.....21
第 10 章　石油沥青船补充规定.....22
第 1 节　一般规定.....22
第 2 节　船舶构造与布置.....22
附录 1　独立液货舱型沥青船结构强度直接计算.....24
第 11 章　动力定位系统.....26
第 1 节　一般规定.....26

第5章　渔船补充规定

第 1 节　船　　体

5.1.1　一般要求

5.1.1.1　本节规定适用于无限航区的渔船。有限航区渔船可按本规范第 2 篇第 1 章第 8 节规定折减。

5.1.1.2　渔船的总纵强度应符合本规范第 2 篇第 2 章第 2 节的规定。

5.1.1.3　本节无规定者均按本规范第 2 篇第 2 章的要求。

5.1.1.4　对符合本章规定的渔船，授予附加标志：Fishing Vessel。

5.1.1.5　除按本规范第 2 篇第 2 章第 1 节规定送审的图纸资料外，还应提交拖网装置和甲板机械的布置图。

5.1.2　外板和内底板

5.1.2.1　船中 0.4*L* 区域内的船底板和舭列板的厚度，应较本规范第 2 篇第 2 章第 3 节的规定增厚 0.5mm。

5.1.2.2　船端 0.075*L* 区域内的船底板厚度，应较本规范第 2 篇第 2 章第 3 节的规定增厚 0.5mm。

5.1.2.3　距首垂线 0.25*L* 区域内，与平板龙骨相邻的一列船底板的厚度，应不小于本节 5.1.2.1 的规定。

5.1.2.4　污水阱处的船底板，应作适当加厚或采取有效的防腐措施。

5.1.2.5　船中 0.4*L* 区域内的舷侧外板和舷顶列板的厚度，应符合下列规定：

(1)　船长小于 60m 的船舶，其舷侧外板和舷顶列板的厚度应与舭列板的厚度相同；

(2)　船长等于或大于 60m 的船舶，其舷侧外板和舷顶列板的厚度，应较本规范第 2 篇第 2 章第 3 节的规定增厚 0.5mm。

5.1.2.6　船端 0.075*L* 区域内的舷侧外板的厚度，应与本节 5.1.2.2 要求相同。

5.1.2.7　拖网渔船网板架安装处的舷顶列板及其下列板的厚度，在网板架向首至少 1m 和向尾至少 2m 的范围内，应较本节 5.1.2.5 规定增厚 1mm。

5.1.2.8　围网渔船底纲架安装处的外板厚度，应在适当范围内增厚 1mm。

5.1.2.9　渔舱区域内的内底板厚度，应较本规范第 2 篇第 2 章第 6 节的规定增厚 1mm。

5.1.3　甲板和舱壁板

5.1.3.1　强力甲板的厚度，应较本规范第 2 篇第 2 章第 4 节的规定增厚 0.5mm。

5.1.3.2　网台下方的甲板厚度应增厚 1mm。

5.1.3.3　在拖网绞车、围网绞车、网板架、底纲架和锚机等设备下方的甲板，应较本规范第 2 篇第 2 章第 4 节的规定增厚 2mm。

5.1.3.4　渔舱区域内的舱壁板厚度，应较本规范第 2 篇第 2 章第 12 节的规定增厚 1mm。

5.1.4　船底、舷侧、甲板和舱壁骨架

5.1.4.1　渔舱区域内的中内龙骨、旁内龙骨腹板和单底肋板的厚度，应较本规范第 2 篇第 2 章第 5 节的规定增厚 1mm。

5.1.4.2　在拖网渔船网板架向首至少 1m 和向尾至少 2m 的范围内，自舷墙顶缘至设计载重水线以下 0.3m 之间的舷侧板和舷墙外侧，应设置倾斜的半圆钢或相当材料的防擦材，其间距应不大于 400mm。

5.1.4.3　自防撞舱壁至距首垂线 0.25L 区域内的舷侧结构，应按本规范第 2 篇第 2 章第 15 节的有关要求设舷侧纵桁。如不设舷侧纵桁，则主肋骨的剖面模数，应按本规范第 2 篇第 2 章第 7 节的规定增大 25%。

5.1.4.4　渔舱区域内的舷侧骨架剖面模数，应较本规范第 2 篇第 2 章第 7 节的规定增大 10%。

5.1.4.5　在拖网绞车、围网绞车、网板架、底纲架和锚机等设备下方的甲板骨架应作适当加强。

5.1.4.6　甲板骨架可按本规范第 2 篇第 2 章第 8 节的有关规定计算，但在计算甲板横梁剖面模数时，其计算跨距 l 应不小于 $B/3$，B 为船宽。

5.1.4.7　渔舱区域内的甲板骨架剖面模数，应较本规范第 2 篇第 2 章第 8 节的规定增大 10%。

5.1.4.8　渔舱区域内的舱壁扶强材及桁材的剖面模数，均应较本规范第 2 篇第 2 章第 12 节的规定增大 10%。

5.1.5　尾滑道和方尾

5.1.5.1　尾拖网渔船和尾滑道板厚度 t 及扶强材剖面模数 W，应不小于按下列式计算所得之值：

$$t = 8 + 0.1L \quad \text{mm}$$

$$W = 16sl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中：L　——船长，m；

s　——扶强材间距，m；

l　——扶强材跨距，m。

尾滑道的侧壁板厚度，应较本节 5.1.2.2 规定增厚 1mm。在滑道及其侧壁易受网具磨损处，建议设置防擦材或增加板厚。

5.1.5.2　方尾板的厚度应符合本节 5.1.2.6 的规定。

5.1.5.3　方尾处骨架尺寸应与尖舱骨架尺寸相同。必要时以强肋骨加强。

5.1.6　渔舱口

5.1.6.1　舱口围板的高度：在干舷甲板上至少应高出甲板或木铺板 600mm；在上层建筑甲板上至少应高出甲板或木铺板 300mm。

5.1.6.2　舱口围板的厚度应符合本规范第 2 篇第 2 章第 20 节的有关规定，但应不小于 8mm。

5.1.7　舷墙和栏杆

5.1.7.1　舷墙高度应符合本规范第 2 篇第 2 章第 19 节的有关规定。当规定的高度影响正常操作时，可作适当降低，但应不小于 0.8m。

5.1.7.2　舷墙板的厚度：当船长 $L \leq 50$m 时，应为 5mm；当 $L > 50$m 时，应为 6mm。

5.1.7.3　网板架和底纲架安装区域的舷墙板，应较本节 5.1.7.2 的规定增厚 2mm。

5.1.7.4　舷墙支撑肘板的间距一般不大于 2 个肋距。网板架和底纲架安装区域的舷墙以及首部舷墙和尾升高舷墙上，应在每肋位处设置舷墙支撑肘板。

5.1.7.5　栏杆应符合本规范第 2 篇第 2 章第 19 节的有关规定。栏杆支柱之间的距离应不大于 1.5m。

5.1.8　锚泊和系泊设备

5.1.8.1　渔船的锚泊和系泊设备，应根据艏装数 N 按表 5.1.8.1 选取，N 按本规范第 2 篇第 3 章第 2 节的规定计算。当表 5.1.8.1 中所列锚链直径等于或小于 17mm 时，可用试验负荷相等的无档锚链或破断负荷相等的钢索代替。以钢索代替锚链时，则钢索的长度应为锚链长度的 1.5 倍，且在锚与钢索之间应配有一根短锚链，其长度为 12.5m 或由锚贮存处至绞车之间的距离，取较小者。

5.1.8.2　在满足使用要求的情况下，可仅配 1 只锚，但船上应配有 1 只备锚。

渔船的锚泊和系泊设备　　表 5.1.8.1

序号	艏装数 N		首　锚		有档首锚锚链			系船索		
	超过	不超过	数量	每个质量(kg)	总长度(m)	直径 (mm)		数量	每根长度(m)	破断负荷(kN)
						CCSAM1	CCSAM2			
1	50	60	2	120	192.5	12.5		2	60	34
2	60	70	2	140	192.5	12.5		2	80	34

3	70	80	2	160	220	14	12.5	2	100	37
4	80	90	2	180	220	14	12.5	2	100	37
5	90	100	2	210	220	16	14	2	110	39
6	100	110	2	240	220	16	14	2	110	39
7	110	120	2	270	247.5	17.5	16	2	110	44
8	120	130	2	300	247.5	17.5	16	2	110	44
9	130	140	2	340	275	19	17.5	2	120	49
10	140	150	2	390	275	19	17.5	2	120	49
11	150	175	2	480	275	22	19	2	120	54
12	175	205	2	570	302.5	24	20.5	2	120	59
13	205	240	2	660	302.5	26	22	2	120	64
14	240	280	2	780	330	28	24	3	120	69
15	280	320	2	900	357.5	30	26	3	140	74
16	320	360	2	1020	357.5	32	28	3	140	78
17	360	400	2	1140	385	34	30	3	140	88
18	400	450	2	1290	385	36	32	3	140	98
19	450	500	2	1440	412.5	38	34	3	140	108
20	500	550	2	1590	412.5	40	34	4	160	123
21	550	600	2	1740	440	42	36	4	160	132
22	600	660	2	1920	440	44	38	4	160	147
23	660	720	2	2100	440	46	40	4	160	157

5.1.9 其他

5.1.9.1 渔船的消防应符合本规范第 6 篇对货船的有关规定。

5.1.9.2 为保证船员的通行和安全工作，应在甲板室和舱棚的外侧以及内部通道上设风暴扶手。

5.1.9.3 尾滑道的顶部应设有舷墙或栏杆等高的防护设施。

第 2 节 轮机装置

5.2.1 适用范围

5.2.1.1 本节的规定适用于无限航区的渔船。有限航区的渔船可按本规范第 3 篇第 16 章的有关规定。

5.2.1.2 本节未规定者，应符合本规范各有关篇、章的规定。

5.2.2 通信

5.2.2.1 本规范第 3 篇第 1 章 1.3.7 所要求的通信设施中，对船长小于 45m，且推进装置由驾驶室直接控制的渔船，可采用不同于机舱车钟的其他通信工具。

5.2.3 舱底水吸口的布置

5.2.3.1 每一渔舱至少应设两个舱底水吸口，一般在前后两端的中纵剖面处各设 1 个，在任何情况下均应能将舱内各部位的水连续疏至舱底水吸口，必要时应设污水阱。如渔舱长度不大于 9m，则可仅在其后部设 1 个舱底水吸口。

5.2.3.2　渔舱不应采用本规范第 3 篇第 3 章 3.2.2.1 所述的疏水设施。

5.2.3.3　渔舱舱底水应装设水位报警装置。

5.2.3.4　本规范第 3 篇第 3 章 3.3.3.1 规定的主机机器处所的应急舱底水吸口，对船长小于 45m 的渔船，可不必设。

5.2.3.5　本规范第 3 篇第 3 章 3.4.8.1 所规定的污水阱容积，对船长 45m 及以上的渔船，其容积可减小至 0.1m^3；对船长小于 45m 的渔船，其容积可减小至 0.05m^3。渔舱污水阱应装格栅盖，其通流面积应不小于吸入管内横截面积的 5 倍。

5.2.4　舱柜空气管尺寸

5.2.4.1　本规范第 3 篇第 3 章 3.10.4.1 的规定，对船长小于 30m 的渔船以及容积不大于 0.5m^3的舱柜空气管的尺寸，其内径可减小至 38mm。

5.2.4.2　本规范第 3 篇第 3 章 3.10.4.2 及 3.10.5.1 的规定设有溢流管时，渔船舱柜空气管的内径应不小于 38mm。

5.2.5　通风筒

5.2.5.1　对船长小于 45m 的渔船，通风筒围板在甲板以上的高度，在作业甲板上至少应为 760mm；在上层建筑甲板上至少应为 450mm，并在通风筒口应设有效的风雨密关闭装置。

5.2.5.2　对船长小于 45m 的渔船，通风筒围板在作业甲板以上的高度大于 3.4m，或在上层建筑甲板以上的高度大于 1.7m 时，通风筒不必安装风雨密关闭装置。如 CCS 认为海水不可能通过机器处所的通风筒进入船内时，该通风筒的关闭装置可不必设。

5.2.6　蒸汽管

5.2.6.1　蒸汽管沿燃油舱壁布置时，应保持不小于 150mm 的距离，蒸汽管靠近电缆布置时，应采取适当的防护措施。

5.2.7　操舵装置

5.2.7.1　如采用人力主操舵装置，并能按本规范第 3 篇第 13 章 13.1.5.2(1)的规定进行操舵，且备有能作用于舵上的应急操舵装置时，可不设辅助操舵装置。

5.2.8　锚机装置

5.2.8.1　船长小于 45m 或锚重量不超过 450kg 的渔船，其锚机可由非独立的原动机或电动机驱动。

5.2.8.2　若渔船采用钢索锚机，应设有可离合的棘轮装置，且在锚机以外的船首区域应设有掣索器或固定套环。掣索器应能承受得住锚索的试验负荷，且其应力不大于材料屈服应力下限值的 90%。

5.2.8.3　对经常作业于水深超过 100m 的渔船，一般应设有深水抛锚装置，该装置可用钢索代替锚链。

5.2.8.4　深水抛锚装置一般应在掣索器之前设置缓冲装置，并尽可能设有吹干锚索和涂油的设施。

5.2.8.5　在船上试验时，渔船起锚机应能以平均速度不小于 9m/min 将 1 只锚从水深 55m 拉起至深度 27.5m。深水锚机的起锚速度，通常破土后不小于 30m/min。

5.2.8.6　深水抛锚装置的船首滑轮应具有足够的轮径，通常轮径应不小于锚索直径的 13 倍。船首滑轮的结构应使锚索不受损伤。

5.2.8.7　深水锚机的卷索滚筒应设有排索装置，并尽可能设有使钢索保持均匀张力的装置。如卷索滚筒的结构能确保钢索顺序排列，可不设排索装置。

5.2.9　应急电源供电时间

5.2.9.1　对本规范第 4 篇第 4 章要求的应急电源供电时间应不少于 3h。

~~5.2.10 厨房炉灶排气导管~~

~~5.2.10.1 本规范第 6 篇消防中关于在导管内应设有用于灭火的固定设施的要求，不适用于船长小于 75m 的渔船。~~

~~5.2.11 应急消防泵~~

~~5.2.11.1 本规范第 6 篇消防关于以固定独立驱动的应急消防泵作为替代设施的要求，不适用于船长小于 45m 的渔船。对船长 45m 及以上但小于 60m 的渔船，可设置移动式的动力驱动应急消防泵。~~

~~5.2.12 周期无人值班机器处所~~

~~5.2.12.1 本规范第 7 篇 3.9.1 中关于周期无人值班机器处所的消防要求，对船长小于 45m 的渔船，若机器处所的位置易于由船上人员对其火灾进行监视，则可不设机器处所的固定式探火和失火报警系统。~~

~~对船长小于 75m 的渔船，能立即从消防总管系统得到适当压力供水的要求不适用。~~

~~5.2.12.2 本规范第 7 篇 3.9.2.3 中关于海水阀、水线下排出阀或舱底应急吸口阀的控制位置的防水浸要求，对船长小于 45m 的渔船不适用；对船长为 45m 及以上的渔船，仅海水进口阀控制装置应满足。~~

第 1 节　一般规定

5.1.1　一般要求

5.1.1.1　本章规定适用于渔船。

5.1.1.2　对符合《钢质远洋渔船建造规范》规定的渔船，授予附加标志：Fishing Vessel。

5.1.1.3　除本章的明确规定外，渔船尚应满足第 1 篇的要求。

5.1.2　定义

5.1.2.1　本章定义如下：

（1）船长 L_L：系指量自龙骨板上缘的最小型深 85%处水线总长的 96%，或沿该水线从首柱前缘至舵杆中心的长度，取大者。对于无舵杆的渔船，船长 L_L 取为最小型深 85%处水线总长的 96%。如在最小型深 85%处水线以上的首柱外形为凹入的，则总长的最前端和首柱前缘都应在该水线以上的首柱外形最后一点垂直投影在该水线上的点量起（见图 5.1.2.1-1）。龙骨设计成倾斜的渔船，其计量本长度的水线应和最小型深 D_{min} 的 85%处的设计水线平行，该水线由绘一平行于渔船的龙骨线并与下图中工作甲板型舷弧线相切的切线得到，此时，最小型深为在切点处从龙骨板上缘量至工作甲板舷侧处横梁上边的垂直距离（见图 5.1.2.1-2）。

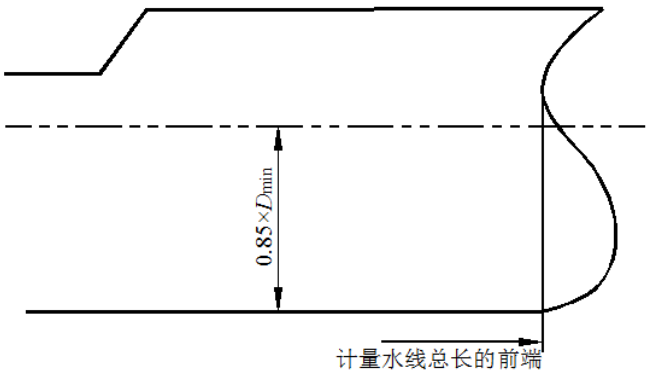


图 5.1.2.1-1　首柱外形凹入渔船计量水线总长的前端点

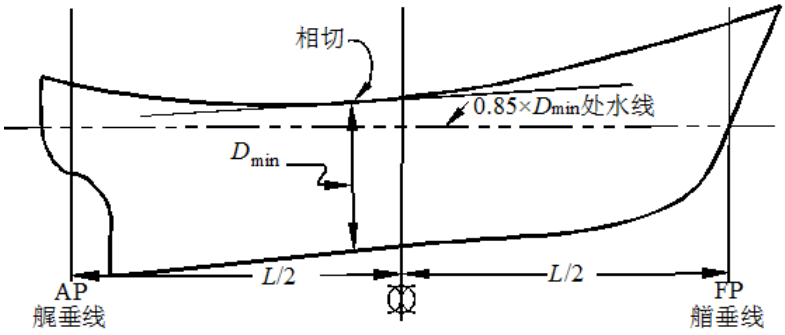


图 5.1.2.1-2　倾斜龙骨渔船的船长 L_L

（2）龙骨线：系指通过船中的特定点且平行于龙骨斜度的线：一般为龙骨上缘线或船壳板内缘与龙骨的交线；如有方龙骨，则为方龙骨延伸线与船壳板内侧的交点。

（3）船宽 B：系指渔船船中的最大宽度，并由船中处量到船壳的内表面。

（4）型深 D：系指从龙骨板上缘量至工作甲板舷侧处横梁上缘的垂直距离。如船中剖面下部的形状是凹形，或装有加厚的龙骨翼板时，此垂直距离是从船底的平坦部分向内延伸线与龙骨侧边相交之点

量起。如工作甲板为阶梯形，且其升高部分延伸到超过决定型深的那一点时，型深应量到该甲板较低部分的延伸虚线，此虚线平行于甲板升高部分。如无特殊规定，一般是指船中处的型深。

（5）工作甲板：系指用于捕捞作业的最深作业水线以上的最低一层连续甲板。若渔船设有两层或多层连续甲板，也可将位于最深作业水线上面的较低一层甲板作为工作甲板。

当最深作业水线以上的最低一层连续甲板为阶梯形时，甲板最低线及其平行于甲板上部的延长部分取为工作甲板。

不连续工作甲板，阶梯形工作甲板：

① 如果工作甲板的凹槽延伸到两舷侧且长度超过 1m，则该露天甲板的最低线及其平行于甲板上部的延伸部分取为工作甲板（见图 5.1.2.1-3）。

② 如果工作甲板的凹槽未延伸到两舷侧，则甲板上部取为工作甲板。

③ 如果露天甲板以下的一层甲板指定为工作甲板且其设有未从一舷侧延伸至另一舷侧的凹槽，只要露天甲板上的所有开口设有风雨密关闭装置，则该凹槽可以不计。

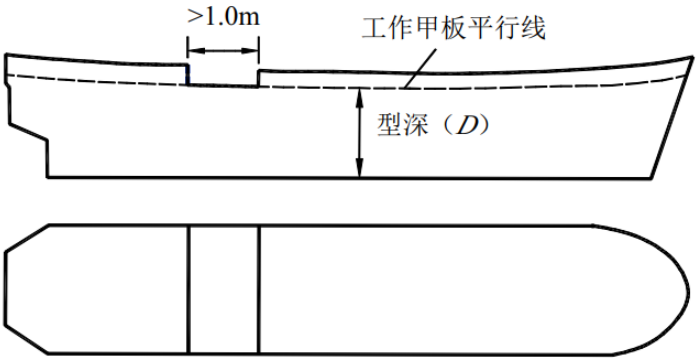


图 5.1.2.1-3　有凹槽的工作甲板

第 2 节　建造中检验

5.2.1　渔船的检验与试验要求

5.2.1.1　渔船的检验与试验应符合第 1 篇第 4 章第 1 节和第 2 节的规定，但本节有明确规定的除外。

5.2.1.2　除船旗国另有明确规定外，渔船的法定产品持证清单应符合第 1 篇第 3 章的相关要求。

5.2.1.3　渔船的试验应符合第 1 篇第 4 章第 2 节 4.2.3 的规定，但该节 4.2.3.3（3）不适用。舱室密性试验应满足第 1 篇第 4 章第 3 节附则 1 中 B 部分的要求。

5.2.1.4　根据第 1 篇第 4 章附录 1 进行的船体检验，该附录表 1 中与密性试验和结构试验所对应的 SOLAS 相关条款的法定要求可不适用，表 1 中与其他的造船流程项目所对应的 SOLAS 或 66 载重线公约的法定要求，应由船旗国政府主管机关的相关要求替代。

第 1 篇第 4 章章附录 1 中附件 2 不适用于渔船。

5.2.1.5　第 1 篇第 4 章附录 2 不适用于渔船。

5.2.1.6　对渔船进行建造中检验时，检验项目应至少包括：

（1）检查鱼舱的船体结构，其材料、尺寸、制造、布置和安装等各方面与批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件相符，且工艺等各方面均应令验船师满意；

（2）确认鱼舱聚氨酯发泡检测报告的有效性；

（3）确认冷藏室和鱼舱中设置的报警系统的有效性。

第 3 节　建造后检验

5.3.1　一般要求

5.3.1.1　已在 CCS 入级的渔船，为保持证书有效性，应按照本节的要求进行各种检验。

5.3.1.2　渔船的建造后检验应符合第 1 篇第 5 章的规定，但本节有明确规定的除外。

5.3.1.3　第 1 篇第 5 章中的下列要求不适用于渔船的建造后检验：

（1）第 3 节、第 5 节、第 6 节、第 7 节、第 8 节、第 16 节、第 17 节和 18 节的规定；

（2）附录中的附录 2、附录 3、附录 6、附录 10、附录 11、附录 12、附录 13、附录 17、附录 18、附录 19 和附录 20。

5.3.1.4　对渔船进行建造后检验时，检验项目应至少包括：

（1）检查鱼舱结构的总体情况；

（2）确认冷藏室和鱼舱中设置的报警系统的有效性。

第 4 节　完整稳性

5.4.1　一般要求

5.4.1.1　船舶满足完整稳性要求是船舶入级的条件。

5.4.1.2　渔船完整稳性应满足本节要求，或经确认满足船旗国主管机关的要求。

5.4.1.3　本节适用于船长 L_L 大于等于 24m 的远洋渔船。

5.4.2　图纸资料

5.4.2.1　应将下列图纸数据提交批准或确认：

（1）各种装载情况稳性计算书或装载手册；

（2）许用重心高度或许用初稳性高度曲线图或表；

（3）进水角开口坐标及进水角曲线图或表。

5.4.2.2　应将下列图纸数据提交备查：

（1）总布置图；

（2）型线图和型值表；

（3）静水力曲线图或表；

（4）稳性横截曲线图或表；

（5）舱容曲线图或表；

（6）舭龙骨布置图；

（7）载重线标志及水尺图；

（8）受风面积与面积矩及结冰等辅助技术书；

（9）横剖面图（适用时）；

（10）固定压载布置图（适用时）；

（11）经批准的倾斜试验报告或空船重量检验报告；

（12）鱼舱活动隔板布置图（如适用）；

（13）渔捞设备布置图（如适用）。

5.4.2.3　对已获得批准的渔船，上述图纸资料可适当减少。

5.4.3　完整稳性要求

5.4.3.1　渔船完整稳性应满足 IMO MSC.267（85）决议之《2008 年国际完整稳性规则》B 部分有关渔船的相关要求。对于 B/D≥2.5 的渔船，规则 A 部分 2.2.3 中的要求可用下列衡准替代：

（1）最大复原力臂对应的横倾角应大于等于 15°；

（2）复原力臂曲线下的面积，当最大复原力臂在 15°角发生时，在至 15°内应大于等于 0.07m．rad；当最大复原力臂在 30°角或以上发生时，在至 30°内应大于等于 0.055m．rad.；当最大复原力臂在 15°和 30°角之间发生时，复原力臂曲线下的面积应为：

$$0.055+0.001（30°-\varphi_{max}）\text{m}\cdot\text{rad}；$$

式中：φ_{max}——最大复原力臂对应的横倾角（°）。

5.4.3.2　渔捞作业中，若该船存在敞开舱口且不能迅速关闭，应当在假设该类舱口连续进水的情形下，横倾角不应小于 20°；除非各个鱼舱部分或全部进水后仍能满足 5.4.3.1 关于复原力臂曲线特性衡准的相关要求。

5.4.3.3　以特殊渔法从事渔捞作业的渔船，凡作业时将承受附加外力作用的，应考虑附加外力对稳性的影响。

5.4.3.4　对于特殊类型的渔船，如桁拖网船、罩网船、笼捕船等，尚应满足主管机关的特殊要求（如有时）。

5.4.3.5　任何渔船在可能发生结冰的区域内航行作业时，将对稳性产生不利的影响，在装载工况分析中应包括考虑结冰的情况。结冰计算标准应满足下列要求：

（1）在露天甲板上，30kg/m^2；

（2）水线面以上船的每一舷侧投影面积，7.5kg/m^2；

（3）栏杆、各种吊杆、帆桁（不包括桅杆）和索具的非满实表面的侧投影面积以及其他小物体的侧投影面积的结冰重量，应按总的满实表面总投影面积增加 5%，静力矩增加该面积矩的 10%计算。

如结冰条件与上述要求有显著差别时，结冰标准可取所要求的 0.5 到 2 倍；如预计的结冰超过上述要求的标准 2 倍时，可采用更严格的要求。

第 5 节　破损稳性

5.5.1　一般要求

5.5.1.1　船舶满足破损稳性要求是船舶入级的条件。

5.5.1.2　渔船破损稳性（如适用时）应满足本节要求，或经确认满足船旗国主管机关的要求。

5.5.1.3　船长 L_L 大于等于 100m 且船上人员总数大于等于 100 人的渔船，应按本节要求校核破损稳性。

5.5.2　图纸资料

5.5.2.1　应将下列图纸数据提交批准或确认：

（1）破损稳性计算书；

（2）破损控制图。

5.5.2.2　应将下列图纸数据提交备查：

（1）全船门窗布置图；

（2）全船小舱口、通风筒、空气管布置图；

（3）本章 5.4.2 所述的图纸资料。

5.5.3 破损稳性要求

5.5.3.1 渔船的破损稳性应满足《经 2012 年开普敦协定修订的 1977 年托雷莫利诺斯国际渔船安全公约 1993 年托雷莫利诺斯议定书》（以下简称“渔船安全公约”）的第 III 章第 14 条的相关要求。

第 6 节 载重线标志与勘划

5.6.1 一般要求

5.6.1.1 远洋渔船的载重线标志与勘划应满足本规范第 2 篇第 1 章第 11 节的要求。

5.6.1.2 如由于渔船的特殊性或业务性质或受航行的限制而不适用某些季节的载重线，则这些载重线线段可不勘划。

第 7 节 结构布置

5.7.1 一般规定

5.7.1.1 本节规定适用于船长 L_L 大于等于 24m 的远洋渔船。

5.7.2 水密舱壁的布置

5.7.2.1 渔船应至少在主机处所的前、后端设置水密舱壁，并设置防撞舱壁。水密舱壁应向上延伸至工作甲板。

5.7.2.2 在完整和破损工况中可能产生的水头压力下，不论横向或纵向的水密分隔舱壁，均应能防止水从任何方向进入。在任何情况下，水密分隔舱壁应能至少支承水头压力达到工作甲板所产生的压力。在破损工况中，水压头应考虑在平衡时，包括浸水的中间阶段中最差的状况。

5.7.2.3 水密舱壁上的阶层和凹入应与阶层或凹入处的舱壁具有同样强度。

5.7.3 防撞舱壁的布置

5.7.3.1 渔船防撞舱壁与首垂线之间的距离应满足下列要求：

（1）当船长 L_L 大于等于 45m 时，应大于等于 $0.05L_L$ 且小于等于 $0.08L_L$；

（2）当船长 L_L 大于 24m 且小于 45m 时，除经 CCS 同意外，应大于等于 $0.05L_L$ 且小于等于 $0.05L_L$ ＋1.35m；

（3）当船长 L_L 大于等于 24m 时，不得小于 2.0m。

5.7.3.2 当船体水下部分向首垂线之前延伸，如球鼻艏，则本节 5.7.3.1 所规定的距离，应从首垂线之前延伸长度的中点处或从首垂线之前 $0.015L_L$ 处量起，取其小者。

5.7.3.3 若舱壁设在本节 5.7.3.1 规定的范围内，则其结构可允许为台阶式或凹槽形。

5.7.3.4 首部设有长上层建筑的渔船，其防撞舱壁应延伸至工作甲板的上一层甲板，且应保持风雨密。若防撞舱壁延伸部分位于本节 5.7.3.1 给定的范围内，形成台阶的工作甲板部分具备有效的风雨密时，则该延伸部分与防撞舱壁可以设置在不同的横断面上。

5.7.3.5　穿过防撞舱壁的管子，必须设有在工作甲板以上操作的截止阀，其阀体应牢固装设在首尖舱内的防撞舱壁上，并带有指明阀件开或关的指示器。如果阀位于在所有营运情况下均可迅速到达之处，并且其所位于的处所不是货物处所，则可以允许该阀设于防撞舱壁的后面，且不必设置在工作甲板以上控制该阀的机构。所有阀应为钢质、青铜或其他经认可的塑性材质。不得采用普通铸铁或类似材质的阀。

5.7.3.6　在工作甲板以下的防撞舱壁上不得设门、人孔、通风导管或其他任何开口。工作甲板以上防撞舱壁的开口数目，应在适应渔船设计和正常作业的情况下减至最少，所有这类开口应能风雨密关闭。

5.7.4　艉管

5.7.4.1　在任何情况下，艉管均应封闭于具有适当容积的水密处所内，使在艉管布置受损的情况下向船内渗水的危险减少到最小程度。

5.7.5　开口及关闭装置

5.7.5.1　为适应渔船设计和正常作业，水密舱壁上的允许开口数量应减至最少。凡是为了出入、管路、通风、电缆等需要而穿过水密舱壁和内部甲板时，应设有保持水密完整性的装置。

5.7.5.2　各种开口可接受的门槛或舱口围板高度的值应符合表 5.7.5.2 的要求。

开口的门槛或舱口围板高度　　表 5.7.5.2

开口所在位置 / 项目	位置 1	位置 2
上层建筑、甲板室门槛（mm）	380	300/150
升降口门槛（mm）	380	300/150
机舱开口（mm）	600	300
舱口围板高度（mm）	600	450/300

5.7.5.3　风雨密门

（1）凡是能使海水进入船体并危及渔船安全的封闭上层建筑及其他外部结构围壁上的所有出入口，均应设置永久附连于围壁上的门，并应有门框和扶强材加强，以使整个结构与完整的围壁具有同等的强度，且在关闭时保持风雨密。作为替代措施，如果甲板室内的梯道被封闭在设有水密门的结构坚固的升降口内，则外门不必风雨密。保证风雨密的装置，包括永久固定的衬垫及夹扣装置或其他相当的装置，且在围壁两边都能操作；

（2）通往露天处所的风雨密门均应向外侧开启。

5.7.5.4　鱼舱口及其他舱口、工作甲板和上层建筑甲板的各种开口还应符合下述要求：

（1）舱口围板应按其位置具有坚固结构。若使用经验证明，降低舱口围板高度，渔船的安全不会因此而受到损害，则舱口围板的高度可以降低或全部省略。在此情况下，舱口开口应尽可能小，盖板应用绞链或等效措施永久性地固定连接并能迅速关闭和封舱；

（2）木质舱盖关闭的舱口，在位置 1 和位置 2 的结构和其保持风雨密的方法，应符合《1966 年国际载重线公约》1988 年议定书附件 B 修正案附则 I 第 15 条的有关规定；

（3）非木质舱盖关闭的舱口，在位置 1 和位置 2 的结构和其保持风雨密的方法，应符合“渔船安全公约”第 II 章第 6 条的相关规定。

5.7.5.5　机舱开口还应符合下述要求：

（1）机舱开口应有适当的构架和用足够强度的钢质舱棚有效地围闭，如果舱棚没有其他结构保护，其强度要作特殊考虑。该类没有其他结构保护的舱棚，其围壁上通向外部的出入口，应设置风雨密门，门槛高度大于等于 600mm。对核定的干舷小于基本干舷的渔船，如果机舱棚没有其他结构保护，则该类舱棚围壁上应装设内、外双道风雨密门，内门门槛高度大于等于 230mm，外门门槛高度大于等于

600mm；两门之间的封闭空间，其泄、排水应采用有直接关闭装置的就地控制的止回阀；

（2）除了通道开口以外的开口均应设置与未开口结构具有同等强度并永久附连的舱盖，且应能关闭成风雨密。

5.7.5.6　其他甲板开口还应符合下述要求：

（1）捕捞作业必需时，可以设置旋入式、嵌入式或其他相当型式的平甲板小舱口和人孔，但应能关闭成水密，除使用间隔紧密的螺栓紧固者外，关闭装置应永久附连于相邻的结构上。当对开口的尺寸和布置以及关闭装置的设计予以审查后，如能达到有效水密，可允许设置金属面接触的关闭装置；

（2）除舱口、机器处所开口、人孔和工作甲板或上层建筑甲板上的平甲板小舱口以外的开口，应用设有风雨密门或其他等效装置的围蔽结构予以保护。升降口应尽可能位于船舶中线附近。

5.7.5.7　通风筒应符合下述要求：

（1）通往工作甲板或封闭上层建筑甲板以下处所的通风筒，应有钢质的或其他相当材料的围板，其结构应坚固，并且与甲板牢固地连接。船长 L_L 大于等于 45m 的渔船，通风筒围板高出甲板的高度，在工作甲板上应至少为 900mm，在上层建筑甲板上应至少为 760mm。船长 L_L 小于 45m 的渔船，上述围板高度应分别为 760mm 和 450mm；

（2）通风筒围板应与邻近结构具有同等强度，并应能用永久附连在通风筒或邻近结构上的关闭设备关闭成风雨密。该关闭设备应永久地附装于通风筒上；其他渔船如未这样装设，则应储存在指定的通风筒附近并便于取用。当任何通风筒的围板高度超过 900mm 时，应设专门的支撑。

通风筒围板的厚度应大于等于表 5.7.5.7 的要求，但不必超过甲板厚度；

通风筒围板厚度　　表 5.7.5.7

通风筒内径（mm）	围板厚度（mm）	通风筒内径（mm）	围板厚度（mm）
≤200	7.5	350	9.0
250	8.0	400	9.5
300	8.5	≥450	10.0

（3）船长 L_L 大于等于 45m 的渔船，当其通风筒围板高出工作甲板 4.5m 以上或高出上层建筑甲板 2.3m 以上时，则不需设置关闭装置；船长 L_L 小于 45m 的渔船，当其通风筒围板的高度高出工作甲板 3.4m 或高出上层建筑甲板 1.7m 时，也不需要设置关闭装置；

（4）通过非封闭的上层建筑的通风筒，应在工作甲板上有坚固结构的钢质的或其他相当材料的围板。

5.7.5.8　空气管应符合下述要求：

（1）如甲板下各舱柜和空舱的空气管延伸至工作甲板或上层建筑甲板以上时，其暴露部分应与邻接结构具有同等强度，并应设有适当的保护。空气管的开口应设有永久附连在管子或邻近结构上的关闭装置。

露天甲板上的空气管，其壁厚应至少为：

管子外径 80mm 及以下　　6.0mm

管子外径 165mm 及以上　　8.5mm

中间值可用内插法决定；

（2）空气管自甲板至可能向下进水之处的高度，在工作甲板上应至少为 760mm，在上层建筑甲板上应至少为 450mm。

5.7.5.9　排水舷口应符合下述要求：

（1）如果舷墙在工作甲板或上层建筑甲板的露天部分形成阱，则应采取足够的措施以迅速排出甲板积水和放尽积水；

（2）舷墙上的排水舷口面积应按照“渔船安全公约”第 II 章第 14 条的要求。

5.7.5.10　鱼舱舷门和其他类似开口应符合下述要求：

（1）工作甲板以下船舷两侧的鱼舱舷门和其他类似开口应装设门，其设计应确保与周围外板

有相同的水密性和结构完整性。门均应向外开启。上述开口的数目应为符合渔船设计意图和正常工作需要的最低数目；

（2）本条（1）中所述开口的下边缘不得低于船侧工作甲板的平行线，该线最低点在最深作业水线上边缘以上至少 230mm。

5.7.6 双层底的布置

5.7.6.1 船长 L_L 大于等于 45m 但小于 60m 的渔船至少应自机舱前舱壁至防撞舱壁或尽可能接近该处之间设置双层底；船长 L_L 大于等于 60m 但小于 75m 的渔船至少应在机舱以外设置双层底，并应延伸至防撞舱壁及艉尖舱舱壁或尽可能接近该处；船长 L_L 大于等于 75m 的渔船应在船中部设置双层底，并延伸至防撞舱壁及艉尖舱舱壁或尽可能接近该处。

5.7.6.2 如设置双层底时，其内底应延伸至船舷两侧，以保护船底至舭部弯曲部位。此项保护如能使内底板在任何部分都不低于与龙骨线平行且自龙骨线量起垂直高度不低于 h 的水平面，即认为满意。h 应不小于 $B/20$，但在任何情况下，h 值不得小于 760mm，也不必取为大于 2000mm。

5.7.6.3 在大小适度的水密液舱（包括干的液舱）处，如舱的底部或侧面破损时不致有损于渔船的安全，则可免设双层底。

5.7.6.4 设于双层底内与鱼获舱等排水装置相连的小阱，不应向下延伸至超过所需的深度。但准许轴隧后端的污水阱延伸至外底。如其他阱（如主机下的润滑油阱）的布置与符合本节要求的双层底具有等效的保护作用，则可允许设置。从这种阱的底部至与龙骨线重合的水平面的垂直距离，无论如何不得小于 500mm。

5.7.7 隔离空舱的布置

5.7.7.1 双层底内的油舱与锅炉给水舱、饮用水舱之间应设有隔离空舱。

5.7.7.2 对双层底的内底板在舷侧升高的渔船，仅要求在双层底燃油舱和直接布置在燃油装满至内底板的这些燃油舱上面的液舱之间设置隔离空舱。但燃油舱与液舱的相对位置为角对角的情况，液舱不认为是相邻的。

5.7.7.3 非食用油舱与鱼舱、淡水舱之间应设隔离空舱；如鱼舱与非食用油舱之间能满足《钢质远洋渔船建造规范》第 1 篇 3.3.1.2、3.3.1.3 或 3.3.1.4 的要求，可免设隔离空舱。

5.7.8 锚链舱的布置

5.7.8.1 锚链管与锚链舱应水密延伸至露天甲板。但分离的锚链舱之间的舱壁(见图 5.7.8.1(1)或相邻锚链舱之间的公共舱壁(见图 5.7.8.1(2))不必是水密的。

5.7.8.2 如设有出入开口装置，则应以坚固的钢质盖与间距紧密的螺栓予以关闭与紧固。

5.7.8.3 如锚链管或锚链舱的出入口位于露天甲板以下，其人孔盖及其固定装置应与认可的标准(如： i)ISO5894-1999； ii) 中国： GB11628-1989“Ship Manhole Cover”； iii) 印度： IS15876-2009“Ships and Marine Technology manholes with bolted covers” ； iv)日本： JIS F2304，“Ship's Manholes” and JIS F2329，“Marine Small Size Manhole” ； v) 韩国： KSV2339： 2006 and KS VISO5894； vi) 挪威：NS6260：1985 to NS6266：1985；vii) 俄罗斯：GOST2021-90“Ship's steel manholes. Specifications”)一致，或与水密人孔盖等效。禁止采用蝶形螺母和/或铰接螺栓作为人孔盖的固定装置。

5.7.8.4 导出锚链的锚链管应设有永久附连在上面的关闭装置(例如带有缺口能与锚链相配合的铁板，或带有绑扎件能系在紧固位置上的帆布罩)，以减少进水。

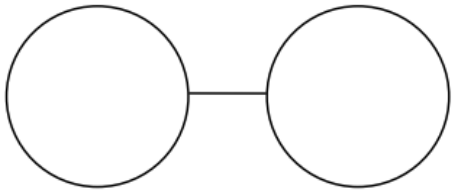


图 5.7.8.1(1)

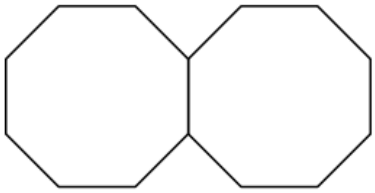


图 5.7.8.1(2)

第 8 节 消防

5.8.1 一般要求

5.8.1.1 本节适用于船长 L_L 大于等于 24m 的远洋渔船。

5.8.1.2 渔船消防应满足本节的要求，并注意到船旗国主管机关的要求（如有时）。

5.8.1.3 船长 L_L 大于等于 45m 的渔船消防应符合“渔船安全公约”的有关规定。

5.8.2 图纸资料

5.8.2.1 应将下列图纸数据提交批准或确认：

（1）防火区域划分图及防火典型节点图；

（2）防火绝缘布置图、甲板敷料布置图及防火门布置图；

（3）通风系统布置图；

（4）固定式灭火系统布置图和灭火剂量计算书；

（5）水灭火系统布置图；

（6）固定式探火和失火报警系统布置图；

（7）燃、滑油舱柜速闭阀控制系统图；

（8）防火控制图；

（9）CCS 认为必要的其他图纸资料。

5.8.3 产品证件

5.8.3.1 凡用于渔船消防的主要材料、设备和装置等应持有 CCS 的相应产品证件，详见本规范第 1 篇第 3 章附录 1B《船舶法定产品持证要求一览表》的有关要求。

5.8.4 代用品的采用

5.8.4.1 凡本节所述的任何特殊型式的设备、用品、灭火剂或装置在不降低效能的情况下，可允许用其他型式的设备替代，但应提供有关计算、试验或使用经验等资料。

5.8.5 船长 L_L 大于等于 30m、小于 45m 渔船的消防要求

5.8.5.1 结构的防火保护

（1）船体、上层建筑、甲板及甲板室均应以不燃材料建造。

（2）A 类机器处所与起居处所、服务处所或控制站之间的甲板和舱壁，应按“A－0”级标准建造。

其他机器处所与起居、服务处所和控制站之间的甲板和舱壁，应按“A－0”级标准建造。分隔船长室与驾驶室，控制站与起居和服务处所的甲板和舱壁，均应按“B”级标准建造。

（3）供起居处所、服务处所和控制站使用的走廊的舱壁，应为“B－0”级分隔。

（4）任何供起居处所、服务处所和控制站使用的走廊的舱壁，应从甲板延伸到甲板，但当舱壁两侧设置了同样等级的连续天花板时，舱壁可终止于连续天花板处。

（5）供起居处所、服务处所或控制站使用的内梯道应用钢质或其他等效材料制成。连接至少两层甲板的这类梯道应位于“B－15”级分隔的环围内。

（6）对本节 5.8.5.1（2）至（4）所涉及的舱壁和甲板上的门和其他开口关闭装置，和本节 5.8.5.1（5）涉及的设于梯道围壁上的门，以及设于机、炉舱棚的门，应尽可能与其所在的耐火分隔具有相等的耐火性。通往 A 类机器处所的门应为自闭式。

（7）通过起居和服务处所的升降机围壁应用钢质或其他等效材料制成，并应具有能控制气流和烟雾的关闭设施。

（8）装有任何应急动力源处所的限界舱壁和甲板，以及厨房、油漆间、灯具间或贮有可观数量高度易燃材料的一切贮藏室与起居处所、服务处所或控制站之间的舱壁和甲板，应为“A”级分隔，但若厨房仅装有电热炉、电热水器或其他电加热设备时，厨房与起居处所、服务处所和控制站之间可采用“B－15”级分隔。

（9）高度易燃物品应贮存在适当的封闭容器内。

（10）当按本节要求应为“A”级或“B”级分隔的舱壁或甲板被电缆、管子、通道、导管等贯穿时，应采取措施保证其耐火分隔的完整性不受损害。

（11）在起居处所、服务处所和控制站，其天花板、镶板或衬板背面所围成的空间，应以紧密配置的且其间距小于等于 7m 的风挡隔开。

（12）机器处所的窗和天窗应符合下述要求：

①凡能开启的天窗应能从机器处所的外面关闭。有玻璃的天窗外面应固定设置钢质材料制成的盖子；

②机器处所限界面上，不得装设玻璃或类似材料的窗，但并不排除使用钢丝增强玻璃的天窗和机器处所内的控制室装设玻璃窗；以及

③本节 5.8.5.1（12）①所指的天窗应为钢丝增强玻璃。

（13）起居处所、除食品冷藏间外的服务处所、控制站以及机器处所内的绝热材料应是不燃的。铺设于 A 类机器处所内限界面上的隔热层表面应不渗透油或油气。

（14）鱼舱内的可燃绝热材料应用密封的覆盖层保护。

5.8.5.2　通风系统

（1）除按照本节 5.8.5.3（2）配备的炉灶处所的通风筒可不设关闭设施之外，渔船应具备从通风的处所外面停止通风系统的风机和关闭主通风口的设施。

（2）应备有从安全位置封闭烟囱周围环状空间的设施。

（3）可允许在走廊围壁的门上或门的下面设通风口，但不得在梯道围壁的门上或门的下面设此类开口。门上的风口仅允许设在门的下半部。一切设在门上或门的下面的此类开口其总流通面积不应超过 0.05m^2。当此类风口设在门上时，应装有不燃材料制成的格栅。

（4）A 类机器处所或厨房的通风导管，一般不应通过起居处所、服务处所或控制站。如果由于布置原因必须通过，且导管采用钢或其他等效材料制造，其布置能保证各分隔的耐火完整性，则可允许这类通风导管通过。

（5）起居处所、服务处所或控制站的通风导管，一般不应通过 A 类机器处所或厨房。如果由于布置原因必须通过，且导管采用钢或其他等效材料制造，其布置能保证各分隔的耐火完整性，则可允许这类通风导管通过。

（6）存放易燃性物质的储藏室大于 4m^2，应设有独立于其他通风系统的通风装置，该通风装置的内部风口应按高低位布置；通风机的进风口和出风口应位于安全区域并装有金属网制成的火花熄灭器。

（7）机器处所的通风系统应独立于其他处所的通风系统。

（8）为“A”级舱壁或甲板两侧供风的通风管或导管应装有挡火闸，以防舱室间的火焰和烟雾蔓延。人工调节的挡火闸应能从舱壁或甲板两侧操作。流通截面积大于 0.02m^2 的通道或导管通过“A”级舱壁或甲板时，应装有自闭式挡火闸。仅位于此种舱壁一侧的风管，当流通截面积大于 0.02m^2 时，除非导管在所通过舱壁或甲板的邻近处为钢质，否则其开口处应衬以钢质套管并符合下列要求：

①对流通截面积超过 0.02m^2 的导管，其套管壁厚应大于等于 3mm，且具有 0.9m 以上的长度。当穿过舱壁时，此长度宜两侧均分。导管或装在这些导管上的套管应敷有耐火隔热层，且该耐火隔热层应至少与导管所穿过的舱壁或甲板具有相同的耐火完整性。可采用等效的贯穿保护措施；

②流通截面积超过 0.075m^2 的导管，除应符合上述①的要求外，还应设置挡火闸。挡火闸应能自动工作，但也应能在舱壁或甲板的两侧手动关闭。挡火闸应有显示其开启和关闭状态的指示器。对仅通过被“A”级分隔包围的处所而并不为这些处所供风的导管，只要该类导管同其穿过的分隔具有同等的耐火完整性，则可免设挡火闸。

5.8.5.3　加热设备

（1）如使用电取暖器，应固定装设，其结构应能使失火危险降至最低程度。凡取暖器的电热丝暴露到可能因其热度而将衣服、帷幔或其他类似物件烧焦或着火者，概不得设置。

（2）船上不准用明火取暖。火炉和其他类似器具应固定牢靠，并在其下面和周围以及上烟通道设置充分的防火保护和隔热层。烧固体燃料的炉灶的上烟道应设计和安装成使其被燃烧渣物堵塞的可能性减至最低程度，并应易于清扫。上烟道里限制拔风的挡火闸在关闭位置时，仍应留有足够的流通截面积。设有炉灶的处所，应装有足够面积的通风筒，以保证供给炉灶以足够的空气。上述通风筒可不设关闭设施，但应布置在不需装设本章第 7 节 5.7.5.7 要求的关闭设施的位置。

（3）除炊事炉灶和水加热器外，不准使用明火可燃气体用具。装有上述任何炉灶或水加热器的处所，应有足够的通风设备以供将烟气和可能泄露的燃气排放至安全地点。所有从容器输送燃气至炉灶或水加热器的管子均应由钢或其他经认可的材料制成，应设有燃气的自动安全关闭装置，当燃气总管内失压或任何用具熄火时即自动关闭。

5.8.5.4　其他

（1）起居处所、服务处所和控制站、走廊和梯道围壁等内部的外露表面，以及在起居处所、服务处所和控制站内的舱壁、天花板、嵌板和衬板背后的隐蔽表面均应具有低播焰性。

（2）用于外露内表面的油漆、清漆和其他涂料，应在高温下不致产生过量的烟气或毒性物质。

（3）在起居和服务处所以及控制站内使用的甲板基层敷料，应为在温度升高时不易着火，或不致产生毒气或爆炸性危险的认可材料。

（4）在起居和服务处所以及控制站内，通过“A”或“B”级分隔的管子，应由能经受该分隔所要求温度的认可的材料制造。由于布置原因，输送油料和易燃液体的管子通过起居和服务处所时，该类管子应由认可的耐火材料制造。

（5）在热力作用下易于失效的材料，不应用作舷边流水管、卫生排泄管和其他靠近水线因失火时该材料失效将造成浸水危险的部位的出水口。

（6）除用于渔获物加工外，所有废物箱应以不燃材料制成且四周和底部均不得有开口。

（7）动力燃油驳运泵、燃油装置的泵和其他类似的燃油泵均应于所在处所的外部设置应急切断装置，以便在上述处所发生火灾时予以停止。

（8）必要时，应设置防止油类泄入舱底的油盘。

5.8.5.5　储气瓶和危险品的存放

（1）压缩气、液化气或可溶气体的气瓶应按规定涂刷识别色漆，并以清晰字迹标明瓶内品名及其化学分子式，且应妥善固定。

（2）易燃气体或其他危险气体的气瓶和空瓶，应存放并妥善固定于开敞甲板，这些气瓶上的所有阀门、压力调节器和管子，均应予以保护以防损坏。应防护气瓶不受过大的温差变化、阳光直射和积雪覆盖。由于布置原因，此类储气瓶可存放于符合本节 5.8.5.5（3）至（5）要求的舱室中。

（3）存放高度易燃气体，如挥发性油漆、石蜡和苯等，以及获准存放液化气的处所，应只能从开敞甲板直接进出。压力调节装置和安全阀应在其舱室内排气。此舱室与其他围蔽处所间的限界舱壁应为气密。

（4）存放高度易燃气体和液化气的处所内，除工作必需外，不得装设电线及电器设备。当设置上述电器设备时，其应是经认可的安全型装置。在该处所应与热源隔离并将“禁止吸烟”和“禁止明火”的告示标在明显之处。

（5）不同类型的压缩气体应分开存放。用于存放上述气体的舱室不得贮存其他易燃品，也不应贮存不属于该气体输送系统的工具或物品。

5.8.5.6 脱险通道

（1）除机器处所另有明文规定外，所有起居处所以及船员经常使用的处所，应布置符合以下要求的梯道与梯子，以提供到达开敞甲板及救生艇、筏的脱险通道：

①各层甲板的起居处所，应至少设有 1 个脱险通道，设置 2 个及以上脱险通道时应尽量相互远离，包括通往受限制处所或处所群的正常出入通道；

②走廊或部分走廊作为唯一的脱险通道时，其长度宜不超过 5m，在任何情况下不得超过 7m；和

③用作脱险通道的梯道和走廊的净宽度应大于等于 700mm，而且应在一侧有扶手。净宽在 1800mm 及以上的梯道和走廊应在两侧都有扶手。“净宽”是指扶手与另一侧舱壁之间或两侧扶手之间的距离。梯道的倾斜角一般为 45°，但小于等于 50°，在机器处所和小处所则不应大于 60°。通向梯道的门厅应与梯道宽度相同。

（2）所有 A 类机器处所应设有两个尽可能相互远离的脱险通道，垂直的脱险通道应采用钢质梯子。若该要求受机器处所尺度限制，不切实际时，可免去一个脱险通道。若 A 类机器处所长度小于 7m 时，可设一个脱险通道。

5.8.5.7 自动探火和失火报警系统

（1）当起居处所、服务处所和控制站的构造采用可观数量的可燃材料时，应视各处所的尺寸、布置及相对于控制站的位置，设置自动探火和失火报警系统。

5.8.5.8 消防泵

（1）每艘渔船应设有水灭火系统。灭火系统配备消防泵的最少数量和型式应符合以下要求：

①一台独立动力驱动的动力泵；或

②一台可为主机带动的动力泵，条件是：若螺旋桨轴易于与主机脱开或装有可调螺距螺旋桨。

（2）卫生泵、压载泵、舱底泵或总用泵以及任何其他泵，若能满足本章要求和不影响舱底水的排放能力，均可作消防泵。消防泵应连接成不可能泵送油料或其他可燃液体。

（3）离心泵和连接于消防总管可能产生回流的其他泵，应装设止回阀。

（4）消防泵的总排量应大于等于：

$$Q=(0.15\sqrt{L(B+D)}+2.25)^2 \ \mathrm{m^3/h}$$

式中：L——船长，m

B——船宽，m

D——型深，m。

（5）如装有两台独立动力消防泵，每台泵的排量应大于等于本节 5.8.5.8（4）所要求的总排量的 40%。

（6）当各动力消防泵通过消防总管、消防水带和水枪输送本节 5.8.5.8（4）所需的水量时，在所有消火栓处应维持大于等于 0.20N/mm^2 的压力。

（7）渔船应按下列规定设置应急消防泵：

①若任何一舱失火会使所有消防泵失去效用，通常应另设一台应急消防泵。此应急消防泵可为可携式动力泵。

②应急消防泵应能提供满足本节 5.8.5.10（1）规定的水柱。

③固定式应急消防泵可用柴油机或电动机驱动，并应符合下述规定：

——应急消防泵一般应能在渔船最高位置的消火栓(数目见下项规定)上维持射程大于等于 12m 的水柱，且在消火栓处的水压大于等于本节 5.8.5.8（6）的规定；

——应急消防泵工作时，同时使用的消火栓数目应不少于一只；

——应急消防泵的出水管应接至消防总管；

——应急消防泵应设于机舱外安全和易于到达的处所，并应尽可能置于工作甲板以上，而且由设于主消防泵处所之外独立的海底阀供水。泵及其吸水口的位置，应使泵在渔船营运中可能遇到的最低的吃水情况下仍能有效地工作。应急消防泵应为自吸式；

——应急消防泵如由电动机驱动，则应在主电源断电时，由应急电源供电且连续工作时间应不少于 3h；

——应急消防泵若由柴油机直接驱动或通过应急柴油机发电机组间接驱动，该柴油机应在 0℃的冷态下能立即起动，其燃油闪点(闭杯试验)不得低于 43℃，燃油箱的贮油量应至少能供该泵全负荷连续工作 3h。另外还应储备至少可使该泵全负荷再运行 9h 的燃油。

④可携式动力应急消防泵宜用柴油机驱动。其燃油箱的贮油量应至少能供该泵连续工作 3h，另外，尚需备有至少可使该泵全流量运行 9h 的燃油。该泵应备有必要的消防附件。

⑤对允许采用可携式动力的应急消防泵，一般仍应在机器处所之外设有其应急用的永久性通海装置。若利用软管直接由舷外吸水应经 CCS 同意。

⑥应急消防泵吸入管路的设计应使吸头损失减至最少。

⑦应急消防泵连同其海底阀和其他必需阀件，均应设在主消防泵所在处所之外，且在不易被该处所火灾阻断的位置上操作。

5.8.5.9　消防总管

（1）当需配置一个以上消火栓以提供本节 5.8.5.10（1）所规定的水柱数目时，应设消防总管。

（2）凡在热力作用下易于失效的材料，除非有充分的保护，均不得用作消防总管。

（3）当消防泵输出压力可能超过消防总管的设计工作压力时，应设置安全阀。

（4）消防总管不得与灭火系统以外的其他系统有任何连接，但只要能保持灭火系统的效率不受影响，可允许为冲洗甲板和锚链以及舱底水喷射器的操作供水。

（5）若消防总管不能自动泄水，则应在预计可能冻坏处设有适当的放水旋塞。

5.8.5.10　消火栓、消防水带和水枪

（1）消火栓应设在便于消防水带迅速连接的位置，且应至少能将一股水柱直接喷射到航行中船员经常到达的任何部位。

（2）本节 5.8.5.10（1）所需的水柱应能由 1 根消防水带提供。

（3）除本节 5.8.5.10（1）的要求外，A 类机器处所还应至少配备一个附有消防水带及水柱/水雾两用型水枪的消火栓。该消火栓应设在机器处所外面的入口处附近。

（4）每一所需的消火栓处均应配备一根消防水带。此外，在船上还应至少配备一根备用消防水带。

（5）每根消防水带最大长度为 20m。

（6）消防水带应以认可的材料制成。每根消防水带应配有连接器和一支水柱/水雾两用型水枪。

（7）除永久固定在消防总管上的消防水带外，各消防水带的连接器和水枪均应能完全互相使用。

（8）本节 5.8.5.10（6）所需的水枪应适合输送所设各消防泵的排量，但任何情况下，其直径应大于等于 12mm。

5.8.5.11　在控制站、起居和服务处所应至少配备足够数量的认可型手提式灭火器，以保证至少有一只合适型号的灭火器便于即刻施用于上述处所的任何部位。上述处所中的灭火器总数应不少于 3 只。

5.8.5.12　机器处所的灭火设备

（1）机器处所应设置水灭火系统。

（2）机器处所应配备 1 具 45L 泡沫灭火器或等效设备，使泡沫或等效物能射到有失火危险的部位。

5.8.5.13　用于任何处所的手提式灭火器，其中应有一只存放在该处所的入口附近。

5.8.5.14　灭火设备均应保持良好状态并随时即刻可用。

5.8.6　船长 L_L 小于 30m 渔船的消防要求

5.8.6.1　结构的防火保护

（1）船体、上层建筑、结构性舱壁、甲板及甲板室均应以钢或其他等效材料建造。

（2）A 类机器处所以及可能进入油品的处所的内部限界隔热面应能阻挡油或油气进入。

（3）居住处所的所有隔热层应为不燃材料制成。贮藏或加工鱼品处所的可燃隔热层应用紧密的阻燃遮盖物加以保护。

（4）在机器处所和起居处所之间门的材质应为钢或其他等效材料。厨房和餐厅之间可允许有门，但应为不燃材料制成；如果厨房仅使用电子炊事设备，则厨房和餐厅可视为一个公共休息室分作两个适当的舱室。

5.8.6.2　通风系统

（1）机器处所的通风系统应独立于其他通风系统，其主要进风口及出风口应能在处所的外部加以关闭，且其通风导管应尽可能不通过其他处所。

（2）通风导管应采用钢或其他不燃材料制造。

（3）所有动力通风均应能从其服务处所以外易于到达的地点予以停止。

5.8.6.3　加热设备

（1）如使用电取暖器，应固定装设，其结构应能使失火危险降至最低程度。凡取暖器的电热丝暴露到可能因其热度而将衣服、帷幔或其他类似物件烧焦或着火者，概不得设置。

（2）船上不准用明火取暖。火炉和其他类似器具应固定牢靠，并在其下面和周围以及上烟通道设置充分的防火保护和隔热层。烧固体燃料的炉灶的上烟道应设计和安装成使其被燃烧渣物堵塞的可能性减至最低程度，并应易于清扫。上烟道里限制拔风的挡火闸在关闭位置时，仍应留有足够的流通截面积。设有炉灶的处所，应装有足够面积的通风筒，以保证供给炉灶以足够的空气。

（3）除炊事炉灶和水加热器外，不准使用明火可燃气体用具。装有上述任何炉灶或水加热器的处所，应有足够的通风设备以供将烟气和可能泄露的燃气排放至安全地点。所有从容器输送燃气至炉灶或水加热器的管子均应由钢或其他经认可的材料制成，应设有燃气的自动安全关闭装置，当燃气总管内失压或任何用具熄火时即自动关闭。

5.8.6.4　其他

（1）起居处所、服务处所和控制站、走廊和梯道围壁等内部的外露表面，以及在起居处所、服务处所和控制站内的舱壁、天花板、嵌板和衬板背后的隐蔽表面均应具有低播焰性。

（2）用于外露内表面的油漆、清漆和其他涂料，应在高温下不致产生过量的烟气或毒性物质。

（3）在起居和服务处所以及控制站内使用的甲板基层敷料，应为在温度升高时不易着火，或不致产生毒气或爆炸性危险的认可材料。

（4）输送油料和易燃液体的管子通过起居和服务处所时，该类管子应由认可的耐火材料制造。

（5）在热力作用下易于失效的材料，不应用作舷边流水管、卫生排泄管和其他靠近水线因失火时该材料失效将造成浸水危险的部位的出水口。

（6）除用于渔获物加工外，所有废物箱应以不燃材料制成且四周和底部均不得有开口。

（7）动力燃油驳运泵、燃油装置的泵和其他类似的燃油泵均应于所在处所的外部设置应急切断装置，以便在上述处所发生火灾时予以停止。

（8）必要时，应设置防止油类泄入舱底的油盘。

5.8.6.5　储气瓶和危险品的存放应满足本节 5.8.5.5 的要求。

5.8.6.6　脱险通道

（1）除机器处所外，起居处所以及船员经常出入的处所，均应至少设有一个出入口连同必要的梯道或扶梯以供到达开敞甲板。

（2）A 类机器处所应至少设一个脱险通道。

（3）如走廊或部分走廊作为唯一的脱险通道时，其长度不应超过 5m。

5.8.6.7　消防泵

（1）应至少设一台动力消防泵，该消防泵可为独立动力驱动，亦可为主机带动的动力泵。

（2）消防泵的排量应至少按照下式计算，但在任何情况下不得低于 16m^3/h，也不必超过 30 m^3/h。

$$Q=(0.15\sqrt{L(B+D)}+2.25)^2 \quad m^3/h$$

式中：L——船长，m

B——船宽，m

D——型深，m。

（3）卫生泵、压载泵、舱底泵或总用泵，只要不经常用来抽输油类，均可作为消防泵。如它们偶尔用于驳运或泵送燃油，则应装设适宜的转换装置。

5.8.6.8　消防总管

（1）当需配置一个以上消火栓以提供本节 5.8.6.9（1）所规定的水柱数目时，应设消防总管。

（2）凡在热力作用下易于失效的材料，除非有充分的保护，均不得用作消防总管。

（3）当消防泵输出压力可能超过消防总管的设计工作压力时，应设置安全阀。

（4）消防总管不得与灭火系统以外的其他系统有任何连接，但只要能保持灭火系统的效率不受影响，可允许为冲洗甲板和锚链以及舱底水喷射器的操作供水。

（5）若消防总管不能自动泄水，则应在预计可能冻坏处设有适当的放水旋塞。

5.8.6.9　消火栓、消防水带和水枪

（1）消火栓应设在便于消防水带迅速连接的位置，且应至少能将一股水柱直接喷射到航行中船员经常到达的任何部位。

（2）本节 5.8.6.9（1）所需的水柱应能由 1 根消防水带提供。

（3）除本节 5.8.6.9（1）的要求外，机器处所还应至少配备一个附有消防水带及水柱/水雾两用水枪的消火栓。该消火栓应设在机器处所外面的入口处附近。

（4）每一所需的消火栓处均应配备一根消防水带。此外，在船上还应至少配备一根备用消防水带。

（5）每根消防水带最大长度为 12m。

（6）消防水带应以认可的材料制成。每根消防水带应配有连接器和一支水柱/水雾两用型水枪。

（7）除永久固定在消防总管上的消防水带外，各消防水带的连接器和水枪均应能完全互相使用。

（8）本节 5.8.6.9（6）所需的水枪应适合输送所设各消防泵的排量，但任何情况下，其直径应大于等于 12mm。

5.8.6.10　在控制站、起居和服务处所应至少配备足够数量的认可型手提式灭火器，以保证至少有一只合适型号的灭火器便于即刻施用于上述处所的任何部位。上述处所中的灭火器总数应不少于 3 只。

5.8.6.11　机器处所的灭火设备

（1）机器处所应设置水灭火系统。

（2）机器处所应配备 2 具手提式泡沫灭火器或等效设备，使泡沫或等效物能射到有失火危险的部位。

5.8.6.12　用于任何处所的手提式灭火器，其中应有一只存放在该处所的入口附近。

5.8.6.13　灭火设备均应保持良好状态并随时即刻可用。

第8章 公务船补充规定

第 1 节 一般规定

8.1.1 一般要求

~~8.1.1.1 本章适用于由政府部门拥有或运营，并仅用于政府执行公务的非商业性服务的船舶用于政府行政管理目的的船舶，简称公务船。~~

8.1.1.1 本章适用于公务船。公务船系指用于政府行政管理目的的船舶。

8.1.1.2 除应符合本章规定外，公务船还应符合本规范其他篇章的适用规定。

8.1.1.3 如船旗国政府主管机关对公务船有特殊规定时，则应按主管机关的规定执行。

8.1.2 附加标志

8.1.2.1 符合本章要求的公务船，应授予以下附加标志：

公务船 Public Affair Ship

8.1.3 船体结构

~~8.1.3.1 除 8.1.3.2 的规定之外，公务船的船体结构应满足本规范第 2 篇第 2 章的要求。~~

~~8.1.3.2 巡逻船[⊕]的船体结构应满足 CCS《公务船船体结构指南》的要求。~~

8.1.3.1 船体结构应满足 CCS《海上公务船船体结构指南》的要求。

[⊕] ~~系指从事巡视、现场监管、取证、缉私等业务的公务船，例如海事巡逻船、渔政监管执法船等。~~

第10章　石油沥青船补充规定

第 1 节　一 般 规 定

10.1.3　定义

10.1.3.1　本规定有关定义如下：

(2)　独立液货舱：系指不与船体结构相连接或不是船体结构的组成部分的液货舱。独立液货舱对船体的结构完整性不是必需的。船体应通过支撑结构支持独立液货舱，以防止液货舱发生滑移和偏转，支撑结构应包括垂向支座、防横摇装置、防纵摇装置和止浮装置。

10.1.4　图纸资料

10.1.4.3　独立液货舱的石油沥青船尚应将下列资料提交批准：

(1)　液货舱及其支~~承装置布置~~撑结构（垂向支座、防横摇装置、防纵摇装置、止浮装置）图；

~~(2)　液货舱纵、横向限制装置布置图；~~

~~(3)　液货舱防浮装置结构图；~~

(~~4~~2)　~~货舱污水阱的高液位报警系统图和布置图；~~货舱舱底水高液位报警系统图和布置图；

除此之外，下列资料应予提交备查：

（1）液货舱~~支承装置受力~~支撑结构强度计算书；

（2）当载运货物温度超过 180℃时，应提交液货舱温度场分布计算书。若温度场分析显示传递到主船体结构的温度超过 80℃时，还应进一步提交货舱区域热应力分析计算书。

10.1.5　船体结构强度直接计算

10.1.5.2 船长为 150m 及以上的独立液货舱沥青船，其货舱区域主要构件（纵向、横向）应按本章附录 1 进行直接计算。

第 2 节　船舶构造与布置

10.2.2　船舶布置

10.2.2.3　独立液货舱区域的检查通道应满足以下要求：

（7）应安装检查液货舱、液货舱垂向支座、防横摇装置、防纵摇装置、止浮装置~~支承装置和固定装置（例如抗纵摇、抗横摇和止浮垫块）~~、液货舱绝热所需的固定式或可携式脚手架。该脚手架不应减少 10.2.2.3（1）至 10.2.2.3（4）中规定的间隙；

10.2.4　独立液货舱

10.2.4.6　独立液货舱应以适当的垂向支座~~支承装置~~支持，使其与船体结构不直接相连。垂向支座~~支撑装置~~一般采用具有良好绝热性能的材料。如这些材料在高温条件下会改变其机械性能和物理性能，则应采取有效的措施，保证其机械性能和物理性能不致有明显下降。

10.2.4.9　应设置合适的~~支持构件~~防纵摇装置以承受作用在独立液货舱上的纵向碰撞力，此力相当于独立液货舱和 1/2 货物重量之和的向前冲力和独立液货舱和 1/4 货物重量之和的向后冲力，在此力作用下，不会使独立液货舱产生可能危及其结构的变形。计算支持力时，可计入摩擦力。

上述支持构件可与定位装置一并考虑。

10.2.4.10　应设置合适的~~支持构件~~防横摇装置以阻止独立液货舱的横向滑移和翻转。一般应在高位设置支撑以阻止独立液货舱的翻转，在低位设置止动块以阻止独立液货舱的滑移。其受力计算可参照CCS《货物系固手册编制指南》中有关货物系固力的计算方法。

上述支持构件可与定位装置一并考虑。

10.2.4.12　应设置用于独立液货舱的~~防浮~~止浮装置，该~~防浮~~止浮装置应能承受当某一货舱处所进水至船舶夏季载重水线时，一个空独立液货舱~~不会~~产生~~可能导致船体结构塑性变形~~的浮力~~，因此，在校核止浮装置时，应按独立液货舱为空舱状态计算，其受力按货舱进水至夏季载重线吃水时，独立舱所受浮力减去独立舱重量之值的 1.33 倍计入~~。

~~防浮~~止浮装置与船体之间的设计间隙一般取 40~60mm。

10. 2. 7　管系

10.2.7.1　在货舱处所的舱底水~~适当位置，应装设污水阱，污水阱内的水~~应能由泵排至舷外，此泵可为机器处所内的舱底泵。~~该污水阱~~舱底水吸口附近应装设高液位报警装置，并在驾驶室和货物控制室(如设有)内均应设置该液位的听觉和视觉报警和控制装置，同时建议将该报警信号和控制延伸至机舱集控室。

附录 1　独立液货舱型沥青船结构强度直接计算

1. 一般规定

1.1 适用范围

1.1.1 本附录适用于~~船长 90 m 及以上、纵骨架式单层底~~本章 10.1.5 要求的独立液货舱型沥青船结构强度直接计算。

1.1.2 对适用本附录的沥青船，应按本附录对液货舱区船体结构、独立舱以及支撑~~和限位~~结构进行直接计算强度评估。

2. 结构模型

2.1 模型及单元

2.1.2 模型包括船体结构、独立舱以及支撑~~和限位~~结构，但总体载荷工况模型中无需包括前、后货舱区域的独立舱以及支撑~~和限位~~结构。

2.1.3 单元建立应按照 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章 1.5.6.3~1.5.6.6 规定。独立舱的支撑~~及限位~~结构一般设计成不能承受拉力，需采用杆单元来模拟支撑结构~~及限位装置~~的刚度，但这些杆单元中不得出现拉应力。~~可先进行试算，并通过逐步删除出现拉应力的杆单元方法进行迭代分析，从而得到最终的结果。防横摇及纵摇的限位结构有两个接触面，可用两个杆单元分别模拟两个接触面。~~

3.载荷及工况

3.1 一般要求

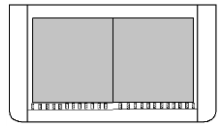
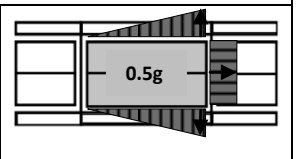
3.1.1 在货舱结构评估工况中，应考虑总体载荷与局部载荷，包括垂向弯矩、舷外水压力、液货舱液体压力；在支撑~~限位~~结构评估中，考虑局部载荷~~和~~、假设船体受撞时液货舱及货物产生的向前/向后冲的惯性力、假设船体进水时独立舱受到的浮力。

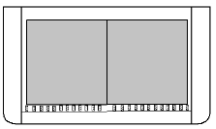
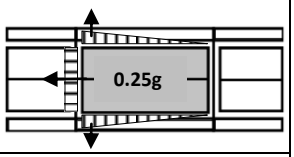
3.2 计算工况

3.2.2 应对支撑~~限位~~结构区域进行细化网格评估。在可能产生高应力的区域内，单元大小应能准确模拟结构形状，建议尺寸按不大于 $s/8$（其中：s 为骨材间距）。

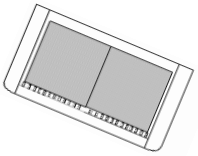
3.2.3 支撑~~限位~~结构评估还应按照表 3.2.3 的适用工况进行。~~通常，应根据表 3.2.3 所列工况对独立舱的纵向、横向限位结构进行校核。~~所有工况均为局部载荷工况，其中 LC1 和 LC2 为~~防纵摇纵向限位结构校核~~工况，LC3 为~~防横摇横向限位结构校核~~工况，LC4 为止浮工况。

支撑~~限位~~结构评估工况　　表 3.2.3

限位块校核工况						
工况	吃水	弯矩	外部压力	内部压力	装载模式	
LC1	NA	NA	NA	P_i		
内部压力 $P_i = \rho g(h + 2.5 f_r) + \rho \times (0.5g)x$，对于后舱壁，x 取 0，对于前舱壁，x 取独立舱长度						

工况	吃水	弯矩	外部压力	内部压力	装载模式	
LC2	NA	NA	NA	P_i		

内部压力 $P_i = \rho g(h + 2.5 f_r) + \rho \times (0.25g)x$，对于后舱壁，x 取独立舱长度，对于前舱壁，x 取 0

工况	吃水	弯矩	外部压力	内部压力	装载模式	
LC3	d	NA	P_e	P_i		

NA——不适用；

外部压力 $P_e = \rho g\left[(d - z)\cos\varphi + |y|\sin\varphi\right]$ 右舷(入水一侧)

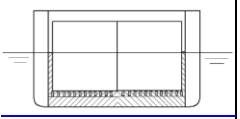
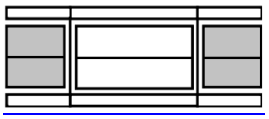
$= \rho g\left[(d - z)\cos\varphi - |y|\sin\varphi\right]$ 左舷(出水一侧)，且不小于 0；

式中：y ——计算点至纵中剖面的横向距离；

z ——计算点至基线的垂向距离；

φ——最大横摇角，取不大于 30°。

内部压力 $P_i = \rho g(h + 2.5 f_r) + \rho \times (0.5g)h_y$，其中 h_y 为压力计算点到独立舱左上角最高点的横向距离。

工况	吃水	弯矩	外部压力	内部压力	装载模式	
LC4	d	NA	NA	P_i		

内部压力：$P_i = \rho g d$

4.屈服和屈曲强度评估

4.1 屈服强度评估

4.1.3 对于支撑限位结构评估工况的细化分析，许用应力按如下规定取用：

$$\text{许用相当应力}=\begin{cases} \text{舱段模型许用相当应力的1.4倍，} & \text{细化区域的单元尺寸为} s/8 \\ \text{舱段模型许用相当应力的1.6倍，} & \text{细化区域的单元尺寸为} s/16 \end{cases}$$

第11章　动力定位系统

第 1 节　一 般 规 定

11.1.1　一般要求

11.1.1.1　本章适用于在船舶或海上设施(以下简称船舶)上安装的动力定位系统。~~除本章的规定外，本章所涉及的部件和系统还应满足主船级的相关规定。~~

11.1.4　图纸资料

11.1.4.1　对动力定位船舶，~~除主船级要求送审的图纸外，还~~应将下列图纸资料提交批准：

(1)　动力定位系统技术说明，应包括下列内容：

①电力系统及功率管理的功能描述；

②系统的布置和配置：物理分隔（DP-3）、推进器、配电板、发电机组、辅助系统；

③冗余组的划分（DP-2/3）；

④最大单一故障的设计意图（DP-2/3）；

⑤安全撤离时间的要求（DP-2/3、如适用）。

11.2.4　显示和报警的布置

11.2.4.3　在每一个动力定位控制站内应布置表 11.2.4.3 规定的报警和显示。~~报警和显示的布置还应满足主船级及其他附加标志的相应要求。~~

11.5.6　位置参照系统

~~11.5.6.14 位置参照系统应满足主船级规范对电气、机械、气动元件和子系统相关要求。~~

11.5.7　传感器系统

~~11.5.7.9　传感器系统应满足主船级规范对电气、机械、气动元件和子系统相关要求。~~



中 国 船 级 社

钢质海船入级规范

修 改 通 报

2021

第 9 篇　散货船和油船结构（CSR）

目　录

第 1 部分 1
第 1 章　规范总则 1
　第 2 节　规范原则 1
　第 4 节　符号和定义 1
第 2 章　总布置设计 2
　第 2 节　分舱布置 2
　第 3 节　舱室布置 2
第 3 章　结构设计原则 3
　第 1 节　材料 3
　第 6 节　结构细节原则 3
第 4 章　载荷 4
　第 2 节　动载荷工况 4
　第 5 节　外部载荷 5
　第 6 节　内部载荷 5
　第 8 节　装载工况 7
第 8 章　屈曲 8
　第 4 节　直接强度分析屈曲要求 8
　第 5 节　屈曲能力 9
附录 1　基于应力的参考应力 18
第 9 章　疲劳强度 19
　第 3 节　疲劳评估 19
第 10 章　其他结构 19
　第 4 节　受晃荡液舱 19
第 11 章　上层建筑、甲板室和船体舾装 20
　第 2 节　舷墙和护栏 20
　第 3 节　设备 20
第 12 章　建造 21
　第 2 节　焊接制造 21
　第 3 节　焊接接头设计 21

第 2 部分 22
第 1 章　散货船 22
　第 2 节　结构设计原则 22
　第 3 节　船体局部尺度 22
　第 5 节　舱口盖 23
第 2 章　油船 24
　第 1 节　总布置设计 24
　第 3 节　船体局部尺度 24
　第 4 节　船体舾装 24

第 1 部分

第 1 章　规范总则

第 2 节　规范原则

3　设计基础

3.4　环境条件

3.4.4　设计温度

本规范假定对船体强力构件的结构评估在以下设计温度下有效。

- 最低日平均空气温度的平均值为-10℃；
- 最低日平均海水温度的平均值为 0℃。

对于拟在较低的日平均温度的平均值下营运的船舶~~（如在冬季定期航行到北极或南极水域）~~，如冬季常态化去北极或南极水域营运的船舶，应满足船级社的要求。

如下定义适用于上述要求中：

平均值：整个观测周期（至少 20 年）的统计平均。

平均：一昼夜内的平均。

最低：一年内的最低。

对季节性有限航区，适用营运期间的最低值。

第 4 节　符号和定义

3　定义

3.8　术语

3.8.1　术语定义

术 语 定 义　　表 7

术　　语	定　　义
起居甲板	主要用于船员起居舱室的甲板
舷梯	舷侧的一具便携式梯子，供人员从小艇或码头登船用
尾尖区域	尾尖舱舱壁之后的区域
尾尖舱壁	船尾向前第一道主水密横舱壁
尾尖舱	尾尖舱舱壁之后的船尾狭窄部分的舱室
锚	~~异端~~一端与锚链相连，放入海床使船舶定位的装置；设计成当船舶在风和水流影响下要漂移而拉动它时，能咬住海底；通常由铸件或重型铸件制成
……	……
底边舱斜板	内底和内壳纵舱壁垂直部分之间舱室的斜面全长板材
HP	荷兰型材标准的球扁钢
IACS	国际船级社协会
……	……

第 2 章　总布置设计

第 2 节　分 舱 布 置

1　水密舱壁布置

~~1.2　水密舱壁上的开口~~

~~1.2.1~~

~~如果由于通道、管系、通风和电缆等的缘故而有必要在水密舱壁和内部甲板上安设贯穿件，水密舱壁上的开口数量应保持最少。应作好保持水密完整性的布置。~~

~~1.2.2~~

~~水密舱壁上的门的水密性、操作能力和指示应符合 SOLAS 公约修正案第 II-1/13-1 条修正案的要求。~~

3　尾尖舱舱壁

3.1　通则

3.1.2

当船舶的分舱安全等级不降低的情况下，~~舱壁~~干舷甲板以下的尾尖舱舱壁可以具有台阶。

3.1.4

~~当尾柱处最大吃水线以上的第一层甲板在船尾或尾封板处水密的情况下，尾尖舱舱壁可在这层甲板处终止。~~当尾尖舱舱壁延伸至最深载重线以上时，尾尖舱舱壁可在低于干舷甲板的水密甲板处终止。为提供该水密甲板，应在该层甲板或以上设有舵杆的密性密封。

第 3 节　舱 室 布 置

4　~~删除~~首部舱室

~~4.1　通则~~

~~4.1.1~~

~~首尖舱和其他设置在防撞舱壁之前的舱室不可用于装载燃油或其他易燃物。~~

5　~~删除~~燃油舱

~~5.1　燃油舱布置~~

~~5.1.1~~

~~燃油舱应符合 SOLAS 公约第 II-2/4.2 章的要求和 MARPOL 公约附录 I，第 3/12A 章的要求。~~

6　~~删除~~尾部舱室

~~6.1　尾轴管~~

~~6.1.1~~

~~尾轴管应封闭在一个或多个中等体积的水密舱室（或处所）内。在尾轴管破损的情况下，其他降低海水渗入船体的危害的措施应按船级社的意见采用。~~

~~*CCS 6.1.1a　尾管均应封闭于具有适度容积的水密处所内。经同意亦可采取其他措施，使在尾管布置受损的情况下向船内渗水的危险减少到最小程度。*~~

第 3 章　结构设计原则

第 1 节　材料

2　船体结构用钢

2.6　不锈钢

2.6.1

在计算不锈钢的材料系数 k 和杨氏模量 E 时，应考虑由于温度上升而导致的强度折减。

不锈钢应由船级社根据具体情况予以考虑。

CCS 2.6.1a　不锈钢的杨氏模量 E、材料系数 k 和最小屈服应力 R_{eH} 应分别满足 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章第 3 节[1.3.6.2]弹性模量和[1.3.6.3]中材料系数 K、最小屈服应力 R_{eHT} 的要求。

第 6 节　结构细节原则

5　骨材与主要支撑构件的相交

5.1　开口

5.1.5

在结构吃水 T_{sc} 以下与外板骨材的连接处，以及与内底骨材的连接处，当根据[5.2]的要求计算的主要支撑构件腹板的骨材正应力 σ_w 超过许用值的 80%时，应在主要支撑构件腹板骨材跟部设置软根。软根应具有~~锁眼~~钥匙孔，类似图 9 中(c)所示。

在骨材与水密舱壁和主要支撑构件的相交处，当设置了背肘板或主要支撑构件腹板与骨材面板焊接时，不要求设置软根。

当计算正应力 σ_w 时，不必施加第 4 章第 5 节[3.2]和[3.3]定义的船底砰击或船首冲击载荷。

7　双层底结构

7.5　舭龙骨

7.5.2　设计

单腹板舭龙骨的设计应使腹板的失效出现在垫板之前。这可以通过舭龙骨腹板的厚度不超过垫板来确保。

与图 18 所示的设计不同的舭龙骨应由船级社特殊考虑。

CCS 7.5.2a　如在船体上安装舭龙骨时，舭龙骨不能与船体外板直接焊接，应设置垫板或覆板。垫板或覆板可直接焊接在船体上，且保持连续。~~舭龙骨上的端接缝与垫板或覆板上的端接缝，垫板或覆板上的端接缝与外板上的端接缝应相互错开~~舭龙骨和垫板或覆板上的对接焊缝应相互错开，并与外板上的对接缝错开。

第 4 章　载荷

第 2 节　动载荷工况

2　用于强度评估的动载荷工况

2.2　载荷组合系数

2.2.1

强度评估中用于BSR和BSP载荷工况的载荷组合系数　　表5

载 荷 组 合		LCF	BSR-1P	BSR-2P	BSR-1S	BSR-2S
船体梁载荷	M_{WV}	C_{WV}	0.1-0.2f_T	0.2f_T -0.1	0.1-0.2f_T	0.2f_T -0.1
	Q_{WV}	C_{QW}	(0.1-0.2f_T) f_{lp}	(0.2f_T -0.1) f_{lp}	(0.1-0.2f_T) f_{lp}	(0.2f_T -0.1) f_{lp}
	M_{WH}	C_{WH}	1.2 -1.1f_T	1.1f_T -1.2	1.1f_T -1.2	1.2-1.1 f_T
	M_{WT}	C_{WT}	0	0	0	0
纵向加速度	a_{surge}	C_{XS}	0	0	0	0
	$a_{pitch-x}$	C_{XP}	0	0	0	0
	$g$sinφ	C_{XG}	0	0	0	0
横向加速度	a_{sway}	C_{YS}	0.2-0.2f_T	0.2f_T -0.2	0.2f_T -0.2	0.2-0.2f_T
	a_{roll-y}	C_{YR}	1	-1	-1	1
	$g$sinθ	C_{YG}	-1	1	1	-1
垂向加速度	a_{heave}	C_{ZH}	0.7-0.4f_T	0.4f_T-0.7	0.7-0.4f_T	0.4f_T -0.7
	a_{roll-z}	C_{ZR}	1	-1	~~1~~ -1	~~-1~~ 1
	$a_{pitch-z}$	C_{ZP}	0	0	0	0

强度评估中用于OST和OSA载荷工况的载荷组合系数　　表6

载 荷 组 合		LCF	OST-1P	OST-2P	OST-1S	OST-2S
船体梁载荷	M_{WV}	C_{WV}	-0.3-0.2f_T	0.3+0.2f_T	-0.3-0.2f_T	0.3+0.2f_T
	Q_{WV}	C_{QW}	(-0.35-0.2f_T)f_{lp}	(0.35+0.2f_T)f_{lp}	(-0.35-0.2f_T)f_{lp}	(0.35+0.2f_T)f_{lp}
	M_{WH}	C_{WH}	-0.9	0.9	0.9	-0.9
	M_{WT}	C_{WT}	-$f_{lp\text{-}OST}$	$f_{lp\text{-}OST}$	$f_{lp\text{-}OST}$	-$f_{lp\text{-}OST}$
纵向加速度	a_{surge}	C_{XS}	0.1f_T -0.15	0.15-0.1f_T	0.1f_T -0.15	0.15-0.1f_T
	$a_{pitch-x}$	C_{XP}	0.7-0.3f_T	0.3f_T -0.7	0.7-0.3f_T	0.3f_T -0.7
	$g$sinφ	C_{XG}	0.2f_T -0.45	0.45-0.2f_T	0.2f_T -0.45	0.45-0.2f_T
横向加	a_{sway}	C_{YS}	0	0	0	0

速度	a_{roll-y}	C_{YR}	$0.4f_T-0.25$	$0.25-0.4f_T$	$0.25-0.4f_T$	$0.4f_T-0.25$
	$g\sin\theta$	C_{YG}	$0.1-0.2f_T$	$0.2f_T-0.1$	$0.2f_T-0.1$	$0.1-0.2f_T$
垂向加速度	a_{heave}	C_{ZH}	$0.2f_T-0.05$	$0.05-0.2f_T$	$0.2f_T-0.05$	~~$0.05-0.4f_T$~~ $0.05-0.2f_T$
	a_{roll-z}	C_{ZR}	$0.4f_T-0.25$	$0.25-0.4f_T$	$0.25-0.4f_T$	$0.4f_T-0.25$
	$a_{pitch-z}$	C_{ZP}	$0.7-0.3f_T$	$0.3f_T-0.7$	$0.7-0.3f_T$	$0.3f_T-0.7$

第 5 节　外 部 载 荷

符号

对于本节没有定义的符号，参考第 1 章第 4 节。

λ：波长，m。

B_x：所考虑横剖面在水线处的型宽，m。

x，y，z：载荷计算点在第 4 章第 1 节[1.2.1]定义的参考坐标系下的 X，Y 和 Z 坐标，m。

f_{xL}：第 4 章第 2 节定义的比例系数。

f_{yB}：载荷计算点 Y 坐标与 B_x 的比，取为：

~~$f_{yB}=0.0$，但不大于 1.0~~

$$f_{yB}=\frac{|2y|}{B_x}$$，但不大于 1.0~~.~~。

~~且 $B_x=0.0$ 时 $f_{yB}=0.0$~~ $f_{yB}=1.0$，当 $B_x=0$ 时。

……

第 6 节　内部载荷

符号

对于本节没有定义的符号，参考第 1 章第 4 节。

……

l_H：横舱壁间在中纵剖线处的货舱长度，m，如设置槽形舱壁，应从槽形舱壁深度的一半量取。

l_{lp}：~~钢卷长度~~各 EPP 沿船舶 X 方向最外侧垫料之间的距离，m，见图 10。

l_{st}：钢卷长度，m。

……

2　干散货引起的压力和力

2.3　干散货特性

2.3.2　部分装货舱干散货上表面定义

对于[2.2.2]定义的未装满货舱，包括非棱柱形货舱，货物有效的上表面由三部分组成。

内底板之上 h_C 高度处宽度为 $B_H/2$ 的水平面。

在中部水平面两侧和外壳或内壳之间，见图 3，或者可能为中部水平面两侧和底边舱斜板之间，见图 4，为 $\Psi/2$ 度的斜面。

h_C 的值由所考虑货舱的长度中点处计算得到，它在整个货舱长度范围内保持不变，应由以下决定：

对于 $|y| \le \frac{B_H}{4}$：$h_C = h_{C_CL}$

对于 $\frac{B_H}{4} < |y| \le \frac{B_2}{2}$：$h_C = h_{C_CL} - \left(|y| - \frac{B_H}{4}\right)\tan\left(\frac{\psi}{2}\right)$ ~~$h_C = h_{C_CL} \left(|y| \frac{B_H}{2}\right)\tan\left(\frac{\varphi}{2}\right)$~~

对于 $|y| > \frac{B_2}{2}$：$h_C = 0$

……

2.3.3 货物质量和密度

用于进水工况强度评估的干散货货物质量和密度 表 3

船舶类型	货物质量 货物密度	均匀装载		隔舱装载		
		装满货舱	部分装货舱	装满货舱	部分装货舱	装载~~密度小于~~ $\rho_C \le$ 1.78 t/m^3 ~~(2)~~ (2)的货舱
~~无 BC 标志~~	~~M~~	~~$M = M_H$~~		~~N/A~~		
	~~ρ_C~~	~~ρ_C =装载手册限定的最大值~~				
~~BC-C~~	~~M~~	~~$M = M_H$~~		~~N/A~~		
	~~ρ_C~~	~~$\rho_C = \left(\frac{M_H}{V_{Full}}\right)$~~				
无 BC 标志	M	$M = M_H$	N/A	N/A		
	ρ_C	ρ_C =装载手册限定的最大值				
BC-C	M	$M = M_H$	N/A	N/A		
	ρ_C	$\rho_C = \left(\frac{M_H}{V_{Full}}\right)$				
BC-B	M	$M = M_H$	$M = M_H$	N/A		
	ρ_C	$\rho_C = \left(\frac{M_H}{V_{Full}}\right)$	ρ_C =3.0 (1)			
BC-A	M	$M = M_H$	$M = M_H$	$M = M_{HD}$	$M = M_{HD}$	$M = M_{HD}$
	ρ_C	$\rho_C = \left(\frac{M_H}{V_{Full}}\right)$	ρ_C =3.0 (1)	$\rho_C = \left(\frac{M_{HD}}{V_{Full}}\right)$	ρ_C =3.0 (1)	~~$r\rho_C$ = 1.78~~ ρ_C = 1.78

(1) 应取为 3.0 除非在装载手册中限定了一个可替代的最大货物密度。
(2) 应该用于需要载运小于或等于 1.78 t/m^3 密度货物的散货船。

2.5　剪切载荷

2.5.1　应用

对于有限元强度评估和有限元疲劳评估，当载荷~~计算~~点高度 z ~~≤~~低于或等于 z_C 时，除[2.4]定义的干散货压力外，还应考虑以下的剪切载荷压力~~应被考虑~~：

……

3　进水工况干货引起的压力和力

3.1　垂直槽型水密横舱壁

3.1.6　非进水货舱垂直槽型横舱壁上的压力和力

垂直槽型横舱壁上位于基线以上 z 的点，由横舱壁完整一侧（该横舱壁的另一侧货舱进水）未进水的货舱的干散货产生的静压力 P_{bs}，kN/m²，应取为：

$$P_{bs}=\rho_C g K_{C\text{-}f}(z_C - z)$$，但不小于 0。

作用在槽条上的合力 F_{bs}，kN，应取为：

~~$$F_{bs}=\rho_C g s_C \frac{(z_C - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} K_C$$~~

$$F_{bs}=\rho_C g s_C \frac{(z_C - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} K_{C-f}$$

第 8 节　装载工况

5　疲劳评估标准载荷工况

5.1　油船

5.1.1

按照第 9 章第 1 节[6.2]中的要求，油船疲劳评估的标准载荷工况见表 22 至表 24。当燃油舱、其他油舱或淡水舱布置在货舱区域，对根据第 9 章第 4 节进行的简化应力分析以及根据第 7 章和第 9 章第 5 节进行的直接强度分析，这些舱室的充装水平应取为装满。~~对根据第 9 章第 4 节进行的简化应力分析，这些舱室的装至从 z_{top} 量至舱室最低点的高度的一半。~~

5.2　散货船

5.2.1

按照第 9 章第 1 节[6.2]中的要求，根据散货船附加标志和评估位置的疲劳评估标准载荷工况见表 22 至表 24。当燃油舱、其他油舱或淡水舱布置在货舱区域，对根据第 9 章第 4 节进行的简化应力分析以及根据第 7 章和第 9 章第 5 节进行的直接强度分析，这些舱室的充装水平应取为装满~~对根据第 9 章第 4 节进行的简化应力分析，这些舱室的装至从 z_{top} 量至舱室最低点的高度的一半~~。

第 8 章　屈曲

第 4 节　直接强度分析屈曲要求

4　单舷侧散货船的垂向加筋舷侧结构

4.1　屈曲衡准

4.1.1　舷侧外板

单舷侧散货船的垂向加筋舷侧板的屈曲强度应满足以下衡准：

$$\eta_{vss} \leqslant \eta_{all}$$

式中：η_{vss} ——垂向加筋舷侧板的最大屈曲利用因子应根据本章第 5 节[2.2.1]定义的方法 A，并考虑下面的边界条件和应力组合计算得到：

- 四边简支（~~本章~~第 8 章第 5 节表 3 中的工况 1、2 和 15）~~：和本章第 5 节表 2 中相应于板格短边夹紧的工况 8、9、12，计算得到的垂向加筋舷侧板的最大屈曲利用因子~~
  - 单纯垂向应力：
    - 采用最大的单元垂向应力，且α=1、Ψ_x=1；
  - 最大垂向应力和纵向、剪切应力的组合；
    - 屈曲板格中最大垂向应力位置处的剪应力和纵向应力，以及该最大垂向应力，且α=2、$\Psi_x=\Psi_y$=1；
    - 屈曲强度校核应采用最大垂向应力位置处的板厚。
  - 最大剪应力和垂向、纵向应力的组合；
    - 屈曲板格中最大剪应力位置处的垂向、纵向应力，以及该最大剪应力，且α=2、$\Psi_x=\Psi_y$=1；
    - 屈曲强度校核应采用最大剪应力位置处的板厚。
- 板格的两个短边夹紧（~~本章~~第 8 章第 5 节表 3 中的工况 ~~8、9~~11、12 和 16）
  - 分布纵向应力和垂向、剪切应力的组合；
    - 采用实际的屈曲板格尺寸来定义α；
    - 对于纵向应力、垂向应力和剪应力，都应采用其平均值。
    - $\Psi_x=\Psi_y$=1

屈曲强度校核应采用屈曲板格内的最小板厚。

5　支杆、支柱和横撑材

5.1　屈曲衡准

5.1.1

支杆、支柱和横撑材的屈曲强度应满足以下衡准：

$\eta_{Pillar} \leqslant \eta_{all}$

横撑材基本板格的屈曲强度应满足以下衡准：

$\eta_{plate} \leqslant \eta_{all}$

式中：η_{Pillar}——~~本章~~第 8 章第 5 节[3.1]中定义的支杆、支柱和横撑材的最大屈曲利用因子。

η_{plate}——第 8 章第 5 节[2.2]中定义的按 UP-B 计算的板的最大利用因子。

第 5 节　屈曲能力

符号说明：

……

γ_{GEB}：整体弹性屈曲能力的应力倍增因子。

2　板和加强筋的屈曲能力

2.1　整体加筋板格能力

2.1.1

加筋板格弹性极限状态应基于以下相关方程，该方程设定为根据[2.3.4]进行的加强筋屈曲校核的前提条件：

~~$\frac{P_Z}{e_f} = 1$~~

$$\frac{\gamma}{\gamma_{GEB}} = 1$$

式中 ~~e_f和P_Z的定义见[2.3.4]。~~整体弹性屈曲能力对应的应力倍增因子γ_{GEB}应按下式计算：

$\gamma_{GEB} = \gamma_{GEB,bi+\tau}$　对于$\tau \neq 0$ 和 $(\sigma_x > 0$ 或 $\sigma_y > 0)$

$\gamma_{GEB} = \gamma_{GEB,bi}$　对于$\tau = 0$ 和 $(\sigma_x > 0$ 或 $\sigma_y > 0)$

$\gamma_{GEB} = \gamma_{GEB,\tau}$　对于$\tau \neq 0$ 和 $(\sigma_x \leq 0$ 和 $\sigma_y \leq 0)$

式中，$\gamma_{GEB,bi+\tau}$、$\gamma_{GEB,bi}$和$\gamma_{GEB,\tau}$ 分别为[2.1.2]、[2.1.3]和[2.1.4]定义的不同载荷组合的应力倍增因子。计算 $\gamma_{GEB,bi+\tau}$、$\gamma_{GEB,bi}$和$\gamma_{GEB,\tau}$时，σ_x 和σ_y均不应取小于 0。

σ_x、σ_y　：施加在板格上的正应力，N/mm^2，定义见[2.2.7]；

τ　：施加的剪应力，N/mm^2，定义见[2.2.7]。

2.1.2

承受双轴向载荷的加筋板格的应力倍增因子$\gamma_{GEB,bi}$ 取为：

$$\gamma_{GEB,bi} = \frac{\pi^2}{L_{B1}^2 L_{B2}^2} \frac{[D_{11}L_{B2}^4 + 2(D_{12} + D_{33})n^2 L_{B1}^2 L_{B2}^2 + n^4 D_{22} L_{B1}^4]}{L_{B2}^2 N_x + n^2 L_{B1}^2 K_{tran} N_y}$$

式中:

N_x　:作用在加筋板格沿 x 轴的边缘上的每单位长度载荷，N/mm，取为

$N_x = \sigma_{x,av}(t_p s + t_w h_w + t_f b_f)/s$

N_y　:作用在加筋板格沿 y 轴的边缘上的每单位长度载荷，N/mm，取为

$N_y = c\sigma_y t_p$

L_{B1}　:加强筋跨距，mm，等于主要支撑构件之间的间距，即$L_{B1} = l$。对于单舷侧散货船的垂向加强舷侧外板，$L_{B1} = 0.8l$。

L_{B2}　:加筋板格宽度，mm，取为加强筋间距的 6 倍，即 6s。

n　:沿垂直于加强筋轴向方向的半波数。波形参数 n 应使因子 $\gamma_{GEB,bi}$最小化，即取为大于零的最小值。

K_{tran} :系数，取为 0.9。

c :考虑带板中垂直于加强筋轴向方向应力的系数：

$c = 0.5(1 + \Psi)$ 对于$0 \le \Psi \le 1$

$c = \frac{1}{2(1-\Psi)}$ 对于$\Psi < 0$

Ψ :根据表 3 中定义的工况 2 的边缘应力比。

$\sigma_{x,av}$:考虑泊松修正的板和加强筋的平均应力，取为：

$\sigma_{x,av} = \sigma_x - \nu\sigma_y A_s/(A_p + A_s) \ge 0$ 对于 $\sigma_x > 0$ 和 $\sigma_y > 0$

$\sigma_{x,av} = \sigma_x$ 对于 $\sigma_x \le 0$ 或 $\sigma_y \le 0$

$D_{11}, D_{12}, D_{22}, D_{33}$:加筋板格的弯曲刚度系数，Nmm，定义为：

$$\left.\begin{aligned} D_{11} &= \frac{EI_{eff}10^4}{s} \\ D_{12} &= \frac{Et_p^3\nu}{12(1-\nu^2)} \\ D_{22} &= \frac{Et_p^3}{12(1-\nu^2)} \\ D_{33} &= \frac{Et_p^3}{12(1+\nu)} \end{aligned}\right\}$$

I_{eff} :加强筋连同有效宽度的带板的惯性矩，cm^4，与[2.3.4]定义的 I 相同。

2.1.3

承受纯剪切载荷的加筋板格的应力倍增因子$\gamma_{GEB,\tau}$取为：

$$\gamma_{GEB,\tau} = \frac{\sqrt[4]{D_{11}^3 D_{22}}}{(L_{B1}/2)^2 N_{xy}}\left[8.125 + 5.64\sqrt{\frac{(D_{12}+D_{33})^2}{D_{11}D_{22}}} - 0.6\frac{(D_{12}+D_{33})^2}{D_{11}D_{22}}\right] \quad \text{对于 } D_{11}D_{22}$$

$$\ge (D_{12}+D_{33})^2$$

$$\gamma_{GEB,\tau} = \frac{\sqrt{2D_{11}(D_{12}+D_{33})}}{(L_{B1}/2)^2 N_{xy}}\left[8.3 + 1.525\frac{D_{11}D_{22}}{(D_{12}+D_{33})^2} - 0.493\frac{D_{11}^2 D_{22}^2}{(D_{12}+D_{33})^4}\right] \quad \text{对于 } D_{11}D_{22}$$

$$< (D_{12}+D_{33})^2$$

式中:

$N_{xy} = \tau t$

2.1.4

承受组合载荷的加筋板格的应力倍增因子$\gamma_{GEB,bi+\tau}$取为：

$$\gamma_{GEB,bi+\tau} = \frac{1}{2}\gamma_{GEB,\tau}{}^2\left[-\frac{1}{\gamma_{GEB,bi}} + \sqrt{\frac{1}{\gamma_{GEB,bi}{}^2} + 4\frac{1}{\gamma_{GEB,\tau}{}^2}}\right]$$

式中，$\gamma_{GEB,bi}$和$\gamma_{GEB,\tau}$分别如[2.1.2]和[2.1.3]定义。

2.2 板的能力

2.2.1 板的极限状态

板极限状态应基于下面的相关方程：

$$\left(\frac{\gamma_{c1}\sigma_x S}{\sigma'_{cx}}\right)^{e_0} - B\left(\frac{\gamma_{c1}\sigma_x S}{\sigma'_{cx}}\right)^{e_0/2}\left(\frac{\gamma_{c1}\sigma_y S}{\sigma'_{cy}}\right)^{e_0/2} + \left(\frac{\gamma_{c1}\sigma_y S}{\sigma'_{cy}}\right)^{e_0} + \left(\frac{\gamma_{c1}|\tau|S}{\tau'_c}\right)^{e_0} = 1$$

$$\left(\frac{\gamma_{c2}\sigma_x S}{\sigma'_{cx}}\right)^{2/\beta_p^{0.25}} + \left(\frac{\gamma_{c2}|\tau|S}{\tau'_c}\right)^{2/\beta_p^{0.25}} = 1，\text{对于}\sigma_x \geqslant 0$$

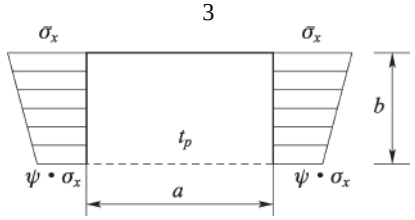
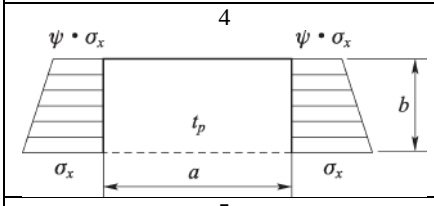
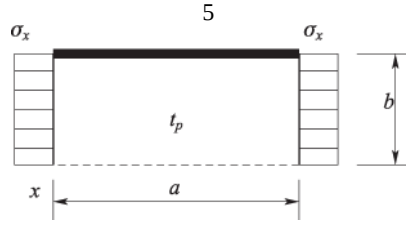
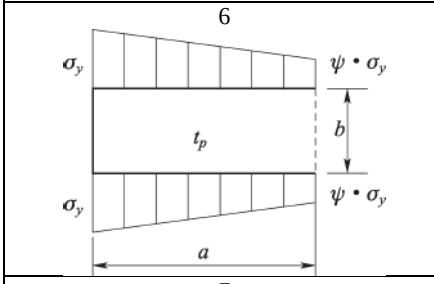
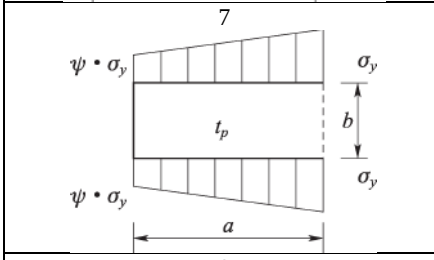
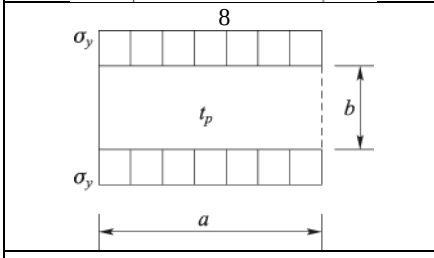
$$\left(\frac{\gamma_{c3}\sigma_y S}{\sigma'_{cx}}\right)^{2/\beta_p^{0.25}} + \left(\frac{\gamma_{c3}|\tau|S}{\tau'_c}\right)^{2/\beta_p^{0.25}} = 1，\text{对于}\sigma_y \geqslant 0$$

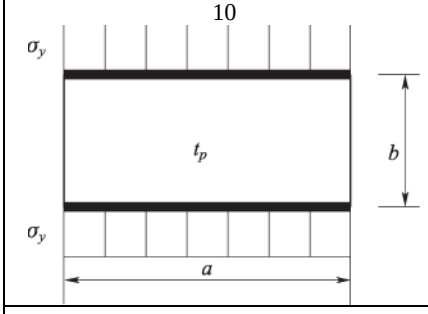
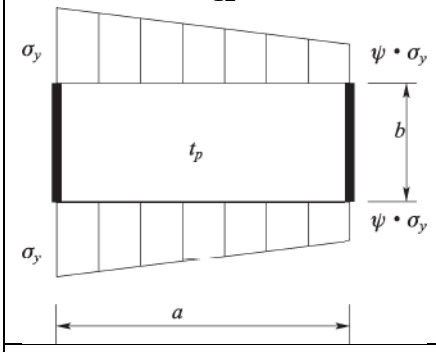
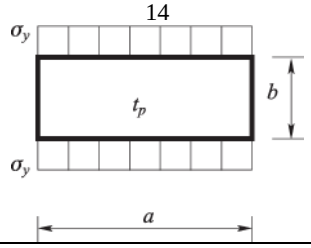
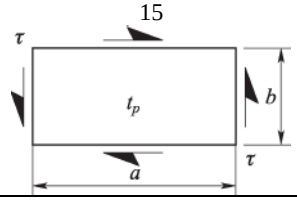
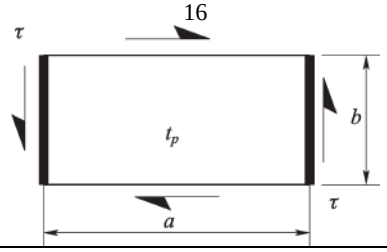
$$\frac{\gamma_{c3}|\tau|S}{\tau'_c} = 1$$

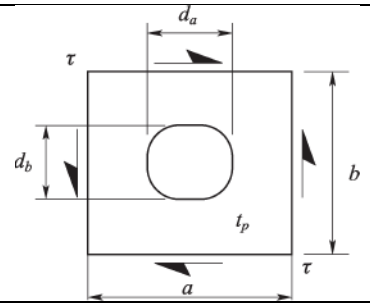
$$\frac{\gamma_{c4}|\tau|S}{\tau'_c} = 1$$

……

平面板格的屈曲因子和折减因子　　表 3

工　　况	应力比 ψ	长宽比 α	屈曲因子 K	折减因子C
……	……	……		……
3 	$1\geqslant\psi\geqslant 0$	$K_x=\dfrac{4(0.425+1/\alpha^2)}{3\psi+1}$		$C_x=1$ 对 $\lambda\leqslant 0.7$ $C_x=\dfrac{1}{\lambda^2+0.51}$ 对$\lambda>0.7$
	~~$0>\psi>-1$~~ $0>\psi\geqslant -1$	$K_x=4(0.425+1/\alpha^2)(1+\psi)-5\psi(1-3.42\psi)$		
4 	$1\geqslant\psi\geqslant -1$	$K_x=\left(0.425+\dfrac{1}{\alpha^2}\right)\dfrac{3-\psi}{2}$		
5 	—	$\alpha\geqslant 1.64$	$K_x=1.28$	
		$\alpha<1.64$	$K_x=\dfrac{1}{\alpha^2}+0.56+0.13\alpha^2$	
6 	$1\geqslant\psi\geqslant 0$	$K_y=\dfrac{4(0.425+\alpha^2)}{(3\psi+1)\alpha^2}$		
	$0>\psi\geqslant -1$	$K_y=4(0.425+\alpha^2)(1+\psi)\dfrac{1}{\alpha^2}-5\psi(1-3.42\psi)\dfrac{1}{\alpha^2}$		
7 	$1\geqslant\psi\geqslant -1$	$K_y=(0.425+\alpha^2)\dfrac{(3-\psi)}{2\alpha^2}$		~~$C_x=1$~~ $C_y=1$对 $\lambda\leqslant 0.7$ ~~$C_x=\dfrac{1}{\lambda^2+0.51}$~~ $C_y=\dfrac{1}{\lambda^2+0.51}$ 对$\lambda>0.7$
8 	—	$K_y=1+\dfrac{0.56}{\alpha^2}+\dfrac{0.13}{\alpha^4}$		
……	……	……	……	……

工　　况	应力比 ψ	长宽比 α	屈曲因子 K	折减因子C
10  	—	$K_y = 4 + \frac{2.07}{\alpha^2} + \frac{0.67}{\alpha^4}$		~~$C_x = 1$~~ $C_y = 1$对 $\lambda \leqslant 0.83$ ~~$C_x = 1.13\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0.22}{\lambda^2}\right)$~~ $C_y = 1.13\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0.22}{\lambda^2}\right)$ 对$\lambda > 0.83$
……	……	……	……	……
12  	—	K_y ~~与工况2中的相同~~=根据工况2计算的K_y		~~如果对~~$\alpha < 2$~~，则：~~ $C_y = C_{y2}$； ~~如果对~~$\alpha \geqslant 2$~~，则：~~ $C_y = \left(1.06 + \frac{1}{10\alpha}\right) C_{y2}$ ~~上~~式中~~：，~~ C_{y2}~~——是指~~根据工况2计算的C_y
……	……	……	……	……
14  	—	$K_y = \frac{6.97}{\alpha^2} + \frac{3.1}{\alpha^2}\left[\frac{4 - 1/\alpha}{3}\right]^4$		~~$C_x = 1$~~ $C_y = 1$对 $\lambda \leqslant 0.83$ ~~$C_x = 1.13\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0.22}{\lambda^2}\right)$~~ $C_y = 1.13\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0.22}{\lambda^2}\right)$ 对$\lambda > 0.83$
15  	—	$K_\tau = \sqrt{3}\left[5.34 + \frac{4}{\alpha^2}\right]$		$C_\tau = 1$　对 $\lambda \leqslant 0.84$ $C_\tau = \frac{0.84}{\lambda}$ 对$\lambda > 0.84$
16  	—	$K_\tau = \sqrt{3}\left[5.34 + \mathrm{Max}\left[\frac{4}{\alpha^2}; \frac{7.15}{\alpha^{2.5}}\right]\right]$		
17	—	~~$K_\tau = K_{\tau case15} r$~~ $K_\tau = K_{\tau case15} r$ ~~$K_{\tau case15}$~~ $K_{\tau case15}$~~——是指~~按工况15计算得到的K_τ ~~r—开口折减因子，取作：~~ r——开口折减因子，取作：		

工　　况	应力比 ψ	长宽比 α	屈曲因子 K	折减因子C
		$r=\left(1-\frac{d_a}{a}\right)\left(1-\frac{d_b}{b}\right)$ $\frac{d_a}{a}\le 0.7$ 且 $\frac{d_b}{b}\le 0.7$		

2.2.7　施加在板格上的正应力和剪应力

施加在板格上分别用于[2.1.1]和[2.2.1]中整体加筋板格能力和板格能力计算的正应力σ_x和σ_y，N/mm^2，应取为：

- ~~（1）~~对于有限元分析，见~~本章~~第 8 章第 4 节[2.4]中的参考应力定义；
- ~~（2）~~对于描述性屈曲评估，轴向或横向压应力应根据~~本章~~第 8 章第 3 节[2.2.1]进行计算，板格载荷计算点定义见第 3 章第 7 节[2]；
- ~~（3）~~对于交叉梁系分析，其应力~~是~~根据梁理论得到，应根据下式计算得到：

$$\sigma_x=\frac{\sigma_{xb}+\nu\sigma_{yb}}{1-\nu^2}$$

$$\sigma_y=\frac{\sigma_{yb}+\nu\sigma_{xb}}{1-\nu^2}$$

式中：σ_{xb}, σ_{yb}——根据交叉梁系分析得到的分别沿着~~所连接~~桁材带板的 x 和 y 方向的应力，N/mm^2；

~~τ~~——分别用于[2.1.1]和[2.2.1]中整体加筋板格能力和板格能力计算的剪应力 τ，N/mm^2，~~取作~~应取为：

- ~~（1）~~对于有限元分析，~~本章~~第 8 章第 4 节[2.4]中定义的参考剪应力；
- ~~（2）~~对于板格能力的描述性~~屈曲~~评估，根据本章第 3 节[2.2.1]计算得到的剪应力，板格载荷计算点定义见第 3 章第 7 节[2]；
- 对于整体加筋板格能力的描述性评估，根据第 8 章第 3 节[2.2.1]在以下载荷计算点计算得到的剪应力：
  - 在所考虑的加强筋完整跨距 l 的中点；
  - 在加强筋与其带板的交点；
- ~~（3）~~对于交叉梁系分析，~~所连接屈曲板格~~桁材带板的剪应力 τ=0。

2.3　加强筋

2.3.2　扁钢的腹板厚度

为计及局部侧向变形引起的刚度降低，对于扁钢加强筋，在[2.1]和[2.3.4]中计算其净截面积 A_s、净模量 Z 和惯性矩 I 时应该采用以下定义的有效腹板厚度，mm：

$$t_{w_red}=t_w\left(1-\frac{2\pi^2}{3}\left(\frac{h_w}{s}\right)^2\left(1-\frac{b_{eff\,1}}{s}\right)\right)$$

2.3.4　极限屈曲能力

……

M_0——由于加强筋的侧向变形 w 引起的弯矩，N•mm

$$M_0 = F_E\left(\frac{P_z w}{c_f - P_z}\right)，且 c_f - P_z>0$$

$M_0 = F_E\frac{\gamma}{\gamma_{GEB}-\gamma}w_0$　前提条件为　$\gamma_{GEB}-\gamma>0$

式中 γ_{GEB} 为[2.1]定义的整体弹性屈曲能力的应力倍增因子。

……

P_z　　由带板上的应力 σ_x、σ_y、τ 引起的，作用在加强筋中间跨距位置处的名义侧向压力，N/mm^2，

$$P_z = \frac{t_p}{s}\left(\sigma_{xl}\left(\frac{\pi s}{l}\right)^2 + 2c\gamma\sigma_y + \sqrt{2}\tau_1\right)$$

$$\sigma_{xl} = \gamma\sigma_x\left(1+\frac{A_s}{st_p}\right)，但不小于 0$$

$$\tau_1 - \gamma|\tau| - t_p\sqrt{R_{eH_P}E\left(\frac{m_1}{a^2}+\frac{m_2}{b^2}\right)} \geq 0，但不小于 0$$

σ_y　　作用在屈曲板格边缘上沿着 y 轴方向的应力，N/mm^2，但不小于 0；

（1）对于有限元分析，σ_y 是指根据[2.3.6]中定义，在带板中沿着与加强筋垂直方向的修正后的应力；

（2）对于描述性评估，σ_y 是指根据本章第 3 节[2.2.1]计算得到的最大压应力，且计算点为第 3 章第 7 节[2]中定义的加强筋带板的载荷计算点；

（3）对于交叉梁系分析，σ_y 是指作用在所连接屈曲板格 y 方向的应力。

τ　　施加的剪应力，N/mm^2

- 对于有限元分析，τ 是指根据第 8 章第 4 节[2.4.2]定义的带板中的参考剪应力；
- 对于描述性评估，τ 是指根据第 8 章第 3 节[2.2.1]在带板处计算得到的剪应力，且计算点如下：
  - 在所考虑的加强筋完整跨距 l 的中点；
  - 在加强筋与其带板的相交点；

对于交叉梁系分析，所连接屈曲板格的剪应力 τ=0。

m_1,m_2　　系数，取值如下：

（1）如果 $\alpha\geq 2$，则

m_1=1.47　m_2=0.49

（2）如果 $\alpha<2$，则

m_1=1.96　m_2=0.37

c　　考虑带板中垂直于加强筋轴线方向应力影响的系数，取为：

（1）如果 $0\leq\psi\leq 1$，则 c=0.5(1+ψ)；

（2）　如果 ψ<0，则 $c=\frac{1}{2(1-\psi)}$。

ψ　　根据表 3 中定义的工况 2 的边缘应力比。

w　　加强筋的变形，mm，取为：

$$w = w_0 + w_1$$

w_0 —— 假定的缺陷，mm，取为：

w_0= l /1000，一般情况；

$w_0 = -w_{na}$，对一端或两端削斜的加强筋，考虑加强筋导致的失效（SI）；

$w_0 = w_{na}$，对一端或两端削斜的加强筋，考虑带板导致的失效（PI）；

w_{na}—— 带板中点至计及[2.3.5]定义的带板有效宽度的加强筋中和轴的距离。

~~w_1—— 由侧向载荷 P 导致的加强筋在其跨距中点处的变形，mm。如为均布载荷，w_1 可取为：~~

~~$w_1 = C_i \dfrac{|P|sl^4}{384\times10^7 EI}$，一般情况；~~

~~$w_1 = C_i \dfrac{5|P|sl^4}{384\times10^7 EI}$，对于两端削斜的加强筋；~~

~~$w_1 = C_i \dfrac{2|P|sl^4}{384\times10^7 EI}$，对于一端削斜另一端连续的加强筋。~~

~~c_f—— 加强筋提供的弹性支持，N/mm^2，取为：~~

~~$$c_f = F_E\left(\frac{\pi}{l}\right)^2(1+c_p)$$~~

$$c_p = \frac{1}{1+\dfrac{0.91}{c_{xa}}\left(\dfrac{12I}{st_p^3}10^4-1\right)}$$

~~c_{xa}—— 系数，取为~~

~~（1）如果 $l \geq 2s$，则 $c_{xa} = \left[\dfrac{l}{2s}+\dfrac{2s}{l}\right]^2$；~~

~~（2）如果 $l < 2s$，则 $c_{xa} = \left[1+\left(\dfrac{l}{2s}\right)^2\right]^2$。~~

σ_w ——扭转变形引起的应力，N/mm^2，取为：

~~（1）对于加强筋导致的失效（SI）~~

~~$$\sigma_w = Ey_w\left(\frac{t_f}{2}+h_w\right)\Phi_0\left(\frac{\pi}{l}\right)^2\left(\frac{1}{1-\dfrac{0.4R_{eH_S}}{\sigma_{ET}}}-1\right)$$~~

$\sigma_w = Ey_w\left(\frac{t_f}{2}+h_w\right)\Phi_0\left(\frac{m_{tor}\pi}{l_{tor}}\right)^2\left(\frac{1}{1-\frac{\gamma\sigma_a}{\sigma_{ET}}}-1\right)$ 前提条件 $\sigma_{ET}-\gamma\sigma_a>0$对于加强筋导致的失效（SI）

~~（2）~~ $\sigma_w = 0$ 对于带板导致的失效（~~PI~~PI）

~~$\sigma_w = 0$~~

y_w —— 从加强筋横截面中心到加强筋翼板自由边缘的距离，mm，取为：

$y_w = \dfrac{t_w}{2}$，对扁钢；

$y_w = b_f - \dfrac{h_w t_w^2 + t_f b_f^2}{2A_s}$，对角钢和球扁钢；

$y_w = b_{f-out} + 0.5t_w - \dfrac{h_w t_w^2 + t_f(b_f^2 - 2b_f d_f)}{2A_s}$，对 L2 型材；

$y_w = b_{f-out} + 0.5t_w - \dfrac{(h_w - t_f)t_w^2 + t_f(b_f + t_w)^2}{2A_s}$，对 L3 型材；

$y_w = \dfrac{b_f}{2}$，对 T 型材；

l_{tor}——加强筋跨距，距离等于主要支撑构件之间的间距，即 $l_{tor}=l$。当加强筋由防倾肘板支撑时，l_{tor} 应取为邻近主要支撑构件和所设防倾肘板之间的最大间距。

Φ_0 ——系数，取为：

~~$\Phi_0 = \dfrac{l}{h_w}10^{-3}$~~

$\Phi_0 = \dfrac{l_{tor}}{m_{tor}h_w}10^{-4}$

σ_{ET}——扭转屈曲参考应力，N/mm^2

~~$\sigma_{ET} = \dfrac{E}{I_p}\left(\dfrac{\varepsilon\pi^2 I_\omega 10^2}{l^2} + 0.385 I_T\right)$~~

$\sigma_{ET} = \dfrac{E}{I_p}\left[\left(\dfrac{m_{tor}\pi}{l_{tor}}\right)^2 I_w \cdot 10^2 + \dfrac{1}{2(1+\nu)} I_T + \left(\dfrac{l_{tor}}{m_{tor}\pi}\right)^2 \varepsilon \cdot 10^{-4}\right]$

I_p ——加强筋关于点 C 的净极惯性矩，cm^4，按表 5 定义，点 C 如图 1 所示。

I_T ——加强筋的净圣维南惯性矩，cm^4，按表 5 定义。

I_ω ——加强筋关于点 C 的净~~剖面~~扇形惯性矩，cm^6，按表 5 定义，点 C 如图 1 所示。

m_{tor}——l_{tor} 内的半波数，取为正整数，以使得扭转屈曲参考应力最小。

ε ——固定度，取为：

$$\varepsilon = 1 + \frac{\left(\dfrac{l}{\pi}\right)^2 10^{-3}}{\sqrt{I_\omega\left(\dfrac{0.75s}{t_p^3} + \dfrac{e_f - 0.5t_f}{t_w^3}\right)}}$$

$\varepsilon = \left(\dfrac{3b}{t_p^3} + \dfrac{2h_w}{t_w^3}\right)^{-1}$ 对球扁钢、角钢、L2 型材、L3 型材和 T 型材；

$\varepsilon = \left(\dfrac{t_p^3}{3b}\right)$ 对扁钢。

A_w——腹板净面积，mm^2。

A_f——翼板净面积，mm^2。

惯 性 矩　　表 5

横截面特性	扁　　钢(1)	球扁钢、角钢、L2 型材、L3 型材和 T 型材
I_p	$\dfrac{h_w^3 t_w}{3\cdot 10^4}$	$\left(\dfrac{A_w(e_f - 0.5t_f)^2}{3} + A_f e_f^2\right)10^{-4}$
I_T	$\dfrac{h_w t_w^3}{3\cdot 10^4}\left(1 - 0.63\dfrac{t_w}{h_w}\right)$	$\dfrac{(e_f - 0.5t_f)t_w^3}{3\cdot 10^4}\left(1 - 0.63\dfrac{t_w}{e_f - 0.5t_f}\right) + \dfrac{b_f t_f^3}{3\cdot 10^4}\left(1 - 0.63\dfrac{t_f}{b_f}\right)$

I_ω	$\frac{h_w^3 t_w^3}{36\cdot 10^6}$	$\frac{A_f e_f^2 b_f^2}{12\cdot 10^6}\left(\frac{A_f+2.6A_w}{A_f+A_w}\right)$ $\frac{A_f^3+A_w^3}{36\cdot 10^6}+\frac{e_f^2}{10^6}\left(\frac{A_f b_f^2+A_w t_w^2}{3}-\frac{(A_f b_f+A_w t_w)^2}{4(A_f+A_w)}\right)$，对球扁钢、角钢、L2 型材和 L3 型材 $\frac{b_f^3 t_f e_f^2}{12\cdot 10^6}$，对 T 型材
注（1）：t_w 为腹板净厚度，mm，本表不用于[2.3.2]中定义的 t_{w_red}。		

2.3.6 针对加强筋能力的有限元修正应力

当根据本章第 4 节[2.4]有限元分析得到的参考应力σ_x和σ_y都是压应力时，σ_x应根据下列公式进行修正：

- ~~（1）~~如果$\sigma_x < \nu\sigma_y$，则：

  $\sigma_{xcor} = 0$

  ~~$\sigma_{ycor}=\sigma_y$~~

~~（2）如果$\sigma_y < \nu\sigma_x$，则：~~

~~$\sigma_{xcor}=\sigma_x$~~

~~$\sigma_{ycor}=0$~~

~~（3）对于其他情况，则：~~

~~$\sigma_{xcor}=\sigma_x-\nu\sigma_y$~~

~~$\sigma_{ycor}=\sigma_y-\nu\sigma_x$~~

- 如果$\sigma_x \geq \nu\sigma_y$，则：

  $\sigma_{xcor} = \sigma_x - \nu\sigma_y$

附录 1　基于应力的参考应力

2　参考应力

2.1　规则板格

2.1.1　纵向应力

……

对于整体加筋板格屈曲和加强筋的屈曲评估，作用在附连板短边上的应力$\sigma_x(x)$应为：

$$\sigma_x = \frac{\sum_1^n A_i\sigma_{xi}}{\sum_1^n A_i}$$

……

第 9 章　疲 劳 强 度

第 3 节　疲劳评估

6　焊接改善方法

6.1　通则

6.1.1

焊接后处理改善疲劳强度的方法应被视为一种到达疲劳寿命要求的补救办法，应满足质量控制程序和第 1 部分第 3 章第 4 节的腐蚀防护要求。~~焊接后处理的有利作用仅适用于腐蚀保护条件，应在焊接结构经过焊接后处理后进行了涂层保护并在设计寿命期间涂层保护完好的前提下应用。~~

6.4　适用范围

6.4.1

本节所述焊接后处理改善和疲劳改善因子的应用应符合以下条件：

……

- ~~焊接后处理的改善效果只有在非腐蚀条件下有效，在设计寿命内的焊接后处理和维修后提供适当的涂层保护前提下考虑。~~

……

第 10 章　其他结构

第 4 节　受晃荡液舱

2　尺度要求

2.1　板

β_a，α_a，$C_{a\text{-}max}$ 的定义　　表 1

验收衡准组合	结 构 构 件		β_a	α_a	$C_{a\text{-}max}$
AC-S	货~~油~~舱区域的纵向强力构件，包括但不限于： ● 甲板 ● 平面纵舱壁 ● 水平槽形纵舱壁 ● ~~货油舱区域的~~纵桁和水平桁	纵向~~骨材~~加筋板	0.9	0.5	0.8
		横向或垂向~~骨材~~加筋板	0.9	1.0	0.8
	其他强力构件，包括： ● 垂直槽形纵舱壁 ● 平面横舱壁 ● 槽形横舱壁 ● 横向水平桁和强框架 ● 货~~油~~舱区域以外的液舱边界板和主要支撑构件的板		0.8	0	0.8

2.3　主要支撑构件

2.3.3　支撑主要支撑构件的防倾肘板

支撑主要支撑构件的防倾肘板的根部，在有效长度，d，范围内的防倾肘板根部净剖面模数 Z，cm^3，和扣除开孔和切口后的净剪切面积 A_{shr}，cm^2，应不小于：

$$Z = \frac{1000 P_{slh} s_{trip} h^2}{2 C_s R_{eH}}$$

$$A = 10 \frac{P_{slh} s_{trip} h}{C_t \tau_{eH}}$$

式中：P_{slh}——取 $P_{slh\text{-}lng}$、$P_{slh\text{-}t}$、$P_{slh\text{-}wf}$、$P_{slh\text{-}grd}$ 或 $P_{slh\text{-}min}$ 的最大值，如[1.3]定义。平均压力取防倾肘板中点处的压力，且考虑如图 1 和图 2 所示的压力分布。

s_{trip}——防倾肘板或其他主要支撑构件或舱壁之间的平均间距，m。

h——防倾肘板的高度，m，见图 3。

C_s——防倾肘板的许用弯曲应力系数，取 0.75。

C_t——防倾肘板的许用剪切应力系数，取 0.75。

用于计算防倾肘板剖面模数的带板有效宽度取 $h/3$。

第 11 章　上层建筑、甲板室和船体舾装

第 2 节　舷墙和护栏

2　舷墙

2.2　舷墙构造

舷墙板的厚度　　表 1

舷 墙 高	总 厚 度
1.8m 及以上	按照第 11 章第 1 节[3.2.1]得到的相同位置的上层建筑侧壁要求的厚度，但不小于 6.5mm
1.0m	6.5mm
中间高度	线性插值

第 3 节　设　备

2　舾装数计算

2.1　要求

2.1.1

……

h_n——宽度大于 $B/4$ 的上层建筑或宽度大于 $B/4$ 的甲板室的第 n 层中线处的高度，m。宽度大于 $B/4$ 的甲板室如在宽度小于等于 $B/4$ 的甲板室之上，则上边的甲板室应计入而下边的忽略。

A——船长 L 范围内，夏季载重线以上的船体部分、上层建筑和宽度大于 $B/4$ 的各层甲板室的侧投影面积，m^2。

在确定 h 和 A 时，高 1.5m 或以上的固定挡风板和舷墙可认为是甲板室的一部分。特别对于图 2 所示的舱口阴影面积也应包括在内。

……

第 12 章　建造

第 2 节　焊 接 制 造

2　焊接工艺、焊接材料和焊工

2.1　通则

2.1.1

所有焊接应由经认可的焊工，使用经认可并满足船级社规范要求的焊接材料，按照经认可的焊接工艺进行。

操纵自动焊机和设备的人员应具备相应能力，经过充分培训并~~经船级社~~按照船级社规范或焊接指南规定考核合格。

CCS 2.1.1a 焊接材料认可、焊接工艺认可和焊工资格考试，应满足 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 2、3、4 章的要求。

CCS 2.1.1b ~~埋弧自动焊工资格考试应满足 CCS《船舶焊接检验指南》第 3 章第 3 节要求。~~操纵全机械化和自动化焊接设备（如埋弧焊、重力焊、气电焊和带有自动行走装置的 MAG 焊等）的人员应满足 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 4 章[4.1.1.5]的要求。

第 3 节　焊接接头设计

2　T 型或十字接头

2.4　部分熔透或全熔透焊接

2.4.6　需要部分熔透焊接的位置

下列位置应采用[2.4.2]定义的部分熔透焊接（示例见图 3）：

a) 底边舱斜板与纵舱壁（内壳）连接部位；

b) 纵/横舱壁主要支撑构件（包括支座结构）~~端部~~与双层底的端部连接~~部位~~，及背肘板（如设有）的端部连接；

c) 槽型舱壁底凳支撑肋板与内底板连接部位；

d) 槽型舱壁封槽板和卸货板；

e) 垂直槽型舱壁下端 15%长度区域的组合型槽型

f) 舱壁主要支撑构件和凳板以下的双层底构件，[2.4.5] i)所列除外；

g) ~~底凳下列板~~底边舱斜板与内底板连接部位；

h) 舱壁水平桁肘板趾端和根部。

2.5　焊缝尺寸衡准

2.5.2

其他装置和设备的焊接系数　　表 3

项　　目	连　　接	f_{weld}
舱口盖	水密/油密接头	0.48(1)
	骨材端部	0.38 (2)
	其他位置	0.24
桅，起重柱，起重机基座, 等	甲板/甲板下加强结构	0.43
甲板机械基座	甲板	0.24
系泊设备基座	甲板	0.43
出入孔盖板围板	任意位置	0.43

外板扶强材和风雨密门	任意位置	0.24
外板肋骨和风雨密门	任意位置	0.43
通风筒和空气管围板	甲板	0.43
通风筒, 等, 装置	任意位置	0.24
通风筒，空气管，等，围板连至甲板	甲板	0.43
泄水孔和排水孔	甲板	0.55
舷墙撑板	甲板	0.24
舷墙板	甲板	0.43
护栏，栏杆柱	甲板	0.43
压紧器和配件	舱口围板和舱口盖	~~0.60~~0.24 (3)
(1) 对散货船舱口盖水密接头 f_{weld} = 0.38 (2) 对散货船舱口盖骨材端部 f_{weld} = 0.24 (3) 最小焊接系数。当 $t_{as\text{-}built}$ >11.5mm l_{leg} 不必超过 $0.62t_{as\text{-}built}$，根据设计可要求深熔焊		

第 2 部分

第 1 章　散 货 船

第 2 节　结构设计原则

3　结构细节原则

3.3　甲板结构

3.3.5　防钢丝绳划槽保护

为防止货舱开口处的钢丝绳划槽，应在舱口纵桁（即顶边舱板上部）~~，~~和货舱内的舱口端横梁上以及舱口围板上部设置防护装置，如半圆钢。

3.3.6　货舱舱口角隅机械损伤防护

应采取特定措施防止货舱舱口角隅与正常操作的抓斗垂向钢索直接接触而导致机械损伤。

第 3 节　船体局部尺度

3　进水工况下分隔货舱的垂直槽型水密横舱壁

3.2　弯曲、剪切和屈曲校核

3.2.2　舱壁槽条腹板的剪切屈曲校核

按[3.2.1]计算的剪应力 τ 应符合下列公式：

$$\tau \leqslant \tau_C$$

式中：τ_c ——临界剪切屈曲应力，N/mm^2，从下列公式中求得：

~~$\tau \leqslant \tau_C$~~ $\tau_C = \tau_E$ 对于 $\tau_E \leq \dfrac{R_{eH}}{2\sqrt{3}}$

$$\tau_c = \frac{R_{eH}}{\sqrt{3}}\left(1-\frac{R_{eH}}{4\sqrt{3}\tau_E}\right) \text{ 对于 } \tau_E > \frac{R_{eH}}{2\sqrt{3}}$$

……

第 5 节　舱 口 盖

2　布置

2.1　~~删除~~~~舱口围板高度~~

~~2.1.1~~

~~舱口围板在甲板之上的高度应不小于：~~

- ~~600 mm 在位置 1~~
- ~~450 mm 在位置 2~~

~~2.1.2~~

~~关于上述值，若主管机关确信船舶安全在任何海况下不受影响，则由带有衬垫和紧固装置的钢质舱口盖关闭的在位置 1 和 2 的舱口围板的高度可减小，或围板可完全取消。~~

~~在这种情况下，舱口盖的尺寸、衬垫、紧固装置和甲板凹处的排水由船级社逐例考虑。~~

~~*CCS 2.1.2a 在不影响船舶安全和采取有效措施的条件下，经船旗国主管机关同意，对其舱口围板高度可以适当降低。在这种情况下，舱口盖的尺寸、密封衬垫和锁紧装置的布置应满足本节的有关要求，并应考虑压头、限位、锁紧装置的强度和布置、泄水措施、密封材料的有效性等因素。*~~

6 舱口围板

6.3　尺寸

6.3.3　舱口围板撑柱

……

s_c——撑柱间距，~~m~~mm；

……

6.3.4　局部细节

为了将舱口盖上的压力传递至舱口围板并通过围板传递至下面的甲板结构，局部细节的设计应符合本节的要求。

舱口围板和支撑结构应充分加强，以便承受纵向、横向和垂向的舱口盖载荷。

由撑柱传递的载荷在甲板下结构中引起的正应力 σ 和剪应力 τ，N/mm^2，应符合下列公式：

$$\sigma \leqslant 0.95R_{eH}$$

$$\tau \leqslant 0.5R_{eH}$$

除另有说明外，应按船级社的要求确定焊接连接尺寸和选择材料。

撑柱腹板与甲板板的连接应采用双面连续角焊，~~焊喉厚度~~焊脚高度应不小于 ~~0.44~~0.62t_w，t_w 为撑柱腹板的总厚度。

撑柱腹板趾端与甲板板的连接应采用 K 形深熔焊缝，延伸距离不小于撑柱宽度的 15%。

第 2 章　油　　船

第 1 节　总布置设计

2　货油舱的分隔

2.1　通则

2.1.1

~~货油泵舱、货油舱、污油水舱和隔离舱应位于机器处所之前。主货物控制站、控制站、起居处所和服务处所应位于货油舱、污油水舱和将货油舱或污油水舱与机器处所相隔离的处所之后，但不必在燃油舱和压载水舱之后。~~

设计方应注意货油泵舱、货油舱、污油水舱和隔离空舱、主货物控制站、控制站、起居处所和服务处所的布置，并需将货油舱与机器处所分隔。

~~2.1.2~~

~~应设置隔离舱以将货油舱与机器处所分隔开。泵舱、压载水舱或燃油舱可用作此用途的隔离舱。~~

第 3 节　船体局部尺度

2　垂直槽型舱壁

2.2　尺度要求

C_i 值　　表 7

舱壁	l_{cg} 的底端	l_{cg} 的中部	l_{cg} 的顶端
横舱壁	C_1	C_{m1}	~~$0.80C_{m1}$~~ $0.65C_{m1}$
纵舱壁	C_3	C_{m3}	$0.65C_{m3}$

其中：

……

R_{bt}——系数，取为：

~~$R_{bt}=\dfrac{A_{bt}}{b_{ib}}\left(1+\dfrac{l_{ib}}{b_{ib}}\right)\left(1\dfrac{b_{av-t}}{h_{st}}\right)$~~　$R_{bt}=\dfrac{A_{bt}}{b_{ib}}\left(1+\dfrac{l_{ib}}{b_{ib}}\right)\left(1+\dfrac{b_{av-t}}{h_{st}}\right)$ 对于横舱壁；

R_{bl}——系数，取为：

~~$R_{bl}=\dfrac{A_{bl}}{I_{ib}}\left(1+\dfrac{l_{ib}}{b_{ib}}\right)\left(1\dfrac{b_{av-l}}{h_{sl}}\right)$~~　$R_{bl}=\dfrac{A_{bl}}{I_{ib}}\left(1+\dfrac{l_{ib}}{b_{ib}}\right)\left(1+\dfrac{b_{av-l}}{h_{sl}}\right)$ 对于纵舱壁；

……

第 4 节　船体舾装

1　应急拖带装置的支撑结构

1.1　通则

1.1.1

根据经修订的 SOLAS 的规定，设计方负责对载重量大于等于 20000t 的油船~~都应~~在船首和船尾安

装应急拖带装置。

1.1.2

设计方应注意拖带装置的设计和构造应获得船旗国主管机关或代表船旗国主管机关的船级社的批准。